

3.2.4 施工計画

3.2.4.1 施工方針

本計画が実施される場合の基本事項は次のとおりである。

- ・ 本計画は、日本政府と「イ」国政府間で本計画に係る無償資金協力の交換公文が締結された後、日本政府の無償資金協力に従って実施される。
- ・ 本計画の実施機関は「イ」国の公共事業省道路総局である。
- ・ 本計画の詳細設計、入札関連業務および施工監理業務に係るコンサルタント業務は、日本のコンサルタントが「イ」国とのコンサルタント契約を締結し実施する。
- ・ 本計画の橋梁工事は、入札参加資格審査の合格者による入札の結果選定された日本業者により、「イ」国との工事契約を締結し実施する。

本計画の施工にあたっての基本方針は次のとおりである。

- ・ 建設資機材および労務調達は「イ」国からの現地調達とする。
- ・ 資機材の運搬道路の条件が悪くトレーラーが使用できないため、資機材のサイズや仕様は運搬可能なサイズとする。
- ・ コスト削減を考慮した資機材選定、施工計画を策定する。
- ・ 施工性と安全性を考慮した施工計画とする。
- ・ 工事中迂回路は、利用者の快適性や安全性等を考慮したものとする。
- ・ 可能な限り特殊機材や技術を必要としない一般的な工法を計画する。
- ・ 施工方法および工事工程は、現地の気象、地形、地質および各橋梁の架かる河川特性等の自然条件に合致したものとする。
- ・ 適切な工事仕様および施工管理基準を設定し、これを仕様書に明記する。
- ・ 環境社会への影響に配慮し、環境管理計画およびモニタリング計画を遵守して施工する。
- ・ 所定の工事管理を行うことができる施工業者およびコンサルタント組織を計画する。

3.2.4.2 施工上の留意事項

(1) Nou 橋と Nou A 橋

Nou 橋と Nou A 橋はグヌンシトリ市内中心部に位置するため、一般交通および地域住民への配慮が必要である。施工にあたっての留意事項は次のとおりである。

工事中迂回路の整備

現在、Nou A 橋は1車幅員であるため、先ず Nou A 橋の工事を先行して2車線に架け替える。この時、Nou A 橋の交通は Nou 橋へ迂回させる。Nou A 橋完成の後、Nou 橋の交通を Nou A へ迂回させる。なお、それぞれの橋の施工時には、歩行者、自転車、バイクおよびベチャが通行できる仮橋を現橋の近くに設置する。Nou 橋と Nou A 橋施工時の交通迂回計画案を図 3.2-3 に示す。

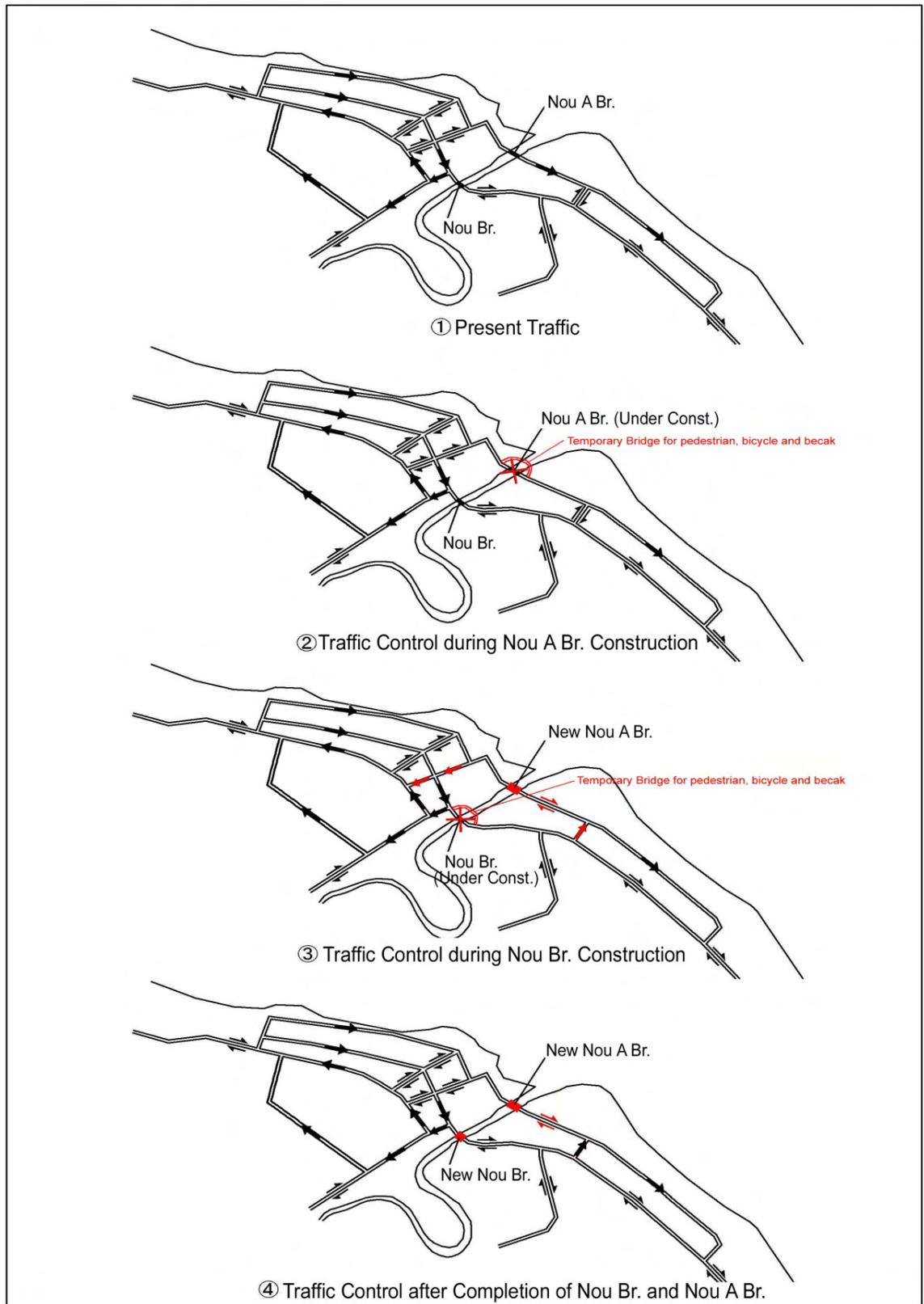


図 3.2-3 Nou 橋と Nou A 橋の工事中迂回計画案

Nou 橋と Nou A 橋着工の準備作業

グヌンシトリ市内の Nou 橋および Nou A 橋の着工にあたっては、本プロジェクト関係者が共同して、安全かつ円滑に交通迂回規制が行われるための準備作業および安全管理が必要である。以下に、必要な作業項目および責任分担を示す。

- ・ ニアス県知事主導の下、公共事業省道路総局代表、ニアス県住居インフラ局、グヌンシトリ交通局、北スマトラ州道路橋梁事務所ニアス支所、サイト周辺地域住民代表、コンサルタント、施工業者等の関係者が協議し、工事中迂回計画の内容、準備作業分担および作業スケジュールについて調整・確認する。
- ・ ニアス県知事は、工事内容、工事スケジュール、工事に伴う交通規制、迂回路案内等を、道路利用者および市民を対象に、着工 1 ヶ月以前から広報する。広報手段として、ラジオ、県の広報誌、地区の掲示板掲載等を利用する。また、交通規制区間の起終点に交通規制に関する掲示板を掲載する。その他、河川利用船舶所有者やトラック・バス運転手等へ工事に伴う交通障害への理解を求める。
- ・ グヌンシトリ交通局は、工事開始時に橋梁の両側取付道路に交通規制（車両通行禁止）のバリケードと迂回路案内標識を設置する。また、規制徹底のために必要に応じて交通警察官を立会させる。施工業者は、迂回路の安全確保のための安全コーン、手摺り、夜間照明等を設置する。

地域住民および環境への配慮

- ・ 夜間作業は行わない。
- ・ PC 矢板打込みは防振タイプのバイブロハンマーを使用する。
- ・ 場所打ち杭の掘削は騒音・振動が小さい工法（リバースサーキュレーション工法等）とする。泥水が河川に流入しないよう処理する。
- ・ 工事範囲に住民が立ち入らないようフェンスやバリケードを設置する。
- ・ 迂回路には誘導員を配置し、通行者の安全を確保する。
- ・ 工事区域内の清掃・衛生に配慮する。

Nou 橋および Nou A 橋完成後の交通運用計画案

Nou 橋および Nou A 橋完成後の交通運用計画案を図 3.2-3 の④に示す。この案が、現在の交通運用と異なる点は、Nou A 橋が架かる道路リンクが双方向通行に変化することである。この案を提案する理由は次のとおりである。

- ・ Nou A 橋取付道路沿道住民は両方向に移動できる。
- ・ 州道の南方（テルクダラム方面）から Nou A 橋左岸のショッピングモール行きの交通が混雑する Nou 橋北詰めを通過せず、Nou A 橋を通る短距離ルートで行ける。

- ・ Nou 橋完成時、それまで設置していた進入禁止規制のバリケードを撤去すればよく、新たな交通規制が必要ない。
- ・ なお、Nou A が架かる道路リンクを現在と同じ一方向とする案があるが、この場合、Nou A 橋が架かる道路の通行は円滑であるが、Nou 橋の北方向交通混雑緩和の効果は小さい。
- ・ また、Nou A 橋を南方向、Nou 橋を北方向の一方通行に運用する案があるが、この場合、Nou A 橋が架かる道路に大量交通が通過することになり、沿道住民に受け入れられるか疑問である。

(2) Gido Si' ite 橋

- ・ 地盤には柔らかい粘性土の層が含まれているため、橋梁施工に先立ち沈下板を設置し試験盛土を行い盛土動態観測を行う。沈下観測の結果、必要な場合は、先行盛土によるプレローディング等の対策をとる。
- ・ 現橋撤去は、北スマトラ州道路橋梁事務所ニアス支所の負担事項である。現橋が適切な時期（新橋交通解放後、護岸工完成以前）に撤去されるよう着工時から同事務所と調整する。

(3) Idano Gawo 橋

- ・ 現在のトラス橋は施工業者によって撤去されるが、トラスは大型で河床から高いため、承認された実施計画に従い安全に施工する。
- ・ 迂回仮橋が計画されているが、イダノ河は流量が多く急流であるため、工事期間中の洪水により仮橋が流失しないよう入念に施工する。
- ・ イダノ河は砂利が豊富にあるため、本プロジェクトの骨材もここから採取されることになる。砂利採取により橋梁サイトの河床低下等の問題が生じないように採取範囲等を制限する。

(4) Mezaya 橋

- ・ 右岸側取付道路の谷側には延長 70m の擁壁が計画されているが、施工時の迂回路がないため、交互 1 車線通行により工事を行う。施工に際しては施工区間の両端に誘導員を配置し安全を確保する。
- ・ 橋脚は汽水域にあるため、潮位が高い時期は避けて施工する。

(5) Sa' ua 橋

- ・ 現橋は老朽化したベリー一仮橋であるが、工事期間中も継続して使用される計画である。工事期間中は施工業者によって維持管理されるが、重量車両等の通行によって落橋事故等が発生しないよう必要に応じて補強・補修を行う。
- ・ サイトは海岸に近く、荒天時には海水が飛散する。鉄筋や鋼材はサイト周辺に放置せず、カバーシート等により防護する。また、塩分が付着した鉄筋・鋼材はコンクリート打設前に清水散水により塩分を除去する。

(6) 全般的な施工上の留意事項

- ・ 現橋撤去廃材および残土は指定された適切な場所に処分する。
- ・ 現トラス橋は、鋼材の再利用を考慮し適切に解体する。撤去トラス材は指定された場所に運搬する。
- ・ 工事用車両により舗装破損が生じないよう過積載等に注意する。

(7) 事故防止対策

橋梁建設現場の事故例

- ・ くい打ち機の転倒(2008年3月ニアス島)：作業地盤の支持力不足が原因
- ・ クレーン車の転倒(2006年6月東ヌサトンガラ州)：悪路での夜間運転が原因
- ・ 鉄筋・足場の倒壊(2006年9月東ヌサトンガラ州)：鉄筋・足場の支持不足が原因
- ・ 鋼桁の横転(2006年11月アチェ州)：桁転倒防止支柱の強度不足が原因

橋梁建設現場で頻度の高い事故

- ・ 架設中の桁の落下： ケーブル・接続具の破断、クレーンの転倒が原因
- ・ 足場、支保工の倒壊： 地盤支持力不足が原因
- ・ 掘削法面の崩壊： 土留め工の不在または支持力不足
- ・ 作業員の落下： 転落防止装置の欠如

本プロジェクト工事現場での事故防止対策

- ・ 安全管理者（日本人とインドネシア人）を常駐させる。
- ・ 仮設計画を含む施工計画書を提出させ、安全性を照査・指導する。
- ・ 工事が施工計画書に従って実施されているか監理する。
- ・ 当該作業に必要な資格を有する者が作業を行っているか管理する。
- ・ 施工計画書を実際に作業に従事するすべての者に周知徹底させる。
- ・ 施工中に異常を検知した場合の対処法を決めておく。

本プロジェクト資機材運搬中の事故防止

- ・ 運搬業者および運転手に安全運転指導を行う。
- ・ 基本的に昼間運搬とする。
- ・ 重機および大型資材運搬については、輸送計画書および報告書の提出を求める。
- ・ 輸送車には先導を付ける。必要な場合は警察の先導を依頼する。
- ・ 急カーブおよび急勾配区間には、必要に応じて補助を手配する。

(8) 環境管理計画/環境モニタリング計画および Recommendation の遵守

本プロジェクト実施においては、BAPEDALDA に承認された環境管理計画(UKL)/環境モニタリング計画(UPL)および Recommendation に指示された事項を遵守する必要がある。また、指示された期間毎にモニタリング報告書を提出する必要がある。UPL/UKL の主な内容を表 3.2-14 に、Recommendation の主な内容を表 3.2-15 に示す。

表 3.2-14 UPL/UKL の主な内容

<p>本プロジェクト実施上の環境影響管理/環境モニタリング計画は以下のとおりである。</p> <p>1. 着工前段階</p> <p>土地収用による環境影響抑制のため、関係機関、影響住民からなる公聴会等を開催する。 土地、家屋、樹木は審査された単価に基づき補償する。 環境モニタリング報告は3ヶ月毎とする。</p> <p>2. 工事実施段階</p> <p><u>工事準備</u></p> <ul style="list-style-type: none">・作業員動員による環境影響抑制のため、作業員は優先的に地元から動員する。地域の最低賃金規定を尊重する。トレーニング実施等により地元作業員のスキルアップを図る。・重機調達による環境影響抑制のため、重機による道路破損の即刻補修、重機の重量制限、工事車両の速度制限、安全標識設置・路面表示等を実施する。 <p>環境モニタリング報告は6ヶ月毎とする。</p> <p><u>工事現場</u></p> <ul style="list-style-type: none">・サイトの整地や仮橋設置による環境影響抑制のため、定期的散水による煤塵防止、沈殿地設置による濁水の清水化および工事中の交通管制および迂回を実施する。・現橋撤去による環境影響抑制のため、作業は午前8時～午後4時までとする。ユーティリティ移設にあたっては、県および事業所と調整する。現橋撤去後は、同位置に植生等を配置する。・作業員には所定の安全用具を装着させる。 <p>環境モニタリング報告は6ヶ月毎とする。</p> <p><u>土取場</u></p> <ul style="list-style-type: none">・河川からの砂利採取する場合は、橋梁から1000m以上離れた地点とする。地元住民による砂利供給を優先的に利用する。 <p><u>ベースキャンプ</u></p> <p>ベースキャンプ稼働による環境影響抑制のため、プラントに集塵器を設置、住宅地から1000m以上距離を確保、浄化槽の設置、廃油の適正処理、救急箱の設置、作業員の保険加入等を実施する。</p> <p>環境モニタリング報告は6ヶ月毎とする。</p> <p>3. 完成後段階</p> <p>橋梁完成後の環境影響抑制のため、橋梁周辺への建築物設置の禁止、標識の設置、不法店舗の設置禁止、橋梁利用および交通運用管理、交通安全管理、緊急時の対応、および維持管理体制の確立を実施する。</p> <p>環境モニタリング報告は6ヶ月毎とする。</p>

表 3.2-15 BAPEDALDA による Recommendation の主な内容

<ul style="list-style-type: none">・UKL/UPL に対する Recommendation を以て、本プロジェクトの工事実施許可とする。・本プロジェクトの橋梁工事は、環境汚染防止法 (Environmental Pollution Management System) を遵守して実施されなければならない。・UKL/UPL および Recommendation は、本プロジェクト工事図書の一部を構成するものである。・UKL/UPL の実施状況を北スマトラ州およびニアスの BAPEDALDA へ6ヶ月以内の頻度で報告されなければならない。
--

3.2.4.3 施工区分

日本と「イ」国政府が分担すべき事項は、表 3.2-16 のとおりである。

表 3.2-16 両国の負担区分

項目	内容	負担区分		備考
		日本国	「イ」国	
資機材調達	資機材の調達・搬入	○		
	資機材の通関手続		○	
	内陸輸送路の整備		○	
準備工	土地収用・住民移転		○	
	工事に必要な用地の確保		○	現場事務所、資機材置場、作業場等
	土取場・土捨場の確保		○	
	廢材捨場の確保		○	
	上記以外の準備工	○		
既存橋の撤去	撤去工事	○	○	Gido Si' ite, Mezaya, Sa' ua橋は「イ」国負担
本工事	橋梁工事	○		

3.2.4.4 施工監理計画

日本のコンサルタントが「イ」国政府とのコンサルタント業務契約に基づき、詳細設計業務、入札関連業務および施工監理業務の実施にあたる。

(1) 詳細設計業務

コンサルタントが実施する実施設計業務の主要内容は次のとおりである。

詳細設計

- ・ 「イ」国実施機関との着手協議、現地調査
- ・ 詳細設計、図面作成
- ・ 数量計算、事業費積算

詳細設計業務の所要期間は、以下のとおりである。

- ・ 3.5ヶ月必要である。

(2) 入札関連業務

入札公示から工事契約までの期間に行う業務の主要項目は次のとおりである。

- ・ 入札図書の作成
(上記詳細設計期間と並行して作成)

- ・ 入札公示
- ・ 入札業者の事前資格審査
- ・ 入札実施
- ・ 入札書の評価
- ・ 契約促進業務

入札関連業務の所要期間は、3.3ヶ月である。

(3) 施工監理業務

コンサルタントは、施工業者が工事契約および施工計画に基づき実施する工事の施工監理を行う。その主要項目は次のとおりである。

- ・ 測量関係の照査・承認
- ・ 施工計画の照査・承認
- ・ 品質管理
- ・ 工程管理
- ・ 出来形管理
- ・ 安全管理
- ・ 環境管理計画／モニタリング計画の管理
- ・ 出来高検査および引き渡し業務

工事に要する期間は20.5ヶ月である。施工監理業務には常駐監理技術者1名を配置する。さらに基礎工専門家を2か月間短期派遣する。

3.2.4.5 品質管理計画

コンクリート工、土工および舗装工、鋼桁製作工の品質管理計画を表3.2-17～表3.2-19に示す。

表 3.2-17 コンクリート工の品質管理計画

項目	試験項目	試験方法 (仕様書)	試験頻度
セメント	セメントの物性試験	AASHTO M85	試験練り前に1回、その後コンクリート 500m ³ 打設毎に1回 あるいは原材料が変わった時点
細骨材	コンクリート用細骨材の物性試験	AASHTO M6	試験練り前に1回、その後 500m ³ 毎に1回あるいは供給場所 が変わった時点（納入業者のデータ確認）
	ふるい分け試験	AASHTO T27	毎月1回
粗骨材	コンクリート用粗骨材の物性試験	AASHTO M80	試験練り前に1回、その後 500m ³ 毎に1回あるいは供給場所 が変わった時点（納入業者のデータ確認）
	ふるい分け試験	AASHTO T27	毎月1回
水	水質基準試験	AASHTO T26	試験練り前に1回
コンクリート	スランプ試験	AASHTO T119	2回/日
	エア量試験	AASHTO T121	2回/日
	圧縮強度試験	AASHTO T22	各打設毎に6本の供試体、1回の打設数量が大きい場合には 75m ³ 毎に6本の供試体（7日強度-3本、28日強度-3本）
	温度	—	2回/日
	塩分濃度試験	—	2回/日

表 3.2-18 土工および舗装工の品質管理計画

項目	試験項目	試験方法 (仕様書)	試験頻度
盛土工	密度試験（締固め）	AASHTO T191	500 m ² 毎
路盤工	現場密度試験（締固め）	AASHTO T191	1,000 m ² 毎
	ふるい分け試験	AASHTO T23	500m ³ 毎
アスファルト 舗装工	アスファルト合材の温度	出荷温度、敷均しおよび 転圧温度測定	5回/日
	骨材のすり減り抵抗試験	AASHTO T96	1,500m ³ 毎に1回あるいは供給場所が変わった時点（納入業者の データ確認）

表 3.2-19 鋼桁製作工の品質管理計画

項目	試験項目	試験方法 (仕様書)	試験頻度
鋼板	材質検査（ミルシート）	JISG3101	開始前、材料変更時
高力ボルト	材質検査（ミルシート）	JISB0205/Z2201	開始前、材料変更時
亜鉛メッキ	膜厚検査	JISH0401	各施工時
溶接品質	浸透探傷、X線	JISG3106	全数
仮組検査	日本道路協会「道示」による	JISG3101	全数
製作工場	ISO9001 認証取得工場に限定する。		

3.2.4.6 資機材等調達計画

本プロジェクトに必要な資材はすべて現地調達が可能である。第三国または日本からの調達よりも現地調達が経済的である。また、本プロジェクトに必要な建設機械はすべて現地調達が可能である。「イ」国では日本の建機メーカーの製造工場、欧米の建機メーカーのノックダウン工場等がある。現地建設業者が多数の建設機械を所有しているためこれをリースする。建設用資材・機材の調達先を表 3.2-20 に示す。

表 3.2-20 建設用資材・機械調達先

項 目	原 産 国			備 考
	現 地	日本国	第三国	
[資 材]				
砕 石	○			
セメント	○			
砂	○			
玉 石	○			
路盤材	○			
アスファルトコンクリート	○			
鉄 筋	○			
鋼 鈑 桁	○			
ガードレール	○			
型枠用木材	○			
型枠用合板	○			
型 鋼	○			
仮設栈橋材	○			
覆工板	○			
燃料、油脂類	○			
[建設機械]				
コンクリートプラント	○			
トラックミキサ	○			
リバーシキョーショントラック	○			
バイプロハンマ	○			
クローラクレーン	○			
トラッククレーン	○			
バックホウ	○			
大型ブレーカ	○			
ダンプトラック	○			
散水車	○			
トレーラー	○			
発動発電機	○			
タンパ	○			
振動ローラー	○			
モータグレーダ	○			
ロードローラ	○			
タイヤローラ	○			
振動ローラー	○			
ラインマーカ	○			
割 合 (%)	100 %	0 %	0 %	

3.2.4.7 実施工程

実施設計、施工の実施工程を表 3.2-21 に示す。

表 3.2-21 実施工程

項目		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
実施設計	詳細設計	現地調査	■																				
	設計業務			■	■	■				(計 3.5月)													

項目		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
本体	入札関連業務		■	■	■	■		(計 3.3月)																

項目		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
施工	準備工		■	■	■	■																		
	1. Nou橋															■	■	■	■	■	■	■	■	
	2. Nou A橋						■	■	■	■	■	■	■	■	■									
	3. Gido Si'ite橋						■	■	■	■	■	■	■	■	■									
	4. Idano Gawo橋									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	5. Mezaya橋							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	6. Sa'ua橋			(計 20.5月)							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

3.3 相手国側分担事業の概要

本計画が実施される場合のインドネシア国政府の負担事項は以下のとおりである。

公共事業省道路総局

- ・ 本計画実施責任
- ・ 環境許可証取得を含む事業実施に必要な諸手続き
- ・ 環境管理計画および環境モニタリング計画の管理
- ・ 地方政府と共同して影響住民への説明会実施および本計画実施への合意確認
- ・ 日本に開設する銀行口座に必要な手数料の負担
- ・ 本計画に従事する日本人および実施に必要な物品／サービス購入の際の課税免除手続き
- ・ 本計画に従事する日本人が「イ」国へ入国、および滞在するために必要な法的措置

北スマトラ州政府

- ・ 既設橋梁の撤去（Gido Si'te 橋、Mezaya 橋、Sa'ua 橋）
- ・ 州道に架かる橋梁の維持管理

ニアス県および南ニアス県

- ・ 本計画の実施に必要な用地の収用、および工事開始前までに用地内物件の撤去と整地
- ・ 電線、電話線、水道管等の本計画の支障となる物件の移設
- ・ 迂回路用地、キャンプ、資材置き場、等の仮設工事用地の確保（仮橋計画を図 3.3-1 に示す。）
- ・ 廃棄物捨場用地の確保
- ・ 本計画に伴う事務所、工事現場の保安確保
- ・ Nou 橋と Nou A 橋施工中の交通迂回のための広報および交通管理（ニアス県）
- ・ Nou A 橋完成後の維持管理（ニアス県）
- ・ Mezaya 橋隣接家屋 2 軒の住民移転手続きおよび補償（南ニアス県）

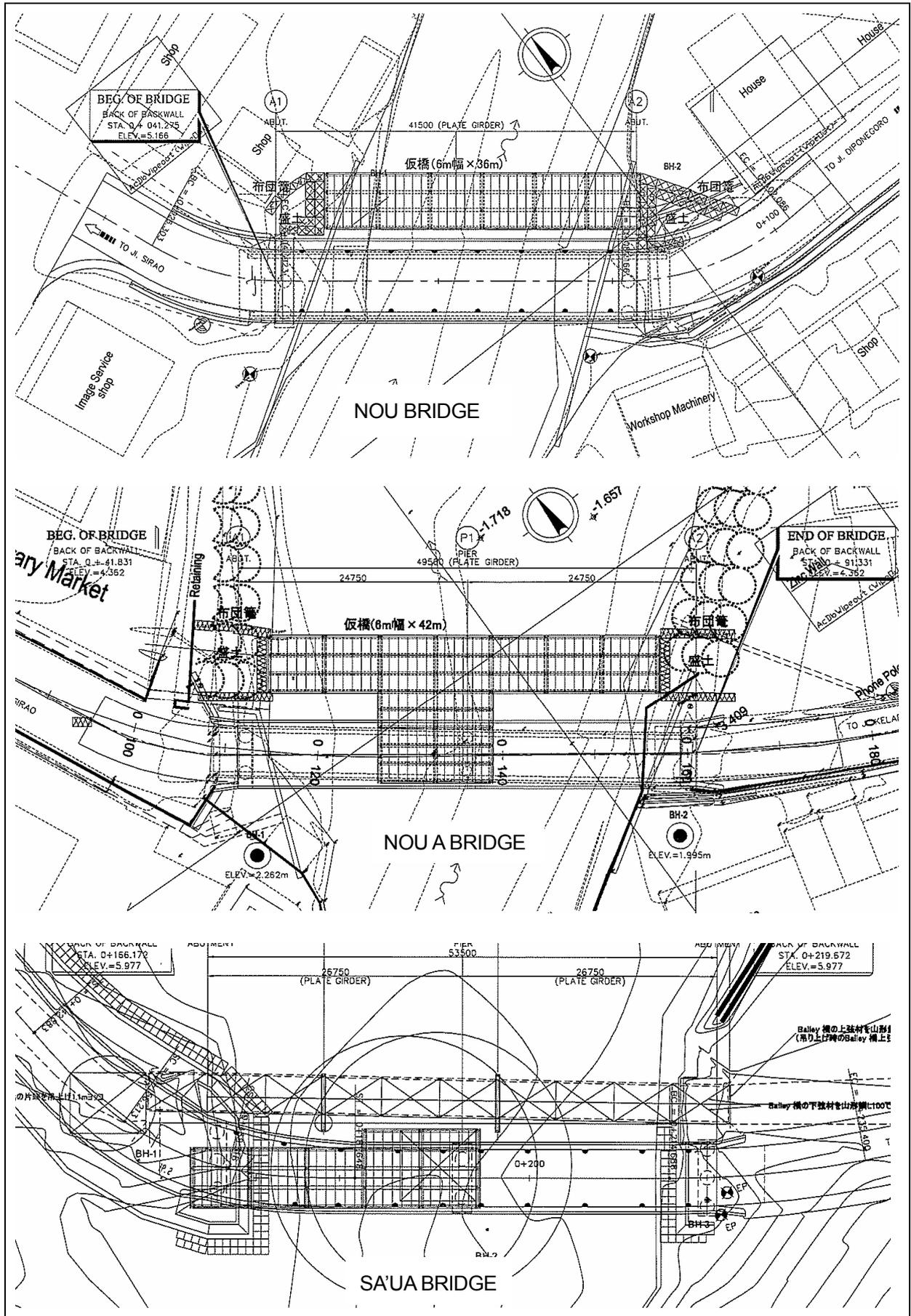


図 3.3-1 (1/2) 仮橋計画

3.4 プロジェクトの運営維持管理計画

(1) 運営・維持管理体制

対象橋梁建設後の維持管理は、北スマトラ州政府道路・橋梁事務所ニアス支所が管理する。ただし、グスンシトリ市内の県道上に架かる Nou A 橋はニアス県住宅インフラ局が維持管理する。道路・橋梁の維持管理作業はほとんどが請負いシステムにより実施されている。日常維持管理は、道路区間を定めて維持管理施工業者と請負契約が結ばれ、維持管理されている。また、定期維持管理は特定の補修工事について施工業者と請負がむすばれ、補修工事が実施されている。北スマトラ州政府道路・橋梁事務所ニアス支所およびニアス県住居・インフラ局は、道路・橋梁維持管理業務の運営管理、道路・橋梁維持管理請負業者の調達、維持管理作業の管理等を行っている。

(2) 維持管理作業の内容

対象橋梁の維持管理作業は次のとおりである。

日常維持管理

- ・ 清掃：橋面および集水桝の清掃、取付道路側溝の清掃、路肩の草刈り等
- ・ 点検：路面クラック、橋梁構造の変形・破壊、法面崩壊、浸食防護工流失等の有無の確認
- ・ 補修：舗装クラックのシール、ポットホールのパッチング、路肩整正、蛇籠の補修等

定期維持管理

- ・ 点検で確認された問題ヶ所の修復工事（再塗装、橋梁部材の補修等）

(3) 維持管理実施上の留意点

対象橋梁の維持管理作業は、現在実施されている維持管理体制に組み込まれ実施される。対象橋梁の維持管理実施上の主な留意点は次のとおりである。

- ・ 日常維持管理が確実に実施され、舗装や橋梁の損傷が大きくなならないうちに、補修されることが重要である。損傷が放置されると時間が経過するに従って補修コストが大きくなる。
- ・ 雨水による法面浸食防止の目的で、法面は芝張りされるが、芝が根付くまでは散水等の手入れが必要である。
- ・ Gido Si'ite 橋、Mezaya 橋、Sa'ua 橋は新橋完成後、北スマトラ州政府道路・橋梁事務所ニアス支所により現橋撤去される予定である。現橋撤去が適切な時期に実施されるよう関係者が調整することが必要である。新橋完成後に現橋が撤去される場合は、適切に現橋撤去後の橋梁位置の整地や防護工が設置が必要である。
- ・ Idano Gawo 橋のサイト周辺では砂利採取が行われている。砂利採取の場所と量次第では河床低下が生じ、橋梁の安定に問題となる可能性があるため、橋梁維持管理の一部として砂利採取状況を点検し、必要があれば砂利採取を規制することが必要である。
- ・ 「イ」国では、一般に河川管理が行われておらず、護岸工が設置されている区間は一部である。このため洪水により河岸が浸食され川道が変化している。橋梁の上流域の河道変化が橋梁に及ばぬよう、必要に応じて水制工を設置する等の対策をとることが必要である。

3.5 プロジェクトの概算事業費

3.5.1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は18.03億円(日本側17.91億円、「イ」国側0.12億円)となり、先に述べた日本と「イ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担経費

概算総事業費 : 約 1,791 百万円

費 目			概算事業費 (百万円)
施 設	橋梁工	下部工 上部工 護岸工 取付道路	1,687
実施設計・施工監理			104
合 計			1,791

(2) 「イ」国側負担経費 881 百万ルピア(約 11.8 百万円)

- ・ アドバイジングコミッション 90 百万ルピア (約 1.2 百万円)
- ・ ペイメントコミッション 143 百万ルピア (約 1.9 百万円)
- ・ 土地収用／家屋移転補償費 400 百万ルピア (約 5.4 百万円)
- ・ 電話、電柱、水道管の移設費 135 百万ルピア (約 1.8 百万円)
- ・ 既存橋の撤去 113 百万ルピア (約 1.5 百万円)

積算条件

- ① 積算時点：平成 20 年 3 月
- ② 為替交換レート：1 ルピア=0.0134 円
- ③ 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行うこととする。

3.5.2 運営・維持管理費

本プロジェクトで建設される州道に架かる5橋の維持管理に必要な概算年間費用は75百万ルピアである。また、県道に架かるNou A橋の維持管理に必要な概算年間費用は12百万ルピアである。州道に架かる5橋と県道に架かるNou A橋の維持管理項目と年間費用の内訳を表3.5-1に示す。

表 3.5-1 橋梁の維持管理項目と年間費用

維持管理作業			実施頻度	1回当たり費用 (Rp /回)	年間平均費用 (Rp /年)	
Nou橋	日常維持管理	清掃	橋面	2回/年	1,000,000	2,000,000
			集水桝			
			取付道路			
			路肩の草刈り			
		点検	路面(クラック)	1回/年	500,000	500,000
	橋梁部材(変形・破壊)					
	法面崩壊(すべり)					
	補修	浸食防護工(流失、破損)	1回/2年	5,000,000	2,500,000	
		舗装クラックのシール				
		舗装ポットホールのパッチング				
	定期維持管理	補修	鋼桁再塗装	1回/40年	100,000,000	2,500,000
			橋梁部材の補修	1回/10年	10,000,000	1,000,000
			蛇籠・法面防護工の補修	1回/10年	10,000,000	1,000,000
ガードレールの補修			1回/10年	10,000,000	1,000,000	
合計					10,500,000	
Nou A橋	日常維持管理	清掃	橋面	2回/年	1,000,000	2,000,000
			集水桝			
			取付道路			
			路肩の草刈り			
		点検	路面(クラック)	1回/年	500,000	500,000
	橋梁部材(変形・破壊)					
	法面崩壊(すべり)					
	補修	浸食防護工(流失、破損)	1回/2年	5,000,000	2,500,000	
		舗装クラックのシール				
		舗装ポットホールのパッチング				
	定期維持管理	補修	鋼桁再塗装	1回/30年	120,000,000	4,000,000
			橋梁部材の補修	1回/10年	10,000,000	1,000,000
			蛇籠・法面防護工の補修	1回/10年	10,000,000	1,000,000
ガードレールの補修			1回/10年	10,000,000	1,000,000	
合計					12,000,000	
Gido Si'ite橋	日常維持管理	清掃	橋面	2回/年	1,000,000	2,000,000
			集水桝			
			取付道路			
			路肩の草刈り			
		点検	路面(クラック)	1回/年	500,000	500,000
	橋梁部材(変形・破壊)					
	法面崩壊(すべり)					
	補修	浸食防護工(流失、破損)	1回/2年	10,000,000	5,000,000	
		舗装クラックのシール				
		舗装ポットホールのパッチング				
	定期維持管理	補修	路肩整形	1回/40年	100,000,000	2,500,000
			蛇籠の補修			
			鋼桁再塗装			
橋梁部材の補修						
蛇籠・法面防護工の補修						
ガードレールの補修	1回/10年	10,000,000	1,000,000			
合計					13,000,000	

維持管理作業				実施頻度	1回当たり費用 (Rp /回)	年間平均費用 (Rp /年)
Idano Gawo橋	日常維持管理	清掃	橋面	2回/年	1,500,000	3,000,000
			集水桝			
			取付道路			
			路肩の草刈り			
	点検	路面(クラック)	橋梁部材(変形・破壊)	1回/年	1,000,000	1,000,000
			法面崩壊(すべり)			
			浸食防護工(流失、破損)			
			舗装クラックのシール			
	補修	舗装ポットホールのパッチング	路肩整正	1回/2年	10,000,000	5,000,000
			蛇笥の補修			
			鋼桁再塗装			
			橋梁部材の補修			
	定期維持管理	補修	蛇笥・法面防護工の補修	1回/10年	10,000,000	1,000,000
ガードレールの補修			1回/10年	10,000,000	1,000,000	
合 計						19,500,000
Mezaya橋	日常維持管理	清掃	橋面	2回/年	1,000,000	2,000,000
			集水桝			
			取付道路			
			路肩の草刈り			
	点検	路面(クラック)	橋梁部材(変形・破壊)	1回/年	500,000	500,000
			法面崩壊(すべり)			
			浸食防護工(流失、破損)			
			舗装クラックのシール			
	補修	舗装ポットホールのパッチング	路肩整正	1回/2年	10,000,000	5,000,000
			蛇笥の補修			
			鋼桁再塗装			
			橋梁部材の補修			
	定期維持管理	補修	蛇笥・法面防護工の補修	1回/10年	10,000,000	1,000,000
ガードレールの補修			1回/10年	10,000,000	1,000,000	
合 計						16,500,000
Sa'ua橋	日常維持管理	清掃	橋面	2回/年	1,000,000	2,000,000
			集水桝			
			取付道路			
			路肩の草刈り			
	点検	路面(クラック)	橋梁部材(変形・破壊)	1回/年	500,000	500,000
			法面崩壊(すべり)			
			浸食防護工(流失、破損)			
			舗装クラックのシール			
	補修	舗装ポットホールのパッチング	路肩整正	1回/2年	10,000,000	5,000,000
			蛇笥の補修			
			鋼桁再塗装			
			橋梁部材の補修			
	定期維持管理	補修	蛇笥・法面防護工の補修	1回/10年	10,000,000	1,000,000
ガードレールの補修			1回/10年	10,000,000	1,000,000	
合 計						15,500,000

州道に架かる5橋の年間維持管理費用は、北スマトラ州政府道路・橋梁事務所ニアス支所の2007年道路・橋梁維持管理予算の3.3%であり、一方、県道に架かるNou Aの年間維持管理費用は、ニアス県の2007年道路建設・維持管理予算の0.03%であるため、財政上の問題はないと判断される。

3.6 協力対象実施に当たっての留意事項

協力対象事業を円滑に実施するために、特に留意すべき事項は以下のとおりである。

- 本プロジェクトの実施責任機関である公共事業省道路総局は、ニアス島に事務所を設けていないが、実施機関による対応が必要な場合は、メダン支所から担当者をニアス島へすみやかに派遣し対応することが必要である。
- 「イ」国側の負担事項は適時に実施されなければならない。特に、用地収用、住民移転等、工事障害物の移設・撤去は、E/N締結から着工までの期間に、ニアス県および南ニアス県により完了される必要がある。工事期間中も住民と調整が必要となることが予想されることから、県の本プロジェクトに関する責任者が指名され、施工者および施工監理者と綿密な調整が継続的に行われることが望まれる。
- グヌントリの Nou 橋および Nou A 橋の施工開始時に、適切に交通迂回処理が行われない場合、市街地の交通が止まり流れなくなってしまう可能性がある。このような問題を起こさないために、工事に先立ち、十分な対策の検討と事前準備が行われることが重要である。
- 本プロジェクトでは、大型資機材が取り扱われるため、事故の場合は重大事故になる可能性がある。十分な事故対策がとられることが重要である。
- 一部の既存橋は新橋完成後に北スマトラ州政府道路・橋梁維持管理ニアス支所により撤去されることになっている。既存橋梁は構造的に危険であるのみならず、交通安全および河川管理の上からも新橋完成後すみやかに適切に撤去されることが望まれる。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4.1 プロジェクトの効果

プロジェクト実施による直接効果および間接効果を下表に示す。

表 4.1-1 プロジェクト実施による直接効果および間接効果

現状と問題点	協力対象事業での対策	直接効果・改善程度	間接効果・改善程度
<p>ニアス島は2004～2005年に2度に亘り未曾有の大地震に見舞われた。「イ」国は震災復興事業を行っているものの、依然として多数の橋梁に桁の落下や橋台の傾斜等が見られ、次の地震時には落橋する恐れがある。対象橋梁のうち5橋はニアス島唯一の幹線道路である州道75号線に位置しているが、本格的に復旧されていないため危険であるのみならず車両通行の障害になっている。</p> <p>ニアス島最大の都市グヌンシトリ中心地の川にはNou橋とNou A橋が架かっているが、交通量が多い時間帯にはNou橋がボトルネックとなり交通渋滞を生じている。なお、この2橋も地震により被害を受け危険な状態である。</p>	<p>橋梁の架替</p>	<p>① 対象の6橋は、地震により被害を受け、次の地震では落橋の恐れがある構造的に危険な状態で使用されているが、耐震的橋梁に架け替えられることにより、安全で円滑な交通が確保される。(交通量2,000～4,000台/日、沿道人口約50万人)</p> <p>② Nou橋とGido Si' ite橋は地震により上部工がずれて橋面にギャップができ、Idano Gawo橋とSa' ua橋は仮橋であるため車両走行時に揺れが大きく、またMezaya橋は木製床板であるため、いずれも低速で走行せざるを得ず交通障害となっているが、永久橋に架け替えられることにより安全に定速度で走行できる。(現在の走行速度5～20km/時が建設後には40～60km/時に改善)。</p> <p>③ Nou A橋、Idano Gawo橋、Mezaya橋、Sa' ua橋は1車線幅員であるため、一旦停止・待機して交互通行しているが、2車線幅員に架け替えられることにより橋梁区間を円滑に短時間で通行できる。</p> <p>④ Idano Gawo橋とSa' ua橋はベアリー仮橋(制限荷重6トン程度)であり、Nou A橋とMezaya橋はB級トラス橋(制限荷重15トン)であるため大型車は通行できないが、架け替えられることにより20トン級の大型車も安全に通行することができる。これにより物資輸送をより効率的に行うことができる。</p> <p>⑤ 州道75号線に架かるNou橋は、グヌンシトリ中心部に位置するため交通量が多く通勤時間帯には交通渋滞を生じている。同橋が1m拡幅して架け替えられることと、下流位置のNou A橋が現在の1車線から2車線幅員に架け替えられることにより交通渋滞が緩和される。</p>	<p>① 率的な交通・物流手段が提供され、住民の公共サービスへのアクセスや社会・経済活動が復興・活性化されることにより、上位目標である復興事業の支援となる。</p> <p>② 耐震橋梁を建設することにより幹線道路としての防災レベルが向上し、災害時の避難、支援物資の運搬路が確保される。</p>

4.2 課題・提言

4.2.1 相手国側の取り組むべき課題・提言

プロジェクトの効果を十分に発現・持続させるために「イ」国が取り組むべき課題は次のとおりである。

- ① 維持管理を十分に行うこと。定期点検で補修が必要な箇所が発見された場合は、早急に補修することが補修コストを抑えるとともに施設の耐用年数を延ばす上で重要である。
- ② 現在、グヌンシトリ市街路は1方向通行規制が多いが、Nou 橋と Nou A 橋の完成後は、道路および沿道施設の状況に基づき見直され、効率的な交通運用が行われることが望まれる。

なお、本プロジェクトに関し、技術協力は計画されていない。

4.3 プロジェクトの妥当性

以下の点から、我が国の無償資金協力により協力事業を実施することは妥当であると判断される。

- ① 本プロジェクトの直接受益者は対象道路沿道の約 50 万人であり、間接受益者はニアス島の人口約 73 万人と多数である。
- ② 対象橋梁は地震により被害を受けており危険で交通の障害となっているため、架け替えることにより安全で効率的な交通手段を提供するのみならず、震災により衰退した社会経済の活性化のためにも必要であり、緊急性は高い。
- ③ 「イ」国側が独自の資金と人材・技術で完成後の維持管理を行うことができ、過度に高度な技術を必要としない。
- ④ 震災を受けた対象橋梁を架け替えることは、震災復興事業の一部であり、直接的に「イ」国が実施しているアチェ・ニアス復興計画を支援するものである。
- ⑤ 本プロジェクトにおいては、環境面の負の影響がほとんどない。

4.4 結論

本プロジェクトは、前述のような多大な効果が期待されると同時に、広く住民の生活改善に寄与するものであるため、協力対象事業に対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認された。また、本プロジェクトの運営・維持管理についても、「イ」国の体制は、人員・資金ともに十分であり問題ないと考えられる。

資 料

1. 調査団員氏名・所属
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 事業事前計画表（基本設計時）
6. 入手資料リスト
7. 公聴会・ステークホルダーミーティング議事録

1. 調査団員指名・所属

基本設計現地調査（2008年2月10日～2008年3月9日）

氏名	担当	所属
中川 淳史	総括／計画管理	JICA 資金協力部準備室事業調査第一課
平岡 一幸	業務主任・橋梁計画／交通計画	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
大下 副武	橋梁設計Ⅰ	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
奥村 孝	橋梁設計Ⅱ	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
福間 隆雄	環境社会配慮	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
堀内 千冬	自然条件調査（地形・地質）	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
青木 慶次	自然条件調査（水理・水文）	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
佐藤 正	施工計画／積算	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
三谷 光正	業務調整	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

基本設計概要説明（2008年7月24日～2008年8月2日）

氏名	担当	所属
中川 淳史	総括／計画管理	JICA 資金協力部準備室事業調査第一課
平岡 一幸	業務主任・橋梁計画／交通計画	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
大下 副武	橋梁設計Ⅰ	株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

2. 調査行程

基本設計現地調査 (2008年2月10日～2008年3月9日)

The Basic Design Study on the Project for the Improvement of Bridges in Nias Island

Field Survey Schedule

Month	Date	Atsushi Nakagawa Leader/ Coordinator	Kazuyuki Hiraoka Chief Consultant / (Bridge Planner/Traffic Planner)	Soemu Oshita Bridge Designer I	Takashi Okumura Bridge Designer II	Takao Fukuma Environmental & Social Consideration Analyst	Chifuyu Horiuchi Natural Condition Surveyor I (Topography / Geology)	Keiji Aoki Natural Condition Surveyor II (Hydrology)	Tadashi Sato Construction Planner/ Cost Estimator	Mitsumasa Mitani Study Team Coordinator
1	10 S	—	NRT→JKT	JICA, Bappenas, MPW, JKT→MDN	NRT→JKT	NRT→JKT	—	—	JICA, Bappenas, MPW, JKT→MDN	NRT→JKT
2	11 M	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	12 T	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	13 W	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	14 T	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	15 F	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	16 S	NRT→MDN	—	—	—	—	—	—	—	—
8	17 S	MDN→Nias	—	—	—	—	—	—	—	—
9	18 M	BRR, N&S Nias Government	Nias→JKT	—	—	—	—	—	—	BRR, N&S Nias G.
10	19 T	Nias→MDN→JKT	Data Analysis	—	—	—	—	—	—	Nias→JKT
11	20 W	Bappenas, MPW	—	—	—	—	—	—	—	Bappenas, MPW
12	21 T	MPW	—	—	—	—	—	—	—	MPW
13	22 F	Sign on M/D, EOJ, JICA	—	—	—	—	—	—	—	MD, EOJ, JICA
14	23 S	JKT→	JKT→MDN	—	—	—	—	—	—	Data Collection
15	24 S	→NRT	MDN→Nias, Site Survey	—	—	—	—	—	—	Data Collection
16	25 M	—	Site Survey	—	—	—	—	—	—	Data Collection
17	26 T	—	Site Survey	—	—	—	—	—	—	Data Collection
18	27 W	—	Site Survey	—	—	—	—	—	—	Data Collection
19	28 T	—	Site Survey	—	—	—	—	—	—	Data Collection
20	29 F	—	Site Survey	—	—	—	—	—	—	Data Collection
21	1 S	—	Site Survey	—	—	—	—	—	—	Data Collection
22	2 S	—	Site Survey	—	—	—	—	—	—	Data Collection
23	3 M	—	Site Survey	—	—	—	—	—	—	Data Collection
24	4 T	—	BRR, N&S Nias Government	—	—	—	—	—	—	Data Collection
25	5 W	—	Nias→MDN, N. Sumatra Gov., MDN→JKT	—	—	—	—	—	—	Data Collection
26	6 T	—	MPW, JICA	—	—	—	—	—	—	Data Collection
27	7 F	—	Data Collection	—	—	—	—	—	—	Data Collection
28	8 S	—	JKT→	—	—	—	—	—	—	Data Collection
29	9 S	—	→NRT	—	—	—	—	—	—	Data Collection

Note: NRT (Narita), JKT (Jakarta), MDN (Medan), MNL (Manila), EOJ (Embassy of Japan), MPW (Ministry of Public Works)

基本設計概要説明（2008年7月24日～2008年8月2日）

Date		JICA	Schedule	Consultant
24-Jul	Thu	Mr. NAKAGAWA (Leader/Coordinataor)		Mr. HIRAOKA (Chief Consultant)
25-Jul	Fri			Mr. OSHITA (Bridge Designer I)
26-Jul	Sat			Tokyo → Singapore → Medan
27-Jul	Sun			Medan → Gunung Sitoli
28-Jul	Mon			Meeting with Nias Regency and South Nias Regency
29-Jul	Tue			Gunung Sitoli → Medan → JKT
30-Jul	Wed			Reporting
31-Jul	Thu			Meeting with JICA, EOJ, MPW
1-Aug	Fri	Arrive at Jakarta (JL725, 17.50 JKT)	Meeting with MPW	
2-Aug	Sat	Meeting with MPW	Data correction	
		Meeting with MPW		
		Signing on M/D (MPW, Bappenas)		
		Report to EOJ, JICA	JKT→	
		Assigned to another mission	→ Tokyo	

Legend: EOJ (Embassy of Japan), MPW (Ministry of Public Works), M/D (Minutes of Discussions)

3. 関係者（面会者）リスト

国家開発企画庁(BAPPENAS)	
Ir. Bambang Prihartono, MSCE	Director of Transportation BAPPENAS
公共事業道路省道路総局(Bina Marga)	
Mr. Taufik Widjoyono	Director of Planning
Mr. Max Antameng	Chief of sub-Directorate of General Planning
Mr. Edy Prasetyo	Chief of Road Network Section
Mr. Satrio Arditama	Sub-Directorate of General Planning
Mr. Fajar Eko Antono, ST	Sub-Directorate of General Planning
Mr. Nobuyuki Tsuneoka, Dr. Eng.	JICA Expert on Road Policy
公共事業省メダン支所	
Ir. A.G. Ismail M.Sc	Kepala Balai Besar, MPW Medan
Ir. Tasripin Satriono, M.T.	Kepala Bidang, MPW Medan
北スマトラシ州政府道路橋梁事務所	
Ir. Naek P. Hutagalung	Vice Head of Road and Bridge Office
Ir. Ibnu S. Hutomo	Provincial Road Network Manager
北スマトラ州政府道路橋梁事務所ニラス支所	
Ir. O'ozatulo Ndraha	Kepal UPRPJ
ニラス県	
Mr. Binahati B. Baeha, S.H,	Bupati Nias (ニラス県知事)
Ir. Lakhomizaro Zebua	Kapala Dinas KIMPRASWIL Kabupaten Nias
Mr. Ampelius Nazara, S.T	KIMPRASWIL Kabupaten Nias
南ニラス県	
Mr. Daniel Duha, S.H.	Vice Bupati (南ニラス県副知事)
Mr. Siado Zai	Kepala BAPPEDA Kabupaten Nias Selatan
Mr. Fauduosa Hulu	BAPPEDA Kabupaten Nias Selatan
アチェ・ニラス復興庁(BRR)	
Mr. William P. Sabandar, P.hd	Head of Regional VI
Ir. Agus Suroso	Manager, Quality Assurance, BRR Nias
グヌンシトリ市交通局	
Mr. Toroziduhu Mendrofa, S.E.	Dinas Perhubungan Kasubdis Hubdar
Mr. Selamat Zai, Awd	Dinas Perhubungan
IREP	
Mr. Ronald van de Kuilen	Program Manager / Team Leader
Mr. Samuel Parinussa	Senior District Program Manager-Nias
在インドネシア日本国大使館	
室永 武司	二等書記官
JICA インドネシア事務所	
富谷 喜一	次長
永見 光三	所員
高林 博史	所員
S.K. Rubiyati	Program Officer