

略 語 集

【一般】

AASHTO	: American Association of State Highway and Transportation Officials アメリカ道路・運輸技術者協会
AC	: アスファルトコンクリート
CABEI または BCIE	: Banco Centro-americano de Integración Económica 中米経済統合銀行
DANIDA	: Danish International Development Agency デンマーク国際開発庁
D-B/D	: 基本設計概要書
DGC	: Dirección General de Carreteras, SOPTRAVI ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省道路総局
DGCCA	: Dirección General de Conservación de Carreteras y Aeropuertos ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省道路・空港保全総局
DGV	: Dirección General de Vialidad, MTI ニカラグア共和国運輸インフラ省道路総局
E/N	: 交換公文
GDP	: 国内総生産
GL	: 地盤高
HS-20	: AASHTO により設定された設計活荷重
IDB または BID	: Banco Inter-americano de Desarrollo 米州開発銀行
Ic/R	: インセプションレポート
JICA	: 国際協力事業団
M/D	: 協議議事録
MCT	: Ministerio de Construcción y Transporte ニカラグア共和国建設運輸省 (運輸インフラ省の組織改編前の名称)
MTI	: Ministerio de Transporte e Infraestructura ニカラグア共和国運輸インフラ省
NGO	: 民間協力組織
PC	: プレストレストコンクリート
RC	: 鉄筋コンクリート
SECOPT	: Secretaría de Obras Públicas y Transporte ホンデュラス共和国公共事業運輸省 (公共事業運輸住宅省の組織改編前の名称)
SETCO	: Secretaría Técnica de Cooperación ホンデュラス共和国国際協力省

SOPTRAVI

: Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda
ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省

【単位】

%/y	: 年あたりパーセント
C\$	: コルドバ（ニカラグァ共和国の現地通貨）
Lp / Lps	: レンピーラ（ホンデュラス共和国の現地通貨）
M\$	: 百万ドル
US\$	: アメリカドル
cm ²	: 平方センチメートル
kg または kgf	: キログラム
kh	: 地震水平震度
km	: キロメートル
km/h	: 時速（キロメートル）
km ²	: 平方キロメートル
m	: メートル
m/s または m/sec	: 秒速（メートル）
m ²	: 平方メートル
m ³ /s または m ³ /sec	: 1 秒あたりの立方メートル
mes	: 月
mm	: ミリメートル
sec	: 秒
t/m ³	: 1 立方メートルあたりの重量（トン）
ton または tf	: トン

要 約

要 約

ホンデュラス共和国およびニカラグア共和国は中米地域のほぼ中央に位置しており、ホンデュラス共和国が北はエルサルバドル共和国およびグアテマラ共和国、ニカラグア共和国が南はコスタリカ共和国と国境を接している。両国とも東西でカリブ海と太平洋に面し、ニカラグア共和国及びホンデュラス共和国は、中米地域で第 1 位および第 2 位の国土面積を有する国々である。

ニカラグア共和国およびエルサルバドル共和国における内戦の終結後、ホンデュラス国およびニカラグア国では経済が活性化するとともに、人や物の移動もまた盛んになり、中米各国の経済統合の動きの中で主要幹線道路を走行する車の数は急激に増加し、この交通量の増加と走行車両の大型化は、特にパンアメリカンハイウェイと呼ばれる国際道路において著しい。特に、ホンデュラス共和国の Cholteca 市とニカラグア共和国北西部チナンデガを結ぶパンアメリカンハイウェイ CA - 3 はホンデュラス共和国とニカラグア共和国とを繋ぐ輸出入物流を担う最も重要な道路であるが、ニカラグア共和国国内で中規模以上の橋梁の改良が遅れている事が国際物流のネックとなっている。

1998 年 10 月末に中米に上陸したハリケーン「ミッチ」は、ホンデュラス共和国およびニカラグア共和国においても集中豪雨をもたらし、大洪水、土石流、流木等によりホンデュラス共和国国内で橋梁延長 9,198m、取付道路延長 2,045m が被災し、ニカラグア共和国国内でも主要幹線道路上の橋梁の総延長約 3,800m に被害（落橋または取付道路流出等による一部損壊）を与えた。特に、パンアメリカンハイウェイ CA - 3 上で両国国境に架かるグアサウレ橋は、ニカラグア共和国領土内の第 1 径間部の落橋及び橋台の流失、第 2 径間上部工の移動及び損傷、第 1 径間橋脚の損傷等の被害を受けて通行不能になり、地域住民の移動・物資の輸出入、中米域内を移動する旅客輸送等に大きな影響を与えた。

このような状況下で、ニカラグア共和国政府は「道路橋梁復旧プログラム」を策定し、その一部としてグアサウレ橋を含む主要幹線道路の国道 24 号線（パンアメリカンハイウェイ CA - 3）上における 5 橋梁の災害復旧のための無償資金協力を 1999 年 3 月に、日本国政府に対して要請してきた。

日本国政府は、ニカラグア共和国国内における災害復旧調査の結果を受け、基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団が要請内容の確認とともに、無償資金協力対象として適正かつ妥当な協力内容を検討するための基本設計調査団を 1999 年 5 月 26 日から 6 月 29 日までニカラグア共和国に派遣した。内 5 月 27 日から 5 月 29 日まではホンデュラス共和国にも派遣し、グアサウレ橋に関するホンデュラス共和国領土内での調査に係る協力を確認した。

基本設計調査団は、要請の背景、内容、計画の位置付け、実施・運営体制および維持管理体

制について、ニカラグア共和国運輸インフラ省と協議／確認を行った。

また、調査対象区間であるチナンデガ～グアサウレ間の現地踏査を行い、地形測量、水文調査および地質調査からなる自然条件調査を実施した。その他、ハリケーン「ミッチ」による洪水被害状況、社会経済指標、交通状況、土地所有状況、土地利用状況などに関する資料を収集した。

現地調査の結果、当初のニカラグア共和国からの要請に含まれていた、ホンデュラス共和国との国境に架かるグアサウレ橋は、ニカラグア共和国側の 2 径間のみならずホンデュラス共和国側の部分も損傷が激しく、橋梁全体として補強または架け替えが必要と判断された。その結果、グアサウレ橋については、1999 年 9 月に新たにホンデュラス共和国からも要請を受け、ホンデュラス共和国及びニカラグア共和国の両国に対する計画として基本設計を実施することとなった。

ハリケーン「ミッチ」により、グアサウレ橋が受けた被害は以下のとおりである。

- ホンデュラス共和国側 3 径間床版および横桁損傷
- ホンデュラス共和国側 3 橋脚損傷（耐震性に劣る）
- ニカラグア共和国側第 1 径間落橋
- ニカラグア共和国側第 2 径間損傷（重大）
- ニカラグア共和国側橋脚損傷（重大）

帰国後の国内解析で、調査団は本計画の妥当性を検証するとともに、橋梁、取付道路及び護岸の規模・形式等について検討を加え、橋梁の構造設計、工事数量の算出、施工計画及び概算事業費の算出を行った。

橋梁形式の決定にあたっては、ホンデュラス共和国側既設橋 3 径間の上部工および下部工について、耐荷力・耐震性の向上を図るための補強を行い、被災した 2 径間を再建した場合と別途新設橋梁を建設した場合の検討を行った。検討の結果、構造的、施工性および経済性から、新設橋梁を建設した場合が優れると判断し、新設橋を別途建設することとした。

調査団は、現地調査及び国内解析の結果を基本設計概要書にとりまとめ、国際協力事業団は、基本設計概要調査団を 1999 年 10 月 11 日から 10 月 25 日までニカラグア共和国およびホンデュラス共和国に派遣し（内 10 月 16 日から 10 月 21 日までがホンデュラス共和国）、その内容について両国関係者から基本的合意を得た。また、二国間にまたがる実施体制について協議、確認した

基本設計の結果は、次頁の表のようにまとめられる。

本計画の実施に必要な工期は、実施設計 3 ヶ月、工事期間 25 ヶ月と見積もられる。

本計画を無償資金協力にて実施する場合に必要な概算事業費の全体額は、1,428.5 百万円（日本側負担分は 1,425.8 百万円、ホンデュラス共和国側負担分は 1.3 百万円、ニカラグア共和国側負担分は 1.4 百万円）と見込まれた。

橋 名		グアサウレ橋
計画範囲		橋梁、取付道路、護岸工建設
架橋位置		既存橋梁より上流側 36m(左岸側) ~ 20m (右岸側)
平面線形		直線
橋 長		171.2m
総 幅 員		14.4m
構造形式	上部工	PC3 径間連続ラーメン箱桁橋
	橋台	逆 T 式橋台 2 基
	橋脚	2 基
	基礎工	直接基礎
取付道路延長		ホンデュラス共和国側 20m ニカラグア共和国側 100m
護岸工	位置	橋台周辺法面及び自然堤防
	構造	練り石積み

本計画の効果は次のようにまとめられる。

- (1) ホンデュラス共和国においては、グアサウレ橋は太平洋岸の港サン・ロレンソや首都テグシガルパ方面からチョルテカ県及びバジュ県（人口 60 万人）を通りニカラグア共和国国境のグアサウレへ達する国際物資の輸送を担っており、チョルテカ県及びバジュ県の幹線道路として両県を中心とした広い地域の経済活動を安定化させる。
- (2) ニカラグア共和国においては、グアサウレ橋は直接にはチナンデガ州の幹線道路上の橋梁としてその物流に寄与するが、ホンデュラス共和国との国境の町グアサウレから首都マナグアに向けての国際物資の輸送の任をも担っており、安定した交通の確保はチナンデガ県のみならず、レオン県、マナグア首都圏の社会経済の維持にも貢献し、ニカラグア共和国全人口 430 万人の 4 割強の人々（マナグア首都圏、チナンデガ県及びレオン県人口）の社会経済活動を安定化させる。
- (3) 歩行者、自転車、人力三輪車の多い（それぞれ 874 人 / 日、637 台 / 日、1,423 台 / 日）グアサウレ橋において、十分な幅員と走行性を持つことにより歩行者や自転車の交通事故発生の危険を減少させることができる。
- (4) 米州開発銀行及び世銀の資金援助によるニカラグア共和国内のイサパ～レオン～チナンデガ間道路改良事業との連携により、パンアメリカンハイウェイのボトルネックが解消され、国際道路としての機能が向上され、経済の活性化および市民生活の向上が図られる。

本計画はホンデュラス共和国およびニカラグア共和国の多くの国民の生活・民生に直接的に寄与するものであり、両国政府の国家開発政策にも合致し、さらに、本計画の運営・管理については、ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省、ニカラグア共和国運輸インフラ省等を構成員とする運営委員会の体制で十分対応可能と判断されることから、無償資金協力によって実施するこ

とが妥当な案件であると判断できる。

本計画を効率的に実施するために、以下の諸点に十分に配慮することが重要である。

- (1) 工事着工後の早い時期に施工業者及びコンサルタントは工事のための立ち入り範囲を確定し、両国政府はその範囲内には地雷のないこと、安全性が確保されていることを再確認する。再確認作業で地雷が発見された場合、両国政府において撤去・解決されることとなるが、その作業実施者・作業方法・実施工程及び本プロジェクト実施への影響等を両国政府、コンサルタント、施工業者の協議のもとに事前に明らかにし、それらを直ちに日本大使館及び国際協力事業団に連絡・通知するものとする。
- (2) 本計画の工事实施のための技術者・技能者の確保について両国政府は、他の公共事業との調整を計る等の措置をとる。

目 次

序 文	
伝達状	
位置図	
透視図 / 写真	
略語集	
要 約	

第1章 要請の背景	1
第2章 プロジェクトの周辺状況	3
2 - 1 当該セクタ - の開発計画	3
2 - 1 - 1 上位計画	3
2 - 1 - 2 財政事情	7
2 - 2 他の援助国、国際機関等の計画	11
2 - 3 我が国の援助実施状況	12
2 - 4 プロジェクト・サイトの状況	13
2 - 4 - 1 自然条件	13
2 - 4 - 2 社会基盤整備状況	15
2 - 4 - 3 既存施設の現状	18
2 - 5 環境への影響	19
第3章 プロジェクトの内容	20
3 - 1 プロジェクトの目的	20
3 - 2 プロジェクトの基本構想	20
3 - 3 基本設計	24
3 - 3 - 1 設計方針	24
3 - 3 - 2 基本計画	27
3 - 4 プロジェクトの実施体制	42
3 - 4 - 1 組織	42
3 - 4 - 2 予算	43
3 - 4 - 3 要員・技術レベル	44
第4章 事業計画	46
4 - 1 施工計画	46
4 - 1 - 1 施工方針	46

4 - 1 - 2	施工上の留意事項	49
4 - 1 - 3	施工区分	50
4 - 1 - 4	施工監理計画	51
4 - 1 - 5	資機材調達計画	52
4 - 1 - 6	実施工程	54
4 - 1 - 7	相手国側負担事項	56
4 - 2	概算事業費	56
4 - 2 - 1	概算事業費	56
4 - 2 - 2	維持・管理計画	57
第5章	プロジェクトの評価と提言	59
5 - 1	妥当性にかかる実証、検証及び裨益効果	59
5 - 2	技術協力・他ドナーとの連携	61
5 - 2 - 1	技術協力	61
5 - 2 - 2	他ドナーとの連携	61
5 - 3	課題	61
 資 料		
1 .	調査団員氏名、所属	A- 1
2 .	調査日程	A- 2
3 .	相手国関係者リスト	A- 4
4 .	当該国の社会・経済事情	A- 5
5 .	ホンデュラス共和国、ニカラグァ共和国側負担事項 費用見積	A- 9
6 .	基本設計図	A-10
7 .	地雷安全証明書	A-15
8 .	日降雨量データ及び降雨強度曲線	A-19
9 .	地質調査結果	A-20
1 0 .	交通量調査結果	A-21
1 1 .	ニカラグァ共和国の設計水平震度	A-22

表 目 次

表 - 1	ホンデュラス共和国の国家再建計画実施所要資金総括表	4
表 - 2	ホンデュラス共和国の国家再建計画:道路セクターの計画	5
表 - 3	ニカラグァ共和国の運輸セクタ - への公共投資実績	6
表 - 4	ニカラグァ共和国運輸インフラ省公共投資計画 (1999 年)	8
表 - 5	ホンデュラス共和国の財政規模 - 支出実績	10
表 - 6	ニカラグァ共和国政府の財政の推移 (1992 年 ~ 1998 年)	10
表 - 7	ニカラグァ共和国政府省庁別支出予算 (1998 年)	11
表 - 8	ホンデュラス共和国国家再建計画への外国の資金援助予定	11
表 - 9	ホンデュラス共和国の道路橋梁分野に対する我が国の援助実績	12
表 - 10	ニカラグァ共和国の道路橋梁分野における日本政府の援助実績	13
表 - 11	月平均気温	14
表 - 12	月平均湿度	14
表 - 13	月別降雨量	14
表 - 14	地形測量・地質調査実施数量表	15
表 - 15	ホンデュラス共和国における道路整備状況の推移	15
表 - 16	道路網の整備経過	16
表 - 17	地域別・舗装タイプ別の道路延長 (1998 年)	17
表 - 18	架橋地点の諸施設の現況	18
表 - 19	既設橋補強案と新設橋梁案の比較表	21
表 - 20	グアサウレ橋の幅員構成	22
表 - 21	設計諸元表	23
表 - 22	水文条件表	27
表 - 23	計画流量と桁下余裕高	28
表 - 24	杭基礎の安全率	29
表 - 25	標準適用径間	31
表 - 26	下部工の選定表	32
表 - 27	基礎工形式選定表	33
表 - 28	プロジェクト概要	35
表 - 29	概略数量	35
表 - 30	橋梁形式比較表	37
表 - 31	ホンデュラス共和国道路総局及び道路空港維持局の予算	43
表 - 32	ニカラグァ共和国運輸インフラ省予算	44
表 - 33	ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省の 1999 年現在職員数	44
表 - 34	ニカラグァ共和国運輸インフラ省の 1998 年現在職員数	45
表 - 35	工事用施設	47
表 - 36	建設資材等の調達	53
表 - 37	建設機械調達	54
表 - 38	業務実施工程表	55
表 - 39	日本側負担経費	56
表 - 40	裨益効果とその範囲	60
表 - 41	ニカラグァ共和国の輸出入貨物通関状況 (1998)	60

図 目 次

図 - 1	ニカラグァ共和国 1999 年度道路・橋梁投資計画位置図	9
図 - 2	ニカラグァ共和国の地域別道路網図	17
図 - 3	最大軸重上限値	29
図 - 4	径間長の設定手順	30
図 - 5	舗装断面図 ..	39
図 - 6	基本設計図 ..	41
図 - 7	ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省組織図	42
図 - 8	ニカラグァ共和国運輸インフラ省組織図	43

第 1 章 要請の背景

第 1 章 要請の背景

ホンデュラス共和国は、北緯 13-16.5 度に位置し、面積 112 千 km²、中米 7 カ国の中で 2 番目に広い、我が国の約 30%の国土を有する国である。その国土の 65%は、平均標高が 1000m - 1500m の山岳地帯であって、そこでは回帰線の中にある国でありながら、最高気温が 30 度前後の比較的穏やかな気候を示している。一方、カリブ及び太平洋に面する海岸地方の低地部は、高温・多湿の熱帯性気候である。中部山岳地帯の年間雨量は 1,000 mm 前後であるが、海岸地方は 2,000 mm ~ 2,500 mm に達する。5 月から 10 月までの半年は雨期であり、上記、年間総雨量の約 90%がこの期間に集中する。

一方、ニカラグア共和国は中米地域のほぼ中央に位置しており、北はホンデュラス共和国、南はコスタリカ共和国と国境を接し、東西でカリブ海と太平洋に面している。国土面積は 139,700km² を有し、中米地域で最大の国である。国土は北西から南東に走る山脈により、カリブ海側、中部山岳地帯、太平洋側の三つに分けられる。気候は国土の大半が熱帯気候に属しており、5 月 ~ 11 月の雨期と 4 月 ~ 10 月の乾期に分かれ、年中高温である。年間降雨量は、カリブ海岸で 2,500mm ~ 3,000mm、太平洋岸で 1,000mm ~ 1,500mm、中部山岳地帯で 500mm ~ 1,000mm となっており、雨期の始めと終わりに雨量が多い。なお、ニカラグア共和国は、環太平洋地震帯の活動的な地域にあるため地震が多い。

ニカラグア共和国およびエルサルバドル共和国における内戦の終結後、ホンデュラス共和国およびニカラグア共和国では経済が活性化するとともに、人や物の移動もまた盛んになり、中米各国の経済統合の動きの中で主要幹線道路を走行する車の数は急激に増加し、この交通量の増加と走行車両の大型化は、特にパンアメリカンハイウェイと呼ばれる国際道路において著しい。特に、ホンデュラス共和国の Cholteca 市とニカラグア共和国北西部チナンデガを結ぶパンアメリカンハイウェイ CA - 3 は、ホンデュラス共和国とニカラグア共和国とを繋ぐ輸出入物流を担う最も重要な道路であるが、ニカラグア共和国内で中規模以上の橋梁の改良が遅れている事が、国際物流のネックとなっている。

1998 年 10 月に中米に上陸したハリケーン「ミッチ」は、その未曾有の降雨量によってホンデュラス共和国及びニカラグア共和国を含む中米地域に「ラテンアメリカにおける過去 200 年間で最も激しい災害」をもたらし、大洪水、土石流、流木等によりホンデュラス共和国で橋梁延長 9,198m、取付道路延長 2,045m が被災し、ニカラグア共和国でも主要幹線道路上の橋梁の総延長約 3,800m に被害（落橋または取付道路流出等による一部損壊）を与えた。特に、パンアメリカンハイウェイ CA - 3 上で両国国境に架かるグアサウレ橋は、ニカラグア共和国領土内の第 1 径間部の落橋及び橋台の流失、第 2 径間上部工の移動及び損傷、第 1 径間橋脚の損傷等の被害を受けて通行不能になり、地域住民の移動・物資の輸出入、中米域内を移動する旅客輸送等に大きな影響を与えた。

被災後直ちにホンデュラス共和国政府は、災害規模とその影響の深刻さに鑑み、緊急事態宣言を発して応急的対策を進めると共に、災害復旧計画としての「国家再建計画」を策定し、その実施責任機関として「再建特別閣僚会議」を設置して本格的な災害復旧への道筋を内外に明らかにした。同様に、ニカラグア共和国政府でも、「緊急復旧計画」を立案し、その計画の一環として「道路橋梁復旧プログラム」が作成された。

このような状況下で、ニカラグア共和国政府は「道路橋梁復旧プログラム」の一部としてグアサウレ橋を含む主要幹線道路の国道 24 号線(パンアメリカンハイウェイ C A - 3) 上における 5 橋梁の災害復旧のための無償資金協力を 1999 年 3 月に、日本国政府に対して要請してきた。

日本国政府は、ニカラグア共和国内における災害復旧調査の結果を受け、基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団が要請内容の確認とともに、無償資金協力対象として適正かつ妥当な協力内容を検討するための基本設計調査団を 1999 年 5 月 26 日から 6 月 29 日までニカラグア共和国に派遣した。内 5 月 27 日から 5 月 29 日まではホンデュラス共和国に派遣し、グアサウレ橋に関するホンデュラス共和国領土内での調査に係る協力を確認した。

現地調査の結果、当初要請に含まれていた、グアサウレ橋は、ニカラグア共和国側の 2 径間のみならずホンデュラス共和国側の部分も損傷が激しく、橋梁全体として補強または架け替えが必要と判断された。その結果、グアサウレ橋については、1999 年 9 月に新たにホンデュラス共和国からも要請を受け、ホンデュラス共和国及びニカラグア共和国の両国に対する計画として基本設計を実施することとなった。

第2章 プロジェクトの周辺状況

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクタ - の開発計画

2-1-1 上位計画

(1) ホンデュラス共和国

ホンデュラス共和国の経済は、その中心を第一次産業に置くモノカルチャー構造であって、社会資本・産業資本の面でも、中南米諸国の中で最も整備・開発の立ち後れている国の一つである。第一次産業の中でもバナナ、コーヒーを伝統的産品とする農業部門が GDP の 1/4、労働人口の 40%、輸出総額の約 50%を占めている。

実質国内総生産の伸び率は、1993 年に +6.2%を示したものの、翌 1994 年には-1.8%とマイナスに転じた。しかし、95 年以降 3 年連続してプラス成長を遂げ、1997 年は 4.5%を示した。1997 年の一人当たり国民総生産は約 740 ドル/人であった。

1994 年からの現政権は、隣国のエルサルバドル共和国およびニカラグア共和国での内戦終結と、それを受けて高まりを見せる中米経済統合圏構想等の環境変化を意識して、経済の活性化をその政策の中心課題としている。具体的には、民間経済資本の充実、輸出関連産業の振興、地域経済活動の育成とそれを支えるインフラ施設の整備等に高い優先順位を与えた施策を進めるとしている。

フローレス大統領の現政権は、ハリケーン「ミッチ」による被害を受ける前には以下を施策の数値目標としてきた。

- 実質経済成長率：5%/年 以上
- インフレ率：14%/年 以下
- 財政赤字：GDPの1% 以内
- 国際収支赤字：GDPの1%内外への圧縮
- 実質外貨準備高：輸入額の3.5ヶ月分の維持

また、上記目標を達成・維持するための重点施策として、

- 貧富格差に対する補償の社会全体の参画による実施
- 適切な財政・金融政策の実施を通して健全で安定したマクロ経済環境の構築
- 規制緩和と生産セクターへのインセンティブによる民間部門の活性化
- 民間部門支援と社会サービスの効率化を目指しつつ政府のスリム化実現
- 中米統合プロセスの強化策

を掲げてきた。

しかし、1998 年 10 月に来襲したハリケーン「ミッチ」は、当国に未曾有の災害をもたらし、政府は、それまでの政策・施策、国家運営を根底から覆して全く新たな災害復興・国家再建計画の立案・実行に取り組まなければならなくなった。

被災後直ちに政府は、大統領令により国家再建計画を策定し、単に災害復興のみならず、それを契機として将来に向けての国家改造をも目指している。その目的と目標は、

- 生産セクターの復興と活性化
- 社会基盤（インフラ）の復興と改善
- 社会分野の復興と再構築
- マクロ経済安定化の強化
- 災害への対策と軽減化策としての新たな危機管理組織の構築
- 国家再建のための資源の透明で効率的な運用

にあるとしている。一方では、この計画は短期に実行されなければならないことを強調し、この計画の遂行によって

- 2001年には、国民一人当たりのGDPをミッチ以前の1998年レベルに回復すること、
- 2005年には貧困問題の10%の減少を実現すること、
- 2005年には5%以上の経済成長を期待する、

としている。

本計画は、多岐にわたる各セクターの計画を積み上げ、その実行に要する資金を次表のように纏めている。

表 - 1 ホンデュラス共和国の国家再建計画実施所要資金総括表

単位：百万 US\$

セクター	自己資金	外国資金		合計	割合(%)
		借款	贈与		
【経済・雇用の活性化】	214.5	910.5	897.8	2,022.8	50.6
生産セクター	161.0	359.8	491.9	1,012.7	25.3
農牧水産業	(151.8)	(199.8)	(409.5)	(761.1)	(19.1)
その他（林業、工業・機械、 中小企業、観光業）	(9.2)	(160.0)	(82.4)	(251.6)	(6.3)
社会基盤	53.5	550.7	405.9	1,010.1	25.3
道路網	(23.7)	(259.3)	(180.3)	(463.3)	(11.6)
その他（港湾、空港、上下水、 エネルギー、通信）	(29.8)	(291.4)	(225.6)	(546.8)	(13.7)
【貧困対策・人材開発】	71.8	373.7	795.8	1,241.3	31.1
貧困対策	12.0	181.0	90.0	283.0	7.1
住宅	42.1	84.7	355.0	481.8	12.1
その他（教育、文化、健康・衛生）	17.7	108.0	350.8	476.5	11.9
【天然資源・環境】	27.4	147.4	443.1	617.9	15.5
【民主化施策】	4.3	43.5	47.1	94.9	2.4
【透明で持続的効率的実施】	0.4		16.6	17.0	0.4
合 計	318.4	1,475.1	2,200.4	3,993.9	100
割 合 （ % ）	8.0	36.9	55.1	100	

出典：国家再建計画

金額ベースで国家再建計画全体の 11.6%をしめる道路網整備では、その必要資金の

95%を外資に依存することになっている。その内容及び内訳は以下の通りである。

基本目標

- ミッチ以前のレベルまでの道路網機能の回復
- 中米回廊区間のコンセッションに対する地域の同意を得て、地域間輸送の改良
- 道路及び排水施設の基準の改良、道路維持管理の実施を通して新たな災害の防止と被害の軽減化

目標

- 短期目標(1998-1999)
 - 道路網全体の緊急修理の実施完了
 - 1,280km の道路と 1,372mの橋梁の補修
 - 6,861mの橋梁の建設と 711km の道路の再建
 - 475km の道路舗装
 - 2,211km の既舗装道路と 4,331km の未舗装道路の維持
- 中期目標(2000-2001)
 - 地方道を含む全体道路網の 80%の再建と建設
 - 道路網全体の 60%の維持管理
- 最終目標 (2002-2005)
 - 道路網全体(100%)の補修完了

資金計画

表 - 2 ホンデュラス共和国の国家再建計画:道路セクターの計画

単位: 百万 US\$

プログラム	自己資金	外資	合計	割合(%)
1 全国主要道路の補修	7.5	137.0	144.5	31.2
2 同上 舗装	9.7	177.0	186.7	40.3
3 同上 標識・安全施設	1.2	22.4	23.6	5.1
4 全国被災橋梁の再建	3.2	58.4	61.6	13.3
5 主要道路の再建	0.7	12.6	13.3	2.9
6 コーヒー生産地道路整備		6.0	6.0	1.3
7 コーヒー生産地の R C 橋梁の建設		1.0	1.0	0.2
8 市街地道路整備	1.4	26.2	27.6	6.0
合 計	23.7	439.6	463.3	100.0

出典: 国家再建計画

公共事業運輸住宅省 (SOPTRAVI) では、国家再建計画の実現に向けた実施計画として「緊急プロジェクトリスト」を作成しているが、そこに記載された多くのプロジェクトは、外国、または、国際機関からの資金援助を前提としている。

本基本設計調査の対象であるグアサウレ橋の復旧は、国家再建計画と密接な関係があり、その計画の道路セクターの第 4 項目、「全国被災橋梁の再建」の一部をなすものとして、日本政府に対し無償資金協力が要請されたものである。

(2) ニカラグア共和国

ニカラグア共和国では、1990 年に内戦が終結し、1990 年からの前チャモロ政権、1997 年からの現アレマン政権と対外的に安定状態が続いている。しかしながら国家総合開発計画等に関しては、閣議や国会の承認を経た明確な位置づけを持った上位計画はまだ策定されていないのが現状である。

1990 年以降の主要債権国の友好的な対応と、それを背景とした多国籍金融機関との関係の好転から、運輸セクタ - (主に道路整備)への外貨の導入も急激に増加してきている。最近の運輸セクタ - への投資実績を表 - 3 に示す。ここで明らかなように、1993 年以降は、運輸セクタ - への投資総額の過半は外国からの資金協力に依存している。特に 1998 年からはハリケーン「ミッチ」による被害からの緊急復旧のため投資額が増加している。この年の政府全体歳出額は約 650 百万 US\$相当であることから、国の歳出額に占める運輸セクタ - 投資は約 12%にも登っている。なお、1999 年については予算計上段階でありこれだけの額が確定しているわけではないが運輸セクタ - へ投資の重点が置かれていることがわかる。

運輸セクタ - の公共投資事業執行を司る運輸インフラ省 (MTI) は、毎年、前年からの継続案件を含めて当該年の実施予定プロジェクトを作成しているが、外資の導入が最終決定されると、そのリストの内容は大きく変更され、国内予算はその外貨の対象とされた案件の内貨分へ振り替えられる。なお内貨構成の内約 60%は定常的な道路の維持管理に費やされている。従って、当国での道路整備の大きな流れは、融資された外国資金の傾向を見ることで把握できると言えよう。

表 - 3 ニカラグア共和国の運輸セクタ - への公共投資実績

単位：百万 US\$

年	国内資金	外国資金	投資総額	外資割合
1990	6.3	0	6.3	0%
1991	18.4	0.1	18.5	0.7%
1992	19.7	8.6	28.3	30.4%
1993	8.0	11.6	19.6	59.4%
1994	11.4	33.1	44.5	74.4%
1995	18.5	25.3	43.8	57.8%
1996	21.6	31.8	53.4	59.6%
1997	25.6	24.6	50.2	49.0%
1998	23.7	54.7	78.4 (19.1*)	70.0%
1999**	58.1	64.1	122.2 (82.1*)	52.5%

注：* = 緊急復旧相当額 (内数) ** = 1999 年は計上ベ - ス

出典：MTI 資料

1999 年度の MTI 公共投資計画 (国会承認済み) を表 - 4 に示す。年度当初計画は緊急復旧計画を追加して大きく修正されている。当初の 469 百万コルドバ (1 コルドバ = 約 10.3 円) から 1,430 百万コルドバへと約 3 倍に増加している。プロジェクトの内容は住宅や港湾関係も含まれるものの大部分は道路橋梁案件となっている。内国資金のみの案件

はほとんどが応急復旧や維持管理に当てられており、道路改良等の本格工事は外国資金に依存している。なおこの中には資金源未定のプロジェクトも含まれているので実施ベ - スではこれよりも下方修正されることになる。

また、表中の道路橋梁案件を当初計画、緊急復旧計画の内予算確定分および未定分に分けて図 - 1 に位置を示す。

これらの表・図から道路整備の姿勢として以下の点が読みとれる。

- 1) 従来から整備を進めているパンアメリカンハイウェイ C A - 1 及び C A - 3 に次いで、カリブ海へ向かうサンベニート～ラマ間道路やマタガルパからプエルトカベサスへ向かう道路の整備を本格化しようとしている。
- 2) 北部高地のパンアメリカンハイウェイ C A - 1 周辺のフィーダー道路の整備に投資しようとしている。
- 3) 緊急復旧計画はパンアメリカンハイウェイ C A - 1 および C A - 3 を対象としており、特に橋梁案件はホンデュラス共和国寄りの地域に集中している。

本基本計画調査の対象とするグアサウレ橋は、緊急復旧対象路線(パンアメリカンハイウェイ C A - 3) 上のホンデュラス共和国との国境上に位置し、このたびの橋梁の架け替え計画はホンデュラス共和国～ニカラグア共和国間の交通を回復する上で重要な位置付けにある。

2 - 1 - 2 財政事情

(1) ホンデュラス共和国

ホンデュラス共和国の経済は、その中心を第一次産業に置くモノカルチャー構造であって、社会資本・産業資本の面では、中南米諸国の中で最も整備・開発の立ち後れている国の一つである。第一次産業の中でもバナナ、コーヒーを伝統的産品とする農業部門が GDP の 1/4、労働人口の 40%、輸出総額の約 50%を占めている。

実質 GDP の伸び率は、1993 年の + 6.2%が翌 1994 年には-1.8%とマイナスに転じたものの、1995 年以降 1998 年までは+4.3、+3.7、+5.1、+3.0 と再びプラスを記録してきている。1998 年の+3.0%は、ハリケーン「ミッチ」による災害が当初予測(+5.2%)を押し下げた結果と分析されている。ホンデュラス中央銀行は、今回の被災により 1999 年の GDP の伸び率は、-2.0%、国の財政赤字が GDP の 8.4%に達するであろうと試算している。また、1998 年の一人当たり GDP は約 840US\$ / 人であった。

表－2 運輸インフラ省公共投資計画（1999 年）

単位：コルドバ

No.	プロジェクト	1999 年当初計画				1999 年緊急復旧計画				総計		資金源	
		国内資金	無償援助	借 款	合 計	%	国内資金	無償援助	借 款	合 計	%		
1	MEJORAMIENTO BARRIOS BAJOS INGRESOS (PMP-934)	590,462		1,707,977	2,298,439	0.5%						2,298,439	2
2	ESTUDIO BASICO PLAN NACIONAL DE TRANSPORTE (PMP-934)	2,951,000		4,217,464	7,178,464	1.5%						7,178,464	2
3	ESTUDIO "SISTEMA ADMINISTRACION DE PAVIMENTO"	1,000,000	1,630,830		2,630,830	0.6%						2,630,830	4
4	CONSTRUC. Y REPARACION 13 PTES EN LA RUTA SUINA-ROSITA	300,000	2,423,533		2,723,533	0.6%						2,723,533	8
5	REHAB. Y MEJOR. CARRET. BOACO-MUY-MATIGUAS-RIO BLANCO	6,296,000		20,287,320	26,573,320	5.7%						26,573,320	6
6	PAVIM. CARRETERA SANTA EMILIA-EL TUMA-LA DALIA	2,154,170		8,688,536	10,842,706	2.3%						10,842,706	2
7	PAVIMENTACION CARRETERA LA GATEADA-NUEVA GUINEA	8,398,470		13,666,921	22,065,391	4.7%						22,065,391	2
8	REPARACION DE CARRETERA SAN BENITO-EL RAMA	3,000,000			3,000,000	0.6%						3,000,000	10
9	REHABILITACION CARRETERA MATAGALPA-SANTA EMILIA		1,619,889		1,619,889	0.3%						1,619,889	8
10	REHAB. CARRETERA MATAGALPA-JINOTEGA-CUYALI II ETAPA	300,000	5,446,327		5,746,327	1.2%						5,746,327	8
11	PROGRAMA DE REHAB. Y MEJORAMIENTO VIAL (REMEVIAL)	20,000,000		17,320,175	37,320,175	8.0%						37,320,175	2
12	REVESTIMIENTO DE CARRETERAS	28,000,000			28,000,000	6.0%						28,000,000	10
13	REHABILITACION DE CAMINOS RURALES	30,000,000			30,000,000	6.4%						30,000,000	10
14	DRENAJE DE CARRETERAS	3,500,000			3,500,000	0.7%						3,500,000	10
15	PROGRAMA REHAB. Y MANTENIM. DE CARRET. IZAPA-LEON-CHINANDEGA	36,428,250		28,919,517	65,347,747	13.9%						65,347,747	1
16	REHABILITACION CARRETERA SAPOA-CARDENAS-COLON	17,000,000			17,000,000	3.6%						17,000,000	10
17	PROTECCION COSTERA DE CORINTO (REF. DIQUE)	2,200,000			2,200,000	0.5%						2,200,000	
18	CONSTRUCCION MUELLE MUNIC. DE CORN ISLAND	1,000,000			1,000,000	0.2%						1,000,000	
19	REQUESNOS PROYECTOS REGION ATLANTICA	100,000	4,035,320		4,135,320	0.9%						4,135,320	4
20	PLAN TECHO VIV. PIPERS. DE ESCASOS RECURSOS, MANAGUA	2,100,000			2,100,000	0.4%						2,100,000	7
21	VILLA RECONCILIACION	1,000,000			1,000,000	0.2%						1,000,000	
22	DEMOLICION DE EDIFICIOS, CASCO URBANO DE MANAGUA	1,000,000			1,000,000	0.2%						1,000,000	
23	REUB. ASENT. ESPONTANEOS EN EL CASCO URBANO, MANAGUA	1,000,000			1,000,000	0.2%						1,000,000	
24	REHAB. Y MEJORAM. DEL TRAMO ESTELI-SEBACO (PMP-934)	578,804		1,362,866	1,941,670	0.4%						1,941,670	2
25	REHAB. Y MEJORAM. CARRET. YALAGUINA-ESTELI (PMP-934)	704,614		1,986,822	2,691,436	0.6%						2,691,436	2
26	REHAB. Y MEJORAM. CARRET. LAS MANOS-YALAGUINA (PMP-934)I	511,769		1,801,267	2,313,026	0.5%						2,313,026	2
27	REHAB. Y MEJORAM. CARRET. EL ESPINO-YALAGUINA (PMP-934)	347,285		1,216,525	1,563,790	0.3%						1,563,790	2
28	REH. Y MEJ. CAMINO LA PAVONA-LA PITA EMPAL. MALECONCITO	4,231,430		4,917,077	9,148,507	1.9%						9,148,507	5
29	RECONSTRUCCION PUENTES SOBRE CARRETERAS PRINCIPALES	800,000	37,807,108		38,607,108	8.2%						38,607,108	7
30	PLAN CAFÉ (REH. CAMINOS CAFETALEROS)	30,000,000			30,000,000	6.4%						30,000,000	10
31	REHAB. Y MEJORAM. CARRETERA CHINANDEGA-GAUSAULE	6,000,000			6,000,000	1.3%			54,264,000	54,264,000	5.6%	60,264,000	1(申請中)
32	REHABILITACION Y MEJORAMIENTO CARRETERA SEBACO-MATAGALP	600,000			600,000	0.1%						600,000	10
33	SUGUNDO PROY. DE REH. Y MANTTTO. CARRET (MANAGUA-RAMA)	12,600,000		13,471,444	26,071,444	5.6%						26,071,444	1
34	PAVIM. DE CARRETERA EL SAUCE-DOS MONTES	10,000,000			10,000,000	2.1%						10,000,000	10
35	PAVIMENTACION DE CARRETERA OCOTAL-JALAPA-TEOTECACINTE	20,000,000			20,000,000	4.3%						20,000,000	10
36	PAV. DE CARRET. LOS CHILES-LAS CONCHITAS	4,907,600			4,907,600	1.0%						4,907,600	10
37	PAV. DE CARRET. CASA DE TEJA-LOS LARIOS-LOS CHOCOYOS	10,000,000			10,000,000	2.1%						10,000,000	10
38	REHABILITACION DE CARRETERA SANTA ROSA-MUHAN	10,000,000		6,307,419	16,307,419	3.5%						16,307,419	2
39	REHAB. Y MEJ. DE CARRET. SAN BENITO-SANTA ROSA	2,000,000	3,462,189		5,462,189	1.2%						5,462,189	4
40	CONSTRUCCION DEL AEROPUERTO DE SAN JUAN OMETEPE	3,500,000			3,500,000	0.7%						3,500,000	
41	REHABILITACION DEL AEROPUERTO DE LA ISLA OMETEPE	2,000,000			2,000,000	0.4%						2,000,000	
42	RECONSTRUCCION DE CARRETERA CHINANDEGA-CORINTO								3,808,000	3,808,000	0.4%	3,808,000	1(申請中)
43	RECONSTRUCCION CARRETERA CHINANDEGA-EL CONGO-POTOSI												
44	RECONSTRUCCION DE CARRETERA MASAYA-GRANADA						7,711,200			7,711,200	0.8%	7,711,200	未定
45	RECONST. CARRET. TIPIT-MASAYA-CATAPIN-GUANACAST-NANDAI								33,700,800	33,700,800	3.5%	33,700,800	未定
46	RECONST. DE CARRETERA MANAGUA-LAS CONCHITAS-NANDAIME								57,399,650	57,399,650	6.0%	57,399,650	2(申請中)
47	RECONST. DE CARRETERA EL VIEJO-TONALA-PUERTO MORAZAN												未定
48	RECONSTRUCCION SAN BENITO-SEBACO									56,407,950	5.9%	56,407,950	未定
49	RECONST. DE CARRETERA SEBACO-YALAGUINA-EL ESPINO									57,322,300	6.0%	57,322,300	未定
50	RECONSTRUCCION DEL PUENTE TIPITAPA									75,398,400	7.8%	75,398,400	2(申請中)
51	RECONSTRUCCION DEL PUENTE DUCUALI									75,374,600	7.8%	75,374,600	2(申請中)
52	RECONSTRUCCION DEL PUENTE DIPILTO									2,879,800	0.3%	2,879,800	未定
53	RECONSTRUCCION DEL PUENTE LOS ENCUENTROS									12,337,900	1.3%	12,337,900	3(申請中)
54	RECONSTRUCCION DEL PUENTE OCOTAL									11,316,900	1.2%	11,316,900	9(申請中)
55	RECONSTRUCCION DEL PUENTE LAS MANGAS									15,000,000	1.6%	15,000,000	3(申請中)
56	RECONSTRUCCION DEL PUENTE EL JICARAL									6,787,560	0.7%	6,787,560	9(申請中)
57	RECONSTRUCCION DEL PUENTE WASWALI						1,118,600			1,118,600	0.1%	1,118,600	未定
58	RECONSTRUCCION DEL PUENTE EL ESQUIRIN (MATAGALPA-MUY MUY)												
59	RECONSTRUCCION DEL PUENTE PASO REAL (MUY MUY-MATIGUAS)									16,291,100	1.7%	16,291,100	
60	RECONSTRUCCION DEL PUENTE EN ESQUIPULAS-SAN DIONISIO												
61	RECONSTRUCCION DEL PUENTE SAN CRISTOBAL									21,717,500	2.3%	21,717,500	6
62	RECONSTRUCCION DEL PUENTE ESTERO REAL									14,266,200	1.5%	14,266,200	
63	RECONSTRUCCION DEL PUENTE VILLANUEVA (HATO GRANDE)									5,271,700	0.5%	5,271,700	1
64	RECONSTRUCCION DEL PUENTE RIO NEGRO									35,105,000	3.7%	35,105,000	7
65	RECONSTRUCCION DEL PUENTE EL GALLO									35,105,000	3.7%	35,105,000	7
66	RECONSTRUCCION DEL PUENTE TECOMAPA									63,189,000	6.6%	63,189,000	7
67	RECONSTRUCCION DEL PUENTE EL GUASAULE									10,531,500	1.1%	10,531,500	7
68	PAVIMENTACION CARRETERA SANTA RITA-IZAPA									10,531,500	1.1%	10,531,500	1
69	RECONST. DE CARRETERA MATAGALPA-JINOTEGA												
70	RECONST. DE CARRETERA JINOTEGA-CUYALI												
71	RECONST. DEL PUENTE PASO CABALLOS									5,950,000	0.6%	5,950,000	1(申請中)
72	REHAB. CARRET. NO PAVIMENT (REHAB. VIAS DE EMERGENCIA)									82,889,450	8.6%	82,889,450	
73	REPARACION CAMINOS RURALES GRANOS BASICOS									5,950,000	0.6%	5,950,000	1
74	REPARACION CAMINOS RURALES SECTOR SALUD									6,069,000	0.6%	6,069,000	1
75	REPARACION CAMINOS RURALES SECTOR VIVIENDA									6,069,000	0.6%	6,069,000	1
76	CONSTRUC. CARRET. MANAGUA-SUBEST. INAA (CUATRO CARRILES)												
77	REHAB. DE CARRETERA MANAGUA-MASAYA									9,329,600	1.0%	9,329,600	未定
78	RECONSTRUCCION CAMINOS CAFETALEROS									66,379,390	6.9%	66,379,390	2
合 計		287,099,804	56,425,196	125,871,330	469,396,330	100.0%	392,768,590	156,775,160	411,344,950	960,888,700	100.0%	1,430,285,030	

注 資：資金源 1-世銀、2-BID、3-CABEI、4-DANIDA、5-OPEP、6-FIV、7-日本国無償資金協力、8-EU、9-SUECIA、10-内国資金
出典 Program de Inversiones Públicas 1999, MTI

単位：コルドバ

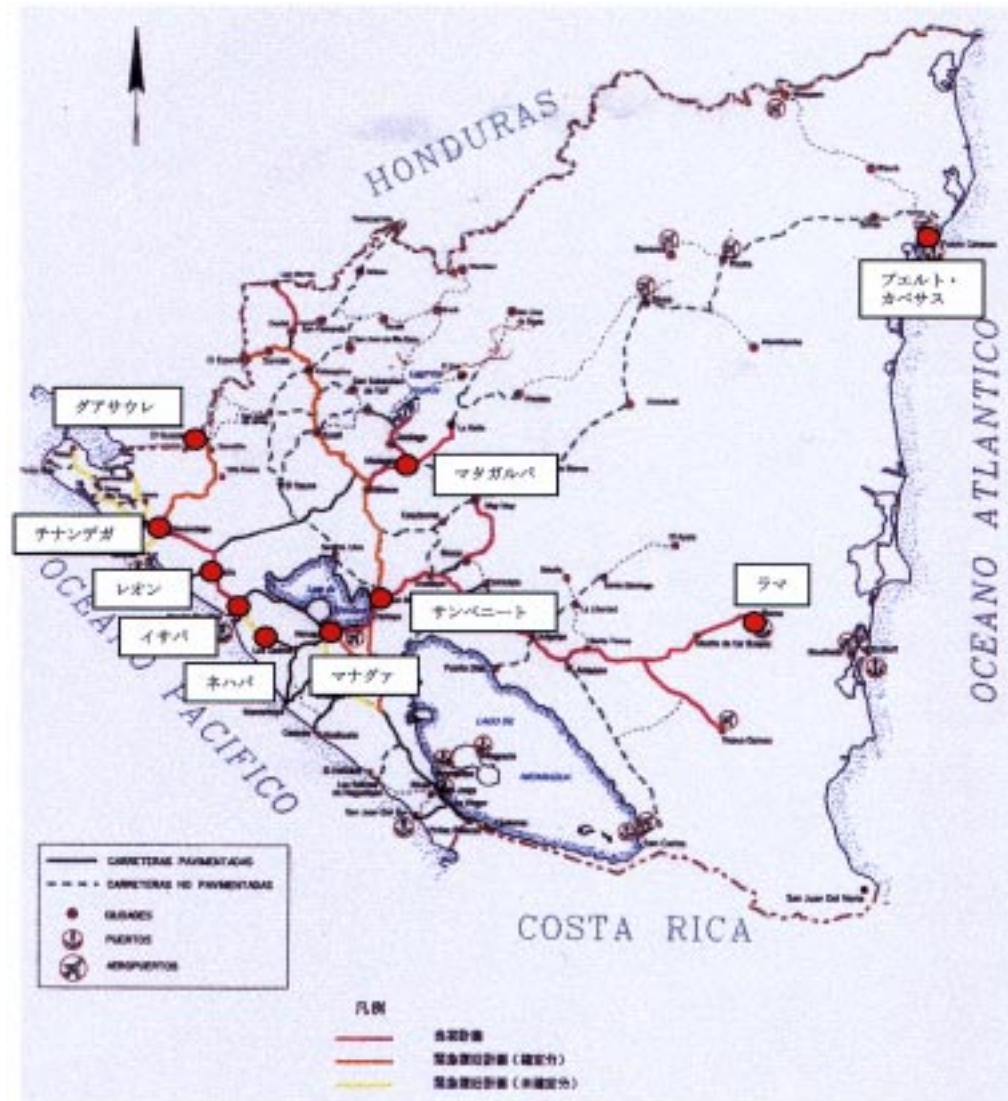


図 - 1 ニカラグア共和国1999年度道路・橋梁投資計画位置図

上記試算の結果からも、今回の災害がホンデュラス共和国の財政に与える影響が非常に大きなものであることを窺わせるが、それを乗り越えて災害復旧に注力するホンデュラス共和国政府の姿勢が下表の1999年国家予算額からも読みとれる。表 - 5 に、政府、公共事業運輸住宅省（SOPTRAVI）の最近5年間の予算額（実績）を示す。因みに、1999年政府予算（実績）：19,778.4 百万レンピーラ、同じく道路局：1,714.8 百万レンピーラは、それぞれ約 14.1 億 US\$（1,620 億円）、1.2 億 US\$（140 億円）に相当する。また、今回の被災以前からホンデュラス共和国政府予算は、その 20%弱を、公共事業を管掌する SOPTRAVI の予算ではその 50%弱を外資に依存していたことが窺える。

(2) ニカラグア共和国

ニカラグア共和国では、内戦時には軍事支出が国家予算のおよそ 50%にまで膨張し、1988 年の財政赤字は、GDP のおよそ 26.6%に達するまでになっていたが、チャモロ政権になってからの財政支出の削減、補助金打ち切り、経済政策の成功等により、近年の各年の財政赤字は、概ね GDP の 10%以下に収まっている。1992 年以降の国家予算の推移を表 - 6 に示す。

表 - 5 ホンデュラス共和国の財政規模 - 支出実績

単位：百万レンピーラ

項 目		1994	1995	1996	1997	1998	1999 予算
1. 政府全体	内資			8,340.0	11,037.2	13,629.3	
	外資			2,031.2	2,315.6	2,002.7	
	計	***	***	10,371.2	13,352.8 〔 28.7 〕	15,632.0 〔 17.1 〕	19,778.4 〔 26.5 〕
	外資比率			19.6%	17.3%	12.8%	
2. SOPTRAVI	内資			602.0	686.8	1,000.8	
	外資			504.8	709.1	317.0	
	計	982.4	877.0 (-10.7)	1,106.8 (26.1)	1,395.9 (26.1)	1,317.8 (-14.0)	1,714.8 (43.0)
	外資比率			45.6%	50.8%	24.1%	

出典：「大蔵省予算書」

表 - 6 ニカラグア共和国政府の財政の推移 (1992年 ~ 1998年)

年度	歳 入		歳 出		過 不 足	
	百万コルドバ	対 GDP	百万コルドバ	対 GDP	百万コルドバ	対 GDP
1992	1,893.1	21%	2,595.9	28%	-702.8	-7%
1993	2,221.9	20%	3,033.7	27%	-811.8	-7%
1994	2,529.7	20%	3,767.9	30%	-1,238.2	-10%
1995	3,136.4	22%	4,396.0	30%	-1,259.6	-8%
1996	3,304.7*	19%**	4,685.2*	27%**	-1,380.5*	-8%**
1997	4,701.2	資料未入手	5,551.3	資料未入手	-850.1	資料未入手
1998	5,814.2*	25%**	6,587.2*	29%**	-773.0*	-3%**

注：* = 予算額、** = 暫定値、

出典：1992-1995 中央銀行経済指標報告書 (1997 年 4 月) 1996,1997,1998 大蔵省予算総局

上表の歳出額には、外資の償還は含まれていない。1998 年の不足分、773.0 百万コルドバは、予算上で外国からの援助により補填されとしている。

1998 年の歳出の各省庁別割り振りは、表 - 7 に示す通りとなっている。

運輸セクターを総括する建設運輸省 (政府機構改革により 1998 年 9 月より現 MTI となった) の予算は約 477.4 百万コルドバであり、同年政府予算総額 (外資償還分を除く) の 7.2%を占め、保険省、教育省に次ぐ規模となっている。

表 - 7 ニカラグア共和国政府省庁別支出予算（1998年）

単位：コルドバ

省庁名	予算額	省庁名	予算額
国会	120,308,104	農牧省	167,481,640
最高裁判所	232,570,140	外務省	139,653,993
選挙最高審議会	68,927,911	対外協力省	9,845,830
国家会計監査局	36,900,000	防衛省	268,414,577
大統領府	118,190,800	内務省	322,115,162
社会活動省	122,626,356	環境天然資源省	132,897,277
保健省	963,229,780	国家法務局	20,000,000
教育省	662,121,660	市町村振興協会	102,414,231
労働省	15,968,334	農業改良協会	44,832,433
大蔵省	164,444,978	地域研究協会	50,176,415
経済開発省	87,726,740	その他 5 協会	57,138,572
建設運輸省	477,410,574	交付金・出資金	1,263,674,686
観光省	10,559,998	国債利子	927,618,401
		歳出予算総額	6,587,248,592

出典：国家予算支出入予算書 1998 年大蔵省予算総局

また、出典が異なるために数字の細部は一致しないが、表 - 3 での運輸セクターの投資計画での 1998 年の導入外資は、54.7 百万 US\$（約 580 百万コルドバ）であって、これは政府の導入外国資金総額（2,755 百万コルドバ）の 20%強が運輸セクターへ振り向けられていることになる。また、表 - 3 に示すように、運輸セクターの予算に占める外国資金の割合は、1998 年には約 70%の水準である。

2 - 2 他の援助国、国際機関等の計画

（1）ホンデュラス共和国

国家再建計画では、その実施のための所要資金の 95%を国外からの援助に期待するとしている。表 - 8 に援助国、国際機関別の国家再建計画への資金援助予定を示す。

表 - 8 ホンデュラス共和国国家再建計画への外国の資金援助予定

援助国・国際機関	1.道路復旧	2.仮設橋	3.永久橋の 復旧又は再建	4.その他 小規模案件
世銀	借款：14.7 M\$	借款：(725m) ：金額不明	借款：(422m) ：1.5 M\$	
米州開発銀行（IDB）	借款：15.4 M\$		借款：(793m) ：4.3 M\$	
中米経済統合銀行（CABEI）	無償：3.0 M\$			
日本政府			無償：(873m)	
スエーデン政府		無償：(926m)	無償：(2,197m)	
英国政府				無償：1.0 M\$
ドイツ・USA・スペイン・ チリ各国政府		各国合計 無償：(389m)		
英国 NGO（London Times）		無償：(55m)		

出典：国家再建計画

注：1) M\$=百万 US ドル

2) 上表中の世銀・IDB の借款には、被災以前に約束され、又は、実施中であった案件の内容を変更して災害復旧に振り向けた案件が含まれる。

(2) ニカラグア共和国

前述の表 - 4 に示すように、ニカラグア共和国における外国援助機関は世銀、米州開発銀行(BID)、中米統合銀行(CABEI)、DANIDA(デンマ - ク)、OPEP(OPEC)、FIV(ヴェネズエラ)、ヨ - ロッパ連合(EU)、SUECIA(スウェ - デン)が活動している。融資額、案件数において BID が主要機関である。

当該計画地域の状況について見ると以下の通りである。

a) イサバ～レオン～チナンデガ間

BID 資金で改良事業の調査・設計がなされ、世銀融資で改良工事(橋梁を含む)がなされている。イサバ～レオン間は 1999 年 6 月に完成した。現在レオン～チナンデガ間の改良工事中である。

b) チナンデガ～グアサウレ間

調査・設計は、前記区間と併せて BID 資金で実施された。現在設計内容の見直しを世銀に申請中でまもなく受理されコンサルタント契約の手続きに入る見通しである。なお、改良工事についての融資はまだ見通しが立っていない。設計条件等に関して本橋梁架け替え計画との整合性が図られる予定である。

2 - 3 我が国の援助実施状況

(1) ホンデュラス共和国

ホンデュラス共和国の道路橋梁分野に対して、我が国がこれまで実施してきた経済協力・技術協力は、表 - 9 に示す通りである。

表 - 9 ホンデュラス共和国の道路橋梁分野に対する我が国の援助実績

項 目	案 件 名	実施時期	金額(億円)
無償資金協力	北部地方橋梁架け替え計画	1991	9.27
	新 Cholteca 橋建設計画	1995 - 98	12.02
開発調査	テグシガルバ都市交通整備計画	1995 - 96	--
有償資金協力	道路整備計画	1985 - 87	79.71(E/N)

出典：我が国の政府開発援助、外務省経済協力局

上記のうち、北部地方橋梁架け替え計画は、ホンデュラス共和国北部のカリブ海沿岸地方への幹線道路上の四つの既存橋梁の架け替え事業であった。また、新 Cholteca 橋建設計画は、パンアメリカンハイウェイ C A - 3 (Cholteca バイパス) 上の老朽化した橋梁の代替としての新橋梁の建設を内容とするものであり、この橋梁は、本基本設計調査の対象橋梁のグアサウレ橋から 35km の場所に位置する。

(2) ニカラグア共和国

ニカラグア共和国に対する我が国の経済協力は、内戦が終結した 1990 年から再開され

た。道路橋梁分野に対する援助プロジェクトを表 - 10 に示すが、いくつかの機材案件の実施の後、1992 年に基本設計調査を始めた「ネハパ～イサバ間橋梁建設計画」（無償資金協力）が実施された。1993 年には開発調査として「全国道路網整備計画調査」が実施され、そこでは全国の 10 万人以上の都市地域を結ぶ道路（約 3,000km）を調査対象道路とした道路整備のマスタープランの策定と、早急に実施すべき約 200km の道路整備計画のフィージビリティ調査が行われた。これには国際援助機関や他の援助国の道路改良に関しコミットしている道路は除外されているため、同調査の対象区間は、他のドナーの道路改善プロジェクトと重複はしていない。また、同調査では一部区間で橋梁現況調査も実施され、その中で 20 橋については、老朽化、設計荷重不足、幅員不足、交通量等から、早急に修復または架け替えが必要と提言されている。

この調査結果を踏まえてニカラグア共和国政府から要請されたラス・ラハス、ラス・マデラス、セバコの 3 橋梁の架け替えへの無償資金協力は、1994 年から「主要国道橋梁架け替え計画」として実施された。また、リオ・ネグロ、オチョモゴ、ヒル・ゴンザレスの 3 橋梁については 1997 年から「第二次主要国道橋梁架け替え計画」として実施されている。

表 - 10 ニカラグア共和国の道路橋梁分野における日本政府の援助実績

単位：億円

実施年	案 件 名	区 分	金 額
1991	道路保守整備計画(2/2)	一般無償	4.77
1992	道路保守整備計画	一般無償	2.80
1992	全国道路網整備計画調査	開発調査	2.86
1993	レオン市地方道基盤復旧計画	一般無償	3.81
1994	ネハパ - イサバ間橋梁建設計画(1/2)	一般無償	4.34
1994	主要国道橋梁架け替え計画	一般無償	5.18
1995	主要国道橋梁架け替え計画 II(1/2)	一般無償	2.60
1995	ネハパ - イサバ間橋梁建設計画(2/2)	一般無償	5.53
1996	主要国道橋梁架け替え計画 II(2/2)	一般無償	4.01
1997	第二次主要国道橋梁架け替え計画(詳細設計)	一般無償	0.46

注：開発調査は、開始年度にのみ記載。

出典：我が国の政府開発援助、外務省経済協力局

2 - 4 プロジェクト・サイトの状況

2 - 4 - 1 自然条件

(1) 気象

気象データについては地理院によって観測及び記録の収集が行われている。そこで、気温、湿度及び月降雨量についてプロジェクトサイト近傍で比較的数据の揃っている観測点のデータを収集し、表 - 11 ～ 13 に示す。

降雨量データについてみると、1998 年 10 月に 1985mm という異常値が観測されており、これがハリケーン「ミッチ」によってもたらされた豪雨の結果であることが明白であ

る。

また、施工計画及び橋梁基本設計の資料とするために過去の日降雨量のデータを収集した。グアサウレ橋の基本設計にあたっては、架橋位置における最高水位及び最大流量を算定するための水文解析には雨量データの統計処理が必要となるが、今回収集された日降雨データは観測地点も多く、観測年も20年以上に及ぶことから水文解析には十分であると判断した。

表 - 1 1 月平均気温

単位：

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
1994	27.0	27.6	27.9	29.1	28.1	27.5	28.4	27.0	26.4	26.2	26.0	26.2	27.3
1995	26.5	27.6	28.1	28.5	28.2	27.0	26.9	26.3	26.0	25.9	26.8	26.5	27.0
1996	26.0	26.8	27.2	28.6	27.3	27.2	27.2	26.5	26.2	25.8	25.7	26.4	26.7
1997	26.2	27.6	28.4	28.8	29.8	27.0	28.5	28.2	27.3	26.8	27.2	-	27.8
1998	27.7	27.6	29.3	29.1	29.2	28.1	25.5	27.1	26.2	25.6	26.3	26.2	27.3
平均	26.7	27.4	28.2	28.8	28.5	27.4	27.3	27.0	26.4	26.1	26.4	26.3	27.2
最高	27.7	27.6	29.3	29.1	29.8	28.1	28.5	28.2	27.3	26.8	27.2	26.5	27.8
最低	26.5	27.6	27.9	28.5	28.1	27.0	26.9	26.3	26.0	25.9	26.0	26.2	27.0

出典：地理院

表 - 1 2 月平均湿度

単位：％

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
1994	60.0	57.0	60.0	58.0	76.0	76.0	67.0	80.0	84.0	86.0	81.0	72.0	71.4
1995	66.0	59.0	66.0	72.0	76.0	83.0	82.0	88.0	87.0	90.0	76.0	74.0	76.6
1996	64.0	62.0	62.0	66.0	79.0	82.0	81.0	82.0	85.0	86.0	82.0	68.0	74.9
1997	70.0	60.0	57.0	65.0	62.0	81.0	71.0	73.0	80.0	82.0	80.0	72.0	71.1
1998	63.0	68.0	62.0	68.0	69.0	78.0	77.0	82.0	88.0	90.0	84.0	73.0	75.2
平均	64.6	61.2	61.4	65.8	72.4	80.0	75.6	81.0	84.8	86.8	80.6	71.8	73.8
最高	70.0	68.0	66.0	72.0	79.0	83.0	82.0	88.0	88.0	90.0	84.0	74.0	76.6
最低	60.0	57.0	60.0	58.0	76.0	76.0	67.0	80.0	84.0	86.0	76.0	72.0	71.4

出典：地理院

表 - 1 3 月別降雨量

単位：mm

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
1994	0.5	0.0	0.0	94.5	183.7	50.7	77.5	249.0	236.7	174.6	132.3	5.2	100.4
1995	0.0	0.0	19.8	33.8	91.1	357.3	220.9	516.7	417.3	738.9	27.5	33.1	204.7
1996	11.5	0.0	3.8	0.0	343.9	229.2	542.4	250.7	411.8	527.2	331.4	0.0	221.0
1997	7.4	0.0	0.0	10.8	35.1	519.9	96.5	88.3	221.5	157.9	85.0	7.6	102.5
1998	0.0	0.0	8.4	24.0	74.2	225.2	393.0	399.8	439.7	1985.5	229.2	2.9	315.2
平均	3.9	0.0	6.4	32.6	145.6	276.5	266.1	300.9	345.4	716.8	161.1	9.8	188.7
最大	11.5	0.0	19.8	94.5	343.9	519.9	542.4	516.7	439.7	1985.5	331.4	33.1	315.2
最小	0.0	0.0	0.0	33.8	91.1	50.7	77.5	249.0	236.7	174.6	27.5	5.2	100.4

出典：地理院

(2) 測量、地質調査及び土質調査結果

本基本設計調査では、調査対象橋梁の架橋地点近傍で表 - 1 4 に示す測量、地質調査及び土質調査を実施した。

地形測量結果、ボーリング柱状図、標準貫入試験結果等は、第3章の橋梁基本設計一般図に示している。

表 - 1 4 地形測量・地質調査実施数量表

作業工種	単位	実施数量
【地形測量】		
道路縦断測量	m	300
道路横断測量	m	750
河川縦断測量	m	1,000
河川横断測量	m	1,500
平面地形測量	m ²	7,500
【地質調査】		
実施ボーリング本数	箇所	3
実施掘進深度	m	157
標準貫入試験回数	箇所	24
室内試験（物理試験）	個	2
同（一軸圧縮）	個	2

2 - 4 - 2 社会基盤整備状況

（1）道路の整備状況

a) ホンデュラス共和国

本案件に密接に関係するホンデュラス共和国の道路網の整備状況は、表 - 1 5 に示す通りである。

表 - 1 5 ホンデュラス共和国における道路整備状況の推移

項 目	単位	1994	1995	1996	1997	1998
国内道路延長：舗装道路	km	2,543	2,584	2,584	2,584	2,644
未舗装道路：常時通行可	km	9,688	9,942	9,942	9,942	9,882
同上：乾期通行可	km	1,972	2,076	2,076	2,076	2,076
総延長	km	14,203	14,602	14,602	14,602	14,602
自動車登録台数	台	253,415	284,273	297,898	337,022	*320,481

出典：SOPTRAVI

注：* = ハリケーン「ミッチ」による減少。

この表で明らかなように、過去5年の間に道路延長の伸張はない。即ち、この期間の道路投資の殆どは、既舗装道路の補修・改良（具体的にはオーバーレイ）に振り向けられていた。

今回のハリケーンで被災した道路の延長・箇所数として、いくつかの数値が発表されたが、被災直後の情報の混乱故か相互に相当な開きがあって正確な所は不明である。橋梁部を除く道路被災箇所は、災害直後の応急的処置をはじめ、その後の復旧作業によって、現在では（1999年6月）交通遮断となっているところはなくなっている。この頃に纏められた国家再建計画では、道路復旧・整備の短期的目標値として、

- 再建（Reconstruction）：711kmの道路及び6,861mの橋梁

- 補修（Rehabilitation）：1,280km の道路及び 1,372m の橋梁

を掲げている。これらから、ハリケーンによって甚大な被害を受けた（応急処置に加えて抜本的な再建を要する）道路区間は 711km であったと推定出来る。橋梁についての上記の目標数値は、災害を期に新設するものをも含んでいて、全てが被災した既存橋梁の延長であるとは考えられない。

b) ニカラグア共和国

本計画に最も関係の深い道路の整備状況について、全国レベルでの概観を以下に記す。まず、これまでの約 50 年の当国の道路の整備過程を表 - 16 に示す。各年代によって出典が異なり、それぞれの調査方法等が異なると考えられるので、厳密な対比に耐えられるデータでは無いと思われるが、少なくともこの表から以下を読みとることが出来る。

全国の道路総延長は約 19,000km であり、その舗装率は 10% 弱である。

現在の道路整備動向をも考慮するとこの 10 年は、殆ど新設道路の建設は為されておらず、既存の舗装道路のグレードアップや砂利道や土道の整備が行われてきたのみである。

現在の舗装道路 1,700km の内の約 550km がパンアメリカンハイウェイであって、この舗装化が終了したのがおよそ 40 年前である。

表 - 16 道路網の整備経過

単位：km

年	舗装道路	未舗装道路	合計
1940	52	149	201
1945	206	252	458
1950	235	355	590
1955	280	3,407	3,687
1960	669	5,468	6,137
1965	811	5,664	6,475
1970	1,235	11,742	12,977
1975	1,505	15,448	16,953
1980	1,560	16,577	18,137
1985	1,569	13,428	14,997
1988	1,598	13,689	15,287
1992	1,641	13,370	15,011
1996	1,717	15,429 (8,277)	17,146
1998	1,777	17,132	18,909

注：() 内は雨季通行不能道路の延長。内数。

出典：Boletín Vial 1989, Inventario de la Red Vial 1993,

及び Dirección General de Vialidad 資料 (1996) , MCT

地区別・舗装種別をより細かく分類された 1998 年のデータを表 - 17 に纏めた。この表から更に、以下を読みとることが出来る。なお、ニカラグア共和国の各地域別道路網図を図 - 2 に示す。

1996 年のデータをあわせて考慮すると、表 - 17 で土道に分類された全ての区間 8,400Km と、砂利道の約半分 3,000Km は、雨期には通行不能となると推定される。

他よりも広大な面積を有するにも拘わらず、カリブ海側の VII、VIII、IX の 3 地域の道路延長は、相対的に極端に少ない。

表 - 17 地域別・舗装タイプ別の道路延長（1998年）

単位：km

地域	アスファルト舗装	敷石等	砂利道	土道	合計
	172.2	247.7	1,146.5	1,229.3	2,795.7
	403.3	642.0	562.6	1,814.0	3,426.9
	347.0	180.4	292.7	890.5	1,710.5
	334.9	125.6	1,076.1	1,641.8	3,178.4
	239.8	351.0	760.7	706.7	2,058.2
	209.5	721.8	1,357.5	1,161.1	3,449.9
	0.0	97.5	184.5	250.8	532.9
	0.0	13.5	602.8	469.5	1085.8
	65.4	59.5	297.2	248.6	670.7
合計	1,777.1	2,438.9	6,280.5	8,412.3	18,908.9
%	9.4	12.9	33.2	44.5	100.0

出典：MTI 資料、1999

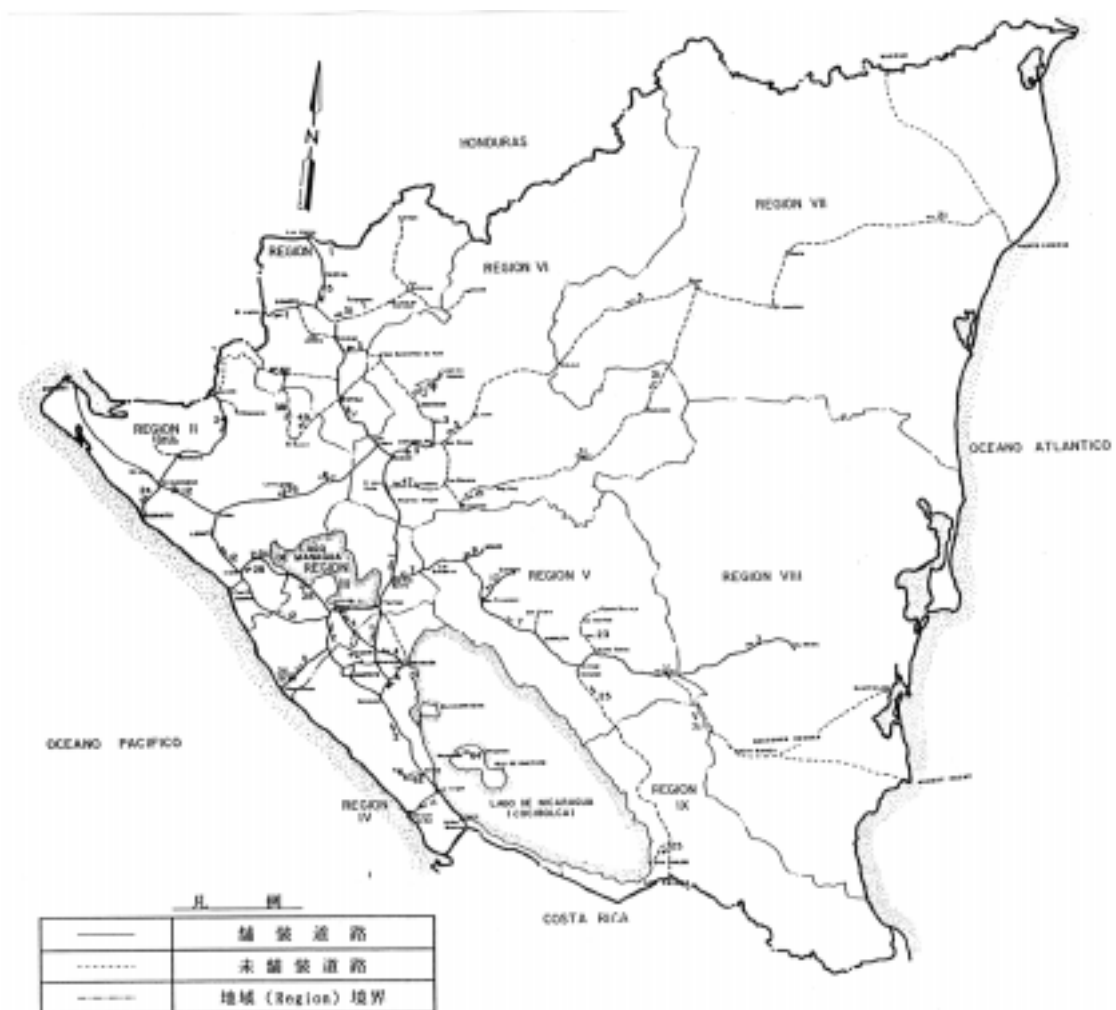


図 - 2 ニカラグア共和国の地域別道路網図

(2) 架橋地点の基盤施設

調査対象橋梁の架橋地点における工事实施のための基盤施設の現況は以下の通りである。

表 - 1 8 架橋地点の諸施設の現況

橋梁名	電力	電話	上水道	必要用地	住居移転
グアサウレ橋	給電可能	架設可能	無し	税関等の公有地であり調整可能	不要

注：給電可能、架設可能は、若干の引き込み工事で、橋梁工事中の一般電力の受給、電話の利用が可能となることを指す。

なお、グアサウレ橋は、ホンデュラス共和国側、ニカラグア共和国側共に全面的に舗装されているパンアメリカンハイウェイ上に位置しており、本プロジェクトの実施地点へのアクセスに支障を来すことはない。

2 - 4 - 3 既存施設の現状

ハリケーン「ミッチ」のもたらした洪水により、グアサウレ橋は、ニカラグア共和国側橋台における基礎の洗掘、橋台背面の水圧増加および橋脚の橋座幅不足等などが原因し、左岸側橋台の上流側翼壁、胸壁等破損および第 1 径間の上部工が落橋した。橋脚は桁が落ちる際の衝突で大きなねじりを受け大きな損傷を受けると共に第 2 径間の上部工が約 10cm 程度回転し、支点部横桁に損傷を与えた。

仮設橋完成までの応急処置として、上流に迂回路を建設し、1999 年 5 月（雨期初め）に流失するまで使用され、その後、スペイン国の援助により落橋した部分に 1 車線の仮設橋（L=30m、1999 年 1 月）が架設され、大型重車両もこの仮橋を通行している。

本橋は、ニカラグア共和国側の橋台および橋脚と上部工の第 1、2 径間が損傷を受けたものの、ホンデュラス共和国側 3 径間は既存橋が残されており、それらについて詳細に調査した結果、以下のようなことが判明した。

- 全体的に活荷重たわみが大きく振動が激しい（横方向の剛性が低下しているものと考えられる）
- 主桁は、せん断および曲げクラックの発生もなく健全である
- 横桁はすべて雨水が流れた痕があり、横桁上の床版にクラックがあるものと推察される。
- 主桁と横桁の結合部に遊離石灰が発生しており、クラックが進行しているものと推察される（横方向の剛性低下）
- 主桁ウェブ厚変化部の上フランジ部に橋軸方向のクラックが発達し、遊離石灰および錆汁が発生している。
- 橋脚天端において橋脚側面と支承端部（橋軸方向）がほぼ一致しているため、集中荷重で橋脚側面が剥離している

- 脚柱は全体的に鉄筋かぶり小さくひび割れが発生しており、部分的に鉄筋が露出している箇所がある
- 橋脚の橋座幅が狭く地震時に落橋の危険性がある（支承縁端距離の不足）
- 橋脚は、ホンデュラス共和国に地震がないことから耐震設計がなされていないため、脚柱の地震時耐力の不足および基礎幅が小さく耐震上不安定である。

以上のことから、上部工は、全体的に剛性が低下しているものの、主桁にクラックが発生していないこと、クラックは第 3 径間で確認されたが、ホンデュラス共和国側第 1 径間では確認されないことから、既設 3 径間の上部工は使用可能であると判断される。しかし、全体的に剛性は低下している。

2 - 5 環境への影響

本基本設計で計画されたグアサウレ橋の橋梁形式は、コンクリート桁橋であって、この形式の橋梁は、車両走行時の振動・騒音の発生が非常に小さく、全体的に環境への影響は少ないと考えてよい。

ホンデュラス共和国とニカラグア共和国との国境に位置するグアサウレ橋周辺は税関等の公共施設で占められており、民家は離れている。従って、日本の基準に照らしても騒音・振動及び排気ガスによる大気汚染が問題にされる状況にはない。

また、工事期間中の周辺地域への影響として、下部工建設時には、掘削の為の機械騒音の発生が避けられないが、周辺に民家が無いことから、影響は無視できる。

なお、本プロジェクトの実施では、住民の移転を必要とすることはないものの、国境施設の見張り小屋等の小規模施設の移設が必要である。SOPTRVI 及び MTI はこれについて問題が生ずることはないことを保証している。

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 プロジェクトの目的

1999 年 10 月末に中米諸国を襲った大型ハリケーン「ミッチ」は、ホンデュラス共和国及びニカラグア共和国両国の社会基盤に未曾有の災害を与えた。両国国境に架かるグアサウレ橋においても橋梁の一部が流出し、損傷する被害を受けた。

グアサウレ橋は、ニカラグア共和国の国道 24 号線（C A - 3）およびホンデュラス共和国 C A - 3 上にあり、両国を結ぶ最も重要な橋梁である。また、ニカラグア共和国にとって、この路線は国際貨物の輸出入の約 32%を担っていることから、早急に復旧・再建することが望まれる。

本プロジェクトは、両国を結ぶ C A - 3 上のグアサウレ橋を架け替えることによって、国際道路としての機能を回復し、ホンデュラス共和国～ニカラグア共和国両国間の円滑かつ安全な交通（物資および旅客の国際輸送）を確保することを目的としている。

3 - 2 プロジェクトの基本構想

（１）残存施設の再利用

グアサウレ橋は、ニカラグア共和国側の 2 径間が流失および損傷し、ホンデュラス共和国側の 3 径間が残存している。これらを永久橋の一部として今後も利用できるかどうかの可能性を調査した。その結果、上部工の床版・横桁に損傷があり、かつ、橋脚が耐震性に劣ることが判明した。そこで、既設橋 3 径間の上部工および下部工について、耐荷力・耐震性の向上を図るための補強を行い、被災した 2 径間を再建した場合と別途新設橋梁を建設した場合の検討を行った。検討の結果、構造的、施工性および経済性から、新設橋梁を建設した場合が優れると判断し、新設橋を別途建設することとした。（表 - 19 参照）

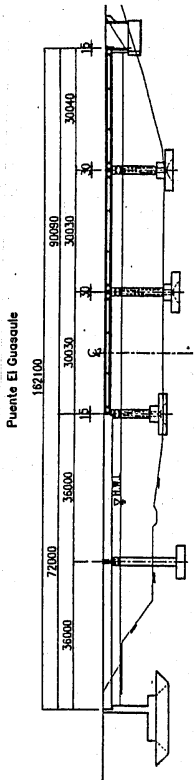
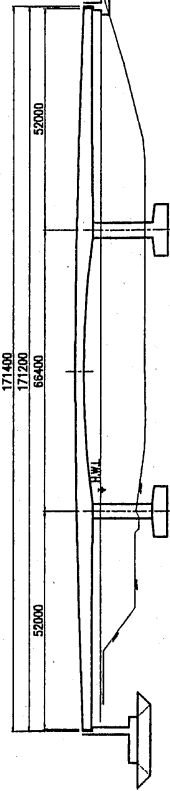
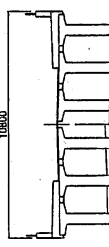
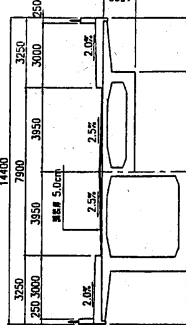
（２）目標整備水準

本プロジェクトはグアサウレ橋を架け替えることにより、ニカラグア共和国～ホンデュラス共和国両国間の円滑かつ安全な交通を確保し、国際道路として機能を回復することを目標とする。

これを踏まえて、本基本設計調査では以下の 2 点を整備水準の目標とした。

- 既往洪水第 2 位アレタ（ほぼ 50 年に 1 度の確率）を計画洪水として、これに充分に耐え得る橋梁構造とすること
- 上記、計画洪水を超える超過洪水に対しても可能な限りの対応策を講じること

表-19 既設橋補強案と新設橋梁案の比較表

橋 種		第1案 既設橋補強案 (2径間架替え+3径間補強)	第2案 新設橋案 (PC3径間連続箱桁橋)
概 略 図	側面図		
	断面図		
利 害 得 失	上部工形式	PC5径間単純合成T桁橋 (5@30.0m = 150.0m)	PC3径間連続ラーメン橋 (50.0m + 62.5m + 50.0m = 162.5m)
	下部工形式 (基礎)	張出し式橋脚 (直接基礎) → 逆T式橋台+壁式橋脚 (直接基礎)	逆T式橋台+壁式橋脚 (直接基礎)
	水 文	・ 水文解析上の川幅 (160m) に対し橋長が約10m程短い ・ 河積阻害率が5%以下である ・ 流量から決まる基準径間長 (中央) は47m以上必要 (現在30mと小さい)	・ 水文解析上の川幅 (160m) に対し橋長を決めており、特に問題なし ・ 河積阻害率が5.0%以下で計画しており、流れに対する影響が少ない ・ 中央の径間長が62.5mあり、基準径間長 (中央) を満足している (流水の多い自然河川であり、径間長は大きくするのが望ましい)
構造・施工性	構造・施工性	・ 上部工形式は、既設橋と同じ形式を採用する必要がある。ただし、横桁は、PC構造とする。既設上部工の横桁増設は、桁を穿孔するため、高度な熟練作業が必要 ・ 橋脚の底版は耐震安定上、橋軸方向に既設橋の1.35倍、橋軸直角方向に2.0倍の拡幅が必要であり、既設の底版幅外に配筋しなければならぬ非常に難しい工事となる。また、旧躯体と拡幅部を一体化するため、多くのアンカー筋が必要になる ・ 交通調査の結果、自転車および歩行者数が非常に多く、車道を走行している状態であり車両の走行を阻害している (片側3m程度の歩道幅が望ましい)。しかし、既設橋脚の安定および構造上歩道の拡幅が難しい ・ 迂回路 (仮橋) の建設および既設仮橋の撤去が必要 ・ 橋脚拡幅補強 (3基) と新設橋台橋脚 (各1基) を乾期中に完了させる必要がある	・ 最も一般的で多用されている形式であり、特に問題ない ・ ラーメン形式であり、耐震安定性に優れている ・ 歩行者、自転車の交通量に見合った歩道幅を設定することか可能である ・ 迂回路は既設橋を使用するため、新たに建設する必要がない ・ 新設橋を上流側約20mに建設することにより、両国の出入国施設を移動する必要がない ・ 取付道路の建設が必要 (「ボ」側； m、「ニ」国側； m) ・ 上部工は張り出し架設工法を採用することにより、通年施工が可能である ・ 下部工はポンデラス側1橋脚を築島、瀬え工を行い、ニカラグア側橋脚が陸上施工になることから乾期中に工事を完了させることが可能である ・ 既設橋の撤去が必要である
	維持管理	・ 支承は型枠の木片、コンクリートがら等が挟まり機能していないことから、除去、清掃し機能させる必要がある ・ 伸縮装置が損傷し桁に大きな衝撃を与えていることから、取り替える必要がある ・ 支承、伸縮装置、落橋防止装置が各橋脚上に配置され、高橋脚であることから、第2案に比し、定期点検、維持管理が困難	・ 本橋は連続ラーメン橋であり、橋梁付属物 (支承、伸縮装置、落橋防止装置) が橋台のみに配置されているから第1案に比し維持管理が容易である
概 略 工 期	概 略 工 期	24ヶ月	18ヶ月
	経済性 (工費概略見積)	2径間の新設+既設橋補強拡幅 ; 1,160,000,000 円 既設仮橋撤去+迂回路 (仮橋) 建設 ; 315,000,000 円 合 計 ; 1,475,000,000 円 (1.12)	新設橋建設工事 (取付道路含む) ; 1,210,000,000 円 既設橋撤去 ; 50,000,000 円 合 計 ; 1,260,000,000 円 (1.00)
総 合 評 価		第1案は下部工 (基礎) の補強であり難しい工事であり、工期が約24ヶ月必要なこと、工事費が高価なことおよび歩道の拡幅が不可能であること等から、構造、施工性および経済性に優れた第2案の新設橋案を推奨する	
		○	

(3) 架橋位置

新設橋の架橋地点は以下の理由から既設橋の上流側とする。

両国の国境施設・人家等の移転がないこと

既設橋を橋梁建設中の迂回路として使用すること

両国の国境施設等にアクセスするための道路線形変更が容易であること。

(4) 幅員

ホンデュラス共和国 SOPTRAVI 及びニカラグア共和国 MTI との協議により設定した橋梁の最小幅員構成をもとに歩道幅の検討を行って、グアサウレ橋の幅員構成を決定した。

歩道は、歩行者及び自転車の安全な通行空間を提供し併せて自動車交通の安全性と円滑性を高めるものである。日本の構造令によれば、2 方向の自転車交通量が 500 ～ 700 台 / 日 (1 方向 40 台 / 時) を超える場合に自転車のために車道とは別のレーンを用意することとしている。また、歩行者についても自動車交通量が 500 台以上で歩行者が 100 人 / 日以上の場合に歩道を設けることとしている。

グアサウレ橋においては、自動車交通量が 661 台 / 12 時間で、大型交通量混入率が 72% と非常に高い。さらに、国境の橋梁という特殊事情から、歩行者 (874 人 / 日)、自転車 (637 台 / 日、人力三輪車 (1,423 台 / 日) の交通量が非常に多い。しかし、既設橋梁の歩道幅 1.0m では、自転車、人力三輪車と歩行者のすれ違いが不可能であり、自転車及び三輪車の車道通行が見られ、大型車混入率も高いため、非常に危険な状態である。

したがって、新設橋の歩道幅は、道路の効率確保ならびに歩行者等の安全を考慮して、人力自転車と歩行者、自転車がすれ違い可能な最小幅員 3.0m (自転車 1.0m、人力自転車 2.0m) を確保することとした。

その結果は表 - 2 0 に示すとおりである。

表 - 2 0 グアサウレ橋の幅員構成

交通量 (台 / 12hr.)	計画幅員構成 (m)					備 考
	車 道	側 帯	歩 道	地 覆	全幅員	
661	2@3.25= 6.50	2@0.70= 1.40	2@3.0= 6.0	2@0.25= 0.50	14.4	ホンデュラス / ニカラグア国境 最大自転車台数 90 台 / hr 最大人力三輪車台数 185 台 / hr 最大歩行者数 132 人 / hr

(5) 橋長・径間割・橋面計画高

橋長は、各架橋地点の状況と水文解析から求められた確保・維持すべき河川幅を考慮して決めた。また、計画洪水量から基準径間長を求め、先に決められた橋長に対する最適な径間割を決定した。橋面計画高は、橋長、計画洪水量から求められる計画洪水位 (既往第 2 位のハリケーン「アレータ」時の水位に相当)、径間長から求められる桁高、必要とされる桁下高さ、取付道路部を含む道路縦断計画等から決められた。ここで必要な桁下高と

しては、日本の「河川構造物設計基準（案）」で決められた所定の余裕高（1.500m）を計画洪水位上に持つことを満たすこととした。

（６）越流対策

グアサウレ橋では、ミッチ相当の超過洪水位が「設計水位＋余裕高」の範囲内の高さになることから越流対策の必要がない。よって、橋脚の全高に流水圧や流木衝突力を考慮するのみとする。

以上の各項目を検討して纏められた対象橋梁の設計諸元は、表 - 2 1 に示す通りである。なお、本橋梁の詳細は、「3 - 3 - 2 基本計画」に記す。

表 - 2 1 設計諸元表

項 目		単位	グアサウレ橋	備 考
河川計画	計画高水位	m	35.720	アレータ相当
	計画流量	m ³ /s	5,490	
	計画流速	m/s	3.7	
	桁下余裕高	m	1.5	
	桁下標高	m	37.22	
	基準径間長	m	47.5	
	超過洪水位	m	35.98	ミッチ相当
橋梁計画	架橋位置	m	28m上流側	
	橋 長	m	171.2	
	支間割	m	46.6+77+46.6	
	最低桁下標高	m	37.22	
	構造高	m	2.15	(橋脚 4.55)
	路面高	m	39.481	
	全幅員	m	14.50	
迂回路の設置	必要性	-	無	
	位置	-	-	
	材料	-	-	
用地	買収の必要性	-	無	
	迂回路用借地	-	-	
超過洪水対策		-	無	

以上の検討の結果、本プロジェクトの基本構想は、C A - 3 のニカラグア共和国、ホンデュラス共和国両国国境上のグアサウレ橋梁を架け替え、国際幹線としての道路機能を回復・実現するため、洪水、地震等を配慮した永久橋を提供しようとするものである。

3 - 3 基本設計

3 - 3 - 1 設計方針

(1) 自然条件に関わる方針

a) 気温・湿度

対象橋梁の建設サイトは、高温・多湿な亜熱帯気候である。この自然条件は、鋼橋の場合、将来の維持管理に最も影響することを念頭に置いておかなければならない。また、コンクリート橋の場合、コンクリートの養生に細心の注意が必要である。

b) 降雨量及び河川水位

建設サイト周辺での年間降雨量は、およそ 1,200 ~ 2,600mm であり、ハリケーン「ミッチ」が来襲した 1998 年は年間 3,780mm の降雨量であった（表 - 1 3 参照）。ホンデュラス共和国及びニカラグア共和国両国では雨期・乾期の区分が明確であり、その降雨のほとんどが雨期に集中している。

また、水文解析の結果、橋梁地点の河川の流況、水位の上昇速度等、現地での聞き取り調査の結果を踏まえて、河川の状況を総括的に把握した。

このような現地の状況は、施工計画・工程計画に大きく影響する要素であり、これらの計画の立案に当たっては十分、この現況に配慮し、特に、橋脚基礎工等の河川内工事を乾期の間に完了させることを目指して基本設計を行った。

c) 地震

ホンデュラス共和国には耐震設計基準に類するものはないが、ニカラグア共和国には建築物・構造物を対象にした設計コード「Reglamento Nacional de Construcción-1983」（資料— 1 1 参照）がある。本橋の基本設計は、これに準拠した設計震度を定め、耐震設計を行うこととする。

d) 洗掘と基礎構造設置深さ

ミッチによる災害では、既設橋の橋台基礎が洗掘を受けてニカラグア共和国側第 1 径間が破壊・流失した。この事実に着目し、洪水時の基礎構造周辺での洗掘に十分対応できるよう、その設置深さを慎重に検討して決定する。

(2) 交通量・交通荷重に関わる方針

対象橋梁地点での現在の交通量調査結果を資料 - 1 0 に示す。この路線における交通の特徴は、大型車・重車輛の混入率が高いことであり、将来も同様であると推定される。

これらの重量車輛については、車輛タイプ毎に重量の制限が規定され、そのコントロールのための計量所や可搬式計量器が設置されているものの、実際にはこの規定を超える過載車輛の走行を完全に排除できないのが現状である。

本プロジェクトでは、現実の通行車両に即した条件を設定するものとする。また、同一路線でこれまでに日本の無償資金協力で建設された他の橋梁の設計条件との整合を図ることとする。

この方針は、ホンデュラス共和国とニカラグア共和国で同時に進められた基本設計調査の現地調査時に、ホンデュラス共和国およびニカラグア共和国側との協議の中で合意・確認されている。

(3) 現地資機材・労働力の活用に関する方針

a) 鉄筋・鉄鋼材料

ホンデュラス共和国及びニカラグア共和国両国において、径 32mm までのコンクリート用鉄筋は、近隣諸国の製品を市場で調達できるが、その品質の信頼性を保証するシステムが全く存在しない。また、形鋼等の鉄鋼製品は一般市場ではほとんど調達不可能であると同時に、それら製品を加工する信頼のおける技術を持った施設もない。

したがって、本プロジェクトに使用するこれら資材は、輸入先・メーカーを指定する等、品質確認の出来る措置を講じた上で発注して、日本または第 3 国からの輸入を考えることとする。

b) コンクリート用材料

両国において、これまでの日本の無償資金協力による橋梁（PC）の建設では、セメントを含むすべてのコンクリート用材料が現地調達で建設され、その実績も多い。しかしながら、対象橋梁は両国の国境に位置し、ニカラグア共和国国内での輸送費を含む調達費用よりホンデュラス共和国の Cholteca 市からの調達がより安価であることが判明していることから、ホンデュラス共和国（Cholteca 市）の骨材を使用することとした。なお、今回の洪水により採取場を含む高水敷一帯に土砂が混入したとの情報があり、細骨材（砂）の調達については、緻密な品質管理の必要性が指摘されている。このような現状を認識し、十分な検査および対策（細骨材の水洗い）を行うとした上で、セメントを現地調達、骨材をホンデュラス共和国調達とする。

c) 工事用機械・設備

工事用機械・設備のリースのシステムはあるものの大型機械については、その機種・数量共に非常に限られている。特殊機械は調達不能である。本プロジェクトでは、掘削用一般重機および道路建設用機械は両国からの現地調達とし、その他の PC 用機械器具および架設設備、大型クレーン、排水機械、及び、コンクリートプラント等、特殊機械・設備は、日本からの調達と考えることとする。特に、本プロジェクトは、災害復旧であって早急に着手して早期完成を目指すべきことに留意し、現地調達の機械の種類・数量の特定には慎重を期す。

d) 現地建設会社・技術者・労務者

本プロジェクトの最適案（詳細な橋梁形式の比較は 3 - 3 - 1（2）参照）の場合は、ホンデュラス共和国 Cholteca 橋の無償資金協力による橋梁工事の建設技術と同じであり、この工事やニカラグア共和国における PC 工事で経験を積んだ建設会社・技術者・労務者がいる。しかしながら、張出し架設や PC 部材に関する施工技術などの施工経験は非常に少ない。これら高度な技術を必要とする工種や施工実績の少ない工種に対しては日本から技術者を派遣するものとし、それら以外では出来るだけ現地の技術力・労働力を活用することを基本方針とする。

（4）設計・施工上の適用基準についての方針

ホンデュラス共和国では、道路・橋梁に関する基準類はなく、米国の AASHTO の規定・基準を準用している。一方、ニカラグア共和国には、米国の AASHTO の規定をもとにした道路設計幾何構造基準(Especificaciones Generales para proyecto Geometrico de Caminos-1983)および耐震設計コード(Reglamento Nacional de Construcción-1983)があるが、前者は道路一般の幾何構造を規定し、後者は地震の設計震度を規定しているのみである。

また、両国においては、橋梁・その他構造物の設計・施工に関する基準はない。

以上のことから、本プロジェクトでは、取付道路の設計をニカラグア共和国の道路設計幾何構造基準または、米国の AASHTO の規定に従うものとし、橋梁・その他構造物等両国に基準がない場合の設計は、日本の基準・指針、または米国の AASHTO の規定を適用することとする。

（5）施工区分

本プロジェクトの施工範囲は、橋梁計画に従って生ずる取付道路部の変更が既存道路に摺りつくまでとする。

（6）工期及び実施形態に関する方針

本プロジェクトの橋梁建設工事には、約 2 年の工期が必要と考えられる。また、本プロジェクトが災害復旧であることから早期の完工が望まれている。これらを踏まえて、本プロジェクトの工程計画は、9 月または 10 月に工事着工することを前提として立案する。更に、この工事着工時期は乾期の始まる少し前にあたるので、河川内工事（橋脚工事等）を最初の乾期内に終了させるという技術的要請も満足させることを目標に計画する。

3 - 3 - 2 基本計画

(1) 設計条件と設計法

a) 水理条件

過去の降雨を収集した上で確率降雨を決定し、測量結果から得られた河川断面と過去の洪水痕跡から流量を想定し、それらを関係づけて計画諸元を決定した。計画規模は今までのホンデュラス共和国及びニカラグア共和国両国における無償資金協力による橋梁設計の規模や橋梁耐用年数などを考慮して 1/50 年とした。

計画流量

計画洪水流量は、流域面積が 525km² と大きいことから、合理式およびいくつかの手法を併用して計画流量を設定した。具体的には現地の聞き込みによる過去の洪水時の水位とその時の流量と日降雨量との関係、気象や地形条件の類似な流域での流量と流域面積の関係(比流量)をもとに推定した。

計画高水位

計画断面に対して計画流量に対する水位は水理計算を実施することで計画高水位を推計する手法が一般的であるが、上下流の河床縦断が特定できないこと、過去の洪水痕跡が得られたことなどから、既設の洪水位を計画高水位とした。その際に、ハリケーン「ミッチ」は降雨規模が大きく計画規模の 1/50 年を大きく上廻ると考えられるため、ミッチを除く最大洪水である既往第二位のハリケーン「アレータ」(1982)の洪水痕跡を計画高水位とした。これは既設橋の計画高水位と同じである。(表 - 2 2 を参照)

表 - 2 2 水文条件表

対象降雨	1982 (アレータ)	計画降雨	50 年確率降雨
日雨量	237.0mm/日	計画高水位	35.720m
最高水位	35.72m	計画流量	5,490m ³ /s
最大流量	4,291m ³ /s	計画流速	3.7m/s
対象降雨	1998 (ミッチ)	桁下余裕高	1.5m
日雨量	-	河幅	160m
最高水位	35.98m	河床勾配	1/315
最大流量	7,660m ³ /s	平均河床高	24.90m
		最深河床高	23.82m
		基準径間長	47.5m

桁下余裕高は日本の基準(河川管理施設等構造令)に従い、計画流量によって表 - 2 3 に示すように設定する。

表 - 2 3 計画流量と桁下余裕高

計画洪水流量 (m³/s)	桁下余裕高 (m)
200 未満	0.6
200 以上 500 未満	0.8
500 以上 2,000 未満	1.0
2,000 以上 5,000 未満	1.2
5,000 以上 10,000 未満	1.5
10,000 以上	2.0

川幅

川幅については、常水路については流量、河床勾配、河床の粒径などにより維持される幅がある程度定まっており、いくつかの式が提案されている。一般には常水路は 2 年に 1 回発生する洪水が流下する断面といわれており、この条件で川幅を求めることが可能である。従って、架橋地点における川幅については上下流の川幅の連続性を保持しつつ計画流量の流過に必要な断面を確保できる川幅とした。

具体的には過去と近年の航空写真を用いて、架橋地点の上下流についてその幅を調査した。川幅の決定にあたっては、航空写真からでは河畔林によって河岸が見えない区間も多いため、河畔林を含めた範囲を川幅として設定し、上下流 10km についてその幅を計測した。

洗掘深

橋脚基礎の高さは、橋脚による洗掘に考慮して設定する。洗掘深としては、日本の基準では計画河床または最深河床のうち低いものから 2m 以上洗掘深を確保することと規定している。しかし、グアサウレ橋付近の河床部は、河床から 2~6m の深さに岩盤があり、また、上下流 500m 以内における最深河床が河床部の岩盤線にほぼ一致することから、底版天端を岩盤線と同じとする。洗掘防止として、底版埋め戻し材に貧配合コンクリートを使用することとする。橋台については、橋台底面を岩盤に根入れするものとし、橋台を保護する護岸を施す

護岸

護岸については、橋梁周辺の河岸保護のために、流量規模により河岸方向には橋梁上下流それぞれ基準径間長の 1/2 以上の範囲に設置する。護岸の深さとしては、最深河床高より 1m 以深に護岸の基礎を入れる。高さについては、計画高水位以下の範囲は練り石張り等による護岸、計画高水位以上については張り芝や植栽による保護工を設ける。また、橋台付近の取付道路についても同様に、護岸を設ける。

b) 設計速度

ホンデュラス共和国における主要幹線道路の設計速度は 80km/h に設定されている。また、ニカラグア共和国においても、グアサウレ橋に至る国道 24 号線は、設計速度 80km/h で計画されている。よって、本プロジェクトの設計速度は 80km/h とする。

c) 設計活荷重

以下の事実に着目し、現実の交通荷重に対応した設計荷重とすることとして、設計活荷重は HS20-44 (AASHTO) の 25% 増しとする。

- ホンデュラス共和国及びニカラグア共和国両国における車両軸重制限値は車種毎に決められており、その最大荷重が HS20-44 (AASHTO) を上回る値で設定されていること (図 - 3 参照)
- 実際には、上記車両軸重制限を上回る車両が通行していること
- ニカラグア共和国の第 2 次主要国道橋梁架け替え計画において、通行車輛の測定結果から設計活荷重を HS20-44 (AASHTO) の 25% 増しとする妥当性が検証されたこと
- 同一路線のパンアメリカンハイウェイ上でこれまでに無償資金協力により架け替えられた両国の橋梁が、HS20-44 (AASHTO) の 25% 増で設計されており、それらとの整合性を図る必要があること

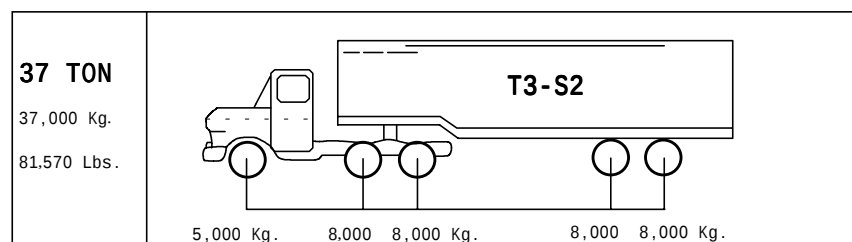


図 - 3 最大軸重上限値

d) 地震荷重

ホンデュラス共和国には、地震荷重に関する規定・基準がない。よって、ニカラグア共和国の規定を準用する。(資料— 1 1 参照)

グアサウレ橋梁の設計水平震度は以下の値を使用する。

$$k_h = 0.220$$

e) 安定計算上の安全率等

超過水位であるミッチ水位を対象にした下部構造の安定計算上の安全率は、地震時相当の値とする。杭基礎の安全率を以下に示す。

表 - 2 4 杭基礎の安全率

	鉛直支持力	引き抜き力
ミッチに対する安全率	1 . 5	1 . 5

水平変位量の制限値 4.0 cm

f) 材料強度

PC 上部工用コンクリートの設計基準強度

PC 上部工に用いるコンクリートの設計基準強度は以下の値とする。

$$\sigma_{ck} = 360 \text{ kgf/cm}^2$$

鉄筋コンクリートの設計基準強度

下部工、基礎工および壁高欄等鉄筋コンクリート部材に用いる鉄筋コンクリートの設計基準強度は以下の値とする。

$$\sigma_{ck} = 240 \text{ kgf/cm}^2$$

無筋コンクリートの設計基準強度

均しコンクリート及び歩道部間詰コンクリート等無筋コンクリート部材に用いるコンクリートの設計基準強度は以下の値とする。

$$\sigma_{ck} = 180 \text{ kgf/cm}^2$$

鉄筋

本プロジェクトに使用する鉄筋の仕様は SD345 (Gread60) とする。なお、鉄筋の降伏応力度は以下の値とする。

$$\sigma_{sy} = 3000 \text{ kgf/cm}^2$$

PC 鋼材

鋼より線 12T12.7

g) 径間長の設定手順

径間長の設定手順を図 - 4 に示す。

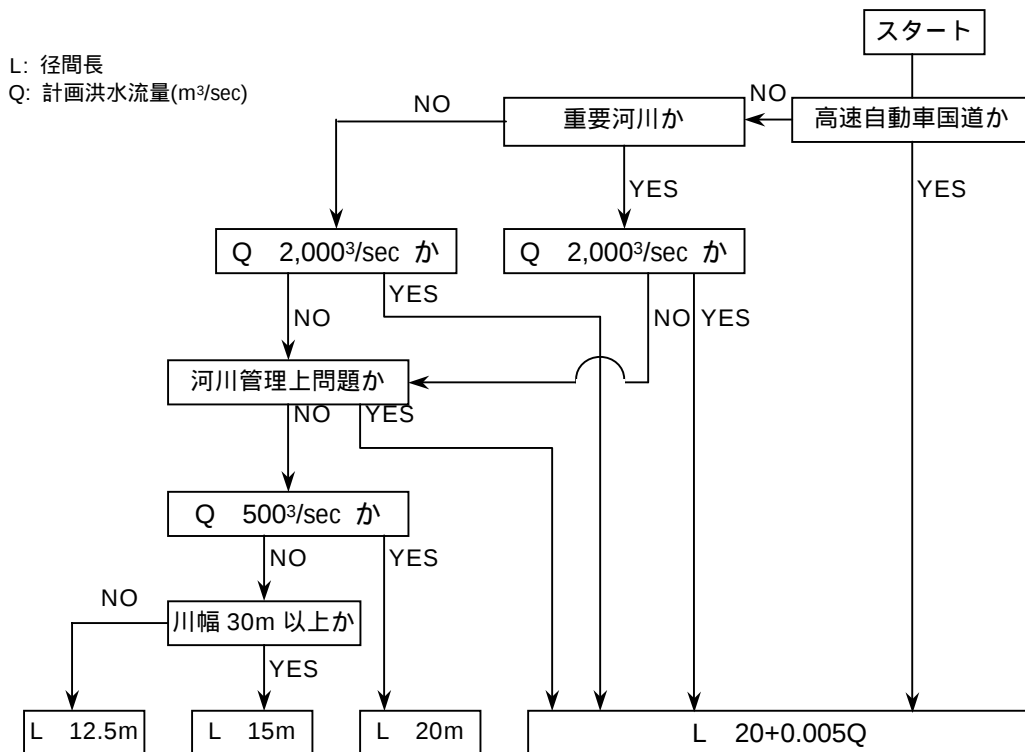


図 - 4 径間長の設定手順

h) 橋梁形式選定表

上部工形式選定表

上部工の形式選定表として、標準適用径間を表 - 2 5 に示す。

表 - 2 5 標準適用径間

上部工形式		推奨適用径間												曲線適否		桁高・ 径間比
		50 m				100 m				150 m				主構造	橋面	
鋼	単純合成鈹桁													○	○	1/18
	単純鈹桁													○	○	1/17
	連続鈹桁													○	○	1/18
	単純箱桁													○	○	1/22
	連続箱桁													○	○	1/23
	単純トラス													×	○	1/ 9
	連続トラス													×	○	1/10
	逆ランガー桁													×	○	1/6,5
	逆ローゼ桁													×	○	1/6,5
	アーチ													×	○	1/6,5
橋	プレテン桁													×	○	1/15
	中空床版													○	○	1/22
	単純T桁													×	○	1/17,5
	単純合成桁													×	○	1/15
	連結合成桁													×	○	1/15
	連続合成桁													×	○	1/16
	単純箱桁													○	○	1/20
	連続箱桁（片持工法）													○	○	1/18
	連続箱桁（押し出し または支持工法）													○	○	1/18
	π形ラーメン													×	○	1/32
R C 橋	中空床版													○	○	1/20
	連続充腹式アーチ													○	○	1/ 2

下部工形式選定表

下部工の形式選定表を表 - 2 6 に示す。

表 - 2 6 下部工の選定表

種類	形 式	適用高さ (m)				適 用 条 件
		10	20	30		
橋 台	1. 重力式	■				支持地盤が浅く、直接基礎の場合に適する。
	2. 逆 T 式	■	■			適用例の多い形式であり、直接基礎杭基礎に適する。
	3. 控壁式		■			橋台が高い場合に適する。使用材料は少ないが工期が長い。
	4. 箱 式		■			高橋台用に開発された形式である。工期が若干長い。
橋 脚	1. 柱 式	■	■			低い橋脚、交差条件の厳しい場合、河川中等に適する。
	2. ラーメン式	■	■			比較的高い橋脚で広幅員の橋梁に適する。河川中では洪水時流下を阻害することがある。
	3. パイルベント式	■	■			最も経済的な形式であるが、水平力の大きい橋梁には適さない。また、河川中では洪水時流下を阻害する。
	4. 小判形	■	■	■	■	高橋脚、外力の大きい橋梁に適する形式である。

基礎工形式選定表

基礎工の形式選定表を表 - 2 7 に示す。

i) 超過洪水水位対策

本橋梁においては、超過洪水水位が「計画高水位 + 余裕高」より低いことから、橋脚に超過洪水水位の流水圧および流木の衝撃力を作用させ設計することとする。これらの荷重については、日本の道路橋示方書に準拠する。作用力は次の通りである。

流水圧の算定

流水圧は流水方向に対する上部工及び橋脚の鉛直投影面積に対する水平荷重とし、次式により算出する。

$$p = k \times v^2 \times A$$

ここに、

p : 流水圧 (tf)

k : 形状によって定まる係数で、矩形の場合 0.07、円弧を有する場合 0.04

v : 最大流速 (m/s)

A : 上部工及び橋脚の鉛直投影面積 (m²)

橋脚の場合、現地の状況から流木による影響を考慮し、鉛直投影面積は橋脚幅の 2 倍として求めるものとする。

表 - 2 7 基礎工形式選定表

基礎形式 選 定 条 件			直接基礎	打込杭基礎			中掘り杭基礎				場所打ち杭基礎			ケーソン基礎		鋼管矢板基礎	地中連続壁基礎				
				R C 杭	P H C 杭	鋼管杭	最終打撃方法	噴出攪拌方式	コンクリート打撃方式	最終打撃方法	噴出攪拌方式	コンクリート打撃方式	オールケーシング	リバース	アースドリル			深礎	ニコーマチック	オープン	
地盤条件	支持層までの状態	中間層に軟弱地盤がある		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	
		中間層に極強い層がある	○	×				○	○	○	○	○	○		○		○			○	
		中間層に礫がある	礫径 5 cm 以下	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			礫径 5 cm ~ 10 cm	○	×									○	○		○	○	○		○
			礫径 10 cm ~ 50 cm	○	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	○	○		×		
		液状化する地盤がある			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	支持層の状態	支持層の深度	5 m 未満	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
			5 ~ 15 m		○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○				
			15 ~ 25 m	×		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
			25 ~ 40 m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	
			40 ~ 60 m	×	×		○			○	○	○	○		×	×		○	○	○	
			60 m 以上	×	×	×		×	×	×	×	×	×		×	×	×				
		支持層の土質	粘性土 (20 N)	○	○	○	○	○	×		○	×		○	○	○	○	○	○	○	○
			砂・砂礫 (30 N)	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
			傾斜が大きい (30° 以上)	○	×		○				○	○	○	○		○	○				
			支持層面の凹凸が激しい	○			○							○	○	○	○			○	
	地下水の状態	地下水位が地表面近い		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	
		湧水量が極めて多い		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		×	○	○	○		
		地表より 2 m 以上の被圧地下水	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			○	×	
		地下水流速 3 m/分以上	×	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	○		○	×	
構造物の特性	荷重規模	鉛直荷重が小さい(支間 20 m 以下)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×		×	×		
		鉛直荷重が普通(支間 20 m ~ 50 m)	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		鉛直荷重が大きい(支間 50 m)	○	×		○				○	○	○	○	○	○	○					
		鉛直荷重に比べ水平荷重が小さい	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
		鉛直荷重に比べ水平荷重が大きい	○	×		○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	支持形式	支持杭	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	
摩擦杭		△	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△		
施工条件	水上施工	水深 5 m 未満	○	○	○	○							×	○		×		○	×		
		水深 5 m 以上	×			○							×		×	×		○	×		
	周辺環境	作業空間が狭い	○													○		×			
		斜杭の施工	△		○	○	×	×	×					×	×	×	△	△	△	△	
		有毒ガスの影響		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	
		振動騒音対策	○	×	×	×		○	○		○	○	○	○	○	○	○			○	
	隣接構造物に対する影響	○	×	×			○	○		○	○	○	○					○	○		

注：○ - 適合性が高い、 - 適合性がある、× - 適合性が低い

流木の衝撃荷重

衝突荷重は日本の道路橋示方書[H.2]より算出するものとする。流木その他の流送物の衝突の影響を考える場合には、次式によって衝突力を計算する。その作用高さは水面とする。

$$P = 0.1 \times W \times V \quad (\text{tf})$$

作用高さは水面とする。

P：衝突力 (tf)

W：流送物の重量 (tf)

V：表面流速

j) 取付道路・舗装

取付道路は、河床材料を利用した盛土とし、両国の既設道路に摺り付けることとする。舗装については、運搬可能な範囲に加熱アスファルトプラントがないことから、常温アスファルト舗装とする。

k) 洗掘対策・護岸

グアサウレ橋付近の河床部は、最深河床が河床部の岩盤線にほぼ一致することから、底板天端を岩盤線にあわせることとする。洗掘防止として、底板埋め戻し材に貧配合コンクリート使用する。また、橋台周囲には、練り石積みによる護岸を設置し、橋台および周辺の盛土を保護する。なお、石積みの高さは、取付道路端部（既設橋摺り付け部）が冠水することから路面までとする。

l) 設計法

橋梁の設計は原則として許容応力度法で行う。上記現地材料を用いた場合の許容応力度については、設計手法と材料安全率との整合を図るため、すべて日本の基準・指針によって設定する。

(2) 全体計画

表 - 28 プロジェクト概要

項目	細目	内容又は数量	摘要
プロジェクトの範囲		グアサウレ橋の設計・建設 取付道路、護岸工の建設	
線形	平面	直線	
	縦断	橋梁西側道路勾配 = 3.000% 橋梁縦断勾配 = 3.000% 橋梁東側道路勾配 = 2.000%	
構造・内容	新橋梁	延長 L = 171.2 m 総幅員 W = 14.4 m 橋面積 A = 2,465 m ² 上部工形式 = PC3 径間連続ラーメン箱桁橋 上部工架設 = 張出し架設 橋台 = 逆T式：2基：高さ 14.0, 11.5m 橋脚数 = 1基：高さ 14 m 基礎 = 直接基礎 橋面舗装 = 1,352m ²	
	取付道路	総幅員 = 12.4m 延長：A1 橋台背後= 100 m、A2 橋台背後= 20 m 車道 = 常温アスファルト舗装 (t=5.0cm) 路肩 = アスファルト簡易舗装 (t=3.0cm)	アスファルト舗装要綱 簡易舗装要綱準拠
	護岸工	位置 = 橋台周辺法面及び自然堤防 構造 = 練り石積み	

表 - 29 概略数量

施設		内 容	単位	概略数量	備考
新橋梁	上部工	コンクリート（360kgf/cm ² ）	m ³	2,826	
		同上（240kgf/cm ² ）	m ³	430	
		型枠工	m ²	12,805	
		PC 鋼線・鋼棒	ton	89	
		鉄筋	ton	316	
		橋面舗装工（常温アスファルト）	m ²	1,352	t=50mm
		高欄	m	342	
	下部工	基礎掘削	m ³	8,946	
		躯体コンクリート（240kgf/cm ² ）	m ³	4,089	
		同上型枠工	m ²	2,729	
鉄筋		ton	514		
裏込工		m ³	600		
取付道路		盛土工	m ³	5,680	
		路盤工（上層・下層）	m ²	1,416	
		踏み掛け版工（コンクリート）	m ³	65	
		アスファルト舗装工（常温）	m ²	1,200	
		法面植生工	m ²	800	
護岸工		法面準備工	m ²	1,176	
		練り石積み工	m ³		

(3) 施設（橋梁・取付道路・護岸）計画

a) 計画水位・桁下余裕高・橋面計画高

架橋地点での河川幅、次項に記した橋台設置適地等から決まる橋長に対する計画洪水水位、超過洪水水位及び計画流量から求められる桁下余裕高は、表 - 23 に示した通りである。本橋は計画洪水水位、余裕高および必要構造高から橋面の計画高が決定される。

b) 橋台位置と橋長の決定

左岸側橋台 A2

既設橋は上部工・橋脚が流失し橋台だけが残っている。架橋位置は河川がホンデュラス共和国側に湾曲した曲線部に位置している。右岸側が水衝部であるものの右岸側の自然堤防は岩盤が露出しており、将来的にも安定していると考えられる。よって、右岸側 A2 橋台は上下流の河岸線の線形を考慮した位置に設置することとする。

右岸側 A2 橋台位置 = 0+173.5

右岸側橋台 A1

右岸側橋台 A1 は水文計算上、必要河川幅が 160m であることから、余裕高と橋座幅を考慮すると橋長は 171m となり、橋台は橋長を確保した位置に設置することとする。

橋台 A1 の位置 0+116.06

以上の結果を図 - 5 に示す。

c) 橋梁幅員

3 - 2 (4) 参照。

d) 径間数の設定

日本の河川構造令では、流木等の流下を妨げないように橋脚数を制限するという考え方から計画洪水流量 Q に応じた基準径間長を定めている。この基準の要約は (1) 設計条件と設計法の図 - 4 に示す通りであり、結果は表 - 21 に示す通りである。本橋梁の場合、3 径間の橋梁とすることが許される。

e) 上部工形式の選定

上部工形式とその適用支間の関係をまとめた (1) 設計条件と設計法、表 - 25 を参考に以下の形式を選定し比較検討した。

第 1 案 鋼 3 径間連続箱桁橋（ベント併用クレーン架設）

第 2 案 PC 3 径間連続箱桁橋（張出し架設）

第 3 案 PC 3 径間連続ラーメン箱桁橋（張出し架設）

上記の上部工比較案に対して、既往資料や概略計算による概算工事費の算出、工事工程の検討を行い、これに、構造特性、施工性（工期）、現地調達等、維持管理、技術移転、経済性等の項目毎に評価を加えてを比較検討を行った。

表 - 30 に比較一覧表を示す。

表一 30 橋梁形式比較表

橋種	第1案 鋼3径間連続箱桁橋	第2案 PC3径間連続箱桁橋	第3案 PC3径間連続ラーメン橋
概略図			
架設工法	ベント併用クレーン架設	張出し架設	張出し架設
材	コンクリート680m3、鉄筋145.4t、鋼材1120t	コンクリート374m3、鉄筋31.4t、PC鋼材25.6t	コンクリート575m3、鉄筋40.3t、PC鋼材11.4t
料	コンクリート985m3、鉄筋59.1t、	コンクリート1400m3、鉄筋70t、	コンクリート1400m3、鉄筋70t
建設費比率	1.35	1.06	1.00
構造性および施工性	1. 橋体は箱型変断面とし力学的にバランスのとれた合理的な構造である 2. 下部工施工中に桁を製作でき、桁架設後の横組工が他案より少なく工期が最も短い 3. 架設構台が必要 4. 工期が長くなる	1. 最も一般的で多用されている形式であり、特に問題ない 2. 桁下空間に影響なく施工できる 3. 支保工を必要としないので河川、道路等を横断する橋梁に適している 4. 架設作業車をP1,P2上から左右のバランスを取りつつ施工するので工期の短縮が図れる 5. 3案に比し橋脚上の作業が長い	1. 第2案と同様 2. 第2案と同様 3. 第2案と同様 4. 第2案と同様 5. 耐震性に優れた形式である
工期	25ヶ月	25ヶ月	23ヶ月
維持管理費	鋼橋は防食工を定期的に実施する必要がある、維持管理上不利である	コンクリート橋でありメンテナンスフリーである	第2案に比しさらにメンテナンスが少ない
雇用機会	殆ど工場製作のため雇用が少ない。	ほとんど現場製作のため雇用の機会が多い	第2案と同様
技術移転	工場製作が日本または第3国になるので技術移転が困難である。	中・大規模橋梁に適する箱桁橋の施工は技術移転の効果が大きい。	第2案と同様
総合評価	本橋の橋梁形式として構造性・施工性・現地調達・維持管理・経済性の面ですぐれている第3案PC3径間連続ラーメン橋を選定する		○

比較検討の結果、主として以下の理由により第 1 案の P C 3 径間連続ラーメン箱桁橋が最適であるとの結論に至った。

- 鋼橋形式と P C 橋形式の比較では、鋼橋形式は構造特性、施工性（工期）、現地調達等、維持管理、技術移転、経済性の面で劣っていることから、P C 桁形式により高い評価点を与えた。
- P C 形式である第 2、第 3 案の比較では、構造特性、施工性（工期）、経済性の維持管理面で優れている第 3 案 P C 3 径間連続ラーメン箱桁橋を最適橋梁案として選定する。

f) 橋台・橋脚形式の選定

橋台・橋脚の床付け位置

地質調査結果より、架橋位置付近では、河床から浅い位置に岩盤があり、橋台の底版を岩盤に根入れさせるものとする。橋脚は底版天端を最深河床以下とし、岩盤に十分根入れさせるものとする。

岩盤への根入れは、強風化帯や岩盤の不陸を考慮して岩盤上面から最小 50cm とする。よって、橋台・橋脚の床付け高さは以下ようになる。

- 左岸側 A1 橋台 = 24.20m
- 右岸側 A2 橋台 = 26.35m
- 左岸側 P1 橋脚 = 20.20m
- 左岸側 P2 橋脚 = 20.20m

橋台形式

前項で決定した床付け位置と路面計画高さから、橋台の高さは以下の通りとなる。

橋台 A1 : H = 16.0m

橋台 A2 : H = 6.5m

日本国内における橋台高さと適用橋台形式の関係は、(1)設計条件と設計法の表 - 2 6 下部工の選定表によれば、上記橋台の高さから、逆 T 式橋台、箱式橋台、控え式橋台等が適当であるが、施工性（工期）、経済性で優れていることから橋台 A1、A2 共に逆 T 式橋台とする。

橋脚形式

橋脚は、橋脚の高さが約 17m と高く、また、河川内の橋脚であることから (1)設計条件と設計法の表 - 2 6 下部工の選定表を参考に壁式橋脚とする。

脚柱の断面形状はホンデュラス共和国のチョルテカ橋と同じ擬似小判形とし、河川の阻害率を小さくして過流の発生、流水圧、流木による影響を極力少なくする。

g) 基礎形式の選定

既設橋のニカラグア国側の橋台、橋脚位置付近で3本の地盤調査を実施した(地質調査結果を資料-9に添付する)。地盤は盛土、砂質土、礫質土、岩盤(玄武岩・凝灰岩)等から構成されている。橋梁のような重要構造物の基礎は安定した地盤に十分な根入れを必要とすることから、本橋梁では河床から約2~6mの深さに広がる玄武岩(左岸側)および凝灰岩(河床から右岸側)を支持層とする。この玄武岩・凝灰岩は河床から比較的浅い位置に広がっていることから橋台・橋脚の底版を岩盤内に根入れし直接基礎とする。

h) 桁下空間と橋脚の障害率

計画水位で示したように、本橋の計画高は計画洪水水位、余裕高および構造から決定され、桁下空間として所定の1.5mが確保されている。

一方、橋脚の障害率は、橋脚(2基)の流路方向の投影幅7.0mであり、河川幅160.0mの関係から4.4%である。許容される日本の基準での障害率5%をクリアしており問題ない。

i) 施工区分と取付道路部の舗装

本橋梁への取付道路の建設範囲は、両国側とも入出国管理事務所へ接続する道路に摺りつくまでとする。

ホンデュラス共和国側(右岸側)の取付道路延長 L = 約50.00m

ニカラグア共和国側(左岸側)の取付道路延長 L = 約240.00m

上記取付道路部の路面は橋台背面に長さ8mの踏み掛け板(厚さ35cm)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。

舗装構造は、架橋位置が既設橋の上流側で、取付道路が盛土になること、その盛土材料として河床の砂礫や砂質土を使用することから、路床CBRを10と仮定して下図のように定めた。

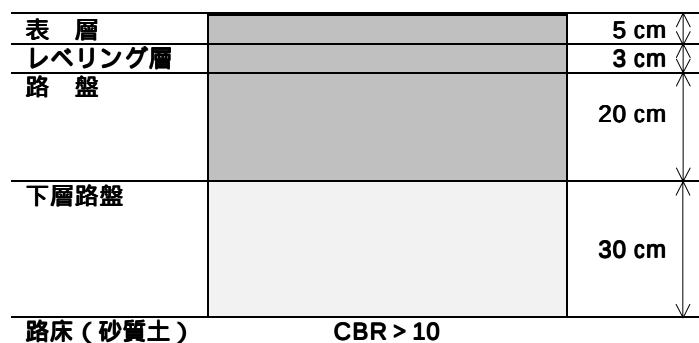


図 - 5 舗装断面図

j) 護岸工・橋台保護工

河川の流下に支障のないように、河川幅を維持しつつ既設護岸の連続性を計れるように橋梁上下流および橋台前面の護岸の整備を行う。当地区の護岸は練り石積み式護岸とする。

設置高さは、計画高水位である 35.720m までとする。また護岸深さは左右岸ともに岩盤まで護岸を入れ、基礎は設けず岸着させることとする。

設置範囲は河岸保護のため橋梁上下流に基準径間長の 1/2 以上を設置することを基本とする。

$$\text{護岸設置範囲} = 1/2 \times \text{基準径間長} = 1/2 \times 47.5 = 24\text{m 以上}$$

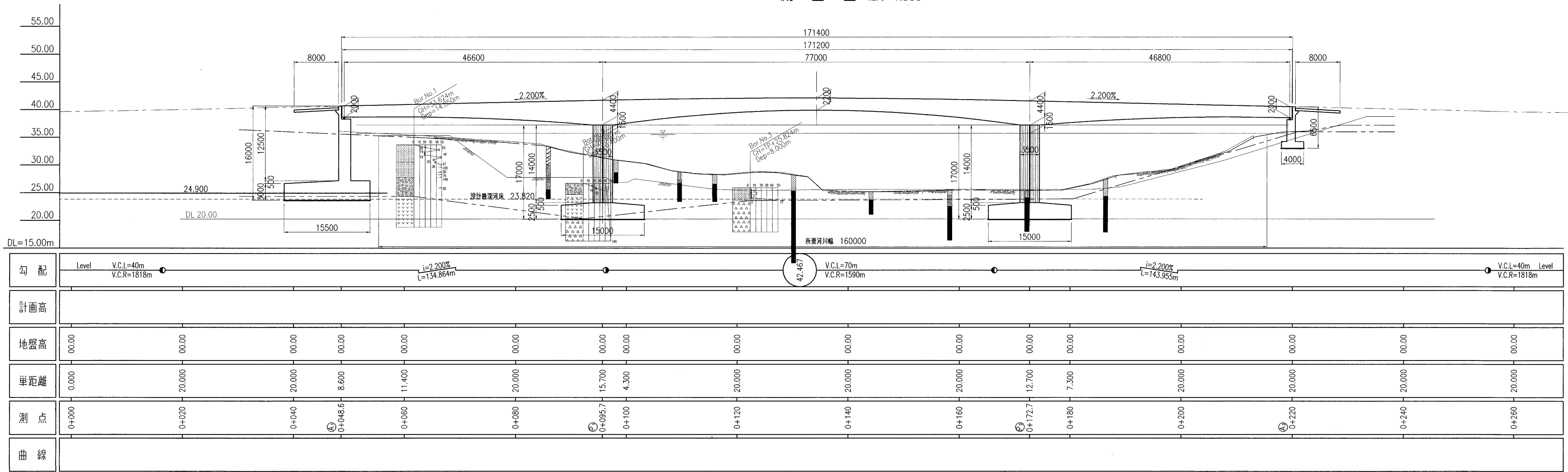
しかし、左岸側は周辺地形に対して橋脚付近が大きく突出していることから、橋脚を取り巻くように護岸を設置することとする。右岸は岩盤が露出していることから、橋台付近の土工作業範囲を保護するために最小限の護岸とする。

(4) 基本設計図 (一般図、断面図)

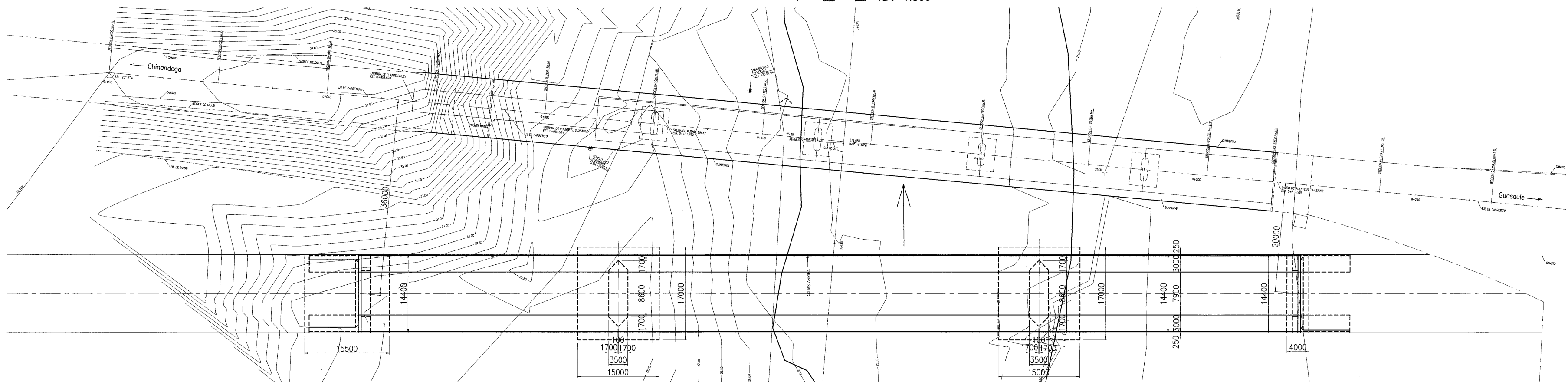
基本設計図を図 - 6 に示す。

グアサウレ橋

側面図 縮尺=1:300

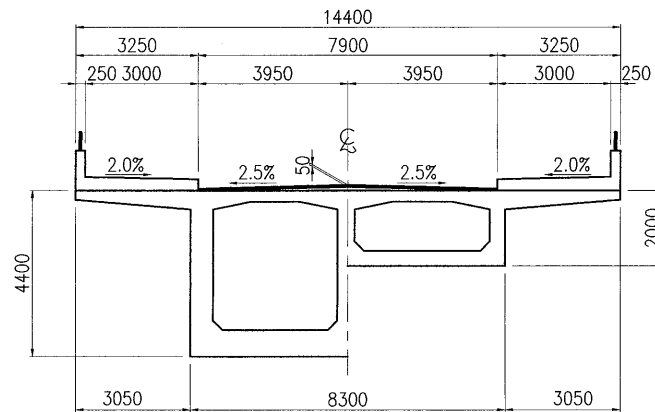


平面図 縮尺=1:300

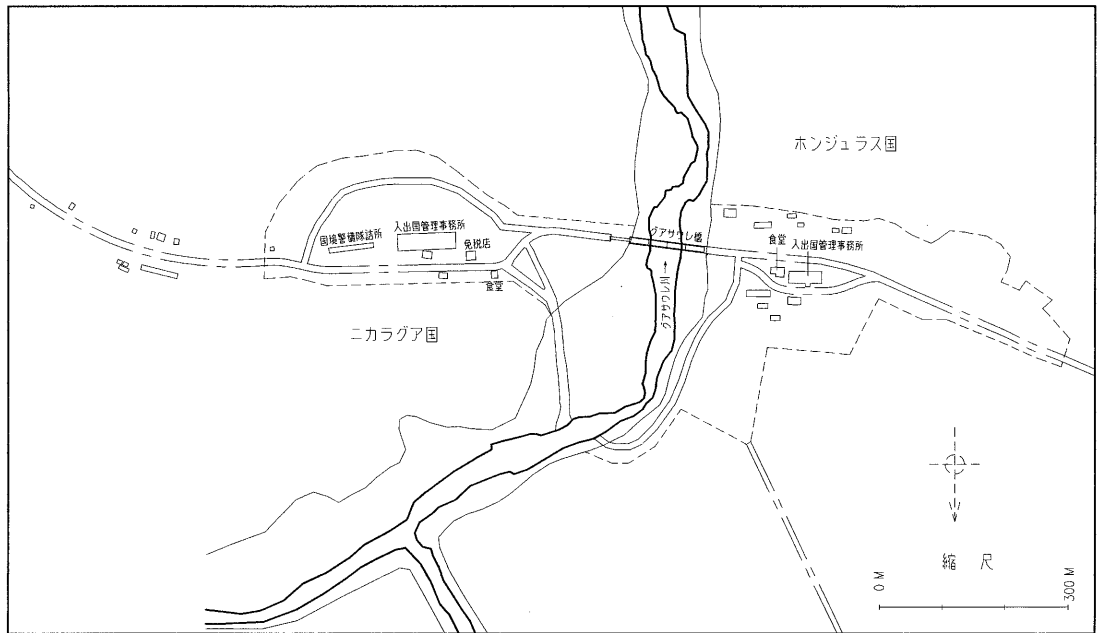


全体一般図

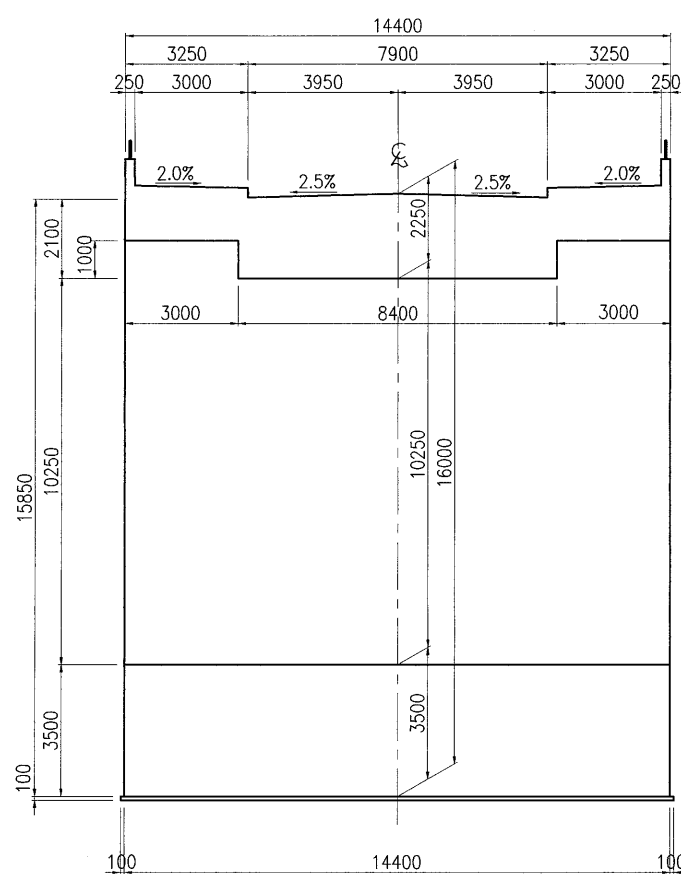
上部工標準断面図 縮尺=1:100



位置図



A 1 橋台 縮尺=1:100



P 1 橋脚 縮尺=1:100

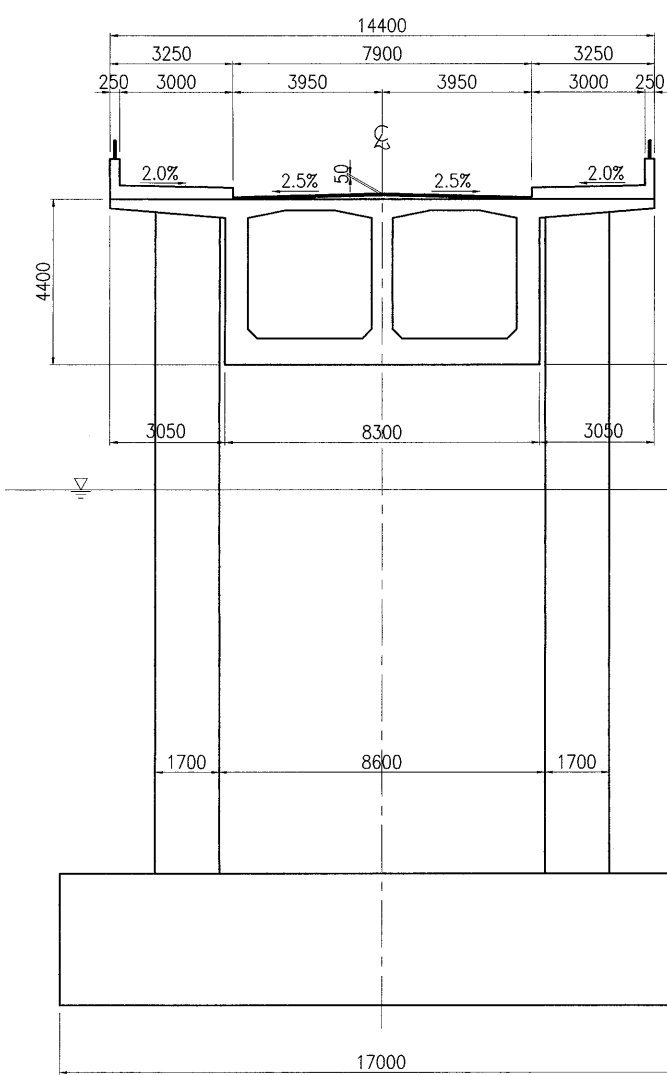


図-6 基本設計図

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA DE LA REPUBLICA DE HONDURAS MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTE GUASALE			
PLANO GENERAL			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISEÑADO POR	FECHA	NO. PLANO
CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON Y KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL CO., LTD., JAPON	ESCALA	Enero, 2000	—

3 - 4 プロジェクトの実施体制

3 - 4 - 1 組織

本プロジェクトの実施機関は、ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省（SOPTRAVI）及びニカラグア共和国運輸インフラ省（MTI）である。

本プロジェクトの実施にあたっては、ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省、ニカラグア共和国運輸インフラ省等を構成員とする運営委員会を結成し、コンサルタント契約、入札、業者契約、支払い等の実施体制を構築する必要がある。

図 - 7 にホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省の組織図を、図 - 8 にニカラグア共和国運輸インフラ省の組織図を示す。

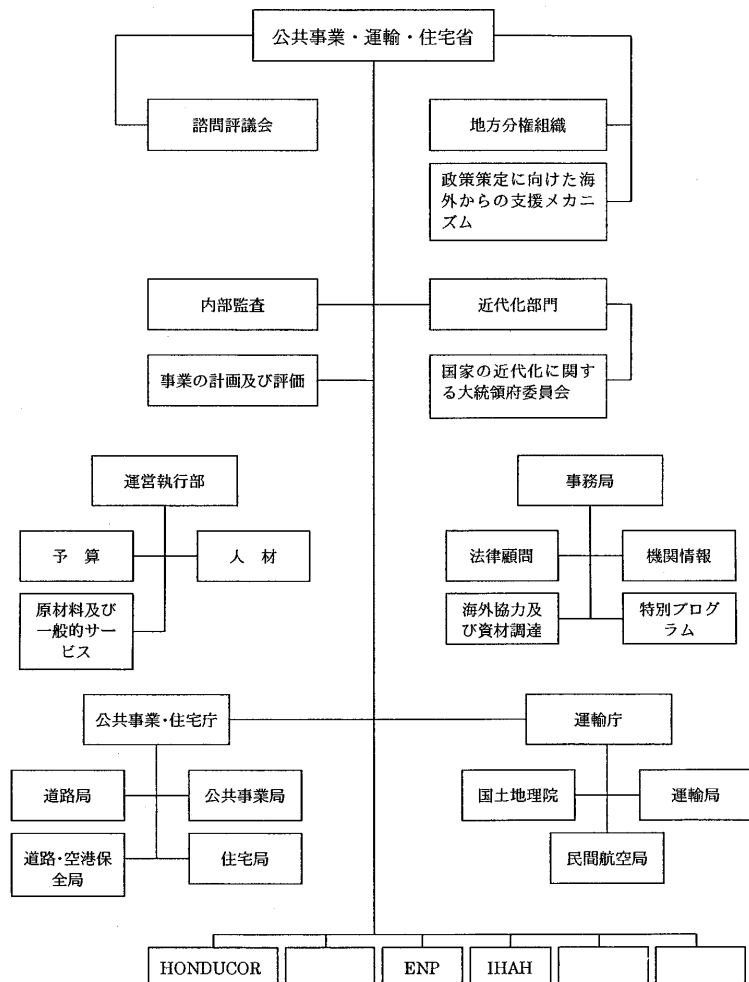


図 - 7 ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省組織図

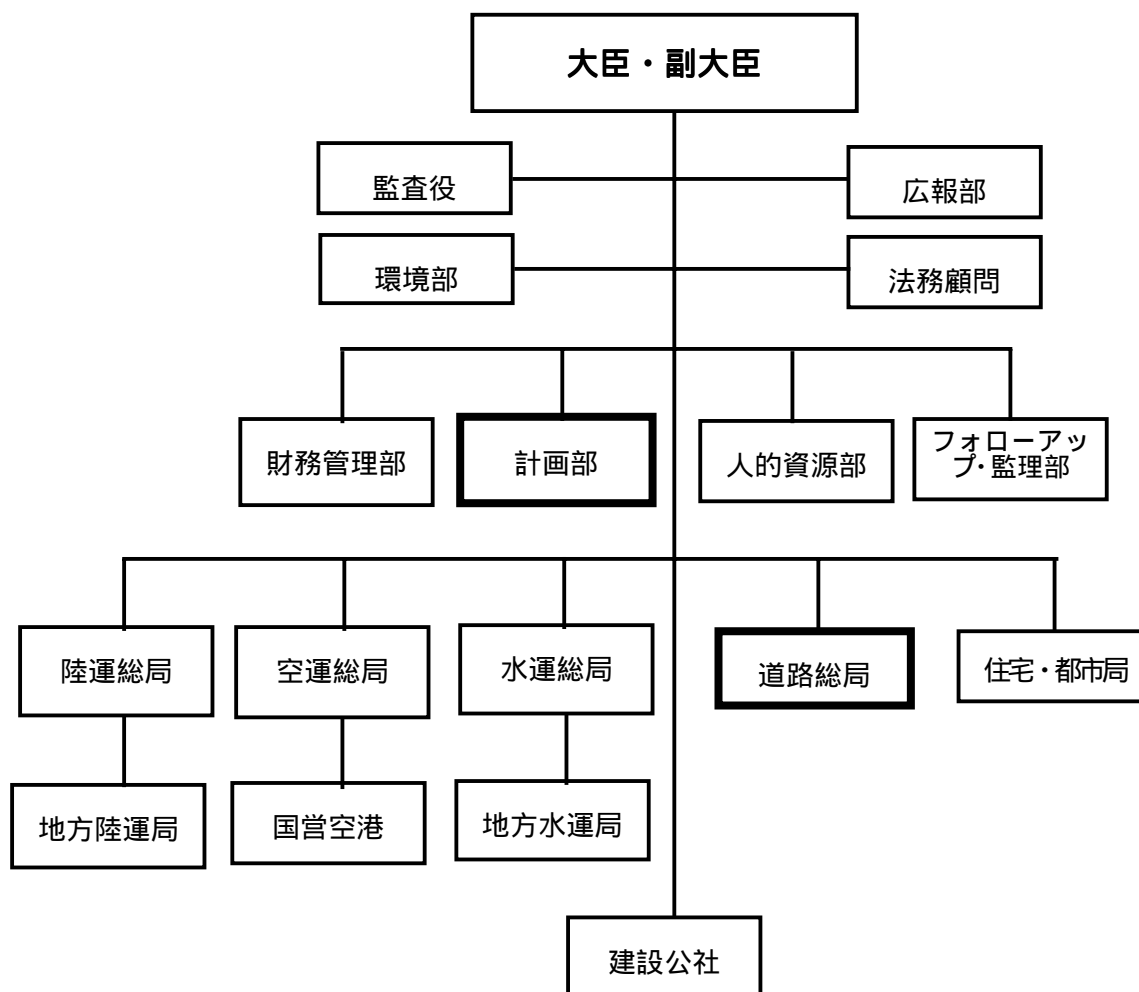


図 - 8 ニカラグア共和国運輸インフラ省組織図

3 - 4 - 2 予算

(1) ホンデュラス共和国

ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省 (SOPTRAVI) の中で、本計画の実施、維持管理を担当する道路総局 (DGC) 及び道路空港維持局 (DGCCA) の 1996-1998 年の実績及び 1999 年の予算を表 - 3 1 に示す。

表 - 3 1 ホンデュラス共和国道路総局及び道路空港維持局の予算

単位：千 US\$

年度	道 路 総 局 (DGC)			道路空港維持局 (DGCCA)		
	国家資金	外資	合計	国家資金	外資	合計
1996年	28,484.11	12,853.79	41,337.90	8,519.41	9,777.80	18,297.21
1997年	24,825.65	18,758.40	43,584.05	12,500.42	15,263.20	27,763.62
1998年	31,787.61	6,603.65	38,391.26	1,812.58	11.62	1,824.20
1999年 (予算)	17,678.32	23,645.75	41,324.07	28,659.16	2,879.79	31,538.95

注 : 1998 年の DGCCA の実績額は、災害の影響で異常な決算処理をした結果である。

出典 : 公共事業運輸住宅省

両総局共に、外資への依存率がかなり高いこと、及び、各年の予算（実績）額の変動が大きいことが窺える。しかしながら、上表から DGC では 40 百万ドル／年以上、DGCCA では 25 百万ドル／年以上の予算が今後とも確保されるとみてよいであろう。

（２）ニカラグア共和国

ニカラグア共和国運輸インフラ省（MTI）全体及び本計画の実施、維持管理を担当する道路総局（DGV）の年次予算の推移を表 - 3 2 に示す。ここで承認額とは予算であり、実際に使われた額を費消額として表している。

表 - 3 2 ニカラグア共和国運輸インフラ省予算

単位：1,000 コルドバ

年度	MTI 全体 承認額	MTI 全体 費消額(A)	道路総局 費消額(B)	(B)/(A) %
1994	274,572	290,327	27,170	9.4
1995	227,681	300,359	25,096	8.4
1996	488,337	436,049	14,200	3.3
1997	461,196	464,070	23,123	5.2
1998	477,410	477,410	-	-

出典：運輸インフラ省

なお、上記予算には、個別のプロジェクトとして実施される事業のためのプロジェクト予算は含まれていない。又、MTI の正規職員（臨時雇用を除く）の給与も含まれていない。

3 - 4 - 3 要員・技術レベル

（１）ホンデュラス共和国

ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省（SOPTRAVI）の 1999 年現在の職員数を次表に示す。

表 - 3 3 ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省の1999年現在職員数

局	高級職	技術職	技能職	事務職	労務者	その他	合計
官房	14	0	27	118	0	65	224
国土地理院	2	0	9	45	0	7	63
民間航空総局	2	0	246	52	0	54	354
運輸総局	2	0	13	32	0	56	103
公共事業総局	2	38	38	70	0	126	274
道路総局	2	52	58	137	1,552	133	1,934
道路・空港保安総局	2	27	13	81	0	388	511
合 計	26	117	404	535	1,552	829	3,463

出典：公共事業運輸住宅省

上表の高級職、技術職は全て大学卒業以上の学歴を有している。ホンデュラス共和国では、日本の無償資金協力による北部 4 橋梁の建設、196m の橋長を有するチャメレコン橋の建設及び新 Cholteca 橋の建設が最近実施されており、それらのホンデュラス共和国側の担当組織も SOPTRAVI であった。これらの実績から、本計画についても SOPTRAVI は、ホンデュラス共和国側のカウンターパート組織としての業務を遺漏なく果たすことが出来ると考えてよい。

(2) ニカラグア共和国

ニカラグア共和国運輸インフラ省 (MTI) 全体及び本計画に関係のある道路総局、計画総局の 1999 年現在の職員数を表 - 3 4 に示す。

表 - 3 4 ニカラグア共和国運輸インフラ省の1999年現在職員数

項 目	高級職	技術職	技能職	事務職	労務者	その他	合計
MTI 全体	56	276	204	66	40	75	717
(内) 道路総局	4	44	102	110	25	11	296
計画総局	4	11	10	14	0	2	41

出典：運輸インフラ省

上表の高級職、技術職は全て大学卒業以上の学歴を有している。当国では、日本の無償資金協力によるこれまでに 3 件の橋梁架け替え建設の実施経験があり、さらに、現在工事中の主要国道橋梁架け替え計画 (第 2 次) も担当組織は本計画と同じく MTI である。これらの実績から、本計画についても MTI は、ニカラグア共和国側のカウンターパート組織としての業務を遺漏なく果たすことが出来ると考えてよい。

第4章 事業計画

第4章 事業計画

4 - 1 施工計画

4 - 1 - 1 施工方針

(1) 施工計画立案の基本方針

本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力による事業であることを考慮し、次の各項を施工計画上の基本方針とする。

建設資機材はできるだけホンデュラス共和国及びニカラグア共和国両国からの現地調達とする。

工事施工中においてもホンデュラス共和国政府公共事業運輸住宅省及びニカラグア共和国政府運輸インフラ省と十分な意見の交換を行い、工事の円滑な推進を目指す。ホンデュラス共和国及びニカラグア共和国両国の社会事情、関係法規を考慮した適切な労働条件下での施工を計画する。

建設サイトの自然条件、特に雨期・乾期の特徴をよく認識し、その時期に施工する工事内容を詳細に検討して、工期短縮と経済性の面で最適の施工・工程計画を立案する。工事中の安全管理に万全を期す。

(2) 施工方法

それぞれの施工方法を、以下のように想定した。

a) 準備工

現場事務所等

現場事務所は、架橋付近のグアサウレ川河川敷（国境地帯内）に設置することとし、河川敷の平坦性、広さ等を考慮し、ニカラグア共和国側の国境地帯内に設ける。現場事務所の規模は、150m×90mとし、敷地は伐開除根した後、表土を剥ぎとり、砂利を敷きつめる。また、周囲には木柵（有刺鉄線）を巡らし、入り口には、ゲートと守衛小屋を設置する。敷地内には表 - 35 の施設を設ける。

尚、日本人宿舎・労務宿舎は、国境地帯の外側に設けることとし、労務宿舎はホンデュラス共和国及びニカラグア共和国の両側に設置する。

コンクリートプラント

コンクリートプラントは、現場事務所と同じ敷地内に設置し、下部工、上部工及び護岸等、必要なコンクリートを供給するものとする。

コンクリートは、コンクリートプラントで配合・練り混ぜてミキサー車で運搬・供給する。

表 - 3 5 工事用施設

施 設	現場事務所 (国境地帯)	ホンデュラス 共和国側施設	ニカラグア 共和国側施設
コンサルタント事務所	○		
建設会社事務所	○		
労務者用宿舎	○	○	○
資材倉庫	○		
資材置き場	○		
型枠加工場	○		
鉄筋加工場	○		
建機駐機場	○		
機械修理工場	○		
コンクリートプラント	○		
駐車場	○	○	○

給電計画

現場事務所および宿舎の電力は電力会社より買電し、コンクリートプラントや鉄筋の切断・曲げ加工機等の必要電力には、買電では容量不足の懸念があるためジェネレーターを使用する。

迂回路

工事期間中の一般交通は既設橋を使用する為、仮橋や迂回路等を建設する必要はない。

工事用道路

工事用道路はホンデュラス共和国側現道から A2 橋台 - P2 橋脚まで、ニカラグア共和国側現道から A1 橋台および P1 橋脚まで幅 10m(本線 8m、路肩 1m × 2)の碎石道路を設ける。ホンデュラス共和国側への資材運搬は、既設橋を使用する。

b) 下部工工事

本プロジェクトは、橋台・橋脚等の下部工工事を乾期期間中に完了させる必要がある。特に河川内工事となる橋脚の施工を最優先させる。

橋脚部の築堤・盛土

P2 橋脚位置は、乾期でも水衝部に位置することから、河川を切り回し築堤することとする。築堤の周囲には、土嚢を配置して水の進入を押さえる。

掘削

橋台はオープン掘削により施工する。橋脚の掘削についても岩盤線が浅く鋼矢板が打設できないことからオープン掘削とする。P1 橋脚は、工事道路完成後掘削することとし、P2 橋脚は、河川の切り回し行い P1 橋脚掘削完了後掘削を開始する。P1 橋脚基礎の掘削時には、低水路側に掘削土で築堤する。P2 橋脚は橋脚位置に造成した築島上から掘削し、土嚢を配置して河川水の流入を防ぐこととする。掘削作業中は水中ポンプを稼働させて排水する。

型枠及び鉄筋

下部工底版型枠は、現地調達 of 合板を使用し、現地事務所内ヤードにて形枠パネルを製作する。地表に在る橋脚、橋台の躯体型枠に使用する合板は日本から調達する。

鉄筋の加工は現場事務所内の鉄筋加工場で加工し、工事現場へ運搬する。

コンクリート打設

コンクリートは、現場事務所に隣接するプラントからミキサー車により運搬し、トラッククレーンによるバケットまたはコンクリートポンプ車で打設する。

c) 上部工工事

片持ち工法は、橋脚より両方向に張り出していく工法である。主桁コンクリートは現地の普通ポルトランドセメントを使用することから、初期強度の発現が遅く緊張・脱型にはほぼ7日間程の時間が必要である。よって、上部工の工期を短縮するため、片持ち架設のワーゲンを4基使用する。

主桁が現場製作であるため特別な桁制作ヤードは必要としないが、資機材を橋脚位置からトラッククレーン等で搬入するため、両岸から橋脚までの搬入路が必要となる。P1橋脚側の搬入路は、筑島とし3年確立時の水位+1mのEL29.4mで造成する。法面は河川の水による土砂の流出を防ぐため、布型枠で防護する。P2橋脚側は河積を確保するためにH型鋼による作業鋼台を設置する。作業鋼台の規模は、幅10m長さ40mとする。

主桁は片持ち架設のワーゲンで、鋼材配置・コンクリート打設・養生・脱型・緊張を繰り返し、順次張出して製作する。コンクリートは橋脚位置に設けた作業構台あるいは築島上からコンクリートポンプ車にてコンクリートを打設する。養生は、直射日光や風等によって表面だけが乾燥し、ひびわれが発生しないように養生マットを付設し湿潤養生を行う。

d) 護岸工

既設グアサウレ橋の橋台は、洪水時に浸食及び洗堀を受けて橋台が流出していることから、橋台および橋台付近の取付道路(盛土法面)保護のために護岸工を設けることとする。

ホンデュラス共和国側橋台の護岸は計画高水以下を練り石積護岸とし、ニカラグア共和国側の橋台および取付道路の防護形式は計画路面高まで練り石積護岸とし、計画高水位以上は植栽による保護する。

e) 取付道路工

アスファルト舗装は、近くにアスファルトプラントがないことから常温アスファルト合材による舗装で行い、施工延長は以下のとおりである。舗装構成は、第3章の図-5に示す。

ホンデュラス共和国側（右岸側）＝約 50m

ニカラグァ共和国側（左岸側）＝約 240m

（４）特殊技能者の派遣

ホンデュラス共和国及びニカラグァ共和国国内では、過去の無償資金協力の橋梁工事で本プロジェクトと同じ形式を経験し、配筋・コンクリート打設・養生等コンクリート橋に対するある程度の技術は移転されたものと思われるが、技術を習得した技能工の数は少ない。作業構台の構築・ＰＣ緊張工・片持ち工法による架設等の特殊技術については、まだレベルが低いものと考えざるを得ない。よって、これらの工種の着手時には日本から当該工事技能者を短期派遣し、技術指導を含めて、遺漏なき施工を期することとする。

４－１－２ 施工上の留意事項

（１）降雨・河川水位への配慮

雨期は５月から１０月であり、雨期と乾期は非常に明瞭に分かれていることは降雨量のデータから読みとれる。一般的に雨期の初期と末期には降雨量が多く、時には集中豪雨的な降り方をする。このようなとき、建設サイトの河川水位は上昇し、自然堤防天端に達することがある。

工程計画では、河川内作業を乾期内に終了するよう特段の配慮をしたが、上部工工事であっても上記の降雨、河川水位の状況は建設作業に多大な影響を与える。特に、桁製作のコンクリート打設中に降雨があっても中断せずに作業を完了できるように、十分な準備や対策が必要である。

（２）現地調達セメントの使用

現地調達するセメントを使用したコンクリートの場合、所要強度に必要なセメント量は、日本におけるセメント量に比べより多くを必要とする。多量のセメントを使用した場合、クリープ・乾燥収縮、さらに硬化時の発熱を大きくし、乾燥収縮クラックが発生するおそれがあることから、十分注意する必要がある。

（３）養生について

養生は、乾燥・急激な温度変化等の有害な影響を受けないために行うものであり、湿潤状態を保つことが原則である。コンクリート橋（桁・床版）は、一般に部材寸法が小さく、外気温や風による温度変化の影響を受け易い。当国の平均気温は 25℃ 以上もあり、日中の気温が高いときにコンクリートを打設することから、コンクリート温度の上昇を抑えるように骨材の散水、氷水による練り混ぜ等を行うとともに、養生マットで覆い、十分に散水養生する必要がある。

(4) 作業員、工事用車輛、資機材搬入について

a) 作業員（日本人を含む）

ホンデュラス共和国およびニカラグア共和国両国から調達する作業員は、ID カードを提示することで出入国が可能であり、特に問題はないと考えるが、日本人の技術者や特殊技能工等は出入国手続きが必要である。工事期間中は日常的に両国間を移動することになることから、その手続きを簡単する必要がある。方法としては、ホンデュラス共和国あるいはニカラグア共和国のいずれかの政府から、長期滞在者のための身分証明書を発行してもらう、両国協議会から、本プロジェクトの工事期間のみ有効な身分証明書（工事関係者証明）を発行してもらう等が考えられる。また、両国入出国管理事務所には、工事期間・工事に関係する日本人技術者名簿・身分証明書のコピー等を提出する。

b) 工事関係車輛（労務者送迎用バス、工事管理用車輛等）

工事関係車輛は、中米居住者にとっても出入国が難しいことから、両国の関係機関（税関・国境の警察または国境警備隊（軍隊））へ工事開始前に予定工事関係車輛のリストを提出し、搬入した時点で、使用期間・車輛ナンバー（特殊建設車輛は除く）・所有者（会社）等を記入した書類を提出する。また、一般車輛と区別するため、工事関係車輛にはステッカーを貼り、税関・警察等の関係者が車輛ナンバーとステッカーで工事車輛であることを確認し易くする。車輛・機械の搬出時には、搬出先・日時等を記入した書類を提出する。

c) 資機材の搬出入

資機材は工事関係車輛と同様に、前もって両国の税関へ予定資材名と数量、機材名（特殊建設機械を含む）と数量および搬入日時等を記入した書類を提出する。機材の搬出時には、機材名・数量・搬出先等を記入した書類を提出する。

4 - 1 - 3 施工区分

(1) 本案件に含まれる工事範囲

- 橋梁上下部工の建設
- 既設道路への摺り付け点までの範囲の取付道路
- 護岸の設置

(2) ホンデュラス共和国及びニカラグア共和国両国の負担事項

- 現場事務所および労務宿舍用地の借地
- 迂回路として使用する期間の既設橋梁の整備および維持管理

4 - 1 - 4 施工監理計画

(1) 施工管理の基本方針

現地に派遣される施工管理技術者は、主として以下の業務を実施する。

工事計画・施工図の承認：施工業者より提出される工事計画・施工図・工程表が契約図書・仕様書等に適合しているかを審査し、承認をする。

工程管理：施工業者より工事の進捗状況の報告を受け、工期内に工事が完了するよう必要な指示を与える。

品質管理：現場において工事材料および施工の品質が、契約図書・仕様書等に適合しているかを検査し、承認をする。

出来形検査：完成断面・平面形状等进行检查し、出来形が管理基準を満足しているか検査するとともに数量の確認をする。

証明書の発行：施工業者への支払い・工事の完了・瑕疵担保期間の終了にあたって、必要な証明書を発行する。

その他：安全管理上、労務管理上等で両国協議会との協議が必要となった場合、その協議の場の準備、協議内容の調整を行う。

(2) 施工管理体制

施工監理に携わる日本人技術者の配置・体制は、工事内容および工期を勘案して以下のように計画する。

総括

総括は、工事の立ち上がる着工時と完成時の2回のスポット派遣とする。

主任橋梁技師

主任橋梁技師は、工期全期間にわたり現地に常駐し、工事全体の監督指導と上記の施工監理業務全般を行う。

橋梁技師（上部工）

橋梁技師は、上部工施工期間中現地に派遣され、主任橋梁技師のもとで主に橋梁上部工架設工事に関わる施工監理を行う。

道路技師

道路技師は、本プロジェクトの施工区分に含まれる道路部の施工期間中スポット派遣され、道路土工および舗装工事の監督指導を行う。

4 - 1 - 5 資機材調達計画

(1) 資材調達

a) セメント・骨材・生コンクリート

セメントはホンデュラス共和国に 2 社 (INCEHSA, COMECTOS DEL NORTE)、ニカラグア共和国に 1 社 (CANAL 社) のセメントメーカーがあり、普通ポルトランドセメントを生産している。品質は今までに実施された無償資金協力案件 (P C 橋等) で実証されており問題はない。

構造物コンクリートに使用する骨材は、ホンデュラス共和国の Cholteca 市 (運搬距離 = 約 30km) で生産されている骨材を使用することとする。

生コンクリートは両国の Tegucigalpa 市、San Pedro Sula 市、Managua 市で供給しているが、建設サイトへの遠距離輸送は不可能である。従って、本プロジェクトでは、現場事務所敷地内にコンクリートプラントを設置し、必要なコンクリートのすべてを供給するものとする。

b) 鉄筋

鉄筋はホンデュラス共和国及びニカラグア共和国両国内で製造していないため、日本または第 3 国からの調達となる。しかし、ホンデュラス共和国の新 Cholteca 橋建設時やニカラグア共和国国内における無償資金協力による橋梁建設時において、請負業社は、すべて日本から鉄筋を輸入している。

調査の結果、この原因については、以下の点が挙げられた。

- 粗悪品の流通が多い (曲げ加工時に破断)
- ミルシート不整備または偽造の疑いがある
- 第 3 国調達の場合、調達に時間がかかり工事工程に合致しない
- 輸入先が常時変化しており各種の規格が混在、同一の鉄筋径でも断面積が異なる鉄筋が存在する等不確定要素が多い

以上より、両国内で流通する鉄筋を使用するのは工程的、材質的にも危険であり、本案件では鉄筋を日本から調達することとする。

c) 鋼板および形鋼とその製作

鋼板および形鋼 (小型) は、両国内で生産されておらず、すべて輸入に頼っている。また、これら鋼材の加工、製作をする会社があるが、最も重要な溶接の検査が実施されておらず品質管理上問題がある。本工事において、下部工の仮設工事に鋼矢板、H 形鋼等を多用するが、リース材となるため日本から調達する (リース材の第 3 国調達は不可能と判断した)。

d) P C 鋼線

P C 桁橋に必要となる P C 鋼線、鋼棒および定着金具は設計で仮定した P C 鋼材を使用

する必要があるため日本より調達する。

e) アスファルト舗装材

ホンデュラス共和国のテグシガルパ市にはアスファルト混合プラントを所有する 5 つの会社があり、ニカラグア共和国のマナグア近郊にもアスファルト混合プラントを所有する会社が 2 社ある。これらの会社は、常温および加熱アスファルト合材を供給しており、品質・能力とも本計画の調達には十分である。主要建設資材の調達方法を表 - 3 6 にまとめた。

表 - 3 6 建設資材等の調達

資 材	調 達 区 分			摘 要
	現地調達	日 本	第三国	
普通セメント	○			国内生産品使用
粗骨材	○			国内生産品使用
細骨材	○			国内生産品使用
常温アスファルト合材	○			国内生産品使用
合板型枠材	○			国内生産品使用
鋼製型枠		○		品質確保・安定供給
異形鉄筋(～D19)		○		品質確保・価格
" (～D32)		○		品質確保・価格
コンクリート混和材		○		品質確保・安定供給
P C 鋼線		○		品質確保・安定供給
P C 定着具		○		品質確保・安定供給
伸縮継手		○		品質確保・安定供給
沓(ゴム系 ct)		○		品質確保・安定供給
木材	○			国内生産品使用
補強材(炭素繊維)		○		品質確保
高欄		○		品質確保

注) 現地調達はホンデュラス共和国及びニカラグア共和国どちらかで調達可能な資材である

(2) 工事用建設機械

一般に道路関係の建設機械の現地調達は可能であり、現地調達とする方が経済的に有利である。一方、現地調達が困難な特殊機械は、搬入時期が確実な日本からの調達とする。建設機械等の調達状況を以下の表 - 3 7 に示す。

(3) 労務調達

ホンデュラス共和国及びニカラグア共和国両国の技術者および技能工は、小規模橋梁建設や橋梁の補修・補強工事の経験をしている。また、日本の無償資金協力で建設された橋梁工事に従事した技術者や技能工も増えている。したがって、本プロジェクトの P C T 桁の製作・P C 工・桁架設・基礎杭施工等の特殊技能工を除けば現地採用の技能工で工事施工は可能であろう。経験豊富な技能工は両国の都市部やその近郊で雇用する必要があるが、一般労務者は、比較的現場近辺からの雇用が容易である。

表 - 3 7 建設機械調達

名 称	仕 様	調 達 区 分		摘 要
		現地調達	日 本	
ブルドーザー	15 t	○		
ブルドーザー	21 t	○		
モーターグレダ	3.1 m	○		
バックホ	0.6 m ³	○		
タイヤローラー	10 t	○		
ロードローラー	10 t	○		
振動ローラー	8-10 t	○		
振動ローラー	1 t		○	
タンパー/ランマー	60-100 kg		○	
ダンプトラック	11 t	○		
トラック	10 t	○		
アスファルトフィニッシャー	4.5 m		○	
散水車	7.5-8.0 kl	○		
コンクリートパイプレーター	0.53 kw		○	
溶接機	300 A	○		
トラッククレーン	20 t	○		
トラッククレーン	45 t		○	
クローラクレーン	40 t		○	
トレーラー	20 t	○		
低床トレーラー	30 t	○		
油圧ブレーカー	1300 kg		○	
トラックミキサー	4.5 m ³		○	
クラムシェル	0.6 m ³		○	
コンクリートポンプ車	55-60 m ³		○	
コンクリートプラント	45 m ³ /h		○	
大型ブレーカー	1300 kg		○	
ブレーカー	20 kg		○	
ピックハンマー			○	
クレーン付トラック	4 t		○	
架設桁設備			○	
桁吊り装置			○	
横取り設備	40、50 t		○	
水中ポンプ	2"- 6"		○	
コンプレッサー	5 m ³ /min		○	
ジェネレーター	25 kVA-150 kVA		○	
ウォータージェット	325 l/min		○	

注) 現地調達はホンデュラス共和国及びニカラグア共和国のどちらかで調達可能な機材である。

4 - 1 - 6 実施工程

我が国の無償資金協力制度に基づき、表 - 3 8 に示す業務実施工程とした。

表-38 業務実施工程表

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
実 施 設 計	■	(現地調査)																							
	□		□	(国内解析)																					
				■	(現地確認)																				
施 工																									
工期:25ヶ月																									
グアサウレ橋																									
凡例 □ : 国内作業 ■ : 現地作業																									

4 - 1 - 7 相手国側負担事項

本計画に関するホンデュラス共和国およびニカラグア共和国両国側の負担事項は、以下の通りである。

本プロジェクトの実施設計及び施工に必要な情報とデータの提供

本プロジェクトの実施に必要な用地及び建設工事のための仮設用地の提供

工事期間中の工事サイトまでの道路の維持・補修等

本プロジェクトの実施に必要な銀行手数料の支払い

本プロジェクトの実施に係わる日本の会社及び日本人に対して両国内で課せられる税金等の免除

本プロジェクトの実施に必要な輸入機械・材料の速やかな通関及び国内輸送への支援

本プロジェクトの実施に係わる日本人の両国への入出国及び滞在の許可

日本の無償資金協力の範囲外で、本プロジェクトに係わる必要資金の調達

本プロジェクトの実施により建設された橋梁及び道路の適切で十分な維持管理

現場事務所建設地までの電気・電話線の引き込み

4 - 2 概算事業費

4 - 2 - 1 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に必要な事業費総額は、約 14.29 億円となり、先に記した日本とホンデュラス共和国およびニカラグア共和国両国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば、次の通りと見積もられる。

(1) 日本側負担経費

表 - 3 9 日本側負担経費

事業費区分	
(1) 建設費	12.86 億円
ア．直接工事費	7.08
イ．現場経費	2.03
ウ．共通仮設費等	3.75
(2) 機材費	0 億円
(3) 設計・監理費	1.40 億円
合 計	14.26 億円

(2) ホンデュラス共和国及びニカラグア共和国負担経費

	ホンデュラス共和国	ニカラグア共和国
a) 電気引込み費	162,100 レンピラ (約 133.0 万円)	133,030 コルドバ (約 133.0 万円)
b) 土地借上げ費	1,250 レンピラ (約 1.0 万円)	3,680 コルドバ (約 3.7 万円)
(労務宿舎用地)		
総 計	163,350 レンピラ (約 134.0 万円)	136,710 コルドバ (約 136.7 万円)

(3) 積算条件

- a) 積算時点 平成 11 年 7 月
- b) 為替交換レート 1 US \$ = 115 円
1 コルドバ = 10.001 円
1 レンピラ = 8.208 円
- c) 施工期間 実施設計及び工事に要する期間は、施工工程表 (表 - 3 8) に示した通りである。

4 - 2 - 2 維持・管理計画

既設 5 径間の橋梁は、国境線を境にホンデュラス共和国が 2 径間、ニカラグア共和国が 3 径間、について維持管理を行っている。新設橋梁完成後の維持管理の形態については、別途両国間で協議確認される必要があるが、ここでは、既設橋の管理区分の比率で維持管理費を算出することとする。

本橋梁は、既設橋と同じコンクリート橋で計画されたため、以下のような定期的な維持作業以外の大きな維持管理を必要としないメンテナンスフリーと考えて良い。

伸縮継ぎ手(L=28.8m)	約 20 年毎に交換
門型標識柱(2 基)	約 7-8 年ごとの塗装
集水管・集水枥	半年毎に清掃

これらの他には、舗装、柵周り、伸縮継ぎ手及び橋体の目視点検を 1 回/年は行うことが必要である。

上記の維持・管理は、ホンデュラス共和国側が SOPTRAVI の道路・空港維持管理局、ニカラグア共和国側が MTI の道路総局道路維持部が担当する。

これに要する費用を各年に平均化すると、SOPTRAVIGA が 24,640 レンピラ / 年、MTI が 20,120 コルドバ / 年と見積もられたが、この額は、両国道路維持部の通常の予算規模に対して微少 (SOPTRAVI 約 1% 以下、MTI 約 1% 以下) である。

また、最も高額な維持作業である「伸縮継手の交換」時には、ホンデュラス共和国の SOPTRAVIGA が 約 0.45 百万レンピラ、ニカラグア共和国の MTI が 約 0.37 百万コルドバを要するが、これをすべて単年度の予算から支出したとしても、ホンデュラス共和国側

は道路・空港維持局の年間予算の 1.0%以下であり、ニカラグァ共和国側が道路維持部の年間予算の 1.6%である。したがって、本計画実施後の維持管理について、両国とも十分に処置できる範囲である。

第5章 プロジェクトの評価と提言

第5章 プロジェクトの評価と提言

5 - 1 妥当性にかかる実証、検証及び裨益効果

(1) 妥当性の実証、検証

本プロジェクトの対象であるグアサウレ橋は、ホンデュラス共和国及びニカラグア共和国で日本政府の無償資金協力による橋梁建設、架け替えが行われたパンアメリカンハイウェイ上に位置し、その重要性については既に検証されていると言える。特に、ニカラグア共和国国内では、このパンアメリカンハイウェイの現在の整備水準は、その役割に見合うレベルに達しておらず、特に老朽化と損傷の著しい橋梁の速やかな改善の必要性が指摘されていた。これは、落橋等により通行不能となった場合代替路がないこと、通行可能とするための緊急復旧には相当の期間を要することから社会経済的にその影響が甚大であるとの認識がもたれている。

グアサウレ橋はパンアメリカンハイウェイCA - 3上のホンデュラス共和国とニカラグア共和国との国境に位置しており、これまで両国政府に対して無償資金協力により実施してきた橋梁架け替え案件と同様、技術的・資金的にホンデュラス共和国及びニカラグア共和国両国では独自に対応が出来ないとの判断がなされた相対的に大規模な橋梁である。また、本橋梁は両国の国境を結び、その貿易物流を担う重要な役割を果たしている。

グアサウレ橋の現状は1998年10月26日～31日にホンデュラス共和国及びニカラグア共和国を中心に中米各国を襲ったハリケーン「ミッチ」により、一部流出（上部工一径間流出、左岸橋台崩壊、左岸側橋脚損壊）し、現在は流出部分を一車線仮設橋により応急処置を実施した状態である。

このような状況から、本計画によるグアサウレ橋の架け替えは、(2)に計画実施による効果を示したように、ホンデュラス共和国及びニカラグア共和国の多くの国民の生活・民生に直接的に寄与するものであり、両国政府の国家開発政策にも合致する。さらに、本計画の運営・管理については、ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省及びニカラグア共和国運輸インフラ省の現在の体制で十分対応可能と判断されることから、日本の無償資金協力によって実施することが妥当な案件であると判断できる。

(2) 本計画の実施による裨益効果

本計画実施の効果を列挙し、その各々の裨益の範囲を概略推計した結果は、表 - 40 に示す通りである。

ホンデュラス共和国においては、グアサウレ橋は太平洋岸の港サン・ロレンソや首都テグシガルパ方面から Cholteca 県及びバジュ県（人口 60 万人）を通りニカラグア共和国国境のグアサウレへ達する国際物資の輸送を担っており、Cholteca 県

及びバジュ県の幹線道路として両州を中心とした広い地域の経済活動を安定化させる。

ニカラグア共和国においては、グアサウレ橋は直接にはチナンデガ州の幹線道路上の橋梁としてその物流に寄与するが、表 - 4 1 のニカラグア共和国の通関統計（1998）に示すように、グアサウレの輸出入取扱量は全国の約 3 割に達しており、ホンデュラス共和国との国境の町グアサウレから首都マナグアに向けての国際物資の輸送の任をも担っている。安定した交通の確保はチナンデガ州のみならず、レオン州、マナグア首都圏の社会経済の維持にも貢献し、ニカラグア共和国全人口 430 万人の 4 割強の人々の社会経済活動を安定化させる。

歩行者、自転車、人力三輪車の多い（それぞれ 874 人／日、637 台／日、1,423 台／日）グアサウレ橋において、十分な幅員と走行性を持つことにより歩行者や自転車の交通事故発生の危険を減少させることができる。

表 - 4 0 裨益効果とその範囲

期待される 効果 対象橋梁	国内・国際輸送を担う幹線 道路の安全・安定した輸送 が保証される	十分な幅員と走行性を確保し た橋梁となることにより歩行 者・通行車両の交通事故を格段 に減少させる
グアサウレ橋	裨益人口 1) ホンデュラス共和国 ・ チョルテカ県、バジョ県 606 千人 2) ニカラグア共和国 ・ マナグア地域 1,094 千人 ・ レオン県 337 千人 ・ チナンデガ県 350 千人 小計 1,781 千人 2 カ国合計 2,387 千人	裨益者数 通行車両： 661 台／日 自転車 ： 2060 台／日 歩行者 ： 874 台／日 [大型車混入率：72% (474 台)]

注：1) 交通に係る裨益者数は、午前 6 時～午後 6 時までの 12 時間交通量調査（1999 年 6 月 11 日（金）調査）の結果による
 2) 自転車通行量には人力三輪車（1,423 台）を含む
 3) 大型車の内、約半数はトレ - ラ - である。

表 - 4 1 ニカラグア共和国の輸出入貨物通関状況（1998）

税 関 名	輸入量 (CIF (US\$))		輸出量 (CIF (US\$))		備 考
エスピーノ	17,979	4.1%	14,953	4.1%	ホンデュラスとの国境
グアサウレ	140,941	32.4%	75,150	24.2%	ホンデュラスとの国境
ラス・マノス	0.1	0.0%	16,320	5.3%	ホンデュラスとの国境
ペニャス・ブランカス	95,304	21.9%	23,709	7.6%	コスタ・リカとの国境
コリント港	181,218	41.6%	179,993	58.0%	太平洋岸の港
合 計	453,443	100.0%	310,125	100.0%	

5 - 2 技術協力・他ドナーとの連携

5 - 2 - 1 技術協力

本プロジェクトの実施機関であるホンデュラス国公共事業運輸住宅省（SOPTRAVI）及びニカラグア国運輸インフラ省（MTI）は、橋梁の建設・維持・補修に必要なの技術者・人員を擁しており、これまでの類似の無償資金協力案件の実施実績から、本プロジェクトの実施に関わる専門家派遣等の技術協力は必要としない。

SOPTRAVI 及び MTI は、両国協議会を通して本プロジェクトのカウンターパートの日本での研修の実施を望んでいる。より良い維持管理・補修のため可能な限りこの要請に応えることが望ましいと考える。

5 - 2 - 2 他ドナーとの連携

米州開発銀行及び世銀の資金援助によるニカラグア共和国内のイサパ～レオン～チナンデガ間道路改良事業との連携により、パンアメリカンハイウェイ C A - 3 上のボトルネックが解消され、国際道路としての機能が向上され、経済の活性化および市民生活の向上が図られる。

5 - 3 課題

本プロジェクトは、ホンデュラス共和国およびニカラグア共和国の多くの国民の生活・民生に直接的に寄与するものであり、両国政府の国家開発政策にも合致し、さらに、本計画の運営・管理については、ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省、ニカラグア共和国運輸インフラ省等を構成員とする運営委員会の体制で十分対応可能と判断されることから、無償資金協力によって実施することが妥当な案件であると判断できる。

しかしながら、本プロジェクトを効率的・効果的に実施するために、以下の諸点に十分に配慮することが重要である。

工事着工後の早い時期に施工業者及びコンサルタントは工事のための立ち入り範囲を確定し、両国政府はその範囲内には地雷のないこと、安全性が確保されていることを再確認する。再確認作業で地雷が発見された場合、両国政府において撤去・解決されることとなるが、その作業実施者・作業方法・実施工程及び本プロジェクト実施への影響等を両国政府、コンサルタント、施工業者の協議のもとに事前に明らかにし、それらを直ちに日本大使館及び国際協力事業団に連絡・通知するものとする。

本プロジェクトの工事实施のための技術者・技能者の確保について両国政府は、他の公共事業との調整を計る等の措置をとる。

資 料

資料リスト

資料 - 1	調査団員氏名、所属	A- 1
資料 - 2	調査日程	A- 2
資料 - 3	相手国関係者リスト	A- 4
資料 - 4	当該国の社会・経済事情	A- 5
資料 - 5	ホンデュラス共和国、ニカラグァ共和国側負担事項 費用見積	A- 9
資料 - 6	基本設計図	A-10
資料 - 7	地雷安全証明書	A-15
資料 - 8	日降雨量データ及び降雨強度曲線	A-19
資料 - 9	地質調査結果	A-20
資料 - 10	交通量調査結果	A-21
資料 - 11	ニカラグァ共和国の設計水平震度	A-22

資料 - 1 調査団員氏名、所属

(1) 現地調査

清水 建二	総括	国際協力事業団国際協力専門員
中村 秀規	計画管理	国際協力事業団無償資金協力調査部調査第二課
嶋津 晃臣	業務主任 / 道路交通計画	セントラルコンサルタント株式会社
五月女正治	橋梁設計Ⅰ	セントラルコンサルタント株式会社
千田 信次	橋梁設計Ⅱ	(株)片平エンジニアリングインターナショナル
相良 秀孝	自然条件調査Ⅰ (測量・地形調査)	(株)片平エンジニアリングインターナショナル
増子 学	自然条件調査Ⅱ(水文)	セントラルコンサルタント株式会社
高山 博文	施工計画・積算	セントラルコンサルタント株式会社
山川 清利	通訳	セントラルコンサルタント株式会社

(2) 基本設計概要説明

梅永 哲	総括	国際協力事業団無償資金協力調査部調査第二課
嶋津 晃臣	業務主任 / 道路交通計画	セントラルコンサルタント株式会社
五月女正治	橋梁設計Ⅰ	セントラルコンサルタント株式会社
立川 孝	橋梁計画	セントラルコンサルタント株式会社
山川 清利	通訳	セントラルコンサルタント株式会社

資料 - 2 調査日程

(1) 現地調査

No.	日付	曜日	内 容	備 考
1	5/26	木	調査団日本発	
2	27	木	団長他 3 名ホンデュラス到着、調査団 (5 名) ニカラグア到着	マナグア
3	28	金	測量・地質調査準備 / 現地調査	同上
4	29	土	団長他 3 名の調査団到着	同上
5	30	日	団内打合せ	同上
6	31	月	日本大使館・JICA 事務所表敬、MCE・MTI 訪問、MTI で協議、インセプションレポートの説明	同上
7	6/ 1	火	現場調査：簡易測量実施	マナグア チナンデガ
8	2	水	同上 / 収集資料分析、M/M 草案準備	同上
9	3	木	MTI で協議、M/M の打合せ：再委託契約交渉	マナグア
10	4	金	M/M 調印、日本大使館・JICA 報告	同上
11	5	土	官団員帰国、資料収集：再委託契約交渉	同上
12	6	日	団内打合せ	同上
13	7	月	同上：測量・地質調査契約・調査開始 / 再委託契約交渉	マナグア チナンデガ
14	8	火	同上：再委託業務現場での指示・確認 / 資料収集	同上
15	9	水	同上 / 地雷除去の対象橋梁、範囲、工程打合せ：水文解析	同上
16	10	木	同上 / 水文データ収集および水文解析	同上
17	11	金	同上：交通量調査 / 水文データ収集および水文解析	同上
18	12	土	同上、 / 水文解析、収集資料整理	マナグア
19	13	日	水文解析、収集資料整理、工事工程の検討	同上
20	14	月	現場調査 / 質問書回答への質疑、情報資料収集	マナグア チナンデガ
21	15	火	同上 / 資料整理と分析、	同上
22	16	水	水文解析、橋梁予備設計・比較設計	同上
23	17	木	MTI との確認事項の整理、交通調査実施	同上
24	18	金	MTI との確認事項の整理	同上
25	19	土	MTI との確認事項の整理、橋梁予備設計、収集資料のとりまとめ	同上
26	20	日	MTE との確認事項の整理、現地調査結果概要作成	同上
27	21	月	日本大使館・JICA 事務所・MTI 訪問	同上
28	22	火	一部調査員帰国	同上、ニューヨーク
29	23	水	再委託業務の検査・まとめ、現地調査結果概要作成	同上
30	24	木	再委託業務の検査・まとめ、現地調査結果概要作成、再委託先(測量)とのスケジュール打ち合わせ	同上
31	25	金	MTI との会見、日本大使館及び JICA へ報告	同上
32	26	土	現地調査結果概要作成、測量成果一部・地質調査結果の検収と照査、再指示、地雷撤去作業の完了確認	同上
33	27	日	残調査員の帰着	ニューヨーク
34	28	月	移動	
35	29	火	調査団日本着	

(2) 基本設計概要説明

No.	日付	曜日	内 容	備 考
1	10/11	月	調査団日本発	
2	12	火	団長他調査団(4名)ニカラグア到着	マナグア
3	13	水	「ニ」国日本大使館・JICA 事務所表敬、MCE・MTI 訪問	同上
4	14	木	MTI で協議、M/M 草案準備	同上
5	15	金	ミニッツ署名、日本大使館・JICA 事務所報告	同上
6	16	土	ホンデュラスへ移動	テグシガルパ
7	17	日	現場調査	同上
8	18	月	「ホ」国日本大使館・JICA 事務所表敬、SETCO・SOPTRAVI 訪問	同上
9	19	火	SOPTRAVI で協議、M/M の打合せ	同上
10	20	水	グアサウレ橋 M/M 調印、	同上
11	21	木	ニカラグアへ移動	マナグア
12	22	金	日本大使館・JICA 事務所グアサウレ橋について報告	同上
13	23	土	ニカラグア出発	ニューヨーク
14	24	日	ニューヨーク	機中泊
15	25	月	成田着	

資料 - 3 相手国関係者リスト

(1) ホンデュラス共和国国際協力庁

1	Guadalupe Hung Pacheco	Directora,Dirección Gestión y Negociación
2	Louroes Orteiz	Asosiete del Ministro
3	Coste Olicie Mejia	Oficial de Cooperación, Dirección de Gestión y Negociación

(2) ホンデュラス共和国公共事業運輸住宅省

1	Sergio Canales Muniguia	Vice Ministro
2	Kathaya M.Pastor	Directora General,Dirección General de Carreteras
3	Pastor Abbraham Alvarado	Directoe de Unidad de apoyo Tecnico
4	Kichie Kubota	Experto de JICA

(3) ニカラグァ共和国対外協力庁

1	Ricardo Amador Molina	Director General de Gestión Bilateral Fondos de Contravalory ONG's
2	Alejandro Maltez Montiel	Consultor, Programa de Cooperación Financiera No Reembolsable y Estudios de Desarrollo Japón – Nicaragua
3	Minoru Arimoto	Asesor Espercial de Cooperación Externa, Asistencia Oficial de Japón para el Desarrollo

(4) ニカラグァ共和国運輸インフラ省

1	Alejandro Fiallos Navarro	Vice Ministro
2	Daniel Arauz C.	Secretario General
3	Rafael Urbina M.	Director General de Planificación
4	Nelda Hernandez M.	Rsp. oficier Est. Econ., DGP
5	Joaqun Guevara Arce	Rsp. oficier, DGP
6	Juana Miranda G.	Asistente del Director

資料 - 4 当該国の社会・経済事情

(1) ホンデュラス共和国

国名	ホンデュラス共和国
	Republic of Honduras

一般指標					
政体	共和制	1	首都	テグシガルパ (Tegucigalpa)	*2
元首	大統領 / カルロス・ロベルト・フローレス	1, 3	主要都市名	サンペドロスラ、ラセイバ	*3
			雇用総数	2,155 千人 (1997 年)	*6
独立年月日	1821 年 9 月 15 日	3, 4	義務教育年数	6 年間 (1997 年)	*13
主要民族 / 部族名	混血 91%、インディオ 6%、黒人 2%	1, 3	初等教育就学率	111.0% (1996 年)	*6
主要言語	スペイン語	1, 3	中等教育就学率	32.4% (1996 年)	*6
宗教	伝統的にカトリック教	1, 3	成人非識字率	27.3% (1995 年)	*13
国連加盟年	1945 年 12 月 17 日	12	人口密度	52.00 人 / km ² (1996 年)	*6
世銀加盟年	1945 年 12 月	7	人口増加率	3.0% (1980 年)	*6
IMF 加盟年	1950 年 7 月	7	平均寿命	平均 66.88 男 64.74 女 69.12	*6
国土面積	111.89 千 km ²	6	5 歳児未満死亡率	48 / 1000 (1997 年)	*6
総人口	5,986 千人 (1997 年)	6	カロリー供給量	2,358.0 cal/日/人 (1995 年)	*10

経済指標					
通貨単位	レンピラ (Lempira)	*3	貿易量	(1995 年)	
為替レート	1 US\$=14.35 (1999 年 8 月)	*8	商品輸出	1,377.2 百万ドル	*15
会計年度	Dec.31	*6	商品輸入	-1,518.6 百万ドル	*15
国家予算	(年)		輸入カバー率	(月) 1996 年	*14
歳入総額		*9	主要輸出品目	バナナ、コーヒー、えび、ロブスター	*1
歳出総額		*9	主要輸入品目	原料別製品、燃料、潤滑油	*1
総合収支	-41.30 百万ドル (1995 年)	*15	日本への輸出	145.0 百万ドル(1997 年)	*16
ODA 受取額	367.30 百万ドル (1996 年)	*18	日本からの輸入	78.0 百万ドル(1997 年)	*16
国内総生産(GDP)	4,491.32 百万ドル (1997 年)	*6			
一人当たり GNP	740.0 ドル (1997 年)	*6	粗外貨準備額	580.4 百万ドル (1997 年)	*6
GDP 産業別構成	農業 19.7% (1997 年)	*6	対外債務残高	0.0 百万ドル (1997 年)	*6
	鉱工業 28.4% (1997 年)	*6	対外債務返済率(DSR)	20.9% (1997 年)	*6
	サービス業 51.9% (1997 年)	*6	インフレ率 (消費者価格物価上昇率)	20.2% (1990-97 年)	*6
産業別雇用	農業 男 50.8% 女 % (1990 年)	*6	国家開発計画		*11
	鉱工業 18.7% 26.3%(1990 年)	*6			
	サービス業 27.2% 63.6%(1990 年)	*6			
実質 GDP 成長率	3.3% (1990 年)	*6			

気象	(196 年 ~ 199 年平均) 観測地 : テグシガルパ (北緯 14 度 03 分、西経 67 度 13 分、標高 1,007m)													*4,5
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均 / 計	
降水量	6.7	4.0	16.9	33.9	146.7	150.7	73.8	85.0	181.1	122.8	38.5	8.2	868.3mm	
平均気温	19.2	20.2	21.8	23.2	23.3	22.5	22.0	22.3	22.1	21.5	20.3	19.6	21.5	

- *1 各国概況 (外務省)
- *2 世界の国々一覧表 (外務省)
- *3 世界年鑑 1998 (共同通信社)
- *4 最新世界各国要覧 9 訂版 (東京書籍)
- *5 理科年表 1998 (国立天文台編)
- *6 World Development Indicators 1998
- *7 The World Bank Public Information Center, International financial Statistics Yearbook 1998
- *8 Universal Currency Converter

- *9 Government Finances Statistics Yearbook 1997(IMF)
- *10 Human Development Report 1998(UNDP)
- *11 JCIF, JICA 報告書、開発途上国別経済協力シリーズ
- *12 United Nations Member States
- *13 UNESCO 文化統計年鑑 1997
- *14 Global Development Finance 1998(WB)
- *15 International Finances Statistics 11998(IMF)
- *16 世界各国経済情報ファイル 1998 (日本貿易振興会)
- 注 商品輸入については複式簿記の計上方式を採用しているため

国名	ホンデュラス共和国
	Republic of Honduras

我が国における ODA の実績 (資金協力は約束額ベース、単位：億円)					*17
項目 \ 暦年	1994	1995	1996	1997	
技術協力	14.93	21.57	23.47	19.47	
無償資金協力	35.66	25.94	32.43	13.41	
有償資金協力	0.00	0.00	0.00	25.05	
総額	50.59	47.51	55.90	57.93	

当該国に対する我が国 ODA の実績 (支出純額、単位：百万ドル)					*17
項目 \ 暦年	1994	1995	1996	1997	
技術協力	18.62	20.05	21.12	18.24	
無償資金協力	16.51	39.89	42.63	21.04	
有償資金協力	10.48	14.84		2.75	
総額	45.61	74.78	63.75	42.03	

OECD 諸国の経済協力実績 (支出純額、単位：百万ドル)						*18
	贈与 (1) (無償資金協力・ 技術協力)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金及 び民間資金 (4)	経済協力総額 (3)+(4)	
2 国間援助 (主要供与国)	146.60	6.60	155.20	1.70	156.90	
1. Japan	63.80	0.00	63.80	-12.00	51.80	
2. United States	27.00	0.00	27.00	-31.00	-4.00	
3. Spain	9.70	7.80	17.50	0.30	17.80	
4. Germany	14.00	1.50	15.50	0.60	16.10	
多国間援助 (主要援助機関)	36.30	165.30	201.60	-156.00	45.60	
1. IDA			117.30	-91.90	25.40	
2. IDB			50.00	0.00	50.00	
その他		10.40	10.40	0.00	10.40	
合計	185.00	182.30	367.30	-154.40	212.90	

援助受け入れ窓口機関		*19
技術協力	：国際協力庁 (SETCO)	
無償	：国際協力庁 (SETCO)	
協力隊	：国際協力庁 (SETCO)	

*17 我が国の政府開発援助 1998 (国際協力推進協会)

*18 Geographical Distribution of Financial Flows to Aid Recipients 1998 (OECD)

*19 JICA 企画部地域課

(2) ニカラグア共和国

国名	ニカラグア共和国
	Republic of Nicaragua

一般指標					
政体	共和制	1	首都	マナグア (Managua)	*2
元首	大統領 / ホセ・アルノルド・アレマン・ラカヨ	1, 3	主要都市名	レオン、グラナダ、マサヤ	*3
独立年月日	1821 年 9 月 15 日	3, 4	雇用総数	1,824 千人 (1997 年)	*6
主要民族 / 部族名	インディオとの混血 74%、白人 17%	1, 3	義務教育年数	6 年間 (1997 年)	*13
主要言語	スペイン語	1, 3	初等教育就学率	102.6% (1996 年)	*6
宗教	カトリック教	1, 3	中等教育就学率	43.9% (1996 年)	*6
国連加盟年	1945 年 10 月 24 日	12	成人非識字率	34.3% (1995 年)	*13
世銀加盟年	1946 年 3 月	7	人口密度	37.48 人 / km ² (1996 年)	*6
IMF 加盟年	1964 年 7 月	7	人口増加率	2.8% (1980 年)	*6
国土面積	121.40 千 km ²	6	平均寿命	平均 67.72 男 65.34 女 70.22	*6
総人口	4,677 千人 (1997 年)	6	5 歳児未満死亡率	57 / 1000 (1997 年)	*6
		6	カロリー供給量	2,308.0cal/日/人 (1995 年)	*10

経済指標				
通貨単位	コルドバ (Cordoba)	*3	貿易量	(1997 年)
為替レート	1 US\$=11.97 (1999 年 8 月)	*8	商品輸出	708.6 百万ドル
会計年度	Dec.31	*6	商品輸入	-1,450.4 百万ドル
国家予算	(1995 年)		輸入カバー率	1.5 (月) 1996 年)
歳入総額	3,682.74 百万コルドバ	*9	主要輸出品目	牛肉(及び肉牛)、コーヒー、海産物、金
歳出総額	4,726.7 百万コルドバ	*9	主要輸入品目	原料・中間財、消費財、工業・資本財
総合収支	-152.80 百万ドル (1997 年)	*15	日本への輸出	8.0 百万ドル(1997 年)
ODA 受取額	954.00 百万ドル (1996 年)	*18	日本からの輸入	50.0 百万ドル(1997 年)
国内総生産(GDP)	1,970.60 百万ドル (1997 年)	*6		
一人当たり GNP	410.0 ドル (1997 年)	*6	粗外貨準備額	377.9 百万ドル (1997 年)
GDP 産業別構成	農業 34.2% (1997 年)	*6	対外債務残高	0.0 百万ドル (1997 年)
	鉱工業 21.9% (1997 年)	*6	対外債務返済率(DSR)	31.7% (1997 年)
	サービス業 43.9% (1997 年)	*6	インフレ率 (消費者	62.9%
産業別雇用	農業 男 37.9% 女 8.8% (1990 年)	*6	価格物価上昇率)	(1990-97 年)
	鉱工業 28.3% 22.6%(1990 年)	*6		
	サービス業 33.8% 68.6%(1990 年)	*6	国家開発計画	中期開発政策(1994 ~ 97 年)
実質 GDP 成長率	4.1% (1990 年)	*6		

気象	(196 年 ~ 199 年平均) 観測地 : マナグア (北緯 12 度 09 分、西経 86 度 10 分、標高 56m)												*4,5
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
降水量	2.0	3.6	4.3	3.3	144.8	218.9	131.4	115.9	216.4	318.6	38.4	10.3	
平均気温	26.1	26.8	28.0	28.8	28.6	27.1	26.8	27.2	27.0	26.3	26.5	26.5	

- | | |
|--|--|
| *1 各国概況 (外務省) | *9 Government Finances Statistics Yearbook 1997(IMF) |
| *2 世界の国々一覧表 (外務省) | *10 Human Development Report 1998(UNDP) |
| *3 世界年鑑 1998 (共同通信社) | *11 JCIF, JICA 報告書、開発途上国国別経済協力シリーズ |
| *4 最新世界各国要覧 9 訂版 (東京書籍) | *12 United Nations Member States |
| *5 理科年表 1998 (国立天文台編) | *13 UNESCO 文化統計年鑑 1997 |
| *6 World Development Indicators 1998 | *14 Global Development Finance 1998(WB) |
| *7 The World Bank Public Information Center,
International financial Statistics Yearbook 1998 | *15 International Finances Statistics 11998(IMF) |
| *8 Universal Currency Converter | *16 世界各国経済情報ファイル 1998 (日本貿易振興会) |
| | 注 商品輸入については複式簿記の計上方式を採用しているため |

国名	ニカラグア共和国
	Republic of Nicaragua

我が国における ODA の実績 (資金協力は約束額ベース、単位：億円)					*17
項目	1994	1995	1996	1997	
技術協力	7.87	7.37	6.90	10.38	
無償資金協力	40.99	41.44	50.82	28.56	
有償資金協力	38.78	0.00	0.00	0.00	
総額	87.64	48.81	57.72	38.94	

当該国に対する我が国 ODA の実績 (支出純額、単位：百万ドル)					*17
項目	1994	1995	1996	1997	
技術協力	9.48	8.24	6.92	7.00	
無償資金協力	25.31	43.64	46.66	42.03	
有償資金協力	19.90		16.95		
総額	54.68	51.87	70.52	49.02	

OECD 諸国の経済協力実績 (支出純額、単位：百万ドル)						*18
	贈与 (1) (無償資金協力・ 技術協力)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金及 び民間資金 (4)	経済協力総額 (3)+(4)	
2 国間援助 (主要供与国)	676.20	87.80	764.00	200.20	964.20	
5. Germany	379.30	23.70	403.00	218.50	621.50	
6. Japan	53.60	16.90	70.50	-0.20	70.30	
7. Sweden	49.40	0.00	49.40	0.00	49.40	
8. Netherlands	42.00	-3.90	38.10	-2.30	35.80	
多国間援助 (主要援助機関)	78.90	111.10	190.00	-4.00	186.00	
3. IDA			67.40	0.00	67.40	
4. IDB			47.50	12.40	59.90	
その他						
合計	755.10	198.90	954.00	196.20	1,150.20	

援助受け入れ窓口機関		*19
技術協力	：大統領府対外協力庁	
無償	：大統領府対外協力庁	
協力隊	：大統領府対外協力庁	

*17 我が国の政府開発援助 1998 (国際協力推進協会)

*18 Geographical Distribution of Financial Flows to Aid Recipients 1998 (OECD)

*19 JICA 企画部地域課

(1) ホンデュラス共和国、ニカラグア共和国 負担経費内訳

ホンデュラス共和国 (単位 Lp = レンピラ)	ニカラグア共和国 (単位 C\$ = コルドバ)
1) 電気引き込み費 - トランス 6 個 × 3,000 US\$/個 × 1/2 = 9,000 US\$ - 支柱 2 本 × 220 US\$/柱 × 1/2 = 220 US\$ - 電線 600 m × 4.5 US\$/m × 1/2 = 1,350 US\$ - 手続き費用 = 1,000 US\$ 小 計 = 11,570 US\$ (162,100 Lp)	1) 電気引き込み費 - トランス 6 個 × 3,000 US\$/個 × 1/2 = 9,000 US\$ - 支柱 2 本 × 220 US\$/柱 × 1/2 = 220 US\$ - 電線 600 m × 4.5 US\$/m × 1/2 = 1,350 US\$ - 手続き費用 = 1,000 US\$ 小 計 = 11,570 US\$ (133,030 C\$)
2) 土地借地費用 現地労働者宿舎 <u>500 m² × 2.5 Lp / m² = 1,250 Lp</u>	2) 土地借地費用 日本人宿舎 550 m ² × 3.5 C\$/m ² = 1,930 C\$ 現地労働者宿舎 <u>500 m² × 3.5 C\$/m² = 1,750 C\$</u> 小 計 = 3,680 C\$
ホンデュラス共和国負担分 163,350 Lp	ニカラグア共和国負担分 136,710 C\$

(2) 維持管理費

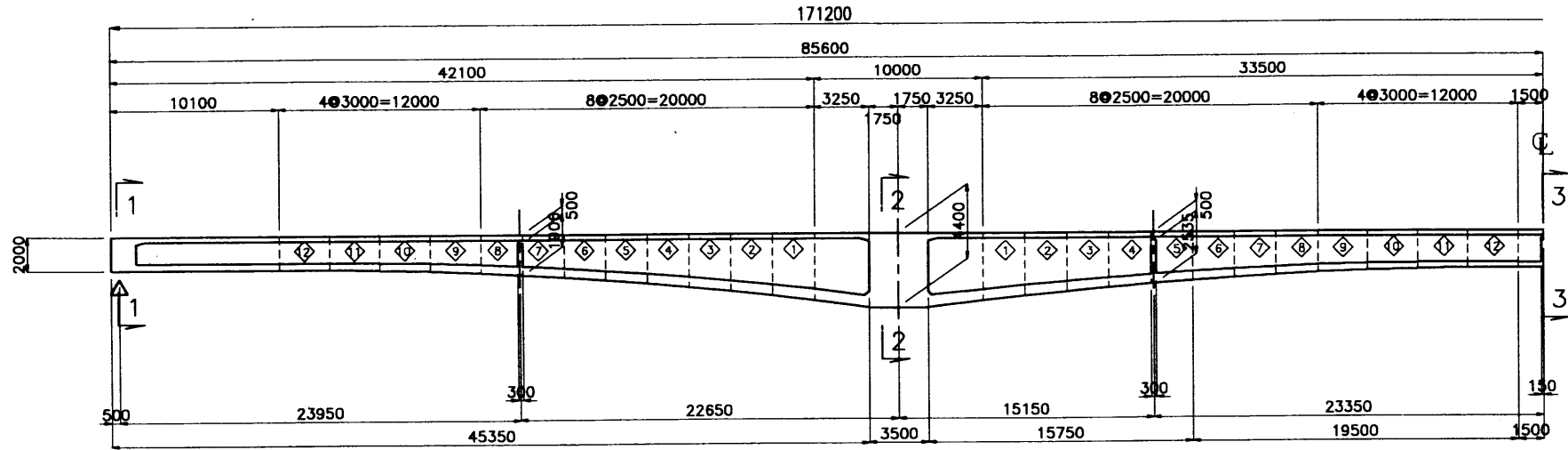
ホンデュラス共和国（単位：Lp = レンピラ）				ニカラグア共和国（単位：C\$ = コルドバ）			
1) 伸縮装置				1) 伸縮装置			
伸縮量 (mm)	延長 (m)	単価 (m / 円)	金額 (円)	伸縮量 (mm)	延長 (m)	単価 (m / 円)	金額 (円)
100	14.5	257,000	3,726,500	100	14.5	257,000	3,726,500
3,726,500 円 / 8.208 = 454,000 Lp (1 Lp = 8.208 円)				3,726,500 円 / 10.001 = 372,610 C\$ (1 C\$ = 10.001 円)			
454,000 Lp / 20 年 = <u>22,700 Lp/年</u>				372,610 C\$ / 20 年 = <u>18,630 C\$/年</u>			
2) 標識柱 -塗装面積= 26 m ² -費用= 2,500 円/m ² -26 m ² × 2,500 円/8.208 = 7,920 Lp -7,920 Lp / 7 年 = <u>1,130 Lp/年</u>				2) 標識柱 -塗装面積= 26 m ² -費用= 2,500 円/m ² -26 m ² × 2,500 円/10.001 = 6,500 C\$ -6,500 C\$ / 7 年 = <u>930 C\$/年</u>			
3) 排水桝・排水管 -作業員= 104.5 Lp/回 -運転手= 196 Lp/回 -104.5 × 2 + 196 = 405 Lp/回 - 2 回/年 405 Lp × 2 = <u>810 Lp/回</u>				3) 排水桝・排水管 -作業員= 75 C\$/回 -運転手= 130.4 C\$/回 -75 × 2 + 130.4 = 280 C\$/回 -2 回/年 280 C\$ × 2 = <u>560 C\$/年</u>			
ホンデュラス共和国側年間維持管理費 24,640 Lp				ニカラグア共和国側年間維持管理費 20,120 C\$			

資料 - 6 基本設計図

PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA (PART1)

ESCALA = 1:200

VISTA LATERAL

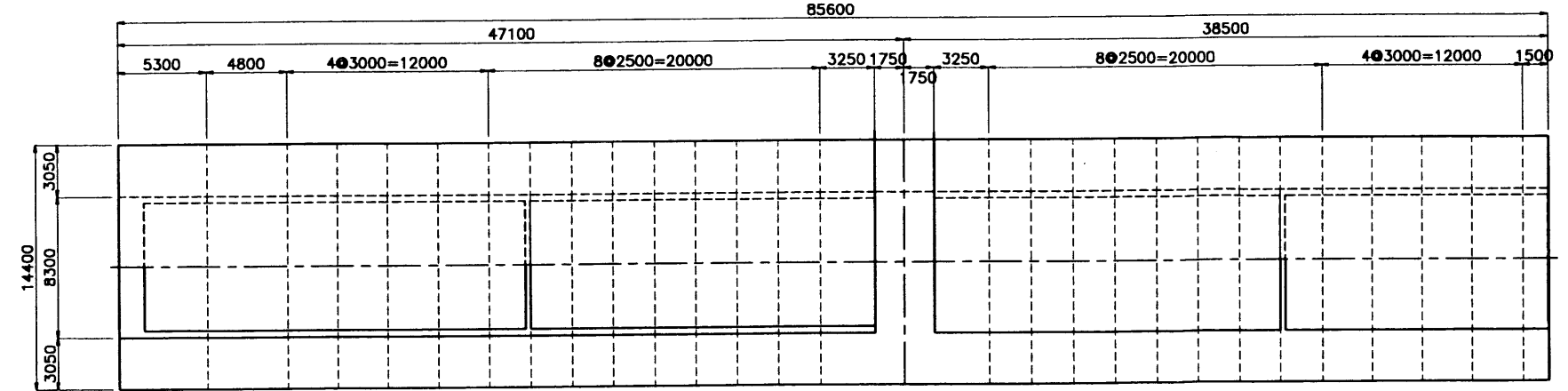


RESIS TENSIA DE MATERIALES Y ESFUERZO ADMISIBLE

HORMIGON		
RESIS TENSIA NORMAL DE DISENO		350 kg/cm ²
ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTENSADO	160 °
	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	125 °
ESFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTENSADO	-13.0 °
	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	-13.0 °
ESFUERZO ADMISIBLE POR CORTE		5.0 °
ESFUERZO MAXIMA POR CORTE		46.0 °
ESFUERZO ADMISIBLE DE TENSION DIAGONAL		9.0 °
CABLES DE POSTENSADO		12T12.4 12#7 #32
RESIS TENSIA A LA TRACCION		175.0 kg/cm ² 155.0 kg/cm ² 120.0 kg/cm ²
RESIS TENSIA EN PUNTO CEDENTE		150.0 ° 135.0 ° 95.0 °
ESFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	105.0 ° 93.0 ° 71.2 °
	DESPUES DEL POSTENSADO	122.5 ° 108.5 ° 80.7 °
	DURANTE EL PRETENSADO	135.0 ° 121.5 ° 85.5 °
REFUERZO		
ESFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION	VIGA PRINCIPAL	1800 kg/cm ²
	LOSA	1400 °

ALTURA DE VIGA (mm)	2000	2000	2000	2017	2070	2156	2278	2558	2734	2935	3195	3408	3681	3978	4400	4400	4400	4013	3741	3491	3263	3057	2873	2712	2572	2455	2343	2264	2216	2200	2200
ESPESOR DR LOSA SUPERIOR (mm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
ESPESOR DE LOSA INFERIOR (mm)	400	400	400	426	451	477	502	545	566	587	609	630	651	672	696	696	700	663	635	606	578	550	521	493	465	436	402	368	334	300	300
ESPESOR DE ALMA (mm)	400	400	400	400	400	500	500	500	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	500	500	500	500	400	400	400	400

PLANTA



グアサウレ橋基本設計図 (1)

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA DE LA REPUBLICA DE HONDURAS MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA			
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTE GUASAULE			
PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA (PART1)			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISENADO POR:		NO. PLANO
	PLANO POR:		
	FECHA:	Enero,2000	
	ESCALA:		
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON,Y KATAHIRA&ENGINEERS INTERNATIONAL CO.,LTD.,JAPON			

ESCALA = 1:50

Technical drawing of a bridge cross-section. The drawing shows a symmetrical structure with a central span and side spans. Key dimensions and features include:

- Overall Width:** 14400 (top center dimension).
- Span Dimensions:**
 - Side spans: 3000 (top) and 3050 (bottom).
 - Central span: 8300 (bottom center dimension).
- Vertical Dimensions:**
 - Top flange thickness: 700.
 - Web height: 1500.
 - Bottom flange thickness: 250.
- Internal Features:**
 - Two large rectangular openings in the web, each 1000 wide and 250 high.
 - Diagonal bracing in the side spans with a slope of 2.0%.
 - Diagonal bracing in the central span with a slope of 2.5%.
- Other Dimensions:**
 - Top flange width at ends: 250.
 - Web width at ends: 250.
 - Bottom flange width at ends: 250.
 - Internal vertical dimensions: 1500, 250, 250, 1500.
 - Internal horizontal dimensions: 400, 3575, 350, 3575, 400.

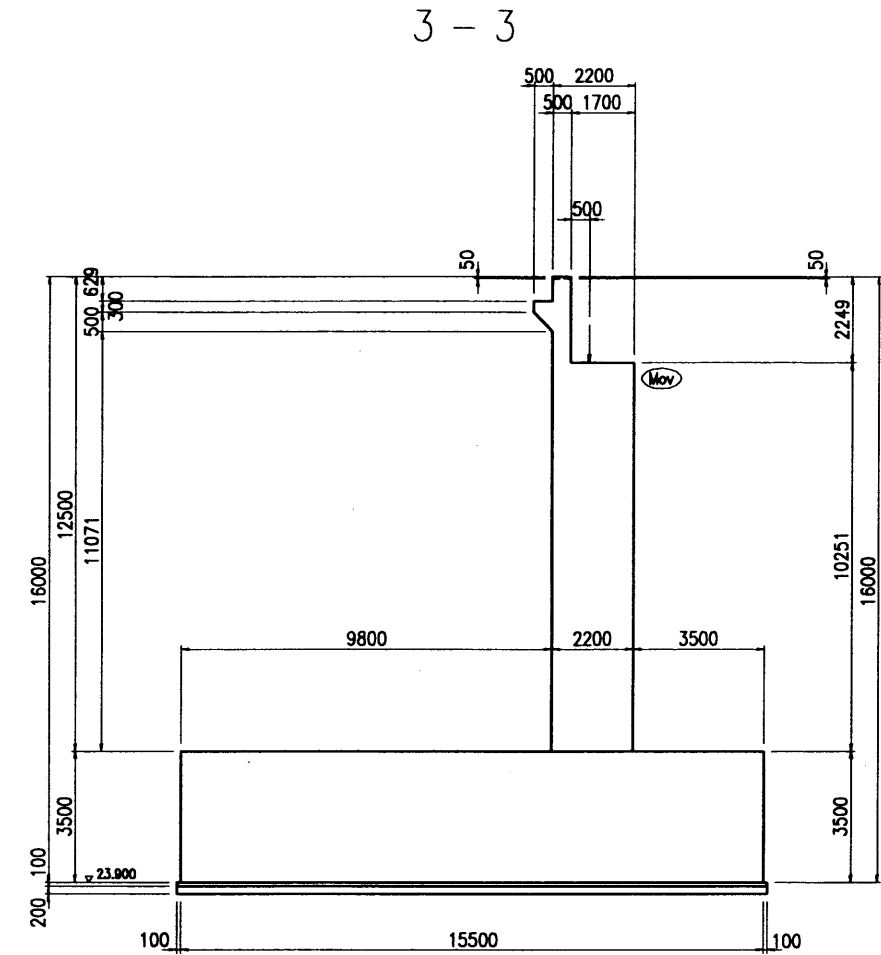
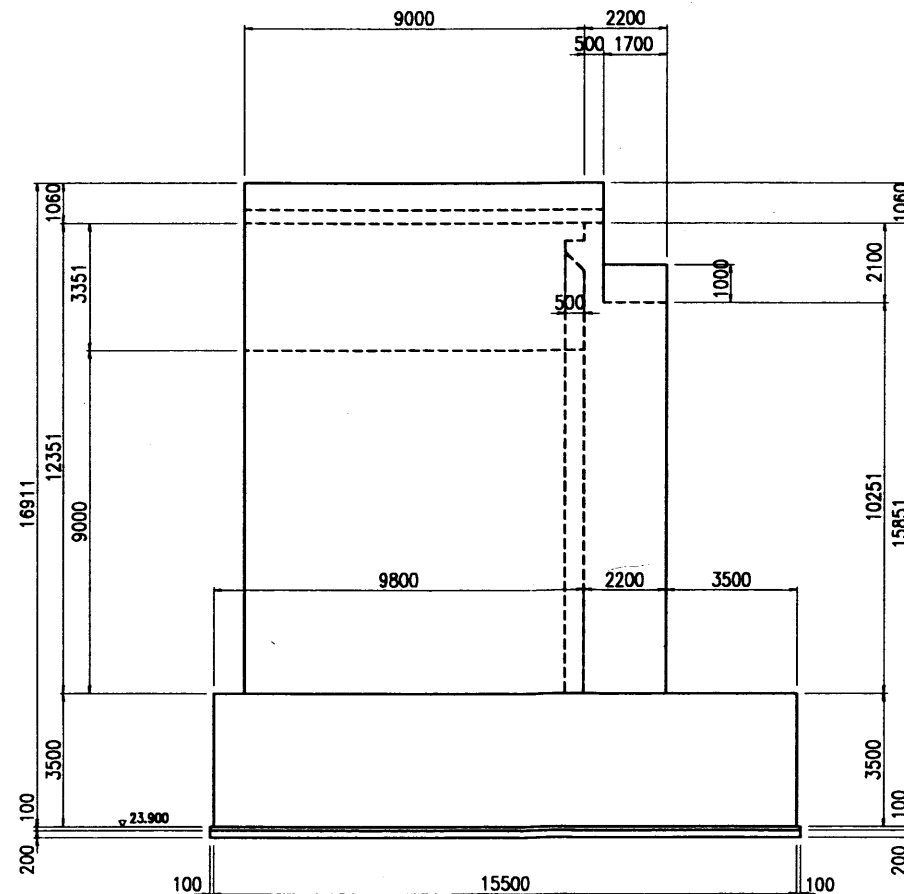
Technical drawing of a bridge cross-section. The drawing shows a symmetrical structure with a central span and side spans. Key dimensions include:

- Overall Width:** 14400 (top center dimension).
- Span Lengths:** 3000 (top left and right dimensions), 7900 (top center dimension between main spans), and 3050 (bottom left and right dimensions).
- Vertical Dimensions:** 700 (top left and right dimensions), 250 (top left and right dimensions), 3900 (left and right side dimensions), 250 (top left and right dimensions), and 700 (top left and right dimensions).
- Structural Details:**
 - Top Deck:** 2.0% slope on the left and right sides, 2.5% slope in the center.
 - Internal Structure:** Two large rectangular openings with rounded corners. The width of each opening is 1000. The height of the openings is 350. The distance between the openings is 3575. The width of the central pier is 8300.
 - Bottom Structure:** 400 (bottom left and right dimensions), 3575 (bottom center dimension between main spans), and 8300 (bottom center dimension between main spans).

Technical drawing of a bridge cross-section, showing a double-track railway bridge with a central road section. The drawing includes dimensions for the bridge width (14400 mm), track spacing (3050 mm), and various structural components like the deck, girders, and road section. The road section is 8300 mm wide and has a 2.0% slope. The bridge is supported by two main piers.

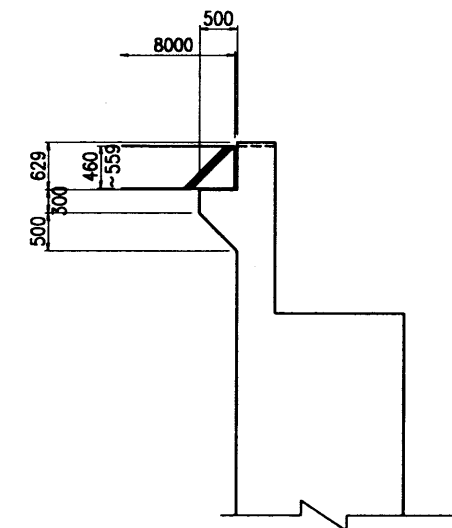
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA DE LA REPUBLICA DE HONDURAS MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA			
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTE GUASALE			
PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA (PART2)			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISEÑADO POR:		NO. PLANO
	PLANO POR:		
	FECHA:	Enero,2000	
	ESCALA:		
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON,Y KATAHIRA&ENGINEERS INTERNATIONAL CO.,LTD.,JAPON			

ESCALA = 1 : 100


$$4 - 4(5 - 5)$$


DETALLE

ESCALA = 1 : 50

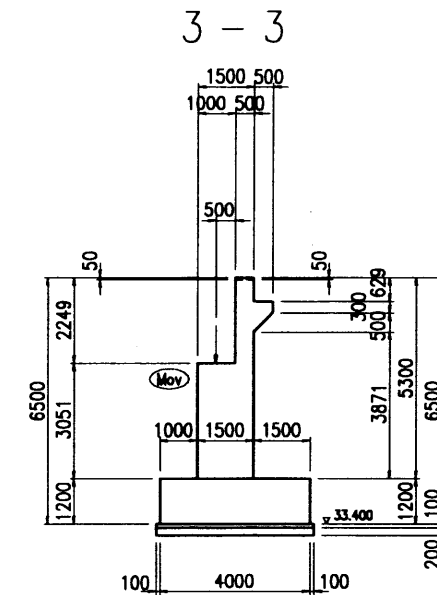
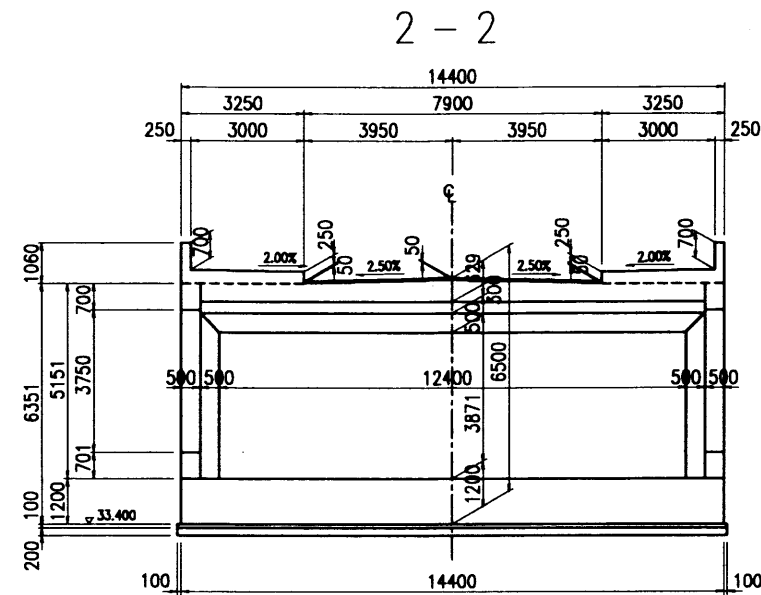
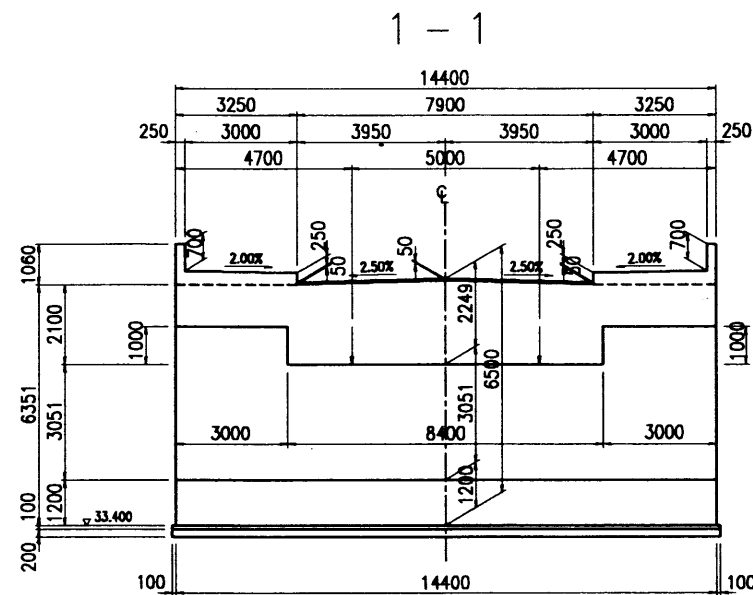


グアサウレ橋基本設計図 (3)

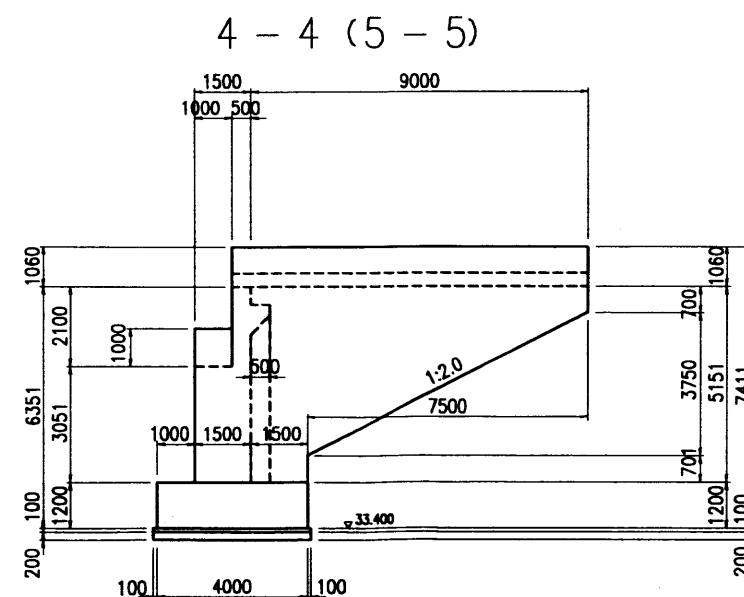
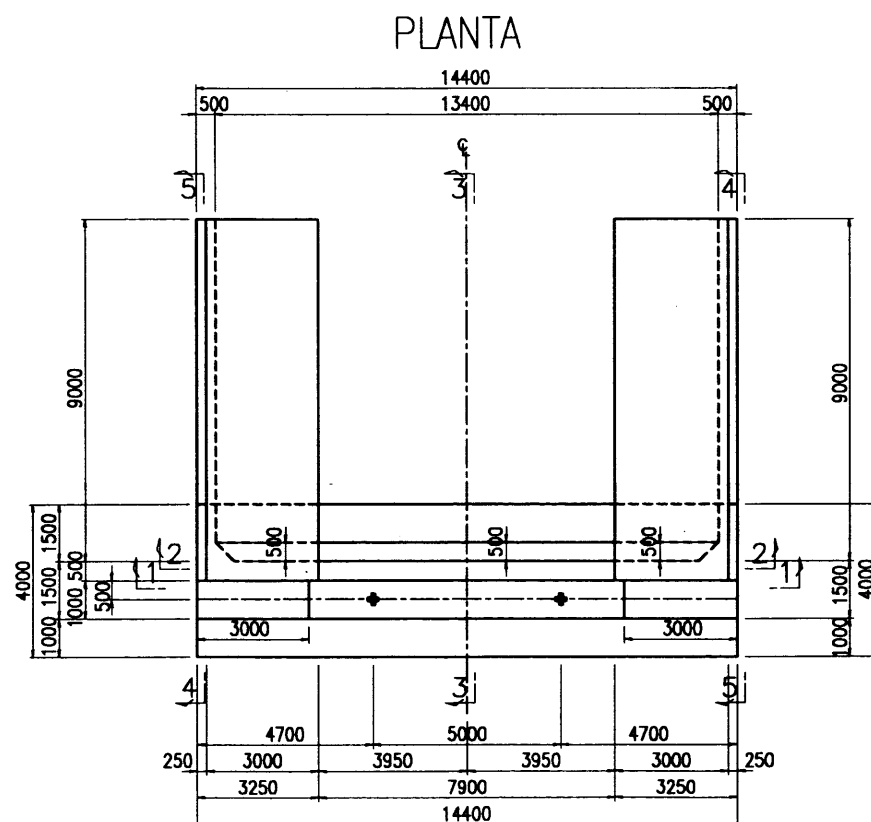
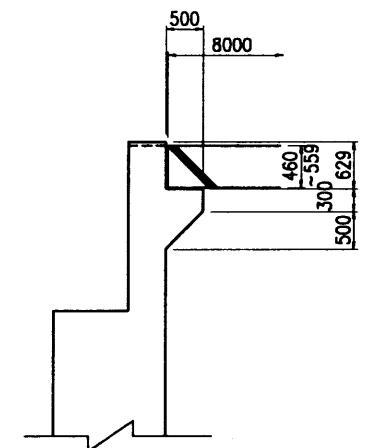
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA DE LA REPUBLICA DE HONDURAS MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA			
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTE GUASALE			
A1 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISENADO POR:		NO. PLANO —
	PLANO POR:		
	FECHA:	Enero, 2000	
	ESCALA:	1:100	
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON, Y KATAHIRA&ENGINEERS INTERNATIONAL CO.,LTD., JAPON			

A2 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO

ESCALA = 1 : 100



DETALLE
ESCALA = 1 : 50



グアサウレ橋基本設計図 (4)

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA DE LA REPUBLICA DE HONDURAS MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA			
EL PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LOS PUENTE GUASAULE			
A2 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO			
DIRECTOR DEL PROYECTO	DISENADO POR:		NO. PLANO
	PLANO POR:		
	FECHA:	Enero, 2000	
	ESCALA:	1 : 100	
CONSORCIO DE CENTRAL CONSULTANT INC. DEL JAPON, Y KATAHIRA ENGINEERS INTERNATIONAL CO., LTD., JAPON			

資料-7 地雷安全証明書

(1) ホンデュラス共和国領土内地雷安全証明書

SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES DE LA REPUBLICA DE HONDURAS

OFICIO No. 288-DGAE

Tegucigalpa, M.D.C. 5 de julio de 1999.

Señor Ministro:

Tengo a honra dirigirme a usted, en relación con su Oficio S-00665-99, mediante el cual se reitera que una de las condiciones previas a cumplir con el Gobierno de Japón, por parte de Honduras y Nicaragua, para obtener el financiamiento del diseño y construcción del Puente Internacional "GUASAULE", es la certificación de que en aquella zona no existe minas terrestres, requiriéndose una Constancia que especifique el desminado de una franja de 1 Km. de longitud por 100 Mts. de ancho en el sitio del Puente actual.

En tal sentido, luego de las consultas pertinentes, me permito adjuntarle el Oficio HON-DD/970, suscrito por el Doctor Guillermo Molina López, Director de la Oficina de la O.E.A. en Honduras, con el cual se da respuesta a dicha inquietud.

Cabe señalarle que el documento de Certificación propiamente dicho por encontrarse en preparación como lo especifica el Dr. Molina, será remitido posteriormente.

Aprovecho la oportunidad para reiterarle las seguridades de mi más alta y distinguida consideración.


TOMAS ARITA VALLE
Secretario de Estado en el Despacho
de Relaciones Exteriores

Señor Ingeniero
TOMAS R. LOZANO REYES
Secretario de Estado en los
Despachos de SOTRAVI
Su Despacho.

cc: Apoyo Técnico

060799

07-07-99

q.



ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS
ORGANIZACAO DOS ESTADOS AMERICANOS
ORGANISATION DES ETATS AMERICAINS
ORGANIZATION OF AMERICAN STATES

Representación en Honduras

Colonia San Carlos, 3ª calle, Casa N° 228
Frente Embajada del Japón
Apdo. Postal 3173, Tegucigalpa, M. D. C.

Tels. (504) 36-8914, 36-5970, 36-6396
Fax (504) 32-8665
email:oeah@ns.hondunet.net

HON-DD/070

1 de julio de 1999

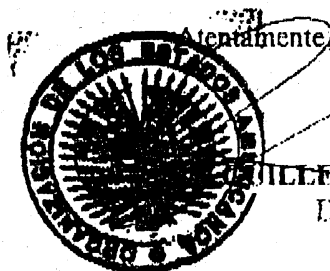
De mi consideración:

Me es grato acusar recibo de su Oficio No. 220-DGAE, anexo al cual remite el Oficio S-0065 99 del Secretario de Estado en los Despachos de Obras Públicas, Transporte y Vivienda, Ing. Tomás Lozano, relacionados con las condiciones previas que el Gobierno de El Japón requiere para el financiamiento del diseño y construcción del puente sobre el río Guasaule.

Sobre el particular, me es grato manifestar a Usted que la Misión de Asistencia para la Remoción de Minas en C.A., a través del Capitán del Ejército del Brasil, Paulo Sergio Ortiz Rosa, nos ha dado a conocer que en el Depto. de Choluteca, sector del puente Guasaule, se ha realizado "Estudio del Nivel II" con los siguientes resultados: área barrida por Zapadores (9,108 mts cuadrados), área barrida con canes (8,129 metros cuadrados), para un total de 17,237 metros cuadrados. En dicha área no se han encontrado minas y si 283 desechos de guerra.

Siguiendo los procedimientos operacionales estipulados en las "Normas Internacionales de Desminado", se encuentra en preparación el documento de certificación e información correspondiente.

La Oficina de la Secretaría General de la OEA en Honduras, aprovecha la oportunidad para expresarle las muestras de su más alta consideración y estima.



WILLERMO MOLINA LOPEZ
Director

Señor
TOMAS ARITA VALLE
Secretario de Estado en el Despacho
de Relaciones Exteriores por Ley

1-07-99
MS

資料-7 地雷安全証明書

(2) ニカラグア共和国領土内
地雷安全証明書



EJERCITO DE NICARAGUA

Estado Mayor General

Managua, 12 de Mayo de 1999.
CDC-446/1999.

Ministro de Transporte e Infraestructura
Ingeniero
JAIME BONILLA LOPEZ.
Su despacho.

Estimado Señor Ministro:

Por este medio me dirijo a Usted con el objetivo de responder a su solicitud del 11 de Mayo del año en curso, referente a información sobre algunos puentes ubicados sobre el eje carretero Chinandega - El Guasaule, al respecto le comunico que en los registros que el Ejército de Nicaragua posee la situación de los puentes es la siguiente:

Puente

Situación

♦ **Puente Guarumo (4686-1)**
Coordenada
N: 12° 38' 12"
W: 87° 07' 31"

Nunca fue minado y de acuerdo a su ubicación es sumamente difícil la posibilidad de presencia de minas por arrastre de corrientes. En la zona de su ubicación ni en sus cercanías existen o existieron nunca campos minados.

♦ **Puente Estero Real (1410-1)**
Coordenada
N: 12° 47' 56"
W: 86° 54' 26"

Producto a información no confirmada de posible minado, se realizó el barrido del área circundante con los resultados siguientes:

Desde: 10-12-98 hasta 09-01-99

Area barrida : 3,599 m²

Participaron : 4 pelotones

Días laborados: 22 (efectivos)

Minas destruidas: Ninguna

MINISTERIO DE TRANSPORTE
INFRAESTRUCTURA
DESPACHO DEL MINISTRO

MAY 14 1999

RECIBIDO: *H. Morales*
HORA: 1, 14 p.m.

♦ **Puente Guasaule :**

Según datos de registro que posee el Ejército de Nicaragua sobre campos minado a este puente nunca se le instalaron minas, pero de acuerdo a su ubicación es sumamente factible la presencia de minas por arrastre de corrientes a consecuencia del Huracán MITCH. Lo anterior se fundamenta en que el recorrido del Río el Guasaule y sus afluentes atraviesan campos minados que se encuentran diseminados a lo largo de la Frontera Norte.

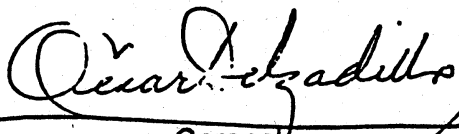
Referente a la información complementaria sobre la situación de los puentes Hato Grande, El Gallo, Río Negro estos fueron revisados y certificado la no existencia de minas en las áreas solicitadas por el MTI y la Compañía HASAMA. Adjunto documentación de referencia.

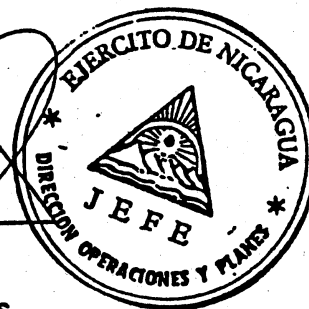
Recomendaciones:

1. Realizar la revisión de las áreas de seguridad que defina la Compañía Constructora que permitan realizar los trabajos de investigación y de construcción necesarios para la obra.
2. Efectuar las coordinaciones pertinentes con el Gobierno de la República de Honduras para que el componente homólogo de la Unidad Especial de Desminado de Nicaragua efectúe la revisión de las áreas definida por la Compañía Constructora que se encuentran en el territorio Hondureño.
3. La posibilidad más rápida de realizar la labor de certificación en el tiempo más cercano es con el empleo de la técnica canina que el Gobierno de Nicaragua tendrá a su disposición aproximadamente a finales del mes de Junio y primera quincena de Julio del año en curso, con cooperación de las Naciones Unidas.

Esperando que esta información le sea útil, me suscribo reiterando mi respeto y estima.

Atentamente,


Coronel
CESAR DELGADILLO CARDENAL
Jefe Dirección de Operaciones y Planes




Despacho Jefe DOP

Ke

資料 - 8 日降雨量データ及び降雨強度曲線

施工計画及び橋梁基本設計の資料とするために過去の日降雨量のデータを収集した。プロジェクトの基本設計にあたっては、架橋位置における最高水位及び最大流量を算定するための水文解析には雨量データの統計処理が必要となる。今回収集された日降雨データは観測地点も多く、観測年も 20 年以上に及ぶことから水文解析には十分であると判断した。

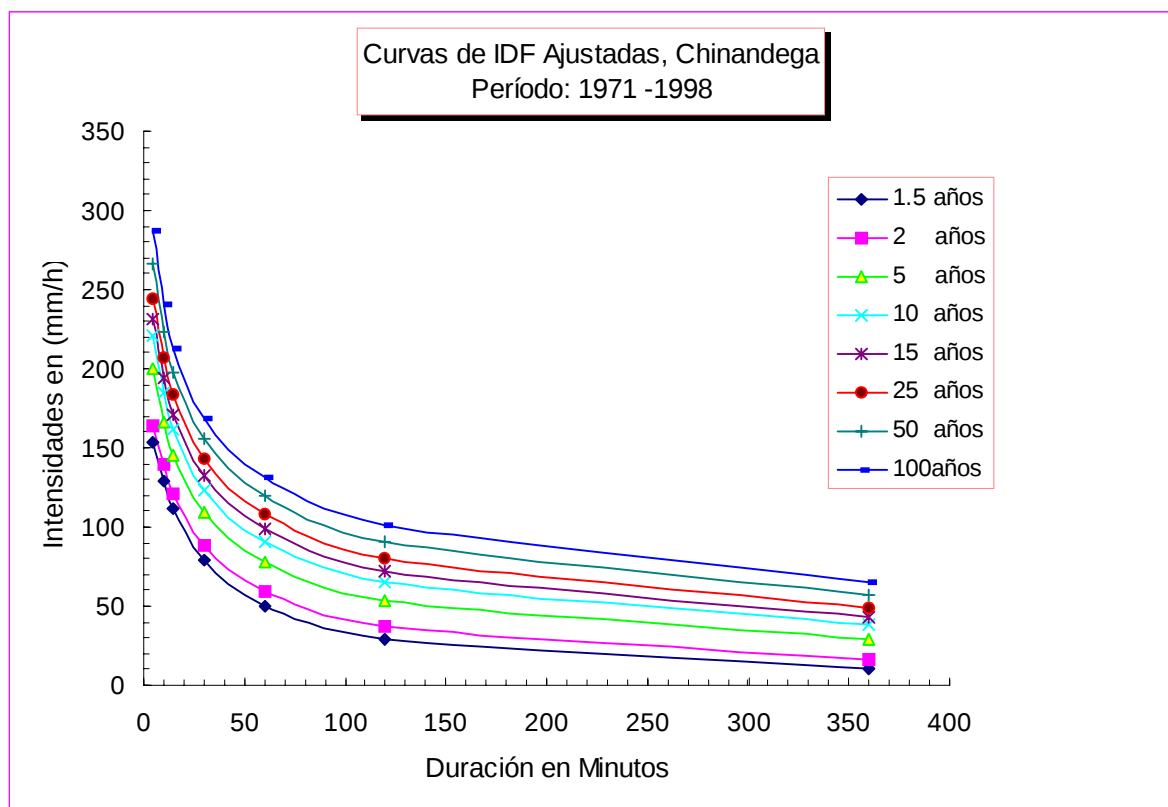
水文資料の入手状況（日降雨量）

対象橋梁名称 河川名	流域面積	観測地点	観測点No.	入手年数
グアサウレ橋 グアサウレ川	524.73 km ²	El Cedrito	不明	18 年
		El Triunfo	不明	25 年
		San Marcos de Colon	不明	21 年
		San Bernard	不明	11 年

出典：INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales) – ニカラグア共和国地理院

INETER の管理する降雨観測地点のいくつかには自記雨量計が設置されており、観測地点によっては 20～30 年分の自記紙が保管されている。時間雨量については 1999 年 4 月より同局によって整理され始めており、本調査においては一部の時間雨量とチナンデガ観測地点における時間雨量から算出された降雨強度曲線を手に入れることができた。

以下にチナンデガ観測地点における降雨強度曲線を示す。

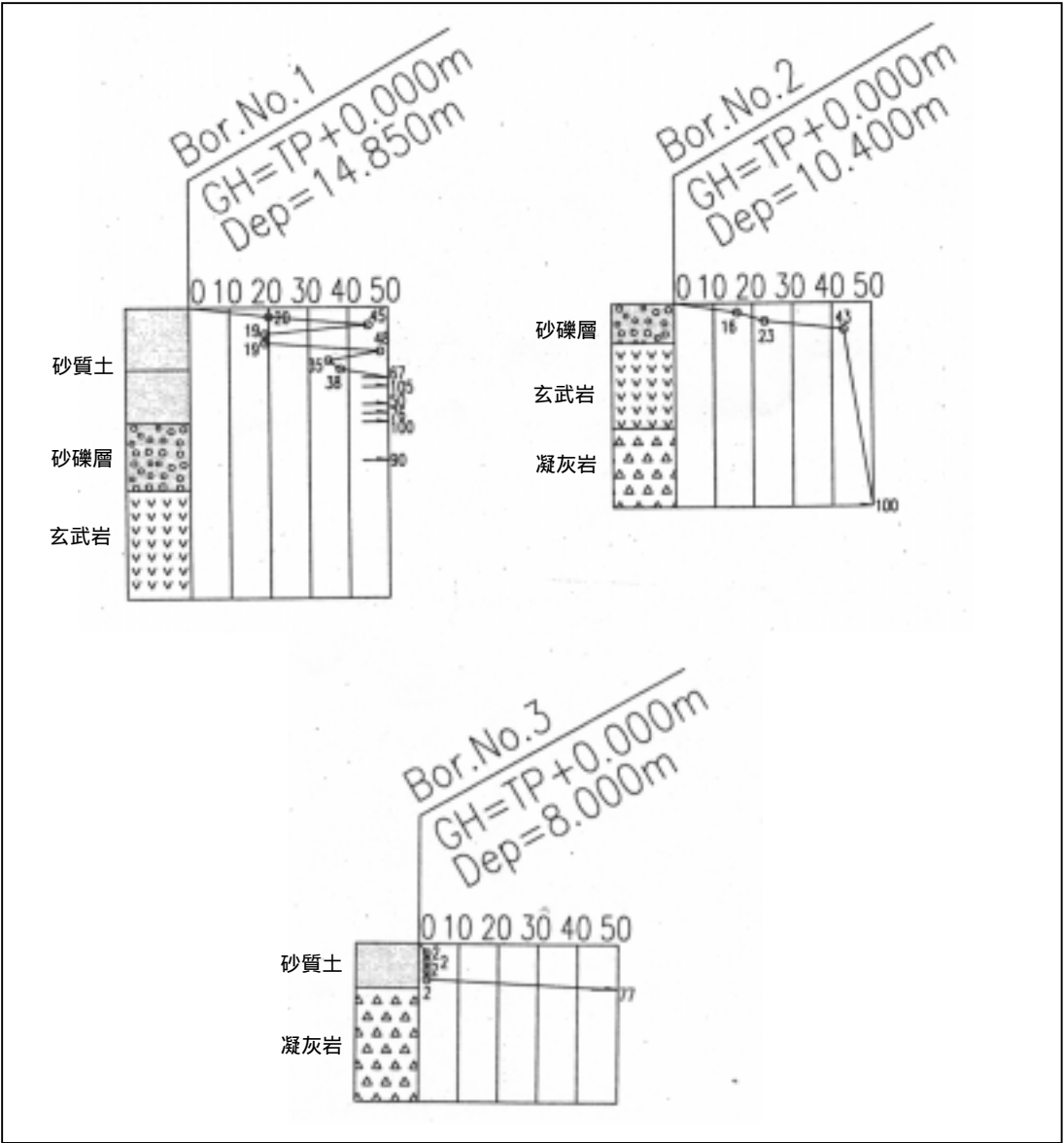


チナンデガ観測地点における降雨強度曲線

資料 - 9 地質調査結果

地質調査は現地業者に再委託して実施したが、各地質調査地点は道路沿いのため、地雷探査と関係なく作業を進めることができた。グアサウレ橋におけるボーリング地点数は3地点とし、ボーリング実施箇所は図 - 6 の基本設計図に示す。

グアサウレ橋のボーリング柱状図を以下に示す。なお、図中の数字は N 値を表す。



ボーリング柱状図 - グアサウレ橋

資料 - 10 交通量調査結果

本調査ではグアサウレ橋において、朝 6 時から夕方 6 時までの 12 時間の交通量調査を行った。交通量調査結果を以下に示す。

交通量調査結果（実施日：1999年6月21日）

グアサウレ橋

車種 時間	乗用車 オートバイ	マイクロバス 軽トラック	トラック 大型バス	セミトレーラー トレーラー	車両合計	歩行者	自転車 3 輪車
6:00-7:00	1	2	11	7	21	11	63 (9)
7:00-8:00	-	5	17	25	47	88	159 (50)
8:00-9:00	18	10	21	30	79	124	228 (83)
9:00-10:00	-	26	24	16	46	129	275 (90)
10:00-11:00	5	12	21	22	60	132	242 (87)
11:00-12:00	13	24	18	31	86	83	203 (54)
12:00-13:00	-	1	1	10	12	70	149 (43)
13:00-14:00	12	9	33	24	78	55	141 (36)
14:00-15:00	10	18	15	22	55	79	174 (51)
15:00-16:00	-	10	32	20	62	51	165 (56)
16:00-17:00	8	6	15	25	54	32	168 (44)
17:00-18:00	1	6	5	29	41	70	93 (34)
合 計	68	119	213	261	661	874	2,060 (637)

注) () 内数値は自転車・3 輪車合計台数のうち、自転車の台数を示す。

上記の結果より、グアサウレ橋ならびに近傍のリオ・ネグロ橋（参考）での大型車混入率は次の通りとなる。

対象橋梁の大型車混入率

対象橋梁	大型車混入率
グアサウレ	71.7%
リオ・ネグロ	49.3%

資料 - 1 1 ニカラグア共和国の設計水平震度

(Reglamento Nacional de Construcción の抜粋)

ニカラグアでは通常の震度法によって求められる地震荷重を構造物設計時に考慮することとして、その水平震度を定めている。

この水平震度は、

- 1) 地域 (地域 1 から地域 6 まで分かれている。次図参照)
- 2) 構造物のタイプ (この基本は、本来、建物を対象としており、その構造によってタイプ 1 からタイプ 7 に分かれている。構梁は、「タイプ 3」として設計されている。)
- 3) 施工グレード (十分な施工監理のもとで信頼性の高い施工がなされた構造物をグレード A とし、B、C までの 3 段階に分けている。)
- 4) 構造物の重要度グループ (病院、公共建造物等重要度の高い建物をグループ 1 とし、グループ 2、3 までの 3 段階に分けている。)

の四つの要素から決めるものとしている。

本プロジェクトでは、グアサウレ橋の要素を下表のように設定した。

調査対象橋梁の設計水平震度決定要素

要 素	グアサウレ橋
地域 (ゾーン)	ゾーン (Zona)
構造物のタイプ	タイプ 3
施工グレード	グレード A
構造物の重要度	グループ 1

その結果、次頁のゾーン における要素別設計水平震度の対応表より、グアサウレ橋の構造設計に際しては、設計水平震度 (C) として 0.220 を用いることとした。



ニカラグァ共和国の地震発生危険地域ゾーン図

ゾーン における設計水平震度 (C) の値

構造物タイプ	施工グレード	構造物の重要度別設計水平震度 (C)		
		グループ 1	グループ 2	グループ 3
1	A	0.122	0.097	0.086
	B	0.146	0.116	0.103
	C	0.171	0.135	0.120
2	A	0.176	0.139	0.123
	B	0.205	0.162	0.144
	C	0.235	0.185	0.165
3	A	0.220	0.174	0.154
	B	0.256	0.203	0.180
	C	0.293	0.232	0.206
4	A	0.256	0.203	0.180
	B	0.300	0.237	0.210
	C	0.342	0.271	0.241
5	A	0.293	0.232	0.206
	B	0.342	0.271	0.240
	C	0.391	0.309	0.275
6	A	0.353	0.280	0.245
	B	0.412	0.325	0.286
	C	0.470	0.372	0.327
7	C	0.342	0.270	0.240