

第3章 橋梁分野

第3章 橋梁分野

3-1 橋梁分野の現状、問題点、ニーズ

東チモールの幹線道路は14の幹線道路で構成されており表1に示すように317の橋梁、ボックスカルバート及びコースウェイがそれぞれの幹線道路別に橋梁管理台帳に登録されている。東チモールでは現在までに独自で建設された橋はなくこれらの橋梁はポルトガルの植民地時代、日本占領時代、ポルトガル再植民地時代、インドネシア併合から独立の間に建設された橋梁に大別される。インドネシアが建設した橋梁の大部分は比較的新しく2車線の鋼トラス橋梁が多い。それ以前の橋梁、特に地方道路の橋梁はコンクリート橋梁が大部分であり1車線の橋梁も多く残っている。特にポルトガルの植民地時代に建設された橋梁は維持管理の悪さ、河川流量に対して橋梁（ボックスカルバート）の開口部が狭いため取り付け道路が流されるなどの被害が多くみられる。

東チモールの国土は東西250Km南北最大70km、熱帯に位置するため季節は乾期と雨期に分かれている。東西に山脈が国土を分断しており河川は南北方向に流れているがこの山脈が分水嶺となっているため河川の延長は非常に短い。またこの山脈は長年の焼き畑農業のためと思われるが樹木の密度が薄く保水能力が非常に低いと思われる。今回の調査で降雨記録は入手できなかったが、ほとんどの河川は雨期には降雨が一気に海まで流れ落ち、乾期は涸れ川となっている。橋梁を計画する場合これらの東チモール独特の気象条件、河川の状況を十分吟味する必要がある。

独立以前の東チモールではインドネシア政府が非常に意欲的に道路橋梁の整備を推進してきた。表3-1の橋梁の内、79橋もの鋼とらすトラス橋が完成しているがこれらは橋長45m以上の大型橋梁であり、そのほとんどはインドネシア政府が整備したものである。現在全国の道路網の内橋梁整備が大幅に遅れている路線はLautem～Viqueque間の国道A08、Viqueque～Manatuto間の国道A07であり、今回改修要請された橋梁8橋の内7橋がこの区間の橋梁となっている。要請された橋梁の内大型橋梁2橋（Irabere橋：橋長220m、Bebui橋：橋長90m）は既にインドネシア政府によって建設が開始されていたものである。またインドネシア政府がほとんど完成していた国道A14号線上のNatarbora橋（Sahen橋）（橋長240m）、国道A02号線上のCassa橋（橋長300m）は2004年までには完成する予定である。今回要請にあがった8橋を完成することによって東チモールの南岸を結ぶ道路に架かる橋梁のほとんどが完成することになり、チモール全土を連絡する幹線道路網に架かる橋梁は概成することとなる。

東チモールの人口は首都ディリを中心に西側に多く分布しており、国土の中央付近が最も人口が希薄となっており東側の地域において再び人口が増えている。橋梁建設によって直接裨益を受けるのは東チモールの南岸6地域（Aionaro, Covalima, Lautem, Manufahi, Manatuto, Viqueque）の人口約28万人強と考えられその殆どが農業従事者である。特に南部6地域の中で最大の人口を擁するViqueque地域（6万3千人）、その次の人口を擁するLautem地域（5万3千人）に住

む住民約11万6千人は雨期は殆ど地上交通が途絶し直接連絡する事が困難な状況となっており、首都ディリを始めとする各都市へのアクセスや各都市との物品の流通が阻害されていると考えられる。

東チモールの北部地域は広い平野が少なく、東チモールの農業分野での発展の可能性は少ない。一方 Viqueque, Natarbora、Cassa を中心とした東チモールの主要な平野を占める南部地域が今後の農業開発の重要な地域である。このためインドネシア政府もこの地域に多額の投資を行ってきた。この南部地域を結ぶ幹線道路の完成は南部地域の発展だけではなく、東チモール全体の将来の発展の鍵を握るものと考えられる。

表 3-1 東チモールの幹線道路別橋梁、ボックスカルバートの数量

路線名	起点 終点	距離 (km)	橋梁 (鋼トラス橋)	ボックスカルバート (コルゲートパイプ)	コースウェイ	合計
A01	Dili-Com	202.9	34(10)	14	2	50
A02	Dili-Suai	178.3	43(7)	9	0	52
A03	Dili-Maliana	151.1	18(9)	23	0	41
A04	Tibar-Ermera	45.0	12((4)	0	0	12
A05	Aituto-Betano	53.6	13(1)	4	0	17
A06	Baucau-Viqueque	63.1	16((1)	9	0	25
A07	Viqueque- Natarbora	48.8	7(2)	3	1	11
A08	LosPalos-Viqueque	153.5	32(9)	2	7	41
A09	Manatuto-Natarbora	85.6	14(1)	0	1	15
A10	Emera-Hauba	68.5	12(1)	3	3	18
A11	Ermara-Maliana	63.2	12	0	0	12
A12	Maliana-Zumalai	50.9	7	0	0	7
A13	Aiassa-Cassa	24.6	5(1)	1	0	6
A14	Natarbora-Betano	46.4	10(3)	0	0	10
合計			235(79)	68	14	317

- 注：
- 1 . () 内数字はインドネシア政府が建設した大型鋼トラス橋
 - 2 . コースウェイは乾期涸れ川となっている箇所の河床を補強して車両交通が出来るようにした構造。
 - 3 . 河床補強も何もされておらず河床を走行している箇所はこの表に含まれていない。

3-2 橋梁分野の開発計画と他ドナーの支援動向

アジア開発銀行(ADB)は緊急インフラストラクチャー改善計画(フェーズ2)(Emergency Infrastructure Rehabilitation Project Phase2 (EIRP2))を策定している。このEIRP2で17カ所の小規模橋梁、大型排水路(ボックスカルバート、コルゲート管排水路)の改修、架け替え(予算1,520,000 US\$)を計画している。この他に別枠の予算(850,000US\$)で建設途中で放棄されていた橋長300mのCassa橋の一部分60mを建設し橋梁を完成する。また東チモール総合基金(Consolidated Fund for East Timor (CFET))予算(1,035,000US\$)でNatarbora橋の完成を予定している。橋梁に関してはPKFが東チモール政府の要請に従って簡易橋(Baily Bridge)を数カ所架設する計画が有るとのことであるが現在の所場所は確定していない。橋梁分野に関しては、現在の所その他のドナーからの支援は無い。

表 3-2 EIRP2 で計画されている橋梁改修計画

No	場所	計画
1	Bridge on Lautem Los Palos road at Los Palos	新橋建設
2	Bridge No.1 on Ermera Hatolia road	簡易橋架け替え
3	Bridge No.2 on Ermera Hatoria road	簡易橋架け替え
4	Bridge between Alieu and Maubisse	現橋架け替え
5	Bridge between Letefoho and Atsabe road	木橋架け替え
6	Alto Barique and Natabora Road 10km from Laclubar turn off	簡易橋架け替え
7	Aitutu and Same road 16km from Ainaro turn off	現橋架け替え
8	Aitutu and Same road 2km from Same	現橋架け替え
9	Suai and Salele road, 7km from Suai	簡易橋架け替え
10	Cassa Zumalai road, 9km from Cassa	簡易橋架け替え

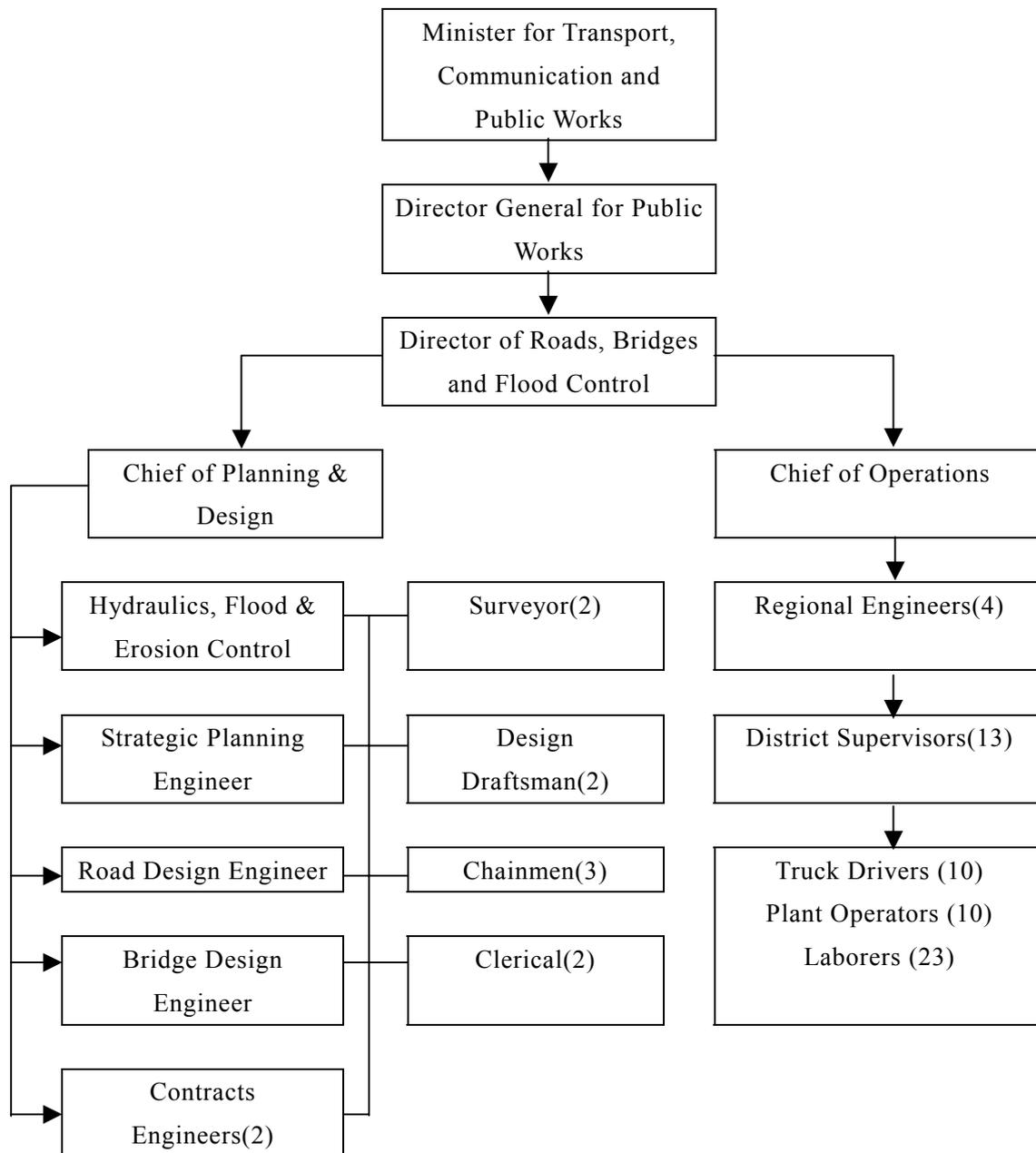
注：橋梁個々の予算、橋梁諸元のデータは不明

3-3 東チモール側関係機関の概要

今回の調査では公共事業省(Ministry of Transport, Communication and Public Works)の道路、橋梁、洪水制御課(Roads, Bridges and Flood Control Office)が橋梁のカウンターパート機関となっている。この課は本部をDiliにおき道路、橋梁、河川整備に関する計画、設計、管理を行っている。また地域のインフラを整備するための地方事務所をDili、Baucau、Same及びMalianaの4カ所に設立している。今回公共事業省側から日本に改修要請のあった橋梁のほとんどはBaucau建設事務所の管轄となっており同事務所はBaucau、Lautem及びViqueque地区を管轄している。これらの組織は2002年5月の独立とともに正式に動き出した組織であるが現状は人材、機器共に不十分である。また道路、橋梁を管轄する部門は組織構成、名称等提供された各種資料毎に異なっており、これからも組織変更、名称変更の可能性を持っている。アジア開

発銀行が 2002 年 5 月の報告書で提案している公共事業省、および道路、橋梁、洪水制御課の組織を図 3-1 に示す。

図 3-1 道路、橋梁、洪水制御課組織図



() 内は配置人員数

道路、橋梁のカウンターパートを担当したのは MS. Odetta da Costa (Director, Roads Bridge and Flood Control)、 Mr. Evaristo de Sousa (Manager, Bridge Division)、 Mr. Jose Cornello (Regional Engineer Baucau Region) の 3 名である。Costa 氏は当方が事前に手渡した質問票に関

して出来る限りの対応を取ってくれ、非常に誠意を感じた。また Sousa 氏、Cornello 氏は休日にもかかわらず現地調査に同行して地域の状況を説明してくれた。また地図等の資料もあらかじめ用意する、現地調査の翌日には確認した橋梁の位置、名称等を記入した地図を準備するなど非常に誠意ある態度で対応してくれた。

またカウンターパートではないが JICA 東チモール駐在員事務所より紹介された通訳、運転手も非常に優秀であった。通訳は英語、ポルトガル語、インドネシア語、テトゥン語に精通しているだけでなく、遅刻は絶対にしない、車を勝手に離れて調査団を待たすことはない、調査地の宿舎、レストラン等の手配は迅速かつ合理的、またディリ市内の他の訪問先に関する知識も豊富で調査中困ったことがなかった。運転手も非常に優秀であった。

3-4 我が国支援の方向性

日本はこれまでに多くの発展途上国のインフラ整備に関する援助を行ってきたが特に橋梁建設に関する援助を重点的に行っている。橋梁の援助には以下のような特徴があり、世界銀行、アジア開発銀行等が道路整備を実施するのに平行して橋梁整備を日本が担当するというケースが非常に多い。

- 1 . 道路の建設維持管理は発展途上国の技術でも実施可能であるが橋梁建設には高度の技術が必要であり日本は特に技術的に対応が容易。
- 2 . 一旦建設されればかなり長期に渡り維持管理を行わなくても問題が少ない。
- 3 . 通常管理はそれほど難しくなく管理用の人員、設備は途上国でも十分用意できる。
- 4 . 裨益者が特定の人に偏らない。
- 5 . 地域のランドマークとして認識される。

東チモールは 2002 年 5 月独立したばかりの新興国であり行政分野、産業分野その他国家として成り立つための人材、機能が非常に不足している。インフラ整備に責任を持つ公共事業省、これらを実際に整備する立場の地元建設業者、コンサルタント等はそれぞれの人材育成、機能充実に強く望んでいる。このため橋梁分野においてもこれらの要望を意識した業務実施の体制を検討する必要がある。このためには技術的、資金的、またマネジメント能力的に地元企業が対応するには問題のある大型橋梁は別として、小規模な橋梁、ボックスカルバート等は地元企業の参加が大幅に出来る様、また大型橋梁でも部分的に極力地元企業、地元の労働力を活用できる構造形式、建設方法を検討するべきである。

また技術移転を既存の無償援助の中で実施する事はかなり無理があるが、専門家派遣と無償案件実施をリンクしセミナー、勉強会、教材配布、マニュアル配布等を行い、幹線道路の橋梁整備が終わった後の地方道路整備、橋梁整備を東チモール人自身で実施できる体制が出来るよう援助の方向を考えるべきである。特に小規模構造物に関する技術移転を行う必要がある。今回東チモールより要望のあった橋梁の中で具体的に東チモールの建設技術者に対し構造物建設

の教材となるような橋梁もあり、これをただ建設スケジュールに合わせて建設するだけでなく事前に準備して技術移転の場として活用する事が東チモール側からの要望でもある。

表 3-1 でも示したように橋梁分野ではインドネシア政府が非常に大きな援助を実施してきた。今回要請にあがった橋梁の内、大型の本格的な橋梁は 2 橋である。これに匹敵する橋梁をインドネシア政府は既に 79 橋も東チモールに建設してきており、道路規格の統一を考えると日本が援助する橋梁だけ日本の規格で建設しても意味がない。品質に関しては日本の規準を適用するとしても、橋梁にかかる自動車荷重、製品の仕上げ精度等の規格はインドネシアの規格と合わせて工事費の低減をはかる必要が有ると考えられる。

また今回要請にあがった橋梁は以下の 3 タイプに分けられ、それぞれの橋梁のタイプ毎に以下のような対処が必要と考えられる。

- 1 . インドネシア政府が既に建設に着手したが放棄されたもの (Irabere 橋、Bebui 橋)
この 2 橋は既に下部工の一部が建設されておりこの施設を引き続き利用して工事費の低減をはかることが出来るかどうか検討する必要がある。
- 2 . 既存の橋梁(ボックス ガバート)の橋梁開口部が狭く洪水時に橋台背面が流された。(Lihulo 橋、Welolo 橋)
この橋梁は同じサイズの橋梁を再建しても再び洪水によって破壊される可能性が高いため、流量計算、水文解析の結果によって橋梁規模を少し大きくする必要がある。
- 3 . 既存の橋梁が無く乾期は河床を利用して車両が走行している。(Maumaa 橋、Wekain 橋、Dilor 橋)
これらの川では雨期の降雨時に短時間に水が流れすぐに水が引くと言われている。調査を雨期に行い、河川状況を調査する必要が有る。必ずしも正規の規格を持った橋梁とする必要が無い場合河床補強、降雨時は橋梁を越流する潜水橋等で対処して工事費の低減を検討する必要があると考えられる。

3-5 候補案件の概要

(1)プロジェクトの背景

東チモールでは 1999 年の騒乱以降 ADB を中心に緊急インフラストラクチャー改善計画 (EIRP) の下に道路橋梁の整備が実施されてきた。また UNTAET、日本の PKF もそれぞれの国連活動をスムーズに行うため主要補給路 (MSR : Main Supply Route) を中心に道路橋梁の整備を行っている。しかしながらこれらの整備は土道の均し、ガビオンの設置、仮橋の設置など本格的なものではなく当面の交通を確保するための事業がほとんどであり、放置すれば数年後には元の状態に戻ると考えられている。このため東チモールの持続的な経済発展のためには本格的なインフラ整備が必要とされている。

表 3-1 でも示したようにインドネシアは東チモールの道路、橋梁の整備に大きな役割を果たしており幹線道路にかかる主要な橋梁の殆どを既に完成している。これにより東チモールの交

通利便性は飛躍的に高まったが、1999年の独立運動に伴う騒乱でインドネシアは橋梁の最後の部分の建設を放棄している。このため東チモールの幹線道路網の橋梁の一部が未完成のまま残された。この残された部分が今回援助要請にあがった橋梁である。

(2)プロジェクトの目的

東チモールの国土は東西に長く南北に短い地形であるが東西方向に山脈が走り国土が南北に分断された形となっている。北側の国土は早くから整備され道路の状態は良好であるが人口の4割を占める南部、東部地域の道路整備は遅れていた。特に今回要請のあがった橋梁は東チモールの幹線道路の最後の部分でありこのプロジェクトが完成することにより地域の交流、農産物輸送のスムーズ化が計られ、南部の肥沃な土地の農業振興に大きく寄与するものと考えられる。

(3)プロジェクトの内容

基本方針

インドネシアが長年東チモールにおけるインフラを整備してきた。このため既存の橋梁を建設するのに用いた規準を採用するとともに建設費を削減するため可能な限りインドネシアが残した残存構造物の活用を計る。また東チモールの特殊な地形、気候、交通特性を考慮し潜水橋、河床補強による渡河施設等日本の規準に縛られない設計を検討する。小規模な構造物で有れば東チモールが今後自力で建設に参加できるよう、技術移転を特に考慮した業務の構成、構造物形式を極力検討する。

コンポーネント

プロジェクトのコンポーネントは表 3-3 に示す 8 箇所での渡河施設の建設である。

技術支援

基本方針の項でも述べたように東チモールでは長年インドネシア技術者によるインフラの整備が推進されてきた。独立に伴いこれらの技術者が帰国したため、これらの技術が東チモールに残っていない。これから長期に渡る自立への道を確認するためにはこれらの技術移転が非常に重要である。無償資金協力による橋梁建設だけではなく、道路、橋梁の専門家派遣と連携した技術移転の方策を検討するべきである。今回要請された橋梁の中には比較的建設の容易な鉄筋コンクリートで建設できる橋梁がいくつか含まれている。これらの橋梁の建設に際しては技術移転を前提とした建設工法、工期、建設体制を考慮する必要がある。

運営維持管理体制、能力

橋梁は水道、下水、学校といった施設に較べると維持運営が比較的易しいインフラである。今回の調査で見える限り橋梁担当のカウンターパートは十分運営管理能力は持っていると考えられるため、建設に際しては詳細設計の提出時に橋梁メンテナンスマニュアル等を整備して東チモール側に提出する事を提案したい。

概算事業費見込み

表 3-1 に既存橋梁なしと記載された箇所は、潜水橋、河床補強で渡河可能な場所であるこの施設をどの様にするかで若干変化すると思われるが 8 橋全部建設するとすれば 10 億～14 億円程度の事業費と見込まれる。

(4)基本設計調査の方向性

用地取得等の前提条件

東チモールでは土地所有権の規準が曖昧で事前に用地取得の準備を行わないと事業実施に支障を来す事が多い。また事業実施主体である MTCPW の用地取得に対する交渉能力も疑わしいものがある。基本設計段階で MTCPW 側に対し用地の確保が出来ない場合は援助を延期するくらいの覚悟で用地取得のための準備を強く促す必要がある。また用地が確保されたら MTCPW 側が言っても、土地所有権の関係が複雑なため他の権利者が補償を求めてくる可能性もあり慎重な対応が求められる。

必要な自然条件調査の内容

各プロジェクトサイト共通で以下の自然条件調査が必要である。

- ・ 取り付け道路を含む縦横断測量
- ・ 100m 未満の橋梁の場合 2 本、100m 以上の橋梁の場合 3 本を目安にボーリング調査
- ・ 水文調査

(5)プロジェクトの緊急性、妥当性

基本設計の段階で雨期の状況を把握して最終決断するべきであるが、表 3-3 にあげた 8 件の候補橋梁では緊急性、妥当性の観点から以下の 3 つのカテゴリーに分けられる。整備の緊急性も妥当性もこの順番と考えられる。

乾期でも水が涸れず雨期では相当の流量が予想され、交通が完全に途絶すると予想される橋梁。

Bebui 橋、Irabere 橋、Welolo 橋

乾期はほとんど水流がないが雨期は推量豊富で既存橋梁が破壊されたと考えられる橋梁。

Abatoan 橋、Lihulo 橋

乾期は涸れ川となっており河床も浅く雨期でもしばらく待てば河床走行可能と考えられる渡河地点。

Dilor 橋、Wekain 橋、Maumaa 橋

(6)建設コストの削減

上記橋梁の内カテゴリー 及び については、正規の橋梁は必要と考えられるがカテゴリーの場合、潜水橋または河床補強で対処できる可能性がある。この 3 橋を通常の橋梁として概

算見積もった場合、合計 3 億 7 千万円程度と推定される。潜水橋とするか河床補強とするかで条件が大きく変わってくるが全体の工費としては 1 億～2 億の範囲での削減が見込まれる。

表 3-3 候補案件一覧

N o.	橋梁名	緯度、経度 (WGS 84)	国道	橋長 (m)	取り付け 道路(m)	適用
1	Abatoan	S: 08°58.832' E: 126°01.997'	A14	20		木橋の架け替え。
2	Dilor	S: 08°56.744' E: 126°06.687'	A07	120	400	既存橋梁なし。
3	Welolo	S: 08°56.193' E: 126°12.142'	A07	45	50	橋梁開口部に比して河川流量が大きすぎたため取り付け道路が破壊されている。洪水時隣を流れる LUCA 川の水が流れ込んだとの地元の話があり、上流の調査が必要。
4	Bebui	S: 08°47.673' E: 126°33.502'	A08	90	200	Lospalos 側の取り付け道路用地付近に民家があり土地収用の注意が必要。1997 年にインドネシア政府によって建設途中放棄された橋脚が残っている。
5	Wekain	S: 08°44.364' E: 126°43.900'	A08	65	100	既存橋梁なし。
6	Irabere	S: 08°44.375' E: 126°44.234'	A08	220	400	Lospalos 側の取り付け道路用地付近に民家があり土地収用の注意が必要。1997 年にインドネシア政府によって建設途中放棄された橋脚が残っている。
7	Maumaa	S: 08°44.556' E: 126°46.068'	A08	80	250	既存橋梁なし。現道は河床を走っており取り付け道路はこの河床に平行に建設する必要がある。
8	Lihulo	S: 08°43.900' E: 126°48.387'	A08	30	50	開口部に比して河川流量が大きすぎたためボックスカルバートの両側が洗掘されている。

3-6 写真

Bridge Name Motolori

Location

Lospalos

S: 8° 31.281'

E: 126° 59.696'



Description: From Bauro side(1)



Description: From Bauro side(2)

Bridge Name Motolori	Location	Lospalos	S: 8° 31.281'
			E: 126° 59.696'



Description: From Bauro side(3)



Description: From Lospalos side(1)

Bridge Name	Lihulo	Location	Iliomar	S:	8° 43.900'
				E:	126° 48.387'



Description: Approach Road from Los Palos side. Road is blocked by woods



Description: Detour alongside the bridge

Bridge Name	Lihulo	Location	Iliomar	S:	8° 43.900'
				E:	126° 48.387'



Description: Upper side of the Bridge



Description: From upper side of the river

Bridge Name	Maumaa	Location	Iliomar	S:	8° 44.556'
				E:	126° 46.068'



Description: Existing road on the river bed



Description: Expected bridge construction site from the lower side of the river

Bridge Name	Maumaa	Location	Iliomar	S:	8° 44.556'
				E:	126° 46.068'



Description: Expected bridge construction site from expected approach road at Los Paros side



Description: Expected bridge construction site from expected approach road at Bequeque side.

Bridge Name	Irabere	Location	Iliomar	S:	8° 44.375'
				E:	126° 44.234'

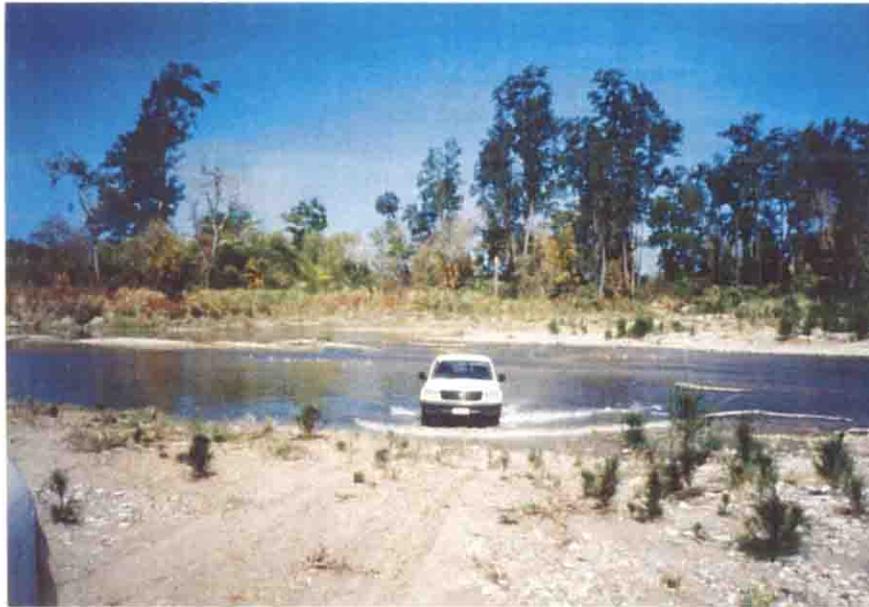


Description: Perspective of the existing Abutment and pier of Irabere bridge.
(Note: Approach road at Los Palos side not yet opened)



Description: Lower side view of existing abutment constructed by Indonesia

Bridge Name	Irabere	Location	Iliomar	S:	8° 44.375'
				E:	126° 44.234'



Description: River crossing at dry season.(22/Sep/2002)



Description: Lower side view of existing abutment and Pier constructed by Indonesia

Bridge Name	Irabere	Location	Iliomar	S:	8° 44.375'
				E:	126° 44.234'



Description: View from Viqueque side



Description: Approach road at Bequeque side

Bridge Name	Wekain	Location	Uatocarabau	S:	8° 44.364'
				E:	126° 43.900'



Description: Expected bridge construction site from approach road side



Description: Existing river crossing

Bridge Name	Wekain	Location	Uatocarabau	S:	8° 44.364'
				E:	126° 43.900'



Description: Expected bridge construction site



Description: Existing bridge (aprox.35m) for irrigation 50m upper from the expected bridge construction site

Bridge Name	Bebui	Location	Uatorari	S:	8° 47.673'
				E:	126° 33.502'



Description: Existing pier constructed by Indonesia from the point of view of Los Palos side



Description: Existing pier and pile cap

Bridge Name	Bebui	Location	Uatorari	S:	8° 47.673'
				E:	126° 33.502'



Description: Existing abutment at Viqueque side



Description: Existing Pier from the point of view Upper side

Bridge Name	Bebui	Location	Uatorari	S:	8° 47.673'
				E:	126° 33.502'



Description: View of approach road at Los Palos side
(Note: Approach road at Los Palos side is not yet opened.)



Description: Approach road of Viqueque side

Bridge Name	Welolo	Location	Umatolu	S:	8° 56.193'
				E:	126° 12.142'



Description: Approach road at Viqueque side



Description: Score at Viqueque side beside the existing box culvert

Bridge Name	Welolo	Location	Umatolu	S:	8° 56.193'
				E:	126° 12.142'



Description: Existing box culvert from the point of view of upper



Description: Approach road at Natarbora side

Bridge Name	Dilor	Location	Umaboco	S:	8° 56.744'
				E:	126° 06.687'



Description: Approach road of the Viqueque side



Description: Expected bridge construction site from the point of view of Viqueque side

Bridge Name	Dilor	Location	S:	8° 56.744'
			E:	126° 06.687'



Description: River bed condition from the point of expected bridge
Construction site



Description: Existing river bed crossing

Bridge Name	Abatoan	Location	Umaboco	S:	8° 58.832'
				E:	126° 01.997'



Description: Approach road the Viqueque side



Description: Side view of existing substructure

Bridge Name Abatoan

Location

Umaboco

S: 8° 58.832'

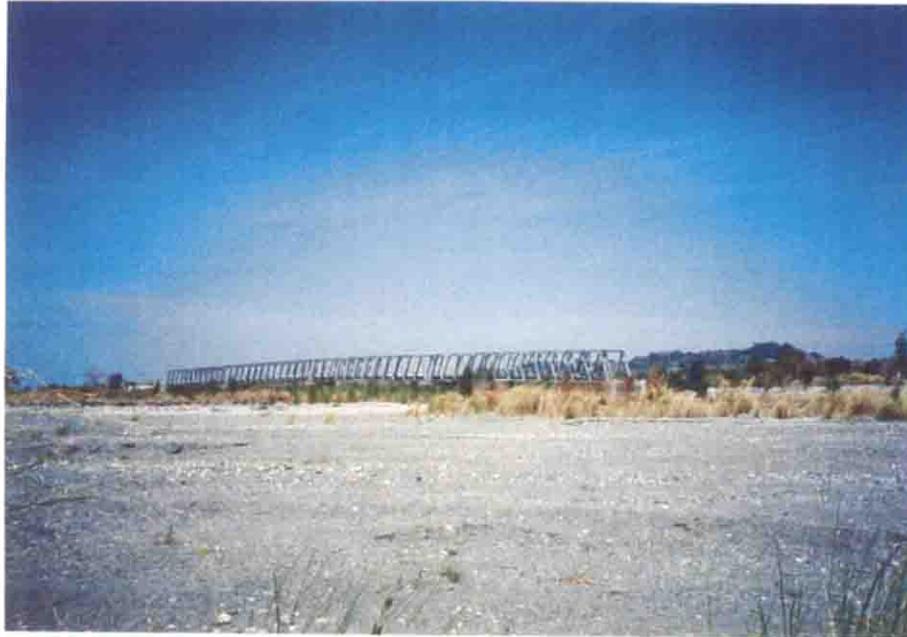
E: 126° 01.997'



Description: Remaining wooden girder of the existing bridge

Description:

Bridge Name Natarbora	Location	Umaboco	S: 8° 57.543'
			E: 126° 01.045'



Description: Perspective of Natarbora bridge



Description: Approach road at Viqueque side

Bridge Name Natarbora	Location	Umaboco	S: 8° 57.543'
			E: 126° 01.045'



Description: Approach road at viqueque side from the point of view of existing bridge

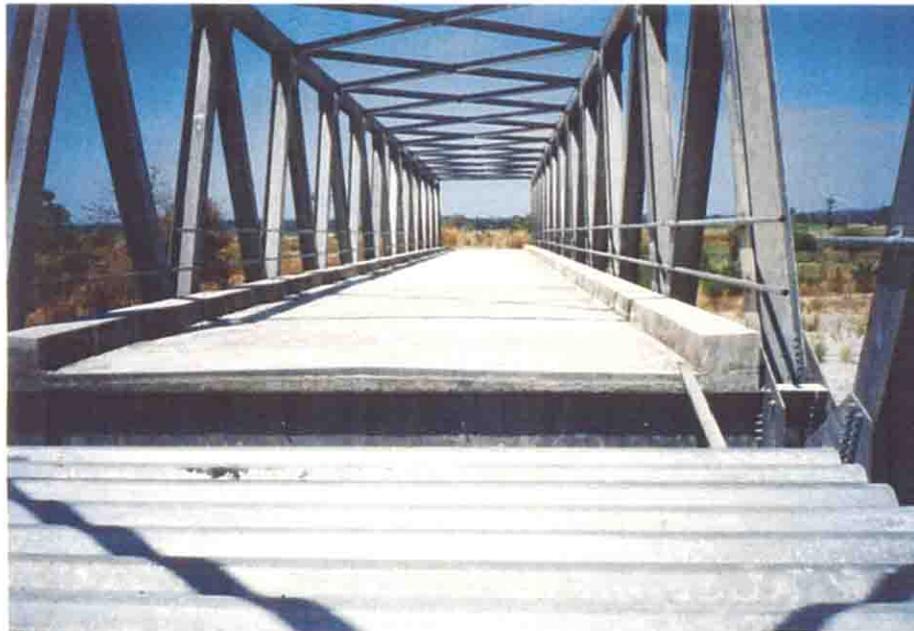


Description: Existing abutment

Bridge Name Natarbora	Location	Umaboco	S: 8° 57.543'
			E: 126° 01.045'



Description: Side view of the bridge from upper



Description: Existing condition of the Deck
 (Note. Construction of slab has been terminated because of the turbulence)

Bridge Name Cassa	Location	Cassa	S: 9° 08.426'
			E: 125° 32.841'



Description: Perspective of Cassa bridge



Description: Approach road at Viqueque side

Bridge Name Cassa

Location

Cassa

S: 9° 08.426'

E: 125° 32.841'



Description: Missing Span of bridge



Description: Basement of bearing

(Note. There are some error in position between basement and bearing)

Bridge Name Cassa	Location	Cassa	S: 9° 08.426'
			E: 125° 32.841'



Description: Side view of the bridge from upper



Description: Condition of Pier
(Pier are appeared caused by score of river bed)