

東ティモール民主共和国  
インフラ省 道路・橋梁・治水局

# 東ティモール民主共和国 モラ橋改修計画 事業化調査報告書

平成19年 12 月  
(2007年)

独立行政法人 国際協力機構  
(JICA)

委託先

日本工営株式会社

無 償

CR(1)

07-222

東ティモール民主共和国  
インフラ省 道路・橋梁・治水局

東ティモール民主共和国  
モラ橋改修計画  
事業化調査報告書

平成19年 12 月  
(2007年)

独立行政法人 国際協力機構  
(JICA)

委託先  
日本工営株式会社

## 序 文

日本国政府は、東ティモール民主共和国政府の要請に基づき、同国のモラ橋改修計画にかかる事業化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 19 年 9 月 19 日から 9 月 29 日まで事業化調査団を現地に派遣しました。

調査団は、東ティモール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。

終わりに、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 19 年 12 月

独立行政法人国際協力機構

理事 黒 木 雅 文

## 伝 達 状

今般、東ティモール民主共和国におけるモラ橋改修計画事業化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 19 年 9 月より平成 19 年 12 月までの 4 ヶ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、東ティモール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 19 年 12 月

日本工営株式会社

東ティモール民主共和国

モラ橋改修計画事業化調査団

業務主任 藤 澤 博

## 目 次

序文  
伝達状  
目次

位置図/完成予想図/写真  
図表リスト/略語集

<b>第 1 章</b>	<b>プロジェクトの背景・経緯</b> .....	1
1-1	プロジェクトの背景・経緯.....	1
1-2	事業化調査の必要性と目的.....	1
<b>第 2 章</b>	<b>プロジェクトを取り巻く状況</b> .....	3
2-1	実施機関の現況と最新予算.....	3
2-2	現地調査及び協議結果 .....	5
2-3	プロジェクトサイトの現況 .....	7
2-4	建設物価の現況.....	9
<b>第 3 章</b>	<b>プロジェクトの内容</b> .....	12
3-1	プロジェクトの概要.....	12
3-2	協力対象事業の基本方針 .....	12
3-3	資機材調達計画 .....	13
3-4	実施工程.....	13
3-5	相手国側負担事項の概要 .....	14
3-6	プロジェクトの運営・維持管理計画 .....	15
3-7	プロジェクトの概算事業費 .....	15
3-7-1	協力対象事業の概算事業費 .....	15
3-7-2	運営・維持管理費 .....	16
<b>第 4 章</b>	<b>プロジェクトの妥当性の検証</b> .....	18
4-1	プロジェクト実施による効果 .....	18
4-2	結論と提案 .....	18

### [資料]

- 1 調査団員・氏名
- 2 調査行程
- 3 関係者(面会者)リスト
- 4 討議議事録(M/D)  
2006年9月25日調印
- 5 事業事前計画表(事業化調査時)
- 6 その他の資料・情報  
地質調査





東ティモール国 モラ橋改修計画

完成予想図

写真-1



既設モラ橋(3連単純トラス橋)を河道中央に位置するスアイ側橋台下流側より望む。橋梁上下部工に損傷は見られないが、カーサ側橋台周辺(写真奥)は洪水による損傷が生じている(後述)。

写真-2



インドネシア標準の車道幅員6.0m(Bタイプ:2車線x3.0m)を有する橋面。舗装はサンドシートのため劣化が見られること、高欄となるパイプの一部に逸失はあるが、上部工本体に損傷は見られない。

写真-3



モラ川のスアイ側300mは2度に亘りカルバートを含む盛土構造で建設されたが流失した。写真は2000年にカナダの施工業者により建設され残存する5連のコルゲートパイプを含む取付道路部分。

写真-4



左写真のコルゲートパイプによる開口区間に続いて2連ボックスカルバートが建設されたが、開口面積は不足していたため、2000年の建設直後に増水により流失した。

写真-5



既設橋をスアイ側(右岸側)より望む。架橋ルートは既設橋の直線上にあり、新設橋台は現河床に比べわずかに高台となった高水敷内に位置するが、増水時には冠水するため橋台周辺はふとん籠による護岸工で保護する。

写真-6



モラ川右岸側に河川に平行して設けられている灌漑用の用水路。新架橋ルートの取付道路は、同水路を超える計画となるため、日本側の工事範囲としてボックスカルバートにより重要な水路を確保する。

写真-7



架橋ルートの変更によりスアイ側取付道路は、集落を通過するため、2軒(2世帯)の住民移転を含む土地収用が発生する。写真奥の樹木付近からスアイ側(写真手前)は東ティモール側の負担工事範囲となる。

写真-8



新ルートは、2軒の内写真左側の家屋の中心を通り、集落内の既存の道路に擦りつける計画。

写真-9



集落内を通る現道の幅は7~8m程度であるが、東ティモール側は路肩・側溝を含め総幅員11mへの拡幅を予定している。このため、沿線上にある樹木の移設もしくは伐採が生じる。

写真-10



スアイ側取付道路の終点をズマライ側より望む。終点より210mの区間が東ティモール政府の負担工事範囲となることがミニッツにより合意された。2009年11月末までに改修が完成する計画。

写真-11



住民移転に関する当該世帯主を含む合意は2006年5月に書面でサイン済みであるが、現地調査において世帯主、土地管理局担当者、DRBFC技術者を含めて移転に係わる合意の再確認が行われた。

写真-12



移転する2世帯は、近隣の用地(写真右奥の柵の向こう側)に家を新築し移動する計画。

写真-13



コンクリート、路盤、蛇籠等に用いる玉石・砂利はモラ橋の下流側より採取する。なお、上流側で川砂利を採取した結果、河岸浸食が拡大した経緯があり、採取場は既設橋の下流側500mとする。

写真-14



コンクリート等の細骨材として用いる砂は、ズマライから西18kmの地点にあるフォウラ川(Foura River)より採掘する。写真中央奥に見えるように、橋の下流側河道内では砂を採掘中である。

写真-15



取付道路、河道内迂回路の盛土に用いる土砂は、モラ橋左岸よりカーサ側に3kmにある政府所有地より採掘する。廃材(残存する河道内取付道路舗装・蛇籠金網等)の廃棄場も同地を予定している。

写真-16



河川の増水の影響を受けない、同土取場内に建設ヤードを設ける計画とする。

写真-17



モラ川左岸の高水敷は、2000年の建設ヤードとして使用されたが、増水により冠水したこともあり、近年の異常気象を考慮して同地の建設ヤードとしての土地利用は避ける計画とする。

写真-18



モラ川の右岸にあるスイア方面、マリアナ方面への分岐点となるズマライ市内の様子。写真は住民移転の合意に係わる村長との確認状況。

写真-19



2007年6月22日～27日の連続降雨に伴う増水により、モラ川左岸は浸食を受け、橋台護岸工の基礎部が洗掘されふとん籠が沈下した。同降雨によりズマライの西側に架かる橋でも被害が発生した(写真-22以降)。

写真-20



左写真の橋台基礎部も護岸の流失によりフォーチング下面が洗掘されている。ただし、杭基礎構造のため橋梁本体への被害は生じていない。

写真-21



護岸工基礎部の沈下に伴い、練石積による袖擁壁は基礎部が沈下し大きな亀裂が入り、橋台背面の盛土が抜け落ち、擁壁脇に大きな穴が開いている。

写真-22



同洪水による被害：ズマライよりスアイに向かって8km地点にある Boraiken River に架かる橋の両端は、コルゲート管を含む突堤構造により河道を狭めていたが、ズマライ側橋台と共に流失した。

写真-23



同洪水による被害：スアイの手前4km地点にある Samfuk River に設けた2ボックスカルバートは、上流側(写真左側)が洗掘により大きく沈下すると共に、河道を閉塞していた取付道路盛土部が流失した。

写真-24



同洪水による被害：スアイの手前3km地点にある Camauase River の簡易トラス橋のスアイ側は河道のほぼ半分を5連のコルゲートパイプで抜く盛土構造としていたが流失、スアイ側橋台は沈下している。

## 図 リ ス ト

図 2-1	インフラ省組織図.....	3
図 2-2	インフラ省道路・橋梁・治水局組織図.....	4
図 2-3	架橋ルートと住民移転対象家屋.....	5
図 2-4	建設サイト近傍の採石・砂場、土取場の位置図.....	8

## 表 リ ス ト

表 2-1	道路・橋梁・治水局の経費.....	4
表 2-2	本調査で見積を徴取した企業.....	9
表 2-3	主な労務及び資機材の最低見積価格変動状況.....	10
表 3-1	計画施設の規模.....	12
表 3-2	業務実施工程表.....	14
表 3-3	概算事業費.....	15
表 3-4	「東ティ」国側負担経費.....	16
表 3-5	モラ橋維持管理費.....	16

## 略語集

略語	外国語表記	和訳
A/P	Authorization to Pay	支払い受権書
B/A	Banking Arrangement	銀行口座開設
B/D	Basic Design (Study)	基本設計(調査)
DRBFC	Directorate of Roads, Bridges and Flood Control	道路・橋梁・治水局
D/D	Detailed Design	実施設計(詳細設計)
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EMP	Environmental Management Plan	環境管理計画
E/N	Exchange of Notes	交換公文
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MOI	Ministry of Infrastructure	インフラ省
US\$	United States Dollar	米ドル

## 第 1 章

### プロジェクトの背景・経緯

# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

## 1-1 プロジェクトの背景・経緯

東ティモール国(以下「東ティ」国)は、1999年の騒乱以降、国連東ティモール暫定行政機構(UNTAET)による暫定行政時代を経て2002年5月20日に独立し、国際社会による復興支援のもとで国造りを実施している。

我が国はインフラ整備を対「東ティ」国援助重点分野の一つと位置付け、道路インフラについては、我が国緊急無償資金協力により緊急復旧を行うと共に、PKF 施設部隊(自衛隊)も道路の地滑りや斜面崩壊ならびに洗掘等の道路災害に対してライフライン確保のための緊急修復を実施した。

ディリーカーサースアイ道路(全長約180km)は、首都ディリーを起点とし農業開発の拠点となる南部地域の主要都市スアイを結ぶ幹線道路であり、「東ティ」国の国家開発計画「市場経済による国土の開発」のための流通網を整備するうえで重要である。2002年11月、「東ティ」国は同区間の道路・橋梁の改修に関して我が国に無償資金協力を要請した。同要請を受けて我が国は2003年3月から12月にかけて基本設計調査(以下B/D)を実施し、道路に関しては対象区間のうちディリーアイリュウ間(2~45km)及びアイトットーカーサ間(79~130km)、橋梁に関しては60.3km地点橋梁と146km地点のモラ橋に対して改修の妥当性があると結論付けている。

上記協力内容に対して我が国は2期分けて実施することとし、第1期案件としてディリーアイリュウ間及びアイトットーカーサ間の道路補修、及び60.3km地点橋梁の改修を2004~2005年にかけて実施された。第2期のモラ橋改修については、当初、2005~2007年度案件として実施予定であったが我が国都合により延期となった。その後、2005年度案件として詳細設計のみ実施し、本体事業は2006~2008年度案件として実施予定であったが、B/Dにおける現地調査から3年を経過し、その間に鋼材・原油の価格が高騰するなど建設事情に変化が見られ、本体事業費が不足することが明らかとなったため、2006年4月に予定されていた本体閣議請議は中止となった。その後詳細設計は2007年3月に業務を完了したが、事業費を検討する過程において架橋位置が直線ルートに代わるなどの変更が生じたため、調達事情の見直しと合わせて現時点での適正事業費を精査する必要があるが生じている。

本件「東ティモール国モラ橋改修計画事業化調査」は、上記の背景を踏まえ、詳細設計時の架橋ルートの変更に伴う先方負担事項の進捗状況の確認及び現地での調達事情の調査を行ったうえで概算事業費の再積算を行うことを目的として実施が決定されたものである。

## 1-2 事業化調査の必要性和目的

基本設計調査の結果を踏まえて、当初は本プロジェクトの工事を2006年4月の閣議に請議する予定であったが、詳細設計の現地調査において、資材価格の高騰に対処するため架橋ルートの変更、さらに一部取付道路の相手国負担が生じた。これに伴い発生する住民移転の合意確認には時間を要することから、その請議が見送られ本件の実施は延期となった。その後、2006年5月以降の「東ティ」国内の騒乱、2007年中期の首相選挙及び総選挙による政権交代を経て、2007年9月に今後の政治的な安定も見込まれたこと、「東ティ」国側も本件を最優先の整備課題としていることが再確認され、我が国は本計画の実施に向け事業化調査を開始した。

しかし、基本設計調査の現地調査時から既に4年半が経過しており、その間には鋼材、原油価格の高騰及びそれに関連した製品価格の高騰等の事象があったため、2003年に実施した積算はすでに妥当性を失っている。従って、改めて現地での建設関連単価及び調達事情の調査を行

い、現時点での適正事業費を再積算することを主目的とした事業化調査の実施が決定された。

この決定を受け、JICA は 2007 年 9 月 19 日から 9 月 29 日にかけて事業化調査団を「東ティ」国に派遣した。現地調査では、建設物価調査や調達事情調査に加え、相手国の負担事項の再確認が行われ、「東ティ」国とミニッツを 9 月 25 日に締結した。その後国内にて再積算、報告書作成業務を行い、事業化調査を完了した。

## 第 2 章

### プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 実施機関の現況と最新予算

今回の現地調査では「東ティ」国の実施機関であり、政権変更に伴い組織名称が変更された実施機関であるインフラ省 (MoI : Ministry of Infrastructure) の現状を確認した。

#### (1) 「東ティ」国の実施機関

「東ティ」国側の実施機関は、7月総選挙後の政治機構の改変による公共事業省 (MOP) から、インフラ省と名称が変更になったことが確認された。ただし、本工事の契約については基本設計と同様、財務省 (MoF : Ministry of Finance) が担当する。図 2-1 に実施機関となるインフラ省の組織図、図 2-2 にインフラ省内で本プロジェクトを担当する道路・橋梁・治水局 (DRBFC : Directorate of Roads, Bridges and Flood Control) を示す。なお、維持管理については同局のマリアナ事務所が担当する。

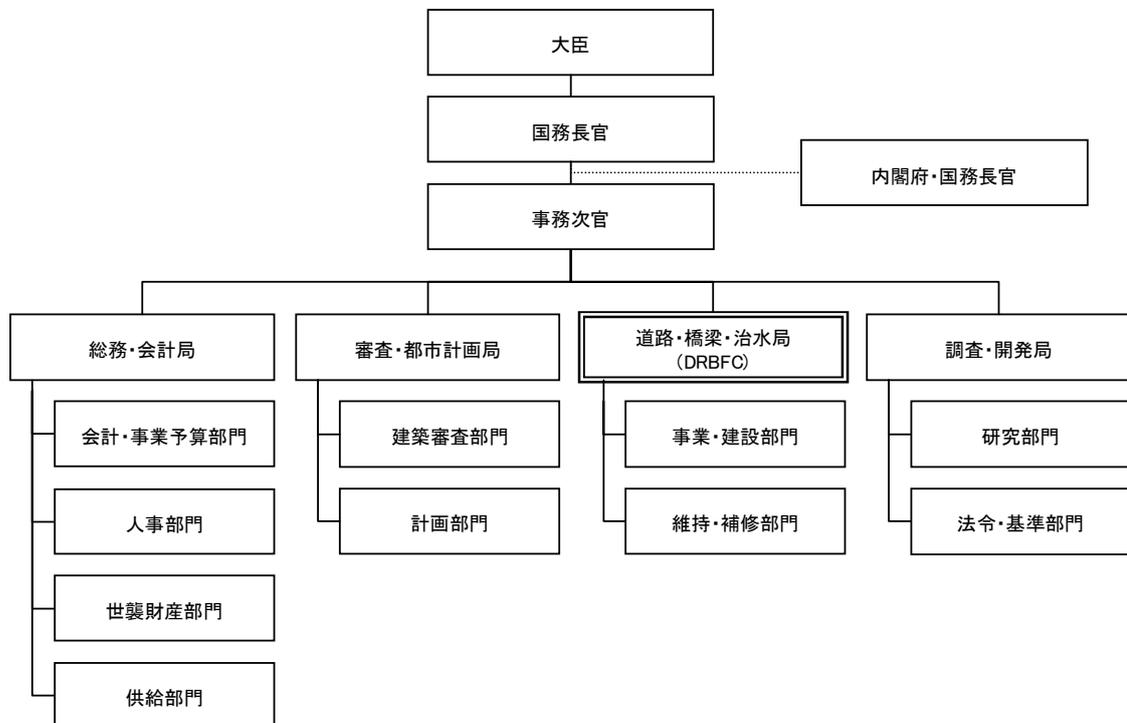


図 2-1 インフラ省組織図

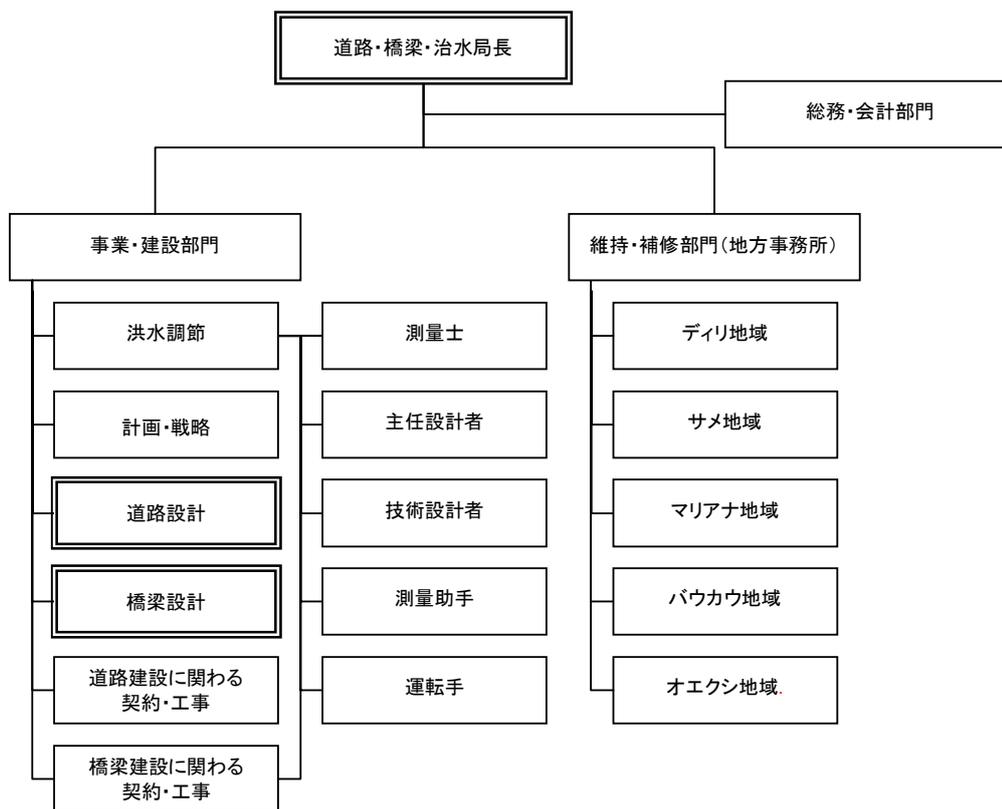


図 2-2 インフラ省道路・橋梁・治水局組織図

(2) 財政・予算

道路・橋梁・治水局の予算構成は、表 2-1 のとおりである。「東ティ」国の予算は、2002 年 5 月に策定された「国家開発計画」の方向性と密接な関係があり、教育、保健、栄養改善など社会セクターに重点的に配分される仕組みになっている。インフラ省(前公共事業省)の予算が 2006 年度 CFET(給与等の経常経費及び事業費)予算は、2005 年度まで毎年 10 百万 USドル前後であったものが、2006 年度には 4.5 倍に増額されている。これは、2007 年の首相選挙を控え、デシリ市内の道路整備やインフラ整備のため、都市計画局及び道路・橋梁・治水局の予算が大幅に増額されたものと想定されるが、従来通りインフラ省内の予算配分計画では、4 局の中でも道路・橋梁・治水部が 65%と最も高い割合となっている。

表 2-1 道路・橋梁・治水局の経費

単位:千 USドル

年度	2004/05	2005/06	2006/07	備考
インフラ省	10,408	9,243	45,510	
大臣・副大臣・次官経常経費	-	82	95	
総務・会計局	-	336	328	
審査・都市計画局	-	607	15,421	
調査・開発局	-	155	173	
道路・交通・治水局 (DRBFC)	-	8,063	29,493	
管理費	-	181	324	
開発事業費	-	6,495	27,301	
地方事務所費(維持管理費)	-	1,387	1,868	

注) 「東ティ」国の会計年度は、7月から翌年6月までであるが、2008年より1月から12月に変更される。

## 2-2 現地調査及び協議結果

現地調査及び関係機関との協議の結果、以下の点について確認がなされ、ミニッツで合意が成された。

### (1) 架橋ルート及びスアイ側取付道路

架橋ルートに関しては、詳細設計(D/D)時のミニッツ及び本年9月5日付「東ティ」側からの書簡で確認されているとおりBルート(直線ルート)とすることが再確認された(図-3参照)。また、これに伴いスアイ側(右岸側)で集落内を通過する取付道路の建設が発生するが、これについても、D/D時ミニッツ及び9月5日付書簡の内容と同様、「東ティ」側負担で実施することで合意された。調査団側からは、橋の竣工までに取付道路工事が完成される必要がある旨説明したところ、①「東ティ」側から、責任をもって取付道路の建設を実施するとの表明があったこと、②建設工事は直営ではなく外注工事で実施すること(モラ橋の管轄事務所はマリアナ事務所であるが、維持管理と緊急工事のみで通常の工事は行わない)、③実際の工事実施時期を念頭において予算措置を行う旨の説明があったこと等を踏まえ、「東ティ」側負担とすることとした。取付道路の工事は2009年7月から11月にかけての乾季に実施することが望ましいことを調査団側から説明し(M/Dでは2009年11月末までとすることで合意)、「東ティ」側はそれに合わせて入札などのスケジュールを計画することとした。なお、予算措置について、対象取付道路の建設費用は現時点では約1,300万円(11万ドル)程度と見積もられ、現行の「東ティ」国のシステムでは10万ドルを超えるプロジェクトは財務省の認可を受けなければいけないが、今後の政府再編の過程でこのシステムは変更される可能性がある(手続きが簡略化される可能性もある)旨の説明が「東ティ」側からあった。

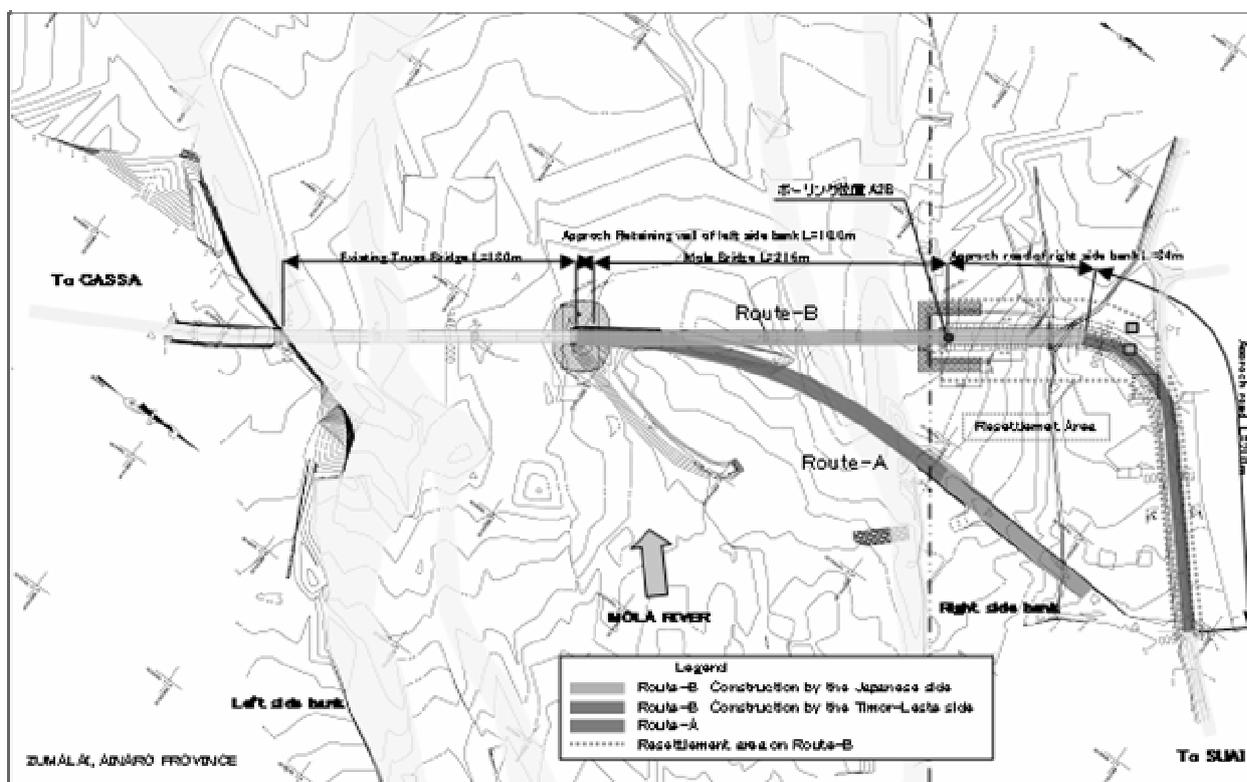


図 2-3 架橋ルートと住民移転対象家屋

## (2) 住民移転

上述の「東ティ」側負担となるスアイ側(右岸側)取付道路建設において、住民移転が発生する。これについて、地元住民代表者による合意文書が2006年5月に取り付けられ、先の9月5日付書簡にても日本側に正式に報告されている。「東ティ」側らは、対象地は国有地であるため補償は行わないこと、その代わりに建設工事中の労働者として雇用されることが望ましい旨の説明があった。調査団側からは、工事中の雇用は実際の建設業者の裁量によるもので調査団が何らかのコミットできるものではないが、護床・護岸工(ふとん籠工)など単純作業もあることから、労働者としての雇用はあり得ると説明した。

対象地が国有地であることはこれまで確たる証拠として証明されていなかったため法務省土地資産局と協議した結果、①今回調査団のサイト状況調査に担当者を同行させ、現地での土地利用状況を調査して報告書を作成する、②同報告書に基づいて対象地が国有地であるか回答する旨の説明があり、実際に調査団のサイト状況調査に合わせて担当者を現地に派遣し、サイト周辺の状況確認や住民へのヒアリング調査を行った。その結果、移転家屋は2軒(この2軒の世帯主は親子)であること、2人とも2006年5月の合意文書に署名していたことを確認した。また、この2軒はすぐ北隣の土地に移転する計画であるが、その土地の所有者も同合意文書に署名していることを確認した。調査団が、移転家屋の世帯主に対して本プロジェクト及び家屋移転に対する意向を再確認したところ、本プロジェクトを支持するとの回答があった。村のその他関係者についても同様であった。なお、移転家屋の世帯主は新しい家屋を建てる際の建設材料の提供を望んでいる。これについては調査団から「東ティ」側に説明すると共に、協同で調査にあたった法務省の報告書にも記載のうえ、法務省からも「東ティ」国政府に報告するように依頼した。

## (3) 環境管理計画

本プロジェクトは「東ティ」国の環境法令でカテゴリーBに相当し、環境管理計画(EMP:Environmental Management Plan)の作成・承認が求められる(フルスケールのEIAは不要)。本来はインフラ省が作成するものであるが作成に進捗が見られなかったため、今回、「ディリ〜カーサ道路補修計画」の環境管理計画をもとに調査団側がドラフトを作成し、インフラ省に手交した。今後はインフラ省が環境局の指示に基づいて環境管理計画の最終版を作成して提出し、承認を得ることとなる。調査団側から、遅くとも日本側閣議までに承認を得る必要がある旨説明したところ(M/Dでは2008年1月末までとすることで合意)、環境局からは、通常、環境管理計画の提出を受けてから承認までは40営業日(2ヶ月)との説明があった。なお、「東ティ」国では2007年6月頃に特に南部にて大雨が降り、河岸浸食や橋梁流失の被害があったこともあり、「東ティ」側の関係者の間では砂利や土砂採取における河岸浸食の懸念が表明されたため、対象河川において、橋梁の位置する地点よりも下流側で採取すること、河岸から河道中心方向へ20m以上離れた地点で採取すること等に留意する必要がある。

## (4) 建設ヤード、迂回路の用地確保

工事中の建設ヤードは、モラ橋のカーサ側の政府所有の用地に設ける。また、工事中の一般車両は、現在と同様に川底を通行させる(ただし、盛土と通水管を設置してある程度の河川流には耐えられるようにする)こととなるため、これら建設ヤードや迂回路に関する用地は「東ティ」側が確保することを確認した。

## (5) モラ橋既設トラス橋の橋台部分の補修

2007年6月末の大雨により、現モラ橋において、カーサ側(左岸側)の既設トラス橋の橋台周辺

の護岸工の基礎部分が洗掘により流失し、それに伴い橋台周りの擁壁が沈下・損傷する被害を受けた。これに関しては、日本側の工事対象範囲外であると同時に「東ティ」側の維持管理の範疇であり、「東ティ」側により補修工事が2008年11月までに実施される計画である。

(6) その他配慮事項

前述の大雨により、モラ橋からスアイ間で3つの橋が橋台や盛土による取付道路の流失などの被害を受けた。現在は乾季であり、川底を通行しているものの、雨季には通行不能となる。2007年9月時点で「東ティ」側による修復工事が一部進められているものの、修復工事の完了は次期予算年度(2008年1~12月)になるとの説明があった。仮にこれらの橋の修復工事が完了しないとしても本プロジェクトの輸送計画には影響を及ぼさないものの、新モラ橋が完成した際のカーサ〜スアイ間の交通流、ひいては本プロジェクトの効果発現には影響を与えるものであるため、この修復工事の動向をモニタリングする必要がある。

2-3 プロジェクトサイトの現況

事業費の算定に大きく影響を及ぼすプロジェクトサイトの現況に関し、下記項目の現況を確認し本調査の概算事業費積算に反映させることとした。

(1) 現モラ橋

既設橋は当該地域に於いてモラ川の渡河手段として1996年インドネシア国により建設された橋長180.0m、支間60m、車道幅員6.0mの3径間鋼トラス橋である。本調査では、洪水による影響、維持管理状況等の確認を主眼として目視調査を実施した。前述のとおり左岸側橋台周辺の護岸工基礎の洪水(2007年6月22~27日の降雨による)による損傷が生じ、杭基礎を有するフーチング下面の洗掘、同位置における橋台練石積護岸の基礎の浸食に伴う一部の崩壊が生じている。A1橋台の護岸及び基礎周辺の浸食以外には、既設橋梁に大きな損傷や事象等は発見されなかった。

(2) 地質調査結果

直線ルート(Bルート)への変更が確定したことに伴い、右岸側(スアイ側)A2橋台が基本設計時より下流側に移動するため、A2橋台杭基礎の支持地盤を確認することを目的として、下記に示すボーリング調査を実施した。

再委託地質調査内容

項目	内容	数量
(1) ボーリング調査	新架橋(直線)ルート上の新橋台建設予定箇所(スアイ側 A2橋台)に1本 表層から13mまでは最大直径20cmの玉石を含む砂礫層であり、支持層(土丹)確認後3m余掘りを実施	24m
(2) 標準貫入試験	計18回の貫入試験を実施	18回
(3) 室内土質試験	主たる地層毎に資料を採取し、含水比、比重、粒度分布塑性・液性限界試験を室内試験で実施	1式

(3) 天然資材の調達

現地調査及び「東ティ」国側関係者との協議の結果、本プロジェクトに用いる天然資材はモラ橋サイト近傍より採取することとし、本調査ではこれら資材の現況を確認し再積算に反映させることとした。

現地調査の結果、以下のことが明らかとなった。

- ✓ コンクリートの粗骨材、舗装の路盤用砕石・マカダム舗装材及びふとん籠に用いる石材は、モラ川の河床の砂利・玉石を利用する。なお、砂利採取による河床変動による橋梁への影響を避けるため、採取位置は既設橋梁のモラ川の下流側 500m 以上離れた地点、両護岸からは 20m 以上離れた河道内とする(天然資源省からの指示による)。
- ✓ コンクリートの細骨材、舗装材に用いる砂は、天然資源省、現地関係者からの助言によりモラ川の西側幹線道路上 18km の地点にあるフォウラ(Foura)川の砂を用いる。砂の採取位置は砂利と同様に同川に架かる橋梁の下流側河道の中央付近とする。ただし、ディリ市内で砂取り場としているコモロ川と同様、細流の粘性土分を多く含むため、コンクリートの細骨材、サンドシート舗装(粗砂と瀝青材を高温混合)に使用する砂は、スクリーニングと洗浄が不可欠となる。
- ✓ 取付道路用盛土、河道内の迂回路にはモラ川左岸幹線道路上 3km にある政府所有地より採掘する。
- ✓ コンクリート及びモルタルの練混ぜ水、現場作業員の飲料水等はさく井による井戸水を用いる。現地関係者の証言より水源までの水深は 60m を想定する。



図 2-4 建設サイト近傍の採石・砂場、土取場の位置図

#### (4) 事務所・建設ヤード

事務所及び日本人・第三人の宿舎は、サイトより約 32km 離れたスアイに設置する。スアイを事務所等の拠点とする理由は、サイト周辺のズマライは通信事情が悪くディリ及び国外との連絡が取れないこと、日本人が住む生活環境になく、短い工期を考慮した場合、国連 (UN) 等が駐留していたこともありスアイにある比較的堅固なホテル等を活用することが最も効率的と考えたことに

よる。スアイには、既設の家屋を改修した業者事務所、コンサルタント事務所、宿舎として日本人技術者及び第三人の滞在するホテル及び借家を整備する。

また、建設ヤードについては、2000年のカナダの業者が既設モラ橋の左岸の高水敷に建設ヤードを設けたが洪水による冠水するなど影響を受けたこと、2007年6月の大洪水等の近年の気象条件を考慮し、左岸3kmの位置を指定されている土採場に建設ヤードを想定する。

## 2-4 建設物価の現況

基本設計調査時に実施した概算事業費積算を更新することを目的とし、2007年9月時の各種建設単価を調査した。

B/D時の単価と比較して現時点での価格の変動状況を確認するために、B/D時に見積を依頼した5企業に対して、3企業(インドネシア、シンガポール、フィリピン資本)より見積を受領している。元請けであり直営工事はほとんど実施していないオーストラリア資本の J. J. McDonald & Sons Engineering (旧名 East Timor Construction)、すでに撤退した Wee Poh Lorong Matan の2企業は調査対象外とした。

表 2-2 本調査で見積を徴取した企業

調査国	調査項目	企業名
東ティモール	建設業者 (労務・建設機械賃料・材料)	CARYA TIMOR LESTE PTY. LTD TUA-HUN CONSTRUCTION ROCKEY CONSTRUCTION PTY. LTD
	さく井	GEOTECHNIK LTD H2O LTD
	燃料(ガソリン・軽油)	BELAK FUELS TIGER TRADING SUNSHINE PETROLEUM COMPANY
	一般車両	RENTLO MIDORI MOTORS ERMERA MORIS FOUN
インドネシア	鋼材	PT SWARNA BAJA PT INDAL STEEL PIPE STEEL PIPE INDUSTRIE
	鋼トラス橋部材	PT JAGAT BAJA PRIMA UTAMA PT KENCANA CAKRA BUANA PT WIJAYA KARYA
	海上輸送 (スラバヤ～ディリ)	PT CITRAWIDYA WIYATA PT BERDILI MATAHALI LOGISTIK PT EKA ANANDA LESTARI
	工事保険・車両保険	PT SOMPO JAPAN INSURANCE INDONESIA

本プロジェクトで使用される一般資材の多くは、東ティモール市場で調達可能であるが、天然資材を除けば、品質と生産量の確保されたインドネシアを主に、一部の特殊な資材はマレーシア、シンガポール、オーストラリア等から調達されている。

2007年9月現在、前政権により選挙前に発注した工事が、現在ディリ市を中心として建設ラッシュとなっているため建設資機材が不足していることに加えて、新政権による貧困対策としての住宅建設、ディリ市内・幹線道路の道路改修を中心としたインフラ整備工事が計画されている。このため、2008年以降も現在の状況が続くことを見込んだ単価設定になっていると想定される。さらに、

インドネシアのように資材価格安定のための政府による補助や価格規制・統一価格のない東ティモールでは資機材単価は市場の実勢によって大きく変動する傾向にある。

モラ橋の基礎工に使用予定の鋼管杭や鋼桁部材及びアクセサリ（高力ボルト、支承杓、配水パイプ、高欄、伸縮継手等）は、基本設計時と同様にインドネシアからの調達となる。同国からの調達とした理由は、鋼材及び桁製作が安価で得られること、納入工期が遵守できること、鋼材の品質管理がきちんとされ、ムラ、ひずみ等がなく製作されること等の工場での製作精度に加え、「東ティ」国とは航路が近いことも考慮している。ただし、2004年以降の世界的な鋼材不足によりインドネシアも例外ではなく鋼材は高騰した状況にある。橋梁の架設に使用する仮設ベント機材及び足場機材は、日本からの調達を想定する。

表 2-3 主な労務及び資機材の最低見積価格変動状況

単価名称	規格	単位	B/D 採用値 (米ドル)	採用値 (米ドル)	上昇率
労務単価					
一般世話役		人/日	22.10	40.00	1.81
特殊作業員		人/日	18.50	35.00	1.89
普通作業員		人/日	9.70	12.00	1.24
とび工		人/日	61.70	75.00	1.22
鉄筋工		人/日	61.70	75.00	1.22
運転手(特殊)	重機オペレータ	人/日	22.10	30.00	1.36
運転手(一般)	トラック運転	人/日	18.50	30.00	1.62
型枠工		人/日	61.70	75.00	1.22
大工		人/日	65.80	75.00	1.14
石工		人/日	66.80	75.00	1.12
溶接工		人/日	61.70	75.00	1.22
電気工		人/日	61.70	75.00	1.22
機械工		人/日	60.40	75.00	1.24
特殊作業員(橋梁)		人/日	61.70	75.00	1.22
土木技師(経験 20 年)	経験 20 年	人/月	3,000.00	4,692.00	1.56
土木技師(経験 10 年)	経験 10 年	人/月	2,500.00	2,942.00	1.18
土木技師(経験 5 年)	経験 5 年	人/月	2,000.00	2,358.00	1.18
運転手	一般	人/月	300.00	400.00	1.33
資材単価					
異形棒鋼	各種	ton	650.00	1,026.00	1.58
鋼管杭	φ 500	ton	573.39	1,293.00	2.25
鋼トラス橋部材	製作・加工, 亜鉛メッキ	ton	1,440.00	2,257.00	1.57
コルゲートパイプ	φ 800	m	157.00	285.00	1.82
普通ポルトランドセメント	40kg/袋	Bag	3.00	4.20	1.40
粗骨材(25mm)		m <sup>3</sup>	18.00	35.00	1.94
細骨材		m <sup>3</sup>	18.00	35.00	1.94
クラッシュラン	C-40	m <sup>3</sup>	18.00	35.00	1.94
型枠用合板	12*900*1800mm	each	14.60	40.00	2.74

ストレートアスファルト	80/100	ton	205.00	700.00	3.41
アスファルト乳剤	プライムコート PK3	ltr	1.25	1.50	1.20
アスファルト乳剤	タックコート PK4	ltr	1.00	1.50	1.50
ふとん籠	1m*1m*2m	each	30.00	50.00	1.67
ガソリン	レギュラー	ltr	0.50	1.07	2.14
軽油		ltr	0.50	1.05	2.10
建設機械賃貸料					
ブルドーザ	普通, 15t	日	340.00	475.00	1.40
バックホウ	クローラ型, 平積 0.6m3	日	220.00	475.00	2.16
ダンプトラック	普通・ディーゼル, 10t	日	240.00	380.00	1.58
トラッククレーン	油圧式 15-16t	日	300.00	475.00	1.58
トラッククレーン	油圧式 25t	日	700.00	760.00	1.09
大型ブレーカ	油圧式 1,300kg	日	200.00	380.00	1.90
モータグレーダ	油圧式 幅 3.1m	日	200.00	333.00	1.67
ロードローラ(マカダム)	マカダム 10-12t	日	200.00	380.00	1.90
タイヤローラ	8~20t	日	140.00	380.00	2.71
トラックミキサ車	4.4~4.5m3	日	180.00	475.00	2.64
コンクリートミキサ	可傾式 0.5m3	日	150.00	225.00	1.50

## 第 3 章

### プロジェクトの内容

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

既設モラ橋は、首都ディリを起点に南部地域の主要都市スアイを結ぶ幹線道路「ディリースアイ道路」の南部、モラ川河口から9kmほど上流に位置し、河川幅400mのうち、左岸側に橋長180mの鋼トラス橋が架設されている。右岸側には2度に亘り長さ約220mのコーズウェイが構築されたが、建設直後の雨期の増水により流失し、四輪駆動車や貨物車等により河床を走行し渡河せざるを得ない状況にある。現在も雨期にはモラ川の増水によりディリースアイ間の交通が遮断されるなど、現橋梁を延伸する新橋の建設が不可欠である。本調査において、基本設計におけるプロジェクト目標及びプロジェクト概要の見直しを行い、その内容に変更がないことが確認された。

### 3-2 協力対象事業の基本方針

橋種、基本径間長は、基本設計に変更はないが、詳細設計時の「東ティ」国側との協議に伴うルート変更及び取付道路の一部相手国負担に伴い、既設橋をそのまま延長する直線ルートが選定された。本調査において、ルート変更に伴う住民移転・用地収用及び終点側取付道路の工事を「東ティ」国側が実施することについて依存はないことが確認された。更に、サイトでの目視調査及び地質調査により、計画した架橋位置、橋梁型式及び規模等は妥当である事を確認した。

対象橋梁及び取付道路の整備概要を表3-1に示す。

表 3-1 計画施設の規模

種類		施設内容
整備延長(架橋位置)		延長：310m (既設モラ橋を延伸する直線ルート)
橋梁	橋梁形式	鋼単純トラス桁橋4連(亜鉛メッキ仕様) 構造幅：7.43~7.47m、構造高：6.07m
	橋長	216m (支間割:50+55+55+50m)
	幅員	全幅：7.0m 車道：2車線、幅員3.0m+3.0m 地覆：両側各0.50m
	橋台形式	逆T式橋台(鋼管杭基礎φ500mm)2基 A1橋台側擁壁(鋼管杭基礎φ500mm)1基 A1橋台・擁壁護床工：ふとん籠形式 A2橋台護岸工：ふとん籠形式
	橋脚形式	T型円柱橋脚(鋼管杭基礎φ500mm)3基
	橋面舗装	サンドシート舗装(瀝青材・砂高温混合) 30mm厚
取付道路	延長	左岸側：10m(A1橋台背面擁壁含む) 右岸側：84m
	幅員	全幅：7.00m 車道：2車線、幅員3.0m+3.0m 路肩：両側各0.50m
	安全施設	ガードレール工
	表面舗装	マカダム式舗装 70mm厚

### 3-3 資機材調達計画

#### (1) 建設資材調達事情

「東ティ」国における、橋梁、道路工事用資材の調達事情を再調査した。B/D 及び D/D 時からの大きな変化はなく、一般的な資材は現地調達可能である。ただし、B/D 時に日本からの調達としていた上部工に関わるゴム支承は、日本より安価であり、鋼トラス部材の調達・製作と同じインドネシア国からの調達とする。

#### (2) 建設機械調達事情

B/D 時と特に変更はなく、当該プロジェクトで使用予定の機材のほとんどが現地にあることが確認された。ただし、杭打ち機及びコンクリートポンプ車に関しては、機材のリースが不可能であるとの判断から、B/D 時と同様日本からのリースとなる。また、橋梁の架設に関わるベント機材、足場機材、ボルト締め付け用の機械、及び各種検査機器等も B/D と同様第三国あるいは日本からの調達を想定する。

### 3-4 実施工程

本計画の工事期間は、河道内の増水・洪水が危惧される雨期と工事開始時期を考慮すると着工から完成まで 17.5 ヶ月と見込まれる。現時点の実施スケジュールでは、本協力対象事業を日本国の無償資金協力の枠組みで実施する事を想定すると、会計上の実施形態は B/D における計画と同様 3 年国債で実施可能である。

本体工事に係わる E/N 締結、「東ティ」国の国会承認後、コンサルタントは「東ティ」国との間で施工監理業務に係わる契約を結び、入札補助業務を開始する。PQ 公示、建設業者の資格審査、入札、業者選定、工事契約等の入札に係わる一連の入札業務の実施に約 3.5 ヶ月を要する。入札を経て工事請負業者は「東ティ」国のインフラ省と工事契約をとり交わし、その後工事請負業者はコンサルタントより発給される着工命令書を受け、工事に着手する。

実施スケジュールは、表 3-2 に示すとおりである。



- 作業用地、キャンプヤード、資機材置き場を含む建設用地の確保
- 建設ヤード、土捨て場及び廃材処分場の提供
- 迂回路に関わる用地の確保

### 3-6 プロジェクトの運営・維持管理計画

道路と橋梁の維持管理は、DRBFC の建設・維持管理部が統括し、地方事務所が所管している。本事業の場合は、ズマライを含むマリアナ地域を管轄する DRBFC マリアナ事務所が担当する。維持管理作業は、毎年定期的に行うもの、数年単位で行うものに大別されるが、本プロジェクトでは、以下に示す作業が必要である。

#### 毎年必要な維持管理

- 橋梁及び取付道路の定期点検
- 橋面の排水装置、伸縮装置、支承周り等に溜まった砂、ゴミの除去と清掃
- 橋台周辺の護岸の修復
- レーンマークの再塗装、ガードレール等の交通安全工の補修
- 舗装のパッチング
- 路肩・法面の除草

#### 数年単位で行う維持管理

- 概ね 5 年毎に行う橋台護岸工や護床工の補修
- 概ね 10 年毎に行う橋面や取付道路のオーバーレイ
- 概ね 10 年毎の頻度で行う支承や伸縮装置の点検補修

### 3-7 プロジェクトの概算事業費

#### 3-7-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、9.01 億円となり、先に述べた日本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、次のとおりに見積もられる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

#### (1) 日本側負担経費

表 3-3 概算事業費

概算総事業費

約 887 百万円

モラ橋改修計画 延長 310m

		費 目	概算事業費 (百万円)	
施設	橋梁工 (橋長 216m)	橋台・橋脚・擁壁下部工／基礎工 橋梁上部工 床版工	504	813
	取付道路・舗装工 (延長 94m)	土工(擁壁取壊含む) 路盤工、舗装工、安全施設工	22	
	護岸工 ・直接仮設工	護床工・護岸工 プラント施設工 迂回路造成・転流堰堤防工	287	
施工監理			74	

## (2) 「東ティ」国側負担経費

表 3-4 「東ティ」国側負担経費

事業費区分	金額 (米ドル)	円貨換算 (千円)
1) 環境管理計画承認の取得	1,000	120
2) 住民移転に伴う費用(新設家屋2軒の建設材料費)	5,000	600
3) 右岸側取付道路建設(延長210m)	110,000	13,200
4) 銀行手数料負担(口座開設(B/A)、支払い授權書(A/P)の手続き)	1,000	120
合計	117,000	14,040

## (3) 積算条件

- 積算時点 : 平成19年9月
- 米ドル為替交換レート : 1.00米ドル=120.66円(2009年3月1日～2009年8月31日平均レート)
- 工事施工期間 : 17.5ヶ月
- その他 : 本計画は我が国の無償資金協力ガイドラインに従い実施される。上記概算事業費は、E/N前に日本政府によって見直される。

## 3-7-2 運営・維持管理費

「東ティ」国における国道の維持管理費は、表2-1より1,868千USドル/年(2006年)で5箇所の地方事務所により実施され、今後も同額が維持されるものと推定される。モラ橋の年間平均維持管理費は12,360USドルであり、予算の0.66%に相当し、十分に対応できる金額と考える。また、表3-5より2004年度に比較して2005年度以降の定期的道路維持管理費が20%前後減少していることから、ディリーカーサ道路の改修により修繕費が減少し、整備効果が発揮されているものと推定される。完成後の維持管理はDRBFCマリアナ地域地方事務所が担当するが、所属する人員はこれまで同域内の道路・橋梁の維持管理の経験があり、また、必要に応じて道路・橋梁・治水局の首都部門から技術支援を受けられる体制にあることから、モラ橋の維持管理に支障は無い。

表 3-5 モラ橋維持管理費

項目	頻度	点検部位	作業内容	概算費用 (USドル)
橋梁の維持管理	年1回	排水装置	排水管の清掃 損傷部の写真撮影・経年記録	760
		高欄、伸縮装置	損傷部の写真撮影・経年記録	
		支承	支承回りの清掃 損傷部の写真撮影・経年記録	
護岸の維持管理	年1回 (洪水後)	護岸工、護床工	洗掘、沈下の有無の確認	
護岸の定期修繕	5年に1回 (必要時)	護岸工、護床工	不具合箇所があれば修繕	58,000
合計(5年間)				61,800
平均年間維持管理費				12,360

表 3-6 道路・橋梁・治水局の事業・維持管理予算

単位:千 USドル

年度	2004/05	2005/06	2006/07	備考
開発事業費計	4,945	6,495	27,301	
定期的道路維持管理	2,980	2,238	2,420	
特定道路改修	600	2,551	12,853	
治水対策	500	606	650	
橋梁改修	510	1,000	1,668	
地方道路改修	300	—	100	
交通安全対策	55	100	100	
新設橋梁管理・道路設計等	—	—	6,160	
緊急復興	—	—	1,450	
都市内道路整備・他	—	—	1,900	

## 第 4 章

### プロジェクトの妥当性の検証

## 第 4 章 プロジェクトの妥当性の検証

### 4-1 プロジェクト実施による効果

事業化調査の結果を踏まえて、本計画実施による効果を以下のように再確認した。

#### 直接効果

現状と問題点	本計画の対策	計画の効果・改善の程度
モラ川の雨期の増水時は、交通が不能の状態となる(年間合計 2 ヶ月程度)。	右岸側の橋梁建設用地の確保、洪水規模、河川への影響、施工計画及びコスト縮減を考慮し、架橋位置・橋梁形式を選定した。橋長は最短となる 216m の鋼単純トラス 4 連。	降雨時、洪水時にも常時、安全な渡河が可能となり、デイル〜スアイ間の道路交通機能が本格的に改善する。
モラ川の河床を走行するため、通行可能な車輛は乾季でも四輪駆動車、トラック等に限定され、さらに所要時間は 10 分を要する。		すべての車輛の通行が可能となること、また渡河所用時間が大幅に短縮されることにより、周辺住民の市場や病院・学校等の基礎サービスへのアクセスが容易となり、生活の利便性が大幅に向上する。

#### 間接効果

本計画の実施による間接効果は以下のとおり。

- 迅速な農産物の出荷が可能となり、その結果農業の活性化が期待される。
- 地域交通網整備のボトルネックとなっていたモラ橋の改修は、重要な産業基盤の一つである輸送インフラを飛躍的に改善することとなり、プロジェクト地域はもとより、中期的にはその周辺地域まで経済・産業開発が期待される。

### 4-2 結論と提案

本計画は、首都デイルを起点とし農業開発の拠点となる南部地域の主要都市スアイを結ぶ 2 車線の幹線道路上の既設モラ橋の延長による橋梁改修によるインフラ整備により、行政及び経済活動の基盤強化を図るものである。

本事業の橋梁は、既設の橋梁との整合性を図ると共に維持管理が少なくなるようになるように計画されている。また、維持管理を実施する DRBFC マリアナ事務所には管理要員が配備されているので運用面での問題はないと確信している。しかし、より確実な維持管理を行うためには、本件の橋梁及び取付道路の構造、使用材料等を理解し、将来発生すると想定される問題を認識し、維持管理の重要性を把握する必要がある。

本事業が、「東ティ」国南部地域部の平和構築と農業等経済の活性化に貢献することに間違いはないが、無償資金協力として円滑に実施するためには、「東ティ」国内の平和が維持され、政治的に安定していることが必要条件である。事業化調査後の実施スケジュールは予定通りの工程で進捗するため、「東ティ」国政府が今後も政情・治安の安定を図り、工事が安全に実施される条件を提供する必要がある。