

2-2-8 資材調達型採用の可能性

(1) 中央スラウェシ州ブオル県現地調査

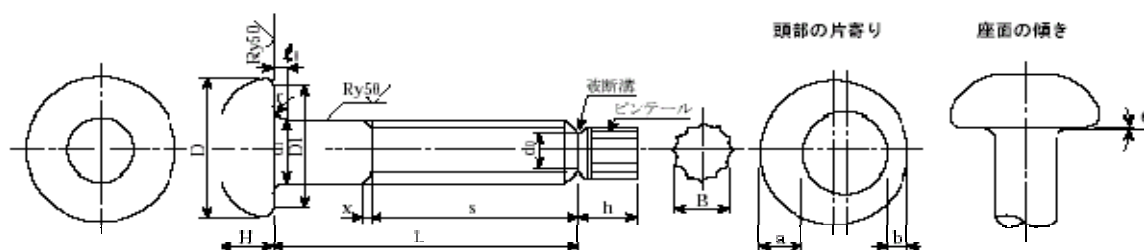
2002～2005年度実施の「中央及び北スラウェシ州橋梁改修計画」においては、橋長の短い橋梁には資材調達型の協力を適用している。これは、上部工建設に必要な資材を無償資金協力において調達し、下部工の建設及び上部工の架設は「イ」国側が行うというものである。

本プロジェクトにおいても、20m程度の橋梁が要請されていることから、資材調達型の協力を適用することの可能性について検討することとし、資材調達型協力が適用された橋梁の現状を視察し、現状や課題を確認した。調査対象は中央スラウェシ州ブオル県の以下の6橋梁である。

- 1) Kokobuka II 10m
- 2) Kokobuka III 20m
- 3) Kokobuka V 15m
- 4) Bonobogu I 20m
- 5) Tayadun II 20m
- 6) Tayadun III 20m

(2) 「イ」国側施工状況

橋長は10～20mであったが、プレートガーダーは運搬しやすいように、6m程度の長さに切断されており、それらを現場で、ハイテンションボルト（高力ボルト）で接合（摩擦接合）するように設計されていた。ハイテンションボルトとしては、現場でのトルク管理が容易なTCボルトが採用されていた。これはボルトの先端部、ピンテールをナット締め付け機がつかんでナットを回し、ナットを締めつける力が必要な力に達すると、ピンテールが自動的に切断され、トルク管理をしなくても自動的に必要な締め付け力に達したことがわかるようにしたボルトである。



Tayadun II 橋の鋼桁の摩擦接合部分を写した次頁の写真には、鋼桁のウェブに当てられている添接板を留めているハイテンションボルトのなかに、ボルトの端がナットから飛び出ているものが何本か見受けられる。ボルトのピンテールが飛ばずに残っており、ナットが必要なトルクで締めつけられていないことを示している。



Tayadun II 橋の摩擦接合ボルトによる鋼桁接合部

また、コンクリートの床版と接している上側のフランジに施工されているほとんどのボルトの端部がナットの中に入り込んでしまっている様子がみえる。ハイテンションボルトは、鋼板の板厚に合わせて必要なボルト長さが設計されているが、間違った長さのボルトを用いて施工しているために発生したと考えられる。

設計通りの強度を確保するためには、添接板が所要のボルト軸力で均等に締めあげられている必要があるが、以上の確認結果からは、所要のボルト軸力で添接板を均等に締めあげられているとはいえず、設計通りの強度を確保できていないと考えられる。

(3) 各橋の点検結果

表 2-2-31 中央スラウェシ州橋梁点検結果

橋梁	スパン	下部工の様子(外観)	上部工の様子(外観)
Kokobuka II	10m	資料では直接基礎となっているが、現地で聞いたところではコンクリートの杭基礎であるとのことであった。洗掘を止めるためにコンクリートで巻いていた。	メインガーダーに使用されているTCボルトの頭はほぼ飛んでおり、主桁の強度は確保されていると思われる。ただし、横つなぎ部材などの接合部のTCボルトの頭は飛んでいないものもあった。桁のキャンバーがそろっておらず、そのために横つなぎ部材が斜めになっていた。また架設後の仮部材が撤去されていない。仕上がりが汚いのみならず、桁の状態が見づらく、維持管理上好ましくない。
Kokobuka III	20m	コンクリート杭基礎である。洗掘を防ぐためにコンクリート擁壁を作っていた。Kokobuka I 付近で、地中に固い層があり、コンクリート杭は十分に打ち込めなかったはずである。	同上

Kokobuka V	15m	直接基礎、外観上は健全にみえた。	ほぼ同上であるが、架設後の仮設材のが撤去されており、上の2橋よりもきれいであった。
Bonobogu I	20m	外観上、橋台は健全に見えた。護岸も行われていた。	Kokobuka II、III橋よりも仮設材がよく撤去されていてきれいだった。橋台間隔が設計より短いため、コンクリートを少し削って、鋼主桁を落とし込んでいた。キャンバーはそろっておらず、横つなぎ材は斜めについていた。TCボルトの頭は、よく確認できなかった。フランジを繋いでいるTCボルトの頭は飛んでいるが、ボルトが、ナットの中に食い込んでいるようにみえたが、確認できなかった。
Tayadun II	20m	外観上、橋台は健全にみえた。護岸も行われていた。コンクリート床版の鉄筋のかぶり厚さが不足し、鉄筋が露出しているものもあった。	仮設材が少量であるが残っていた。主桁を接合しているTCボルトの頭が飛んでいなかったり、ボルトが短すぎてナットの中に食い込んでいたりするものが多数あった。
Tayadun III	20m	外観上、橋台は健全にみえた。	いくつかのTCボルトの頭が飛んでいなかった。Tayadun II 橋よりは状態が良いと思われた。鋼主桁の支承の前に位置調整用に用いた木片がそのまま放置しており、支承の動きの障害となっていた。

(4) 下部工の設計施工

Kokobuka II、III橋の橋台にはコンクリート杭が使用されている。外見からは判断しづらいが、これらのコンクリート杭は、地下5～7mにある固い地層を突きぬいて打ちこめなかったと思われる。そのため、これらの橋梁の橋台が洗掘されだすと、橋台の倒壊を防ぐためにブオル川の流れを変える必要があった。このショートカット建設は、結果的に下流のKokobuka I橋（施設建設型で実施）付近の洗掘に繋がっている。

(5) 結 論

以上のように、上部工の架設、下部工の建設ともに、適切な施工により十分に品質管理が行われたとは言い難い。結果的に、設計強度が確保できていないと考えられる。

また、今回の調査対象橋梁は、最も短いものでも橋長22mであり、「中央及び北スラウェシ州」において20m以下とした資材調達型の採用基準を超えと思われる。

以上より、「イ」国側施工の信頼性や施工の難易度等を総合的に評価すれば、我が国無償資金協力としては、「イ」国側の施工を必要とする資材調達型の採用は適切ではないと判断される。

2-2-9 橋梁整備における設計方針

(1) 設計基準等

今回協力対象橋梁の橋長は22～62mに分布している。上部工の構造形式は「イ」国内で最も施工実績が多くかつ、経済的とされているプレストレスト・コンクリート桁(標準支間20.0～30.0m、35.0m程度まで適用可能)を基本とした。12m程度の短いプレストレスト・コンクリート桁をマカッサルなどで製作して現地に搬入するという建設方法も

可能であるが、現地の道路状態が良くないため、運搬が難しいと判断されるので、PCI桁を現場製作することが適切である。

対象橋梁において想定される交通量を考慮すれば、1車線で交互通行することも検討可能である。しかし、「イ」国基準によると橋梁の幅員は7.0mと定められていること、また周辺の小橋梁は「イ」国側により7.0mの幅員で整備されていることから、本調査においては幅員を7.0mとして計画する。ただし、B/D時に再度検討することが望ましい。橋梁の設計荷重については、「イ」国の“STANDAR PEMBEBANAN UNTUK JEMBATAN, RSNI T-02-2005, STANDAR NASIONAL INDONESIA”によるものとする。この基準の中には地震に関する規定もある。橋梁の標準横断面図は図2-2-25のとおりとする。主桁本数は4本とし、主桁間隔は2,060mmとする。

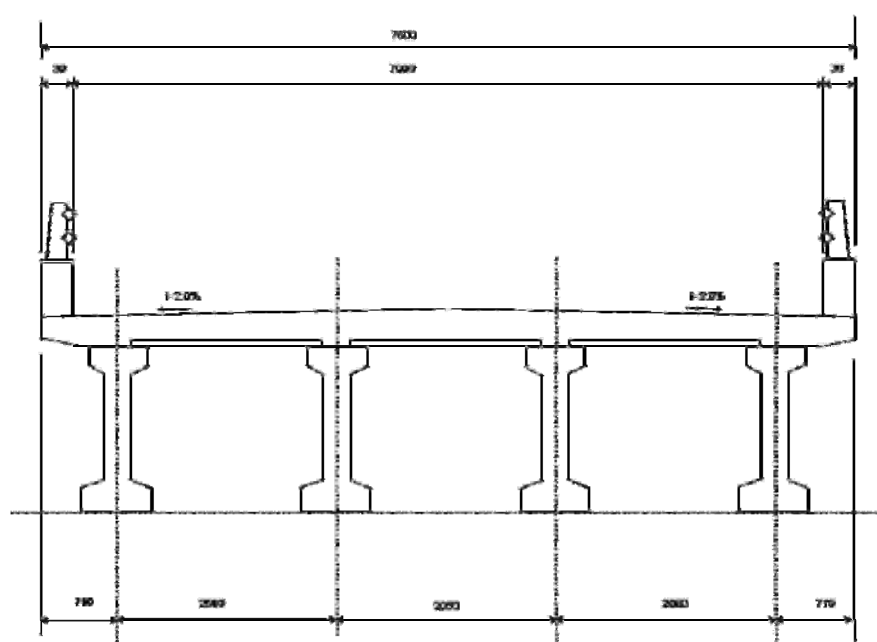


図2-2-25 標準横断面図

(2) 施工計画

本プロジェクトの橋梁形式は「イ」国で一般的なPCIガーダーを選定した。PCIガーダーは、別の場所で製作して、現地に搬入。トラッククレーン等で架設するという工法が可能である。または、橋梁建設現場のすぐ近くで製作し、架設ガーダーを用いて架設する工法。架設地点の河川上に足場が組み立てられる場合は支保工上でPCIガーダーを製作する工法も考えられる。本プロジェクトの現場付近の道路状況を考えると、遠隔地でPCIガーダーを製作してトレーラーに積み込んで運ぶという方法は、現地の道路が悪く不可能に近い。そのために、現地でPCIガーダーを製作する工法が現実的である。また「イ」国で、20～30mのPCI桁を架設できるような大型のトラッククレーンを確保することも難しいので、架設ガーダーによる架設または支保工による架設が考えられる。

No.1 Roraya III Bridge、No.4 Roraya II Bridgeは河川の水量もあり、また水面からのクリアランスも大きく、支保工で架設するよりも架設ガーダーで架設する工法が有利と思われる。その他の橋梁については、架設ガーダーによる工法も支保工による工法も

可能と思われる。

No. 4 の橋の上流の水位観測塔における2006年の水位データを下に示す。

表 2－2－32 観測塔での水位（m）2006年データ

2006年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
最高水位	1.41	1.41	1.25	1.81	1.96	2.45	2.35	0.53	0.36	0.28	0.28	欠測
最低水位	0.28	0.27	0.55	0.64	1.25	1.15	0.54	0.33	0.20	0.26	0.26	欠測

この表から、スラウェシ本島では7月の中頃から11月が乾季で、水位も低いことがわかる。このことは降雨データからも確認している。

ただし、最近では異常気象が多いために、必ずしも予想通りにはならない。今回の調査期間も本来は乾季のはずであったが、まだ雨季が明けないような天候が続いていた。

2－2－10 調達事情・概略事業費

（1）資機材・労務の調達事情

スラウェシ本島移民地区道路において「イ」国側が建設中の橋梁（No.5とNo.6）において使用されている粗骨材、細骨材は、どちらも建設現場から10km程度のところで採取しており、また、鉄筋はスラバヤから輸送しているとのことであった。

ブトン島のマリガノ付近では川から岩石を採取してそれを手で割って、骨材として販売していた。1 m³の粗骨材を作るのに女性一人で約7日間かかり、粗骨材 1 m³が12万Rp.（約1,440円）とのことであった。



「イ」国の業者はこれらの粗骨材、細骨材を使用しているが、橋梁を何橋かまとめて建設する場合で、粗骨材、細骨材を大量に確保する場合はこれらの粗骨材、細骨材を使用することは、量の確保ができないので不可能であるとのことであった。また粗骨材の粒径がそろっていないので、RCコンクリートには使用できても、PCコンクリートには使用できない。また粗骨材の強度も明らかではない。粗骨材、細骨材はクンダリで確保できるものと思われる。スラウェシ島では中央スラウェシ州のパル産の粗骨材が、強度が出て良質であることが知られている。南東スラウェシで適切な粗骨材が手に入らない場合は中央スラウェシ州のパルからの輸送も考えられる。

スラウェシ本島の橋梁を施工する場合、主要な施工機械はマカッサルより、Bajoe-Kolaka間のフェリーを利用して搬入することができる。もう一つの方法としては、Torobuluのフェリー港を利用する方法が考えられる。スラウェシ本島のTorobuluとムナ島のTampoとの間にはフェリーが就航している。そのためTorobuluには重機も搬入できるフェリー設備がある。

ブトン島の南北国道上の橋梁を施工する場合は、重機類をバウバウ港で揚げて、バウバウからマリガノまで約110kmを輸送する方法も考えられる。バウバウには対岸のムナ島のワラとを結ぶフェリーが就航しており、そのためのフェリー港がある。このフェリー港は2002年に完成したものであり、設備は健全な状態であった。重機をマカッサルから既存設備を用いてマリガノ付近へ輸送するには、マカッサルからBajoe-Kolaka、Torobulu-Tampoのフェリーを使って、ムナ島まで運ぶ。ムナ島を自走して南下し、ムナ島のワラとバウバウとを結ぶフェリーを使って、バウバウに渡る。その後マリガノまで自走する必要がある。この方法は非常に時間と人件費がかかると思われる。ブトン島の橋梁を施工する場合、もう一つの方法は上陸用舟艇をチャーターして、橋梁建設に必要な機械をすべて積みこんでマリガノ付近の海岸に船を付けて積み荷を降ろすという方法である。南北国道上には建設計画のある橋梁が7橋あるので、この方法が最も経済的であると思われる。



スラウェシ本島Torobuluのフェリー港



ブトン島バウバウのフェリー港

クンダリにおける資材調達価格の資料(世銀の資料)が現地で入手できたので、その資料の抜粋を以下に示す。

表 2 - 2 - 33 労務費単価

No.	DESCRIPTION	UNIT	AMOUNT(Rp.)	REMARKS
1	Labour	Hour	5,625	
2	Skill Labour	Hour	7,500	
3	Foreman	Hour	10,000	
4	Operator	Hour	8,750	
5	Operator's Helper	Hour	5,625	
6	Driver	Hour	7,500	
7	Driver's Helper	Hour	5,625	
8	Mechanic	Hour	8,750	
9	Mechanic's Helper	Hour	5,625	
10	Master of Skill Labour	Hour	8,750	

表 2 - 2 - 34 資材費単価

No.	DESCRIPTION	UNIT	AMOUNT(Rp.)	REMARKS
1	Coarse Aggregates(粗骨材)	Cu.m	191,420.66	Base Camp
2	Fine Aggregates(細骨材)	Cu.m	213,029.48	Base Camp
3	Portland Cement (50kg)	Sack	50,000.00	Base Camp
4	Concrete Class K-225	Cu.m	744,397.89	Work Location
5	Concrete Class K-250	Cu.m	804,039.35	Work Location
6	Concrete Class K-300	Cu.m	862,135.87	Work Location
7	Reinforcing Steel (Deform) U32	kg	13,500.00	Work Location
8	Reinforcing Steel (Deform) U39	kg	15,500.00	Work Location
9	Reinforcing Steel (Deform) U42	kg	30,000.00	Work Location

その他のデータは付属資料 4 に示す。

(2) 自然条件調査の調査費

19橋を対象としてB/Dを実施する場合の自然条件調査に関し、現地の地質調査・測量コンサルタントから見積もりを取得した結果は以下のとおり。

現地ボーリング調査	A	1,264,950,000 Rp.
測量調査	B	1,178,900,000 Rp.
ラボラトリーテスト	C	23,030,000 Rp.
現地監督報告書作成	D	275,500,000 Rp.
合計		2,742,380,000 Rp.
10% VAT		274,238,000 Rp.
総合計		3,016,618,000 Rp.

スラウェシ島への機材移送には2～3週間、測量・地質調査業務自体には14週を要するとのことであった。

なお、測量調査の内容は表2-2-35のとおりであり、地質調査の内容は、①ボーリング、②標準貫入試験、③土質サンプリング・室内試験、④地下水位測定、である。

表2-2-35 測量調査内容

項 目	数 量	内 容
(1) ベンチマーク設置	19か所	19橋の片側に1か所
(2) 平面測量	95,400m ²	(485m+100m×19) × (20m+20m) 485m: 合計橋長 50m: 橋梁アプローチ 20m: 橋の片側分の測量範囲、両側で合計40m

見積もりを取るために送った見積もり依頼書、帰ってきた見積もりなどを付属資料4に示す。

(3) 現地コントラクター

南東スラウェシ州で営業しているコントラクターは下記のとおりである。

No	Name of contractor	Director	Address
1	PT.Aneka Bangunan Cipta	I Wayan Garawan	Jalan A.Yani No.62-64 Kendari Tel (0401)390520-391170 Fax (0401)391170
2	PT.Majusetia Nusasentosa	Jerry Chendarma	Jalan Diponegoro No.92-94 Kendari Tel (0401)322330 Fax (0401)322555
3	PT.Sinar Surya Barabatama	H.Rachman Bafadal	Jalan Konggoasa No.156 Kendari Tel (0401)321169

(4) 概略事業費

調査対象橋梁をすべて建設する場合の概略工事費を表2-2-36に示す。概略工事費は、「イ」国における過去の橋梁建設に係る無償資金協力案件を参考にし、平米当たりの建設単価を56万円として計算した。

表 2 - 2 - 36 概略工事費

	スパン			橋長 (m)	橋面積 (m ² 、幅員 7m)	建設費 (56万円/m ²)
スラウェシ本島						
No.1 Roraya III Bridge	11	+	31	42	294	16,464
No.3 Pinanggo Bridge	22			22	154	8,624
No.4 Roraya II Bridge	30	+	32	62	434	24,304
No.7 Lapoa Bridge	22			22	154	8,624
小計（万円）						58,016
ブトン島南北道路 国道上						
No.8 Wamorapa Bridge	22			22	154	8,624
No.9 Labuan Wolio III Bridge	22			22	154	8,624
No.12 Maligano II Bridge	31			31	217	12,152
No.14 Pakaka II Bridge	22			22	154	8,624
No.15 Labungka Bridge	22			22	154	8,624
No.16 Tolie Bridge	22			22	154	8,624
No.17 Wakorumba Bridge	30			30	210	11,760
小計（万円）						67,032
ブトン島東西道路 州道上						
No.18 Siloi Bridge	30			30	210	11,760
No.19 Siloi II Bridge	22			22	154	8,624
No.20 Lantahiwo IV Bridge	22			22	154	8,624
No.21 Lambale Bridge	22			22	154	8,624
No.22 Pembulumemea Bridge	22			22	154	8,624
No.23 Uea Bridge（新提案）	22			22	154	8,624
No.24 Lampangi Bridge（新提案）	22			22	154	8,624
No.25 Ahara Bridge（新提案）	22			22	154	8,624
小計（万円）						72,128
合計（万円）						197,176
総工費（単位億円）						19.7

2-3 要請内容の妥当性の検討

2-3-1 橋梁架け替えの必要性・緊急性

今回の橋梁について、架け替えの必要性・緊急性を判断するにあたっては、多方面からの検討が必要であり以下に詳述する。

(1) 道路ネットワークからみた各道路の位置づけと重要度

1) スラウェシ本島移民地区道路

ジャワ島やバリ島などからの計画移民地区と国道などの幹線道路とを結ぶ州道(一部県道)上である。周辺は数万から10万人程度の移民が居住する農村地帯であるが、対象道路上に橋梁の未整備箇所があるために農作物の出荷等に支障を来している。対象道路は、周辺地域の物流にとって重要な役割を果たすものであり、沿線地域における農産物の収穫・運搬の効率化、沿線住民の教育・保健・医療などへのアクセスに加え、国道と国道を結ぶ広域幹線道路網としての機能をもつ重要な道路であると判断できる。

2) ブトン島南北道路

同島の西海岸を通り、南部にある同島最大の町バウバウ(人口約12万人)と北部のラブアンを南北に結ぶ国道である。

ラブアンからはスラウェシ本島までのフェリー計画が進行中であり、「イ」国側は、同国道を2つの都市を繋ぐ幹線道路と位置づけ、近年州道から国道に格上げした経緯がある。

フェリー運航開始後は、2都市を結ぶ幹線道路として同州全体の経済発展に資する重要幹線になると思われる。

3) ブトン島東西道路

東端に位置する北ブトン県の県都エレケ(人口約1万人)と西海岸の国道を結ぶ州道である。現状では、この道路状況が劣悪で四輪車の通行は非常に困難であるため、エレケにとって海運が実質的に唯一の外部へのアクセスとなっている。東風の季節(7月~9月)には海が荒れ、町が孤立状態になることもあることから、同路線を整備して陸路による外部へのアクセスを確保する必要性は認められる。

(2) 調査対象橋梁の健全度

調査対象19橋梁はすべて木橋、ベイリー橋である。

木橋は、オートバイが何とか通過できるというものから四輪車の通行に耐えるものまで様々だが、耐久性や安全性の観点から、今後一定の交通量が見込まれる場合には架け替えが必要もしくは望ましいといえる。

ベイリー橋は建設後20年を経過しているものもあるが、おおむね健全性を維持している。しかしながら、今後交通量、特に重車両の通行が増加する場合には架け替えが必要である。

(3) 現在の道路状況・整備状況

1) スラウェシ本島移民地区道路

全線未舗装である。現状では、特に雨季の期間、道路状態は悪くなるが、一部区間

や小橋梁の整備を「イ」国予算で進めている

2) ブトン島南北道路

バウバウ近郊は舗装されており、走行性は良好である。その他の区間は未舗装で、特に雨季の期間、道路状況が悪くなるが、国道への格上げ後、ブトン島産出の天然アスファルトを利用した舗装を順次進めることとしており、既に試験舗装が始まっている。同時に小橋梁の建設を「イ」国予算で実施している。

3) ブトン島東西道路

道路状況は劣悪で四輪車の通行は非常に困難である。州道路局によると、幅員11mとして舗装する計画とのことだが時期は定かではない。また、山岳地という地形上からも計画通りに整備されるか疑問がある。

2-3-2 協力の範囲・規模の検討

(1) 対象路線の選定

上記より、①スラウェシ本島移民地区道路及び②ブトン島南北道路は、州全体における道路ネットワーク上の位置づけ及び周辺住民への裨益から、協力対象とすることが妥当と判断される。一方、③ブトン島東西道路については、北ブトン県の県都エレケが陸路による外部へのアクセスを確保する必要性は認められるものの、エレケや道路周辺の人口を考慮すれば道路整備後の交通量も限定的と想定されるため、既存のベイリー橋でも十分対応できると考えられる。残る3橋は木橋であり、耐用年数は数年程度と思われるが、他の対象路線において架け替えるベイリー橋の部材を用いて「イ」国側が架橋すれば数十年間の使用に耐えられる。また、現状の道路状況が劣悪であるが、整備時期も不明のため、まずは「イ」国側による道路整備を進めることが先決と思われる。よって、同路線上の橋梁は直接の協力とはせず、「イ」国側によるベイリー橋での整備及び道路整備を促すことが妥当と判断する。

上記の検討結果から、無償資金協力として実施することが望ましいと判断される橋梁は以下のとおりである。

スラウェシ本島移民地区道路 ・ No.1 Roraya III Bridge (計画橋長 42m) ・ No.3 Pinanggo Bridge (計画橋長 22m) ・ No.4 Roraya II Bridge (計画橋長 62m) ・ No.7 Lapoa Bridge (計画橋長 22m)	小計 計画橋長 148m
ブトン島の南北道路 ・ No.8 Wamorapa Bridge (計画橋長 22m) ・ No.9 Labuan Wolio III Bridge (計画橋長 22m) ・ No.12 Maligano II Bridge (計画橋長 30m) ・ No.14 Pakaka II Bridge (計画橋長 22m) ・ No.15 Labungka Bridge (計画橋長 22m) ・ No.16 Tolie Bridge (計画橋長 22m) ・ No.17 Wakorumba Bridge (計画橋長 30m)	小計 計画橋長 170m
	合計 計画橋長 318m

（２）資機材調達型スキームの可能性

資材調達型スキームの実施可能性であるが、「イ」国側で実際に実施した現場（中央及び北スラウェシ州橋梁改修計画）をみる限り、品質管理が徹底しておらず、信頼性が欠如しており、不安が大きいことが判明した。今回の現場はブトン島という離島も含んでいるため、上記の現場よりさらに劣悪な環境にある。したがって、精緻な施工計画・管理が困難であり、「イ」国側の技術力で対応するには難しいことから、資材調達型での実施は困難と判断される。

第3章 環境社会配慮調査

3-1 「イ」国の環境社会配慮に関する法制度及び手続き

3-1-1 環境影響評価に関する法令・手続き

(1) 環境管理基本法

「イ」国における環境管理に関連する総合的・統括的な法律としては、1982年に制定（旧環境管理基本法）され、1997年に改訂された「新環境管理基本法」（法律第23号 1997）があげられる。新環境管理基本法の基本はその第3条に掲げられており、「国家の責任と持続可能な開発との整合性を図るとともにインドネシア国民を含む社会の包括的な発展を考慮した開発」を訴えている。同法は個人の健康的な環境を享受する権利を強調するとともに、環境の保全及び環境汚染防止の義務及び天然資源における国家支配権及び公益を優先に開発へ取り組むことを規定している。

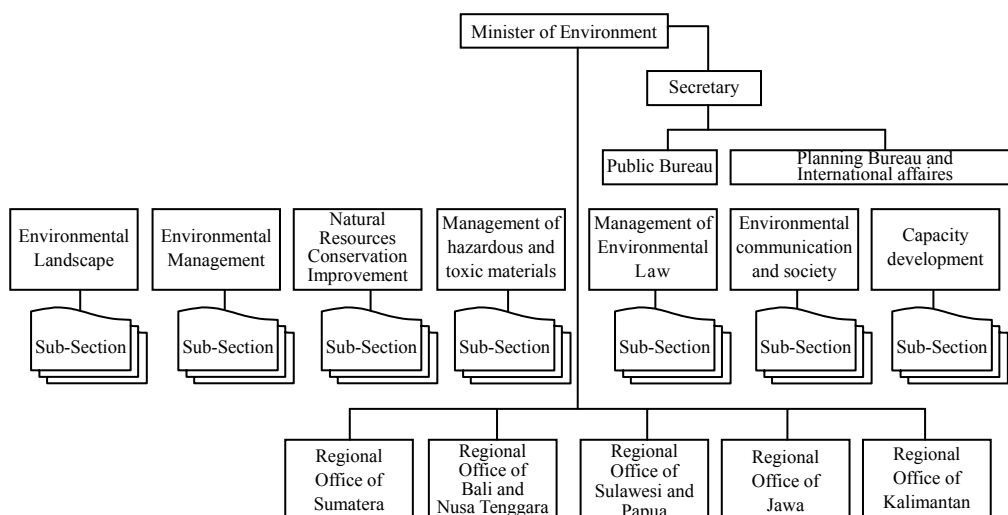
(2) 関連機関

1) 環境省

環境省は「イ」国の環境に係る行政管理及び調整を担当している。環境管理に係る1997年の法第23号によると、天然資源の管理における環境マネジメント機関は環境省であり、以下の任務を担うこととなっている（第IV章第8条）。

- ・ 環境管理の枠組みとして法規制及び政策の開発導入
- ・ 環境、遺伝子資源を含む天然資源の供給、分配、管理及び用途における規制
- ・ 社会的影響を及ぼす活動の管理
- ・ 環境保全の取り組みのための基金制度の開発導入

環境省の組織は図3-1-1のとおりである。



出典：環境省

図3-1-1 環境省組織図

2) 環境影響管理庁

「イ」国政府は、1990年に環境大臣を長官とする大統領直属の組織として環境影響管理庁（Badan Pengendalian Dampak Lingkungan：BAPEDAL）を設立した。1998年大統領令第2条によれば、環境影響管理庁の業務は「技術的な背景及び環境影響を提言するための計画を立案・実施することにより、環境保全、環境汚染問題の解決、環境の質の回復を含めた環境管理分野全般の行政を行うこと」とされている。特に環境影響評価（AMDAL）については、環境影響管理庁の機能として、第3条において「環境影響評価における監視、施行、実施に関する業務」が定められている。BAPEDALの管轄は州単位に指定され、各州に地方支部局（BAPEDALDA）が設置されている。南東スラウェシ州BAPEDALDAの組織図は図3-1-2のとおりである。

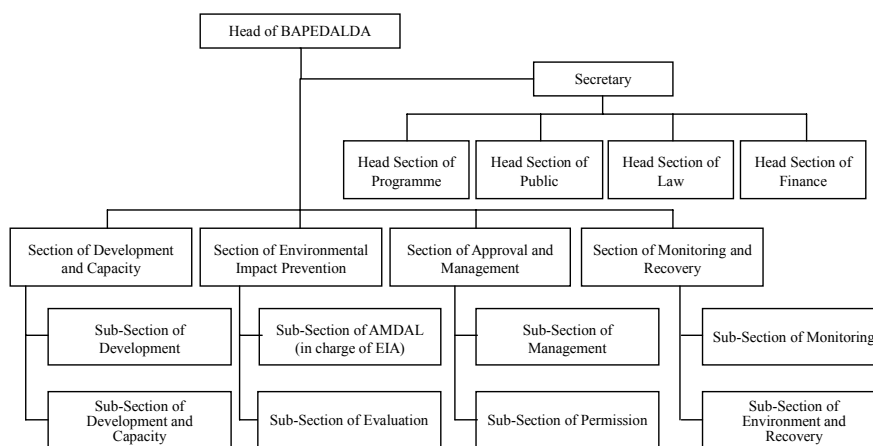


図3-1-2 南東スラウェシ州BAPEDALDA組織図

3) 環境関連非政府組織（NGO）

「イ」国の環境NGOの活動は活発に行われており、600以上のNGOが環境に関連する活動を実施しているといわれている。南東スラウェシ州では、表3-1-1に示す9のNGOが活動している。

表3-1-1 南東スラウェシ州NGOリスト

	NGO名称	主な活動
1	YASCITA	森林保護・不法伐採対策
2	CAKRAWALA	森林保護
3	FOCIL	環境教育及びトレーニング
4	WALHI	森林環境及び環境管理
5	LEPMIL	環境保護
6	CARE	森林保護
7	SINTESA	水資源保護
8	YASINTA	環境教育
9	KESRWDO	海洋環境管理

出典：BAPEDALDA インタビュー

（３）環境影響評価に係る手続き

「イ」国の環境影響評価制度は法27/1999号において規定されており、同制度はAMDAL（Analysis Mengenai Dampak Lingkungan）と称されている。同法第5条では特定される事業ないし活動に係り環境への影響度合いを想定するための基準を以下のとおり定められている。

- ・影響を受ける人口の規模
- ・影響を受ける地域の規模
- ・影響の度合い及び影響を及ぼす時間
- ・影響を受ける環境要素の数
- ・影響の蓄積特性
- ・影響の不可逆性あるいは可逆性の状況

AMDAL制度の手続き及びその関連情報の公表に関しては、それぞれ2006年の法第11号（Jenis Rencana Usaha Dan/Atau Kegiatan Yang Wajib Dilengkapi Dengan AMDAL）及び2000年の法第8号（Keterlibatan Masyarakat Dan Keterbukaan Informasi Dalam Proses AMDAL）の規定が適用される。

環境大臣令2006年第11号のAMDALのスクリーニング規定にしたがって、13のセクター（A.防衛・安全保障分野、B.農業分野、C.水産分野、D.林業分野、E.運輸交通分野、F.衛星通信分野、G.工業分野、H.公共事業分野、I.エネルギー・鉱物資源分野、J.観光分野、K.核開発分野、L.廃棄物管理、M.遺伝子工学分野）が分類され、橋梁建設は公共事業に該当する。

橋梁におけるスクリーニング基準としては橋長500mが定められており（項目8 b.H.「Bidang Pekerjaam Umum」）、技術的な考察事項として、地すべり、地下水質への影響、景観の攪乱、建設工事中及び操業中の騒音及び振動及び既存インフラ網（電力、ガス、上水道、交通システム）への影響についての配慮があげられている。

なお、当該大臣令に記載はないが、AMDALが不要であっても環境影響管理庁（BAPEDALDA）の判断により初期環境影響評価（IEE）レベルの環境調査に基づく①環境管理方法書（UKL）及び②環境モニタリング方法書（UPL）を策定・提出が求められることになっている。

一方、公共事業省大臣令2003年第17号では、環境モニタリング計画（UPL）＋環境管理計画（UKL）実施が必要な橋長として、大都市（5万～10万人規模）の場合は、60m以下、また中規模都市（2万～5万人規模）の場合は、20m以下としている。

環境省及び公共事業省大臣令の関係を表3－1－2に示す。

表 3－1－2 AMDALが必要な橋長

	環境省大臣令 2006年第11号	公共事業省大臣令 2003年第17号
AMDAL（EIAレベル） 実施義務づけ	橋長 $\geq$ 500m	特に記述無し
UKL+UPL（IEEレベル） 実施の義務づけ	特に記述無し 〔事業者の自己スクリーニングによる提案を基に責任機関（BAPEDALDA）が判定〕	大都市（5万～10万人規模）の場合：橋長 $\geq$ 60m 中規模都市（2万～5万人規模）の場合：橋長 $\geq$ 20m

出典：環境省大臣令2006年第11号、公共事業省大臣令2003年第17号

なお、環境省大臣令2006年第11号には次のような例外規定が設定されている。

- 1）規定されている規模より小さい場合でも、当該地域の環境・生態系の状況により重大な環境影響を生じうると考えられる場合は、そうした事業・活動計画について、当該自治体により別途規定することができる。
- 2）本大臣令で規定されていない事業・活動計画でも、事業・活動地域が直接保護地域に隣接している場合は環境影響評価が必要となる。

（4）環境影響評価の手続き（UKL+UPL実施の場合）

UKL+UPLの場合の環境適合証発行までの手続きは次のとおりである。また、図3－1－3にそれらの実施手順を示した。

- 1）事業者は環境大臣令2006年第11号、公共事業省大臣令2003年第17号等に基づくスクリーニングを行い、AMDAL作成の必要がないことを確認し、プロジェクト活動及び必要な対応についてBAPEDALDAに提案を行う。
- 2）BAPEDALDAは、その提案書、地域の現状、法令等を確認し、スクリーニングを行い事業者に判定結果を通知する。
- 3）事業者は、UPLとUKL素案を作成し、再度BAPEDALDAに提出を行う。
- 4）BAPEDALDAは、UKL及びUPLを受理・チェックする。
- 5）BAPEDALDAは州公共事業者及びNGO等からなる評価／協議委員会を設立し、UKLとUPLの妥当性について諮問する。
- 6）評価委員会は諮問に基づき答申を7日以内に行い、その結果を直接事業者（公共事業者）に送付する。
- 7）事業者は、答申に基づき7日以内にUKLとUPLを修正し、BAPEDALDAに提出する。
- 8）再度BAPEDALDAは確認を行い、環境適合証の発行を行う。

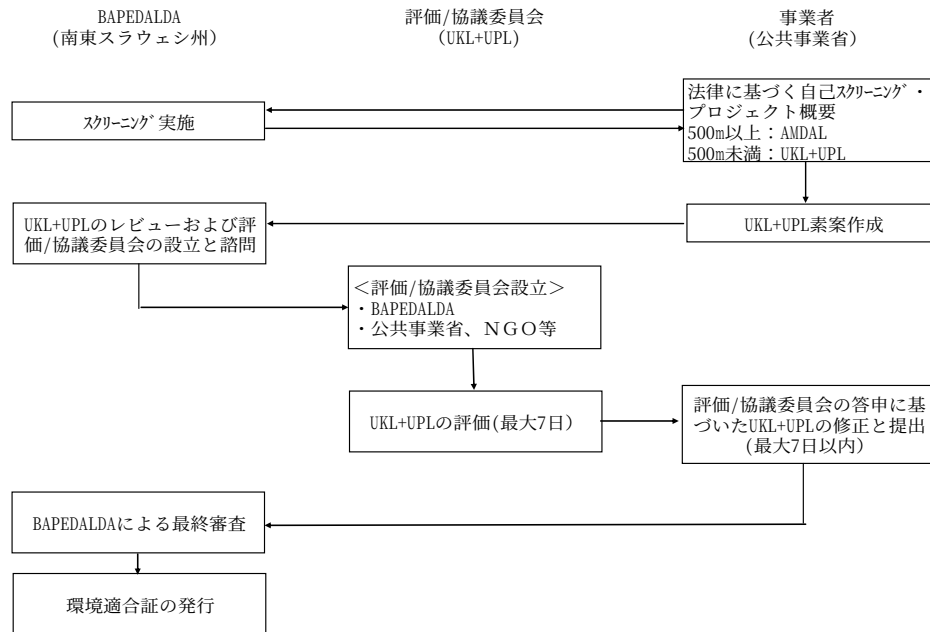


図 3 - 1 - 3 UKL+UPL実施手順

(5) 環境影響評価制度 (AMDAL) における住民参加

環境影響評価制度における住民参加と情報公開については、「環境影響評価に関する政令1999年第27号」において規定されている。この規定においては、Concerned Community と呼称され、その内訳として、Affected Community (主に住民) と Analyst Community (直接は影響を受けないが関連性のある団体・事業者等) に分けられている。

環境影響評価プロセスにおける住民の権利は以下のとおりである。

1) 情報を得る権利が認められている対象成果

- ・環境影響評価の対象となる事業・活動計画
- ・環境影響評価調査TOR文書
- ・環境影響評価調査文書
- ・環境管理計画文書
- ・環境モニタリング計画文書
- ・環境影響評価委員会による文書評価プロセス
- ・地域住民から提出された提案、意見、反応に対する担当機関の対応
- ・環境影響評価文書評価結果の決定

2) 環境影響評価対象事業・活動計画、及び環境影響評価調査TOR、環境影響評価調査、環境管理計画、環境モニタリング計画に対する提案、意見、反応を提出すること。

3) 長官令に基づき定義された直接影響を受ける地域住民代表の環境影響評価委員会委員への就任

(6) JICAガイドラインとの比較

環境管理庁長官令2000年第9号によれば、UKL+UPLの評価項目として、物理・化学的項目 (気象・大気質・騒音、地理・地形・地質、水理、海洋、空間・土地・土壌等)、

生物学的項目（動植物）、社会的項目（人口動態、経済、文化、治安・防衛）、公衆衛生項目等があげられており、おおむねJICA環境社会配慮ガイドラインに示された項目を網羅している。

3－1－2 用地取得・住民移転に関する法制度及び土地収用関連手続き

（１）用地取得に関する法令

公共事業における用地取得は2005年の大統領令第36号（Peraturan Presiden Nomor 36 Tahun 2005 Tentang Pengadaan Tanah Bagi Pelaksanaan Pembangunan Untuk Kepentingan Umum：公共事業に関する建設行為に係る補償）において規定されている。

公共事業として以下施設の建設事業が定義されており、これらの建設事業において土地、建物、農地の取得が発生した場合は、補償を行うことが記載されている。

- ・ 幹線道路、高速道路、橋梁、鉄道、上水道、下水道、排水処理及び放水設備
- ・ ダム、灌漑用貯水池及びその他灌漑設備
- ・ 港湾、空港、駅、バスターミナル
- ・ 保健施設、治水ダム、溶岩対策施設及びその他天災対策施設
- ・ 廃棄物処分場
- ・ 自然及び文化維持施設
- ・ 発電、送電及び配電施設

（２）用地取得委員会

用地取得プロセスに係る執行委員会は県域内の範囲に留まる用地取得の場合は、県知事（bupati）が委員長として任命される。同委員会の責務は以下のとおりである。

- ・ 取得対象地の建物及び施設の地籍状況の管理
- ・ 用地取得及び有権状況における法制度の検討
- ・ 有効規制に基づいた賠償金の設定における検討
- ・ 土地所有者及びステークホルダーに対しプロジェクト内容及び目的の説明
- ・ 当事者への賠償金における交渉（同交渉は、ステークホルダーに対しプロジェクト内容の説明を実施した日から起算して120日以内に妥結しなければならない。）
- ・ 当事者への妥結賠償金の支払い及び移転先の指定
- ・ 用地取得プロセスに係る報告
- ・ 関連資料の管理

一般に賠償方法として、①金銭的、②代替土地の提供、③移転、④①、②及び③の混合及び④その他当事者と交渉の上合意する方法が適用される。

（３）用地取得に関する交渉

用地取得の方法は、土地財産規定2007年第3号によって規定されており、1 ha以上の補償については事業者、県、執行委員会、BPN（州土地財産局）間で調整がなされるが、1 ha未満の用地取得については事業者と土地所有者の直接交渉により補償額が決定される。

3-1-3 その他環境基準等関連法令

「イ」国には排水、飲料水等に係る水質、大気質、騒音、振動等の環境基準が存在する。
本プロジェクトに係る活動においては、影響要因が考えられない、もしくは影響の対象となる住居地域が工事区域に隣接していないことから、以下に参考として掲載するものとする。

(1) 水質管理及び水質汚濁防止

水質管理及び水質汚濁防止に係る2001年の法第82号より、水質管理（第5条）及び水質汚濁防止（第18条）における管理義務機関は、地方自治体であると指定する。

本法（第8条）にて要求される水質に係り、水源の種類を以下のとおり区分する。

- ・第Ⅰ種：飲料水及びその他用途に利用可能な水源
- ・第Ⅱ種：リクリエーション、灌漑、牧畜、養殖、工業及び第Ⅰ種用途以外のその他用途に利用可能な水源
- ・第Ⅲ種：灌漑、牧畜、養殖、工業及び第Ⅱ種用途以外のその他用途に利用可能な水源
- ・第Ⅳ種：工業及び第Ⅲ種用途以外のその他用途に利用可能な水源
- ・第12条の規定より、州行政より水源の水質を指定することができると定められており、その最終規定（第55条）より、水質基準が定められていない水源に対し、適用される水質基準は第Ⅱ種における基準とする。表3-1-4に水源の種類別水質基準を示す。

表3-1-4 水源の種類別水質基準

項目	単位	種類				備考
		I	II	III	IV	
物理的項目						
Temperature	oC	± 3	± 3	± 3	± 5	自然状況からの偏差
Solved matters	mg/L	1,000	1,000	1,000	2,000	
Suspended matters	mg/L	50	50	50	400	
化学的項目（無機）						
pH		6-9	6-9	6-9	5-9	自然状況を優先
BOD	mg/L	2	3	6	12	
COD	mg/L	10	25	50	100	
DO	mg/L	6	4	3	0	最低許容値
Total P	mg/L	0.2	0.2	1	5	
NO2 as N	mg/L	10	10	20	20	
NH3 as N	mg/L	0.5	n.r.	n.r.	n.r.	漁業の場合：0.02 mg/L as NH ₃
As	mg/L	0.05	1	1	1	
Co	mg/L	0.2	0.2	0.2	0.2	
Ba	mg/L	1	n.r	n.r.	n.r.	
B	mg/L	1	1	1	1	
Se	mg/L	0.01	0.05	0.05	0.05	
Cd	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.01	
Cr (VI)	mg/L	0.05	0.05	0.05	1	
Cu	mg/L	0.02	0.02	0.02	0.2	
Fe	mg/L	0.3	n.r.	n.r.	n.r.	
Pb	mg/L	0.03	0.03	0.03	1	
Mn	mg/L	0.1	n.r.	n.r	n.r.	

項目	単位	種類				備考
		I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	
Hg	mg/L	0.001	0.002	0.002	0.005	
Zn	mg/L	0.05	0.05	0.05	2	
Cl	mg/L	600	n.r.	n.r.	n.r.	
CN	mg/L	0.02	0.02	0.02	n.r.	
F	mg/L	0.5	1.5	1.5	n.r.	
NO3 as N	mg/L	0.06	0.06	0.06	n.r.	
SO4	mg/L	400	n.r.	n.r.	n.r.	
Cl2	mg/L	0.03	0.03	0.03	n.r.	
S as H2S	mg/L	0.002	0.002	0.002	n.r.	
微生物の項目						
糞便性大腸菌郡数	MPN/100ml	100	1,000	2,000	2,000	MPN：最確数
大腸菌郡数		1,000	5,000	10,000	10,000	
放射性物質項目						
全α線量	Bq/L	0.1	0.1	0.1	0.1	Bq：ベクレル
全β線量	Bq/L	1	1	1	1	
化学的項目（有機）						
Oil & fat	μg/L	1,000	1,000	1,000	n.r.	
Detergent	μg/L	200	200	200	n.r.	メチレンブルー表示
Phenols	μg/L	1	1	1	n.r.	
BHC	μg/L	210	210	210	n.r.	
Aldrin/dieldrin	μg/L	17	n.r.	n.r.	n.r.	
Chlordane	μg/L	3	n.r.	n.r.	n.r.	
DDT	μg/L	2	2	2	2	
Heptachlor & Epoxyde	μg/L	18	n.r.	n.r.	n.r.	
Lindane	μg/L	56	n.r.	n.r.	n.r.	
Methoxychlor	μg/L	35	n.r.	n.r.	n.r.	
Endrin	μg/L	1	4	4	n.r.	
Toxophan	μg/L	5	n.r.	n.r.	n.r.	

n.r.：規制なし

（２）大気汚染防止

大気汚染防止における1999年の法第41号によって、大気質の基準が表３－１－５のとおり定められている。

表３－１－５ 大気質基準

項目	測定時間	基準値	測定方法	測定機種
SO ₂	1時間	900 μg/Nm ³	Pararosanilin	Spectrophotometer
	24時間	365μg/Nm ³		
	1年間	60 μg/Nm ³		
CO	1時間	30,000 μg/Nm ³	NDIR	NDIR analyzer
	24時間	10,000 μg/Nm ³		
NO ₂	1時間	400 μg/Nm ³	Saltzman	Spectrophotometer
	24時間	150 μg/Nm ³		
	1年間	100 μg/Nm ³		
O ₃	1時間	235 μg/Nm ³	Chemiluminescent	Spectrophotometer
	1年間	50 μg/Nm ³		

炭化水素	3時間	160 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	Flame ionization	Gas chromatography
PM10	24時間	150 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	Gravimetric	Hi-Vol
PM2.5	24時間 1年間	65 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 15 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	Gravimetric	Hi-Vol
TSP	24時間 1年間	230 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 90 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	Gravimetric	Hi-Vol
Pb	24時間 1年間	2 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 1 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	Gravimetric	Hi-Vol, AAS
煤塵	30日間	10 $\text{t}/\text{km}^2\text{-month}$ (residence) 20 $\text{t}/\text{Km}^2\text{-month}$ (industry)	Gravimetric	Canister
Total F - F	24時間 90日間	3 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 0.5 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	Specific ion electrode	Continuous analyzer
F index	30日間	40 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^3$ from limed filter paper	Colorimetric	Limed filter paper
Cl ₂ & ClO ₂	24時間	150 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	Specific ion electrode	Continuous analyzer
SO ₄ index	30日間	1 $\text{mg-SO}_3/100 \text{ cm}^3$ from lead peroxide	Colorimetric	Lead peroxide candle

(3) 騒音及び振動における基準

騒音における基準は、1996年の環境省令第48号（Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang : Baku Tingkat Kebisingan）によって規制されている。基準値は表3－1－6のとおり、特定地別及び事業別に指定される。

表3－1－6 騒音基準

特定地域	基準値 (dB)
住宅地	55
商業地	70
オフィス街	65
平原	50
工業地	70
官庁街	60
娯楽地	70
その地：駅 湾	60 70
事業種	基準値 (dB)
保健施設	55
教育施設	55
宗教的施設	55

振動における基準は、1996 年の環境省令第 49 号（Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.49 Tahun 1996 Tentang : Baku Tingkat Getaran）によって規制されている。機械による振動の基準値は表 3－1－7 のとおり施設の種類の別指定される。

表 3－1－7 振動基準

施設の種類の	振動速度（mm/s）			
	周波数			混合周波数
	< 10 Hz	10-15 Hz	50-100 Hz	
商業施設及び工業施設	10	20-40	40-50	40
家屋（含む：建設中）	5	5 -15	15-20	15
文化的施設及びその他施設	3	3 - 8	8 -10	8.5

3－2 JICA環境社会配慮ガイドラインに基づく初期環境影響調査（IEE）

本件がJICA環境社会配慮ガイドラインに基づいて「カテゴリーB」に区分されたことを受けて、本予備調査においては、南東スラウェシ州道路局（Kimpraswil）と共同で、初期環境調査を実施し、事前審査のカテゴリー区分の検証を行った。

3－2－1 プロジェクトスクリーニング

本プロジェクトではすべての橋梁が500m以下のため、AMDALのスクリーニング規定に基づいて、AMDALの実施は不要であるが、事業者である公共事業省の自己スクリーニングによる提案を基に最終的には責任機関（BAPEDALDA）が判定することになっており、UKL及びUPL策定・提出が求められる可能性が高い。

3－2－2 プロジェクト立地環境

（1）プロジェクト対象橋梁

プロジェクト対象橋梁は合計19橋梁で、そのうち4橋がスラウェシ本島、15橋がブトン島に位置する。対象橋梁の一覧及び位置はそれぞれ表 3－2－1 と図 3－2－1 のとおりである。

表 3 - 2 - 1 対象橋梁一覧

No.	橋梁No.	橋梁名	現状				計画			
			Type	Length	Width	Height	Type	Length	Width	Height
<スラウェシ本島>										
1	1	RorayaⅢBridge	Baily	42.0	4.0	6.5	Concrete	50.0	7.0	6.5
2	3	Pinanggo Bridge	Timber	20.0	3.5	4.0	Concrete	25.0	7.0	3.5
3	4	RorayaⅡ Bridge	Baily	62.0	3.5	10.0	Concrete	62.0	7.0	10.0
4	7	Lapoa Bridge	Timber	20.0	3.5	4.5	Concrete	25.0	7.0	4.5
<ブトン島>										
5	8	Wamorapa Bridge	Timber	19.0	1.5	2.0	Concrete	25.0	7.0	2.0
6	9	Labuan WoliolⅢBridge	Timber	16.0	1.5	3.5	Concrete	20.0	7.0	3.5
7	12	MaliganoⅡ Bridge	Baily	30.0	4.0	4.3	Concrete	30.0	7.0	4.3
8	14	PakakaⅡ Bridge	Timber	17.0	4.0	4.4	Concrete	20.0	7.0	4.4
9	15	Labungka Bridge	Timber	8.1	4.0	4.0	Concrete	20.0	7.0	4.0
10	16	Tolie Bridge	Timber	8.5	3.5	4.7	Concrete	20.0	7.0	4.0
11	17	Wakorumba Bridge	Timber	25.0	3.5	4.5	Concrete	40.0	7.0	4.5
12	18	Siloi Bridge	Baily	30.0	4.0	6.0	Concrete	35.0	7.0	6.0
13	19	SiloiⅡ Bridge	Timber	15.0	3.5	4.0	Concrete	20.0	7.0	5.0
14	20	LantahiwoⅣBridge	Baily	21.0	3.5	4.3	Concrete	30.0	7.0	4.3
15	21	Lambale Bridge	Timber	17.0	3.5	3.2	Concrete	20.0	7.0	4.0
16	22	Pembulumemea Bridge	Baily	18.0	3.5	3.6	Concrete	40.0	7.0	3.6
17	23	Uea Bridge	Baily	15.0	3.5	4.2	Concrete	20.0	7.0	4.2
18	24	Lampangi Bridge	Baily	18.5	3.5	3.0	Concrete	20.0	7.0	3.0
19	25	Ahara Bridge	Timber	11.0	8.0	3.1	Concrete	20.0	7.0	3.1



図 3 - 2 - 1 対象橋梁位置図

(2) 対象橋梁の立地環境概要

1) 土地利用

橋梁の兩岸の土地利用は、米、カカオ、カシューナッツ、バナナなどの耕作地もしくは二次林であり、遺跡、文化財、重要な宗教施設、墓地などは確認されなかった。

2) 河川水の利用状況

すべての地点で河川水は沐浴、洗濯に利用されており、飲料水としての利用はなか

った（コミュニティにはカブパテンによって建設された共同の井戸あり）。

3) 住民へのインタビュー

現地調査中合計18人の住民に対して行ったインタビューによると、住民が老朽化した橋から落下する事故が起きていることから橋梁架け替えに対する要望は非常に強く、反対意見は皆無であった。土地収用が必要な場合でも積極的に協力するコメントが多かった。（付属資料5-1はインタビュー記録参照）

4) 住民移転及び用地取得

対象橋梁周辺に大規模な集落はない。橋梁の一部橋梁(No. 3、4、14、15、16、17の6橋梁)に近接して民家が数件存在するが影響はないため、住民移転は発生しない。

用地取得の可能性に関しては、現地において橋梁団員との協議を通じて、可能な限り用地取得を回避できる施工方法を協議した。その結果、用地取得が発生する可能性があるのは、既存橋梁と並行して、上下流部いずれかに新橋を建設する場合であり、新橋へのアプローチ道路用地が必要となる（No. 1、4、12、18、20の5橋梁）。ちなみに必要と予想される土地面積は橋梁1箇所当たり最大幅7m×長さ100m×両岸＝1,400m²程度であり、その影響は軽微である。

その他の橋梁は並行して既に旧道があるか、現橋の老朽化や落下に伴い地域の資金で建設された仮設道があるので、これらの道を工事用道路として使用しながら、新橋を元の位置に建設することが可能であるため、新たな用地取得は不要となる。以上の検討結果を表3-2-2に示す。

表 3-2-2 施工方法に基づく土地収用への影響分析一覧表

No.	橋梁名	仮設道	既存旧道	無 家屋の有	施工法	土地収用 の必要性
1	Roraya III	無	無	無	上流に新橋。現橋は工事用道路として使用	有
3	Pinanggo	有	-	有	元の位置に新橋建設。仮設道はそのまま工事用道路として使用	無
4	Roraya II	無	無	有	上流に新橋。現橋は工事用道路として使用	有
7	Lapoa	有	-	無	元の位置に新橋建設。仮設道はそのまま工事用道路として使用	無
8	Wamorapa	無	無	無	元の位置に新橋建設。工事用道路別途建設	無
9	Labuan Wolio III	無	無	無	元の位置に新橋建設。工事用道路別途建設	無
12	Maligano II	-	有	無	上流に新橋建設。既存アクセス道路はそのまま工事用道路として使用	有
14	Pakaka II	無	無	有	上流に新橋建設。上流側両岸に旧道があるため新たな土地収用は不要。現橋は工事用道路として使用。	無
15	Labungka Bridge	-	有	有	元の位置に新橋建設。既存アクセス道路はそのまま工事用道路として使用	無
16	Tolie Bridge	-	有	有	元の位置に新橋建設。既存アクセス道路はそのまま工事用道路として使用	無
17	Wakorumba	無	無	有	元の位置に新橋建設。工事用道路は現橋上流側にスライドして建設	無
18	Siloi	無	無	無	上流に新橋。現橋は工事用道路として使用	有
19	Siloi II	-	有	無	元の位置に新橋建設。既存アクセス道路はそのまま工事用道路として使用	無
20	Lantahiwo IV	無	無	無	下流に新橋。現橋は工事用道路として使用	有
21	Lambale	有	-	無	工事中。元の位置に新橋建設。仮設道はそのまま工事用道路として使用	無
22	Pembulumemea	-	有	無	元の位置に新橋建設。既存アクセス道路はそのまま工事用道路として使用	無
23	Uea	-	有	無	元の位置に新橋建設。既存アクセス道路はそのまま工事用道路として使用	無
24	Lampangi	-	有	無	元の位置に新橋建設。既存アクセス道路はそのまま工事用道路として使用	無
25	Ahara	-	有	-	工事中。元の位置に新橋建設。仮設道路はそのまま工事用道路として使用	無

(3) 対象地域の自然保護状況

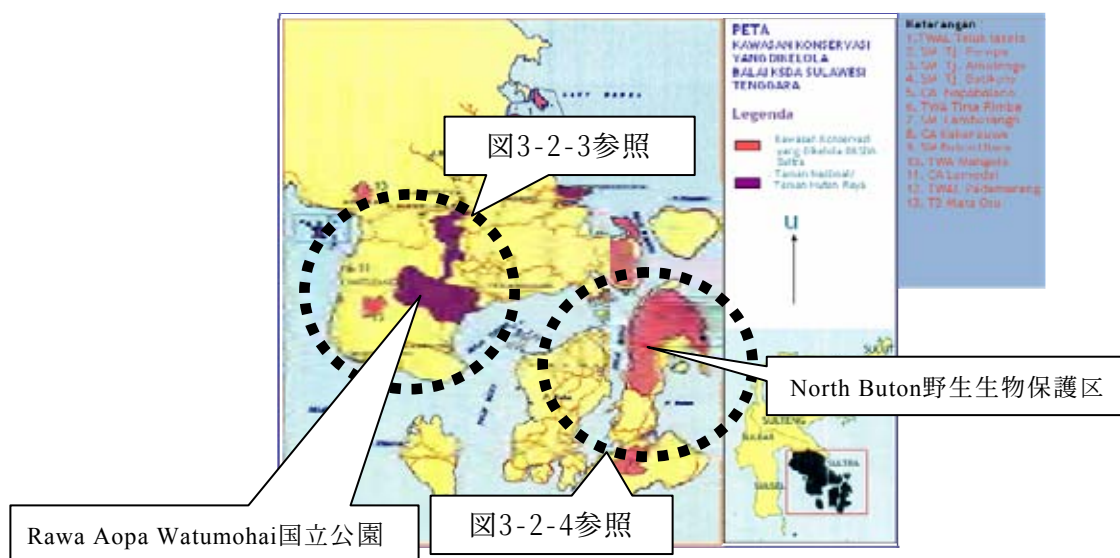
南東スラウェシ州には、13箇所の州レベルの保護区と国立公園（Rawa Aopa Watumohai 国立公園）が1箇所存在する（表3-2-3及び図3-2-2参照）。

対象橋梁がこれら保護区区内に位置する可能性があったため、州森林局自然保護課及び国立公園課で確認したところ、当該国立公園内には対象橋梁は含まれないが、No.18、19がNorth Buton野生生物保護区内に位置することが判明した（図3-2-2～3-2-4参照）。

表 3－2－3 南東スラウェシ州保護区一覧表

No.	名称	所在県（市）	面積（ha）	指定年月
1	Teluk Lasolo自然公園	Konawe	81,800	1999.06
2	Tanjung Peropa野生生物保護区	Konawe Seletan	38,937	1986.11
3	Tanjung Amolengo野生生物保護区	Konawe Seletan	610	1980.11
4	Batikolo野生生物保護区	Konawe Seletan	4,060	1986.11
5	Napabalano自然保護区	Muna	10.5	1919.06
6	Tirta Rimba自然公園	Bau-Bau	488	1994.10
7	Lambusango野生生物保護区	Buton	27,700	1982.09
8	Kakenaue自然保護区	Buton	810	1982.09
9	North Buton野生生物保護区	Muna	82,000	1979.12
10	Mangoro自然公園	Kolaka	3,393.30	1990.04
11	Lamedai自然保護区	Kolaka	635.16	1994.04
12	Padamarang 海洋公園	Kolaka	36,000	2003.03
13	Mata Osu狩猟区	Kolaka	7,233.37	1998.09

出典：Handbook of Natural Conservation（2006）



出典：Handbook of Natural Conservation（2006）

図 3－2－2 南東スラウェシ州保護区位置図



図 3－2－3 国立公園と対象橋梁との位置関係（スラウェシ本島）

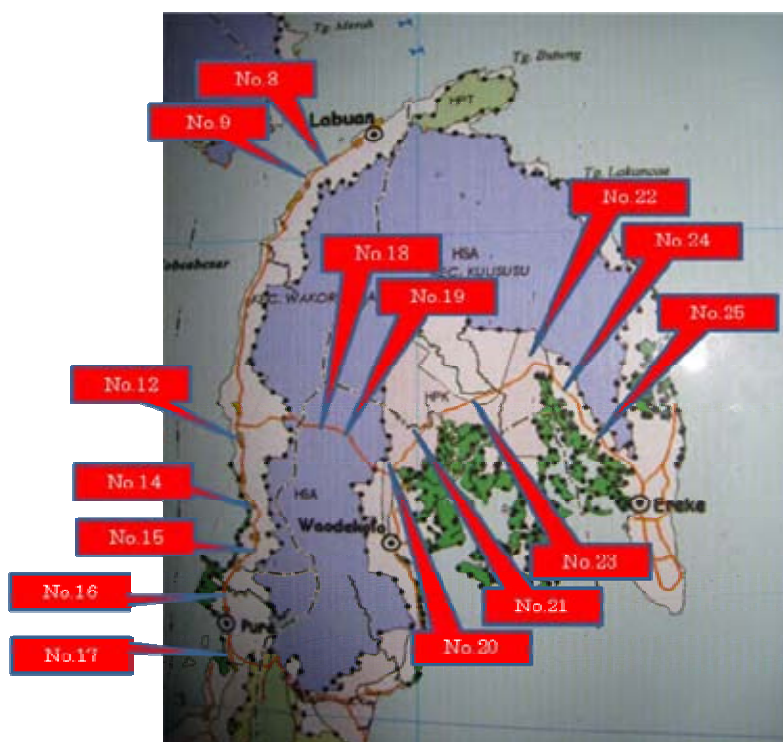


図 3－2－4 野生生物保護区と対象橋梁との位置関係（ブトン島）

森林局自然保護課との協議の結果、今回のプロジェクトは新規建設工事ではなく改良工事であるため、No.18、19橋梁架け替えにあたっては、森林省と公共事業省の間でMOU締結を含む簡易な手続きで実施可能であることが明らかになった。具体的な手続きについては今後関係者間で協議が必要である。森林局自然保護課に確認したMOU締結の場合の作業フローは図3-2-5のとおりである。

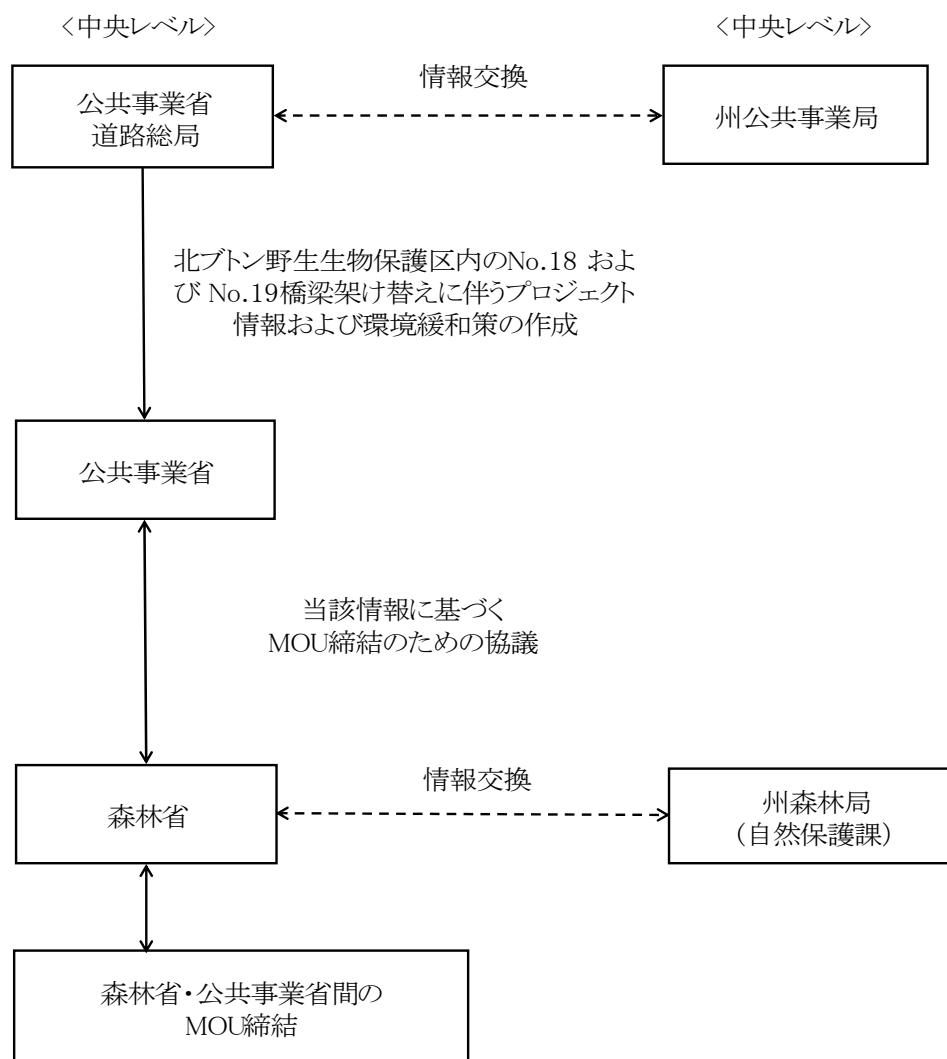


図3-2-5 MOU締結の作業フロー

現地調査に基づく対象橋梁周辺の現況を表3-2-4に示す。

表 3－2－4 周辺の環境現況一覧表

No.	橋梁名	現橋	橋長 (計画)	位置	周辺の社会/自然環境		参考写真
					周辺土地利用	その他	
No.1	RorayaⅢ	ベイリー	42.0m (50m)	ティナンギア (Tinanggea) (Basala村／ Purema Subur村)	カカオの耕作 地	河岸において土壌浸食がみられる。 Roraya川にはワニが生息。 当該橋梁は1988年に移民局によっ て建設された。 橋梁北側約 1 km及び南側約 4 km の位置に、それぞれBasala村と Purema Subur村あり。	
No.3	Pinanggo	木橋	20.0m (25m)	ティナンギアの 州道上 (Pinango Jaya村)	耕作地及び二 次林	河岸において土壌浸食がみられ る。 地域の資金で仮橋（人、バイク のみ通行可）が建設済み。 車両に対しては仮設道路が建設 されており、通行料を徴収して いる。	
No.4	RorayaⅡ	ベイリー	62.0m (62m)	ティナンギアの 地方道上 (Pinango村)	水田、耕作地 (カシューナ ッツ、バナナ、 オレンジ、カ カオ)及び二 次林	上流部に自動水位計測計あり。 Roraya川にはワニが生息。 架橋は上流側が望ましい。(下流 側の場合民家に影響の可能性あ り)	
No.7	Lapoa	木橋	20.0 (25m)	ティナンギアの 地方道上 (Lapoa 村)	水田、耕作地 (マンゴ、バナ ナ、オレンジ、 カカオ、カシ ューナッツ) 及び二次林	河川水は “Benna Apporo灌漑シ ステム”に利用されている。 元橋(木橋)落下のため地元資金 により仮設道が建設済み。	

No.	橋梁名	現橋	橋長 (計画)	位置	周辺の社会/自然環境		参考写真
					周辺土地利用	その他	
No.8	Wamorapa	木橋	19m (25m)	マリガノとラブ アン間の国道上 (Wamorapa村/ Anga村)	水田、耕作地 (ココナッツ)	洪水で橋が壊れた際は通常地元 の資金で再建している。	
No.9	Labuan Wolio III	木橋	16m (20m)	マリガノとラブ アン間の国道上 (Labuan Wolio 村)	水田、耕作地 (ココナッツ、 カカオ、バナ ナ)	河岸において土壌浸食がみられ る。 近傍に1軒民家があるが影響は なし。 北東岸に民家があるが影響な し。(マンゴーの巨木あり。保全 必要)	
No.12	Maligano II	ベイリー	30m (30m)	Pureとマリガノ 間の国道上 (Raimuna村/ Maligano村)	水田、耕作地 (ココナッツ、 カカオ、バナ ナ)及び二次 林	洪水による深刻な河岸侵食がみ られる。 河川水の透明度高い。 住民はプロジェクトによる雇用 に期待。 工事の際の説明会開催を望む意 見あり。	
No.14	Pakaka II	木橋	17m (20m)	Pureとマリガノ 間の国道上 (Lanobake村)	水田、耕作地 (カシューナ ッツ)及び二 次林	河岸において土壌浸食がみられ る 近傍に1軒民家があるが影響 はなし(雨季には通常床上50cm まで浸水)	

No.	橋梁名	現橋	橋長 (計画)	位置	周辺の社会/自然環境		参考写真
					周辺土地利用	その他	
No.15	Labungka	木橋	8.1m (20m)	Pureとマリガノ間の国道上 (Baluara村)	水田、耕作地 (カシューナツツ、ココナツツ、綿花、バナナ) 及び二次林	近傍にアスファルトプラントあり。 北東岸に2軒、南西岸に1軒民家があるが影響なし。 河川水は洗濯と沐浴に利用	
No.16	Tolie	木橋	8.5m (20m)	Pureとマリガノ間の国道上 (Torie村)	水田、耕作地 (カシューナツツ、ココナツツ) 及び二次林	架橋地点兩岸に民家がみられるが影響なし。深刻な河岸侵食がみられる。洪水の影響で民家の基礎部分が洗掘されている。雨季には非常に危険な状態で5～6名の住民が橋から落下したという。	
No.17	Wakorumba	ベイリー	25m (40m)	Pureとマリガノ間の国道上 (Wakorumba村)	耕作地(コーン、カシューナツツ、ココナツツ) 及び二次林	洪水時の河岸侵食が深刻。(洪水時には民家やモスクの床上浸水がみられる) 村人はすべてムナ人。 マンゴの巨木あり。保全すべき。	
No.18	Siloi	ベイリー	30m (35m)	マリガノとEreke間の州道上 (Siloi村)	二次林	橋梁に近接する村はAmboneses及びJavaneseから成る移住民が居住。 アクセスが非常に悪いため通行はバイクのみ。橋の高さが高いので非常に危険。 北ブトン野生生物保護区内に位置する。	

No.	橋梁名	現橋	橋長 (計画)	位置	周辺の社会/自然環境		参考写真
					周辺土地利用	その他	
No.19	Siloi II	木橋	15m (20m)	マリガノとEreke 間の州道上 (Ronta村)	二次林	橋梁から2 kmに移住地 (Java, Bali and local) あり。 仮設橋あり。 北ブトン野生生物保護区内に 位置する。 壊れた橋材によって河道がふ さがれている。	
No.20	LantahiwoIV	ベイリー	21m (30m)	マリガノとEreke 間の州道上 (Lantahiwo村)	二次林	マングローブ林あり (汽水域)。 上流に仮設橋建設中	
No.21	Lambale	木橋	17m (20m)	マリガノとEreke 間の州道上 (Langkumbe村)	二次林	橋より約3 kmの地点に2つのバ リ人の移住地 (SP 1 Wacuvaluと SPLapero) あり。 多数の住民が橋より落下して いるという。	
No.22	Pembulumemea	ベイリー	18m (40m)	マリガノとEreke 間の州道上 (Laea村)	二次林	住民は舟運による他の村との 代替交通手段をもつ。	

No.	橋梁名	現橋	橋長 (計画)	位置	周辺の社会/自然環境		参考写真
					周辺土地利用	その他	
No.23	Uea	ベイリー	15m (20m)	マリガノと Ereke 間の州道上 (Langkumbe村)	水田と耕作地 カシューナツ	架橋地点兩岸の土地は2人の地主によって所有されている。村は Ereke族及びKulisusu族	
No.24	Lampangi	ベイリー	18.5 (20m)	マリガノと Ereke 間の州道上 (Laea村)	二次林	橋梁は約3か月前に破壊	
No.25	Ahara	木橋	11m (20m)	マリガノと Ereke 間の州道上	二次林	仮設橋が建設中	

3-2-3 環境項目抽出のためのスコーピング

(1) スコーピング

本件の環境社会影響に係るスコーピング結果を表3-2-5に示す。

表3-2-5 スコーピングマトリクス（各項目の影響の程度と影響要因）

			影響要因												
		影響項目	総合評価	計画時		工事時						供用時			
				用地取得	本プロジェクトに伴う土地利用計画の変更，規制	湿地等の改変	森林伐採	土地改変（切り盛土、掘削）	工事関係車両・重機等の稼働	道路、料金所、駐車場、橋梁取り付け道路等の建設	交通規制	工事関係者の流入及びベースキャンプの設置	交通量の増大	道路の存在及び関連建築物の増加	入植者の増加
社会環境	1	住民移転	B	B											
	2	地域経済													
	3	用地取得及び資源活用	B	B			B	B		B					B
	4	地域の社会組織等													
	5	既存のインフラ及びサービス													
	6	貧困層及び少数民族等													
	7	利益・不利益の分配													
	8	文化財													
	9	関係者による係争	C												C
	10	水の利用、水利権等	B					B							
	11	公衆衛生													
	12	感染症等のリスク	B									B			B
	13	事故	B						B		B		B		
自然環境	14	地形・地質													
	15	土壌流亡	B					B							
	16	地下水													
	17	水系・流況													
	18	海浜													
	19	植物、動物、生態系	B				B								B
	20	気象													
	21	景観													
公害	22	地球温暖化													
	23	大気汚染													
	24	水質汚染	B				B		B						B
	25	土壌汚染													
	26	廃棄物	B				B	B				B			B
	27	騒音・振動	B						B	B			B		
	28	地盤沈下													
	29	悪臭													
	30	底質（川底の土壌）													

評価：

A: 重大な影響が想定される

B: 一定の影響が想定される（Aと比較して小さい）

C: 設計未実施のため影響の程度が不明（設計を踏まえた確認調査が今後必要）

記載無し：影響は軽微であり、今後現地調査は不要

抽出された環境影響項目に対する評価レベル、影響内容及び望ましい環境影響緩和策は表3-2-6のとおりである。

表3-2-6 スコーピング結果及び環境影響緩和策

影響項目			評価レベル	影響内容	環境影響緩和策
社会環境	1	住民移転	B	住民移転は発生しないが、限定的な用地取得が必要となる。	パブリックコンサルテーション及び土地所有者との事前協議（ステークホルダー協議）、法律に則った補償の実施
	2	土地利用及び資源活用	B	仮設用地を含むプロジェクト実施により土地利用に限定的な変化が予想される。	パブリックコンサルテーション及び土地所有者との事前協議（ステークホルダー協議）、法律に則った補償の実施
	3	関係者による係争	C	用地取得は円滑な交渉によって行われると予想される。	パブリックコンサルテーションの実施等を通じた住民合意形成
	4	水の利用、水利権等	B	一部対象橋梁の上流で河川水が灌漑に利用されている。	河川水利用者への影響を最小化が必要である。
	5	感染症等のリスク	B	外部からの労働者の流入による感染症発生の危険性がある。	工事中の労働者への教育徹底 パブリックコンサルテーションにおける啓発
	6	事故	B	工事中の車両事故及び完成後の地域の交通量の増加による交通事故の増大が懸念される。	工事中における適切な標識設置や交通監視員の配置、供用時における標識の設置 パブリックコンサルテーションを活用した交通安全キャンペーンの実施
自然環境	7	土壌流亡	B	一部対象橋梁の河岸に顕著な土壌浸食がみられる。	適切な護岸計画
	8	植物、動物、生態系	B	周辺はすべて二次林であるが橋梁架け替えの際に兩岸の植生が破壊される。また労働者による不法伐採が懸念される。	必要最小限の樹木伐採 労働者に対する不法伐採行為の厳重な取り締まり
公害	9	水質汚染	B	橋脚の基礎工事中の濁水が懸念される。	濁水対策の実施
	10	廃棄物	B	工事中の建設残土の発生及び労働者のベースキャンプからの一般廃棄物の発生が懸念される	建設廃棄物の適切な処理・処分
	11	騒音・振動	B	周辺に民家がある場合、工事中の騒音・振動の影響が懸念される。	使用重機の適切な維持管理、必要な場合、夜間作業を避けるなどの工事時間の指定

3-2-4 代替案の検討（プロジェクトを実施しない案を含む）

橋梁プロジェクトの代替案の場合、架橋地点に関する検討が一般的であるが、本プロジェクトは基本的に、既存橋梁の位置での復旧を前提としているため、ここでは要請橋梁（19橋梁）を選択的に実施した場合の代替案の検討を行った。

今回の要請橋梁への無償資金協力の供与は以下の効果をもたらすと期待される。

- ・対象地域の地域開発の促進及び貧困削減への寄与
- ・対象地域のアクセス向上を通じた住民福祉への寄与（ライフラインの確保）
- ・現在進行している地方自治の促進、強化への寄与

今回の要請橋梁(19橋梁)を道路ネットワーク別に目的を整理すると以下のとおりになる。

No.	橋梁分類	目的
1	スラウェシ本島内のLapoaとRaterateを結ぶ州道上及び県道上の橋梁（4橋梁）	移民地区（トランスマイグレーション）に入植した住民への交通利便性向上
2	ブトン島南北道路の国道上の橋梁（7橋梁）	クンダリ市とブトン島のバウバウ市の2大都市を国道及びフェリーで結ぶ計画の促進
3	ブトン島東西道路の州道上の橋梁（8橋梁）	北ブトン県の県都であるエレケの町の陸の孤島からの脱却

上記橋梁分類に基づいて、道路計画における位置づけの観点からプロジェクト実施の必要性及び妥当性を検討した結果、実施の必要性が低いと評価された「ブトン島東西道路の州道上の橋梁（8橋梁）」を除く場合を含む3つの代替案を検討した結果が表3－2－7である。

表3－2－7 代替案の検討

No.	代替案	環境社会への影響
1	無償資金協力による全19橋梁の架け替え	①スラウェシ本島のLapoaとRaterateを結ぶ州道・県道、②ブトン島南北道路の国道・州道及び③ブトン島東西道路の州道の道路ネットワークが完成し、BHNの確保及び経済的効果が期待できる。（ただし、「イ」国政府による道路の舗装化実施が前提である） 工事中の一時的な濁水や騒音振動の影響は予想されるが、環境緩和策を適正に実施することでその影響は最小限に抑えることが可能である。
2	無償資金協力によるブトン島東西道路の州道上の橋梁（8橋梁）を除く11橋梁の架け替え	①スラウェシ本島のLapoaとRaterateを結ぶ州道・県道、②ブトン島南北道路の国道・州道の道路ネットワークが完成し、移民地区（トランスマイグレーション）に入植した住民への交通利便性向上及びクンダリ市とブトン島のバウバウ市の2大都市を国道及びフェリーで結ぶ計画が促進される。ただし、ブトン島東西道路の状況は変わらないため、エレケの町の「陸の孤島」状態から脱却は解決できない。他の影響については1と同様。
3	プロジェクトを実施しない	1及び2で懸念される自然環境への影響はないが、プロジェクト対象地域の地域経済促進及び貧困解消及びBHNの確保は実現できない。

「ブトン島東西道路の州道上の橋梁（８橋梁）」は、道路計画における位置づけの観点からは実施の必要性が低いと評価されたが、対象地域の公平な地域開発及びBHNの確保の観点からはすべての橋梁架け替えが望ましい。

3-2-5 総合評価

上述のとおり、本件に関しては予備審査段階での「カテゴリーB」の根拠となっていた建設に伴う住民移転はなく、新たな用地取得も非常に限定的なものであることが判明した。またサイト周辺には集落が存在しないため、工事中の大気汚染、騒音、振動に係る環境影響についても低いと判断された。しかし、一部橋梁が野生生物保護区内に位置することを考慮すると、当初のカテゴリー付けである「カテゴリーB」が妥当であるとの結論に達した。

3-3 先方政府による環境社会配慮調査

3-3-1 本プロジェクトに係る環境社会配慮の見通し

既に述べたとおり、「イ」国環境法によると500m以内の橋梁の場合、環境影響評価は不要であるが、UKL+UPL（環境管理計画及びモニタリング計画）の必要条件については明確な規定がない。そのため、実際の手続きに入った段階で事業者の自己スクリーニングによる提案を基に責任機関（BAPEDALDA）が判定することになる。

一方、公共事業省大臣令2003年第17号では、UPL+UKL実施が必要な橋長として、大都市（5万～10万人規模）の場合は、60m以下、また中規模都市（2万～5万人規模）の場合は、20m以下とする規定があったが、最近新たに出された公共事業省大臣令2008年第10号によると、UPL+UKL実施の必要条件として「100～500mの橋長」という新基準が示されている（付属資料5-2）。

以上の関連法規を考慮すると本プロジェクトでは、UKL+UPL（環境管理計画及びモニタリング計画）の提出が求められる可能性が高い。この場合、事業者（Project Proponent）は公共事業省道路総局であり、承認機関は州環境影響管理庁となる。

3-3-2 キックオフミーティング

本件に関する環境認証手続きに関するキックオフミーティングとして、政府レベルでのステークホルダーミーティング（Stake Holders Meeting：SHM）開催を試みたが、独立記念日などもあって機関相互の調整がつかず、結局2008年8月25日の開催となった。（アジェンダ案は付属資料5-3のとおり）

アジェンダの中で以下の「JICA環境社会配慮ガイドラインに基づく要求事項」について参加者全員で確認するように事業者である公共事業省道路総局に提案し、了承された。

- ・ B/D終了までに環境認証手続きを終えること（暫定的なスケジュールは表3-2-8のとおり）。
- ・ B/D時にステークホルダーミーティングを実施すること。
- ・ 用地取得が必要な場合、B/D時に「イ」国土地収用法に基づいたに土地所有者と基本合意を形成すること。

表 3 - 2 - 8 環境認証手続きスケジュール（暫定）

Items	2008						2009											
	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
<Japanese Side>																		
Preliminary Study																		
Decision Making for B/D																		
Basic Design(Tentative)																		
Cabinet Approval (Tentative)																		
<Indonesian Side>																		
Environmental Clearance Procedure																		
<Seasons>																		
Dry season																		
Rainy Season																		

Remark: The categorization on the "Season" was conducted based on meteorological data in 2006.

3 - 3 - 3 キックオフミーティングの結果

2008年8月25日のキックオフミーティングは、事業者である公共事業省道路総局、AMDAL審査機関である南東スラウェシ州環境影響管理庁（BAPEDALDA）、南東スラウェシ州道路局（Kinpraswil）及び森林局自然保護課のそれぞれの機関から代表者の出席を得て行われた。その協議結果の要約は以下のとおりである（ミニッツは付属資料5-4参照）。

- （１）当該橋梁架け替えプロジェクトは地域住民の公共サービスへのアクセス確保、ひいては貧困解消に有益であり、推進するべきである。
- （２）対象橋梁はすべて既存の橋長100m以下の橋梁であり、環境への影響は小さいと思われるが、計画実施に際しては事業者である公共事業省がUKL+UPL（環境管理計画及びモニタリング計画）を策定し、所定の承認を受けることが必要である。
- （３）北ブトン野生生物保護区内に位置するNo.18、19の橋梁改修に関しては、当該保護区の指定(1979年)よりも以前の1975年に建設された既存橋梁であり、UKL+UPL策定によって環境への影響を未然に防ぐことで工事の実施は可能である。
- （４）南東スラウェシ州としては、プロジェクト対象橋梁にさらに3橋梁を追加し、合計22橋梁とすることを提案する。

3－3－4 土地収用における配慮

既に述べたとおり、一部の橋梁工事で用地取得の発生可能性があるが、いずれも1 ha以下の面積であるため、補償は公共事業省と土地所有者との直接交渉によって行われる。交渉にあたっては、土地法に則って、土地所有者が不利益を被らないよう配慮することが必要である。

第4章 結論・提言

4-1 協力内容スクリーニング

4-1-1 協力範囲の検討

本調査において、要請22橋のうち6橋は既に「イ」国側によって建設が進んでいることが判明した。「イ」国側は、これら6橋の要請を取り下げると同時に、対象道路上の別の3橋の建設を新たに要請したため、本調査では19橋を対象に調査を行った。

現在、調査及び国内解析の結果、調査対象19橋のうち、スラウェシ本島移民地区道路の4橋及びブトン島南北道路の7橋は、既存の木橋またはベイリー橋の状態、対象路線の重要性にかんがみ、早急に架け替えが必要と判断された。一方、ブトン島東西道路については、現状の道路状況が劣無で、整備時期も不明なため「イ」国側による道路整備を進めることが先決と思われる。また、道路整備後の交通量も限定的と想定されるため、既存のベイリー橋でも十分対応できると考えられる。残る木橋も、他の対象路線において架け替えるベイリー橋の部材を用いて、「イ」国側が架橋するような対応が可能である。

以上より、我が国無償資金協力の対象としては、スラウェシ本島移民地区道路の4橋及びブトン島南北道路の7橋、合計11橋を対象とすることが適当と判断した。

スラウェシ本島移民地区道路	4 橋
ブトン島南北道路	7 橋
合計	11 橋

4-1-2 プロジェクト実施の効果

スラウェシ本島移民地区道路及びブトン島南北道路が整備されることにより、両幹線道路の機能が向上し、走行時間の短縮、走行経費の縮減が期待される。また、沿線で生産される農作物の出荷が容易になり、住民の各種インフラ施設へのアクセスが向上する。また、ブトン島南北道路は、同州の2大都市を結ぶ幹線道路となるため、クンダリ市及びバウバウ市のみならず、南東スラウェシ州全体の経済活動活発化に資するものと期待される。

本計画の直接受益者は、スラウェシ本島移民地区の住民（数万～10万人程度）及びブトン島南北道路沿線住民である。対象道路が位置するコラカ県、南コラウェ県、ミュナ県及び北ブトン県（2007年にミュナ県から分離）住民（計約80万人）、さらにはクンダリ市（約24万人）及びバウバウ市（約12万人）の住民が間接受益者と考えられる。

4-1-3 環境社会配慮分野からみた本プロジェクトの妥当性

IEE（初期環境影響調査）レベルの環境社会配慮調査を行った結果、本計画については建設に伴う住民移転はなく、新たな土地収用も非常に限定的なものであることが判明した。これが予備審査段階において「カテゴリーB」の根拠となっていたものであり、対象となる土地所有者へのヒアリングにおいても、ほとんど全員が補償をしてもらえらるならば移転に同意するという現地住民の意見が確認されている。

またサイト周辺には集落が存在しないため、工事中の大気汚染、騒音、振動に係る環境影響についても低いと判断された。計画対象橋梁のうち橋梁番号No.18及びNo.19は北ブトン野生生物保護区内に位置していたため、橋梁架け替えにあたっては森林省と公共事業省の間

でMOUの締結等一定の手続きが必要とされた。しかし、帰国後関連機関との協議の過程で、ブトン島東西道路における橋梁が本計画から除外されたため、この点に関する障害もなくなった。

以上の点にかんがみ、本プロジェクトは環境社会配慮の観点から特に深刻な負の影響はないと考えられる。

4-1-4 概略整備規模

無償資金協力の対象となる11橋梁の概略整備規模（橋長、形式等）は表4-1-1に示すとおりである。

表4-1-1 各橋梁の協力案基礎データ

	橋梁名	既存橋			橋梁計画			
		形式	スパン (m)	幅 (m)	形式	スパン (m)	幅 (m)	桁下高さ (m)
1	Roraya III	ベイリー橋	31+11	3.75	PCI桁	31+11	7.0	5.3
3	Pinanggo	木橋	21.5	1.4	PCI桁	22	7.0	3.0
4	Roraya II	ベイリー橋	30+32	3.8	PCI桁	30+32	7.0	6.0
7	Lapoa	木橋	20.5	3.3	PCI桁	22	7.0	3.5
8	Wamorapa	木橋	18.5	3.15	PCI桁	22	7.0	4.3
9	Labuan Wolio III	木橋	15.5	3.0	PCI桁	22	7.0	3.0
12	Maligano II	ベイリー橋	30.5	3.65	PCI桁	31	7.0	5.7
14	Pakaka II	木橋	15.0	4.6	PCI桁	22	7.0	3.1
15	Labungka	木橋	8.0	4.0	PCI桁	22	7.0	3.5
16	Tolie	木橋	8.5	3.8	PCI桁	22	7.0	7.0
17	Wakorumba	ベイリー橋	27.0	3.8	PCI桁	30.0	7.0	6.5

4-2 基本設計調査（B/D）に際し留意すべき事項

4-2-1 調査実施体制（案）と業務内容

以下の7名を本件のB/D調査に参画させることが望ましい。

（1）業務主任／橋梁計画／運営維持管理

- ・全体の統括、調整
- ・橋梁計画は計画自体と橋梁設計の監督を行う。
- ・運営維持管理は現地技術者への技術移転を行う。

（2）橋梁設計Ⅰ

- ・全11橋の計画・設計、取付け道路設計

（3）橋梁設計Ⅱ

- ・全11橋の計画・設計、取付け道路設計
- ・対象橋梁が計11橋と多いため2名体制とする。

(4) 環境社会配慮

- ・ UKL+UPL作成の支援及びステークホルダー会議の支援を行う。

(5) 自然条件調査（地形・地質）

- ・ 再委託される地形測量、地質調査の業者選定、契約、工程と作業内容の監理をする。

(6) 自然条件調査（水理・水文）

- ・ 橋梁計画のための50年確立の高水位の流量、水位の算出を行う。

(7) 施工計画／積算

- ・ 無償資金協力事業として妥当な施工計画を検討し、積算を算出する。

4-2-2 調査工程(案)

B/D調査における調査スケジュール全体を以下の表に示す。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
(基本設計調査)									
事前準備	□								
現地調査		■							
国内解析									
基本設計 概要説明調査									
基本設計 概要資料提出									
最終報告書提出									▲

4-2-3 本件調査全般における課題と基本設計実施上の留意事項

(1) 対象橋梁の選定

当初要請22橋梁のうち6橋梁は、「イ」国側により既に建設済み若しくは建設中であつた。これらの動きについては、ジャカルタの公共事業省のみならず、南東スラウェシ州の公共事業局の担当者でさえ十分に把握しておらず、一部の協力建設については調査団のサイト視察によって初めて明らかになるような状況であつた。今後も、国、地方レベルで十分に情報が共有されず、現場レベルの無償資金協力計画についての認識が十分

でない状況が考えられる。

B/D調査実施にあたっては、国の公共事業省を通じ、対象橋梁を改めて確認する必要がある。

（２）道路整備及びフェリー計画の確認

現状の対象道路の状況は必ずしも良好でないため、無償資金協力によって橋梁建設を行う前提として、「イ」国側による道路整備が必要となる。一部区間については既に工事が実施されていたが、「イ」に対しては無償資金協力実施に先立って道路整備を行うよう申し入れると同時に、調査においてはその実施スケジュール、予算措置等について確認が必要である。

同様に、ブトン島南北道路整備の効果が真に発現するためには、スラウェシ本島との間のフェリー計画が実現することが前提となる。既に、両島の港湾整備のための設計が進んでおり、2011年にはフェリーが就航する予定となっているが、この進捗を十分に確認する必要がある。

（３）データ収集と資料

南東スラウェシ州においては、公共事業局や統計局などから各種資料、統計資料を収集したが、データ間の齟齬や間違いが数多くみられ、信頼性が低いものが多数あった。資料入手後には、すぐに可能な限り内容詳細を把握し、疑問点が生じた場合には先方担当者に確認することが必要である。

（４）現場へのアクセス

現在のところ、ブトン島へのアクセスには、以下の方法がある。

なお、ブトン島での４輪車借上げは困難である。

１）クンダリ～バウバウ：高速艇（約６時間）

バウバウ～現場：車（４時間）

２）クンダリ～ラハ：高速艇（約４時間）

ラハ～マリガノ：ボート（約50分）

マリガノ～現場：車（５分～１時間）

３）クンダリ～トロブロ：車（約３時間）

トロブロ～タンポ：フェリー（約３時間）

タンポ～フラ：車（約４時間） 車でミュナ島を縦断する。

フラ～バウバウ：フェリー（１時間）

バウバウ～現場：車（4時間）

４）クンダリ～ラハ：高速艇（約４時間）

ラハ～各現場：ボート（約50分～２時間）

徒歩で現場：（約10分）

（５）気象条件

南東スラウェシ州の年間雨量はクンダリ市で1,700mm、バウバウ市で1,900mmである。

両市とも雨季は12月から5月までで、1月から3月には特に降雨量が多い。したがって、この時期における河川は増水することから、ボーリング調査や橋梁下部工の施工は避けることが望ましい。

参考までに、No. 4 Roraya II Bridgeの上流にある水位観測塔における2006年の水位データを表4-2-1に示す。

表4-2-1 観測塔での水位(m)データ (2006年)

2006年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
最高水位	1.41	1.41	1.25	1.81	1.96	2.45	2.35	0.53	0.36	0.28	0.28	欠測
最低水位	0.28	0.27	0.55	0.64	1.25	1.15	0.54	0.33	0.20	0.26	0.26	欠測

4-2-4 環境社会配慮における調査実施上の留意事項

(1) 環境認証手続きの確認

2008年8月25日の事前協議での議論のとおり、今回のプロジェクトはAMDALの対象外でUKL+UPLのみ求められる可能性が高いが、実際にB/Dの段階であらためて必要な環境スタディを確認し、適宜支援する必要がある。

(2) 環境認証手続きのスケジュール管理

本プロジェクトに必要な環境認証手続きについては、事業者である公共事業省道路総局に対して、暫定的なスケジュールを示した承済みであるが、B/D時には進捗状況を確認し適宜支援を行うことが必要である。

(3) ステークホルダー会議の支援

B/D時のステークホルダー会議の実施については、既に公共事業省道路総局に確認済みであるが、出席者については実際にどこまでを含むかは結論が出ていない。ニアス島の橋梁無償では基本設計時に村レベルの参加者を募り、ステークホルダー会議を行った経緯があるため、今回も同様の参加者を招聘することが望ましい。