

インド国チェンナイ地下鉄建設事業
フェーズ2（第一期）（有償資金協力）
環境レビュー

日時 平成29年12月11日（月）14：00～16：42

場所 JICA本部 111会議室

（独）国際協力機構

助言委員（敬称略）

石田 健一 東京大学 大気海洋研究所 海洋生命科学部門 行動生態計測分野
助教

鈴木 孜 元アークコーポレーション株式会社 技術部長

谷本 寿男 社会福祉法人 共働学舎 顧問（元恵泉女学園大学 人間社会学部国
際社会学科 教授）

原嶋 洋平 拓殖大学 国際学部 教授

JICA

<事業主管部>

須之内 龍彦 南アジア部南アジア第一課 企画役

加賀谷 碧 南アジア部南アジア第一課

<事務局>

永井 進介 審査部 環境社会配慮審査課 課長

宮中 康江 審査部 環境社会配慮審査課兼監理課

オブザーバー

<調査団>

城間 さわ 日本工営株式会社

インド国チェンナイ地下鉄建設事業フェーズ2（第一期）
（有償資金協力）
環境レビュー ワーキンググループの論点

本ワーキンググループにおける論点は以下の通り。

1. 本事業におけるステークホルダー協議について

チェンナイ交通公社（以下、CMRL）が実施したステークホルダー協議の参加者について、社会的合意が形成されるために協議の質と量が十分であったかの確認を行うよう助言委員よりコメントがあった。

これに対し、JICA より、CMRL は社会経済調査の結果を元に、所得層ごとに事業対象地域を類型化し、全ての所得階層の人が含まれるようステークホルダー開催地域を選定し、2年間で計15か所にて協議を開催したと説明がなされた。続けて、CMRL は本事業の被影響住民1,004世帯に対し、個別訪問に基づいたセンサス調査を実施し、被影響住民に事業概要、環境社会影響、補償方針等を説明した上で、事業実施に特段の反対がないことを確認していることから、EIAにおける協議の質と量は十分であり、社会的合意が形成されていると判断されるとの説明が加えられた。さらに詳細設計段階においては、詳細設計のアライメントに基づき、改めてセンサス調査、ステークホルダー協議を行い、女性や子ども等の社会的弱者を対象とした小規模なフォーカスグループディスカッション等個別の声を拾い上げられる形での協議も開催するよう、審査時にJICAよりCMRLに申し入れる旨の説明もなされた。

以 上

インド国チェンナイ地下鉄建設事業フェーズ2（第一期）

（有償資金協力）

環境レビュー

NO.	該当ページ	事前質問（質）・コメント（コ）	委員名	回答
【全体事項】				
1.		乗車料金の設定金額について、沿線の住民の所得水準や要望を考慮して設定するよう提案すること（本事業によってステークホルダーの移動コストが著しく高まり、事実上利便性を損なうことがないようにしてほしい）。（コ）	原嶋委員	実施機関（以下、「CMRL」という）に確認したところ、フェーズ1の料金体系は沿線住民の所得水準や要望を考慮して設定しており、フェーズ2はフェーズ1の料金体系にインフレ率を考慮して検証され、基本的にはフェーズ1と同様の料金体系となると想定されます。従って、現行のメトロ料金との格差はなく、利用者への利便性の高い移動手段を提供できると考えています。
2.	EIA3.3.1	地下水資源への依存が大きいかかわらず、地下水量に関する記述がない。沿線近傍の住民の井戸利用実態を含めて、井戸の水位、水質だけでなくトンネルの掘削深度、帯水層の深度、地下水量についての知見が必要と考えます。（コ）	鈴木委員	地下水量についてEIAの調査の中で調査されていませんが、市民への家庭用水は上下水道局（Metro Water）から水道管を通して提供され、供給される水の約70%が地下水であることから、地下水使用量は58,100万リットル/日と推定されます。なお、本件のトンネルの掘削深度は約15mで、地下水の帯水層の深度は地表下3m～6mの所にあります。地下ボーリング調査の結果、帯水層の下に岩盤層があることが確認されております。トンネル及び駅舎の工事にはフェーズ1で実績のある止水性の高い工法が採用されるため、地下水の低下の懸念は非常に少ないと考えられます。なお、確認のために地下水位のモニタリングを行うことになっています。地下鉄沿線では家庭用水として井戸を使用している家庭もあり、CMRLはこれらの井戸への影響を確認するため、18か所の観測井戸を通して地下水のモニタリングを行うことになっています。
3.	EIA4.5.4	トンネルの掘削深度、断面積、帯水層の位置が不明。掘削残土が269万m ³ となっているが、適法な	鈴木委員	トンネルの掘削深度、帯水層の深度は回答2の通りです。また、トンネルの断面積は、32m ² を想定しています。

NO.	該当ページ	事前質問（質）・コメント（コ）	委員名	回答
		処分先、残土運搬方法について記載する。（コ）		CMRLに確認したところ、残土はCMRLが州政府の許可を得た上で、使われなくなった郊外の採石場跡、及びフェーズ1でも利用した環境許可取得済みの Seekarayapuram, Kodangaiyur, Threermali等低地へ埋め立て用としてダンプトラックで運搬します。なお、昼間は交通渋滞を伴うため、工事期間と交通への影響期間の双方の極小化も念頭に置き、騒音等にも配慮しつつ、夜間の運搬を最大限に行うことをCMRLに働きかけます。
【代替案の検討】				
【スコーピングマトリクス】				
【環境配慮】（汚染対策、自然環境等）				
4.	EIA 4.2	Mylaporeのエリアは、考古学的なモニュメントに該当しないのか。（質）	原嶋委員	Mylapore のエリアには、Kapaleeshwarar Temple 等、ヒンズー教の古い寺院が存在しますが、考古学的なモニュメントの指定は受けていません。また、本事業ルートは寺院とは約 200m 以上離れています。 EIA 3.7 Archaeological Sites or Monuments には、“沿線には考古学的なモニュメント等はない”と示されています。
5.	EIA 6.6	コントラクターの有害廃棄物管理について、CMRLの関与（監督）のあり方について記述すること。（コ）	原嶋委員	危険物には機器のメンテナンスに伴い発生するエンジンオイル、油圧オイル、廃油、使用済み/洗浄オイル、酸/アルカリ入りの使用済みバッテリー、使用済み溶剤等があります。 コントラクターは危険廃棄物にラベルを貼り、記録し、漏れない容器に所定の保存期間を超えぬよう適切な保管を行なった後、搬出されます。 CMRLはこの作業を監督し、コントラクターからの報告受けます。なお、危険物廃棄は認定された業者が行います。
6.	EIA 6.4	植樹計画において、コストだけでなく、植生等への配慮についても記述すること。（コ）	原嶋委員	CMRL に確認したところ、タミル・ナド州の森林局が、植樹に先立ち、植生の連続性等専門的な見地からチェンナイの在来種を選定する予定です。 タミル・ナド州では、宮脇方式に基づき、土地本来の「潜在自然植生」の樹種群を中心に、多数の種類を混ぜて植樹する混植・密植型植樹を行っております。

NO.	該当ページ	事前質問（質）・コメント（コ）	委員名	回答
7.		洪水対策については、どこの箇所而言及されているか。（質）	原嶋委員	洪水対策について、EIA では Table 3.1 Scoping Matrix と 3.3.2 Drainage に記載されています。 なお、フェーズ1 では、洪水対策としてメトロへの出入り口等の開口部は 50 年確率で計算し、更に 50cm の余裕高さを持つようにしています。これにより、平坦な駅では周辺より開口部が 1.2m 高くなります。フェーズ1 雨水が流入したことはなく、フェーズ2 でも同様の洪水対策が実施されると想定されます。
8.	EIA 4.7、 6.14	供用開始後の環境影響項目として歩行者・交通滞を挙げているが、環境管理計画ではこれについてだけ記述がない。駅周辺の渋滞影響への対策について記述すること。（コ）	原嶋委員	ご指摘及び環境影響評価を踏まえ、環境管理計画に渋滞対策を加え、駅での渋滞対策として以下の通り加えるよう、CMRL に働きかけます。 <input type="checkbox"/> 歩行者:大勢による移動が通勤・通学のピーク時には起きるので、歩行者通路、スカイウォーク、地下道、歩行者用陸橋等を設ける <input type="checkbox"/> 交通分散施設: 道路の円滑な交通流が妨げられないよう、乗降客と通行車両の利便性の面から影響低減案を策定する <input type="checkbox"/> 乗車・降車・駐車区域: 乗降客が直接駅に入れるような歩行者専用通路、地下道を設ける
9.	EIA 0.3.5. Table 7.1	木の伐採。Afforestation。afforestation sites はどこになるのでしょうか。（質）	石田委員	CMRL に確認したところ、代替植林地はタミル・ナド州の森林局が指定する市内の場所を予定しております。予定地の条件は； ① 家畜等が若葉を食べない ② 将来、伐採が起きない であり、現在、十分な移植面積が確保される Madhavaram 車両基地内の他、市内の病院、学校等での代替植林を計画しています。
10.	EIA 7.2.1.	Ecological monitoring of trees について。建設工事中に年4回レビューが行われるそうですが、供用後のレビューも引き続き行っていただきたいところです。（コ）	石田委員	CMRL に確認したところ、Ecological monitoring of trees については、州森林局が供用後も植林状況のモニタリングを実施する予定です。
11.	EIA 6.2. 1.1.	予定植林面積を賄うだけの在来種の入手は可能ですか。また、その選定はどのように行われますか。（質）	石田委員	タミル・ナド州森林局では、代償植林のための苗木を栽培しており、同部予定植林面積を賄うだけの在来種の入手は可能です。なお、タミル・ナド州の森林局が専門的な見地からチェンナイの在来種を選定します。植樹方法については、質問6

NO.	該当ページ	事前質問（質）・コメント（コ）	委員名	回答
	0.6.1compensatory afforestation			の回答に記載しております。
12.	EIA 3.6.2、6.5.	樹木の現状と緩和策には言及されていますが、動物相に対しては言及がほとんどありません。哺乳類の名前が挙げてありますが、それらが工事によって生息場所を追われるのかどうか、影響がどうであるのかについても言及してください。（コ）	石田委員	本沿線は開発済み区域であり、動物相はコウモリ、マングース、リス類、ネズミ類、サル類等貧弱です。しかし、3号線の PTC Colony～Okkiyampet Bus Terminal 周辺の湿地帯で、鳥類が確認されています。営巣地とは離れており、餌取り場に使われているようです。同湿地周辺は住宅地に囲まれており、本事業のルートから 2km 離れているため、工事による影響は想定されないと考えております。この生態系は、州森林局がモニタリングを行っていることから、今後事業実施段階で影響が確認される場合、モニタリング及び緩和策を実施する旨 CMRL に申し入れる予定です。
13.	EIA 3.24	図 3.6 森林被覆図では車両基地との関係が不明。植被でいえば waste land の比率が高いが森林を避けることは出来なかったのか？（コ）	鈴木委員	車両基地の位置と植被については、EIA の図 2.1 を参照してください。同図の上方に車両基地があります。植被に関し、フェーズ 2 の 3 号線、5 号線とも開発済み地区は通過しますが、森林部分は通過していません。
14.	レビュー方針 3.2)	補償植栽用地の権原を確認して、将来的に植栽用地としての持続性の保証は？（コ）	鈴木委員	事前質問 11 の回答でも記載した通り、タミル・ナド州では、宮脇方式に基づき、土地本来の「潜在自然植生」の樹種群を中心に、多数の種類を混ぜて植樹する混植・密植型植樹を行っております。また、植栽用地は、車両基地内の他、学校や病院等公共施設内の敷地を予定していることから、植栽用地として保証されております。
15.	レビュー方針 3.3) 水象	レビュー方針で言う洪水対策は EIA3.9 No.32 の洪水対策ではないですか？地下水位の変動とは違うのではないですか？洪水常襲地帯の地下鉄建設の洪水対策の具体案はどうなっていますか？（質）	鈴木委員	本項では、水象として、地下水位の変動及び洪水対策について記載しております。確認済み事項に EIA3.9 の洪水対策を次のように加えます。「地下鉄工事に際し、洪水、サイクロン等の影響により工事現場周辺の水位が高くなった場合には、必要な対策を講じる。」洪水対策については、質問 7 の回答に記載しております。

NO.	該当ページ	事前質問（質）・コメント（コ）	委員名	回答
16.	環境レビュー 一方針 3p.	3. 自然環境の3) 水象に書かれている「地下工事に際し、工事現場周辺の地下水位をモニタリングし、異常が確認された場合」における異常な状態とは具体的にどのような状態を示すのか。(質)	谷本委員	“異常”とは短時間で水位が急激に低下することを表しています。沿線には3号線に6か所、5号線に2か所の観測井戸を設け、各井戸の水位はベースラインとして収集されています。水位に急激な変化が発生した場合（工事中の場合は急激な水位低下）は、トンネル内部、または地下駅内への異常出水を伴い、出水を止めて地盤沈下を防止することが急務となります。
17.	EIA 3.24p	4.5.4 (Muck Disposal) で、地下部分の掘削などで発生する大量の掘削土 (4.06Mm ³) の内、Depotでの盛土に使われるのは1.37Mm ³ に過ぎず、残りの2.69Mm ³ は住民移転を発生させない土地での廃棄となっている。従って、本事業で発生する大量の建設残土の廃棄が自然社会環境面から問題なく行われるように実施機関に申し入れを行うこと。(コ)	谷本委員	CMRL に確認したところ、大量の建設残土の処分について、コントラクターはタミル・ナド州の許認可取得済みの処分場にて廃棄する予定です。なお、処分地としては、郊外の採石場跡、または埋め立て用に Seekarayapuram, Kodangaiyur, Threermali 等の低地等が想定されております。
18.	EIA 6.15p	6.2.3.5 (Management Plan for Depot) では、Madhavaram Depot において Green Belt Development の構想があるが、具体的にどのような内容であるかを実施機関に確認すること。(コ)	谷本委員	本車両基地予定地はチェンナイ市北部の郊外にある乳牛飼育用の牧草地です。周辺は急激な開発は行われておらず、緑の多い地区です。車両基地内は本件によって伐採される木の代替植林地としての機能も持ち合わせます。Green Belt Development とは代替植林地も車両基地計画に取り込むことにより、CO ₂ の削減・酸素の生成と景観美を伴う基地配置計画を策定することを意味しています。
【社会配慮】 (住民移転、生活・生計、文化遺産、景観、少数民族、先住民族、労働環境等)				
19.	EIA 4.3-4.7	ステークホルダー協議において、「既存の構築物とビジネス（商売）への影響」について懸念が多く表明されている。(振動について若干記述するがあるが) 住民が懸念するこの影響の内容と対応策について具体的に記述してほしい。(コ)	原嶋委員	「既存の構築物への影響」に関し、振動による影響が考えられますが、フェーズ2の地下駅建設には、フェーズ1と同様に無振動・低騒音で山留壁が施工できる連続地中壁工法、橋脚も無振動・低騒音で施工できる現場打ち杭工法を採用することで、懸念される既存構築物への影響は発生しません。また、ステークホルダー協議で懸念されている「ビジネス（商売）への影響」は工事によって交通渋滞及び建物へのアクセスの問題が発生することが挙げられます。地下駅建設時には一時的な道路閉鎖を伴い、代替の迂回路を確保してから閉

NO.	該当ページ	事前質問（質）・コメント（コ）	委員名	回答
				<p>鎖を行い、交通流を確保してビジネスへの影響の最小化を図る他、沿道住民用のアクセス道路を確保します。フェーズ1でも同様の対応が行われております。具体的には、①一時的な期間、覆工（交通流の確保と掘削用の作業台）作を行い、その後、②一方通行の交通流と迂回路を併用しながら駅建設を行い、③駅舎の地下部分の完成後に覆工を撤去して舗装復旧が行なわれます。</p>
20.	SIA 38	<p>ステークホルダー協議で話題になった Purasaiwalkamにおける補償問題について説明してほしい。（質）</p>	原嶋委員	<p>CMRLに確認したところ、Purasaiwalkamにおける補償問題とは、フェーズ1建設時に地盤沈下により発生した工事事務に対する補償のことです。どのような点が問題になったかについては審査時に確認いたします。</p> <p>なお、CMRLが調査したところ、路線に沿い、地中には過去に実施した工事によってできたと思われる空隙部が所々発見されました。CMRLには本事業で同種の事故を防止するため、施工前に音波探査を行い、空隙部の有無の確認を行うよう提案します。</p>
21.	SIA	<p>RAPの外部モニタリングについては、どこの箇所と言及されているか。（質）</p>	原嶋委員	<p>RAPの外部モニタリングについて、SIAのP71, 72の9.3 Independent Evaluationに記載されております。</p>
22.	SIA 0.6.2.、6.2.2.7.	<p>Disaster managementにかかる訓練はエンジニアと管理職向けようですが、ワーカーやレイバーへの訓練はどのようなのでしょうか。それは safety of labor (6.2.2.7)での訓練項目に含まれているということでしょうか。（質）</p>	石田委員	<p>6.3 Disaster managementはメトロ運行時に災害が発生した場合の対応が述べてあります。ワーカー、レイバーへの安全管理は施工業者の責務であり、災害時の訓練項目も含まれており、その実施費用は請負金額に含まれています。CMRLはProject Implementation Unit（工事局）を設置して、施工業者の行う安全・教育を監理します。</p>
23.	EIA scoping matrix No.27 of Chapter 3	<p>工事中の School commuting roadの確保、供用時の通学路の安全確保について確認してほしいと思います。（コ）</p>	石田委員	<p>50キロの沿線上には、およそ100箇所の学校が存在します。（配布資料①）工事区域が通学路に重なる箇所については、迂回路による通学路の確保と交通安全について環境緩和策に含め、適切な対応がなされるようCMRLに働きかけます。</p> <p>フェーズ1でも通学路の安全確保は工事中の優先事項として問題なく対応されており、フェーズ2でも同様に対応されるよう、環境社会管理計画（ESMP）に記載するようCMRLに働きかけます。</p>

NO.	該当ページ	事前質問（質）・コメント（コ）	委員名	回答
24.	SIA 3.2.9.	移転につき調査した家族のうちその9割は現在の地区から離れたくない、という希望を表明しています。それらの人々の要望をなるべくくみ取れる事業の実施プロセスを確保していただくことにも力を注いでいくことはできませんでしょうか。（質）	石田委員	CMRL に対し移転対象住民への意向を最大限尊重し、近場での移転地確保、PAPs の生計手段回復計画を実施するよう、審査時に申し入れます。なお、住民移転計画では、移転対象住民が建物の金銭補償と移転先の提供が選択できるような補償方針が作成されていますが、上記が実施されるよう CMRL に審査にて申し入れます。
25.	環境レビュー方針 4p.	4.社会環境の2) 補償方針では「非合法居住者及び商業者は、建物に関し金銭補償を受ける」と記載があるが、では、路上での非合法商業者（ベンダー）は補償の対象とはならないのか。SIA では明確に書かれていないのではないのか。（質）	谷本委員	本事業において、路上での非合法商業者も補償の対象である旨 CMRL に確認しており、その内容は SIA 8.2 Cost Estimate for R&R の Table 8.1 Compensation for Non-Titleholder の N 項と O 項に示しています。
26.	EIA 3.24p	3.6.1 Forest で記載のある Guindy National Park と本事業地（Corridor 3 および Corridor 3）との位置関係を図で示されたい。（コ）	谷本委員	配布資料②の通りです。Guindy National Park は、3号線からは約1km西にあり、周囲を住宅街に囲まれた面積2.70km ² 程の国立公園で、市民の憩いの場所となっております。本公園はインド国森林法に基づき、過去の禁猟地指定域を市民へのリクレーションの提供を目的とし国立公園として制定されております。野生動物・貴重種の自生等は確認されておられません。
【ステークホルダー協議・情報公開】				
27.	SIA 30-	ステークホルダー協議について、ステークホルダーの選定方法と開催通知の方法を記述すること。（コ）	原嶋委員	ステークホルダー協議は沿線の15か所で、CMRL が開催数日前に現地で開催通知を行い、参加が可能との回答を得た人々を対象に協議を行いました。ステークホルダーの選定は、ルート上で営業活動を行う商業従事者、女性、不法占拠者、キオスク所有者等に呼びかけ行いました。詳細は審査にて確認いたします。
28.	SIA Table 4.1.	各開催場における public consultation では、参加者数がそれほど多くないと思います。そのような人数でそれぞれの地区の意見を十分に抽出できているのでしょうか。（質）	石田委員	本事業のステークホルダー協議の開催地は、社会経済調査の結果を元に、所得層ごとに類型化し、選択されています。また、全数センサス調査を実施し、個別訪問の際に PAPs に事業概要等について説明を行っております。更に、住民移転や経済的移転の影響を受ける駅の内、影響世帯数が多い駅等について、追加的なステ

NO.	該当ページ	事前質問（質）・コメント（コ）	委員名	回答
				<p>ークホルダー協議を開催していることから、それぞれの地区の意見は、十分に抽出されていると考えられます。今後、詳細設計段階に、事業の詳細計画、詳細な補償方針の説明を目的としたステークホルダー協議が開催される予定です。</p>
29.	SIA 4.Public consultation and participation	<p>女性、子供の意見が十分に抽出できているのか当該機関に確認してください。不十分だと思われる場合は、女性や子供の意見を聞き取る機会を十分に設けて必要に応じて計画にその意見を反映するよう、当該機関に対して促してください。（コ）</p>	石田 委員	<p>CMRL に確認したところ、インドでは家父長制度が強いため、ステークホルダー協議には男性が出席する傾向が強いです。全数センサス調査を実施した際、個別訪問にて女性にもヒアリングを行った旨 CMRL に確認をしております。実施済みのステークホルダー協議も女性、子供の参加率は高くはなかったことから、詳細設計段階において、彼らを対象とした小規模なフォーカス・グループ・ディスカッション（以下、FGD）の開催するよう、CMRL に申し入れ、FGD で提案された意見を駅、車両の設備に、また運行に活用されるよう申し入れます。</p> <p>なお、CMRL に確認したところ、フェーズ 1 では、詳細設計段階のステークホルダー協議で女性の積極的な参加が確認されております。また、フェーズ 1 で運行中の区間では、女性専用車両や優先席が設けられている他、女性・子供用に手すりを低い位置に設置する等の配慮を行っており、女性・子供乗客の安全対策に努めております。</p>
30.	SIA 38p ~	<p>Table 4.1: Summary of Public Consultation によれば、参加者から多種多様な要望や意見が提示されているが、このような要望・意見に対して、Public Consultation の場では、どのような対応・回答が示されたのか。</p> <p>今後に行われる Public Consultation などの場において、参加者から出された要望や意見に対して、出来る限りその場で回答を行い、要望や意見のみならず回答なども記録に残すように実施機関に申し入れを行うこと。（質・コ）</p>	谷本 委員	<p>CMRL に確認したところ、ステークホルダー協議で出た参加者からの要望や意見に対し、CMRL はその場で追加的な説明や回答を行ったということです。ステークホルダー協議中に行った CMRL からの回答内容については審査で確認します。</p> <p>なお、今後行われるステークホルダー協議については、回答も議事録に残すよう CMRL に申し入れを行います。</p>
【その他】				

NO.	該当ページ	事前質問（質）・コメント（コ）	委員名	回答
31.	EIA3. 3.3 水質	環境レビューにもさらりと触れられているが、水銀・鉛などで地下水が水質基準を越えているが、対策の提言は特にしないのですか？（コ）	鈴木委員	市内中心部の地下水は汚染が進行しており、直接飲料用としては使用されていません。現在、給水はチェンナイ上下水道局（Metro Water）が所轄しており、同局からは家庭用水用に処理した水を一日に 83,000 万リットルが市民に提供されています。この他、88,000 万リットルが Minjuur 淡水化プラントから、50,000 万リットルが Krishna から、10,000 万リットルを Nemeli 淡水化プラントから、18,000 万リットルが Veeranam 水槽から提供されています。そのため、本事業に伴う更なる水質悪化が生じないような緩和策の確認とモニタリングの実施については、CMRL とも確認を行っております。
32.	環境レビュー 一方針 3p.	2 汚染対策の 3) 廃棄物にある土質試験は、土壌試験ではないか。（コ）	谷本委員	ご指摘の通り、土壌試験に訂正します。