

インドネシア共和国
東西ヌサトゥンガラ州橋梁建設計画
基本設計調査報告書

平成17年1月

独立行政法人 国際協力機構
無償資金協力部

無償
JR
05-011

序 文

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、同国の東西ヌサトゥンガラ州橋梁建設計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成16年7月5日から8月18日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、インドネシア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成16年10月28日から11月10日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成17年1月

独立行政法人国際協力機構
理事 小島 誠二

伝 達 状

今般、インドネシア国における東西ヌサトゥンガラ州橋梁建設計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成16年6月28日より平成17年2月14日までの7.5ヵ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、インドネシア国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

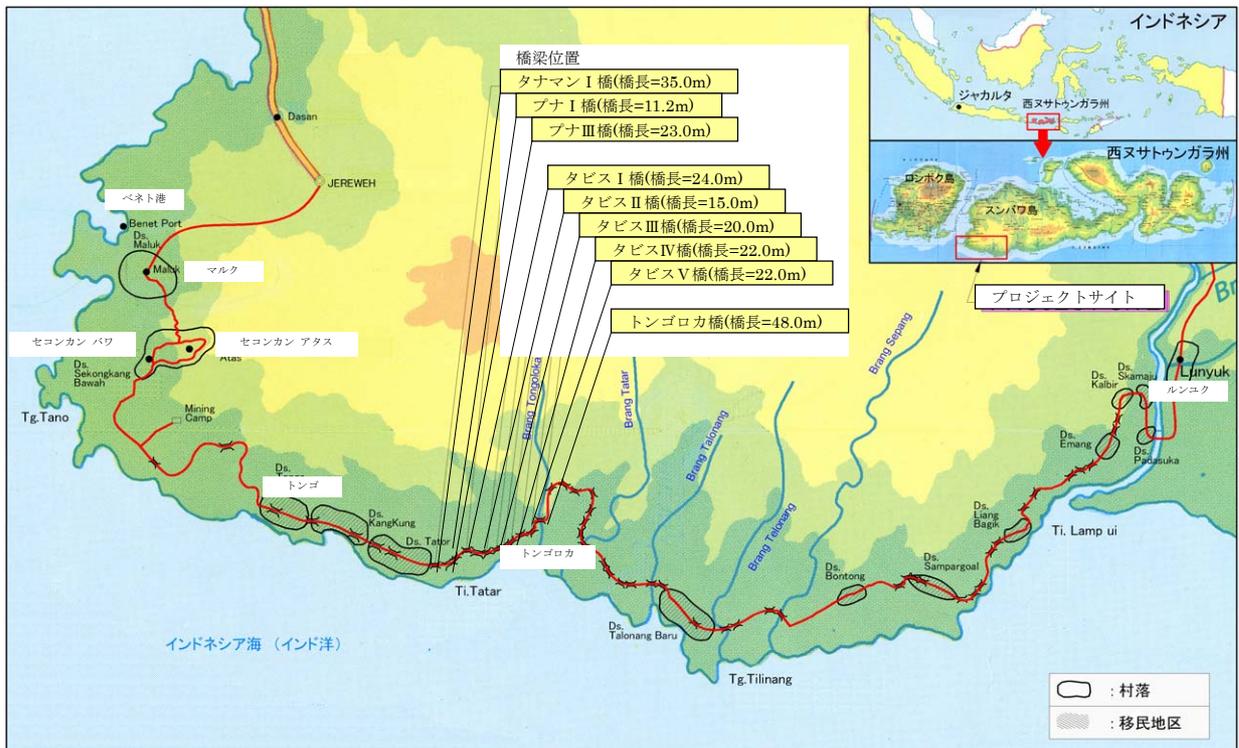
平成17年1月

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
インドネシア共和国
東西ヌサトゥンガラ州橋梁建設計画
基本設計調査団
業 務 主 任 五 瀬 伸 吾

位置図



① 東ヌサトゥンガラ州



② 西ヌサトゥンガラ州
プロジェクト位置図

完成予想図



① メヌ橋（東ヌサトゥンガラ州）



② ファトゥアットゥ橋（東ヌサトゥンガラ州）



③ タビスV橋（西ヌサトゥンガラ州）

完成予想図

写 真

① 東ヌサトゥンガラ州 新規橋梁建設予定位置



メヌ橋 架橋位置 (ポキン側)



メヌ橋 架橋位置 (山側)



ファトゥアットゥ橋 架橋位置全景

② 西ヌサトゥンガラ州 新規橋梁建設予定位置



タナマン I 橋 架橋位置全景



プナ I 橋 架橋位置全景



プナⅢ橋 架橋位置全景



タビスⅠ橋 架橋位置全景



タビスⅢ橋 架橋位置全景



タビスⅣ橋 架橋位置全景



タビスⅤ橋 架橋位置全景



トンゴロカ橋 架橋位置全景

③ 西ヌサトゥンガラ州 新規橋梁架け替え



タビスⅡ橋 橋面状況



タビスⅡ橋 側面状況



タビスⅡ橋 橋台状況



タビスⅡ橋 主桁損傷状況



タビスⅡ橋 床版損傷状況



タビスⅡ橋 高欄損傷状況

図 表 リ ス ト

＜表＞		ページ
表 1. 1-1	人口及び地域国内総生産	1 - 2
表 1. 2-1	プロジェクトの概要	1 - 5
表 1. 3-1	過去 10 年間の道路・橋梁整備関連援助事業	1 - 6
表 1. 4-1	東西ヌサトゥンガラ州における EIRTP-1 プロジェクトの状況	1 - 8
表 1. 4-2	東西ヌサトゥンガラ州における EIRTP-2 プロジェクトの状況	1 - 8
表 2. 1-1	過去 3 年間 (2000 年～2002 年) の予算と支出	2 - 2
表 2. 2-1	道路の整備状況 (NTT)	2 - 6
表 2. 2-2	道路の整備状況 (NTB)	2 - 6
表 2. 2-3	スンバワ県内の路面舗装率 (NTB)	2 - 6
表 2. 2-4	TTS 県の信仰 (NTT)	2 - 8
表 2. 2-5	貧困の実態 (NTT)	2 - 9
表 2. 2-6	スンバワ県の信仰 (NTB)	2 - 9
表 3. 2. 1-1	各橋梁建設位置の流況 (東ヌサトゥンガラ州)	3 - 3
表 3. 2. 1-2	各橋梁建設位置の流況 (西ヌサトゥンガラ州)	3 - 5
表 3. 2. 1-3	各橋梁位置の地質概要	3 - 6
表 3. 2. 1-4	公聴会における主な意見	3 - 9
表 3. 2. 2-1	設計高水位及び流量	3 - 1 2
表 3. 2. 2-2	採用橋梁形式一覧表	3 - 1 4
表 3. 2. 2-3 (1)	東西ヌサトゥンガラ州の橋梁上部工形式比較表(支間長 22m 未満)	3 - 1 5
表 3. 2. 2-3 (2)	東西ヌサトゥンガラ州の橋梁上部工形式比較表(支間長 22m 以上)	3 - 1 6
表 3. 2. 2-4	場所打ち杭基礎の施工法比較表	3 - 1 7
表 3. 2. 2-5	タビスⅡ橋 目視調査結果	3 - 1 9
表 3. 2. 2-6	タビスⅡ橋の改修方法の比較	3 - 2 0
表 3. 2. 2-7	コンクリートひび割れ・剥落の補修工法の比較	3 - 2 1
表 3. 2. 2-8	タビスⅡ橋の主桁補強工法の比較表	3 - 2 1
表 3. 2. 2-9	使用材料一覧表	3 - 2 3
表 3. 2. 2-10 (1)	根固工構造比較表	3 - 2 5
表 3. 2. 2-10 (2)	法面覆工構造比較表	3 - 2 6
表 3. 2. 3-1	設計概要表	3 - 2 7
表 3. 2. 4-1 (1)	両国政府の負担施工区分	3 - 4 2
表 3. 2. 4-1 (2)	必要工事用地一覧	3 - 4 3
表 3. 2. 4-2	コンクリート工の品質管理計画	3 - 4 4
表 3. 2. 4-3	土工及び舗装工の品質管理計画	3 - 4 5
表 3. 2. 4-4	主要資材の調達区分	3 - 4 5
表 3. 2. 4-5	業務実施工程	3 - 4 6
表 3. 5. 1-1	概算事業費総括表	3 - 4 9
表 3. 5. 2-1 (1)	維持管理業務内容 (東ヌサトゥンガラ州)	3 - 5 0
表 3. 5. 2-1 (2)	維持管理業務内容 (西ヌサトゥンガラ州)	3 - 5 1

表 4.2-1	両州の道路・橋梁維持管理予算	4-3
---------	----------------	-----

<図>		ページ
図 2.1-1	関係機関の組織図	2-1
図 3.2.1-1	メヌ橋建設位置付近の流況	3-4
図 3.2.1-2	ファトゥアトゥ橋建設位置付近の流況	3-4
図 3.2.2-1	橋梁部標準断面	3-22
図 3.2.2-2	地震係数地域区分図	3-22
図 3.2.2-3	橋梁取付道路の標準横断面	3-24
図 3.2.3-1	メヌ橋の全体一般図	3-28
図 3.2.3-2	ファトゥアトゥ橋の全体一般図	3-29
図 3.2.3-3	タナマン I 橋の全体一般図	3-30
図 3.2.3-4	プナ I 橋の全体一般図	3-31
図 3.2.3-5	プナ III 橋の全体一般図	3-32
図 3.2.3-6	タビス I 橋の全体一般図	3-33
図 3.2.3-7	タビス III 橋の全体一般図	3-34
図 3.2.3-8	タビス IV 橋の全体一般図	3-35
図 3.2.3-9	タビス V 橋の全体一般図	3-36
図 3.2.3-10	トンゴロカ橋の全体一般図	3-37
図 3.2.3-11	タビス II 橋の全体一般図（上部工架け替え）	3-38

<写真>		ページ
写真 3.2.2-1	タビス II 橋の現状	3-18

略 語 集

- AASHTO : American Association of State Highway and Transportation Officials
(米国道路運輸技術省協会)
- ADB : Asian Development Bank (アジア開発銀行)
- BAPEDALDA : Regional Environmental Impact Management Agency (地方環境影響管理庁)
- BAPPENAS : National Development Planning Agency (国家開発企画庁)
- EIA : Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
- EIRTP : Eastern Indonesian Region Transport Project (東インドネシア地域輸送計画)
- GRDP : Gross Regional Domestic Project (地域内総生産)
- IBRD : International Bank for Reconstruction and Development (国際復興開発銀行)
- IEE : Initial Environmental Examination (初期環境調査)
- JICA : Japan International Cooperation Agency (国際協力機構)
- KSDA : Koaseruas Sumbawa Dan Alarm (西ヌサトゥンガラ州スンバワ県森林省監視局)
- LAPRAP : Land Acquisition and Resettlement Action Plan (土地収用・移転行動計画)
- MPW : Ministry of Public Works (「イ」国公共事業省 (旧称：居住・インフラ省))
- NGO : Non-governmental Organization (非政府組織)
- NTB : Nusa Tenggara Barat (西ヌサトゥンガラ州)
- NTT : Nusa Tenggara Timur (東ヌサトゥンガラ州)
- PC : Prestressed Concrete (プレストレスト・コンクリート)
- PROPENAS : Program Pembangunan National/National Development Program
(国家開発計画)
- RC : Reinforced Concrete (鉄筋コンクリート)
- RENSTRA : Five Year Strategic Plan (5カ年戦略計画)
- Rp. : Indonesian Rupiah (インドネシア ルピア)
- RRSP : Road Rehabilitation Sector Project (道路復興地域計画)
- TTS : Timor Tengah Selatan (南・中央チモール県)
- UKL : Environmental Management Plan (環境管理計画書)
- UPL : Environmental Monitoring Plan (環境モニタリング計画書)

要 約

1969年の第1次25カ年計画に始まる長期開発計画によりインドネシア国（以下「イ」国）の経済は順調に伸び、更に1980年代の半ばに導入した市場経済政策は、民間企業の経済活動・投資を助長した。その後、1990年代後半のアジア通貨危機により、危機的な状況に陥ったが、現在は回復基調にある。

「イ」国政府は、社会、経済、教育、宗教などの課題への対処を目的として、5年毎に国家開発計画を作成し、社会・経済の発展を促進してきたが、ジャワ島など都市部に重点を置いた計画であったため、結果的に地方部が取り残される形となってその問題が顕在化してきた。したがって、同国は最近の5カ年計画（PROPENAS：1999－2004年）で、貧困削減、地域間の経済格差の解消及び民間活動の促進を掲げ積極的にこれら課題に取り組んでいる。

上記地域間の経済格差の要因として、地方における社会経済活動の基盤施設の不足が指摘されている。特に、東及び西ヌサトゥンガラ州（NTT及びNTB）においては、貧困及び富の偏在化が深刻であるが、「イ」国は、社会経済基盤施設の中で孤立地域または低開発地域と主要都市を結ぶ道路ネットワークなど交通運輸施設の貧弱さがこれらの原因であるとしている。また、これらの地域の多くの道路は、不十分な維持管理による道路の損傷や再々の土砂崩れ、洪水に悩まされている。更に、橋梁の不足による雨季における交通の途絶が、貧困地域の孤立の深刻化や農・水産物などの円滑な物流、民間企業の投資の阻害等を招いている。上記の背景から、「イ」国政府は、2003年10月に、①貧困削減に貢献する、②自立した地域経済の構築を支援する、および③地方分権化の推進に寄与することを目的として両州の橋梁整備（東ヌサトゥンガラ州2橋、西ヌサトゥンガラ州8橋）について、わが国に対し無償資金協力を要請した。

日本国政府は、本無償資金協力の要請に応じて独立行政法人国際協力機構（JICA）に基本設計調査の実施を指示した。

JICAは基本設計調査団を、2004年7月5日から8月18日まで派遣し、現地調査を実施した。さらに、JICAは、基本設計概要書の説明のため、調査団を2004年10月28日から11月10日まで現地に派遣し、その内容について「イ」国関係者と協議・確認を行い合意を得た。

当初の要請は、10 橋(東ヌサトゥンガラ州：2 橋、西ヌサトゥンガラ州：8 橋)の建設であった。しかし、現地調査の結果、西ヌサトゥンガラ州の要請橋梁の内、タナマンⅡ橋は2002年に完成、プナⅡ橋は建設中(2005年に完成予定)であることが判明したため、これに替えて、同調査で建設の必要性が検討されたプナⅢ橋とタビスⅣ橋の建設が要請された。また、現橋のタビスⅡ橋(2002年完成)については、橋梁表面に土砂が堆積しており、これによる橋体の劣化・損傷が激しく、将来の通行に悪影響を及ぼすことが懸念されたため、改善対策の計画・実施を要請され、これらの要請を本基本設計調査に含めることとした。なお、東ヌサトゥンガラ州における要請橋梁に変更はない。

最終的に提案されたプロジェクトの概要は次のとおりである。

[事業内容]

- ①東ヌサトゥンガラ州
メヌ橋(260m)、ファトゥアットゥ橋(129.7m)の2橋の建設
- ②西ヌサトゥンガラ州
タナマンⅠ橋(35m)、プナⅠ橋(11.2m)、プナⅢ橋(23m)、タビスⅠ橋(24m)、タビスⅢ橋(20m)、タビスⅣ橋(22m)、タビスⅤ橋(22m)、トンゴロカ橋(48m)の8橋の建設、及びタビスⅡ橋(15m)の上部工架け替え

[事業規模]

以下の表に示す。

対象橋梁名	橋長 (m)	支間長 or 脚中心間 距離 (m)	上部工 橋梁形式	橋台		橋脚		取付道路 延長(m)
				数	躯体 基礎	数	躯体 基礎	
東ヌサトゥンガラ州								
メヌ橋	260.000	32.410 + 6×32.375 + 32.410	8 径間連結 合成 PC-T 桁橋	2	逆 T 式 場所打ち杭 (Φ1.0m) 橋台 A: 6 本× L 8.0m 直接基礎 橋台 B	7	ラーメン式 場所打ち杭 (Φ1.0m) P1 : 6 本×L 8.0m P2 : 6 本×L 9.0m P3 : 6 本×L10.0m P4, P5, P6, P7 : 8 本×L10.0m	614.5
ファトゥアットゥ橋	129.700	25.850 + 3×26.000 + 25.850	5 径間連結 合成 PC-I 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B	4	パイル ベント式 場所打ち杭 (Φ1.0m) P1, P2, P3, P4 : 2 本×L20.0m	420.3
西ヌサトゥンガラ州								
タナマンⅠ橋	35.000	34.000	単純 合成 PC-T 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B		なし	145.0
プナⅠ橋	11.200	10.000	単純 RC 床版橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B		なし	88.0
プナⅢ橋	23.000	22.000	単純 合成 PC-I 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B		なし	77.0
タビスⅠ橋	24.000	23.000	単純 合成 PC-I 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B		なし	116.0
タビスⅢ橋	20.000	19.000	単純 RC-T 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B		なし	130.0
タビスⅣ橋	22.000	21.000	単純 RC-T 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B		なし	98.0
タビスⅤ橋	22.000	21.000	単純 RC-T 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B		なし	88.0
トンゴロカ橋	48.000	2×23.650	2 径間連結 合成 PC-I 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B	1	ラーメン式 場所打ち杭 (Φ1.0m) P1 : 6 本×L10.0m	147.0
上部工架け替え								
タビスⅡ橋	15.600	15.000	単純 RC-T 桁橋		既設構造物適用		なし	350.0

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合、詳細設計・入札期間を含めた両州の工期は東ヌサトゥンガラ州で35ヶ月、西ヌサトゥンガラ州で32ヶ月である。本計画の総事業費は17.42億円（無償資金協力17.36億円（東ヌサトゥンガラ州：9.45億円、西ヌサトゥンガラ州：7.91億円）、インドネシア国側負担0.06億円）と見込まれる。

本計画の相手国主管官庁は公共事業省であり、実施機関（責任機関）は公共事業省東部地域局である。公共事業省はローンを中心とする外国からの援助による道路・橋梁整備事業を数多く実施していることから、プロジェクトの円滑なマネジメントは可能と考える。また、建設後の維持管理は橋梁の存在する各州政府インフラ局となっており、東西ヌサトゥンガラ両州にはそれぞれ道路・橋梁に関する維持管理・補修部門があり、その維持管理には十分な予算の配賦と人員（東ヌサトゥンガラ州：14名、西ヌサトゥンガラ州：34名）が確保されていることから、適切な維持管理が十分に可能であると判断した。

本計画の直接の受益人口は合計で約176万人（東ヌサトゥンガラ州：約130万人、西ヌサトゥンガラ州：約46万人）である。

本プロジェクトの実施により、以下に述べる効果が期待される。

(1) 直接効果

① 幹線道路の機能向上

- 雨季における交通途絶箇所の解消により通年交通が確保され、幹線道路としての機能が向上する。

② 走行所要時間の短縮

- 走行が困難な河川部に橋梁が建設されることにより、主要市町村間の走行時間が短縮される。
- 河川部における車両走行性及び快適性が大幅に改善される。

③ 貨物車の通行がスムーズになることによる貨物輸送の効率化

- 貨物車の走行が極めて困難であった河川横断地点に、橋梁と走行に対してスムーズな線形の取付け道路を建設することにより貨物車の走行が容易となり、貨物輸送の効率化が図れる。

(2) 間接効果

① 物的・人的交流の促進

- 走行性が改善されて幹線道路としての機能が向上するため、農産物・畜産物を中心とした円滑な物流が確保され、また、人の交流・移動や開拓なども促進される。

② 社会・地域経済の活性化

- 物的・人的交流が促進されることにより、生活環境が改善されて社会・経済活動が活性化する。

本プロジェクトは、前述のように両州にとって多大な効果が期待されると同時に沿道住民の生活向上及びプロジェクト対象地域を中心とした社会・経済の発展に大きく寄与することから、我が国の無償資金協力を実施することの意義があると判断される。本プロジェクトの実施には、「イ」国側が予定通り遅滞無く、適切な補償に基づいた道路用地の確保をすることが必要である。また、西ヌサトゥンガラ州における本プロジェクトの効果を更に高めるためには、南リング道路の不通区間の解消を含む道路整備を確実に実施することが必要であるため、これらの条件が基本設計で合意されたスケジュールどおりに実施されることをモニターしていく必要がある。

目 次

序 文／伝達状	
位置図／完成予想図／写真	
図表リスト／略語集	
要 約	

第1章 プロジェクトの背景・経緯	1-1
1.1 当該セクターの現状と課題	1-1
1.1.1 現状と課題	1-1
1.1.2 開発計画	1-2
1.1.3 社会経済状況	1-3
1.2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1-4
1.3 我が国の援助動向	1-6
1.4 他ドナーの援助動向	1-7
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2.1 プロジェクトの実施体制	2-1
2.1.1 組織・人員	2-1
2.1.2 財政・予算状況	2-2
2.1.3 技術水準	2-2
2.1.4 既存の施設・機材	2-3
2.2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-5
2.2.1 関連インフラ（道路）の整備状況	2-5
2.2.2 自然条件	2-7
2.2.3 その他	2-8
第3章 プロジェクトの内容	3-1
3.1 プロジェクトの概要	3-1
3.1.1 上位目標とプロジェクト目標	3-1
3.1.2 プロジェクト概要	3-1
3.2 協力対象事業の基本設計	3-2
3.2.1 基本方針	3-2
3.2.2 基本計画	3-12
3.2.3 基本設計図	3-27

3.2.4	施工計画	3 - 39
3.3	相手国側分担事業の概要	3 - 47
3.4	基本プロジェクトの運営・維持管理計画	3 - 48
3.5	プロジェクトの概算事業費	3 - 49
3.6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3 - 52
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	4 - 1
4.1	プロジェクトの効果	4 - 1
4.2	課題・提言	4 - 2
4.3	プロジェクトの妥当性	4 - 4
4.4	結論	4 - 5

資料

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者リスト
4. 当該国の社会経済状況
5. 討議議事録（M/D）
6. 事業事前計画表（基本設計時）
7. 基本設計概要表
8. 参考資料／入手資料リスト
9. その他の資料・情報
10. 図面集

第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

1.1 当該セクターの現状と課題

1.1.1 現状と課題

1969 年の第 1 次 25 ヶ年計画に始まる長期開発計画によりインドネシア国（以下「イ」国）の経済は順調に伸び、更に 1980 年代の半ばに導入した市場経済政策は、民間企業の経済活動・投資を助長した。その後、1990 年代後半のアジア通貨危機により、危機的な状況に陥ったが、現在は回復基調にある。

「イ」国政府は、社会、経済、教育、宗教などの課題への対処を目的として、5 年毎に国家開発計画を作成し、社会・経済の発展を促進してきたが、ジャワ島など都市部に重点を置いた計画であったため、結果的に地方部が取り残される形となってその問題が顕在化してきた。したがって、同国は最近の 5 カ年計画で、貧困削減、地域間の経済格差の解消及び民間活動の促進を掲げ積極的にこれら課題に取り組んでいる。

上記地域間の経済格差の要因として、地方における社会経済活動の基盤施設の不足が指摘されている。特に、東及び西ヌサトゥンガラ州 (NTT 及び NTB) においては、貧困及び富の偏在化が深刻であるが、この原因として「イ」国は、社会経済基盤施設の中で孤立地域または低開発地域と主要都市を結ぶ道路ネットワークなど交通運輸施設の貧弱さがこれらの原因であるとしている。また、これらの地域の多くの道路は、不十分な維持管理による道路の損傷や再々の土砂崩れ、洪水に悩まされている。更に、橋梁の不足による雨季における交通の途絶が、貧困地域の孤立の深刻化や農・水産物などの円滑な物流、民間企業の投資の阻害等を招いている。両州の開発の遅れは、表 1.1-1 に示す経済指標からも明らかである。

表 1.1-1 人口及び地域国内総生産

州	人口 (x 1,000)			地域国民総生産 (GRDP) (億 Rp.)				
	1990	2000	年成長率 (%)	1990	2000	年成長率 (%)	GRDP per capita (百万 Rp.) 2000	
スマトラ島全州	36,472	43,269	1.72	126,530	257,158	26.27	5.94	
ジャワ島全州	107,527	121,293	1.21	354,054	678,310	24.20	5.59	
カリマンタン島全州	9,096	11,307	2.20	51,484	118,600	32.07	10.49	
スラウェシ全州	12,511	14,881	1.75	25,036	52,328	27.86	3.52	
バリ / ヌサトゥンガラ島各州	バリ	2,777	3,150	1.27	9,897	16,510	18.60	5.24
	NTB	3,369	4,009	1.75	4,534	11,937	38.08	2.98
	NTT	3,268	3,823	1.58	4,083	6,329	15.73	1.66
	計	9,414	10,982	1.55	18,514	34,776	23.38	3.17
マルク / パプア島全州	3,483	4,109	1.67	13,490	25,244	23.23	6.14	
全州合計	178,503	205,841	1.44	589,108	1,166,416	25.57	5.67	

このような状況下、「イ」国は東ヌサトゥンガラ州、西ティモールの南東部を走る州道ワインベサック～バトゥプティ (国道との結節点) 間の道路整備を、西ヌサトゥンガラ州においては、南リンク道路を形成する州道のセジョロン～ルンユク区間の道路整備を計画している。西ヌサトゥンガラ州のこの沿線は、農地開発のポテンシャルが高く、積極的に国内移民村の建設を進めているところである。

1.1.2 開発計画

「イ」国は、国家開発計画 (PROPENAS : 2000-2004) において、次の5つの開発目標を掲げている。

- 民主的な政府の確立及び国の結束・連帯の強化・再構築
- 良好な国家統治の確立
- 経済再建の促進及び持続的で均衡ある社会経済基盤の整備
- 社会福祉の向上、国民の生活レベルの改善及び精力的な文化の創造
- 地方開発の促進

上記の開発目標の「地方開発の促進」では、社会経済活動の基盤となる運輸交通施設の整備促進、特に、道路網の改善・整備を最重要施策として位置づけている。

この国家開発計画を受けて、公共事業省 (MPW) (旧称 : 居住・インフラ省) は、

道路開発に関する次の6つの基本戦略（RENSTRA：2001-2004）を策定した。

- 道路構造物の適切な維持・補修による道路機能の強化及び安定化
- 道路網の効率的な活用のための主要道路リンクの完成
- 道路網の均衡化
- 道路修復のための代替費用の調査・検討
- 道路建設及び維持管理業務の民営化促進
- 有料道路事業の継続

1.1.3 社会経済状況

ワヒッド大統領の解任（2007年7月）後、第5代大統領に就任したメガワティは、憲法改正を含む今後の改革を目指す姿勢を強調し、諸改革を実施してきたが、国民の支持を得られず、2004年10月の選挙でイドヨノ大統領に破れた。イドヨノ新大統領は、少数与党を率いて汚職撲滅を強力に進めるとともに、治安、貧困削減、インフラ整備等を含む「100日計画」の策定を急いでいる。

他方、州レベルの行政は、地方分権化が進められているにも拘らず、その9割以上が中央政府の交付金で賄われている。2005年6月以降は、地方分権制度の改正によって、地方政府にも全面的に直接選挙制が導入される予定である。

「イ」国の経済は、アジア諸国の中で最も通貨危機の影響を大きく受けたが、98年のマイナス13.2%という大幅なマイナス成長を底に経済成長率は回復傾向にある。2002年1月初めに燃料価格を中心に公共料金が引き上げられ、最低賃金が大幅に引き上げられる等、庶民や企業経営者等の負担を増大させることになったが、公共料金の引き上げが社会的不安を生じずに実施されたこと、政府が保有する国有化銀行の半数の株式が売却される等、経済改革プログラムが概ね順調に実施されたことで、当面の間、債務支払い負担が軽減された。加えて、中銀の政策金利が低下し、消費者向け融資が大きく伸び、耐久消費財の販売が増加したこと等を背景に、「イ」国経済は安定軌道を確認

保した。また、地方情勢としては、バリ島及び首都ジャカルタで爆弾テロが発生したため、テロ対策を強化しているが、貧困削減などの根本的対策の実施が急務である。

「イ」国の安定的・持続的な経済発展のためには、外国直接投資の継続的な導入が必要であり、このための投資環境整備として、電力、水資源開発、運輸、通信が挙げられる。

1.2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

「イ」国は、貧困削減による地域間の経済格差の解消を近年の国家開発計画における重要施策の一つとして取り組んできている。特に、開発の遅れている東部地域は、同施策の重点地域となっている。当該プロジェクトの対象地域である東及び西ヌサトゥンガラ州は、「イ」国の東端部に位置し、一人当たり地域総生産(GRDP)は全国平均の1/2～1/3程度(表1.1-1参照)と、同国最貧地域である。

東ヌサトゥンガラ州は、ティモール島の西半分を所掌(東半分は東ティモール国)している。同島内の道路網は、州都クパンから同等中央部を通り東ティモール国国境まで至る中央回廊が東西を結ぶ唯一の幹線道路である。この中央回廊の一部を成す国道からプロジェクトサイトにつながる道路は山岳部を通過するため、大型車の通行規制や雨季における土砂災害などの発生により、円滑な物流の支障となっている。同州の要請対象橋梁(2橋)は、同州の南回廊の幹線道路として海岸線沿いに整備されている州道129号線上に位置している。この2橋が完成することによって、州道129号線が全面開通し、河川で分断されている主要町村(ワインベサック、ボキン、カルバノ、パニテ等)が完全に結ばれることとなり、南回廊の整備が促進されることになるが、「イ」国側はこれまで対象橋梁前後の区間の道路や橋梁の整備は進めてきてはいるものの、これら2橋については整備の目処が立っていない。

他方、西ヌサトゥンガラ州の要請対象橋梁(9橋)は、いずれもスンバワ島スンバワ県の南リング道路(セジョロン～ルンユク間)の西寄りに位置して

おり、「イ」国側が現在積極的にロンボク島やバリ島からの移住を推進している地域である。現在、スンバワ島の物流は同島の北端を走る国道が担っているが、南リング道路（全線 80km）は、この国道の代替ルートとして整備が進められている。当該リング道路は 2002 年に一旦全線開通したが、要請対象地区を中心に橋梁が未整備であるため、雨季には車輛の通行が不可能となること（乾季は流量が少ないもしくは無いため渡河が可能）、更には一部山岳区間において土砂崩れや河川の洗掘等も発生していることなどにより、環状道路としての機能を果たせていない。「イ」国側は道路の修復と整備は再度実施する予定であるが、橋梁の整備については一部対応中のものを除き目処が立っていない。

このように、両州の要請対象橋梁は、すべて主要幹線道路として「イ」国側により整備が進められている路線上に位置している。本プロジェクトは、「イ」国側の自助努力による道路整備に連携して橋梁を建設することにより、早期の物流改善を図るのみならず、これまで社会経済発展から取り残されてきた地域に直接的に裨益し、貧困削減に寄与することが期待されている。

表 1.2-1 に、当初要請橋梁と、現地調査の結果により変更された最終要請橋梁を示す。

表 1.2-1 プロジェクトの概要

対象州	当初要請橋梁(10橋)	最終要請橋梁(11橋)	
NTT	メヌ橋、ファトゥアットゥ橋(2橋)	メヌ橋、ファトゥアットゥ橋(2橋)	変更なし
NTB	タナマン I 橋、 <u>タナマン II 橋</u> 、プナ I 橋、 <u>プナ II 橋</u> 、タビス I 橋、タビス III 橋、タビス V 橋、トンゴロカ橋(8橋の建設)	タナマン I 橋、プナ I 橋、 <u>プナ III 橋</u> 、タビス I 橋、タビス III 橋、 <u>タビス IV 橋</u> 、タビス V 橋、トンゴロカ橋(8橋の建設)と <u>タビス II 橋(1橋の改修工)</u>	タビス II 橋は、既存橋梁の改修工、その他 2 橋は、差し替え。(当初要請のタナマン II 橋は施工済み、プナ II 橋は、施工中のため)

注：NTT:東ヌサトゥンガラ州、NTB:西ヌサトゥンガラ州

1.3 我が国の援助動向

過去 10 年間に実施された、または、実施中の道路・橋梁分野の援助事業の概要を表 1.3-1 に示す。

表 1.3-1 過去 10 年間の道路・橋梁整備関連援助事業

案件名	援助形態	実施年度	供与限度額 (億円)	案件概要
道路修復事業	有償	1993	286.88	国道・州道の修復計画
地方道路整備事業(Ⅱ)	有償	1993	118.91	県道の建設工事、維持管理用機材の調達
道路網修復事業(Ⅱ)	有償	1994	200.87	9州に於ける 1890km の地方幹線道路の修復・改良工事
ジャワ北幹線橋梁修復事業(Ⅱ)	有償	1995	58.57	橋梁修復工事
12州橋梁修復事業	有償	1995	141.41	橋梁修復工事
幹線道路補強事業(Ⅱ)	有償	1996	102.40	総延長 683km の道路改良及び橋梁架替工事
道路維持整備事業(Ⅱ)	有償	1996	73.00	道路維持管理用機械の整備及び実施機関へのトレーニング
地方道路事業(Ⅲ)	有償	1996	162.56	県道の建設工事、維持管理用機材の調達
スマトラ東海岸道路整備事業	有償	1996	66.52	道路建設工事及び資機材調達
都市内幹線道路改良事業	有償	1996	125.58	交差点 6ヶ所の立体化工事、資機材調達及び交通情報システムの構築
南西アーク北伸部道路建設事業	有償	1999	70.38	有料道路、インターチェンジやランプ及び側道建設工事
中央及び北スラウェシ橋梁改修計画	無償	2004 (実施中)	10.46	中央スラウェシ州ブオル県 12 橋、バンガイ県 2 橋及び北スラウェシ州 2 橋の改修(後に 1 橋を対象外とした)

1.4 他ドナーの援助動向

IBRD 関連のプロジェクトとして下記が実施中あるいは実施準備中である（ローンは確定）。

- ① EIRTP-1 (Eastern Indonesia Region Transport Project-1) (\$200 million)
－2003年3月から2006年6月までで、15州が対象
- ② EIRTP-2 (Eastern Indonesia Region Transport Project-2) (\$200 million)
－2004年7月から2009年6月までで、9州の37県が対象

EIRTP-1 と EIRTP-2 は、それぞれ、国道と県道を対象としている。インドネシア東部における道路ネットワークの質の向上、交通費の削減、各市町村間の人及び物流の移動効率、地域開発速度の向上を目的としている。

ADB 関連としては、下記が実施中あるいはローンの実行が確定しているが、東西ヌサトゥンガラ州は含まれていない。

- ① RRSP-1 (Road Rehabilitation Sector Project-1) (\$250 million)
－2001年から2004年までで、現在延長手続き中、15州が対象
- ② RRSP-2 (Road Rehabilitation Sector Project-2) (\$208 million)
－2005年半ばから2008年初めまでで、10州が対象

RRSP-1, 2とも経済成長の促進、貧困削減及び雇用拡大を主目的としており、国道と州道を対象としている。

IBRD 及び ADB プロジェクトとも、本プロジェクト対象とは重複しない。表 1.4-1, 2 に本プロジェクト・サイトを有する東西ヌサトゥンガラ州における EIRTP-1, 2 の対象をそれぞれ示す。

表 1.4-1 東西ヌサトゥンガラ州における EIRTP-1 プロジェクトの状況

	区 分	延長	パッケージ No:	工事開始	工事終了	備考
東 ヌ サ トゥ ン ガ ラ 州	1. 道路改良					
	Oesapa - Bokong	26.50 km	EIB-5	Dec 2001	March 2003	国道
	Atambua - Motaain	11.00 km	EIB-6	Dec 2001	Oct 2002	国道
	Junction - Lianunu	27.50 km	EIB-7	Dec 2001	July 2004	国道
	Niki niki - Noelmuti	11.00 km	EIB-30	Dec 2002	Oct 2003	国道
	Maubesi - Nesam	12.00 km	EIB-31	Dec 2002	Sept 2003	国道
	Ruteng - Kendidi	16.00 km	EIB-32	Dec 2002	Jan 2004	国道
	2. 道路メンテナンス					
	Kefamenanu - Maubesi	22.00 km	EIP-9	Dec 2001	Oct 2002	国道
	Manggarai - Km 210	15.00 km	EIP-26	Nov 2002	Sept 2003	国道
	Lianunu - Hepang	15.00 km	EIP-27	Dec 2002	Sept 2003	国道
	Batu Putih - Niki niki	30.00 km	EIP-28	Dec 2002	Dec 2003	国道
	3. 橋梁の架け替え					
	Wae Bobo	170.00 m	EIBR-5	Jan 2003	April 2004	5 橋
Watuneso	80.00 m	EIBR-6	Jan 2003	Nov 2003	3 橋	
Niawula	62.00 m	EIBR-7	Jan 2003	Nov 2003	3 橋	
西 ヌ サ トゥ ン ガ ラ 州	1. 道路改良					
	Rempung - Lb. Lombok	10.00 km	EIB-4	Nov 2001	Jan 2003	国道
	Kopang - MasBagik	15.16 km	EIB-27	Nov 2002	Oct 2003	国道
	Cakranegara - Mantang	22.68 km	EIB-28	Nov 2002	Feb 2004	国道
	SP. Negara - SBW. Besar	19.43 km	EIB-29	Nov 2002	Nov 2003	国道
	2. 道路メンテナンス					
	Raba - Sape	20.00 km	EIP-7	Nov 2001	March 2003	国道
	Dompus - Talaibu	18.00 km	EIP-8	Dec 2001	March 2003	国道
	Bango - Sila	16.92 km	EIP-24	Nov 2002	Nov 2003	国道
	Taliwang - SP. Negara	15.23 km	EIP-25	Nov 2002	Sept 2003	国道

表 1.4-2 東西ヌサトゥンガラ州における EIRTP-2 プロジェクトの状況

	区 分	県名	パッケージ No:	2004年8月現在	備考
東 ヌ サ トゥ ン ガ ラ 州	1. 道路改良				
	Bukapiting - Apui	Alor	EIRB-104	入札準備	県道
	Nuanilu - Hangalande, Nduana - Warundan	Ende	EIRB-120	入札準備	県道
	2. 道路メンテナンス				
	Bitauuni - Manufui	Timor Tengah Utara	EIR-108	入札準備	県道
Amol - Manamas	Timor Tengah Utara	EIR-109	入札準備	県道	
西 ヌ サ トゥ ン ガ ラ 州	1. 道路改良				
	Embung - Ajan - Tandek, Batujai - Darek	Lombok Tengah	EIB-111	入札準備	県道
	Bara - Woja	Dompus	EIB-112	入札準備	県道
	Noera - Sonmita - Sonnea	Bima	EIB-113	入札準備	県道
	Sp. Monggo - Dena, Teke - Ntonggu	Bima	EIB-114	入札準備	県道
	2. 道路メンテナンス				
	Mt. Gamang - Janapria, Mangkung - Selok - Blanak	Lombok Tengah	EIR-105	入札準備	県道
	Adu - Rasabou, Sakolo - Saneo	Dompus	EIR-106	入札準備	県道
Dena - Campa	Dompus	EIR-107	入札準備	県道	

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2.1 プロジェクトの実施体制

2.1.1 組織・人員

本プロジェクトの管轄官庁は公共事業省である。実施機関は東部地域局であり、近年の地方分権化への移行に伴い、両州と取り交わした覚書に記してある役割分担に基づき、共同で本プロジェクトを実施することになる。

また、対象橋梁の維持管理は、橋梁の存在する州のインフラ局（東ヌサトゥンガラ州（NTT）2橋、西ヌサトゥンガラ州（NTB）9橋）により行われる。図 2.1-1 に関係機関の組織図を示す。

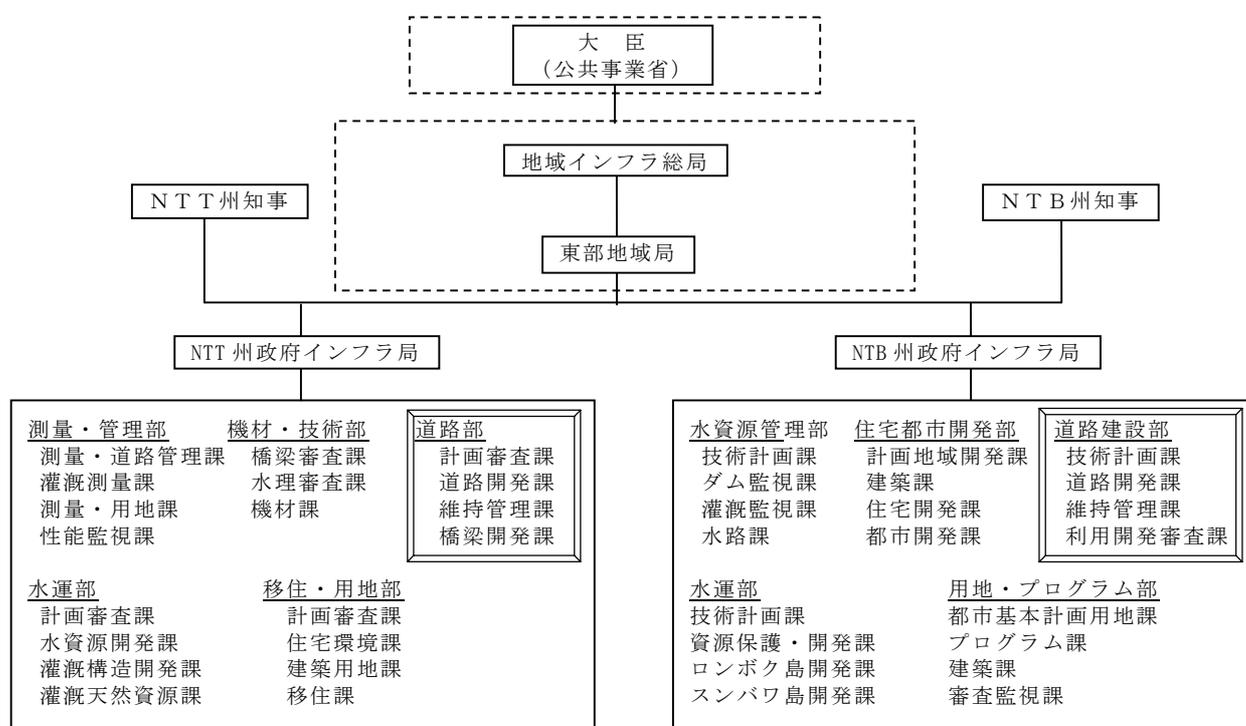


図 2.1-1 関係機関の組織図

公共事業省はローンを中心とする外国からの援助による道路・橋梁整備事業を数多く実施していることから、プロジェクトの円滑なマネジメントは可能と考える。また、完成後の維持管理についても、東西ヌサトゥンガラ両州にはそれぞれ道路・橋梁に関する維持管理・補修部門があり、十分な予算の配賦と人員（東ヌサトゥンガラ州：14名、西ヌサトゥンガラ州：34名）が確保されていることから、適切な維持管理は可能と考える。

2.1.2 財政・予算状況

東及び西ヌサトゥンガラ州政府インフラ局のそれぞれの過去3年間（2000年～2002年）の予算及び支出を表2.1-1に示す。今後も同程度の予算が確保される見込みである。

表 2.1-1 過去3年間（2000年～2002年）の予算と支出

（単位：百万ルピア／1ルピア=0.01139円）

項目	2000年		2001年		2002年	
	予算	支出	予算	支出	予算	支出
合計	183,272,000	158,606,000	354,382,000	214,048,000	291,977,000	291,977,000
<内訳>						
A. 開発費	97,110,000	97,048,000	57,000,000	56,991,000	66,350,000	66,350,000
新規建設費	0	0	0	0	0	0
国道	0	0	0	0	0	0
州道	0	0	0	0	0	0
道路・橋梁維持補修費	10,000	9,822	8,000	7,879	45,000	29,369
国道	10,000	9,822	8,000	7,879	45,000	29,369
州道	0	0	0	0	0	0
開発費その他	97,100,000	97,038,178	56,992,000	56,983,121	66,305,000	66,320,631
B. その他	86,172,000	61,558,000	297,390,000	157,057,000	225,627,000	225,627,000
合計	239,926,000	220,729,000	358,973,000	312,714,000	313,650,000	313,650,000
<内訳>						
A. 開発費	120,511,000	120,483,000	94,262,000	94,261,000	92,328,000	92,328,000
新規建設費	3,000	2,619	18,500	18,249	33,744	33,744
国道	3,000	2,619	18,500	18,249	27,672	27,672
州道	0	0	0	0	6,072	6,072
道路・橋梁維持補修費	8,000	7,403	5,500	5,261	24,965	24,965
国道	8,000	7,403	5,500	5,261	24,965	24,965
州道	0	0	0	0	0	0
開発費その他	120,500,000	120,475,336	94,238,000	94,237,490	92,269,291	92,269,291
B. その他	119,415,000	100,246,000	264,711,000	218,453,000	221,322,000	221,322,000

2.1.3 技術水準

地方公共事業省の橋梁建設技術水準

近年、当該プロジェクト地域で建設されている橋梁上部構造は、支間長 50m程度以上の大規模橋梁ではオーストラリア製の鋼トラス橋であり、支間長 15m程度の中小橋は RC-T 桁橋が主流である。下部構造は RC ラーメン式橋脚、橋台は逆 T 式橋台が一般的であり、基礎工は大型橋梁では円型ウェル基礎、中小橋では直接基礎が中心である。

地方公共事業省では標準的なトラス橋、RC-T 桁橋の橋梁建設を独自で行う技術は有しているが、PC 桁の設計、製作、架設技術及び維持管理技術、場所打ち杭の設計、

施工等の計画面、応用面で問題があり、計画・設計・施工の各段階で技術的支援が必要である。

現地建設業者の技術水準

当該プロジェクト地域に土木関連建設業者はあるが、大規模工事ではジャカルタの建設業者又は外国業者の下請けとなることが多く、これらの経験を通して技術を蓄積してきている。一方、現地建設業者は鉄筋コンクリート（RC-T）桁橋での実務は有しているが、プレストレスト・コンクリート（PC）桁橋及び場所打ち杭の実績が殆んどないことから本プロジェクトの実施に際して、直接下請となることは期待できない。したがって、本プロジェクトでの下請は、ジャカルタなど大都市の建設業者を日本人技術者が指導して実施することが推奨される。

維持管理の技術水準

道路・橋梁の維持管理は、道路部または道路建設部の所轄となっている。大規模な橋梁の補修・補強に対しては、適切な工法の選定能力や実施能力が不足していると考えられる。

本プロジェクト実施上の問題点

本プロジェクトは本体工事の設計、施工を日本側が行うこと、下請や日本人技術者の補助役として現地技術者を活用できることから、実施上問題はない。本プロジェクト完成後の維持管理については、本プロジェクトで新設される橋梁は耐久性・耐候性が高いため、洪水後の護岸工の補修の可能性を除いて、大規模な補修は不要であることから、技術的に困難な問題はない。

2.1.4 既存の施設・機材

プロジェクト対象橋梁の道路施設及び機材の現況は次の通りである。

(1) 線形及び復員

東ヌサトゥンガラ州のメヌ橋建設地点の河川の右岸側には、高さ約 53mの聖山がある。その上流側の平坦地に現道がある。左岸側は急傾地を斜め下流側に降り切ったところに現道の昇降口があり、河川横断道路は左岸下流側から右岸上流側へ向っ

て斜め直線に 350m程度の河川敷道路となっている。最大水深は乾季で 40～50cm で車の横断は可能であるが、雨季の洪水時には水深が増加し、交通が遮断される。橋梁前後の現道幅員は約 4.5m、1 車線である。また、ファトゥアトゥ橋建設地点の河川の右岸側及び左岸側は共に平坦地である。現道は右岸上流側と左岸下流側を斜めに 250m程度の河川敷道路となっている。最大水深は乾季で 40～50cm、雨季洪水時には水深が増し、交通が遮断される。橋梁前後の現道の幅員は約 4.5m、1 車線である。

西ヌサトゥンガラ州の新設橋梁架橋地点は、トンゴロカ橋を除いた 7 橋は V 字形の溪谷である。現道は谷へ向って斜め約 10%～30%の急傾斜を有しており、プナ II ～トンゴロカ間の通行には 4 輪駆動車（4WD）を必要とする。乾季には、タナマン I 橋及びトンゴロカ橋を除き流水はない。トンゴロカ橋は乾季でも流水があるが、その最大水深は 30cm 程度である。溪谷部前後の取付道路の幅員は約 4.5m、1 車線であり、現道の左右は元々車道及び路肩として整備された部分がブッシュとなっている。

(2) 路面状況

東及び西ヌサトゥンガラ州共橋梁建設計画地点前後の道路の路面は砂利舗装となっている。道路幅員が狭いこともあり、1 車線の道路となっており走行条件は劣悪である。道路には車輪の走行に沿って轍ができています。4 輪車同士は減速し、道路左右のブッシュとなっている車道及び路肩を利用してすれ違っている。

(3) 橋梁

東ヌサトゥンガラ州のメヌ橋及びファトゥアトゥ橋の約 28km 区間に橋梁はない。西ヌサトゥンガラ州のタナマン I 橋～トンゴロカ橋区間にある橋梁はタナマン II 橋とタビス II 橋の 2 橋である。又、プナ II 橋は現在建設中であり、右岸側のトラス橋が架設中である。完成は 2005 年 11 月の予定である。タナマン II 橋及びタビス II 橋の橋長はそれぞれ約 15m、有効幅員は約 6.0m である。上部工形式は RC-T 桁橋である。主桁、床版共ひび割れ、剥離、ジャンカ、鉄筋露出等損傷が多い。プナ II 橋は 2 径間鋼トラス橋、橋長は 91.7m、橋脚の高さ 15.5m、基礎工は直径 4.5m、深さ 6 m のウェル基礎である。

新設橋梁の工事期間中には重量車輛の往来が多くなることから、タナマンⅡ橋及びタビスⅡ橋は施工時に一時的な補強対策が必要とする。なお、タビスⅡ橋の上部工については本プロジェクトで協力対象として架替えを実施する予定である。

(4) カルバート

東ヌサトゥンガラ州のメヌ橋とファトゥアットゥ橋間にカルバートはない。西ヌサトゥンガラ州のタビスⅤ橋とトンゴロカ橋の間には2セルのボックスカルバートが1ヶ所ある。このカルバートは土石流の想定される位置にあるが、損傷はなく健全である。護岸、河床も整備されている。

(5) 機材

現地建設業者の所有している建設機械類は、中小橋建設、護岸・護床工工事用のものであり、掘削機、コンクリートミキサー、コンクリートバイブレーター、クレーン車、ダンプトラック等の一般的な建設機械である。本工事の対象となるプレストレストコンクリート桁製作用のプレストレス導入装置、架設機材及び場所打ち杭施工のための転石・岩盤掘削用掘削機等はジャカルタからの調達を予定している。

2.2 プロジェクトサイト及び周辺の様況

2.2.1 関連インフラ（道路）の整備状況

(1) 東ヌサトゥンガラ州（NTT）

NTTのティモール島西ティモールの道路及び公共交通機関の整備状況は、州内の他の地域よりは整備されているといわれているが、表2.2-1に示すとおり、州道で12%、県道で44%を超える区間について、路面の処理が行われていない。プロジェクトサイトに繋がる道路は現在州道であるが、将来、国道への格上げが予定されており、砂利舗装が施されている。しかし道路の縦断が急勾配の区間では、砂利舗装の表面の砂利が流失しており、路面の傷みが激しい。また、プロジェクトサイト内の河川には橋梁がないため、雨季の期間は通行不能となっている。

表 2.2-1 道路の整備状況 (NTT)

道路種類	アスファルト		マカダム		砂利		土		合計	
	延長 (km)	%	延長 (km)	%	延長 (km)	%	延長 (km)	%	延長 (km)	%
国道	88.35	100.0	—		—		—		88.35	100.0
州道	65.49	27.1	96.60	39.9	51.00	21.1	29.00	12.0	242.09	100.0
県道	—		330.80	26.3	327.20	26.0	558.60	44.4	1,258.60	100.0

(2) 西ヌサトゥンガラ州 (NTB)

NTB の道路延長は、国道が 541.23km、州道が 1,870.16km で、合計 2,441.39km である。整備状況は表 2.2-2 に示すとおりで、傷みの激しい区間は 639.59km ある。軽損傷区間を含めると、約 5 割の区間が損傷している。スンバワ県内では更にその割合は高く、国道で 54.6%、州道で 58.0% が損傷している。

表 2.2-2 道路の整備状況 (NTB)

道路		状態	良好	普通	軽い損傷	深刻な損傷	合計
州内	国道	延長 (km)	798.98	423.49	549.33	639.59	2411.39
	州道	比率	(33.1)	(17.6)	(22.8)	(26.5)	(100.0)
県内	国道	延長 (km)	93.91	25.35	137.10	5.93	262.29
		比率	(35.8)	(9.7)	(52.3)	(2.3)	(100.0)
	州道	延長 (km)	100.04	50.00	104.07	103.52	357.63
		比率	(28.0)	(14.0)	(29.1)	(28.9)	(100.0)

スンバワ県内の路面整備状況を表 2.2-3 に示す。州道の舗装率は 67% であり、これは NTT に比べて高い値である。

また、プロジェクトサイト内の河川には橋梁がないため、雨季の通行が不能となっている。

表 2.2-3 スンバワ県内の路面舗装率 (NTB)

道路種類	アスファルト		マカダム		砂利		合計	
	延長 (km)	%	延長 (km)	%	延長 (km)	%	延長 (km)	%
国道	262.29	100.0	—		—		262.29	100.0
州道	239.53	67.0	80.18	22.4	37.92	10.6	357.63	100.0

2.2.2 自然条件

(1) 地形・地質

東ヌサトゥンガラ州

東ヌサトゥンガラ諸島はスマトラ、ジャワ島と連なり西ヌサトゥンガラのスンバワ島から更に西方に緩やかな円弧を描く。架橋予定地は、メヌ、ファトゥアットゥ両地点とも北緯約9度付近、ティモール島の南東海岸のほぼ中央に位置し、橋梁は北東に走る海岸線に平行するように架橋される。ティモール島南東側は、山が海岸線に迫っており平地が少ない。両架橋位置とも小規模な扇状地が海岸線にできた地形にあり、河川は雨季の降水時には急河川となる。このため河川敷の土砂には30～40cm程度の礫が多く見られる。

西ヌサトゥンガラ州

西ヌサトゥンガラ諸島はスマトラ、ジャワ島から連なり東ヌサトゥンガラ諸島とを繋ぐ位置にある。架橋予定地は、スンバワ島の北緯約8～9度の間の南海岸側にあり、東西方向に走る海岸の東部に海岸線に平行するように架橋される。

スンバワ島は1815年に大噴火のあったタンボラ山を東部に有している。スンバワ島の西部は南側が高地で北側に向かって大きな河川が流れている。南側には集水面積の小さな川が流れ、山が海岸線に迫って平地が少なく河川の集水面積も小さい。河川勾配は比較的急である。トンゴロカ川を除き、河川敷はシルト質を含む土砂で構成される。トンゴロカ川では急流で洗い出された礫が表出しているものも多くあるものと思われる。30～40cm程度の礫が多く見られ、雨季の降雨時には相当の流速が想像される。

(2) 気象・水文

東ヌサトゥンガラ州

流量は雨季の12月から4月にかけて多いが、1989年7月に最大雨量318mmを記録している。年間降雨量は過去10年を平均すると約1,900mm程度である。

メヌはボネ川河口に、ファトゥアットゥはスヌエル川河口に位置する。両河川ともオインラシ、ヌンコロを中心とした地域に集水地域を有し、地域内の雨量、降水パターンはほぼ同じと考えられる。

西ヌサトゥンガラ州

雨季は11月～5月の間である。年間雨量は過去10年を平均して1,300mm程度で、インドネシアの他地域に比べて比較的少なく、海岸線に近いところでは半乾燥地域のブッシュに近い。年較差は比較的小さく一年を通して24℃～33℃である。タナマンI橋からトンゴロカ橋まで約10kmの範囲にあり、地形的にも気候的にも同一視される。この近隣の雨量計のある気象観測所ではルンユクが最も気候的にプロジェクト地域に似ているため、流出量の計算にはこの地の雨量データを使用した。

2.2.3 その他

(1) 社会環境

東ヌサトゥンガラ州 (NTT)

NTTの西ティモールはポルトガルに続いてオランダの支配を受け、住民にはキリスト教徒が多い。州全体では、カトリックが56%、プロテスタントが35%で合計91%を占めているが、特にプロジェクトサイトのある「南・中央ティモール県 (Timor Tengah Selatan : TTS)」では、表2.2-4に示すとおりプロテスタントが88%を占めている。

表 2.2-4 TTS 県の信仰 (NTT)

宗 教		%
イスラム	7,482	2
カトリック	37,417	10
プロテスタント	342,894	88
ヒンズー	294	0
仏教	25	0
その他	966	0
計	389,078	100

県内の産業について2000年のセクター別生産額で見ると、農業が62.11%で圧倒的に多く、続いてサービス業が17.35%、商業・レストラン・ホテルが8.18%、建設業5.21%、運輸・通信関係が3.02%と続いている。農業は米作以外にコーンと果物の生産が主であり、ユーカリ、白檀、チーク、竹等の木材の生産も行われている。鉱業系では金及び銀が産出されている。

州の一人当たりの平均年収が2000年で1,552,106RPであるが、TTS県では1,217,625RPであり、これは州平均より334,481RP低く、州の78.4%に相当する。

生活水準を「貧困ライン（最低限の生活が出来る基準）」によって分類すると、関連する3郡の現状は表 2.2-5 に示すとおりである。メヌ橋建設予定地の左岸にあるボキン村が所属するボキン郡では 95.1%の世帯が貧困ライン未満であり、右岸のヌンコロ村とファトゥアットゥ橋建設予定地の左岸にあるオーピ (Op) 村が所属する旧アマナトゥンセラタン (Amanatun Selatan) 郡では、91.8%の世帯が貧困ライン未満の生活を送っている。また、ファトゥアットゥ橋建設予定地の右岸に位置するヌアルナット (Nualunat) 村が所属する旧キエ (Kie) 郡では 86.5%の世帯が貧困ライン未満の生活を強いられている。県民の健康診断を行って栄養状態を調査した資料があるが、これによると、貧困の状況を裏付けるように栄養不良の県民が 38.2%もいることが明らかになっている。

表 2.2-5 貧困の実態 (NTT)

(単位：世帯)

郡名	貧困ライン未満		貧困ライン以上	
ボキン	3,769	95.1%	210	4.9%
アナトゥンセラタン	5,314	91.8%	511	8.2%
キエ	5,293	86.5%	857	13.5%

西ヌサトゥンガラ州 (NTB)

NTB は、面積 20,153km²、人口 350 万の州で、ロンボク島とスンバワ島が主要な部分を占めている。人口の 90%は敬虔なモスレムであり、残り 10%はヒンズー教、仏教、カトリック、キリスト教各派から構成されている。特に、スンバワ県内には表 2.2-6 に示すようにイスラム教徒が多く、97%を超えている。

表 2.2-6 スンバワ県の信仰 (NTB)

宗教		%
イスラム	443,033	97.1
カトリック	2,076	0.5
プロテスタント	1,504	0.3
ヒンズー	8,580	1.9
仏教	959	0.2
計	456,152	100.0

州内は山地と丘陵地からなっており、稲作以外に、コーン、ピーナッツ、大豆等の栽培が盛んである。商業用の生産品としては、ココナッツ、ゴム、ココア、茶などがあり、また、輸出用として、コーヒー、加工木材、真珠、海草、シナモン、えび等の生産が行われている。鉱業系では石油、天然ガス、石炭、鉛、銅等が産出されている。

NTB の統計によると、「不適切な住宅環境にある世帯」が 131,768（全体の約 15%）で、「貧困家庭」が 289,645 世帯（全体の約 33%）である。

(2) 自然環境

東ヌサトゥンガラ州 (NTT)

本プロジェクトが計画されているティモール島は長さ 450km、幅 105km、面積 30,820km² の島で、東側は独立国家となったが、西側は西ティモールとして NTT の主要な構成地域となっている。オーストラリアとの間のティモール海では石油が産出されている。自然環境は豊かであり、樹木ではユーカリ、チーク、竹、白檀が生育し、猿、トカゲ、オウム等、また海域にはイルカ、サメ、マッコウクジラ等多様な野生生物が生息している。

メヌ橋の建設予定地は、NTT の「南・中央ティモール県 (TTS)」のボキン郡ボキン村(左岸)及びヌンコロ郡ヌンコロ村(右岸)の境界にあり、その両岸とも緑の森に覆われており、右岸側には集落がありその周辺は耕作地となっている。林地には蝶の飛来が多く見られる。住民からの聞き取り調査によると、河川に生息する魚類の種類は少なく、淡水魚の捕獲で生計をたてている住民はいない。海岸で網による魚類の捕獲は行っているが、海で本格的な漁業に従事している地元住民はいない。

ファトゥアットゥ橋の建設予定地は、メヌ橋と同じ県内のヌンコロ郡オブ村(左岸)及びコトリン郡ヌアルナット村(右岸)の境界にあり、左岸側が灌木の林地で、右岸側は高木の林地となっている。乾季には河川の水量が僅かであり、車両は河川を横断して通行している。現地における聞き取り調査や NGO からの情報収集によると、周辺に貴重種や希少種の動植物が生息している可能性は低く、また本プロジェクトによる地形の改変が局所的であるため、生態系に与える影響は少ないと考えられる。

西ヌサトゥンガラ州 (NTB)

本プロジェクトが計画されているスンバワ島は NTB を構成する主要な島で、山地と丘陵地からなる。18 世紀にアルフレッド・ラッセル・ワレイス (1823-1913) がアジアとオーストラリアの動植物を区分するために引いた「ワレイス・ライン」のオーストラリア側に位置している。樹木はアカシア、チーク、サボジラ、マホガニー等が成育し、動物では鹿、イノシシ、野牛、鳥類、蛇類、イグアナ、蛙等が生息し

ている。

橋梁の建設予定地は、NTB のスンバワ県セコンカム郡にあり、至る所でサルの子息が確認できる。森林省の監視局である KSDA (Koaseruas Sumbawa Dan Alarm : Conservation of National Reserves) によると、プロジェクトサイト周辺には希少種の鳥類、哺乳類及び両生類が生息しているといわれている。しかし、このプロジェクトサイトから約 5 km 離れた地点に自然保護地区が指定されており、希少種の生息が保護されている。本プロジェクトの橋梁建設予定地では道路線形の関係で路線の一部変更があるが、土地利用の変更量は僅かであり、また周辺緑地の改変量も少ないため、自然環境への影響は少ないと考えられる。

将来計画路線が到達するルンユク市の海岸には多くの海亀が生息しているが、地域住民がその卵を食用にしているといわれている。本プロジェクトの対象地域外でありプロジェクト実施による影響はない。

第3章 プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの概要

3.1.1 上位目標とプロジェクト目標

「イ」国は、国家開発計画（PROPENAS：2000-2004）において、次の5つの開発目標を掲げている。

- 民主的な政府の確立及び国の結束・連帯の強化・再構築
- 良好な国家統治の確立
- 経済再建の促進及び持続的で均衡ある社会経済基盤の整備
- 社会福祉の向上、国民の生活レベルの改善及び精力的な文化の創造
- 地方開発の促進

上記の開発目標の「地方開発の促進」では、社会経済活動の基盤となる運輸交通施設の整備促進、特に、道路網の改善・整備を最重要課題としている。

この国家開発計画を受けて、公共事業省（旧称：居住・地域インフラ省）は、道路開発に関する次の6つの基本戦略（RENSTRA：2001-2004）を策定した。

- 道路構造物の適切な維持・補修による道路機能の強化及び安定化
- 道路網の効率的な活用のための主要道路リンクの完成
- 道路網の均衡化
- 道路修復のための代替費用の調査・検討
- 道路建設及び維持管理業務の民営化促進
- 有料道路事業の継続

本プロジェクトは、上記の国家開発計画の目標及び公共事業省の開発戦略に寄与するものとして「イ」国政府の要請を受けて実施するものであり、本プロジェクトの上位目標及びプロジェクト目標は、次の通りである。

- 上位目標：対象地域の道路輸送能力の強化、社会・経済の発展、民生の安定。
- プロジェクト目標：対象地域での安全で円滑な通年交通の確保。

3.1.2 プロジェクト概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために、東ヌサトゥンガラ州において2橋の建設（メヌ橋、ファトゥアットゥ橋）、西ヌサトゥンガラ州において8橋の建設（タナマンⅠ橋、プナⅠ橋、プナⅢ橋、タビスⅠ橋、タビスⅢ橋、タビスⅣ橋、タビスⅤ橋、トンゴロカ橋）と1橋（タビスⅡ橋）の改修工を実施するものである。

3.2 協力対象事業の基本設計

3.2.1 基本方針

3.2.1.1 協力対象範囲

当初の要請は、10 橋(東ヌサトゥンガラ州：2 橋、西ヌサトゥンガラ州：8 橋)の建設であった。しかし、現地調査の結果、西ヌサトゥンガラ州の要請橋梁の内、タナマンⅡ橋は 2002 年に完成、プナⅡ橋は建設中(2005 年に完成予定)であることが判明したため、これに替えて、同調査で建設の必要性が検討されたプナⅢ橋とタビスⅣ橋の建設が要請された。また、現橋のタビスⅡ橋(2002 年完成)は、橋梁表面に土砂が堆積しており、これによる橋体の劣化・損傷が著しく、将来の通行に対して懸念されたため、改修策の立案・実施が要請され、これらの要請を本基本設計調査に含めることとした。なお、東ヌサトゥンガラ州における要請橋梁に変更はない。したがって、下記の合計 10 橋の建設と 1 橋の改善対策が最終的な協力対象範囲となった。

東ヌサトゥンガラ州：メヌ橋とファトゥアットゥ橋の建設(2 橋)

西ヌサトゥンガラ州：タナマンⅠ橋、プナⅠ橋、プナⅢ橋、タビスⅠ橋、タビスⅢ橋、タビスⅣ橋、タビスⅤ橋、トンゴロカ橋の建設(8 橋)及びタビスⅡ橋の改修工

3.2.1.2 橋梁規格

協力対象橋梁は州道に位置する。したがって、橋梁規格は、「イ」国の州道に適用される B 規格(幅員 6.0m)とする。ただし、歩道は設けない。

3.2.1.3 自然条件に対する方針

気象条件は、施工計画及び各河川の洪水時の流速・流量と洗掘深の推定に活用し、河川条件は、護岸の必要性の有無や規模、洗掘深の推定、橋台位置の計画及び橋梁高さの設定に反映する。地形・地質条件は、橋梁位置と橋台位置(橋長)の計画、支持層の深さ、橋梁基礎の支持力の推定、基礎形式の選定及び施工計画に活用する。また、地震は、橋梁形式の選定及び下部工・基礎規模の決定に影響する。

設計高水位は、降雨データが十分でないことから聞き取り調査による既往最大水位を考慮する。桁下余裕高さは、「イ」国の設計基準に照らして決定する。また、最小支間長は、洪水流量を考慮した日本の河川管理施設等構造令に準拠した最低支間長を目安とする。

以下に、対処すべき具体的な自然条件について述べる。

(1) 気象

東ヌサトゥンガラ州

年間雨量は、1,900mm 程度であり、雨季は 12 月～3 月の 4 ヶ月である。

西ヌサトゥンガラ州

年間雨量は、1,400mm 程度であり、雨季は 12 月～3 月の 4 ヶ月である。

(2) 河川条件

東ヌサトゥンガラ州

対象橋梁である、メヌ橋とファトゥアットゥ橋は、ティモール島の南東海岸線のボネ川(流域面積：124km²、河川長：約 32km、勾配：河口から 3km の範囲が 2%、これ以降平均 6%)とスヌエル川(流域面積：60km²、河川長：約 9km、勾配：平均 6%)の河口にそれぞれ位置する。両河川ともヌンコロ郡のオインラシを中心とした地域に集水域を有することから、同様な雨量、降水パターンの影響を受けると推定される。支流から土砂崩壊による岩石などが両河川に流れ込み、架橋地点付近に堆積している。両河川の川岸の地層は、岩・礫と土砂との互層であり、これから流路の移動が頻繁にあったことが推定される。各橋梁建設地点の流況の特徴は、表 3.2.1-1 の通りである。なお、洗掘深の推定については、橋脚を有する橋梁のみ示した。

表 3.2.1-1 各橋梁建設位置の流況(東ヌサトゥンガラ州)

橋梁名	特 徴
メヌ橋 (図 3.2.1-1 参照)	<ul style="list-style-type: none">河床には岩石、玉石が多く堆積しており、水理解析では 50 年確率洪水時の流速は 4.4m/sec、洗掘深 2.0m と推定され、川底の玉石(径 30cm 程度)を動かす力がある。雨季は、車両による渡河は困難である。椰子の流木(径 0.8m × 長さ 8m 程度)が多く観察された。橋梁建設予定地点右岸側の 100m～200m の範囲にかけて、浸食が進んでいる。2004 年 5 月の洪水によって、延長約 100m に亘って 5m 程度の浸食が一挙に進んだ。
ファトゥアットゥ橋 (図 3.2.1-2 参照)	<ul style="list-style-type: none">河床には岩石、玉石が多く堆積しており、水理解析では流速 5.0m/sec、洗掘深 1.9m と推定され、川底の玉石(径 30cm 程度)を動かす力がある。椰子の流木(径 0.5m × 長さ 15m 程度)が多く観察された。橋梁建設予定地点の上流左岸側約 100m の位置には、岩の河岸があり浸食が抑制されているが、その他の河岸は浸食が進んでいる。50 年確率洪水時の水深は、1.5m 程度と比較的浅く、聞き取り調査によると通常の小規模洪水時では、徒歩での渡河が可能である。



図 3.2.1-1 メヌ橋建設位置付近の流況

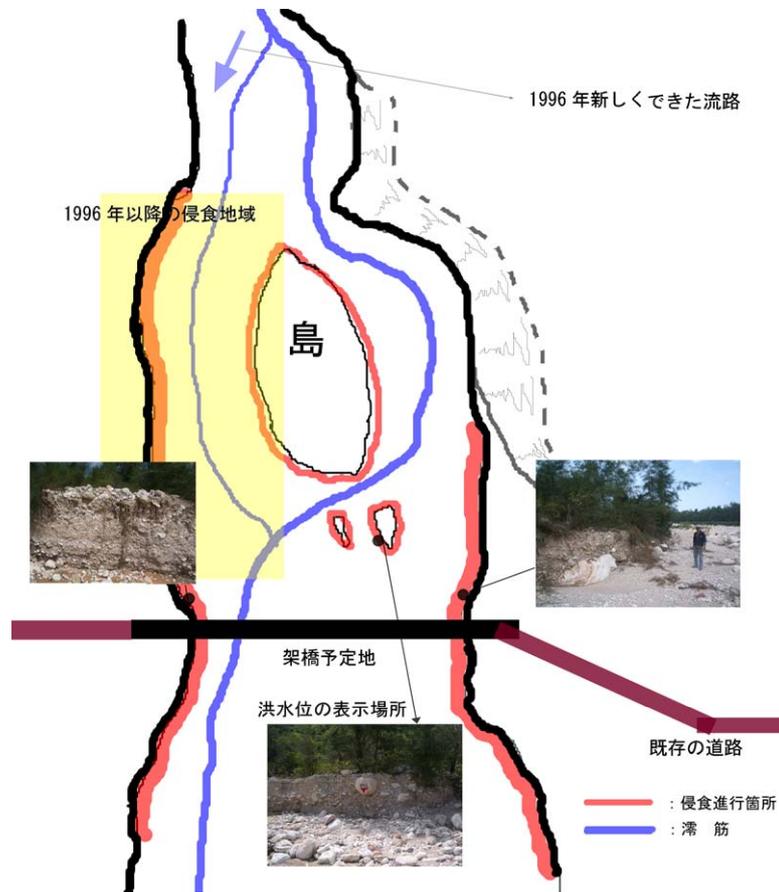


図 3.2.1-2 ファトゥアトゥウ橋建設位置付近の流況

西ヌサトゥンガラ州

橋梁建設予定地は、いずれも海岸近くに位置し、トンゴロカ橋を除き流域面積は小さい。各橋梁建設位置付近の流況は、表 3.2.1-2 に示す通りである。

表 3.2.1-2 各橋梁建設位置付近の流況(西ヌサトゥンガラ州)

橋梁名	特 徴
タナマンⅠ橋	<ul style="list-style-type: none"> ・乾季でも若干の流量がある。水理解析によると、50年確率洪水時の流速は、2.5m/secである。 ・粒径2cm～8cmの玉石が堆積している。
プナⅠ橋	<ul style="list-style-type: none"> ・乾季には流量がない。河床には、粒径30cm程度の玉石が多く存在する。 ・50年確率洪水時の流速は、2.0m/secである。
プナⅢ橋	<ul style="list-style-type: none"> ・乾季には流量がない。河床は土砂で玉石は観測されない。 ・50年確率洪水時の流速は、1.5m/secである。
タビスⅠ橋	<ul style="list-style-type: none"> ・ガヌハン川に架かる。乾季は流量がない。河床には粒径20cm程度の玉石が堆積している。 ・流路は安定しており、浸食の影響は小さい。 ・50年確率洪水時の流速は、2.0m/secである。
タビスⅡ橋 (既設橋)	<ul style="list-style-type: none"> ・バトゥランチ川に架かる既存橋である。乾季の流量はない。河床には粒径20cm程度の玉石が露出している。 ・50年確率洪水時の流速は、2.1m/secである。
タビスⅢ橋	<ul style="list-style-type: none"> ・乾季の流量はなく、河床は砂利で、玉石は観測されない。 ・50年確率洪水時の流速は、1.0m/secである。
タビスⅣ橋	<ul style="list-style-type: none"> ・乾季の流量はなく、河床は土砂で、玉石は観測されない。 ・50年確率洪水時の流速は、2.0m/secである。
タビスⅤ橋	<ul style="list-style-type: none"> ・乾季の流量はない。河床は土砂で、玉石は観測されない。 ・50年確率洪水時の流速は、2.3m/secである。
トンゴロカ橋	<ul style="list-style-type: none"> ・トンゴロカ川に架かる。乾季においても水深20cm、幅6mで流量がある。 ・河床は、粒径40cm程度の大玉石が存在する。径0.5m×長さ10m程度の流木が観測される。 ・50年確率洪水時の流速は、4.5m/sec、洗掘深は2.0mである。

なお、西ヌサトゥンガラ州の各橋梁が架かる予定の河川は、聞き取り調査によると洪水時に渡河が困難な時間は、数時間程度である。ただし、プナⅡ橋及びトンゴロカ橋建設位置は、雨季に渡河が困難である。

(3) 建設地点の地形

東ヌサトゥンガラ州

メヌ橋予定地は、河口から約300mに位置し、左岸側は切り立った山岳地であり、右岸側は緩やかな勾配で平坦地にすり付いている。右岸側の上流にある小山は岩山であり、橋梁計画に当たっては河川浸食に対する防護の役割を期待できる。

ファトゥアットゥ橋予定地は、河口から約1.0kmに位置し、河口までは平坦であり、平均河床と両河岸の高低差は約2.0mである。

西ヌサトゥンガラ州

対象橋梁建設予定地は、いずれも海岸線近くの山岳地に位置する。海岸線は、波浪による浸食を受けた岩礁地形となっている。タビスⅠ橋、タビスⅡ橋及びトンゴロカ橋の架かる河川以外は、河川名が無い。その他の橋梁建設予定地は、山岳部から降水を集めて洗掘、浸食により発達した集水面積の小さい小川に位置する。

(4) 地質

各橋梁位置の地質概要（表 3.2.1-3）によれば、各橋梁の橋台部は、メヌ橋右岸側橋台を除き、直接基礎の適用が経済的と考えられる。橋脚を必要とする橋梁は、東ヌサトゥンガラ州のメヌ橋及びファトゥアットゥ橋、西ヌサトゥンガラ州のトンゴロカ橋の3橋であり、いずれも支持層は、河床から13m～18mの深さにある。

表 3.2.1-3 各橋梁位置の地質概要

橋梁名	ボーリング位置	地質概要			
		中間層		支持層（N値 = 50 以上）	
		地質	N 値	深さ	地質
東ヌサトゥンガラ州					
メヌ橋	左岸	—	—	1.5 m	玉石混じり砂礫層
	右岸	シルト質粘土層	2～8	5.5 m	玉石混じり砂礫層
	河川中央	玉石混じりシルト質砂礫層	20～60	18.0 m	玉石混じり砂礫層
ファトゥアットゥ橋	左岸	シルト質砂礫層	30～40	3.5 m	玉石混じり砂礫層
	右岸	シルト質砂礫層	24～35	4.5 m	玉石混じり砂礫層
	河川中央	砂礫層	20～45	18.0 m	玉石混じり砂礫層
西ヌサトゥンガラ州					
タナマンⅠ橋	右岸	—	—	1.0 m	砂礫層
プナⅠ橋	右岸	—	—	1.0 m	玉石混じり砂礫層
プナⅢ橋	右岸*	—	—	1.0 m	砂礫層
タビスⅠ橋	右岸	砂礫混じりシルト層	40	4.0 m	玉石混じり砂礫層
タビスⅢ橋	右岸	砂礫混じり粘土質シルト層	34	2.0 m	玉石混じり砂礫層
タビスⅣ橋	右岸*	—	—	1.0 m	砂礫層
タビスⅤ橋	左岸	—	—	1.0 m	砂礫混じりシルト質粘土層
トンゴロカ橋	左岸**	—	—	1.0 m	玉石混じり砂礫層
	河川中央	玉石混じり砂礫層	28～60	13.0 m	玉石混じり砂礫層

* : 現地目視調査及び前後橋梁のボーリングデータから判断

** : 2.0m 程度のツボ掘りを実施し判断

(5) 地震

「イ」国の橋梁設計基準に規定している地域性を考慮した地震規模を考慮する。

3.2.1.4 準拠基準及び設計条件

(1) 準拠基準

準拠基準は「イ」国の基準を基本とし、これに記載されていない部分については、AASHTO 及び日本の基準を適用する。

1) 橋 梁

- ・「イ」国設計基準：BSM (Bridge Management System)
Bridge Design Manual
- ・AASHTO：Standard Specification for Highway Bridges (2002)
- ・(社)日本道路協会：道路橋示方書(2002年3月)

2) 道 路

- ・「イ」国設計基準：Tata Cara Perencanaan Geometrik
Jalan Antar Kata (1999年9月)
- ・AASHTO：A Policy on Geometric Design of Highways and Streets (2001)
- ・(社)日本道路協会：道路構造令の解説と運用(2004年2月)

(2) 設計条件

1) 橋 梁

① 標準断面

- ・幅 員：「イ」国州道 Type B 規格(道路幅 6.0m)に準拠する。

② 設計荷重

- ・活 荷 重：橋梁設計基準に示す荷重強度 (HS20-44 相当)
- ・地域別地震係数：0.18 (ゾーン3)
- ・温度変化：15℃～40℃ (コンクリート桁の場合)

③ 使用材料

- ・コンクリート PC 桁 : 40 MPa , RC 床版 : 25 MPa
橋台・橋脚 : 25 Mpa , 場所打ち杭 : 30 MPa
- ・鉄 筋 : SD345

④ 設計高水位

設計洪水位は聞き取り調査による既往最大水位とする。50年確率を用いて水理解析によりこれを検証すると同時に、流速などの河川条件を推定する。

⑤ 桁下空間

最小桁下空間を 1.5m とする。

2) アプローチ道路

- ・設計速度：50 km/hr （標準区間）
- ・縦断勾配：10.0 %以下（特例値：16.0 %以下）
- ・道路幅：7.0 m
- ・舗装

橋台前面から 50.0 m までの区間：浸透性マカダム舗装

ただし、タビスⅡ橋についてはトンゴロカ方向（東方向）に 200.0m、トンゴ方向（西方向）に 150.0m の区間とする。

橋台前面から 50.0 m 以降の区間：砂利舗装

3.2.1.5 環境社会配慮方針

協力対象橋梁は、人家の無い丘陵あるいは農耕地帯に建設されるものであり、プロジェクトの実施によって住民の移転などは発生しない。しかし、現道へのすりつけ区間あるいはアプローチ道路は、農耕地帯を通過する橋梁（メヌ橋、ファトゥアットゥ橋）があり、極力、農耕地帯への影響を小さくするよう計画する。

自然環境に対しては、可能な限り切り土を少なくすると同時に、工事中の河川水質汚濁を少なくする。また、工事廃棄物の適切な処理を行う。

本プロジェクト・サイトの自然環境及び社会環境に関する IEE レベルの調査を「イ」国側と共同で実施した。その結果、負の影響は軽微であると予測され、「イ」国環境省の地方環境局（BAPEDALDA）が本プロジェクト実施による環境影響は軽微であり問題ないという承認を事業者に対して発行している。さらに事業者は、橋長が 60m を超える場合には、法令に従って環境管理計画及び環境モニタリング計画を策定し、事業推進に伴う環境影響を監視する計画である。

プロジェクトを実施するに当たっては、地元利害関係者の意見が重要な要件を構成するため、「イ」国側による公聴会が開催された。参加者の主な意見は表 3.2.1-4 に示すとおりであるが、非自発的住民移転が発生しないよう配慮して設計したこともあり、プロジェクトの実施に反対する意見はなく、地域住民のプロジェクト実現への期待が大きいことが判る。

用地取得に関しても、村全体の発展のために利己的利害は慎もうという意見に同意する村民が多く見られ、とくにファトゥアットゥ橋の対象村では公聴会に地主が出席し用地の提供に同意を示した。

表 3.2.1-4 公聴会における主な意見

州	開催要領	主な意見
東 ヌ サ ト ウ ン ガ ラ 州	第1回 ・開催日:2004年7月15日(木) ・場所:Nunkolo村 ・主催者:県 BAPEDALDA 及び県 KIMPRASWIL 共催 ・対象者:地元住民 ・参加人数:約 50 名	<ul style="list-style-type: none"> ・神聖な地域を保全してほしい ・橋は是非建設してほしい ・日本は過去にここで戦争を行い、破壊をした。橋を架けることで我々の未来をつくってほしい
	第2回 ・開催日:2004年7月15日(木) ・場所:Nualunat村 ・主催者:県 BAPEDALDA 及び県 KIMPRASWIL 共催 ・対象者:地元住民 ・参加人数:約 100 名	<ul style="list-style-type: none"> ・この橋の影響を受ける人は約 10,000 人いる。この周辺は地形が厳しく他と分離されている。生産する農産物のポテンシャルが高いにもかかわらず道路と橋の問題で、輸送がうまくいかない。井戸水の質が悪く、橋が出来れば、飲料水の運搬もできる。プロジェクト・サイトの全域を一人で所有している地主も今日参加しているので土地の手配は問題ない。石油開発の計画もあり、輸出に橋は重要な役割を果たす。 ・現在、海岸道路は州道であるが、整備して国道にする計画がある。海岸道路は大きな町を繋いでいるので、山道より重要性が高い。
	第3回 ・開催日:2004年7月17日(土) ・場所:TTS 県庁 ・主催者:TTS 県知事 ・対象者:州・県・郡行政関係者及び NGO2 名 ・参加人数:約 20 名	<p>NGO: Dawan 族の生活文化の分析がもっと必要である。</p> <p>NGO: 住民のアクセス道路を改善してもらうのは大変感謝する。この地域は気象が特殊であり、雨が集中的に降るので斜面崩壊や浸食に注意してほしい。</p> <p>NGO: 河口地域は山から肥沃な土壌が運ばれているので、残土は住民が耕地で使えるようにしてほしい。</p> <p>NGO: 外部の人間が入るので HIV/AIDS の問題は心配である。労働者の選定に当たってエイズを地元民に感染させないよう保証すべきである。</p> <p>県知事: 河岸の浸食は耕作が原因である。法律では河川から 50m 以内は耕作を禁止している。</p> <p>NGO: 住民説明会が少なすぎる。利害の衝突が発生する可能性がある。</p> <p>県知事: 住民の間に一切の利害衝突が起きないよう保証する。</p> <p>交通部: プロジェクトの場所は、集落から離れておりプラスの影響しか考えられない。浸食が激しいので心配している。この南道路は石油の輸送にとっても重要なルートである。</p> <p>県知事: ボキンの山は岩山なので浸食は少なく済んでいる。道路の浸食と森の破壊は我々地方行政の責任であり JICA の問題ではない。</p> <p>NGO: 橋が出来て道路が整備されたら住民の家を道路の近くまで移転させ、道路を利用する便益を享受できるよう知事をお願いしたい。</p> <p>県知事: 西ティモールは国連の危険度地域レベル 5 に指定されているがまったく安全な状態である。日本の援助プロジェクトが障害を受けることは決してない。</p> <p>県知事: ボキン港は、波の影響でピアが壊れた。橋が出来て南道路が整備された後、港も整備する。石油の積出港として利用したい。</p>
西 ヌ サ ト ウ ン ガ ラ 州	・開催日:2004年7月26日(月) ・場所:西スンバワ県庁 ・主催者:スンバワ県知事 ・対象者:行政関係者、地元代表者、NGO7 名 ・参加人数:約 120 名	<p>Mengala 村長: 橋梁を建設してもらえればうれしい。</p> <p>Jereweh 村長: 私の村にも多くの橋梁が必要だ。工事では地元の労働者、資材・機材を出るだけ使ってほしい。</p> <p>Brang Rea 村長: 橋梁の建設は数より質だ。これまでの橋梁は質が悪く、建設しても直ぐに壊れている。</p> <p>農業部門: 希少種の鳥類リストがある。保護を考えてほしい。(工事に伴う森林伐採はほとんど無く橋梁周囲に限定されるため本プロジェクトの実施による影響は無いことを確認した)水源を失くしたくない。</p> <p>職員 A: 今、重要なことは、橋の建設ではなく道路の改良である。</p> <p>イスラム教牧師: このプロジェクトは我々にとって、コストがほとんどゼロで利益が莫大である。全面的に協力する。</p>

3.2.1.6 現地業者の活用に係る方針

当該プロジェクト地域に土木関連建設業者はあるが、大規模工事ではジャカルタの建設業者又は外国業者の下請となることが多く、これらの経験を通して技術を蓄積してきている。一方、現地建設業者は鉄筋コンクリート (RC-T) 桁橋での実務は有

しているが、プレストレスト・コンクリート（PC）桁橋及び場所打ち杭の実績が殆んどないことから本プロジェクトの実施に際して、直接下請となることは期待できない。したがって、本プロジェクトはジャカルタなど大都市の建設業者を下請けとし、日本人技術者が指導して実施する方針とする。

上記の現状を踏まえて、労務供給、機材リース、孫請業務等にて現地業者、現地技術者が参画できるように、できるだけ単純で品質管理及び安全管理の容易な構造及び施工法を採用する。

3.2.1.7 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

原則として、州道の維持・補修は州政府の予算で現地業者に委託して実施している。現地業者の技術レベルは、2.1.3で述べたとおり必ずしも高くないため、橋梁計画に当たっては、低予算で対応可能かつ維持管理が容易な構造を採用する。

3.2.1.8 施工方法に係る方針

協力対象橋梁はすべて海岸に近接しているが、西ヌサトゥンガラ州は海岸線の状況、東ヌサトゥンガラ州は波の状況が船舶の停泊に不適であり、海からのアクセスは困難である。したがって、建設地点への建設用資機材は、近くの港から陸路で運搬する方法を採らざるを得ず、港から建設地点までの運搬能力が、施工計画・施工法を策定する際の要点となる。本プロジェクトの場合、港からプロジェクト・サイトまでの線形、路面状況が悪く、運搬能力は下記の通りであり、これを考慮して施工計画・施工法を策定する。なお、下部工の施工時期は乾季に行うこととし、乾季の水位を考慮した施工法を計画する。

- ・運搬機械：短尺ボディ10トン積みトラック
- ・クレーン：45トン吊ラフタークレーン
- ・基礎工事ベースマシーン：0.8m³積みクラスバックホー、クローラータイプ
- ・長尺資機材：6～7m

3.2.1.9 橋梁形式の選定に係る方針

経済性、施工性、維持管理の難易、環境への影響、縦断線形、耐久性等を総合的に評価した上、最適な橋梁形式を選定する。

- ・経済性：費用対効果を高めるため、橋梁建設／補修費ができるだけ安価であること。

- ・施工性：容易で安全・確実に施工できること。
- ・維持管理：維持管理が容易かつ安価であること。この観点から、上部工はコンクリート製が望ましい。
- ・環境影響：建設サイト付近に人家はなく、極力、自然環境への影響を小さくする。
- ・耐久性：十分な耐久性を有すること。特に、護岸工は破損しやすいので、耐久性を重視する。

3.2.1.10 工期設定に係る方針

西ヌサトゥンガラ州のプナⅡ橋が現在施工中であること、「イ」国のトンゴロカからルンユクまでの道路整備計画・内容及び予算的裏づけの確認などを考慮し、工期は次のように設定する。

- － 東ヌサトゥンガラ州（2橋）：第1/2期B国債（4年間）
- － 西ヌサトゥンガラ州（9橋）：第2/2期B国債（3年間）

想定される工期は次の通りである。

- － 実施設計：各州 3.0 ヶ月
- － 入札業務：各州 3.0 ヶ月（入札図書、PQ・公示、入札、業者契約）
- － 施工：30 ヶ月（東ヌサトゥンガラ州）、26 ヶ月（西ヌサトゥンガラ州）

3.2.2 基本計画

3.2.2.1 設計高水位と桁下余裕高の設定

設計高水位は聞き取り調査による既往最大水位に基づき決定した。これは河川ごとの集水域の降水データが無いことや、対象河川が自然河川で境界条件の正確な設定が極めてむずかしいことから、解析による設計高水位の設定には限界があると判断したためである。また、各河川の流速・流量は、聞き取り調査の既往最高水位にほぼ合致する解析条件を用いて、「イ」国の橋梁設計基準で設計高水位の設定に用いる50年確率雨量から合理式を用いて求めた。なお、50年確率洪水水位は、各プロジェクトサイトに近い下記の雨量観測所のデータを用いて推定した。各橋梁位置における設計高水位及び流量・流速を表3.2.2-1に示す。

桁下余裕高は1.5mとする。これは「イ」国で山岳あるいは丘陵地帯で標準的に用いられている値である。

<雨量観測所>

東ヌサトゥンガラ州：オインラシ

西ヌサトゥンガラ州：ルンユク

表 3.2.2-1 設計高水位及び流量

橋梁名	流域面積 (km ²)	50年確率 雨量 (mm/h)	流速 (m/s)	洗掘 深さ (m)	計画 高水量 (m ³ /s)	河川通水 断面積 (m ²)	聞き取り調査既往 最高水位 (設計高水位) (EL, m)	50年確率 洪水水位 (算定値) (EL, m)	桁下 余裕高 (EL, m)	桁下限界 標高* (EL, m)
東ヌサトゥンガラ州										
メヌ	124.0	319.00	4.4	2.0	2,201	508.4	20.5	20.4	1.5	22.0
ファトゥアットウ	60.0		5.0	1.9	1,200	156.9	17.6	17.6		19.1
西ヌサトゥンガラ州										
タナマン I	13.9	215.50	2.5	—	209	38.9	19.5	19.4	1.5	21.0
プナ I	4.0		2.0	—	65	17.2	17.8	17.3		19.3
プナ III	4.0		1.5	—	65	18.5	19.5	17.3		21.0
タビス I	3.0		2.0	—	49	12.4	19.9	17.5		21.4
タビス III	3.0		1.0	—	49	19.7	16.6	16.3		18.1
タビス IV	3.0		2.0	—	49	11.5	18.8	18.1		20.3
タビス V	7.0		2.3	—	114	23.1	16.1	14.4		17.6
トンゴロカ	59.5		4.5	2.0	686	105.4	18.1	18.1		19.6

*：標高（EL）は仮 BM からの高さ（仮 BM は調査時に調査団が設置した。）

3.2.2.2 橋梁計画と設計

(1) 橋梁計画方針

1) 橋梁位置

橋梁位置は、現道の状況、地形、河川流況、家屋その他の工事障害物の状況、工事中の迂回路確保の方法等を考慮し、技術的に妥当であると判断できる位置とする。さらに、現地において MPW/BAPPENAS と打合せを行い、「イ」国側の意向も確認して整合させる。

2) 橋台の設置位置

以下の条件を満足する位置に設置する。

①橋台は上流部及び下流部の河川幅から将来の河川断面を想定し、その断面と設計高水位の交点より後方（想定河岸の背面）とする。

②橋梁取り付け道路は線形的に問題なく現道に摺り付けることができる。

③洪水の流下を妨げない。

④橋台施工時に現交通を妨げない。

3) 橋長

橋長は、橋台が河川断面と設計高水位の交点より後方に位置することを条件とし、取り付け道路の標高及び地形条件を考慮し、できるだけ経済的となるよう決定する。

4) 最小支間長

多径間橋梁を採用する場合の最小支間長は、日本の河川構造令で規定されている次式で求めた値を目安にして設定する。これは、流木等の河川流下物の影響を考慮したものである。

$$L=20+0.005\times Q$$

ここに、L：最小支間長(m)

Q：河川の設計高水流量(m³ / s)

5) 橋脚フーチングの最小土かぶり深さ

橋脚フーチングの最小土かぶり厚は、局部洗掘を考慮して 2.0m とする。これは、洗掘深さを石崎の方法で推定すると、メヌ橋位置で 2.0m 程度、ファトゥアットゥ橋位置で 1.9m 程度、トンゴロカ橋位置で 2.0m 程度となり、2.0m の土かぶりを確保しておけば、洗掘に関する対策は特に必要としないと判断した。

6) 橋面高

橋面高は、既往最高水位に桁下余裕高と構造高を加算した高さ以上とする。なお、メヌ橋及びタナマン I 橋は、急勾配の取付道路へ接続することから、縦断勾配を有する橋梁となっている。

7) 基本構造

単径間橋梁の場合は、支持条件として両橋台を固定支承及び可動支承とするか、剛結とした構造とする。また、多径間橋梁の上部工構造は、耐震性、走行性および維持管理を考慮して連結桁形式または連続桁形式とし、橋脚上には固定支承、橋台上には可動支承を設ける構造とする。

(2) 上部構造

今回の対象橋梁は、10.0m～35.0mの中小支間橋梁である。橋梁形式の選定にあたっては22m未満の小支間橋梁と22m以上の中支間橋梁に分けて、適用支間長から経済的とされる既往の橋梁形式を選んで比較した。その結果、経済性と施工性および維持管理面から、以下の表3.2.2-2に示す橋梁形式を採用することとした。ここで、上部工形式比較一覧表は表3.2.2-3(1)、(2)に示し、内容は以下のとおりである。

表 3.2.2-3(1) : 支間長 22m 未満の橋梁形式比較 (対象橋梁 4 橋 - 3 案比較)

①合成 PC 桁橋案(3 主桁) ②非合成鋼鈹桁橋案(3 主桁) ③RC 橋案(4 主桁及び版橋)

表 3.2.2-3(2) : 支間長 22m 以上の橋梁形式比較 (対象橋梁 6 橋 - 2 案比較)

①合成 PC 桁橋案(3 主桁) ②非合成鋼鈹桁橋案(3 主桁)

表 3.2.2-2 採用橋梁形式一覧表

対象橋梁名	要請橋長 (m)	多径間橋梁を適用した場合の規定最小支間長 (m)	適用諸元 (単位: m)			採用橋梁形式
			橋長	支間長 (脚中心間距離)	構造高	
東ヌサトゥンガラ州						
メヌ橋	250.0	31.0	260.0	32.410+6@32.530 +32.410	1.935	8 径間連結 合成 PC-T 桁橋
ファトゥアットゥ橋	160.0	26.0	129.7	25.850+3@26.000 +25.850	1.814	5 径間連結 合成 PC-I 桁橋
西ヌサトゥンガラ州						
タナマン I 橋	60.0	-----	35.0	1@34.000	2.015	単純合成 PC-T 桁橋
ブナ I 橋	20.0	-----	11.2	1@10.000	0.700	RC 床版橋
ブナ III 橋	15.0	-----	23.0	1@22.000	1.794	単純合成 PC-I 桁橋
タビス I 橋	25.0	-----	24.0	1@23.000	1.794	単純合成 PC-I 桁橋
タビス III 橋	25.0	-----	20.0	1@19.000	1.577	単純 RC-T 桁橋
タビス IV 橋	15.0	-----	22.0	1@21.000	1.677	単純 RC-T 桁橋
タビス V 橋	20.0	-----	22.0	1@21.000	1.677	単純 RC-T 桁橋
トンゴロカ橋	60.0	23.5	48.0	2@23.650	1.794	2 径間連結 合成 PC-I 桁橋

表 3.2.2-3 (1) 東西又サトウガン州の橋梁上部工形式比較表 (支間長 22 m 未満)

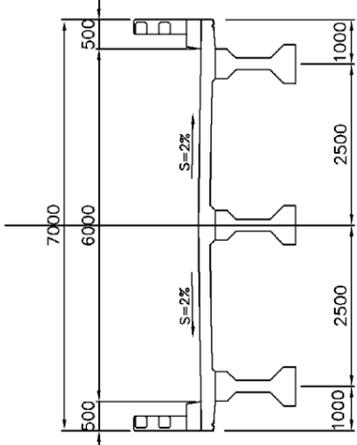
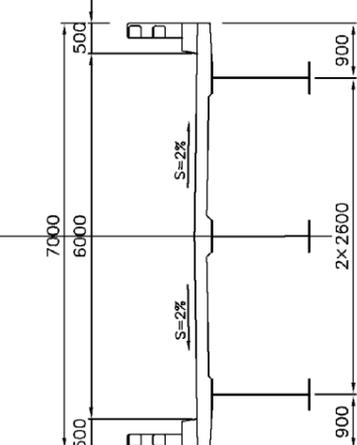
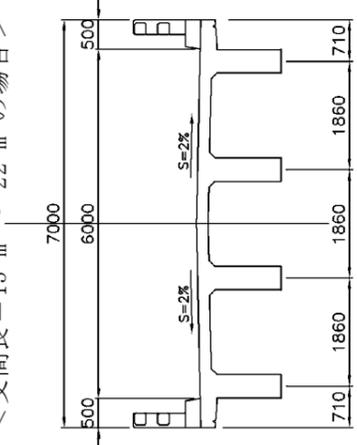
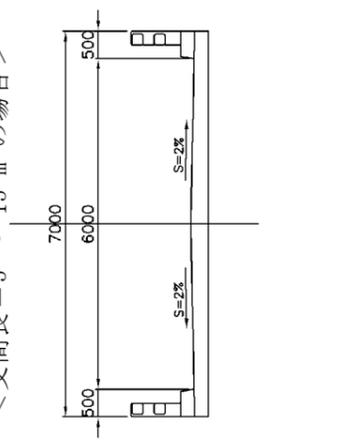
対象橋梁名①	諸元			比較橋梁形式	
	橋長	想定支間長	最小支間長	第1案 PC桁橋	第3案 RC桁橋
西サトウガン州	プナI橋	11.2 m	1@10.000 m	第2案 鋼板桁橋 単純合成I桁橋	第3案 RC床版橋
	タビスIII橋	20.0 m	1@19.000 m		単純RC-T桁橋
	タビスIV・V橋	22.0 m	1@21.000 m		
		第1案 合成PC桁橋	第2案 非合成鋼板桁橋	第3案 RC橋	
断面図				<支間長=5 ~ 15 m の場合> 	
構造概要	I形断面のプレレストレストコンクリート主桁と鉄筋コンクリート床版をずれ止め(ジベル筋)により結合することで合成させ、主桁と床版が一体となって抵抗する構造である。 標準適用支間長：20~40m 程度 桁高/標準支間比：1/15~1/20 程度	鋼板を溶接したI形断面の主桁を用いたもので、主桁と鉄筋コンクリート床版は合成しない構造である。支間長が22m程度以下の鋼橋の場合、通常、経済性から単純合成H桁橋が選定される。 標準適用支間長：25~45m 程度 ウェブ高/標準支間比：1/15~1/20 程度	RC-T桁橋は、プレレストレストが導入されていないT桁と鉄筋コンクリート床版で構成された橋梁で、RC床版橋は桁のみの構成で構成された橋梁である。 標準適用支間長：5~15m 程度 スラブ厚/標準支間比：1/20 程度 桁高間/標準支比：1/13 程度		
特殊資機材 調達搬入難易度	・PC鋼材以外の材料はすべて現地調達可能である。購入によって、良質な骨材を調達できる。 ・架橋現場近傍に桁製作ヤードを設けて、桁製作~架設を行うので、アクセス道路の状況に左右されない。 ・原則的には架設桁架設を適用するため、架設桁や横取り装置等の設備を必要とする。	・鋼材は現地調達、鋼桁製作も現地ファブリケータで可能である。 ・部材長を6~7m程度に短くして陸上輸送することができ、架橋位置付近に地組みヤードを確保し、ベントが1基必要となる。 ・経済的な単純合成H桁橋の場合、その寸法がH-900×300となり、現地調達ができない。	・「イ」国における施工実績が多い。 ・すべての材料が現地調達が可能である。 ・大掛かりな設備を必要としない。		
施工性	・架橋現場近傍に必ず桁製作ヤードを設ける。 ・架設桁架設(上路式)を適用するため、架設速度は速いが、その架設方法における現地熟練者がいない。 ・桁製作(1支間長分)に日本の技術の重要性が桁1本当たりの重量が重いため、安全管理面の重要性が第2案に比べて大きくなる。 ・乾季であれば、全面支保工による施工が適用でき、施工性が増す。	・品質が保障されている。 ・部材は高力ボルト接合とするため、施工管理が容易。 ・乾季にベント1基を併用したラフタークレーン架設で行う。 ・桁重量が軽く架設が容易かつ安全である。	・高度な技術を必要としない。 ・工程管理に注意を要する。 ・簡易的な支保工を必要とする。		
工期	・現場工期が最も長い。	・現場工期は最も短い。	・現場工期は第1案よりも短い。		
工費	・工費は第3案に比べて若干高くなる。	・工費は第1案に比べて高くなる。	・3案の中で最も安価である。		
維持管理の必要度	・コンクリート製であるので、基本的にはメンテナンスフリーである。	・鋼材の防錆は、比較的耐久年数のある塗装仕様で行う。	・コンクリート製であるので、基本的にはメンテナンスフリーである。		
適用評価	・第3案と比較して、施工に熟練を要する。 ○	・標準適用支間長より支間が短いため、使用鋼材が不経済となり、工費は最も高価になる。 △	・工費が最も安価で、高度な施工技術を必要とせず、施工が容易である。 ◎		

表 3.2.2-3(2) 東西ヌサトゥンガラ州の橋梁上部工形式比較表（支間長 22 m 以上）

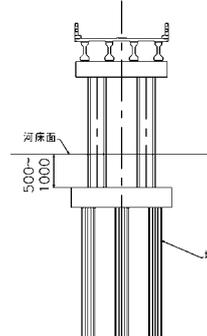
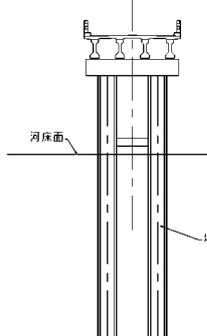
対象橋梁名②	諸元		比較橋梁形式	
	橋長	支間長（脚中心間距離）	第1案 PC 桁橋	第2案 鋼鈹桁橋
東ヌサトゥンガラ	メヌ橋	260.0 m	32.410 + 6@32.530 + 32.410 m	8 径間連続非合成鈹桁橋
	フアトアットク橋	129.7 m	25.850 + 3@26.000 + 25.850 m	5 径間連続非合成鈹桁橋
西ヌサトゥンガラ	タナマン I 橋	35.0 m	1@34.000 m	単純合成 I 桁橋
	プナ III 橋	23.0 m	1@22.000 m	
	タビス I 橋	24.0 m	1@23.000 m	単純非合成鈹桁橋
	トンゴロカ橋	48.0 m	2@23.650 m	2 径間連続非合成鈹桁橋
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>第1案 合成 PC 桁橋</p> <p>< 支間長 = 23 m ~ 27 m の場合 ></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>第2案 非合成鋼鈹桁橋</p> <p>< 支間長 = 27 m ~ 35 m の場合 ></p> </div> </div>				
断面図				
構造概要	<p>I 形または T 形断面のプレストレストコンクリート主桁と鉄筋コンクリート床版をずれ止め（ジベル筋）により結合することで合成させ、主桁と床版が一体となって抵抗する構造である。</p> <p>標準適用支間長 : 20~40m 程度 桁高/標準支間比 : 1/15~1/20 程度</p>			
特殊資機材 調達搬入難易度	<p>・ PC 鋼材以外の材料はすべて現地調達可能である。購入によって、良質な骨材を調達できる。</p> <p>・ 架橋現場近傍に桁製作ヤードを設けて、桁製作～架設を行うので、アクセス道路の状況に左右されない。</p> <p>・ 原則的には架設桁架設を適用するため、架設桁や横取り装置等の設備を必要とする。</p>			
施工性	<p>・ 架橋現場近傍に必ず桁製作ヤードを設けなければならない。</p> <p>・ 架設桁架設（上路式）を適用するため、架設速度は速いが、その架設方法における現地熟練者がいない。</p> <p>・ 桁製作（1 支間長分）に日本の技術を要する。</p> <p>・ 桁 1 本当たりの重量が重いため、安全管理面の重要性が第 2 案に比べて大きくなる。</p> <p>・ 乾季であれば、全面支保工による施工が適用でき、施工性が増す。</p>			
工期	<p>・ 全体工期は第 2 案に比べて短い。</p> <p>・ 現場工期は現場にて桁を製作するため、第 2 案に比べて長くなる。なお、乾季架設であれば、その工期を若干短縮することはできる。</p>			
工費	<p>・ 工費は第 2 案に比べて 3~4% 程度安くなる。</p>			
維持管理の必要度	<p>・ コンクリート製であるので、基本的にはメンテナンスフリーである。</p>			
適用評価	<p>◎</p>			<p>・ 工費が第 2 案より安価である。</p>
適用評価	<p>○</p>			<p>・ 工費が第 1 案より高価である。</p>

(3) 下部構造

協力対象橋梁の橋台は、その高さが5～10m程度であり、支持層も比較的浅いことから、橋台の躯体形式はその適用高さで最も安定性と経済性に優れている逆T式とした。橋台の基礎工形式は支持層が浅い位置にあるため直接基礎とした。ただし、メヌ橋右岸側の橋台の基礎は、支持層が比較的深い位置にあるため杭基礎とした。杭種は橋脚基礎と同様の場所打ち杭とする。

橋脚形式は、「イ」国の設計ガイドラインに準じて、ラーメン式橋脚を採用する。また、その基礎工形式は地盤条件（玉石混じり礫層）から施工性と経済性の面において優れた場所打ち杭基礎とした。その施工法は、支持層の深さとその地質、中間層の地質、地下水位および搬入資機材の適能力とその施工性から、オールケーシング（全回転式、杭径1.0m）工法を選定した。場所打ち杭基礎の施工法の比較結果を表3.2.2-4に示す。なお、地表面から杭頭部の横梁までの距離が短く（橋脚高さが低い）、耐震上問題ない場合は、下部工と基礎工の形式をさらに経済的で、かつ施工性も向上するパイルベント形式橋脚を適用する。

表 3.2.2-4 場所打ち杭基礎の施工法比較表

適用基礎形式： 場所打ち杭基礎	<通常>		<地表面から杭頭部までの距離が短い場合>	
				
施工法	アースドリル工法	リバース工法	オールケーシング工法	
掘削方式	回転バケット	回転ビット	揺動（ベノト）式	全回転式
孔壁維持方式	素掘りまたは安定液	静水圧	ハンマグラブ	ケーシングチューブ
地質 に対する 適応	粘土・シルト層	○	○	○
	砂層	○	○	○
	砂礫層（粒径10mm）	△	○	○
	玉石層（粒形20cm）	×	×	○
	転石層	×	×	△
	土丹層	△	○	△
	岩盤	×	○	△
掘削径（m）	0.8～3.0	0.6～4.5	1.0～2.0	1.0～4.2
適用深さ限界（m）	60.0程度	70.0程度	50.0程度	60.0程度
機械損料	—	—	普通	高い
適用	×	×	○	◎

<建設機械の現場搬入条件> 本体の質量：最大20 ton，全長：5m以下，全幅：3m以下

(4) タビスⅡ橋の改修計画

1) 現状

タビスⅡ橋は、2002年に「イ」国によって施工された単純RC-T桁橋である。しかし竣工からわずか2年の経過にもかかわらず、写真3.2.2-1に見られるように橋体の存在が判断できないほど、橋面には土砂が溜まり、草が一面に生い茂っていた。さらに雨季には橋面に滞水やぬかるみが生じ、人や車輛の通行が困難となってしまう。これは、本橋梁位置が道路縦断線形の谷の部分に相当しており、雨季において雨水が両側取り付け道路（縦断勾配10%程度）から多量の土砂を橋梁部に流し込んだためと考えられる。

また、橋体の床版・主桁・高欄の各部位において多くの損傷が見られた。それは橋体自体の耐久性、走行安全性の面での性能を損なうものであった。タビスⅡ橋は、本来、本プロジェクト建設時において材料・建設機材を運搬するトラックや重機などの工事用車輛を通行させる計画にしており、その走行にも支障が生じることとなる。そこで目視調査を実施し、橋体の損傷度を確認して対策を講じることとした。加えて、取付け道路の排水処理も検討する。なお、その調査結果は表3.2.2-5に示す。

< タビスⅡ橋（西ヌサトゥンガラ州）の橋梁諸元 >

橋梁形式：単純RC-T桁橋

橋 長：15.600 m

総幅員：7.650 m（有効幅員：6.250 m）

主桁本数：5本（主桁間隔：0.325 + 4×1.750 + 0.325 m）

構造高：1.080 m（橋面～桁下面）

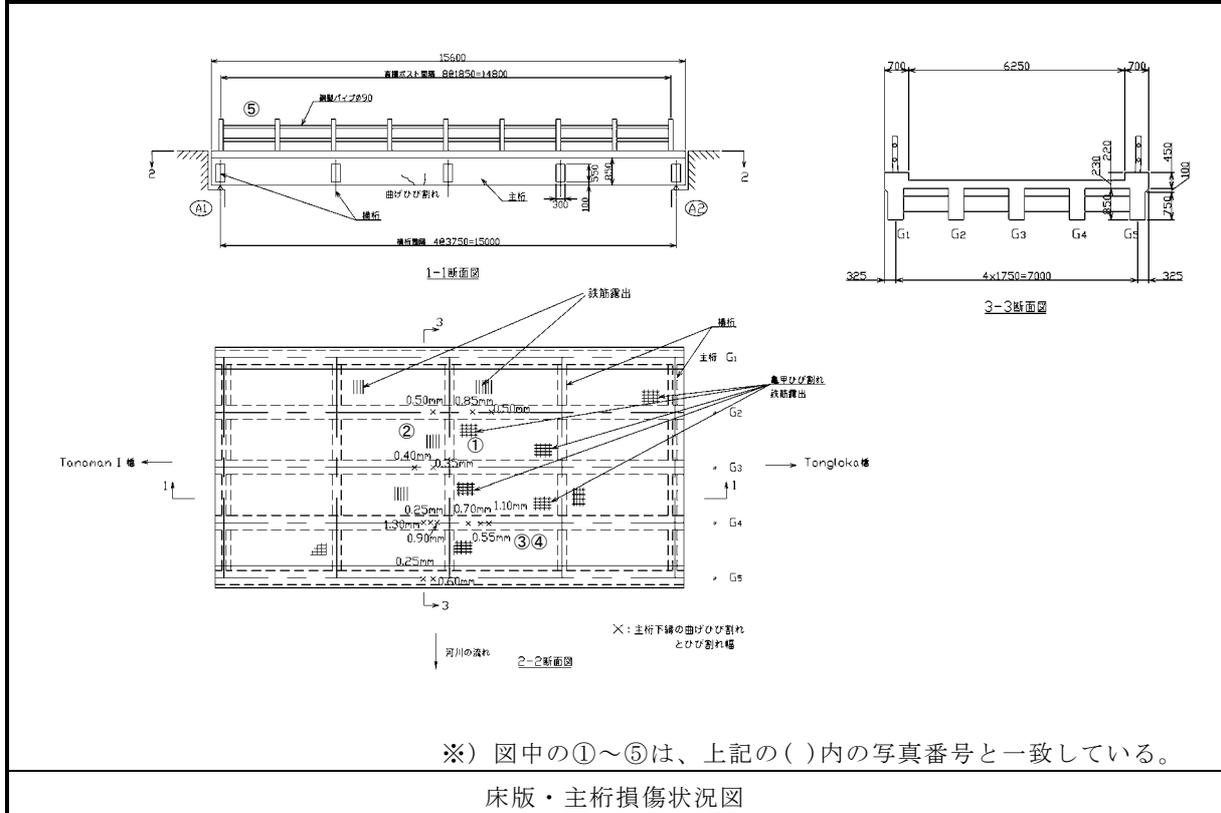
完工年：2002年



写真 3.2.2-1 タビスⅡ橋の現状

表 3.2.2-5 タビスII橋 目視調査結果

床版・主桁損傷状況写真		
	損傷状況写真	コメント
床版部	 <p>下面状況 (①)</p>  <p>下面状況 (②)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 床版下面においてコンクリート剥落が生じ、鉄筋がむき出しとなっており、かなりの錆が進行している。 施工不良（かぶり不足・施工煩雑）に伴う損傷と考えられる。
主桁部	 <p>下面状況 (③)</p>  <p>側面状況 (④)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 各主桁の支間中央付近の下面に、0.25~1.10mmの幅のひび割れが2~6箇所発生している。 主桁側面に施工不良と思われるジャンカがある。
橋面部	 <p>高欄状況 (⑤)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 高欄の鋼製パイプの横梁とコンクリート製支柱が破断している。



2) 改修工の提案

前項で示したとおり、タビスⅡ橋は橋体自体の耐久性、走行安全性の面において悪影響を及ぼすほどの損傷が床版や主桁などの各部位に見られ、早急に橋体を改修する必要がある。改修策検討に当たって、本橋に関する設計図書（設計計算書・設計図）を入手することができなかつたため、ひび割れ発生状況から鉄筋の応力状態を想定した。特に主桁支間中心付近に入っている曲げひび割れは、主桁曲げ耐力不足（鉄筋量不足）によるものと判断した。タビスⅡ橋の改修策として表3.2.2-6に示す3案を挙げ、比較検討した。その結果、第3案-①上部工全面架け替え案（下部工は既存のものを利用）を選定した。参考に、コンクリートひび割れ、剥落の補修工法および主桁の補強工法の比較を表3.2.2-7および表3.2.2-8に示す。

表3.2.2-6 タビスⅡ橋の改修方法の比較

	橋体改修方法				
	第1案 無対策案 (施工時のみの仮補強)	第2案 復元補修案 (修復)	第3案 補修補強案		
概要	施工期間中に工事車輛が安全に通行できるように、主桁と床版を一時的に補強するもので、施工完了後については損傷した床版および桁に対して補修補強を実施せず、現状のままとする。	施工期間中については第1案と同様に主桁を仮補強するが、施工完了後については損傷した床版および桁に対して復元補修（修復）のみを実施するものである。	桁および床版の機能改善と向上を目的としたもので、床版と桁のそれぞれの損傷度から判断して、その方法には以下の2つを考える。 ① 上部工全面架け替え： 要請橋梁を施工する前に現橋の上部工を完全に撤去し、新たに上部工を建設するもので、下部工は既存のものを利用する。 ② 現橋補修補強： 要請橋梁の施工後に現橋を生かして床版および桁を補修補強するものである。施工時は第1案と同様、仮補強しておく。		
具体的な 施工方法	施工時の補強については、コンクリート製の支保工を2基設置する。	損傷が見られる床版下面と主桁のひび割れについて復元補修（修復）のみを実施する。 <主桁> エポキシ樹脂を用いたひび割れ注入工法によるひび割れ修復を行う。 → 表3.2.2-7 参照 <床版> ポリマーセメントモルタルを用いた左官工法による断面修復を行う。 → 表3.2.2-7 参照	① 上部工全面架け替えの場合 現行の通行を確保するための迂回路を設けた後、現橋の上部工のみを撤去して、現橋と同様のRC-T桁を建設する。ただし、幅員構成は本プロジェクトの標準断面を適用して新設する。 [架け替え前] 総幅員 =7.650 m ↓ 変更 [架け替え後] 総幅員 =7.000 m	② 現橋補修補強の場合 <主桁> エポキシ樹脂を注入してひび割れを補修した後、主桁下面に炭素繊維シートを接着させて補強する。 → 表3.2.2-8 参照 <床版> ポリマーセメントモルタルを用いた左官工法による断面修復を行う。なお、補強は実施しない。 → 表3.2.2-7 参照	
改修効果					
耐荷力	主桁	変化なし	変化なし	向上	向上
	床版	変化なし	変化なし	向上	変化なし
耐久性	主桁	変化なし	向上	向上	向上
	床版	変化なし	向上	向上	向上
概算工事費	最も安価である。		第3案よりは安価である。	3案の中で最も高く、①案と②案の工事費の差はほとんどないが、若干①案が安い。	
評価				採用	
	改修効果の度合いと施工性・工事費との関係から、第3案①が最適であると言える。				

表 3.2.2-7 コンクリートひび割れ・剥落の補修工法の比較

部位	主桁部			床版部		
	ひびわれ対策工法			断面修復工法		
補修工法	①表面処理工法	② ひび割れ注入工法	③ 充填工法	① 左官工法	②吹き付け工法	③ プレパクトコンクリート工法
特徴	微細なひび割れの上に塗膜を構成させて防水性、耐久性を向上させる。	ひび割れに樹脂系あるいはセメント系の材料を注入して防水性、耐久性を向上させる。	ひび割れに沿ってコンクリートをカットし、その部分に補修材を充填する。	補修材を塗付して修復するものである。	比較的広いコンクリート剥離面を上向きに吹き付けて修復するものである。	コンクリート剥離部分が大断面で広い面を、上向きに吹き付けて修復するものである。
適用条件	ひび割れ幅 0.2 mm 以下の場合。	ひび割れ幅 0.2 ～ 1.0mm 以下の場合。	ひび割れ幅 1.0 mm 以上の場合。ただし、幅 3.0mm 以上の場合には補強工法を併用する。	コンクリート剥離断面が部分的で浅い箇所。	修復断面深さが 10cm 以下で、その面積が比較的広い箇所。	大断面を上向きに修復する場合。
使用材料	・ポリマーセメント系 ・セメント系無機材	・エポキシ樹脂	・可とう性エポキシ樹脂 ・ポリマーセメントモルタル	・軽量エポキシ樹脂モルタル ・ポリマーセメントモルタル	・ポリマーセメントモルタル ・早強性特殊セメントモルタル	・専用充填材
評価	採用			採用		
	主桁下面のひび割れ幅が、0.25～1.30mm であるため、本ひび割れ注入工法が最適と言える。			床版下面のコンクリートが部分的に剥離して鉄筋が露出しており、その深さは比較的浅いことから、修復には左官工法が最適と言える。ただし、露出している鉄筋は防錆材を塗布するとともに既設コンクリートとの付着性を高めるためにプライマーも塗布する必要がある。		

表 3.2.2-8 タビスⅡ橋の主桁補強工法の比較表

		主桁補強工法			
		鋼板接着工法	炭素繊維シート接着工法	下面増厚工法	
特徴	概要	主桁に鋼板をアンカーボルトで固定し、エポキシ樹脂などで接着して一体化させる工法。	炭素繊維シートを、引張側のコンクリート表面にエポキシ樹脂系含浸樹脂で1または2方向に貼り付け、コンクリートと一体化する工法。	主桁下面に補強材（鉄筋など）を配置し、接着性に優れたポリマーセメントモルタルを用いて、吹付け施工により増厚させる工法。	
	死荷重増加	約 40 kg/m ²	約 4 kg/m ²	約 170～250 kg/m ²	
	効果	曲げ耐力	◎	◎	◎
		せん断耐力	○	△	△
		防水効果	△	△	△
日本での実績率(%)	非常に多い (30%)	多い (22%)	少ない (4%)		
施工性	吊足場	・必要	・必要	・必要	
	特殊技術	・専門技術者を必要とする。	・専門技術者を必要とする。	・特殊な技術を必要としない。	
	重機	・必要	・必要無し	・必要無し	
	安全性	・鋼板搬入時および接着時に注意を要す。	・部材が軽量のため、比較的安全。	・鉄筋のみで重い材料の搬入が無い。	
経済性	・材料がわずかにもかかわらず、鋼板の加工と塗装・輸送・設置が生じ、工事費が下面増厚工法より高くなる。	・施工費は最も安価であるが、材料がかなり高価であるため、工事費が最も高くなる。	・最も安価である。		
工期	・鋼板の設置に工程を要するが、下面増厚工法よりは現場工期が短くなる。	・最も現場工期を短くすることができる。	・最も現場工期を長くなる。		
維持管理	・定期的な塗り替えが必要。	・ミニマムメンテナンスである。	・増厚部の定期的な点検を要す。		
評価	採用				
	材料費が最も高いが、その数量は微量である。補強材が軽量なため、作業が安全であり、重機を含めた特殊な機材を必要せず容易にかつ迅速に施工することができる。また、補強に伴う橋体の他の部位への影響が全く無く、さらに補強後のメンテナンスが不要である。				

(5) 橋梁設計条件

1) 適用仕様書

基本的に「イ」国公共事業省の橋梁設計基準 Bridge Design Code/Manual を適用する。ただし、適用にあたっては米国および日本の基準と照合し、その妥当性を確認する。また、「イ」国の基準に規定されていない項目については、日本の設計基準（道路橋示方書）を補完的に準用する。

2) 橋梁部標準断面

幅員構成は図 3.2.2-1 に示すとおり「イ」国州道 Type B 規格に準拠する。

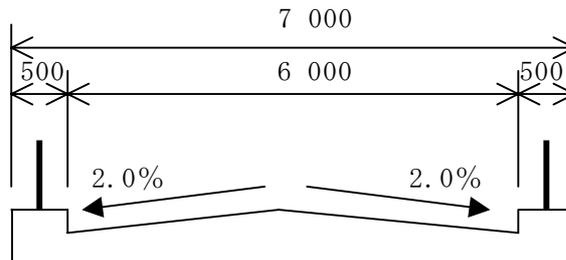


図 3.2.2-1 橋梁部標準断面

3) 設計荷重

- ①活荷重： 「イ」国の橋梁設計基準に示す荷重強度
- ②温度変化： 15℃ ~ 40℃（コンクリート桁）
- ③地震荷重： 「イ」国の設計基準に記載されている図 3.2.2-2 に基づき、その設計震度を設定する（地域別地震係数：0.18）。

地区	地域区分
東ヌサトゥンガラ州	③
西ヌサトゥンガラ州	③

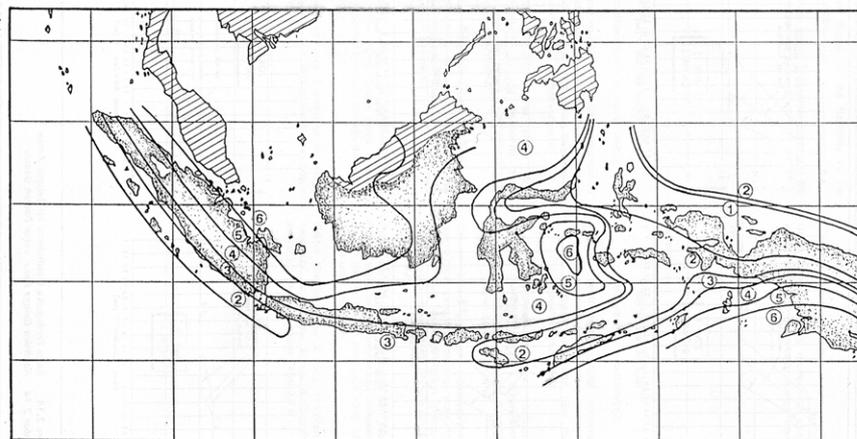


図 3.2.2-2 地震係数地域区分図

4) 使用材料

表 3.2.2-9 使用材料一覧表

	名称	設計基準強度 (Mpa)	材質・仕様
コンクリート	PC 桁	40	—
	RC 桁	25	—
	床版	25	—
	橋台・橋脚	25	—
	場所打ち杭	30	—
	無筋コンクリート	20	—
鉄筋	丸鋼	—	SR-235 (降伏点 240 Mpa)
	異形棒鋼	—	SD-345 (降伏点 390 Mpa)
PC 鋼材	PC 鋼より線	—	SWPR7AL (7 本×12.4mm、引張強度 165 kN)

5) 設計洪水確率年

50 年（「イ」国で通常設計高水位の設定に用いられている確率年）

6) 橋梁付属物

① 支承

支承を金属製とすると腐食の問題が生じるために、すべてゴム支承とした。

② 伸縮装置

伸縮装置は、床版とパラペットの角部の角欠け防護を兼ねた山形鋼と鋼板を組み合わせた簡易的な鋼製のスライドプレートタイプとした。

③ 落橋防止構造

落橋防止構造は支点上横桁前面にコンクリート突起を設けた簡易な構造とした。

④ 高欄

高欄は「イ」国でよく採用されている補修が容易な場所打ちコンクリート製の柱にガスパイプ（SGP+メッキ）を梁にしたタイプとした。

⑤ その他

橋梁出入り口部の高欄はコンクリート版とし、橋面板を設置する。また、橋台背面は浸透式マカダム舗装とし、現時点では踏掛板を設置しないが、将来設置されることを想定して受台を設けた。

3.2.2.3 取付け道路及び付帯工計画

(1) 取付け道路設計条件

1) 道路幾荷構造基準

- ・設計速度：50 km/hr（標準区間）
- ・曲線半径：80.0 m 以上（標準区間）
- ・縦断勾配：10.0 % 以下（標準区間）

ただし、メヌ橋の左岸側の縦断勾配は地形条件の制約から 16.0%以下の特例値を用いる。

2) 道路整備範囲

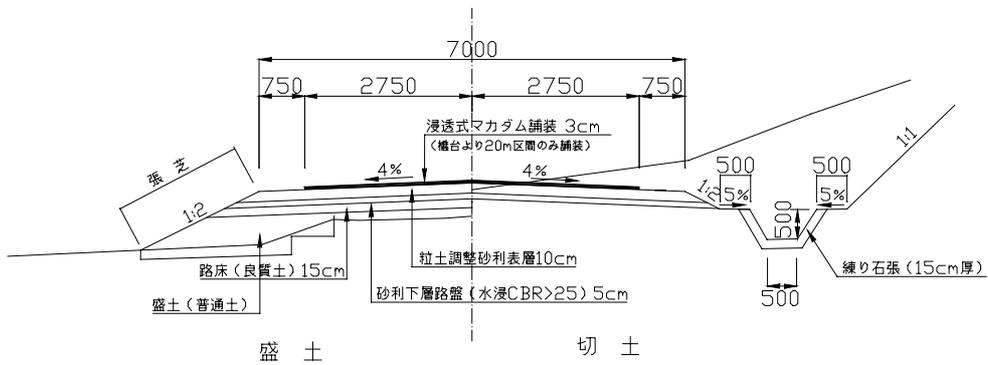
- ・橋梁取付道路は橋台背面から現道路に取り付くまでとする。
- ・接続道路は、資機材の搬入路（工事用道路）として機能するように整備が必要な区間を仮整備する。
- ・舗装は以下の図 3.2.2-3 に示す仕様で行う。

(a) 橋台前面から 50.0 m までの区間

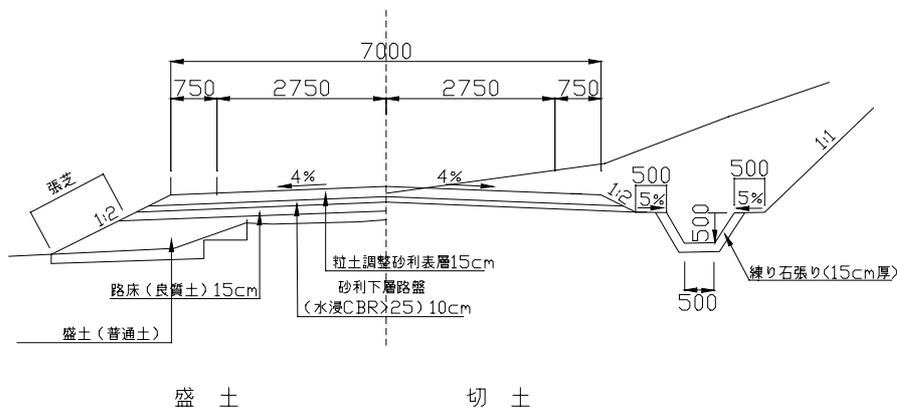
：浸透式マカダム舗装

ただし、タビスⅡ橋についてはトンゴロカ方向（東方向）に 200.0m、トンゴ方向（西方向）に 150.0mの区間とする。

(b) 橋台前面から 50.0 m 以降の区間（標準区間）：砂利舗装



(a) 浸透式マカダム舗装区間の標準横断（橋梁部から 50.0mの範囲）



(b) 砂利舗装区間の標準横断

図 3.2.2-3 橋梁取付道路の標準横断図

(2) 付帯工計画

ファトゥアトゥ橋は兩岸の砂礫地層の浸食が激しいことから、将来洪水により兩岸が浸食されて河道が変化する可能性があるため、護岸工の範囲は、浸食の影響を考慮して決定する。その他の橋梁については、兩岸の地盤は比較的良好であるが、橋台周辺の洗掘及び浸食防止と、盛土法面の安定を目的に防護工を設置する。防護工としての根固工及び法面覆工の構造形式比較を表 3.2.2-10(1)、(2)に示す。法面覆工は、練り石積（練り石張り）工法とした。根固め工は捨石（平均粒径 30cm）とした。なお、橋脚周辺の局部洗掘に対しては、フーチング根入れ洗掘深さより深くすることにより対処し、護床工は設置しない。

表 3.2.2-10(1) 根固工構造比較表

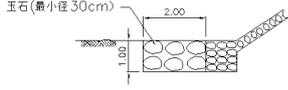
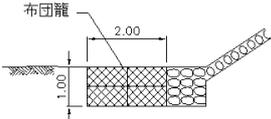
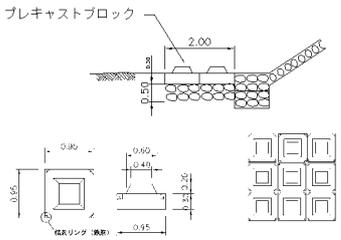
	第1案 捨石案	第2案 布団籠案	第3案 プレキャストブロック案
構造形式図			
材料調達条件	<ul style="list-style-type: none"> 直径が 50cm 以上の玉石は上流からの運搬が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 耐久性のある金属製の籠を使用するため、調達は第三国となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 現場で容易に製作できる。
適用条件／施工性	<ul style="list-style-type: none"> 大径玉石がある河川に適している。 法面なりの施工ができるため、大掛かりな作業が無く、容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> 法面が直線であれば、施工性がよい。しかし法面が曲線の場合、籠を変形加工する必要があるため、手間がかかる。 	<ul style="list-style-type: none"> 大径玉石のない河川に適している。 プレキャストコンクリートブロックを用いるため、第1・2案に比べて手間がかかる。
耐久性	<ul style="list-style-type: none"> 洪水流速が早い場合、流失する場合もあるが、粒径を大きくすることで対応可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 籠が金属製のため、防錆上の問題から、15年程度に1度、補修を行う必要がある。 流下玉石が衝突して、籠が破断する可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 耐久性は最も高い。
工事費	<ul style="list-style-type: none"> 最も安価である。 	<ul style="list-style-type: none"> 第1案に比べて高価となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 最も高価である。
評価	<p>採用</p> <p>第1案は経済性、耐久性、施工性、使用材料のすべての面において優れているため、すべての橋梁に適用する。</p>		

表 3.2.2-10(2) 法面覆工構造比較表

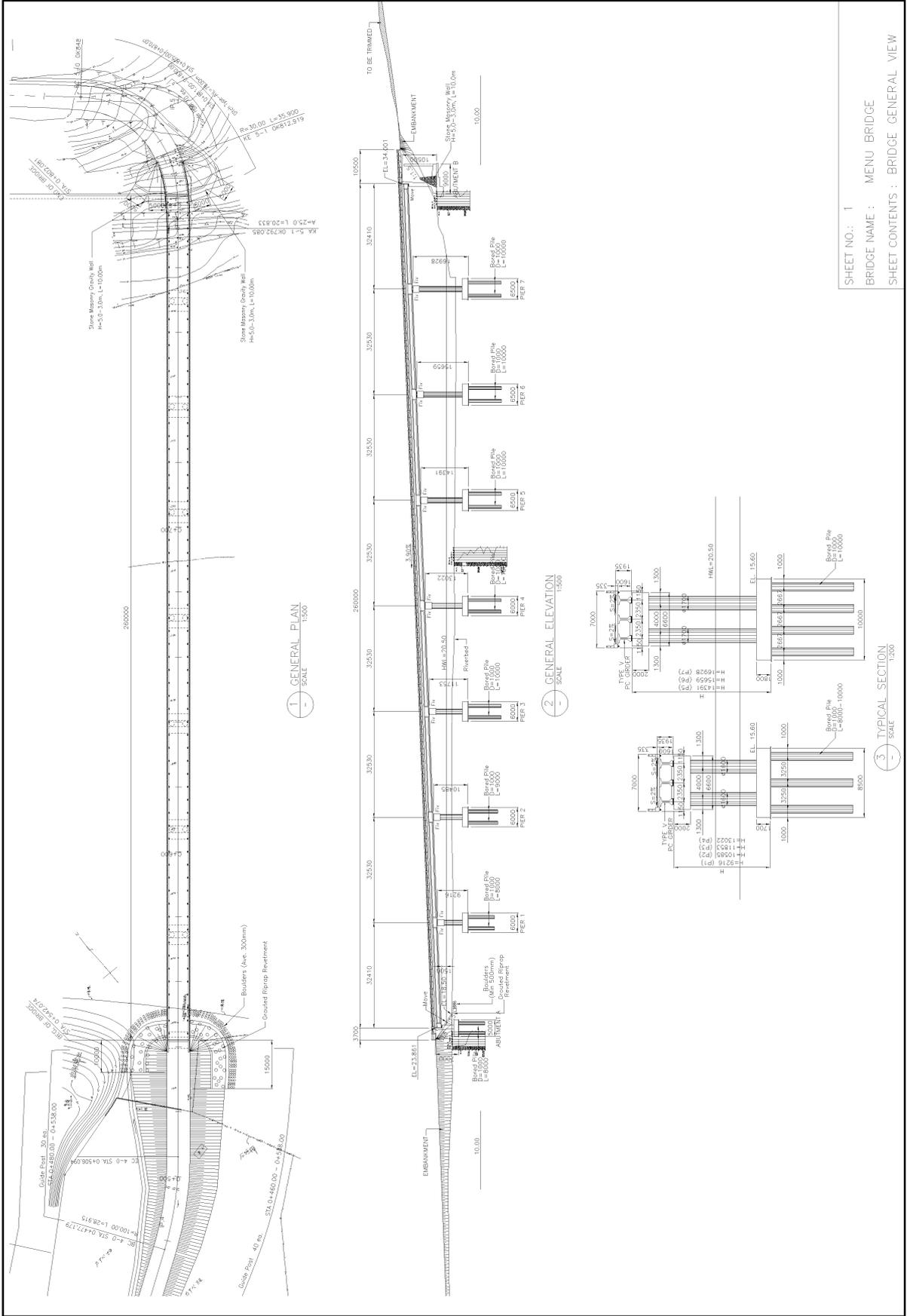
タイプ	第1案	第2案	第3案	第4案	第5案
構造形式図					
材料調達条件	<ul style="list-style-type: none"> • 耐久性のある金属製の籠を使用するため、調達は第三国となる。 • 蛇籠以外はすべて現地調達であるが、河川内に玉石がない場合、玉石のある河川から運搬しなければならない。 	<ul style="list-style-type: none"> • すべて現地調達であるが、河川内に玉石がない場合、玉石のある河川から運搬しなければならない。 	<ul style="list-style-type: none"> • すべて現地調達であるが、河川内に玉石がない場合、玉石のある河川から運搬しなければならない。 	<ul style="list-style-type: none"> • すべて現地調達であるが、河川内に玉石がない場合、玉石のある河川から運搬しなければならない。 	<ul style="list-style-type: none"> • すべて現地調達であるが、河川内に玉石がない場合、玉石のある河川から運搬しなければならない。
施工性	<ul style="list-style-type: none"> • 法面なりの施工ができるため、大掛かりな作業が無く、容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> • あらゆる法面形状に対して容易に対応でき、施工性が良い。 	<ul style="list-style-type: none"> • あらゆる法面形状に対して容易に対応できる。 • 型枠・コンクリート打設工を必要とする。 	<ul style="list-style-type: none"> • 自立した急斜面で、支持地盤が堅固である護岸に適用される。 	<ul style="list-style-type: none"> • 自立擁壁であるために任意の位置に設置することができるが、支持地盤は堅固でなければならない。
耐久性	<ul style="list-style-type: none"> • 籠が金属製のため、防錆上の問題から、15年程度に1度、補修を行う必要がある。 • 流下玉石が衝突して、籠が破断する可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> • 耐久性は比較的高い。 • 背面側に浸水すると、破損する可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> • 耐久性は5案の中で最も高い。 	<ul style="list-style-type: none"> • 耐久性はかなり高い。 	<ul style="list-style-type: none"> • 耐久性はかなり高い。
工事費	<ul style="list-style-type: none"> • 籠に費用がかかる。 	<ul style="list-style-type: none"> • 5案の中で最も経済的である。 	<ul style="list-style-type: none"> • 最も高い。 	<ul style="list-style-type: none"> • 比較的に経済性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> • 比較的に経済性がある。
評価	△	◎	△	◎	◎
適用	<ul style="list-style-type: none"> • 金属製の籠が第三国調達になり、高価になってしまい、耐久性も劣っている。 	<ul style="list-style-type: none"> • すべて現地材料を用いる事ができ、施工性・経済性に最も優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> • すべてこの材料を現地調達でき、耐久性は良いが、施工性がやや悪く、5案の中では最も工費が高くなってしまう。 	<ul style="list-style-type: none"> • すべて現地材料を用いる事ができ、施工性・経済性・耐久性のすべての面において優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> • すべて現地材料を用いる事ができ、施工性・経済性・耐久性のすべての面において優れている。
適用	メヌ橋右岸、タナマンI橋 タビスI・III・IV・V橋 トンゴロカ橋	—	—	プナI橋	メヌ橋左岸、 フアトゥアットゥ橋

3.2.3 基本設計図

基本設計図を図 3.2.3-1～-11 に示す。また、設計概要は表 3.2.3-1 に示す。

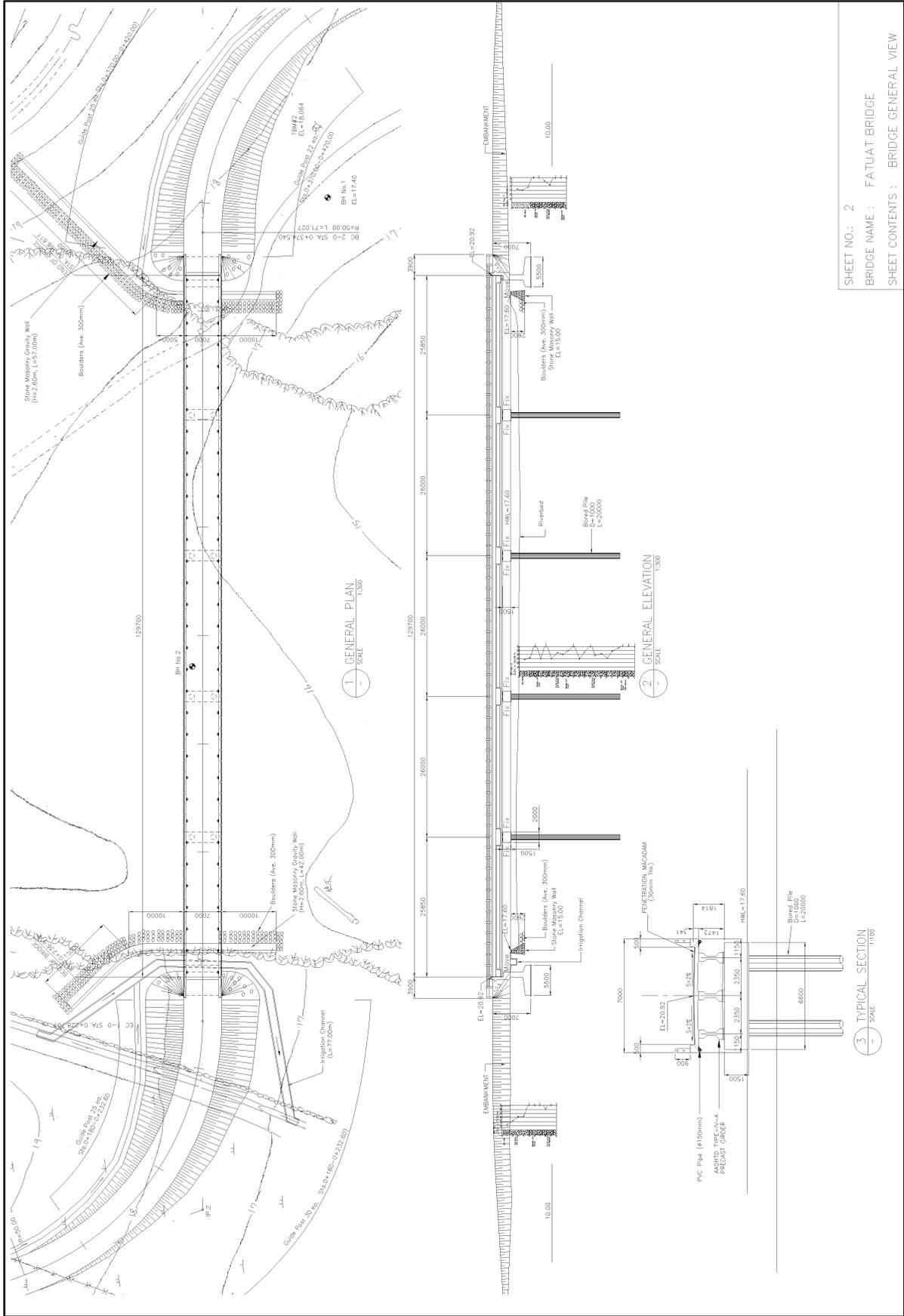
表 3.2.3-1 設計概要表

対象橋梁名	橋長 (m)	支間長 or 脚中心間 距離 (m)	上部工 橋梁形式	橋台		橋脚		取付 道路 延長 (m)
				数	躯体 基礎	数	躯体 基礎	
東ヌサトゥンガラ州								
メヌ橋	260.000	32.410 + 6×32.375 + 32.410	8 径間連結 合成 PC-T 桁橋	2	逆 T 式 場所打ち杭 (Φ1.0m) 橋台 A: 6 本 ×L 8.0m 直接基礎 橋台 B	7	ラーメン式 場所打ち杭 (Φ1.0m) P1: 6 本×L 8.0m P2: 6 本×L 9.0m P3: 6 本×L10.0m P4, P5, P6, P7 : 8 本×L10.0m	614.5
フアトゥク橋	129.700	25.850 + 3×26.000 + 25.850	5 径間連結 合成 PC-I 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B	4	パイル ベント式 場所打ち杭 (Φ1.0m) P1, P2, P3, P4 : 2 本×L20.0m	420.3
西ヌサトゥンガラ州								
タナマン I 橋	35.000	34.000	単純 合成 PC-T 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B		なし	145.0
プナ I 橋	11.200	10.000	単純 RC 床版橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B		なし	88.0
プナ III 橋	23.000	22.000	単純 合成 PC-I 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B		なし	77.0
タビス I 橋	24.000	23.000	単純 合成 PC-I 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B		なし	116.0
タビス III 橋	20.000	19.000	単純 RC-T 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B		なし	130.0
タビス IV 橋	22.000	21.000	単純 RC-T 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B		なし	98.0
タビス V 橋	22.000	21.000	単純 RC-T 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B		なし	88.0
トンゴロカ橋	48.000	2×23.650	2 径間連結 合成 PC-I 桁橋	2	逆 T 式 直接基礎 橋台 A, B	1	ラーメン式 場所打ち杭 (Φ1.0m) P1: 6 本×L10.0m	147.0
上部工架け替え								
タビス II 橋	15.600	15.000	単純 RC-T 桁橋	2	既設構造物適用		なし	350.0



SHEET NO.: 1
 BRIDGE NAME : MENU BRIDGE
 SHEET CONTENTS : BRIDGE GENERAL VIEW

図 3.2.3-1 メヌ橋の全体一般図



SHEET NO.: 2
 BRIDGE NAME : FATUAT BRIDGE
 SHEET CONTENTS : BRIDGE GENERAL VIEW

図 3.2.3-2 フアトゥアツトウ橋の全体一般図

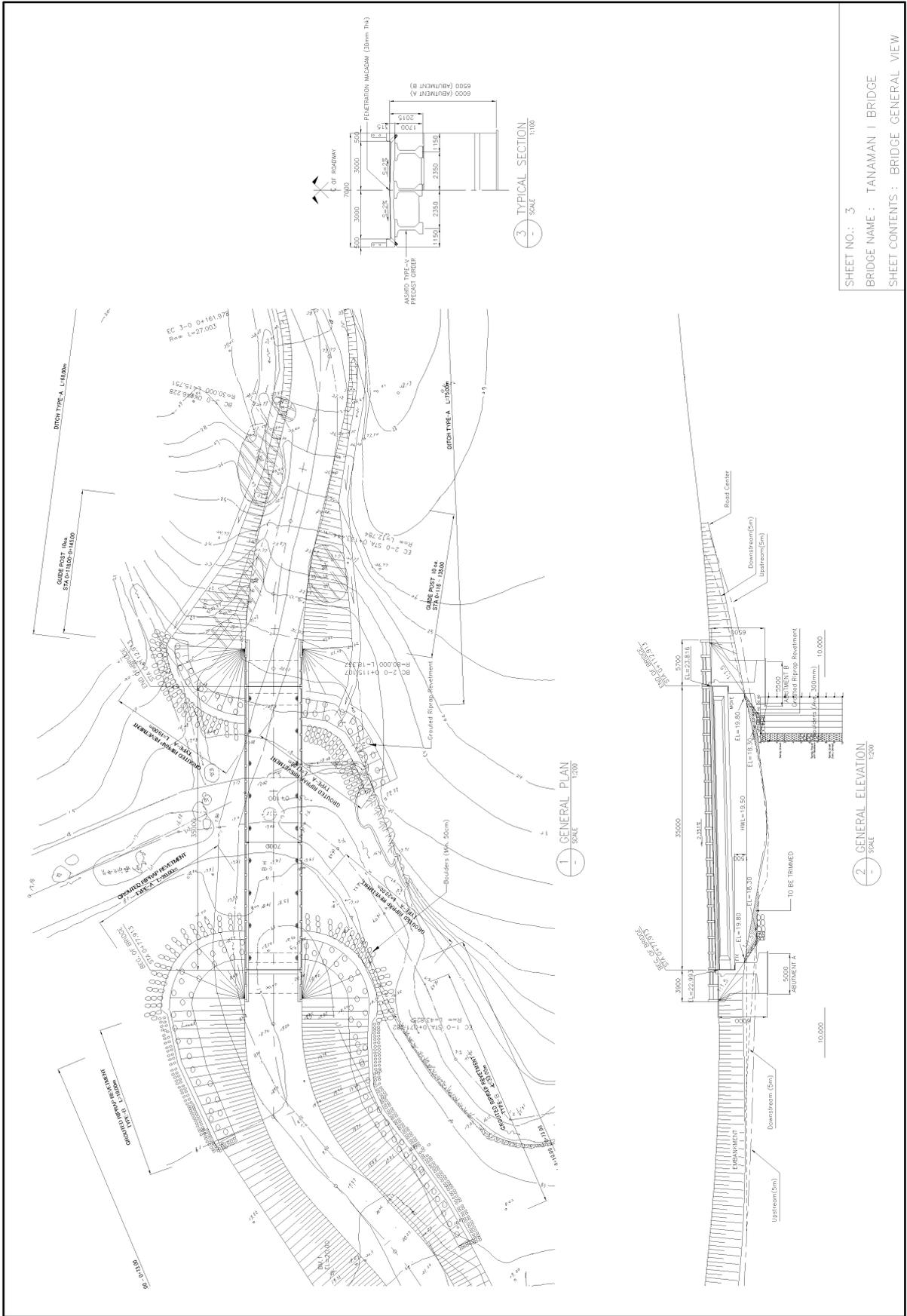


図 3.2.3-3 タナマン I 橋の全体一般図

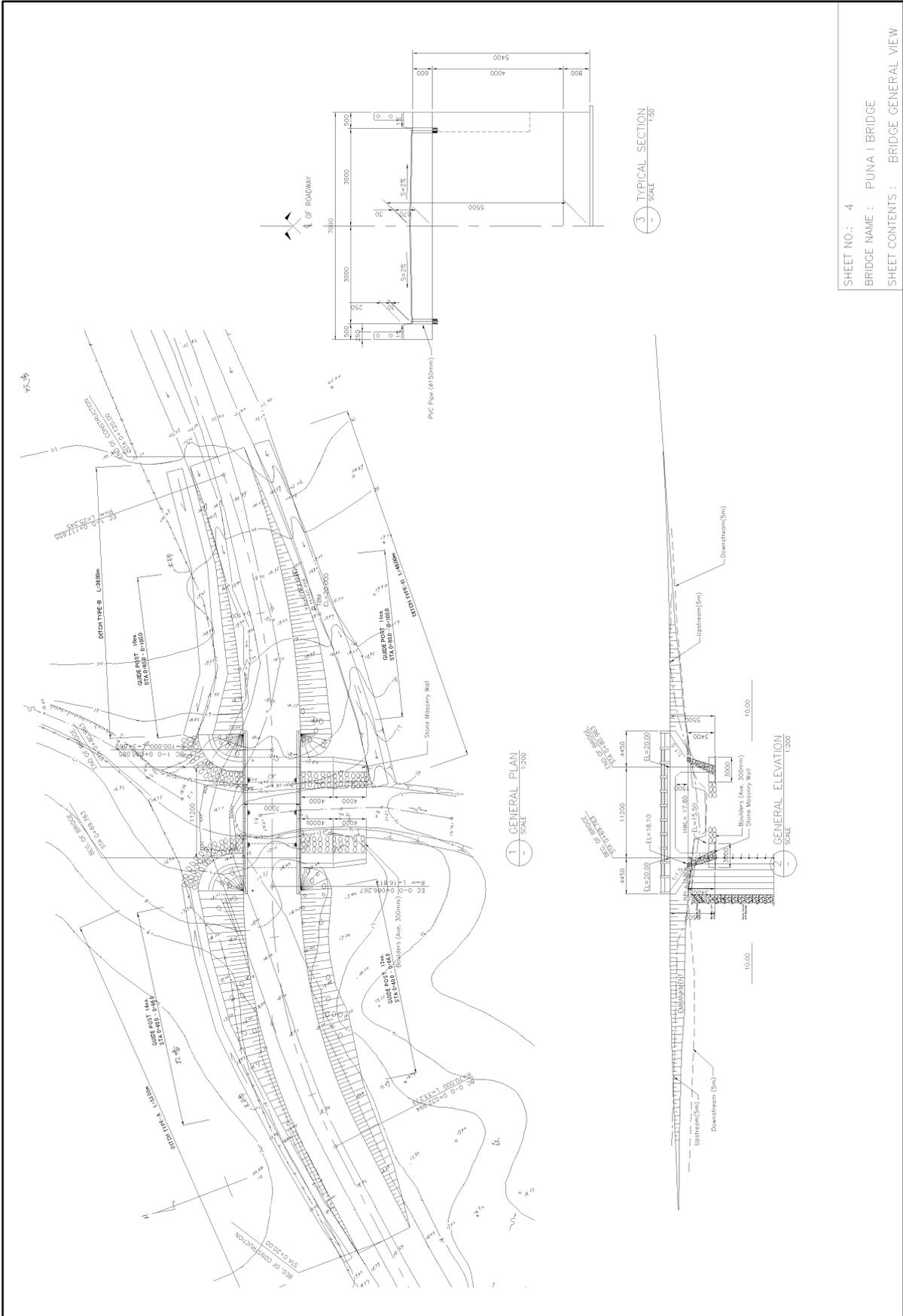
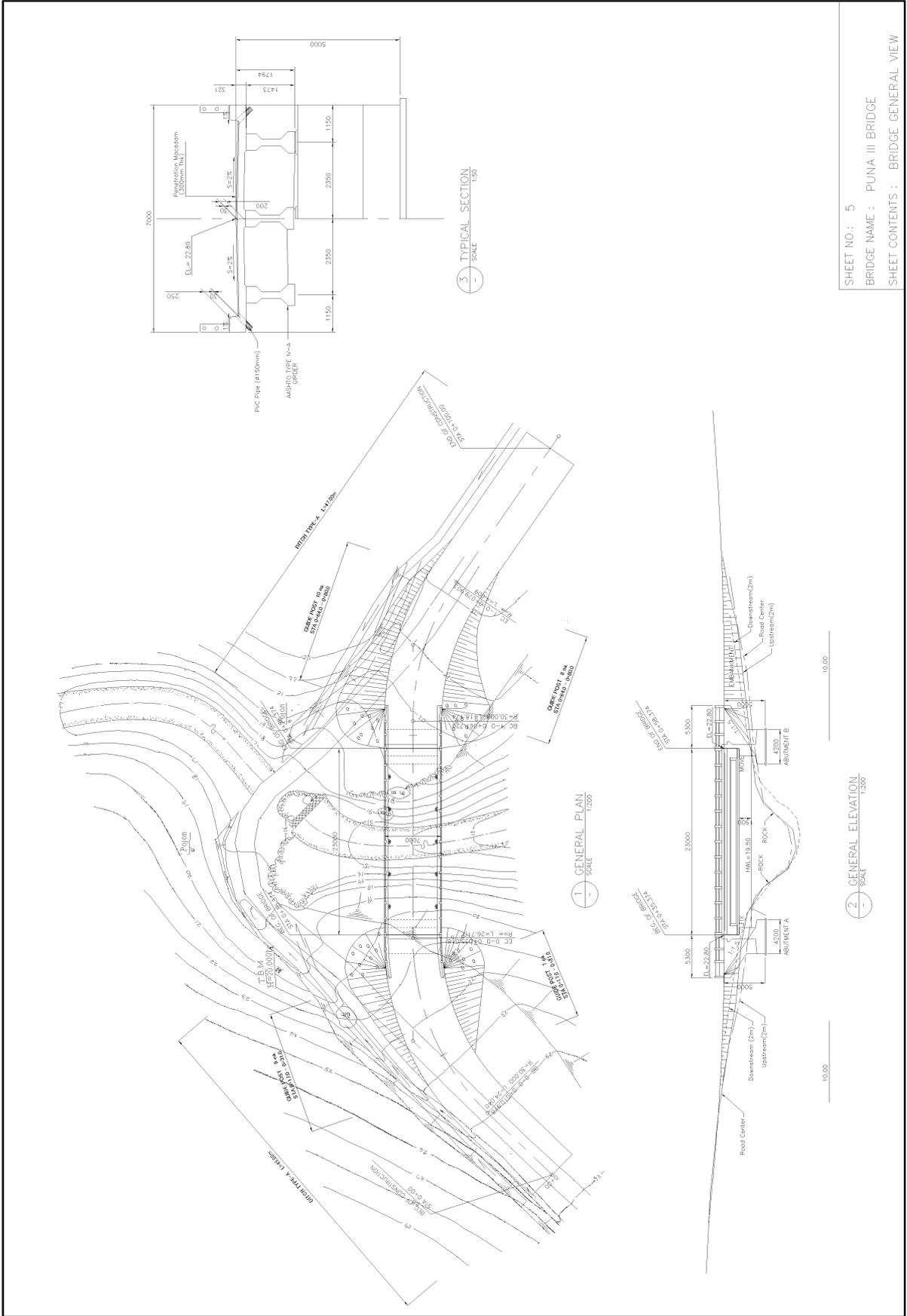
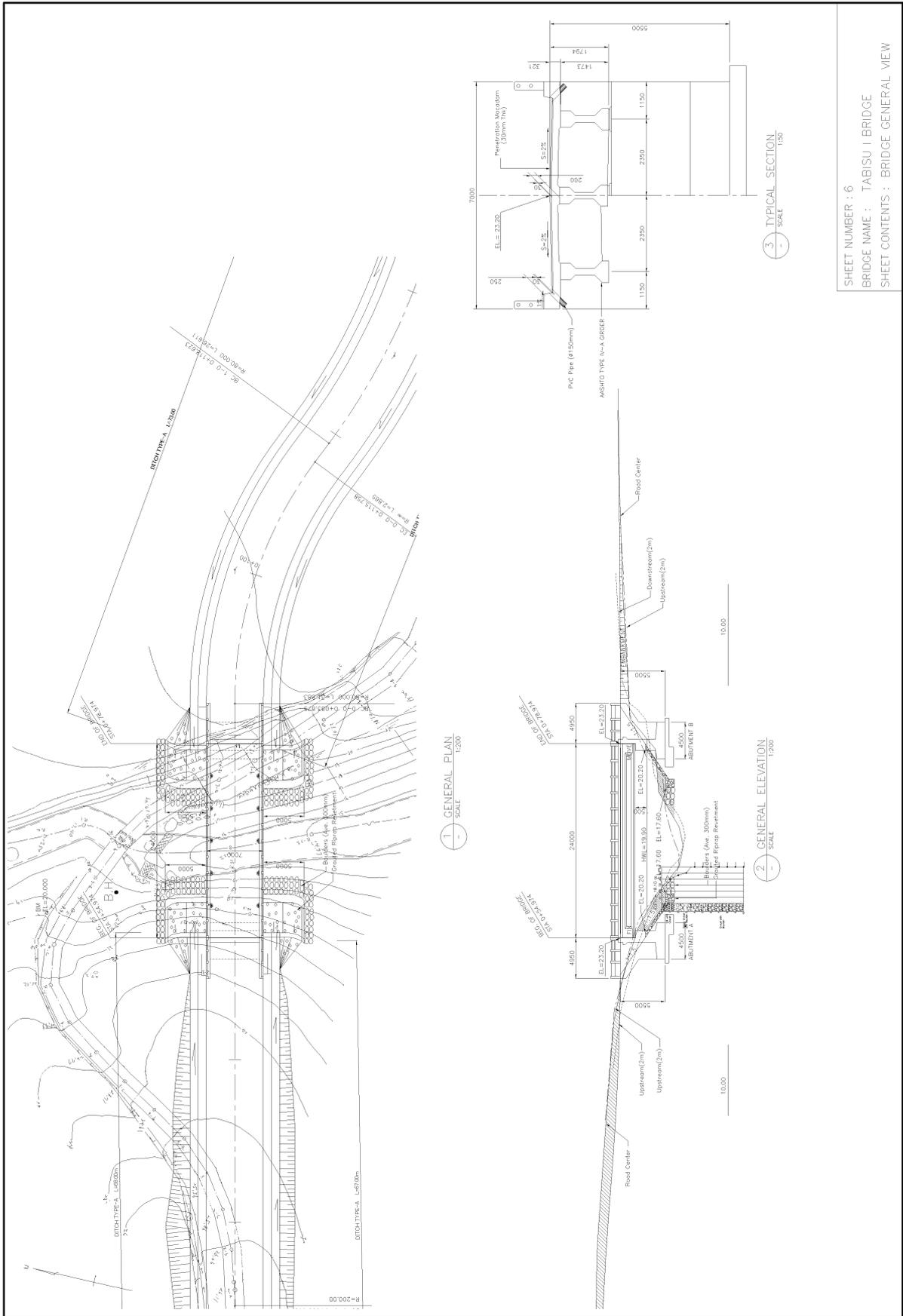


図 3.2.3-4 プナ I 橋の全体一般図



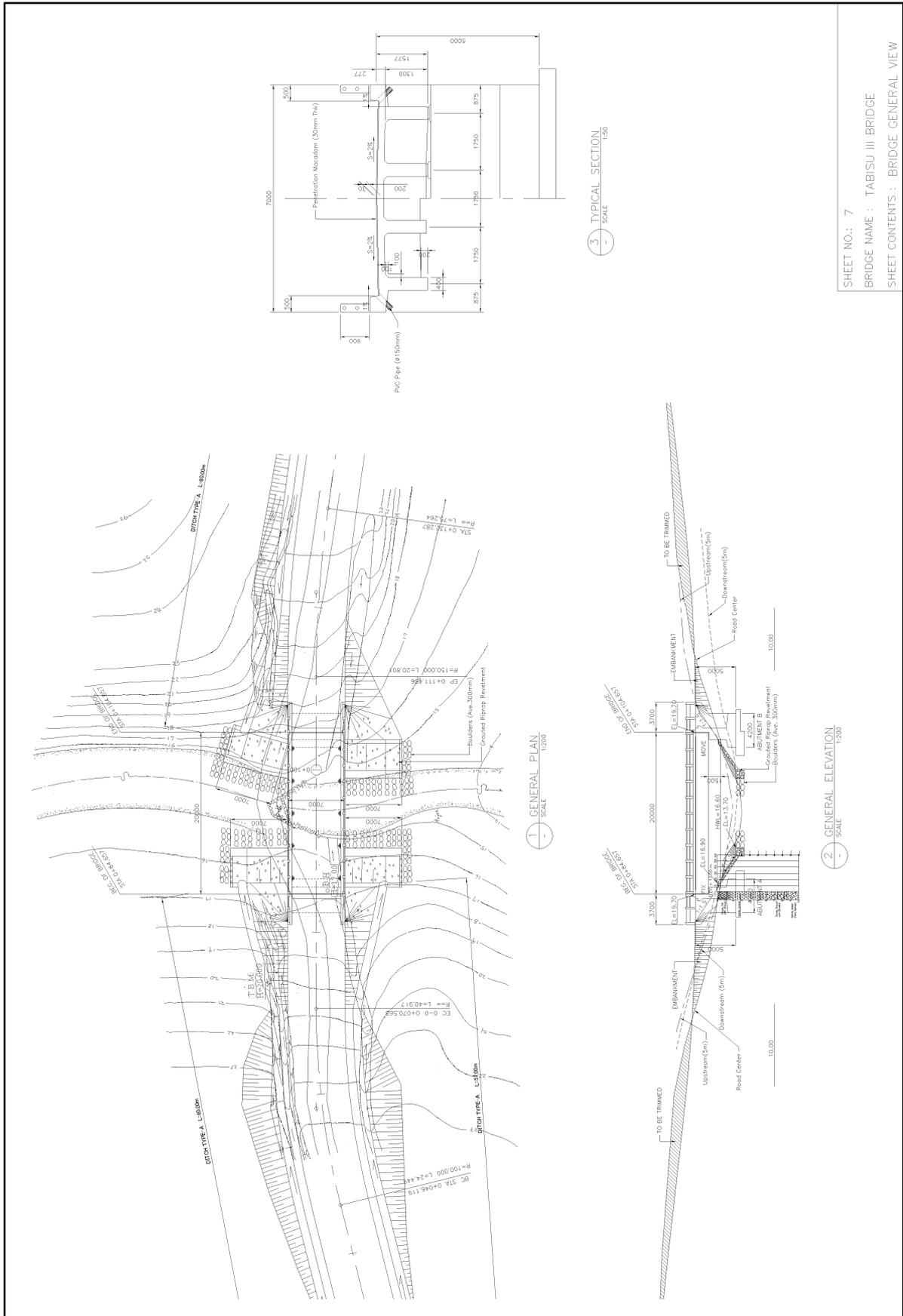
SHEET NO. : 5
 BRIDGE NAME : PUNA III BRIDGE
 SHEET CONTENTS : BRIDGE GENERAL VIEW

図 3.2.3-4 プナIII橋の全体一般図



SHEET NUMBER : 6
 BRIDGE NAME : TABISU J BRIDGE
 SHEET CONTENTS : BRIDGE GENERAL VIEW

図 3.2.3-6 タビス I 橋の全体一般図



SHEET NO.: 7
 BRIDGE NAME : TABISU III BRIDGE
 SHEET CONTENTS : BRIDGE GENERAL VIEW

図 3.2.3-7 タビス川橋の全体一般図

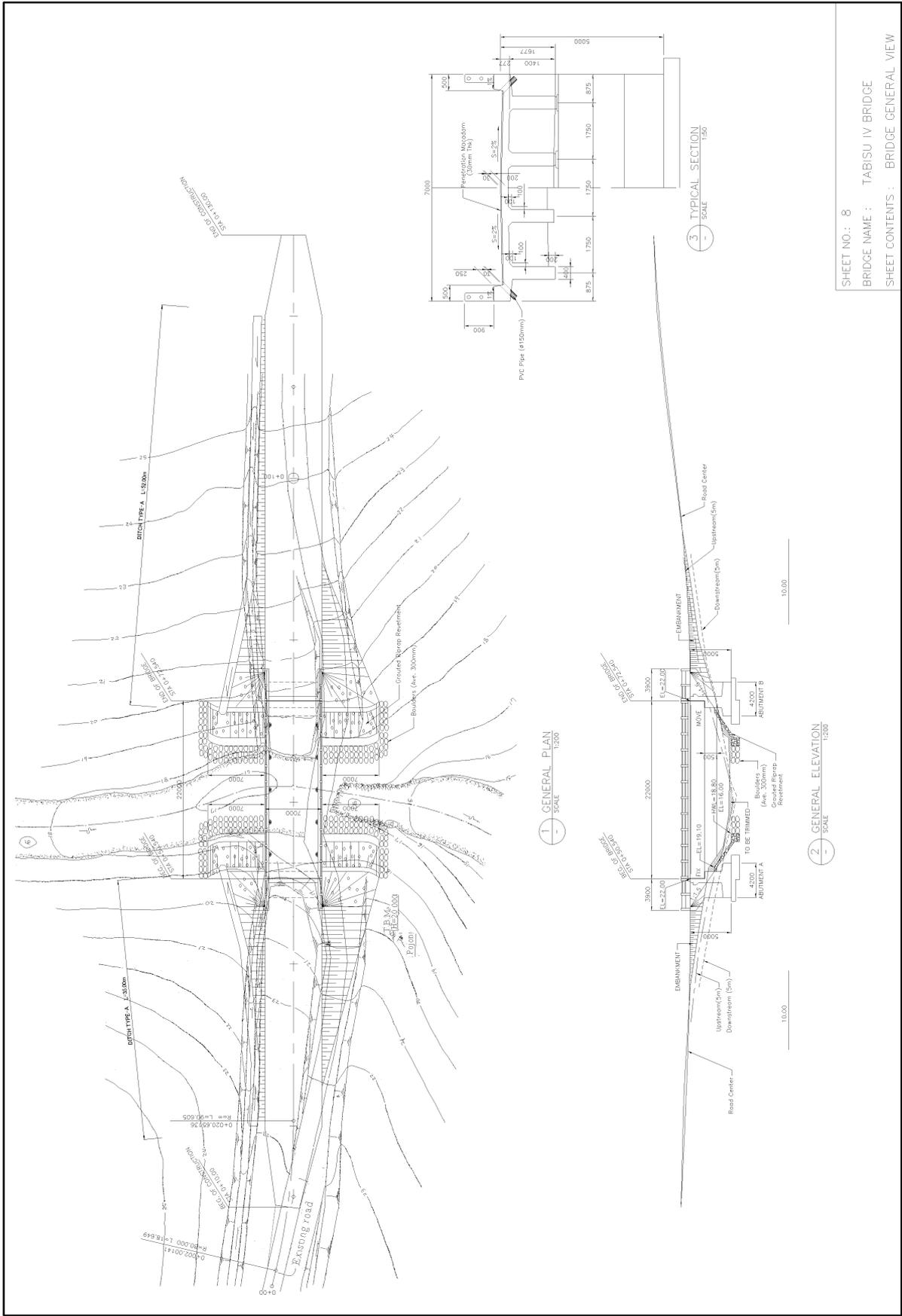
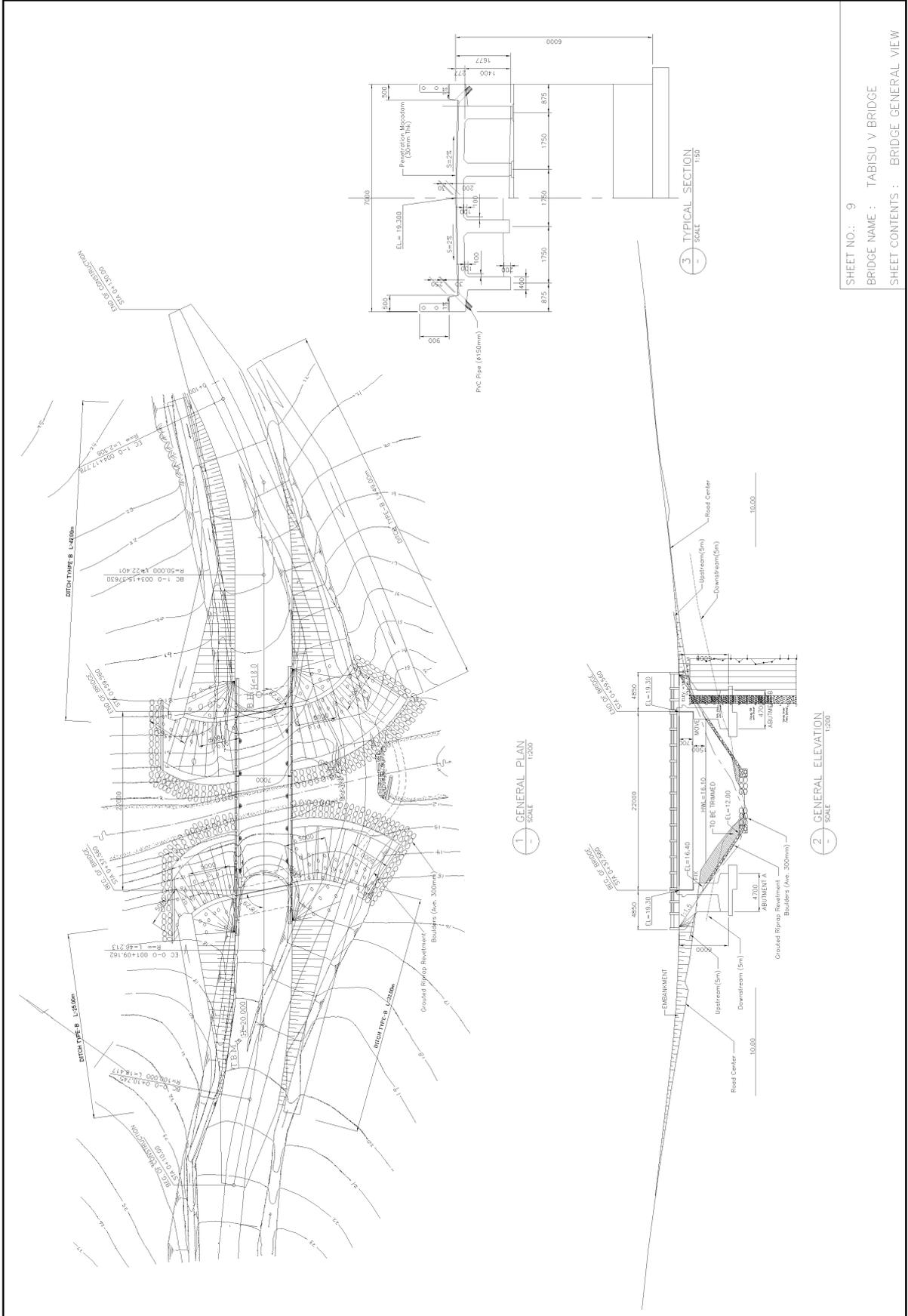
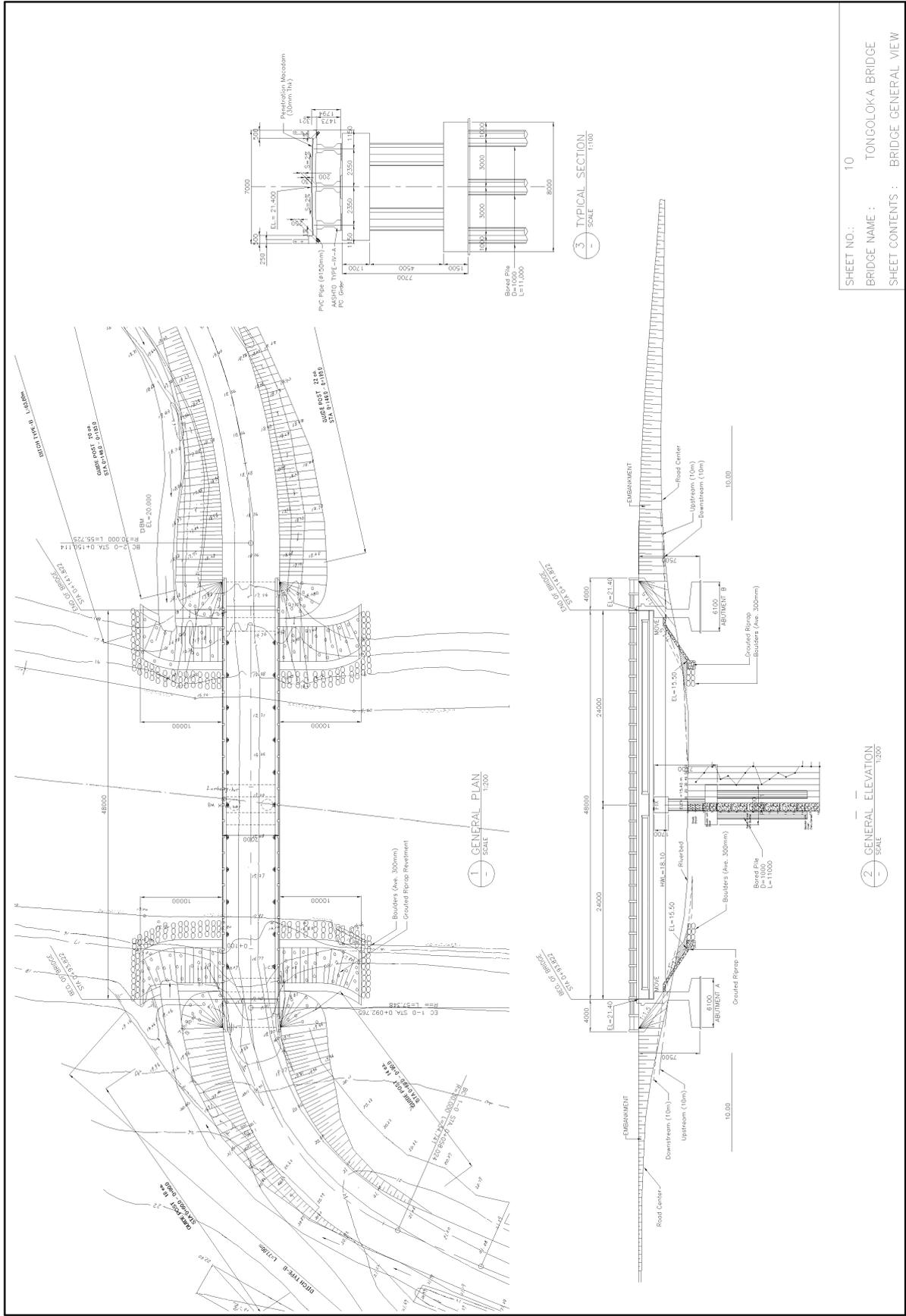


図 3.2.3-8 タビスIV橋の全体一般図



SHEET NO.: 9
 BRIDGE NAME : TABISU V BRIDGE
 SHEET CONTENTS : BRIDGE GENERAL VIEW

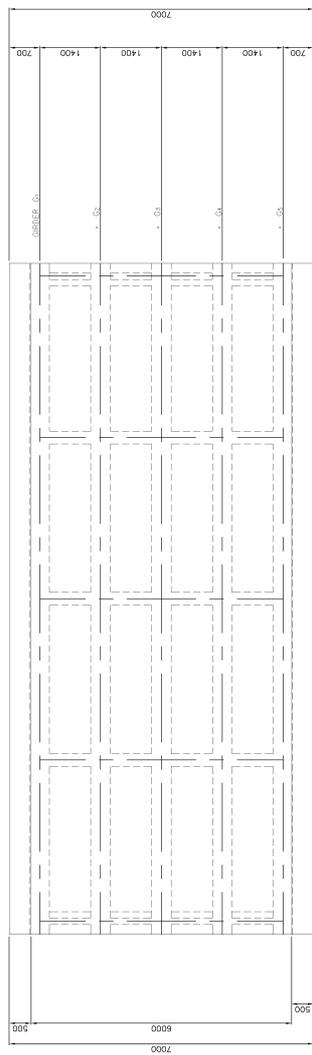
図 3.2.3-9 タビスV橋の全体一般図



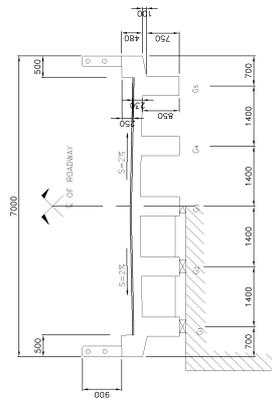
SHEET NO.: 10
 BRIDGE NAME : TONGOLOKA BRIDGE
 SHEET CONTENTS : BRIDGE GENERAL VIEW

GENERAL ELEVATION
 SCALE 1:200

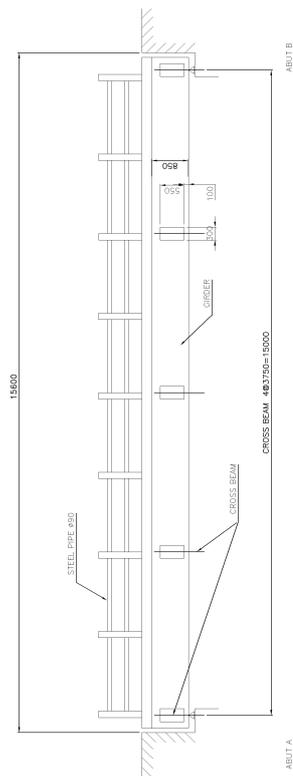
図 3.2.3-10 トンゴロカ橋の全体一般図



1 PLAN
SCALE 1:500



3 TYPICAL CROSS-SECTION
SCALE 1:500



2 ELEVATION
SCALE 1:500

SHEET NO.: 11
 BRIDGE NAME : TABISU II BRIDGE
 SHEET CONTENTS : BRIDGE_GENERAL VIEW

図 3.2.3-11 タビスII橋の全体一般図（上部工架け替え）

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以下のとおりである。

- 本計画は日本政府と「イ」国政府間で本計画に係わ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スキームに従って実施される。
- 本計画の実施機関は、「イ」国の公共事業省東部地域局である。
- 本計画の詳細設計、入札関連業務及び施工監理業務に係わるコンサルタント業務は、日本のコンサルタントが「イ」国政府とのコンサルタント契約に基づき実施する。
- 本計画の橋梁建設工事は、入札参加資格審査合格者による入札の結果で選定された日本の建設業者により、「イ」国政府との工事契約に基づき実施される。

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は、可能な限り現地調達とする。現地で調達ができない場合は、所要の品質と供給能力が確保される範囲で最も経済的となる第三国または日本からの調達とする。
- 施工方法および工事工程は、現地の気象、地形、地質等の自然条件に合致したものとする。
- 特殊な機材や技術の導入は最小限に抑えて、できる限り容易で安全な工法で計画する。
- 工事仕様基準および施工管理基準を設定し、この基準を満足する建設業者の現場管理組織およびコンサルタントの施工監理組織を計画する。
- 工事中の交通路確保と交通安全のための施設を設置する。
- 工事による河川の水質汚濁や増水時期の土砂の流出を防止するなどの環境保全に努める。ただし、橋長が 60m 以上となるファトゥアットゥ橋とメヌ橋については、「イ」国側が環境管理計画 (UKL) と環境モニタリング計画 (UPL) を策定し、適切なモニタリングを行う。

3.2.4.2 施工上の留意点

本プロジェクトは橋梁建設が主体である。各構造形式は 3.2.2 基本設計で示すとおり、施工条件・維持管理・工事費等の比較検討結果から、以下の形式を選定している。

<適用される各構造形式>

上部工：PC 桁、RC 桁または RC 床版ラーメン

下部工：逆 T 式橋台、ラーメン式橋脚

基礎工：直接基礎、場所打ちコンクリート杭基礎

(1) PC 桁の品質および安全確保

上部工の PC 桁の製作工と架設工以外の工種は、いずれも「イ」国では実績のある工種で、建設工事自体も特殊工事ではない。しかし PC 桁の製作・架設工は特殊な工種であり、「イ」国内における施工実績が比較的少ないためにその熟練者も限られる。特に東西ヌサトゥンガラ州地域においては、その傾向が顕著であるため、PC 桁の製作時における品質管理と架設時における安全管理に対しては細心の注意を払う必要がある。

(2) 施工時期による配慮

1) 下部工・基礎工

各州の雨季は、ともに 12 月～3 月の 4 ヶ月間である。この期間は河川水位が上昇するため基礎工および下部工の施工が非常に困難となる。そのため、下部工および基礎工の施工は乾季（4 月～11 月）に行うものとする。

2) 上部工

東ヌサトゥンガラ州の橋梁は 2 橋とも建設規模が大きいため、下部工・基礎工の施工を乾季に、上部工の桁架設を雨季に実施する工程となる。よって、PC 桁の架設は雨季の河川増水時でも適用可能な架設桁による架設工法とする。

西ヌサトゥンガラ州の橋梁はすべて建設規模が比較的小さく、下部工・基礎工の施工も短期間でできるため、各橋梁の施工の順番を考えれば、上部工の施工を乾季内で行うことも可能である。乾季施工を行う場合、トンゴロカ橋を除く橋梁の河川水量は極端に少なくなるため、河川内に支保工を設置することができる。特に RC 桁橋と RC 床版橋（小支間橋梁）については、上部工の施工期間が極めて短いため、下部工終了後の乾季を利用して、安価で施工の容易な支柱式支保工形式による施工を行うこととする。なお、PC 桁橋の場合は、全橋が乾季に架設できるとは限らないため、東ヌサトゥンガラ州と同様、架設桁架設工法を適用する。

(3) 資機材

1) 現場搬入条件

現場までのアクセス道路は、険しい山間部を通り抜けるもので、その線形と路面状況が極めて悪いため、大型施工機械の搬入ができず、材料運搬に関しても長さ・重量に制限がある。

運搬車：10 ton 積みトラック

クレーン：45 ton 吊ラフタークレーン

運搬資材長：7 m

2) 機械・仮設備の共用

- ・東ヌサトゥンガラ州：基礎杭施工用機械、PC 桁製作及び架設用の機械設備以外の機械・仮設備は共有できない。

<理由> 当該州の2橋の建設は同時期の施工になること及び2橋の現場間は、最短ルートで20km程度であるが、その道路状況は非常に悪く、雨季には河川の増水により交通が途絶する。また、1年間通行可能なルートは急峻な山岳部を通り抜けるもので、道路状況が悪い上に、道路幅も狭いことから移動距離と移動時間がかかり長くなる(片道7時間程度)。以上のことから、1年を通してトラックに材料や機材を載せて2つの現場間を行き来することは困難であると判断した。

- ・西ヌサトゥンガラ州：機械・仮設備はすべて共用することが可能である。

<理由> 本州の9橋(新規建設8橋、架け替え1橋)は、10kmの範囲内で、それぞれの現場へのアクセスが容易であり、工程的に対応可能である。

(4) 道路利用者および工事関係者の安全確保

1) 道路利用者の安全

工事ヤードを明確にし、工事看板およびバリケートの設置等により、道路利用者が現場内に立ち入らないよう地域住民の安全に対して十分に配慮する。

2) 工事関係者の安全

特に高所作業が多いので、転落防止設備等により墜落事故を防止する。また、現地では、日本の労働安全衛生規則に相当するものは存在しないので、事故などによる労働者との紛争を防止するため、労働者の安全教育や安全対策を日本の安全管理手法に準じて実施する。

(5) 自然環境/社会環境への配慮

場所打ち杭の施工時には、泥水の流出による河川水質汚濁防止措置を講ずる。対象橋梁はいずれも河口から 1km 以内に位置しているが、海底は砂礫もしくは岩礁であり河口付近の生態系に影響は無い。また、土取場および土捨場は規模が小さいため自然環境にほとんど影響無いが、場所の選定の際には慎重に検討する。建設廃材の廃棄処理は「イ」国の法規を尊種して行う。なお、橋長が 60m を超える橋梁であるメヌ橋及びファトゥアットゥ橋については、「イ」国側が環境管理計画及び環境モニタリング計画を策定し、施工中におけるモニタリングを実施する。また、用地取得については、全ての関係住民から土地収用についての同意書を 2005 年 3 月 31 日までに取得することをミニッツで合意している。

地元住民が危惧している HIV/AIDS の蔓延を防止するため、労務者を含む工事関係者全員を対象に衛生教育を適宜実施して HIV/AIDS 感染が起こらないように努める。

3.2.4.3 施工区分

日本と「イ」国の両国政府が分担すべき事項は、表 3.2.4-1(1)のとおりである。なお、「イ」国側で確保しなければならない工事用地は表 3.2.4-1(2)に示す。

表 3.2.4-1(1) 両国政府の負担施工区分

項目	内容	負担施工区分		適用・備考
		日本国	「イ」国	
建設資機材	資機材の調達・搬入	○	—	
	資機材の通関手続き	—	○	
	内陸輸送路の整備	—	○	
準備工	工事用地の確保	—	○	作業ヤード、資材置き場、プラント施設、現場事務所、架橋位置の迂回路などのための用地の提供。(→表 3.2.4-1(2)参照)

	既設橋の仮補強	○	—	タナマンⅡ橋の施工時のみの仮補強（工事用車両通行に伴う一時的な補強）。
工事障害物	地上障害物の移設	—	○	電柱、電信・電話線等の移設または撤去。
	地下埋設物の移設	—	○	下水道管等の移設または撤去。
本 工 事	橋梁新設工事(10橋)	○	—	東ヌサトゥンガラ：2橋 西ヌサトゥンガラ：8橋
	タビスⅡ橋の撤去・ 上部工架け替え	○	—	
	橋梁部から現道までの アプローチ道路の整備	○	—	

表 3.2.4-1(2) 必要工事用地一覧

	プラント施設+資材置場+現場事務所			桁製作ヤード		
	箇所数	場所	面積 (㎡)	箇所数	場所	面積 (㎡)
東ヌサトゥンガラ	2	メヌ橋付近	11,765	2	メヌ橋付近	3,150
		ファトリアットゥ橋付近	11,765		ファトリアットゥ橋付近	3,060
西ヌサトゥンガラ	1	プナⅠ橋付近	11,765	4	タナマンⅠ橋付近	1,438
					プナⅢ橋付近	1,036
					タビスⅠ橋付近	1,069
					トンゴロカ橋付近	1,394

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、実施設計業務、入札関連業務および施工監理業務の実施にあたる。

(1) 実施設計業務

コンサルタントが実施する実施設計業務の主要項目は以下に示す。

- ① 「イ」国実施機関との着手協議
- ② 実施設計現地調査（基本設計に基づいた現場確認、施工/積算に関する補足調査）
- ③ 橋梁（上部工、下部工・基礎工、護岸工、取付道路）設計および設計図面の作成
- ④ 施工計画書、資機材調達計画の作成
- ⑤ 事業費積算書の作成
- ⑥ 入札図書の作成

(2) 入札関連業務

入札公示から公示契約までの期間に行う業務の主要項目を以下に示す。

- ① 入札公示
- ② 入札業者の事前資格審査
- ③ 入札実施
- ④ 応札書類の評価

⑤ 契約促進業務

(3) 施工監理

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を施工監理する。また、現地に派遣する施工監理技術者は、東西ヌサトゥンガラ州のそれぞれに1名ずつ配置する。コンサルタントが実施する主要項目を以下に示す

- ① 施工業者から提出された工事計画書、工程表、施工図の照査および承認
- ② 品質管理の照査
- ③ 工程管理の照査
- ④ 出来形管理の照査
- ⑤ 安全管理の確認
- ⑥ 引渡し業務

3.2.4.5 品質管理計画

コンクリート工の品質管理計画を表 3.2.4-2 に、土工および舗装工の品質管理計画を表 3.2.4-3 に示す。

表 3.2.4-2 コンクリート工の品質管理計画

種類	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10,000袋毎に1回、あるいは原材料が変わった時点(ミルシート)
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、必要と判断されるごと
	塩分測定	—	0.04%以下
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、必要と判断されるごと
水	水質基準試験	AASHTO T26	採取地点が変更されるごと
混和材	品質試験	ASTM C494 参照	試験練り前に1回、その後、必要と判断されるごと(ミルシート)
コンクリート	スランプ試験	AASHTO T119	1回/75m ³ or 1打設区画
	エアーム試験	AASHTO T121	1回/75m ³ or 1打設区画
	圧縮強度試験	AASHTO T22	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)
	塩化物含有量	(財)国土開発技術センターで技術評価し合格した簡易塩分測定器	必要と判断されるごと
	温度	ASTM C1064	1回/75m ³ or 1打設区画

表 3.2.4-3 土工及び舗装工の品質管理計画

種別	試験項目	試験方法 (仕様書)	試験頻度
路体	乾燥密度試験	JIS A 1210	試験練り前に1回、その後、必要と判断されるごと
	現場密度試験	JIS A 1214	1,000m ² 毎
路床	材料試験 (CBR 試験)	JIS A 1211	試験練り前に1回、その後、必要と判断されるごと
	乾燥密度試験	JIS A 1210	試験練り前に1回、その後、必要と判断されるごと
	現場密度試験	JIS A 1214	500m ² 毎
路盤工	材料試験 (ふるい分け試験)	AASHTO T27	試験練り前に1回、その後、必要と判断されるごと
	材料試験 (CBR 試験)	AASHTO T193	試験練り前に1回、その後、必要と判断されるごと
	乾燥密度試験 (締固め)	AASHTO T180	試験練り前に1回、その後、必要と判断されるごと
	現場密度試験 (締固め)	AASHTO T191	500m ² 毎
砂利舗装工	材料試験 (ふるい分け試験)	AASHTO T27	試験練り前に1回、その後、必要と判断されるごと
簡易舗装工	舗装用石油アスファルトの物性試験	JIS K 2207	施工前に1回、その後、必要と判断されるごと (ミルシート)
	舗装用石油アスファルト乳剤の物性試験	JIS K 2208	施工前に1回、その後、必要と判断されるごと (ミルシート)
	カットバックアスファルトの物性試験	日本道路協会規格	施工前に1回、その後、必要と判断されるごと (ミルシート)
	材料試験 (ふるい分け試験)	AASHTO T27	施工前に1回、その後、必要と判断されるごと
	スクリーニングス材料試験 (ふるい分け試験)	JIS A 5001	施工前に1回、その後、必要と判断されるごと

3.2.4.6 資機材等調達計画

(1) 建設資材調達計画

本プロジェクトにおける主要資材の調達区分を表 3.2.4-4 に示す。すべて、「イ」国から調達可能である。

表 3.2.4-4 主要資材の調達区分

項目	調達区分			備考
	「イ」国	日本国	第三国	
構造物用資材				
セメント	○	—	—	普通ポルトランドセメント
粗骨材	○	—	—	砕石
細骨材	○	—	—	砂
生コン	○	—	—	
グラウト用混和剤	○	—	—	
下層路盤材	○	—	—	砕石
上層路盤材	○	—	—	砕石
鉄筋	○	—	—	異形棒鋼
PC 鋼材	○	—	—	PC 鋼より線 12.7mm
PC 鋼棒	○	—	—	
PC 定着装置	○	—	—	
PC シース	○	—	—	φ 65mm
伸縮装置	○	—	—	鋼製スライドプレートタイプ
支承	○	—	—	ゴム製
変位制限装置	○	—	—	アンカーバー (SS400)
高欄用横梁	○	—	—	ガス管 (SGP)+メッキ
仮設用資材				
合板	○	—	—	床版型枠用
仮設用木材	○	—	—	支保工用木材

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」国政府の分担事項は以下のとおりである。

- 本計画の実施上必要な資料／情報の提供
- 工事のために必要な作業ヤード、資材置き場、プラント施設、現場事務所等の用地の提供
- 建設資機材の内陸輸送路の整備
- 道路用地内の電柱、電信・電話線および水道管等の障害物の移設
- 本計画に関し日本に口座を開設する銀行の手数料の負担
- 本計画の資機材輸入の免税措置、通関手続きおよび速やかな国内輸送のための措置
- 本計画に従事する日本人および実施必要な物品／サービス購入の際の課税免除
- 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
- 本計画を実施するために必要な許認可証明書等の発行
- 環境管理計画（UKL）と環境モニタリング計画（UPL）の策定と適切なモニタリング（ファトゥアトゥ橋及びメヌ橋）
- 改修後の道路等の適切な使用および維持管理
- 本計画実施において住民または第三者と問題が生じた場合、その解決への協力
- 本計画実施上必要となる経費のうち、日本国の無償資金協力によるもの以外の経費の負担

3.4 基本プロジェクトの運営・維持管理計画

1) 運営・維持管理体制

本プロジェクトは橋梁建設が主体であるが、維持管理に対しては橋梁だけでなく、取り付け道路ならびに護岸も対象と考える。すなわち、完成後も建設した橋梁とその取付け道路における機能を損ねることなく、将来にわたって維持し続けることが大切である。損傷を早期に発見し、的確な補修方法とその時期をすみやかに協議して実施する体制作りが重要となる。このような活動が、結果的に補修の程度を軽減するばかりでなく、補修費そのものを低減でき、構造物の長寿命化及び社会・経済活動の促進につながる。東及び西ヌサトゥンガラ州には、道路・橋梁に関する維持管理・補修を担当する部署が既にあるため、基本設計調査時にミニッツで確認した必要な予算配賦と効率的な維持管理が確実に実施されるよう、施工期間中から「イ」国側の対応状況を確認する必要がある。

2) 維持管理方法

本プロジェクトで建設される橋梁はすべてコンクリート橋のため、主桁・横桁・床版は原則的にはメンテナンスフリーである。橋梁完成後の維持管理については下記に示す維持管理作業に従って実施する。

① 定期点検

橋梁部	舗装：ひび割れ、変形、轍掘れ等の損傷状況の確認 橋面排水管：破損状況、土砂・粉塵による詰まりの確認 伸縮：装置損傷状況の確認 支承：損傷状況の確認 高欄：損傷状況の確認 下部工：橋台、橋脚周りの損傷確認 護岸工：ひび割れ、崩落等の損傷確認
取付道路	舗装：変形、段差、轍掘れ等の損傷状況の確認 路肩：崩落等の損傷確認 ガイドポスト：損傷状況の確認

② 日常管理

橋梁部	橋面：土砂・粉塵・落葉等の清掃 排水管：土砂・粉塵・落葉等による排水管の詰まりの処理 伸縮装置：土砂除去、清掃 支承：周辺の堆積土砂・雑草の除去、清掃 下部工：流木、草等の除去、清掃
取付道路	路肩：流木、草等の除去、清掃

③ 修復作業

橋梁部	構造：損傷部修復 舗装：ひび割れ、轍掘れの補修 橋面排水管：損傷部修復 高欄：損傷部修復 護岸工：損傷部修復
取付道路	舗装：ひび割れ、轍掘れの補修 路肩：損傷部修復

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

本プロジェクトの概算総事業費は 17.42 億円（表 3.5.1-1 参照）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、次のとおりと見積られる。ただし、この概算事業費は、即、交換公文(E/N)上の供与限度額を示すものではない。

1) 日本側負担経費

日本側の費用負担分の内訳を以下に示す。

フェーズⅠ（東ヌサトゥンガラ州）： 約 9.45 億円
 フェーズⅡ（西ヌサトゥンガラ州）： 約 7.91 億円
 全体事業費： 約 17.36 億円

表 3.5.1-1 概算事業費総括表

費目			概算事業費（億円）				
			フェーズⅠ （東ヌサトゥンガラ州）		フェーズⅡ （西ヌサトゥンガラ州）		合計
建設費	橋梁工	上部工（PC 桁・RC 桁） 下部工・基礎工・護岸工	7.35	8.23	5.01	6.68	14.91
	付帯工	取付道路工	0.88		1.66		
実施設計・施工監理			1.22		1.23		2.45
合計			9.45		7.91		17.36

2) 「イ」国側負担経費

本プロジェクトにおける「イ」国側の費用負担は 0.06 億円（施工用地整備費）となる。

3) 見積条件

- ① 為替レート：1.00 US\$ = 110.56 円（2004 年 8 月末までの 6 ヶ月間の平均）
 1.00Rp = 0.01155 円（2004 年 8 月末までの 6 ヶ月間の平均）
- ② 施工時期：表 3.2.4-5 参照。
- ③ 本プロジェクトは、日本政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

3.5.2 運営維持管理費

本プロジェクトで建設された橋梁および取付道路の維持管理に関する概算費用を表3.5.2-1(1)と表3.5.2-1(2)に示す。

表 3.5.2-1(1) 維持管理業務内容（東ヌサトゥンガラ州）

① 定期点検

区分	点検内容	作業頻度	人員	必要機材	作業量	費用(円)
橋梁部	舗装	6回/年 (雨季4回 乾季2回) ※1回 :1日間	2名	スコップ ハンマー かま ピックアップ	作業員 12名/年 ピックアップ 6台/年	70,000
	橋面排水管					
	伸縮装置					
	支承					
	高欄					
	下部工					
護岸工	ひび割れ、崩落等の損傷確認					
取付道路	舗装	変形、段差、轍掘れ等の損傷状況の確認				
	路肩	崩落等の損傷確認				
	ガードポスト	損傷状況の確認				

② 日常管理

区分	作業内容	作業頻度	人員	必要機材・材料	作業量	費用(円)
橋梁部	橋面	4回/年 ※1回 :4日間	5名	スコップ ほうき 草刈り機・道具 ピックアップ	80名/年 32台/年	450,000
	排水管					
	伸縮装置					
	支承					
	下部工					
取付道路部 路肩	流木、草等の除去、清掃					

③ 修復作業

区分	作業内容	作業頻度	人員	必要機材・材料	作業量	費用(円)		
橋梁部	構造	2回/年 ※1回 :7日間	6名	プレートタンパー	84名/年	480,000		
	舗装			ひび割れ、轍掘れの補修				
	橋面排水管			損傷部修復			ピックアップ	42台/年
	高欄			損傷部修復			じゃり	30m ³ /年
	護岸工			損傷部修復			パイプ	3m/年
取付道路	舗装	ひび割れ、轍掘れの補修		玉石	10m ³ /年			
	路肩	損傷部修復		舗装材	10m ³ /年			
				玉石	10m ³ /年			

合計	1,000,000 円
----	-------------

表 3.5.2-1(2) 維持管理業務内容 (西ヌサトゥンガラ州)

① 定期点検

区分	点検内容	作業頻度	人員	必要機材	作業量	費用(円)
橋梁部	舗装	6回/年 (雨季4回 乾季2回) ※1回 :1日間	2名	スコップ ハンマー かま ピックアップ	作業員 12名/年	70,000
	橋面排水管					
	伸縮装置					
	支承					
	高欄					
	下部工					
	護岸工					
取付道路	舗装	※1回 :1日間	2名	スコップ ハンマー かま ピックアップ	作業員 12名/年	70,000
	路肩					
	ガードポスト					

② 日常管理

区分	作業内容	作業頻度	人員	必要機材・材料	作業量	費用(円)
橋梁部	橋面	4回/年 ※1回 :3日間	4名	スコップ ほうき 草刈り機・道具 ピックアップ	48名/年	270,000
	排水管					
	伸縮装置					
	支承					
	下部工					
取付道路部 路肩	流木、草等の除去、清掃					

③ 修復作業

区分	作業内容	作業頻度	人員	必要機材・材料	作業量	費用(円)
橋梁部	構造	2回/年 ※1回 :5日間	5名	プレートタンパー	50名/年	290,000
	舗装			ピックアップ	20台/年	
	橋面排水管			じゃり	30m ³ /年	
	高欄			パイプ	3m/年	
	護岸工			玉石	10m ³ /年	
取付道路	舗装	2回/年 ※1回 :5日間	5名	舗装材	10m ³ /年	290,000
	路肩			玉石	10m ³ /年	

合計	630,000 円
----	-----------

3.6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

両州の接続道路の現状(路面状態、幾何構造、幅員)が不良であり、「イ」国側で実施する道路整備に連携して橋梁を建設することにより、本プロジェクトの事業効果がより高まる。したがって、「イ」国側の道路整備に当たっての留意事項を以下に示す。

両州に共通

- ① 適切な補償による用地の確保が確実に実施されること。
- ② 建設後に適切な維持管理が実施されること。
- ③ 本調査期間にミニッツで合意したスケジュールに従って道路改良・整備(本舗装)を確実に実施すること。

東ヌサトゥンガラ州

- ・メヌ橋の西側は、州道路が繋がっていない区間があり、これを接続すること。

西ヌサトゥンガラ州

- ・本プロジェクトの事業効果を有効にし、かつ高めるためには南リング道路(セジョロン〜ルンユク区間)の完成が不可欠である。トンゴロカから直近の移民村まで土砂崩れや河川の洗掘などによる不通区間があり、この区間の整備の優先度は高い。

上記道路整備が確実に実施されるように「イ」国側の予算措置の状況をモニターする必要がある。

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

当該プロジェクトの実施により、以下に述べる効果が期待される。

(1) 直接効果

① 幹線道路の機能向上

- ・ 雨季における交通途絶箇所の解消により通年交通が確保され、幹線道路としての機能が向上する。

② 走行所要時間の短縮

- ・ 走行が困難な河川部に橋梁が建設されることにより、主要市町村間の走行時間が短縮される。
- ・ 河川部における車輛走行性及び快適性が大幅に改善される。

③ 貨物車の通行がスムーズになることによる貨物輸送の効率化

- ・ 貨物車の走行が極めて困難であった河川横断地点に、橋梁と走行に対してスムーズな線形の取付け道路を建設することにより貨物車の走行が容易となり、貨物輸送の効率化が図れる。

(2) 間接効果

① 物的・人的交流の促進

- ・ 走行性が改善されて幹線道路としての機能が向上するため、農産物・畜産物を中心とした円滑な物流が確保され、また、人の交流・移動や開拓なども促進される。

② 社会・地域経済の活性化

- ・ 物的・人的交流が促進されることにより、生活環境が改善されて社会・経済活動が活性化する。

4.2 課題・提言

プロジェクトの効果の発現を高め、これを持続的に維持するために「イ」国側が取り組むべき課題は以下の通りである。

(1) 「イ」国側負担事項の実施

第3章3.3に述べた負担事項を確実に実施すること、特に、「イ」国側は取付け道路区間に関し、閣議承認までに道路用地の収用を行い、本プロジェクトの実施に支障が生じないように確認することが必要である。

(2) 道路整備計画の実施

「イ」国側は、本プロジェクトにより建設される橋梁が位置する州道路（両道路とも国道の唯一の代替幹線道路としての機能が期待されている）の損傷箇所の修復や拡幅、道路線形の修正、小河川へのボックスカルバートの設置などの整備を、下記のスケジュールで今後進める予定である。

- ・ 東ヌサトゥンガラ州：ワインベサック～バトゥプティ区間（2005～2008年）
- ・ 西ヌサトゥンガラ州：南リング道路（セジョロン～ルンユク区間）
(2005～2012年)

これらの整備は、本プロジェクトの効果を更に高めるのに有効であり、着実な実施が望まれる。

東ヌサトゥンガラ州においては、本プロジェクトで建設される2橋の完成により州道が繋がることになり、上記の計画がスケジュール通りに実施される必要がある。

西ヌサトゥンガラ州の対象橋梁（9橋）は、「イ」国側が現在積極的に移住を推進している南リング道路（セジョロン～ルンユク）上に位置し、本プロジェクトにより同リング道路の西寄り区間の通年交通が確保されることになる。同道路は2002年に一旦全線開通しているが、中央寄り側の山岳部区間が現在土砂崩れや河川の洗掘などによって不通となっている。「イ」国側は、上記のように道路の修復と整備を再度実施する予定であり、既にこの区間の測量を実施している（2004年

9月～2005年1月)ものの、橋梁の整備については一部対応中の小橋梁を除いて目処が立っていない。このような状況から、西ヌサトゥンガラ州においては「イ」国側の道路整備と連携した橋梁建設が、本プロジェクトの効果を更に高める上で課題である。なお、南リング道路のトンゴロカ～ルンユク区間の中小橋梁の整備については、本プロジェクト同様、2004年に日本政府にフェーズⅡとして要請がなされている。

(3) 適切な維持管理の実施

対象橋梁の主な維持管理業務は、定期点検、清掃、橋梁部及び取付け道路の補修であり、年間の維持管理費は、東ヌサトゥンガラ州で約100万円(88百万ルピア)、西ヌサトゥンガラ州で約63万円(55百万ルピア)と推定される。これは、表4.2-1に示すように、両州の年間道路・橋梁維持管理予算に対して0.2～0.3%の範囲であり、十分に負担可能な金額であると考えられる。また、定期点検や簡易な補修は、通常道路を利用するNGOや沿線住民に委託して実施することが、不良箇所の早期発見や維持管理費用の節減に繋がり、効率的な維持管理の観点から推奨される。

表 4.2-1 両州の道路・橋梁維持管理予算(単位：百万ルピア)

	2004年		2005年	
	予算	維持管理費の比率(%)	予算	維持管理費の比率(%)
東ヌサトゥンガラ州	29,013	0.3	40,400	0.2
西ヌサトゥンガラ州	27,343	0.2	25,742	0.2

注)：1ルピア=0.01139円(2004年5月から10月の平均値)

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対象事業を実施することは妥当であると判断される。

東ヌサトゥンガラ州

- ① 2橋の建設により、州道129号線が繋がり(一部県道)、雨季の不通区間が解消され、市場へのアクセスが容易になり、産業の活性化に寄与する。
- ② 人の移動及び農・水産物、鉱工業品、生活物資などの輸送が年間を通して確保される。これは沿線住民の生活の向上とプロジェクト対象地域を中心とした社会経済の発展を促進し、結果として「イ」国の上位計画にある貧困削減に大きく寄与する。
- ③ 2橋は幹線道路にあり、幹線道路ネットワークの完成により州全体の道路整備を促進する。
- ④ 本プロジェクトによって直接裨益する人口は、約130万人と見積もられ、大きな裨益効果をもたらす。

西ヌサトゥンガラ州

- ① 橋梁の建設と損傷した橋梁改善工(上部工架け替え)によって、プロジェクト範囲の雨季における不通区間が解消し、年間の交通が確保される。これによって、通年の人の移動や物資の安全な輸送が確保される。
- ② 本プロジェクトの実施によって幹線道路である南リング道路の整備が促進され、同州の幹線道路ネットワークの形成に大きな役割を果たす。これによって、沿線住民の生活向上とプロジェクト対象地域を中心とした社会経済の発展が促進され、結果として「イ」国の上位計画にある貧困削減に寄与する。
- ③ 南リング道路の整備によって直接裨益する人口が約46万人に達し、大きな裨益効果をもたらす。

また、下記の点が両州における橋梁建設とも共通である。

- ① 収益性のあるプロジェクトではない。
- ② 土地収用については、LAPRAP (Land Acquisition and Resettlement Action Plan) に従い予算措置と買収価格交渉を行い、2005年3月31日までに住民の同意を得ることをミニッツで合意している。また、自然環境については、IEEの結果、重大な影響を及ぼす要因は無く、環境管理計画の策定と適切なモニタリングを行うことで負荷を最小化することが可能である。
- ③ 我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくプロジェクトの実施が可能である。

4.4 結論

本プロジェクトは、前述のように両州にとって多大な効果が期待されると同時に沿道住民の生活向上及びプロジェクト対象地域を中心とした社会・経済の改善・発展に寄与することから、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る。本プロジェクトの実施には、「イ」国側が予定どおり遅滞無く、適切な補償に基づいて道路用地を確保することが必要条件である。また、西ヌサトゥンガラ州においては、4.2(2)で述べた課題に対処していくことで、本プロジェクトの効果は更に大きくなるものと考えられる。