

No. 1

ホンデュラス共和国
新テョルテカ橋建設計画
基本設計調査報告書

ホンデュラス共和国
新テョルテカ橋建設計画
基本設計調査報告書

平成8年1月

JICA LIBRARY



1137818(9)

国際協力事業団
セントラルコンサルタント株式会社

平成8年1月

613
615
GRS
BRARY
6-031

無 調 二
CR(3)
96-031



1137818(9)

ホンデュラス共和国

新チヨルテカ橋建設計画

基本設計調査報告書

平成8年1月

国際協力事業団
セントラルコンサルタント株式会社

序 文

日本国政府は、ホンデュラス共和国政府の要請に基づき、同国の新チヨルテカ橋建設計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成7年8月26日から9月24日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、ホンデュラス政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成7年11月8日から11月19日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成8年1月

国際協力事業団
総 裁 藤 田 公 郎

伝 達 状

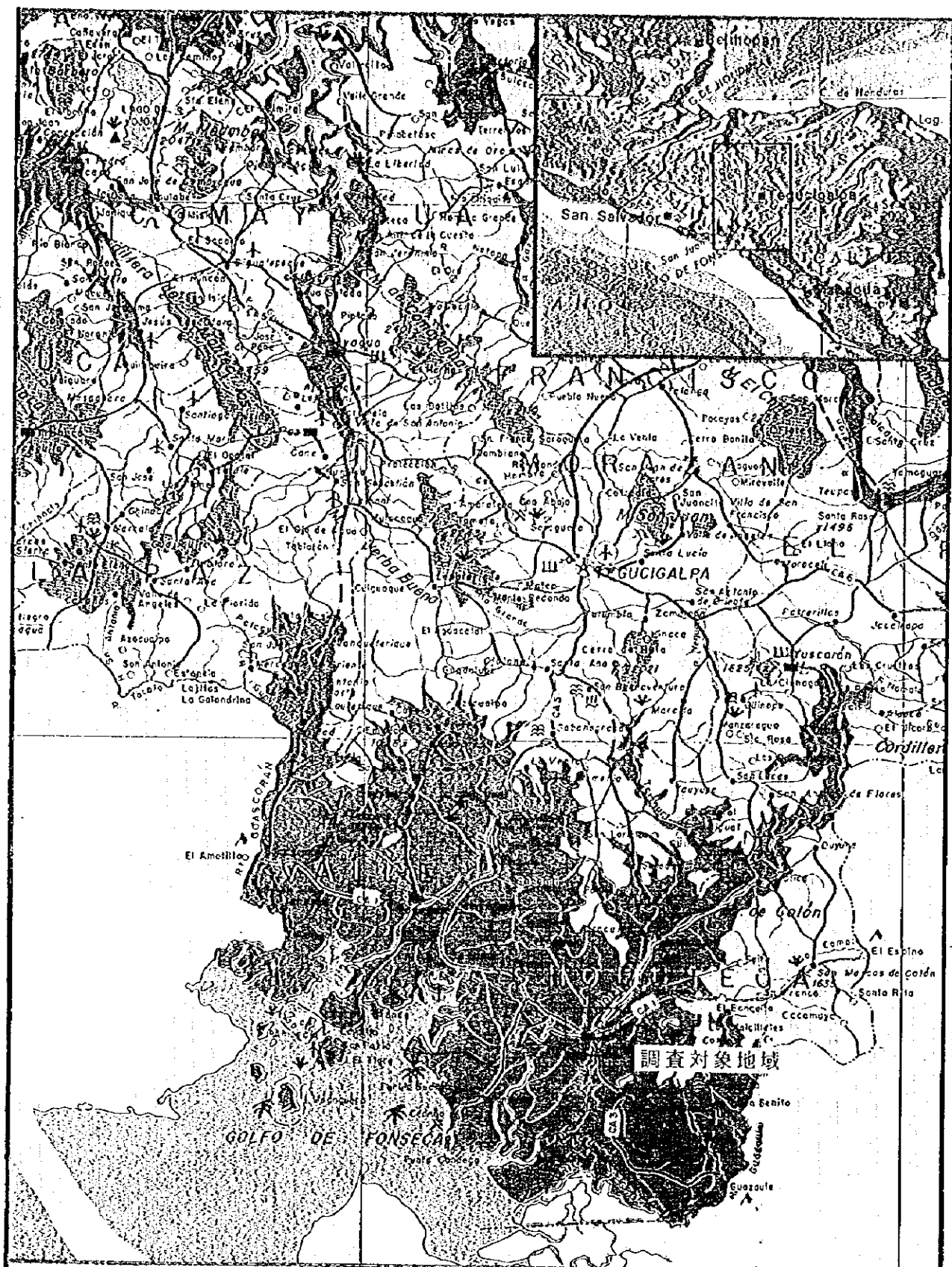
今般、ホンデュラス共和国における新チョルテカ橋建設計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成7年8月23日より平成8年1月31日までの6.0カ月間にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ホンデュラスの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

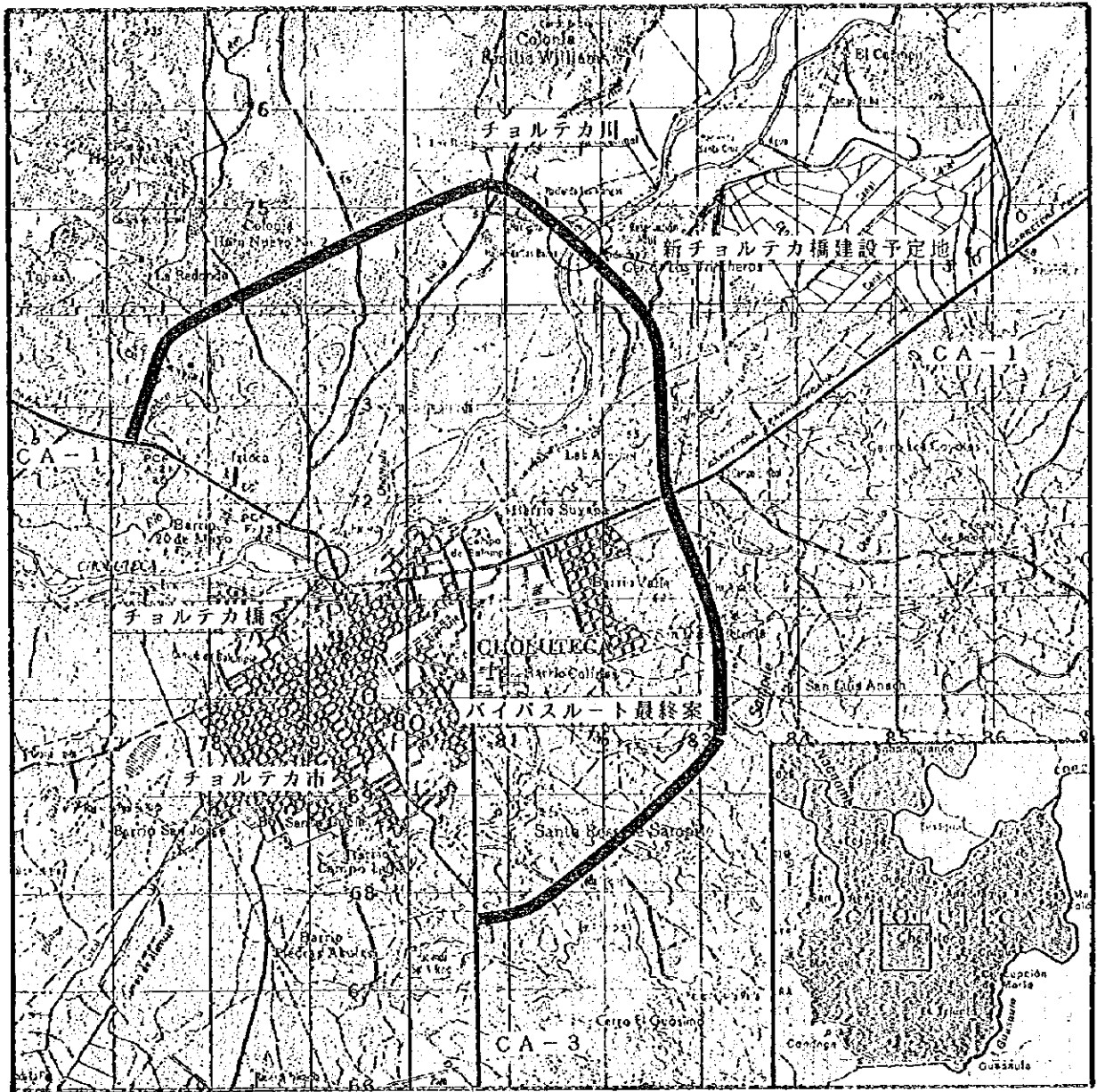
つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成8年1月

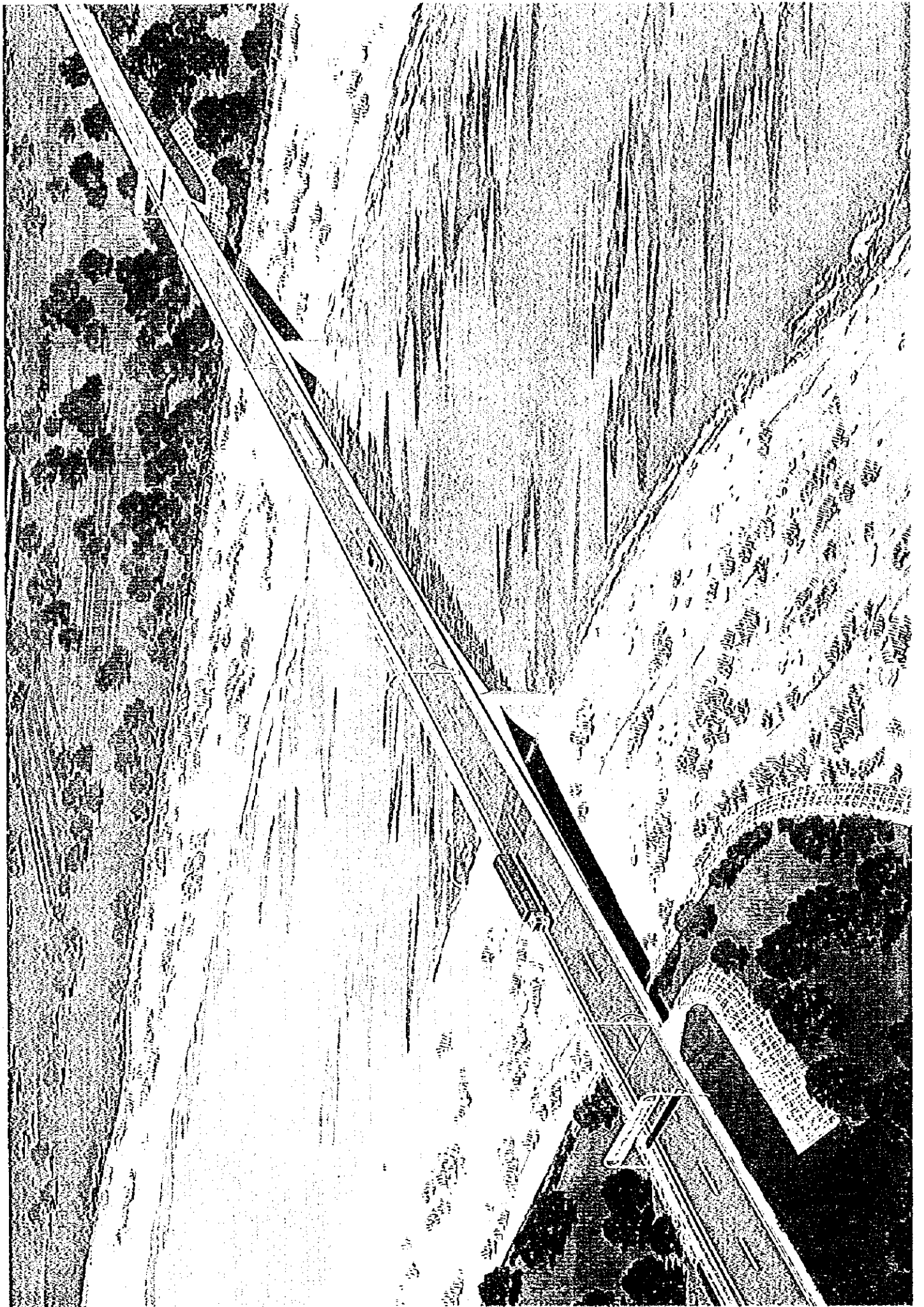
セントラルコンサルタント株式会社
ホンデュラス共和国
新チョルテカ橋建設計画基本設計調査団
業務主任 立川 孝

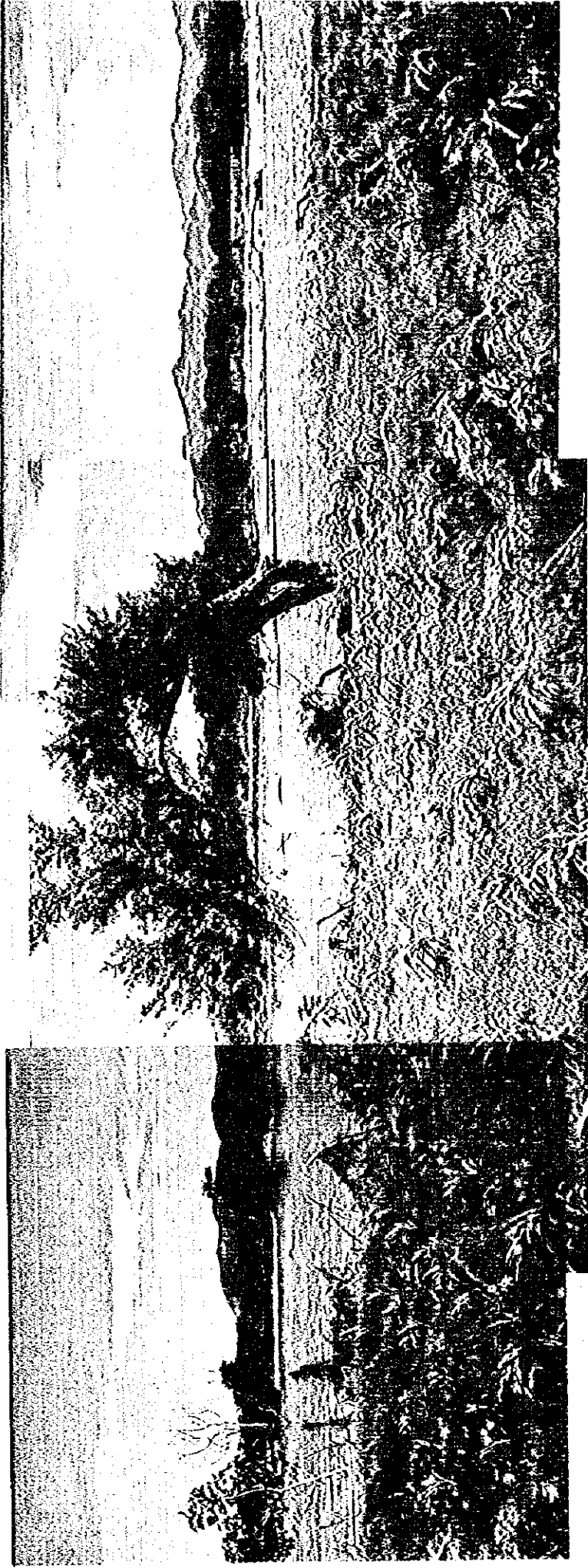


調査対象地域



橋梁位置図



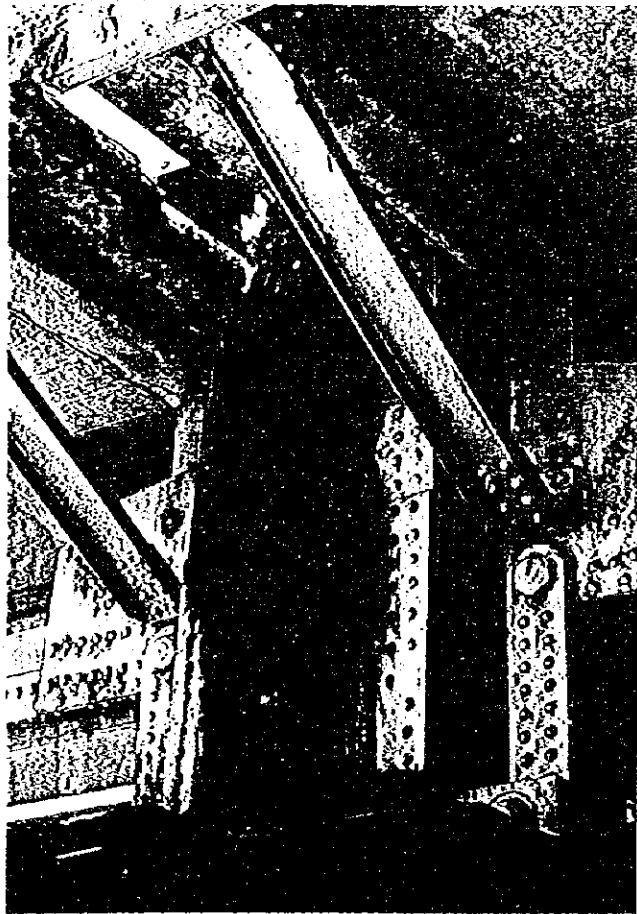


橋梁センター

新子ヨルテカ橋架橋予定地点（左岸側より撮影）



チオルテカ橋の交通状況



タワー基礎の腐食箇所

略語集

AASHTO	: American Association of State Highway and Transportation Officials 米国道路・運輸技術者協会
ASTM	: American Society for Testing and Materials 米国試験・材料協会
B/C	: 費用・便益比
CA-1、CA-3、CA-5	: 中米道路網路線番号。それらの一部（ここでは、CA-1及び CA-3）が通称、パンアメリカンハイウェイ
CABEI 又は BECIE	: Banco Centro-americano de Integración Económica 中米統合銀行
CBR	: California Bearing Ratio 舗装設計に用いられる指標
D-19、D-25	: 呼び径 19mm、25mm の異形鉄筋
DGCCA	: Dirección General de Conservación de Carreteras y Aeropuertos 道路・空港維持総局（ホンデユラス）
GDP	: General Domestic Products 国内総生産
HS-20、HS-15	: AASHTOにより設定された設計活荷重。(-44)を付す場合もある。
IBRD	: International Bank for Reconstruction and Development 世界銀行
IDB 又は BID	: Inter-american Development Bank 米州開発銀行
IRR	: Internal Rate of Return 内部収益率
PC	: Prestressed Concrete プレストレストコンクリート
P/Q	: Pre-qualification 入札資格予備審査
SECOPT	: Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte 通信・公共事業・運輸省（ホンデユラス）
SECPLAN	: Secretaría de Planificación, Coordinación y Presupuesto 企画・調整・予算省（ホンデユラス）

要 約

パン・アメリカン・ハイウェイは、北米から南米チリに至る国際幹線道路であるが、この中米地域においても、古くから近隣各国を結ぶ基幹道路、陸上運輸・交通の大動脈として機能してきた。近年、中米各国は、中米経済統合構想等を意識しつつ、自国内のパン・アメリカン・ハイウェイの整備に力を注いできている。ホンデュラス政府も、米州開発銀行（IDB）等、外国の資金協力を得て同国内のこの国際道路の整備を進めてきている。

ニカラグア国内でCA-1とCA-3に分岐したパン・アメリカン・ハイウェイは、北上してホンデュラスに入り、同国南部の町、 Cholteca 市内で再び合流して、CA-1としてエルサルバドルへ向かっている。当国内のCA-1の改良はすでに完了し、現在はCA-3の拡幅・改良工事が進められているが、これらには既存橋梁の補修や架け替えは含まれていない。

CA-1は、CA-3と合流後、市の中心部に隣接する位置にある現 Cholteca 橋で Cholteca 川を渡河しているが、市内からこの橋にかけての区間の交通混雑は、年々、その激しさを増している。大型車混入率が50%以上である通過交通と、80%以上が乗用車・小型車である市内交通とが輻輳していることと、現 Cholteca 橋の幅員の狭さ（6.6 m）がこの区間の交通混雑の主な原因となっている。

一方、SECOPTが1990年に実施した現 Cholteca 橋の老朽度調査では、現 Cholteca 橋を大型車が通行することの危険性の問題が指摘されている。この橋は1937年に米国の援助で建設された吊り橋で、老朽化が進んでいる上に、設計時に想定された車両重量（設計荷重）は、現在の大型車の総重量より小さく、構造力学的にも大きな問題を内包している。

ホンデュラス共和国政府は、以上のような Cholteca 市内の交通混雑の緩和と、現橋の通行することの危険性を解消し、国内・国際運輸交通事情の改善、及び Cholteca 市を中心とする同国南部地域の開発を促進することを目的として、Cholteca バイパスの建設を計画した。

バイパス建設計画は、IDBの資金を得て、1996年3月に工事に着工すべく、工事入札と用地収用業務が進められているが、バイパス上の最も大きな構造物である Cholteca 川の新橋の建設についてのみ、日本へ無償資金協力を要請してきたものである（1993年1月）。

この要請を受けて日本国政府は、本プロジェクトの基本設計調査の実施を決定し、それを国際協力事業団（Japan International Cooperation Agency—JICA）に託した。JICAは、1995年8月26日から同年9月24日まで現地調査団を、また、同年11月8日から同月19日までドラフトレポート説明ミッションをホンデュラスに派遣した。

基本設計調査の結果、以下の概要に示されたものが本プロジェクトの最適案として計画された。

項目	細目	内容又は数量	概要
プロジェクトの範囲		①新チョルテカ橋梁の設計・建設② アクセス道路・護岸工の建設	
線形	平面	直線	
	縦断	橋梁南側道路勾配=1.21% 橋梁北側道路勾配=-1.92%	但し、橋梁部は縦断 緩和曲線内
構造・内容	新橋梁	延長=190m：総幅員=11m：橋面積 =(0.9+7.0+0.9)×190=1672m ²	
		上部工形式=P C 3 径間連続 1 箱 2 室桁	
		上部工架設=片持ち式	
		橋台=逆 T 式：2 基：高さ≒ 13m	
		橋脚数=2 基：高さ≒ 12m	
		基礎=現場打ちコンクリート杭：径=1.5m	
		橋台：10.5m×6 本/基×2 基 橋脚：7m×8 本/基×2 基 橋面舗装=コンクリート舗装(t≥5cm)	
	アクセス道路	総幅員=11m 延長：南側=30m：北側 =30m	
		平均盛土高=7m：法勾配=1/1.5	
		車道=コンクリート舗装(t=25cm) 路肩=アスファルト簡易舗装(t=3.5cm)	コンクリート舗装要綱、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=布団(蛇)籠	

施 設		内 容	単 位	概略数量
新橋梁	上部工	コンクリート (350 kg f/cm ²)	m ³	2,125
		同上 (210 kg f/cm ²)	m ³	180
		型枠工	m ²	8,070
		P C鋼線・鋼棒	ton	82.5
		鉄筋	ton	303.1
		橋面舗装工(コンクリート)	m ³	160
		下部工	基礎杭(d=1.5m)コンクリート	m
	同上鉄筋		ton	76.4
	基礎掘削		m ³	10,430
	躯体コンクリート(210 kg f/cm ²)		m ³	1,675
	同上型枠工		m ²	1,430
	鉄筋		ton	168.0
	裏込め工		m ³	1,645
	アセス道路	盛土工	m ³	6,110
路盤工(上層・下層)		m ³	205	
踏み掛け版工(コンクリート)		m ³	50	
コンクリート舗装工		m ³	95	
護岸工	法面準備工	m ²	1,220	
	布団(蛇)籠工	m ³	1,220	

本プロジェクトの実施に必要な施工工期は19ヶ月と見積もられた。実施時期は、実施設計を1995年度、建設工事の入札・施工を1996-1998年度と計画された。

本プロジェクトの実施に必要な概算事業費の全体額は、1,211百万円(日本側負担分は、1,203百万円-1995年度=48百万円 1996年度=374百万円 1997年度=700百万円 1998年度=81百万円；ホンデュラス側負担分は、827,500レンピーラ=8百万円)と見込まれた。

本プロジェクトを含めたバイパス計画全体に対して SECOPT が実施した社会経済評価では、内部収益率19%以上との結果が得られている。これは、この計画の実施は、当国において十分な妥当性を持っていることを示している。

本プロジェクトとバイパスの完成によって、現在の Cholteca 市内の交通量の20-25%を占める通過交通は、全てバイパスへ転換されて、市内の交通混雑は、大幅に改善されると考えられる。また、通過交通車両にとっては、バイパスの利用によって乗用車で13.5分、トレーラーで24.3分の走行時間の短縮が期待できる。これらと、大型車両が現在の橋梁を通行する危険性が完全に解消されることから、本計画の直接的な効果と云えよう。

上記のような効果をより高めるためには、本プロジェクトの実施を予定通りの期間で完了させることが肝要であり、具体的には、橋梁下部工の建設を乾期内に終了させることを最も重要な目標とすべきである。

また、新橋とバイパスの完成による間接的効果として、既存橋梁の補修が可能になることが挙げられる。この補修は、出来るだけ早く実施すべきであり、補修後は現橋梁の設計荷重に見合った厳格な通過車両の重量制限がなされるべきである。このような措置が実行されるならば、本プロジェクトの効果は更にあがるものと期待できる。

目 次

第1章 要請の背景	1
第2章 プロジェクトの周辺状況	
2-1 当該セクターの開発計画	3
2-1-1 上位計画	3
2-1-2 財政事情	4
2-2 他の援助国, 国際機関等の計画	5
2-3 我が国の援助実施状況	6
2-4 プロジェクト・サイトの状況	6
2-4-1 自然条件	6
2-4-2 社会基盤整備状況	10
2-4-3 既存施設の現状	10
2-5 環境への影響	11
第3章 プロジェクトの内容	
3-1 プロジェクトの目的	12
3-2 プロジェクトの基本構想	12
3-3 基本設計	18
3-3-1 設計方針	18
3-3-2 基本計画	20
3-4 プロジェクトの実施体制	35
3-4-1 組織	35
3-4-2 予算	38
3-4-3 要員・技術レベル	39
第4章 事業計画	
4-1 施工計画	40
4-1-1 施工方針	40
4-1-2 施工上の留意事項	42
4-1-3 施工区分	43
4-1-4 施工監理計画	43
4-1-5 資機材調達計画	44
4-1-6 実施工程	48
4-1-7 相手国側負担事項	48

4-2 概算事業費	50
4-2-1 概算事業費	50
4-2-2 維持・管理計画	51

第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性にかかわる実証、検証及び裨益効果	52
5-2 技術協力・他ドナーとの連携	55
5-2-1 技術協力	55
5-2-2 他ドナーとの連携	55
5-3 課題	56

[資料]

資料-1 調査団員氏名、所属 (B/D時、D-B/D時)	資料-2
資料-2 調査日程 (B/D時、D-B/D時)	資料-3
資料-3 相手国関係者リスト	資料-5
資料-4 当該国の社会・経済事情	資料-6
資料-5 基本設計図	資料-9
資料-6 収集資料リスト	資料-21

[付録]

付録-1 水文計算要領	付録-2
付録-2 架橋地点における交通量予測	付録-4
付録-3 自然条件	付録-6
付録-4 隣国での設計水平震度	付録-8
付録-5 コンクリート強度試験結果	付録-11

第1章 要請の背景

4-2 概算事業費	50
4-2-1 概算事業費	50
4-2-2 維持・管理計画	51

第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性にかかわる実証、検証及び裨益効果	52
5-2 技術協力・他ドナーとの連携	55
5-2-1 技術協力	55
5-2-2 他ドナーとの連携	55
5-3 課題	56

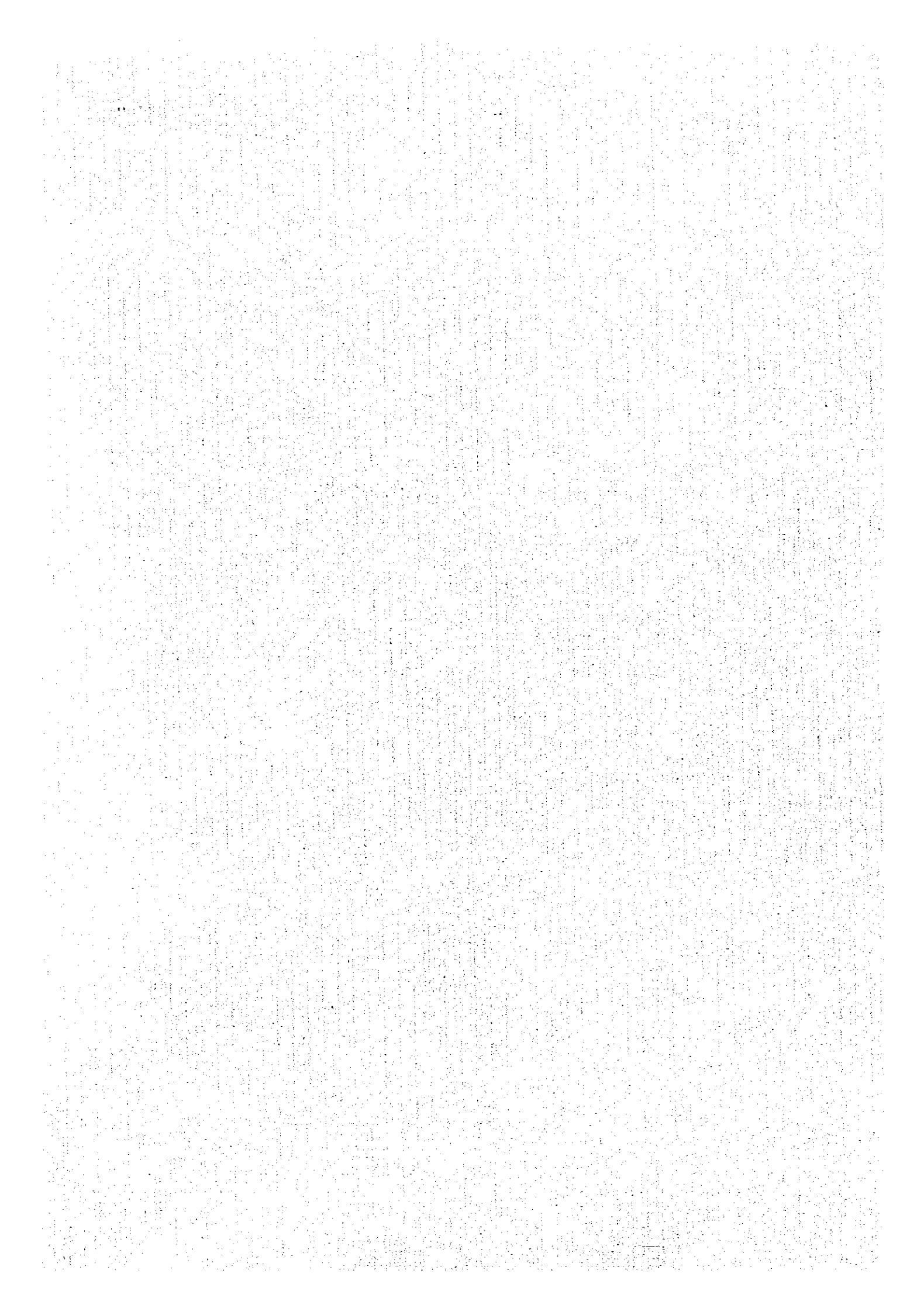
[資料]

資料-1 調査団員氏名、所属 (B/D時、D-B/D時)	資料-2
資料-2 調査日程 (B/D時、D-B/D時)	資料-3
資料-3 相手国関係者リスト	資料-5
資料-4 当該国の社会・経済事情	資料-6
資料-5 基本設計図	資料-9
資料-6 収集資料リスト	資料-21

[付録]

付録-1 水文計算要領	付録-2
付録-2 架橋地点における交通量子測	付録-4
付録-3 自然条件	付録-6
付録-4 隣国での設計水平震度	付録-8
付録-5 コンクリート強度試験結果	付録-11

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政府は、同国南部にあつてパン・アメリカン・ハイウェイが市内を通過している Cholteca 市の交通混雑の緩和と共に、同ハイウェイ上の損傷の著しい現 Cholteca 橋の通行上の危険を解消し、パン・アメリカン・ハイウェイ (CA-1、CA-3: 巻頭位置図参照) を利用する国内・国際運輸交通事情の改善、及び Cholteca 市を中心とする同国南部地域の開発を促進することを目的として、Cholteca バイパスの建設を計画している。

パン・アメリカン・ハイウェイは、北米から南米チリに至る国際幹線道路であるが、この中米地域においても、古くから近隣各国を結ぶ基幹道路、陸上運輸・交通の大動脈として機能してきた。近年、中米各国は、中米経済統合構想等を意識しつつ、自国内のパン・アメリカン・ハイウェイの整備に力を注いできている。ホンデュラス共和国政府の Cholteca 市内のバイパス建設計画もこのような流れの一貫と云えよう。

ニカラグア国内で CA-1 と CA-3 に分岐したパン・アメリカン・ハイウェイは、北上してホンデュラスに入り、同国南部の町、Cholteca 市内で再び合流して、CA-1 としてエルサルバドルへ向かっている。Cholteca を通過後、約 40km の地点で、ホンデュラスを縦貫して首都テグシガルバ、サンペドロスーラに達する CA-5 が分岐、北上している。CA-1 の改良はすでに完了し、現在は CA-3 の拡幅・改良工事が進められている。

CA-1 は、CA-3 と合流後、市の中心部に隣接する位置にある現 Cholteca 橋で Cholteca 川を渡河しているが、市内からこの橋にかけての区間の交通混雑は、年々、その激しさを増している。1993 年に通信・公共事業・運輸省 (Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte - SECOPT) が実施したバイパス建設 F/S 調査結果 (以下「F/S 報告書」と称す) では、バイパスの交通量を 2000 年に 793 台/日、2010 年には 1,378 台/日と予測しているが、今回の現地調査期間中に現 Cholteca 橋上で実施した交通量調査では、日交通量 7,420 台のうち、1,050 台が通過交通であり、残る 6,370 台が市内を起終点とする交通量であるとの結果を得ており、これは、2000 年の予測値を上回る交通量が現在、既にあることを示唆している。また、CA-3 改修フィージビリティ調査の中で実施された交通量調査結果では、通過交通の大型車混入率は 50% 以上であると報告されており、80% 以上が乗用車・小型車である市内交通と輻輳して、パン・アメリカン・ハイウェイの混雑に拍車をかけている。また、現 Cholteca 橋の幅員の狭さ (6.6 m) も交通混雑の大きな要因となっている。

このような現状から、道路整備の担当省庁である SECOPT は、Cholteca 市内のパン・アメリカン・ハイウェイ上の交通混雑を解消するためには、通過交通と近距離・市内交通とを分離することが必要であると考え、パン・アメリカン・ハイウェイの付け替え道路として新バイパス建設を計画したものである。

一方、SECOPTが1990年に実施した現 Cholteca 橋の老朽度調査では、現 Cholteca 橋を大型車が通行することの危険性の問題が指摘されている。現 Cholteca 橋は1937年に米国の援助で建設された吊り橋で、老朽化が進んでいる上に、維持・補修が不十分であったこともあって、特に、タワー基部と床版の損傷が著しい。吊り橋であることから、現在の交通を遮断することなく補修することは、最新の技術を用いても非常な困難を伴う。また、この橋の設計時に想定された車両重量（設計荷重）は、現在の大型車の総重量より小さく、構造力学的にも大きな問題を内包している。即ち、この橋が、著しく損傷していることと相俟って、現在の大型車の通行にいつまで耐えられるか、落橋したときの対策は如何にするのか、等の問題が未解決のまま現在に至っている。これらのすべてを解決することを目的とした補修工事をホンデュラス共和国政府が独自で実施することは、莫大な費用を必要とし、実現性に乏しいことは明らかである。「F/S 報告書」でも、現 Cholteca 橋の補修よりも、新橋の建設の方が経済的であることが示唆されている。

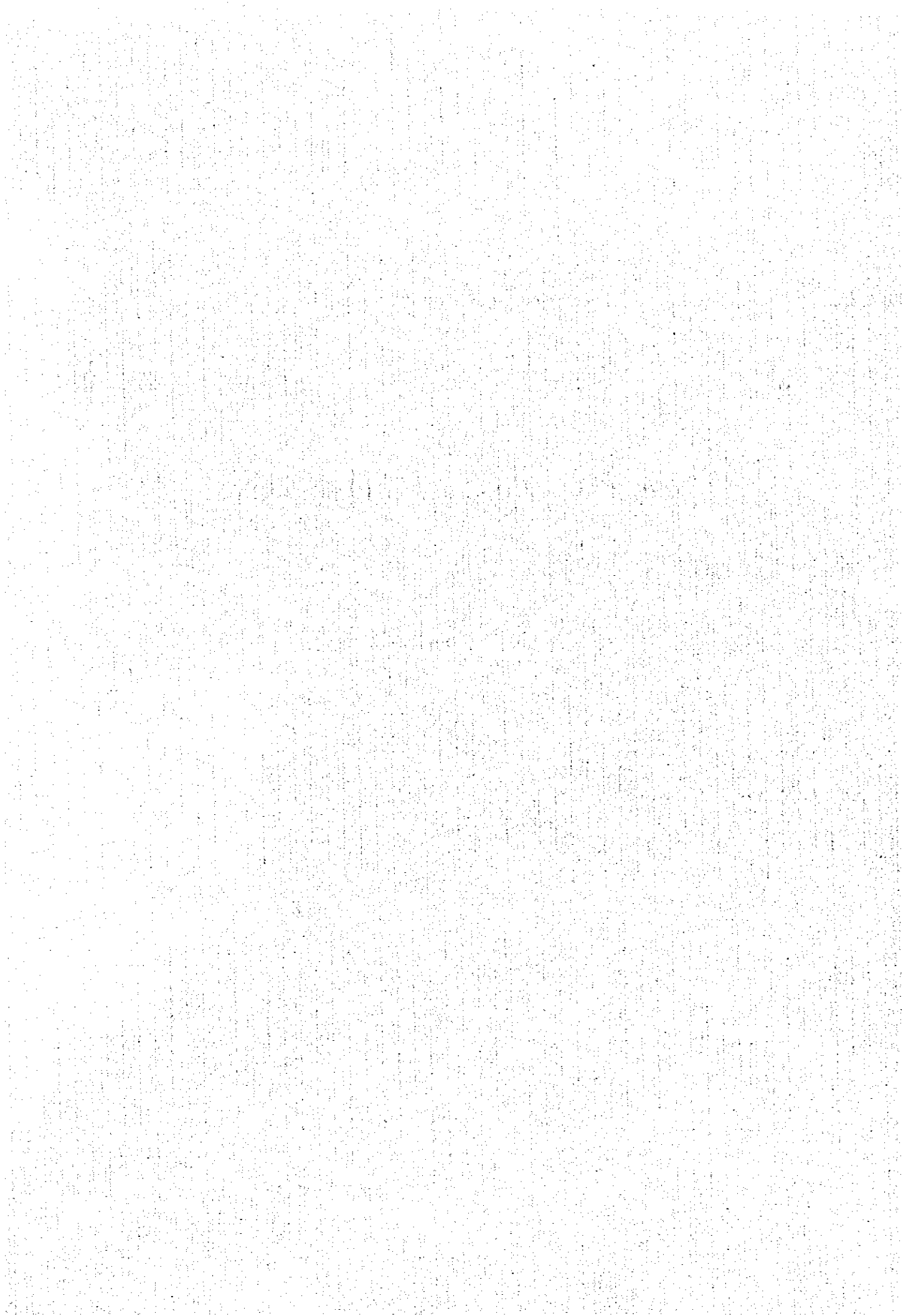
危険性を回避するという視点からの現 Cholteca 橋の架け替えは緊急を要する課題であり、これも、同市内交通混雑解消と並んで、ホンデュラス共和国政府側の新橋建設を伴うバイパス計画立案の大きな理由であり、目的となっている。

以上のような背景を持つバイパス建設計画は、米州開発銀行（The Inter-American Development Bank - IDB）とホンデュラス政府の自己資金とで実現することとしているが、そのうちの最も大きな構造物である Cholteca 川の橋の建設についてのみ、日本へ無償資金協力を要請してきたものである。

この新橋以外の部分のバイパス建設については、既に IDB の資金供与の承諾を得て、1995年11月現在、工事業者の入札及び土地収用の手続きに入っている。

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



第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

1994年に発足した現レイナ政権は、国家開発プランの前段として、政策の大綱を示し、社会・生産活動の開発の為の行動計画の優先順位づけに資することを目的として「政策実施戦略 (Estrategia)」を作成・発表している。ここでは、国内・海外市場の開発・拡大をその戦略主要目標の一つに掲げているが、それに不可欠な国内産業と流通の近代化を支えるものとしてインフラ (道路) の整備の緊急性を指摘しており、現政府がこの分野に政策上の力点を置いていることをうかがわせる。また、企画・調整・予算省 (Secretaría de Planificación, Coordinación y Presupuesto - SECPLAN) で策定した「1995年の Cholteca地方の公共投資計画」では、98.5百万レンピーラのうちの52.8百万レンピーラをインフラ整備に振り向けることとしている。そして、この投資総額の72%は内資を調達し、残りはIDB等の外国の資金源に期待するとして、上・下水道改善事業をスペイン政府に、Cholteca市を迂回するパン・アメリカン・ハイウェイのバイパス建設をIDBに、そのバイパス上の新橋梁建設を日本政府に協力要請したことを明記している。

道路整備の担当省庁であるSECOPTは、上記のような政府の姿勢を背景に、既存の道路網 (総延長14,200km) の改良整備を強力に押し進めるとの基本方針のもとに、各年次ごとに具体的実施計画を立案している。この年次ごとの実施計画は、一応、1989年に策定された道路整備マスタープラン (現地調査では入手出来ていない) の考え方、具体的には改良・再舗装・リハビリ・舗装新設等を2,823kmに対して実施すべきとの提言に沿っているとのことである。

SECOPTは、1990～1995年では概ね計画通りに実施できたと評価しており、1996年として以下のプロジェクトの実施を内容とした実施計画をたてている。

- 1) テグシガルバ環状道路の建設
- 2) サンペドロスーラ空港へのアクセス道路 (ブールバード) の建設
- 3) サンペドロスーラ・コルテス港間の自動車道路建設工事の完成
- 4) テラ・セイバ間道路のリハビリ
- 5) Choltecaバイパスの建設
- 6) その他道路のリハビリと維持の推進

SECOPTは更に、1997年以降の中期計画としてIDB資金の導入を前提に、既存道路の維持管理システムの構築を含む9つのプロジェクトの実施計画を立案中である。又、長期計画として、国家資産としての道路網の保全のための資金を確保する特定財源の法

制化等を押し進めようとしている。

上記のうちの5)が本プロジェクトを含む新バイパス建設を指している。(SECPLANの「公共投資計画」とは年次が一致していない。)この新バイパス約15kmの最終設計は、1993年に終了しており、その内容に特段の問題はないと判断された。但し、この設計は、 Cholteca 架橋位置前後の300mを除外している。

SECOPTは、建設工事及び施工管理の入札函書の政府内承認を得て、資金源の一つとしている BID の承認を受け、すでに事務手続きも完了し(11月現在)今年10月から入札手続きに入り、1996年3月工事着工、1997年5月工事終了(工事期間14カ月)の予定である。

2-1-2 財政事情

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%とマイナスに転じており、中央銀行の試算では90年代に入ってから平均伸び率は+2%程度であると予測されている。1994年の一人当たり GDP は約 610\$ / 人であった。

1994年に発足した現レイナ政権は、隣国のエル・サルヴァドルおよびニカラグアでの内戦終結と、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政策を進めるとしている。

このような状況の下で、本計画のサイトのある南部地域(Cholteca 県、バジェ県)は、現在、国内で最も経済的活性を示している地域といえる。即ち、この地域で押し進められている海老の養殖が、その生産額を大きく伸ばしつつあり、1992年以来、輸出額で毎年20%以上の伸びを示して、1994年には総輸出額の17%を占めるに至っている。その他、メロン等の外貨獲得型産品の生産に力を入れ、パン・アメリカン・ハイウェイを通じ隣国に近いことと相俟って、現在では、国内総生産の20%以上をこの南部地域2県が分担していると言われている。

以下に、国家経済の主要な指標を記す。また、その他の当国の社会・経済事情は、[資料-4]として添付した。

表 2-1-1 主な経済指標

国家予算	歳入	524.3 百万 S	1993 年
	歳出	499.6 百万 S	同上
GDP		3,220 百万 S	1994 年
一人当たり GDP		610 S	同上
実質 GDP 伸び率		+6.1%	1993 年
		-1.4%	1994 年

本計画の関連するセクターを総括する通信・公共事業・運輸省 (SECOPT) 及びその中の道路総局と道路・空港保全総局の 1993 年～95 年の予算額 (執行実績額) を次表に示す。

表 2-1-2 SECOPT 及び道路総局、道路・空港保全総局の予算

		道路総局	道路・空港 保全総局	secopt
1993 年	執行実績 (1000 レンビ-ラ)	521,974	231,558	950,750
	増加指数	1.00	1.00	1.00
1994 年	執行実績 (1000 レンビ-ラ)	349,479	228,399	1,101,408
	増加指数	0.67	0.99	1.16
1995 年	執行実績 (1000 レンビ-ラ)	360,667	326,159	1,079,632
	** US\$換算 (US\$1000)*	38,781	35,071	116,089
	増加指数	0.69	1.41	1.14

注 - *: 1995 年 6 月の為替レート 1\$=9.3 レンビ-ラにより換算

** : 1995 年末までの予定を含む。

出典 : SECOPT

上表は、SECOPT の予算が国全体の予算の凡そ 20-25%、及び、そのうちの 50-80% が道路関連に振り向けられていることを示している。また、道路関連セクターの執行実績は必ずしも直線的な伸びを示していない。これは、3-4-2 に詳述するが、道路関係の投資の 6-7 割は外資であって、全体金額はその外資導入の動向に強く影響されることに起因していると思われる。

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

現在、ホンデュラス共和国の運輸セクターに対して、IDB を中心に世界銀行、中米統合銀行(Banco Centro-americano de Integración Económica-CABEI)等がいくつかの資金援助プログラムを実施中であるが、それらのほとんどはセクターローンで、互いに入り組んでいる。本計画に関連するのは、次の 2 件である。特に、IDB のプログラムの資金が、本計画と密接に関連する Cholteca バイパス建設に投入されることとなっており、最も関連が深い。

表 2・2・1 関連する他のドナーによるプロジェクト

援助組織	PGM. No.	実施予定	PGM. 名	援助金額	本計画に関連する事業
IDB	668/OC-10	1992-95	道路網改良	148 百万 \$	バイパス建設への援助
世銀	No. 2458	1993-95	運輸セクター改善	65 百万 \$	フェリー・ゲート改良

出典：SECOPT 道路総局資料，1995 年

2-3 我が国の援助実施状況

ホンデュラス共和国の運輸・交通セクターに対して、我が国がこれまで実施してきた経済協力・技術協力は、下表の通りである。

表 2・3・1 我が国の当該セクターへの援助実績

項目	案件名	E/N締結日等	金額(百万円)
無償資金協力	北部地方橋梁架け替え計画	E/N : 1991-07-09	92
技術協力	港湾改善計画	実施 : 1992-93	--
(開発調査)	テグシガルバ都市交通整備計画	実施中	--
有償資金協力	道路整備計画	E/N : 1985-06-19	7,971

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。既存幹線道路上の橋梁の改良という目的は、本計画の目的と同じである。また、計画の相手国側実施機関も同一 (SECOPT) である。

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 自然条件

表-2.4.1、表-2.4.2に本プロジェクトサイト近隣の気象観測所における気温・湿度、降雨量を示す。

表 2・4・1 気温・湿度資料 Est. #80 : LUJOSA

年月 項目	'92								'93			
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
最高気温	38.1	37.4	37.4	36.7	36.2	36.6	37.8	36.2	35.2	36.7	36.9	37.5
最低気温	22.0	21.3	21.3	22.6	22.5	24.2	25.2	25.6	26.4	24.9	28.0	30.0
平均気温	31.2	31.6	31.6	31.4	32.2	31.8	31.6	31.3	31.5	31.4	32.0	32.6
平均湿度	79	76	76	81	76	79	80	78	78	79	80	78

[単位] 気温：℃ 湿度：%

資料元：自然資源省水資源局

表 2・4・2 降雨量資料 Est. #78 : YUSUGUARE (mm)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均月間 降雨量	6.5	4.6	11.4	62.2	312.0	346.5	425.3	466.3	435.5	269.5	69.7	17.3
1995年	*	*	*	*	417.6	575.8	421.7	773.2	-	-	-	-

* : データ欠落

資料元 : 自然資源省水資源局

上表から明らかなように、本プロジェクトサイトは、雨期（5月から10月）と乾期が明確に分かれた熱帯性の気候を有している。

サイト周辺の地形は平坦で、そこを北東から南西に向かって Cholteca 川が流下している。川は、約 2 - 4 m の高さの自然堤防で形成されており、架橋地点付近では、河床勾配が約 1 / 700、川幅約 160 m となっている。

この河川は、洪水時において自然堤防高さを上回る水位となり川幅は通常時の数倍になることが屢々ある。（自然堤防間（堤防外）の流下可能量は自然堤防高さと同じ水位の時、1550m³/sec 程度であり、これは 4~5 年確率洪水量にほぼ等しい。）即ち、新バイパスの建設は洪水時の自然堤防内の水の流下を遮断することになる。

洪水流量 Q については、「Cholteca 川流域農業開発プロジェクト (Desarrollo Agrícola del Río Cholteca-1987)」で推計されており、同報告書に記された洪水確率年数と流量を以下に転記する。

表 2・4・3 予測洪水流量

洪水確率年数	ピーク流量 (m ³ /s)
3	1322
5	1606
10	1913
20	2195
30	2365
40	2479
50	2574
100	2851
200	3129
500	3654
1000	4097

架橋サイト周辺の地盤は概ね河川堆積物によって構成されており、現在の河道は前述のように 2~4m の高さの自然堤防で成り立っている。自然堤防上では 1~2m 厚の砂質シルトの表層があって、畑または、牧場として利用されている。その下部は、8~10m 厚の玉石混じりの砂礫層があって、更にその下部には安山岩の岩層が確認されている。この岩層が、構造物の支持層となると考えられる。

SECOPT がサイト近傍で実施した 6 本のボーリング結果が得られている。また今回の現地調査期間中に、4 本のボーリングを実施した。

次頁に SECOPT 及び調査団が今回実施したボーリングの結果を併記した図を示す。

※SBCOPT の実施したボーリング調査結果 (Bor. No.1~6) と、現地調査におけるボーリング調査結果 (Bor. S-1~S-4) との相違点。

- ・ Bor. No. 1~6 では、GL-3~6m 付近よりN値 50 以上の層が現れるのに対し、Bor. S-4 を除く S-1~S-3 では、GL-10m 付近までN値 50 以上の層が現れていない。

- ・ Bor. S-2 では、Bor. No. 5, 6 の打ち止め位置以上に、Bor. S-3 では、Bor. No. 6 の打ち止め位置以上にそれぞれN値 17, 22 という。砂礫層としては、極めて低い値が記録されている。

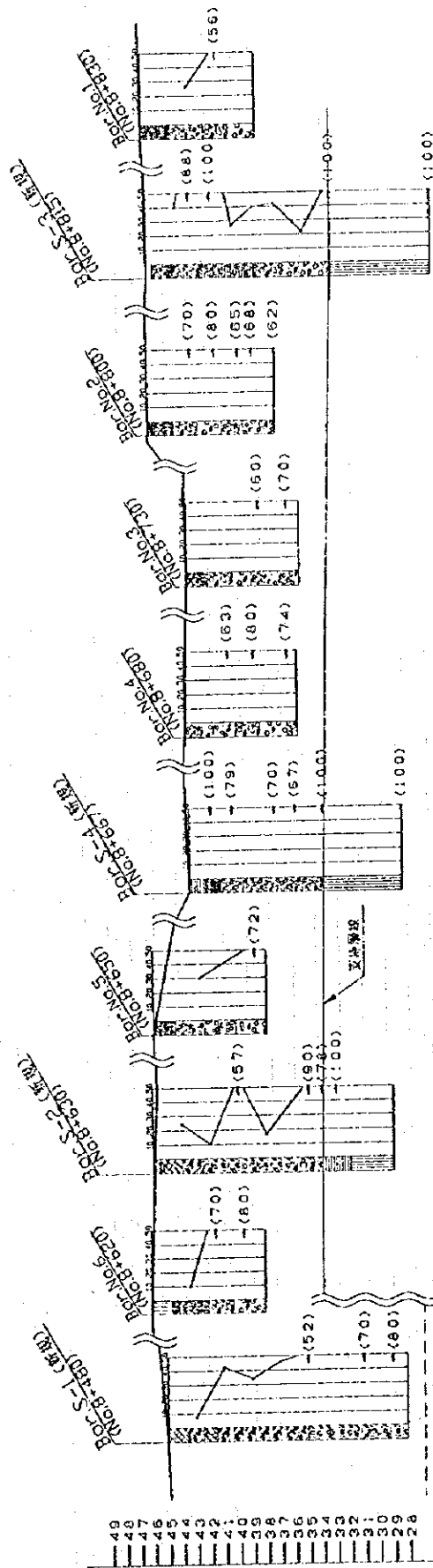


図 2・4・1 ボーリング柱状図

2-4-2 社会基盤整備状況

サイトの左岸側、サイトから約2kmにはパン・アメリカン・ハイウェイ CA-1 が走っている。そこからサイト近傍までは、幅員約 4m の砂利道がある。これは工事中用進入路として十分活用できる。(このような状況から、後述するように施工計画では、工事中用事務所等の設置はサイトの左岸側に計画した。) この砂利道からサイトまでの約 100m の区間について、ホンデユラス側負担で工事中用道路の建設が必要である。一般電力線・電話線はパン・アメリカン・ハイウェイと上記の砂利道の分岐点までは設置されている。

サイトの右岸側でサイトに最も近い一般道路は、パン・アメリカンハイ・ウェイから分岐してサイト北方の Colonia Emilio Williams へ向かう道路である。これは幅員約 6m の砂利道であって、現在、改良工事が行われており、バス路線にもなっている。本計画実施のためには、この道路上のパン・アメリカン・ハイウェイからの分岐点から約 5km の地点を始点として、サイトへ向かう約 1km の工事中用進入道路の建設が必要で、これも相手国側負担となる。電力線はこの工事中用道路の始点まできている。

また、上水給水施設は、サイト周辺には敷設されていない。

現在のパンアメリカンハイウェイの通過する Cholteca 市は、近年、人口膨張が著しく、市街地もそれに伴って拡大しているが、第 1 章に記したように、本プロジェクトを含む新バイパス計画は、パンアメリカンハイウェイをその市街地をさけてバイパスさせることを目的としており、従って、本プロジェクトサイト周辺は、農地、牧場、及び、原野のみの、家屋の殆ど無い地域である。

この新バイパス建設及び本プロジェクトの実施に必要な用地の取得については、SECOPT は、関連する地主と取得面積の確定を終わり、取得費用の予算化と地主との交渉を進めているところである。(すべての関係地主の用地提供合意書が 1995 年 10 月 17 日に得られている。)

2-4-3 既存施設の現状

CA-1 上の既存 Cholteca 橋梁は 4 径間、260m の吊り橋であるが、既に建設後 58 年 (1937 年建設) を経た老朽橋で、著しく損傷していることが目視でも確認された。特に、損傷が目立つのは、その主塔と床版である。3 本の主塔の基部は、錆が激しく、鋼製部材の部材厚が既に当初の半分になっているところも多く見受けられた。又、床版表面のコンクリートの傷みも著しく、随所にコンクリートの剥離や大きなひび割れがあり、床版コンクリートが全厚にわたって完全に剥離し、鉄筋のみを残した約 70~80cm の穴となっているところが 1 カ所あった。(1995 年現地調査時点) 又、伸縮継手も激しく破損している。車両の衝突により、大きく変形している補剛トラスの部材が数カ所で見受け

られた。

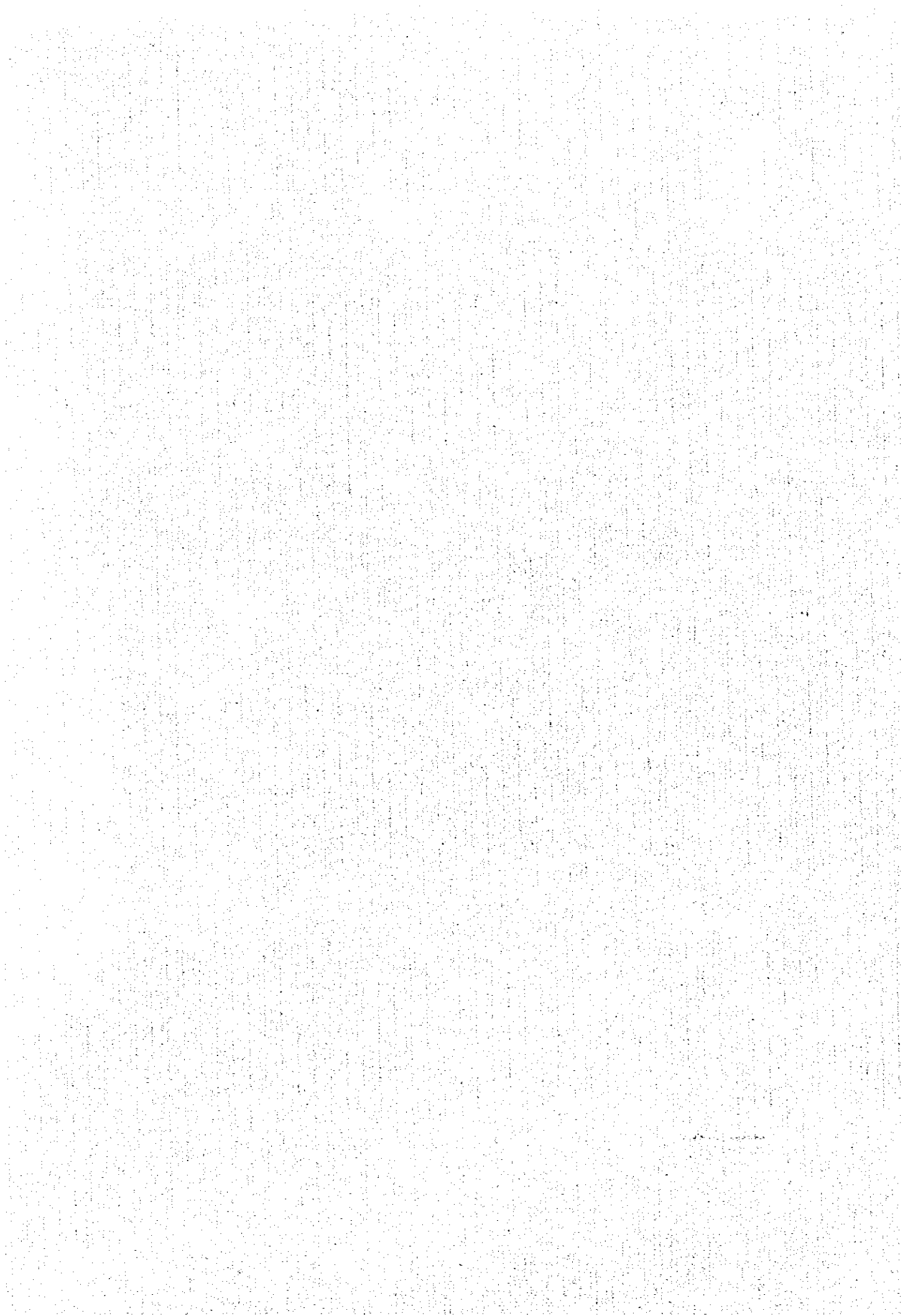
1990年にSECOPTが実施したこの橋の現況調査と補修方法の検討の報告書でも、その著しい損傷故に、通行の危険度がクリティカルな状況にあり、早急な補修が必要であることが指摘されている。しかしながら、併せて、吊り橋と言う構造上の問題から、橋を供用しながらの作業と言う条件下での補修・改良工事は、非常な困難と危険を伴うことになるかと結論している。又、この報告書で提案されている補修方法（河床から支保を組み、ケーブル支持を外して補修）は相当な費用を要すると考えられる上に、補修後も現在の交通荷重に耐えられるものとはならず、狭い幅員も解決されることにはならない。

調査団は、以上のような既存橋梁の損傷と周辺に代替橋梁がないことを確認し、この点だけからも早急な新橋の建設が要請されていることを理解した。

2-5 環境への影響

新橋梁建設サイト周辺はその殆どが、現在、畑や牧場として利用されている。又、本プロジェクトで計画された橋梁形式は、コンクリート連続箱桁橋であって、車両による振動・騒音の発生が非常に小さく、上記の周辺の土地利用状況のもとでは、全体的に環境への影響は少ないと考えてよい。バイパス道路の建設では、橋梁付近で高盛土となるものの、橋台から100-200m離れた地点での盛土高は、1-1.5mであって、この道路による地域分断が、周辺の社会環境に大きく影響を与えるとは思われない。

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

本計画は、第1章に記した背景のもとにホンデュラス共和国政府側によって進められている新バイパス建設の、その一部を担うものとして、最重要構造物である Cholteca 川を渡河する新設橋梁、新 Cholteca 橋を建設することにより、パン・アメリカン・ハイウェイの Cholteca 市内の險路、及び、既存橋梁の通行上の危険性を解消し、国内・国際運輸交通事情を改善するとともに、Cholteca 市周辺地域の開発・振興に寄与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) 関連する新バイパス計画の位置づけ

まず、ホンデュラス共和国の道路網の現状を下表に示す。

表 2-4-4 道路現況 (1994 年) (単位: km)

	路面の現状				合計	割合 (%)
	良好	普通	劣悪	補修中		
幹線道路 (21.7%)						
舗装道路	812.5	381.5	171.0	426.1	1,800.1	58.2
簡易舗装	249.6	178.9	21.7	0.0	450.2	14.6
砂利道	199.9	318.2	58.7	240.1	816.9	26.4
土道	24.9	0.0	0.0	0.0	24.9	0.8
小計	1,295.9	878.6	251.4	666.2	3,092.1	100.0
二次幹線 (17.4%)						
舗装道路	33.1	67.7	25.8	0.0	126.6	5.1
簡易舗装	87.1	18.4	41.2	0.0	146.7	5.9
砂利道	322.8	632.4	842.6	311.8	2,109.6	85.1
土道	0.0	15.4	80.6	0.0	96.0	3.9
小計	443.0	733.9	990.2	311.8	2,478.9	100.0
地域道路 (60.9%)						
砂利道	1,071.3	1,818.4	3,036.6	842.7	6,768.5	78.0
土道	76.4	292.2	1,355.7	182.7	1,907.0	22.0
小計	1,147.7	2,110.6	4,392.3	1,024.9	8,675.5	100.0
合計 (100.0%)						
舗装道路	854.6	449.2	196.8	426.1	1,926.7	13.5
簡易舗装	336.7	197.3	62.9	0.0	596.9	4.2
砂利道	1,594.0	2,769.0	3,937.9	1,394.1	9,695.0	68.1
土道	101.3	307.6	1,436.3	182.7	2,027.9	14.2
合計	2,886.6	3,723.1	5,633.9	2,002.9	14,246.5	100.0
割合 (%)	20.3	26.1	39.5	14.1	100.0	

出典: SECLAN 道路総局資料

1980 年代以降、アスファルトコンクリートによるオーバーレイを含む幹線道路のリハ

ビリが、IDB、CABEI等の資金援助により逐次進められてきたが、未だに舗装率は13.5%（簡易舗装を含むと17.7%；上記の表参照）と非常に低い水準にあることが上表から窺える。

幹線道路を中心に進められているリハビリ工事は、オーバーレイの他に、道路線形・幅員・路肩の改良を含むが、既存橋梁の補修・改良は工事対象から除外されることが多い。

本プロジェクト周辺のCA-1及びCA-3のリハビリ工事も同様であり、それ故に、SECOPTが Cholteca市の新バイパス建設を計画したことは、十分な妥当性と必然性を持っているものと考えられる。

本プロジェクトと不可分の関係にあるこのバイパス建設計画（延長：14.7km）は、ホンデュラス側によって、その最終設計まで終了し、1995年9月に建設業者の事前選定（P/Q）の手続きに入ったところである。入札を同年12月に終わらせて、1996年3月に工事着工とSECOPTは予定している。必要な用地の取得についても、第2章2-4-2に記したように、関連する地主と取得面積の確定を終わり、SECOPTは取得費用の予算化と地主との交渉を進めているところである。また、約4.8百万ドルと見積もられているこのバイパス建設の所要資金の調達は、政府の自己資金とIDBからの借入金で賄うとしており、既にIDBの合意も得ている。

この最終設計の中で本プロジェクトの架橋位置は、以下の様な経過・検討を経て選定されている。

- ① 河道の形状、即ち、平面的な湾曲の程度、川幅、及び自然堤防の安定度等を判定事項として、約700mの区間が架橋適地として、先ず、選定された。
- ② 次に、道路建設用地の確保が困難な既存の軍隊施設を避けた路線とすることとした。
- ③ 路線は、拡張の可能性の高い飛行場（小型機用）から500m以上の離隔距離をとることとした。
- ④ ①から③までを条件として、バイパスとしてのより良い道路線形を求め、その結果として架橋位置が決められた。

以上のような現状を確認した結果、この計画は概ね妥当なものであり、その内容と進捗が本プロジェクトの実施に支障となることは無いと判断されたので、このバイパス計画をもとに本プロジェクトの検討を以下のような構想のもとに進めた。

(2) 橋梁規模

a) 橋長の決定

橋長は、架橋地点での洪水時流量に対応する流下能力・河川断面積を確保することを

目標に、水文計算の結果から決めることとした。洪水時流量は、「 Cholulteca川流域農業開発プロジェクト (Desarrollo Agrícola del Río Cholulteca-1987)」で推計された本プロジェクト架橋位置から約8km下流地点での100年確率洪水流量をそのまま採用した。この8kmの区間に流入する支川はなく、その流域面積が6,967km²に及ぶCholulteca川の規模から、この位置の違いが結果に有意の影響を及ぼすことは無いと考えてよい。

また、橋梁規模、重要性等から100年確率流量を計画対象とした。

水文計算は、上記の洪水時流量、今回の現地調査時に測定した河川流速と動水勾配及びバイパス設計時に測量された道路中心線上の河川断面形状をインプットとして、等流であるとの前提のもとでマンニングの開水路公式によってなされた。(〔付録-1〕参照)

計算結果は次表に示されている。(表中には50年確率洪水流量についての結果も併記されている。)

表3-2-1 洪水時高水位推計結果

	現 況		流路幅員 L=260		流路幅員 L=210		流路幅員 L=160**		
	100年	50年	100年	50年	100年	50年	100年	50年	
洪水確率年数	100年	50年	100年	50年	100年	50年	100年	50年	
予測洪水流量* (m ³ /sec)	2,851	2,574	2,851	2,574	2,851	2,574	2,851	2,574	
洪水時上流側高水位 (m) ***	47.10	46.90	47.30	47.05	47.35	47.10	47.40	47.15	
高水位時橋梁位置 上・下流水位差 (m)	—	—	0.20	0.15	0.25	0.20	0.30	0.25	
高水位時流速 (m/sec)	自然堤防外	3.86	3.73	3.98	3.83	4.01	3.86	4.04	3.89
	自然堤防内	0.88	0.78	0.90	0.78	0.97	0.86	—	—

注) *: 「 Cholulteca川流域農業開発プロジェクト (Desarrollo Agrícola del Río cholulteca-1987)」より。

** : 自然堤防の間隔は、160mである。

*** : バイパス設計書の水準点を基準。

この計算結果から、バイパス建設によって自然堤防内の水流を遮断してもバイパス(橋梁)の上・下流側で生ずる水位差は20~30cmであること、洪水時流路幅員が160~260mと100mの違いがあっても、洪水時高水位の変化は10cmと僅かであること、及び、洪水時上流側水位は凡そ47.4mと推定されることが判った。

従って、橋長は、

- 自然堤防間隔160m以上であって、
- 計画高水位47.4mに対応し、
- 堤防浸食への防護を考慮し、
- 施工上に問題の生じない範囲

で最小限の長さとして決定すればよいと考えられた。

このような考え方から、後述するように橋台位置の詳細な検討を経て、橋梁長さは、190mとすべきであるとの結論を得た。(詳細は、「3-3-2 基本設計」参照)

b) 橋梁幅員

橋梁幅員は、バイパス及びそれにつながるパン・アメリカン・ハイウェイの道路幅員に見合うものでなければならないと共に、交通量、特に大型車交通量に準じて決められた AASHTO の基準を満たすものとなるように決定した。

車線幅を1車線あたり 3.5m とした。AASHTO は、100feet 以上の長さの橋で大型車日交通量が 200 台以上の橋の場合、橋梁上の路肩幅として最低 3feet を確保するよう規定している。新チョルテカ橋は、1994 年現在、大型車両交通量が 293 台/日、2010 年で 606 台/日以上と予測されている（付録-2参照）ので、上記の基準から橋梁上の路肩幅を 90cm とし、橋梁全幅員を 11m とした。図 3・2・1 に標準幅員構成が示されている。

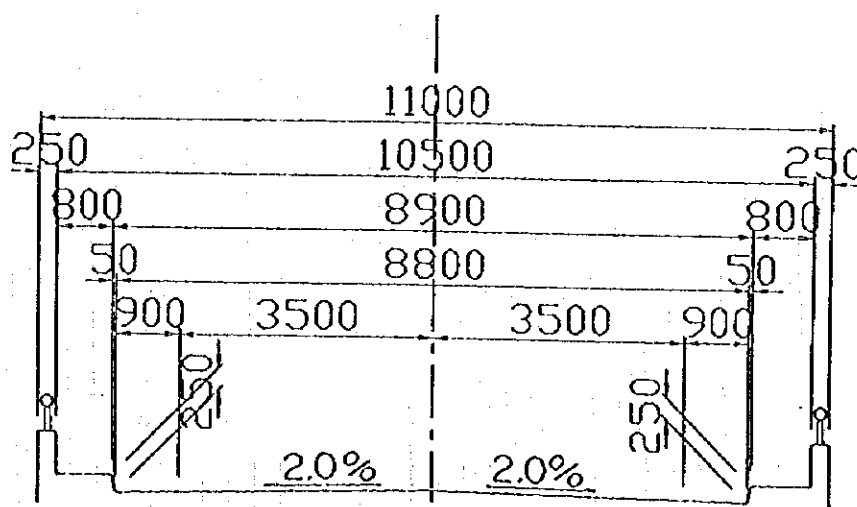


図3・2・1 標準幅員構成

(3) 最適案の概要

「3-3-2 基本計画」に記すように、6種の異なる橋梁形式を比較・検討した結果、新チョルテカ橋には、PC3径間連続箱桁橋（片持ち架設工法）が最適である、との結論を得た。

その最適案の概要は、以下の通りである。（図 3・2・2 参照）

- 橋長=190m、橋梁全幅員=11m
- 上部工形式：3径間PC連続箱桁
- 上部工架設方式：片持ち式
- 下部工基礎：現場打ちコンクリート杭（「1-3-2 基本計画」参照）
- 橋脚・橋台形式：壁式橋脚及び逆T式橋台（「1-3-2 基本計画」参照）

本プロジェクトは、このような橋梁をバイパス設計段階で選定された架橋位置に建設

することにより、100年確率洪水量に対応し、設計速度80km/hを確保して、1994年現在、593台/日(2010年時点：1,378台/日)と予測される交通需要(〔付録-2〕参照)に対して、安全、且つ、快適なサービスを提供しようとするものである。

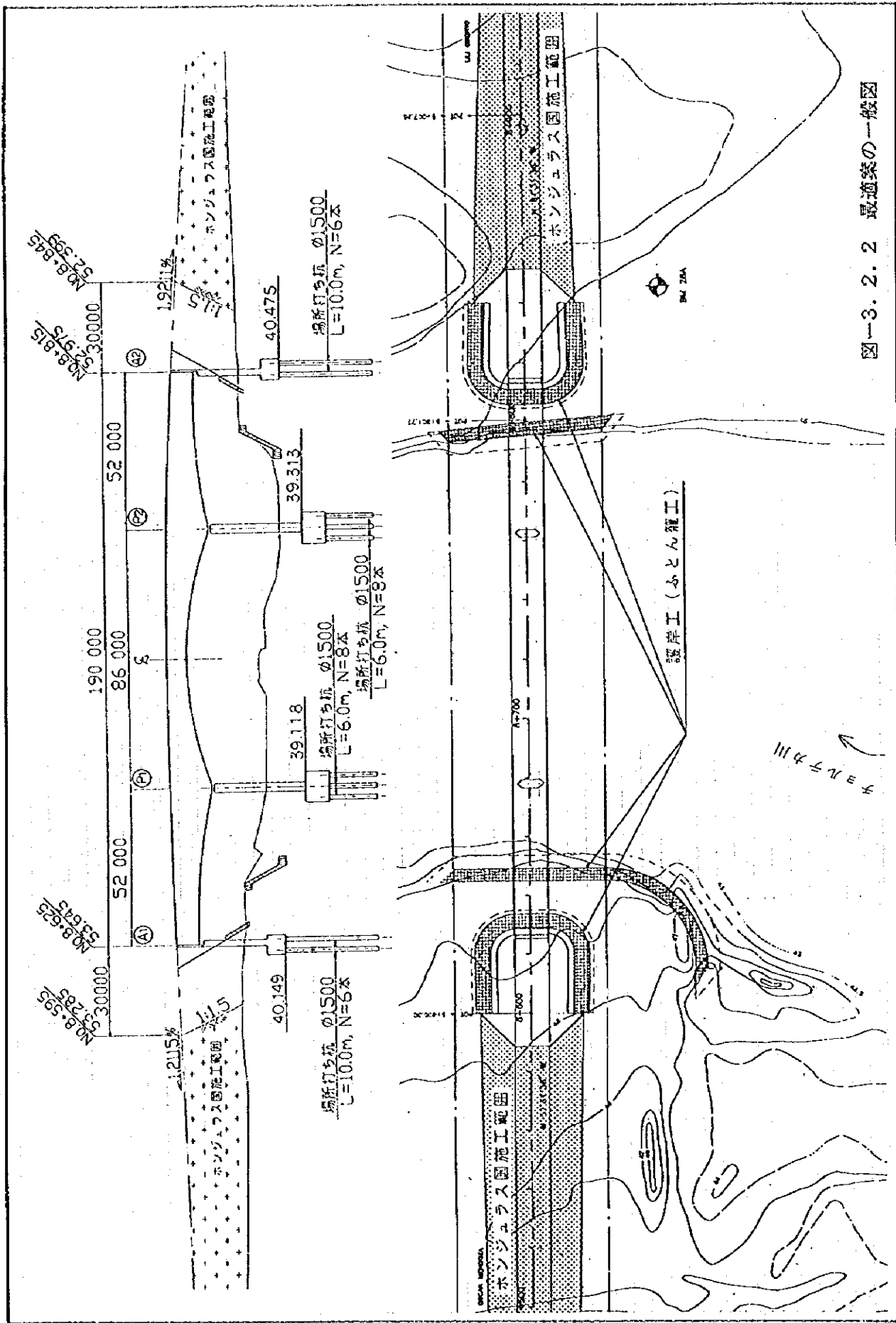


図-3.2.2 最適案の一般図

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

新 Cholteca 橋の建設サイトは、高温・多湿な亜熱帯気候である。〔付録・3〕参照
この自然条件は、鋼橋の場合の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。（「3-3-2 基本設計、橋梁形式の比較検討」に、この点への配慮が記されている。）

b) 降雨量及び河川水位

建設サイトの年間降雨量は、およそ 1800～2500mm であるが、雨期・乾期が明確に分かれているのが特徴である。〔付録・3〕参照 即ち、5 月から 10 月までが雨期で、この 6 ヶ月間に年間降雨量の 90% が集中する。この雨期の期間の平均月間雨量は 280mm に達する。

また、水位観測データはないが聞き取り調査によると、雨期の期間、架橋地点での水位は +44m ないし +45m となり、2～3 年に一度くらいの頻度で +46m 以上に達することがあるが、それは一週間程度継続するだけである、とのことである。これは、水文計算の結果とほぼ一致する。（「付録・1」参照）

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、この現況に配慮することとする。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す。

c) 地震

当国では地震はあるものの隣国ニカラグア及びグアテマラに比較し、その頻度は少ない。そのためか、過去の地震記録、解析結果、及び、耐震設計基準に類するものは当国には無い。しかしながら、本プロジェクトのサイト、Cholteca 市周辺は、太平洋岸にニカラグアからエルサルバドル、グアテマラに延びる、地質上の分類でベニオフ地帯と呼ばれる地域 (Zona de Benioff) に属しており、当国の中では地震頻度の多い地域とされている。

従って、新 Cholteca 橋の設計には、ニカラグアの設計震度の規定の中から Cholteca に隣接し、同じくベニオフ地帯に属する地域に対する規定を準用する事とする。この方針は、ホンデュラス政府側との協議の中で了承されている。〔付録・4〕参照

d) 基礎地盤

建設サイトの基礎地盤は、概ね玉石混じりの砂礫層である。ボーリング結果の評価・判定に際しては、このような地層の独特な特質に十分配慮し、正確な評価結果を得るよ

うに万全を期す。 ([付録-3]参照)

(2) 交通量・交通荷重に関わる方針

現在の交通量・交通車両をみる時、その大型車・重量車両の混入率が高いことが判る。これは、将来も同様と推定されている。 (「付録-2」参照)

当国では車両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も所々に設置されているが、実際にはこの規定が遵守されていないといわざるを得ないのが現状である。即ち、大型車で最も多いタイプのセミトレーラーの場合、最大重量37トンと決められているが、現地調査時にこの規定を上回る車両の通行が数多く観測されているし、計量所には信頼性の高いデータが残っていない。

橋梁設計に際しては、AASHTO(HS-20)や当国の規定に拘らず、現実の通行車両に即した条件設定をする必要がある。この方針は、現地調査時の相手国政府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

径32mmまでのコンクリート用鉄筋は、当国又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。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当国にはない。

従って、本プロジェクトの為にこれら資材は、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、日本又は第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

日本の無償資金協力による北部4橋梁をはじめ、当国はいくつかのPC構造物の建設実績を有する。これらにはセメントを含め、すべてのコンクリート用材料は現地調達資材が使われている。また、現地調査時に新チョルテカ橋建設サイト近傍で調達できる骨材と当国産セメントを用いてコンクリート強度試験を実施し、PC用コンクリートに耐えうる強度が容易に得られることを確認した。

PCを含むコンクリート用資材及び石材は、すべて現地調達とする。

c) 工事中機械・設備

工事中機械・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、掘削用一般重機は現地調達とし、その他のPC用機械・設備、杭製作機械、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。

d) 現地建設会社・技術者・労務者

現在、中規模のコンクリート重力式ダムを建設中の会社を含め、当国にはコンクリート橋梁の建設実績も技術力も有すると判断される建設会社が数社は存在する。

前節で選定された本プロジェクトの最適案の場合、箱桁片持ち架設や杭基礎の建設等、当国に実施実績の無い工種には日本からの技術者の派遣が必須であるが、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) 新チョルテカ橋の整備水準と設計の適用基準についての方針

新チョルテカ橋は、パン・アメリカン・ハイウェイのバイパスの一部であり、その整備水準はこれらバイパス等と同等でなければならない。バイパスの設計及びその前後のパン・アメリカン・ハイウェイの改良工事の設計は、当国の道路設計基準の内の「主要国道、交通量 1000 台/日以上、平坦な地形」に対する基準に準拠してなされている。

新チョルテカ橋もこれに準じて設計することとする。この道路設計基準の中で本プロジェクトに直接関連する規定は、

設計速度 = 80km/h

縦断勾配 \leq 3%

のみである。

また、同基準に規定のない設計上の事項については、日本又は AASHTO の基準を適用することがホンデュラス側と合意されている。

(5) 工期に関する方針

本プロジェクトの橋梁建設は、どのような形式の橋であっても 1 年以上の建設期間を要することは明白で、単年度案件として完了させることは出来ない。前述のように最適案の 3 径間コンクリート箱桁橋の工期は、他の比較案の中で最も短いがそれでも 19 ヶ月と試算されている。さらに、これは橋脚下部工を乾期の間に完了させる為に、乾期の始まる少し前の 9 月または 10 月に工事に着工することを前提としている。

従って、本プロジェクトは、国債（国庫債務負担行為）案件とし、上記の時期に着工が可能な A 国債で実施されるとして、以降の検討を進めることとする。

3.3.2 基本計画

(1) 全体計画

本プロジェクトの全体計画は、下表のようにまとめられる。

表3-3-1 プロジェクト概要

項目	細目	内容又は数量	概要
プロジェクトの範囲		①新子ヨルテカ橋梁の設計・建設 ②アクセス道路・護岸工の建設	
線形	平面	直線	但し、橋梁部は縦断緩和曲線内
	縦断	橋梁南側道路勾配=1.21% 橋梁北側道路勾配=-1.92%	
構造・内容	新橋梁	延長=190m 総幅員=11m 橋面積=(0.9+7.0+0.9)×190=1672m ² 上部工形式=PC3径間連続1箱2室桁 上部工架設=片持ち式 橋台=逆T式：2基：高さ≒13m 橋脚数=2基：高さ≒12m 基礎=現場打ちコンクリート杭：径=1.5m 橋台：10.5m×6本/基×2基 橋脚：7m×8本/基×2基 橋面舗装=コンクリート舗装(t≧5cm)	
		アクセス道路	総幅員=11m 延長：南側=30m、北側=30m 平均盛土高=7m：法勾配=1/1.5 車道=コンクリート舗装(t=25cm) 路肩=アスファルト簡易舗装(t=3.5cm)
	護岸工	位置=橋台周辺法面及び自然堤防 構造=布団(蛇)籠	

表3-3-2 概略数量

施設	内容	単位	概略数量	
新橋梁	上部工	コンクリート (350 kg f/cm ²)	m ³	2,125
		同上 (210 kg f/cm ²)	m ³	180
		型枠工	m ²	8,070
		PC鋼線・鋼棒	ton	82.5
		鉄筋	ton	303.1
		橋面舗装工(コンクリート)	m ³	160
	下部工	基礎杭(d=1.5m)コンクリート	m	215
		同上鉄筋	ton	76.4
		基礎掘削	m ³	10,430
		躯体コンクリート(210 kg f/cm ²)	m ³	1,675
		同上型枠工	m ²	1,430
		鉄筋	ton	168.0
		裏込め工	m ³	1,645
		盛土工	m ³	6,110
アクセス道路	路盤工(上層・下層)	m ³	205	
	踏み掛け版工(コンクリート)	m ³	50	
	コンクリート舗装工	m ³	95	
	護岸工	法面準備工	m ²	1,220
布団(蛇)施工		m ³	1,220	

(2) 施設（橋梁・アクセス道路・護岸）計画

a) 設計条件

① 適用基準

橋梁およびその他構造物の設計に関するホンデュラス国独自の基準・指針等はなく、車両重量等によって定まる活荷重、車両の大きさによって定まる幅員構成、現地材料を使用した場合の材料基準強度・地震荷重以外については、日本の基準・指針を適用した。

② 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、及び、同じ路線では統一のとれた橋梁耐力とするのが望ましいこととして、設計活荷重は HS20-44 (AASHTO) の25%増しとすることとした。

- ホンデュラス国における車両軸重制限は車種毎に決められているが、その最大の荷重となるのが図3・3・1に示すものであり、HS20-44 (AASHTO) に対しておよそ15%重く設定されている。
- 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。
- 同一路線のパン・アメリカン・ハイウェイ上で隣国であるニカラグア国内の無償資金協力により建設された橋梁がHS20-44 (AASHTO) の25%増で設計されている。

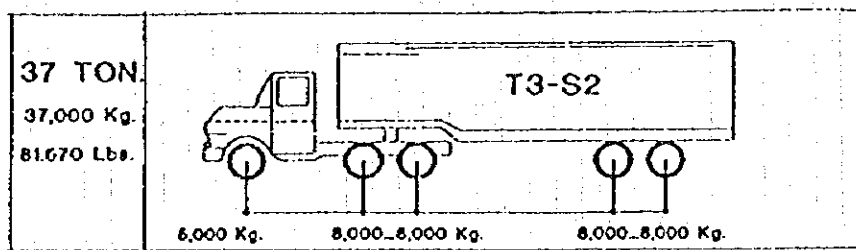


図3・3・1 ホンデュラス国における最大車両軸重上限値

③ 地震荷重

ホンデュラス国に地震荷重に関する規定・基準等はなく、隣国であるニカラグア国の規定（チヨルテカに最も隣接する地域の規定）を準用する。（〔付録-4〕参照）

水平設計震度は以下の通り。

$$K_h = 0.115$$

④ 材料強度

A. PC上部工用コンクリート設計基準強度

PC上部工に用いるコンクリートの設計基準強度は、

$$\sigma_{ck} = 350 \text{ kgf/cm}^2$$

とする。現地材料によるコンクリートでこの強度を確保できることは確認されている。(〔付録-5〕参照)

B. 鉄筋コンクリート設計基準強度

下部工及び壁高欄等鉄筋コンクリート部材に用いる設計基準強度は、

$$\sigma_{ck} = 210 \text{ kgf/cm}^2$$

とする。

C. 無筋コンクリート設計基準強度

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設計基準強度は、

$$\sigma_{ck} = 160 \text{ kgf/cm}^2$$

とする。

D. 鉄筋降伏応力度

本プロジェクトに使用する鉄筋仕様については、Grade 60を使用する。材料強度は、以下の通りである。

$$\text{降伏応力度} : 4218.5 \text{ kgf/cm}^2 (6000 \text{ psi}) \dots\dots (\text{SD345 相当})$$

E. 許容応力度

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。

b) 計画洪水位

「3-2 プロジェクトの基本構想 (2)橋梁規模」に記したように、水文計算の結果からチオルテカ川の架橋地点での計画洪水位は、

$$H. W. L = 47.4 \text{ m}$$

とした。これは、100年確率洪水量 (2,851m³) に対応する水位である。(表 3-2-1 および〔付録-1〕参照)

c) 橋台位置と橋長の決定

「3-2 プロジェクトの基本構想 (2)橋梁規模」に記した考え方に沿って橋台位置を決定する。即ち、自然堤防上に橋台建設に必要な面積を確保し、併せて自然堤防の浸食に対する余裕にも配慮する。

① 右岸側橋台

右岸側橋台位置は、図 3-3-2 及び 3-3-3 に示す様に橋台施工時の掘削が自然堤防堤体を破壊してしまわないよう、堤防端と掘削のり肩の間に 5m 程度の余裕を確保する。施工に対しても十分な余裕幅と云える。この場合の橋台位置 Sta. 8+815 となる。

② 左岸側橋台

左岸側堤防は、その上流側の河川幅が広がっているため、河川の水衝を受ける位置にあり、この部分には十分な護岸工を施すが、その際、水衝を減ずるために自然堤防を

整形し、更に、浸食に対する余裕幅を約 10m とする。橋台位置は Sta.8+625 とする。

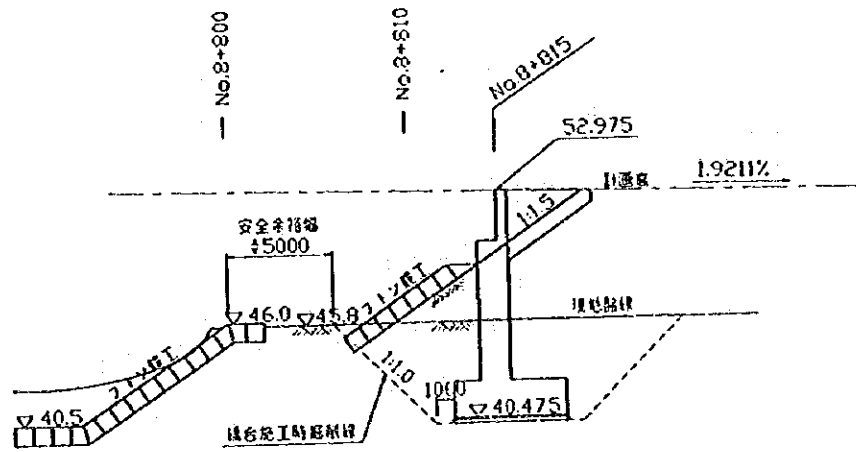


図3-3-2 右岸側橋台位置の決定

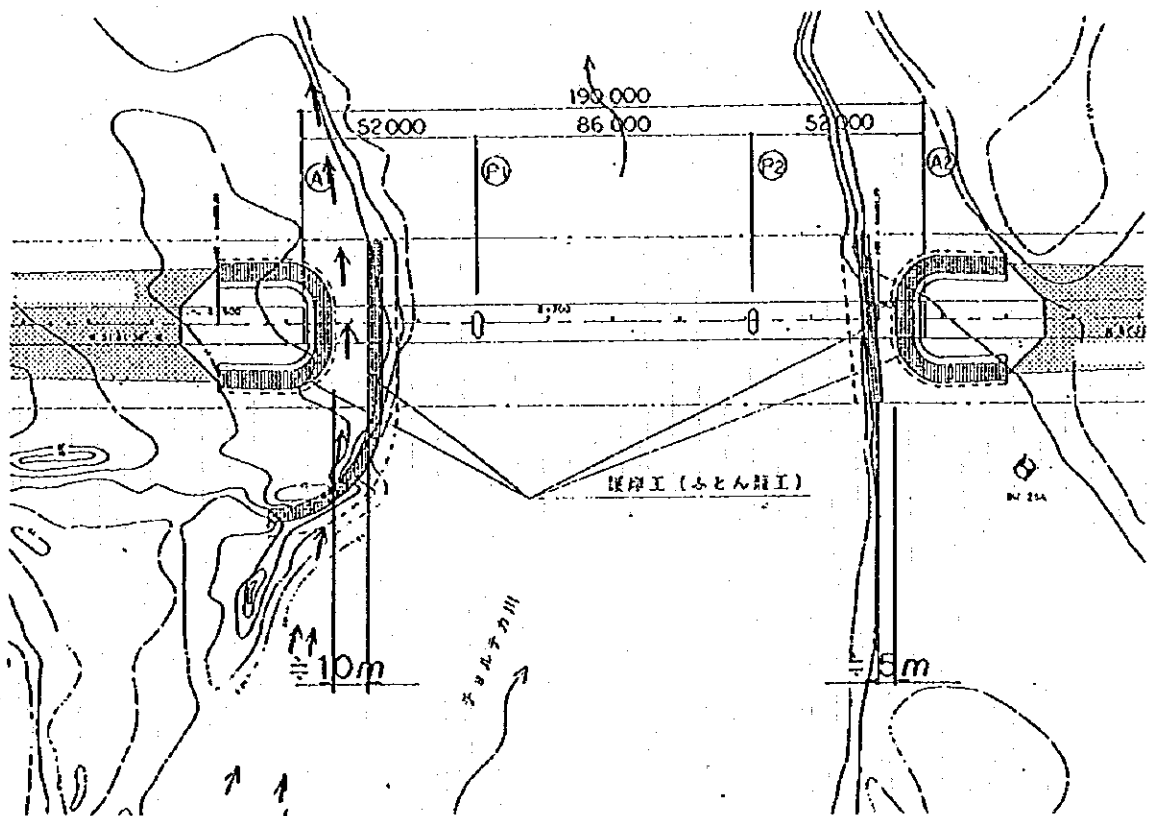


図3-3-3 橋台位置と護岸工平面図

以上のように橋台位置を決定した結果をうけて、橋長は、190m となる。

(Sta.8+625~Sta.8+815)

d) 橋梁幅員

「3.2 プロジェクトの基本構想 (2)橋梁規模」に記したように橋梁全幅員は、11mとする。(図3.2.1参照)

e) 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橋脚数を制限するとの考え方から計画洪水流量Qに応じた平均径間長を定めている。

これらの基準の要約は、図3.3.4に示すとおりであり、本計画の架橋地点のように(表3.2.1参照)計画洪水流量: $Q \geq 2000$ の場合には、その重要度に応じて $L \geq 20 + 0.005 Q$ または $L \geq 30 + 0.005 Q$ のいずれかを採用することとなる。

新 Cholteca 橋は、以下の各事項から洪水時の対策には万全を期す必要のある、重要度の高い構造物と考えるべきである。

- ホンデュラス国有数の河川であること。
- 南部最大の都市である Cholteca 市の市中を横断する河川であり、バイパス周辺も将来的には市街化が進むと考えられること。
- 直径 1.5m 程度の樹木が流木となって流下している様子が見受けられること。

従って、平均径間長は、 $L \geq 30 + 0.005 Q$ 以上を確保することとした。

$$L \geq 30 + 0.005 \times 2851 = 44.255\text{m} \quad (100 \text{ 年確率洪水時})$$

前記のように、橋長は 190m となるので、径間数 N は、

$$N \leq 190 / 44.255 = 4.3 \quad N = 4$$

となり、新 Cholteca 橋は、4 径間以下 (橋脚数 3 本以下) とすべきものとなった。

従って、ここでは 4 ~ 2 径間 (平均支間 47.5m ~ 95.0m) の範囲内で比較対象橋梁形式を選定する。

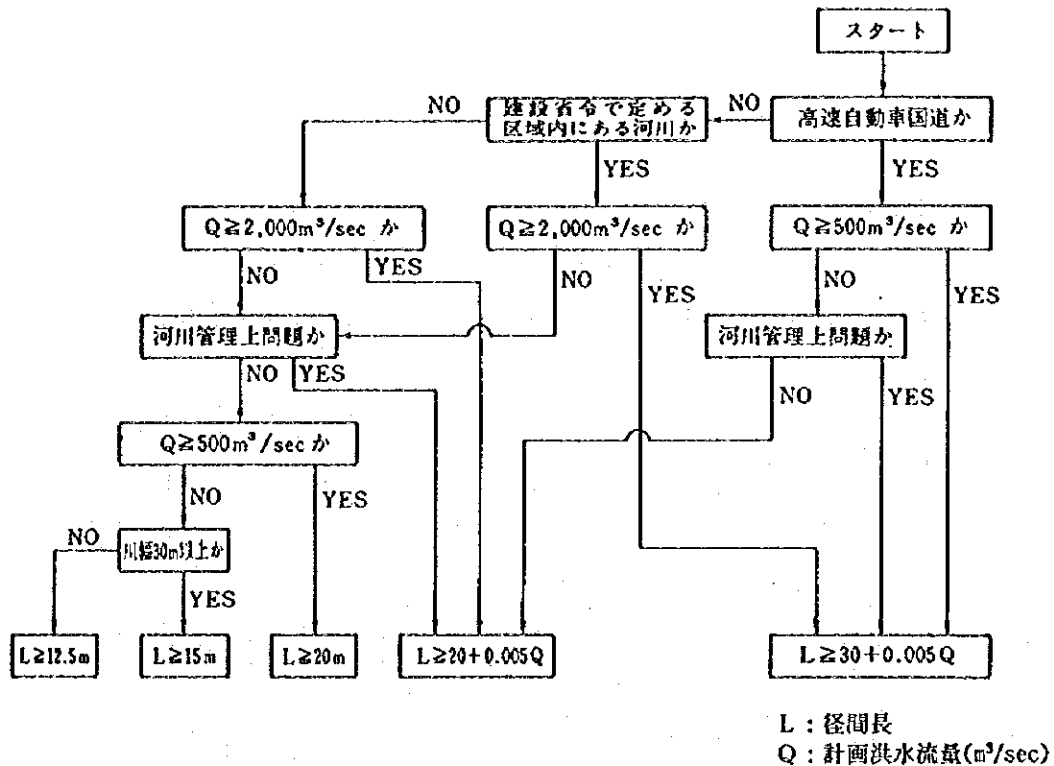


図3.3.4 径間長の設定手順

d) 上部工型式の選定

上部工型式とその適応支間の関係をまとめた表 3.3.3 を参考に以下の形式を選定し、それらの本プロジェクトの場合の得失を比較検討した。

- 第1案 PC4 径間連続箱桁橋 (押し出し工法)
- 第2案 PC3 径間連続箱桁橋 (片持架設工法)
- 第3案 鋼4 径間連続 (鉸) 桁橋 (送り出し工法)
- 第4案 鋼3 径間連続箱桁橋 (送り出し工法)
- 第5案 鋼3 径間連続トラス橋 (トラベラークレーン架設)
- 第6案 鋼2 径間連続トラス橋 (トラベラークレーン架設)

上記の上部工比較案に対して、既得資料や概略設計計算による概算工事費の算出、工事工程の検討を行い、これに施工性、維持管理、雇用機会、景観性、走行性等の項目毎に評価を加えて表 3.3.4 に示すような比較一覧表を作成した。

比較検討の結果、主として以下の理由により第2案PC3 径間連続箱桁橋 (片持架設工法) が新チョルテカ橋には最適であるとの結論に至った。

- ① 鋼桁型式とPC桁型式の比較では、鋼桁型式は各案とも経済性、維持管理費、技術移転効果、雇用創出効果の評価でPC桁型式より明らかに劣っており、また、他の評価項目においても決定的優位性が見い出せないことからPC桁型式に、より高い評価点を与えた。(部材を日本又は第3国で製作し、架設技術者の多くを当国以外から調達

しなければならない鋼桁形式では、技術移転・雇用創出機会は少ない。高温・多湿な自然環境から鋼桁形式の場合、7～8年毎の再塗装の費用を維持管理費に計上しておく必要がある。)

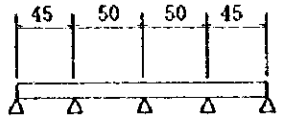
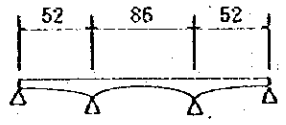
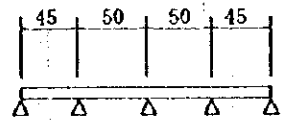
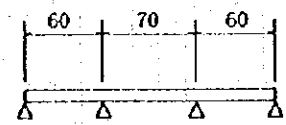
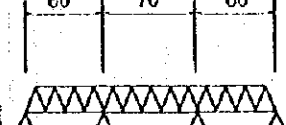
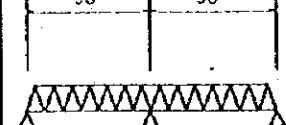
- ② PC桁型式である第1、2案の比較では、経済性において2%程度、第1案が優れているとの結果となったが本検討の精度を考えればここに有意の差はないと考えるべきである。
- ③ 第1、2案の施工性の比較では、乾期内で下部工工事が完了できる第2案が圧倒的に優れている。なお、第2案は雨期の期間中にも上部工建設のために自然堤防と橋脚の間の連絡通路が必要であり、河川流路を橋脚の間に変更しておくこととなる。この橋脚間に確保できる通水断面は、およそ1200m³/secの流下能力を持ち、それは2乃至3年確率以上の洪水に対応可能である。また、たとえこれを上回る洪水が発生しても、その期間は短く、連絡通路が損傷を受けてもそれは工事全体に重大な影響を与えるものではない。
- ④ 技術移転効果における評価では、第1、2案ともホンデュラス国では施工実績のない工法であるという点では同等であるが、第1案は、適応径間の幅が狭いこと、施工条件が異なれば同様な径間で安価な代替工法が各種存在すること、及び、橋長200m以下(3径間以下の橋)に同工法を適用した場合極端に不経済となってしまうことがあって、適応径間の幅が広く多様な施工条件に柔軟に対応出来る第2案がホンデュラス国における技術の再利用という意味で優れているといえる。即ち、山岳地の多いホンデュラスの地勢をも考慮すると、第2案の場合の施工技術の方が将来、採用又は活用される頻度はずっと高いと予測される。
- ⑤ 景観上は、変断面桁となる第2案が側面形態の変化や存在感で優れている。
- ⑥ 施工工期は、およそ5ヶ月程第2案が短くて済み、第1案よりこの点でも優れている。

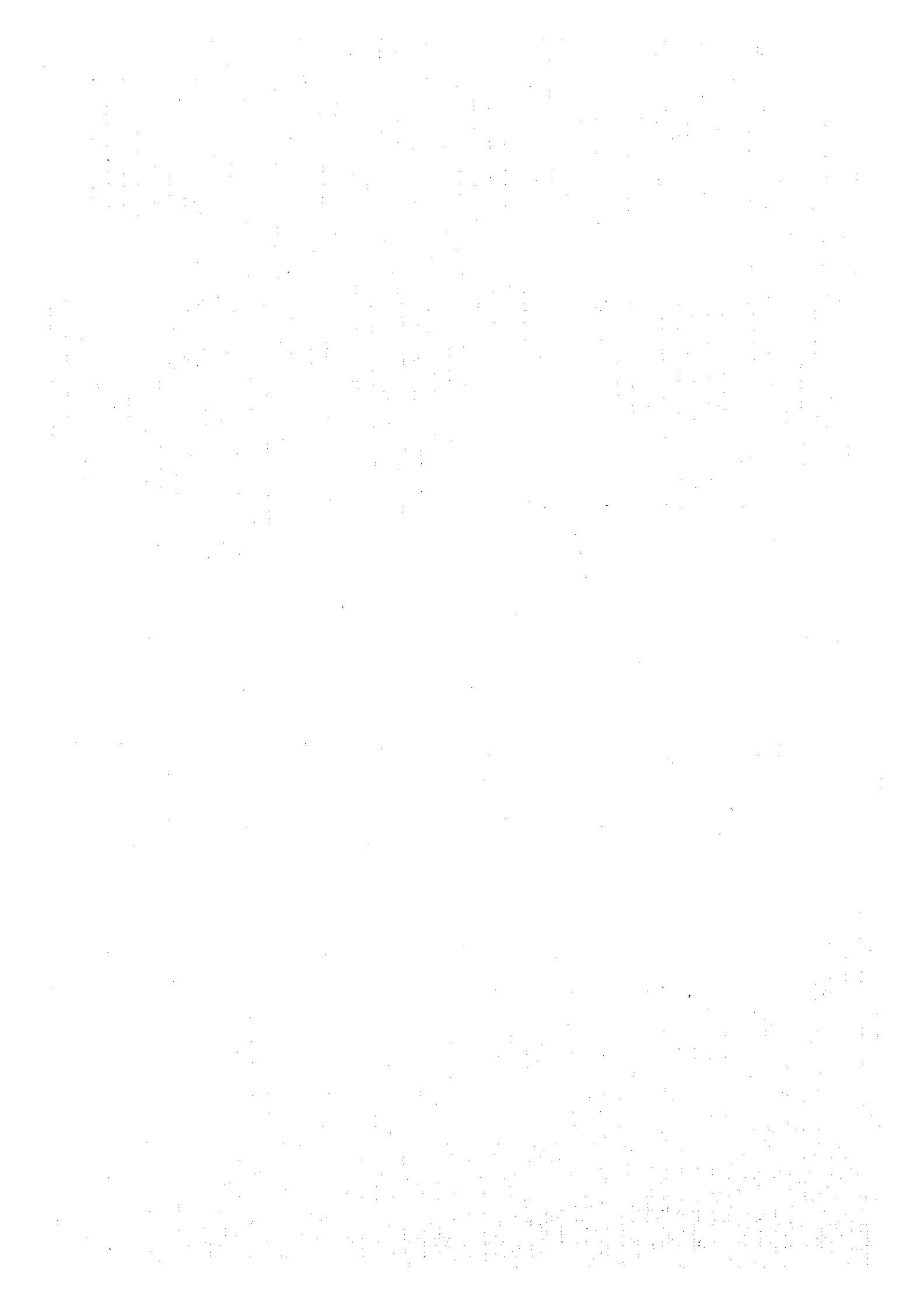
表3-3-3 標準適用径間

形式	推奨適用径間				曲線適否		桁高・ 径間比	
	50m 47.5m		100m 95m		主構造	橋面		
	—	—	—	—			—	—
網	単純合成鉄桁	—	—	—	—	○	○	1/18
	単純鉄桁	—	—	—	—	○	○	1/17
	連続鉄桁	—	—	—	—	○	○	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
橋	逆ランガー桁	—	—	—	—	×	○	1/6.5
	逆ローゼ桁	—	—	—	—	×	○	1/6.5
	アーチ	—	—	—	—	×	○	1/6.5
	プレテン桁	—	—	—	—	×	○	1/15
P	中空床版	—	—	—	—	○	○	1/22
	単純T桁	—	—	—	—	×	○	1/17.5
	単純合成桁	—	—	—	—	×	○	1/15
C	連結合成桁	—	—	—	—	×	○	1/15
	連続合成桁	—	—	—	—	×	○	1/16
	単純箱桁	—	—	—	—	○	○	1/20
橋	連続箱桁(片持工法)	—	—	—	—	○	○	1/18
	連続箱げた(押し出し又は支保工法)	—	—	—	—	○	○	1/18
	π型ラーメン	—	—	—	—	×	○	1/32
RC橋	中空床版	—	—	—	—	○	○	1/20
	連続充腹式アーチ	—	—	—	—	○	○	1/2

注) 網掛けは、選出された比較代替案。

図-3.3.4 チョルテカ橋:構造形式比較表

橋種	架設工法	支間割	経済性	概算数量		施工性及び工期	維持管理	技術移転	雇用機会	景観性	走行性・バスへの影響	概算工期	判定
				上部工	下部工								
第1案 PC4径間 連続箱桁	押し出し工法	橋長 190m 	1.00 ◎	PCコンクリート 1547m³ PC鋼材 58.5t	コンクリート 1469m³ 型枠 1422m² 鉄筋 73.4t 杭(φ1500) 216m	1. 上部工に河川内作業がなく、効率的である。 2. 橋脚は2基と1基を分けて施工する必要があり、工期が長く雨期中の作業が必要となる。 3. 橋台と、橋脚が出来てから上部工を施工する必要があり、全体工期はさらに長くなる。	1. 基本的にメンテナンスフリーである。	1. 当国で初めての工法ということでの技術移転の意義は高い。 2. 今後の同工法の採用頻度は低く、この点で第2案より劣る。 3. 単純繰り返し作業が多く、当国技術者の習熟は早い。	1. 上・下部工とも主たる工事が現場作業であり、雇用機会が多い。	1. 直線的形態からシャープなイメージがあるが変化がなく存在感に欠ける。	1. 上路型式であり、縦断勾配が急となる。但し、i=2.0%程度であり、問題ない。	25カ月 (下部工: 9カ月)	◎
第2案 PC3径間 連続箱桁	片持ち工法		1.02 ◎	PCコンクリート 1860m³ PC鋼材 83.6t	コンクリート 1487m³ 型枠 1278m² 鉄筋 74.3t 杭(φ1500) 210m	1. 上部工の完了まで橋脚部への連絡通路が必要。 2. 橋脚は2基同時に施工でき、乾期内に完了出来る。 3. 橋台は、橋脚完成後上部工と同時に進行することにより、全体工期はさらに短くなる。	1. 第1案-1.と同じ。	1. 第1案-1.と同じ。 2. 今後も多用される可能性の高い工法で、技術移転効果は高い。 3. 第1案-3.と同じ。	1. 第1案-1.と同じ。	1. 桁高の変化が印象に残り、存在感がある。ホンジュラス国では、珍しい形状の橋梁となる。	1. 第1案-1.と同じ。	19カ月 (下部工: 5カ月)	◎
第3案 鋼4径間 連続板桁	送り出し工法		1.10 ○	鋼重 502t	コンクリート 1159.3m³ 型枠 1188.4m² 鉄筋 69.0t 杭(φ1500) 219m	1. 第1案-1.と同じ。 2. 第1案-2.と同じ。 3. 第1案-3.と同じ。 4. 上部工の現場工期は第1案より短くなる。	1. 7~8年に1回以上の頻度で再塗装が必要。 2. 1回の塗り替え費用はおよそ38百万円程度必要。	1. 上部工の製作は日本又は第3国となり、技術移転機会が少ない。 2. 現場作業も日本の派遣作業員に頼るところが多い。	1. 大部分作業が日本(又は第3国)の作業員でなければならず、雇用創出効果は少ない。	1. 比較的平凡な形式であり、印象は少ない。	1. 第1,2案より縦断勾配は小さくなるが、その差は僅かである。	22カ月 (下部工: 9カ月)	△
第4案 鋼3径間 連続箱桁	送り出し工法		1.35 △	鋼重 721t	コンクリート 980m³ 型枠 1012m² 鉄筋 56.4t 杭(φ1500) 188m	1. 第1案-1.と同じ。 2. 第2案-2.と同じ。 3. 第1案-3.と同じ。 4. 桁製作が、特殊になる。	1. 第3案-1.と同じ。 2. 1回の塗り替え費用はおよそ55百万円程度必要。	1. 第3案-1.と同じ。 2. 第3案-2.と同じ。	1. 第3案-1.と同じ。	1. 第3案-1.と同じ。	1. 第3案-1.と同じ。	20カ月 (下部工: 5カ月)	△
第5案 鋼3径間 連続トラス	トラベラー レーン架設		1.37 △	鋼重 640t	コンクリート 1564m³ 型枠 1418m² 鉄筋 94t 杭(φ1500) 196m	1. 上部工架設時に河川内にベント設備が必要。 2. 第2案-2.と同じ。 3. 第1案-3.と同じ。 4. 現場工期は、第4案より少し長くなる。	1. 第3案-1.と同じ。 2. 1回の塗り替え費用はおよそ54百万円程度必要。	1. 第3案-1.と同じ。 2. 第3案-2.と同じ。	1. 第3案-1.と同じ。	1. 路面上に構造物があり、ドライバーにとって目立つ形式であるが、複雑なイメージがある。	1. 下路型式であり、桁高が小さく縦断の勾配が緩くできる。(路面が第1,2案より2m程度低くなる) 2. 通行時の圧迫感がある。	21カ月 (下部工: 5カ月)	△
第6案 鋼2径間 連続トラス	トラベラー レーン架設		1.59 △	鋼重 823t	コンクリート 1233m³ 型枠 1115.7m² 鉄筋 70.9t 杭(φ1500) 168m	1. 第5案-1.と同じ。 2. 橋脚は1基であり乾期内に終了できる。 3. 第1案-3.と同じ。 4. 第4案-4.と同じ。	1. 第3案-1.と同じ。 2. 1回の塗り替え費用はおよそ70百万円程度必要。	1. 第3案-1.と同じ。 2. 第3案-2.と同じ。	1. 第3案-1.と同じ。	1. 第5案-1.と同じ。	1. 第5案-1.と同じ。 2. 第5案-2.と同じ。	21カ月 (下部工: 5カ月)	△



g) 橋台・橋脚形式の選定

① 橋台床付け位置

橋台床付け位置については、橋台前面部の護岸工等が完全に浸食してしまった最悪の場をも考慮し、現在の最深河床より 1m 深い位置とする。

② 橋台形式

前項で決定した床付け位置と路面計画高から、橋台高さは以下の通りとなる。

南側橋台 : $H_a = 13.5\text{m}$

北側橋台 : $H_a = 12.5\text{m}$

日本国内における橋台高さと適用橋台形式の関係からは、上記橋台高に対しては、箱式橋台・控え壁式橋台等が最適との判断がなされるであろうが、本プロジェクトの場合、設計震度が $K_h = 0.115$ と日本より小さいことから逆 T 式橋台の採用が十分可能であり、ここでは施工性・経済性に優れた逆 T 式橋台を採用することとする。

③ 橋脚床付け位置

橋脚には、渦流による局部洗掘が発生しやすく、日本の基準は、フーチングの土被りを 2.0m 以上確保するよう定めている。本プロジェクトはこれに準拠し、フーチング上面を現在の河川最深部より 2.0m とし、床付け位置をこれにフーチング厚を加えた位置とすることとする。

その結果、橋脚高さは、

南側橋脚 : $H_p = 12.0\text{m}$

北側橋脚 : $H_p = 11.5\text{m}$

となった。

④ 橋脚形式

橋脚形式については、上部工の形式から一義的に壁式橋脚を採用すべきことが決まる。また、躯体形式については、景観的配慮により六角形を採用することとする。（「(3) 基本設計図」参照）

h) 基礎形式の選定

自然堤防内（堤防上）の地層構成は、0~2m 厚の表層の下に、7~10m 厚の玉石混り砂礫層、2m 厚の風化安山岩、安山岩と続いていると想定される。SECOPT の実施したボーリング調査結果と、今回、現地調査時に実施したそれとの間に相違が認められることは[資料-3]に記されている通りである。上記のように玉石混り砂礫層であることに着目すると、本橋梁の支持地盤は、砂礫層の下の風化安山岩または、安山岩層とするべきであると判断される。これは、礫混り砂礫層の N 値測定の結果は、礫による貫入障害により実際よりも高くなり、信頼性に欠けると考えられることによる。

支持地盤を風化安山岩または、安山岩層とすると、その深度から直接基礎の採用は不可能又は、不経済となることは明らかであり、ケーソン及び杭基礎が検討対象基礎形式

となる。両者の必要機械設備、工事施工の確実性等を比較した結果、全旋回型オールケーシング掘削工法による現場打ちコンクリート杭が本プロジェクトに最も適した基礎形式であるとの結論となった。この工法は、目視による確認の結果、玉石の最大径が 60cm 程度まで達すると思われる現地の状況に対し、この玉石層を確実に打ち抜くことのできる点で他の工法より優れている。

このような現場打ち杭基礎の場合、支持力が風化安山岩より大きい安山岩層を支持地盤として、杭本数を減じる方が経済的にも工期の上からも有利であることも確認された。支持力計算の結果から、

橋台	:	杭径=1.5m	杭長≒10.5m	本数=6本/基
橋脚	:	≒1.5m	≒7.0m	≒8本/基

とする。

i) 桁下空間と橋脚の阻害率

b) に記したように、計画洪水位は 47.4m と推定された。新橋の桁下空間は、日本の基準に準拠し、この計画水位上 1.2m を確保するものとする。

また、最適案として選定された 3 径間 PC 箱桁橋では、河川流路内に 2 本の橋脚が建設される。その橋脚の流路方向投影幅は基本設計の結果、3m とされた。この場合の橋脚の阻害率は 3.75% となるが、日本の基準での阻害率の目標値、5% をクリアしており問題はない。

j) 施工区分とアクセス道路部の舗装

SECOPT の計画によると、バイパス工事の工事期間は、14 ヶ月と予定されている。これが予定通りとすると本プロジェクトの完了より約 1 年前にバイパス工事が終了していることになる。このような想定のもとに、バイパス工事は、橋台背面の道路路面上で 30m 手前までとし、そこから 1.5 割の道路縦断方向の法面を仕上げ形状として終了させることとする。本プロジェクトは、橋梁の建設と上記法面と橋台間の取り付け道路の建設をその工事区分とする。(図 3・2・2 参照)

この時、施工区分の境界位置は、

*左岸側： 路面上境界 Sta.8+595

*右岸側： 路面上境界 Sta.8+845

となる。

従って、本プロジェクトには (Sta.8+595~Sta.8+625) 及び (Sta.8+815~Sta.8+845) のアクセス道路の建設が含まれる。

アクセス道路部の路面は、橋台背面に長さ 8m の踏み掛け版 (厚さ 35cm) を日本の指針に準拠して建設し、残りの部分にコンクリート舗装を打設する。

コンクリート舗装とするのはバイパス建設終了後、この部分の舗装工事を実施する頃には、サイト近傍にアスファルト材を入手できるプラントが存在しないであろうと考え

られることによる。

バイパス設計書によると盛土材の設計CBRは、

*左岸側： CBR = 4

*右岸側： CBR = 10

と想定されている。これらの値からコンクリート舗装厚は、日本の舗装要綱に準じて下図のようになる。

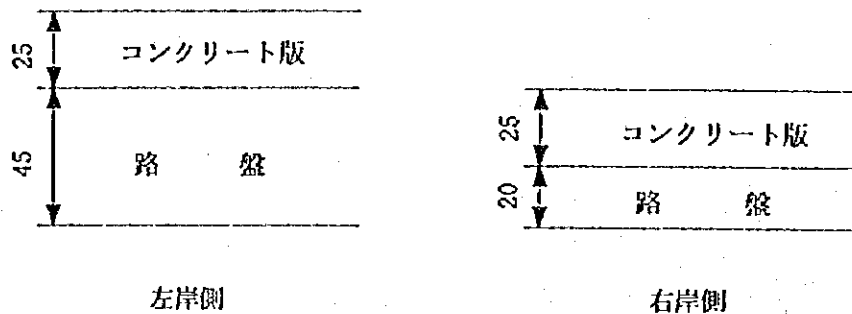


図3-3-5 舗装断面図

k) 護岸工・橋台保護工

橋梁下の自然堤防法面と橋台周囲の盛土法面の保護のために、当国で施工経験が多く、現地での材料入手の容易な布団籠（蛇籠）による防護工を施工する。（図3-3-6参照）

(3) 基本設計図（一般図・断面図）

詳細は「資料-5」参照。

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

本プロジェクトのホンデュラス側の担当主務官庁は SECOPT である。本プロジェクトの完了までは、道路総局 (Dirección General de Caminos) が担当し、完了後の橋梁の維持・管理は道路・空港保全総局 (Dirección General de Conservación de Carreteras y Aeropuerto) の担当となる。本プロジェクトには IDB の資金が投入されることから、道路総局の中の IDB 担当部が橋梁建設完了までの実際の担当部署となる。

図 3・4・1 及び図 3・4・2 に SECOPT 及び道路総局の組織が示されている。

この組織図で明らかなように、一般に、道路総局は道路整備全般の計画、予算調整、計画の実施及び外資導入に関する全ての業務を担当している。これに対し、道路・空港保全局は主として道路の維持・管理を担当している。

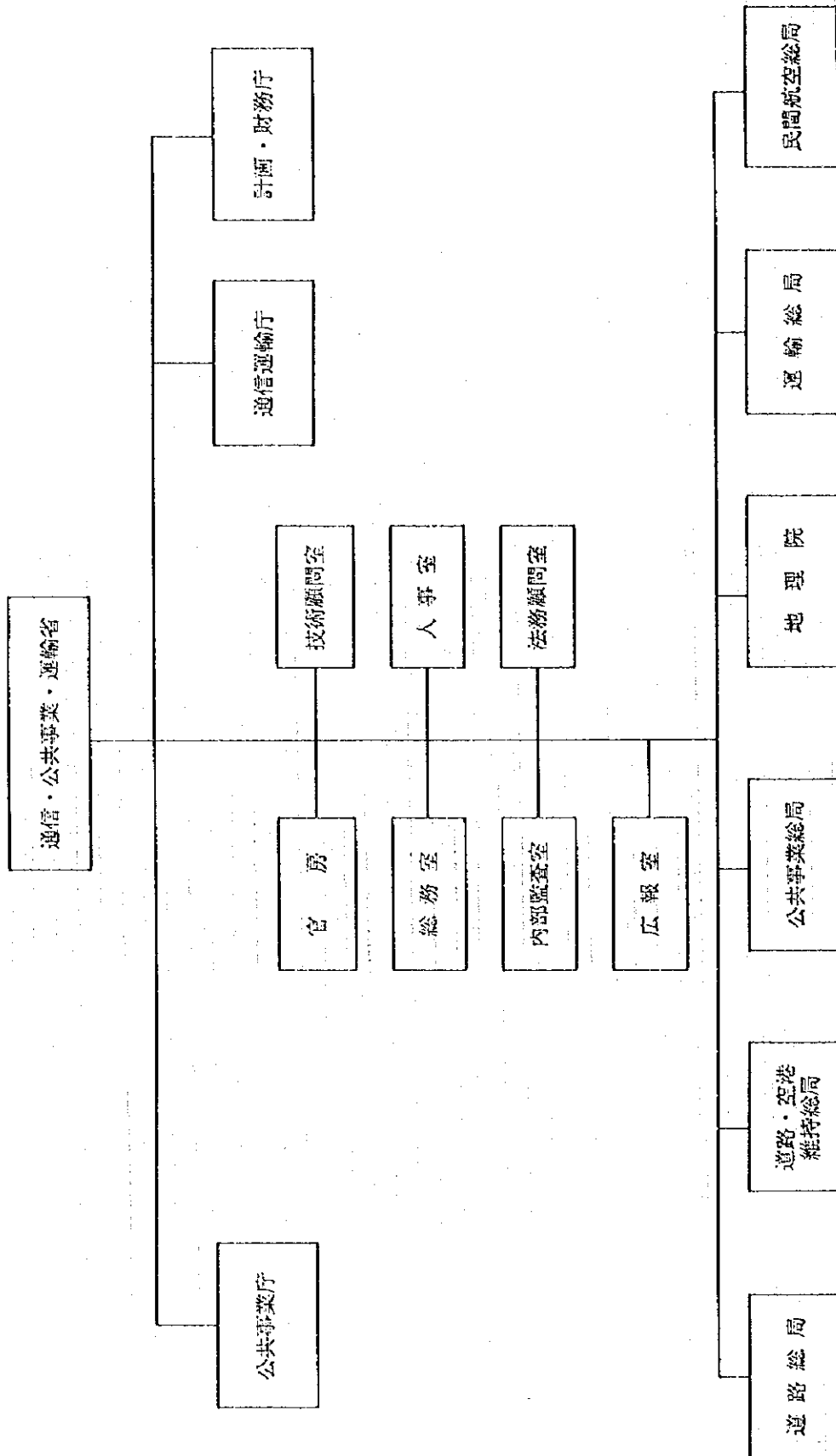
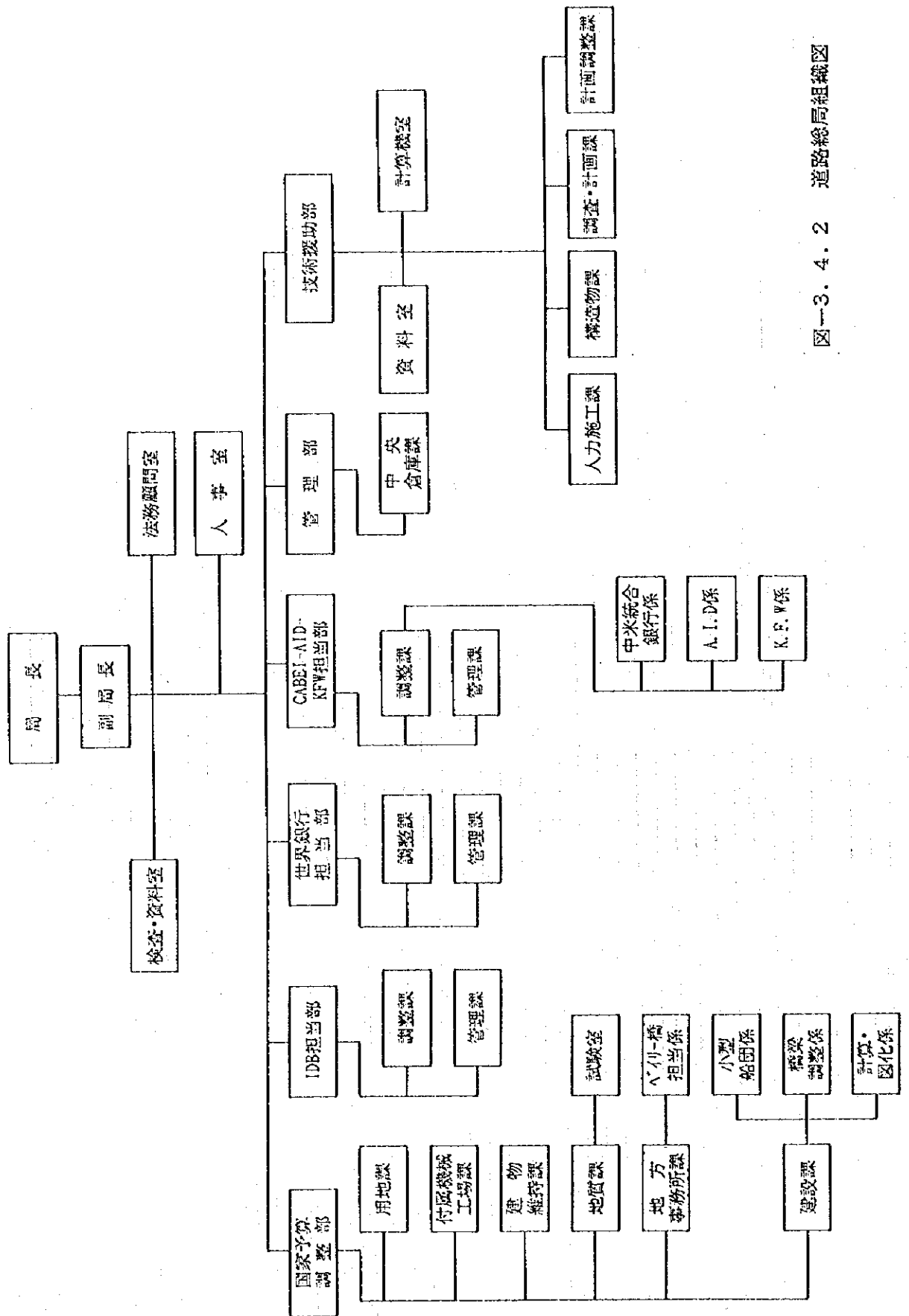


図-3.4.1 通信・公共事業・運輸省(SECOPT)組織図



図一3.4.2 道路総局組織図

3-4-2 予算

道路総局 (DGC) 及び道路・空港保全総局 (DGCCA) の1993年から1995年までの3年間の予算の執行実績額を以下に示す。

表3-4-1 過去3年間の費消資金額

		道路総局			道路空港維持局		
		国家資金	外資	合計	国家資金	外資	合計
1993年	× 1000 ヲビ [○] ラ	126,783	395,191	521,974	116,130	115,428	231,558
	内資・外資比率(%)	24.3	75.7	100.0	50.2	49.8	100.0
	合計額増加指数	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1994年	× 1000 ヲビ [○] ラ	121,248	228,231	349,479	70,167	158,232	228,399
	内資・外資比率(%)	34.7	65.3	100.0	30.7	69.3	100.0
	合計額増加指数	.96	.58	.67	.60	1.37	.99
1995年 **	× 1000 ヲビ [○] ラ	99,770	260,897	360,667	84,478	241,681	326,159
	(× 1000 US\$)*	10,728	28,053	38,781	9,084	25,987	35,071
	内資・外資比率(%)	27.7	72.3	100.0	25.9	74.1	100.0
	合計額増加指数	.79	.66	.69	.73	2.09	1.41

1996年予算として折衝中の数値

1996年	× 1000 ヲビ [○] ラ	328,910	204,767	533,677
	(× 1000 US\$)*	35,367	22,018	57,385
	内資・外資比率(%)	61.6	38.4	100.0
	合計額増加指数	2.59	.52	1.02

*: 1995年6月の為替レート 1\$=9.3[○]ビ[○]ラ により換算

** : 1995年末までの予定を含む。

上表で明らかのように、道路関連資金はむしろ減少傾向にある。これは導入外資額の多寡の影響と考えるとよい。即ち、外資そのものが減少しているのは表中で明らかであるが、更に、それら外資の多くは100%の資金援助ではなく、国家(国内)資金との抱き合わせになっているため、外資減少に伴い国家資金も減少することになる。国家資金の減少は、外資の減少割合よりも少ないので外資と関係のない部分の国家資金は増加している可能性もあるが、詳細を明らかにするデータはない。

1996年の予算折衝中の数値はSECOPTが大蔵省に提出したもので、未だ、承認された予算額ではない。

この中でバイパス建設についての予算は、以下のように計上されているが、これは、以下の理由により、現段階では意味のあるものとは考え難い。

- IDBの融資は確約されているものの、その額についてはまだ決定されていない。
- 大蔵省との折衝ではシーリング等に対する戦略的配慮が加えられている。

バイパス建設予算

1996年	内資	10,000	千レピーラ		
	外資	2,000		計	12,000 千レピーラ
1997年	内資	24,503			
	外資	10,908			35,411
<hr/>					
合計 47,411 千レピーラ					

約 10,000 千レピーラの用地取得費用はこれには含まれず、他の費目から振り向けられる。

3-4-3 要員・技術レベル

SECOPT の 1995 年現在の職員数を次表に示す。

表3-4-2 SECOPT 1995年現在職員数

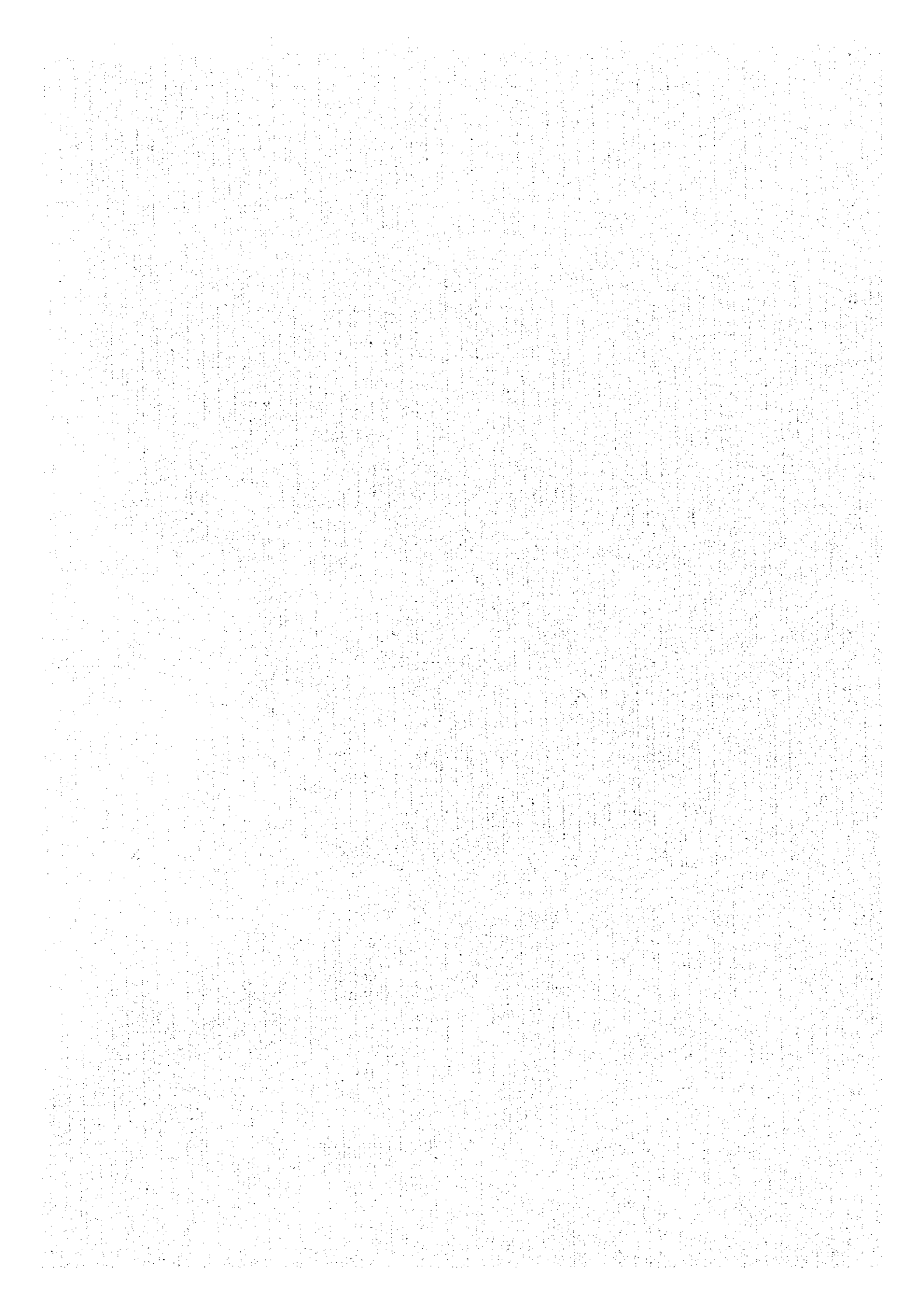
局	高級職	技術職	技能職	事務職	労務者	その他	合計
官房	9	0	8	161	84	125	387
地理院	2	2	104	69	0	0	177
公共事業局	2	17	105	51	23	181	379
民間航空局	2	60	248	155	22	183	670
運輸局	5	12	8	246	8	186	465
道路局	2	22	43	300	3944*	0	4311
道路・空港保全局	2	90	103	191	469	0	855
合 計	24	203	619	1173	4550	675	7244

注) *: 契約職員を含む、との注があるが、意味不明。

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等が最近実施されており、それらのホンデュラス側の担当組織はSECOPTであった。これらの実績から、本プロジェクトについてもSECOPTは、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した。

建設資機材はできるだけ現地調達とする。

ホンデュラス国政府側と十分な意見の交換を行い、工事の円滑な推進を目指す。

ホンデュラス国の社会事情、関係法規を考慮した適切な労働条件下で、工期内に工事が完了するように工程を計画する。

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、工期の短縮と経済性の上で最適の施工・工程計画を立案する。

(2) 工事の内容

施工計画の立案に当たり、工事内容を以下のように区分する。

準備工

下部工（築堤・基礎杭を含む）

上部工

護岸工（堤防・法面保護工）・取付道路

(3) 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

①現場事務所等

現場事務所等の仮施設用敷地は橋梁建設サイト左岸側既設進入路横に設ける。敷地の規模は、約100×100m程度を確保する。敷地内に以下の施設を設ける。コンサルタント事務所、建設会社事務所、労務者用宿舍、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、駐車場等を設ける。敷地は伐開除根した後、表土剥ぎをし、近傍の川砂利を敷き、周囲には木柵（有刺鉄線）を巡らす。入り口には、ゲートと守衛小屋を設置する。

②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、上部工及び舗装等、

必要なコンクリートを供給するものとする。右岸側へのコンクリートの供給は、同じプラントから現チョルテカ橋を経由して行う。

③給電計画

現場事務所および宿舍の電力は電力会社より買電し、コンクリートプラントやウェルポイント等の必要電力には、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。

④迂回路・工事用道路

対象の橋梁は新設のバイパスの一部であり、工事期間中の一般交通の為の仮橋や迂回路等を考慮する必要はない。

事務所の設置と並行して工事用の進入路を、原則としてバイパスの道路用地（幅50m）内に建設する。必要な進入路は、左岸側はCA-3から分岐している既存の砂利道からサイトまで（約200m）、右岸側は地方道路からサイトまで（約1km）である。

b) 下部工工事

①橋脚部の築堤・盛土

本橋梁の上部工の施工は、橋脚より張り出し施工となる片持ち方式であり、橋脚の施工を最優先させる。橋脚の施工は河川内工事であるため乾期内に完了させることを目指して、2基同時の施工とする。橋台は自然堤防上に設置されることと、上部工が張り出してくるまでに完了していれば良いことから、橋脚完成後に着手するものとする。但し、基礎杭は橋脚の基礎杭と一連の施工とする。

河川内の橋脚は、その基礎工および本体工の施工に先立ち、現堤防より橋脚位置まで築堤・盛土し、堤防から陸上連絡を可能にする。そのための河川流路の変更を事前に行う。河川水位以上に橋脚躯体が立ち上がるまでは、築堤・盛土の天端高さは+43.5mとし、以降、雨期になる前に+46.0mまで嵩上げする。

②基礎杭の打設

基礎杭はコンクリート場所打ち杭である。杭の掘削は地質条件（玉石まじり砂礫層）を考慮して全旋回型杭打設機を投入し、杭掘削・打設を行うものとする。なお、施工基面は築堤・盛土天端とする。

③掘削

橋台及び橋脚のフーチングおよび躯体施工の為の掘削は、地盤土質が玉石混じりの砂礫層であり、鋼矢板による止水・土留めは難しく、オープン掘削が最も有利となる。但し、掘削場所の水位の低下を図るため、周囲にウェルポイントをかける。さらに補助工法としてポンプによる釜場排水を併用する。ウェルポイント用パイプの打設は小型パイプロを使用する。

掘削は最も作業効率の良いバックホウによるものとする。

④型枠及び鉄筋

下部工型枠は、現地調達の場合を使用し現地事務所内ヤードにて製作する。鉄筋の加工も事務所に隣接する加工場で行う。型枠の設置および撤去はトラックまたはジブクレーンによる。

⑤コンクリート打設

現場事務所に隣接するプラントからのコンクリートは、ミキサ一車により運搬され、トラッククレーンと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（PC3径間連続箱桁（片持ち工法））

上部工の箱桁施工の片持ち工法とは、橋脚より両方向に張り出して順次、桁を伸ばしていく工法である。現地調達セメント（普通セメント）によるコンクリートは、初期強度の発現が遅く脱型に時間がかかる恐れがあることから、4基の張り出し用ワーゲンを準備するものとする。

上部工施工のための材料や機材は橋脚位置からクレーン等により搬入するが、これは下部工施工時の築堤・盛土を搬入路としてそのまま利用するものとする。一方、橋台付近の一部の上部工箱桁は支保工架設となる。

桁施工の一部に必要な鋼製型枠は日本より調達するものとする。

d) 護岸工・取付道路

既存の自然堤防は、雨期の水位上昇時にエロージョンを受けている形跡がある。橋台保護のために、この自然堤防および橋台周辺の盛土法面に防護工をもうけることとする。この防護工は、現地で容易に材料調達が出来て安価な布団（蛇）籠工とする。左岸上流側の採石場跡地では自然堤防が入り組み、水衝を受けやすくなっているため、護岸工（防護工）の施工範囲をこの地点まで延伸するものとする。

本プロジェクトには橋台背後の道路、各30mの施工が含まれる。（「施工区分」の項参照）これに必要な盛土材は、現場近くで入手可能である。舗装施工時に、アスファルトコンクリートの供給を受けることが出来るようなプラントが近傍にないと考えられること、アスファルトコンクリートの必要量が少ないこと、からコンクリート舗装とする。

(4) 特殊技能者の派遣

ホンデュラス国内においては、下部工基礎掘削箇所の水位低下のためのウェルポイント工、全旋回型杭打設機による場所打ち杭の施工および片持ち工法によるPC3径間連続箱桁施工の実績はなく、必要な技術を持った技能者もいない。

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、追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

当国の雨期は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。（〔付録-3〕参照）但し、その降雨量は年毎に相当な差異が

あるようである。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。この様なとき、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屢々である。

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、上部工架設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。これに対して橋脚部への連絡通路の維持・修復等、十分な注意や対策が必要である。

(2) 現地調達セメントの使用

現地調達としてい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かなり多くを (+30%) 必要とすることが試験の結果、判明した。([付録-5] 参照) 多量のセメントを使用したコンクリートにみられる乾燥収縮クラックの発生に対して、十分配慮した養生を行う必要がある。

(3) 鉄筋について

鉄筋は、ホンデュラス国でも製造している。市場に出回っている鉄筋は、これら国産品と近隣諸国からの輸入品である。しかしながら、これらのほとんど全てが無規格品であって、品質は保証されていない。本工事には設計計算に対応した規格品の使用が不可欠である。従って、鉄筋の購入は、規格品を生産し、その品質を証明するミルシート等の添付及び確認が可能な工場を有する第3国からとする必要がある。

4-1-3 施工区分

「3.3.2 基本計画 (2) j)」に記した通り、本プロジェクトの範囲は、橋梁部とその両側の橋台背面 30m のアクセス道路の建設とする。(図 3-2-2 参照) 即ち、道路面での本プロジェクトとバイパス工事との境界を、

Sta. 8+595 : Sta. 8+845

とする。

また、本プロジェクトの実施に必要な以下の事項は、ホンデュラス側の負担とする。

- 1) 用地取得
- 2) 資材置き場・事務所用地等、工事に要する土地の借り上げ
- 3) 工事事務所までの電力線の引き込み
- 4) 架橋サイトまでの工事用道路の建設・維持

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。

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 出来形検査：完成断面・平面形状等を検査し、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。
- ⑤ 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。

(2) 施工管理体制

施工管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。

① 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。

② 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、工事の監督指導と上記の施工監理業務全般を行う。

③ 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。

④ 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取り付け道路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

現地調査結果をもとに、橋梁建設に必要な主な資機材および労務者の調達方法について以下に記す。

(1) 資材調達

a) セメント・骨材・生コンクリート

ホンデュラスにはセメントメーカーが3社あり、米国の基準 ASTM-150 等による品質管理のもとで普通ポルトランドセメントを生産している。工場からサイトまでの運搬に注意すれば、その品質に問題はない。年間生産量は相当あり、なかには 600,000t/年に達するメーカーもあって、本プロジェクトに必要な量の調達に十分な生産量がある。

粗骨材および細骨材は施工サイトの下流地域で骨材の採取が行われており比較的良質なものが購入可能である。

建設サイトへ運搬可能な範囲には生コンクリートのプラントは無い。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、ホンデュラス国においても鉄筋を生産はしてはいるものの、規格品ではなく採用できない。一方、近隣諸国から多くの異形鉄筋が輸入され、市場に出回っているものの品質劣悪なものも多い。本プロジェクトには品質が保証され、それを確認出来る製品を第3国から輸入して使用するものとする。設計においても調達の容易な D25 以下を使用することで対処する。

c) 鋼板および形鋼とその製作

鋼板および形鋼は、ホンデュラス国では生産はされておらず、すべてブラジルやベネズエラ等からの輸入に頼っている。また、これら鋼材の加工、製作の出来る施設は国内にはない。

仮設に多用される鋼矢板、H形鋼、C形鋼等も国内で生産されておらず、全量輸入に頼らねばならない。

d) PC鋼線

PC桁橋に必要となるPC鋼線、鋼棒および定着金具はホンデュラス国で生産しておらず、全量輸入する。

e) アスファルト舗装材

アスファルト舗装材は結果的に使用しないものとする。バイパス建設用のアスファルトプラントは、その工事が完成したとき、即ち、1997年5月には撤去される。従って、当計画がアスファルト舗装材を必要とする時期に建設サイト近傍にはアスファルトプラントは無く、本プロジェクトの舗装は、アスファルトプラントを新設するかまたは、コンクリート舗装とすることになる。本プロジェクトの舗装面積は橋梁区間(190m)および取り付け道路部約60m程度で、必要総量がわずかであるのでコンクリート舗装で対応し、アスファルト舗装は使用しないものとする。

主要建設資材の調達方法を表4.1.1にまとめた。

表4・1・1 建設資材等の調達

材 料 等	ホンデュラス	日 本	第三国	理 由
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
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
// (～D25)			○	品質確保・価格
コンクリート混和材		○		品質確保・安定供給
PC鋼線		○		品質確保・安定供給
PCアンカー		○		品質確保・安定供給
伸縮継手		○		品質確保・安定供給
沓(ゴム系 et)		○		品質確保・安定供給
木材	○			国内生産品使用

(2) 工事用建設機械

一般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に示す。

表4-1-2 建設機械調達

名 称	仕 様	ホンデュラス	日 本
ブルドーザー	21 t	○	
バックホー	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	○	
タンパー/ランマー	60-100 kg	○	
ダンプトラック	11 t	○	
トラッククレーン	20 t	○	
クローラークレーン	50 t		○
ジブクレーン	16 t.m		○
トラックミキサー	4.5 m ³		○
ホイールローダー	0.8 m ³	○	
コンクリートポンプ車	55-60 m ³ /h		○
コンクリートプラント	45 m ³ /h		○
コンクリートバイブレーター	0.53 kw	○	
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		○
トラック	10 t	○	
散水車	7.5-8.0 k t	○	
ワーゲン	5 t		○
全回転型オールケイシング*掘削機	Φ 1500 79.9 t		○
ウェルポイント	Φ 150×11 kw		○
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	25kva-150kva		○
パイプロハンマー	3.7 kw		○
溶接機	300 A	○	

(3) 搬入ルート

日本から建設現場までの輸送ルートは以下の通りとする。

- ① 横浜港～ホンデュラス国サン・ロレンソ港 (海上輸送)
- ② ホンデュラス国サン・ロレンソ港～チョルテカ市架橋現場 (現地陸上輸送)

日本 (横浜港) からホンデュラス国サン・ロレンソ港間は約 30 日を要す。

一方、トラックおよびトレーラ輸送となる港から現場までの現地陸上輸送は、約 40 km の距離である。

(4) 労務調達

現地技術者および作業員は、比較的橋梁 (中小橋) 建設の経験は豊富である。土木工学科を有する大学は 2 大学あり、歴史も比較的あって技術水準は比較的高いと言えよう。

しかしながら、ホンデュラスにおける橋梁建設は一般に RC または PC 合成桁橋までに限られ、より複雑な橋種の実績はほとんどない。従って、本プロジェクトのウェルポイント工、

場所打ち杭および片持ち工法によるPC3径間連続箱桁の製作・架設を除けば現地採用の技能工で工事施工は可能であろう。また、一般労務者は、比較的現場近辺からの雇用の容易である。

4-1-6 実施工程

(1) 工期の設定

本プロジェクトが実施に移された場合、「A国債案件」となることを想定し、工事工程表の作成に対する前提条件は次の通りとした。

表4-1-3 工程計画立案の前提

内 容	時 期
交換公文（設計）	平成8年1月初旬
コンサルタント契約（設計）	平成8年1月初旬
交換公文（建設工事）	平成8年6月
コンサルタント契約（施工監理）	平成8年6月
入札公示（建設）	平成8年7月
建設業者契約	平成8年8月
工事開始	平成8年9月

(2) 工期工程表

工事工程表を表4-1-4に示す。

4-1-7 相手国側負担事項

バイパスの建設以外に、本計画に関するホンデュラス国側の負担事項は、以下の通りである。

- 本プロジェクトの実施に必要な用地の取得
- 建設工事に必要な仮設用地の提供
- 現場事務所建設地までの電気引き込み
- 工事用道路の建設と工事期間中の維持・補修等

（但し、上記の各項目の他に、橋梁計画の結果、バイパスの道路計画高が変更されることになり、それに伴ってホンデュラス側で実施するバイパス建設工事に若干の追加工事が必要となる。（4-2-1 (2) 参照））

表-4.1.4 工事工程表

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
実施設計	■	(現地調査)																		
	□	(国内作業)																		
	■	(現地確認)																		
									(計 3.5ヶ月)											
	■	(準備工)																		
施工	■							(基礎工)												

凡例： □ 国内作業、 ■ 現地作業

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12.03億円となり、先に記した日本とホンデュラス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、表4-2-1に示す通りと見積られる。

(1) 日本側負担経費

表4-2-1 日本側負担経費

事業費区分	実施設計	建設・施工監理	合計
(1)建設費	0億円	10.72億円	10.72億円
ア直接工事費	0億円	6.01億円	6.01億円
イ現場経費	0億円	1.63億円	1.63億円
ウ共通仮設費等	0億円	3.08億円	3.08億円
(2)機材費	0億円	0億円	0億円
(3)設計・管理費	0.48億円	0.83億円	1.31億円
合計	0.48億円	11.55億円	12.03億円

(2) ホンデュラス国負担経費

- ① 土地取得費 3,500 レンピーラ (約 3.5万円)
- ② 土地借り上げ費 4,000 レンピーラ (約 4.0万円)
- ③ 電気引き込み費 150,000 レンピーラ (約 149.0万円)
- ④ 工事用道路 156,000 レンピーラ (約 154.6万円)
- ⑤ バイパス建設費増分 514,000 レンピーラ (約 510.3万円)
- ⑥ 総計 827,500 レンピーラ (約 812.7万円)

但し、⑤の建設費の増分は、橋梁計画の結果、道路計画高をバイパス建設の当初設計よりも高くすることになった為、バイパス建設の施工区内での盛土量が増加することに対する費用である。

(3) 積算条件

- ① 積算時点 : 平成7年11月
- ② 為替交換レート : 1 US\$ = 92.00 円
1 レンピーラ = 9.93 円
- ③ 施工期間 : A国債案件として実施されるものとし、実施設計及び工事に要する期間は、施工工程に示した通り。
- ④ その他 : 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

4-2-2 維持・管理計画

本橋梁は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規模な維持管理作業を必要としないメンテナンスフリーと考えて良い。

- | | |
|------------------|---------------|
| ① 伸縮継ぎ手(L=17.6m) | ⇒約 20 年毎に交換 |
| ② 高欄(380m) | ⇒約 10 年毎に塗装 |
| ③ 門型標識柱(2 基) | ⇒約 7-8 年ごとの塗装 |
| ④ 集水管・集水溝 | ⇒半年毎に清掃 |

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

上記の維持・管理は、SECOPT の DGCCA (道路・空港保全総局) が担当する。また、これに要する費用を各年に平均化すると、53,000 レンピーラ/年と見積もられたが、この額は、DGCCA の通常の予算規模に対して微少 (約 0.02%) である。また、最も高額な維持作業である「①伸縮継ぎ手の交換」時には、約 0.5 百万レンピーラを要するが、これをすべて単年度の予算から支出したとしても、それは DGCCA の年間予算の 0.2% 以下である。従って、本計画実施後の維持管理について、資金面から問題の生ずることはないと考えてよい。