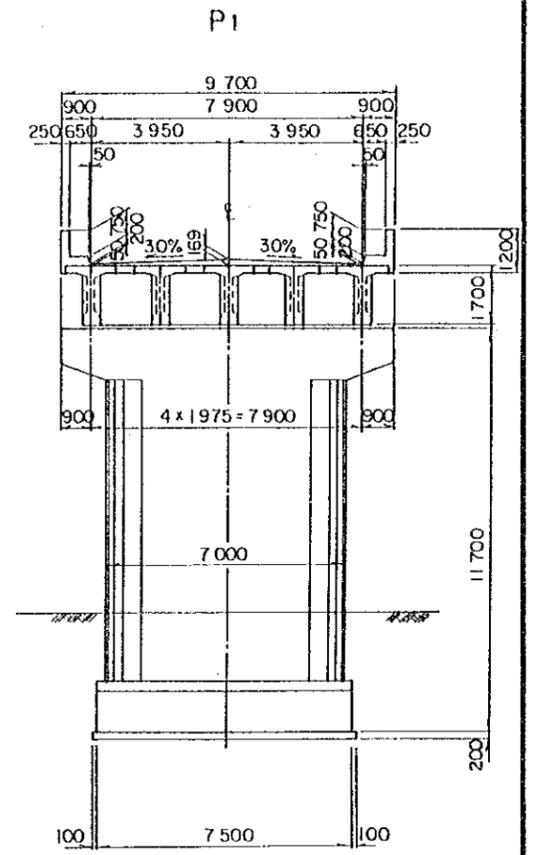
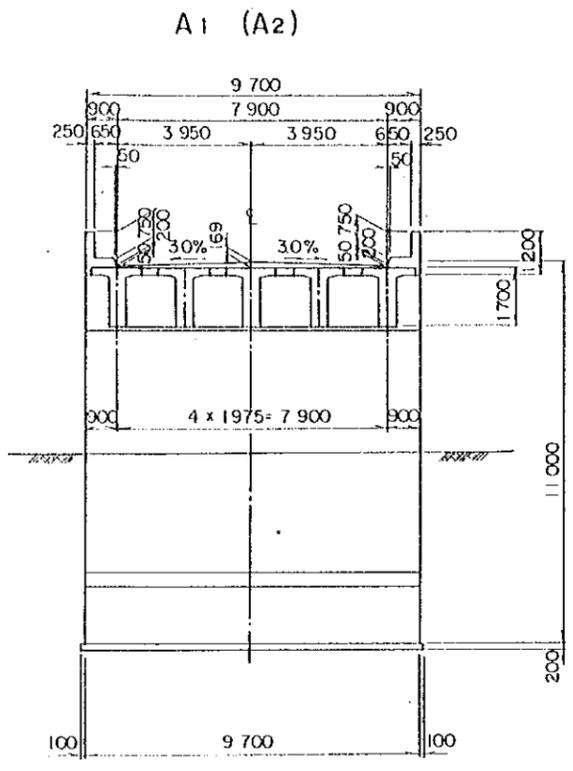
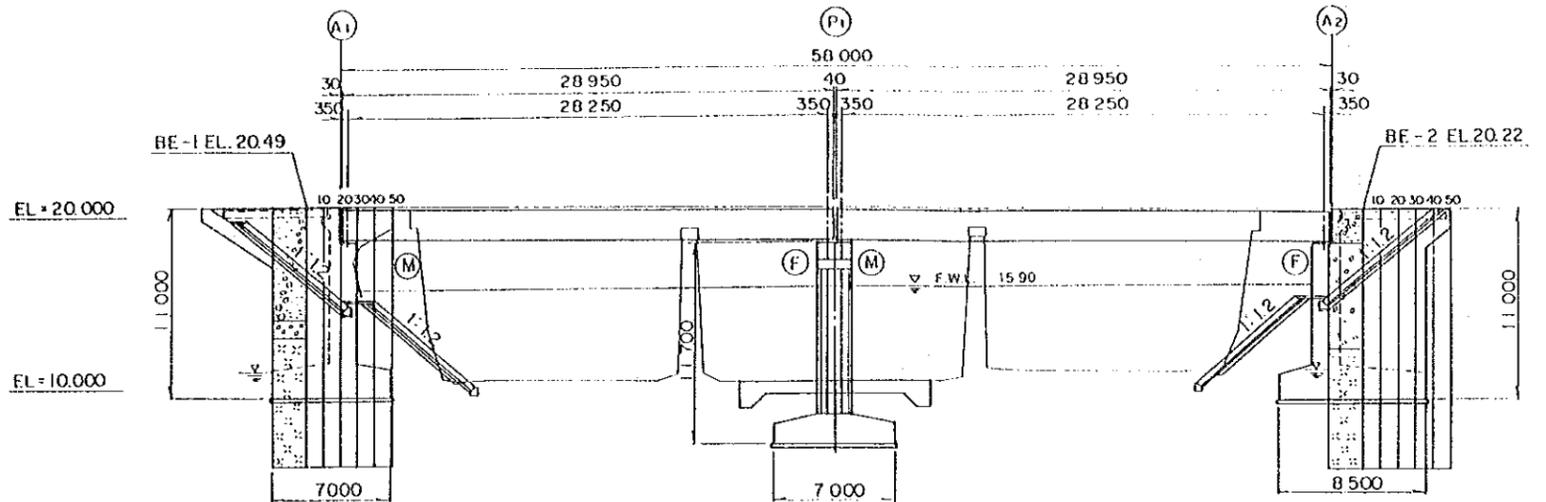


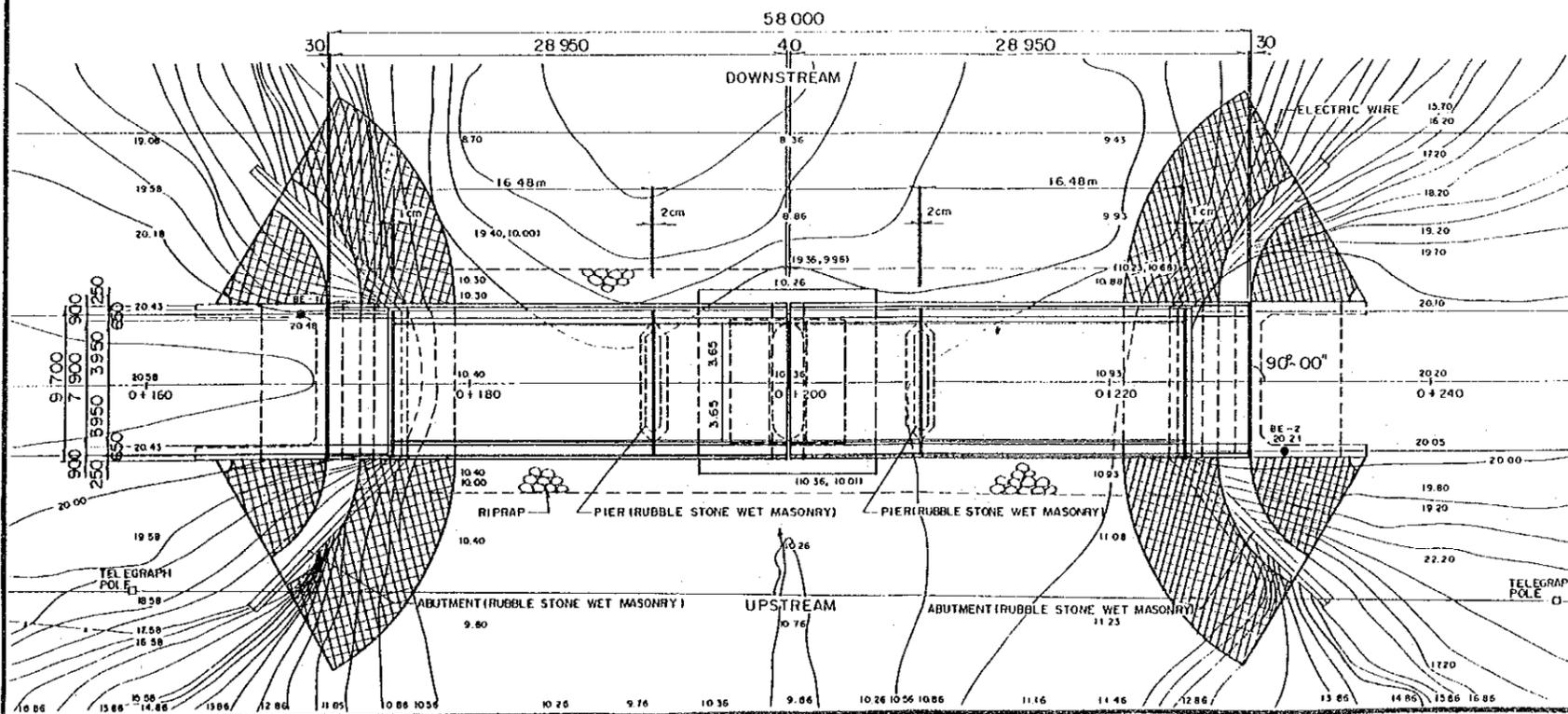
ELEVATION SCALE = 1/200

TRANSVERSE SECTION SCALE = 1/100



VERTICAL ALIGNING	$i = 0.45\%$					
DESIGN ELEVATION	20.59	20.54	20.50	20.41	20.32	20.28
GROUND ELEVATION		20.54		10.34		20.28
STATION	N00+160	N00+171	N00+180	N00+200	N00+220	N00+240
HORIZONTAL ALIGNING	$R = \infty$					

PLAN SCALE = 1/200



DESIGN SPECIFICATIONS	
BRIDGE CLASS	HS20-44
BRIDGE LENGTH	58M 000
GIRDER LENGTH	2 x 28M 950
SPAN LENGTH	2 x 28M 250
ROAD WIDTH	9M700 (EFFECTIVE WIDTH 7M900)
SEISMIC COEFFICIENT	KH = 0.210
BRIDGE TYPE	BULB TEE GIRDER PRESTRESSED
ABUTMENT TYPE	T-TYPE
FOUNDATION	DIRECT

図5.8 エル・タマリンド橋計画一般図

5.5 概略工事数量

概略設計図に基づいて算定した主要な工事数量は以下のとおりである。

橋面積	1,450m ²
橋台数	8基
橋脚数	3基
主桁架設回数	35回
取付道路延長	160m

主要資材

橋名	コンクリート(m ³)		鉄筋(t)		PCケーブル(t)
	上部工	下部工	上部工	下部工	上部工
サン・ロレンソ橋	201	550	26.8	68.1	6.4
ファティマ橋	200	534	26.8	61.7	5.9
リオ・セコ橋	130	424	17.4	49.6	4.2
エル・ケマリント橋	327	1051	43.8	124.2	10.6
合計	858	2559	114.8	303.6	27.1

5.6 施工計画

5.6.1 施工方針

1) 工期の設定

本計画4橋の橋梁サイトはネハバ～イサバ間道路約40 km地点（マナグアから）～約63 kmの23 km区間に位置し、各橋梁サイトへのアクセスは、このネハバ～イサバ間道路を利用する。ネハバ～イサバ間道路は首都マナグアと外貿港コリント港を結ぶ重要な幹線道路であるから、計画橋梁の工事期間中においても各橋梁サイトに迂回路を建設し、公共の交通を確保する。従って、各橋梁サイトへのアクセスに制約がないので本計画の工事は4橋同時着工が可能である。しかしながら、本計画の架設工事では、重量桁（最大55t）を架設するために大型特殊架設機材（エレクションガンダー）を使用するので、4橋並列工事においても主桁架設時期をずらして架設機材を転用できるような施工工程とする必要がある。

工事内容を大きく区分すると工程順に準備工、迂回路建設、現橋取りこわし、新橋建設取付け道路工、雑工、跡片付けとなり、本計画の工事期間は15ヶ月と見積られる。

2) 施工方法

(1) サン・ロレンソ橋、ファティマ橋、リオセコ橋

現橋の下流側に延長約200mの迂回路を建設する。(迂回路の河川横部はコーズウェイ方式で渡河し、以上出水時は流水をオーバーフローさせる構造とする。) 現橋(鉄筋コンクリート構造)を取りこわした後、橋台、橋脚を同時施工する。下部工事期間中に橋台後方でPC主桁を制作する。下部工事完了後エレクションガーターを下部工上にセットし主桁を架設する。2径間橋の場合は、1径間分架設後、架設機材を移設して2径間目を架設する。

横組工を施工し、横締めプレストレスングを行う。橋体建設後、歩道部マウンドアップ部、壁高欄等のコンクリート工および橋面舗装工を実施する。

(2) エル・タマリンド橋

エル・タマリンド橋の施工方法は、他の3橋と同様であるが、迂回路については上流側を選定し、河川横断部の延長を短く計画する。また、本橋梁サイトは常時、河川の流水があり雨期最盛期には水深が5m以上となり、他の3橋梁サイトのようなコーズウェイ方式は採用できないので迂回路の河川横断部は栈橋形式(延長約70m)を採用する。橋梁本体の施工方法は他の3橋と同様である。

(3) 技術者の派遣

PC桁の製作・架設等は特殊な技術を必要とするので、本工事の実施においては特殊機械作業員(エレクションガーターの架設・撤去)、PC技術者の現地派遣が必要である。

5.6.2 建設事情および施工上の留意点

本計画4橋の建設実施に際しては、施工性、資機材搬入、現地調達可能資機材などの条件をもとに以下の点に留意する。

- (1) 本計画地は、雨季と乾季がはっきりしており、下部工の工事の大部分を乾季に実施するよう工程計画を立てる。
- (2) 雨季は5月～11月上旬であり、本工事の実施は11月中旬開始が望ましい。
- (3) 本橋梁工事は、現橋位置に新橋を架替える工事であり、主要国道上の工事であるため、すべての橋梁サイトに迂回路が必要となる。迂回路は河川を横断するため、特に雨季の出水時については、一般交通の安全性について十分な検討を要する。また、通常時においても一般交通に対する阻害を極力少なくするような迂回路を計画する必要がある。
- (4) 建設工事には、大量の水を必要とするが、乾季に河川から取水が出来ない橋梁サイ

ともある。工事用の水供給計画について十分な検討が必要である。

- (5) 工事作業エリア、主桁製作ヤード、工事事務所に必要な用地の借地手続きについては、ニカラグア国政府によって工事開始前に完了しておく必要がある。

5.6.3 施工監理計画

コンサルタント契約後の実施設計、入札図書作成、入札までは日本人スタッフで構成される業務主任、上部工担当、下部工担当、施工計画・積算担当、入札・契約担当が作業に当たる。建設工事期間中にはコンサルタントから日本人の常駐監理技師と主要工事の監督、指導の為の要員を現地に派遣する。主要なスタッフの役割分担は、次のようになる。

1) 業務主任

実施計画、入札、建設工事全体に係わる業務を総括的に担当する。

2) 上部工担当

実施設計の期間には、上部工の設計を担当。建設工事期間には現場での上部工の桁製作および桁架設の立会、検査を行なう。

3) 下部工担当

実施設計の期間には、基礎工、下部工、護床工などの構造物の設計を担当。建設工事期間には土質条件の確認、基礎工、下部工などの施工監理を担当する。

4) 施工計画・積算担当

実施設計時に、詳細な施工計画を検討するとともに、基本設計時に行った工事費積算に基づいて工事費、事業費の見直しと詳細な積算を行なう。

5) 入札・契約担当

実施設計時に、入札図書の作成、また契約書作成に係わる分野を担当する。

6) 常駐監理技師

建設工事の最初から工事完了まで、現地に常駐して技術的および業務的な処理を担当する。

7) 材料担当

建設工事期間においてコンクリート等材料の品質、強度に関する監理・指導に当たる。

5.6.4 資機材等調達計画

1) 労務状況

1950年代から1970年代には多くのPC橋が建設されたが、それらの事業に携わった技術者や熟練労働者の多くは1970年代後半から継続した政治的混乱と内戦期に国外へ流出した。チャモロ政権に交代し、内戦の終結後、経済は停滞しているものの、流出労働者等が再び帰国しているようであり、職業定着が期待できる。

建設技術者や熟練労働者は一般に現地建設業者に雇用されており、新たに日本の業者がリクルートすることは難しいと考えられる。したがって、橋梁建設に当たっては現地業者に下請けさせる方法が十分考えられる。

2) 建設資材

(1) セメント

ニカラグア国では、セメントはCANAL者が生産している。生産量は315,000t/年(約1,000t/day)であり十分な能力を持っている。外国からのセメント輸入は一切なく、国内での需要を充分満たしている。セメントの種類は普通ポルトランドセメントの1種類である。セメントの品質に関する試験はASTM (C-150) 規格で行われ、1回/3ヶ月グアテマラで行なわれているとのことである。これらの実情を踏まえると、日本及び第三国からの持ち込みも必要なく、橋梁構造物用セメントとして充分適していると考えられる。

(2) 鉄筋

鉄筋はINCASAの1社がニカラグア国で唯一の鉄筋生産加工会社である。生産能力は2,400t/年であり、本計画の調達には十分な生産量である。規格についてはASTM規格に従ってGrade 40の異形鉄筋を生産している。鉄筋径は3/8"~1" (注文により1 1/4"までの可) までである。1回当たり発注が10t以下の場合には特別注文となり単価も割増になっている。

また、グアテマラで生産される鉄筋の方が品質が良いとされており、現地(マナグア)で調達可能である。

(3) 砕石、砂、生コン

砕石は、マナグア~マサヤ間のベラクルス及びレオンで調達ができる。しかし、レオンから調達される砕石の品質はコンクリート用骨材としてあまり良くないため、ほとんど使用されていないということである。ベラクルス砕石のもととなる岩質はマサヤ火山の噴出で堆積された玄武岩であり、生産しているPROINCO社は、国内砕石需要量の90%を占めている。同社のここでの生産量は96,000m³/年であり、本計画の調達には十分な生産量である。岩質は採掘時点で選定され、空隙のある骨材は基本的に除去している。砂は、マナグア市内の山で簡単に採掘でき、品質及び生産量についても特に問題はない。

PROINCO社はマナグア市内に常設のコンクリートプラントを保有し、生コンを供

給している。プラントは20年前に建設され、30m³/hの能力があるが、実際の生産量は100m³/日(2,000m³/月)である。供給は5m³のミキサー車12台に依っている。生産コンクリートの強度は一般に3,000PSIであるが、5,000PSI程度までの実績を保有している。同社は他にも20m³/hの移動プラントを保有し、活用している。

(4) 盛土材および路床材

本プロジェクトでは盛土材はほとんど必要ない。迂回路の路床材は沿線河川流域から充分調達出来るものと考えられる。なお橋台の裏込め材にはPROINCO社の砂及び碎石で充分である。

(5) 鋼材

マナグア市内のMETASA社が鋼製部材（桁等）の製作を行なっている。生産量は1,500t/年で能力として20,000t可能である。METASA社は、鋼製の構造物全般を取り扱っており、建築用部材の製作も行なっている。主要となる材料の板材は旧ソ連から輸入されたものがストックされており、これを工場で熔接加工して型钢として販売している。規格はASTM規格に従っている。なお、ボルト、リベットは製作していない。ハイテンションボルトはメキシコ、ドイツから輸入しているとのことである。

工場熔接部及び現場熔接部については特に、X線検査は行なっていないということであり、検査器械も保有していない。プレストレスト・コンクリート桁に使用するPCワイヤまたはPCストランドは、ニカラグアでは調達できないので、日本または第三国から調達する必要がある。

(6) アスコン合材

アスコン合材はニカラグアではマナグア及び近傍の3箇所にあすファルト混合プラントがあり、あすファルト合材を供給している。マナグア市内ではECONS社があり、生産能力60m³/hr.の混合プラントを所有している。

(7) その他の建設資材

上記以外の主な建設資材の調達計画は表5.2に示す通りである。

表 5.2 その他の建設資材

	ニカラグア	日本	理由
アスファルト	○		国産品入手可能
コンクリート混和剤		○	品質及び供給の安定性
PC鋼線		○	品質及び供給の安定性
PCアンカー		○	品質及び供給の安定性
伸縮継手 (鋼製、ゴム系)		○	品質及び供給の安定性
レンガ	○		国産品入手可能
型枠 (鋼製)		○	品質及び供給の安定性
木材	○		国産品入手可能
仮設用資材	○		国産品入手可能

3) 建設機械

ニカラグア国内での建設機械は、レンタルベースで調達可能である。ニカラグア国内でレンタルする建機及び海外から搬入する建機は、以下の点を考慮して決定すべきであると考えられる。

- (1) ニカラグアで調達出来るが台数が限定されるものは日本から調達する。
- (2) 動力機器は旧ソビエト製等の古いものがほとんどである。これらは使用頻度が高く国内で不足されると思われるので日本から搬入する。
- (3) 工程を左右する重要な建設機器は日本または第三国から搬入する。

特に、橋梁架設工事に必要な大型トラッククレーン (100t吊クラス) またはエレクション・ガーダー等の重機材はニカラグアでは調達できないので、第三国または日本から調達する必要がある。建設機材の調達を表 5.3に示す。

4) 関連法規

労働基準法によると最低賃金は 500C\$/月 (都市部) であり、労働時間は 8 時間/日、5 日/週である。所得税は C\$5,000/月以上の収入に課せられる。さらに、年齢や収入に相応した料率の社会保険料を支払うことが義務づけられている。

5) 現地業者 (建設会社、コンサルタント)

本プロジェクトに参加出来る国内の業者は、建設業者、コンサルタント各々 8~10 社程度ある。PC橋梁の建設に関しては、CERC (国営)、LLANSA は過去に実績があるが、最近 10 年間はほとんど実績がない。これらの現地業者をサブコントラクターとして調達する場合は、日本人技術者の適切な指導が必要であろう。

表5.3 建設機械調達

種 別	仕 様	ニカラグア	日本または 第三国
ダンプトラック	11 ton	○	
カーゴトラック	4 ton	○	
低床トレーラー	40 ton	○	
バックホウ	0.6 m ³	○	
トラッククレーン	100 ton		○
トラッククレーン	20 ton	○	
簡易コンクリートミキサー	0.6 m ³	△	○
アスファルトスプレイヤー	200 ltr	○	○
バイブレイティングローラー	500 kg	○	
ウエルダー	300 A	○	
ウインチ	2 ton	△	○
ブルドーザー	15 ton	○	
ホイールローダー	1.4 m ³	○	
マカダムローラー	10 ~ 12 ton	○	
タイヤローラー	8 ~ 20 ton	○	
ランマー	60 kg	△	○
コンクリートバケット	0.6 m ³	△	○
ソイルコンパクター	600 ~ 800 k	○	
コンプレッサー	5 m ³ /min.	△	○
コンプレッサー	10 m ³ /min.	△	○
ジェネレーター	100 kva	△	○
ジェネレーター	50 kva	△	○
ウォーターポンプ	150 mm	△	○
コンクリートバイブレーター	1 kw	○	
レッグハンマー	30 kg	△	○
モーターグレーダー	3.1 m	○	
エレクションガーダー	30 m		○

5.6.5 実施工程

交換公文 (Exchange of Note) 締結後、工事完成までのスケジュールを図 5.6.1 に示す。
これらの内容を大別すると以下のとおりとなる。

1) 契約・実施設計

コンサルタント契約後、実施設計を行ない、設計図書、入札関係書類などを作成する。

2) 入札・契約

事前に審査項目を事業団と協議し、承認を受けた後建設業者の資格審査を行なう。資格

審査は、ニカラグア国政府の実施機関に代わってコンサルタントが代行する。

入札審査および落札者の決定は、コンサルタント、ニカラグア国政府職員、入札参加者が出席し、JICA担当者の立会で行なう。そして、工事の契約となる。契約は被援助国政府と日本の業者（コンサルタントおよび建設業者）との間の契約、すなわち直接方式である。日本の業者の選定方式は、日本の業者を対象とした一般競争入札を原則としている。

契約の締結と並行して、被援助国政府は、援助資金を日本政府から受け入れ、かつ、日本側契約者に対して支払うための特別勘定（口座）を開設し運用するため、日本の外国為替公認銀行との間で銀行取極めを早急に締結する。この銀行取極めは、日本側契約者が契約支払条項に基づく前金払いの受け取り、あるいは輸出承認を通産省より取得するための申請書に必要な支払授權書（A/P）を被援助国政府が発給する根拠となるものであり、契約締結と同時に実施に入るために必要である。次に契約の認証が必要である。契約の認証とは、上記の契約が、当該援助（贈与）の対象として適格であることを日本政府が確認することであり、契約の発効要件である。具体的には、外務省が被援助国政府から、通常わが国在外公館を通じて、契約書を取り寄せ、認証の可否を決定する。

日本側契約者は、認証済契約書および支払授權書（A/P）を受領することにより、契約を履行する。

3) 建設工事

建設工事は、準備工、基礎・下部工、上部工（桁、橋面）、取付道路、護床工などの付帯工および工事関係資機材の撤去工からなる。ニカラグア国の雨季（河川の出水）は4月～10月で、特に雨期の終わりに近い10月が最大降雨量を記録することが多いので、この間の工事は河川の出水に影響を受けない作業に限定される。

本計画の実施工程を図5.9に示す。

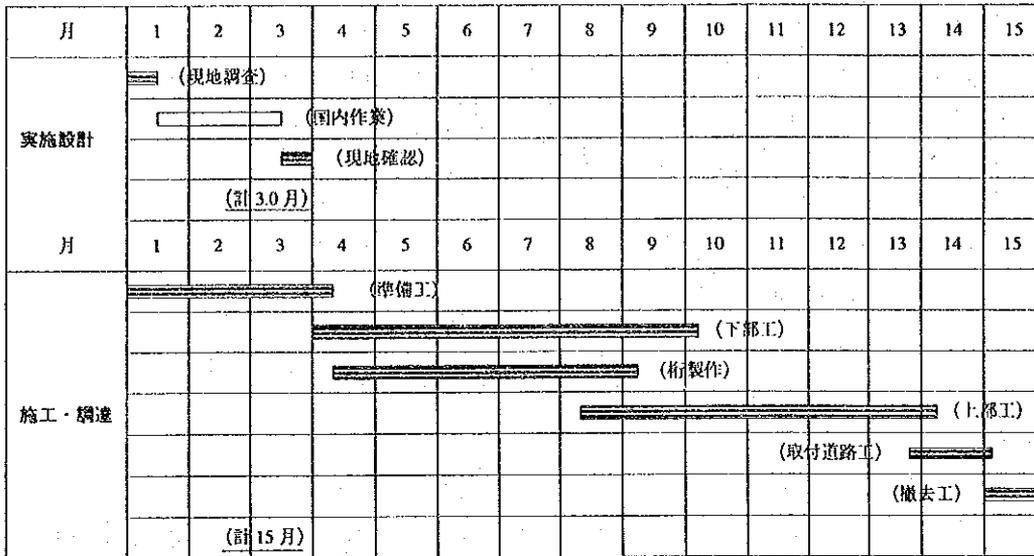


図 5.9 実施工程表

5.7 概算事業費

本計画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 8.86 億円となり、先に述べた日本とニカラグア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とおりと見積られる。

1) 日本側負担経費

事業費区分	金額
(1) 建設費	9.20 億円
ア. 直接工事費	(5.49 億円)
イ. 現場経費	(1.83 億円)
ウ. 共通仮設費等	(1.88 億円)
(2) 機材費	-
(3) 設計・監理費	1.14 億円
合計	10.34 億円

2) ニカラグア国負担経費

(1) 作業ヤード用地リース料	1.1万コルドバ
(2) ユティリティ仮移設復旧費	11.9万コルドバ
(3) 迂回路撤去費	24.7万コルドバ
(4) 道路総局管理費	27.8万コルドバ
合計	65.5万コルドバ

3) 積算条件

(1) 積算時点

本基本設計の現地調査は平成5年6月14日から7月13日までの間に実施された。したがって、積算時点を平成5年7月1日とした。

(2) 通貨換算レート

ニカラグア国の通貨はコルドバである。コルドバを円貨に換算するに当たり、換算レートは、平成5年7月より過去6ヵ月の円対米ドルレート（東京銀行 TTSレート）およびコルドバ対米ドルレート（ニカラグア国中央銀行の Official Rate）より換算し、次のように定めた。

$$1 \text{ 米ドル} = 116.5537 \text{ 円} = 6.147 \text{ コルドバ}$$

$$1 \text{ コルドバ} = 18.963 \text{ 円}$$

(3) 施工期間

1期の工事とする。詳細設計および工事の期間は、実施工程に示したとおりである。

(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。

第6章 事業の効果と結論

第6章 事業の効果と結論

ニカラグアにおける幹線道路上の橋梁の総数は243橋を数える。このうちの約70%は、建設後30年以上を経過し、老朽化している。また、数橋を除きほとんどの橋梁は低荷重（HS-15）で設計されており、交通需要の増加とともに橋梁の耐荷力不足が問題となっている。ニカラグア政府は、内戦後の経済復興に向けて幹線道路の整備を重点項目として策定しており、その一環として現在、ネハパ～イサバ間道路（NIC-12）の改修工事を実施中である。このような背景において、幹線道路ネハパ～イサバ間道路上の4橋について、新橋を建設し、供用荷重をグレードアップする本事業の実施は、大きな事業効果を生むと期待される。

本事業の実施による直接的効果

- 現橋は、全体にわたってひびわれが発生し老朽化が進んでいる。補修の効果もなく落橋の危険性がある。これら現橋を永久橋に架け替えることにより、落橋の危険性を防止し、車輛通行の安全を計る。また新橋計画に際し、HS-20荷重を採用し、重車輛交通を可能にし、ネハパ～イサバ間の幹線道路としての機能を向上させる。
- 現橋の老朽度は極限状態に近く、現橋を維持することはこれまで以上に維持補修費を投下する必要がある。メンテナンス・フリー形式の新橋を建設することにより、今後の維持補修費が削減される。
- ネハパ～イサバ間道路が幹線規格道路として完成することにより、ネハパ～イサバ間道路に重車輛交通が転換し新道のマナグア～イサバ間道路（NIC-28）を軽車輛交通専用とすることが可能になり、新道（NIC-28）の道路施設の耐久性が結果的に向上する。

事業実施の間接的効果

さらに、本計画の実施により次のような間接効果を期待できる。

- 幹線道路規格の永久橋に架替えることにより、ネハパ～イサバ間道路が幹線道路としての機能を回復し、安全かつ確実な物資輸送路が確保される結果、沿線の経済活動が活性化し、ニカラグアの経済復興に寄与する。

- 一 ニカラグアでは内戦後の社会的政治的安定を図るため、国民に雇用機会を与えることが課題となっている。本計画は入力で施工する部分が多いコンクリート構造で計画されており、このような雇用機会の増大に貢献する。
- 一 ニカラグアには橋梁の修復・架替事業が多くありながら、橋梁技術者が非常に少ない。本計画を日本の技術をもって実施することにより、技術移転がなされ、今後の同国の橋梁建設技術の向上に資する。

上記の効果からみて、本計画を日本の無償資金協力により実施することは有意義であり、本計画の早期実施が望まれる。

ANNEXES

ANNEXES

		頁
Annex 1	調査団の構成	A-1
Annex 2	調査日程表	A-2
Annex 3	面会者リスト	A-5
Annex 4	収集資料リスト	A-6
Annex 5	協議議事録	A-10
Annex 6	メモランダム	A-16
Annex 7	ドラフト報告書協議議事録	A-20
Annex 8	ニカラグア国の地震記録	A-23
Annex 9	ニカラグア国の月平均気温・月降雨量	A-27
Annex 10	交通量観測結果	A-28
Annex 11	橋種選定に関する調査内容と調査結果	A-33
Annex 12	架替橋梁の架橋位置と迂回路について	A-35
Annex 13	(1) 地質調査結果 (サン・ロレンソ橋)	A-38
〃	(2) 〃 (ファティマ橋)	A-41
〃	(3) 〃 (リオ・セコ橋)	A-44
〃	(4) 〃 (エル・タマリンド橋)	A-47
Annex 14	現場写真	A-48

Annex 1 調査団の構成

1) 現地調査

総括 : 山中鷹志 本州四国連絡橋公団工務部技術管理課課長

計画管理 : 中野 勉 JICA 研修事業部研修第2課

基本設計業務担当

橋梁建設計画 : 真柴純治 日本工営 (株)

橋梁設計 : 廣谷彰彦 日本工営 (株) (オリエンタルコンサルタンツ)

交通計画 : 田沼幸一 日本工営 (株)

自然条件調査 : 会田敏雄 日本工営 (株)

施工計画/積算 : 今野啓悟 日本工営 (株) (オリエンタルコンサルタンツ)

通訳 (西語) : 佐藤美奈子 日本工営 (株) (オリエンタルコンサルタンツ)

2) ドラフト報告書説明

総括 : 山中鷹志 本州四国連絡橋公団工務部技術管理課課長

計画管理 : 橋口義則 JICA無償資金協力部調査部調査審査課

基本設計業務担当

橋梁建設計画 : 真柴純治 日本工営 (株)

橋梁設計 : 廣谷彰彦 日本工営 (株) (オリエンタルコンサルタンツ)

通訳 (西語) : 前田真理 日本工営 (株) (日本国際協力センター)

Annex 2 調査日程表

1) 現地調査

日程	月日	団員	調査内容	宿泊地
1	6月14日(月)	真柴、廣谷、田沼、佐藤	移動(東京-Washington.: NH002)	ワシントン
2	6月15日(火)	真柴、廣谷、田沼、佐藤	移動: マカグア着 佐藤書記官と日程打合せ	マカグア
3	6月16日(水)	真柴、廣谷、田沼、佐藤	日本大使館表敬、打合せ MCT表敬、打合せ	マカグア
4	6月17日(木)	真柴、廣谷、佐藤	資料収集依頼、詳細打ち合せ	マカグア
		田沼、佐藤	地質調査/測量入札準備 地質調査/測量業者に見積依頼	
5	6月18日(金)	真柴、廣谷、田沼、佐藤	パナマ～イパ間道路踏査 コロン港 Port Authority 訪問	マカグア
6	6月19日(土)	真柴、廣谷	資料整理	マカグア
		田沼、佐藤	建設業者の単価見積依頼書作成 地質調査/測量業者の見積整理	
		会田、今野	移動(東京-Miami: AA026)	
7	6月20日(日)	真柴、廣谷、田沼、佐藤	関連道路調査 Agua Caliente 橋建設計画検討	マカグア
		会田、今野	移動: マカグア着	
		全員	団内打合せ	
		真柴、廣谷、会田、今野、佐藤	MCT次官表敬 資料収集/打合せ(橋梁設計基準等)	
8	6月21日(月)	田沼、佐藤	交通調査実施打合せ 地質調査/測量との契約ネゴ	マカグア
		田沼	交通調査地点現地確認	
		真柴、廣谷、今野、佐藤	建設関連資料収集(現地建設業者および骨材生産業者)	
9	6月22日(火)	田沼、会田、佐藤	地質調査/測量との契約ネゴ 地質調査/測量業者と作業計画打合せ	マカグア
		田沼	地質調査/測量契約書作成	
		真柴、田沼、佐藤	地質調査/測量契約書署名	
10	6月23日(水)	真柴、廣谷、田沼	大使館へ経過報告、打合せ	マカグア
		真柴、廣谷、今野、佐藤	建設関連資料収集(現地建設業者)	
		田沼	交通調査実施監督	
		会田	地質調査/測量業者と作業計画打合せ	
		真柴、廣谷、今野、佐藤	建設関連資料収集(現地建設業者)	
11	6月24日(木)	真柴、廣谷	資料収集/打合せ(橋梁設計基準等)	マカグア
		今野、会田、佐藤	資料収集(建設関連)	
		会田	地質調査/測量業者と作業計画打合せ	
12	6月25日(金)	真柴、廣谷、今野、佐藤	建設関連資料収集(現地建設業者)	マカグア
		田沼	関連資料収集(交通関連)	
		会田	地質調査/測量作業現地指示	
13	6月26日(土)	真柴、廣谷	橋梁設計関連資料整理	マカグア
		田沼	交通調査結果整理	
		会田	地質調査/測量指示・監督	
		今野、佐藤	建設関連資料収集・整理	

日程	月日	団員	調査内容	宿泊地
14	6月27日(日)	山中、中野	移動(東京-Miami:AA026)	マイミ
		真柴、廣谷、田沼、 今野、会田、佐藤	資料整理	マナグア
15	6月28日(月)	山中、中野	移動:マナグア着	マナグア
		真柴、廣谷	カンパと打合せ、資料収集・整理	
		田沼、佐藤	道路区分・規格等打合せ、確認	
		会田	地質調査/測量指示・監督	
		今野	建設関連資料収集(現地建設業者)	
		全員	団内打合せ	
16	6月29日(火)	山中、中野、真柴、 廣谷、田沼、佐藤	日本大使館、対外協力省、建設運輸省 表敬訪問、道路総局協議	マナグア
		会田	地質調査/測量指示・監督	
		今野	建設関連資料収集(現地建設業者)	
17	6月30日(水)	山中、中野、真柴、 廣谷、田沼、佐藤	現地踏査	マナグア
		会田	地質調査/測量指示・監督	
		今野	建設関連資料収集(現地建設業者)	
18	7月1日(木)	山中、中野、真柴、 廣谷、田沼、佐藤	道路総局協議、協議議事録作成	マナグア
		会田	地質調査/測量指示・監督	
		今野	建設関連資料収集(建設資材)	
19	7月2日(金)	山中、中野、真柴、 廣谷、田沼、佐藤	道路総局協議、協議議事録署名	マナグア
		会田	地質調査/測量指示・監督	
		今野	建設関連資料収集(建設資材)	
20	7月3日(土)	山中、中野、真柴、 廣谷、田沼、会田 今野、佐藤	資料整理、団内打合せ	マナグア
21	7月4日(日)	山中、中野	移動(Managua~Washington)	ワシントン
		真柴、廣谷、田沼、 会田、今野、佐藤	資料整理	マナグア
22	7月5日(月)	山中、中野	移動(Washington発)	機中
		全員	団内打合せ、残作業確認	マナグア
		真柴、廣谷	設計協議(道路総局)	
		田沼	現地調査報告書作成準備	
		今野、佐藤	建設関連資料収集・整理	
		会田	地質調査/測量指示・監督	
23	7月6日(火)	山中、中野	移動(東京着)	
		真柴、佐藤	設計協議(道路総局)	マナグア
		田沼	外国援助関連資料収集	
		廣谷、今野	建設関連資料収集(単価)・整理	
		会田	地質調査/測量指示・監督	L.A.
24	7月7日(水)	真柴、佐藤	設計協議(道路総局)	マナグア
		田沼、佐藤	運輸関連資料収集	
		廣谷、今野	建設関連資料収集(単価)・整理	
		会田	地形図作成指示、コンクリート強度試験立会	

日程	月日	団員	調査内容	宿泊地
25	7月8日(木)	真柴、廣谷、田沼	設計協議(道路総局)	マナグア
		佐藤	Memorandum ドラフト	
		今野	建設関連資料収集(単価)・整理	
		会田	地形図作成指示、コンクリート強度試験立会	
26	7月9日(金)	真柴、田沼、佐藤	Memorandum 修正、署名	マナグア
		廣谷	収集資料整理	
		今野	建設関連資料収集・整理	
		会田	地形図作成指示・監督	
		真柴、廣谷、田沼 会田、今野、佐藤	MCT 事務所閉鎖 大使館挨拶	
27	7月10日(土)	真柴、会田	現地踏査(現況再確認)	マナグア
		廣谷、田沼、今野、 佐藤	収集資料整理	
28	7月11日(日)	真柴、廣谷、田沼、 会田、今野、佐藤	移動(マナグア-New York)	ニューヨーク
29	7月12日(月)	真柴、廣谷、田沼、 会田、今野、佐藤	移動(L.A.発: NH005)	機中
30	7月13日(火)	真柴、廣谷、田沼、 会田、今野、佐藤	移動(東京着)	

2) ドラフト報告書説明

日程	月日	団員	調査内容	宿泊地
1	10月18日(月)	山中、橋口、真柴、 廣谷、前田	移動(東京-ワシントン: NH002)	ワシントン
2	10月19日(火)	山中、橋口、真柴、 廣谷、前田	移動:(ワシントン-マイアミ: AA439, マイアミ-マナグア: AA971) 日本大使館表敬	マナグア
3	10月20日(水)	山中、橋口、真柴、 廣谷、前田	対外協省、建設運輸省表敬 道路総局打合せ	マナグア
4	10月21日(木)	山中、橋口、真柴、 廣谷、前田	ドラフト報告書説明・協議	マナグア
5	10月22日(金)	山中、橋口、真柴、 廣谷、前田	協議議事録案作成 協議議事録署名	マナグア
6	10月23日(土)	山中、橋口、真柴、 廣谷、前田	現地視察	マナグア
7	10月24日(日)	山中、橋口、真柴、 廣谷、前田	資料整理	マナグア
8	10月25日(月)	山中、橋口、真柴、 廣谷、前田	日本大使館報告	マナグア
9	10月26日(火)	山中、橋口、真柴、 廣谷、前田	移動(マナグア-グアテラマ: GU900 グアテラマ-ロスアンジェラス: UA888)	ロスアンジェラス
10	10月27日(水)	山中、橋口、真柴、 廣谷、前田	移動(ロスアンジェラス発: JL061)	機中
11	10月28日(木)	山中、橋口、真柴、 廣谷、前田	移動(東京着)	

Annex 3 面会者リスト

1. 日本大使館

荒船 清彦 特命全権大使
鈴木 邦治 公使
渡辺 直人 一等書記官
佐藤 誠 二等書記官

2. 建設運輸省

MINISTERIO DE CONSTRUCCION Y TRANSPORTE

次官

Ing. Raúl Leclair
Viceministro

次官

Ing. Edmundo Zúniga García
Viceministro

事務次官

Lic. Carmen Sotomayor
Secretaria General

3. 建設運輸省道路総局

DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD

道路総局長

Ing. Guillermo Calero Murillo
Director General de Vialidad

技術部長

Ing. Rafael Urbina Martínez
Director de Ingenier

広報部長

Sr. Santiago
Director de Difusión

交通技術部長

Ing. Miguel Angel Bacca Jiménez
Director de Ingeniería de Tránsito

道路建設部長

Ing. Jorge Villanueva
Director de Construcción de Carretera

総合企画部長

Ing. Venancio Guerrero
Director de Planificación Global

中米開発銀行融資
プロジェクト担当部長

Ing. Carlos Pérez Padilla
Director de Unidad Ejecutora de Proyectos
Financiados por el BECIE

維持管理部長	Ing. Amadeo Santana.B. Director de Unidad Ejecutora de Mantenimiento de Caminos
プロジェクト管理担当 (建設調査/設計)	Ing. Alba Rosa Navarrete Ingeniero Supervisor de Proyectos (Estudio/Diseño de Carreteras)
EPROVIN1 (設計公社)	Ing. Eduardo Medina Rourk Jefe de Departamento de Estructura, Empresa de Proyectos de Diseños
CERC (建設公社)	Ing. Oswaldo Chá vez Gerente de Corporación de Empresas, Regionales de Construcción
4. 対外協力省	MINISTERIO DE COOPERACION EXTERNA
二国間援助局長	Lic. José Antonio Cabrera Director Gestión Bilateral
二国間援助次長	Lic. Alejandro Maltez Montiel Sub-Director Gestión Bilateral
アジア、アフリカ、 オセアニア部長	Lic. Ascene Mendoza Directora de Departamento de Asia, Africa y Oceanía
アジア、アフリカ オセアニア担当	Lic. Marta Lorena Avilio Navanete Especialista de Departamento de Asia, Africa y Oceanía
アジア、アフリカ オセアニア担当	Lic. Maria Auxiliadora Vindell Especialista de Departamento de Asia, Africa y Oceanía
JICA専門家	下田 道敬
5. コリント港港湾事務所	ADMINISTRACION PORTUARIA DE CORINTO
副所長	Lic. José Bustillo Urbina Vice-gerente
運営部長	Orlando Fuentes Avilez Director de Operaciones

Annex 4 収集資料リスト

1. 一般

a) 開発計画、投資計画等

資料 1-a-1	5カ年計画概要、1991-1995	(建設運輸省)
資料 1-a-2	ニカラグアの農牧林業開発戦略、1992-1996	(農業省)
資料 1-a-3	運輸、住居、情報分野の現況、問題と対策	(建設運輸省)
資料 1-a-4	建設運輸省年報、1989	(建設運輸省)
資料 1-a-5	投資/事前投資計画報告書、1990	(建設運輸省)
資料 1-a-6	公共投資計画、1993	(経済開発省)
資料 1-a-7	1990~1992年実施プロジェクト	(建設運輸省)
資料 1-a-8	収入/支出予算のまとめ、1992	(大蔵省)

b) 統計等

資料 1-b-1	16歳未満、以上の人口推計(地域別)、1989	(国家統計局)
資料 1-b-2	ニカラグア社会人口統計、一般報告書、1985	(国家統計局)
資料 1-b-3	ニカラグア人口の一般的特性、1989	(国家統計局)
資料 1-b-4	ニカラグア人口の統計学的特性、1989	(国家統計局)
資料 1-b-5	数字で見るニカラグア、1991	(国家統計局)
資料 1-b-6	ニカラグア年鑑、1983、1984	(国家統計局)
資料 1-b-7	作物別農業開発地域、1978-1988	(国家開発銀行)
資料 1-b-8	年間統計、1987	(国家統計局)
資料 1-b-9	Region III の消費者物価指数、第2期	(農業省)
資料 1-b-10	人口、年齢構成、性別、1992	(国家統計局)
資料 1-b-11	ニカラグア統計データ、1992	(対外協力省)
資料 1-b-12	経済動向指標、1993	(中央銀行)
資料 1-b-13	製造業年間調査、1990	(経済開発省)
資料 1-b-14	為替レート調書、1993	(中央銀行)

c) 行政関係

資料 1-c-1	MCT組織図	(建設運輸省)
----------	--------	---------

d) 運輸関連

資料 1-d-1	コリント港復旧・近代化調査報告書	(建設運輸省)
資料 1-d-2	航空路図	(航空局)

資料 1-d-3	国内空港内訳	(航空局)
資料 1-d-4	国立空港の旅客と貨物の動向	(航空局)
e) 地図関係		
資料 1-e-1	5万分の1地形図 (31枚)	(INETER)
資料 1-e-2	25万分の1土地利用図 (12枚)	(INETER)
資料 1-e-3	マナグア市街図	

2. 道路関係

a) 道路整備計画等

資料 2-a-1	地方道路改良計画報告書	(米州開発銀行)
資料 2-a-2	道路維持、投資/事前投資計画の 予備評価、1991、1992	(建設運輸省)
資料 2-a-3	道路計画図	(道路総局)

b) 道路統計等

資料 2-b-1	舗装道路台帳、1992	(道路総局)
資料 2-b-2	道路維持管理、1992	(道路総局)
資料 2-b-3	年、クラス別登録車両台数	(陸上運輸局)
資料 2-b-4	設計荷重、年数、スパン別橋梁分類	(道路総局)

c) 技術データ

資料 2-c-1	道路構造仕様、1978	(公共事業省)
資料 2-c-2	道路建設一般仕様、1980	(建設省)
資料 2-c-3	気象年報、1992	(INETER)
資料 2-c-4	ネハバ～イサバ道路改良工事 進捗報告書 No.8	(道路総局)
資料 2-c-5	ネハバ～イサバ間橋梁補修計画最終報告書	(道路総局)
資料 2-c-6	ラセイバ、ロスセドロス、エルトラピジョン 橋改修計画契約書	(道路総局)
資料 2-c-7	モンテフレスコ、エルバシフイコ橋 改修計画契約書	(道路総局)
資料 2-c-8	サンタリタ橋撤去・架替計画契約書	(道路総局)
資料 2-c-9	マナグア地震、1972、12/23	(地震工学研究所)
資料 2-c-10	イサバ～レオン～チナンデガ間F/S	(道路総局)

資料 2-c-11	イサバーレオンーチナンデガー エヴィラーグアサヴレ間F/S	(道路総局)
資料 2-c-12	1989年O/D調査ゾーニング図	(道路総局)
資料 2-c-13	中米道路に適用する車両の寸法と重量に 関する取り決め	(建設運輸省)
資料 2-c-14	鉄筋コンクリートの仕様	(住宅居住省)
資料 2-c-15	資機材調書	(道路総局)
資料 2-c-16	エル・タマリンド水文データ (1955-1993)	(建設運輸省)
資料 2-c-17	対象橋梁改良平面図、測量図	(EDICO)
資料 2-c-18	交通調査用車両分類データ	(道路総局)

MINUTES OF DISCUSSIONS

BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES ALONG NATIONAL HIGHWAY BETWEEN NEJAPA AND IZAPA IN THE REPUBLIC OF NICARAGUA

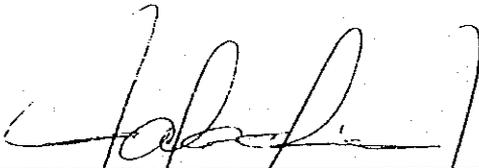
In response to the request of the Government of the Republic of Nicaragua (hereinafter referred to as "the Government of Nicaragua"), the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project for the Bridge Reconstruction along National Highway between Nejapa and Izapa in the Republic of Nicaragua (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to the Republic of Nicaragua a study team headed by Mr. Takashi Yamanaka, Director, Engineering Management Division, Honshu-Shikoku Bridge Authority. The team is scheduled to stay in the country from June 15 to July 11, 1993.

The team held discussions with the officials concerned of the Government of Nicaragua and conducted field surveys in the study area.

In the course of the discussions and field surveys both parties have confirmed the main items described on the attached sheets. The team will proceed to further works and prepare the Basic Design Study Report.

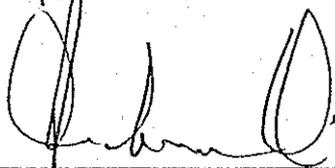
Managua, 2 July, 1993



Mr. Rau Leclair
Vice minister
Ministry of Construction and Transportation



Mr. Takashi Yamanaka
Leader
Basic Design Study Team, JICA



Mr. José Antonio Cabrera
Director General, Bilateral Issues
Ministry of External Cooperation

ATTACHMENT

1. Objectives of the Project

The objectives of the Project are to reconstruct the bridges damaged by traffic of heavy transportation, along National Highway (NIC-12) between Nejapa and Izapa for improvement of road transport condition to contribute toward the enhancement of the nation's socioeconomic activities.

2. Project Sites

The Project sites are shown in Annex-I.

3. Executing Agency of the Government of Nicaragua

Directorate General of Roads of the Ministry of Construction and Transportation (hereinafter referred to as "DGV") is the Government agency responsible for the implementation of the Project.

4. Contents of Request from the Government of Nicaragua

After discussions, the request for the Project by the Government of Nicaragua was confirmed as follows:

1) Name and Length of Bridges (4 bridges in total)

	Bridge Name	Route	Department	Approx. Length (m)
1.	San Lorenzo	NIC-12	Managua	45.0
2.	Fatima	NIC-12	Managua	45.0
3.	Rio Seco	NIC-12	León	25.0
4.	Tamarindo	NIC-12	León	60.0

- 2) Number of Lanes : 2 lanes (one lane in each direction)
- 3) Effective Width (carriageway + shoulders) : 7.9 m
- 4) Structural Type of Bridges
 - Superstructure : Prestressed concrete (post-tensioned)
 - Substructure : Reinforced concrete
 - Foundation : To be determined based on the results of geotechnical investigation
- 5) Design Standard
 - (1) Live Load : AASHTO's HS20-44 or Equivalent
 - (2) Design Standard : Highway Bridge Design Standard of Japan

However, the final components of the Project may differ from the above description, when it is judged necessary after further studies.

5. Japan's Grant Aid System

- 1) The Government of Nicaragua has understood the system of Japan's Grant Aid explained by the Team.
- 2) The Government of Nicaragua will take necessary measures, described in Annex-II for smooth implementation of the Project, on condition that the Grant Aid Assistance by the Government of Japan is extended to the Project.
- 3) DGV has agreed to secure the budget for fulfilling the undertakings to be covered by the Government of Nicaragua prior to the commencement of the Project.

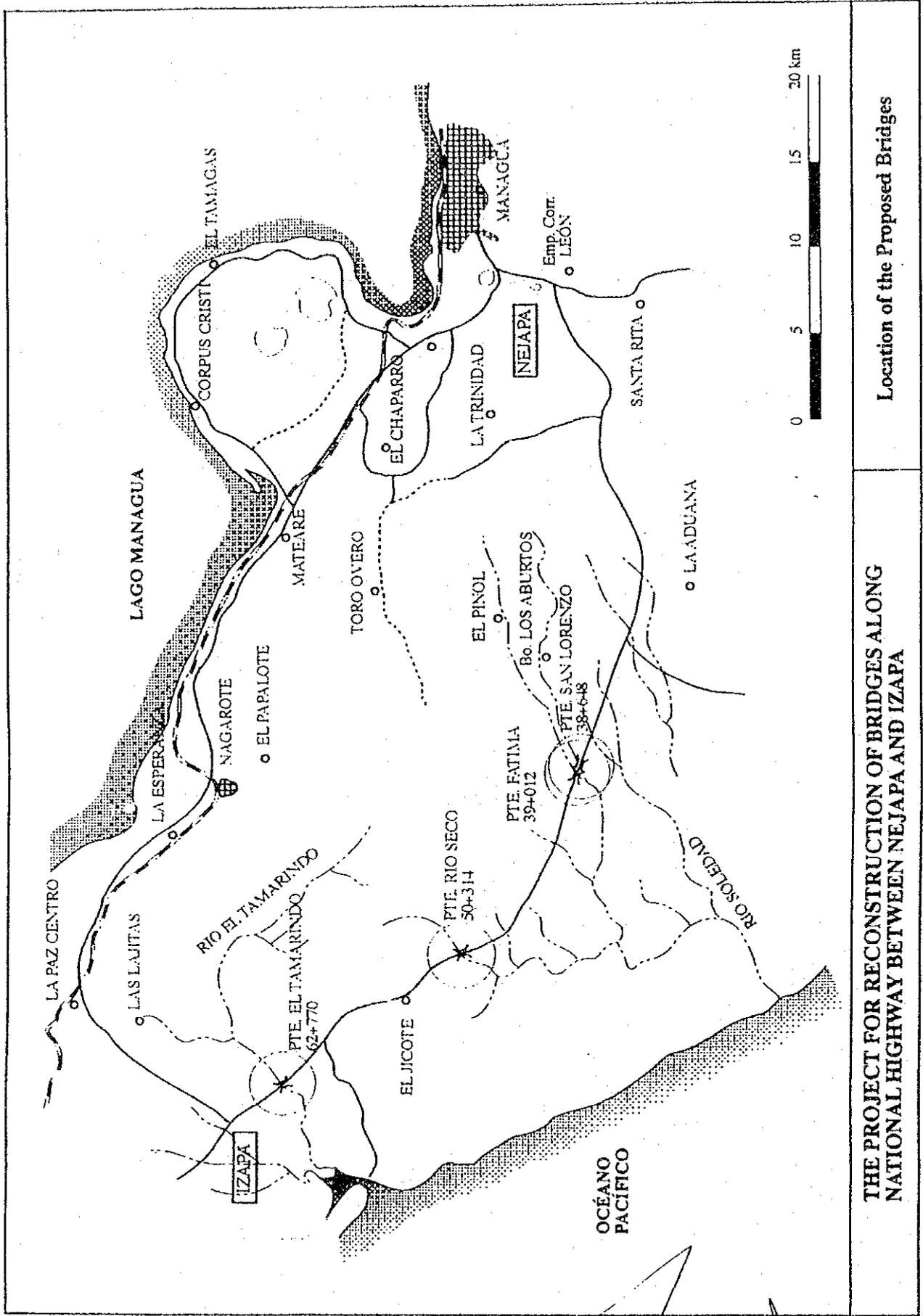
6. Schedule of the Study

- 1) The Study Team will proceed to further studies in Nicaragua until July 11, 1993.
- 2) The Study Team will be dispatched again to Nicaragua to present and discuss the Draft Final Report in October 1993.

7. Others

The Minutes of Discussions were prepared in both English and Spanish. In case of any discrepancy in their interpretation, the English version shall prevail.

ANNEX-I



[Handwritten signatures and initials]

ANNEX-II

MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF NICARAGUA

- 1) To provide data and information necessary for the implementation of the Project.
- 2) To secure land necessary for the execution of the Project and provide enough space for construction such as temporary offices, working areas and stock-yards.
- 3) To construct/develop access roads up to the sites prior to the commencement of the construction for transportation of materials and equipment necessary for the Project.
- 4) To demolish or remove existing facilities if required for the execution of works.
- 5) To bear commission (banking charge) to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the Banking Arrangement.
- 6) To exempt taxes and to take necessary measures for customs clearance of the materials, equipment and supplies brought for the Project at the ports of disembarkation in Nicaragua.
- 7) To accord Japanese nationals, whose services may be required in connection with the supply of products and the services under the verified contract, such facilities as may be necessary for their entry into Nicaragua and stay therein for the performance of their work.
- 8) To maintain and use properly and effectively the facilities constructed under the Grant.
- 9) To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant necessary for the execution of the Project.

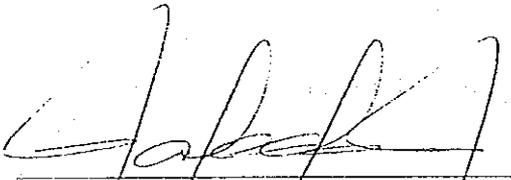
MEMORANDUM

BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES ALONG NATIONAL HIGHWAY BETWEEN NEJAPA AND IZAPA IN THE REPUBLIC OF NICARAGUA

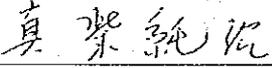
Based on the Minutes of Discussions exchanged on 2nd July, 1993, the JICA Study Team and the Authorities concerned of General Directorate of Roads (DGV) continued the study and exchanged views on the Basic Design on the captioned study. The both parties have agreed the following on preparation of the Draft Final Report.

- 1) General conditions and criteria are to be considered as stated in Appendix-1.
- 2) General location and alignment of bridges are to be planned in principle as shown in Appendix-2.
- 3) Bridge configuration and other particulars shall be in principle as shown in Appendix-3.

Managua, July 9, 1993.



Mr. Raul Leclair
Vice minister
Ministry of Construction and Transportation



Mr. Junji Mashiba
Bridge Planner
Basic Design Study Team, JICA

General Conditions and Criteria for design and construction

1) Scope of Construction

a) Approach road to bridges

Reconstruction of road approaching bridges, if necessary, shall be included in the Project but only limited to minimum length to connect reconstructed bridge and existing road.

b) Protection of rivers

River protection, if necessary, shall be included in the Project only for the purpose of protection of bridge structures from scouring and the accidents.

2) Traffic Control during Construction

The Nicaragua side shall be primarily responsible for traffic control during construction.

3) Additional Design Criteria

a) Design live load

HS20-44 with increment of 25 % shall be applied for design.

b) Parapet width

Footpath width on the parapet shall be 0.6m.

c) Design coefficients of design for seismic force

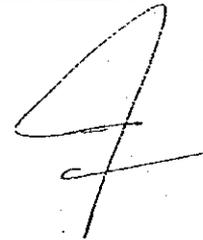
Design coefficients for seismic force (C) can be defined in the ranges shown in the following table, according to the Nicaraguan standard of "Reglamento Nacional De Construccion" (Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos, May 1983).

Bridge	Grade	Group	Type	Seismic Zonification	C
San Lorenzo	A	1	3	5-4	0.282~0.252
Fatima	A	1	3	5-4	0.282~0.252
Rio Seco	A	1	3	4-3	0.252~0.220
El Tamarindo	A	1	3	4-3	0.252~0.220

The final values shall be determined within the above ranges in the course of the Basic Design.

Bridge Location and Alignment

Items	1. San Lorenzo	2. Fatima	3. Rio Seco	4. El Tamarindo
1)Existing Bridge				
a. Demolition	Yes	Yes	Yes	Yes
2)New Bridge				
a.Location	Same as the existing			
b.Alignment	Same as the existing			
c.Land acquisition	No	No	No	No
d. New access road	No	No	No	No




Bridge Configuration and Other Particulars

Items	1.San Lorenzo	2.Fatima	3.Rio Seco	4.El Tamarindo
1)Bridge Configuration				
a.Length	Approx.45m (2x22.5)	Approx.45m (2x22.5)	Approx.25m ---	Approx.60m (2x30)
b.Width (carriageway+ shoulders)	7.9m	7.9m	7.9m	7.9m
c.Footpath width	0.6mx2	0.6mx2	0.6mx2	0.6mx2
d.Superstructure Type	PC (Post- tensioned)	PC (Post- tensioned)	PC (Post- tensioned)	PC (Post- tensioned)
e.Substructure Type	RC	RC	RC	RC
f.Foundation Type	Spread Footing	Spread Footing	Spread Footing	Spread Footing
2)Construction				
a.Work yard	Yes (Small)	Yes (Large)	Yes (Small)	Yes (Large)
b.Traffic control	Yes	Yes	Yes	Yes
c.Relocation of utilities	Yes (Power cable)	Yes (Power cable and irrigation pipe)	No	Yes (Power cable)
d.Temporary detour	Yes (causeway for one lane)	Yes (causeway for one lane)	Yes (causeway for one lane)	Yes (bridge for one lane)
3) Others				
a.River bed protection	Yes	Yes	Yes	No

MINUTES OF DISCUSSIONS

BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
BRIDGES ALONG NATIONAL HIGHWAY BETWEEN NEJAPA AND IZAPA
IN THE REPUBLIC OF NICARAGUA
(CONSULTATION ON DRAFT REPORT)

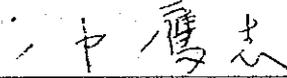
In June 1993, the Japan International Cooperation Agency (JICA) dispatched a Basic Design Study team on the Project for Bridge Reconstruction along National Highway between Nejapa and Izapa (hereinafter referred to as "the Project") in the Republic of Nicaragua, and through discussion, field survey, and technical examination of the results in Japan, has prepared the draft report of the study.

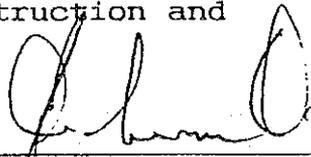
In order to explain and to consult the Nicaragua side of the components of the draft report, JICA sent to Nicaragua a study team, which is headed by Mr. Takashi Yamanaka, Director, Engineering Management Division, Honshu-Shikoku Bridge Authority, and is scheduled to stay in the country from October 19 to 26, 1993.

As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

Managua, October 22, 1993


Mr. Edmundo Zúñiga García
Vice minister
Ministry of Construction and
Transportation


Mr. Takashi Yamanaka
Leader
Draft-Report Explanation
Team, JICA


Mr. José Antonio Cabrera
General Director, Bilateral Issues
Ministry of External Cooperation

ATTACHMENT

1. Components of Draft Report

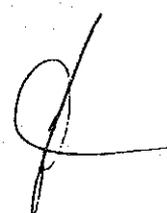
The Government of Nicaragua has agreed and accepted in principle the components of the Draft Report proposed by the Team.

2. Japan's Grant Aid system

- (1) The Government of Nicaragua has understood the system of Japanese Grant Aid explained by the team.
- (2) The Government of Nicaragua will take necessary measures, described in Annex, for smooth implementation of the Project on condition that the Grant Aid assistance by the government of Japan is extended to the Project.

3. Further Schedule

The team will make the Final Report in accordance with the confirmed items, and send it to the Government of Nicaragua at the beginning of December 1993.



ANNEX

NECESSARY MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF
NICARAGUA

Following necessary measures should be taken by the Government of Nicaragua on condition that the Grant Aid by the Government of Japan is extended to the Project:

1. To secure the site for the Project;
2. To clear the site prior to commencement of the construction;
3. To maintain the access road to the site prior to commencement of the construction;
4. To temporarily relocate existing utilities and restore if required for the execution of works;
5. To dismantle temporary detours used during construction;
6. To bear commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon Banking Arrangement;
7. To exempt taxes and to take necessary measures for customs clearance of the materials and equipment brought for the Project at the port of disembarkation;
8. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of products and services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into Nicaragua and stay therein for the performance of their work;
9. To exempt Japanese engaged in the Project from customs duties, internal taxes and other fiscal levies payable under the legislation of Nicaragua in respect of any emoluments or allowances remitted to them from overseas;
10. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid; and
11. To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for execution of the Project.

Annex 8 ニカラグア国の地震記録

ニカラグアは環太平洋地震帯に近く、過去1520年から1973年までの地震記録がD.J. Leedsによってまとめられている。Annexには震源分布図と1900年以降のマグニチュード6以上の大きな地震の記録表を参考のため添付している。

震源分布図によれば主として地震は太平洋岸と太平洋で発生していることが分かる。

また太平洋に沿って直線上に並ぶ火山に起因する地震の発性も見られる。

ニカラグアで起こったマグニチュード4程度以上の地震は1520年から1973年までで457個もあり、そのうちマナグアでは過去1900年代に入ってから、1931年にマグニチュード5.6であるが浅発生の地震で重大な被害にあっており、1968年にもマグニチュード4.6であるが、深度5kmの直下型地震で市の北西部が被害を受けている。

一番甚大な被害は、1972年12月23日に発生したマグニチュード6.2、深度5kmの直下型地震によるものである。1993年現在でも、いまだ市内の建築物が崩壊したままになっており、この地震の激甚さがしのばれる。

こうしてみると、マナグアでの地震被害は主として直下型地震によるものと想定できる。

CATALOG OF NICARAGUAN EARTHQUAKES

DATE	LAT	LONG	DEP	MAG	REMARKS
DA MO YR	NORTH	WEST	KM		
24 04 1916	11.00	85.00	N	7.3	
29 06 1919	13.50	86.50	90	6.7	
22 07 1919	12.00	85.00	150	6.6	
28 03 1921	12.50	87.50	N	7.3	
05 10 1925	12.25	85.25	135	6.7	DESTRUCTIVE IN MANAGUA
05 11 1926	12.30	85.80	135	7.0	DESTRUCTIVE IN MANAGUA HALF HOUSES DAMAGED ALSO DAMAGE AT GRANADA -MASAYA-CHINANDEGA- SANJUAN DEL S.
07 03 1931	11.50	85.50	80	6	
21 05 1932	12.00	87.50	90	6.9	
02 10 1932	11.50	86.50	I	6.7	FELT IN MANAGUA
21 05 1933	12.00	87.50	90	6.9	DESTRUCTIVE IN SALVADOR
24 02 1934	12.75	86.75	I	6	
22 12 1934	11.50	87.00	N	6.5	
06 01 1941	11.75	86.50	60	6	
07 04 1944	12.00	85.50	200	6	
26 01 1947	12.50	86.25	170	7.2	
05 10 1950	11.00	85.00	N	7.7	
03 08 1951	13.00	87.50	100	6	
26 02 1952	11.50	86.30	100	6.0	
19 02 1954	11.50	87.50	N	6.6	
19 02 1954	12.50	87.50	N	6.6	
04 04 1955	13.00	87.00	N	6.2	IMPORTANT MAJOR EQE FELT WIDELY THRUOUT CENT AMER. DAMAGE AT MANAGUA
24 01 1956	12.20	86.70	I	7.3	
24 10 1956	11.79	86.46	N	7.3	SLIGHT DAMAGE AT MANAGUA

DATE	LAT	LONG	DEP	MAG	REMARKS
DA MO YR	NORTH	WEST	KM		
25 10 1956	12.00	87.00	N	6.3	FELT IN NIC AND SALVADOR
04 12 1958	11.50	86.50	100	6	
24 04 1959	11.48	86.40	N	6.3	
10 07 1960	12.50	86.00	150	6	STRONGLY FELT IN MANAGUA
20 03 1961	11.30	85.60	60	6.0	FELT IN MANAGUA
23 05 1961	12.70	87.30	138	6.5	
15 10 1967	11.90	86.00	162	6.2	PANIC IN MANAGUA FELT ON WEST COAST OF NICARAGUA AND COSTA RICA
23 12 1972	12.40	86.10	5	6.2	MANAGUA DESTROYED SURFACE FAULTING CHANGE IN LEVEL 6000 DEAD, 800 MILLION DOLLAR DAMAGE ALMOST REPEAT OF 1931
13 04 1973	10.50	85.50	N	6.7	

SOURCE: CATALOG OF NICARAGUAN EARTHQUAKE 1520-1973
 DAVID J. LEEDS, DAMES AND MOORE, LOS ANGELES

LEGEND

DEP - DEPTH IN KILOMETERS

N - NORMAL - SURFACE TO 60

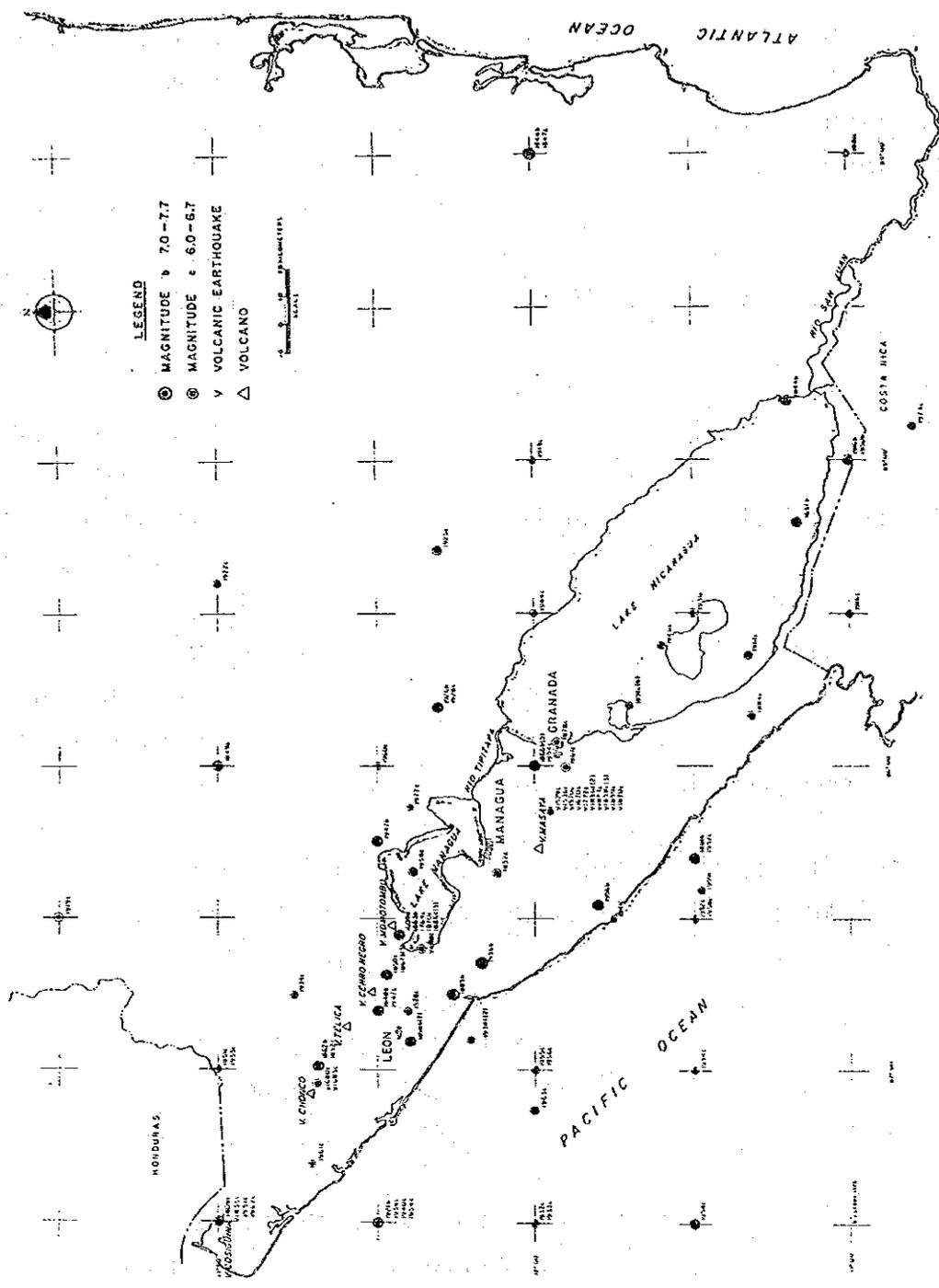
I - INTERMEDIATE - 70 TO 200

MAG - CGS BODY WAVE MAGNITUDE

GUTENBERG AND RICHTER MAGNITUDE SCALE

29 09 1976	14.763	84.228	141.2	6.0	
30 12 1979	11.322	86.766	2.0	6.9	

SOURCE: INETER (1975 - 1982)



NICARAGUAN EPICENTERS 1570 - 1973

Annex 9 ニカラグア国の月平均気温・月降雨量

ブラヤグランデ月平均気温 (度)

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
1965						29.2	29.2	28.9		26	26.2		
1966	26.4	26.9	27.2	27.5	25.7	21.6	21.5	26.4	27.5	26.4		26.2	25.75
1967	28	28.6	28.9	30.1	30.9	27.6	28.9	28.9	27.6	27.8	28.1		28.67
1968	28.2	27.4	28.9	29.7	28.4	26.4	29.4	29.3	28		27.1	27.6	28.22
1969					31.5	28.8	29.9	28.8	28.6	27.4	28.6	29.4	29.13
1970	29.7	29.5	30.4	31.4		30.5	29.3			28.7	28.2	29	29.63
1971	28.9	29.7	30.5	30.6	30.8	29.5	29.8	29.5	27.2	28	26.2	26.7	28.95
1972	27.4	28.2	29.2	30.6	29.4	28.1	29.6	29.3	29.6	28.9	28.1	29	28.95
1973	28.4	28.9	29.7	30	29.2	27.8	27.3	26.5	26.1	25.7	27.1	26.1	27.73
1974	27.4	28	28	29.4	27.8	26.9	28	28	25.7	26.6	27.2	27.6	27.55
1975	28	27.7	28.6	30	28.3	28	27			25.8	25.3	25.8	27.45
1976	27	27.9	28.7	28.9	29.2	27	28.9	28.9	28.8	26.7		28.1	28.19
1977	27.3	29	29.9	30.3	28	27.8	29.2	28.9	27.6	27.9	28.4	28.8	28.59
1978	28	29.2	30.6	30.2	29.2	28.3	28	29.6	27.2	29.2	30.2	30.4	29.18
1979	29.6							25.5	25.6	25.9	26.3		
平均	28.02	28.42	29.22	29.89	29.03	27.68	28.29	28.35	27.46	27.21	27.46	27.89	28.31
最高	29.7	29.7	30.6	31.4	31.5	30.5	29.9	29.6	29.6	29.2	30.2	30.4	29.63
最低	26.4	26.9	27.2	27.5	25.7	21.6	21.5	25.5	25.6	25.7	25.3	25.8	25.75

ブラヤグランデ月降雨量 (mm)

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1965						174	5	61	321	205	3	1	770
1966					184	620	194	52	311	446	94	1	1902
1967	0	0	0	16	12	345	20	64	165	154	103	1	880
1968	1	0	0	0	332	395	44	114	255	570	59	0	1770
1969	0	1	0		126	481	38	300	376	615	80	0	2017
1970	0	0	1	21	211	126	230	83	113	158	163	3	1109
1971	0	0	0	0	129	155	97	182	586	160	133	2	1444
1972	0	0	0	0	239	173	80	46	34	127	0	0	699
1973	0	0	0	0	235	220	203	229	338	295	6	0	1526
1974	0	0	0	0	187	346	18	149	502	191	1	0	1394
1975	0	0	0	0	188	51	113	66	185	534	227	0	1364
1976	0	0	0	1	44	168	4	36	58	317	12	0	640
1977	0	0	0	0	173	181	24	85	208	76	15	0	762
1978	0	0	0	0	291	144	96	110	276	226	3	26	1172
1979	0	0	0	165	98			169	842	614	120	0	2008
1980	0	0	0										
計	1	1	1	203	2449	3579	1166	1746	4570	4688	1019	34	19457
平均	0	0	0	17	175	256	83	116	305	313	68	2	1297
最大	1	1	1	165	332	620	230	300	842	615	227	26	2017
最小	0	0	0	0	12	51	4	36	34	76	0	0	640

Annex 10 交通量観測結果 (1)

1. 調査地点 ネハバーイサバ道路 (観測地点 No. 1200、KM. 18)
 調査日 1993年6月23日 (水)

a. 東方向交通 (イサバ方面よりネハバ方面に向かう交通)

(単位:台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00~8:00	4	4	9	5		1	1		20
8:00~9:00		5	6	5	1			8	17
9:00~10:00		6	10	5				4	21
10:00~11:00		5	7	3	5			6	20
11:00~12:00	3	7	9	4	4	2	3		29
12:00~13:00		4	6	4		1			15
13:00~14:00	2	5	8	4				6	17
14:00~15:00		5	11	4	1		3	6	24
15:00~16:00		5	7	3	4	1	1	1	21
16:00~17:00		3	9	6	5			6	23
17:00~18:00	1	7	12	3	4	1		2	27
17:00~19:00	1	4	10	2	1		1	1	18
合計	11	60	104	48	25	6	9	40	252

b. 西方向交通 (ネハバ方面よりイサバ方面に向かう交通)

(単位:台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00~8:00		4	6	4		1		1	15
8:00~9:00	1	4	5	2	4	1		1	16
9:00~10:00		4	9	4	3			2	20
10:00~11:00		7	10	3			4	9	24
11:00~12:00		6	10	5	2			8	23
12:00~13:00	1	5	8	4				1	17
13:00~14:00		3	7	5	1	2	3	1	21
14:00~15:00	1	6	7	3	6			9	22
15:00~16:00	2	6	8	3	4			3	21
16:00~17:00	1	2	10	2	3			6	17
17:00~18:00	3	3	6	5	5		1	2	20
17:00~19:00	2	10	12	7	1	1		1	31
合計	11	60	98	47	29	5	8	44	247

c. 両方向交通量

(単位:台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00~8:00	4	8	15	9	0	2	1	1	35
8:00~9:00	1	9	11	7	5	1	0	9	33
9:00~10:00	0	10	19	9	3	0	0	6	41
10:00~11:00	0	12	17	6	5	0	4	15	44
11:00~12:00	3	13	19	9	6	2	3	8	52
12:00~13:00	1	9	14	8	0	1	0	1	32
13:00~14:00	2	8	15	9	1	2	3	7	38
14:00~15:00	1	11	18	7	7	0	3	15	46
15:00~16:00	2	11	15	6	8	1	1	4	42
16:00~17:00	1	5	19	8	8	0	0	12	40
17:00~18:00	4	10	18	8	9	1	1	4	47
17:00~19:00	3	14	22	9	2	1	1	2	49
合計	22	120	202	95	54	11	17	84	499

12時間交通量 東方向 252台
 西方向 247台
 両方向 499台

24時間換算交通量 × 1.162 580台

換算係数は自動観測器のデータより算定。

Annex 10 交通量観測結果 (2)

2. 調査地点 ネハバーイサバ道路 (観測地点 No. 1210、KM. 63+300)

調査日 1993年6月23日 (水)

a. 東方向交通 (イサバ方面よりネハバ方面に向かう交通)

(単位:台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00 ~ 8:00		1	1	3	2	9	6	1	22
8:00 ~ 9:00		3	7	2	2	6	3	1	23
9:00 ~ 10:00		1	4	2	1	1	1		10
10:00 ~ 11:00		4	6	2	4	3	3		22
11:00 ~ 12:00		3		2	7	1	5		18
12:00 ~ 13:00		2	9	3	4		4		22
13:00 ~ 14:00			9	2	4	2	1		18
14:00 ~ 15:00	2	1	6	2	4	2	3		18
15:00 ~ 16:00	3	2		3	1		5		11
16:00 ~ 17:00	2	1	12	2	2	1	3		21
17:00 ~ 18:00		1	7	1	3	1	2		15
17:00 ~ 19:00		2	2	1	1		2		8
合計	7	21	63	25	35	26	38	2	208

b. 西方向交通 (ネハバ方面よりイサバ方面に向かう交通)

(単位:台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00 ~ 8:00		1	1	1	3	1	2	1	9
8:00 ~ 9:00		1	7	2	1	4	4		19
9:00 ~ 10:00	1	3	6	2	1	2	4	1	18
10:00 ~ 11:00		3	5	3	4	2	1		18
11:00 ~ 12:00		2	9	1	5		1		18
12:00 ~ 13:00		1	3	1	2	1	4		12
13:00 ~ 14:00		1	7	4	1	2	6		21
14:00 ~ 15:00	4	1	6	2	3	2	2		16
15:00 ~ 16:00		2	2	3			2		9
16:00 ~ 17:00		1	7	2	1	2	3	1	16
17:00 ~ 18:00		4	6	2	2	12	4		30
17:00 ~ 19:00	2	1	7	1	2		3		14
合計	7	21	66	24	25	28	36	3	200

c. 両方向交通量

(単位:台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00 ~ 8:00	0	2	2	4	5	10	8	2	31
8:00 ~ 9:00	0	4	14	4	3	10	7	1	42
9:00 ~ 10:00	1	4	10	4	2	3	5	1	28
10:00 ~ 11:00	0	7	11	5	8	5	4	0	40
11:00 ~ 12:00	0	5	9	3	12	1	6	0	36
12:00 ~ 13:00	0	3	12	4	6	1	8	0	34
13:00 ~ 14:00	0	1	16	6	5	4	7	0	39
14:00 ~ 15:00	6	2	12	4	7	4	5	0	34
15:00 ~ 16:00	3	4	2	6	1	0	7	0	20
16:00 ~ 17:00	2	2	19	4	3	3	6	1	37
17:00 ~ 18:00	0	5	13	3	5	13	6	0	45
17:00 ~ 19:00	2	3	9	2	3	0	5	0	22
合計	14	42	129	49	60	54	74	5	408

12時間交通量 東方向 208 台
西方向 200 台
両方向 408 台

24時間換算交通量 × 1.159 473 台

換算係数は自動観測器のデータより算定。

Annex 10 交通量観測結果 (3)

3. 調査地点 ラス・ビエドラシタスーイサバ道路 (観測地点 No. 2800、KM. 22)

調査日 1993年6月23日 (水)

a. 東方向交通 (イサバ方面よりラス・ビエドラシタス方面に向かう交通)

(単位: 台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00~8:00	17	52	44	13	11	1	2	1	123
8:00~9:00	7	46	42	7	5		4	1	104
9:00~10:00	2	58	37	10	5	2	5		117
10:00~11:00	2	34	28	7	6	1	5	1	81
11:00~12:00	2	36	38	7	4		6		91
12:00~13:00	5	27	33	7	7		8		82
13:00~14:00	2	29	33	7	10	1	13		93
14:00~15:00	2	50	46	5	13	2	13	2	129
15:00~16:00	3	35	39	8	11	2	11		106
16:00~17:00	4	38	48	12	18		6		122
17:00~18:00		51	38	9	9	2	13		122
17:00~19:00	4	43	38	6	13		9	2	109
合計	50	499	464	98	112	11	95	7	1,279

b. 西方向交通 (ラス・ビエドラシタス方面よりイサバ方面に向かう交通)

(単位: 台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00~8:00	4	29	37	6	11		16	1	99
8:00~9:00	2	43	38	10	8		4	1	103
9:00~10:00	4	47	47	8	10	1	12	2	125
10:00~11:00		33	45	7	13	1	12		111
11:00~12:00		41	39	9	17	1	8	1	115
12:00~13:00	1	27	37	6	6	2	19		97
13:00~14:00	5	39	22	10	6	1	11		89
14:00~15:00	2	50	39	11	6	1	6	2	113
15:00~16:00	4	42	39	8	13	1	11		114
16:00~17:00	3	78	46	9	12	2	12		159
17:00~18:00	9	59	56	12	11	3	4	1	145
17:00~19:00	12	49	66	9	5		6		135
合計	46	537	511	105	118	13	121	8	1,405

c. 両方向交通量

(単位: 台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00~8:00	21	81	81	19	22	1	18	2	222
8:00~9:00	9	89	80	17	13	0	8	2	207
9:00~10:00	6	105	84	18	15	3	17	2	242
10:00~11:00	2	67	73	14	19	2	17	1	192
11:00~12:00	2	77	77	16	21	1	14	1	206
12:00~13:00	6	54	70	13	13	2	27	0	179
13:00~14:00	7	68	55	17	16	2	24	0	182
14:00~15:00	4	100	85	16	19	3	19	4	242
15:00~16:00	7	77	78	16	24	3	22	0	220
16:00~17:00	7	116	94	21	30	2	18	0	281
17:00~18:00	9	110	94	21	20	5	17	1	267
17:00~19:00	16	92	104	15	18	0	15	2	244
合計	96	1,036	975	203	230	24	216	15	2,684

12時間交通量 東方向 1,279 台
西方向 1,405 台
両方向 2,684 台

24時間換算交通量 × 1.283 3,442 台
換算係数は自動観測器のデータより算定。

Annex 10 交通量観測結果 (4)

4. 調査地点 ラス・ビエドラシタスーイサバ道路 (観測地点 No. 2801、KM.)

調査日 1993年6月23日 (水)

a. 東方向交通 (イサバ方面よりラス・ビエドラシタス方面に向かう交通)

(単位:台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00~8:00	3	27	46	6	8		2	2	89
8:00~9:00	1	42	42	7	8	2	4	2	105
9:00~10:00	8	35	36	6	6	1	4	1	88
10:00~11:00	6	26	33	5	7		6		77
11:00~12:00	6	38	26	3	8	2	6	1	83
12:00~13:00	3	28	38	7	10	1	13	1	97
13:00~14:00	1	25	33	5	17		15		95
14:00~15:00	3	29	40	6	12	2	10	1	99
15:00~16:00	7	19	41	6	17	4	9	1	96
16:00~17:00	10	31	36	7	13	1	12		100
17:00~18:00	4	30	33	6	14		14		97
17:00~19:00	6	33	40	3	16	1	16	1	109
合計	58	363	444	67	136	14	111	10	1,135

b. 西方向交通 (ラス・ビエドラシタス方面よりイサバ方面に向かう交通)

(単位:台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00~8:00	3	25	36	5	7		12	1	85
8:00~9:00	6	28	40	8	13	3	9	1	101
9:00~10:00	7	37	30	5	10	1	5	1	88
10:00~11:00	3	35	33	7	10	2	11	1	98
11:00~12:00	3	30	35	4	13	2	13	1	97
12:00~13:00	3	27	32	7	15		10	2	91
13:00~14:00	1	28	31	4	6	3	14	1	86
14:00~15:00	5	40	26	6	14	1	10	1	97
15:00~16:00	5	28	26	5	15	2	6		82
16:00~17:00	10	47	41	5	9	3	9	1	114
17:00~18:00	5	46	39	4	9		14	1	112
17:00~19:00	6	37	44	4	10	2	8		105
合計	57	408	413	64	131	19	121	11	1,156

c. 両方向交通量

(単位:台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00~8:00	6	52	82	11	15	0	14	3	174
8:00~9:00	7	70	82	15	21	5	13	3	206
9:00~10:00	15	72	66	11	16	2	9	2	176
10:00~11:00	9	61	66	12	17	2	17	1	175
11:00~12:00	9	68	61	7	21	4	19	2	180
12:00~13:00	6	55	70	14	25	1	23	3	188
13:00~14:00	2	53	64	9	23	3	29	1	181
14:00~15:00	8	69	66	12	26	3	20	2	196
15:00~16:00	12	47	67	11	32	6	15	1	178
16:00~17:00	20	78	77	12	22	4	21	1	214
17:00~18:00	9	76	72	10	23	0	28	1	209
17:00~19:00	12	70	84	7	26	3	24	1	214
合計	115	771	857	131	267	33	232	21	2,291

12時間交通量 東方向 1,135 台
西方向 1,156 台
両方向 2,291 台

24時間換算交通量 × 1.242 2,846 台
換算係数は自動観測器のデータより算定。

Annex 10 交通量観測結果 (5)

5. 調査地点 イサバーレオン道路 (観測地点 No. 1202, KM. 79)

調査日 1993年6月23日 (水)

a. 東方向交通 (レオン方面よりイサバ方面に向かう交通)

(単位: 台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00~8:00	4	31	52	9	6		1	2	99
8:00~9:00	2	44	36	10	4	2		1	96
9:00~10:00	4	32	31	8	7		2		80
10:00~11:00	2	22	31	6	8		6		73
11:00~12:00	5	25	30	9	10		8	1	82
12:00~13:00	1	17	33	8	11	1	11	2	81
13:00~14:00		27	32	5	13	2	9		88
14:00~15:00	3	29	32	8	12		10	2	91
15:00~16:00	6	29	37	7	14	2	6		95
16:00~17:00	4	27	40	8	8	1	15		99
17:00~18:00	5	38	32	5	12		8	2	95
17:00~19:00	1	27	42	3	13		15		100
合計	37	348	428	86	118	8	91	10	1,079

b. 西方向交通 (イサバ方面よりレオン方面に向かう交通)

(単位: 台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00~8:00	5	21	18	6	15		7	1	67
8:00~9:00	5	25	45	8	6		7	2	91
9:00~10:00	2	35	32	7	7	1	9	2	91
10:00~11:00	1	29	36	10	6	2	7	1	90
11:00~12:00	3	21	42	8	10	1	10	3	92
12:00~13:00	3	24	21	5	16		4	2	70
13:00~14:00		21	35	8	8	3	14		89
14:00~15:00	2	36	26	10	7	1	11	1	91
15:00~16:00	9	37	25	8	6		2	1	78
16:00~17:00	4	35	35	7	13		6		96
17:00~18:00	5	55	25	8	2	1	13		104
17:00~19:00		42	45	7	6	1	7		108
合計	39	381	385	92	102	10	97	13	1,067

c. 両方向交通量

(単位: 台)

時間	モーター サイクル	小型車		大型車				特殊車	合計 (除モーターサイクル、 特殊車)
		乗用車	小型 トラック	バス	2軸 トラック	3軸 トラック	トレーラ		
7:00~8:00	9	52	70	15	21	0	8	3	166
8:00~9:00	7	69	81	18	10	2	7	3	187
9:00~10:00	6	67	63	15	14	1	11	2	171
10:00~11:00	3	51	67	16	14	2	13	1	163
11:00~12:00	8	46	72	17	20	1	18	4	174
12:00~13:00	4	41	54	13	27	1	15	4	151
13:00~14:00	0	48	67	13	21	5	23	0	177
14:00~15:00	5	65	58	18	19	1	21	3	182
15:00~16:00	15	66	62	15	20	2	8	1	173
16:00~17:00	8	62	75	15	21	1	21	0	195
17:00~18:00	10	93	57	13	14	1	21	2	199
17:00~19:00	1	69	87	10	19	1	22	0	208
合計	76	729	813	178	220	18	188	23	2,146

12時間交通量 東方向 1,079 台
西方向 1,067 台
両方向 2,146 台

24時間換算交通量 × 1.246 2,675 台
換算係数は自動観測器のデータより算定。

Annex 11 橋種選定に関する調査内容と調査結果

1. 選定方針

本計画は無償資金供与案件であることから、計画施設は永久的な耐久性を有すると共に、建設後の維持管理が被援助国側の負担にならないような施設であること、また建設期間中においても被援助国に少しでも多くの経済効果をもたらされるように現地調達ができる労働力、建設資機材を多用できる施設であること等を橋種選定の基本方針とする。すなわち、コンクリートの品質に関して問題がなければ、コンクリート橋を選定する方針とする。

2. 調査内容

2. 1. 鋼橋に関して

1) ・鋼材の現地調達の可否

本計画規模での橋梁用鋼材（厚板、高力ボルト）の現地調達は出来ない。

2) ・鋼桁製作工場の有無

1社のみMETASAという90%国営の会社がある

3) ・工場の能力、Quality

スパン規模20m以下について製作能力はある。ただし、溶接工法のみでボルト接合の技術、施設なし。

また、溶接の検査システムを有しない。

4) ・鋼桁架設機材

現地調達できる鋼桁架設機材としては20t吊トラック・クレーンが調達出来るが、20t吊以上の大型クレーンは調達不可。従って、スパン規模20m以下の小規模の鋼桁の架設には使用可。また、手延機、エレクションガーダー等も同様調達出来ない。

2. 2. コンクリート橋に関して

1) ・コンクリート用材料（鉄筋、骨材、セメント）調達の有無

鉄筋、細骨材、粗骨材、セメントについては現地調達出来る。

a) 細骨材（砂）

火山砂で、吸水率（4%）が若干高いがASTM仕様を満足する、供給能力は十分ある。

b) 粗骨材

火山岩（玄武岩）のクォリーサイトがあり、ボイドの多い岩石を20%程度含む。セレクトすれば良質である。供給能力は十分ある。

c) セメント

一社あり、ASTM仕様を満足する。供給能力は十分である。

d) 鉄筋

一社（INCASA社）あり、供給力、品質に若干問題あり、1inch以上の径は生産していない。

グアテマラの鉄筋が比較的品質が良く、現地（マナグア）調達が可能である。

2) ・コンクリートの強度

a) 実績調査

ニカラグアではコンクリート強度300kg/cm²以上の構造物の設計・施工はほとんどない。唯一、COPRENICが舗装ブロック等のコンクリート製品に350kg/cm²を使用している。

b) 強度試験の実施

コンクリートの品質に関して信頼性を調査する目的で供試体を作成して圧縮強度試験を実施した。特に、350 kg/cm² (5000 PSI) 以上の強度が得られるかどうかに着目した。

- ・試験方法：テストピースの圧縮破壊試験
- ・供試体：3種類 (4000PSI, 5000PSI, 6000PSI) (φ150x300) を各3ピース、3試験で合計27供試体を作成。
- ・試験結果

設計強度	破壊強度 (試験結果)		
	7日強度	14日強度	28日強度
4000PSI	2936	3856	4,422
	3007	3856	4,881
	2724	3838	4,705
5000PSI	3325	4386	5,624
	3325	4245	5,235
	3148	4333	5,129
6000PSI	3891	5500	6,400
	4422	5429	6,579
	4422	5518	6,579

・試験結果の判定

6000PSIの供試体で14日強度が5000PSI (350 kg/cm²) 以上の強度が発現しているため、350 kg/cm²以上の高強度コンクリートが得られることが確認された。

3) ・PC橋の実績

過去10年間はPC橋の設計・施工実績はない、それ以前は、スパン規模20m以下の小規模橋梁で5～6橋実績がある。

4) ・PC橋の架設機材

- ・60t吊以上100tクラスの大型トラッククレーンは現地調達できない。
- ・PC桁架設用エレクションガーダーは現地調達できない。隣国のホンジュラスにあり調達できる可能性がある。

5) ・現地業者のPC橋の施工能力

過去10年間実績がないこと、本計画の規模での実績はほとんどないことから、サブコンとしての能力に問題がある。

3. 結論

以上の調査結果から、選定の基本方針にもとづき、コンクリート橋 (本計画の規模ではPC橋) を選定するものとし、技術的問題は日本人技術者の適切な指導でもって解決する。架設機材、PCワイヤー (ストランド) 等は第三国または日本から調達する方針とする。

Annex 12 架替橋梁の架橋位置と仮設迂回路について

架替対象既設橋梁は現在供用中であるから、既設橋梁位置に新橋を建設する場合には、既設橋梁を取り壊す前に仮設の迂回路を設ける必要がある。新設橋梁の架橋位置を既設橋梁位置からシフトさせた場合には、既設橋梁を工事期間中の迂回路としてそのまま供用できる。この二案について、得失を検討する。

1) 既設橋位置に新橋を建設する案

既設橋の下流側に30m離れて仮設の迂回路を建設し、既設橋を取り壊したのち、新橋を建設する。

この案では、架橋位置を含む前後の道路線形は現状の直線道路のままで良好な状態を維持できる。仮設迂回路の延長は約200mで、河川部の横断は潜水橋またはコースウェイ方式で渡河する。[図-1 (b) 参照]

2) 新架橋位置を現橋位置から横にシフトする案

現橋位置からシフトする場合は、現道から新橋位置までの取付道路を所定の道路幾何構造の規格に基づいて道路線形を計画する必要がある。

この取付道路本線の線形計画においては以下の条件を満足する必要がある。

設計速度 : 80 km/h

最小曲線半径 : 400m

最小曲線長 : 140m

上記条件で新橋位置をシフト案の新設部の道路を計画すると図-1 (a) のようになる。すなわち、現道からシフトした新橋位置まで“Sカーブ”で取付けることとなり、最小曲線長を遵守すると本計画図のようになる。この場合新設道路延長は約700mとなる。

3) 経済比較

サン・ロレンソ橋を例にとり、両案について工事費を比較すると以下ようになる（新橋建設規模は両案で同規模とする）。

a) 既設橋位置案

迂回路建設費（1 = 200m）	5,450千円
既設橋撤去費（橋長35m）	2,950千円
取付道路（20m x 2）	2,800千円
新橋建設費（橋長40m）	—
計	11,200千円

b) シフト案

新設道路建設費（1 = 680m）	47,600千円
新橋建設費（橋長40m）	—
計	47,600千円

以上の概略コスト比較において、新橋シフト案は本線道路の建設延長が既設橋位置案より長くなり、この建設費が、迂回工事費、既設橋撤去費を大巾に上回る結果となる。

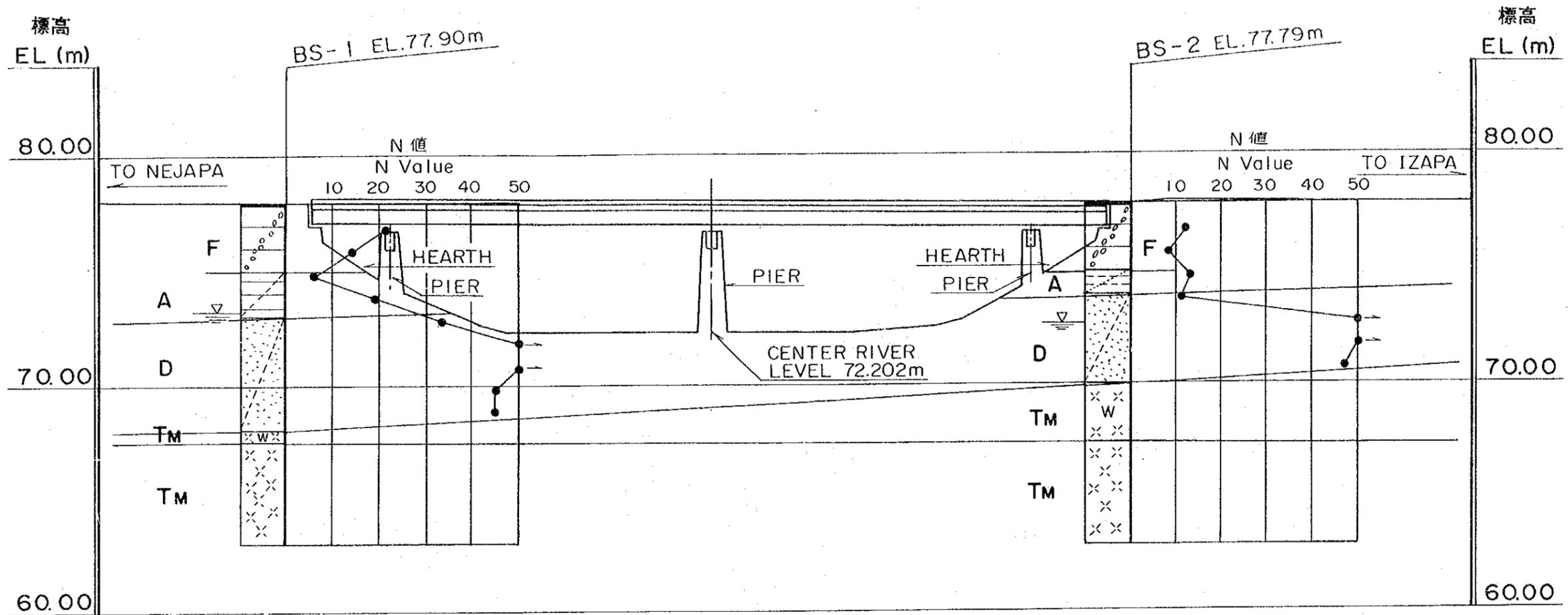
4) 結論

両案について得失を比較すると以下ようになる。

	道路線形	経済性	公共交通に対するサービス（工事中）
既設橋位置案	現況良好な状態が維持できる	優	劣
シフト案	現況より悪化する	劣	優

本検討では、道路線形および経済性共既設位置での架替計画が優れている結果となっている。

Annex 13 (1) 地質調査結果 (サン・ロレンソ橋)
地質縦断面図



凡例
LEGEND

- | | | | | |
|--|-------------------------|-------------------------------|--|---|
| | アスファルト
Asphalt | | | |
| | 礫混じり粘土
Gravelly clay | 盛土
F: Fill Material | | 地下水位
Ground water level |
| | シルト質粘土
Silty clay | 沖積世
A: Aluvium | | 風化凝灰岩
Weathered tuff |
| | 砂質シルト
Sandy silt | 沖積世
A: Aluvium | | 凝灰岩
Tuff |
| | シルト質砂
Silty sand | 洪積世
D: Diluvium | | |
| | | | | タマリンド累層 新第三紀中新世
TM: Tamarindo Formation (Miocene) |
| | | | | タマリンド累層 新第三紀中新世
TM: Tamarindo Formation (Miocene) |

☒ San Lorenzo 橋地質縦断面図
縮尺 1 : 200

Geological Profile of San Lorenzo Bridge
Scale 1 : 200

DRILL LOG

HOLE NO. BS-1 SHEET NO. 1 OF 8

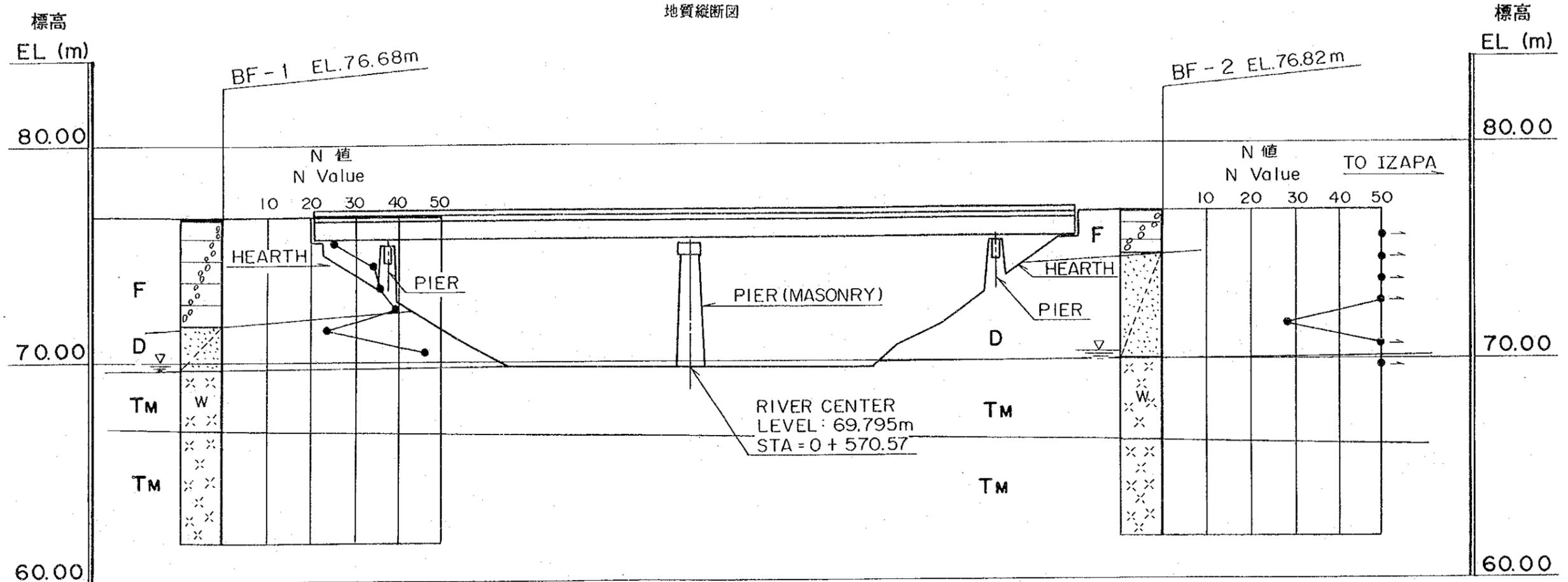
HOLE NO. ()

PROJECT		Reconstruction of Bridges on the National Highway between Nejapa and Izapa				CLIENT	JICA	
LOCATION		San Lorenzo Bridge				DEPTH OF HOLE	15m	
ELEVATION		77.90m				CHECKD	F.A. Moore	
ELEVATIONS		74.90 3.0 2.85				DRILLED L. Sánchez		
DEPTH		3.0 4.0 5.0				TEST VALUES		
THICKNESS		1.0 1.0				STANDARD PENETRATION TEST		
SECTION						Blows every 15cm		
COLOR		Light brown				Blow cm		
CONSISTENCY OR REL. DENS.		soft				DEPTH		
U.S.C.*		CL				Blows every 15cm		
MATERIAL		CL				Blows every 15cm		
FORMATION		CL				Blows every 15cm		
DESCRIPTION		Asphalt				Blows every 15cm		
GROUND W.L. AND CASING		4.85m				Blows every 15cm		
SAMPLING		NO.				Blows every 15cm		
DATE		FROM 25 June TO 27 June 1993				Blows every 15cm		
COORDINATE		N:				Blows every 15cm		
1					Asphalt			
2					Gravelly clay Compacted fill			
3	74.90	3.0	2.85		Silty clay	1.15		
4	73.90	4.0	1.0		Silt with pumice	1.45 2/30	13	8
5	72.90	5.0	1.0		Silty sand	2.15		
6						2.45 4/30	7	7
7						3.15		
8						3.45 6/30	3	3
9						4.15		
10	67.90	10.0	5.0			4.45 9/30	9	10
11	67.40	10.5	0.5			5.15		
12						5.45 33/30	14	19
13						6.15		
14						6.45 61/30	21	40
15	62.90	15.0	4.5			7.15		
						7.45 71/30	35	36
						8.15		
						8.45 44/30	19	25
						9.15		
						9.45 45/30	19	26

* CONSISTENCY OR RELATIVE DENSITY
* UNIFIED SOIL CLASSIFICATION

NIPPON KOEI CO., LTD.
CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.

Annex13 (2) 地質調査結果 (ファティマ橋)
地質縦断面図



凡例
LEGEND

- | | | | |
|--|-------------------------|--|--|
| | アスファルト
Asphalt | | 地下水位
Ground water level |
| | 礫混じり粘土
Gravelly clay | | 盛土
F: Fill Material |
| | シルト質砂
Silty sand | | 洪積世
D: Diluvium |
| | 風化凝灰岩
Weathered tuff | | タマリンド累層 新第三紀中新世
Tm: Tamarindo Formation (Miocene) |
| | 凝灰岩
Tuff | | タマリンド累層 新第三紀中新世
Tm: Tamarindo Formation (Miocene) |

図 Fatima 橋地質縦断面図
縮尺 1:200

Geological Profile of Fatima Bridge
Scale 1:200

DRILL LOG

HOLE NO. BF-1 SHEET NO. 3 OF 8

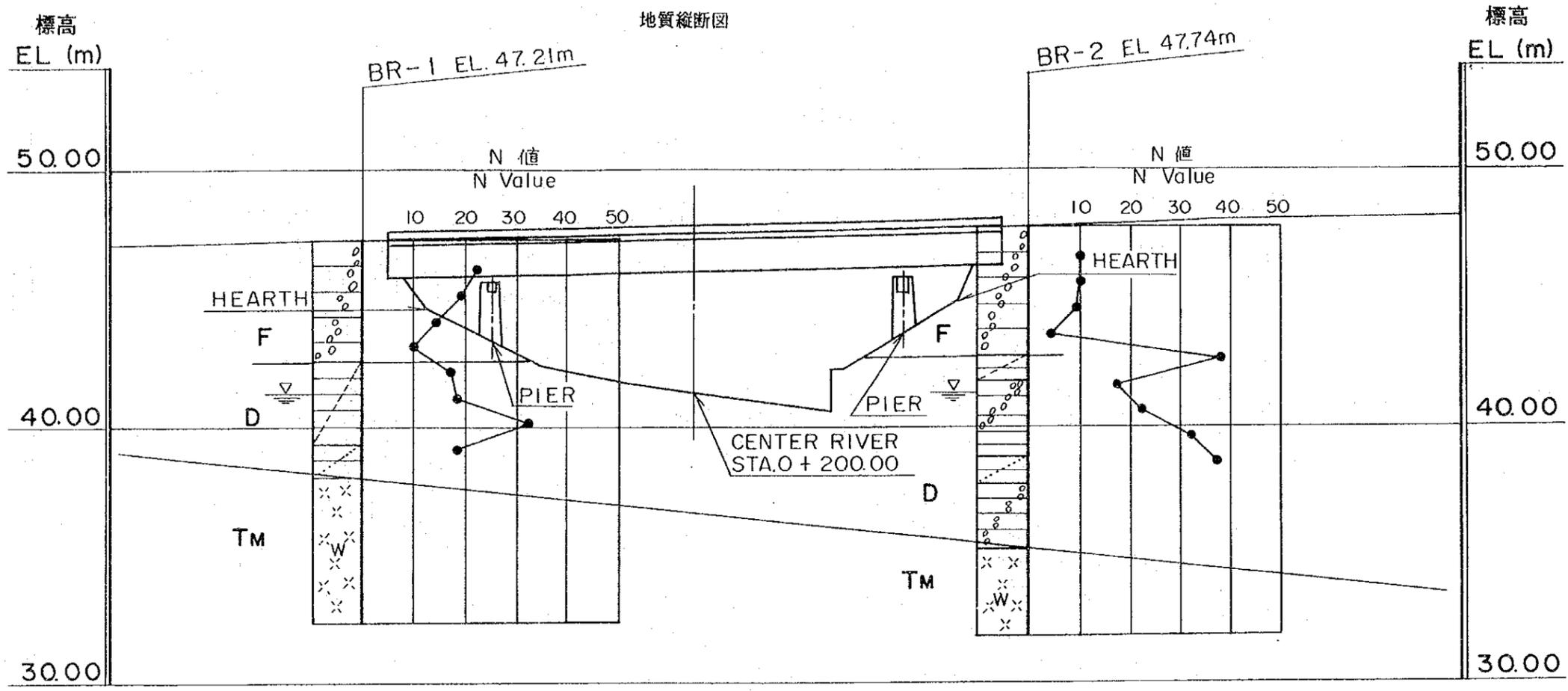
HOLE NO. ()

PROJECT Reconstruction of Bridges on the National Highway between Nejapa and Izapa										CLIENT JICA		
LOCATION Fátima Bridge		COORDINATE N: E:		DATE FROM 27 June TO 29 June 1993		DEPTH OF HOLE 15m		DRILL RIG ACKER N5W				
ELEVATIONS	DEPTH	THICKNESS	SECTION	COLOR	CONSIST. CY OR REL. DENS.	U.S.C. MATERIAL	DESCRIPTION	GROUND W.T. AND CASING	SAMPLING DEPTH	INSITU TEST	STANDARD PENETRATION TEST	TEST VALUES
SCALE	DATE	DIAMETER OF HOLE	NXL	~NV2	FORMATION	DEPTH	NO.	DEPTH	Blow every 15cm	N VALUE	DEPTH	Blow every 15cm
71.67	5.0	4.85		Brown			Asphalt				1.15	
				Light brown	firm	GC	Gravelly clay				1.45 25/30	13 12
				Dark brown			Compacted fill				2.15	
											2.45 34/30	15 19
											3.15	
											3.45 35/30	15 20
											4.15	
											4.45 39/30	19 20
69.92	6.75	1.75		Greenish gray	medium dense	ML	Silty sand				5.15	
				White		CL	6.30m ~ 6.75m including pumice	6.66			5.45 23/30	11 12
				Light brown			Weathered and fractured tuff				6.15	
				Greenish gray							6.45 46/30	20 26
61.67	15.0	5.25					Sound tuff soft rock					

* CONSISTENCY OR RELATIVE DENSITY
* UNIFIED SOIL CLASSIFICATION

NIPPON KOEI CO., LTD.
CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.

Annex13 (3) 地質調査結果 (リオ・セコ橋)
地質縦断面図



凡例
LEGEND

- | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|--|----------------------------|
| | 礫混じり粘土
Gravelly clay | F: Fill Material
D: Diluvium | | 地下水位
Ground water level |
| | シルト質粘土
Silty clay | 洪積世
D: Diluvium | | |
| | 砂質粘土
Sandy clay | 洪積世
D: Diluvium | | |
| | 風化凝灰角礫岩
Weathered tuff breccia | タマリンド累層 新第三紀中新世
TM: Tamarindo Formation (Miocene) | | |

☒ Rio Seco 橋地質縦断面図
縮尺 1:200

Geological Profile of Rio Seco Bridge
Scale 1:200

DRILL LOG

HOLE NO. BR-1 SHEET NO. 5 OF 8

HOLE NO. ()

PROJECT Reconstruction of Bridges on the National Highway between Nejapa and Izapa										CLIENT JICA		
LOCATION Rio Seco Bridge			COORDINATE N: E:			DEPTH OF HOLE 15m		DRILL RIG/ACKER N5W				
ELEVATION		DIAMETER NXL	DATE	INSITU TEST	CHECKD		DRILLED					
47.21m		~ NV2	FROM 30 June TO 2 July 1993	NO.	F.A. Moore		L. Sanchez					
4.721m				DEPTH	TEST VALUES							
DATE	ELEVATIONS	DEPTH	THICKNESS	SECTION	COLOR	CONSISTENCY OR REL. DENS.	U.S.C. MATERIAL	FORMATION	DESCRIPTION	GROUND W.L. AND CASING	STANDARD PENETRATION TEST	TEST VALUES
SCALE											Blow cm every 15cm	N VALUE
1					Dark brown				Cobbles Fill		0.45 22/30	20
2	45.33	1.88	1.88		Brown				Gravelly clay Fill		2.15 19/30	18
3	43.91	3.30	1.42		Greenish gray	soft			Cobbles		3.15 14/30	15
4	43.21	4.0	0.7		Brown	loose			Gravelly clay		4.15 10/30	12
5	42.46	4.76	0.75		Brown	soft	GC		Silty clay		5.15 17/30	10
6					Brown		CH				6.15 18/30	12
7					Dark gray	firm					7.15 32/30	13
8	39.21	8.0	3.25		Light brown		CH				8.15 18/30	12
9	37.96	9.25	1.25		Brown	firm			Sandy clay			
10									Weathered and fractured tuff breccia			
11												
12												
13												
14												
15	32.21	15.0	5.75									

* CONSISTENCY OR RELATIVE DENSITY
* UNIFIED SOIL CLASSIFICATION

NIPPON KOEI CO., LTD.
CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.

DRILL LOG

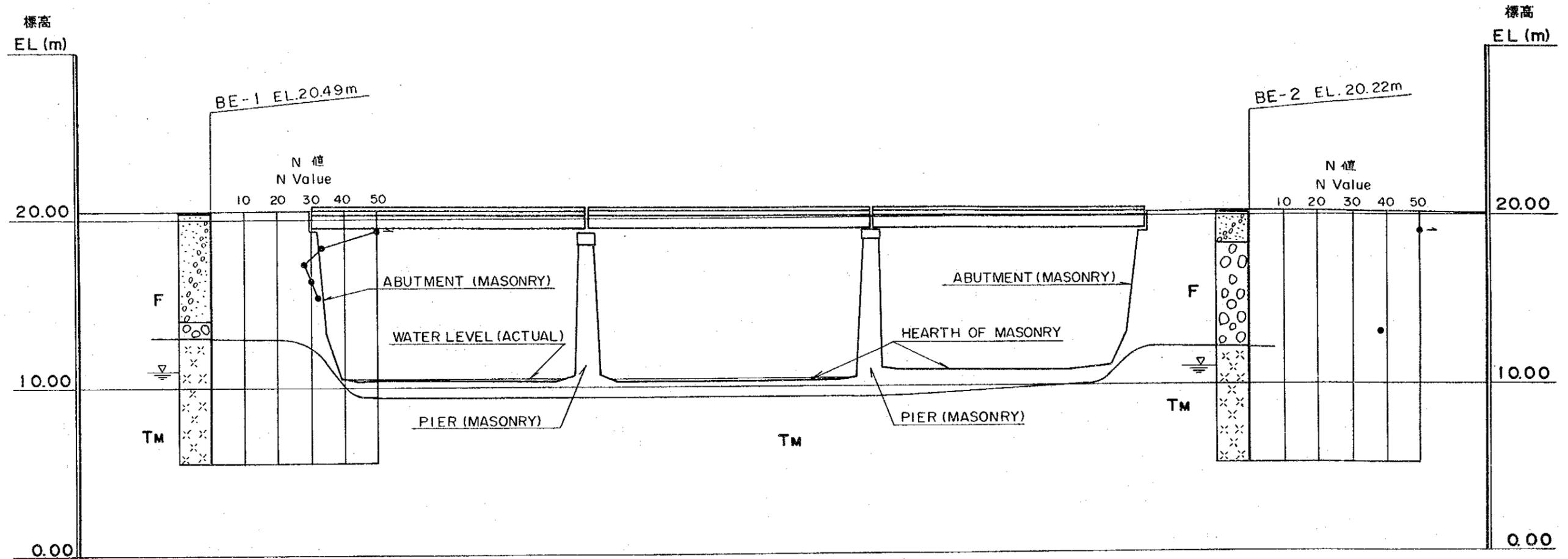
HOLE NO. BR-2 SHEET NO. 6 OF 8

HOLE NO. ()

PROJECT		Reconstruction of Bridges on the National Highway between Nejapa and Izapa				CLIENT	JICA							
LOCATION	Rio Seco Bridge	COORDINATE N:	E:		DEPTH OF HOLE	16m								
ELEVATION	47.74m	DATE	FROM	TO	CHECKED	F.A. Moore								
SCALE	DATE	THICKNESS	DEPTH	SECTION	COLOR	CONSISTENCY OR REL. DENS. U.S.C.	MATERIAL	FORMATION	DESCRIPTION	GROUND W.L. AND CASING	SAMPLING DEPTH	INSITU TEST	STANDARD PENETRATION TEST	TEST VALUES
1									Gravelly clay Fill					
2					Greenish gray	soft GC								
3														
4														
5	42.74	5.0	5.0		Dark brown	firm			Silty clay	6.50				
6	41.74	6.0	1.0		Brown	firm	SM		Gravelly clay					
7														
8	39.74	8.0	2.0		Brown	firm	CL		Clay					
9	38.74	9.0	1.0		Brown	firm			Sandy clay					
10	37.74	10.0	1.0		Brown				Cobbles and clay					
11														
12	35.49	12.25	2.25											
13									Weathered and fractured tuff breccia					
14														
15														
16	31.74	16.0	3.75											

* CONSISTENCY OR RELATIVE DENSITY
* UNIFIED SOIL CLASSIFICATION

Annex 13 (4) 地質調査結果 (エル・タマリンド橋)
地質縦断面図



凡例
LEGEND

- | | | | |
|---|---------------------------|---|--|
|  | アスファルト
Asphalt |  | 地下水位
Ground water level |
|  | 礫混じり砂
Gravelly sand |  | 盛土
F: Fill Material |
|  | 玉石
Cobble |  | 盛土
F: Fill Material |
|  | 熔結凝灰岩
Ignimbritic tuff |  | タマリンド累層 新第三紀中新世
TM: Tamarindo Formation (Miocene) |

図 El Tamarindo 橋地質縦断面図
縮尺 1 : 200

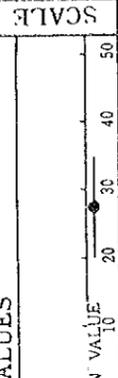
Geological Profile of El Tamarindo Bridge
Scale 1 : 200

DRILL LOG

HOLE NO. BE-1 SHEET NO. 7 OF 8

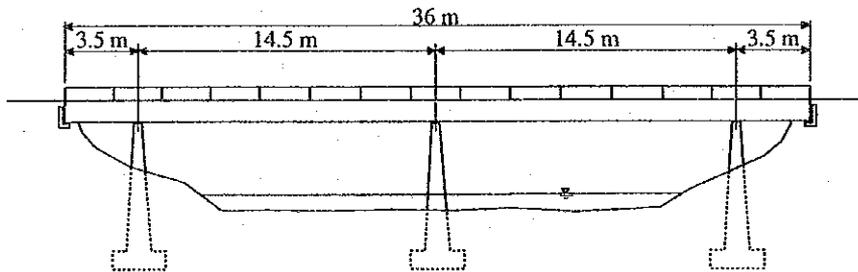
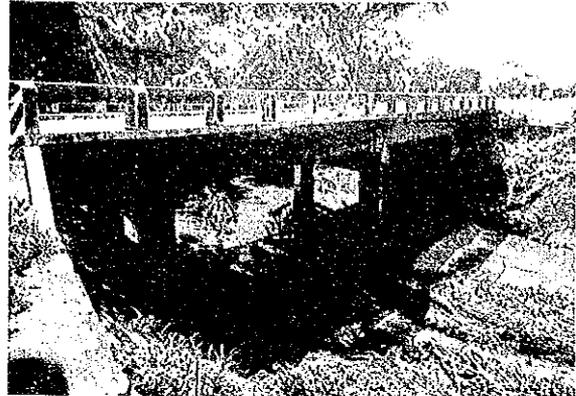
HOLE NO. ()

PROJECT		Reconstruction of Bridges on the National Highway between Nejapa and Izapa				CLIENT	JICA								
LOCATION	E4 Tamarindo Bridge	COORDINATE	N:	E:	DEPTH OF HOLE	15m	DRILL RIG/ACKER	N5W							
ELEVATION	20.49m	DATE	FROM 3 July	TO 5 July 1993	CHECKED	F.A. Moore	DRILLED	L. Sánchez							
SCALE	DATE	THICKNESS	DEPTH	SECTION	COLOR	CONSISTENCY OR REL. DENS.	U.S.C. MATERIAL	FORMATION	DESCRIPTION	GROUND W.L. AND CASING	DEPTH	SAMPLING	INSITU TEST	STANDARD PENETRATION TEST	TEST VALUES
DATE	SCALE	DEPTH	SECTION	COLOR	CONSISTENCY OR REL. DENS.	U.S.C. MATERIAL	FORMATION	DESCRIPTION	GROUND W.L. AND CASING	DEPTH	SAMPLING	INSITU TEST	STANDARD PENETRATION TEST	TEST VALUES	
1	1							Asphalt							
2	2				Brown	medium dense		Gravelly sand Fill							
3	3				Light gray	SC									
4	4														
5	5														
6	6	13.99	6.50	6.40	Brownish gray			Cobbles							
7	7	12.99	7.50	1.00	Greenish gray			Sound ignimbritic tuff							
8	8							Medium hard rock							
9	9														
10	10														
11	11														
12	12														
13	13														
14	14														
15	15	5.49	15.0	7.50											



• CONSISTENCY OR RELATIVE DENSITY
• UNIFIED SOIL CLASSIFICATION

Annex 14 (1) 現場写真 (サン・ロレンソ橋)

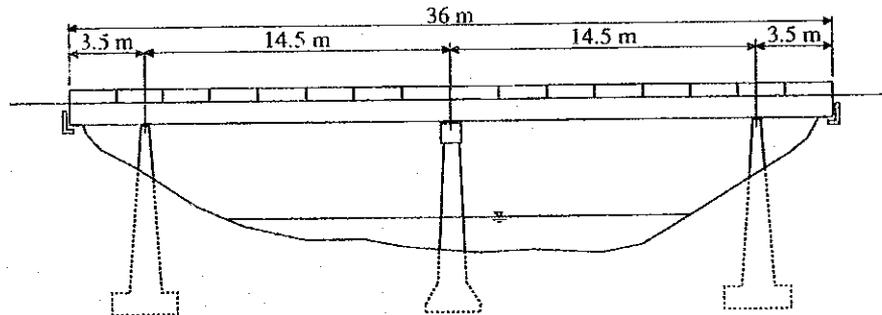
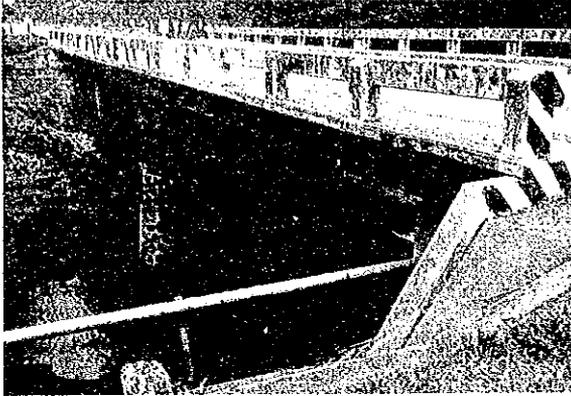


- ・ 4 径間 (3.5m + 14.5m + 14.5m + 3.5m)、橋長 36m の RC 桁橋 (2 本桁) で、斜角約 40 度の斜橋である。幅員は 7.3m。桁高は 1.2m。橋面から河床までは約 6m ある。
- ・ 側径間の桁は片持梁で、特に橋台は無い。橋脚は 2 柱の RC ラーメン形式である。
- ・ 桁および床版にクラックが多い。橋面のコンクリートが剥離し鉄筋が露出している。
- ・ 桁の下面および側面、床版の下面に鋼版圧接およびエポキシ樹脂充填による補強がなされている。
- ・ 11月の調査時 (乾季) には水量は少なかった。基礎岩盤の露頭は見られない。

ニカラグア共和国
ネハパ〜イサバ間橋梁建設計画

サン・ロレンソ (San Lorenzo) 橋の現況

Annex 14 (2) 現場写真 (ファティマ橋)



- ・ 4径間 (3.5m + 14.5m + 14.5m + 3.5m)、橋長36mのRC桁橋 (2本桁) である。幅員は7.3m。桁高は1.2m。橋面から河床までは約6mある。
- ・ 側径間の桁は片持梁で、特に橋台は無い。3基の橋脚のうち、両側の2基は2柱のRCラーメン形式、中央の橋脚は練石積みの壁式である。
- ・ 桁および床版にクラックが多い。
- ・ 桁の下面および側面、床版の下面に鋼版圧接およびエポキシ樹脂充填による補強がなされている。
- ・ 11月の調査時 (乾季) には水量は少なかった。基礎岩盤の露頭は見られない。

ニカラグア共和国
ネハパ〜イサパ間橋梁建設計画

ファティマ (Fatima) 橋の現況