

- 2) ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の位置する CA-1はエル・サルヴァドルの道路網の中で最も重要な幹線道路であると同時に、中米道路網の骨格をなす道路として、国際道路としても重要な役割を担う道路である。ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の永久橋への架替えは、エル・サルヴァドル第三の都市であるサン・ミゲルを中心とする東部地域の道路網を強化し、この地域の経済発展に貢献するとともに、隣国ホンジュラスとの貿易路を整備し、さらに中米経済統合に貢献するものである。1992年1月の内戦和平協定の調印後、CA-1上の交通量は飛躍的に増加している。さらに昨年のホンジュラスとの国境問題の解決により、国際交通も今後大幅に増加することが予想され、架替えの緊急度は高い。

現在の1車線のベイリー仮橋は、スパンが長いので、ベイリー・パネルを3段に積み、横構で上部をつないだ構造となっている。40フィート級大型トレーラが通過する場合はクリアランスがほとんどなく、衝突の危険がある。また、大型トレーラが通過する際は側方余裕がなく、歩行者は危険にさらされている。永久橋への架替えは、このような危険を解消し、車両、歩行者の安全な通行を確保するものとなる。

- 3) トロラ橋の位置する CA-7はモラサン県を南北に縦貫する唯一の幹線であると同時にホンジュラスとを結ぶ国際道路としての役割を持つ路線である。モラサン県は旧戦闘地域 (Ex-Conflict Areas) で、民生の安定、地域開発及び生活水準の向上のためのインフラ整備を重点的に進めるべき地域のひとつとエル・サルヴァドル政府が考えている地域である。これまでに、政府資金、USAID 資金による道路整備 (特に地先道路の砂利道整備)、水供給、電力供給、教育施設の建設などのプロジェクトが実施されており、このような施策をサポートする幹線道路として CA-7を整備することが重要なものとなっている。また、ホンジュラスとを結ぶこの道路 (ホンジュラスの首都テグシガルパに結ぶ道路として、CA-7は CA-1の代替ルートとなる) は、中米経済統合のために整備すべき国際道路区間とされている。トロラ橋の永久橋への架替えは、CA-7の整備にあたり重要な意義を持つものである。

このように、今回の要請2橋の架替えは、

- a) 直接的に便益を受ける交通は、国内交通のみならず国際交通も含む。また、橋梁架替えによる道路網の強化は、サン・ミゲル市を中心とする東部地域の経済発展を支え、また旧戦闘地域であるモラサン県の民生の安定、地域開発及び生活水準の向上に寄与するもので、計画の裨益対象が広範囲にわたる (1992年のサン・ミゲル県の人口は 38.0万人、モラサン県の人口は 16.7万人である) こと、
- b) 幹線道路上でボトルネックとなっている1車線のベイリー仮橋の永久橋への架替え

- は緊急である（エル・サルヴァドルの道路網の骨格を成す CA-1上の交通量は、和平協定調印後、飛躍的に増加しており、CA-1上のドン・ルイス・デ・モスコソ橋の架替えの緊急度は高い。また、旧戦闘地域の一つであるモラサン県の民生の安定、地域開発はエル・サルヴァドル政府の課題で、このためのインフラ整備が重点的に行われており、これをサポートするものとしてモラサン県を縦貫する唯一の幹線道路である CA-7 上のトロラ橋の架替えの緊急度も同様に高い）こと、
- c) エル・サルヴァドル国の『国家再建計画』の目的に合致すること、
- から、無償資金協力案件として要請された本計画の内容は妥当であると結論される。

4.2.2 類似計画と他の援助計画

道路セクターに関与する外国援助のうち主なものは、米州開発銀行（BID）、中米経済統合銀行（BCIE）、国際復興開発銀行（BIRF）及び米国開発庁（USAID）などによるものがある。

米州開発銀行（BID）

- (1) BIDは幹線道路（Carreteras Troncales）のリハビリと地方道路（Caminos Rurales）のリハビリの2つのプログラムを持っている。
- (2) 幹線道路のプログラムの主な対象路線は、CA-2（アカフトラ～ラ・ウニオン間）、CA-4、CA-8、CA-12などで、総延長約 690kmのリハビリを 1992年末～1996年末にかけて実施する計画である。これには橋梁復旧計画は含まれていない。このプログラムに対するローンは Concessionary Loan と呼ばれるソフトなローン（払い戻し期間 40年、据置期間 10年、金利 1～2%）と Ordinary Capital Loan（払い戻し期間 20年、金利は国際市場金利 6～7%）を組み合わせている。
- (3) 地方道路のプログラムは総延長約 617kmのリハビリを 1996年初めまでに完成する計画である。このプログラムに対するローンは上記の Concessionary Loan で総額 4百万ドルである。

中米経済統合銀行（BCIE）及び国際復興開発銀行（BIRF）

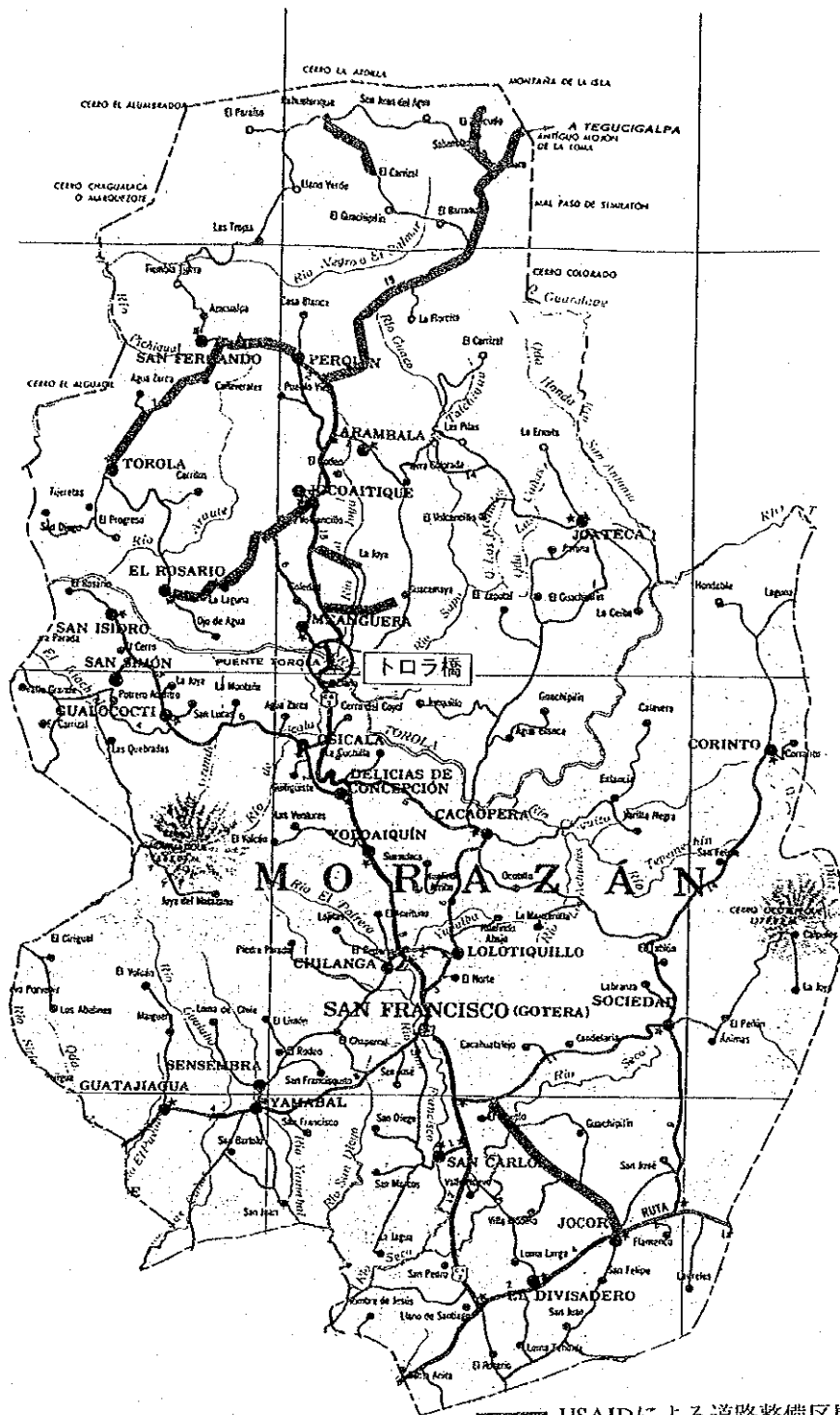
- (1) BCIEは CA-2のグアテマラ国境から CA-12までの区間（約 44km、国境の Gral. Manuel Jose Arce 橋の修復を含む）の改修、CA-12のサンタ・アナから北へグアテマラ国境までの区間（約 59km）の改築等に対して資金援助を行っている。
- (2) BIRFは CA-4のサン・サルヴァドルから北へ約 14kmの区間の拡幅、改築の他、リトラル・ハイウェイから太平洋岸のコスタ・デル・ソル（Costa del Sol）までの地域幹線道路（約 27km）の改修等に対して資金援助を行っている。

米国開発庁 (USAID)

- (1) USAID は「Public Services Improvement」と「Peace and National Recovery」の2つの総合的なプログラムを持つ。
- (2) 前者は 地方に焦点をあてたプログラムで、道路リハビリ、水供給、電気の供給を内容とする。道路のリハビリは二級、三級道路及び地方道路のリハビリ（対象は砂利道）に限られている。約 1,300 kmのリハビリを、1990～1994年の5年間に行なう計画である。橋梁のリハビリは小橋梁を除きほとんど含まれていない。
- (3) 後者は、内戦の被災地域（特に北部で 117の村が選定されている）を対象とするプログラムで、1992年5月にスタートした。教育などに重点を置くプログラムでインフラは限られている。
- (4) モラサン県は旧戦闘地域（Ex-Conflict Areas）の一つで、アクセスを緊急に改善し、経済復興を進めるべき地域とされている。和平協定後の国家再建計画の緊急道路整備プログラムで 10区間、計 82km の道路整備（砂利道）がモラサン県で実施されたが、この大部分は USAID資金によるものである（図 4.1参照）。

上記の外国援助対象路線（USAIDによる地方道整備区間を除く）を表 4.1及び図 4.2に示す。

本計画対象橋梁のうち、ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の位置する CA-1の区間は、1995年から BIDの資金援助で道路改良が実施される計画となっている（サン・ミゲル - ラ・ウニオン間の修復のF/Sは1993年11月完了。D/Dは1994年末完了予定）。トロラ橋の位置する CA-7は、2.4.3項で述べたように、改築のための F/S調査が近く行われる予定で、工事資金については同じく BIDの資金援助が予定されている（1994年:F/S、1995年:D/D、1997年:建設完了予定）。BIDによる資金援助は、橋梁建設は対象としておらず、この点で本架替計画との重複はない。BIDによる道路改良と本プロジェクトによる橋梁架替えが相俟って、より大きな道路整備の効果が期待できる。



USAIDによる道路整備区間 (完了)

モラサン県は旧戦闘地域 (Ex-Conflict Areas) の一つで、アクセスを緊急に改善し、経済復興を進めるべき地域とされている。1992年1月に締結された和平協定後、国家再建計画 (Plan de Reconstrucción Nacional) の緊急道路整備プログラムで、10区間、計82kmの道路整備 (砂利道) がモラサン県で実施された。この大部分はUSAID資金によるものである。なお、USAIDによる道路整備は、一級幹線道路を除き、二級、三級道路を対象としている。

エル・サルヴァドル共和国
 東部主要国道橋梁架替計画基本設計調査

図 4.1 モラサン県におけるUSAID
 による道路整備

表 4.1 幹線道路整備計画 (1989 - 1993) に対する外国援助 (BID、BCIE、BIRF等)

プロジェクト (区間)	路線	延長 (km)	援助機関	建設費 (1,000 ユズ)	開始年月
幹線道路改良 (PROGRAMA CARRETERAS TRONCALES)					
Acajutla - La Libertad	CA-2	76.0	BID	137,080	09-93
La Libertad - Comalapa	CA-2	29.7	BID	51,573	09-93
Comalapa - Zacatecoluca	CA-2	26.5	BID	52,493	09-93
La Cuchilla - Sonsonate - Acajutla	CA-8	64.0	BID	323,312	01-94
Zacatecoluca - San Marcos Lempa - Usulután	CA-2	55.0	BID	53,900	01-94
Usulután - El Delirio	CA-2	34.0	BID	45,473	06-94
El Portezuelo - San Cristobal	CA-1	28.0	BID	56,394	06-94
Dvto. S. Jose Las Flores - Quitasol	CA-4	32.0	BID	75,662	05-94
CA-1 - Sensutepeque	CA-1 - CA-4	36.0	BID	54,615	12-93
Sonsonate - Santa Ana	CA-12	37.3	BID	64,182	10-95
Sonsonate - Ahuachapan	CA-8	36.0	BID	67,957	10-95
Apopa - Sitio del Nino	CA-4 - CA-1	25.0	BID	67,556	10-95
Quitasol - El Poy	CA-4	45.0	BID	124,415	07-95
El Portezuelo - Las Chiamas - El Jobo	CA-8	45.0	BID	123,003	10-95
El Delirio - San Miguel	CA-2	18.0	BID	57,404	10-95
San Miguel - Agua Salada - Goascoran	CA-7/Ruta Militar	55.0	BID	150,341	07-95
La Union - Sirama - Agua Salada	CA-1	35.0	BID	66,069	01-97
San Miguel - Sirama	CA-1	32.0	BID	88,564	01-97
合計		709.5		1,659,993	
地域幹線道路改良-1 (PROGRAMA CARRETERAS REGIONALES-1)					
KM. 52 (El Litoral - La Herra - Dura) - Costa del Sol		27.4	BIRF	46,186	03-90
San Salvador - Planes de Rendcos		8.0	AID/BID	14,627	12-90
San Salvador - San Marcos		1.5	BCIE	7,835	01-91
Boulevard del Ejercito		1.0	BCIE	3,869	01-91
Puente Sobre Rio Merayate		-	AID	1,420	04-92
Rehab. Autopista Comalapa		27.0	AID	9,930	11-90
San Salvador - Apopa	CA-4	9.3	BIRF	74,900	03-91
Apopa - San Jose Las Flores	CA-4	5.1	BIRF	19,400	03-91
Santa Ana - Metapan - Anguiatu	CA-12	58.8	BCIE	67,730	06-92
La Hachadura - Interseccion CA-12	CA-2	44.4	BCIE	80,000	07-92
合計		182.5		325,897	
地域幹線道路改良-2 (PROGRAMA CARRETERAS REGIONALES-2)					
Tonacatepeque - KM. 4+292		2.3	BCIE	12,226	05-93
San Martin - KM. 4+292		7.4	BCIE	30,882	10-94
Bypass de Santa Ana		5.2	BCIE	32,678	01-94
合計		14.9		75,786	

出典：公共投資プロジェクト 1989-1993 (道路総局)

PROYECTOS DE INVERSION PUBLICA POR CONTRATO 1989-1993

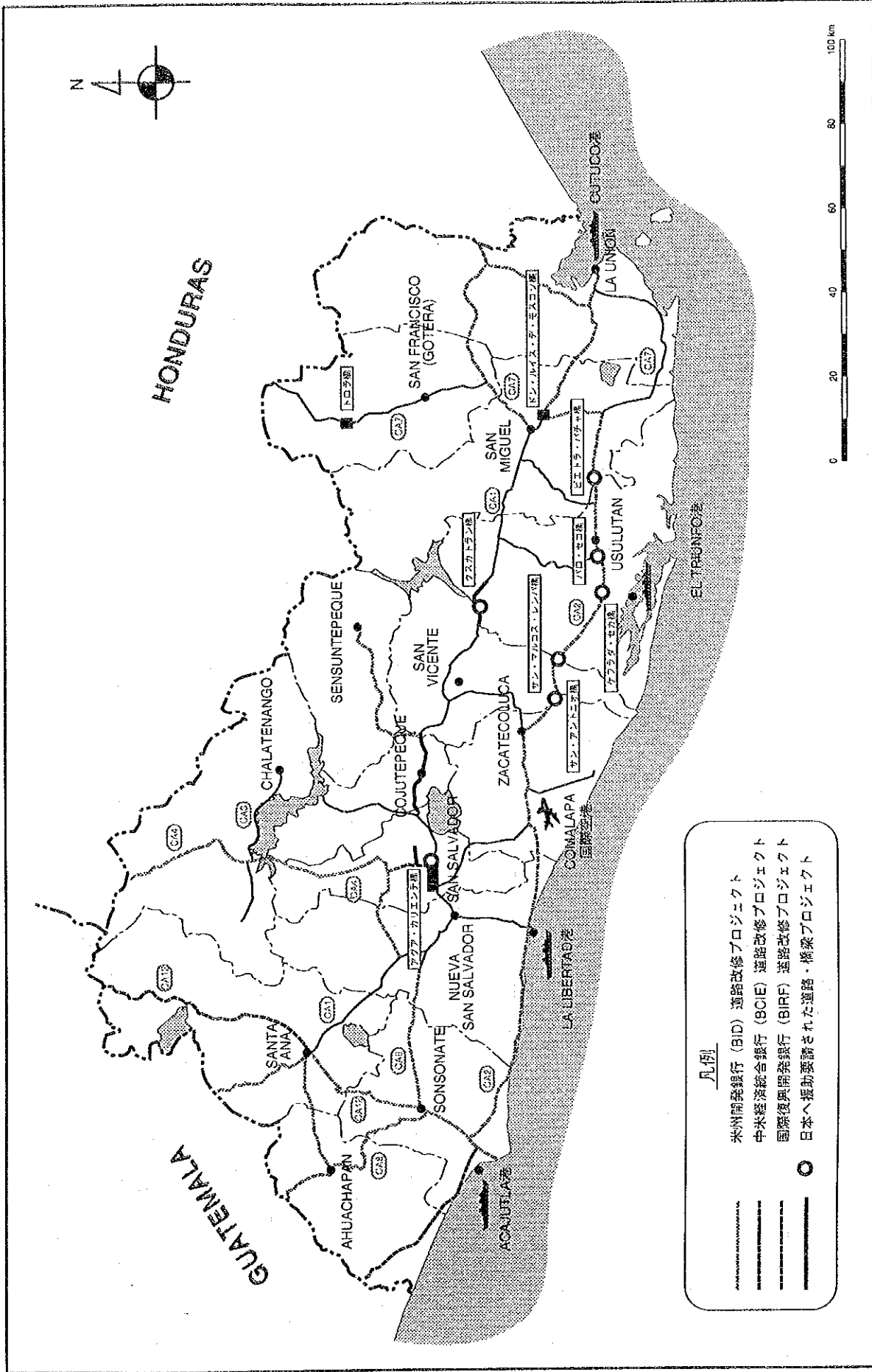


図 4.2 外国援助対象路線

エル・サルヴァドル共和国 東部主要国道橋架替計画基本設計調査

4.2.3 実施機関と運営計画

1) 行政組織

エルサルバドル国政府は行政府、司法府及び立方府よりなる。行政府は公共事業省を含む12の省よりなる。公共事業省（MOP）は住宅・都市開発副省と公共事業副省の2つの副省を持つ。公共事業副省は計画局、都市・建築局、道路総局、国土地理部、地質調査センター、建設機器管理局及び技術支援調整4局の合計10局より構成されている。道路総局は2つの局(Sub Direction)とその下に6つの部署を持ち、エル・サルヴァドル国における国道及び橋梁建設に係わる企画、計画、設計、建設、維持管理業務を実施している。本プロジェクトは公共事業省の管轄下にある道路総局が実施機関である（図 4.3 公共事業省組織図及び図 4.4 道路総局組織図参照）。

2) 道路総局職員数

道路総局のメインオフィスは首都サン・サルヴァドルにあり、地方事務所は各県にある。職員数は以下のとおりである。

表 4.2 道路総局職員数

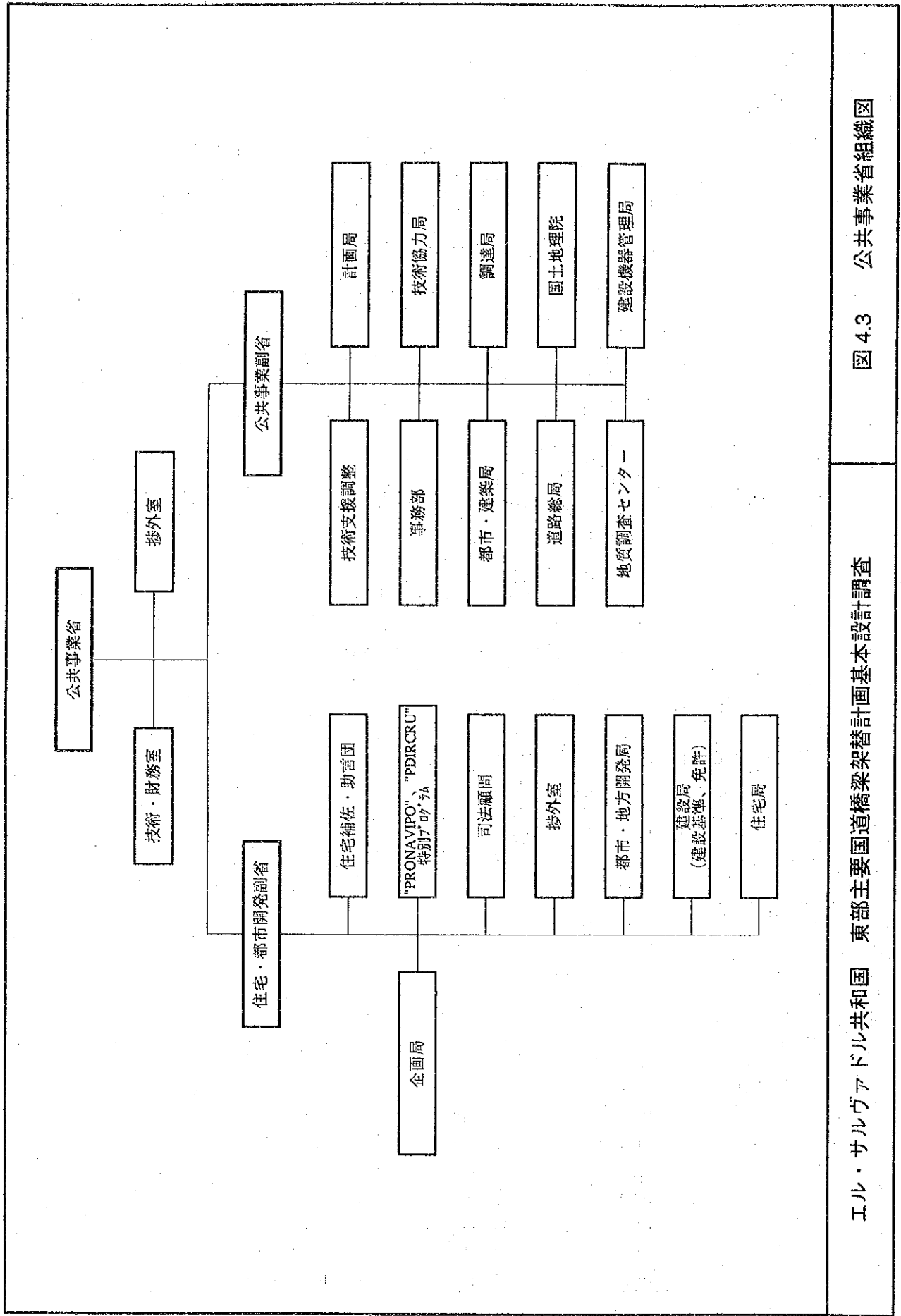
職 種	メインオフィス	地方事務所	合 計
局長・部長	9	0	9
専門技術者	111	28	139
テクニシャン	296	36	332
事務職員	837	829	1,666
守衛その他	170	518	688
労務者	50	3,370	3,420
合 計	1,473	4,781	6,254

3) 道路総局予算・支出

過去7カ年の道路総局の予算・支出は以下のようである。

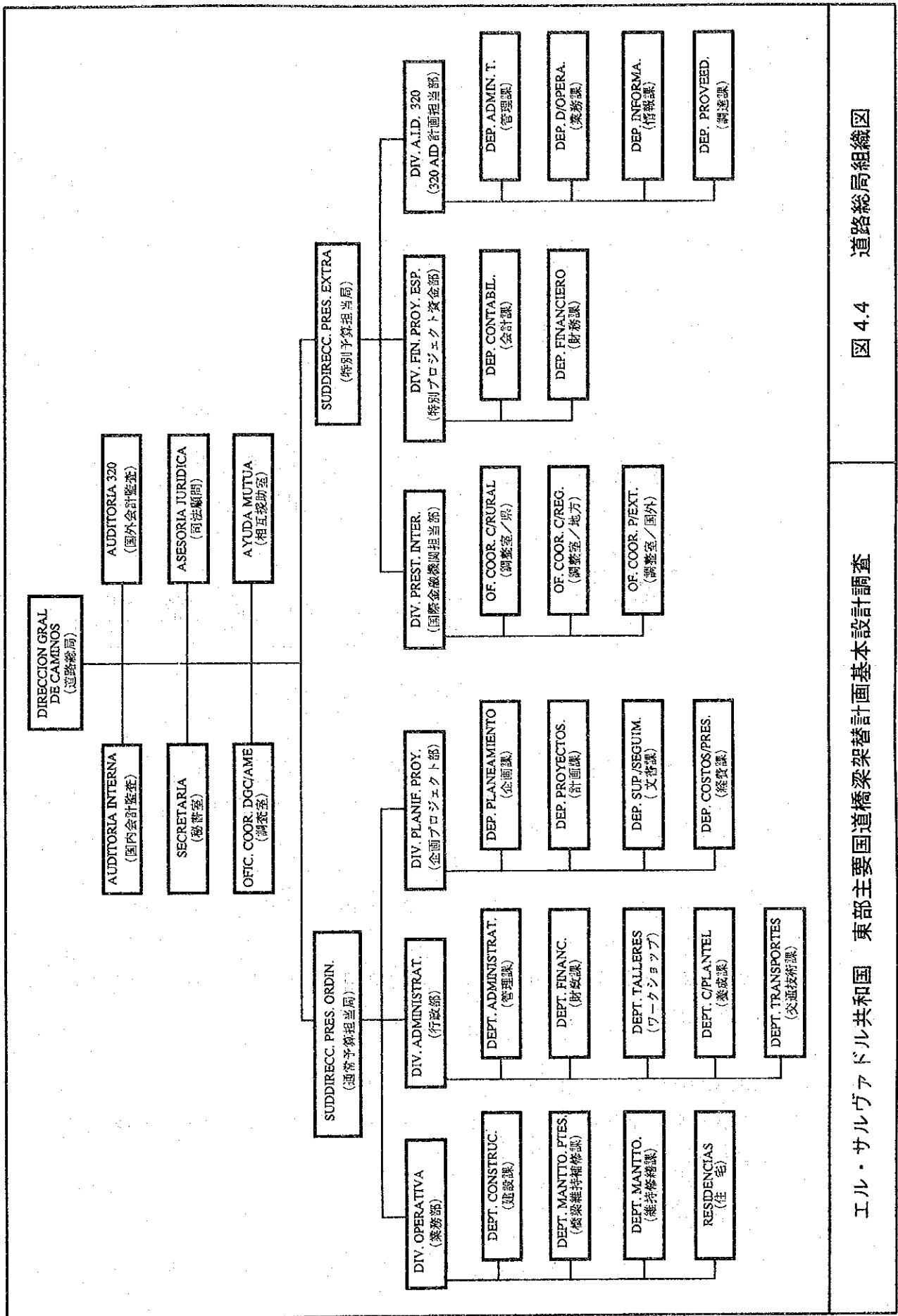
表 4.3 道路総局予算・支出

年	予 算 千コロン	支 出 千コロン
1987	185,547	162,425
1988	212,192	249,524
1989	223,737	178,665
1990	439,164	224,140
1991	302,457	208,996
1992	534,193	412,369
1993	757,054	369,963



エル・サルヴァドル共和国 東部主要国道橋梁架替計画基本設計調査

図 4.3 公共事業省組織図



エル・サルヴァドル共和国 東部主要国道橋梁架替計画基本設計調査

図 4.4 道路総局組織図

4) 維持管理体制

(1) 組織

道路総局の維持修繕課の組織図を図 4.5 に示す。道路の維持修繕は4箇所の地方事務所によって実施される。橋梁の維持修繕はメインオフィスの橋梁維持修繕課によって直接実施される。緊急時の仮設ベイリー橋の架設についても橋梁維持修繕課が直接担当しており、橋梁維持修繕課による維持管理の実施能力は高い。

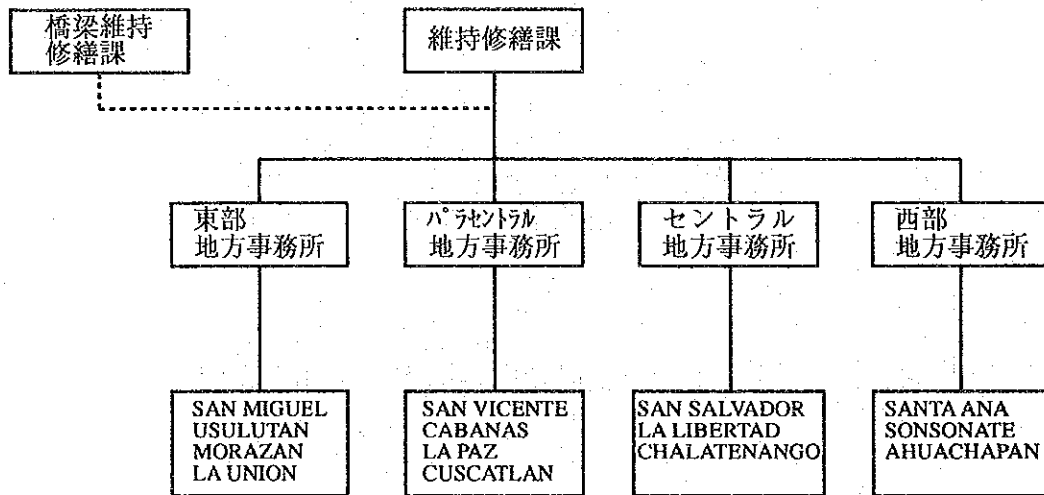


図 4.5 道路総局維持修繕課組織図

今回の調査対象橋梁の位置する東部地域の道路の維持・管理を受け持つ東部地方事務所は、この下にサン・ミゲル県、モラサン県、ラ・ウニオン県及びウスルタン県の各維持事務所及び舗装事務所を持っている。各事務所にはロード、モーターグレーダ、ダンプトラック、ピックアップ等の維持管理用の機械及びスタッフが配置されている。各事務所のスタッフは機械オペレーター、機械工、大工、左官等の熟練工、事務職員等からなり、サン・ミゲル事務所は合計546名、モラサン事務所は合計263名のスタッフを抱えている。なお、大規模維持補修の場合は、必要に応じ中央の維持管理課より機械、材料等が適宜地方事務所に送られる体制となっている。

(2) 橋梁維持修繕予算

1993年度の橋梁維持修繕予算は 7.5百万コロンで、主として中小橋 9 橋の修繕及び架替えに充当している。

(3) 技術水準

道路総局は全国に 8ヶ所の小規模な骨材採取場を持ち、維持修繕に必要なセメント・コ

ンクリート及びアスファルト・コンクリート合材用の骨材を生産している。アスファルト・プラントは、簡易なものを含み、全国で5ヶ所に設置されており、小規模な舗装修繕を実施している。骨材採取場には砕石プラント、バックホー、ローダ、転圧ローラ、グレーダ等の建機が配置されている。

4.2.4 協力実施の基本方針

本計画は、以上の検討により、要請2橋の架替えの必要性、効果及びエル・サルヴァドル政府の実施能力が確認されたこと、本計画の内容が無償資金協力の制度に合致していること等から、これを日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断される。したがって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を行うこととする。

4.3 計画橋梁の概要

4.3.1 架橋位置

1) ドン・ルイス・デ・モスコソ 橋の架橋位置

ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の旧橋は道路平面線形がほぼ直線の区間に位置する。1950年代後半に建設された旧橋は、上部構造は破壊され消失しているが、下部構造はほぼ完全に残っている。残存する下部構造を新橋の下部工として利用する案も検討したが、旧橋の設計・建設に関する資料（設計図書、竣工図書等）が残っていないこと、建設後35年以上を経過しており耐用年数の点から疑問があることから、信頼性のある経済的な設計を行うことが困難であるため、本計画では、本案を採用しないものとする（Annex 4.1参照）。

新橋の架橋位置としては、現橋位置に架替える案（現道案）と、現橋と別の位置に建設する案（別線案）の2つの代替案がある。3.1節で述べたように、現在のドン・ルイス・デ・モスコソ橋（1車線のベイリー仮橋）は東方向交通に用いられているが、現道案の場合は、新橋建設中、現在西方向交通に用いられている CA-1の旧道上の1車線の仮設ベイリー橋だけで、現在約6,300台/日ある交通量进行处理するのは困難であることから、新たな仮橋を含む迂回路の建設が新橋の建設に先立って必要となる。また、このベイリー橋の東側取付部は雨季にはほぼ毎年約50cm冠水する上、下部工は煉瓦積みの構造で老朽化しておりその安全性に不安があるため、交通の信頼性確保の面からも、現道案の場合は別に迂回路が必要である。

一方、別線案の場合は、現在のドン・ルイス・デ・モスコソ橋により東方向交通は確保

されるため迂回路の建設は必要ないが、かなり長い取付道路（右岸側に約 470m、左岸側に約 350m、合計約 820m）が必要で、新橋と取付道路の建設のための用地を新たに取得せねばならない。

現道案と別線案の比較の結果（表 4.4 参照）、経済性と工期の両面から別線案が優位にあるため、周辺地形条件及び施工性も考慮して、現橋の約 30m 下流に新橋中心を定めた。なお、旧橋の橋脚は、新橋の基礎は洗掘に対して十分な根入れを確保するものの、将来の河道の変化等を考えると、撤去することが望ましい。ただし、撤去は急がないため、日本側負担範囲に含めず、エル・サルヴァドル側負担と考える。

表 4.4 ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の新橋架橋位置の比較

橋梁位置	現道案	別線案
検討案の概要	・現橋位置に建設する。	・現橋と別の位置に建設する。
工事中の迂回路の建設	・現在の仮設ベイリー橋を別の位置に架替える（取付道路約 200m の建設も必要となる）	・不要（現在の仮設ベイリー橋を利用）
新規取付道路の建設	・不要	・約 820m の建設が必要
既存構造物の撤去	・新橋建設前に必要	・新橋建設後に必要
新規橋梁と取付道路の用地	・不要	・橋梁と取付道路の用地が必要（エル・サルヴァドル側負担）
仮橋及び取付道路の建設費（日本側負担分）指数	100 （ベイリー仮橋の上部工は材工ともエル・サルヴァドル側負担と仮定）	50
全体工期へ影響	・約 2 ヶ月別線案より長くなる（迂回路の建設及び既存構造物の撤去）	
その他の影響		・電線移設（現地側負担）

2) トロラ橋の架橋位置

トロラ橋には現在 1 車線のベイリー橋が旧橋位置に架けられ、これが交互交通で利用されている。新橋の位置を旧橋位置とした場合は、新橋の建設前に別の位置に仮橋を建設して工事中の迂回路を確保し、旧構造物を撤去せねばならない。このため、工費、工期の両面で、新橋を旧橋と別の位置に計画するほうが有利となる。さらに、現在の橋梁取付部の平面曲線半径は小さく、これを改良することが望ましいが、旧橋位置の下流側に新橋を架替えれば、道路線形の改良が可能となる。このため、地形条件及び施工性を勘案して約 5～15m 下流に新橋中心を定めた。この場合、右岸側に約 200m、左岸側に約 160m、合計約 360m の取付道路の建設を必要とする。旧橋の橋台は、河川中に突き出した形で建

設されていることから、河川断面の通りをスムーズにするために、撤去することが必要である。旧橋台の撤去は、日本側の負担として確実に実施することが好ましい。

4.3.2 橋長

1) ドン・ルイス・デ・モスコソ橋

ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の旧橋は3径間橋梁で橋長は約138mである。旧橋の橋台は多少河川に突き出た形で建設されているが、架橋位置では河川断面は上流部より広がって平地河川の形状を呈しており、また、水文・水理解析結果からも、新橋の計画高を現橋と同程度に計画すれば、十分な河川流下能力を確保できると判断される。このため、新橋の橋長は、旧橋規模に準じて140mとする。

2) トロラ橋

トロラ橋旧橋の橋長は約60mである。トロラ河は流量が大きいにもかかわらず、トロラ橋の旧橋の橋台は河にせりだして河積を小さくして建設されている。新橋の橋長は旧橋より長くし、河川管理上問題のない河川断面を確保するように計画すべきである。また、架橋位置ではトロラ河は溪谷状の形状を呈し、岩盤線は岩の露頭している河床から河岸に向かい上昇しているという地形・地質条件から、橋脚を建設し、橋台位置を下げて橋台の構造規模を小さくした方が、橋長が若干延びるものの、全体の経済性は向上すると判断した。このため、橋長規模を75m程度とした。

4.3.3 橋梁の幅員構成

ドン・ルイス・デ・モスコソ橋及びトロラ橋の新橋の車線数は、共に旧橋が2車線橋梁であったこと、交通量から2車線が妥当であること、橋梁前後の道路区間は2車線道路で、これを変更する計画は今のところないことから2車線で計画する。

前述のように、ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の位置するCA-1（パンアメリカン・ハイウェイ）は一級道路に、またトロラ橋の位置するCA-7は二級道路に分類される主要幹線道路である。道路総局には、表4.5に示す幾何構造設計基準（NORMAS DE DISEÑO、1985年11月）があり、橋梁部車道幅員については、一級道路が7.9m、二級道路が7.4mと定められている。本計画の橋梁幅員構成は、原則的に上記の基準に従うものとし、道路総局（DGC）と協議した結果、以下のように定めた。

- a) ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の車道幅員は、一級道路の基準に合わせて7.9mとする。これは、「主要国道橋梁架替計画」で適用した幅員と同一である。車道の両側の歩道幅員は、ドン・ルイス・デ・モスコソ橋を渡る車両交通量が多いうえ、橋が長いため、「主要国道橋梁架替計画」で適用した0.6mの狭幅員（有効幅員）で

は歩行者通行に対して危険である。DGC側からも強い要望があり、我国の例も参考に有効幅員を1.0mとする。

- b) トロラ橋の車道幅員は、二級道路の基準に合わせて7.4mを基本幅員とするが、橋梁前後の取付道路の平面曲線半径が小さく1車線当たり0.25mの拡幅を必要とするため7.9mの計画とする。車道の両側の歩道幅員は有効幅員0.6mとする。

表 4.5 道路幾何構造基準 (道路総局)

(一級道路)

	平地	丘陵地	山地
設計速度	90 km/h	70 km/h	50 km/h
最大縦断勾配	5 %	6 %	7 %
最小曲線半径	250.0 m	200.0 m	80.0 m
最小直線区間長	60.0 m	60.0 m	60.0 m
道路幅	12.00 m	12.00 m	12.00 m
車道幅	7.30 m	7.30 m	7.30 m
路肩幅	2.35 m	2.35 m	2.35 m
橋梁部の車道幅員	7.90 m	7.90 m	7.90 m
橋梁設計のための活荷重	H20-S16	H20-S16	H20-S16
舗装の種類	アスファルト・コンクリート		

(二級道路)

	平地	丘陵地	山地
設計速度	80 km/h	70 km/h	50 km/h
最大縦断勾配	5 %	6 %	8 %
最小曲線半径	150.0 m	100.0 m	60.0 m
最小直線区間長	60.0 m	60.0 m	60.0 m
道路幅	9.50 m	9.50 m	9.50 m
車道幅	6.50 m	6.50 m	6.50 m
路肩幅	1.50 m	1.50 m	1.50 m
橋梁部の車道幅員	7.40 m	7.40 m	7.40 m
橋梁設計のための活荷重	H15-S12	H15-S12	H15-S12
舗装の種類	表面処理		

4.3.4 計画の範囲

日本政府無償援助としての計画の範囲は、以下の2橋梁及びその関連施設の建設である。

- (1) ドン・ルイス・デ・モスコソ橋

新橋(2車線、橋長140m)と新橋への取付道路(約820m)の建設

- (2) トローラ橋

新橋(2車線、橋長75m)と新橋への取付道路(約360m)の建設

4.3.5 エル・サルヴァドル政府負担工事の範囲

本計画におけるエル・サルヴァドル政府負担工事の範囲は、工事前のプロジェクトサイトの準備、すなわち架替え橋梁の建設に伴い必要な用地買収（または借上げ）が主なものである。その他に関しては、日本国の無償資金協力の制度に示されているプロジェクトの実施に必要な相手国負担工事の範囲である。

新橋建設工事に必要な取付道路の建設は本計画の中に含まれている。建設終了後の仮設ベイリー橋の撤去及びドン・ルイス・デ・モスコソ橋旧橋脚の撤去についてはエル・サルヴァドル政府が実施するものとする。

表 4.6 各々の政府の負担範囲

項 目	日本国側負担 (プロジェクトによる)	エル・サルヴァドル側負担
・取付道路の建設	○	
・用地買収・借上げ		○
・迂回路（現道）の維持管理		○
・建設後の仮設ベイリー橋の撤去		○
・ドン・ルイス・デ・モスコソ橋旧橋台・橋脚の撤去		○
・トロラ橋旧橋台の撤去	○	
・工事用スペースの確保		○
・ユティリティの仮移設及び復旧		○

4.4 維持管理計画

本計画対象橋梁 2 橋に関して将来必要な維持管理として以下の作業が考えられる。

- － 橋梁伸縮継手の補修、取り替え、（約 7～10年おき）
- － 沓回り、排水管等の清掃
- － 壁高欄、橋面舗装の修復（損傷を受けた場合）
- － 橋台周辺の法面工の修復（異常出水時等で損傷を受けた場合）
- － 取付道路、側溝の清掃
- － 取付道路（アスファルト舗装）の舗装の修繕

本計画では、出来る限り維持修繕の作業が少なくなるような施設設計を行うが、上記のような維持修繕作業は建設後の施設にとって避けがたいものであり、定期的に点検を実施すること、異常があった場合は、早急に修復作業を実施することにより二次災害を防ぐなどの対応が必要である。本計画対象橋梁 2 橋の建設後の維持補修費は、次表に示すとおり

10年間に約 183万コロン、年平均 18万コロンと概算される。

維持補修費用 (10年間)

項目	金額 (コロン)
橋梁伸縮継手の補修、取替え	282,000
沓回り、排水管等の清掃	258,000
壁高欄、橋面舗装の修復	391,000
橋台周辺の法面工の修復	97,000
取付道路、側溝の清掃	2,000
取付道路の舗装の修繕	798,000
合計	1,828,000

本計画の施設に対する維持管理体制は、道路総局の橋梁維持修繕課が維持管理計画及び予算措置をとり、橋梁維持修繕課が直接に作業を実施する。道路清掃等の一般的な維持保守は維持修繕課に所属する地方事務所（本調査対象橋梁については東部地方事務所）が作業を担当する。

第5章 基本設計

第5章 基本設計

5.1 設計の基本方針

橋梁の規模、設計支間、下部工の形状、基礎工形式、プロジェクト・サイトへの建設機械の搬入及び将来の維持・管理等を考慮して、以下を設計の基本方針とする。

- (1) 建設材料の最も主要な材料である砂、砂利、セメント、鉄筋等はエル・サルヴァドル国内で十分に調達可能であることから、鋼構造が工費、工期面で格別優位でない限り、コンクリート構造を主体とした施設設計とする。
- (2) 建設後の維持管理作業及び維持管理費用を少なくできる設計とする。このため計画橋梁は出来るだけメンテナンス・フリーの形式とし、鋼構造を採用する場合は塗装の塗替え回数が少なくできる材料の使用を検討する。
- (3) グランデ・デ・サン・ミゲル川及びトロラ川の計画洪水量は、それぞれ1,500m³/sec、2,400m³/secと比較的多い。また、トロラ川については、洪水時の流速は6.5m/sと大きい。このような特色に十分配慮し、支間割、橋脚形状、橋台・橋脚の根入れ、桁下余裕の検討を行う。
- (4) 水文資料によれば、両河川とも、雨季に大雨による高い水位が観測されており、河川内での工事は困難と予想される。このため、河川内の工事が出来るだけ少なく、容易になるように施工方法、施工時期を十分検討し、設計に反映させる。
- (5) エル・サルヴァドル国は地震国である。地震の条件は橋梁構造の耐震設計を行う上で重要であり、下部工への影響は非常に大きく、またその建設費を支配する。したがって、地震の影響を十分に考慮して設計を行う。
- (6) 日本政府の無償資金協力であることを念頭に、経済性を考慮した上で、可能な限り、短い期間で工事が完了するよう設計・施工面で考慮する。具体的には、現地調達可能な資機材の最大利用、乾季の最大限の利用を考慮する。

5.2 設計条件の検討

架替橋梁の基本設計を実施するための橋梁設計基準等については、エル・サルヴァドルの道路総局（DGC）と協議した結果、基本的に次のように設定した。

(1) 設計活荷重

橋梁設計に使用する活荷重は、2橋とも一級道路の基準を適用し、HS-20（AASHTO）とする。トロラ橋の位置するCA-7は二級道路で、二級道路の基準を適用すると、設計活荷重はHS-15となるが、幹線道路上の橋梁の架替えについてはHS-20を設計荷重とすることがエル・サルヴァドルの方針となっていること、また、CA-7は中米幹線道路網を構成する道路区間であることから、HS-20を適用するものとする。

(2) 地震荷重

地震荷重を求めるための基準設計震度は、エル・サルヴァドル国の耐震設計のための緊急基準「REGLAMENTO DE EMERGENCIA DE DISEÑO SISMICO DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR」（1989年）を準用する（表5.1 設計水平震度、表5.2 施設の重要度係数、図5.1 地震地域区分図参照）。

地震荷重(WH)は下式により求めるものとする。

$$WH = C \times I \times WO$$

C : 基準設計水平震度 (=0.12又は0.06)

I : 施設の重要度係数 (=1.3)

WO : 施設の自重

WH : 地震荷重は0.10以上とする。

表 5.1 設計水平震度

構造物タイプ	構造系・形状	ゾーン I	ゾーン II
1 骨組構造	鉄筋コンクリート骨組	0.12	0.06
	鋼骨組	0.10	0.05
2 壁構造	鉄筋コンクリート構造	0.11	0.06
	練石積	0.17	0.09
	ブレース付骨組構造	0.13	0.07
3 骨組・壁合成構造	鉄筋コンクリート構造	0.10	0.05
	練石積	0.15	0.08
	ブレース付骨組構造	0.11	0.06
4 載荷壁構造	鉄筋コンクリート構造	0.12	0.06
	練石積	0.19	0.10
	ブレース付骨組構造	0.14	0.07
5 独立構造	鉄筋コンクリート及び鋼構造	0.30	0.15

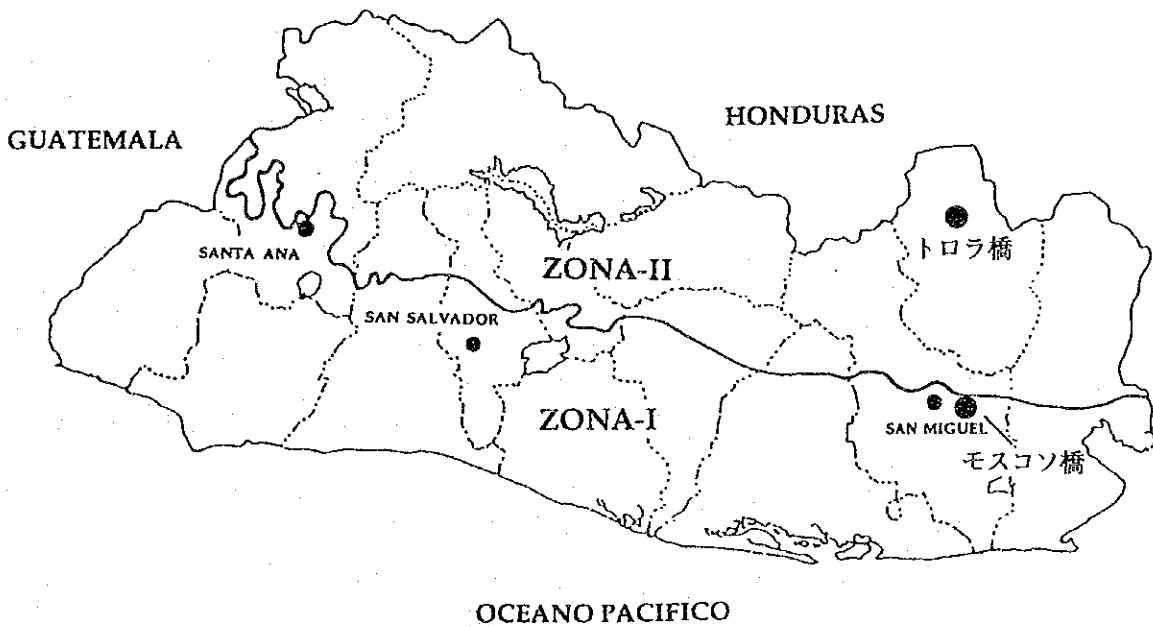


図 5.1 地震地域区分図

(REGLAMENTO DE EMERGENCIA DE DISEÑO SISMICO DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR より)

表 5.2 施設の重要度係数

施設区分	重要度係数
1 特殊公共施設（病院、消防署、電信電話局、軍関連施設等）	1.5
2 一般公共施設（教育施設、高層建物、通信交通施設等）	1.3
3 一般施設（団地、ホテル等）	1.0
4 仮設施設	0.2

(3) その他

橋梁構造物及びその他の構造物の設計に関して、既存の基準、指針等がない場合は日本の基準、指針を適用する。

設計に用いる荷重は、作用の仕方、載荷頻度、橋に与える影響度の観点から主荷重、従荷重、特殊荷重の3つに区分される。

a) 主荷重

橋の主要構造物を設計する場合において常に作用すると考えなければならない荷重。

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) 死荷重 | 5) コンクリートの乾燥収縮の影響 |
| 2) 活荷重 | 6) 土圧 |
| 3) 衝撃 | 7) 水圧 |
| 4) コンクリートのクリープの影響 | 8) 浮力または揚圧力 |

b) 従荷重

主荷重と組み合わせて考慮しなければならない荷重。

- 1) 風荷重
- 2) 温度変化の影響
- 3) 地震荷重

c) 特殊荷重

- | | |
|------------|----------|
| 1) 地盤変動の影響 | 4) 施工時荷重 |
| 2) 支点移動の影響 | 5) 衝突荷重 |
| 3) 制動荷重 | 6) その他 |

d) 死荷重

死荷重は、橋梁の自重及び添架物の重量であり、表 5.3 に示す単位体積重量に基づき算定する。

表 5.3 材料の単位体積重量

材 料	単位体積重量 kg/m ³	材 料	単位体積重量 kg/m ³
鋼、鋳鋼、鍛鋼	7,850	無筋コンクリート	2,350
鋳鉄	7,250	セメントモルタル	2,150
アルミニウム	2,800	舗装用アスファルトコンクリート	2,300
鉄筋コンクリート	2,500	舗装用セメントコンクリート	2,350
プレストレスト・コンクリート	2,500	木材	800

e) 活荷重

活荷重は、自動車荷重（H荷重、S荷重）及び歩道に負載する群集荷重からなる。

5.3 橋梁形式の選定

5.3.1 ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の形式

橋長が 140m 規模で、中間橋脚が比較的容易に建設することが可能な場合は、3～4 径間橋がその支間長規模から一般に経済的である。本橋もそのような条件下にあるが、現橋が 3 径間橋梁であること、洪水期に大きな流量が予想されることから、河川条件を現橋以上に悪化させないためにも、本計画においては支間長規模を現橋と同等規模に計画するものとして 3 径間橋を基本的に選定するものとした。

本橋を 3 径間橋で計画する場合の適用橋梁形式としては以下のような形式が考えられる。

- ・ 3 径間連続鈹桁 (45m+50m+45m)
- ・ 3 径間単純鈹桁 (3 x 46.67m)
- ・ 3 径間連続 PC 合成桁 (3 x 46.67m)
- ・ 3 径間連続 PC 箱桁 (45m+50m+45m)
- ・ 3 径間連続 PC 箱桁ラーメン (37.5m+65m+37.5m)

上記の橋梁形式の比較検討において、等径間形式の 3 径間単純鈹桁案及び 3 径間連続 PC 合成桁案は、現橋より中央の径間長が短いこと、また走行性、将来の維持管理、耐震性等から単純桁形式は不利であること、連続 PC 合成桁案は桁長規模が適用限界に近いことなどから、これら 2 案は除外し、3 径間連続鈹桁、3 径間連続 PC 箱桁及び 3 径間連続 PC 箱桁ラーメンの 3 形式を比較検討の対象とする。

さらに、下部構造の施工を乾季に行うことが望ましく、この場合上部工の施工は雨季に

なるため、上部工は河川中に支保工を必要としない架設方法を選定することとし、上記3形式を検討の対象とする。

(a) 3径間連続鈹桁橋案

経済スパンで計画し、45m+50m+45mの支間構成とする。橋台後方のヤードで地組みした鋼桁を手延べ機を用いて引出しながら架設した後、床版コンクリートを打設する。鋼部材の材料調達と製作は日本とする。これは、納期と品質が信頼できること等が理由である。そのため、日本からの輸送費を概算工事費の算定で考慮した。また、鋼橋の場合は、将来の維持管理を容易にするため特殊な塗装か防錆方法を考慮する。

(b) 3径間連続PC箱桁橋案

支間構成は連続鈹桁橋案と同様である。橋台後方のヤードで製作したPC桁のブロックを継足しながら手延べ機を用いて押出し架設する。押出し架設のため桁高は一定として計画する。桁製作及び押出し用の機器は日本から調達輸送するものとする。

(c) 3径間連続PC箱桁ラーメン橋案

支間構成は施工時のアンバランス・モーメントを考慮して37.5m+65m+37.5mとする。橋脚上から片持架設により箱桁をブロック施工し、最後に支間中央部のブロックを吊支保工で施工して閉合させる。片持ち架設用の移動作業車は日本からの調達とする。

各代替案の形式を図5.2に示す。さらに、施工方法、構造、材料、工期、工費の比較を表5.4に示す。3径間連続PC箱桁ラーメン橋が工期、工費ともに多少優位にあるものの、3代替案の間に大きな有意差は認められない。本計画においては、エル・サルヴァドルの建設事情調査結果及び道路総局(DGC)との協議にもとづき検討した結果、以下の理由で、コンクリート材料を主要材料とする橋梁形式を選定するものとした。

- ・鉄筋、コンクリートは現地調達が可能であるが、鉄筋以外の鋼材は現地調達が難しい。
- ・コンクリート構造が主体の施設を建設する方が、現地労務者の雇用機会が増大する。
- ・コンクリート構造主体の橋梁施設はメンテナンス・フリーに近い。

コンクリート橋の2案の比較では、片持架設による3径間連続PC箱桁ラーメン橋は施工実績が多く信頼性が高いこと、若干経済性で有利なこと、変断面による景観性に優れている等の特徴があるため、これを採用するものとした。

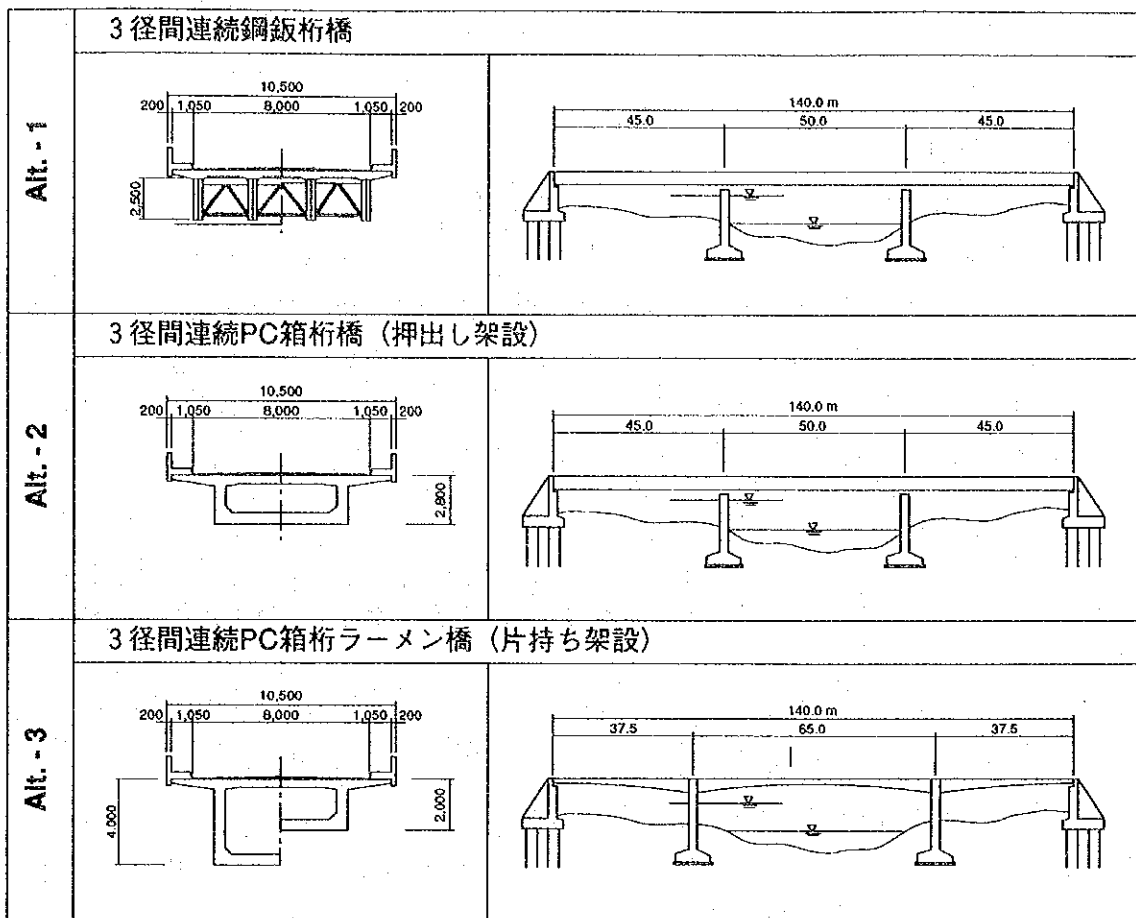


図 5.2 ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の橋梁形式代替案

表 5.4 ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の橋梁形式代替案の比較

橋梁形式	3 径間連続鋼桁橋 45.0+50.0+45.0=140.0m	3 径間連続PC箱桁橋 45.0+50.0+45.0=140.0m	3 径間連続PC箱桁ラーメン橋 37.5+65.0+37.5=140.0m
概要	日本で製作した鋼桁部材を現場で組み立て、手延べ桁を利用して押し出しながら架設する。押し出し架設のため桁高は変えず、中央径間長と側径間長は両者のバランスから、それぞれ50m及び45mとする。	桁製作ヤードで製作したPC桁を手延べ桁を利用して押し出しながら架設する。押し出し架設のため桁高は変えず、中央径間長と側径間長は両者のバランスから、それぞれ50m及び45mとする。	橋脚上から片持ち架設により箱桁を施工し、最後に連結する。箱桁断面は景観及び経済性に優れた変断面とし、中央径間長と側径間長は両者のバランスから、それぞれ65m及び37.5mとする。
下部工/基礎工 橋台、杭基礎 橋脚、直接基礎	RC逆T式、H=7m 場所打杭(径1.2m、L=15m)、9本/基 コンクリート量=300m ³ /基 壁式、H=20m コンクリート量=500m ³ /基	RC逆T式、H=7m 場所打杭(径1.2m、L=15m)、9本/基 コンクリート量=120m ³ /基 壁式、H=20m コンクリート量=500m ³ /基	RC逆T式、H=7m 場所打杭(径1.2m、L=15m)、9本/基 コンクリート量=300m ³ /基 壁式、H=20m コンクリート量=500m ³ /基
上部工	桁高=50/20=2.5m 全鋼桁重量=300t 床版コンクリート量=0.25m厚×9.2×140=320m ³	桁高=50/18=2.8m コンクリート量=0.95m ³ /m ² ×9.2×140=1,220m ³	桁高(橋脚上)=65/16=4.0m コンクリート量=0.90m ³ /m ² ×9.2×140=1,160m ³
架設方法及び機械	手延式押し出し架設 手延機重量=25ton	手延式押し出し架設 手延機重量=110ton	片持梁(ワーゲン)架設 ワーゲン4基
工事費	高 (指数=110)	中 (指数=102)	低 (指数=100)
工事期間	19ヵ月	18ヵ月	18ヵ月

5.3.2 トロラ橋の形式

トロラ橋の橋長は、計画架橋地点の地形条件より75m規模となる。また河床には全面的に堅硬な岩が露頭しており、河川部に橋脚を設けた場合その基礎は直接基礎が可能である。この規模の橋長で橋脚基礎が直接基礎であれば、一般に橋脚を設け橋梁支間長を短くした方が経済的に有利となることから、多径間橋として計画する。橋脚は河川中心の主流部を避けることが好ましく、また河川中心付近は乾季においても流水があり水中工事が困難であることから、河の中心を避けた位置に2基設けることとし、3径間橋を選定した。トロラ河は雨季の流量が多く流速も大きい、旧橋より新橋の橋長が長くなり流下断面が増加すること、中央径間を大きくとり主流部の断面を確保すること、さらに旧橋橋台を撤去することによりスムーズな流れが確保されることから、水理的に問題はないと判断される。

註： 旧橋左岸側の橋台は河川中に突き出して建設されており一部河川断面を侵している。このため旧橋地点は人工的な狭隘部となっており橋台を撤去することが望ましい。また新橋が旧橋地点に隣接しているため、3径間橋の場合側径間のクリアランスを計画通り確保するためにも旧橋左岸側橋台の撤去が必要となる。旧橋橋台は石積み構造であり、撤去は比較的容易に行える。

トロラ橋を上記方針で3径間で計画すると支間長が20m～35mとなるが、この規模における橋梁形式は、一般に経済的に有利な桁形式が選定される。自然条件、施工環境等から桁形式の適用に対する制約は特に存在しないので、本計画においても桁形式を基本に次の2案を橋梁形式代替案として選定した。

a) 3径間単純鋼桁橋案

ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の場合と同様に、日本で調達製作した鋼部材を輸送して架設桁を用いて架設し、床版コンクリートを打設する。

b) 3径間単純PC合成桁橋案

現場付近で製作したPC桁を架設桁を用いて架設し、床版コンクリートを打設する。

両案の構造を図5.3に示す。下部構造の施工を乾季に行うとすると上部構造の施工は雨季になるため、桁は手延べ機を使用して架けた架設桁の上に押出して架設するものと考えた。両案の比較の結果、表5.5に示すように、PC桁のほうが工期と工費共に多少優位であるものの、両案に大きな差は生じなかった。したがって、ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の場合と同様な理由からPC桁橋を採用することとした。

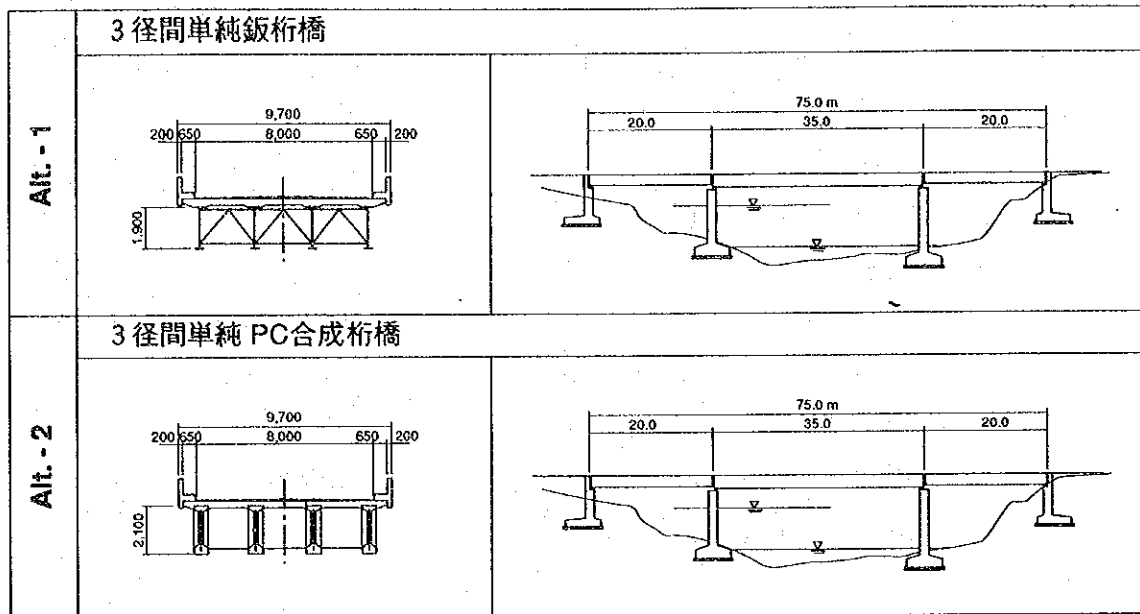


図 5.3 トローラ橋の橋梁形式代替案

表 5.5 トローラ橋の橋梁形式代替案の比較

橋梁形式	3 径間単純鋼桁橋 20.0+35.0+20.0=75.0m	3 径間単純 PC 合成桁橋 20.0+35.0+20.0=75.0m
概要	日本で製作した鋼桁部材を現場で組み立て、架設桁を用いて架設する。地形・地質条件から、中央径間長と側径間長それぞれ35m及び20mとする。	製作ヤードで製作したPC桁を架設桁を用いて架設する。地形・地質条件から、中央径間長と側径間長それぞれ35m及び20mとする。
下部工/基礎工 橋台、直接基礎 橋脚、直接基礎	RC逆T式 (H=7m)、コンクリート量=200m ³ /基 壁式 (H=13m)、コンクリート量=180m ³ /基	RC逆T式 (H=7m)、コンクリート量=200m ³ /基 壁式 (H=13m)、コンクリート量=180m ³ /基
上部工	4 主桁 桁高 (35m桁) = 35/18 = 1.9m 桁高 (20m桁) = 20/18 = 1.1m 全鋼桁重量 = 86t 35m桁 130kg/m ² x 9.2m x 35m = 42t 20m桁 120kg/m ² x 9.2m x 20m = 22t 床版コンクリート量 = 0.20m厚 x 9.2 x 75 = 140m ³	4 主桁 桁高 (35m桁) = 35/16 = 2.1m 桁高 (20m桁) = 20/16 = 1.4m コンクリート量 = 300m ³ 35m桁 32m ³ (80t) 20m桁 12m ³ (30t) 床版・横組コンクリート量 = 300m ³
架設方法及び機械	架設桁 (1本組桁) 架設桁 (含手延機) 重量 = 21ton	架設桁 (1本組桁) 架設桁 (含手延機) 重量 = 21ton
工事費	高 (指数 = 107)	低 (指数 = 100)
工事期間	16ヵ月	14ヵ月

5.4 基本設計の内容

5.4.1 橋梁計画

地形測量及び地質調査結果、水文・水理解析結果をもとに、平面・縦断線形を決め、橋梁計画を確定した。

1) ドン・ルイス・デ・モスコソ橋

(1) 平面・縦断計画

ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の位置するCA-1は一級道路分類されている。地形的には、ドン・ルイス・デ・モスコソ橋前後は平地部に分類され、道路総局の幾何構造設計基準によれば設計速度は90km/hrとなるが、架橋位置はサン・ミゲル市の市街地近くにあるため、設計速度を70km/hrとして平面・縦断計画を行った。新橋の中心線を現橋の30m下流に定め、橋梁部分を直線で計画した。取付道路の平面線形は、橋梁部分の直線をそのまま延ばし現道にすりつけた。現道へのすりつけ部の線形は、サン・ミゲル側は半径1,400mを、ラ・ウニオン側は半径200mを用いた。片勾配は6%を最大とした。

橋面高は、以下の考察から、現橋とほぼ同一の高さで計画した。

- 水文・水理解析結果より、新橋位置の計画洪水量は $1,500\text{m}^3/\text{sec}$ 、計画洪水位はEL.92.6mであるものの、将来の洪水量の増加に対する余裕を通常の桁下余裕高に加える必要がある。
- 桁下余裕高を計画洪水量 ($1,500\text{m}^3/\text{sec}$) に対応したわが国の例を参考に1.0mとし、桁高を約4m (橋脚位置) とすれば、現在の道路高より多少余裕があるが、余裕分は下げない。

縦断線形は橋梁中央で1%の拌み勾配にしてから延長し、ほぼそのまま現道にすりつけるようにした。

(2) 橋長

新橋の橋長は140mとし、右岸側は旧橋の位置に橋台を合わせ、左岸側の橋台は旧橋台より若干後退させた。

(3) 橋梁構造の概要

3径間連続PC箱桁ラーメン橋 (片持ち架設) を採用し、上部構造の支間割は、断面力の均等配分から決まる経済性を考慮し中央径間部65.0m、側径間部36.95mとした。

橋脚は小判形断面として流水抵抗の軽減を図った。基礎構造の根入れは推定洗堀深より決定した。設計洪水量、設計洪水位、橋脚形状寸法、ならびに河床地質の粒径等を考慮して各種の算出式を適用すると洗堀深は3~5mとなり、約5mの土被りを確保して根入れ

た直接基礎とした。橋台はバットレス形（サン・ミゲル側）と逆T形（ラ・ウニオン側）の構造を杭で支えることとした。

2) トロラ橋

(1) 平面・縦断計画

トロラ橋の位置する CA-7 は二級道路に分類されている。地形的には、トロラ橋前後は山地にあるため、設計速度を 50km/hr とし平面・縦断計画を行った。平面線形は、新橋の中心線を現橋の 5～15m 下流に定め、現道の線形と同等の曲線を使用して現道にすりつけた。平面曲線半径は、サン・ミゲル側は半径 160m を、ベルキン側は半径 100m を用いた。ベルキン側では橋梁内の平面線形に多少緩和曲線が入る。また、上記半径に対して 1 車線当たり 0.25m の拡幅を考慮した。片勾配は 6% を最大とした。

新橋の橋面高は、以下の考察から、現橋面高より約 2m 上げた。

- 一 水文・水理解析結果より、新橋位置の計画洪水量は $2,400\text{m}^3/\text{sec}$ 、計画洪水水位は EL.296.6m であるものの、計画洪水量が大きくまた流速が 6.5 m/s と速いことから通常の桁下余裕高に流速水頭分を加える必要がある。
- 一 桁下余裕高を計画洪水量 ($2,400\text{m}^3/\text{sec}$) に対応したわが国の例を参考に 1.2m とし、桁高を約 2.1m（支間 35m の PC 橋）とした上に流速水頭分として約 2.5m の余裕を加え、道路計画高を約 EL.302.5m とする。

縦断線形は橋梁上に若干の排水勾配を確保したあと、縦断曲線が橋梁に入らない程度に計画して現道の線形に摺付けた。最急縦断勾配は 7% である。

(2) 橋長

橋長を 75m とした。地形測量及び地質調査結果に基づき、左岸側の橋脚を若干山側に退き陸工事が出来るように計画した。右岸側の橋脚は水中工事になるが、橋台が適切な位置に確保できる。

(3) 橋梁構造の概要

中央支間長は、洪水量が特に多く流速も大きいことから、30m 以上を確保するのが望ましい。さらに、橋脚工事の施工性（橋脚を陸側に寄せたほうが仮締切り、施工が容易となる）も考慮し、中央支間長を 35m とした。側径間は橋長 75m の残りを割り振った。橋脚は小判形断面として流水抵抗の軽減を図った。基礎構造は岩着の直接基礎とした。橋台は逆 T 式構造で岩着の直接基礎とした。

5.4.2 上部工の設計

本計画橋梁の基本設計の対象となる上部工形式・諸元は以下のとおりである。

	上部工形式	支間数	橋長 (支間長)
ドン・ルイス・デ・モスコソ橋	連続 PC箱桁ラーメン (片持架設)	3	140.0m (37.5+65.0+37.5)
トロラ橋	単純 PC合成桁	3	75.0m (20.0+35.0+20.0)

1) 連続PC箱桁ラーメン橋の設計

ドン・ルイス・デ・モスコソ橋は3径間連続 PC箱桁ラーメンの直線橋である。

- 箱桁は1室とする。
- 桁高は柱頭部で 4.0m、桁端部で 2.0mの変断面とする。
- 主桁のPC鋼材は橋軸方向に対しては PC鋼棒 ($\phi 32$ 、SBPR930/1180) を採用し、支点上で1腹版当たり 35本、桁端部で 16本を配置する。
- 床版は PC鋼線 (12 $\phi 7$ 、SWPR7B) を 50cm間隔で配置する。
- 鉛直部材 (腹部) は PC鋼棒 ($\phi 32$ 、SBPR930/1180) を約 0.3~2.0m間隔で配置する。
- 沓は鋼製 BP沓を使用する。

PC箱桁の断面を図 5.4に示す。

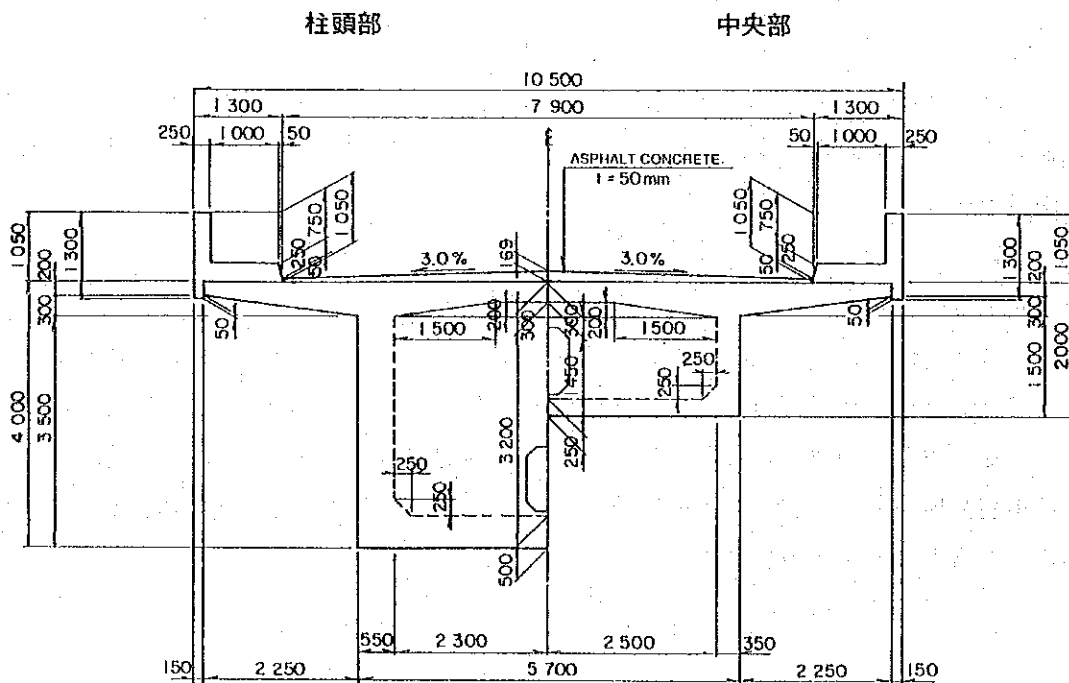


図 5.4 PC箱桁断面図

2) トロラ橋の上部工：3径間単純PC合成桁

トロラ橋は3径間単純PC合成桁橋である。ほぼ直線橋だが、A2橋台側に緩和曲線の一部分が入る。桁長は中央径間が35m、側径間が20mである。

- 35m桁の合成前の主桁高を2.10m、20m桁の合成前の主桁高を1.40mで計画する。合成後（床版打設後）の桁高は、床版厚0.20mとして、それぞれ2.30m及び1.60mとなる。
- 主桁間隔を2.5mで計画し、橋梁幅員9.70mに対し主桁本数を4本とする。
- 主桁用PC鋼材は中央径間ではPC鋼より線 12T12.4を1主桁当たり5本、側径間ではPC鋼線12φ7を1主桁当たり6本使用する。
- 床版用鋼材は異形鉄筋を使用するものとし、横桁用にはPC鋼線12φ5を使用する。

単純PC合成桁の断面を図5.5に示す。

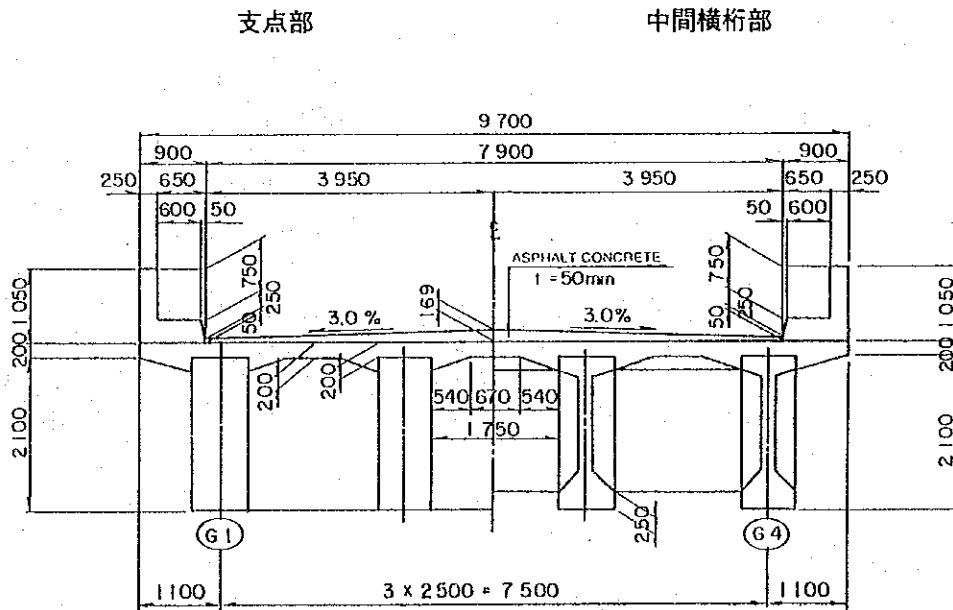


図5.5 単純PC合成桁断面図

5.4.3 下部工の設計

各橋梁の下部工は、各橋梁サイトの地形・地質条件、施工条件及び上部工の形式と規模を考慮してその形式と規模が決定される。本計画の下部工の設計対象は橋台及び橋脚である。

- ドン・ルイス・デ・モスコソ橋のA2橋台（杭基礎）及びトロラ橋橋台は通常規模において経済的な形式であるRC逆T式橋台を採用する。

- ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の A1橋台は高さ規模が12mを越えるため、RC扶壁式橋台とし、杭基礎を考慮する。
- 杭基礎は、施工条件（材料調達、支持地盤の地質）から場所打ち杭で計画する。
- ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の橋脚の形式は主として上部工からの荷重によりその規模が決定されるが、脚形状は流水抵抗を減らすため端部に丸みを持たせる。河床からの根入れ深さ（フーチング上面まで）は、洗掘を考慮 5m程度とする。
- トロラ橋橋脚は通常規模において経済的なRC壁式橋脚を採用する。岩着の直接基礎であるため、河床からの根入れ深さは考慮しないが、橋脚の構造物掘削（岩掘削）の埋戻しはコンクリートを用いる。

本計画に於ける各橋梁の下部工形式・規模は以下のとおりである。

計画橋梁	下部工形式	構造高	基礎工形式	支持地盤
<u>ドン・ルイス・デ・モスコソ橋</u>				
A1橋台	RC扶壁式橋台	13.5m	場所打ち杭 φ1,200×18.5m×9本	固結粘土層
P1橋脚	壁式	18.0m	直接基礎	固結粘土層
P2橋脚	壁式	18.0m	直接基礎	固結粘土層
A2橋台	RC逆T式橋台	9.5m	場所打ち杭 φ1,200×13.0m×9本	固結粘土層
<u>トロラ橋</u>				
A1橋台	RC逆T式橋台	9.0m	直接基礎	安山岩
P1橋脚	壁式	11.2m	直接基礎	安山岩
P2橋脚	壁式	13.0m	直接基礎	安山岩
A2橋台	RC逆T式橋台	9.3m	直接基礎	安山岩

5.4.4 取付道路の設計

5.4.1項で説明した平面縦断計画に基づき、各橋梁の取付道路の設計を行った。取付道路延長は以下のとおりである。

ドン・ルイス・デ・モスコソ橋

右岸側（サン・ミゲル側）470.0m、左岸側（ラ・ウニオン側）350.0m、合計 820.0m

トロラ橋

右岸側（バルキン側）197.5m、左岸側（サン・ミゲル側）162.5m、合計 360.0m

ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の取付道路の幅員は、道路幅 12.00m、舗装幅（車道幅

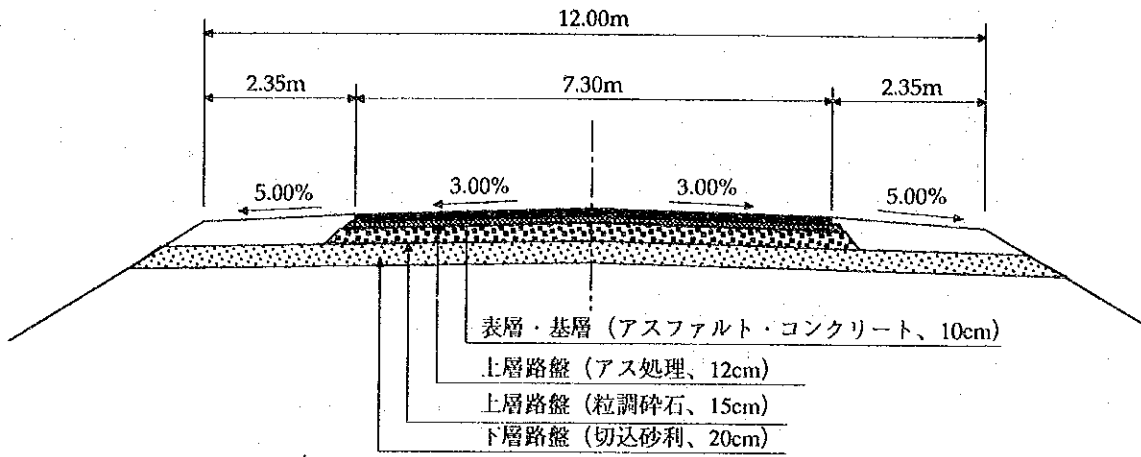
員) 7.30mを標準とする。トロラ橋の取付道路の幅員は、道路幅 9.50m、舗装幅 6.50mを標準とするが、曲線部に位置するため、舗装幅、道路幅とも1車線当たり0.25mの拡幅を考慮する。

舗装構造は、アスファルト・コンクリート舗装とした(トロラ橋の取付道路も大型車混入率が高いためアスファルト・コンクリート舗装とした)。取付道路の標準横断図を図5.6に示す。

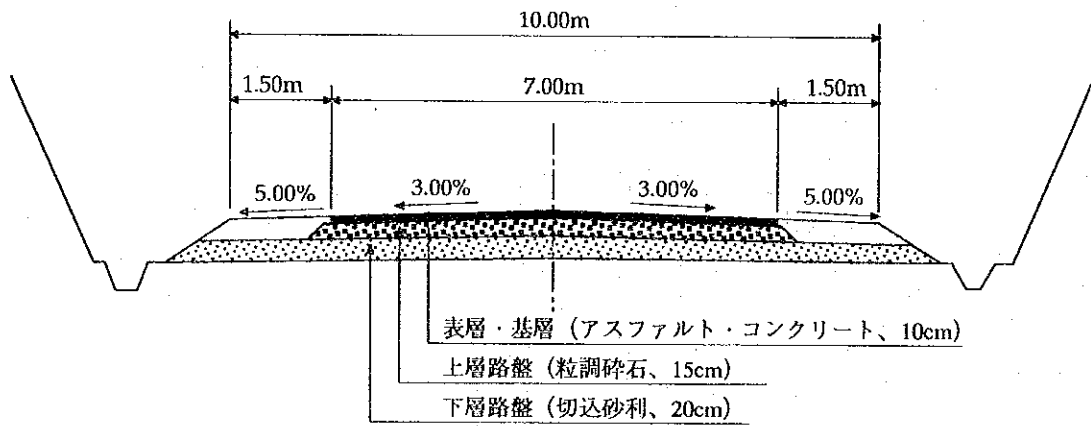
5.4.5 基本設計図

本計画の工事数量の算定、施工計画及び事業費積算を目的として、橋梁施設及び取付道路の基本設計図を作成した。各計画橋梁の橋梁一般図及び上部工構造図を図5.7～図5.11に示す。また、取付道路の平面・縦断図をAnnex 4.2 及び 4.3に示す。

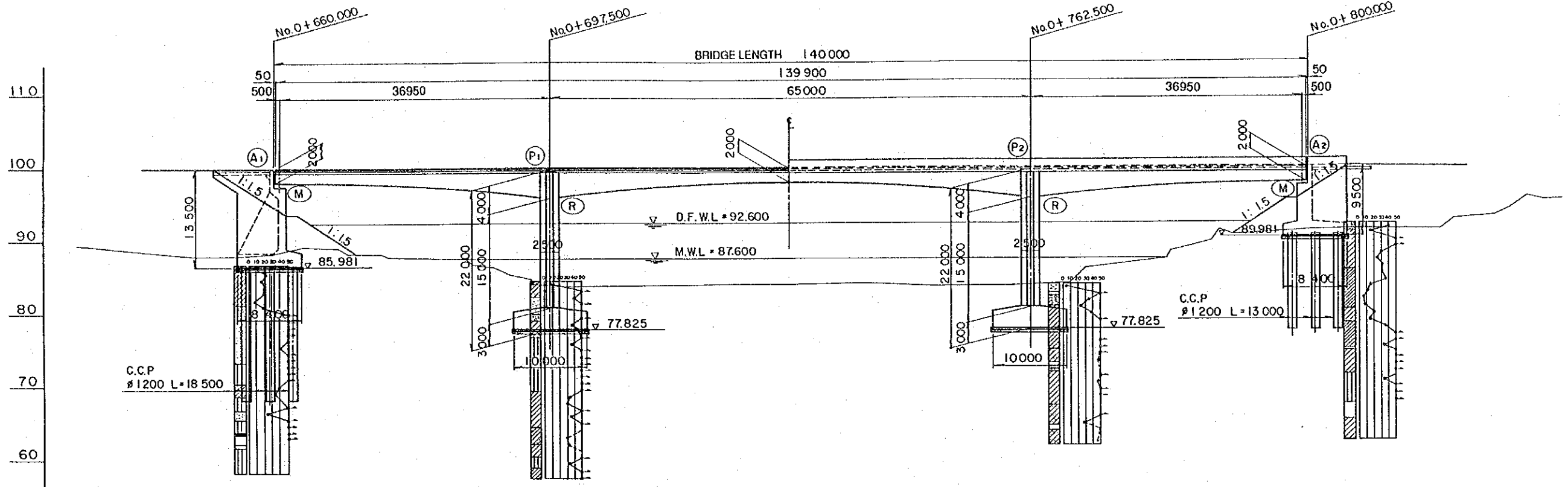
DON LUIS DE MOSCOSO 橋の取付道路



TOROLA 橋の取付道路

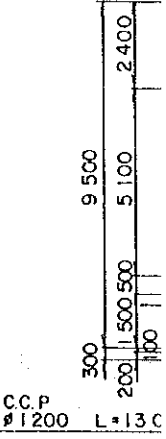
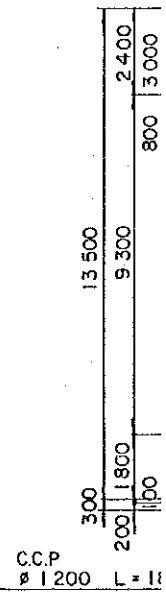
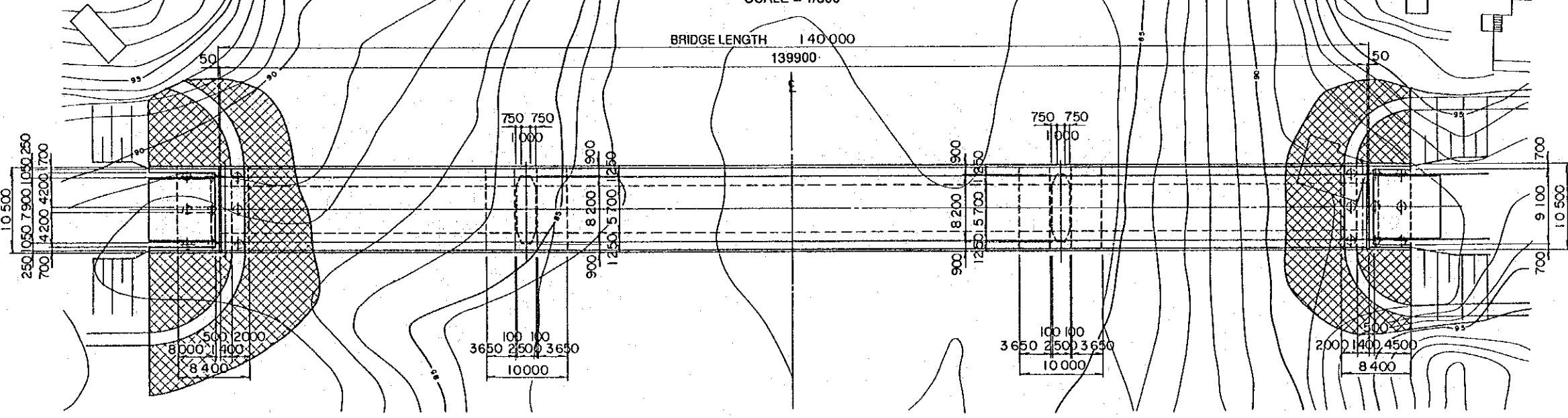


SIDE ELEVATION
SCALE = 1/300

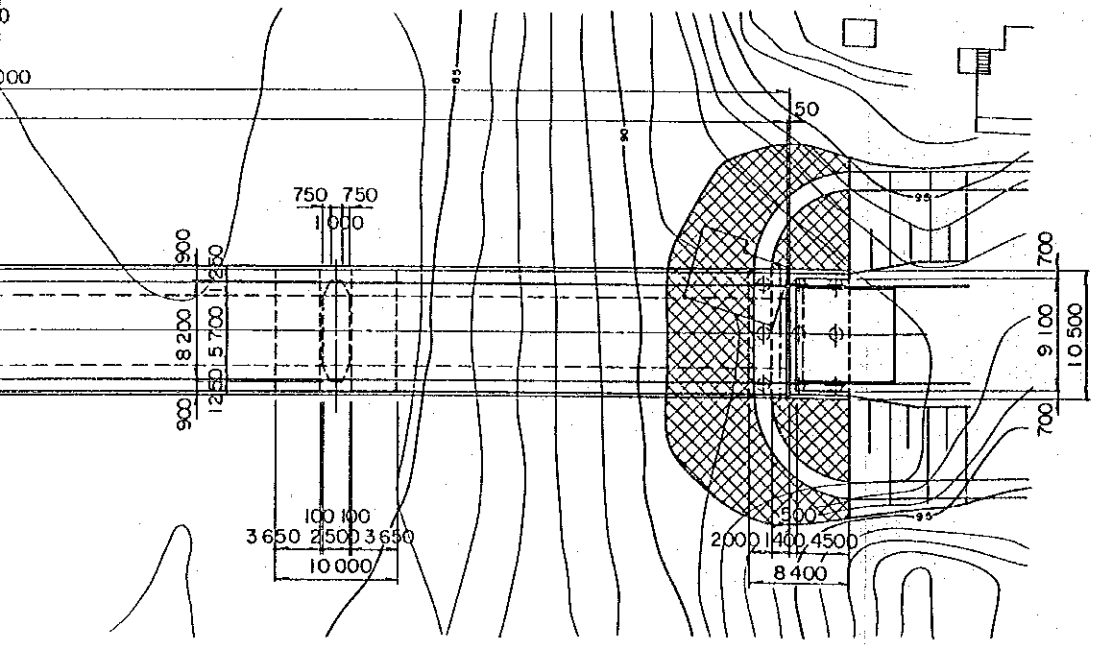
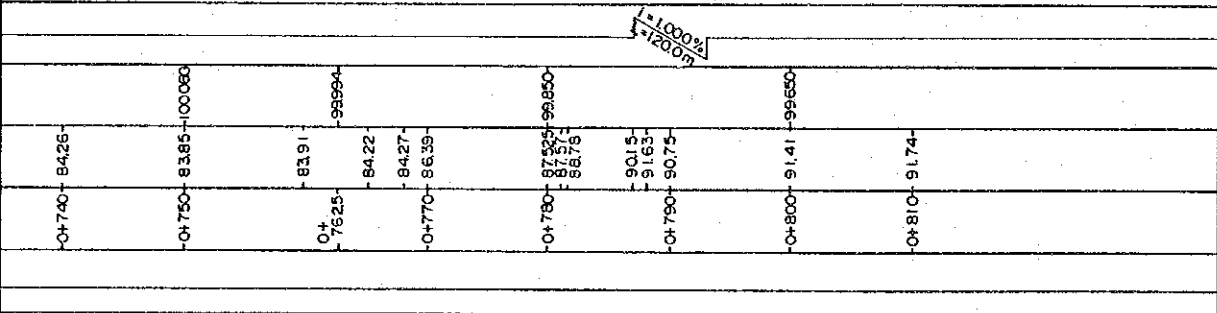
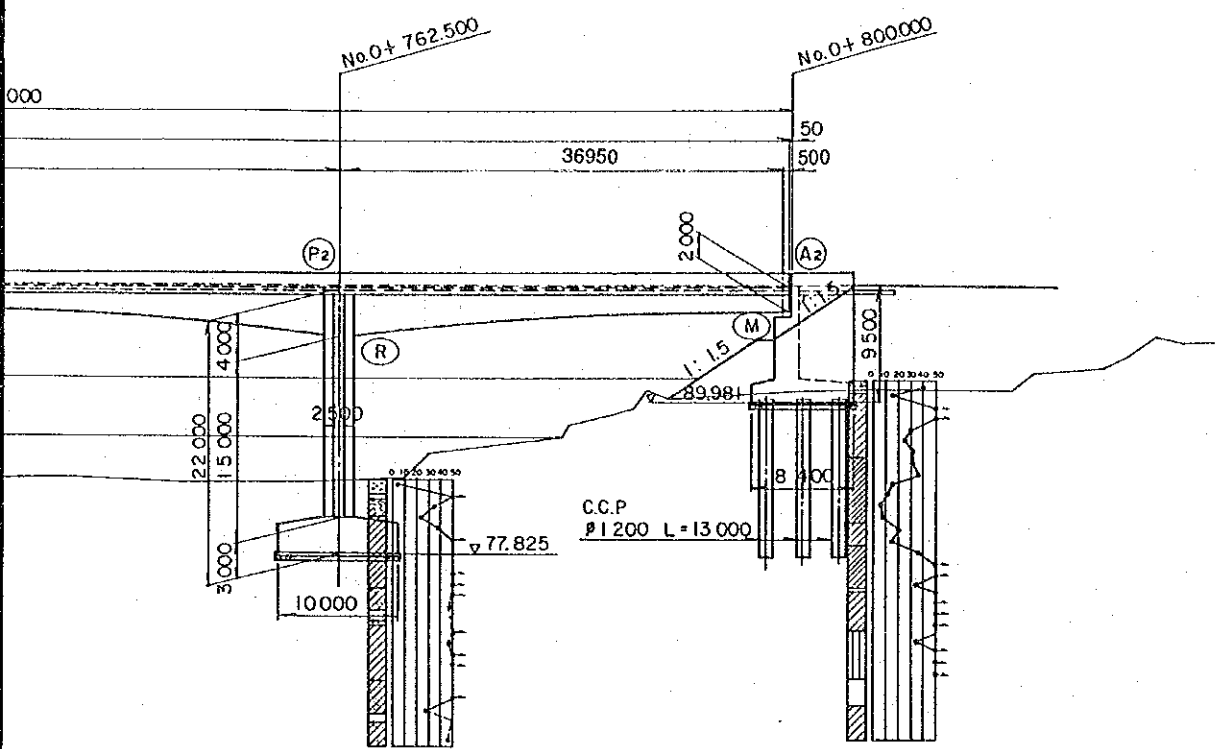


VERTICAL ALIGNMENT	$\frac{1}{10000}$ $\frac{1}{12000}$															
PROPOSED HEIGHT																
GROUND HEIGHT	87.96	87.99	88.25	89.20	89.03	88.25	88.17	87.91	89.850	87.61	86.74	88.38	85.22	84.18	83.74	83.85
STATION	0+650	0+660	0+67	0+680	0+690	0+700	0+710	0+720	0+730	0+740	0+750	0+760	0+770	0+780	0+790	0+800
HORIZONTAL ALIGNMENT	R = 8															

PLAN
SCALE = 1/300



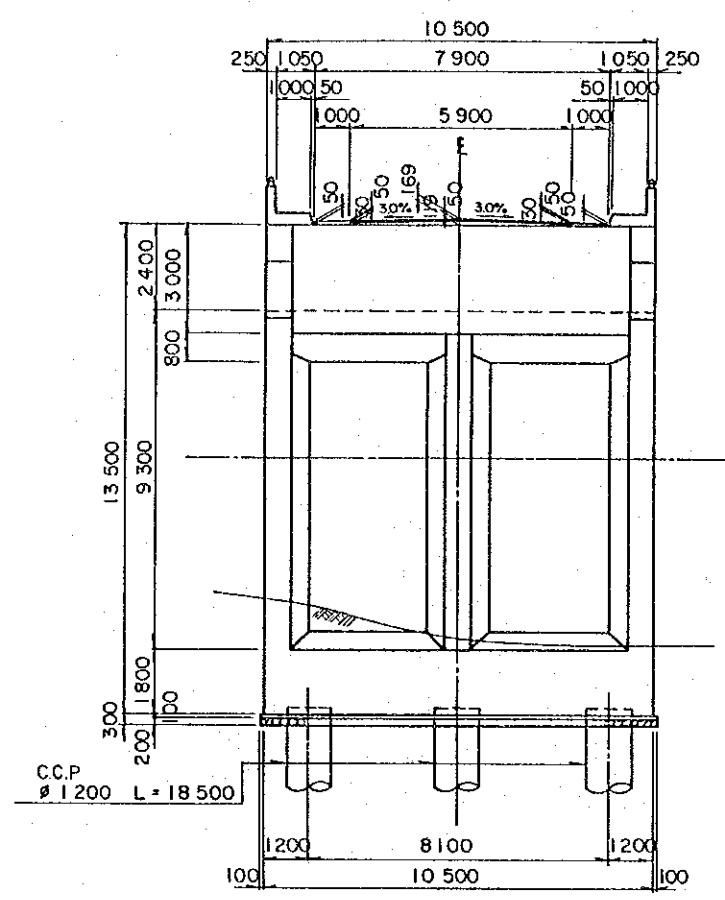
SECTION



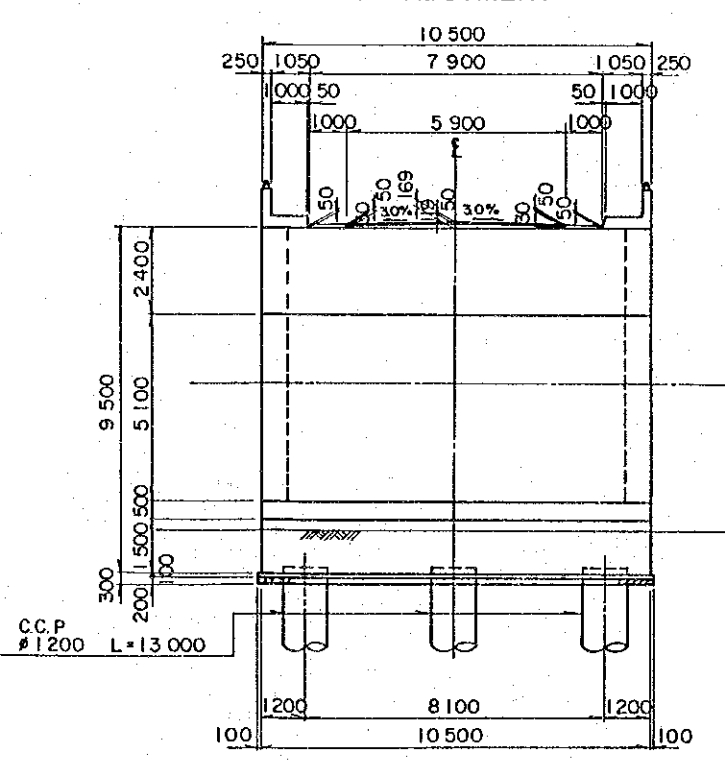
FRONT ELEVATION

SCALE = 1/100

A1 ABUTMENT



A2 ABUTMENT



DESIGN CONDITIONS	
DESIGN LIVE LOAD	HS20-44
BRIDGE LENGTH	140.000 m
SPAN	36.900 m + 65.000 m + 36.900 m
BRIDGE WIDTH	10.500 m (Roadway Width = 7.900 m)
SEISMIC COEFFICIENT	KH = 0.16
SUPERSTRUCTURE TYPE	3-Span Continuous PC Box Girder (Rigid Frame)
SUBSTRUCTURE TYPE	Inverted T Type & Buttress Type Abutments and Wall Type Piers
FOUNDATION	Pile Foundation for Abutments and Spread Foundation for Piers

P1 & P2 PIERS

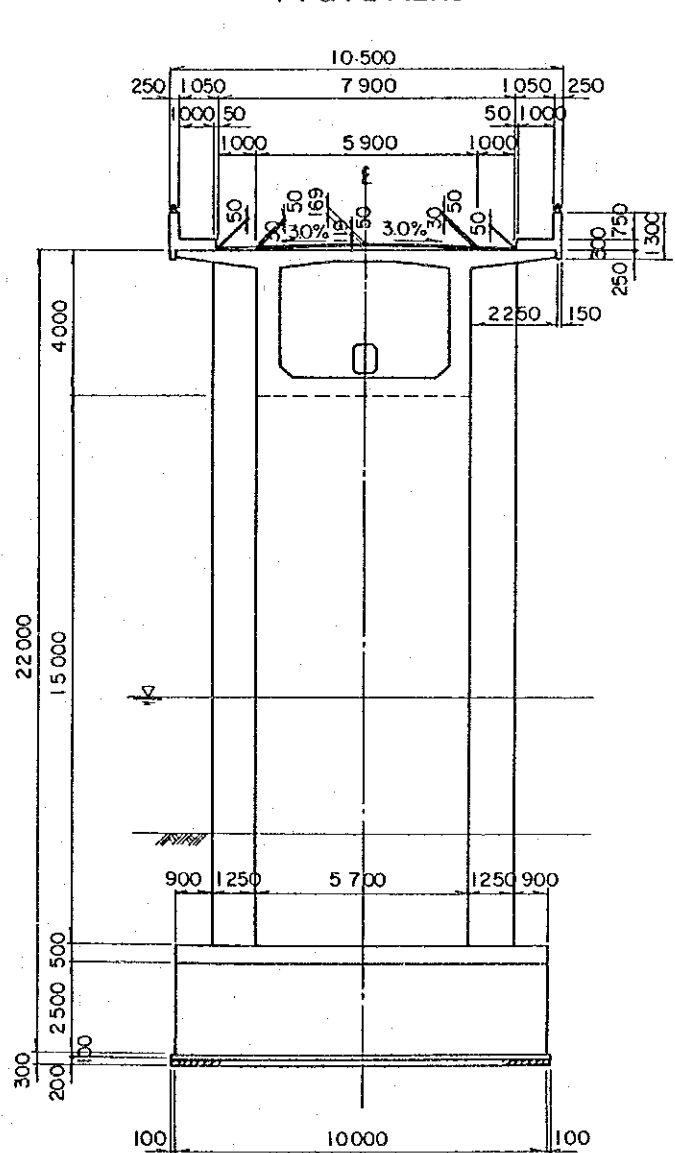
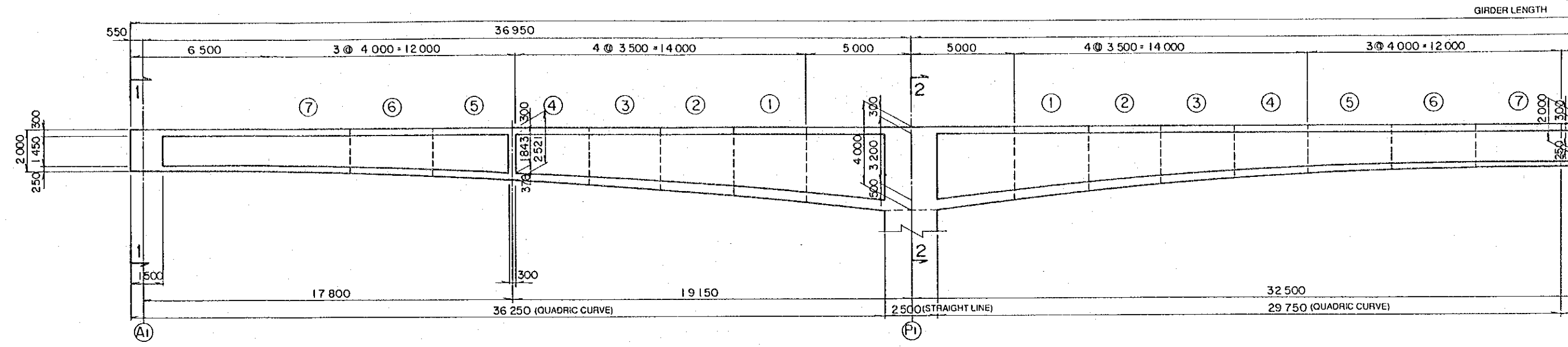
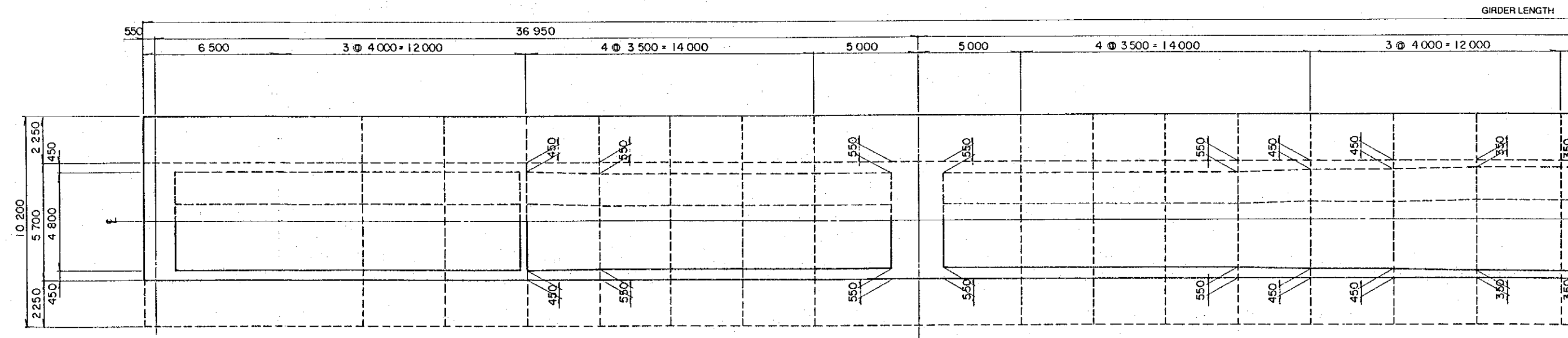


図5.7 橋梁一般図 (ドン・ルイス・デ・モスコソ橋)

THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF EL SALVADOR	
BASIC DESIGN STUDY OF THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGES ALONG MAIN NATIONAL HIGHWAYS IN THE EASTERN PART	
TITLE: GENERAL VIEW OF DON LUIS DE MOSCOSO BRIDGE	
DATE: MARCH 1994	DRAWING NO.: M-1
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY NIPPON KAI CO., LTD. in association with ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD.	



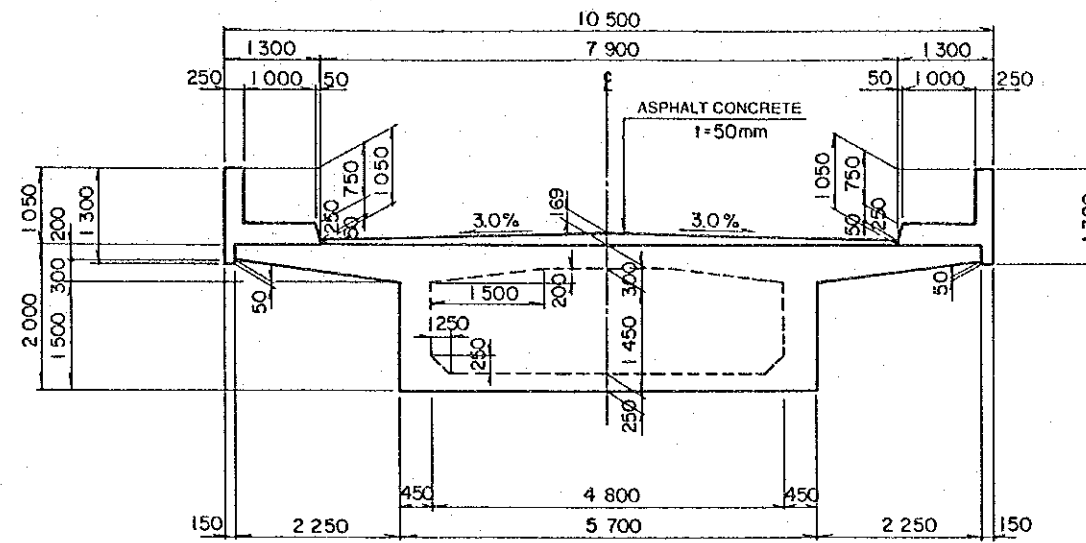
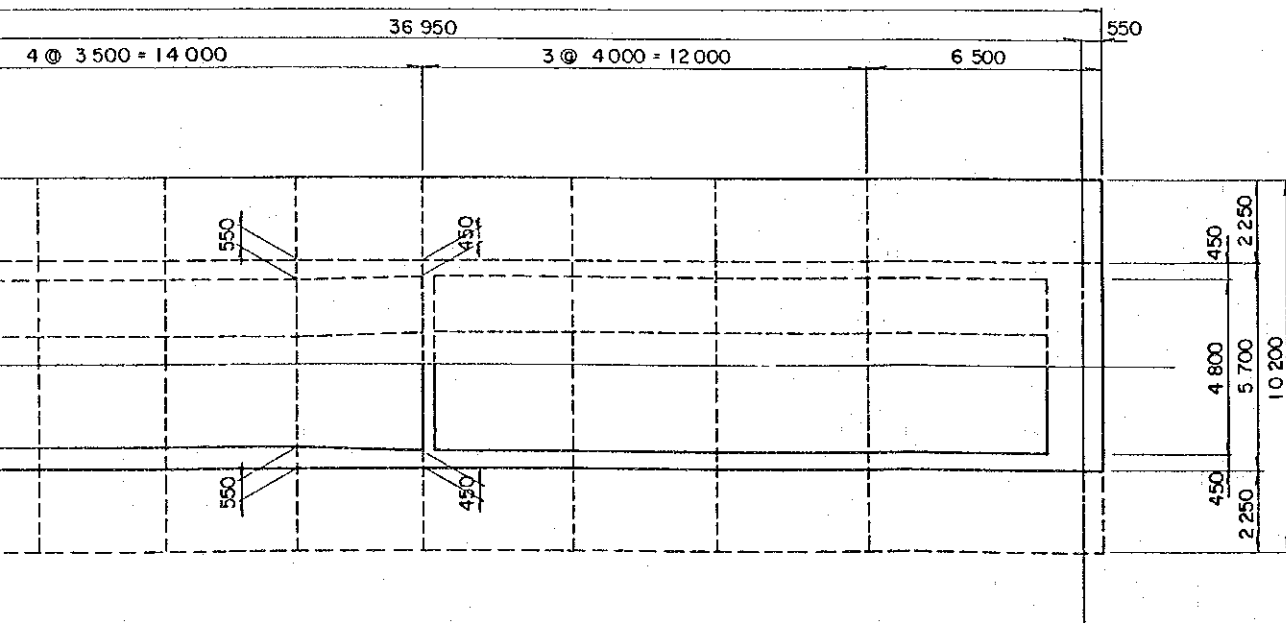
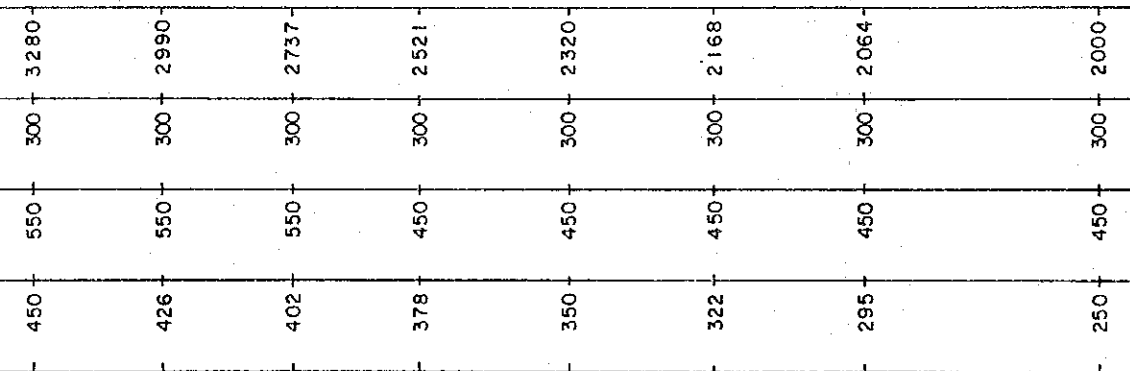
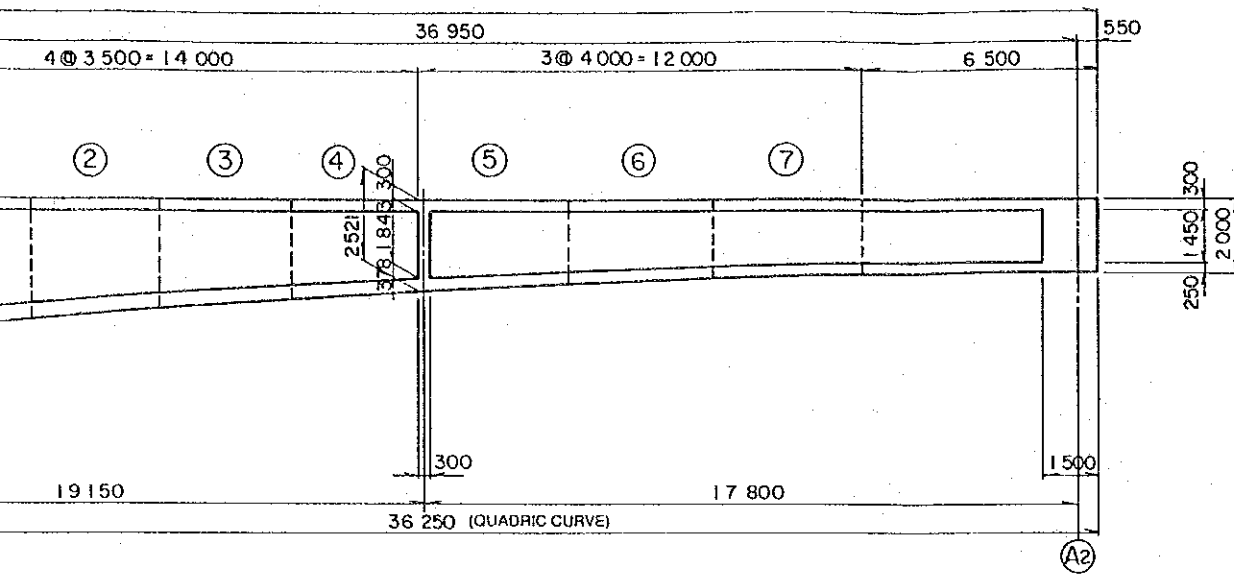
250	450	300	2 000
295	450	300	2 064
322	450	300	2 168
350	450	300	2 320
378	450	300	2 521
402	550	300	2 737
426	550	300	2 990
450	550	300	3 280
474	550	300	3 608
500	550	300	4 000
500	550	300	4 000
500	550	300	4 000
468	550	300	3 528
439	550	300	3 144
410	550	300	2 816
380	550	300	2 543
351	450	300	2 325
317	450	300	2 145
284	350	300	2 036
250	350	300	2 000



CROSS SECTION

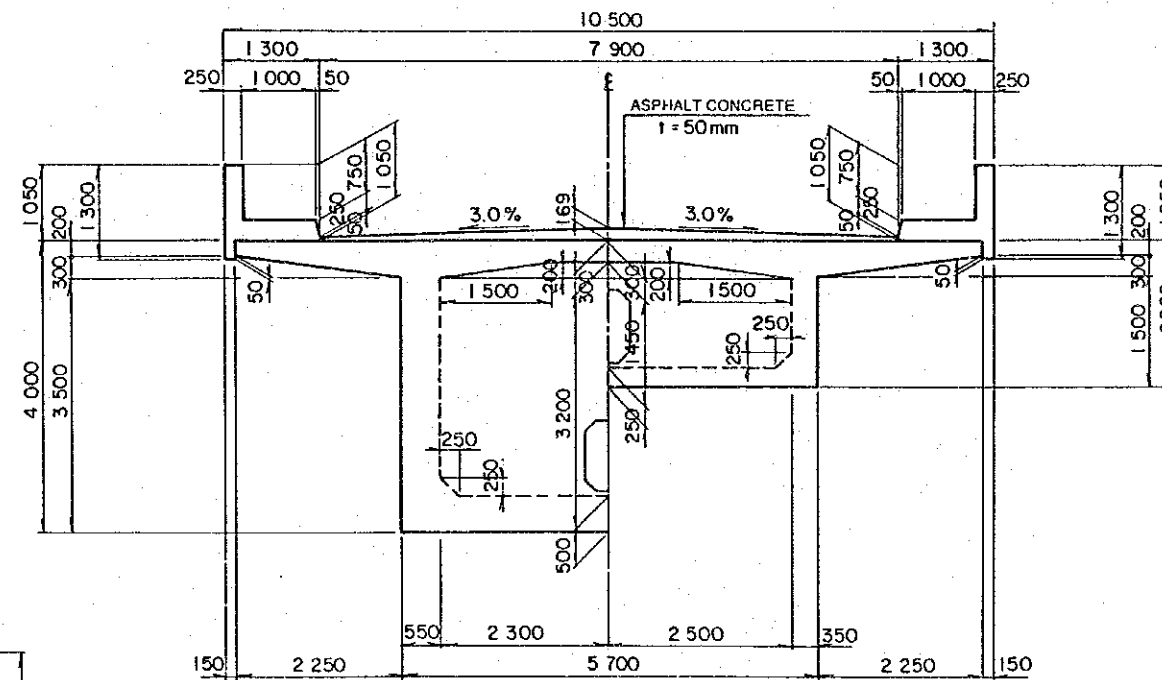
SCALE = 1/50

1 - 1



2 - 2

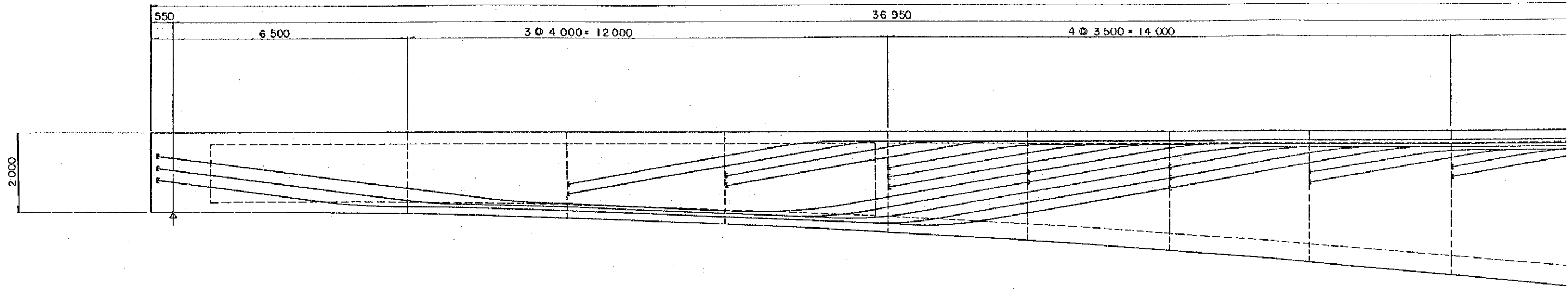
3 - 3



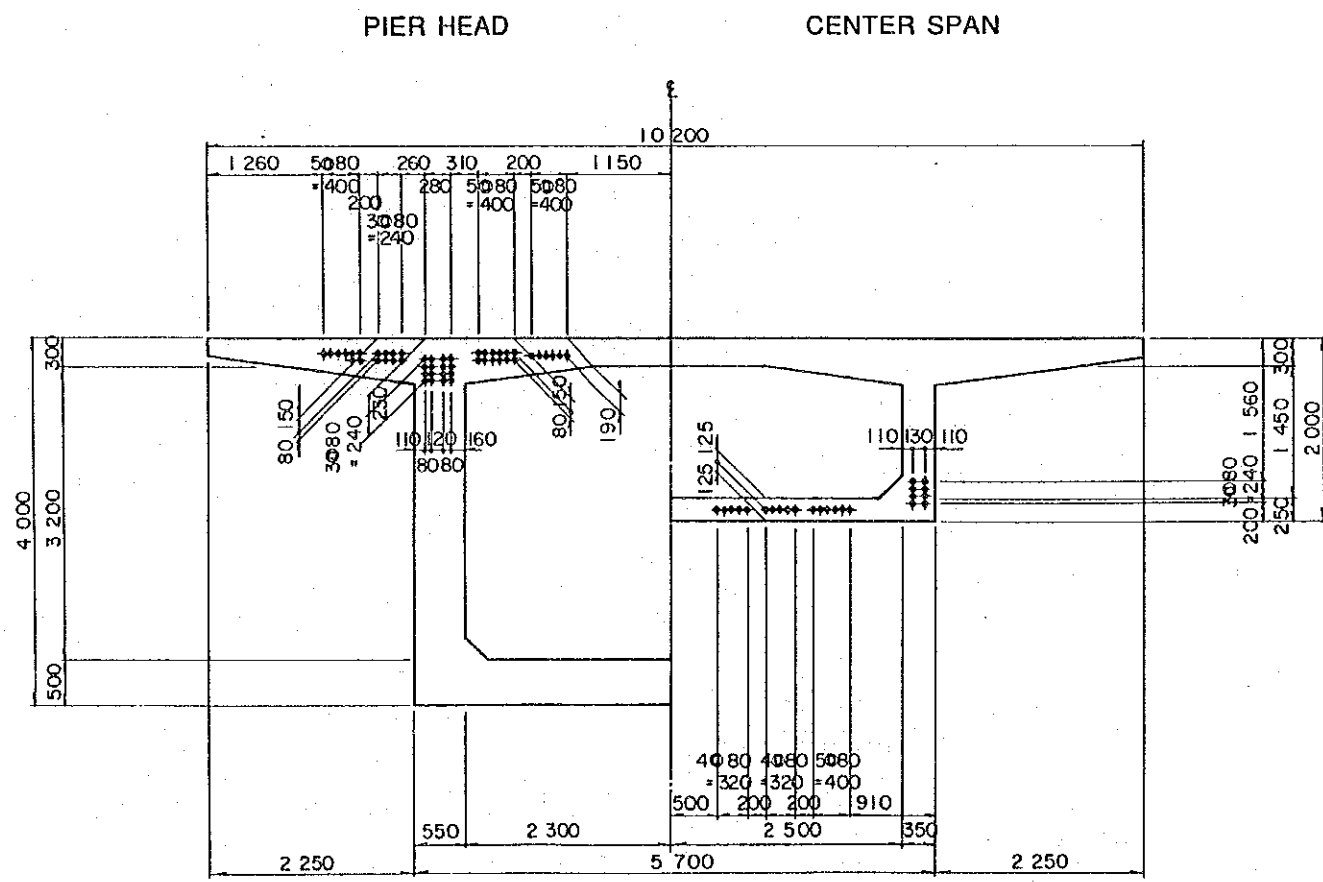
STRENGTH OF MATERIALS AND ALLOWABLE STRESS		
CONCRETE (kg/cm ²)		
SPECIFIED COMPRESSIVE STRENGTH		350
STRENGTH AT INITIAL PRESTRESSING		290
ALLOWABLE EXTREME FIBER COMPRESSIVE STRESS	Just After Initial Prestressing	160
	At Service Load	125
ALLOWABLE EXTREME FIBER TENSILE STRESS	Just After Initial Prestressing	-13
	At Service Load	-13 (0)
ALLOWABLE SHEARING STRESS	At Service Load	5
	At Ultimate Load (S + M t)	46
	At Ultimate Load (S + M t)	54
ALLOWABLE DIAGONAL TENSILE STRESS AT ULTIMATE LOAD	At Ultimate Load (S + M t)	-9
	At Ultimate Load (S + M t)	-12
PRESTRESSING STEEL SBPR930/1180 Ø32 (kg/mm ²)		
ULTIMATE STRENGTH		120
YIELD POINT STRESS		95
ALLOWABLE TENSILE STRESS	At Service Load	71
	Just After Initial Prestressing	81
	At Initial Prestressing	86
REINFORCING BAR SD295 (kg/cm ²)		
	Main Girder	
	Floor Slab	
ALLOWABLE TENSILE STRESS		1,800 1,400
YIELD POINT STRESS		3,000

図 5.8 上部工構造一般図 (ドン・ルイス・デ・モスコソ橋)

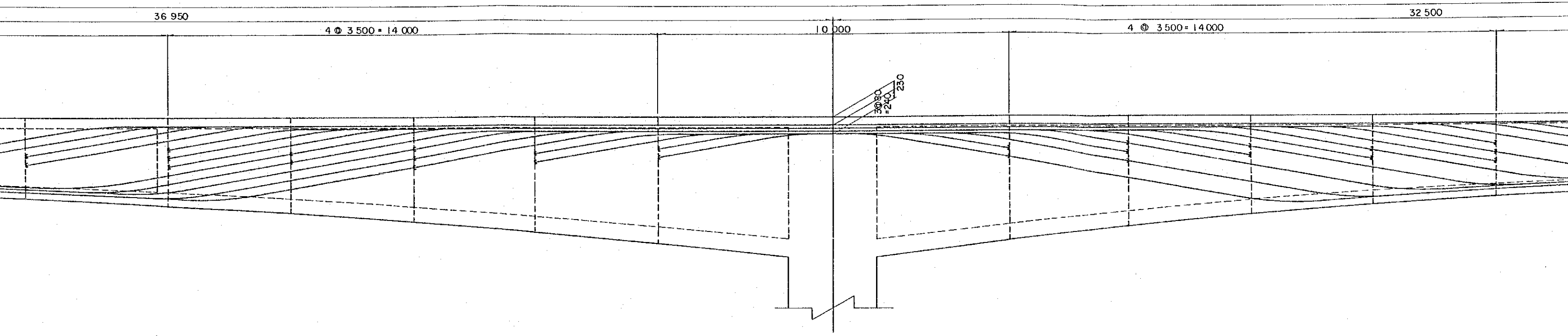
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF EL SALVADOR	
BASIC DESIGN STUDY OF THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGES ALONG MAIN NATIONAL HIGHWAYS IN THE EASTERN PART	
TITLE: GENERAL PLAN OF SUPERSTRUCTURE OF DON LUIS DE MOSCOSO BRIDGE	
DATE: MARCH 1994	DRAWING NO.: M-2
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY NIPPON KOEI CO., LTD. In association with ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD.	



CROSS SECTION
SCALE = 1/40

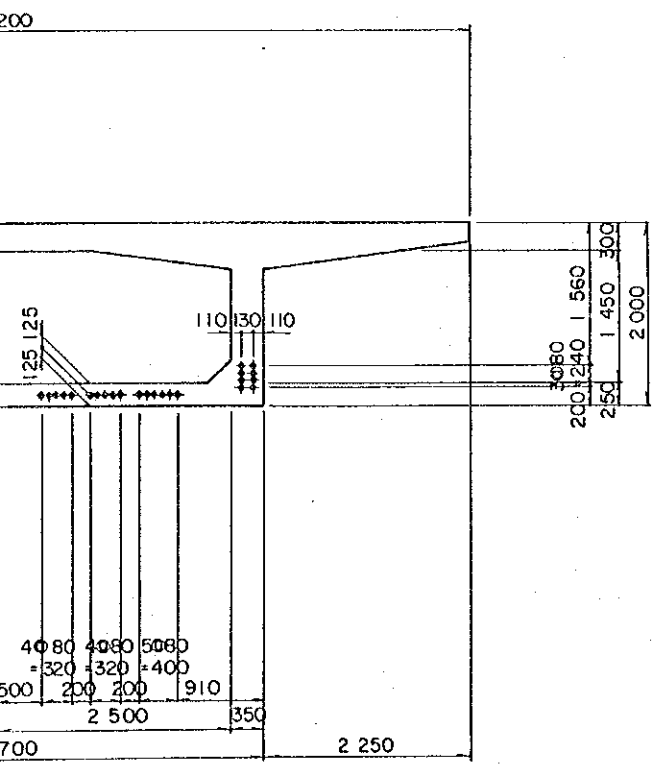


SIDE ELEVATION
SCALE = 1/50



SECTION
E = 1/40

CENTER SPAN



SIDE ELEVATION
SCALE = 1/50

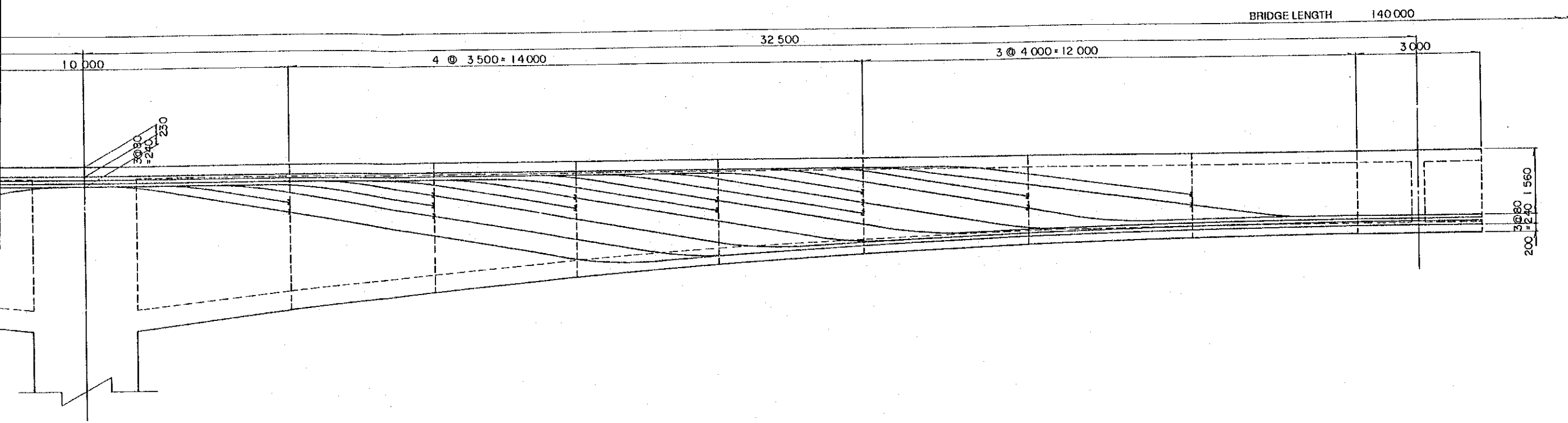
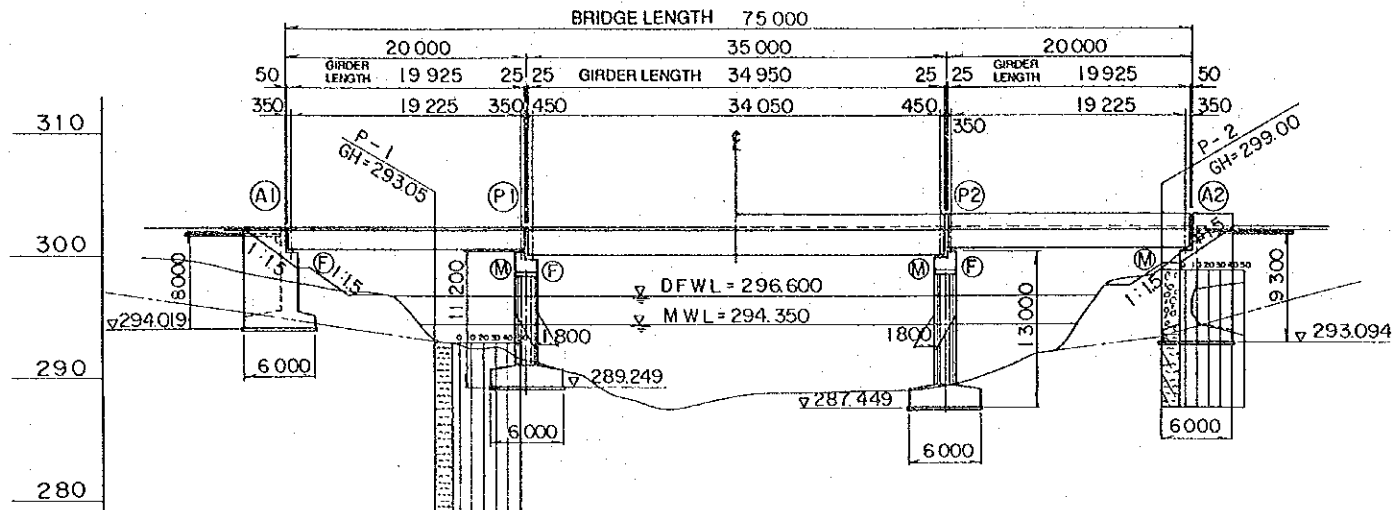


図5.9 PCケーブル配置図(ドン・ルイス・デ・モスコソ橋)

THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF EL SALVADOR	
BASIC DESIGN STUDY OF THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGES ALONG MAIN NATIONAL HIGHWAYS IN THE EASTERN PART	
TITLE: PC CABLE ARRANGEMENT OF DON LUIS DE MOSCOSO BRIDGE	
DATE: MARCH 1984	DRAWING NO.: M-3
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY NIPPON KOEI CO., LTD. IN ASSOCIATION WITH ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD.	

SIDE ELEVATION

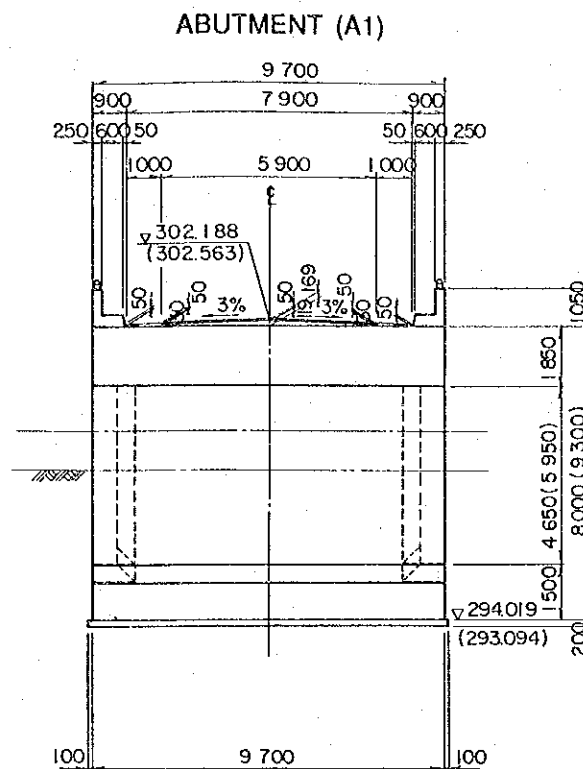
SCALE = 1/300



VERTICAL ALIGNMENT		
PROPOSED HEIGHT	302.188	302.563
GROUND HEIGHT	294.019	293.094
STATION	0+950	1+350
HORIZONTAL ALIGNMENT	R = ∞, A = 50	

FRONT ELEVATION

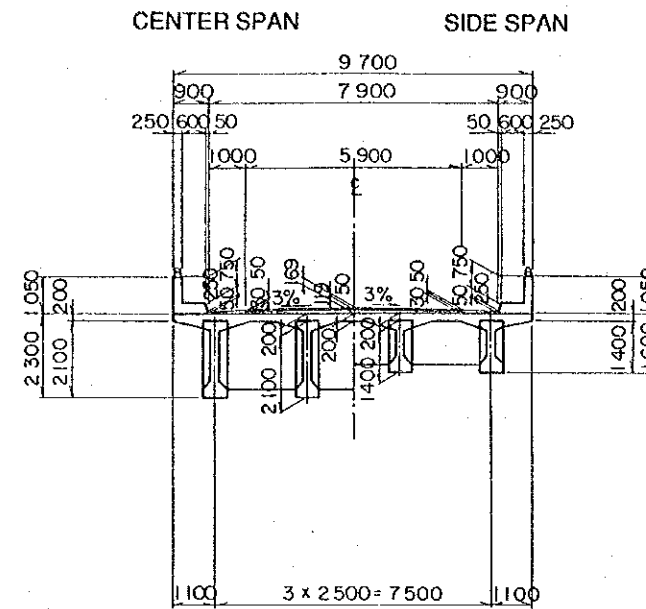
SCALE = 1/100



Note: Figures in parentheses denote dimensions of A2 abutment.

TYPICAL CROSS SECTION

SCALE = 1/100

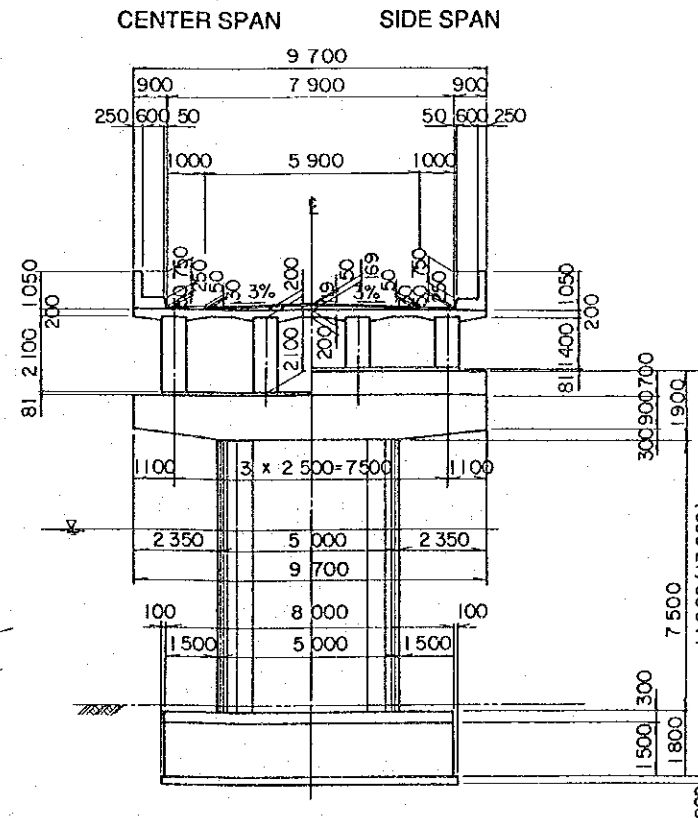


DESIGN CONDITIONS	
DESIGN LIVE LOAD	HS20-44
BRIDGE LENGTH	75,000 m
GIRDER LENGTH	19,925 m + 34,950 m + 19,925 m
SPAN	19,225 m + 34,050 m + 19,225 m
BRIDGE WIDTH	9,700 m (Roadway Width = 7,900 m)
SEISMIC COEFFICIENT	KH = 0.10
SUPERSTRUCTURE TYPE	3-Span Simple Composite PC Girder
SUBSTRUCTURE TYPE	Inverted T Type Abutments & Wall Type Piers
FOUNDATION	Spread Foundation

FRONT ELEVATION

SCALE = 1/100

PIER (P1)



Note: Figures in parentheses denote dimensions of P2 pier.

PLAN

SCALE = 1/300

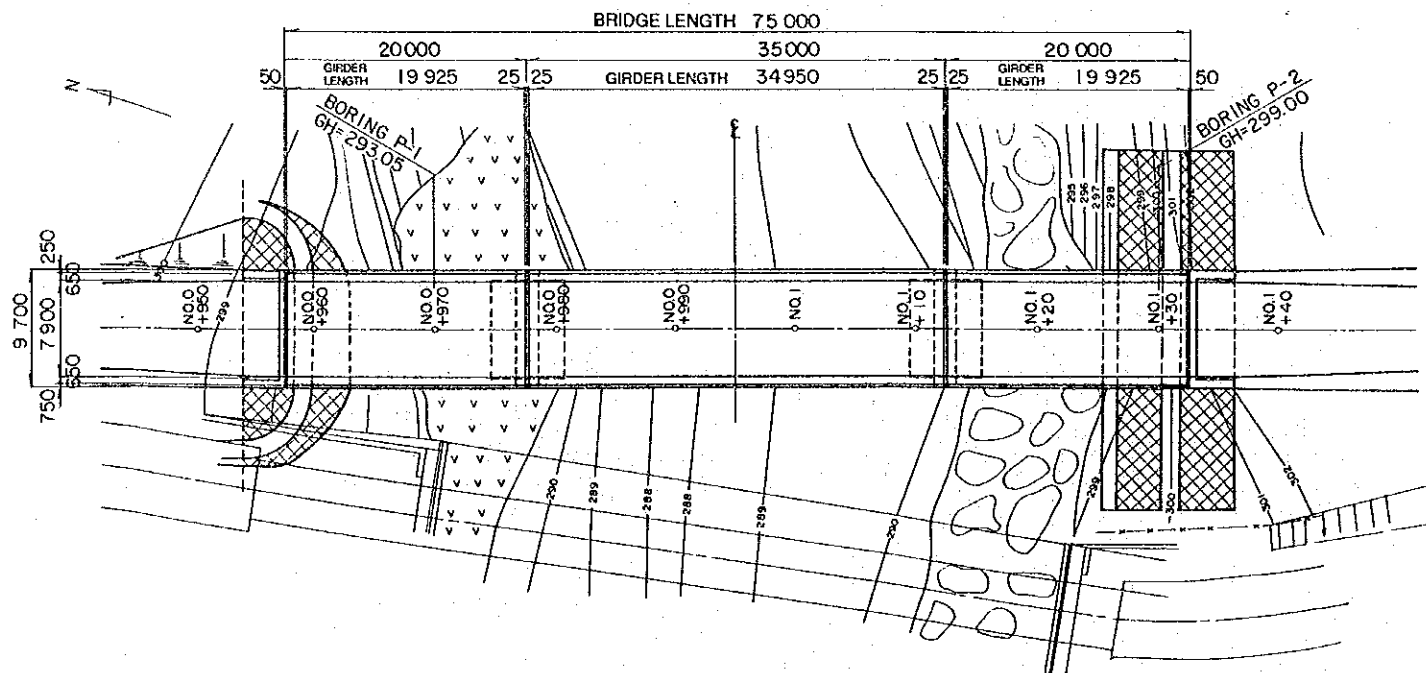
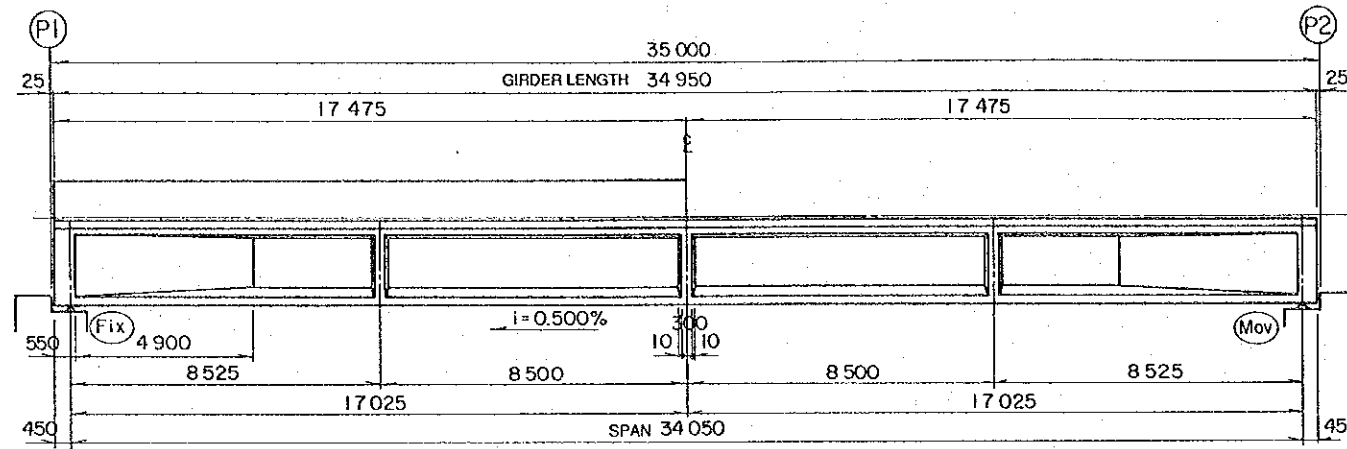


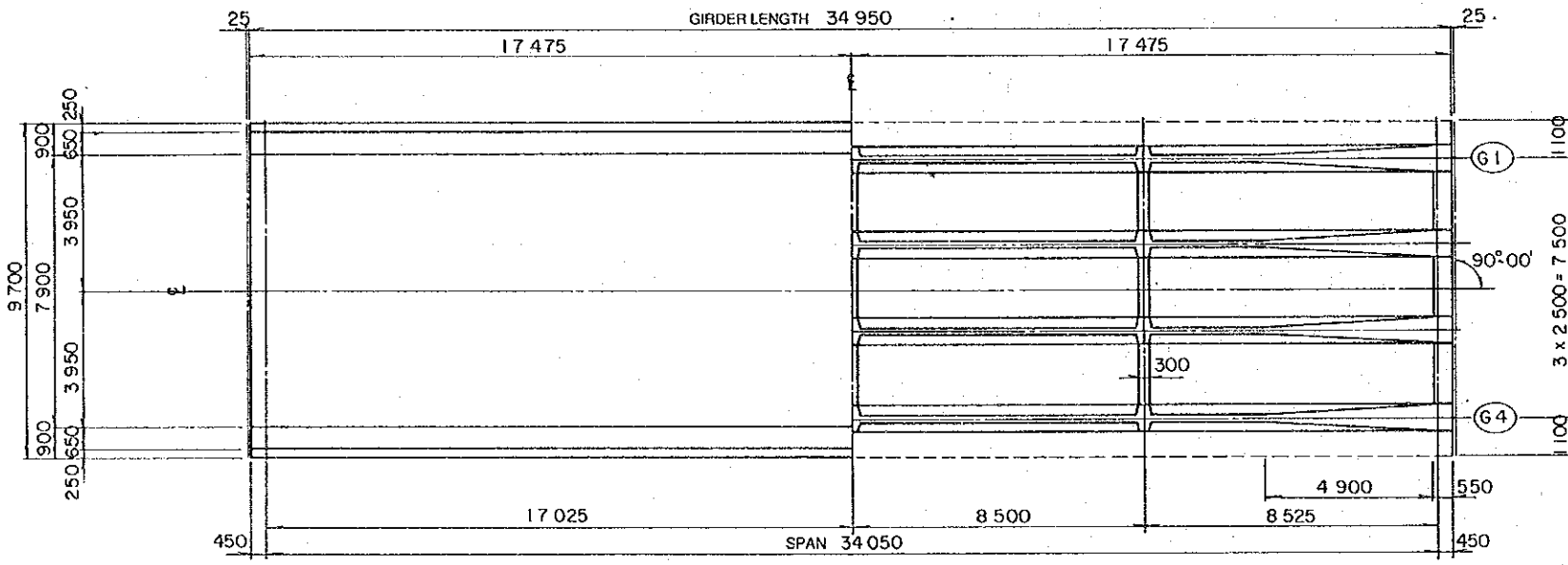
図5.10 橋梁一般図 (トロラ橋)

THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF EL SALVADOR	
BASIC DESIGN STUDY OF THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGES ALONG MAIN NATIONAL HIGHWAYS IN THE EASTERN PART	
TITLE: GENERAL VIEW OF TOROLA BRIDGE	
DATE: MARCH 1994	DRAWING NO.: T-1
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY NIPPON KOEI CO., LTD. In association with ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD.	

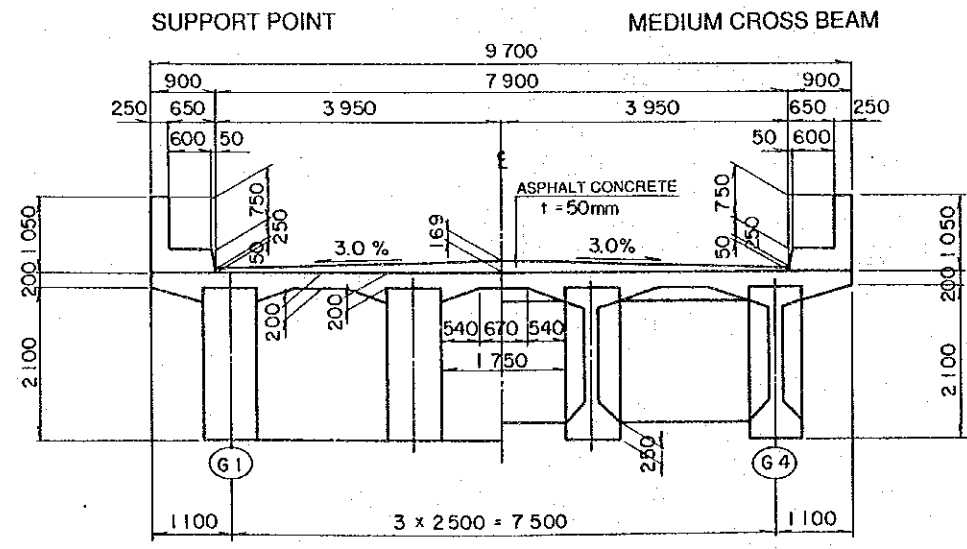
SIDE ELEVATION
SCALE = 1/100



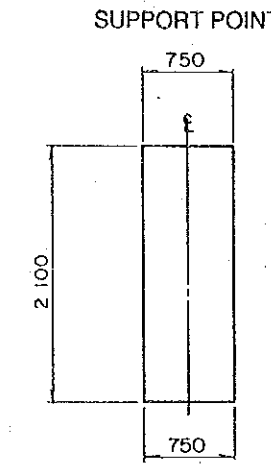
PLAN
SCALE = 1/100



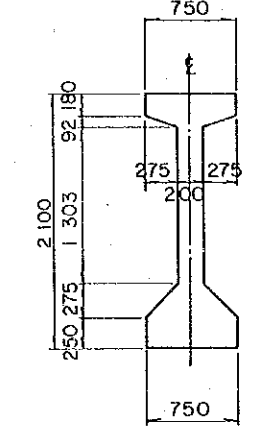
CROSS SECTION
SCALE = 1/50



GIRDER SECTION
SCALE = 1/30



STANDARD SECTION



DESIGN CONDITIONS	
TYPE OF BRIDGE	Prestressed Concrete Road Bridge
TYPE OF GIRDER	Simply Supported PC Composite Girder (Post-tensioned)
TOTAL LENGTH	35 000 m
GIRDER LENGTH	34 950 m
SPAN	34 050 m
BRIDGE WIDTH	9 700 m
EFFECTIVE WIDTH	7 900 m
DESIGN LIVE LOAD	HS20.44
SKEW ANGLE	90° 00' 00"
LONGITUDINAL SLOPE	0.500%
TRANSVERSE SLOPE	3.000% 3.000%

STRENGTH OF MATERIALS AND ALLOWABLE STRESS			
CONCRETE (kg/cm ²)		Main Girder & Cross Beam	Floor Slab, Curb & Railing
SPECIFIED COMPRESSIVE STRENGTH		350	240
COMPRESSIVE STRENGTH AT INITIAL PRESTRESSING		290	-
ALLOWABLE EXTREME FIBER COMPRESSIVE STRESS	At Initial Prestressing	160	-
	At Service Load	125	68.5
ALLOWABLE EXTREME FIBER TENSILE STRESS	At Initial Prestressing	- 13	-
	At Service Load	- 13 (or 0)	-
ALLOWABLE SHEARING STRESS AT SERVICE LOAD		5	-
ALLOWABLE SHEARING STRESS AT ULTIMATE LOAD		46	-
ALLOWABLE DIAGONAL TENSILE STRESS AT ULTIMATE LOAD		- 9	-
PRESTRESSING STEEL (kg/mm ²)		SWPR7A 12T12.4	SWPR 1 1205
ULTIMATE STRENGTH		175	165
YIELD POINT STRESS		150	145
ALLOWABLE TENSILE STRESS	At Initial Prestressing	135	130.5
	Just After Initial Prestressing	123	115.5
	At Service Load	105	90
REINFORCING BAR SD295A (kg/cm ²)		Main Girder	Floor Slab
ALLOWABLE TENSILE STRESS		1,800	1,400
YIELD POINT STRESS		3,000	

PC CABLE ARRANGEMENT
SCALE = 1/10

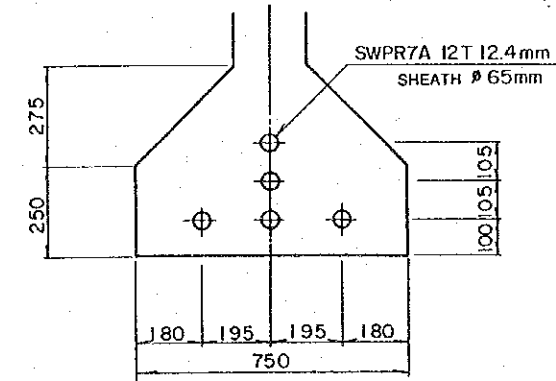
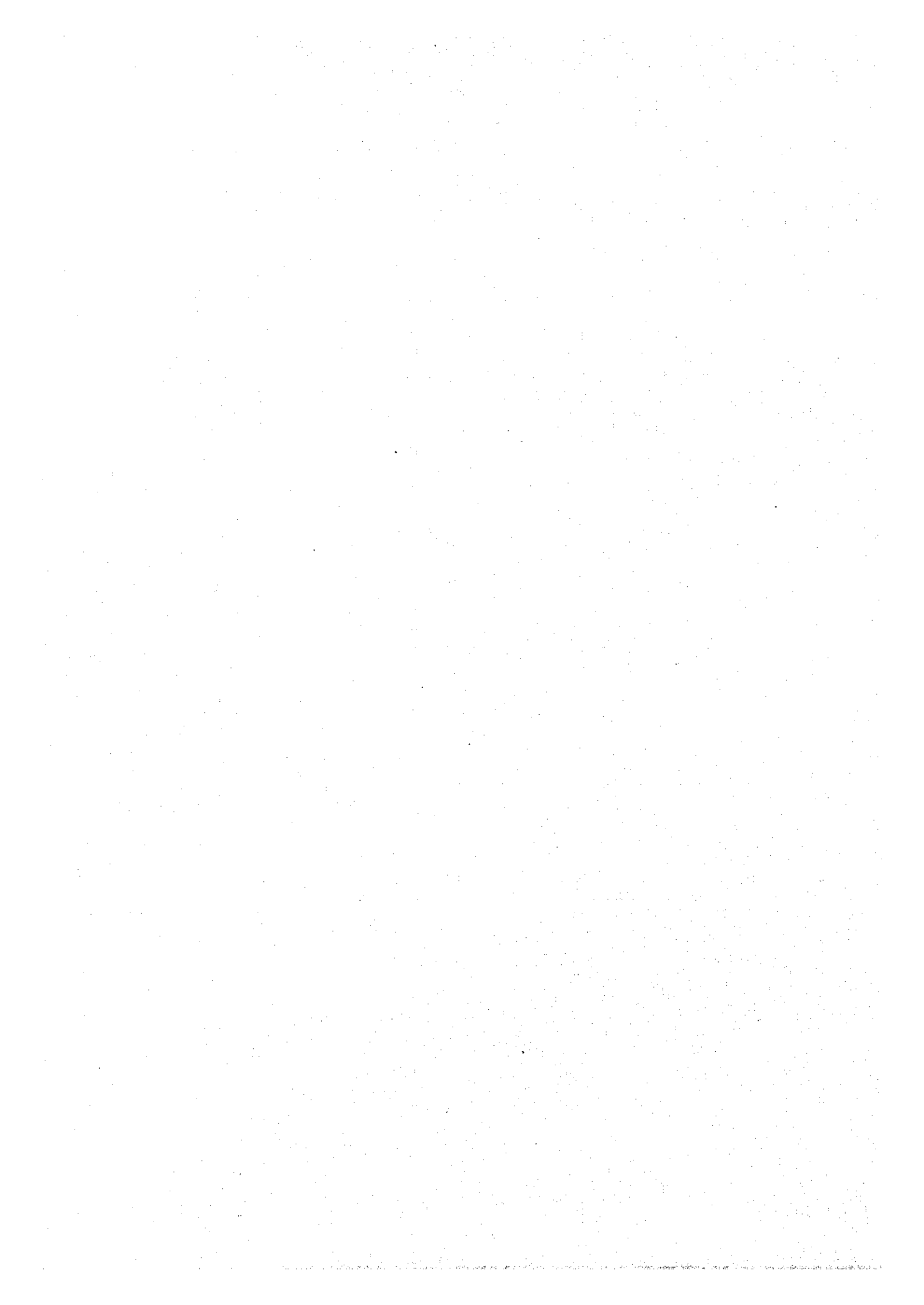


図 5.11 上部工構造一般図 (トローラ橋)

THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF EL SALVADOR	
BASIC DESIGN STUDY OF THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGES ALONG MAIN NATIONAL HIGHWAYS IN THE EASTERN PART	
TITLE : GENERAL PLAN OF SUPERSTRUCTURE OF TOROLA BRIDGE	
DATE : MARCH 1994	DRAWING NO. : T-2
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY NIPPON KOGI CO., LTD. In association with ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD.	



5.4.6 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。

	ドン・ルイス・デ・モスコソ橋	トロラ橋	合計
橋面積	1,400m ²	690m ²	2,090m ²
橋台数	2基	2基	4基
橋脚数	2基	2基	4基
取付道路	820m	360m	1,180m

主要資材

橋名	コンクリート (m ³)		鉄筋 (t)		PC鋼材 (t)	場所打杭
	上部工	下部工	上部工	下部工	上部工	杭 (m)
ドン・ルイス・デ・モスコソ橋	1,546	1,819	181	164	59	284
トロラ橋	509	744	88	60	10	0
合計	2,055	2,563	269	224	69	284

5.5 施工計画

5.5.1 施工方針

1) 工期の設定

本計画の実施は、2期分けされ、第1期にトロラ橋の建設、第2期にモスコソ橋の建設を行う計画となる。サイト間の距離も長いため、それぞれがほぼ独立した工事となる。工事内容は、両者とも、工程順に準備工、基礎工及び下部工、上部工、取付道路工、雑工及び撤去工に大別されるが、工期は、トロラ橋が約12ヵ月、ドン・ルイス・デ・モスコソ橋が約19ヵ月と見積られる（全体工期は28ヵ月）。

2) 施工方法

(1) ドン・ルイス・デ・モスコソ橋

新橋の下流側に、両岸から橋脚位置までパイロハンマーでH形鋼杭を打ち込み仮橋を建設する。橋脚位置で鋼矢板による締切りを行い、クラムシェル掘削後、フーチングを建設する。橋台部は、オールケーシング掘削機により掘削し、鉄筋かごを建て込み、トレミー管でコンクリートを打設して場所打ち杭基礎を完成し、杭頭部の処理後、橋台を完成する。橋脚柱頭部の完成後、ここにブラケットを取付け、上部工柱頭部を施工する。柱頭部上でワーゲンを組立て、左右に1ブロック（3.5～4.0m）ずつ片持施工で張り出して行く。コンクリートは仮橋上からコンクリートポンプ車で打設する。橋脚及び上部工工事

は2橋脚同時施工である。側径間はオールステージングで建設し片持ち部と結合後、中央閉合部を施工する。橋体建設後、歩道部マウント部、壁高欄等のコンクリート工及び橋面舗装工を行う。

(2) トロラ橋

新橋の下流側に橋脚建設現場までの進入路を建設し、橋脚部を締切り後、掘削を行う。橋台の掘削はドライ施工である。掘削後、型枠、鉄筋を組み、コンクリートを打設する。また、下部工工事期間中に橋台後方でPC主桁を製作する。下部工工事完了後、架設桁を下部工上にセットし主桁を架設する。桁は1径間分架設後、架設桁を移設し、次の径間の架設を順次行う。桁架設後、床版の型枠、鉄筋を組みコンクリートを打設する。橋体建設後、歩道部、壁高欄、橋面舗装を施工する。

3) 技術者の派遣

ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の杭基礎（オールケーシング工法による場所打ち杭）の施工、PC箱桁の片持架設、トロラ橋のPC桁製作及び架設桁による架設等は特殊な技術が必要とするので、本工事の実施には特殊機械作業員、橋梁工、PC技術者の現地派遣が必要である。

5.5.2 建設事情及び施工上の留意点

本計画2橋の建設にあたっては、気象条件、資機材の調達事情等を勘案し、以下の点に留意する。

- (1) 本計画地で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。雨季は4月～10月であるため、本工事の実施は11月開始が望ましい（準備工はこれより3ヵ月程度早く開始する必要がある）。
- (2) 新橋は現橋と別の位置に架設されるため、建設のために新たな用地取得を必要とする。用地取得の手続きは、工事作業エリア、桁製作ヤード、工事事務所のヤード等のための借地手続きとともにエル・サルヴァドル政府によって工事開始前に完了しておく必要がある。
- (3) 日本から調達する資機材はアカフトラ港に荷揚げされるが、ここでの通関手続きをスムーズに行うようエル・サルヴァドル政府の協力を求める必要がある。
- (4) 両橋梁とも高所作業であるため、特に作業の安全のための対策を必要とする。また、最近、車両数の増大に伴い交通事故件数も増大しており、資機材の輸送時、作業員の移動時には安全に対する十分な配慮が必要である。

5.5.3 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する業務主任、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

実施設計、入札、建設工事監理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工事の立会、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、護岸工などの構造物の設計を担当する。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、工程管理、品質管理等の技術的業務及び事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。

5.5.4 資機材等調達計画

1) 労務状況

1970年代の自動車専用道路建設により多くのPC橋が架橋された。橋梁建設に必要な技術者及び熟練労働者は1980年代の内戦により一部海外に流出しているが、内戦の終結によりインフラ整備に対する投資が増えれば帰国が期待できる。これらの熟練労働者は通常現地の建設業者により雇用されており、新たに日本の業者がリクルートする事は難しいと考えられる。従って、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。しかし今後「国家再建計画」に関連して類似工事の発注が増え、これらの特殊熟練労働者の不足が予想されるので、労務単価は調査時点よりかなり高くなると考えられる。また、本プロジェクトは、熟練労働者のみならず一般作業員を必要とする。特に本計画では、現地労働者を多用する橋梁形式を選定している。これら現地労働者の雇用は元戦闘員の社会復帰に貢献する。

2) 建設資材

(a) セメント

エル・サルヴァドル国では、セメントはCESSA社及びMAYA社で生産している。日産それぞれPAZ1,800 ton/day及び900 ton/dayの能力があり、現在の国内需要に対しては十分な供給能力を有する。品質はASTM規格に適合しているため、橋梁構造物用セメントとして適していると考えられる。東部地域では袋づめセメントはサン・ミゲルで調達可能であるがコンクリート・プラント用のバラ積みセメントはサン・サルヴァドルからの輸送となる。

(b) 生コンクリート

東部地域には既存のコンクリート・プラントは一切無く工事用コンクリートは専用のコンクリートプラントを設けるかポータブルミキサー等による現場練りで対応することとなる。

(c) 鉄筋

鉄筋はACERO社、CORINCA社、CALMA社及びTIWENTTI社の4社により生産されている。CALMA社及びTIWENTTI社は小規模である。ACERO社及びCORINCA社の年間生産能力はそれぞれ170,000 ton及び40,000 tonであり、ASTMの規格に従ってGrade 40、Grade 60の異形鉄筋を生産している。

(d) 碎石、砂

サン・サルヴァドル東部地域の碎石プラントはサン・ミゲル市内及びサン・ミゲルよりCA-1を約10km東進したアラムアカ (Aramuaca)の2ヶ所に限られる。このうちサン・ミゲル市内の碎石プラントは道路総局の有するものであるが、原石が全て多孔質の火山岩であり、コンクリート用骨材及び上層路盤用碎石としては品質面から不適合と判断される。アラムアカの碎石プラントは日産300m³以上の能力を持ち量的な問題はないが、品質的にはやはり多孔質の火山岩が含まれ、路盤用碎石としては使用可能であるが、PCコンクリート用の骨材としては問題があるものと考えられる。PCコンクリート用の骨材の調達先としては、CA-1沿いにサン・ミゲルから約100 kmの西

にあるサン・ラファエル(San Rafael)の砕石プラントになるものと考えられる。ここでの採石も多孔質の火山岩が多少混入しているものの、原石の管理を行えばPCコンクリート用骨材としても使用可能と判断される。

砂はアラムアカで山砂が採取され、ここからの調達が可能である。

(e) 盛土材及び路床材

ドン・ルイス・デ・モスコソ橋の取付道路には、相当量の盛土材が必要となる。同橋付近に道路局の所有する土取場はなくプロジェクトで使用される盛土材は民間の所有地から採取・購入することとなる。

(f) 鋼材（鋼製橋梁）

ACERO社は山型鋼を製作しており、簡単な鉄骨加工を行なっている。ただし、鋼製桁を製作出来るような設備及び技術力はない。なお、本プロジェクトでは鋼製橋梁の架橋はない。

(g) 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以下の通りである。

表 5.6 その他の建設資材

	エル・サルヴァドル	日本	第3国	理由
PC鋼線・PC鋼棒		○		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
アスファルト	○			国産品入手可能
コンクリート混和材		○		国産品入手不可
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(Steel)		○		品質及び供給の安定性
木材	○			国産品入手可能
枠組足場、支保工	○			国産品入手可能
鋼矢板		○		国産品入手不可

3) 建設機械

エル・サルヴァドル国内での建設機械は、レンタルベースで調達可能である。ただし、建機の種類及び台数が限定されるため、短期間で橋梁工事を完成させるためには、一部日本から調達させる必要がある。従って、エル・サルヴァドル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選定される。

i) エル・サルヴァドル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。

- ii) 動力機器は使用頻度が高く国内で不足と思われるので日本から搬入する。
- iii) 工程を左右する重要な建機は日本から搬入する。

本プロジェクトで使用される主要な建設機械とその調達先は、上記のような条件を考慮すると、表 5.7に示すようなものとなる。

表 5.7 建設機械調達

種別	仕様	エル・サル ヴァドル	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	○	
バックホウ	0.6 m3	○	
トラッククレーン	60 ton	○	
トラッククレーン	20 ton	○	
クローラクレーン	50 ton		○
バイプロハンマ	40 kw		○
バイプロ用ウォータージェット			○
ポータブルコンクリートミキサ	0.5 m3	○	
アスファルトスプレーヤ	200 lit.	○	
振動ローラ	500 kg	○	
溶接機	300 A	○	
ウインチ	2 ton	○	
ブルドーザ	15 ton	○	
トラクターシャベル	1.4 m3	○	
マカダムローラ	10~20 ton	○	
タイヤローラ	8~20 ton	○	
ランマー	60 kg.	○	
コンクリートバケット	0.6 m3	○	
大型ブレーカ	600~800 kg		○
コンプレッサー	7 m3/min.	○	
発電発動機	100 KVA		○
発電発動機	50 KVA		○
水中ポンプ	150 mm	○	
コンクリートバイブレータ		○	
グラウトポンプ	37~100 lit.	○	
グラウトミキサー	2.2 KW	○	
クラムシェル	0.4 m3	○	
トレーラ	40 ton	○	
オールケーシング掘削機	1,500mm		○
可搬式コンクリートプラント	25-30 m3/h		○
片持架設用移動作業車	中型 2 主桁用		○
アスファルトプラント			○

4) 関連法規

労働基準法によると最低賃金は27.0 colon/dayであり、労働時間は一週44時間である。ただし、建設業者と労働組合との協定による最低賃金は31.2 colon/dayである。エル・サルヴァドルではISSS（サルヴァドル社会保険協会）に収入の17.25%（雇用者13.25%、本人4.0%負担）を社会保険料として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）の技術力

本プロジェクトに参加出来る国内の業者は、建設業社、コンサルタント各々8～10社程度ある。ARCO INGENIEROS S.A. DE C.V.、SIMAN S.A.、FREYSSINET EL SALVADOR SISTEMAS DE S.A. DE C.V. はPC橋梁の建設に関しては実績があり、技術的に問題ないと考えられる。

5.5.5 実施工程

本計画は、交換公文（Exchange of Note）締結後、以下のプロセスで実施される。

(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、エル・サルヴァドル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。

入札審査及び落札者の決定は、コンサルタント、エル・サルヴァドル国政府職員、入札参加者が出席し、JICA担当者の立会で行う。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（コンサルタント及び建設業者）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、認証済契約書及び支払授權書（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、護岸工などの付帯工及び工事関係資機材の撤去工からなる。エル・サルヴァドル国の雨季（河川の出水）は4月～10月で、特に9月がその最盛期となるので、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 5.12に示す。本計画の実施は2期に分けて、第1期にトロラ橋の設計・建設を、第2期にドン・ルイス・デ・モスコソ橋の設計・建設を行う計画とする。設計期間は各期 2.5ヵ月、工事期間は、トロラ橋が 12ヵ月、ドン・ルイス・デ・モスコソ橋が 19ヵ月と見込まれる。

第一期：トトラ橋

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
実施設計	≡ (現地調査)																	
	□ (国内作業)																	
	≡ (現地確認)																	
	(計 2.5月)																	
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
施工・調達	≡ (準備工)																	
	≡ (仮設道路、仮締切工)																	
	≡ (下部工)																	
	≡ (桁製作)																	
	≡ (上部工)																	
	≡ (取付道路工)																	
	(計 12.0月)																	

第二期：ドン・ルイス・デ・モスコソ橋

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
実施設計	□ (国内作業)																							
	≡ (現地確認)																							
	(計 2.5月)																							
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
施工・調達	≡ (準備工)																							
	≡ (仮設備工、仮設道路工、仮締切工、仮橋工)																							
	≡ (下部工)																							
	≡ (上部工)																							
	≡ (取付道路工)																							
	(計 19.0月)																							

図 5.12 実施工程表

5.6 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 15.98 億円となり、先に述べた日本とエル・サルヴァドル国との負担区分に基づく双方の経費内訳、及び積算条件を下記に示す。

1) 日本側負担経費

事業費区分	金額
(1) 建設費	14.05億円
ア. 直接工事費	(7.56億円)
イ. 現場経費	(2.82億円)
ウ. 共通仮設費等	(3.67億円)
(2) 機材費	—
(3) 設計・監理費	1.93億円
合計	15.98億円

2) エル・サルヴァドル国負担経費

(1) 建設用地買収費	300万コロン (37.1百万円)
(2) 作業ヤード用地リース料	7万コロン (0.9百万円)
(3) 建設後の仮設ベイリー橋撤去	18万コロン (2.2百万円)
(4) ドン・ミス・デ・モスコ橋旧橋撤去	66万コロン (8.2百万円)
(5) 電線等仮移設復旧費	11万コロン (1.4百万円)
(6) 道路総局管理費	84万コロン (10.4百万円)
合計	486万コロン (60.2百万円)

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 11 月 24 日から 12 月 18 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 12 月 1 日とした。

(2) 通貨換算レート

エル・サルヴァドル国の通貨はコロンである。コロンを円貨に換算するに当たり、換算レートは、平成 5 年 11 月より過去 6 ヶ月の円対米ドルレート（東京銀行 TTS レート）及びコロン対米ドルレート（エル・サルヴァドル国中央準備銀行の Buying Rate）より換算し、次のように定めた。

$$1 \text{ 米ドル} = 107.550 \text{ 円} = 8.6883 \text{ コロン}$$

$$1 \text{ コロン} = 12.379 \text{ 円}$$

(3) 施工期間

2期の工事とする。詳細設計及び工事の期間は、施工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

本事業により実施されるエル・サルヴァドル東部の幹線道路上の仮設ベイリー橋2橋の永久橋への架替えは、次のような大きな効果を生むことが期待される。

事業実施の直接的効果

- 一 現橋は仮設ベイリー橋であり、通行車両に対して重量制限を行っている。重量車両通行時には落橋の危険性がある。これら仮設ベイリー橋を幹線道路規格の永久橋に架替えることにより、落橋の危険を防止する。また、走行車両の重量制限が解消され、車両の自由な走行が可能になる。
- 一 現況の仮設ベイリー橋は1車線幅員である。ドン・ルイス・デ・モスコソ橋については、現橋を東方向の交通にのみ用い、西方向の交通は現橋の北を迂回する旧道を通り、昨年10月に架設された仮設ベイリー橋を渡る1方向交通運用が行われている。2車線の永久橋を建設することにより、この迂回が解消される。この旧道上の仮設ベイリー橋は大きな損傷のある旧橋上に緊急的に架設されたもので、旧橋の煉瓦積の橋台、橋脚に信頼性がないこと、雨季に橋梁前後が冠水すること等の問題がある。万一、旧道が通行不可能となった場合は全ての交通はドン・ルイス・デ・モスコソ橋の1車線の仮設ベイリー橋を通行することになるが、現在の1日6,300台を越している交通量を1車線の橋梁で捌くことは難しく、大きな渋滞が発生して社会的な大問題となる。新橋の建設はこのような危険性を解消する。
- 一 現在のドン・ルイス・デ・モスコソ橋のベイリー仮橋は、スパンが長いとため、ベイリー・パネルを3段に積み、横構で上部をつないだ構造となっている。40フィート級大型トレーラが通過する場合はクリアランスがほとんど無く、衝突の危険がある。また、大型トレーラが通過する際は側方余裕が無く、歩行者は危険にさらされている。また、トララ橋は、前後の平面曲線半径が小さく、縦断勾配も急なため、1車線幅員しかない現在の仮設ベイリー橋に車両が衝突する危険性がある。2車線の新橋の建設はこのような危険を解消し、車両、歩行者の安全な通行を確保する。
- 一 仮設ベイリー橋の木床版は耐久性がなく、損傷が頻繁に生じ、車両の走行に危険である。また、2～3年毎に木床版の取替え工事が必要で、このような維持コストが負担になる（エル・サルヴァドルにおいては木材は生産量が少なく高価である）。これら木床版を鉄筋コンクリート構造とすることにより、車両走行上の危険性が解消されると共に、維持費用が低減される。

事業実施の間接的効果

- ー 2車線永久橋に架替えることにより交通容量が増大し、CA-1及びCA-7の幹線道路としての機能が回復する。特に、中米幹線道路（CA道路）上の緊急に架替えが必要な橋梁については、我が国の有償資金協力で架替えることが決定している2長大橋を除き、全て架替えが完了することになる。このことによって、計画地のみならず、エル・サルヴァドル全国の社会・経済活動を活発化するとともに、都市間交通及び国際交通の交通便益が増大する。
- ー モラサン県は、旧戦闘地域で、民生の安定、地域開発及び生活水準の向上のためインフラ整備を重点的に進めている地域の一つで、政府資金、USAID資金による数々のプロジェクトが実施されてきている。トロラ橋の架替えは、このようなプロジェクトをサポートする。
- ー 本事業で現在の仮設ベイリー橋が新橋に架替えられることにより、ベイリー橋部材を橋梁施設が必要とされる他の橋梁サイトに転用することが可能になる。その結果、転用を受けた地域の道路の機能が向上し、地域の社会・経済活動に貢献する。
- ー 本プロジェクトは、現地労働者を多用する橋梁形式を選定している。これら現地労働者の雇用は元戦闘員の社会復帰に貢献し、民生の安定に寄与する。
- ー 本計画を日本の技術で実施することにより、技術移転がなされ、今後のエル・サルヴァドル国の橋梁建設技術の向上に資する（特に、ドン・ルイス・デ・モスコソ橋で計画された片持架設による連続PC箱桁橋は同国で初めての橋梁形式である）。

以上のような効果からみて、本事業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、本事業の早期実施が望まれる。

ANNEXES

Annex 1.1 調査団の構成

1) 現地調査

総括	:	西宮宣昭	JICA 無償資金協力業務部フォローアップ業務課 課長代理
橋梁計画	:	阿部明弘	本州四国連絡橋公団工務部工務第一課課長代理
<u>基本設計業務担当</u>			
業務主任	:	大島 久	日本工営(株)
橋梁設計	:	廣谷彰彦	株式会社オリエンタルコンサルタンツ
自然条件調査	:	後藤たけし	株式会社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)
施工計画・積算	:	増沢達也	日本工営(株)
通訳(西語)	:	前田真里	日本工営(株) (国際協力サービス)

2) ドラフト報告書説明会

総括	:	加島 章	JICA 無償資金協力調査部調査審査課課長代理
<u>基本設計業務担当</u>			
業務主任/ 交通計画	:	田沼幸一	日本工営(株)
通訳(西語)	:	前田真里	日本工営(株) (国際協力サービス)

Annex 1.2 調査日程表

1) 現地調査

日程	月日	団員	調査内容	宿泊地
1	11月24日(水)	廣谷、田沼、 増沢、前田	移動 ワシントン着 (Tokyo~Washington: NH002) AASHTO, Organization of American States (OAS) 訪問	機中
2	11月25日(木)	廣谷、田沼、 増沢、前田	移動 サン・サルヴァドル着 (Washington ~New Orleans~San Salvador: US1507→TA111) 日本大使館表敬	サン・サルヴァドル
3	11月26日(金)	廣谷、田沼、 増沢、前田	道路総局 (DGC) 訪問、打合せ	サン・サルヴァドル
		田沼、前田	地質調査/測量業者に見積提出依頼 DGCに質問書説明、資料収集依頼	
		廣谷、増沢	全国主要幹線橋梁現況調査打合せ	
		廣谷、田沼、 増沢、前田	CPK (現地コンサルタント) 訪問/情報収集	
		大島、後藤	移動 (Tokyo~San Francisco~San Salvador : JL002→UA889)	機中
4	11月27日(土)	大島、後藤	移動 サン・サルヴァドル着	サン・サルヴァドル
		大島、廣谷、 後藤、田沼、 増沢、前田	団内打合せ	
		後藤、田沼、 前田	地質調査/測量業者より見積書受領、評価	
		大島、廣谷、 増沢	全国主要幹線橋梁現況調査打合せ	
5	11月28日(日)	大島、廣谷、 後藤、田沼、 増沢、前田	Torola橋、Don Luis de Moscoso橋 サイト調査	サン・サルヴァドル
		西宮、阿部	移動 (Tokyo~L.A.~San Salvador : NH006→UA889)	機中
6	11月29日(月)	西宮、阿部	移動 サン・サルヴァドル着	サン・サルヴァドル
		西宮、阿部、 大島、廣谷、 後藤、田沼、 増沢、前田	団内打合せ 日本大使館表敬	
		後藤、田沼、 前田	地質調査/測量業者との契約ネゴ	
		大島、廣谷、 増沢	DGC資料収集 農業省気象部訪問/気象資料収集	
7	11月30日(火)	西宮、阿部、 大島、廣谷、 前田	DGC資料収集	サン・サルヴァドル
		田沼	再委託業務契約書作成	
		増沢	農業省水文部訪問/水文資料収集	
		西宮、阿部、 大島、廣谷、 田沼、増沢、 前田	DGCとInception Reportの打合せ	
		田沼	再委託業務契約書署名	
		後藤	移動 (サン・サルヴァドル→サン・ミゲル) 地質調査/測量指示・監督	サン・ミゲル

日程	月日	団員	調査内容	宿泊地
8	12月1日(水)	西宮、阿部、 大島、廣谷、 田沼、増沢、 前田	現地踏査 (Torola橋、Don Luis de Moscoso橋)	サン・サルヴァドル
		後藤	地質調査/測量指示、監督	サン・ミゲル
9	12月2日(木)	西宮、阿部、 大島、廣谷、 田沼、増沢、 前田	公共事業省(MOP)大臣表敬 企画省表敬 US AID 訪問/意見交換	サン・サルヴァドル
		後藤	地質調査/測量指示、監督 移動(サン・ミゲル→サン・サルヴァドル)	
10	12月3日(金)	西宮、阿部、 大島、前田	アスファルト・ミキシング・プラント見学	サン・サルヴァドル
		廣谷、後藤、 田沼、増沢	架橋位置、タイプ比較検討	
		後藤	地質調査/測量業者と打合せ	
11	12月4日(土)	西宮、阿部、 大島、前田	関連道路調査	サン・サルヴァドル
		廣谷、後藤、 田沼、増沢	橋梁タイプの比較検討	
12	12月5日(日)	西宮、阿部、 大島、後藤 田沼、前田	協議議事録案作成	サン・サルヴァドル
		廣谷、増沢	道路調査	
13	12月6日(月)	西宮、阿部、 大島、廣谷、 後藤、田沼、 増沢、前田	DGCと議事録案協議 日本大使館大使表敬	サン・サルヴァドル
		廣谷、田沼、 前田	DGCと打合せ(交通調査実施及び橋梁調査実施)	
		西宮、阿部、 大島、増沢	資料収集	
		後藤、前田	地質調査/測量業者との打合せ	
14	12月7日(火)	西宮、阿部、 大島、廣谷、 田沼、増沢、 前田	DGCと議事録署名	サン・サルヴァドル
		西宮、阿部、 大島	市内道路視察	
		廣谷、田沼、 増沢、前田	建設業者にコスト・データ提出協力依頼	
		後藤	移動(サン・サルヴァドル→サン・ミゲル) 既存橋梁調査	サン・ミゲル
15	12月8日(水)	西宮、阿部、 大島	移動(San Salvador~Miami~Washington : US898→AA880)	ワシントン
		田沼、前田	DGCと資料収集打合せ、国土地理院、 経済省統計人口局、企画省情報局、中央銀行、 訪問/関連資料収集	サン・サルヴァドル
		増沢	建設関連調査(建設資材)	
		後藤	地質調査/測量指示、監督	サン・ミゲル

日程	月日	団員	調査内容	宿泊地
16	12月9日(木)	阿部、大島	移動 東京着 (Washington~N.Y.~Tokyo: TW 356→NH009)	
		田沼、前田	交通調査監督、クツコ港のCEPA訪問/ 関連資料収集	サン・サルヴァドル
		増沢	建設関連調査 (運輸関連、価格調査)	
		後藤	移動 (サン・ミゲル→サン・サルヴァドル) 既存橋梁調査	
17	12月10日(金)	西宮	移動 東京着 (Washington~Tokyo: NH001)	
		後藤、田沼、 前田	地質調査/測量業者と地形測量図確認	サン・サルヴァドル
		廣谷、田沼、 前田	Memorandum ドラフト	
		増沢	建設関連調査 (価格調査、中央銀行資料収集)	
		後藤	移動 (サン・サルヴァドル→サン・ミゲル)	サン・ミゲル
18	12月11日(土)	廣谷、田沼、 増沢	現地踏査 (Torola橋、Don Luis de Moscoso 橋)	サン・サルヴァドル
		前田	Memorandum 西文ドラフト	
		後藤	地質調査/測量指示、監督	サン・ミゲル
19	12月12日(日)	廣谷、田沼、 増沢、前田	主要橋梁現況調査	サン・サルヴァドル
		後藤	地質調査/測量指示、監督	サン・ミゲル
20	12月13日(月)	田沼	OAS訪問、地質調査/測量業者打合せ	サン・サルヴァドル
		廣谷、前田	DGC資料収集	
		廣谷、田沼、 前田	DGCとMemorandum協議	
		増沢	農業省水文課訪問/水文資料収集 レンパ川水力公社訪問/水文資料収集	
		後藤	地質調査/測量指示、監督	サン・ミゲル
21	12月14日(火)	廣谷、田沼、 前田	Memorandum署名	サン・サルヴァドル
		廣谷、前田	資料収集	
		田沼、前田	交通量調査結果データ収集 地質調査/測量業者と進捗打合せ	
		増沢	・DGC サンミゲル支局訪問/資料収集 (維持管理) ・サンミゲル 近傍の採石場調査	
		後藤	地質調査/測量指示、監督	
22	12月15日(水)	廣谷、田沼、 増沢、前田	大使館挨拶 DGC 挨拶	サン・サルヴァドル
		後藤	地質調査/測量指示、監督 移動 (サン・ミゲル→サン・サルヴァドル)	
		後藤、田沼、 前田	地質調査/測量中間閣下受取り・最終地形図 作成指示	
		廣谷、増沢、 前田	資料収集	
23	12月16日(木)	廣谷、後藤、 田沼、増沢、 前田	移動 (San Salvador~Miami~N.Y.: US898→UA874)	ニューヨーク
24	12月17日(金)	廣谷、後藤、 田沼、増沢、 前田	移動 (N.Y.~Tokyo JL005)	機中

日程	月日	団員	調査内容	宿泊地
25	12月18日(土)	廣谷、後藤、 田沼、増沢、 前田	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	平成6年 3月2日(水)	加島、田沼、 前田	移動 (Tokyo~Los Angeles~San Salvador : NH006→UA861)	機中
2	3月3日(木)	加島、田沼、 前田	移動 サン・サルヴァドル着 公共事業省(MOP)大臣表敬	サン・サルヴァドル
3	3月4日(金)	加島、田沼、 前田	DGCにドラフト報告書説明	サン・サルヴァドル
4	3月5日(土)	加島、田沼、 前田	DGCと議事録案協議 関連道路視察	サン・サルヴァドル
5	3月6日(日)	加島、田沼、 前田	協議議事録案作成	サン・サルヴァドル
6	3月7日(月)	加島、田沼、 前田	DGCと議事録署名	サン・サルヴァドル
7	3月8日(火)	加島、田沼、 前田	現地踏査(終日)	サン・サルヴァドル
8	3月9日(水)	加島	移動 ワシントン着 (San Salvador~Miami~Washington AA926→AA286)	ワシントン
9	3月10日(木)	加島	JICA ワシントン事務所訪問 BID ワシントン事務所訪問	ワシントン
10	3月11日(金)	加島	移動 (Washington~Tokyo : NH001)	機中
11	3月12日(土)	加島	東京着	

Annex 1.3 面会者リスト

1. 日本大使館

石原 重孝大使
打村 晋三 (参事官)
加藤 宏次 (一等書記官)

2. 公共事業省

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

大臣

Ing. Jose Raul Castaneda
Ministro

次官

Arq. Roberto Bará Osegueda
Viceministro

3. 公共事業省道路総局

DIRECCION GENERAL DE CAMINOS

総局長

Ing. Juan Francisco Bolaños
Director General de Caminos

次長

Ing. Luis Francisco Durán Garay
Subdirector de Caminos

企画・プロジェクト局長

Ing. Roque Ernesto Rodas Elías
Gerente, Div. de Planificación & Proyectos

橋梁建設部部長

Ing. Juan Miguel Rauda Klee
Jefe, Dpto. de Construcción de Puentes

企画部部長

Ing. Dionisio Alberto Ramírez Mirada
Jefe, Dpto. de Planeamiento

経済調査課課長

Lic. Adolfo Reinaldo López Aquino
Jefe, Sec. de Estudios Económicos

交通調査課課長

Ing. Luis Eduardo Pineda C.
Jefe, Sec. de Estudios de Tráfico

国際資金部部長

Lic. Raul Edward Godoy Canizales
Gerente, Div. de Préstamos Internacionales

東部地方事務所所長

Ing. Carlos Armando Reyes
Director, Oficina Regional de la Zona Oriental

4. 企画省
- MINISTERIO DE PLANIFICACION (MIPLAN)
- 対外協力・公共投資局
総局長
- Lic. Roberto A. Sorto Fletes
Director General de Cooperación Externa
y Administración de la Inversión Pública
- 技術協力局長
- Lic. Cristina Sorto Larios
Directora de Cooperación Técnica Internacional
- 計画部
- Lic. Esperanza Gomez de Rivas
Oficial de Programas
- 外資技術局
- Lic. Francisco Antonio Rivas
Asistente Ejecutivo/SETEFE (Secretaría Técnica de
Financiamiento Externo)
- 経済社会指標部
- Lic. Max Conrado Vásquez Granados
Unidad de Investigaciones Muestrales
Dpto. de Indicadores Económicos y
Sociales (Ministerio de Planificación)
5. 農業省
- 自然資源総局水文部データ担当
- Lic. Oscar Ramirez
Encargado de Datos de Hidrología,
Dpto. de Hidrología, Dirección General
de Recursos Naturales Renovables
- 灌漑・排水センター所長
- Ing. Ricardo Mauricio Soto Contreras
Director del Centro de Riego y Drenaje
6. 経済省
- 統計局長
- Lic. Luz Elena Renderos de Hernández
Directora General de Estadística y Censos
(Ministerio de Economía)
7. 自治港湾委員会
クツコ湾支局長
- Rafael Paniagua Lantos
Gerente Portuario del Puerto Cutuco,
CEPA (Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma)
8. 国土地理院院長
- Ing. Reynaldo Antonio Medina Guzmán
Director General, Instituto Geográfico
Nacional

9. エル・サルバドル中央準備銀行

為替部部長

Lic. Dimas Aleman
Jefe, Dpto. de Cambios

両替課課長

Lic. Miguel Angel Orellana
Jefe, Sec. Casas de
Cambio, Banco Central de
Reserva de El Salvador

10. 国際開発局

AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL
(USAID)

主要社会基盤部

Ing. James W. Habron
Coodinador, Div. de Infraestructura Mayor

11. 米州機構エル・サルバドル事務局長

Lic. Mario Díaz Costa
Director, Oficina de la Secretaría
General de la OEA, El Salvador

12. BID 米州開発銀行ワシントン事務所

Mr. Fernando Manoel de Sidou e Costa
Division 6, Operation Department

Annex 1.4 収集資料リスト

1. 一般

a) 統計等

資料 1-a-1	経済季報 (1993年、7月～9月)	(中央準備銀行)
資料 1-a-2	経済情報 (1991年)	(中央準備銀行)
資料 1-a-3	1993年の経済発展と1994年の予測	(中央準備銀行)
資料 1-a-4	国勢調査中間結果 (1993年2月)	(経済省)
資料 1-a-5	家庭調査報告書	(企画省)
資料 1-a-6	1992年人口統計	(道路総局提供)
資料 1-a-7	輸送統計	(道路総局提供)
資料 1-a-8	車両登録台数資料 (1982～1991年)	(道路総局提供)
資料 1-a-9	為替交換率表 (\$-C)	(中央準備銀行)
資料 1-a-10	アカフトラ港統計資料 (1993年1月)	(CEPA)
資料 1-a-11	クツコ港統計資料 (1992年12月)	(CEPA)
資料 1-a-12	クツコ港の概要	(クツコ港事務所)
資料 1-a-13	用地費 (モスコソ橋及びトロラ橋)	(道路総局提供)

b) 行政関係

資料 1-b-1	公共事業省組織図	(道路総局提供)
資料 1-b-2	道路関連予算データ	(道路総局提供)
資料 1-b-3	道路総局組織図	(道路総局提供)
資料 1-b-4	道路総局職員数データ	(道路総局提供)

c) 図面

資料 1-c-1	エル・サルヴァドル全国地図	s=1/300,000	(公共事業省地理院)
資料 1-c-2	県別地図	s=1/100,000	(公共事業省地理院)
	San Miguel 県		
	La Union 県		
	Morazan 県		
資料 1-c-3	土地利用図サンプル (1976年)	s=1/20,000	(農業省)
資料 1-c-4	土壌能力図サンプル (1976年)	s=1/20,000	(農業省)
資料 1-c-5	ドン・ルイス・デ・モスコソ橋架替計画設計図		(道路総局提供)
資料 1-c-6	トロラ橋架替計画設計図		(道路総局提供)

2. 道路関係

a) 道路整備計画

資料 2-a-1	1989～1993年道路整備計画	(道路総局)
資料 2-a-2	USAID プロジェクト道路区間	(道路総局)
資料 2-a-3	中米統合のための道路整備計画	(道路総局提供)

b) 道路統計関係

資料 2-b-1	道路台帳 (1993年12月)	(道路総局提供)
資料 2-b-2	全国橋梁台帳 (1982～1991年)	(道路総局提供)

資料 2 - b - 3	主要幹線道路交通量データ	(道路総局提供)
資料 2 - b - 4	公共輸送都市間ODデータ (1993年)	(道路総局提供)
資料 2 - b - 5	ベイリー橋リスト	(道路総局提供)
資料 2 - b - 6	車重計測結果	(道路総局提供)
資料 2 - b - 7	道路延長 (1982～1991年)	(道路総局提供)
c) 道路維持関連		
資料 2 - c - 1	道路総局東部事務所組織図	(道路総局提供)
資料 2 - c - 2	サン・ミゲル県及びモラサン県維持事務所 所有建設機械リスト	(道路総局提供)
資料 2 - c - 3	サン・ミゲル県及びモラサン県維持事務所 職種別職員数	(道路総局提供)
d) 技術データ		
資料 2 - d - 1	道路構造規定	(道路総局提供)
資料 2 - d - 2	骨材試験結果 (Santiago de Maria 及び Aramuaca)	(民間コンサルタント提供)
3. その他技術資料		
a) 気象水文関連		
資料 3 - a - 1	東部地域降雨データ	(農業省提供)
資料 3 - a - 2	モスコソ測水所の水位～流量データ	(農業省提供)
資料 3 - a - 3	トロラ測水所の水位～流量データ	(農業省提供)
b) 建設関連		
資料 3 - b - 1	建設業者リスト	(道路総局提供)
資料 3 - b - 2	道路建設単価	(道路総局提供)
資料 3 - b - 3	Comalapa～La Libertad 間道路建設一位代価表	(道路総局提供)

MINUTAS DE DISCUSIONES

ESTUDIO DEL DISEÑO BÁSICO DEL PROYECTO PARA
LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES SOBRE CARRETERAS PRINCIPALES
EN LA PARTE ESTE DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR

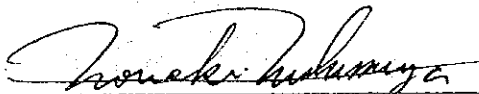
En respuesta a una solicitud presentada por el Gobierno de la República de El Salvador, el Gobierno de Japón determinó la conducción del Estudio del Diseño Básico del Proyecto para la Construcción de Puentes sobre Carreteras Principales en la Parte Este de la República de El Salvador (de aquí en adelante referido como "el Proyecto") y encargó la ejecución del estudio a la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA).

JICA envió a la República de El Salvador una misión de estudio bajo la dirección del Ing. Noriaki NISHIMIYA, Vice Director, División de Seguimiento Posterior, Dirección de Administración de Proyectos de Cooperación Financiera No-Reembolsable, JICA. La misión es programada para permanecer en el país desde el 25 de noviembre hasta el 16 de diciembre de 1993.

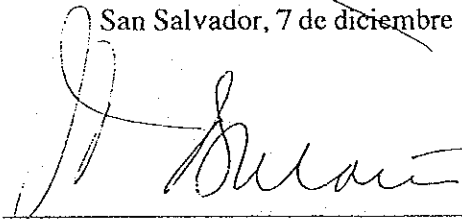
La misión sostuvo discusiones con los funcionarios del Gobierno de El Salvador, concernientes al estudio, y ha llevado a cabo estudios de campo en los lugares comprendidos por el Proyecto.

Durante el curso de las discusiones y los estudios de campo, los ambos partes han confirmado los principales ítemes descritos en los documentos adjuntos. La misión procederá con los trabajos restantes y preparará el Informe del Estudio del Diseño Básico.

San Salvador, 7 de diciembre 1993



Mr. Noriaki NISHIMIYA
Jefe de la
Misión de Estudio de Diseño Básico
JICA



Mr. Juan Francisco Bolaños Torres
Dirección General de Caminos
Ministerio de Obras Públicas

APENDICE

1. Nombre del Proyecto

Proyecto para la Construcción de Puentes sobre Carreteras Principales en la Parte Este de la República de El Salvador

2. Objetivos del Proyecto

Los objetivos del Proyecto son de reconstruir los dos puentes que fueron destruidos a lo largo de las principales carreteras nacionales (CA-1 y CA-7) para el mejoramiento de las condiciones de transporte vial y de contribuir al fortalecimiento de las actividades socio-económicas de la nación.

3. Ubicación del Proyecto

Las ubicaciones del Proyecto están mostradas en el Anexo-I.

4. Agencia Ejecutora por Parte del Gobierno de El Salvador

La Dirección General de Caminos del Ministerio de Obras Públicas (de aquí en adelante referida como "DGC") es la agencia gubernamental responsable para la ejecución del Proyecto.

5. Contenidos de la Solicitud por Parte del Gobierno de El Salvador

Después de los discusiones con la Misión del Estudio del Diseño Básico, la solicitud al Proyecto por parte del Gobierno de El Salvador fue confirmada de la siguiente manera:

1) Nombre y Longitud d los Puentes (2 puentes en total)

Nombre del Puente	Carretera	Departamento	Longitud Aproximada (metros)
1. Don Luis de Moscoso	CA-1	San Miguel	140
2. Torola	CA-7	Morazán	75

2) Número de Carriles : 2 carriles (uno en cada dirección)

3) Ancho de la Calzada : 7.9 metros

4) Tipo de Estructura de los Puentes

• Superestructura : Concreto pre-reforzado

• Subestructura : Concreto reforzado

• Fundación : A determinarse de acuerdo a los resultados del estudio geotécnico

5) Normas de Diseño

- (1) Carga Viva : HS20-44 de AASHTO o su equivalente
- (2) Normas de Diseño : Normas de Diseño para Puentes en Autopistas de Japón

Sin embargo, los componentes finales del Proyecto serán decididos después de más estudios.

6. Sistema de Cooperación Financiera No-Reembolsable de Japón

- 1) El Gobierno de El Salvador ha comprendido el sistema de Cooperación Financiera No-Reembolsable de Japón explicado por la misión de estudio.
- 2) El Gobierno de El Salvador tomará las medidas necesarias, descritas en el Anexo-II, para facilitar la ejecución del Proyecto, bajo la condición que la Cooperación Financiera No-Reembolsable del Gobierno de Japón sea extendida para el Proyecto.
- 3) La DGC está de acuerdo en asegurar el presupuesto necesario para satisfacer los compromisos a ser cubiertos por el Gobierno de El Salvador, previo al inicio del Proyecto.

7. Programa del Estudio

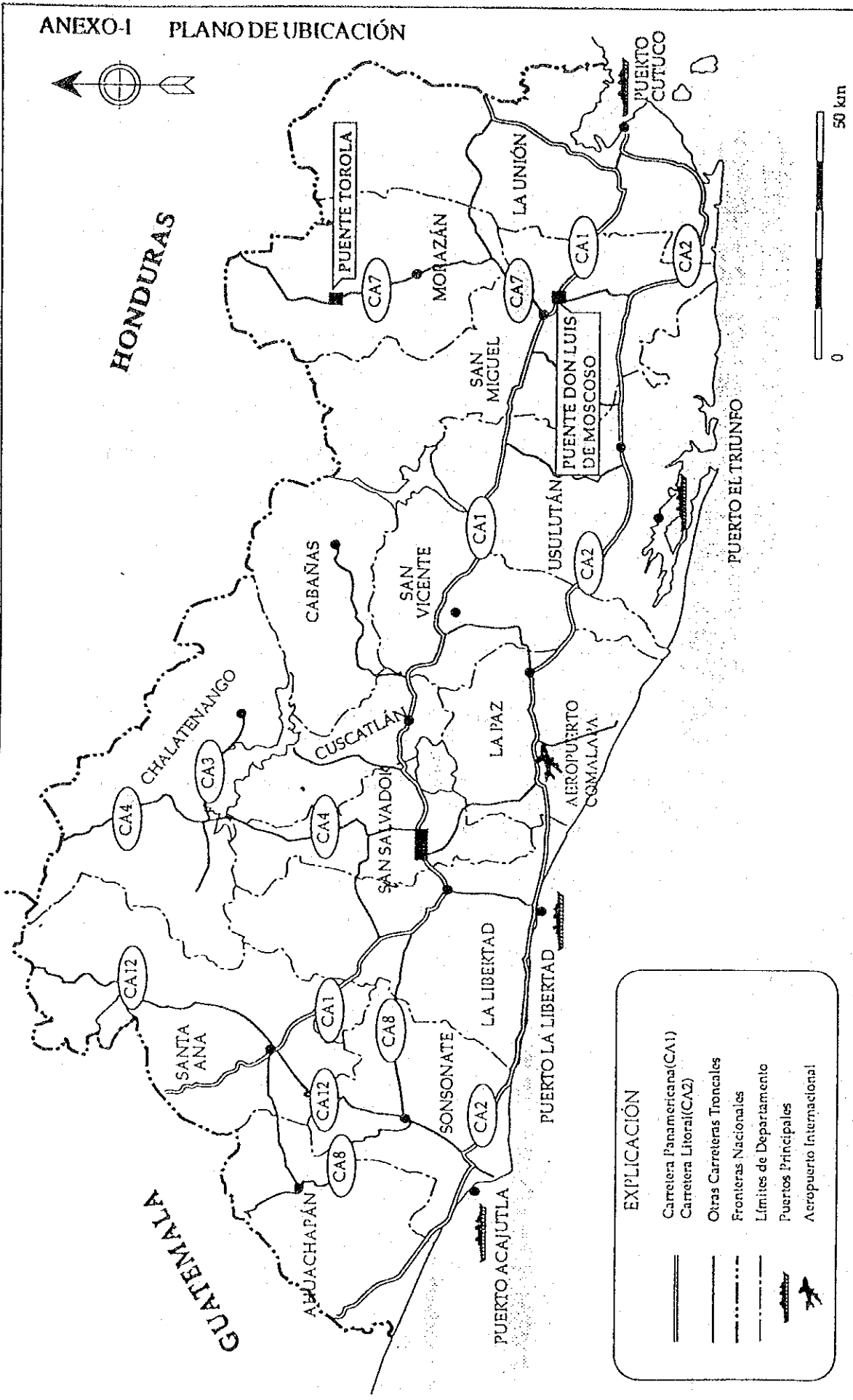
- 1) La misión de estudio continuará a sus estudios en El Salvador hasta el 16 de diciembre 1993.
- 2) JICA preparará el borrador del informe en español y enviará una misión, con el objeto de explicar sus contenidos alrededor de febrero de 1994.
- 3) En el caso de que los contenidos del informe sean aceptados por la parte de El Salvador, JICA terminará el informe final y lo enviará al Gobierno de El Salvador a finales de marzo 1994.

ANEXO-I PLANO DE UBICACIÓN



HONDURAS

GUATEMALA



EXPLICACIÓN

- Carretera Panamericana (CA1)
- Carretera Litoral (CA2)
- Otras Carreteras Troncales
- Fronteras Nacionales
- Límites de Departamento
- Puertos Principales
- Aeropuerto Internacional

Estudio del Diseño Básico del Proyecto para la Construcción de Puentes sobre Carreteras Principales en la Parte Este de la República de El Salvador

Plano de Ubicación de Puentes del Proyecto

ANEXO-II

OBLIGACIONES DE GOBIERNO DE EL SALVADOR

- 1) Proveer a la parte japonesa todos los datos e informaciones necesarios para la ejecución del Proyecto.
- 2) Asegurar la disponibilidad de terrenos necesarios para la ejecución del Proyecto, y proveer suficiente espacio para construcciones tales como oficinas temporales, talleres, almacenes y otros.
- 3) Construir/desarrollar vías de acceso/desvíos para las ubicaciones del Proyecto, previo al inicio de la construcción, esto para el transporte de materiales y equipos que sean necesarios para el Proyecto.
- 4) Demoler o remover instalaciones existentes, si fuera necesario, para la ejecución del Proyecto.
- 5) Cubrir las comisiones (cargas bancarias) a las transacciones bancarias extranjeras con Japón, por los servicios basados en arreglos bancarios.
- 6) Eximir de impuestos y tomar las medidas necesarias para los despachos aduaneros de materiales, equipos y provisiones que sean llevados para el Proyecto y desembarcados en puertos de El Salvador.
- 7) Prestar todas las facilidades que el personal japonés destinado a suministrar productos o servicios bajo el contrato verificado para el Proyecto, pudiera necesitar para su ingreso, estadía y buen desempeño de sus labores en El Salvador.
- 8) Mantener y utilizar en forma adecuada y efectiva todas las obras construidas bajo la Cooperación Financiera No-Reembolsable.
- 9) Cubrir todos aquellos gastos, que no se incluyen en la Cooperación Financiera No-Reembolsable, y que son necesarios para la ejecución del Proyecto.

MINUTES OF DISCUSSIONS

BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR
CONSTRUCTION OF BRIDGES ALONG MAIN NATIONAL HIGHWAYS
IN THE EASTERN PART OF THE REPUBLIC OF EL SALVADOR

In response to a request from the Government of the Republic of El Salvador, the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project for Construction of Bridges along Main National Highways in the Eastern Part of the Republic of El Salvador (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA).

JICA sent to the Republic of El Salvador a study team headed by Mr. Noriaki NISHIMIYA, Deputy Director, Follow-up Division, Grant Aid Project Management Department of JICA. The team is scheduled to stay in the country from November 25 to December 16, 1993.

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

In the course of the discussion 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.

San Salvador, 7 December 1993

Mr. Noriaki NISHIMIYA
Leader
Basic Design Study Team
JICA

Mr. Juan Francisco Bolaños Torres
Director General of Roads
Ministry of Public Works

ATTACHMENT

1. Name of the Project

Project for Construction of Bridges along Main National Highways in the Eastern Part of the Republic of El Salvador

2. Objectives of the Project

The objectives of the Project are to reconstruct the two dilapidated bridges along main national highways (CA-1 and CA-7) for improvement of road transport condition and to contribute toward the enhancement of the nation's socio-economic activities.

3. Project sites

The Project sites are shown in Annex-I.

4. Executing Agency of the Government of El Salvador

Directorate General of Roads of the Ministry of Public Works (hereinafter referred to as "DGC") is the government agency responsible for the implementation of the Project.

5. Contents of Request from the Government of El Salvador

After discussions with the Basic Design Study Team, the request for the Project by the Government of El Salvador was confirmed as follows:

1) Name and Length of Bridges (2 bridges in total)

Bridge Name	Route	Department	Approx. Length (m)
1. Don Luis de Moscoso	CA-1	San Miguel	140
2. Torola	CA-7	Morazán	75

2) Number of Lanes : 2 lanes (one lane in each direction)

3) Carriageway Width : 7.90 meters

4) Structural Type of Bridges

- Superstructure : Pre-stressed Concrete
- 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 will be decided after further studies.

6. Japan's Grant Aid System

- 1) The Government of El Salvador has understood the system of Japan's Grant Aid explained by the Team.
- 2) The Government of El Salvador 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) DGC has agreed to secure the budget for fulfilling the undertakings to be covered by the Government of El Salvador prior to the commencement of the Project.

7. Schedule of the Study

- 1) The Study Team will proceed to further studies in El Salvador until December 16, 1993.
- 2) JICA will prepare the draft report in Spanish and dispatch a mission in order to explain its contents around February 1994.
- 3) In case that the contents of the report are accepted in principle by the El Salvador side, JICA will complete the final report and send it to the Government of El Salvador by the end of March 1994.

ANNEX-II

MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF EL SALVADOR

- 1) To provide Japanese side with 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/detours 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 El Salvador.
- 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 El Salvador 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.

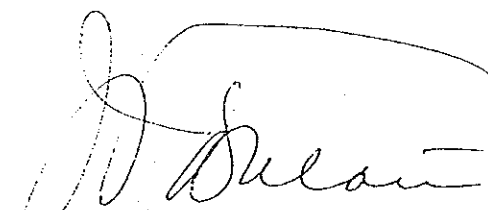
MEMORANDUM

ESTUDIO DE DISEÑO BASICO DEL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DE PUENTES SOBRE CARRETERAS PRINCIPALES EN LA PARTE ESTE DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR

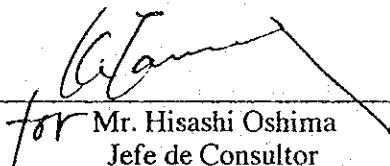
Basados en la Minuta intercambiada el día 7 de diciembre de 1993, la Misión de estudio de JICA y las autoridades correspondientes a la Dirección General de Caminos (DGC), continuaron con los estudios e intercambiaron opiniones sobre el Diseño Básico en el estudio objeto. Ambas partes han acordado lo siguiente sobre la preparación del Borrador del Informe Final:

- 1) Las condiciones generales y criterios deben de ser considerados como se detalla en el Apéndice 1.
- 2) La ubicación general y el alineamiento de los puentes deben de ser planeados en principio como se muestra en el Apéndice-2.
- 3) La configuración de los puentes y otras particularidades deberán de ser, en principio, como se muestra en el Apéndice-3.

San Salvador , 14 de Diciembre, 1993.



Mr. Juan Francisco Bolaños Torres
Director General de Caminos
Ministerio de Obras Públicas



for Mr. Hisashi Oshima
Jefe de Consultor
Misión de Estudio de
Diseño Básico, JICA

Condiciones Generales y Criterios para Diseño y Construcción

1) Alcance de la Construcción

a) Accesos (aproches) a los puentes:

La reconstrucción de los tramos de carretera de acceso (aproche) a los puentes, si es necesaria, deberá de ser incluida en el Proyecto pero únicamente limitada a una longitud mínima para conectar puentes nuevos con las carreteras existentes.

b) Protección en los ríos:

La Protección en los ríos, si es necesaria, deberá de ser incluida en el Proyecto únicamente para los propósitos de protección de estructuras de la socavación y de otros accidentes.

2) Control de Tráfico durante la Construcción

La parte de El Salvador deberá de ser la responsable primaria del control de tráfico durante la construcción.

3) Bailey Bridge

Los puentes existentes del tipo Bailey serán mantenidos durante la construcción a fin de asegurar el tráfico existente por parte de El Salvador. En el caso de que su fortalecimiento o extensión sea requerido, la parte de El Salvador proveerá paneles adicionales de puentes del tipo Bailey y los construirá. El desmantelamiento de puentes del tipo Bailey, después de la terminación de la construcción de puentes nuevos, también es la responsabilidad de la parte de El Salvador.

4) Criterios Adicionales de Diseño

a) Ancho de acera

El ancho de acera deberá de ser de 0.60 m como mínimo. La solicitud de la parte El Salvador a proveer el ancho de acera de 1.00 m para el Puente Don Luis de Moscoso es apuntada.



b) Coeficientes de diseño contra fuerza sísmica

Los coeficientes de diseño contra fuerza sísmica (C) y factores de importancia (f) están demostrados en la tabla siguiente, referidos a la práctica de diseño en El Salvador.

Nombre de Puente	Zona Sísmica	C	f
Don Luis de Moscoso	I	0.12	1.30
Torola	II	0.06	1.30

Apéndice-2

Localización de los Puentes y Alineamiento

Ítemes	Nombre de Puente	
	Don Luis de Moscoso	Torola
1) Puente existente		
a. Demolición después de la terminación de puentes nuevos	Requerida	Requerida
2) Puente nuevo		
a. Ubicación	Aprox. 30 m aguas abajo del puente existente	Aprox. 10 m aguas abajo del puente existente
b. Nivel del Puente	Igual que el nivel existente	A subir 2~3 m encima del existente
c. Adquisición de terreno	Requerida	Requerida
d. Camino nuevo de acceso	Requerido	Requerido

Configuración de los Puentes y Otras Particularidades

Ítemes	Nombre de Puente	
	Don Luis de Moscoso	Torola
1) Configuración de puente		
a. Longitud (Tramo)	Aprox. 140m (37+66+37)	Aprox. 75m (20+35+20)
c. Ancho (calzada +hombros)	7.9m	7.9m
c. Ancho de acera	0.6m (mín.) x 2	0.6m x 2
d. Tipo de superestructura	Concreto Pre-esforzado	Concreto Pre-esforzado
e. Tipo de subestructura	Concreto Reforzado	Concreto Reforzado
f. Tipo de fundación	Fundación de Pilote	Fundación Directa
2) Construcción		
a. Campamento de trabajo	Requerido (Aprox. 7,000m ²)	Requerido (Aprox. 3,000m ²)
b. Control de tráfico	Requerido	Requerido
c. Relocalización de servicios	Requerida (Cable de energía)	Requerida (Cable de energía)
d. Desvío temporal	No Requerido (Camino existente será mantenido)	No Requerido (Camino existente será mantenido)
3) Otros		
a. Obras de protección en el río	Requeridas	Menor protección es requerida para protección de cimientos.

MEMORANDUM

BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGES ALONG MAIN NATIONAL HIGHWAYS IN THE EASTERN PART OF THE REPUBLIC OF EL SALVADOR

Based on the Minutes of Discussions exchanged on 7th December 1993, the JICA Study Team and the authorities concerned of the Directorate General of Roads (Dirección General de Caminos : DGC) continued the study and exchanged views on the Basic Design for 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.

San Salvador, December 14, 1993

Mr. Juan Francisco Bolaños Torres
Director General of Roads
Ministry of Public Works

Mr. Hisashi Oshima
Chief of Consultant
Basic Design Study Team, JICA

General Conditions and Criteria for design and construction

1) Scope of Construction

a) Approach roads to bridges

Reconstruction of approach roads, if necessary, shall be included in the Project but only limited to minimum length to connect new bridges and the existing roads.

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 other accidents.

2) Traffic Control during Construction

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

3) Bailey Bridge

The existing Bailey bridges shall be maintained during construction to secure the existing traffic by the El Salvador side. In case that their strengthening or extension is required, the El Salvador side shall provide additional panels of Bailey bridges and erect them. Dismantling of Bailey bridges after completion of new bridge construction is also the responsibility of the El Salvador side.

4) Additional Design Criteria

a) Parapet width

Footpath width on the parapet shall be 0.6 m in minimum. The request of the El Salvador side to provide 1.0 m wide footpath for Don Luis de Moscoso bridge is taken note of.

b) Design coefficients against seismic force

Design coefficients against seismic force (C) and the factors of importance (f) shall be as shown in the following table, referring to the design practice in El Salvador.

Bridge Name	Seismic Zone	C	f
Don Luis de Moscoso	I	0.12	1.30
Torola	II	0.06	1.30