

ホンジュラス共和国  
南部地域幹線道路2橋架け替え計画  
基本設計調査報告書

平成17年7月

独立行政法人 国際協力機構  
無償資金協力部

無償
JR
05-103

# 序 文

日本国政府は、ホンジュラス共和国政府の要請に基づき、同国の南部地域幹線道路 2 橋架け替え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 17 年 2 月 10 日から 3 月 8 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ホンジュラス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 17 年 5 月 31 日から 6 月 8 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 7 月

独立行政法人国際協力機構  
理事 小 島 誠 二

## 伝 達 状

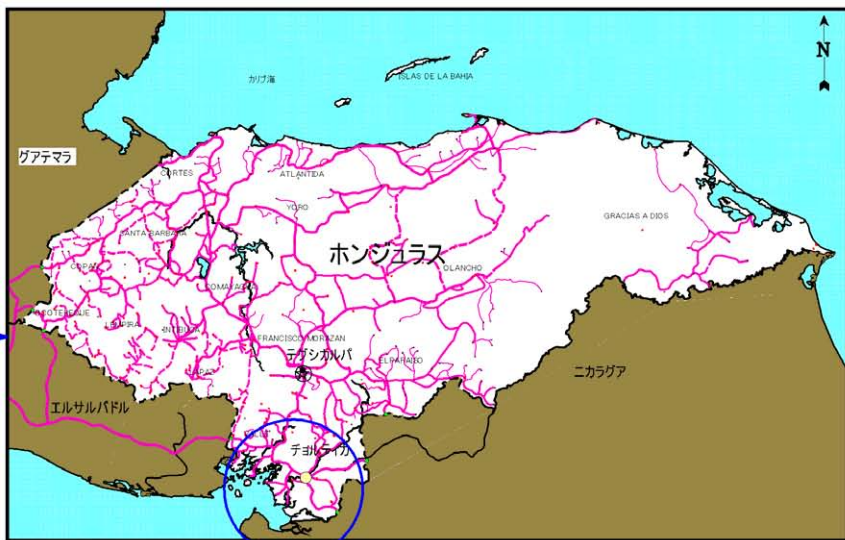
今般、ホンジュラス共和国における南部地域幹線道路 2 橋架け替え計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成 17 年 1 月より平成 17 年 8 月までの 7.5 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、ホンジュラス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 7 月

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル  
ホンジュラス共和国  
南部地域幹線道路 2 橋架け替え計画  
基本設計調査団  
業務主任 五 瀬 伸 吾



プロジェクト位置図



ラス・オルミガス橋

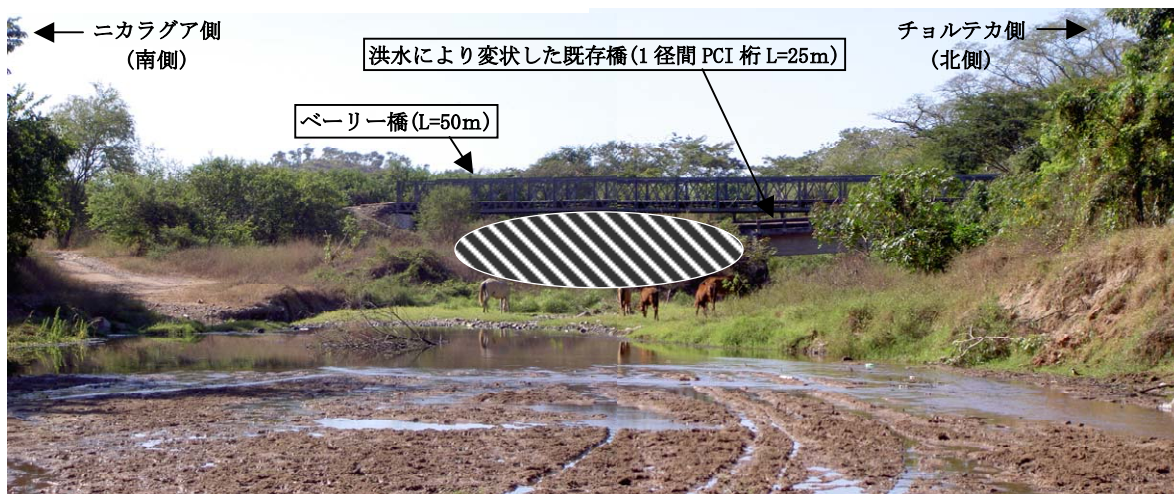



アグア・カリエンテ橋

完成予想図

現況写真

ラス・オルミガス橋



橋梁全景 (上流側から臨む：ニカラグア側橋台盛土(  部)が河道中心にせり出している)



上流側河道の状況



下流側河道の状況



橋台の沈下・傾斜



桁の損傷



ベリー橋手前のランプ



CA-3 号線の路面状況 (アスファルト舗装 : 良好)



1 車線ベリー橋



ベリー橋上での事故の跡



ベリー橋架設時の北側既存迂回道路



南側アプローチ道路付近(下流側)の民家

アグア・カリエンテ橋



橋梁全景 (上流側から臨む)



下流側から見た河道の状況及び上流側のスピルウェイ



橋梁全景



CA-1号線の路面状況 (アスファルト舗装:良好)





蛇籠による応急処置



橋脚のひび割れ



チョルテカ側（南側）橋台付近に民家



支間長、橋梁幅に比べて細い橋脚



迂回道路として活用予定のスピルウェイ



スピルウェイの損傷

## 図表リスト

表 1. 1. 3-1	国内総生産 (GDP) .....	3
表 1. 1. 3-2	就業人口.....	3
表 1. 3-1	過去の道路・橋梁整備に係る無償資金協力プロジェクト.....	4
表 1. 4-1	他ドナー・機関の援助による道路整備プロジェクト.....	4
表 2. 1. 2-1	道路局の過去3年間の予算及び支出.....	6
表 2. 1. 2-2	道路基金維持管理局の過去5年間の道路・橋梁維持管理予算.....	7
表 2. 2. 1-1	プロジェクト・サイト周辺の電気及び水道の供給状況.....	9
表 2. 2. 2-1	過去5年間の月別降雨量.....	10
表 2. 2. 2-2	過去2年間の月別気温.....	10
表 2. 2. 2-3	各橋梁建設地点の流況の特徴.....	10
表 2. 2. 2-4	各橋梁位置の地質概要.....	11
表 3. 2. 2. 1-1	橋脚の安全性照査結果.....	23
表 3. 2. 2. 2-1	アグア・カリエンテ橋協力対象事業案比較表.....	25
表 3. 2. 2. 3-1	上部工形式比較表.....	29
表 3. 2. 2. 3-2	ラス・オルミガス橋橋脚基礎形式比較表.....	30
表 3. 2. 2. 4-1	ラス・オルミガス橋護岸工比較表.....	36
表 3. 2. 2. 4-2	ラス・オルミガス橋護床工比較表.....	37
表 3. 2. 2. 4-3	アグア・カリエンテ橋護岸形式比較表.....	38
表 3. 2. 3. 1-1	橋梁基本諸元.....	39
表 3. 2. 4. 3-1	両国政府の負担区分.....	46
表 3. 2. 4. 5-1	コンクリート工の品質管理計画.....	48
表 3. 2. 4. 5-2	土工及び舗装工の品質管理計画.....	48
表 3. 2. 4. 6-1	主要資材の調達区分.....	49
表 3. 2. 4. 6-2	主要工事用建設機械の調達区分.....	50
表 3. 2. 4. 7-1	業務実施工程表.....	51
表 3. 5. 1-1	概算事業費総括表.....	53
表 3. 5. 2-1	維持管理内容と年間費用.....	54
表 3. 5. 2-2	道路基金維持管理局の予算の推移.....	55
図 1. 1. 1-1	「ホ」国内道路網.....	2
図 2. 1. 1-1	公共事業運輸住宅省の組織図.....	5
図 2. 1. 1-2	道路局の組織図.....	6
図 2. 1. 1-3	道路基金維持管理局の組織図.....	6
図 3. 2. 2. 1-1	既存ラス・オルミガス橋全体系の変状状況.....	17
図 3. 2. 2. 1-2	既存ラス・オルミガス橋付近の状況.....	19
図 3. 2. 2. 1-3	既存アグア・カリエンテ橋の現況.....	20
図 3. 2. 2. 1-4	既存アグア・カリエンテ橋の上部工主桁の耐荷力.....	21
図 3. 2. 2. 1-5	既存アグア・カリエンテ橋の床版のコンクリート強度.....	22
図 3. 2. 2. 1-6	橋脚梁のひび割れ状況.....	22
図 3. 2. 2. 3-1	橋梁の標準幅員案.....	27
図 3. 2. 2. 4-1	ラス・オルミガス橋取付道路平面線形.....	32
図 3. 2. 2. 4-2	ラス・オルミガス橋取付道路標準断面.....	33
図 3. 2. 3. 2-1	ラス・オルミガス橋橋脚断面.....	39
図 3. 2. 3. 2-2	橋梁一般図 (ラス・オルミガス橋) .....	40
図 3. 2. 3. 2-3	護岸一般図 (ラス・オルミガス橋) .....	41
図 3. 2. 3. 2-4	取付道路平面縦断図 (ラス・オルミガス橋、チョルテカ側) .....	42
図 3. 2. 3. 2-5	取付道路平面縦断図 (ラス・オルミガス橋、ニカラグア側) .....	43
図 3. 2. 3. 2-6	橋梁一般図 (アグア・カリエンテ橋) .....	44
写真 3. 2. 2. 1-1	上部工桁の損傷状況.....	18
写真 3. 2. 2. 1-2	A2 橋台の基礎の根入れ.....	18
写真 3. 2. 2. 1-3	ベーリー橋南側取付平面線形の急変.....	19
写真 3. 2. 2. 1-4	蛇籠による橋台盛土の応急補強.....	23

## 略 語 集

AASHTO	:	米国道路運輸技術協会 (American Association of State Highway and Transportation Officials)
ASTM	:	米国材料試験協会 (American Society for Testing and Materials)
BCIE	:	中米経済統合銀行 (Banco Centro-americano de Integracion Economica)
CA	:	中米道路 (Carretera Centro Americana)
DGC	:	道路局 (Direccion General de Carreteras)
FV	:	道路基金維持管理局 (Fondo Vial)
GDP	:	国内総生産 (Gross Domestic Product)
IDB	:	米州開発銀行 (Inter-American Development Bank)
JICA	:	独立行政法人国際協力機構 (Japan International Cooperation Agency)
JIS	:	日本工業規格 (Japanese Industrial Standards)
M/D	:	協議議事録 (Minutes of Discussions)
PC	:	プレストレストコンクリート (Prestressed Concrete)
PMRTN	:	国家再建計画 (Plan Maestro de la Reconstruccion Transformacion Nacional)
PRSP	:	貧困削減戦略ペーパー (Poverty Reduction Strategy Paper)
PPP	:	プエブラ・パナマ計画 (Plan Puebla Panama)
RC	:	鉄筋コンクリート (Reinforced Concrete)
RICAM	:	メソアメリカ国際道路網 (Red Internacional de Carreteras Mesoamericanas)
SERNA	:	天然資源環境省 (Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente)
SN	:	舗装構造指数 (Structural Number)
SOPTRAVI	:	公共事業運輸住宅省 (Secretaria de Obras Publicas, Transporte y Vivienda)
WB	:	世界銀行 (World Bank)

## 要 約

ホンジュラス共和国（以下「ホ」国）は、中南米において開発の遅れた国の一つであり、農業を中心とするモノカルチャー経済体制にある。近年の中米統合の流れを受け、農産物等の国際流通が活発化しており、「ホ」国経済の活性化を図る上で、国際貨物の流通路の確保・整備は不可欠のものとなっている。しかし、幹線道路に架かる橋梁の中には、建設後 50 年を超えて老朽化している橋梁や、増加する交通量・輸送量に対応できない橋梁も出てきている。また、1998 年に来襲したハリケーン・ミッチにより国土のほぼ全域にわたる道路網が寸断され、我が国を含む各国の協力・援助により主要な幹線道路の復旧自体はほぼ完了したものの、一時的な応急復旧を施したものが多い。このような状況のなか、「ホ」国政府は、国際幹線道路であるパン・アメリカン・ハイウェイ上の CA-1 号線及びロジスティック回廊上の CA-3 号線上において、耐荷力が不足する 3 橋梁（グアシロペ橋、ラス・オルミガス橋、ナマシグエ橋）の架け替えについて、我が国に対し無償資金協力を要請した。

この要請を受けて、独立行政法人国際協力機構（JICA）は予備調査を実施することとし、プロジェクトの必要性と緊急性を調査するため 2004 年 6 月 17 日から 7 月 8 日にかけて予備調査団を現地に派遣した。現地調査中に「ホ」国政府は、上記 3 橋に加え、アグア・カリエンテ橋をプロジェクトに含めることを要請し、後日正式に要請書を日本政府に提出した。同調査において、追加要請橋梁を含めた上記 4 橋梁について検討した結果、ラス・オルミガス橋及びアグア・カリエンテ橋の 2 橋梁について架け替えまたは改修の必要性が認められた。

上記調査結果を踏まえて、日本政府はラス・オルミガス橋及びアグア・カリエンテ橋の 2 橋梁について基本設計調査を実施することとした。JICA は、2005 年 2 月 10 日から 3 月 8 日まで基本設計調査団を現地に派遣し、「ホ」国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調査を実施した。帰国後、現地調査結果に基づいて最適な事業内容について基本設計を行い、その内容を取りまとめて基本設計概要書を作成した。JICA は基本設計概要書の説明のため、調査団を平成 17 年 5 月 31 日から 6 月 8 日まで現地に派遣し、その内容について「ホ」国関係者と協議・確認を行い合意を得た。

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 ラス・オルミガス橋（CA-3 号線上）：全面架け替え
- ② アグア・カリエンテ橋（CA-1 号線上）：上部工及び橋脚の取替え

事業規模を下表に示す。

		ラス・オルミガス橋	アグア・カリエンテ橋
橋 長 (スパン数)		45.00m(2 スパン)	46.27m(2 スパン)
幅 員		10.4m	10.4m
形 式	上部工	PC 桁	PC 桁
	下部工	橋台：逆T式 橋脚：ラーメン式	橋台：既存橋台(重力式)を活用 橋脚：単柱式
	基礎工	橋台：直接基礎 橋脚：場所打ちコンクリート杭	既存橋台：直接基礎 橋脚：直接基礎
取付道路工 (アスファルト舗装)		起点側 148.4m 終点側 212.3m	起点側 18.0m 終点側 18.0m
護岸工		練石積 起点側 65.6m 終点側 38.3m	擁壁 起点側 17.6m
護床工		捨石：1,453.4m <sup>2</sup>	-
主要橋梁付帯施設		ガイドポスト 起点側／終点側取り付け道路両側各 20m	ガイドポスト 起点側／終点側取り付け道路両側 各 20m

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合、実施設計期間は 2.5 ヶ月、全体の工事期間は 25.5 ヶ月である。本計画の総事業費は 7.89 億円（日本側負担 7.81 億円、「ホ」国側 0.08 億円）と見込まれる。

本計画の直接の受益者は対象橋梁の位置するチョルテカ市、チョルテカ県及びバジェ県の住民 57 万人、間接の受益者は「ホ」国全国民 686 万人（2004 年）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 交通容量の増大

- ・1 車線仮設橋（ラス・オルミガス橋）が、2 車線の永久橋に架け替えられることにより、安全性の向上並びに交通容量が増大し、幹線道路としての機能が向上する。

##### ② 通過車両重量の増大

- ・仮設橋が永久橋梁に架け替えられること及び耐荷力の不足する橋梁の耐荷力が増大することから、大型（40 トン）トレーラーの通行が可能となり、安定した人員・物資の輸送が確保され、幹線道路としての機能が向上する。

##### ③ 通過所要時間の短縮

- ・橋梁前後のハンプによる通過速度の制限の撤廃及びボトルネックの解消により橋梁上の通過速度が増大し、結果として主要都市間の走行時間が短縮される。

##### ④ 交通安全性の向上

- ・アプローチ道路線形の改良（ラス・オルミガス橋）により、橋梁への衝突事故が減少し、交通安全性が向上する。
- ・通過速度制限の撤廃及びボトルネックの解消により、車両走行性と快適性が大幅に改

善される。

⑤ 自然災害に対する脆弱性の改善

- ・ 下部工の安定性の増大及び橋台盛土部における適切な防護工の設置、通水断面の増大により、洪水・地震に対する脆弱性が改善される。

(2) 間接効果

① 社会・地域経済の活性化

- ・ 幹線道路のボトルネックの解消及び規定の交通荷重の安定走行が確保され、国際貨物輸送の効率化が図れることにより、農・水産物の輸出の振興を促し、地域社会・経済が活性化する。

② 貧困率の削減

- ・ 地域社会・経済が活性化することにより地域の雇用が創出され、結果として貧困が削減される。

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、本プロジェクトが広く住民の生活改善に寄与するものであることから、協力対象事業に対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。また、本プロジェクトの運営・維持管理についても、「ホ」国側体制は人員・資金ともに十分で、問題ないと考えられる。さらに、対象橋梁の架かる CA-1 号線及び CA-3 号線の改良（舗装の補修等）が実施されれば、本プロジェクトの効果はさらに大きくなるものと考えられる。

# 目 次

序文	
伝達状	
位置図	
完成予想図	
現況写真	
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 当該セクターの現状と課題	1
1.1.1 現状と課題	1
1.1.2 開発計画	2
1.1.3 社会経済状況	2
1.2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	3
1.3 我が国の援助動向	4
1.4 他ドナーの援助動向	4
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	5
2.1 プロジェクトの実施体制	5
2.1.1 組織・人員	5
2.1.2 財政・予算	6
2.1.3 技術水準	7
2.1.4 既存の施設	8
2.2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況	9
2.2.1 関連インフラの整備状況	9
2.2.2 自然条件	9
2.2.3 その他	11
第3章 プロジェクトの内容	12
3.1 プロジェクトの概要	12
3.2 協力対象事業の基本設計	13
3.2.1 設計方針	13
3.2.2 基本計画	17
3.2.2.1 既存橋梁の健全度評価	17
3.2.2.2 計画の範囲	24
3.2.2.3 橋梁計画	26
3.2.2.4 取付道路及び付帯工	31

3.2.3	基本設計図	39
3.2.3.1	橋梁基本諸元	39
3.2.3.2	基本設計図	39
3.2.4	施工計画	45
3.2.4.1	施工方針	45
3.2.4.2	施工上の留意事項	45
3.2.4.3	施工区分	46
3.2.4.4	施工監理計画	46
3.2.4.5	品質管理計画	48
3.2.4.6	資機材等調達計画	49
3.2.4.7	実施工程	50
3.3	相手国側分担事業の概要	51
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画	52
3.5	プロジェクトの概算事業費	53
3.5.1	協力対象事業の概算事業費	53
3.5.2	運営・維持管理費	54
3.6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	55
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	56
4.1	プロジェクトの効果	56
4.2	課題・提言	57
4.3	プロジェクトの妥当性	57
4.4	結論	57
資料		
1	調査団員氏名・所属	A1-1
2	調査行程	A2-1
3	関係者（面会者）リスト	A3-1
4	討議議事録（M/D）	A4-1
5	事業事前計画表（基本設計時）	A5-1
6	資料収集リスト	A6-1
7	交通量データ	A7-1



# 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

ホンジュラス共和国（以下「ホ」国）の運輸施設には、道路、海運、航空等があるが、このうち、道路網のみが全国を網羅しており、道路交通は旅客・貨物輸送の約 65%を占めている。

「ホ」国の道路総延長は、現在約 13,600km で、その内訳は主要幹線道路(国道)約 3,200km、2次幹線道路(県道等)約 2,600km、地域道路(市町村道)約 7,800km である。総延長のうち 2,200km がアスファルト等の舗装道路、600km が簡易舗装道路、10,800km は未舗装道路である。国際機関からの融資援助により、道路インフラ整備事業を計画的に推進している。

しかしながら、地域道路はすべて土や砂利道であり、主要幹線及び 2次幹線道路においてもその舗装率は簡易舗装を含め 80%程度となっており、徐々に整備は進められているものの、近年の増加交通や大型車輛交通に対応した道路構造となっていない区間が多く残されている。また、これらの道路の多くは 1998 年のハリケーン・ミッチにより甚大な被害、損傷を被り、法面崩壊、地滑り、洪水・土石流による陥没・流出箇所が復旧が施されているものの、自然災害に対する脆弱性が大きく改善されていない。橋梁においても各所で、橋台・橋脚の損傷や落橋等多大な被害を受けた。我が国を含む各国の援助により主要な復旧はほぼ完了しているが、一部の主要幹線では未だ仮設橋が残っており、通行規制や荷重制限を余儀なくされている。

上述のように、道路セクターは様々な課題を抱えており、その整備は進められているものの、幹線国道でさえ、2004 年末現在、近代的な規格の道路に改修されたのは 65.6%に当たる約 2,100km に過ぎないのが現状である。プエブラ・パナマ計画(PPP)の本格的始動等、近年の中米統合の流れを受け、農・水産物等の国際的な物流が活発化してきており、「ホ」国経済の活性化を図る上で、国際貨物の流通路の確保・整備をすることが、緊急の課題となっている。

「ホ」国の主要幹線道路は、国土を南北に縦断して首都テグシガルパ、工業都市サン・ペドロ・スラを經由し、主要貿易港を結ぶ幹線と、国境を接するエルサルバドル、ニカラグア、グアテマラ各国の主要都市に向けて横断する幹線に大きく分類でき、その概要を図 1.1.1-1 に示す。

CA-1 号線	: エル・アマティージョ(エルサルバドル国境)～ラ・フアテルニタ(ニカラグア国境)	— 151km
CA-3 号線	: チョルテカ～グアサレ(ニカラグア国境)	— 46km
CA-4 号線	: チャメルコン～エル・ポイ(エルサルバドル国境)	— 246km
CA-5 号線	: プエルト・コルテス～サン・ペドロ・スラ～テグシガルパ～ヒカロ・ガラソ	— 396km
CA-6 号線	: テグシガルパ～ラス・マス(ニカラグア国境)	— 127km

- CA-10 号線：オコテペケ〜アグア・カリエンテ（グアテマラ国境） — 21km  
 CA-11 号線：ラ・エントラダ〜エル・フロイド（グアテマラ国境） — 63km



図 1. 1. 1-1 「ホ」国内道路網

### 1. 1. 2 開発計画

「ホ」国は、1998 年のハリケーン・ミッチ災害からの復興のために「国家再建計画」(PMRTN) を策定し、社会基盤の復旧を実施してきた。また、2001 年に国際通貨基金と世界銀行により「貧困削減戦略ペーパー」(PRSP) が承認され、経済成長の促進と安定を基にした貧困削減を目指している。

また、公共事業運輸住宅省 (SOPTRAVI) は「ホンジュラスロジスティック回廊整備計画」を策定し、中米における生産拠点と世界市場を結ぶ重要な接続道路として、一次道路と二次道路の強化・整備計画及び維持管理を持続可能とする投資計画を打ち出している。

本プロジェクトはいずれもロジスティック回廊に位置し、上記の国家再建計画、貧困削減戦略ペーパーの目標及び SOPTRAVI の道路整備計画に寄与するものである。

### 1. 1. 3 社会経済状況

#### 人 口

2004 年の「ホ」国の総人口は 686 万人であり、首都テグシガルパ市は 109 万人、サン・ペドロ・スラ 49 万人、ラ・セイバ 11 万人、 Cholteca 10 万人である。また、全人口の 91% がメスティーソ（混血人）によって構成され、6% はガリフナ、レンカ、 Cholteca 等の先住民たち、残りはアフリカ系、スペイン系等の人種から成っている。

人口増加率は年 2. 2% であり、年齢別人口構成では 0～14 歳で 41. 8%、15 歳～64 歳で 54. 6%、65 歳以上で 3. 6% となっている。

#### 経済構造

部門別国内総生産を表 1. 1. 3-1 に、就業人口を表 1. 1. 3-2 に示す。「ホ」国の主要産業は、農林水産業であり、就労人口の 37. 4% (2003 年)、国内総生産 (GDP) の 13. 5% (2002 年)

を占めている。マキーラ（保税加工区）、観光、非伝統製品の分野の成長が拡大しつつある。一人当たりの国民所得は920米ドル（2004年）で長期にわたり停滞している。

表 1.1.3-1 国内総生産（GDP）

		2000年		2002年	
		金額(百万レンプラ)	シェア (%)	金額(百万レンプラ)	シェア (%)
総	生産	77,522		95,515	
部 門 別	農 林 水 産 業	12,547	16.2	12,866	13.5
	鉱 業	1,497	1.9	1,794	1.9
	製 造 業	15,207	19.6	19,462	20.4
	建 設 業	4,157	5.4	3,962	4.1
	電 気・ガ 斯・水 道	3,655	4.7	4,153	4.4
	運 輸・倉 庫・通 信	4,232	5.5	5,636	5.9
	商 業	9,633	12.4	12,050	12.6
	銀 行・保 険・不 動 産 業	8,328	10.7	10,458	10.9
	住 宅	4,579	5.9	5,820	6.1
	政 府・防 衛	5,158	6.7	7,095	7.4
	そ の 他・サ ー ビ ス 業	8,529	11.0	12,219	12.8

表 1.1.3-2 就業人口

産 業 部 門		2000年		2003年	
		人口(千人)	シェア (%)	人口(千人)	シェア (%)
総	数	2,245.0		2,426.1	
部 門 別	農 林 水 産 業	766.4	34.1	906.3	37.4
	鉱 業	5.7	0.3	5.8	0.2
	製 造 業	399.2	17.8	381.2	15.7
	建 設 業	126.4	5.6	122.8	5.1
	電 気・ガ 斯・水 道	15.2	0.7	9.6	0.4
	商 業	422.3	18.8	495.9	20.4
	金 融 業	77.2	3.4	73.3	3.0
	運 輸・倉 庫・通 信	71.7	3.2	79.1	3.3
	そ の 他・サ ー ビ ス 業	360.9	16.1	352.1	14.5

## 1.2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

中南米において開発の遅れた国の一つであり、農業を中心とするモノカルチャー経済体制にある。近年の中米統合の流れを受け、農産物等の国際流通が活発化しており、「ホ」国経済の活性化を図る上で、国際貨物の流通路の確保・整備は不可欠のものとなっている。しかし、幹線道路に架かる橋梁の中には、建設後50年を超えて老朽化している橋梁や、増加する交通量・輸送量に対応できない橋梁も出てきている。また、1998年に来襲したハリケーン・ミッチにより国土のほぼ全域にわたる道路網が寸断され、我が国を含む各国の協力・援助により主要な復旧自体はほぼ完了したものの、一時的な応急復旧を施したものが多。このような状況のなか、「ホ」国政府は、国際幹線道路であるパン・アメリカン・ハイウェイ上のCA-1及びロジスティック回廊上のCA-3号線に架かる、耐荷力不足とされる3橋梁（グアシロペ橋、ラス・オルミガス橋、ナマシグエ橋）の架け替えについて、我が国に対し無償資金協力を要請した。

この要請を受けて、2004年6月～7月に実施された予備調査では、追加要請のあったアグア・カリエンテ橋を含む4橋梁を対象に架け替えの必要性・緊急性を検討した。その結果、ラス・オルミガス橋及びアグア・カリエンテ橋の2橋について架け替え・改修の必要性が認められ、無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。

### 1.3 我が国の援助動向

我が国の無償資金協力によって実施された既往プロジェクト（道路・橋梁分野）の概要を表 1.3-1 に示す。我が国の無償資金協力は、橋梁建設に集中しており、特にハリケーン・ミッチ直後の 4 年間（1999～2003 年）に 4 件、合計 8 橋梁の架け替え及び新設橋の建設（1,095m、87.26 億円）に協力しており、災害復旧に多大の貢献をしていることが伺える。

表 1.3-1 過去の道路・橋梁整備に係る無償資金協力プロジェクト

案件名	実施年度	供与限度額 (億円)	概 要
北部地方橋梁架け替え計画	1991	9.27	4 橋梁、橋長計 230m の架け替え
新チョルテカ橋建設計画	1995-1998	12.02	1 橋梁、橋長 190m の建設
テグシガルバ地域橋梁架け替え計画	1999-2002	23.06	3 橋梁、橋長計 292m の架け替え
イラマ橋及びデモクラシア橋建設計画	1999-2003	36.04	2 橋梁、橋長計 370m の建設
チョルテカ・バイパス橋建設計画	1999-2002	21.04	2 橋梁、橋長計 262m の建設
グアサウレ橋架け替え計画	1999-2002	7.12	1 橋梁、橋長 171m の架け替え

### 1.4 他ドナーの援助動向

他ドナーの援助によって近年（ハリケーン・ミッチ以降）に実施された、又は実施中の道路・橋梁分野の援助動向を表 1.4-1 に示す。2003 年までの案件は、我が国の援助と同様に橋梁の復旧、新設に集中している。現在実施中の案件は道路修復に集中していることから、ハリケーン・ミッチによる橋梁の主な復旧はほぼ終わっていることが判る。橋梁建設は、9 件の合計 16 橋梁（1,525m、11.2 百万ドル（約 12.3 億円））で、その内、無償案件は 2 件（5 橋）である。

表 1.4-1 他ドナー・機関の援助による道路整備プロジェクト

ドナー国・機関	案件名	竣工年/ 実施中	金額 (千 US\$)	有償・無償・ 技協の別	概 要
IDB	ロアルケ橋建設計画	2002	900	有償	1 橋梁、橋長 80m の建設
WB	アグアン川架橋建設計画 テピ橋建設計画	2002	1,100	有償	2 橋梁、橋長計 135m の建設
WB	ブランコ川架橋建設計画	2002	300	有償	1 橋梁、橋長 40m の建設
オーストラリア	レンパ川架橋建設計画 シヌアパ川架橋建設計画 フィニシル川吊橋建設計画 アンゴストゥラ川吊橋建設計画	2002- 2003	1,000	無償	4 橋梁、橋長計 190m の建設
IDB	ジェグアレ橋建設計画	2003	1,100	有償	1 橋梁、橋長 120m の建設
IDB	チョルテカ吊橋修復計画	2003	1,600	有償	1 橋梁、橋長 268m の建設
WB	ハイティケ橋建設計画 アグアカリエンテ橋建設計画	2003	900	有償	2 橋梁、橋長計 167m の建設
WB	チョルテカ・タマリンド橋建設計画 アグアフリア橋建設計画 グアスレ橋建設計画	2003	2,400	有償	3 橋梁、橋長計 360m の建設
スウェーデン	ストックホルム（ナカオメ）橋建設計画	2003	1,900	無償	1 橋梁、橋長 165m の建設
スペイン	テグシガルバ-ダンリ道路修復計画	実施中	20,000	有償	84km の道路修復
WB	サンタリタ-ジョロ道路修復計画	実施中	18,000	有償	46km の道路修復
IDB	サンタエレナ-セデニョ道路修復計画	実施中	7,500	有償	34km の道路修復
BCIE	コルテス-グアテマラ国境道路修復計画	実施中	26,000	有償	34km の道路修復

## 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運輸住宅省(SOPTRAVI)であり、実施機関は同省道路局(DGC)である。公共事業運輸住宅省は、公共事業住宅担当次官及び運輸担当次官に分れて運営されている。運輸部門は国土地理院、運輸局、民間航空局を、公共事業住宅部門は道路局、公共事業局、住宅都市整備局を管轄している。また、対象橋梁の維持管理は、道路局及び外郭団体である道路基金維持管理局(FV)により行われる。図 2.1.1-1 に公共事業運輸住宅省、図 2.1.1-2 に道路局、図 2.1.1-3 に道路基金維持管理局の組織図を示す。

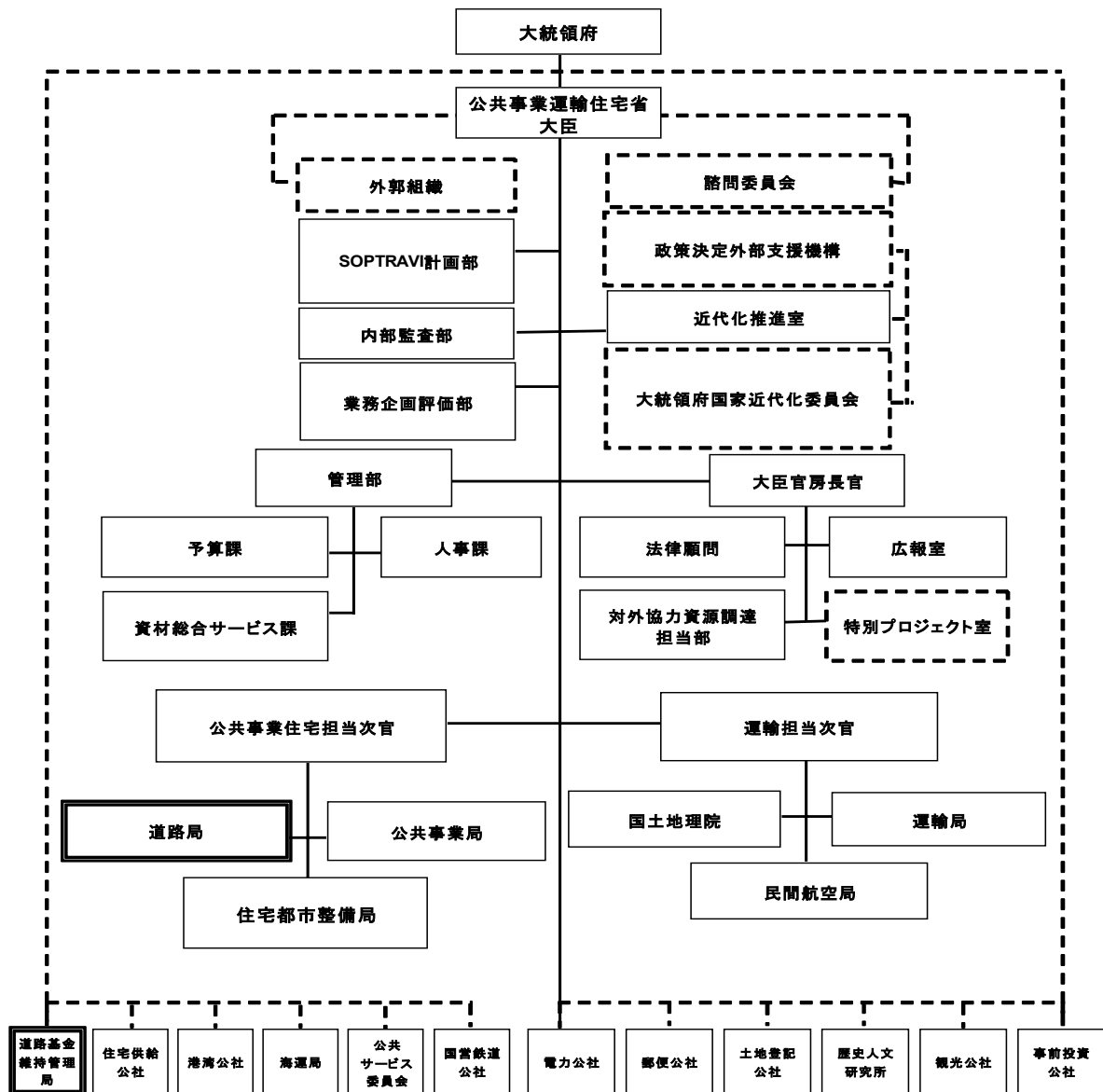


図 2.1.1-1 公共事業運輸住宅省の組織図

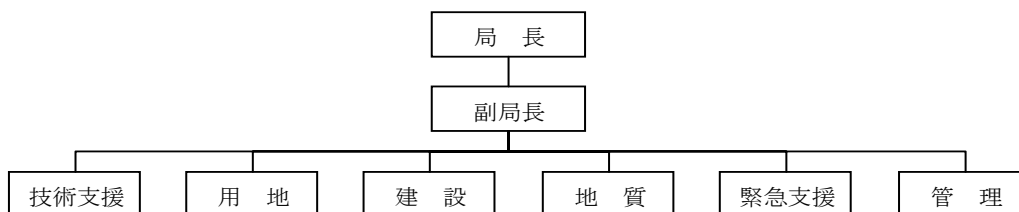


図 2.1.1-2 道路局の組織図

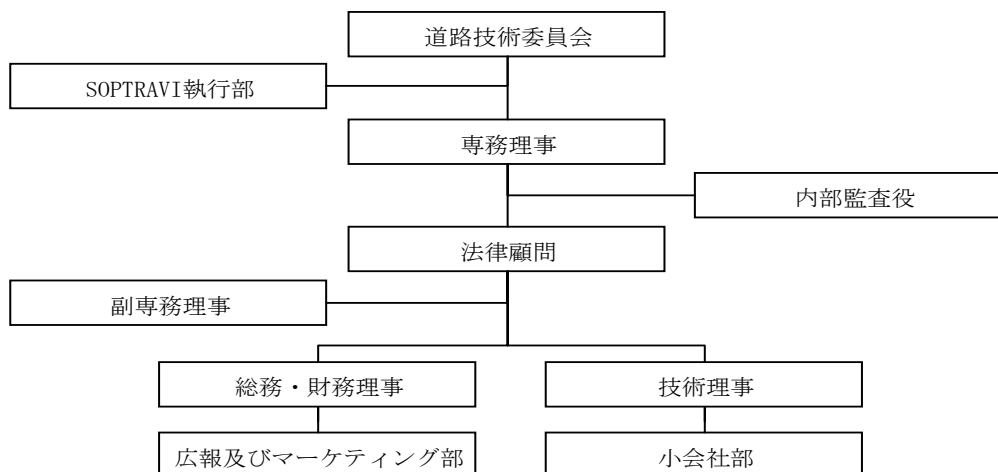


図 2.1.1-3 道路基金維持管理局の組織図

公共事業運輸住宅省は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た実績を有していることから、プロジェクトは問題なく実施できると考えられる。

## 2.1.2 財政・予算

道路局の過去3年間の予算及び支出を表 2.1.2-1 に示す。

表 2.1.2-1 道路局の過去3年間の予算及び支出

(単位：百万レンピラ)

実施機関		2001年	2002年	2003年
道路局	予算	1,019.59	1,107.65	1,336.49
	支出	656.48	787.65	1,000.86

維持管理は道路基金維持管理局により行われるが、架け替え後の新設橋梁2橋の主な維持管理業務は定期点検、清掃、小規模な補修であり、年間の維持管理費は15万レンピラ(約8,000USドル)と推定される。これは、2000年から2004年の道路基金維持管理局の予算の0.4~0.5%にあたり、十分に負担可能な金額であると考えられる。道路基金維持管理局の過去5年間の予算を表 2.1.2-2 に示す。

表 2.1.2-2 道路基金維持管理局の過去 5 年間の道路・橋梁維持管理予算

(単位：百万レンピア)

年 度	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
予 算	35.4	39.3	34.4	35.9	36.7

### 2.1.3 技術水準

#### 公共事業運輸住宅省の道路・橋梁建設技術水準

道路・橋梁整備事業における新規建設、大規模改修及び修繕に係る計画、調査、設計、施工の管理・運営は、同省の道路局が担当する。道路局の職員数は、臨時雇用者を含めて約 1,900 人であり、うち技術者は 140 人ほどである。

#### 現地建設業者の技術水準

「ホ」国には土木関連建設業者が 10 数社あり、IDB ローンプロジェクトを単独で受注している会社もあるが、外国業者の下請けをすることが多い。少なくとも幾つかの会社が、我が国の無償資金協力による道路・橋梁整備プロジェクトに、下請けや補助業務で参画した実績を有しており、本プロジェクトにおいても、下請け及び日本人技術者の補助役として十分活用可能である。

#### 維持管理業務の技術水準

道路基金維持管理局は、ガソリン税を特定財源とした維持管理予算の適切な管理・配分と道路交通インフラを継続的に安全で良好な状態に保つ維持管理サービスの提供を目的に公共事業運輸住宅大臣直轄の独立組織として 2000 年に設立された。

全国の道路網を 53 の管理セクターに分割し、日常保守・点検業務と定期保守・点検業務を実施している。特に、日常の小規模な保守・点検業務においては、各セクター内の中小の民間企業を雇用する等、経済状況が縮小する状況下において雇用機会の創出・拡充の役割も担う。維持管理業務の実施状況は次のとおりである。

- ・ 日常維持管理：橋面の清掃、照明施設の保守は比較的良好に実施されているが、排水施設の清掃が一般に不十分である。
- ・ 補 修：橋面舗装の補修は比較的良好に実施されている。

上記の問題点は、日常維持管理については、技術水準の問題というより、必要性の認識が低いことが問題であり、また、補修については、最適な補修方法を見出す能力の欠如が問題である。

#### 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、下請け及び日本人技術者の補助役として現地建設業者が活用できることから、実施上問題は無い。

## 2.1.4 既存の施設

本プロジェクトの対象橋梁は、ロジスティック回廊である幹線国道上で、 Cholteca 市の近郊に位置する次の 2 橋である。

- ・ラス・オルミガス橋 (CA-1 号線) : 全面架け替え
- ・アグア・カリエンテ橋 (CA-3 号線) : 上部工及び橋脚の取替え

各橋の現況は次のとおりである。

### ラス・オルミガス橋

1 径間の RC 橋 (橋長 : 24.5m) である。基礎は直接基礎でハリケーン・ミッチ後の洪水で大きく沈下し、上流側に傾斜しており、洗掘による典型的な損傷となっている。桁は、沈下傾斜の際の不等沈下、ねじれ等により桁端が破壊、耳桁中央に大きな十文字のひび割れが観察され、再使用できる状況ではない。また、直接基礎は、洗掘に耐えられる良好な支持層に根入れされておらず、さらに、洪水によって沈下傾斜が進行する可能性がある。

現在の橋長では、流下能力が不足しており橋長を長くする必要がある。流下能力不足の原因は、ハリケーン・ミッチによって新河川ができ洪水量が増大したことにある。新河川は既存河川と現橋位置から約 150m 上流位置 (新河川が Cholteca 側から流入、既存河川が Nicaragua 側から流入) で合流しており、その河川断面は既存河川の 1.5 倍程度である。架け替えの場合の新橋の橋長としては、現地状況 (上・下の河道断面) から 45m 程度が妥当と判断された。

### アグア・カリエンテ橋

2 径間の RC 橋 (2@23.15=46.3m) である。特徴的なのは、設計図と既存橋の形状寸法・桁本数が異なることである。公共事業運輸住宅省の説明によると、施工のときに幅員を広げ、また路面高に合わせて桁高を高くしたとのことである。桁本数は設計で 4 本、施工で 5 本となっているが、配筋状況は同じとのことである。竣工図が紛失して存在しないことから、形状寸法・桁本数及びコンクリート強度については調査団の調査結果、配筋状況については設計図を基に耐荷力を評価した。その結果、上部工桁は、1mm 前後の大きなせん断ひび割れが計測されるものの、設計活荷重 HS20-44 に対しては、十分な耐荷力を有していると判断された。しかし、ロジスティック回廊の主要幹線道路として求められる活荷重 HS20-44 の 25% 増しに対する耐荷力は不足しており、取替えが必要と判断された。また、床版は、右岸側の劣化・損傷が激しく、コンクリート強度も小さいことから危険な状態であった。両橋台は、基礎が岩着されており、ひび割れも少ないことから健全であり、活荷重 HS20-44 の 25% 増しに対しても十分な耐荷力を有すると判断した。

一方、橋脚は、不十分な支持地盤に設置されていることから不安定であること及び柱・梁の耐荷力が不足していることから緊急の修復が必要な状況であった。



## 2.2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

### 2.2.1 関連インフラの整備状況

#### (1) 道路

本プロジェクトの対象橋梁は CA-1 号線及び CA-3 号線上に位置している。各道路の概要は次のとおりである。

##### CA-1 号線

CA-1 号線は、ニカラグア国境ラ・フラテルニダから Cholteca 市を通り、エルサルバドル国境エル・アマティージョに至る延長 151km の幹線国道である。本プロジェクト対象橋梁（アグア・カリエンテ橋）の周辺は、2 車線のアスファルト舗装道路で、路面状況は良好である。交通量はアグア・カリエンテ橋付近で、約 3,800 台/日である。

##### CA-3 号線

CA-3 号線は、Cholteca 市内で CA-1 号線から分岐して南下し、ニカラグア国境グアサウレに至る延長 46km の幹線国道である。本プロジェクト対象橋梁（ラス・オルミガス橋）付近は、2 車線のアスファルト舗装道路で、路面状況は良好である。交通量はラス・オルミガス橋付近で約 1,600 台/日である。

#### (2) 電気及び水道

プロジェクト・サイト周辺の電気及び水道の供給状況は、表 2.2.1-1 に示すとおりである。

表 2.2.1-1 プロジェクト・サイト周辺の電気及び水道の供給状況

サイト	電力供給源	水供給源
ラス・オルミガス橋	発動発電機	深井戸
アグア・カリエンテ橋	公共電力+発動発電機（スタンバイ）	深井戸

### 2.2.2 自然条件

#### (1) 地形

「ホ」国は、中央アメリカの中央に位置し、北西部はグアテマラ、南西部はエルサルバドル、南～南東部はニカラグアと国境を接し、北部はカリブ海、南部は太平洋のフォンセカ湾に面している。地形は北部海岸低地帯（カリブ海側）、中央山岳地帯及び南部海岸低地帯（太平洋側）に区分される。プロジェクト・サイトは南部海岸低地帯（太平洋側）に属する。

## (2) 気象

プロジェクト・サイトの気象情報は、チョルテカ市にある気象観測所のデータを採用した。表 2.2.2-1 に過去 5 年間の月別降雨量を、表 2.2.2-2 に過去 2 年間の月別最低及び最高気温を示す。これによると、5 年間の平均年間降雨量は、1,340mm 程度であり、プロジェクト・サイトの雨季は 5 月～10 月の 6 ヶ月である。また、年間の気温は 20℃～39℃で変動している。

表 2.2.2-1 過去 5 年間の月別降雨量

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
2000	0.0	0.0	0.0	6.5	248.3	171.2	116.2	232.5	534.3	113.6	2.2	0.0	1424.8
2001	0.0	0.0	167.9	2.2	171.6	33.7	84.6	199.6	198.9	318.5	0.0	0.0	1177.0
2002	0.0	0.0	7.6	26.1	347.7	257.1	21.9	85.8	499.2	154.5	1.5	2.1	1403.5
2003	0.0	4.0	29.7	16.5	489.2	469.1	データ無し	272.3	292.4	319.6	46.4	0.0	(1939.2)
2004	0.0	1.2	7.6	15.8	153.7	79.8	155.1	160.3	489.7	227.8	53.8	0.0	1344.8
平均													1337.5

2003 年の 7 月はデータが無いため、平均値は 2003 年を除いた値

表 2.2.2-2 過去 2 年間の月別気温

年		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
2003	最低	23.0	23.0	22.2	24.0	22.9	22.6	データ無し	21.5	21.6	22.7	20.9	20.7	20.7
	最高	36.6	38.7	39.1	39.6	39.1	36.6	データ無し	37.2	34.5	36.0	36.8	36.9	39.6
2004	最低	20.1	21.6	23.7	24.0	23.0	22.5	22.9	22.9	22.0	22.0	24.0	23.0	20.1
	最高	37.4	39.3	38.3	39.0	38.8	37.4	36.6	37.3	35.7	35.7	37.3	31.5	39.3

## (3) 河川条件

各橋梁建設地点の流況の特徴は、表 2.2.2-3 のとおりである。

表 2.2.2-3 各橋梁建設地点の流況の特徴

橋梁名	特徴
ラス・オルミガス橋	<ul style="list-style-type: none"> <li>流域面積：32km<sup>2</sup>、平均勾配 0.9%、50 年確率時間高水流量：448m<sup>3</sup>/s、流速：4.3m/s</li> <li>既存橋の上流側 175m 付近で新河川と既往河川が合流している。チョルテカ方面からの河川は、ハリケーン・ミッチ時に新しくできた(新河川)。</li> <li>新河川ができたことにより洪水流量が増大し、現橋の橋長では不足である。現橋上・下流の河川幅は約 40m である。</li> <li>新河川は、旧河川の 1.5 倍程度の河川断面であり、また、旧河川にほぼ直に合流しているため洪水時の流心が左岸側に偏るため、現橋上流左岸側に蛇籠等の水制工が必要である。</li> <li>聞き取り調査によるハリケーン・ミッチの水位は、現橋の高欄の高さ中央の位置まで達している。また、それ以外の最大洪水位は、現橋の桁下端付近である。</li> <li>河床の堆積土砂の最大粒径は 20cm 程度である。</li> </ul>

アグア・カリエンテ橋	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流域面積：37km<sup>2</sup>、平均勾配：1.2%、50年確率時間高水流量：504m<sup>3</sup>/s、流速：4.1m/s</li> <li>・ハリケーン・ミッチの洪水位は、現橋の桁中央に達した。これ以外の最大高水位は、桁下約1.4m付近であり、現橋の橋長で通水断面は確保されている。</li> <li>・ハリケーン・ミッチにより左岸側橋台盛土が損傷している。堤防が無く、流心が左岸側よりであることから、橋台盛土部が水衝部となっていることが想定される。したがって、現橋の橋台盛土については、コンクリート擁壁等による盛土防護が必要である。</li> <li>・河床の堆積土砂の最大粒径は数cm程度である。</li> <li>・現橋の上流側100m付近に現橋建設時の迂回路として用いられたスピルウェイがあり、これが、下流側にある橋梁付近の流速を緩和していると考えられる。</li> </ul>
------------	---

#### (4) 建設地点の地形・地質

両橋梁とも標高20～40m程度の平坦地に位置し、北東側に保水能力の小さい丘陵地が迫り、南西側は太平洋に面している。地質は、河床から比較的浅い位置で岩層が認められる。各橋梁それぞれ3本(両橋台位置と橋脚位置)のボーリング調査を行った結果を表2.2.2-4に示す。ボーリング調査の結果、ラス・オルミガス橋の支持層として岩層が適切であり、その深さは2.4m～6.4m程度である。また、アグア・カリエンテ橋についても支持層として岩層が適切である。その深さは、3.0m程度である。

表2.2.2-4 各橋梁位置の地質概要

橋梁名	特徴
ラス・オルミガス橋	<ul style="list-style-type: none"> <li>・支持層となる玄武岩の深さは、河床面からA1橋台部で4.4m、P1橋脚部で6.4m、A2橋台部で2.4m程度である。河床面から支持層までの土層は砂混じり粘土、砂質シルト、砂混じり礫で構成され、N値は20～35程度である。</li> </ul>
アグア・カリエンテ橋	<ul style="list-style-type: none"> <li>・支持層となる玄武岩の深さは、河床面から3.0m程度である。河床面から支持層までの土層は粘土混じり砂、礫混じり砂で構成され、N値は20～30程度である。また、A2橋台付近のボーリング調査時に、温泉が噴出した。</li> </ul>

#### (5) 地震

「ホ」国には、地震の影響に関する設計上の規定が無く、また、建設地点付近住民への聞き取り調査においても地震の経験が無い。しかし、隣国ニカラグアには地震の影響に関する規定があり、また、既往の無償資金協力案件においても地震の影響を考慮している。

### 2.2.3 その他

#### 環境社会配慮

環境・社会への影響を最小限に抑える橋梁計画を立案した。特に、住民移転を重視し、それが発生しない計画とした。また、工事廃棄物、交通安全、河川水質汚濁及び振動等工事中の軽微な負のインパクトに対して適切な施工計画を策定する。