

概略設計図

平面図、縦断図、標準横断図、橋梁一般図を以下に添付する。



图 3-2-13 平面图 (1)

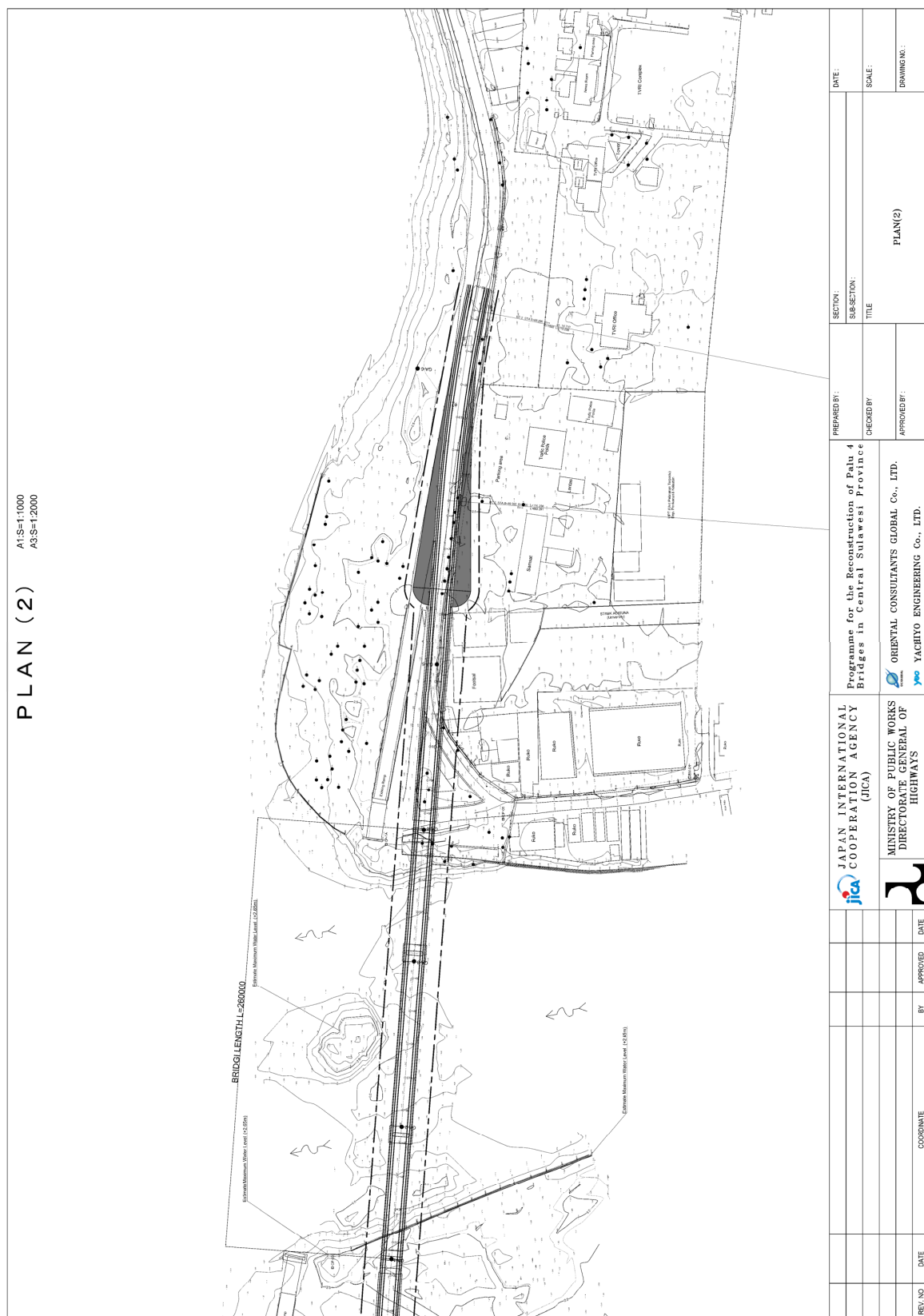
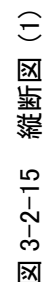


图 3-2-14 平面图 (2)



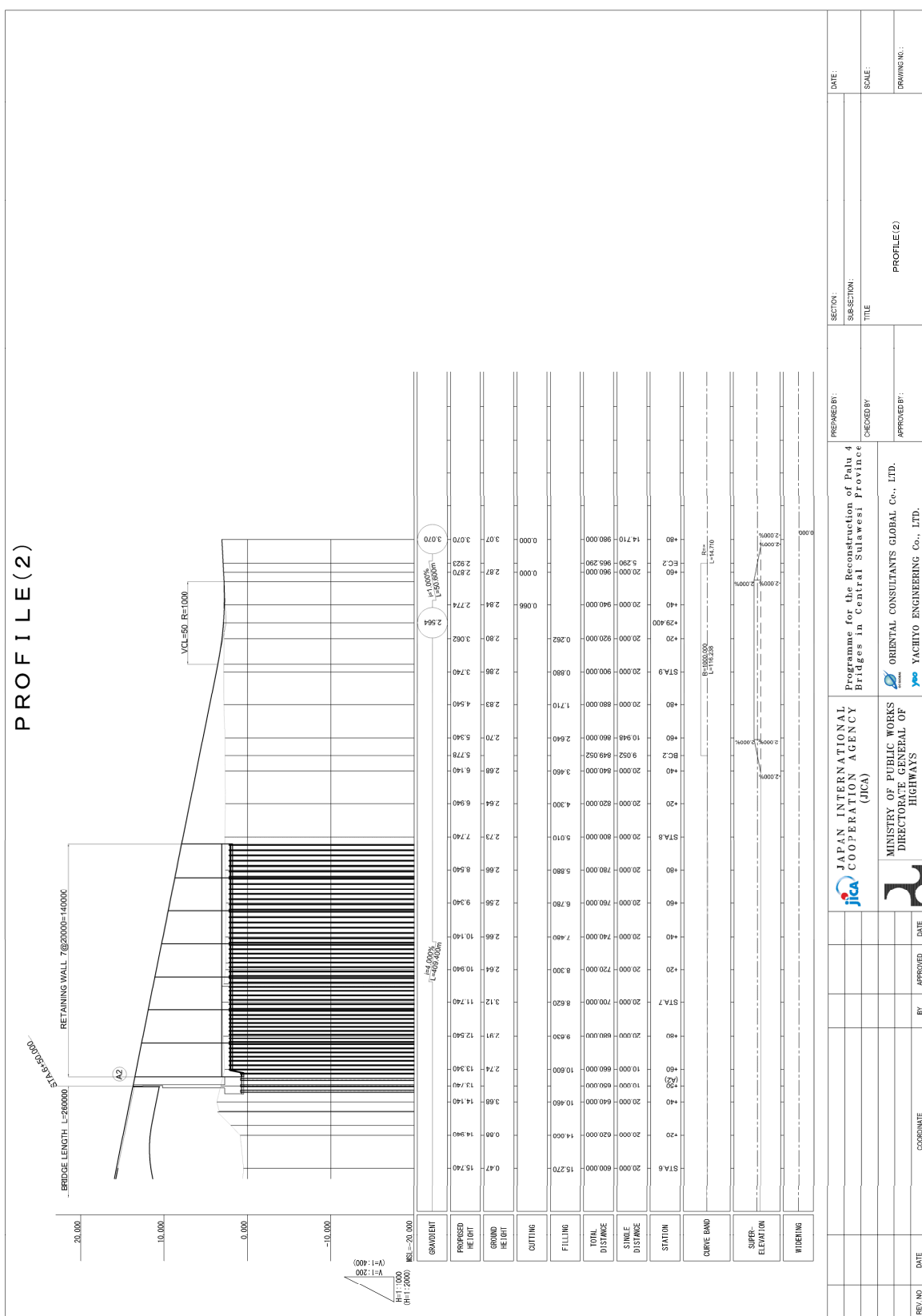
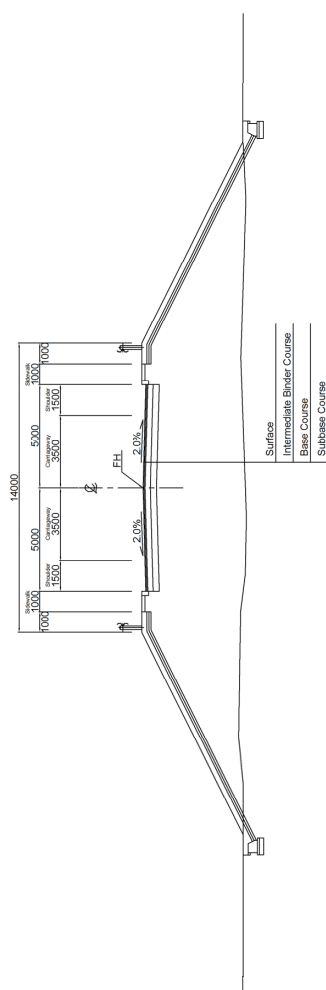


图 3-2-16 縱断面 (2)

EARTH WORK S=1/100



BRIDGE

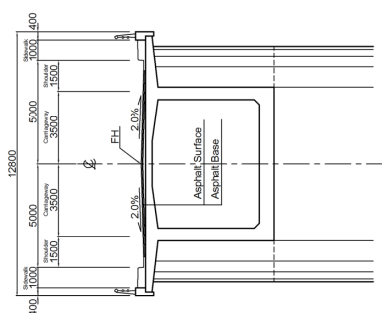
[illegible]

図 3-2-17 標準横断面 (1)

TYPICAL CROSS SECTION (2)

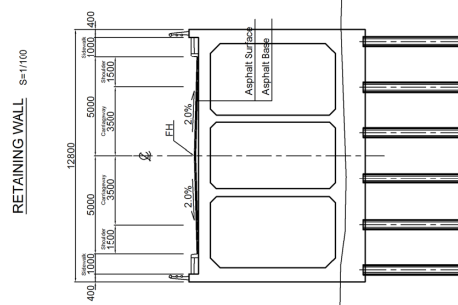
[illegible]

図3-2-18 標準横断面(2)



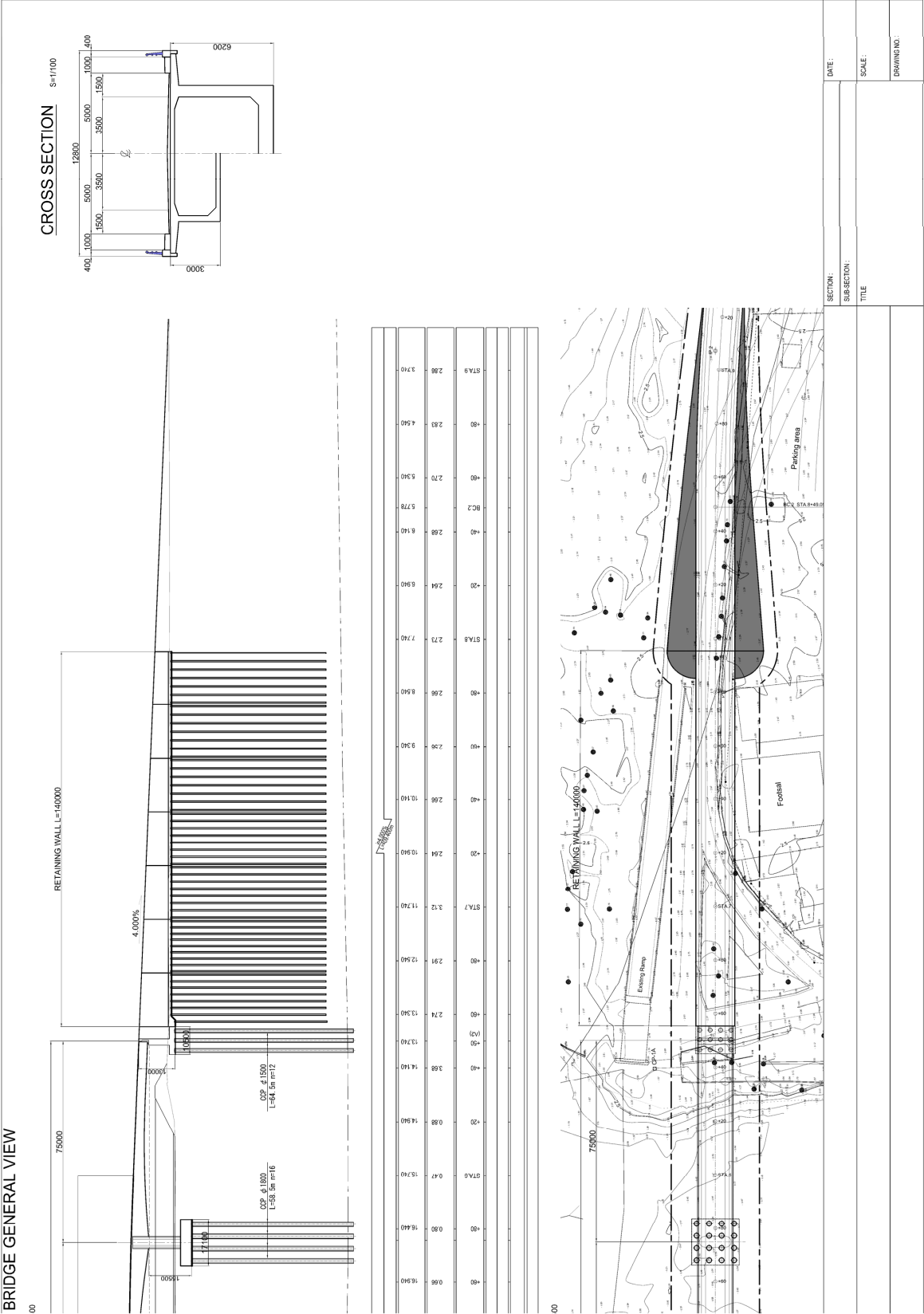


図 3-2-20 橋梁一般図 (2)

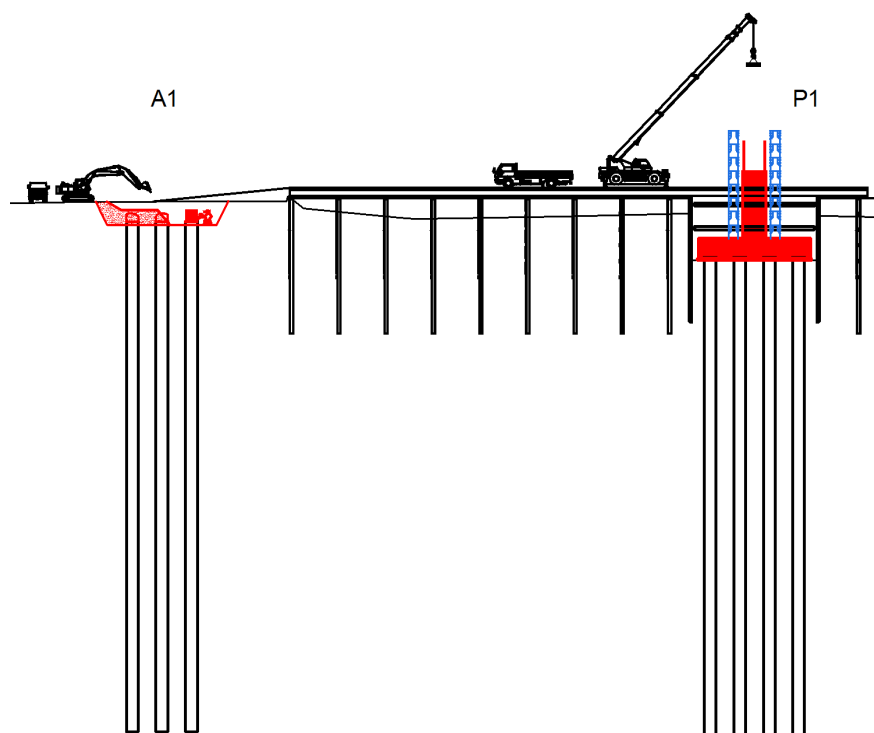
3-2-4 施工計画

3-2-4-1 施工方針

パル第四橋は、パル川河口部の潮位の影響を大きく受ける区域であり、干満差が約 2.8m（水深 0.5m～3.3m）の水上施工となる。橋梁工事の施工方針を以下に記載する。

(1) 橋梁下部工（橋台・橋脚工事）

橋台工事は、陸上工事となるため、自立式土留め工あるいは素掘り掘削での一般的な構造物工事となる。橋脚工事は水上施工となり、杭基礎・躯体工事において栈橋施工とする。なお、橋脚の土留め工は水中部となり、1 日の干満差 2.8m の水位の影響を考慮する必要がある。

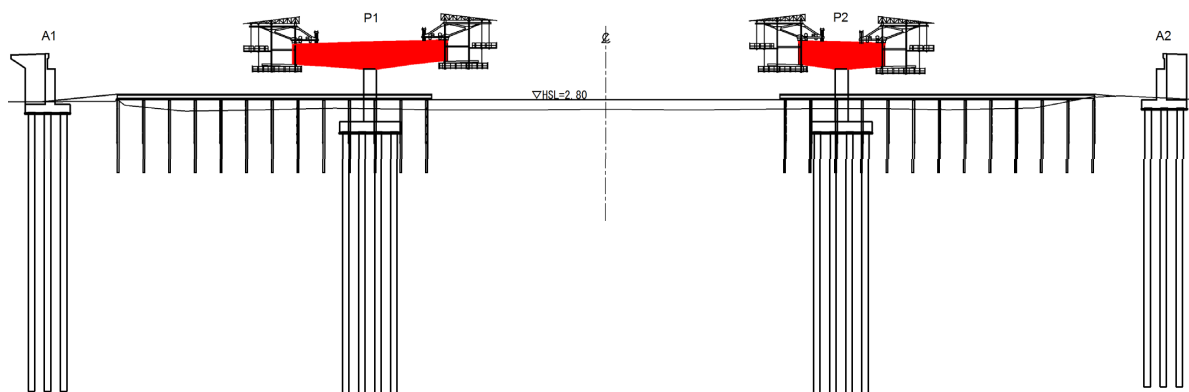


出典：JICA 調査団

図 3-2-21 橋台・橋脚施工部

(2) 橋梁上部工（3 径間連続 PC 箱桁橋（変断面））

橋梁上部工は、水上部となるため構台を構築しての支保工施工は不経済であり、かつ施工期間が長くなることから、P1・P2 橋脚を利用して張出し施工を採用することが有利となる。資材の供給は工事用栈橋を使用する。



出典：JICA 調査団

図 3-2-22 上部工施工図

3-2-4-2 施工上の留意事項

(1) 施工工期

「イ」国政府から早期の工事完成を求められているため、右岸及び左岸から同時に施工を行う必要がある。施工工期については、図 3-2-23 に示すとおり現時点において 20 ヶ月と想定している。但し、地質調査が完了していない現時点における想定のため、詳細設計において変更される可能性がある。

項目	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
準備工・仮栈橋工	4.0																				
基礎工・下部工	6.0																				
上部工	8.0																				
橋面工・片付工	4.0																				

出典：JICA 調査団

図 3-2-23 施工工期

(2) 水上施工

橋脚工事の土留め工は、施工箇所がパル川の河口部のため、潮位の影響を受け水深が 0.5m～3.3m に変化することに留意する必要がある。

(3) アプローチ道路部

アプローチ道路部は、盛土高が 0m～11m となり、比較的軟弱な地盤であることが想定される。地質調査完了後、結果に応じて基礎構造の沈下対策等を検討する。

(4) 施工箇所の特性

施工箇所はスラウェシ島であり、大型特殊建設機械はジャワ島もしくは第三国からの調達が必要であり、輸送に係る施工工期への影響に留意する必要がある。また、一般作業員はスラウェシ島での確保が可能であるが、特殊技能工はジャワ島もしくは第三国からの調達となる。

3-2-4-3 施工区分

本プロジェクトを、日本の無償資金協力で実施する場合、日本側と「イ」国側の施工に関する事業負担区分は以下のとおりである。

(1) 日本側負担分

- ① 日本あるいは第三国からの荷揚港までの資機材輸送
- ② 「イ」国荷揚港あるいは資機材調達先からサイトまでの陸送
- ③ 設計図に示される崩壊斜面对策工、道路復旧工の建設
- ④ 建設工事に伴う作業基地、作業場、キャンプの建設と撤去
- ⑤ 建設工事に必要な資機材、労務の調達
- ⑥ 建設工事に必要な工事管理業務
- ⑦ 事業実施に必要なコンサルタント業務

(2) 「イ」国側負担分

- ① 本プロジェクト実施に伴う必要な用地の取得・補償、用地内公共施設・障害物の移設手続及び移設工事
- ② 施設設置に係る関係機関との調整、許認可。特に、DHR との合意
- ③ 銀行取り決めに基づく、日本の銀行に対する A/P 通知、手数料の支払い
- ④ 港で荷揚げされる製品の関税の免除及び通関手数料の免除
- ⑤ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務に課される関税、国内税、付加価値税の支払いを日本人に対して免除すること
- ⑥ サイト近傍までの電気、水道、排水、その他施設移設。設置に係る関係機関との調整、許認可、照明・信号施設への電源供給など
- ⑦ 日本側改修区間以外の維持管理区間の道路保全
- ⑧ 日本側建設工事完了後、必要に応じて既存道路の改修工事
- ⑨ 本無償資金協力で建設される施設の適切な使用と維持管理
- ⑩ 本無償資金協力で賄われる経費以外の施設建設に必要な経費を負担

3-2-4-4 施工監理計画

本プロジェクトの実施にあたっては、まず日本及び「イ」国両政府間で、本プロジェクトの無償資金協力に係る交換公文（E/N）、JICA と「イ」国政府間で贈与契約（G/A）の締結が行われ、これらの締結後、コンサルタントは JICA より発出される推薦状をもとに、「イ」国の実施機関である“Ministry of Public Works and Housing（以下、PU）”と実施設計、入札補助業務及び施工監理に係るコンサルタント業務契約を結ぶ。コンサルタント契約に含まれる内容は以下のとおりである。

(1) 入札図書の作成

本調査報告書の結果に基づき、入札契約図書の作成を行い PU の承認を得る。入札契約に含まれる内容は以下のとおりである。

- 設計図・数量
- 入札指示書、工事契約書（案）、技術仕様書

(2) 工事入札補助の実施

コンサルタントは、PU が実施する工事入札を補佐する。入札補助の業務内容は以下のとおりである。

- 入札公示
- 事前資格審査
- 入札評価
- 契約交渉

(3) 施工監理

JICA による工事契約の認証を受け、コンサルタントは工事業者に対し、工事着工命令の発行を行い、施工監理業務に着手する。施工監理業務では、工事進捗状況を PU、現地日本大使館等に直接報告するとともに、施工業者には作業進捗状況、品質、安全、支払いに係る事務行為及び技術的に工事に関する改善策の提案などの業務を行う。

また、必要に応じて JICA、現地日本大使館及び「イ」国政府との調整・協議を行う。主な業務内容は表 3-2-18 のとおりである。

表 3-2-18 施工監理計画（案）

整理項目	業務内容
① 施工計画・施工図承認	施工業者より提出される施工計画書、工程表、施工図が契約書、契約図面、仕様書等に適合しているか否かを照査して承認する。
② 工程監理	施工業者より工事の進捗状況の報告を受け、工期限内に工事が完了するように必要な指示を出す。
③ 品質監理	工事材料や施工の品質が契約図面や仕様書に適合しているか否かを検査して承認を与える。
④ 出来高監理	完成断面や平面形状等を検査し、出来形が監理基準を満足しているかのチェックを行うと同時に、数量の確認を行う。
⑤ 証明書の発行	施工業者の支払い、工事の完了、瑕疵担保期間の終了等に際して、必要な証明書を発行する。
⑥ 報告書の提出	施工業者が作成する工事月報、完成図面、完成写真等を検査し、インド国政府側と JICA に提出する。また、工事完了後に完了報告書を作成し、JICA に提出する。

出典：JICA 調査団

3-2-4-5 品質管理計画

品質管理を実施するに当たっては、プロジェクトで作成する仕様書に基づき実施する。仕様書は AASHTO 又は我が国の基準、試験方法に準拠する。品質管理計画（案）を表 3-2-19、出来形管理計画（案）を表 3-2-20 に示す。

表 3-2-19 品質管理計画（案）

工事	対象項目	検査、監理試験等	検査、試験頻度
土工、アスファルト舗装工、路体、路床、構造物埋戻し	材料管理	CBR 試験、土質試験（比重、粒度、含水量、液性・塑性限界、密度）、滑材試験（比重、粒度、強度、吸水率）、瀝青材（品質証明書、成分分析表）	施工前
	日常管理	締固め密度試験、含水比、瀝青材（安定度、フロー値、空隙率、マーシャル試験、温度）	施工直後 施工箇所一層毎一日一回
コンクリート工	バッチャープラント	計量機器、練り混ぜ性能、静荷重検査、計量制御装置、動荷重検査、練り混ぜ性能	施工前、毎月（載荷重は3ヶ月毎）
	材料	セメント、水、規格証明により検査を行う。細骨材、粗骨材試験・粒度・比重・吸水率・単位重量・耐久性・アルカリ骨材反応、	施工前及び使用材料変更時
	コンクリート基準試験	試験練りを実施し配合を決定する。スランプ・空気量・温度・試験体強度	施工前
	日常管理	フレッシュコンクリート：空気量・スランプ・温度	最初の連続5台、以降50m ³ 毎、供試体作成時
		コンクリート打設：打設方法・締固め・打継位置・養生方法・レイタンス処理	打設時立会検査
		コンクリート供試体：供試体圧縮強度試験。コンクリート管理図作成	1日1回供試体作製、打設後7日及び28日
鉄筋 PC 鋼材	材料	鉄筋、PC 鋼材は製造工場のミルシートにより確認。品質・引張強度・曲げ試験	施工前
	設置検査 日常管理	組み上がったものに対して以下について検査を実施。材料サイズ・寸法・配置・ラップ長・かぶり・固定状況・打継目処理状況	コンクリート施工前：打設範囲ごとに全数検査
PC 鋼材緊張	コンクリート強度確認	● コンクリートの供試体圧縮強度	緊張前
	緊張装置	● ジャッキ、ポンプのキャリブレーション	緊張前。50本のケーブル緊張毎、緊張装置の組合せ変更時
	試験緊張	● 緊張管理図による	本緊張前
	緊張管理	● ケーブル1本毎の管理 ● ケーブルのグループによる管理 ● 横締め鋼材の管理	緊張時 緊張管理図
PC グラウト	配合設計	コンシステンシー・ブリージング率・膨張率・強度・塩分総量	使用前
	日常管理	コンシステンシー・温度	1日1回、5バッチ毎
		ブリージング率・膨張率・圧縮強度	1日1回

出典：JICA 調査団

表 3-2-20 出来形管理計画（案）

工事	工種	項目	基準値	備考
土工	路体	計画高	5cm	40m 間隔
		幅員	-10cm 以上	〃
	路盤	計画高	±4cm（±2.5cm）以上	〃
		仕上がり厚さ	-4.5cm（-2.5cm）以上	〃
		幅員	-5cm 以上	〃
舗装	アスファルト舗装	幅員	±4cm 以上	〃
		厚さ	-1.5cm 以上	〃 10個の平均値

工事	工種	項目	基準値	備考
基礎工	切込砂利、碎石、割栗石、均コンクリート	幅	設計値以上	
		厚さ	-30mm	
		延長	各構造物による	
	H 鋼、鋼管	基準高	±50mm	
		根入長	設計値以上	
		偏心量	D/4 以内且つ 100mm 以内	
		傾斜	1/100 以内	
鉄筋工	組立	平均間隔	± Φ	Φ：鉄筋径
		かぶり	± Φ 且つ最少かぶり以上	Φ：鉄筋径
コンクリート構造物（擁壁工）		基準高	±50mm	40m/1 ヶ所毎
		厚さ	-20mm	40m/1 ヶ所毎
		幅	-30mm	40m/1 ヶ所毎
		高さ	-50mm	40m/1 ヶ所毎
		延長	-200mm	40m/1 施工箇所毎

出典：JICA 調査団

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 工事用資材

PC ケーブルについては、日本もしくは第三国からの輸入となるが、その他のコンクリート、アスファルト材料等は「イ」国内での調達が可能である。表 3-2-21 に主要材料調達先リストを示す。

表 3-2-21 主要資材調達先リスト

建設資材名	現地調達	日本調達	第三国調達	摘要
鋼材	○			
PC 鋼材	○	○		
鉄筋 (D13～D32)	○			
鉄筋 (D36～D50)	△	○		現地では特注
H形鋼	○			
セメント	○			
アスファルトコンクリート	○			
生コンクリート	○			
碎石・砂	○			
型枠材	○			
鋼製型枠	○			
支保工・足場工材	○			
ヒューム管	○			

出典：JICA 調査団

1) コンクリート

パル川河口から北東約 50km の箇所に生コンクリート工場“PT.UTAMA BETON 社”があり、コンクリートの供給が可能である。

2) 瀝青材・舗装用合材

パル市周辺では、“PT.Asbuton Jaya Abadi 社” からアスファルト合材の供給が可能であり、舗装工事に支障をきたさない。

3) 鋼製品

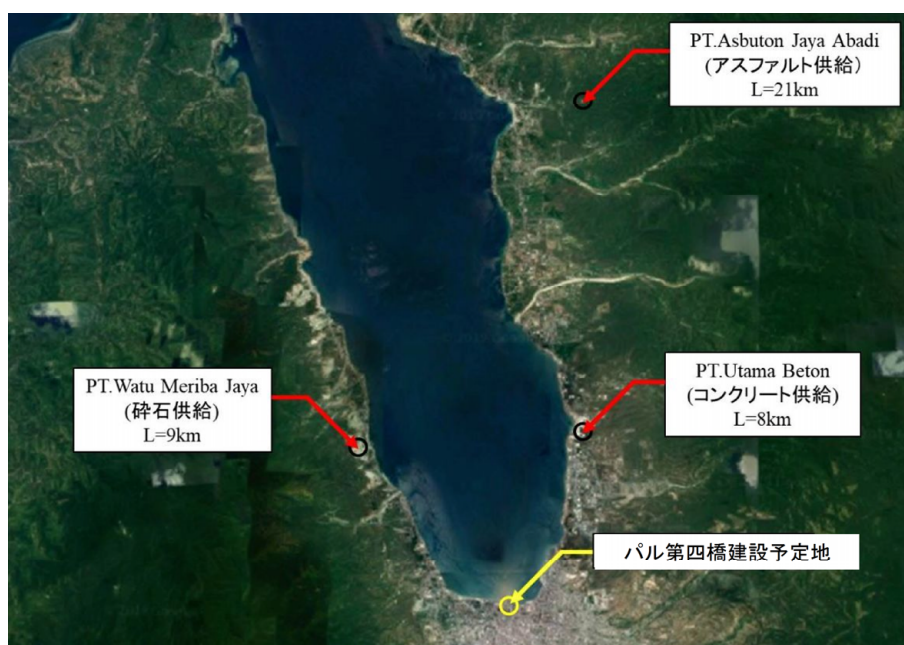
H 形鋼など、各種鋼材は主にジャカルタからの調達となるが、供給に問題はない。

4) 骨材

パル川河口から北西 15km の箇所に“PT.Watu Merida Jaya 社”などの採石場が複数あり、骨材の供給に問題はない。

5) 資材調達先位置図

資材調達先の位置を図 3-2-24 に示す。



出典：JICA 調査団

図 3-2-24 資材調達先位置図

(2) 工事用機械

本事業における汎用機械については、「イ」国国内での現地調達を基本とする。表 3-2-22 に主要機材の調達先リストを示す。

表 3-2-22 主要機材調達先リスト

建設機械名	現地調達	日本調達	第三国調達	摘要
ダンプトラック	○			
バックホウ	○			
ブルドーザ	○			
トラッククレーン	○			
アスファルトフィニッシャ	○			

建設機械名	現地調達	日本調達	第三国調達	摘要
タイヤローラ	○			
振動ローラ	○			
大型ブレーカ	○			
発動発電機	○			
クローラークレーン	○			
杭打機（リバース工法φ1500mm）		○		
パイプロハンマ	○			

出典：JICA 調査団

(3) 労務

1) 概要

サブコントラクターは、ジャカルタに事務所を置く「イ」国の建設会社が想定される。本事業に必要な労務は、サブコントラクターを通して、「イ」国国内で調達が可能と考えられる。

賃金に関する法令は、改正労働法のほか時間外労働と時間外労働手当に関する労働基準大臣令や最低生活費について規定した労働大臣令、最低賃金の上昇率に関して定めた「賃金に関する政令 2015 年 78 号」がある。

雇用条件に関する法令は、労働法に従い主要な労働条件を雇用契約で規定する必要があることが記載されている。主要な労働条件は、賃金、就労時間、休日、休憩、退職金・慰労金等がある。

2) 建設技術者

2018 年 8 月の「イ」国統計庁の調査によると、「イ」国国内には 1.31 億人（うち約 7 百万人が失業者）の就業者人口がいる。うち約 8.7 百万人（全体割合の内 6.69%）の労働者が建設業に従事している。従事している労働者のうち、約百万人が正規雇用者である。また、「イ」国国内には約 15 万の建設企業が存在している。約 8.7 百万人の建設業従事者及び約 15 万の建設企業が「イ」国国内にあることから、労働力確保は十分可能である。労働力が十分にある一方で、就業人口に占める大学以上の卒業生比率が男女合計で 4.29%と低く、専門的な基礎知識・技術を有する人材が少ないことが挙げられる。

3) 第三国労務者

労働法第 VII 章第 42 条から第 49 条において、第三国労務者の就労について規定されている。「イ」国における第三国労務者の就労には、労働大臣等の許可が必要である。次に、就労は特定の役職及び期間に限定され、対象の外国人には役職規定や能力基準を遵守することが求められている。

「イ」国労務者に遂行できない管理職や専門職に限り、第三国労務者の就労が認められている。

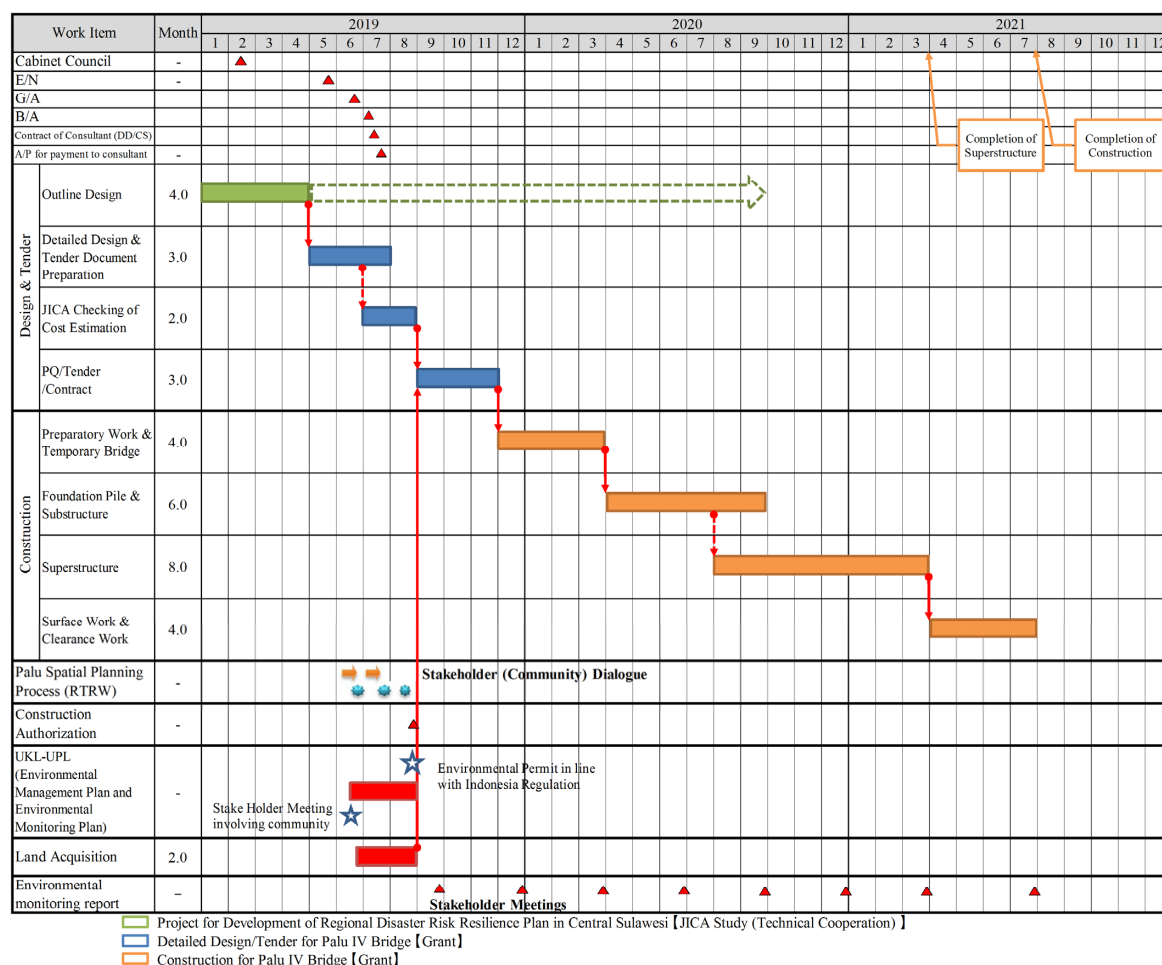
3-2-4-7 実施工程（案）

表 3-2-23 に本調査の結果を踏まえた実施工程（案）を示す。本調査終了後、実施設計業務として詳細設計、入札図書作成を行い、施工監理業務として入札、施工の順序で事業が実施される。

実施設計は現地調査に始まり、国内作業の中で詳細設計、仕様書・入札図書作成を実施する。その後、詳細設計について「イ」国側に説明を行う。引き続き施工監理業務において、入札補助及び業者契約関連業務が実施され、この期間に 7 ヶ月を要する。

一方、工事は全 20 ヶ月を要し、橋梁下部工、橋梁上部工、道路土工、舗装工等が実施される。

表 3-2-23 实施工程表 (案)



出典：JICA 調査団

3-3 相手国側分担事業の概要

本事業における「イ」国側分担事項は以下のとおりである。

(1) 一般事項

- ① 銀行取り決め
- ② 支払授權書（A/P）の通知及び手数料の負担

(2) 事業実施事項

- ① 建設用地の取得・仮設用地のリース、移転補償、支障物件の撤去・移設
- ② 施設設置に係る関係機関との調整、許認可。
- ③ 輸入製品の関税の免除、通関手数料の免除
- ④ 認証契約の枠内で調整される製品及び役務の国内持ち込みに関して日本人に必要な便宜を与えること
- ⑤ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務に課される関税、国内税、付加価値税の支払い

を日本人に対して免除すること

- ⑥ サイト近傍までの電気、水道、排水、その他付帯施設の移設・設置（照明施設への電源供給含む）に係る関係機関との調整及び許認可手続き
- ⑦ 日本側改修区間以外の維持管理区間の道路保全
- ⑧ 日本側建設工事完了後、必要に応じて既存道路の改修工事
- ⑨ 無償資金協力で建設される施設の適切な使用と維持管理
- ⑩ 本無償資金協力で賄われる経費以外の施設建設に必要な経費を負担すること

(3) その他

- ① 日本の無償資金協力ガイドラインに則った入札方式および契約方式
- ② 実施設計及び施工監理を行う日本のコンサルタントとの契約
- ③ 日本の建設業者との建設工事契約

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 運営・維持管理体制

パル第四橋の安定的な運用を維持するためには、橋梁維持管理が非常に重要となる。当該橋梁の維持管理は、PU傘下の Bina Marga が実施する。組織図については、図 2-1-1 及び図 2-1-2 を参照されたい。

3-4-2 維持管理方法

橋梁の維持管理は、5 年毎に以下の要領で健全性の診断を行う。部材単位の健全性の診断結果に基づき、橋梁の効率的な維持および修繕が図られるよう必要な対策を講じる。

① 健全性の判定区分

区 分		状 態
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III	早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている。または生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

② 健全性の評価単位

上部構造			下部構造	支承部	その他
主桁	横桁	床版			

③ 変状の種類

材料の種類	変状の種類
鋼部材	腐食、亀裂、破断、その他
コンクリート部材	ひびわれ、床版ひびわれ、その他
その他	支承の機能障害、その他

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

3-5-1-1 日本側負担経費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、25 億円となり、日本と「イ」国の負担区分に基づく双方の経費内訳は、以下に示す積算条件によれば、表 3-5-1 に示すとおりに見積もられる。但し、この金額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

表 3-5-1 概算事業費（日本側負担）

施工業者契約認証まで非公表				
---------------	--	--	--	--

出典：JICA 調査団

3-5-1-2 相手国側負担経費

「イ」国負担事項の費目、金額を表 3-5-2 に示す。

表 3-5-2 相手国側負担事項及び金額

負担事項	内容	負担金額（百万円）	負担金額（IDR）	備 考
銀行手数料		2.00	300,000,000	
用地取得費		110.00	8,250,000,000	29,400 m ²
施設移設費	電柱・電線	5.00	750,000,000	
合 計		117.00	9,300,000,000	

*上記負担事項、及び金額は環境調査実施後に確定されるため、暫定とする。

出典：JICA 調査団

3-5-1-3 積算条件

積算条件を以下に記載する。

- ① 積算時点 : 平成 31 年 4 月
- ② 為替交換レート : 1 USD（TTS レート）＝111.62 円
: 1 IDR（TTS レート）＝0.006607 円
- ③ 施工・調達期間 : 表 3-2-23 参照
- ④ その他 : 積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて実施する。

3-5-2 運営・維持管理費

本事業により復旧された橋梁についての主な維持管理業務は、表 3-5-3 に示す橋梁定期点検、擁壁日常点検、法面、除草、排水施設の清掃・補修、舗装の補修等が必要である。なお、各点検の頻度は、定期点検 1 回/年、日常点検 1 回/週、舗装打替え 1 回/7 年目を基準とする。

表 3-5-3 主な維持管理項目

項目	頻度	点検部位	作業内容	概算費用	備考
日常点検	1 回/週	橋梁 擁壁構造物 排水施設 路肩、法面 舗装	目視 目視 堆積物除去 除草 クラック,ポットホール補修	7,500,000 IDR/週	
定期点検	1 回/年	橋梁 擁壁構造物 交通安全施設 路肩、法面 舗装	目視、打音 目視、測量、打音 路面標示・標識の再塗装 転落防止柵の再塗装 目視、計測、観測	75,000,000 IDR/年	
再舗装	1 回/7 年	舗装	舗装打替え	4,500,000,000 IDR/7 年	
毎年必要な維持 管理費の合計	90,000,000 IDR/年				
5 年毎に必要な維持管理費の合計				4500,000,000 IDR/5 年	
7 年毎に必要な維持管理費の合計				4,500,000,000 IDR/7 年	

出典：JICA 調査団

4. プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

事業実施のための前提条件は以下のとおりである。なお、支障物件の移転や撤去さらに補償及び関係機関からの承認書類は、原則、E/N 後に開始し、施工業者の事前審査公示までに完了する必要がある。

- 本プロジェクトの実施にあたり、用地取得が必要となる。詳細は、本報告書「2-2-3-2 用地取得・住民移転」に記述されている。用地取得及び補償については、施工入札公示までに完了する。
- 工事遅延の原因となる、プロジェクト用調達資機材に対する通関手続きへの支援及び協力、免税措置の手続きの速やかな実施が必要となる。更に、無償資金協力ガイドラインに則った入札方式および契約方式を遵守する必要がある。PU が行うべきこれらの内容は、本報告書、「3-3 相手国側分担事業の概要」に詳述されている。
- 本事業による工事完了後は、円滑な交通及び復旧した橋梁の安全性を確保するため、「イ」国による維持管理が必要となる。維持管理は、日常点検や定期点検を行い、損傷が見られた場合には、早期に適切な補修を行うことが肝要となる。したがって、運営・維持管理に必要とされる要員・予算を確保し、継続的に維持管理を実施することが必要である。PU 及び Bina Marga が行うべきこれらの内容は、本報告書「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画」に詳述されている。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

プロジェクトの効果を発現・持続するために相手国が取り組むべき事項は以下のとおりである。

- 本プロジェクトの遂行を円滑に実施するために、本報告書、「3-3 相手国側分担事業の概要」に述べられた「イ」国側の予算を事前に確保する。
- 本プロジェクトで整備する施設の機能を確保するために、「イ」国は、本報告書「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画」に述べられた毎年の予算確保と維持管理内容を本プロジェクト完成後に継続的に行う要員を配置する。

4-3 外部条件

プロジェクトの効果を発現・持続するためには、本事業で復旧するパル第四橋のみならず、湾岸道路を通して、道路の適切な運営・維持管理を行い、安全で安定的な交通を確保する必要がある。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

(1) 「イ」国の上位計画との整合性

「イ」国は、2004年に策定された国家の長期開発計画を基に5年ごとの開発計画を策定し、策定案が実行されている。現在は、第3次計画期間中（2015-2019）である。

計画ビジョンに基づき、開発計画が実行され、第3次国家開発計画では3つの実行戦略を策定し、指標ごとにアウトプットを設定している。本事業の対象期間となる第3次国家開発計画の国家間接続強化戦略の代表的な例として、スマトラ〜ジャワ回廊計画が実施されている。スマトラ島北部の都市バンダアチェから南部の都市ランブンを接続し、またジャワ島西部の都市メラックから東部都市クタパンを接続する回廊計画である。

本事業実施対象地域となるスラウェシ島は、スラウェシ島北部の都市マナドから南部の都市マカサル間を接続する大スラウェシ回廊計画が実施されている。2012年から2016年の期間でマナドからパル区間が開通されており、今後はパルからマカサル区間の開発が進められる予定である。本事業実施対象地域であるパル市は、中部スラウェシ州に位置し、第3次国家開発計画の枠組みの中で、大スラウェシ回廊計画に包括された地域として開発が進められている。パル市内には東西方向に国道が整備されているが、市内を流れるパル川を横断する国道の本数は1本のみであることから、交通容量の拡大が課題となっている。本事業は、東西方向交通の道路ネットワークを強化することを目的の一つとして実施される。

よって、本事業は「イ」国の上位計画の方針と合致するものである。

(2) 我が国の援助方針・政策との整合性

我が国は「イ」国の経済発展を援助する目的で質の高いインフラ整備を実施することを基本方針にしている。本事業は2018年9月に発生した地震において崩落したパル4橋の跡地に、日本の設計基準を用いてパル4橋を再建するものである。パル4橋はパル市内の東西方向の交通確保において必要な橋梁であったが、現在は崩落したことで東西方向の交通確保が課題となっている。再建することで、パル4橋が崩落する以前の様に東西方向の交通確保をすることが可能となる。中部スラウェシ州の道路整備計画の中においても、都市間を接続する国道が市内に整備されているが、現状東西方向を横断する国道は1本しかないため、東西方向の道路ネットワークを強化することは、都市間移動の利便性を高めるために重要である。続いて、耐震基準の整備・履行が不完全な「イ」国において、我が国が定める基準で耐震設計を行うことは、地震の頻発する「イ」国において質の高いインフラ整備を供給することに繋がる。

よって、本事業は我が国の援助方針・政策と合致するものである。

(3) プロジェクトの緊急性

スラウェシ州は、第3次国家開発計画の中で北部の都市マナドから南部の都市マカサルを接続する大スラウェシ回廊計画を実施している。2016年までにマナドから事業実施対象地域のパルまでの区間が開通しており、今後はパルからマカサル区間の開通に向けて計画が進められる予定である。

事業実施対象地域のパル市内においては、落橋したパル第四橋から南に約 800m に位置するパル第三橋が東から西向き交通のみが通行可能となっている。同じく南に約 1,600m に位置するパル第一橋は、西から東向き交通のみが通行可能となっており、相互交通が可能なのは南に約 4,200m に位置するパル第二橋のみの状況である。その為、パル第四橋の落橋により東西方向の交通確保が喫緊の課題になっているうえ、沿岸部の交通が南に迂回を強いられている。

本事業を通じてパル市内の東西方向の交通を確保し、大スラウェシ回廊計画の実施の中で、都市間の道路ネットワークを高める重要な役割を担うとともに、物流が改善され経済復興及び発展に寄与することが期待される。

(4) 本邦技術導入

我が国と「イ」国はプレート境界に隣接し、人口密集地に活火山が存在している点で共通している。我が国では耐震基準を基にインフラ整備や集合住宅等が建設されているが、「イ」国の郊外では未だにレンガ造りの建物が多く、地震対策が十分であるとは言えない状況にある。また、「イ」国においては地震に対する研究者または専門家が少なく、耐震基準の整備・履行が十分になされていない。

我が国は、地震のみならず台風、洪水、土砂災害等の自然災害が多く、特に全世界においてマグニチュード 6 以上の 20%が発生する地震大国である。我が国の橋梁については、1995 年に発生した阪神・淡路大震災を受けて、基準類の見直しや落橋防止構造・装置の設置等、先の大震災からの教訓を活かした対策を講じている。

地震大国である我が国の基準において耐震設計を行うことは、同じく地震が多い「イ」国への技術移転に繋がり、今後の耐震基準整備の一助になると確信する。

(5) プロジェクトの裨益対象

本プロジェクトの利用者（直接裨益人口）は、パル川を渡河し東西を繋ぐ道路であることから、広範囲に及ぶと推定されるものの、パル第四橋が建設されるパル市に限定すると約 38 万人となる。

表 4-4-1 裨益人口

地区	人口	
	2016	2017
Palu Barat	61,424	62,293
Tatanga	39,369	39,997
Ulujadi	27,319	27,763
Palu Selatan	69,492	70,571
Palu Timur	70,378	71,452
Mantikulore	62,822	63,804
Palu Utara	22,834	23,196
Tawaeli	20,382	20,706
合計	374,020	379,782

出典：JICA 調査団

4-4-2 有効性

(1) 定量的効果

本事業により期待される定量的な効果を、表 4-4-2 に示す。

- パル第三橋（西向き交通）及びパル第一橋（東向き交通）への迂回が解消され、2 車線対面通行が可能となる。
- 西向き交通の迂回距離が 1.2km 短縮され、東向き交通の迂回距離が 1.8km 短縮される。

表 4-4-2 本事業における定量的効果

指 標	基準値 (2019 年実績値)	目標値 (2024 年) 【事業完成 3 年後】
車線数	—	2 車線
通行方法	—	対面交通
移動距離短縮 (Palu-Donggala 道路～ Munif Rahman 道路) 注 1	西向き 6.1km 東向き 6.8km	西向き 4.9km (1.2km 短縮) 東向き 4.9km (1.8km 短縮)

注 1：2019 年の経路は、パル第四橋が落橋して通行が出来ないため、西向きはパル第三橋、東向きはパル第一橋を通過することを想定した。

出典：JICA 調査団

(2) 定性的効果

① 地域住民の生活・安全性の向上

本事業を実施することで、道路ネットワークの強化、地域のアクセス性向上、物流の改善、津波発生時の避難場所確保等が成され、地域住民の生活及び安全性が向上する。

② 地域経済活動の促進

本事業を実施することにより、交通制限が解除され、交通・物流の円滑化が図られるとともに、人的・物的な交流が活性化することが期待されるとともに、復興のシンボルとなる橋梁が再建されることから、地域経済の発展および促進が期待される。

③ 交通事故の低減

相互交通が可能となる「イ」国基準に則った 2 車線道路を建設することにより、安全かつ安定した道路インフラが確保され、交通事故の低減に寄与する。

④ 維持管理費の低減

本邦基準及び技術を取り入れて耐震設計を行うことで災害に対する強靱性が図られ、大規模改修の費用逡減が可能になり、限られた予算の有効活用に繋がることを期待される。

以上により、本案件の妥当性は高く、また、有効性が見込まれると判断される。

インドネシア国

公共事業・国民住宅省 道路総局

インドネシア国

中部スラウェシ州パル第四橋再建計画準備調査

概略設計報告書

付 録

2019 年 5 月

独立行政法人国際協力機構
株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル
八千代エンジニアリング株式会社

付録

環境チェックリスト（橋梁）

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N Not applicable: N/A	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1) EIA および環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書（EIA レポート）等は作成済みか。	(a) N	(a) 本事業は「イ」国環境審査制度（Law No. 32 of 2009 on Protection and Management of Environment）で UKL-UPL レポートの作成を要求されている。現在事業実施主体である Balai BINA MARGA が JICA の支援により UKL-UPL レポートを作成中であり、2019 年 8 月末に許認可を得る予定である。
		(b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。	(b) N	(b) 同上
		(c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。	(c) N	(c) UKL-UPL 承認時に付帯条件が明らかになる見込みである。
		(d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(d) N/A	(d) 該当無し
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。	(a) N	(a) 2019 年 6 月末に事業実施主体である Balai 及び用地取得責任機関である Palu 市によるステークホルダー協議を実施予定である。
		(b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(b) N	(b) 上記で計画されているステークホルダー協議で得られたコメントをプロジェクト内容に反映させる見込みである。
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は（検討の際、環境・社会に係る項目も含めて）検討されているか。	(a) Y	(a) 2019 年 1 月から対象事業の位置、道路構造などの代替案が提案され、環境・社会に係る項目も含めて比較検討された。2019 年 2 月に河口橋梁とすることが最適プロジェクトとして選定された。その後、橋梁位置の 3 案及び事業を行わないケースの比較を行った結果、現在のプロジェクトが最適案として選定された。
2 汚染対策	(1) 大気質	(a) 通行車両等から排出される大気汚染物質による影響はあるか。当該国の環境基準等と整合するか。	(a) N	(a) 本事業は地震で破壊された橋梁を再建するものであり、本事業によりプロジェクト地域周辺の大気質を震災以前より悪化させる可能性は低い。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N Not applicable: N/A	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
		(b) ルート付近において大気汚染状況が既に環境基準を上回っている場合、プロジェクトが更に大気汚染を悪化させるか。大気質に対する対策は取られるか。	(b) N	(b) 本事業は地震で破壊された橋梁を再建するものであり、本事業により橋梁周辺の大気質を震災以前より悪化させる可能性は低い。
	(2) 水質	(a) 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流水域の水質が悪化するか。	(a) Y	(a) アクセス道路の盛土工事、及び、河床の橋脚工事（掘削）によって濁水が発生する可能性がある。計画位置は河口の直近であり、パル湾奥部で濁度の上昇が発生する可能性がある。
		(b) プロジェクトによる周辺の井戸等の水源への影響はあるか。	(b) N	(b) 計画位置は河口の直近であり、井戸・表流水は水源として利用されていないため、影響はない。
	(3) 騒音・振動	(a) 通行車両や鉄道による騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) N	(a) 本事業は地震で破壊された橋梁を再建するものであり、本事業により橋梁周辺の騒音・振動を震災以前より悪化させる可能性は低い。
		(b) 通行車両や鉄道による低周波音は当該国の基準等と整合するか。	(b) Y	(b) 本事業の橋梁は延長約 260m、2 桁間の短いものであり、低周波の発生は著しいものではない。
3 自然 環境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) 本事業の計画地は保護区内に立地せず、保護区に影響を与えることはない。
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。	(a) N	(a) 本事業の計画地は、原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）に該当しない。
		(b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。	(b) N	(b) 本事業の計画地は、「イ」国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含まない。
		(c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。	(c) N	(c) 本事業は地震で破壊された橋梁を再建するものであり、本事業の実施は生態系に対する重大な影響を発生させない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N Not applicable: N/A	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
		(d) 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等に対する対策はなされるか。	(d) N	(d) 本事業は地震で破壊された橋梁を再建するものであり、新たに野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等を発生させるものではない。工事期間中の河道内の工事は、河道の付け替えを行わずに実施する計画である。水生生物の持続的な生存に対する著しい影響は発生しないと考えられる。
		(e) 橋梁・道路が出来たことによって、開発に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じるか。外来種（従来その地域に生息していなかった）、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れがあるか。これらに対する対策は用意されるか。	(e) N	(e) 本事業は地震で破壊された橋梁を再建するものであり、改修後の橋梁の存在が新たな森林破壊等の影響の原因となる恐れはない。
	(3) 水象	(a) 構造物の設置による水系の変化に伴い、地表水・地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) 本事業は地震で破壊された河口橋梁を再建するものであり、構造物の設置による水系の変化、地表水・地下水の流れの変化は発生しない。
	(4) 地形・地質	(a) ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はあるか。ある場合は工法等で適切な処置がなされるか。	(a) N	(a) 本事業は地震で破壊された河口橋梁を再建するものであり、地形・地質への大きな変更は発生しない
		(b) 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じるか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策がなされるか。	(b) N	(b) 同上
		(c) 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じるか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。	(c) N	(c) 同上。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N Not applicable: N/A	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
4 社会 環境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。	(a) N	(a) 右岸は道路用地を使用するため居住建物への影響は生じず、非自発的住民移転は生じない。左岸は津波被害地を使用する。左岸の計画地に立地していた住宅等は津波によって破壊されたため、本事業による建物の撤去は生じず、非自発的住民移転は生じない。
		(b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。	(b) Y	(b) 住民移転は生じないが、小規模な用地取得が発生する。補償及び必要な支援に関して、「イ」国制度及び JICA ガイドラインに基づく適切な説明を行う見込みである。
		(c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。	(c) Y	(c) 住民移転は生じないが、小規模な用地取得が発生する。用地取得交渉はパル市によって個別に行われる可能性が高い。「イ」国制度及び JICA ガイドラインに基づいて適切に実施される予定である。
		(d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。	(d) N/A	(d) 「イ」国制度に基づき、補償金の支払いは土地の権利の移転前に行われる見込みである。
		(e) 補償方針は文書で策定されているか。	(e) U	(e) 用地取得交渉はパル市によって個別に行われる可能性が高い。用地取得計画書の策定が行われない場合、個別の補償方針については文書での記載をパル市に提案する。
		(f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。	(f) U	(f) 本事業による住民移転は生じない。
		(g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。	(g) N	(g) 本事業による住民移転は生じない。
		(h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。	(h) Y	(h) 用地取得の体制の整備、予算措置について、用地取得の責任機関であるパル市の用地取得担当部局が準備中である。この用地取得についてはパル市長が実施を確約しており、手続き及び予算措置は適切に実施される。
		(i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。	(i) Y	(i) 「イ」国制度により用地取得のモニタリングが実施される計画である。
		(j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(j) Y	(j) 「イ」国制度により苦情処理が実施される計画である。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N Not applicable: N/A	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
	(2) 生活・生計	(a) 新規開発により橋梁・アクセス道路が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はあるか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等は生じるか。これらの影響の緩和に配慮した計画か。	(a) N	(a) 本事業は地震で破壊された河口橋梁を再建するものであり、新設ではないため該当しない。
		(b) プロジェクトによりその他の住民の生活に対し悪影響を及ぼすか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。	(b) N	(b) 本事業は地震で破壊された河口橋梁を再建するものであり、その他の住民の生活に対し悪影響は生じない。
		(c) 他の地域からの人口流入により病気の発生（HIV等の感染症を含む）の危険はあるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮は行われるか。	(c) Y	(c) UKL-UPL 報告書では道路・橋梁の工事に当たって標準的に行われる公衆衛生への配慮の内容について、提案される。
		(d) プロジェクトによって周辺地域の道路交通に悪影響を及ぼすか（渋滞、交通事故の増加等）。	(d) Y	(d) 本事業の施工段階には、既存道路の閉鎖・う回が必要となり、周辺の道路交通に影響が発生する。供用段階には、地震で破壊された河口橋梁が再建され、周辺地域の道路交通状況は改善される。
		(e) プロジェクトによって住民の移動に障害が生じるか。	(e) Y/N	(e) 本事業の施工段階には、既存道路の閉鎖・う回が必要となり、周辺の道路交通に影響が発生する。供用段階には、地震で破壊された河口橋梁が再建され、周辺地域の道路交通状況は改善される。
		(f) 陸橋等による日照障害、電波障害は生じるか。	(f) N	(f) 本事業の計画地は南緯 0 度に位置しており、日照障害は生じない。また、本事業の橋梁は電波障害を生じる構造・規模ではない。
	(3) 文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) 本事業は地震で破壊された橋梁を再建するものであり、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N Not applicable: N/A	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
	(4) 景 観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) N	(a) 本事業は地震で破壊された橋梁を再建するものであり、配慮すべき景観を損なう恐れはない。
	(5) 少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。	(a) N/A	(a) 該当しない。パル市の中心的な民族は地元民族カイリ族である。事業実施区域は都市部であることから他民族との混在は進んでおり、特段特殊な文化・生活を営んでいる区域は確認されていない。
		(b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(b) N/A	(b) 該当しない。
	(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。	(a) Y	(a) 事業提案者は、国家労働法の雇用条件、IFC ガイドライン、世界銀行の EHS ガイドラインなどに関連する法令を遵守する。
		(b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。	(b) Y	(b) プロジェクト関係者に対しては、労働災害防止のための安全設備の設置および有害物質の管理などの具体的な安全方法が実施されている。
		(c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。	(c) Y	(c) プロジェクトは、建設請負業者が警備員を含む建設作業員のための安全および環境教育プログラムを実施することを義務付ける。
		(d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(d) Y	(d) 同上
5 その 他	(1) 工事中的の影響	(a) 工事中的の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。	(a) Y	(a) UKL-UPL の中で工事中的の緩和策について、立案を行う。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N Not applicable: N/A	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
		(b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(b) N	(b) 計画橋梁下流域の現地調査を計画しているが、現時点では計画地及び近隣に特に注意を払うべき自然環境（生態系）は確認されていない。
		(c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(c) Y	(c) UKL-UPL の中で工事中の社会環境への悪影響の予測、緩和策について示す。
	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。	(a) Y	(a) UKL-UPL 報告書は事業者による EMP&EMOP 文書であり、モニタリングについても詳細が明記される。
		(b) 当該計画の項目、方法、頻度等どのように定められているか。	(b) Y	(b) UKL-UPL 報告書は EMP 及び EMOP が記載される文書であり、項目、方法、頻度が明記される。。
		(c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。	(c) Y	(c) UKL-UPL 報告書に事業者のモニタリング体制が記載され、実施される。
		(d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(d) U	(d) UKL-UPL 報告書にて規定される。。
	6 留意点	(a) 必要な場合は、道路、鉄道、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（大規模な伐採を伴う場合等）。	(a) N/A	(a) 本事業は地震で破壊された橋梁を再建するものであり、道路、鉄道、林業の分野に著しい影響を発生させるものではない。
		(b) 必要な場合には送変電・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（送変電・配電施設の建設を伴う場合等）。	(b) N/A	(b) 本事業は地震で破壊された橋梁を再建するものであり、送変電・配電施設の建設は行わない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N Not applicable: N/A	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a) N	(a) 本事業は地震で破壊された橋梁を再建するものであり、廃棄物の越境処理、酸性雨等の地球規模の環境問題に影響を与えるものではない。

注 1) 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。

注 2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。