

上記取付道路部の路面は橋台背面に長さ 5m の踏み掛け板（厚さ 40cm）を日本の指針に準拠して建設し、この踏み掛け版上と橋梁上はアスファルト・コンクリートの表層のみとし、残りの部分に路盤からのアスファルト舗装を施工する。

3-2-3 基本設計図

3-2-3-1 ラス・リマス橋の基本設計図

ラス・リマス橋の全体一般図を図-13 に示す。また、上部工、下部工の構造図を資料-7 に添付する。

3-2-3-2 オコングア橋の基本設計図

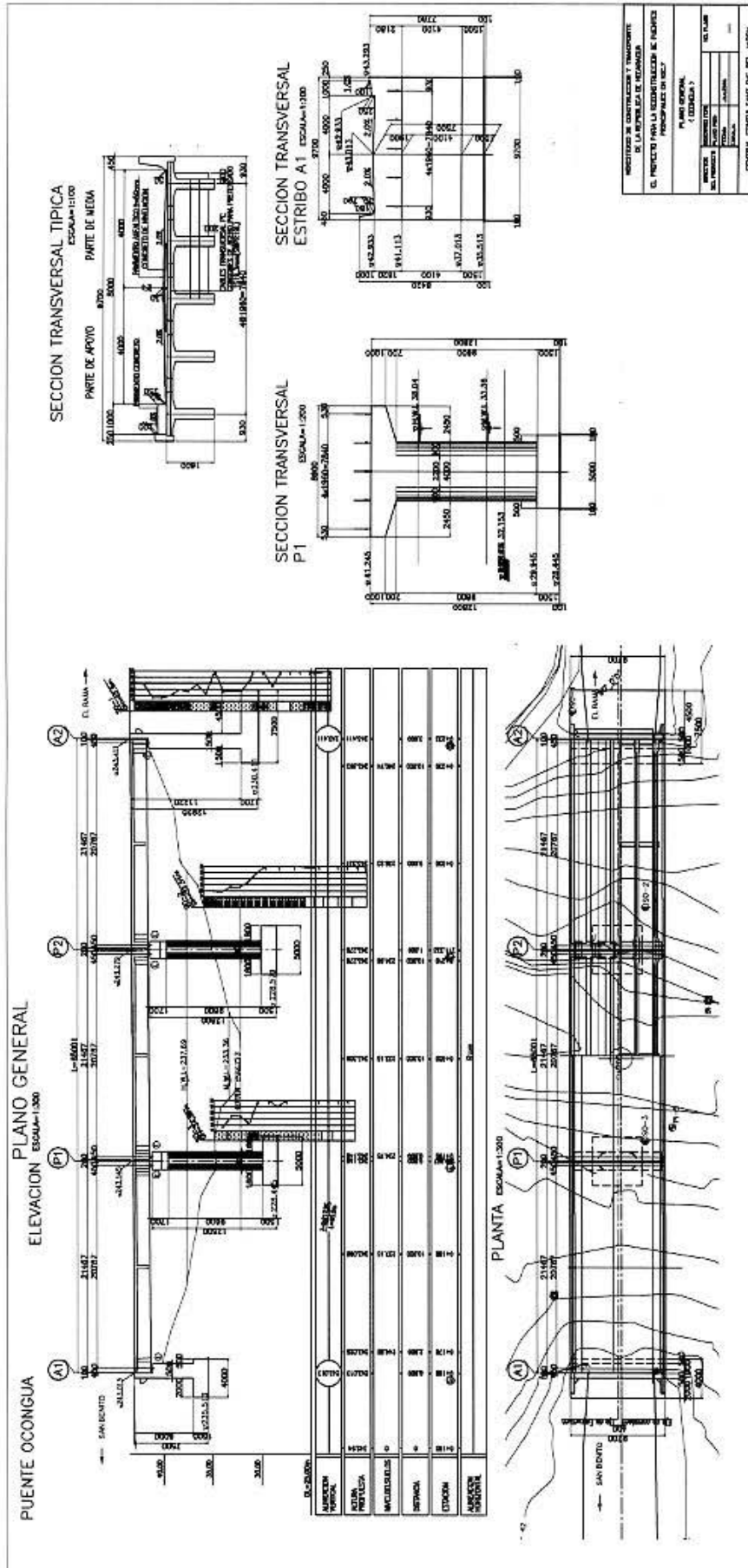
オコングア橋の全体一般図を図-14 に示す。また、上部工、下部工の構造図を資料-7 に添付する。

3-2-3-3 キナマ橋の基本設計図

キナマ橋の全体一般図を図-15、平面図を図-16 に示す。また、上部工、下部工の構造図を資料-7 に添付する。

3-2-3-4 ムアン橋の基本設計図

ムアン橋の全体一般図を図-17 に示す。また、上部工、下部工の構造図を資料-7 に添付する。



図一14 オコングア橋全体一般図

3-2-4 施工計画

3-2-4-1 施工方針

本計画は日本国の無償資金協力の枠組みで実施されることを想定し、施工方針として以下の事項を考慮する。

- 調査対象地域である国道7号線沿道住民の多くが牧畜で生計を立てている。そのため、他地域に比べ開発が遅れている地域であり、地域経済の活性化、雇用機会の創出、技術移転の促進に資するため、本計画の実施に際しては現地の技術者、労務者、資機材を最大限に活用する。
- 施設計画では既存施設・家屋への影響を最低限に留めることに留意して計画を策定したが、ムアン橋に関しては、道路用地内に位置する住戸の移転が必要となった。この問題に関して、この地域の行政の長であるサント・トマス市長は、ムアン橋周辺の道路用地内のすべての住戸の市保有地への移転を決定し、MTI宛に2005年10月中にすべての対象住戸の移転作業を行う旨の確約書を提出し、1戸を除きこれらの住戸の移転は完了している。従って、工事開始前である2007年7月までには、相手国負担として残りの1戸の住戸の移転が完了していることをMTIが確認することを「ニ」国へ要請する。
- ボーリング調査の結果より、地盤の変化が予見しがたい現地の地質条件であることが判明したことから、基礎工施工時には、実際の地質状況を確認し、直接基礎の床付面の確認等緻密な監理を実施し、施工の確実性を期す。
- 降雨形態及び水位変動を勘案して適切且つ無理のない施工方法を採用し、現実的且つ確実な施工計画を立案する。
- 国道7号線は、大西洋岸のエル・ラマ港へのアクセス道路であるとともに、沿道住民にとっては畜産物の出荷路である。従って、工事中は出来るだけ交通を遮断せず、且つ不都合が生じないような現場作業工程を立案すると共に、施工法の選定に対しても既存施設への影響を最低限に抑える対策を講じるものとする。
- 工事完了後の保守補修の手法・時期および運用面での方策を提案し、その一環として今後の維持管理を担当する「ニ」国技術者の維持管理にかかる技術移転等ソフト面の強化も本計画に含める。

3-2-4-2 施工上の留意事項

プロジェクト実施に際しての留意すべき事項を以下に示す。

(1) 工事期間中の安全確保

国道7号線は、DANIDA、世銀、IDBの援助により、サン・ベニート～エル・ラマ間の全線にわたり道路部分の改良工事が実施され、現在は良好な走行が可能となっている。その結果、高速で走行する車両が増加し、交通事故増加の要因ともなっている。

本工事では、橋梁本体工事に際しては仮設道路を両岸から河川内へ構築し施工に資する計画とする。よって、既設道路から仮設道路への入り口には警備員を配置し工事車両の安全誘導と関係者以外の立ち入りを取り締まる計画である。

このような状況下において、交通規制、通行車両および歩行者の円滑な誘導、工事現場の安全性確保のために、「ニ」国側には交通警察の配置を要請する。また、建設業者との契約に交通安全板、迂回路案内板、夜間照明等の設置を規定し、これら片側交互通行箇所毎の交通安全仮施設を充実させ、交通事故等の発生を防止する計画とする。

さらに、工事期間中は、地元自治体、地元警察、建設業者及びコンサルタントで合同の安全対策会議を開催し、建設関連車両の安全運行規定、ならびに一般車両の規制方策を共同で作成し、交通事故防止対策を講じる。

(2) 工事期間中の環境負荷軽減

MTI では、本計画に対する環境影響評価(EIA)を既に実施しており、審査機関である環境・自然資源省(MARENA)より工事着工許可を受領している。この工事着工許可の中で、MARENAより、工事期間中の環境保全に関して、以下の項目について遵守することが記載されている。

- 河川の現状維持
- 建設廃材の市指定場所への廃棄
- 適切な迂回路建設による交通の確保、ならびに工事完了後の迂回路の撤去
- 迂回路の図面及び土砂移動計画のMARENAへの提出
- 交通事故防止のための工事標識の適切な設置

従って、コンサルタントは工事仕様書にその遵守項目を記載し、工事期間中は、建設業者にそれらの項目を遵守させるべく監理を行うこととする。

(3) ニカラグア国の労働法規の遵守

本プロジェクトは、「ニ」国主管プロジェクトであり、適用すべき労働法規は「ニ」国のそれと規定する。「ニ」国の労働法規に基づくと、基礎労働時間は週40時間、基礎労働日は月～金曜日の週5日制である。これら条件に降雨による作業不能日、祝祭日を加算し稼働日数率を算定すると稼働可能日数が低減するため、工期延伸となり間接費の増加となる。従って、本プロジェクトでは、休日割り増し賃金(通常賃金の100%増し)を計上し土曜日は稼働日扱いとして稼働日数率を高くし、工期の短縮による間接費の縮減効果を優先させ作業工程を立案する。よって、これら稼働条件は入札図書に記載し実際の工事工程に反映させる。

(4) 低水位期の最大限の活用

河川内の橋脚工事の仮締め切り工法はその実施時期によってその工費が大きく増減する。よって、本計画の橋脚基礎工施工のための仮締め切り工法はコスト縮減を重視し、これら

工事を乾期の間で実施する計画とした。従って、これら条件が入札の際応札者へ遺漏無く伝わるように入札書類に十分に記載すると共に、実施の際にも建設業者へ乾期の最大限の活用を指導する。

(5) コンクリートの品質管理の重視

本プロジェクトの主要工事は、下部工としての基礎工：すべて直接基礎の橋台 8 基及び直接基礎の橋脚 5 基と、上部工としてコンクリート桁の工事であり、主要工はコンクリート工であると言える。よって、骨材、砂、水、セメント等の材料管理、コンクリート混合プラントの仕様規定、コンクリートの運搬規定、コンクリートの打設管理、養生管理等コンクリートの品質管理を最重点項目として施工を行う必要がある。

3-2-4-3 施工区分

本無償資金協力事業を実施する場合、日本および「ニ」国政府それぞれの負担事項の概要は以下の通りである。

表-43 日本およびニカラグア国政府それぞれの負担事項

日本側負担事項	「ニ」国側負担事項
<ul style="list-style-type: none"> 「基本計画」に示された協力対象事業であるラス・リマス橋(橋長 32.0m)、オコングア橋(橋長 65.0m)、キナマ橋(橋長 39.0m)及びムアン橋(橋長 65.0m)の建設。 キナマ橋の取付道路(455.3m)の新設。 他 3 橋の新橋と既設道路間の取付道路建設。 仮施設(資機材ヤード、事務所等)の建設・撤去。 工事期間中における工事、及び工事区域内を通過する一般交通の安全対策の検討。 工事期間中における工事による環境汚染防止対策。 「資機材調達計画」に示された建設資機材の調達、輸入および輸送。輸入機材については調達国への再輸出。 「施工監理計画」で示された実施設計、入札・契約書の作成、入札補助および工事の施工監理。環境管理計画の監視を含む。 	<ul style="list-style-type: none"> 本計画に必要な土地収用と影響を受ける施設・家屋の撤去、住民の円滑な移転の実施。 本協力対象事業に必要な仮施設用地の無償提供。 本協力対象事業の工事実施期間中における MTI 所有の2セットのベイリー橋の無償提供。 本協力対象事業の実施によって影響を受ける電力線、通信線の撤去・移設工事。 本協力対象事業の実施によって影響を受ける水道管の移設。 本協力事業工事に必要な廃材処分場の提供。 工事サイトに交通警察の配置。 「ニ」国政府が課す関税、国内税、その他税制上の課徴金等の免除。 本協力事業に関係する日本人および第三人の入国、滞在等に対する便宜供与。 銀行手数料の負担(銀行口座(B/A)開設、支払授權書(AP)の手続き)

3-2-4-4 施工監理計画

(1) 施工監理業務の基本方針

本プロジェクトは、日本国の無償資金協力の枠組みで実施されることを想定し、施工管理業務の基本方針として下記事項を掲げる。

- 工事の品質は完成した施設の寿命・耐久性に大きく影響を及ぼすので、品質監理を最優先課題として掲げ施工監理業務を遂行する。特にコンクリート工事、基礎工事、河川工事となる護岸工・護床工工事には注視する。
- 品質監理に続く監理項目として進捗監理、安全監理、工事代金支払い監理を重視する。

- 週1回、建設業者とコンサルタントとで合同現場点検と定例会議を開催して、工事進捗、品質管理、安全管理について確認を行う。
- 月1回、発注者と建設業者、コンサルタントの3者で月例会議を開催し、工事進捗の報告を行うとともに、工事進捗に伴う課題等に関して協議を行う。
- インスペクターとして現地技術者を雇用し、施工監理技術である品質監理、進捗監理、安全監理手法等に関して技術移転に努める。
- 建設業者への指示、全ての会議の記録、顧客への報告等は文書で残し、文書でもって報告するものとする。

(2) コンサルタントの施工監理業務

コンサルタント契約に含まれる主な業務内容を以下に示す。

a) 入札図書作成段階

基本設計調査報告書の結果に従い、各施設の実施設計を行う。次に工事契約図書の作成を行い、下記成果品に対し「ニ」国の MTI の承認を得る。

- 設計報告書
- 設計図
- 入札図書

b) 工事入札段階

E/N 締結を踏まえ、MTI（発注者）はコンサルタントと契約を行い、コンサルタントは工事入札支援を行う。発注者は MTI に代表される。MTI は、コンサルタントの補佐の下、公開入札により日本国籍の工事業者を選定する。この公開入札及びその後の工事契約に参加する「ニ」国により人選された代理人は、工事契約に係わる全ての承認権を持つ者とする。コンサルタントは以下の役務に関し MTI を補佐する。

- 入札公示
- 事前資格審査
- 入札および入札評価
- 契約交渉

c) 施工監理段階

入札の結果選定された建設業者と「ニ」国の代表者である MTI との間で工事契約調印を経て、コンサルタントは工事業者に対し工事着工命令を発行し、施工監理業務に着手する。施工監理業務では工事進捗状況を MTI、在ニカラグア国日本大使館、JICA ニカラグア駐在員事務所へ直接報告するとともに、その他関係者には必要に応じて月報を郵送にて報告する。施工業者には作業進捗、品質、安全、支払いに関わる事務行為および技術的に工事に関する改善策、提案等の監理業務を行う。

また、施工監理の完了から 1 年後、瑕疵検査を行う。これをもってコンサルタントサービスを完了する。

(3) 要員計画

詳細設計、工事入札、施工監理段階にそれぞれ必要とされる要員、役割は下記の通りである

a) 詳細設計段階

- ① 業務主任：詳細設計における技術面及び業務調整全般を監督及び顧客への主対応責任者。
- ② 橋梁技術者（上部工）：上部工設計に係る現地調査、構造計算、設計図作成、数量算出を行う。
- ③ 橋梁技術者（下部工）：下部工及び河川構造物設計に係る現地調査、構造計算、安定計算、設計図作成、数量算出を行う。
- ④ 道路技術者：道路設計として線形の確定計算、標準断面の確定、法面工の検討、道路排水設計、及び設計図作成及び数量計算を行う。
- ⑤ 施工計画・積算：施工計画の作成、及び詳細設計成果からの設計数量・工事単価を用いた積算作業を行う。
- ⑥ 入札図書：入札図書作成を行う。

b) 工事入札段階

事前資格審査図書及び入札図書の最終化、事前資格審査の実施、工事入札評価において、「ニ」国運輸インフラ省の補助を行う。

- ① 業務主任：入札作業全般を通して、上記コンサルタントサービスを監督する。
- ② 橋梁技術者（上部工）：入札図書の承認、及び入札評価の補助を行う。

c) 工事監理段階

- ① 業務主任：工事監理におけるコンサルタントサービス全般を監督する。
- ② 常駐技師：現地における工事監理の総括及び「ニ」国関係機関への工事進捗報告及び調整を行う。
- ③ 橋梁技術者（上部工）：上部工の施工計画見直し、上部コンクリート、PC 緊張監理等を担当する。
- ④ 橋梁技術者（下部工）：掘削後判明する床付け面を確認し必要があれば基礎工の現場調整の対応を担当する

3-2-4-5 品質管理計画

「ニ」国では、道路・橋梁建設標準仕様書はあるが、品質管理基準の細目まで規定されていない。このため、本プロジェクトの品質管理は、これら土木工事標準仕様書を補完する形で表-44 に示す品質管理計画に従って行うものとした。

表-44 品質管理項目一覧表 (案)

項目		試験方法	試験頻度	
路盤(砕石)	配合材料	液性限界、塑性指数(クフルイ No.4)	配合毎	
		粒度分布(配合)		
		骨材すり減り減量試験		
		骨材密度試験		
		最大乾燥密度(締固め試験)		
	敷設	密度試験(締固め率)	1回/日	
プライムコート ・タックコート	材料	瀝青材	品質証明書	
		散布量	500m ² 毎	
アスファルト	材料	瀝青材	品質保証書・成分分析表	
		骨材	粒度分布(配合)	配合毎、1回/月
			吸水率	材料毎
			骨材すり減り減量試験	
	配合試験	安定度	配合毎	
		フロー値		
		空隙率		
		骨材空隙率		
		引張強度(Indirect)		
		残留安定度		
		設計アスファルト量		
	舗設	混合時の温度	適宜	
		敷き均し時の温度	運搬毎	
マーシャルテスト		1回/日程度		
コンクリート	材料	セメント	品質証明書、化学・物理試験結果	
		水	成分試験結果	
		混和剤	品質証明書、成分分析表	
		細骨材	絶乾比重	材料毎
	粒度分布、粗粒率			
	粘土塊と軟質微片率			
	粗骨材	絶乾比重	材料毎	
		薄片含有率		
		粒度分布(混合)		
		硫化ナトリウム診断(損失質量)		
	配合試験時	圧縮強度試験	配合毎	
	打設時	スランプ	1回/バッチ	
		温度	1回/日	
	強度	圧縮強度試験(7日,28日)	1回/日 or 50m ³ 以上	
鉄筋	材料	品質証明書、引張試験結果	ロット単位	
構造用鋼材	材料	ミルシート	ロット単位	
塗装	材料	品質証明書、成分表	ロット単位	
支承	材料	品質証明書、強度試験結果	ロット単位	
照明装置	材料	品質証明書、強度試験結果	ロット単位	

注) : 材料毎 : 基本的に使用開始前1回を原則とするが、材料が変更となった場合はそのたび毎に試験するものとする。

3-2-4-6 資機材調達計画

(1) 建設資材調達

「ニ」国内においては、橋梁、道路工事用資材は、大半が現地にて生産または輸入材として流通しているため、多くの資材は調達可能であり、工場製品の大半がマナグアからの調達となる。しかし、本プロジェクトで使用が見込まれる支承、伸縮継手、試験器具等は、

メキシコ製等が入手可能との情報もあるが品質確保に懸念があるため、これら資材は品質確保を優先して日本あるいは第三国からの調達で計画した。表-45 に主要建設資材の調達可能先と日本調達とする理由を個別に示す。

表-45 主要建設資材の可能調達先

項目	調達先			日本調達とする理由
	現地	日本	第三国	
PC 鋼材		○		対象国には流通していない。周辺第三国からの調達は可能であるが、スペックを満足することが明確でない。
鋼製高欄		○		高欄は通行者の目につきやすい材料であるので、周辺第三国の製品では品質のばらつき、出来上りの不具合が生じる可能性もある。
仮設・架設用鋼材			○	
ゴム支承		○		対象国では流通していない。周辺第三国からの調達は可能であるが、材料（ゴム）の品質にばらつきがあり、本件の仕様を満足しない可能性もある。
鋼管	○			
仮設支保工	○			
瀝青材	○			
骨材	○			
アスファルト瀝青材	○			
ポルトランドセメント (混合セメント)	○			
伸縮装置		○		対象国には流通していない。周辺第三国からの調達は可能であるが、材料（ゴム）の品質に大きなばらつきがあり、本件の仕様を満足しない可能性もある。
セメント用添加剤	○			
鉄筋	○			
型枠用木材	○			
マーキング用塗料	○			
軽油	○			
ガソリン	○			
橋面防水材		○		現地及び周辺国では調達が困難であり、現地で使用される場合は一般的に日本もしくは欧米より輸入される。
桁架設用架設桁		○		メキシコに架設桁があるものの、台数が少ないため工事期間中に確保できるかどうか不明確であり、日本からの調達を考慮する。
割合	80%	15%	5%	

(2) 建設機械

「ニ」国での機材リース会社では、コマツ、キャタピラー等の建機を扱うリース業者が多く存在し、一般的な汎用的機材はリースが可能である。しかし、大型クローラ・クレーンや特殊機械となるクラムシェルなどは現地に無いこともあり、コントラクターの所有であるためリースが不可能等の理由により、国外からの調達の必要性がある。一方、基礎工関連の機械は基礎工専門業者が保有しているため現地でリースはないが、これら業者が対応可能であれば外注工事として取り扱うのが適切と考えた。表-46 に主要建設機械の調達可能先を個別に示す。

表-46 主要建設機械の調達

機種	調達先			日本調達とする理由
	ニカラグア	日本	第三国	
ブルドーザ	○			
トラクタショベル	○			
ダンプトラック	○			
バックホウ	○			
クローラー・クレーン	○		○(大型)	
クラムシェル(アタッチメント)	○			
トラック・クレーン	○			
大型ブレイカ(アタッチメント)	○		○(大型)	
パイプロハンマ(アタッチメント)	○			
振動ローラ	○			
ロードローラ	○			
モータグレーダ	○			
アスファルト・ディストリビュータ	○			
コンクリート・ミキサー	○			
コンクリート・プラント	○			
ラインマーカ	○			
アスファルト・フィニッシャー	○			
割合	95%	-	5%	

3-2-4-7 実施工程

コンサルタントは、本事業の実設計に係る交換公文（E/N）締結後、「ニ」国政府との間でコンサルタント業務の契約を締結し、本事業の実設計業務を無償資金協力事業として着手する。業務着手後、コンサルタントは、実設計のための現地調査を2週間程度実施し、その後国内で詳細設計、入札書類の作成を実施する。

その後、入札補助業務、施工監理業務及び本体工事に関わる E/N 締結後、コンサルタントは、「ニ」国政府が行う入札業務の補助作業として、入札書類の準備、業者の資格審査、入札、業者選定、工事契約等の入札に関わる業務を補助する。

入札を経て、工事請負業者は「ニ」国政府と工事契約を取り交わし、日本国政府による工事契約の認証を得た後、工事請負業者はコンサルタントより発給される工事着工命令書を受けて工事に着手する。

上記実施スケジュールは表-47 に示す通りである。

表-47 業務実施工程表

(a) 実施設計及び入札補助

作業項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
実施設計業務																
1) 現地調査	■															
2) 国内作業		▬	▬	▬												
3) 設計結果現地説明				■												
4) 入札図書準備				▬	▬											
入札補助業務																
2) 業者資格審査										▬	▬					
3) 入札図書配布											▬					
4) 入札及び入札評価												▬				

(b) 施工及び施工監理

作業項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
準備工		▬	▬	▬															
ラス・リマス橋		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
オコングア橋		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
キナマ橋		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
ムアン橋		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
後片付け																		▬	▬

3-3 相手国分担事業の概要

本事業計画の実施に当たり、「ニ」国政府が負担すべき事項は以下の通りである。

3-3-1 我が国の無償資金協力事業における一般事項

- 事業計画の実施に必要なデータ、情報を提供する。
- 事業計画の実施に必要な用地を確保する。（道路用地、作業用地、キャンプヤード、資機材保管用地）
- 工事着工前の各工事サイトを整地する。
- 日本国内の銀行に「ニ」国政府名義の口座を開設し、支払授權書を発行する。
- 「ニ」国への荷役積み下ろし地点での速やかな積み下ろし作業、免税措置および関税免除を確実に実施する。
- 認証された契約に対して生産物あるいはサービスの供給に関して、「ニ」国内で課せられる関税、国内税金、あるいはその他の税金を、本計画に関与する日本法人または日本人に対しては免除する。
- 承認された契約に基づいて、あるいはサービスの供給に関係し、プロジェクト関係者の「ニ」国への入国および作業の実施の為に同国の滞在を許可する。
- 必要に応じて、プロジェクトの実施に際しての許可、その他の権限を付与する。
- プロジェクトによって建設される施設を正しくかつ効果的に維持・管理・保全する。
- プロジェクトの作業範囲内で日本国の無償資金協力によって負担される費用以外のすべての費用を負担する。

3-3-2 本計画固有の事項

- 工事の影響を受ける施設・家屋の撤去と住民の移転：2007年7月迄
- 既存道路用地外で本計画に必要な追加用地の確保：2007年7月迄
- 工事の支障となる電柱・配電線の移設：2007年7月迄
- 工事の支障となる水道管の移設：2007年7月迄
- 仮設ヤードの提供と整地：2007年7月迄
- 土捨て場及び廃材処分場の提供：2007年7月迄
- 工事期間中のベイリー橋（60m-1セット、30m-1セット）の提供：2007年8月～2009年2月迄
- 工事期間中の交通警察の配置：2007年8月～2009年2月迄
- 工事完了後の既存キナマ橋の撤去：2009年3月

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

本プロジェクトの実施・維持管理は、「ニ」国が主管することになる。本プロジェクト竣工後の維持管理作業は、毎年定期的に行うものと数年単位で行うものに大別される。本プロジェクトでは、以下に示す作業が必要である。

(1) 毎年必要な点検・維持管理

- 橋面の排水管、支承周り、側溝等の排水溝に溜まった砂、ゴミの除去と清掃
- 路面標示の再塗布、ガードレール補修等の交通安全工の維持管理
- 洪水後の護岸工・護床工の点検・補修
- 路肩・法面の除草

(2) 数年単位で行う維持管理

- 概ね5年毎に行う橋面と取り付け道路の舗装のパッチング或いはオーバーレイ
- 概ね10年毎の頻度で実施する鋼製高欄の再塗装と伸縮継手の取り替え。

本プロジェクトでは、橋梁の保全に護岸工・護床工が重要であるので、これら構造物は50年確率の設計洪水量を基に計画されている。しかし、これら構造物は予見しがたい局部浸食、適用確率以上の洪水に遭遇すると崩壊・流出の可能性もある。従って、洪水発生時においては、MTI 担当部局によってただちに点検作業を行い、これら構造物に損傷・崩壊等が確認された場合、直ちにMTIが補修を実施できる体制を整備することを要請する。この状態を放置すると最悪の場合、橋台背面の裏込め土砂が流出し、橋脚の陥没、交通分断までに発展する事が予見される。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本プロジェクトを日本の無償資金協力により実施する場合、必要となる日本側負担額の概算総事業費は総額：約 10.35 億円となる。また、先に述べた日本と「ニ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は以下に示す通りである。

3-5-1-1 概算事業費

概算総事業費：約 1,035 百万円

表-48 概算総事業費

費用		概算事業費 (百万円)								
		ラス・リマス橋		オコングア橋		キナマ橋		ムアン橋		合計
施設等	上部工	80	205	126	264	91	217	131	241	927
	下部工	46		81		56		50		
	その他	79		57		70		60		
実施設計・施工監理		108								108

3-5-1-2 ニカラグア国側負担経費

表-49 ニカラグア国側負担経費

事業費区分	負担金額(US\$)	円貨換算(千円)
(1) 環境配慮費用 (うち住民移転・用地取得費用分)	12,804.-	1,489
(2) 追加用地の確保	31,847.-	3,703
(3) 電柱・配電線の移設	2,629.-	306
(4) 水道管の移設	14,000.-	1,628
(5) 仮設ヤードの整地	13,128.-	1,527
(6) 交通警察による交通整理	69,703.-	7,931
(7) 既存キナマ橋の撤去費用	16,300.-	1,896
合計	160,411.-	18,480

3-5-1-3 積算条件

- 積算時期 : 平成 18 年 5 月 31 日
- 米ドル為替交換レート : US\$1.0=116.29 円 (平成 18 年 5 月 31 日から過去 6 ヶ月間平均)
- コルドバ為替交換レート : C\$1.0 =6.93 円 (平成 18 年 5 月 31 日から過去 6 ヶ月間平均)
- 工事施工期間 : 18 ヶ月
- その他 : 本計画は日本政府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。

3-5-2 運営・維持管理費

- 維持管理作業：約4,250ドル（約493千円）
- 2年毎に見込む護岸の補修費は約3,000ドル（約349千円）
- 5年毎に行う舗装のオーバーレイ等の舗装補修費は約7,000ドル（約814千円）
- 10年毎の高欄の塗装作業及び伸縮継手の交換は約31,000ドル（約3,605千円）
- 年平均換算額は、約10,250ドル（約1,191千円）となる。
- これら金額は「ニ」国MTIの通年の維持管理予算5.0百万米ドル（約581百万円、2005年度）の0.1%～0.9%であり、十分な維持管理の実施が可能と判断される。

表-50 主な維持管理項目と費用

分類	頻度	点検部位	作業内容	概算費用		備考
				US\$	千円 (相当額)	
排水溝等の維持・管理	年2回	橋面排水	堆砂除去	520	60	
		側溝	堆砂除去	520	60	
交通安全工の維持・管理	年1回	マーキング	再塗布	1,530	178	
道路の維持管理	年2回	路肩・法面	除草	1,680	195	
毎年必要な維持管理費の合計				4,250	493	
護岸工・護床工の点検・補修	洪水時 (2年に1回 を想定)	護岸・護床	損傷箇所の修理	3,000	349	設計数量の2%の復旧を見込む
舗装の維持補修	5年に1回	舗装表面	オーバーレイ、舗装クラック、ポットホール等の補修	7,000	814	設計数量の10%の復旧を見込む
高欄の塗装	10年に1回	鋼部材表面	現場塗装	9,000	1,047	手塗り
伸縮継手の交換	10年に1回			22,000	2,420	
年平均換算値				4,250～ 45,250		(年間平均は、10,250米ドル)

(注) 交換レート 1.0ドル=116.29円、間接費は直接工事費の30%を見込む。

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 プロジェクトの効果

現地調査結果、社会・経済状況分析結果、ならびに基本設計結果から判断される本プロジェクトの効果は以下のように考えられる。

(1) 直接効果

本プロジェクトの直接効果は、表-51 のようにとりまとめられる。

表-51 本プロジェクトの直接効果及び成果指標

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善程度
<p>1. 橋梁通行車両の許容総重量</p> <p>(1) 現橋は、米国の設計基準 AASHTO の HS15-44 規格で設計されており、総重量 24.5 トンが許容総重量である。</p> <p>(2) 実態として、上記許容重量を超える重量の貨物車も現橋を通行しており、その結果、老朽化している現橋に更なる損傷を与える結果となっている。</p>	<p>プロジェクト対象橋梁が AASHTO の HS20-44 の 25%増しの活荷重で設計され、その結果、現在「ニ」国で多く走行している大型トレーラーの総重量に対応できる。</p> <p>また、橋梁の損傷（特に床版の損傷）がなくなることにより、円滑な交通流が確保できる。</p>	<p>プロジェクト対象橋梁の現在の重量制限 24.5 トン</p> <p>↓</p> <p>プロジェクト対象橋梁架け替え後の重量制限 40.9 トン</p>
<p>2. 交通量の増加</p> <p>(1) プロジェクト対象橋梁は幅員が 2 車線橋梁としては狭く、対向車とのすれ違いが困難となるケースも多い。</p> <p>(2) エル・ラマ港の新岸壁の完成ならびに河口の浚渫により、寄港船舶の大型化が可能となり、それに伴う貨物車の増加が予想される。</p>	<p>プロジェクト対象橋梁が橋梁前後の道路区間と同一の幅員で架け替えられることにより、対向車とのすれ違い待ちの停車も不必要になり、交通量の増加、特に大型貨物車の増加に十分に対応できるようになる。</p>	<p>プロジェクト対象橋梁の現在交通量 ラス・リマス橋：2,300 台/日 (うち大型車 775 台/日) 他 3 橋 : 700 台/日 (うち大型車 306 台/日)</p> <p>↓</p> <p>プロジェクト対象橋梁の将来交通量 (特に大型車)が増加する</p>
<p>3. 橋梁上での走行速度の上昇</p> <p>(1) プロジェクト対象橋梁は幅員が 2 車線橋梁としては狭く、対向車とのすれ違いが困難で、一時停車を余儀なくされるケースも多い。</p>	<p>プロジェクト対象橋梁が前後の道路区間と同一の幅員で架け替えられることにより、対向車とのすれ違い待ちの停車も不必要になり、走行速度が上がる。</p>	<p>プロジェクト対象橋梁上での平均走行速度 30km/h</p> <p>↓</p> <p>プロジェクト対象橋梁架け替え後の平均走行速度 60km/h</p>
<p>3. 交通事故の危険性</p> <p>(1) 現橋は幅員が狭く、高欄への衝突事故等が発生している。</p> <p>(2) 現橋には歩道が設置されていないことから、特にラス・リマス橋及びムアン橋を渡る歩行者は、車との接触事故の危険性に直面している。</p>	<p>歩道が設置されることにより、車両同士、車両単独、ならびに歩行者を巻き込む事故発生の危険性が大きく低減する。</p>	<p>プロジェクト対象橋梁での交通事故発生の危険性 大</p> <p>↓</p> <p>プロジェクト対象橋梁架け替え後の交通事故発生の危険性 小</p>

(2) 間接効果

本プロジェクトの間接効果は、表-52 のようにとりまとめられる。

表-52 本プロジェクトの間接効果

期待される間接効果	内 容
1. 国道7号線に依存する地域の物流安定化ならびに地域住民の貧困削減	本プロジェクト対象橋梁の位置する国道7号線は、首都マナグアと大西洋岸地域を結ぶ重要国道である。従って、プロジェクト対象橋梁の耐荷力が増強され、安定的な運搬路が確保されることにより、国道7号線に依存するボアコ県、大西洋岸南部地域及びリオ・サンファン県関連物流(特に畜産関係)の安定化が図られるとともに、地域住民(総人口580,000人)の貧困削減にも寄与する。
2. エル・ラマ港関連施設の整備に伴う取扱貨物量の増加への対応	2005年10月に完成したエル・ラマ港の新埠頭、ならびに2006年中に実施される河口の浚渫作業により、エル・ラマ港へ5000DWTクラスの中型船舶の入港が可能となり、取扱貨物量が増加することが予想されている。この増加する取扱貨物の首都マナグアを含む太平洋岸地域への輸送に関して、従前のような重量制限を受けない効率的な内陸輸送路で大西洋～太平洋間が結ばれることにより、エル・ラマ港の一層の活性化に寄与すると共に、物流の改善により地域開発に資する。
3. 国道7号線の交通量が増加する	エル・ラマ港の港湾貨物取扱量が増加することにより、国道7号線の交通量が増加する。

4-2 課題・提言

本プロジェクト完成後に、プロジェクト対象橋梁の機能を良好な状態で長期間維持するためには、以下の諸点に十分に配慮することが重要である。

(1) 維持管理の実施

プロジェクト対象橋梁の機能を良好な状態で長期間維持するためには、日常維持管理および定期維持管理を実施することが必要である。

表-53 プロジェクト対象橋梁維持管理計画表

項 目	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
排水溝等の維持・管理	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
交通安全工の維持・管理		○	○	○	○	○	○	○	○	○
取付道路の維持管理	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
護岸工・護床工の点検・補修		○		○		○		○		○
舗装の維持補修					○					○
高欄の塗装										○
伸縮継手の交換										○

(2) コンクリート橋の補修に関する技術移転

本プロジェクト対象橋梁は、PCコンクリート橋により架け替えを行う計画である。しかし、コンクリート橋の維持補修の重要性に対する認識はMTIにおいても高くなく、重大な破損が生じて初めて補修が行われるケースも多い。従って、補修技術の進歩・高度化の元で、限られた予算による維持管理の重要性について、MTI関係者に周知することが必要であると考えられる。

従って、プロジェクトの実施段階で、工事に係わる「ニ」国側技術者への、維持補修に関する技術移転あるいは現地セミナーの開催等が有効であると考ええる。また、日本における維持管理技術に関するカウンターパート研修への参加も有効である。

4-3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトは、首都マナグアと「ニ」国の大西洋岸の主要港湾であるエル・ラマ港を結ぶ幹線道路である国道7号線上の既存橋梁4橋の改修事業であり、本プロジェクト対象橋梁の損傷の進行に起因する通行制限や落橋を未然に防ぐものであると。さらに、エル・ラマ港の整備と相俟って、大西洋側地域の物流の活性化による地域開発、貧困削減に寄与することから、「ニ」国の国家開発計画においても重要性、緊急性を増している。また、本プロジェクトの運営・維持管理についての相手国側体制は、人員・資金ともに十分であることが確認された。

このように、道路網上の重要性、裨益対象の広さ、緊急性から、本プロジェクトを我が国の無償資金協力で実施することの妥当性が確認された。

4-4 結論

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されると同時に貧困削減にも寄与するものである。また、本プロジェクトの運営・維持管理についての相手国側体制は、人員・資金ともに十分であることから、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た。さらに、本プロジェクトの実現は、日本・「ニ」両国の友好関係の発展に大きく寄与するものと考えられる。

資 料

資料-1 調査団員氏名、所属

基本設計調査団員リスト

氏名	担当	所属先・職位
山田章彦	総括	JICA ニカラグア駐在員事務所主席駐在員
杉田樹彦	計画管理	JICA 無償資金協力部業務第一グループ
西村 光	業務主任／交通計画／環境社会 配慮	セントラルコンサルタント（株） 海外部長
中川輝雄	橋梁計画／橋梁設計	セントラルコンサルタント（株） 海外部技術グループ副技師長
下麥 仁	自然条件調査（測量／地質／水 理／水文）	セントラルコンサルタント（株） 海外部技術グループ技術副主任
村上脩二	施工・調達計画／積算	セントラルコンサルタント（株） 海外部技術グループ次長
五月女正治	施工・調達計画／積算	セントラルコンサルタント（株） 海外部技術グループ次長
山岸敏男	通 訳	セントラルコンサルタント（株）
高橋光男	通 訳	セントラルコンサルタント（株）

資料-2 調査行程

現地調査行程表(現地調査時)

日数	月	日	曜日	行程	宿泊地	調査内容
1	9	6	火	西村、中川、下麦マナグア着	マナグア	移動
2		7	水	マナグア→ファイガルバ	ファイガルバ	現地踏査
3		8	木	杉田、村上、山岸マナグア着 ファイガルバ→エル・ラマ→マナグア	マナグア	移動 現地踏査
4		9	金		マナグア	日本大使館、外務省表敬、MTI表敬・打合せ
5		10	土	マナグア→ムアン往復	マナグア	現地踏査
6		11	日	マナグア→グアサウレ往復	マナグア	調査団内打合せ、過去に建設された橋梁の現状調査
7		12	月		マナグア	MTI協議、測量・土質調査再委託調査に関するローカルコンサルタントへの内容説明及び見積依頼
8		13	火	杉田、村上マナグア発 (村上の急病発症に伴う緊急帰国)	ダラス/ マナグア	MTI協議、ミニッツ署名、日本大使館報告 ローカルコンサルタントより見積受領、見積評価
9		14	水	杉田、村上ダラス発	機中/ マナグア	積算関連見積取付依頼 再委託先ローカルコンサルタント選定
10		15	木	杉田、村上帰国 マナグア→サントトマス	サントトマス	ラス・リマス橋及びオコングア橋の健全度調査、サイト調査
11		16	金	ムアン→マナグア	マナグア	キナマ橋及びムアン橋健全度調査、サイト調査
12		17	土		マナグア	健全度調査結果分析、収集資料分析
13		18	日		マナグア	団内打合せ、収集資料分析
14		19	月		マナグア	MTIとの協議、積算関連見積取付依頼作業継続
15		20	火	マナグア→サントトマス	サントトマス	測量・土質調査現地作業監督
16		21	水	サントトマス→マナグア	マナグア	測量・土質調査現地作業監督
17		22	木		マナグア	資料収集/分析
18		23	金	マナグア→サントトマス	マナグア	ムアン橋でのボーリング調査、測量作業監督
19		24	土	サントトマス→マナグア	マナグア	キナマ橋でのボーリング調査、測量作業監督
20		25	日		マナグア	団内打合せ
21		26	月		マナグア	資料収集/分析
22		27	火	マナグア→エル・ラマ→サントトマス	マナグア	エル・ラマ港湾事務所ではアリング・港湾視察、草の根無償対象橋梁視察、交通量調査実施・監督
23		28	水	サントトマス→マナグア	ファイガルバ	ビジャサンディーノ市長と住民移転について協議、ボーリング作業監督、交通量調査実施・監督
24		29	木		マナグア	積算関連資料収集/分析、中間報告とりまとめ
25		30	金	マナグア→ラス・リマス往復	マナグア	ラス・リマス橋でのボーリング作業監督 MTIに中間報告・協議
26	10	1	土		マナグア	収集資料分析
27		2	日		マナグア	団内打合せ、収集資料分析
28		3	月		マナグア	収集資料分析
29		4	火	マナグア→ムアン往復	マナグア	ムアン橋のたわみ調査実施
30		5	水		マナグア	収集資料分析
31		6	木		マナグア	環境天然資源省、道路維持管理基金との協議、JICA事務所報告・協議
32		7	金		マナグア	日本大使館報告、MTI報告・協議
33		8	土		マナグア	土質調査室内試験監督
34		9	日		マナグア	収集資料とりまとめ
35		10	月	西村、中川、下麦、山岸マナグア発 山岸サンサルバドル着	ロスアンジェルス/ ヒューストン	移動
36		11	火	西村ロスアンジェルス発 中川、下麦ヒューストン発	機内	移動
37		12	水	西村、中川、下麦帰国		帰国

現地調査行程表(基本設計概要書説明時)

日数	月	日	曜日	行程	宿泊地	調査内容
1	3	12	日	西村、下麦、高橋マナグア着	マナグア	移動、マナグア着
2		13	月	マナグア	マナグア	JICA事務所と協議、日本大使館表敬 MTIに概要報告書説明・協議
3		14	火		マナグア	MTIと協議
4		15	水	マナグア→ムアン往復	マナグア	MTI関係者とプロジェクト現場確認
5		16	木	マナグア→ムアン往復	マナグア	MTIとミニッツ案について協議
6		17	金		マナグア	ミニッツ署名、日本大使館報告
7		18	土	マナグア→グアサウレ往復	マナグア	資料整理、既存仮橋の確認
8		19	日	西村、下麦、高橋マナグア発	ニューヨーク /ヒューストン	移動
9		20	月	西村 ニューヨーク発 下麦 ヒューストン発	機中	移動
10		21	火	西村、下麦帰国		帰国

資料-3 関係者（面会者）リスト

(1) ニカラグア側

名 前	職位・所属
(a) 運輸インフラ省 (Ministerio de Transporte e infraestructura : MTI)	
Mr. Joel Gutiérrez González	Vice Minister
Dr. Alejandro Ríos Castellón	Secretary General
Ing. José Ernesto Téllez C.	Director General, General Division of Planning
Ing. Miguel Navarro	Director for Division of Pre-investment, General Division of Planning
Ing. Thelma Zambrano G.	Director for Section of Planning and Programming, General Division of Planning
Ing. Manuel Guido A.	Chief of Bridge Unit, Road Construction Department
Ing. Bayardo Méndez	Engineer, Road Department
Ing. Joaquín Guevara	Chief of Technical Division for Pre-investment, Planning Department
Ing. Fabio Guerrero	Environmental Specialist, Environmental Management Division
Ing. Carlos Pérez Padilla	BID Project Coordination Division
Lic. Rafael Pravia R.	General Accountant, General Division of Planning
Lic. Lustenia Torres	Specialist, Technical Advisor, General Division of Planning
Ing. Nelda Hernández	Director, DANIDA Project Unit
Mr. Luís García Olivares	Chief of Port Engineering Section, General Division of Water Transport
Lic. Patricia Roblet	Chief of Statistical Section, General Division of Water Transport
(b) 外務省 (Ministerio de Relaciones Exteriores: MINREX)	
Dr. Mauricio Gomez Lacayo	Vice Minister
Lic. María Auxiliadora Vindel	Management Officer of Bilateral Cooperation
Mr. Alejandro Maltez Montiel	Advisor for Japan's Grant Program
田口本光	JICA 援助調整専門家
(c) 環境天然資源省 (Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales: MARENA)	
Ing. Milton Medina Calera	Specialist for Environmental Management, Process Administration Dept.
(d) 国家港湾公社 (Empresa Portuarea Nacional: EPN)	
Lic. Leandro V. Peña Ugarte	Port Master, El Rama Port
Mr. Juan Pablo Reyes	Chief of Operation, El Rama Port
(e) 道路維持管理基金 (Fondo de Mantenimiento Vial)	
Ing. Norwin Estrada N.	Executive Director
Ing. Karen Morina	Chief of Planning Section
(f) ニカラグア軍 (Ejercito de Nicaragua)	
Lit. Coronel Manuel Iguacio Baldizón	In charge of demining
Lit. Coronel Vinisio F. Chawarria B.	In charge of demining
Lit. Coronel Walner A. Molina	Juridical Advisor

(2) 日本側

名 前	職位・所属
(a) 在ニカラグア日本国大使館	
加賀美充洋	特命全権大使
渡邊尚人	参事官
淵上 隆	参事官
大宮和仁	書記官
小西洋一	専門調査員
(b) JICA ニカラグア駐在員事務所	
山田章彦	首席駐在員
加藤憲一	駐在員
福原 亮	企画調査員
Mr. Humberto Picado	技術協力調査員