

独立行政法人 国際協力機構

インド国

チェンナイ周辺環状道路建設事業
準備調査

ドラフト・ファイナル・レポート

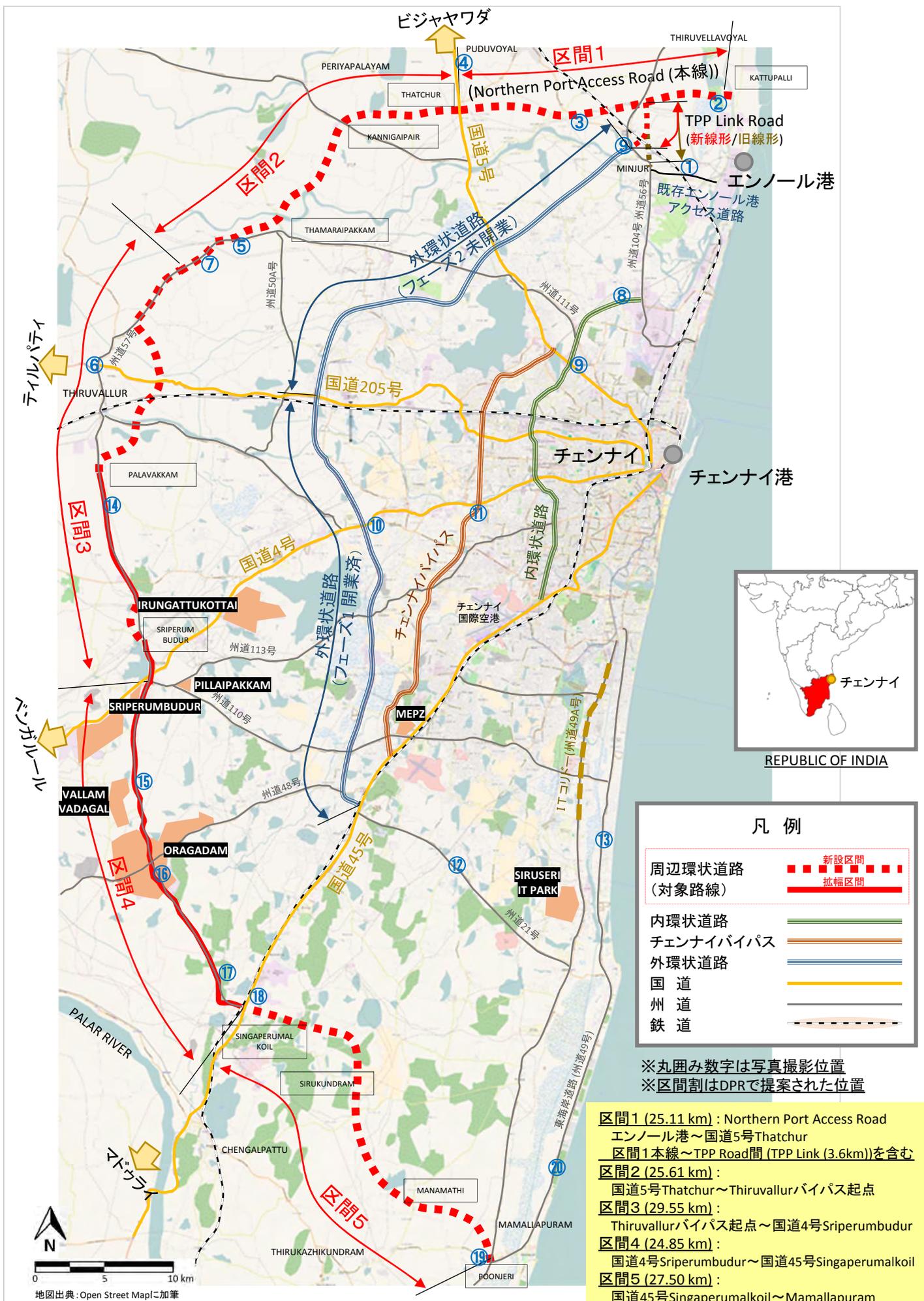
平成 30 年 8 月

日本工営株式会社

東日本高速道路株式会社

株式会社建設技研インターナショナル

株式会社パデコ



- ※丸囲み数字は写真撮影位置
 ※区間割はDPRで提案された位置
- 区間1 (25.11 km) : Northern Port Access Road
 エンノール港～国道5号Thatchur
 区間1本線～TPP Road間 (TPP Link (3.6km))を含む
 - 区間2 (25.61 km) :
 国道5号Thatchur～Thiruvallurバイパス起点
 - 区間3 (29.55 km) :
 Thiruvallurバイパス起点～国道4号Sriperumbudur
 - 区間4 (24.85 km) :
 国道4号Sriperumbudur～国道45号Singaperumalkoil
 - 区間5 (27.50 km) :
 国道45号Singaperumalkoil～Mamallapuram

インド国チェンナイ周辺環状道路建設事業準備調査 対象道路位置図

		
<p>① 既存のエンノール港アクセス道路の状況。</p>	<p>② 起点から計画道路方向を望む。運河沿いにマングローブ性の樹木が生育している。</p>	<p>③ 区間1（新設区間）は田畑、荒地等、市街地外を通過する区間が多い。</p>
		
<p>④ 州道 56 号より国道 5 号を望む。ATCC を計画する。</p>	<p>⑤ 区間 2 現道（州道 57 号）周辺にレンガ工場が広がる。</p>	<p>⑥ 国道 205 号と州道 57 号の交差点付近。混合交通により渋滞している。</p>
		
<p>⑦ 内環状道路から西方向を望む。VMS 設置を計画する。</p>	<p>⑧ Madhavaram Junction の付近に CCTV,ATCC,VMS を計画する。</p>	<p>⑨ 国道 4 号から外環状道路の高架を望む。VMS,ATCC 計画箇所。</p>

業務対象地域 現況写真 (1/2)

<p>注記（ITS 設備名称）</p>	<p>ATCC (Automatic Traffic Counter-Cum) : 交通量計測システム CCTV (Closed-Circuit Television) : 交通監視システム VMS (Variable Message Sign) : 可変表示板</p>
---------------------	---

		
<p>⑩ 国道 4 号からチェンナイバイパスを望む。ATCC,VMS 計画箇所。</p>	<p>⑪ 州道 121 号の道路状況。ATCC 計画箇所。</p>	<p>⑫ 東海岸道路/州道 49 号の Kanathur 料金所に ATCC 設置を計画する。</p>
		
<p>⑬ 区間 4 の州道 57 号。現道拡幅区間。</p>	<p>⑭ 州道 48 号 (上) と州道 57 号 (下) 周辺環状道路) の立体交差区間。CCTV,VMS 計画箇所。</p>	<p>⑮ 州道 57 号の急カーブ地点。(曲線半径約 250m)</p>
		
<p>⑯ マドゥライ方面の鉄道の状況。(Singaperumal koil 地区)</p>	<p>⑰ 区間 5 / 終点の Mamallapuram 交差点付近。VMS 計画箇所。</p>	<p>⑱ Pattipullam 地区の道路状況。(東海岸道路/州道 49 号)</p>

インド国 チェンナイ周辺環状道路建設事業準備調査 ドラフト・ファイナル・レポート

目 次

第1章 序論	1
1.1 調査の概要.....	1
1.1.1 調査の背景.....	1
1.1.2 調査の目的.....	1
1.1.3 調査対象区間.....	1
1.1.4 調査内容	1
1.1.5 調査スケジュール.....	2
1.1.6 ドラフト・ファイナル・レポートの目的.....	3
1.1.7 調査実施体制.....	3
1.2 協議記録.....	3
1.2.1 CPRR 事業に関する協議記録.....	4
1.2.2 その他の協議記録.....	9
第2章 事業の現況と取り巻く環境	10
2.1 CPRR 建設事業の概要.....	10
2.1.1 事業目的	10
2.1.2 事業に関する過去の調査.....	10
2.2 調査対象地域の道路・交通に係る現況と課題.....	11
2.2.1 道路網に係る現況と課題.....	11
2.2.2 交通に係る現況と課題.....	14
2.2.3 ITSに係る現況と課題.....	27
2.3 道路および ITS 整備に関連する組織.....	30
2.3.1 道路・港湾局.....	30
2.3.2 チェンナイ都市圏開発庁.....	30
2.3.3 チェンナイ市.....	31
2.3.4 タミル・ナド州道路公社.....	32
2.3.5 タミル・ナド州道路インフラ開発公社.....	32
2.4 CPRR に関連する開発計画およびプロジェクト.....	32
2.4.1 上位計画	32
2.4.2 都市整備計画及びプロジェクト.....	33
2.4.3 CPRR 以外の道路整備計画およびプロジェクト.....	42
第3章 交通量調査および将来交通量の予測	44
3.1 交通量調査の概要.....	44
3.1.1 交通量調査の内容.....	44
3.1.2 交通量調査の結果.....	47
3.2 開発計画等のヒアリング調査.....	48
3.2.1 港湾における取扱貨物量等に関するヒアリング.....	48
3.2.2 周辺環状道路沿線の開発計画等に関するヒアリング	48
3.2.3 ヒアリング調査結果および現地調査を受けた港湾の整理.....	49
3.3 交通需要予測.....	57
3.3.1 現況再現	57
3.3.2 交通需要予測.....	68
第4章 円借款事業としての実施に向けた優先度の検討	78
4.1 CPRR 建設事業のコンポーネント.....	78

4.1.1 承認された線形および区間分け.....	78
4.1.2 ITS コンポーネント.....	79
4.2 実施優先度の検討.....	80
4.2.1 CPRR 建設事業コンポーネントに係る優先度の検討.....	80
4.3 優先事業実施のためのコンサルティングサービス.....	86
4.3.1 CPRR 建設事業.....	86
4.3.2 CPRR 建設事業の ITS.....	89
第5章 道路運営維持管理体制.....	91
5.1 タミル・ナド州の道路概要.....	91
5.1.1 国道 (NH)	91
5.1.2 州道 (SH)	91
5.1.3 主要地方道 (MDR)	91
5.1.4 その他地方道 (ODR)	91
5.2 タミル・ナド州道路・港湾局 (Highway and Minor Ports Department)	92
5.2.1 道路・港湾局の組織.....	92
5.2.2 道路局 (Highway Department)	92
5.2.3 建設・維持部 (Construction & Maintenance Wing)	93
5.2.4 タミル・ナド州道路開発公社 (TNRDC)	96
5.2.5 タミル・ナド州道路インフラ開発公社 (TNRIDC)	99
5.3 道路局の資金状況.....	100
5.3.1 資金配賦の経年変化.....	100
5.3.2 年度配賦額の細項目.....	101
5.3.3 通常維持管理作業.....	102
5.4 インドにおける最近の運営維持管理契約モデル.....	102
5.4.1 性能規定維持管理 (PBM) 契約.....	102
5.4.2 運営・維持管理・移管 (OMT) 契約.....	104
5.4.3 通行料・運営・移管 (TOT) 契約.....	105
5.4.4 設計・調達・建設 (EPC) 契約 (維持管理条項)	106
5.4.5 官民協働 (PPP) 契約 (維持管理条項)	107
5.4.6 維持管理要求書 (PPP 契約の附則 K 及び EPC 契約の附則 E)	108
5.5 チェンナイ外環状道路の運営・維持管理の現状.....	111
5.5.1 運営・維持管理 (O&M) マニュアル.....	111
5.5.2 運営・維持管理 (O&M) 体制.....	111
5.5.3 交通管理	112
5.5.4 道路維持管理.....	115
5.6 運営・維持管理計画の提案.....	118
5.6.1 運営・維持管理に必要な CPRR の基本情報.....	118
5.6.2 運営・維持管理計画の提案.....	122
第6章 CPRR の DPR 設計レビュー.....	130
6.1 概説.....	130
6.1.1 設計レビューの目的および業務範囲.....	130
6.1.2 自然条件調査.....	131
6.1.3 道路区分および設計基準書.....	132
6.1.4 設計速度および設計基準値.....	134
6.1.5 車線数	135
6.1.6 標準横断面.....	140
6.2 全区間の概略設計レビュー.....	147
6.2.1 道路設計	147

6.2.2	インターチェンジ設計.....	180
6.2.3	構造物設計.....	197
6.2.4	維持管理計画.....	261
6.2.5	設計数量.....	261
6.2.6	気候変動適応策の検討.....	261
6.3	区間1の概略設計の更新.....	262
6.3.1	主要な更新点.....	262
6.3.2	区間1の詳細設計への提言.....	266
第7章	施工計画・調達計画・概算事業費積算.....	272
7.1	概要.....	272
7.1.1	対象地域の一般事情.....	272
7.1.2	調達事情がプロジェクトに及ぼす影響、および留意点.....	275
第8章	環境社会配慮.....	276
8.1	環境社会配慮の目的.....	276
8.1.1	環境社会配慮の基本方針.....	276
8.2	全区間の既存環境社会配慮報告書のレビュー.....	277
8.2.1	代替案の比較検討.....	277
8.2.2	スクリーニング.....	287
8.2.3	DPRのレビュー.....	288
8.3	区間1の環境社会配慮.....	296
8.3.1	事業を実施する地域の概要.....	296
8.3.2	インドにおける環境社会配慮に関する法令.....	301
8.3.3	優先区間に関する影響項目の検討（スコーピング案）.....	306
8.3.4	調査項目及び調査方法（TOR）.....	310
8.3.5	環境社会配慮調査結果(予測結果を含む).....	313
8.3.6	影響評価.....	336
8.3.7	緩和策及び緩和策実施のための費用.....	340
8.3.8	モニタリング計画.....	344
8.3.9	影響緩和策及びモニタリングの実施体制.....	346
8.3.10	苦情処理メカニズム.....	349
8.3.11	ステークホルダー協議.....	349
8.4	区間1の用地取得及び住民等の移転.....	356
8.4.1	用地取得及び住民等の移転の必要性.....	356
8.4.2	用地取得・住民移転にかかる法的枠組み.....	356
8.4.3	用地取得・住民移転の規模・範囲.....	373
8.4.4	補償・支援の具体策.....	390
8.4.5	苦情処理メカニズム.....	400
8.4.6	実施体制（住民移転に責任を有する機関の特定及びその責務）.....	401
8.4.7	実施スケジュール.....	404
8.4.8	費用と財源.....	405
8.4.9	実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム.....	409
8.4.10	住民協議.....	412
8.5	区間1のEIA・RAPに係るステークホルダー協議.....	412
8.5.1	JICAガイドラインに基づく1回目のパブリック・コンサルテーション.....	412
8.5.2	JICAガイドラインに基づく2回目のパブリック・コンサルテーション.....	423
8.5.3	社会的弱者層とのグループ・ディスカッション.....	431
8.5.4	パブリック・コンサルテーションの結果を踏まえた対応.....	431
8.6	TPP Link Road（線形変更後）に係る環境社会配慮.....	432

8.6.1 代替線形の概要.....	432
8.6.2 代替案分析.....	434
8.6.3 TPP Link Road（線形変更後）に係る環境社会配慮.....	436
8.6.4 TPP Link Road（線形変更後）に係る用地取得及び住民等の移転.....	444
8.6.5 ステークホルダー協議.....	460
8.7 モニタリングフォーム案.....	464
8.7.1 環境モニタリングフォーム（工事中）.....	464
8.7.2 環境モニタリングフォーム（供用時）.....	467
8.7.3 社会モニタリングフォーム案.....	468
8.8 区間 1 以外の環境社会配慮に関する情報.....	475
8.8.1 地域の現況.....	475
8.8.2 現地調査及び調査結果のまとめ.....	482
第 9 章 事業評価	497
9.1 評価の手順.....	497
9.1.1 経済分析.....	497
9.1.2 財務分析.....	500
9.2 CPRR のプロジェクト評価（全区間の概略評価による区間別優先度の検討）.....	503
9.2.1 EIRR の算出.....	503
9.3 CPRR の優先区間（区間 1）プロジェクト評価.....	504
9.3.1 区間 1 の整備費用.....	504
9.3.2 交通量.....	504
9.3.3 EIRR の算出.....	505
9.3.4 FIRR の算出.....	505
第 10 章 結論と提言	506
10.1 CPRR 建設事業と市内 ITS 事業の必要性と整備効果.....	506
10.1.1 CPRR 建設事業.....	506
10.2 CPRR 建設事業の内容の妥当性確認.....	507
10.2.1 CPRR 建設事業.....	507

添付資料

- 添付資料 - 1: 関係機関との協議議事録
- 添付資料 - 2: 関係組織間の関係性
- 添付資料 - 3: 舗装設計に供した交通需要予測
- 添付資料 - 4: 住民移転・生計回復支援スペシャリスト TOR 案
- 添付資料 - 5: RAP 実施 NGO またはコンサルタント TOR 案
- 添付資料 - 6: 外部評価機関 TOR 案
- 添付資料 - 7: 橋梁一般図（調査団が作成し DPR コンサルタントに提出した図面）

図目次

図 2.2.1	CMA の道路網	12
図 2.2.2	信号機不足（未設置）による交通問題・課題	14
図 2.2.3	バリケードの設置	14
図 2.2.4	横断歩行者の問題	15
図 2.2.5	チェンナイ港の処理能力・運用の問題に係る交通問題	16
図 2.2.6	生活道路への大型車の流入	16
図 2.2.7	コンテナ・フレイト・ステーションの位置	17
図 2.2.8	コンテナ・フレイト・ステーションの周辺道路における大型車の路上駐車	17
図 2.2.9	大型車の問題	18
図 2.2.10	道路構造・運用等の問題に係る交通問題	19
図 2.2.11	外環状道路のジャンクションの未整備による問題	20
図 2.2.12	歩道未整備の問題	20
図 2.2.13	横断歩道と横断を防げるバリケード	21
図 2.2.14	駐車車両の問題	21
図 2.2.15	主要道路優先の交差点	22
図 2.2.16	Uターン地点	22
図 2.2.17	舗装の劣化に係る交通問題	23
図 2.2.18	舗装の劣化による道路陥没	23
図 2.2.19	工業団地周辺における大型車の駐車問題	24
図 2.2.20	道路を占有するバス	25
図 2.2.21	店舗前での荷物の積み降ろしによる道路の占有	26
図 2.2.22	動物の道路横断	26
図 2.2.23	露店の占有による車線の減少	26
図 2.2.24	オートリキシャの待機状況	27
図 2.2.25	市バス運行管理システム及び市バス情報提供システムのイメージ	28
図 2.2.26	交差点における既存の交通信号及び CCTV カメラ	29
図 2.2.27	可変情報板及び表示メッセージ	29
図 2.3.1	チェンナイ市の執行委員会 組織図	31
図 2.3.2	チェンナイ市の行政組織図	31
図 3.1.1	交通量調査位置図	45
図 3.1.2	交通量調査の確認の様子	46
図 3.1.3	交通量調査結果の概要	47
図 3.2.1	エンノール港へのアクセス	49
図 3.2.2	チェンナイ港へのアクセス道路	50
図 3.2.3	カトゥパリ港の入出場ゲート周辺の様子	50
図 3.2.4	2035年までに完了するプロジェクト（エンノール港）	51
図 3.2.5	2035年までの取扱貨物量の予測（エンノール港）	54
図 3.2.6	2035年までの取扱貨物量の予測（エンノール港）	55
図 3.2.7	コンテナ取扱貨物量の推移（カトゥパリ港）	56
図 3.2.8	コンテナ取扱貨物量の推定結果（カトゥパリ港）	56
図 3.3.1	交通需要予測の流れ	57
図 3.3.2	現況道路ネットワーク	58
図 3.3.3	外環状道路の整備状況	59
図 3.3.4	CPRR（区間4）の整備状況	60
図 3.3.5	QV条件	60
図 3.3.6	ゾーン区分	61
図 3.3.7	集約ゾーン区分（大ゾーン：左、中ゾーン：右）	61

図 3.3.8	交通量配分フロー	67
図 3.3.9	交通量調査結果と交通量配分結果の比較	67
図 3.3.10	交通量配分結果	68
図 3.3.11	規模別発生集中原単位	69
図 3.3.12	将来共用予定の道路ネットワーク	72
図 3.3.13	交通量配分結果	74
図 3.3.14	コンテナ・フレイト・ステーションの位置	75
図 3.3.15	外環状道路と CPRR の接続の問題	76
図 3.3.16	国道 205 号と州道 57 号の交差点	77
図 4.1.1	円借款事業対象の ITS 全体コンポーネント	79
図 4.2.1	区間の比較検討のための交通解析結果	80
図 4.2.2	各解析ケースの区間毎の総走行台時	81
図 4.2.3	概略経済評価のために想定した事業実施スケジュール（区間 1、2、3 および 5）	84
図 4.2.4	概略経済評価のために想定した事業実施スケジュール（区間 4）	84
図 4.3.1	CPRR 建設事業のコンサルタント(D/D)の体制案	87
図 4.3.2	CPRR 建設事業のコンサルタント(C/S)の体制案	88
図 4.3.3	CPRR 建設事業のコンサルタント（C/S、ITS コンポーネント）の体制案（仮）	88
図 4.3.4	基本設計：コンサルタント実施体制案（CPRR の ITS）	90
図 4.3.5	入札評価支援・施工管理：コンサルタント実施体制案（CPRR の ITS）	90
図 5.2.1	道路・港湾局の組織図	92
図 5.2.2	道路局の組織図	93
図 5.2.3	建設・維持部の組織	94
図 5.2.4	チェンナイ外環状道路の位置図	98
図 5.2.5	オラガダム産業回廊の位置図	100
図 5.3.1	道路局の資金配賦の経年変化	101
図 5.3.2	道路局への年度予算配賦額の細項目	101
図 5.5.1	チェンナイ外環状道路及び運営・維持管理事務所	111
図 5.5.2	運営・維持管理体制	112
図 5.5.3	交通管制室及び救急車	113
図 5.5.4	非常対応図	113
図 5.5.5	路上作業安全のための交通規制	114
図 5.5.6	維持作業車の例	116
図 5.6.1	道路の位置と交差道路位置図	119
図 5.6.2	各道路区間の道路の道路標準横断図	120
図 5.6.3	CPRR の運営・維持管理担当地域	123
図 5.6.4	ティルバルール(Thiruvallur) 地域道路課の組織体制	123
図 5.6.5	地域道路現場事務所と維持管理作業の例	124
図 5.6.6	予防保全維持管理のための点検評価方法	126
図 5.6.7	CPRR 区間 1 の料金所の位置	127
図 5.6.8	CPRR の路側機器の配置計画	128
図 6.1.1	標準横断図（区間 1）（1/2）	141
図 6.1.1	標準横断図（区間 1）（2/2） TPP Link（新線形）	142
図 6.1.2	標準横断図（区間 2）	143
図 6.1.3	標準横断図（区間 3）	144
図 6.1.4	標準横断図（区間 4）	145
図 6.1.5	標準横断図（区間 5）	146

図 6.2.1	KM99+600 付近の線形と運転者の視界	154
図 6.2.2	ランプ（出入口）での交錯	154
図 6.2.3	JCT-1 現況図	155
図 6.2.4	JCT-1 計画図(平面図・縦断図)	156
図 6.2.5	JCT-1 推奨図(平面図・縦断図)	157
図 6.2.6	JCT-2 現況図	157
図 6.2.7	JCT-2 計画図(平面図)	158
図 6.2.8	JCT-2 推奨図(平面図)	158
図 6.2.9	JCT-3 現況図	159
図 6.2.10	JCT-3 計画図(平面図)	159
図 6.2.11	JCT-3 推奨図(平面図)	160
図 6.2.12	IS-1 現況図	160
図 6.2.13	IS-1 計画図 (平面図、縦断図)	161
図 6.2.14	IS-1 推奨図(平面図、縦断図)	162
図 6.2.15	DPR で採用された舗装構造	166
図 6.2.16	適用された IRC に示される舗装設計のデザインカタログ	166
図 6.2.17	JICA 調査団が実施した舗装設計結果と DPR の舗装設計の比較 (ケース 1)	172
図 6.2.18	JICA 調査団が実施した舗装設計結果と DPR の舗装設計の比較 (ケース 2)	173
図 6.2.19	DPR で提案された縦断方向排水工	175
図 6.2.20	インターチェンジ位置図	181
図 6.2.21	ランプターミナルの加減速車線の形状	182
図 6.2.22	IC-1 現況図	183
図 6.2.23	IC-1 計画図	184
図 6.2.24	IC-1 推奨図	185
図 6.2.25	TPP Link Road (新線形) 終点の外環状道路との接続部	186
図 6.2.26	IC-2 現況図	187
図 6.2.27	IC-2 計画図	188
図 6.2.28	IC-2 推奨図	189
図 6.2.29	IC-3 現況図	190
図 6.2.30	IC-3 計画図	191
図 6.2.31	IC-3 推奨図	192
図 6.2.32	IC-4 現況図	193
図 6.2.33	IC-4 計画図	195
図 6.2.34	IC-4 推奨図	196
図 6.2.35	橋梁部の計画車線数 (完成形施工 : 全区間)	197
図 6.2.36	MJB 位置図	202
図 6.2.37	インドにおける混合橋脚の採用事例	204
図 6.2.38	橋梁断面図 (MJB101)	205
図 6.2.39	区間 4 終点施工済み橋梁 (コンクリート舗装)	205
図 6.2.40	MJB501 端部下部工形状 (橋台)	206
図 6.2.41	MJB の端部下部工の変更箇所例	207
図 6.2.42	Drawing の誤記	208
図 6.2.43	Plan&Profile の誤記	209
図 6.2.44	MNB における端部下部工形式 (橋台)	212
図 6.2.45	橋梁断面図 (MNB101)	213
図 6.2.46	河川内橋脚数が多い橋梁例 (MNB501) ※橋長 L=50m、支間 5@10m ...	213
図 6.2.47	MNB103 架橋位置	214
図 6.2.48	ROB 位置図	215

図 6.2.49	桁下クリアランス.....	216
図 6.2.50	下部工配置 (ROB101)	217
図 6.2.51	橋梁断面図 (ROB101)	218
図 6.2.52	外環状道路における VUP 形式 (ボックス、ブロック壁の採用)	226
図 6.2.53	Plan&Profile に示される VUP.....	226
図 6.2.54	交差道路位置 (区間 3 Ch70+020 付近)	227
図 6.2.55	BoxCulvert (Outer Ring Road)	228
図 6.2.56	Box 上の擁壁構造の修正提案	235
図 6.2.57	インターチェンジ位置図.....	237
図 6.2.58	建築限界の確保 (IC/NH5)	239
図 6.2.59	橋梁断面図 (IC/NH5)	240
図 6.2.60	IC の補強土壁断面図.....	242
図 6.2.61	床版張出長の修正提案.....	242
図 6.2.62	橋脚支点位置の修正提案.....	243
図 6.3.1	MJB101 延伸設定	262
図 6.3.2	IC-1 の平面図.....	263
図 6.3.3	本線料金所 (CPRR Ch15+800)	263
図 6.3.4	本線料金所 (TPP Link Ch1+200)	264
図 6.3.5	交通管制センター (CPRR Ch8+600)	264
図 6.3.6	TPP Link Road の線形変更	265
図 6.3.7	出入り口のレイアウト図.....	266
図 6.3.8	JCT-1 平面図	267
図 6.3.9	JCT-2 平面図	267
図 6.3.10	JCT2 の代替案	267
図 6.3.11	MJB101 起点側の鉄道計画案	268
図 6.3.12	MJB101 の端部下部工と HFL の関係 (LA3)	269
図 6.3.13	MJB101 と区間 4 終点施工済み橋梁 (コンクリート舗装)	269
図 6.3.14	外環状道路における VUP 形式 (ボックス、ブロック壁の採用)	270
図 6.3.15	床版張出長の修正方法案.....	270
図 6.3.16	IC の補強土壁断面図 (IC NH5)	270
図 6.3.17	橋脚支点位置の修正提案 (MJB101)	271
図 8.2.1	周辺環状道路建設事業において検討された「当初案」及び「現案」	279
図 8.2.2	当初案と現案の区間別比較図 (1)	280
図 8.2.3	当初案と現案の区間別比較図 (2)	281
図 8.2.4	周辺環状道路建設事業の各区間と、道路が通過するティルヴァール県、カ ンジプラム県の境界.....	286
図 8.2.5	2014 年に実施されたパブリック・コンサルテーションの開催地点	292
図 8.2.6	2014 年に実施されたパブリック・コンサルテーションの記録写真	292
図 8.3.1	区間 1 ROW 及び近隣の土地利用の状況.....	296
図 8.3.2	チェンナイの月毎の降水量と最高・最低気温の平均値	297
図 8.3.3	コサッタラヤー川のマングローブ群落の状況	297
図 8.3.4	コサッタラヤー川のマングローブ群落の状況 (拡大)	298
図 8.3.5	プッカ・ハウスの例.....	299
図 8.3.6	セミ・プッカ・ハウスの例.....	299
図 8.3.7	クッチャ・ハウスの例.....	300
図 8.3.8	タミル・ナド州における EC 取得までの流れ	302
図 8.3.9	区間 1 と CRZ (沿岸規制区域)	305
図 8.3.10	チェンナイの 2017 年 11 月の気象	318

図 8.3.11	チェンナイの 2018 年 3 月の気象.....	318
図 8.3.12	大気質及び騒音・振動の測定地点.....	319
図 8.3.13	大気質測定結果(SO2).....	320
図 8.3.14	大気質測定結果(NO2).....	320
図 8.3.15	大気質測定結果(PM10).....	320
図 8.3.16	大気質測定結果(PM2.5).....	321
図 8.3.17	発生が予想される廃棄物の種類.....	321
図 8.3.18	水質調査地点.....	322
図 8.3.19	騒音調査結果.....	323
図 8.3.20	振動調査結果.....	324
図 8.3.21	生態系調査地点.....	325
図 8.3.22	生態系調査地点の状況.....	327
図 8.3.23	許可を受けて操業している採石場等の位置.....	335
図 8.3.24	工事中の環境管理計画の実施体制.....	347
図 8.3.25	供用時の環境管理計画の実施体制.....	348
図 8.3.26	EIA に係る苦情処理の流れ.....	349
図 8.4.1	TN 高速道路法に基づく用地取得手続き.....	359
図 8.4.2	影響を受ける公共構造物.....	377
図 8.4.3	苦情への対応の流れ.....	401
図 8.4.4	RAP の実施体制図.....	403
図 8.5.1	パブリック・コンサルテーションの実施位置.....	412
図 8.5.2	新聞広告及び参加呼び掛けの掲示内容.....	414
図 8.5.3	事業内容を説明する配布資料.....	414
図 8.5.4	コンサルテーションへの招待活動の状況（1 回目）.....	415
図 8.5.5	ミンジュールにおける開催状況.....	419
図 8.5.6	パンチェッティにおける開催状況写真（1 回目）.....	422
図 8.5.7	コンサルテーションへの招待活動の状況（2 回目）.....	423
図 8.5.8	参加呼び掛けの掲示・新聞広告内容（左）及び配布用補償・支援方針パンフ レットの表紙（右）.....	424
図 8.5.9	ミンジュールにおける開催状況写真.....	427
図 8.5.10	パンチェッティにおける開催状況写真（2 回目）.....	430
図 8.5.11	農業労働者とのインフォーマルなグループ・ディスカッションの様子.....	431
図 8.6.1	TPP Link Road の代替線形と旧線形.....	433
図 8.6.2	TPP Link Road の代替路線比較検討図.....	434
図 8.6.3	提案された移転地と移転対象者の居住地.....	459
図 8.6.4	戸別訪問による情報共有・質疑応答.....	460
図 8.6.5	バラティ・ナガールにおけるグループ・ディスカッション.....	462
図 8.8.1	土地利用の状況.....	476
図 8.8.2	計画道路とマヌール RF（区間 3）.....	478
図 8.8.3	区間 3 の ROW とマヌール RF.....	478
図 8.8.4	マヌール RF の現況.....	479
図 8.8.5	区間 5 とティルッテリ RF 及びセングンドラム RF.....	479
図 8.8.6	ティルッテリ RF の眺望.....	480
図 8.8.7	区間 5（白線）とティルッテリ RF（左）、セングンドラム RF（右）.....	480
図 8.8.8	区間 5（白線）が通過するティルッテリ RF.....	481
図 8.8.9	区間 5 が通過するセングンドラム RF（白線）及び起伏部の植生（黄色）.....	481
図 8.8.10	セングンドラム RF 及び起伏部の植生の状況.....	482
図 8.8.11	チェンナイの 2017 年 11 月の気象.....	487

図 8.8.12	チェンナイの 2018 年 3 月の気象.....	487
図 8.8.13	大気質及び騒音・振動の測定地点.....	488
図 8.8.14	大気質測定結果(SO ₂).....	489
図 8.8.15	大気質測定結果(NO ₂).....	489
図 8.8.16	大気質測定結果(PM ₁₀).....	489
図 8.8.17	大気質測定結果(PM _{2.5}).....	490
図 8.8.18	水質調査地点.....	491
図 8.8.19	騒音調査結果.....	492
図 8.8.20	振動調査結果.....	492
図 8.8.21	RF 代替指定地位置図.....	493
図 8.8.22	RF 代替地の現況写真.....	494
図 9.3.1	周辺環状道路と料金所の位置図.....	504

表目次

表 1.1.1	本調査の調査スケジュール	2
表 1.2.1	CPRR に係る関係機関との協議一覧	4
表 2.1.1	DPR 報告書の構成	10
表 2.2.1	タミル・ナド州既存道路網	13
表 2.2.2	タミル・ナド州の幅員別道路延長	13
表 2.3.1	チェンナイ都市圏開発局のメンバー	30
表 2.4.1	2008 年（現状）および 2026 年次における目標値：分担率	33
表 2.4.2	短期・中期・長期の道路インフラ開発計画	33
表 2.4.3	投資見積もり額	33
表 2.4.4	人口予測	34
表 2.4.5	CMA における雇用の予測	34
表 2.4.6	CMA における水需要の予測	34
表 2.4.7	チェンナイ市における水供給に関する整備目標	35
表 2.4.8	チェンナイ市における下水に関する整備目標	35
表 2.4.9	CMA における廃棄物管理に関する整備目標	35
表 2.4.10	CMA における 1 日当たりトリップ数の予測	36
表 2.4.11	CMA における交通に関する整備目標	36
表 2.4.12	人口予測	37
表 2.4.13	土地利用	37
表 2.4.14	GRDP のセクターごとの比率	38
表 2.4.15	都市インフラへの投資	39
表 2.4.16	ポネリノードの人口予測	39
表 2.4.17	インドの実質 GDP 成長率	39
表 2.4.18	土地利用計画	40
表 2.4.19	道路整備計画	40
表 2.4.20	ポネリノードの水需要	41
表 2.4.21	水関連インフラの建設コスト	41
表 2.4.22	水関連インフラの運営維持管理コスト	41
表 2.4.23	廃棄物関連インフラのコスト	42
表 3.1.1	交通量調査の内容	44
表 3.1.2	交通量調査の実施概要	46
表 3.2.1	港湾における取扱貨物量等に関するヒアリング調査結果	48
表 3.2.2	周辺環状道路沿線の開発計画等に関するヒアリング調査結果	48
表 3.2.3	各プロジェクトの追加容量と必要投資額（エンノール港）	51
表 3.2.4	各プロジェクトの概要（チェンナイ港）	52
表 3.2.5	各プロジェクトの概要（カトゥパリ港）	53
表 3.2.6	2035 年までの取扱貨物量の予測（エンノール港）（単位：100 万トン/年）	54
表 3.2.7	2035 年までの取扱貨物量の予測（チェンナイ港）（単位：100 万トン/年）	55
表 3.3.1	設計交通容量	58
表 3.3.2	日交通容量	58
表 3.3.3 (1)	集約ゾーン対比表	62
表 3.3.3 (2)	集約ゾーン対比表	63
表 3.3.3 (3)	集約ゾーン対比表	64
表 3.3.3 (4)	集約ゾーン対比表	65
表 3.3.3 (5)	集約ゾーン対比表	66
表 3.3.4	車種区分・乗用車換算係数・乗車人数の設定	66
表 3.3.5	現況（2017）を 1 とした場合の将来推計年次の交通需要の伸び率	68

表 3.3.6	将来推計年次の分担率の設定	69
表 3.3.7	マヒンドラ工業団地チェンナイからの発生交通量	69
表 3.3.8	チェンナイ港における輸送機関分担率（単位 100 万トン/年）	70
表 3.3.9	各港湾における将来取扱貨物の増加量（年間）	70
表 3.3.10	各港湾における将来取扱貨物の増加量（1 日当たり）	70
表 3.3.11	車種別積載量	71
表 3.3.12	道路を利用する将来取扱貨物の増加量（1 日当たり）	71
表 3.3.13	各港湾における将来の増加台数	71
表 3.3.14	将来共用予定の道路の対象年	72
表 4.1.1	CPRR 各区間の概要	78
表 4.2.1	各解析ケースの区間毎の断面交通量	80
表 4.2.2	各解析ケースの区間毎の総走行台時の減少	81
表 4.2.3	各解析ケースの区間毎の大型車混入率	81
表 4.2.4	影響を受ける RF の面積	82
表 4.2.5	CRZ への影響	82
表 4.2.6	用地取得面積	82
表 4.2.7	優先度検討のための概略 EIRR	84
表 4.2.8	優先度検討のための評価基準	85
表 4.2.9	優先度検討結果	85
表 5.1.1	タミル・ナド州道路網道路種別内訳（2016 年現在）	91
表 5.3.1	通常維持管理費の配賦額及び支出額（10 万ルピー）	102
表 5.4.1	必要最小限のプラント及び機器	103
表 5.4.2	瑕疵及び欠陥の補修／修復（添付書類 I）	109
表 5.5.1	交通規制区域の推奨延長	114
表 5.5.2	点検の頻度	116
表 5.5.3	外環状道路の O&M マニュアルに示されている維持管理標準	117
表 5.5.4	造園維持管理の作業頻度	117
表 5.6.1	区間別道路諸元（新規建設数量）	121
表 5.6.2	運営・維持管理費の例（千万ルピー）	124
表 5.6.3	チェンナイ周辺環状道路（CPRR）の年間運営・維持管理費（千万ルピー）	124
表 5.6.4	予防保全管理の利点とその内容	125
表 5.6.5	ITS 運営・維持管理の概算費用（千万ルピー）	127
表 6.1.1	レビュー対象とする DPR 報告書	130
表 6.1.2	設計レビューの範囲	130
表 6.1.3	次期設計段階で実施されるべき自然条件調査	132
表 6.1.4	地形区分と斜度	133
表 6.1.5	DPR 設計で適用された技術基準類	133
表 6.1.6	設計速度	134
表 6.1.7	設計基準値	134
表 6.1.8	将来交通量（左：本線、右：サービス道路）およびサービスレベル B の上限 値	135
表 6.1.9	将来交通量およびサービスレベル（区間 1）	136
表 6.1.10	将来交通量およびサービスレベル（区間 2）	137
表 6.1.11	将来交通量およびサービスレベル（区間 3）	138
表 6.1.12	将来交通量およびサービスレベル（区間 4）	139
表 6.1.13	将来交通量およびサービスレベル（区間 5）	140
表 6.2.1	平面線形要素の確認結果（1/2）	147
表 6.2.2	平面線形要素の確認結果（2/2）	148

表 6.2.3	縦断線形要素の確認結果 (1/5)	149
表 6.2.4	縦断線形要素の確認結果 (2/5)	150
表 6.2.5	縦断線形要素の確認結果 (3/5)	151
表 6.2.6	縦断線形要素の確認結果 (4/5)	152
表 6.2.7	縦断線形要素の確認結果 (5/5)	153
表 6.2.8	ジャンクションの位置、型式	155
表 6.2.9	DPR の現地調査一覧	162
表 6.2.10	DPR に記載されている CPRR の重方向率	164
表 6.2.11	DPR に記載されている年間平均日交通量	164
表 6.2.12	DPR に記載されている成長率	164
表 6.2.13	DPR に記載されている VDF	165
表 6.2.14	DPR に記載されている本線の舗装厚	166
表 6.2.15	DPR に記載されているサービス道路の舗装厚	167
表 6.2.16	JICA 調査団による舗装設計で使用了交通量算出シナリオ	168
表 6.2.17	AASHTO にもとづいた舗装設計に採用した設計パラメーター	169
表 6.2.18	舗装設計便覧にもとづいた舗装設計に採用した設計パラメーター	169
表 6.2.19	JICA 調査団が実施した舗装設計結果	171
表 6.2.20	CPRR の一般図に示されるボックスカルバートとパイプカルバートの個数	175
表 6.2.21	DPR に示される煉瓦製台形断面開水路の排水設計一覧表	177
表 6.2.22	DPR に示される RCC 矩形街渠の排水設計一覧表	178
表 6.2.23	インターチェンジの位置および型式	180
表 6.2.24	インターチェンジのランプの幾何構造基準	182
表 6.2.25	IC-1 の設計概要	183
表 6.2.26	IC-2 の設計概要	187
表 6.2.27	IC-3 の設計概要	190
表 6.2.28	IC-4 の設計概要	193
表 6.2.29	計画車線数	197
表 6.2.30	DPR 資料の提供状況	198
表 6.2.31	部分要請した資料及び提供状況	199
表 6.2.32	計画構造物数の比較	200
表 6.2.33	MJB 諸元表	203
表 6.2.34	桁下クリアランス及び縦断決定根拠の確認	203
表 6.2.35	MJB における採用形式と支間長の妥当性	204
表 6.2.36	補強土壁高さの確認結果	206
表 6.2.37	MJB の端部下部工の変更提案	207
表 6.2.38	MJB の端部下部工の変更による工費影響の目安 (MJB101-LA3)	208
表 6.2.39	MNB 諸元表	210
表 6.2.40	桁下クリアランス及び縦断決定根拠の確認	211
表 6.2.41	MNB における採用形式と支間長の妥当性	212
表 6.2.42	ROB 諸元表	216
表 6.2.43	ROB における採用形式と支間長の妥当性	217
表 6.2.44	補強土壁高さの確認結果	218
表 6.2.45	VUP および LVUP 構造物リスト	220
表 6.2.46	建築限界の確保	221
表 6.2.47	Vertical clearance (IRC-87:2013 Page15)	221
表 6.2.48	VUP, LVUP の建築限界レビュー結果	222
表 6.2.49	VUP・LVUP における採用形式と支間長の妥当性	223
表 6.2.50	補強土壁高さの確認結果 (1/2)	224

表 6.2.50	補強土壁高さの確認結果 (2/2)	225
表 6.2.51	Box Culvert 構造物リスト (1/6)	229
表 6.2.51	Box Culvert 構造物リスト (2/6)	230
表 6.2.51	Box Culvert 構造物リスト (3/6)	231
表 6.2.51	Box Culvert 構造物リスト (4/6)	232
表 6.2.51	Box Culvert 構造物リスト (5/6)	233
表 6.2.51	Box Culvert 構造物リスト (6/6)	234
表 6.2.52	インターチェンジ諸元表	238
表 6.2.53	ICにおける採用形式と支間長の妥当性	239
表 6.2.54	補強土壁高さの確認結果	241
表 6.2.55	構造物リスト (1/17)	244
表 6.2.55	構造物リスト (2/17)	245
表 6.2.55	構造物リスト (3/17)	246
表 6.2.55	構造物リスト (4/17)	247
表 6.2.55	構造物リスト (5/17)	248
表 6.2.55	構造物リスト (6/17)	249
表 6.2.55	構造物リスト (7/17)	250
表 6.2.55	構造物リスト (8/17)	251
表 6.2.55	構造物リスト (9/17)	252
表 6.2.55	構造物リスト (10/17)	253
表 6.2.55	構造物リスト (11/17)	254
表 6.2.55	構造物リスト (12/17)	255
表 6.2.55	構造物リスト (13/17)	256
表 6.2.55	構造物リスト (14/17)	257
表 6.2.55	構造物リスト (15/17)	258
表 6.2.55	構造物リスト (16/17)	259
表 6.2.55	構造物リスト (17/17)	260
表 6.2.56	気候変動が道路に与える主な影響	261
表 6.2.57	区間 1 の整備事業における気候変動適応策	261
表 6.3.1	MJB 端部下部工の変更提案	268
表 7.1.1	労働契約関連法令	272
表 7.1.2	GST の税率の主な種別	274
表 8.0.1	区間 1 の事業概要	276
表 8.1.1	JICA の環境社会配慮における重要項目	276
表 8.2.1	現計画における影響の回避・緩和・最少化への配慮事項	278
表 8.2.2	代替案の比較表	282
表 8.2.3	JICA ガイドラインにおけるカテゴリ A 事業の要件	287
表 8.2.4	EIA 報告書の作成及び国・州による審査・承認が必要な高速道路工事	287
表 8.2.5	DPR EIA における影響予測のまとめ	288
表 8.2.6	区間ごとの道路の計画延長及び必要用地取得面積	290
表 8.2.7	既存 RAP における初期調査結果のまとめ	291
表 8.2.8	2014 年に実施された情報公開及びパブリック・コンサルテーション一覧	291
表 8.2.9	2014 年のパブリック・コンサルテーションの説明内容	293
表 8.2.10	2014 年に実施されたパブリック・コンサルテーションで提出された意見・ 提案及び回答の概要	293
表 8.3.1	土地利用の状況	296
表 8.3.2	調査対象地域の人口と世帯	298
表 8.3.3	調査対象地域の住宅環境	300

表 8.3.4	2014/2015 年度タミル・ナド州の経済状況	300
表 8.3.5	EIA 報告書の作成及び国・州による審査・承認が必要な高速道路工事	301
表 8.3.6	JICA ガイドラインと「EIA 告知」のギャップ及び対応策	302
表 8.3.7	指定区域と区間 1 の関係	304
表 8.3.8	沿岸規制ゾーンの指定範囲	305
表 8.3.9	沿岸規制ゾーンの分類	305
表 8.3.10	影響が発生する可能性のある活動等	306
表 8.3.11	環境項目に対するスコーピング案	307
表 8.3.12	環境社会配慮調査の項目・内容・方法	310
表 8.3.13	環境のベースライン値の計測計画	312
表 8.3.14	環境社会配慮調査の結果	313
表 8.3.15	大気質及び騒音・振動の測定地点名	319
表 8.3.16	水質調査の結果	321
表 8.3.17	生態系調査地点	324
表 8.3.18	生物相調査で確認された樹木種	327
表 8.3.19	生物相調査で確認された哺乳類	329
表 8.3.20	生物相調査で確認された鳥類	329
表 8.3.21	調査対象区域の水域で確認された両生類・爬虫類	331
表 8.3.22	生物相調査で確認された昆虫類	331
表 8.3.23	生物相調査で確認された魚類	333
表 8.3.24	生物相調査で確認された甲殻類・貝類	333
表 8.3.25	生物相調査で確認されたプランクトン	333
表 8.3.26	影響を受ける樹木本数	334
表 8.3.27	区間 1 付近の水域	334
表 8.3.28	調査結果に基づく影響評価	336
表 8.3.29	調査結果に基づく緩和策	340
表 8.3.30	モニタリング計画	344
表 8.3.31	実施報告頻度	347
表 8.3.32	関係機関の役割と責任	348
表 8.3.33	EIA に係る苦情処理の体制	349
表 8.3.34	ミンジュール (TPP Link Road) における環境保全関連の質疑応答 (1 回目)	350
表 8.3.35	パンチェッティ (本線) における環境保全関連の質疑応答 (1 回目)	350
表 8.3.36	パンチェッティ (本線) における環境保全関連の質疑応答 (2 回目)	351
表 8.3.37	TNSPCB 主催によるパブリックコンサルテーションの開催日・開催場所	351
表 8.3.38	カンジプラム県における質疑応答	352
表 8.3.39	ティルヴァール県における質疑応答	353
表 8.4.1	区間ごとの道路の計画延長及び必要用地取得面積	356
表 8.4.2	2013 年用地取得法が定める補償・支援の内容の概要	357
表 8.4.3	2013 年用地取得法第 109 条に基づく TN 州規則の概要	358
表 8.4.4	TN 高速道路法に基づく 15 条(2)項告知の初回新聞広告掲載日	360
表 8.4.5(1)	TNRSP における SIA 及び用地取得の手続き手順	360
表 8.4.5(2)	TNRSP における用地取得の手続き手順及び必要最短日数	361
表 8.4.6	JICA ガイドラインとのギャップ及び対応策	363
表 8.4.7	区間 1 全体 (TPP Link Road (旧線形)) の被影響件数	373
表 8.4.8	移転対象世帯の立地	373
表 8.4.9	取得対象土地面積	374
表 8.4.10	影響を受ける民有構造物の用途・構造・階数	375

表 8.4.11	影響を受ける民有構造物の影響の程度.....	375
表 8.4.12	影響を受ける民有構造物が失う床面積.....	375
表 8.4.13	影響を受ける公共構造物.....	376
表 8.4.14	影響を受ける民有地内の樹木本数.....	377
表 8.4.15	社会的弱者に相当するグループに属する世帯.....	377
表 8.4.16	移転への協力意向.....	377
表 8.4.17	世帯の年齢構成.....	378
表 8.4.18	世帯の母語.....	378
表 8.4.19	世帯の宗教.....	378
表 8.4.20	世帯が属する社会層.....	378
表 8.4.21	世帯人員の教育レベル.....	379
表 8.4.22	世帯人員の職業.....	379
表 8.4.23	世帯の収入レベル.....	379
表 8.4.24	世帯の居住年数.....	380
表 8.4.25	世帯の住宅施設.....	380
表 8.4.26	世帯の保有資産.....	381
表 8.4.27	世帯のひと月の家計支出(INR).....	381
表 8.4.28	世帯の飲用水源.....	382
表 8.4.29	世帯の利用する交通手段.....	382
表 8.4.30	影響を受けるビジネス・商業.....	382
表 8.4.31	ビジネスからの年間利益.....	383
表 8.4.32	ビジネス・商業の収入.....	383
表 8.4.33	ビジネス・商業収入以外の収入源.....	383
表 8.4.34	区間 1 の整備事業による正の影響についての意見.....	383
表 8.4.35	区間 1 の整備事業による負の影響についての意見.....	384
表 8.4.36	非居住土地所有者の性別.....	384
表 8.4.37	非居住土地所有者の年齢構成.....	384
表 8.4.38	非居住土地所有者の信仰.....	385
表 8.4.39	所属する社会階層.....	385
表 8.4.40	非居住土地所有者の職業.....	385
表 8.4.41	農業収入の有無.....	386
表 8.4.42	土地から得る月収.....	386
表 8.4.43	取得対象土地区画と居住地の関係.....	386
表 8.4.44	所有する土地のタイプ.....	387
表 8.4.45	所有する土地区画数.....	387
表 8.4.46	灌漑施設の有無.....	387
表 8.4.47	耕作パターン.....	388
表 8.4.48	灌漑用水源.....	388
表 8.4.49	1 年の収穫回数.....	388
表 8.4.50	灌漑を受けている土地区画のうち実際に耕作している面積比率.....	388
表 8.4.51	作物の用途.....	388
表 8.4.52	リース契約等の有無.....	389
表 8.4.53	事業実施後の土地区画の面積.....	389
表 8.4.54	行政による用地取得の意思に関する認知度.....	389
表 8.4.55	用地の取得に対する補償及び移転支援に関する認知度.....	390
表 8.4.56	補償及び移転支援に関する情報源.....	390
表 8.4.57	TN 高速道路法に基づく 15 条(2)項告知の初回新聞広告掲載日.....	390
表 8.4.58	区間 1 の整備事業で実施する損失補償.....	391

表 8.4.59	区間 1 の整備事業で実施する生活再建策.....	392
表 8.4.60	移転地の選定に当って確認すべきチェック項目.....	394
表 8.4.61	エンタイトルメントマトリックス.....	395
表 8.4.62	苦情対応を行う検討会のメンバーと役割.....	400
表 8.4.63	住民移転に責任を有する機関及びその責務.....	401
表 8.4.64	RAP 実施スケジュール.....	404
表 8.4.65	用地価格の概算.....	405
表 8.4.66	用地取得費の概算.....	406
表 8.4.67	建物・構造物の補償費の単価.....	406
表 8.4.68	失われる建物のタイプ別床面積.....	406
表 8.4.69	失われる民有の建物及びその他の工作物の補償費用.....	407
表 8.4.70	失われる公共施設等の補償費用.....	407
表 8.4.71	土地所有者の移転及び生活再建に対する支援費用.....	408
表 8.4.72	スクワッターの移転及び生活再建に対する支援費用.....	408
表 8.4.73	テナント（居住・商業）の移転及び生活再建に対する支援費用.....	408
表 8.4.74	社会的弱者世帯に対する支援費用.....	408
表 8.4.75	就業者に対する生計支援費用.....	408
表 8.4.76	RAP 実施の運営費一覧.....	408
表 8.4.77	内部モニタリング項目.....	409
表 8.4.78	外部モニタリング項目及び手法.....	411
表 8.5.1	パブリック・コンサルテーションに招待した NGO・専門家と参加状況.....	413
表 8.5.2	1 回目のパブリック・コンサルテーションの開催状況の概要.....	416
表 8.5.3	ミンジュールにおける質疑応答（第 1 回）.....	416
表 8.5.4	パンチェッティにおける質疑応答（第 1 回）.....	420
表 8.5.5	2 回目のパブリック・コンサルテーションの開催状況の概要.....	424
表 8.5.6	ミンジュールにおける質疑応答（第 2 回）.....	425
表 8.5.7	パンチェッティにおける質疑応答（第 2 回）.....	428
表 8.6.1	TPP Link Road の代替路線比較.....	435
表 8.6.2	TPP Link Road の線形変更により「区間 1 の本線及び TPP Link Road（旧線形）」の場合と影響が異なると想定される項目.....	437
表 8.6.3	TPP Link Road の線形変更に伴う調査・予測結果.....	440
表 8.6.4	調査結果に基づく影響評価.....	442
表 8.6.5	区間 1 の計画延長及び必要用地取得面積.....	444
表 8.6.6	区間 1 全体（TPP Link Road（線形変更後））の被影響件数.....	445
表 8.6.7	取得対象土地面積.....	445
表 8.6.8	影響を受ける民有構造物の用途・構造・階数.....	446
表 8.6.9	民有建物の影響の程度.....	447
表 8.6.10	影響を受ける民有構造物が失う床面積.....	447
表 8.6.11	影響を受ける民有地内の樹木本数.....	447
表 8.6.12	社会的弱者に相当するグループに属する世帯.....	447
表 8.6.13	集団移転地への移転希望.....	448
表 8.6.14	世帯の年齢構成.....	448
表 8.6.15	世帯の母語.....	448
表 8.6.16	世帯の宗教.....	449
表 8.6.17	世帯が属する社会層.....	449
表 8.6.18	世帯人員の教育レベル.....	449
表 8.6.19	世帯人員の職業.....	450
表 8.6.20	世帯の収入レベル.....	450

表 8.6.21	世帯の居住年数.....	450
表 8.6.22	世帯の住宅施設.....	451
表 8.6.23	世帯の保有資産.....	451
表 8.6.24	世帯のひと月の家計支出.....	452
表 8.6.25	世帯の飲用水源.....	452
表 8.6.26	世帯の利用する交通手段.....	452
表 8.6.27	影響を受けるビジネス・商業.....	453
表 8.6.28	TPP Link Road（線形変更後）の整備事業による正の影響についての意見	453
表 8.6.29	TPP Link Road（線形変更後）の整備事業による負の影響についての意見	453
表 8.6.30	非居住土地所有者の性別.....	454
表 8.6.31	非居住土地所有者の年齢構成.....	454
表 8.6.32	非居住土地所有者の信仰.....	454
表 8.6.33	所属する社会階層.....	454
表 8.6.34	非居住土地所有者の職業.....	455
表 8.6.35	主な収入源.....	455
表 8.6.36	取得対象土地区画と居住地の関係.....	455
表 8.6.37	所有する土地のタイプ.....	455
表 8.6.38	所有する土地区画数.....	456
表 8.6.39	耕作している作物.....	456
表 8.6.40	灌漑の有無.....	456
表 8.6.41	リース契約等の有無.....	456
表 8.6.42	ROW 内となる区画の構造物の有無.....	457
表 8.6.43	事業実施後の土地区画の面積.....	457
表 8.6.44	行政による用地取得の意思に関する認知度.....	457
表 8.6.45	用地の取得に対する補償及び移転支援に関する認知度.....	457
表 8.6.46	補償及び移転支援に関する情報源.....	458
表 8.6.47	移転先候補地の諸元.....	458
表 8.6.48	ステークホルダー協議における説明内容.....	460
表 8.6.49	戸別訪問時の質疑応答.....	461
表 8.6.50	グループ・ディスカッションにおける質疑応答.....	462
表 8.8.1	土地利用の状況.....	475
表 8.8.2	森林指定区域(RF)の内容.....	476
表 8.8.3	環境社会配慮調査の結果.....	482
表 8.8.4	大気質及び騒音・振動の測定地点名.....	488
表 8.8.5	水質調査の結果.....	490
表 8.8.6	影響を受ける樹木本数.....	493
表 8.8.7	RF 代替地で確認された主な植物種.....	495
表 8.8.8	区間 2 付近の水域.....	495
表 8.8.9	区間 3 付近の水域.....	496
表 8.8.10	区間 5 付近の水域.....	496
表 9.1.1	車両タイプ別 VOC（2009 年価格）.....	498
表 9.1.2	速度別・車両タイプ別 VOC（2017 年価格）.....	498
表 9.1.3	GDP デフレーター.....	498
表 9.1.4	車両タイプ別走行時間コスト（2017 年）.....	499
表 9.1.5	基本料率.....	501
表 9.1.6	適用料率.....	501
表 9.1.7	卸売物価指数.....	501
表 9.2.1	各ケースの EIRR.....	503

表 9.3.1	周辺環状道路の交通量推計結果（TPP Link：旧線形、2024年、2030年、2040年）	505
表 9.3.2	周辺環状道路の交通量推計結果（TPP Link：新線形、2023年、2030年、2040年）	505
表 10.1.1	優先度検討結果	506

略 語

AITS	Advance Traveler Information System	高度旅行者情報システム
ATCC	Automatic Traffic Counter cum Classifier	自動交通量計測装置
ATCS	Area Traffic Signal Control System	エリア制御交通信号システム
BC (B/C)	Benefit Cost Ratio	費用便益比
BRT	Bus Rapid Transport	バス高速輸送システム
BTS	Bus Tracking System	バス運行管理システム
BP	Beginning Point	起点
CEO	Chief Executive Officer	最高経営責任者
CFO	Chief Financial Officer	最高財務責任者
CCTV	Closed-Circuit Television	閉回路テレビ
CMA	Chennai Metropolitan Area	チェンナイ都市圏
CMDA	Chennai Metropolitan Development Authority	チェンナイ都市圏開発庁
CMRL	Chennai Metropolitan Rail Limited	チェンナイメトロ公社
CMWSSB	Chennai Metropolitan Water Supply and Sewerage Board	チェンナイ上下水道庁
CP (C/P)	Counterpart	カウンターパート
CPRR	Chennai Peripheral Ring Road	チェンナイ周辺環状道路
CRZ	Coastal Regulation Zone	沿岸規制地域
CSCL	Chennai Smart City Limited	チェンナイスマートシティ公社
CTP	Chennai Traffic Police	チェンナイ交通警察
CTTS	Comprehensive Traffic and Transportation Study	チェンナイ総合交通計画
DFR (DF/R)	Draft Final Report	ドラフト・ファイナルレポート
DPR	Detailed Project Report	詳細事業計画書
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EMP	Environmental Management Plan	環境管理計画
EP	End Point	終点
ETC	Electronic Toll Collection	電子料金収受
ETMS	Electronic Ticket Management System	市バス運賃管理システム
FIDIC	F'ederation International des Ing'nieurs-Conseils	国際コンサルティング・エンジニア連盟
FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率
FR (F/R)	Final Report	ファイナルレポート
GCC	Greater Chennai Corporation	チェンナイ市
GOI	the Government of India	インド国政府
GOJ	the Government of Japan	日本国政府
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
GST	Goods and Service Tax	物品サービス税
HMPD	Highways & Minor Ports Department	道路・港湾局
HTMS	Highway Traffic Management System	道路交通管理システム
IC	Interchange	インターチェンジ
ICR (IC/R)	Inception Report	インセプション・レポート
IHMCL	Indian Highways Management Company Limited	インド高速道路管理公社
IIT	Indian Institute of Technology	インド工科大学
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
IRC	Indian Road Congress	インド道路協会
IRR	Inner Ring Road/Internal Rate of Return	内環状道路/内部収益率
IT	Information Technology	情報技術
ITMS	Integrated Traffic Management System	統合交通管理システム
ITR	Interim Report	インテリム・レポート

ITS	Intelligent Transport System	高度道路交通システム
JCT (Jct)	Junction	交差点
JICA	Japan International Cooperation Agency	(独) 国際協力機構
JST	JICA Study Team	JICA 調査団
LA (L/A)	Loan Agreement	借入契約
LARAP	Land Acquisition & Resettlement Action Plan	用地取得・住民移転計画
LPS	Land Plan Schedule	取得用地一覧表
MM (M/M)	Man-Month	人月
MTC	Metropolitan Transport Corporation	チェンナイ都市圏交通公社
MORTH	Ministry of Road Transport and Highways	道路交通省
NEXCO	Nippon Expressway Co., Ltd.	高速道路会社
NH	National Highway	国道
NHAI	National Highway Authority of India	インド国道庁
NPV	Net Present Value	純現在価値
NURM	National Urban Renewal Mission	国家都市再生ミッション
NUTP	National Urban Development Plan	国家都市開発計画
OD	Origin & Destination	起終点
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OM (O&M)	Operation & Maintenance	運営維持管理
ORR	Outer Ring Road	外環状道路
PAF	Project Affected Family	被影響世帯
PAH	Project Affected Household	被影響世帯
PAP	Project Affected Person	被影響者
PIS	Passenger Information System	市バス情報提供システム
PIT	Project Implementation Team	事業実施チーム
PMC	Project Management Consultant	プロジェクトマネジメントコンサルタント
PWC	Pricewaterhouse Cooper	プライスウォーターハウスクーパース
PQ	Pre-Qualification	事前資格審査
RAP	Resettlement Action Plan	住民移転計画
RF	Reserved Forest	森林指定区域
RFID	Radio Frequency Identifier	無線自動識別
ROW	Right of Way	道路敷地
SBD	(JICA) Standard Bidding Documents	(JICA) 標準入札図書
SEC (Sec)	Section	区間
SH	State Highway	州道
SIA	Social Impact Assessment	社会影響評価
SLA	Service Level Agreement	品質保証契約
SPM	Suspended particulate matter	浮遊粒子状物質
SS	Suspended solids	懸濁物質
STL	Sub Team Leader	副総括
SPV	Special Purpose Vehicle	特別目的事業体
TANGEDCO	Tamil Nadu Generation and Distribution Corporation	タミルナド州生産流通促進公社
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit	20 フィートコンテナ換算
TIS	Traffic Information System	交通情報システム
TMS	Traffic Management System	交通管理システム
TNIDB	Tamil Nadu Infrastructure Development Board	タミル・ナド州インフラ開発庁
TNRDC	Tamil Nadu Road Development Company	タミル・ナド州道路公社
TNSDC	Tamil Nadu State Data Centre	タミル・ナド州データセンター
TNSEAC	Tamil Nadu State Expert Appraisal Committee	タミル・ナド州環境審査委員会
TNSEIAA	Tamil Nadu State Environmental Impact Assessment Authority	タミル・ナド州環境影響評価局
TNSPCB	Tamil Nadu State Pollution Control Board	タミル・ナド州公害管理局

TL	Team Leader	総括
TUFIDCO	Tamil Nadu Finance and Infrastructure Development Corporation	タミルナド州インフラ融資開発公社
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	気候変動に関する国際連合枠組条約
VMS	Variable Message Signs	可変情報表示板
WB	World Bank	世界銀行
WIM	Weigh-In-Motion	動的重量測定装置

第1章 序論

1.1 調査の概要

1.1.1 調査の背景

本調査の調査対象地域であるチェンナイ都市圏(Chennai Metropolitan Area, CMA)では、インドの他の都市と同様、人口増加および経済発展がもたらす交通需要の成長に道路インフラの拡充整備が追い付かず、交通混雑が悪化している。

タミル・ナド州(TN州)政府はCMAの交通混雑の緩和に向けて、道路の建設および公共交通の整備を進めている。CMAの主要幹線道路網は、国道5号線、同205号線、同4号線および同45号線等の放射道路と、内環状道路(Inner Ring Road, IRR)、チェンナイ・バイパス、外環状道路(Outer Ring Road, ORR)等の環状道路から構成される。チェンナイ周辺環状道路(Chennai Peripheral Ring Road, CPRR)の建設は、この放射環状道路網を拡充し、増加する交通需要に対応しようとするものである。

更に、道路インフラを開発する余地が限られているCMA中心部では、高度交通システム(Intelligent Transport Systems, ITS)の導入により道路の効率的な利用を促し、交通混雑の緩和を図ることも課題の1つである。

上記のような背景に鑑みて、インド政府はCPRRおよびITSの整備に係る詳細事業計画書(Detailed Project Report, DPR)を作成し、同事業の実施に向けて日本政府に円借款の供与を要請した。

1.1.2 調査の目的

DPRは、以下の事業についての実施計画を含んでいる。

- CPRRの建設(現道拡幅区間:36.5km、新道建設区間:96.2km、総延長:133km)、および
- CPRR向け、およびCMA道路網向けのITS施設の整備

本調査は、政府開発援助(Official Development Assistance, ODA)の枠組みにて実施される見込みである周辺環状道路建設事業について、事業目的、事業費、事業実施計画、調達方法、建設方法、事業実施体制、施設の維持管理体制および環境社会配慮に係る事項等を確認し、円借款供与のための審査に必要な情報を収集することである。

1.1.3 調査対象区間

CPRRはDPRにおいて、巻頭位置図に示すとおり区間1から区間5に区分されている。本調査では、第一段階として全区間の初期的な調査を行い、優先区間を区間1と決定した。優先区間の決定後は、当該区間をメインスコープとして詳細な調査を実施した。すなわち、本調査のメインスコープは区間1である。ただし、区間1はNorthern Port Access RoadとTPP Link Roadで構成されているが、詳細な調査及び住民協議実施後に、TPP Link Road(旧線形)の建設には社会的合意が形成されていないと判断されたため、影響を最小化すべく、TPP Link Roadの南端を約1.5km西側に変更した。この代替線形は延長3.6kmで北部の1.65kmは旧線形と共通、南部の1.95kmのみ旧線形から変更となる。線形変更後のTPP Link Roadについては社会的合意が確認されたため、円借款事業の対象としては、区間1の本線(Northern Port Access Road)及びTPP Link Road(線形変更後)となる見込みである。

1.1.4 調査内容

本調査においてJICA調査団は(独)国際協力機構とコンサルタントが締結した業務実施契約に従って、以下の作業項目を実施する。

- [1] インセプション・レポート(Inception Report, IC/R)の作成と協議
- [2] 事業の背景・経緯の確認
- [3] 対象道路の現況調査と課題の抽出

- [4] 交通量調査及び将来交通量の予測
- [5] プロジェクトの計画概要
- [6] 整備優先順位の検討
- [7] 概略設計
- [8] 施工方法
- [9] 調達方法
- [10] プロジェクト実施スケジュール
- [11] 事業の実施体制の確認
- [12] 維持・管理体制
- [13] 環境社会配慮
- [14] 気候変動対応策の検討
- [15] プロジェクトの概略事業費
- [16] プロジェクト実施に当たっての留意事項
- [17] プロジェクトの評価
- [18] ITSに係る技術的仕様書の基となる資料の作成
- [19] 準備調査報告書(Draft Final Report、DF/R)の作成・協議
- [20] 準備調査報告書(Final Report、F/R)の作成

1.1.5 調査スケジュール

本調査は2017年7月中旬に開始され、F/Rを2018年9月に提出する予定で実施される。表1.1.1に本調査のスケジュールを示す。

表 1.1.1 本調査の調査スケジュール

	Year 2017						Year 2018								
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
【現況の確認及び整備優先順位の提示】	■														
(1) インセプション・レポートの作成と協議	□														
(2) 事業の背景・経緯の確認		■													
(3) 対象道路の現況調査と課題の抽出		■	■												
(4) 交通量調査及び将来交通量の予測		■	■	■											
(5) プロジェクトの計画概要			■	■	■										
(6) 整備優先順位の検討			■	■	■										
【概略設計】															
(7) 概略設計				■	■	■	■				■	■	■		
(8) 施工方法				■	■	■	■				■	■	■		
(9) 調達方法				■	■	■	■		■			■	■		
(10) プロジェクト実施スケジュール				■	■	■	■		■			■	■		
(11) 事業の実施体制の確認				■	■	■	■		■			■	■		
(12) 維持・管理体制				■	■	■	■					■	■		
(13) 環境社会配慮		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
(14) 気候変動対応策の検討				■	■	■	■					■	■		
(15) プロジェクトの概略事業費				■	■	■	■					■	■		
(16) プロジェクト実施に当たっての留意事項				■	■	■	■					■	■		
(17) プロジェクトの評価				■	■	■	■					■	■		
(18) ITSに係る技術的仕様書の基となる資料の作成				■	■	■	■			■			■	■	
(19) 準備調査報告書(ドラフト)の作成・協議				■	■	■	■					■	■		
(20) 準備調査報告書の作成															□
(調査報告書)															
業務計画書		▲													
インセプション・レポート					▲	▲									
インテリム・レポート									▲	▲					
準備調査報告書(ドラフト)													▲	▲	
準備調査報告書															▲

□ : 国内作業 ■ : 現地調査 ▲ : 国内での報告・協議・調査報告書提出等 ▲ : 現地での報告・協議・調査報告書提出等

出典:JICA 調査団

1.1.6 ドラフト・ファイナル・レポートの目的

ドラフト・ファイナル・レポート(DF/R)は、以下を目的として作成された。

- 調査業務全体を取りまとめる。
- インド国関係者に説明のうえ、内容について協議する。

1.1.7 調査実施体制

JICA は調査業務をコンサルタントに委託し、コンサルタントは以下の 16 名の団員から構成される調査団(JICA 調査団)をインドに派遣した。

JICA 調査団

- | | |
|------------|-----------------------|
| 1) 長井 崇泰 | 総括/道路計画① |
| 2) 岩本 一平 | 副総括/道路計画②/道路設計 |
| 3) 戸谷 浩也 | ITS 計画/設計① |
| 4) 近藤 升 | ITS 計画/設計② |
| 5) 曲尾 晃 | 道路構造設計① (幾何構造、IC) |
| 6) 曳野 誠也 | 道路構造設計② (高架、橋梁、道路構造物) |
| 7) 若月 英司 | ITS 運用 |
| 8) 後岡 寿成 | 交通需要予測① |
| 9) 杉山 雄輝 | 交通需要予測② |
| 10) 谷島 誠 | 経済財務分析 |
| 11) 駄竹 清志 | 道路運営維持管理 |
| 12) 森谷 謙一 | 自然条件調査 |
| 13) 清田 大作 | 環境社会配慮 |
| 14) 原 なつみ | 環境配慮 |
| 15) 井手 佳季子 | 社会配慮 |
| 16) 岩丸 幹 | 施工計画(調達含む/積算) |

加えて、本調査のカウンターパート(C/P)として、以下の 2 つの TN 州政府機関が指定されている。

C/P 機関

- 1) 道路・港湾局 (Highways & Minor Ports Department, HMPD)
- 2) タミル・ナド州インフラ開発庁 (Tamil Nadu Infrastructure Development Board, TNIDB)

1.2 協議記録

調査団は CPRR 建設および ITS 整備事業に係る現況確認および ODA の対象としての優先事業の提案のため、事業のステークホルダーとなる各機関と協議を重ねている。

ここで、CPRR 事業の C/P は HMPD、また、チェンナイ市 ITS 事業の C/P は TNIDB である。

調査団は、HMPD および TNIDB、それぞれとのキックオフ協議を個別に開き、ODA 事業の実施に係る協力準備調査から借款契約 (Loan Agreement, L/A) 調印までの流れや協力準備調査の位置付けについて説明した。

CPRR 建設事業と市内 ITS 事業は当初1つのプロジェクトとしていたが、CPRR 建設事業の環境社会配慮等の手続きが遅れているため、CPRR と市内 ITS を切り離し、チェンナイ ITS のみ当初目標の 2018 年 3 月 L/A を目指すこととなった。CPRR 建設事業は 2018 年 9 月 L/A を目指して調査を継続している。

1.2.1 CPRR 事業に関する協議記録

HMPD はローカルコンサルサントの STUP Consultant に委託し、CPRR に係る DPR を作成している。これまでの行った HMPD 並びに関係機関との主要な協議について、議題や結果を表 1.2.1 に示す。

表 1.2.1 CPRR に係る関係機関との協議一覧

日付	組織	主な議事	結論
19 Jul.	HMPD HQ	キックオフ協議 a) IC/R の説明 b) ステアリングコミッティの提案 c) DPR 提供依頼 d) 組織体制 e) 環境社会配慮および用地取得状況 f) 事業の実施方法 g) EIA 担当者との協力依頼 h) 優先区間	• HMPD から DPR 報告書は提供されず。
27 Jul.	HMPD HQ	a) DPR 提供依頼	• HMPD から DPR 報告書は提供されず。
28 Jul.	HMPD HQ	a) DPR 提供依頼	• HMPD から DPR 報告書は提供されず。
2 Aug.	HMPD HQ	a) DPR 提供依頼 b) 環境認可 (Environmental Clearance、EC) の取得状況について	• HMPD から DPR 報告書は提供されず。
4 Aug.	HMPD Division Office STUP Consultant	a) DPR 提供依頼 b) EC の取得状況について	• DPR 報告書(一部)が提供された。
10 Aug.	HMPD HQ STUP Consultant	a) EC の取得状況について	• HMPD は以下を説明 CPRR が州道 (SH) に指定される前には EC の取得は不要。EIA/RAP 報告書は作成済。パブリックコンサルテーションは 2014 年に実施済。
22 Aug.	STUP Consultant	a) EC の取得状況について	• STUP は以下を説明 CPRR が州道 (SH) に指定される前には EC の取得は不要。
29 Aug.	HMPD HQ	a) EC の取得状況について	
31 Aug.	DoE (Tamil Nadu, Department of Environment)	a) EC の取得状況について b) CPRR 事業のための EC 取得の必要性について	• DoE は以下を説明 SEAC が EC 申請を受領後に回答する。
6 Sep.	HMPD HQ	a) 円借款による事業実施のための EC 申請について	• HMPD は以下を説明 EC は申請済のため申請書を探す。用地取得法 (2013) が CPRR 事業に適用される可能性がある。パブリックコンサルテーションは 2014 年

日付	組織	主な議事	結論
			に実施済。
7 Sep.	TNSPCB (Tamil Nadu State Pollution Control Board)	a) CPRR 事業のための EC 取得の必要性について	<ul style="list-style-type: none"> • TNSPCB は以下を説明 CPRR 事業に関して SEAC の審査のために EC の申請がなされることが必要
12 Sep.	TNRDC (Tamil Nadu Road Development Company)	a) 環境手続きについて	<ul style="list-style-type: none"> • TNRDC は以下を説明 CRZ 認可手続きは開始されていない。区間 1 に係る道路法 15(2)に基づく通知は 2018 年 3 月までには完了見込み。土地非所有者には用地取得法 (2013) は適用されない。
14 Sep.	HMPD Division Office STUP Consultant	a) 区間 1 の用地取得状況について b) 区間 2,3,5 の LPS、FMB について	<ul style="list-style-type: none"> • HMPD は LPS、FMB を提示した。
15 Sep.	HMPD Division Office STUP Consultant	a) EC の取得状況について b) 調査団が行う環境社会配慮調査について c) 調査団が行う環境社会配慮調査に対する協力依頼 d) 森林指定地域 (Reserved Forest、RF) の認可について e) 区間 2,3,5 に対する用地取得法 (2013) 適用依頼	<ul style="list-style-type: none"> • HMPD から EC 申請書が提供された。 • RF 認可に関するレターが提供された。
20 Oct.	HMPD HQ	a) EC の取得状況について	<ul style="list-style-type: none"> • HMPD から EC 申請書が提出間近であると報告された。
23 Oct.	State Secretariat (HMPD)	JICA F/F(キックオフ会議) a) 用地収用準拠法について b) パブリックコンサルテーション実施について c) EC取得、EIA公開について d) RF、CRZクリアランスについて e) 所管省庁確認について f) NHAI料金収入補償について	<ul style="list-style-type: none"> • HMPD に円借審査事項についてラップアップ会議迄に確認することを依頼した。
24 Oct.	TNRDC (Tamil Nadu Road Development Company) STUP Consultant	a) EC の取得状況について b) RAPと用地収用について c) 区間1の事業スキーム	<ul style="list-style-type: none"> • EC 申請に関係する RF および CRZ クリアランスの状況について確認。 • 区間1の RAP を世銀の TNRSP に準拠することについて合意。 • 区間1の事業スキームは JICA 支援を前提に検討する。

日付	組織	主な議事	結論
	DoE (Tamil Nadu, Department of Environment)	a) EC 取得手続きについて	・ EC 取得フローの詳細について確認。
25 Oct.	HMPD HQ	a) 用地収用準拠法について b) パブリックコンサルテーション実施について c) EC取得、EIA公開について d) RF、CRZクリアランスについて e) 所管省庁確認について f) NHAI料金収入補償について g) EC 取得手続きについて h) RAPフロー	・ 10月23日のキックオフ会議の議題に関する具体的な資料の提供と協議を行った。
26 Oct.	HMPD Nodal Officer	a) EC 取得手続きについて b) RAPフロー	・ EC 取得フロー、RAPフローについて説明、協議を行い、調査団提示のフローに合意を得た。
27 Oct.	State Secretariat (HMPD)	JICA F/F(ラップアップ会議) a) ECの取得状況について b) RAPと用地収用について c) 所管省庁 d) 区間1の事業スキーム e) その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ HMPD は 2018 年 3 月 末迄に EC 取得を目指す旨を発言。 ・ HMPD は用地収用に JICA 環境ガイドラインの要求事項を含めることに合意。 ・ HMPD は所管省庁を確認する旨を約束。 ・ PPP は円借事業スキームと出来ない旨を説明、HMPD は検討して回答する旨を約束。 ・ Superintendent Engineer を Nodal Person に任命。 ・ HMPD はチェンナイ ITS 事業を分離して先行させることに合意。
7 Nov.	HMPD HQ	a) ECの取得状況について b) 区間1の事業スキーム	<ul style="list-style-type: none"> ・ オンラインにて EC 申請したことを確認。 ・ 区間1の事業スキームは結論が出ていないことを確認。
17 Nov.	HMPD HQ	a) 所管省庁と NHAI 料金収入補償について b) 区間1の事業スキーム c) EC、CRZ、RF クリアランス取得状況について d) RAPと用地収用について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 所管省庁と NHAI 料金収入補償について、CE が 11 月 21 日迄に Secretary に確認する。 ・ 区間1の事業スキームの結論は出ていない。

日付	組織	主な議事	結論
		e) DPR 概略設計データ提供について	<ul style="list-style-type: none"> • EC 申請の SEIAA 説明は 12 月になる見込み。 • RAP は TNRSR に準拠する。 • DPR 概略設計データの一部提供に合意。
8 Dec.	HMPD HQ	a) 所管省庁と NHAI 料金収入補償について b) 区間1の事業スキーム c) EC、CRZ、RF クリアランス取得状況について d) RAPと用地収用について e) DPR 概略設計データ提供について	<ul style="list-style-type: none"> • 所管省庁と NHAI 料金収入補償について、HMPD が 12 月 27 日にデリーで確認する。 • 区間1の事業スキームの結論は出ていない。CE が Secretary に確認する。 • EC 申請の SEIAA 説明は 2 月になる見込み。 • RAP に関し、補償査定等のための特別チームを 1 月中に組成する。 • DPR 概略設計データの一部提供に合意。
21 Dec.	HMPD HQ	a) 所管省庁と NHAI 料金収入補償について b) 区間1の事業スキーム c) EC、CRZ、RF クリアランス取得状況について d) RAPと用地収用について e) DPR 概略設計データ提供について	<ul style="list-style-type: none"> • 所管省庁と NHAI 料金収入補償について、HMPD が 12 月 27 日にデリーで確認する。 • 区間1の事業スキームの結論は出ていない。CE が Secretary に確認する。 • EC 申請の SEIAA 説明は 2 月になる見込み。 • RAP に関し、補償査定等のための特別チームを 1 月中に組成する。 • DPR 概略設計データのうち積算書、地質調査報告書、水文調査報告書、河川測量等の提供は未承認を理由に拒否された。
7 Feb.	DOE, HMPD	a) CPRR の重要性について b) 区間1を円借款案件として実施するための EIA スケジュールについて c) 各手続きの進捗について - CRZ Clearance	<ul style="list-style-type: none"> • CPRR 事業の目的、重要性が確認され、特に優先度の高い区間 1 について円借款での実施が検討されていること、

日付	組織	主な議事	結論
		<ul style="list-style-type: none"> - Forest Clearance - Environmental Clearance 	2018年9月のL/A締結を目指すこと、その120日前にはECを取得したEIA報告書の公開が求められるため、2018年5月にはECを取得する必要がある状況が共有された。
23 Apr	HMPD	JICA F/F-2(キックオフ会議) a) L/A 締結に向けたスケジュールと手続きについて b) FF-2 ミッションのスケジュールと議題について c) 円借款事業の財務手続きについて d) エイドメモアールおよびミニッツについて	<ul style="list-style-type: none"> • L/A 締結までの円借款審査のスケジュール、概要が確認された。
24 Apr	HMPD, TNRDC	<ul style="list-style-type: none"> a) 実施工程について b) 事業費について 	<ul style="list-style-type: none"> • 事業実施工程と事業費、円借款対象額について共有された。 • 現 DPR 設計からの主要な変更(HMPDにより更新作業中)は、①起点部橋梁のCh.2+500までの延伸、②区間1終点のCh.20+900からCh.21+506への移動(NH5 インターチェンジ全体を区間1に含める)、③料金所2ヶ所の設置、④管制センター1ヶ所の設置であることが確認された。
25 Apr	HMPD	a) EIA/RAP について	<ul style="list-style-type: none"> • EIA および RAP 作成の状況が共有された。
26 Apr	TNRDC	<ul style="list-style-type: none"> a) 事業実施体制について b) 事業効果指標について 	<ul style="list-style-type: none"> • 事業実施体制として、TNRDC 内の Project Implementation Team の組織図が共有された。 • 事業効果指標として、事業対象区間の年平均日交通量(台/日、PCU/日)、利用者数(人/年)、利用貨物量(トン/年)、チェンナイ都市圏内の代表的ルートの所要時間(分)とする。

日付	組織	主な議事	結論
			<ul style="list-style-type: none"> ・ 交通需要予測の条件として、エンノール港に向かう各道路の有料化予定を考慮する。 (外環状道路(TNRDC 管理) : 半年以内有料化予定、チェンナイバイパス(NHAI 管理) : 有料化供用中、カタパリ道路の港湾アクセス区間(エンノール港管理) : 2年程度後の有料化予定、内環状道路 : 有料化予定) ・ IRR 算定の際、事業評価期間を開業後 25 年後までとする。
26 Apr	HMPD, TNRDC	JICA F/F-2(ラップアップ会議) a) FF-2 全体総括 b) エイドメモアール	<ul style="list-style-type: none"> ・ FF-2 での協議事項全体が確認された。 ・ HMPD より、事業実施工程短縮の可能性検討について提言された。

出典： JICA 調査団

1.2.2 その他の協議記録

調査団は、2017 年 7 月 26 日に日本貿易振興機構(ジェトロ)と意見交換を行い、現地進出本邦企業が TN 州政府に要望している道路の改善提案について説明を受けた。

第2章 事業の現況と取り巻く環境

2.1 CPRR 建設事業の概要

2.1.1 事業目的

周辺環状道路建設事業の目的は CPRR および ITS 施設を整備することにより、急速に増加する CMA の道路交通需要に対処し、もって CMA の持続可能な経済成長に寄与することである。周辺環状道路建設事業はチェンナイ市内および周辺の連結性を改善し、これにより以下の効果が期待される。

- IRR、チェンナイバイパスおよび外環状道路といった他の環状道路とともに CMA の放射・環状道路網を形成し、通過交通に代替ルートを提供するとともに道路網のリダンダンシーを高めること
- CMA 郊外に位置する産業集積地からエンノール、カタパリ港に直接のアクセスを提供し、産業・経済成長を加速すること
- CPRR およびチェンナイ市内の交通情報システムや交通管理システムといった ITS 施設の導入により、効率的な道路利用を促すこと

2.1.2 事業に関する過去の調査

CPRR のコンセプトは、将来の交通需要への対応、市周辺の連結性の向上、港湾アクセス性の改善による効率的な産業交通の実現のために提案された。この道路は、市南部からエンノール、カタパリ港までのコンテナ輸送の効率化に貢献することが期待されている。

CPRR の区間 1 であるエンノール-タチュール間は、以前には北部港湾アクセス道路 (NPAR) と呼ばれていた。インド国道庁は 2008 年に NPAR のフィージビリティ調査を作成したが、NHAI は NPAR 事業をタミル・ナド州政府 (GoTN) に移管した。2012 年 4 月 23 日付産業局省令 No.94 により、タミル・ナド州道路公社 (TNRDC) が NPAR 事業の管理者に、HMPD が監督官庁に指定された。続いて、具体的な路線が TNRDC により作成され、開発のためタミル・ナド州産業振興公社 (SIPCOT) に引き渡された。その後、2013 年 4 月 18 日付道路・港湾局省令 No.69 により、フィージビリティ調査の更新業務が CDM スミス社に委託された。

その後、NPAR を区間 1 として取り込み、他の区間 (区間 2~5) と合わせた CPRR 事業の DPR が、HMPD から STUP コンサルタンツ社への委託により作成された。CPRR のコンセプトは、マハバリプラムとエンノール港を接続するチェンナイ市郊外の半径 40~60km の地域を通過する新たな環状道路の建設である。

CPRR の路線は、HMPD 内に設置されたステアリング・コミッティーにより承認され、2014 年 7 月 9 日に HMPD の Principal Secretary により最終化された。

DPR は表 2.1.1 に示す報告書から構成される。JICA 調査団は 2017 年 7 月の現地調査開始以後、HMPD に対し継続して DPR 全巻の提供を依頼したが、公共事業局 (PWD) や水資源局 (WRD) 等の関係機関の同意取得プロセスの途上にあるという理由にて構造物の設計報告書 Design Report (Structures) や Rate Analysis は調査開始暫く受領出来ず、2018 年 2 月から 3 月にかけて提供された。最終的には Technical Specifications を除く報告書、図面を五月雨式に受領したが、一部の設計変更、更新作業が継続されており、全体を通じた整合は取れていない。

表 2.1.1 DPR 報告書の構成

巻数	報告書名	提供可否	巻数	報告書名	提供可否
I	Main Report	YES	VI	Rate Analysis	YES
II-A	Design Report (Highways)	YES	VII	Bill of Quantities	YES
II-B	Design Report (Structures/ Drainage)	YES	VIII	Cost Estimate	YES
II-C	Design Report (Structures/Bridge)	YES	IX-A	Drawing (Highways)	YES
II-D	Design Report (Structures/underpass)	YES	IX-B	Drawing (Structures/ Drainage)	YES
II-E	Design Report	YES	IX-C	Drawing (Structures/Bridges)	YES

巻数	報告書名	提供可否	巻数	報告書名	提供可否
	(Structures/Interchange)				
III	EIA & Management Plan	YES	IX-D	Drawing (Structures/underpass)	YES
IV	Social Impact Assessment & RAP	YES	IX-E	Drawing (Structures/Interchange)	YES
V	Technical Specifications	NO			

出典: DPR Main Report P1-6

2.2 調査対象地域の道路・交通に係る現況と課題

2.2.1 道路網に係る現況と課題

CMA の道路は図 2.2.1 に示されるように、放射・環状ネットワークを形成するように整備されてきた。チェンナイ市中心部を起点とする主な放射道路は、NH4 (ベンガルール経由ムンバイ方面)、NH5 (コルカタ方面)、NH45 (マドゥライ方面) および NH205 (ティルパティ方面) である。環状道路については 1968 年に最初の都市バイパスとして内環状道路 (IRR) が提案された。IRR は 1980 年代に NH45 と NH5 を結ぶ中央区間が建設され、続いて北区間、南区間が整備された。その後、2 本目の環状道路となるチェンナイバイパスは 2008 年に開通している。しかしながらチェンナイの開発域は急速に拡大したため、これらの環状道路は程なくして市街化区域に取り込まれた。このため、現在は 3 本目の外環状道路が整備されているところであり、更なる道路網拡充の必要性から CPRR 建設が提案されるに至った。

表 2.2.1 および表 2.2.2 に、タミル・ナド州の道路整備状況を示す。総延長 62,468 km の道路網があり、国道 (NH) および州道 (SH) の大部分 (国道の 99%、州道の 97%) は多車線 (2 車線以上) の道路として整備されている。



出典: OpenStreetMap に JICA 調査団追記

図 2.2.1 CMA の道路網

表 2.2.1 タミル・ナド州既存道路網

Classification of Road	Length (km)
National Highways (NH wing-1985 & NHAI-3009)	4,994
State Highways	12,095
Major District Roads	11,628
Other District Roads & Sugarcane Roads	33,751
Total	62,468

出典: 道路局

表 2.2.2 タミル・ナド州の幅員別道路延長

Unit: km

No.	Category wise	Single Lane	Intermediate Lane	Double Lane	Multi Lane	Total
1	National Highways	12	26	2,731	2,225	4,994
2	State Highways	56	350	9,795	1,894	12,095
3	Major District Roads	422	7,663	3,367	176	11,628
4	Other District Roads	29,287	3,507	893	64	33,751
	Total	29,777	11,546	16,786	4,359	62,468

出典: 道路局

CMA の道路網の課題として以下が挙げられる。

(1) チェンナイ中心市街地への交通の集中

CMA において放射・環状道路網が完成していない(環状道路の整備が急増する交通需要に追いついていない)ことが中心部における主要道路の深刻な混雑を招いている。道路交通は特にチェンナイの中心市街地に集中しており、NH45やIRRでの二輪車を含めた交通量は200,000台/日を超える一方で、同じ路線でも郊外部では70,000台/日程度以下となる。同様な傾向は他の主要道路でも見られ、朝のピーク時間帯のチェンナイ中心部に向かう交通の平均速度は30 km/hrに満たない。

従って、中心市街地に入る前に交通を分散することが求められる。

(2) 高い大型車混入率

NH5、NH4、NH45では郊外区間でも大型車混入率が高く、工業団地からカタパリ・エンノール・チェンナイ港に向かうローリーやトレーラー等の産業交通がこれらの道路を利用していることが分かる。大型車は概して走行速度が低いため、これらの路線では平均走行速度が低下する傾向が見られる。

大型車は郊外の集落を頻繁に通過するため、このような集落では歩行者、二輪車が絶えず交通事故の危険に晒されている。

このため、郊外の工業団地と港湾を連結する新路線を整備し、既存道の負荷を軽減する必要がある。

(3) 市街地の拡大

CMAの急速な経済成長と人口増加は市街化区域の拡大を招き、IRRやチェンナイバイパスの道路網での位置付けを都市バイパスから都市内高規格道路に変えた。現在整備中の外環状道路が完成すれば半径20~30kmの地域を通過する新しい環状道路となるが、現在の都市開発は前線はその付近まで迫っている。

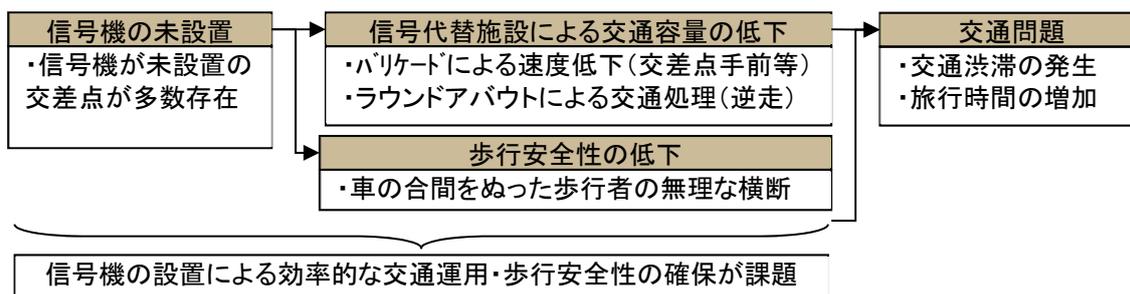
道路網の拡充およびリダンダンシー確保のため、更なる環状道路整備の必要性が認識されている。

2.2.2 交通に係る現況と課題

(1) 信号機不足（未設置）による交通問題と課題

チェンナイでは、信号機が不足しており、信号機未設置の交差点が多数存在する。そのような交差点においては、信号機の代替施設として、バリケードやハンブの設置、U ターンやラウンドアバウトによる交通処理が行われている。ただし、これらは交通容量の低下を引き起こすため、交通渋滞の発生や旅行時間の増加といった交通問題につながる。また、信号未設置の交差点では、横断歩行者は車の合間をぬって無理な横断を強いられるため、歩行の安全性が低下する。

このように、信号交差点不足（未設置）による交通問題は、交通渋滞の発生や旅行時間の増加に直結する。そのため、信号機の設置による効率的な交通運用および歩行安全性の確保が課題である。



出典： JICA 調査団

図 2.2.2 信号機不足(未設置)による交通問題・課題

1) バリケード設置による旅行速度の低下

横断歩道や交差点手前において、旅行速度を低下させることを目的としたバリケードが設置されている。片側3車線の幹線道路においても設置されており、高い旅行速度で走行している際にバリケードによって走行している車線がふさがれるため、急な車線変更を余儀なくされる。このため、旅行速度低下ならびに急な車線変更による交通事故増加の原因になると考えられる。



出典： JICA 調査団

図 2.2.3 バリケードの設置

2) 横断歩行者の問題

6車線以上の交通量が多い道路であっても横断歩道があるだけで、歩行者用の信号は設置されていない。歩行者は車が途切れた瞬間に横断している状況であり、歩行者の交通事故の原因と考えられる。

横断歩道の手前にバリケードを設置して、通行する車両の速度を落とすとともに横断距離を短くするという対策をしている区間も存在するが、歩行者は車が途切れた瞬間に横断している状況であり、歩行者が危険に晒されていることに変わりはない。

主要幹線道路の沿線に立地している学校において、スクールバスがなく公共交通を利用している場合、通学時と下校時に非常に多くの学生が道路を横断している。近くに歩道橋が設置されている場合におい

でも道路の横断が見られる。これは、歩道橋とバス停が離れた場所に位置しており、歩道橋を利用することが遠回りになるためと考えられる。

このように、学校周辺の道路では、大勢の学生が道路を横断するため、交通事故の危険性が高い。



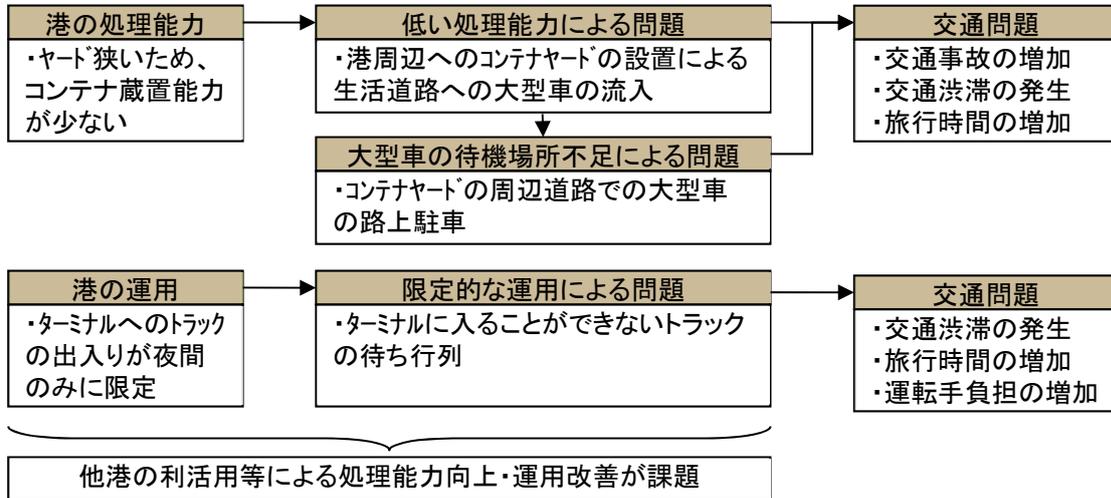
出典： JICA 調査団

図 2.2.4 横断歩行者の問題

(2) チェンナイ港の処理能力・運用の問題に係る交通問題

図 2.2.5 に示すようにチェンナイ港の処理能力・運用に問題があるため、それに係る交通問題として、生活道路への大型車の流入や大型車の待ち行列が発生している。

現在、チェンナイ港の運用改善やエンノール港の活用が進んでおり、交通問題の改善が期待される。



出典： JICA 調査団

図 2.2.5 チェンナイ港の処理能力・運用の問題に係る交通問題

1) 生活道路への大型車の流入

チェンナイ港はヤードが狭く、ヤード内のコンテナ蔵置能力が少ないため船から陸揚げされたコンテナ貨物はただちにヤード外へ搬出することが求められる。このため、港周辺にはヤード能力不足を補うために、複数のコンテナ・フレイト・ステーションが設置されている(図 2.2.7 参照)。

ただし、コンテナ・フレイト・ステーションは、道路の整備されていない郊外に位置している場合もあるため、大型車が街中の生活道路を走行する区間も存在する。すれ違いが困難で速度が大幅に低下するとともに、歩行者や二輪車が多く存在しこれらを巻き込む危険性がある(図 2.2.6 参照)。



出典： JICA 調査団

図 2.2.6 生活道路への大型車の流入



出典： JICA 調査団

図 2.2.7 コンテナ・フレイト・ステーションの位置

2) 大型車の待機場所不足による路上駐車問題

コンテナ・フレイト・ステーション周辺の道路では、荷物の積み降ろしを待っている大型車が図 2.2.8 のように側道および本線に路上駐車をしている。これらの車両により交通容量が低下し、交通混雑が発生している。



出典： JICA 調査団

図 2.2.8 コンテナ・フレイト・ステーションの周辺道路における大型車の路上駐車

3) トラックの待ち行列

チェンナイ港では、毎日 3,000~4,000 台のコンテナ車両が出入りしている。チェンナイ港のターミナルへのトラックの出入りは夜間のみ限定されており、入り口は、港の北側に一個所存在するのみである。そのため、港へのアクセス道路ではターミナルに入ることができないトラックが長蛇の待ち行列を作っている。これらの車両は側道や車線を占有して、交通渋滞の発生および旅行時間の増加の要因となっている。

また、JICA調査団が行ったインタビュー調査によれば、これらの大型車両の平均の待ち時間は 30~40 時間であり、トラックドライバーへの負担も大きい。



出典： JICA 調査団

図 2.2.9 大型車の問題

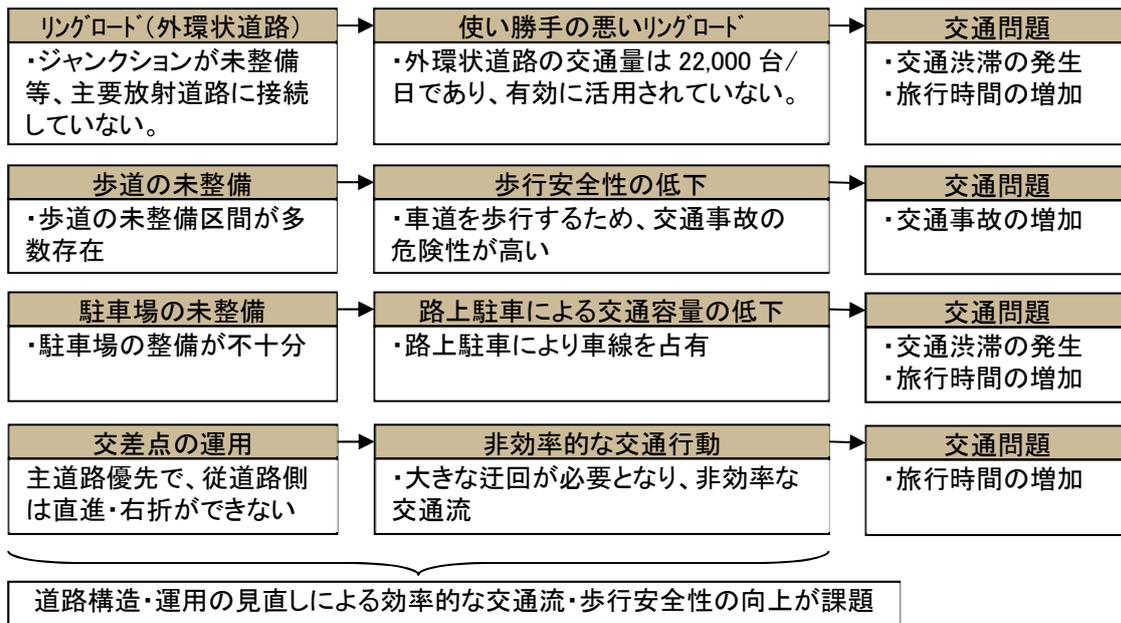
(3) 道路構造・運用等の問題点

外環状道路を部分供用しているが、主要放射道路と接続に問題がある。NH4、NH45 との接続部ではジャンクションが整備中の状況である。そのため、外環状道路はアクセスしづらく使い勝手の悪い環状道路となり、有効に活用されていない。

チェンナイでは、歩道や駐車場の未整備区間が多数存在している。歩道の未整備区間では歩行者の交通事故の危険性が高く、駐車場未整備区間では路上駐車が車線を占有し交通渋滞、旅行時間の増加の原因となっている。

また、主要幹線道路等の交差点において、従道路側の交通が直進・右折できず大きな迂回をしなければならぬ等非効率的な運用となっている箇所が存在する。

これらの道路構造や運用による交通問題は、交通渋滞の発生や旅行時間の増加、交通死亡事故の増加を招く。そのため、道路構造や運用の見直しによる効率的な交通流および歩行の安全性の向上が課題である。



出典： JICA 調査団

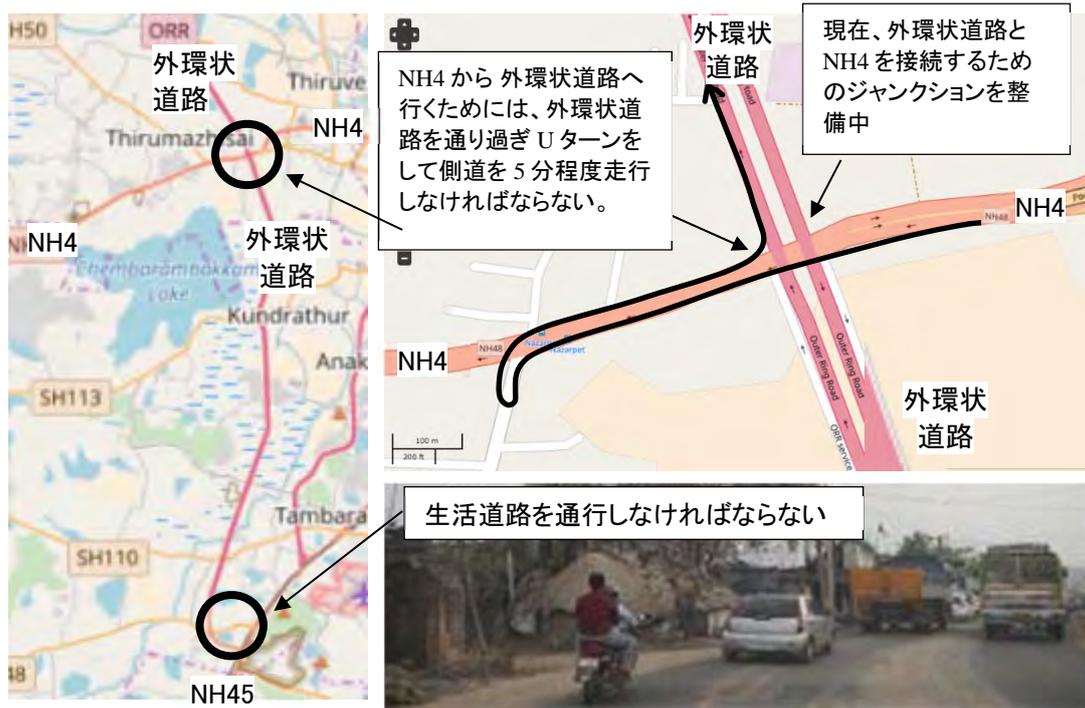
図 2.2.10 道路構造・運用等の問題に係る交通問題

1) 外環状道路のジャンクションの未整備による問題

外環状道路は部分供用されているにも関わらず、同じ環状道路である IRR の 1/10 の交通量しか走行しておらず、有効に活用されていない。

この理由として、以下のように推察される。

- NH4 と外環状道路の接続部が整備中であるため、図に示すように NH4 から外環状道路を使って北上する際、外環状道路を通り越してから U-Turn して、外環状道路の側道に入り約 5 分走らなければ外環状道路に乗ることができないこと
- NH45 と外環状道路の接続部が整備中であるため、写真のように狭い生活道路を通行しなければならないこと



出典： JICA 調査団

図 2.2.11 外環状道路のジャンクションの未整備による問題

2) 歩道の未整備による問題

歩道の未整備区間が多数存在し、歩行者は車道を歩いている状況である。駐車車両や露店がある場合は、それを避けるために更に車道にはみ出しての歩行となるため、非常に危険な状況である。

歩道を整備し、歩行者と車両を分離して安全な歩行空間を確保することが課題である。



出典： JICA 調査団

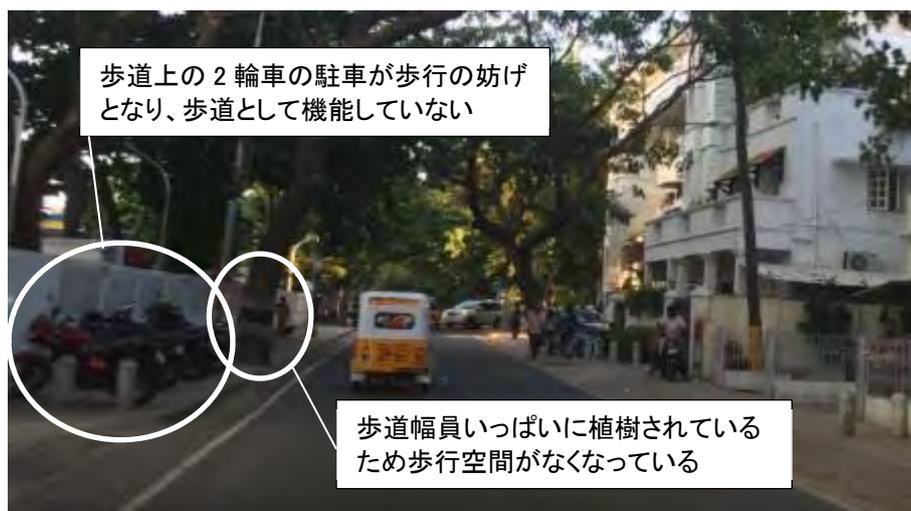
図 2.2.12 歩道未整備の問題

3) 歩道の利用に関する問題

図 2.2.13 のように、歩道を設置しても 2 輪車の駐車や植樹により歩行が妨げられる場合が多数存在する。このような状況では、歩道を歩行できず車道の歩行を余儀なくされてしまう。

歩道として機能させるために、2 輪車の駐車場の設置や歩道以外の場所の植樹を徹底させる必要が

ある。



出典：JICA 調査団

図 2.2.13 横断歩道と横断を防げるバリケード

4) 駐車場の未整備による問題

駐車場が整備されていないため、多くの車両が路上駐車をしている状況である。そのため、写真のように1車線利用されずに砂が溜まり車線として認識できないような区間も存在する。また、港や工業団地付近の道路ではトラックの待機による道路占有が見られる。

駐車場や待機スペースを整備し、現在路上で駐車及び待機している車両を路外へ移し、車道を最大限活用することが課題である。



出典：JICA 調査団

図 2.2.14 駐車車両の問題

5) 主要道路優先の交差点

NH45 といった主要幹線道路における信号交差点では、主要幹線道路に接続する道路側は直進することができない場合がある。この場合、大きく迂回しなければならず、非効率な交通流となる。



出典：JICA 調査団

図 2.2.15 主要道路優先の交差点

交差点で直進・右折させずに、左折させてから U ターンにより再び引き返して直進・右折交通を処理している場面、U ターン車両が 1 車線占有しているため、交通容量の低下及び速度低下の原因にもなる。



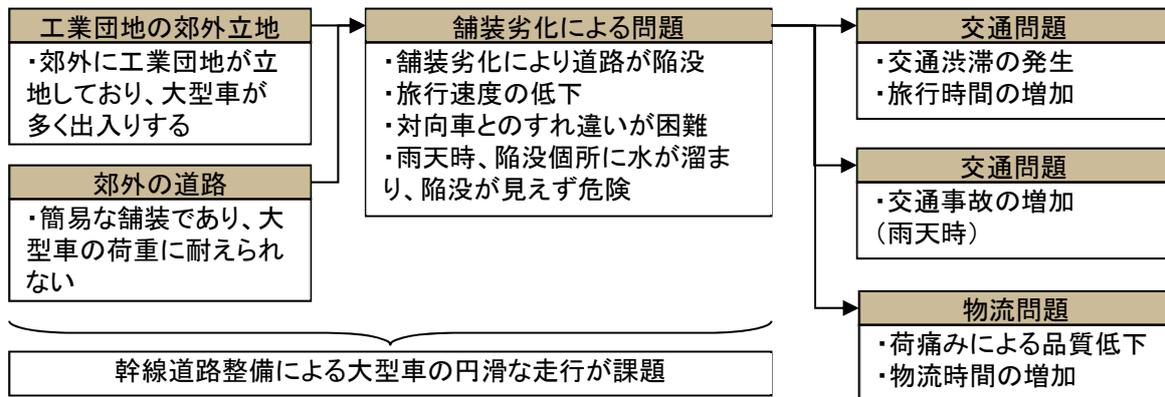
出典：JICA 調査団

図 2.2.16 U ターン地点

(4) 舗装の劣化

舗装の劣化により道路が陥没している区間が存在する。修繕されていないため、旅行速度が低下し、対向車とのすれ違いも困難となっている。特にチェンナイでは郊外に多数の工業団地が立地しており、

そのアクセス道路では大型車の交通量が多く、舗装の劣化による道路陥没等が発生している。これら舗装劣化による問題は、トラックで運ぶ貨物の荷痛みや物流時間の増加といった物流問題の原因となる。そのため、幹線道路整備による大型車の円滑な走行が課題となる。



出典： JICA 調査団

図 2.2.17 舗装の劣化に係る交通問題



出典： JICA 調査団

図 2.2.18 舗装の劣化による道路陥没

(5) その他の交通問題

1) 工業団地周辺における大型車の路上駐車

オラガダム工業団地周辺の CPRR (区間 4) において、図 2.2.19 のように大型車や企業バスが道路を占有している状況が見受けられた。

今後、CPRR (区間 4) と主要幹線道路 (NH4、NH45) の接続部分が整備されることで交通量の増加が見込まれる。大型車の路上駐車による交通容量の低下が、交通渋滞の原因となる可能性も考えられる。



出典：JICA 調査団

図 2.2.19 工業団地周辺における大型車の駐車問題

2) 道路を占有するバス

市内の鉄道駅周辺には路外に屋根付きのバス停が整備されている。多くのバスがバス停で乗降する中、車道側で乗降している場合も見受けられ、交通容量低下の要因となっている。市内の鉄道駅周辺でバス停が整備されていない場合は、複数のバスが 1 車線占有している状況である。このように鉄道駅周辺では、車道を利用したバス乗降により交通容量が低下し、交通混雑が発生している。

幹線道路沿いのバス停ではバスベイが整備されている。しかし、バス利用者がバスベイまで出てきてバスを待っている状況が見受けられる。これは、バスの乗車率が高いため、確実にバスに乗車するために少しでも前に出て他の利用者よりも先に乗車したいという気持ちが強いためであると考えられる。このため、バス停に到着したバスはバスベイを利用できず、車道に停止して乗降することとなり、交通容量低下の要因となっている。



出典：JICA 調査団

図 2.2.20 道路を占有するバス

3) 店舗前での荷物の積み降ろし

貨物車用の駐車場が整備されていないため、店舗前で荷物の積み降ろしが、他交通の通行の妨げとなっている。



出典：JICA 調査団

図 2.2.21 店舗前での荷物の積み降ろしによる道路の占有

4) 動物通行による旅行速度の低下

郊外の道路では、動物が横断するのを待っている光景が見受けられ、旅行速度低下の原因になっている。



出典：JICA 調査団

図 2.2.22 動物の道路横断

5) 露店の道路占有による車線の減少

歩道に露店を設置し、そこに集まる人や車両により 1 車線つぶれている光景が見受けられる。交通容量が低下し、交通混雑の原因となっている。また、歩道を通行することができないため、歩行者は車道を通行しなければならず、交通事故の危険性が高くなる。



出典：JICA 調査団

図 2.2.23 露店の占有による車線の減少

6) オートリキシャの待機による車線の減少

ホテルやショッピングモール等、人が集中するエリアには複数のオートリキシャが待機している。待機車両により車線が占有され、交通容量の低下及び速度低下の原因にもなる。



出典： JICA 調査団

図 2.2.24 オートリキシャの待機状況

7) 結婚式等のイベントによる渋滞

結婚式等のイベントがある場合、イベント会場に多数の車両が集まることになる。会場の入り口を先頭に招待された客の車両が長蛇の列を作るとともにその進行がゆっくりであるため、他の車両の通行の妨げとなり、身動きできない状況が見受けられる。

2.2.3 ITS に係る現況と課題

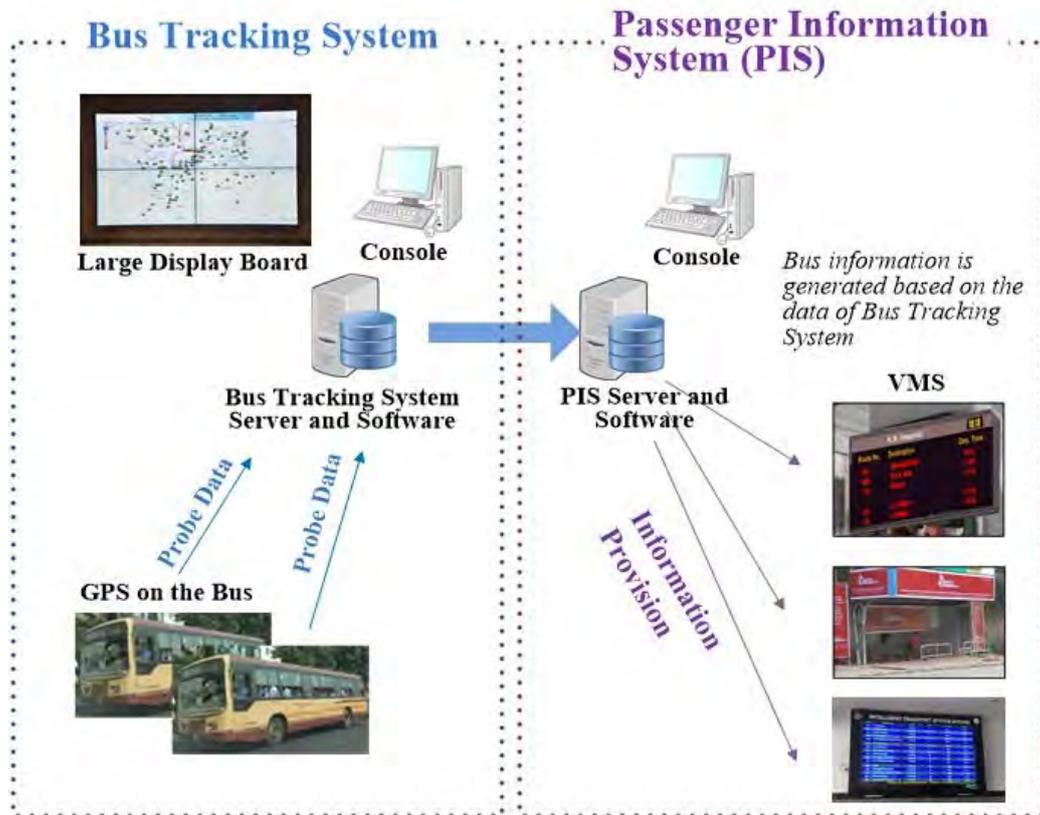
チェンナイにおける ITS の現状は、2017 年 3 月に実施された「インド国チェンナイ都市圏 ITS に係る情報収集・確認調査」の最終報告書に記載されている。この項では、円借款事業に直接関係する ITS コンに関して、本調査で得られた最新の ITS の状況を報告する。

(1) チェンナイ都市圏交通公社 (MTC) の市バスシステム

市内バスシステムは以下のコンポーネントで構成される。

- 市バス運行管理システム
- 市バス情報提供システム
- 市バス運賃管理システム

市バス運行管理システム及び市バス情報提供システムはシステムの連携して機能する(市バス運賃管理システムは単独で機能する)。両システムのイメージを以下に示す。



出典: JICA 調査団

図 2.2.25 市バス運行管理システム及び市バス情報提供システムのイメージ

1) 市バス運行管理システム

市バス運行管理システムは、バスの運行管理を目的とするものであり、バス事業者の市バス管理センターに設置されたビデオウォールに市バスの現在位置を表示する。バスの位置情報はバスに搭載されたGPSから取得する。このシステムはまだ導入されていないことが確認された。

2) 市バス情報提供システム

市バス情報提供システムは、バスの到着時刻や発車時刻などの運行情報をバス停に設置された可変情報板やインターネット、モバイルアプリケーションを通して提供するためのシステムである。これらの情報は市バス運行管理システムから取得したバスの位置データを基に生成される。このシステムはまだ導入されていないことが確認された。

3) 市バス運賃管理システム

市バス運賃管理システムは、バスの乗客が支払った運賃の収集及び収益管理を目的としている。このシステムは既に導入済であることが確認された。バスチケットを発行するための約 8,000 台のハンディデバイスが調達されているが、既存のデバイスの機能はチケットの発行のみであり、IC カード利用には対応していない。ハードウェアは、Type A と Felica の両方の IC カード利用に互換性があり、ソフトウェアをインストールすることにより、既存のデバイスで両タイプの IC カードが利用可能となる。

(2) チェンナイ交通警察 (CTP) の交通管理システム

チェンナイ交通警察の交通管理システムの現状について確認した事項を以下に示す。

1) 管制センター

管制センターは、チェンナイ交通警察ビル内に設立されており、限定的な機能が稼働している。

2) 管制センター内コールセンター

約 20 名のオペレータが管制センターに 24 時間体制で常駐しており、緊急電話や問い合わせ、苦情などに対応している。

3) 交通信号システム及び CCTV カメラ

市内の 385 か所の交差点に交通信号が設置されている。既存の信号は固定周期型であり、信号連携型ではない。信号周期の調整や変更は必要に応じて現場の警察官が行う。作動していない、或いは電源がオフ状態になっている信号が多く存在する。交差点には CCTV カメラも設置されている。典型的な既存の交通信号と CCTV カメラの様子を以下に示す。



出典: JICA 調査団

図 2.2.26 交差点における既存の交通信号及び CCTV カメラ

4) 可変情報板 (VMS)

市内の 53 箇所の交差点に可変情報板が設置されている。既存の可変情報板は、動的な交通情報ではなく、交通規則に対する警告などの静的なメッセージを提供しており、英語とタミル語の二か国語表示となっている。典型的な表示メッセージを以下に示す。



出典: JICA 調査団

図 2.2.27 可変情報板及び表示メッセージ

5) E-Challan システム

E-Challan システムは、交通違反の取締りに利用される。警察官が所持するハンディターミナルによって、交通違反に課す罰金の支払いチケットがその場で発行される。ハンディターミナルに入力されたデータは、管制センターに収集され、交通違反の記録はセンターのシステムにより管理される。E-Challan システムは既にチェンナイ交通警察に導入されており、現時点で約 400 台のハンディターミナルが使用されている。

6) Advance Traveler Information システム (ATIS)

Advance Traveler Information システムは、道路利用者に旅行事前情報として交通情報を提供する。プ

ロタイプシステムのシステムがインド工科大学 (IIT) マドラス校により開発され、インド工科大学マドラス校の周辺の道路など、比較的限定された地域で試験的に実施されている。このプロジェクトはインド中央政府から資金提供を受けており、チェンナイ交通警察など政府の関連組織によってシステムを利活用することを目的としている。

(3) チェンナイメトロ公社 (CMRL)

スマートカードが導入されており、チェンナイメトロのみ使用可能となっている。そのカードは二種類あり、Type-A (Mifare) とフェリカである。この両カードを読み書き可能なマルチカードリーダーがチェンナイメトロの各駅の改札口に設置されており、両カードの発行及びチャージ端末機の利用も各駅で可能である。

クリアリングハウスが既にチェンナイメトロに設置されており、将来的にチェンナイで交通系共通カードが導入されることを考慮し、最大 32 の業者を取り扱うことができるよう設計されている。また、カードの管理機能も有している。更に、両タイプ共、同一の数の業者が参加可能なようにカードの記憶領域が設計されている。カードの発行時にはカードの初期化が必要であるが、初期化処理は自動ではなく、簡易なカード発行端末機を利用した手動による処理を行っている。これはメトロ利用によるカード数が未だ比較的限られているためである。

2.3 道路および ITS 整備に関連する組織

本節では、道路および ITS 整備に関連する組織について記載する。関係組織間の関係性については添付資料-2 に示す。

2.3.1 道路・港湾局

道路・港湾局 (HMPD) はタミル・ナド州の州道、中小港湾を管理する。CPRR については現時点では確定されていないものの完成後には州道に指定されることが想定され、その場合、HMPD が CPRR 整備事業の実施機関となる。また、チェンナイ市内の国道についても HMPD の管轄となる。HMPD の詳細については本報告書 5.2 章に記載する。

2.3.2 チェンナイ都市圏開発庁

チェンナイ都市圏開発庁はチェンナイ都市圏における計画局である。都市マスタープランやニュータウン開発計画などの計画を策定する。チェンナイ都市圏はチェンナイ県と、隣接するカンチプラム県およびティルヴァールール県の一部から成り、この地域が管轄区域となる。計画された事業の実施はそれぞれの担当機関により行われる。住宅都市開発大臣が代表し、意思決定機関として以下のメンバーが存在する。

表 2.3.1 チェンナイ都市圏開発局のメンバー

Honorable Minister for Housing and Urban Development	Chairman
Vice- Chairman, CMDA	Vice Chairman
Member-Secretary, CMDA	Member
Secretary to Government H&UD, Finance, Industries, Transport	Member
Commissioner, Corporation of Chennai	Member
Managing Director CMWSS Board	Member
Director , Town & Country Planning	Member
Chief Urban Planner , CMDA	Member
Chief Engineer, Highways & Rural Works Department	Member
Chief Architect to Government	Member
Joint Director, Town & Country Planning	Member
Chairman, Tamil Nadu Housing Board	Member
Chairman Tamil Nadu Slum Clearance Board	Member
Member of the State Legislative Assembly	Member

出典: チェンナイ都市圏開発局ウェブサイト

行政・財務委員会と技術委員会、及び以下のユニットが存在する。

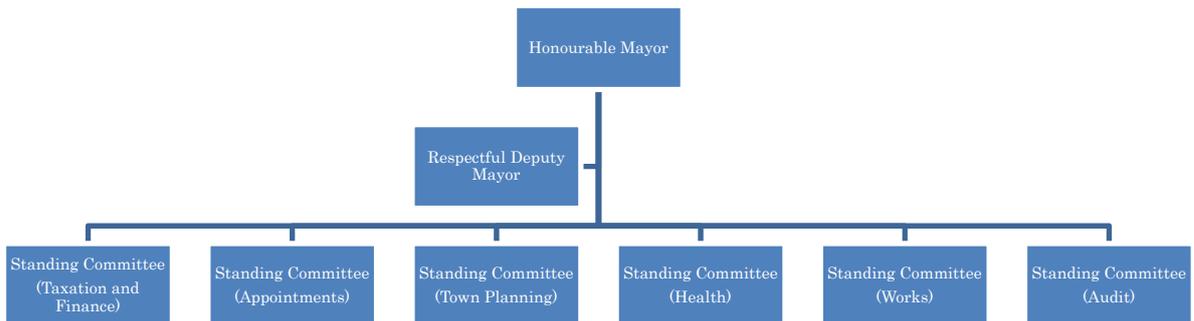
- 地域計画ユニット
- 地域開発ユニット
- マスタープランユニット
- 道路・鉄道ユニット
- 施行チーム（プロジェクトの完了証明書発行などの認可業務）
- 建設部門と一般ユニット

2.3.3 チェンナイ市

チェンナイはタミル・ナド州の政令指定都市に指定されており、チェンナイ市がその自治体である。市長を頂点とした行政機構と、200人の議員が構成する市議会を有している。各議員は直接選挙で選出される。市議会議員の中から一名、議員の投票により副市長が選出され、市長とともにいくつかの常任委員会を主宰する。行政の代表として局長が存在し、その配下に教育、保険、衛生などの行政サービスの各部局が存在する。

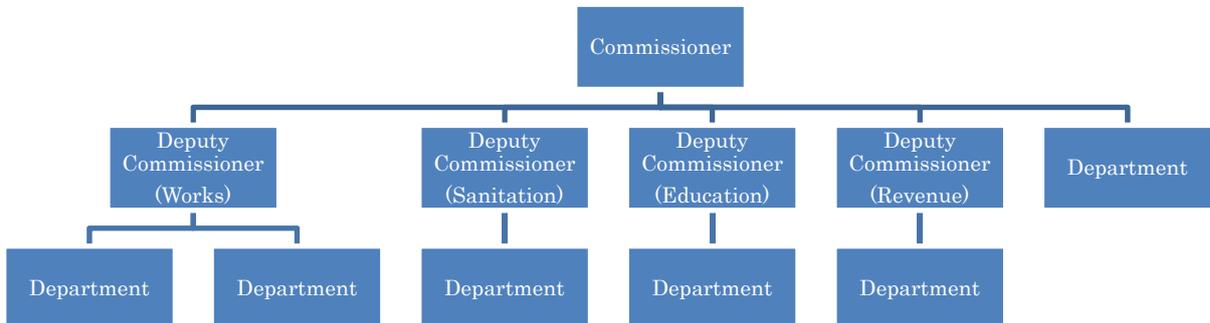
また、チェンナイ市は、市内の道路や、街灯などの道路の付帯設備の維持管理を管轄する。国道、州道以外の市内道路が管轄対象であり、対象道路の延長はおよそ 5,560km となる。バスの停留所、街路灯、道路標識、道路マーキング、排水、歩道、歩道橋などの設備の整備と維持管理を行い、これらの設備の所有権はチェンナイ市に属する。ただし、交通信号はこれに含まれず、チェンナイ交通警察に所有権が属し、彼らが維持管理を行っている。

以下に組織図を示す。



出典：チェンナイ市ウェブサイト

図 2.3.1 チェンナイ市の執行委員会 組織図



出典：チェンナイ市ウェブサイト

図 2.3.2 チェンナイ市の行政組織図

2.3.4 タミル・ナド州道路公社

タミル・ナド州道路公社はタミル・ナド州道路・港湾局の配下に設立された道路公社である。原則として主な有料の州道のプロジェクトの実施を行う。道路建設のための資金調達、建設、運営・維持管理を行う。タミル・ナド州インフラ開発公社及び Tidel パーク公社による合弁会社である。タミル・ナド州インフラ開発公社と Tidel パーク公社は 100% 政府所有の会社であり、タミル・ナド州道路公社の株式を 50% ずつ保有する。

TNRDC は、産業局の 2012 年 4 月 23 日付州令 No.94 により、北部港湾アクセス道路事業(現在では CPRR の区間 1)の管理者に任命された。この関係で、TNRDC は現在、CPRR 区間 1 の用地取得・補償手続きを行っている。

TNRDC の詳細については本報告書 6.2.4 章に記載する。

2.3.5 タミル・ナド州道路インフラ開発公社

タミル・ナド州道路インフラ開発公社(TNRIDC)は、タミル・ナド州における道路インフラの建設、改良、そして維持管理を行う非営利組織として 2005 年に設立された。TNRIDC は、オラガダム産業回廊(Oragadam Industrial Corridor)プロジェクトとマヅライ環状道路(Madurai Ring Road)4 車線化プロジェクトを実施している。

TNRIDC の詳細については本報告書 5.2.5 章に記載する。

2.4 CPRR に関連する開発計画およびプロジェクト

2.4.1 上位計画

(1) 全国都市交通政策

インド国における都市交通の上位政策である。2006年にインド中央政府 都市開発省を中心に作成された。インドにおける都市交通の計画や実施は各州政府の管轄となるが、これらは基本的に本政策の基本方針の下に行われる。中でも、インドの都市において以下に重点を置き交通施策を推進してゆくことが謳われている。

- インドの都市圏における都市大量輸送システムの整備の推進
- 都市開発と一体となった都市交通インフラ整備の推進
- 交通需要の公共交通機関への転換のための各種の施策の実施
- 都市交通問題の解決のためITSなどの情報技術の活用
- 駐車場や歩行者のための道路空間の整備
- 自転車道の整備の推進
- 統合都市交通委員会の設立(人口400万人以上の都市圏)

(2) チェンナイ総合交通計画

「チェンナイ総合交通計画」はチェンナイ都市圏開発局によって2010年に策定された。2026年を目標年次とし、以下が提唱されている。

1) ビジョン

チェンナイ総合交通計画では、第二次チェンナイ・マスタープランにて提唱されたビジョン2026に基づき、以下のビジョンが示されている。原文のまま掲載する。

“Provide safe, efficient, affordable and modern transport choices to people and businesses integrating economic, land use and transport concerns of Chennai Metropolitan Area to be fully prepared to take on the transport challenges of Chennai - the Mega polis.”

2) 目標

目標指標として、2026年次における以下に示す分担率が設定されている。

表 2.4.1 2008年(現状)および2026年次における目標値:分担率

交通機関 ^{※1}	2008年 (現状)	2026年 (目標)
公共交通	41%	70% ^{※2}
タクシー、リキシャなど	11%	8%
自家用車	48%	22%

※1：上記は非動力輸送を除く

※2：公共交通の分担率70%を達成する条件として、都市内鉄道、メトロ、モノレール、LRT、BRTといった公共交通機関が計画どおり確実に整備される必要がある。これらに加え、ハード面ではバス停や鉄道駅等の交通結節点における駐車場、乗換施設、情報提供施設等が整備されることが重要である。また、ソフト面では共通カードの導入による利用者の利便性の向上やバスを含む公共交通機関の定時性の確保が重要となる。加えて、市民の主な移動手段である市バスについては老朽化した車両の入れ替え等による車内の快適性の向上を図ること等が挙げられる。公共交通の分担率70%の達成のためには、これらの施策が総合的に実施される必要があると考えられる。

出典:チェンナイ総合交通計画 2010より抜粋

3) 戦略

上記に掲げられたビジョン、目標を達成するため、2026年までを短期、中期、長期のフェーズに分け、以下のような道路交通インフラ開発が提唱されている。

表 2.4.2 短期・中期・長期の道路インフラ開発計画

期間	計画
短期提案 (2010-2015)	歩行者施設(歩道)、自転車道ネットワーク、交通管理施設、 駐車規制、信号改良、交差点改良、車線と標識など
中期提案 (2016-2021)	歩行者用地下道、立体駐車場、立体交差、 フライオーバーや地下構造部分、交通管理センター、歩道橋など
長期提案 (2022-2026)	都市内鉄道、メトロ、モノレール、LRT、BRT、 乗り換え施設、トラックターミナル、都市間バスターミナル、 高架道路、貨物用道路、道路のミッシングリンクと幹線道路の拡幅

出典:チェンナイ総合交通計画を基にJICA調査団編集

短期、中期、長期毎の投資額が以下のように見積もられている。

表 2.4.3 投資見積もり額

期間	投資見積もり額
短期 (2010-2015)	5,268.9 億ルピー
中期 (2016-2021)	2,189.9 億ルピー
長期 (2022-2026)	753.2 億ルピー
計	8,212.0 億ルピー

出典:チェンナイ総合交通計画を基にJICA調査団編集

2.4.2 都市整備計画及びプロジェクト

(1) チェンナイ大都市圏整備計画 (2006年)

概要

本整備計画は、Jawaharlal Nehru National Urban Renewal Mission (JNNURM) (インド政府の都市整備省が実施する大規模な都市の近代化スキーム) が2006年に策定したものである。計画は、以下の章から構成されている: 1) 導入、2) 人口動態、3) 経済、4) 土地利用及びチェンナイの構成、5) 都市インフラ、6) 環境及び災害管理、7) 交通・運輸、8) 貧困層に対する都市基本サービス、9) 社会的施設、10) 都市の財政、11) ビジョン・ゴール・戦略、12) 設備投資計画及び資金調達戦略。

目的

計画の主な目的として、適切な基本方針と戦略的な対策による持続可能かつ計画的な都市の成長の

筋道を示すことがあげられている。計画では、チェンナイの将来ビジョンを形作るための基本方針と投資の大枠を定めるほか、以下の諸点が含まれている：

- 人口動態、経済成長、インフラサービス、都市の財政、その他に関する現況を評価すること；
- 都市の貧困層が直面する問題を含めた、提供される都市サービスにおけるギャップを明らかにすること；
- 上記で示された目的を達成するためにセクターごとにビジョンとゴールを策定すること；
- 明らかになった対策のために必要な、適切な資金調達戦略を伴った都市の投資計画の策定

さらに、計画は、対策が持続的に実施されるために必要な戦略計画に合致するよう、州やその下の自治体レベルで実施されるべき改革を重視している。

人口予測

チェンナイ大都市圏(CMA)の将来人口が、過去のトレンドに基づいて予測されている。CMAの人口は、2026年には1,260万人に達し、そのうちチェンナイ市のみでは580万人となると見積られている。

表 2.4.4 人口予測

単位：100万人

項目	実績	予測				
	2001	2006	2011	2016	2021	2026
CMA	7.041	7.896	8.871	9.966	11.197	12.582
チェンナイ市	4.343	4.628	4.950	5.239	5.540	5.856

出典：チェンナイ大都市圏整備計画(2006年)

経済成長

計画は、地域内総生産(GRDP)の予測を明示していない。その代わりに、CMAにおける雇用の予測を明示している。雇用の予測は、将来の経済成長に対する想定と過去のトレンドに基づいて行われている。

表 2.4.5 CMAにおける雇用の予測

単位：100万人

項目	年			
	2011	2016	2021	2026
男性の求職者数	2.791	3.225	3.725	4.298
女性の求職者数	0.837	1.064	1.341	1.719
合計	3.628	4.289	5.065	6.017
追加的な雇用創出数	1.009	1.670	2.447	3.399

出典：チェンナイ大都市圏整備計画(2006年)

水需要

計画では、将来の水供給システムの整備のためにCMAにおける水需要を予測している。

表 2.4.6 CMAにおける水需要の予測

単位：日量100万リットル

項目	年			
	2011	2016	2021	2026
居住者用	1,165	1,284	1,431	1,606
事務所及び商業用	349	385	429	482
工業用	116	128	143	160
合計	1,630	1,797	2,003	2,248

出典：チェンナイ大都市圏整備計画(2006年)

チェンナイ市における水供給に関する整備目標は以下の通りである：

表 2.4.7 チェンナイ市における水供給に関する整備目標

項目	年		
	2011	2016	2021
一般世帯への供給率	100%	100%	100%
都市スラム地域世帯への供給率	100%	100%	100%
一人当たり供給量	150 lpcd	150 lpcd	150 lpcd
給水時間	6 時間/日	18 時間/日	24 時間/日
無休給水地区	4 地区	8 地区	全 16 地区
水質	安全かつ良好	安全かつ良好	安全かつ良好
無収水率	20%	15%	12%
運営維持管理コストの回収率	100%	100%	100%
集金効率	100%	100%	100%
顧客の満足度	良好	良好	良好

lpcd: 一人当たり日量リットル

出典:チェンナイ大都市圏整備計画(2006年)

下水に関する目標

チェンナイ市における下水に関する整備目標は以下の通りである：

表 2.4.8 チェンナイ市における下水に関する整備目標

項目	年		
	2011	2016	2021
カバー率	100%	100%	100%
処理率	100%	100%	100%
リサイクル及び再利用率	25%	40%	50%
顧客の満足度	Good	Good	Good

出典:チェンナイ大都市圏整備計画(2006年)

廃棄物管理に関する目標

CMA におけるに関する廃棄物管理に関する整備目標は以下の通りである：

表 2.4.9 CMA における廃棄物管理に関する整備目標

項目	年		
	2011	2016	2021
チェンナイ内における収集率	100%	100%	100%
その他の自治体における収集率	75%	100%	100%
上記以外の市街地域における収集率	50%	100%	100%
戸別収集	50%	75%	100%
分別収集	50%	75%	100%
衛生埋め立て	80%	100%	100%
再生エネルギーへの利用	40%	70%	100%
運営維持管理コストの回収率	50%	75%	100%

出典:チェンナイ大都市圏整備計画(2006年)

交通

計画では、CMA における公共交通機関について1日当たりのトリップ数を予測している。

表 2.4.10 CMA における 1 日当たりトリップ数の予測

単位：100 万トリップ

項目		実績		予測			
		2001	2006	2011	2016	2021	2026
人口		7.041	7.896	8.871	9.966	11.197	12.582
1日・1人当たりトリップ		1.30	1.34	1.50	1.60	1.60	1.65
1日当たり総トリップ		9.153	10.581	13.307	15.939	17.917	20.760
区分 (%)	個人	60.00	55.00	45.00	40.00	35.00	30.00
	公共	40.00	45.00	55.00	60.00	65.00	70.00
公共交通における1日当たり総トリップ		3.661	4.761	7.319	9.564	11.646	14.532
鉄道 (%)		12.00	16.00	25.00	30.00	35.00	40.00
道路 (%)		88.00	84.00	75.00	70.00	65.00	60.00
鉄道 1 日当たり総トリップ		0.439	0.762	1.830	2.869	4.076	5.813
道路 1 日当たり総トリップ		3.222	3.999	5.489	6.694	7.570	8.719

出典:チェンナイ大都市圏整備計画(2006年)

CMA における交通に関する整備目標は以下の通りである:

表 2.4.11 CMA における交通に関する整備目標

項目	年		
	2011	2016	2021
市内面積に対する道路網の割合	12%	15%	15%
公共交通の割合	45%	55%	75%
公共交通における鉄道の割合	10%	30%	40%
平均速度 (km/時)	20	30	35
歩道の整備率	50%	75%	95%
交通事故の削減率	25%	50%	70%

出典:チェンナイ大都市圏整備計画(2006年)

(2) 第 2 次チェンナイ大都市圏基本計画 2026 (2008 年)

概要

本基本計画は、チェンナイ大都市圏整備局が 2008 年に策定したものである。計画は、以下の 3 巻からなる;第1巻は、以下を含む:1)第1次基本計画のレビュー、2)人口動態、3)経済、4)交通・運輸、5)住居、6)インフラ、7)社会施設、8)廃棄物管理、9)CMA における大規模排水システム、10)防災、11)環境、12)空間計画及び土地利用計画、13)開発規制、14)基本計画のモニタリング及び実施;第2巻は、開発規制の詳細;第3巻は各分野の背景を含む。「チェンナイ大都市圏整備計画」の内容が考慮されている。

目的

本基本計画は、1976 年に策定された第1次計画(目標 2001 年)を継ぐものである。基本計画は以下を含む:(a)計画対象地区における土地利用方法、(b)住宅、商業、工業、農業、公園、遊び場、広場のための土地の配分や確保、(c)高速道路、幹線道路、環状道路、大通り、鉄道・空港・水路の交通に関する規制の策定、(d)ゾーニング、建物やその他の構造物に関する規制(位置、高さ、階数、大きさ)、空き地の大きさ、建物・構造物・土地の利用に関する規制、(e)基本計画実施の各段階、その他の設定。

人口予測

CMA に関して過去のトレンドに基づいて人口予測が行われている。その際、以下の想定がなされている:

- (1) 人口増加率の低下は将来も継続する;

(2) 過去の人口増加率、現状の人口密度、開発のポテンシャル、開発可能地域、公共交通(特に鉄道)利用の容易さ、雇用が発生する場所からの近接性、その他を考慮して予測と割り当てが行われた。

予測の結果は以下の通り、「チェンナイ大都市圏整備計画」と同一である。

表 2.4.12 人口予測

単位：100 万人

項目	実績		予測				
	2001	2006	2011	2016	2021	2026	Density*
チェンナイ市	4.343	4.628	4.950	5.239	5.540	5.856	333
その他自治体	1.581	1.852	2.175	2.560	3.020	3.569	149
町	0.386	0.473	0.589	0.741	0.945	1.222	78
村	0.731	0.870	1.059	1.296	1.599	1.988	32
CMA (合計)	7.041	7.896	8.871	9.966	11.197	12.582	105

*: 2026 年における人口密度(人/ha)

出典: 第 2 次チェンナイ大都市圏基本計画 2026(2008 年)

経済成長

計画は、地域内総生産(GRDP)の予測を明示していない。その代わりに、CMA における雇用の予測を明示している。雇用の予測は、将来の経済成長に対する想定と過去のトレンドに基づいて行われている。予測の結果は、「チェンナイ大都市圏整備計画」と同一である。

交通需要

一人当たりのトリップ数の増加に基づいて交通需要が予測されている。2005 年に 1.44 であった一人当たりのトリップ数は、2016 年に 1.60、2026 年に 1.65 になるものと予測されている。予測の結果は、「チェンナイ大都市圏整備計画」と同一である。

水需要

一人当たり1日の水需要量は、チェンナイ市で 150 リットル、それ以外で 100 リットルと見積もられている。予測の結果は、「チェンナイ大都市圏整備計画」と同一である。

土地利用計画

現況(2006 年)の土地利用と将来(2026 年)の土地利用計画は、以下の通りである。

表 2.4.13 土地利用

分類	チェンナイ市				チェンナイ市以外			
	2006		2026		2006		2026	
	面積 (ha)	比率	面積(ha)	比率	面積(ha)	比率	面積(ha)	比率
居住 ¹⁾	9,523	54.25%	8,343	47.36%	22,877	21.87%	45,594	45.01%
商業	1,245	7.09%	714	4.05%	390	0.37%	880	0.87%
工業 ²⁾	908	5.17%	823	4.67%	6,563	6.28%	10,690	10.55%
公共機関	3,243	18.48%	2,869	16.28%	3,144	3.01%	3,889	3.84%
広場&レクリエーション	366	2.09%	1,001	5.68%	200	0.19%	393	0.39%
農業	99	0.56%	0	0.00%	12,470	11.92%	7,296	7.20%
非市街地	82	0.47%	113	0.64%	2,433	2.33%	2,333	2.30%
その他 ^{3),4)}	2,087	11.89%	3,755	21.31%	56,507	54.03%	30,223	29.84%
合計	17,553	100.00%	17,618	100.00%	104,584	100.00%	101,298	100.00%

注 1): 2026 年のデータは、「混合居住地」も含む。

2): 2026 年のデータは、「特別・有害工業用地」も含む。

3): 2006 年のデータは、「空き地、森林、丘陵、低地、水域、その他」より構成される。

4): 2026 年のデータは、「市街化可能地、道路、水域、丘陵、自然保護区、その他」より構成される。

出典: 第 2 次チェンナイ大都市圏基本計画 2026(2008 年)

(3) タミル・ナド州ビジョン 2023 (タミル・ナド州インフラ整備戦略計画) (2012 年)

概要

本計画は、ADB の支援を受けて、タミル・ナド州が 2012 年に策定したものである。計画は 3 つのフェーズで構成されている;フェーズ1は、ビジョンを含み、以下の構成となっている:1) 要約、2) ビジョンの主要な結果、3) 成長戦略、4) 分野ごとの投資計画;フェーズ 2 は各分野の詳細報告とプロジェクト概要を含む;フェーズ 3 は、実施計画を含む。

目的

計画の主要な目的は、1) タミル・ナド州のビジョンと成長戦略を策定し、かつ分野ごとの下位の戦略を策定すること、2) 成長のための推進力となる分野の特定とその分野の弱点を明らかにすること、3) 電力、道路、港湾整備、農業、灌漑、住宅、保健、高等教育、都市開発、公共交通、工業、観光の重要な分野について、決定的に重要なプロジェクトを特定することである。

人口予測

計画では、人口予測を明確に示してはいない。11 年後の将来において 15% 増加する(年平均で 1.28%) とのみ予測している。一人あたり GDP の目標もこの人口増加率に基づいて設定されている。

経済成長

計画の目的のひとつが成長戦略の策定であることから、GRDP の成長率と経済セクターごとの比率について目標を設定している。さらに、一人当たりの所得を 2010 年の 1,625 米ドルから 2023 年には 10,000 米ドルにまで上昇させ、世界の中でも中所得国の上位グループに仲間入りすることが目指されている。

表 2.4.14 GRDP のセクターごとの比率

セクター	GRDP の比率			年平均成長率
	2004/05	2010/11	2022/23	
第 1 次産業	12.0%	12.6%	7.0%	5.1%
製造業	20.0%	16.6%	22.0%	13.8%
非製造業	11.0%	9.2%	8.0%	9.5%
サービス	57.0%	61.6%	63.0%	11.1%
合計	100.0%	100.0%	100.0%	10.9%

出典: タミル・ナド州ビジョン 2023 (タミル・ナド州インフラ整備戦略計画) (2012 年)

都市インフラへの投資

以下の項目が投資の重点項目とされ、物理的にも社会的にも最新技術によるインフラの整備を目指す。これにより、大都市とそれ以外の地域が確実に問題なく連携していく。

- チェンナイ市を巨大都市に成長させる。
- 10 都市を世界的な大都市に成長させる。
- スラム地区に居住する 150 万世帯の生活を向上させる。
- 無休の水供給と衛生サービスを誰でも享受できるようにする。
- 都市交通を効率的にするため、大量輸送システムを利用可能とする。

都市インフラへの投資計画を下表にまとめている。

表 2.4.15 都市インフラへの投資

単位：10 億ルピー

プロジェクト	
チェンナイ市の整備	500
タミル・ナド州における上記以外の都市開発	500
10 都市の世界的な大都市への成長(都市施設;1 都市あたり 1,000 億ルピー)	1,000
経済的弱者のための住宅建設	750
合計	2,750

出典：タミル・ナド州ビジョン 2023 (タミル・ナド州インフラ整備戦略計画) (2012 年)

(4) ポネリ地区開発計画 (インド国南部インフラ開発マスタープラン) (2015 年)

概要

本計画は、インド国南部インフラ開発マスタープランの一部として、JICA の支援により、2015 年に策定された。計画は、以下の通り構成されている；1) 要約、2) 導入、3) Tiruvallur 県とポネリノードの概観、4) ノード開発ビジョン、5) 産業開発分析、6) 土地利用計画、7) インフラ整備計画、8) 経済的費用便益分析、9) 財務評価と計画、10) 開発実施計画に係る環境社会配慮、11) 制度及び資金調達の枠組み、12) 投資環境の改善、13) 今後の開発ステップ。

目的

計画は、以下の目的により、利害関係者との協議を経て策定されている。

- チェンナイベンガルール産業回廊 (CBIC) 地域の包括的地域長期計画を作成するとともに、この地域をグローバルな競争力のある投資目的地向けに変容させるための戦略を開発する。
- プロジェクト被影響圏内 (カルナタカ、アンドラプラデシュ、タミル・ナドの各州) で産業開発に導入する適切なノードを特定する。(調査の中で特定された多様なノードから) 少なくとも 2 個所のノードを選定し、それに対するマスタープランと開発計画を作成する。
- 必要とされるインフラや経済・産業をよりよく機能させるシステムを明確にし、上記ノードを出発点として CBIC 地域の製業や成長を促進する。

人口予測

ノードの将来人口 (勤労者人口及び居住者人口で構成される) は、将来の土地取引量予測に基づいて予測されている。

表 2.4.16 ポネリノードの人口予測

	2016 – 2019	2020 – 2024	2025 -
勤労者人口	90,665	373,475	888,074
居住者人口	0	0	400,000

出典：ポネリ地区開発計画 (インド国南部インフラ開発マスタープラン) (2015 年)

経済成長

インドの実質 GDP 成長率が下表のとおり予測されている。

表 2.4.17 インドの実質 GDP 成長率

項目	実績		予測		
	1980 – 1999	2000 – 2012	2013 – 2020	2021 – 2030	2030 -
実質 GDP 成長率 (年平均)	5.6%	6.9%	6.3%	6.9%	6.9%
前期比	-	1.23	0.91	1.10	1.00

出典：ポネリ地区開発計画 (インド国南部インフラ開発マスタープラン) (2015 年)

土地利用計画

ノード整備の枠組みとコンセプトに基づいて、土地利用区分ごとの必要面積が優先分野とノード全体について見積られている。

表 2.4.18 土地利用計画

単位：ha

	2016-2019	2020-2024	2025-	Total
工業地	399	622	2,885	3,906
住宅地	0	0	1,054	1,054
現況集落地区	0	0	885	885
インフラ(道路及びプラント)	199	28	310	536
水域及びその緩衝帯	83	129	440	652
その他	319	36	403	757
合計	999	814	5,976	7,789
既存港湾地区				1,100
総計				8,889

出典:ポネリ地区開発計画(インド国南部インフラ開発マスタープラン)(2015年)

道路整備計画

ノード内の開発計画とそこで特定されたプロジェクトに基づいて、道路整備の実施計画が下表のとおり提案されている。

表 2.4.19 道路整備計画

単位：100万ルピー

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024-30	2031-33
地区内道路	109	147	133	0	0	6	32	41	0	186
地区間道路	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0
河川橋	13	13	13	7	7	7	7	7	0	0
高架道路	32	26	23	2	2	2	2	0	0	0
道路施設	146	157	168	0	0	0	0	8	0	0
地区内公共交通の施設	0	1	22	0	0	0	1	22	0	0
大規模河川橋	17	17	17	0	0	0	0	0	0	0
合計	317	365	378	9	9	15	42	78	0	186

注:2024-30及び2031-33の各期間内の数字は毎年同じである。

出典:ポネリ地区開発計画(インド国南部インフラ開発マスタープラン)(2015年)

水供給

ポネリノードの生活用水と工業用水の需要が下表のとおり見積もられている。

表 2.4.20 ポネリノードの水需要

単位：日量 100 万リットル

項目	2018	2022	2033
生活用水			
居住者（勤労者を除く）	0	0	38.6
ノード内の勤労者	0	0	15.4
ノード外からの勤労者	3.4	10.4	34.8
合計	3.4	10.4	88.8
損失分を含む	3.8	11.8	98.7
工業用水	16.2	41.4	158.6
損失分を含む	18.0	46.0	176.2
総計	21.8	57.8	274.9

注：供給量の 15% を損失分と想定している。

出典：ポネリ地区開発計画（インド国南部インフラ開発マスタープラン）（2015 年）

下表に水関連インフラの建設コストをまとめている。

表 2.4.21 水関連インフラの建設コスト

単位：100 万ルピー

項目	2016 - 2018	2019 - 2021	2022 - 2033	合計
上水道	665	521	12,863	14,049
上水道以外の水供給	2,878	1,725	8,278	12,880
生活下水道	337	256	2,521	3,114
工業廃水収集システム	671	595	4,427	5,693
排水	492	781	3,208	4,480
合計	5,042	3,878	31,296	40,216

出典：ポネリ地区開発計画（インド国南部インフラ開発マスタープラン）（2015 年）

下表に水関連インフラの運営維持管理コストをまとめている。

表 2.4.22 水関連インフラの運営維持管理コスト

単位：100 万ルピー

項目	2016 - 2018	2019 - 2021	2022 - 2033	合計
上水道	69	268	5,172	5,509
上水道以外の水供給	311	1,120	6,611	8,042
生活下水道	48	149	1,485	1,682
工業廃水収集システム	89	324	2,786	3,199
排水	74	318	2,254	2,646
合計	591	2,180	18,307	21,078

出典：ポネリ地区開発計画（インド国南部インフラ開発マスタープラン）（2015 年）

廃棄物管理

下表に廃棄物関連インフラのコストをまとめている。

表 2.4.23 廃棄物関連インフラのコスト

単位：100 万ルピー

項目	2016 - 2018	2019 - 2021	2022 - 2033	合計
収集コスト				
有害廃棄物処理インフラ	0.0	316.3	1178.0	1494.3
一般廃棄物処理インフラ	31.1	34.1	819.8	885.0
運営維持管理コスト				
有害廃棄物処理インフラ	0.0	36.0	2017.7	2053.7
一般廃棄物処理インフラ	10.6	34.6	797.7	842.9

出典：ポネリ地区開発計画（インド国南部インフラ開発マスタープラン）（2015 年）

2.4.3 CPRR 以外の道路整備計画およびプロジェクト

(1) 外環状道路

外環状道路はフェーズ分けして建設中である。フェーズ1区間は供用済みで、国道45号のバンダールから、国道205号のネリチェリーの間となる。フェーズ2区間は建設中で、国道205号のネリチェリーから TPP 道路のミンジュールの間となる。タミル・ナド州高速道路・港湾局の下に設立されたタミル・ナド州道路公社によって実施されている。フェーズ2区間の建設は、国道 205 号、国道 5 号とのインターチェンジ部、並びに、終点の TPP 道路との接続箇所を除いて完成しているが、これらの接続箇所では工事が中断しており、開通時期は不明である。

(2) NH205 拡幅およびティルバルールバイパス建設

インド国道庁 (NHAI) は、NH205 (Thiruniravur - Thiruttani - Tirupati 区間) の拡幅 (4 車線化) 工事を進めており、この一環として、ティルバルールのバイパスが建設されている。バイパスは、ティルバルールの西方、NH205 の KM43/800 地点を起点とし、ティルバルール北方で SH57 の KM44/500 地点を通過後、KM50/600 地点で NH 205 に合流する。その後、NH205 の KM50/800 から再びバイパスとなり、KM52/000 地点で NH205 に復帰する。

(3) SH57 拡幅（シンガペルマルコイル-スリペルムブドゥール間）

SH57 の シンガペルマルコイル-スリペルムブドゥール間は、タミル・ナド州道路インフラ開発公社 (TNRIDC) により拡幅 (6 車線、サービス道路付) されている。シンガペルマルコイルで鉄道と交差する地点には、タミル・ナド州道路局により鉄道橋 (ROB) が建設されている。

(4) OMR 拡幅（フェーズ 2）

IT コリドープロジェクトは、タミル・ナド州政府のイニシアティブにより進められている Old Mahabalipuram Road (OMR) を世界標準の施設とするための改良事業とされる。タミル・ナド州道路開発公社 (TNRDC) が 'IT Expressway Ltd' (ITEL) と呼ばれる SPV を組織して事業に当たっている。この事業により、対象道路は全線 6 車線となり、サービス道路と歩道が両側に整備される予定である。事業は 2 フェーズに分けて実施されており、Phase-I (20 km) が Madhya Kailash Temple 交差点 - Siruseri 間、Phase-II (26 km) が Siruseri - Mahabalipuram 間である。現在では Phase-I が完成し、ITEL は Phase-II 区間の実施を計画している。事業には、Kelambakkam および Thiruporur でのバイパス道路が含まれる。

(5) ECR 拡幅（フェーズ 1）

ECR の KM22/300 (Akkarai) から KM135/500 (Puducherry) は有料道路として TNRDC により管理されている。沿道および周辺地域では観光、商業、住宅開発が急速に進んでいるため、TNRDC は道路を分離帯付道路への改良する計画を有している。Phase-I は KM22/300 から KM55/800 (Mahabalipuram) であり、Phase-II が KM55/800 から KM135/500 である。現在は Phase-I の工事中である。

(6) 外環状道路接続道路改良

道路局およびチェンナイ都市圏開発局 (CMDA) は合同で、外環状道路の両側の接続道路 18 路線を改良する計画である。現在は詳細事業計画 (DPR) が作成中である。

(7) OMR 沿い高架道路建設

OMR 沿線で見られる IT 関連企業の急速な雇用拡大やその他の企業の成長は、OMR の Phase-I 区間の混雑、旅行時間の増大を招いている。経済特区 (SEZ) や大規模住宅開発も OMR 沿いに展開している。これらの完成済、或いは進行中の開発は、道路の交通流に大きな影響を与えている。道路の拡幅は用地取得を必要とし、社会的インパクトが大きいため、タミル・ナド州政府は OMR 沿いに 45km の高架道路を建設することを決め、Taramani – Siruseri 間を Phase-I Siruseri - Mahabalipuram 間を Phase-II とした。現在は DPR が作成されている段階である。

(8) NH45 沿い高架道路建設

NH45 はタミル・ナド州南部地域から Chennai に至る道路である。空港から Chengalpattu までの区間は主要な市街地および IT センター、商業施設、教育施設、経済特区 (SEZ) のような開発地域を通過する。これらの地域は急速に発展しており、将来の更なる開発を誘引している。このため道路は混雑し、通行する車両の走行速度は低い。このため、CMDA はチェンナイ空港から NH45 沿いの Chengalpattu 料金所付近までの自動車専用高架道路の建設に係るフィージビリティ調査を実施している。

第3章 交通量調査および将来交通量の予測

3.1 交通量調査の概要

3.1.1 交通量調査の内容

交通量調査の対象は、エリア交通信号制御システムの導入エリアである中心市街地部および周辺環状道路とする。中心市街地部では内環状道路の内側および近年 IT 企業の増加が著しい IT コリドーを対象に調査を実施する。周辺環状道路では起終点や各区間の断面を対象に調査を実施する。

表 3.1.1 および図 3.1.1 に、交通量調査の内容および交通量調査位置図を示す。

表 3.1.1 交通量調査の内容

調査項目	目的	調査内容
交差点	ITS 導入効果指標	内環状道路の内側×6ヶ所
方向別	交通量配分のチェック	IT コリドー周辺×2ヶ所
交通量調査	OD 表の時点修正	周辺環状道路×8ヶ所

出典：JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 3.1.1 交通量調査位置図

交通量調査は現地再委託調査とし、Expert Technologies が実施した。Expert Technologies には、調査実施前に調査地点、調査スケジュール、車種分類、調査票、地点毎の調査員配置、安全管理方法、緊急時の連絡方法等をまとめた作業計画書を提出させ、その内容を確認した。

調査実施中は、交通需要予測①、交通需要予測②の各団員が調査現場に行き、作業計画書と同様の調査が適正に実施されているか確認を行った。交通量調査の実施概要を表 3.1.2 に、交通量調査の確認の様子を図 3.1.2 に示す。

成果品の検査では、仕様書に定める調査項目、数量が実施されていること、結果の集計が正しくなされていることを確認した。

表 3.1.2 交通量調査の実施概要

番号	調査地点	調査開始日
1	Clive Battery	30.08.2017
2	Moolakothalam Basin Bridge	12.09.2017
3	Ezhilagam / Madras University	29.08.2017
4	Anna Statue / Mount Road	06.09.2017
5	Villivakkam / New Avadi Road	30.08.2017
6	Pachayappas College / New Avadi Road	05.09.2017
7	OMR Thuraipakkam / Pallikaranai Radial Road	05.09.2017
8	ECR (near VGP) Injambakkam	06.09.2017
9	Ennore Kamarajar Port Trust	07.09.2017
10	Minjur / Kattur Road	07.09.2017
11	Ponneri / Thatchur / Pulicat Road	07.09.2017
12	Periyapalayam / Thirunindravur Road	12.09.2017
13	Ikkadu / Tiruvallur Road	06.09.2017
14	Tiruvallur near Collectorate (3 road Jn)	06.09.2017
15	Tiruvallur near Railway station (3 road Jn)	06.09.2017
16	ECR/OMR/Chengalpat/Mahabalipuram	07.09.2017

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

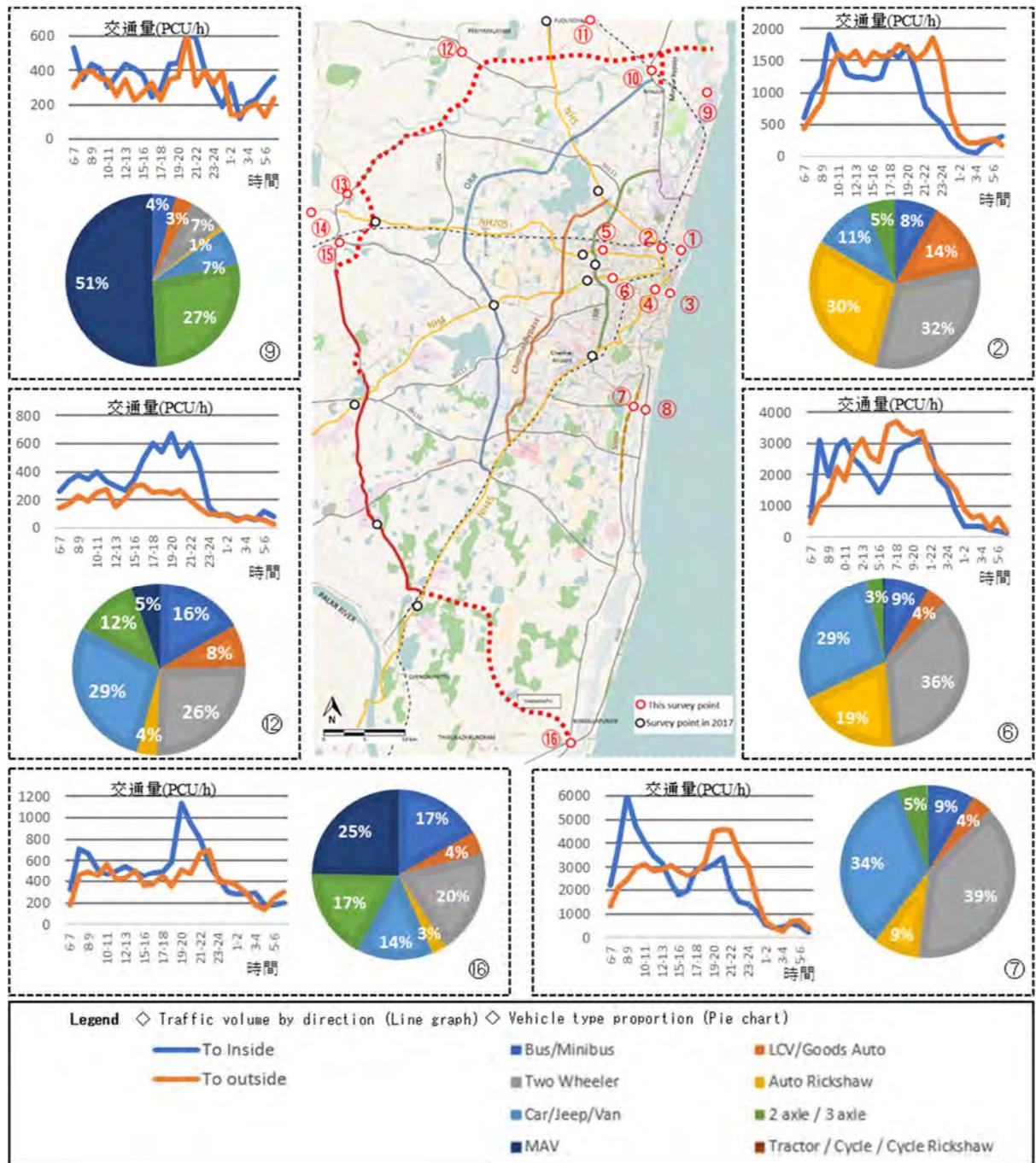
図 3.1.2 交通量調査の確認の様子

3.1.2 交通量調査の結果

交通量調査結果を下図に示す。折れ線グラフは主要交通調査地点の断面交通量を表す。市内では都心方向に向かう交通は朝に多く、夕方に外側に向かう交通が増える傾向を示している。一方で郊外では夕方から夜にかけて交通量が増える傾向にある。

円グラフは、車種別の比率を表す。赤色が2輪車を表す。チェンナイの中心部は二輪車が非常に多く、特に、州道 49A 号では約 39%程度となっている。一方で郊外においては大型車両が占める割合が市内より比較的高いことがわかる。

以上より市内道路は朝夕の通勤に利用されており、郊外の道路は夕方から夜にかけて、大型トラック等の車両に多く利用されていることがわかる。



出典: JICA 調査団

図 3.1.3 交通量調査結果の概要

3.2 開発計画等のヒアリング調査

3.2.1 港湾における取扱貨物量等に関するヒアリング

「チェンナイ港運営管理改善調査」の有償勘定技術支援を実施している一般財団法人国際臨海開発研究センターの小山氏と鈴木氏に、港湾関連の開発計画や将来取扱貨物量についてヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査結果を表 3.2.1 に示す。

表 3.2.1 港湾における取扱貨物量等に関するヒアリング調査結果

項目	内容
日時	2017年8月29日 9:10～9:45
場所	Accord Hotel Business Center 会議室
ヒアリング相手	<ul style="list-style-type: none"> 一般財団法人 国際臨海開発研究センター (OCDI) 専務理事 小山彰様 一般財団法人 国際臨海開発研究センター (OCDI) 第二調査部長 鈴木崇弘様
ヒアリング内容	<ul style="list-style-type: none"> 港湾関連の開発計画や将来取扱貨物量については、Ministry of Shipping と Indian Port Association がマッキンゼーに委託して2016年に実施した”Final Report for Sagarmala” (Vol. 1 - 6)を参照するとよい。 チェンナイ都市圏で競合する港は、以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> Chennai 港 (Major port) Ennor 港 (民営、Major port) Kattupalli 港 (民営、Minor port) Krishnapatnam 港 (民営、Minor port、Andhra Pradesh 州) 取扱貨物量の統計データは、Indian Port Association のサイトを参照するとよい。
入手資料	<ul style="list-style-type: none"> インド国チェンナイ港運営管理改善事業にかかる技術支援

出典：JICA 調査団

3.2.2 周辺環状道路沿線の開発計画等に関するヒアリング

周辺環状道路沿線 (NH5 沿い) に位置するマヒンドラ工業団地チェンナイの羽田氏にヒアリングを行った。ヒアリング調査結果を表 3.2.2 に示す。

表 3.2.2 周辺環状道路沿線の開発計画等に関するヒアリング調査結果

項目	内容
日時	2017年9月13日 14:30～15:30
場所	Mahindra Towers 会議室
ヒアリング相手	<ul style="list-style-type: none"> マヒンドラ工業団地チェンナイ 販売・マーケティング長 羽田様
ヒアリング内容	<ul style="list-style-type: none"> マヒンドラ工業団地チェンナイの面積は 300ha。現在、第 1 期 (100ha) の販売を開始したところである。東南アジアの事例で同規模の工業団地の物流量を提供することは可能である。 マヒンドラ工業団地チェンナイに入る企業が主に利用する港は、カタパリ港 (アダニ社) になると考えられる。チェンナイ港の背後地には市街地が張り付いているため、今後拡張が期待できない。コンテナを置くスペースがないため、輸入貨物はすぐに周辺の CFS へ運ばなければならない、輸出貨物はすぐに積み荷するために船の到着に合わせてコンテナトレーラーを並べなければならない。一方、カトゥパリ港は周辺に何もなかったためコンテナヤードの拡張が可能である。
入手資料	<ul style="list-style-type: none"> アダニ カトゥパリ港の概要

出典：JICA 調査団

3.2.3 ヒアリング調査結果および現地調査を受けた港湾の整理

(1) 港湾へのアクセス

1) エンノール港へのアクセス

エンノール港の入出場ゲートは Gate1 と Gate2 の 2 箇所ある(図 3.2.1 参照)。Gate1 はバルク貨物車、Gate2 はタンク貨物車が利用している。

エンノール港へは、図 3.2.1 に示すとおり南側からと北側からアクセス可能である。しかし、北側の道路は、写真に示すとおり未舗装となっており、大型車両の通行は不可能である。したがって、エンノール港へのアクセスは図に示すルートに限定される。



出典: JICA 調査団

図 3.2.1 エンノール港へのアクセス

2) チェンナイ港へのアクセス

チェンナイ港の入出場ゲートは Gate1 から Gate10 まで存在するが、活用されているのは図 3.2.2 に示す 4 か所である。

問題となっているのは Gate1 のコンテナトレーラーの待ち行列であり、エンノール・ハイ・ロード(約 7.5km 区間)およびマナリ・ハイ・ロード(約 5km 区間)は、多くのコンテナトレーラーが駐車している状況である。このような問題は、チェンナイ港のコンテナヤードが狭くコンテナを置くスペースがないため、輸出貨物は船の到着に合わせてコンテナトレーラーを並ばせて船積みするといった運用を行っているため生じる。



出典：JICA 調査団

図 3.2.2 チェンナイ港へのアクセス道路

3) カトゥパリ港へのアクセス

カトゥパリ港はエンノール港の北に位置するため、エンノール港へのアクセス道と同様のルートが利用される。カトゥパリ港には、3つの入場ゲートと3つの退場ゲートが設置されている。入場ゲートの手前にはトレーラーの待ち行列用のトラックベイ(500m×20m)が設けられている。そのため、港湾周辺の道路で路上駐車をしている車両はほとんど存在していない。この点はチェンナイ港、エンノール港にみられない点である。



出典：JICA 調査団

図 3.2.3 カトゥパリ港の入出場ゲート周辺の様子

(2) 港湾の開発計画

1) エンノール港の開発計画

エンノール港のマスタープランを用いて、エンノール港の開発計画を整理した。現在進行中のプロジェクト、2020年までに完了するプロジェクト、2035年までに完了するプロジェクトの位置図と概要を以下に示す。



出典： Final Report for Sagarmala (Vol. 4)

図 3.2.4 2035 年までに完了するプロジェクト(エンノール港)

表 3.2.3 各プロジェクトの追加容量と必要投資額(エンノール港)

No.	プロジェクト名	追加容量 (MTPA)	必要投資額 (千万 INR)	実施モード	備考
1	Development of LNG Terminal	5	5,151	PPP	Ongoing Projects
2	TNEB Coal Berth CB 3	9	250	Port's funds	
3	TNEB Coal Berth CB 4	9	250	Port's funds	
4	Multi Cargo Terminal	2	151	PPP	
5	Construction of Container Terminal Phase 1 Stage 1	15.4	800	PPP	
6	Development of Ro-Ro Terminal	1	150	Port's funds	
7	Capital Dredging Phase III	-	300	Port's funds	
	Subtotal	41.4	7,352		
1	IOC-POL Captive Jetty	3	465	PPP	Projects to be completed by Year 2020
2	Multi-User Liquid Terminal 2 (MLT 2)	3	393	PPP	
3	Construction of Container Terminal Phase 1 Stage 2	11.62	470	PPP	
4	Modification of Existing Iron Ore Terminal to handle coal (SIOTL)	6	220	PPP	
5	Capital Dredging Phase-V for providing water depth of -16 m CD for the proposed Ro-Ro cum GCB 2, LNG, MLT 2 and IOCL Captive Jetty berths	-	250	Port's funds	
6	Development of Northern Port Access Road (4.35 Km)	-	271	State Govt./ Stakeholders	
7	Development of Northern Rail Connectivity	-	244	Port's funds / IPRCL	

No.	プロジェクト名	追加容量 (MTPA)	必要投資額 (千万 INR)	実施モード	備考
8	Upgrading The Southern Port Access Road	-	200	PPP	
9	FTWZ	-	850	Port's funds	
Subtotal		41.4	7,352		
1	Container Terminal Phase II	38.6	2,000	PPP	Projects to be completed by Year 2035
2	Coal Berths / Bulk Terminal (2 × 9 MTPA)	18	700	PPP	
3	Ro-Ro and General Cargo Berth	1	350	Port's funds	
4	2nd Multi Cargo Terminal	2	200	PPP	
Subtotal		41.4	7,352		
Projects Total		124.6	13,965		All projects

出典： Final Report for Sagarmala (Vol. 4)を基に JICA 調査団作成

2) チェンナイ港の開発計画

チェンナイ港のマスタープランを用いて、エンノール港の開発計画を整理した。ここでは、現在進行中のプロジェクト、2020年までに完了するプロジェクト、2025年までに完了するプロジェクトの3段階に分けて、それぞれのプロジェクトの概要が整理されている。

表 3.2.4 に示すとおりプロジェクト全体で 16.1(MTPA)の容量が追加され、その投資額は 1,543 (INR in Cr)となっている。

表 3.2.4 各プロジェクトの概要(チェンナイ港)

No.	プロジェクト名	追加容量 (MTPA)	必要投資額 (千万 INR)	実施モード	備考
1	Development of Common Rail yard inside the port - 19 Port's Funds	-	19	Port's funds	Ongoing Projects
Subtotal		-	19		
1	Development of Bunker Berth at Bharathi Dock	1	44	Port's funds	Projects to be completed by Year 2020
2	Development of Dry Dock at Timber Pond/Boat basin or Development of Marina	-	500	PPP	
3	Upgradation of JD East Berths and Paving of the Backup Area	1	90	Port's funds	
4	Development of Coastal Terminal	1.1	80	Port's funds	
Subtotal		3.1	714		
1	Conversion of JD East into Multi cargo Berth	1	110	PPP	Projects to be completed by Year 2025
2	Development of BD II back-up area for Additional Container Storage or Developing BDII berth and backup space as fully mechanised Fertilizer terminal	2	100	PPP	
3	SBM Terminal at Chennai	10	600	PPP	
Subtotal		13	810		
Projects Total		16.1	1,543		All projects

出典： Final Report for Sagarmala (Vol. 4)を基に JICA 調査団作成

3) カトゥパリ港の開発計画

アダニ社のカトゥパリ港の資料を用いて、カトゥパリ港の開発計画を整理した。

表 3.2.5 各プロジェクトの概要(カトゥパリ港)

プロジェクト名	内容	Phase I
Quay Length	2 Berths, 710 M	1Berths, 400 M
Capacity	1.2 Million TEUs	0.8 Million TEUs
Depth	16m	16m
Reefer Plugs	360 plugs, expandable	150
Ground Slots	5,120	4,000
Quay Cranes	6 Post Panamax cranes	4 QCs (22 across)
Rubber Tyre Gantry Cranes	15 nos of RTGCs for yard operations.	12 e-RTGs

出典：カトゥパリ港資料(アダニ社)を基に JICA 調査団作成

(3) 港湾における将来取扱貨物量

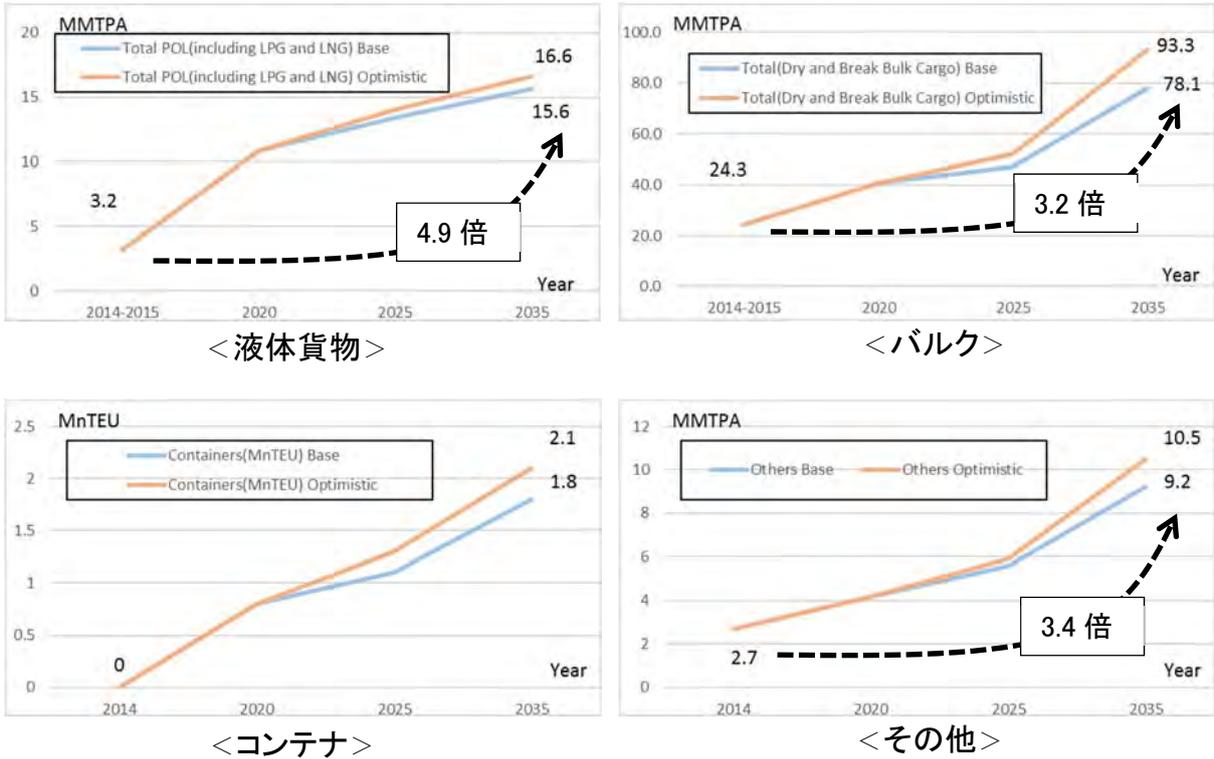
1) エンノール港の将来取扱貨物量

エンノール港の将来取扱貨物量(液体貨物、バルク、コンテナ)を図 3.2.5 に示す。

現状(2014 年)の取扱貨物量は液体貨物が 3.2MMTPA(百万トン/年)、バルクが 24.3MMTPA、その他が 2.7MMTPA となっている。

将来取扱貨物量は Basic シナリオと Optimistic シナリオの 2 つのシナリオがある。Basic シナリオについて、2014 年から 2035 年の取扱貨物量は、液体貨物で 4.9 倍、バルクで 3.2 倍、その他で 3.4 倍と大幅に増加することが予測されている。

コンテナターミナルは、2017 年 6 月より運用を開始したが、2017 年 7 月末時点で運用実績はないが、2035 年のコンテナの取扱い量は 1.8MnTEU と予測されている。エンノール港では 2035 年までの整備により 3.4MnTEU のコンテナの取扱いが可能であり、その半分程度の取扱いを見込んでいる。



出典： Final Report for Sagarmala (Vol. 4)を基に JICA 調査団作成

図 3.2.5 2035 年までの取扱貨物量の予測(エンノール港)

表 3.2.6 2035 年までの取扱貨物量の予測(エンノール港)(単位:100 万トン/年)

Commodity	2014-15	2020	2025	2035		Remarks	
				xx Base Scenario	xx Optimistic Scenario		
Liquid Cargo*							
POL product (EXIM and coastal)		6.3	6.6	7.0	8.1	8.8	* Shifting of POL product traffic from Chennai
LPG		1.5	1.8	2.0	2.5	2.8	
LNG		3.0	5.0	5.0	5.0	5.0	* 5 MTPA LNG terminal by IOCL
Total POL (including LPG and LNG)	3.2	10.8	13.4	14.0	15.6	16.6	
Dry and Break Bulk Cargo							
Thermal Coal (Loading)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Thermal Coal (Unloading)	24.0	40.2	46.5	51.4	77.0	92.0	* Coastal Increase, could also capture traffic from Cuddalore and Katupalli
Coking Coal	0.3	0.5	0.6	0.7	1.1	1.3	
Iron Ore	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Fertilizers	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Containers and other Cargo							
Containers (MnTEU)	0.0	0.8	1.1	1.3	1.8	2.1	
Others	2.7	4.2	5.6	5.9	9.2	10.5	* Vehicle Exports and Other commodities

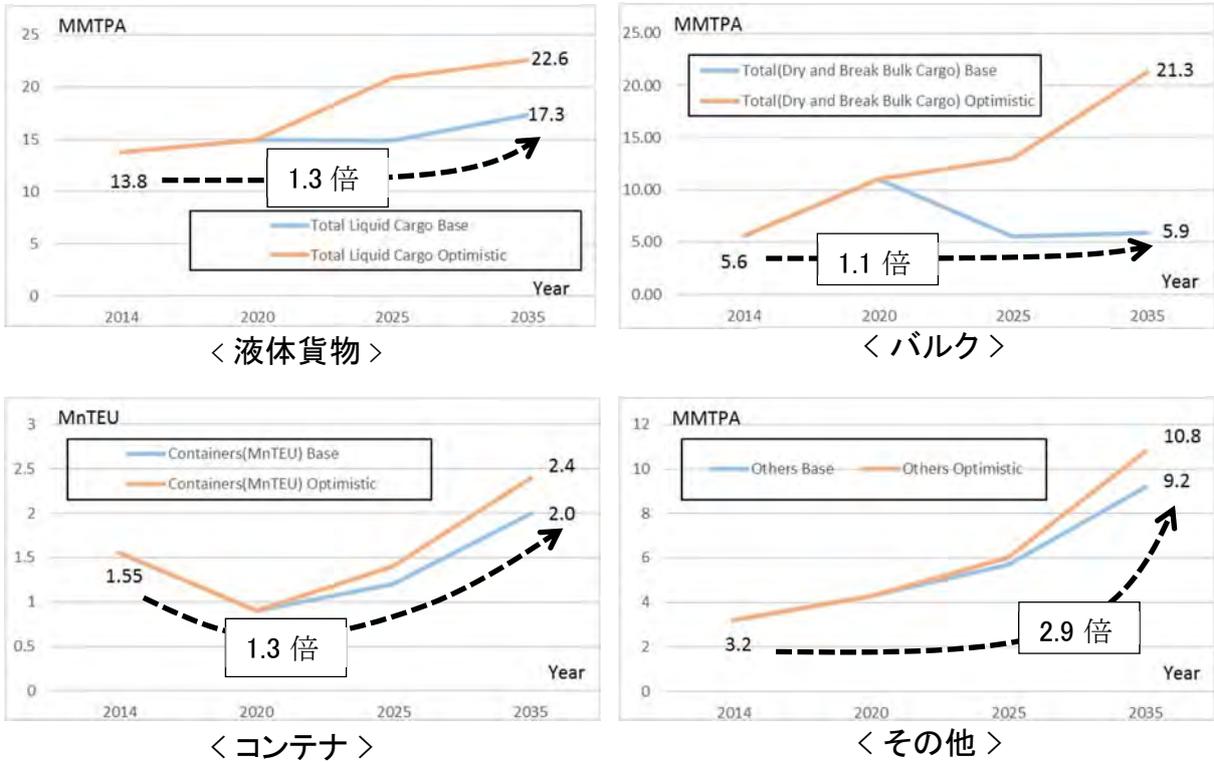
出典： Final Report for Sagarmala (Vol. 4)

2) チェンナイ港の将来取扱貨物量

チェンナイ港の将来取扱貨物量(液体貨物、バルク、コンテナ)の推移予測を図 3.2.6 に示す。

現状(2014-2015 年)の取扱貨物量は液体貨物が 13.8MMTPA(百万トン/年)、バルクが 5.6MMTPA、コンテナが 2.0MnTEU、その他が 3.2MMTPA となっている。

将来取扱貨物量の Basic シナリオについて、2014-2015 年から 2035 年の取扱貨物量の伸びをみると液体貨物は 1.3 倍、バルクは 1.1 倍、コンテナは 1.4 倍と増加することが予測されている。ただし、コンテナは 2020 年に 2015 年の 0.65 倍と減少する。これは、チェンナイ港で取り扱っていたコンテナ貨物がエンノール港、カトゥパリ港にシフトすることを想定しているためである。



出典： Final Report for Sagarmala (Vol. 4)を基に JICA 調査団作成

図 3.2.6 2035 年までの取扱貨物量の予測(エンノール港)

表 3.2.7 2035 年までの取扱貨物量の予測(チェンナイ港)(単位:100 万トン/年)

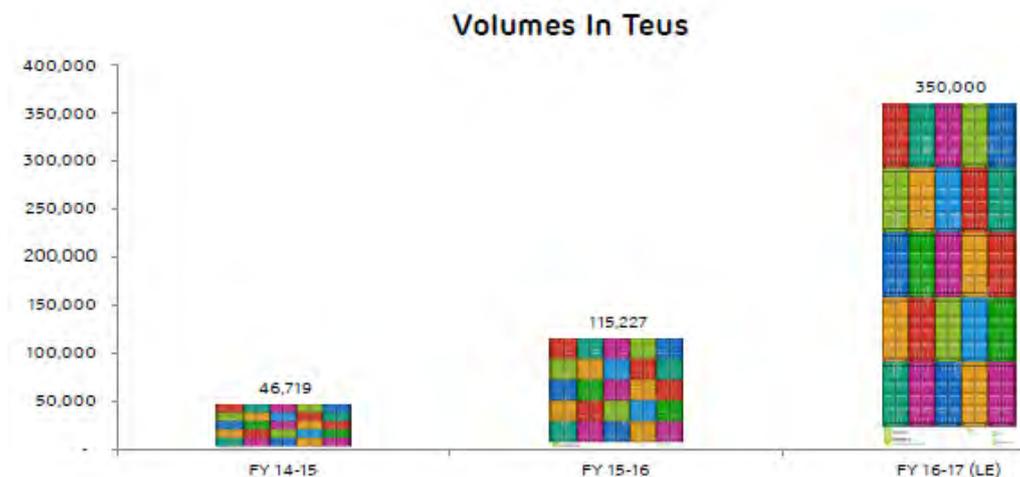
Chennai Port - Traffic Projections							xx Base Scenario	xx Optimistic Scenario
Commodity	2014-15	2020	2025	2035	2035	Remarks		
Liquid Cargo								
POL	12.7	13.3	13.1	18.8	14.3	19.2	* CPCL expansion considered in optimistic case	
Vegetable Oil	1.1	1.7	1.8	2.1	3.0	3.4		
Dry and Break Bulk Cargo								
Thermal Coal (Loading)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Thermal Coal (Unloading)*	0.0	6.1	0.0	7.0	0.0	12.5	* Traffic projections are contingent on permission to the port by Hon'ble SC to handle coal	
Coking Coal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Iron Ore	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4		
Steel	1.4	1.9	2.5	2.9	3.0	5.5		
Limestone	2.6	1.5	1.4	1.4	1.2	1.2		
Dolomite	1.0	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3		
Fertilizers	0.5	0.7	0.8	0.9	1.0	1.4		
Containers and other Cargo								
Containers (MnTEU)	1.55	0.9	1.2	1.4	2.0	2.4	* Traffic may further reduce by 2025 if Enayam comes up	
Others	3.2	4.3	5.7	6.0	9.2	10.8	* Highly fragmented	
Total (MMTPA)	52.5	47.7	49.3	66.9	71	101.0		

出典： Final Report for Sagarmala (Vol. 4)

3) カトゥパリ港の将来取扱貨物量

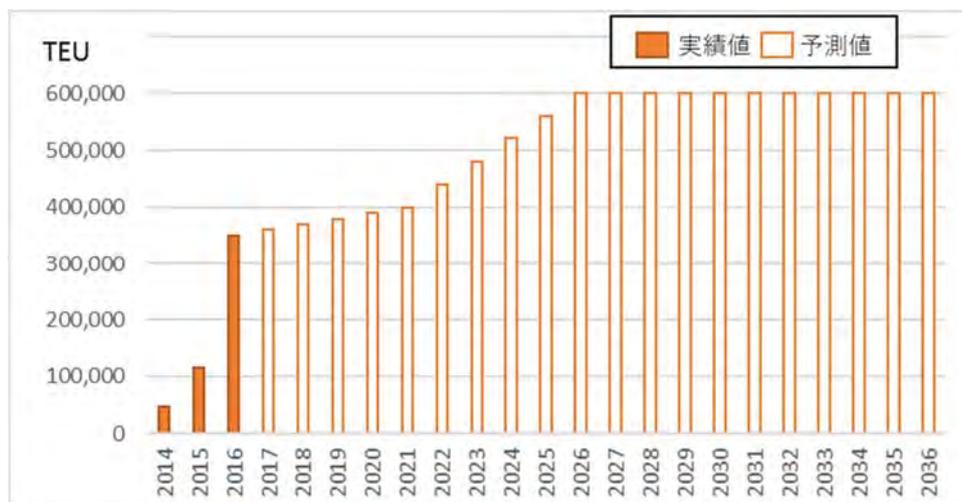
2014年から2016年のカトゥパリ港のコンテナ取扱量を図 3.2.7 に示す。年々大幅に増加している。

カトゥパリ港の将来取扱貨物に関する資料がないため、エンノール港の予測結果を参考に、取扱貨物容量の半分程度を将来取扱貨物量として推定した。カトゥパリ港の将来取扱貨物量の推定結果を図 3.2.8 に示す。



出典：カトゥパリ港資料(アダニ社)

図 3.2.7 コンテナ取扱貨物量の推移(カトゥパリ港)



出典：カトゥパリ港資料(アダニ社)を基に JICA 調査団作成

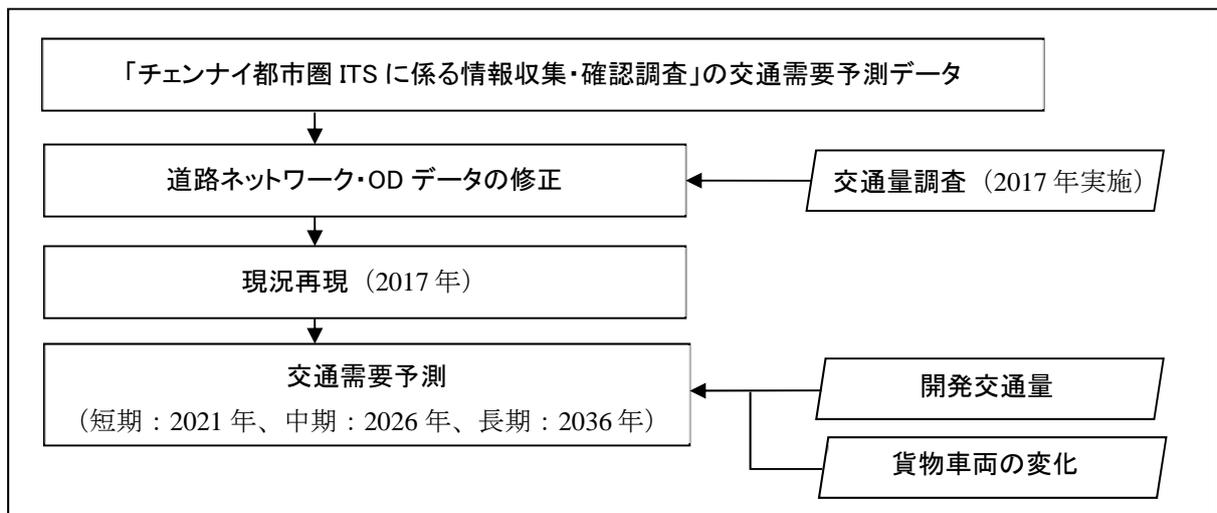
図 3.2.8 コンテナ取扱貨物量の推定結果(カトゥパリ港)

3.3 交通需要予測

本調査では 2017 年に実施したチェンナイ ITS 調査のネットワーク分析を活用した合理的な交通需要予測を実施した。具体的には、チェンナイ ITS 調査での需要予測と同様の手法・推計年次(短期:2021年、中期:2026年、長期:2036年)で検討することを基本とし、以下の点についても考慮した。

- 交通量調査結果を用いたデータ更新
- 周辺環状道路沿線の開発計画および港湾計画を勘案した将来交通需要

図 3.3.1 に交通需要予測の流れを示す。



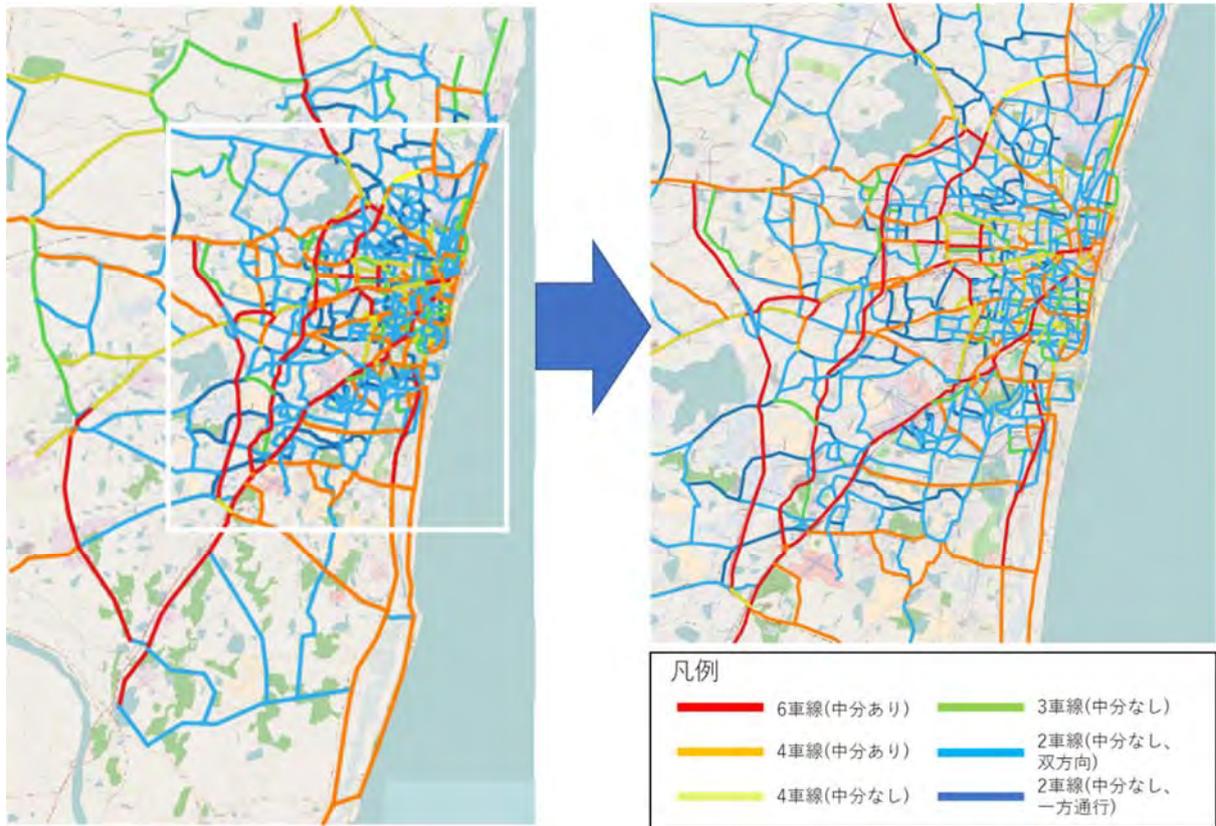
出典: JICA 調査団

図 3.3.1 交通需要予測の流れ

3.3.1 現況再現

(1) 道路ネットワークの修正

チェンナイ都市圏 ITS に係る情報収集・確認調査時の道路ネットワークをベースにリンクの追加・修正を行った。道路ネットワークの条件は、「平野部における都市道路の交通容量のためのガイドライン (IRC: 106-1990)」に記述されている設計交通容量 (PCU/時) を参考に設定した。日交通容量は、時間あたりの設計交通容量を今回の交通量調査で得られた平均ピーク率 8.7% で割り戻して算出した。



出典: JICA 調査団

図 3.3.2 現況道路ネットワーク

表 3.3.1 設計交通容量

ID	車線数	分離 /非分離	運用	設計交通容量 (PCU/時)		
				Arterial*	Sub-arterial*	Collector*
1	2	非分離	一方通行	2,400	1,900	1,400
2	2	非分離	双方向	1,500	1,200	900
3	3	非分離	一方通行	3,600	2,900	2,200
4	4	非分離	双方向	3,000	2,400	1,800
5	4	分離	双方向	3,600	2,900	-
6	6	非分離	双方向	4,800	3,800	-
7	6	分離	双方向	5,400	4,300	-
8	8	分離	双方向	7,200	-	-

*: 側道からのアクセスが制限され、駐車車両がなく、横断交通がほとんどない道路

** : 側道からのアクセスがあるが、駐車車両がなく、交差点容量が高い道路

***: 側道から自由にアクセスでき、駐車車両があり、横断交通が多い道路

出典: IRC:106-1990より JICA 調査団編集

表 3.3.2 日交通容量

ID	車線数	分離 /非分離	運用	日交通量 (PCU/日)		
				Arterial*	Sub-arterial*	Collector*
1	2	非分離	一方通行	27,600	21,900	16,100
2	2	非分離	双方向	17,300	13,800	10,400
3	3	非分離	一方通行	41,400	33,400	25,300
4	4	非分離	双方向	34,500	27,600	20,700
5	4	分離	双方向	41,400	33,400	-
6	6	非分離	双方向	55,200	43,700	-
7	6	分離	双方向	62,100	49,500	-
8	8	分離	双方向	82,800	-	-

*: 側道からのアクセスが制限され、駐車車両がなく、横断交通がほとんどない道路

** : 側道からのアクセスがあるが、駐車車両がなく、交差点容量が高い道路

***: 側道から自由にアクセスでき、駐車車両があり、横断交通が多い道路

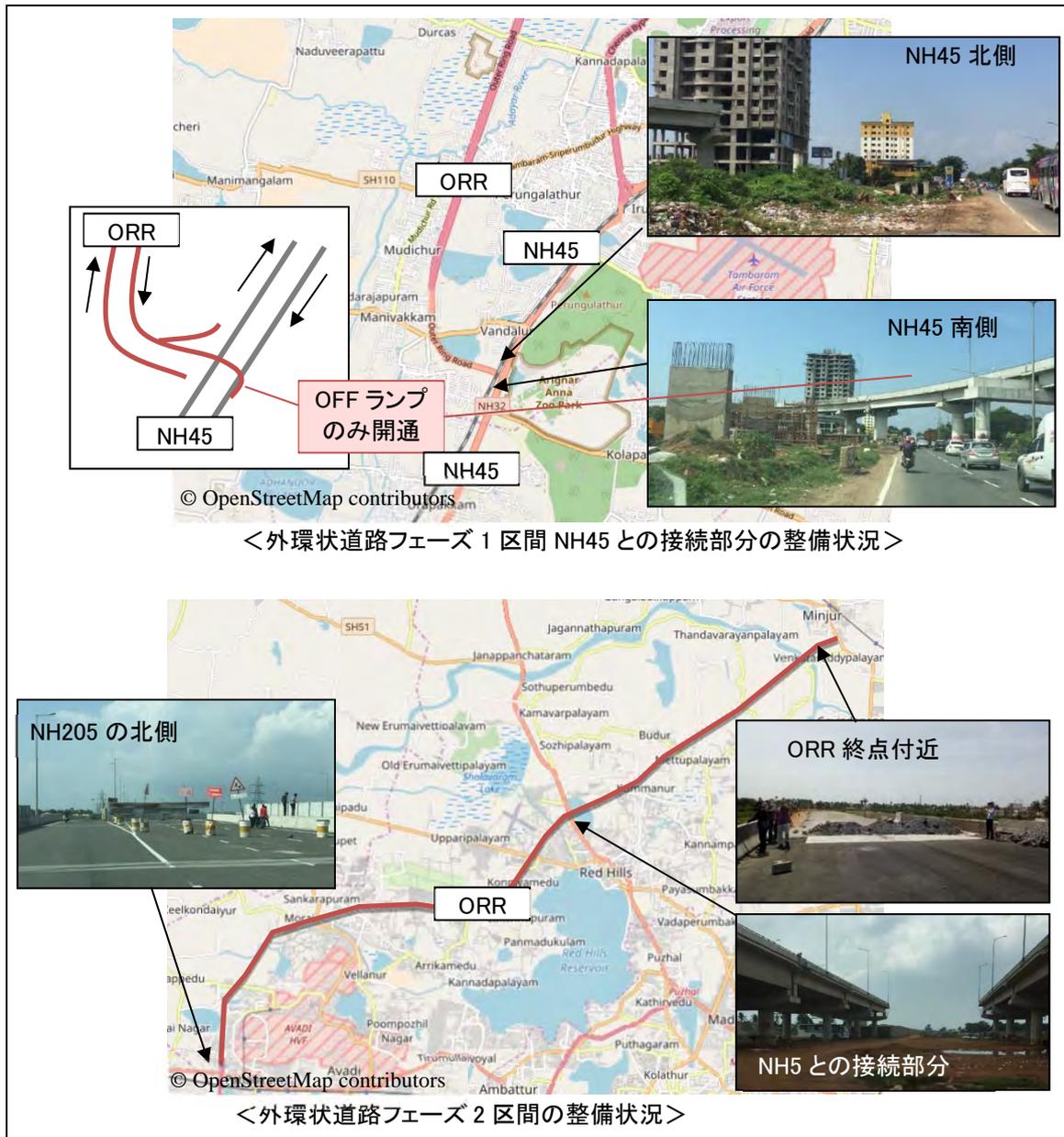
出典: IRC:106-1990より JICA 調査団編集

外環状道路の整備状況を図 3.3.3 に示す。

外環状道路フェーズ 1 の NH45 との接続部 : NH45 の南側へのオフランプのみ完成していた。

外環状道路フェーズ 2 : 整備が進んでいるものの既往道路との接続部分が未整備である。

以上より、本調査においては、NH45 の南側へのオフランプを現況道路ネットワークに反映させた。



出典： JICA 調査団

図 3.3.3 外環状道路の整備状況

CPRR の区間 4 の整備状況を図 3.3.4 に示す。ほとんどの区間において、6 車線と側道が整備されている。NH4 と NH45 の接続部分において、整備中である。

以上を参考にして、CPRR の区間 4 を現況道路ネットワークに反映させた。

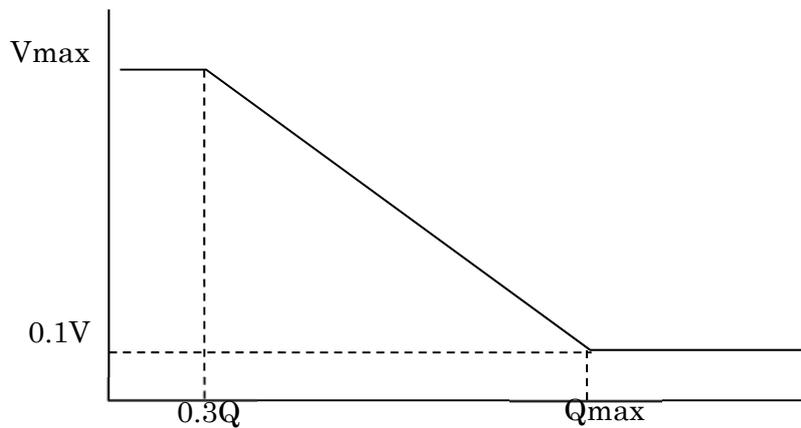


出典： JICA 調査団

図 3.3.4 CPRR(区間 4)の整備状況

(2) QV 条件の設定

下図に示すとおり QV 条件を設定した。

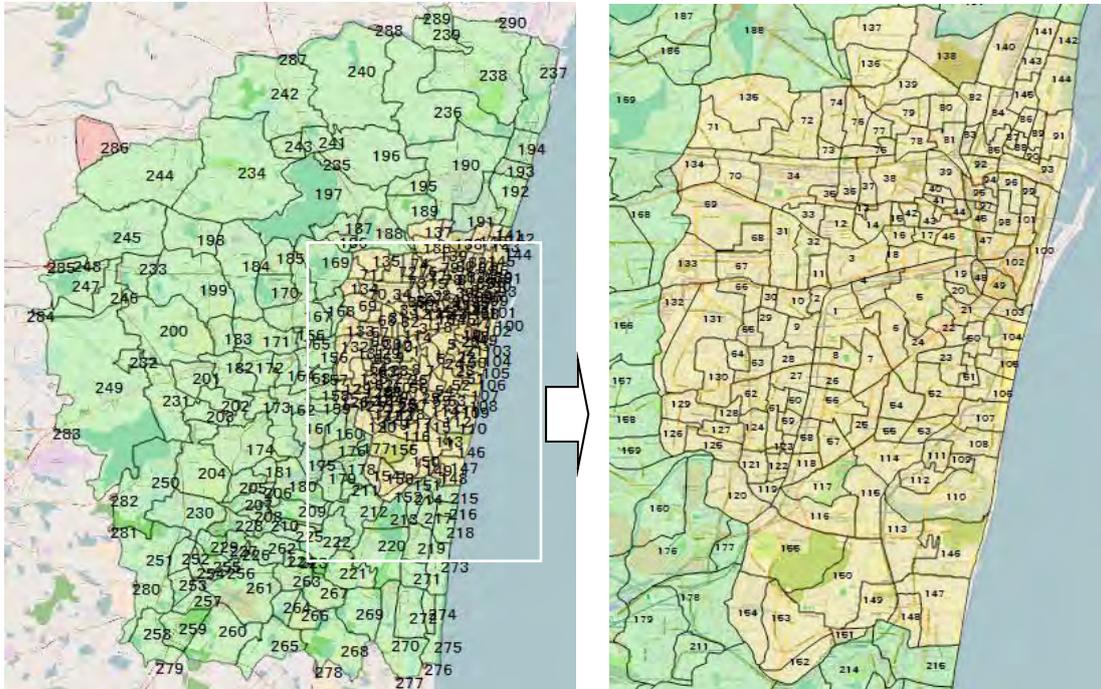


出典： JICA 調査団

図 3.3.5 QV条件

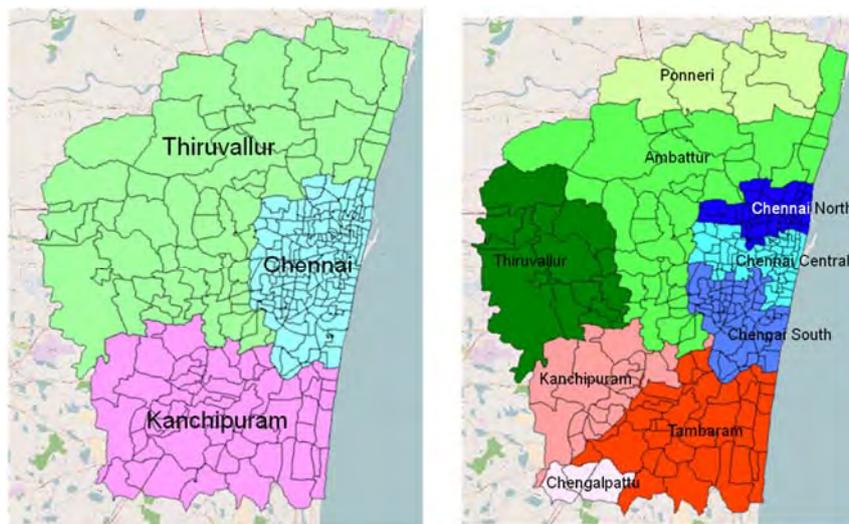
(3) OD の修正

OD 表のゾーン区分は、チェンナイ都市圏 ITS に係る情報収集・確認調査時と同様のゾーン区分とした。図 3.3.6 に示すとおり、チェンナイの中心市街地を 155ゾーン、チェンナイ都市圏を 120ゾーン、外部ゾーンを 15ゾーンの合計 290ゾーンに分割し、図 3.3.7 および表 3.3.3 (1)から表 3.3.3 (5)に示す集約ゾーン区分としている。



出典： JICA 調査団

図 3.3.6 ゾーン区分



出典： JICA 調査団

図 3.3.7 集約ゾーン区分(大ゾーン:左、中ゾーン:右)

表 3.3.3 (1) 集約ゾーン対比表

ゾーン	大ゾーン	中ゾーン	小ゾーン
1	Chennai	Chennai Central	Nungambakkam
2	Chennai	Chennai Central	Kilpauk (South)
3	Chennai	Chennai Central	Kilpauk (North)
4	Chennai	Chennai Central	Chetpet
5	Chennai	Chennai Central	Egmore, Pudupet
6	Chennai	Chennai South	Thousand Lights
7	Chennai	Chennai South	Nakkeerar Nagar
8	Chennai	Chennai South	Ko.Su. Mani Nagar
9	Chennai	Chennai South	Periyar Nagar(North), Periyar Nagar (South)
10	Chennai	Chennai Central	Aminjikarai (East)
11	Chennai	Chennai Central	Shenoy Nagar
12	Chennai	Chennai Central	Panneerselvam Nagar
13	Chennai	Chennai North	Maraimalai Adigal Nagar (North)
14	Chennai	Chennai North	Maraimalai Adigal Nagar (South)
15	Chennai	Chennai North	Anjugam Ammaiyar Nagar
16	Chennai	Chennai Central	Purasawalkam
17	Chennai	Chennai Central	Kannappar Nagar
18	Chennai	Chennai Central	Gangadaraeswarar Koil, DrAmbedkar Nagar
19	Chennai	Chennai Central	Adikesavapuram
20	Chennai	Chennai Central	Chintadripet
21	Chennai	Chennai Central	Nehru Nagar
22	Chennai	Chennai Central	Komaleeswaranpet, Balasubramaniam Nagar
23	Chennai	Chennai Central	Azad Nagar(North), Ameer Mahal
24	Chennai	Chennai South	Azagiri Nagar
25	Chennai	Chennai South	Sathyamurthi Nagar
26	Chennai	Chennai South	Kalaiwanar Nagar
27	Chennai	Chennai South	Navalar
28	Chennai	Chennai South	Vadapalani (East)
29	Chennai	Chennai Central	Aminjikarai (Central)
30	Chennai	Chennai Central	Aminjikarai (West)
31	Chennai	Chennai Central	Anna Nagar (Central)
32	Chennai	Chennai Central	Anna Nagar (East)
33	Chennai	Chennai Central	Ayanavaram
34	Chennai	Chennai Central	Viduthalai Guru Samy Nagar
35	Chennai	Chennai Central	Nagamma Ammaiyar Nagar (South)
36	Chennai	Chennai North	Thiru Vi. Ka. Nagar
37	Chennai	Chennai North	Nagamma Ammaiyar Nagar (North)
38	Chennai	Chennai North	Wadia Nagar
39	Chennai	Chennai North	Dr.Sathyavanimuthu Nagar
40	Chennai	Chennai North	Pulianthope
41	Chennai	Chennai Central	Dr. Beasant Nagar
42	Chennai	Chennai North	Kosapet, Perumalpet
43	Chennai	Chennai Central	Choolai, Pattalam, Arivazhan Nagar
44	Chennai	Chennai Central	Thattankulam
45	Chennai	Chennai Central	Elephant Gate
46	Chennai	Chennai Central	Park Town
47	Chennai	Chennai Central	Edapalayam
48	Chennai	Chennai Central	Nehru Nagar
49	Chennai	Chennai Central	Nehru Nagar
50	Chennai	Chennai Central	Thruvateeswaranpet, DrNatesan Nagar, Zambazaar,
51	Chennai	Chennai Central	Umaru Pulavar Nagar, Bharathi Nagar
52	Chennai	Chennai Central	Azad Nagar (South)
53	Chennai	Chennai Central	Vivekanandapuram, Thiruvalluvar Nagar
54	Chennai	Chennai South	Royapettah,
55	Chennai	Chennai South	Alwarpet (North)
56	Chennai	Chennai South	Theagaraya Nagar
57	Chennai	Chennai South	V. O. C. Nagar
58	Chennai	Chennai South	Rajaji Nagar
59	Chennai	Chennai South	Kamaraj Nagar (South)
60	Chennai	Chennai South	Kamaraj Nagar (North)

出典：JICA 調査団

表 3.3.3 (2) 集約ゾーン対比表

ゾーン	大ゾーン	中ゾーン	小ゾーン
61	Chennai	Chennai South	M.G.R. Nagar
62	Chennai	Chennai South	Ashok Nagar
63	Chennai	Chennai South	Vadapalani (West)
64	Chennai	Chennai South	Saligramam
65	Chennai	Chennai Central	Aminjikarai (Central)
66	Chennai	Chennai Central	Aminjikarai (West)
67	Chennai	Chennai Central	Anna Nagar (West)
68	Chennai	Chennai Central	Anna Nagar (West)
69	Chennai	Chennai Central	Villivakkam (south)
70	Chennai	Chennai Central	Villivakkam (North)
71	Chennai	Chennai North	Kulathur
72	Chennai	Chennai North	Agaram (North)
73	Chennai	Chennai North	Agaram (South)
74	Chennai	Chennai North	Sembiam
75	Chennai	Chennai North	Perambur (South)
76	Chennai	Chennai North	Siruvallur
77	Chennai	Chennai North	Perambur (North)
78	Chennai	Chennai North	Elango Nagar
79	Chennai	Chennai North	Perambur (East)
80	Chennai	Chennai North	Vyasarpadi (North)
81	Chennai	Chennai North	Vyasarpadi (South)
82	Chennai	Chennai North	Kumarasamy Nagar (South)
83	Chennai	Chennai North	Kumarasamy Nagar (North)
84	Chennai	Chennai North	Korukkupet
85	Chennai	Chennai North	Dr. Radhakrishnan Nagar (South)
86	Chennai	Chennai North	Sanjeeviroyanpet
87	Chennai	Chennai North	Mottai Thottam, Dr. Vijayarahavalu Nagar
88	Chennai	Chennai North	Narayanappa Naicken Garden, DrRadhakrishnan Nagar (North)
89	Chennai	Chennai North	Grace Garden
90	Chennai	Chennai North	Singara Garden
91	Chennai	Chennai North	Ma.Po.Si. Nagar, Royapuram
92	Chennai	Chennai North	Basin Bridge
93	Chennai	Chennai North	Meenakshiammanpet
94	Chennai	Chennai Central	Kondithope
95	Chennai	Chennai Central	Peddu Naickenpet
96	Chennai	Chennai Central	Seven Wells (south)
97	Chennai	Chennai Central	Perumal Koil Garden
98	Chennai	Chennai Central	Seven Wells (North), Amman Koil,Sowcarpet
99	Chennai	Chennai Central	Muthialpet
100	Chennai	Chennai Central	Vallal Seethakathi Nagar
101	Chennai	Chennai Central	Katchaleeswarar Nagar
102	Chennai	Chennai Central	Nehru Nagar
103	Chennai	Chennai Central	Nehru Nagar
104	Chennai	Chennai Central	Chepauk
105	Chennai	Chennai Central	Thiruvallikeni, Marina
106	Chennai	Chennai Central	Krishnampet, Bharathidasan Nagar
107	Chennai	Chennai Central	Madha Perumal Puram, Karaneeswarapuram
108	Chennai	Chennai South	Santhome, Mylapore
109	Chennai	Chennai South	Avvai Nagar (North)
110	Chennai	Chennai South	Raja Annamalai Puram
111	Chennai	Chennai South	Bheemannapet
112	Chennai	Chennai South	Avvai Nagar (South)
113	Chennai	Chennai South	Adayar (West)
114	Chennai	Chennai South	Alwarpet (South)
115	Chennai	Chennai South	G.D. Naidu Nagar (East)
116	Chennai	Chennai South	G.D. Naidu Nagar (West)
117	Chennai	Chennai South	G.D. Naidu Nagar (West)
118	Chennai	Chennai South	Kalaignar Karunanithi Nagar
119	Chennai	Chennai South	saidapet (East)
120	Chennai	Chennai South	Guindy (west)

出典: JICA 調査団

表 3.3.3 (3) 集約ゾーン対比表

ゾーン	大ゾーン	中ゾーン	小ゾーン
121	Chennai	Chennai South	saidapet (West)
122	Chennai	Chennai South	Kumaran Nagar (south)
123	Chennai	Chennai South	Kumaran Nagar (North)
124	Chennai	Chennai South	Navalar Nedunchezian Nagar(West)
125	Chennai	Chennai South	Kodambakkam (south)
126	Chennai	Chennai South	Virugambakkam (South)
127	Chennai	Chennai South	Kodambakkam (North)
128	Chennai	Chennai South	Kodambakkam(North)
129	Chennai	Chennai South	Virugambakkam(South)
130	Chennai	Chennai South	Saligramam
131	Chennai	Chennai South	Virugambakkam(North)
132	Chennai	Chennai South	Virugambakkam (North)
133	Chennai	Chennai Central	Villivakkam (south)
134	Chennai	Chennai Central	Villivakkam (North)
135	Chennai	Chennai North	Kulathur
136	Chennai	Chennai North	Kodungaiyur (West)
137	Chennai	Chennai North	Kodungaiyur (West)
138	Chennai	Chennai North	Jeeva Nagar (South)
139	Chennai	Chennai North	Jeeva Nagar (South)
140	Chennai	Chennai North	Kodungaiyur (East)
141	Chennai	Chennai North	Cherian Nagar (North)
142	Chennai	Chennai North	Cherian Nagar (South)
143	Chennai	Chennai North	Old Washermanpet
144	Chennai	Chennai North	Tondiarpet
145	Chennai	Chennai North	Jeeva Nagar(North)
146	Chennai	Chennai South	Adayar (East)
147	Chennai	Chennai South	Thiruvanmiyur (East)
148	Chennai	Chennai South	Thiruvanmiyur (East)
149	Chennai	Chennai South	Thiruvanmiyur (west)
150	Chennai	Chennai South	Guindy (East)
151	Chennai	Chennai South	Thiruvanmiyur(west)
152	Chennai	Chennai South	Velachery
153	Chennai	Chennai South	Velachery
154	Chennai	Chennai South	Velachery
155	Chennai	Chennai South	Guindy (East)
156	Thiruvallur	Ambattur	Nerkundram, Maduravoyal
157	Thiruvallur	Ambattur	Valasaravakam
158	Thiruvallur	Ambattur	Valasaravakam, Ramapuram
159	Thiruvallur	Ambattur	Ramapuram
160	Thiruvallur	Ambattur	Namdambakkam
161	Thiruvallur	Ambattur	Manapakkam, Mugalivakkam
162	Thiruvallur	Ambattur	Karambakkam, Porur, Madanandapuram, Kulapakkam
163	Thiruvallur	Ambattur	Maduravoyal
164	Thiruvallur	Ambattur	Maduravoyal, Sivabudam, vanagaram
165	Thiruvallur	Ambattur	Nolambur
166	Thiruvallur	Ambattur	Nolambur
167	Thiruvallur	Ambattur	Kakapallam, Mannur, Athipattu, Mogappair
168	Thiruvallur	Ambattur	Padi
169	Thiruvallur	Ambattur	Korattur
170	Thiruvallur	Ambattur	Patravakkam, Menambeu
171	Thiruvallur	Ambattur	Ayanambakkam, Perumalagaram, Adayalampattu, Koladi
172	Thiruvallur	Ambattur	vanagaram, Chettiyaragaram, Thandalam, Numbal
173	Thiruvallur	Ambattur	Kulathuvancheri, Thelliyaragaram, Ayyappanthangal
174	Kanchipuram	Kanchipuram	Tharapakkam, Mouli pentankattalai, Thandalam, Kovur, Gerugambakkam, Peripanicheri,
175	Kanchipuram	Kanchipuram	Minambakkam
176	Thiruvallur	Ambattur	StThomas Mount
177	Thiruvallur	Kanchipuram	Guindy
178	Thiruvallur	Tambaram	Adayar ward - F
179	Kanchipuram	Tambaram	Palavanthangal, Nanganallur
180	Kanchipuram	Kanchipuram	Cowl Bazaar, Minambakkam cum

出典: JICA 調査団

表 3.3.3 (4) 集約ゾーン対比表

ゾーン	大ゾーン	中ゾーン	小ゾーン
181	Kanchipuram	Kanchipuram	Polichalur
182	Thiruvallur	Thiruvallur	Chinnapanicheri, Paraniyuthur, SennSirinivasapuram, Katturpakkam, Goparasanallur
183	Thiruvallur	Thiruvallur	Sundrasholavaram
184	Thiruvallur	Ambattur	Ayapakkam, Thirumullaivoyal
185	Thiruvallur	Ambattur	Oragadam
186	Thiruvallur	Ambattur	Puttagaram
187	Thiruvallur	Ambattur	Surappattu, Kathirvedu
188	Thiruvallur	Ambattur	Villakkupattu
189	Thiruvallur	Ambattur	Manjambakkam
190	Thiruvallur	Ambattur	Chinna sekkadu, Amulavoyal, Vaikkadu, Elanthancheri, Sadayankuppam, Ariyalur, Kada
191	Thiruvallur	Ambattur	Sathangadu
192	Thiruvallur	Ambattur	Tiruvottiyur
193	Thiruvallur	Ambattur	Tiruvottiyur bit
194	Thiruvallur	Ambattur	Ernavur.
195	Thiruvallur	Ambattur	Mathur
196	Thiruvallur	Ambattur	Mathur, Layon, Vadapurambakkam, Vadakarai, Layongrant, Naravarikuppam, Alinjivakkam
197	Thiruvallur	Ambattur	Puzhal Redhills, Tundalkalani
198	Thiruvallur	Ambattur	Kovilpadagai
199	Thiruvallur	Thiruvallur	Palaripattu, Sekkadu, Paruthipattu, Viliambiambakkam
200	Thiruvallur	Thiruvallur	Thukkanampattu, Pidarithangal, Parivakkam, Veerar, Kolappancheri, Panavaduthottam
201	Thiruvallur	Thiruvallur	Ariyamarundanallur, Agraharam
202	Thiruvallur	Thiruvallur	Kulamanivakkam, Mangadu
203	Thiruvallur	Thiruvallur	Mangadu
204	Kanchipuram	Kanchipuram	Kunrathur, Vengatapuram, Manancheri, Thirunageswaram, Munnankattalai, Kollaicheri
205	Kanchipuram	Kanchipuram	Anakapurur, Polichalur
206	Kanchipuram	Kanchipuram	Pammal
207	Kanchipuram	Kanchipuram	Pammal
208	Kanchipuram	Kanchipuram	Pammal
209	Kanchipuram	Tambaram	Pallavaram
210	Kanchipuram	Tambaram	Pallavaram, Issa Pllavaram
211	Kanchipuram	Tambaram	Thalakkanacheri
212	Kanchipuram	Tambaram	Muvarasampattu, Madipakkam, Perundavakkam
213	Kanchipuram	Tambaram	Pallikaranai
214	Kanchipuram	Tambaram	Perungudi
215	Kanchipuram	Tambaram	Kottivakkam
216	Kanchipuram	Tambaram	Plavakkam, Sivaram
217	Kanchipuram	Tambaram	Perungudi, Plavakkam, Neelangarai
218	Kanchipuram	Tambaram	Neelangarai
219	Kanchipuram	Tambaram	Okkiam thurai pakkam
220	Kanchipuram	Tambaram	Pallikaranai
221	Kanchipuram	Tambaram	Medavakkam, Jaladampettai
221	Kanchipuram	Tambaram	Medavakkam, Jaladampettai
222	Kanchipuram	Tambaram	Nanmangalam, Kulathur, Kovilambakkam, Keelakattaalai
223	Kanchipuram	Tambaram	Sembakkam
224	Kanchipuram	Tambaram	Sembakkam
225	Kanchipuram	Tambaram	Nemilicheri
226	Kanchipuram	Tambaram	Thambaram
227	Kanchipuram	Kanchipuram	Thambaram
228	Kanchipuram	Kanchipuram	Thiruneermalai
229	Kanchipuram	Kanchipuram	Thambaram
230	Kanchipuram	Kanchipuram	Rhirumdivakkam, Palanthendalam
231	Thiruvallur	Thiruvallur	Meppur, Melagaram, Malayambakkam, NazarathPettai, Varadharajapuram
232	Thiruvallur	Thiruvallur	Kattirambakkam, Chettipattu, Palanjur, Kuttambakkam, Chembarambakkam, Madavilagam, Ne
233	Thiruvallur	Thiruvallur	Thandari
234	Thiruvallur	Ambattur	Pottur, Vellanur, Pammadukulam, Alamadi
235	Thiruvallur	Ambattur	Naravarikuppam

出典： JICA 調査団

表 3.3.3 (5) 集約ゾーン対比表

ゾーン	大ゾーン	中ゾーン	小ゾーン
236	Thiruvallur	Ponneri	Vichoor, Chinn Edayanchavadi, Vellivoyal, Thirunilai, Kodipallam, Periamullavoyal
237	Thiruvallur	Ambattur	Ennor
238	Thiruvallur	Ponneri	Vallur, Athipattu, Nandiyambakkam, Kollati, Ariyanvoyal
239	Thiruvallur	Ponneri	Minjur
240	Thiruvallur	Ponneri	Sothupakkam, Perungavur, Pudur, Kummanur, Kandigai, Marambedu, Ankadu, Arumandai
241	Thiruvallur	Ambattur	Pdiyanallur, Thiruthakiriyampattu
242	Thiruvallur	Ponneri	Vijayanallur, Pannivakkam, Nallur, Siruniyam, Sembilivaram, Palayaermaivettipalaya
243	Thiruvallur	Ambattur	Attanthangal
244	Thiruvallur	Ambattur	Alathur, Velacheri, Pulikutti, Kadavur, Tenambakkam, Keelakondaiyur, Karlapakkam
245	Thiruvallur	Thiruvallur	Nadukuttagai, Pakkam, Palavedu, Mittanamalli, Mukthapudupattu
246	Thiruvallur	Thiruvallur	Agraharam, Annambedu, Karunakaracheri, Nemilicheri, Thiruninravur
247	Thiruvallur	Thiruvallur	Thiruninravur
248	Thiruvallur	Thiruvallur	Thiruninravur
249	Thiruvallur	Thiruvallur	Thirumazhisai
250	Kanchipuram	Kanchipuram	Poonthandalam, Nandambakkam, Daravur, Kavanur, Sirukulathur
251	Kanchipuram	Kanchipuram	Mudichur, Varadharajapuram, Naduveerapattu, Erumaiyur
252	Kanchipuram	Kanchipuram	Perungalathur
253	Kanchipuram	Kanchipuram	Perungalathur
254	Kanchipuram	Kanchipuram	Thambaram
255	Kanchipuram	Kanchipuram	Thambaram
256	Kanchipuram	Tambaram	Thambaram
257	Kanchipuram	Tambaram	Peerkankaranai, Perungalathur
258	Kanchipuram	Chengalpattu	Vandalur, Mannivakkam, Kelambakkam
259	Kanchipuram	Chengalpattu	Vandalur
260	Kanchipuram	Chengalpattu	Puthur, Nedukundram, Kulapakkam
261	Kanchipuram	Tambaram	Irumbuliyur, Meppedu, Thiruvanjeri
262	Kanchipuram	Tambaram	Hasthinapuram, Chitlapakkam
263	Kanchipuram	Tambaram	Sembakkam, Gowrivakkam, Rajakilpakkam
264	Kanchipuram	Tambaram	Madambakkam
265	Kanchipuram	Tambaram	Madambakkam, Kaspapuram, Vengambakkam, Agaramten
266	Kanchipuram	Tambaram	Vengavasal
267	Kanchipuram	Tambaram	Madambakkam
268	Kanchipuram	Tambaram	SithalaPakkam, Arasankalani, KovilanCheri, Madurapakkam, Otiyambakkam, Mulacheri
269	Kanchipuram	Tambaram	Perumbakkam
270	Kanchipuram	Tambaram	Sholinganallur, Uthandi, Semmancheri
271	Kanchipuram	Tambaram	karapakkam, Okkiam thurai pakkam
272	Kanchipuram	Tambaram	Sholinganallur
273	Kanchipuram	Tambaram	Okkiam thurai pakkam, Injambakkam
274	Kanchipuram	Tambaram	Sholinganallur
275	Kanchipuram	Tambaram	Sholinganallur, Uthandi
279-290			External Zone

出典：JICA 調査団

OD 表の車種区分は、チェンナイ都市圏 ITS に係る情報収集・確認調査時と同様の区分とした。各車種区分の乗用車換算係数と乗車人数は表 3.3.4 に示すとおりである。

残差平方和最小化モデルを用いて交通量調査結果と整合した現況ODを作成した。

表 3.3.4 車種区分・乗用車換算係数・乗車人数の設定

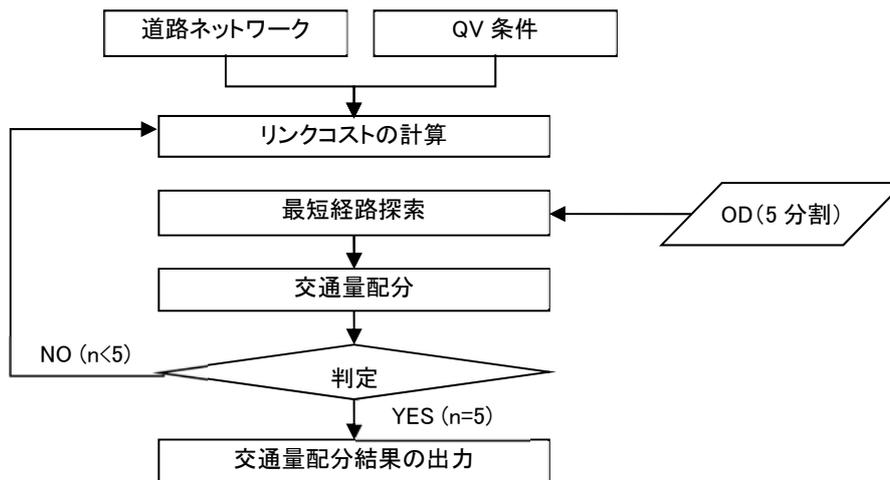
ID	交通量調査	ID	交通需要予測	乗用車換算係数 (PCU)	乗車人数 (人/台)
1	Two Wheeler	1	2 輪車	0.5	1.5
2	Car/Jeep	2	乗用車	1.0	2.6
3	Trip van/Maxi Cab/ Share Auto	3	オート リキシャ	1.0	2.3
4	Auto Rickshaw				
5	Bus	4	バス	3.0	65
6	Mini Bus				

7	LCV	5	LCV	1.5	-
8	Goods Auto				
9	2 axle	6	トラック	3.0	-
10	3 axle				
11	MAV	7	MAV	4.5	-

出典：JICA 調査団

(4) 現況再現

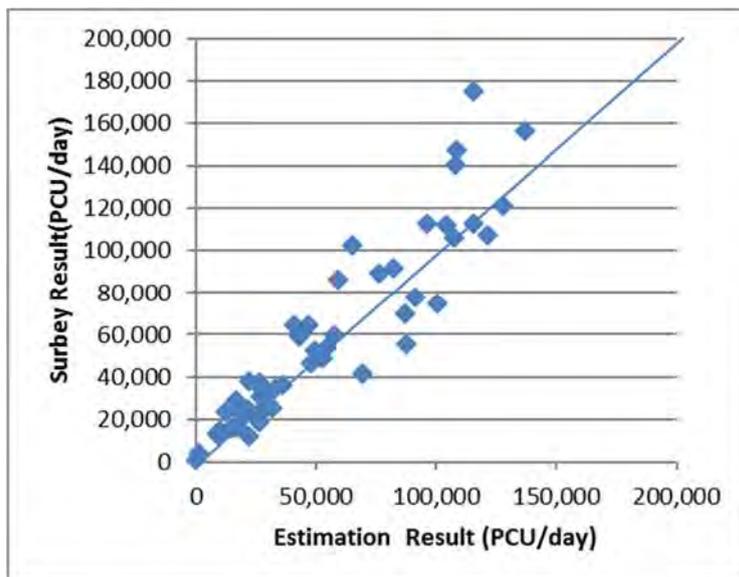
交通量配分手法は、多段階交通量配分を採用した。以下に示すとおり多段階交通量配分により、分割したOD交通量を一般化費用（時間、距離などから構成されるインピーダンス）が最小となるルートに逐次配分するものである。分割回数は、20%毎の5回配分とし、上記に示した道路ネットワーク、QV条件、ODを用いた。



出典：JICA 調査団

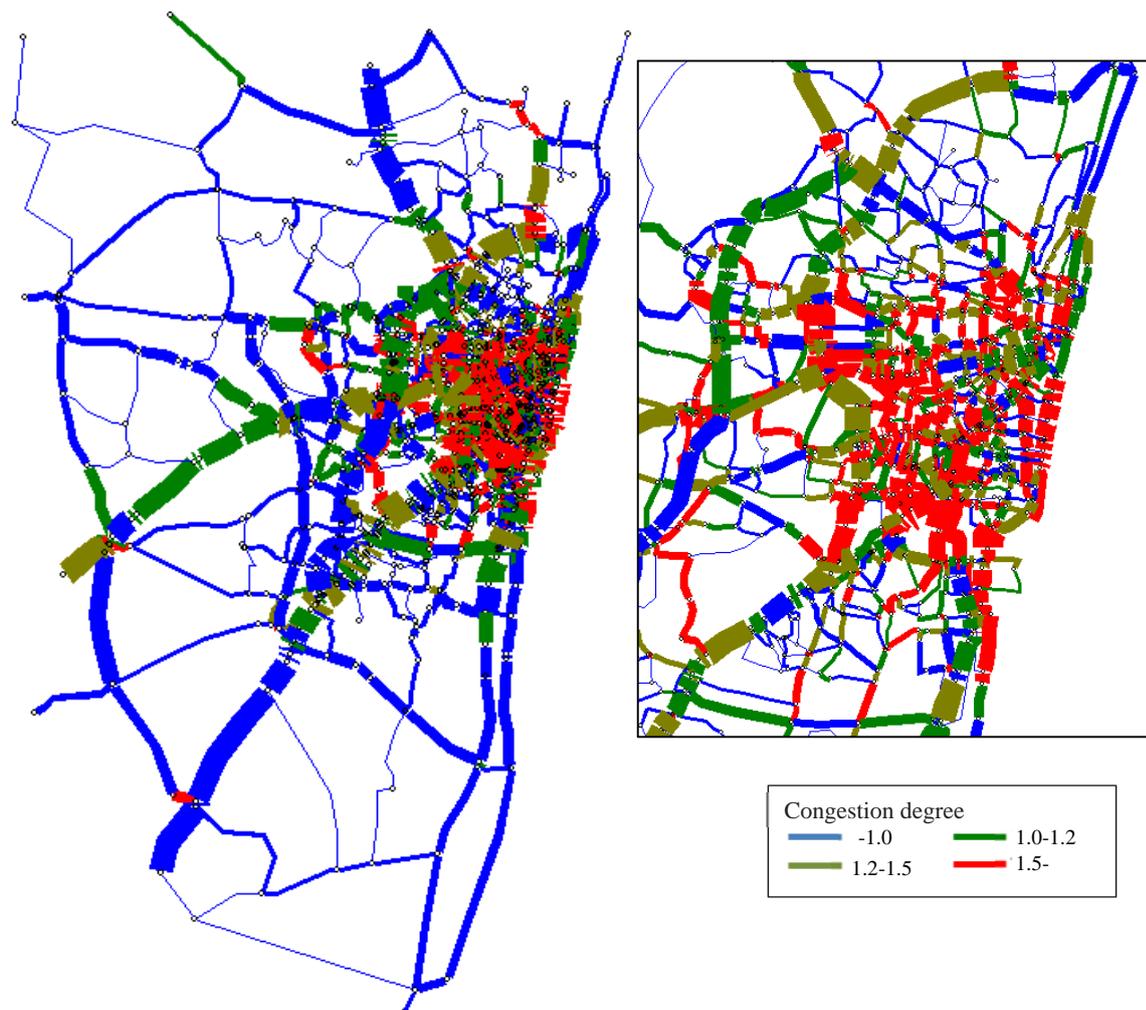
図 3.3.8 交通量配分フロー

実測結果と推計結果を比較して現況再現性の確認を行った。現況再現の結果を下図に示す。相関係数は 0.929 となり、現況再現性が確保されていると判断した。上記のパラメーター条件にもとづき、将来交通量推計を実施する。



出典：JICA 調査団

図 3.3.9 交通量調査結果と交通量配分結果の比較



出典：JICA 調査団

図 3.3.10 交通量配分結果

3.3.2 交通需要予測

(1) 将来交通需要

将来の交通需要の伸び率および交通機関の分担率は、チェンナイ都市圏 ITS に係る情報収集・確認調査時と同様の割合を採用した。表 3.3.5 に現況に対する将来推計年次の交通需要の伸び率、表 3.3.6 に将来推計年次の分担率を示す。なお、トラックと MAV については、港湾における将来取扱貨物量の変化に伴う貨物車両の変化とダブルカウントする恐れがあるため、ここでは考慮しないものとした。

なお、TPP Link Road については旧線形を基に予測を行っているが、線形変更後も TPP Link Road の位置関係や役割に大きな変化はないため、予測の結果得られた将来交通量のシナリオは線形変更後も有用なものである。

表 3.3.5 現況(2017)を1とした場合の将来推計年次の交通需要の伸び率

	対象年	2 輪車	オート リキシャ	乗用車	バス	LCV	トラック	MAV
短期	2021	1.394	1.219	1.383	1.222	1.580	1.300	1.251
中期	2026	2.042	1.556	2.007	1.559	2.672	1.755	1.617
長期	2036	3.933	2.302	3.805	2.334	6.605	2.942	2.510

出典：CPRR の詳細事業計画書を基に JICA 調査団が作成

表 3.3.6 将来推計年次の分担率の設定

交通機関	短期	中期	長期	現況	チェンナイ総合交通計画※2
	2021年	2026年	2036年	2017年	2026年
公共交通	62%	70%	70%	41.6%	70%
タクシー、リキシャ等	6%	8%	8%	3.6%	8%
自家用車	32%	22%	22%	54.9%	22%

※1 上記は非動力輸送を除く

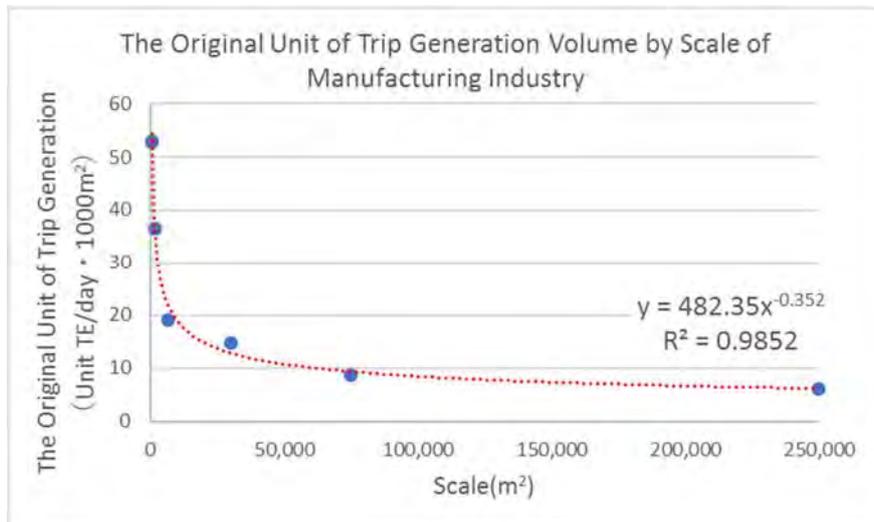
※2 公共交通の分担率70%を達成する条件として、都市内鉄道、メトロ、モノレール、LRT、BRTといった公共交通機関が計画どおり確実に整備される必要がある。これらに加え、ハード面ではバス停や鉄道駅等の交通結節点における駐車場、乗換施設、情報提供施設等が整備されることが重要である。また、ソフト面では共通カードの導入による利用者の利便性の向上やバスを含む公共交通機関の定時性の確保が重要となる。加えて、市民の主な移動手段である市バスについては老朽化した車両の入れ替え等による車内の快適性の向上を図ること等が挙げられる。公共交通の分担率70%の達成のためには、これらの施策が総合的に実施される必要があると考えられる。

出典：チェンナイ総合交通計画を基にJICA調査団が作成

(2) 開発計画を踏まえた開発交通量の反映

1) マヒンドラ工業団地チェンナイ

マヒンドラ工業団地チェンナイは、300haが開発される予定であり、短期(2021年)には全ての開発および販売を終えている。下表の製造業の規模別発生集中原単位を用いて、マヒンドラ工業団地チェンナイからの発生集中交通量を設定した。これに大型車混入率を乗じ、大型車はエンノール港を発着地とした。マヒンドラ工業団地チェンナイはNH5沿線に立地していることから、NH5の大型車混入率を用いた。



出典：国総研資料第21号を基にJICA調査団が作成

図 3.3.11 規模別発生集中原単位

表 3.3.7 マヒンドラ工業団地チェンナイからの発生交通量

Trip Generation Volume	Trip Generation Volume	Mixing Ratio of Large Vehicles	Number of Large Vehicles
2.5Unit TE/day · 1000m²	3,750Unit/day	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Truck:22.2% ▪ MAV:9.6% 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Truck:833Unit/day ▪ MAV:360Unit/day

出典：JICA調査団

(3) 将来取扱貨物量の変化に伴う貨物車両の変化の反映

1) 港湾における取扱貨物の輸送機関分担率

2015年のチェンナイ港における取り扱い貨物量の輸送機関分担率を下表に示す。チェンナイ港も同様の機関分担率とした。カトウパリ港は道路のみの利用と仮定した。将来も同様の機関分担として設定した。

なお、コンテナはパイプラインを使用しないため、道路 87%、鉄道 13%の利用として設定した。

表 3.3.8 チェンナイ港における輸送機関分担率(単位 100 万トン/年)

年	総取扱量	道路		鉄道		パイプライン	
		輸送量	割合	輸送量	割合	輸送量	割合
2015	50.06	33.12	66%	4.2%	10%	12.09	24%

出典: Final Report for Sagarmala (Vol. 4)を基に JICA 調査団が作成

2) 港湾における将来取扱貨物の増加量

将来取扱貨物の 2017 年からの増加量を算出した結果を下表に示す。

表 3.3.9 各港湾における将来取扱貨物の増加量(年間)

	商品	将来取扱貨物の増加量		
		チェンナイ港	エンノール港	カトウパリ港
短期 (2021)	液体貨物 (百万トン)	0.58	4.32	-
	バルク貨物 (百万トン)	1.60	9.48	-
	コンテナ (百万 TEU)	-0.27	0.46	0.04
	その他 (百万トン)	0.83	1.09	-
中期 (2026)	液体貨物 (百万トン)	0.5	6.40	-
	バルク貨物 (百万トン)	-2.80	14.6	-
	コンテナ (百万 TEU)	-0.03	0.70	0.24
	その他 (百万トン)	1.95	2.45	-
長期 (2036)	液体貨物 (百万トン)	3.14	8.82	-
	バルク貨物 (百万トン)	-2.36	48.7	-
	コンテナ (百万 TEU)	0.86	1.47	0.24
	その他 (百万トン)	5.80	6.08	-

出典: Final Report for Sagarmala (Vol. 4)を基に JICA 調査団が作成

稼働日を 330 日とした場合の 1 日当たり貨物の増加量を下表に示す。

表 3.3.10 各港湾における将来取扱貨物の増加量(1日当たり)

	商品	将来取扱貨物の増加量		
		チェンナイ港	エンノール港	カトウパリ港
短期 (2021)	液体貨物 (百万トン)	1,758	13,091	-
	バルク貨物 (百万トン)	4,848	28,727	-
	コンテナ (百万 TEU)	-803	1,394	121
	その他 (百万トン)	2,515	3,303	-
中期 (2026)	液体貨物 (百万トン)	1,515	19,394	-
	バルク貨物 (百万トン)	-8,485	44,242	-
	コンテナ (百万 TEU)	-76	2,121	727
	その他 (百万トン)	5,909	7,424	-
長期 (2036)	液体貨物 (百万トン)	9,515	26,727	-
	バルク貨物 (百万トン)	-7,152	147,576	-
	コンテナ (百万 TEU)	2,591	4,455	727
	その他 (百万トン)	17,576	18,424	-

出典: JICA 調査団

3) 増加台数の算出

インド国における類似事例を参考に、車種別積載量を下表のとおり設定した。

表 3.3.11 車種別積載量

商品	車種	積載量
液体貨物	トラック	10 トン/台
バルク貨物	トラック	12 トン/台
コンテナ	トレーラー	1.5TEU/台
その他	トラック	10 トン/台

出典: Northern Port Access Road FS NHAI 2008 を基に JICA 調査団が作成

上表に示した輸送機関分担率を基に道路を利用する将来取扱貨物の増加量を算定した。

表 3.3.12 道路を利用する将来取扱貨物の増加量(1日当たり)

	商品	将来取扱貨物の増加量		
		チェンナイ港	エンノール港	カトゥパリ港
短期 (2021)	液体貨物 (百万トン)	1,472	8,640	-
	バルク貨物 (百万トン)	4,062	18,960	-
	コンテナ (百万 TEU)	-887	1,213	154
	その他 (百万トン)	2,107	2,180	-
中期 (2026)	液体貨物 (百万トン)	1,269	12,800	-
	バルク貨物 (百万トン)	-7,108	29,200	-
	コンテナ (百万 TEU)	-84	1,845	923
	その他 (百万トン)	4,950	4,900	-
長期 (2036)	液体貨物 (百万トン)	7,971	17,640	-
	バルク貨物 (百万トン)	-5,991	97,400	-
	コンテナ (百万 TEU)	2,861	3,875	923
	その他 (百万トン)	14,723	12,160	-

出典: JICA 調査団が作成

車種別積載量を用いて算出した将来の増加車両数を下表に示す。これらの車両は、各港湾から CFS および工業団地等に割り振った。

表 3.3.13 各港湾における将来の増加台数

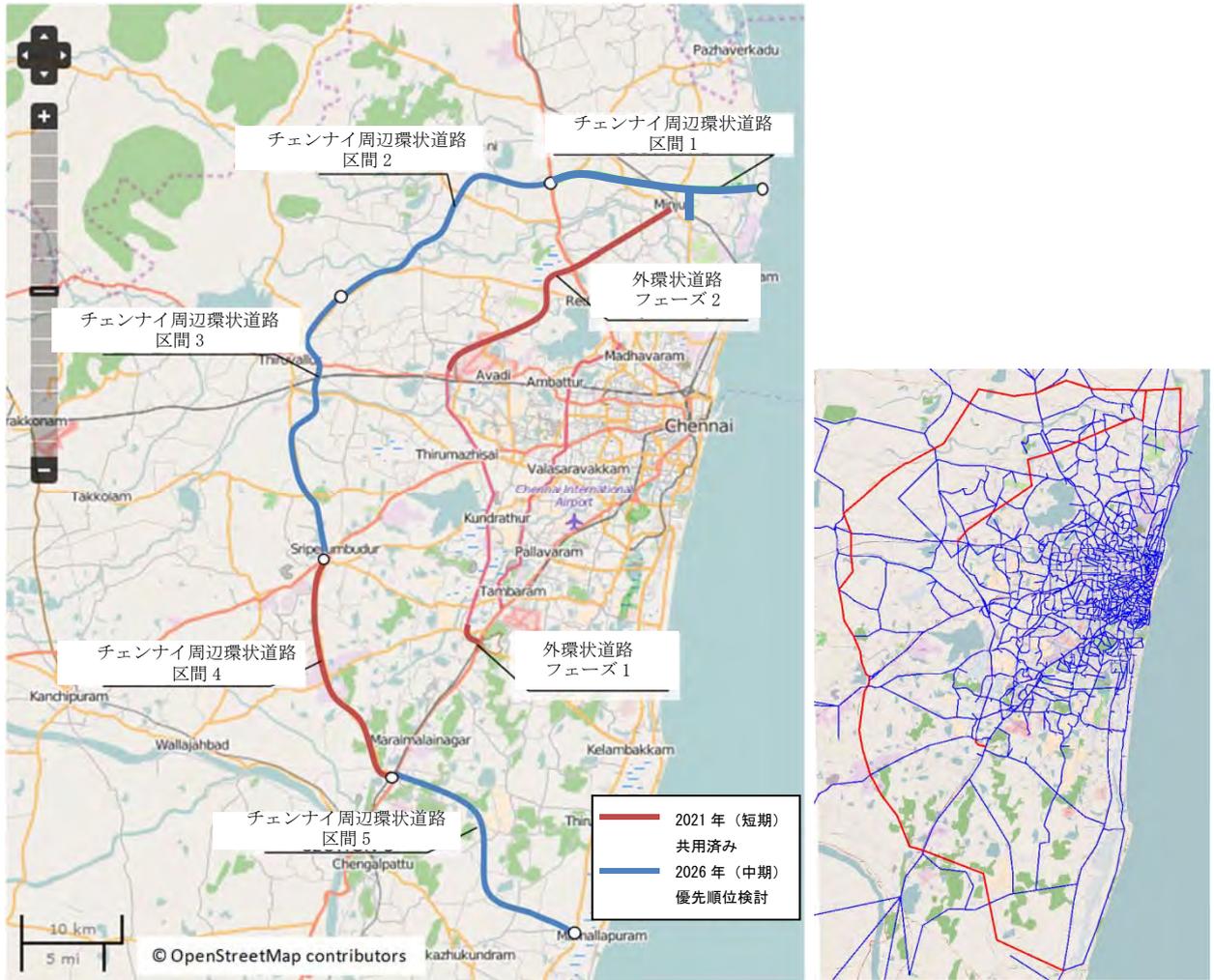
		増加車両		
		チェンナイ港	エンノール港	カトゥパリ港
短期 (2021)	トレーラー (台/日)	-591	808	81
	トラック (台/日)	764	2,978	-
中期 (2026)	トレーラー (台/日)	-56	1,230	485
	トラック (台/日)	-89	4,690	-
長期 (2036)	トレーラー (台/日)	1,907	2,584	485
	トラック (台/日)	1,670	12,720	-

出典: JICA 調査団が作成

(4) 将来の道路ネットワーク

図 3.3.10 に示すとおり外環状道路のフェーズ 1、フェーズ 2 と CPRR の区間 1 から区間 5 である。これらの道路を追加した将来ネットワークデータを作成した。

各道路の供用時期は表 3.3.14 に示すとおりである。



出典：JICA 調査団

図 3.3.12 将来共用予定の道路ネットワーク

表 3.3.14 将来共用予定の道路の対象年

時期	年次	道路（区間）
短期	2021	外環状道路（フェーズ 1、フェーズ 2）、CPRR（区間 4）
中期	2026	CPRR（区間 1, 2, 3, 4, 5） 区間別優先度評価のため、区間毎の供用を想定
長期	2036	CPRR（区間 1, 2, 3, 4, 5） 全線供用を想定

出典：JICA 調査団

(5) 交通需要予測

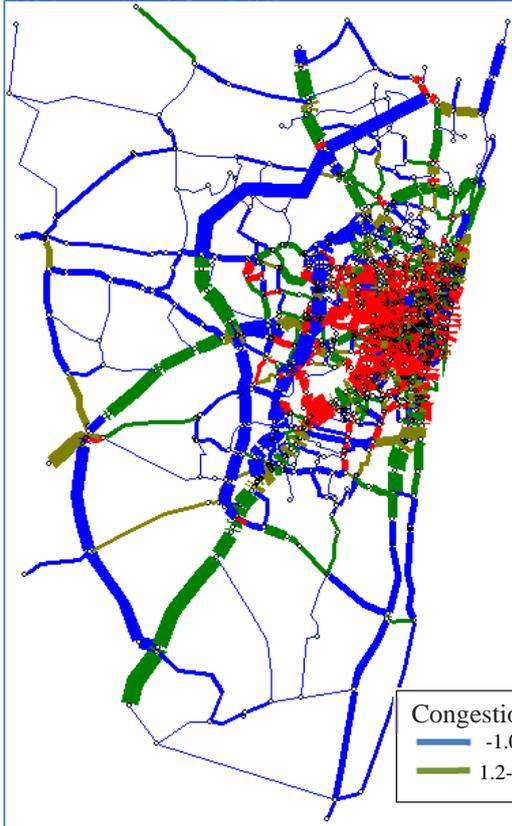
短期（2021 年）、中期（2026 年）、長期（2036 年）の将来交通量推計結果を以下に示す。

短期はエンノール港の整備が進み取扱貨物量の増加に伴いエンノール港のアクセス道路の交通量が増加している。外環状道路と CPRR（区間 4）の整備区間は問題ないが、外環状道路からエンノール港までの区間において混雑が発生している。

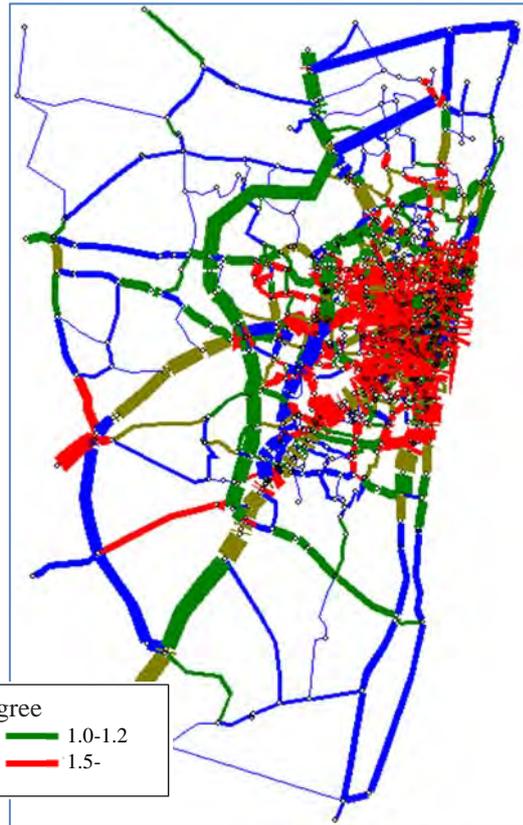
中期に CPRR（区間 1）が整備されることで外環状道路からエンノール港までの区間の混雑が解消される。

長期は全体の交通量増加により特にチェンナイ市内に交通が集中しており、これに伴い市内において交通混雑が発生している。

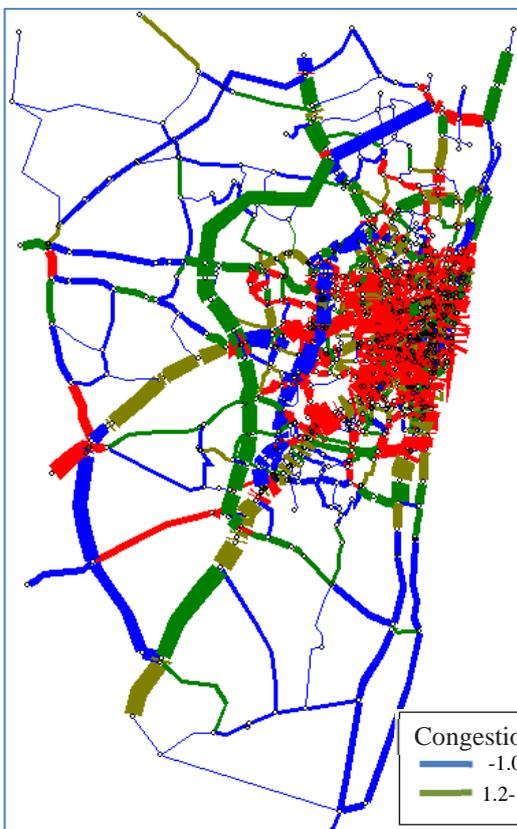
短期 (2021) 区間 4 供用



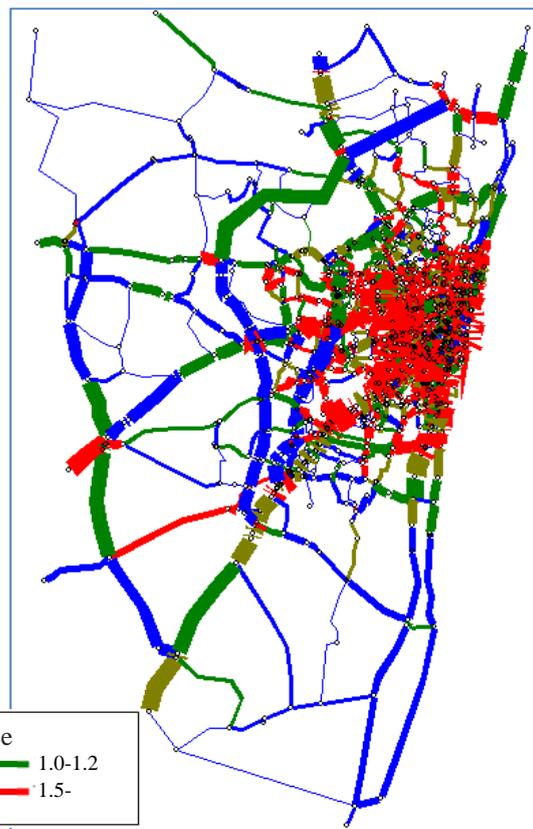
中期 (2026) 区間 1+区間 4 供用



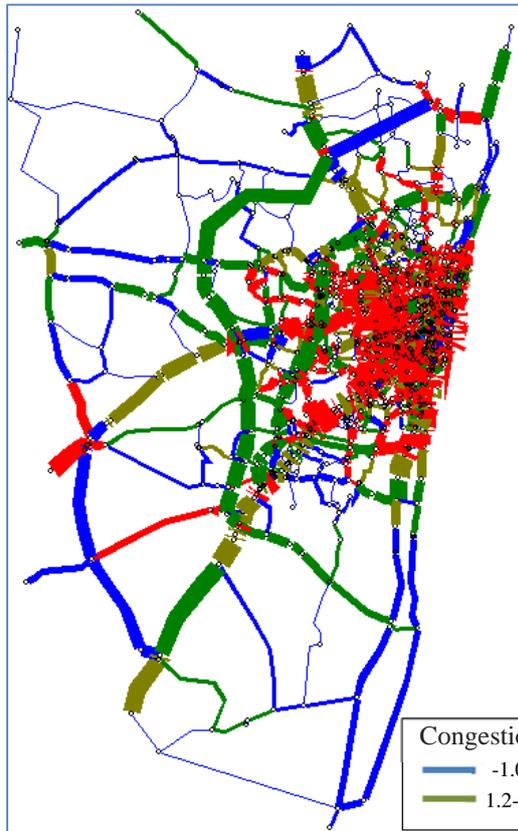
中期 (2026) 区間 2+区間 4 供用



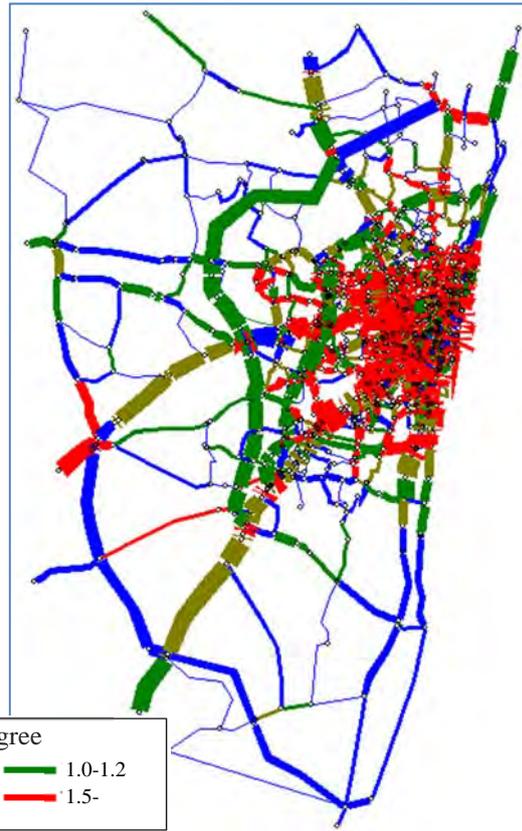
中期 (2026) 区間 3+区間 4 供用



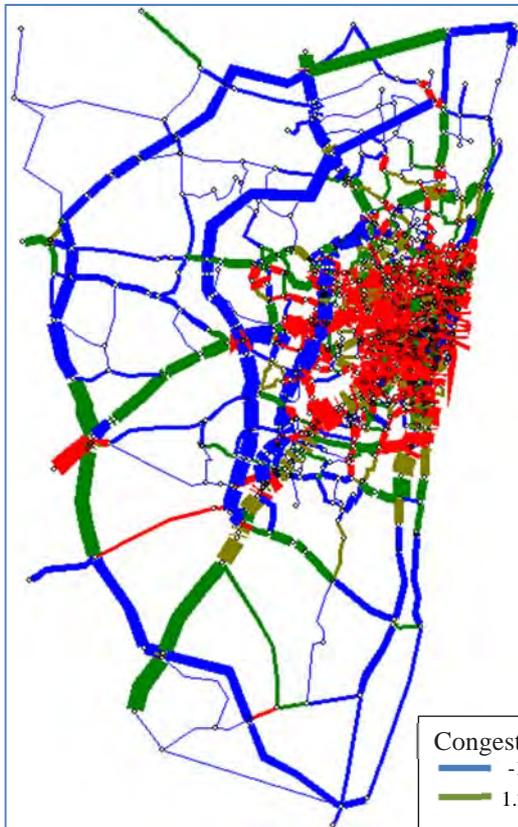
中期 (2026) 区間 4 供用



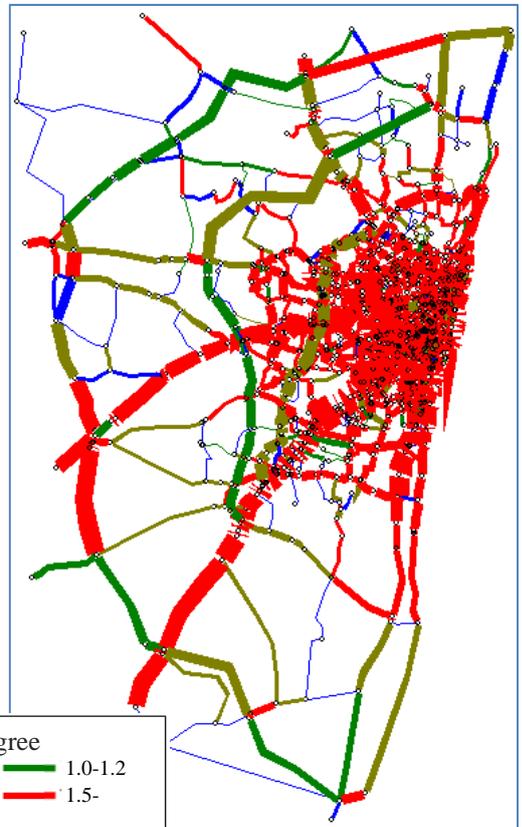
中期 (2026) 区間 5+区間 4 供用



中期 (2026) 全線供用



長期 (2036) 全線全線供用



出典：JICA 調査団

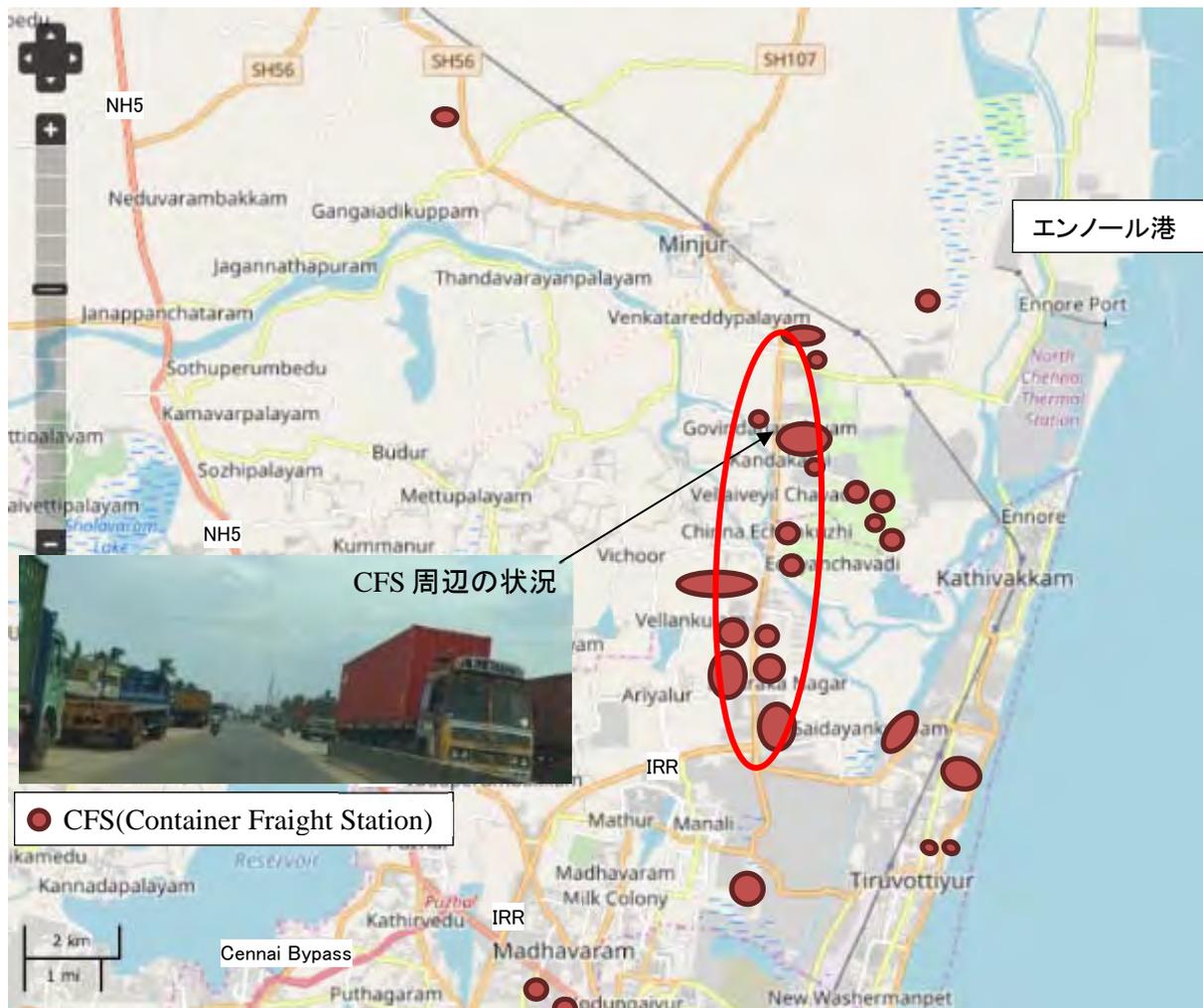
図 3.3.13 交通量配分結果

(6) 将来道路交通の問題点

1) コンテナ・フレイト・ステーションの周辺の混雑

チェンナイ港はヤードが狭く、ヤード内のコンテナ蔵置き能力が少ないため、港周辺にはヤード能力不足を補うために、複数のコンテナ・フレイト・ステーションが設置されている。チェンナイ港でコンテナ貨物の取扱を行う限り、チェンナイ港とコンテナ・フレイト・ステーションとの行き来が生じるとともに、周辺で待ち行列が発生する。特に、下図の赤枠で囲った路線はコンテナ・フレイト・ステーションが集中しており、周辺に駐車している大型車の影響で現在も混雑している。

チェンナイ港の将来コンテナ取扱量は、一時的に減少するが、将来的には現在よりも増加することがチェンナイ港マスタープランに示されており、将来更なる混雑が懸念される。



出典：JICA 調査団

図 3.3.14 コンテナ・フレイト・ステーションの位置

2) 外環状道路と CPRR の接続の問題

下図に示すとおり外環状道路(フェーズ 2)と CPRR(区間 1 の TPP Link Road(旧線形))はつながっておらず、双方ともにミンジュール村の一般道に接続する計画であった。接続する場所はおおむね 2 車線道路で沿道には住宅や店舗が立ち並んでおり、ボトルネックになるとともに、人の通行が多いため交通事故増加が懸念されていた。TPP Link Road(新線形)は外環状道路(フェーズ 2)に直接連結する計画であるため、上記の懸念は解消される。

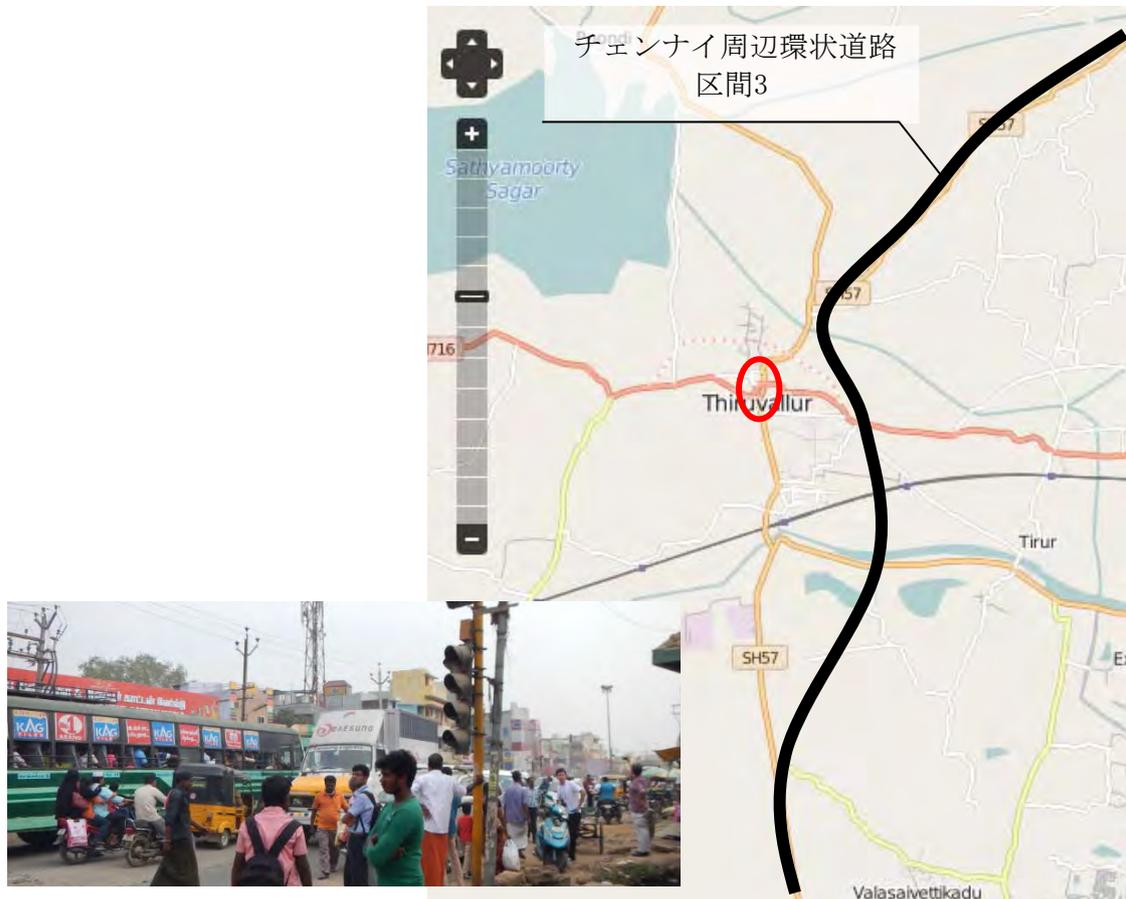


出典: JICA 調査団

図 3.3.15 外環状道路と CPRR の接続の問題

3) 国道 205 号と州道 57 号の交差点

下図に示すとおりティルバルールにある国道 205 号と州道 57 号の交差点を迂回する計画である。この交差点は下の写真にあるとおりバスやトレーラーといった大型車両が通行する4車線道路であるが、沿道には住宅や店舗が立ち並んでおり、路上駐車車両や人だかりにより交通容量は大幅に低下している。ボトルネックになっており、交通事故増加が懸念される地点であるが、CPRR の整備により改善しない。



出典：JICA 調査団

図 3.3.16 国道 205 号と州道 57 号の交差点

第4章 円借款事業としての実施に向けた優先度の検討

4.1 CPRR 建設事業のコンポーネント

4.1.1 承認された線形および区間分け

CPRR の路線はステアリング・コミッティーにより承認され、2014 年 7 月 9 日に HMPD の Principal Secretary により最終化された。CPRR はエンノール港を起点とし、マハバリプラムのポンジェリ (Poonjeri) 交差点 (ECR の KM56/800 地点) を終点とする。道路は 4 本の国道、すなわち NH5、NH205、NH4 および NH45 ならびに 8 本の州道すなわち SH51、SH50A、SH50、SH48、SH57、SH49B、SH49A (OMR) および SH49 (ECR) を接続する。路線延長は 133km で以下の区間に分割される。

- 区間 1: 北部港湾アクセス道路のエンノール港～NH5 上のタッチュール間及び TPP Link Road の CPRR 本線 (Ch.6+200)～TPP Road 間 (旧線形と新線形で TPP Road 上の接続位置は異なる)
- 区間 2: NH5 上のタッチュール～ティルバルール・バイパス起点間
- 区間 3: ティルバルール・バイパス起点～NH4 上のスリペルムブドゥール間
- 区間 4: NH4 上のスリペルムブドゥール～NH45 上のシンバペルマルコイル間
- 区間 5: NH45 上のシンバペルマルコイル～マハバリプラム間

表 4.1.1 に CPRR 各区間の概要を示す。

表 4.1.1 CPRR 各区間の概要

		Sec.1		Sec.2		Sec.3		Sec.4		Sec.5		TOTAL
		Main Road	TPP Link	Main Road	Main Road	Main Road	Main Road	Main Road				
Section Length		21.51km	3.6km	25.61km	29.55km	24.85km	27.5km			132.62km		
Scope of Work	New Construction	21.51km	3.6km (4.21km)	25.61km	19.95km	0km	25.5km			96.17km		
	Improvement	0km	0km	0km	9.6km	24.85km	2km			36.45km		
ROW		100m	45-60m	60m	60m	40-60m	60m					
Land Acquisition Area		255ha		188ha	208ha			163ha			814ha	
Number of Lane	Main Line	2x2Lane	2x2Lane	2x3Lane	2x3Lane	2x3Lane	2x2Lane					
	Service Rd	2x2Lane	2x2Lane	2x2Lane	2x2Lane	2x2Lane	2x2Lane					
BP		Ch.0+000 /Ennore Port	TPP Link Ch.0+351 /CPRR (Ch.6+200)	Ch.21+506 /NH5 (29/000)	SH57 (50/500)	NH4 (42/100)	NH45 (47/400)					
EP		Ch.21+506 /NH5 (29/000)	TPP Link Ch.3+950 /TPP Rd	SH57 (50/500)	NH4 (42/100)	NH45 (47/400)	Ch.129+171 (Poonjeri)					
Structures	IC	0	0	1	2	0	1			4		
	ROB	1	1	0	1	0	1			4		
	MJB	1	0	2	1	0	1			5		
	MNB	1	0	6	8	0	11			26		
	VUP	6	0	5	6	9	6			32		
	LVUP	6	0	4	2	4	7			23		
	BC	39	0	0	1	0	7			47		
	PC	8	0	204	107	0	132			451		
Entry/Exit Ramps		0	0	2	2	0	2			6		

Source: Land Acquisition Area: STUP's Letter E/14518/149/NJW/GK/0132 dated 11 Aug 2017.

Chainage of BP/EP of each section: JICA Study Team estimates, Other Items: DPR Main Report, From P7-2 To P7-5

Note: 1) CPRR: Chennai Peripheral Ring Road, IC: Interchange, ROB: Railway Over Bridge, MJB: Major Bridge, MNB: Minor Bridge,

VUP: Vehicular Underpass, LVUP: Light Vehicular Underpass, BC: Box Culvert, PC: Pipe Culvert

2) BC and PC are planned for irrigation and utility crossings.

3) MJB: Sec.1: Buckingham Canal, Sec.3: Kannigaipper Tank, Kosathalai River, Sec.4: Coovam River, Sec.5: Sengundram Tank

4) The alignment of TPP Link was modified and the section length was changed from 4.21km to 3.6km.

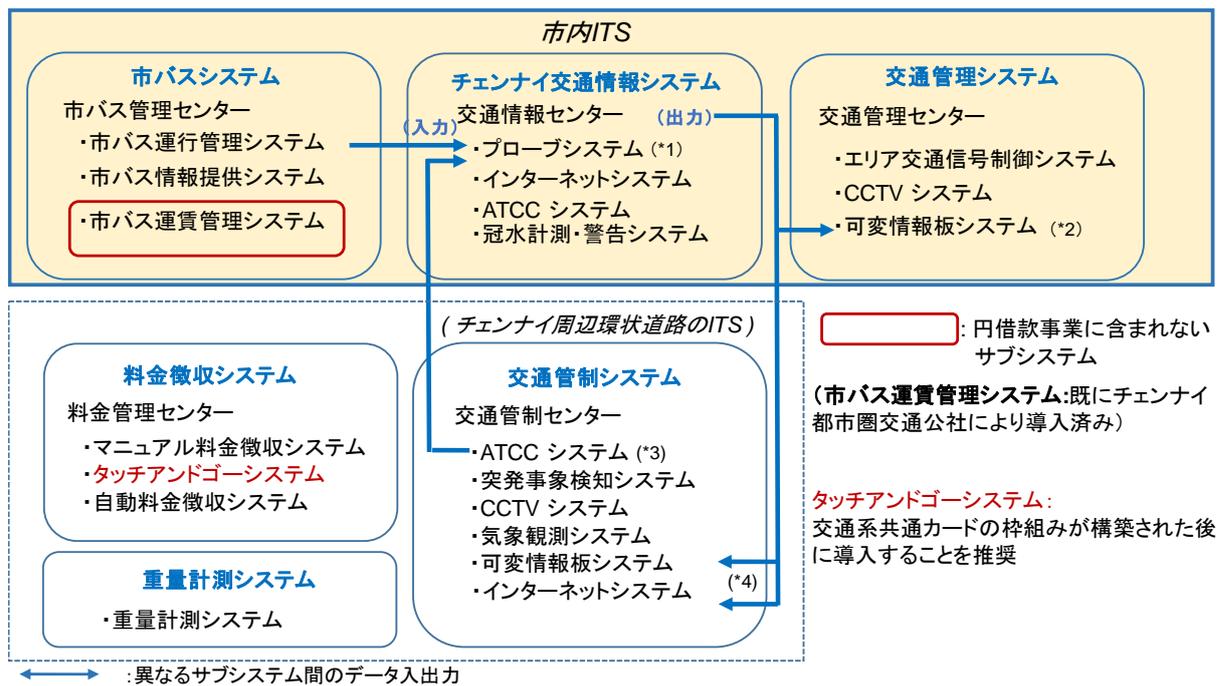
なお、TPP Link Road については、旧線形に対し、住民の反対意見が寄せられたことから、HMPD は

2018年5～6月に代替線形に関する調査を実施し、7月上旬にTPP RoadのMinjur付近～区間1(本線)間(3.6km)を新たな線形として、州政府にて決定した。代替線形はMinjur付近にて外環状道路と接続する。

4.1.2 ITS コンポーネント

円借款事業の対象となるITS全体コンポーネントを図4.1.1に示す。同図において網掛けしたシステムは、1.2節に述べたとおり市内ITS事業として別に実施されることになったため、CPRRにおけるITSは市内ITSとは分けて考慮する。CPRRのITSを整備した後に市内ITSとシステムを連携させる。

タッチアンドゴーシステムに関しては、チェンナイメトロや市バスなど他の交通機関でも使用可能な交通系共通カードの採用が推奨される。交通系共通カードが未だ存在しないチェンナイの状況下においては、交通系共通カードの枠組みを確立した後にタッチアンドゴーシステムを導入することが推奨される。



*1: 市バス運行管理システムから得られるプローブデータを元に渋滞情報を生成

*2: 交通警察の権限として一般道における渋滞情報を提供

*3: プローブシステムの補完(チェンナイ周辺環状道路整備後)

*4: チェンナイ交通情報システムにて生成される渋滞情報を提供。その他の情報についてはチェンナイ周辺環状道路の交通管制システムにより生成・提供する。

出典: JICA 調査団

図 4.1.1 円借款事業対象の ITS 全体コンポーネント

4.2 実施優先度の検討

4.2.1 CPRR 建設事業コンポーネントに係る優先度の検討

本調査では、円借款事業として実施すべき事業の優先度について、(1) 交通混雑緩和の効果、(2) 環境社会影響の程度、および (3) 経済的妥当性を検討し、総合的に評価する。

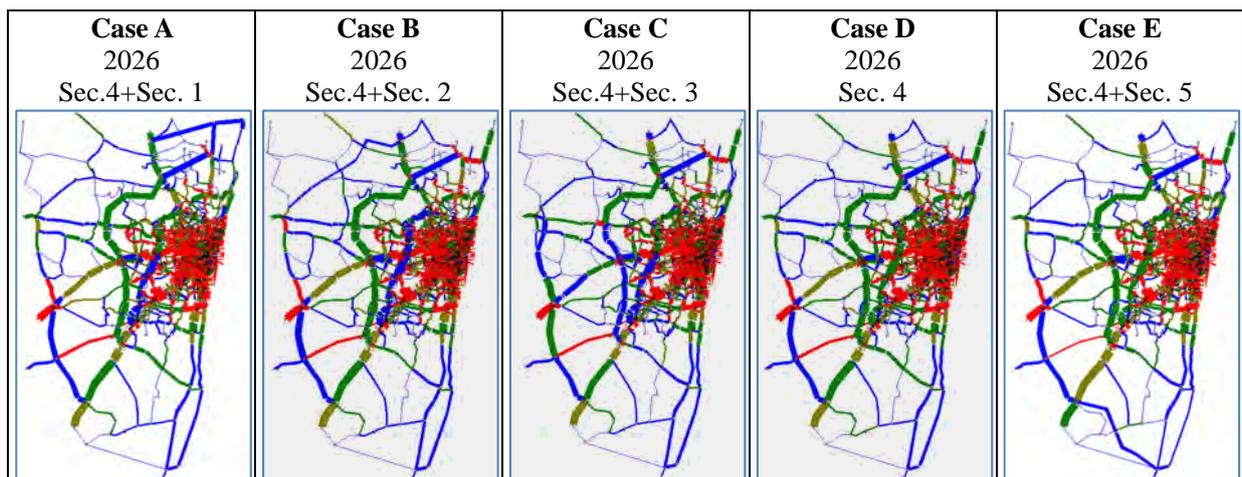
(1) 交通混雑緩和の効果

現在、チェンナイの交通混雑は深刻な状況にあり、CPRR 建設事業は対象地域の交通状況の改善を図るものである。この意味において、事業実施の優先度の検討では第一に交通混雑の緩和に資する程度に着目すべきである。交通混雑緩和の効果は、本調査において、1) 当該区間の断面交通量、および 2) 道路網の総走行台時の減少量の 2 つの指標で評価する。

1) 交通量

事業の効果を示す 1 つの分かりやすい指標は当該区間の断面交通量である。本調査での実施優先度の検討では、CPRR の各区間の比較のために、着目する区間が供用され、他の区間は存在しない(ほぼ完成済の区間 4 は供用している)状況を想定し、区間毎の断面交通量を算出した。解析の条件を揃えるため、年次(2026年)、社会経済フレームワーク、CPRR 以外の道路ネットワーク条件は同一とした。

図 4.2.1 は検討ケース(Case A~E)毎の解析結果を示す。Case A~E はそれぞれ CPRR の区間 1~区間 5 が存在するケース(区間 4 は全ケースで存在)である(図 3.3.12 の再掲)。現状として区間 4 は拡幅済であるため、Case D が“Without Project Case”に相当する。



出典: JICA 調査団

図 4.2.1 区間の比較検討のための交通解析結果

各ケースの断面交通量を表 4.2.1 に示す。

表 4.2.1 各解析ケースの区間毎の断面交通量

ケース	A	B	C	D	E
区間	区間 1	区間 2	区間 3	区間 4	区間 5
交通量 (pcu/日)	58,324	31,184	89,528	73,196	43,282

出典: JICA 調査団

区間 3 の交通量 89,528 pcu/日 が最も多く、区間 4 の 73,196 pcu/日 がこれに続く。他方、区間 2 の交通量は 31,184 pcu/日 で最も少ない。

2) 道路網の総走行台時の減少

次に、事業が調査対象地域(CMA)の道路交通全体の効率をどれだけ改善するかを確認するため、総走行台時の減少量に着目する。本調査では、各事業コンポーネント(CPRRの各区間)の実施により、事業を実施しない場合と比較して総走行台時が減少する量が、各事業コンポーネントの道路網全体の効率化に対する貢献度を表すものとする。

各区間を実施した場合の総走行台時を図 4.2.2 および表 4.2.2 に示す。



出典: JICA 調査団

図 4.2.2 各解析ケースの区間毎の総走行台時

表 4.2.2 各解析ケースの区間毎の総走行台時の減少

ケース	A	B	C	D	E
総走行台時 (台時)	4,377,730	4,387,409	4,365,107	4,432,601	4,406,362
ケース Dとの 差 (台時)	54,871	45,192	67,494	-	26,239

出典: JICA 調査団

ケース C (区間 3+区間 4)の減少量 67,494 台時が最も大きく、ケース A (区間 1+区間 4)の減少量 54,871 台時がこれに続く。他方、Case E (区間 5+区間 4)の減少量が 26,239 台時で最も少ない。

3) 大型車混入率

本報告書 2.2.2 節で述べたように、現状の道路網の課題の 1 つに、CPRR 計画路線周辺では産業集積地と港湾周辺を結ぶルートが限られるため相当数の大型車が集落の中心部を通過していることが挙げられる。小規模な町村を通過する大型車はコミュニティの生活環境に少なからず影響を与えている。CPRR が完成し、産業交通の大部分がこれを利用した場合、生活道路の交通状況は大きく改善することが期待される。本調査では、集落の交通状況改善への貢献度の相対的な評価を、各区間の大型車混入率の大小をもって行う。

表 4.2.3 各解析ケースの区間毎の大型車混入率

ケース	A	B	C	D	E
区間	区間 1	区間 2	区間 3	区間 4	区間 5
大型車混入率 (%)	76%	13%	25%	27%	27%

出典: JICA 調査団

ケース A (区間 1+区間 4)の大型車混入率 76% が他のケースを引き離して最も大きい。

(2) 環境社会影響の程度

事業が環境社会に与える負の影響については、計画、設計、建設、維持管理の各段階においてこれを緩和する努力がなされるものであるが、予想される影響の大きさは事業実施の優先度に反映されるべきである。本調査では 1) 環境に与える影響の指標として CPRR が影響を与える森林指定区域 (RF) および沿岸規制区域 (CRZ) の状況、2) 社会に与える影響の指標として事業により取得が必要な用地面積を評価する。

1) 森林指定区域 (RF) および沿岸規制区域 (CRZ) への影響

a) 森林指定区域 (RF)

区間 3 がマニユール (Mannur) RF を 0.2km に渡り通過する。また区間 5 がティルutteri (Thirutteri) RF およびセングンドラム (Sengundram) RF を 0.5km および 1.26km に渡り通過する。

森林(保護)法(1980年)では、RF が伐採される場合、別の地域に補償植林を行うことを求めている。各区間が影響を与える RF の面積を表 4.2.4 に示す。

表 4.2.4 影響を受ける RF の面積

区間	区間 1	区間 2	区間 3	区間 4	区間 5
影響を与える RF の面積 (ha)	0	0	0.28	0	9.95 (2.56+7.39)

出典: HMPD's Letter 362/2014/JD01 dated 30 May 2016

b) 沿岸既成区域 (CRZ)

本報告書 4 章で述べたように、区間 1 は沿岸規制区域 (CRZ) を通過しており、その種別は Category III とされる。

CRZ 通知 (2011 年) では Category III を以下のように定義している。

CRZ-III: CRZ-I または II に属さない比較的改変の少ない地方部の沿岸区域 (開発済、未開発を含む)、および、実質的に未開発な市街化区域または別の用途の都市区域の沿岸区域。

CRZ 内の開発のためには事前に環境森林局による許可を得る必要がある。

表 4.2.5 CRZ への影響

区間	区間 1	区間 2	区間 3	区間 4	区間 5
CRZ 種別	Category III	なし	なし	なし	なし

出典: HMPD's Letter 362/2014/JD01 dated 30 May 2016

2) 用地取得面積

DPR コンサルタントは、区間毎の用地取得面積を Land Plan Schedule (LPS) として、表 4.2.6 に示すとおりまとめている。

表 4.2.6 用地取得面積

区間	区間 1	区間 2	区間 3	区間 4	区間 5
用地取得面積 (ha)	250	188	208	0	163

出典: Land Acquisition Area: STUP's Letter E/14518/149/NJW/GK/0132 dated 11 Aug 2017

ROW100m で計画されている区間 1 の取得面積が 250 ha と最も大きく、新設区間が長く、2 つのインターチェンジが含まれる区間 3 の 208 ha がこれに続く。区間 4 は 6 車線の分離道路として拡幅済であり、

新規の用地取得は必要ない。

(3) 経済的妥当性

一般に政府機関が公共事業の実施の是非を検討する際、経済指標を用いて判断することが多い。本調査では、各事業コンポーネント(CPRRの各区間)について、交通解析結果および概略コストにより経済的內部収益率(EIRR)を概算し、各区間の相対順位を評価する。

EIRR は事業の費用対効果を示す指標であり、規模の異なる事業間の経済的妥当性の比較等においても広く用いられる。EIRR は事業の分析期間を通じて経済的費用と便益が等しくなるような社会的割引率と定義される。

優先度評価のために EIRR を概算する条件は以下のとおりとする。

費用: DPR で積算された事業費に対して、標準換算係数を 0.90 として経済的費用に換算して使用する。

O&M 費用は建設費に対する割合を 0.1% (日常のおよび周期的(年に数回実施)維持管理)および 0.4% (定期的維持管理(数年に 1 回実施))と想定して算出する。

便益: 交通解析により推計された車種別交通量およびリンク毎の平均走行速度、並びにインド道路協会 (IRC) 発行図書や類似事例を参考にして設定した車両運転経費および旅行時間費用の原単位を用いて算出する。

事業実施スケジュール: 本検討では、相対比較のため区間 4 を除く全区間について図 4.2.3 に示すスケジュールを想定した。区間 4 は 6 車線に実質的に拡幅済であり残工事が継続して実施される想定として図 4.2.4 に示すスケジュールとした。

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Land Acquisition and Utility Shifting	50.0%	50.0%								
Loan Agreement (L/A)										
Tender for EPC Contractor										
Construction			16.7%	33.3%	33.3%	16.7%				
Operation & Maintenance							1	2	3	4

出典: JICA 調査団

図 4.2.3 概略経済評価のために想定した事業実施スケジュール(区間 1、2、3 および 5)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Construction	33.3%	33.3%	33.3%							
Operation & Maintenance				1	2	3	4	5	6	7

出典: JICA 調査団

図 4.2.4 概略経済評価のために想定した事業実施スケジュール(区間 4)

このような前提で概算した各区間の EIRR を表 4.2.7 に示す(キャッシュフローは 10.3 節参照)。

表 4.2.7 優先度検討のための概略 EIRR

ケース No.	ケースの内容	EIRR
1	区間 4 及び 1 が建設される。	18.13%
2	区間 4 及び 2 が建設される。	19.66%
3	区間 4 及び 3 が建設される。	20.22%
4	区間 4 及び 5 が建設される。	12.82%

出典: JICA 調査団

(4) CPRR コンポーネントの整備優先順位

本調査では表 4.2.8 に示す評価基準を用いて、CPRR コンポーネントの整備優先順位を評価した。

本検討の結果、整備優先度の第 1 位として区間 1、第 2 位として区間 2 および区間 3、第 3 位として区間 5 とすることを提言する。ここで、区間 2 および区間 3 については、両者で放射道路 (NH5 および NH205) を結ぶ一区間を形成し、一体的な整備が望まれることを考慮して 1 つのグループとした。

表 4.2.8 優先度検討のための評価基準

Criteria	Indicator	Evaluation (Score)		
		High	Middle	Low
1	Traffic Volume (pcu/day)	10: 100,001- 9: 75,001-10,000 8: 50,001-75,000	7: 40,001-50,000 6: 30,001-40,000 5: 20,001-30,000 4: 10,001-20,000	3: 7,501-10,000 2: 5,001-7,500 1: 2,501-5,000 0: -2,500
	Reduction in Total Travel Time (vehicle hour)	10: 100,001- 9: 75,001-10,000 8: 50,001-75,000	7: 40,001-50,000 6: 30,001-40,000 5: 20,001-30,000 4: 10,001-20,000	3: 7,501-10,000 2: 5,001-7,500 1: 2,501-5,000 0: -2,500
	Large Vehicle Rate (%)	10: 41- 9: 36-40 8: 31-35	7: 26-30 6: 21-25 5: 16-20 4: 10-15	3: 8.0-9.9 2: 6.0-7.9 1: 4.0-5.9 0: -3.9
2	Impact on Reserved Forest and Coastal Regulation Zone	5: RF: - 5: CRZ: -	2: RF: 0-4ha 2: CRZ: III	0: RF: 5ha- 0: CRZ: I, II
	Area of Land to be Acquired (ha)	10: -50 9: 51-100 8: 101-150	7: 151-200 6: 201-250 5: 251-350 4: 351-400	3: 401-600 2: 601-800 1: 801-1,000 0: 1,001-
3	EIRR (%)	10: 28.0- 9: 24.0-27.9 8: 21.0-23.9	7: 18.0-20.9 6: 15.0-17.9 5: 12.0-14.9 4: 9.0-11.9	3: 8.0-8.9 2: 7.0-7.9 1: 6.0-6.9 0: -5.9

出典: JICA 調査団

表 4.2.9 優先度検討結果

Criteria	Indicator	Sec.1	Sec.2	Sec.3	Sec.5
1	Traffic Volume (pcu/day)	58,324	31,184	89,528	43,282
	SCORE	8	6	9	7
	Reduction in Total Travel Time (vehicle hour)	54,871	45,192	67,494	26,239
	SCORE	8	7	8	5
	Large Vehicle Rate (%)	76	13	25	27
	SCORE	10	4	6	7
2	Impact on Reserved Forest and Coastal Regulation Zone	RF: - CRZ: Cat..III	RF: - CRZ: -	RF: 0.28 CRZ: -	RF: 9.95 CRZ: -
	SCORE	7	10	7	5
	Area of Land to be Acquired (ha)	255	188	208	163
	SCORE	5	7	6	7
3	EIRR (%)	18.1	19.7	20.2	12.8
	SCORE	7	7	7	5
TOTAL SCORE		45	41	43	36
PRIORITY		1	3	2	4

Source: Land Acquisition Area: STUP's Letter E/14518/149/NJW/GK/0132 dated 11 Aug 2017,
Project Cost: Construction Cost shown in DPR Main Report, P9-3

1st 2nd 3rd

ただし、区間1は Northern Port Access Road と TPP Link Road で構成されているが、詳細な調査及び住民協議実施後に、TPP Link Road (旧線形) の建設には社会的合意が形成されていないと判断されたため、影響を最小化すべく、TPP Link Road の南端を約 1.5km 西側に変更した。この代替線形は延長

3.6kmで北部の1.65kmは旧線形と共通、南部の1.95kmのみ旧線形から変更となる。線形変更後のTPP Link Roadについては社会的合意が確認されたため、円借款事業の対象としては、区間1の本線(Northern Port Access Road)及びTPP Link Road(線形変更後)となる見込みである。

4.3 優先事業実施のためのコンサルティングサービス

4.3.1 CPRR 建設事業

(1) 契約方式のモード

インド政府は、2012年に国内における道路事業向けの設計・調達・施工(以下、「EPC」)一体の標準契約約款を公表した。この背景には、特に国道プロジェクトにおける予算と工期の超過傾向が顕在化し、公共事業費の増加や道路整備の遅延を招いており、従来の単価精算方式の契約約款がその要因の一つとされたためである。

2014年以降に締結された大部分のEPC契約は、世界銀行やアジア開発銀行融資のプロジェクトを除き、インド国内の調達方法に従い国内入札(以下、「LCB」)により実施されたと思われる。EPC契約による調達は州道事業でも採用されるようになり、HMPD内でもEPCのCPRRプロジェクトへの適用が望ましいとする意見がある。

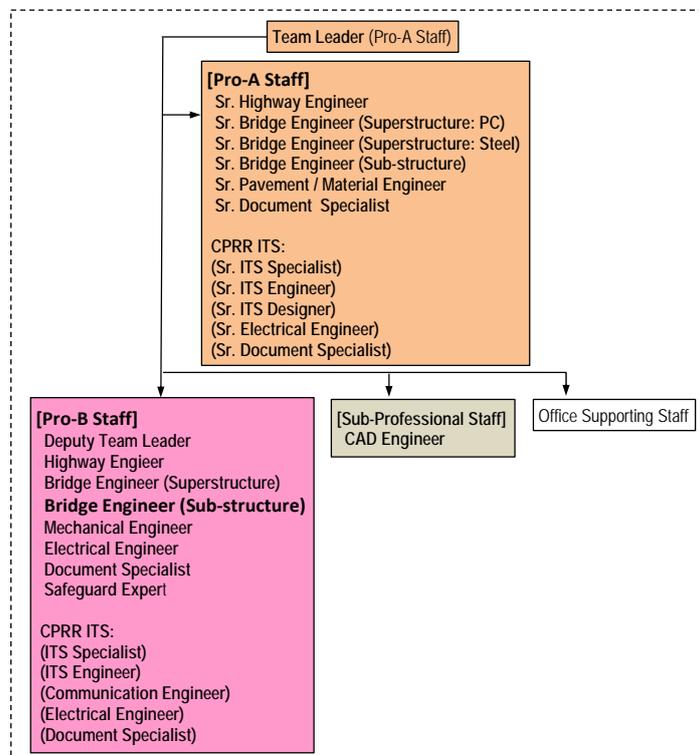
(2) コンサルタント調達の入札方法

発注者により国際入札で調達される施工監理コンサルタントはEPC契約約款に規定される Authority's Engineer(以下、「AE」)としての位置付けが適用される場合、その権限と責任範囲は限定的なものとなる。

調査団は、コントラクターの施工品質を高いものとする観点から、CPRRプロジェクトへの「JICA標準入札書類」の適用を提案するとともに、本標準入札書類の適用のためにDPRで不足する詳細設計情報を含めるための詳細設計の実施を提案する。

(3) 詳細設計(D/D)コンサルタントの提案組織

CPRR プロジェクトのための詳細設計(以下、「D / D」)コンサルタントの組織を図 4.3.1 に提案する。CPRR プロジェクトに付随が検討される ITS コンポーネント整備のための組織も含めた。ITS コンポーネントの採用や内容は、HMPD 他関連機関との今後の協議を通じて決定される。

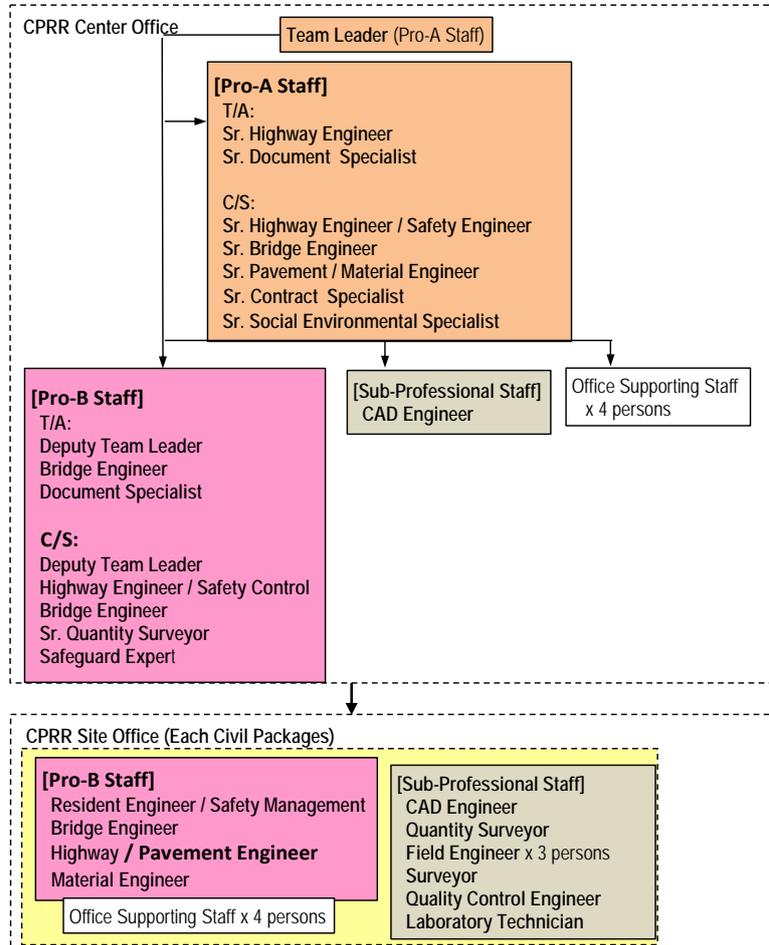


出典: JICA 調査団

図 4.3.1 CPRR 建設事業のコンサルタント(D/D)の体制案

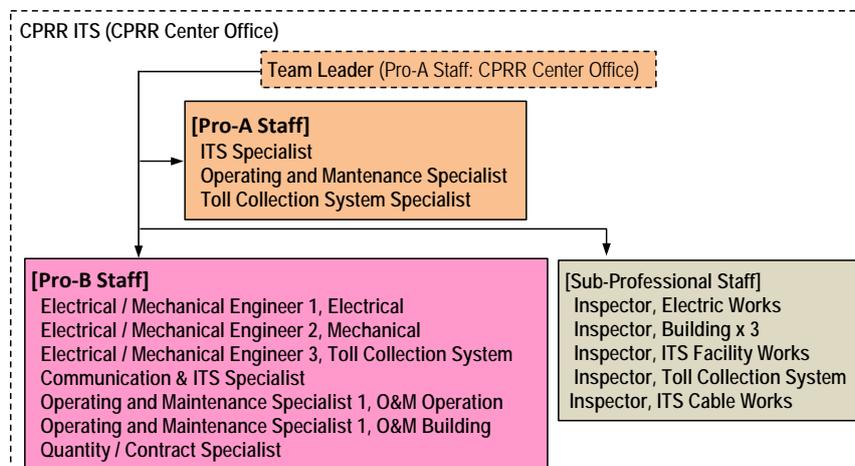
(4) 施工監理(C/S)コンサルタントの提案組織

CPRR プロジェクトのための施工監理(以下、「C/S」)コンサルタントの組織を図 4.3.2 に提案する。入札補助(以下、「T/A」)業務のための組織も含めた。複数工区が施工される場合は、CPRR の各区間に、図 4.3.2 に示す要員構成のサイト事務所の設置が望ましい。CPRR プロジェクトに付随が検討される ITS コンポーネント整備のための組織を図 4.3.3 に提案する。ITS コンポーネントの採用や内容は、HMPD 他関連機関との今後の協議を通じて決定される。



出典: JICA 調査団

図 4.3.2 CPRR 建設事業のコンサルタント(C/S)の体制案



出典: JICA 調査団

図 4.3.3 CPRR 建設事業のコンサルタント(C/S、ITS コンポーネント)の体制案(仮)

4.3.2 CPRR 建設事業の ITS

(1) 契約方式のモード

発注者がシステムの性能要件を定め、請負業者が詳細設計を行う「デザインビルド」(設計、供給、据え付け方式)は、主にシステムと設備で構成される ITS 事業に最も適している。

デザインビルドはインドの他の ITS の公共事業に採用されている。代表的な例として、カルナタカ州マイソールでの市バス運行管理及び情報提供システムの「MITRA Project」(世界銀行)、カルナタカ州の都市間バス運行管理及び情報提供システムの「KSRTC Project」(自国資金)、カルナタカ州のベンガルール交通警察の交通管理システムの「B-TRAC Project」(自国資金)がある。

円借款事業においては「JICA 標準入札書類(プラント)」の使用が推奨される。これはデザインビルドを想定し、FIDIC イエローブックに基づき準備されたものであり、インドやその他の国における ITS の円借款事業に使用されている。

(2) コンサルタント調達の入札方法

先端技術を利用する ITS 事業であるため、特に応札者が要件を提案書に的確に反映することができるよう、要件を明確に定義・規定することが非常に重要である。これは、ターンキー事業、あるいは請負業者が設計及び建設に関してほとんどすべての責任を負う EPC 事業とは異なる方式である。特に、インドの現地の請負業者は未だ ITS 事業の経験が浅く十分ではない。そのような状況下では事業全体の質を確保することが重要である。特に上流段階、すなわち基本設計及び業者調達段階は非常に大切であり、プロジェクトの上流段階の品質が実施、運営維持管理を含む事業全体に大きな影響を及ぼす。従って、基本設計及び業者調達の段階を含めたコンサルタントの調達を、国際競争入札を通して実施することが望ましい。

実施機関に選定された ITS コンサルタントは、契約書に定められた諸条件に従いその役割を遂行し、Authority's Engineer (AE)としての責務を果たす。

請負業者が実施する作業の高い品質を維持するため、FIDIC イエローブックに記載されているものと同様の権能と権限を Authority's Engineer に付与することが推奨される。正しく責務を果たすためにも、Authority's Engineer は ITS 事業において最低 10 年以上の経験を有する人材であることが推奨される。

(3) コンサルタントの提案組織

コンサルタントの実施体制案を以下に示す。

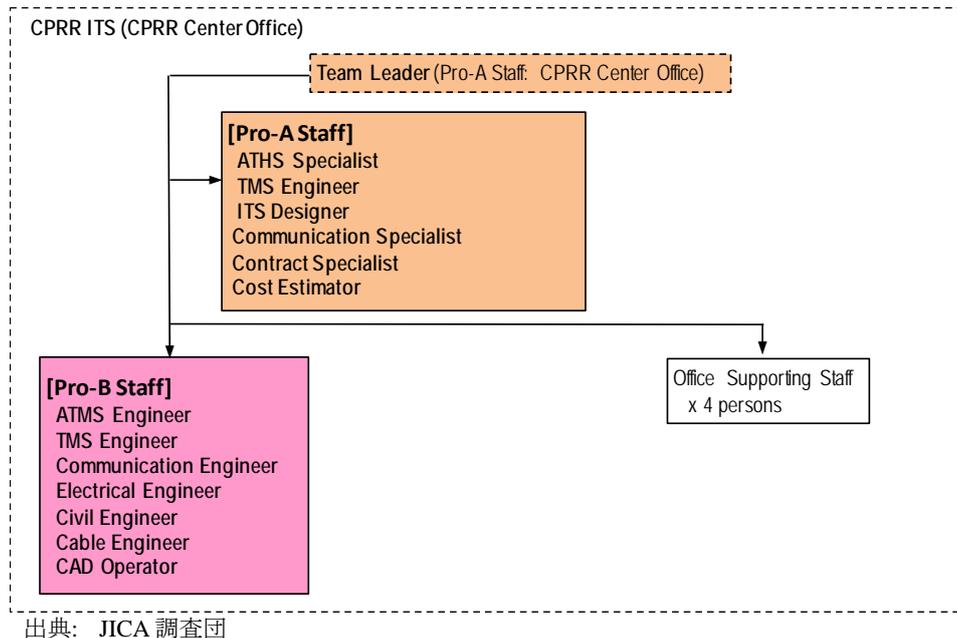


図 4.3.4 基本設計:コンサルタント実施体制案(CP RR の ITS)

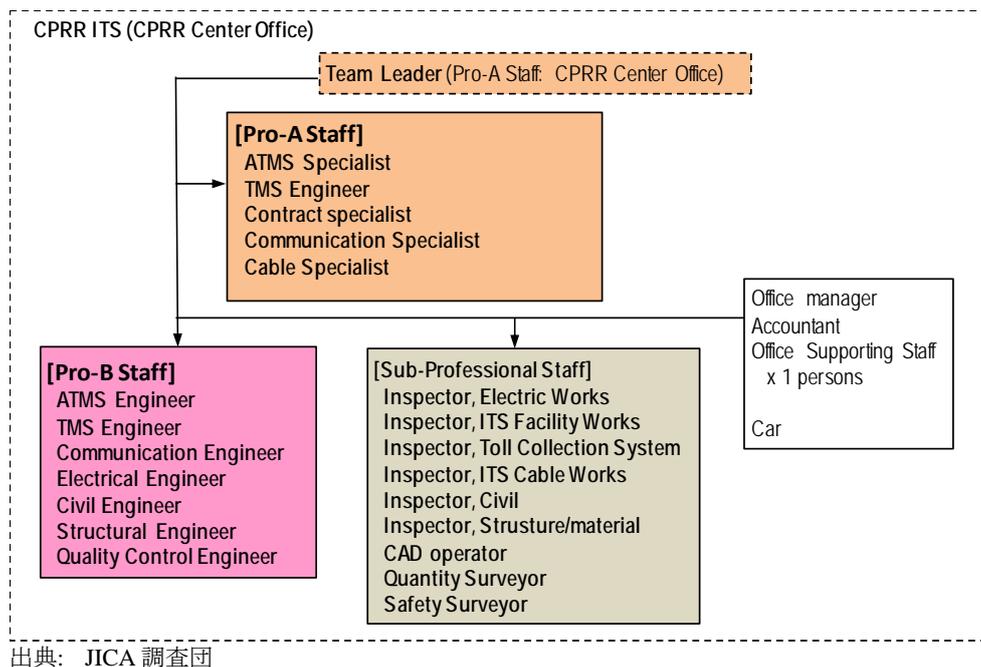


図 4.3.5 入札評価支援・施工管理:コンサルタント実施体制案(CP RR の ITS)

第5章 道路運営維持管理体制

5.1 タミル・ナド州の道路概要

5.1.1 国道 (NH)

国道は、州都、主要都市、主要港、大工業地帯、重要観光地等を結ぶために道路交通省 (MORTH) が指定する道路である。国道は、国の経済骨格を形成し、人と物を必要な目的地へ迅速に輸送することで、その回廊の早期の開発を促進するものである。

タミル・ナド州内の国道の総延長は、4,994km である。その内、州政府の国道部が 1,985km を管理し、残りの 3,009km を国道庁 (NHAI) が管理している。国道の整備は道路交通省の予算で行われるが、官民パートナーシップ (PPP) で行われている区間もある。

5.1.2 州道 (SH)

州道は、県の中心都市を国道や隣接する州に接続するものである。重交通が集中するような区間が多いために重要な役割を果たしている。タミル・ナド州内の州道の総延長は 12,093km である。

5.1.3 主要地方道 (MDR)

主要地方道は、町や自治体区域を県中心都市と結ぶものである。生産地や市場を国道や州道と結ぶ道路である。タミル・ナド州の主要地方道の総延長は、11,628km である。

5.1.4 その他地方道 (ODR)

その他地方道は、地方経済の骨格をなし、村と市場、学校、病院、村群の中心地等とを結び、近隣の道路網とも接続することで、人々の日常生活を支えるものである。その他道路の道路幅は、交通量の量に応じて 1 車線か 1.5 車線にしている。

サトウキビ開発道路は、その他地方道に含まれているが、サトウキビ畑と砂糖精製工場や近くの市場とを結ぶものである。タミル・ナド州のその他地方道の総延長は 33,751km であり、その内サトウキビ開発道路は 1,676km である。

タミル・ナド州の道路網の道路種別の詳細内訳は下表の通りである。

表 5.1.1 タミル・ナド州道路網道路種別内訳 (2016 年現在)

番号	道路種別	延長 (km)	管理
1	国道 (NH)	1,985	国道部
		3,009	国道庁
2	州道 (SH)	12,095	建設・維持部
3	主要地方道 (MDR)	11,628	
4	その他地方道 (ODR)	33,751	
	計	62,468	

出典: Highway and Minor Ports Department, Policy Note 2016-2017 より JICA 調査団作成

5.2 タミル・ナド州道路・港湾局 (Highway and Minor Ports Department)

5.2.1 道路・港湾局の組織

タミル・ナド州は、伝統的に強い工業基盤を築いておりインド国の工業生産における重要な位置を占めている。道路は工業、産業、農業等の経済発展の重要なセクターを支えるのに欠かせない役割を果たしている。道路・港湾局はタミル・ナド州の道路インフラと小規模港湾を管轄している。

タミル・ナド州は、道路と橋梁の標準仕様書を1954年に導入した先駆的な州である。道路・港湾局は、州内の国道の改良と維持管理も担当している。港湾局が管轄に取り込まれ、局の名称は現在の道路・港湾局に改称された。道路局の目的は、州内の道路網を整備し、維持し、そして道路の安全と渋滞のない交通の確保することである。

道路・港湾局は、次の5つの下部組織から構成されている。

- a) 道路局 (Highway Department)
- b) タミル・ナド州道路開発公社 (Tamil Nadu Road Development Company: TNRDC) 及び IT 高速道路会社 (IT Expressway Limited、TNEDC 所有の特別目的会社)
- c) タミル・ナド州道路インフラ開発公社 (Tamil Nadu Road Infrastructure Development Corporation)
- d) タミル・ナド州海事部 (Tamil Nadu Maritime Board)
- e) プームプハル海運公社 (Poompuhar Shipping Corporation Limited)



出典:道路局「ホームページ」<http://www.tnhighways.net/pdf/Organisation_Chart.pdf> (最終アクセス2017年7月20日)より JICA 調査団作成

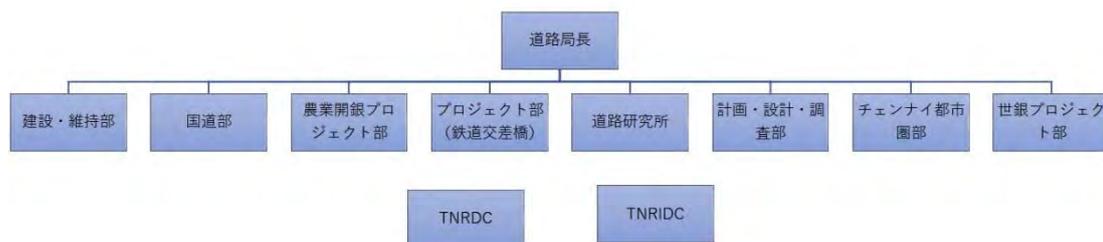
図 5.2.1 道路・港湾局の組織図

5.2.2 道路局 (Highway Department)

(1) 道路局の組織

タミル・ナド州道路局は、1946年に設置され、現在州内を縦横断する62,468kmの道路網を管轄している。道路の「容量、連結性、効率性及び安全性を高める」というビジョンの下に、州内の道路インフラを建設し、改良し、そして維持管理を行うという明確な任務を持っている。

道路局の組織は、道路局長の監督の下に8つの部署から構成されている。研究活動は道路研究所 (Highway Research Station Wing) が担当している。設計と現地調査は設計・調査部 (Designs and Investigation Wing) が担当している。この二つの部は事業実施に直接関与せず、その他の6つの部署が局内の全ての事業を実施している。また、特殊プロジェクトの実施を担当している二つの道路公社がある。



出典: 道路局「ホームページ」<http://www.tnhighways.net/pdf/Organisation_Chart.pdf> (最終アクセス 2017 年 7 月 20 日)より JICA 調査団作成

図 5.2.2 道路局の組織図

(2) 道路局の最近の活動

道路局は、効果的で効率的かつ透明性のある機能を果たすために、統合 E-PATHAI システムを開発した。このシステムは、道路のラスネス指数、交通量、及び路面状態に基づく機能指数 (Performance Indicator) を定めることで、道路網が持つべきサービスレベルを維持していくものである。

e-PATHAI システムは、道路網の事故多発箇所の確定にも役立っている。道路局は、州内全域において最新の標準技術手法を用いて、事故多発箇所を改善する大規模プロジェクトに取り組んでいる。道路の安全性を高めるために、より多くの予算をつぎ込み事故や死亡率を減らす取り組みを行っている。

全ての道路プロジェクトにおいて、多くの革新的手法や最新の技術導入を積極的に進めている。主要プロジェクトの実施に当たっては、技術・調達・建設 (EPC) 契約方式を増やしているが、この方式はリスクをコントラクターへ移し、コストや工期の超過を避けることで政府の財源負担を減らすものである。

道路の維持管理については、指定した地域で性能規定契約 (PBMC) やアウトプットと性能に基づく道路契約 (OPRC) を採用している。これにより道路局の全体支出額を大幅に減じている。投資家は、官民協働 (PPP) プロジェクトに関心を示しているが、社会の発展のためのより良い交通インフラの構築に、関心を持つ投資家に協力してもらうことで、国土建設に貢献するというものである。

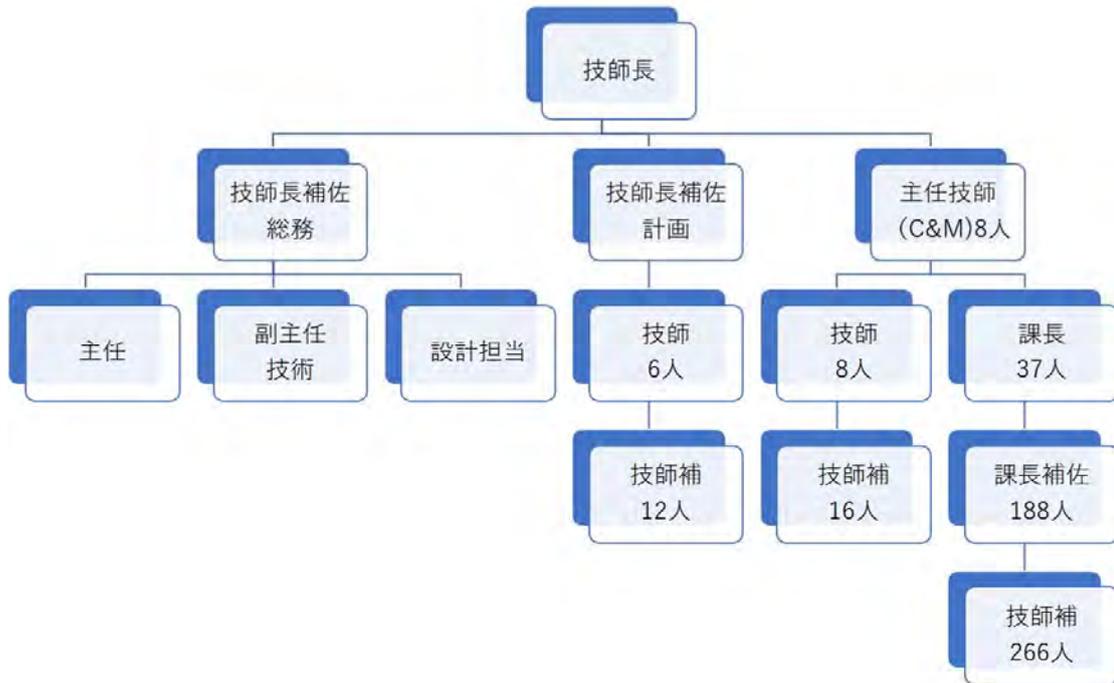
5.2.3 建設・維持部 (Construction & Maintenance Wing)

(1) 建設・維持部の組織

道路局建設・維持部は、州道、主要地方道及びその他地方道の合計延長 57,466km の維持管理を行っている。道路の拡幅、補強、改良等の主要道路プロジェクトを担当しており、橋梁／高架、カルバート及びバイパス建設、道路安全対策も担当している。

維持管理作業は、民間コントラクターに発注して行っている。従来、単年度で実施していたが、5 年間の継続契約である性能規定維持管理契約 (PBMC) に漸次切り替えているところである。

これらの業務を実施するために、担当技師長 (Chief engineer) の下に 8 つのグループと 41 の課が活動している。この部が担当している業務の詳細は、次項の記述の通りである。



出典: 道路局「ホームページ」<http://www.tnhighways.net/pdf/Organisation_Chart.pdf> (最終アクセス 2017 年 7 月 20 日)より JICA 調査団作成

図 5.2.3 建設・維持部の組織

(2) 建設・維持部の業務

1) 総合道路インフラ開発計画 (CRIDP)

総合道路インフラ開発計画 (CRIDP) は、州の経済及び工業を支える道路インフラを開発することを目的に 2004 年度に策定された。道路の拡幅や改良、橋梁、カルバート、保護工、中央分離帯、防護壁、排水工等の建設、道路安全対策やバイパス建設が計画にふくまれている。過去 5 年間に 1,520.5 億ルピーが配賦されている。

全ての州道を 2 車線道路に拡幅し、全ての主要地方道を 1.5 車線に拡幅する計画である。従って、大規模拡幅工事が CRIDP の下で行われている。過去 5 年間に 913km の州道が 2 車線に拡幅され、3,041km の主要地方道が 1.5 車線に拡幅された。

2) PART-II 計画

PART-II 計画は、職員の仕事環境改善計画である。新事務所の建築や所有及び保養所の建築が含まれている。また、事務所施設、調査用の試験器具やプログラムソフトの購入も含まれている。2015 年度は 13 件の事務所建設を引き続き行った。また、5 つの課、20 の品質管理室、1 件の保養所の建設を、7,500 万ルピーの予算で開始した。これらは現在進行中である。19 か所の事務所が 5,780 万ルピーで完成した。2016 年度は 4 千万ルピーの予算が組まれている。

3) チェンナイ拡大自治県業務

チェンナイ拡大自治県のチェンナイ県、ティルバルール (Tiruvallur) 県、カンチプラム (Kancheepuram) 県で、約 250km の延長の道路整備が計画されている。103.3 億ルピーの予算が計上されている。第一段階として、政府は予算 25.0 億ルピーで、州道 7 件、主要地方道 3 件、及びその他地方道 4 件を着手し、現在進行中である。第二段階として 2016 年度に 22 件合計延長 60.10km が予算 15.272 億ルピーで完成した。2017 年度の予算は 6.086 億ルピーが計上されている。

4) バイパス建設

主要都市の渋滞緩和策として、また通過交通の迂回路として、バイパス建設を行っている。過去 5 年間に 13 本のバイパスが完成した。現在のバイパス事業の現状は、完 13 件、進行中 5 件、用地取得中 21 件、DPR 進行中 4 件、計画中 2 件となっている。

5) 平面交差踏切の立体化

ティルバルール(Thiruvallur)県における踏切立体化工事が鉄道作業計画(RWR)の下に予算 2.33 億ルピーで進行中である。ナガパチナム(Nagappattinam)県における踏切立体化工事は鉄道庁により完了し、現在橋梁へのアプローチ道路を州政府予算で実施中である。予算額は 1.2 億ルピーで完成が近づいている。コインバトル(Coimbatore)県における踏切立体化工事は CRIDP の下、予算 2.0 億ルピーで完成して供用した。

6) 性能規定維持管理契約 (PBMC)

道路のための性能規定維持管理契約(Performance Based Maintenance Contract)は、道路資産のマネジメントを効率的かつ効果的に運用するために開発された。道路利用者のニーズに対して適切に対応するために、契約期間において道路の良好な状態を保持する。契約には、初期修繕、定期更新、小規模改良、通常時管理、及び非常時対応が含まれている。

ポラチ(Pollachi)地域道路課は、性能規定契約(PBMC)を使って 191.40km の州道と 185.98km の主要地方道を 5 年の契約期間において、費用 23.393 億ルピーで契約している。初期修繕の延長 152.59km を完了し、定期更新作業 81.95km 完成し残りが進行中である。

引き続きクリシュナギリ(Krishnagiri)地域道路課が、307km の州道と 274km の主要地方道の維持管理を性能規定契約で結んだ。45.0 億ルピーの予算が組まれており、151.40km の初期改修が完了し残業務を進行中である。

ラマナタプラム(Ramanathapuram)地域道路課は、229km の州道と 340km の主要地方道の維持管理を、予算 46.0 億ルピーで性能規定契約を行い、初期修繕 196.67km の内、185.37km が完成し、残業務を進行中である。

ティルバルール(Thiruvallur)地域道路課は、498km の州道と 278km の主要地方道の維持管理を、予算 63.038 億ルピーの性能規定契約を結び、初期改修 211.19km の内、79.60km が完了し、残業務を進行中である。

今年度はさらにビルドナガル(Virudhunagar)地域へも拡大する予定である。

7) CPRR の建設計画

タミル・ナド州政府は、インフラプロジェクトの選択と実施に向けての調査を進めている。ビジョン 2023 年に含まれている主要プロジェクトの一つに、CPRR がある。将来の交通需要に対応するために道路の連結性を改善し、港湾との接続性を高めることで、効率的な商業輸送道路を提供することを目的に計画されている。南部地域からエンノール港へのコンテナ輸送能力を高めるものである。

CPRR はエンノール港を起点とし、ママラプラム(Mamallapuram)に近いプンジェリ交差点(Poonjeri Junction)が終点となる延長 133km の道路整備計画で、5 つの区間に分かれている。

- a) 区間 1(25.72km) : 北部港湾アクセス道路のエンノール港～国道 5 号のタチュール(Thatchur) (21.51km) 及び TPP Link Road の CPRR 本線(Ch.6+200)～TPP Road 間(4.21km(旧線形)3.6km(新線形))
- b) 区間 2(25.61km) : 国道 5 号のタチュール～ティルバルール(Thiruvallur)・バイパス
- c) 区間 3(29.55km) : ティルバルール・バイパス～国道 4 号のスリペルムブヅル(Sriperumbudur)
- d) 区間 4(24.85km) : 国道 4 号のスリペルムブヅル～国道 45 号シンガペルマルコイル(Singaperumalkoil)
- e) 区間 5(27.50km) : 国道 45 号シンガペルマルコイル～ママラプラム

政府は、DPR の作成に予算 1 億ルピーを計上し作業は完了した。プロジェクトの事業費は、用地取

得費も含めて1,230.1億ルピーと積算されている。JICAから土木工事(建設費の85%)の融資を受けるべく中央政府に申請し、現在検討中である。現在、公共事業施設位置図を作成中である。

なお、TPP Link Road については、旧線形に対し、住民の反対意見が寄せられたことから、HMPD は2018年5～6月に代替線形に関する調査を実施し、7月上旬にTPP RoadのMinjur付近～区間1(本線)間(3.6km)を新たな線形として、州政府にて決定した。代替線形はMinjur付近にて外環状道路と接続する。

8) チェンナイ外環状道路連結道路建設

チェンナイ外環状道路は、チェンナイ都市圏の主要環状の回廊である。この回廊から発生する交通に対して、放射状回廊と接続することは効果的な交通分散になる。従って、放射状道路と環状道路の連結性が計画された。18か所の大型連結箇所が確認され、その全てを整備する計画がチェンナイ都市圏開発庁の第二次マスタープランに取り込まれた。

18か所の大型連結の内、15か所を建設・維持部が担当している。政府は、チェンナイ外環状道路からの効果的な交通分散を図る道路網を形成する目的として、DPRの作成に52.2百万ルピーを計上した。15か所の連結性のためのDPRの作成は完了している。

9) 道路安全対策

道路の危険箇所を改良する総合計画書が作成され、その費用は113.0億ルピーと見積もられた。計画書には次の技術的対策が含まれている。

- a) 狭いカルバートの拡幅(カルバートの幅が車道より狭い場合)
- b) 狭いカルバートの拡幅(カルバートの幅がIRC基準より狭い場合)
- c) Sカーブの線形改良(カーブの半径が90m以下)
- d) Sカーブの線形改良(カーブの半径が90m以上)
- e) 道路脇の井戸やタンクの開口部に安全壁/防護壁の建設
- f) 高盛土区間の安全壁/防護壁の建設
- g) ガートに隣接する道路の安全壁/防護壁の建設
- h) 中央分離帯の建設
- i) 道路安全施設(門柱標識、道路鋸、デリニエータ、道路中央線)の設置
- j) 交差点改良

上記の道路安全対策は、年度ごとに段階的に実施する。2015年度に2,113か所の作業が9.957億ルピーで実施された。2016年度は、CRIDPの下での道路交通安全対策として15.0億ルピーが計上され、道路安全基金の下で10.0億ルピーが計画されている。

10) 通常維持管理作業

2016年度に道路及び橋梁の維持管理費として、85.927億ルピーが配賦され、2,862kmの延長の道路の更新を80.557億ルピーの支出で完了した。2017年度の予算は89.724億ルピーを予定している。

5.2.4 タミル・ナド州道路開発公社 (TNRDC)

(1) タミル・ナド州道路開発公社の概要

タミル・ナド州道路開発公社(TNRDC)は、タミル・ナド州工業開発公社(TIDCO)とIL&FS社の50:50のJVとして1998年に設立された。2009年にTIDEL-PARK社がIL&FS社所有の全ての株を取得した。

TNRDCの任務は、官民協働(PPP)の枠組みを使って、民間の資源と投資を道路セクターへ導入する仕組みを開発することである。TNRDCの業務は、プロジェクトの構想から実施、運営及び維持管理とプロジェクトの全体に係る。TNRDCの核となる強みは、インフラプロジェクトの適切な実施方法と資金調達方法を考案し、価格と品質にこだわりながら効率的で工期を守る実施を行うことである。

IT 高速道路公社 (ITEL) は、IT 回廊プロジェクトを実施しているが、2004 年に完全所有の子会社として TNRDC に組み込まれた。株の所有割合は、TNRDC が 77% で TIDCO が 23% である。

TNRDC は、政府、TIDCO、TIDEL、無所属理事で構成する理事会が運営する。ITEL は投資企業であるため、TNRDC が共同経営者として IT 回廊のプロジェクトの実施や運営・維持管理に責任を負う。

(2) タミル・ナド州道路開発公社の業務

公社は、単独で採算が取れるプロジェクト、あるいはかろうじて収支の償うプロジェクトの主たるスポンサーとして実施を担当する。社会的あるいは経済的に関連はあるが、商業ベースで実施できないプロジェクトについては、プロジェクトの各種スポンサーに代わり、手数料を取って業務を実施する。

1) チェンナイ外環状道路

タミル・ナド州政府は、渋滞緩和を図りスムーズで早い交通の流れを作るために、西部地域を連結する主要連結回廊を建設することを決めた。チェンナイ外環状道路プロジェクトのフェーズ I として建設することが承認された。このプロジェクトは、延長 29.65km の 6 車線道路で両側にサービス道路を併設する新規道路建設である。国道 45 号線のバンダルル (Vandalur) と国道 205 号線のネミリチェリ (Nemilichery) とを、国道 4 号線のナザラトペト (Nazarathpet) を経由して結ぶもので、事業費は 108.14 億ルピーである。

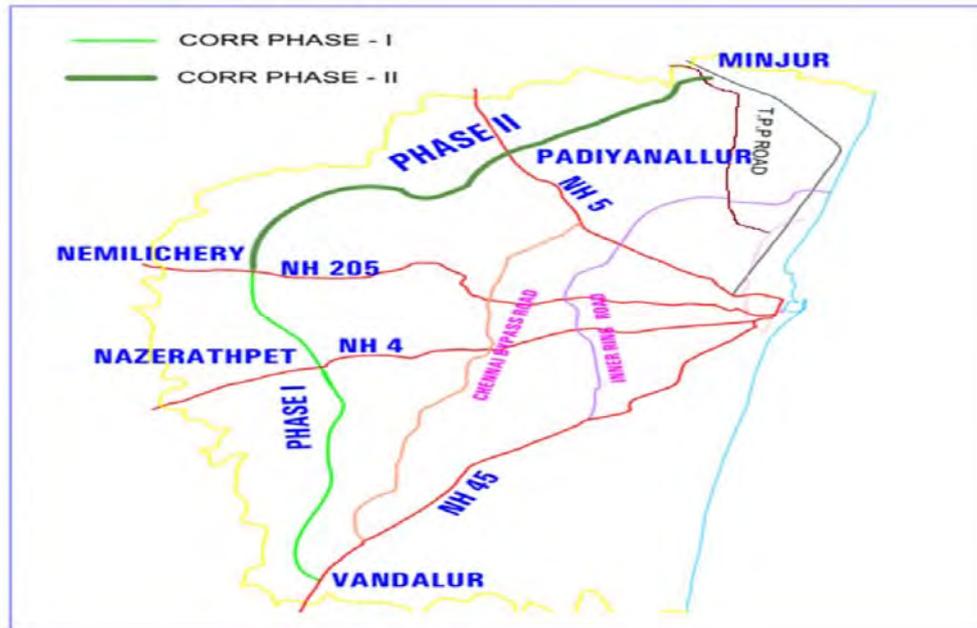
この業務は、国際競争入札を用いて GMR 外環状道路社 (GMR インフラストラクチャ社、GMR エネルギー社、NAPC 社の共同企業体) に、設計・施工・資金・運営・移管 (DBFOT) 準年賦払いで発注された。コンセッション期間は、20 年間で建設期間が 2 年半、運営・維持管理期間が 17 年半である。

マニバカム (Mannivakkam) とネミリチェリ (Nemilichery) 間の 27.0km については完成し、2014 年 8 月 28 日に供用開始された。現在、97% の工事が完了している。2016 年 9 月までに用地取得を完了して、2017 年 9 月までに残りの 3% が完了する見込みである。

政府は、チェンナイ外環状道路プロジェクトのフェーズ II についても承認した。このプロジェクトは、国道 205 号線のネミリチェリ (Nemilichery) と TPP 道路のミンジュール (Minjuru) 間を国道 5 号線のパディヤナルル (Padiyanallur) を経由して結ぶ 30.5km の延長の 6 車線道路である。事業費は、107.5 億ルピーで設計・建設・資金・運営・移管 (DBFOT) 方式の準年賦支払い方式で行われる。プロジェクトは、2014 年 8 月 28 日に開始された。

この業務は、GVR アショカ・チェンナイ外環状道路社とコンセッション期間 20 年、建設期間が 2 年半、運営・維持管理期間が 17 年半で契約された。

これまでに 82% が完了し残工事が進行中である。コンセッション契約書では、2016 年 9 月までにプロジェクトを完成させることになっている。しかし、2015 年 11 月と 12 月の豪雨により大洪水が発生してプロジェクトに影響を与えたために、プロジェクトの工期を延期しているところである。



出典:道路局「ホームページ」<http://www.tnhighways.net/pdf/Organisation_Chart.pdf> (最終アクセス 2017 年 7 月 20 日)より JICA 調査団作成

図 5.2.4 チェンナイ外環状道路の位置図

2) エンノール・マナリ道路改良工事／チェンナイ・エンノール港道路連結工事

このプロジェクトは、チェンナイとエンノール港を国道網に接続し、連続で効率的な連結性を構築することを目的に、北部チェンナイに約 30km の道路網を改良するものである。改良を施す道路は、エンノール高速道路、マナリ石油精製道路、内郭環状道路の北部区間、TPP 道路である。

このプロジェクトは国道庁が担当しているが、TNRDC に共同マネジメントを委託し、引き続いて工事監理についても委託している。これまでに工事 93%が完了し残工事についても近いうちに完了する予定である。

3) 北部チェンナイ火力発電所道路及びエンノール港道路

日本企業の東芝・JSW タービン発電社(JV)は、TPP 道路沿いに製造施設を設立した。製造された製品は、特殊輸送車(525MT)を使って、TPP 道路を 7.35km、北部チェンナイ火力発電所道路(NCTPS)を 4.8km、エンノール港道路 2.4km を走行してエンノール港へ輸送する必要がある。これらの道路の内、TPP 道路はエンノール・マナリ道路改良プロジェクト(EMRIP)に含まれており、そのプロジェクトで改良中である。

TNRDC は二本の道路プロジェクトの共同マネジメントを担当しており、その道路は①の区部チェンナイ火力発電所道路、及び②エンノール港道路である。

このプロジェクトは、525MT という特殊な大型輸送車を移動させるために道路と橋梁を設計するというタミル・ナド州が初めて経験する特殊なプロジェクトである。跨線橋についても、海岸線に近く厳しい地形に対応するという高度な技術的に挑戦するものである。これらの困難な挑戦を成功裏に終え、全ての橋梁が完成して走行試験を無事に終えた。

2016 年 2 月 14 日にすべての工事が完了した。東芝は、2016 年 4 月 11 日に特別に大型の輸送車である特殊輸送車を使い、プロジェクト道路と橋梁を無事に通過して製造された製品をエンノール港へ輸送した。

4) 北部港アクセス道路（「チェンナイ周辺環状道路建設事業（フェーズ1）」）

計画されている北部港アクセス道路は、急速に成長しているエンノール港や主要船荷を取り扱うカトゥパリ(Kattupalli)港への重要な接続道路になる。計画道路は、エンノール港北部ゲートと国道5号線のタッチュール(Thatchur)とを、TPP道路からの支脈接続道路として建設するものである。

このプロジェクトは、L&Tにより最近開発されたカトゥパリ港の需要にも対応するものである。エンノール港とタッチュールを結ぶ道路の延長は約21kmであり、TPP接続道路の延長は4.21kmである。工事は二つのフェーズで実施される。フェーズ I:エンノール港入口からネイダボヤル(Neidavoyal)村まで、ネイダボヤル村からバルル(Vallur)接続道路(4.21km)の合計約10kmの建設工事、フェーズ II:残りの区間であるネイダボヤルから国道5号線のタッチュールまでの約15kmの建設工事。

2016年2月19日に道路・港湾局は、北部港アクセス道路を承認し、ティルバルール県のポンネリ(Ponneri)区の15の村での用地取得に予算95.1億ルピーを計上し、用地取得は準備中である。

5) 東海岸道路(East Coast Road)の4車線拡幅改良

東海岸道路(East Coast Road)については、当初2002年3月24日にアッカリ(Akkari)からプヅチェリ(Puducherry)州郊外のクーニメヅ(Koonimedu)間を舗装路肩付きの2車線道路として、TNRDCが改良して有料道路として運営してきた。しかし、交通量の増加により交通事故率が上昇し、4車線への拡幅と中央分離帯の設置による車線の分離がアッカリからママラプラムまでフェーズ Iとして計画された。ママラプラムからプヅチェリ州際間の曲線部や交差点の線形改良も含まれている。

政府は、27.21億ルピーの事業費を承認した。この内の10.884億ルピーについては、採算補填金(VGF)として政府がTNRDCへ支出したが、これは事業費の40%である。事業費の残りについては、TNRDCが調達を行った。

工事は2014年2月28日に開始され、これまでに77%が完了して進行中である。13か所の曲線部改良工事の内7か所が完了し、7か所の交差点改良の内3か所が完了した。残工事については、国有林裁判所(南部地区)から停止命令が出たために停止している。

5.2.5 タミル・ナド州道路インフラ開発公社(TNRIDC)

(1) タミル・ナド州道路インフラ開発公社の概要

タミル・ナド州道路インフラ開発公社(TNRIDC)は、タミル・ナド州における道路インフラの建設、改良、そして維持管理を行う非営利組織として2005年に設立された。TNRIDCは、オラガダム産業回廊(Oragadam Industrial Corridor)プロジェクトとマヅライ環状道路(Madurai Ring Road)4車線化プロジェクトを実施している。

(2) タミル・ナド州道路インフラ開発公社の業務

1) オラガダム産業回廊(Oragadam Industrial Corridor)プロジェクト

オラガダム(Oragadam)とスリペルムブドゥール(Sriperumbudur)は、カンチプラム(Kancheepuram)県の中で最大で最も開発が進んだ産業地域である。タミル・ナド州産業振興公社(SIPCOT)の4か所の開発地区がオラガダムとスリペルムブドゥール近辺にあり、多数の傑出したインドあるいは多国籍企業がある。グローバルな車製造会社が6社あり、国立自動車試験研究基盤プロジェクト(NATRIP)もある。

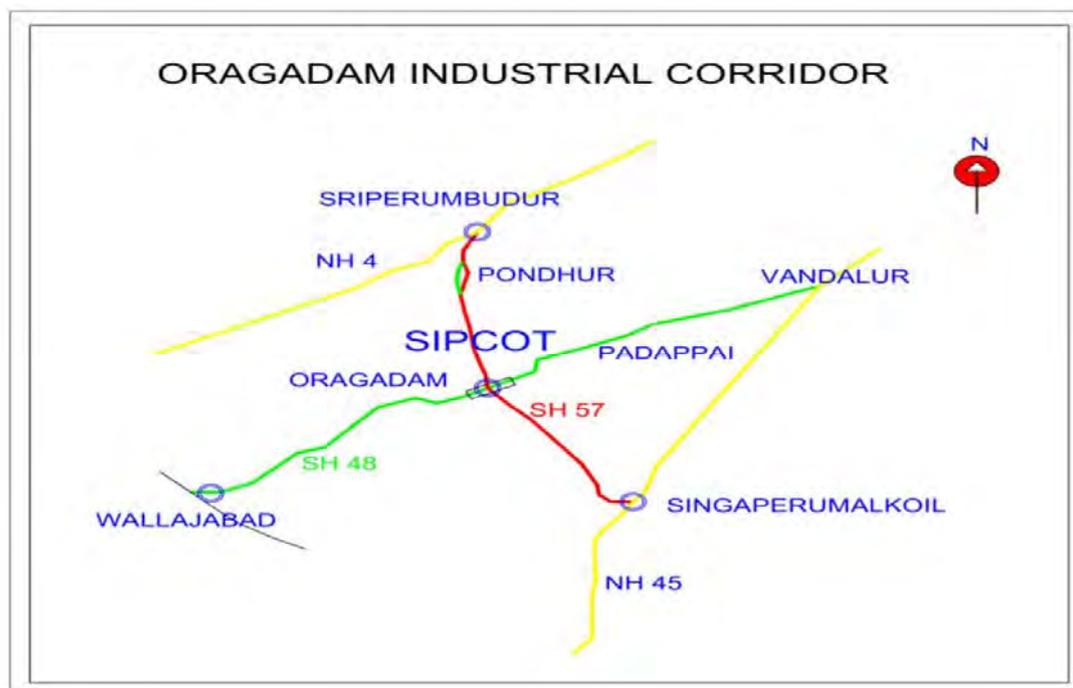
カンチプラム県スリペルムブドゥールの近辺の急速な産業発展を考慮して、オラガダム産業区画(Oragadam Industrial Park)のために道路インフラを改良することが決定された。

オラガダム産業回廊プロジェクトの延長57.40kmの内、55.10kmについてはフェーズ Iで完成した。残りの2.30kmについては、用地取得後に完了する予定である。オラガダム交差点の立体化工事は完成して供用開始された。フェーズ Iで支出された経費は、46.3億ルピーでこれは18.462億ルピーの用地取得費を含んでいる。

フェーズ IIの12.0kmの内、11.20km(スリペルムブドゥールとマツル用地取得を除く)は2016年3月に完了し、残りの0.8kmは用地取得後に完了の予定である。これまでに9.641億ルピーが支出された。

フェーズ IIIは今年度に完了する予定である。フェーズ IVの16.60kmの内、4.20kmが各種段階で進

行中であり、来年度中に完了の予定である。



出典: 道路局「ホームページ」<http://www.tnhighways.net/pdf/Organisation_Chart.pdf> (最終アクセス 2017 年 7 月 20 日)より JICA 調査団作成

図 5.2.5 オラガダム産業回廊の位置図

2) マドゥライ環状道路 (Madurai Ring Road) 4 車線化プロジェクト

マドゥライ環状道路の総延長は 27.20km であるが、この道路はマドゥライの市内交通に対する 2 車線の幹線道路で、ラメスワラム (Rameswaram) 道路 (国道 49 号線)、ツチコリン (Tuticorin) 道路 (国道 45B 号線)、チルネルベリ (Tirunelveli) 道路 (国道 7 号線)、トンディ (Thondi) 道路 (国道 230 号線) にそれぞれ接続する道路で重交通道路である。

マドゥライ環状道路の 4 車線化工事は、2015 年度に TNRIDC が事業費 21.369 億ルピーの BOT (有料) 方式で担当することになった。現在の 2 車線を両側に拡幅してそれぞれ 9.0m 車道と 1.20m の中央分離帯を設けてる計画である。また、2 本の跨線橋と 1 本の河川横断橋の拡幅も含まれている。プロジェクトは、BOT 方式であるが適切な VGF を組み込む予定である。

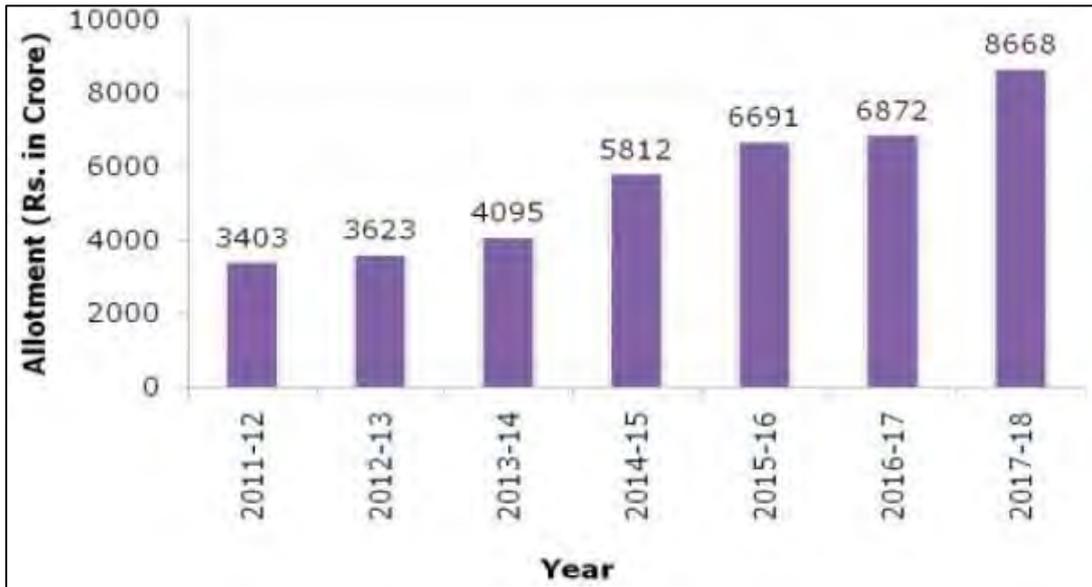
このプロジェクトの文書合意は完了し、工事前作業が進行中である。コンセッションアは資金調達の最終段階にあり、その完了後に工事を開始する予定である。

5.3 道路局の資金状況

5.3.1 資金配賦の経年変化

下図は、タミル・ナド州の道路セクターへの資金配賦の経年変化である。資金配賦は、この 10 年間で 3 倍になり大きな増額になっている。州道路網は、この増額により全体として大きく改善された。この増額により、州政府の全ての州道を最低 2 車線に改良するという政策が達成された。これにより道路の安全性が改善された。最近の統計 (インドの道路事故 2015 年道路交通省) によると、タミル・ナド州の重大事故率 (事故 100 件当たりの死亡者数) は 22.7 であるが、これは国平均の 29.1 より低くなっている。さらに、国における死亡事故は 2012 年から 2015 年までに 5.7% の増加であるが、一方においてタミル・ナド州では

3.3%の減少である。

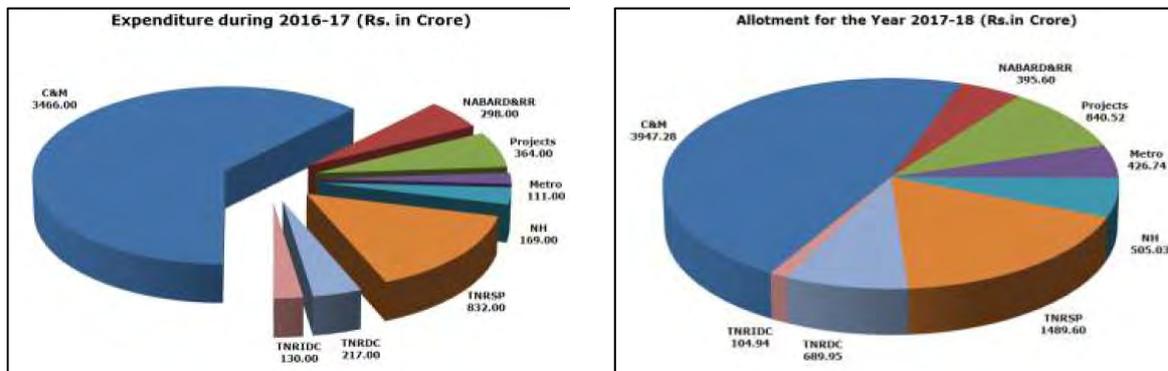


出典: Policy Note 2017-2018, Highways and Minor Ports Department

図 5.3.1 道路局の資金配賦の経年変化

5.3.2 年度配賦額の細項目

道路局は、資金源として州政府、中央政府、及び外国融資機関から資金調達し、様々な計画を作り道路を建設し維持管理している。2016年度は、道路局の活動計画に対して 687.54 億ルピーが配賦された。その後に予算変更があり 625.567 億ルピーに減額され、89%に当たる 558.567 億ルピーが支出された。2017年度の変更予算額として 866.8 億ルピーが道路局へ配賦された。



出典: Policy Note 2017-2018, Highways and Minor Ports Department

図 5.3.2 道路局への年度予算配賦額の細項目

図 5.3.2 で使われている頭文字語が意味するところは、はそれぞれ次の通りである。

- C&M : 建設及び維持管理
- TNRDC : タミル・ナド州道路開発公社
- TNRIDC : タミル・ナド州道路インフラ開発公社
- NABARD : 国家農業農村開発銀行からの資金支援による橋梁及び道路の実行
- PROJECT : 鉄道平面交差部の立体化及び主要橋梁

METRO	:チェンナイ都市圏開発計画(CMDP)の実行
NH	:国道
TNRSP	:世界銀行支援による道路改良
HRS	:道路研究所

5.3.3 通常維持管理作業

2016年度の道路及び橋梁維持管理、及び2,862kmの道路の更新に85.927億ルピーが配賦され、80.557億ルピーが支出された。

通常維持管理の各計画別の2016年度の予算執行の詳細、及び2017年度の配賦額は下表に示す通りである。

表 5.3.1 通常維持管理費の配賦額及び支出額(10万ルピー)

番号	計画名	2016年度		2017年度変更 予算額
		予算額	支出額	
1	国道(都市部)	234.52	234.52	234.52
2	チェンナイ自治体より移管された チェンナイ市内道路	2,110.64	2,100.00	2,110.64
3	州道	15,984.22	16,406.31	16,667.10
4	主要地方道	14,439.01	13,965.34	15,197.74
5	その他地方道	51,219.67	46,213.11	53,571.73
6	サトウキビ道路	1,849.79	1,549.93	1,849.79
7	ニルギル・ガート道路改良	90.00	87.96	92.35
	合計	85,927.85	80,557.17	89,723.87

出典: Performance Budget 2016-2017, Highways Department

5.4 インドにおける最近の運営維持管理契約モデル

5.4.1 性能規定維持管理(PBM)契約

(1) 契約の特徴

タミル・ナド州道路局は、従来道路の維持管理を単年度で民間コントラクターに発注していたが、現在性能規定型維持管理契約モデルの導入を展開している。

性能規定維持管理契約(PBMC)は、運輸分野において特に新しいものではなく、過去約20年間に各種形態を使って様々な国で施行されている。世界銀行のような国際融資機関が、金融支援の一環として開発途上国でのPBMCの普及に大きな役割を果たしている。

性能規定道路維持管理契約におけるコントラクターは、道路の性能(道路を一定のサービス基準で維持管理する)に基づいて支払いを受けるもので、従来の維持管理契約のように出来高払いに基づくものではない。

PBMCは、従来の出来高払いに比較して幾つかの利点がある。コントラクターが達成したサービスレベルに基づいて支払いが行われるために、コントラクターが求められる性能基準を達成する明確なコスト目標を示すことができる。民間であるコントラクターには、効率性を向上してコストを下げるという動機が働く。それは出来高のコストではなく、定められた性能レベルに基づいて支払いが行われるからである。

PBMC契約期間は、従来の維持管理契約より通常長い。それは発生した補修作業に応じるという従来型ではなく、契約期間において民間コントラクターが道路の状態を改善する対策を取るという動機付けを与えるためである。長い維持管理契約のもう一つの利点は、政府が複数年にわたる維持管理費用を確

保することで、予算に左右されて維持管理作業が遅れるというリスクを軽減できることである。タミル・ナド州では5年間を採用している。

民活インフラ助言ファシリティ(PPIAF)¹は、性能規定道路維持管理契約の計画や実施について、これまでの教訓として次の五つを掲げている。

- a) 性能規定契約が成功するためには、十分な資金源の担保と現実的な性能規定が求められる
- b) 民間業者は、性能規定契約に応札しかつ実施するため訓練と能力開発が求められる
- c) 性能指標と基準を定めかつモニターするために明確なベースラインとなるデータが求められる
- d) 性能指標と道路利用者モニタリングを簡素化することで契約性能を向上できる
- e) 効果的な性能規定維持管理を実施するためには、過積載車両の取り締まりが最も重要である

「建設及び維持部、ポラチ(H)州道及び主要地方道の5年間の性能規定維持管理契約」の事前資格審査図書によると、入札者は、主要機器を所有しているか若しくは所有することを証明しなければならない。しかし、ここで示したものは最小限のものであり、コントラクターはこれに加えて契約期間において、規定作業を実施するに十分なすべての機器及び材料を提供しなければならない、としている。

表 5.4.1 必要最小限のプラント及び機器

番号	機器の種別と性能	最小台数
1	10トン ダンプカー	15
2	ローダー/バックホー (0.5m ³ バケット)	3
3	掘削機 (0.75 m ³ バケット)	3
4	アスファルトプラント (60 t/hr. 容量)	3
5	機械式/センサー式アスファルトフィニッシャー (3.5m)	3
6	アスファルト散布車 (2,000 リットル)	3
7	自走グレーダー (min. 120 hp.)	3
8	散水車	3
9	8-10トン振動ローラー	3
10	12トンゴムタイヤローラー	3
11	振動ラマー	3
12	乳剤散布機	3
13	調整機能バックブレード付きトラクターまたはゴムタイヤドーザー	3
14	小型振動ローラー	3
15	タンデムローラー	6
16	ブラシまたはトラクター付きコンプレッサー	3
17	6トントラック、維持管理パトロール用	2
18	バケットローダー付きコンクリートミキサー	4

出典: Performance Based Maintenance Contract for 5 Years for State highways and Major District Roads in Pollachi (H) C&M Division

¹ 民活インフラ助言ファシリティ (PPIAF) は、国際融資や二国間融資を行う 11 の期間が資金を提供している国際支援機関の支援実施団体である。日本国及び英国が世界銀行グループ内部と協力して働きかけ、1999年に設立された。

(2) インドにおける課題

現在、タミル・ナド州において四つの道路区間が、世界銀行の支援を受けて PBMC に基づいて維持管理を行っている。ポラチ (Pollachi) の州道 191.40km と主要地方道 185.98km、クリシュナギリ (Krishnagiri) の州道 307km と主要地方道 274km、ラマナタプラム (Ramanathapuram) の州道 229km と主要地方道 340km、ティルバルール (Tiruvallur) の州道 498km と主要地方道 278km で合計が州道 1,225.4km と主要地方道 1,077.98km である。これらの契約には、以下の五つの項目が含まれている。

- a) 日常維持管理: 60 か月 (5 年間) の同額一括月払い
- b) 初期修繕作業: 契約後 18 か月以内に定められた基準値内に道路を修繕する作業を完了しなければならない。初期修繕作業は、実際に行った作業を測定して一括での支払い
- c) 小規模改良工事: 契約附則に基づいて作業完了後に支払い
- d) 定期維持管理: 契約附則に基づいて作業完了後に支払い
- e) 緊急作業: 業務指示に応じて時間・品質の単価に基づく支払い

最初の PBM 契約は、2014 年にポラチに導入されたが、その契約の効果を評価するにはまだ早い。しかし、従来の単年度契約の維持管理は、通常発注準備に約 3 か月 (4 月～6 月) を要し、実際の維持管理作業が始まるのは 7 月以降であった。そのために維持管理業務を複数年度継続して実施できる点について、州道及び主要地方道の維持管理を担当している道路局建設・維持部は、この新契約方式を高く評価している。

PPIAF の提言にもあるように、PBM 契約が成功するためには期待される性能とその対価を明確に示すことが前提となる。期待される性能は、基本性能指標 (KPI) と呼ばれる。しかしながら、この指標は道路の種類、地域の重要性、地域経済状態等によって異なるために、性能と対価のベースラインを定め、そして実際の性能をモニターすることで適切な KPI を定めることができる。インドにとって現在必要とされるのは、実行中の PBM 契約の性能とその対価を、今後数年間において注意深く観察することで、インドにおける PBM 契約を確立することができる。

5.4.2 運営・維持管理・移管 (OMT) 契約

(1) 契約の特徴

PPP 契約における道路プロジェクトでは、コンセッション会社が完成した道路区間を長期間にわたり維持管理する。一方において、政府資金で建設された道路区間については、中央あるいは州政府が短期の項目別単価契約に基づいて維持管理を行うが、これは道路管理者に大きな負担を強いていた。さらに過去においては、道路の修繕や維持管理に適切な関心が払われることがなかったが、これは維持管理費に充てられる予算が欠乏していたためである。また、維持管理と料金徴収が別契約であったために、契約が重複し監督業務を煩雑にしていた。

2009 年に道路管理者は、新しい契約概念である運営・維持管理・移管 (OMT) 契約を導入したが、これは料金徴収契約と維持管理契約をまとめ、複数の道路区間の契約を統合することで契約件数を大幅に削減した。OMT 契約における大きな目的は、道路の維持管理業務をコンセッション期間において民間業者へ委託することにある。OMT 契約は、料金所の建設、料金徴収、維持管理のそれぞれの業務を含んでいる。コンセッション期間は、道路施設の更新期間を考慮して基本的に 9 年間であり、契約期間完了後に道路は政府道路管理者へ移管される。

コンセッション会社の選択は競争入札で行われるが、入札者はコンセッション料金を道路管理者へ提示する。維持管理に要する経費が通行料金収入より上回る場合には、運営費用の補助金支援を提示することになる。

OMT 契約に対する民間セクターの反応は非常に大きい。2009 年から 2014 年の間に国道庁 (NHIA) は、2,400km の国道 (12 件) の維持管理を OMT 契約で発注した。州政府の道路管理者もこれに続いて

いる。マハラシュトラ州道路開発公社、マディヤプラデシュ州道路開発公社、カルナタカ州道路開発公社、それにビハール州道路開発公社である。

(2) インドにおける課題

中央政府は主導して、OMT 契約の普及に努めてきた。2012 年に OMT 方針は承認され、OMT 契約の標準契約書(MCA) (案)が作成された。国道における通行料金方針についても、標準技術の採用と共に修正された。新しい政策と国及び州レベルの多くのプロジェクトが、OMT 事業者、機械製造者、材料供給者に幅広いビジネス機会を提供してきている。

OMT 契約は、道路セクターで勢いを得ており、中央政府及び州政府は、OMT を民間事業者へ委託することを強調してきている。中央及び州レベルで、多くの OMT プロジェクトが確認され、発注されてきている。

しかしながら、この成長を維持するためには幾つかの課題を克服する必要がある。指摘されている課題は次のようなものである。道路管理者と OMT 事業者のリスクの配分、料金徴収と維持管理における専門技術の欠如、プロジェクト道路の OMT 事業者への引き渡しの遅れ、関係機関の調整の欠如、プロジェクト道路の未完成区間、EPC 事業者から OMT 事業者への引き渡し時期の違い、交通量の伸びが鈍い区間、9 年という短いコンセッション期間等である。

5.4.3 通行料・運営・移管 (TOT) 契約

(1) 契約の特徴

内閣経済委員会(CCEA)は、2016 年 8 月に通行料・運営・移管(TOT)契約を承認した。さらに CCEA は、国道庁に対して 75 本の国道の売却を承認した。この 75 本の国道は、政府資金で建設され、2 年以上の料金収入の実績があるものである。格付け会社 ICRA 社によると、この 75 本の延長は 4,376km であり、売却額は 3,560 億ルピーになると推定している。

TOT 契約のもう一つの目的は、OMT 契約にある制限を取り除くことにある。その制限とは、大規模更新時期に合わせている原則 9 年という短いコンセッション期間、建設事業者と開発事業者のみへの参加機会、通行料金の高い免除率である。

TOT 契約は、政府資金で建設された有料道路を売却するものであるが、条件としてその道路は料金徴収開始後に最低 2 年間の料金収入の実績が必要である。TOT 契約の入札では、国道の維持管理作業と通行料金徴収作業に対して、コンセッション費用を国内外の事業者が競争することになる。このようにして TOT 契約は、将来の現金収入を証券化し、新しい道路の建設費用に充当する役割を果たす。契約では、30 年間のコンセッション期間について定められた通行料と交通量により一括コンセッション費用を生み出す。

さらに TOT 契約は、道路維持管理専門業者と新しい投資家のパートナーシップという新しいビジネス機会を提供する。様々なカテゴリの投資家に機会が開かれるが、例えば投資機関やリスクの低い投資を狙う年金基金などである。これらの種類の投資家は、道路建設のリスクは取りたくないが、料金収入のある完成した有料道路へ長期の投資を行う意思はある。

TOT 契約で売却される最初の有料道路は、アンデラ・プラデシュ州とグジャラート州にある 9 本の合計延長 680km である。30 年間のコンセッション期間で入札が実施される。入札図書によると、この 30 年間のコンセッション期間は、コンセッショネアと国道庁が同意すれば、5 年間以上の短縮、あるいは 10 年間以上の延長が可能である。

TOT 契約では、指定された国道の通行料金徴収権がオークションにかけられる。コンセッショネアは、30 年間のコンセッション権利を得るが、一括金を最初に政府へ納めなければならない。このコンセッション期間においてコンセッショネアは、国道の維持管理と通行料金徴収に責任を負う。

道路交通省(MORTH)によると、このプロジェクトは国際投資家からも関心が寄せられている。アブダビ投資庁(ADIA)、シンガポール政府投資公社、シンガポール政府が所有する投資会社テマセク・ホール

ディングス、ハスティング・ファンド・マネジメント社、ケッペル・インフラストラクチャー・ファンド・マネジメント社、みずほアジアインフラファンド、マッコーリーグループ社、モルガンスタンレー・インフラストラクチャー社、エクイルス・キャピタル社、アイ・スクエアド・キャピタル・アドバイザー社、JP モルガン・アセット・マネジメント社、インフラストラクチャー・リスニング&フィナンシャル・サービス社、等の名前が挙がっている。

(2) インドにおける課題

TOT 契約は、国際的にも実績がある。シカゴスカイウェイ、インディアナ有料道路、プエルトリコ道路 PR22 号線、マレーシアのペナン橋でコンセッション期間は 40 年から 99 年に跨っている。道路の維持管理責任は TOT 事業者が負っている。TOT モデルはインドではこれから始まるところであるが、契約手続等のプロセスをすべての関係者に透明にすることで健全な実施を行うことが重要である。

TOT 契約の経験を積んでいく上で取り組んでいくべき課題は、コンセッション期間、事業の最小規模、契約停止支払い条項、契約後の規模拡大等である。また、これまでインド建設業界に蔓延している問題についても取り組んでいく必要がある。例えば、熟練工不足、あいまいな証明プロセス、安全環境の無視、通行料金の高い免除率と徴収漏れ、不安定な政治環境等である。TOT 事業者は、国際的に採用されている効率的な ITS や維持管理手法を積極的に取り入れることで技術力を高めていくことができる。

5.4.4 設計・調達・建設 (EPC) 契約 (維持管理条項)

(1) 契約の特徴

インド政府は、国道整備について 2005 年以降は官民パートナーシップ (PPP) で行うことを基本にして、その契約方式は建設・運営・移管 (BOT) 調達方式を用いてきた。しかし、近年において次に挙げるような問題に直面していた。

- a) 現実性のない入札価格とその結果による予算超過や工期遅延の多発
- b) 道路事業者の資金調達難
- c) 国内外の経済不況

これらの問題は、国道整備プロジェクトに深刻な影響を与え、国道整備の入札不調が頻発し、さらに入札後の契約不履行が多数発生したために、道路交通省は契約方式を見直すこととなった。基本的には、道路事業者が資金を調達する官民パートナーシップから、政府資金による工事発注へ移行することにした。

しかし、一般的に世界各国で用いられている設計・入札・施工 (DBB) 方式が、インドで実施していたのは 1980 年代までであり、新たな契約方式を研究するに至った。その結果、FIDIC の EPC/Turnkey プロジェクト契約書 (1999 年 1 月) をベースにした技術・調達・建設 (EPC) 標準契約書が、2012 年に開発され適用されることになった。2012 年以降の国道整備契約は、徐々に EPC を用いる比率が高まっている。

この EPC 契約には、建設工事の暫定完了書の発行日から、4 年間の維持管理業務が契約に含まれている²。支払いは、契約額に対して各年 0.5%、1%、1.5%、および 2% と決められている。また、橋梁等構造物の単独工事の場合には、その支払い率は 0.25%、0.5%、0.5%、および 0.5% と規定されている。

また、建設工事の暫定完了書の発行日から、瑕疵担保責任を 4 年間に規定している。工期が延長された場合においても、瑕疵担保責任は完了書の発行日から 42 カ月を下回ってはならないと定められている。瑕疵担保責任は、維持管理業務とも密接な関係があるために、現在の維持管理業務の 4 年間で整合している。

道路の維持管理については、建設工事完成後の 4 年間に於いてコントラクターがその業務を担当するが、コントラクターは運営・維持管理が開始される月の 10 日前に、維持管理計画書 (Maintenance

² MORTH. 2017. Article 14.1 Maintenance obligation of the Contractor: EPC (Engineering Procurement and Construction) Agreement for Construction of Two-Lane National Highway Works. New Delhi

Programme)を独立エンジニアと相談の上作成しなければならない。また、毎月独立エンジニアと合同で道路点検を実施しなければならない。維持管理の要求レベルについては、契約書の附則-E維持管理要求書(Maintenance Requirement)に基づいて行わなければならない。コントラクターは、維持管理の期間において契約に基づいて次の責任を負う。

- a) プロジェクト道路を、連続的に安全で円滑に利用できるようにする
- b) 日常維持管理を実施するが、以下の項目の速やかな補修を含む;ポットホール、クラック、裂け目、排水、盛土、構造物、舗装、路面表示、照明、道路標識、その交通管理付属物
- c) 構造物の補修の実施
- d) プロジェクト道路の不法使用を道路管理者へ通報する
- e) プロジェクト道路への違法な占用を道路管理者へ通報する
- f) 契約書に基づいてプロジェクト道路の効率的な維持管理を実施するために、情報通信、パトロール、並びに運営管理システム等全ての運営と維持管理

コントラクターは、維持管理期間内において、プロジェクト道路が常に附則E(維持管理要求)に基づいて維持管理を実施しなければならない。

(2) インドにおける課題

EPC 契約書が導入されたのは 2012 年であり、EPC 契約に基づく維持管理の経験はほとんどないのが実態である。今後、実績を積み重ねることで課題が浮き出してくると考えられる。将来へ向けて EPC 契約による維持管理を円滑に実施していくために、現時点で想定される課題として次のようなものがある。

EPC 契約はその主たる部分は道路の建設であり、維持管理部分は建設完了後の 4 年間の合計でも 3%である。従って、EPC コントラクターの主たる関心は建設部分であり、必ずしも維持管理業務に精通しているとは限らない。さらに維持管理期間は 4 年間と短期であり、コントラクターが長期的な視点での維持管理機材や人材の調達を計画する部分が弱点となる可能性がある。

維持管理及び瑕疵担保責任の 4 年間というのは、国際的にみても長いために半分程度に修正していく必要がある。期間が終了すると道路は道路管理者へ移管されることになるが、道路管理者はその維持管理業務を直営で実施するか、あるいは外部へ委託するかの判断をする。インドにおける道路の維持管理については外部へ委託する傾向が強くなっており、タミル・ナド州においても積極的に性能規定維持管理(PBM)契約を取り入れているところである。

外部へ維持管理を委託する手法として、性能規定維持管理契約(PBMC)以外にも、インドでは運営・維持管理・移管(OMT)契約や通行料・運営・移管(TOT)契約の手法が実績を積み重ねていくところであり、今後有効な維持管理契約として成長していくと思われる。

5.4.5 官民協働 (PPP) 契約 (維持管理条項)

(1) 契約の特徴

官民協働(PPP)契約は、その契約期間における維持管理の義務が条項 17「維持管理」に含まれている。その詳細は以下の通りである。

17.1 維持管理 コンセッションネアの責任

17.1.1 運営期間において、コンセッションネアはこの契約書に基づいてプロジェクト道路の維持管理を行う。実施は直営、若しくは O&M コントラクターを使っても構わない。実施においては、この契約書の関連条項や適用される法律および許可に従い、技術基準書や業界規範に則り、必要であればプロジェクト道路を修正、修繕、あるいは改良を行う。コンセッションネアは以下に述べるような責任を負う。

- a) プロジェクト道路を損壊や損傷から守り、通常の運営期間において安全で円滑、そして連続的な使用を確保する
- b) 事故あるいはプロジェクト道路の安全やしよを妨げる事象の際に、迅速かつ効果的に対応し、州

政府の緊急サービス期間と連携を取り、通行止めを最小限にする

- c) プロジェクト道路の定期的予防維持管理を実施する
- d) ポットホール、クラック、ジョイント、排水工、盛土、構造物、路面標示、照明、標識、その他設備の迅速な修理を含めた日常維持管理を実施する
- e) 再舗装、構造物の補修、システムや機械の補修と取り換えを含む主要維持管理を実施する
- f) 関係する法律執行機関の支援を得てプロジェクト道路の不法な使用を排除する
- g) 環境保全及び資機材の供給をする
- h) プロジェクト道路の効率的な運営に必要なプロジェクト道路の安全で円滑で連続な使用を提供する通信、制御及び管理システムの維持管理を行う
- i) 道路利用者、政府機関、メディア、その他の機関と連絡し、助言を取り入れる広報室を運営する
- j) 条項 18 に基づいて安全要求事項を遵守する

コンセッションアは、運営期間の全てにおいてプロジェクト道路が附則 K「維持管理要求書」に示されている維持管理要求事項を遵守する。

(2) インドにおける課題

PPP 契約の長期間のコンセッション期間が、維持管理へ影響を及ぼす。PPP 契約による維持管理は道路建設完了から始まり、契約期間は 15 年～30 年の長期に及ぶ。このように長い期間においては、経済状況の変化、交通量の伸び率、通行料金に対する道路利用者の意識の変化、政府の有料道路制度に対する政策変更等、予測が難しい多くのリスクを内蔵している。これまでもインドにおいて、様々な原因により PPP 契約を解消した例がある。いくつか例を挙げると、実際の交通量が予測交通量を大幅に下回った例、コントラクターが料金所前の恒常的な内外渋滞列の対策ができなかった、道路利用者が通行料金徴収に対する大きな反対運動を起こした。

交通量が予測より低い場合は、維持管理への影響も大きい。通行料金徴収からの収入が低下すると、料金徴収収入は借入金の返済へ優先的に回され、維持管理費への充当が少なくなり、維持管理の品質が低下する。

また、非効率な維持管理も、維持管理の品質へ大きな影響を及ぼす。効率的に維持管理業務を執行するには、過積載車両や事故への効果的対策、予防管理による自然災害への効果的対策、アセットマネジメント・システムによる効率的な維持管理、ITS を取り入れた効率的な維持管理が求められる。これを怠ると維持管理費が想定以上に高くなり、維持管理の品質が落ちる。

さらに、道路管理者によるコンセッションアの適切な監督体制も、維持管理への影響が大きい。現在の維持管理要求事項は、発生した欠陥への個別対応であるために、維持管理要求事項を十分に満たしているかの確認に大きな事務作業を要する。道路管理者が PPP コンセッションアを適切に監督するための業務の簡素化必要である。

5.4.6 維持管理要求書 (PPP 契約の附則 K 及び EPC 契約の附則 E)

(1) 契約の特徴

コンセッションアは、「プロジェクトハイウェイ」を、契約書の条項、適用される法律、適用される許可に従って、常に運営及び維持管理を実施しなければならない。特に、コンセッションアは、運営・維持管理の全期間において、以下に示される附則 K「維持管理要求書」に示される維持管理要求事項を遵守しなければならない。

コンセッションアは、附則 K の第 2 条項に示される瑕疵や欠陥を、そこに示される期間以内に、補修または修復しなければならない。これを怠った場合には、契約書の不履行とみなされる。如何なる不履行が確認された場合には、契約書の 17.8 項に示されるように、契約の破棄も含めて、契約書に基づく発注者の権利に不利益を生じることなく、発注者は損害賠償を獲得する権利を有するものとする。

(2) 瑕疵や欠陥の補修／修復

維持管理要求事項に関するコンセッショネアの義務は、添付書類 I の附則 K に示される瑕疵や欠陥の補修や修復を、そこに示される期限以内を実施することを含むものとする。

(3) その他の瑕疵や欠陥

添付書類 I の附則 K に含まれない瑕疵や欠陥については、コンセッショネアは業界規範(Good Industry Practice)に従って補修や修復を行うものとする。

添付書類 I の附則 K に含まれない瑕疵や欠陥については、独立エンジニアが、業界規範に基づいて、仕様書や基準に関して誤差や品質低下の許容範囲を指示するものとし、この許容範囲を超えるいかなる誤差や品質低下については、コンセッショネアは独立エンジニアが指示する期間以内に、補修または修復しなければならない。

(4) 期限の延長

附則 K に示されているにも関わらず、瑕疵や欠陥の性質や程度が、その補修や修復に必要な期限が示されているものより、長く掛かることが正当であると証明された場合には、コンセッショネアは業界規範に基づいて期限の延長を認められるものとする。この期限の延長については、独立エンジニアにより決定され、その旨については理由を添えてコンセッショネアと発注者へ通知されるものとする。

(5) 緊急補修／回復

附則 K に含まれていないにも関わらず、プロジェクト道路に関する瑕疵、欠陥、品質低下が道路利用者の生命や財産に危険を及ぼす可能性がある場合には、コンセッショネアはその危険を避けたりあるいは最小限にしたりするための、適切な手段を緊急に講じなければならない。

(6) コンセッショネアによる日常点検

コンセッショネアは、技術者を使ってプロジェクト道路の日常目視点検を行い、独立エンジニアが指示する様式と記入方法により、その内容を記録し、保存しなければならない。その記録は、コンセッショネアの十分な管理下に置いて、業務時間内であれば、発注者や独立エンジニアが検査を行う際に提示されなければならない。

(7) 移管要求事項

附則 K に示される全ての瑕疵及び欠陥は、プロジェクト道路の移管期日に維持管理要求事項を満足しているように、コンセッショネアは補修と修復を実施するものとする。

(8) 附則 K の表示

コンセッショネアは、附則 K のコピーを、46 項に規定する苦情記録と共に料金所に表示しなければならない。

(9) 瑕疵及び欠陥の補修／修復

コンセッショネアは、添付書類 I の附則 K に示す瑕疵や欠陥を、ここに掲げる期限以内に補修又は修復しなければならない。

表 5.4.2 瑕疵及び欠陥の補修／修復 (添付書類 I)

	瑕疵又は欠陥の性質	補修／修復期限
道路		
(a)	路面及び舗装路肩	
(i)	損壊又は障害物 応急復旧 本復旧	24 時間以内 15 日以内
(ii)	1km 区間で 2,500mm を超えるラフネス値 (標準ラフノメーター／ランプ・インテグレーターによる計測値)	180 日
(iii)	ポットホール	48 時間
(iv)	1km 区間で路面の 5% を超えるクラック	30 日

(v)	1km 区間で路面の 2%を超える 10mm 以上のわだち (3m 直定規による計測)	30 日
(vi)	ブリーディング/スキッピング	7 日
(vii)	アスファルト舗装面の 10m ² を超えるほぐれ/はがれ	15 日
(viii)	舗装端部の 10cm を超える損傷	15 日
(ix)	土砂の撤去	6 時間
(b)	締め固め/土路肩、法面、排水溝、及びカルバート	
(i)	指定された横断傾斜面の 2%を超える誤差	30 日
(ii)	40mm を超える路肩端部の陥没	7 日
(iii)	指定された盛土斜面の 15%を超える変位	30 日
(iv)	斜面の雨による浸食/溝	7 日
(v)	カルバート及び側溝の雨季期間及び直前の損傷又は土砂の堆積	7 日
(vi)	都市部/準都市部の排水溝の土砂排除	48 時間
(c)	道路標識及び路面マーキング等付帯施設	
(i)	形状又は設置位置の損傷:見え難さ又は反射性の劣化	48 時間
(d)	道路照明及び電話通信 (ATMS)	
(i)	致命的なシステム故障	24 時間
(ii)	欠陥及び軽度の故障	8 時間
(e)	植木及び植栽	
(i)	車線上最低 5m の空間確保及び道路標識の視程障害物	24 時間
(ii)	植木及び植栽の疾患	適時給水と処置
(iii)	植木及び植栽の植え替え	90 日
(iv)	視線や道路構造物に影響する植栽の撤去	15 日
(f)	休憩施設	
(i)	トイレの掃除	4 時間毎
(ii)	電気、給水、衛生施設の欠陥	24 時間
(g)	料金所	
(i)	料金徴収機械及び電気の故障	8 時間
(ii)	料金所の損傷	7 日
(h)	その他の施設及び連結道路	
(i)	連結道路の損傷や劣化 (歩道、トラック待避所、バス駐車場、バス待避所、動物横断施設、交通救援所、医療救援所、その他)	15 日
橋梁		
(a)	橋梁上部工	
(i)	クラック 応急処置 本処置	48 時間以内 45 日以内
(ii)	剥落/剥離	15 日
(b)	橋梁基礎工	
(i)	洗掘/空洞形成	15 日
(c)	橋脚、橋台、橋梁の側壁及びウイング	
(i)	クラック、沈下や傾斜を含む損傷	30 日
(d)	橋梁の(鋼製) 支承	
(i)	変形	15 日
(e)	橋梁ジョイント	
(i)	ジョイントの緩み及び誤動作	15 日
(f)	橋梁に関するその他の項目	
(i)	弾性支承パッドの変形	7 日

(ii)	支承やジョイントへの土砂堆積:又は注入孔、排水孔、空気孔の詰まり	3日
(iii)	バラベットや高欄の損傷又は劣化	3日
(iv)	連絡路斜面の築堤の雨による洗掘又は浸食	15日
(v)	表層への損傷	15日
(vi)	アプローチスラブ、石張り、護岸、洗掘防止、底部、ガイド築堤への損傷又は劣化	30日
(vii)	構造物に影響又は水路を障害する繁茂植物	15日

出典:PPP 標準契約書附則 K に基づいて JICA 調査団

5.5 チェンナイ外環状道路の運営・維持管理の現状

5.5.1 運営・維持管理 (O&M) マニュアル

チェンナイ外環状道路は CPRR の東側を並行して走る道路であり、2013 年に供用を開始している。両者は道路構造も類似しており、CPRR の運営・維持管理 (O&M) を計画するにあたり参考にする。

チェンナイ外環状道路の契約は、設計・建設・資金・運営・移管 (DBFOT) アニュイティ契約に基づいている。運営・維持管理 (O&M) マニュアル (以下「O&M マニュアル」という) は、コンセッションネアである GMR チェンナイ外環状道路社が作成しており、運営・維持管理の手法について記述している。JICA 調査団は、この O&M マニュアルを研究し解釈した。その概要を以下に記述する。

外環状道路のコンセッション契約書第 17 項に基づくと、コンセッションネアはプロジェクト道路の維持管理を行う。実施は直営、若しくは O&M コントラクターを使っても構わない。実施においては、この契約書の関連条項や適用される法律および許可に従い、技術基準書やその他の要求事項、通行料金システムに関してはメーカーのガイドラインや取扱書等に則り、必要であればプロジェクト道路を修正、修繕、あるいは改良を行う。



チェンナイ外環状道路



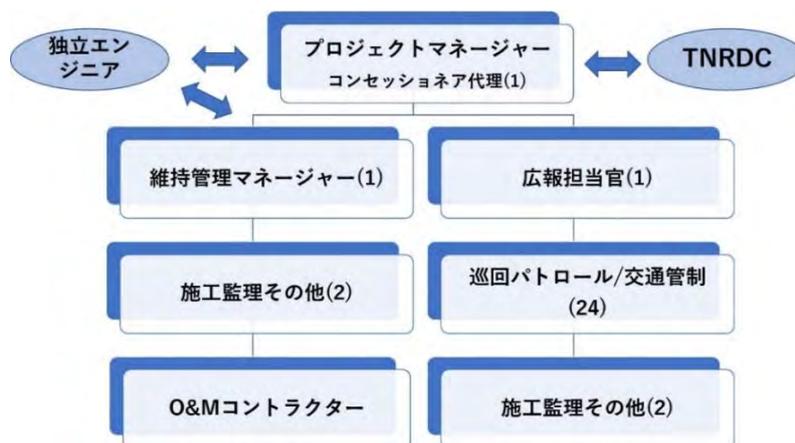
運営・維持管理事務所

出典: JICA 調査団

図 5.5.1 チェンナイ外環状道路及び運営・維持管理事務所

5.5.2 運営・維持管理 (O&M) 体制

チェンナイ外環状道路のコンセッションネアが、運営・維持管理 (O&M) 期間において義務と責任を遂行する運営・維持管理体制は下図に示す通りである。維持管理作業については、O&M コントラクターに外注しているが、その他の業務は全て直営で実施している。



出典:O&M マニュアルに基づいて JICA 調査団作成

図 5.5.2 運営・維持管理体制

5.5.3 交通管理

(1) 道路巡回

道路巡回は、道路の安全性と継続的に円滑な交通の流れ確保するために次の作業を実施する。

- 車両は車線上あるいは路肩上に駐車することはできない。もし駐車している車両を発見したら交通警察と共に排除する。
- 事故の被害者へ迅速な補助と救助を提供する。
- 小規模な落石や故障車は関係機関の了解を得て迅速に車線上から排除する。
- 渋滞が発生した場合は交通警察の支援を得て渋滞緩和の迅速な対応と後続交通へ情報提供を行う。

(2) 危険事象、故障車及び事故への初動

- 危険な事象、故障車及び事故の発生時にコンセッショネアは関連する作業要領に基づきロードコーンやライトの設置、障害物や落石等の迅速な除去を行う。
- コンセッショネアは交通の迂回や一時通行止めや遅滞なく改善し、そのために必要な警察への協力依頼や支援を求める連絡を行う。

(3) 交通管制官 (CRO)

交通管制官 (CRO) は、下記の機能をすべて提供するための情報管理システム (MIS) を構築する。

- 事象への迅速かつ効果的な対応を提供する。
- 利用者へ交通情報統計及びリアルタイム情報を提供する。
- 非常電話に対応し情報に基づき第三者の安全確保出動と非常対応を提供する。
- 道路巡回車へ事象情報を提供する。
- 電波通信システムにより情報交換を行う。



交通管制室



救急車

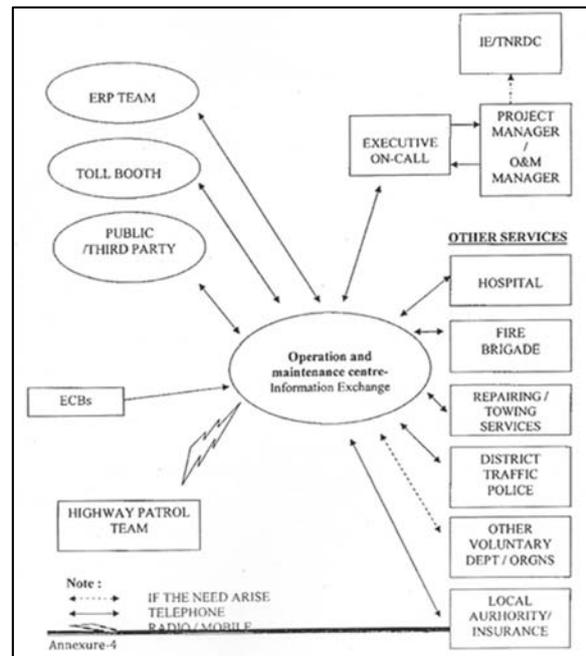
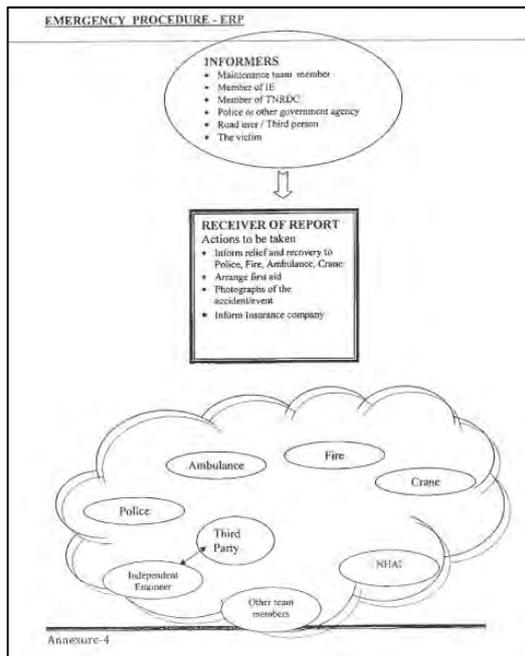
出典：JICA 調査団

図 5.5.3 交通管制室及び救急車

(4) 非常対応

道路巡回／交通管制官のチームは、プロジェクト道路を常時モニターし、交通状態にもよるが最大 10 分以内に現場に到着し支援活動を行うこととする。非常対応は、事故時、安全性、あるいはプロジェクト道路の利用に影響を及ぼす事象に対して、交通への障害を最小限に食い止めることである。そのために、下図に示す体制と非常時運営に従って情報交換を維持し、迅速で効果的な対応を提供する。

- a) 道路の中央区間に救急車を配置して事故被害者に対応する。必要な際には地域の病院の救急車も利用できるようにする。
- b) レッカー車／クレーン車は能力を十分に備えたもので、事故車／故障車等全ての移動が必要な際に、また電話連絡で出動できるようにする。
- c) 火災対応については、プロジェクト道路沿線の地方政府所轄の消防署へ出動を依頼するようにする。
- d) コンセッショネアは、非常対応情報を適切な箇所へ展示して道路利用者へ知らせる。



出典：外環状道路 O&M マニュアル

図 5.5.4 非常対応図

(5) 路上作業安全のための交通規制

補修作業の際に交通の遅れを最小限にするために、路上作業で閉鎖する区域を最小に保つことは重要である。交通規制区域とは、プロジェクト道路上で道路利用者の使用権利と道路管理者がプロジェクト道路を維持／改良する責任を調整することであると定義される。交通安全の観点から補修作業区域は、図 5.5.5 の左に示すように 4 つの区域からなる。それぞれの区域の延長は、近づいて来る車の速度により決まり、IRC:SP:55-2001「道路工事区域における安全性に関するガイドライン」に規定があり、下表に示す数値となる。

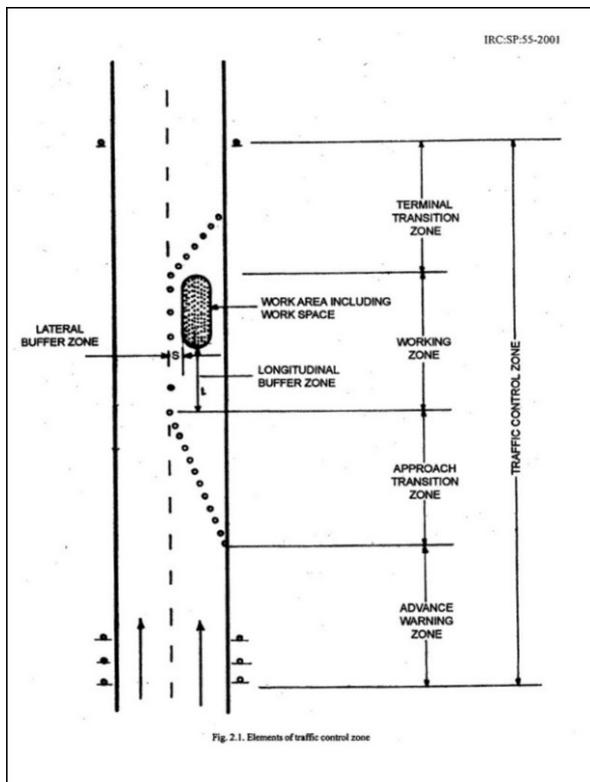
- a) 予告警戒区域 (Advanced Warning Zone)
- b) 前方変化区域 (Approach Transition Zone)
- c) 作業区域 (Working Zone)
- d) 後方変化区域 (Terminal Transition Zone)

表 5.5.1 交通規制区域の推奨延長

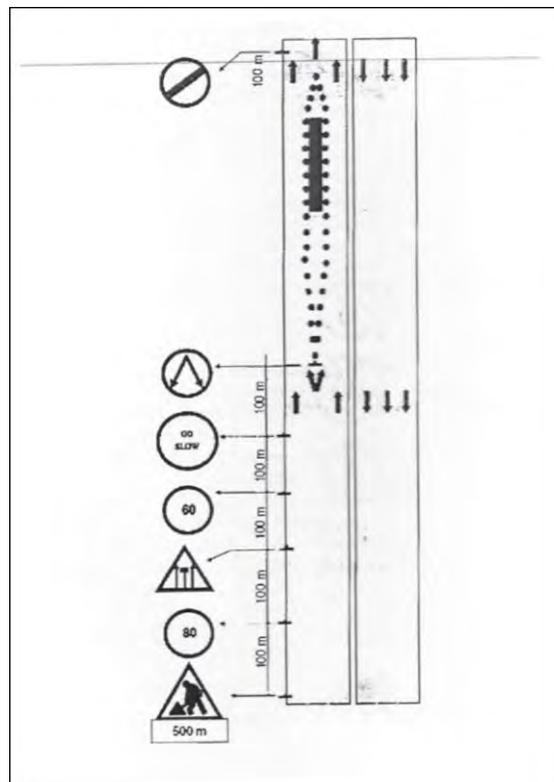
平均速度 (km/h)	予告警戒区域 (m)	前方変化区域 (m)	作業区域 (m)
50	100	50	現場に応じる
51 - 80	100 - 300	50 - 100	
81 - 100	300 - 500	100 - 200	
Over 100	1000	200 - 300	

出典:IRC:SP:55-2001 に基づいて JICA 調査団作成

道路の中央車線で行う小規模なポットホールやクラックシール等の補修については、まず作業区域に近づいて来る車に対して 500m 前方に「路上作業中」の警戒標識を設置し、次に「道路狭小」の警戒標識を 100m 前方に設置する。規制標識である「左／右に寄せ」を作業区域の先端部にある車両防護柵の隣に設置する。作業区域の側面には移動型の防護柵を設置する。図 5.5.5 の右側に示すように、作業区域を示すために、ロードコーンやドラム缶を適切な間隔で設置する。



出典: IRC:SP55-2001



出典: 外環状道路 O&M マニュアル

図 5.5.5 路上作業安全のための交通規制

(6) 救急及び医療手当サービス

救急及び医療支援サービスの目的は、事故に遭遇した道路利用者に対して、ゴールドデンタイムと言われる時間内に被害者に手当を施し、死亡から守ることである。その目的のために24時間の救急車サービスを備えた医療手当基地を設置する。

- a) 管制官からの緊急メッセージを受けて事故現場へ出動する。
- b) 事故の被害者に緊急治療を施し、また被害者をさらなる治療のために近くの病院へ移送する。
- c) プロジェクト道路上での事故／事象／故障等の状況から道路利用者を救助する。
- d) 警察、病院、消防署等の他の緊急及び救助サービスと調整する。
- e) 事象／事故の実際の情報を警察／官庁へ提供する。

5.5.4 道路維持管理

(1) 維持管理の種類

道路の維持管理は次の4つのタイプがある。

日常維持管理: 繰り返し発生する活動で、用地幅の範囲にある道路構造物及び施設の欠陥を補修し、資産を守り、円滑な交通と安全を確保するために必要な状態に保つもの。

予防維持管理: ライフ・サイクル・コストを最小限にするために、舗装の耐用期間において予防処置を施すために組織され、システム化されたプロセス。

定期的維持管理: 舗装の劣化を守り、走行性を高めるために定期的に行う活動で、性質、位置、規模等が通常予測され、活動計画を立て得るもの。

特別補修: 洪水、砂嵐、ハリケーン、サイクロン、地震、地滑り等予知できない自然災害による被害から道路を復旧するため活動。

(2) プラント、機械、試験器具

コンセッショネアは、日常維持管理や必要に応じて次の機器を備えるものとする。

- a) 巡回車
- b) 維持車
- c) 水タンク車
- d) ダンプカー
- e) 清掃車
- f) トローリ付きトラクター
- g) 油圧クレーン(必要に応じて呼び寄せる)

定期的維持管理については、プラント及び機器は外注あるいはコンセッショネアが調達する。非常時においては、上記巡回車が使用できる。その他のサービスについては外注するものとする。



路面清掃車



クレーン車

出典：JICA 調査団

図 5.5.6 維持作業車の例

(3) 道路点検

道路点検は、道路の安全性を点検し、道路を健全に保つために必要な活動を発見するために実施する。

日常点検: 低速(30kph 以下)で走行する巡回車から目視で実施するが必要があれば停車あるいは徒歩も使う。巡回の頻度は、交通量の最高時と最低時、そして中間及び夜間に実施する。

近接点検: 毎月 1 回あるいは 2 回実施するもので、全ての交差点、都市区間、道路交差点、料金所、サービスエリア、防護壁、フェンス、構造物、橋梁、その他道路沿線の重要な要点や施設を点検する。

全面点検: 維持管理の開始前、交通量の少ない区間については少なくとも 1 年に 1 回、交通量の多い区間では 6 か月に 1 回、詳細な点検を実施する。必要があれば、排水工、カルバート、覆工板、路面標示、標識、照明、その他道路全体を点検して評価する。

追加点検: 豪雨、洪水の危険、異常渋滞(お祭り)、その他の出来事の際に、事故や他の事象及び日常維持管理に加えて実施する。

表 5.5.2 点検の頻度

対象物	項目	毎日	毎月	四半期	降雨前後
走行性	舗装	V	C		T
	伸縮装置	V	C		T
中央分離帯	縁石	V	C		T
のり面	形状	V		C	T
	植生		V		T
	石積		V		T
	擁壁		C		T
排水工	側溝／縦溝	R	C		
	雨溝と雨穴	R	C		
橋梁	上部工			C	T
	下部工			C	T
	橋台ウイングと前壁			C	T
	塗装				T
	高欄		C	T	
カルバート／地下工					T
防護柵		R		C	T
交通施設	標識		T*		T

	路面標示	R	C*	C	T
	デリニエータ	R	C*	C	T
	照明	R	C*	C	T
付帯設備	植栽／造園	R	C	T	
	料金所	R	C	T	
	トラック待避所／休憩施設	R	C	T	
交通状況		R	T	C	
違法侵入		R	T		
凡例 V: 目視 C: 近接点検 T: 全面点検 R: 雨季時目視 *: 夜間も含む					

出典:外環状道路 O&M マニュアル

(4) 機能基準／標準

コンセッション期間を通じて維持されるべき運営機能基準／標準及び許容限度は表 5.5.3 に示す通りである。欠損及び欠陥の補修／修正を行う時間制限は、表 5.4.2 に示す通りである。外環状道路の O&M マニュアルにある機能基準／標準は、IRC:SP:95-2011「道路維持のための標準契約書」に規定されているものより少し高めになっている。

表 5.5.3 外環状道路の O&M マニュアルに示されている維持管理標準

番号	サービス要素	レベル 1 (許容可)
1	バンプ・インテグレーターによるラフネス(許容値)	車道 2,200mm/km 側道 2,500mm/km
2	ポットホール / km (最大) i) 深さ 75mm 以下 ii) 深さ 75mm 以上	5 平方 m 以下が 2 個 無し
3	クラックのパーセンテージ	舗装 1km の範囲で 5% 以下
4	轍	舗装 1km の 2% 以上の範囲で 10mm を超えない以下
5	瀝青のラベリング / ストリッピング	10 平方 m を超えない
6	土路肩、のり面、排水工、カルバート	土路肩の勾配の変化量は 2% を超えない、路肩端部の隅切りは 40mm を超えない、盛土のり面の勾配の変化量は 15% を超えない
7	標識及び路面標示	良好な反射率

出典:外環状道路 O&M マニュアル

(5) 造園の維持管理

造園の目視点検については、半年に 1 回実施する。日常及び定期維持管理時において、コンセッションは目視点検を実施するが、何か異常を確認すればどの様な項目であれ、それが緊急で切迫したものであれば、緊急欠陥と同様の優先度で処理する。散水を含めた作業頻度は下表の通りである。

表 5.5.4 造園維持管理の作業頻度

番号	作業	頻度
1	草木根本のくぼ地に給水する	3 か月
2	草木根本のくぼ地を保水できるように清掃する	1 か月
3	くわ入れと除草	1 か月
4	整枝、刈込、剪定	3 か月
5	草木への散水	2 日
6	草刈り	必要に応じて
7	中央分離帯の清掃	1 か月

8	雑草の除去	1か月
9	雨季成長管理	雨季後
10	中央分離帯を平らに均し肥料を施す	雨季後
11	中央分離帯への散水	1か月

出典:外環状道路 O&M マニュアル

5.6 運営・維持管理計画の提案

5.6.1 運営・維持管理に必要な CPRR の基本情報

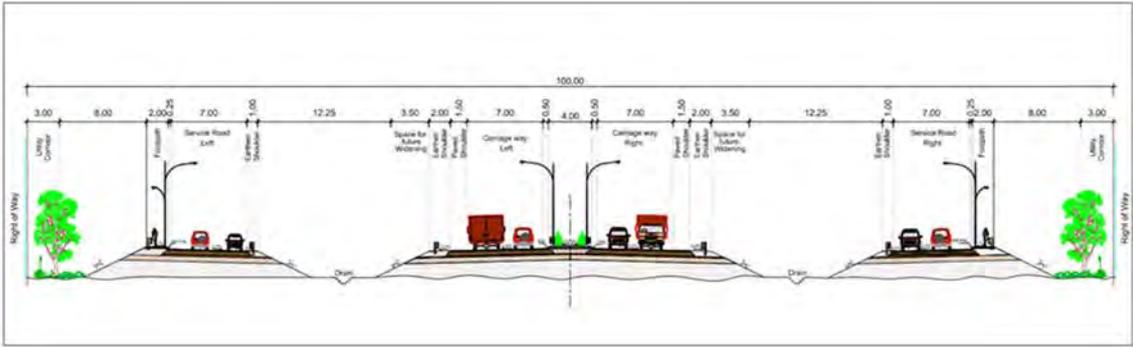
(1) 運営・維持管理に必要な道路位置図及び標準横断図

効率的な維持管理を実施するには、プロジェクト道路の基本情報が入った図表が不可欠である。CPRR の概要を記述すると、「エンノール港を始点とし、ママラプラム (Mamallapuram) のプンジェリ (Poonjeri) 交差点 (イースト・コースト道路) が終点である。4本の国道 (国道5号、国道205号、国道4号、国道45号) と8本の州道 (州道51号、州道50A号、州道50号、州道48号、州道57号、州道49A号 (OMR)、州道49号 (ECR)) と接続する。道路の総延長は 133.65km で5つの区間に分かれている。」と表現される。これら各区間及び交差道路の位置図は、図 5.6.1 に示す通りである。また、各区間の道路標準横断図は、図 5.6.2 の通りである。

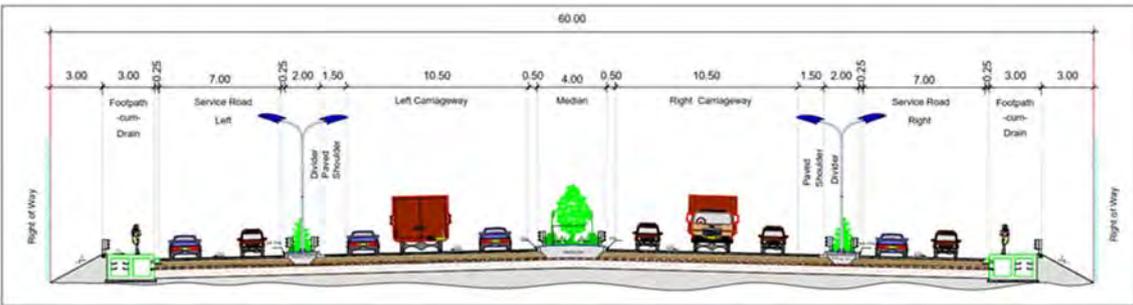


出典: JICA 調査団

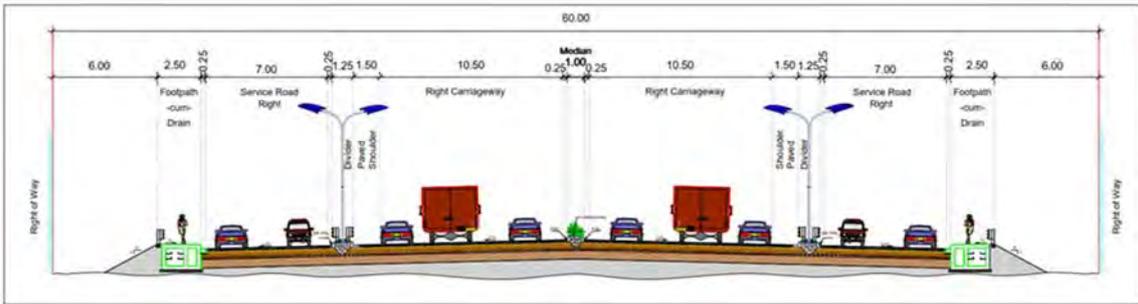
図 5.6.1 道路の位置と交差道路位置図



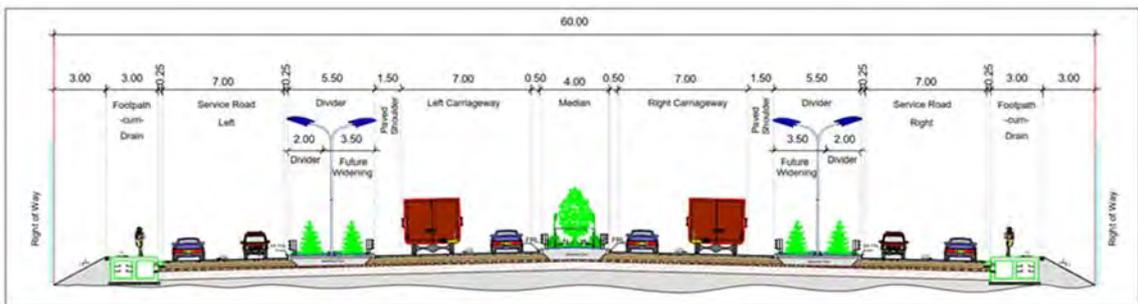
区間 1(TPP Link を含む)



区間 2 及び区間 3



区間 4



区間 5

出典:DPR1 に基づいて JICA 調査団作成

図 5.6.2 各道路区間の道路の道路標準横断面図

(2) 運営・維持管理に必要な道路諸元

運営・維持管理に必要な各区間別の道路諸元は表 5.6.1 に示す通りである。

表 5.6.1 区間別道路諸元(新規建設数量)

	全体	区間 1		区間 2	区間 3	区間 4	区間 5
道路名	チェンナイ周辺環状道路 (Chennai Peripheral Ring Road: CPRR)						
道路構造の特徴	道路構造は、本線と両側の歩道兼排水工付きサービス道路で構成されている。本線は出入り制限されており、国道とインターチェンジで接続する。サービス道路は全ての交差道路と平面交差する。本線とサービス道路の間には分離帯があるが、複数の出入り口が設置されている。						
始点/終点	Ennore Port / Mamallapura	Ennore Port / Thatchur	TPP Link	Thatchur / Thiruvallur Bypass	Thiruvallur Bypass / Sriperumbudur	Sriperumbudur / Singaperumalkoil	Singaperumalkoil / Mamallapuram
延長 (km)	133.23	21.51	4.21 (旧線形)	25.61	29.55	24.85	27.50
建設の種類	-	新設	新設	新設、部分拡幅	新設、部分拡幅	部分拡幅	新設、部分拡幅
車線数 (本)	本線	土工 4 橋梁 6	土工 4 橋梁 6	土工 6 橋梁 6	土工 6 橋梁 6	土工 6 橋梁 6	土工 4 橋梁 6
	サービス道路	2 x 2	2 x 2	2 x 2	2 x 2	2 x 2	2 x 2
用地幅 (m)	-	100	100	60	60	60、40(本線のみ)	60
舗装の種類	本線	瀝青 (615mm)	瀝青 (615mm)	瀝青 (615mm)	瀝青 (615mm)	瀝青 (635mm)	瀝青 (610mm)
	サービス道路	瀝青 (590mm)	瀝青 (590mm)	瀝青 (590mm)	瀝青 (590mm)	瀝青 (590mm)	瀝青 (590mm)
設計速度 (km/h)	本線	100、65(始点部)	100、0(始点部)	100	100、80(部分)	100/80(基本)	100
	サービス道路	40	40	40	40	40	40
IC (箇所)	4	0	0	1	2	0	1
平面交差点 (箇所)	5	2	2	0	2	0	1
橋梁 (本)	IC	4	1	0	0	2	1
	鉄道	3	1	1	0	1	0
	河川	5	1	0	2	1	1
	道路	19	1	1	5	1	11
横断道路構造物 (本)	大型車	31	5	0	5	6	6
	小型車	17	1	2	3	1	7
横断水路構造物 (本)	ボックス	113	47	6	13	20	27
	パイプ	216	11	2	84	61	58
トラック待機所 (箇所)	10	2	1	2	2	0	3
バス停 (箇所)	17	2	1	1	4	0	9
ITS	料金所	3	2	1	0	0	0
	軸重計測	3	2	1	0	0	0
	可変表示板	15	2	0	3	3	5
	CCTV	20	3	1	4	4	6
	事象検知	3	2	1	0	0	0
	交通量計測	134	21	5	26	30	25
	気象監視	6	2	0	0	1	1

出典: JICA 調査

5.6.2 運営・維持管理計画の提案

(1) 運営・維持管理の契約の提案

CPRRの建設工事及び運営・維持管理については、タミル・ナド州道路・港湾局が担当する。実施の担当部署は、建設工事については道路局プロジェクト部が担当し、運営・維持管理については道路局建設・維持部が担当するとみられている。

2018年2月にHMPDとJICAが行った協議にて、HMPDは区間1の実施に際してJICA発行の標準入札図書(Standard Bidding Documents, SBD)を使用することに同意した。どの種類のSBDを適用するかについては継続協議事項とされたが、JICAは円借款では”Procurement of Works”を使用することが一般的である旨、伝えた。

道路工事完了後5年目以降の運営・維持管理については、性能規定維持管理契約(PBMC)を適用するとみられる。現在道路局は、従来の単年度型維持管理契約から性能規定維持管理契約(PBMC)へ順次切り替えてきている。現在、州内8圏の地域道路課の一つにそれぞれ順次導入中であり、これまでにポラチ(Pollachi)、クリシュナギリ(Krishnagiri)、ラマナタプラム(Ramanathapuram)、及びティルバルール(Thiruvallur)の4地域道路課が導入済みである。今年度はさらにビルドナガル(Virudhunagar)地域へも拡大する予定である。

CPRRの区間1、区間2、及び区間3の一部はティルバルール(Thiruvallur)地域道路課の担当地域であり、2016年2月24日に性能規定維持管理契約(PBMC)を導入している。498kmの州道と278kmの主要地方道の維持管理を、予算63.038億ルピーの契約額で性能規定契約(PBMC)業務が進行中である。

CPRRの区間3の一部、区間4及び区間5は、隣接するチェンガルパツ(Chengalpattu)地域道路課が担当する地域である。チェンガルパツ地域道路課は、まだ性能規定維持管理契約(PBMC)を導入していないが、CPRRが完成する頃までには導入するとみられる。

性能規定維持管理契約(PBMC)は、日常維持管理、初期修繕作業、小規模改良工事、定期維持管理、緊急作業を含んでいる。契約額は、緊急作業を除いた作業の暫定総額である。日常管理については期間内の同額一括月払いである。その他の作業は、契約附則に基づいて実際に行った作業量で支払う。性能規定維持管理契約(PBMC)の事業範囲と契約期間についてのポラチの事例³は下記の通りである。

ポラチ地域道路課性能規定維持管理契約(PBMC)の事業範囲と契約期間

総延長377.388kmの指定された道路について、日常維持管理、初期修繕作業、定期維持管理、小規模改良工事、及び緊急作業の請負。維持管理作業は、道路用地内の横断排水工、橋梁小補修、及び路傍の維持管理を含む。日常維持管理は、エンジニアの認可書の発行により契約の5年間にわたり同額一括月払いで支払う。コントラクターが黒舗装を行った場合は、契約書の仕様書の項目で支払い、黒舗装の施工が無かった場合には実際の施工項目で支払う。初期修繕作業、小規模改良工事、定期維持管理については、決められた単価により計測されて数量で支払う。緊急作業は、コントラクターの提案をエンジニアが承認し暫定単価で実施される。維持管理特殊機器の必要条件があり、また契約は5年間継続する。

(2) 運営・維持管理体制及び概算予算の提案

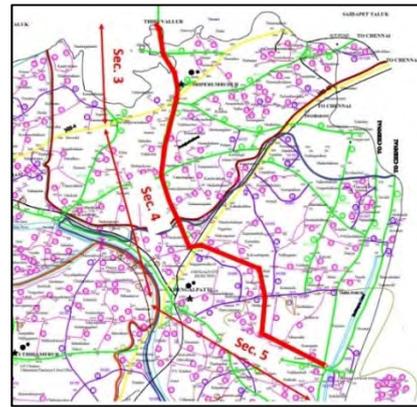
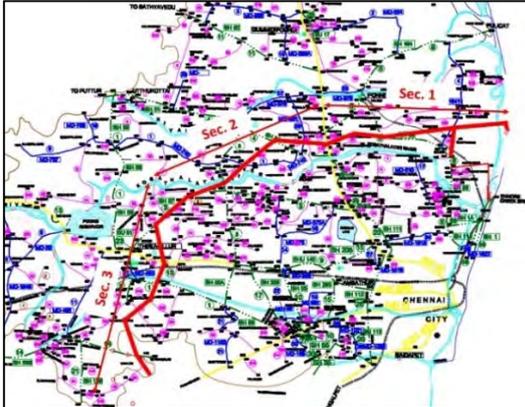
1) 運営・維持管理体制

CPRR区間1の運営・維持管理については、実施機関であるTNRDCが所掌することになり、民間へ

³ Government of Tamil Nadu Highways Department. 2013. *Performance Based Maintenance Contract (PBMC) Volume - 1 Pre-Qualification Document. Performance Based Maintenance contract for 5 years for State Highways and Major District roads in Pollachi (H) C&M, Division*

の維持管理の発注が想定される。

CPRR の区間 2、及び区間 3 の一部は道路港湾局ティルバルール (Thiruvallur) 地域道路課の担当地域である。区間 3 の一部、区間 4 及び区間 5 は、隣接するチェンガルパツ (Chengalpattu) 地域道路課が担当する地域である。ティルバルール地域道路課は、性能規定維持管理契約 (PBMC) により、民間の O&M コントラクターに発注しており、その契約に取り込むことになる。一方、チェンガルパツ地域道路課は、CPRR が完成する頃までには性能規定維持管理契約 (PBMC) を導入するとみられるが、導入が遅れた場合には従来の単年度運営・維持管理契約で実施することになる。

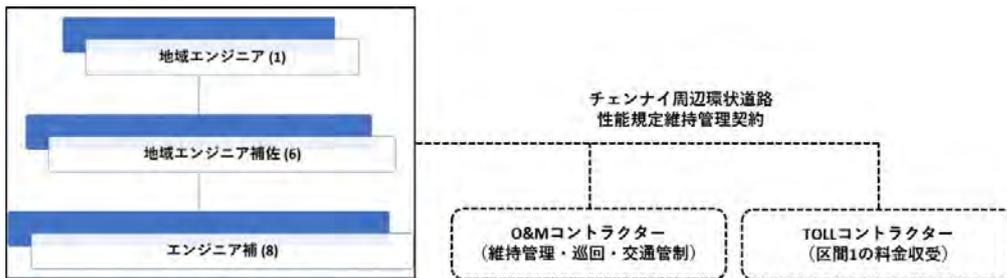


ティルバルール (Thiruvallur) 地域道路
 出典: JICA 調査団

チェンガルパツ (Chengalpattu) 地域道路

図 5.6.3 CPRR の運営・維持管理担当地域

ティルバルール (Thiruvallur) 地域道路課の組織体制は、地域エンジニアの下に 6 人の地域エンジニア補佐があり、その下に 8 人のエンジニア補がいる。この地域道路課が CPRR の維持管理・巡回・交通管制を O&M コントラクターに、性能規定維持管理契約で発注する。区間 1 については料金徴収の計画があり、それを実施する場合は、同様に料金收受業務は TOLL コントラクターへ発注する (図 5.6.4)。現場事務所は、地域エンジニア所掌 1 か所と地域エンジニア補佐所掌 6 か所 (図 5.6.5 左) があり、大規模プロジェクト以外の道路建設工事と地域内の州道及び主要地域道の維持管理作業 (図 5.6.5 右) を担当している。



出典: JICA 調査団

図 5.6.4 ティルバルール (Thiruvallur) 地域道路課の組織体制



道路局ティルバルール地域道路現場事務所
出典:JICA 調査団



側溝の土砂排除作業

図 5.6.5 地域道路現場事務所と維持管理作業の例

2) 運営・維持管理の概算費用

表 5.6.2 は、性能規定維持管理契約(PBMC)を導入している 4 つの地域道路及びチェンナイ外環状道路の運営・維持管理費の例である。外環状道路は、他の道路に比較して約 30% 高くなっているが、道路構造がサービス道路を両側に含んでいるからだと思われる。CPRR の道路構造は外環状道路に類似しているために、その運営・維持管理費として 0.223 千万ルピー/年/km を採用する。

表 5.6.2 運営・維持管理費の例(千万ルピー)

No.	地域道路	延長(km)	5年間契約額	5年間/km	1年間/km
1	ポラチ	377.38	233.93	0.620	0.124
2	クリシュナギリ	581	450.	0.775	0.155
3	ラマナタプラム	569	460.	0.808	0.161
4	ティルバルール	776	630.38	0.812	0.162
5	外環状道路	29.65	33.0	1.113	0.223

出典:JICA 調査団

CPRR を 0.223 千万ルピー/年/km の単価で計算すると、全延長 133.23km の年間維持管理費は 29.71 千万ルピーと算定される。

表 5.6.3 チェンナイ周辺環状道路(CPRR)の年間運営・維持管理費(千万ルピー)

	全線	区間 1	区間 2	区間 3	区間 4	区間 5
延長(km)	133.23	25.72	25.61	29.55	24.85	27.5
O&M(Rs.lac)	29.71	5.74	5.71	6.59	5.54	6.13

出典:JICA 調査団

※区間1は TPP Lnik Road (旧線形:4.21km)を含む。

(3) 運営・維持管理マニュアル改善点の提案

1) 運営・維持管理マニュアル(O&M)の作成

CPRR の運営・維持管理に当たっては、その作業要領となる運営・維持管理マニュアル(O&M Manual)を作成することになる。作成に当たっては、基本となるのが IRC:SP:95-2011「道路維持のための標準契約書」⁴である。この標準契約書が規定している道路維持管理標準が、PPP 標準契約書の附則 K や EPC 標準契約書の附則 E の維持管理要求事項の基礎ともなっている。

CPRR に隣接して、チェンナイ外環状道路が並行して走っており、既に運営・維持管理を実施中であ

⁴IRC:SP:95-2011 Model Contract Document for Maintenance of Highways

る。この道路は、設計・建設・資金・運営・移管 (DBFOT) アニュイティ契約で建設されたが、本線の両側にサービス道路を備えており、CPRR の道路構造に類似している。この道路の O&M マニュアルについては、6.5 チェンナイ外環状道路の運営・維持管理の現状に詳しく記述している。

チェンナイ外環状道路の O&M マニュアルは、運営・維持管理作業の内容全体を網羅はしているが、改善すべき点が見受けられる。特に予防保全維持管理の手法については、記述が概念のみに留まっている。予防保全維持管理についての基準書として、道路交通省の「高速道路のためのガイドライン」⁵に具体的な手法が規定されており、この部分を取り入れることにより O&M マニュアルの改善を図れる。JICA 調査団は、O&M マニュアルの改善点として、予防保全維持管理手法の具体的な内容を取り入れることを提案する。

2) 予防保全維持管理手法の利点

道路の予防保全維持管理とは、損傷や劣化が進行する前に適切な対策を講じることで効果を高め、補修のグループ化により効率化を高めるとともに交通への影響を減らし、道路のライフ・サイクル・コストを最小限にする手法である。劣化の初期の段階で損傷へ補修を施せば、補修は小規模で簡単であり、結果的に維持管理を含むライフ・サイクル・コストの全体経費を小さくできることは広く知られている。

予防保全維持管理を行うには、点検が基本であり、全ての必要な活動の最初になる。劣化の初期症状を検知し、劣化の進行パターンをチェックすることで、劣化を止めるための最適な補修内容を決定することができる。道路構造物の寿命を延長し、ライフ・サイクル・コストを減少する。また、維持管理の年間を通じての労務とコストを平準化することで、計画的で効率的な維持管理を執行することができる。

表 5.6.4 予防保全管理の利点とその内容

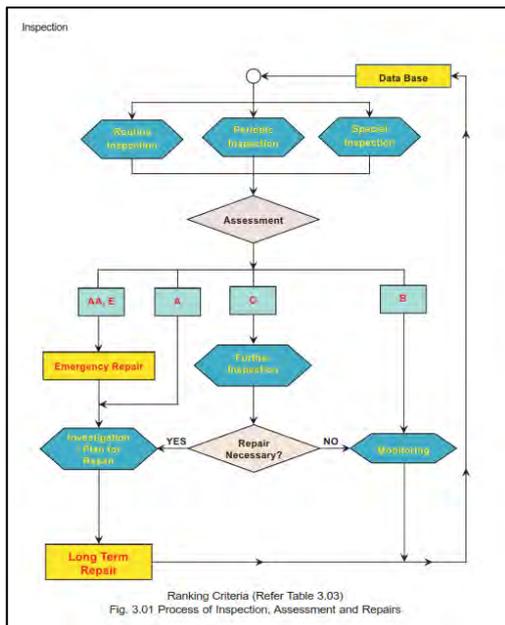
利点	内容
計画維持管理	維持管理の作業内容と実施時期が分かっている
	労務、機械、補修材料、機器の最適な活用ができる
最適な維持管理レベル(最も適した補修内容)	劣化を補修するための最適な補修時期と補修内容
	補修作業のグループ化を計画することで交通への影響を最小限にできる

出典: JICA 調査団

3) 予防保全維持管理のための点検結果の評価手法

図 5.6.6 は、「高速道路のためのガイドライン」、第 4 編維持管理、第 3 章点検で紹介されている点検の流れと点検結果の評価指標である。予防保全維持管理のための点検は、点検の評価とそれに続くシステム化された作業が一体化されていることが重要である。点検作業により確認された全ての損傷や損壊は、評価基準に示された内容で評価され、記録される。その評価結果に基づき、年間の維持管理作業計画を立案して実行する。

⁵ MORTH. 2010. *Guidelines for Expressways*. New Delhi. IRC



評価指標

Table 3.03 Typical Ranking of Inspection

Ranking		Typical Condition
Functional deterioration (including visual structural distresses)	AA	Has severe damage/deformation. Requires immediate repair to recover its functionality
	A	Has damage/deformation and functional deterioration. Requires repair but not immediately
	A1*	Does not require immediate repair, but has functional deterioration which is expected to worsen rapidly. Estimated to require repair within 2 years.
	A2*	Does not require immediate repair, but has functional deterioration which is expected to worsen gradually. Estimated to require repair within 5 years.
	A3*	Has functional deterioration but the speed of deterioration is slow. Requires monitoring continuously or after 5 years' time, and determining the timing of repair accordingly.
	B	No sign of functional deterioration albeit damage/deformation. Requires continuous monitoring of damage/deformation
	C	Requires investigation in order to assess its functionality
OK	No or only slight sign of damage/deformation	
Affect Traffic Safety	E	Has risk of affecting the safe traffic condition. Requires immediate attention.

評価の標準ランク

出典: MORTH. 2010. Volume - IV Maintenance: Chapter - 3 Inspection: *Guidelines for Expressways*. New Delhi. IRC

図 5.6.6 予防保全維持管理のための点検評価方法

(4) ITS の運営・維持管理の提案

CPRR の全長は、133.23km (TPP Link Road の旧線形を含む) であり、5 つの区間に分割されている。このうち、区間 1 は北部港アクセス道路と呼ばれ、エンノール港に接続される。まだ決定されていないものの、区間 1 は、有料道路区間としてアクセス制御されることがタミル・ナド州政府により検討されている。従って、CPRR の ITS については、料金徴収システム (区間 1) と交通管制システム (全区間) の 2 つの ITS コンポーネントの導入を提案する。

1) 料金徴収システム (区間 1)

CPRR が完成すると、郊外からエンノール港への接続性が大幅に向上するものと期待される。これにより、CPRR 上の大型車両の交通量の増加が見込まれる。大型車両は舗装に損傷を与えるため、メンテナンスが非常に重要な課題となるが、通行料金の徴収を可能とする料金徴収システムの導入により、収集した料金を CPRR の維持のために使用することが可能となる。過積載車両を管理することも舗装を保護するために重要である。アクセス制御された区間 1 は、入口に車重測定装置を設置することにより、過積載車両を制御することが可能となる。

したがって、料金徴収及び過積載車両を管理する目的で、料金徴収システムと動的軸重計測システムを CPRR の区間 1 に設置することを提案する。

区間 1 では、料金所は少なくとも 3 箇所必要となる。区間 2 と国道 5 号が接続する区間 1 の終点であるタチュール、外環状道路の北端近くとセクション 1 の支線の終点であるミンジュール、及びエンノール港のゲート手前の終点である。

CPRR に適用される料金体系は、対距離課金方式なのか定額料金方式なのかについてはまだ決定されていない。しかし、区間 1 における高速道路ネットワーク構造を考慮すれば、道路利用の公平性の観点から、走行した距離に応じた対距離課金方式の料金体系を適用することが推奨される。

対距離課金方式の場合、料金所は有料道路の入口と出口の両方で必要となる。料金徴収には主に 3 つの方法がある。現金による徴収、タッチアンドゴー (T&G) および自動料金徴収 (ETC) である。現金徴収の場合、車種、入り口インターチェンジ名、日付・時刻などの情報を記述したチケット又は通過カードを入口料金所で運転手に渡す。出口料金所の料金収受員は、これらの情報を確認し、必要な料金を徴収

する。タッチアンドゴー (T&G) と ETC の場合も、基本的な手順は同様であり、これらのプロセスがシステムによって自動化される。

下図に CPRR 区間 1 の料金所の候補地を示す。



出典: JICA 調査団

図 5.6.7 CPRR 区間 1 の料金所の位置

2) 交通管制システム (全区間)

交通管制システムは、CPRR の安全と円滑な交通を確保するために CPRR の管理を支援するものである。システムは以下の主要部分から構成される。

- a) データ/情報の収集
- b) データ処理と監視
- c) 情報提供

これらの情報は、チェンナイ交通情報センターと他の関連機関との間で共有される。

CPRR 上の道路や交通状況のデータは、CPRR に沿いに設置された交通量計測装置、事象検知システム、気象監視システム、及び CCTV カメラによって収集される。これらの装置によって収集されたデータは、デジタル伝送システムを介して CPRR の交通管制センターに送られる。

交通管制センターのオペレータは、ワークステーションと大型ディスプレイで CPRR の状況を監視し、渋滞、事故、道路や車線の閉鎖、及び工事/保守作業等の事象やイベントが発生した場合に対策を行う。CPRR の交通/道路/気象状況の情報は、可変表示板によりインターネットを通じて道路利用者に提供される。SMS の登録者にも、事象の情報が送信される。またこれらのデータや情報は、チェンナイ全土をカバーするチェンナイ交通情報センターにも送信され、事象が発生した場合に交通警察、救急車やレッカーサービスなどの関係機関と協力して対応することを可能とする。

3) ITS 運営・維持管理の概算費用

表 5.6.5 ITS 運営・維持管理の概算費用(千万ルピー)

	全線	区間 1	区間 2	区間 3	区間 4	区間 5
延長(km)	133.23	25.72	25.61	29.55	24.85	27.50
料金徴収	25.14	25.14	-	-	-	-
交通管制	15.1	2.88	2.97	3.34	2.81	3.11

出典: JICA 調査団

※区間1は TPP Lnik Road (旧線形:4.21km)を含む。



出典: JICA 調査団

設備	場所			目的	数量
	本線	区間	位置		
可変表示板 (VMS)	本線	区間 1	オフランプ 200m 手前	CPRR の道路情報の提供	1
		区間 2-5	交差点 200m 手前		9
	アクセス道路	区間 1	市内に向かう方向のオンランプ 200m 上流	CPRR と都市内道路情報の提供	1
		区間 2-5	市内に向かう方向の主要放射道路交差点の 200m 上流		4
CCTV システム	本線	全区間	分合流手前 200m	交通状況の監視	20
事象検知システム (VIDS)	本線	区間 1	分合流手前 200m	異常事象の検知	3
交通量計測システム (ATCC)	本線	全区間	上下線 2km 間隔	交通量計測、車速と占有率の計測 (チェンナイ交通情報センターで活用)	134
気象監視システム (MET)	本線	全区間	インターチェンジ/主要交差点の近傍	気象状況を観測	6

図 5.6.8 CPRR の路側機器の配置計画

(5) 運営・維持管理の技術強化本邦研修の提案

CPRR は、チェンナイを中心とした半円の環状道路で、内環状道路及び外環状道路のさらに外側に位置する3番目の環状道路である。チェンナイ中心部から放射状に延びる4本の国道(5号、205号、4号、45号)を結び、北部起点はエンノール港へ、南部終点はイースト・コースト道路へ接続する。この環状道路の半径は、北部で約25km、南部で約50km、西部で約40kmである。

東京首都圏と比較すると、圏央道が都心から半径で約40kmから60kmに位置しており、CPRRに類似している。この環状道路の役割は、都市部の道路交通の円滑化、環境改善、沿線都市間の連絡強化、地域開発支援、災害時の代替道路としての機能など多種多様で、地域の安全と快適なせいかつのために非常に重要である。

圏央道は、延長約300kmの内の9割が完成しており、既に運営・維持管理に取り組んでいるところである。運営・維持管理に当たっては、運営・維持管理作業の効率性を追求しているのみならず、道路が果たす機能である物流改善、企業誘致、観光資源、防災、環境保全等の広範囲に道路整備の効果を出すように取り組んでいる。

CPRRを担当するタミル・ナド州道路局の職員が、周辺環状道路の先行事例として日本の圏央道の事例を知ることは有用である。運営・維持管理の体制、運営・維持管理マニュアルの実例、現場における様々な交通事象への対応、交通管制室における交通情報提供、料金徴収業務の体制と実務、災害・事故時等の緊急事態への対応方法、整備効果促進への取り組み等、幅広い実務知識を得るような本邦研修を提案する。

第6章 CPRR の DPR 設計レビュー

6.1 概説

6.1.1 設計レビューの目的および業務範囲

本調査では、CPRR 建設事業に対して円借款を供与する妥当性を確認するため、詳細事業計画 (DPR) で検討された既存設計に対するレビューを行う。

表 6.1.1 に、JICA 調査団が提供された DPR 報告書を示す。

表 6.1.1 レビュー対象とする DPR 報告書

巻	題名	提供状況	版数・作成時期
I	Main Report	提供済	不明
II-A	Design Report (Highways)	提供済	R0 版、2017 年 1 月 9 日付
II-B	Design Report (Structures/ Drainage)	提供されず	-
II-C	Design Report (Structures/Bridge)	提供されず	-
II-D	Design Report (Structures/underpass)	提供されず	-
II-E	Design Report (Structures/Interchange)	提供されず	-
III	EIA & Management Plan	提供済	不明
IV	Social Impact Assessment & RAP	提供済	不明
V	Technical Specifications	提供されず	-
VI	Rate Analysis	提供されず	-
VII	Bill of Quantities	提供済	R0 版、2017 年 1 月 9 日付
VIII	Cost Estimate	提供済	R0 版、2017 年 1 月 9 日付
IX-A	Drawing (Highways)	提供済	不明
IX-B	Drawing (Structures/ Drainage)	提供済	不明
IX-C	Drawing (Structures/Bridges)	提供済	不明
IX-D	Drawing (Structures/underpass)	提供済	不明
IX-E	Drawing (Structures/Interchange)	提供済	不明

出典: DPR Main Report P1-6 および JICA 調査団

設計レビューの目的および既存資料 (DPR) の提供事業を考慮し、本調査でのレビューの範囲を表 6.1.2 に示す内容とした。

表 6.1.2 設計レビューの範囲

項目	提供された DPR により 確認可能な内容	設計レビューの範囲
交通解析	2013 年に交通調査を実施し、IRC に規定された車種別弾性値法により、CPRR (区間 2~5) の将来交通量が推計された。	2017 年に交通調査を実施し、JICA STRADA を用いたネットワーク解析により、CPRR (区間 1~5) の将来交通量を推計する。
自然条件調査	地形測量 ：GPS を用いた基準点測量、トータルステーションを用いた地形測量および路線測量 (中心線、縦断、横断) が実施されたが、計算結果等の詳細は提供されていない。 地質調査 ：路床の CBR 調査、構造物計画地点のボーリング調査が実施されたが、ボーリング調査結果は提供された報告書に含まれていない。 水文調査 ：特段の調査は実施されておらず、排水施設の設計では IRC に規定された降雨強度等を用いた計算を実施している。	DPR に調査結果が明示されていないため、レビューの対象外とし、本調査では詳細設計等、次期段階で実施すべき自然条件調査について提言する。
設計		
設計条件	設計方針において、道路種別、適用設	左記項目について、記載内容の妥当性、

項目	提供された DPR により 確認可能な内容	設計レビューの範囲
	計基準書、設計速度および設計基準値等が整理されている。	DPR 内での整合性を確認する。
道路設計	線形 ：道路平面図、縦断図から線形要素を読み取ることが可能。 舗装 ：設計交通量、設計 CBR が整理され、設計の計算過程が示されている。 排水 ：排水施設配置の基本方針、設計流出量、排水容量等の代表的な計算過程が例示されている。	線形 ：適用設計基準との比較により、線形要素の妥当性を確認する。 舗装 ：AASHTO 等、他の舗装設計法で得られる結果と比較して、舗装構造の妥当性を確認する。 排水 ：排水施設配置の基本方針、設計流出量、排水容量等の考え方の妥当性を確認する。
インターチェンジ設計	設計報告書 (Design Report Structures/Interchange) は未受領。適用された幾何構造設計値、平面図が参照可能。	本調査により得られた方向別交通量に基づき、本線およびランプの車線数を検討するとともに、幾何構造の妥当性を確認する。
構造物設計	設計報告書 (Design Report-Structures/Bridge) は未受領。構造物一般図 (General Arrangement Drawings) が参照可能であるが、ボーリング柱状図に N 値の記載がない。	杭等基礎工を除く、構造物設計の妥当性を構造物一般図より確認する。
ITS 設計	DPR にはチェンナイ ITS 調査の中間報告が転載され、独自の提案はない。	本調査での提案事項として、左記を更新する。
積算	Rate Analysis が提供されず、各単価の設定根拠は不明。数量は工事項目ごとに各区間の合計数量として与えられ、計算過程を追うことは出来ない。	単価はタミル・ナド州の公定単価にない 2017-2018 年時点に更新する。数量は代表的な工種について概算し、妥当性を確認する。

出典: JICA 調査団

6.1.2 自然条件調査

DPR においては、地形測量として GPS による基準点測量、トータルステーションによる平面測量、路線測量(中心線、縦断、横断)が実施された。しかしながら、具体的な作業方法や結果の詳細は記載されていない。

同様に、地質調査として路床の CBR、構造物計画位置でのボーリング調査が実施されているが、N 値を含む調査結果は DPR 報告書に明示されていない。

調査結果の詳細が DPR 報告書から読み取れないことから、本調査では自然条件調査についてのレビューを行わない。次期の設計段階では表 6.1.3 に示す調査が行われるべきと考えられる。

表 6.1.3 次期設計段階で実施されるべき自然条件調査

調査名		調査目的	備考
文献調査		問題となる地形、地質、水文、環境状況の概略把握 - 地形図、地質図、地盤図、既往土質調査資料 - 空中写真 - その他(工事記録、災害記録、土地利用図、気象資料、関連法律・条令)など	
現地踏査		問題点の把握、総合的な判断を行う目的で実施。	以下の点に特に留意する。 - 段丘、崖錐、断層など - 透水層の位置、正常の把握 - 河川横断箇所 - 軟弱地盤 など
測量	基準点測量	基準点(三角点)の設置	
	水準測量	水準点の設置	
	地形測量	プロジェクト対象地域の地形状況の把握 地形図の作成	
	路線測量	中心線測量：IP点等主要点の設置 仮BM設置測量：仮BMの設置 縦断測量：地形変化点の把握、縦断図の作成 横断測量：地形変化点の把握、横断図の作成 用地幅杭設置測量：用地幅杭の設置	
地盤調査	ボーリング調査	地盤状況の確認 - 試料の採取(コアボーリング) - 原位置試験に供する孔の作成 - 地下水位の把握	ボーリング深度(通常箇所)：支持地盤(N=15以上)が厚さ5mに渡って確認されるまでを基本とする。
	標準貫入試験	N値の把握	各種試験結果を総合的に判断し、正確な地盤状況の把握に努める。
	原位置試験	ボーリング孔内水平載荷試験 現場透水試験 など	
	室内試験	物理試験： 含水比試験、土粒子の密度試験、湿潤密度試験、 粒度試験、液性限界・塑性限界試験など 力学試験： 一軸圧縮試験、三軸圧縮試験、圧密試験、透水試験など	
物理探査	弾性波探査 電気探査 ボーリング孔を利用した物理検層 など		
水文調査	気象調査	気温： 月平均気温、最暖月平均気温・最寒月平均気温の年比較、地域により異なる気温型の整理 など 降雨：降雨強度、降雨日数 風：主風向、風速 など	水文調査の実施にあたり、以下の点に留意する。 - 表面水が局所的に集中して流れる箇所
	地形および地質調査	集水面積の把握 流出係数の把握	- 地山からの湧水の多い箇所 - 地下水の状況
	ボーリング調査 各種土質試験	地下水位の把握 湧水状況の把握 透水層の位置、透水係数、不透水層の深さの把握など	- 後背地が集水地形である箇所 - 集めた水を排除する流末の状況
環境関連調査	自然条件に関するもの	地形変化や地下水の変化に起因する動植物に対する影響の把握	

出典：JICA 調査団

6.1.3 道路区分および設計基準書

(1) 道路区分

1) 管理者による道路区分

インドの道路は管理者により、国道(NH)、州道(SH)、主要地方道(MDR)、その他地方道(ODR)に

分類される。CPRR 建設事業はタミル・ナド州の事業であることから、完成後は州道 (SH) となることが想定される。しかしながら、現段階で CPRR は州道の指定を受けていないことから、DPR では管理者区分について触れられていない。

2) 地形区分

道路の幾何構造設計において参照される道路の地形区分については、表 6.1.4 に示す IRC:73-1980 Geometric Design Standards for Rural Highways の定義に従うと、路線の大部分は平地、一部は丘陵地となる。

表 6.1.4 地形区分と斜度

地形区分	斜度 (%)
平地	0-10
丘陵	10-25
山地	25-60
急峻	60-

出典: IRC:73-1980 Geometric Design Standards for Rural Highways

(2) 設計基準書

DPR の設計はインド道路協会 (IRC) の技術基準類に準拠して実施されており、設計報告書 (Vol.II, Design Report-Highways) で参照されている全ての技術基準類を表 6.1.5 に示す。

表 6.1.5 DPR 設計で適用された技術基準類

No	Name of Standard	Title
1	IRC: SP: 87 -2013	Manual of Specifications and Standards for Six Laning of Highways through Public Private Partnership
2	IRC: 73 -1980	Geometric Design Standards for Rural (Non-Urban) Highways
3	IRC: SP: 23 -1993	Vertical Curves for Highways
4	IRC: SP: 23 -1989	Vertical Curves for Highways
5	IRC: 37 -2012	Tentative Guidelines for the Design of Flexible Pavements
6	IRC: 37 -1984	Guidelines for the Design Flexible Pavements
7	IRC: 81 -1997	Guidelines for Strengthening of Flexible Road Pavements Using Benkelman Beam Deflection Technique
8	IRC: 42 -1994	Guidelines on Road Drainage
9	IRC: 08 -1980	Type Designs for Highway Kilometer Stones
10	IRC: 25 -1967	Type Design for Boundary Stones
11	IRC: 26 -1967	Type Desing for 200-Meter Stones
12	IRC: 35 -1997	Code of Practice for Road Markings
13	IRC: 67 -2012	Code of Practice for Road Signs
14	IRC: 79 -1981	Recommended Practice for Road Delineators
15	IRC: SP: 84 -2014	Manual of Specifications and Standards for Four Laning of Highways through Public Private Partnership
16	IRC: SP: 89 -2010	Guidelines for Soil and Granular Material Stabilization Using Cement, Lime and Fly Ash
17	IRC: SP: 42 -2014	Guidelines of Road Drainage
18	IRC: SP: 90 -2010	Manual for Grade Separators and Elevated Structures
19	IRC: 65 -1976	Recommended Practice for Traffic Rotaries

出典: DPR Vol.II, Design Report-Highways から JICA 調査団抜粋

6.1.4 設計速度および設計基準値

(1) 設計速度 <区間 1 を含む>

設計速度は、表 6.1.6 に示す IRC:73-1980 Geometric Design Standards for Rural Highways の規定に従うと標準値 100km/h、最小値 80km/h となり、DPR の設計報告書 (Vol.II, Design Report-Highways) にもそのように述べられている。

表 6.1.6 設計速度

地形	斜度 (%)	設計速度 (km/h)	
		標準値	最小値
平地および丘陵	-25	100	80
山地および急峻	25-	60	40

出典:IRC:73-1980 Geometric Design Standards for Rural Highways

しかしながら、現道を拡張した区間 4 では最小で曲線半径 200m の平面曲線が残っており、将来設計速度 80km/h 相当への改良により路線全体の統一性を図ることが望ましい。

(2) 設計基準値 <区間 1 を含む>

表 6.1.7 に、DPR の設計報告書 (Vol.II, Design Report-Highways) に記載されている主な適用設計基準値を示す。

表 6.1.7 設計基準値

道路区分：州道 地形：概ね平地、一部丘陵		標準値 / 望ましい値	特例値
設計速度		100km/h	80km/h
横断構成	道路敷 (ROW)	100m (区間 1 本線、区間 1 TPP Link (旧線形)) 100m (区間 1 TPP Link (新線形北側)) 45-60m (区間 1 TPP Link (新線形南側)) 60m (区間 2-5)	
	車線	3.5m 曲線拡幅 0.9m (R: 75m-100m) 0.6m (R: 101m-300m)	
	中央分離帯	5.0m (0.5m+4.0m+0.5m) (区間 1,2,3,5) 1.5m (0.25m+1.0m+0.25m) (区間 4)	
	路肩	舗装路肩 1.5m+保護路肩 2.0m (区間 1) 舗装路肩 1.5m (区間 2-5)	
	歩道	3.0m (区間 2,3,5) 2.5m (区間 4) 2.0m (区間 1)	
横断勾配		2.5% (保護路肩 3.0%)	
法面勾配		2H:1V (H: 3m 以下) 1.5H:1V 石張 (H: 3m 超)	
最大片勾配		7.0% (R: 400m 以下) 5.0% (R: 400m 超)	
最小平面曲線半径		400m	250m
停止視距		360m (V: 100km/h) 260m (V: 80km/h)	180m (V: 100km/h) 130m (V: 80km/h)
最急縦断勾配		2.5%	3.3%
建築限界	水平方向	道路幅員	
	垂直方向	5.5m (アンダーパス) 4.5m (軽車両用アンダーパス)	

出典: DPR Vol.II, Design Report-Highways

6.1.5 車線数 **〈区間 1 を含む〉**

DPR には車線数検討の箇所はないが、表 6.1.8 に示すとおり区間 2 から 5 について交通解析結果としての将来交通量およびサービスレベル B の上限値が示されている。

表 6.1.8 将来交通量(左:本線、右:サービス道路)およびサービスレベル B の上限値

Year	Sections				Year	Sections			
	2	3	4	5		2	3	4	5
2013	18014	32945	42039	9606	2013	1655	6609	7224	2317
2014	19370	35446	45282	10373	2014	1792	7130	7809	2511
2015	20835	38149	48790	11204	2015	1941	7695	8444	2722
2016	22415	41070	52584	12106	2016	2102	8306	9133	2951
2017	24123	44229	56691	13085	2017	2278	8969	9882	3201
2018	25967	47646	61139	14149	2018	2469	9688	10694	3472
2019	29059	53355	68529	15896	2019	2779	10874	12023	3911
2020	32526	59764	76832	17864	2020	3129	12208	13520	4406
2021	36415	66960	86163	20081	2021	3524	13708	15206	4966
2022	40780	75042	96653	22580	2022	3969	15396	17106	5596
2023	45678	84123	108449	25398	2023	4471	17295	19246	6308
2024	48580	89573	115557	27126	2024	4784	18468	20577	6754
2025	51678	95398	123161	28980	2025	5120	19723	22002	7232
2026	54987	101628	131297	30969	2026	5481	21066	23528	7745
2027	58522	108291	140006	33103	2027	5867	22504	25163	8295
2028	62300	115422	149332	35394	2028	6281	24042	26915	8884
2029	66001	122424	158457	37636	2029	6686	25558	28636	9461
2030	69936	129876	168174	40029	2030	7119	27171	30468	10076
2031	74121	137809	178523	42583	2031	7579	28888	32419	10732
2032	78571	146257	189549	45310	2032	8070	30715	34498	11431
2033	83306	155256	201299	48223	2033	8593	32660	36711	12175
2034	87755	163668	212355	50979	2034	9080	34446	38762	12871
2035	92461	172572	224065	53905	2035	9596	36335	40931	13608
2036	97438	182000	236471	57011	2036	10141	38331	43226	14389
2037	102705	191986	249618	60310	2037	10719	40441	45653	15215
2038	108280	202564	263553	63815	2038	11331	42672	48222	16090
2039	113592	212652	276850	67167	2039	11914	44794	50668	16924
2040	119186	223285	290872	70708	2040	12527	47027	53242	17803
2041	125079	234494	305661	74451	2041	13173	49375	55952	18728
2042	131287	246314	321263	78408	2042	13853	51845	58803	19702
2043	137830	258779	337726	82591	2043	14570	54442	61804	20728
	LOC B - 4 Lane with Paved Shoulder LOC B - 6 Lane with Paved Shoulder LOC B - 8 Lane with Paved Shoulder LOC B - 10 Lane with Paved Shoulder								

出典: DPR Main Report

これによれば、サービスレベル B を確保するためには、現時点(2018年)の10年後(2028年)で区間 2 は 8 車線、区間 3 および 4 は 12 車線以上、区間 5 は 6 車線必要あることになる。DPR で想定された開通時期は不明ながら、提案されている車線数(区間 1:4 車線、区間 2~4:6 車線、区間 5:4 車線)では、開通後早期に混雑してくることが懸念される。

これに対して、本調査で推計された将来交通量に用いて、提案されている車線数(区間 1:4 車線、区間 2~4:6 車線、区間 5:4 車線)でのサービスレベルを算定した結果を表 6.1.9 から表 6.1.13 に示す。検討した道路整備シナリオは 2021 年に区間 4 の残工事が完成、2024 年には区間 1、2、3、5 が完成し全線開通するケースとした。計画目標年次を 10 年後と考え 2028 年で評価すれば、DPR で計画された車線数でのサービスレベルは B~D であり、概ね妥当な計画と評価される。

表 6.1.9 将来交通量およびサービスレベル(区間 1)

Case 2	Section				
	1	2	3	4	5
2021	-	-	-	○	-
2026	○	○	○	○	○
2036	○	○	○	○	○

K 0.09

D 0.50

c_j 2,200 pcu/hour/lane

N 2 lane/direction

		0.5	1	1	3	1.5	3	4.5									
Resource	JICA Study Result : A																
Made by	JICA Consultant																
Case	Case 2																
Year	単位：PCU/hour/direction																
	二輪車	乗用車	オートリキシャ	バス	LCV	トラック	MAV	Sum	E _T	f _{HV}	f _W	f _P	c	q/c	LOS		
2013																	
2014																	
2015																	
2016																	
2017																	
2018																	
2019																	
2020																	
2021																	
2022																	
2023																	
2024	6	4	1	4	2	416	358	791	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.22	B		
2025	12	8	2	7	4	832	717	1,582	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.43	B		
2026	18	12	3	11	5	1,248	1,075	2,373	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.65	C		
2027	22	16	5	13	12	1,301	1,038	2,407	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.66	C		
2028	25	20	7	15	18	1,354	1,000	2,441	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.67	C		
2029	29	25	9	18	25	1,407	963	2,475	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.68	C		
2030	33	29	10	20	31	1,460	926	2,509	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.69	C		
2031	36	33	12	22	38	1,513	888	2,543	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.70	D		
2032	40	38	14	25	44	1,566	851	2,578	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.71	D		
2033	44	42	16	27	51	1,619	813	2,612	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.72	D		
2034	47	46	17	29	57	1,672	776	2,646	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.72	D		
2035	51	50	19	32	64	1,725	739	2,680	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.73	D		
2036	55	55	21	34	70	1,778	701	2,714	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.74	D		
2037	55	55	21	34	70	1,778	701	2,714	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.74	D		
2038	55	55	21	34	70	1,778	701	2,714	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.74	D		
2039	55	55	21	34	70	1,778	701	2,714	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.74	D		
2040	55	55	21	34	70	1,778	701	2,714	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.74	D		
2041	55	55	21	34	70	1,778	701	2,714	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.74	D		
2042	55	55	21	34	70	1,778	701	2,714	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.74	D		
2043	55	55	21	34	70	1,778	701	2,714	1.7	0.83	1.0	1.0	3,652	0.74	D		
2044																	
2045																	
2046																	

出典：JICA 調査団

表 6.1.10 将来交通量およびサービスレベル(区間 2)

Case 2	Section				
	1	2	3	4	5
2021	-	-	-	○	-
2026	○	○	○	○	○
2036	○	○	○	○	○

K 0.09

D 0.50

c_i 2,200 pcu/hour/lane

N 3 lane/direction

		0.5	1	1	3	1.5	3	4.5														
Resource	JICA Study Result : A																					
Made by	JICA Consultant																					
Case	Case 2																					
Year	単位：PCU/hour/direction													E _r	f _{HV}	f _w	f _p	c	q/c	LOS		
	二輪車	乗用車	オートリキシャ	バス	LCV	トラック	MAV	Sum														
2013																						
2014																						
2015																						
2016																						
2017																						
2018																						
2019																						
2020																						
2021																						
2022																						
2023																						
2024	51	68	38	34	51	239	249	730	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.13	B							
2025	102	137	76	67	101	477	498	1,459	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.27	B							
2026	154	205	114	101	152	716	747	2,189	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.40	B							
2027	174	228	126	119	202	649	675	2,173	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.40	B							
2028	195	251	138	137	252	581	602	2,157	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.39	B							
2029	216	275	151	155	303	514	529	2,141	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.39	B							
2030	236	298	163	172	353	447	456	2,126	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.39	B							
2031	257	321	175	190	404	379	384	2,110	1.7	0.85	1.0	1.0	5,610	0.38	B							
2032	278	344	187	208	454	312	311	2,094	1.7	0.88	1.0	1.0	5,808	0.36	B							
2033	299	367	199	226	505	245	238	2,078	1.7	0.89	1.0	1.0	5,874	0.35	B							
2034	319	390	211	243	555	177	166	2,062	1.7	0.91	1.0	1.0	6,006	0.34	B							
2035	340	414	223	261	605	110	93	2,047	1.7	0.93	1.0	1.0	6,138	0.33	B							
2036	361	437	236	279	656	43	20	2,031	1.7	0.94	1.0	1.0	6,204	0.33	B							
2037	361	437	236	279	656	43	20	2,031	1.7	0.94	1.0	1.0	6,204	0.33	B							
2038	361	437	236	279	656	43	20	2,031	1.7	0.94	1.0	1.0	6,204	0.33	B							
2039	361	437	236	279	656	43	20	2,031	1.7	0.94	1.0	1.0	6,204	0.33	B							
2040	361	437	236	279	656	43	20	2,031	1.7	0.94	1.0	1.0	6,204	0.33	B							
2041	361	437	236	279	656	43	20	2,031	1.7	0.94	1.0	1.0	6,204	0.33	B							
2042	361	437	236	279	656	43	20	2,031	1.7	0.94	1.0	1.0	6,204	0.33	B							
2043	361	437	236	279	656	43	20	2,031	1.7	0.94	1.0	1.0	6,204	0.33	B							
2044																						
2045																						
2046																						
2047																						
2048																						
2049																						

出典: JICA 調査団

表 6.1.11 将来交通量およびサービスレベル(区間 3)

Case 2	Section				
	1	2	3	4	5
2021	-	-	-	○	-
2026	○	○	○	○	○
2036	○	○	○	○	○

K 0.09
 D 0.50

c_j 2,200 pcu/hour/lane
 N 3 lane/direction

Resource	JICA Study Result : A															
Made by	JICA Consultant															
Case	Case 2															
Year	単位 : PCU/hour/direction							Sum	E _T	f _{HV}	f _W	f _P	c	q/c	LOS	
	二輪車	乗用車	オートリキシャ	バス	LCV	トラック	MAV									
2013																
2014																
2015																
2016																
2017																
2018																
2019																
2020																
2021																
2022																
2023																
2024	42	65	67	32	49	268	253	776	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.14	B	
2025	83	131	133	64	99	535	506	1,552	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.28	B	
2026	125	196	200	97	148	803	759	2,327	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.42	B	
2027	165	230	218	125	194	832	736	2,499	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.46	B	
2028	204	264	235	152	240	861	713	2,670	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.49	B	
2029	244	298	252	180	286	890	690	2,841	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.52	C	
2030	284	333	270	208	332	919	667	3,013	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.55	C	
2031	324	367	287	236	378	948	645	3,184	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.59	C	
2032	363	401	305	264	424	977	622	3,355	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.61	C	
2033	403	435	322	292	470	1,005	599	3,527	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.64	C	
2034	443	469	340	320	515	1,034	576	3,698	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.68	C	
2035	483	503	357	348	561	1,063	553	3,869	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.71	D	
2036	522	538	375	376	607	1,092	530	4,040	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.74	D	
2037	522	538	375	376	607	1,092	530	4,040	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.74	D	
2038	522	538	375	376	607	1,092	530	4,040	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.74	D	
2039	522	538	375	376	607	1,092	530	4,040	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.74	D	
2040	522	538	375	376	607	1,092	530	4,040	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.74	D	
2041	522	538	375	376	607	1,092	530	4,040	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.74	D	
2042	522	538	375	376	607	1,092	530	4,040	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.74	D	
2043	522	538	375	376	607	1,092	530	4,040	1.7	0.83	1.0	1.0	5,478	0.74	D	
2044																
2045																
2046																
2047																
2048																
2049																

出典: JICA 調査団

表 6.1.13 将来交通量およびサービスレベル(区間 5)

Case 2	Section				
	1	2	3	4	5
2021	-	-	-	○	-
2026	○	○	○	○	○
2036	○	○	○	○	○

K 0.09

D 0.50

c_j 2,200 pcu/hour/lane

N 2 lane/direction

		0.5	1	1	3	1.5	3	4.5													
Resource	JICA Study Result : A																				
Made by	JICA Consultant																				
Case	Case 2																				
Year	単位：PCU/hour/direction																				
	二輪車	乗用車	オートリキシャ	バス	LCV	トラック	MAV	Sum	E_T	f_{HV}	f_w	f_p	c	q/c	LOS						
2013																					
2014																					
2015																					
2016																					
2017																					
2018																					
2019																					
2020																					
2021																					
2022																					
2023																					
2024	77	79	42	55	98	115	61	527	1.7	0.85	1.0	1.0	3,740	0.14	B						
2025	153	158	83	110	197	231	121	1,053	1.7	0.85	1.0	1.0	3,740	0.28	B						
2026	230	237	125	165	295	346	182	1,580	1.7	0.85	1.0	1.0	3,740	0.42	B						
2027	256	275	133	206	331	345	180	1,726	1.7	0.86	1.0	1.0	3,784	0.46	B						
2028	282	314	142	246	367	344	178	1,873	1.7	0.86	1.0	1.0	3,784	0.49	C						
2029	308	352	150	286	403	344	176	2,019	1.7	0.86	1.0	1.0	3,784	0.53	C						
2030	334	390	159	327	439	343	175	2,165	1.7	0.88	1.0	1.0	3,872	0.56	C						
2031	360	428	167	367	475	342	173	2,312	1.7	0.88	1.0	1.0	3,872	0.60	C						
2032	386	467	176	407	511	341	171	2,458	1.7	0.88	1.0	1.0	3,872	0.63	C						
2033	412	505	184	447	547	340	169	2,605	1.7	0.88	1.0	1.0	3,872	0.67	C						
2034	438	543	193	488	582	339	168	2,751	1.7	0.88	1.0	1.0	3,872	0.71	D						
2035	464	582	201	528	618	338	166	2,898	1.7	0.88	1.0	1.0	3,872	0.75	D						
2036	490	620	210	568	654	337	164	3,044	1.7	0.88	1.0	1.0	3,872	0.79	D						
2037	490	620	210	568	654	337	164	3,044	1.7	0.88	1.0	1.0	3,872	0.79	D						
2038	490	620	210	568	654	337	164	3,044	1.7	0.88	1.0	1.0	3,872	0.79	D						
2039	490	620	210	568	654	337	164	3,044	1.7	0.88	1.0	1.0	3,872	0.79	D						
2040	490	620	210	568	654	337	164	3,044	1.7	0.88	1.0	1.0	3,872	0.79	D						
2041	490	620	210	568	654	337	164	3,044	1.7	0.88	1.0	1.0	3,872	0.79	D						
2042	490	620	210	568	654	337	164	3,044	1.7	0.88	1.0	1.0	3,872	0.79	D						
2043	490	620	210	568	654	337	164	3,044	1.7	0.88	1.0	1.0	3,872	0.79	D						
2044																					
2045																					
2046																					
2047																					
2048																					
2049																					

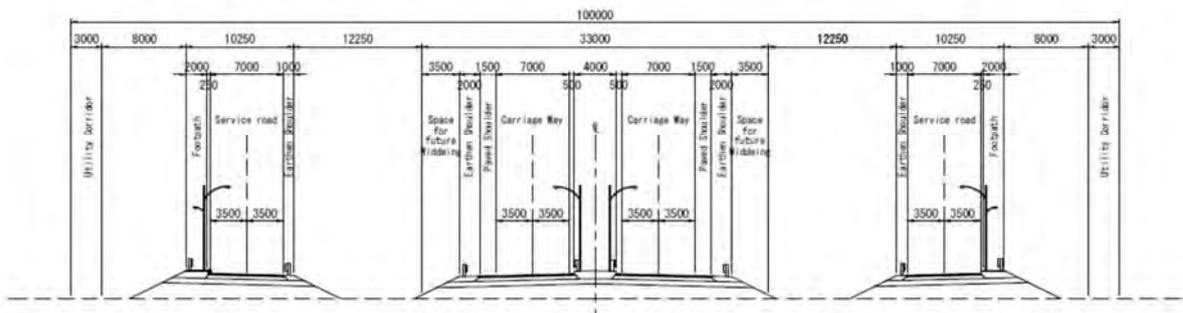
出典：JICA 調査団

6.1.6 標準横断面

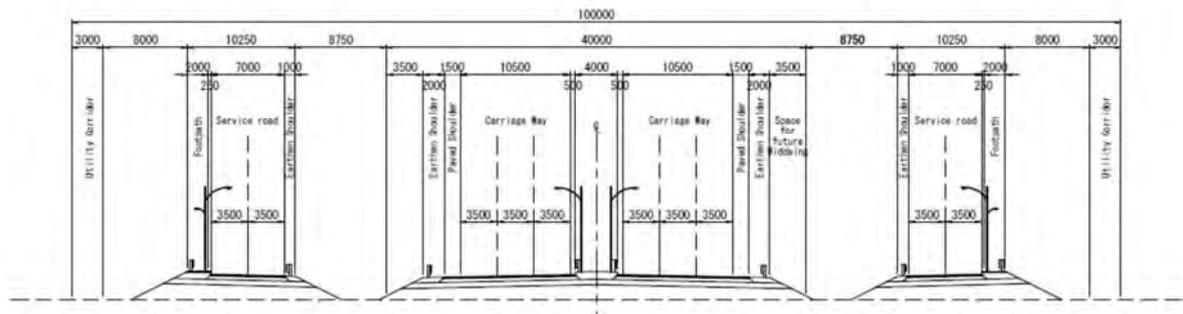
〈区間 1 を含む〉

DPR での標準横断面計画は、上述の車線数および適用設計基準に従ったものであり、区間毎に図 6.1.1 ~ 図 6.1.5 に示すとおり設計されている。区間 1 については 4 通り(1-1:一般部、1-2、1-3:橋梁アプローチ部、1-4:橋梁部)設定される。

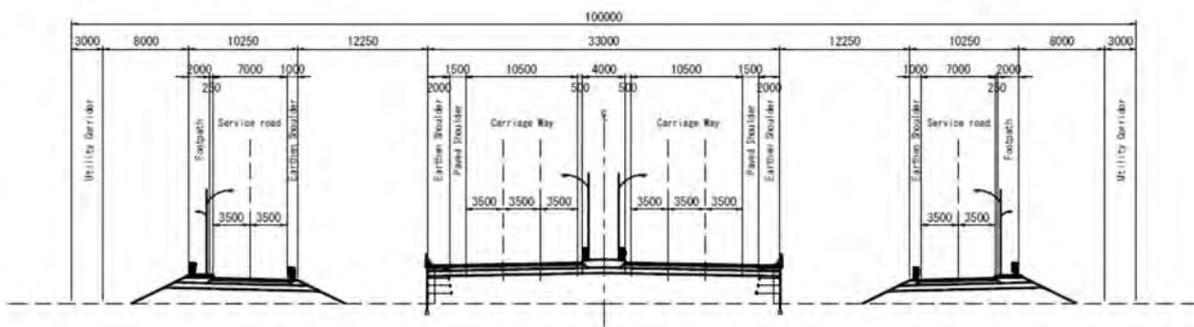
TYPICAL CROSS SECTION (1-1) @DPR Drawing: Typical Cross Section



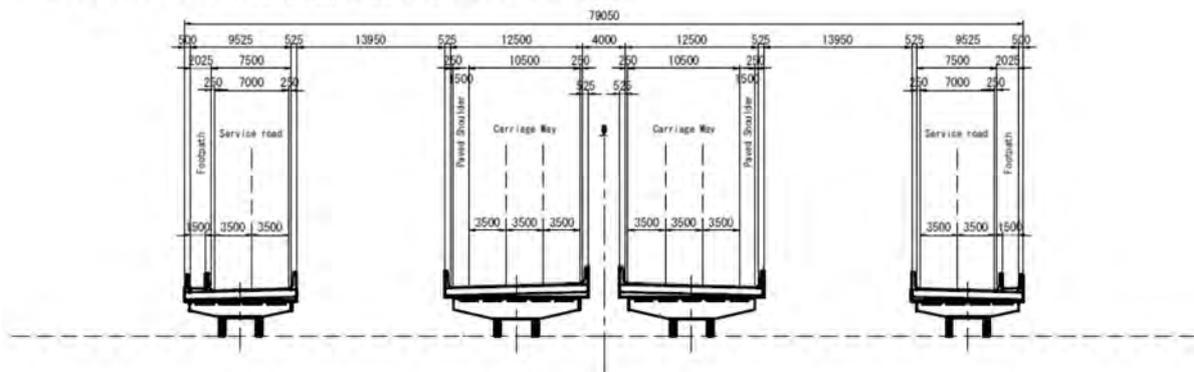
TYPICAL CROSS SECTION (1-2)



TYPICAL CROSS SECTION (1-3)

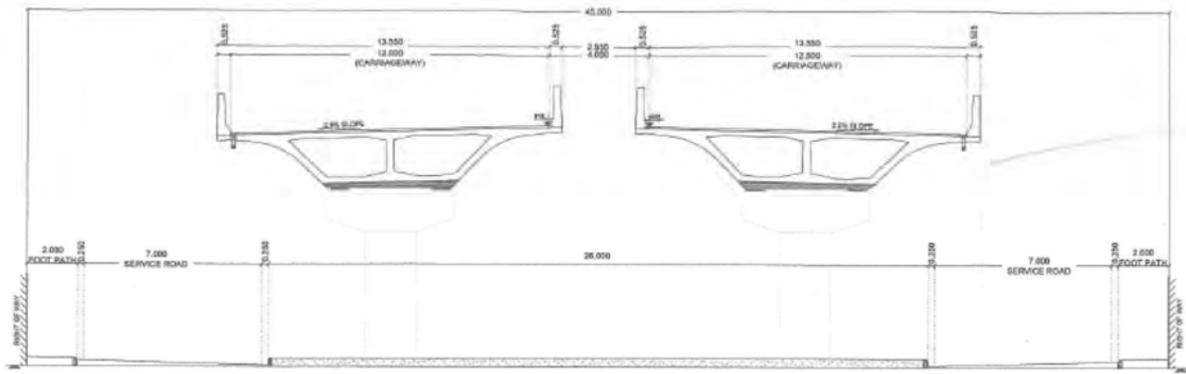


TYPICAL CROSS SECTION (1-4) (MNB101 / CH:2+475) @DPR Drawing: 14518/E/MNB101/00-202

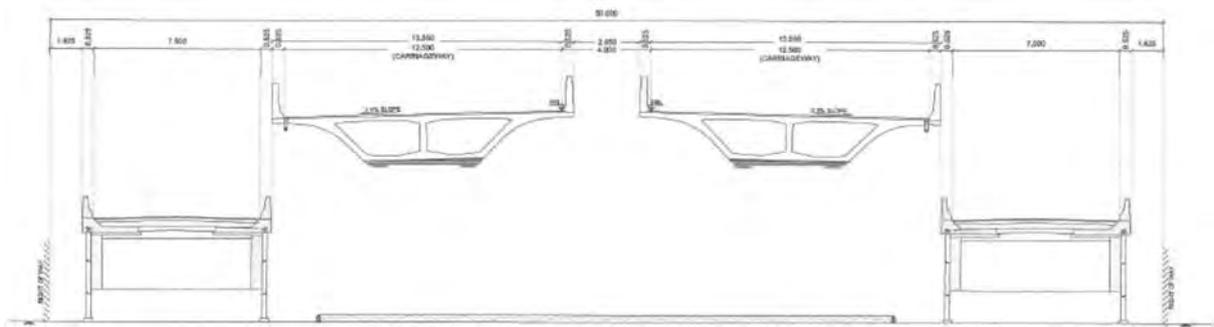


出典: DPR の記載に基づき、JICA 調査団作成

図 6.1.1 標準横断面図(区間 1) (1/2)



高架区間 (ROW45m)

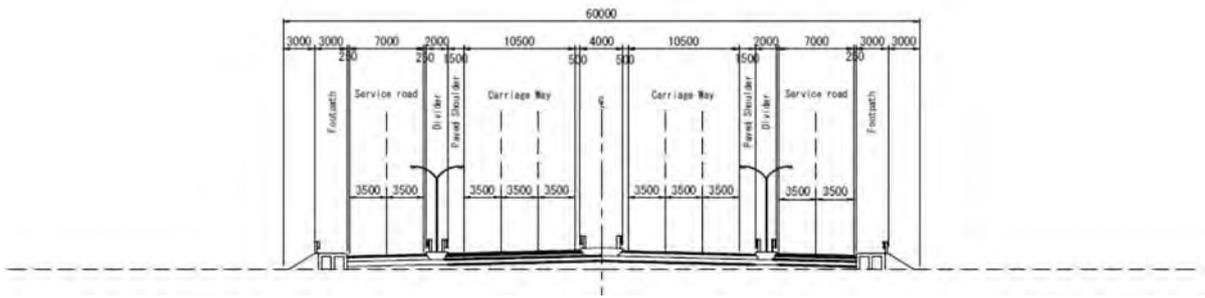


出入口アプローチ区間 (ROW60m)

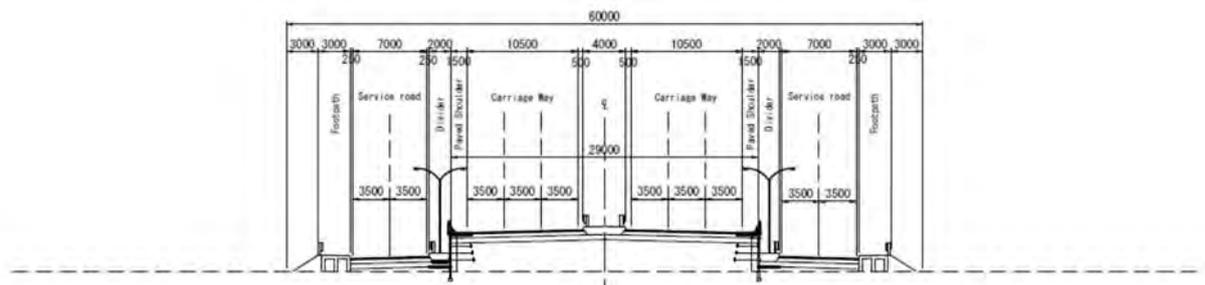
出典: STUP

図 6.1.1 標準横断面図(区間 1) (2/2) TPP Link (新線形)

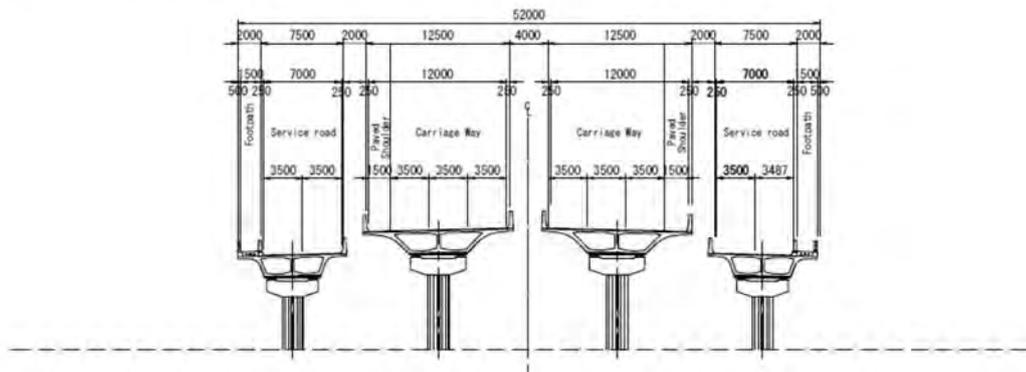
TYPICAL CROSS SECTION (2-1) ©DPR Drawing: Typical Cross Section



TYPICAL CROSS SECTION (2-2)



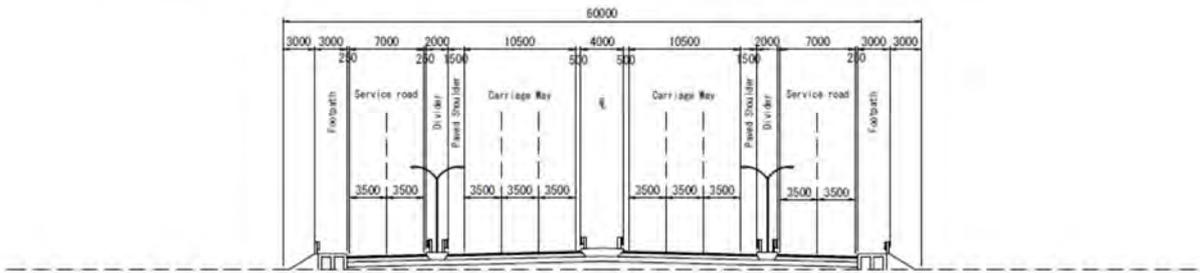
TYPICAL CROSS SECTION (2-3) (MJB AT CH:36+886) ©DPR Drawing:14518/E/MJB201/DD-001



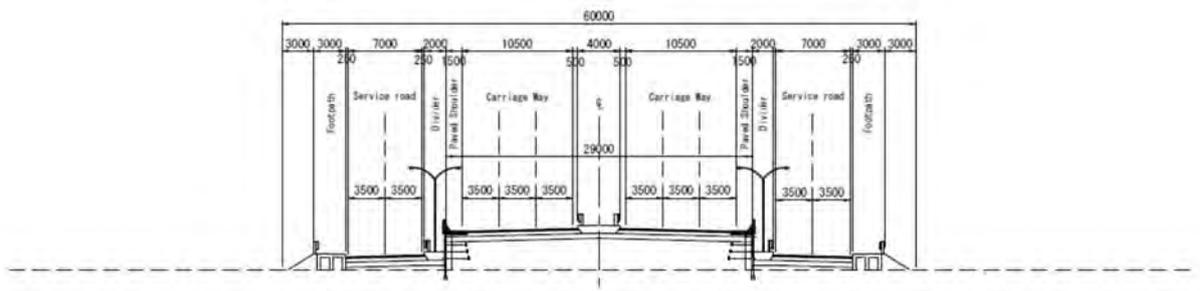
出典:DPR の記載に基づき、JICA 調査団作成

図 6.1.2 標準横断面図(区間 2)

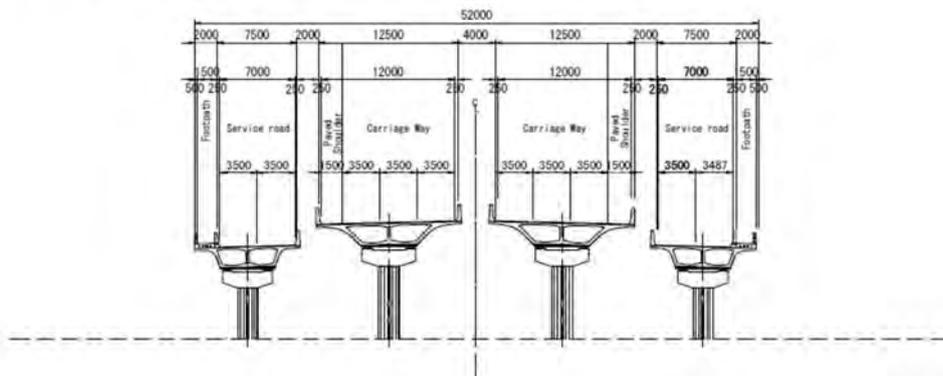
TYPICAL CROSS SECTION (3-1) ©DPR Drawing: Typical Cross Section



TYPICAL CROSS SECTION (3-2)



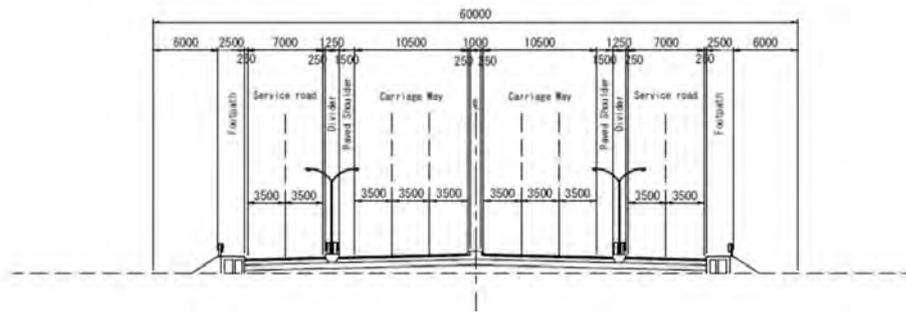
TYPICAL CROSS SECTION (3-3) (MJB AT CH:57+532) ©DPR Drawing: 14518/E/MJB301/00-001



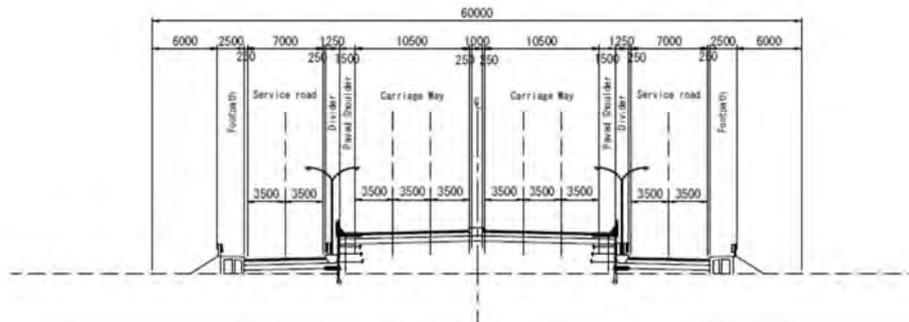
出典: DPR の記載に基づき、JICA 調査団作成

図 6.1.3 標準横断面図(区間 3)

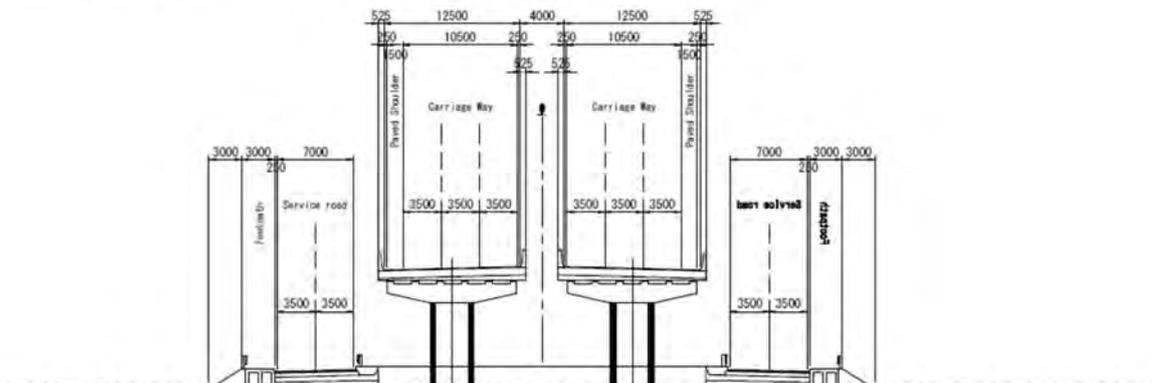
TYPICAL CROSS SECTION (4-1) (DPR Drawing: Typical Cross Section)



TYPICAL CROSS SECTION (4-2)



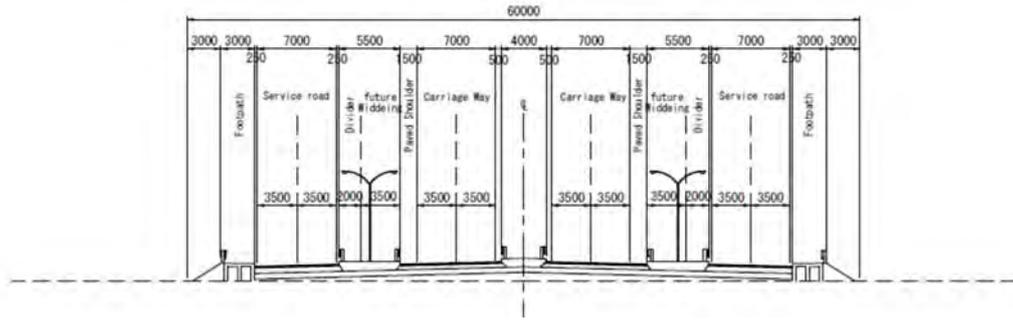
TYPICAL CROSS SECTION (4-4) (LVIP401 / CH:82+755) (DPR Drawing: 14516/E/LVIP401/00-001)



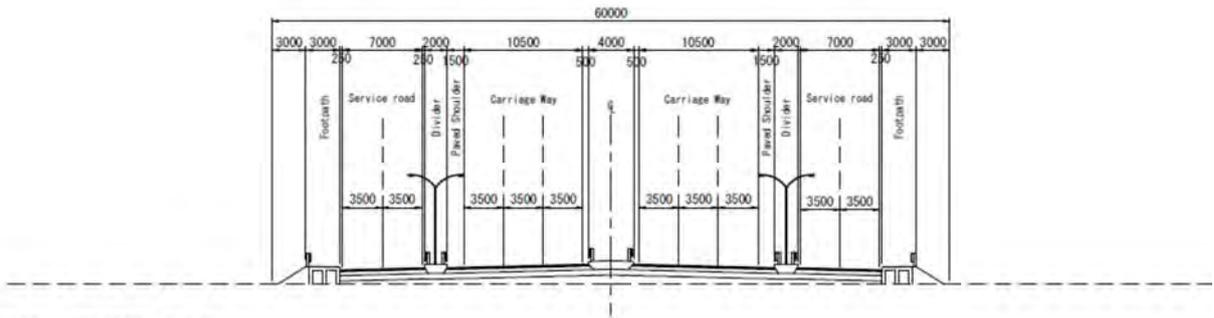
出典: DPR の記載に基づき、JICA 調査団作成

図 6.1.4 標準横断面図(区間 4)

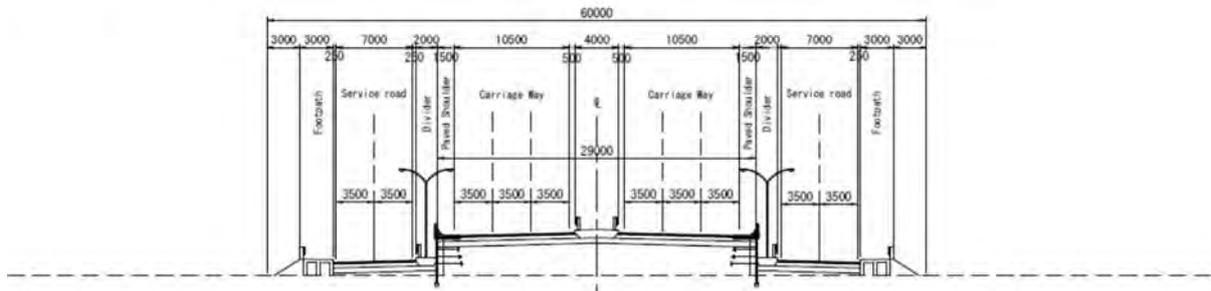
TYPICAL CROSS SECTION (5-1) DPR Drawing: Typical Cross Section



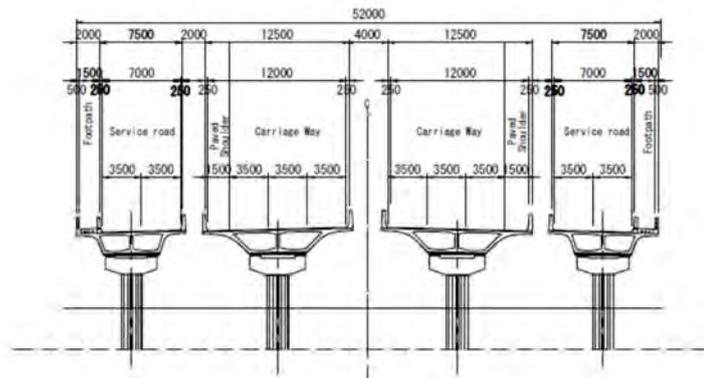
TYPICAL CROSS SECTION (5-2)



TYPICAL CROSS SECTION (5-3)



TYPICAL CROSS SECTION (5-4) (MJB AT CH:102+831) DPR Drawing: 14518/E/M/8501/00-001



出典: DPR の記載に基づき、JICA 調査団作成

図 6.1.5 標準横断面図(区間 5)

6.2 全区間の概略設計レビュー

6.2.1 道路設計

6.2.1.1 線形

(1) 平面線形 **〈区間1を含む〉**

本設計レビューにおいては、DPR で設計された道路中心線の線形要素を設計基準値と比較することにより、設計の妥当性を確認する。設計基準値として、IRC:73-1980 の規定値(括弧内は特例値)に加え、日本の道路構造令の規定値(括弧内は望ましい値)を参考として記載した。表 6.2.1 および表 6.2.2 に平面線形要素の確認結果を示す。

表 6.2.1 平面線形要素の確認結果(1/2)

No.	Chainage	Curve				Spiral				Super Elevation	Design Speed
		Length	Radius			Length			Parameter		
		Lc	R			Ls			A		
		DPR	DPR	Standard's Criteria (IRC:SP:73-1980)	Ref: Japan 道路構造令	DPR	Standard's Criteria (IRC:73-1980)	Ref: Japan 道路構造令	GAD		
(m)	(m)	Minimum (m)	Minimum (m)	(m)	Minimum (m)	Minimum (m)	(m)	(%)	(kmph)		
SECTION 1											
1	+582.205	76.899	1,000	360 (230)	(700) 460	0	50	85	0	NC	100
2	2+777.809	465.825	4,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
3	4+205.441	415.848	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
4	7+381.771	1070.026	8,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
5	13+765.004	1088.838	3,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
6	16+139.694	957.615	3,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
7	18+135.209	1402.500	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
8	20+051.497	1273.168	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
SECTION 2											
1	21+520.699	946.385	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
2	22+638.640	1074.248	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
3	24+270.774	761.888	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
4	28+951.438	977.561	900	360 (230)	(700) 460	150	55	85	367	4.9	100
5	30+898.976	421.485	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
6	32+546.776	706.656	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
7	33+876.223	835.365	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
8	35+546.315	413.151	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
9	36+518.363	382.233	1,200	360 (230)	(700) 460	40	40	85	219	3.7	100
10	37+410.082	624.697	820	360 (230)	(700) 460	60	60	85	222	5.0	100
11	39+884.917	293.221	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
12	42+508.014	571.494	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
13	44+515.937	1256.456	3,500	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
14	46+506.400	940.979	900	360 (230)	(700) 460	150	55	85	367	4.9	100
SECTION 3											
1	47+713.406	614.468	1,100	360 (230)	(700) 460	130	50	85	378	4.0	100
2	51+012.811	2070.974	1,500	360 (230)	(700) 460	105	35	NR	397	3.0	100
3	53+301.377	231.234	1,200	360 (230)	(700) 460	40	40	85	219	3.7	100
4	53+824.176	552.766	525	360 (230)	(700) 460	50	95	85	162	5.0	100
5	55+545.072	947.996	1,500	360 (230)	(700) 460	35	35	NR	229	3.0	100
6	56+949.787	624.172	900	360 (230)	(700) 460	75	55	85	260	4.9	100
7	60+015.968	1072.548	1,000	360 (230)	(700) 460	70	50	85	265	4.4	100
8	62+701.180	954.621	800	360 (230)	(700) 460	165	60	85	363	3.6	100
9	67+753.255	647.369	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
10	69+342.570	294.855	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
11	71+357.817	1465.304	1,500	360 (230)	(700) 460	35	35	NR	229	3.0	100
12	73+189.977	1394.376	1,250	360 (230)	(700) 460	40	50	85	224	3.6	100
13	74+229.450	600.918	1,212	360 (230)	(700) 460	50	50	85	246	3.7	100
14	74+890.596	368.676	1,800	360 (230)	(700) 460	50	30	NR	300	NC	100
15	75+492.018	271.529	685	360 (230)	(700) 460	75	70	85	227	4.2	100
16	76+102.368	318.242	5,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
17	76+536.673	362.733	5,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100
18	77+057.860	275.722	650	360 (230)	(700) 460	80	70	85	228	4.4	100
19	77+530.301	56.008	600	360 (230)	(700) 460	80	80	85	219	4.7	100

凡例: ■:IRC 設計基準における制限値(特例値が設定されている場合は特例値)を満たさない。

■:IRC 設計基準における特例値を満たすが一般的な制限値を満たさない。

■:IRC 設計基準における制限値を満たすが、日本の道路構造令における制限値は満たさない(参考)。

注: GAD: 一般図、DPR: 詳細事業報告書、NA: 適用外、NR: (緩和曲線)省略可、NC: 片勾配なし

出典: DPR の記載に基づき、JICA 調査団作成

表 6.2.2 平面線形要素の確認結果 (2/2)

No.	Chainage	Curve					Spiral				Super Elevation	Design Speed
		Length	Radius			Length			Parameter			
		Lc	R			Ls			A			
		DPR	DPR	Standard's Criteria (IRC:SP:73-1980)	Ref: Japan 道路構造令	DPR	Standard's Criteria (IRC:73-1980)	Ref: Japan 道路構造令	GAD	DPR	DPR	
(m)	(m)	Minimum (m)	Minimum (m)	(m)	Minimum (m)	Minimum (m)	(m)	(%)	(kmph)			
SECTION 4												
1	78+851.051	100.848	275	360 (230)	(400) 280	50	75	70	117	4.04	80	
2	79+114.080	100.67	310	360 (230)	(400) 280	40	75	70	111	3.58	80	
3	79+542.904	204.169	1200	360 (230)	(400) 280	0	NR	NR	0	NC	80	
4	80+134.297	246.141	1000	360 (230)	(400) 280	0	30	NR	0	NC	80	
5	80+828.046	154.699	1000	360 (230)	(400) 280	0	30	NR	0	NC	80	
6	81+101.304	145.613	250	360 (230)	(400) 280	50	75	70	112	4.44	80	
7	81+355.759	149.478	520	360 (230)	(400) 280	40	45	70	144	3.61	80	
8	82+821.692	287.266	2500	360 (230)	(400) 280	0	NR	NR	0	NC	80	
9	83+361.641	193.251	645	360 (230)	(400) 280	35	35	70	150	4.41	80	
10	83+835.575	39.846	800	360 (230)	(400) 280	30	30	70	155	3.56	80	
11	84+035.765	148.451	280	360 (230)	(400) 280	30	75	70	92	3.97	80	
12	84+576.445	339.546	560	360 (230)	(400) 280	95	35	70	231	5.08	80	
13	84+926.426	74.755	580	360 (230)	(400) 280	0	35	70	0	4.9	80	
14	85+006.921	33.755	1200	360 (230)	(400) 280	0	NR	NR	0	NC	80	
15	85+099.624	67.961	800	360 (230)	(400) 280	0	30	70	0	3.56	80	
16	85+409.959	263.681	580	360 (230)	(400) 280	25	35	70	120	4.9	80	
17	85+909.195	177.453	1200	360 (230)	(400) 280	0	NR	NR	0	NC	80	
18	86+368.992	111.544	260	360 (230)	(400) 280	30	75	70	88	4.27	80	
19	86+754.510	516.202	670	360 (230)	(400) 280	0	35	70	0	4.25	80	
20	87+136.501	41.444	1500	360 (230)	(400) 280	0	NR	NR	0	NC	80	
21	87+413.601	143.027	1620	360 (230)	(400) 280	30	NR	NR	220	NC	80	
22	88+020.902	125.675	1100	360 (230)	(400) 280	40	30	NR	210	4.04	80	
23	88+300.961	26.622	1200	360 (230)	(400) 280	0	NR	NR	0	NC	80	
24	88+388.390	32.758	1200	360 (230)	(400) 280	0	NR	NR	0	NC	80	
25	88+561.041	22.25	2700	360 (230)	(400) 280	0	NR	NR	0	NC	80	
26	88+779.786	25.163	10000	360 (230)	(400) 280	0	NR	NR	0	NC	80	
27	89+963.968	186.568	430	360 (230)	(400) 280	35	55	70	123	4.37	80	
28	90+402.000	22.343	2000	360 (230)	(400) 280	0	NR	NR	0	NC	80	
29	90+483.303	15.261	2000	360 (230)	(400) 280	0	NR	NR	0	NC	80	
30	90+788.365	24.324	10000	360 (230)	(400) 280	0	NR	NR	0	NC	80	
31	91+154.239	102.041	800	360 (230)	(400) 280	60	30	70	219	3.56	80	
32	91+948.435	120.999	620	360 (230)	(400) 280	40	35	70	157	4.59	80	
33	92+471.567	98.089	800	360 (230)	(400) 280	30	30	70	155	3.56	80	
34	93+444.090	214.851	800	360 (230)	(400) 280	30	30	70	155	3.56	80	
35	95+105.829	263.206	600	360 (230)	(400) 280	40	35	70	155	4.74	80	
36	95+497.446	271.423	400	360 (230)	(400) 280	35	55	70	118	4.52	80	
37	95+893.447	223.592	420	360 (230)	(400) 280	35	55	70	121	4.47	80	
38	96+863.854	288.373	2500	360 (230)	(400) 280	0	NR	NR	0	NC	80	
39	98+451.421	306.977	700	360 (230)	(400) 280	70	35	70	221	4.06	80	
40	100+000.183	442.966	243	360 (230)	(400) 280	35	NA	70	92	4.57	80	
41	100+436.217	359.099	500	360 (230)	(400) 280	25	45	70	112	3.76	80	
42	100+944.710	70.794	200	360 (230)	(400) 280	60	NA	70	110	3.56	80	
43	101+343.802	63.867	200	360 (230)	(400) 280	60	NA	70	110	3.56	80	
SECTION 5												
1	103+303.836	646.414	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100	
2	105+104.402	1216.411	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100	
3	106+090.478	510.497	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100	
4	109+045.986	868.657	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100	
5	110+944.433	970.643	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100	
6	112+416.511	896.058	1,000	360 (230)	(700) 460	50	50	85	224	4.4	100	
7	114+860.019	746.17	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100	
8	117+553.769	1015.004	5,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100	
9	119+910.641	1484.83	1,000	360 (230)	(700) 460	50	50	85	224	4.4	100	
10	122+943.818	1098.274	2,200	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100	
11	124+874.278	356.879	2,500	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100	
12	127+318.941	344.582	2,500	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100	
13	127+724.555	77.224	5,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100	
14	128+348.357	55.502	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100	
15	128+526.815	189.611	2,000	360 (230)	(700) 460	0	NR	NR	0	NC	100	

凡例: ■:IRC 設計基準における制限値(特例値が設定されている場合は特例値)を満たさない。
 ■:IRC 設計基準における特例値を満たすが一般的な制限値を満たさない。
 ■:IRC 設計基準における制限値を満たすが、日本の道路構造令における制限値は満たさない(参考)。
 注: GAD: 一般図、DPR: 詳細事業報告書、NA:適用外、NR:(緩和曲線)省略可、NC: 片勾配なし
 出典:DPR の記載に基づき、JICA 調査団作成

平面曲線半径については区間4の終点付近でNH45 ICに向かうS字曲線でR200が使用されているほかはIRCの特例値は満たしており、喫緊の問題はない。しかしながら、緩和曲線長についてIRCの規定値を満たしていない箇所が散見されるため、改善が望まれる。

(2) 縦断線形 <区間1を含む>

平面線形と同様に、表 6.2.3～表 6.2.7 に縦断線形要素の確認結果を示す。

表 6.2.3 縦断線形要素の確認結果 (1/5)

No.	Chainage		VIP		Tangent			Curve				Design Speed (DPR-DRH)	Curve Type
	CH		Level	Slope	Length	Length			Radius				
	DPR	DPR				GAD	Standard's Criteria (IRC:SP:73-1980) Maximum	GAD	DPR	Standard's Criteria (IRC:73-1980) Minimum	Ref. Japanese (道路構造令) Minimum		
			(m)	(m)	(%)								
SECTION 1													
1	+305.51	7.773	0.776%	3.3 (5.0) %	266.715	77.58	60	85	4,500	1,250	100	Sag	
2	+553.92	13.983	2.50%	3.3 (5.0) %	160.228	98.8	60	85	4,000	1,800	100	Hog	
3	+753.69	14.043	-0.30%	3.3 (5.0) %	99.771	101.2	60	85	4,000	1,800	100	Hog	
4	1+021.11	7.358	-2.50%	3.3 (5.0) %	172.818	88	60	85	4,000	1,250	100	Sag	
5	1+900.00	4.721	-0.30%	3.3 (5.0) %	780.889	108	60	85	18,000	3,000	100	Sag	
6	2+756.00	7.289	0.30%	3.3 (5.0) %	682	240	60	85	40,000	6,500	100	Hog	
7	3+466.50	5.157	-0.30%	3.3 (5.0) %	560.5	60	60	85	10,000	3,000	100	Sag	
8	4+178.67	7.294	0.30%	3.3 (5.0) %	607.167	150	60	85	25,000	6,500	100	Hog	
9	4+761.48	5.546	-0.30%	3.3 (5.0) %	471.209	73.2	60	85	12,000	3,000	100	Sag	
10	5+211.64	6.941	0.31%	3.3 (5.0) %	367.814	91.5	60	85	15,000	6,500	100	Hog	
11	5+777.17	5.245	-0.30%	3.3 (5.0) %	339.777	360	60	85	60,000	3,000	100	Sag	
12	7+026.83	8.993	0.30%	3.3 (5.0) %	1015.667	108	60	85	18,000	6,500	100	Hog	
13	7+512.38	7.537	-0.30%	3.3 (5.0) %	375.544	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
14	7+842.97	15.802	2.50%	3.3 (5.0) %	77.545	394.1	60	85	7,882	6,500	100	Hog	
15	8+177.97	7.427	-2.50%	3.3 (5.0) %	81.944	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
16	8+727.50	9.075	0.30%	3.3 (5.0) %	457.533	72	60	85	12,000	6,500	100	Hog	
17	9+179.55	7.719	-0.30%	3.3 (5.0) %	367.047	98	60	85	3,500	3,000	100	Sag	
18	9+607.37	18.415	2.50%	3.3 (5.0) %	285.076	187.5	60	85	7,500	6,500	100	Hog	
19	9+900.39	18.415	0.00%	3.3 (5.0) %	104.766	189.005	60	85	8,000	6,500	100	Hog	
20	10+315.06	8.618	-2.36%	3.3 (5.0) %	187.037	266.257	60	85	10,000	3,000	100	Sag	
21	10+944.27	10.506	0.30%	3.3 (5.0) %	463.077	66	60	85	3,000	3,000	100	Sag	
22	11+272.07	18.701	2.50%	3.3 (5.0) %	103.935	381.75	60	85	7,635	6,500	100	Hog	
23	11+614.77	10.134	-2.50%	3.3 (5.0) %	95.42	112.8	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
24	11+966.97	11.261	0.32%	3.3 (5.0) %	246.748	98.1	60	85	4,500	3,000	100	Sag	
25	12+310.00	19.836	2.50%	3.3 (5.0) %	56.127	475.7	60	85	9,514	6,500	100	Hog	
26	12+649.65	11.345	-2.50%	3.3 (5.0) %	45.807	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
27	13+380.67	13.538	0.30%	3.3 (5.0) %	639.015	72	60	85	12,000	6,500	100	Hog	
28	13+762.17	12.393	-0.30%	3.3 (5.0) %	233.507	224	60	85	8,000	3,000	100	Sag	
29	14+154.01	22.189	2.50%	3.3 (5.0) %	68.586	422.5	60	85	8,450	6,500	100	Hog	
30	14+528.13	12.836	-2.50%	3.3 (5.0) %	106.87	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
31	15+449.17	15.6	0.30%	3.3 (5.0) %	805.038	120	60	85	20,000	6,500	100	Hog	
32	16+045.67	13.81	-0.30%	3.3 (5.0) %	512.5	48	60	85	8,000	3,000	100	Sag	
33	16+816.81	16.123	0.30%	3.3 (5.0) %	719.639	55	60	85	2,500	3,000	100	Sag	
34	17+086.98	22.878	2.50%	3.3 (5.0) %	57.872	369.6	60	85	7,392	6,500	100	Hog	
35	17+375.73	15.659	-2.50%	3.3 (5.0) %	54.956	98	60	85	3,500	3,000	100	Sag	
36	18+009.90	17.561	0.30%	3.3 (5.0) %	525.162	120	60	85	20,000	6,500	100	Hog	
37	18+596.35	15.802	-0.30%	3.3 (5.0) %	442.452	168	60	85	6,000	3,000	100	Sag	
38	18+967.99	25.093	2.50%	3.3 (5.0) %	102.841	369.6	60	85	7,392	6,500	100	Hog	
39	19+261.37	17.758	-2.50%	3.3 (5.0) %	64.581	88	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
40	19+594.10	16.76	-0.30%	3.3 (5.0) %	258.729	60	60	85	10,000	3,000	100	Sag	
41	20+370.95	19.091	0.30%	3.3 (5.0) %	702.854	88	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
42	20+617.44	25.253	2.50%	3.3 (5.0) %	99.987	205	60	85	8,200	6,500	100	Hog	

凡例: ■:IRC 設計基準における制限値(特例値が設定されている場合は特例値)を満たさない。
■:IRC 設計基準における特例値を満たすが一般的な制限値を満たさない。
■:IRC 設計基準における制限値を満たすが、日本の道路構造令における制限値は満たさない(参考)。

注: GAD: 一般図、DPR: 詳細事業報告書、NA:適用外、NR:(緩和曲線)省略可、NC: 片勾配なし

出典: DPR の記載に基づき、JICA 調査団作成

表 6.2.4 縦断線形要素の確認結果 (2/5)

No.	Chainage		VIP		Tangent		Curve				Design Speed (DPR-DRH)	Curve Type
	CH		Level	Slope	Length	Length		Radius				
	DPR	DPR				GAD	Standard's Criteria (IRC:SP:73-1980) Maximum	GAD	DPR	Standard's Criteria (IRC:73-1980) Minimum		
			(m)	(m)	(%)							
SECTION 2												
1	21+149.24	25.253	0.00%	3.3 (5.0) %	326.800	205	60	85	8,200	6,500	100	Hog
2	21+365.96	19.835	-2.50%	3.3 (5.0) %	70.215	88	60	85	4,000	3,000	100	Sag
3	22+546.67	16.29	-0.30%	3.3 (5.0) %	897.000	480	60	85	80,000	3,000	100	Sag
4	23+099.14	17.947	0.30%	3.3 (5.0) %	290.470	44	60	85	2,000	3,000	100	Sag
5	23+314.00	23.319	2.50%	3.3 (5.0) %	43.239	299.25	60	85	5,985	6,500	100	Hog
6	23+560.71	17.151	-2.50%	3.3 (5.0) %	41.089	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag
7	24+206.11	19.087	0.30%	3.3 (5.0) %	556.394	66	60	85	3,000	3,000	100	Sag
8	24+490.60	26.2	2.50%	3.3 (5.0) %	53.117	396.75	60	85	7,935	6,500	100	Hog
9	24+839.45	17.478	-2.50%	3.3 (5.0) %	94.476	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag
10	25+880.00	20.6	0.30%	3.3 (5.0) %	864.550	240	60	85	40,000	6,500	100	Hog
11	26+599.83	18.44	-0.30%	3.3 (5.0) %	563.833	72	60	85	12,000	3,000	100	Sag
12	27+378.96	20.778	0.30%	3.3 (5.0) %	699.126	88	60	85	4,000	3,000	100	Sag
13	27+692.28	28.611	2.50%	3.3 (5.0) %	71.118	396.4	60	85	7,928	6,500	100	Hog
14	28+006.60	20.753	-2.50%	3.3 (5.0) %	60.122	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag
15	28+899.14	23.43	0.30%	3.3 (5.0) %	756.537	66	60	85	3,000	3,000	100	Sag
16	29+172.03	30.253	2.50%	3.3 (5.0) %	89.997	364	60	85	7,280	6,500	100	Hog
17	29+419.29	24.071	-2.50%	3.3 (5.0) %	77.185	39.6	60	85	1,800	3,000	100	Sag
18	30+094.83	22.045	-0.30%	3.3 (5.0) %	540.741	150	60	85	25,000	3,000	100	Sag
19	31+053.33	24.92	0.30%	3.3 (5.0) %	763.500	240	60	85	40,000	6,500	100	Hog
20	31+625.00	23.205	-0.30%	3.3 (5.0) %	391.667	120	60	85	20,000	3,000	100	Sag
21	32+473.36	25.75	0.30%	3.3 (5.0) %	733.361	110	60	85	5,000	3,000	100	Sag
22	32+862.00	35.466	2.50%	3.3 (5.0) %	137.385	392.5	60	85	7,850	6,500	100	Hog
23	33+145.22	28.385	-2.50%	3.3 (5.0) %	53.975	66	60	85	3,000	3,000	100	Sag
24	33+796.38	26.432	-0.30%	3.3 (5.0) %	538.153	160	60	85	20,000	3,000	100	Sag
25	34+340.00	29.15	0.50%	3.3 (5.0) %	383.625	160	60	85	20,000	6,500	100	Hog
26	35+239.31	26.452	-0.30%	3.3 (5.0) %	763.310	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag
27	35+481.93	32.518	2.50%	3.3 (5.0) %	86.622	200	60	85	4,000	6,500	100	Hog
28	35+720.10	26.563	-2.50%	3.3 (5.0) %	89.172	98	60	85	3,500	3,000	100	Sag
29	36+185.17	27.959	0.30%	3.3 (5.0) %	380.062	72	60	85	12,000	6,500	100	Hog
30	36+415.83	27.267	-0.30%	3.3 (5.0) %	173.667	42	60	85	7,000	3,000	100	Sag
31	36+710.33	28.15	0.30%	3.3 (5.0) %	252.500	42	60	85	3,500	3,000	100	Sag
32	37+227.99	35.915	1.50%	3.3 (5.0) %	78.010	837.3	60	85	27,910	6,500	100	Hog
33	37+771.50	27.762	-1.50%	3.3 (5.0) %	93.359	63	60	85	3,500	3,000	100	Sag
34	38+686.54	30.507	0.30%	3.3 (5.0) %	748.536	270	60	85	45,000	6,500	100	Hog
35	39+213.33	28.927	-0.30%	3.3 (5.0) %	361.794	60	60	85	10,000	3,000	100	Sag
36	40+173.83	31.808	0.30%	3.3 (5.0) %	840.500	180	60	85	30,000	6,500	100	Hog
37	40+676.67	30.3	-0.30%	3.3 (5.0) %	376.833	72	60	85	12,000	3,000	100	Sag
38	41+538.36	32.885	0.30%	3.3 (5.0) %	789.690	72	60	85	12,000	6,500	100	Hog
39	41+905.60	31.783	-0.30%	3.3 (5.0) %	275.247	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag
40	42+247.93	40.342	2.50%	3.3 (5.0) %	194.377	183.9	60	85	3,678	6,500	100	Hog
41	42+554.31	32.682	-2.50%	3.3 (5.0) %	158.432	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag
42	43+475.26	35.445	0.30%	3.3 (5.0) %	684.942	360	60	85	60,000	6,500	100	Hog
43	44+262.42	33.083	-0.30%	3.3 (5.0) %	547.167	120	60	85	20,000	3,000	100	Sag
44	45+284.93	36.151	0.30%	3.3 (5.0) %	887.507	150	60	85	25,000	6,500	100	Hog
45	45+773.26	34.686	-0.30%	3.3 (5.0) %	338.333	150	60	85	25,000	3,000	100	Sag
46	46+639.98	37.286	0.30%	3.3 (5.0) %	731.720	120	60	85	20,000	6,500	100	Hog
47	46+934.93	36.401	-0.30%	3.3 (5.0) %	178.942	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag
48	47+272.00	44.828	2.50%	3.3 (5.0) %	176.575	209	60	85	4,180	6,500	100	Hog

凡例: ■:IRC 設計基準における制限値(特例値が設定されている場合は特例値)を満たさない。
 ■:IRC 設計基準における特例値を満たすが一般的な制限値を満たさない。
 ■:IRC 設計基準における制限値を満たすが、日本の道路構造令における制限値は満たさない(参考)。
 注: GAD: 一般図、DPR: 詳細事業報告書、NA: 適用外、NR: (緩和曲線)省略可、NC: 片勾配なし
 出典: DPR の記載に基づき、JICA 調査団作成

表 6.2.5 縦断線形要素の確認結果 (3/5)

No.	Chainage		VIP		Tangent			Curve				Design Speed (DPR-DRH)	Curve Type
	CH	Level	Slope	Length	Length		Radius						
					Lc	R							
							DPR	Standard's Criteria (IRC:73-1980)	Ref: Japanese (道路構造令)	DPR	Standard's Criteria (IRC:73-1980)		
(m)	(m)	(%)	(%)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(km/h)			
SECTION 3													
1	47+505.76	38.984	-2.50%	3.3 (5.0) %	74.264	110	60	85	5,000	3,000	100	Sag	
2	48+229.70	36.812	-0.30%	3.3 (5.0) %	632.937	72	60	85	12,000	3,000	100	Sag	
3	49+267.04	39.924	0.30%	3.3 (5.0) %	821.000	360	60	85	60,000	6,500	100	Hog	
4	49+950.54	37.874	-0.30%	3.3 (5.0) %	413.500	180	60	85	30,000	3,000	100	Sag	
5	50+565.64	39.719	0.30%	3.3 (5.0) %	494.302	61.6	60	85	2,800	3,000	100	Sag	
6	50+908.00	48.278	2.50%	3.3 (5.0) %	109.312	404.5	60	85	8,090	6,500	100	Hog	
7	51+264.05	39.377	-2.50%	3.3 (5.0) %	95.202	117.2	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
8	52+285.21	43.768	0.43%	3.3 (5.0) %	907.809	109.5	60	85	15,000	6,500	100	Hog	
9	53+112.05	41.287	-0.30%	3.3 (5.0) %	727.089	90	60	85	15,000	3,000	100	Sag	
10	53+724.81	43.125	0.30%	3.3 (5.0) %	523.754	88	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
11	53+979.31	49.488	2.50%	3.3 (5.0) %	85.503	250	60	85	10,000	6,500	100	Hog	
12	54+640.99	49.488	0.00%	3.3 (5.0) %	411.678	250	60	85	10,000	6,500	100	Hog	
13	54+943.75	41.919	-2.50%	3.3 (5.0) %	77.767	200	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
14	55+273.80	50.17	2.50%	3.3 (5.0) %	133.797	192.5	60	85	7,700	6,500	100	Hog	
15	55+613.99	50.17	0.00%	3.3 (5.0) %	148.941	190	60	85	7,600	6,500	100	Hog	
16	55+835.17	44.641	-2.50%	3.3 (5.0) %	77.180	98	60	85	3,500	3,000	100	Sag	
17	56+421.40	46.399	0.30%	3.3 (5.0) %	515.979	42.5	60	85	2,500	3,000	100	Sag	
18	56+753.13	53.034	2.00%	3.3 (5.0) %	52.120	516.72	60	85	12,918	6,500	100	Hog	
19	57+142.25	45.251	-2.00%	3.3 (5.0) %	60.760	140	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
20	57+712.02	53.798	1.50%	3.3 (5.0) %	420.267	159	60	85	53,000	6,500	100	Hog	
21	58+266.23	45.485	-1.50%	3.3 (5.0) %	432.114	85.2	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
22	59+031.43	50.305	0.63%	3.3 (5.0) %	691.773	61.65	60	85	4,500	3,000	100	Sag	
23	59+450.12	58.679	2.00%	3.3 (5.0) %	224.967	325.8	60	85	8,145	6,500	100	Hog	
24	59+707.90	53.524	-2.00%	3.3 (5.0) %	66.130	57.5	60	85	2,500	3,000	100	Sag	
25	60+100.26	54.701	0.30%	3.3 (5.0) %	285.604	156	60	85	12,000	6,500	100	Hog	
26	60+967.95	46.024	-1.00%	3.3 (5.0) %	627.193	325	60	85	25,000	3,000	100	Sag	
27	62+634.97	51.025	0.30%	3.3 (5.0) %	1,488.025	33	60	85	1,500	3,000	100	Sag	
28	62+794.02	55.001	2.50%	3.3 (5.0) %	42.518	200.05	60	85	4,001	6,500	100	Hog	
29	63+106.12	47.198	-2.50%	3.3 (5.0) %	166.795	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
30	63+522.41	48.447	0.30%	3.3 (5.0) %	271.804	84.679	60	85	10,000	3,000	100	Sag	
31	63+843.35	52.128	1.15%	3.3 (5.0) %	272.996	82.071	60	85	20,000	6,500	100	Hog	
32	64+509.46	57.033	0.74%	3.3 (5.0) %	568.252	113.643	60	85	10,000	6,500	100	Hog	
33	64+677.42	56.361	-0.40%	3.3 (5.0) %	73.135	76	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
34	64+962.80	60.642	1.50%	3.3 (5.0) %	88.381	318	60	85	10,600	6,500	100	Hog	
35	65+361.59	54.66	-1.50%	3.3 (5.0) %	181.789	116	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
36	65+853.14	61.542	1.40%	3.3 (5.0) %	331.605	203.895	60	85	30,000	6,500	100	Hog	
37	67+422.55	72.847	0.72%	3.3 (5.0) %	1,138.208	658.509	60	85	40,000	6,500	100	Hog	
38	68+689.16	61.119	-0.93%	3.3 (5.0) %	863.559	147.592	60	85	10,000	3,000	100	Sag	
39	69+291.03	64.43	0.55%	3.3 (5.0) %	499.080	58	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
40	69+774.61	74.101	2.00%	3.3 (5.0) %	309.477	290.2	60	85	7,255	6,500	100	Hog	
41	70+146.31	66.667	-2.00%	3.3 (5.0) %	192.599	68	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
42	70+516.25	65.557	-0.30%	3.3 (5.0) %	216.803	238.267	60	85	25,000	6,500	100	Hog	
43	71+061.47	58.725	-1.25%	3.3 (5.0) %	361.030	130.123	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
44	71+576.03	69.016	2.00%	3.3 (5.0) %	242.893	413.2	60	85	10,330	6,500	100	Hog	
45	72+170.77	57.122	-2.00%	3.3 (5.0) %	333.141	110	60	85	10,000	3,000	100	Sag	
46	72+554.83	53.665	-0.90%	3.3 (5.0) %	301.563	55	60	85	10,000	3,000	100	Sag	
47	74+661.06	46.293	-0.35%	3.3 (5.0) %	2,050.226	57	60	85	2,000	3,000	100	Sag	
48	74+837.34	50.7	2.50%	3.3 (5.0) %	52.232	191.1	60	85	9,800	6,500	100	Hog	
49	76+578.18	60.275	0.55%	3.3 (5.0) %	1,549.044	192.5	60	85	35,000	6,500	100	Hog	
50	77+352.20	60.275	0.00%	3.3 (5.0) %	584.016	187.5	60	85	7,500	6,500	100	Hog	
51	77+832.26	48.273	-2.50%	3.3 (5.0) %	353.412	65.797	60	85	3,500	3,000	100	Sag	

凡例: ■:IRC 設計基準における制限値(特例値が設定されている場合は特例値)を満たさない。
 ■:IRC 設計基準における特例値を満たすが一般的な制限値を満たさない。
 ■:IRC 設計基準における制限値を満たすが、日本の道路構造令における制限値は満たさない(参考)。
 注: GAD: 一般図、DPR: 詳細事業報告書、NA: 適用外、NR: (緩和曲線) 省略可、NC: 片勾配なし
 出典: DPR の記載に基づき、JICA 調査団作成

表 6.2.6 縦断線形要素の確認結果(4/5)

No.	Chainage		VIP		Tangent			Curve				Design Speed (DPR-DRH)	Curve Type	
	CH		Level		Slope		Length		Length		Radius			
	DPR		DPR		GAD		Standard's Criteria (IRC:SP:73-1980)		Standard's Criteria (IRC:73-1980)		Ref: Japanese (道路構造令)			
	(m)		(m)		(%)		Maximum (%)		Minimum (m)		Minimum (m)			
SECTION 4														
1	77+878.68	47.927	2.20%	3.3 (5.0) %	116.727	126.124	50	70	2,600	2,000	80	Sag		
2	78+204.00	53.413	2.198	3.3 (5.0) %	116.727	291.054	50	70	6,000	3,000	80	Hog		
3	78+620.38	45.147	-2.5	3.3 (5.0) %	222.332	97.032	50	70	4,300	2,000	80	Sag		
4	78+874.72	44.446	-0.169	3.3 (5.0) %	175.829	60	50	70	14,815	2,000	80	Sag		
5	79+841.39	46.684	0.236	3.3 (5.0) %	906.675	60	50	70	12,713	3,000	80	Hog		
6	80+447.60	45.676	-0.236	3.3 (5.0) %	518.982	114.439	50	70	4,300	2,000	80	Sag		
7	81+004.01	57.459	2.5	3.3 (5.0) %	363.583	271.215	50	70	5,600	3,000	80	Hog		
8	81+286.62	52.534	-2.491	3.3 (5.0) %	99.642	94.721	50	70	3,000	2,000	80	Sag		
9	81+400.49	52.811	0.742	3.3 (5.0) %	11.515	110	50	70	7,939	3,000	80	Hog		
10	81+996.05	49.192	-0.644	3.3 (5.0) %	510.554	60	50	70	18,563	2,000	80	Sag		
11	82+329.76	48.508	-0.32	3.3 (5.0) %	244.759	117.912	50	70	4,300	2,000	80	Sag		
12	82+759.00	56.944	2.496	3.3 (5.0) %	224.867	290.834	50	70	6,000	3,000	80	Hog		
13	83+201.71	48.144	-2.5	3.3 (5.0) %	239.023	116.54	50	70	4,300	2,000	80	Sag		
14	84+061.01	50.119	0.285	3.3 (5.0) %	761.021	80	50	70	10,860	3,000	80	Hog		
15	84+903.48	46.848	-0.452	3.3 (5.0) %	739.188	126.57	50	70	4,400	2,000	80	Sag		
16	85+333.00	55.744	2.5	3.3 (5.0) %	259.525	213.422	50	70	4,400	3,000	80	Hog		
17	85+671.37	49.049	-2.5	3.3 (5.0) %	173.784	115.749	50	70	4,400	2,000	80	Sag		
18	86+147.74	49.914	0.206	3.3 (5.0) %	370.772	95.453	50	70	4,300	2,000	80	Sag		
19	86+662.00	60.513	2.5	3.3 (5.0) %	311.317	310.424	50	70	6,400	3,000	80	Hog		
20	86+908.41	56.705	-2.5	3.3 (5.0) %	43.418	95.573	50	70	3,200	2,000	80	Sag		
21	87+370.21	58.798	0.563	3.3 (5.0) %	364.01	100	50	70	8,678	3,000	80	Hog		
22	87+767.36	57.116	-0.59	3.3 (5.0) %	279.333	135.627	50	70	4,500	2,000	80	Sag		
23	88+264.00	67.6	2.5	3.3 (5.0) %	319.685	218.276	50	70	4,500	3,000	80	Hog		
24	88+581.41	61.347	-2.5	3.3 (5.0) %	158.697	99.148	50	70	4,500	2,000	80	Sag		
25	89+294.08	59.995	-0.222	3.3 (5.0) %	573.536	119.129	50	70	4,500	2,000	80	Sag		
26	89+603.00	66.614	2.5	3.3 (5.0) %	170.213	218.273	50	70	4,500	3,000	80	Hog		
27	89+921.25	60.269	-2.5	3.3 (5.0) %	166.023	86.194	50	70	4,500	2,000	80	Sag		
28	90+677.06	56.687	-0.51	3.3 (5.0) %	647.701	130	50	70	4,319	2,000	80	Sag		
29	90+954.00	61.87	2.5	3.3 (5.0) %	111.944	200	50	70	4,000	3,000	80	Hog		
30	91+425.86	51.689	-2.5	3.3 (5.0) %	316.861	110	50	70	4,148	2,000	80	Sag		
31	92+321.91	52.981	0.152	3.3 (5.0) %	791.053	100	50	70	4,259	2,000	80	Sag		
32	92+648.00	59.59	2.5	3.3 (5.0) %	176.086	200	50	70	4,000	3,000	80	Hog		
33	93+123.00	49.141	-2.5	3.3 (5.0) %	335	80	50	70	4,552	2,000	80	Sag		
34	93+387.05	47.549	-0.742	3.3 (5.0) %	155.987	136.129	50	70	4,300	2,000	80	Sag		
35	93+623.00	51.642	2.5	3.3 (5.0) %	70.859	194.045	50	70	4,000	3,000	80	Hog		
36	93+917.35	45.818	-2.5	3.3 (5.0) %	143.148	108.365	50	70	4,300	2,000	80	Sag		
37	94+365.12	45.989	0.094	3.3 (5.0) %	363.585	60	50	70	13,907	2,000	80	Sag		
38	95+000.15	49.534	0.526	3.3 (5.0) %	558.514	94.998	50	70	5,000	2,000	80	Sag		
39	95+444.00	58.664	2.5	3.3 (5.0) %	261.976	266.774	50	70	5,500	3,000	80	Hog		
40	95+867.20	50.181	-2.5	3.3 (5.0) %	231.727	116.179	50	70	4,500	2,000	80	Sag		
41	96+297.46	50.46	0.156	3.3 (5.0) %	352.172	40	50	70	16,128	3,000	80	Hog		
42	97+050.20	49.764	-0.092	3.3 (5.0) %	702.736	60	50	70	24,259	3,000	80	Hog		
43	97+284.13	49.064	-0.339	3.3 (5.0) %	174	60	50	70	6,035	2,000	80	Sag		
44	97+685.68	51.346	0.655	3.3 (5.0) %	302	140	50	70	8,940	3,000	80	Hog		
45	98+141.73	47.589	-0.911	3.3 (5.0) %	346	80	50	70	6,535	2,000	80	Sag		
46	98+493.36	48.55	0.313	3.3 (5.0) %	282	60	50	70	24,645	3,000	80	Hog		
47	99+183.88	48.916	0.07	3.3 (5.0) %	611	100	50	70	9,223	3,000	80	Hog		
48	99+534.87	46.132	-1.014	3.3 (5.0) %	227	147.678	50	70	4,300	2,000	80	Sag		
49	99+842.00	51.967	2.5	3.3 (5.0) %	141	184.316	50	70	3,800	3,000	80	Hog		
50	100+154.25	45.876	-2.5	3.3 (5.0) %	136	135.603	50	70	4,300	2,000	80	Sag		
51	100+358.61	46.464	0.73	3.3 (5.0) %	61	150	50	70	7,864	3,000	80	Hog		
52	100+597.23	44.071	-1.177	3.3 (5.0) %	134	60	50	70	7,655	2,000	80	Sag		
53	101+165.00	42.431	-0.393	3.3 (5.0) %	468	140	50	70	3,757	2,000	80	Sag		
54	101+558.00	54.461	3.333	3.3 (5.0) %	273	100	50	70	3,000	3,000	80	Hog		
55	101+920.00	54.565	0	3.3 (5.0) %	262.001	100	50	70	4,000	3,000	80	Hog		
56	102+230.08	47.629	-2.5	3.3 (5.0) %	190.075	140	50	70	4,859	2,000	80	Sag		

凡例: ■:IRC 設計基準における制限値(特例値が設定されている場合は特例値)を満たさない。
■:IRC 設計基準における特例値を満たすが一般的な制限値を満たさない。
■:IRC 設計基準における制限値を満たすが、日本の道路構造令における制限値は満たさない(参考)。

注: GAD: 一般図、DPR: 詳細事業報告書、NA: 適用外、NR: (緩和曲線)省略可、NC: 片勾配なし

出典: DPR の記載に基づき、JICA 調査団作成

表 6.2.7 縦断線形要素の確認結果(5/5)

No.	Chainage		Tangent			Curve					Design Speed (DPR-DRH)	Curve Type	
	CH	Level	Slope	Length	Length			Radius					
		DPR			Standard's Criteria (IRC:SP:73-1980) Maximum	GAD	DPR	Standard's Criteria (IRC:73-1980) Minimum	Ref: Japanese (道路構造令) Minimum	GAD			Ref: Japanese (道路構造令) Minimum
		(m)											
SECTION 5													
1	103+328.36	52.633	0.30%	3.3 (5.0) %	589.860	77	60	85	3,500	3,000	100	Sag	
2	103+583.01	58.999	2.50%	3.3 (5.0) %	101.145	230	60	85	5,750	6,500	100	Hog	
3	103+757.58	56.381	-1.50%	3.3 (5.0) %	31.699	65.75	60	85	2,500	3,000	100	Sag	
4	103+976.89	57.982	0.73%	3.3 (5.0) %	145.535	91.8	60	85	6,000	6,500	100	Hog	
5	104+585.99	53.109	-0.80%	3.3 (5.0) %	404.952	316.5	60	85	15,000	3,000	100	Sag	
6	105+309.80	62.591	1.31%	3.3 (5.0) %	448.110	234.9	60	85	9,000	6,500	100	Hog	
7	105+744.10	56.945	-1.30%	3.3 (5.0) %	186.850	260	60	85	20,000	3,000	100	Sag	
8	106+941.29	56.945	0.00%	3.3 (5.0) %	972.191	190	60	85	7,600	6,500	100	Hog	
9	107+121.32	52.444	-2.50%	3.3 (5.0) %	52.026	66	60	85	3,000	3,000	100	Sag	
10	108+190.77	49.236	-0.30%	3.3 (5.0) %	994.447	84	60	85	15,000	6,500	100	Hog	
11	108+591.49	45.79	-0.86%	3.3 (5.0) %	330.123	57.2	60	85	2,000	3,000	100	Sag	
12	108+927.03	52.501	2.00%	3.3 (5.0) %	80.139	453.6	60	85	10,080	6,500	100	Hog	
13	109+278.20	43.721	-2.50%	3.3 (5.0) %	102.367	44	60	85	2,000	3,000	100	Sag	
14	110+251.00	40.803	-0.30%	3.3 (5.0) %	920.805	60	60	85	20,000	3,000	100	Sag	
15	110+796.62	40.803	0.00%	3.3 (5.0) %	470.620	90	60	85	6,000	6,500	100	Hog	
16	111+150.65	35.493	-1.50%	3.3 (5.0) %	256.531	105	60	85	3,000	3,000	100	Sag	
17	111+501.02	42.5	2.00%	3.3 (5.0) %	89.073	417.6	60	85	9,280	6,500	100	Hog	
18	111+891.54	32.737	-2.50%	3.3 (5.0) %	137.713	88	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
19	112+848.92	29.865	-0.30%	3.3 (5.0) %	802.136	222.5	60	85	25,000	3,000	100	Sag	
20	113+575.38	34.151	0.59%	3.3 (5.0) %	563.603	103.2	60	85	6,000	6,500	100	Hog	
21	113+825.16	31.329	-1.13%	3.3 (5.0) %	150.994	94.38	60	85	2,600	3,000	100	Sag	
22	114+024.02	36.3	2.50%	3.3 (5.0) %	43.665	216	60	85	4,320	6,500	100	Hog	
23	114+501.16	24.371	-2.50%	3.3 (5.0) %	325.143	88	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
24	115+327.05	21.894	-0.30%	3.3 (5.0) %	752.999	57.777	60	85	18,000	3,000	100	Sag	
25	116+506.30	22.141	0.02%	3.3 (5.0) %	1,086.164	128.394	60	85	40,000	6,500	100	Hog	
26	117+498.58	19.164	-0.30%	3.3 (5.0) %	886.091	84	60	85	3,000	3,000	100	Sag	
27	117+796.03	26.6	2.50%	3.3 (5.0) %	51.419	408.05	60	85	8,161	6,500	100	Hog	
28	118+116.39	18.591	-2.50%	3.3 (5.0) %	60.343	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
29	118+459.20	19.62	0.30%	3.3 (5.0) %	166.802	240	60	85	40,000	6,500	100	Hog	
30	118+913.33	18.257	-0.30%	3.3 (5.0) %	292.132	84	60	85	3,000	3,000	100	Sag	
31	119+263.04	27	2.50%	3.3 (5.0) %	107.713	400	60	85	8,000	6,500	100	Hog	
32	119+562.45	19.515	-2.50%	3.3 (5.0) %	64.408	70	60	85	2,500	3,000	100	Sag	
33	120+197.27	21.419	0.30%	3.3 (5.0) %	527.283	145.081	60	85	10,000	6,500	100	Hog	
34	120+530.40	17.586	-1.15%	3.3 (5.0) %	207.573	106.032	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
35	120+774.03	21.24	1.50%	3.3 (5.0) %	72.111	237	60	85	7,900	6,500	100	Hog	
36	121+166.04	15.375	-1.50%	3.3 (5.0) %	248.514	48	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
37	122+021.35	12.806	-0.30%	3.3 (5.0) %	776.310	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
38	122+369.12	21.5	2.50%	3.3 (5.0) %	94.166	395.2	60	85	7,904	6,500	100	Hog	
39	122+682.04	13.677	-2.50%	3.3 (5.0) %	71.318	88	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
40	123+759.73	10.444	-0.30%	3.3 (5.0) %	977.688	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
41	124+047.76	17.645	2.50%	3.3 (5.0) %	64.528	335	60	85	6,700	6,500	100	Hog	
42	124+344.33	10.23	-2.50%	3.3 (5.0) %	59.079	140	60	85	5,000	3,000	100	Sag	
43	125+129.45	12.586	0.30%	3.3 (5.0) %	660.120	110	60	85	5,000	3,000	100	Sag	
44	125+482.02	21.4	2.50%	3.3 (5.0) %	101.595	391.95	60	85	7,839	6,500	100	Hog	
45	125+756.72	14.532	-2.50%	3.3 (5.0) %	38.719	80	60	85	2,500	3,000	100	Sag	
46	126+315.58	18.445	0.70%	3.3 (5.0) %	318.860	400	60	85	40,000	6,500	100	Hog	
47	126+789.85	17.022	-0.30%	3.3 (5.0) %	218.269	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
48	127+077.02	24.201	2.50%	3.3 (5.0) %	51.102	360.15	60	85	7,203	6,500	100	Hog	
49	127+347.68	17.435	-2.50%	3.3 (5.0) %	60.579	60	60	85	3,000	3,000	100	Sag	
50	127+673.71	15.805	-0.50%	3.3 (5.0) %	258.529	75	60	85	3,000	3,000	100	Sag	
51	127+871.03	19.751	2.00%	3.3 (5.0) %	44.173	231.3	60	85	5,140	6,500	100	Hog	
52	128+225.60	10.887	-2.50%	3.3 (5.0) %	182.922	112	60	85	4,000	3,000	100	Sag	
53	128+509.50	11.739	0.30%	3.3 (5.0) %	89.232	66	60	85	12,000	6,500	100	Hog	

凡例: ■:IRC 設計基準における制限値(特例値が設定されている場合は特例値)を満たさない。
 ■:IRC 設計基準における特例値を満たすが一般的な制限値を満たさない。
 ■:IRC 設計基準における制限値を満たすが、日本の道路構造令における制限値は満たさない(参考)。

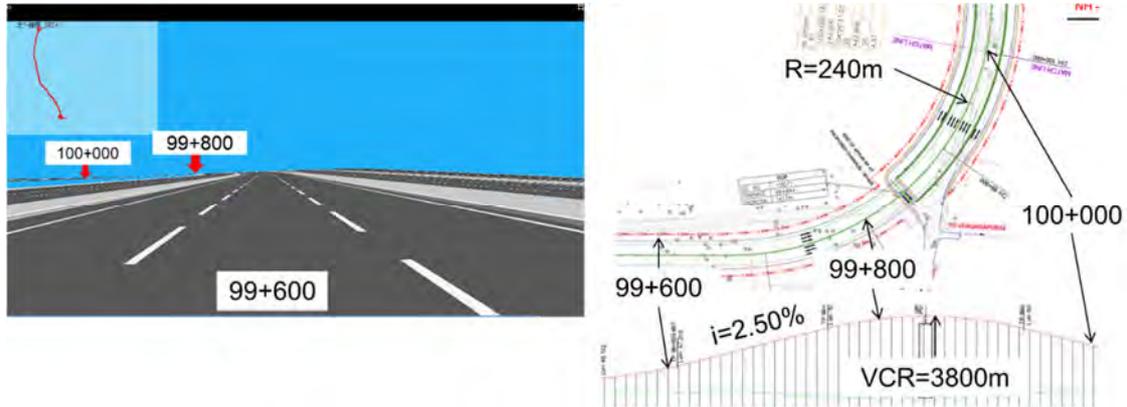
注: GAD: 一般図、DPR: 詳細事業報告書、NA: 適用外、NR: (緩和曲線)省略可、NC: 片勾配なし

出典: DPR の記載に基づき、JICA 調査団作成

縦断勾配については全線を通じて IRC の規定値を満たしており、問題はない。他方、縦断曲線長について IRC の規定値を満足しない箇所が散見されるため、改善が望まれる。

(3) 平面線形と縦断線形の組合せ <他区間>

DPR の中心線線形では、特に区間 4 において既存道路の線形を踏襲したために望ましくない平面線形と縦断線形の組合せとなっている区間が存在するため、詳細設計段階においては改善されることが望ましい。図 6.2.1 に示すように、KM99+600 付近では凸形縦断曲線の頂部に比較的小さな平面曲線が配置され、視覚的に好ましくない。

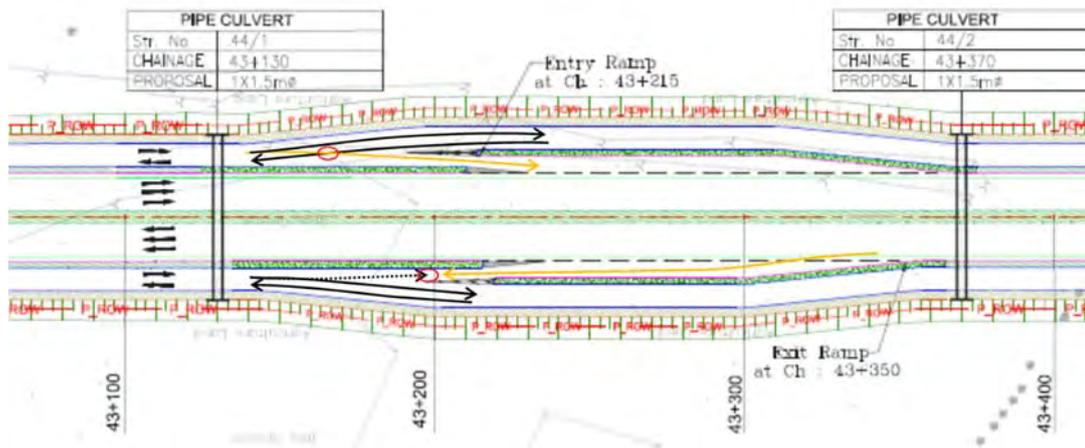


出典: DPR の記載に基づき、JICA 調査団作成

図 6.2.1 KM99+600 付近の線形と運転者の視界

6.2.1.2 本線出入口およびサービス道路 <区間 1 を含む>

DPR 設計では 2 車線の対面通行のサービス道路が本線の両側に設置され、本線とサービス道路は一般部では分離帯により仕切られ、ランプ(出入口)で出入りする構造が提案されている。しかしながら、この構造においては、入口(Entry Ramp)でサービス道路の対向車と交差してからランプに進入する必要があり、また出口(Exit Ramp)においてはサービス道路からの誤進入、正面衝突を招く危険がある。このため、少なくとも出入口付近ではサービス道路は一方通行の運用とすべきである。



出典: DPR 図面に JICA 調査団加筆

図 6.2.2 ランプ(出入口)での交錯

6.2.1.3 交差点設計(インターセクション/ジャンクション)

(1) ジャンクションの位置および型式 **〈区間 1 を含む〉**

プロジェクト道路はアクセスコントロールされた道路で、プロジェクト道路と交差する全ての国道(NH-5, NH-205, NH-5, NH-45)とインターチェンジで接続する。州道(SH-51, SH-50A, SH-50, SH-48, SH-57)とは立体交差するが、直接接続せずサービス道路を介して接続する。

ただし、起点部、分岐部、終点部では、その他の州道(SH-49B, SH49)および TTP Link 道路と平面交差点(ラウンドアバウトを含む)で接続し、ジャンクションと称している。そこで、それらのジャンクションについてレビューを行い、改善案を検討した。

ジャンクションの位置および型式を表 6.2.8 に示す。

そして、SH48 との接続についても改善案を検討した。

なお、サービス道路と州道路が接続する交差点をインターセクションと区分している。

表 6.2.8 ジャンクションの位置、型式

ジャンクション	接続道路	本線測点/区間	型式
① 起点部 (Ennore Port)	Northern Port Access road	No.0+662 区間 1	平面交差点(3 枝) 信号処理
② 分岐部	TTP Link Road	No.6+200 区間 1	平面交差点(3 枝) 信号処理
③ 終点部 (Poonjeri Junction in Mamallapuram)	SH-49B(OMR) SH-49(ECR)	No.129+200 区間 5	ラウンドアバウト (4 枝)

出典：JICA 調査団

(2) 現設計の問題点および改善提案

1) 起点部 **〈区間 1 を含む〉**

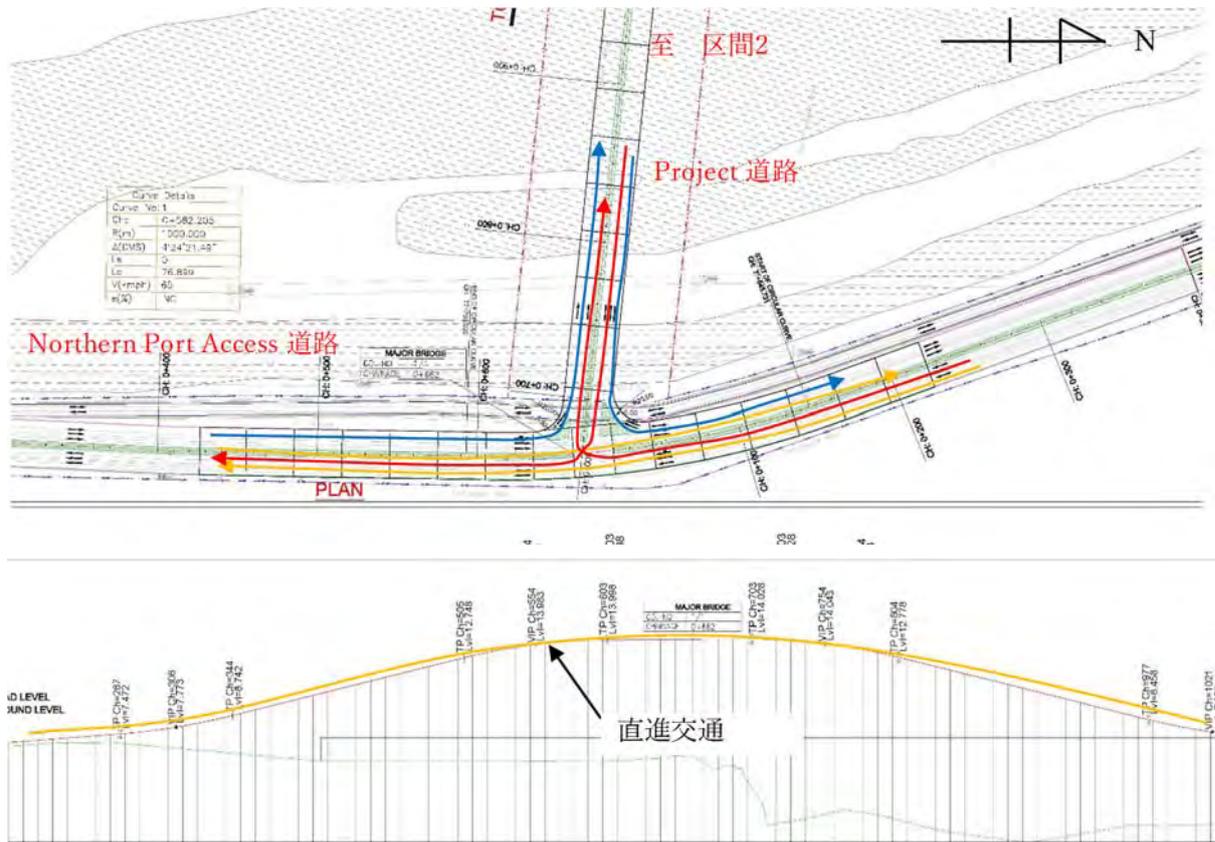
プロジェクト道路の起点部(区間 1)は Ennore Port の近くに位置し、Northern Port Access Road の高架橋上に平面交差点(3 枝)が計画されている。ジャンクション計画地点の現在の状況を図 6.2.3 に示す。



出典：Google Earth に JICA 調査団加筆

図 6.2.3 JCT-1 現況図

交差点の通行方向は、直進(南⇄北)、左折(南→西、西→北)、右折(西→南、北→西)である。平面交差点で直進車と右折車が交差するため、信号機(3現示)の設置が計画されている。現設計の計画案を図 6.2.4 計画図(平面図・縦断面図)に示す。



出典：DPR 図面に JICA 調査団加筆

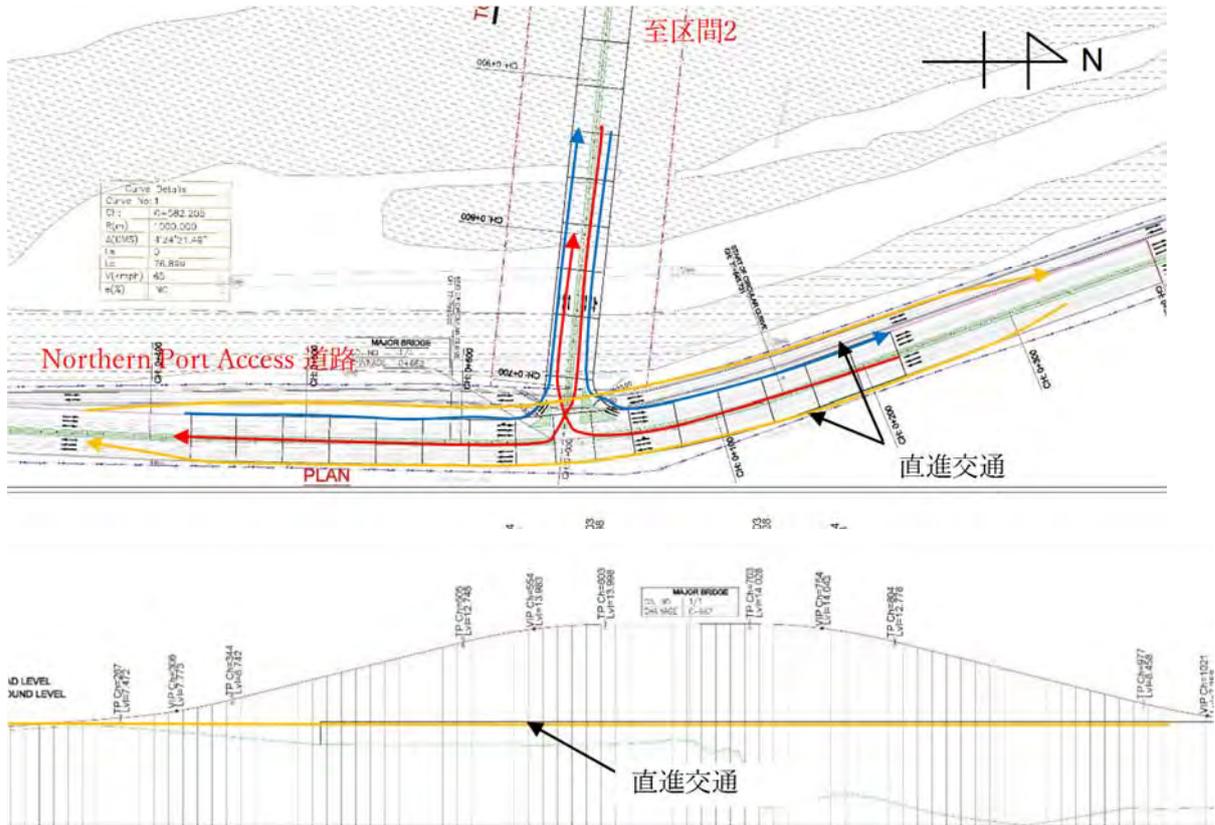
図 6.2.4 JCT-1 計画図(平面図・縦断面図)

問題点

Ennore Port にはコンテナヤードがあり、将来トレーラー等の大型車の増加により平面交差点の交通渋滞が予想される。

改善案

交差点の容量を増加させるため、直進(南⇄北方向)を地上部を下し、交差点は左折(南→西、西→北)および右折(西→南、北→西)専用とする。このため信号は 2 現示となり、交差点の容量が増加する。現設計の改善案を図 6.2.5 推奨図(平面図・縦断面図)に示す。



出典：DPR 図面に JICA 調査団加筆

図 6.2.5 JCT-1 推奨図(平面図・縦断面図)

2) 分岐部 **〈区間 1 を含む〉**

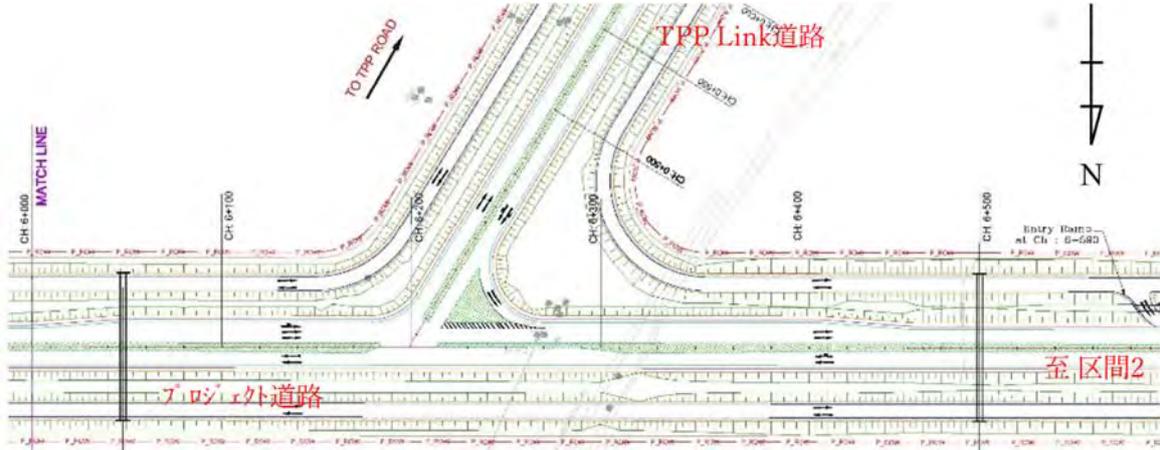
プロジェクト道路は起点から約 6km の地点で、TTP Link Road と分岐する。計画地点の現在の状況を図 6.2.6 現況図に示す。



出典：Google Earth に JICA 調査団加筆

図 6.2.6 JCT-2 現況図

交差点の通行方向は、直進(西⇄東)、左折(東→南、南→西)、右折(西→南、南→東)である。直進車と右折車が交差するため、信号機(3 現示)が計画されている。現設計の計画案を図 6.2.7 計画図(平面図)に示す。



出典：DPR 図面に JICA 調査団加筆

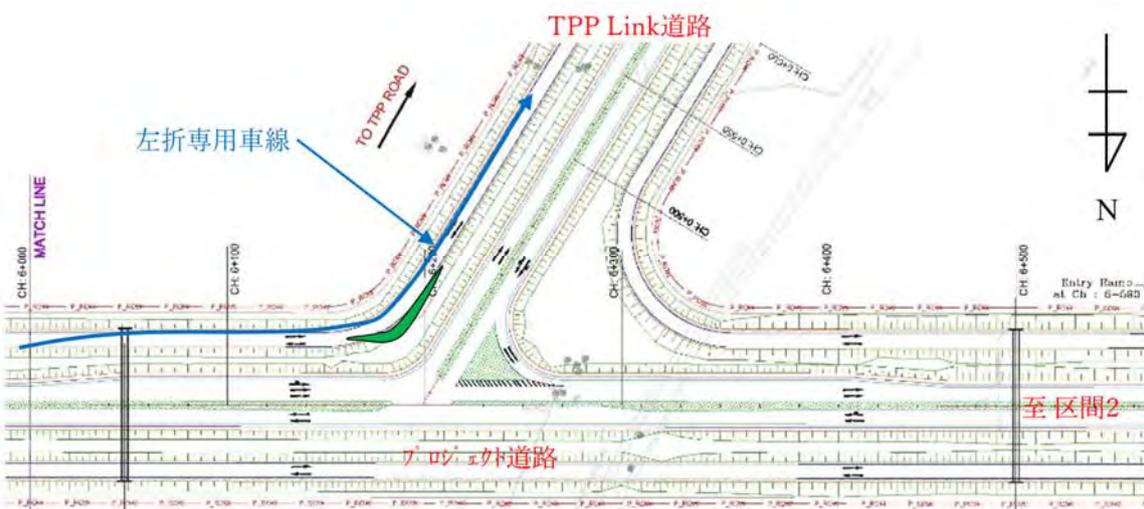
図 6.2.7 JCT-2 計画図(平面図)

問題点

将来交通量(トレーラー等の大型車)の増加により、平面交差点の交通渋滞が予想される。

改善案

交差点の容量を増加させるため、左折(東→南)を左折専用車線方式(左折フリー)に変更する。将来交通量がさらに増加する場合、交通量が多い方向をフライオーバー方式に変更し、平面交差点の容量を増加させることも考えられる。これにより、交通容量ばかりでなく安全性も向上する。現設計の改善案を図 6.2.8 推奨図(平面図)に示す。



出典：DPR 図面に JICA 調査団加筆

図 6.2.8 JCT-2 推奨図(平面図)

3) 終点部 **＜他区間＞**

プロジェクト道路の終点部はベンガル湾に面する町の Mahabalipuram 近くに位置し、SH49 (ECR)、SH49A (OMR) および SH49B に接続する。T 型の 3 枝交差点と変形の 4 枝交差点が近接する。計画地点の現在の状況を図 6.2.9 現況図に示す。



出典：Google Earth に JICA 調査団加筆

図 6.2.9 JCT-3 現況図

交差点のタイプは楕円形(Elliptical roundabout)のラウンドアバウトで、アイランドによって導流化されている。プロジェクト道路が西側から、SH49 が南側と西側から、SH49A が北側から接続する。ラウンドアバウトの長さは80m、半径は30m程度である。計画案を図 6.2.10 計画図に示す。



出典：DPR 図面に JICA 調査団加筆

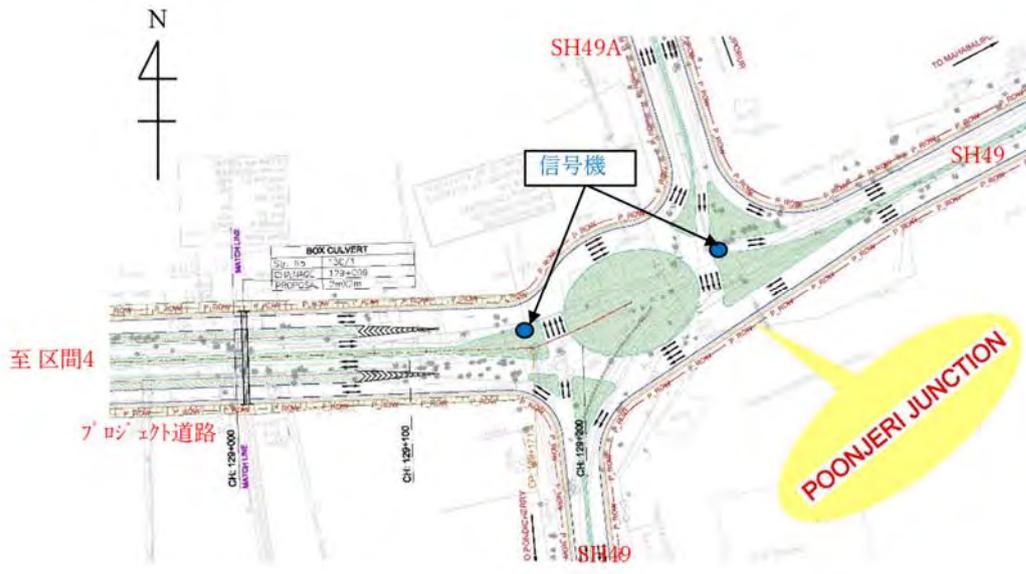
図 6.2.10 JCT-3 計画図(平面図)

問題点

SH-49A(北側)からの交通はプロジェクト道路(西側)から SH-49(東側)、SH-49(南側)から SH-49(東側)の交通と交差する。また、SH-49(南側)からの交通は SH-49A(北側)からプロジェクト道路(西側)、SH-49(東側)、SH-49(東側)からプロジェクト道路(西側)の交通と交差する。よって、一旦停止が必要になる。

改善案

安全性を高めるためあるため、交差部の手前に信号機の設置が必要である。現設計の改善案を図 6.2.11 推奨図(平面図)に示す。



出典:DPR 図面に JICA 調査団加筆

図 6.2.11 JCT-3 推奨図(平面図)

4) 州道 48 号との接続 **〈他区間〉**

プロジェクト道路は 88.96km 地点(区間 4)で、SH-48 と立体交差(Flyover)する。周辺には自動車関連の工場が多い。計画地点の現在の状況を図 6.2.12 現況図に示す。



出典: Google Earth に JICA 調査団加筆

図 6.2.12 IS-1 現況図

プロジェクト道路は SH-48 のフライオーバーの下を通過するのみで、SH-48 とは接続していない。したがって、プロジェクト道路と SH-48 はプロジェクト道路に併設されるサービス道路を介して接続することになる。現設計の計画案を図 6.2.13 計画図(平面図、縦断図)に示す。

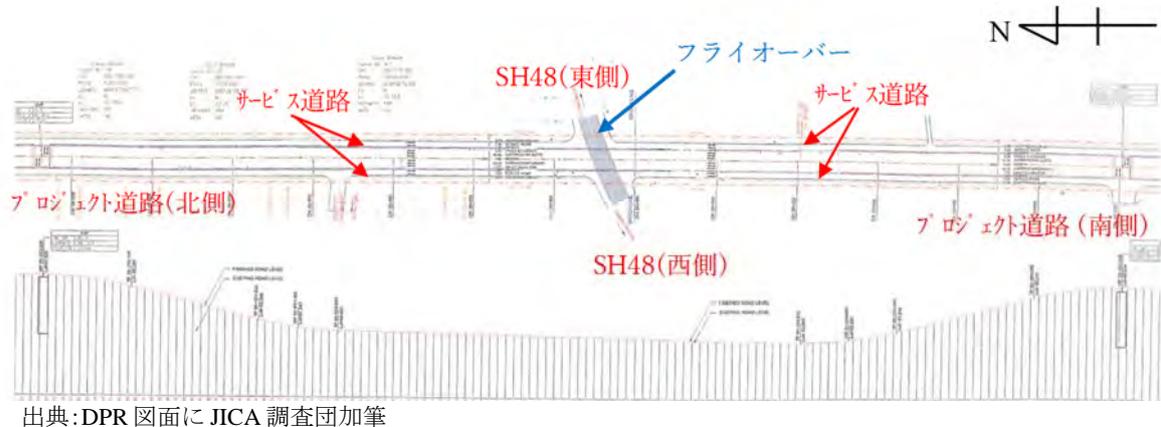


図 6.2.13 IS-1 計画図(平面図、縦断図)

問題点

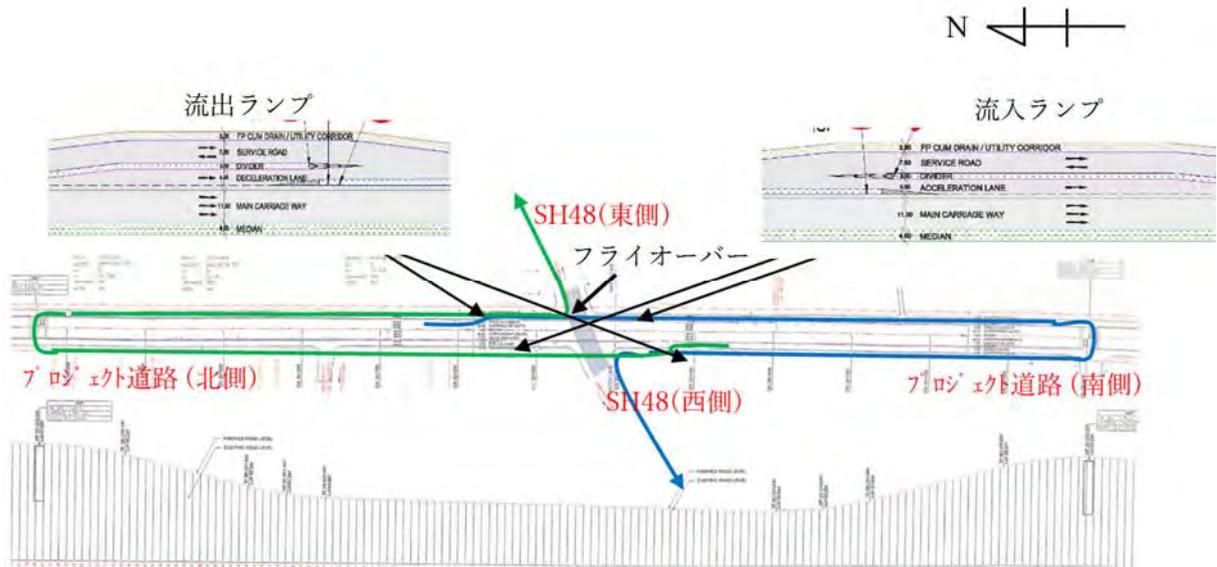
プロジェクト道路(北側)から SH48(東側)へ行く交通は、本交差点手前の外側分離帯の開口部でサービス道路に出て、サービス道路を通り交差点まで行き、SH48 を右折する。一方、SH48(西側)に行く交通は同様に本交差点手前でサービス道路に出て、サービス道路を通り交差点南側のプロジェクト道路下のアンダーパスまで行き、U ターンの後、本交差点まで戻り SH-48 を左折する。プロジェクト道路(南側)からも同様の通行となる。

SH48(東側)からプロジェクト道路(南側)へ行く交通は、本交差点でサービス道路を左折し、交差点先の外側分離帯の開口部でプロジェクト道路に入る。一方、プロジェクト道路(北側)に行く交通は、同様に本交差点でサービス道路を左折し、本交差点の南側のプロジェクト道路下のアンダーパスまで行き、U ターンの後、本交差点手前の外側分離帯の開口部からプロジェクト道路に入る。SH48(西側)からも同様の通行となる。

このようにプロジェクト道路と SH48 はサービス道路を介して接続し、特に右折する交通はプロジェクト道路横断箇所(アンダーパス)まで行き、U ターンをしなければならず、走行距離、走行時間が長くなる。また、プロジェクト道路とサービス道路の出入りは開口部(加減速車線のない)で行うため、合分流部での容量不足、安全性の問題がある。

改善案

周辺には自動車関連の工場が多く将来交通量の増加が予想され、本交差点で渋滞が懸念される。よって、プロジェクト道路と SH-48 を直接接続するインターチェンジの設置が好ましい。設置位置は交差点が好ましいが、困難な場合は SH48 に平行する道路に接続することも考えられる。その場合も含め、交通容量ばかりでなく安全性向上のため、プロジェクト道路とサービス道路の出入り部には加減速車線を設置するのが好ましい。歩道端から ROW までの 3m の残地も利用できる。現設計の改善案を図 6.2.14 推奨図(平面図、縦断図)に示す。



出典：DPR 図面に JICA 調査団加筆

図 6.2.14 IS-1 推奨図(平面図、縦断図)

6.2.1.4 舗装

(1) DPR における舗装設計基準 **<区間 1 を含む>**

CPRR における舗装設計では、2つの設計基準を適用している。新設の舗装に関しては、IRC:37-2012、Tentative Guidelines for the Design of Flexible Pavements に規定される設計方法が採用されており、既存舗装に対するオーバーレイでは IRC:81-1997、Guidelines for Strengthening of Flexible Road Pavements Using Benkelman Beam Deflection Technique が採用されている。これら設計基準の採用は CPRR の設計条件に合致するものであり、舗装設計に対する基準の選定は妥当である。

(2) DPR の現地調査 **<区間 1 を含む>**

DPR には、CPRR の舗装設計を実施するために以下 7 種類の現地調査が実施されている。

表 6.2.9 DPR の現地調査一覧

番号	調査名	調査間隔	調査目的	備考
1	道路諸元調査	500m 毎 (高盛土部に関しては 200m 毎)	道路の詳細な基本条件の把握 ・地形 ・土地利用 ・道路幅 ・路肩部の地質 ・カーブ条件 ・交差点の詳細 ・高盛土箇所 ・RoW ・既存光熱水道設備等の状況 ・排水条件 など	調査箇所 ・区間 3: km 39+000 - SH-57 の km 27+000 (Thiruvallur バイパス終点) ~ NH-4 ・区間 4: km 24+750 - SH-57 の km 0+000 (NH-4 to NH- 45) ・区間 5: km 11+200 - SH-49B の km 13+200
2	舗装状況調査	500 毎	既存道路の舗装状況の詳細把握 ・ひび割れ発生状況 ・ポットホール ・ラベリング ・わだち深さ	わだち深さの測定には、 3m の直線定規が使用され た。舗装面のひび割れ、 ポットホールおよびラベ リング箇所は熟練技術者 による記録がなされた。

			<ul style="list-style-type: none"> ・端部の疲労など 	調査結果は PCI (舗装状況インデックス)として取りまとめられた。
3	舗装層構造調査	500m 毎	<p>既存道路の構成と各層の舗装厚を把握するために実施。また、路床の特性を把握するための室内試験の実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・礫材寸法 ・アッターベルグ限界 ・最適含水比 ・現場 CBR、室内 CBR (湿潤、非湿潤) ・土質区分 ・など 	<p>舗装層構造調査はトレンチを構築し、舗装の層構造を把握。</p> <p>DCP(動的円錐貫入試験)による現場 CBR の把握。</p>
4	路床特性調査		<p>舗装構造の詳細を決定するため、路床を対象とした原位置試験を実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DCPによる現場 CBR ・現場密度 ・現場含水比 <p>路床部のサンプルを採取し、室内試験を実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・粒度分布 ・土質区分 ・アッターベルグ限界 ・最適含水比 ・湿潤および非湿潤 CBR 	既存道路を対象
5	土質調査	1km 毎	<p>路線に沿った路床位置における土質特性および強度の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ・含水比 ・アッターベルグ限界 ・粒度分布 ・膨張性 ・地質区分 	現地盤(未整備部)を対象 地質区分ごとに3サンプルを採取
6	軸重調査	記述なし	舗装設計における VDF (Vehicle damage factor)の算出を目的とした車種ごとの軸重の把握	<p>DPR では、舗装設計のため軸重調査が実施された旨が記載されている。</p> <p>VDF の算出結果については記載があるが、調査結果については記載がなく詳細は不明。</p>
7	ベンケルマンビームによるたわみ測定調査	500 毎	既存舗装の残留強度推定、およびオーバーレイの必要厚決定のための基礎情報の取得	たわみ測定は IRC:81-1997 “Guidelines for Strengthening of Flexible Road Pavements using Benkelman Beam Deflection Technique” に規定される手法により実施された。

出典：DPR Volume.II, Design Report-Highways を基に JICA 調査団が作成

(3) DPR における舗装設計

1) 舗装設計のパラメーター **〈区間 1 を含む〉**

設計期間

IRC:37-2012 では国道および州道における舗装の設計期間は 15 年、幹線道路および都市内道路は 20 年であるとしており、段階施工が行われる場合、礫層の設計期間は完成後の設計期間とする旨が規定されている。DPR では、路盤、路床の設計期間は 20 年、アスファルト層の設計期間は 15 年としている。この設計期間の設定は舗装設計上一般的な値であり、DPR における舗装設計の設計期間の設定は妥当である。

重方向率

DPR で採用されている重方向率を下表に示す。

表 6.2.10 DPR に記載されている CPRR の重方向率

	区間 1	区間 2	区間 3	区間 4	区間 5
計算表	0.225	0.225	0.225	0.300	0.375
Table 4.10 – 4.13					

出典: DPR Volume.II, Design Report-Highways

設計交通量

DPR では、2013 年に実施された交通量調査結果より、下表に示すような年間平均日交通量を設計交通量としての舗装設計に用いている。

表 6.2.11 DPR に記載されている年間平均日交通量

単位: 台/日

区間	貨物車両				旅客車両
	LCV	2 軸トラック	3 軸トラック	多軸トラック	バス
区間 2	830	1957	1544	924	384
区間 3	1563	3181	2077	1137	2337
区間 4	2120	5186	2260	1249	2188
区間 5	602	1031	494	210	516

出典: DPR Volume.II, Design Report-Highways

成長率

DPR の交通需要予測では下図に示すような成長率が採用されている。

表 6.2.12 DPR に記載されている成長率

期間	LCV	2-3 軸トラック	多軸トラック	バス
2013-2018	13.10%	7.33%	6.22%	5.55%
2018-2023	11.79%	6.59%	5.60%	5.00%
2023-2028	10.61%	5.93%	5.04%	4.50%
2028-2033	9.55%	5.35%	4.53%	4.05%
2033-2038	8.59%	4.81%	4.08%	3.64%
2038-2043	7.73%	4.33%	3.67%	3.28%

出典: DPR Volume.II, Design Report-Highways

車両損失係数(VDF)

車両損失係数(VDF, Vehicle Damage Factor)とは、混合交通による軸重の累積値を累積等価単軸荷重(ESAL)に変換するための換算係数であり、IRC:37-2012 により規定されている。新設舗装および既存道路舗装のオーバーレイでは全設計期間における 8.16 トン(18 kips)等価単軸荷重の累積値にもとづいて実施される。

DPR では、VDF 決定のため貨物車両および旅客車両を対象とした軸重調査が各区間において実施された旨が記載されており、IRC:37-2012 にもとづき VDF が計算されている。しかしながら、軸重調査結果は DPR に記載がなく、JICA 調査団は VDF の妥当性を評価し兼ねる状況であった。DPR に示される VDF を下図に示す。

表 6.2.13 DPR に記載されている VDF

区間	LCV	2-3 軸トラック	多軸トラック	バス	LCV
区間 2	0.927	4.64	4.263	3.673	0.227
区間 3	0.078	2.613	4.048	5.725	0.453
区間 4	0.128	2.888	5.528	6.063	0.25
区間 5	0.085	5.88	6.69	4.75	0.59

出典: DPR Volume.II, Design Report-Highways

設計交通量の算出

設計交通量は全設計期間における累積等価単軸荷重(18kips)にもとづき計算される。DPR における設計交通量は、下式により計算された。

$$N = \frac{365 \times \{(1+r)^n - 1\} \times A \times LD \times VDF}{r}$$

ここに

- N : 累積等価単軸交通荷重 (MSA: Million Standard Axles)
- r : 年成長率
- n : 設計期間
- A : 年間平均日交通量の初期値
- LD : 重方向率
- VDF : 車両損失係数

設計 CBR

DPR は舗装設計における設計 CBR として 8%を採用している。

2) DPR の舗装構造

DPR に記される舗装構造は IRC:37:2012 を参照して決定されており、瀝青コンクリートによる表層(DBM)、瀝青混合マカダム(DBM)、湿潤混合マカダム (WMM)、粒調碎石による路盤(GSB)の 4 層構造である。

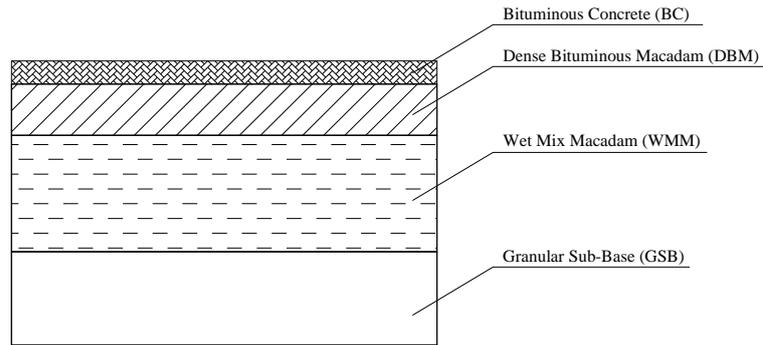
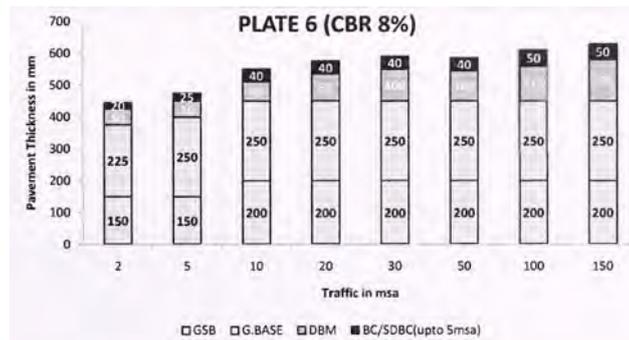


図 6.2.15 DPR で採用された舗装構造

出典: DPR Volume.II, Design Report-Highways を基に JICA 調査団が作成

3) 舗装設計方法

DPR では IRC:37-2012 にもとづいて舗装設計を行っている。IRC:37-2012 では効率的に舗装設計を実施するためにデザインカタログが準備されている。下図に IRC:37-2012 のデザインカタログの抜粋を示す。舗装構造(各層の種類)により適用するプレートを決し、設計交通量と設計 CBR を決定することで各層の厚さを一義的に決定することができる。



出典:IRC:37-2012

図 6.2.16 適用された IRC に示される舗装設計のデザインカタログ

4) 舗装厚

DPR では上述のパラメーターにより IRC:37-2012 にもとづき各層の舗装厚を計算している。また、事業開始の遅延の可能性を考慮し、算出された舗装厚をわずかに割り増した舗装厚を提案している。DPR に示される割増後の提案舗装厚を下表に示す。DPR における舗装設計をレビューした結果、JICA 調査団は DPR の舗装設計手順は IRC:37-2017 に合致しており、合理的であることを確認した。

表 6.2.14 DPR に記載されている本線の舗装厚

項目	区間 1	区間 2	区間 3	区間 4	区間 5
累積等価単軸荷重, MSA	90	90	100	200	80
瀝青コンクリート (BC)	50	50	50	50	50
瀝青混合マカダム (DBM)	115	110	115	135	110
湿潤混合マカダム (WMM)	250	250	250	250	250
粒調碎石路盤(GSB)	200	200	200	200	200
合計	615	615	615	635	610

出典: DPR Volume.II, Design Report-Highways

5) 舗装設計照査

DPR では応力解析ソフトウェアである IITPAVE による舗装における応力とひずみ状況を解析することで舗装設計の照査を行っている。瀝青コンクリート層底部における引張応力と路床部上端の鉛直圧縮ひずみを舗装設計におけるクリティカルパラメータと位置づけ、IRC:37-2012 にもとづいてひび割れやわだち発生に関する照査を行っている。

DPR では上記の照査により、発生が予期される各層のひずみは許容ひずみを下回っており、設計期間における舗装構造の信頼性は確保されていることを示している。

6) サービス道路の舗装

DPR では全区間共に本線の脇にサービス道路を設ける計画となっている。サービス道路における舗装設計も IRC:37:2012 にもとづいて実施されている。サービス道路の舗装設計で採用されたパラメータは以下のとおりである。

- ・累積等価単軸荷重 : 30 MSA
- ・設計 CBR : 8%

DPR で提案されているサービス道路における舗装構造を下表に示す。

表 6.2.15 DPR に記載されているサービス道路の舗装厚

単位 : mm

	BC	DBM	WMM	GSB	合計
サービス道路	40	100	250	200	590

出典: DPR Volume.II, Design Report-Highways

7) 既存道路のオーバーレイ

既存道路舗装の残存強度推定およびオーバーレイ部の舗装厚決定のため、IRC:81:1997 にもとづきベンケルマンビームによるたわみ測定調査が実施されたことが DPR に示されている。

本調査結果は、IRC:81:1997 にもとづき偏差の平均値、標準偏差、偏差の特異値を標点に沿って整理されている。本調査結果にもとづき、累積偏差が計算され、オーバーレイ舗装厚が以下のように推定されている。

- BC : 40 mm
- DBM : 50 mm

(4) JICA 調査団の交通需要予測結果を用いた舗装設計の実施 **〈区間 1 を含む〉**

1) 概説

DPR に示される舗装厚の妥当性をレビューするため、JICA 調査団が実施した 2017 年の交通量調査に基づく交通需要予測結果を用い IRC:37-2012 を参照した舗装設計を実施した。また、JICA 調査団は AASHTO および日本の設計基準(TA 法)による舗装設計も併せて行い、IRC:37-2012 の結果と比較することで、DPR で提案されている舗装設計の妥当性を検討した。適用する設計基準を以下に示す。

- IRC : IRC:37-2012, Tentative Guidelines for the Design of Flexible Pavements
- AASHTO : AASHTO Guid for Design of Pavement Structures issued in 1993
- 日本基準 : 舗装設計便覧、社団法人日本道路協会、平成 18 年

2) 設計交通量

本報告書 3.3 交通需要予測に示すように、JICA 調査団は交通需要予測を実施しており、図 3.3.13 に示すように 6 シナリオにもとづき実施している。そのうち、JICA 調査団は以下に示すような 2 種類のシナリオの交通需要予測を選択し、舗装設計に供した。各区間における交通需要予測予測結果を添付資料-3 に示す。JICA 調査団が実施した交通需要予測の設定条件(交通需要の伸び率、貨物車両の変化、各港

$$\text{Log}_{10}(W_{18}) = Z_r * S_0 + 9.36 * \text{log}_{10}(\text{SN}+1) - 0.20 + \frac{\text{log}_{10} \left[\frac{\Delta \text{PSI}}{4.2 - 1.5} \right]}{0.40 + \frac{1094}{(\text{SN} + 1)^{5.19}}} + 2.32 * \text{log}_{10}(M_R) - 8.07$$

ここに、

- W18 : 設計期間における等価単軸荷重の累積値
- Zr : 標準偏差(信頼性 90%の場合)、1,282
- S0 : 交通需要予測結果の標準偏差、0.4
- Δ PSI : 初期設計供用性指数おとび設計終局供用性指数の差、2.5
- Mr : レジリエント係数、12,000

AASHTO にもとづき、以下に示す層係数を舗装設計に供した。

表 6.2.17 AASHTO にもとづいた舗装設計に採用した設計パラメーター

舗装層係数		出典
BC	0.42	2.3.5 Layer Coefficients on AASHTO Guide Figure 2.5 Assuming elastic modulus, 400,000 psi
DBM	0.42	
WMM	0.14	2.3.5 Layer Coefficients on AASHTO Guide Figure 2.8 Assuming Unconfined Compressive Strength 300 psi
GSB	0.11	2.3.5 Layer Coefficients on AASHTO Guide Figure 2.7 Assuming elastic modulus 15,000 psi

出典:AASHTO ガイドを基に JICA 調査団作成

舗装設計便覧

舗装設計便覧にもとづく舗装設計を実施した。等価単軸荷重は 10 トンであり、累積軸荷重値として 18kips を用いている IRC および AASHTO のそれとは異なる。舗装設計便覧における計算式(TA 法)を以下に示す。

$$T_a = 3.84 * N^{0.16} / \text{CBR}^{0.3}$$

ここに

- N : 設計期間における累積軸荷重

舗装設計便覧にもとづいた舗装設計に採用したパラメーターを以下に示す。

表 6.2.18 舗装設計便覧にもとづいた舗装設計に採用した設計パラメーター

信頼性	90%		
路盤の設計 CBD	8%		
舗装層係数		出典	
BC	1.00	表- 5.2.11、舗装設計便覧	加熱性アスファルト混合物
DBM	0.80		瀝青安定処理: 安定度、3.43 kN 以上
WMM	0.55		セメント安定処理: 1 軸圧縮強さ (7 日)、2.9 MPa 以上
GSB	0.25		クラッシュラン、砂など: 修正 CBR、30 以上

出典:舗装設計便覧を基に JICA 調査団作成

4) 舗装の層構造

JICA コンサルタントが IRC、AASHTO および舗装設計便覧に基づき実施した舗装設計結果を下図に示す。

区間1

IRC にもとづき算出された結果に着目すると、JICA 調査団が算出した舗装厚と DPR で提案されている舗装厚はケース 1、ケース 2 共に同値となった。また、AASHTO と TA 法にもとづく設計結果は IRC により算出された舗装厚よりわずかに大きな値となっており、ケース 2 の方がケース 1 よりもわずかに大きな値となっている。しかしながら、IRC により算出された舗装厚との差は最大でも 5%(ケース 2、TA 法)程度であり、限定的であると評価できる。

区間2

舗装設計に用いている交通需要予測結果の違いを反映して、JICA 調査団が設計した舗装厚は DPR で提案された舗装厚よりもケース 1、ケース 2 共に 4% 小さな数値となった。また、AASHTO と TA 法にもとづく設計結果は IRC により算出された舗装厚より 1% 大きな値となった。これらの差は限定的であると評価できる。

区間3

IRC にもとづき算出された舗装厚は、JICA 調査団が算出したものと DPR で提案されているものはケース 1、ケース 2 共に同値となった。また、AASHTO と TA 法にもとづく設計結果は IRC により算出された舗装厚よりわずかに大きな値となったものの、その差は最大でも 4%(ケース 1、TA 法)程度であり、限定的であると評価できる。

区間4

舗装設計に用いている交通需要予測結果の違いを反映して、IRC にもとづき JICA 調査団が設計した舗装厚は DPR で提案された舗装厚よりも 7% 小さな数値となっている。また、AASHTO と TA 法にもとづく設計結果は IRC により算出された舗装厚より 2% 小さな値となった。さらに、ケース 1 よりもケース 2 の方がわずかに大きな舗装厚となった。しかしながら、これらの差は小さく、限定的であると評価できる。

区間5

IRC にもとづき算出された舗装厚は、JICA 調査団が算出したものの方が DPR で提案されている舗装厚に比べてケース 1、ケース 2 共に 3% 小さな値となった。また、AASHTO により算出された舗装厚は IRC により算出された舗装厚と同値であったが、TA 法にもとづく舗装厚は IRC により算出された舗装厚よりケース 1、ケース 2 共にわずかに小さな値となった。しかしながら、これらの差は小さく、限定的であると評価できる。

表 6.2.19 JICA 調査団が実施した舗装設計結果

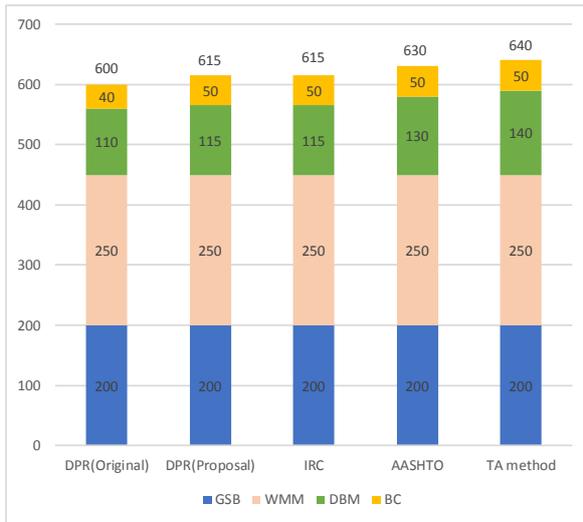
単位 : mm

	Section 1						Section 2					
	DPR		Case 1		Case 2		DPR		Case 1		Case 2	
	Original	Proposal	IRC	AASHTO / TA method	IRC	AASHTO / TA method	Original	Proposal	IRC	AASHTO / TA method	IRC	AASHTO / TA method
MSA	90		109	109	112	112.1	90		78	78	76	76.2
SN (AASHTO) / TA (TA method)			5	35	5.2	5.2			5	33	5.0	33.0
Bituminous Concrete (BC)	40	50	50	50	50	50	40	50	40	40	40	40
Dense Bituminous Macadam (DBM)	110	115	130	140	115	135	110	115	100	130	100	130
Wet Mix Macadam (WMM)	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Granular Sub-base (GSB)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Total Thickness	600	615	630	640	615	635	600	615	590	620	590	620
Different with DPR proposal (mm)	0	0	15	25	0	20	0	0	-25	5	-25	5
Different with DPR proposal (%)	0%	0%	2%	4%	0%	3%	0%	0%	-4%	1%	-4%	1%
Section 3												
	DPR		Case 1		Case 2		DPR		Case 1		Case 2	
	Original	Proposal	IRC	AASHTO / TA method	IRC	AASHTO / TA method	Original	Proposal	IRC	AASHTO / TA method	IRC	AASHTO / TA method
	100		102	102	101	100.9	200		87	87	97	97.1
MSA		5	35	5.2	5.2			5	34	5.1	34.3	
SN (AASHTO) / TA (TA method)			50	50	50	50	40	50	40	50	50	50
Bituminous Concrete (BC)	40	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Dense Bituminous Macadam (DBM)	110	115	130	140	115	130	135	135	100	125	115	125
Wet Mix Macadam (WMM)	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Granular Sub-base (GSB)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Total Thickness	600	615	630	640	615	630	635	635	590	625	615	625
Different with DPR proposal (mm)	0	0	15	25	0	15	0	0	-45	-10	-20	-10
Different with DPR proposal (%)	0%	0%	2%	4%	0%	2%	0%	0%	-7%	-2%	-3%	-2%
Section 4												
	DPR		Case 1		Case 2		DPR		Case 1		Case 2	
	Original	Proposal	IRC	AASHTO / TA method	IRC	AASHTO / TA method	Original	Proposal	IRC	AASHTO / TA method	IRC	AASHTO / TA method
	80		36	16	38	37.6	80		2021	2024	2030	2030
MSA		5	29	4.5	4.5			0	0	0	0	
SN (AASHTO) / TA (TA method)			40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Bituminous Concrete (BC)	40	50	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50
Dense Bituminous Macadam (DBM)	100	110	100	85	100	90	75	75	250	250	250	250
Wet Mix Macadam (WMM)	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Granular Sub-base (GSB)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Total Thickness	590	610	590	575	590	575	575	590	590	625	615	625
Different with DPR proposal (mm)	0	-20	-20	-35	-20	-20	-35	-35	-20	-20	-20	-35
Different with DPR proposal (%)	0%	-3%	-3%	-6%	-3%	-3%	-6%	-6%	-3%	-3%	-3%	-6%
Section 5												
	DPR		Case 1		Case 2		DPR		Case 1		Case 2	
	Original	Proposal	IRC	AASHTO / TA method	IRC	AASHTO / TA method	Original	Proposal	IRC	AASHTO / TA method	IRC	AASHTO / TA method
	590		36	16	38	37.6	590		2021	2024	2030	2030
MSA		5	29	4.5	4.5			0	0	0	0	
SN (AASHTO) / TA (TA method)			40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Bituminous Concrete (BC)	40	50	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50
Dense Bituminous Macadam (DBM)	100	110	100	85	100	90	75	75	250	250	250	250
Wet Mix Macadam (WMM)	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Granular Sub-base (GSB)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Total Thickness	590	610	590	575	590	575	575	590	590	625	615	625
Different with DPR proposal (mm)	0	-20	-20	-35	-20	-20	-35	-35	-20	-20	-20	-35
Different with DPR proposal (%)	0%	-3%	-3%	-6%	-3%	-3%	-6%	-6%	-3%	-3%	-3%	-6%

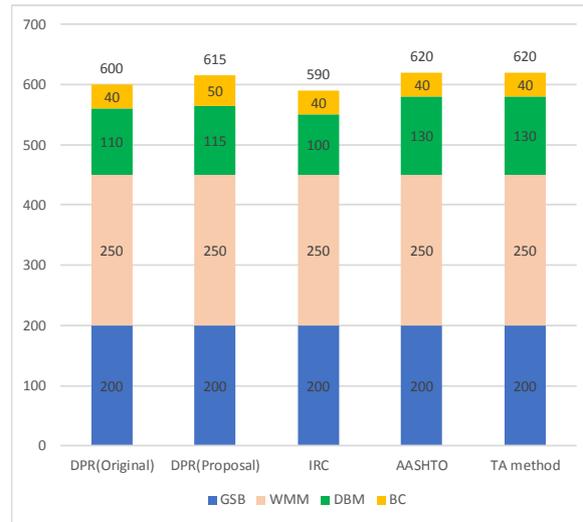
出典: JICA 調査団作成

Note: Target years of traffic demand forecast are 2021, 2026, and 2036

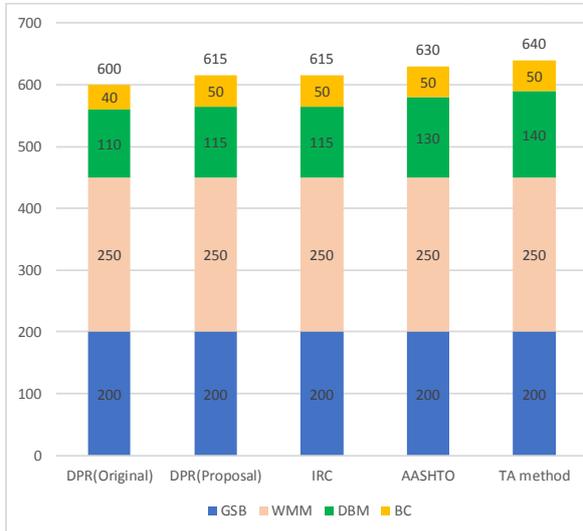
単位：mm



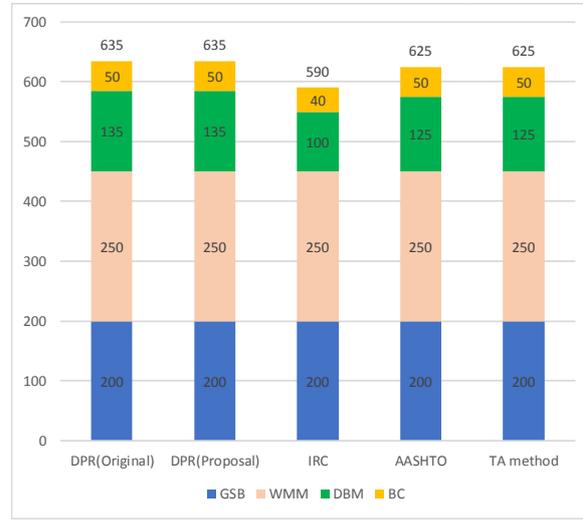
Pavement thickness of section 1 (case 1)



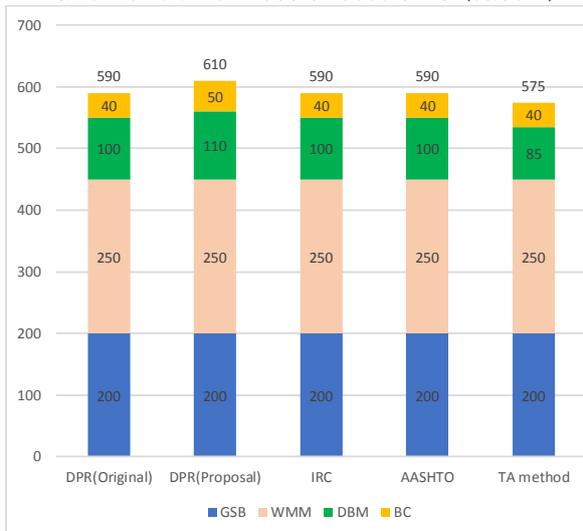
Pavement thickness of section 2 (case 1)



Pavement thickness of section 3 (case 1)



Pavement thickness of section 4 (case 1)

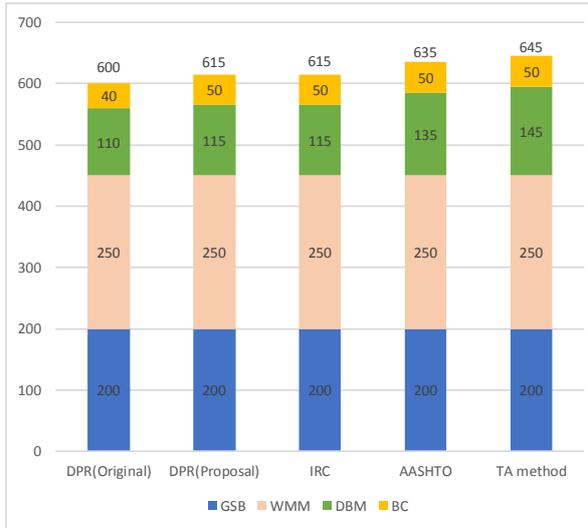


Pavement thickness of section 5 (case 1)

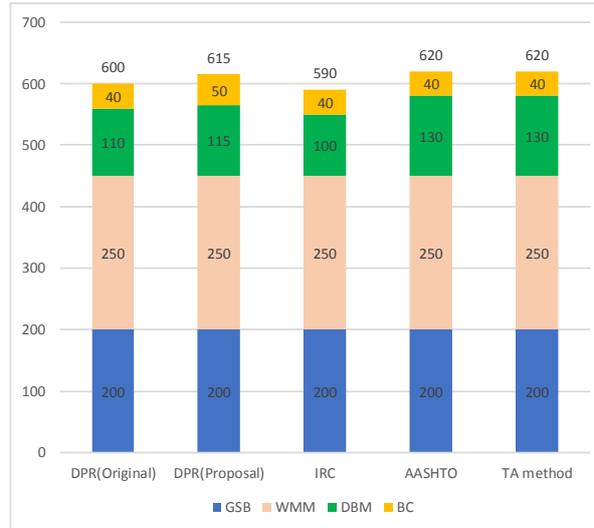
出典：JICA 調査団作成

図 6.2.17 JICA 調査団が実施した舗装設計結果と DPR の舗装設計の比較 (ケース 1)

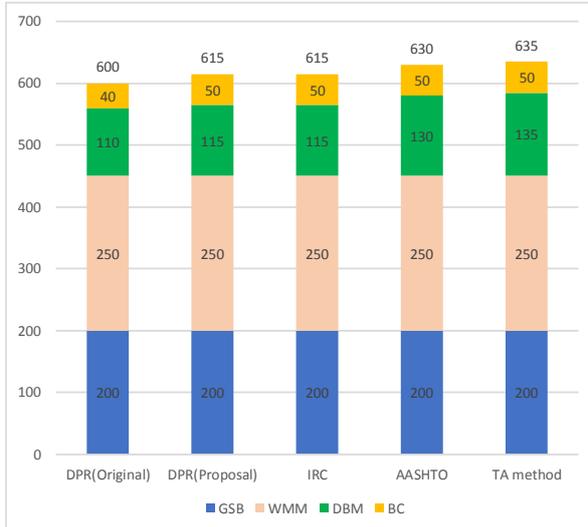
単位 : mm



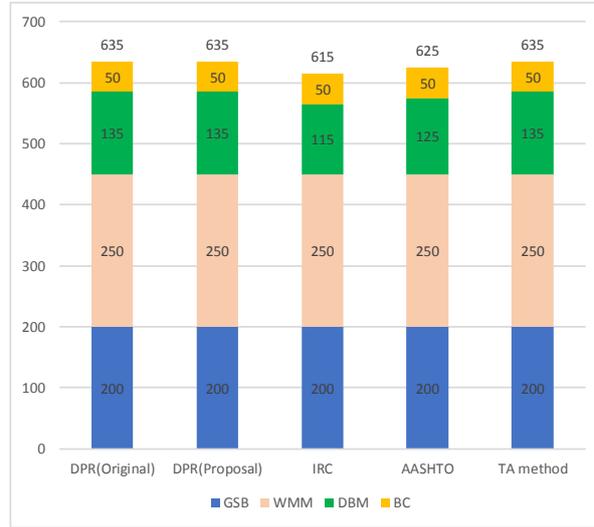
Pavement thickness of section 1 (case 2)



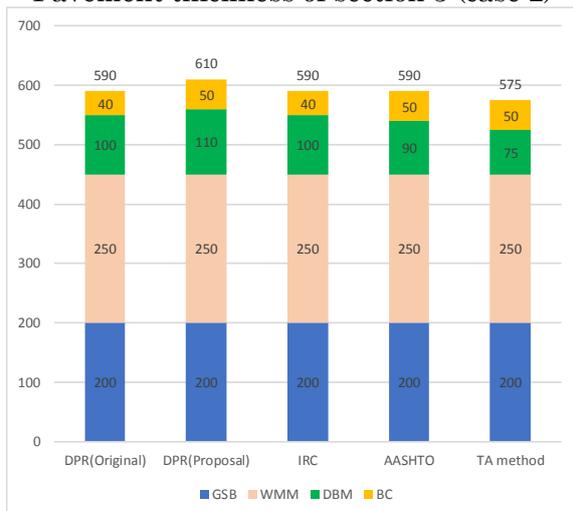
Pavement thickness of section 2 (case 2)



Pavement thickness of section 3 (case 2)



Pavement thickness of section 4 (case 2)



Pavement thickness of section 5 (case 2)

出典: JICA 調査団作成

図 6.2.18 JICA 調査団が実施した舗装設計結果と DPR の舗装設計の比較 (ケース 2)

(5) JICA 調査団の交通需要予測結果を用いた舗装設計の実施

DPR で提案されている舗装厚は JICA 調査団が実施した舗装設計厚とほぼ同値となった。また、区間 2、4、5 では前者の方が後者よりわずかに大きな舗装厚となった。DPR で提案されている舗装厚は妥当であり、わずかに安全側にあると評価できる。

6.2.1.5 排水 <区間 1 を含む>

(1) DPR の適用基準

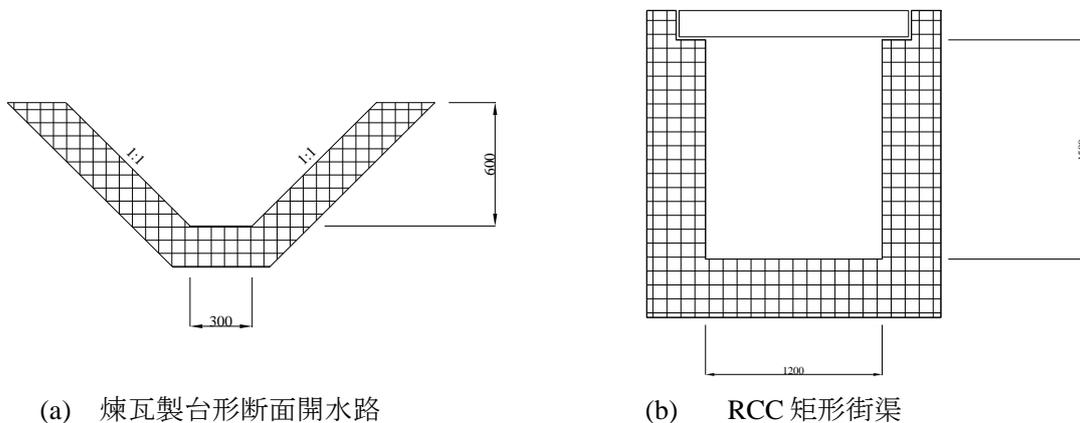
DPR の排水設計では、設計基準として IRC:SP:42-2014, Guidelines of Road Drainage が適用されている。これは高規格道路を設計する際に適用される標準的な技術基準であり、CPRR の排水設計における基準の選定は妥当といえる。

(2) DPR における排水システム

1) 縦断方向の排水

DPR では、以下に示すような 3 種類の縦断方向の排水が提案されている。

- ・煉瓦製台形断面開水路 : 区間 1 における本線とサービス道路の間
- ・RCC 矩形街渠 : 区間 1 以外の区間における歩道脇
- ・台形断面開水路 : 緩和曲線区間



出典: JICA 調査団作成

図 6.2.19 DPR で提案された縦断方向排水工

2) 横断方向の排水

General Arrangement Drawing (GAD) には下図に示すように CPRR を横断する形でボックスカルバートとパイプカルバートが設置されている。しかしながら、DPR ではボックスカルバートやパイプカルバートに関する排水設計(流出量および流量計算含む)について触れられていない。

表 6.2.20 CPRR の一般図に示されるボックスカルバートとパイプカルバートの個数

	区間 1		区間 2	区間 3	区間 4	区間 5
	CPRR	TPP Link	CPRR	CPRR	CPRR	CPRR
ボックスカルバート	47	6	13	20	0	27
パイプカルバート	11	2	84	61	0	58
合計	58	8	97	81	0	85

出典: DPR Volume.II, Design Report-Highways を基に JICA 調査団が作成

(3) DPR における排水設計対象

DPR では、CPRR における流出量計算や構造物の流化能力計算といった排水設計を、縦断方向の排水設備である煉瓦製台形断面開水路および RCC 矩形街渠のみに対して行っている。それ以外の舗装設計は DPR では行われていない。

(4) DPR における排水設計手順

1) 最大流出量

DPR における排水工の設計流量は水文解析により求められ、流出量の算定のため合理式が適用されている。DPR で示されている流出量の最大流量(ピーク流量)は次式により算出されている。

$$\text{ピーク流量 } m^3/s (Q) = 0.028 \times P \times F \times A \times I_c$$

ここに

P	:	流域の特性に応じた流出係数
A	:	集水面積 (Ha)
Ic	:	洪水到達時間内雨量強度 (cm/hr)
F	:	局所的な降水量を地域的な平均降水量に変換する係数

2) 要求される排水容量

排水設備の排水容量を決定するため、水理理論に基づいた排水設計が実施されている。排水容量計算では以下のマニング式が採用されている。

$$\text{排水容量 } m^3/h(Q) = 1/n \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

ここに

n	:	マニングの粗度係数
A	:	流積 m^2
R	:	径深 m
S	:	水路勾配

3) 降雨強度

DPR における排水設計に用いられている降雨強度は、中央水利委員会発行の海岸地域における洪水評価報告書が参照されており、プロジェクト対象地域における 25 年確率 24 時間降雨強度が引用されている。また、集中豪雨発生時の降雨強度の算定には、IRC:SP:42-2014 に示される以下の換算係数が用いられている。

$$I_c = F/T \times (T+1)/(t+1)$$

ここに

Ic	:	集中豪雨発生時の降雨強度
F	:	集中豪雨による総降雨量
t	:	洪水到達時間 (全降雨時間より短い場合)
T	:	全降雨時間

4) 排水計画

DPR に示される排水計画は以下の通りである。

区間 1: 雨水は路肩に沿って設置された縁石により集水され 15m 間隔で設置されるプレキャスト製のシュートにより導水される。また、シュート端部にエネルギーを散逸するためのますを設ける計画となっている。

区間 1 以外: 本線端部の歩道脇に側溝の設置が計画されている。そのため、縁石は設置しない計画となっている。擁壁高が 3m を超える箇所では、擁壁上部の盛土部の斜面に石張りとしシュートを設置し導水する計画となっている。

(5) DPR における縦断方向の排水設計

1) 煉瓦製台形断面開水路

DPR に示される煉瓦製台形断面開水路の排水設計の一覧表を下表に示す。JICA 調査団のレビューの結果、DPR で提案されている煉瓦製台形断面開水路の排水容量は必要な排水量を満たしていると判断した。

表 6.2.21 DPR に示される煉瓦製台形断面開水路の排水設計一覧表

項目	値	計算式
最大流出量の計算		
排水長 (L)	500m	仮定値
縦断勾配	1.0 %	
マンニング式の粗度係数 (n)	0.014	
流出係数 (P)	0.594	$P = \frac{W_1P_1 + W_2P_2 + W_3P_3 + W_4P_4 + W_5P_5 + W_6P_6 + W_7P_7}{W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6 + W_7}$ <p> W₁: 中央分離帯幅 (m) W₂: 舗装された路肩を含めた本線幅 (m) W₃: 本線の未舗装路肩の幅(m) W₄: 路肩端部とサービス道路までの距離(m) W₅: サービス道路の未舗装路肩の幅(m) W₆: サービス道路幅員(m) W₇: 歩道幅 (m) P₁: 中央分離帯の流出係数 P₂: 本線と舗装された路肩の流出係数 P₃: 未舗装路肩の流出係数 P₄: 路肩端部とサービス道路までの流出係数 P₅: サービス道路の未舗装路肩の流出係数 P₆: サービス道路の流出係数 P₇: 歩道の流出係数 </p> <p> W₁=2.0m, W₂=9.0m, W₃=2.0m, W₄=15.75m, W₅=1.0m, W₆=7.25m, W₇=2m, P₁=0.4, W₂=0.9m, W₃=0.4m, W₄=0.3m, W₅=0.4m, W₆=0.9m, W₇=0.9m </p>
洪水到達時間 (tc)	30.93 分	$tc = \left[\frac{W_1}{V_1} + \frac{W_2}{V_2} + \frac{W_3}{V_3} + \frac{0.5W_4}{V_4} + \frac{W_5}{V_5} \right] \times \frac{1}{60}$ <p> 仮定値, V₁ = 0.06m/s, V₂ = 0.45m/s, V₃ = 0.45m/s, V₄ = 0.06m/s, V₅ = 0.3m/s </p>
集水面積 (A)	195,000 m ²	$A = W \times L$ $W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6 + W_7$
降雨強度 (Ic)	オプション 1	20.87 cm/時間 25年確率24時間降雨強度 = 320 mm (洪水評価報告書引用) 24時間降雨強度を1時間降雨強度へ変換する係数 = 39% 25年再現確率における 1 時間降雨 = 39% x 320 = 124.8 mm = 12.5 cm/時間 60分降雨強度を30.93分降雨強度へ変換する係数 = 1.67 設計降雨強度 (Ic) = 12.5 x 1.67 = 20.87 cm/時間
	オプション 2	16.49 cm/時間 $Ic = \frac{F}{T} \times \left[\frac{T+1}{tc+1} \right] = \frac{12.5}{1} \times \left[\frac{1+1}{\frac{30.93}{60}+1} \right] = 16.49 \text{ cm/時間}$
流出量	0.68 m ³ /s	$Q = 0.028 \times P \times Ic \times A$
排水容量の算定		
底面幅	0.3 m	
深さ	0.5 m	水位を頂部の 0.1m 下方と仮定
水路頂部と水面との距離	0.1 m	
斜面勾配	1:1	
上部幅	1.3 m	
断面積 (A)	0.4 m ²	
潤辺 (P)	1.714	
径深 (R)	0.233 m	A/P
排水容量 (Q)	1.08 m ³ /s	マンニング式, $\frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times J^{1/2}$
判定		
DPRで提案されている側溝の排水容量 (1.08 m ³ /s)は最大流出量 (0.68 m ³ /s)以上となっている。このため、提案された煉瓦製台形断面開水路の排水能力は十分であると判断できる。		

出典: DPR Volume.II, Design Report-Highways を基に JICA 調査団が作成

2) RCC 矩形街渠

DPR に示される RCC 矩形街渠の排水設計の一覧表を下表に示す。JICA 調査団のレビューの結果、

DPR で提案されている RCC 矩形街渠の断面における排水容量は必要な排水量を満たすと判断した。

表 6.2.22 DPR に示される RCC 矩形街渠の排水設計一覧表

項目	値	計算式
最大流出量の計算		
排水長 (L)	500m	仮定値
縦断勾配	0.3 %	
マンニング式の粗度係数 (n)	0.014	
流出係数 (P)	0.411	$P = \frac{W_1P_1+W_2P_2+W_3P_3+W_4P_4+W_5P_5+W_6P_6+W_7P_7}{W_1+W_2+W_3+W_4+W_5+W_6+W_7}$ <p> W₁: 中央分離帯幅 (m) W₂: 舗装された路肩を含めた本線幅 (m) W₃: 分離帯幅 (m) W₄: サービス道路幅員 (m) W₅: 歩道幅 (m) W₆: 歩道端部と ROW までの距離 (m) W₇: 隣接区域の幅 (m) P₁: 中央分離帯の流出係数 P₂: 本線と舗装された路肩部の流出係数 P₃: 分離帯の流出係数 P₄: サービス道路の流出係数 P₅: 歩道の流出係数 P₆: 歩道端部と ROW までの区間の流出係数 P₇: 隣接区域の流出係数 </p> <p> W₁=2.0m, W₂=12.5m, W₃=2.0m, W₄=7.5m, W₅=3.0m, W₆=3.0m, W₇=100m, P₁=0.4, W₂=0.9m, W₃=0.4m, W₄=0.9m, W₅=0.9m, W₆=0.4m, W₇=0.3m </p>
洪水到達時間 (tc)	6.93 min	$tc = \left[\frac{W_1}{V_1} + \frac{W_2}{V_2} + \frac{W_3}{V_3} + \frac{0.5W_4}{V_4} + \frac{W_5}{V_5} \right] \times \frac{1}{60}$ <p> 仮定値, V₁ = 0.06m/s, V₂ = 0.45m/s, V₃ = 0.45m/s, V₄ = 0.45m/s, V₅ = 1.5m/s </p>
集水面積 (A)	65,000 m ²	$A = W \times L$ $W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6 + W_7$
降雨強度 (Ic)	オプション 1	39.88 cm/時間 25年確率24時間降雨強度 = 320 mm (洪水評価報告書) 24時間降雨強度を1時間降雨強度へ変換する係数= 39% 25年再現確率における1時間降雨= 39% x 320 = 124.8 mm = 12.5 cm/時間 60分降雨強度を6.93分降雨強度へ変換する係数= 3.19 設計降雨強度 (Ic) = 12.5 x 3.19 = 39.88 cm/時間
	オプション 2	21.52 cm/時間 $Ic = \frac{F}{T} \times \left[\frac{T+1}{tc+1} \right] = \frac{12.5}{1} \times \left[\frac{1+1}{\frac{9.7}{60}+1} \right] = 21.52 \text{ cm/hour}$
流出量	2.99 m ³ /s	Q = 0.028 × P × Ic × A
排水容量の算定		
底面幅	1.2 m	
深さ	1.2 m	水位を頂部の 0.3m 下方と仮定
水路頂部と水面との距離	0.3 m	
斜面勾配		
上部幅		
断面積 (A)	1.44 m ²	
潤辺 (P)	3.60 m	
径深 (R)	0.40 m	A/P
排水容量 (Q)	3.06 m ³ /s	マンニング式, $\frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$
判定		
DPRで提案されている側溝の排水容量 (3.06 m ³ /s)は最大流出量 (2.99 m ³ /s)以上となっている。このため、提案されたRCC 矩形街渠の排水能力は十分であると判断できる。		

出典: DPR Volume.II, Design Report-Highways を基に JICA 調査団が作成

(6) DPR における横断方向の排水設計

General Arrangement Drawings (GAD)では、CPRRを横断する形で排水構造物としてボックスカルバートとパイプカルバートが設置されている。これらは現地形の比較的低い箇所を中心に設置されているようであり、図面上から約150m~200m間隔で設置されていることが確認できる。

しかしながら、DPR上にはこれら排水構造物に関する排水設計(最大流出量計算、排水容量計算)について実施されていない。

(7) DPR における横断方向の排水設計

DPRにおける排水設計はIRC:SP:42-2014にもとづき実施され、縦断方向の排水溝である煉瓦製台形断面開水路とRCC矩形街渠を対象に実施されている。JICA調査団のレビューの結果、DPR上の排水設計と可否判定は妥当であると判断できる。

しかしながら、DPRではボックスカルバートとパイプカルバートに関する排水設計は実施されていないが、GADには位置と寸法のみ示されている。そのため、これらに関する排水設計を次事業段階では適切に実施する必要がある。

6.2.2 インターチェンジ設計

6.2.2.1 入手した資料 **〈区間 1 を含む〉**

入手した詳細プロジェクト・レポート(Detailed Project Report)の中で、インターチェンジに関する書類および図面は以下のものである。

+ 設計レポート：

- ・ Volume-I MAIN REPORT Chapter-7 7.9 Interchanges
- ・ Volume-IIA DESIGN REPORT (Highways) Chapter-6 Design of Interchanges

+ 設計図面：

- ・ Volume-III-A Drawings (Highways)
- ・ Volume-III-E Drawings(Structures)-Interchanges

これらの資料を基にインターチェンジ設計に対しレビューを行った。

なお、Volume-II-E DESIGN REPORT (Structures)-Interchanges は、まだ、入手できていない

6.2.2.2 インターチェンジの位置および型式

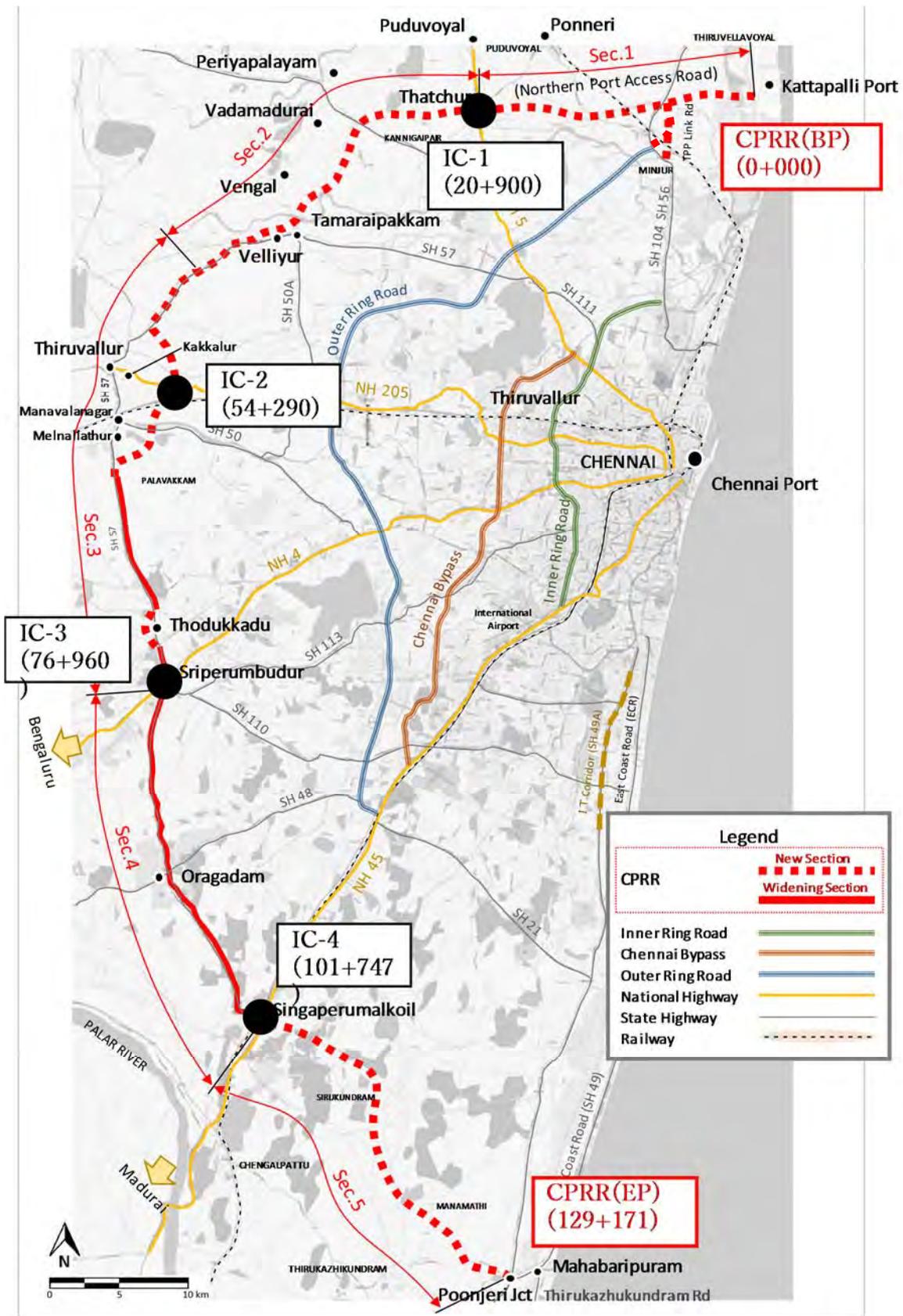
インターチェンジはプロジェクト道路と交差する全ての国道(4本)との接続部に計画されている。各インターチェンジの位置、型式、接続道路を表 6.2.23 に示す。また、各インターチェンジ位置を図 6.2.20 インターチェンジ位置図に示す。

表 6.2.23 インターチェンジの位置および型式

インターチェンジ名	接続道路 国道(起終点)	位置 本線測点/本線区間	インターチェンジ 間隔	インターチェンジタイプ (Number of leg)
IC-1	NH5 (Kolkata- Chennai)	No. 20+900/区間 2		クローバーリーフ (4 枝)
IC-2	NH205 (Chennai- Anaatapur)	No. 54+290/区間 3	L=33. 390Km	クローバーリーフ (4 枝)
			L=22. 670Km	
IC-3	NH4 (Mumbai- Chennai)	No. 76+960/区間 3		クローバーリーフ (4 枝)
			L=24. 787Km	
IC-4	NH45 (Chennai- Dindigul)	No. 101+747/区間 5		高架式ラウンドア バウト (6 枝)

出典:JICA 調査団

*インターチェンジ設置位置(本線測点)は設計図面表示に従ったが、表示のないものは調査団で定めた。



出典: JICA 調査団

図 6.2.20 インターチェンジ位置図

6.2.2.3 インターチェンジの幾何構造基準 <区間 1 を含む>

インターチェンジの幾何構造は IRC:92-1985, Guidelines for the Design of Interchanges in Urban Areas の基準が適用されている。また、インターチェンジの計画、設計については IRC:SP:90-2012, Manual for Grade separators and elevated structures の中に記述がある。

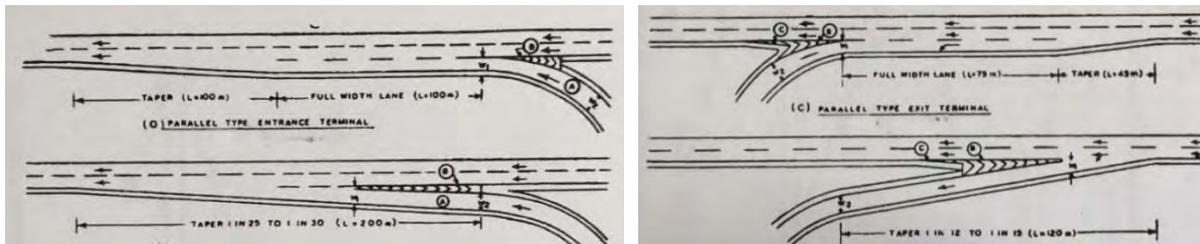
IRC:92-1985 に定められている主なランプの基準は表 6.2.24 に示す通りである。なお、ランプの設計速度は本線の設計速度に応じて定められているが、ループランプについては本線の設計速度によらず定められている。

表 6.2.24 インターチェンジのランプの幾何構造基準

本線設計速度/ ループランプ の場合	80km/h				100km/h				ループランプ			
	最小値		望ましい値		最小値		望ましい値		最小値		望ましい値	
ランプ												
設計速度	40km/h		50km/h		50km/h		65km/h		30km/h		40km/h	
最小曲線半径	60m		90m		90m		155m		30m		60m	
最大片勾配	7%											
停止視距	45m		60m		60m		90m		25m		45m	
最急縦断勾配	4%											
縦断曲線長	凸 4.6A	凹 6.6A	凸 8.2A	凹 10A	凸 8.2A	凹 10A	凸 18.4A	凹 17.4A	凸 2.0A	凹 3.5A	凸 4.6A	凹 6.6A
絶対最小値 * A is the algebraic difference in grade(%)	20m	20m	30m	30m	30m	30m	40m	40m	15m	15m	20m	20m
建築限界												
水平方向	道路幅員											
垂直方向	5.5m (都市部)											
ランプターミナル	最小値						望ましい値					
加速車線	180m						250m					
減速車線	90m						120m					

出典：IRC:92-1985

ランプターミナルの加減速車線の形状を以下に示す。



加速車線 (平行式、直接式)

減速車線 (平行式、直接式)

出典：IRC:92-1985

図 6.2.21 ランプターミナルの加減速車線の形状

6.2.2.4 インターチェンジの設計概要および改善対策

入手した設計レポートおよび図面およびインターチェンジ計画位置について行った現地調査結果を基に、設計内容についてレビューを行った。その結果、把握した設計内容をインターチェンジ別に概要表に示す。そして、レビューの結果判明した問題点および改善が好ましい点について、インターチェンジ別に記述する。

(1) IC-1 <区間 1 を含む>

1) 計画位置の現況

IC-1 は、チェンナイ市の北方の郊外の Tiruvallur District の Thachur で NH-5(距離程 29km 地点)に接続するインターチェンジで、NH5 の沿道の住居が比較的少ない地域に計画されている。計画地点の現在の状況を図 6.2.22 現況に示す。



出典：Google Earth に JICA 調査団加筆

図 6.2.22 IC-1 現況図

2) 設計概要

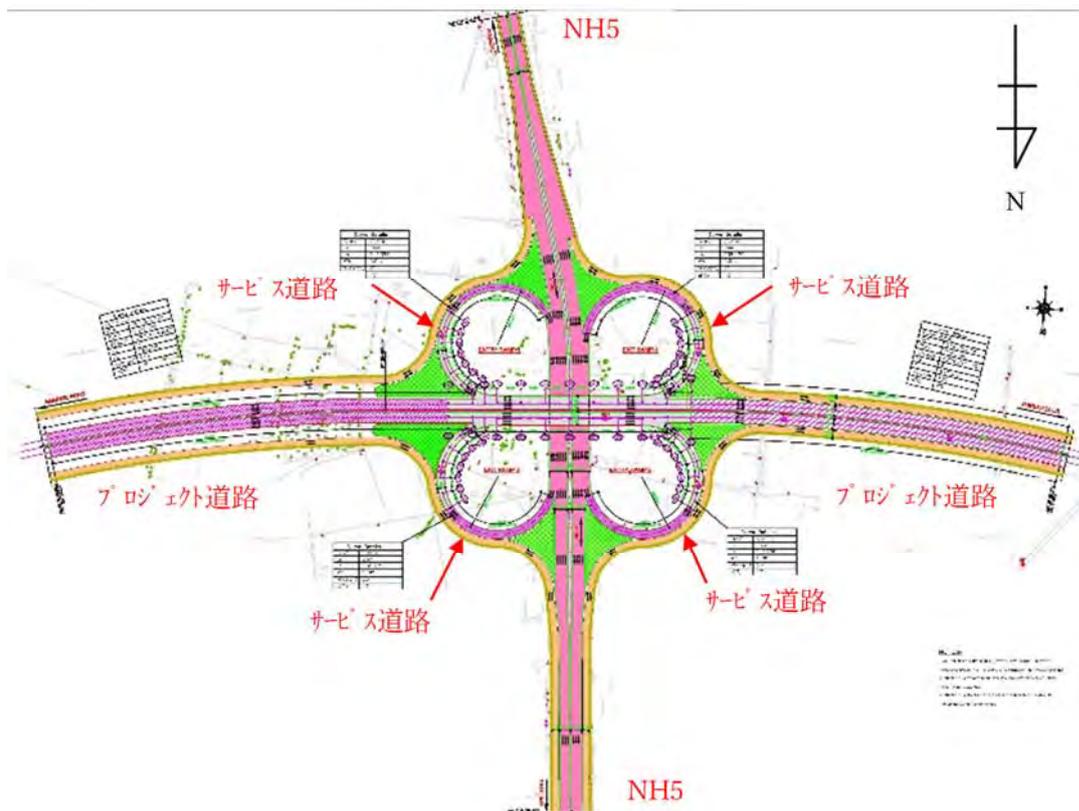
IC-1 の設計概要を表 6.2.25 に、現設計の計画案を図 6.2.23 に示す。

表 6.2.25 IC-1 の設計概要

区間：1	対象位置：Thachur、Tiruvallur 地区	測点：20+900 (本線)
接続する道路：NH5 KP29km		
インターチェンジの種類：クローバー型		
本線 (インターチェンジ)	設計速度：100km/h	
	車線数：6 車線 (片方向 3 車線)	
	平面線形：R=2,000m (e=2.5%)～R=∞ (e=2.5%)～R=2,000m(e=2.5%)	
	縦断線形：勾配：2.5%～0%～-2.5%	
	VCR 凸：8,200m、8,200m VCR 凹：NA	

設計諸元	サービス道路	設計速度：40 km/h
		車線数：2車線
		平面線形：本線中心線と平行
		縦断線形：本線の縦断線形と平行
	NH5 (インターチェンジ)	設計速度：80 km/h
		車線数：4車線数(2片方向3車線)
		平面線形：R=∞
		縦断線形：勾配：ほぼ水平
	ランプ	設計速度：40 km/h
		車線数：2車線
		幅員：8.6m (0.8+3.5+3.5+0.8)
		平面線形：R=70m (ループランプ、e=4%) * 緩和曲線なし
縦断線形：最大勾配:3.33%		
VCR 凸：600m (L=20m) VCR 凹：600m (L=20m)		
鉛直クリアランス：5.5m		

出典：DPRR



出典：DPR 図面に JICA 調査団加筆

図 6.2.23 IC-1 計画図

3) 現設計の問題点および改善対策

問題点 1

プロジェクト道路の左折交通はインターチェンジ手前でサービス道路に出て、サービス道路を経由して NH5 に合流するため、走行時間が増加する上、サービス道路の混雑の原因となる。

改善案

左折交通のための直結ランプおよびこれらのランプの外側にサービス道路を設置することを提案する。なお、NH5 の南側にはその外側にサービス道路は設置されていないため、サービス道路は左折直結ランプの先で合流する。

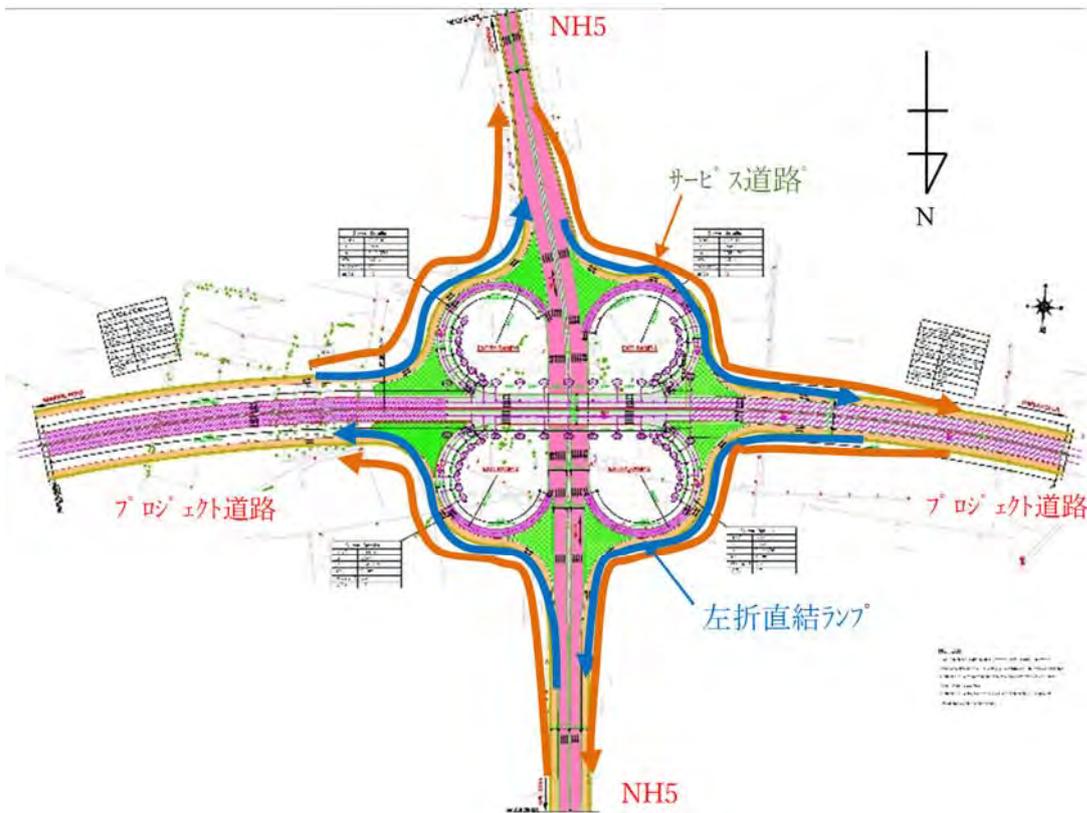
問題点 2

ループランプの曲線半径は 70m と小さいが、直線との間に緩和曲線が設置されていないため、平面線形、片勾配の摺り付けがスムーズでなく、走行性、安全性が悪い。

改善案

曲線 ($R=70\text{m}$: 片勾配 $e=4\%$) と直線の間には緩和曲線を挿入するのが好ましい。

以上の改善の改善の推奨案を図 6.2.24 IC-1 推奨図に示す。



出典：DPR 図面に JICA 調査団加筆

図 6.2.24 IC-1 推奨図

問題点 3

ループランプの本線 (プロジェクト道路、NH5) との合分流端間で織り込みが生じる。この区間の本線の車線数は、ランプ (2 車線: 道路幅員 8.6m) が付加され、片側 4 車線 (16m) となっている。また、合分流のノーズ間は 240m 確保されている。将来交通量 (織り込み交通量および非織り込み交通量) が増加すると、走行速度の低下に起因する渋滞が予想される。

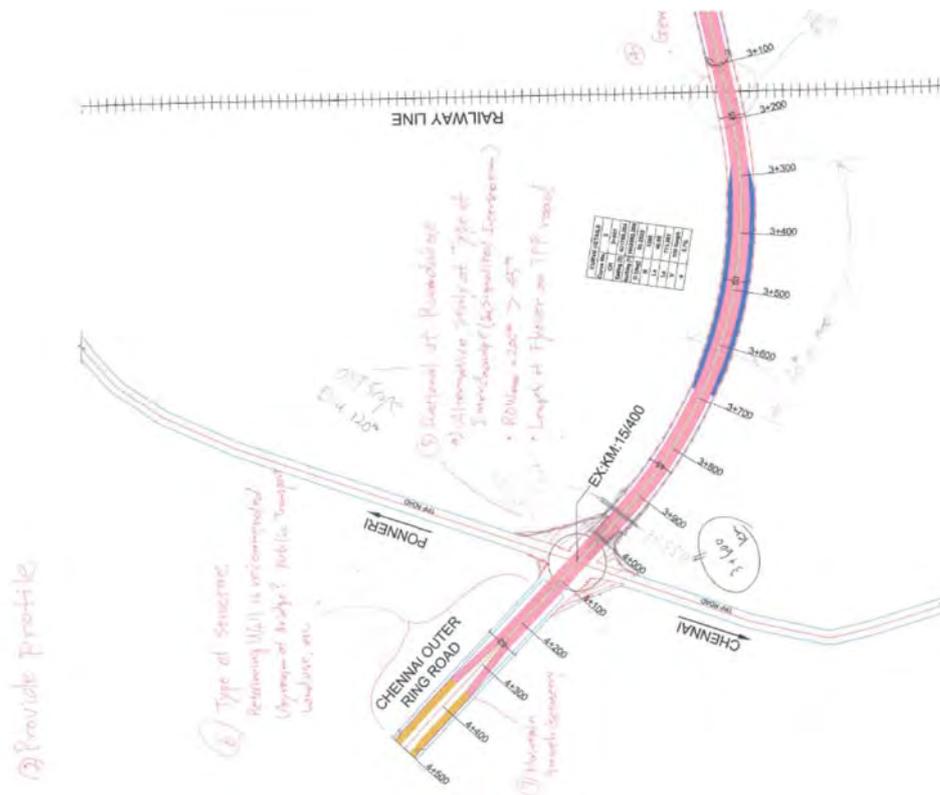
改善案

本線 (3 車線) の外側にランプ幅員 (2 車線) を付加し、5 車線 (総幅員 19.5m) に拡幅すること

を推奨する。供用当初の交通量が少ない段階では、マーキングで4車線とし、将来5車線に変更することも考えられる。

TPP Link Road (新線形) 終点の外環状道路との接続部

TPP Link Road(新線形)は、Minjur 付近で TPP Road と立体交差し、外環状道路と直接連結される計画である。円借款対象となる区間 1 及び TPP Link Road(新線形)の区間は TPP Link Road の Ch.3+950 までであり、これ以南は外環状道路整備事業により建設される。現地コンサルタント STUP より入手した設計図を図 6.2.25 に示す。



出典:STUP

図 6.2.25 TPP Link Road(新線形)終点の外環状道路との接続部

(2) IC-2 <他区間>

1) 計画位置の現況

IC-2 は、チェンナイ市の西方の郊外の Truvallur District の Kakkalur で NH-205(距離程 51.65 km 地点)の計画されたバイパスに接続する。インターチェンジは二つの池に挟まれた地域に計画されている。インターチェンジ計画地点の現在の状況を図 6.2.26 現況に示す。



出典：Google Earthに JICA 調査団加筆

図 6.2.26 IC-2 現況図

2) 設計概要

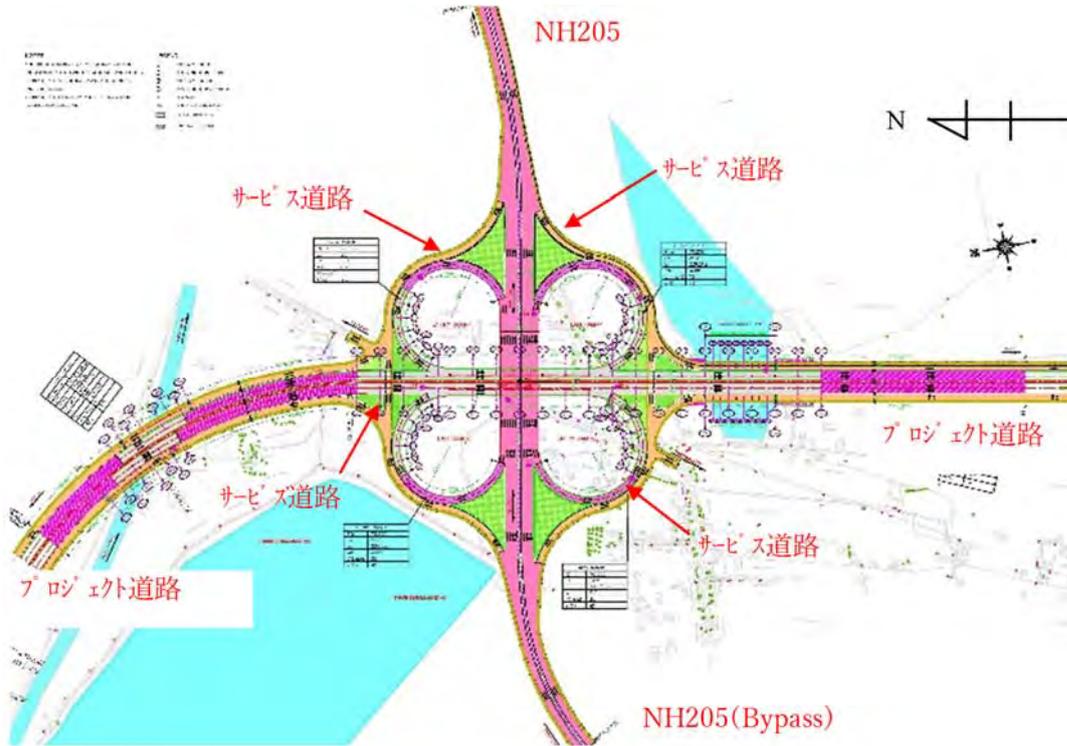
IC-2 の設計概要を表 6.2.26 に、現設計の計画案を図 6.2.27 に示す。

表 6.2.26 IC-2 の設計概要

区間:3	対象位置 : Kakkalur、Tiruvallur 地区	測点:54+290 (Main Road)
接続する道路: NH205 Bypass KP51.65km		
インターチェンジの種類 : クローバー型		
設計諸元	本線 (インターチェンジ)	設計速度 : 80km/h
		車線数 : 6 車線 (片方向 3 車線)
		平面線形 : R=525m(e=5%)~R=∞ (e=2.5%)~A=162m~R=∞(e=2.5%)
		縦断線形 : 勾配 : 2.5%~0%~2.5% VCR 凸 : 10,000m、10,000m VCR 凹 : NA
	サービス道路	設計速度: 40 km/h
		車線数: 2 車線
		平面線形: 本線中心線と平行 縦断線形: 本線の縦断線形と平行
	NH205 (インターチェンジ)	設計速度:
		車線数: 4 車線 (片方向 2 車線)
		平面線形: 縦断線形: 勾配 : ほぼ水平
	ランプ	設計速度: 40km/h
		車線数: 2 車線
		幅員: 8.6m (0.8+3.5+3.5+0.8) 平面線形: R=70m (ループランプ、e=4%)

		* 緩和曲線なし
		縦断線形: 最大勾配:3.33%
		VCR 凸 : 600m (L=20m)
		VCR 凹 : 600m (L=20m)
		鉛直クリアランス : 5.5m

出典 : DPRR



出典 : DPR 図面に JICA 調査団加筆

図 6.2.27 IC-2 計画図

3) 現設計の問題点および改善対策

問題点 1

プロジェクト道路の左折交通はインターチェンジ手前でサービス道路に出て、サービス道路を経由して NH205 に合流するため、走行時間が増加する上、サービス道路の混雑の原因となる。

改善案

左折交通のための直結ランプおよびこれらのランプの外側にサービス道路を設置することを推奨する。なお、NH205 にはその外側にサービス道路は設置されていないため、サービス道路は左折直結ランプの先で合流する。

問題点 2

ループランプの曲線半径は 70m と小さいが、直線との間に緩和曲線が設置されていないため、平面線形、片勾配の摺り付けがスムーズでない。

改善案

曲線(R=70m:片勾配 e=4%)と直線の間には緩和曲線を挿入するのが好ましい。

問題点 3

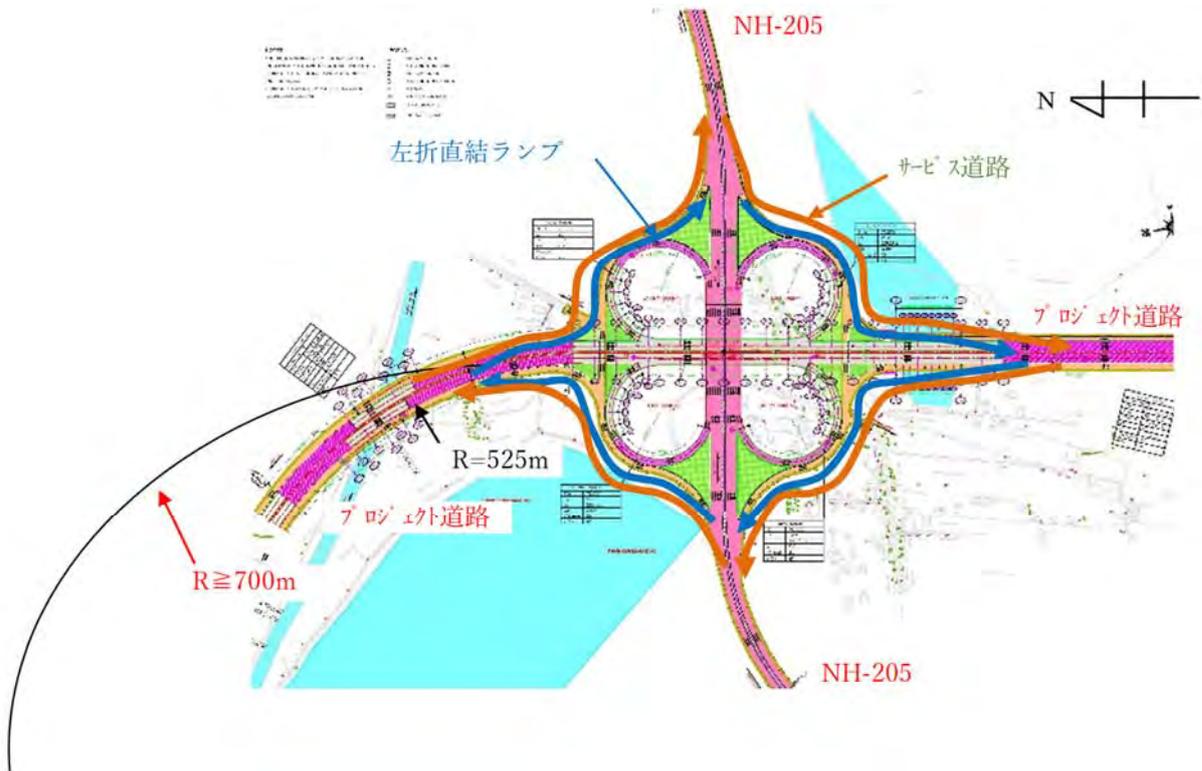
インターチェンジの起点側のランプターミナル付近の平面曲線半径は 525m と小さい上、片勾配も 5% と大きい。設計速度を 80km/h に低減しているが、その手前の平面曲線半径が大きく(R=1,200m)高速度

でランプへ流出することになり、また、流出ノーズ位置の視認性が悪く、危険である。

改善案

安全性を高めるため、本線設計速度 80km/h に対応するインターチェンジのランプターミナル付近の最小平面曲線半径 $R=700m$ (日本の道路構造令のインターチェンジ基準:本線の設計速度 80km/h の場合の特別の場合) 以上の適用を推奨する。

上記の改善の提案を図 6.2.28 に示す。



出典：DPR 図面に JICA 調査団加筆

図 6.2.28 IC-2 推奨図

問題点 4

ループランプの本線(プロジェクト道路、NH205)との合分流端間で織り込みが生じる。この区間の本線の車線数は、ランプ(2車線:道路幅員 8.6m)が付加され、片側 4車線(16m)となっている。また、合分流のノーズ間は 230m確保されている。将来交通量(織り込み交通量および非織り込み交通量)が増加すると、走行速度の低下に起因する渋滞が予想される。

改善案

本線(3車線)の外側にランプ幅員(2車線)を付加し、5車線(総幅員 19.5m)に拡幅することを推奨する。供用当初の交通量が少ない段階では、マーキングで4車線とし、将来5車線に変更することも考えられる。

(3) IC-3 <他区間>

1) 計画位置の現況

IC-3は、チェンナイ市の西方の郊外の Truvallur District の Sriperumbudur で NH-4 (距離程 42.1 km 地点)に接続するインターチェンジで、NH4,SH57 および SH110 の交わる交差点近くに計画されている。インターチェンジ計画地点の現在の状況を図 6.2.29 に示す。



出典：Google Earth に JICA 調査団加筆

図 6.2.29 IC-3 現況図

2) 設計概要

IC-3 の設計概要を表 6.2.27 に、現設計の計画案を図 6.2.30 に示す。

表 6.2.27 IC-3 の設計概要

区間:3	対象位置 : Sriperumbudur、Tiruvallur 地区	測点:76+960 (本線)
接続する道路: NH4 KP42.25km		
インターチェンジタイプ: 変形クローバー型		
設計諸元	本線 (インターチェンジ)	設計速度 : 80km/h
		車線数:6 車線(片方向 3 車線)
		平面線形 : R=5000m(e=2.5%)~R=∞ (e=2.5%)~A=228m ~R=650m(e=4.4%)~A=228~R=∞(E=2.5%)~A=219~ R=600(e=4.7%)
		縦断線形 : 勾配 : 0.55%~0%~-2.5% VCR 凸 : 35,000m,7,500m VCR 凹 : NA
	サービス 道路	設計速度: 40km/h
		車線数: 2 車線
		平面線形 : 本線中心線と平行(IC 前後)
	NH4 (インターチェンジ)	設計速度: 80km/h
		車線数: 6 車線(片方向 3 車線)
平面線形 : R=300m		

ランプ	縦断線形：勾配：ほぼ水平
	設計速度：40km/h
	車線数：2車線
	幅員：8.6m (0.8+3.5+3.5+0.8)
	平面線形：R=61m, 87m (ループランプ、e=4%) * 緩和曲線なし
	縦断線形：最大勾配：3.3% VCR 凸：600m (L=20m) VCR 凹：600m (L=20m)
鉛直クリアランス：5.5m	

出典：DPRR



出典：DPR 図面に JICA 調査団加筆

図 6.2.30 IC-3 計画図

3) 設計概要

問題点 1

本インターチェンジは 3 本の道路が接続する交差点に計画され周辺には集落が多い。インターチェンジの型式はクローバーリーフであるが、ヒンズー教寺院をさけ NH5 の南東側のループランプを NH5 からはないし、非シンメトリーな形状としている。このため、NH5 に合分流ノーズ間が短くなり織り込みがしにくく、行き先案内も困難で安全性が低い。

改善案

NH5 の南側に平行する集散路(V=40km/h)を設置し、そこにランプを接続することを推奨する。

問題点 2

ループランプの曲線半径は 61m と小さいが、直線との間に緩和曲線が設置されていないため、平面線形、片勾配の摺り付けがスムーズでなく、走行性、安全性が低い。

改善案

曲線(R=61m: 片勾配 e=4%)と直線の間には緩和曲線を挿入するのが好ましい。

上記の改善の提案を図 6.2.31 推奨図に示す。

問題点 3

ループランプの本線(プロジェクト道路、NH5)との合分流端間で織り込みが生じる。この区間の本線の車線数は、ランプ(2車線:道路幅員 8.6m)が付加され、片側 4 車線(16m)となっている。また、合分流のノーズ間は 260m確保されている。将来交通量(織り込み交通量および非織り込み交通量)が増加すると、走行速度の低下に起因する渋滞が予想される。

改善案

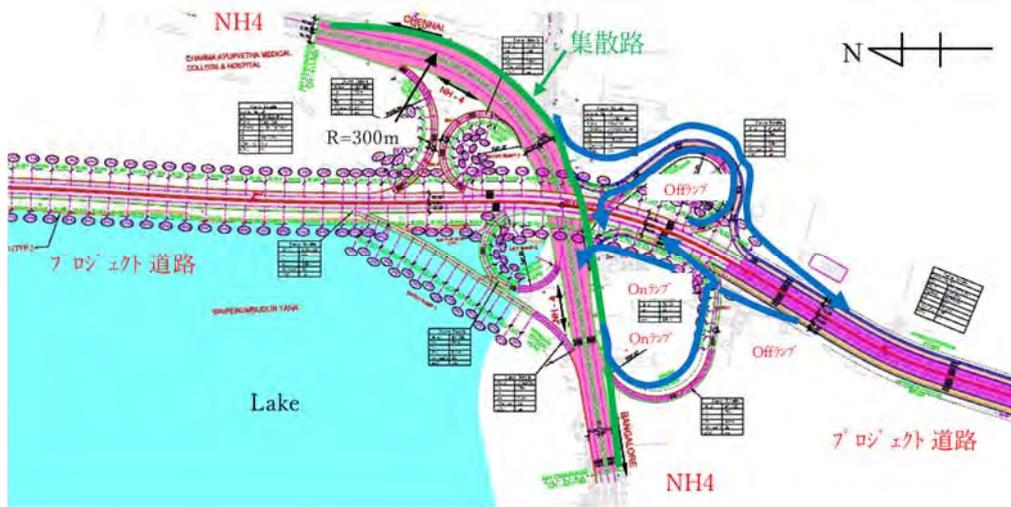
本線(3車線)の外側にランプ(2車線)を付加し、5車線(総幅員 19.5m)に拡幅することを推奨する。供用当初の交通量が少ない段階では、マーキングで4車線とし、将来5車線に変更することも考えられる。

問題点 4

プロジェクト道路とランプの合流するランプターミナルに加減速が設置されていない。プロジェクト道路とランプの走行速度差が大きいため危険である。

改善案

IRC:92-1985 のランプターミナルの基準に従い、加速車線(平行式)および減速車線(直接式)の設置を推奨する。



出典:DPR 図面に JICA 調査団加筆

図 6.2.31 IC-3 推奨図

(4) IC-4 <他区間>

1) 計画位置の現況

IC-4は、チェンナイ市の南方の郊外の Kancheepuram District の Sigaperumal Koil で NH-45 (距離程 47.40km 地点)に接続するインターチェンジで、現在インターチェンジに接続する鉄道高架橋(アプローチ部分を含む)が建設されている。インターチェンジ計画地点の現在の状況を図 6.2.32 に示す。



出典: Google Earth に JICA 調査団加筆

図 6.2.32 IC-4 現況図

2) 設計概要

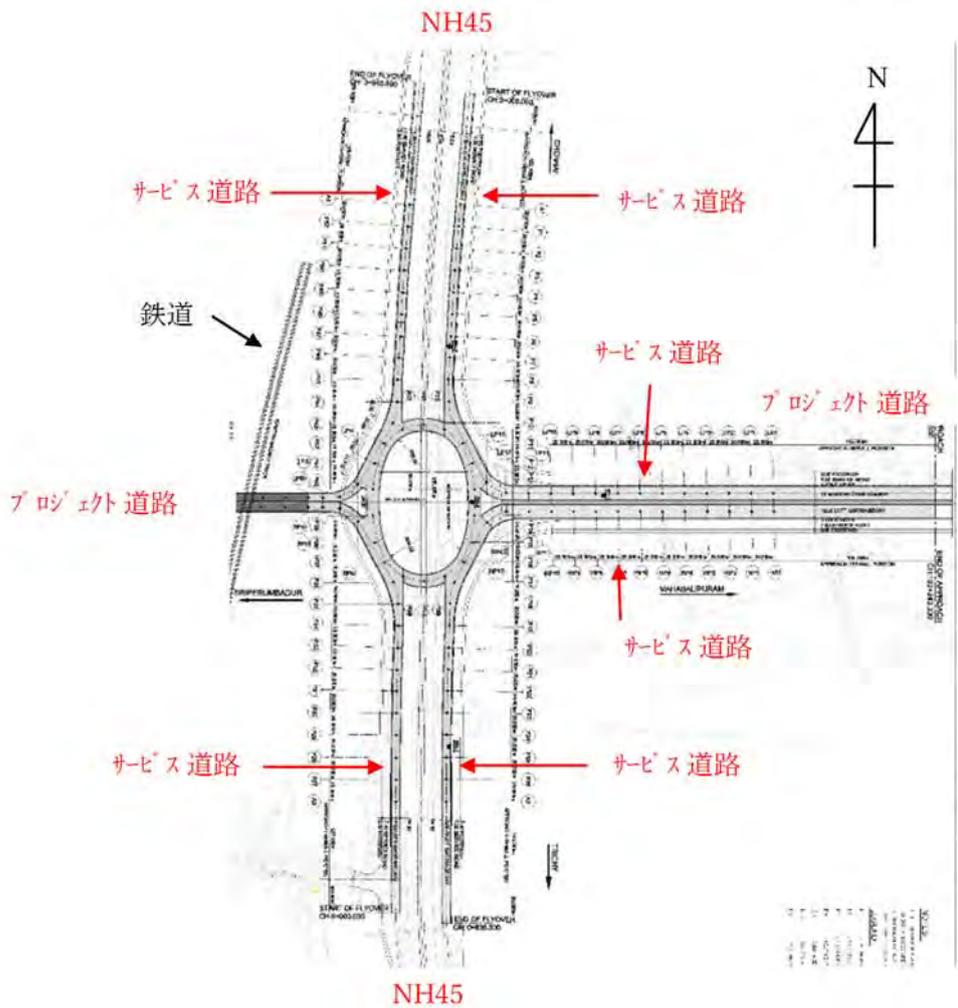
IC4 の設計概要を表 6.2.28 に、現設計の計画案を図 6.2.32 に示す。

表 6.2.28 IC-4 の設計概要

区間: 5	対象位置: Sigaperumal Koil、Tiruvallur 地区	測点: 101+747 (本線)
接続する道路: NH-45 KP47.4km		
インターチェンジタイプ: 高架ラウンドアバウト (ロータリー)		
設計諸元	本線 (インターチェンジ)	設計速度: 40km/h(区間 4 側) 100km/h(区間 5 側)
		車線数: 4 車線 (片方向 2 車線)、区間 4 側 6 車線 (片方向 3 車線)、区間 5 側
		平面線形: A=110m ~ R=200(e=5%) ~ A=110m ~ R=∞ (e=2.5%): 区間 4 側 R=∞: 区間 5 側
		縦断線形: 勾配: 3.33% ~ 0% : 区間 4 側 勾配: 0% ~ -2.5%: 区間 5 側 VCR 凸: 3,000m: 区間 4 側 VCR 凸: 4,000m: 区間 5 側
	サービス道路 (本線沿い)	設計速度: 40km/h 車線数: 2 車線 平面線形: 本線の中心線と平行 縦断線形: 本線の縦断線形と平行
		設計速度: 80km/h

	NH-45 (インターチェンジ)	車線数: 4 車線 (片方向 2 車線)
		平面線形: R=577m~R=∞
		縦断線形:
	サービス 道路 (NH-45 沿い)	設計速度:40km/h
		車線数:2 車線
		平面線形: 本線中心線と平行
		縦断線形:本線の縦断線形と平行
	ランプ (NH-45 沿い)	設計速度:40km/h
		車線数:2 車線
		幅員 : 7.5m (0.25+3.5+3.5+0.25)
		平面線形: R=35.05m (ラウンドアウト) : 緩和曲線なし
		縦断線形: 最大勾配 :2.5% VCR 凸 : 600m (L=20m) VCR 凹 : 600m (L=20m)
鉛直クリアランス : 5.5m		

出典 : DPRR



出典:DPR 図面に JICA 調査団加筆

図 6.2.33 IC-4 計画図

3) 現設計の問題点および改善対策

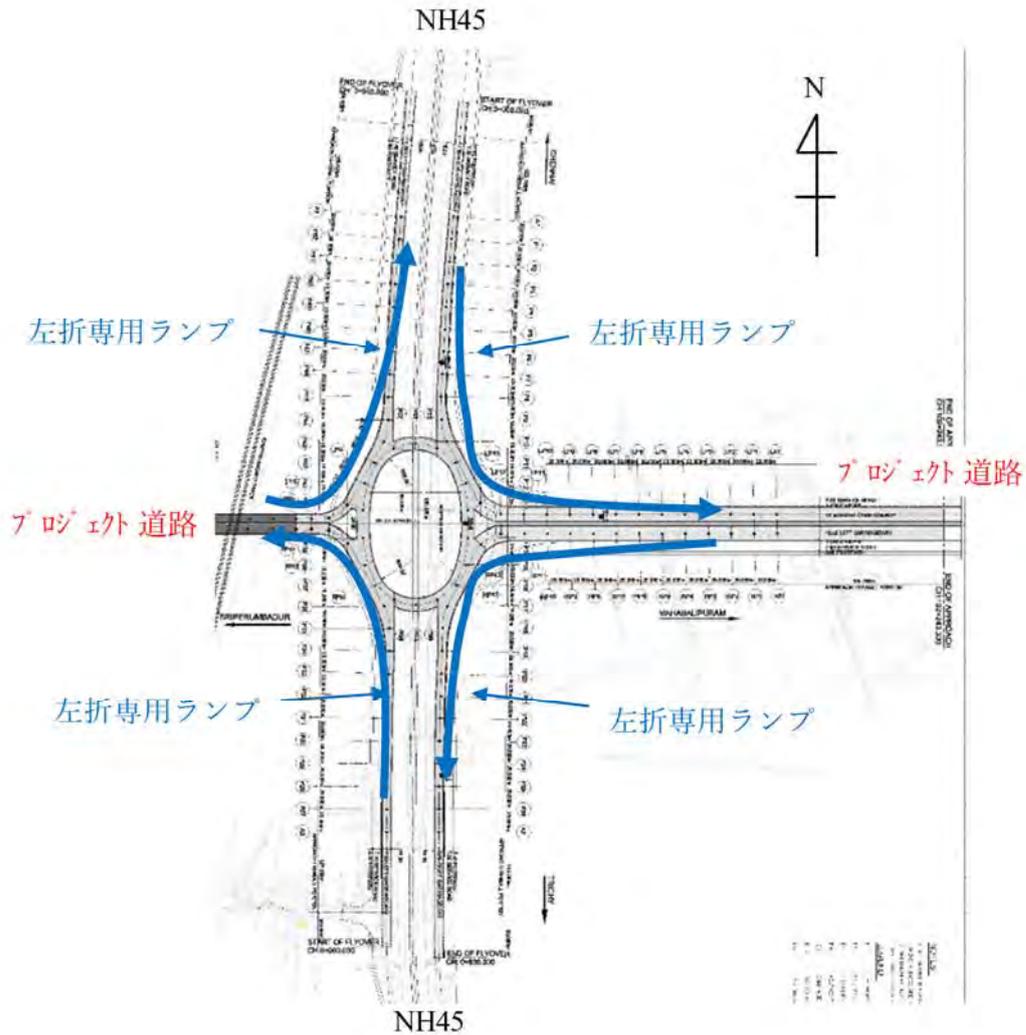
問題点 1

本インターチェンジは NH45 と鉄道が接近する地域に計画されており、用地上の制約があるため、インターチェンジの型式は高架式ラウンドアバウトが採用されている。ラウンドアバウト内側線の形状は小半径 $R=35m$ 、大半径 $100m$ の楕円形で、NH45 に平行する方向はノーズ間を長くしている。また、NH45 に接続するランプは ON,Off を分岐し、織り込みの影響を少なくしているがラウンドアバウトの幅員が狭いため、将来大型車が増加すると渋滞が発生することが予想される。

改善案

ラウンドアバウトの交通容量を増加させるため、左折専用ランプ(1 車線)を追加し、左折交通を分離することを推奨する。

上記の改善の提案を図 6.2.34 に示す。



出典: DPR 図面に JICA 調査団加筆

図 6.2.34 IC-4 推奨図

問題点 2

現在、区間 4 側のインターチェンジまでのアプローチ区間が完成しているが、インターチェンジが未完成のため、NH45 に繋がる既存道路が渋滞している。

改善案

本インターチェンジは区間 5 に含まれているが、早急に NH45 に接続することが好ましい。よって、本インターチェンジを区間 4 の工事と一緒にを行うことを推奨する。

問題点 3

プロジェクト道路の直進交通(West side⇔ East side)はラウンドアバウトを通過する。織り込み長が短いため、将来、直進交通量が増加する場合はラウンドアバウト上で一旦停止が必要となり、交通渋滞が予想される。

改善案

ラウンドアバウトの南側に NH45 をオーバーパスする専用の迂回道路を設置し(本インターチェンジの西側で、プロジェクト道路の中央部から 4 車線(2+2)道路を分岐し、)、プロジェクト道路の直進交通はラウンドアバウトを利用しないこととする。これによりラウンドアバウトの渋滞が低減できる。

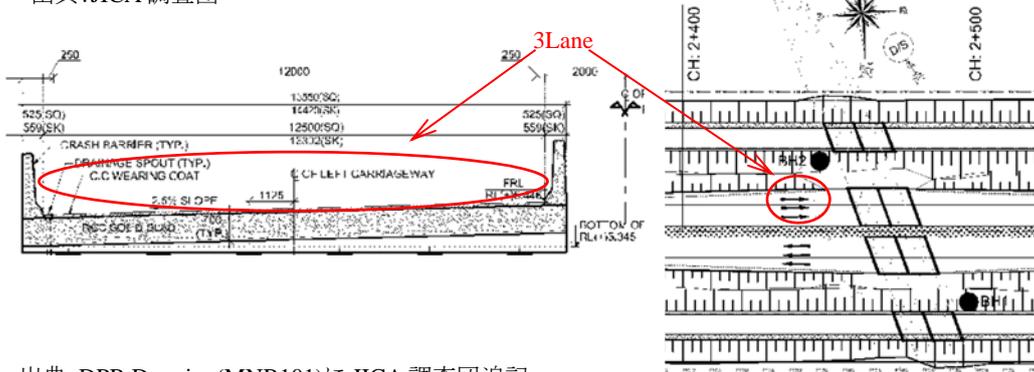
6.2.3 構造物設計 〈区間 1 を含む〉

橋梁部は全区間で共通して、6車線での完成形施工の計画となっている。これは、橋梁に対して将来的な拡幅施工を行うに際する、交通影響や既設構造に対する拡幅施工の難易度を含めた経済性・施工性・構造的課題に対して配慮した計画方針と認識している。

表 6.2.29 計画車線数

Project Summary		Sec.1		Sec.2	Sec.3	Sec.4	Sec.5
		CPRR	TPP Link	CPRR	CPRR	CPRR	CPRR
Number of Lane	Main Line	2x2Lane	2x2Lane	2x3Lane	2x3Lane	2x3Lane	2x2Lane
	Service Road	2x2Lane	2x2Lane	2x2Lane	2x2Lane	2x2Lane	2x2Lane
Bridge (Main Line)		2x3Lane					

出典: JICA 調査団



出典: DPR Drawing(MNB101)に JICA 調査団追記

図 6.2.35 橋梁部の計画車線数(完成形施工:全区間)

本節では、DPR で計画されている道路構造物に対して、設計レビューを実施した結果を記述する。なお、道路構造物の種類は、DPR に準拠して下記のとおり区分している。

【構造物の種類】

① Major Bridge (MJB)

- ・比較的規模の大きい河川 (River) や運河 (Canal)、池 (Pond)、州道等を渡河・高架する為に計画されている橋梁を、DPR では Major Bridge として区分している。径間数は 6 径間以上の多径間構造で、Minor Bridge とは区別し整理されている。

② Minor Bridge (MNB)

- ・河川 (River) や運河 (Canal) を渡河する橋梁。DPR では、2~5 径間の橋梁を Minor Bridge として区分している。また、小規模の運河 (Canal) を渡河する為の 3 連構造の Box Culvert も Minor Bridge として区分している。

③ Railway Over Bridge (ROB)

- ・鉄道交差部において計画される橋梁。
- ・橋梁端部の下部工は鉄道用地外に位置し、用地内は鉄道軌道を避けた位置で最小限の基数にて橋脚が計画されている。

④ Underpasses (VUP nad LVUP)

- ・Service Road、Exing Road との交差部において計画される橋梁。
- ・橋梁は交差道路の建築限界及び幅員を確保した小規模スパンで、橋梁前後は補強土壁で構成される。

⑤ Box Culvert (BC)

- ・水路としての役割を果たすコンクリート構造物。
- ・Culvert は、箱型断面 (Box Culvert) と円形断面 (Pipe Culvert) の 2 種類に大別される。

⑥ Interchange (IC)

- ・プロジェクト道路と交差する 4 本の国道との接続部に計画されるインターチェンジは、クローバリーフ形式及び高架式ラウンドアバウト形式で計画されており、高架部は橋梁構造である。
- ・本橋梁は、本線及びランプ (Entry/Exit) 橋梁にて構成される。

表 6.2.30 に、HMPD より提供のあった DPR 資料の内容を示す。

本調査期間においては、Highway を除く構造物の Design Report が提供されなかった為、Main Report と Drawing よりレビューを実施した。

表 6.2.30 DPR 資料の提供状況

巻数	報告書名	提供可否	巻数	報告書名	提供可否
I	Main Report	YES	VI	Rate Analysis	NO
II-A	Design Report (Highways)	YES	VII	Bill of Quantities	YES
II-B	Design Report (Structures/ Drainage)	NO	VIII	Cost Estimate	YES
II-C	Design Report (Structures/Bridge)	NO	IX-A	Drawing (Highways)	YES
II-D	Design Report (Structures/underpass)	NO	IX-B	Drawing (Structures/ Drainage)	YES
II-E	Design Report (Structures/Interchange)	NO	IX-C	Drawing (Structures/Bridges)	YES
III	EIA & Management Plan	YES	IX-D	Drawing (Structures/underpass)	YES
IV	Social Impact Assessment & RAP	YES	IX-E	Drawing (Structures/Interchange)	YES
V	Technical Specifications	NO			

出典：DPR Main Report P1-6 に JICA 調査団追記

なお、Design Report (Structures / Bridge、underpass、Interchange 他) が提供されなかったことで、構造物設計レビューに際し設計条件及び構造物計画の具体が不明であった。よって、調査団は HMPD に対して表 6.2.31 に示す資料の部分提供を要請したが、本調査期間において資料の提供はされなかった。

資料の提供状況を踏まえ、本設計レビューは以下の対応をもって実施している。

① Cross Structure List

DPR にて計画されている構造物数の詳細(構造物種類・数・構造諸元等)を把握する為に資料提供を要請したものである。DPR の Main Report、Plan&Profile、Drawing の内容で不整合も確認されることから、最終計画内容・箇所数・構造諸元、また数量及び工事費等に反映されている構造物の詳細を確認することが目的であったが、今回、Culvert 以外の構造物リストは提供されなかった為、調査団側で提供資料より構造物の種類及び箇所数を計上し構造物リストを作成した。また、DPR で示される数量・工事費の詳細内容は不明である為、調査団は作成した構造物リストをもとに、数量・工事費のオーダーの確認を行った。

表 6.2.32 に、DPR (Main Report) の中で記載されている構造物数と、調査団が受領資料より計上した構造物数の一覧表を以下に示す。本表より、計画構造物数に差があることから、先述した「Cross Structure List」の資料要請を行った経緯があることをここに記載しておく。

② Report of geological survey

受領している DPR 資料内には、地形・地質条件や基礎形式についての記載が無い。あわせて、図面内には柱状図の表記はあるが N 値が記載されていないこと、杭長の表記も無く、土質条件・基礎構造の詳細に関する情報が不足しており、これらに関する確認が困難な状況である。よって、本調査においては、土質・基礎に関するレビューは実施せず、基礎の杭長は、図面内の柱状図(ボーリング深さ)程度と仮定した。

③ Required clearance of rivers

本資料は、河川橋における桁下の必要クリアランスの妥当性を確認する目的で、河川の桁下制約条件についての資料を HMPD に要請したものである。ただし、本調査期間にて資料は提供されなかった為、河川橋における桁下のクリアランスには航路等の特殊な制約条件は今回考慮しないものとした。

表 6.2.31 部分要請した資料及び提供状況

No.	申請資料	目的	依頼日	状況	資料不足による影響	対応方針
1	Cross structuer List	設計対象である構造物の種類及び数の把握	26-Oct	カルバートは受領。他構造物は未受領。	計画されている全構造物の数及び種類が不明。数量に計上されている構造物の内容の把握・確認が困難。	受領しているDPR資料(MainReport・Drawing)より、調査団で構造物一覧表(構造物の種類・数・構造形式)を計上する。
2	Report of geological survey	地層・地質条件の把握	26-Oct	未受領	地盤条件(N値他の物性値、支持層等)の内容が不明。かつ、基礎形式及び未記載の杭長の妥当性確認が困難。	受領しているDPR資料(MainReport・Drawing)に記載される杭径式を準拠、杭長は層構成のみ締められる柱状図の深さを杭長程度と仮定する。
3	Required clearance on rivers (For MJB & MNB)	河川橋における桁下クリアランスの制約条件の把握	26-Oct	未受領	河川橋における必要桁下クリアランスが不明。航路高他、桁下クリアランスを確保すべき条件が不明。	河川橋は、受領しているDPR資料(MainReport・Drawing)に示される計画高水位以上(交差道路がある場合は建築限界以上)を桁下クリアランスが確保できているかを確認する。航路高の必要性は不明であり今回考慮しない。

出典：JICA 調査団

表 6.2.32 計画構造物数の比較

Project Summary		Sec.1				Sec.2		Sec.3		Sec.4		Sec.5		TOTAL TPP Link: Original		
		CPRR		TPP Link		CPRR		CPRR		CPRR		CPRR				
				Original	Realignment											
Number of Lane	Main Line	2x2Lane		2x2Lane		2x3Lane		2x3Lane		2x3Lane		2x2Lane		-	-	
	Service Road	2x2Lane		2x2Lane		2x2Lane		2x2Lane		2x2Lane		2x2Lane		-	-	
Project		DPR Vol. I	Jica Study Team	DPR Vol. I	Jica Study Team	TNRDC / Jica Study Team	DPR Vol. I	Jica Study Team	DPR Vol. I	Jica Study Team						
BP		Ch.0+000	Ch.0+000	Ch.0+000	Ch.0+351	Ch.0+351	Ch.20+870	Ch21+506	Ch.47+120	Ch.47+561	Ch.76+670	Ch.77+900	Ch.101+520	Ch.101+672	-	-
EP		Ch.20+870	Ch21+506	Ch.4+350	Ch.4+560	Ch.3+950	Ch.47+120	Ch.47+561	Ch.76+670	Ch.77+900	Ch.101+520	Ch.101+672	Ch.129+020	Ch.129+171	-	-
Structures	IC	0	1	0	0	0	1	0	2	2	0	0	1	1	4	4
	ROB	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	4	3
	MJB	1	1	0	0	1	2	2	1	1	0	0	1	1	5	5
	MNB	1	2	0	1	1	6	5	8	1	0	0	11	11	26	20
	VUP	6	5	0	0	0	5	5	6	7	9	9	6	6	32	32
	LVUP	6	1	0	2	0	4	3	2	1	4	3	7	7	23	17
	BC	39	46	0	7	Unclear	0	13	1	20	0	0	7	29	47	115
	PC	8	11	0	2	Unclear	204	84	107	61	0	0	132	57	451	215
	Entry/Exit Ramps	0	1	0	0	1	2	0	2	1	0	0	2	1	6	3
	TOTAL	62	69	1	13	Unclear	224	112	130	95	13	12	168	113	598	414

Note: 1) CPRR: Chennai Peripheral Ring Road, IC: Interchange, ROB: Railway Over Bridge, MJB: Major Bridge, MNB: Minor Bridge, VUP: Vehicular Underpass, LVUP: Light Vehicular Underpass, BC: Box Culvert, PC: Pipe Culvert

2) BC and PC are planned for irrigation and utility crossings.

3) MJB: Sec.1: Buckingham Canal, Sec.3: Kannaiapper Tank, Kosathalai River, Sec.4: Coovam River, Sec.5: Sengundram Tank

出典: JICA 調査団

6.2.3.1 主要橋梁 (MJB)

(1) 概要 **〈区間 1 を含む〉**

MJB は、以下の 4 箇所において計画されている。

位置図を図 9.2.36、MJB 諸元表を表 6.2.33 に示す。

① MJB101

区間 1 において、ENNORE PORT から KEY PLAN に向けて Buckingham Canal 及び korttalaiyar River を渡河する高架橋と、KATTUPALLI 方向へ接続する高架橋より構成される。橋梁位置は Chanage: 0+662 付近であり、構造物番号は Str.No.1/1 である。

なお、区間 1 では別途、TPP Link Road (新線形) の Ch.2+000 付近から約 2km 区間が高架構造(上下線各 3 車線の分離構造)として計画されている。

② MJB202

区間 2 において、州道 (SH51) 及び Kannigaipper Tank を高架・渡河する高架橋。橋梁位置は Chanage: 29+332 付近であり、構造物番号は Str.No.30/3 である。

③ MJB201

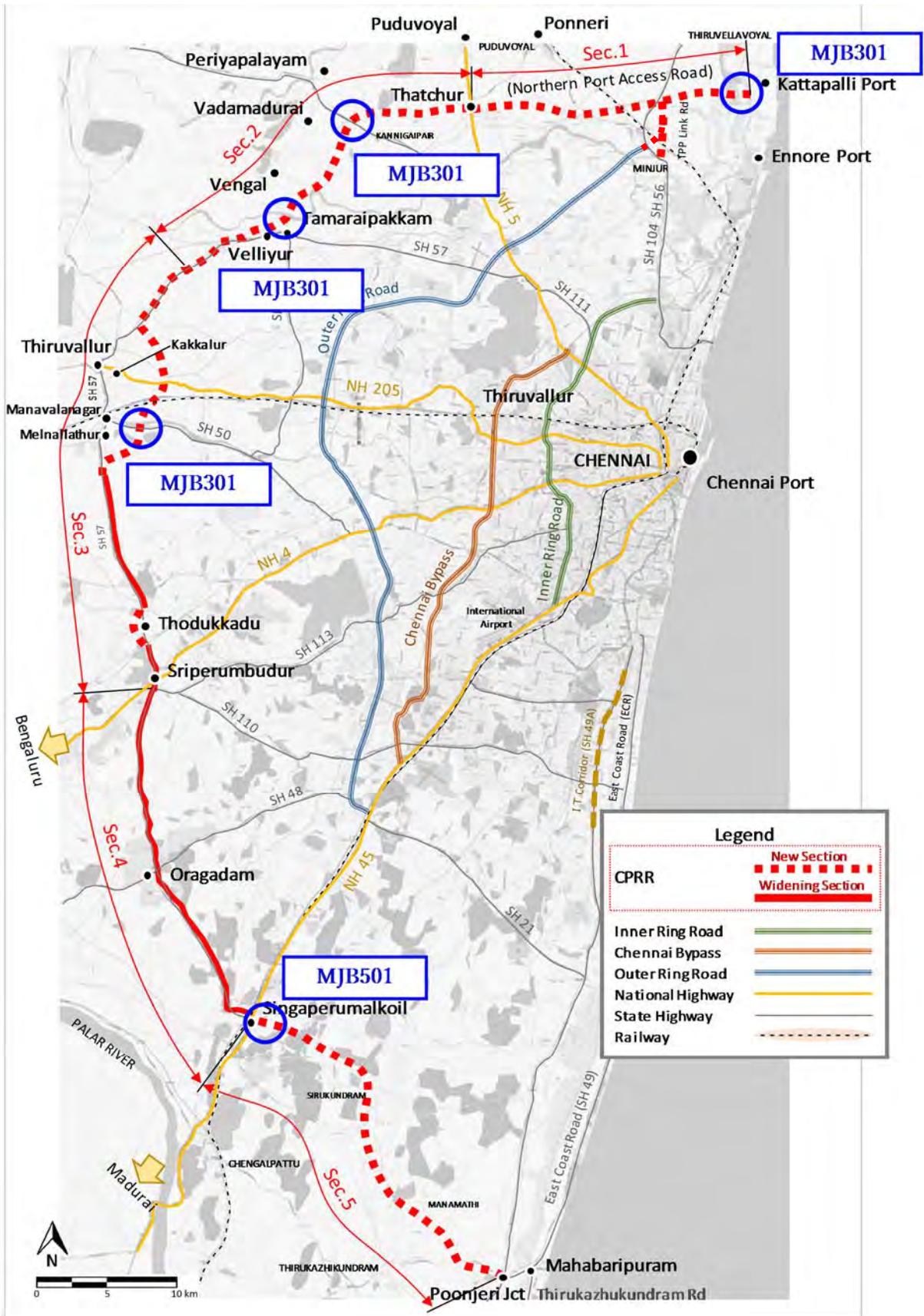
区間 2 において、Korattalaiyar River を渡河する高架橋。橋梁位置は Chanage: 36+886 付近であり、構造物番号は Str.No.37/4 である。

④ MJB301

区間 3 において、Cooum River を渡河する高架橋。橋梁位置は Chanage: 57+532 付近であり、構造物番号は Str.No.58/3 である。

⑤ MJB501

区間 5 において、Sengunram tank 及び Pond を渡河する高架橋。橋梁位置は Chanage: 102+831 付近であり、構造物番号は Str.No.103/2 である。



出典: OpenStreetMap に JICA 調査団追記

図 6.2.36 MJB 位置図

表 6.2.33 MJB 諸元表

Sec.	No.	STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	INTERSECTIONS	TYPE OF STRUCTURE
			BP	EP			
Sec.1	1	MJB101-1 Str.No.1/1	0+425.450	1+046.166	MJB	Buckingham Canal, korttalaiyar River, Kattupali Road	2xPC BOX GIRDER L=620.716m, 4span x 2 + 1span x 4 + 4span + 3span x 2
		MJB101-2 Str.No.1/1	0+224.543	0+660.450	MJB	-	2xPC BOX GIRDER L=230.000m, 3span x 2 + 1span x 2
Sec.2	2	MJB202 Str.No.30/3	29+128	29+308	MJB	SH51, Kannigaipper Tank	2xPC BOX GIRDER L=180.00m (2 x 3@ 30.00)
		MJB201 Str.No.37/4	36+781.103	36+991.103	MJB for main road	Korattalaiyar River	2xPC BOX GIRDER L=300.00m(10@ 30.00)
	MJB201 Str.No.37/4	36+781.103	36+991.103	MJB for service road	2xPC BOX GIRDER L=210.00m(7@ 30.00)		
Sec.3	4	MJB301 Str.No.58/3-	57+352	57+772	MJB for main road	Cooum River	2xBOX GIRDER L=420.00m (14@ 30.00)
		MJB301 Str.No.58/3-	57+352	57+652	MJB for service road		2xBOX GIRDER L=300.00m (10@ 30.00) Both sides
Sec.4	-	-	-	-	-	-	-
Sec.5	5	MJB501 Str.No.103/2	102+670	103+150	MJB	Sengunram tank, Pond	2xPC BOX GIRDER L=480.00m (4 x 4@ 30.00)

出典: JICA 調査団

(2) 計画基準及び設計条件 **〈区間 1 を含む〉**

DPR (Main Report: P7-1) より、計画される構造物は、下記の基準に準じているとの記載がある。なお、Design Report は未受領であり、各構造物の設計における個別の設計条件は不明である。

- ・ Indian Roads Congress (IRC)
※IRC: 92-1985、IRC-18-2000、IRC: SP: 90-2012、IRC.gov.in.078.2014 他
- ・ MoRTH

(3) 橋梁形式・構造の確認 **〈区間 1 を含む〉**

MJB における交差物件は、表 6.2.33 MJB 諸元表に示したとおりである。以下、交差物件に対して桁下のクリアランスが確保できているかを確認した結果を示す。本確認結果より、桁下のクリアランスは確保できており、かつ縦断線形の決定根拠があり大きな問題はないと判断した。

表 6.2.34 桁下クリアランス及び縦断決定根拠の確認

Sec.	No.	STRUCTURE CODE	CROSS	CLEARANCE	縦断決定根拠
Sec.1	1	MJB101 (Str.No.1/1)	Buckingham Canal	HFLに対し十分なクリアランスが確保できている。	○
			korttalaiyar River Kattupali Road	交差道路の建築限界5.5mを確保している。	
Sec.2	2	MJB202 (Str.No.30/3)	SH51	SH51の建築限界5.5mを確保している。	○
			Kannigaipper Tank	MWLに対し十分なクリアランスが確保できている。 (※HFLの記載は無し。)	
	3	MJB201 (Str.No.37/4)	Korattalaiyar River —	HFLに対し十分なクリアランスが確保できている。 MJBの終点側に位置するVUPの建築限界確保で縦断が決定されている。	○
Sec.3	4	MJB301 (Str.No.58/3)	Cooum River	HFLに対し十分なクリアランスが確保できている。	○
			Service Road	交差道路の建築限界5.5mを確保している。	
Sec.5	5	MJB501 (Str.No.103/2)	Sengunram tank Pond	HFLに対してクリアランスが確保できている。 (※1m程度: 図面読み取り)	○

出典: JICA 調査団

(4) 交差条件の確認 <区間 1 を含む>

1) 橋長・支間長

交差物件(河川、運河、国道等)に対して、必要な橋長が確保されていると考えられる。また、橋梁の支間長は30~40mのコンクリート橋にて構成可能な支間長に統一設定されていることから、橋梁計画(橋長、支間長)については大きな問題はないものと判断した。

なお、河川、運河、池等の詳細な幅は報告書に記載はされていない為、Drawing に記載される地形が正であるとの前提のもとで確認したものである。

2) 上部工形式

橋梁の支間長は、交差物件に対する干渉回避を前提に基本 30~40m で計画されている。なお、CPRR における橋梁の上部工形式は、鋼橋よりも経済性にて有利であるコンクリート橋を基本に計画され、その支間長はコンクリート橋で対応可能なスパンを基本として設定されている。あわせて、MJB の多くは平面曲線を有していることから、PC 箱桁橋を上部工形式として採用している。

- コンクリート橋の採用については、特殊な形式を採用している箇所は無い為、上部工形式について特に問題はないと調査団は判断した。

表 6.2.35 MJB における採用形式と支間長の妥当性

橋梁形式		支間長 (m)		適用支間長30m~40m程度					曲線 適否	桁高/スパン の目安		
				10	20	30	40	50				
P	プレ キャスト	単純桁	中空床版							×	1/20~1/24	
			T桁							×	1/13~1/17	
		連結桁	T桁・床版							×	1/13~1/17	
	C	架 保 工	単純桁	T桁							×	1/13~1/17
				合成I桁							×	1/12~1/16
			連結桁橋	T桁							×	1/13~1/17
橋	架 保 工	単純桁	中空床版							○	1/20~1/24	
			単純箱桁							○	1/15~1/20	
	RC橋	中空床版橋	連続桁							○	1/15~1/20	
			PRC中空床版橋							○	1/18~1/22	
		PCコンボ橋							×	1/16~1/15		
		RC橋	中空床版橋						○	1/15~1/18		

出典: JICA 調査団

3) 下部工形式

下部工形式は、張出式橋脚を基本として計画されている。特別な条件が無い以上は、張出式橋脚及び1本柱形式の橋脚を採用することは一般的で特に問題はないと考えられる。

MJB 他、橋梁の多くの端部下部工には、インドにて実績の多い混合橋脚(橋脚形式と補強土壁との組み合わせ)が採用されている。橋梁の前後に補強土壁が計画されていることから、陸上部における本形式の採用は、コンクリート規模や重量の低減、また施工効率性の観点より、効果的な構造形式と考えられる。なお、河川橋においては、流水における護岸浸食及び補強土壁の止水性に対する懸念より、端部橋脚を橋台形式とするのが望ましいと考える。

※(5)DPR に対する助言及び提案参照。



出典: JICA 調査団

図 6.2.37 インドにおける混合橋脚の採用事例

4) 基礎形式

MJB の基礎形式は杭基礎(場所打ち杭 φ 1000)にて計画されている。

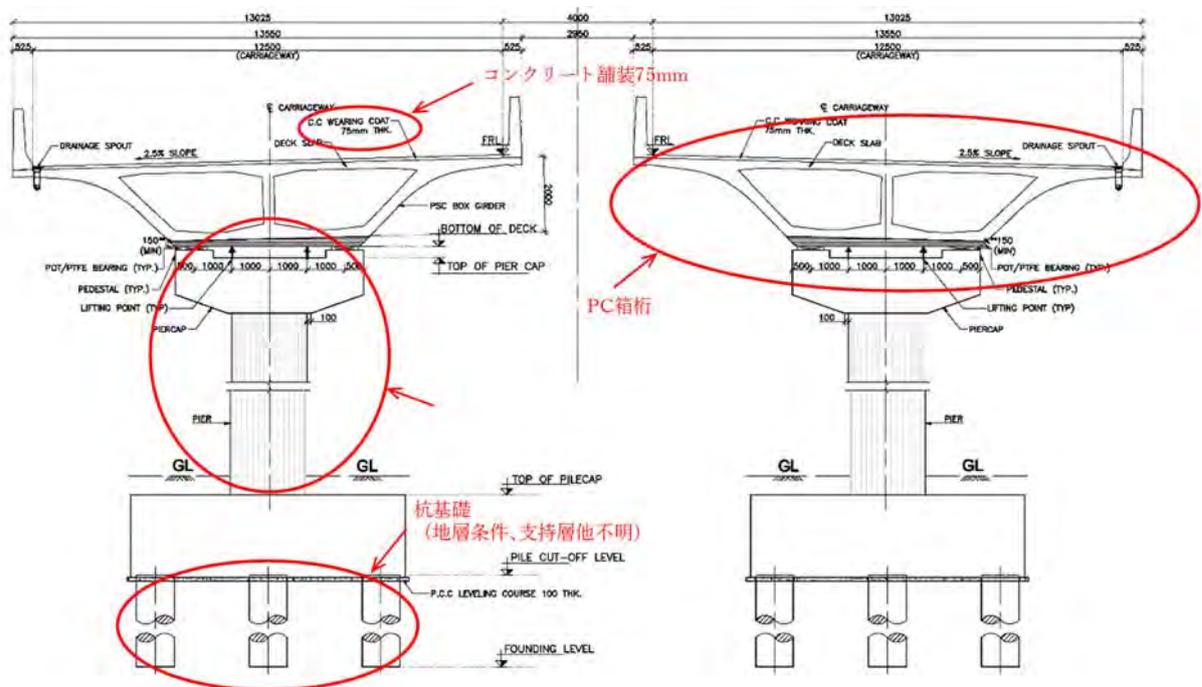
ただし、先述の通り、地盤条件については地質定数を含めた情報が無く、また杭基礎の延長及び支持層の設定も不明の状況である。

- 基礎形式に対する確認は、現時点では実施不可能と考え、省略する。

5) 舗装形式

DPR (Drawing)において、橋梁上の舗装はコンクリート舗装にて計画されている。該当区間の橋梁床版はコンクリートであること、また現地施工における材料調達の観点より、橋梁上のコンクリート舗装での計画は構造的及び施工性においては特に問題ないものとする。(※施工済みの区間4 終点橋梁もコンクリート舗装を採用している。)

- なお、DPR (数量)において、前後の補強土壁区間もコンクリート舗装で計上されていると思われるが、土工区間の舗装下はコンクリート構造ではない為、あえてコンクリート舗装とする必要性はないものとする。



出典: DPR (Drawing) に JICA 調査団追記

図 6.2.38 橋梁断面図(MJB101)



出典: JICA 調査団

図 6.2.39 区間 4 終点施工済み橋梁(コンクリート舗装)

6) 補強土壁

CPRR において、橋梁前後で計画されている補強土壁の高さは総じて大きい傾向にあるが、補強土壁の高さを大きくすることで橋梁規模（橋長）を低減させる計画方針であると認識している。なお、一般的に実績・経験的基準高は最大 12m 程度と言われるが、CPRR で計画される補強土壁高さがこれを超過していないかのオーダーの確認を行った。

- 確認結果より、基準高(12m)を超過する補強土壁は無い為、本補強土壁区間の設定は概ね妥当であるものと判断した。

表 6.2.36 補強土壁高さの確認結果

Sec.	構造物名称	測点		補強土壁最大高さ (m)	
Sec.1	MJB101	0+313.450	0+425.450	5.60	< 12.00
		1+046.166	1+200	6.30	< 12.00
		0+399.19	0+224.534	7.00	< 12.00
Sec.2	MJB202	28+820	29+128	10.40	< 12.00
		29+308	29+468	5.50	< 12.00
	MJB201	36+640	36+781.103	2.50	< 12.00
		37+083.103	37+213.300	8.20	< 12.00
Sec.3	MJB301	57+292	57+352	4.30	< 12.00
		57+772	58+172	8.70	< 12.00
Sec.5	MJB101	-	-	10.00	< 12.00
		-	-	10.00	< 12.00

※補強土壁の高さは、PDR(Drawing)を参照した。Drawing内に寸法のないものは図面読み取りしている。
※Sec.5の補強土壁は起終点の測点が未記載である為、上表に測点は記載していない。

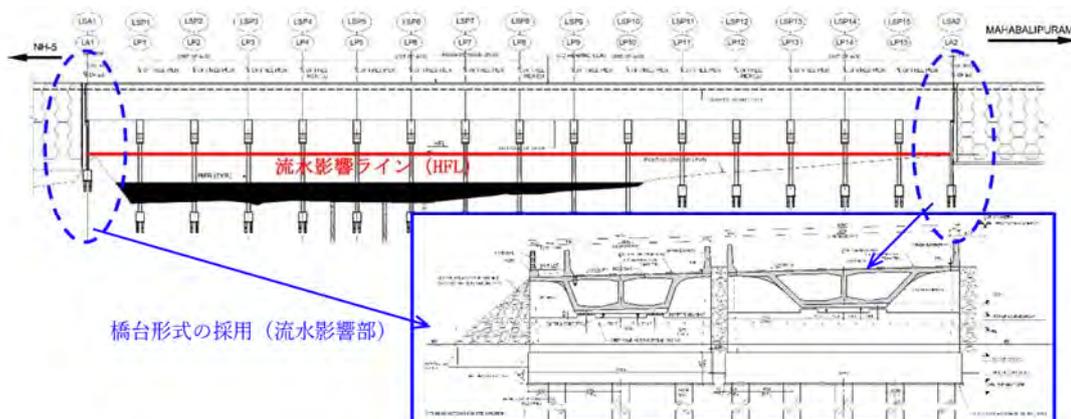
出典:JICA 調査団

(5) DPR に対する助言及び提案 <区間 1 を含む>

1) 河川橋における端部下部工形式

MJB において、橋梁の端部下部工が混合橋脚（橋脚+補強土壁）にて計画されている箇所と橋台で計画されている箇所がある(Plan&Profilr、Drawing より)。混合橋脚はインド国内で多々施工されており、橋台に対してコンクリート規模を低減できることから、地盤に対する重量低減や施工期間の縮減には効果があるものと考えられる。ただし、流水影響を受ける箇所については、護岸浸食や流水に対する護岸保護の観点からは維持管理性に劣ることが懸念される。

- 流水影響を受ける橋梁の端部下部工は、護岸保護及び補強土壁からの背面土への浸水対策を目的として、橋台を設置することを提案する。なお、DPR では MJB で端部下部工が橋台で計画されている箇所もあり、流水影響を受ける端部下部工は同形式の橋台採用で統一性を図る。



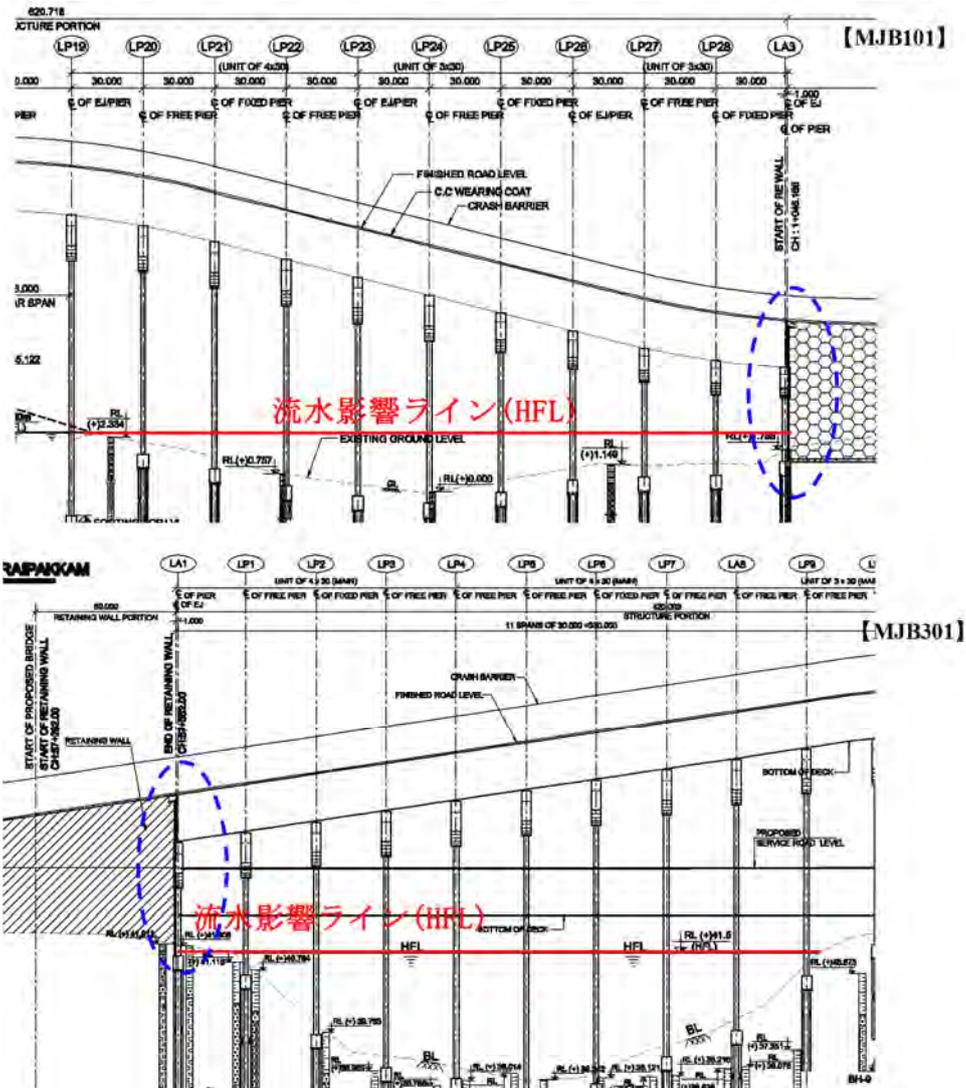
出典:DPR (Drawing)に JICA 調査団追記

図 6.2.40 MJB501 端部下部工形状(橋台)

表 6.2.37 MJB の端部下部工の変更提案

Sec.	No.	STRUCTURE CODE	位置	変更提案		
				DPRの計画	流水影響の有無	変更の有無
Sec.1	1	MJB101-1 Str.No.1/1	起点側A1	橋脚+補強土壁(混合橋脚)	無(陸上部)	→ 変更なし
			終点側A3	橋脚+補強土壁(混合橋脚)	有	→ 橋台に変更
		MJB101-2 Str.No.1/1	終点側A2	橋脚+補強土壁(混合橋脚)	無(陸上部)	→ 変更なし
Sec.2	2	MJB202 Str.No.30/3	起点側A1	橋脚+補強土壁(混合橋脚)	無(陸上部)	→ 変更なし
			終点側A2	橋脚+補強土壁(混合橋脚)	有	→ 橋台に変更
	3	MJB201 Str.No.37/4	起点側A1	橋台形式	有	→ 変更なし
			終点側A2	橋台形式	有	→ 変更なし
Sec.3	4	MJB301 Str.No.58/3-1 (Main Road)	起点側A1	橋脚+補強土壁(混合橋脚)	有	→ 橋台に変更
			終点側A2	橋脚+補強土壁(混合橋脚)	無(陸上部)	→ 変更なし
		MJB301 Str.No.58/3-2 (Survice Road)	起点側SA1	橋台形式	有	→ 変更なし
			終点側SA2	橋台形式	有	→ 変更なし
Sec.5	5	MJB501 Str.No.103/2	起点側A1	橋台形式	有	→ 変更なし
			終点側A2	橋台形式	有	→ 変更なし

出典: JICA 調査団



出典: DPR (Drawing) に JICA 調査団追記

図 6.2.41 MJB の端部下部工の変更箇所例

ここで、端部下部工について橋脚から橋台へ変更することによる工費影響の目安を以下に示す。橋脚を橋台とすることで、下部工背面での補強土壁面は不要となるが、下部工躯体のコンクリート体積及び基礎工規模が増加する傾向となる。詳細設計時において、本内容に関する計画・設計の実施を提案する。

表 6.2.38 MJB の端部下部工の変更による工費影響の目安(MJB101-LA3)

MJB101(LA3)	DPR計画案				変更提案			
	数量	単価(JPY)	工事費(JPY)	合計(JPY)	数量	単価(JPY)	工事費(JPY)	合計(JPY)
概要図								
コンクリート	110 m ³	27,000	2,970,000	51,170,000	240 m ³	27,000	6,480,000	75,730,000
鉄筋	20 tf	175,000	3,500,000		30 tf	175,000	5,250,000	
基礎杭	240 m	160,000	38,400,000		400 m	160,000	64,000,000	
補強土壁	90 m ²	70,000	6,300,000		0 m ²	70,000	0	
合計	概算工事費(Rs)			26,932,000 (1.00)	概算工事費(Rs)			39,858,000 (1.48)

※DPR(Drawing)に寸法が記載されていない箇所は、図面からの読み取り・推定等にて寸法設定。

出典: JICA 調査団

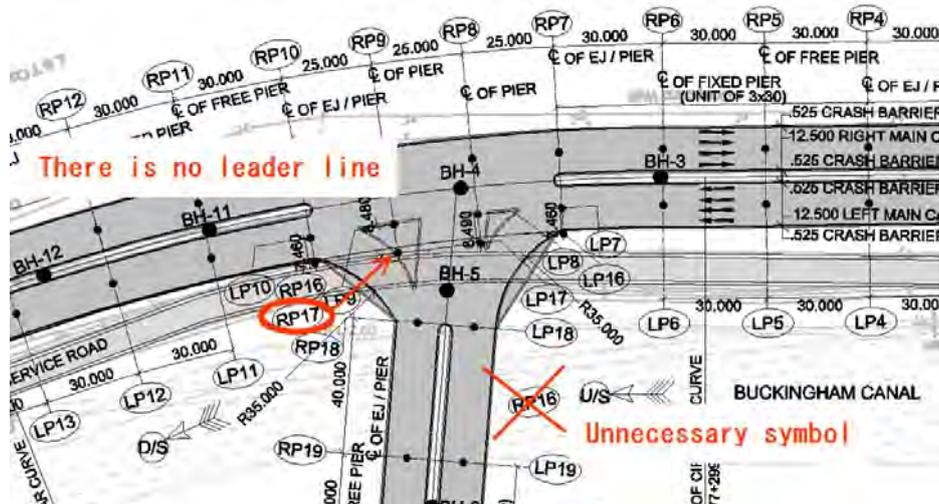
2) DPR 資料における不整合・修正必要箇所の指摘

DPR 資料において不整合・修正必要箇所が確認される為、調査団は構造物一覧表に指摘事項を整理して提示した。以下に主要箇所の指摘内容を記載する。その他箇所に対する指摘事項は、「表 6.2.55 構造物リスト」内の COMMENTS 欄に記した。

【区間 1】

Drawing (14518/E/MJB101/DD001(SH-1 OF 3)内に下記の記載ミスがある為、修正を提案する。

- RP16 の重複、不要な記載。
- RP17 の位置が不明(引出線の欠落)。

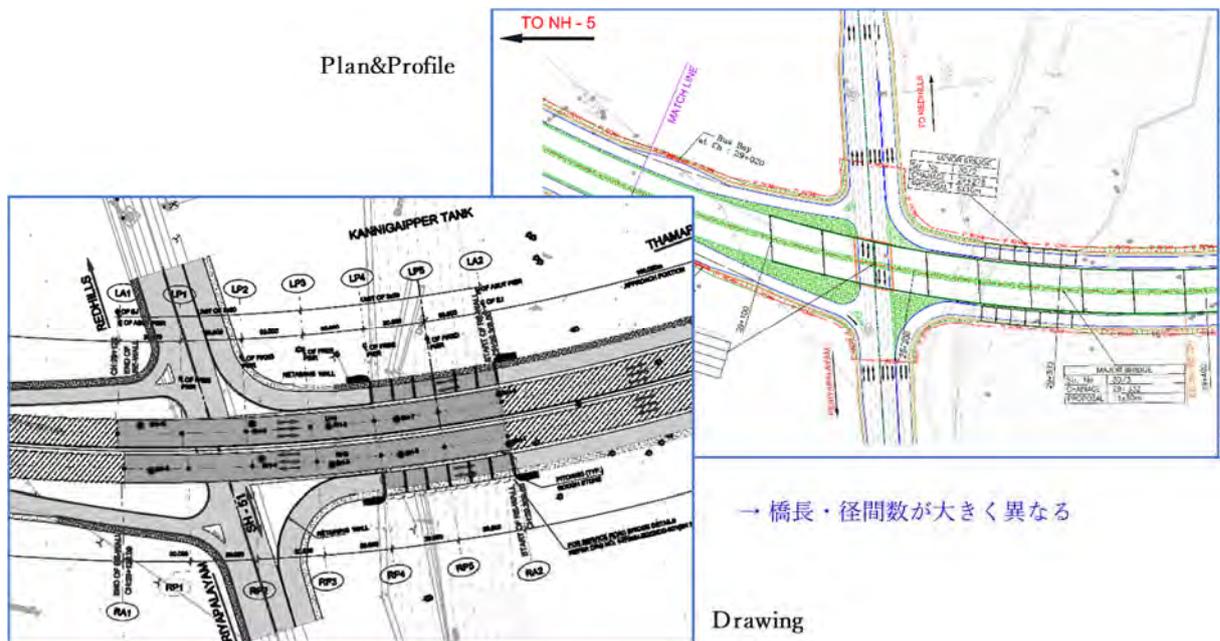


出典: DPR Drawing (14518/E/MJB101/DD001:SH-1 OF 3)

図 6.2.42 Drawing の誤記

【区間 3】

MJB202(Str.30/3)の橋梁形式について、Plan&Profile と Drawing が大きく異なっている。地形状況を踏まえると、Drawing の内容で、Plan&Profile への内容更新ミスと考えられる。よって、修正を提案する。



出典：DPR Plan&Profile(14518/E/PP/DD209)、Drawing(14518/E/MJB202/DD001:SH-1 OF 3)

図 6.2.43 Plan&Profile の誤記

6.2.3.2 中小橋梁 (MNB)

(1) 概要 <区間 1 を含む>

MNB は、河川等の交差物件に対して計画されている。DPR では、2～5 径間の橋梁を Minor Bridge として区分している。また、小規模の運河 (Canal) 等を渡河する為の 3 連構造の Box Culvert も Minor Bridge として区分している。

表 6.2.39 MNB 諸元表

Sec.	No.	STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	INTERSECTIONS	TYPE OF STRUCTURE
			BP	EP			
Sec.1	1	MNB101 Sta.No.3/2	2+465	2+485	MNB	Canal	RCC SOLID SLAB L=20.00m (2@10.00)
	2	MNB103 Str.No.8/1	7+163	7+193	MNB	korttalaiyar River	RCC SOLID SLAB L=30.00m (3@10.00)
Sec.1 TPP Link	3	MNB102 Str.No.3/1	2+013	-	BOX CULVERT	-	3 @ 5.00 x 2.50m, L=47.22m
Sec.2	4	MNB201 Sta.No.27/3	26+522	-	BOX CULVERT	Canal	3@5.00x2.50m, L=54.00m
	5	MNB Str.No.30/2 (Within MJB202)	29+248	29+308	MNB	Kannigaipper Tank	RCC SOLID SLAB L=60.00m (6@10.00)
	6	MNB202 Str.31/4	30+735	30+765	MNB	River	RCC SOLID SLAB L=30.00m (3@10.00)
	7	MNB Str.38/2 (Within MJB201)	37+345	37+435	MNB for main road	River	2xPC BOX GIRDER L=90.00m(3@30.00)
		MNB-203 Str.38/2	37+375	37+405	MNB for service road		RCC SOLID SLAB L=30.00m (3@10.00)
8	MNB-204 Str.No.45/1	44+135	-	BOX CULVERT	River	3x5.00x2.50m, L=61.16m	
Sec.3	9	MNB-301 Str.No.64/2	63+340	-	BOX CULVERT	POND	3x5.00x2.50m.L=59.60m
Sec.4	-	-	-	-	-	-	-
Sec.5	10	MNB501 Str.107/1	106+101	106+151	MNB	Pond	RCC SOLID SLAB L=50.00m (5@10.00)
	11	MNB502 Str.111/1	110+261	110+311	MNB	Sirukundram Tank	RCC SOLID SLAB L=50.00m (5@10.00)
	12	MNB503 Str.111/2	110+618	110+668	MNB	Sirukundram Tank	RCC SOLID SLAB L=50.00m (5@10.00)
	13	MNB504 Str.116/2	115+266	115+296	MNB	Nalloh	RCC SOLID SLAB L=30.00m (3@10.00)
	14	MNB505 Str.116/3	115+468	115+498	MNB	Nalloh	RCC SOLID SLAB L=30.00m (3@10.00)
	15	MNB506 Str.119/1	118+028	118+058	MNB	Nalloh	RCC SOLID SLAB L=30.000m (3@10.00)
	16	MNB507 Str.119/3	118+510	118+530	MNB	Nalloh	RCC SOLID SLAB L=20.000m (2@10.00)
	17	MNB508 Str.120/5	119+931	119+981	MNB	Manamathi Tank	RCC SOLID SLAB L=50.00m (5@10.00)
	18	MNB509 Str.122/2	121+403	121+423	MNB	Nalloh	RCC SOLID SLAB L=20.000m (2@10.00)
	19	MNB510 Str.122/4	121+953	122+003	MNB	Nalloh	RCC SOLID SLAB L=50.00m (5@10.00)
20	MNB511 Str.124/3	123+523	123+543	MNB	Nalloh	RCC SOLID SLAB L=20.000m (2@10.00)	

出典: JICA 調査団

(2) 計画基準及び設計条件 <区間 1 を含む>

DPR (Main Report:P7-1) より、計画される構造物は、下記の基準に準じているとの記載がある。なお、DesignReport は未受領であり、各構造物の設計における個別の設計条件は不明である。

- Indian Roads Congress (IRC)
 - ※IRC: 92-1985、IRC-18-2000、IRC: SP: 90-2012、IRC.gov.in.078.2014 他
- MoRTH

(3) 交差条件の確認 <区間 1 を含む>

MNB における交差物件は、表 6.2.39 MNB 諸元表に示したとおりである。以下、交差物件に対して桁下のクリアランスが確保できているかを確認した結果を示す。本確認結果より、桁下のクリアランスは確保できており、かつ縦断線形の決定根拠があり概ね問題ないものと判断した。

表 6.2.40 桁下クリアランス及び縦断決定根拠の確認

Sec.	No.	STRUCTURE CODE	CROSS	CLEARANCE	縦断決定根拠
Sec.1	1	MNB101 Sta.No.3/2	Canal	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※1.5m程度)	○
	2	MNB103 Str.No.8/1	kortalaiyar River	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※2.0m程度)	○
Sec.2	5	MNB Str.No.30/2 (Within MJB202)	Kannigaipper Tank	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※2.5m程度) 橋梁前後の地形影響により縦断が決定している。	○
	6	MNB202 Str.31/4	River	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※1.0m程度)	○
	7	MNB Str.38/2 (Within MJB201) MainRoad	River	HFLに対し十分なクリアランスが確保できている。 前後のMJB・VUPにて縦断が決定されている。	○
		MNB-203 Str.38/2 SurviceRoad	River	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※1.0m程度)	○
Sec.5	10	MNB501 Str.107/1	Pond	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※2.6m程度) 橋梁前後の地形影響により縦断が決定している。	○
	11	MNB502 Str.111/1	SirukundramTank	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※1.2m程度)	○
	12	MNB503 Str.111/2	SirukundramTank	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※1.5m程度)	○
	13	MNB504 Str.116/2	Nalloh	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※1.0m程度)	○
	14	MNB505 Str.116/3	Nalloh	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※1.2m程度)	○
	15	MNB506 Str.119/1	Nalloh	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※1.4m程度)	○
	16	MNB507 Str.119/3	Nalloh	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※1.0m程度)	○
	17	MNB508 Str.120/5	ManamathiTank	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※1.4m程度)	○
	18	MNB509 Str.122/2	Nalloh	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※2.0m程度)	○
	19	MNB510 Str.122/4	Nalloh	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※1.0m程度)	○
	20	MNB511 Str.124/3	Nalloh	HFLに対してクリアランスが確保できている。(※1.2m程度)	○

※上表は橋梁に対する確認であり、Culvertは含んでいない。

出典：JICA 調査団

(4) 橋梁形式・構造の確認 <区間 1 を含む>

1) 橋梁・支間長

交差物件(河川、運河等)に対して、必要な橋長は確保されていると考えられる。また、橋梁の支間長は、一部交差物件(河川)に対する制約で 30m、その他は 10m と、一般的なコンクリート橋にて適用可能な支間長に設定されている。

- 河川、運河、池等の詳細な幅は報告書に記載はされていない為、Drawing に記載される地形が正であるとの前提のもとで確認した限りでは、橋長の設定に大きな問題はないと判断する。ただし、支間長は非常に小さく設定されていることから、河川内の下部工基数が多いという観点からは、詳細設計時に詳細検討の余地はあるものと考えられる(後述)。

2) 上部工形式

橋梁の支間長は、交差物件に対する干渉回避を前提に、橋梁の支間長は、一部交差物件(河川)に対する制約で 30m、その他は 10m と、一般的なコンクリート橋にて構成可能な支間長に設定されている。CPRR における橋梁の上部工形式は、鋼橋よりも経済性にて有利であるコンクリート橋を基本に計画され、その支間長はコンクリート橋で対応可能な小規模スパンを基本として設定されている。

支間長 30m に対しては MJB と同様の PC 箱桁である。その他は支間長 10m で統一され、経済的な RC 床版橋を採用したコンクリート形式での計画となっている。

支間長を小さくすることで経済的な RC 床版の適用は可能となるが、河川内の橋脚設置基数が多くなる為、下記の課題は生じるものと考えられる。

- 河川内の橋脚施工は、陸上部に対して掘削・施工に手間を要する。
- 河川管理の観点から、河川内の橋脚基数は極力少ない方が流下能力の確保に有利となる。

- RC 中空床版等や連続桁の採用により支間長を伸ばすことで、上部工費用が向上しても橋脚基数を減らすことで経済性に有利となる場合がある。

DPR では、最小スパンと経済的な RC 床版橋での計画を基本として、詳細設計時に形式検討を含めた橋梁計画の精度向上を図る方針であると認識している。ただし、河川内における橋脚基数の低減は河川管理上重要であり、また経済性・施工性向上にも繋がると考えられることから、径間割と支間長の計画には今後検討の余地があることをここで述べておく。

表 6.2.41 MNB における採用形式と支間長の妥当性

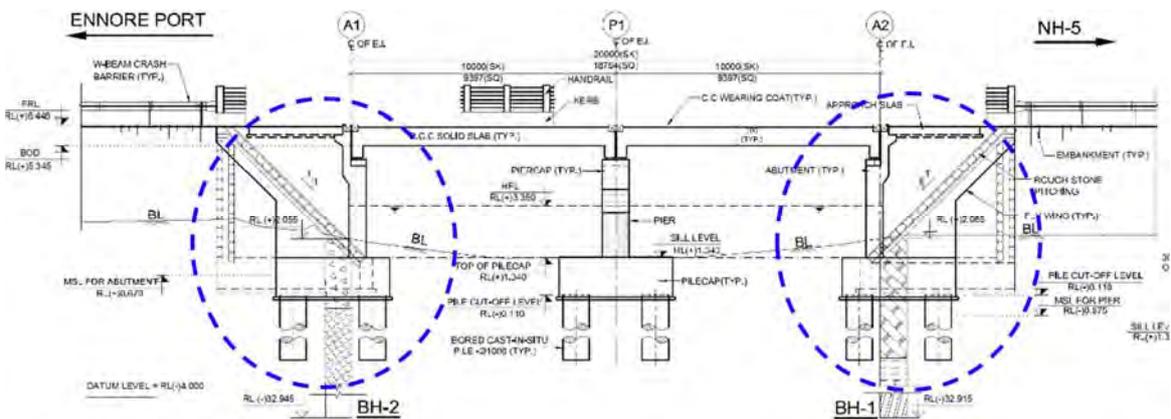
橋梁形式		支間長 (m)	適用支間長 10m 程度					曲線適否	桁高/スパンの目安	
			10	20	30	40	50			
P	プレキャスト	単純桁	中空床版						×	1/20~1/24
			T桁						×	1/13~1/17
		連結桁	T桁・床版						×	1/13~1/17
	C	単純桁	T桁						×	1/13~1/17
			合成 I 桁						×	1/12~1/16
		連結桁橋	T桁						×	1/13~1/17
		橋	支保工	単純桁	中空床版					
単純箱桁									○	1/15~1/20
連続桁	連続箱桁								○	1/15~1/20
PRC 中空床版橋								○	1/18~1/22	
PC コンボ橋								×	1/16~1/15	
RC 橋	床版橋						○	1/15~1/18		

出典: JICA 調査団

3) 下部工形式

下部工形式は、張出式橋脚を基本として計画されている。特別な条件が無い以上は、張出式橋脚及び 1 本柱形式の橋脚を採用することは一般的で特に問題はないと考えられる。

端部下部工は、河川に対して橋台形式にて計画がなされている。流水に対する護岸保護の観点より、MNB のように端部下部工を橋台形式とすることは維持管理性にとっても効果的であると調査団は判断した。



出典: DPR (Drawing: MNB101) に JICA 調査団追記

図 6.2.44 MNB における端部下部工形式(橋台)

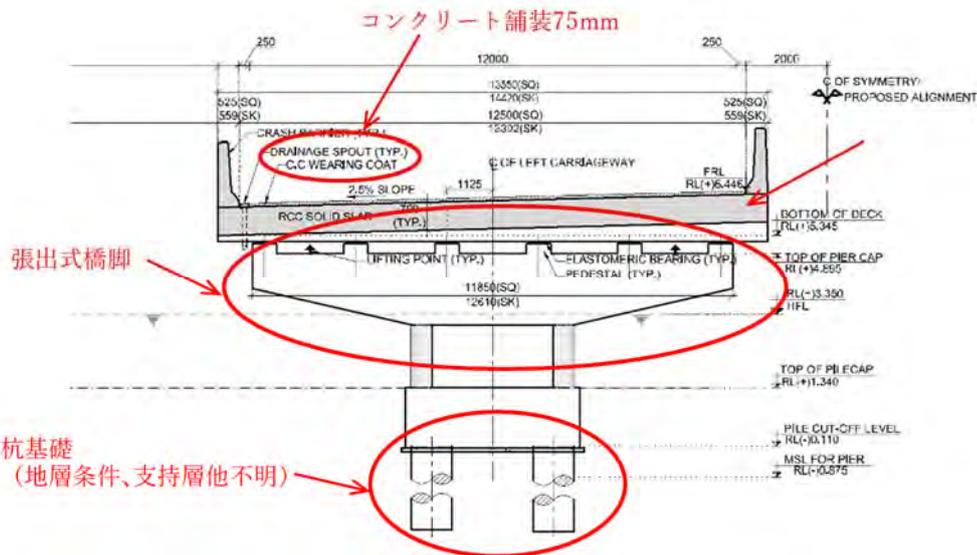
4) 基礎形式

MNB の基礎形式は直接基礎または杭基礎(場所打ち杭 φ1000)にて計画されているが、地盤条件は地質定数を含めた情報が無い、また杭基礎の延長及び支持層の設定も不明の状況である。

- 礎形式に対する確認は、現時点では実施不可能と考え、省略する。

5) 舗装形式

DPR (Drawing)においては、橋梁上の舗装はコンクリート舗装にて計画されている。該当区間の橋梁床版はコンクリートであること、また現地施工における材料調達の観点より、橋梁上のコンクリート舗装での計画は構造的及び施工性において特に問題ないものと判断した。



出典: DPR (Drawing: MNB101) に JICA 調査団追記

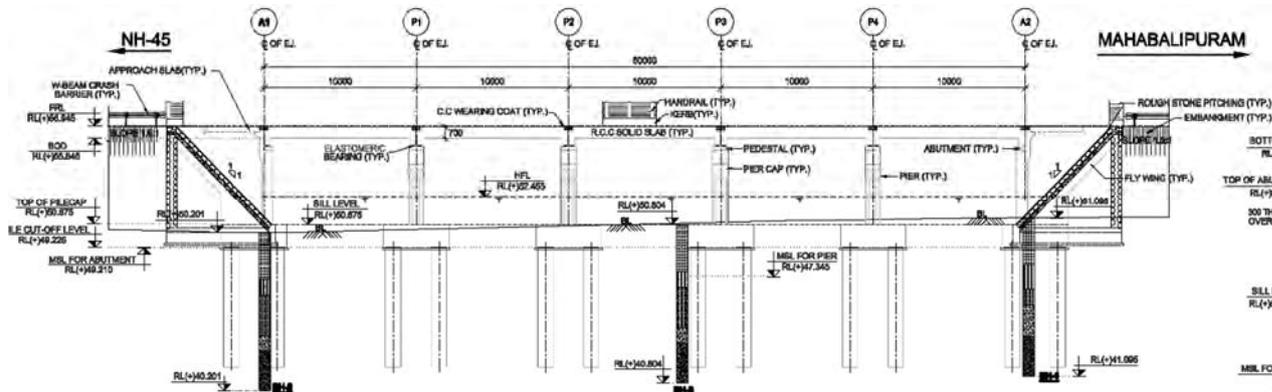
図 6.2.45 橋梁断面図(MNB101)

(5) DPR に対する助言及び提案 <区間 1 を含む>

1) 河川橋における支間長の見直し

先日のとおり、MNB の多くで支間長が最小スパンの 10m に設定されている。DPR では最小スパンと経済的な RC 床版橋での計画を基本とし、詳細設計時に形式検討を含めた橋梁計画の精度向上を図る方針であると認識しているが、下記の内容は詳細設計時に確実に検討・確認することを提案する。

- 支間長を大きくし、橋脚数を減らすことで経済性向上を図る検討の実施。
- 河川内の橋脚を減らすことで流下能力、施工性向上を図る検討の実施。
- 河川管理者との橋梁計画内容の確認協議の実施。



出典: DPR (Drawing: MNB501)

図 6.2.46 河川内橋脚数が多い橋梁例(MNB501) ※橋長 L=50m、支間 5@10m

2) 河川橋における支間長の見直し

DPR 資料において不整合・修正必要箇所が確認される為、調査団は構造物一覧表に指摘事項を整

理して提示した。以下に主要箇所の指摘内容を記載する。その他箇所に対する指摘事項は、「表 6.2.55 構造物リスト」内の COMMENTS 欄に記した。

【区間 1】

Str.No.8/1 の構造形式にて、Plan&Profile と Drawing (14518/E/MNB103/DD001 で相違がある。

- Plan&Profile : Box Culvert
- Drawing (14518/E/MNB103/DD001 : Minor Bridge)

- 本位置は korttalaiyar River を渡河する為、橋梁形式が必要となる。したがって、Plan&Profile の誤りと判断し、MNB を正とした修正を提案する。



出典: Google Earth

出典: Plan&Profile(14518/E/PP/DD-102)に JICA 調査団追記

図 6.2.47 MNB103 架橋位置

6.2.3.3 鉄道橋 (ROB)

(1) 概要 <区間 1 を含む>

ROB は鉄道交差部において計画される橋梁であり、橋梁端部の下部工は鉄道用地外に位置し、用地内は鉄道軌道を避けた位置で最小限の基数にて橋脚が計画されている。

ROB は、以下の 3 箇所において計画されている。

位置図を図 6.2.48、ROB 諸元表を表 6.2.41 に示す。

① ROB101

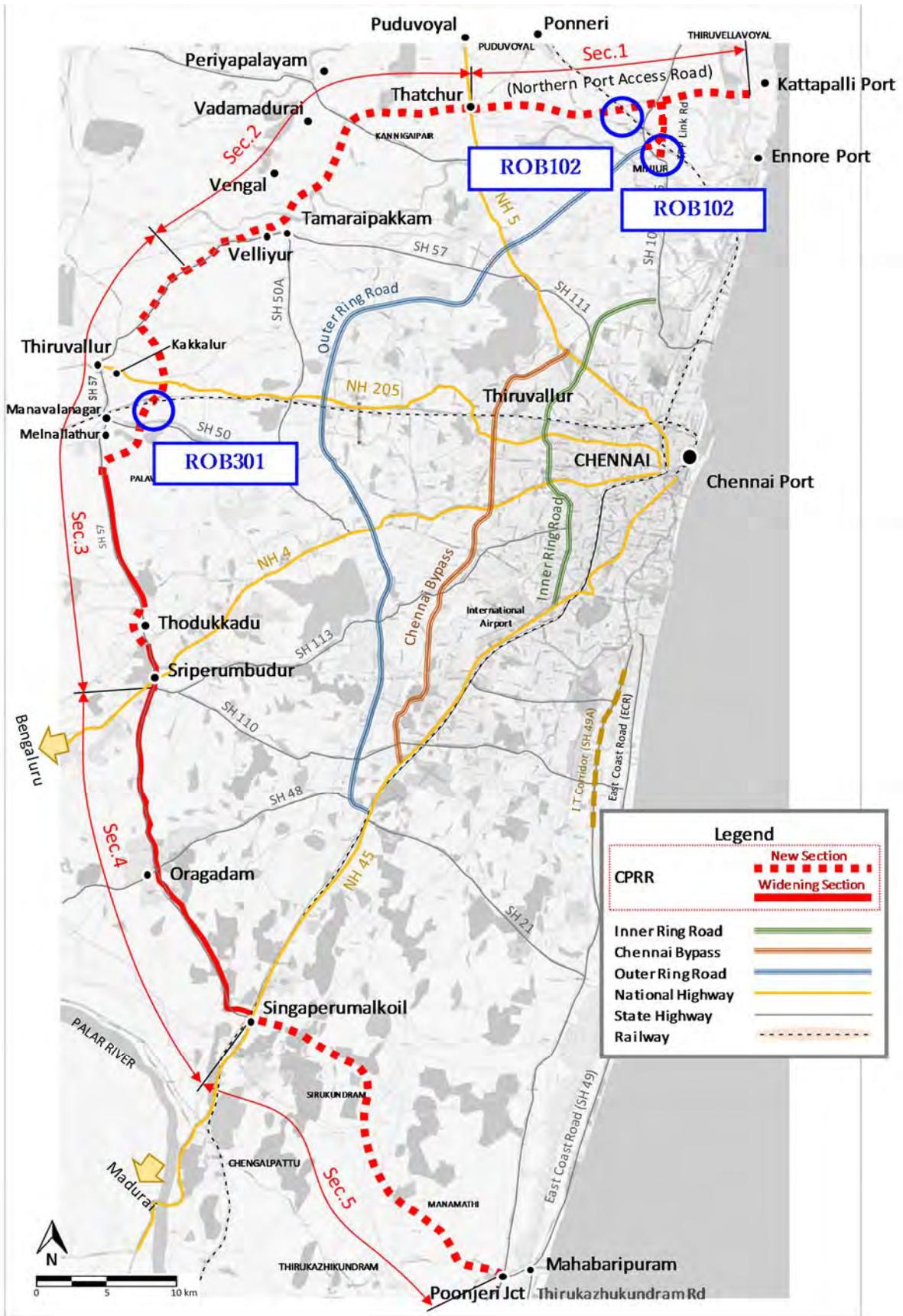
区間 1 (CPRR) において、Change:9+750 付近で鉄道と交差する跨線橋。構造物番号は Str.No.10/3 である。

② ROB102

区間 1 (TPP-LINK) において、Change:3+378 付近で鉄道と交差する跨線橋。構造物番号は Str.No.4/2 である。ただし、TPP Link Road の南側 (終点側 (Ch.2+000~Ch.3+950)) は線形変更に伴い、盛土から連続高架構造に変更されたため、新線形では ROB はキャンセルされる。

④ ROB301

区間 3 (CPRR) において、Change:55+438 付近で鉄道と交差する跨線橋。構造物番号は Str.No.56/3 である。



出典: OpenStreetMap に JICA 調査団追記

図 6.2.48 ROB 位置図

表 6.2.42 ROB 諸元表

Sec.	No.	STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	INTERSECTIONS	TYPE OF STRUCTURE
			BP	EP			
Sec.1	1	ROB101 Str.No.10/3	9+681	9+819	ROB	Railway Track	PC I-GIRDER+CONPOSIT STEEL GIRDER L=138.00m 21.0+2@48.0+21.0)
Sec.1 TPP Link	2	ROB102 Str.No.4/2	3+307	3+449	ROB	Railway Track	PC I-GIRDER+CONPOSIT STEEL GIRDER L=142.00m (21.0+30.0+40.0+30.0+21.0)
Sec.2	-	-	-	-	-	-	-
Sec.3	3	ROB301 Str.No.56/3	55+142.835	55+509.085	ROB	Railway Track	COMPOSITE STEEL GIRDER L=366.50m(8@30.00+22.00+52.50+22.00+30.00)
Sec.4	-	-	-	-	-	-	-
Sec.5	-	-	-	-	-	-	-

出典: JICA 調査団

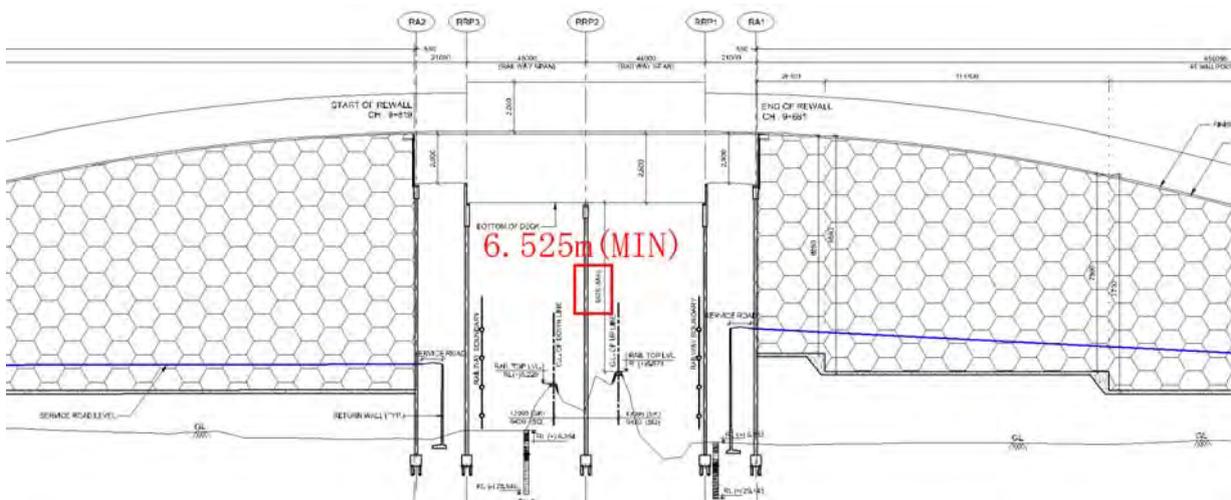
(2) 計画基準及び設計条件 **〈区間 1 を含む〉**

DPR (Main Report: P7-1) より、計画される構造物は、下記の基準に準じているとの記載がある。なお、DesignReport は未受領であり、各構造物の設計における個別の設計条件は不明である。

- Indian Roads Congress (IRC)
 - ※IRC: 92-1985、IRC-18-2000、IRC: SP: 90-2012、IRC.gov.in.078.2014 他
- MoRTH

(3) 交差条件の確認 **〈区間 1 を含む〉**

ROB において、鉄道軌道に対しての建築限界 H=6.525m を確保する形で桁下のクリアランスが計画されている(3橋共通)。本建築限界については鉄道会社との協議により決定する項目であるが、DPR においては協議履歴や本建築限界の決定については明記されていない。よって、調査団は、鉄道の建築限界について鉄道会社との協議を実施するよう提案する。



出典: DPR (Dwrawing: ROB101) に JICA 調査団追記

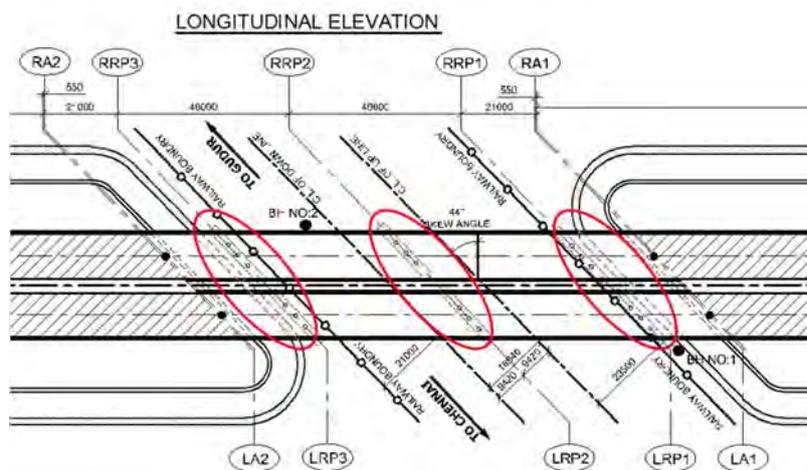
図 6.2.49 桁下クリアランス

(4) 計画基準及び設計条件 区間 1 を含む

1) 橋長・支間長

交差物件(鉄道)に対して、用地境界を侵さない位置に端部下部工を配置した橋長で計画されていると考えられる。また、鉄道用地境界内は軌道を避けた位置に、最小現の橋脚を配置し、結果、跨線橋の支間長は40~50mとなっている。

- 鉄道用地境界外は他橋梁と同様のコンクリート橋での対応が可能な最小スパンにて支間長が設定されていることから、橋梁計画(橋長、支間長)については大きな問題はないものと調査団は判断した。
- なお、本橋梁計画については、交差物件管理者である鉄道会社との協議の上で決定すべき項目である旨を再度記述しておく。



出典:DPR (Dwrawing:ROB101)に JICA 調査団追記

図 6.2.50 下部工配置(ROB101)

2) 上部工形式

鉄道用地境界における橋梁の支間長は、軌道を避けた鉄道用地境界内での最小限の下部工配置を目的として、支間長 40~50m で計画されている。本区間は支間長が大きいこと、また鉄道用地内での施工の短縮性を目的として鋼橋が採用されている。CPRR で鋼橋が採用されているのは、鉄道用地内での本3箇所のみである。

上記区間以外の橋梁の上部工形式は、鋼橋よりも経済性にて有利であるコンクリート橋を基本に計画され、その支間長はコンクリート橋で対応可能な小規模スパンを基本として設定されている。

- 鋼橋の採用橋種については、一般的な鋼桁形式を採用している為、特に問題はないと調査団は判断した。(※鉄道協議によって桁高縮小等の要請があった場合は要検討。)

表 6.2.43 ROBにおける採用形式と支間長の妥当性

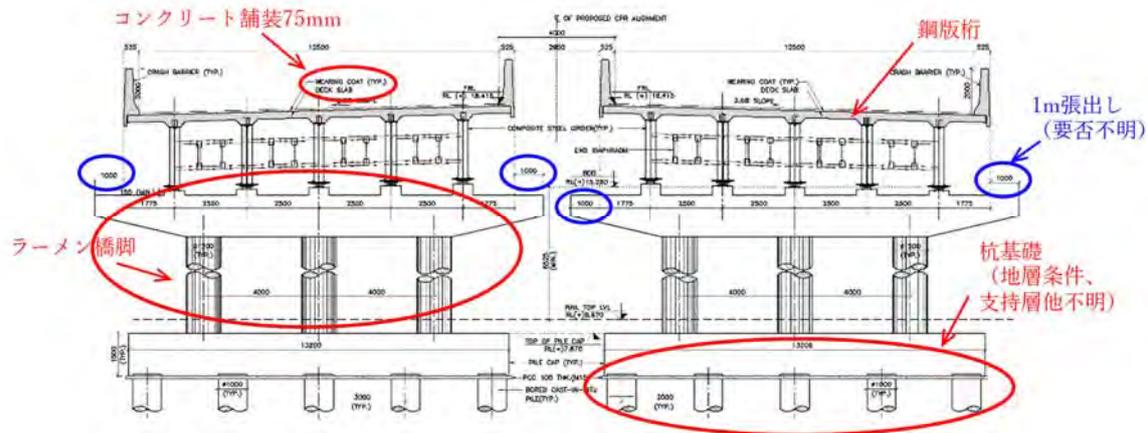
橋梁形式		支間長(m)					曲線 適否	桁高/スパン の目安
		10	20	30	40	50		
ブ レ ー ト ガ ー ダ ー 系	単 純 形 式	H型鋼橋	■	■	■	■	○	1/14~1/27
		鋼桁橋	■	■	■	■	○	1/15~1/20
		箱桁橋	■	■	■	■	○	1/18~1/25
		鋼少数I桁橋	■	■	■	■	○	1 / 18
		開断面箱桁橋	■	■	■	■	○	1/20~1/30
	連 続 形 式	非合成鋼桁橋	■	■	■	■	○	1/16~1/22
		非合成箱桁橋	■	■	■	■	○	1/20~1/30
		鋼少数I桁橋	■	■	■	■	○	1/15~1/20
鋼床版桁橋		■	■	■	■	○	鋼桁1/22.5	

出典:JICA 調査団

3) 下部工形式

下部工形式は、3 柱式ラーメン橋脚が採用されている。I 桁の採用により橋脚梁の橋軸直角方向の幅が大きいこと、列車通行時の視点確保等、本形式の採用は特に問題ないと判断する。

なお、下部工の梁における、上部工地覆端部からの 1.0m の張出延長については、DPR に計画思想が記載されておらず、設定方針が不明であった。



出典：DPR (Drawing: ROB101) に JICA 調査団追記

図 6.2.51 橋梁断面図 (ROB101)

4) 基礎形式

ROB の基礎形式は杭基礎 (場所打ち杭 φ 1000) にて計画されている。

ただし、先述の通り、地盤条件については地質定数を含めた情報が無い、また杭基礎の延長及び支持層の設定も不明の状況である。

- 基礎形式に対する確認は、現時点では実施不可能と考え、省略する。

5) 舗装形式

DPR (Drawing) においては、橋梁上の舗装はコンクリート舗装にて計画されている。該当区間の橋梁床版はコンクリートであること、また現地施工における材料調達の観点より、橋梁上のコンクリート舗装での計画は構造的及び施工性において特に問題ないものと判断した。

6) 補強土壁

CPRR において、橋梁前後で計画されている補強土壁の高さは総じて大きい傾向にあるが、補強土壁の高さを大きくすることで橋梁規模 (橋長) を低減させる目的があると想定する。なお、一般的な実績・経験的基準高は最大 12m と言われるが、CPRR で計画される補強土壁高さがこれを超過していないかのオーダーの確認を行った。

- 結果、基準高 (12m) を超過する補強土壁は無い為、本補強土壁区間の設定は概ね妥当であるものと判断した。

表 6.2.44 補強土壁高さの確認結果

Sec.	構造物名称	測点		補強土壁最大高さ (m)	
Sec.1	ROB101	9+230	9+681	10.50	< 12.00
		9+819	10+292	8.90	< 12.00
Sec.1 TPP Link	ROB102	3+040.3	3+307	10.60	< 12.00
		3+449	3+864.8	10.70	< 12.00
Sec.3	ROB301	54+781.505	55+142.835	9.30	< 12.00
		55+509.085	55+869.370	8.90	< 12.00

※補強土壁の高さは、PDR (Drawing) を参照した。Drawing内に寸法のないものは図面読み取りしている。

出典：JICA 調査団

(5) DPR に対する助言及び提案

1) DPR 資料における不整合・修正必要箇所の指摘

DPR 資料において不整合・修正必要箇所が確認される為、調査団は構造物一覧表に指摘事項を整理して提示した。指摘事項は、「表 6.2.55 構造物リスト」内の COMMENTS 欄に記した。

6.2.3.4 アンダーパス（車両用および軽車両用） **〈区間 1 を含む〉**

(1) 概要

アンダーパスは、プロジェクト道路沿いにおける重要交差点やビルドアップ区間で計画されており、交差する道路の利用区分（一般車両または軽量車両）により建築限界を区別した VUP と LVUP が計画されている。なお、アンダーパスの位置及びタイプは作業委員会で承認されていると記載されている。

(※DPR Main Report、P7-15)

表 6.2.45 VUP および LVUP 構造物リスト

Sec.	No.		STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	INTER-SECTIONS	TYPE OF STRUCTURE
	VUP	LVUP		BP	EP			
Sec.1	1		VUP101 Str.No.8/3	7+836.6	7+849.4	VUP	Route 104	1xRCC Soild slab L=12.80m
	2		VUP102 Str.No.12/1	11+265.6	11+278.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	3		VUP103 Str.No.13/1	12+303.6	12+316.4	VUP	Route 56	1xRCC Soild slab L=12.80m
	4		VUP104 Str.No.15/1	14+147.6	14+160.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	-	1	LVUP101 Str.No.18/1	17+080.6	17+093.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
Sec.1 TPP Link	-	2	VUP105 Str.No.19/4	18+961.6	18+974.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	-	3	LVUP101 Str.No. 3/2	2+295.6	2+308.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
Sec.2	-	4	LVUP (within ROB102) Str.No. 4/1	3+025.6	3+038.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	-	4	LVUP Str.No.24/1	23+307.6	23+320.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	-	5	LVUP Str.No.25/2	24+484.6	24+495.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	6	-	VUP201 Str.No.28/3	27+685.6	27+698.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	7	-	VUP202 Str.No.33/4	32+855.6	32+868.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	-	6	LVUP203 Str.No.36/3	35+475.6	35+488.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	8	-	VUP Str.No.38/1 (Within MJB201)	37+215.200	37+240.800	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=25.6m(2@12.80)
	9	-	VUP203 Str.No.43/2	42+235.2	42+260.8	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)
	10	-	VUP204 Str.No.48/2	47+259.2	47+284.8	VUP	Route 114	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)
	Sec.3	11	-	VUP-301 Str.No.51/5	50+901.6	50+914.4	VUP	Exting Road
12		-	VUP-302 Str.No.57/3	56+746.4	56+759.2	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
13		-	VUP-303 Str.No.60/2	59+443.6	59+456.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
14		-	VUP-304 Str.No.63/4	62+781.2	62+806.8	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)
-		7	LVUP-301 Str.No.65/1	64+956.6	64+969.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
15		-	VUP-305 Str.No.70/2	69+762.2	69+787.8	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=25.6m(2@12.80)
16		-	VUP-306 Str.No.72/3	71+569.6	71+582.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
17		-	VUP	around 75+020		VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
Sec.4	18	-	VUP401 Str.No.79/1	78+187.2	78+212.8	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)
	19	-	VUP402 Str.No.82/1	80+987.2	81+012.8	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)
	-	8	LVUP402 Str.No.83/1	82+748.6	82+761.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	20	-	VUP403 Str.No.86/1	85+322.6	85+335.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	-	9	LVUP402 Str.No.87/1	86+651.6	86+664.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	21	-	VUP404 Str.No.89/1	88+247.2	88+272.8	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)
	22	-	VUP405 Str.No.90/1	89+586.2	89+611.8	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)
	23	-	VUP406 Str.No.91/1	90+935.2	90+960.8	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)
	24	-	VUP407 Str.No.93/1	92+646.2	92+671.8	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)
	-	10	LVUP403 Str.No.94/1	93+612.6	93+625.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	25	-	VUP408 Str.No.96/1	95+431.6	95+444.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
26	-	VUP409 Str.No.100/1	99+831.6	99+844.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	
Sec.5	-	11	LVUP501 Str.104/3	103+577.6	103+589.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	-	12	LVUP502 Str.107/2	106+771.6	106+784.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	27	-	VUP501 Str.109/4	108+920.6	108+933.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	-	13	LVUP503 Str.112/3	111+494.6	111+507.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	28	-	VUP502 Str.115/1	114+010.8	114+037.2	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=25.6m(2@12.80)
	-	14	LVUP504 Str.118/5	117+789.6	117+802.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	29	-	VUP503 Str.120/1	119+256.6	119+269.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	-	15	LVUP505 Str.121/4	120+767.6	120+780.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	30	-	VUP504 Str.123/2	122+355.8	122+382.2	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=25.6m(2@12.80)
	-	16	LVUP506 Str.125/1	124+041.6	124+054.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
	31	-	VUP505 Str.126/2	125+475.6	125+488.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m
32	-	VUP506 Str.128/1	127+064.2	127+089.7	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=25.6m(2@12.80)	
-	17	LVUP507 Str.128/4	127+864.6	127+877.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	

出典：JICA 調査団

(2) 計画基準及び設計条件

DPR (Main Report:P7-1)より、計画される構造物は、下記の基準に準じているとの記載がある。なお、DesignReportは未受領であり、各構造物の設計における個別の設計条件は不明である。

- Indian Roads Congress (IRC)
 - ※IRC: 92-1985、IRC-18-2000、IRC: SP: 90-2012、IRC-87:2013、IRC.gov.in.078.2014 他
- MoRTH

(3) 交差条件の確認

Final DPR では、VUP 及び LVUP における交差道路に対して、以下に示す建築限界を確保することになっている。

- VUP :建築限界 5.5m
- LVUP:建築限界 4.0m

表 6.2.46 建築限界の確保

7.10 Underpasses	
Underpasses are proposed at important junctions and built-up sections along the project road. Two types of underpasses are proposed as per IRC-87:2013.	
1. Vehicular Underpass (Vertical Clearance - 5.5m)	
<ul style="list-style-type: none"> • 2 vents X 12 m for SH & MDR and • 1 vent X 12 m for ODR & Panchayat roads 	
2. Light Vehicular Underpass (Vertical Clearance - 4m)	
<ul style="list-style-type: none"> • 1 vent X 12 m for ODR & Panchayat roads 	

出典: DPR Main Report P7-15 に JICA 調査団追記

なお、LVUP の建築限界は、IRC-87:2013 における高さ 3.5m に対して、若干の余裕をもった数値にて設定されている。(設定値:4.5m)

表 6.2.47 Vertical clearance(IRC-87:2013 Page15)

2.10.2 Vertical clearance	
Vertical clearance at Underpasses shall not be less than the values given below:	
i) Vehicular Underpass	5.5 m
ii) Light Vehicular Underpass	3.5 m →4.0m
iii) Pedestrian and Cattle Underpass	3.0 m (to be increased to 4.5 m, in case certain categories of animals such as elephant/camel are expected to cross the Project Highway frequently. This will be as specified in Schedule 'B')

出典:IRC-87:2013 Page15 に JICA 調査団追記

調査団は、上記の建築限界について、各 VUP, LVUP が満足しているかの確認を行った。

- 結果、DPR で計画される VUP・LVUP は、建築限界を満足していることを確認した。

表 6.2.48 VUP, LVUP の建築限界レビュー結果

Sec.	構造物名称	測点		タイプ	建築限界				
1	CPRR	VUP101 Str.No.8/3	7+836.6	7+849.4	VUP	5.85	>	5.50	OK
		VUP102 Str.No.12/1	11+265.6	11+278.4	VUP	5.85	>	5.50	OK
		VUP103 Str.No.13/1	12+303.6	12+316.4	VUP	5.85	>	5.50	OK
		VUP104 Str.No.15/1	14+147.6	14+160.4	VUP	5.85	>	5.50	OK
		LVUP101 Str.No.18/1	17+080.6	17+093.4	LVUP	5.12	>	4.00	OK
		VUP105 Str.No.19/4	18+961.6	18+974.4	VUP	5.85	>	5.50	OK
	TPP-LINK	LVUP101 Str.No. 3/2	2+295.6	2+308.4	LVUP	4.85	>	4.00	OK
		LVUP (within ROB102)Str.No. 4/1	3+025.6	3+038.4	LVUP	5.15	>	4.00	OK
2	LVUP Str.No.24/1	23+307.6	23+320.4	LVUP	4.85	>	4.00	OK	
	LVUP Str.No.25/2	24+484.6	24+495.4	LVUP	4.85	>	4.00	OK	
	VUP201 Str.No.28/3	27+685.6	27+698.4	VUP	5.85	>	5.50	OK	
	VUP202 Str.No.33/4	32+855.6	32+868.4	VUP	5.85	>	5.50	OK	
	LVUP203 Str.No.36/3	35+475.6	35+488.4	LVUP	4.84	>	4.00	OK	
	VUP Str.No.38/1 (Within MJB201)	37+215.200	37+240.800	VUP	6.15	>	5.50	OK	
	VUP203 Str.No.43/2	42+235.2	42+260.8	VUP	5.83	>	5.50	OK	
	VUP204 Str.No.48/2	47+259.2	47+284.8	VUP	6.03	>	5.50	OK	
3	VUP-301 Str.No.51/5	50+901.6	50+914.4	VUP	5.85	>	5.50	OK	
	VUP-302 Str.No.57/3	56+746.4	56+759.2	VUP	5.89	>	5.50	OK	
	VUP-303 Str.No.60/2	59+443.6	59+456.4	VUP	5.85	>	5.50	OK	
	VUP-304 Str.No.63/4	62+781.2	62+806.8	VUP	5.83	>	5.50	OK	
	VUP-305 Str.No.70/2	69+762.2	69+787.8	VUP	5.84	>	5.50	OK	
	VUP-306 Str.No.72/3	71+569.6	71+582.4	VUP	5.85	>	5.50	OK	
4	VUP401 Str.No.79/1	78+187.2	78+212.8	VUP	6.29	>	5.50	OK	
	VUP402 Str.No.82/1	80+987.2	81+012.8	VUP	6.65	>	5.50	OK	
	LVUP402 Str.No.83/1	82+748.6	82+761.4	LVUP	5.21	>	4.00	OK	
	VUP403 Str.No.86/1	85+322.6	85+335.4	VUP	6.61	>	5.50	OK	
	LVUP402 Str.No.87/1	86+651.6	86+664.4	LVUP	5.64	>	4.00	OK	
	VUP404 Str.No.89/1	88+247.2	88+272.8	VUP	6.23	>	5.50	OK	
	VUP405 Str.No.90/1	89+586.2	89+611.8	VUP	6.25	>	5.50	OK	
	VUP406 Str.No.91/1	90+935.2	90+960.8	VUP	5.97	>	5.50	OK	
	VUP407 Str.No.93/1	92+646.2	92+671.8	VUP	6.07	>	5.50	OK	
	LVUP403 Str.No.94/1	93+612.6	93+625.4	LVUP	5.46	>	4.00	OK	
	VUP408 Str.No.96/1	95+431.6	95+444.4	VUP	6.66	>	5.50	OK	
	VUP409 Str.No.100/1	99+831.6	99+844.4	VUP	6.70	>	5.50	OK	
5	LVUP501 Str.104/3	103+577.6	103+589.4	LVUP	4.83	>	4.00	OK	
	LVUP502 Str.107/2	106+771.6	106+784.4	LVUP	6.33	>	4.00	OK	
	VUP501 Str.109/4	108+920.6	108+933.4	VUP	7.42	>	5.50	OK	
	LVUP503 Str.112/3	111+494.6	111+507.4	LVUP	4.87	>	4.00	OK	
	VUP502 Str.115/1	114+010.8	114+037.2	VUP	5.86	>	5.50	OK	
	LVUP504 Str.118/5	117+789.6	117+802.4	LVUP	4.85	>	4.00	OK	
	VUP503 Str.120/1	119+256.6	119+269.4	VUP	5.85	>	5.50	OK	
	LVUP505 Str.121/4	120+767.6	120+780.4	LVUP	4.85	>	4.00	OK	
	VUP504 Str.123/2	122+355.8	122+382.2	VUP	5.85	>	5.50	OK	
	LVUP506 Str.125/1	124+041.6	124+054.4	LVUP	4.85	>	4.00	OK	
	VUP505 Str.126/2	125+475.6	125+488.4	VUP	5.85	>	5.50	OK	
	VUP506 Str.128/1	127+064.2	127+089.7	VUP	5.84	>	5.50	OK	
	LVUP507 Str.128/4	127+864.6	127+877.4	LVUP	4.86	>	4.00	OK	

※桁下余裕は、Drawingにおける路面標高と交差道路路面高の差に対して、橋梁の横断勾配2.5%、推定桁高1.0mを考慮。

出典: JICA 調査団

(4) 橋梁形式・構造の確認

1) 橋長・支間長

交差物件(河川、運河、国道等)に対して、必要な橋長が確保されていると考えられる。また、橋梁の支間長は、12.8mを基本としたコンクリート橋にて構成可能な支間長に設定されている。

- 橋梁計画(橋長、支間長)については大きな問題はないものと調査団は判断した。

2) 上部工形式

橋梁の支間長は、交差物件に対する干渉回避を前提に、12.8mを基本とした1スパンあるいは2スパンで計画されている。CPRRにおける橋梁の上部工形式は、鋼橋よりも経済性にて有利であるコンクリート橋を基本に計画され、その支間長はコンクリート橋で対応可能な小規模スパンを基本として設定されている。

- コンクリート橋の採用について、特殊な形式を採用している箇所は無い為、上部工形式について特に問題はないと調査団は判断した。

表 6.2.49 VUP・LVUPにおける採用形式と支間長の妥当性

橋梁形式			支間長(m)	適用支間長10m程度					曲線 適否	桁高/スパン の目安	
				10	20	30	40	50			
P C	レ キ ャ ス ト	架 設	単 純 桁	中空床版						×	1/20~1/24
				T桁						×	1/13~1/17
			連 結 桁	T桁・床版						×	1/13~1/17
	ス テ ン	架 設	単 純 桁	T桁						×	1/13~1/17
				合 成 I 桁						×	1/12~1/16
			連 結 桁 橋	T桁						×	1/13~1/17
橋	支 保 工	架 設	単 純 桁	中空床版						○	1/20~1/24
				単 純 箱 桁						○	1/15~1/20
			連 続 桁	連 続 箱 桁						○	1/15~1/20
	PRC中空床版橋								○	1/18~1/22	
	PCコンボ橋								×	1/16~1/15	
RC橋		床版橋							○	1/15~1/18	

出典: JICA 調査団

3) 下部工形式

DPRに本橋の断面図が記載されていないが、橋梁前後が補強土壁で構成されていること、陸上部に位置していることから、下部工形式はインドにて実績の多い混合橋脚(橋脚形式と補強土壁との組み合わせ)と想定される。

- 本形式の採用については、特に問題はないと判断する。

4) 基礎形式

VUP及びLVUPの基礎形式は杭基礎あるいは直接基礎にて計画されている。

ただし、先述の通り、地盤条件については地質定数を含めた情報が無い、また杭基礎の延長及び支持層の設定も不明の状況である。

- 基礎形式に対する確認は、現時点では実施不可能と考え、省略する。

5) 舗装形式

DPR(Drawing)において、橋梁上の舗装は他橋梁と同様に、コンクリート舗装にて計画されているものと想定する。

- 橋梁の床版はコンクリートであること、また現地施工における材料調達の観点より、橋梁上のコンクリート舗装での計画は構造的及び施工性において特に問題ないものと判断した。

6) 補強土壁

CPRR における橋梁前後で計画されている補強土壁の高さは総じて大きい傾向にあるが、補強土壁の高さを大きくすることで橋梁規模(橋長)を低減させる目的があると想定する。なお、一般的な実績・経験的基準高は最大 12m と言われるが、CPRR で計画される補強土壁高さがこれを超過していないかのオーダーの確認を行った。

- 結果、基準高(12m)を超過する補強土壁は無い為、本補強土壁区間の設定は概ね妥当であるものと判断した。

表 6.2.50 補強土壁高さの確認結果(1/2)

Sec.	構造物名称	測点		補強土壁最大高さ(m)	
Sec.1	VUP101 Str.No.8/3	7+528	7+834.7	8.10	< 12.00
		7+851.3	8+161	8.10	< 12.00
	VUP102 Str.No.12/1	10+960	11+263.7	8.10	< 12.00
		11+280.3	11+595	8.10	< 12.00
	VUP103 Str.No.13/1	11+978	12+301.7	7.90	< 12.00
		12+318.3	12+635	7.90	< 12.00
	VUP104 Str.No.15/1	13+778	14+145.7	8.10	< 12.00
		14+162.3	14+501	8.10	< 12.00
	LVUP101 Str.No.18/1	16+797	17+078.7	7.40	< 12.00
		17+095.3	17+379	7.40	< 12.00
VUP105 Str.No.19/4	18+618	18+959.7	8.10	< 12.00	
	18+976.3	19+256	8.10	< 12.00	
Sec.1 TPP Link	LVUP101 Str.No. 3/2	2+070	2+293.7	7.30	< 12.00
		2+310.3	2+590	7.30	< 12.00
	LVUP (within ROB102)	2+834.5	3+023.7	7.40	< 12.00
Sec.2	LVUP Str.No.24/1	23+097	23+306	7.10	< 12.00
		23+322.3	23+566	7.10	< 12.00
	LVUP Str.No.25/2	24+207	24+482.7	7.10	< 12.00
		24+499.3	24+816	7.10	< 12.00
	VUP201 Str.No.28/3	27+376	27+683.7	8.10	< 12.00
		27+700.3	28+008	8.10	< 12.00
	VUP202 Str.No.33/4	32+480	32+853.7	8.10	< 12.00
		32+870	33+147	8.10	< 12.00
	LVUP203 Str.No.36/3	35+264	35+473.4	7.10	< 12.00
		35+490.3	35+716	7.10	< 12.00
	VUP203 Str.No.43/2	41+960	42+233.3	8.10	< 12.00
		42+262.7	42+535.0	8.10	< 12.00
VUP204 Str.No.48/2	46+951	47+257.3	8.50	< 12.00	
	47+286.7	47+557	8.30	< 12.00	
Sec.3	VUP-301 Str.No.51/5	50+574	50+899.7	9.70	< 12.00
		50+916.3	51+218	9.40	< 12.00
	VUP-302 Str.No.57/3	56+423	56+744.5	8.10	< 12.00
		56+761.1	57+126	8.10	< 12.00
	VUP-303 Str.No.60/2	59+072	59+441.7	8.10	< 12.00
		59+458.3	59+711	8.10	< 12.00
	VUP-304 Str.No.63/4	62+525	62+779.8	8.10	< 12.00
		62+809.9	63+091	8.10	< 12.00
	LVUP-301 Str.No.65/1	64+684	64+954.7	7.00	< 12.00
		64+971.3	65+316	7.00	< 12.00
	VUP-305 Str.No.70/2	69+300	69+760.3	8.10	< 12.00
		69+789.7	70+133	8.10	< 12.00
VUP-306 Str.No.72/3	71+235	71+567.7	8.10	< 12.00	
	71+584.3	71+875	8.10	< 12.00	

※補強土壁の高さは、PDR (Dwrawing)を参照した。Drawing内に寸法のないものは図面読み取りしている。

出典: JICA 調査団

表 6.2.50 補強土壁高さの確認結果(2/2)

Sec.	構造物名称	測点		補強土壁最大高さ(m)	
Sec.4	VUP401 Str.No.79/1	77+916	78+185.3	8.50	< 12.00
		78+214.7	78+600	8.90	< 12.00
	VUP402 Str.No.82/1	80+505	80+985.3	8.40	< 12.00
		81+014.7	81+286	8.70	< 12.00
	LVUP402 Str.No.83/1	82+359	82+746.7	7.80	< 12.00
		82+763.3	83+175	8.10	< 12.00
	VUP403 Str.No.86/1	84+953	85+320.7	9.00	< 12.00
		85+337.3	85+643	8.90	< 12.00
	LVUP402 Str.No.87/1	86+144	86+649.7	8.70	< 12.00
		86+666.3	86+910	7.70	< 12.00
	VUP404 Str.No.89/1	87+800	88+245.3	8.50	< 12.00
		88+274.7	88+557	9.10	< 12.00
	VUP405 Str.No.90/1	89+273	89+584.3	8.70	< 12.00
		89+613.7	89+909	8.40	< 12.00
	VUP406 Str.No.91/1	90+684	90+933.3	8.20	< 12.00
		90+962.7	91+381	8.90	< 12.00
	VUP407 Str.No.93/1	92+314	92+644.3	8.50	< 12.00
		92+673.7	93+074	8.90	< 12.00
LVUP403 Str.No.94/1	93+336	93+610.7	8.00	< 12.00	
	93+627.3	93+882	7.50	< 12.00	
VUP408 Str.No.96/1	94+992	95+429.7	9.60	< 12.00	
	95+446.3	95+864	8.80	< 12.00	
VUP409 Str.No.100/1	99+495	99+829.7	8.60	< 12.00	
	99+846.3	100+176	8.70	< 12.00	
Sec.5	LVUP501 Str.104/3	103+330	103+574.7	7.10	< 12.00
		103+591.3	103+854	7.10	< 12.00
	LVUP502 Str.107/2	106+362	106+769.7	8.30	< 12.00
		106+786.3	107+091	8.60	< 12.00
	VUP501 Str.109/4	108+608	108+908.7	8.10	< 12.00
		108+935.3	109+265	8.10	< 12.00
	LVUP503 Str.112/3	111+182	111+492.7	6.70	< 12.00
		111+509.3	111+870	7.10	< 12.00
	VUP502 Str.115/1	113+815	114+008.9	7.30	< 12.00
		114+039.1	114+356	8.10	< 12.00
	LVUP504 Str.118/5	117+510	117+787.7	7.10	< 12.00
		117+804.3	118+018	7.10	< 12.00
	VUP503 Str.120/1	118+929	119+254.7	8.10	< 12.00
		119+271.3	119+550	8.10	< 12.00
	LVUP505 Str.121/4	120+528	120+755.7	7.10	< 12.00
		120+782.3	121+141	8.10	< 12.00
	VUP504 Str.123/2	122+083	122+353.9	8.10	< 12.00
		122+384.1	122+698	8.10	< 12.00
	LVUP506 Str.125/1	123+820	124+039.7	7.10	< 12.00
		124+056.3	124+296	7.10	< 12.00
	VUP505 Str.126/2	125+183	125+473.7	8.10	< 12.00
		125+490.3	125+754	8.10	< 12.00
	VUP506 Str.128/1	126+770	127+062.3	8.10	< 12.00
		127+091.7	127+345	8.10	< 12.00
LVUP507 Str.128/4	127+658	127+862.7	7.10	< 12.00	
	127+879.3	128+112	7.10	< 12.00	

※補強土壁の高さは、PDR (Drawing)を参照した。Drawing内に寸法のないものは図面読み取りしている。

出典:JICA 調査団

(5) DPR に対する助言及び提案

1) 外環状道路における VUP の構造形式例 **〈区間 1 を含む〉**

DPR (Drawing) では、VUP 前後の補強土壁構造について詳細図は記載されていないが、他橋梁 (MNB・ROB・Interchange 等)と同様のテールアルメ構造の表示がなされている。補強土壁の高さは総じて大きいため、本テールアルメ構造の適用については問題ないと考えられるが、施工済み及び施工中の外環状道路においては、簡易的なブロック壁(石積構造)を用いている箇所も多々見受けられる。本構造は、ある程度高さを抑えた(土圧や地震時による影響がない)箇所への適用等、条件に制約はあると想定されるが、このような簡易的な壁構造の実績がインド国内ではあることをここに記載しておく。

あわせて、外環状道路では、VUP は橋梁形式ではなく BOX 形式で施工されており、橋梁規模が小さければ BOX 形式を採用して支承や遊間部の伸縮装置を省略、維持管理性を向上させる効果があると考える。

現時点では、DPR 計画のとおり、橋梁形式・テールアルメ構造を採用することに大きな問題はないと判断するが、詳細設計時には地形他の設計諸条件を踏まえ、必要に応じて形式の検討を行うのがよいと考える。



出典: JICA 調査団

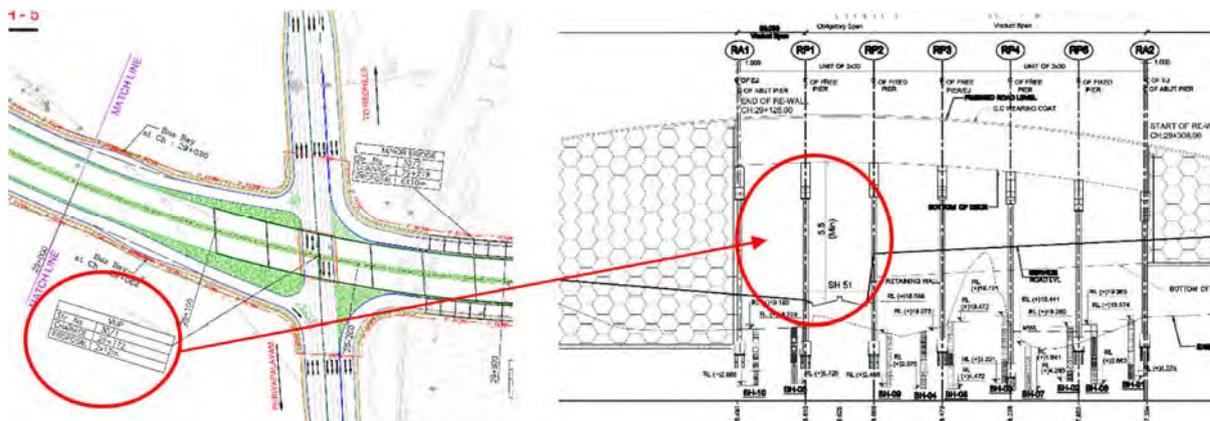
図 6.2.52 外環状道路における VUP 形式(ボックス、ブロック壁の採用)

2) 外環状道路における VUP の構造形式例 **〈他区間〉**

DPR 資料において不整合・修正必要箇所が確認される為、調査団は構造物一覧表に指摘事項を整理して提示した。以下にその内容を記載する。以下に主要箇所の指摘内容を記載する。その他箇所に対する指摘事項は、「表 6.2.55 構造物リスト」内の COMMENTS 欄に記した。

【区間 2】

Plan&Profile に記載されている VUP (Str.30/1)には MJB が計画されており、本箇所の VUP は不要であると考えられる。本計画を確認のうえ、修正を提案する。

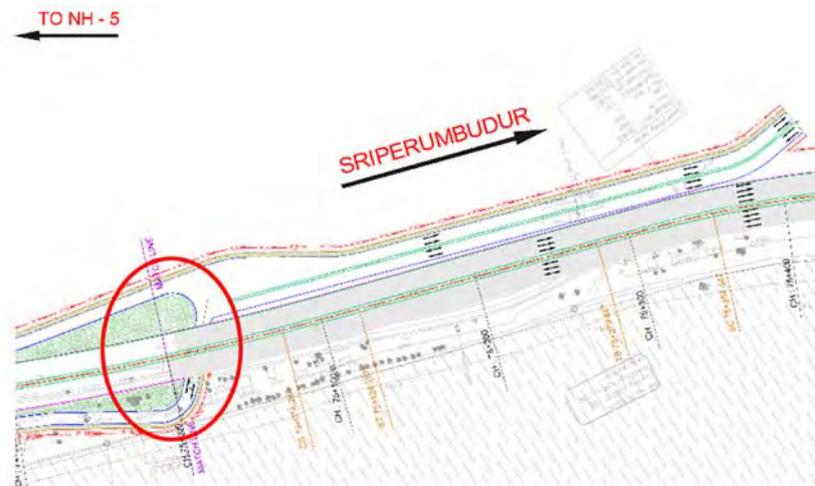


出典: DPR Plan&Profile(14518/E/PP/DD209)、Drawing (14518/E/MJB202/DD001:SH-1 OF 3)に JICA 調査団追記

図 6.2.53 Plan&Profile に示される VUP

【区間 3】

CPRR と交差する道路に対して、VUP が計画されていない(75+020 付近)。本箇所に VUP が必要と考えられることから、計画を確認のうえ、追加計画を提案する。



出典：DPR Plan&Profile(14518/E/PP/DD329)に JICA 調査団追記

図 6.2.54 交差道路位置(区間 3 Ch70+020 付近)

6.2.3.5 ボックスカルバート (BC) <区間 1 を含む>

(1) 概要

水路としての役割を果たすコンクリート構造物として、カルバートが計画されている。カルバートは、箱型断面 (Box Culvert) と円形断面 (Pipe Culvert) の 2 種類に大別される。

なお、Design Report を受領していないことにより、通水断面の確保及び Drawing に記載されている水位の妥当性の検証は実施していない。



図 6.2.55 BoxCulvert (Outer Ring Road)

表 6.2.51 Box Culvert 構造物リスト(1/6)

Sec.	No.		STRUCTURE CODE	CHAINAGE	STRUCTURE	TYPE OF STRUCTURE
	BOX	PIPE				
Sec.1	1	-	BC-Str.No.2/1	1+400	BOX CULVERT	1 x 2.0 x 2.0 m, L=40.50m
	2	-	BC-Str.No.2/2	1+650	BOX CULVERT	1 x 2.5 x 2.5 m, L=40.50m
	3	-	BC-Str.No.2/3	1+820	BOX CULVERT	1 x 2.5 x 2.5 m, L=40.50m
	4	-	BC-Str.No.3/1	2+080	BOX CULVERT	1 x 2.5 x 2.5 m, L=40.50m
	5	-	BC-Str.No.3/3	2+750	BOX CULVERT	1 x 2.5 x 2.5 m, L=40.50m
	6	-	BC-Str.No.4/1	3+020	BOX CULVERT	1 x 2.5 x 2.5 m, L=40.50m
	7	-	BC-Str.No.4/2	3+280	BOX CULVERT	1 x 2.0 x 2.0 m, L=40.50m
	8	-	BC-Str.No.4/3	3+540	BOX CULVERT	1 x 2.0 x 2.0 m, L=40.50m
	9	-	BC-Str.No.4/4	3+780	BOX CULVERT	1 x 2.5 x 2.5 m, L=40.50m
	10	-	BC-Str.No.5/1	4+010	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=40.50m
	11	-	BC-Str.No.5/2	4+240	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=40.50m
	12	-	BC-Str.No.5/3	4+490	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=40.50m
	13	-	BC-Str.No.5/4	4+710	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=40.50m
	14	-	BC-Str.No.5/5	4+950	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=40.50m
	15	-	BC-Str.No.6/1	5+230	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=40.50m
	16	-	BC-Str.No.6/2	5+542	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=40.50m
	17	-	BC-Str.No.6/3	5+788	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=40.50m
	18	-	BC-Str.No.7/1	6+048	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=40.50m
	19	-	BC-Str.No.7/1	6+500	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=40.50m
	20	-	BC-Str.No.7/1	6+800	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=40.50m
	21	-	BC-Str.No.8/2	7+578	BOX CULVERT	1 x 2.5 x 2.5 m, L=59.04m
	22	-	BC-Str.No.9/1	8+250	BOX CULVERT	2 @ 3 x 2 m, L=46.50m
	23	-	BC-Str.No.9/2	8+550	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=46.50m
	24	-	BC-Str.No.9/3	8+758	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=46.50m
	25	-	BC-Str.No.10/1	9+038	BOX CULVERT	2 x 2 m, L=46.50m
	26	-	BC-Str.No.10/2	9+318	BOX CULVERT	2 x 2 m, L=50.55m
	27	-	BC-Str.No.11/1	10+310	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=46.50m
	28	-	BC-Str.No.11/2	10+588	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=46.50m
	29	-	BC-Str.No.11/3	10+888	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=46.50m
	30	-	BC-Str.No.12/2	11+350	BOX CULVERT	1 x 3 x 1.5 m, L=71.49m
	31	-	BC-Str.No.12/3	11+698	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m
	32	-	BC-Str.No.12/4	11+968	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=50.55m
	33	-	BC-Str.No.13/2	12+700	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m
	34	-	BC-Str.No.13/3	12+900	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m
	35	-	BC-Str.No.14/1	13+315	BOX CULVERT	1 x 2.5 x 2.5 m, L=49.49m
	36	-	BC-Str.No.14/2	13+638	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m
	37	-	BC-Str.No.15/2	14+510	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=50.55m
	38	-	BC-Str.No.15/3	14+778	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=46.50m
	39	-	BC-Str.No.15/4	14+928	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m
	40	-	BC-Str.No.16/1	15+158	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=46.50m
	41	-	BC-Str.No.16/2	15+418	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=46.50m
	42	-	BC-Str.No.16/3	15+778	BOX CULVERT	1 x 2 x 2 m, L=46.50m
	43	-	BC-Str.No.17/1	16+288	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m
	44	-	BC-Str.No.17/2	16+508	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m
	45	-	BC-Str.No.17/3	16+778	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m
	46	-	BC-Str.No.18/2	17+200	BOX CULVERT	1 x 1.5 x 1.5 m, L=71.49m
-	1	PC-Str.18/3	17+440	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	
-	2	PC-Str.18/4	17+670	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	
-	3	PC-Str.18/5	17+900	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	
-	4	PC-Str.19/1	18+130	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	
-	5	PC-Str.19/2	18+360	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	
-	6	PC-Str.19/3	18+590	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	
-	7	PC-Str.20/1	19+360	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	
-	8	PC-Str.20/2	19+560	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	
-	9	PC-Str.20/3	19+810	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	
-	10	PC-Str.20/4	19+960	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	
-	11	PC Str.21/1	20+160	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ L=46.50m	

出典: JICA 調査団

表 6.2.51 Box Culvert 構造物リスト(2/6)

Sec.	No.		STRUCTURE CODE	CHAINAGE	STRUCTURE	TYPE OF STRUCTURE
	BOX	PIPE				
Sec.1 TPP Link	47	-	BC-Str.No.1/1	0+625	BOX CULVERT	1 x 2.50 x 2.50m, L=46.50m
	48	-	BC-Str.No.1/2	0+752	BOX CULVERT	1 x 2.50 x 2.50m, L=46.50m
	49	-	BC-Str.No.2/1	1+070	BOX CULVERT	1 x 2.50 x 2.50m, L=46.50m
	50	-	BC-Str.No.2/2	1+260	BOX CULVERT	1 x 1.50 x 1.50m, L=46.50m
	-	12	PC-Str.No.2/3	1+445	PIPE CULVERT	1.20m φ, L=46.50m
	-	13	PC-Str.No.2/4	1+685	PIPE CULVERT	1.20m φ, L=46.50m
	51	-	BC-Str.No.3/3	2+775	BOX CULVERT	1 x 2.00 x 2.00m, L=46.50m
	52	-	BC-Str.No.3/4	2+925	BOX CULVERT	1 x 2.50 x 2.50m, L=46.50m
	53	-	BC-Str.No.1/5	4+100	BOX CULVERT	1 x 1.50 x 1.50m, L=46.50m
Sec.2 (2/1)	-	14	PC Str.22/1	21+451	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	15	PC Str.22/2	21+652	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	16	PC Str.23/1	22+153	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	17	PC Str.23/2	22+353	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	18	PC Str.23/3	22+553	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	19	PC Str.23/4	22+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	20	PC Str.23/5	22+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	54	-	BC-Str.No.24/2	23+623	BOX CULVERT	2@3.00x2.00m, L=54.00m
	-	21	PC-Str.No.24/3	23+853	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	22	PC-Str.No.25/1	24+053	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	23	PC-Str.No.25/3	24+853	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	24	PC-Str.No.26/1	25+153	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	25	PC-Str.No.26/2	25+353	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	26	PC-Str.No.26/3	25+520	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	27	PC-Str.No.26/4	25+780	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	28	PC-Str.No.26/5	25+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	29	PC-Str.No.27/1	26+153	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	30	PC-Str.No.27/2	26+353	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	31	PC-Str.No.27/4	26+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	32	PC-Str.No.27/5	26+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	33	PC-Str.No.28/1	27+153	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	34	PC-Str.No.28/2	27+353	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	35	PC-Str.No.29/1	28+040	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	36	PC-Str.No.29/2	28+290	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	37	PC-Str.No.29/3	28+453	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	38	PC-Str.No.29/4	28+653	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	39	PC-Str.No.30/4	29+553	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	40	PC-Str.No.30/5	29+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	41	PC-Str.No.30/6	29+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	42	PC-Str.No.31/1	30+153	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	55	-	BC-Str.No.31/2	30+398	BOX CULVERT	1.5x1.5m, L=63.00m
	56	-	BC-Str.No.31/3	30+483	BOX CULVERT	1.5x1.5m, L=63.00m
	-	43	PC-Str.No.32/1	31+270	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	44	PC-Str.No.32/2	31+553	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	45	PC-Str.No.32/3	31+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
-	46	PC-Str.No.32/4	31+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	47	PC-Str.No.33/1	32+153	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	48	PC-Str.No.33/2	32+403	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
57	-	BC-Str.No.33/3	32+648	BOX CULVERT	1.5x1.5m, L=63.00m	
-	49	PC-Str.No.34/1	33+303	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	50	PC-Str.No.34/2	33+503	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	51	PC-Str.No.34/3	33+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	52	PC-Str.No.34/4	33+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
58	-	BC-Str.No.35/1	34+133	BOX CULVERT	1.5x1.5m, L=54.00m	
59	-	BC-Str.No.35/2	34+393	BOX CULVERT	2@3.0x2.0m, L=63.00m	
-	53	PC-Str.No.35/3	34+653	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	54	PC-Str.No.35/4	34+770	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	55	PC-Str.No.36/1	35+053	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	56	PC-Str.No.36/2	35+253	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	57	PC-Str.No.36/4	35+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	

出典: JICA 調査団

表 6.2.51 Box Culvert 構造物リスト(3/6)

Sec.	No.		STRUCTURE CODE	CHAINAGE	STRUCTURE	TYPE OF STRUCTURE
	BOX	PIPE				
Sec.2 (2/2)	-	58	PC-Str.No.36/5	35+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	60	-	BC-Str.No.37/1	36+153	BOX CULVERT	2@3.0x2.0m, L=63.00m
	-	59	PC-Str.No.37/2	36+353	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	60	PC-Str.No.37/3	36+653	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	61	PC-Str.No.38/3	37+853	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	62	PC-Str.No.39/1	38+053	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	63	PC-Str.No.39/2	38+253	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	64	PC-Str.No.39/3	38+453	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	65	PC-Str.No.39/4	38+653	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	66	PC-Str.No.39/5	38+853	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	67	PC-Str.No.40/1	39+003	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	61	-	BC-Str.No.40/2	39+219	BOX CULVERT	1 x 1.50x1.50m, L=57.45m
	62	-	BC-Str.No.40/3	39+486	BOX CULVERT	1 x 1.50x1.50m, L=57.45m
	-	68	PC-Str.No.40/4	39+703	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	69	PC-Str.No.40/5	39+853	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	70	PC-Str.No.41/1	40+053	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	71	PC-Str.No.41/2	40+253	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	72	PC-Str.No.41/3	40+420	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	73	PC-Str.No.41/4	40+680	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	74	PC-Str.No.41/5	40+853	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	63	-	BC-Str.No.42/1	41+132	BOX CULVERT	1 x 2.0x2.0m, L=76.365m
	64	-	BC-Str.No.42/2	41+573	BOX CULVERT	2 x 3.00x2.00m, L=54.00m
	-	75	PC-Str.No.42/3	41+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	76	PC-Str.No.42/4	41+943	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	65	-	BC-Str.No.43/1	42+103	BOX CULVERT	1 x 1.50x1.50m, L=54.00m
	-	77	PC-Str.No.43/3	42+553	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	78	PC-Str.No.43/4	42+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	79	PC-Str.No.43/5	42+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	80	PC-Str.No.44/1	43+130	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	81	PC-Str.No.44/2	43+370	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	82	PC-Str.No.44/3	43+553	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	83	PC-Str.No.44/4	43+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	84	PC-Str.No.44/5	43+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	85	PC-Str.No.45/2	44+353	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	86	PC-Str.No.45/3	44+553	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	87	PC-Str.No.45/4	44+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	88	PC-Str.No.45/5	44+933	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	89	PC-Str.No.46/1	45+253	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	90	PC-Str.No.46/2	45+510	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	91	PC-Str.No.46/3	45+800	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	92	PC-Str.No.46/4	45+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	93	PC-Str.No.47/1	46+153	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	94	PC-Str.No.47/2	46+353	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	95	PC-Str.No.47/3	46+523	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	96	PC-Str.No.47/4	46+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	97	PC-Str.No.47/5	46+883	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	66	-	BC-Str.No.48/1	47+013	BOX CULVERT	1 x 2.00x2.00m, L=54.00m
67	-	BC-Str.No.48/3	47+593	BOX CULVERT	1x2.50x2.50m, L=54.00m	
68	-	BC-Str.No.48/4	47+803	BOX CULVERT	2x3.00x2.00m, L=54.00m	
-	98	PC-Str.No.49/1	48+053	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	99	PC-Str.No.49/2	48+253	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	100	PC-Str.No.49/3	48+470	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	101	PC-Str.No.49/4	48+653	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	102	PC-Str.No.49/5	48+853	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	103	PC-Str.No.50/1	49+053	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	104	PC-Str.No.50/2	49+253	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	105	PC-Str.No.50/3	49+420	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	106	PC-Str.No.50/4	49+680	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	107	PC-Str.No.50/5	49+853	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	

出典:JICA 調査団

表 6.2.51 Box Culvert 構造物リスト(4/6)

Sec.	No.		STRUCTURE CODE	CHAINAGE	STRUCTURE	TYPE OF STRUCTURE
	BOX	PIPE				
Sec.3 (3/2)	-	108	PC-Str.No.51/1	50+003	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	69	-	BC-Str.No.51/2	50+213	BOX CULVERT	1x2.50x2.50m, L=54.00m
	-	109	PC-Str.No.51/3	50+353	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	110	PC-Str.No.51/4	50+553	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	111	PC-Str.No.52/1	51+353	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	70	-	BC-Str.No.52/2	51+611	BOX CULVERT	2x3.00x2.00m, L=54.00m
	-	112	PC-Str.No.52/3	51+803	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	113	PC-Str.No.52/4	51+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	114	PC-Str.No.53/1	52+153	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	115	PC-Str.No.53/2	52+280	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	71	-	BC-Str.No.53/3	52+678	BOX CULVERT	1x2.50x2.50m, L=54.00m
	-	116	PC-Str.No.53/4	52+853	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	117	PC-Str.No.54/1	53+053	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	118	PC-Str.No.54/2	53+253	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	72	-	BC-Str.No.54/3	53+393	BOX CULVERT	1x2.50x2.50m, L=59.58m
	73	-	BC-Str.No.54/4	53+518	BOX CULVERT	1x2.50x2.50m, L=54.00m
	-	119	PC-Str.No.56/1	55+053	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	74	-	BC-Str.No.56/2	55+303	BOX CULVERT	1x3.00x1.50m, L=54.00m
	-	120	PC-Str.No.56/4	55+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	121	PC-Str.No.56/5	55+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	122	PC-Str.No.57/1	56+353	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	75	-	BC-Str.No.57/2	56+553	BOX CULVERT	1x2.00x2.00m, L=54.00m
	-	123	PC-Str.No.58/1	57+053	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	124	PC-Str.No.58/2	57+253	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	125	PC-Str.No.59/1	58+053	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	76	-	BC-Str.No.59/2	58+303	BOX CULVERT	2x3.00x2.00m, L=54.00m
	-	126	PC-Str.No.59/3	58+653	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	127	PC-Str.No.59/4	58+890	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	128	PC-Str.No.60/1	59+053	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	129	PC-Str.No.60/3	59+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	130	PC-Str.No.60/4	59+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	131	PC-Str.No.61/1	60+153	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	132	PC-Str.No.61/2	60+353	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	133	PC-Str.No.61/3	60+553	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	134	PC-Str.No.61/4	60+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	135	PC-Str.No.61/5	60+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	136	PC-Str.No.62/1	61+120	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	137	PC-Str.No.62/2	61+380	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	138	PC-Str.No.62/3	61+553	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	139	PC-Str.No.62/4	61+753	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	140	PC-Str.No.62/5	61+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	141	PC-Str.No.63/1	62+153	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	77	-	BC-Str.No.63/2	62+338	BOX CULVERT	1x2.50x2.50m, L=54.00m
	78	-	BC-Str.No.63/3	62+717	BOX CULVERT	1x1.50x1.50m, L=54.00m
	79	-	BC-Str.No.63/5	62+890	BOX CULVERT	1x3.00x2.00m, L=54.00m
	-	142	PC-Str.No.64/1	63+053	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	80	-	BC-Str.No.66/1	65+038	BOX CULVERT	1x2.00x2.00m, L=54.00m
	81	-	BC-Str.No.66/2	65+133	BOX CULVERT	2x3.00x2.00m, L=54.00m
	-	143	PC-Str.No.67/1	66+503	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	144	PC-Str.No.70/1	69+503	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ L=54.00m
	-	145	PC-Str.No.71/1	70+143	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ L=54.00m
	-	146	PC-Str.No.71/2	70+455	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ L=54.00m
	-	147	PC-Str.No.72/1	71+053	PIPE CULVERT	1 x 1.2 m φ L=54.00m
-	148	PC-Str.No.72/2	71+253	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	149	PC-Str.No.72/4	71+953	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
-	150	PC-Str.No.73/1	72+163	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
82	-	BC-Str.No.73/2	72+298	BOX CULVERT	1 x 3.00m x 1.50m	
-	151	PC-Str.No.73/3	72+503	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m	
83	-	BC-Str.No.73/4	72+718	BOX CULVERT	2 x 3.00m x 2.00m, L=54.00m	

出典:JICA 調査団

表 6.2.51 Box Culvert 構造物リスト(5/6)

Sec.	No.		STRUCTURE CODE	CHAINAGE	STRUCTURE	TYPE OF STRUCTURE
	BOX	PIPE				
Sec.3 (3/3)	-	152	PC-Str.No.73/5	72+903	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	153	PC-Str.No.74/1	73+183	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	154	PC-Str.No.74/2	73+453	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	84	-	BC-Str.No.74/3	73+583	BOX CULVERT	2 x 2.00m x 2.00m, L=54.00m
	-	155	PC-Str.No.74/4	73+803	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=76.36m
	-	156	PC-Str.No.75/1	74+003	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	85	-	BC-Str.No.75/2	74+190	BOX CULVERT	1 x 2.50m x 2.50m, L=54.00m
	-	157	PC-Str.No.75/3	74+403	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	158	PC-Str.No.75/4	74+653	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	86	-	BC-Str.No.75/5	74+843	BOX CULVERT	1 x 2.00m x 2.00m, L=54.00m
Sec.4	-	-	-	-	-	-
Sec.5 (2/1)	-	159	PC-Str.103/1	102+506	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ L=54.00m
	-	160	PC-Str.104/1	103+156	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	87	-	PC-Str.104/2	103+356	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m
	-	161	PC-Str.104/4	103+956	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	88	-	BC-Str.No.105/1	104+336	BOX CULVERT	2.5 x 2.5 m, L=54.0m
	-	162	PC-Str.105/2	104+556	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	163	PC-Str.105/3	104+756	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	164	PC-Str.106/1	105+006	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	165	PC-Str.106/2	105+256	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	166	PC-Str.106/3	105+506	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	167	PC-Str.106/4	105+756	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	168	PC-Str.108/1	107+256	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	169	PC-Str.108/2	107+456	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	170	PC-Str.108/3	107+656	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	171	PC-Str.108/4	107+956	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	172	PC-Str.109/1	108+156	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	89	-	BC-Str.No.109/2	108+381	BOX CULVERT	2 @ 3 x 2 m, L=54.0m
	-	173	PC-Str.109/3	108+566	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	90	-	BC-Str.No.110/1	109+116	BOX CULVERT	3 x 1.5 m, L=54.0m
	91	-	PC-Str.110/2	109+306	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m
	-	174	PC-Str.110/3	109+506	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	92	-	BC-Str.No.110/4	109+706	BOX CULVERT	2 x 2 m, L=54.0m
	-	175	PC-Str.110/5	109+990	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	176	PC-Str.111/3	110+856	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	93	-	BC-Str.No.111/4	110+999	BOX CULVERT	2 x 2 m, L=54.0m
	94	-	BC-Str.No.112/1	111+206	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m
	95	-	BC-Str.No.112/2	111+406	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m
	96	-	BC-Str.No.112/4	111+700	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m
	97	-	BC-Str.No.112/5	111+856	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m
	-	177	PC-Str.113/1	112+056	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	178	PC-Str.113/2	112+256	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	179	PC-Str.113/3	112+456	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	180	PC-Str.113/4	112+656	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	181	PC-Str.113/5	112+856	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	182	PC-Str.114/1	113+020	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	183	PC-Str.114/2	113+280	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	184	PC-Str.114/3	113+706	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	98	-	BC-Str.No.114/4	113+932	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m
	99	-	BC-Str.No.115/2	114+250	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m
	100	-	BC-Str.No.115/3	114+382	BOX CULVERT	2 x 2 m, L=54.0m
	-	185	PC-Str.115/4	114+606	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	186	PC-Str.115/5	114+756	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	187	PC-Str.115/6	114+956	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	188	PC-Str.116/1	115+106	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	189	PC-Str.116/4	115+656	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	190	PC-Str.116/5	115+800	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
	-	191	PC-Str.117/1	116+080	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m
-	192	PC-Str.117/2	116+256	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L= 54.0m	

出典: JICA 調査団

表 6.2.51 Box Culvert 構造物リスト(6/6)

Sec.	No.		STRUCTURE CODE	CHAINAGE	STRUCTURE	TYPE OF STRUCTURE
	BOX	PIPE				
Sec.5 (2/2)	-	193	PC-Str.117/3	116+456	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	-	194	PC-Str.117/4	116+610	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	-	195	PC-Str.118/1	117+056	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	-	196	PC-Str.118/2	117+256	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	-	197	PC-Str.118/3	117+456	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	101	-	-	117+600	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m
	-	198	PC-Str.119/2	118+256	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	-	199	PC-Str.119/4	118+756	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	102	-	BC-Str.No.119/5	118+956	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m
	103	-	BC-Str.No.120/2	119+356	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m
	104	-	BC-Str.No.120/3	119+556	BOX CULVERT	2 x 2 m, L=54.0m
	105	-	BC-Str.No.120/4	119+756	BOX CULVERT	2 x 2 m, L=54.0m
	-	200	PC-Str.121/1	120+166	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	106	-	BC-Str.No.121/2	120+376	BOX CULVERT	2 @ 3 x 2 m, L=54.0m
	107	-	BC-Str.No.121/3	120+656	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=60.0m
	-	201	PC-Str.No.122/1	121+106	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m, L=54.0m
	-	202	PC-Str.112/3	121+656	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	108	-	BC-Str.No.123/1	122+160	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m
	109	-	BC-Str.No.123/3	122+836	BOX CULVERT	2 x 2 m, L=54.0m
	-	203	PC-Str.124/1	123+116	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	-	204	PC-Str.124/2	123+406	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	-	205	PC-Str.124/4	123+696	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	110	-	BC-Str.No.124/5	123+920	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m
	-	206	PC-Str.125/2	124+306	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	-	207	PC-Str.125/3	124+446	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	111	-	BC-Str.No.125/4	124+620	BOX CULVERT	2 x 2 m, L=54.0m
	-	208	PC-Str.125/5	124+956	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	-	209	PC-Str.126/1	125+106	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	112	-	BC-Str.No.126/3	125+706	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m
	-	210	PC-Str.126/4	125+906	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	-	211	PC-Str.127/1	126+106	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	-	212	PC-Str.127/2	126+220	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
	-	213	PC-Str.127/3	126+506	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m
-	214	PC-Str.127/4	126+706	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	
-	215	PC-Str.128/2	127+356	PIPE CULVERT	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	
113	-	BC-Str.No.128/3	127+536	BOX CULVERT	2 x 2 m, L=54.0m	
114	-	BC-Str.No.129/1	128+103	BOX CULVERT	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	
115	-	BC-Str.No.130/1	129+006	BOX CULVERT	2 x 2 m, L=54.0m	

出典: JICA 調査団

(2) 計画基準及び設計条件

DPR (Main Report: P7-1) より、計画される構造物は、下記の基準に準じているとの記載がある。なお、DesignReport は未受領であり、各構造物の設計における個別の設計条件は不明である。

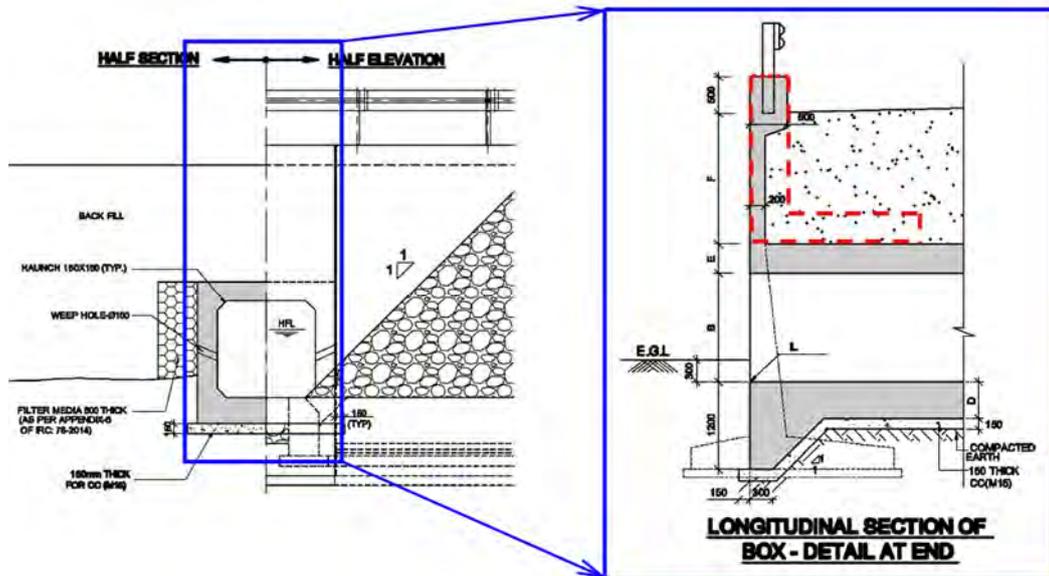
- Indian Roads Congress (IRC)
 - ※IRC: 92-1985、IRC-18-2000、IRC: SP: 90-2012、IRC.gov.in.078.2014 他
- MoRTH

(3) DPR に対する助言及び提案

1) BOX と擁壁構造との接合部

DPR (Drawing) において、BOX と BOX 上の擁壁構造との接続が簡易的に一体化された図となっている箇所がある。擁壁上端はガードレール車両の衝突荷重が作用することもあり、下記の点に留意する必要がある。

- 擁壁端部の剛性を確保するとともに、BOX 上では直接基礎として BOX 及び前後の擁壁と分離させる構造がよい。
- 擁壁基部は、防護柵基礎として荷重に対する部材計算・安定計算を行ったうえで、直接基礎として計画するのがよい。



出典: DPR (Dwrawing: 14518/E/S5/PC/DD-001) に JICA 調査団追記

図 6.2.56 Box 上の擁壁構造の修正提案

2) DPR 資料における不整合・修正必要箇所の指摘

DPR 資料において不整合・修正必要箇所が確認される為、調査団は構造物一覧表に指摘事項を整理して提示した。以下に主要箇所の指摘内容を記載する。その他箇所に対する指摘事項は、「表 6.2.55 構造物リスト」内の COMMENTS 欄に記した。

6.2.3.6 インターチェンジ橋

(1) 概要 **〈区間 1 を含む〉**

Interchange は、プロジェクト道路と交差する 4 本の国道との接続部に計画されている。各 Interchange の概要を以下に示す。

① Interchange at NH-5 (区間 1)

CPRR と国道 5 号 (NH-5) とを接続する Interchange で、起点は Kolkata、終点は Chennai である。本 Interchange はクローバーリーフ形式で計画されている。

なお、TPP Link Road (新線形) の終点では、TPP Road と立体交差し、外環状道路と直接連結される構造となるが、円借款対象となる区間は TPP Road の手前 (Ch.3+950) までである。

② Interchange at NH-205 (区間 3)

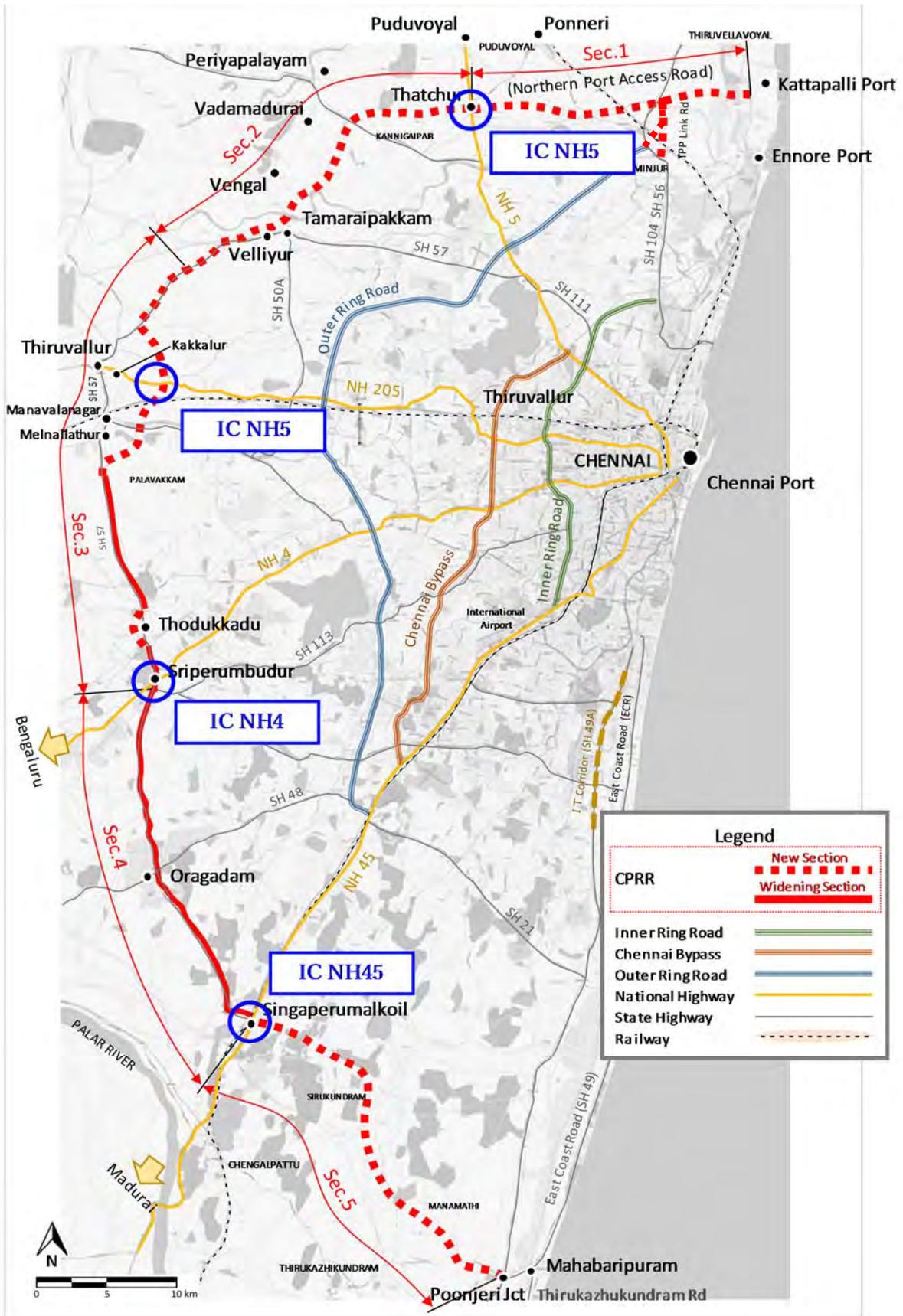
CPRR と国道 205 号 (NH-205) とを接続する Interchange で、起点は Chennai、終点は Anaatapur である。本 Interchange はクローバーリーフ形式で計画されている。

③ Interchange at NH-4 (区間 3)

CPRR と国道 4 号 (NH-4) とを接続する Interchange で、起点は Mumbai、終点は Chennai である。本 Interchange はクローバーリーフ形式で計画されている。

④ Interchange at NH-45 (区間 4)

CPRR と国道 45 号 (NH-5) とを接続する Interchange で、起点は Chennai、終点は Dindigul である。本 Interchange は高架式ラウンドアバウト形式で計画されている。



出典: OpenStreetMap に JICA 調査団追記

図 6.2.57 インターチェンジ位置図

表 6.2.52 インターチェンジ諸元表

Sec.	No.	STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	INTERSECTIONS	TYPE OF STRUCTURE	
			BP	EP				
Sec.1	-	-	-	-	-	-	-	
Sec.1 TPP Link	-	-	-	-	-	-	-	
Sec.2	1	IC/NH5 Str.21/2	20+743	21+043	IC/NH5	NH5	2xPC BOX GIRDER L=300.00m (30.00+2@15.00+6@30.00+2@15.00+30.00)	
		IC/NH5 Entry R01	20+803	0+120	IC/NH5 (Rampway)		1xRC BOX GIRDER L=120.00m (6@20.00)	
		IC/NH5 Exit R02	0+120	0+000	IC/NH5 (Rampway)		1xRC BOX GIRDER L=120.00m (6@20.00)	
		IC/NH5 Exit R01	0+120	0+000	IC/NH5 (Rampway)		1xRC BOX GIRDER L=120.00m (6@20.00)	
		IC/NH5 Entry R04	0+120	0+000	IC/NH5 (Rampway)		1xRC BOX GIRDER L=120.00m (6@20.00)	
Sec.3	2	IC/NH205 M01	53+740	53+840	IC/NH205(Main Road)	PWD CANAL	2xPC BOX GIRDER L=100.00m (30.00+40.00+30.00)	
		IC/NH205 S01	53+740	53+840	IC/NH205 (Service Road)		2xPC BOX GIRDER L=100.00m (30.00+40.00+30.00) Both side	
		IC/NH205 M02	54+090	54+840	IC/NH205 (Main Road)	NH205 & Thanneerkulam Tank	2xPC BOX GIRDER L=600.00m (3 @ 30.00+2 @ 15.00+6@30.00+2 @ 15.00 +9@30.00)	
		IC/NH205 S02	54+530	54+620	IC/NH205 (Service Road)		RCC SOLID SRAB L=90.00m(9@10.00)	
	3	IC/NH4 M01	74+998	77+253	IC/NH4	NH4, Sriperumbudur Tank	2xPC BOX GIRDER L=2,254.77m (n @ 15.00 ~30.00m) 2 ways	
		IC/NH4 R01	0+000	0+300	IC/NH4 (On Ramp)	Sriperumbdur Tank	1 x RC BOX GIERDER L=300.00m (15@20.00m)	
		IC/NH4 R02	0+000	0+160	IC/NH4 (Off Ramp)	-	1 x RC BOX GIERDER L=160.00m (8@20.00m)	
		IC/NH4 R03	0+000	0+180	IC/NH4 (On Ramp)	-	1 x RC BOX GIERDER L=180.00m (9@20.00m)	
		IC/NH4 R04	0+000	0+160	IC/NH4 (Off Ramp)	Sriperumbdur Tank	1 x RC BOX GIERDER L=160.00m (8@20.00m)	
		IC/NH4 R05	0+000	0+140	IC/NH4 (On Ramp)	-	1 x RC BOX GIERDER L=140.00m (7@20.00m)	
			IC/NH4 R06	0+000	0+140	IC/NH4 (Off Ramp)	-	1 x RC BOX GIERDER L=140.00m (7@20.00m)
	Sec.4	-	-	-	-	-	-	
	Sec.5	4	IC/NH45 R01	0+183.790	0+731.21	IC/NH45 (Ramp-1)	NH45	3xRCC T-GIRDER L=547.420m (10@20.0+2@20.0+21.71+24.0+21.71+2@20.
IC/NH45 R02			0+734.57	0+187.15	IC/NH45 (Ramp-2)	3xRCC T-GIRDER L=547.420m (10@20.0+2@20.0+21.71+24.0+21.71+2@20.		
IC/NH45 Str.102/1			101+837.22	102+097.55	IC/NH45 (Main Road)	1xPC BOX GIRDER L=263.409m (20.00+20.33+11@20.00)		

出典: JICA 調査団

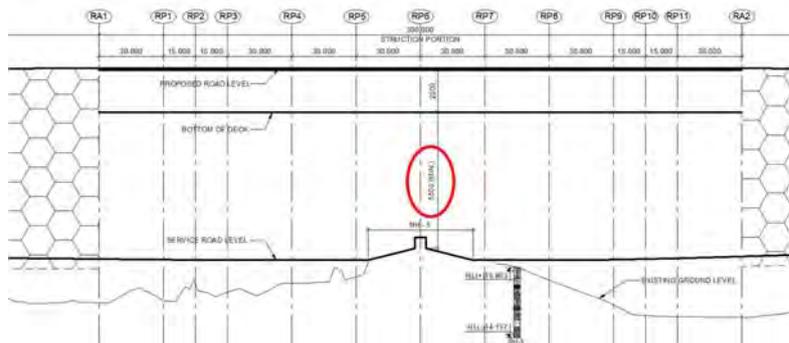
(2) 計画水準及び設計条件 <区間 1 を含む>

DPR (Main Report: P7-1) より、計画される構造物は、下記の基準に準じているとの記載がある。なお、DesignReport は未受領であり、各構造物の設計における個別の設計条件は不明である。あわせて、Interchange は、以下の設計基準に準じて設計がされていると DPR (Main Report: P7-13) に記載されている。

- ・Indian Roads Congress (IRC) ・MoRTH
- ・IRC: SP: 90-2012, : Manual for Grade separators and elevated structures.
- ・IRC: 92-1985 : Guidelines for the design of interchanges for the urban area.

(3) 交差条件の確認 <区間 1 を含む>

IC は、共通して交差する National Highway に対して、建築限界 5.5m を確保するよう縦断線形が決定されており、本設定については特に問題はないと判断する。



出典: DPR (Drawing: 14518/E/IC/NH45/DD-001, SHEET 2 OF 3)に JICA 調査団追記

図 6.2.58 建築限界の確保(IC/NH5)

(4) 橋梁形式・構造の確認

〈区間 1 を含む〉

1) 橋長・支間長

交差物件(河川、運河、国道等)に対して、必要な橋長が確保されていると考えられる。また、橋梁の支間長は、25~30mの極力コンクリート橋にて構成可能な最小支間長に設定されていることから、橋梁計画(橋長、支間長)については大きな問題はないものと調査団は判断した。

2) 上部工形式

橋梁の支間長は、交差物件に対する干渉回避を前提に、20~30m で計画されている。CPRR における橋梁の上部工形式は、鋼橋よりも経済性にて有利であるコンクリート橋を基本に計画され、その支間長はコンクリート橋で対応可能な小規模スパンを基本として設定されている。

IC は曲線橋であり、曲線に対応可能な上部工形式(本線橋:PC 箱桁)で計画されており、区間 2・3 ではランプ橋も小規模スパン(L=20m)に対し、箱桁形状で統一した設定となっている。

コンクリート橋の採用については、特殊な形式を採用している箇所も無く、大きな問題はないと考えるが、下記の内容については記載内容の認識で間違いはないか確認が必要である。

- ランプ橋の上部工形式は、本線橋と形式の整合を図る為に箱桁を採用しているが、支間長が小さいことにより RC 箱桁としている。(区間 2・3)
- 区間 5 におけるランプ橋の上部工形式が RC-T 桁構造となっているが(Drawing)、CPRR 内での桁形式の整合の観点より、詳細設計において RC 箱桁へ変更する可能性がある。

表 6.2.53 IC における採用形式と支間長の妥当性

橋梁形式		支間長 (m)	適用支間長20m~30m程度				曲線 適否	桁高/スパン の目安	
			10	20	30	40			50
P C	プレキャスト 桁架設	単純桁						×	1/20~1/24
		T桁						×	1/13~1/17
		連結桁						×	1/13~1/17
		T桁・床版						×	1/13~1/17
	コンクリート 架設	単純桁						×	1/13~1/17
		合成I桁						×	1/12~1/16
橋	支保工	単純桁						○	1/20~1/24
		単純箱桁						○	1/15~1/20
		連続桁						○	1/15~1/20
	PRC中空床版橋							○	1/18~1/22
	PCコンボ橋							×	1/16~1/15
	RC橋	箱桁橋						○	1/10~1/15

出典: JICA 調査団

3) 下部工形式

下部工形式は、張出式橋脚を基本として計画されている。特殊な制約条件が無い以上は、張出式橋脚及び1本柱形式の橋脚を採用することは一般的で特に問題はないと考えられる。

橋梁の多くの端部下部工には、インドにて実績の多い混合橋脚（橋脚形式と補強土壁との組み合わせ）が採用されている。

4) 基礎工形式

ICの基礎形式は杭基礎（場所打ち杭φ1000）及び直接基礎にて計画されている。

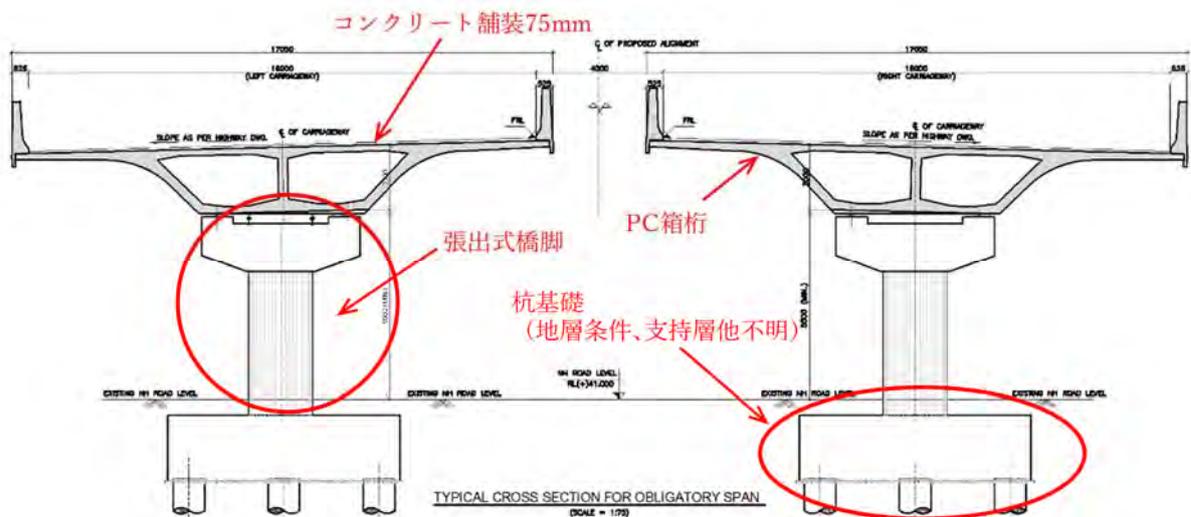
ただし、先述の通り、地盤条件については地質定数を含めた情報が無い、また杭基礎の延長及び支持層の設定も不明の状況である。

- 基礎形式に対する確認は、現時点では実施不可能と考え、省略する。

5) 舗装形式

DPR (Drawing)において、橋梁上の舗装はコンクリート舗装にて計画されている。該当区間の橋梁床版はコンクリートであること、また現地施工における材料調達の観点より、橋梁上のコンクリート舗装での計画は構造的及び施工性において特に問題ないものと判断した。

- DPR (数量)において、前後の補強土壁区間もコンクリート舗装で計上されていると思われるが、土工区間の舗装下はコンクリート構造ではない為、あえてコンクリート舗装とする必要性はないものと考えられる。



出典：DPR (Drawing): 14518/E/IC/NH5/DD-001、SHEET 2 OF 3)に JICA 調査団追記

図 6.2.59 橋梁断面図(IC/NH5)

6) 補強土壁

橋梁前後で計画されている補強土壁の高さは総じて大きい傾向にあるが、補強土壁の高さを大きくすることで橋梁規模（橋長）を低減させる目的があると想定する。なお、一般的な実績・経験的基準高は最大 12m と言われるが、CPRR で計画される補強土壁高さがこれを超過していないかのオーダーの確認を行った。

- 結果、基準高 (12m) を超過する補強土壁は無い為、本補強土壁区間の設定は概ね妥当であるもの判断した。

表 6.2.54 補強土壁高さの確認結果

Sec.	構造物名称	測点		補強土壁最大高さ(m)	
Sec.2	IC/NH5	20+246	20+742	6.50	< 12.00
		21+043	21+506	6.80	< 12.00
		0+288.479	0+120	4.10	< 12.00
		0+288.479	0+120	4.50	< 12.00
		0+120	0+000	4.50	< 12.00
		0+262.375	0+120	4.10	< 12.00
Sec.3	IC/NH205	53+617	53+740	6.10	< 12.00
		54+090	54+840	10.30	< 12.00
		54+840	54+944	8.60	< 12.00
		0+120	0+273	6.30	< 12.00
		0+120	0+278.282	6.00	< 12.00
		0+120	0+278.626	6.30	< 12.00
		0+120	0+278.485	6.30	< 12.00
	IC/NH4	74+633	74+998	8.00	< 12.00
		77+253	77+865	7.80	< 12.00
		0+300	0+383	7.00	< 12.00
		0+160	0+270	7.00	< 12.00
		0+180	0+192	7.00	< 12.00
		0+160	0+233.3	7.00	< 12.00
		0+140	0+364	7.00	< 12.00
Sec.5	IC/NH45	0+060	0+183.790	5.30	< 12.00
		0+731.21	0+875	5.70	< 12.00
		0+891	0+734.57	4.80	< 12.00
		0+187.15	0+060	4.30	< 12.00
		102+097.55	102+243.33	6.30	< 12.00

※補強土壁の高さは、PDR (Dwrawing)を参照した。Drawing内に寸法のないものは図面読み取りしている。

出典:JICA 調査団

(5) DPR に対する助言及び提案 〈区間 1 を含む〉

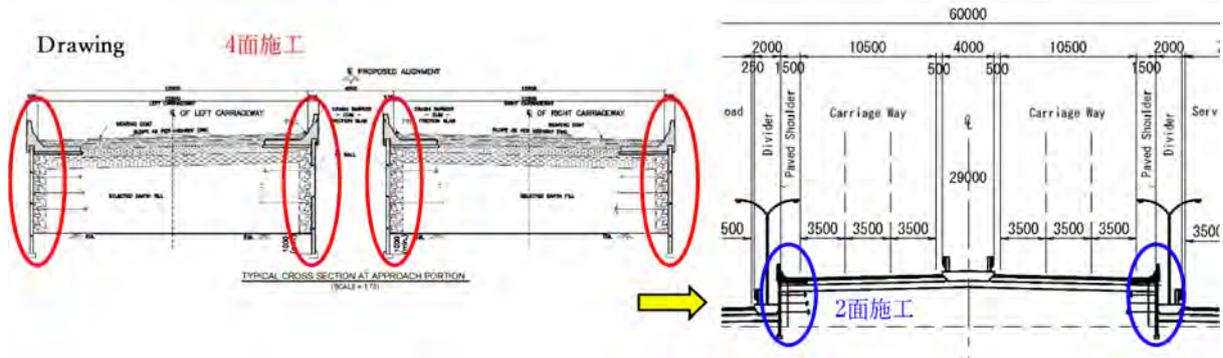
1) DPR 資料における不整合・修正必要箇所の指摘

DPR 資料において不整合・修正必要箇所が確認される為、調査団は構造物一覧表に指摘事項を整理して提示した。以下にその内容を記載する。以下に主要箇所の指摘内容を記載する。その他箇所に対する指摘事項は、「表 6.2.55 構造物リスト」内の COMMENTS 欄に記した。

【共通】

IC の Drawing には、補強土壁の断面図が記載されているが、上下線の間にもテールアルメが配置される形式となっており、合計 4 面の数量計上されている。一方、IC 以外の橋梁については、断面図は無いものの、上下線間には補強土壁を配置しない 2 面施工での数量計上となっている。

- 上下線の離隔は 4m 程度であり、本位置を土工とし、橋梁端部の背面に補強土壁を配置する 2 面施工で経済性にも優れる構造となると考えられる。よって、IC について補強土壁の 2 面施工での計画を提案する。



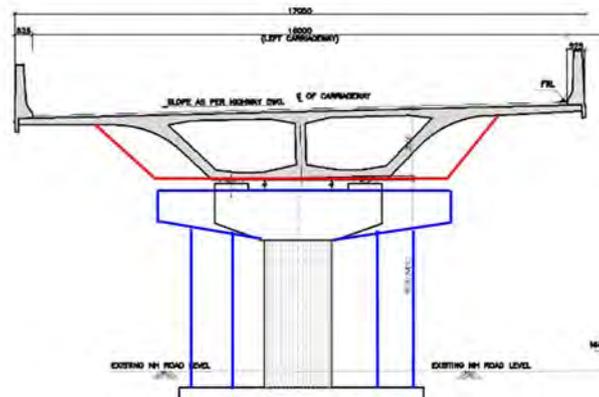
出典: DPR Drawing (14518/E/IC/NH5/DD001:SH-2 OF 3)に JICA 調査団断面図追記

図 6.2.60 IC の補強土壁断面図

【区間 2】

床版の張出長が非常に大きく、想定される(死荷重、活荷重)に対して十分な耐力を有さない懸念がある。(Drawing での床版張出長は図面読み取りで 4m 程度。)

- 一般に、PC 床版の張出長(輪荷重載荷位置まで)は 3m 内とすることが望ましく張出長の低減を目的とした PC 箱桁の形状見直しを提案する。
- 本箇所は幅員が大きく、3 室箱桁として計画するのがよいと考えられる。あわせて、橋脚の梁幅についても、箱桁の見直しとともに形状の変更を行うこと。※ラーメン橋脚への変更等を含む。



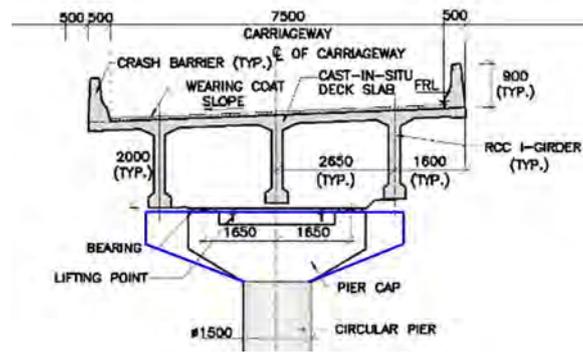
出典: DPR Drawing (14518/E/IC/NH5/DD001:SH-2 OF 3)に JICA 調査団追記

図 6.2.61 床版張出長の修正提案

【区間 5】

上部工を支持する支点位置が横桁となっており、桁が梁幅を超える構造となっている。

- 鉛直荷重の確実な支持、桁剛性に対する支点機能の確保等を目的に、梁幅は桁配置位置よりも大きくし、支承は主桁下面とすることを提案する。



出典: DPR Drawing (14518/E/IC/NH5/DD001:SH-2 OF 3)に JICA 調査団追記

図 6.2.62 橋脚支点位置の修正提案

6.2.3.7 構造物リスト

調査団にて作成した構造物リストを「表 6.2.55 構造物リスト」に示す。また、調査団にて作成し、DPR コンサルタントに提示した橋梁一般図(MJB101, MNB101, ROB101, VUP102, BC/PC, IC/NH5)を添付資料-7に示す。

表 6.2.55 構造物リスト(1/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
RE-WP	0+313.450	0+425.450	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=112.00m	<ul style="list-style-type: none"> There is no N value of geological survey. Structure detail is not displayed.
MJB101-1 Str.No.1/1	0+425.450	1+046.166	MJB	Buckingham Canal, korttalaiyar River,Kattupali Road	2xPC BOX GIRDER L=620.716m, 4span x 2 + 1span x 4 + 4span + 3span x 2	<ul style="list-style-type: none"> There is no N value of geological survey. Structure detail is not displayed. (Ex.Height : Column Pier,Capping Beam,Pile,Frame) LP8~LP17; Span is not displayed. River condition is not clear. Unnecessary symbol (RP16),There is no leader line(RP17);Drawing MJB101 Changing the substructure format. (LA3,RA3: pier→abat) Consultation with relevant organizations.
RE-WP	1+046.166	1+200	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=153.834m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other RE-WALL(MJB).
MJB101-2 Str.No.1/1	0+224.543	0+660.450	MJB	-	2xPC BOX GIRDER L=230.000m, 3span x 2 + 1span x 2	<ul style="list-style-type: none"> Same as other Str.(MJB).
RE-WP	0+399.19	0+224.534	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=174.647m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other RE-WALL(MJB).
BC-Str.No.2/1	1+400	-	BOX CULVERT	-	1 x 2.0 x 2.0 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Wall on the boxculvert is not displayed. Conecting detail and foundation of wall on boxculvert are not clear. The volume of Water in culvert is not clear. Retaining wall on BOX makes spread foundation.
BC-Str.No.2/2	1+650	-	BOX CULVERT	-	1 x 2.5 x 2.5 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.2/3	1+820	-	BOX CULVERT	-	1 x 2.5 x 2.5 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT. Plan & Profile Str.No. is different.
BC-Str.No.3/1	2+080	-	BOX CULVERT	-	1 x 2.5 x 2.5 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
MNB101 Str.No.3/2	2+465	2+485	MNB	Canal	RCC SOLID SLAB L=20.00m (2@10.00)	<ul style="list-style-type: none"> There is no N value of geological survey. Foudation detail (pile length) is not displayed. It is better to have less piers in the river. (Review of span , number of pier.) Consultation with relevant organizations.
BC-Str.No.3/3	2+750	-	BOX CULVERT	-	1 x 2.5 x 2.5 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.4/1	3+020	-	BOX CULVERT	-	1 x 2.5 x 2.5 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.4/2	3+280	-	BOX CULVERT	-	1 x 2.0 x 2.0 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.4/3	3+540	-	BOX CULVERT	-	1 x 2.0 x 2.0 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.4/4	3+780	-	BOX CULVERT	-	1 x 2.5 x 2.5 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.5/1	4+010	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.5/2	4+240	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.5/3	4+490	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.5/4	4+710	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.5/5	4+950	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.6/1	5+230	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.6/2	5+542	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.6/3	5+788	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.7/1	6+048	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT. Plan & Profile Str.No. is different.
BC-Str.No.7/1	6+500	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT. Plan & Profile Str.No. is different.
BC-Str.No.7/1	6+800	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=40.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT. Plan & Profile Str.No. is different.
MNB103 Str.No.8/1	7+163	7+193	MNB	korttalaiyar River	RCC SOLID SLAB L=30.00m (3@10.00)	<ul style="list-style-type: none"> Paln&Profile is mistake.(BOX CULVERT) Same as other MNB. It is better to have less piers in the river. (Review of span , number of pier.) Consultation with relevant organizations.
BC-Str.No.8/2	7+578	-	BOX CULVERT	-	1 x 2.5 x 2.5 m, L=59.04m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.

表 6.2.55 構造物リスト(2/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
RE-WP	7+528	7+834.7	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=305.80m	<ul style="list-style-type: none"> There is no N value of geological survey. Structure detail is not displayed. The wall of VUP is no anchor type.
VUP101 Str.No.8/3	7+836.6	7+849.4	VUP	Route 104	1xRCC Soild slab L=12.80m	<ul style="list-style-type: none"> There is no N value of geological survey. Structure detail is not displayed. Underpass detail (clearance,width) is not displayed.
RE-WP	7+851.3	8+161	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=310.20m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.9/1	8+250	-	BOX CULVERT	-	2 @ 3 x 2 m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.9/2	8+550	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.9/3	8+758	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.10/1	9+038	-	BOX CULVERT	-	2 x 2 m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.10/2	9+318	-	BOX CULVERT	-	2 x 2 m, L=50.55m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	9+230	9+681	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=521.00m	<ul style="list-style-type: none"> There is no N value of geological survey. Structure detail is not displayed. The wall is anchor type.
ROB101 Str.No.10/3	9+681	9+819	ROB	Railway Track	PC I-GIRDER+CONPOSIT STEEL GIRDER L=138.00m 21.0+2@48.0+21.0)	<ul style="list-style-type: none"> Detail of Plan & Profile are different. Structure detail of bothside span is not displayed. There is no N value of geological survey. Consultation with relevant organizations. (Ex. Clearance of railway) Top of beam (pier) is wide. (Protruding than end of curb.)
RE-WP	9+819	10+292	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=473.00m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other RE-WALL(ROB)
BC-Str.No.11/1	10+310	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.11/2	10+588	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.11/3	10+888	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	10+960	11+263.7	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=303.60m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP102 Str.No.12/1	11+265.6	11+278.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	11+280.3	11+595	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=314.60m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.12/2	11+350	-	BOX CULVERT	-	1 x 3 x 1.5 m, L=71.49m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.12/3	11+698	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.12/4	11+968	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=50.55m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	11+978	12+301.7	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=323.40m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP103 Str.No.13/1	12+303.6	12+316.4	VUP	Route 56	1xRCC Soild slab L=12.80m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	12+318.3	12+635	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=316.80m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.13/2	12+700	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.13/3	12+900	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.14/1	13+315	-	BOX CULVERT	-	1 x 2.5 x 2.5 m, L=49.49m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.14/2	13+638	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	13+778	14+145.7	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=367.40m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP104 Str.No.15/1	14+147.6	14+160.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	14+162.3	14+501	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=338.80m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.15/2	14+510	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=50.55m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.15/3	14+778	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.15/4	14+928	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.

出典：JICA 調査団

表 6.2.55 構造物リスト(3/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
BC-Str.No.16/1	15+158	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=46.50m	・Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.16/2	15+418	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=46.50m	・Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.16/3	15+778	-	BOX CULVERT	-	1 x 2 x 2 m, L=46.50m	・Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.17/1	16+288	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m	・Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.17/2	16+508	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m	・Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.17/3	16+778	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=46.50m	・Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	16+797	17+078.7	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=281.60m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
LVUP101 Str.No.18/1	17+080.6	17+093.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	17+095.3	17+379	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=283.80m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.18/2	17+200	-	BOX CULVERT	-	1 x 1.5 x 1.5 m, L=71.49m	・Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.18/3	17+440	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	・The volume of Water in culvert is not clear.
PC-Str.18/4	17+670	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.18/5	17+900	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.19/1	18+130	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.19/2	18+360	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.19/3	18+590	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	・Same as other PIPE CULVERT.
RE-WP	18+618	18+959.7	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=341.00m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP105 Str.No.19/4	18+961.6	18+974.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	18+976.3	19+256	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=280.20m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.20/1	19+360	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.20/2	19+560	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.20/3	19+810	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.20/4	19+960	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ, L=46.50m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC Str.21/1	20+160	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ L=46.50m (10.25+26.00+10.25)	・The volume of Water in culvert is not clear.

出典：JICA 調査団

表 6.2.55 構造物リスト(4/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
BC-Str.No.1/1	0+625		BOX CULVERT	-	1 x 2.50 x 2.50m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Wall on the boxculvert is not displayed. Conecting detail and foundation of wall on boxculvert are not clear. The volume of Water in culvert is not clear. Retaining wall on BOX makes spread foundation.
BC-Str.No.1/2	0+752		BOX CULVERT	-	1 x 2.50 x 2.50m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.2/1	1+070		BOX CULVERT	-	1 x 2.50 x 2.50m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.2/2	1+260		BOX CULVERT	-	1 x 1.50 x 1.50m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.No.2/3	1+445		PIPE CULVERT	-	1.20m ϕ , L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> The volume of Water in culvert is not clear.
PC-Str.No.2/4	1+685		PIPE CULVERT	-	1.20m ϕ , L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other PIPE CULVERT.
MNB102 Str.No.3/1	2+013		BOX CULVERT	-	3 @ 5.00 x 2.50m, L=47.22m	<ul style="list-style-type: none"> This box is MNB. Plan & profile is misteke : BOX Consultation with relevant organizations.
RE-WP	2+070	2+293.7	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=223.70m	<ul style="list-style-type: none"> There is no N value of geological survey. Structure detail is not displayed. The wall of LVUP is no anchor type.
LVUP101 Str.No. 3/2	2+295.6	2+308.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	<ul style="list-style-type: none"> There is no N value of geological survey. Structure detail is not displayed. Underpass detail (clearance,width) is not displayed.
RE-WP	2+310.3	2+590	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=279.70m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.3/3	2+775		BOX CULVERT	-	1 x 2.00 x 2.00m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.3/4	2+925		BOX CULVERT	-	1 x 2.50 x 2.50m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	2+834.5	3+023.7	RE-WALL PROTECTION	-	Reinforced soil wall L=189.20m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
LVUP (within ROB102) Str.No. 4/1	3+025.6	3+038.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	3+040.3	3+307	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=266.70m	<ul style="list-style-type: none"> There is no N value of geological survey. Structure detail is not displayed. The wall is anchor type.
ROB102 Str.No.4/2	3+307	3+449	ROB	Railway Track	PC I-GIRDER+CONPOSIT STEEL GIRDER L=142.00m (21.0+30.0+40.0+30.0+21.0)	<ul style="list-style-type: none"> Detail of Plan & Profile are different. Structure detail of bothside span is not displayed. There is no N value of geological survey. Consultation with relevant organizations. (Ex. Clearance of railway) Top of beam (pier) is wide. (Protruding than end of curb.)
RE-WP	3+449	3+864.8	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=415.80m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other RE-WALL(ROB)
BC-Str.No.1/5	4+100		BOX CULVERT	-	1 x 1.50 x 1.50m, L=46.50m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other BOX CULVERT. Drawing is Nothing.

出典：JICA 調査団

表 6.2.55 構造物リスト(5/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
RE-WP	20+246	20+742	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=497.00m	・There is no N value of geological survey. ・Structure detail is not displayed. ・The wall-panel is four.
IC/NH5 Str.21/2	20+743	21+043	IC/NH5	NH5	2xPC BOX GIRDER L=300.00m (30.00+2@15.00+6@30.00+2@15.00+30.00)	・Abutment and pier structure detail are not displayed. ・There is no N value of geological survey. ・Detail of connection for rampway are not displayed. ・Overhanging of slab is too long. →Changing the format. (Ex: number of box, format of pier.)
RE-WP	21+043	21+506	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=463.00m	・Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH5 Entry R01	20+803	0+120	IC/NH5 (Rampway)	NH5	1xRC BOX GIRDER L=120.00m (6@20.00)	・Same as other Str. (IC)
RE-WP	0+120	0+000	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=142.375m	・Same as other RE-WALL(IC)
RE-WP	0+288.479	0+120	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=168.479m	・Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH5 Exit R02	0+120	0+000	IC/NH5 (Rampway)	NH5	1xRC BOX GIRDER L=120.00m (6@20.00)	・Same as other Str. (IC)
RE-WP	0+288.479	0+120	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=168.479m	・Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH5 Exit R01	0+120	0+000	IC/NH5 (Rampway)	NH5	1xRC BOX GIRDER L=120.00m (6@20.00)	・Same as other Str. (IC)
RE-WP	0+262.375	0+120	RE-WALL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=142.375m	・Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH5 Entry R04	0+120	0+000	IC/NH5 (Rampway)	NH5	1xRC BOX GIRDER L=120.00m (6@20.00)	・Same as other Str. (IC)
PC Str.22/1	21+451		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC Str.22/2	21+652		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC Str.23/1	22+153		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC Str.23/2	22+353		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC Str.23/3	22+553		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC Str.23/4	22+753		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC Str.23/5	22+953		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
RE-WP	23+097	23+306	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type Anchor type reinforced soil wall L=209.00m	・There is no N value of geological survey. ・Structure detail is not displayed.
LVUP Str.No.24/1	23+307.6	23+320.4	LVUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・There is no N value of geological survey. ・Structure detail is not displayed. ・Underpass detail (clearance,width) is not displayed.
RE-WP	23+322.3	23+566	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=244.20m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.24/2	23+623		BOX CULVERT	-	2@3.00x2.00m, L=54.00m	・Wall on the boxculvert is not displayed. ・Conecting detail and foundation of wall on boxculvert are not clear. ・The volume of Water in culvert is not clear. ・Retaining wall on BOX makes spread foundation.
PC-Str.No.24/3	23+853		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.25/1	24+053		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
RE-WP	24+207	24+482.7	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=275.00m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
LVUP Str.No.25/2	24+484.6	24+495.4	LVUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	24+499.3	24+816	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=316.80m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.No.25/3	24+853		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.26/1	25+153		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.26/2	25+353		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.26/3	25+520		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.26/4	25+780		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.26/5	25+953		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.27/1	26+153		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.27/2	26+353		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.

出典：JICA 調査団

表 6.2.55 構造物リスト(6/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
MNB201 Sta.No.27/3	26+522		BOX CULVERT	Canal	3@5.00x2.50m, L=54.00m	•This box is MNB. •Conecting detail and foundation of wall on boxculvert are not clear.
PC-Str.No.27/4	26+753		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.27/5	26+953		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.28/1	27+153		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.28/2	27+353		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
RE-WP	27+376	27+683.7	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=308.00m	•Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP201 Str.No.28/3	27+685.6	27+698.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	•Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	27+700.3	28+008	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=308.00m	•Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.No.29/1	28+040		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.29/2	28+290		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.29/3	28+453		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.29/4	28+653		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
VUP Str.No.30/1	29+172		VUP	SH51	Bridge	•This VUP there are plan and profile, However this one detail is not displaned. Maybe unnecessary.
RE-WP	28+820	29+128	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=308.00m	•There is no N value of geological survey. •Structure detail is not displayed.
MJB202 Str.No.30/3	29+128	29+308	MJB	SH51, Kannigaipper Tank	2xPC BOX GIRDER L=180.00m (2 x 3 @30.00)	•There is no N value of geological survey. •Structure detail is not displayed. •Detail of Plan & Profile are different. •Consultation with relevant organizations.
RE-WP	29+308	29+468	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=160.00m	•Same as other Str.(MJB).
MNB Str.No.30/2 (Within MJB202)	29+248	29+308	MNB	Kannigaipper Tank	RCC SOLID SLAB L=60.00m (6@10.00)	•There is no N value of geological survey. •Foudation detail (pile length) is not displayed. •It is better to have less piers in the river. (Review of span , number of pier.)
PC-Str.No.30/4	29+553		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.30/5	29+753		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.30/6	29+953		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.31/1	30+153		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.31/2	30+398		BOX CULVERT	-	1.5x1.5m, L=63.00m	•Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.31/3	30+483		BOX CULVERT	-	1.5x1.5m, L=63.00m	•Same as other BOX CULVERT.
MNB202 Str.31/4	30+735	30+765	MNB	River	RCC SOLID SLAB L=30.00m (3@10.00)	• Same as other Str. (MNB).
PC-Str.No.32/1	31+270		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.32/2	31+553		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.32/3	31+753		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.32/4	31+953		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.33/1	32+153		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.33/2	32+403		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.33/3	32+648		BOX CULVERT	-	1.5x1.5m, L=63.00m	•Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	32+480	32+853.7	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=347.00m	•Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP202 Str.No.33/4	32+855.6	32+868.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	•Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	32+870	33+147	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=277.20m	•Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.No.34/1	33+303		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.34/2	33+503		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.34/3	33+753		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.34/4	33+953		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.35/1	34+133		BOX CULVERT	-	1.5x1.5m, L=54.00m	•Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.35/2	34+393		BOX CULVERT	-	2@3.0x2.0m, L=63.00m	•Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.No.35/3	34+653		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.35/4	34+770		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.36/1	35+053		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.36/2	35+253		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	•Same as other PIPE CULVERT.

表 6.2.55 構造物リスト(7/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
RE-WP	35+264	35+473.4	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=209.00m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
LVUP203 Str.No.36/3	35+475.6	35+488.4	LVUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	35+490.3	35+716	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=226.00m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.No.36/4	35+753		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.36/5	35+953		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.37/1	36+153		BOX CULVERT	-	2@3.0x2.0m, L=63.00m	・Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.No.37/2	36+353		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.37/3	36+653		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
RE-WP	36+640	36+781.103	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=141.10m	・There is no N value of geological survey.
MJB201 Str.No.37/4	36+781.103	36+991.103	MJB for main road	Korattalaiyar River	2xPC BOX GIRDER L=300.00m(10@30.00)	・There is no N value of geological survey. ・Structure detail is not displayed. ・Detail of Plan & Profile are different.
MJB201 Str.No.37/4	36+781.103	36+991.103	MJB for service road		2xPC BOX GIRDER L=210.00m(7@30.00)	・Changing the substructure format. (RA2,LA2: pier→abat) ・Consultation with relevant organizations.
RE-WP	37+083.103	37+213.300	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=130.20m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP Str.No.38/1 (Within MJB201)	37+215.200	37+240.800	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=25.6m(2@12.80)	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	37+242.700	37+342.000	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=99.30m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
MNB Str.38/2 (Within MJB201)	37+345	37+435	MNB for main road	River	2xPC BOX GIRDER L=90.00m(3@30.00)	・Same as other Str. (MNB).
RE-WP	37+438	37+740	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=302.00m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
MNB-203 Str.38/2	37+375	37+405	MNB for service road	River	RCC SOLID SLAB L=30.00m (3@10.00)	・Same as other Str. (MNB).
PC-Str.No.38/3	37+853		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.39/1	38+053		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.39/2	38+253		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.39/3	38+453		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.39/4	38+653		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.39/5	38+853		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.40/1	39+003		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.40/2	39+219		BOX CULVERT	-	1 x 1.50x1.50m, L=57.45m	・Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.40/3	39+486		BOX CULVERT	-	1 x 1.50x1.50m, L=57.45m	・ Same as other BOX CULVERT. ・ Plan & Profile Str.No. is different.
PC-Str.No.40/4	39+703		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.40/5	39+853		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.41/1	40+053		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.41/2	40+253		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.41/3	40+420		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.41/4	40+680		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.41/5	40+853		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.42/1	41+132		BOX CULVERT	-	1 x 2.0x2.0m, L=76.365m	・ Same as other BOX CULVERT. ・ Plan & Profile Str.BOX size is different.
BC-Str.No.42/2	41+573		BOX CULVERT	-	2 x 3.00x2.00m, L=54.00m	・Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.No.42/3	41+753		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.42/4	41+943		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.43/1	42+103		BOX CULVERT	-	1 x 1.50x1.50m, L=54.00m	・Same as other BOX CULVERT.

出典：JICA 調査団

表 6.2.55 構造物リスト(8/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
RE-WP	41+960	42+233.3	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=272.80m	• Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP203 Str.No.43/2	42+235.2	42+260.8	VUP	Exiting Road	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)	• Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	42+262.7	42+535.0	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=272.80m	• Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.No.43/3	42+553		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.43/4	42+753		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.43/5	42+953		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.44/1	43+130		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.44/2	43+370		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.44/3	43+553		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.44/4	43+753		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.44/5	43+953		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
MNB-204 Str.No.45/1	44+135		MNB	River	3x5.00x2.50m, L=61.16m	• This box is MNB. • Conecting detail and foundation of wall on boxculvert are not clear.
PC-Str.No.45/2	44+353		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.45/3	44+553		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.45/4	44+753		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.45/5	44+933		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.46/1	45+253		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.46/2	45+510		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.46/3	45+800		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.46/4	45+953		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.47/1	46+153		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.47/2	46+353		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.47/3	46+523		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.47/4	46+753		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.47/5	46+883		PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	• Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.48/1	47+013		BOX CULVERT	-	1 x 2.00x2.00m, L=54.00m	• Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	46+951	47+257.3	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=305.80m	• There is no N value of geological survey. • Structure detail is not displayed. • The wall of VUP is no anchor type.
VUP204 Str.No.48/2	47+259.2	47+284.8	VUP	Route 114	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)	• There is no N value of geological survey. • Structure detail is not displayed. • Underpass detail (clearance,width) is not displayed.
RE-WP	47+286.7	47+557	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=270.60m	• Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).

出典：JICA 調査団

表 6.2.55 構造物リスト(9/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
BC-Str.No.48/3	47+593	-	BOX CULVERT	-	1x2.50x2.50m, L=54.00m	・Wall on the boxculvert is not displayed. ・Conecting detail and foundation of wall on boxculvert are not clear. ・The volume of Water in culvert is not clear. ・Retaining wall on BOX makes spread foundation.
BC-Str.No.48/4	47+803	-	BOX CULVERT	-	2x3.00x2.00m, L=54.00m	・Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.No.49/1	48+053	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・The volume of Water in culvert is not clear.
PC-Str.No.49/2	48+253	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.49/3	48+470	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.49/4	48+653	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.49/5	48+853	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.50/1	49+053	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.50/2	49+253	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.50/3	49+420	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.50/4	49+680	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.50/5	49+853	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.51/1	50+003	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.51/2	50+213	-	BOX CULVERT	-	1x2.50x2.50m, L=54.00m	・Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.No.51/3	50+353	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.51/4	50+553	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
RE-WP	50+574	50+899.7	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=325.60m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP-301 Str.No.51/5	50+901.6	50+914.4	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	50+916.3	51+218	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=332.2m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.No.52/1	51+353	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.52/2	51+611	-	BOX CULVERT	-	2x3.00x2.00m, L=54.00m	・Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.No.52/3	51+803	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.52/4	51+953	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.53/1	52+153	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.53/2	52+280	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.53/3	52+678	-	BOX CULVERT	-	1x2.50x2.50m, L=54.00m	・Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.No.53/4	52+853	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.54/1	53+053	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.54/2	53+253	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.54/3	53+393	-	BOX CULVERT	-	1x2.50x2.50m, L=59.58m	・Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.54/4	53+518	-	BOX CULVERT	-	1x2.50x2.50m, L=54.00m	・Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	53+617	53+740	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=123.00m	・There is no N value of geological survey. ・Structure detail is not displayed. ・The wall-panel is four.
IC/NH205 M01	53+740	53+840	IC/NH205(Main Road)	PWD CANAL	2xPC BOX GIRDER L=100.00m (30.00+40.00+30.00)	・Abutment and pirc structure detail are not displayed. ・There is no N value of geological survey. ・Detaile of conection for rampway are not displayed.
IC/NH205 S01	53+740	53+840	IC/NH205 (Service Road)	PWD CANAL	2xPC BOX GIRDER L=100.00m (30.00+40.00+30.00) Both side	・Same as other Str. (IC)
RE-WP	53+840	54+080	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=240.00m	・Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH205 M02	54+090	54+840	IC/NH205 (Main Road)	NH205 & Thanneerkulam T ank	2xPC BOX GIRDER L=600.00m (3@30.00+2@15.00+6@30.00+2@15.00+9@30.00)	・Same as other Str. (IC)
RE-WP	54+840	54+944	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=264.00m	・Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH205 S02	54+530	54+620	IC/NH205 (Service Road)	Thanneerkulam Tank	RCC SOLID SRAB L=90.00m(9@10.00)	・Same as other Str. (IC)
IC/NH205 R01	0+000	0+120	IC/NH205 (On Ramp)	-	1xBOX GIRDER L=120.00m(6@20.00)	・Same as other Str. (IC)
RE-WP	0+120	0+273	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=153.00m	・Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH205 R02	0+000	0+120	IC/NH205 (Off Ramp)	-	1xBOX GIRDER L=120.00m(6@20.00)	・Same as other Str. (IC)
RE-WP	0+120	0+278.282	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=158.28m	・Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH205 R03	0+000	0+120	IC/NH205 (On Ramp)	-	1xBOX GIRDER L=120.00m(6@20.00)	・Same as other Str. (IC)
RE-WP	0+120	0+278.626	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=158.62m	・Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH205 R04	0+000	0+120	IC/NH205 (Off Ramp)	-	1xBOX GIRDER L=120.00m(6@20.00)	・Same as other Str. (IC)
RE-WP	0+120	0+278.485	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=158.49m	・Same as other RE-WALL(IC)

表 6.2.55 構造物リスト(10/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
PC-Str.No.56/1	55+053	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.56/2	55+303	-	BOX CULVERT	-	1x3.00x1.50m, L=54.00m	-Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	54+781.505	55+142.835	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=361.95m	-There is no N value of geological survey. -Structure detail is not displayed.
ROB301 Str.No.56/3	55+142.835	55+509.085	ROB	Rail Way	COMPOSITE STEEL GIRDER L=366.50m(8@30.00+22.00+52.50+22.00+30.00)	-Detail of Plan & Profile are different. -Structure detail of bothside span is not displayed. -There is no N value of geological survey. -Consultation with relevant organizations. (Ex. Clearance of railway) -Top of beam (pier) is wide. (Protruding than end of curb.)
RE-WP	55+509.085	55+869.370	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=362.289m	-Same as other RE-WALL(ROB)
PC-Str.No.56/4	55+753	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.56/5	55+953	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.57/1	56+353	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	- Same as other PIPE CULVERT. - Same as No.6, Plan & Profile Str.No. is different.
BC-Str.No.57/2	56+553	-	BOX CULVERT	-	1x2.00x2.00m, L=54.00m	-Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	56+423	56+744.5	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=321.20m	-Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP-302 Str.No.57/3	56+746.4	56+759.2	VUP	Extring Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	-Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	56+761.1	57+126	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=365.20m	-Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.No.58/1	57+053	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.58/2	57+253	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
RE-WP	57+292	57+352	RETAINING WALL	-	T-TYPE RC RETAINING WALL (Both side) L=60.00m	-There is no N value of geological survey. -Structure detail is not display ed.
MJB301 Str.No.58/3-1	57+352	57+772	MJB (Main Road)	Coom River	2xBOX DIRDER L=420.00m (14@30.00)	-There is no N value of geological survey. -Structure detail is not displayed. (Ex.Pile,Frame) -River condition is not clear. -Changing the substructure format. (LA1,RA1: pier→abat) -Consultation with relevant organizations.
MJB301 Str.No.58/3-2	57+352	57+652	MJB (Service Road)	Coom River	2xBOX DIRDER L=300.00m (10@30.00) Both side	-Same as other Str.(MJB).
RE-WP	57+772	58+172	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=400.00m	-Same as other RE-WALL(MJB).
PC-Str.No.59/1	58+053	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.59/2	58+303	-	BOX CULVERT	-	2x3.00x2.00m, L=54.00m	-Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.No.59/3	58+653	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT. -Str.No.is mistake.
PC-Str.No.59/4	58+890	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT. -Str.No.is mistake.
PC-Str.No.60/1	59+053	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
RE-WP	59+072	59+441.7	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=369.60m	-Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP-303 Str.No.60/2	59+443.6	59+456.4	VUP	Extring Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	-Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	59+458.3	59+711	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=253.00m	-Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.No.60/3	59+753	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.60/4	59+953	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.61/1	60+153	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.61/2	60+353	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.61/3	60+553	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.61/4	60+753	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.61/5	60+953	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.62/1	61+120	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.62/2	61+380	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.62/3	61+553	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.62/4	61+753	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.62/5	61+953	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.63/1	62+153	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	-Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.63/2	62+338	-	BOX CULVERT	-	1x2.50x2.50m, L=54.00m	- Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.63/3	62+717	-	BOX CULVERT	-	1x1.50x1.50m, L=54.00m	- Same as other BOX CULVERT.

表 6.2.55 構造物リスト(11/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
RE-WP	62+525	62+779.8	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=253.00m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP-304 Str.No.63/4	62+781.2	62+806.8	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=25.60m (2@12.80m)	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	62+809.9	63+091	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=281.60m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.63/5	62+890	-	BOX CULVERT	-	1x3.00x2.00m, L=54.00m	・Detail is different Plan&profile to Drawing. ・Str.No.is mistake.
PC-Str.No.64/1	63+053	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
MNB-301 Str.No.64/2	63+340	-	BOX CULVERT	POND	3x5.00x2.50m.L=59.60m	・This box is MNB. ・Connecting detail and foundation of wall on boxculvert are not clear.
RE-WP	64+684	64+954.7	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=270.80m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
LVUP-301 Str.No.65/1	64+956.6	64+969.4	LVUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	64+971.3	65+316	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=354.40m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.66/1	65+038	-	BOX CULVERT	-	1x2.00x2.00m, L=54.00m	・Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.66/2	65+133	-	BOX CULVERT	-	2x3.00x2.00m, L=54.00m	・Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.No.67/1	66+503	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
						・Nothing Str.No. from 68 to 69. Crossing drainage system between length too long.
PC-Str.No.70/1	69+503	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ L=54.00m	・Detail of 1.2 m φ is not displayed.
RE-WP	69+300	69+760.3	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=459.80m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP-305 Str.No.70/2	69+762.2	69+787.8	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=25.6m(2@12.80)	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	69+789.7	70+133	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=343.20m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.No.71/1	70+143	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ L=54.00m	・Detail of 1.2 m φ is not displayed.
PC-Str.No.71/2	70+455	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ L=54.00m	・Detail of 1.2 m φ is not displayed.
PC-Str.No.72/1	71+053	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.2 m φ L=54.00m	・Detail of 1.2 m φ is not displayed.
PC-Str.No.72/2	71+253	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
RE-WP	71+235	71+567.7	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=332.20m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP-306 Str.No.72/3	71+569.6	71+582.4	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	71+584.3	71+875	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=290.40m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.No.72/4	71+953	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.73/1	72+163	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.73/2	72+298	-	BOX CULVERT	-	1 x 3.00m x 1.50m	・Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.No.73/3	72+503	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.73/4	72+718	-	BOX CULVERT	-	2 x 3.00m x 2.00m, L=54.00m	・Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.No.73/5	72+903	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.74/1	73+183	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.74/2	73+453	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.74/3	73+583	-	BOX CULVERT	-	2 x 2.00m x 2.00m, L=54.00m	・Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.No.74/4	73+803	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=76.36m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.75/1	74+003	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.75/2	74+190	-	BOX CULVERT	-	1 x 2.50m x 2.50m, L=54.00m	・Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.No.75/3	74+403	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.No.75/4	74+653	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.75/5	74+843	-	BOX CULVERT	-	1 x 2.00m x 2.00m, L=54.00m	・Same as other BOX CULVERT.
RE-WP						
VUP	around	75+020	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Plan is nothing. At this point the road intersects.
RE-WP						

出典：JICA 調査団

表 6.2.55 構造物リスト(12/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
RE-WP	74+633	74+998	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=365.23m	•Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH4 M01	74+998	77+253	IC/NH4	NH4, Sriperumbudur Tank	2xPC BOX GIRDER L=2,254.77m (n @ 15.00 ~30.00m) 2 ways	•Same as other Str. (IC)
RE-WP	77+253	77+865	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=365.23m	•Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH4 R01	0+000	0+300	IC/NH4 (On Ramp)	Sriperumbdur Tank	1 x RC BOX GIRDER L=300.00m (15@20.00m)	•Same as other Str. (IC)
RE-WP	0+300	0+383	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=83.00m	•Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH4 R02	0+000	0+160	IC/NH4 (Off Ramp)	-	1 x RC BOX GIRDER L=160.00m (8@20.00m)	•Same as other Str. (IC)
RE-WP	0+160	0+270	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=160.00m	•Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH4 R03	0+000	0+180	IC/NH4 (On Ramp)	-	1 x RC BOX GIRDER L=180.00m (9@20.00m)	•Same as other Str. (IC)
RE-WP	0+180	0+192	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=12.00m	•Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH4 R04	0+000	0+160	IC/NH4 (Off Ramp)	Sriperumbdur Tank	1 x RC BOX GIRDER L=160.00m (8@20.00m)	•Same as other Str. (IC)
RE-WP	0+160	0+233.3	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=73.30m	•Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH4 R05	0+000	0+140	IC/NH4 (On Ramp)	-	1 x RC BOX GIRDER L=140.00m (7@20.00m)	•Same as other Str. (IC)
RE-WP	0+140	0+364	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=224.00m	•Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH4 R06	0+000	0+140	IC/NH4 (Off Ramp)	-	1 x RC BOX GIRDER L=140.00m (7@20.00m)	•Same as other Str. (IC)
RE-WP	0+140	0+412	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=272.00m	•Same as other RE-WALL(IC)

出典：JICA 調査団

表 6.2.55 構造物リスト(13/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
RE-WP	77+916	78+185.3	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=268.40m	・There is no N value of geological survey. ・Structure detail is not displayed. ・Plan & Profile Str.No. is different.
VUP401 Str.No.79/1	78+187.2	78+212.8	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)	・There is no N value of geological survey. ・Structure detail is not displayed. ・Underpass detail (clearance,width) is not displayed.
RE-WP	78+214.7	78+600	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=385.00m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
RE-WP	80+505	80+985.3	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=479.60m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP). ・ Plan & Profile Str.No. is different.
VUP402 Str.No.82/1	80+987.2	81+012.8	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	81+014.7	81+286	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=270.60m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
RE-WP	82+359	82+746.7	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=387.20m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP). ・ Plan & Profile Str.No. is different.
LVUP402 Str.No.83/1	82+748.6	82+761.4	LVUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	82+763.3	83+175	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=411.40m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
RE-WP	84+953	85+320.7	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=367.40m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP). ・ Plan & Profile Str.No. is different.
VUP403 Str.No.86/1	85+322.6	85+335.4	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	85+337.3	85+643	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=305.80m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
RE-WP	86+144	86+649.7	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=506.00m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP). ・ Plan & Profile Str.No. is different.
LVUP402 Str.No.87/1	86+651.6	86+664.4	LVUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	86+666.3	86+910	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=244.20m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
RE-WP	87+800	88+245.3	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=444.40m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP). ・ Plan & Profile Str.No. is different.
VUP404 Str.No.89/1	88+247.2	88+272.8	VUP	EXTING ROAD	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	88+274.7	88+557	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=281.60m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
RE-WP	89+273	89+584.3	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=310.20m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP). ・ Plan & Profile Str.No. is different.
VUP405 Str.No.90/1	89+586.2	89+611.8	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	89+613.7	89+909	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=294.80m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
RE-WP	90+684	90+933.3	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=248.60m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP406 Str.No.91/1	90+935.2	90+960.8	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	90+962.7	91+381	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=418.00m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
RE-WP	92+314	92+644.3	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=330.00m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP). ・ Plan & Profile Str.No. is different.
VUP407 Str.No.93/1	92+646.2	92+671.8	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=25.60m(2@12.80m)	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	92+673.7	93+074	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=400.40m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
RE-WP	93+336	93+610.7	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=275.00m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP). ・ Plan & Profile Str.No. is different.
LVUP403 Str.No.94/1	93+612.6	93+625.4	LVUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	93+627.3	93+882	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=255.20m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
RE-WP	94+992	95+429.7	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=437.80m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP). ・ Plan & Profile Str.No. is different.
VUP408 Str.No.96/1	95+431.6	95+444.4	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	95+446.3	95+864	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=418.00m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
RE-WP	99+495	99+829.7	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=334.40m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP). ・ Plan & Profile Str.No. is different.
VUP409 Str.No.100/1	99+831.6	99+844.4	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP)
RE-WP	99+846.3	100+176	RE-WAL PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=330.00m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC,WP & MJB	101+000	101+650				・Box culverts, Wall protection and Bridge constructed on site. However drawings are nothing.

表 6.2.55 構造物リスト(14/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
RE-WP	0+060	0+183.790	APROCH PROTECTION	NH45	Anchor type reinforced soil wall L=123.79m	<ul style="list-style-type: none"> There is no N value of geological survey. The wall-panel is four.
IC/NH45 R01	0+183.790	0+731.21	IC/NH45 (Ramp-1)	NH45	3xRCC T-GIRDER L=547.420m (10@20.0+2@20.0+21.71+24.0+21.71+2@20.0+10@20.0) , A1~A2	<ul style="list-style-type: none"> There is no N value of geological survey. Detail of conection for rampway are not displayed. Main beam is not on the beam of pier. Superstructure format is different from another Ramp. (This IC : RC-T, Another IC : RC-box)
RE-WP	0+731.21	0+875	APROCH PROTECTION	NH45	Anchor type reinforced soil wall L=143.79m	Same as other RE-WALL(IC)
RE-WP	0+891	0+734.57	APROCH PROTECTION	NH45	Anchor type reinforced soil wall L=156.43m	Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH45 R02	0+734.57	0+187.15	IC/NH45 (Ramp-2)	NH45	3xRCC T-GIRDER L=547.420m (10@20.0+2@20.0+21.71+24.0+21.71+2@20.0+10@20.0) , A4~A3	Same as other Str. (IC)
RE-WP	0+187.15	0+060	APROCH PROTECTION	NH45	Anchor type reinforced soil wall L=127.15m	Same as other RE-WALL(IC)
IC/NH45 Str.102/1	101+837.22	102+097.55	IC/NH45 (Main Road)	NH45	1xPC BOX GIRDER L=263.409m (20.00+20.33+11@20.00)	Same as other Str. (IC)
RE-WP	102+097.55	102+243.33	APROCH PROTECTION	NH45	Anchor type reinforced soil wall L=145.783m	Same as other RE-WALL(IC)
PC-Str.103/1	102+506	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ L=54.00m	The volume of Water in culvert is not clear.
RE-WP						Drawing nothing
MJB501 Str.No.103/2	102+670	103+150	MJB	Sengunram tank,Pond	2xPC BOX GIRDER L=480.00m (4 x 4@ 30.00)	<ul style="list-style-type: none"> Detail of Plan & Profile are different. There is no N value of geological survey. Consultation with relevant organizations.
RE-WP						Drawing nothing
PC-Str.104/1	103+156	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.104/2	103+356	-	BOX CULVERT	-	1.5 × 1.5 m, L=54.0m	<ul style="list-style-type: none"> Wall on the boxculvert is not displayed. Conecting detail and foundation of wall on boxculvert are not clear. The volume of Water in culvert is not clear. Plan & Profile is PIPE. Retaining wall on BOX makes spread foundation.
RE-WP	103+330	103+574.7	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=244.2m	<ul style="list-style-type: none"> There is no N value of geological survey. Structure detail is not displayed.
LVUP501 Str.104/3	103+577.6	103+589.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	<ul style="list-style-type: none"> There is no N value of geological survey. Structure detail is not displayed. Underpass detail (clearance,width) is not displayed.
RE-WP	103+591.3	103+854	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=272.8m	Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.104/4	103+956	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.105/1	104+336	-	BOX CULVERT	-	2.5 × 2.5 m, L=54.0m	Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.105/2	104+556	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.105/3	104+756	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.106/1	105+006	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.106/2	105+256	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.106/3	105+506	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.106/4	105+756	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	Same as other PIPE CULVERT.
MNB501 Str.107/1	106+101	106+151	MNB	Pond	RCC SOLID SLAB L=50.00m (5@10.00)	<ul style="list-style-type: none"> There is no N value of geological survey. Foudation detail (pile length) is not displayed. It is better to have less piers in the river. (Review of span , number of pier.) Consultation with relevant organizations.
RE-WP	106+362	106+769.7	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=413.6m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other RE-WALL(VUP, LVUP). Plan & Profile Str.No. is different.
LVUP502 Str.107/2	106+771.6	106+784.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	<ul style="list-style-type: none"> Same as other Str. (VUP, LVUP) Foudation detail is not displayed.
RE-WP	106+786.3	107+091	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=299.2m	Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).

表 6.2.55 構造物リスト(15/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
PC-Str.108/1	107+256	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.108/2	107+456	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.108/3	107+656	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.108/4	107+956	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.109/1	108+156	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.109/2	108+381	-	BOX CULVERT	-	2 @ 3 x 2 m, L=54.0m	• Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.109/3	108+566	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT. • Plan & Profile Str.No. is different.
RE-WP	108+608	108+908.7	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=310.2m	• Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP501 Str.109/4	108+920.6	108+933.4	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	• Same as other Str. (VUP, LVUP) • Foudation detail is not displayed.
RE-WP	108+935.3	109+265	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=330.0m	• Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.110/1	109+116	-	BOX CULVERT	-	3 x 1.5 m, L=54.0m	• Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.110/2	109+306	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	• Plan&profile is Pipecalvert.
PC-Str.110/3	109+506	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.110/4	109+706	-	BOX CULVERT	-	2 x 2 m, L=54.0m	• Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.110/5	109+990	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
MNB502 Str.111/1	110+261	110+311	MNB	Sirukundram Tank	RCC SOLID SLAB L=50.00m (5@10.00)	• Same as other Str. (MNB).
MNB503 Str.111/2	110+618	110+668	MNB	Sirukundram Tank	RCC SOLID SLAB L=50.00m (5@10.00)	• Same as other Str. (MNB).
PC-Str.111/3	110+856	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.111/4	110+999	-	BOX CULVERT	-	2 x 2 m, L=54.0m	• Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.112/1	111+206	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	• Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.112/2	111+406	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	• Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	111+182	111+492.7	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=310.2m	• Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
LVUP503 Str.112/3	111+494.6	111+507.4	LVUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	• Same as other Str. (VUP, LVUP). • Foudation detail is not displayed.
RE-WP	111+509.3	111+870	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=360.8m	• Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.112/4	111+700	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	• Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.112/5	111+856	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	• Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.113/1	112+056	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.113/2	112+256	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.113/3	112+456	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.113/4	112+656	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.113/5	112+856	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.114/1	113+020	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.114/2	113+280	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.114/3	113+706	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.114/4	113+932	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	• Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	113+815	114+008.9	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=193.6m	• Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP502 Str.115/1	114+010.8	114+037.2	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=25.6m(2@12.80)	• Same as other Str. (VUP, LVUP).
RE-WP	114+039.1	114+356	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=316.8m	• Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.115/2	114+250	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	• Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.115/3	114+382	-	BOX CULVERT	-	2 x 2 m, L=54.0m	• Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.115/4	114+606	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.115/5	114+756	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.115/6	114+956	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.116/1	115+106	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	• Same as other PIPE CULVERT.

表 6.2.55 構造物リスト(16/17)

STRUCTURE CODE	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
MNB504 Str.116/2	115+266	115+296	MNB	Nalloh	RCC SOLID SLAB L=30.00m (3@10.00)	・ Same as other Str. (MNB).
MNB505 Str.116/3	115+468	115+498	MNB	Nalloh	RCC SOLID SLAB L=30.00m (3@10.00)	・ Same as other Str. (MNB).
PC-Str.116/4	115+656	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.116/5	115+800	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.117/1	116+080	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.117/2	116+256	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.117/3	116+456	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.117/4	116+610	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT. ・ Plan & Profile Str.No. is different.
PC-Str.118/1	117+056	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.118/2	117+256	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.118/3	117+456	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.118/4	117+600	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	・ Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	117+510	117+787.7	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=277.2m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
LVUP504 Str.118/5	117+789.6	117+802.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・ Same as other Str. (VUP, LVUP).
RE-WP	117+804.3	118+018	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=213.4m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
MNB506 Str.119/1	118+028	118+058	MNB	Nalloh	RCC SOLID SLAB L=30.000m (3@10.00)	・ Same as other Str. (MNB).
PC-Str.119/2	118+256	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
MNB507 Str.119/3	118+510	118+530	MNB	Nalloh	RCC SOLID SLAB L=20.000m (2@10.00)	・ Same as other Str. (MNB).
PC-Str.119/4	118+756	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.119/5	118+956	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	・ Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	118+929	119+254.7	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=325.6m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP503 Str.120/1	119+256.6	119+269.4	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・ Same as other Str. (VUP, LVUP).
RE-WP	119+271.3	119+550	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=279.4m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.120/2	119+356	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	・ Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.120/3	119+556	-	BOX CULVERT	-	2 x 2 m, L=54.0m	・ Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.120/4	119+756	-	BOX CULVERT	-	2 x 2 m, L=54.0m	・ Same as other BOX CULVERT.
MNB508 Str.120/5	119+931	119+981	MNB	Manamathi Tank	RCC SOLID SLAB L=50.00m (5@10.00)	・ Same as other Str. (MNB).
PC-Str.121/1	120+166	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT. ・ Plan & Profile Str.No. is different.
BC-Str.No.121/2	120+376	-	BOX CULVERT	-	2 @ 3 x 2 m, L=54.0m	・ Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.121/3	120+656	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=60.0m	・ Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	120+528	120+755.7	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=237.6m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
LVUP505 Str.121/4	120+767.6	120+780.4	LVUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・ Same as other Str. (VUP, LVUP).
RE-WP	120+782.3	121+141	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=358.6m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.No.122/1	121+106	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
MNB509 Str.122/2	121+403	121+423	MNB	Nalloh	RCC SOLID SLAB L=20.000m (2@10.00)	・ Same as other Str. (MNB).
PC-Str.112/3	121+656	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
MNB510 Str.122/4	121+953	122+003	MNB	Nalloh	RCC SOLID SLAB L=50.00m (5@10.00)	・ Same as other Str. (MNB).
BC-Str.No.123/1	122+160	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	・ Same as other BOX CULVERT. ・ Plan & Profile Str.No. is different.
RE-WP	122+083	122+353.9	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=270.6m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP504 Str.123/2	122+355.8	122+382.2	VUP	Exting Road	1xRCC Soild slab L=25.6m(2@12.80)	・ Same as other Str. (VUP, LVUP).
RE-WP	122+384.1	122+698	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=314.6m	・ Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.123/3	122+836	-	BOX CULVERT	-	2 x 2 m, L=54.0m	・ Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.124/1	123+116	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.124/2	123+406	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
MNB511 Str.124/3	123+523	123+543	MNB	Nalloh	RCC SOLID SLAB L=20.000m (2@10.00)	・ Same as other Str. (MNB).
PC-Str.124/4	123+696	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・ Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.124/5	123+920	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	・ Same as other BOX CULVERT.

表 6.2.55 構造物リスト(17/17)

STRUCTURE調査団	CHAINAGE		STRUCTURE	CROSS	TYPE OF STRUCTURE	COMMENTS
	BP	EP				
RE-WP	123+820	124+039.7	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=220.0m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
LVUP506 Str.125/1	124+041.6	124+054.4	LVUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP).
RE-WP	124+056.3	124+296	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=237.6m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.125/2	124+306	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.125/3	124+446	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.125/4	124+620	-	BOX CULVERT	-	2 x 2 m, L=54.0m	・Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.125/5	124+956	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.126/1	125+106	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・Same as other PIPE CULVERT.
RE-WP	125+183	125+473.7	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=290.4m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP505 Str.126/2	125+475.6	125+488.4	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP).
RE-WP	125+490.3	125+754	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=264.0m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.126/3	125+706	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	・Same as other BOX CULVERT.
PC-Str.126/4	125+906	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.127/1	126+106	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.127/2	126+220	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.127/3	126+506	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・Same as other PIPE CULVERT.
PC-Str.127/4	126+706	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・Same as other PIPE CULVERT.
RE-WP	126+770	127+062.3	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=292.6m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
VUP506 Str.128/1	127+064.2	127+089.7	VUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=25.6m(2@12.80)	・Same as other Str. (VUP, LVUP).
RE-WP	127+091.7	127+345	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=250.8m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
PC-Str.128/2	127+356	-	PIPE CULVERT	-	1 x 1.5 m φ, L=54.0m	・Same as other PIPE CULVERT.
BC-Str.No.128/3	127+536	-	BOX CULVERT	-	2 x 2 m, L=54.0m	・Same as other BOX CULVERT.
RE-WP	127+658	127+862.7	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=204.6m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
LVUP507 Str.128/4	127+864.6	127+877.4	LVUP	Extng Road	1xRCC Soild slab L=12.80m	・Same as other Str. (VUP, LVUP).
RE-WP	127+879.3	128+112	APPROACH PROTECTION	-	Anchor type reinforced soil wall L=233.2m	・Same as other RE-WALL(VUP, LVUP).
BC-Str.No.129/1	128+103	-	BOX CULVERT	-	1.5 x 1.5 m, L=54.0m	・Same as other BOX CULVERT.
BC-Str.No.130/1	129+006	-	BOX CULVERT	-	2 x 2 m, L=54.0m	・Same as other BOX CULVERT.

出典：JICA 調査団

6.2.4 維持管理計画 **<区間 1 を含む>**

CPRR の運営・維持管理については、タミル・ナド州道路局は未だ検討中であり具体的な方針は出されていない。また、DPR においても検討がなされていない。そこで JICA 調査団は、道路局担当者と意見交換し、現況の道路の運営維持管理体制を研究し、その結果に基づいて第 5 章 道路運営・維持管理体制に JICA 調査団の提言を記述した。

6.2.5 設計数量 **<区間 1 を含む>**

DPR の設計数量について、詳細は不明であるものの主要工種に対する概略レビューでは大きな過誤は確認されなかった。このため、概算事業費の積算では DPR で採用されている単価のレビューを行うが設計数量は DPR で算出された数量を用いるものとした。

6.2.6 気候変動適応策の検討 **<区間 1 を含む>**

6.2.6.1 気候変動が道路事業に与える影響

近年、世界中で強い台風やハリケーン、集中豪雨、干ばつや熱波などの極端な気象現象による災害が各地で発生し、甚大な被害を引き起こしている。これらの気候変動の影響に対処するため、温室効果ガスの排出の抑制等を行う緩和のみならず、すでに現れている影響や中長期的に避けられない影響に対して適応していくことが求められる。

気候変動が道路に与える主な影響として、表 6.2.56 に示す内容が考えられる。

表 6.2.56 気候変動が道路に与える主な影響

要因	影響
降雨量、降雨強度の増加	<ul style="list-style-type: none"> 道路の冠水 洪水流による氾濫および道路の流出 道路構造物の不安定化および道路盛土の崩壊 土砂流出の増加に伴う排水機能の低下
気温の上昇	<ul style="list-style-type: none"> 道路舗装の劣化および損傷
風力の増大	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁安全性の低下

出典：JICA 調査団

6.2.6.2 区間 1 の整備事業における気候変動適応策の検討

チェンナイにおける主要な幹線道路網を形成する CPRR は、災害時に緊急輸送路として、また、警察、消防の通路として機能することが求められる。安全性、信頼性の高い道路を整備するため、区間 1 の整備事業の詳細設計および施工監理段階で、表 6.2.57 に示す気候変動適応策を講じることが望まれる。

表 6.2.57 区間 1 の整備事業における気候変動適応策

項目	気候変動適応策
道路本体	<ul style="list-style-type: none"> 近年の降雨傾向に基づく道路計画高の設定 氾濫域における適切な盛土法面保護工の設計 地下水位の変動を考慮した盛土工、軟弱地盤対策工の設計
排水	<ul style="list-style-type: none"> 土砂流出に伴う排水機能の低下を考慮した排水設計
舗装	<ul style="list-style-type: none"> 排水を促す片勾配の設置 健全な舗装材料の使用
橋梁	<ul style="list-style-type: none"> 近年の降雨傾向および適切な確率流量に基づく設計 適切な風加重の考慮

出典：JICA 調査団

6.3 区間1の概略設計の更新

2.1.2 節に記載したとおり、本調査のインテリム・レポート2(IT/R2)提出後、2018年2月から3月にかけて修正、追加された一部の DPR 報告書、設計図面を受領した。更新点には、HMPD による設計の進捗による更新、IT/R2 の DPR への指摘事項の一部への対応、2018年2月および4月の JICA ミッションでの協議における合意事項(有料道路としての整備、区間1の範囲の決定)への対応、その他の変更が含まれる。但し、DPR の更新作業は2018年5月現在も HMPD により継続されているため、更新 DPR の提供は、代表的な箇所の図面のみなど、変更方針の提示や部分的な提供に留り、報告書、図面、数量等が互いに整合した成果品一式としては入手していない。

ここでは、上記のように HMPD による作業の途中ではあるが、これまでに実施された DPR の更新に対する検討結果を 6.3.1 節に、今後行われる詳細設計で留意すべき点を 6.3.2 節に示す。

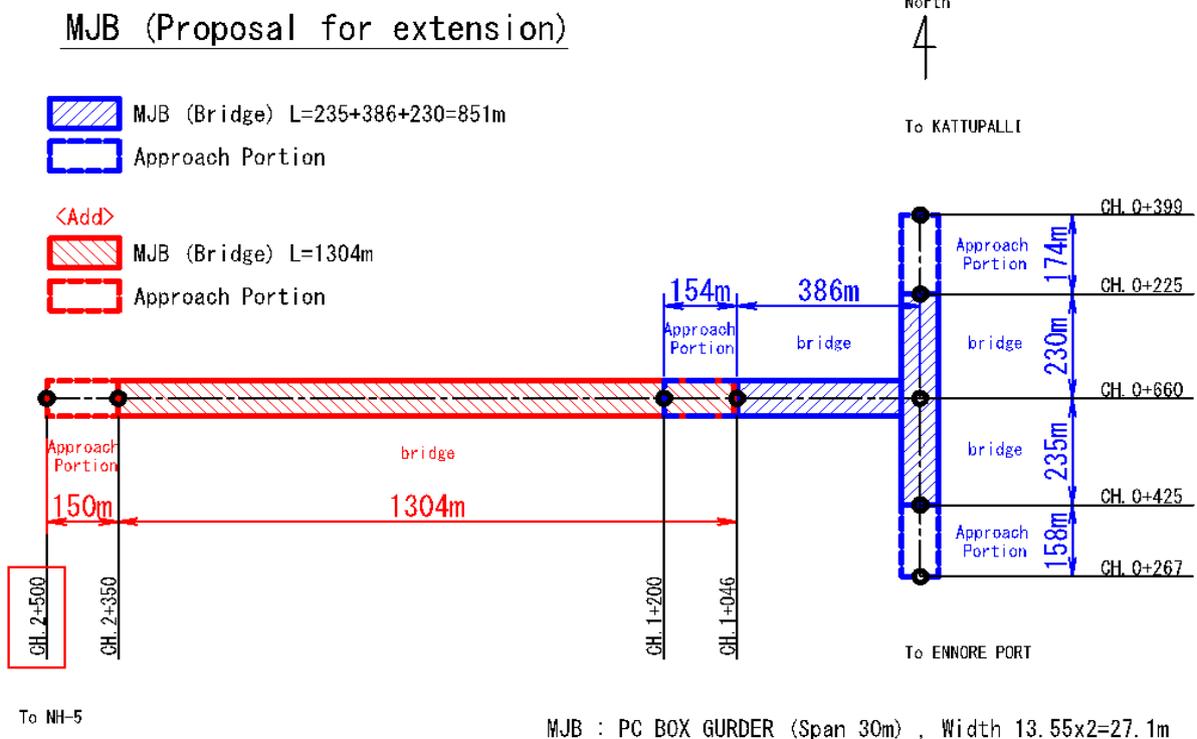
6.3.1 主要な更新点

(1) 起点部橋梁の延伸、鉄道計画 (MJB101)

本橋の終点は Ch.1+200 であったが、2018年4月24日の JICA ミッション時の TNRDC との協議において、Ch.2+500 付近まで橋梁を延伸予定との報告を受けた(表 1.2.1 参照)。JICA 調査団は、本ヒアリング結果を踏まえて積算に本橋梁延伸分を考慮したが、本橋梁の設計検討は未了であった為、本内容のレビュー自体は実施していない。詳細設計時において、本橋梁計画内容について十分に確認・精査する必要がある。

なお、JICA 調査団が積算に反映した本橋梁の設定内容を以下に示す。

- ・MJB101 の終点を Ch1+200 から Ch2+500 に延長。
- ・橋梁種別が当初 DPR に準じて、PC 箱桁(スパン 30m)に設定。
- ・本区間に位置する橋梁 1 橋 (MNB101)、ボックスカルバート 4 基 (BC2/1~2/3、3/1)は削除。



出典;JICA 調査団

図 6.3.1 MJB101 延伸設定

(2) IC-1(NH5) の区間 1 への変更

当初(全区間の概略レビュー実施時)、本インターチェンジは区間 2 に含まれていたが、2018 年 2 月に行われた HMPD とのミーティングにおいて区間 1 に含まれることになった。よって、区間 1 の終点はインターチェンジ橋の先の擁壁端(Ch.21+506)とした(終点位置は 2018 年 4 月 24 日の TNRDC 協議で確認済)。これにより、暫定供用時の交通運用、施工範囲の検討が必要である。IC-1 の平面図を図 6.3.2 に示す。

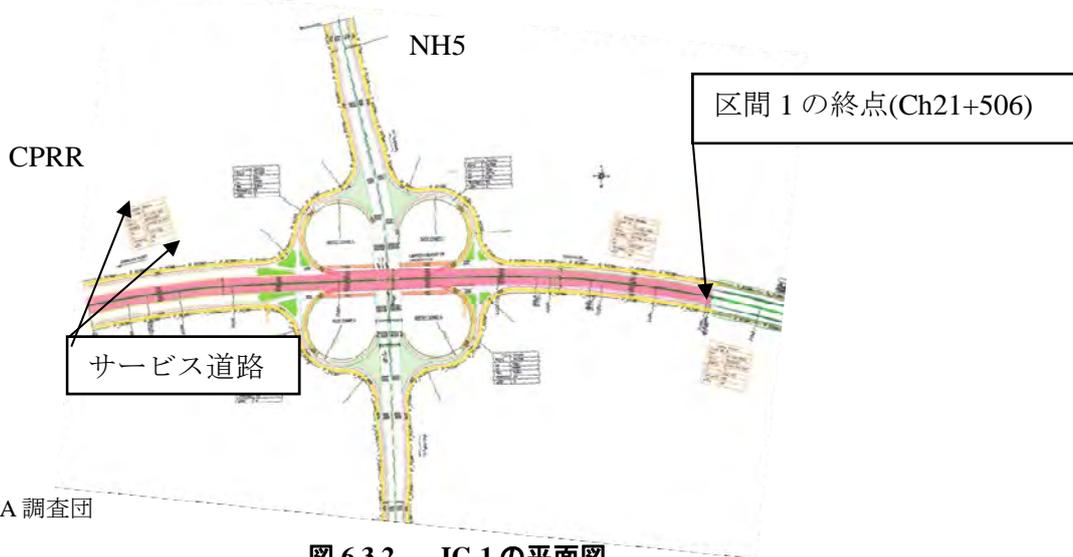


図 6.3.2 IC-1 の平面図

(3) 本線料金所 (トールバリア) の設置

区間 1 (TPP リンクを含む) は有料道路として計画することになったため、インターチェンジ形式(クローバーリーフ)やサービス道路との接続方法を考慮し、完全出入制限(フルアクセスコントロール)とはしないものの、対距離料金制を採用できる設備として本線料金所(トールバリア)を 2 ヶ所に設置することにした。設置位置や規模はトールゲートの視認性が高い平面・縦断線形箇所、構造物区間を避け、平面交差点から離れた CPRR の Ch15+800 (IC-1 の手前)および TPP リンク Ch1+200 の 2 箇所に設置することにした。また、トールブースおよび料金事務所は ETC 車線の設置、アイランドの幅員を考慮し、道路用地内 (ROW100m 内) に収まるようにした。これにより、本線料金所区間のサービス道路は外側にシフトすることにした。なお、アイランドの幅員、長さはインド高速道路基準 (IRC-SP99-2013) に準拠した。

本線料金所の平面図を図 6.3.3 および図 6.3.4 に示す。

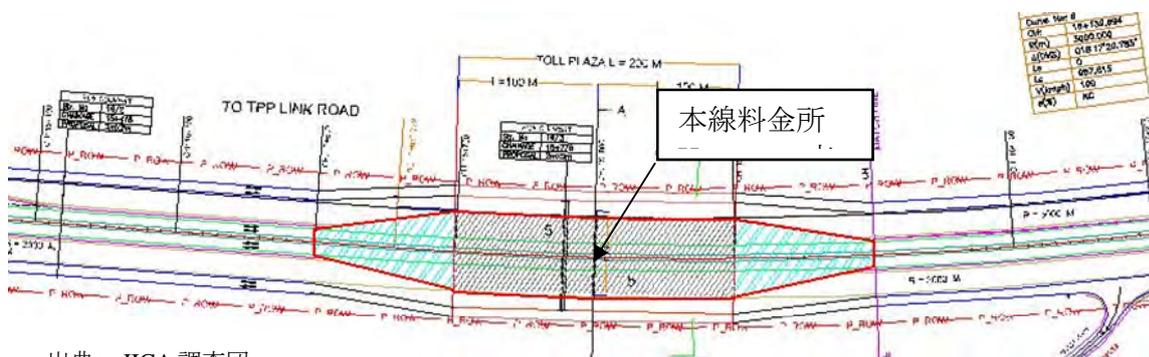
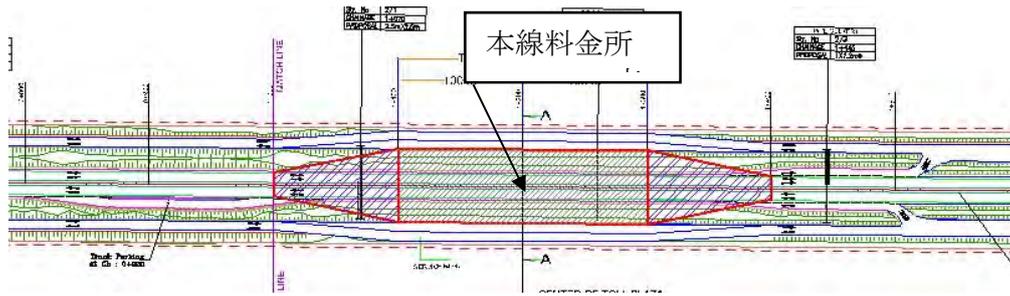


図 6.3.3 本線料金所 (CPRR Ch15+800)

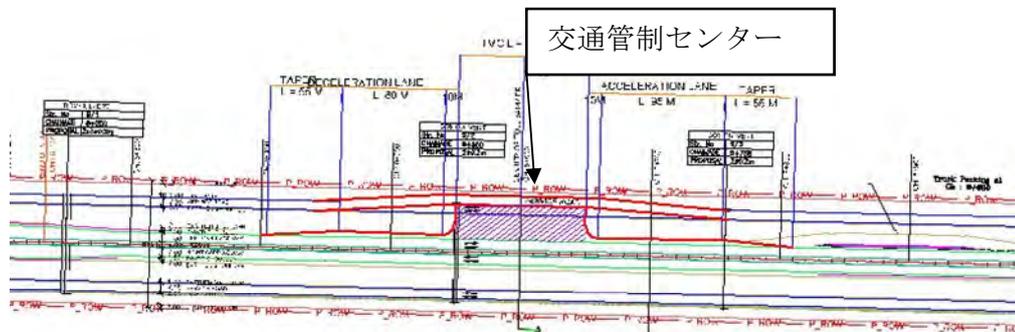


出典： JICA 調査団

図 6.3.4 本線料金所 (TPP Link Ch1+200)

(4) 交通管制センター (Traffic Control Center) の設置

区間 1 に交通管制センターを設置することになり、設置位置、用地(建物、駐車場等)について CPRR の Ch8+600 (JCT-2 の先) の土工区間に設置することとした。本線から本施設への接続部には本線からの出入りとなるため安全性を考慮し、加減速車線を設置した。交通管制センターの平面図を図 6.3.5 に示す。



出典： JICA 調査団

図 6.3.5 交通管制センター (CPRR Ch8+600)

(5) TPP Link Road の線形変更

区間1は Northern Port Access Road と TPP Link Road で構成されているが、詳細な調査及び住民協議実施後に、TPP Link Road (旧線形) の建設には社会的合意が形成されていないと判断されたため、影響を最小化すべく、TPP Link Road の南端を約 1.5km 西側に変更した。この代替線形は延長 3.6km で北部の 1.65km は旧線形と共通、南部の 1.95km のみ旧線形から変更となる。線形変更後の TPP Link Road については社会的合意が確認されたため、円借款事業の対象としては、区間 1 の本線 (Northern Port Access Road) 及び TPP Link Road (線形変更後) となる見込みである。



出典: JICA 調査団

図 6.3.6 TPP Link Road の線形変更

6.3.2 区間 1 の詳細設計への提言

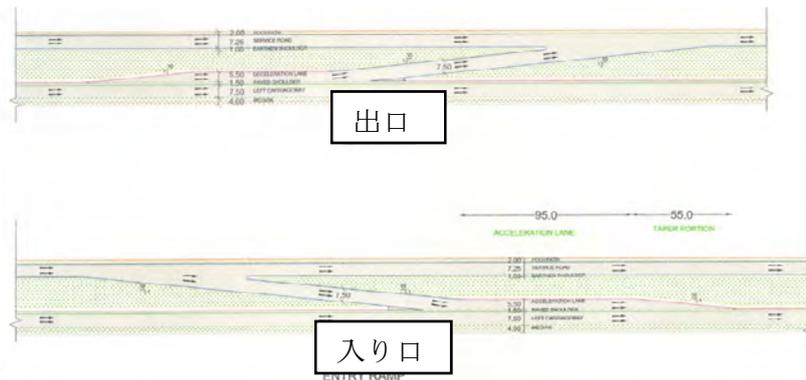
(1) 道路

1) 道路線形

本線(CPRR)の縦断線形は一部縦断曲線長が基準値(IRC73-1980)を満足していなかったが、JST の指摘により修正が行われた。

2) 本線とサービス道路を結ぶ出入口

本線の加減速車線とサービス道路との接続部は小半径の曲線形状であったが、JST の指摘によりランプ方式に変更された。このためランプ上に車両の滞留が可能となり、安全性が向上した。また、サービス道路が一方通行になり合分流部の安全性が高まったが、斜め形状の合分流となり視認性が悪いいため、詳細設計時には標識の設置が必要である。出入口のレイアウト図を図 6.3.7 に示す。



出典： JICA 調査団

図 6.3.7 出入口のレイアウト図

(2) インターチェンジおよびジャンクション

1) IC-1(NH5)

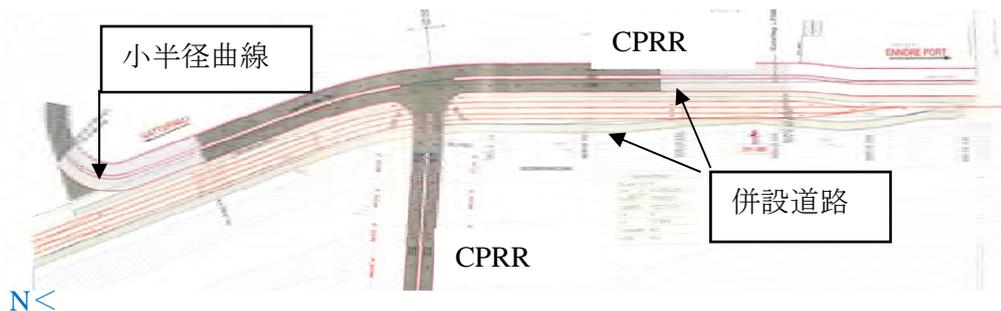
JST の指摘によりサービス道路は一方通行に変更され、インターチェンジ内のサービス道路同士を接続するため本線および NH5 を横断するボックスカルバートが追加された。

これにより連絡性は改善されたが、行き先が分かりにくくなるため、詳細設計時には案内標識の設置が必要である。

なお、本線から NH5 への左折は変更されず、サービス道路を介して行われており、走行時間増大、安全性の低下が予想されるため将来交通量の増大に伴い左折直結ランプの追加が必要である(図 6.3.2 IC-1 の平面図参照)。

2) JCT-1 (起点部)

全区間の概略設計レビューにおいて、起点部交差点の南北方向の直進交通はフライオーバーを通らず地上に下ろす提案をしたが、北方向の行き先が東方向に変更されたため、地上部併設道路と行き先が相違する。よって、北側のスロープの下り急勾配の直線区間の先に小半径の曲線が連続するため危険である。そこで、詳細設計時には曲線半径の拡大および標識の設置による安全性の改善が必要である。JCT-1 の平面図を図 6.3.8 に示す。



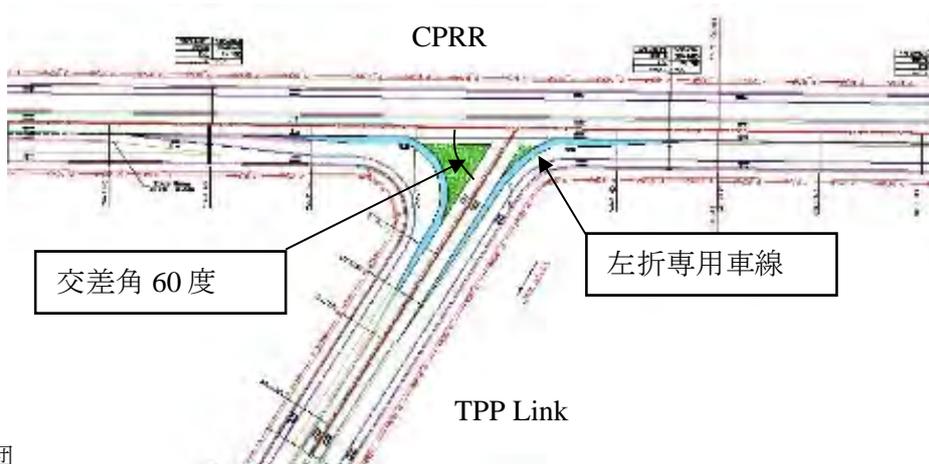
出典： JICA 調査団

図 6.3.8 JCT-1 平面図

3) JCT-2 (TPP-LINK に接続)

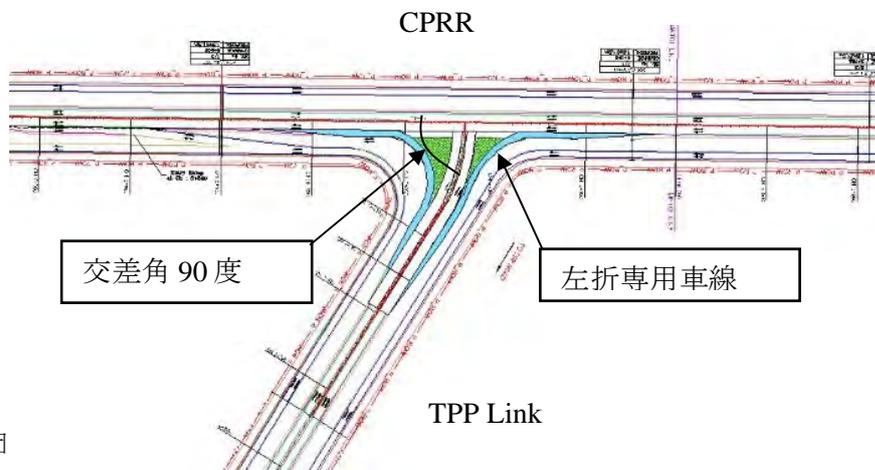
本線から TPP link への左折は交通容量、安全性の向上のため左折専用車線の追加(アイランド設置を含む)を提案したが、採用されなかったため、交通量の増加に伴い追加が必要と再度提案する。JCT-2 の平面図を図 6.3.9 に示す。

また、TPP link との交差角が 60 度と小さいため、交差角を直角(90 度)に変更し安全性および交差点面積の縮小による交差点容量の向上を図る案を代替案として提案する。JCT-2 の代替案を図 6.3.10 に示す。



出典： JICA 調査団

図 6.3.9 JCT-2 平面図



出典： JICA 調査団

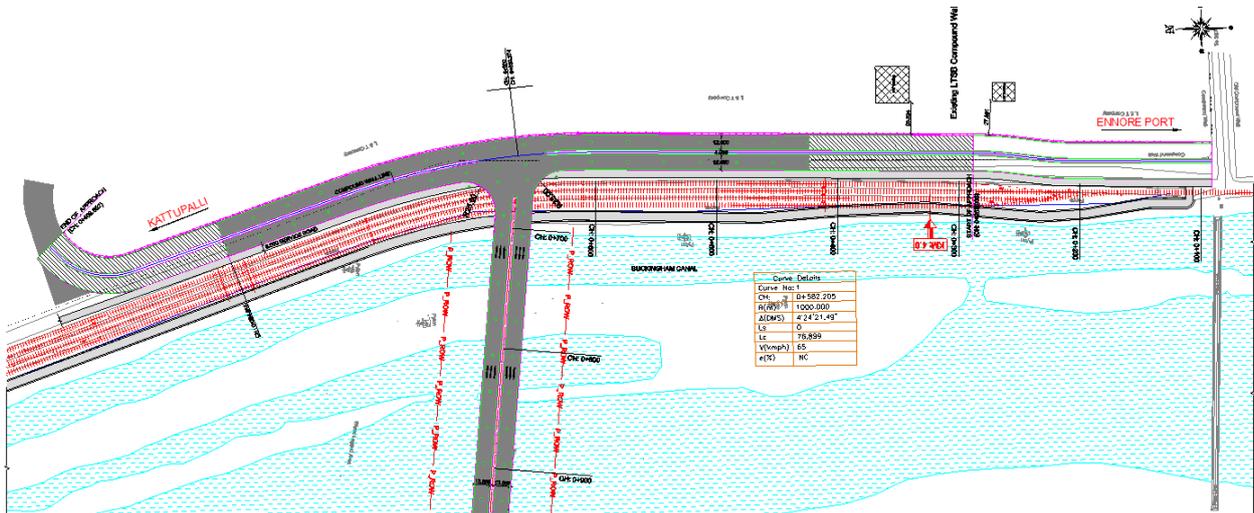
図 6.3.10 JCT2 の代替案

(3) 構造物

1) 起点部橋梁：鉄道計画の反映（MJB101）

HMPD より、将来的に南北に鉄道が計画されているとの情報を受けているが、現時点では本計画の詳細は不明であり、JST が受領している DPR においても MJB101 に対して鉄道計画は考慮されていない。

詳細設計においては、鉄道計画の具体を踏まえて、MJB101 の橋梁計画に反映する必要がある（クリアランスの確保、施工制約条件を踏まえた橋種の精査、支間長割 等）。また、橋梁計画・設計への反映には、鉄道公社との協議・確認が必須である。



出典:HMPD からの提供資料

図 6.3.11 MJB101 起点側の鉄道計画案

2) 河川橋：河川条件（河川断面・水位 他）の確認（MJB、MNB 全般）

DPR 図面において、河川断面及び計画高水位 (F.W.L) は記載されているが、その形状・数値の妥当性は検証できなかった。詳細設計時においては、水門調査等にて、河川断面及び水位を確認したうえで詳細設計を実施するとともに、施工条件(施工時水位等)の確認も必要である。

3) 流水影響をうける端部下部工の形式（MJB101, 202, 301）

河川橋において、流水の影響を受ける端部下部工形式について、橋台形式ではなく、橋脚と補強土壁の組わせた形式となっている箇所が見受けられる。

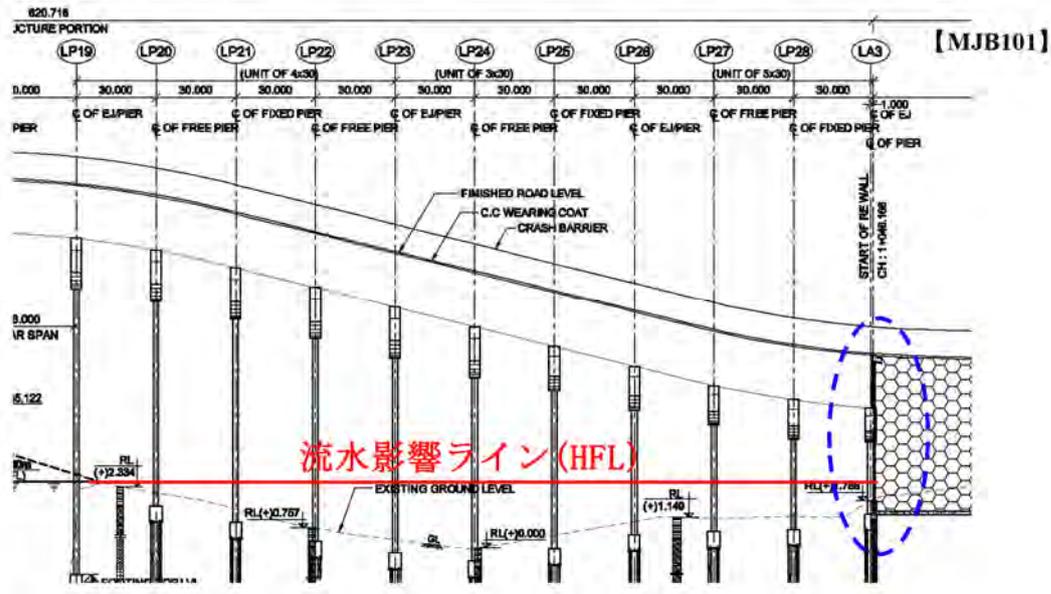
HMPD 側より流水影響を受けないとの返答であるが、一般補強土壁は遮水性に劣るため、洗堀防止対策や橋台形式の採用が望ましいと考えられる。詳細設計において、水文調査を実施し水位高を確認のうえ、端部下部工形式を精査・検討する必要があると考える。

※本低減内容は、MJB 延伸を考慮していない段階のものである。詳細設計時においては、本橋梁の延伸計画を反映しての精算を行うこと。

表 6.3.1 MJB 端部下部工の変更提案

Sec.	No.	STRUCTURE CODE	位置	変更提案			
				DPRの計画	流水影響の有無	変更の有無	
Sec.1	1	MJB101-1 Str.No.1/1	起点側A1	橋脚+補強土壁(混合橋脚)	無(陸上部)	→	変更なし
			終点側A3	橋脚+補強土壁(混合橋脚)	有	→	橋台に変更が望ましい
			終点側A2	橋脚+補強土壁(混合橋脚)	無(陸上部)	→	変更なし

出典:JICA 調査団

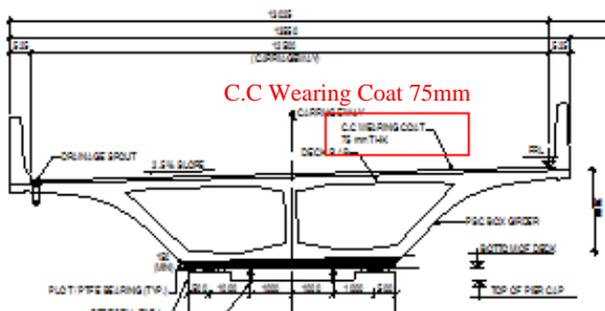


出典: DPR (Drawing) に JICA 調査団追記

図 6.3.12 MJB101 の端部下部工と HFL の関係 (LA3)

4) 橋面舗装構造= (橋梁全般)

橋梁の舗装は、Final DPR においてコンクリート舗装で計画されている。主として現地施工における材料調達の観点からの採用と思われるが、外環状道路でもアスファルト舗装が採用されており、前後の土工区間はアスファルト舗装で計画されている。なお、施工済みの区間 4 終点橋梁はコンクリート舗装を採用しているお、整合性等にも考慮したうえ、本舗装形式を詳細設計で確認すること。



出典: DPR (Drawing) に JICA 調査団追記

出典: JICA 調査団

図 6.3.13 MJB101 と区間 4 終点施工済み橋梁(コンクリート舗装)

5) 鉄道公社との協議 (ROB101, 102)

ROB の橋梁計画においては、鉄道公社との協議により、設計条件・制約条件・橋梁計画の確認・承認が必要である。DPR では、ROB の鉄道協議記録がない為、詳細設計では協議を実施し、逐次条件・計画に対する確認・承認を行う必要がある。

6) 鉄道計画の反映 (VIP, LVUP 全般)

DPR において、橋梁は最小スパンでの計画で、RC 桁橋を採用している。外環状道路では、ボックス構造の簡易的な構造が採用されていることから(交差部前後は簡易的な石積構造を用いている箇所も多々見受けられる)、詳細設計では再度経済性・施工性を考慮し、橋梁形式を精査することも考えられる。なお、ボックス構造とすることで、伸縮装置や支承の省略化、維持管理性の向上も可能である。



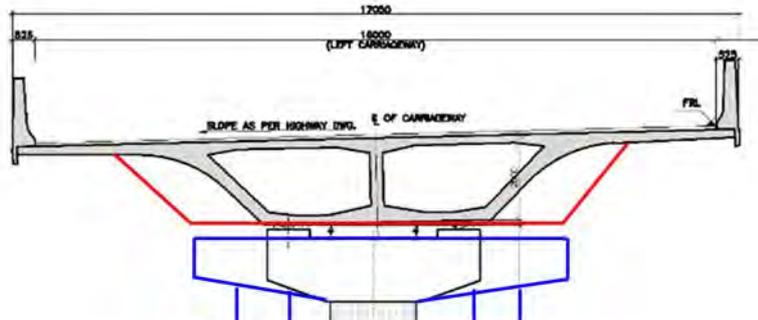
出典: JICA 調査団

図 6.3.14 外環状道路における VUP 形式(ボックス、ブロック壁の採用)

7) 床版張出長 (IC NH5)

床版の張出長が 4.5m 程度で設定されている。HMPD からは設計での妥当性が提示されているが、部材の劣化や想定外の作用力の載荷等の状況も考慮し、極端な張出長に設定しない方が望ましい。

張出付け根部の曲線調整、箱桁幅の調整などにより、構造的に優れる部材長に設定するのがよいと考えられるため、詳細設計時に細部構造を精査のこと。

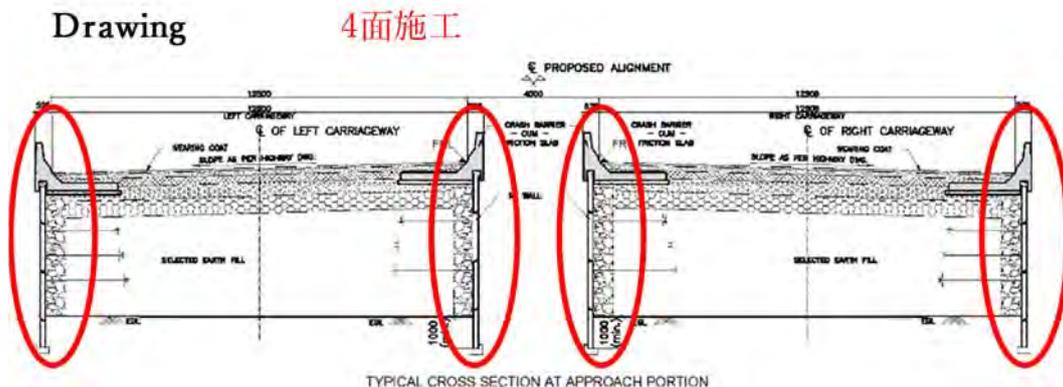


出典: DPR Drawing に JICA 調査団追記

図 6.3.15 床版張出長の修正方法案

8) 補強土壁の施工面数 (IC NH5)

IC の上下線の間には、それぞれ補強土壁が設置され、側面と合計して 4 面での計画がなされている。上下線の離隔は 3m 程度であり、本箇所を土工とすれば、補強土壁の配置は側面の 2 面となり経済的である。なお、IC 以外は 2 面での計画となっており、本 IC については詳細設計時に再考するのがよい。

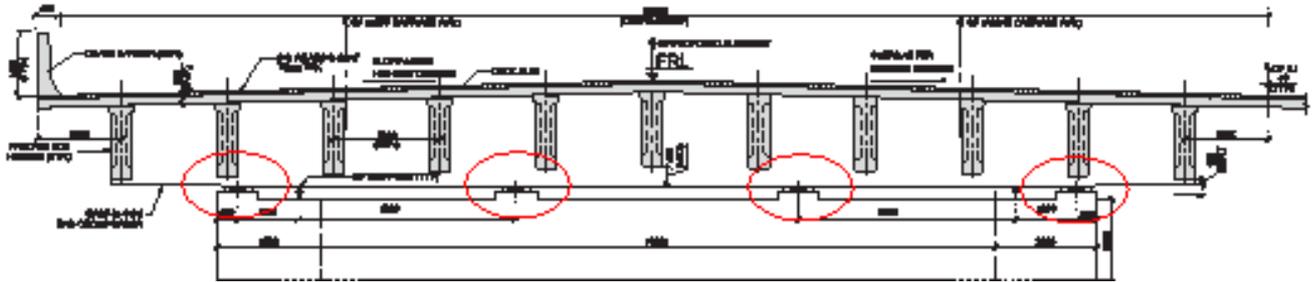


出典: DPR Drawing (14518/E/IC/NH5/DD001:SH-2 OF 3) に JICA 調査団追記

図 6.3.16 IC の補強土壁断面図 (IC NH5)

9) 支承位置及び下部工天端幅の設定 (橋梁全般)

上部工の支点位置が端横桁で、上部工幅員と比べて下部工天端幅が極端に小さい箇所が見受けられる。鉛直荷重の確実な支持、想定外の作用力が発生した場合の上部工の落下防止等の為、支点位置及び下部工天端幅は再考するのが望ましい。



出典: DPR Drawing に JICA 調査団追記

図 6.3.17 橋脚支点位置の修正提案 (MJB101)

第7章 施工計画・調達計画・概算事業費積算

7.1 概要

チェンナイは隣接州都や商業中心地などと幹線道路で接続しているタミル・ナド州の州都であり、都市圏にふたつの主要港と空港がある。主な交通、とりわけ道路ネットワークは経済活動のみならず日常の市民生活において重要な役割を果たし、ますます整備の需要は伸びてくると考えられる。また、慢性的な渋滞が深刻なこの地域では、幹線道路の整備に加え、ITS の導入による改善効果も見込まれる。これらの道路インフラの整備が、都市内のみならず都市間の安定した物流を支える効果的な手段として期待される。

7.1.1 対象地域の一般事情

(1) 調達事情

タミル・ナド州では高等教育機関への進学率が 2017 年時点で全国平均の 24.5%を上回って 44.3%まで到達している。州内には工学、経営、法律などの学位を与える教育機関も増えており、多岐に亘り教育された労働者が多くなっていることを物語っている。同様に、電気・機械部門等においても履修証書を出す教育機関もあり、機械メーカーや配管、電気工事などの経験が求められる熟練工の需要に対しても、一定量の人材を輩出できる状況にある。このように、州内における基本的な技術力を有する人材や熟練工の調達は特段支障がないと考えられる。

1) 労働の管轄機関と関係法規

インドで制定された労働法は国際労働機関 (ILO) の条件に即したものである。その主な特徴を示すと、1 日の最大労働時間の制限、最低賃金の設定による労働者の保護、労働者の健康管理に寄与する国家保険制度、労働組合の設置、類似業種における同水準の賃金体系、怪我や死亡の際の補償などが挙げられる。

雇用契約には次に関する規定があり、契約法や関連する各種労働法が適用される。

- 契約期間
- 労働時間
- 転勤を許容する場合の措置
- 通勤費の補助
- 家賃補助
- 年次休暇

従業員に与えられる休日の日数は年初に勤務先により決定され、政府もまた新年が始まる前に年間の祝日を発表することとなっている。

労働に関する法律を下表に示す。

表 7.1.1 労働契約関連法令

中央労働法 (タミル・ナド州でも有効)	州令 (タミル・ナド州発令)
<ul style="list-style-type: none"> ・ The Workmen's Compensation Act 1923 ・ The Trade Unions Act 1926 ・ The Payment of Wages Act 1936 ・ The Industrial Employment (Standing Order) Act 1946 ・ The Industrial Disputes Act 1947 ・ The Minimum Wages Act 1948 ・ The Plantations Labour Act 1951 ・ The Working Journalists and Other Newspaper 	<ul style="list-style-type: none"> ・ The Tamil Nadu Shops and Establishments Act, 1947 ・ The Tamil Nadu Catering Establishments Act 1958 ・ The Tamil Nadu Industrial Establishments (National and Festivals Holidays) Act 1958 ・ The Tamil Nadu Labour Welfare Fund Act 1972 ・ Tamil Nadu Contract Labour (Regulation and Abolition) Rules, 1975

<ul style="list-style-type: none"> Employees (Conditions of Services & Miscellaneous Provisions) Act 1955 • The Motor Transport Workers Act 1961 • The Maternity Benefit Act 1961 • The Payment of Bonus Act 1965 • The Beedi And Cigar Workers (Conditions of Employment) Act 1966 • The Contract Labour (Regulation and Abolition) Act 1970 • The Contract Labour (Regulation And Abolition) Central Rules, 1971 • The Payment of Gratuity Act 1972 • The Equal Remuneration Act 1976 • The Sales Promotion Employees (Conditions of Service) Act 1976 • Standards of Weights and Measures Act 1976 • Standards of Weights and Measures (Packaged Commodities) Rules 1977 • InterState Migrant Workmen (Regulation of Employment and Conditions of Service) Act 1979 • The Cine Workers and Cinema Theatre Workers (Regulation of Employment) Act 1981 • The Standards of Weights and Measures (Enforcement) Act 1985 • The Child Labour (Prohibition and Regulation) Act 1986 • Building and Other Construction Workers (Regulation of Employment and Conditions of Service) Act, 1996 	<ul style="list-style-type: none"> • The Tamil Nadu Industrial Establishments (conferment of Permanent Status to Workmen) Act 1981 • The Tamil Nadu Payment of Subsistence Allowance Act, 1981 • The Tamil Nadu Manual Workers (Regulation of Employment and Conditions of work) Act, 1982 • Tamil Nadu Building and Other Construction Workers (Regulation of Employment and Conditions of Service) Rules, 2006
--	--

出典:JICA 調査団

2) 建設会社の規模と建設機械の保有状況

近年、全国的に交通インフラや住宅の開発整備が進み、各主要都市における建設会社数も増加傾向にある。建設会社は大企業から個人経営まで多種多様である。道路建設や建築に必要な主要な建設機械は、州内でのリースあるいは購入によって調達することができる。主要な大規模建設会社の多くは、自社においてプロジェクトに必要な建機を保有しており、インフラ整備需要への期待感から将来的にも活用が見込まれる。

3) 労働時間、労働習慣、休日

会社により多少の差はあるが一般的な標準勤務時間は午前 9 時から午後 5 時までである。ただしプロジェクトに設定された目標や期日の状況によってはチーム編成や労働時間が変動し、3 交代制での従事も行われている。会社の管理部門の活動は通常の営業時間に限られるのがほとんどである。

一般に建設業界においては労働組合活動が組織化されていない。よって、他の産業に従事する労働者と同等の裨益は受けにくいのが現状である。

民間企業では、通例、年間 10 日の有給休暇が与えられる。また、共和国記念日(1 月 26 日)、独立記念日(8 月 15 日)、ガンジー生誕日(10 月 2 日)は、国民の祝日に指定されている。

4) 労働者・熟練工の調達難度

世界的な例に漏れず、インドでも若年層を中心に地方から都市部への移住が増えており、近年ますます顕著になっている。都市の生活水準も恵まれているとは言いきれないにも拘らず、農業から離れる傾向は依然として強く、農業分野の衰退にも繋がっている。これらの地方出身の農業従事者を建設業に活

用する場合は熟練工としての配置は難しく、とりわけ大規模プロジェクトにおいては事前の職業訓練が必要となる。

ただし、前述したように都市部の教育水準の高まりから、州内における一般技能労働者の調達には難しくはない。

5) 建設機材・資材の調達、輸送手段、現地代理店の有無など

タミル・ナド州において一般的な建設資機材の調達は困難ではない。ダンプトラック、バックホウ、クレーン、ローダー、アスファルトプラント、フィニッシャー、ロードローラー、杭打ち機、プレストレス製作工場など多くの建機、施設が調達可能である。

道路や橋梁を建設する主要な資材である骨材、砂、セメント、スチールなどは州内での調達が可能である。ただし砂の採取については留意すべき点がある。民間業者の無秩序な砂の採取活動によって水域に影響を与え、護岸や橋梁基礎に悪影響を及ぼすことが報じられた。このため政府は主要河川水域の一部における砂の採取を禁止した。さらに政府は国外からの砂の輸入を推奨したため、タミル・ナド州の隣州を含めた地域の砂の供給量は制限されるとともに砂の価格上昇が起きている。将来的にも砂の調達価格には変動が予想される。

また、湿地帯・軟弱地盤地域における建設機械や ITS のセンサー類、測定機器の一部は、国内での調達が困難であり輸入による調達が必要である。輸入調達を行う際、事前に政府の許認可を取得する必要がある。州内には請負業者に代わって手続きを行う代理店も存在する。よって、必要物資の輸入調達は、政府機関の認証を得た輸入代理店を活用するか、請負業者が直接輸入するケースがある。

(2) 税制

インドでは近年まで消費税や関税、中央および州の営業税、付加価値税やサービス税など商業分野における多岐に亘る税金の種類が存在していた。2017年7月1日より、商業分野の主要税が GST (Goods and Services Tax) に統一され、物品やサービスなどすべての取引項目をカバーする税制が全国的に導入された。税率は対象物の種別により主に5つ(0%、5%、12%、18%、28%)に分類されている。ただし個人あるいは法人に課せられていた所得税は以前と同様である。

表 7.1.2 GST の税率の主な種別

	Goods	Service
非課税 (0%)	肉、魚、牛乳、果物、野菜、小麦粉、パン、塩、穀物など 切手、新聞など	Rs 1,000 未満のホテル、 保全遺跡入場料など
(0.25%)	未処理のダイヤモンド鉱石など	
5%	加工食品、乳製品の一部、冷凍野菜、紅茶、スパイスなど	レストランでの食事、Rs 7,500 未満のホテル、 輸送サービス(鉄道、航空輸送)など
12%	冷凍肉、乳加工製品、ドライフルーツ、動物性油脂、加工肉製品、フルーツジュース、ケチャップ、ソースなどの食品など 携帯電話、カトラー、医薬品、試薬など 歯磨き粉、傘、眼鏡などの日用品、屋内ゲームなど Rs 1000 以上の衣料品など	州営の宝くじ、エアコンなしのホテル、ビジネスクラス航空券、肥料、雇用契約など
18%	消耗品、菓子、調味料、ミネラルウォーターなど Rs500 以上の履物 カメラ、スピーカー、モニター、プリンター(複合機以外)、変圧器、CCTV、光ファイバーなど	RS 7500 以上のホテル、通信サービス、IT サービス、ブランド衣料品および金融サービスを提供するホテルの敷地内のレストラン、屋外ケータリングなど
28%	給湯器、食器洗い機、体重計、洗濯機、掃除機、自動車、オートバイ、自動販売機などを含む 50 の贅沢品、嗜好品	私営宝くじ、競馬、映画など

出典: The Times Of India および The Economic Times 記事をもとに JICA 調査団作成

(3) 輸入関税

通関や関税はインド国内の法律で規定され、課税額は輸入物品の内容に依存する。関税及び関連制度の所管は財務省中央物品関税局 (Department of Revenue, Ministry of Finance) の関税局長 (The Chief Commissioner of Customs) にある。通関手続きを実施する機関も存在する。関税に関連する主な法律を以下に示す。

- Customs Act, 1962
- Customs Tariff act, 1975
- Foreign Trade Act, 1992
- Taxation law, 2006.

7.1.2 調達事情がプロジェクトに及ぼす影響、および留意点

CPRR 建設事業に予定される土木工事は、外環状道路やチェンナイバイパスといった高規格道路と類似した水準の工事により構成されるため、実施組織による経験や地場の建設業者にとって特段難度の高い内容は見込まれない。一方で、CPRR および市内の ITS 導入に関しては、当地での類似事例がなく機器の設置や効果的な運用にも不慣れであるため、円借款事業を通じたプロジェクト管理や技術支援が必須とされる。

第8章 環境社会配慮

CPRR は DPR において、巻頭位置図に示すとおり区間1から区間5に区分されている。本調査では、第一段階として全区間の初期的な調査を行い、優先区間を区間1と決定した。優先区間の決定後は、当該区間をメインスコープとして詳細な調査を実施した。すなわち、本調査のメインスコープは区間1である。

ただし、区間1は Northern Port Access Road と TPP Link Road で構成されているが、詳細な調査及び住民協議実施後に、TPP Link Road (旧線形) の建設には社会的合意が形成されていないと判断されたため、影響を最小化すべく、TPP Link Road の南端を約 1.5km 西側に変更した。この代替線形は延長 3.6km で北部の 1.65km は旧線形と共通、南部の 1.95km のみ旧線形から変更となる。線形変更後の TPP Link Road については社会的合意が確認されたため、円借款事業の対象としては、区間 1 の本線 (Northern Port Access Road) 及び TPP Link Road (線形変更後) となる見込みである。

本章の構成としては、9.1 節で環境社会配慮の目的、9.2 節で全区間の既存報告書のレビューを行った後に、9.3 節から 9.5 節までで当初想定区間 1 (本線及び TPP Link Road (旧線形)) を対象とする調査結果を記載する。その後、上述の線形変更を踏まえ、9.6 節において TPP Link Road (線形変更後) に関する環境社会配慮に係る調査結果を記載する。

区間1の事業概要を表 8.0.1 に示す。

表 8.0.1 区間1の事業概要

事業内容	
土木	区間1の本線:延長 21.51km、ROW100m 起点(エンノール港)、終点(国道 5 号 THATCHUR) TPP Link Road (旧線形) :延長 4.21km、ROW100m (線形変更後):延長 3.60km、ROW45 - 100m (旧線形維持区間 1.65km、線形変更区間 1.95km)
ITS	交通管制システム: 道路上の交通・事故等のデータ、情報の収集、データ処理と現場の交通状況の監視、 交通情報の利用者への提供 料金徴収システム(含む、動的軸重計測システム): 効率が良く確実な料金徴収、過積載車両の制御

出典:調査団

8.1 環境社会配慮の目的

8.1.1 環境社会配慮の基本方針

JICA は、プロジェクトの環境社会配慮についての責任は相手国等にあることを前提として、相手国等の開発目的に資するプロジェクトが環境や地域社会に与える影響を回避または最小化し、受け入れることができないような影響をもたらすことがないよう、相手国等による適切な環境社会配慮の確保の支援と確認を行う。もって開発途上国の持続可能な開発に寄与する。

JICA は、環境社会配慮の観点から相手国等に求める要件を本ガイドラインで明記し、相手国等がその要件を満たすよう協力事業を通じて環境社会配慮の支援を行う。JICA は、その要件に基づき相手国等の取り組みを適宜確認するとともに、その結果を踏まえて意思決定を行う。

JICA は、表 8.1.1 に挙げる 7 項目が特に重要であると認識している。

表 8.1.1 JICA の環境社会配慮における重要項目

1:幅広い影響を配慮の対象とする	JICA は、環境及び社会面の幅広い影響を環境社会配慮の項目とする。
2:早期段階からモニタリング段階まで、環境社会配慮を実施する	JICA は、マスタープラン等においては、戦略的環境アセスメントを適用する。早期段階からモニタリング段階まで、環境社会配慮が確実に実施されるよう相手国等に働きかける。
3:協力事業の実施において説明責任	JICA は、協力事業の実施において、説明責任と透明性を確保する。

を果たす	
4:ステークホルダーの参加を求める	JICA は、現場に即した環境社会配慮の実施と適切な合意の形成のために、ステークホルダーの意味ある参加を確保し、ステークホルダーの意見を意思決定に十分反映する。なお、ステークホルダーからの指摘があった場合は回答する。参加するステークホルダーは、真摯な発言を行う責任が求められる。
5:情報公開を行う	JICA は、説明責任の確保及び多様なステークホルダーの参加を確保するため、環境社会配慮に関する情報公開を、相手国等の協力の下、積極的に行う。
6:JICA の実施体制を強化する	JICA は、環境社会配慮が十分かつ効果的に達成されるよう常に留意し、その組織体制と実施能力の強化に努める。
7:迅速性に配慮する	JICA は、環境社会配慮を行いつつ、事業実施に向けた迅速化の要請に対処する。

出典： JICA 環境社会配慮ガイドライン 2010

本調査では、実施機関が作成した EIA 及び RAP についてレビューを行い、調査内容や補償・支援方針等が JICA ガイドラインを満たす内容であることを確認し、乖離が認められた場合には JICA ガイドラインを満たすべく補足調査を行った。

また、本調査結果にはメインスコープとした区間 1 以外の区間に係る初期調査結果やインド法制度が掲載されている。本調査結果はカウンターパートである HMPD 等の機関に送付されるため、仮に本調査が周辺環状道路建設事業の一部が他の機関の支援による実施の検討対象となった場合には、カウンターパート機関が本調査結果を活用するよう、カウンターパート機関に伝達した。

8.2 全区間の既存環境社会配慮報告書のレビュー

8.2.1 代替案の比較検討

(1) 周辺環状道路建設事業において検討された代替案と評価

タミル・ナド州政府は、チェンナイ周辺環状道路の素案となる線形(当初案)(新設区間 85.1km、既存道路の改修区間 77.0km の計 162.1km)を図 8.2.1 に灰色線(DPR に示された概念図と説明文より調査団想定)で示す通り作成した。なお、当初案の検討時期について DPR に記載がない。一方、同図中赤色線で示す現計画案の線形は 2014 年 7 月に HMPD によって承認されており、当初案の検討はそれ以前に実施されたものと判断できる。

この当初案の主な特徴は以下の通りである。

- 当初線形では、起点が南の Mahabalipuram となり、終点が北の Kattupalli (Ennore 港付近)となる。(現案では逆に起点が北の Kattupalli (Ennore 港付近)で終点が南の Mahabalipuram)
- 既存道路の線形を最大限活用し改修を行う。
- 主な住居地域はバイパスにより迂回する。
- バイパス区間は、南から以下の市街地において計画する(バイパス延長計約 26km)。
 - Sriperumbudur バイパス約 4km
 - Thiruvallur バイパス約 12km
 - Thamaripakkam バイパス約 2km
 - Vengal バイパス約 3km
 - Vadamadurai バイパス約 2km
 - Periyapalayam バイパス約 3km
- バイパス区間を除く新設区間は、以下の区間(計 58km)である。
 - 1) 起点部分(現案では区間 5 となる)である Mahabalipuram から Singaperumalkoil まで約 27km
 - 2) 終点部分(現案では区間 1 となる)である Pudukottai から Kattupalli まで約 31km

この当初案に対して、タミル・ナド州は、3つの委員会 1) Steering Committee、2) Technical Committee、3) Sub-technical Committee を設置し、1)により政策面、2)及び3)による技術面の検討・評価を行って、以下の点について留意・改善すべき旨の意見が出された。

- 起点の Mahabalipuram の市街区域は世界遺産指定域である。(旧区間1、新区間5)
- Sriperumbudur バイパスは、NH4 沿いの複数の開発地域、Sriperumbudur 湖、並びに周辺の池・湿地を通過する。
- Thiruvallur バイパスは市街地並びに工場地帯を通過する。(旧区間3、新区間3)
- 終点区間の NH5 との交差点以東は新設区間となっている。(旧区間5、新区間1)

(2) 選定された推奨案における影響の回避・緩和・最少化への配慮事項

上記の指摘を踏まえ、HMPD は道路線形の再検討を行い、DPR に取りまとめ、2014 年 7 月 9 日に HMPD の Principal Secretary による承認を得た。現計画の主な特徴を区間毎に表 8.2.1 に示す。また、図 8.2.1 から図 8.2.3 に当初案と現案との区間別比較図を示す。

表 8.2.1 現計画における影響の回避・緩和・最少化への配慮事項

区間 1	<ul style="list-style-type: none"> ● 本線 並びに接続する TPP Link Road が、別途 NHAI により設計されていたため、線形を踏襲している。 ● この線形は、当初案の線形より南側の放牧地、水田地域等を通過することで、Puduvoyal、Ponneri 等の住居地域への影響を回避している。
区間 2	<p>(Tamaraipakkam 以北)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Vengal、Vadamadurai、Periyapalayam 等の住居地域への影響を回避している。結果として、当初案にあった Vengal バイパス、Vadamadurai バイパスも不要となる。 <p>(Tamaraipakkam 以南)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 既存線形の改修ではなく、同区間の既存道路の北部を通過することで、Tamaraipakkam、Velliyur、既存道路沿いの小集落、並びにヒンズー教寺院群（一部キリスト教の教会も存在）への影響を回避している。
区間 3	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存道路から大きく南東方向へ迂回する形で、Thiruvallur、Kakkalur、Manavalangar の住宅密集地、並びに Melnallathur の工場地域への影響を回避している。 ● また、Sriperumbudur 居住地域並びに Sriperumbudur 湖付近については、既存道路を改修することにより、影響を最小限に押さえている。
区間 4	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存道路の拡幅区間のため、特に線形の変更はない。
区間 5	<ul style="list-style-type: none"> ● Singaperumalkoi の住居地域の北部を通過し、以東は畑地、水田地域を通過することにより、住居地域への影響を回避している。 ● また当初の周辺道路の始点であり、Mahabalipuram の Thirukazhukundram Road を起点とした線形が計画されていたが、世界遺産に指定された地域であるため、Poonjeri 付近の NH49 との交点を終点（当初案では起点）とし、世界遺産への負の影響の発生を回避した。

出典：調査団



図 8.2.1 周辺環状道路建設事業において検討された「当初案」及び「現案」

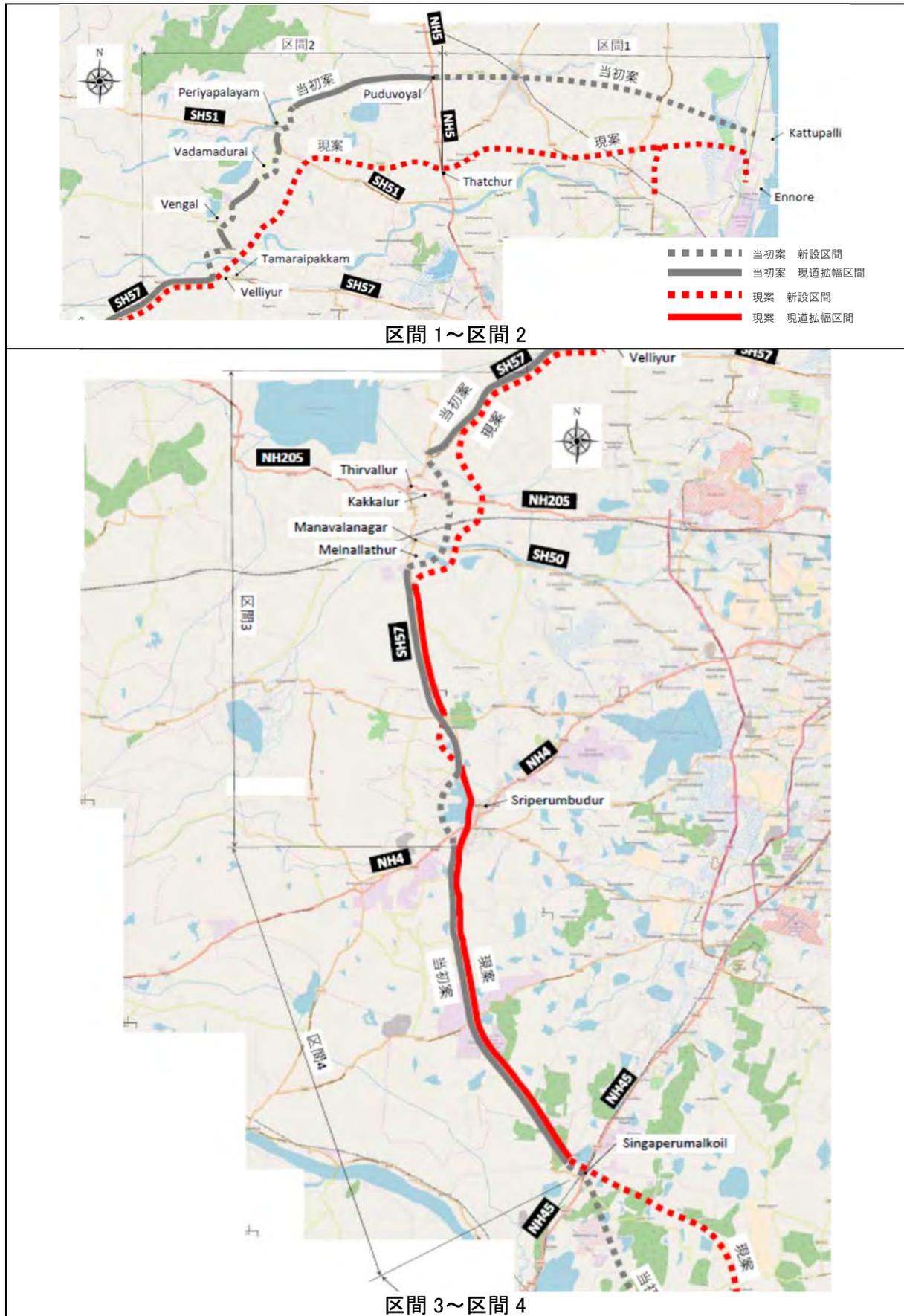


図 8.2.2 当初案と現案の区間別比較図 (1)



図 8.2.3 当初案と現案の区間別比較図 (2)

調査団は上述の経緯を踏まえ、タミル・ナド州政府の当初案、及び修正後の現案に、プロジェクトを実施しない場合、更に現案から ITS 施設を除いた場合 の計4案の比較検討を行い、現案を選択することが妥当であると判断する。表 8.2.2 に代替案の比較表を示す。

表 8.2.2 代替案の比較表

項目	0. プロジェクトを実施しない場合	1. 当初案	2. 現案	3. 現案(ITSを除く)
代替案の趣旨・目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺環状道路を整備せず、既存道路網により交通需要に対処する。 ・ 現状の道路網、交通管理状況が維持される案。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存道路網に加えて以下に示す周辺環状道路を整備し、交通需要に対処する。 <p><u>周辺環状道路:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本線4-6車線+サービス道路本線の両側に各2車線 ・ 延長L=162km (新設建設 85.1km、 現道改修(拡幅) 77.0km) <ul style="list-style-type: none"> ・ 既成市街地をバイパスで避けつつ既存道路を出来る限り活用し、チェンナイ都市圏の郊外を通過する環状道路を整備する案。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存道路網に加えて以下に示す周辺環状道路及び付随するITS施設を整備し、交通需要に対処する。 <p><u>周辺環状道路:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本線4-6車線+サービス道路本線の両側に各2車線 ・ 延長L=133km (新設建設 96.2km、 現道改修(拡幅) 36.5km) <p><u>ITS施設:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺環状道路整備対象区間における交通管制システム、及び料金徴収システムの整備 ・ チェンナイ都市圏全域を対象としたチェンナイ交通情報システム、市バスシステム、及びチェンナイ市街地を対象としたエリア交通信号制御システムの整備 <ul style="list-style-type: none"> ・ 州政府内に組成された委員会が指摘した当初案線形の課題に対応し、最終的に州政府が承認した案。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存道路網に加えて以下に示す周辺環状道路を整備し、交通需要に対処する。 <p><u>周辺環状道路:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本線4-6車線+サービス道路本線の両側に各2車線 ・ 延長L=133km (新設建設 96.2km、 現道改修(拡幅) 36.5km) <ul style="list-style-type: none"> ・ 州政府内に組成された委員会が指摘した当初案線形の課題に対応し、最終的に州政府が承認した案。
交通改善効果	<p>×</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 交通改善に寄与する事業を実施しないことで、社会経済の成長に伴う市内の交通混雑が深刻化する。 	<p>○</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺環状道路は、通過交通の排除や郊外から都心に向かう交通の分散導入等、環状道路としての機能を果たすことが期待され、市内の交通混雑緩和の効果が見込まれる。 	<p>◎</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺環状道路は、通過交通の排除や郊外から都心に向かう交通の分散導入等、環状道路としての機能を果たすことが期待され、市内の交通混雑緩和の効果が見込まれる。 	<p>○</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 周辺環状道路は、通過交通の排除や郊外から都心に向かう交通の分散導入等、環状道路としての機能を果たすことが期待され、市内の交通混雑緩和の効果が見込まれる。

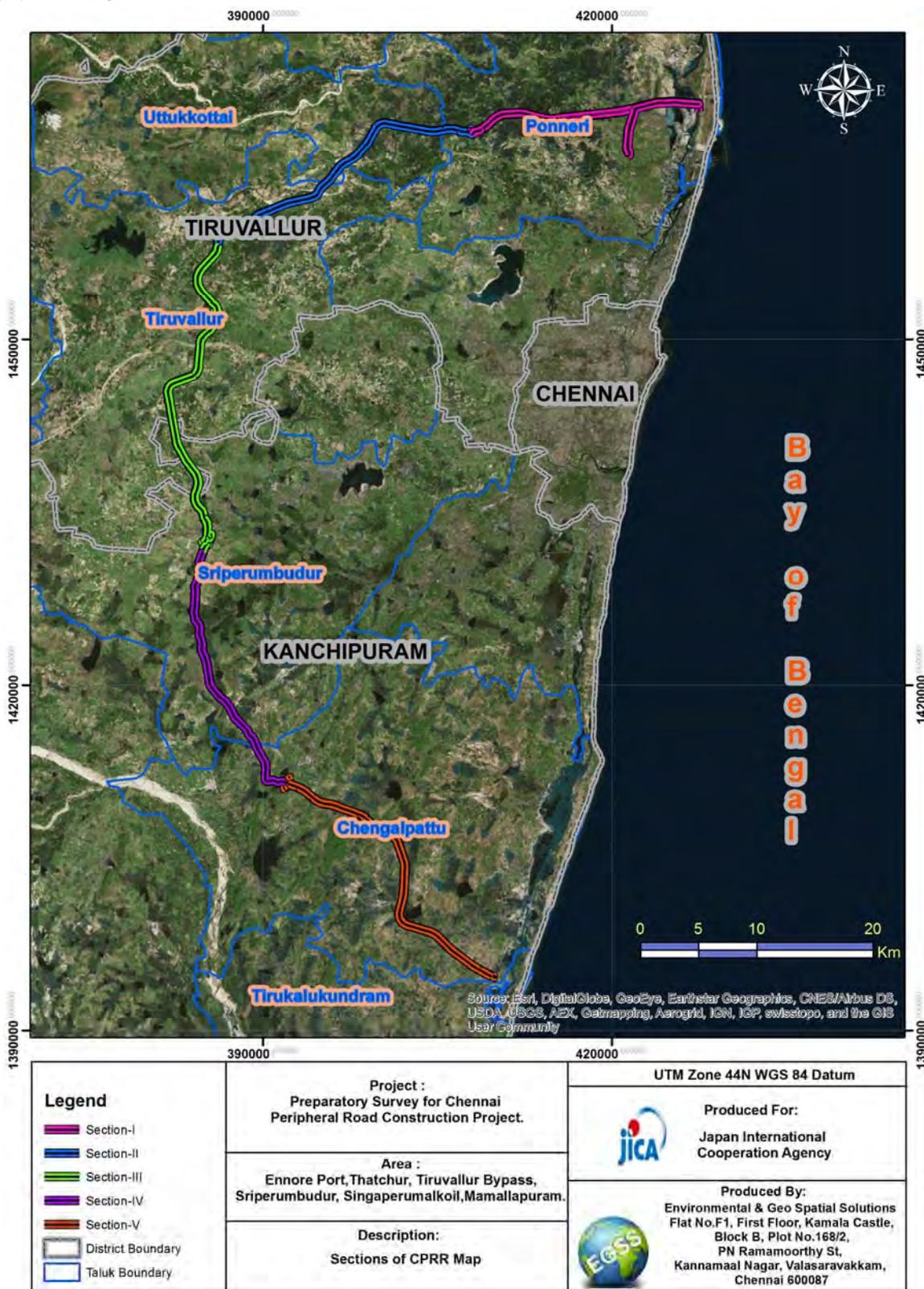
項目	0. プロジェクトを実施しない場合	1. 当初案	2. 現案	3. 現案 (ITSを除く)
			<ul style="list-style-type: none"> 支線としてTPP Link Roadが含まれることから、別事業として建設中の外環状道路や整備済放射道路との一体的な利用が可能となり、ITS整備による効率的な道路利用の促進と相まって市内の交通混雑緩和の効果が案-1に比べて高い。 工業団地等産業集積地からエンノール港/カタパリ港への距離が短いことから、港湾アクセスの向上への貢献度が案-1に比べて高い。 新設区間の割合が増え、設計の自由度が増したことにより、走行性の向上、安全性の確保が案-1に比べて優位である。 	<ul style="list-style-type: none"> 支線としてTPP Link Roadが含まれることから、別事業として建設中の外環状道路や整備済放射道路との一体的な利用が可能となり、市内の交通混雑緩和の効果が案-1に比べて高い。 工業団地等産業集積地からエンノール港/カタパリ港への距離が短いことから、港湾アクセスの向上への貢献度が案-1に比べて高い。 新設区間の割合が増え、設計の自由度が増したことにより、走行性の向上、安全性の確保が案-1に比べて優位である。
生活環境への影響・地域状況への適合性	<p>△</p> <ul style="list-style-type: none"> 深刻化する交通混雑により通勤、通学、通院等社会生活に支障が生じるほか、排ガスによる健康被害も懸念される。 事業による地域分断は生じない。 	<p>△</p> <ul style="list-style-type: none"> 交通混雑が緩和され、社会生活への支障、排ガスによる健康被害の恐れが低減される。 サービス道路、横断施設(アンダーパス)を設置することにより地域分断の影響を緩和することは可能。 	<p>△</p> <ul style="list-style-type: none"> 交通混雑が緩和され、社会生活への支障、排ガスによる健康被害の恐れが低減される。 サービス道路、横断施設(アンダーパス)を設置することにより地域分断の影響を緩和することは可能。 	<p>△</p> <ul style="list-style-type: none"> 交通混雑が緩和され、社会生活への支障、排ガスによる健康被害の恐れが低減される。 サービス道路、横断施設(アンダーパス)を設置することにより地域分断の影響を緩和することは可能。
自然環境に与える影響及びその緩和可能性	<p>◎</p> <ul style="list-style-type: none"> 現状維持であり、事業による自然環境の消失は生じない。 	<p>△</p> <ul style="list-style-type: none"> 周辺環状道路は、沿岸規制区域(CRZ)や森林指定区域(RF)を通過しており、これらに影響を与える恐れが 	<p>○</p> <ul style="list-style-type: none"> 周辺環状道路は、沿岸規制区域(CRZ)や森林指定区域(RF)を通過しており、これらに影響を与える恐れが 	<p>○</p> <ul style="list-style-type: none"> 周辺環状道路は、沿岸規制区域(CRZ)や森林指定区域(RF)を通過しており、これらに影響を与える恐れが

項目	0. プロジェクトを実施しない場合	1. 当初案	2. 現案	3. 現案 (ITSを除く)
		ある。	ある。 ・ 森林指定区域(RF)を通過する延長は案-1に比べて小さい。	ある。 ・ 森林指定区域(RF)を通過する延長は案-1に比べて小さい。
社会環境に与える影響及びその緩和可能性	△ ・ ROW内の不法占拠は改善されないが、現状維持であり、事業による住民移転、生計悪化は生じない。 ・ 中心市街地の交通混雑が深刻化する。	× ・ 周辺環状道路の整備には、用地取得、住民移転が必要であり、事業により生計が悪化する恐れがある。 ・ 総延長が162kmと長く、用地取得規模が案-2に比較して大規模となる。また、現道改修(拡幅)区間が77kmと長く、住民移転が案-2に比較して大規模となる。 ・ 用地取得、住民移転のプロセスについて、インド法制度とJICAガイドラインのギャップ分析を通じて、ギャップの緩和が可能。 ・ 中心市街地の混雑が緩和する。	○ ・ 周辺環状道路の整備には、用地取得、住民移転が必要であり、事業により生計が悪化する恐れがある。 ・ 総延長が133kmと案-1よりも短縮され、用地取得規模が案-1に比較して小規模となる(255.0 ha)。 ・ 現道改修(拡幅)区間が37kmと案-1より短い。 ・ 既成市街地を案-1よりも大きく避けている。 ・ 以上の理由から、住民移転の程度が小さい(198世帯)。 ・ 新設区間の割合が案-1よりも大きい。沿道の土地利用として湿地・水田・放牧地が調査範囲全体に広がっており、場所によっては耕作が放棄された荒地であるため、農地、放牧地の補償が適切になされれば社会環境に与える影響は案-1に比べて小さい。 ・ 用地取得、住民移転のプロセスについて、インド法制度とJICAガイドラインのギャップ分析を通じて、ギャップの緩和が可能。	○ ・ 周辺環状道路の整備には、用地取得、住民移転が必要であり、事業により生計が悪化する恐れがある。 ・ 総延長が133kmと案-1よりも短縮され、用地取得規模が案-1に比較して小規模となる(255.0 ha)。 ・ 現道改修(拡幅)区間が37kmと案-1より短い。 ・ 既成市街地を案-1よりも大きく避けている。 ・ 以上の理由から、住民移転の程度が小さい(198世帯)。 ・ 新設区間の割合が案-1よりも大きい。沿道の土地利用として湿地・水田・放牧地が調査範囲全体に広がっており、場所によっては耕作が放棄された荒地であるため、農地、放牧地の補償が適切になされれば社会環境に与える影響は案-1に比べて小さい。 ・ 用地取得、住民移転のプロセスについて、インド法制度とJICAガイドラインのギャップ分析を通じて、ギャップの緩和が可能。

項目	0. プロジェクトを実施しない場合	1. 当初案	2. 現案	3. 現案(ITSを除く)
			<ul style="list-style-type: none"> ・ 中心市街地の混雑が相当程度緩和する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中心市街地の混雑がある程度緩和する。
経済性	<ul style="list-style-type: none"> ○ 事業のための初期投資及び経常費用は不要である。 ・ 交通混雑による社会的な損失は最大となる。 	<ul style="list-style-type: none"> △ 初期投資として建設費、機器設置費、施工監理費、用地取得・補償費用等が発生し、経常費用として道路の運営・維持管理費が必要である。 ・ 交通混雑による社会的な損失は低減される。 	<ul style="list-style-type: none"> △ 初期投資として建設費、機器設置費、施工監理費、用地取得・補償費用等が発生し、経常費用として道路及びITS設備の運営・維持管理費が必要である。 ・ 交通混雑による社会的な損失は低減される。 	<ul style="list-style-type: none"> △ 初期投資として建設費、機器設置費、施工監理費、用地取得・補償費用等が発生し、経常費用として道路の運営・維持管理費が必要である。 ・ 交通混雑による社会的な損失は低減される。
総合評価 ※	<ul style="list-style-type: none"> △ 現状維持のため事業費が不要であるほか、社会環境、自然環境への影響は発生しないが、交通混雑の深刻化による社会的な損失、生活環境の悪化は将来的に許容し難い水準に達する可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 初期投資及び経常費用が必要となるが、交通混雑緩和の効果が見込まれ、生活環境に正の影響を及ぼす。 ・ 社会環境、自然環境に影響を与えうるが、緩和策の提言とモニタリングが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ (推奨案) ・ 初期投資及び経常費用が必要となるが、交通混雑緩和の効果が広範囲に見込まれ、生活環境に正の影響を及ぼす。 ・ 社会環境、自然環境に影響を与えうるが、その程度は案-1より改善され、緩和策の提言とモニタリングにより抑制できる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 初期投資及び経常費用が必要となるが、ある程度の交通混雑緩和の効果が見込まれ、生活環境に正の影響を及ぼす。 ・ 社会環境、自然環境に影響を与えうるが、その程度は案-1より改善され、緩和策の提言とモニタリングにより抑制できる可能性がある。

出典:調査団

図 8.2.4 に、周辺環状道路建設事業の各区間と、道路が通過するティルヴァールール県、カンジプラム県の境界を示す。



出典: 調査団

図 8.2.4 周辺環状道路建設事業の各区間と、道路が通過するティルヴァールール県、カンジプラム県の境界

8.2.2 スクリーニング

(1) JICA ガイドライン

周辺環状道路建設事業の内容を JICA ガイドラインに照らすと、影響が大きい可能性がある道路分野の事業であること、延長が大きく大規模な用地取得と住民等の移転が発生する可能性があることから、カテゴリAに該当する(表 8.2.3)。

表 8.2.3 JICA ガイドラインにおけるカテゴリ A 事業の要件

Category	Categorization Criteria
Category A	<ul style="list-style-type: none"> Proposed projects are classified as Category A if they are likely to have significant adverse impacts on the environment and society. Projects with complicated or unprecedented impacts that are difficult to assess, or projects with a wide range of impacts or irreversible impacts, are also classified as Category A. These impacts may affect an area broader than the sites or facilities subject to physical construction. Category A, in principle, includes projects in sensitive sectors, projects that have characteristics that are liable to cause adverse environmental impacts, and projects located in or near sensitive areas.

Source: JICA Guideline 2010

カテゴリ A に分類される事業では、JICA ガイドラインおよび現地国の関連法規の要求を満たす EIA 調査が必要とされる。EIA 調査は、そのスコーピング段階および報告書案の段階において JICA 環境社会配慮助言委員会によるレビューを受ける。また、現地ステークホルダー協議も EIA 調査のスコーピング段階および報告書案の段階で開催されることが求められ、協議の議事録が JICA 環境社会配慮助言委員会に提出される必要がある。さらに、現地国政府の公式な承認を得た EIA 最終報告書を JICA および現地国政府のウェブサイトで公開し、意見を受け付けなければならない。

(2) インド国及びタミル・ナド州における法制度

「EIA 告知(Notification)」(2006 年施行、改正 2009, 2011, 2013 年)を根拠法として、インドにおける開発行為はその種類・規模・立地に応じて、環境承認 (Environmental Clearance, EC. 影響評価報告書等の提出を含む) が義務付けられており、EC 取得後に整地・着工等の着手が可能となる。

高速道路事業については、表 8.2.4 に示す事業が EC の取得を義務付けられている。周辺環状道路建設事業は州が実施する Highway 事業 (新設区間含む) であるため、「7 (f) カテゴリ B (i)」に該当し、タミル・ナド州環境影響評価局による事業計画及び EIA 報告書の審査、EC 発行の対象事業と考えられる。

HMPD (Chengalpattu Divisional Engineer (H)) は、周辺環状道路建設事業の EC 取得に向けた Project Application を 2017 年 10 月 26 日にオンライン申請した。その後、TNSEIAA から EIA TOR が 2018 年 3 月 5 日付で HMPD に対して発出された。同 TOR に基づくドラフト EIA は 2018 年 4 月 11 日に TNSPCB に提出された。その後、TNSPCB が実施するパブリックコメントの募集が行われたのち、2018 年 7 月 10 日にカンジプラム県において、7 月 12 日にティルヴァール県において、パブリック・コンサルテーションが実施された。これらの意見を記録・反映した最終 EIA 報告書が 7 月に SEIAA に提出された。

表 8.2.4 EIA 報告書の作成及び国・州による審査・承認が必要な高速道路工事

Project or Activity		Category with threshold limit	
(1)	(2)	(3)	(4)
		カテゴリ A: 国による審査	カテゴリ B: 州による審査
7(f)	Highways 高速道路	(i) 国による新設; (ii) 国による延長 100 km 以上の拡幅・延長事業で、幅 40 m 以上の追加的用地取得を行う既存道路、または、幅 60 m 以上の用地取得を行う路線変更あるいはバイパス	(i) 州による新設; (ii) 州による拡幅事業で、標高 1000 m 以上の丘陵・山岳地または生態的に脆弱な地域に位置するもの (モデル TOR を使用する場合スコーピング段階の手続きは不要)

出典: Notification under sub-rule (3) of Rule 5 of the Environment (Protection) Rules, 1986 (Gazette of India,

Extraordinary, Part-II, and Section 3, Sub-section (ii), New Delhi 14th) September, 2006 (2009, 2011, 2013 年改正), <http://envfor.nic.in/legis/eia/so1533.pdf>

8.2.3 DPR のレビュー

現案に対する初期影響評価調査が行われ、事業計画、環境・社会影響調査結果、用地取得計画、補償・支援の方針について情報を公開するパブリック・コンサルテーションが行われた。

(1) DPR EIA のレビュー

DPR 別冊5の EIA 報告書に記述されている周辺環状道路建設事業の影響予測の概要は表 8.2.5 に示すとおりである。

周辺環状道路建設事業の実施による環境影響は、一般的な道路整備工事及び高規格道路の存在による環境影響であり、DPR において予想された影響は概ね妥当と判断された。

ただし、調査団による現地調査及び設計内容・工事内容の確認の結果、以下の点については DPR の想定と条件の相違、予測結果の相違が見出された。

- ・**水象**: 周辺環状道路建設事業の対象区域は既存水道の整備が未熟な区間が多いため、工事用水・事務所等の用水は原則として水タンク車からの購入を想定する。
- ・**雇用や生計手段等の地域経済**: 既存道路と計画道路が交差する地点の工事に伴う交通止めや交通規制は施工計画により回避・最少化が可能である。一方で、既存道路の拡幅区間では、沿道ビジネスの移転・セットバックが必要となり、近隣住民の日常生活・経済活動への影響が発生する。
- ・**HIV/AIDS 等の感染症**: 周辺環状道路建設事業の道路はチェンナイ都市圏の外周部の環状道路であり、周辺環状道路建設事業の実施に伴い外部地域からの人口流入を招くものではないため、感染症が拡散しやすくなる可能性は高くないと考えられる。

表 8.2.5 DPR EIA における影響予測のまとめ

汚染対策	<ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染: 建設段階における木の伐採、建設機器の設置・稼働、車両運搬等による CO₂, NO_x, 建設活動、土砂運搬等による SMP, ダストの発生が想定される。運用段階においては、車両の通行量増加による CO₂, NO_x 増加が見込まれる一方で、チェンナイ市全体としては、車両交通の円滑化により、渋滞等による排気ガスの発生量を緩和することが想定される。 ・騒音・振動: 主に建設段階におけるくい打ち、車両の運行、ミキサー、資機材の運搬によるものが想定される。運用段階においては、計画路線周辺では、車両数の増加による影響が想定される一方で、チェンナイ市内においては、全体として車両交通の円滑化による緩和が想定される。 ・水象: 計画路線による用排水路の位置変更、地下水くみ上げ施設への影響が想定される。尚、地下水の水資源量に関しては、周辺環状道路建設事業では工事の際にタンカー・既存水道からの水購入を計画しているため、影響はない。 ・水質: 計画路線に隣接する河川・湖沼等における、燃料、潤滑油等の漏れ、建設資材の積み上げ、建設廃棄物の廃棄等、また労働者宿舎等からの排水による水質への影響が想定される。また既存河川・水路を通過地点において、工事による底質の攪乱、これによる下流の濁度の増加が想定される。また運用段階においては、盛り土部分の土砂流出による影響が想定される。 ・土壌: 土取り場の土砂採取による資源の減少が想定される。
自然環境	<ul style="list-style-type: none"> ・野生生物: 周辺環状道路建設事業の道路線形付近には貴重な野生生物の生息域は

	<p>ない。また線形から 10km 以内のエリアに脆弱な生態系を含む地域は存在しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植物: 周辺環状道路建設事業により区間1においては 181 本、区間2においては 18 本、区間3においては 561 本、区間5においては 46 本の幹周 90cm を超える樹木の伐採が必要となる。 <p>また、以下の区間における森林指定区域の土地利用転換が必要となる。</p> <table border="1" data-bbox="438 450 1385 613"> <thead> <tr> <th>区間</th> <th>県</th> <th>森林指定区域名称</th> <th>延長</th> <th>ROW 幅</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>区間3</td> <td>カンジプラム県</td> <td>マヌール</td> <td>0.2 km</td> <td>60 m</td> </tr> <tr> <td>区間5</td> <td>カンジプラム県</td> <td>ティルッテリ</td> <td>0.5 km</td> <td>60 m</td> </tr> <tr> <td>区間5</td> <td>カンジプラム県</td> <td>セングンドラム</td> <td>1.26 km</td> <td>60 m</td> </tr> </tbody> </table>	区間	県	森林指定区域名称	延長	ROW 幅	区間3	カンジプラム県	マヌール	0.2 km	60 m	区間5	カンジプラム県	ティルッテリ	0.5 km	60 m	区間5	カンジプラム県	セングンドラム	1.26 km	60 m
区間	県	森林指定区域名称	延長	ROW 幅																	
区間3	カンジプラム県	マヌール	0.2 km	60 m																	
区間5	カンジプラム県	ティルッテリ	0.5 km	60 m																	
区間5	カンジプラム県	セングンドラム	1.26 km	60 m																	
<p>社会経済環境</p>	<p>住民移転については、本報告書 9.4 節 に記載した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一時的な土地の借用: 施工段階に、迂回路、作業員宿舎、ストックヤード等のために、一時的な土地の借用が発生する。 ・貧困層: 216 世帯の Vulnerable PAHs が影響を受ける。(RAP p.9-6) これらには、以下の条件に該当する世帯が含まれる: 貧困ライン以下の収入の者、指定カースト・トライブに属する者、世帯主が女性である世帯、身体障害者、高齢者(60 歳以上)で他の家族の支援がない者(RAP p.3-14) ・雇用や生計手段等の地域経済: 施工段階には、既存道路の交通規制等により近隣住民の日常生活・経済活動に影響が出る可能性がある。運用段階には、周辺環状道路建設事業の実施により、地域経済に大きな正の効果が発生する。 ・既存の社会インフラや社会サービス: 公共施設としては、学校3校(うち1校は校舎が影響を受ける)、プライマリ・ヘルス・センター1施設が影響を受ける。ユーティリティとしては、電話線、電線、高圧送電鉄塔、光ケーブル、街路灯、井戸等が影響を受ける。その他に 18 の宗教施設(寺院・教会)が影響を受け、移転が必要となる可能性がある。既存道路沿道のバス停 11 か所も撤去・再建が必要となる。多数の労働者が流入した場合には、既存の医療施設や電力・浄水供給のサービスに負荷が生じる可能性がある。 ・歴史・文化遺産: 国・県等による指定文化財は存在しない。 ・HIV/AIDS 等の感染症: 作業員宿舎の環境が衛生的に保たれなかった場合、作業員及び地域住民に影響が出る可能性がある。人の移動に伴い感染症が拡散しやすくなる可能性がある。 ・事故・犯罪: 施工段階に、地域外出身の労働者の宿舎周辺で地域住民と文化的・宗教的差異に起因する喧嘩が起きる可能性がある。施工段階に、交通規制、交通渋滞等により、交通事故が増加する可能性がある。 																				
<p>気候変動</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・気候への影響: 周辺環状道路建設事業では、短期的には建設段階における工事の影響、また長期的には運用段階における車両通行による響の可能性が考えられるが、いずれも地域的なものであり、地球全体への影響は軽微である。 																				

出典: 2016 年 DPR を元に調査団作成

(2) 既存 RAP 報告書のレビュー

1) 用地取得及び住民移転の必要性

周辺環状道路建設事業では、表 8.2.6 に示すように、道路の新規建設及び既存 SH 道路拡幅のために用地取得が必要となる。当初案に対し、代替案は道路の新設区間は、住民等の移転を回避・最少化するため、原則として農地及び放棄地を通るよう計画されている。一方、区間3では、既存道路の拡幅を行うことにより、沿道の商用建物や住宅の移転あるいは敷地内のセットバックが必要となる。なお、区間4は既に竣工済みである。

表 8.2.6 区間ごとの道路の計画延長及び必要用地取得面積

	Section 1	Section 2	Section 3	Section 4	Section 5
道路の新規建設 延長	25.11 km	25.61 km	19.95 km	0 km	25.50 km
既存 SH 道路拡幅 延長	0 km	0 km	9.6 km	24.85 km	2 km
合計延長	25.11 km	25.61 km	29.55 km	24.85 km	27.50 km
ROW 幅(一般道路部分)	100m	60m	60m	60m	60m
用地取得面積	255.00ha	187.66ha	208.04ha	0.00ha	162.83ha

用地取得面積出典：STUP Consultants Letter to DE (Chengalpattu) HMPD, E/14518/149/NJW/GK/0132, 11.August 2017

その他情報出典：DPR, HMPD

2) 既存 RAP 報告書のレビュー

2014-16 年に HMPD によって実施された区間2、3、5の ROW 内に位置する構造物・資産の調査、及び、これらに関する PAPs/PAHs に対するセンサス調査の結果は、表 8.2.7 に示すとおりである。特に区間3において被影響者数が多い。HMPD による調査は、2016 年7月 30 日に終了した。

区間 1 については本調査開始時には 2008 年の NHAI による調査結果しか存在しなかったため、2017 年 8 月 18 日から DPR/SIA のアップデートが行われた。調査の結果は、表 8.2.7 に示すとおりである。

なお、区間4は既に用地取得が完了していたため DPR の RAP 調査から除外された。

DPR SIA/RAP のレビューを行った結果、特に以下の点で情報の不足、補償方針の相違が明らかとなったため、それぞれ補足調査及び HMPD への要請を行った。

- センサス調査・社会経済調査の対象者が ROW 内の建物・構造物の所有者・テナント(合法・非合法)に限られており、ROW 内に構造物等の資産を持たない非居住土地所有者及び小作農等の土地使用者が含まれていない。
 - 本調査において非居住土地所有者及び小作農等の土地所有者に対するセンサス調査・社会経済調査を実施して補足した。
- 住宅を失う土地所有者に対し、土地・建物の金銭補償に加えて、代替住宅の提供(集合移転地あるいは既存住宅市場からの提供)あるいはそれに代わる支援金の支払いが行われる。しかし、PAH が代替住宅の提供を希望を表明した後に代替住宅の位置の検討を開始する手順となっており、PAH の意思決定に当たっての情報提供が十分でない。
 - 「住宅を失う土地所有者 PAH に対し、補償・支援の意思決定を行う際に、提供される代替住宅の位置情報が合わせて提示されるべきである」ことを指摘し、2018 年4月 20 日付 CE 宛の公式レターにおいて要請した。

表 8.2.7 既存 RAP における初期調査結果のまとめ

		区間1			区間2			区間3			区間5		
		土地所有 権有	土地所有 権無 Squatter	合計	土地所有 権有	土地所有 権無 Squatter	合計	土地所有 権有	土地所有 権無 Squatter	合計	土地所有 権有	土地所有 権無 Squatter	合計
移転対象		PAF	PAF	PAF	PAF	PAF	PAF	PAF	PAF	PAF	PAF	PAF	PAF
1	公有地上の不法占拠(住居) Encroacher	-	0	0	-	0	0	-	3	3	-	0	0
2	民有地上の住居を失う世帯 (建物所有者)	157	20	177	36	18	54	196	223	419	68	38	106
3	民有地上の住居を失う世帯 (建物所有者のテナント)	(家主 21 件)	21	21	(家主 3 件)	3	3	(家主 26 件)	70	70	(家主 11 件)	29	29
4	民有地上の住居を失う世帯 (スクワッター建物のテナント)	(家主 0 件)	0	0	26								
		件	件	件	件	件	件	件	件	件	件	件	件
5	公有地上の不法占拠(商用) Encroacher	-	0	0	-	0	0	-	1	1	-	0	0
6	商業建物を失う者(建物所有者)	14	0	14	1	0	1	20	14	34	37	4	41
7	商業建物を失う者(テナント)	(家主 4 件)	4	4	(家主 4 件)	5	5	(家主 16 件)	22	22	(家主 21 件)	75	75
8	民有地上の商業建物を失う世帯 (スクワッター建物のテナント)	(家主 0 件)	0	0	0								
9	共用施設・宗教施設等	16	0	16	4	0	4	58	0	58	11	0	11
住居の移転を要しない者		件・人	件・人	件・人	件・人	件・人	件・人	件・人	件・人	件・人	件・人	件・人	件・人
10	住居に1/3未満の影響を受ける者	5	-	5	49								
11	住居以外の構造物に影響を受ける者(井戸等)	26	-	26	350								
12	土地所有者(推定数)	約1600 調査中	-	-	計数せず	-	-	計数せず	-	-	計数せず	-	-
13	被雇用者	(11件)	6	6	(1件)	1	1	(20件)	208	208	(37件)	241	241

出典: DPR 2016(区間2、3、5)、DPR 2017(区間1)、HMPD、2018(区間1)

(3) パブリック・コンサルテーション

DPR 作成期間中の2014年7月に、対象道路(現計画)に沿った5か所においてパブリック・コンサルテーションが行われ、事業説明及び意見聴取が行われた(表 8.2.8 および図 8.2.6)。

表 8.2.8 2014年に実施された情報公開及びパブリック・コンサルテーション一覧

対応区間	開催日 2014年	開催地	対象自治体数	参加者数	提出意見数
区間 1,2	7月 24 日	Panchetty	8	51	33
区間 3(1)	7月 26 日	Melnallathur	7	53	28
区間 3(2)	7月 31 日	Sriperumpudur	19	250	235
区間 4	7月 23 日	Oragadam	7	25	16
区間 5	7月 21 日	Manamathi	19	70	57

出典: DPR EIA p.10-7 - 39

上記のパブリック・コンサルテーションの開催地点は図 8.2.5、記録写真は図 8.2.6、説明された内容は表 8.2.9、口頭で提出された意見・提案及び HMPD の回答の概要は表 8.2.10 に示すとおりである。



出典: DPR SIA p.6-2, EIA p.10-6.

図 8.2.5 2014 年に実施されたパブリック・コンサルテーションの開催地点



図 8.2.6 2014 年に実施されたパブリック・コンサルテーションの記録写真

表 8.2.9 2014 年のパブリック・コンサルテーションの説明内容

<ul style="list-style-type: none"> ・事業概要: 必要性、代替案、最終案のメリット ・EIA 及び SIA の調査結果 ・負の影響の内容と程度、影響の回避・緩和策、 ・住民移転及び生計回復支援の必要性と補償・支援方針 ・以後の計画・施工・モニタリング・評価段階への市民参加の方針

表 8.2.10 2014 年に実施されたパブリック・コンサルテーションで提出された意見・提案及び回答の概要

提案/意見	回答
区間1・2	
技術的コメント	
この区間にはサービス道路が必須である。	歩道付きサービス道路は対象道路全てに設置される予定である。
新設道路に村道が繋がる必要がある。	サービス道路は接続性や対象道路への横断のための地下道を供給するために両側に設置される予定である。
国道5号と交差するインターチェンジの必要面積はどのくらいか。位置は移動できるか。	掲示した図にインターチェンジの計画と影響を受ける建物を明示している。位置の変更は困難である。
影響を受ける土地区画番号の情報を公開すべき。	関係する土地区画番号を記したLand Plan Scheduleの作成が完了した後、情報開示される予定である。
既存道路を使用すべき。	対象道路はROW幅100mを計画しており、既存道路の拡幅は道路両側の既存集落への影響が大きいため望ましくない。
社会的コメント	
農地に対する補償はどのように行われるか。	補償は2013年用地取得法の最新の規則に従って行われる。
用地取得は市場価格を参考に行われるべき。	同上。
Vishuvakkam 村の被影響建物の補償はどうなるか。	この地域は建物への影響は発生せず、用地取得だけが2013年用地取得法の最新の規則に従って行われる。
区間3(1)	
技術的コメント	
周辺環状道路建設事業により影響を受ける土地区画番号を公開されたい。(Puttur村の代表)	関係する土地区画番号を記したLand Plan Scheduleの作成が完了した後、情報開示される予定である。
既存道で死亡事故が頻繁に発生しているため、拡幅して欲しい(Melnallathur村の代表)	周辺環状道路建設事業の道路が完成すると、既存道路の交通量が減少すると期待される。既存道路の拡幅は別の事業として検討する必要がある。
提案された線形の詳細を一般市民に公開されたい。	線形計画は本日集会場に掲示してある。同様のものを県及びSub-divisionの高速道路部事務所でも閲覧可能とする予定である。
工事の開始と完了の見込みはいつか。	現在はDPRを策定中である。DPRが承認された後の事業開始時期は州政府が決定する。
環境面のコメント	
河岸や湖岸の定住者の保護を事業実施機関に要求する。	線形は社会と環境面への影響を最小限にするよう配慮して決定されている。
社会面のコメント	
詳細な用地取得計画と補償・支援の計画を事前に公表すべき。	補償・支援は2013年用地取得法の最新の規則に従って行われる。
区間3(2)	
技術的コメント	

提案/意見	回答
提案されたROWについての情報を求める。(地元代表者)	計画ROWは100mであるが、Sriperumbudur湖沿いは社会的影響を避けるために40mに減幅されている。インターチェンジと横断施設(アンダーパス)の用地を除いて、SingaperumalkoilからSriperumbudurの間の既存道路沿いには用地取得は行われない。
事業の開始時期はいつか。	現在はDPRを策定中である。DPRが承認された後の事業開始時期は州政府が決定する。
計画道路とSriperumbudur湖岸の距離はどれほどか。	計画道路は湖岸に隣接する盛土上に整備される。
Sriperumbudur湖沿いの区間のROW幅はどれほどか。	約40mである。
Sriperumbudur湖沿いの区間の道路幅はどれほどか。	片側4車線である。
住宅への影響を避けるためにSriperumbudur湖に橋梁の建設を提案する。	水域への影響を避けるため、線形は湖岸に沿うよう設計している。
社会的影響を回避するため町をバイパスすることを提案する。	計画された線形は町をバイパスして通過する。Sriperumbudur湖と国道4号に沿った帯状開発に対する環境的・社会的影響を避けるため、他の案は採用できなかった。
社会面のコメント	
Sriperumpudur地域の影響を受ける住宅を明示して欲しい。	Sriperumpudur湖岸の恒久的構造物は影響を受けない。国道4号と州道57号の交差点周辺のいくつかの土地・建物は、インターチェンジの建設によって影響をうける計画である。
Sriperumpudur地域では社会的影響を回避すべき。	Sriperumpudur湖岸の不法占拠構造物と国道4号と州道57号の交差点周辺などにおいて、小規模な社会的影響が発生する可能性がある。
湖岸に居住している人々の生計を守る必要があり、道路の迂回を求める。	Sriperumpudur湖岸の恒久的構造物は影響を受けない。不法占拠構造物は影響を受ける可能性がある。線形を変更した場合は、別の地域に大規模な影響を及ぼす可能性がある。補償・支援は2013年用地取得法の最新の規則に従って行われる。
湖岸近くの住宅にはどのような影響があるか。	計画道路は盛土の上に整備されるため、湖岸の住宅に重大な影響を与えることはない。
区間4	
技術的コメント	
この区間で予想される用地取得はどのようなものか。	この区間は6車線への拡幅中であり、これ以上の用地取得はない。アンダーパス等の施設整備のための小規模な用地取得が発生する可能性はある。
Sriperumpudurにおいてもコンサルテーションを開いてほしい。	Sriperumpudurを対象としたコンサルテーションを、事前の予告を行った上で開催する予定である。
道路幅を100 mから狭める可能性はあるか。	計画ROWは100mであるが、区間4とSriperumpudur湖沿いの区間は社会的影響を回避するために減幅されている。また、計画道路幅は計画交通量に応じて各区間で違いがある。
この区間ではどのような道路施設が提案されているか。	安全性を高めるため、市街化されたエリアと重要な交差点ではアンダーパスが計画されている。
この区間には道路横断施設が必要である。	車両が通行できるアンダーパスが、必要な個所に設置される計画である。

提案/意見	回答
Oragadam交差点にバス停が必要である。	バス停車帯が道路施設として計画されている。
Vallakottai temple roadに車車両が通行できるアンダーパスが必要である。	既に計画に含められている。
環境面のコメント	
計画線形は社会影響を避けるためにSriperumpudur湖の中を通ることも可能ではないか。	水域への影響を避けるため、道路はSriperumpudur湖岸に沿って計画されている。これにより小規模な社会影響を引き起こす可能性がある
灌漑用水路は道路で遮断されるべきでない。	新設区間では必要な横断設備が計画されている。既存道路区間では既存の用水路設備が維持される。
社会面のコメント	
市民・社会に影響を与えない事業の実施を求める。	この区間は既に6車線への拡張工事中であり、これ以上の用地取得はない。道路施設の整備のために小規模な用地取得が必要となった場合は、補償・支援は2013年用地取得法の最新の規則に従って行われる。
Natham地域の村では、土地は登記しているが、登記簿のコピー(patta)を入手できない。影響を受ける土地所有者はどうしたら補償を受けられるか。	税務事務所と協議を行って、土地の所有状況を証明する手続きが取られる。
区間5	
技術的コメント	
この道路は有料道路になるのか。	有料道路の決定は州政府が次の段階で行う。
Singaperumalkoilの線路と交差する計画がある地下鉄は周辺環状道路建設事業に影響するか。	Singaperumalkoilにおいて、建設中の施設設計を修正し、影響は発生しない。
社会面のコメント	
周辺環状道路建設事業が通過する村の数を知りたい。(代表者)	対象道路が通過する村名を読み上げた。
周辺環状道路建設事業における農地の補償はどのようになるか。(代表者)	補償・支援は2013年用地取得法の最新の規則に従って行われる。
農地の揚水井戸の補償はどのようになるか。	同上。
損失への補償方針について知りたい。(代表者)	補償・支援の具体策は2013年用地取得法の最新の規則に従って作成され、事業実施機関から公表される。
自分の唯一の収入源となっている耕作地の全体がこの事業により影響を受けると考えられ、用地取得の影響に対する補償を求める。	道路の線形は総合的に社会と環境への影響が最小となるよう決定された。取得用地に対する補償は2013年用地取得法の最新の規則に従って行われる。
この事業がKaranaの商業エリアに影響を及ぼすかどうかと影響が及びそうな地域の被影響と地区各番号を知りたい。(代表者)	商業エリアは影響を受けない計画である。関係する土地区画番号を記したLand Plan Scheduleは現在作成作業中であり、作成が完了した後、情報開示される予定である。
損失する土地と同等の代替耕作地の提供はあるか。	代替用地提供の可能性を含め、補償・支援の具体策を2013年用地取得法の最新の規則に従って作成する計画である。

出典：2016年 DPR

8.3 区間1の環境社会配慮

8.3.1 事業を実施する地域の概要

(1) 地形・地質

対象地域はインドの東海岸平野に位置しており、地形はほぼ平坦である。地質は、太古代(Archaeon)の砂岩・頁岩(シェール)の上部を厚い沖積層が覆っている。

対象地域の河川は概ね西から東のベンガル湾へ向かって流れ、主な河川には、コサッタラヤー(Kosasthalaiyar)川、クオム(Cooum)川、アディヤール(Adyar)川がある。バッキンガム運河は、1800年代以降海岸に沿って掘削された水運用の運河で、これらの川を横断して繋いでいる。

(2) 現在の土地利用

表 8.3.1 に土地利用の状況を示す。区間1が位置するティルヴァール県は荒地・放棄地・休耕地等が 46.1%を占めて最も多く、ついで 34%が農地・放牧地である。区間1の ROW の土地利用も、県全体の土地利用状況と同様である。

表 8.3.1 土地利用の状況

	ティルヴァール県	チェンナイ県	カンジプラム県
面積(km ²)	3,394	175	4,483
市街地(%)	14.3	87.3	15.2
農地・放牧地等(%)	34.1	0.6	31.6
森林(%)	5.5	1.5	6.1
荒地・放棄地・休耕地等(%)	46.1	10.6	47.1

出典:Second Master Plan for CMA 2026, Chennai Metropolitan Development Authority (2008)
 District Census Handbook (Thiruvallur, Kancheepuram)

図 8.3.1 に区間1ROW 及び近隣の土地利用の現状を示す。



調査団撮影

図 8.3.1 区間1ROW 及び近隣の土地利用の状況

(3) 気象

対象地域は熱帯気候に属している。6月から9月にかけて南西の季節風、10月から12月には北東の季節風の影響により降雨量が多くなる。通常は6月から11月が「モンスーン期」と呼ばれる。気温は1月の最低気温の平均値が20.4℃で最も低く、5月の最高気温の平均値は37.4℃で最も高い(図 8.3.2)。



出典: World Weather Information Service (<http://worldweather.wmo.int/en/city.html?cityId=527>)

図 8.3.2 チェンナイの月毎の降水量と最高・最低気温の平均値

(4) 大気質

TNSPCB は国家大気モニタリングプログラムに基づき、大気質観測地点を定めて常時大気質モニタリングを行っている。測定項目は、SO₂、NO_x、SPM の3項目である。

区間1の計画地付近には観測地点が設置されておらず、対象地域内でモニタリング結果が公開されているのは、チェンナイ市内の4地点である。2014~2015年の2年間のモニタリング結果を見ると、これらの地点におけるSO₂とNO_xの濃度は全てインド国の環境基準値未満であったが、SPMは南西の季節風が吹く6月から9月の間に3地点で基準値100 μg/m³を超えることがあった。

(5) 動物系・生態系

区間1の東端(起点)は、海岸から約1.8 kmの距離に位置し、周辺は感潮域の運河・河川、塩田、大規模な工場、未利用地等となっている。運河・河川の一部には、幅・規模の小さいマングローブ林(*Barringtonia acutangula*)が形成されている個所がある(図 8.3.3, 図 8.3.4)。



2017年8月5日調査団撮影

図 8.3.3 コサッタラヤー川のマングローブ群落の状況



2017年8月5日調査団撮影

図 8.3.4 コサッタラヤー川のマンガローブ群落の状況(拡大)

その後、区間1の計画路線は西の内陸部に向かい、約 20km の地点で NH5 号線とのインターチェンジが終点となる。地形はほぼ平坦で、標高は 0 - 10m 程度である。既存道路から観察される周辺環境は、水田、ガマ・カヤツリグサ等が成育する湿地・草地、外来種として問題視されている *Prosopis juliflora* が多数生育している放牧地・荒地・放棄地の中に、住宅・集落が孤立して分布している。当該地域の農地では、稲作のほかに、トウモロコシ、マンゴー、ココナツ、野菜、花卉などが栽培されている。

なお、区間1の計画地付近には、貴重な野生生物の生息域として指定されているエリアはなく、10km の範囲内にも脆弱な生態系を含む地域は分布していない。

(6) 文化財

区間1、及び、区間2、3、5の計画地及び近隣には、国・州が指定する文化財は存在しない。

区間5終点(南端)から東側に約2~4km の距離に、ユネスコ世界遺産に指定されているマハバリプーラムの建造物群が分布している。

(7) 社会経済に関する基本情報

1) 人口と世帯

区間1、及び、区間2、区間3(一部)が位置するティルヴァール県、及び、タミル・ナド州、区間3(一部)、区間4、区間5が位置するカンジプラム県、及びこれら2県に囲まれるチェンナイ県の人口と世帯を表 8.3.3 に示す。

ティルヴァール県とカンジプラム県では 2001 年から 2011 年の 10 年間で 30%を超える人口増加が見られた。タミル・ナド州の人口は約 7,210 万人で、同期間の人口増加率は約 15.6%であった。同期間のチェンナイ県の人口増加率は 7.0%であったが人口密度は 26,552 人/km² でインドの中で 4 番目に人口密度が高い県である。平均世帯人員は 3 県とも約 4 人である(表 8.3.2)。

表 8.3.2 調査対象地域の人口と世帯

	タミル・ナド州	ティルヴァール県	カンジプラム県	チェンナイ県
人口(千人)	72,147	3,728	3,998	4,647
2001-2010 年の人口増加率 (%)	15.6	35.3	39.0	7.0
面積(km ²)	130,058	3,394	4,483	175
人口密度(人/km ²)	554	1,098	892	26,552

	タミル・ナド州	ティルヴァール ル県	カンジプラム県	チェンナイ県
世帯数(1,000 世帯)	18,525	946	1,006	1,155
平均世帯人員(人)	3.9	3.9	3.9	4.0
識字率(%)	80.09	84.03	84.49	90.18

出典：District Census Handbook (Chennai, Thiruvallur, Kancheepuram), Census of India 2011

2) 住宅の状況

図 8.3.5、図 8.3.6 および図 8.3.7 に示すように、調査対象地域の住宅の屋根と壁の材質は、プッカ(Pucca)とクッチャ(Kutchcha)の 2 つに分類される。プッカ(Pucca)は、石材、金属板、セメントやコンクリートブロック等の持続性の高い建材、クッチャ(Kutchcha)は、藁や竹などの植物や、プラスチックなど劣化しやすい建材を使用しているものを指す。屋根・壁がいずれの材質であるかの組み合わせによって、住宅はプッカ・ハウス、セミ・プッカ・ハウス、クッチャ・ハウスの3種類に分類される。

表 8.3.3 に調査対象地域の住環境を示す。優先区間である区間1が位置するティルヴァール県ではプッカ・ハウス(屋根・壁ともプッカ)の比率が約8割、クッチャ・ハウス(屋根・壁ともクッチャ)の割合は約1割である。南部のカンジプラム県ではクッチャ・ハウスの比率が約 40%を占め、3 県の中で最も高い。



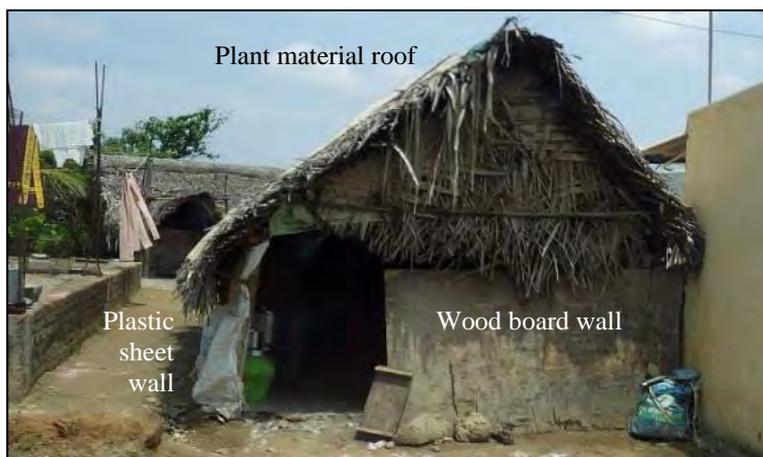
調査団撮影

図 8.3.5 プッカ・ハウスの例



調査団撮影

図 8.3.6 セミ・プッカ・ハウスの例



調査団撮影

図 8.3.7 クッチャ・ハウスの例

また、表 8.3.3 に示すように、ティルヴァール県の一世帯当たり部屋数は、1部屋の世帯が約4割で最も多いが、3部屋以上ある世帯も約2割存在する。住宅所有状況を見ると、約7割が持ち家、3割が借家である。

表 8.3.3 調査対象地域の住宅環境

住宅の種類	ティルヴァール県		カンジプラム県		チェンナイ県	
	屋根	壁	屋根	壁	屋根	壁
プッカ	77.5	86.0	53.9	64.6	93.1	96.8
クッチャ	22.3	13.9	46.0	35.3	6.5	3.0
その他	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4	0.2
一世帯当たりの部屋数の比率(%)						
専用の部屋を持たない		3.3		5.2		2.3
1 部屋		37.7		40.9		38.5
2 部屋		34.8		36.2		30.8
3 部屋以上		24.2		17.7		28.5
住宅所有権 (Ownership status) (%)						
持ち家		67.7		88.9		45.8
借家		31.0		9.9		52.3
その他		1.3		1.2		1.9

出典: Percentage of Households to Total Households by Amenities and Assets, Census India 2011

3) 経済動向

表 8.3.4 に 2014/2015 年度タミル・ナド州の経済状況を示す。タミル・ナド州はサービス業や製造業が主要産業であり、一人当たり GDP は 66,635 ルピーである。州内純生産の比率は、第三次産業が 67.3% で最も高い。

表 8.3.4 2014/2015 年度タミル・ナド州の経済状況

州内純生産	4 兆 5898 億 6630 万ルピー (約7兆 8028 億円)
人口一人当たり GDP	66,635 ルピー (113,280 円)
州内純生産の産業分野別の構成	
第一次産業	7.6%
第二次産業	25.1%
第三次産業	67.3%

1 ルピー=1.7 円で換算

出典: Statistical Hand Book of Tamil Nadu 2016

8.3.2 インドにおける環境社会配慮に関する法令

(1) 環境行政及び環境管理

インド国は連邦共和制国家(Sovereign Socialist Secular Democratic Republic)であり、議会制度を採用している。インド国は 28 の州(State)と 7 つの連邦直轄領(Union territory)から構成され、州は直接選挙で選ばれた州主席大臣(Chief Minister)により統治される。1950 年施行のインド連邦憲法第 246 条及び第 7 附則では、中央と州の立法権限を、州政府の専管権限、中央政府と州政府の共管権限、中央政府の権限に分割した。州の下位に当たる行政単位は県(District)で、州の各種 Department の支部が設置されている。また、大都市は「都市部自治体(municipality)」として県からは独立し、各州政府の都市行政部門が管轄している。その組織及び機能等は州によって異なるが、街路整備、上下水道整備、廃棄物の収集・処理・処分、出生・死亡の管理などの住民サービス中心的な業務となっている。

インド国における環境行政の中心機関は環境・森林・気候変動省 Ministry of Environment, Forest and Climate Change である。所掌業務は、気候変動、クリーンテクノロジー、公害防止、自然環境保全、砂漠化対策、環境教育、EIA、森林保全、有害物質管理、河川環境管理、野生生物保全、及びこれら分野に関する国際協調・協力と幅広い。同省は全国に 10 の地域事務所を持ち、州政府の環境行政機関と連携をとりながら業務を進めている。タミル・ナド州を所管するのはチェンナイ市にある南東ゾーン地域事務所である。

タミル・ナド州の環境行政は、環境・森林部 Environment and Forest Department が所管している。関連組織として、公害管理や事業所に対する監視を行うタミル・ナド州公害管理局(State Pollution Control Board, TNSPCB)、開発事業の環境影響審査を行う州環境影響評価局(State Level Environment Impact Assessment Authority, TNSEIAA)と州環境審査委員会(State Environmental Appraisal Committee, TNSEAC)があり、環境・森林部はこれら機関の所管分野以外を担当している。

チェンナイ市は 1688 年に設立されたインドで最も古い市であり、現在はチェンナイ都市圏市(Greater Chennai Corporation)として人口 710 万人、面積 426km²、議員数 200 名の大規模自治体に成長している。廃棄物管理のほか、上下水道、公園、保健、雨水排水、土地登記、都市計画等を所掌している。

(2) 開発行為の環境審査制度

1) 開発行為の環境審査制度

「EIA 告知(Notification)」(2006 年施行、改正 2009, 2011, 2013 年)を根拠法として、インドにおける開発行為はその種類・規模・立地に応じて、環境承認 (Environmental Clearance, EC. 影響評価報告書等の提出を含む) が義務付けられており、EC 取得後に整地・着工等の着手が可能となる。

高速道路事業については、表 8.3.5 示す事業が EC の取得を義務付けられている。区間1の整備事業は州が実施する Highway 事業(新設区間含む)であるため、「7 (f) カテゴリ B (i)」に該当し、タミル・ナド州環境影響評価局による事業計画及び EIA 報告書の審査、EC 発行の対象事業と考えられる。

表 8.3.5 EIA 報告書の作成及び国・州による審査・承認が必要な高速道路工事

Project or Activity		Category with threshold limit	
(1)	(2)	(3)	(4)
		カテゴリ A: 国による審査	カテゴリ B: 州による審査
7(f)	Highways 高速道路	(i) 国による新設; (ii) 国による延長 100 km 以上の拡幅・延長事業で、幅 40 m 以上の追加的用地取得を行う既存道路、または、幅 60 m 以上の用地取得を行う路線変更あるいはバイパス	(i) 州による新設; (ii) 州による拡幅事業で、標高 1000 m 以上の丘陵・山岳地または生態的に脆弱な地域に位置するもの(モデル TOR を使用する場合スコーピング段階の手続きは不要)

出典: Notification under sub-rule (3) of Rule 5 of the Environment (Protection) Rules, 1986 (Gazette of India, Extraordinary, Part-II, and Section 3, Sub-section (ii), New Delhi 14th September, 2006 (2009, 2011, 2013 年改正), <http://envfor.nic.in/legis/eia/so1533.pdf>

「EIA 告知」に基づく環境許可(EC)を取得する場合の流れは図 8.3.8 に示すとおりである。

審査の過程で実施されるパブリック・コンサルテーションは、「EIA 告知」第 7 条(i) III 及び Appendix IV にその形式が指示されており、事業が行われる県 (District) 内の関係者を対象とした公聴会と、より広いエリアからの書面による意見聴取が行われる。どちらの形式も、事業者から開催要請を受けた州公害管理局(SPCB)が、要請から 45 日以内に実施する。書面での意見聴取のためにドラフト EIA/EMP が SPCB のホームページで公開される。公聴会は録画・録音され、開催から8日以内に SPCB が作成する記録と共に関係機関及び事業者に配布される。また、公聴会参加者は全員の氏名・連絡先が記録され、公聴会の記録に添付される。事業者が最終版の EIA/EMP を SEAC に提出する際には、パブリック・コンサルテーションで提出された環境上の懸念事項・意見を適切に反映した内容とすることが求められる。

HMPD は 2017 年 10 月 26 日に再度 Project Application を DOE にオンライン申請した。その後、TNSEAC における事業内容説明が 2018 年2月 23 日に行われ、SEIAA からの EIA TOR が 2018 年3月 5 日付で HMPD に対し発出された。同 TOR に基づくドラフト EIA は 2018 年4月 11 日に TNPCB に提出され、パブリック・コメント期間を経て 2018 年7月にパブリック・コンサルテーションが行われた。コンサルテーションの結果を反映した最終 EIA 報告書が 2018 年7月 20 日に SEAC に提出された。



出典: 2006 年 EIA Notice 及び DOE の聞き取り結果を踏まえて調査団作成

図 8.3.8 タミル・ナド州における EC 取得までの流れ

2) JICA ガイドラインとのギャップ及び対応策

JICA ガイドラインと「EIA 告知(Notification)」(2006 年施行、改正 2009, 2011, 2013 年)、並びに HMPD の類似事業における手続きのギャップ及び対応策は、表 8.3.6 に示すとおりである。

表 8.3.6 JICA ガイドラインと「EIA 告知」のギャップ及び対応策

	JICAガイドライン	EIA告知 及びHMPDの事業における手続き	ギャップ	区間1の整備事業における対応方針
1	当該国に環境アセスメントの手續制度があり、当該プロジェクトがその対象となる場合、その手續(環境	EIA告知に環境アセスメントの実施並びに手續が規定されており、新設の州高速道路は制	法制度上のギャップは存在しな	既存DPRのレビューにおいて周辺環状道路建設事業全体

	JICAガイドライン	EIA告知 及びHMPDの事業における手続き	ギャップ	区間1の整備事業における対応方針
	クリアランス)を正式に終了し、相手国政府の承認を得なければならない。	度の対象とされている。 一方で、2006年の制度制定以後、タミル・ナド州の州高速道路事業では複数の事業において、当該手続きを経ずに事業が行われている。	い。 HMPDは周辺環状道路建設事業全体で環境クリアランスを取得しようとしているのに対し、当面の事業化が見込まれるのは区間1に限られる。	の概略レビュー調査を行う。 また、HMPDが作成する2006年EIA告知に基づくEIA報告書作成並びにEC取得手続きを支援する。
2	JICAは、プロジェクトを、その概要、規模、立地等を勘案して、環境・社会的影響の程度に応じて4段階のカテゴリ分類を行う。またカテゴリ分類に従った形で適切な環境社会配慮手続きを必要とする。	EIA告知にカテゴリ分類並びに分類に沿った必要な環境社会配慮上の手続きが規定されている。 タミル・ナド州では、計画時点で高速道路として指定されていない場合はEIAが行われない事例がある。	法制度上のギャップは存在しない。 事業実施に当り確実に手続きを終了する必要がある。	JICA側より、EC取得を前提とした事業の実施を要請する。また対応について進行状況をモニタリングする。
3	地域住民等のステークホルダーとの協議は、プロジェクトの準備期間・実施期間を通じて必要に応じて行われるべきであるが、特に環境影響評価項目選定時とドラフト作成時には協議が行われていることが望ましい。	EIA告知では、EIA調査結果がまとまったEIAドラフトの段階でTNSPCBの主催によりパブリック・コンサルテーションを1回（広域にわたる事業の場合は少なくとも各県で1回）開催することとされている。 区間1の整備事業に関して、HMPDはDPR作成段階の2014年に事業計画及びDPR調査結果を含むパブリック・コンサルテーションを1回、5か所で開催した。	現地制度では、パブリック・コンサルテーションが調査終了時に行われることが規定されているが、環境影響評価項目選定時における開催に関しては規定されていない。	2006年EIA告知が周辺環状道路全体を対象とし、ドラフトEIA報告書作成後にTNSPCB主催で行われるのに加えて、JICAガイドラインに基づく2段階のパブリック・コンサルテーションを行うようHMPDに要請し、同意を得て、区間1を対象とする2回のパブリック・コンサルテーションを実施した。
4	環境アセスメント報告書（制度によっては異なる名称の場合もある）は、プロジェクトが実施される国で公用語または広く使用されている言語で書かれていなければならない。また、説明に際しては、地域の人々が理解できる言語と様式による書面が作成されねばならない。	EIA告知2006AppendixIIIにEIA報告書の作成並びに委託コンサルタンに従事内容の公表が規定されている。一方で、言語に関する規定はなされていない。	既存のEIA報告書は英語（Tamil Naduの第2公用語）で記載されており、説明はタミル語で行われたため、ギャップは存在しない。	HMPDが作成するEIA報告書は、英語で作成され、タミル語の要約が添付される。また、コンサルテーションにおける説明は原則としてタミル語により、現地行政職員及び現地コンサルタンの企画・運営で、地域の人々が理解できる様式で行う。
5	環境アセスメント報告書は、地域住民等も含め、プロジェクトが実施される国において公開されており、地域住民等のステークホルダーがいつでも閲覧可能であり、また、コピーの取得が認められていることが要求される。	EIA告知において、EIA報告書は、事業実施者の事務所における閲覧及びインターネット上の公開が行われることとなっている。インターネット上に公開されるファイルはダウンロードが可能である。	なし	EIA/EMPは、EIA告知に定める閲覧・公開が行われる。

	JICAガイドライン	EIA告知 及びHMPDの事業における手続き	ギャップ	区間1の整備事業における対応方針
6	環境アセスメント報告書には、以下に示す事項が記述されていることが望ましい。 概要・政策的、法的、及び行政的枠組み、案件の記述、基本情報、環境への影響、代替案の分析、環境管理計画（EMP）、協議	EIA告知において左記の内容を記述することが規定されている。	なし	EIA/EMPには、以下に示す事項を含め、EIA告知が定める内容を記述する。 概要・政策的、法的、及び行政的枠組み、案件の記述、基本情報、環境への影響、代替案の分析、環境管理計画（EMP）、協議

出典：調査団

(3) 区間1に関連する指定区域等の法規・制度

区間1の計画地は、インド国及びタミル・ナド州が指定する自然保護区等の中、あるいは近隣に位置しない。

その他の指定区域として、区間1は、沿岸規制区域(CRZ)を通過する。

1) CRZ(沿岸規制区域、Coastal Regulation Zone)

沿岸規制区域告知(2011)は、1986年環境保全法第3条を根拠として、インド全体の沿岸域において、漁業従事者とその家族・コミュニティの生計を維持し、陸域及び海域の環境を保全し、自然災害や海面上昇等の科学的な知見を踏まえた持続的な開発を推進することを目的として施行された。この目的の達成のため、各州がCRZを指定して、管理計画を策定することとしている。また、同告知は第3条でCRZにおける禁止行為、第4条でCRZで許容できる監視対象行為と申請手続きを定めている。(表 8.3.7)

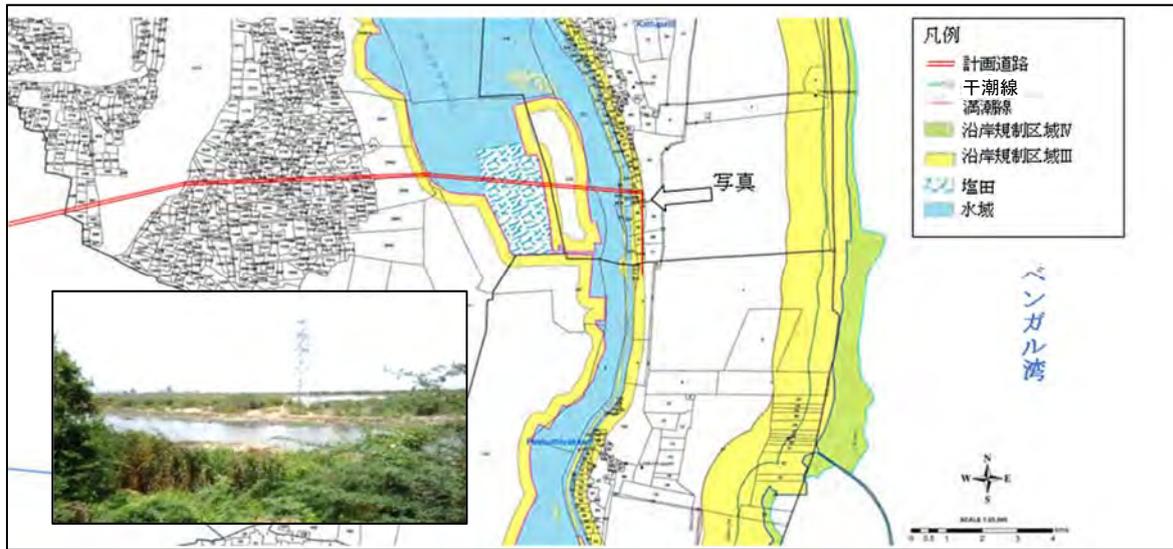
インドでは、1972年の野生生物保護法に基づき、自然環境保護のため、必要性が認められた地域は国立公園や保護区(サンクチュアリ)に指定される。CRZについても必要性が認められた地域は、同法に基づき、保護区として指定されるが、区間1の対象道路が通過するCRZは同法に基づく指定は受けておらず、JICAガイドライン上の「保護区」には該当しない。

表 8.3.7 指定区域と区間1の関係

指定区域名称	目的等	区間1との関係
沿岸規制区域(CRZ)	The Environment (Protection) Act, 1986に基づき、インド全土の沿岸地域の漁業従事者、沿岸地域コミュニティの生計手段の保護、沿岸域および固有の環境の保全、並びに持続可能な開発を目的に2011年沿岸規制区域に関する通達が出された。 この目的の達成のため、通達に従い、各州がCRZを指定し、管理計画を策定している。	・区間1の一部が「分類 III」に指定されている個所を通過する。

出典：Final Detailed Project Report Volume-V EIA/EMP (2016)

図 8.3.9 に CRZ と区間1の位置を示す。



出典: Coastal Zone Management Plan of Tamil Nadu Thiruvallur District Sheet No.2, Department of Environment

図 8.3.9 区間1と CRZ (沿岸規制区域)

CRZ の指定範囲は、表 8.3.8 のように定められている。さらに、CRZ は表 8.3.9 に示す4タイプに分類されている。区間1は、東端が CRZ 区域の分類 III に位置している。

表 8.3.8 沿岸規制ゾーンの指定範囲

1) 陸側の区域	沿岸部: 満潮線から陸側に 500m 感潮域: 満潮線から陸側に 100m あるいは水路幅の、いずれか短い方
2) 満潮線と干潮線間の区域	
3) 海域の区域	干潮線から 12 海里

出典: Coastal Regulation Zone Notification 2011

表 8.3.9 沿岸規制ゾーンの分類
保護・保全目的

分類	保護・保全目的
CRZ I	<ul style="list-style-type: none"> 干潮線と満潮線間の区域 生態学的に繊細で、特徴的な地形が形成されており、沿岸域のまとまり・連続性を維持することが重要な区域 (1000m² を越えるマングローブや珊瑚礁、砂丘、塩性湿地等)
CRZ II	<ul style="list-style-type: none"> 既に水際まで、あるいは水際近くまで開発されている区域
CRZ III	<ul style="list-style-type: none"> 比較的開発の程度は低く、分類 I にも分類 II にも該当しない区域
CRZ IV	<ul style="list-style-type: none"> 干潮線から 12 海里までの水域 乾季の塩分濃度が 0.5% 以上の感潮域

出典: Coastal Regulation Zone Notification 2011

CRZ の4タイプのうち CRZ I は生態学的な価値を持つエリアが指定されるが、区間1の整備事業により改変を受ける CRZ III の分類は、沿岸域における持続的開発の監視・誘導を目的として設定されているエリアである。なお、現存する自然環境も工業地帯内の浚渫により造成された運河や沿道の植生である。

HMPD は 2018 年 1 月 9 日にティルヴァール県 Coastal Zone Management Authority (事務局は県 PCB) に開発許可申請書を提出した。その後数度の追加情報請求に対応した後、申請書は 6 月 19 日に受理され、7 月上旬に州レベルの Coastal Zone Management Authority の審査を経て承認される見通しである。

2) その他の環境関連法規

インドでは、1972年の野生生物保護法に基づき、自然環境保護のため、必要性が認められた地域は国立公園や保護区(サンクチュアリ)に指定される。周辺環状道路建設事業の対象道路のROW及び周辺には指定区域は存在しない。

1974年の水質汚濁防止・管理法(1988年改正)、1981年の大気汚染防止・管理法(1987年改正)、1986年の環境保全法(騒音について規定)(1991年改正)に基づいて、公害の防止、事業所の監視・指導、モニタリングが行われている。

これらの他に、廃棄物管理法、有害物質管理法が定められている。廃棄物の収集・処理・最終処分は自治体の責任で行うこととなっており、対象地域では、チェンナイ県のGreater Chennai Corporation及びその他2県の下位単位であるパンチャヤト(Panchayat)が、施工段階の廃棄物管理の協議先となる。

8.3.3 優先区間に関する影響項目の検討 (スコーピング案)

(1) 事業コンポーネントと予想される環境社会影響

区間1の整備事業において想定される活動内容及びそれらから標準的に発生する可能性がある影響を表 8.3.10 に取りまとめた。なお、事業内容は優先区間である区間1と、他の区間との間に差異はない。

表 8.3.10 影響が発生する可能性のある活動等

フェーズ	想定した活動等	想定した活動から標準的に発生する可能性のある影響	
工事前	工事区域の決定・囲い込み	<ul style="list-style-type: none"> ● 土地利用制限の告知 ● 用地取得 ● フェンス等の設置 ● 伐採対象樹木の決定 ● 工事事務所・ストックヤード等の用地の一時的賃貸契約 	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存の土地利用や通行の停止・移設(あるいは停止等の予告)(バンダー、ユーティリティ(電柱、地下埋設物、添架物)、歩車道、川へのフットパス等) ● 私的資産の消失(あるいは消失の予告) ● 工事事務所・ストックヤード等の用地の一時的使用停止
		準備工	
工事中	倉庫・ヤードの設置	<ul style="list-style-type: none"> ● コンクリヤードの設置 ● アスファルトプラントの設置 ● 各種油類・薬品類の保管 ● 機械の修理・燃料補給 	<ul style="list-style-type: none"> ● 油漏れ・薬品漏れの発生(土壌汚染) ● コンクリートプラント用の水の調達 ● アスファルト素材の保管 ● コンクリート・アスファルトは市場調達の可能性もあり
		● その他資材・機材の保管	● 盗難の発生(事故)
	仮設事務所の設置	● 職員の滞在	<ul style="list-style-type: none"> ● 水需要の発生 ● 生活排水の排出 ● 便所汚水の発生 ● 一般廃棄物の排出
	作業員宿舎の設置	● 作業員の滞在	<ul style="list-style-type: none"> ● 水需要の発生 ● 生活排水の排出 ● 便所汚水の発生 ● 一般廃棄物の排出
	工事現場施設の設置	● 作業員の滞在	<ul style="list-style-type: none"> ● 水需要の発生 ● 生活排水の排出 ● 便所汚水の発生 ● 一般廃棄物の排出
		● 運搬車両交通量の発生(主に盛土材の運搬)	<ul style="list-style-type: none"> ● 排気ガスの排出(サイト外) ● 騒音の発生(サイト外) ● 交通渋滞の発生(サイト外) ● 交通事故の発生(サイト外)
既設構造物撤去工(既存道路・橋梁等)	<ul style="list-style-type: none"> ● 樹木の伐採・移植、植生の撤去 ● 既存構造物等の撤去 ● ROW内の農業用ポンプ等の撤去、用排水路の保全・付替え 	<ul style="list-style-type: none"> ● 生育樹木数・樹林面積の減少 ● 建設廃棄物の発生 ● 代替ポンプ等の提供ニーズの発生 	

フェーズ	想定した活動等	想定した活動から標準的に発生する可能性のある影響	
	仮設構造物の設置・撤去・復旧(迂回道路等)	<ul style="list-style-type: none"> ● 迂回道路における局所的な通行速度の低下 ● 樹木の伐採・植生の撤去 	<ul style="list-style-type: none"> ● 局所的な交通渋滞の発生率の増加 ● 局所的な交通事故発生率の増加 ● 建設廃棄物の発生
	土工 <盛土> 道路土工・補強土 築堤土工 <切土> 構造物掘削工(河道内含む)	<ul style="list-style-type: none"> ● 土地形状の変更(盛土・掘削) ● 地下水涵養目的の溜池の水際の変更 ● 盛土材の採取 	<ul style="list-style-type: none"> ● 土砂流出(濁水の発生)(サイト内外) ● 盛土材採取地の地形変更(サイト外) ● 溜池の雨水貯留能力・洪水対応能力の変化
	建設工事全般	<ul style="list-style-type: none"> ● 建設機械・建設車両等の稼働 ● 発電機の稼働 ● 建設廃棄物の排出 ● 雇用の発生、資材等の調達 	<ul style="list-style-type: none"> ● 排気ガスの排出 ● 騒音の発生 ● 建設廃棄物の廃棄 ● 地域経済への直接的・間接的貢献
供用時	道路・橋梁の運用開始 運用開始後の道路・橋梁の存在		<ul style="list-style-type: none"> ● チェンナイ都市圏の交通ネットワークの改善 ● 排気ガスの排出 ● 騒音の発生 ● 沿岸域・感潮域における橋梁の存在

出典:調査団

(2) 予想される影響項目 (スコーピング)

表 8.3.10 の影響要因を想定し、現地調査期間に実施した現地踏査、情報収集、及び HMPD が作成した DPR の本編(事業計画)、別冊 4(社会影響評価(SIA & RAP)、別冊 5(EIA & EMP) を踏まえて、JICA ガイドラインに記された評価対象環境項目ごとに、区間1の整備事業の計画段階、施工段階、運用段階に発生する可能性がある環境影響を予想し、表 8.3.11 に取りまとめた。なお、表 8.3.11 では、区間1と他区間に相違がある場合は対象区間を明記した。

表 8.3.11 環境項目に対するスコーピング案

	影響項目	フェーズ		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
汚染対策				
1	大気汚染	B-	B±	<p>工事中: 建設機械・車両及び運搬車両からの排気ガス並びに工事箇所及び掘削土の搬出からの粉じんが発生と予想される。</p> <p>供用時: 計画道路における車両交通による大気汚染物質増加の可能性のある一方で、既存道路の交通量が分散され渋滞が緩和されることにより、場所によっては大気汚染が軽減されると予想される。</p>
2	水質汚濁	B-	B-	<p>工事中: 計画区間に存在する河川内の掘削、橋脚打設等により、濁水が発生する可能性がある。</p> <p>供用時: 盛土部分で土砂流出が発生した場合、隣接する水路・河川の水質に影響を与える可能性がある。</p>
3	廃棄物	B-	D	<p>工事中: 掘削土、撤去された舗装材や鉄骨、使用済みの燃料容器等の廃棄物が発生する可能性がある。</p>
4	土壌汚染	B-	D	<p>工事中: 工事区域やストックヤードにおいて、燃料、化学薬品、潤滑油等が漏れた場合、土壌汚染が発生する可能性がある。</p>
5	騒音・振動	B-	B±	<p>工事中: 建設機械や発電機の稼働による騒音・振動が発生すると予想される。</p> <p>供用時: 現在道路が存在していないエリアに車両交通が発生することにより騒音・振動の影響が発生する一方で、既存道路の交通量が分散され渋滞が緩和されることにより、場所によっては騒音が軽減されると予想される。</p>
6	地盤沈下	C-	C-	<p>工事中・供用時: 区工事中・供用時:区間1の橋梁区間では地質調査が行われ、いくつかの調査地点で薄い軟弱層が確認された。橋梁部は適切に基礎工が施工されれば特段の影響は</p>

	影響項目	工事前 工事中	供用時	評価理由
				想定されないが、盛土区間に軟弱層が存在した場合、対象道路及び近接地において地盤沈下が発生する可能性がある。但し、具体的な箇所、性状に関する資料はなく、現時点では影響の有無、程度が不明である。
7	悪臭	D	D	区間1の整備事業では悪臭を発生させる可能性がある工事あるいは資材の使用はない。
8	底質	D	D	区間1の整備事業では、重金属やダイオキシン等の河川・湖沼の底質を汚染する有害物質は使用しない。
自然環境				
9	保護区	D	D	区間1の整備事業は「政府が法令等により自然保護や文化遺産保護のために特に指定した地域」の中、あるいは近隣に位置せず、これらの地域に影響を与えない。
10	生態系	B-	B-	工事中: 区間1の道路線形付近には貴重な野生生物の生息域はないものの、区間1の工事により果樹等の有用木を含む樹木(幹周90cmを超えるもの)181本の伐採が生じる(区間2は18本、区間3は561本、区間5は46本の伐採が想定されている)。 供用時: 土地利用転換、交通量の増加などの環境変化が予想され、現存する生息・生育種、生態系に負の影響が発生する可能性がある。
11	水象	B-	B-	工事中: 用排水路の位置変更、地下水くみ上げ施設の消失・移転の影響が想定されるが、水系・流域界の変更などは行わないため河川の水位や流速への影響は予想されない。 工事中・供用時: 地下水涵養目的で設置・管理されている溜池が、豪雨時には貯水池として機能しているが、水際の工事・道路の存在等により貯水機能に影響を受ける可能性がある。
12	地形・地質	B-	D	工事中: 区間1の整備事業では、道路建設に大規模な盛土が必要と予想され、土採り場における地形の改変の可能性がある。また、盛土からの土砂流出の可能性がある。
社会環境				
13	住民移転	A-	D	工事前: 農地・住宅地・商業地等として利用されている民有地の用地取得が行われ、住民、ビジネス等の移転が必要となる。 工事中: 工事事務所・ストックヤード等の用地を一時的に賃貸する可能性がある。
14	貧困層	B-	D	工事前・工事中: 区間1の整備事業の実施に伴う移転補償・支援が適正に行われない場合、貧困層の生活再建が困難になる可能性がある。
15	少数民族・先住民族	D	D	TN州では少数民族・先住民族には指定された居住地が与えられているが、これらが事業対象地を含むチェンナイ都市圏に存在しないことを確認済みである。
16	雇用や生計手段等の地域経済	区間1 B+ 区間2 B+ 区間3、5 B±	B+	工事中: 区間1では資材の調達や労働者への飲食のサービス等の需要や就労機会など正の影響が発生する。(区間2も同様) 一方で、既存道路の拡幅区間を含む区間3、区間5では沿道の商業・サービス業が移転・セットバックする必要があり、サービスの提供者及び顧客に負の影響が発生する可能性がある。 供用時: 道路周辺地域の住民・ビジネスがチェンナイ都市圏の雇用や顧客にアクセスしやすくなるのに加えて、チェンナイ都市圏全体の物流・交通流が改善することで、地域経済に正の影響が発生する。
17	土地利用や地域資源利用	D	D	区間1の整備事業の実施により、事業用地が道路及び関連施設用地に転用され、長期的には沿道の都市化が進むと考えら

	影響項目	工事前 工事中	供用時	評価理由
				れるが、既存の地域資源利用や地域の土地利用に負の影響や急速な変化を発生させるものではない。
18	水利用	B-	B-	工事中・供用時: 区間1の用地あるいは近接地に、公共用あるいは私用の上水あるいは農業用水の地下水汲上施設が存在する可能性があり、区間1の整備事業の実施により、施設の消滅による水利用への負の影響が発生する可能性がある。
19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B±	工事中: 既存道路との交差個所において一時的に閉鎖あるいは規制を行う可能性がある。 工事中・供用時: 区間1の整備事業で影響を受ける公共施設として、学校、寺院、墓地等があり、区間1の整備事業の実施に伴う協議・交渉、移転補償・支援が適正に行われなかった場合、これらの施設・サービスの存続が困難になる可能性がある。 供用時: 沿道地域とチェンナイ都市圏の他地域との連絡が容易になり、既存の社会インフラや社会サービスの強化・近代化につながる可能性が考えられる。
20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	区間1の整備事業はチェンナイ都市圏の郊外部に高規格道路を整備するものであり、NGO等の社会関係資本や県以下の自治体等による意思決定機能に特段の影響を与えるものではない。
21	被害と便益の偏在	D	D	区間1の整備事業の実施により、周辺地域に不公平な被害と便益が発生することは予想されない。
22	地域内の利害対立	D	D	区間1の整備事業の実施により、沿道地域内に利害対立が発生することは予想されない。
23	コミュニティの分断	区間1 D 区間2 D 区間3、5 B-	区間1 D 区間2 D 区間3、5 B-	工事中・供用時: 区間1の線形は既成市街地・住宅地を回避する位置に計画されており、コミュニティの分断は発生しない。(区間2も同様) 既存道路の拡幅区間を含む区間3、区間5では、既存道路の両側に形成されている既成市街地間に高規格道路の整備が行われるため、工事中及び供用時の横断方向の移動に困難が発生する可能性がある。
24	歴史・文化遺産	D	D	区間1の用地及び周辺には国、州が指定した文化遺産は分布していない。
25	景観	D	D	区間1の整備事業はチェンナイ都市圏の郊外部に高規格道路を整備するものであり、特段の景観資源や観光活動は存在せず、景観への負の影響は発生しない。
26	ジェンダー	D	D	区間1の整備事業の実施により、特段のジェンダーに特別配慮すべき影響は発生しない。
27	子どもの権利	B-	B-	工事中・供用時: 区間1で公立学校の教室を含む建物が影響を受ける計画であり、区間1の整備事業の実施に先立ち、十分な協議・交渉、移転補償・支援が適正に行われず学校のサービス提供の継続が困難になった場合、子どもの教育に影響が発生する可能性がある。
28	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	工事中: 工事箇所やストックヤードに水溜りが発生し、感染症の原因となる蚊が繁殖する可能性がある。 区間1の整備事業で雇用する労働者は出稼ぎ労働者が含まれる可能性があり、宿舍の近隣地域等でHIVを含む性感染症の感染者数が増加する可能性がある。 供用時: 区間1はチェンナイ都市圏の外周を通る環状道路であり、区間1の完成が広域的な人の移動を促進するものではないため、特段の感染症リスクはないと想定される。

	影響項目	工事前 工事中	供用時	評価理由
29	労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	工事中: 建設工事に関連する労災事故が発生する可能性がある。 供用時: 日常的な料金所運営や維持管理のための雇用者、定期的な補修・修繕工事の雇用者が稼働し、労災事故が発生する可能性がある。
	その他			
30	事故・犯罪	B-	B±	工事中: 区間1では、既存道路との交差点の工事期間中、交通規制等に起因する交通事故が発生する可能性がある。(区間2も同様) 区間3、区間5では、既存道路との交差点に加え、特に既存道路の拡幅箇所において、交通規制等に起因する交通事故が発生する可能性がある。 供用時: 道路の新設箇所では従来は起きなかった交通事故が発生する可能性がある一方で、サービス道路には歩道が整備され歩行者の安全性が高まること、区間1の整備事業により渋滞が緩和される道路があることなどにより、交通事故の減少も期待される。
31	越境の影響、及び気候変動	B-	B±	工事中: 建設機械・運搬車両の稼働に伴い温室効果ガス(CO2)が排出される。 供用時: 走行車両の増加に伴い温室効果ガスの排出量が増加する一方で、計画道路を含む道路網の車両走行性が改善されることで排出量の減少も期待される。

A+/-: 重大な正/負の影響が想定される

B+/-: ある程度の正/負の影響が想定される

C+/-: 正/負の影響が不明(想定された影響については、今後の調査が必要)

D: 影響はない

8.3.4 調査項目及び調査方法 (TOR)

前節で検討したスコーピング案について、C評価以上の項目に関して、必要な事象についての調査を実施した。調査項目・内容・方法を表 8.3.12 に示す。

なお、HMPD の EC 取得を支援するため、区間1だけでなく、全区間の計画地付近で、施工段階と運用段階の区間1の整備事業の影響を把握・評価するためのベースライン値の計測を雨季及び乾季の2期(表 8.3.13)、及び、生物相調査(1期)を現地再委託によって実施した。

表 8.3.12 環境社会配慮調査の項目・内容・方法

※ランクC以上で調査が必要な項目を記載

No.	影響項目	調査項目	調査手法
1	大気汚染	①環境基準等の確認 ②大気質の現況の把握 ③工事中の影響範囲の把握	①既存資料調査、必要に応じ実測 ②工事に関する情報収集及び確認 内容、工法、期間、位置・範囲、建設機械(種類、稼働位置、稼働期間、走行経路)等
2	水質汚濁	①環境基準等の確認 ②水質現況の把握 ③工事中の影響範囲の把握	①既存資料調査、必要に応じ実測 ②工事に関する情報収集及び確認 内容、工法、期間、位置・範囲、建設機械(種類、稼働位置、稼働期間、走行経路)等
3	廃棄物	①建設廃棄物の処理方法	①関連機関への聞き取り、予定地の情報収集 区間1の整備事業から発生する廃棄物種の整理、廃棄、処理(必要な場合)、処分方法確

No.	影響項目	調査項目	調査手法
			認、処分に必要な協議・許可に関する情報
4	土壌汚染	①工事区域の把握	①工事に関する情報収集及び確認 内容、工法、期間、位置・範囲、建設資機材の設置場所等
5	騒音・振動	①環境基準等の確認 ②影響エリアの把握 ③工事中的影響範囲の把握	①既存資料調査 ②現地踏査 ③工事に関する情報収集及び確認 内容、工法、期間、位置・範囲、建設機械(種類、稼動位置、稼動期間、走行経路)等
6	地盤沈下	①軟弱地盤の分布位置の確認 ②影響エリアの把握 ③工事中・運用段階の影響範囲の把握	①既存資料調査 ②現地踏査 ③工事に関する情報収集及び確認 内容、工法、位置・範囲等
10	生態系	①影響範囲の植生及び希少動植物種の分布状況の把握	①既存資料調査 ②現地踏査、衛星写真、聞き取り調査等による確認 ③生息種・生態系調査 ④工事に関する情報収集及び確認 内容、工法、位置・範囲等
11	水象	①現地水象の把握	①関連機関への聞き取り ②現地踏査による現状確認
12	地形・地質	①現地(土取場、盛土計画地)の地形・地質の把握	①関連機関への聞き取り 事業認可を受けて運営されている土石の採掘事業者のリスト ②現地踏査(土取場、盛土計画地)による現状確認
13	住民移転	①区間1の整備事業により非自発的移転を余儀なくされる住民・ビジネスの規模及び影響の程度	①区間1の整備事業における被影響者の中の非自発的移転対象者の特性の把握 ②区間1の整備事業において非自発的移転対象者が受ける影響の内容・程度の把握 ③区間1の整備事業が提供する補償・支援の規模・内容の確認
14	貧困層	①区間1の整備事業による貧困層への影響の規模・程度	①区間1の整備事業における被影響者の中の貧困層の特性の把握 ②区間1の整備事業において貧困層が受ける影響の内容・程度の把握 ③区間1の整備事業が提供する補償・支援の規模・内容の確認
16	雇用や生計手段等の地域経済	①既存道拡幅区間の沿道住居・商業施設への影響の把握	①現地確認、聞き取り調査 ②区間1の整備事業が提供する補償・支援の規模・内容の確認

No.	影響項目	調査項目	調査手法
18	水利用	①関連法規制の確認 ②現地取水状況の把握	①関連法制度の整理 ②現地調査、水利用の状況把握 ③代替水源の提供など影響緩和策の提案・協議状況の確認
19	既存の社会インフラや社会サービス	①影響を受ける施設の影響の規模・内容の確認	①被影響施設の位置・内容の確認 ②工事に関する情報収集及び確認 内容、工法、期間、位置・範囲、建設機械(種類、稼動位置、稼動期間、走行経路)等 ③サービス停止期間の発生の有無の確認 ④敷地内移転などの影響緩和策の提案・協議状況の確認
23	コミュニティの分断	①影響を受けるコミュニティ、移動・活動の確認	①既存市街地と対象道路、サービス道路入口の位置関係の確認 ②現在使用されている道路・通路と対象道路に設置される横断施設の位置・個所数の確認
27	子どもの権利	①影響を受ける教育施設の影響の規模・内容の確認	①被影響施設の位置・内容の確認 ②工事に関する情報収集及び確認 内容、工法、期間、位置・範囲、建設機械(種類、稼動位置、稼動期間、走行経路)等 ③サービス停止期間の発生の有無の確認 ④敷地内移転などの影響緩和策の提案・協議状況の確認
28	HIV/AIDS等の感染症	①感染症対策 国内法規制、業界取組み等	①既存資料調査 ②座学・配布資料等のサービス提供機関の確認 ③HMPD事業におけるサービス利用実績の確認
29	労働環境(労働安全を含む)	①労働安全対策 国内法規制、業界取組み等	①既存資料調査 ②HMPDの類似工事における対策実施状況の確認
30	事故	①交通安全対策 交通法規、業界取組み等	①既存資料調査 ②HMPDの類似工事における対策実施状況の確認
31	越境の影響及び気候変動	①温室効果ガスの排出量予測 (工事中/供用時)	①既存資料調査 ②工事に関する情報収集及び確認 (使用重機種数等の確認)

出典:調査団

表 8.3.13 環境のベースライン値の計測計画

環境項目	主要発生源	項目	サンプリング期間	頻度
大気質	自動車交通	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , CO	24時間 (連続した7日間)	2回(11月(雨季),3月(乾季))
	建設工事、貯蔵燃料	SPM, HC	24時間 (連続した7日間)	

環境項目	主要発生源	項目	サンプリング期間	頻度
騒音	自動車交通及び 建設工事		24 時間	2 回 (11 月(雨季),3 月(乾 季))
振動	自動車交通及び 建設工事		24 時間	2 回 (11 月(雨季),3 月(乾 季))
水質	建設工事 (河川内)	PH, SS	1 回	2 回 (11 月(雨季),3 月(乾 季))

出典:調査団

8.3.5 環境社会配慮調査結果(予測結果を含む)

(1) 現地調査及び調査結果のまとめ

調査結果を表 8.3.14 に取りまとめた。

表 8.3.14 環境社会配慮調査の結果

No.	影響項目	結果
1	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間1の大気質モニタリング(図 8.3.12,13,15,16)の結果、雨季(11 月)には測定した全項目 (SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、HC)で環境基準を下回った。一方、乾季(3月)には PM_{2.5} が基準を超過した。周辺に交通量の多い道路は存在していない区間1では、海岸沿いの火力発電所、化学工場等が発生源になっている可能性が考えられる。 ● 区間 1 の整備事業の主な大気汚染・騒音・振動の発生源は、築堤土工と考えられる。必要な盛土量は路体・路床含めて約 500 万 m³を見込んでいる。築堤にはバックホウやブルドーザ等の重機が使用され、盛土の 1 日当り施工量は概ね 300m³ で、1 日平均 20 台が稼働すると仮定すると、工事箇所を移動しながら 800 日程、土工工事が継続する。この期間、土ぼこりの発生の抑制、重機や運搬車量からの対汚染の発生抑制に十分配慮する必要がある。
2	水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> ● 水質モニタリング結果(表 8.3.16)によると、区間 1 のバッキンガム運河の pH 及び浮遊固形物質(SS)は BIS:2490(工業)基準値 (事業場等からの排水基準)を下回った。なお、インド国では公共用水域の水質基準は定められていない。 ● 区間 1 ではバッキンガム運河を横断する橋梁の建設を計画しており、河道内の掘削工事に伴う水質汚濁が発生すると予想される(図 8.3.9)。 ● 橋梁の建設にはコンクリート施工を伴うため、基礎・躯体施工時に濁水の発生が見込まれ、濁水防止シートの締切周囲への設置、濁水処理装置の設置等を行う計画である。 ● 主要橋梁は河川規模が大きいため、流路の付替えではなく、河積阻害率に配慮した橋脚の段階施工を行う計画である。
3	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ● 公共工事に伴い発生する廃棄物は、建設廃棄物管理規則 (Construction and Demolition Waste Management Rules,2016)、有害廃棄物等管理規則 (Hazardous and Other Wastes (Management and Transboundary Movement) Rules, 2016)、固形廃棄物管理規則 (Solid Waste Management Rules, 2016)、都市廃棄物管理規則(Municipal Solid Wastes (Management and Handling) Rules 2000)に従い、適切に分別・処理・処分する必要がある。具体的には、県レベルの PCB の指導に基づき、事業主体が工事区域内に分別・保管した廃棄物を、許可を受けた運搬業者が PCB から指示された処理施設・処分場所に搬入・処分することとなる。資源物についても、事業者が民間の資源回収業者と契約して再利用化を行う。タミル・ナド州の有害廃棄物処理施設はチェンナイの西約 80km の Ranipet に位置している。 ● 区間1の整備事業から発生する主な廃棄物等は、軟弱な表土、埋め戻しに適さない掘削土、樹木等の植物、支障建物の廃材(所有者がサルベージしなかった場合)、その

No.	影響項目	結果
		<p>他工事用資材の容器・梱包材と予想される。(図 8.3.17)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 区間1の整備事業では、表土を 15cm 以内の厚さで剥ぎ取り保管して、盛土法面の表土として活用する。また、掘削土量は約2万3千 m³ を想定しているが、路体、路床材等に活用する計画である。上記表土及び掘削土のうち再活用に適さないものは、ROW 内に敷き均して処分する計画であり、ROW 外への残土の搬出は行わない。 ● また、日本や現地コンサルタント、コントラクター及び監督員が常駐する仮設事務所を工事エリアに設置するため、一般的な生活廃棄物が発生する。
4	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間1の整備事業では、ストックヤード、リペアショップ、アスファルトプラント、コンクリートプラントの設置を計画しているため、これらの区域内で保管される燃料、化学薬品、ピツメン等が地表に流出した場合、土壌汚染・地下水汚染につながる可能性がある。 ● その他の重金属や化学物質が使用される予定はない。また、Wastelands Atlas of India 2010 (Department of Land Resources)、「インドのヒ素汚染」(特非アジア砒素ネットワーク)等の文献・情報、及び過去の衛星写真の地歴からみて、現地の土壌・岩盤は自然由来あるいは人為由来の汚染物質を含有するとは想定されない。 ● チェンナイ都市圏において類似の土木工事を視察したところ、場内の土壌に燃料漏れ等の土壌汚染の痕跡は確認されなかった。 ● これらのヤードは、近接する民有地の借地、HMPD が指定する用地等に、現地法に基づく許可を取得した上で設置する。
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間 1 の騒音・振動モニタリング調査の結果(図 8.3.19, 20)、環境基準値(昼間 55dB(A), 夜間 45 dB(A))を下回ったものの、基準値に近い状況であった。振動は昼夜とも基準値未満であった。 ● 区間 1 で周辺に居住人口が存在する区間は、TPP Link Road (旧線形) の 2+500 - 4+560 の区間、及び、本線東端の N5 号線とのインターチェンジを建設する 20+600 - 20+900 の区間である。これらの区間の工事を行う際には、特に、工事に先立つ地元への工事予定の情報提供、学校・病院等特に配慮を要する施設に対する個別の説明と要望の聞き取り、苦情窓口の明示等の配慮を行うことが必要である。
6	地盤沈下	<ul style="list-style-type: none"> ● DPR 作成に当たり、橋梁 1 か所・鉄道横断橋 2 か所・道路オーバーパス(VUP) 6 か所で合計 20 本のボーリングによる地質調査が行われた。その結果、バックingham 運河を横断する橋梁の整備個所にあたる 9 本で、軟弱地盤(砂質土で N 値 5 未満)が確認された。当該地域は提案事業では橋梁区間であり、橋脚が軟弱地盤下の支持層まで到達させる計画であるため地盤(路面)の沈下は発生せず対策は不要である。 ● また、その他の道路新設区間は 1km 毎に路床調査が実施され、対策が必要な軟弱地盤が報告されていないこと、舗装設計では設計 CBR を 8%と評価していることから、大規模な対策を必要とする軟弱地盤はないと考えられる。 ● 以上の点から、区間 1 の整備事業の実施による地盤沈下は発生しない。
10	生態系	<ul style="list-style-type: none"> ● 2017 年 11 月に、区間1の代表的な環境(陸域1か所、水域1か所)において生物相調査を実施した(図 8.3.21, 22、表 8.3.17-25)。その結果、陸域、水域共に、伐採や掘削などの人為的影響を強く受けた環境と判断され、IUCN のレッドリスト掲載種は動植物とも確認されなかった。 ● また、区間 1 が沿岸規制区域(CRZ)内で道路整備を行う点については、2018 年

No.	影響項目	結果
		<p>1月に HMPD がティルヴァール県沿岸区域管理委員会（事務局県 PCB）に事業申請書案を提出、3月に県の審議を通過し、5月現在州レベルの承認を待っている段階にある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 区間1の工事では、表 8.3.26 に示す幹周 90cm 未満の樹木 217 本はティルヴァール県森林官 District Forest Officer(DFO)の監督の下、原則として ROW 内の元の生育地付近に移植する。より大きな 120 本は、同じく森林官の監督の下伐採した上で、10 倍の 1200 本の苗木を DFO から指定された場所（原則として ROW 内）に HMPD の費用負担により植樹する計画である。（DPR p.9-8）植栽に適した樹種として、DPR には郷土種の <i>Polyalthia longifolia</i> (Nettilingham), <i>Azadirachta indica</i> (Neem)が挙げられている。（DPR p.7-12)したがって、移植樹木及び補償植樹は元の生育環境と連続性がある、あるいは近接した土地に植樹されるため、地域の生物多様性が長期的に担保される。
11	水象	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間1は、表 8.3.27 に示す4か所の水域（塩田、池3か所）を横断、あるいは近接地を通過する。道路の整備により、工事中及び供用時に、道路が横断する水域の水象、流下能力、貯水・地下浸透能力に影響が発生する可能性がある。 ● 設計段階に、水域を管理している PWD と十分協議を行い、水域の埋立に対する代償掘削の計画等、必要な対策に合意し工事内容に含める必要がある。
12	地形・地質	<ul style="list-style-type: none"> ● 盛土用の石材・土砂、道路工事用の砕石等の資材は全て許可を受けて操業している既存の製造業者から購入する計画であり、区間1の整備事業のための採石場等は設置しないため、計画地周辺の地形・地質に対する影響は発生しない。
13	住民移転	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間1の整備に当っては、255haの用地買収が必要であり、住宅・商業建造物 222 件（1/3 未満の影響、井戸等、及びスクウォーター住居を含む）の撤去、居住世帯 198 世帯・商業 18 件（テナント・スクウォーター含む）の移転が発生する。 ● 1世帯の平均人数は 4.1 人であり、居住世帯 198 世帯の人数はおよそ 812 人と推計される。 ● また、区間1の整備事業では、ストックヤード、リペアショップ、アスファルトプラント、コンクリートプラントの設置を計画しているため、工事期間中、施工業者が、近接する民有地、あるいは HMPD が指定する用地等を、現地法に基づく借地契約や許可を取得した上で使用し、竣工後は現状復帰した上で所有者に返却する。
14	貧困層	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間1における被影響者の世帯の収入レベルを見ると、月 INR. 15,000 - 25,000 の世帯が全体の 54%を占める。平均世帯月収は INR.17,582 で、平均世帯人員が 4.1 人であることから、一人当たりの平均月収は INR.4,288 となる。 ● 2014 年にインド国 Planning Commission が発行した「Report of the expert group to review the methodology for measurement of poverty」によると、2011/2012 年度のタミル・ナド州の都市域の貧困ライン（一人・ひと月当り）は INR. 1,380.36 である。平均世帯人員 4.1 人とする、世帯当り月収が INR. 5,659 未満の世帯は貧困ライン以下と判断される。 ● 区間1では、INR 0 - 5,000 に属する世帯が 14%、INR. 5,000 - 10,000 に属する世帯が 8%との結果を得たため、合計 22%程度の世帯が貧困ライン以下の可能性がある。
16	雇用や生計手段等の地域経済	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間1は全線が新設区間であり、既存道路沿道の商業・サービス業に対する影響は既存道路との横断個所に限られるため、村、あるいはより広い地域の経済への負の影響は発生しない。（区間2についても同様）

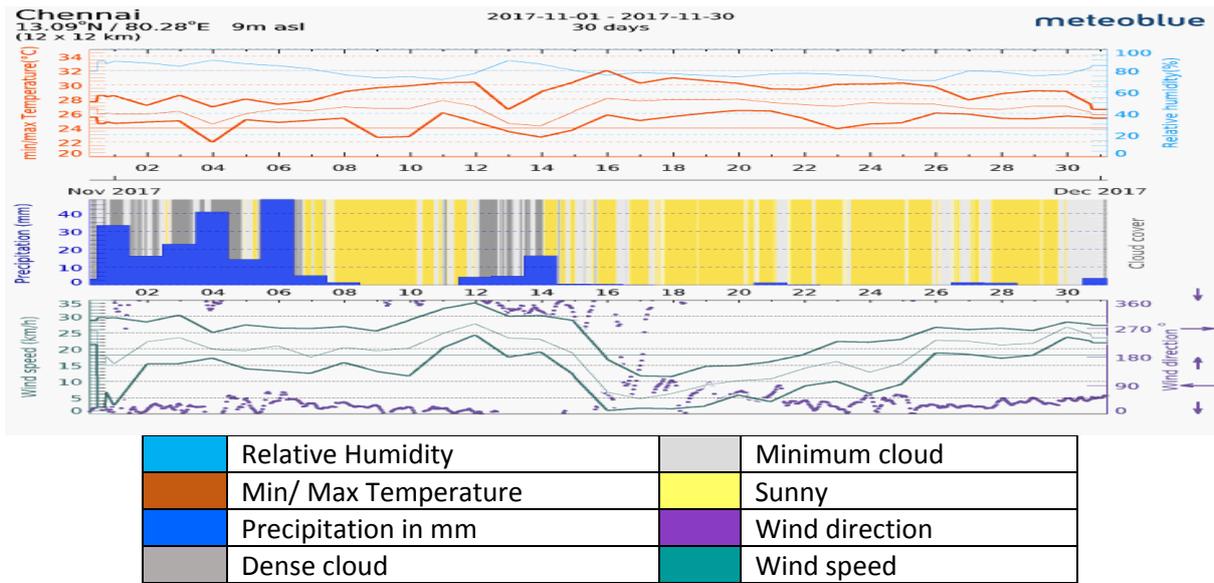
No.	影響項目	結果
		<ul style="list-style-type: none"> ● 区間1の工事では、Skilled worker 50名程度、Un-skilled worker 250名程度の雇用が想定され、直接的・間接的な正の経済効果が発生する。
18	水利用	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間1の整備により、手押しポンプ6、井戸1、くりぬき井戸1が消失するため、HMPDは工事開始に先立ち、代替水源について所有者と協議・合意する必要がある。 ● 区間1の整備のためにコンクリート・プラント、仮設事務所（最大人員コンサルタント50人、コントラクター80人程度、約100ヶ月）、作業員宿舎（最大約100人程度、約36ヶ月）を設置する計画であり、水需要が発生する。必要な工事用水、飲用水は、タンク車により独自に市場調達する計画であり、周辺の市民生活の水利用との競合は最小限に抑える計画である。
19	既存の社会インフラや社会サービス	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間1の整備により、寺院6か所、墓2か所（個人墓地）、学校2か所、その他村役場、集会所、診療所、電話交換施設、Fair price shop (Ration shop)各1か所が影響を受ける。（次節「用地取得・住民移転」参照） ● HMPDは、県税事務所DROとともにこれら施設の所有者と協議を行い、敷地内移転、代替地確保・建替え支援などの影響緩和策に合意し、サービス停止期間が発生しないようにすることが必要である。
23	コミュニティの分断	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間1の線形は、既成市街地を避ける位置に計画されており、コミュニティの分断は発生しない。 ● 区間1の対象道路は既存道路とオーバーパスによって交差し、既存道路は保全される。また、既存道路から対象道路へのアクセスは、対象道路に並行するサービス道路を経由する。従って対象道路による既存交通流分断は発生しない。
27	子どもの権利	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間1の整備により、学校2か所（本線 Chainage 16+200 (Amur 村), 20+800 (Panjetti 村)) に影響が発生する。HMPDは、DROとともにこれら施設の管理者と協議を行い、敷地内移転、代替地確保・建替え支援などの影響緩和策に合意し、サービス停止期間が発生しないようにすることが必要である。 ● インドでは、未成年者雇用禁止・規制法(The Child and Adolescent Labour (Prohibition & Regulation) Act, 1986)に基づき、原則として14歳未満の者の雇用が禁止されていることから、区間1の工事においても適切に法を遵守する必要がある。
28	HIV/AIDS等の感染症	<ul style="list-style-type: none"> ● チェンナイ都市圏は、マalaria、デング熱等蚊が媒介する感染症の分布域であり、特に近年はデング熱の患者数が増加している。区間1の工事箇所、ヤード、事務所・宿舎などで水溜りや生ごみが放置された場合、蚊の発生を招いてこれらの感染症の原因となる可能性がある。 ● UNAIDSが2012/13年に実施した調査によると、インド全体のHIV感染者は人口の0.35%であった。比較的高い感染率を示したグループは、トラック運転手の配偶者(0.87%)、skilled/semi-skilled workers(0.72%)、家庭内使用人(0.6%)などであった。 ● 一方、区間1の2017年・2018年の調査では、調査対象とした183世帯全員がHIV/AIDSの予防策を知っていると回答し、その情報源はテレビ、行政のキャンペーン、及びラジオが主であった。
29	労働環境(労働安全を含む)	<ul style="list-style-type: none"> ● インドはILOの創立メンバーであり、労働・雇用省が労働安全、女性と子どもの雇用等に関する法整備を行っているが、労働環境・安全に関する国内法制度は、2018年現在、工場、鉱山、造船の分野別法規が定められているに留まる。 ● タミル・ナド州では、Directorate of Industrial Safety and Healthが建設作業における安全指針を作成・公表している。

No.	影響項目	結果
		<p>https://dish.tn.gov.in/information.html#safetybuilding</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 区間1の整備事業では、州の指針、ILOの指針、日本における安全基準等に準拠し、労働環境の保全、安全の確保、事故防止策、事故発生時の緊急対策等に取り組む必要がある。
30	事故	<ul style="list-style-type: none"> ● インドでは、Road Congressが道路安全に関する基準書を作成しており、区間1も同基準書に準拠した設計となっている。 ● 区間1はほとんどが新設区間であるが、東端の始点西端の終点、及び中間の数箇所既存道路と重複・交差する区間がある。これらの区間では、工事期間中、既存道路の交通規制や迂回路の設置により、交通渋滞・交通事故の発生確率が上昇する可能性がある。交通渋滞の懸念箇所は、起点部の運河沿いの区間、TPPリンク南端の道路結節点（平面交差点）、州道あるいは国道との立体交差、などがある。 ● 区間1の供用時には、これまで道路が存在しなかったエリアに高規格道路が存在することとなり、交通事故が発生する可能性がある。一方で、サービス道路に歩道が整備されることで歩行者安全がより高まる正の影響も期待される。本道路の開通により交通量が軽減される既存道路では、交通渋滞・交通事故の発生が減少する可能性が考えられる。
31	越境の影響及び気候変動	<ul style="list-style-type: none"> ● 工事中は、運搬車両や工事用機械の稼働により温室効果ガス（二酸化炭素）が発生する。また、樹木の伐採により、二酸化炭素吸収源が減少する。 ● 供用時には、これまで道路が存在しなかったエリアに高規格道路が存在することとなり、局所的な温室効果ガスの発生増加が予想される。一方で、本道路の開通により交通量が軽減される既存道路では、交通渋滞の発生が減少し、温室効果ガスの発生が減少する可能性が考えられる。また、伐採した樹木の10倍の本数の代償植樹が生育するに従い、従前以上の二酸化炭素吸収減となると予想される。

出典:調査団

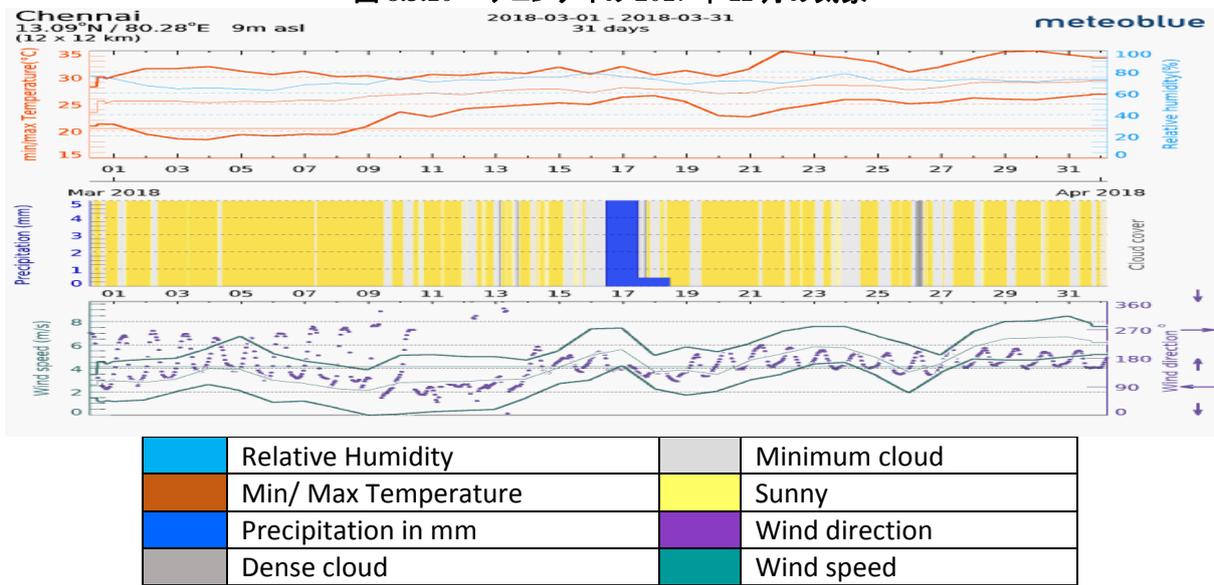
(2) ベースライン調査期間の気象

調査対象区域において、11月のモンスーン期と3月の乾期にベースライン調査を行った。チェンナイの2017年11月の気象を図8.3.10に、2018年3月の気象を図8.3.11に示す。チェンナイでは、6月～11月がモンスーン期(雨期)とされるが、2017年11月は、区間1と区間2の一部の計測を行った11月1日～11月14日の間のみ降雨があり、以後は晴天が続いた。2018年3月のモニタリング期間の天候は17及び18日を除いて晴天であった。



出典:調査団

図 8.3.10 チェンナイの 2017 年 11 月の気象



出典:調査団

図 8.3.11 チェンナイの 2018 年 3 月の気象

(3) 大気汚染

対象道路沿いで実施した大気質測定地点(4 地点)を図 8.3.12、測定地点名を表 8.3.15 に示す。測定地点は、計画されている対象道路の ROW 端から 500m 以内で、地域の特徴の代表的地点(代表的な環境(都市・農村)、公共施設)、及び、夜間のセキュリティ(機器の保全)が確保されることを考慮して選定した。大気質測定結果を図 8.3.13 - 16 に示す。

区間1の大気質は、雨季(11 月)には測定した全項目(SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、HC)で環境基準を下回った。一方、乾季(3月)には PM_{2.5} が基準を超過した。周辺に交通量の多い道路は存在していない区間1では、海岸沿いの火力発電所、化学工場等が発生源になっている可能性が考えられる。

表 8.3.15 大気質及び騒音・振動の測定地点名

	Site No.	地域名	測定地点	座標
Section I	AAQ1 N1	Kattupalli	Kattupalli Government High School, Kattupalli	13°19'48.92"N 80°20'9.30"E
	AAQ2 N2	Neithavayal	House at Neithavayal	13°17'32.56"N 80°16'0.28"E
	AAQ3 N3	Vannipakkam	House at Vannipakkam	13°17'15.53"N 80°13'10.55"E
	AAQ4 N4	Nandiyambakka m	Venkatesh Vidyalaya Matriculation school, Nandiyambakkam	13°16'27.37"N 80°16'23.08"E

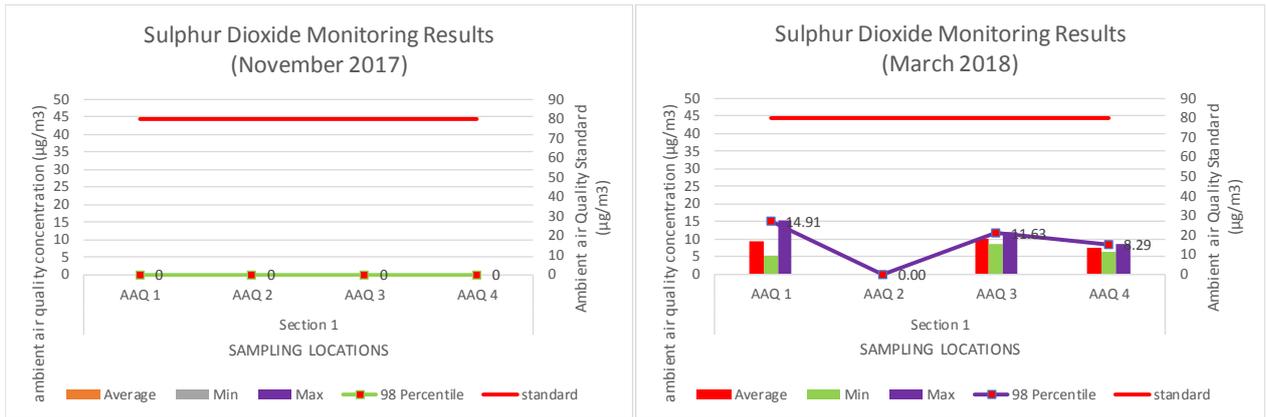
出典: 調査団



Legend Air, Noise and Vibration Sampling Location Section-I District Boundary Taluk Boundary	Project : Preparatory Survey for Chennai Peripheral Road Construction Project.	UTM Zone 44N WGS 84 Datum
	Area : Ennore Port, Thatchur, Tiruvallur Bypass, Sriperumbudur, Singaperumalkoil, Mamallapuram.	Produced For: Japan International Cooperation Agency
	Description: Air, Noise and Vibration Sampling Location Map	Produced By: Environmental & Geo Spatial Solutions Flat No.F.1, First Floor, Kamala Castle, Block B, Plot No.168/2, PN Ramamoorthy St, Kannamaal Nagar, Valasaravakkam, Chennai 600087

出典: 調査団

図 8.3.12 大気質及び騒音・振動の測定地点

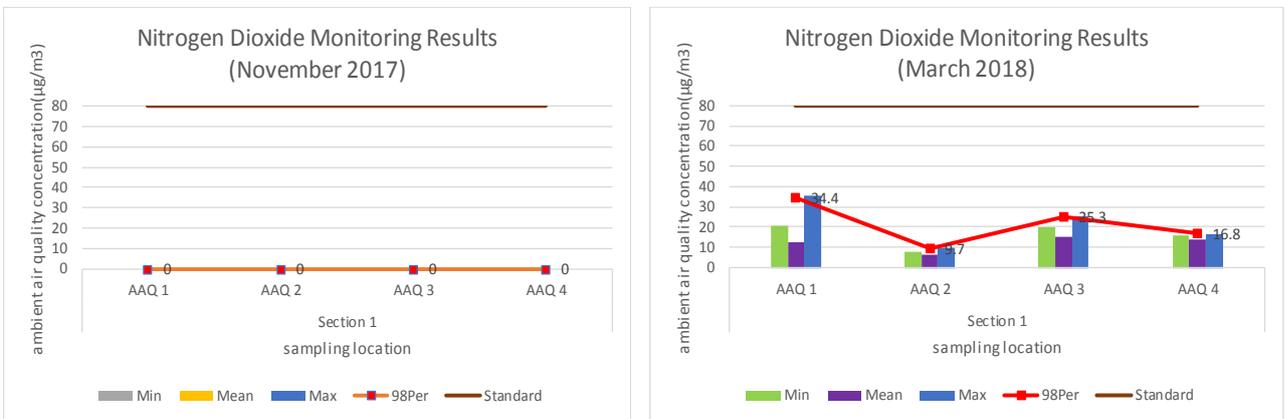


〈2017年11月〉

〈2018年3月〉

出典:調査団

図 8.3.13 大気質測定結果(SO2)

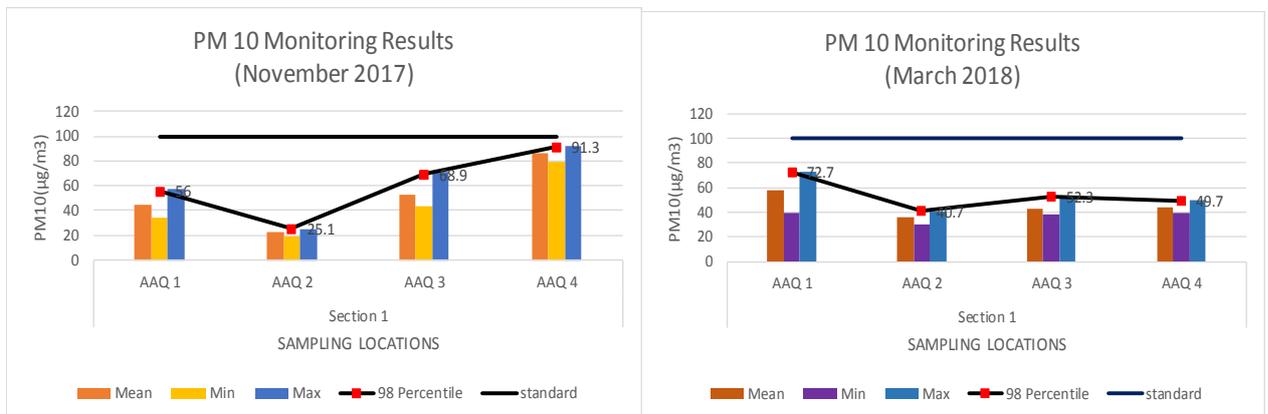


〈2017年11月〉

〈2018年3月〉

出典:調査団

図 8.3.14 大気質測定結果(NO2)

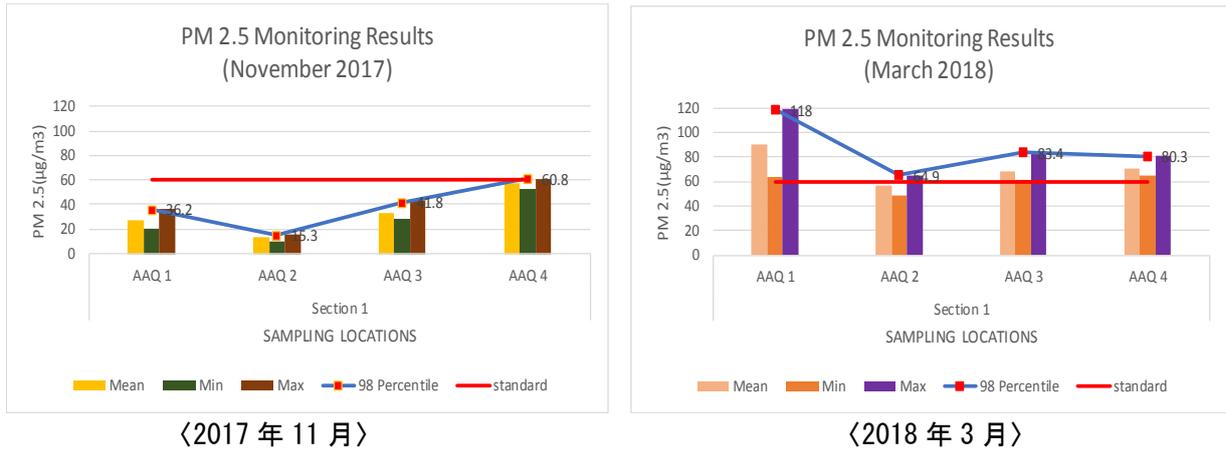


〈2017年11月〉

〈2018年3月〉

出典:調査団

図 8.3.15 大気質測定結果(PM10)



〈2017年11月〉

〈2018年3月〉

出典:調査団

図 8.3.16 大気質測定結果(PM2.5)

(4) 水質汚濁

図 8.3.19 に、水質調査を実施した地点を示す。

水質調査の結果を表 8.3.16 に示す。調査結果はいずれも基準値以内であった。

表 8.3.16 水質調査の結果

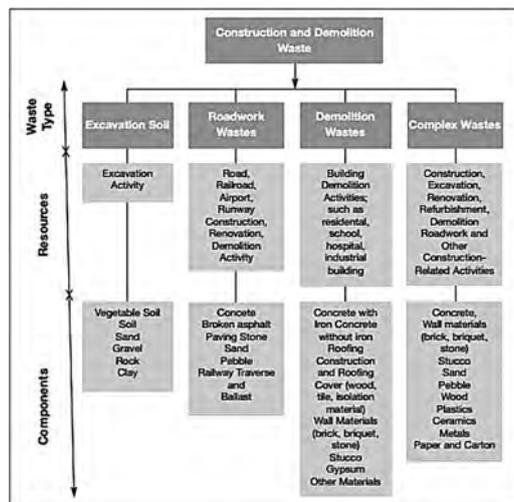
区間	No	地点名	pH			SS (mg/l)		
			2017年 11月	2018年 3月	BIS 基準値	2017年 11月	2018年 3月	BIS 基準値
1	1	Buckingham canal	7.09	7.59	5.5~9.0	23.2	10.8	100

注) 工業用排出基準 BIS(Bureau of Indian Standards):2490,PART-I-1981 と比較した。

出典:調査団

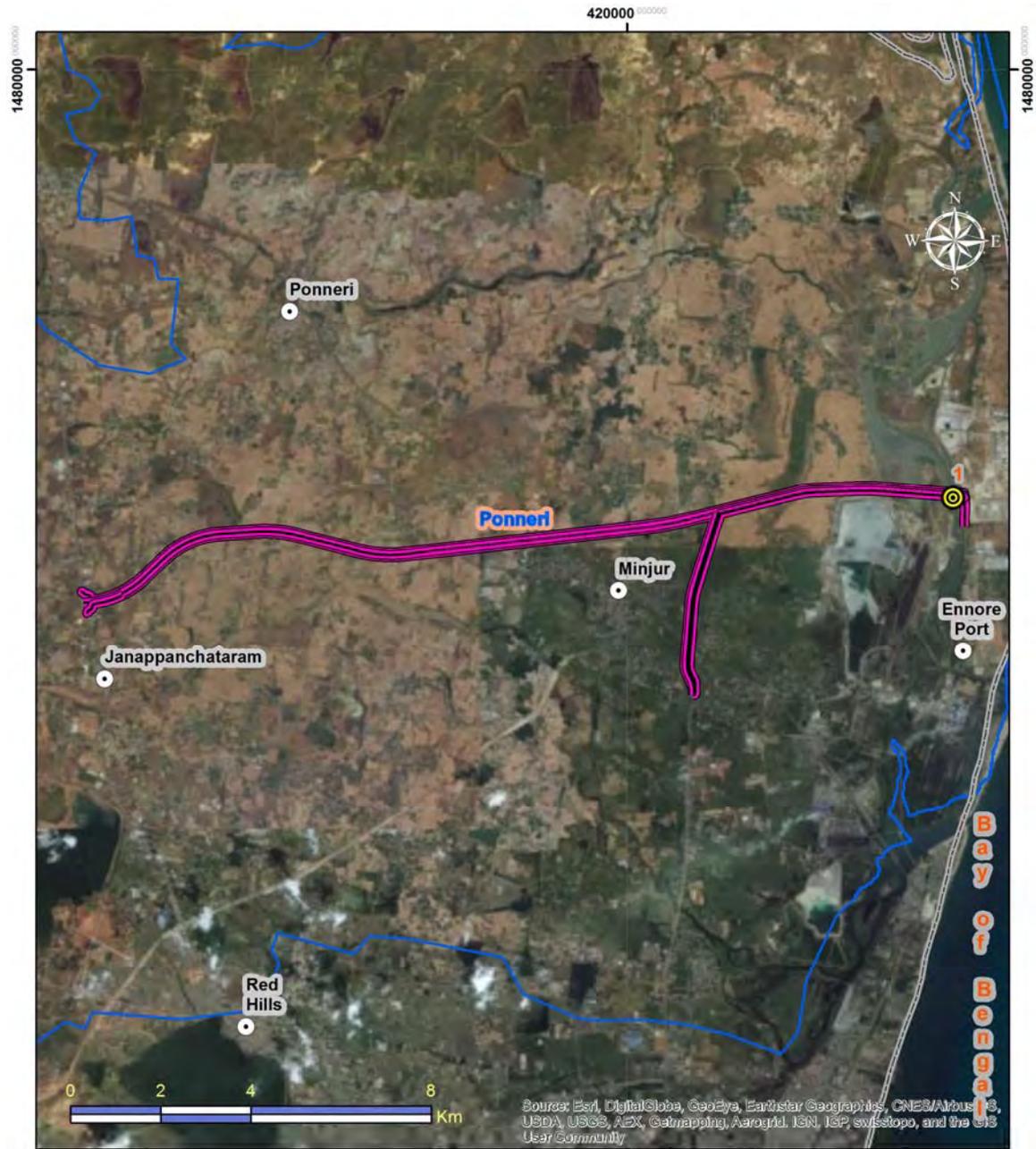
(5) 廃棄物

区間1の整備事業から発生が予想される廃棄物の種類を図 8.3.17 に示す。



出典:調査団

図 8.3.17 発生が予想される廃棄物の種類



Legend  Water Sampling Location  Section-1  District Boundary  Taluk Boundary	Project : Preparatory Survey for Chennai Peripheral Road Construction Project.	UTM Zone 44N WGS 84 Datum  Produced For: Japan International Cooperation Agency
	Area : Ennore Port, Thatchur, Tiruvallur Bypass, Sriperumbudur, Singaperumalkoil, Mamallapuram.	Produced By: Environmental & Geo Spatial Solutions Flat No.F1, First Floor, Kamala Castle, Block B, Plot No.168/2, PN Ramamoorthy St, Kannamaal Nagar, Valasaravakkam, Chennai 600087
	Description: Section-1 Water Sampling Location Map	

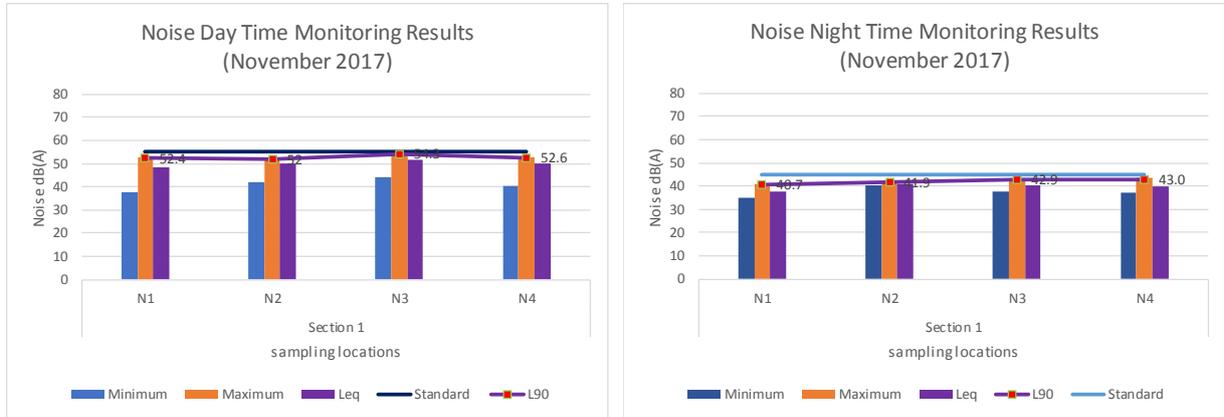
出典：調査団

図 8.3.18 水質調査地点

(6) 騒音・振動

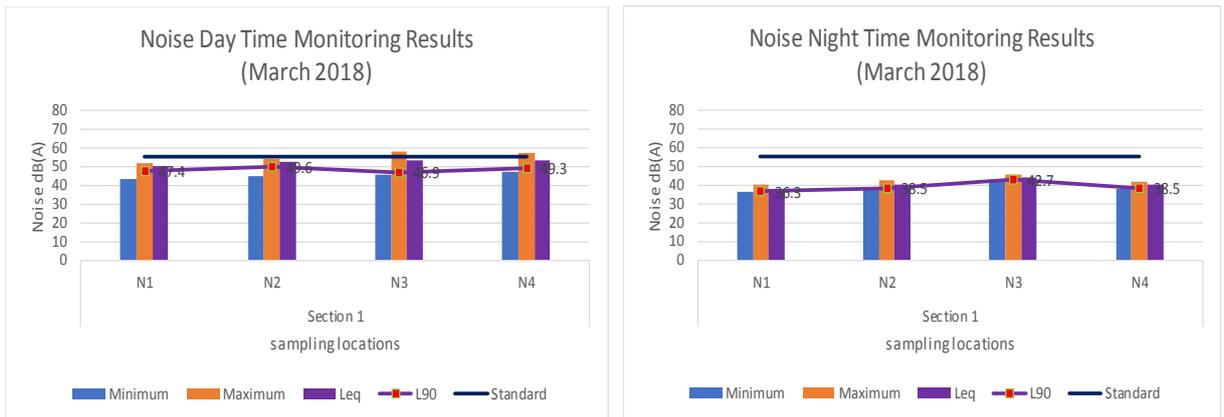
測定地点は大気測定地点と同じ地点で行った(図 8.3.12、表 8.3.15)。

騒音・振動測定結果を図 8.3.19 及び図 8.3.20 に示す。区間1の騒音・振動は、環境基準値(昼間 55dB(A), 夜間 45 dB(A))を下回ったものの、基準値に近い状況であった。振動は昼夜とも基準値未満であった。



〈2017年11月昼〉

〈2017年11月夜〉

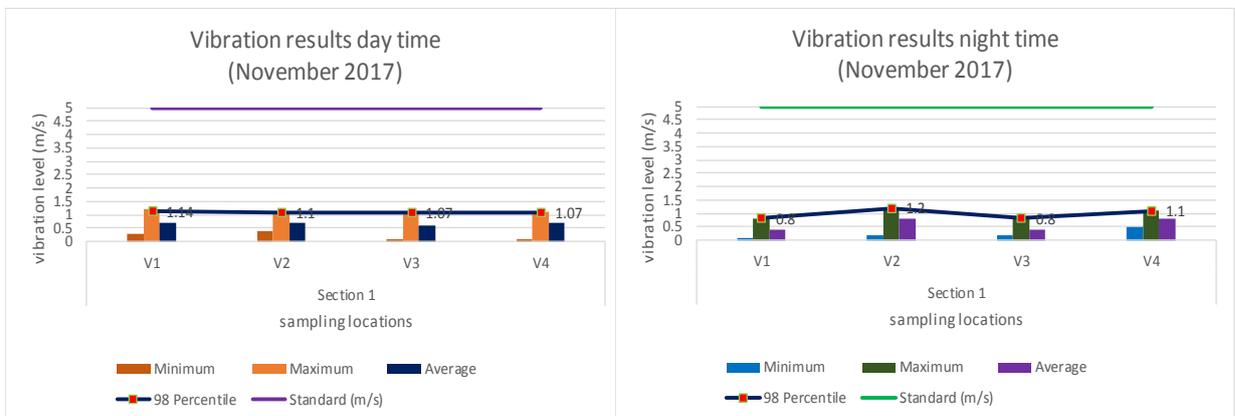


〈2017年3月昼〉

〈2017年3月夜〉

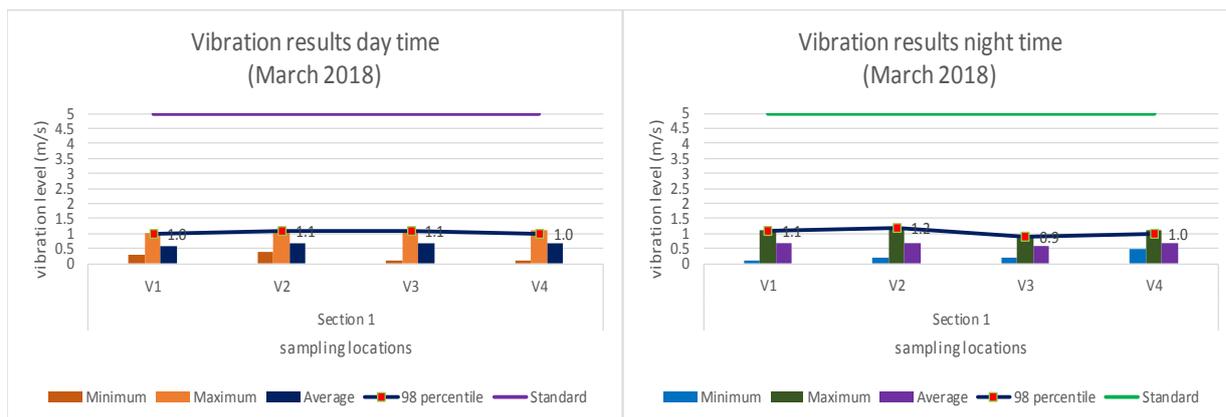
出典：調査団

図 8.3.19 騒音調査結果



〈2017年11月昼〉

〈2017年11月夜〉



〈2018年3月昼〉

出典：調査団

〈2018年3月夜〉

図 8.3.20 振動調査結果

(7) 生物相・生態系

1) 生物相・生態系調査

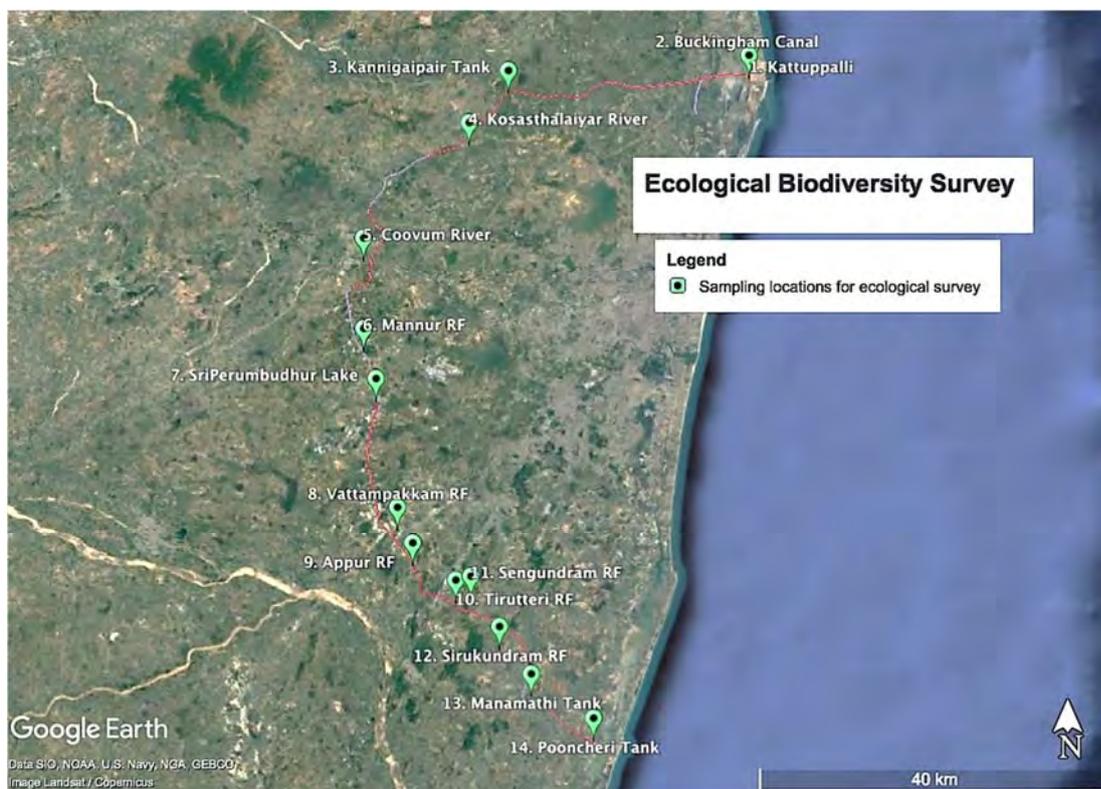
区間1を含め、全計画区間はほぼ平坦なインド東海岸平野に位置しており、土地利用、気象条件にも差がないため、同じ種が区間1と他区間の調査地点で重複して出現した。そのため、2017年11月に実施した全計画区間の計画地及び近隣における生物相・生態系調査結果を以下にまとめて示す。

表 8.3.17 及び図 8.3.21 に生態系調査地点を、調査地点の写真を図 8.3.22 に示す。

表 8.3.17 生態系調査地点

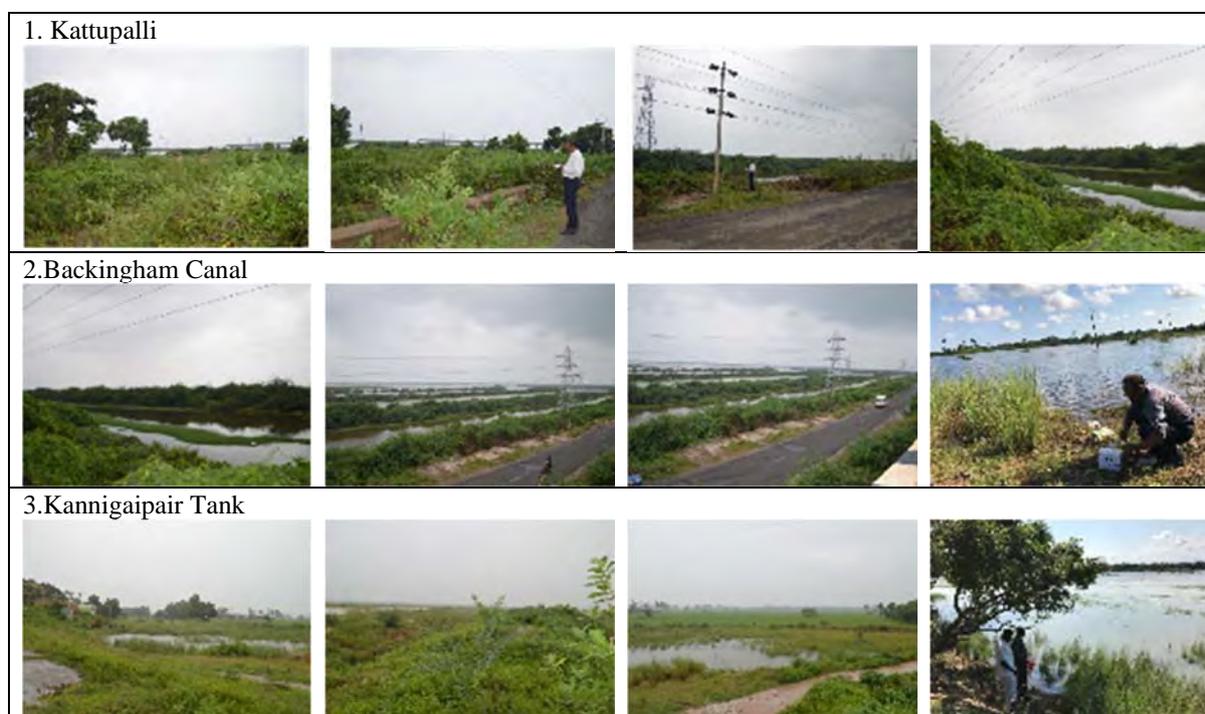
Sections	No.	Monitoring Stations	Coordinates
Section 1	1	Kattupalli	13.182000N, 80.195100E
	2	Backingham Canal	13.180122N, 80.194807E
Section 2	3	Kannigaipair Tank	13.165367N, 80.44128E
	4	Kosasthalaiyar River	13.134074N, 80.21408E
Section 3	5	Cooum River	13.63411N, 79.553712E
	6	Mannur RF	13.05750N, 79.553907E
	7	Sriperumbudur Tank	12.575344N, 79.562553E
Section 4	8	Vattambakkam RF	12.50082N, 79.57072E
	9	Appur RF	12.474626N, 79.584494E
Section 5	10	Tirutteri RF	12.452925N, 80.12684E
	11	Sengundram RF	12.45437N, 80.22353E
	12	Sirukundram RF	12.423818N, 80.41144E
	13	Manamathi Tank	12.394359N, 80.61072E
	14	Poonjeri Tank	12.37004N, 80.10530E

出典：調査団



出典：調査団

図 8.3.21 生態系調査地点



4.Kosasthalaiyar River



5.Cooum River



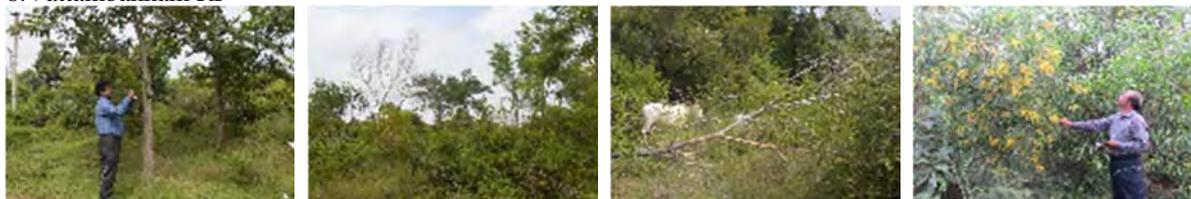
6. Mannur RF



7.Sriperumbudur Tank



8.Vattambakkam RF



9.Appur RF



10.Tirutteri RF





出典：調査団

図 8.3.22 生態系調査地点の状況

2017年11月に、区間1の代表的な環境（陸域1か所、水域1か所）において生物相調査を実施した（図 8.3.21, 22、表 8.3.17-25）。その結果、陸域、水域共に、伐採や掘削などの人為的影響を強く受けた環境と判断され、IUCNのレッドリスト掲載種は動植物とも確認されなかった。

表 8.3.18 生物相調査で確認された樹木種

NO	学名	現地名又は英語名	和名	IUCN ランク
1	<i>Abutilon indicum</i>	Indian Mallow	タカサゴイチビ	
2	<i>Acacia auriculiformis</i>	Golden shower	ナンバンサイカチ	
3	<i>Acacia nilotica</i>	Babool	アラビアゴムモドキ	
4	<i>Acalypha indica</i>	Indian Copper Leaf	キダチアミガサ	
5	<i>Achyranthes aspera</i>	Prickly Chaff Flower	ケイノコゾチ	
6	<i>Aerva lanata</i>	Mountain Knot Grass	—	
7	<i>Albizia lebbek</i>	Vakai	ビルマネム	
8	<i>Annona squamosa</i>	Seethapal	バンレイシ	
9	<i>Areca catechu L</i>	Pakkumara	ビンロウ	
10	<i>Artocarpus integrifolia</i>	Jack	パラミツ	
11	<i>Azadirachta indica</i>	Veppa maram	インドセンダン	
12	<i>Bambusa arudinaceae</i>	Bamboo	タケ	
13	<i>Banhinia purpurea</i>	Mandari	ムラサキモクワンジュ	

NO	学名	現地名又は英語名	和名	IUCN ランク
14	<i>Borassus flabellifer</i>	Palmyra Tree	オウギヤシ	
15	<i>Butea monosperona</i>	Flame of the forest	ハナモツヤクノキ	
16	<i>Calotropis gigantea R.Br.</i>	Erukku	カイガンタバコ	
17	<i>Carica papaya L.</i>	Pappalimaram	パパイヤ	
18	<i>Cascabela thevitia</i>	Arali Psidium guajava	バンジロウ	
19	<i>Cassia alata</i>	Candle Bush	ハネセンナ	
20	<i>Cassia auriculata</i>	Tanners cassia	ミミセンナ	
21	<i>Cassia fistula L.</i>	Konrai	ナンバンサイカチ	
22	<i>Casuarina equisetifolia Forst.</i>	Cavukkumaram	トクサバモクマオウ	
23	<i>Ceiba pentandra L.) Gaertn</i>	Ilavam	カボック	
24	<i>Citrus limonia Thespenia populnea</i>	Puvarasam	—	
25	<i>Cocos nucifera L.</i>	Tennaiaram	ココヤシ	
26	<i>Datura metal</i>	Downy Thorn Apple	チョウセンアサガオ	
27	<i>Decalepis hamiltonii Wight & Arn.</i>	Mahali-Kizhangu, Mavilang Kizhangu	—	EN カンジプラム 県で確認
28	<i>Delonix regia.</i>	Gulmohar	ハウオウボク	
29	<i>Derris scandens</i>	Jewel Vine	シダレトバ	
30	<i>Diplocyclos palmatus</i>	Lollipop Climber	オキナワスズメウリ	
31	<i>Dipterocarpus indicus Bedd.</i>	Ennai, Vel ennai	フタバガキ科	EN カンジプラム 県で確認
32	<i>Dolicas lab lab</i>	Garden Bean	—	
33	<i>Eichhornia crassipes</i>	Water Hyacinth	ホテイアオイ	
34	<i>Emblica officinalis</i>	Indian gooseberry	アムラ	
35	<i>Eucalyptus lanceolatus</i>		ユーカリ	
36	<i>Euphorbia hirta</i>	Asthma Weed	シマニシキソウ	
37	<i>Euphorbia tirucalli</i>	Pencil Plant	アオサンゴ	
38	<i>F. Religiosu</i>	Arasa Maram	—	
39	<i>Ficus benghalensis</i>	Ala maram	インディアンバナヤン	
40	<i>Ficus benghalensis</i>	Ala maram	ベンガルボダイジュ	
41	<i>Hibiscus spp.,</i>	Sembaruthi	ハイビスカス属	
42	<i>Ipomoea alba</i>	Moon vine	ヨルガオ	
43	<i>Ipomoea carnea</i>	Blush Morning Glory	キアサガオ	
44	<i>Jatropha</i>	Kattamanakku	ナンヨウアブラギリ	
45	<i>Leucas aspera</i>	Common Leucas	—	
46	<i>Mangifera indica</i>	Mango	マンゴー	
47	<i>Moringa concanensis</i>	Kattu Murungai	ワサビノキ属	
48	<i>Nelumbo nucifera</i>	Lotus	ハス	
49	<i>Nymphaea pubescens</i>	Common Water Lily	スイレン属	
50	<i>Ocimum canum</i>	Hoary Basil	ヒメボウキ	
51	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Carrot grass	アメリカブクリョウサイ	
52	<i>Phoenix sp</i>	Palmyra	ナツメヤシ属	
53	<i>Pithecellobium dulce</i>	Kodukka puli	キンキジュ	
54	<i>Polyathia longifolia</i>	Ashoka	ムユウジュ	
55	<i>Pongamia glabra</i>	Poonga	クロヨナ	
56	<i>Punica granatum</i>	Pomegranate	ザクロ	
57	<i>Ricinus communis</i>	Castor	トウゴマ	
58	<i>Samanea saman</i>	Rain Tree	アメリカネムノキ	
59	<i>Spathodea campanulata</i>	Tulip tree	カエンボク	
60	<i>Tamarindus indica</i>	Puliya maram	タマリンド	

NO	学名	現地名又は英語名	和名	IUCN ランク
61	<i>Thespesia populnea</i>	Puvarasu	サキシマハマボウ	
62	<i>Tridax procumbens</i>	Tridax Daisy	コトブキギク	
63	<i>Ziziphus oenoplea</i>	Jackal Jujumbe	ナツメ	

IUCN ランクは VU (危急種) 以上を記載した。EN: 絶滅危惧種

出典: 調査団

表 8.3.19 生物相調査で確認された哺乳類

S.No.	学名	英語名	和名	IUCN ランク
1	<i>Macaca radiata</i>	Bonnet Macaque	ボンネットモンキー	
2	<i>Canis aureus</i>	Jackal	キンイロジャッカル	
3	<i>Funambulus palmarum</i>	Indian palm squirrel	リス科	
4	<i>Herpestes edwardsii</i>	Grey mongoose	ハイイロマンゴース	
5	<i>Lepus nigricollis</i>	Black naped hare	インドウサギ	
6	<i>Pteropus giganteus</i>	Indian flying fox	インドオオコウモリ	
7	<i>Synopterus sphinx</i>	Short nosed fruit bat	コバナフルーツコウモリ	
9	<i>Tatera indica</i>	Indian gerbils	インドオオアレチネズミ	
10	<i>Bandicota indica</i>	Large bandicoot – rat	オニネズミ	
11	<i>Rattus rattus</i>	House rat	クマネズミ	

IUCN ランクは VU (危急種) 以上を記載した。

出典: 調査団

表 8.3.20 生物相調査で確認された鳥類

S.No	学名	英語名	和名	Status	IUCN ランク
KINGFISHERS					
1	<i>Alcedoatthis</i>	Common Kingfisher	カワセミ	C,R	
2	<i>Halcyon smynensis</i>	White-Throated Kingfisher	アオショウビン	C,R	
3	<i>Cerylerudis</i>	Pied Kingfisher	ヒメヤマセミ	C,R	
PEAFOWL					
	<i>Pavocristatus</i>		インドクジャク	C,R,Br	
BEE-EATERS					
4	<i>Merops orientalis</i>	Pied Kingfisher	ミドリハチクイ	C,R	
5	<i>Merops philippinus</i>	Blue-Tailed Bee-Eater	ハリオハチクイ	C,M	
CUCKOOS AND COUCALS					
6	<i>Clamator jacobinus</i>	Pied Cuckoo	クロシロカンムリカッコウ	C,R,Br	
7	<i>Hierococcyx varius</i>	Common Hawk Cuckoo	ハイタカジュウイチ	C,R	
8	<i>Eudynamys scolopacea</i>	Asian Koel	オニカッコウ	C,R,Br	
9	<i>Phaenicophaeus tristis</i>	Green-Bellied Malkoha	オニクロバンケンモドキ	C,R	
10	<i>Centropus sinensis</i>	Greater Coucal	オオバンケン	C,R	
PARAKEETS					
11	<i>Psittacula krameri</i>	Rose-Ringed Parakeet	ワカケホンセイインコ	C,R, Br	
SWIFTS					
12	<i>Cypsiurus balasiensis</i>	Asian Palm Swift	アジアヤシアマツバメ	C,R,Br	
13	<i>Apusaffinis</i>	House Swift	ヒメアマツバメ	C,R	
OWLS					
14	<i>Tyto alba</i>	Barn Owl	メンフクロウ	C,R	
15	<i>Otus bakkamoena</i>	Collared Scops Owl	ヒガシオオコノハズク	O,R	
16	<i>Athene brama</i>	Spotted Owl	インドコキンメフクロウ	C,R	
EAGLES					
17	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite	トビ	C,R,Br	

S.No	学名	英語名	和名	Status	IUCN ランク
18	<i>Haliastur indus</i>	Brahminy Kite	シロガシラトビ	C,R,Br	
19	<i>Circus aeruginosus</i>	Marsh Harrier	チュウヒ	C,M	
20	<i>Accipiter badius</i>	Shikra	タカサゴダカ	C,R,Br	
21	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	ミサゴ	Rare	
PIGEONS					
22	<i>Columba livia</i>	Rock Pigeon	カワラバト	C,R	
DOVES					
23	<i>Streptopelia senegalensis</i>	Laughing Dove	ワライバト	C,R,Br	
24	<i>Streptopelia chinensis</i>	Spotted Dove	カノコバト	C,R,Br	
25	<i>Streptopelia ranquebarica</i>	Red Collared Dove	ベニバト	C,R,Br	
26	<i>Streptopelia decaocto</i>	Eurasian Collared Dove	シラコバト	C,R,Br	
CRAKES AND RALLIDS					
27	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Purple Swamphen	セイケイ	C,R,Br	
28	<i>Gallinula chloropus</i>	Common Moorhen	バン	C,R	
29	<i>Fulica atra</i>	Common Coot	オオバン	C,R,Br	
DUCKS					
30	<i>Anas porcilorhyncha</i>	Spot Billed Duck	カルガモ	C,R,Br	
31	<i>Anas querquedula</i>	Garganey	シマアジ	C,M	
WADERS					
32	<i>Tringa totanus</i>	Common Redshank	アカアシシギ	O,M	
33	<i>Tringa nebularia</i>	Common Green Shank	アオアシシギ	O,M	
34	<i>Tringa ocropus</i>	Green Sandpiper	クサシギ	O,M	
35	<i>Tringa glareola</i>	Wood Sandpiper	タカブシギ	C,M	
36	<i>Actitis hypoleucos</i>	Common Sandpiper	イソシギ	C,M	
WADERS AND JACANAS					
37	<i>Himantopus himantopus</i>	Black-Winged Stilt	セイタカシギ	C,R, Br	
PLOVERS					
38	<i>Charadrius dubius</i>	Little Ringed Plover	コチドリ	O,M	
LAPWINGS					
39	<i>Vanellus malarbaricus</i>	Yellow-Wattled Lapwing	キトサカゲリ	C,R,Br	
40	<i>Vanellus indicus</i>	Red-Wattled Lapwing	インドトサカゲリ	C,R, Br	
FLAMINGOS,IBISES AND SPOONBILL					
41	<i>Plegadis falcinellus</i>	Glossy Ibis	ブロンズトキ	C,SM	
42	<i>Threskiornis melanocephalus</i>	Black-Headed Ibis	クロトキ	C,R,Br	
43	<i>Platalea leucorodia</i>	Eurasian Spoonbill	ヘラサギ	C,R,Br	
PELICANS					
44	<i>Pelecanus philippensis</i>	Spot-Billed Pelican	ホシバシペリカン	Re,SM, Br	
STORKS					
45	<i>Mycteria leucocephala</i>	Painted Storks	インドトキコウ	Re,SM,Br	
46	<i>Anastomus oscitans</i>	Asian Openbill	シロスキハシコウ	C,R,Br	
47	<i>Ciconia episcopus</i>	Woolly-Necked Stork	シロエリコウ	O,M	VU* スリヘルンブドゥル 湖(区間3)で確認
SHRIKES					
48	<i>Dendrocitta vagabunda</i>	Rufous Treepie	チャイロオナガ	C,R	
49	<i>Corvus splendens</i>	House Crow	イエガラス	C,R	
50	<i>Corvus macrorhynchos</i>	Large-Billed Crow	ハシブトガラス	C,R	
ORIOLES AND CUCKOOSHRIKES					
51	<i>Artamus fuscus</i>	Ashy Woodswallow	ハイイロモリツバメ	O,SM	
52	<i>Oriolus oriolus</i>	Eurasian Golden Oriole	ニシコウライウグイス	C,M	

S.No	学名	英語名	和名	Status	IUCN ランク
53	<i>Coracina melanoptera</i>	Black-Headed Cuckooshrike	ズグロアサクラサンショウクイ	O,SM	
DRONGOS					
54	<i>Dicrurus macrocercus</i>	Black Drongo	オウチュウ	C,R,Br	
55	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	Ashy Drongo	ハイイロオウチュウ	O,M	
56	<i>Terpsiphone paradisi</i>	Asian Paradise-Flycatcher	カワリサンコウチョウ	C,M	
57	<i>Aegithina tiphia</i>	Common Iora	ヒメコノハドリ	C,R	
58	<i>Tephrodornis pondicerianus</i>	Common Woodshrike	モズサンショウクイ	C,R	
MYNAS					
59	<i>Acridotheres tristis</i>	Common Myna	インドハッカ	C,R,Br	
C - 普通種 R - 留鳥 M/SM - 渡り鳥 Br - 繁殖 O - たまに見られる R - 稀に見られる					

IUCN ランクは VU (危急種) 以上を記載した。

*:IUCN ホームページ掲載の分布域外にあたるが現地で確認されたためランクを記載する。

出典：調査団

表 8.3.21 調査対象区域の水域で確認された両生類・爬虫類

S.No.	学名	英語名	和名	IUCN ランク
両生類				
1	<i>Rana cyanophlyctis</i>	Skittering frog	—	
2	<i>Hoplobatrachus tigerinus</i>	Indian Bull frog	トラフガエル	
3	<i>Kaloula taprobanica</i>	Painted kaloula	アジアジムグリガエル	
4	<i>Bufo melanostictus</i>	Common Indian toad	ヘリグロヒキガエル	
5	<i>Rana hexadactylus</i>	Indian Pond frog	—	
爬虫類				
1	<i>Mabuya carinata</i>	common skink	トカゲ科	
2	<i>Ptyas mucosus</i>	Indian rat snake	ナンダ	
3	<i>Ahaetulla nasuta</i>	Common vine snake	ハナナガムチヘビ	
4	<i>Amphiesma tolata</i>	Buff-striped keelback water snake	—	
5	<i>Chamaleo zeylanicus</i>	Indian chameleon	インディアンカメレオン	
6	<i>Varanus bengalensis</i>	Montior Lizard	ベンガルオオトカゲ	
7	<i>Lissemys punctata</i>	Indian mud turtle	ハコスッポン	
8	<i>Melanochelys trijuga</i>	Indian pond terrapin	セイロンヤマガメ	

IUCN ランクは VU (危急種) 以上を記載した。

出典：調査団

表 8.3.22 生物相調査で確認された昆虫類

S.No	学名	英語名	和名	IUCN ランク
チョウ類				
SKIPPERS				
1	<i>Parnara bada</i>	Ceylon swift/African straight swift	—	
2	<i>Borbo cinnara</i>	Rice swift	—	
3	<i>Pseudoborbo bevani</i>	Bevan's Swift	—	
4	<i>Suastus gremius</i>	Indian palm bob	クロボシセセリ	
SWALLOWTAILS				
5	<i>Graphium doson</i>	Common jay	ミカドアゲハ	
6	<i>Graphium agamemnon</i>	Tailed jay	コモンタイマイ	
7	<i>Atrophaneura aristolochiae</i>	Common rose	ベニモンアゲハ	
8	<i>Atrophaneura hector</i>	Crimson rose	ヘクトールベニモンアゲハ	

S.No	学名	英語名	和名	IUCN ランク
YELLOW AND WHITES				
9	<i>Eurema hecabe</i>	Common grass yellow	キチョウ	
10	<i>Eurema laeta</i>	Spotless grass yellow	ツマグロキチョウ	
11	<i>Catopsilia pomona</i>	Common emigrant	ウスキシロチョウ	
12	<i>Ixias pyrene</i>	Yellow orange tip	—	
13	<i>Colotis danae</i>	Crimson tip	—	
14	<i>Hebomoia glaucippe</i>	Great orange tip	ツマベニチョウ	
15	<i>Appias albina</i>	Common albatross	—	
16	<i>Appias libythea</i>	Western striped albatross	—	
17	<i>Cepora nerissa</i>	Common gull	—	
18	<i>Delias eucharis</i>	Common jezebel	—	
BLUES				
19	<i>Catochrysops strabo</i>	Forget-me-not	—	
20	<i>Pseudozizeeria maha</i>	Pale grass blue	ヤマトシジミ	
21	<i>Zizina otis</i>	Lesser grass blue	—	
22	<i>Zizula hylax</i>	Tiny grass blue	—	
23	<i>Freyeria putli</i>	Eastern grass jewel	タイワンヒメシジミ	
24	<i>Everes lacturnus</i>	Indian cupid	タイワンツバメシジミ	
25	<i>Chilades lajus</i>	Lime blue	—	
26	<i>Azanus jesus</i>	African babul blue	—	
BRUSH FOOTED				
27	<i>Danaus chrysippus</i>	Plain tiger	カバマダラ	
28	<i>Tirumala limniace</i>	Blue tiger	—	
29	<i>Charaxes solon</i>	Black rajah	—	
30	<i>Melanitis leda</i>	Common evening brown	ウスイロコノマチョウ	
31	<i>Mycalesis perseus</i>	Common bush brown	コジヤノメ属	
32	<i>Acraea violae</i>	Tawny coster	—	
33	<i>Phalanta phalantha</i>	Common leopard	—	
34	<i>Ariadne merione</i>	Common castor	マルバネカバタテハ	
35	<i>Ariadne ariadne</i>	Angled castor	カバタテハ	
その他の昆虫類				
1	<i>Musca domestica</i>	House fly	イエバエ	
2	<i>Gastrimargus marmoratus</i>	Common grasshopper	クルマバッタ	
3	<i>Cleoboracrassa</i>	Painted grasshopper	バッタ目	
4	<i>Dysdercus cingulatus</i>	Red cotton bug	カホシカメムシ	
5	<i>Coridiapetivariana</i>	White spotted cockroach	—	
6	<i>Periplanata americana</i>	House cockroach	ワモンゴキブリ	
7	<i>Apis indica</i>	Honey bee	ミツバチ	
8	<i>Apis florea</i>	Small honey bee	ミツバチ	
9	<i>Anopheles meigen</i>	Anopheles mosquito	ハマダラカ	
10	<i>Nepa cinerea</i>	Water scorpion	タイコウチ	
11	<i>Gongylus gongiloides</i>	Praying mantis	カマキリ目	
12	<i>Gerris gracilicornis</i>	Water strider	コセアカアメンボ	

IUCN ランクは VU (危急種) 以上を記載した。

出典：調査団

表 8.3.23 生物相調査で確認された魚類

S.No.	学名	英語名	和名	IUCN ランク
魚類				
1	<i>Channa punctatus</i>	Spotted snake head, green snake head	インディアン・スネークヘッド	
2	<i>Glossogobius giuris</i>	Tank-goby	ハゼ科	
3	<i>Labeo bata</i>	Minor carp	—	
4	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Mozambique Tilapia	ティラピア、カワスズメ	
5	<i>Anabas testudineus</i>	Climbing perch	キノボリウオ	
6	<i>Cyprinus catla</i>	Catla	カトラ	
7	<i>Cyprinus carpio</i>	Common Carp	コイ	
8	<i>Cirrhinus molitorella</i>	Mud Carp	ケンヒー	
9	<i>Pethia sharmai</i>	Chennai Sawfin Barb	—	EN (スリペルンブドル湖(区間3)での住民への聞き取りによる確認)

IUCN ランクは VU (危急種) 以上を記載した。EN: 絶滅危惧種
出典: 調査団

表 8.3.24 生物相調査で確認された甲殻類・貝類

S.No.	学名	英語名	和名	IUCN ランク
甲殻類・貝類				
1	<i>Pilaglobosa</i>	Apple snail	リンゴガイ	
2	<i>Lamellidens corrianus</i>	Fresh water mussel	淡水イガイ類	
3	<i>Parreysia favidens</i>	Fresh water mussel	淡水イガイ類	
4	<i>Planorvis gyrautus</i>	Wheel snail	—	
5	<i>Lymnaea peregra</i>	Tower snail	—	
6	<i>Lymnaea truncatula</i>	Cone snail	イモガイ	
7	<i>Parathelphusa convexa</i>	Freshwater crab	サワガニ	
8	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Shrimp	オニテナガエビ	

IUCN ランクは VU (危急種) 以上を記載した。
出典: 調査団

表 8.3.25 生物相調査で確認されたプランクトン

S. No.	Plankton	Manampathy	Kosasthalaiyar	Sriperumbudur	Poonjeri
1	Calamus	√	√	√	√
2	Cyclops	√	√	√	√
3	Daphnia	√	√	√	√
4	Moina	√	√	√	√
5	Nauplius	√	√	√	√
6	Rotifer	√		√	√
7	Notonecta	√	√	√	√
8	Streptocephalus	√	√	√	√
9	Conocostrachan	√	√	√	√
10	Dysticus	√	√	√	√
11	Dragonfly nymph	√	√	√	√
12	Chironomous	√	√	√	√

出典: 調査団

2) 影響を受ける樹木の本数

表 8.3.26 に区間1により影響を受ける樹木本数 587 本とその対策を示す。

ROW 内でサービス道路の外側、あるいは本線とサービス道路の間等に現存している樹木 250 本は原則として現位置で保全することとした。

一方、幹周 90cm 未満の樹木 217 本はティルヴァール県森林官 District Forest Officer(DFO)の監督の下、原則として元の生育地付近に移植する。

より大きな 120 本は、同じく森林官の監督の下伐採した上で、10 倍の 1200 本の苗木を DFO から指定された場所に HMPD の費用負担により植樹する計画である。

したがって、移植樹木は元の生育環境と連続性がある、あるいは近接した土地に移植され、伐採樹木の代償植樹は、県の森林官が現地調査を行って植樹適地と認めた場所に植樹されるため、立地環境にふさわしい生物多様性が長期的に担保される。

表 8.3.26 影響を受ける樹木本数

S. No.	Description	区間1		小計	合計
		本線	TPP Link Road (旧線形)		
現位置保全		250 本	0 本	250 本	587 本
移植対象		208 本	9 本	217 本	
1	幹周 30cm 超 60cm 未満	60	1	61	
2	幹周 60 cm 超 90cm 未満	148	8	156	
伐採対象		118 本	2 本	120 本	
3	幹周 90 cm 超 180cm 未満	9	1	10	
4	幹周 180cm 以上	109	1	110	

出典：DPR EIA, 2018

(8) 水象

計画道路周辺で影響を受ける可能性が考えられる水域を表 8.3.27 に示す。

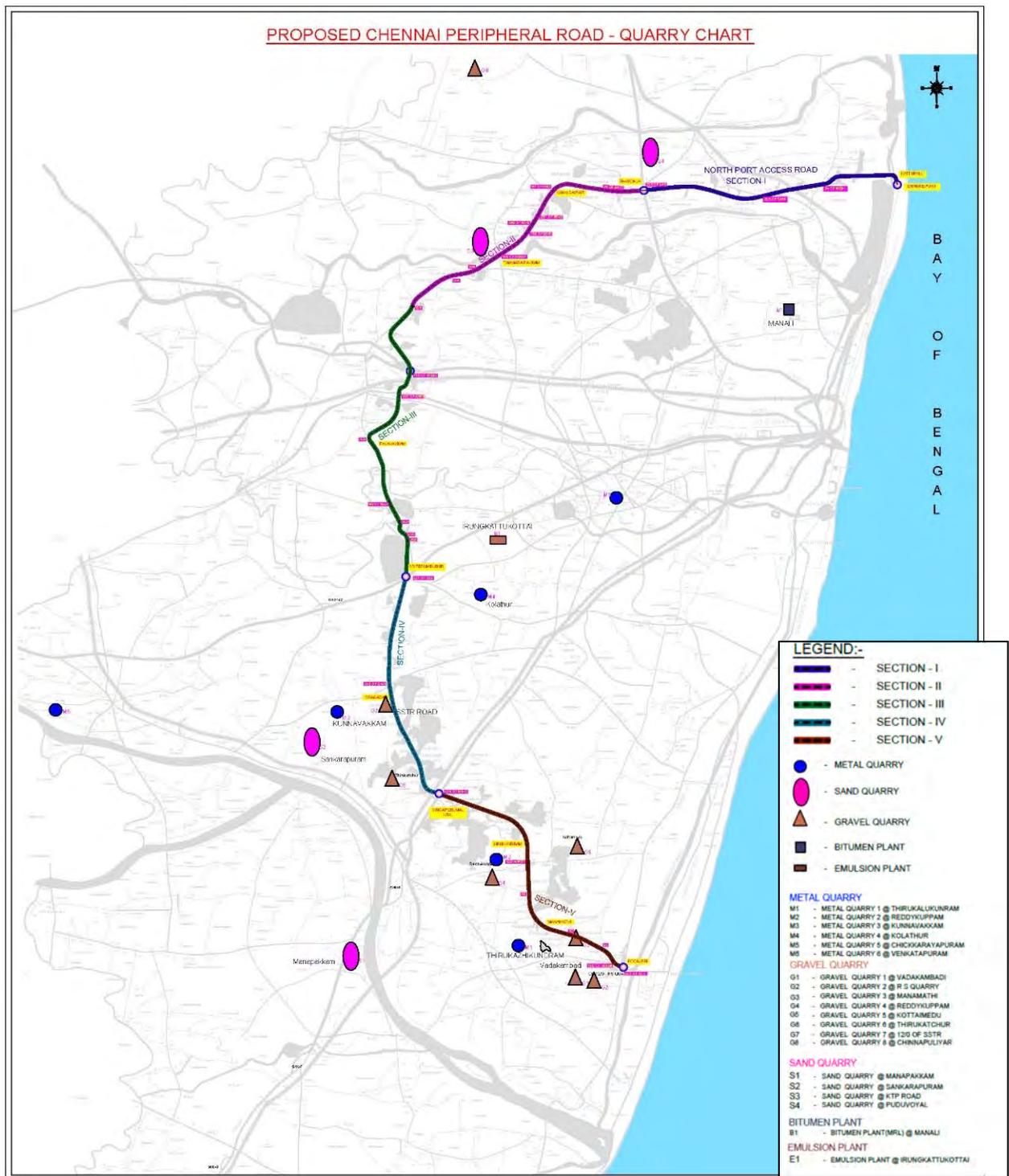
表 8.3.27 区間 1 付近の水域

No.	水域名	座標	ROW からの距離
1	Crossing salt pan	13°18'20.00"N 80°19'51.00"E	Crossing
2	Nalur pond	13°17'28.87"N 80°13'51.46"E	less than 150 m
3	Neithavayal lake	13°18'8.68"N 80°17'40.06"E	Crossing
4	Amoor lake	13°17'37.49"N 80°11'4.23"E	less than 150 m

出典：調査団

(9) 地形・地質

区間1の整備事業で使用する可能性がある、許可を受けて操業している採石場等の位置を図 8.3.23 に示す。



出典: 調査団

図 8.3.23 許可を受けて操業している採石場等の位置

8.3.6 影響評価

環境調査結果に基づき、工事前、工事中及び供用時の最終評価を表 8.3.28 に示す。影響評価は、主として優先区間である区間1について考察し、他の区間について現時点で特に配慮を要する項目については区間を明記して追記した。

表 8.3.28 調査結果に基づく影響評価

影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
	工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
汚染対策					
1 大気汚染	B-	B±	B-	B±	工事中: 建設機械・車両及び運搬車両からの排気ガス並びに工事箇所及び掘削土の搬出からの粉じんが発生すると予想される。 供用時: 計画道路における車両交通による大気汚染物質増加の可能性がある一方で、既存道路の交通量が分散され渋滞が緩和されることにより、場所によっては大気汚染が軽減されると予想される。
2 水質汚濁	B-	B-	B-	B-	工事中: 計画区間に存在する河川内の掘削、橋脚打設等により、濁水が発生する可能性がある。 供用時: 盛土部分で土砂流出が発生した場合、隣接する水路・河川の水質に影響を与える可能性がある。
3 廃棄物	B-	D	B-	D	工事中: 掘削土、撤去された舗装材や使用済みの燃料容器等の廃棄物が発生すると予想される。
4 土壌汚染	B-	D	B-	D	工事中: 工事区域やストックヤードにおいて、燃料、化学薬品、潤滑油等が漏れた場合、土壌汚染が発生する可能性がある。
5 騒音・振動	B-	B±	B-	B±	工事中: 建設機械や発電機の稼働による騒音・振動が発生すると予想される。 供用時: 現在道路が存在していないエリアに車両交通が発生することにより騒音・振動の影響が発生する一方で、既存道路の交通量が分散され渋滞が緩和されることにより、場所によっては騒音が軽減されると予想される。
6 地盤沈下	C	C	D	D	工事中・供用時: 区間1の計画路線において、軟弱地盤が確認されている橋梁区間では橋脚を支持層まで達するよう計画していること、その他の道路新設区間には対策が必要な軟弱地盤が報告されていないことから、地盤沈下は発生しないと予想される。
7 悪臭	D	D	D	D	区間1の整備事業では悪臭を発生させる可能性がある工事あるいは資材の使用はない。
8 底質	D	D	D	D	区間1の整備事業では、重金属やダイオキシン等の河川・湖沼の底質を汚染する有害物質は使用しない。
自然環境					
9 保護区	D	D	D	D	区間1は「政府が法令等により自然保護や文化遺産保護のために特に指定した地域」の中、あるいは近隣に位置せず、これらの地域に影響を与えない。
10 生態系	B-	B-	B-	D	工事中: 区間1の道路線形付近には貴重な野生生物の生息域はないものの、区間1の施工段階において、果樹等の有用木を含む幹周90cmを超える樹木181本の伐採が生じる（区間2は18

影響項目	スコoping時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
	工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
					本、区間3は561本、区間5は46本の伐採が想定されている。 供用時: 土地利用転換、交通量の増加などの環境変化が予想されるが、現存する生息・生育種、生態系は植林や二次的植生であり、人為的な影響を既に受けていることから、更に負の影響が発生することは予想されない。
11 水象	B-	B-	B-	B-	工事中・供用時: 用排水路の位置変更、地下水くみ上げ施設の消失・移転の影響が想定されるが、水系・流域界の変更などは行わないため河川の水位や流速への影響は予想されない。 また、地下水涵養目的で設置・管理されている溜池が豪雨時には貯水池として機能しているが、工事中・供用時に、水際の工事・道路の存在等により貯水機能に影響を受ける可能性がある。
12 地形・地質	B-	D	D	D	区間1の整備事業では、盛土材を含め、既存の免許を受けた事業者からの調達を行うため、採取場所周辺の地形改変による負の影響は予想されない。
社会環境					
13 住民移転	A-	D	A-	D	工事前: 農地・住宅地・商業地等として利用されている民有地の用地取得が行われ、住民、ビジネス等の移転が必要となる。 工事中: 工事事務所・ストックヤード等の用地を一時的に賃貸する可能性がある。
14 貧困層	B-	D	B-	D	工事中: 区間1の整備事業の実施に伴う移転補償・支援が適正に行われない場合、貧困層の生活再建が困難になる可能性がある。
15 少数民族・先住民族	D	D	D	D	TN州では少数民族・先住民族には指定された居住地が与えられているが、これらが事業対象地を含むチェンナイ都市圏に存在しないことを確認済みである。
16 雇用や生計手段等の地域経済	B±	B+	区間1 B+ 区間2 B+ 区間3, 区間5 B±	B+	工事中: 資材の調達や労働者への飲食のサービス等の需要や就労機会が発生する。 区間1は既存道路の拡幅区間がなく、沿道の商業・サービス業への影響はごく限られた場所だけで発生するため、地域経済への負の影響は想定されない。(区間2も同様) 一方、特に区間3及び区間5の既存道路の拡幅区間では沿道の商業・サービス業が移転・セットバックする必要があり、サービスの提供者及び顧客に負の影響が発生する可能性がある。 供用時: 道路周辺地域の住民・ビジネスがチェンナイ都市圏の雇用や顧客にアクセスしやすくなるのに加えて、チェンナイ都市圏全体の物流・交通流が改善することで、地域経済に正の影響が発生する。
17 土地利用や地域資源利用	D	D	D	D	区間1の整備事業の実施により、事業用地が道路及び関連施設用地に転用され、長期的には沿道の都市化が進むと考えられるが、既存の地域資源利用や地域の土地利用に負の影響や急速な変化を発生させるものではない。
18 水利用	B-	B-	B-	B-	工事前: 区間1の用地内にある8件の井戸・手押しポンプが区間1の整備事業の実施により消失する。

影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
	工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
					供用時: 区間1の整備事業により消失する水利施設に対し十分な補償が支払われず、区間1の整備事業の影響を受けない個所に再建できなかった場合、負の影響が発生する。
19 既存の社会インフラ や社会サービス	B-	B±	B-	B±	工事前・工事中・供用時: 区間1で影響を受ける公共施設として、学校、寺院、墓地等があり、区間1の整備事業の実施に伴う協議・交渉、移転補償・支援が適正に行われない場合、工事中及び供用時において、これらの施設・サービスの存続が困難になる可能性がある。 供用時: 沿道地域とチェンナイ都市圏の他地域との連絡が容易になり、既存の社会インフラや社会サービスの強化・近代化につながる可能性が考えられる。
20 社会関係資本や地域の 意思決定機関等の 社会組織	D	D	D	D	区間1はチェンナイ都市圏の郊外部に高規格道路を整備するものであり、NGO等の社会関係資本や県以下の自治体等による意思決定機能に特段の影響を与えるものではない。
21 被害と便益の偏在	D	D	D	D	区間1の整備事業の実施により、周辺地域に不公平な被害と便益が発生することは予想されない。
22 地域内の利害対立	D	D	D	D	区間1の整備事業の実施により、沿道地域内に利害対立が発生することは予想されない。
23 コミュニティの分断	B-	C	B-	区間1 D 区間2 D 区間3 区間5 B-	工事中: 既存道路との交差個所について一時的に閉鎖あるいは交通規制を行う可能性がある。 供用時: 区間1は既成市街地を通過しない計画となっている。また、既存道路から区間1の対象道路へは、対象道路と並行するサービス道路と既存道路との交差個所からアクセス可能である。したがって、区間1によるコミュニティの分断は発生しない。(区間2も同様) 工事中・供用時: 区間3及び区間5の既存道路拡幅区間では、沿道の既成市街地・商業地が移転・セットバックして間に高規格道路が形成されることから、サービス道路と横断施設は整備されるものの、従前に比べてROWの横断が困難となると予想される。
24 歴史・文化遺産	D	D	D	D	区間1の用地及び周辺には国、州が指定した文化遺産は分布していない。
25 景観	D	D	D	D	区間1はチェンナイ都市圏の郊外部に高規格道路を整備するものであり、特段の景観資源や観光活動は存在せず、景観への負の影響は発生しない。
26 ジェンダー	D	D	D	D	区間1の整備事業の実施により、特段のジェンダーに特別配慮すべき影響は発生しない。
27 子どもの権利	B-	B-	B-	B-	工事前・工事中・供用時: 区間1では学校2校が影響を受ける計画であり、区間1の整備事業の実施に先立ち、十分な協議・交渉、移転補償・支援が適正に行われず学校の機能の継続が困難になった場合、子どもの教育に影響が発生する可能性がある。 工事中: 法的に禁止されている14歳未満の労働者が雇用される可能性がある。
28 HIV/AIDS等の感染症	B-	D	B-	D	工事中: 工事個所やストックヤードに水溜りが発生し、感染症の原因となる蚊が繁殖する可能性がある。

影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由	
	工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時		
					<p>区間1の整備事業で雇用する労働者は出稼ぎ労働者が含まれる可能性があり、宿舍の近隣地域等でHIVを含む性感染症の感染者数が増加する可能性がある。</p> <p>供用時:区間1はチェンナイ都市圏の外周を通る環状道路であり、区間1の完成が広域的な人の移動を促進するものではないため、運用段階に特段の感染症リスクはないと想定される。</p>	
29	労働環境（労働安全を含む）	B-	B-	B-	B-	<p>工事中:建設工事に関連する労災事故が発生する可能性がある。</p> <p>供用時:日常的な料金所運営や維持管理のための雇用者、定期的な補修・修繕工事の雇用者が稼働し、労災事故が発生する可能性がある。</p>
その他						
30	事故・犯罪	B-	B±	B-	B±	<p>工事中:区間1では、既存道路との交差点の限られた個所で、交通規制等に起因する交通事故が発生する可能性がある。（区間2も同様）</p> <p>区間3、区間5では、既存道路の拡幅が行われる区間（区間3は9.6km、区間5は2.0km）で、工事中の通行規制や迂回の指示などにより、交通渋滞・交通事故が発生する可能性がある。</p> <p>供用時:道路の新設個所では従来は起きなかった交通事故が発生する可能性がある一方で、サービス道路には歩道が整備され歩行者の安全性が高まること、区間1の整備事業により渋滞が緩和される道路があることなどにより、交通事故の減少も期待される。</p>
31	越境の影響、及び気候変動	B-	B±	B-	B±	<p>工事中:建設機械・運搬車両の稼働に伴い温室効果ガス(CO2)が排出される。</p> <p>供用時:走行車両の増加に伴い温室効果ガスの排出量が増加する一方で、計画道路を含む道路網の車両走行性が改善されることで排出量の減少も期待される。</p>

A+/-: 重大な正/負の影響が想定される

B+/-: ある程度の正/負の影響が想定される

C+/-: 正/負の影響が不明(想定された影響については、今後の調査が必要)

D: 影響はない

8.3.7 緩和策及び緩和策実施のための費用

区間 1 における EMP を表 8.3.29 に示す。環境保全のための施設の設置、影響を受ける樹木の移植・補償植栽、及び労働者等に対するトレーニング費用を試算して示した。その結果、緩和策実施のための費用概算は約 2 億 INR と試算された。このうち 1.9 億 INR は騒音対策の遮音壁建設費用である。

その他、工事箇所等において日常的に実施する散水、車両・機械等の適切な整備等の緩和策の費用は、「工事費に含める」と記載した。また、労働者宿舎における廃棄物の保管・処分施設や汚水処理施設など、事業の詳細設計段階で費用算出条件が決まる項目についても「工事費に含める」と記載した。

(下線は更新版 EIA (インド制度 EIA) に新たに記載された事項。HMPD への実効性確認を行い適宜修正する)

表 8.3.29 調査結果に基づく緩和策

No.	項目	影響緩和策	実施主体	責任機関	費用(INR)
工事中					
1	大気汚染	(粉塵) ・ 工事現場、運搬車両及び資材にはカバーや集塵機を設置する。 ・ 一日 2 回以上散水を行う。 (排気ガス) ・ hot-mix plant は居住地や水源から 500m 以上離れた風下に設置する。 ・ 建設機械からの大気汚染を防ぐため、最新の機械を選択し、排気ガスの基準を満たすよう管理する。 ・ 建設機械のアイドリングストップを励行する。	施工業者	HMPD	工事費に含める
2	水質汚濁	・ キャンプ・サイト、砕石機、hot-mix plant 及びその他の重機は、できる限り水源から離して設置する。 ・ 排水路を水源周辺に設置しない。	施工業者	HMPD	5,563,000 (油分分離機、recharge pit、水源掘削・拡張費用)
3	廃棄物	・ 区間 1 の整備事業で発生する廃棄物は、SPCB と協議・決定した処分場に廃棄する。 ・ 設計するバス停にゴミ箱を設置する ・ 労働者宿泊施設には、浄化槽等の下水処理施設や廃棄物の分別・処理施設を設置し、それぞれの設置について PCB による認可を取得する。	施工業者	HMPD、SPCB	工事費に含める
4	土壌汚染	・ 工事現場からの排水はシルト・トラップで捕集する。 ・ 各種油類、薬品類の管理は屋内で貯蔵する。 ・ 油類の流失を防止するため、オイルガード付きの発電機や建設機材を活用する。 ・ <u>油類流出防止のため、油分分離機を設置する。</u> ・ <u>燃料貯蔵及び給油エリアは取水施設から 300m 以上離して設置する。</u>	施工業者	HMPD	工事費に含める
5	騒音・振動	・ 居住地周辺や影響を受けやすい地域では朝 7 時半から夕 6 時を工事時間とする。 ・ 工事現場には遮音壁を設置する。	施工業者	HMPD	遮音壁の設置： 本線 9 か所 171,040,000 TPP Link

No.	項目	影響緩和策	実施主体	責任機関	費用(INR)
		<ul style="list-style-type: none"> 居住地域、商業及び影響を受けやすい地域周辺ではアイドリングストップを励行する。 固定重機は影響を受けやすい地域から 500m 離して設置する。 ROW に住居が近接する9か所に各 500 m (合計延長 4,500 m) の沿道遮音壁を設置する。 			(旧線形) 1 か所 18,000,000 その他：工事費に含める
10	生態系(植林)	<ul style="list-style-type: none"> 区間1の整備事業で伐採する樹木本数の10倍を植樹する。(原則ROW内) 予算確保時:対象 181 本、単価 INR 1,500. 追加保全策実施後:対象 120 本 	施工業者/DFO	HMPD	2,715,000
		<ul style="list-style-type: none"> 区間1の整備事業で影響を受ける幹周 90cm 以下の樹木を移植する。 予算確保時:対象 406 本 単価 INR 6,000 追加保全策実施後:対象 217 本 	施工業者/DFO	HMPD	2,436,000
		<ul style="list-style-type: none"> (区間5)伐採する RF 10.23ha の2倍の面積の代替用地を確保し植樹費用を提供する。(用地はカンジプラム県により 2018 年2月に確保・承認済み) 	HMPD/DRO/DFO	HMPD	用地取得費に含める
11	水象	<ul style="list-style-type: none"> 水面の埋立が行われる場合は代償として掘削を行うなど、水域の貯水機能の保全策について PWD と協議・合意し、実施する。 	HMPD/ 施工業者	HMPD	工事費に含める
13	住民移転	<ul style="list-style-type: none"> 被影響者との十分な協議、法に従った透明な手続きにのっとり、損失補償、移転支援、生活再建支援を実施する。 	Project Implementation Team (PIT) /NGO (コンサルタント)	HMPD	RAP 実施費に含める
		<ul style="list-style-type: none"> 施工業者が、工事個所に近接する民有地、あるいは HMPD が指定する用地等をストックヤード、リペアショップ、アスファルトプラント、コンクリートプラント等の用地として使用する場合、住民移転や資産の消失が発生する土地は回避し、現地法に基づく借地契約や許可を取得した上で使用し、竣工後は現状復帰した上で所有者に返却する。 	施工業者	HMPD	工事費に含める
14	貧困層	<ul style="list-style-type: none"> 被影響者との十分な協議、法に従った透明な手続きにのっとり、損失補償、移転支援、生活再建支援を実施する。 	PIT/NGO (コンサルタント)	HMPD	RAP 実施費に含める
16	雇用や生計手段等の地域経済	<ul style="list-style-type: none"> (区間1)影響なし (区間2、3、5)敷地内セットバックを早期に奨励する、拡幅工事を片側車線に集中して行う等の対策により、既存道路の拡幅に伴う沿道の商業・サービスの停止による地域経済への負の影響を緩和する 	PIT/NGO (コンサルタント)	HMPD	工事費及び RAP 実施費に含める
18	水利用	<ul style="list-style-type: none"> 工事用水の利用は地域住民への影響を与えない程度とし、地域の水源を使用する場合は、地元自治体の許可をとる。 水利用のための取水井戸を掘削す 	施工業者	HMPD、Ground Water Department	工事費に含める

No.	項目	影響緩和策	実施主体	責任機関	費用(INR)
		る場合は、地下水局(Ground Water Department)の許可を得る。			
19	既存の社会インフラや社会サービス	・ 電線、電柱、水道管、給水施設等の公共施設を移設する。	施工業者	HMPD、電気供給・水供給の関連機関	工事費に含める
		・ 工事により移転が必要となる村役場、学校等を工事に先立ち移設し、サービスの提供の停止を回避する	HMPD/DRO	HMPD	用地取得費に含める
27	子どもの権利	・ 学校の敷地内移転あるいは別用地への移転を早期に実施し、教育サービスの停止を発生させない	HMPD/DRO	HMPD	工事費に含める
		・ 14歳以下の子どもを労働させない。	施工業者	HMPD	工事費に含める
28	HIV/AIDS等の感染症	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事個所、ヤード、事務所・宿舍等において、蚊が発生する環境を作らない ・ 工事関係者に対し、HIV/AIDS等の感染症に関する啓発教育を実施する(次項に含めた) 	施工業者	HMPD	工事費に含める
29	労働環境(労働安全を含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事労働者は作業着やヘルメット、安全靴等を身につけなければならない。 ・ <u>鉛を含む塗料の使用には女性及び18歳以下の男性は従事させない。</u> 	施工業者	HMPD	工事費に含める
		工事関係者を対象とするキャパシティビルディングワークショップを3回実施する <ul style="list-style-type: none"> ・ レポーティングシステム ・ 安全面に関する啓発 ・ HIV/AIDS等の感染症啓発 	コンサルタント/NGOs	HMPD	300,000
30	事故・犯罪	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交通事故防止のため、工事現場にはサインやフェンスを設置する。 ・ 事故防止のため、掘削口は最小限の大きさにする。 ・ 建設機械はインド基準規定を満たしたものを使用する。 ・ 工事個所には怪我等に対応できる救急用品と担当者を配置し、事故発生時の対応を可能にする。 ・ <u>水や土壌汚染、事故現場周辺の健康被害、災害の発生に備えて行政、警察及び専門家から成る緊急対応チームを編成する。</u> ・ <u>病院から遠い場所に作業場がある場合、作業員250名につき1台のベッドがある屋内の保健施設を確保する。</u> 	施工業者	HMPD	工事費に含める
31	越境の影響、及び気候変動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事用機械、発電機、運搬用車両等は常に適切に整備された状態とする 	施工業者	HMPR	工事費に含める
工事中の緩和策費用合計				INR.	200,054,000
供用時					
1	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排気ガスに耐性が強い種を植樹する。 ・ 定期的な大気質のモニタリングを行う。 	HMPD	HMPD	モニタリング費に計上
2	水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定期的な水質のモニタリングを行い 	HMPD	HMPD	モニタリン

No.	項目	影響緩和策	実施主体	責任機関	費用(INR)
		土砂流出箇所には適切な対策を行う。			グ費に計上
5	騒音・振動	・ 沿道遮音壁の効果の確認を含め、定期的な騒音・振動のモニタリングを行う。	HMPD	HMPD	モニタリング費に計上
11	水象	・ 区間1の整備事業の実施に起因すると考えられる排水障害等が発生した場合には、PWD と共に対策を検討・実施する	HMPD/PWD	HMPD/PWD	通常の道路管理運営費に含める
18	水利用	・ 工事中の緩和策の不備等、区間1の整備事業の実施に起因すると考えられる支障が発生した場合には、苦情処理メカニズムを通して解決を図る	HMPD/PWD	HMPD	通常の道路管理運営費に含める
19	既存の社会インフラや社会サービス	・ 工事中の緩和策の不備等、区間1の整備事業の実施に起因すると考えられる支障が発生した場合には、苦情処理メカニズムを通して解決を図る。 ・ <u>長距離運転手のための休憩所、パーキング施設(トイレ、水飲み場、飲食店等)を設置する。</u>	HMPD	HMPD	通常の道路管理運営費に含める
27	子どもの権利	・ 工事中の緩和策の不備等、区間1の整備事業の実施に起因すると考えられる支障が発生した場合には、苦情処理メカニズムを通して解決を図る	HMPD	HMPD	通常の道路管理運営費に含める
29	労働環境(労働安全を含む)	・ 料金所運営・維持管理のための雇用者、定期的補修・修繕工事の雇用者、定期的補修・修繕工事の雇用者の労災事故を最少化するため、雇用者及びコントラクターに対する安全教育を実施する	HMPD	HMPD	通常の道路管理運営費に含める
30	事故・犯罪	・ 以下の交通安全施設を整備する:歩道(サービス道路沿い)、道路照明、中央分離帯、縁石、ガードレール、注意喚起看板、視線誘導灯、道路鏡など。	施工業者	HMPD	工事費に含める
31	越境の影響、及び気候変動	・ 路面を良好な状態に保ち、低速走行・交通渋滞の発生を抑制して、温室効果ガスの発生を抑える	HMPD	HMPD	通常の道路管理運営費に含める

PIT: Project Implementation Team. TNRDC 内に設置される。

出典:調査団、DPR、HMPD Draft EIA

8.3.8 モニタリング計画

区間1のEMoPを表8.3.30に示す。モニタリングの実施に当っては、施工業者あるいはHMPDから、公式な免許を持つ計量証明事業所に委託を行い大気・水質等の測定が行われる。モニタリングの実施に掛かる費用の概算は、工事前・工事中に648万INR、供用時に400万INR、合計1,048万INRである。

なお、工事箇所等において毎日巡回により確認する廃棄物の分別状況のモニタリングや、月1回進捗を確認する移植・植樹の進捗状況のモニタリング等については、日常業務の人件費内で実施することになるため「工事費に含める」等と記載した。

表 8.3.30 モニタリング計画

環境項目	項目	地点	頻度 (供用時は継続期間も明記)	実施責任機関	監督機関	費用 (INR)
【工事前・工事中】						
1 大気汚染	PM10 PM2.5 SO2 NOx CO	対象道路 周辺 5 地 点	工事前：1回 工事中：4回/ 年(3年間)	施工業者/計量 証明事業所	HMPD	1,300,000
		hot-mix plant での 測定 2 地 点	工事中：4回/ 年(2年間)	施工業者/計量 証明事業所	HMPD	320,000
2 水質汚濁	【表流水】 pH,BOD COD, TDS Pb、油脂 界面活性剤 【地下水】 pH, TDS 総硬度,硫酸 塩酸,Fe,Pb 大腸菌群	対象道路 周辺 5 地 点	工事前：1回 工事中：4回/ 年(3年間)	施工業者/計量 証明事業所	HMPD	1,300,000
		hot-mix plant での 測定 2 地 点	工事中：4回/ 年(2年間)	施工業者/計量 証明事業所	HMPD	320,000
3 廃棄物	適切な分別・ 保管、適切な 処理・処分の 確認	工事箇所 ヤード・ プラント 事務所・ 宿舎	毎日(巡回)	施工業者/施工 監理業者	HMPD	(工事費に 含める)
4 土壌汚染	Pb ナトリウム吸 着比(SAR) 油脂、粒径、 Texture, pH,電気伝導 度、Ca, Mg, Na, T-N	対象道路 周辺 5 地 点	工事前：1回 工事中：4回/ 年(3年間)	施工業者/計量 証明事業所	HMPD	1,300,000
		hot-mix plant での 測定 2 地 点	工事中：4回/ 年(2年間)	施工業者/計量 証明事業所	HMPD	320,000
5 騒音・振動	dB(A)	対象道路 周辺 5 地 点	工事前：1回 工事中：4回/ 年(3年間)	施工業者/計量 証明事業所	HMPD	1,300,000
		hot-mix plant での 測定 2 地 点	工事中：4回/ 年(2年間)	HMPD	HMPD	320,000
10 生態系	伐採樹木の代 償植樹の確認	対象道路 用地付近	毎月進捗を確 認	PIT(環境担 当者)	HMPD	(工事費に 含める)
	幹周 90cm 未 満の樹木の移 植の確認	対象道路 用地	毎月進捗を確 認	PIT(環境担 当者)	HMPD	(工事費に 含める)

環境項目	項目	地点	頻度 (供用時は継続期間も明記)	実施責任機関	監督機関	費用 (INR)
	RF 代替地の取得	カンジプ ラム県	毎月進捗を確認	HMPD	HMPD	HMPDの通常業務人件費に含める
11 水象	PWD との協議進捗確認	対象道路 周辺	毎月進捗を確認	施工業者/施工 監理業者	HMPD	(工事費に含める)
12 地形・地質	許可事業者からの資材購入状況の確認	工事個所 ヤード	毎月確認	施工業者/施工 監理業者	HMPD	(工事費に含める)
13 住民移転 14 貧困層	補償・支援の進捗確認 住民移転の進捗確認 用地取得の進捗確認	対象道路 周辺	毎月進捗を確認	RAP コンサル タント/NGOs	HMPD	RAP 実施費用に計上
	ヤード等用地に関する A.住民移転や資産の消失が発生していないことの確認 B.現地法に基づく借地契約や許可が取得されたことの確認 C.竣工後の現状復帰、所有者返却の確認	ヤード等 用地	A.候補地選定後に確認 B.着工前に確認 C.竣工後に確認	施工業者/施工 監理業者	HMPD	(工事費に含める)
18 水利用	影響を受ける井戸の補償・代替施設建設の進捗確認	対象道路 周辺	毎月進捗を確認	RAP コンサル タント/NGOs	HMPD	RAP 実施費用に計上
19 既存の社会 インフラや社会 サービス	影響を受ける公共施設等の移設確認	対象道路 周辺	毎月進捗を確認	RAP コンサル タント/NGOs HMPD/DRO	HMPD	RAP 実施費用に計上
23 コミュニティの 分断	苦情受付、予期せぬ支障の有無の確認	対象道路 周辺	毎月とりまとめ	RAP コンサル タント/NGOs	HMPD	RAP 実施費用に計上
27 子どもの権利	児童労働の防止の確認	工事個所 ヤード・ プラント	毎月確認	施工業者/施工 監理業者	HMPD	(工事費に含める)
28 HIV/AIDS 等の 感染症	工事個所等におけるデング熱等の感染症発生状況の確認	対象道路 周辺	毎月確認	施工業者/施工 監理業者	HMPD	(工事費に含める)
29 労働環境(労働安全を含む)	作業安全基準の遵守状況の確認	工事個所 ヤード・ プラント 事務所・ 宿舎	毎日(巡回)	施工業者/施工 監理業者	HMPD	(工事費に含める)
	キャパシティビルディングワークショップの実施状況の確認		【ワークショップ】3回 ・技術者向け ・労働者向け ・PMC 職員、	施工業者/施工 監理業者	HMPD	(工事費に含める)

環境項目	項目	地点	頻度 (供用時は継続期間も明記)	実施責任機関	監督機関	費用 (INR)
			建設事務所 職員、技術 者向け			
30 事故・犯罪	工事個所周辺 の適切な交通 誘導・事故防 止策の確認	工事個所 周辺	毎日 (巡回)	施工業者/施工 監理業者	HMPD	(工事費に 含める)
31 越境の影 響、及び気候変 動	建設機械・運 搬車両等の適 切な維持管理 状況の確認	工事個所 ヤード・ プラント	毎日 (巡回)	施工業者/施工 監理業者	HMPD	(工事費に 含める)
工事前・工事中小計						6,480,000
供用時						
1 大気汚染	PM10 PM2.5 SO2 NOx CO	対象道路 周辺 5 地 点	供用時：4 回/ 年(1年間)	計量証明事業 所	HMPD	400,000
2 水質汚濁	【表流水】 pH,BOD COD,TDS Pb, 油脂、 界面活性剤 【地下水】 pH, TDS 総硬度,硫酸 塩酸,Fe,Pb 大腸菌群	対象道路 周辺 5 地 点	供用時：4 回/ 年(1年間)	計量証明事業 所	HMPD	400,000
4 土壌汚染	Pb ナトリウム吸 着比(SAR) 油脂	対象道路 周辺 5 地 点	供用時：4 回/ 年(1年間)	HMPD/ 計量 証明事業所	HMPD	400,000
5 騒音・振動	dB(A)	対象道路 周辺 5 地 点	供用時：4 回/ 年(1年間)	HMPD/ 計量 証明事業所	HMPD	400,000
内部モニタリ ング・実施状況の 確認及び報告	モニタリング 項目一式の結果 報告	対象道路 周辺	10 ヶ月	HMPD/ 森林 局	HMPD	400,000
外部評価	モニタリ ング・評価の外 部委託			外部機関 (個 人専門家等)	HMPD	2,000,000
					供用時 小計	4,000,000
					合計	10,480,000

出典：調査団、DPR, HMPD Draft EIA

8.3.9 影響緩和策及びモニタリングの実施体制

(1) 工事中の実施体制

優先区間である区間1の施工に当り、HMPD は TNRDC に事業実施を委任する計画である。TNRDC は自らの組織内に Project Implementation Team (PIT) を設置する。PIT は内部に環境社会配慮の専門家を配置し、施工業者が実施し施工管理業者が監督する影響緩和策の実施状況及びモニタリング結果をとりまとめ、HMPD Divisional Engineer (DE)に毎月報告する。HMPD Chief Engineer は、DE の報告結果を精査した後、Project Director に対し、JICA を含む関係機関への報告を指示する。

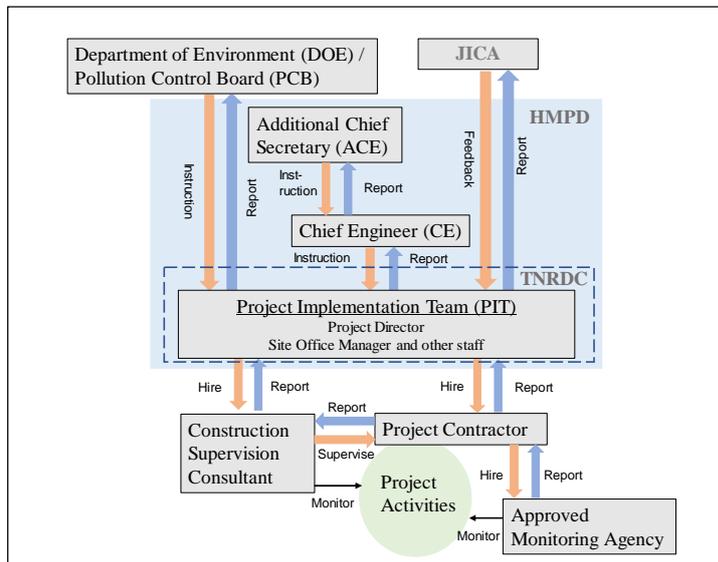
JICA への報告は、毎月の報告結果を取りまとめて年4回実施する。また、2006年 EIA 告知第 10 条(i)の規定に従い、EC の発行機関である州 DOE に対し、毎年6月1日と12月1日の2回、報告を行う。

緩和策実施に係るモニタリングと報告の頻度を表 8.3.31 に示す。実施体制図を図 8.3.24 に示す。

表 8.3.31 実施報告頻度

No.	実施項目	段階	施工業者	PIT 森林担当者	施工監理業者		PIT
			対策の実施及び施工監理業者への報告	対策の実施及び PIT への報告	監督	PIT への報告	監視・現場の遵守状況のモニタリング
1	廃棄場所の選定	工事前	1回	—	1回	1回	1回
2	建設工事用寄宿舍の設置	工事前	1回	—	1回	1回	1回
3	借地選定	工事前	1回	—	1回	1回	1回
4	樹木伐採	工事前	—	毎月	—	—	四半期ごと
5	植樹	工事中	—	毎月	—	—	四半期ごと
6	土壌モニタリング	工事中	四半期ごと	—	継続的	四半期ごと	四半期ごと
7	汚染モニタリング	工事前 工事中 供用時	モニタリング計画による	—	四半期ごと	四半期ごと	四半期ごと /モニタリング計画による
8	樹木生存率	供用時	—	四半期ごと	—	—	四半期ごと
9	借地の現状復帰	供用時	—	—	—	—	半年ごと

出典：調査団、DPR、HMPD Draft EIA

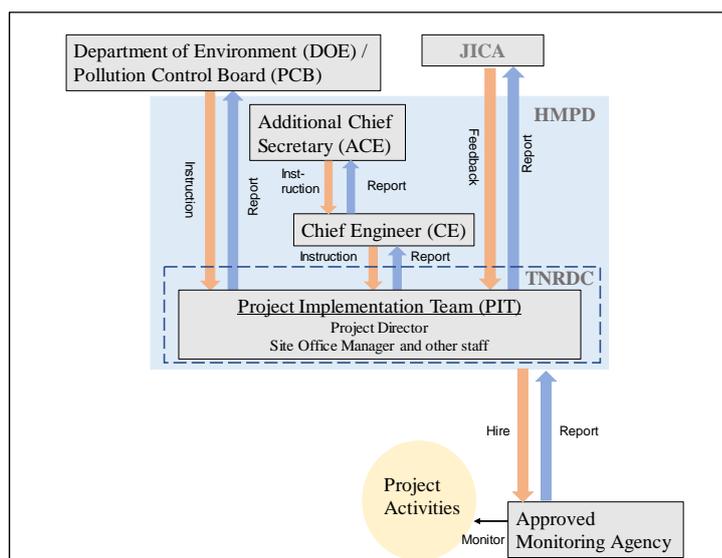


出典：DPR、HMPD Draft EIA を元に調査団作成

図 8.3.24 工事中の環境管理計画の実施体制

(2) 供用時の実施体制

実施体制図を図 8.3.25 に示す。



出典：DPR, HMPD Draft EIA を元に調査団作成

図 8.3.25 供用時の環境管理計画の実施体制

(3) 関係機関とステークホルダー

環境管理における関係機関の役割と責任を表 8.3.32 に示す。

表 8.3.32 関係機関の役割と責任

関係機関名	役割
State Pollution Control Board (SPCB) 州公害管理局	SPCB は工事中と供用時における大気質、水質及び騒音・振動に関する責任を有する。
Forest Department 森林局	林業、森林、野生生物及び樹木等に関しては必要に応じて、森林局、地元 DFO または森林管理官が対応する。
HMPD 道路・港湾局	HMPD は道路建設の実施及び監督の責任を有する。
Final Design Consultant 詳細設計コンサルタント	EMP と基本道路設計を基に、詳細設計と契約書類の作成をする。
Environmental Specialist of HD(ES) 道路・港湾局の環境専門家	ES は環境モニタリングと政府内調整に責任を有する。
Traffic Police and State Police 交通警察と州警察	交通違反やその他の交通の法令に関して責任を有する。
Tamil Nadu Water Supply and Drainage Board (TWAD) タミル・ナド州給排水局	TWAD は、計画道路周辺の給水、水道及び井戸に関する責任を有する。
Local Bodies (Municipal Authorities/ Village Administration) 地方公共団体(市役所、村役場)	村役場及び市役所は地方バス停、Panchayat、地方給水施設等に関する管理の責任を有する。
Motor Vehicle Department 自動車局	自動車局は車両による環境汚染の管理や運転免許に関する責任を有する。
Fire Force and Fire Station 消防署	火災に関する責任を有する。
Archaeological Department 考古学局	建設に伴い影響を受ける歴史的建造物等の特定を行う。
Mining and Geology Department 鉱業地質局	採石場及び砂地に関する責任を有する。

出典：DPR,EIA Vol.V p.11-3,11-4

8.3.10 苦情処理メカニズム

苦情処理に対応する体制を表 8.3.33 及び図 8.3.26 に示す。苦情は、PIT が受付窓口となり、まずプロジェクトレベルの委員会で検討される。プロジェクトレベルの検討会のメンバーは、HMPD の DE, SE2名に加え、市民・地域社会代表として、地元選出の議員及び地元においてよく知られている人物の、合計4名から構成することとし、このうち少なくとも1名は女性とする計画である。

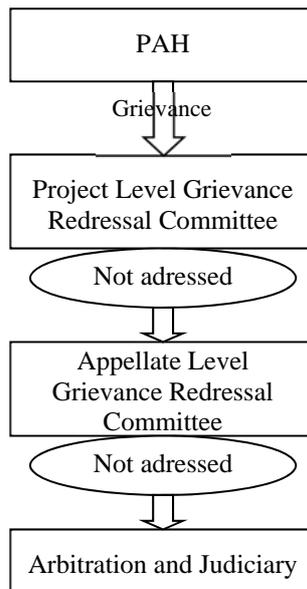
各委員会は苦情を受けた日から3か月以内に解決しなければならない。

また、各委員会における苦情登録報告書は、毎月の事業進捗モニタリング報告書の中を含めて、JICA をはじめとする関係機関に提出する。

表 8.3.33 EIA に係る苦情処理の体制

対応機関	メンバー
プロジェクトレベル苦情救済委員会 Project Level Grievance Redressal Committee, (PLGRC)	以下のメンバーのうち一人は女性とする <ul style="list-style-type: none"> ・ The Divisional Engineer(DE) ・ One Elected representative ・ A person who is publicly known in the local area ・ Superintending Engineer (SE)(召集者)
上級レベル苦情救済委員会 Appellate Level Grievance Redressal Committee, (ALGRC)	<ul style="list-style-type: none"> ・ Chief Engineer (HMPD) ・ Superintending Engineer(SE)

出典:DPR,EIA Vol.V p.11-4,11-5



出典:DPR,EIA Vol.V p.11-4,11-5 を元に調査団作成

図 8.3.26 EIA に係る苦情処理の流れ

8.3.11 ステークホルダー協議

JICA ガイドラインに基づいて実施した2回のパブリックコンサルテーションについて(1)(2)項に記載した。

コンサルテーションへの招聘活動の方針としては、第一に、ROW 内居住者全世帯に開催通知と事業内容パンフを手渡しし、口頭で説明を行って、「社会層・ジェンダーに応じた対応の差別は行わない、全員を平等に扱う方法」を最優先するとともに、高齢者等の移動困難者にもパブコン実施の情報及び事業内容の情報が届くようにした。また、社会経済調査結果によると、非影響者の89%が Scheduled カースト、最後進コミュニティ、その他後進コミュニティのいずれかに属すると回答しており、一方で、所属コミュニティを理由に会合への参加が妨げられるような差別は行われていない地域であるとの現地社会調査スペシ

ヤリストの提言があることから、全ての社会層に平等にパブコン実施の情報及び事業内容の情報が届くよう、開催通知を学校入り口、バス停等、社会層によらず利用する場所に掲示するなど、可能な限り公平な招聘を行うことで弱者の直接参加を促した。さらに、Village Administration Office に対して開催通知・事業説明を行う際、VAO が特に配慮すべきと感じる PAH 等に対し、VAO からの参加呼び掛けを行うよう依頼した。

別途、インド国制度に基づき、TNSPCB 主催による HMPD のドラフト EIA 報告書に関するパブリックコンサルテーションが 2018 年 7 月 10 日 (カンジプラム県) 及び 12 日 (ティルヴァールール県) に実施された。質疑応答の内容を(3)項に記載した。

(1) JICA ガイドラインに基づく 1 回目のパブリック・コンサルテーション

JICA ガイドラインに基づく EIA に関する 1 回目のステークホルダー協議を、パブリック・コンサルテーションの形式で 2018 年 4 月 9 日に TPP Link Road の南端部であるミンジュール、10 日に区間 1 の本線西側のパンチェッティの 2 か所で実施した。参加者はミンジュールが約 250 名 (うち女性 55 名)、パンチェッティが約 90 名 (うち女性 4 名) であった。

なお、両日とも、EIA の説明・協議後、休憩を挟んで RAP の説明・協議を行う企画としたところ、RAP への関心が高く開始早々から多数の質問が寄せられたため、環境説明と、住民移転等社会配慮的な説明を並行して行うこととなった。このため、ステークホルダー協議の詳細な実施状況及び結果については 9.5 節に記載する。また、2 か所の協議において出された環境保全関連の質疑・応答を表 8.3.34 及び表 8.3.35 に示す。

表 8.3.34 ミンジュール(TPP Link Road)における環境保全関連の質疑応答(1回目)

No.	氏名、住所	質問・提案	応答
1	Mr.Vinayagamoorthi, Pattamandhiri Village.	建設作業において環境保全を確実に実施すること	環境保全計画が立案されており、計画通りに実施される
13	MrsNariyini Environmental Expert	影響を受ける水域と樹木についてはどのような影響緩和策が講じられるか	水域の横断は橋梁が用いられる。伐採する樹木については伐採本数の 10 倍の補償植樹を行う
15	MrElumalai Pattamandiri	区間 1 の整備事業により地域の環境の現況が影響を受ける	EMP が立案され、影響を最少化、緩和する対策が実施される

出典:HMPD

表 8.3.35 パンチェッティ(本線)における環境保全関連の質疑応答(1回目)

No.	氏名、住所	質問・提案	応答
6	Mr.Paneerselvam Panchetty Village	適切な場所に、アンダーパスや歩道橋などの横断施設が設置されるか	区間 1 の道路は堤体の上に整備される。必要かつ適切な場所に道路の下を横断する施設が整備される
12	Mr Babu Athipedu Village	文化的な資産の移転はどうなるか	寺院等の文化資産は可能な限り同じ敷地内に移設する計画である

出典:HMPD

(2) JICA ガイドラインに基づく 2 回目のパブリック・コンサルテーション

2 回目のドラフト EIA の説明に係るステークホルダー協議は、2018 年 5 月 11 日、12 日に、第 1 回目と同じ会場・形式で実施した。参加者数は、ミンジュールが約 200 名 (うち女性 35 名)、パンチェッティが約 75 名 (うち女性 1 名) であった。

なお、両日とも、第 1 回目と同様、環境配慮に関する説明と、補償・生計支援に関する説明を並行して行うこととなったため、ステークホルダー協議の詳細な実施状況及び結果については 9.5 節に記載する。

また、パンチェッティの協議において出された環境保全関連の質疑・応答を表 8.3.36 に示す。ミンジュールにおける2回目のパブリック・コンサルテーションでは、環境保全関連の質問・提案は出されなかった。

表 8.3.36 パンチェッティ(本線)における環境保全関連の質疑応答(2回目)

No.	氏名、住所	質問・提案	応答
3	Mr. Mahesh, Panchetty Village	区間 1 の整備事業で主に便益を受けるのは誰か。一般市民か、エンノールの民間企業・港湾か	この事業ではチェンナイ都市圏の交通渋滞を緩和し、沿道の村の都市圏へのアクセスを改善する。また、エンノール・カマラジャ港の道路アクセスの改善は、州全体の経済成長を加速させる
5	Mr. Paneerselvam, Panchetty Village	歩行者用の道路横断施設は適切な場所に設置されるか	計画では、自動車用のアンダーパスと、より小型のアンダーパスを適切な個所に設置する
6	Mr. Manikandan, Athipedu Village	区間 1 の整備事業で農地が減少し、農業で生計を立てている地元住民の生計に影響が発生する。区間 1 の整備事業の影響は地域レベルの農業活動に影響を与えるように思える	区間 1 は帯状の事業であるので、地域の農業活動に与える影響は小さい。農業活動が継続できるよう、横断用カルバートがおおよそ 150m 間隔で設置される計画である
9	Mr. Palayam, Moolathangal Village	文化的資産の移転はどう行われるか。 Moolathangal 村の学校及び寺院の移転はどう行われるか	文化的資産や学校、寺院は、現在と同じ村の中に移設される
10	Mr, Abubakkar, Media Reporter, Panchetty Village	工事期間中の環境への影響はどのように評価されるか。また、どうやって環境を保全するか。	大気、騒音、土壌、水質について、現時点の環境状況をベースラインとして計測した。工事中及び供用時にも同項目をモニタリングする計画である。 工事中に発生する可能性がある影響を回避・最少化・緩和するための環境管理計画が立案されており、実施される。 JICA が支援する道路事業では、環境保全措置も事業の重要な要素として扱われる。

出典:HMPD

(3) TNSPCB 主催によるパブリックコンサルテーション

インド国制度に基づき、TNSPCB 主催による HMPD のドラフト EIA 報告書(全区間対象)に関するパブリックコンサルテーションが 2018 年 7 月 10 日(カンジブラム県チェンガルパット(区間3、5対象))及び 12 日(ティルヴァール県タマライパッカム(区間1、2、3対象))に実施された。質疑応答の内容を表 8.3.38、表 8.3.39 に示す。

表 8.3.37 TNSPCB 主催によるパブリックコンサルテーションの開催日・開催場所

開催日	開催場所
10-7-2018	Divisional Engineers Office, Chengalpet, Kancheepuram District
12-7-2018	S.V. Rajammal Marriage Hall, Thamaraiykkam, Thiruvallur District

出典: http://www.environmentclearance.nic.in/writereaddata/FormB/EC/Public_Hearing/

表 8.3.38 カンジプラム県における質疑応答

Sl.no	発言者	質問・提案等	回答
1	Mr.Sudhakar, Padur, OMR	なぜこの道路が計画されたのか。	チェンナイの経済・貿易の成長のために本道路が整備される。
		私は Manamadhi Village に農地を持っているが、影響を受けるか。	用地の取得は、必ず、法に定められた補償金が支払われた後に行われる。
2	Mr. Radhakrishnan, Sengundram Village	私の所有地の近くに公有地がある。線形を公有地上に変更できるか。	6車線道路が計画されており、特定の場所だけの線形を変更することはできない。
		私は十分な補償が受けられるか。	用地の取得は、必ず、法に定められた補償金が支払われた後に行われる。
3	Mr.Nagarajan, Sengadu, Kandamangalam	既存の建物に対する補償はどのように決められるのか。	既存建物は PWD の調達基準に基づいて価格評価が行われ、補償される。
		宅地に生えている樹木に対しても補償を受けられるか。	土地所有者が所有する樹木は補償対象となる。
4	Mr. Jayakumar (Maya Appliances Pvt Limited) Sirukundram	私の工場では 1000 人の従業員が働いている。工場が影響を受けないように線形を変えることは可能か。	6車線道路が計画されており、特定の場所だけの線形を変更することはできない。
5	Mr.Seenivasan, Sengundram	私の所有地の近くに公有地がある。線形を公有地上に変更できるか。	6車線道路が計画されており、特定の場所だけの線形を変更することはできない。
6	Mr.Devarajan, Sriperambudur	この場所では 400 家屋近くが影響を受ける。この道路が高架で計画されれば我々の問題は解決される。	スリペルンブドゥル湖沿いでは 2km の高架橋が計画されている。
7	Mr. Babu, Sriperambudur	Veerasami Pillai Street では 100 家屋が影響を受ける。この道路が高架で計画されれば我々の問題は解決される。	スリペルンブドゥル湖沿いでは 2km の高架橋が計画されている。
8	Mr. Sudhakar, Padur, OMR	Grama Natham に土地を持っているが、私は補償を受けられるか。	用地の取得は、必ず、法に定められた補償金が支払われた後に行われる。
		事業の詳細について知りたい時にはどこにアプローチすればよいか。	事業の詳細について知りたい時は HMPD オフィスに尋ねることができる。
9	Mr.Baskar, Thiruporur	私の土地がこの事業で影響を受ける。線形を変更できないか。	6車線道路が計画されており、特定の場所だけの線形を変更することはできない。
10	Mr.Vetrimaran, Thiruporur, Manamadhi	50 家屋程度が影響を受ける。線形を変更できないか。	6車線道路が計画されており、特定の場所だけの線形を変更することはできない。
11	Mr.Elumalai and Mrs. Suguna, Royal Silks.	私が所有する農地にある電気施設の移転費を州が負担してくれるか。	この問題については事業の後の段階で決定される。
		道路の反対側に位置している自分の所有地にはどうやってアクセスすればよいか。	決まった間隔で道路横断協が整備されて、道路を横断できる。

出典 : http://www.environmentclearance.nic.in/writereaddata/FormB/EC/Public_Hearing/20072018CDTZ15DIAnnexure-DocumentofPublicHearing.pdf

表 8.3.39 ティルヴァール県における質疑応答

Sl.no	発言者	質問・提案等	回答
1	Mr. Kannan, Pungamedu, Minjur (区間 1)	住宅地を通過するリンクロードが計画されており、環境に影響が出る。線形を変えていただきたい。	パブリック・コンサルテーションにおいて同様の線形変更に対する要望を受けた。HMPD は線形変更を行うことを検討中であり、環境影響は発生しない。
2	Mr. Arumugam, Bharathi Nagar, Minjur (区間 1)	湖近くには多数の不法居住が存在する。彼らが退去するよう必要な手段が採られるべきである。	不法居住者の退去に必要な手段が採られる。
3	Mr. Duraiarasu, Putlur.	提案された線形付近には、green snake, Monitor Lizard, Rat Snake などの生物が生息しており、また古代に刻まれた模様が残っている石などが分布している。これらに影響を与えないように事業を行っていただきたい。	計画地には古代彫刻は存在していない。絶滅の危険性がある動物・生物種に対し、本事業は影響を与えない。
4	Mr. Adhishesan, Pungamedu, Minjur (区間 1)	なぜこの道路は 400 Ft 幅で計画されたのか。公有地に線形を移動するよう以前要望した。	チェンナイの成長を考慮して道路の計画を立案した。ミンジュール村の住宅地を通過する区間では道路幅は 150 Ft に狭める。
5	Mr. Sampath, Thamaraipakkam (区間 1)	なぜ、既存道路の拡幅ではなく、新しい道路を建設するのか。	既存道路の拡幅は、沿道の既存住宅や環境により大きな影響を与えることとなるため、新しい道路を計画した。
		農地が道路になり、既存の樹木が伐採されて、環境に影響が出る。この影響をどう償うのか。	環境への影響と社会への影響を感ずるための計画を立案済みである。
6	Mr. Kannan, Athaiyakavunur	影響を受ける農地についての明確な情報をいただきたい。	事業の詳細については HMPD オフィスに尋ねていただきたい。
		この事業で影響を受ける零細農家は代替地を提供されると理解している。影響を受ける井戸はどのように補償されるのか知りたい。	事業用地として取得される土地やその土地にある水利施設は、共に法の規定に基づいて補償される。
7	Mr. Sadhisana Ramanujar Dasan.	なぜこの 5 km の道路が整備されるのか。線形を変更することは可能か。	この道路は TPP 道路と本線をつなぐ道路として計画された。この道路により、沿道の住民は市街地へのより良いアクセスを得る。また、この道路はチェンナイの経済・貿易の成長のために計画されたものでもある。線形を変更することは不可能である。
8	Mr. Venugopal	この事業で私たちの水源や農地が影響を受ける。線形を変えることは可能か。	6車線道路が計画されており、特定の場所だけの線形を変更することはできない。
		用地取得の範囲を詳しく教えてほしい。	事業の詳細については HMPD オフィスに尋ねていただきたい。
9	Mr. Ramalingam, Natham Village, Ponneri (区間 1)	この道路の Natham Village の区間 (区画番号 No.91 - 112) で、既存の井戸が影響を受けるので、線形を変更してほしい。	井戸への影響を回避するよう配慮する。

Sl.no	発言者	質問・提案等	回答
10	Mr. Kuppan, Punnampakkam	1) 土地の補償額は10倍を要求する。 2) 影響を受ける農家世帯ごとに、構成員一人を公務員として雇用すべきである。 3) この他の公共事業で近隣の土地が取得されることはないという州政府の確約が必要である。 4) 農地として使用されている土地ではなく、公有地を使用すべきである。 5) 用地の取得に先立ち補償を提供すべきである。	用地の取得は法に定められた補償が行われた後に行われる。補償内容は所定の法令に基づいて決定される。
11	Mr.Elangovan, Putlur	私の村では、農地よりも広い公有地(55 Acres)がある。なぜ公有地に線形を変更しないのか。	6車線道路が計画されており、特定の場所だけの線形を変更することはできない。
		用地取得の際、代わりにその土地と同等の公有地が提供されるか。	用地の取得は、必ず、法に定められた補償が行われた後に行われる。補償内容は、所定の法令に基づいて決定される。
12	Mr.Sasikumar, Minjur (区間 1)	事業の詳細について知りたい時にはどこに聞けばよいか	事業の詳細については HMPD オフィスに尋ねていただきたい。
13	Mr.Sureshkumar, Vishnuvakkam	私の土地の周辺には利用可能な公有地が多数ある。公有地を選ばずに、なぜ我々の私有地が選ばれたのか。	6車線道路が計画されており、特定の場所だけの線形を変更することはできない。
		私たちの生計への補償は何か。	生計の損失が発生しないよう計画している。
		事業の詳細について知りたい時にはどこに聞けばよいか	事業の詳細については HMPD オフィスに尋ねていただきたい。
14	Mr.Devendran, Punnambakkam	私たちは環境影響や社会的影響の被害を受けている。線形を変更していただきたい。	6車線道路が計画されており、特定の場所だけの線形を変更することはできない。
15	Mr.Palani, Ammanambakkam.	この事業は農業や仕事に影響を与えないように実施されるのか。	この事業は農業や就業機会に影響を与えないよう実施される。
		Revenue Department による現金での補償の代わりに、代替地や仕事を補償として受け取ることは可能か。	取得される用地に対する補償内容は、所定の法令に基づいて決定される。
16	Mr.Vivekanandhan, Nandhiyambakkam Village	私の土地の周辺には利用可能な公有地がある。公有地に線形を変更することは可能か。	6車線道路が計画されており、特定の場所だけの線形を変更することはできない。
		事業の詳細について知りたい時にはどこに聞けばよいか。	事業の詳細については HMPD オフィスに尋ねていただきたい。
17	Mrs.Sujatha, Pungambedu	私の土地の周辺には利用可能な公有地が多数ある。公有地に線形を変更することは可能か。	私たちは既にリンクロードの線形変更の要請を住民から受けている。HMPD は線形の変更を検討中である。
18	Mr.Jayakumar, Putlur	用地取得範囲の詳細を提供してほしい。	事業の詳細については HMPD オフィスに尋ねていただきたい。
		私の家族の生計の損失に対する補償は何か。	この道路は生計に影響を与えないよう計画・建設される。
		補償に関する詳細な情報を提供してほしい。	事業の詳細については HMPD オフィスに尋ねていただきたい。

Sl.no	発言者	質問・提案等	回答
19	Mr.Gunashekaran, Eranavakkam	私の土地の周辺には利用可能な公有地 が多数ある。公有地を選ばずに、なぜ私 たちの私有地が選ばれたのか。	6車線道路が計画されており、特定の場 所だけの線形を変更することはできな い。
20	Mrs.Kesavammal, Pungambedu	環境への影響は今より大きくなり、私たち の生計も影響を受ける。そのため線形の 変更を要求する。	既にリンクロードの線形変更の要請を市 民から受けている。そのため HMPD は 線形の変更を検討中である。 また、環境と社会への影響を減らす対 策をとる計画である。
21	Mr.Gokulraj- NGO	環境への影響は今より大きくなり、私たち の生計も影響を受ける。そのため線形の 変更を要求する。	環境と社会への影響を減らす対策をと る計画である。
22	Mr. Vijayaragavan	なぜ、既存道路の拡幅ではなく、新しい 道路を建設するのか。	既存道路の拡幅は、沿道の住民や環境 により大きな影響を与えるため、道路の 新設が計画された。

http://www.environmentclearance.nic.in/writereaddata/FormB/EC/Public_Hearing/20072018CDTZ15DIAnnexure-DocumentofPublicHearing.pdf

8.4 区間1の用地取得及び住民等の移転

以下に、優先区間である区間1の整備事業について、被影響者・資産、社会経済状況の詳細を記載する。

8.4.1 用地取得及び住民等の移転の必要性

周辺環状道路建設事業では、表 8.4.1 に示すように、道路の新規建設及び既存 SH 道路拡幅のために用地取得が必要となる。当初案に対し、代替案は道路の新設区間は、住民等の移転を回避・最小化するため、原則として農地及び放棄地を通るよう計画されている。一方、区間3では、既存道路の拡幅を行うことにより、沿道の商用建物や住宅の移転あるいは敷地内のセットバックが必要となる。なお、区間4は既に竣工済みである。

表 8.4.1 区間ごとの道路の計画延長及び必要用地取得面積

	区間 1			区間 2	区間 3	区間 4	区間 5
	全体	本線	TPP Rink Road (旧線形)				
道路の新規建設 延長	25.72km	21.51km	4.21 km	25.61 km	19.95 km	0 km	25.50 km
既存 SH 道路 拡幅 延長	0 km	0 km	0 km	0 km	9.6 km	24.85 km	2 km
合計延長	25.72km	21.51km	4.21km	25.61 km	29.55 km	24.85 km	27.50 km
ROW 幅 (一般 道路部分)	100m	100m	100m	60m	60m	60m	60m
用地取得面積	255.00ha	216.41ha	38.59ha	187.66ha	208.04ha	0.00ha	162.83ha

用地取得面積出典：STUP Consultants Letter to DE (Chengalpattu) HMPD, E/14518/149/NJW/GK/0132, 11.August 2017

その他情報出典：DPR, HMPD

8.4.2 用地取得・住民移転にかかる法的枠組み

(1) インド国及びタミル・ナド州における関連法制度

2013 年用地取得法は 2014 年1月1日に 1984 年用地取得法を改正して施行された。2013 年用地取得法が定める補償・支援の内容の概要は、表 8.4.2 に示すとおりである。

用地取得法が定める土地の価格決定方法は、近隣の同等条件の土地の市場価格を2つの方法で確認し、いずれか高い方を採用する規定となっている。また、建物等の土地付属物の価格は、公共事業における建物等の調達の際に使用する算定方法に、毎年更新される物品単価を使用して算出するもので、市場価格と同等と考えられる。用地取得法では、さらに表 8.4.2 g.行に示すように、土地価格・建物価格に慰謝料(solatium)を加算する規定であり、最終的に所有権者に対しては、【土地市場価格 x 2 または 2.5】 + 【土地付属物市場価格 x 2】が支払われる。このことから、用地取得法の補償は、同等の土地及び建物の再取得価格以上と判断される。この点については、現地調査期間中の HMPD, TNRDC, 及び現地社会開発コンサルタントへの聞き取りにおいても、同様の意見が得られた。

表 8.4.2 2013 年用地取得法が定める補償・支援の内容の概要

内容	特徴
a. 公的な監視・対立解決機関の設置	<ul style="list-style-type: none"> ・用地取得過程を監視する連邦及び州のモニタリング委員会を設置した（第 48 条） ・用地取得、住民移転、生計回復に関連する対立を解決するための専門組織（LARR Authority）を設置した（第 51 条）
b. 法が対象とする者の範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・ Compensation の対象は土地所有者 ・ 土地取得により生活の基盤を失う者は Rehabilitation and resettlement の支援対象
c. 補償対象となる資産・ロスの範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土地、及び、土地に付属する建物及び建物の付属物も対象とする
d. 協議プロセス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「緊急の取得」を除き（第 9 条）、行政機関が土地を購入する全ての事業で、社会影響調査・評価、影響を受ける世帯からの事前合意を含む複数の段階からなる協議プロセスを経ることが必要（第 4 条(1)）
e. 土地価格	<ul style="list-style-type: none"> ・ 近隣の同等条件の土地の売買登記価格の平均（印紙税法に基づく）、もしくは、近隣の同等条件の土地の過去 3 年間の売買価格の平均値のいずれか高い方（第 26 条）
f. 建物価格	<ul style="list-style-type: none"> ・ 州公共事業部 (PWD) が公共事業において建物を建設する場合の基準算定方法及び毎年更新される物品単価に基づく評価額
g. 用地取得にかかる支払い総額	<ul style="list-style-type: none"> ・ 【土地価格 x1(都市部)又は x1.25 (チェンナイ都市圏 30km 以内)】 + 【慰謝料 (土地価格 x1(都市部)または x1.25 (チェンナイ都市圏 30km 以内))】 + 【土地付属物の価格】 + 【慰謝料 (土地付属物の価格 x1)】 即ち、【土地市場価格 x 2 または 2.5】 + 【土地付属物市場価格 x 2】 が所有者に支払われる。 (法付表 1 (第 30 条)、タミル・ナド州規則 21.09.2017 Notification G.O. No.300)
h. 生計回復支援 (rehabilitation and resettlement) の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 法の付表 3 に 11 種類を明記。 ・ 居住家屋の提供、代替地の提供、雇用の提供、1 年間の生活費提供、移転費用の提供、畜舎再建費の提供、代替漁業権の提供等。

出典：Land Acquisition Act 1894、Right to Fair Compensation and Transparency in Land Acquisition, Rehabilitation and Resettlement (LARR) Act, 2013

タミル・ナド州では 2014 年 1 月 1 日付けで 2013 年用地取得法第 105 条の改正を行い、TN 高速道路法に基づいて実施される用地取得は、2013 年用地取得法の適用から除外される、あるいは、同法を修正して適用することが可能であると定めた。

また、2013 年用地取得法第 109 条に基づく TN 州規則が、Ministry of Revenue and Disaster Management が主務官庁となって 2017 年 9 月 21 日に施行された。その内容は表 8.4.3 のとおりで、2013 年用地取得法を TN 州において施行するために必要な、具体的手続き、関係機関、役割について定めたもので、内容に 2013 年用地取得法との齟齬はない。

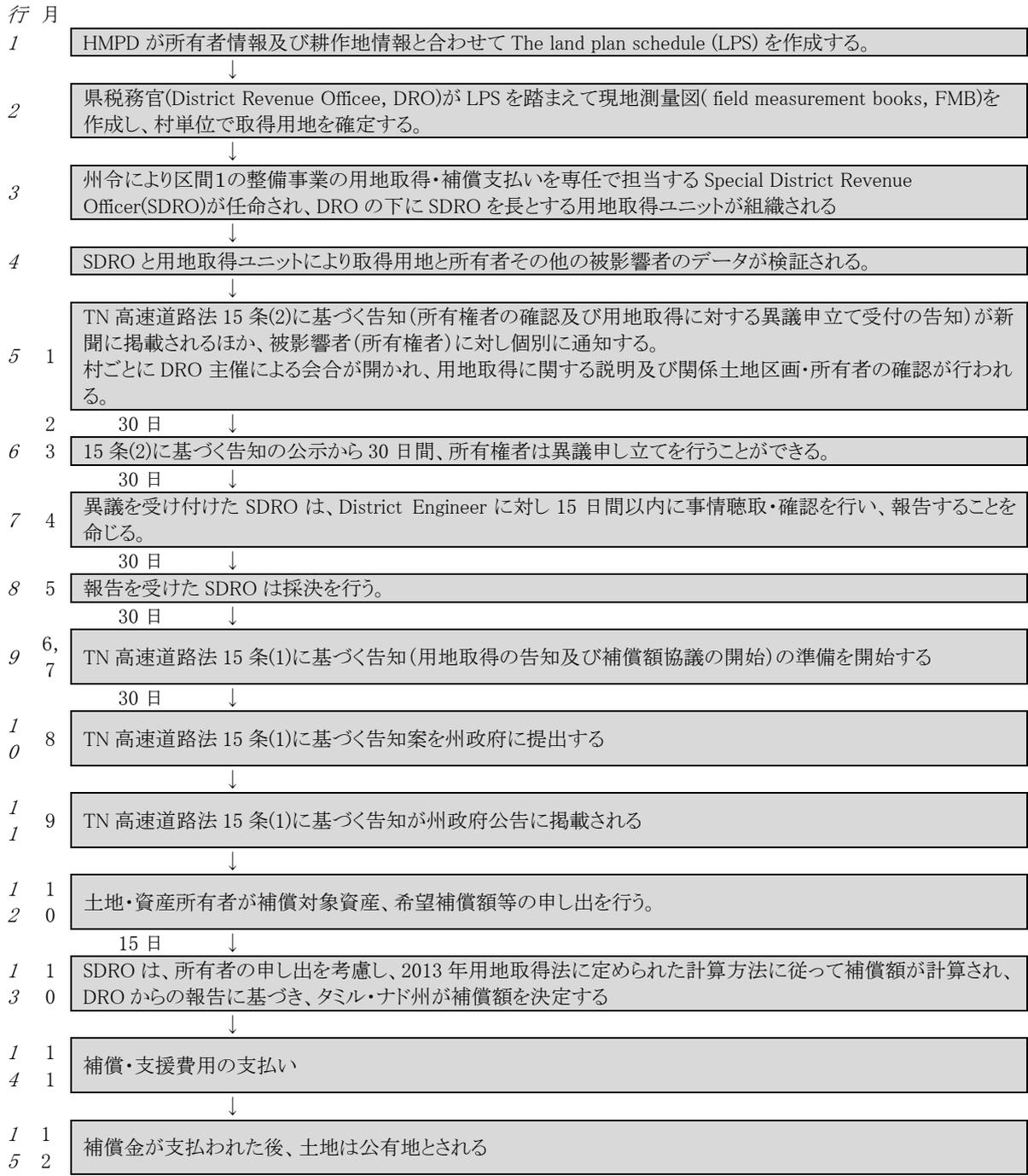
区間 1 の整備事業では、用地取得の手続きについては TN 高速道路法を適用して実施するが、補償額の算出方法、及び、補償対象者、各種支援対象者の決定及び支援内容については、2013 年用地取得法、JICA ガイドライン、WB.O.P.4.12 に基づいて実施することについて、HMPD と合意している(図 8.4.1)。

表 8.4.3 2013 年用地取得法第 109 条に基づく TN 州規則の概要

2017 年 9 月 21 日に施行された 2013 年用地取得法 TN 州規則の構成と内容	
	定義
第1章	(Chennai Metropolitan Development Authority の管轄区域内は全体を Urban Area と定義)
第2章	公共目的の用地取得の手続き
第3章	SIA の実施体制とプロセス
第4章	PPP 事業における PAPs の合意取得
第5章	用地取得及び移転・支援計画に関する情報公開と異議申立て
第6章	移転・支援計画の策定手続きと内容
第7章	移転・支援計画の実施委員会及び州モニタリング委員会
第8章	用地取得及び移転・支援の責任機関

出典:Tamil Nadu LARR Rules 2017, GO Ms No.298, 20 Sep. 2017

区間1の場合、2016年6月に作成された LPS に基づき、15条(2)に基づく告知(5行目)が村ごとに進められている(表 8.4.4)。なお、次のステップである 15条(1)に基づく告知(州政府公告)は、法的に当該土地が公有地となることを宣言するものであることから、2018年3月28日の JICA と HMPD の協議において、両者間の LA 署名後に実施することで合意された。



出典: DPR, HMPD

図 8.4.1 TN 高速道路法に基づく用地取得手続き

表 8.4.4 TN 高速道路法に基づく 15 条(2)項告知の初回新聞広告掲載日

District	Taluka		Village	Publication dates of 15(2) Notification
Main Road				
Thiruvallur	Ponneri	1	Kattupalli	13.09.2016
		2	Voyalur	08.10.2016
		3	Neidhavoyal Block 1 Block 2	22.01.2017
				26.12.2016
		4	Kalpakkam	27.07.2017
		5	Nalur	準備中
		6	Anuppampattu	06.06.2018
		7	Vannipakkam	14.04.2018
		8	Amur	21.07.2018
		9	Thatchur	準備中
10	Panjetty	準備中		
TPP Link Road (旧線形)				
Thiruvallur	Ponneri	(3)	Neidhavoyal Block 3	22.01.2017
		11	Kollati	04.03.2017
		12	Nandiyampakkam	27.05.2017
		13	Minjur Block 1 Block 2	07.10.2017
				25.12.2017
14	Vallur B	30.08.2017		

出典：TNRDC, 2018年7月23日現在

区間1の整備事業の先行事例と位置づけられる、世銀支援で実施されている TNRSP(タミル・ナド州道路分野プロジェクト Tamil Nadu Road Sector Project)では、世銀が 2013 年法の適用を求めたため、表 8.4.5(1) に示すように、TN 高速道路法第 15 条に基づく手続き(白抜き行)と 2013 年用地取得法が定める手順、方法によるセンサス調査、SIA 調査、補償・支援方針の立案、パブリック・コンサルテーションにおける情報公開と合意形成(網掛け行)を混ぜた手順を経て、用地取得が行われている。

実際には、TN 高速道路法に基づく用地取得の場合、不在地主を含む被影響者や被影響資産の特定が 15 条(2)告知及びその改正(Amend)の期間(最短で 140 日間程度)に行われる(表 8.4.5(2), SLNo.5 及び 23)ことから、法的所有権者及び所有権を持たない者を含めた PAPs の特定、センサス及び社会経済調査の実施は、15 条(2)告知の手続きと並行・協働して実施することが、最も効果的・効率的と考えられる。

表 8.4.5(1) TNRSP における SIA 及び用地取得の手続き手順

	対応項目	実施時期	ページ
1.	スクリーニングおよびステークホルダーの特定	2014年1-2月	p.50
2.	センサス調査	2014年5-6月	p. 16
3.	社会経済調査		
4.	潜在的PAPおよびその他ステークホルダーとのコンサルテーション・協議		
5.	PAPとのコンサルテーションおよび協議		p.37
6.	23カ所における移転対象世帯およびその他ステークホルダーとのコンサルテーションミーティング	2014年4-5月	p. 38-42
7.	15条(2項)通知	2014年9月15日	
8.	土地所有者に対する公告	2014年9月	p.50
9.	Webによる移転政策、移転計画の公開	2014年9-10月	p.50
10.	苦情受け付け期間	2014年10月15日	
11.	苦情のヒアリング	2014年10月21日	

	対応項目	実施時期	ページ
12.	RP公開協議	2014年12月3日,16日	p.37, 50
13.	Preparation of Draft 15(1)	2015年1月26日	
14.	Submission of Draft 15(1) to GoTN	2015年2月16日	
15.	承認された移転緩和措置の概要に関するコンサルテーションミーティング	2015年1月-2月	p.50
16.	RPF/RP情報の公開	2015年1月-2月	p.50
17.	Project information dissemination プロジェクト情報の公開	2015年1月-2月	
18.	15(1) Publication in Gazettee	2015年3月16日	
19.	Award Enquiry /hearing objections	2015年4月27日	p.50
20.	Award Preparation	2015年5月18日	
21.	Passing of Award	2015年5月19日	
22.	Payment of Compensation for Land and Structure	2015年5月22日	
23.	Possession of Land	2015年6月1日	
24.	Consultation with DPs	PR実施期間	p.50
25.	Dissemination of monitoring reports	PR実施期間	p.50
26.	Dissemination of GRC actions	PR実施期間	p.50

注: 白抜き行は想定期日

出典: SECOND TAMIL NADU ROAD SECTOR PROJECT (TNRSP-II), Resettlement Plan for 11 Roads under EPC
Project Implementation Team, TNRSP-II, Highways Department, Government of Tamil Nadu, February 2015

表 8.4.5(2) TNRSP における用地取得の手続き手順及び必要最短日数

NO	Activity sequence	Activity to be Performed	Duration/ Days required	Cumulative Days	Remarks
1	1	Receipt of LPS from DE	0	0	
2	2	Verification of LPS by Spl Tahsildar & Surveyors along with the rep of requisition body	15	15	
3	3	Preparation of draft 15(2) by ST(LA)	10	25	
4	4	Approval of 15(2) by Spl DRO & Sent for Publication	7	32	
5	5	Publication of 15(2) in News paper (Two dailies)	5	37	
6	6	Communication of Published 15(2) Notification to DE, Tahsildar, VAO (Concerned)	3	40	simultaneous activity
7		Issue I Service of show-cause notice to the Land Owners	3	40	
9	7	Receipt of Objections from Land Owners	30	70	
10	8	Forwarding the objections to the requisition body for remarks (DE Concerned)	3	73	
		Receipt of replies from the requisition body to the objections	7	80	
11		Fixing date for hearing/ Sending notice Objectors & Informing DE about enquiry date	15	95	
12	9	Date of completion of hearing u/s 15(3)	2	97	
13	10	Passing orders on Objections u/s 15(3) (Proposed decision by Govt)	7	104	
14	11	Revised LPS if any, received from DE based on Objection I Field visits	10	114	
15	12	Preparation of sub division records	15	129	
16	13	Pre-Scrutiny of SD records	15	144	simultaneous activity
17	14	Collection of sale statistics	7	144	
18		Collection of Guide line value & EC from SR office	7	144	
20	15	Receipt of Valuation Trees in LA area from depts	15	159	simultaneous activity
21		Obtaining NOC from L.Ref dept	15	159	
22		Obtaining NOC from HR & C dept	15	159	

NO	Activity sequence	Activity to be Performed	Duration/ Days required	Cumulative Days	Remarks
23	16	Publication of Amendment to 15(2) published in Dailies, if any	15	174	
24	17	Preparation and Sending 15(1) Proposal to Govt	30	204	
25	18	Approval of 15(1) by Govt	60	264	
26	19	Publication of 15(1) in TNG Gazette)	7	271	
27	20	Publication of 15(1) in TNG Gazette) in Locality	5	276	
28	21	Receipt of Valuation for the Structures in LA area from DE	15	291	
29	22	Enquiry under 19(2) with Land owners for negotiation of Compensation amount	25	316	
30	23	Permission under 19(3) to determine of Land Value as per 19(6) from CLA	30	346	
31	24	Preparation of Enjoyment Sketch by DIS (Based on Documents, enjoyment & Village a/ cs	30	376	
35	25	Preparation of valuation proposal by ST	30	406	
36	26	Pre-Valuation Proposal to CLA for approval (If the Value exceeds Rs.50.00 Lakh)	20	426	
37	27	Fixing date for Award enquiry / Sending notice to the Land owners & Interested Persons Informing about enquiry date & Place	2	428	
38	28	Award Enquiry	7	435	
39	29	Preparation of Draft Award	30	465	
40	30	Approval of Draft Award by SDRO / CLA/ Govt	15	480	
41	31	Passing of Award	2	482	
42	32	Payment of Compensation to the Awardees	7	489	
43	33	Handing over of Possession of Land to DE	7	496	
		Post Award ACTIVITIES			

出典: TNRSP, 2018年2月27日入手

(2) 用地取得・住民移転に関する JICA ガイドラインとのギャップ及び対応策

用地取得・住民移転に関する JICA ガイドラインと TN 高速道路法及び 2013 年用地取得法のギャップは表 8.4.6 にまとめたとおりである。表 8.4.39 に示す区間1の Entitlement Matrix では、これらのギャップを解消する方針が提案され、2014 年のパブリックコンサルテーションで説明・意見交換を行った後、HMPD によって承認されている。

2017 年 12 月 21 日に実施した HMPD Superintending Engineer との面談において、調査団は上記 Entitlement Matrix 及び必要予算について説明を行い、同氏は TNRSP において採用した類似の Entitlement Matrix について内容を十分理解していると発言した。調査団は、TN 高速道路法では支援対象とされていない土地・建物等の公式所有者以外に対する補償・支援の必要予算が現在十分見込まれているかという点に懸念があることを説明し、同氏は、懸念されている点について調査を行い十分な予算を確保するよう行動すると発言した。なお、用地取得及び住民移転の予算を含む Resettlement Policy Framework 及び Resettlement Plan は 2018 年5月9日付の省令 G.O.(Ms).No.75 によって承認済みである。

表 8.4.6 JICA ガイドラインとのギャップ及び対応策

	JICAガイドライン	TN高速道路法	2013年用地取得法	ギャップ	区間1の整備事業(2016年DPR Entitlement Matrix等)における方針
1	非自発的住民移転と生計手段の消失は、全ての実施可能な代替案を考案・検討し、フィージブルと判断される範囲で回避すべきである。	16条 実際の取得前に「不要」と判断された土地は従前の持ち主に返還する。	第4条・第8条(1)(c) 事業実施に必要な最小限の用地だけを取得する。 第8条(2) 用地取得及び環境影響を監督する行政機関が、事業による住民移転が最小限に抑えられていること、インフラ及び自然環境への影響を最小限としていること、影響を受ける個人への負の影響の程度が最小限に回避・緩和されていることを確認・監督する。	なし（2013年用地取得法）	事業計画・設計を通じて全ての実施可能な代替案を考案・検討し、非自発的住民移転と生計手段の消失を最小限とした。(RAP p.2-2)
2	非自発的住民移転の回避が不可能な場合には、影響を最小化し資産等の消失を補償する効果的な対策がとられなければならない。	15条(2) 州は、土地所有者及び当該土地の利害関係者 (any other person having interest in such land) に対し告知を行い、用地取得に対する反対意見の聞き取りを行う。 18条 土地（及び付属物）の所有者及び利害関係者 (person interested) は補償を受ける。	第II章 用地取得に際し、被影響者に与える社会影響の調査を行い、補償・支援方針案を公表して被影響者の意見・提案を取り入れた補償・支援方針を策定する。 第3条(c) 補償・支援の対象は、土地・資産の所有者及び取得される土地に主たる生計を依存する者とする。	なし（2013年用地取得法）	計画路線の代替案の検討において、既成市街地内の通過を回避することで影響を最小化する案が最終案として選定された。 資産の消失の補償は2013年用地取得法の補償方針に基づいて行われる。
3	非自発的移転及び生計手段を消失あるいは	第2条(15) 補償対象となる資産・ロスの範囲	第3条(p)・第27条・第29条 補償対象となる資産・ロスの	なし（2013年用地取得法）	土地・資産の所有権の有無、小作・居住年数によらず、区間1

	JICAガイドライン	TN高速道路法	2013年用地取得法	ギャップ	区間1の整備事業(2016年DPR Entitlement Matrix等)における方針
	は妨害される者に対して、少なくとも事業実施以前の生活レベル・収入機会・生産性と同等あるいはそれを上回るレベルを達成できるよう、十分な補償・支援を行わなければならない。	は、土地、及び土地に付属する建物、及び建物の付属も対象とする。	<p>範囲は、土地、及び土地に付属する建物、及び建物の付属も対象とする。</p> <p>第26条 土地価格は、近隣土地の売買登記価格の平均、もしくは公示価格 (Indian Stamp Act 1899) に基づく規定価格) のいずれか高い方とする。</p> <p>第28条5 補償には居住地や営業地の変更に必要な経費を含める。</p> <p>付表 2 生計回復支援の内容は以下の 11 種類を明記している：居住家屋の提供、代替地の提供、雇用の提供、1年間生活費提供、移転居住家屋の提供、畜舎再建費の提供、代替漁業権の提供等。</p>	法)	<p>の整備事業により移転を余儀なくされる世帯には、生計支援一時金、引越し支援一時金、妨害される収入機会への補償の意味を含めた移転迷惑料を支払う。社会的弱者に該当する世帯には追加の支援金及びスキル・トレーニングを提供する。(RAP Table 3.3 - 3.9)</p> <p>また、2018年5月の調査団からの要請に応じて、HMPDは、その他の希望する世帯にもスキル・トレーニングを提供することに合意した。</p>
4	補償額はできる限り再取得価格に近づけなければならない。	<p>第19条(6) 補償額の決定に当たっては1894年用地取得法の方針に基づく。</p> <p>実態は、2013年用地取得法の算出式に基づく補償額・慰謝料が支払われている。</p>	<p>第26条 近隣の同等条件の土地の売買登記価格の平均 (印紙税法に基づく)、もしくは、近隣の同等条件の土地の過去3年間の売買価格の平均値のいずれか高い方とする。</p> <p>第29条 樹木・農作物等の市場価格の決定に当たっては専門家の協力を得る。</p>	<p>具体的な再取得価格での補償の指示はないが、採用される市場価格に基づく土地価格を基準にした追加的支払い (solatium、都市部1.0倍、郊外部2.0倍) を行うことを義務付けている (2013年用地取得法)</p>	<p>失われる家屋等資産の価値について、市場価格に基づくPWDのエリア単価を用いて経年的な減価償却を考慮に入れず評価を行い、さらに100%の慰謝料を加算する。</p> <p>土地価格についても、左記で採用した市場価格にさらに慰謝料を加算する。(最終的に都市部</p>

	JICAガイドライン	TN高速道路法	2013年用地取得法	ギャップ	区間1の整備事業(2016年DPR Entitlement Matrix等)における方針
			第30条 補償額の総額に対し、同額の慰謝料を支払う。		は市場価格x2.0倍、都市部から30km圏内は市場価格x2.5倍) 以上から、区間1の整備事業における補償額は再取得価格を上回る見込みである。
5	補償その他の支援は移転に先立って提供されなければならない。	第16条(2) 15条(1)の公告から30日以内に、州は用地を取得することができる。	46条(4) 補償・支援の支払いが完了するまで土地の改変は行えない。	なし (2013年用地取得法)	HMPDによると、用地・資産に関する補償及び支援の支払いから移転の間には通常4週間程度の猶予を見込んでいる。区間1の整備事業においても同様の対応が行われるよう提言し、合意を得た。 州政府は上記方針を含む Resettlement Policy Framework を2018年5月9日に承認済みである。
6	大規模な非自発的住民移転が発生する事業においては、住民移転計画が作成され一般に公開されなければならない。	記載なし	105条(1)・付表4 本法は National Higyways Act 1956 に基づく用地取得に適用しない。 TN州改正法 (ACT No. 1 OF 2015) 2013年用地取得法は、TN高速道路法に基づく用地取得に適用しない。 2017年TN州規則 第15条 生計回復・移転計画案は、公報、新聞、市町村役所におけ	インド国及びTN州における高速道路事業に関し、住民移転計画を作成・公開することを義務付ける法制度はない。 一方で、世銀支援事業 TNRSP では、HMPD 事業においてTN高速道路法と2013年用地取得法を組み合わせ、2013年用地取得法及び世銀ガイドラインの要求を満たす住民移転	HMPD は、TNRSP に倣い、2014年に、LPS に基づく取得用地の特定、及び、補償・支援・住民移転方針を作成し、パブリック・コンサルテーションにおいて説明を行った。また、区間1については2017年に他区間と同内容のSIA調査が実施された。 さらに、本調査において、2018年4月及び5月に区間1の2か所においてパブリッ

	JICAガイドライン	TN高速道路法	2013年用地取得法	ギャップ	区間1の整備事業(2016年DPR Entitlement Matrix等)における方針
			る掲示、ウェブサイト掲示等の方法で広く公開する。	計画の作成及び一般公開を行った実績がある。	ク・コンサルテーションを実施し、タミル語の補償・支援方針案冊子を配布するとともに、口頭で説明を行い意見の聞き取りを行った。
7	住民移転計画を立案する際には、事前に十分な情報提供を行った上で、被影響者及びそのコミュニティとコンサルテーションが行われなければならない。	記載なし	<p>第4条(2) SIA調査の開始に当たっては、地元の言語で Notification が発行され、被影響地域で公開するとともに、県・市町村役場及び関係行政機関のウェブサイトにも掲示する。</p> <p>第5条 SIA調査を行う場合は、被影響地域においてパブリックヒアリングを実施して、被影響世帯の意見がSIA報告書に記録として確実に含まれるようにする。</p>	公共目的の用地取得は District Collector の所管事業であるため、具体的な事業内容、事業目的、事業スケジュール等についてコンサルテーションの初期に十分な情報提供が行われているか不明である。(2013年用地取得法)	<p>2014年に実施されたパブリックコンサルテーションでは、HMPDエンジニアによる事業説明が行われた。</p> <p>2017年、2018年に実施されたROW内の被影響世帯調査・資産調査、社会経済調査では、HMPDから業務委託を受けた現地コンサルタントによって、調査対象者に対する事業内容の説明と事業実施に対する意見の聴取が行われた。</p> <p>さらに、本調査において、2018年4月及び5月に区間1の2か所においてパブリック・コンサルテーションを実施した。その周知活動において、被影響世帯の住居及び関係村役場を訪問し、事業内容の説明を行った。会合では、タミル語の補償・支援方針案の冊子を配布し口頭で説明を行い意見の聞き取りを行った。</p>

	JICAガイドライン	TN高速道路法	2013年用地取得法	ギャップ	区間1の整備事業(2016年DPR Entitlement Matrix等)における方針
8	コンサルテーションにおいて行われる説明は、その形式、言語、内容表現が、被影響者に理解できるものでなくてはならない。	記載なし	<p>第5条 SIA調査が行われる場合はSIA調査の対象となる世帯の意見が取り入れられるようパブリック・ヒアリングを実施する。</p> <p>第6条 SIAは事業実施地域の言語で作成され公表され、県・市町村役場及び関係行政機関のウェブサイトで公開される。</p>	なし（2013年用地取得法）	<p>TN州では、タミル語を使用する人口が最も多く、母語が別の言語である場合には主として英語でコミュニケーションが行われている。</p> <p>2014年及び2018年に実施されたパブリックコンサルテーションでは、タミル語のエンタイトルメントマトリックスが作成され配布・説明された。</p>
9	住民移転計画の立案、実施、モニタリングの各段階において、被影響者の適切な参加が励行されなければならない。	記載なし	<p>第5条 SIA調査が行われる場合はSIA調査の対象となる世帯の意見が取り入れられるようパブリック・ヒアリングを実施する。</p> <p>第50条 州は支援・移転計画の実施をモニタリングする委員会を設置する。</p> <p>2017年TN州規則第7章 県ごとに実施機関を置き州にモニタリング委員会を置く。</p>	計画の実施・モニタリング段階における被影響者の参画の規定がない。	<p>計画立案段階では、2014年と2018年に被影響地域でパブリック・コンサルテーションが行われた。また、2016、2017、2018年に実施されたセンサス・家計・生活調査のインタビュー時に、PAHの事業に対する意見・提案の聞き取りが行われた。</p> <p>RAPの実施段階には、実施に当たるNGOあるいはコンサルタントが個別のPAHと面談し、それぞれの世帯のeligibilityとニーズ・希望に応じたmicro RAPを作成して実行される計画である。</p> <p>モニタリング段階では、External Monitoring Specialistが行う参加型の調査、グループ</p>

	JICAガイドライン	TN高速道路法	2013年用地取得法	ギャップ	区間1の整備事業(2016年DPR Entitlement Matrix等)における方針
					モニタリング、サンプル調査などにおいてPAHの参加を求める計画である。 以上の実績及び計画から、PAPの参加機会が確保されていると判断できる。
10	被影響者とそのコミュニティがアクセスしやすい、適切な苦情受付・解決体制が設置されなければならない。	第15条 用地取得に関する異議は県知事 Distict Collector が受け付ける。	第7条 SIAの審査は、事業が行われる市町村村等の代表者を含む専門家グループが行う。 第15条 Collectorは取得エリア、取得目的、SIA調査結果に対する異議を受け付ける。 第16条 支援・移転計画案はパブリック・ヒアリング等で公表され、意見・異議等は記録されて、Collector, Governmentにより最終化される。 第50条 州は支援・移転計画の実施をモニタリングする委員会を設置する。 第64条 用地の測量、補償金額、支払い対象者、支援・移転の受給権についての苦情は、Collectorを通じて、事業実施責任官(Authority)に提出	TN高速道路法に基づく異議受付・解決体制は長く運用され市民にもよく知られているが、土地所有者のみが対象である。 2013年用地取得法の規定は、TN州における苦情受付・解決の責任機関等が具体的に示されていない。 これら責任機関等は2017年TN州規則により具体的に記載されているが、2017年11月時点でまだ対象となった事業がなく、HMPDだけでなく所管のDepartment of Revenueも同規則の運用実績がない。	RAP実施に当るNGOが全過程においてPAHを支援する。 (RAP p. 10 - 11) TN高速道路法に基づき、同NGOや地域の市民代表も参加するプロジェクトレベルの苦情対応検討会、県知事が議長となる県レベルの検討会、HMPDセクレタリが議長となる州レベルの検討会が設置され、問題の解決に当ることを確認した。 さらに解決に至らなかった場合には司法の判断を仰ぐ。

	JICAガイドライン	TN高速道路法	2013年用地取得法	ギャップ	区間1の整備事業(2016年DPR Entitlement Matrix等)における方針
			される。		
11	<p>可能な限り早い段階で被影響者を明らかにし記録する。これにより、望ましくは事業内容の検討が行われる段階で行う初期のベースライン調査（人口センサス調査、資産調査、社会経済調査を含む）において、補償・支援の対象者を確定するカットオフデートを設定し、その後の人口流入を予防する。 (WB OP4.12 Para.6)</p>	<p>第16条 (1) 土地・資産所有権者に対しては、15条(2)に基づく告知が公報に掲載された日がカットオフデートとなり、同土地の改変が禁じられる。</p> <p>第28条(1) HMPDあるいはその代理人は、管轄する道路用地を定期的に確認し、必要と判断された場合には許可なく用地を使用している者を退去させることができる。(15条(2)告知以後は、HMPD/TNRDCによって人口流入が予防される)</p>	<p>第4条 行政機関が公共目的の用地取得を行おうとする場合は、市町村と協議を行いSIAを実施する。</p>	<p>区間1の整備により影響を受ける土地・資産所有権者に対するTN高速道路法15条(2)告知の発行は、DROによって村単位に行われ、現在進行中である。このため、本調査段階では被影響者（資産所有権者）全員の特定が困難であると同時に、HMPDは法的根拠を持つ被影響者（所有権者）の確定を行う権限がない。</p> <p>2013年用地取得法はベースライン調査を実施すべき事業タイミングを明記していない。HMPDの事業ではRAPの実施段階に、DRO/PIT/NGO合同の調査によって被影響者・世帯が確定される。このため、本調査段階では被影響者全員の特定が困難である。</p>	<p>HMPDは、世銀及びJICAのガイドラインに基づいて以下の調査を行い、慣例よりも早い段階でベースライン調査を実施して、被影響者を特定・記録した。</p> <p>2016年：ROW内の資産（建物等）及びROW内居住者（所有権者）の特定</p> <p>2017年：ROW内のスクウォッター及びその保有資産の特定</p> <p>2018年：非居住土地所有者の特定、及び、TPP Link Road（線形変更後）の被影響者（非居住土地所有者含む）</p> <p>また、HMPDは、JICAガイドラインに基づいて、ベースライン調査の開始日をカットオフデートに設定し、被影響者等に対して「カットオフデート後に建てられた構造物等は補償対象とならない」旨を告知した。（RAP 25/07/2018 p.viii）</p> <p>すなわち、2018年のセンサス実施時に調査対象者及び Village Administration</p>

	JICAガイドライン	TN高速道路法	2013年用地取得法	ギャップ	区間1の整備事業(2016年DPR Entitlement Matrix等)における方針
					Officeに対し、区間1のカットオフデートが調査開始時の2018年4月20日であることを個別に告知した。 その後TPP Link Roadの線形変更が行われたのに伴い、TPP Link Roadの被影響者の追加調査が実施され、追加された被影響者のセンサス時に区間1のうちTPP Link Road（線形変更後）のカットオフデートが調査開始時の2018年7月13日であることを、センサス対象者に個別に告知した。
12	土地・資産の所有権の有無によらず、カットオフデートに存在していた居住者・資産に対して補償・支援を行う(WB OP4.12 Para.15)	15条(2) 州は、土地所有者及び当該土地の利害関係者 (any other person having interest in such land)に対し告知を行い、用地取得に対する反対意見の聞き取りを行う。 18条 土地（及び付属物）の所有者及び利害関係者 (person interested)は補償を受ける。 実態としては公式な所有者・賃貸契約者に対	第II章 用地取得に際し、被影響者に与える社会影響の調査を行い、補償・支援方針案を公表して被影響者の意見・提案を取り入れた補償・支援方針を策定する。 第3条(c) 補償・支援の対象は、土地・資産の所有者及び取得される土地に主たる生計を依存する者とする。(ii)ただし土地所有権を持たない者については当該地に3年以上小作・居住の実績がある者に限る。	非所有権者も補償対象とするが、3年以上の小作・居住実績があることが補償・支援の支給条件である。（2013年用地取得法）	DPRの補償方針（SIA/RAP 3.6.3節 p.3-12）において、補償・支援対象とする「所有者以外の被影響者」の条件には「当該日を3年遡った小作・居住の実績があること」を入れてない。これらの被影響者を対象として、Entitlement Matrix 4においてテナントに対する補償・支援、7,8においてNon Title Holdersへの補償・支援を行うこととしている。 さらに、調査団は2018年3月27日にHMPDに対し小作・居住実績の長さを補償・支援の対象者条件に入れないことを公

	JICAガイドライン	TN高速道路法	2013年用地取得法	ギャップ	区間1の整備事業(2016年DPR Entitlement Matrix等)における方針
		してのみ補償が行われている。			式に要請し、合意された。
13	生計を土地に依存する移転対象者に対しては、代替の土地を提供する方針を優先して検討しなければならない。(WB OP4.12 Para.11)	記載なし	付表2 所有地の消失に対する補償内容の選択肢の一つに、代替土地の提供を挙げている。	農地所有者との契約により耕作を行っている小作人に対し、代替耕作地の提供オプションがない。 (2013年用地取得法)	DPRの補償方針では、所有地の消失に対してReplacement costによる現金補償、小作地の消失に対しては90日前の告知による収穫の奨励及び果樹等に対する市場価格での現金補償を行うこととしている。(RAP Table 3.3) 調査団は、2018年5月に、HMPDに対し、「農地所有者との契約により耕作を行っている小作人PAHsのニーズがあった場合、RAP実施に当るNGOによる代替耕作地の仲介を行う」オプションを支援内容に含めるよう提案した。
14	移転から生計の回復までの間の移行期間に対する支援を提供する。(WB OP4.12 Para.6)	記載なし	付表2 移転対象世帯に対して一時金あるいは雇用機会を提供(当該事業における雇用機会、一時金、あるいは20年間の年金)、1年間の生計支援金(月払い)、移転迷惑料等を支払う。	なし(2013年用地取得法)	区間1の整備事業により移転を余儀なくされる世帯には、生計支援一時金、引越し支援一時金、移転迷惑料を支払う。社会的弱者に該当する世帯には追加の支援金及びスキル・トレーニングを提供する。(RAP Table 3.3 - 3.9)
15	社会的に弱い立場にあるグループに対して、特に手厚く注意を払う必要がある。	記載なし	第41条 指定カースト・トライブ等の居住地における用地取得はできる限り回避し、必要な場合には被影響者に対し	社会的に弱い立場にあるグループの定義が狭い。 (2013年用地取得法)	世銀ガイドラインに基づき、以下の条件に該当するPAPs/PAHsに対し追加的支援を行う：貧困ライン以下の収入の

	JICAガイドライン	TN高速道路法	2013年用地取得法	ギャップ	区間1の整備事業(2016年DPR Entitlement Matrix等)における方針
	(WB OP4.12 Para.8)		追加的な支援を行う。		者、指定カースト・トライブに属する者、世帯主が女性である世帯、身体障害者、高齢者（60歳以上）で他の家族の支援がない者 (RAP p.3-14)

出典:調査団

8.4.3 用地取得・住民移転の規模・範囲

(1) 区間1の被影響建物・世帯・ビジネス数

区間1の整備事業の実施による被影響世帯・ビジネス数は表 8.4.7 に示すとおりで、建物・世帯 206 件、ビジネス 24 件、公共公益施設等 16 件の移転が必要である。HMPD による 2017 年のセンサス調査は世帯数を記録しており、居住人口の聞き取りを行っていない。居住人数の聞き取りは社会経済調査で行っており、平均世帯人員数 4.1 人の結果を得ている。そこで、表 8.4.7 では世帯数に平均世帯人員数を掛けることで居住世帯の被影響人数を 845 人 (206 x 4.1 = 844.6) と推計した。

表 8.4.7 区間1全体(TPP Link Road(旧線形))の被影響件数

所有権	用途等		移転対象			非移転対象		
			本線	リンク(旧線形)	合計	本線	リンク(旧線形)	合計
所有者	住居	a	15	135	150	0	0	0
	商用	b	4	9	13	0	0	0
	住居兼商用	c	2	7	9	0	0	0
	他(井戸等)	d	-	-	-	9	2	11
	放棄建物	e	-	-	-	8	2	10
	建設中	f	0	5	5	0	0	0
	1/3 未満の影響	g	-	-	-	0	4	4
	小計		21	156	177	17	4	21
スクワッター	住居	h	17	2	19	0	0	0
	商用	i	1	0	1	0	0	0
	住居兼商用	j	0	0	0	0	0	0
	他(井戸等)	k	-	-	-	0	0	0
	放棄建物	l	-	-	-	0	0	0
	小計		18	2	20	0	0	0
テナント	住居	m	0	8	8	-	-	-
	商用	n	1	0	1	-	-	-
	住居兼商用	o	0	0	0	-	-	-
	小計		1	8	9	-	-	-
建物・世帯数 合計		p	40	166	206	17	4	21
ビジネス数 合計 b+c+i+j+n+o		q	8	16	24	0	0	0
公共公益施設		r	11	5	16	0	0	0
非居住土地・資産所有者		s	-	-	-	448	549	997
就業者		t	-	-	-	5	6	11

スクワッター：民有地上の不法占拠者

出典：2018/7/12RAP table 5.40, 41

移転対象となる 206 世帯・建物の立地を、本線及び TPP Link Road (旧線形) に区分すると、表 8.4.8 に示すように、本線が 40 件、TPP Link Road (旧線形) が 166 件である。

表 8.4.8 移転対象世帯の立地

		本線			TPP Link Road(旧線形)			合計
		土地所有権 有	土地所有権無 スクワッター/ テナント	小計	土地所有権 有	土地所有権無 スクワッター/ テナント	小計	
移転対象		PAF	PAF	PAF	PAF	PAF	PAF	
1	民有地上の住居を失う世帯 (建物所有者)	21	18	39	156	2	158	177
2	民有地上の住居を失う世帯 (建物所有者のテナント)	-	1	1	-	8	8	9

移転対象居住世帯数	21	19	40	156	10	166	206
-----------	----	----	----	-----	----	-----	-----

出典: 調査団、DPR2017

(2) 財産・用地調査結果

区間1の施工に当り必要となる用地は表 8.4.9 に示すとおり 250.59ha である。なお、標記した地目は不動産税の課税目的で使用される地目であり、Wet Land, Dry Land には水田・果樹園等の営農地のほか、休耕地、耕作放棄地、荒地等多様な土地利用を含む。

表 8.4.9 取得対象土地面積

Sl. No.	Village	Private (Sqm)			Government (Sqm)	Total in Sqm
		Wet	Dry	Manavari (天水水田)		
Main Road						
1	Kattupalli	2,742	0	0	69,270	72,012
2	Voyalur	138,224	0	3,271	258,628	400,123
3.a	Neidhavoyal Block 1	66,900	11,296	15,201	117,142	210,539
3.b	Neidhavoyal Block 2	93,842	9,633	15,520	74,723	193,718
4	Kalpakkam	27,981	0	11,860	77,510	117,351
5	Nalur	196,720	1,065	53,398	35,642	286,825
6	Anuppampattu	73,460	24,785	50,083	10,518	158,846
7	Vannipakkam	104,656	6,112	62,517	19,098	192,383
8	Amur	144,569	3,423	42,554	39,226	229,772
9	Thatchur	31,298	22,018	117,505	29,472	200,293
10.a	Panjetty (Eastern side)	0	28,262	0	2,818	31,080
10.b	Panjetty (Western side)	53,986	0	0	2,830	56,816
11	Jaganathapuram	307	41,565	69,463	1,985	113,320
Sub-Total						2,263,168
TPP Link Road (旧線形)						
3.c	Neidhavoyal Block 3	23,148	0	0	0	23,148
12	Kollati	58,295	0	1,960	0	60,255
13	Nandiyampakkam	4,410	0	49,171	16,249	69,830
14.a	Minjur Block 1	39,276	5,526	0	5,240	50,042
14.b	Minjur Block 2	30,625	773	0	0	31,398
15	Vallur B	7,050	0	0	1,028	8,078
Sub-Total						242,752
Grand Total (sqm)						2,505,920
Grand Total (Ha)						250.59

出典: 2018年5月16日 TNRDC 資料

区間1の施工により影響を受ける民有構造物は表 8.4.10 に示すとおりである。建物用途は住宅及び住宅兼商業が8割を占め、全体の 3/4 が TPP Link Road (旧線形) の被影響物件である。

構造は主としてコンクリート造の恒久的建物であるが、8割が1階建てである。

表 8.4.10 影響を受ける民有構造物の用途・構造・階数

	No.		本線	TPP Link Road(旧線形)	合計	%
用途	1	住宅	32	136	168	82
	2	住宅兼商業	2	7	9	4
	3	商業	6	10	16	8
	4	農業	0	0	0	0
	5	工業	0	0	0	0
	6	空き家	0	0	0	0
	7	その他 (手押しポンプ、境界壁、井戸)	0	13	13	6
	合計			40	166	206
構造	1	コンクリート造(pucca)	14	123	137	67
	2	半コンクリート造(semi-pukka)	22	31	53	26
	3	植物性素材を主とする構造(kutchu)	4	10	14	6
	4	その他(便所、ポンプ小屋、畜舎)	0	2	2	1
階数	1	1階建て	35	133	168	82
	2	2階建て	2	32	34	17
	3	3階建て	3	1	4	1

影響が1/3未満の住宅5件、住民移転を伴わない構造物(手押しポンプ、境界壁、井戸)26件を含む。

出典: DPR SIA 25/7/2018 Table 5.31, Table 5.32, Table 5.36, DPR SIA 2017 Table 5.6, Table 5.7, Table 5.11

影響を受ける民有構造物の影響の程度は表 8.4.11 に示すとおりである。206件の構造物のうち、1/3未満の Minor な影響を受けるのは9件のみで、残り 197 件は 100%から 1/3 までの Major な影響を受ける。

表 8.4.11 影響を受ける民有構造物の影響の程度

No	所有権	本線(A)			TPP Link Road (旧線形)			合計(B)		
		小計	Major	Minor	小計	Major	Minor	合計	Major	Minor
1	Owner	22	21	1	164	156	8	186	177	9
2	Squatter	18	18	0	2	2	0	20	20	0
	合計	40	39	1	166	158	8	206	197	9

出典: DPR SIA 25/7/2018 Table 5.31, Table 5.32, Table 5.36, DPR SIA 2017 Table 5.6, Table 5.7, Table 5.11

影響を受ける民有構造物が失う床面積は表 8.4.12 のとおりである。50m² 未満の影響を受ける構造物が 65%と最も多く、床面積が 50m² 未満の構造物の比率が特に本線で高いことがわかる。TPP Link Road (旧線形)には 100m² を超える影響を受ける規模の大きな構造物が存在する。

表 8.4.12 影響を受ける民有構造物が失う床面積

Sl.No	失われる床面積	本線	TPP Link Road (旧線形)	合計	%
1	Less than 50 m ²	31	102	133	65%
2	50 to 100m ²	5	43	48	24%
3	100 to 150m ²	3	15	18	9%
4	150 to 200m ²	1	3	4	1%
5	200 to 250m ²	0	3	3	1%
6	250 以上	0	0	0	0%
	合計	40	166	206	100%

出典: DPR SIA 25/7/2018 Table 5.35, DPR SIA 2017 Table 5.10

区間1の整備事業により影響を受ける公的施設等を表 8.4.13 及び図 8.4.2 に示す。国道 N5 号とのインターチェンジ用地の 20+800(DPR の記述では 21+800)付近に学校、村役場、診療所等が集まっており、工事に先立って代替建設を行う等、サービスの停止を予防する措置が必要である。

表 8.4.13 影響を受ける公共構造物

No.	種類	本線		TPP Link Road (旧線形)	
		件数	Chainage	件数	Chainage
1	寺院	2	16+200 17+100	4	2+800 4+000 4+200 4+200
2	火葬場	0		1	3+700
3	墓 (個人・世帯)	2	16+200 19+000	0	
4	学校	2	16+200 20+800	0	
5	村役場(VAO)	1	20+800	0	
6	集会所	1	20+800	0	
7	診療所 Dispensary	1	20+800	0	
8	Fair price shop (Ration shop)	1	20+800	0	
9	電話交換施設 (BSNL 社)	1	20+800	0	
	小計	11		5	
	合計		16		

出典 : DPR SIA 25/7/2018 Table 5.48, DPR SIA 2017 Annexure No.4 Common property resources





出典：DPR SIA 25/7/2018 p.5-34, 35, DPR SIA 2017 Annexure No.4

図 8.4.2 影響を受ける公共構造物

表 8.4.14 に区間1の整備事業で影響を受ける 222 件の建物・工作物と同一所有者の敷地に生育し、区間1の整備事業で伐採が必要な樹木本数を示す。これらは、表 8.3.26 に示す「影響を受ける樹木数」に含まれる。

表 8.4.14 影響を受ける民有地内の樹木本数

No.	分類	本線及び TPP Link (旧線形) 合計
1	果樹	45
2	木材用樹木	265
合計		310

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.38

(3) 社会的弱者に関する調査結果

区間1の整備により影響を受ける 227 世帯・ビジネス(非移転対象を含む)のうち、社会的弱者に相当するグループに属する世帯は表 8.4.15 に示すとおりである。

表 8.4.15 社会的弱者に相当するグループに属する世帯

No.	分類	本線及び TPP Link (旧線形) 合計	%
1	Scheduled Caste/ Scheduled Tribe に所属する世帯	61	25.2%
2	女性が世帯主の世帯	4	2.0%
3	ひと月の世帯収入が貧困ライン*以下の世帯(12%と想定)	29	12.0%
4	60歳以上の高齢者で家族の支援がない世帯	3	1.2%
5	身体障害者が含まれる世帯	0	-
総世帯数・ビジネス数		227	100%

*: 表 8.4.23 参照 Poverty Line 2011/2012 INR 1380.36 in Urban, INR 1081.94 in Rural Tamil Nadu

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.46

(4) 移転に対する同意の意思に関する調査結果

2017 年に実施したセンサス調査において移転対象となる建物の所有者及びテナントに移転に対する同意の意思を尋ねたところ、92%の回答者は移転に同意し、8%は反対、あるいは態度を保留した(表 8.4.16)。

表 8.4.16 移転への協力意向

	移転に同意するか	本線	TPP Link Road (旧線形)	合計	%
1	同意する	38	166	204	99
2	同意しない・態度保留	2	0	2	1
		40	166	206	100

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.45

(5) 家計・生活調査結果

区間1の整備事業によって影響を受ける土地区画数 1798 区画の 20%に相当する 360 区画の土地所

有者に対し、家計・生活調査を実施した。対象世帯数は ROW 内の居住世帯及び営業ビジネス(移転を要しない者も含む)227 件のうち 109 件と、非居住土地所有者 74 件の合計 183 世帯である。

1) 世帯の状況

世帯主の性別は、161 世帯が男性、22 世帯(12%)が女性であった。世帯人員の合計数は 752 人で、1世帯当りの平均人数は 4.1 人である。年齢構成を見ると、表 8.4.17 のとおり、35 歳未満が7割近くを占めている。

表 8.4.17 世帯の年齢構成

Sl.No	Age Classification	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Below 18 Year	177	24%
2	19 to 24 years	170	23%
3	25 to 35 years	146	19%
4	36 to 45 years	160	21%
5	46 to 60 years	130	17%
6	Above 60 years	82	11%
	Total	752	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.50

世帯の母語は、表 8.4.18 に示すとおり、81%がタミル語、15%がテルグ語、4%がウルドゥ語である。

表 8.4.18 世帯の母語

Sl.No	Mother Tongue	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Tamil	148	81%
2	Telugu	27	15%
3	Urudhu	8	4%
	Total	183	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.55

世帯の宗教は、表 8.4.19 に示すとおり、93%がヒन्दゥー教、5%がイスラム教、2%がキリスト教である。

表 8.4.19 世帯の宗教

Sl.No	Religion	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Hindu	169	93%
2	Muslim	10	5%
3	Christian	4	2%
	Total	183	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.54

世帯が属する社会層は、表 8.4.20 に示すとおり、183 世帯のうち 43%に当る 79 世帯が、Scheduled Caste に属すると回答した。従って、被影響世帯全体についても 43%が社会的弱者の支援対象となることを想定して支援予算を編成することとする。

表 8.4.20 世帯が属する社会層

Sl.No	Social Stratification	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Other Community/General	21	11%
2	Backward Community	54	30%
3	Most Backward Community	29	16%
4	Scheduled Caste	79	43%
5	Scheduled Tribe	0	0%
	Total	183	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.56

世帯人員の教育レベルは、表 8.4.21 に示すとおり、教育を受けていない、非識字層と見られる「教育を

受けていない」と回答した人数が全体の9%存在する。一方、10年間の初等・中等教育を終えてより高度な教育を受けた人数が全体の38%を占める。

表 8.4.21 世帯人員の教育レベル

Sl.No	Educational Status	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Up to 5th	108	14%
2	6th to 8th	112	15%
3	9th to 10th	184	24%
4	11th to 12th	74	10%
5	Diploma	39	5%
6	Graduate	125	17%
7	Post Graduate	45	6%
8	None	65	9%
	Total	752	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.51

世帯人員の職業を表 8.4.22 に示す。児童生徒、高齢者、主婦などを含む「就業していない者」が全体の約6割であった。就業している 309 名の内訳を見ると、サラリーマン・年金受給者が 36%、依頼を受けて短時間だけ労働する Casual Labourer が 14%、農業労働者が 11%、自営農と工場労働者が 10%、失業者が 5%であった。

183 世帯の調査で 309 名が就業していることから、1世帯当りの就業者数は平均して 1.7 人である。

なお、調査対象とした 183 世帯のうち 73 世帯が何らかの規模の稲作を行っており、40 世帯は野菜等の他の作物を生産している。

表 8.4.22 世帯人員の職業

Sl.No	主な職業	小区分	大区分	%	就業者中の比率
1	就業していない	443	443	59%	
2	サラリーマン・年金受給者	112	309	41%	36%
3	専門職 Professional	10			3%
4	Casual Labourer (短時間契約労働者)	42			14%
5	農業労働者 Aguricultural labourer	35			11%
6	自営農業 Cultivator	32			10%
7	工場労働者	32			10%
8	自営業	20			6%
9	ビジネス・商業	10			3%
10	機械修理 パーツ販売	2			1%
11	失業 Unemployed	14			5%
	Total	752			752

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.52

世帯の収入レベルを表 8.4.23 に示す。月 INR. 15,000 - 25,000 の世帯が全体の 54%を占める。平均世帯月収は INR.17,582 で、平均世帯人員が 4.1 人であることから、一人当たりの平均月収は INR.4,288 となる。

表 8.4.23 世帯の収入レベル

Sl.No	世帯月収	Nos ^(A)	%
1	Less than Rs 5000	26	14%
2	5000 to 10000	15	8%
3	10000 to 15000	14	8%

4	15000 to 20000	53	29%
5	20000 to 25000	46	25%
6	25000 to 30000	15	8%
7	30000 to 35000	10	5%
8	35000 to 40000	1	1%
9	40000 to 45000	3	2%
10	45000 to 50000	0	0%
11	Above 50000	0	0%
	合計	183	100%
	平均月収		17,582

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.57

2014年にインド国 Planning Commission が発行した「Report of the expert group to review the methodology for measurement of poverty」によると、2011/2012年度のタミル・ナド州の都市域の貧困ライン(一人・ひと月当り)は INR. 1,380.36 である。平均世帯人員 4.1 人とすると、世帯当り月収が INR. 5,659 を下回る世帯は貧困ライン以下と判断される。

区間1の整備事業では、INR. 10,000 未満の 22%の世帯が貧困ライン以下の可能性があるとして想定して支援策・予算の検討を行う。

2) 居住年数・住宅状況・保有資産

調査対象世帯の居住年数は、表 8.4.24 に示すように、30 年以上居住している世帯が約3割で最も多く、次いで 10-15 年と回答した世帯が 19%であった。平均居住年数は 21.29 年であった。

また、153 世帯 (84%) は所有家屋に居住しており、30 世帯 (16%) は借家に居住していた。

表 8.4.24 世帯の居住年数

Sl.No	居住年数	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Less than 5 years	10	5%
2	5 to 10 years	22	12%
3	10 to 15 years	35	19%
4	15 to 20 years	13	7%
5	20 to 25 years	17	9%
6	25 to 30 years	27	15%
7	More than 30 years	59	32%
	Total	183	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.60

住宅施設は表 8.4.25 に示すとおりである。普及率に多少のばらつきがあるものの、衛生的な生活をするために必要なインフラへのアクセスは概ね達成されていると考えられる。ただし、上水道・下水道は未普及の地域である。

表 8.4.25 世帯の住宅施設

	住宅施設の状況	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	台所専用の部屋がある	176	96%
2	便所専用の部屋がある	175	96%
3	水浴専用の部屋がある	176	96%
4	電気の供給を受けている	182	99%
5	飲用水源にアクセスできる	183	100%

6	調理燃料としてLPGを使用している	172	94%
	総数	183	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.82

世帯の保有資産について尋ねたところ、表 8.4.26 のとおり、自家用車、洗濯機の普及率は低い、テレビ、携帯電話、自転車、冷蔵庫、オートバイ・スクーターはほとんどの世帯が保有している。

表 8.4.26 世帯の保有資産

	保有資産の状況	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	オートバイ (スクーター含む)	134	73%
2	自家用車	15	8%
3	テレビ	181	99%
4	冷蔵庫	135	74%
5	洗濯機	89	49%
6	電話 (Landline)	8	4%
7	携帯電話	174	95%
8	自転車	157	86%
		183	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.82

3) 家計・生活の状況

ひと月の家計支出を尋ねたところ、表 8.4.27 のとおり、食費の支出が最も多く、教育費が最も少なくなっている。月平均支出額は INR. 13,725.5 であった。

過去1年間の医療機関の利用について尋ねたところ、8世帯が公営病院で治療を受けており、1世帯は私立クリニックでも診察を受けていた。

医療保険の利用状況を尋ねたところ、調査対象世帯の 21%は公的保険、2%が民間保険に加入しているが、77%は医療保険への加入がなかった。

表 8.4.27 世帯のひと月の家計支出(INR)

Sl.No	平均的な月の支出	平均	本線	TPP Link (旧線形)
1	食費	6,083.5	5,750	6,400
2	教育費	1,327.0	1,300	1,350
3	保険・衛生費	2,205.0	2,300	2,100
4	その他 (交通費等)	4,181.5	4,100	4,300
5	家賃	1100	500	1,200
	合計	13,725.5	13,400	14,000

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.65、2018年8月2日 HMPD 資料

表 8.4.28 に調査対象世帯の飲用水源の種類を示す。飲用水源は、公共水栓・公共手押し井戸が 42%、ボトル入り飲用水や給水タンク車からの購入が 33%となっている。また、20%の世帯で、水を得るために女性が道路を横断する必要があると回答しており、家庭用水へのアクセスが困難な地域であることがわかる。

一方、調理用熱源は 94%の世帯が LPG を使用している。

表 8.4.28 世帯の飲用水源

Sl.No	飲用水の水源	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	家庭用貯水タンク(HSC tank)	43	23%
2	公共水栓・手押し井戸 Public Tap/ Hand pump	76	42%
3	自家用井戸 Own bore /open well	7	4%
4	共用井戸 Common well	0	0%
5	池・湖 Pond/Lake	0	0%
6	その他 ボトル入り飲用水、 給水タンク車からの購入等	61	33%
	Total	183	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.66

利用する交通手段を複数回答で尋ねたところ、公共バスの利用率が最も高く、モーターバイク、乗合自動車、自転車が続いている(表 8.4.29)。

表 8.4.29 世帯の利用する交通手段

Sl.No	Mode of Commutation	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Public Buses	167	90%
2	Motor Cycle	93	82%
3	Private Share Auto	86	41%
4	Cycle	83	72%
5	Private Buses	70	11%
6	Walk	17	11%
7	Taxi	3	2%
8	Others	17	16%
	総数	183	

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.67

4) ビジネス・商業の状況

区間1の整備事業で影響を受ける 18 件のビジネス・商業のうち、11 件に対して経済状況を調査した(表 8.4.30)。なお、これら 11 件は全て本線沿いの N55 号線とのインターチェンジ用地に立地している。

表 8.4.30 影響を受けるビジネス・商業

Sl.No	分野	Nos	%	本線
1	飲食店 Eatery	5	45%	5
2	機械修理 Repair / Workshop	3	27%	3
3	雑貨店 Petty Shop	2	18%	2
4	スポーツジム Gym	1	9%	1
	Total	11	100%	11

出典：RAP 26/10/2017 Table 5.43

上記ビジネスからの年間利益は、表 8.4.31 に示すとおり、約半数が INR.120,000-180,000 と回答した。年間利益額の平均は INR. 139,091、月平均の利益額は INR. 11,591、営業関係の借金(ローン)額の平

均は INR. 260,000 であった。

また、ビジネス収入の公的な記録・証拠文書を持っているのは 11 件中1件のみで、残り 10 件は公的な記録はないと回答した。

表 8.4.31 ビジネスからの年間利益

Sl.No	年間利益額 Annual Net Income from Business	Nos	%	本線
1	Less Than 60,000	2	18%	2
2	60,000 to 120,000	1	9%	1
3	120,000 to 180,000	5	45%	5
4	180,000 to 240,000	3	27%	3
	Total	11	100%	11

出典：RAP 26/10/2017 Table 5.46

なお、11 件中8件において、当該ビジネスの収入は世帯の主要な収入ではないと回答している(表 8.4.32)。

表 8.4.32 ビジネス・商業の収入

Sl.No	主要な収入源	Nos	%	本線
1	ビジネス・商業が主要な収入源	3	27%	3
2	ビジネス・商業は二次的な収入源	8	73%	8
	Total	11	100%	11

出典：RAP 26/10/2017 Table 5.48

当該ビジネス以外の収入源について尋ねたところ、8件が農業収入、2件が家賃収入、1件が他の自営業からの収入があると回答した(表 8.4.33)。

表 8.4.33 ビジネス・商業収入以外の収入源

Sl.No	Sources of other Income	Nos	%	本線
1	農業 Agriculture	8	73%	8
2	家賃収入 Rental from properties	2	18%	2
3	自営業 Business	1	9%	1
4	Total	11	100%	11

出典：RAP 26/10/2017 Table 5.49

5) 区間1の整備事業に対する意見

区間1の整備事業による正の影響、負の影響について意見の聞き取りを行った(表 8.4.34 及び表 8.4.35)。

正の影響としては、交通施設の充実、土地価格の上昇、雇用へのアクセス改善などへの期待が高い。

表 8.4.34 区間1の整備事業による正の影響についての意見

Sl.No	期待する正の影響	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	交通施設の充実	173	95%
2	土地価格の上昇	156	85%
3	雇用へのアクセス改善	121	66%
4	マーケットへのアクセス改善	116	63%
5	移動時間の短縮	113	62%
6	病院へのアクセス改善	96	52%
7	交通事故の減少	80	44%

	総数	183	100%
--	----	-----	------

出典：RAP 23/05/2018 Table No.32

負の影響としては、保有する資産・住宅等の消失、高速で通行する自動車による事故の発生、騒音・大気汚染の発生、道路の横断の困難さが、過半数の調査対象者から挙げられている。

表 8.4.35 区間1の整備事業による負の影響についての意見

S.No	予想する負の影響	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	保有資産・住宅等の消失	164	90%
2	高速通行による事故の発生	122	67%
3	騒音と大気汚染の発生	119	65%
4	道路横断が困難になる	98	54%
5	その他 (静かな住宅地を道路が通過する 等)	11	6%

出典：RAP 23/05/2018 Table No. 33

(6) 非居住土地所有者に対する調査結果

2018年4月20日から5月8日まで、非居住土地所有者を中心とする被影響者に対する追加センサス調査を実施した。

区間1の非居住土地所有者は本線448人(982区画)、TPP Link Road(旧線形)549人(816区画)で、合わせて997人が1,798区画を所有している。このうち、545区画を所有する204人に対してセンサス調査を、うち351区画を所有する183人に対して家計・生活調査を実施した。

区間1の非居住土地所有者については、登記簿に基づく所有者名・保有面積は全て確認済みであるが、本調査において所有者全員にコンタクトすることはできなかった。今後、RAPの実施段階でDROとHMPD、NGOにより非居住の土地所有者の確定作業が進められることから、本調査における情報の不足が被影響者のエンタイトルメントの実現にマイナスの影響を与えることはないと考えられる。また、9.5に記載したとおり、2回実施したパブリック・コンサルテーションでは、新聞に開催広告を掲載する等、可能な限り非居住の土地所有者からも意見を得るよう努めた。

1) 人口センサス

57名の非居住土地所有者のうち、男性は44人(79%)、女性は13人であった。

表 8.4.36 非居住土地所有者の性別

Sl. No	Gender	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Male	154	75
2	Female	50	25
	Total	204	100

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.4

年齢構成は、シニア世代にあたる60歳以上が最も多いほかは、30歳代後半から60歳までほぼ均等な分布であった。

表 8.4.37 非居住土地所有者の年齢構成

Sl. No.	Age	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Below 18 years	0	0
2	19 to 25	1	0
3	26-30	1	0
4	31 to 35	11	5

5	36 to 40	24	12
6	41 to 45	26	13
7	46 to 50	25	12
8	51 to 55	26	13
9	56 to 60	31	15
10	Above 60	59	29
	Total	204	100

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.5

信仰する宗教は、ヒンズー教が最も多いが、キリスト教、イスラム教の信者も含まれる。

表 8.4.38 非居住土地所有者の信仰

Sl. No.	Religion	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Hindu	192	94
2	Christian	7	3
3	Muslim	5	2
	Total	204	100

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.6

所属する社会層について尋ねたところ、Backward Community と回答した人が 41 人と最も多く、Scheduled Caste と回答した人は9人いた。

表 8.4.39 所属する社会階層

Sl. No.	Social Strata	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	General	16	8
2	Backward Community	130	64
3	Most Backward Community	19	9
4	Scheduled Caste	39	19
5	Scheduled Tribe	0	0
	Total	204	100

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.7

職業について尋ねたところ、年金受給者など就労していない人が 16 人で、残りの 188 人のうちでは、最も多いのが 107 人の自営農(cultivator)である。

表 8.4.40 非居住土地所有者の職業

Sl. No.	Occupation	小分類	大分類
1	Not in Work force	4	非労働人口 16
4	Pensioner	6	
9	Retired	6	
2	Casual Labour	10	労働人口 188
3	Private Job	18	
5	Agriculture laboror	11	
6	Business	3	
7	Self Employed	10	
8	Govt Service	6	
11	Service	3	
12	Cultivator	107	
13	Homemaker	13	

14	Professional	7	
		204	204

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.8

農業以外の収入源がないと回答した人が 107 人で最も多く、農業以外の収入源があると回答した人は 80 人であった。

表 8.4.41 農業収入の有無

Sl. No.	Sources of Income	本線及びTPP Link (旧線形) 合計
1	No other source of other income other than Agriculture	107
2	Income from other sources available	80
3	Not in work force	17
Total		204

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.9

影響を受ける土地区画からの農業収入について尋ねたところ、農業収入を得ていない人が約4割であった。収入を得ている人の中では月 INR. 5,000 - 10,000 の収入を得ている土地所有者が 13%と最も多いが、INR.10,000 - 20,000 を得ている所有者も 10%おり、一人は INR. 40,000 以上の月収を得ていると回答した。

表 8.4.42 土地から得る月収

Sl.No	取得対象土地区画から得ている収入	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Below Rs 5000	1	0%
2	5000 to 10000	26	13%
3	10000 to 15000	8	4%
4	15000 to 20000	12	6%
5	20000 to 25000	5	2%
6	25000 to 30000	0	0%
7	30000 to 35000	0	0%
8	35000 to 40000	0	0%
9	Above 40000	1	0%
10	No answer	54	26%
11	Not in work force	17	8%
12	Income from other source	80	39%
Total		204	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.10

取得対象土地区画と居住地の関係は、136 人が対象土地区画と同じ村に居住しており、68 人は別の村に居住している。

表 8.4.43 取得対象土地区画と居住地の関係

Sl. No	Place of Stay	本線及びTPP Link (旧線形) 合計
1	Within the Village	136
2	Outside the Village	68
	Total	204

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.11

2) 所有土地に関するセンサス

調査した 204 人が所有する 545 区画の土地についての調査結果は以下のとおりである。

土地のタイプは、水田に適する Wet land が 236 区画で最も多く、次いで畑地や灌漑水田に使われる Dry land が 169 区画であった。住宅地・寺院・事業所等に使用されている区画は合計 140 区画ある。

表 8.4.44 所有する土地のタイプ

Sl. No.	Type of Land	本線及びTPP Link (旧線形) 合計
1	Dry	169
2	Wet	236
3	Homestead land	81
4	Trust / Private Temple Land/ Private Companies	59
	Total	545

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.13

所有している土地区画数について尋ねたところ、1区画だけ所有している人が 57%あり、区画の大部分が ROW にかかる場合は、生活に対する負の影響を極力回避するよう慎重に協議・交渉する必要があると考えられる。次に多いのは2区画を所有する人 16%であったが、中には 10 区画以上所有している人も3人いた。

表 8.4.45 所有する土地区画数

Sl. No.	No of Land parcels for each Land owners	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	One Sub division	117	57
2	2 Sub division	33	16
3	3 Sub division	13	6
4	4 Sub division	15	7
5	5 Sub division	9	4
6	6 Sub division	3	1
7	7 Sub division	5	2
8	8 Sub division	4	2
9	9 Sub division	1	0
10	10 Sub division	2	1
11	More than 10 Sub division	3	1
	Total	204	100

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.14

灌漑の有無については、64%(349区画)の土地区画が灌漑されている。灌漑を受けていない56区画、及び、耕作されていない140区画では耕作は行われていないと考えられる。

表 8.4.46 灌漑施設の有無

Sl.No	Use of Land	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Irrigated	349	64%
2	Unirrigated	56	10%
3	Not applicable	140	26%
	Total	545	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.15

灌漑を受けている本線 ROW 内の土地区画 349 区画の用途(耕作パターン)について尋ねたところ、全員が「主要作物(稲)を耕作している」と回答した。

表 8.4.47 耕作パターン

Sl. No.	Cropping Pattern	本線及びTPP Link (旧線形) 合計
1	Major Crops	349
2	Supplementary Crops	0
	Total	349

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.16

灌漑用水源は、全て井戸からの地下水を利用しており、用水路を利用している土地区画はなかった。

表 8.4.48 灌漑用水源

Sl.No	Source of Irrigation	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Open well	71	20%
2	Bore Well	278	80%
3	Canal	0	0%
	Total	349	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.17

また、灌漑を受けている土地区画の半数近くが年3回収穫する3毛作、約4割が1毛作、14%が二毛作である。

表 8.4.49 1年の収穫回数

Sl.No	No of Sown Seasons	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Once in a year	131	38%
2	Twice in a year	50	14%
3	Thrice in a year	168	48%
	Total	349	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.18

灌漑を受けている土地区画のうち実際に耕作している面積比率を尋ねたところ、全面積で耕作している土地区画は7%だけで、50 - 75%が耕作されている土地区画が約6割で最も多かった。一方で、灌漑を受けている土地で耕作を行っていない土地区画はなかった。

表 8.4.50 灌漑を受けている土地区画のうち実際に耕作している面積比率

Sl.No	Cropping Area	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Less than 25%	0	0%
2	25 to 50%	65	19%
3	50% to 75%	203	58%
4	75% to 100%	56	16%
5	100%	25	7%
	Total	349	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.19

収穫した作物の用途については、自家用目的が約 30%、市場販売専用が3%で、両方行っている土地区画が 30%である。灌漑を受けていない 56 区画及び宅地等の 140 区画の合計 196 区画(36%)では、耕作が行われていない。

表 8.4.51 作物の用途

Sl.No	Produce from Land	本線及びTPP Link (旧線形) 合計	%
1	Self-Consumption	169	31%
2	Sold out	17	3%

3	Both	163	30%
4	Not Applicable	196	36%
	Total	545	100%

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.20

所有地のリース契約、小作契約の有無について尋ねたところ、こうした契約を行っている土地区画はなかった。

表 8.4.52 リース契約等の有無

Sl. No.	Land Given for Lease	本線及びTPP Link (旧線形) 合計
1	Leased	0
2	Not Leased	545
	Total	545

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.21

一方で、ROW 内となる区画に何らかの構造物があるかを尋ねたところ、ポンプ小屋、発電機置き場、休憩所などの農業用施設7件があることがわかった。

3) 事業による影響の調査

区間1の用地取得により、所有地がどのように減少するかについて聞き取り調査を行った。

その結果、非居住土地所有者のほぼ全員が、現況の ROW 内の土地所有規模では零細農家に相当することがわかった。また、事業実施によって ROW 内の所有地をすべて失う非居住土地所有者が 79 人いることがわかった。これらの非居住土地所有者の6割は、自家用あるいは市場用に作物を栽培しているため、用地取得にあたっては、非居住土地所有者の生計の維持に配慮した補償内容の協議を行うことが必要と考えられる。

表 8.4.53 事業実施後の土地区画の面積

Sl. No.	Total Land Extent	現況	事業実施後
1	所有地なし	0	79
2	零細農家small farmer Less than 2.5 Acres (約1ha未満)	196	115
3	小規模農家marginal farmer 2.5 to 5 acres (約1ha - 2ha)	3	9
4	More than Five (2ha以上)	5	1
	Total	204	204

1 acre = 4047 m2

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.22, 23

4) 用地取得手続きの認知度調査

HMPD 事業による用地取得に所有地が含まれていることを既に知っているかどうかを尋ねたところ、非居住土地所有者 204 名のうち 134 名は既に知っており、70 名は知らなかったと回答した。

表 8.4.54 行政による用地取得の意思に関する認知度

Sl. No.	Aware of LA	本線及びTPP Link (旧線形) 合計
1	Aware	134
2	Not Aware	70
	Total	204

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.24

行政による用地取得に対して、手続きや、用地や構造物への補償内容、移転への支援策等の存在と内容について知っているかを尋ねたところ、知っていると答えた人と知らないと答えた人がほぼ同数であった。

表 8.4.55 用地の取得に対する補償及び移転支援に関する認知度

Sl. No.	Aware of LA compensation and R&R assistance	本線及びTPP Link (旧線形) 合計
1	Aware	104
2	Not Aware	100
	Total	204

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.25

補償及び移転支援策等に関する情報源について、既に知っているとは回答した 104 名に尋ねたところ、パブリック・コンサルテーションで知ったと回答した人が 52 人、DRO の告知と回答した人が 51 人、行政担当者からの情報と回答した人が 1 人であった。

表 8.4.56 補償及び移転支援に関する情報源

Sl. No.	Source of Awareness on LA	本線及びTPP Link (旧線形) 合計
1	Government Official	1
2	15 (2) Notice Issued	51
3	Public Consultation Meeting	52
	総数	104

出典：RAP 12/07/2018 Table 5.26

8.4.4 補償・支援の具体策

(1) 損失補償

1) カットオフデート

区間1の整備事業による ROW 内の居住者及び建物資産等への影響については、事業費算出を目的として DPR 作成時に 2017 年8月 18 日を開始日とする初期調査が実施されたが、被影響人数が計数されず、非居住土地所有者及び ROW 内の小作農等も調査対象外であった。

そのため、2018 年4月 20 日から、区間1の整備事業の被影響人数を特定する調査を開始した。したがって、区間1の整備事業の被影響者の特定に対するカットオフデートは 2018 年4月 20 日である。

一方 TN 高速道路法に基づく補償対象資産(建物・工作物・作物・樹木・テナント権等)及び所有者の確定は、District Revenue Officer 名で出される同法 15 条(2)項に基づく行政の取得意志(Notice)の新聞広告掲載日をカットオフデートとして調査が開始される。その後約 140 日の間に、個別所有者への Notice の郵送や村ごとの説明会の開催による所有者の確定、対象資産の現地確認、所有者の異議申し立てへの対応、対象土地・資産のアップデートされた情報を含めた Notice Amend の新聞掲載が行われて終了する。

2018 年4月時点の 15(2)Notice の発行状況は表 8.4.57 のとおりである。JICA ガイドラインに基づくパブリック・コンサルテーション実施時に 15(2)Notice が未発行の村に対しては、個別所有者への Notice の郵送や村ごとの説明会の開催による所有者の確定を行う District Revenue Officer から、区間1の整備事業の補償・支援方針の説明を行うことで、公平な情報公開の実現を図る。

表 8.4.57 TN 高速道路法に基づく 15 条(2)項告知の初回新聞広告掲載日

District	Taluka	Village	Publication dates of 15(2) Notification
Main Road			

Thiruvallur	Ponneri	1	Kattupalli	13.09.2016
		2	Voyalur	08.10.2016
		3	Neidhavoyal Block 1 Block 2	22.01.2017 26.12.2016
		4	Kalpakkam	27.07.2017
		5	Nalur	準備中
		6	Anuppampattu	06.06.2018
		7	Vannipakkam	14.04.2018
		8	Amur	21.07.2018
		9	Thatchur	準備中
		10	Panjetty	準備中
TPP Link Road (旧線形)				
Thiruvallur	Ponneri		Neidhavoyal Block 3	22.01.2017
		11	Kollati	04.03.2017
		12	Nandiyampakkam	27.05.2017
		13	Minjur Block 1 Block 2	07.10.2017 25.12.2017
		14	Vallur B	30.08.2017

出典：TNRDC, 2018年7月23日現在

また、HMPD 事業によって影響を受けるスクワッター、テナントに対する支援の支払いの対象者の確定は、用地取得手続きと並行して進められる RAP の実施段階で、DRO, HMPD, 及び Project Implementation Team が雇用する NGO/コンサルタントの3者合同調査 (Joint Verification Survey) によって行われる。9.4.7 節の RAP 実施スケジュールに示すとおり、同調査は RAP 実施の最初の4か月の間に行われる計画であり、実施段階の最終確定は土地等の補償と同様、村ごとの調査開始日となると想定される。

2) 損失補償

区間1の整備事業で実施する損失補償は、表 8.4.58 のとおりである。

表 8.4.58 区間1の整備事業で実施する損失補償

SNo	Impact Category	Entitlements	
Section I. TITLE HOLDERS - Loss of Private Property			
1	Loss of Land (agricultural, homestead, commercial or otherwise)	a.	Land will be acquired on payment of compensation as per RFCTLARR Act 2013.
2	Loss of residential structure	a.	In addition to Compensation for land and Assurances listed above under S.No.1 Cash compensation at PWD plinth area rates for structure without depreciation and with 100% solatium
		b.	Right to salvage affected materials
		c.	One time assistance of Rs.25,000 to all households who lose a cattle shed
		e.	An alternative house as per IAY specifications in rural areas and a constructed house/flat of minimum 50 sq.m. in urban areas or cash in lieu of house if opted (the cash in lieu of house will be Rs.70,000/- in line with GoI IAY standards in rural areas and Rs.150,000 in case of urban areas), for those who do not have any homestead land and who have to relocate.
		g.	Shifting assistance of Rs.50,000/- for those who have to relocate
		h.	One time Resettlement Allowance of Rs.50,000/- for those who have to relocate
		3	Loss of Commercial structure
b.	Right to salvage affected materials		
c.	One time grant of Rs.25,000/- for loss of trade/self employment for the business owner		
e.	One time Resettlement Allowance of Rs.50,000/- for those who have to relocate		
4			

SNo	Impact Category	Entitlements	
	Impact to tenants (residential / commercial/agricultural)	d.	Commercial tenants will receive the one time grant of Rs.25,000/- for loss of trade/self employment provided under 3(c) above in lieu to the owner
		4.3	Agricultural Tenants
		a	In case of agricultural tenants advance notice to harvest crops or compensation for lost crop at market value of the yield determined by the Agricultural Department
5	Impact to trees, standing crops, other properties, perennial and non-perennial crops:	a.	Three months (90 days) advance notification for the harvesting of standing crops (or) lump sum equal to the market value of the yield of the standing crop lost determined by the Agricultural Department
		b.	Compensation for trees based on timber value at market price to be determined by the Forest Department for timber trees and for other trees (perennial trees) by the Horticultural Department with 100% solatium.
		c.	Loss of other properties such as irrigation wells will be compensated at scheduled rates of Public Works Department (PWD) with 100% solatium.
Section II. Additional Assistance for Women (Title and Non title holders)			
6		a	Reimbursement of stamp duty and registration charges, for purchase of property out of the compensation/R&R assistance in the name of women within 3- years from LA award/R&R award.
Section III. NON TITLE HOLDERS - Impact to squatters / Encroachers			
7	Impact to Squatters	7.1	Loss of House
		a	Compensation at PWD plinth area rates without depreciation for structure
		b.	Right to salvage the affected
			House construction grant of Rs.70,000 for all those who have to relocate. Additional house site grant of Rs.50,000 to those who do not have a house site, Shifting assistance of Rs.10,000/-
		7.2	Loss of shop
		a	Compensation at PWD plinth area rates without depreciation for structure
		b.	Right to salvage the affected materials
		c.	One time rehabilitation grant of Rs.20,000 for reconstruction of affected shop
		e	Shifting assistance of Rs.10,000/-
8	Impact to Encroachers	b.	Compensation at PWD plinth area rates without depreciation for the affected portion of the structure

スクウォッター：民有地上の不法占拠者

エンクロージャー：公有地上の不法占拠者（隣接する民有地から建造物を公有地上に伸ばしている場合が多い）

出典：DPR

(2) 生活再建築

2017年の家計・生活調査の結果では、調査対象とした109世帯のうち農業に従事しているのは8世帯、また、職業を農業労働者と回答したのは3%であった。主たる職業は、サラリーマン、年金受給者、工場労働者、契約労働者など、土地、及び居住地の位置には大きく影響を受けない職業に従事していることが明らかとなった。

2018年の家計・生活調査(2017年調査結果を含む)では、全労働人口309人の10%に当たる32人が「自営農」と回答し、35人(11%)が「農業労働者」と回答した。309人のうち最も多くを占めたのはサラリーマン・年金受給者(36%)で、二番目に多いのは「専門職(Professional)」であった。

以上の結果を踏まえて、生活再建築としては、移転にかかる費用に対する支援金の支給と、短期間の生活補助支援金の支給を中心としつつ、RAP実施段階において、社会的弱者に相当するグループに属するPAHsの希望を踏まえた職業訓練の実施を想定する。なお、2018年5月に、職業訓練の対象者を社会的弱者に属する世帯だけでなく、PAHの中で希望する世帯全てを対象とすることを調査団がHMPDに提言し、同意を得た。

区間1の整備事業で実施する生活再建築は表8.4.59のとおりである。

表 8.4.59 区間1の整備事業で実施する生活再建築

SNo	Impact Category	Entitlements	
Section I. TITLE HOLDERS - Loss of Private Property			
1	Loss of Land (agricultural, homestead, commercial or otherwise)	b.	Agricultural land owners: (i) who are marginal farmers; and (ii) who become marginal farmers or landless due to the land acquisition for this project; will be entitled for Rs. 50,000/- as interim payment in lieu of annuity policy.
2	Loss of residential structure	d.	One time assistance of Rs.25,000 for each affected family of an artisan or self employed and who has to relocate.

		f.	One time subsistence allowance of Rs.36,000/- for affected households who require to relocate due to the project
3	Loss of Commercial structure	d.	One time subsistence allowance of Rs.36,000/- for affected households who require to relocate due to the project Shifting assistance of Rs.50,000/- for those who have to relocate
4	Impact to tenants (residential / commercial)	4.1 Residential	
		a.	1-month notice to vacate the rental premises
		b.	Rental allowance at Rs.3,000/- per month in rural areas and Rs.4,000/- per month in urban areas, for six months
		4.2 Commercial	
		a.	1-month notice to vacate the rental premises
		b.	Rental allowance at Rs.4,000/- per month in rural areas and Rs.6,000/- per month in urban areas, for six months
Additional	PAH who opt for skill development training	a.	Training for skill development. This assistance includes cost of training and financial assistance for travel/conveyance and food.
Section III. NON TITLE HOLDERS - Impact to squatters / Encroachers			
7	Impact to Squatters	d.	One time subsistence allowance of Rs.18,000/-
		7.3 Cultivation	
		a.	2-month notice to harvest standing crops or market value of compensation for standing crops
8	Impact to Encroachers	8.1 Cultivation	
		a.	2-month notice to harvest standing crops or market value of compensation for standing crops, if notice is not given.
		8.2 Structure	
		a.	1-month notice to demolish the encroached structure
Additional	PAH who opt for skill development training	a.	Training for skill development. This assistance includes cost of training and financial assistance for travel/conveyance and food.
Section IV. Loss of Livelihood Opportunities			
9	Loss of employment in non-agricultural activities or daily agricultural wages or other wage workers	a.	Subsistence allowance equivalent to minimum agricultural wages for 3 months
Additional	PAH who opt for skill development training	a.	Training for skill development. This assistance includes cost of training and financial assistance for travel/conveyance and food.
Section V. Impact to Vulnerable DPs			
10	Vulnerable Households	a.	Training for skill development. This assistance includes cost of training and financial assistance for travel/conveyance and food.
		b.	One time assistance of Rs.5,000 for all those major impacted households
		c.	Displaced vulnerable households will be linked to the government welfare schemes, if found eligible and not having availed the scheme benefit till date.

スクウォッター：民有地上の不法占拠者

エンクロージャー：公有地上の不法占拠者（隣接する民有地から建造物を公有地上に伸ばしている場合が多い）

出典：DPR に調査団加筆

(3) 移転地

DPR では、区間1の整備事業により住宅を失う title holder に対して、同等の建物の再建費用(PWD Plinth area rates)の2倍の現金補償を行う(エンタイトルメントマトリックス 2a)のに加えて、当該世帯が希望する場合は、50m2 以上の代替住居あるいは 15 万 INR の追加支援金が支給される(エンタイトルメントマトリックス 2e)。

代替住居か追加支援金かの選択について PAHs がコンサルテーションを受けるのは RAP の実施段階の最初の4ヵ月間であるが、DPR の実施スケジュールでは、代替住居用地の検討は、代替住居の希望者が現れてから開始されることとなっている。そのため、調査団は HMPD に対し、PAHs が選択に対する説明を受ける際に、代替住居がどこに建設される計画なのかを併せて説明できるよう、事前に移転地候補地の検討を進めるよう、強く要請した。

なお、PAHs が追加支援金を希望した場合でも、当該世帯が希望した場合には、RAP 実施に当たっている NGO が、PAHs の土地補償費・建物再建費・追加支援金を原資として、一般の住宅市場で販売対象となっている住宅を移転先として購入する手続きを支援することが可能である。

また、DPR では、表 8.4.60 に示す移転地の選定に当たって確認すべきチェック項目を挙げている。

表 8.4.60 移転地の選定に当たって確認すべきチェック項目

<ol style="list-style-type: none"> 1. Name of the Village 2. Name of the Project Road (Specify Start point – End point) 3. Survey Number of proposed Resettlement Site 4. Type of Land: Agriculture (wet/dry) / Vacant Land 5.A Land Ownership: Private / Government / Local Panchayat / Trust 5.B Name of the Land Owner 6. Availability of Land for development 7. Soil type: Red-1 / Sandy-2 / Clay-3 / Rocky-4 8. Soil stability: Unsuitable / Better / Good 9. Drainage Network Connectivity 10. Water logging at site during monsoon 11. Water logging in the surrounding of the site 12. Distance from Main Road/ Project Corridor 13. Any access road to the proposed site. If yes (cart track/metal road/BT road) 14. Distance from nearest Electricity Pole 15. Nearest Drinking Water Sources (Bore Well/Water Tap) specify distance 16. Approximate Ground Water Table 17. Distance from the nearest Settlement 18-A Distance from nearest Bus Stop 18-B Distance from nearest Post Office 18-C Access for Telephone from site 18-D Distance from Market / Shops 19. Distance from shopping Place / Daily Market / Weekly Market 20. Distance from nearest Medical Facility Medicine shop Primary Health center Child care and Maternity center Veterinary Hospital 	<ol style="list-style-type: none"> 21. Distance from nearest School Distance from Primary School Distance from Middle School Distance from High School Distance from Higher Secondary School 22. Distance from Religions /Culturally important places (specify distance) Distance from place of worship Distance from Graveyard 23. Does the site require any earthwork? If yes, what would be the extent of work, specify 24. Distance of nearest Water Bodies: Tank/ Pond / Lake /River / Steam/ Seashore, specify Distance Area Depth 25. Availability of Borrow Areas (Location / Distance) km () 26. Any major Pollution Complaint with in 1 km radius of proposed site 27. Any Industry near to site, specify distance and direction from site 28. Location for disposal of Soiled Waste from Households 29. If Land of the Site is a Private Property, specify the following details Occupation of the Land Owner Caste of the Land Owner Income of the Land Owner <p>Name and Signature of VAO</p> <p>Name and Signature of the LA Tehsildar Include the details of the “A” Register with Field Measurement Book (FMB) Include the Village Map with land use for 500m radius from the Resettlement site</p>
---	---

出典：DPR Annexure 12

(4) エンタイトルメントマトリックス

以上の補償・支援策を表 8.4.40 のエンタイトルメント・マトリックスに取りまとめた。

表 8.4.61 エンタイトルメントマトリックス

(Imp.N/C=RAP Implementing NGO or Consultant)

No	Impact Category	Entitlements	Implementation Guidelines	Implementation Agency	Assisting Agency	
Section I. TITLE HOLDERS - Loss of Private Property						
1	Loss of Land (agricultural, homestead, commercial or otherwise)	a.	Land will be acquired on payment of compensation as per RFCTLARR Act 2013.	Higher of (i) market value as per Indian Stamp Act, 1899 for the registration of sale deed or agreements to sell, in the area where land is situated; or (ii) average sale price for similar type of land, situated in the nearest village or nearest vicinity area, ascertained from the highest 50% of sale deeds of the preceding 3 years. Plus 100% solatium and 12% interest from date of 15(2) notification to award.	Tiruvallur District Revenue Office (Validation and Payment)	HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		b.	Agricultural land owners: (i) who are marginal farmers; and (ii) who become marginal farmers or landless due to the land acquisition for this project; will be entitled for Rs. 50,000/- as interim payment in lieu of annuity policy.	As and when GoTN issues rules regarding onetime/annuity payment towards economic rehabilitation, the difference, if any, will be paid to the affected land owner.	Tiruvallur District Revenue Office (Payment) in coordination with PIT, TNRDC (Validation)	HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
2	Loss of residential structure	a.	In addition to Compensation for land and Assurances listed above under S.No.1 Cash compensation at PWD plinth area rates for structure without depreciation and with 100% solatium	For partly affected structures, the DP will have the option of claiming compensation for the entire structure, if the remaining portion is unviable.	Tiruvallur District Revenue Office (Validation and Payment)	HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		b.	Right to salvage affected materials		Property owner	Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		c.	One time assistance of Rs.25,000 to all households who lose a cattle shed		Tiruvallur District Revenue Office (Payment) in coordination with PIT, TNRDC (Validation)	HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		d.	One time assistance of Rs.25,000 for each affected family of an artisan or self employed and who has to relocate.			HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		e.	An alternative house as per IAY specifications in rural areas and a constructed house/flat of minimum 50 sq.m. in urban areas or cash in lieu of house if opted (the cash in lieu of house will be Rs.70,000/- in line with GoI IAY standards in rural areas and Rs.150,000 in case of urban areas), for those who do not have any homestead land and who have to relocate.	Stamp duty and registration charges will be borne in case of new houses or sites. Patta will be issued in the name of the wife/women of the household.*		HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)

No	Impact Category	Entitlements	Implementation Guidelines	Implementation Agency	Assisting Agency
		f. One time subsistence allowance of Rs.36,000/- for affected households who require to relocate due to the project		Tiruvallur District Revenue Office (Payment) in coordination with PIT, TNRDC (Validation)	HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		g. Shifting assistance of Rs.50,000/- for those who have to relocate			
		h. One time Resettlement Allowance of Rs.50,000/- for those who have to relocate			
3	Loss of Commercial structure	a. In addition to Compensation for land and Assurances listed above under S.No.1 Cash Compensation at PWD plinth area rates for structure without depreciation with 100% solatium	If the affected structure is not viable for continuing business, DP has the option to offer the entire structure for acquisition. If the business owner is different from the structure owner, the one time grant for loss of trade/self employment, will be paid to the business owner.	Tiruvallur District Revenue Office (Validation and Payment)	HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		b. Right to salvage affected materials		Property owner	Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		c. One time grant of Rs.25,000/- for loss of trade/self employment for the business owner	If the business owner is different from the structure owner, the one time grant for loss of trade/self employment, will be paid to the business owner.	Tiruvallur District Revenue Office (Payment) in coordination with PIT, TNRDC (Validation)	HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		d. One time subsistence allowance of Rs.36,000/- for affected households who require to relocate due to the project Shifting assistance of Rs.50,000/- for those who have to relocate			
		e. One time Resettlement Allowance of Rs.50,000/- for those who have to relocate			
		4	Impact to tenants (residential / commercial /agricultural)	4.1	
a. 1-month notice to vacate the rental premises					
b. Rental allowance at Rs.3,000/- per month in rural areas and Rs.4,000/- per month in urban areas, for six months				Tiruvallur District Revenue Office (Payment) in coordination with PIT, TNRDC (Validation)	HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
c. Shifting assistance of Rs.10,000/-					
4.2				Tiruvallur District Revenue Office in coordination with PIT, TNRDC	Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
a. 1-month notice to vacate the rental premises					

No	Impact Category	Entitlements		Implementation Guidelines	Implementation Agency	Assisting Agency
		b.	Rental allowance at Rs.4,000/- per month in rural areas and Rs.6,000/- per month in urban areas, for six months		Tiruvallur District Revenue Office (Payment) in coordination with PIT, TNRDC (Validation)	HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		c.	Shifting assistance of Rs.10,000/-			
		d.	Commercial tenants will receive the one time grant of Rs.25,000/- for loss of trade/self employment provided under 3(c) above in lieu to the owner			
		4.3 a	Agricultural Tenants In case of agricultural tenants advance notice to harvest crops or compensation for lost crop at market value of the yield determined by the Agricultural Department			
5	Impact to trees, standing crops, other properties, perennial and non-perennial crops:	a.	Three months (90 days) advance notification for the harvesting of standing crops (or) lump sum equal to the market value of the yield of the standing crop lost determined by the Agricultural Department		Tiruvallur District Revenue Office in coordination with PIT, TNRDC	HMPD (Budget) Agricultural Department (Appraisal) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		b.	Compensation for trees based on timber value at market price to be determined by the Forest Department for timber trees and for other trees (perennial trees) by the Horticultural Department with 100% solatium.		Tiruvallur District Revenue Office in coordination with PIT, TNRDC	HMPD (Budget) Forest & Horticultural Departments (Appraisal) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		c.	Loss of other properties such as irrigation wells will be compensated at scheduled rates of Public Works Department (PWD) with 100% solatium.		Tiruvallur District Revenue Office in coordination with PIT, TNRDC	HMPD (Budget) Public Works Department (Appraisal) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
Additional	PAH who opt for skill development training	a	Training for skill development. This assistance includes cost of training and financial assistance for travel/conveyance and food.	* One adult member of the displaced household, whose livelihood is affected, will be entitled for skill development.	PIT, TNRDC & Imp.N/C	HMPD (Budget) Local training institutions (Provision of trainers and resources)
Section II. Additional Assistance for Women (Title and Non title holders)						
6	Loss of Land / house / shop	a	Reimbursement of stamp duty and registration charges, for purchase of property out of the compensation/R&R assistance in the name of women within 3- years from LA award/R&R award.		Tiruvallur District Revenue Office	HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
Section III. NON TITLE HOLDERS - Impact to squatters / Encroachers						
7	Impact to Squatters	7.1 a	Loss of House Compensation at PWD plinth area rates without depreciation for structure		Tiruvallur District Revenue Office (Validation and Payment)	HMPD (Budget) Public Works Department (Appraisal) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)

No	Impact Category	Entitlements		Implementation Guidelines	Implementation Agency	Assisting Agency
		b.	Right to salvage the affected materials		Property owner	Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		c.	House construction grant of Rs.70,000 for all those who have to relocate. Additional house site grant of Rs.50,000 to those who do not have a house site,		Tiruvallur District Revenue Office (Payment) in coordination with PIT, TNRDC (Validation)	HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		d.	One time subsistence allowance of Rs.18,000/-			
		e.	Shifting assistance of Rs.10,000/-			
		7.2 a	Loss of shop Compensation at PWD plinth area rates without depreciation for structure		Tiruvallur District Revenue Office (Validation and Payment)	HMPD (Budget) Public Works Department (Appraisal) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		b.	Right to salvage the affected materials		Property owner	Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		c.	One time rehabilitation grant of Rs.20,000 for reconstruction of affected shop		Tiruvallur District Revenue Office (Payment) in coordination with PIT, TNRDC (Validation)	HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		d.	One time subsistence allowance of Rs.18,000/-			
		e	Shifting assistance of Rs.10,000/-			
		7.3 a	Cultivation 2-month notice to harvest standing crops or market value of compensation for standing crops		Tiruvallur District Revenue Office in coordination with PIT, TNRDC	HMPD (Budget) Agricultural Department (Appraisal) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
8	Impact to Encroachers	8.1 a	Cultivation 2-month notice to harvest standing crops or market value of compensation for standing crops, if notice is not given.	Market value for the loss of standing crops will be decided by the Spl. DRO in consultation with the Agriculture or Horticulture Department.	Tiruvallur District Revenue Office in coordination with PIT, TNRDC	HMPD (Budget) Agricultural & Horticulture Departments (Appraisal) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		8.2 a	Structure 1-month notice to demolish the encroached structure		Village Administration Office & Tiruvallur District Revenue Office	Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
		b.	Compensation at PWD plinth area rates without depreciation for the affected portion of the structure		Tiruvallur District Revenue Office (Validation and Payment)	HMPD (Budget) Public Works Department (Appraisal) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
Additional	PAH who opt for skill development training	a	Training for skill development. This assistance includes cost of training and financial assistance for travel/conveyance and food.	* One adult member of the displaced household, whose livelihood is affected, will be entitled for skill development.	PIT, TNRDC & Imp.N/C	HMPD (Budget) Local training institutions (Provision of trainers and resources)

No	Impact Category	Entitlements	Implementation Guidelines	Implementation Agency	Assisting Agency	
Section IV. Loss of Livelihood Opportunities						
9	Loss of employment in non-agricultural activities or daily agricultural wages or other wage workers	a	Subsistence allowance equivalent to the minimum wages in Tamil Nadu which is paid for unskilled workers under MGNREGS Schemes, for 3 months	Only agricultural labourers who are in fulltime / permanent employment of the land owner, or those affected full time employees of the business, will be eligible for this assistance. Seasonal agricultural labourers will not be entitled for this assistance.	Tiruvallur District Revenue Office (Payment) in coordination with PIT, TNRDC (Validation)	HMPD (Budget) Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
Additional	PAH who opt for skill development training	a	Training for skill development. This assistance includes cost of training and financial assistance for travel/conveyance and food.	* One adult member of the displaced household, whose livelihood is affected, will be entitled for skill development.	PIT, TNRDC & Imp.N/C	HMPD (Budget) Local training institutions (Provision of trainers and resources)
Section V. Impact to Vulnerable DPs						
10	Vulnerable Households	a	Training for skill development. This assistance includes cost of training and financial assistance for travel/conveyance and food.	* One adult member of the displaced household, whose livelihood is affected, will be entitled for skill development. * The LARRU with support from the NGO will identify the number of eligible vulnerable displaced persons based on the 100% census of the displaced persons and will conduct training need assessment in consultations with the displaced persons so as to develop appropriate training programmes suitable to the skill and the region. * Suitable trainers or local resources will be identified by LARRU and NGO in consultation with local training institutes.	PIT, TNRDC & Imp.N/C	HMPD (Budget) Local training institutions (Provision of trainers and resources)
		b.	One time assistance of Rs.5,000 for all those major impacted households		Tiruvallur District Collector in coordination with PIT, TNRDC	HMPD (Budget)
		c.	Displaced vulnerable households will be linked to the government welfare schemes, if found eligible and not having availed the scheme benefit till date.			Imp.N/C (Communication w/ PAPs)
Section VI. Unforeseen Impacts						
Unforeseen impacts encountered during implementation will be addressed in accordance with the principles of this policy						

* In accordance with GO Ms.No.1763 of Revenue Department dated 19.11.1987

スクワッター：民有地上の不法占拠者

エンクロージャー：公有地上の不法占拠者（隣接する民有地から建造物を公有地上に伸ばしている場合が多い）

出典：DPR Annexure 3 を元に調査団作成

8.4.5 苦情処理メカニズム

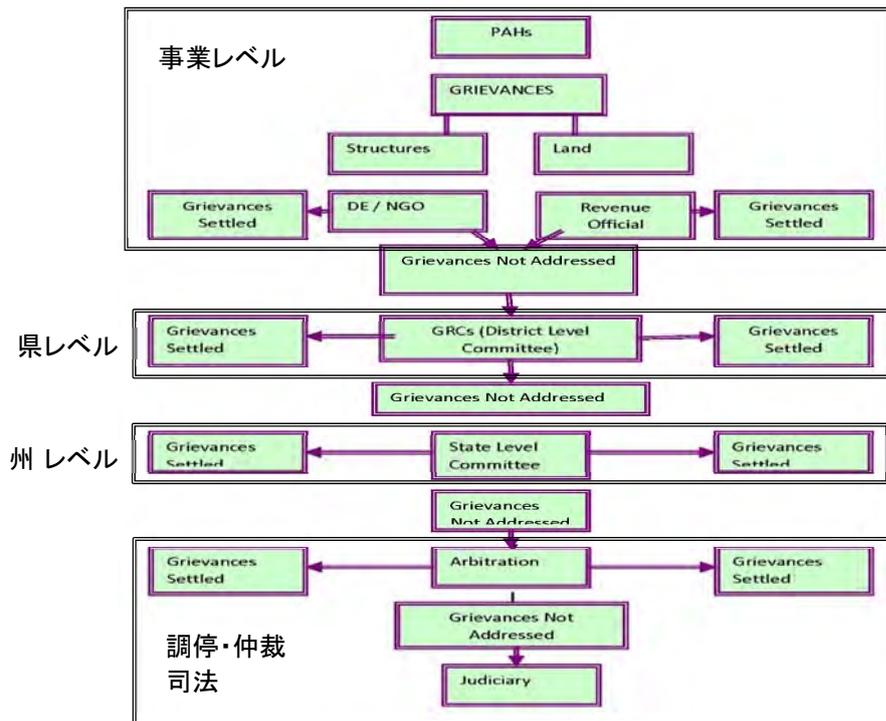
苦情への対応の手続きは、図 8.4.3 に示すとおり、事業レベル、県レベル、州レベルの検討会で検討され、解決に至らない場合は司法の判断を得る。

各レベルの検討会のメンバーと役割・権限は、表 8.4.62 に示すとおりである。事業レベル検討会には地域住民の代表が含まれ、州レベル検討会は HMPD のセクレタリが NGO の意見も参考に最終決定を行い、プロジェクト・ディレクターが決定を実施する機構となっており、検討の公平性、決議内容の実施力とも確保されると考えられる。

表 8.4.62 苦情対応を行う検討会のメンバーと役割

検討会	メンバー	役割
事業レベル検討会 Project Level Committee (PLC)	HMPD 職員(移転・補償責任者) (主催者)	会議の招集 申し出者との協議 苦情・不服の解消手段の実施 必要な関係機関との調整の実施 苦情・不服が解消されない場合、 県レベル委員会への申し送り
	地元選出代議士	申し出者との協議 移転計画の内容の確認 苦情・不服の解消手段の検討
	地元でよく知られている個人	HMPD に対する提言のまとめ 苦情・不服が解消されない場合、 県レベル委員会の開催を提言
県レベル検討会 District Level Committee (DLO)	県知事 District Collector	議長 補償・支援対象者リストの最終承認を行う 公共・公益施設の移設計画を立案し実施する 申し出者との協議 苦情・不服が解消されない場合、 州レベル委員会への申し送り
	District Revenue Officer	土地の登記に関する問題を扱う
	Project Officer, District Rural Development Agency	移転地の整備に関する問題を扱う
	Divisional Engineer, HMPD	委員会に対し技術的な説明を行う
	PIT (用地取得担当者)	DRO, PWD とともに用地・建物の価格を査定する 用地・建物の補償の支払いを行う
州レベル検討会	HMPD セクレタリ	議長
	Revenue Department セクレタリ	土地問題に関する意見を述べる
	プロジェクト・ディレクター	委員会の決定を実施する RAP の実施状況を報告する
	州レベルで活動している NGO	課題についての意見を述べる

出典：DPR



出典: DPR SIA 12.5, p.12-4

図 8.4.3 苦情への対応の流れ

8.4.6 実施体制（住民移転に責任を有する機関の特定及びその責務）

区間1の整備事業の住民移転等は、HMPD から区間1の整備事業の Managing Associate として事業推進を委任されている TNRDC 内に事業実施ユニット(Project Implementation Team (PIT))が編成されて実施される。

関係機関と役割・責務は表 8.4.63 のとおりである。外部委託を予定しているサービス TOR 案を添付資料に示す。(添付資料4 住民移転・生計回復支援スペシャリスト、添付資料5 RAP 実施 NGO またはコンサルタント会社、添付資料6 外部評価機関)

関係機関の間の連携を示した実施体制図を図 8.4.4 に示す。外部委託される住民移転・生計回復支援スペシャリスト(Resettlement & Rehabilitation Specialist, 4 名程度のチーム)が全ての関係機関をつなぐノードとなり、RAP の実施は主として外部委託される NGO あるいはコンサルタントによって進められる。

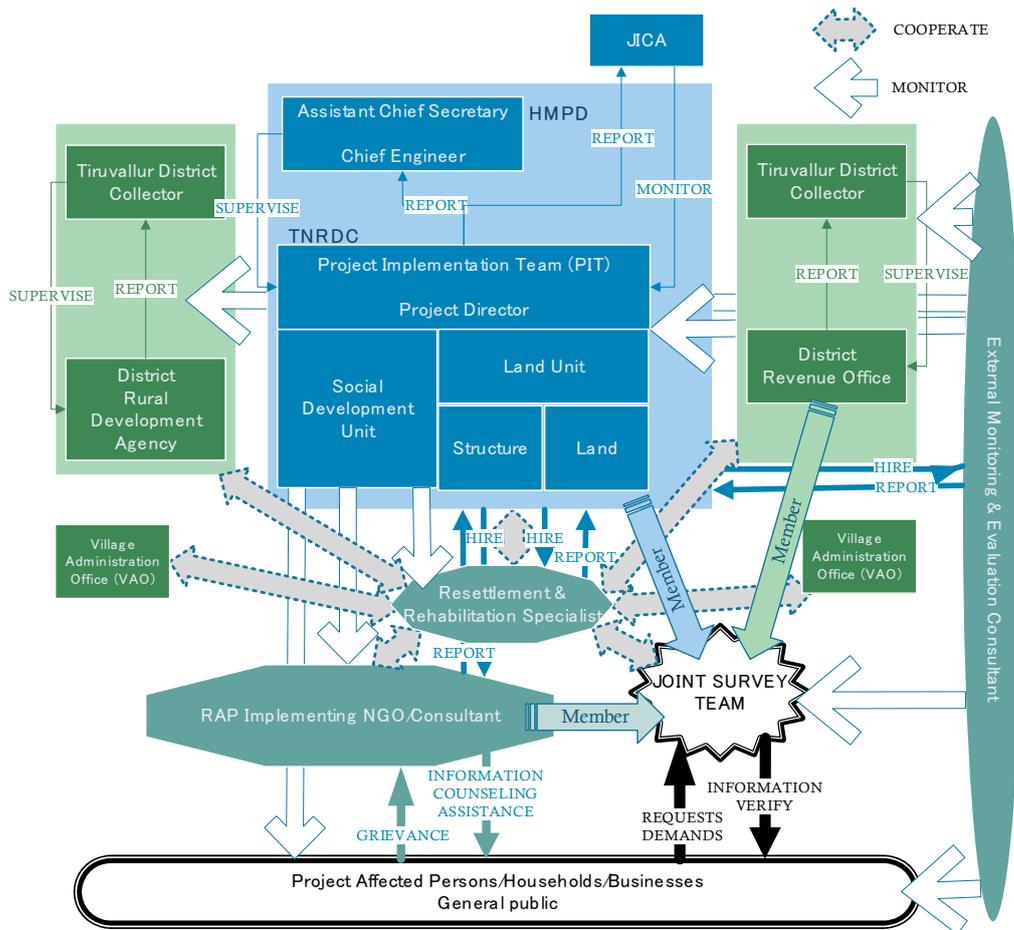
表 8.4.63 住民移転に責任を有する機関及びその責務

HMPD	セクレタリ	<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクトに関する HMPD 内の最終決定を行う ● タミル・ナド州の関係省庁との調整を行う
HMPD	チーフ・エンジニア	<ul style="list-style-type: none"> ● 日常的な事業の進捗管理を行う ● セクレタリの決定事項を実施する
TNRDC	チーフジェネラルマネジャー	<ul style="list-style-type: none"> ● HMPD から区間1の整備事業の実施を受託し事業推進する
TNRDC 事業実施ユニット Project Implementation Team, PIT	プロジェクト・ディレクター	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業全般の責任を負う ● 州レベルの苦情対応検討会に事務局として参加する ● 州レベルの用地取得委員会に参加し用地取得を推進する ● RAP の実施を担当する NGO 及び外部評価コンサルタントを雇用する ● 事業進捗を毎月取りまとめ、JICA に提出する ● 財務的事項に関する決定権を持つ
社 会	アシスタント・プロ	<ul style="list-style-type: none"> ● 村・県スタッフと共に RAP 実施活動のコーディネートを行う

	開発ユニット	ジェクト・ディレクター	<ul style="list-style-type: none"> ● NGO が作成する PAH ごとの計画・エンタイトルメントを承認する ● RAP 実施状況をモニタリングし、プロジェクト・ディレクターに報告する
	用地ユニット	用地取得担当 (Deputy Collector) (District Revenue Office からの出向者)	<ul style="list-style-type: none"> ● 村・件の土地査定担当者(Tahsildars)とともに用地取得を推進する ● 土地・資産・樹木に対する補償費の支払いを行う ● 移転地の整備を含め、移転に伴う支援の支払いを行う (DPR p.8-7) ● District Revenue Officer、その他関係者と協議して用地取得の迅速化に努める ● 公有地の取得(Entry upon permission)進捗を管理報告する ● 県レベル及び事業レベルの苦情対応検討会に参加する
		建物補償査定担当 Assistant Divisional Entineer	<ul style="list-style-type: none"> ● 構造物・工作物の査定を準備する ● 公共施設等の補償の実施を支援する ● 苦情対応検討会に参加する
	アシスタントエンジニア		<ul style="list-style-type: none"> ● 社会開発ユニット・用地ユニットの活動を支援し、記録・報告を作成する
	データベース・マネジメント・システム・アナリスト		<ul style="list-style-type: none"> ● PAH, PAP のデータを維持管理する ● RAP の進捗状況のデータを維持管理する ● 苦情対応検討会の記録を維持管理する
HMPD 現地ユニット			<ul style="list-style-type: none"> ● PIT、外部委託先、村、県、PAH の連絡・調整を行う
外部委託	住民移転・生計回復支援スペシャリスト		<ul style="list-style-type: none"> ● 全てのレベルの苦情対応検討会に参加する ● HMPD, 県、村のスタッフを調整して住民移転・生計回復支援の実施を進める ● 移転地の整備が適切に行われることを確認する ● 他の外部委託先が実施する全ての調査の TOR を作成する ● PIT の社会開発ユニット及び用地取得ユニットの業務進捗月報を作成する
	RAP 実施 NGO またはコンサルタント会社		<ul style="list-style-type: none"> ● 村・県レベルの土地査定担当者(Tahsildars)と共に RAP 手続きを推進する ● 移転・支援の対象となる PAH の特定・評価を行い、ID を発行する。RAP に関連する情報を提供し、希望する支援内容の聞き取り等のカウンセリングを行う。個別の PAH に対する支援計画を作成する。 ● PAH の職業訓練ニーズを把握し、ニーズが確実に応えられるよう監視する。 ● PAH の苦情・不満の聞き取りを HMPD 現地ユニット及び事業レベルの検討委員会に伝達する ● 社会開発ユニットが補償・支援の小切手を支払う活動を支援する ● 進捗状況報告書を社会開発ユニットに定期的に提出する
	外部評価機関		<ul style="list-style-type: none"> ● 住民移転・生計回復支援の評価指標を作成する ● 移転世帯、その他の被影響世帯を追跡し、収入の回復、生活レベルの回復状況を評価する ● RAP 実施の改善点について PIT に提言する
	データベース・マネジメント・システム構築		<ul style="list-style-type: none"> ● 区間1の整備事業に必要なデータベース・マネジメント・システム、入力フォーマット、報告書用アウトプットフォーマットを構築・作成する ● PIT の住民移転・生計回復支援スタッフに対し教育を行う
ティルヴァール県	県知事 District Collector		<ul style="list-style-type: none"> ● 補償・支援対象者リストの最終承認を行う ● 公共・公益施設の移設計画を立案し実施する
	県税事務所 District Revenue Office/Officer		<ul style="list-style-type: none"> ● 事業対象地境界の決定及び土地・建物等の補償対象資産及び所有者の特定を行う ● 県レベルの土地査定担当者(Tahsildars)が HMPD, 村レベルの土地査定担当者と共に RAP 手続きを推進する ● 集合移転地を整備する場合には、候補地の選定を行う

	県農村部開発局(District Rural Development Agency, DRDA)	<ul style="list-style-type: none"> ● 集合移転地を整備する場合には、HMPD 資金を用いて整備事業を行う
村 Revenue Village	Village Administration Office	<ul style="list-style-type: none"> ● 村レベルの土地査定担当者(Tahsildars) が HMPD, 県レベルの土地査定担当者と共に RAP 手続きを推進する ● 事業対象地境界の決定及び土地・建物等の補償対象資産及び所有者の特定に当り、県税事務所を支援する ● 補償・支援の対象となるスクワッター、エンクロージャーの特定に当り、HMPD/PIT, NGO を支援する

出典: DPR SIA Table 10.1



出典: DPR の記述及び関係機関・コンサルタントからの聞き取り結果を元に調査団作成

図 8.4.4 RAP の実施体制図

8.4.7 実施スケジュール

RAPの実施は、表 8.4.64 に示すように、PITの設立、外部委託の発注等の体制づくりと並行して、集会形式及び個別面談形式のコンサルテーションが行われ、個別の PAH, PAP が受給する補償・支援のエンタイトルメント計画が作成・合意される。補償金及び各種支援金等の支払い・提供が6か月目から7か月目にかけて行われた後、開始から8か月後に住民の移転、11か月後に工事入札を予定している。

表 8.4.64 RAP 実施スケジュール

No.	Months	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	No. in DPR
体制づくり及びモニタリング														
1	PITの Resettlement & Rehabilitation ユニットの設置その他の組織整備													16
a	PIT、ユニットの設置													16a
b	人員の教育・研修 Capacity building													16b
c	苦情処理委員会の設置													16c
d	関係する行政施策との連携協議													16d
2	住民移転・生計回復支援スペシャリストの選定													4
3	住民移転・生計回復支援スペシャリストの月報提出													5
4	外部評価機関の選定													22
5	影響のモニタリング及び評価													21
6	外部評価に基づくRAPの更新													23
PAPの確定から建物撤去までの手順														
7	パブリック・コンサルテーション (集会形式及び個別面談)													17
a	資産評価実施前のコンサルテーション													17a
b	資産評価実施中・実施後のコンサルテーション													17b
8	補償対象資産の評価													3
a	評価													3a
b	所有者へのIDカードの発行													3b
9	エンタイトルメントの通知													6
10	エンタイトルメントの合意													7
11	トレーニング希望PAPの選定及び実施													15
12	HMPDによるエンタイトルメントの最終化													1
13	移転地に関する協議 (必要な場合)													10
14	移転地の確定 (必要な場合)													11
15	コミュニティのインフラの整備													20
16	補償金及び各種支援金の支払い													18
17	間接的な影響に対する支援金等の提供													19
18	建物等の撤去の告知													9
19	移転対象住民の転居・移転地への転居													12 14
20	対象建物等の撤去													13
苦情対応														
21	苦情対応の開始													8
a	苦情の受付													8a
b	委員会開催													8b
c	解決													8c
入札から工事開始までの手順														
22	工事契約													24
a	入札・施工業者契約													24a
b	工事開始													24b

出典: DPR SIA Table 7.2 を元に調査団作成

8.4.8 費用と財源

区間1に関する用地取得費は、2016年2月16日の省令 Government Order (G.O.) No.33 によって、95億1千万 INR が確保済みであることを2017年10月に TNRDC において確認した。本調査で試算した用地取得費の概算は表 8.4.45 に示すとおり INR. 50億6000万であり、確保済みの予算 INR. 95億1千万は十分な規模であると判断できる。

RAP 実施に掛かる費用は、本報告書 9.4.4 節に記載した全ての項目が以下(2)-(11)においてカバーされており、更に10%の予備費を上乗せして、INR. 2.4億と算出されている(表 8.4.55)。RAP 実施に掛かる費用は全て Resettlement Policy Framework 文書の中に記載され、2018年5月9日付省令 G.O.(Ms).No.75 によって承認済みであることから、十分な規模の予算が用意されると判断できる。

(1) 用地取得費

区間1に関する用地取得費は、2016年2月16日の Government Order No.33 によって、INR. 95億1千万が確保済みである。

本調査によって得られた取得予定区画のガイドライン・バリュー(州が不動産税の課税根拠として定める土地価格)と、2014年 TNRDC 資料に基づく村別・地目別取得面積をもとに、用地価格の概算を求めた。なお、2018年 HMPD 資料によると、必要用地面積は 9.4.3 (2)に示す 250.59ha であるが、以下の試算は、2017年 TNRDC 資料による必要用地面積 255.0ha の取得費用について概算を求めた。

用地のみの価格の概算は、表 8.4.65 のとおりである。

表 8.4.65 用地価格の概算

Village	私有地 m2	Cost Crores INR.	公有地 m2	Cost Crores INR.
Kattupalli	1,643.84	0.07	75,707.09	3.13
Neidavayal (Link Road)	47,195.54	3.42	126,513.67	9.17
Voyalur	236,005.90	4.68	169,301.20	3.36
Kollati (Link Road)	60,899.27	13.18	0.00	0.00
Minjur (Link Road)	75,739.06	27.34	6,157.78	2.22
Nandiyampakkam (Link Road)	56,795.03	41.02	13,490.85	4.87
Vallur (Link Road)	5,518.03	1.99	420.76	0.15
Amur	204,980.14	7.94	42,647.22	1.77
Anuppampattu	144,095.16	15.11	13,549.19	1.96
Kalpakkam	37,542.60	1.48	80,980.43	3.35
Nallur	249,803.78	24.26	36,529.23	3.93
Neidavayal(main)	181,190.61	5.97	184,079.32	6.10
Panjetti	84,092.15	3.72	14,196.88	1.03
Thatchur	194,145.46	12.16	46,644.98	3.38
Vannipakkam	166,902.41	17.01	22,307.49	3.22
	1,746,548.98	179.35	832,526.09	47.65

Crores: 1000万 INR

出典: 調査団 (参考: 2017年 TNRDC 試算)

さらに、2013年用地取得法に基づき、私有地の取得に対する価格の上乗せを行い、管理費を加えると、用地取得費の概算は INR. 50億6000万と試算された(表 8.4.66)。このことから、確保済みの予算 INR. 95億1千万は十分な規模であると判断できる。

表 8.4.66 用地取得費の概算

No	Description	民有地	公有地
a.	Cost of land based on Guideline value	179.35	47.65
b.	Cost of land under new LA Act (multiplier factor 2.5 for Private, 1.0 for Government)	448.37	47.65
c.	Tentative Cost of structures (損失補償費に含めた)	0.00	
	(b+c)	496.02	
d.	Management Associate Fee @ 2% x (b+c)	9.92	
	Total (b+c+d)=	505.94	

単位: Crores (1000 万 INR)

出典: 調査団 (参考: 2017 年 TNRDC 試算)

(2) 建物・構造物補償費

建物・構造物の補償費は、PWD が公共事業における建物・構造物を発注する際の市場価格を踏まえた単価を採用し、表 8.4.67 のとおり設定した。その結果、民有の建物・構造物に対する補償費の合計額は約 INR. 9365 万と算出された(表 8.4.69)。また、公共施設等の建物の補償費は、INR. 2800 万と算出された(表 4.3.70)。

表 8.4.67 建物・構造物の補償費の単価

No.	Category of Structure	Description	Scheduled Rates /Sq.mts
1	Pucca	Under Class E – RCC Structures	INR. 7,180
2	Semi – Pucca	Under Class B	INR. 3,785
3	Thatched	Roofing with coconut leaves/ Palmyra leaves or bamboo sheet	INR. 2,100
4	Others	Compound Wall in Running mts.	INR. 925
5	Septic Tank	Septic Tanks	INR. 7,615 / Cubic mts approx.- INR. 45,694 for average 6 cu mts.
6	Open Well	Open Well – 2.5 * 7.5 mts – Each unit cost	INR. 23,750
7	Bore well	Borewell – 100*200 mts depth	INR. 146 / RM-INR. 29,200 for an average of 200 mts depth bore well.
8	OHT	Overhead Tank – PVC	INR. 2.4 / litres
9	Miscellaneous	Sanitary fittings	7.5% of the structure cost
10	Miscellaneous	Electricity fittings	7.5% of the structure cost
11	Miscellaneous	Water supply fittings	7.5% of the structure cost

出典: PWD Plinth Area Rate

表 8.4.68 失われる建物のタイプ別床面積

No	Description	Extent of affected portion (sq.mts)					No of Assets		
		Pucca	Semi Pucca	Kutchra	Others	Total	本線	TPP Link (旧線形)	Total
1	Title Holders - Major affected assets	1008	1282	169	28.7	2487.7	38	159	197
2	Title Holders - Minor affected assets	143	0	0	0	143	5	0	5
3	Non-Title Holders - Squatters - Major affected assets	60	523	0	0	583	18	2	20
4	Non-Title Holders - Squatters - Minor affected assets	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Non-Title Holders - Encroachers	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	19,104	1,805	169	28.7	3,213.7	61	161	222

出典: Table 9.3

表 8.4.69 失われる民有の建物及びその他の工作物の補償費用

No	Description	Structural Cost		
		本線	TPP Link (旧線形)	Total
Loss of Assets				
1	Title Holders - Major affected assets	9450113	73053794	82503906
2	Title Holders - Minor affected assets	0	1026740	1026740
3	Non-Title Holders - Squatters -Major affected assets	4811139	316638	5127777
4	Non-Title Holders - Squatters -Minor affected assets	0	0	0
5	Non-Title Holders - Encroachers	0	0	0
	Sub -Total	14,261,252	74,397,172	88,658,424
Loss of Other Assets				
6	Open Well	23750	380000	403750
7	Bore well	0	700800	700800
8	Others	0	3883990	3883990
	Sub -Total	23750	4964790	4988540
	Total	14,285,002	79,361,962	93,646,964

出典: Table 9.4

表 8.4.70 失われる公共施設等の補償費用

S.No	Description	Nos	Unit Cost	Amount
1	Burial Ground	0	2000000	0
2	Tomb*	2		0
3	Crematorium ground	1	2000000	2,000,000
4	Govt Building	5	2000000	10,000,000
5	Dispensary	1	2000000	2,000,000
6	School	1	2000000	2,000,000
7	Temples	6	2000000	12,000,000
8	Well	0	2000000	0
9	OHT	0	2400000	0
	Sub Total	16		28,000,000

*: HMPD のこれまでの調査で所有者・関係者を特定できていないため補償対象としていない。区間1の整備事業の今後のフェーズで所有者・関係者が明らかになった際には「用地取得費」から補償費用を支払う。

出典: Table 9.11

(3) 移転費及び生活再建費

以下に、DPR に掲載されている移転費及び生活再建費を転載する(表 8.4.71-75)。本試算を含む CPRR Resettlement Policy Framework は、2018年5月9日付 G.O.(Ms).No.75 によって承認済みである。特に、表 8.4.51 に示す社会的弱者に対する支援費用は、実際の調査結果によらず ROW 内居住世帯数全世帯に対して提供できる予算が確保されている。

表 8.4.71 土地所有者の移転及び生活再建に対する支援費用

No	Description of R&R Assistance for Title Holders	本線	TPP Link (旧線形)	Total	Unit Cost	Amount
1	One Time Cattle Shed	21	152	173	25000	4325000
2	One Time Resettlement Assistance	21	152	173	50000	8650000
3	Shifting Assistance	21	152	173	50000	8650000
4	House Construction Grant	17	143	160	70000	11200000
5	Subsistence Assistance	21	152	173	36000	6228000
6	Economic Rehabilitation Grant	6	16	22	25000	550000
	Total					39603000

出典: Table 9.5

表 8.4.72 スクワッターの移転及び生活再建に対する支援費用

No	Description of R&R Assistance for Non - Title Holders -Squatters	本線	TPP Link (旧線形)	Total	Unit Cost	Amount
1	Shifting Assistance	2	18	20	10000	200000
2	Subsistence Assistance	2	18	20	18000	360000
3	Economic Rehabilitation Grant	0	1	1	15000	15000
4	House Construction Grant *	2	18	20	70000	1400000
5	Additional House Site Grant*	2	18	20	50000	1000000
	Total					2,975,000

Note House Construction Grant *and Additional House Site Grant* shall be provided for Residential squatters and Residential cum commercial squatters.

表 8.4.73 テナント(居住・商業)の移転及び生活再建に対する支援費用

No	Description of R&R Assistance for Non -Title Holders – Tenants	本線	TPP Link (旧線形)	Total	Unit Cost	Amount
1	Shifting Assistance	1	24	25	10000	250000
2	Tenants	0	20	20	18000	360000
3	Rental Allowance Commercial Tenants	1	4	5	24000	120000
4	Economic Rehabilitation Grant	1	20	21	25000	525000
	Total					1,255,000

出典: Table 9.8

表 8.4.74 社会的弱者世帯に対する支援費用

No	Vulnerable Assistance	No of PAHs	Unit Cost	Amount
1	Vulnerable Assistance	247	5000	1235000
2	Skill Training	247	5000	1235000

出典: Table 9.9

表 8.4.75 就業者に対する生計支援費用

S.No	Description of R&R Assistance for Workers	No of PAHs	Unit Cost	Amount
1	Subsistence Allowance @ minimum wages for 3 months	6	18,450	110,700

Note ; The minimum wages for in Tamil Nadu is Rs 205 per day, which is paid for unskilled workers under MGNREGS Scheme

出典: RAP 2017, Table 9.10

(4) 運営費

表 8.4.76 に RAP 実施の運営費一覧及び総額を示す。総額の 10%に当る INR2200 万の予備費が見込まれている。

表 8.4.76 RAP 実施の運営費一覧

No	Description	Amount	Total in Lakhs
	R&R Cost		
1	Structure Cost	93646963	936.5
2	R&R Cost	46413700	464.1
3	CPR relocation cost	44,000,000	440.0

	Total R&R Cost	184,060,663	1840.6
	Management and Operation Cost		
1	NGO Appointment	3500000	35.0
2	Monitoring and Evaluation	3500000	35.0
3	Appointment of Social and Environmental Expert PMC	7000000	70.0
4	Appointment of Social and Environmental Associates PMC	5000000	50.0
5	Training Program	2000000	20.0
6	IEC Materials and Awareness	2500000	25.0
7	Road safety	2500000	25.0
8	Focus Group Discussion/ Consultation	2500000	25.0
9	ID Card to PAHs	1250000	12.5
10	ID Card - Vendor for Bio metric card	1750000	17.5
11	Women development / Gender issues development program	2500000	25.0
12	Documentation	3200000	32.0
	Sub Total for Institutional arrangements	37,200,000	372
	Total R&R Cost for Sub Project	221,260,663	2213
	10% Contingency	22,126,066	22
	Total R&R Budget	243,386,729	2435

出典: Table 9.12

8.4.9 実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム

実施体制に記載したとおり、区間1の整備事業の RAP の実施状況は、PIT 内部に雇用する住民移転・生計回復支援スペシャリストによる内部モニタリングと、別途 PIT が雇用する外部専門家(4名チーム、リーダーは 10 年以上の社会開発分野の業務経験と5件以上のリーダー経験が必要)によるモニタリングが行われる計画である。添付資料6の TOR によると外部専門家の雇用期間は 30 ヶ月となっている。

被影響住民等のモニタリングへの参加を促すため、住民移転・生計回復支援スペシャリスト及びそのスタッフが実施する個別世帯ごとの支援計画の立案プロセスや、パブリック・コンサルテーションの場における意見・懸念・満足度の表明、及び、外部専門家のモニタリングで行われるアンケート、インタビュー、グループ・ディスカッションへの参加を積極的に勧める。

内部モニタリング及び外部モニタリングの項目は表 8.4.77 及び表 8.4.78 に示すとおりである。

表 8.4.77 内部モニタリング項目

物理的進捗の指標	1 Land acquisition (ha) from Govt. sources 2 Wet land acquired (ha) from private owners 3 Dry land acquired (ha) from private owners 4 Urban land (including homestead) acquired (ha) from private owners 5 No. of PAHs paid compensation for acquisition of private landed properties 6 Areas of pucca structures acquired (sq m) from private owners 7 No. of PAHs paid compensation for acquisition of private pucca properties 8 Area of semi-pucca structures acquired (sq m) from private owners 9 No. of PAHs paid compensation for acquisition of private semi-pucca properties 10 Area of kutcha structures acquired (sq m) from private owners 11 No. of PAHs paid compensation for acquisition of private kutcha properties 12 Other assets (wells) acquired (No) from private owners 13 No. of PAHs paid compensation for acquisition of other private assets (wells) 14 No. of PAHs provided with assistance (additional 25%) for severance of land 15 No. of PAHs opted for alternative houses 16 No. of PAHs opted for alternative shops 17 No. of PAHs provided with land purchase grant @25% of the compensation received to buy alternative agriculture land 18 No. of PAHs provided with shifting allowance 19 No. of PAHs provided with rental allowance 20 No. of PAHs provided with subsistence allowance for 6 months 21 No. of PAHs provided with subsistence allowance for 3 months 22 No. of Vulnerable Squatter PAHs provided with alternative built houses
----------	---

	23 No. of Vulnerable squatter PAHs provided with alternative built shops 24 No. of PAHs provided with employment generation asset grant (from PAHs losing shops) 25 No. of PAPs provided with livelihoods training assistance (2 adult from each PAH losing shops) 26 No. of PAPs provided with self employment training (2 adult from each vulnerable squatter PAH) 27 No. of PAPs provided with self employment training and assisting for purchase of employment generation asset 28 No. of man-days of employment under contractors 29 No. of community properties reestablished 30 No. of Social Development Unit staff in position 31 No. of SDU staff trained in R&R activities 32 No. of implementing NGO staff in position 33 No. of implementing NGO staff trained in R&R activities
財務的進捗の指標	1 Compensation (including solatium) paid for wet land acquired from private owners including assistance towards registration charges and taxes 2 Compensation (including solatium) paid for dry land acquired from private owners including assistance towards registration charges and taxes 3 Compensation (including solatium) paid for urban land (including homestead) acquired from private owners including assistance towards registration charges and taxes 4 Compensation paid for severance of land (additional 25% of the compensation paid) 5 Compensation paid for loss of perennial crops 6 Compensation paid for loss of non-perennial crops 7 Compensation paid for acquiring pucca structures from private owners 8 Compensation paid for acquiring semi-pucca structures from private owners 9 Compensation paid for acquiring Kutcha structures from private owners 10 Compensation paid for acquiring other assets (wells) from private owners 11 Expenditure on providing shifting allowances 12 Expenditure on providing rental allowances 13 Expenditure on providing subsistence allowances (for 6 months) 14 Expenditure on providing subsistence allowances (for 3 months) 15 Expenditure on providing self employment training assistance (2 adult from each PAH losing shops) 16 Expenditure on providing self employment training assistance (2 adult from each vulnerable squatter PAH losing shops) 17 Expenditure on providing self employment training and purchase of employment generation asset assistance (to all employees losing employment due to the project) 18 Expenditure on providing alternatives built houses to vulnerable squatter PAH 19 Expenditure on providing alternatives built shops to vulnerable squatter PAHs 20 Expenditure on preparing resettlement sites ready with infrastructure facilities 21 Expenditure on reestablishing community properties/ cultural properties 22 Expenditure on staffing of SDU (salary) 23 Expenditure on providing training to SDU staff in R&R activities 24 Expenditure on engaging implementation NGOs 25 Expenditure on engaging Impact Evaluation Agency / NGO / Academic Institution 26 Expenditure on continued public consultation 27 Expenditure on strengthening Social Development Unit 28 R&R cost for maintenance corridors (1.5% of the treatment cost of Rs.3 million) 29 Expenditure on unquantified impacts (10% of total R&R cost)
社会環境の保全・構築	<ul style="list-style-type: none"> • Area and type of house and facility • Morbidity and mortality rates • Communal harmony • Dates of consulting project and District level committee
苦情への対応	<ul style="list-style-type: none"> • Number of time GRC and District level committees (DLC) met • Number of appeals placed before grievance Redressal cell

	<ul style="list-style-type: none"> • Number of grievances referred and addressed by DLC • Number of cases referred by arbitration • Number of cases addressed by arbitration • Number of PAHs approached court • Cases of Land Acquisition referred to court, pending and settled • Number of grievance cell meetings • Number of village level meetings • Number of field visits by Social unit • Number of cases disposed by PIT to the satisfaction of EPs
--	--

出典: DPR 2017 Annexure No.8, Table 11.1

表 8.4.78 外部モニタリング項目及び手法

目的	<ul style="list-style-type: none"> ● To assess whether the implementation of the RAP is as per the R&R policy and the RAP. ● To monitor the scheduled and the achievement of targets. ● To evaluate whether the outcomes of social development objectives of the project are being achieved.
評価指標案	Process of implementation of the RAP Process of consultation Transparency Process of delivery of the R&R services within the timeframe Process of grievance redress Process related to district level committee (DLCs) Process of disbursement of compensation and assistance Process of relocation Process of rehabilitation, which includes restoration of livelihood Progress of training staff of PIT and the entitled PAPs Institutional arrangement and capacity to implement the RAP Financial and physical progress Any deviation from RAP
最終報告書における評価項目案	<ul style="list-style-type: none"> ● Evaluation of progress in achieving the goal mentioned in the R&R policy on improving or restoring livelihoods of the PAPs ● Evaluation of the consultation process and participation of the people in the implementation of RAP ● Evaluation of the benefits received by PAPs under vulnerable group ● Evaluation of the R&R policy of HD and the RAP in the context of the diverse sociocultural groups ● Evaluation of the impact of the project specific measure on <ul style="list-style-type: none"> (a) quality of life of the PAPs, (b) gender sensitivity and empowerment, (c) people below poverty line (BPL) and (c) interaction with the host communities, (d) redressing grievances, (e) utilizing the service of the NGOs, etc. ● The Consulting Agency shall evaluate people's perception about the processes adopted for <ul style="list-style-type: none"> (a) disbursement of compensation and/or assistance, (b) selection of resettlement and relocation sites, (c) interactions with the host communities, (d) redressing grievance, (e) utilizing the services of the NGOs etc.
評価実施手法案	Rapid assessment Focus group discussion Social mapping Questionnaire In-depth interview

出典: Annexure No. 8 TOR

8.4.10 住民協議

JICA ガイドラインに基づく RAP に関する住民協議を、パブリック・コンサルテーションの形式で、2地点で2回ずつ実施した。詳細は 9.5 節に記載した。

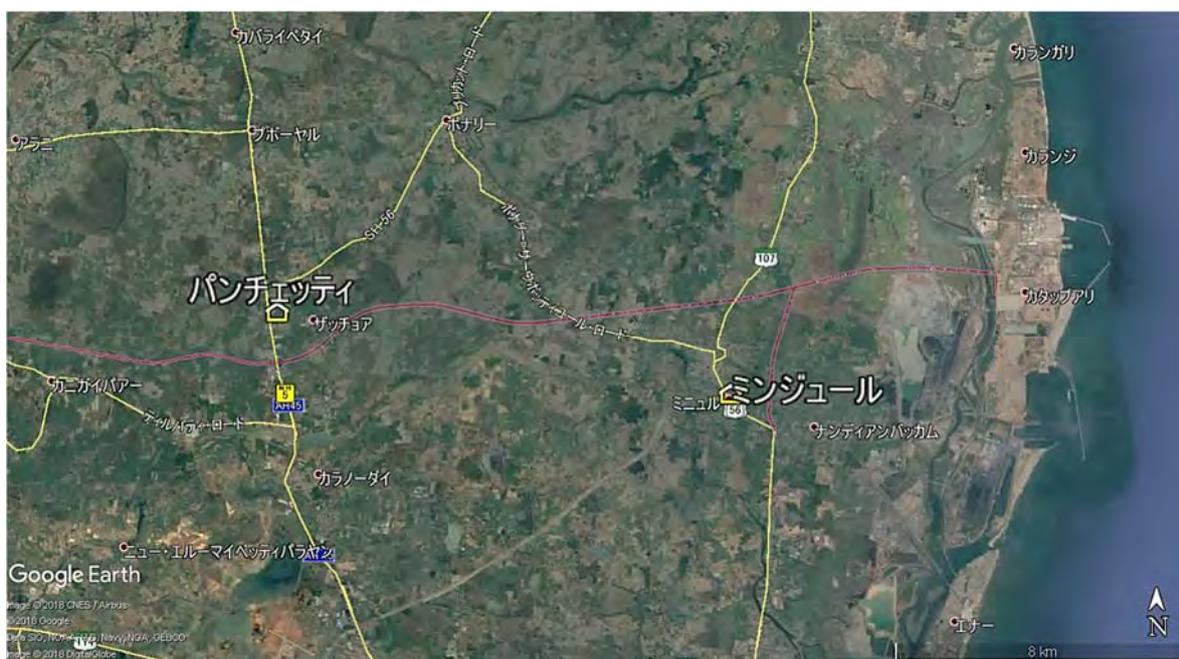
8.5 区間 1 の EIA・RAP に係るステークホルダー協議

8.5.1 JICA ガイドラインに基づく 1 回目のパブリック・コンサルテーション

(1) 開催準備

説明・協議会の開催位置については、2014 年の開催位置が区間 1 の本線の西端であったことから、調査団から HMPD に対し、被影響者が多い TPP Link Road 付近(ミンジュール)で 1 か所、2014 年にも実施した本線西端部(パンチェッティ)で 1 か所の合計 2 か所(図 8.5.1)で開催することを提案し、承諾された。より多くのステークホルダーが参加できるよう、会場は交通アクセスが良く地元住民に広く認知されている公共施設を選定した。

開催に関する情報の告知は、案内状の手渡し、主要施設における掲示、主要関係者への説明、環境保全や社会活動に取り組んでいる NGO への開催連絡等の方法によって行い、2018 年 4 月 3 日(火)から実施した。開催に関する新聞広告の掲載は 4 月 7 日(土)に、ティルヴァール県、チェンナイ県の新聞 2 紙(タミル語 1 紙、英語 1 紙)に掲載した(図 8.5.2)。



出典: 調査団

図 8.5.1 パブリック・コンサルテーションの実施位置

図 8.5.4 にコンサルテーションの開催告知の活動状況を示す。

招待活動の方針としては、第一に、ROW 内居住者全世帯に開催通知と事業内容パンフを手渡しし、口頭で説明を行った。これは、「社会層・ジェンダーに応じた対応の差別は行わない、全員を平等に扱う方法」を最優先するとともに、高齢者等の移動困難者にもパブコン実施の情報及び事業内容の情報が届くことを目指して実施したものである。

第二の方法として、開催通知を学校入り口、バス停等、社会層によらず近隣市民が利用する場所に掲示した。これは、社会経済調査結果によると非影響者の 89%が Scheduled カースト、最後進コミュニティ、

その他後進コミュニティのいずれかに属すると回答しているものの、現地社会調査スペシャリストからは「所属コミュニティを理由に会合への参加が妨げられるような差別は行われていない地域である」との助言を得たため、パブコン実施の情報及び事業内容の情報を広く利用される場所に掲示して、可能な限り公平・平等な招聘を行うことで弱者の直接参加を促した。

第三の方法として、住民の状況を最も把握している行政機関である Village Administration Office に対して開催通知・事業説明を行う際、PAH のうち特に vulnerable と思われる世帯など、VAO が特に配慮すべきと判断する PAH 等に対し、VAO から参加呼び掛けを行うよう依頼した。

これに加えて、表 8.5.1 に示す、社会改善活動を行っている NGO、女性問題に関する活動を行っている NGO 等 18 団体・専門家に開催通知を送付し、コンサルテーションへの参加と、それぞれの観点からの意見の発言を求めた。その結果、2回のパブリック・コンサルテーションを通じて、10 団体・専門家の参加を得た。

なお、上記の「社会層・ジェンダーに応じた対応の差別は行わない、全員を平等に扱う方法」が本会合に最適である点は、現地のコンサルタントからの提案・説明に基づくもので、チェンナイ都市圏は人の流動も大きく、住民の意識も都市的であり、低位カースト者・女性・非ヒンズー教徒に対する抑圧が日常的・普遍的に見られる地域ではないことが理由に挙げられた。調査団は、現地調査期間中の地域社会・市民の観察を踏まえて上記の説明及び提案を妥当と判断した。

さらに、図 8.5.2 に示すコンサルテーション開催広告を、チェンナイ県及びティルヴァール県で販売される新聞2紙(タミル語1紙、英語1紙)に掲載した。説明会において参加者に配布する事業内容の説明書がタミル語と英語で作成された。本資料は RAP 調査における調査対象者への事業内容の説明にも使用することとした(図 8.5.3)。

表 8.5.1 パブリック・コンサルテーションに招待した NGO・専門家と参加状況

No	Name of the NGO /Experts Invited	Field of operations	Participation
1	Development Management Trust	Resettlement and Rehabilitation – TNRSP Phase I - NGO	Participated
2	SCOPE India Trust	Resettlement and Rehabilitation – TNUDP III - NGO	Participated
3	CreNio	Resettlement and Rehabilitation – TNRSP Phase I- NGO	
4	DHV India	Monitoring and Social Expert – TNRSP -Phase I- NGO	
5	ICWO Dep Director	Community Development NGO	Participated
6	PD Trust	SHG – Community Development NGO	Participated
7	REEDA Trust	Resettlement and Rehabilitation – TNRSP Phase I – NGO	Participated
8	DHV India	Monitoring Resettlement and Rehabilitation – TNRSP Phase I- NGO	
9	Mr Pandian	Former Resettlement Officer R&R Projects NGO Advisor	Participated
10	Mr Sathiaprakash	Social Activist NGO	
11	Mr Daniel	Environmental Activist NGO	Participated
12	Mrs Narayini	Environmental Activist NGO	Participated
13	Dr Rajkumar	Social Activist NGO	
14	Dr Rajkumar	Environmental Specialist	
15	Dr Raman	Social Expert	
16	Dr Jayanth	Social Expert NGO	
17	Uravugal Trust	Resettlement and Rehabilitation – Chennai Corporation Projects NGO	Participated
18	Forum Trust	Resettlement and Rehabilitation – Chennai Corporation Projects NGO	Participated

出典:HMPD

**TAMIL NADU GOVERNMENT
HIGHWAYS DEPARTMENT**

CPRR PROJECT
From Ennore Port - Thatchur - Thamaraisakkam - Thiruvallur -
Sriperambudur, Singaperumalkoil - 011 Mahaballipuram

PUBLIC NOTICE

PUBLIC CONSULTATION REGARDING SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPACT

Tamil Nadu government has planned to implement Chennai Peripheral Ring Road Project. It has been planned to conduct a public consultation meeting to brief on the social and environmental impacts of this project at the following places

Day	Location	Time
09-04-2018	Town Panchayat, Minjur	11 Am
10-04-2018	Panchayat Union Office, Pambichetty	11 Am

It is requested to all the public, to participate in this meeting and know about the project details and extend their co-operation for successful implementation of the project.

Superintending Engineer
Highways
Chennai

Invites:

- 1) People who may be displaced
- 2) People who may lose their asset (Land/Trees/ crops/ Structure)
- 3) People those who are tenants / Agriculturers or others and may be affected.
- 4) Concerned government Officials/ NGOs
- 5) Concerned government Officials/ NGOs related to (Pollution /Nature/ Water etc)
- 6) People who may be affected by pollution and construction works during construction (Air Noise/ Road Closure - Living Nearby / Business in the Area)

**தமிழ்நாடு அரசு
செருகுதொழில் துறை**

சென்னை சுற்றுலாப்புறச்சாலைத் திட்டம்

**சான்றுகள் குறைபாடுகள் - தஞ்சூர் - தாமரைக்காடகம் -
திருவள்ளூர் - திருப்பெரும்புத்தூர் - சிவசம்பெருமான் -
சேரவில் - சமயவாரியம் வார்டு**

பொது அறிவிப்பு

ஏமா வந்தல் கட்டுவதற்கு திட்டம் உருவாக்கப்பட்டு உள்ளது. இது குறித்து சமூக மற்றும் சூழலியல் தாக்கீதம் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. இது குறித்து பொது அறிவுரை கூறும் பொது அறிவுரை கூட்டம் மேற்கொள்ளப்படும். இதில் கலந்துகொள்ள விரும்பும் அனைத்து நபர்களும் கீழ்க்கண்ட இடங்களில் கலந்துகொள்ள வேண்டும்.

நாள்	இடம்	நேரம்
09-04-2018	தஞ்சூர் நகராட்சி அலுவலகம், மினூர்	11:00 மணி
10-04-2018	பஞ்சாயத்து ஒன்றிய அலுவலகம், பம்பிசெட்டி	11:00 மணி

இது தொடர்பான பொது அறிவுரை கூட்டம் மேற்கொள்ளப்படும். இதில் கலந்துகொள்ள விரும்பும் அனைத்து நபர்களும் கீழ்க்கண்ட இடங்களில் கலந்துகொள்ள வேண்டும்.

புகார்கள்:

- 1. இடங்கள் தவிர்த்தல்
- 2. இடங்கள் கால தாமதமாகி வருவது
- 3. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது
- 4. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது
- 5. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது
- 6. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது
- 7. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது
- 8. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது
- 9. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது
- 10. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது

Superintending Engineer
Highways
Chennai

出典: HMPD

図 8.5.2 新聞広告及び参加呼び掛けの掲示内容

**HIGHWAYS DEPARTMENT, GOVT. OF TAMIL NADU
CONSTRUCTION & MAINTENANCE - CHENNAI CIRCLE**

Chennai Peripheral Road - Project brief for Section -1

Highways Department, Govt of Tamilnadu has proposed to develop Chennai Peripheral Road (CFR) connecting Ennore Port and Manaliapuram via Thatchur-Thamaraisakkam-Thiruvallur-Sriperambudur-Singaperumalkoil. The length of project road is 153.65 km which is split into 5 sections. Section-1 of the CFR starts from Ennore Port and ends at Thatchur on NH-5 (25.50 km).



The proposed road will connect the Ennore Port and NH-5 near Thatchur. A link road is proposed from this road to TPP road for a length of 4.35km. This section -1 is a 4-lane road with 2-lane service roads and footpaths on both sides. 100m wide RoW is proposed to accommodate various utilities in-between the main road and service road.

9 numbers of underpasses at all major & minor road crossings and 2 numbers of Road over-bridges at railway crossing are proposed. A 2.60km long major bridge is proposed at Buckingham Canal and Ennore creek near Kattappalli. 1 minor bridge and 47 culverts are proposed for drainage, irrigation canals and utility crossings.

The road passes through 15 villages of Pottaram taluk of Thiruvallur District namely, Kattappalli, Vayalur, Nandiaroyal, Kalpakulam, Nibir, Anuppannam, Ummirakkam, Annai, Thatchur, Jagannathapuram, Panchetti, Kollai, Nandambakkam, Manju, Valur.

286.15 Ha of Land acquisition involving 1747 survey numbers is proposed, out of which 46.18Ha is Govt land and 219.97 Ha is private land. LA will affect 222 buildings, 249 families and 16 common properties like religious & educational structures.

This road affects 587 trees out of which 406 trees will be moved out and transplanted. 181 trees of girth size varying from 900-1800mm will be cut and 1810 new trees will be planted to compensate the cut trees.

Total Project cost will be around Rs.2750 crores.

தமிழ்நாடு அரசு செருகுதொழில் துறை

**சென்னை மத்திய மராமத்துப் பணியின் சென்னை
சென்னை சுற்றுலாப்புறச்சாலைத் திட்டம்**

தமிழ்நாடு அரசு செருகுதொழில் துறை சென்னை சுற்றுலாப்புறச்சாலைத் திட்டம் வளர்த்து வருகிறது. இது குறித்து சமூக மற்றும் சூழலியல் தாக்கீதம் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. இது குறித்து பொது அறிவுரை கூறும் பொது அறிவுரை கூட்டம் மேற்கொள்ளப்படும். இதில் கலந்துகொள்ள விரும்பும் அனைத்து நபர்களும் கீழ்க்கண்ட இடங்களில் கலந்துகொள்ள வேண்டும்.

இது தொடர்பான பொது அறிவுரை கூட்டம் மேற்கொள்ளப்படும். இதில் கலந்துகொள்ள விரும்பும் அனைத்து நபர்களும் கீழ்க்கண்ட இடங்களில் கலந்துகொள்ள வேண்டும்.

புகார்கள்:

- 1. இடங்கள் தவிர்த்தல்
- 2. இடங்கள் கால தாமதமாகி வருவது
- 3. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது
- 4. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது
- 5. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது
- 6. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது
- 7. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது
- 8. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது
- 9. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது
- 10. இடங்கள் கட்டப்படாமல் இருப்பது

Superintending Engineer
Highways
Chennai

出典: HMPD

図 8.5.3 事業内容を説明する配布資料

	
<p>バス停への掲示</p>	<p>学校入り口への掲示</p>
	
<p>寺院入り口への掲示</p>	<p>村役場入り口への掲示</p>
	
<p>地域住民への手渡し</p>	<p>地元自治体への説明</p>

出典：HMPD

図 8.5.4 コンサルテーションへの招待活動の状況(1回目)

(2) 開催状況の概況

1 回目のパブリック・コンサルテーションの開催状況の概要は、表 8.5.2 に示すとおりで、初日に約 250 名(うち女性 13 名)、2 日目に約 90 名(うち女性4名)の参加を得て実施された。どちらの会場でも、女性参加者は、係員(コンサルタント)が前方の席にまとまって座れるよう誘導した。高齢者等の移動困難者に対して、係員(コンサルタント)が座席の確保を支援した。

表 8.5.2 1 回目のパブリック・コンサルテーションの開催状況の概要

Sl. No.	Description	ミンジュール	パンचेッティ
1	開催日	2018 年 4 月 9 日 (木) 11-14 時	2018 年 4 月 10 日 (金) 11-14 時
2	開催場所	Block Development Office, Minjur	Village Panchayat Office, Panchetty
3	事業者側出席者	<ul style="list-style-type: none"> ● HMPD Assistant Divisional Engineer, Ponneri & Thiruvallur ● TNRDC, SM, ● コンサルタント(STUP) 	<ul style="list-style-type: none"> ● HMPD Assistant Divisional Engineer, Ponneri & Thiruvallur ● TNRDC, SM, ● コンサルタント(STUP)
4	市民等出席者	約 250 名 (NGO 等含む) (うち女性 45 名)	約 90 名 (NGO 等含む) (うち女性 4 名)
5	出席者名簿記載数	145	47

出典:HMPD

(3) ミンジュール (TPP Link Road) における説明・協議結果

事業説明は、HMPD, TNRDC, 及び HMPD コンサルタントによってタミル語で行われた。周幕には道路設計図面が張り出された。

参加者からの主な発言内容と応答は表 8.5.3 のとおりである。女性の発言者は2名で、うち1名は Environmental Expert であった。また、次回のパブリックコンサルテーションにおいて、影響を受ける地区画番号及び補償・支援策案を公開することが約束された。

図 8.5.5 にミンジュールにおける開催状況を示す。

表 8.5.3 ミンジュールにおける質疑応答(第1回)

No.	Name	Queries/Suggestions	Replies
1	Mr.Vinayagamoorthi, Pattamandhiri Village.	建設作業において環境保全を確実に実施すること	環境保全計画が立案されており、計画通りに実施される
2	Mr. Aathisheshan Mathura Nagar	地元の住宅地は移転対象とすべきでない	事業計画は、可能な限り影響を最少化した計画である
3	MrVivekanandhan Pattamandhiri Village	リンク道路の建設は住宅資産の消失につながるため反対である	反対意見を記録した
4	MrRajendran Pattamandhiri Village	<ul style="list-style-type: none"> ● 影響を受ける資産に対する補償が十分行われないのではないか ● 通学している児童生徒は急な移転によって影響を受けるべきではない ● リンク道路の建設は住宅資産の消失につながる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 影響を受ける資産に対する補償、移転等に対する支援については、次回のコンサルテーションで公開・協議する予定である ● 事業による影響を受ける世帯は事前に十分な情報を提供される予定であり、急な移転による混乱は回避される

No.	Name	Queries/Suggestions	Replies
			● 反対意見を記録した
5	MrSadheshan Poongamedu Village	新しい Link 道路で多数の住民や商店を移転するより、既存道路の改良が望ましい	反対意見を記録した
6	MrsSujatha Mathura Nagar	計画道路の RoW は取得手続きの十分初期の段階に公表されるべき	区間 1 の取得範囲を示す RoW の境界石は既に設置済みである
7	MrTamilselvan Kollatti Village	最近の建設資材の価格高騰を踏まえると、ガイドライン・バリュエに基づく用地取得費は十分な補償ではないのではないか	用地取得に対する補償費は 2013 年用地取得法に基づいて支払う計画である。詳しい内容は次回のコサルテーションで公開・説明・協議する
8	MrKarimullah Nandiampakkam Village	Outer Ring Road と CPRR は同じ事業か	それぞれ異なる事業である
9	MrSekar Siruvakkam Village	このミーティングについての情報が全ての村に届いていなかった	HMPD コンサルタントは、区間 1 の整備事業によって影響を受ける村全てを訪問し、村役場においてミーティングの開催の説明を行い、情報の普及を依頼すると同時に、学校、寺院、バス停等多くの人が目にする場所に開催通知を掲示した
10	MrAnandham Anupampattu Village	● 計画道路幅はどれくらいか ● 用地取得と工事の完了までにかかる期間はどれくらいか	● 計画道路幅は 100m である ● 用地取得は 12 か月かかる見込みで、工事期間は約 3 年間である
11	MrGowrisankar Kesavapuram	Link 道路の建設は住宅資産の消失につながる	反対意見を記録した
12	MrBalaji Nandiampakkam Village	事業の詳細は関係する行政機関のウェブサイト公開すべきである	事業の詳細と関連する情報は、近日中にウェブサイトにおいて公開される
13	MrsNariyini Environmental Expert	影響を受ける水域と樹木についてはどのような影響緩和策が講じられるか	水域の横断は橋梁が用いられる。伐採する樹木については伐採本数の 10 倍の補償植樹を行う
14	MrUmapathy Ramanaa Nagar	既存の道路事業では関係機関の調整がうまくいっていない例が見られる	CPRR は大規模な事業であるため、全てに関係機関から構成される調整チームが組織され、スムーズな進行を目指す計画である
15	MrElumalai Pattamandiri	区間 1 の整備事業により地域の環境の現況が影響を受ける	EMP が立案され、影響を最小化、緩和する対策が実施される

No.	Name	Queries/Suggestions	Replies
18	MrVenkateshwaralu Nandiampakkam Village	<ul style="list-style-type: none"> ● 影響を受ける建物資産に対してどのくらいの補償が支払われるのか ● 境界壁、地下水ポンプ、浄化槽、分電盤等の工作物への補償はどうなるか 	建物、その他の工作物など、影響を受ける資産については、全て、次回説明する補償方針に基づいて補償が行われる
19	MrJeyavel Pattamandiri	Poongamedu と Pattamandhiri の村の住宅と資産の消失は、これらの村をさらに脆弱なものとし、自殺者を出しかねない	反対意見を記録する
20	Secretary, Residential Association + residents Poongamedu	Link 道路の整備は住宅・資産の消失につながる	反対意見を記録する
21	Secretary, Residential Association + residents Pattamandhiri	Link 道路の整備は住宅・資産の消失につながる	反対意見を記録する

出典:HMPD





出典:HMPD

図 8.5.5 ミンジュールにおける開催状況

(4) パンチェッティ（本線）における説明・協議結果

事業説明は、HMPD, TNRDC, 及び HMPD コンサルタントによってタミル語で行われた。周幕には道路設計図面が張り出された。

参加者からの主な発言内容と応答は表 8.5.4 のとおりである。女性からの発言はなかった。また、NGO の立場を表明して発言した参加者もなかった。また、次のパブリックコンサルテーションにおいて、影響を受ける土地区画番号及び補償・支援策案を公開することが約束された。

図 8.5.6 にパンチェッティにおける開催状況を示す。

表 8.5.4 パンチェッティにおける質疑応答(第1回)

No.	Name	Queries/Suggestions	Replies
1	Mr.Babu, Athipedu Village.	既存のユーティリティは追加的な土地を取得して移転されるか	ユーティリティは ROW 内に移転するので追加的な土地取得は行わない
2	Mr Panchu Naidu Athipedu Village.	2015 年 4 月 15 日付の新聞 'The Hindu' によると、道路幅の見直しが行われたとあるがどうか	区間 1 の道路幅は 100m のまま変更されていない。他の区間については技術的・経済的理由から 75m の計画が 60m に変更された
3	Mr.Krishnakumar Sriperumpudur	CPRR については過去 2、3 年に多数のパブリック・コンサルテーションが実施された 事業はいつ開始され、いつ完了する見込みか	事業計画の改善と影響の回避・最少化のために今後もコンサルテーションを実施する予定である Loan Agreement 手続き完了後事業が開始され、工事期間は約 3 年間である
4	Mr.Satyanarayanan Kattur Village	DPRR の全体像と各区間の詳細を説明してほしい	DPRR の全体像と各区間の詳細が説明された
5	Mr.Venkatesan Panchetty Village.	NH-5 号線とのインターチェンジは自分の工場全体と農地にかかっている。工場の労働者数名の生計にも影響が出る 影響を受ける人に対する補償と、移転・生計支援はどうなるか	生計手段の消失、資産の消失はそれぞれ R&R policy framework に基づいて補償され、支援が提供される計画である
6	Mr.Paneerselvam Panchetty Village	適切な場所に、アンダーパスや歩道橋などの横断施設が設置されるか	区間 1 の道路は堤体の上に整備される。必要かつ適切な場所に道路の下を横断する施設が整備される
7	Mr Rakesh Panchetty Village	Panchetty の村民は土地と資産への影響が甚大なため事業を歓迎しづらい	反対意見を記録した
8	Mr.Manikandan Athipedu Village	農地が失われ、生計を失う者が出ると、事業に対する反対運動が起きる。区間 1 の整備事業は地域の農業に影響を与えるように見える	区間 1 の整備事業は帯状に用地を取得するもので、農業活動に与える影響は大きくない。横断施設はおおよそ 150m 間隔に設置して、農地へのアクセスを確保している
9	Mr Venkateshwara Rao Ponneri	Ponneri にある学校へのアクセスが改善されると、道路沿道の学生の通学が便利になる	計画道路の両側にサービス道路が整備され、計画道路と交差する全ての道路と接続する。これにより、道路近隣の居住者と計画道路沿道の施設の間のアクセスが改善される
10	Mr Damodaran Alenchavakkam	Maduravoyal の高架道路は現在どのような計画段階か	Maduravoyal の高架道路は区間 1 と無関係である

No.	Name	Queries/Suggestions	Replies
11	Mr VetrivelAnandan Amur Village	<ul style="list-style-type: none">● 取得対象となる土地番号は何か● 用地補償費は遅滞なく支払われるべき	取得対象となる土地番号と用地補償の計画は次回のコンサルテーションで公開・協議する予定である
12	Mr Babu Athipedu Village	文化的な資産の移転はどうなるか	寺院等の文化資産は可能な限り同じ敷地内に移設する計画である

出典:HMPD



出典:HMPD

図 8.5.6 パンचेಟ್ಟイにおける開催状況写真(1回目)

8.5.2 JICA ガイドラインに基づく 2 回目のパブリック・コンサルテーション

2 回目のドラフト EIA 及びドラフト RAP の説明に係るステークホルダー協議は、2018 年 5 月 11 日（本日実施）、12 日に実施した。

(1) 企画及び広告

第 2 回目のパブリックコンサルテーションは、第 1 回目と同じ場所で開催することとし、同じ方法で広告を行った。



出典:HMPD

図 8.5.7 コンサルテーションへの招待活動の状況(2回目)



出典:HMPD

図 8.5.8 参加呼び掛けの掲示・新聞広告内容(左)及び配布用補償・支援方針パンフレットの表紙(右)

(2) 開催状況の概況

2回目のパブリック・コンサルテーションの開催状況の概要は、表 8.5.5 に示すとおりで、初日に約 200 名(うち女性 22 名)、2 日目に約 75 名(うち女性1名)の参加を得て実施された。どちらの会場でも、女性参加者は、係員(コンサルタント)が前方の席にまとまって座れるよう誘導した。高齢者等の移動困難者に対しても、係員(コンサルタント)が座席の確保を支援した。

表 8.5.5 2回目のパブリック・コンサルテーションの開催状況の概要

Sl. No.	Description	ミンジュール	パンचेッティ
1	開催日	2018年5月11日(金) 11-14時	2018年5月12日(土) 11-14時
2	開催場所	Block Development Office, Minjur	Village Panchayat Office, Panchetty
3	事業者側出席者	<ul style="list-style-type: none"> HMPD Assistant Divisional Engineer, Ponneri & Thiruvallur TNRDC, SM, コンサルタント(STUP) 	<ul style="list-style-type: none"> HMPD Assistant Divisional Engineer, Ponneri & Thiruvallur TNRDC, SM, コンサルタント(STUP)
4	市民等出席者	約 200 名 (NGO 等含む) (うち女性 22 名)	約 75 名 (NGO 等含む) (うち女性 1 名)
5	出席者名簿記載数	63	22

出典:HMPD

(3) ミンジュール (TPP Link Road) における説明・協議結果

区間1の整備事業の資産補償、移転への支援、生計回復支援の方針を取りまとめたパンフレットが配布され、HMPD, TNRDC, 及び HMPD コンサルタントがタミル語で説明を行った。表 8.5.6 に示す発言者 10 名のうち 2 名は女性であった。NGO の立場を表明して発言した参加者はなかった。

表 8.5.6 ミンジュールにおける質疑応答(第2回)

No.	氏名・住所	質問・意見	応答
1	Mr. Vinayagamoorthi, Pattamandhiri Village.	TPP Link Road は多くの家屋に影響する。前回 Poongamedu, Pattamandhiri、Mathura Nagar の住民から提案された TPP Link Road を事業計画から除外する提案に対するタミル・ナド州の意見はどうなったか	4月9日の協議結果は HMPD に提出済みである。州政府の意見は、まとめ次第地元・住民にお知らせする
2	Mr. Aathishesan, Mathura Nagar.	影響を受ける住宅は、CMDA の承認を受けて建設したものである。建設承認手続きにおいて、地元自治体や CMDA からは、道路計画について何の情報も提供されなかった	区間1の整備事業に関する TN 高速道路法 15 条(2)項告知が既に関係 9 村で発行済みであり、残りの村に対しても 2 ヶ月以内に発行予定である
3	Mr. Kannan, Pattamandhiri Village	TPP Link Road の事業計画からの削除、あるいは位置の変更の可能性を検討されたい	意見を記録した
4	Mrs Buvaneshwari, Pungamedu Village	TPP Link Road が自宅にかかるため、精神的なうつ状態、感情の不安定、不眠を感じている	4月に受けた反対意見は HMPD に提出済みであり、州政府の意見は、まとめ次第地元・住民にお知らせする
5	Mr. Sakthikumar, Pungamedu Village	州政府は TPP Link Road を事業計画から削除してほしいという市民意見に対し適切に対応していない。 4月の会合で行われた集団的な反対表明に対し州政府はどのような対応をしたか。 土地の取得に対する補償費はどのようになるか	4月に受けた反対意見は HMPD に提出済みであり、州政府の意見は、まとめ次第地元・住民にお知らせする。 本会合において、補償と支援に関する方針(案)を記載したパンフレットが配布され、内容が口頭で説明された。
6	Mr. Mohan, Ganga Nagar, Nandiampakkam Village	この事業は3年前にも話題になったが、現在まで何の進捗もない。 用地取得の責任機関はどこか。 PAH の権利はどのように守られるのか。 実際の土地価格はどれくらいなのか	区間1の整備事業は実施に向けた最終段階にある。 関係機関と役割についてはパンフレットに記載されており、内容が口頭で説明された。 PAHs の権利は、PIT が雇用する Social Safeguard Specialist と NGO によって守られる。さらに、JICA 支援

No.	氏名・住所	質問・意見	応答
			<p>の事業では補償の支払いが完了した後でなければ移転を行わない等、権利の保証に第一の重点が置かれる。</p> <p>用地取得費は、2013年用地取得法の規定に基づき、2種類の市場価格調査を行い、高い方の金額が採用される。</p>
7	Mr. Karthik, Pungamedu Village	<p>自宅は、CMDA の承認を受けた宅地に、ドバイへの出稼ぎで苦勞して得た収入を全部注ぎ込んで建てた。</p> <p>家族には女性が6人いるが、全員が不安感を感じている。この事業があるため、世帯主がドバイに出稼ぎに行き不在となることにためらいが生じている。世帯主の不在時に移転しなければならなくなったら、家族全員が路頭に迷う。</p> <p>被影響世帯のことを考え、TPP Link Road を事業計画から削除してほしい</p>	<p>4月に受けた反対意見はHMPDに提出済みであり、州政府の意見は、まとめ次第地元・住民にお知らせする。</p> <p>PAHが十分事前の予告なしに立ち退きを強制されることはない。</p>
8	Mrs. Sujatha, Retd.Teacher, Pattamandhiri Village	<p>4月の会合で行われた集団的な反対表明に対し州政府はどのような対応をしたか。</p> <p>住民の資産は苦勞して得た全収入を注ぎ込んで得たものであり、苦勞してローンの支払いを行っている。</p> <p>被影響世帯の経済状況のことを考え、TPP Link Road を事業計画から削除してほしい</p>	<p>4月に受けた反対意見はHMPDに提出済みであり、州政府の意見は、まとめ次第地元・住民にお知らせする。</p>
9	Mr. Mohan Kumar, Pungamedu Village	<p>社会経済調査に協力するよう電話を受けた。事業自体を受け入れていないのに、調査に協力しなければならないのはなぜか</p>	<p>調査は、PAHの社会経済状況をより良く理解し、適切な保障・支援計画を立案するために実施した。</p> <p>調査への協力は強制ではない。</p>
10	Mr. Ramalingam, Nandiampakkam Village	<p>TPP Link Road を事業計画から削除してほしい</p>	<p>反対意見を記録した</p>

出典:HMPD



出典:HMPD

図 8.5.9 ミンジュールにおける開催状況写真

(4) パンチェッティ（本線）における説明・協議結果

区間1の整備事業の資産補償、移転への支援、生計回復支援の方針を取りまとめたパンフレットが配布され、HMPD, TNRDC, 及び HMPD コンサルタントがタミル語で説明を行った。表 8.5.7 に示す発言者 10 名のうち女性の発言はなかった。また発言者の1名は地元に住居するメディア・レポーターであった。

補償・支援方針に対する反対意見は出されなかった。

表 8.5.7 パンチェッティにおける質疑応答(第2回)

No.	氏名、住所	質問・提案	応答
1	Mr. Viswanathan, Panchetty Village.	インターセクションの計画地は商業用地としても価値が高い。 多くのインフラ事業がパンチェッティ村内外の多くの人に影響を与えている TN 高速道路法 15 条(2)項告知はいつ出されるのか	技術的な検討の結果、NH5 号線との交差にはインターチェンジが必要との結論になった。 区間 1 の整備事業に関する TN 高速道路法 15 条(2)項告知が既に関係 9 村で発行済みであり、残りの村に対しても 2 ヶ月以内に発行予定である。 反対意見を記録した。
2	Mr. Kiran Kumar, Panchetty Village.	(テルグ語での発言) 説明者の ID カードを確認させて欲しい。 土地所有者の 75% の合意なしに、どうやって事業を進められるのか。 道路は Kaverapettai 村の未利用地に移動できるはずである。 影響を受けるかんがい施設はどのように補償されるのか	Amur 村、Moolathangal 村などは、区間 1 の整備事業により学校、市場、保健施設等へのアクセスが改善されるため、事業を歓迎している。 CPRR の位置は、全ての代替案を検討した結果最終化されたものである。 井戸、パイプ井戸等のかんがい施設は PWD の公共事業調達基準価格に基づき、計年劣化を考慮しない新規建設費用と同等額が現金補償される
3	Mr. Mahesh, Panchetty Village	区間 1 の整備事業で主に便益を受けるのは誰か。一般市民か、エンノールの民間企業・港湾か	この事業ではチェンナイ都市圏の交通渋滞を緩和し、沿道の村の都市圏へのアクセスを改善する。また、エンノール・カマラジャ港の道路アクセスの改善は、州全体の経済成長を加速させる
4	Mr. Satyamurthy, Arakonam Taluk	CPRR は Vellore 県の Arakonam 郡を通るか	CPRR はティルヴァール県とカンジプラム県を通る道路である
5	Mr. Paneerselvam, Panchetty Village	歩行者用の道路横断施設は適切な場所に設置されるか	計画では、自動車用のアンダーパスと、より小型のアンダーパスを適切な個所に設置する
6	Mr. Manikandan, Athipedu Village	区間 1 の整備事業で農地が減少し、農業で生計を立てている地元住民の生計に影響が発生する。区間 1 の整備事業の影響は地域レベルの農業活動に影響を与えるように思える	区間 1 の整備事業は帯状の事業であるので、地域の農業活動に与える影響は小さい。農業活動が継続できるよう、横断用カルバートがおおよそ 150m 間隔で設置される計画である
8	Mr. Venkatesan, Panchetty Village	この地域では、GAIL project (ガス事業)、TNEB HT line (電話事業)、NHAI projects (道路事	反対意見を記録した。

No.	氏名、住所	質問・提案	応答
		業)等の公共事業に土地を提供してきた。 前回パンチェッティのインターセクション建設を回避するよう提案が出された件はどうなったか。 商業施設の生計の消失はどのように補償されるのか	4月に受けた反対意見は HMPD に提出済みであり、州政府の意見はまとまり次第地元・住民にお知らせする。 資産の消失、生計支援は 2013 年用地取得法の定めに基づいて補償・支援される。さらに JICA 支援の事業では権利の保証に第一の重点が置かれ、影響を受けるビジネスの収入機会の消失に対しても補償が行われる。
9	Mr. Palayam, Moolathangal Village	文化的資産の移転はどう行われるか。 Moolathangal 村の学校及び寺院の移転はどう行われるか	文化的資産や学校、寺院は、現在と同じ村の中に移設される
10	Mr, Abubakkar, Media Reporter, Panchetty Village	工事期間中の環境への影響はどのように評価されるか。また、どうやって環境を保全するか。	大気、騒音、土壌、水質について、現時点の環境状況をベースラインとして計測した。工事中及び供用時にも同項目をモニタリングする計画である。 工事中に発生する可能性がある影響を回避・最少化・緩和するための環境管理計画が立案されており、実施される。 JICA が支援する道路事業では、環境保全措置も事業の重要な要素として扱われる。

出典:HMPD



出典:HMPD

図 8.5.10 パンチェッティにおける開催状況写真(2回目)

8.5.3 社会的弱者層とのグループ・ディスカッション

2017年及び2018年のDPR RAP調査時に、いずれも本線沿いの5村で、延べ6回のインフォーマルなディスカッションを実施した。

(1) シルヴァッカム村

2017年9月のDPR RAP調査時に、DPRコンサルタントが村民全員がScheduled Casteに属するシルヴァッカム村(Siruvakkam Village)でインフォーマルなグループ・ディスカッションを実施した。ディスカッションには事業によって影響を受ける村民約10名が参加した。ディスカッションで得られた情報は以下のとおりである。

- ・ 村民全員がScheduled Casteに属する
- ・ 職業は農業労働者である
- ・ 住宅は貧困層向け住宅提供政策IAY (Indravikas Awas Yojana)の支援を得て建てたものである
- ・ 同じ村内に移転住宅が提供されることを希望する意見が出された

(2) 農業労働者とのディスカッション

2018年5月～6月のDPR RAP調査時に、DPRコンサルタントが以下の5村の取得対象用地(農地)で、農業労働者とのインフォーマルなグループ・ディスカッションを実施した: Amoor, Anupampattu, Siruvakkam((1)に同じ), Moolathangal, Jaganathapuram。合計で約75名の農業労働者が参加した。ディスカッションで得られた情報は以下のとおりである。

- ・ 道路事業は帯状に用地が使われるので、農業労働者が仕事を失うほどの影響は発生しないと考ええる
- ・ 同じ村の別の土地で、同様の仕事に就くことが可能と考える
- ・ 道路ができると、学校、大学、職場、病院等へのアクセスが良くなると思う



出典: DPR RAP 2018

図 8.5.11 農業労働者とのインフォーマルなグループ・ディスカッションの様子

8.5.4 パブリック・コンサルテーションの結果を踏まえた対応

以上のとおり、ミンジュールでは TPP Link Road(旧線形)の建設に対する被影響世帯をはじめとする社会的合意が得られなかったため、実施機関である HMPD は、次の 9.6 節に記載するとおり、影響を最小化すべく代替線形を検討・調査し、TPP Link Road の線形変更を決定した。

8.6 TPP Link Road（線形変更後）に係る環境社会配慮

8.6.1 代替線形の概要

(1) 背景

TPP Link Road(旧線形)の南端(終点)側約 2 km 区間は、約 166 件の建物(区間1全体で影響を受ける建物は約 222 件)に影響を及ぼす市街地を通過している。TPP Link Road(旧線形)を対象としたミンジュールにおける住民協議においては、大多数の住民が TPP Link Road(旧線形)の計画に反対を表明し、DRO が別途実施した 15(2)通知の公聴会においては、被影響住民が路線変更の要求を行った。これを踏まえ、JICA は HMPD に対し、当該地区の被影響住民の事業への理解を得るための再説明を依頼するとともに、区間1建設による社会的影響を最小化するための方策を検討するよう要請した。

(2) 代替線形の概要

「9.6.2 代替案分析」に記載の代替線形比較で最適案と選定された TPP Link Road の代替線形と旧線形および接続する周辺道路の位置を図 8.6.1 に示す。



出典:調査団

図 8.6.1 TPP Link Road の代替線形と旧線形

代替線形は、本線の STA. 6+200 を起点に、今後建設予定の外環状道路と TPP 道路(州道 56 号)との立体交差(Minjur)に接続する計画であり、道路延長は 3.60km である。旧線形と比較すると、線形位置が STA. 2+000 から終点(南端部)迄の 1.95km 区間を西側にシフトして Minjur に接続する計画である。代替線形は環境社会配慮面の負担(特に移転世帯数、地域分断)を最小化するため、旧線形で通過延長が長かった集落区間を避けるように路線をシフトするとともに、構造を盛土から高架に変更することにより ROW を縮小する計画である。ROW は起点から STA. 1+650 の区間は 100m、これ以降のシフト区間は 45m であるが、ランプ車線が付加されるランプ区間のみ 60m を適用している。

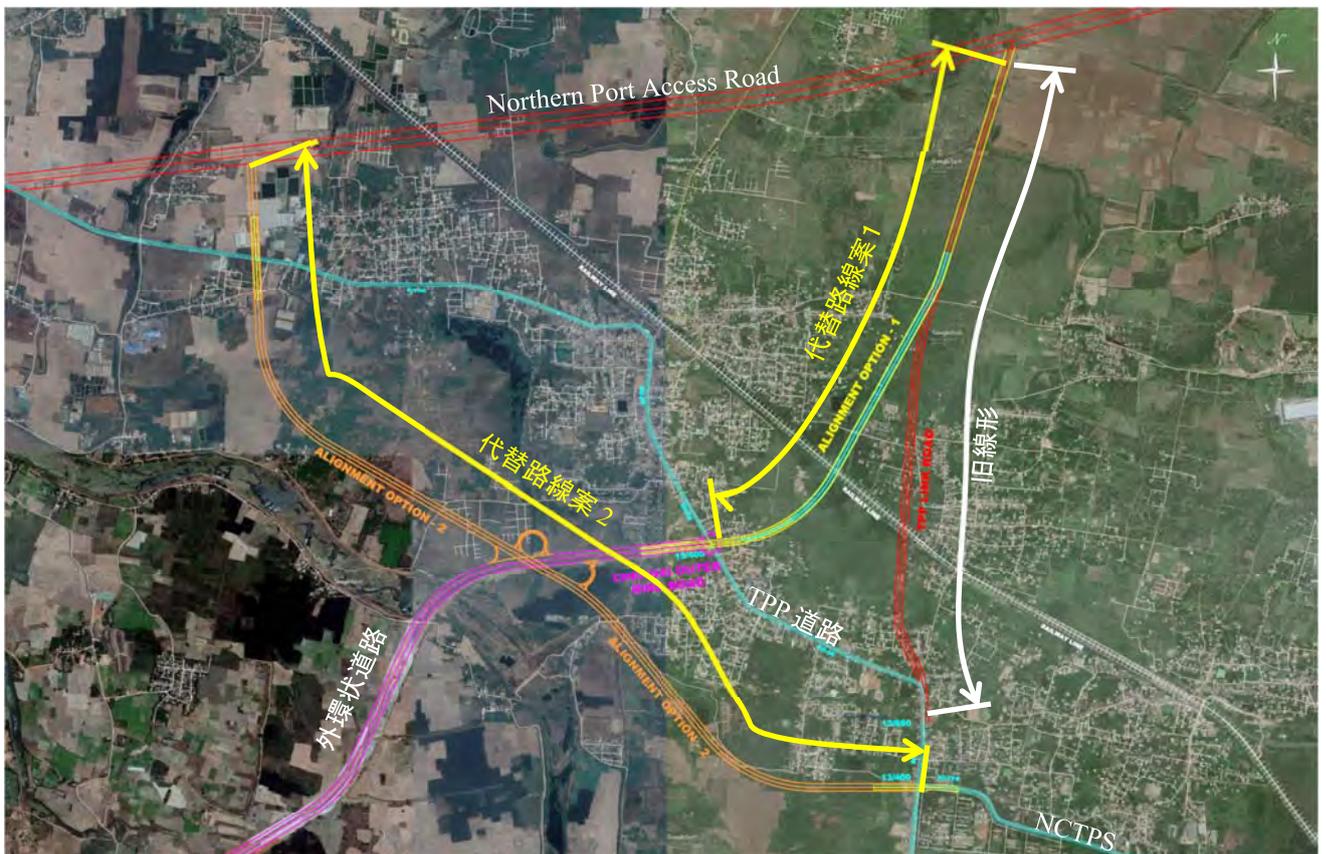
8.6.2 代替案分析

(1) 代替路線比較検討

上記より、HMPD は旧線形の代替路線を図 8.6.2 に示す2路線設定し比較検討を行った。代替路線の概要は以下の通り。

代替路線案1: 外環状道路と TPP 道路の交差点と本線を接続するルート

代替路線案2: Minjur 市街地にバイパス道路を形成することにより、外環状道路を本線と NCTPS 道路と接続するルート



出典:HMPD 提供資料を基に調査団作図

図 8.6.2 TPP Link Road の代替路線比較検討図

HMPD による代替路線の比較検討結果を表 8.6.1 に示す。主に交通面での裨益効果の面より代替路線案1が最適案と選定された。

表 8.6.1 TPP Link Road の代替路線比較

No.	比較項目	代替路線案1	代替路線案2	旧線形
1	概要	外環状道路を TPP 道路から本線まで延伸するルート	外環状道路と本線および NCTPS をバイパスで接続するルート	TPP Road と本線を接続するルート
2	延長	3.60km	6.1 km	4.21 km
3	構造	1.95 km 高架区間 1.65 km 盛土区間	6.1 km 盛土区間	4.21 km 盛土区間
4	構造	高架 = 1.95 km 中小橋梁 = 1 橋 料金所 = 1 箇所	インターチェンジ(不完全クローバリーフ) = 1 箇所 アンダーパス = 2 箇所 中小橋梁 = 1 橋 料金所 = 1 箇所	鉄道橋 = 1 橋 アンダーパス = 2 箇所 中小橋梁 = 1 橋 料金所 = 1 箇所
5	外環状道路とエンノール港との接続性	<ul style="list-style-type: none"> 外環状道路終点と本線を接続し、本線経由でエンノール港北入口に接続 外環状道路終点から TPP 道路、NCTPS 道路経由でエンノール港南入口に接続 	<ul style="list-style-type: none"> 外環状道路終点手前から本線を接続し、本線経由でエンノール港北入口に接続 外環状道路終点手前から NCTPS 道路に接続し、NCTPS 経由でエンノール港南入口に接続 	外環状道路終点から TPP 道路を経由し、本線と接続し、本線経由でエンノール港北入口に接続
6	エンノール港入口までの距離 北入口 南入口	(TPP 道路接続位置から) 9.9 km 11.6 km	(外環状道路終点手前分岐位置から) 12.7 km 10.1 km	(TPP 道路接続位置から) 10.9 km 12.6 km
7	必要用地取得面積	24.45 ha	29.78 ha	38.59 ha
8	影響を受ける民有構造物数	20 件	12 件	166 件
9	長所	<ul style="list-style-type: none"> 外環状道路から、高速道路のみによるエンノール港へのアクセス距離が最も短く、交通面での裨益効果は比較案中最も大きい 外環状道路と延伸状に接続するため建設費の高いインターチェンジが不要 用地取得面積は比較案中最も小さく、移転家屋数は旧線形に比較して大幅に小さい 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道交差がない 外環状道路から、エンノール港の南入口へのアクセス距離は比較案中最も短い 用地取得面積や移転家屋数は旧線形に比較して大幅に小さい。 	
10	短所	<ul style="list-style-type: none"> 案2に比較して移転建物数がやや多い 	<ul style="list-style-type: none"> 高速道路のみによるエンノール港入口迄のアクセスが他案に比較して迂回を伴う経済的合理性が低い案 外環状道路から、エンノール港の南入口へのアクセスに一般道(TPP 道路)を利用するため、交通負荷が大きく、沿道環境への負荷が大きい 	<ul style="list-style-type: none"> 移転建物数が最も多い 外環状道路からエンノール港への交通が TPP 道路を利用するため、交通負荷が大きく、沿道環境への負荷が大きい

No.	比較項目	代替路線案1	代替路線案2	旧線形
			<ul style="list-style-type: none"> CORRと交差するため建設費の高いインターチェンジの設置が必要となる 	
11	評価順位	1	2	3

出典:HMPD 提供資料を基に作成

(2) 代替路線の承認

上記の代替路線比較検討(案)を踏まえ、HMPD の技術委員会メンバーが現地確認を 2018 年6月 18 日実施し、代替路線の比較検討結果を 2018 年6月 20 日に技術委員会へ提出した。技術委員会は代替路線案1を最良案として推奨した。その後、HMPD のチーフエンジニア(H)、(C&M)が 2018 年7月2 日にステアリングコミッティ会議を開催し、技術委員会が推奨する代替路線案1を最良案として承認した。

代替路線比較検討(案)とステアリングコミッティ会議の承認案が 2018 年7月2日に HMPD の主席次官補に説明され、代替路線案1が最終的に承認され DPR に組み込むことが決定された。

8.6.3 TPP Link Road (線形変更後) に係る環境社会配慮

(1) 影響評価の概要

TPP Link Road(旧線形)に比べて、TPP Link Road(線形変更後)は、事業コンポーネントに高架道路 1.95km が追加される以外は、事業内容、事業実施地域に大きな差異がない。2018 年 7 月に JICA 調査団及び現地の DPR コンサルタントが線形変更対象地域の現況を調査・確認した結果、TPP Link Road の線形変更に伴い影響評価の変更が必要となった項目はなかった。

(2) 事業を実施する地域の概況

TPP Link Road(旧線形)と TPP Link Road(線形変更後)は、始点である本線との分岐点から約2km の地点までは変更がなく、終点(南端)の位置が、旧線形の終点(南端)に比べ、北西方向に約 1.5km 移動する。

変更区間の ROW 及び周辺の土地利用は、農地・未利用地・宅地開発予定地・既成住宅地であり、旧線形の ROW 及び周辺の土地利用と同様である。

したがって、事業を実施する地域の概況は、本報告書 9.3.1 に記載した内容と同様である。

(3) 環境社会配慮に関する法令

TPP Link Road(線形変更後)に係る環境社会配慮に関する法令は、本報告書 9.3.2 の記載内容と同じである。

なお、本線形変更については、2018 年7月 12 日に HMPD SE が DOE ディレクターに報告・説明済みである。当該面談において、DOE の Assistant Environmental Engineer から、1) この線形変更は minor alignment change とみなせること、2) HMPD は今後提出する最終 EIA 報告書に線形変更の記載を加える必要があること、3) 以後の審査において線形変更を加味して審査を行うので、EC 取得手続きのやり直しは必要ないこと が HMPD に伝達された。

(4) 影響項目の検討 (スコーピング)

TPP Link Road(線形変更後)の整備において想定される活動内容、及びそれらから標準的に発生する可能性がある影響は、区間1の本線及び TPP Link Road(旧線形)と同じであり、想定される影響項目についても、本報告書 9.3.3 に記載した内容と同じである。

一方、TPP Link Road の線形変更により、「区間1の本線及び TPP Link Road(旧線形)」の場合と影響

が異なると想定される項目として、表 8.6.2 に示すうちの、騒音、生態系、水象、住民移転、貧困層、水利用、既存の社会インフラ、事故 の8項目が挙げられる。

表 8.6.2 TPP Link Road の線形変更により「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」の場合と影響が異なると想定される項目

	影響項目	工事前 工事中	供用時	理由
汚染対策				
1	大気汚染	B-	B±	工事中: 建設機械・車両及び運搬車両からの排気ガス並びに工事箇所及び掘削土の搬出からの粉じんが発生と予想される。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。 供用時: 計画道路における車両交通による大気汚染物質増加の可能性がある一方で、既存道路の交通量が分散され渋滞が緩和されることにより、場所によっては大気汚染が軽減されると予想される。事業内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
2	水質汚濁	B-	B-	工事中: 計画区間に存在する河川内の掘削、橋脚打設等により、濁水が発生する可能性がある。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であり、TPP Link Road (線形変更後)による新たな水域の横断は発生しないため、線形の変更による影響の変化は予想されない。 供用時: 盛土部分で土砂流出が発生した場合、隣接する水路・河川の水質に影響を与える可能性がある。事業内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であり、TPP Link Road (線形変更後)による新たな水域の横断は発生しないため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
3	廃棄物	B-	D	工事中: 掘削土、撤去された舗装材や鉄骨、使用済みの燃料容器等の廃棄物が発生する可能性がある。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
4	土壌汚染	B-	D	工事中: 工事区域やストックヤードにおいて、燃料、化学薬品、潤滑油等が漏れた場合、土壌汚染が発生する可能性がある。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
5	騒音・振動	B-	B±	工事中・供用時: <u>線形の変更により、騒音・振動の影響を受けやすい区間が変化する。</u>
6	地盤沈下	D	D	工事中・供用時: 表 8.3.28 (影響評価)において、区間1の計画路線において、軟弱地盤が確認されている橋梁区間では橋脚を支持層まで達するよう計画していること、その他の道路新設区間には対策が必要な軟弱地盤が報告されていないことから、地盤沈下は発生しないと予想される。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
7	悪臭	D	D	区間1の整備事業では悪臭を発生させる可能性がある工事あるいは資材の使用はない。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
8	底質	D	D	区間1の整備事業では、重金属やダイオキシン等の河川・湖沼の底質を汚染する有害物質は使用しない。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
自然環境				
9	保護区	D	D	区間1の整備事業は「政府が法令等により自然保護や文化遺産保護のために特に指定した地域」の中、あるいは近隣に位置せず、これらの地域に影響を与えない。地域の概況が「区間

	影響項目	工事前 工事中	供用時	理由
				1の本線及び TPP Link Road (旧線形) と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
10	生態系	B-	B-	工事中: 線形の変更により、影響を受ける樹木の本数が変化する。
11	水象	B-	B-	工事中・供用時: 線形の変更により、南端付近に現存する溜池・低湿地が影響を受ける可能性がある。
12	地形・地質	B-	D	工事中: 区間1の整備事業では、道路建設に大規模な盛土が必要と予想され、土採り場における地形の改変の可能性がある。また、盛土からの土砂流出の可能性がある。 工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形) 」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
社会環境				
13	住民移転	A-	D	工事前: 線形の変更により、影響を受ける土地・資産・居住世帯・ビジネス等の数が変化する。
14	貧困層	B-	D	工事前・工事中: 線形の変更により、影響を受ける居住世帯に含まれる貧困層等社会的弱者に属する世帯数が変化する。
15	少数民族・先住民族	D	D	TN 州では少数民族・先住民族には指定された居住地が与えられているが、これらが事業対象地を含むチェンナイ都市圏に存在しないことを確認済みである。地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形) 」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
16	雇用や生計手段等の地域経済	B+	B+	工事中: 資材の調達や労働者への飲食のサービス等の需要や就労機会など正の影響が発生する。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形) 」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。 供用時: 道路周辺地域の住民・ビジネスがチェンナイ都市圏の雇用や顧客にアクセスしやすくなるのに加えて、チェンナイ都市圏全体の物流・交通流が改善することで、地域経済に正の影響が発生する。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形) 」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
17	土地利用や地域資源利用	D	D	区間1の整備事業の実施により、事業用地が道路及び関連施設用地に転用され、長期的には沿道の都市化が進むと考えられるが、既存の地域資源利用や地域の土地利用に負の影響や急速な変化を発生させるものではない。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形) 」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
18	水利用	B-	B-	工事中・供用時: 線形の変更により、影響を受ける井戸等の水利用施設の件数が変化する。
19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B±	工事中・供用時: 線形の変更により、影響を受ける公共施設・コミュニティ施設の件数が変化する。
20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	区間1の整備事業はチェンナイ都市圏の郊外部に高規格道路を整備するものであり、NGO 等の社会関係資本や県以下の自治体等による意思決定機能に特段の影響を与えるものではない。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形) 」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
21	被害と便益の偏在	D	D	区間1の整備事業の実施により、周辺地域に不公平な被害と便益が発生することは予想されない。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形) 」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
22	地域内の利害対立	D	D	区間1の整備事業の実施により、沿道地域内に利害対立が発生することは予想されない。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形) 」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。

	影響項目	工事前 工事中	供用時	理由
23	コミュニティの分断	D	D	工事中・供用時: 区間1の線形は既成市街地・住宅地を回避する位置に計画されており、コミュニティの分断は発生しない。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
24	歴史・文化遺産	D	D	区間1の用地及び周辺には国、州が指定した文化遺産は分布していない。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
25	景観	D	D	区間1の整備事業はチェンナイ都市圏の郊外部に高規格道路を整備するものであり、特段の景観資源や観光活動は存在せず、景観への負の影響は発生しない。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
26	ジェンダー	D	D	区間1の整備事業の実施により、特段のジェンダーに特別配慮すべき影響は発生しない。工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
27	子どもの権利	B-	B-	工事中・供用時: 区間1で公立学校の教室を含む建物が影響を受ける計画であり、区間1の整備事業の実施に先立ち、十分な協議・交渉、移転補償・支援が適正に行われず学校のサービス提供の継続が困難になった場合、子どもの教育に影響が発生する可能性がある。線形の変更による新たな学校への影響は発生しないため、「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」に比べ、線形の変更による影響の変化は予想されない。
28	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	工事中: 工事個所やストックヤードに水溜りが発生し、感染症の原因となる蚊が繁殖する可能性がある。 区間1の整備事業で雇用する労働者は出稼ぎ労働者が含まれる可能性があり、宿舎の近隣地域等で HIV を含む性感染症の感染者数が増加する可能性がある。 工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。 供用時: 区間1はチェンナイ都市圏の外周を通る環状道路であり、区間1の完成が広域的な人の移動を促進するものではないため、特段の感染症リスクはないと想定される。事業内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
29	労働環境(労働安全を含む)	B-	B-	工事中: 建設工事に関連する労災事故が発生する可能性があるが、工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。 供用時: 日常的な料金所運営や維持管理のための雇用者、定期的な補修・修繕工事の雇用者が稼働し、労災事故が発生する可能性があるが、事業内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。
	その他			
30	事故・犯罪	B-	B±	工事中・供用時: 線形の変更により、交通事故が増加する可能性がある個所が変化する。 供用時: サービス道路には歩道が整備され歩行者の安全性が高まること、区間1の整備事業により渋滞が緩和される道路があることなどにより、交通事故の減少も期待される。事業内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。

	影響項目	工事前 工事中	供用時	理由
31	越境の影響、及び気候変動	B-	B±	<p>工事中: 建設機械・運搬車両の稼働に伴い温室効果ガス(CO2)が排出されるが、工事内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road(旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。</p> <p>供用時: 走行車両の増加に伴い温室効果ガスの排出量が増加する一方で、計画道路を含む道路網の車両走行性が改善されることで排出量の減少も期待される。事業内容及び地域の概況が「区間1の本線及び TPP Link Road(旧線形)」と同一であるため、線形の変更による影響の変化は予想されない。</p>

A+/-: 重大な正/負の影響が想定される

B+/-: ある程度の正/負の影響が想定される

C+/-: 正/負の影響が不明(想定された影響については、今後の調査が必要)

D: 影響はない

出典: 調査団

(5) 調査項目及び調査方法

本報告書 9.3.4 に記載した区間1の環境・社会への影響を把握するための調査項目・方法のうち、TPP Link Road(旧線形)の整備による影響を把握するために設置された調査地点は、大気・騒音・振動の調査地点 No.2(AAQ2, N2, V2)である。調査地点 No.2は旧線形の Chainage 2+900 付近の ROW 西端から約 60m の距離に位置している。一方で、調査地点 No.2 は TPP Link Road(線形変更後)の Chainage 2+950 の ROW 東端から約 200m の近距離に位置している。大気汚染・騒音・振動の程度に影響を与える周辺の建物密度や地表面の種類といった調査地点 No.2の周辺環境は、TPP Link Road(線形変更後)の沿道と同様である。これらの理由から、調査地点 No.2 は、TPP Link Road(線形変更後)の現況データ(ベースラインデータ)、及び、整備による大気・騒音・振動の影響を把握するための調査地点としても妥当な位置にある。

以上の状況から、本報告書 9.3.4 に記載されている区間1の環境・社会への影響を把握するための調査項目・方法は、「区間1の本線及び TPP Link Road(線形変更後)」の環境・社会への影響を把握するための調査項目・方法としても有効である。

(6) 調査結果(予測結果を含む)

調査結果及び予測結果のうち、TPP Link Road の線形変更に伴い、調査結果・予測結果に影響を与える可能性のある項目について、JICA 調査団及び現地の DPR コンサルタントは、2018 年7月に現地での状況を調査し、影響予測を行った。その結果を表 8.6.3 に示す。

表 8.6.3 TPP Link Road の線形変更に伴う調査・予測結果

No.	影響項目	結果
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> ● TPP Link Road(線形変更後)で周辺に居住人口が存在する区間は、2+700 - 3+200、及び 3+700 - 3+900 の区間である。 ● 住宅に隣接する高架道路区間には遮音壁が設置される計画である。 ● これらの区間の工事を行う際には、特に、工事に先立つ地元への工事予定の情報提供、学校・病院等特に配慮を要する施設に対する個別の説明と要望の聞き取り、苦情窓口の明示等の配慮を行うことが必要である。
10	生態系	<ul style="list-style-type: none"> ● TPP Link Road(線形変更後)の工事では、幹周 90cm 未満の樹木 9 本はティルヴァール県森林官 District Forest Officer(DFO)の監督の下、原則として ROW 内の元の生育地付近に移植する。 ● より大きな 2 本は、同じく森林官の監督の下伐採した上で、10 倍の 20 本の苗木を DFO から指定された場所(原則として ROW 内)に HMPD の費用負担により

No.	影響項目	結果
		<p>植樹する計画である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 植栽に適した樹種として、DPR には郷土種の <i>Polyalthia longifolia</i> (Nettilingham), <i>Azadirachta indica</i> (Neem)が挙げられている。したがって、移植樹木及び補償植樹は元の生育環境と連続性がある、あるいは近接した土地に植樹されるため、地域の生物多様性が長期的に担保される。
11	水象	<ul style="list-style-type: none"> ● TPP Link Road (線形変更後) による水域の横断はない。
13	住民移転	<ul style="list-style-type: none"> ● TPP Link Road (線形変更後) の整備に当っては、24.45ha の用地買収が必要であり、住宅 20 件の撤去、居住世帯 20 世帯・67 人の移転が発生する。
14	貧困層	<ul style="list-style-type: none"> ● TPP Link Road (線形変更後) による被影響者の世帯の収入レベルを見ると、月 INR. 5,000 - 15,000 の世帯が全体の 53%を占める。平均世帯月収は INR.15,147 で、平均世帯人員が 3.9 人であることから、一人当たりの平均月収は INR.3,883 となる。ただし、INR.15,000 - 40,000 までの収入を得ている世帯もあり、ばらつきが大きい。中央値は INR. 10,000 - 15,000/月の間である。 ● 2014 年にインド国 Planning Commission が発行した「Report of the expert group to review the methodology for measurement of poverty」によると、2011/2012 年度のタミル・ナド州の都市域の貧困ライン(一人・ひと月当り)は INR. 1,380.36 である。したがって、平均世帯人員 3.9 人とすると、世帯当り月収が INR. 5,383 未満の世帯は貧困ライン以下と判断される。 ● TPP Link Road (線形変更後) 沿道では、INR 0 - 5,000 に属する世帯が 12%, INR. 5,000 - 10,000 に属する世帯が 29%との結果を得たため、合計 41%程度の世帯(17 世帯中8世帯程度)が貧困ライン以下の可能性がある。
18	水利用	<ul style="list-style-type: none"> ● TPP Link Road (線形変更後) の整備により、移転世帯 20 世帯が使用している井戸 20 件が消失する。HMPD は移転世帯に対して十分な飲用水アクセスが確保できるようにする必要がある。
19	既存の社会インフラや社会サービス	<ul style="list-style-type: none"> ● TPP Link Road (線形変更後) による公共公益施設への影響はない。
30	事故	<ul style="list-style-type: none"> ● TPP Link Road (線形変更後) の本線は、既存の TPP 道路とは立体交差して外環状道路(Chennai Outer Ring Road)に接続する。高架されたランプから TPP 道路へのアクセス路が整備される。 ● TPP Link Road (線形変更後) 南端の州道結節点の立体交差及びアクセス路の工事中、及び供用時に、交通渋滞が発生し交通事故につながる懸念がある。

出典:調査団

(7) 影響評価

表 8.6.3 に示した TPP Link Road の線形変更に伴い調査結果・予測結果が変更となった影響項目について、環境評価及び評価理由を表 8.6.4 に取りまとめた。影響を再検討した結果、TPP Link Road の線形変更に伴い影響評価が 9.3.6 節の影響評価と異なった項目はない。

表 8.6.4 調査結果に基づく影響評価

影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
	工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
汚染対策					
5 騒音・振動	B-	B±	B-	B±	<p>工事中:建設機械や発電機の稼働による騒音・振動が発生すると予想される。</p> <p>供用時:現在道路が存在していないエリアに車両交通が発生することにより騒音・振動の影響が発生するが、住宅地を通過する高架道路区間に遮音壁が設置されることにより、騒音の影響は緩和される。また、既存道路の交通量が分散され渋滞が緩和されることにより、場所によっては騒音が軽減されると予想される。</p> <p>以上から、「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」の場合と影響評価(工事前・工事中B-、供用時B±)に変更は発生しない。</p>
自然環境					
10 生態系	B-	B-	B-	D	<p>工事中:TPP Link Road (線形変更後)の施工段階において、果樹等の有用木を含む幹周90cmを超える樹木2本の伐採が生じるが、旧線形による伐採本数2本と変化はない。</p> <p>供用時:土地利用転換、交通量の増加などの環境変化が予想されるが、現存する生息・生育種、生態系は植林や二次的植生であり、人為的な影響を既に受けていることから、更に負の影響が発生することは予想されない。</p> <p>以上から、「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」の場合と影響評価(工事前・工事中B-、供用時D)に変更は発生しない。</p>
11 水象	B-	B-	B-	B-	<p>工事中・供用時:TPP Link Road (線形変更後)による水域の横断はなく、水系・流域界の変更などは行わないため河川の水位や流速への影響は予想されない。</p> <p>また、豪雨時の排水路や貯水池として機能している空間を把握して、工事中・供用時に、水際の工事・道路の存在等により住宅地が冠水被害を受けることがないように配慮が必要である。</p> <p>以上から、「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」の場合と影響評価(工事前・工事中B-、供用時B-)に変更は発生しない。</p>
社会環境					
13 住民移転	A-	D	A-	D	<p>工事前:住宅地として利用されている民有地の用地取得が行われ、20世帯の住民の移転が必要となる。これは旧線形による住民移転世帯数141世帯より大幅に削減されているが、区間1全体での移転世帯数は60世帯、推定人数は246人である。</p> <p>工事中:工事事務所・ストックヤード等の用地を一時的に賃貸する可能性がある。</p> <p>以上から、「区間1の本線及び TPP Link Road (旧線形)」の場合と影響評価(工事前・工事中A-、供用時D)に変更は発生しない。</p>
14 貧困層	B-	D	B-	D	<p>工事中:旧線形による被影響世帯の22%が月収1万INR未満であったのに対し、線形変更後の被影響世帯では41%が月収1万INR未満である。TPP Link Road (線形変更後)の整備事業の実施に伴う移転補償・支援が適正に行われな</p>

影響項目	スコoping時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由	
	工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時		
					い場合、貧困層の生活再建が困難になる可能性がある。 以上から、「区間1の本線及びTPP Link Road（旧線形）」の場合と影響評価（工事前・工事中B-、供用時D）に変更は発生しない。	
18	水利用	B-	B-	B-	B-	工事中: TPP Link Road（線形変更後）の用地内にあり移転世帯が使用している20件（旧線形では7件）の井戸が消失する。 工事中・供用時: 消失する水利施設に対し十分な補償が支払われず、移転世帯が移転先において移転前と同等の水利用ができなかった場合、負の影響が発生する。 以上から、「区間1の本線及びTPP Link Road（旧線形）」の場合と影響評価（工事前・工事中B-、供用時B-）に変更は発生しない。
19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B±	B-	B±	工事前・工事中・供用時: TPP Link Road（線形変更後）による公共公益施設への影響はない（旧線形では5件に影響）が、本線の整備により11件に影響が発生する。 供用時: 沿道地域とチェンナイ都市圏の他地域との連絡が容易になり、既存の社会インフラや社会サービスの強化・近代化につながる可能性が考えられる。 以上から、「区間1の本線及びTPP Link Road（旧線形）」の場合と影響評価（工事前・工事中B-、供用時B±）に変更は発生しない。
その他						
30	事故・犯罪	B-	B±	B-	B±	工事中: TPP Link Road（線形変更後）では、旧線形の場合と同様、既存道路との交差点の限られた個所で、交通規制等に起因する交通事故が発生する可能性がある。 供用時: 道路の新設個所では、旧線形の場合と同様、従来は起きなかった交通事故が発生する可能性がある一方で、サービス道路には歩道が整備され歩行者の安全性が高まること、TPP Link Road（線形変更後）の整備事業により渋滞が緩和される道路があることなどにより、交通事故の減少も期待される。 以上から、「区間1の本線及びTPP Link Road（旧線形）」の場合と影響評価（工事前・工事中B-、供用時B±）に変更は発生しない。

A+/-: 重大な正/負の影響が想定される

B+/-: ある程度の正/負の影響が想定される

C+/-: 正/負の影響が不明(想定された影響については、今後の調査が必要)

D: 影響はない

出典:調査団

(8) 緩和策及び緩和策実施のための費用

TPP Link Road（線形変更後）の影響緩和策及びモニタリングの実施費用は、本報告書9.3.7の記載内容に含まれている。

(9) モニタリング計画

TPP Link Road（線形変更後）の環境社会配慮に係るモニタリング計画は、本報告書9.3.8の記載内容と同じである。

(10) 影響緩和策及びモニタリングの実施体制

TPP Link Road(線形変更後)の環境社会配慮に係る影響緩和策及びモニタリングの実施体制は、本報告書 9.3.9 の記載内容と同じである。

(11) 苦情処理メカニズム

TPP Link Road(線形変更後)の環境社会配慮に係る苦情処理メカニズムは、本報告書 9.3.10 の記載内容と同じである。

8.6.4 TPP Link Road (線形変更後)に係る用地取得及び住民等の移転

(1) 用地取得及び住民等の移転の必要性

TPP Link Road(線形変更後)を含む区間 1 の建設事業では、表 8.6.5 に示すように、道路の新規建設のために用地取得が必要となり、道路用地に居住する住民等の移転が必要となる。

表 8.6.5 区間1の計画延長及び必要用地取得面積

	区間 1		
	全体	本線	TPP Link Road(線形変更後)
道路の新規建設 延長	25.11km	21.51km	3.60 km
既存 SH 道路拡幅 延長	0 km	0 km	0 km
合計延長	25.11km	21.51km	3.60 km
ROW 幅(一般道路部分)	45m - 100m	100m	1.65km: 100m 1.95km: 45m-60m
用地取得面積	240.86ha	226.31ha	24.45ha

用地取得面積出典：本線=2018年5月16日 TNRDC 資料
 その他情報出典：2018年7月31日 HMPD 資料

(2) 用地取得・住民移転に係る法的枠組み

TPP Link Road(線形変更後)の用地取得・住民移転に係る法的枠組みは、本報告書 9.4.2 の記載内容と同じである。

線形の変更に伴い、HMPD は今後、線形変更後の ROW に関する Land Plan Schedule を作成し DRO に提出、DRO が TN 高速道路法 15 条(2)に基づく土地・資産所有者への告知を行うこととなる。

一方で、旧線形で用地取得の対象から外れた ROW の用地については、既に発行された 15 条(2)告知はキャンセルされ、以後の用地取得手続きは行わないこととなる。

(3) 用地取得・住民移転の規模・範囲

1) 区間 1 の被影響建物・世帯・ビジネス数

区間1全体(TPP Link Road(線形変更後))の整備事業の実施による被影響世帯・ビジネス数は表 8.6.6 に示すとおりであり、移転対象建物・世帯数の合計は 60 件、移転対象ビジネス8件、共用施設等 11 件の移転が必要である。HMPD による調査では、区間 1 全体を対象に調査を実施しており、平均世帯人員数 4.1 人の結果を得ている。したがって、区間1(TPP Link Road(線形変更後))における被影響人数については、60 世帯 246 人 (60 x 4.1 = 246) と推計した。

また、移転対象となる建物 60 件の立地を、本線及び TPP Link Road(線形変更後)に区分すると、本線が 40 件、TPP Link Road(線形変更後)が 20 件である。

なお、表 8.6.14 に示す通り、TPP Link Road(線形変更後)による被影響世帯 20 世帯については全

世帯の人数が合計 67 人と判明している。

また、TPP Link Road (線形変更後) の非居住土地所有者については、登記簿に基づく所有者名・保有面積の確認は終了している。ただし、現時点で連絡先が確認できていない対象者もあり、本調査において全員にコンタクトすることはできなかった。しかしながら、上記情報に基づいて用地補償費の確保ができる状態であること、RAP の実施段階で DRO と HMPD, NGO により非居住の土地所有者の確定作業が進められること、TN 高速道路法 15 条(2)に基づく告知プロセスにおいても所有者が特定できなかった場合には HMPD が補償金を州裁判所にデポジットし所有者が判明次第支払う手続きとなっていることから、本調査における情報の不足が被影響者のエンタイトルメントの実現にマイナスの影響を与えることはないと考えられる。また、9.6.5 項に記載したステークホルダー協議開催に向けて、Village Administration Office から、非居住土地所有者を含め広く参加を呼び掛けてもらう等、可能な限り非居住土地所有者からも意見を得るよう努めた。

表 8.6.6 区間1全体(TPP Link Road(線形変更後))の被影響件数

所有権	建物用途等	移転対象			非移転対象		
		本線	リンク(線形変更後)	合計	本線	リンク(線形変更後)	合計
所有者	a 住居	15	12	27	0	0	0
	b 商用	4	0	4	0	0	0
	c 住居兼商用	2	0	2	0	0	0
	d 他(井戸等)	-	-	-	9	0	9
	e 放棄建物	-	-	-	8	0	8
	小計	21	12	33	17	0	17
スクウォッター	f 住居	17	0	17	0	0	0
	g 商用	1	0	1	0	0	0
	h 住居兼商用	0	0	0	0	0	0
	i 他(井戸等)	-	-	-	0	0	0
	j 放棄建物	-	-	-	0	0	0
	小計	18	0	18	0	0	0
テナント	k 住居	0	8	8	-	-	-
	l 商用	1	0	1	-	-	-
	m 住居兼商用	0	0	0	-	-	-
	小計	1	8	9	-	-	-
建物・世帯数 合計	n	40	20	60	17	0	17
ビジネス数 合計 b+c+g+h+l+m	o	8	0	8	0	0	0
公共公益施設	p	11	0	11	0	0	0
非居住土地所有者	q	-	-	-	448	296	744
就業者	r	-	-	-	5	0	5

スクウォッター：民有地上の不法占拠者
出典：RAP 25/07/2018 p. iv, Table 5.43

2) ROW 内の居住者及び土地以外の資産保有者に対するセンサス調査結果

(a) 財産・用地調査結果

区間1全体(TPP Link Road(線形変更後))の施工に当り必要となる用地は表 8.6.7 に示すとおり合計 250.76ha である。

表 8.6.7 取得対象土地面積

Sl. No.	Village	情報源	Private (Sqm)			Government (Sqm)	Total in Sqm
			Wet	Dry	Manavari (天水水田)		
Main Road							
1	Kattupalli	15(2)	2,742	0	0	69,270	72,012
2	Voyalur	15(2)	138,224	0	3,271	258,628	400,123

3.a	Neidhavoyal Block 1	15(2)	66,900	11,296	15,201	117,142	210,539
3.b	Neidhavoyal Block 2	15(2)	93,842	9,633	15,520	74,723	193,718
4	Kalpakkam	15(2)	27,981	0	11,860	77,510	117,351
5	Nalur	LPS	196,720	1,065	53,398	35,642	286,825
6	Anuppampattu	15(2)	73,460	24,785	50,083	10,518	158,846
7	Vannipakkam	15(2)	104,656	6,112	62,517	19,098	192,383
8	Amur	15(2)	144,569	3,423	42,554	39,226	229,772
9	Thatchur	LPS	31,298	22,018	117,505	29,472	200,293
10.a	Panjetty (Eastern side)	LPS	0	28,262	0	2,818	31,080
10.b	Panjetty (Western side)	LPS	53,986	0	0	2,830	56,816
11	Jaganathapuram	LPS	307	41,565	69,463	1,985	113,320
Sub-Total							226.31ha
TPP Link Road (線形変更後)							
3.c	Neidhavoyal Block 3	15(2)	96,539	7,295	0	50,714	154,548
12	Kollati	LPS	25,369	0	360	0	25,729
13	Nandiyampakkam	LPS	9,255	1,590	1,190	1,590	13,625
14	Minjur Block 1	LPS	46,761	27	0	4,315	51,103
Sub-Total							24.50ha
Grand Total (Ha)							250.81 ha

出典：2018年7月31日 HMPD 資料

TPP Link Road (線形変更後)の施工により影響を受ける民有構造物は表 8.6.8 に示すとおりである。建物用途は 20 件全てが住宅で、各住宅に境界壁、浄化槽、井戸が附属しており、併せて影響を受ける。住宅は全てコンクリート造で、うち 14 件は1階建てである。

なお、TPP Link Road (線形変更後)は、寺院、学校等の公的施設に影響しない。

表 8.6.8 影響を受ける民有構造物の用途・構造・階数

	No.		TPP Link Road (線形変更後)
用途	1	住宅 (宅地内の境界壁、浄化槽、井戸を含む)	20
	合計		20
構造	1	コンクリート造(pucca)	20
階数	1	1 階建て	14
	2	2 階建て	5
	3	3 階建て	1

出典：25/07/2018 RAP

民有建物に対する影響の程度は表 8.6.9 に示すとおりである。20 件の住宅は全て 100%の影響を受ける。

表 8.6.9 民有建物の影響の程度

Major	Minor	合計
20	0	20

出典：SIA 2018

影響を受ける民有構造物が失う床面積は表 8.6.10 のとおりである。100m² 未満の住宅が9件、100m² 以上の住宅が 11 件ある。

表 8.6.10 影響を受ける民有構造物が失う床面積

Sl.No	失われる床面積	TPP Link Road (線形変更後)
1	50 m ² 未満	2
2	50 to 100m ²	7
3	100 to 150m ²	5
4	150 to 200m ²	5
5	200 to 250m ²	1
6	250 以上	0
	合計	20

出典：SIA 2018

表 8.6.11 に TPP Link Road (線形変更後)の施工により影響を受け資産補償対象となる 20 本の樹木とタイプを示す。

表 8.6.11 影響を受ける民有地内の樹木本数

No.	タイプ	TPP Link Road (線形変更後)
1	果樹	19
2	木材用樹木	1
	合計	20

出典：RAP 25/07/2018 Table 5.38

(b) 社会的弱者に関する調査結果

TPP Link Road (線形変更後)の施工により移転対象となる 20 世帯のうち、社会的弱者に相当するグループに属する世帯は表 8.6.12 に示すとおり延べ5世帯で、条件が重複する世帯があるため実質4世帯が支援対象となる。

表 8.6.12 社会的弱者に相当するグループに属する世帯

		TPP Link Road (線形変更後)
1	Scheduled Caste/ Scheduled Tribe に所属する世帯	3
2	女性が世帯主の世帯	2
3	世帯収入が貧困ライン以下の世帯	0
4	60 歳以上の高齢者で家族の支援がない世帯	0
5	身体障害者が含まれる世帯	0
	総世帯数	20

出典：SIA 2018

(c) 集団移転地への移転希望に関する調査結果

TPP Link Road (線形変更後)の施工により撤去対象となる 20 建物の所有者に、集団移転地の移転希望(代替地希望)の有無を尋ねたところ、8世帯は(4) 3)項に後述する集団移転地への移転あるいは ROW 内所有地の代替地取得を希望した。9世帯は態度を保留した(表 8.6.13)。

表 8.6.13 集団移転地への移転希望

	移転に対する意向	TPP Link Road (線形変更後)	居住所有者	非居住所有者
1	集団移転地への移転・代替地取得を希望	8	5	3
2	態度保留	9	5	4
3	無回答 (不在)	3	2	1
	対象者総数	20	12	8

出典：16/07/2018 Census and Baseline Socio Economic Survey for the Alternate Alingment, Annexure-1

(d) 人口センサス及び家計・生活調査結果

TPP Link Road (線形変更後)の整備事業によって影響を受ける 20 世帯のうち調査時に不在であった3世帯を除く 17 世帯に対し家計・生活調査を実施した。

a) 世帯の状況

世帯主の性別は、15 世帯が男性、2世帯が女性である。世帯人員の合計数は 67 人で、1世帯当りの平均人数は 3.9 人である。年齢構成を見ると、表 8.6.14 のとおり、35 歳未満が約6割を占めている。

表 8.6.14 世帯の年齢構成

Sl.No	Age Classification	TPP Link Road (線形変更後)
1	Below 18 Year	15
2	19 to 24 years	13
3	25 to 35 years	14
4	36 to 45 years	11
5	46 to 60 years	7
6	Above 60 years	7
	Total	67

出典：SIA 2018

世帯の母語は、表 8.6.15 に示すとおり、16 世帯がタミル語、1世帯がウルドゥ語である。

表 8.6.15 世帯の母語

Sl.No	Mother Tongue	TPP Link Road (線形変更後)
1	Tamil	16
2	Telugu	0
3	Hindi	0
4	Malayalam	0
5	Urudhu	1
	Total	17

出典：SIA 2018

世帯の宗教は、表 8.6.16 に示すとおり、15 世帯がヒンドゥー教、イスラム教とキリスト教が1世帯ずつである。

表 8.6.16 世帯の宗教

Sl.No	Religion	TPP Link Road (線形変更後)
1	Hindu	15
2	Muslim	1
3	Christian	1
4	Other	0
	Total	17

出典：SIA 2018

世帯が属する社会層は、表 8.6.17 に示すとおり、17 世帯のうち 43%に当たる 11 世帯が、Backward Community に属すると回答した。

表 8.6.17 世帯が属する社会層

Sl.No	Social Stratification	TPP Link Road (線形変更後)
1	Other Community/General	1
2	Backward Community	11
3	Most Backward Community	2
4	Scheduled Caste	3
5	Scheduled Tribe	0
	Total	17

出典：SIA 2018

世帯人員の教育レベルは、表 8.6.18 に示すとおり、非識字層と見られる「教育を受けていない」と回答した人数が全体の7%存在する。一方、10 年間の初等・中等教育を終えてより高度な教育を受けた人数が全体の 48%を占める。

表 8.6.18 世帯人員の教育レベル

Sl.No	Educational Status	TPP Link Road (線形変更後)	%
1	Up to 5th	8	12%
2	6th to 8th	9	13%
3	9th to 10th	12	18%
4	11th to 12th	12	18%
5	Diploma	3	4%
6	Graduate	13	19%
7	Post Graduate	5	7%
8	None	5	7%
	Total	67	100%

出典：SIA 2018

世帯人員の職業を表 8.6.19 に示す。児童生徒、高齢者、主婦などを含む「就業していない者」が全体の約4割であった。就業している 39 名の内訳を見ると、サラリーマン・年金受給者、依頼を受けて短時間だけ労働する Casual Labourer がそれぞれ7名、自営業が5名、失業者が 14 名であった。

17 世帯の調査で 39 名が就業していることから、1世帯当りの就業者数は平均して 2.3 人である。

表 8.6.19 世帯人員の職業

Sl.No	主な職業	小区分 (人)	大区分(人)	%
1	就業していない	28	28	42%
2	サラリーマン・年金受給者	7	39	58%
5	農業労働者 Aguricultural labourer	2		
3	専門職 Professional	1		
4	Casual Labourer (短時間契約労働者)	7		
5	農業労働者 Aguricultural labourer	2		
8	自営業	5		
9	ビジネス・商業	2		
10	機械修理 パーツ販売	1		
11	失業 Unemployed	14		
	Total	67		

出典：SIA 2018

世帯の収入レベルを表 8.6.20 に示す。月 INR. 5,000 - 15,000 の世帯が全体の 53%を占めるが、世帯ごとの収入には大きなばらつきがあった。世帯月収の単純平均は INR.15,147 で、平均世帯人員が 3.9 人であることから、一人当たりの平均月収は INR.59,073 となるが、中央値は INR.10,000 - 15,000 の間である。

表 8.6.20 世帯の収入レベル

Sl.No	世帯月収	Nos	%
1	Less than Rs 5000	2	12%
2	5000 to 10000	5	29%
3	10000 to 15000	4	24%
4	15000 to 20000	1	6%
5	20000 to 25000	1	6%
6	25000 to 30000	2	12%
7	30000 to 35000	1	6%
8	35000 to 40000	1	6%
	合計	17	100%
	平均月収		15,147

出典：SIA 2018

b) 居住年数・住宅状況・保有資産

調査対象世帯の居住年数は、表 8.6.21 に示すように、15 - 20 年以上居住している世帯が 65% (11 世帯) で最も多く、次いで 20-25 年と回答した世帯が 19% (5 世帯) であった。平均居住年数は 18.7 年で、最近転入した世帯はなかった。

表 8.6.21 世帯の居住年数

Sl.No	居住年数	Nos	%
1	Less than 5 years	0	
2	5 to 10 years	0	

Sl.No	居住年数	Nos	%
3	10 to 15 years	1	6%
4	15 to 20 years	11	65%
5	20 to 25 years	5	29%
6	25 to 30 years	0	
7	More than 30 years	0	
	Total	17	100%

出典：SIA 2018

住宅施設は表 8.6.22 に示すとおりである。全世帯が井戸と浄化槽を備えており、衛生的な生活をするために必要なインフラへのアクセスは概ね達成されている。

表 8.6.22 世帯の住宅施設

	住宅施設の状況	No.
1	台所専用の部屋がある	17
2	便所専用の部屋がある	17
3	水浴専用の部屋がある	17
4	電気の供給を受けている	17
5	飲用水源にアクセスできる	17
6	調理燃料としてLPGを使用している	17
	総件数	17

出典：SIA 2018

世帯の保有資産について尋ねたところ、表 8.6.23 のとおり、自家用車、電話 (Landline)の普及率は低い、オートバイ・スクーター、テレビ、携帯電話は全世帯が保有している。

表 8.6.23 世帯の保有資産

	保有資産の状況	No.	%
1	オートバイ (スクーター含む)	17	73%
2	自家用車	2	8%
3	テレビ	17	99%
4	冷蔵庫	14	74%
5	洗濯機	11	49%
6	電話 (Landline)	2	4%
7	携帯電話	17	95%
8	自転車	11	86%
	総件数	17	100%

出典：SIA 2018

c) 家計・生活の状況

ひと月の家計支出を尋ねたところ、表 8.6.24 のとおり、食費の支出が最も多く、保健・衛生費が最も少なくなっている。月平均支出額は INR. 12,343 であった。

過去1年間の医療機関の利用について尋ねたところ、2世帯が公営病院で、1世帯は私立クリニックで治療を受けていた。医療保険の利用状況を尋ねたところ、17 世帯中 14 世帯は医療保険への加入がなく、2世帯が公的保険、1世帯が民間保険に加入していた。

表 8.6.24 世帯のひと月の家計支出

Sl.No	平均的な月の支出	INR
1	食費	5,343
2	教育費	1,344
3	保険・衛生費	1,221
4	その他（家賃、交通費等）	2,121
	合計	12,343

出典：SIA 2018

表 8.6.25 に調査対象世帯の飲用水源の種類を示す。飲用水源は、全世帯が公共水栓・公共手押し井戸を使用しており、ボトル入り飲用水や給水タンク車からの購入も行っている世帯が6世帯ある。財産調査結果を見ると世帯数と同数の井戸が影響を受けることとなっており、世帯敷地内に公共井戸が整備されていると考えられる。水を得るために女性が道路を横断する必要があると回答した世帯はなかった。また、全世帯が調理用熱源として LPG を使用している。

表 8.6.25 世帯の飲用水源

Sl.No	飲用水の水源	Nos
1	公共水栓・手押し井戸 Public Tap/ Hand pump	17
2	その他 ボトル入り飲用水、給水タンク車からの購入等	6
	Total	17

出典：SIA 2018

利用する交通手段を複数回答で尋ねたところ、公共バスと乗合自動車の利用率が最も高く、モーターバイク、民間バスが続いている(表 8.6.26)。

表 8.6.26 世帯の利用する交通手段

Sl.No	Mode of Commutation	Nos	%
1	Public Buses	12	71%
3	Private Share Auto	12	71%
2	Motor Cycle	11	65%
5	Private Buses	10	59%
4	Cycle	4	24%
6	Walk	2	12%
7	Taxi	2	12%
8	Others (i.e. train)	6	35%
	Total	17	

出典：SIA 2018

d) ビジネス・商業の状況

TPP Link Road(線形変更後)の整備事業によって影響を受けるビジネスは存在しないが、区間1の整備事業によって影響を受ける住宅 20 件のうち8件が賃貸用住宅であり、区間1の整備事業の実施により、8件の賃貸住宅の家主はそれまでに得ていた賃貸収入を失うことになる。そこで、8件の建物所有者の賃貸収入の規模について調べた。その結果、表 8.6.27 に示すように、8件のうち7件の月額

の賃料は INR. 2,000 - 4,000 の間で、平均月額賃料は INR. 2,750 であった。

表 8.6.27 影響を受けるビジネス・商業

Sl. No.	Loss of rental Income	Nos	%
1	Less than 2000	1	13%
2	2000 to 4000	7	88%
3	4000 to 6000	0	0%
4	6000 to 8000	0	0%
Total		8	100%

Average Loss of Income from affected portion Rs.2,750
出典：SIA 2018

e) TPP Link Road (線形変更後)の整備事業に対する意見

TPP Link Road (線形変更後)の整備事業による正の影響、負の影響について意見の聞き取りを行った(表 8.6.28 及び表 8.6.29)。

正の影響としては、交通施設の充実、土地価格の上昇、雇用へのアクセス改善などへの期待が高い。

表 8.6.28 TPP Link Road (線形変更後)の整備事業による正の影響についての意見

Sl.No	期待する正の影響	Nos	%
1	交通施設の充実	15	95%
2	土地価格の上昇	15	85%
3	雇用へのアクセス改善	12	66%
4	移動時間の短縮	11	62%
5	交通事故の減少・交通安全	9	44%
6	マーケットへのアクセス改善	8	63%
7	学校・病院へのアクセス改善	7	52%
		17	100%

出典：SIA 2018

負の影響としては、保有する資産・住宅等の消失、高速で通行する自動車による事故の発生、騒音・大気汚染の発生、道路の横断の困難さが、過半数の調査対象者から挙げられている。

表 8.6.29 TPP Link Road (線形変更後)の整備事業による負の影響についての意見

S.No	予想する負の影響	Nos	%
1	保有資産・住宅等の消失	17	90%
2	高速通行による事故の発生	11	67%
3	騒音と大気汚染の発生	8	65%
4	道路横断が困難になる	8	54%

出典：SIA 2018

3) 非居住土地所有者に対する調査結果

TPP Link Road (線形変更後)の非居住土地所有者は 296 人で、合計 330 区画を所有している。このうち、71 区画を所有する 57 人に対してセンサス調査を、37 区画を所有する 37 人に対して家計・生活調査を実施した。

(a) 人口センサス

57名の非居住土地所有者のうち、男性は44人(79%)、女性は13人であった。

表 8.6.30 非居住土地所有者の性別

Sl. No	Gender	Nos
1	Male	44
2	Female	13
	Total	57

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners , April – July 2018

年齢構成は、シニア世代にあたる60歳以上が最も多いほかは、30歳代後半から60歳までほぼ均等な分布であった。

表 8.6.31 非居住土地所有者の年齢構成

Sl. No.	Age	Nos
1	Below 18 years	0
2	19 to 25	0
3	26-30	2
4	31 to 35	7
5	36 to 40	5
6	41 to 45	9
7	46 to 50	9
8	51 to 55	5
9	56 to 60	8
10	Above 60	12
	Total	57

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners , April – July 2018

信仰する宗教は、ヒンズー教が最も多いが、キリスト教、イスラム教の信者も含まれる。

表 8.6.32 非居住土地所有者の信仰

Sl. No.	Religion	Nos
1	Hindu	49
2	Christian	4
3	Muslim	4
	Total	57

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners , April – July 2018

所属する社会層について尋ねたところ、Backward Community と回答した人が41人と最も多く、Scheduled Caste と回答した人は9人いた。

表 8.6.33 所属する社会階層

Sl. No.	Social Strata	Nos
1	General	2
2	Backward Community	41
3	Most Backward Community	5
4	Scheduled Caste	9
5	Scheduled Tribe	0
	Total	57

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners , April – July 2018

職業について尋ねたところ、就労していない人が8人で、残りの49人のうちでは、最も多いのが短時間労働者で、個人事業主、年金受給者などが続き、自営農(cultivator)と回答した人はいなかった。

表 8.6.34 非居住土地所有者の職業

Sl. No.	Occupation	小分類	大分類	
1	Not in Work force	8	8	
2	Casual Labour	21	49	
3	Private Job	13		
4	Pensioner	5		
5	Agriculture Coolie	3		
6	Business	2		
7	Self Employed	2		
8	Govt Service	1		
9	Retired	1		
11	Service	1		
12	Cultivator	0		
13	Homemaker	0		
14	Professional	0		
		57		57

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners , April – July 2018

主な収入源は、農業以外と回答した人が44人で最も多く、農業以外の収入源がないと回答した人はいなかった。また、農業から得ている月収について尋ねたところ、TPP Link Road(線形変更後)の非居住土地所有者は全員が、「農業からの収入はなし」と回答した。

表 8.6.35 主な収入源

Sl. No.	Sources of Income	Nos
1	No other source of other income other than Agriculture	0
2	Income from other sources available	44
3	Not in work force	13
Total		57

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners , April – July 2018

取得対象土地区画と居住地の関係は、41人が対象土地区画と同じ村に居住しており、16人は別の村に居住している。

表 8.6.36 取得対象土地区画と居住地の関係

Sl. No	Place of Stay	Nos
1	Within the Village	41
2	Outside the Village	16
	Total	57

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners , April – July 2018

(b) 所有土地に関するセンサス

調査した57人が所有する71区画の土地についての調査結果は以下のとおりである。

土地のタイプは、乾燥地が36区画、住宅用地が35区画で、稲作に適したWet Landを所有している人はいなかった。

表 8.6.37 所有する土地のタイプ

Sl. No.	Type of Land	Nos
1	Dry	36
2	Wet	0

Sl. No.	Type of Land	Nos
3	Homestead land	35
4	Trust / Private Temple Land/ Private Companies	0
	Total	71

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners ,
April – July 2018

所有している土地区画数について尋ねたところ、1区画だけ所有している人が 39 人あり、区画の大部分が ROW にかかる場合は、生活に対する負の影響を極力回避するよう慎重に協議・交渉する必要があると考えられる。次に多いのは2区画を所有する人の 14 人であった。

表 8.6.38 所有する土地区画数

Sl. No.	No of Land parcels for each Land owners	Nos
1	One Sub division	39
2	2 Sub division	14
3	3 Sub division	2
4	4 Sub division	2
	Total	57

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners , April – July 2018

耕作している作物について尋ねたところ、TPP Link Road (線形変更後) の非居住土地所有者は全員が、「耕作を行っていない」と回答した。

表 8.6.39 耕作している作物

Sl. No.	Cropping Pattern	Nos.
1	Major Crops	0
2	Supplementary Crops	0
3	Not Applicable	71
	Total	71

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners ,
April – July 2018

所有する 71 区画への灌漑の有無について尋ねたところ、灌漑施設や用水がある区画はなかった。

表 8.6.40 灌漑の有無

Sl. No.	Use of Land	Nos
1	Irrigated	0
2	Unirrigated	51
3	Not applicable	20
	Total	71

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners ,
April – July 2018

所有地のリース契約、小作契約の有無について尋ねたところ、TPP Link Road (線形変更後) の非居住土地所有者の所有地でこうした契約を行っている土地区画はなかった。

表 8.6.41 リース契約等の有無

Sl. No.	Land Given for Lease	Nos
1	Leased	0
2	Not Leased	51
3	Not Applicable	20
	Total	71

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners ,
April – July 2018

一方で、ROW 内となる区画に何らかの構造物 (井戸、フェンス等) があるかを尋ねたところ、71 区画中 20 区画に構造物等があることがわかった。

表 8.6.42 ROW 内となる区画の構造物の有無

Sl. No.	Affected Assets	Nos.
1	Assets affected	20
2	No Assets	51
	Total	71

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners ,
April – July 2018

(c) 事業による影響の調査

TPP Link Road(線形変更後)の用地取得により、所有地がどのように減少するかについて聞き取り調査を行った。

その結果、70 の土地区画が1ha 未満の大きさになることが判明した。ただし、TPP Link Road(線形変更後)の非居住土地所有者は、所有地で耕作を行っておらず、賃貸による収入も得ていないため、土地及び土地に付属する構造物等に対して適切な補償が行われた場合には、非居住土地所有者の成型に対する負の影響は発生しないと考えられる。

表 8.6.43 事業実施後の土地区画の面積

Sl. No.	Total Land Extent	Nos
1	Less than 2.5 Acres (約1ha未満)	70
2	2.5 to 5 acres (約1ha - 2ha)	1
3	More than Five (2ha以上)	0
	Total	71

1 acre = 4047 m2

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners ,
April – July 2018

(d) 用地取得手続きの認知度調査

HMPD 事業による用地取得に所有地が含まれていることを既に知っているかどうかを尋ねたところ、調査対象とした TPP Link Road(線形変更後)の非居住土地所有者 57 名のうち 31 名は既に知っており、26 名は知らなかったと回答した。

表 8.6.44 行政による用地取得の意思に関する認知度

Sl. No.	Aware of LA	Nos.
1	Aware	31
2	Not Aware	26
	Total	57

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners ,
April – July 2018

行政による用地取得に対して、用地や構造物への補償、移転への支援策等の存在と内容について知っているかを尋ねたところ、上記の質問への回答と同様、31 名は既に知っており、26 名は知らなかったと回答した。

表 8.6.45 用地の取得に対する補償及び移転支援に関する認知度

Sl. No.	Aware of LA compensation and R&R assistance	Nos.
1	Aware	31
2	Not Aware	26
	Total	57

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners ,
April – July 2018

補償及び移転支援策等に関する情報源について、すでに知っているとして回答した 31 名に複数回答で尋ねたところ、パブリック・コンサルテーションで知ったと回答した人が 20 人、DRO の告知と回答した人が

11 人、行政担当者からの情報と回答した人が2人であった。

表 8.6.46 補償及び移転支援に関する情報源

Sl. No.	Source of Awareness on LA	Nos.
1	Government Official	2
2	Notice Issued	11
3	Public Meeting	20

Source: Census and Baseline Survey for the Land Owners ,
 April – July 2018

(4) 補償・支援の具体策

1) カットオフデート

TPP Link Road のうち、線形が変更された 1.95km に係る補償・支援の対象者のカットオフデートは、センサス調査が開始された 2018 年7月 13 日である。

旧線形が維持されている 1.65km の区間に係る補償・支援の対象者のカットオフデートは、本報告書 9.4.4 に記載した 2018 年4月 20 日である。

2) 損失補償・生活再建策・エンタイトルメントマトリックス

TPP Link Road(線形変更後)の損失補償・生活再建策・エンタイトルメントマトリックスは、本報告書 9.4.4 の記載内容と同じである。

3) 移転地

HMPD は TPP Link Road の線形変更と同時に、Kollati 村の公有地を移転先候補地に決定し、被影響世帯に対する協議においても候補地情報を開示して説明が行われた。候補地の位置を図 8.6.3 に、候補地の諸元を表 8.6.47 に示す。移転先候補地は、線形変更により影響を受ける住宅地から直線距離で北東に約 1.5km、道路移動距離で約3km ほどの近距離にあり、どちらもミンジュール鉄道駅の周辺に広がる住宅地の環境である。

表 8.6.47 移転先候補地の諸元

所在地	コラティ(Kollatty)村 Survey No. 27
所有者	タミル・ナド州 Revenue Department
面積	9,100m ²
受入可能世帯数	約 30 世帯

出典:HMPD



出典:HMPD

図 8.6.3 提案された移転地と移転対象者の居住地

(5) 苦情処理メカニズム

TPP Link Road(線形変更後)の用地取得・住民移転に関する苦情処理メカニズムは、本報告書 9.4.5 の記載内容と同じである。

(6) 用地取得・住民移転の実施体制

TPP Link Road(線形変更後)の用地取得・住民移転の実施体制は、本報告書 9.4.6 の記載内容と同じである。

(7) 実施スケジュール

TPP Link Road(線形変更後)の実施スケジュールは、本報告書 9.4.7 の記載内容と同じである。

(8) 費用と財源

TPP Link Road(線形変更後)の損失補償、移転支援・生活再建築対象者数は、TPP Link Road(旧線形)よりもはるかに小さい。HMPD は、本報告書 9.4.8 に記載した用地取得費等を既に確保済みであり、TPP Link Road(線形変更後)の損失補償、移転支援・生活再建築の実施のための費用・財源は十分確保されている。

(9) モニタリング体制、モニタリングフォーム

TPP Link Road(線形変更後)の用地取得及び住民等の移転に関するモニタリング体制、モニタリングフォームは、本報告書 9.4.9 の記載内容と同じである。

8.6.5 ステークホルダー協議

(1) 区間1全体の被影響者を対象としたステークホルダー協議

区間1全体の被影響者を対象としたステークホルダー協議は、2018年4月及び5月の2回、パブリック・コンサルテーションの形式で実施しており、本報告書 9.5 にその状況を記載した。各回とも2か所で実施しており、うち1か所は TPP Link Road(線形変更後)の南端部から南に約 250m のミンジュール Block Development Office で開催した。

(2) 線形変更に伴うステークホルダー協議

1) 戸別訪問によるステークホルダー協議

2018年7月に、線形変更区間の居住者に対するセンサス調査と並行して、対象全世帯 20 世帯(うち3世帯は調査時不在)の戸別訪問方式により、情報共有、質疑応答、集団的な移転地への移転の意思の聞き取りを行った。(図 8.6.4) うち4世帯は女性の回答者であった。その結果、事業実施への特段の反対意見は出されなかった。



出典:HMPD

図 8.6.4 戸別訪問による情報共有・質疑応答

戸別訪問及び次項に記載するグループディスカッションでは、表 8.6.48 に示すように、事業内容の概要、EIA の概要、SIA/RAP の概要が説明された。

表 8.6.48 ステークホルダー協議における説明内容

事業内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 本道路は外環状道路を延長し、CPRR 本線、エンノール港をつなぐもので、CPRR の区間1の一部である。 ● 本道路の建設により、Bharathi Salai に建っている約 20 件の建物が影響を受ける。影響を受ける建物等の調査は 2018 年7月に実施済みである。 ● 提案されている ROW は 45m である。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 中央車線は地上から約 7.5m の高さを通過する。 ✓ 2m 幅の歩道を含むサービス道路が地上レベルに整備される。 ● 高架道路の端から ROW 境界までの距離は 7.5m 開いている。ROW が 100m の本線の場合は、道路の端から ROW 境界までの距離は 39m の計画である。 ● この区間についての DPR(Detailed Project Report)は現在作成中である。
EIA の概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 道路端から ROW 境界までの距離が短いため、本線に比べると隣接・近隣の住民への影響は大きくなる。ただし、以下の理由から、既存の TPP 道路や、計画されている外環状道路とのインターセクションに比べると影響は軽減される。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 外環状道路本線は高架となって、既存の TPP 道路を横断し、その高さのまま住宅地を通過する。 ✓ 高架区間には自動車の視覚誘導と転落防止のため高さ 1.5m の高欄が計画されている。さらに、既存住宅地を通過する区間には防音壁の設置が計画されており、これによって騒音は相当程度緩和されると考えられる。 ✓ この道路が整備されなかった場合、外環状道路の通行車両はエンノール港まで TPP 道路を利用することとなり、TPP 道路沿道の公害が悪化すると予想さ

	<p>れる。したがって、この道路の整備は、当地域の汚染レベルの低減につながる事が期待される。</p> <p>✓ 通過車両は高架道路を利用し、北・東方向から TPP 道路に降りる車両だけが Bharathi Nagar 地区の地上レベルの道路を利用するため、Bharathi Nagar 地区の交通量の増加は抑制でき、地上レベルの交通安全も確保できる。</p>
SIA/RAP の概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間1全体を対象とした2回目のパブリック・コンサルテーションで配布されたハンドブックをここでも配布して、補償方針の説明を行った。 ● 補償・支援の対象となる資産・世帯を明らかにする調査は 2018 年7月に実施済みである。 ● 土地・建物の所有者のうち、希望者には、約2km 北東にある公有地を集団移転地として提供する用意がある。 ● 被影響世帯に対する具体的な補償・支援金額は、個別に通知される。

出典: HMPD DPR RAP 25/07/2018 p.6-44

個別訪問時に居住者から出された質問・意見等及びコンサルタントからの回答は、表 8.6.49 に示すとおりである。

表 8.6.49 戸別訪問時の質疑応答

Sl.No	質問・意見等	回答
1	提案されている事業についての説明は行われるのか。	訪問の翌日に実施する予定のグループディスカッションでも事業の説明を行う。そのほかにも、村ごとにステークホルダー協議が行われる。
2	土地に対する補償金はどのように支払われるのか。用地取得の手続きや土地・建物等の評価額の決め方はどのように行われるのか。	2013年LARR Actに基づく土地・資産の補償がおこなわれる。
3	建物等の資産の補償額は、減価償却を考慮して算出されるのか。	資産価値の評価にあたっては、減価償却は考慮されない。
4	移転が必要となる土地・建物所有者に対して、代替の居住地が提供されるか。	本事業によって影響を受ける20世帯の土地・建物所有者に対し、Kollati村の公有地を集団移転地とする用意がある。
5	撤去される建物を借りて住んでいる者に対しては、どのような対策が行われるか。	借家人に対しては、PITから移転支援金の支払いや及び生計回復の支援が行われる。
6	影響を受ける建物等の撤去の前に、個別の情報提供が行われるか。	影響を受ける建物等は、補償金や移転支援金の支払いの後でなければ撤去されることはない。また、撤去の予定については影響を受ける世帯に事前に通知される。

出典: 2018年7月31日 HMPD 資料

2) 現地確認を含めたグループディスカッション

線形変更に伴い、新たに ROW となった土地・建物の所有者、非居住土地所有者、近隣住民、既存の TPP 道路利用者、その他一般市民を対象としたステークホルダー協議が、2018年7月12日(木)14-16時に、TPP Link Road(線形変更後)の南端部付近のバラティ・ナガール(Bharathi Nagar)で、現地確認を行いながら実施された。(図 8.6.5) ROW 内の居住世帯及び一部の非居住土地所有者へは、センサス・社会経済調査を実施する過程で、全調査対象者に直接参加を呼び掛けた。その他の非居住土地所有者、及び、近隣住民、既存の TPP 道路利用者、一般市民等に対する参加呼び掛けは、Village Administration Office が実施した。参加者総数は 26 名で、うち女性の参加者は 4 名であった。



出典:HMPD

図 8.6.5 バラティ・ナガールにおけるグループ・ディスカッション

グループ・ディスカッションにおける質疑応答の内容を表 8.6.50 に示す。協議において、事業実施に対する特段の反対意見は出されなかった。

表 8.6.50 グループ・ディスカッションにおける質疑応答

No.	氏名、住所	質問・提案	応答
1	Mr Arul Bharathi Nagar	道路建設工事期間中、近隣住民の安全を確保するための安全策はどのように行われるか。	法令に従い、工事期間中の近隣住民の安全確保を重視した安全対策を採る計画である。
2	Mr Rajakotti Bharathi Nagar	事業によって影響を受ける樹木への対策はどうか。	影響を受ける樹木は全て移植することが提案されている。伐採を避けられない場合には、伐採本数の 10 倍の補償植樹を行う。
3	Mrs Yayathi Bharathi Nagar	交通量が多く騒音公害が発生した場合の対策はどうか。	高架道路には 1.5m の高さの高欄が、既存住宅地を通過する区間にはさらに防音壁の設置が計画されている。騒音等の公害については工事中及び供用時を通してモニタリングされる。必要と判断された場合には遮音壁の設置などの緩和策を実施する。

No.	氏名、住所	質問・提案	応答
4	Mr Syed VOC Street	水道管、電柱、変圧器、その他の施設への対策はどうか。	各関係機関と協議を行い、ユーティリティの移設計画を立案・実施する予定である。
5	Mr Gopalakrishnan Bharathi Nagar	道路工事期間中に歩行者や近隣住民への対策はどうか。近隣住民の移動に支障が出ないよう、う回路などは用意されるか。	自動車のスムーズな通行、近隣住民の自由な移動を確保するため、必要に応じて一時的なう回の計画を立て、う回路を用意する。
6	Mr Devendran Thilagar Street	道路工事期間中、この地域の環境のモニタリングは行われるか。	定期的には大気質、騒音、水質などのモニタリングが行われる。 必要と判断された場合には影響緩和策を実施する。
7	Mr.Arumugam Bharathi Nagar	共有施設は影響を受けるか。 道路近くに学校があるが影響を受けるか。	コミュニティの共有施設は影響を受けない。 道路直近に学校が立地しているが、学校用地は影響を受けない。
8	Mr Kannan VOC Nagar	道路の設計には、雨水の停滞・排水不良を防止するため現在の排水経路が考慮されるか。	排水不良を起こさないような排水システムが設計される。
9	Mrs Yamuna Bharathi Nagar	道路工事期間中に発生する土ぼこりなどのように緩和するか。	散水等の必要な緩和策を確実に実施する計画である。

出典:HMPD

8.7 モニタリングフォーム案

8.7.1 環境モニタリングフォーム (工事中)

(1) Permission and authorization

Monitoring Item	Record of conditions
Responding to issues pointed out by authorities	

Add lines when necessary

(2) Pollution

-Air Quality 【Frequency:(Planning phase) Once, (Construction phase) Quarterly】

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Base line Value	CPCB Standards	Measurement Point	Sampling date
PM10	µg/m ³			18.8~293.1	100		
PM2.5	µg/m ³			10.2~300.8	60		
SO ₂	µg/m ³			0~40.5	80		
NO _x	µg/m ³			0~77.2	80		
CO	ppm			BQL	4		

Add lines when necessary

-Water Quality 【Frequency:(Planning phase) Once, (Construction phase) Quarterly】

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Base line Value	Country's Standards	Measurement Point	Sampling date
【Surface Water】							
pH	-			7.05~7.83	5.5~9.0*		
BOD	mg/L			—	<30*		
COD	mg/L			—	<250*		
TDS	ppm			—	N/A		
SS	mg/L			3.8~23.2	<100*		
Pb	mg/L			—	<0.1*		
Oil & Grease	mg/L			—	<10*		
Detergents	mg/L			—	<0.2**		
【Ground Water】							
pH	-			—	8.5**		
TDS	ppm			—	<2000**		
Tatal Hardness	mg/L			—	<300**		
Sulphate	mg/L			—	<400**		
Chloride	mg/L			—	<1000**		
Fe	mg/L			—	<1.00**		
Pb	mg/L			—	No relaxation**		
Coliform count	No/d l			—	<10**		

Add lines when necessary

* BIS: 2490, PART-I-1981

** BIS: IS: 10500, 1991 Drinking water standard

-Noise Levels 【Frequency:(Planning phase) Once, (Construction phase) Quarterly】

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Base line Value	Country's Standards	Measurement Point	Sampling date
Noise (DAY)	dB(A)			37.9~70.1	55		
Vibration (DAY)	m/s			0.1~2.2	5		
Noise (Night)	dB(A)			34.1~60.1	55		
Vibration (Night)	m/s			0.1~1.9	5		

Add lines when necessary

-Soil Quality 【Frequency:(Planning phase) Once, (Construction phase) Quarterly】

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Base line Value	Referred International Standards*	Measurement Point	Sampling date
Pb	mg/L			—	0.01		
Sodium Absorption Ratio	—			—	N/A		
Oil & Grease	mg/L			—	N/A		
<u>Texture</u>				—	N/A		
<u>Grain Size</u>				—	N/A		
<u>pH</u>	—			—	N/A		
<u>Conductivity</u>	S/m			—	N/A		
<u>Calcium</u>	mg/L			—	N/A		
<u>Magnesium</u>	mg/L			—	N/A		
<u>Sodium</u>	mg/L			—	N/A		
<u>Nitrogen</u>	mg/L			—	N/A		

Add lines when necessary

* The Soil Contamination Countermeasures Act 2002, Japan

(3) Monthly patrol, observation, and recording during the Construction Works

-By Contractor

Date:		Location	Findings (Enter either 'Approved' or 'Need action')	Record of conditions	Actions taken	Recorded by (Name)
Item	Parameters					
Ground subsidence	Progress confirmation of soft ground measure	Around the project road				
Hydrometeorology	Confirm progress with PWD	Around the project road				
Topography / Geology	Confirmation of proper material purchase situation	Storage				
Children's rights	Confirmation of prevention of child labor	Office/ Construction sites / Camp sites				

Add lines when necessary

-By PIT (Foresters)

Date:		Location	Findings (Enter either 'Approved' or 'Need action')	Record of conditions	Actions taken	Recorded by (Name)
Item	Parameters					
Ecosystem	Confirmation of cutting trees for cutting trees	Around the project road				
	Confirmation of transplantation of trees less than 90 cm in circumference	Around the project road				
	Acquisition of RF substitute area	Kanchiouram district				

Add lines when necessary

-By Consultant or NGOs

Date:		Location	Findings (Enter either 'Approved' or 'Need action')	Record of conditions	Actions taken	Recorded by (Name)
Item	Parameters					
Resettlement	See 4.5.3	Around the project road				
Water use	Compensation for affected wells/Confirm progress of construction of alternative facilities	Around the project road				
Existing social infrastructure and social services	Confirm relocation of affected public facilities etc.	Around the project road				
Community division	Information provision, Enlightenment Campaigns, Complaints reception	Around the project road				
Infectious diseases such as HIV / AIDS etc.	Confirmation of the occurrence of infectious diseases such as dengue at construction sites	Around the project road/ Camp sites				
Work environment, Work safety	Capacity building Workshop (1 day each) 1. For engineers including ESE 2. For Skilled and unskilled laborers 3. for Engineers and staff of the contractor office and PMC staff	Around the project road/ Office/ Camp sites				

Add lines when necessary

(4) Everyday patrol, observation, and recording during the Construction Works by Contractor

Date:		Location	Findings (Enter either 'Approved' or 'Need action')	Record of conditions	Actions taken	Recorded by (Name)
Item	Parameters					
Waste	Appropriate separation and storage, confirmation of appropriate treatment and disposal	Office/ Construction sites / Camp sites				
Work environment, Work safety	Compliance to safety standards/ Implementation of safety tools	Construction sites				
Accidents / crimes	Confirmation of adequate traffic guidance and accident prevention measures	Around the project road/ Construction sites				
Transboundary impact and climate change	Confirmation of proper maintenance status of construction machinery / transport vehicle party	Construction sites				

Add lines when necessary

(5) Other coordination

Grievance concerning environmental impact

Number of complaints	Detail	Correspondence and Results

Add lines when necessary

Other Points of Attention (free writing)

--

8.7.2 環境モニタリングフォーム (供用時)

(1) Monitoring report and evaluation

Item	Parameters	Findings (Enter either 'Approved' or 'Need action')	Record of conditions	Actions taken	Frequency	Recorded by (Name)
Monitoring of Management & Operational Performance Indicators	Status of Redevelopment of Borrow Areas				For 10 months	
	Waste Management Quality Monitoring				For 10 months	
	Monitoring environmental parameters				For 10 months	
Monitoring and Evaluation External Agency	Implementation					

(2) Pollution

-Air Quality 【Frequency: Quarterly】

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Base line Value	TNPCB Standards	Measurement Point	Sampling date
PM10	µg/m ³			18.8~293.1	100 (24h)		
PM2.5	µg/m ³			10.2~300.8	60 (24h)		
SO ₂	µg/m ³			0~40.5	80 (24h)		
NO _x	µg/m ³			0~77.2	80 (24h)		
CO	ppm			BQL	4 (1h)		

Add lines when necessary

-Water Quality 【Frequency: Quarterly】

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Base line Value	Country's Standards	Measurement Point	Sampling date
【Surface Water】							
pH	-			7.05~7.83	5.5~9.0*		
BOD	mg/L			—	<30*		
COD	mg/L			—	<250*		
TDS	ppm			—	2100*		
SS	mg/L			3.8~23.2	<100*		
Pb	mg/L			—	<0.1*		
Oil & Grease	mg/L			—	<10*		
Detergents	mg/L			—	<1.0**		
【Ground Water】							
pH	-			—	No relaxation**		
TDS	ppm			—	<2000**		

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Base line Value	Country's Standards	Measurement Point	Sampling date
Tatal Hardness	mg/L			—	<600**		
Sulphate	mg/L			—	<400**		
Chloride	mg/L			—	<1000**		
Fe	mg/L			—	<1.0**		
Pb	mg/L			—	No relaxation**		
Coliform count	No/d l			—	N/A		

Add lines when necessary

* BIS: 2490, PART-I-1981

** BIS: IS: 10500, 1991 Drinking water standard (Permissible Limit in the Absence of Alternate Source)

-Noise Levels 【Frequency: Quarterly】

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Base line Value	Country's Standards	Measurement Point	Sampling date
Noise (DAY)	dB(A)			37.9~70.1	55		
Vibration (DAY)	m/s			0.1~2.2	5		
Noise (Night)	dB(A)			34.1~60.1	55		
Vibration (Night)	m/s			0.1~1.9	5		

Add lines when necessary

-Soil Quality 【Frequency: Quarterly】

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Base line Value	Referred International Standards*	Measurement Point	Sampling date
Pb	mg/L			—	0.01		
Sodium Absorption Ratio	—			—	N/A		
Oil & Grease	mg/L			—	N/A		
Texture				—	N/A		
Grain Size				—	N/A		
pH	—			—	N/A		
Conductivity	S/m			—	N/A		
Calcium	mg/L			—	N/A		
Magnesium	mg/L			—	N/A		
Sodium	mg/L			—	N/A		
Nitrogen	mg/L			—	N/A		

Add lines when necessary

* The Soil Contamination Countermeasures Act 2002, Japan

8.7.3 社会モニタリングフォーム案

-Preparation of Resettlement Sites (where necessary)

No.	Explanation of the site (e.g. Area, no of resettlement HH, etc.)	Status (Complete (date)/not complete)	Details (e.g. Site selection, identification of candidate sites, discussion with PAPs, Development of the site, etc.)	Expected Date of Completion
1				
2				

-Public Consultation

No.	Date	Place	Contents of the consultation/ main comments and answers
1			
2			

-RAP implementation

Resettlement Activities	Planned Total	Unit	Progress in Quantity			Progress in %		Expected Date of Completion	Responsible Organization
			During the Quarter	Till the Last Quarter	Total	Till the Last Quarter	Most Recent		
Preparation of RAP									
Employment of Consultants		Man-month							
Implementation of Census Survey (including Socioeconomic Survey)									
Approval of RAP			Date of Approval						
Finalization of PAPs List		No. of PAPs							
Progress of Compensation Payment									
Village 1		No. of HHs							
Village 2		No. of HHs							
Village 3		No. of HHs							
Village 4		No. of HHs							
Progress of Land Acquisition (All Villages)									
Village 1		ha							
Village 2		ha							
Village 3		ha							
Village 4		ha							
Progress of Asset Replacement (All Villages)									
Village 1									
Village 2									
Village 3									
Village 4									
Progress of Relocation of People (All Villages)									
Village 1									
Village 2									
Village 3									
Village 4									

- Implementation status of livelihood recovery support

Implementation	Contents	Results

- Grievance from PAPs

Number of complaints	Detail	Correspondence and Results

- Other Points of Attention (free writing)

--

- Monitoring Formats for Physical Progress

No	Monitoring Indicators for Physical Progress	Implementation Target	Revised Target	Progress this Quarter	Cumulative Progress	% against Target
1	Land acquisition (ha) from Govt. sources					
2	Wet land acquired (ha) from private owners					
3	Dry land acquired (ha) from private owners					
4	Urban land (including homestead) acquired (ha) from private owners					
5	No. of PAHs paid compensation for acquisition of private landed properties					
6	Areas of pucca structures acquired (sq m) from private owners					
7	No. of PAHs paid compensation for acquisition of private pucca properties					
8	Area of semi-pucca structures acquired (sq m) from private owners					
9	No. of PAHs paid compensation for acquisition of private semi-pucca properties					
10	Area of kutcha structures acquired (sq m) from private owners					
11	No. of PAHs paid compensation for acquisition of private kutcha properties					
12	Other assets (wells) acquired (No) from private owners					
13	No. of PAHs paid compensation for acquisition of other private assets (wells)					
14	No. of PAHs provided with assistance (additional 25%) for severance of land					
15	No. of PAHs opted for alternative houses					
16	No. of PAHs opted for alternative shops					
17	No. of PAHs provided with land purchase grant @25% of the compensation received to buy alternative agriculture land					
18	No. of PAHs provided with shifting allowance					

No	Monitoring Indicators for Physical Progress	Implementation Target	Revised Target	Progress this Quarter	Cumulative Progress	% against Target
19	No. of PAHs provided with rental allowance					
20	No. of PAHs provided with subsistence allowance for 6 months					
21	No. of PAHs provided with subsistence allowance for 3 months					
22	No. of Vulnerable Squatter PAHs provided with alternative built houses					
23	No. of Vulnerable squatter PAHs provided with alternative built shops					
24	No. of PAHs provided with employment generation asset grant (from PAHs losing shops)					
25	No. of PAPs provided with livelihoods training assistance (2 adult from each PAH losing shops)					
26	No. of PAPs provided with self employment training (2 adult from each vulnerable squatter PAH)					
27	No. of PAPs provided with self employment training and assisting for purchase of employment generation asset					
28	No. of man-days of employment under contractors					
29	No. of community properties reestablished					
30	No. of SDU staff in position					
31	No. of SDU staff trained in R&R activities					
32	No. of implementing NGO staff in position					
33	No. of implementing NGO staff trained in R&R activities					

- MONITORING INDICATORS FOR FINANCIAL PROGRESS

No	Monitoring Indicators for Financial Progress	Implementation Target (Rs. Million)	Revised Implementation Target	Progress this Quarter	Cumulative Progress	% against Revised Implementation Target
1	Compensation (including solatium) paid for wet land acquired from private owners					

No	Monitoring Indicators for Financial Progress	Implementation Target (Rs. Million)	Revised Implementation Target	Progress this Quarter	Cumulative Progress	% against Revised Implementation Target
	including assistance towards registration charges and taxes					
2	Compensation (including solatium) paid for dry land acquired from private owners including assistance towards registration charges and taxes					
3	Compensation (including solatium) paid for urban land (including homestead) acquired from private owners including assistance towards registration charges and taxes					
4	Compensation paid for severance of land (additional 25% of the compensation paid)					
5	Compensation paid for loss of perennial crops					
6	Compensation paid for loss of non-perennial crops					
7	Compensation paid for acquiring pucca structures from private owners					
8	Compensation paid for acquiring semi-pucca					

No	Monitoring Indicators for Financial Progress	Implementation Target (Rs. Million)	Revised Implementation Target	Progress this Quarter	Cumulative Progress	% against Revised Implementation Target
	structures from private owners					
9	Compensation paid for acquiring Kutcha structures from private owners					
10	Compensation paid for acquiring other assets (wells) from private owners					
11	Expenditure on providing shifting allowances					
12	Expenditure on providing rental allowances					
13	Expenditure on providing subsistence allowances (for 6 months)					
14	Expenditure on providing subsistence allowances (for 3 months)					
15	Expenditure on providing self employment training assistance (2 adult from each PAH losing shops)					
16	Expenditure on providing self employment training assistance (2 adult from each vulnerable squatter PAH losing shops)					
17	Expenditure on providing self employment training and purchase of employment generation					

No	Monitoring Indicators for Financial Progress	Implementation Target (Rs. Million)	Revised Implementation Target	Progress this Quarter	Cumulative Progress	% against Revised Implementation Target
	asset assistance (to all employees losing employment due to the project)					
18	Expenditure on providing alternatives built houses to vulnerable squatter PAHs					
19	Expenditure on providing alternatives built shops to vulnerable squatter PAHs					
20	Expenditure on preparing resettlement sites ready with infrastructure facilities					
21	Expenditure on reestablishing community properties/ cultural properties					
22	Expenditure on staffing of PIT (salary)					
23	Expenditure on providing training to PIT staff in R&R activities					
24	Expenditure on engaging implementation NGOs					
25	Expenditure on engaging Impact Evaluation Agency / NGO / Academic Institution					
26	Expenditure on continued public consultation					
27	Expenditure on strengthening					

No	Monitoring Indicators for Financial Progress	Implementation Target (Rs. Million)	Revised Implementation Target	Progress this Quarter	Cumulative Progress	% against Revised Implementation Target
	Social Development Unit					
28	R&R cost for maintenance corridors (1.5% of the treatment cost of Rs.3 million)					
29	Expenditure on unquantified impacts (10% of total R&R cost)					

8.8 区間 1 以外の環境社会配慮に関する情報

8.8.1 地域の現況

(1) 土地利用

表 8.8.1 に土地利用の状況を示す。ティルヴァール県及びカンジプラム県は荒地・放棄地・休耕地等が 45%以上を占めて最も多く、ついで 30%程度が農地・放牧地である。

表 8.8.1 土地利用の状況

	ティルヴァール県	カンジプラム県	チェンナイ県
面積(km ²)	3,394	4,483	175
市街地(%)	14.3	15.2	87.3
農地・放牧地等(%)	34.1	31.6	0.6
森林(%)	5.5	6.1	1.5
荒地・放棄地・休耕地等(%)	46.1	47.1	10.6

出典: Second Master Plan for CMA 2026, Chennai Metropolitan Development Authority (2008)
District Census Handbook (Thiruvallur, Kancheepuram)

図 8.8.1 に調査対象地域の土地利用の現状を示す。



2017年8月、9月 調査団撮影

図 8.8.1 土地利用の状況

(2) 各種指定区域

区間2、3、5は、インド国及びタミル・ナド州が指定する自然保護区等の中、あるいは近隣に位置しない。区間5の南端から東に約2～4kmの距離に、ユネスコ世界遺産に指定されているマハバリプーラムの建造物群が分布している。

その他の指定区域として、区間3及び区間5が森林指定区域(Reserved Forest, RF)を通過する。森林指定区域は、インド森林法 1927に基づき地域指定並びに開発等の行為の規制が規定された「法律上の森林」である。表 8.8.2 に指定区域と周辺環状道路建設事業の関係を示す。インドでは、1972年の野生生物保護法に基づき、自然環境保護のため、必要性が認められた地域は国立公園や保護区(サンクチュアリ)に指定される。RFについても必要性が認められた地域は、同法に基づき保護区として指定されるが、区間3・区間5が通過するRFは同法に基づく指定は受けておらず、JICAガイドライン上の「保護区」には該当しない。

表 8.8.2 森林指定区域(RF)の内容

指定区域名称	目的等	周辺環状道路建設事業との関係
森林指定区域(RF)	<p>インド森林法 1927は、森林、森林による直接的・間接的な生産物、生産物の運搬およびそれらに関する課税に関する法律を統合する目的で施行された。</p> <p>森林法のもと、行政機関は、樹林あるいは荒廢地(waste land)となっている土地を「森林指定区域」として指定し公有地と</p>	<ul style="list-style-type: none"> 区間3がマヌール(Mannur)RF 0.2kmを通過する。 区間5がティルッテリ(Thirutteri) RF 0.5kmとセングンドラム(Sengundram) RF 1.26kmを通過する。

	<p>して取得することができる。</p> <p>指定地域は公有の樹林あるいは荒地であるため、土地利用(景観)が必ずしも森林(高木が多数生育している環境)とは限らない。</p> <p>指定された土地では、森林官による承認を受けた者に限り、通行、放牧、水利、森林生産物の採取が可能である。 (11条)</p>	
--	--	--

出典: Final Detailed Project Report Volume-V EIA/EMP (2016)

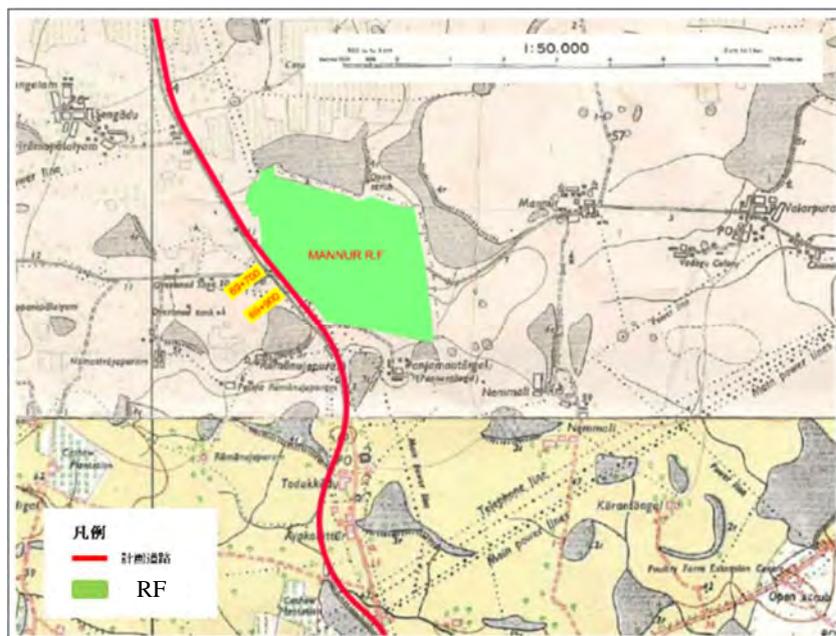
森林指定区域として指定された土地を他の用途に転用するためには、森林保全法第 2 条に基づき、中央政府の許可を得る必要がある。具体的には、州森林部の森林保全担当官を窓口として、転用面積が 40ha を上回る場合は中央政府(ニューデリー)の環境・森林・気候変動省が、40ha 未満の場合はチェンナイ市に設置されている環境・森林・気候変動省南東ゾーン地域事務所が、転用に関する審査を行う。

HMPD は、RF 用地 10.23ha の転用申請を 2017 年 2 月 20 日に州森林部に対し提出した。その後、カンジプラム県の District Revenue Officer(税務官)が選定した県内の代替 RF 用地の候補地を District Forest Officer(森林官)が確認し、1か所目は植林不適地として却下されたが、2か所目は 2018 年 2 月 2 日に適地として承認されたため、2018 年 5 月現在、District Collector(県知事)名により、同土地区画を HMPD に移管する手続きが進められている。県知事による移管の承認が District Forest Office に送られた後、チェンナイに位置する地域事務所の専門家委員会の審査を経て、Stage I のクリアランスが発行される見通しである。カンジプラム県森林官により承認された代替 RF 用地の現地調査結果を、9.8.2 (6)項に記載する。

なお、代替 RF 用地の確保については、2017 年 10 月 24 日の DOE 長官との面談において、「JICA は、代替地が、失われる樹林、あるいは他の樹林との連続性があり、同等の生物多様性がある土地であることを求める」と要請し、長官からは、「土地の availability が大きく影響するため影響を受ける特定の RF との連続性は必ずしも保証できないが、県税事務所が必要面積を1か所にまとめて確保できる規模の候補地を選定し、県の森林官が現地調査を行って代替植林の適地と認めた場所が代替地となるため、土地にふさわしい生物多様性は長期的に担保される」との回答を得た。また、州森林局ホームページ情報及び現地環境コンサルタントの聞き取りによると、代替 RF 用地の植林計画は、県の森林官が現地に適した樹種を選定、立案し、実施費用を HMPD に請求することとなっている。

区間3の整備により影響を受けるマヌール RF(Reserved Forest) と区間 3 の位置を図 8.8.2 に示す。対象道路はマヌール RF の角を切り取る形で通過する(図 8.8.3 中の赤の網掛け部分)計画である。

マヌール RF の現況写真を図 8.8.4 に示す(図 8.8.3 の赤い網掛け部分を既存道路側より撮影)。区間3の整備により伐採されるエリアはユーカリと中低木が続いている。確認された中低木の種類は他の放棄地等にも普通に見られるもので、対象道路が通過する RF の区画は、原生林等で構成されたものではなく、植林や伐採、放牧等の人為的なかく乱・影響を強く受けた自然性の低い環境であると考えられる。



出典: Alignment on Reserved Forest area (Mannur Reserved Forest), HMPD, 2017

図 8.8.2 計画道路とマヌール RF (区間 3)



出典: Alignment on Reserved Forest area (Mannur Reserved Forest), HMPD, 2017

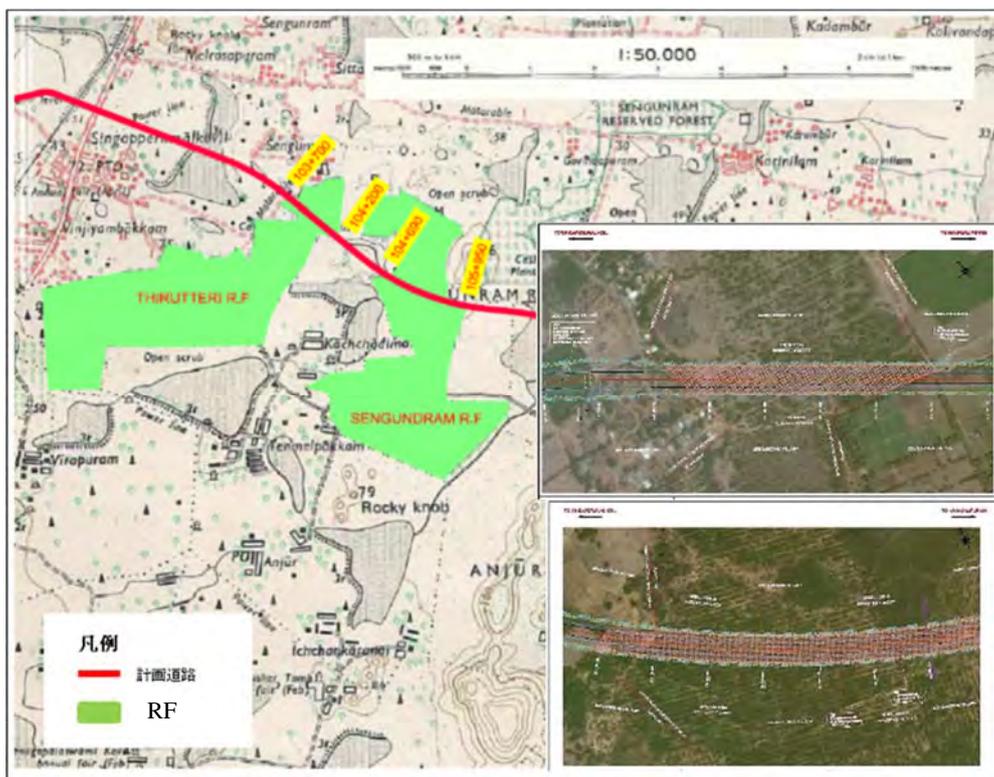
図 8.8.3 区間3の ROW とマヌール RF



出典：調査団(2017年8月25日撮影)

図 8.8.4 マヌール RF の現況

区間5の整備により影響を受けるティルッテリRF、セングンドラムRFと区間5の位置を図 8.8.5 に示す。



出典: Alignment on reserved forest area(Thirutteri, Sengundram Reserved forest), HMPD, 2017

図 8.8.5 区間 5 とティルッテリ RF 及びセングンドラム RF

ティルッテリ RF は、図 8.8.6 の後方にある樹林地域である。



図 8.8.6 ティルツテリ RF の眺望

衛星写真を確認すると、図 8.8.7、図 8.8.8、図 8.8.9 に示すように、ティルツテリ RF 及びセングンドラム RF では列状に樹木が生育しており、図 8.8.9 の黄色線で囲んだ起伏部の自然植生に近いと思われる部分とは異なるパターンを示している。空中写真の区間5が通過する RF の区画は、原生林等で構成されたものではなく、人為的に植林された環境であると考えられる。

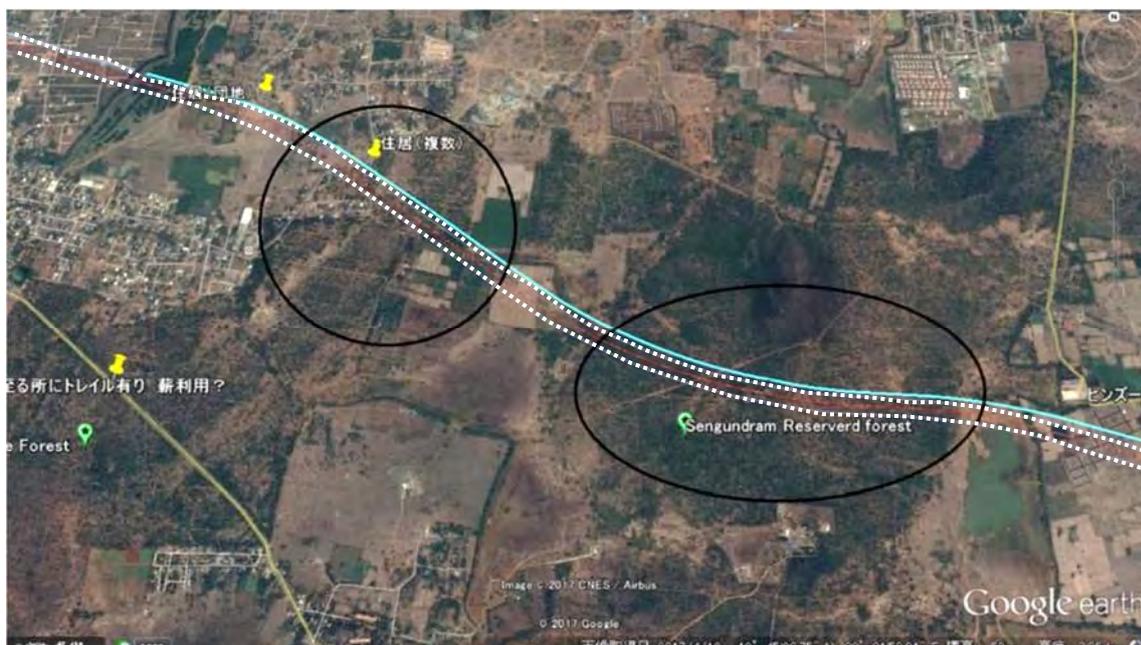


図 8.8.7 区間5(白線)とティルツテリ RF(左)、セングンドラム RF(右)



図 8.8.8 区間5(白線)が通過するティルッテリ RF



図 8.8.9 区間5が通過するセングンドラム RF(白線)及び起伏部の植生(黄色)

なお、既存道路から上記起伏部を眺望した写真を図 8.8.10 に示す。沿道部の高木層はユーカリが優占しているのに対し、起伏部は常緑広葉樹が密に生育している状況が確認された。新設される区間5と起伏部の間隔は約 500m である。

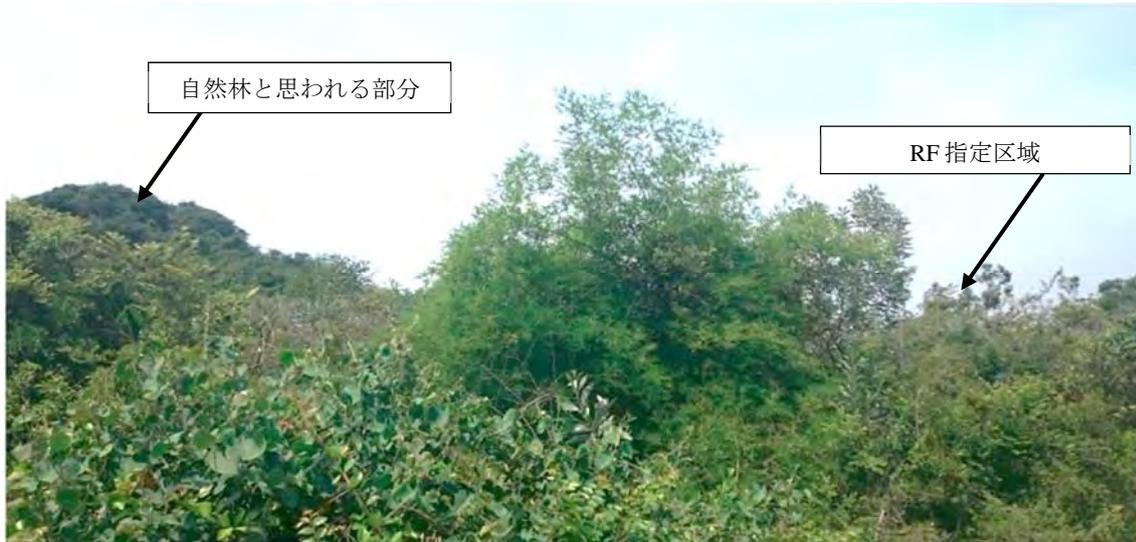


図 8.8.10 セングンドラム RF 及び起伏部の植生の状況

区間5の周辺には標高 180m 程度の岩山がところどころに分布し自然植生と思われる森林に覆われているが、対象道路はこれらのエリアから 500m 以上離れた平坦地を通る。対象道路の南端は、海岸から約 3km 内陸に位置している。

なお、区間2、3、5の計画地付近には、貴重な野生生物の生息域として指定されているエリアはなく、10km の範囲内にも脆弱な生態系を含む地域は分布していない。

8.8.2 現地調査及び調査結果のまとめ

(1) 調査結果のまとめ

調査結果を表 8.8.3 に取りまとめた。

表 8.8.3 環境社会配慮調査の結果

No.	影響項目	結果
1	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> 大気質モニタリング(図 8.8.14 - 17)の結果、区間2、区間3、区間4では、SO₂、NO₂、CO、HC が二期とも環境基準を下回ったが、PM₁₀、PM_{2.5} は二期とも基準を超過した。これは、計測地点に近い既存道路にトラック輸送が多く、路肩や舗装状況の悪い個所の通過により粉塵等が発生しているためと想定される。 区間5も概ね区間4と同様の結果であったが、終点となる南端の Poonjeri 交差点での計測値は、SO₂、NO₂ がほぼ環境基準値と同等、PM₁₀、PM_{2.5} は二期とも基準を超過した。
2	水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> 水質モニタリング結果(表 8.8.5)によると、区間 2、区間 3、区間 4 の 4 地点における水質は、BIS:2490(工業)基準値(事業場等からの排水基準)を下回った。なお、インド国では公共用水域の水質基準は定められていない。 橋梁の建設にはコンクリート施工を伴うため、基礎・躯体施工時に濁水の発生が見込まれ、濁水防止シートの締切周囲への設置、濁水処理装置の設置等を行う。 主要橋梁は河川規模が大きいため、流路の付替えではなく、河積阻害率に配慮した橋脚の段階施工を行う。
3	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 公共工事に伴い発生する廃棄物は、建設廃棄物管理規則(Construction and

No.	影響項目	結果
		<p>Demolition Waste Management Rules, 2016)、有害廃棄物等管理規則 (Hazardous and Other Wastes (Management and Transboundary Movement) Rules, 2016)、固形廃棄物管理規則 (Solid Waste Management Rules, 2016)、都市廃棄物管理規則 (Municipal Solid Wastes (Management and Handling) Rules 2000) に従い、適切に分別・処理・処分する必要がある。具体的には、県レベルの PCB の指導に基づき、事業主体が工事区域内に分別・保管した廃棄物を、許可を受けた運搬業者が PCB から指示された処理施設・処分場所に搬入・処分することとなる。資源物についても、事業者が民間の資源回収業者と契約して再利用化を行う。タミル・ナド州の有害廃棄物処理施設はチェンナイの西約 80km の Ranipet に位置している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 区間2・3・5の整備から発生する主な廃棄物等は、軟弱な表土、埋め戻しに適さない掘削土、樹木等の植物、支障建物の廃材 (所有者がサルベージしなかった場合)、その他工事事用資材の容器・梱包材と予想される。(図 8.3.18) ● また、日本や現地コンサルタント、コントラクター及び監督員が常駐する仮設事務所を工事エリアに設置するため、一般的な生活廃棄物が発生する。 ● 区間2・3・5の整備から発生する軟弱な表土・掘削土は、樹木の移植に使用するほか、ROW 内に撒き出して処分し、ROW 外への搬出は行わない計画である。
4	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間2・3・5の整備では、ストックヤード、リペアショップ、アスファルトプラント、コンクリートプラントの設置を計画しているため、これらの区域内で保管される燃料、化学薬品、ピツメン等が地表に流出した場合、土壌汚染・地下水汚染につながる可能性がある。 ● その他の重金属や化学物質が使用される予定はなく、現地の土壌・岩盤は自然由来重金属を含有するものではない。 ● チェンナイ都市圏において類似の土木工事を視察したところ、場内の土壌に燃料漏れ等の土壌汚染の痕跡は確認されなかった。 ● これらのヤードは、近接する民有地の借地、HMPD が指定する用地等に、現地法に基づく許可を取得した上で設置する。
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> ● 騒音のモニタリング調査の結果(図 8.8.19, 20)、区間2、区間3、区間4では環境基準値(昼間 55dB(A), 夜間 45 dB(A))を下回ったものの、基準値に近い状況であった。振動は昼夜とも基準値未満であった。 ● 区間5の終点 Poonjeri 交差点では昼夜共に騒音・振動の環境基準を超過する結果となった。これは、ン測定地点が面している NH49 号線を通過する大型車両等によるものと考えられる。 ● 工事区域周辺に居住人口が存在する区間の工事工事を行う際には、特に、工事に先立つ地元への工事予定の情報提供、学校・病院等特に配慮を要する施設に対する個別の説明と要望の聞き取り、苦情窓口の明示等の配慮を行うことが必要である。
6	地盤沈下	<ul style="list-style-type: none"> ● DPR 作成に当り、既存道路拡幅区間は 500m 毎、新設区間は 1km 毎に路床調査が実施されている。調査結果を踏まえた DPR において対策が必要な軟弱地盤が報告されていないこと、舗装設計では設計 CBR を 8% と評価していることから、大規模な対策を必要とする軟弱地盤は、区間2・区間3・区間5にはないと考えられる。
10	生態系	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象道路が通過する、あるいは近隣を通過する、地域の代表的な陸域・水域の環境合計 12 地点において 2017 年 11 月に生物相調査を実施した(図 8.3.21, 22、表 8.3.17-

No.	影響項目	結果
		<p>25)。その結果、樹林地・草地はいずれも人為的影響を受けた植林地あるいは二次林と判断された。また、IUCN のレッドリスト掲載種の中では、淡水魚の絶滅危惧種 <i>Pethia sharmai</i> が、区間3が通過するスリペルンブドゥル湖 (Sriperumbuduru Tank) に普通に生息していることが聞き取りにより確認された。同湖では鳥類の危急種シロエリコウ (<i>Cigonia episcopus</i>) も確認された。また、危急種の樹木2種 (<i>Decalepis hamiltonii</i>, <i>Depterocarpus indicus</i>) がカンジプラム県の樹林内で確認された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 区間3、区間5が通過する3か所の RF については、TNSEAC の現地調査により「保全対象となるべき環境には値しない」との判断が 2018 年2月に下され、現在 HMPD と州・県森林局、県税事務所により、道路が通過する区画を RF の指定区域から除外する手続きが進められている。 ● なお、RF の代替地は、伐採個所と同じカンジプラム県内の 20.6ha が県税事務所から提案され、2018 年2月に県森林局が植林適地と承認したため、2018 年5月現在 HMPD への移管手続きが進められている。また、同土地への植林計画は、県森林局が種の選定等を含めて作成し、実施費用を HMPD に請求することとなっている。RF 代替地の位置、現況については図 8.8.21, 22、表 8.8.7 に示した。 ● また、工事により影響を受ける樹木については、表 8.8.6 に示す幹周 90cm 未満の樹木 1,986 本を元の生育地付近に移植し、より大きな樹木 306 本は、District Forest Officer (DFO) の監督の下伐採した上で、10 倍の本数の苗木を DFO から指定された場所に植樹する計画である。(DPR p.9-8)
11	水象	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間2、区間3、区間5が横断する、あるいは近接地を通過する河川・溜池・用排水路を表 8.8.8 - 10 に示す。 ● 設計段階に、水域を管理している PWD と十分協議を行い、水域の埋立に対する代償掘削の計画等、必要な対策に合意し工事内容に含める必要がある。
12	地形・地質	<ul style="list-style-type: none"> ● 盛土用の石材・土砂、道路工事用の砕石等の資材は全て許可を受けて操業している既存の製造業者から購入する計画であり、区間2・3・5の整備のための採石場等は設置しないため、計画地周辺の地形・地質に対する影響は発生しない。(図 8.3.23)
13	住民移転	<ul style="list-style-type: none"> ● 住民移転件数は、2016 年 DPR において以下のとおりとなっている。(なお、以下に加えて所在区間不明のスクウォーター建物のテナント居住者 26 世帯も移転対象) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 区間2: 居住世帯 57 世帯、商業6件 ➢ 区間3: 居住世帯 492 世帯、商業 57 件 ➢ 区間5: 居住世帯 135 世帯、商業 116 件 ➢ 合計: 居住世帯 710 世帯 (684+26)、商業 179 件
14	貧困層	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間2・3・5の被影響者の社会経済調査の結果、世帯の収入レベルは月 INR. 5,000 - 10,000 の世帯が全体の 38% を占め最も多く、次いで月 INR. 10,000 - 15,000 の世帯が全体の 24% を占めていた。平均世帯月収は INR.9,791 で、平均世帯人員が 4.2 人であることから、一人当たりの平均月収は INR.2,895 となる。(DPR Table 5.31) ● 2014 年にインド国 Planning Commission が発行した「Report of the expert group to review the methodology for measurement of poverty」によると、2011/2012 年度のタミル・ナド州の都市域の貧困ライン(一人・ひと月当り)は INR. 1,380.36 である。平均世帯人員 4.2 人であることから、世帯当月収が INR. 5,797.51 を下回る世帯は

No.	影響項目	結果
		貧困ライン以下と判断される。
16	雇用や生計手段等の地域経済	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間2は全線が新設区間であり、既存道路沿道の商業・サービス業に対する影響は既存道路との横断個所に限られるため、村、あるいはより広い地域の経済への負の影響は発生しない。 ● 区間3及び区間5の整備に当っては、既存道路の拡幅区間において、沿道の商業・サービス業が移転・セットバックする必要があり、サービスの提供者及び顧客を含む地域経済に負の影響が発生する可能性がある。 ● 25km程度の道路工事に当り、Skilled worker 50名程度、Un-skilled worker 250名程度の雇用が想定され、直接的・間接的な正の経済効果が発生する。
18	水利用	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間2、区間3、区間5の整備により、井戸 166 件(DPR Table 5.8)、ポンプ小屋 25 件、貯水タンク8件(DPR Table 5.22)が消失するため、HMPD は工事開始に先立ち、代替水源について所有者と協議・合意する必要がある。 ● 区間2、区間3、区間5の整備のため、コンクリート・プラント、仮設事務所、作業員宿舎が設置されると想定され、水需要が発生する。必要な工事用水、飲用水は、タンク車により独自に市場調達すると想定され、周辺の市民生活の水利用との競合は最小限に抑えられる。
19	既存の社会インフラや社会サービス	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間2、区間3、区間5の整備により、寺院 14 件、バス停 11 件、公共施設建築物 7 件、教会 4 件、個人墓地 2 件、学校 1 件が影響を受ける。(DPR Table 5.22) ● HMPD は、県税事務所 DRO とともにこれら施設の所有者と協議を行い、敷地内移転、代替地確保・建替え支援などの影響緩和策に合意し、サービス停止期間が発生しないようにすることが必要である。
23	コミュニティの分断	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間2の線形は、既成市街地を避ける位置に計画されており、コミュニティの分断は発生しない。 ● 区間2の対象道路は既存道路とオーバーパスによって交差し、既存道路は保全される。また、既存道路から対象道路へのアクセスは、対象道路に並行するサービス道路を経由する。従って、対象道路による既存の交通流の分断は発生しない。 ● 区間3及び区間5の既存道路の拡幅区間では、既存道路の両側に形成されている既成市街地間に高規格道路の整備が行われるため、工事中及び供用時の横断方向の移動に困難が発生する可能性がある。
27	子どもの権利	<ul style="list-style-type: none"> ● 区間3の整備により、小学校1件が大きな影響を受ける。HMPD は、ティルヴァール県税務官 DRO とともにこれら施設の管理者と協議を行い、敷地内移転、代替地確保・建替え支援などの影響緩和策に合意し、サービス停止期間が発生しないようにすることが必要である。 ● インドでは、未成年者雇用禁止・規制法(The Child and Adolescent Labour (Prohibition & Regulation) Act, 1986)に基づき、原則として14歳未満の者の雇用が禁止されていることから、区間2・3・5の整備工事においても適切に法を遵守する必要がある。
28	HIV/AIDS等の感染症	<ul style="list-style-type: none"> ● チェンナイ都市圏は、マラリア、デング熱等蚊が媒介する感染症の分布域であり、特に近年はデング熱の患者数が増加している。区間2・3・5の工事個所、ヤード、事務所・宿舎などで水溜りや生ごみが放置された場合、蚊の発生を招いてこれらの感染症の原

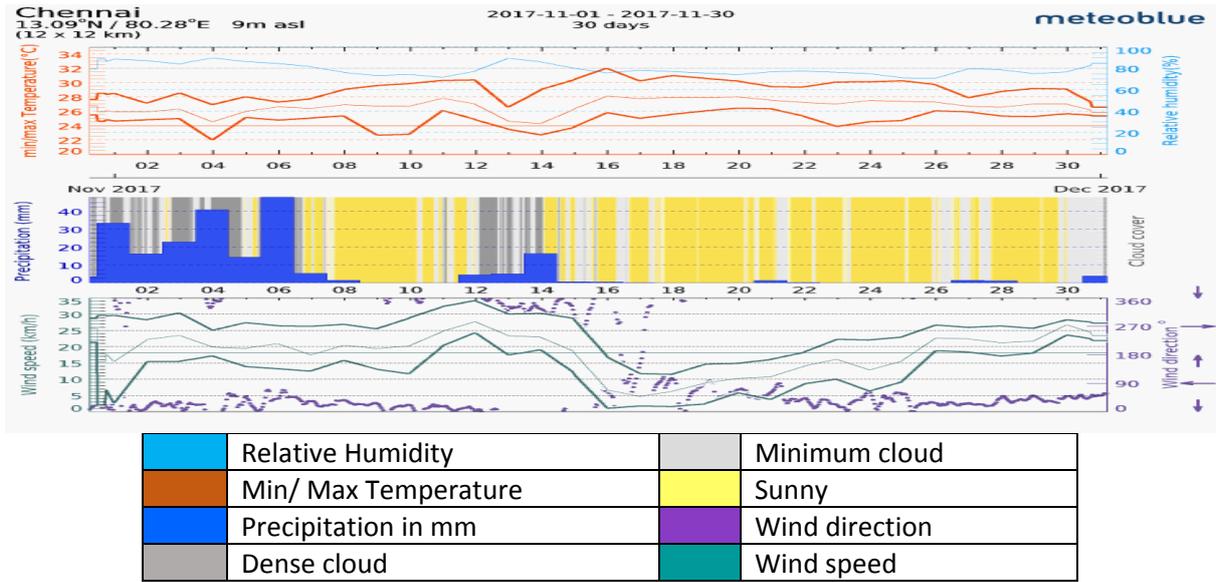
No.	影響項目	結果
		<p>因となる可能性がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● UNAIDS が 2012/13 年に実施した調査によると、インド全体の HIV 感染者は人口の 0.35%であった。比較的高い感染率を示したグループは、トラック運転手の配偶者(0.87%)、skilled/semi-skilled workers(0.72%)、家庭内使用人(0.6%)などであった。 ● 一方、区間2・3・5の 2016 年 DPR の家計・生活調査では、調査対象とした 408 世帯のうち 95%が HIV/AIDS の予防策を知っていると回答し、その情報源は印刷物、ラジオ、テレビ、及び行政のキャンペーンであった。(DPR Table 5.53)
29	労働環境(労働安全を含む)	<ul style="list-style-type: none"> ● インドは ILO の創立メンバーであり、労働・雇用省が労働安全、女性と子どもの雇用等に関する法整備を行っているが、労働環境・安全に関する国内法制度は、2018 年現在、工場、鉱山、造船の分野別法規が定められているに留まる。 ● タミル・ナド州では、Directorate of Industrial Safety and Health が建設作業における安全指針を作成・公表している。 https://dish.tn.gov.in/information.html#safetybuilding ● 区間 2・3・5 の整備では、州の指針、ILO の指針、日本における安全基準等に準拠し、労働環境の保全、安全の確保、事故防止策、事故発生時の緊急対策等に取り組む必要がある。
30	事故	<ul style="list-style-type: none"> ● インドでは、Road Congress が道路安全に関する基準書を作成しており、区間 2・3・5 も同基準書に準拠した設計となっている。 ● 区間 2、区間 3、区間 5 の新設区間において、既存道路と重複・交差する箇所では、工事期間中、既存道路の交通規制や迂回路の設置により、交通渋滞・交通事故の発生確率が上昇する可能性がある。 ● 供用時には、新設区間ではこれまで道路が存在しなかったエリアに高規格道路が存在することとなり、交通事故が発生する可能性がある。一方で、サービス道路に歩道が整備されることで歩行者安全がより高まる正の影響も期待される。本道路の開通により交通量が軽減される既存道路では、交通渋滞・交通事故の発生が減少する可能性が考えられる。
31	越境の影響及び気候変動	<ul style="list-style-type: none"> ● 工事中は、運搬車両や工事用機械の稼働により温室効果ガス（二酸化炭素）が発生する。また、樹木の伐採により、二酸化炭素吸収源が減少する。 ● 供用時には、これまで道路が存在しなかったエリアに高規格道路が存在することとなり、局所的な温室効果ガスの発生増加が予想される。一方で、本道路の開通により交通量が軽減される既存道路では、交通渋滞の発生が減少し、温室効果ガスの発生が減少する可能性が考えられる。また、伐採した樹木の 10 倍の本数の代償植樹が生育するに従い、従前以上の二酸化炭素吸収減となると予想される。

出典:調査団

(2) ベースライン調査期間の気象

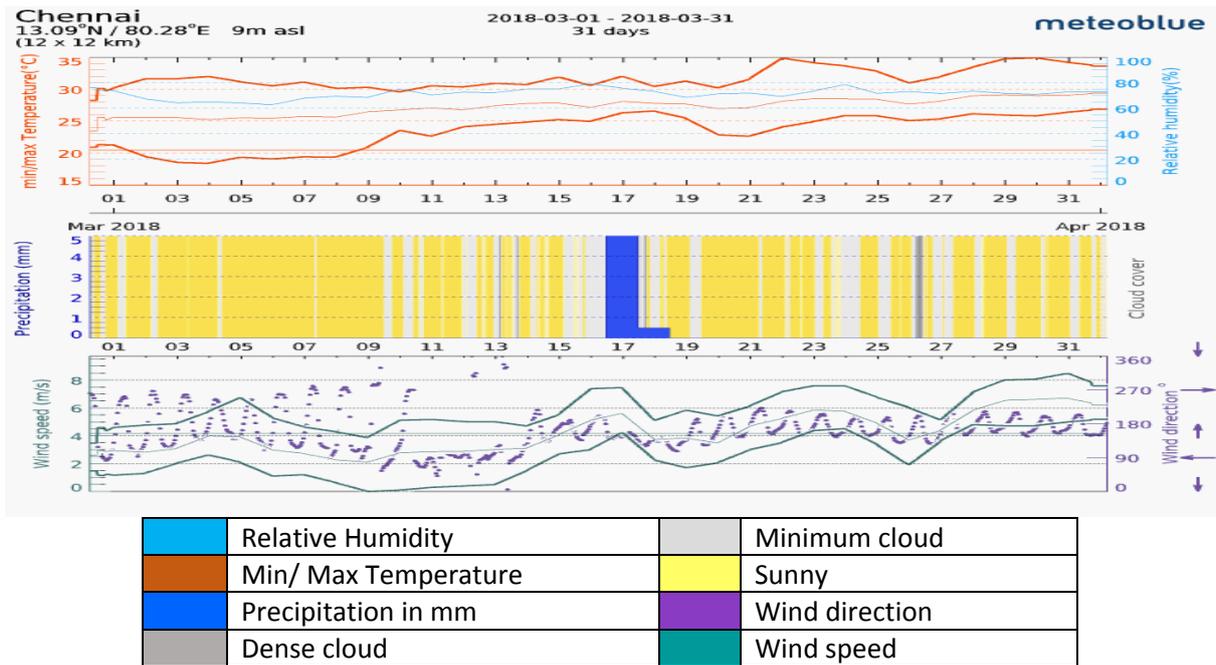
調査対象区域において、11 月のモンスーン期と 3 月の乾期にベースライン調査を行った。チェンナイの 2017 年 11 月の気象を図 8.8.11 に、2018 年 3 月の気象を図 8.8.12 に示す。チェンナイでは、6 月～11 月がモンスーン期(雨期)とされるが、2017 年 11 月は、区間 1 と区間 2 の一部の計測を行った 11 月 1 日～11 月 14 日の間のみ降雨があり、以後は晴天が続いた。2018 年 3 月のモニタリング期間の天候は 17

及び 18 日を除いて晴天であった。



出典:調査団

図 8.8.11 チェンナイの 2017 年 11 月の気象



出典:調査団

図 8.8.12 チェンナイの 2018 年 3 月の気象

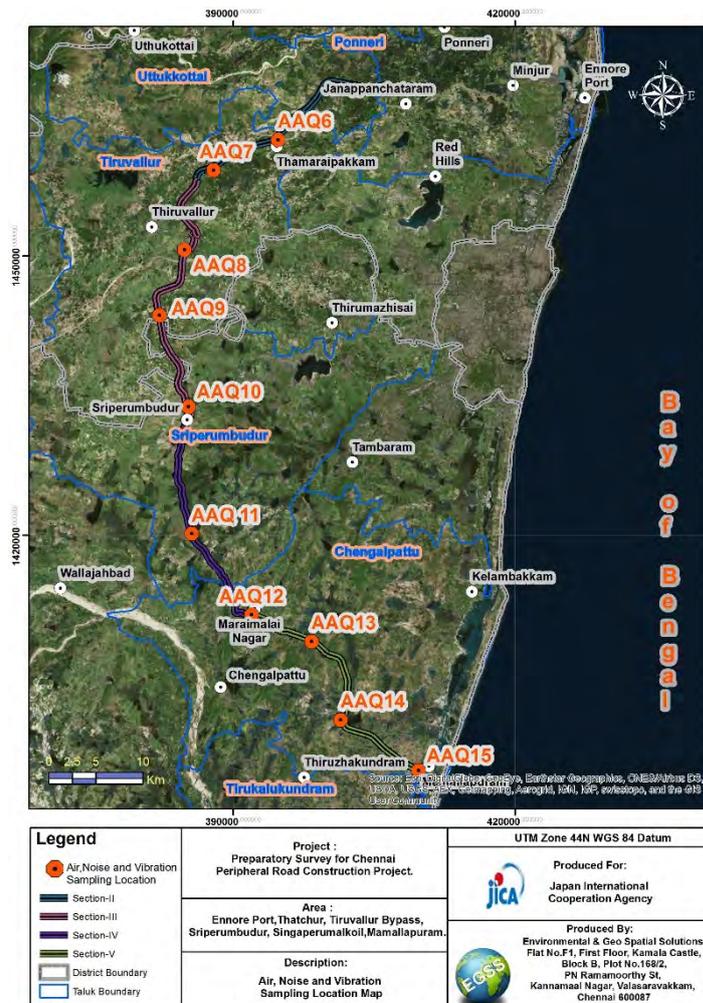
(3) 大気汚染

対象道路沿いで実施した大気質測定地点(11 地点)を図 8.8.13、測定地点名を表 8.8.4 に示す。測定地点は、計画されている対象道路の ROW 端から 500m以内で、地域の特性的な地点(代表的な環境(都市・農村)、公共施設)、及び、夜間のセキュリティ(機器の保全)が確保されることを考慮して選定した。大気質測定結果を図 8.8.14~図 8.8.17 に示す。

表 8.8.4 大気質及び騒音・振動の測定地点名

	No.	地域名	測定地点	座標
Section 2	AAQ5 N5	Athipedu	House at Athipedu	13°16'37.14"N 80°9'8.25"E
	AAQ6 N6	Thamaraipakkam	House, Selliamman Nagar, Thamaraipakkam	13°13'37.68"N 80°1'43.69"E
	AAQ7 N7	Kilanur	House, Kilanoor, Tiruvallur	13°11'50.17"N 79°57'31.64"E
Section 3	AAQ8 N8	Putlur	Church, Putlur (Thozhvur)	13°7'11.50"N 79°56'14.53"E
	AAQ9 N9	Polivakkam	Ramanathan Chettiar Village Panchayat School, Polivakkam	13°03'22.37"N 79°54'46.73"E
	AAQ10 N10	Sriperumbudur	Sriperumbudur PWD irrigation office	12°58'2.80"N 79°56'30.73"E
Section 4	AAQ11 N11	Oragadam (Rural Point)	Panchayat Building Oragadam (Rural Point)	12°50'38.63"N 79°56'44.56"E
	AAQ12 N12	Singaperumalkoil (Urban Point)	Primary Health care Centre, Singaperumalkoil (Urban Point)	12°45'56.05"N 80°0'16.94"E
Section 5	AAQ13 N13	Dasarikuppam	House, MaraimalaiNagar	12°44'23.50"N80°3'49.09"E
	AAQ14 N14	Otteri	House, Oragadam post, Otteri	12°39'49.17"N 80°5'33.38"E
	AAQ15 N15	Poonjeri	Shopping building, Poonjeri junction	12°36'53.55"N 80°10'9.16"E

出典：調査団

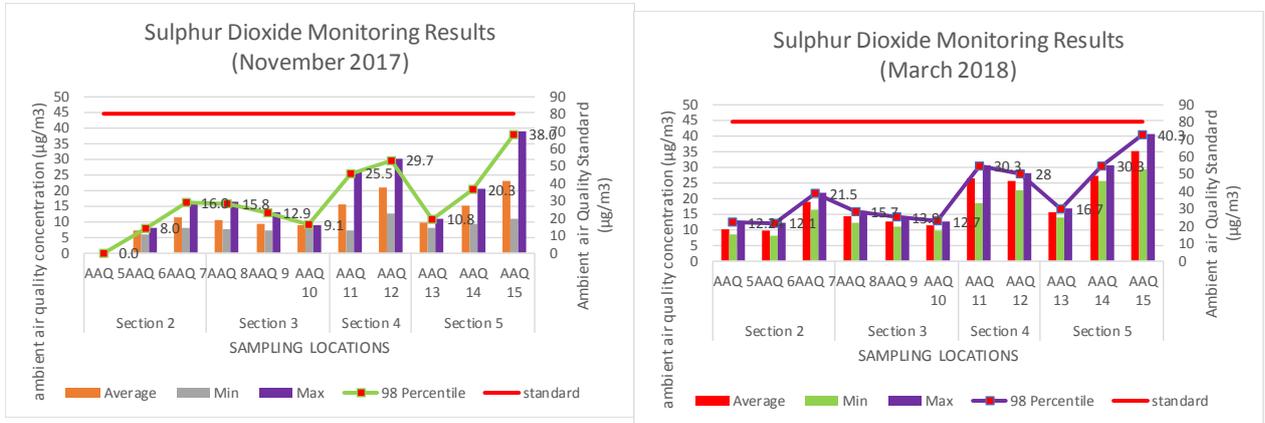


出典：調査団

図 8.8.13 大気質及び騒音・振動の測定地点

大気質モニタリングの結果、区間2、区間3、区間4では、SO₂、NO₂、CO、HC が二期とも環境基準を下回ったが、PM₁₀、PM_{2.5}は二期とも基準を超過した。これは、計測地点に近い既存道路にトラック輸送が多く、路肩や舗装状況の悪い個所の通過により粉塵等が発生しているためと想定される。

区間5も概ね区間4と同様の結果であったが、終点となる南端の Poonjeri 交差点での計測値は、SO₂、NO₂ がほぼ環境基準値と同等、PM₁₀、PM_{2.5} は二期とも基準を超過した。

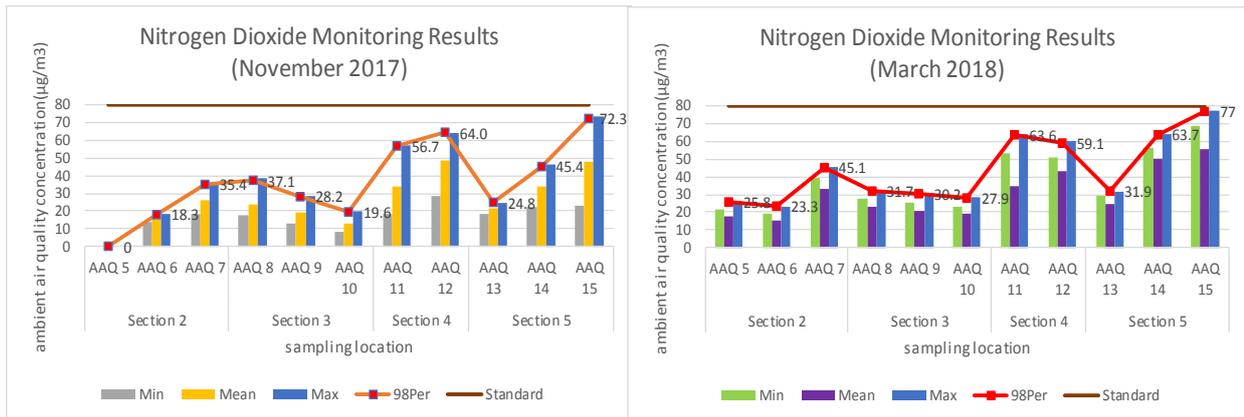


〈2017年11月〉

〈2018年3月〉

出典:調査団

図 8.8.14 大気質測定結果(SO₂)

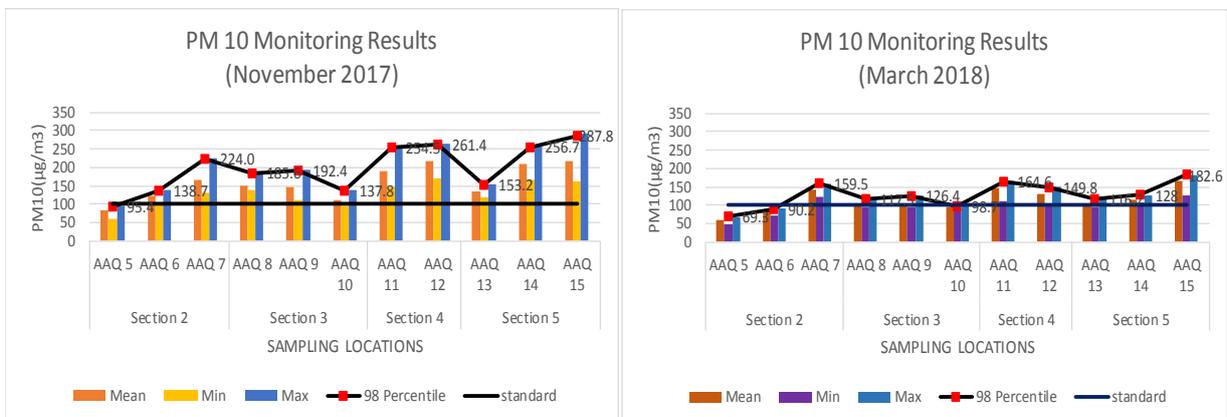


〈2017年11月〉

〈2018年3月〉

出典:調査団

図 8.8.15 大気質測定結果(NO₂)

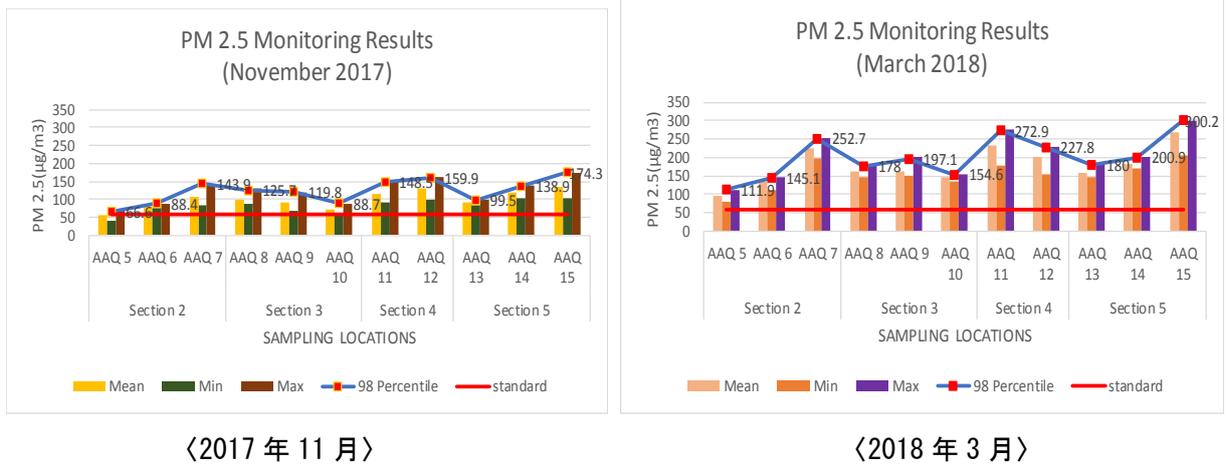


〈2017年11月〉

〈2018年3月〉

出典:調査団

図 8.8.16 大気質測定結果(PM₁₀)



〈2017年11月〉

〈2018年3月〉

出典:調査団

図 8.8.17 大気質測定結果(PM2.5)

(4) 水質汚濁

図 8.8.18 に、水質調査を実施した5地点を示す。うち No.2 の Kannigaipair tank は二期とも湛水しておらず計測不能であった。

水質調査の結果を表 8.8.5 に示す。区間2、区間3、区間4の4地点における水質は、BIS:2490(工業)基準値(事業場等からの排水基準)を下回った。

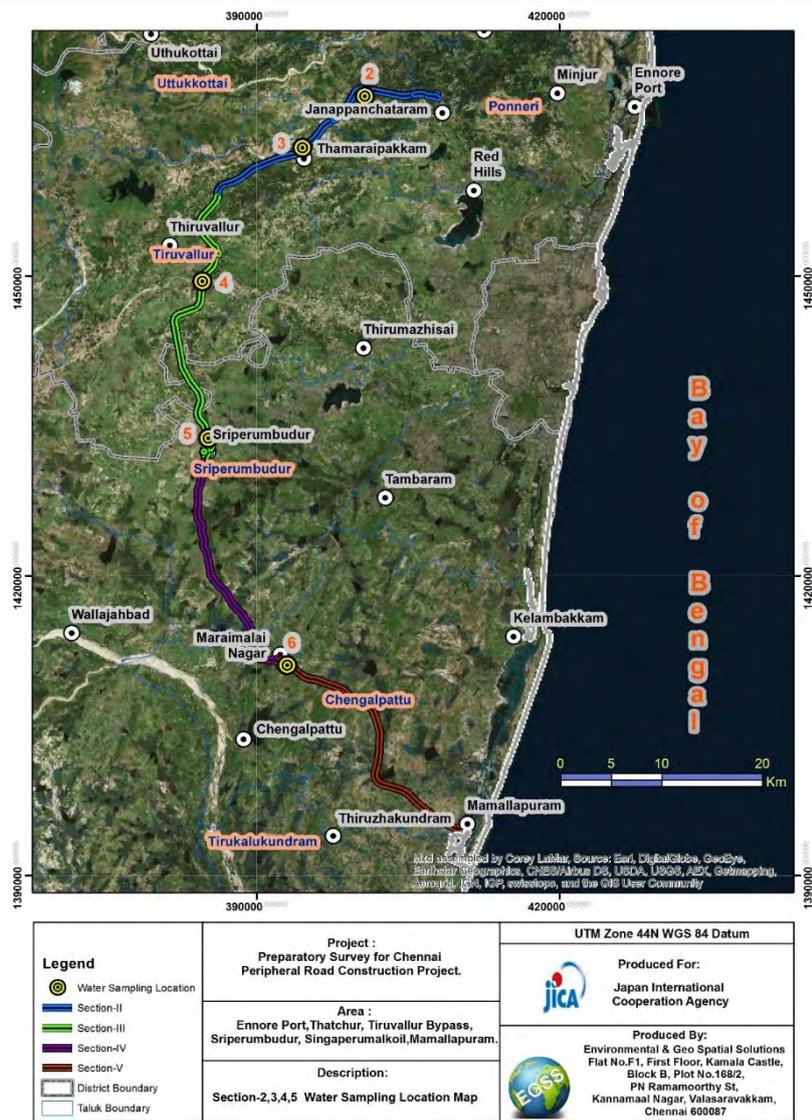
表 8.8.5 水質調査の結果

区間	No	地点名	pH			SS(mg/l)		
			2017年 11月	2018年 3月	BIS 基準	2017年 11月	2018年 3月	BIS 基準
2	2	Kannigaipair tank	NA	NA	5.5~9.0	NA	NA	100
	3	Kosasthalaiyar river	7.2	7.83		10	検出下限	
3	4	Cooum river	7.63	7.05		検出下限	検出下限	
	5	Sriperumbudur tank	7.5	7.67		3.8	4	
4	6	Tank north east of Thangamal colony	7.05	7.14		検出下限	検出下限	

注) Kannigaipair tank は水が枯渇していたため採取できなかった。

注) 工業用排出基準 BIS(Bureau of Indian Standards):2490,PART-I-1981 と比較した。

出典:調査団



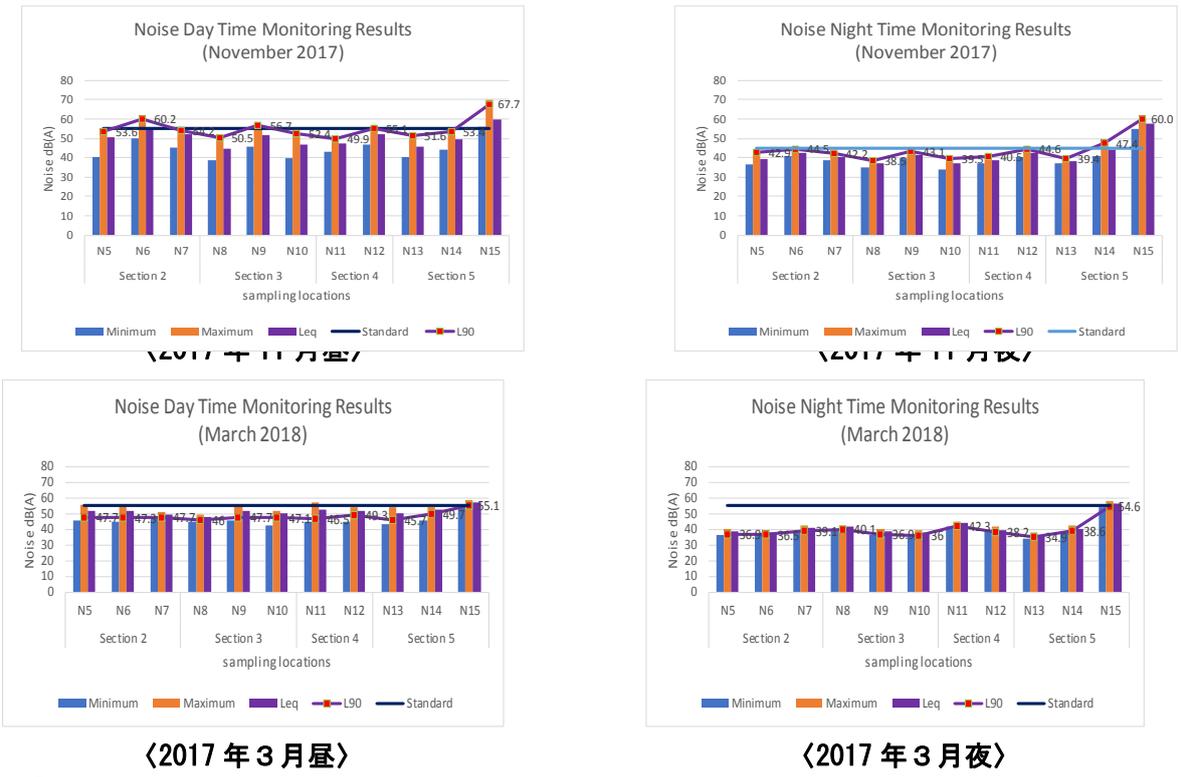
出典:調査団

図 8.8.18 水質調査地点

(5) 騒音・振動

測定地点は大気測定地点と同じ地点で行った(図 8.8.13、表 8.8.4)。

騒音・振動測定結果を図 8.8.19 及び図 8.8.20 に示す。区間2、区間3、区間4では環境基準値(昼間 55dB(A), 夜間 45 dB(A))を下回ったものの、基準値に近い状況であった。区間5の終点 Poonjeri 交差点では昼夜共に騒音の環境基準を超過する結果となった。これは、測定地点が面している NH49 号線を通過する大型車両等によるものと考えられる。振動は全地点、昼夜とも基準値を下回った。

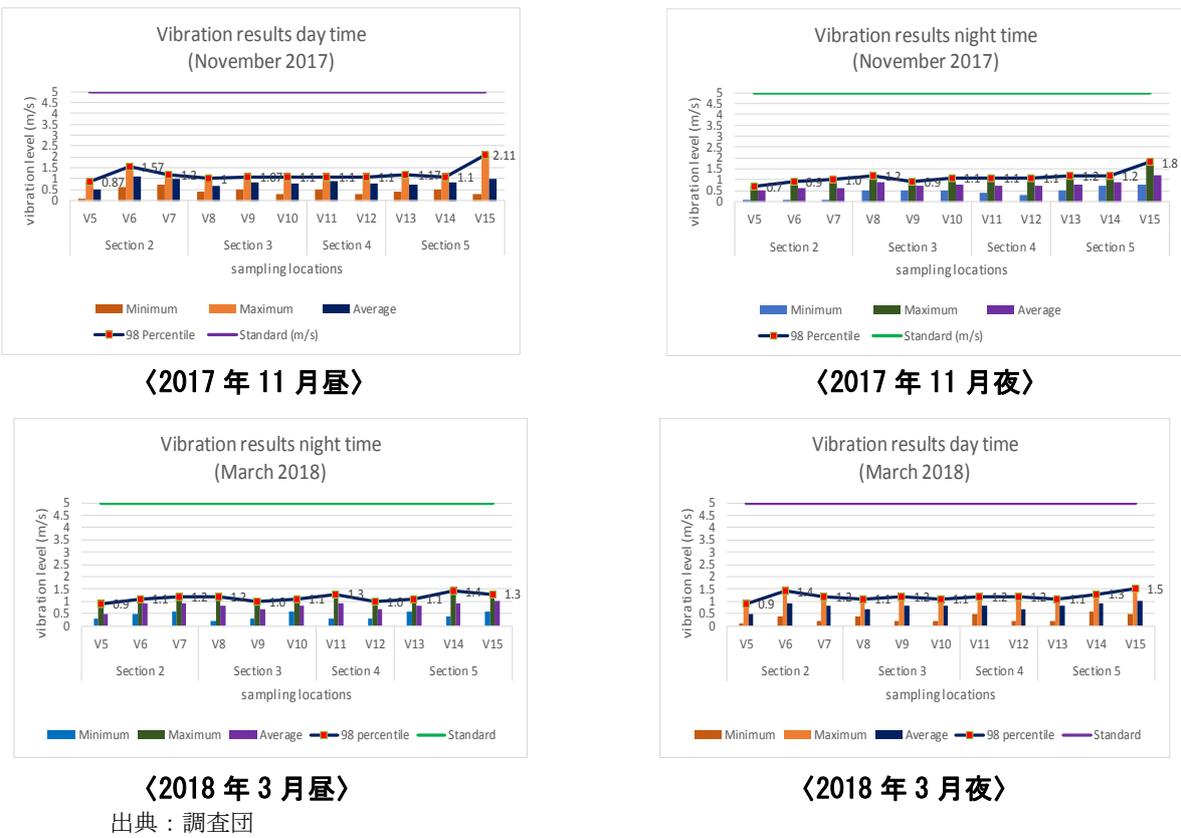


〈2017年3月昼〉

〈2017年3月夜〉

出典：調査団

図 8.8.19 騒音調査結果



〈2018年3月昼〉

〈2018年3月夜〉

出典：調査団

図 8.8.20 振動調査結果

(6) 生態系

1) 生物相・生態系調査

区間2・3・4・5の計画地及び周辺の生物相調査結果は、本報告書 9.3.5(7) 表 8.3.18～表 8.3.25 に示した。南部のカンジプラム県ではレッドリスト掲載種の樹木2種 *Decalepis hamiltonii* と *Dipterocarpus indicus* (絶滅危惧種 EN) の生育が、同じくカンジプラム県で区間3が水際を通過するスリペルンブドゥル湖では、レッドリスト掲載種の魚類1種 *Pethia sharmai* (絶滅危惧種 EN) が普通に生息していることが地元住民への聞き取りにより確認された。また、同湖では危急種(VU)の鳥類1種(シロエリコウ *Ciconia episcopus*) も確認された。

2) 影響を受ける樹木本数

表 8.8.6 に区間2・3・5により影響を受ける樹木本数を示す。

表 8.8.6 影響を受ける樹木本数

S. No.	Description	区間2	区間3	区間4	区間5	合計
現位置保全		91 本	1582 本	-	245 本	1918 本
移植対象		383 本	446 本	-	1157 本	1986 本
1	幹周 30cm 超 60cm 未満	146	201	-	387	
2	幹周 60 cm 超 90cm 未満	237	245	-	770	
伐採対象		17 本	246 本	-	43 本	306 本
3	幹周 90 cm 超 180cm 未満	17	74	-	34	
4	幹周 180cm 以上	0	172	-	9	
区間別合計		491 本	2274 本	施行済み	1445 本	4210 本

出典：DPR EIA 2018

3) RF 代替地

2か所の RF 合計 10/23ha を伐採することに対する RF 代替指定地の確保については、2017年10月24日の DOE 長官との面談において、「JICA は、代替指定地が、失われる樹林、あるいは他の樹林との連続性があり、同等の生物多様性がある土地であることを求める」と要請し、長官からは、「土地の availability が大きく影響するため影響を受ける特定の RF との連続性は必ずしも保証できないが、県税事務所が必要面積を1か所にまとめて確保できる規模の候補地を選定し、県の森林官が現地調査を行って代替植林の適地と認めた場所が代替指定地となるため、土地にふさわしい生物多様性は長期的に担保される」との回答を得た。また、州森林局ホームページ情報及び現地環境コンサルタントの聞き取りによると、RF 代替指定用地の植林計画・管理計画は、県の森林官が現地に適した樹種を選定、立案し、実施費用を HMPD に請求することとなっている。

RF の代替指定地は、カンジプラム県県税事務所が候補地を検討し、図 8.8.21 に示すチタム一村の、伐採面積の2倍に当たる 20.46ha の民有地が 2018年2月に県森林官によって承認された。同 RF 代替指定地は区間5の終点から南西に約 37km の位置にあり、北側は SH115 に接しており、西側に SH117 が通っている。



中心部の緯度・経度：

12° 24' 17.13" N, 79° 54' 14.89" E

出典：調査団

図 8.8.21 RF 代替指定地位置図

RF 代替指定地の現況写真を図 8.8.22 に示す。

RF 代替地は、周囲よりもやや標高が高く低木とイネ科草本が中心のサバンナ植生であるが、過去 2,30 年間の近隣住民による木材燃料の採取や放牧活動により植生に対する人為的影響が強まりつつある状況にある。現地において確認された植物種を表 8.8.7 に示す。動物類は、マングース、リス (Indian palm Squirrel)、ヘビ類、トカゲ類、カエル類が確認された。



撮影：2018年5月4日
出典：調査団

図 8.8.22 RF 代替地の現況写真

表 8.8.7 RF 代替地で確認された主な植物種

木本・低木	<i>Azadirachta indica</i> (インドセンダン 優占種) <i>Punica granatum</i> (ザクロ) <i>Tectona grandis</i> (チーク) <i>Albizia zygia</i> <i>Combretum collinum</i> <i>Erythrina</i> (デイゴ属) <i>Bridelia spp.</i>
草本	<i>Hypererrhenia filipendula</i> (特徴種) <i>Setaria sphacelata</i> <i>Setaria megaphylla</i> <i>Pennisetum spp.</i> <i>Aristida adscensionis</i> <i>Aristida funiculata</i> <i>Arundo donax</i> (ダンチク) <i>Cynodon dactylon</i> (ギョウギシバ) <i>Abutilon indicum</i> <i>Acalypha indica</i> <i>Achyranthes aspera</i> <i>Aerva lanata</i> (ポルパラ) <i>Ageratum conyzoides</i> (カッコウアザミ) <i>Altrernanthera sessilis</i> <i>Amaranthus spinosus</i> (ハリビユ) <i>Ammania baccifera</i> <i>Argemone mexicana</i> <i>Aristolochia bracteolata</i> <i>Jatropha glandulifera</i> <i>Cassia alata</i> (ゴールドデンキャンドル) <i>Calotropis gigantea</i> <i>Calotropis procera</i> <i>Ricinus communis</i> (トウゴマ), <i>Vitex negundo</i> (ニンジンボク)

出典：調査団

(7) 水象

計画道路周辺で影響を受ける可能性が考えられる水域を表 8.8.8～表 8.8.10 に示す。特に道路が横断する水域については事前に管理者である PWD と十分な協議・合意を行うことが必要である。

表 8.8.8 区間2付近の水域

No.	水域名	村名	測点	特記事項
Crossing of Lake and Pond				
1	Kannigaipair Lake	Kannigaiper	27+600	Nearest one
2	Poorivakkam Lake	Poorivkkam	29+800	Nearest one
3	Athangi Kavanoor Canal	Athangi Kavanoor	30+800	Crossing the road
4	Pagalmedu Lake	Pagalmedu	32+400	Nearest one
5	Velliyur Lake	Velliyur	40+900	Nearest one
6	Vishnuvakkam canal	Vishnuvakkam	44+100	Crossing the road
7	Kelanur Pond	Kelanur	45+000	Crossing the road
8	Kelanur Canal	Kelanur	45+000	Crossing the road
9	Melanur Canal	Melanur	46+500	Crossing the road
10	Kelanur Lake	Kelanur	46+800	Crossing the road
Crossing of River				
11	Kosathalaiyar river	Tamaraipakkam	3 6+900	—
12	Krishna River (Canal)	Thanneerkulam	53+700	—

出典：調査団

表 8.8.9 区間3付近の水域

No.	水域名	村名	測点	特記事項
Crossing of Lake and Pond				
1	Kalyanakuppam Lake	Kalyanakuppam	5 0+900	Crossing the road
2	Thanneerkulam Lake	Thanneerkulam	53+700	Crossing the road
3	Thanneerkulam Pond	Thanneerkulam	54+600	Crossing the road
4	Thozhuvur Lake	Thozhuvur	5 5+600	Nearest one
5	Putlur Pond	Putlur	56+000	Nearest one
6	Putlur Lake	Putlur	5 7+000	Nearest one
7	Vengathur Lake	Vengathur	58+300	Nearest one
8	Aranvoyal Lake	Aranvoyal	58+3 00	Nearest one
9	Athikulam Lake	Athikulam	63+000	Crossing the road
10	Chattram canal	Chattram	65+100	Crossing the road
11	Parangusapuram Lake	Parangusapuram	70+600	Crossing the road
12	Panithangal Lake	Panithangal	71+600	Nearest one
13	Thodukadu Lake	Thodukadu	72+200	Crossing the road
14	Thodukadu Pond	Thodukadu	72+100	Crossing the road
15	Sriperumbudur Canal	Sriperumbudur	7 5+000	Crossing the road
16	Sriperumbudur Lake	Sriperumbudur	7 6+800	Crossing the road
Crossing of River				
17	Cooum River	Putlur	57+800	—
18	Cooum River(Canal)	Janappachatram	74+000	—

出典：調査団

表 8.8.10 区間5付近の水域

No.	水域名	村名	測点	特記事項
Crossing of Lake and Pond				
1	Senkundram Lake	Senkundram	102+700	Crossing the one
2	Hanumanthapuram Pond	Hanumanthapuram	106+300	Nearest one
3	Sirukundram Lake	Sirukundram	110+700	Crossing the one
4	Dasarikuppam Lake	Dasarikuppam	115+300	Crossing the one
5	Manampathy Lake	Manampathy	118+100	Nearest one
6	Poonjeri Lake	Poonjeri	129/166	Nearest one
7	Mammalla Lake	Poonjeri	129/166	Nearest one
8	Perumal Eri	Perumal Eri	127/800	Nearest one
Crossing of River				
9	Kunnappattu River	Kunnappattu	123+500	Nearest one

出典：調査団

第9章 事業評価

9.1 評価の手順

9.1.1 経済分析

(1) 概要

ここでの経済分析の主な目的は、費用便益分析の手法が適用可能なケースについて、プロジェクトへの投資効率を国民経済の視点で考察することである。市場価格は市場の歪みを取り除いて、経済価格（いわゆるシャドウプライス）に変換される。市場価格が存在しない財やサービスに対しては、機会費用の考え方を適用する。プロジェクトへの投資効率の指標として経済的内部収益率(EIRR)を用いて評価を行う。

(2) 前提条件

以下の条件を前提として経済評価を実施する。それ以外の追加的な条件については、その都度説明する。

1) With-project と Without-project

CPRRに関して、With-projectのケースでは、既に建設が進んでいる区間4に加えて評価対象となる区間のみが道路網に建設されるものと想定し、Without-projectのケースでは、区間4のみが道路網に建設されているものと想定している。また、市内ITSの場合は、それぞれ、ITSのシステムを導入した場合と導入しない場合としている。

2) 評価期間

評価期間は、プロジェクト建設のための準備開始から耐用年数終了までの全期間としている。CPRRの場合、2018年から2048年まで(供用開始から25年間)としている。また、市内ITSの場合は、機材の耐用年数を考慮して、2018年から2036年まで(供用開始から15年間)としている。

3) 経済価格への変換

市場価格に0.9を掛けることによって経済価格に変換している。この数字はDetailed Project Reportの経済分析で使われているものと同じである。さらに土地の価格については、Right to Fair Compensation and Transparency in Land Acquisition, Rehabilitation and Resettlement Act, 2013によって、市場価格の100%が「迷惑料」として付加されていることから、50%に割り引いている。

4) 社会的割引率

Detailed Project Reportの経済分析で使われているものと同じ12%を採用している。この数字は、経済評価の判断基準として使われる。

5) 価格水準

価格水準を2017年に設定している。2017年の価格データが得られない場合は、便宜的にインフレ率(GDPデフレーター)を使って、2017年の価格水準に変換している。

(3) プロジェクトの便益

With-projectのケースとWithout-projectのケースを比較して追加的に発生する便益を計算する。便益は、評価期間全体に渡って年ごとのキャッシュ・インフローの形で捉えられる。本件調査において、CPRR及び市内ITSプロジェクトの便益は、車両の走行コスト(VOC)と走行時間コスト(TTC)の双方についての削減分としている。

1) 車両走行コスト (VOC)

車両の単位走行距離あたりの走行コスト(VOC)は、車両のタイプ別に見積もられている。車両のタイプとしては、バイク(TW)、乗用車(Car)、3輪軽自動車(Auto)、バス(Bus)、軽トラック(LCV)、トラック(Truck)、大型トラック(MAV)の7種類である。VOCに含まれる費用の中身としては、a)燃料代、b)タイヤの減耗分、c)エンジンオイル代、d)その他のオイル代、e)潤滑油代、f)スペアパーツ代、g)車両の検査費、h)固定費、i)乗客に関する費用があげられる。

Indian Road Congress が発行している *Manual on Economic Evaluation of Highway Projects in India, 2009* には時速 40km で自由走行している場合の、上述の費用を含んだ 2009 年時点での VOC について、車両のタイプ別に掲載している。また、他の速度における VOC について、過去の調査を参考に推定を行った。これらの VOC について GDP デフレーターを使って 2017 年価格にしたものが、以下の表に示されている。

表 9.1.1 車両タイプ別 VOC (2009 年価格)

単位: Rs./台・km

	TW	Car	Auto	Bus	LCV	Truck	MAV
自由走行 (40 km/h)時	1.86	5.81	3.95	15.05	10.01	11.23	18.32

出典: Indian Road Congress, *Manual on Economic Evaluation of Highway Projects in India, 2009*

表 9.1.2 速度別・車両タイプ別 VOC (2017 年価格)

単位: Rs./台・km

速度 (km/h)	TW	Car	Auto	Bus	LCV	Truck	MAV
5	6.51	39.88	6.51	69.99	53.16	54.65	89.15
10	4.53	22.83	4.53	46.15	35.49	37.51	61.19
15	3.81	17.09	3.81	37.08	28.36	30.51	49.78
20	3.43	14.18	3.43	31.73	23.87	26.08	42.54
25	3.27	12.58	3.27	29.21	21.31	23.43	38.23
30	3.11	11.17	3.11	26.89	19.03	21.06	34.36
35	2.96	9.92	2.96	24.76	16.99	18.93	30.88
40	2.82	8.80	2.82	22.80	15.16	17.01	27.75
45	2.83	8.85	2.83	22.91	15.23	17.09	27.88
50	2.86	8.93	2.86	23.13	15.38	17.25	28.14
55	2.90	9.06	2.90	23.46	15.60	17.50	28.55
60	2.96	9.23	2.96	23.90	15.90	17.83	29.08
65	3.03	9.45	3.03	24.48	16.28	18.26	29.78
70	3.12	9.73	3.12	25.18	16.75	18.78	30.64
75	3.22	10.05	3.22	26.01	17.30	19.41	31.66
80	3.34	10.43	3.34	27.01	17.96	20.15	32.87

出典: JICA 調査団

表 9.1.3 GDP デフレーター

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017*
6.06%	8.98%	8.54%	7.93%	6.19%	3.05%	1.79%	3.61%	2.81%

注(*): 2017 年の数字については、2014 年から 2016 年までの 3 年間の幾何平均を使っている。

出典: 世銀のウェブサイト <https://data.worldbank.org/country/india?view=chart>

VOC 削減による便益の計算式

VOC 削減による便益の計算式を下に示している。国土交通省の「費用便益分析マニュアル」(2008 年)をベースに、JICA 調査団が若干修正を加えている。

VOC 削減による便益: $BR = BR_0 - BR_W$

VOC 総額: $BR_i = \sum_j \sum_l (Q_{ijl} \times L_l \times \beta_{jv}) \times 365$

ここで、

BR : VOC 削減による便益 (Rs./年)

BR_i : 事業 i が実施された場合の VOC 総額 (Rs./年)

Q_{ijl} : 事業 i が実施された場合のリンク l における車両タイプ j の交通量 (台/日)

- L_l : リンク l の距離 (km)
 β_{jv} : 平均速度が v (km/h) の場合の車両タイプ j の VOC (Rs./台・km)
 i : 事業を実施する場合 W 、事業を実施しない場合 O
 j : 車両タイプ
 l : リンクの識別ナンバー
 v : 車両の平均速度

2) 走行時間コスト (TTC)

JICA 調査 *ITS Master Plan for Bengaluru Metropolitan Area* において、車両の走行時間コスト(TTC)が、車両のタイプ別に見積もられている。同調査では、バイク(TW)、乗用車(Car)、3輪軽自動車(Auto)及びトラック(Truck)について、ドライバーの平均月額給与のアンケート調査に基づいて行なわれている。バスについては、カウンターパート機関からの情報を基に、1時間当たりの平均収入と乗客数を考慮して見積もりを行っている。同調査では、LCVとMAVについて見積もりを行っていないため、それぞれ、3輪軽自動車とトラックの数字を使っている。さらに、2014年価格であるため、GDPデフレーターを使って2017年価格に変換した。

表 9.1.4 車両タイプ別走行時間コスト(2017年)

単位: Rs./台・分

TW	Car	Auto	Bus	LCV	Truck	MAV
1.77	3.64	1.77	21.69	1.77	1.55	1.55

出典: JICA 調査 *ITS Master Plan for Bengaluru Metropolitan Area* に基づいて、調査団が作成。

TTC 削減による便益の計算式

TTC 削減による便益の計算式を下に示している。国土交通省の「費用便益分析マニュアル」(2008年)を引用している。

TTC 削減による便益: $BT = BT_O - BT_W$

TTC 総額: $BT_i = \sum_j \sum_l (Q_{ijl} \times T_{ijl} \times \alpha_j) \times 365$

ここで、

- BT : TTC 削減による便益 (Rs./年)
 BT_i : 事業 i が実施された場合の TTC 総額 (Rs./年)
 Q_{ijl} : 事業 i が実施された場合のリンク l における車両タイプ j の交通量 (台/日)
 T_{ijl} : 事業 i が実施された場合のリンク l における車両タイプ j の走行時間 (分)
 α_j : 車両タイプ j の TTC (Rs./分・台)
 i : 事業を実施する場合 W 、事業を実施しない場合 O
 j : 車両タイプ
 l : リンクの識別ナンバー

(4) プロジェクトの費用

With-project のケースと Without-project のケースを比較して追加的に発生する費用を計算する。費用は、評価期間全体に渡って年ごとのキャッシュ・アウトフローの形で捉えられる。本件調査において、以下の項目を費用としている。

1) 初期費用

初期費用としては、施設や設備の建設費、コンサルティングサービス費が含まれる。また、予備費も含まれるが、プライスエスカレーションは除かれる。

2) 運営維持管理費

毎年支出される、プロジェクトの運営・維持管理の費用が含まれる。プライスエスカレーションは除かれる。

3) 減価償却費

毎年減価償却費として計上される金額は、その時点で実際に外に出ていくものではないため、キャッシュフロー分析としては、費用(アウトフロー)から除外される。

9.1.2 財務分析

(1) 概要

ここでの財務分析の主な目的は、費用便益分析の手法を適用して、プロジェクトへの投資効率をプロジェクト実施主体の観点から考察することである。市場価格が使われる。プロジェクトへの投資効率の指標として財務的内部収益率(FIRR)を用いて評価を行う。なお、以下で述べるように、料金収入のみを便益として想定しているため、ITS のシステム設置についての料金徴収は不可能であることから、市内 ITS については、財務分析を実施しない。

(2) 前提条件

以下の条件を前提として財務評価を実施する。それ以外の追加的な条件については、その都度説明する。

1) With-project と Without-project

CPRR に関して、With-project のケースでは、既に建設が進んでいる区間 4 に加えて評価対象となる区間のみが道路網に建設されるものと想定し、Without-project のケースでは、区間 4 のみが道路網に建設されているものと想定している。

2) 評価期間

評価期間は、プロジェクト建設のための準備開始から耐用年数終了までの全期間としている。CPRR の場合、2018 年から 2048 年まで(供用開始から 25 年間)としている。

3) 割引率

自己資金 100%によるものとし、借り入れを想定しないため、経済分析で使われているものと同じ 12%を採用している。この数字は、財務評価の判断基準として使われる。

4) 価格水準

価格水準を 2017 年に設定している。2017 年の価格データが得られない場合は、便宜的にインフレ率(GDP デフレーター)を使って、2017 年の価格水準に変換している。

(3) 前提条件

PRR の便益は、道路利用者からの料金に限定される。プロジェクト自体が料金収入だけで実現可能かどうかを確認するため、州政府からの補助金など他の収入を想定していない。料金の設定については、実施主体となることが想定される Tamil Nadu Road Development Company Ltd. (TNRDC)への聞き取りにより、国のルールと同様のルールとなるとのことであるので、National Highways Fee (Determination of Rates and Collection) Rules, 2008 とその後なされた幾つかの改訂ルールに準拠する。

National Highways Fee (Determination of Rates and Collection) Rules, 2008 は、かなり複雑であるが、以下のようにまとめられる:

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1) 2 輪車及び 3 輪車については料金を徴取しない。2) 距離 1km あたりの基本料率(BR) を設定する(ルピー単位)。 |
|---|

- 3) 2) で設定された BR を毎年 3% の単利で上昇させる。
- 4) 適用される料率は、さらに毎年卸売物価上昇率に沿って上昇させる。ただし、その上昇は卸売物価上昇率の 40% 分までとする。

適用される料率の計算式は以下の通りである：

$$1\text{km あたりの適用料金} = (BR_0 + BR_0 \times 0.03 \times n) \times \left\{ 1 + \left(\frac{WPI_n - WPI_{n-1}}{WPI_{n-1}} \right) \times 0.4 \right\}$$

ここで、

BR_0 : 基準年(2007)における基本料率

n : 基準年(2007)からの経過年数

WPI_n : 基準年(2007)からの n 年後の卸売物価指数

表 9.1.5 基本料率

単位: Rs./km

年	TW	Car	Auto	Bus	LCV	Truck	MAV
2007	0.00	0.65	0.00	2.20	1.05	2.20	3.45

出典: National Highways Fee (Determination of Rates and Collection) Rules, 2008 及びその改訂ルール

表 9.1.6 適用料率

単位: Rs./km

年	TW	Car	Auto	Bus	LCV	Truck	MAV
2024	0.00	0.99	0.00	3.34	1.59	3.34	5.23
2025	0.00	1.01	0.00	3.40	1.62	3.40	5.33
2026	0.00	1.02	0.00	3.47	1.66	3.47	5.44
2027	0.00	1.04	0.00	3.53	1.69	3.53	5.54
2028	0.00	1.06	0.00	3.60	1.72	3.60	5.65
2029	0.00	1.08	0.00	3.67	1.75	3.67	5.75
2030	0.00	1.10	0.00	3.73	1.78	3.73	5.85
2031	0.00	1.12	0.00	3.80	1.81	3.80	5.96
2032	0.00	1.14	0.00	3.87	1.85	3.87	6.06
2033	0.00	1.16	0.00	3.93	1.88	3.93	6.17
2034	0.00	1.18	0.00	4.00	1.91	4.00	6.27
2035	0.00	1.20	0.00	4.06	1.94	4.06	6.37
2036	0.00	1.22	0.00	4.13	1.97	4.13	6.48
2037	0.00	1.24	0.00	4.20	2.00	4.20	6.58
2038	0.00	1.26	0.00	4.26	2.03	4.26	6.69
2039	0.00	1.28	0.00	4.33	2.07	4.33	6.79
2040	0.00	1.30	0.00	4.40	2.10	4.40	6.89
2041	0.00	1.32	0.00	4.46	2.13	4.46	7.00
2042	0.00	1.34	0.00	4.53	2.16	4.53	7.10
2043	0.00	1.36	0.00	4.59	2.19	4.59	7.21
2044	0.00	1.38	0.00	4.66	2.22	4.66	7.31
2045	0.00	1.40	0.00	4.73	2.26	4.73	7.41
2046	0.00	1.42	0.00	4.79	2.29	4.79	7.52
2047	0.00	1.44	0.00	4.86	2.32	4.86	7.62
2048	0.00	1.46	0.00	4.93	2.35	4.93	7.73

注: 卸売り物価は 2017 年以降毎年 1.0% (2014 年から 2016 年までの算術平均) で上昇するものと想定している。

出典: National Highways Fee (Determination of Rates and Collection) Rules, 2008 及びその後の改訂ルールに基づいて JICA 調査団が算出。

表 9.1.7 卸売物価指数

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017*
89.17	91.27	100.00	108.89	117.67	125.07	129.96	126.41	128.82	130.15

注*: 2017 年の数字は 2014 年から 2016 年までの算術平均。

出典: 世銀のウェブサイト <https://data.worldbank.org/country/india?view=chart>

(4) プロジェクトの費用

プロジェクトによって実際に発生する費用が市場価格で算出される。With-project のケースと Without-project のケースを比較して追加的に発生する費用を計算する。費用は、評価期間全体に渡って年ごとのキャッシュ・アウトフローの形で捉えられる。本件調査において、以下の項目が検討される。

1) 初期費用

初期費用としては、施設や設備の建設費、コンサルティングサービス費が含まれる。また、予備費も含まれるが、プライスエスカレーションは除かれる。

2) 運営維持管理費

毎年支出される、プロジェクトの運営・維持管理の費用が含まれる。プライスエスカレーションは除かれる。

3) 減価償却費

毎年減価償却費として計上される金額は、その時点で実際に外に出ていくものではないため、キャッシュフロー分析としては、費用(アウトフロー)から除外される。

9.2 CPRR のプロジェクト評価（全区間の概略評価による区間別優先度の検討）

9.2.1 EIRR の算出

これまでに算出された経済価格に変換されたプロジェクト費用及び便益に基づいて、キャッシュフロー表により各ケースの EIRR が以下の通り計算されている。

表 9.2.1 各ケースの EIRR

ケース No.	ケースの内容	EIRR
1	区間 4 及び 1 が建設される。	18.13%
2	区間 4 及び 2 が建設される。	19.66%
3	区間 4 及び 3 が建設される。	20.22%
4	区間 4 及び 5 が建設される。	12.82%

出典: JICA 調査団

9.3 CPRR の優先区間（区間 1）プロジェクト評価

9.3.1 区間 1 の整備費用

プロジェクトの費用は 7.2 節で検討した区間 1 の概略事業費を経済コストに変換して用いた。標準変換係数 (Standard Conversion Factor: SCF=0.97) については JICA「IRR 算出マニュアル」に準拠して算出した。

9.3.2 交通量

区間 1 のプロジェクト評価のために、以下の条件で交通量需要予測を実施した。

(a) 交通需要予測手法

- ✓ JICA STRADA を用いた四段階推計法
- ✓ 配分は多段階配分 (5 分割) を用いて計算
- ✓ 車種区分: 7 車種 (2 輪車、乗用車、オートリキシャ、バス、LCV、トラック、MAV)

(b) 料金所設置箇所 (図 9.3.1 参照)

- ✓ 外環状道路 (TNRDC 管理)
- ✓ チェンナイバイパス (NHAI 管理)
- ✓ カタパリ道路の港湾アクセス区間 (エンノール港管理)
- ✓ 内環状道路

(c) 周辺環状道路の条件

- ✓ 設定速度: 70km/h (多車線の混合交通を考慮)
- ✓ 料金所: 西側区間および TPP Link に設置。距離に応じた対距離料金を設定。

<区間 1 (TPP Link は旧線形のケース)>



出典: JICA 調査団

図 9.3.1 周辺環状道路と料金所の位置図

交通量需要予測の結果を表 9.3.1 及び表 9.3.2 に示す。

表 9.3.1 周辺環状道路の交通量推計結果(TPP Link:旧線形、2024年、2030年、2040年)

	Year	2024 (Start of operation)	2030	2040
本線 西側	Daily vehicle (Numbers)	23,314	27,510	34,505
	Daily vehicle (PCU*)	56,657	65,459	80,129
TPP Link	Daily vehicle (Numbers)	19,504	24,891	33,869
	Daily vehicle (PCU*)	41,285	53,909	74,948
本線 東側	Daily vehicle (Numbers)	11,958	17,391	26,447
	Daily vehicle (PCU*)	35,658	50,514	75,273

* Passenger Car Unit

出典: JICA 調査団

表 9.3.2 周辺環状道路の交通量推計結果(TPP Link:新線形、2023年、2030年、2040年)

	Year	2023 (Start of operation)	2030	2040
本線 西側	Daily vehicle (Numbers)	22,937	31,550	43,853
	Daily vehicle (PCU*)	54,592	66,258	82,924
TPP Link	Daily vehicle (Numbers)	16,822	28,929	46,225
	Daily vehicle (PCU*)	34,279	58,021	91,939
本線 東側	Daily vehicle (Numbers)	13,163	22,197	35,101
	Daily vehicle (PCU*)	35,881	57,667	88,789

* Passenger Car Unit

出典: JICA 調査団

9.3.3 EIRR の算出

キャッシュフロー表を表 9.3.3 に示すとおり、EIRR は 13.06%と算出された。割引率を 12%に設定していることから、区間 1 の整備事業は実行可能と判断される。

9.3.4 FIRR の算出

市場価格による費用と料金収入をもとに区間 1 の整備事業の FIRR を算出した。表 9.3.3 に示すキャッシュフロー表のとおり FIRR はマイナスであり、財務的に、すなわちプロジェクト実施主体の観点からは実行可能とは言えない。

第10章 結論と提言

10.1 CPRR 建設事業と市内 ITS 事業の必要性と整備効果

10.1.1 CPRR 建設事業

CPRR 建設事業の必要性と整備効果について、2017年現在の交通状況を考慮のうえ、交通混雑緩和の効果と経済的妥当性を検証し評価した。その結果、CPRR 建設事業はチェンナイ都市圏を構成する環状放射道路網の外郭を形成する環状道路として、通過交通を排除し、産業拠点と広域交通拠点を連絡することによりチェンナイ都市圏の都市環境改善並びに経済発展に大きく寄与する事業であることが確認された。

各区間の将来交通需要と事業費に基づく概略経済分析の結果、周辺環状道路建設事業の EIRR は区間 1:18.1%、区間 2:19.7%、区間 3:20.2%、区間 5:12.8%とそれぞれ算出された。区間 4 については州政府の自己資金により概ね整備が進められており、有償資金協力対象としては上記の経済分析結果に環境社会影響の程度を加えた総合評価を行い下表のような結果となった。

表 10.1.1 優先度検討結果

Criteria		Indicator	Sec.1	Sec.2	Sec.3	Sec.5
1	Effect on Improvement of Traffic Situation	Traffic Volume (pcu/day)	58,324	31,184	89,528	43,282
		SCORE	8	6	9	7
		Reduction in Total Travel Time (vehicle hour)	54,871	45,192	67,494	26,239
		SCORE	8	7	8	5
		Large Vehicle Rate (%)	76	13	25	27
		SCORE	10	4	6	7
2	Magnitude of Environmental and Social Impact	Impact on Reserved Forest and Coastal Regulation Zone	RF: - CRZ: Cat..III	RF: - CRZ: -	RF: 0.28 CRZ: -	RF: 9.95 CRZ: -
		SCORE	7	10	7	5
		Area of Land to be Acquired (ha)	255	188	208	163
		SCORE	5	7	6	7
3	Economic Rationality	EIRR (%)	18.1	19.7	20.2	12.8
		SCORE	7	7	7	5
TOTAL SCORE			45	41	43	36
PRIORITY			1	3	2	4

Source: Land Acquisition Area: STUP's Letter E/14518/149/NJW/GK/0132 dated 11 Aug 2017,
Project Cost: Construction Cost shown in DPR Main Report, P9-3

1st 2nd 3rd

出典: JICA 調査団

なお、TPP Link Road については、旧線形に対し、住民の反対意見が寄せられたことから、HMPD は 2018年 5~6月に代替線形に関する調査を実施し、7月上旬に TPP Road の Minjur 付近~区間 1(本線)間(3.6km)を新たな線形として、州政府にて決定した。代替線形は Minjur 付近にて外環状道路と接続する。

10.2 CPRR 建設事業の内容の妥当性確認

10.2.1 CPRR 建設事業

CPRR 建設事業について、DPR の調査結果および環境関連書類のレビューをおこなったところ、いくつかの項目について問題点が確認された。

(1) 平面線形

平面曲線半径に大きな課題は見当たらないものの、緩和曲線長が十分でない区間があり、これらの区間は改良されることが望ましい。

(2) 縦断線形

全線を通じて縦断勾配は IRC 基準を満足しているものの、縦断曲線長が十分でない区間があり、これらの区間は改良されることが望ましい。

(3) 本線出入口およびサービス道路

CPRR 建設事業では一部の区間を除き、本線道路の両側に 2 方向 2 車線道路が計画されている。この方法では本線入口における平面交差や本線出口における誤進入、衝突の危険性がある。従って、少なくとも本線出入口付近では 1 方向運用とすることを提案する。

(4) 交差点

起点付近の交差点では、将来交通量、特にトレーラーのような大型車の交通量が増加した際に混雑することが予見される。よって、直進交通(南-北)と左折交通(南-西、西-北)および右折交通(西-南、北-西)を分離することが望まれる。

同様に、本線と TPP Link 道路の分岐点となる交差点でも将来の交通混雑が懸念される。交差点の交通容量の拡大のため、左折フリーの導流路を設けることを提案する。

また、終点付近の交差点は、導流島が設置された形状が複雑なラウンドアバウトである。安全性向上のため、交通の交差付近に信号を設置することを提言する。

(5) インターチェンジ

周辺環状道路が国道と交差する 4 ヶ所でインターチェンジ(IC-1~IC-4)が計画されている。

クローバー型インターチェンジである IC-1、IC-2、IC-3 では、本線道路からの左折交通はインターチェンジ手前でサービス道路に出て、サービス道路を経由して交差道路に合流するため、走行時間が増加する上、サービス道路の混雑の原因となる。このため、左折交通のための直結ランプおよびこれらのランプの外側にサービス道路を設置することを推奨する。

また、IC-1、IC-2、IC-3 のループランプの曲線半径は 70m と小さいが、直線との間に緩和曲線が設置されていないため、平面線形、片勾配の摺り付けがスムーズでない。このため、曲線(R=70m: 片勾配 e=4%)と直線の間には緩和曲線を挿入するのが好ましい。

また、これらのインターチェンジでは、ループランプの本線との合分流端間で織り込みが生じる。この区間の本線の車線数は、ランプ(2 車線: 道路幅員 8.6m)が付加され、片側 4 車線(16m)となっている。また、合分流のノーズ間は 230m 確保されている。将来交通量(織り込み交通量および非織り込み交通量)が増加すると、走行速度の低下に起因する渋滞が予想される。従って、本線(3 車線)の外側にランプ幅員(2 車線)を付加し、5 車線(総幅員 19.5m)に拡幅することを推奨する。

IC-2 においては、インターチェンジ起点側のランプターミナル付近の平面曲線半径は 525m と小さい上、片勾配も 5%と大きい。設計速度を 80km/h に低減しているが、その手前の平面曲線半径が大きく(R=1,200m)高速度でランプへ流出することになり、また、流出ノーズ位置の視認性が悪く、危険である。このため、安全性を高めるため、本線設計速度 80km/h に対応するインターチェンジのランプターミナル付近の最小平面曲線半径 R=700m(日本の道路構造令のインターチェンジ基準: 本線の設計速度 80km/h の場合の特別な場合)以上の適用を推奨する。

IC-3 においては、ヒンズー教寺院をさけ NH5 の南東側のループランプを NH5 から離し、非シンメトリ

一な形状としている。このため、NH5 に合分流ノーズ間が短くなり織り込みがしにくく、行き先案内も困難で安全性が低い。このため、NH5 の南側に平行する集散路(V=40km/h)を設置し、そこにランプを接続することを推奨する。

IC-4 は NH45 と鉄道が接近する地域に計画されており、用地上の制約があるため、インターチェンジの型式は高架式ラウンドアバウトが採用されている。ラウンドアバウト内側線の形状は小半径 $R=35\text{m}$ 、大半径 100m の楕円形で、NH45 に平行する方向はノーズ間を長くしている。また、NH45 に接続するランプは ON,Off を分岐し、織り込みの影響を少なくしているがラウンドアバウトの幅員が狭いため、将来大型車が増加すると渋滞が発生することが予想される。このため、ラウンドアバウトの交通容量を増加させるため、左折専用ランプ(1車線)を追加し、左折交通を分離することを推奨する。

(6) 主要橋梁 (MJB)

MJB において、橋梁の端部下部工が混合橋脚(橋脚+補強土壁)にて計画されている箇所と橋台で計画されている箇所がある(Plan&Profile, Drawing より)。混合橋脚はインド国内で多々施工されており、橋台に対してコンクリート規模を低減できることから、地盤に対する重量低減や施工期間の縮減には効果があるものと考えられる。ただし、流水影響を受ける箇所については、護岸浸食や流水に対する護岸保護の観点からは維持管理性に劣ることが懸念されるため、護岸保護及び補強土壁からの背面土への浸水対策を目的として、橋台を設置することを提案する。

(7) 中小橋梁 (MNB)

MNB の多くで支間長が最小スパンの 10m に設定されている。DPR では最小スパンと経済的な RC 床版橋での計画を基本とし、詳細設計時に形式検討を含めた橋梁計画の精度向上を図る方針であると認識しているが、詳細設計時には、支間長を大きくし、橋脚数を減らすことで経済性向上を図る検討、河川内の橋脚を減らすことでの流下能力、施工性向上を図る検討、河川管理者との橋梁計画内容の確認協議を実施する必要がある。

(8) インターチェンジ橋

IC の Drawing には、補強土壁の断面図が記載されているが、上下線の間にもテールアルメが配置される形式となっており、合計 4 面の数量計上されている。一方、IC 以外の橋梁については断面図は無いものの、上下線間には補強土壁を配置しない 2 面施工での数量計上となっている。

- 上下線の離隔は 4m 程度であり、本位置を土工とし、橋梁端部の背面に補強土壁を配置する 2 面施工で経済性にも優れる構造となると考えられる。よって、IC について補強土壁の 2 面施工での計画を提案する。

床版の張出長が非常に大きく、想定される(死荷重、活荷重)に対して十分な耐力を有さない懸念がある。(Drawing での床版張出長は図面読み取りで 4m 程度。)

- 一般に、PC 床版の張出長(輪荷重載荷位置まで)は 3m 内とすることが望ましく張出長の低減を目的とした PC 箱桁の形状見直しを提案する。本箇所は幅員が大きく、3 室箱桁として計画するのがよいと考えられる。あわせて、橋脚の梁幅についても、箱桁の見直しとともに形状の変更を行うことが望まれる。

- 上部工を支持する支点位置が横桁となっており、桁が梁幅を超える構造となっているため、鉛直荷重の確実な支持、桁剛性に対する支点機能の確保等を目的に、梁幅は桁配置位置よりも大きくし、支承は主桁下面とすることを提案する。

(9) ボックスカルパート

DPR (Drawing) において、BOX と BOX 上の擁壁構造との接続が簡易的に一体化された図となっている箇所がある。擁壁上端はガードレール車両の衝突荷重が作用することもあり、下記の点に留意する必要がある。

- 擁壁端部の剛性を確保するとともに、BOX 上では直接基礎として BOX 及び前後の擁壁と分離させる構造がよい。

- 擁壁基部は、防護柵基礎として荷重に対する部材計算・安定計算を行ったうえで、直接基礎として計画するのがよい。

(10) 事業費積算

DPR の Main Report と Volume VIII [Cost estimate]は、記載内容や積算結果の多くに不一致が見られた。このため、本調査においてはより新しい時期に発行された Volume VIII をレビュー対象とした。なお、前述のように Volume VIII の積算内訳に ITS component は含まれていない。

ただし、2017年12月時点で、DPR Volume VI [Rate Analysis]が調査団に提供されておらず、各単価の設定根拠が不明であった。このため、本調査の単価レビューは上記設定根拠の資料を参考にし、単価設定に明らかな誤りがないかを確認することとした。全体の事業費にかかる割合の高い客土や鉄筋などの主要工種に対して、MORTH Standard DATA Book の積算資料を元に単価の積み上げ(2016年時点)を行った。それぞれの単価を比較して DPR の単価設定の妥当性を評価した結果、いずれも大きな乖離がないことから DPR に明らかな誤りはないと判断した。

(11) CPRR 向け ITS

CPRR 向け ITS コンポーネントは DPR の Volume VIII [Cost estimate]に含まれていない。このため、ITS コンポーネントの内容を検討し、DPR に含まれることが必要である。

(12) 事業実施スキーム

HMPD は CPRR の実施スキームは PPP でなく HMPD の実施事業となること、JICA の調達ガイドライン(コンサルタント等の調達ガイドライン(2012年4月))に従うことを表明した。

HMPD は区間 1 事業の実施に際し、JICA の標準入札図書(SBD)を適用することに同意したが、そのうち具体的にどの図書を使用するかは継続して協議していくことになる。

(13) 事業実施スケジュール

JICA と HMPD は、区間 1 に向けた円借款を先行して検討することを確認した。ただし、区間 1 は Northern Port Access Road と TPP Link Road で構成されているが、詳細な調査及び住民協議実施後に、TPP Link Road (旧線形)の建設には社会的合意が形成されていないと判断されたため、影響を最小化すべく、TPP Link Road の南端を約 1.5km 西側に変更した。この代替線形は延長 3.6km で北部の 1.65km は旧線形と共通、南部の 1.95km のみ旧線形から変更となる。線形変更後の TPP Link Road については社会的合意が確認されたため、円借款事業の対象としては、区間 1 の本線(Northern Port Access Road)及び TPP Link Road (線形変更後)となる見込みである。

(14) 運営・維持管理 (O&M)

運営・維持管理については、タミル・ナド州道路・港湾局建設・維持部が担当するとみられている。

CPRR の区間 1、区間 2、及び区間 3 の一部は ティルバルール(Thiruvallur)地域道路課の担当地域である。区間 3 の一部、区間 4 及び区間 5 は、隣接するチェンガルパット(Chengalpattu)地域道路課が担当する地域である。チェンガルパット地域道路課は、CPRR が完成する頃までには性能規定維持管理契約(PBMC)を導入するとみられるが、導入が遅れた場合には従来の単年度運営・維持管理契約で実施することになる。

ティルバルール(Thiruvallur)地域道路課の組織体制は、地域エンジニアの下に 6 人の地域エンジニア補佐があり、その下に 8 人のエンジニア補がいる。この地域道路課が CPRR の維持管理・巡回・交通管制を O&M コントラクターに、性能規定維持管理契約で発注する。区間 1 については料金徴収の計画があり、それを実施する場合は、同様に料金收受業務は TOLL コントラクターへ発注する。現場事務所は、地域エンジニア 1 か所と地域エンジニア補佐 6 か所があり、大規模プロジェクト以外の道路建設工事と地域内の州道及び主要地域道の維持管理作業を担当している。

(15) 環境社会配慮

HMPD は JICA 環境社会配慮ガイドライン(2010年4月)に従って環境社会配慮を行うことに合意した。