

グアテマラ共和国
地方橋梁建設計画

基本設計調査報告書

平成 2 年 8 月

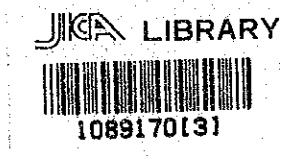
国際協力事業団

無調二

90-122

グアテマラ共和国
地方橋梁建設計画

基本設計調査報告書



22151

平成 2 年 8 月

国際協力事業団

国際協力事業団

22151

序 文

日本国政府は、グアテマラ共和国政府の要請に基づき、同国の地方橋梁建設計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、平成2年3月31日より5月8日まで阪神高速道路公団計画部環境対策室専門役 杉山 守久 氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、グアテマラ共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における調査を実施した。帰国後の国内作業後、国際協力事業団無償資金協力調査部 部長 細野 豊を団長として平成2年7月25日より8月5日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

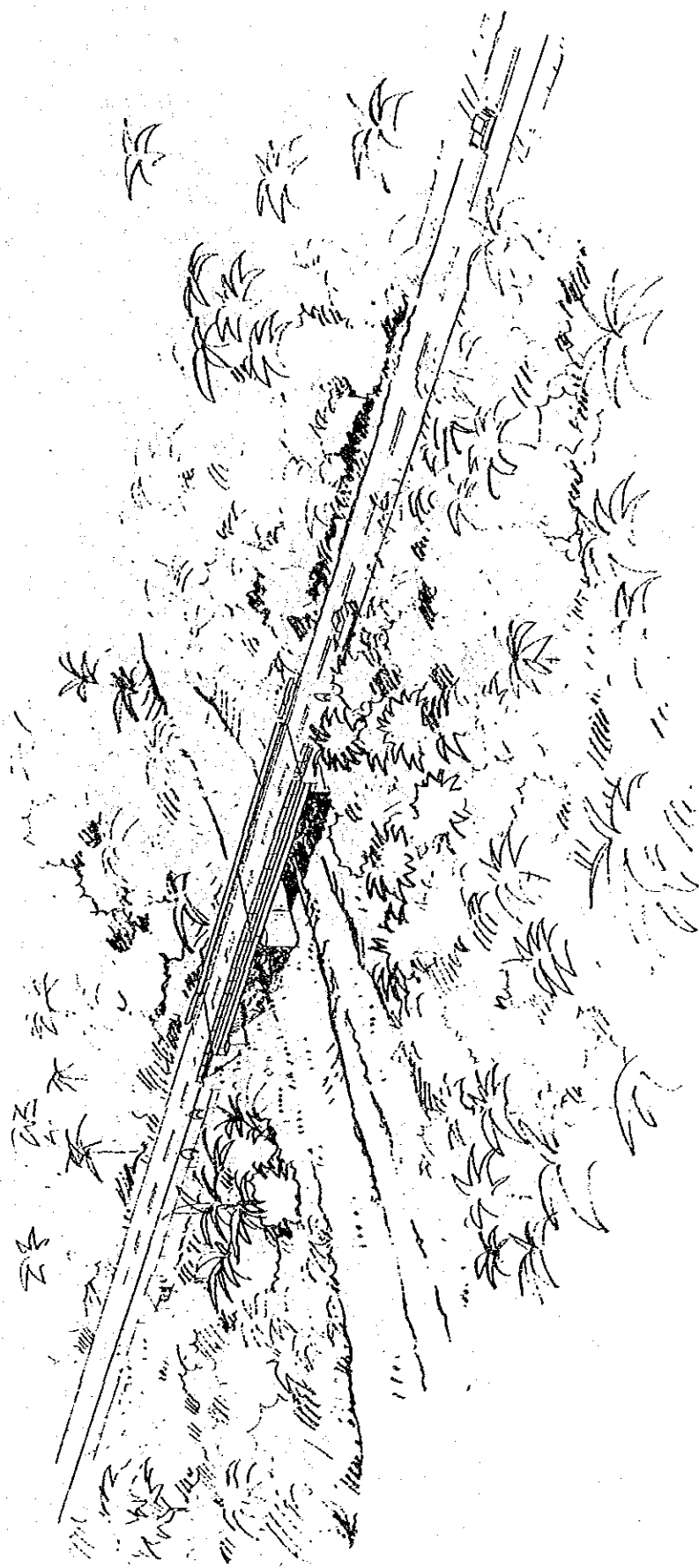
本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである

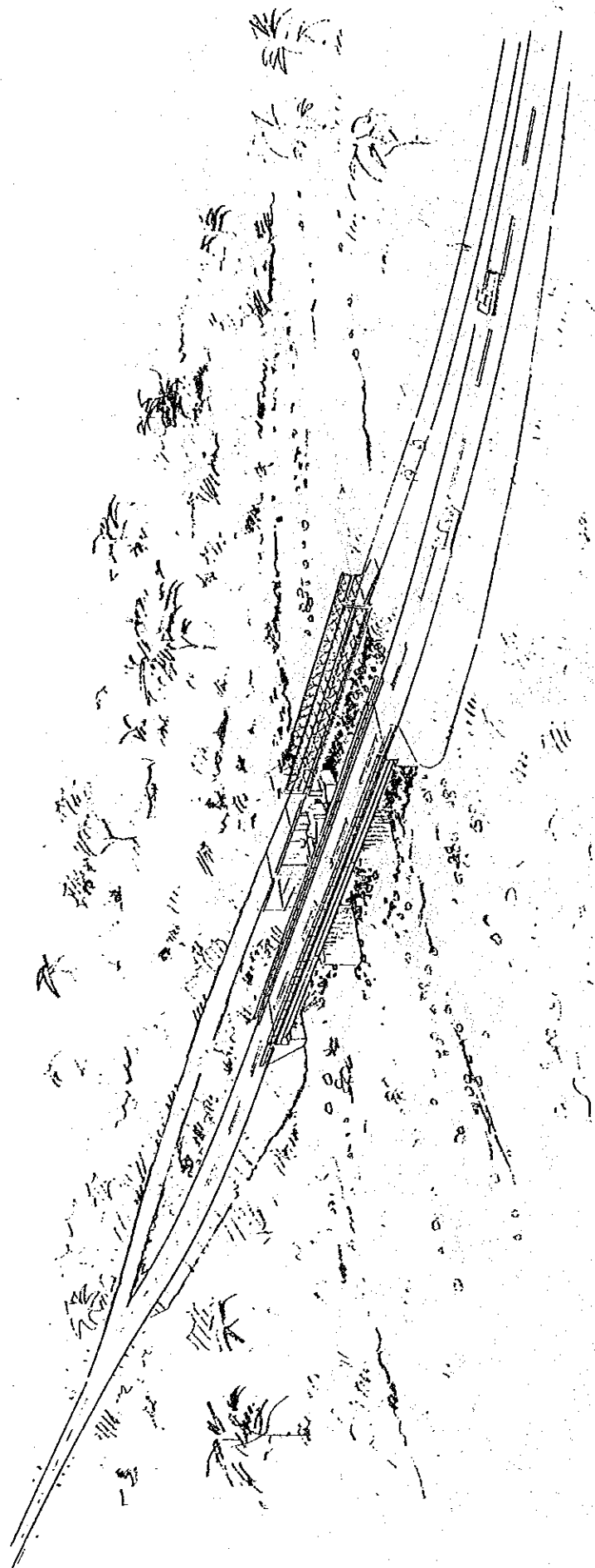
平成2年8月

国際協力事業団

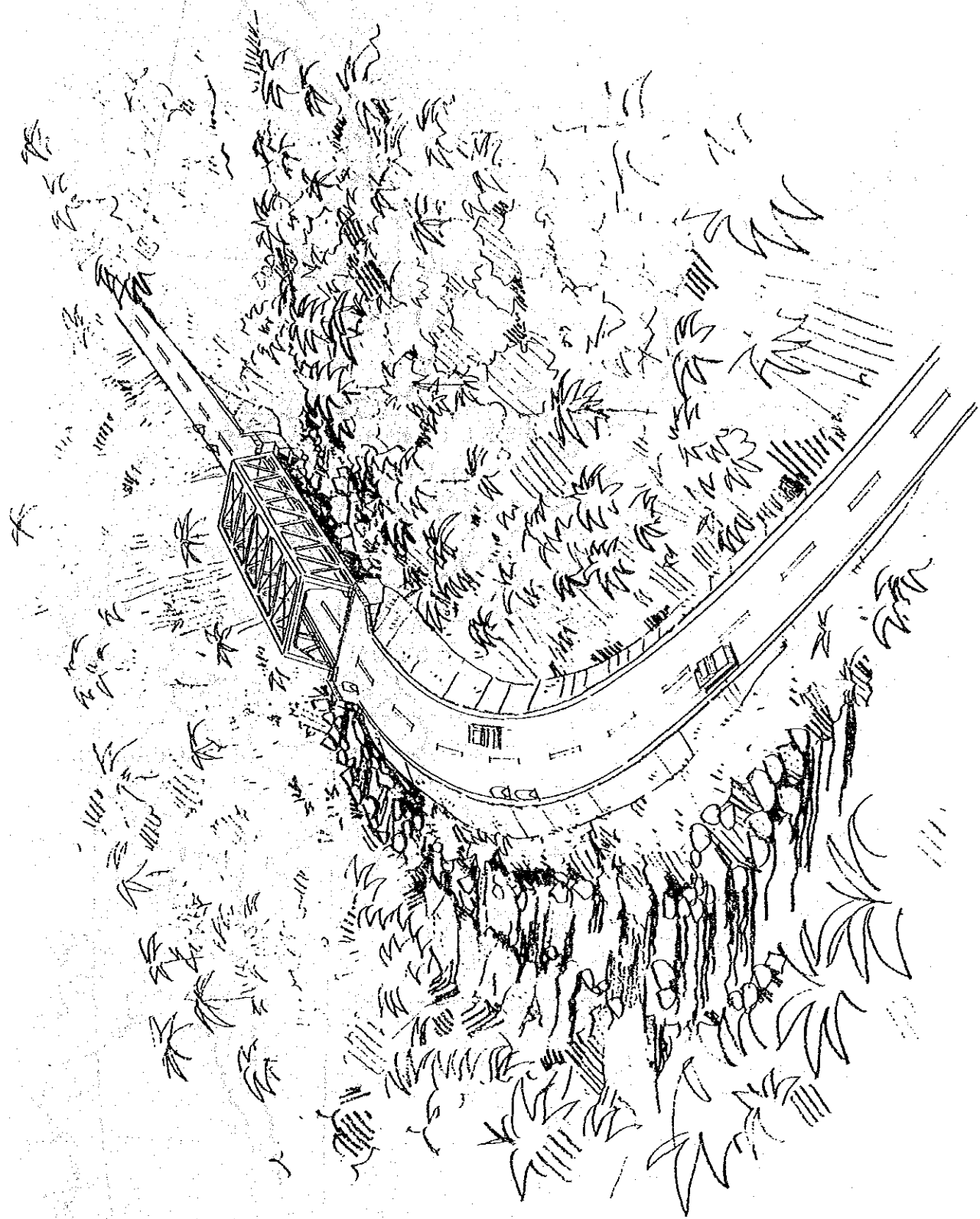
総裁 柳谷 謙介



サンファン (SAN JUAN) 橋

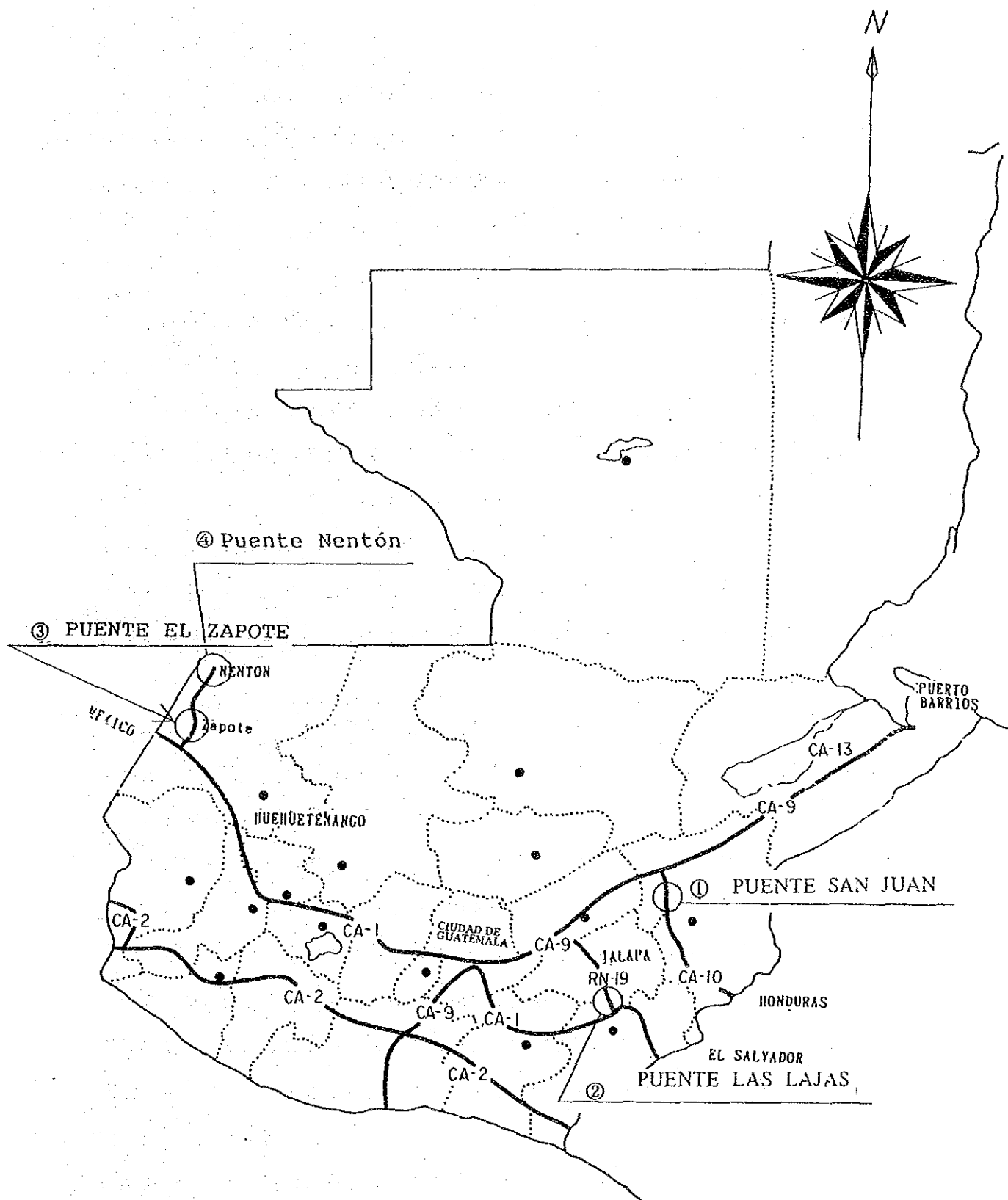


ラスラハス (LAS LAJAS) 橋



エルサポータ (EL ZAPOTE) 橋





調査位置図

要 約

グアテマラ共和国は、人口約870万人、面積109,000 km² で主要産業は、コーヒー、サトウキビ、綿等の農業である。これら農産品、また消費物資等の輸送の約80%を道路輸送に依存しており、道路が同国の経済を支える基盤インフラとなっている。

しかしながら、いまだ未舗装道路が全道路網の70%を占めていること、また道路を結ぶ橋の中にはベアリー橋（移動用簡易橋）および木橋等の仮設橋が存在し、雨期にはしばしば道路交通が遮断され、地方への交通が制限される状況にあることから、同国の社会・経済発展のための道路網の整備が急がれている。

ベアリー橋および、木橋等の仮設橋は、老朽化と同時に、洪水、地震、重量トラックの通過等により相当な損傷を受けているために利用上危険で現在の交通量に耐えられない状態にあり、そのため交通が遮断され、周辺地域および住民への物資の供給が困難となるとともに、地域開発の大きな障害となっている。

このことから、交通・運輸の安全を確保し、地域の社会・経済開発を進める上で、道路網整備の中でも特に、仮設橋の永久橋への架け替えが同国の緊急かつ重要な課題となっている。

かかる背景に鑑み、同国政府は危険度が高く、最も架け替えの必要性が高い3地区の老朽化した仮設橋（ベアリータイプ）の永久橋への架け替えに関し、我が国に無償資金協力を要請してきた。

同要請に基づき日本国政府は、基本設計調査の実施を決定し、当事業団は、平成2年3月31日より5月8日まで、基本設計調査団をグアテマラ共和国に派遣した。

調査団は、本計画に係る要請内容の背景を確認し、本計画が同国における運輸・交通分野での重要性、地域の社会・経済開発に及ぼす効果と、無償資金協力案件としての妥当性の検討、基本設計を行うに必要な資料収集および、プロジェクト・サイトにおける測量・ボーリング調査等を内容とする現地調査を実施した。また、同国関係者と要請内容について協議を行った。

調査の結果、要請のあったサンフアン（SAN JUAN）及びラスラハス（LAS LAJAS）の両橋は、主要幹線道路に位置し、交通量も多く同国の社会・経済開発の上でも極めて重要であり、1976年のグアテマラ地震によって損傷を受けた橋脚を利用し、仮設橋を

設けているが、危険度が高い状況から早急な架け替えが必要であること、またメキシコに接するウェウエテナンゴ県の地方道に位置するエルサポテ（EL ZAPOTE）及びネントン（NENTON）の両仮設橋は、同地区に移住する住民も多く、同国政府が同県の開発を優先していることから、地方の社会・経済開発を図る上でも、両仮設橋の架け替えの重要性は高いことなどが判明した。また、プロジェクト・サイトにおける橋の建設は、地方都市における雇用の創出、労働集約によって農村地域の活性化を促すことが期待される。

本計画は、同国の老朽化した仮設橋を永久橋に架け替えることにより、都市と地方との交通・運輸の安全を確保し、地方の社会・経済開発に寄与することを目的として実施するものであり、計画の目的を達成するためには、グアテマラ国関係者との協議および検討の結果、次の3橋を対象に基本設計を行うことが妥当であると判断され、必要かつ最適な橋梁の概要は次のとおりとなった。

橋梁名	SAN JUAN	LAS LAJAS	EL ZAPOTE
規模と形式			
1) 橋長	40 m	75 m	50 m
2) 支間長	20m×2=40m	25m×3=75m	50m
3) 幅員	0.60+8.0+0.60m	0.60+8.0+0.60m	0.60+8.0+0.60m
4) 上部工の形式	鋼製板桁	鋼製板桁	鋼製トラス
5) 下部工の形式	逆T式橋台	逆T式橋台	逆T式橋台
6) 基礎工の形式	杭基礎	直接基礎	直接基礎
7) 取付道路延長	—	180 m	160 m

本計画は2期に別れて実施され、各期の工事期間はそれぞれ12ヶ月を必要とし、総事業費の概算は、約8.09億円（1期4.98億円 2期3.11億円）と見込まれる。

本計画の実施機関は、通信運輸公共土木省道路局が担当し、維持管理は同局維持管理部が行う。その組織下には、9ブロックに別れた地方事務所があり、当該3橋は以下の地方事務所の管理下におかれる。

サンフアン (SAN JUAN) 橋は第8ブロックの地方事務所

ラスラハス (LAS LAJAS) 橋は第2ブロック ”

エルサポータ (EL ZAPOTE) 橋は第6ブロック ”

本計画の実施による3つの地方橋梁の管理は、目視による通常点検1回/月、定期点検1回/5年であり、現在の維持管理技術で十分に対応可能であることから維持管理上の問題はないと判断される。

本3地方橋梁の建設は、首都に集中しているサービス水準を分散し、地方都市における雇用の創出、労働集約による農村地域の活性化を促すことが期待され、更に長期的には道路サービスの向上によって都市と地方とを結ぶ確実性（天候によって左右されない道路）のある道路網が形成され、同国の社会・経済活動に大いに貢献することが期待される。

以上から、基本設計調査団は、本計画を日本政府の無償資金協力により実施する意義が大きいと判断する。

目 次

序 文	
鳥かん図	
Location Map	
要 約	
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
2-1 当該国の概況	3
2-2 当該セクター概要	9
2-3 関連国家計画の概要	17
2-3-1 国家開発計画	17
2-3-2 地域開発計画	17
2-4 要請の経緯と内容	19
第3章 計画地の概要	21
3-1 計画地の位置および社会・経済事情	21
3-1-1 サカパ県（サンフアン橋）	21
3-1-2 ハラパ県（ラスラハス橋）	24
3-1-3 ウエウエテナンゴ県（エルサポータ橋）	26
第4章 計画の内容	29
4-1 目 的	29
4-2 要請内容の検討	29
4-2-1 計画の妥当性、必要性の検討	29
4-2-2 実施・運営計画の検討	35
4-2-3 類似計画や他の援助計画との関係	36
4-2-4 協力実施の基本方針	38

4-3 計画概要	39
4-3-1 実施機関および、運営体制	39
4-3-2 事業計画	42
4-3-3 計画地の位置および状況	46
4-3-4 維持管理計画	49
第5章 基本設計	53
5-1 設計方針	53
5-2 設計条件の検討	54
5-3 基本設計	56
5-3-1 配置計画	56
5-3-2 橋梁形式の検討	60
5-3-3 橋梁計画	66
5-4 基本設計図面	67
5-5 施工計画	91
5-5-1 施工方針	91
5-5-2 建設関連状況	92
5-5-3 建設事情および、施工上の注意	95
5-5-4 施工・監理計画	95
5-5-5 資機材調達計画	96
5-5-6 実施工程	97
5-5-7 概算事業費	99
第6章 事業の効果と結論	101

[資料編]

1. 調査団氏名	103
2. 調査日程	104
3. 相手国関係者リスト	107
4. 討議議事録	109
5. 当該国データ	121
6. 資料収集リスト	165

第1章 緒 論

第 1 章 緒 論

グアテマラ共和国政府は、交通・運輸の安全を確保し、地域の社会・経済開発を進める上で、道路網整備が緊急かつ重要な課題であるとしている。特に仮設橋の永久橋への架け替えが急務とされ同国政府は、安全性及びその開発上の必要性から、サンフアン、ラスラハス、エルサポータおよび、ネントンの4橋を選出し、我が国に対して同4橋の架け替えに係る無償資金協力を要請してきた。

この要請に基づき、日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は阪神高速道路公団計画部環境対策室専門役 杉山 守久 氏を団長とする基本設計調査団を、平成2年3月31日より5月8日までグアテマラ国に派遣した。

調査団は要請の背景と計画の目的について確認するとともに、日本国の無償資金協力の制度について、グアテマラ国関係者に説明し、両国政府の責任範囲を明確にした。また基本設計を行うに必要な資料の収集と架設予定地の測量およびボーリング調査を実施した。これらの調査結果および収集資料に基づき、国内解析を行い、本計画の妥当性について検討したうえで基本設計報告書を作成した。

これを受けて、国際協力事業団は、この基本設計調査報告書の内容について最終的に協議し、確認するために、国際協力事業団無償資金協力調査部 部長 細野 豊を団長とするドラフト・レポート説明調査団を平成2年7月25日より8月5日まで同国に派遣し、グアテマラ政府関係者とドラフト・レポートについて協議を行った。

本報告書は、以上の結果に基づき、本計画実施にあたり最適と判断される橋梁構造についての基本設計、実施計画、事業評価等を取りまとめたものである。なお、上記調査団の構成・調査日程および協議議事録は、巻末の付属資料に収録した。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 当該国の概況

1. 国 土

グアテマラ共和国は、北緯 $13^{\circ} \sim 18^{\circ}$ 、東経 $88^{\circ} \sim 92^{\circ}$ に位置している。国土の総面積は、108,889 平方キロである。

国土の地形は、東西方向に3千メートル級のシエラマドレ (SIERRA MADRE) 山脈が走り、国土の北側は、平地となっている。首都グアテマラ市は高度1500メートルの高地にあり、トトニカパン (TOTONIKAPAN)、ケッツアルテナンゴ (QUEZALTENANGO)、チマルテナンゴ (CHIMALTENANGO)、などの主要都市も高度1000メートル前後の高地にある。

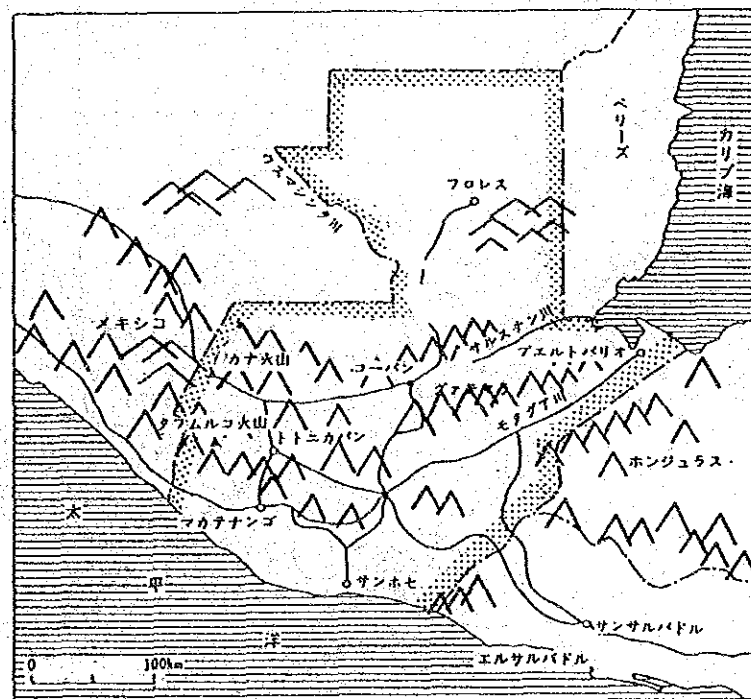


図2-1-1 地形概要図

2. 気 候

グアテマラ国の気候は、大きく2つに分けられる。海岸低地帯は、熱帯性気候 (年平均気温 $25^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$) であり、高原地帯は温帯 (年平均気温 $15^{\circ}\text{C} \sim 20^{\circ}\text{C}$) に属してる。

1年は雨季と乾季に分かれ、雨季は大体6月～10月までで、降雨は平均して午後に多い。首都グアテマラ市 (約1500m) および高原地帯では、1年を通じて快適な気候であるが、12月～1月には、夜間の気温が摂氏 $5^{\circ}\text{C} \sim 6^{\circ}\text{C}$ に下がることもある。

図2-1-2 および、図2-1-3 は、降雨日数および、年間降雨量を示したものである。

	サンフアン地域	ラスラハス地域	エルサポテー地域
降雨日数 日/年	140	120	180
年間降雨量mm	1300	1300	1200

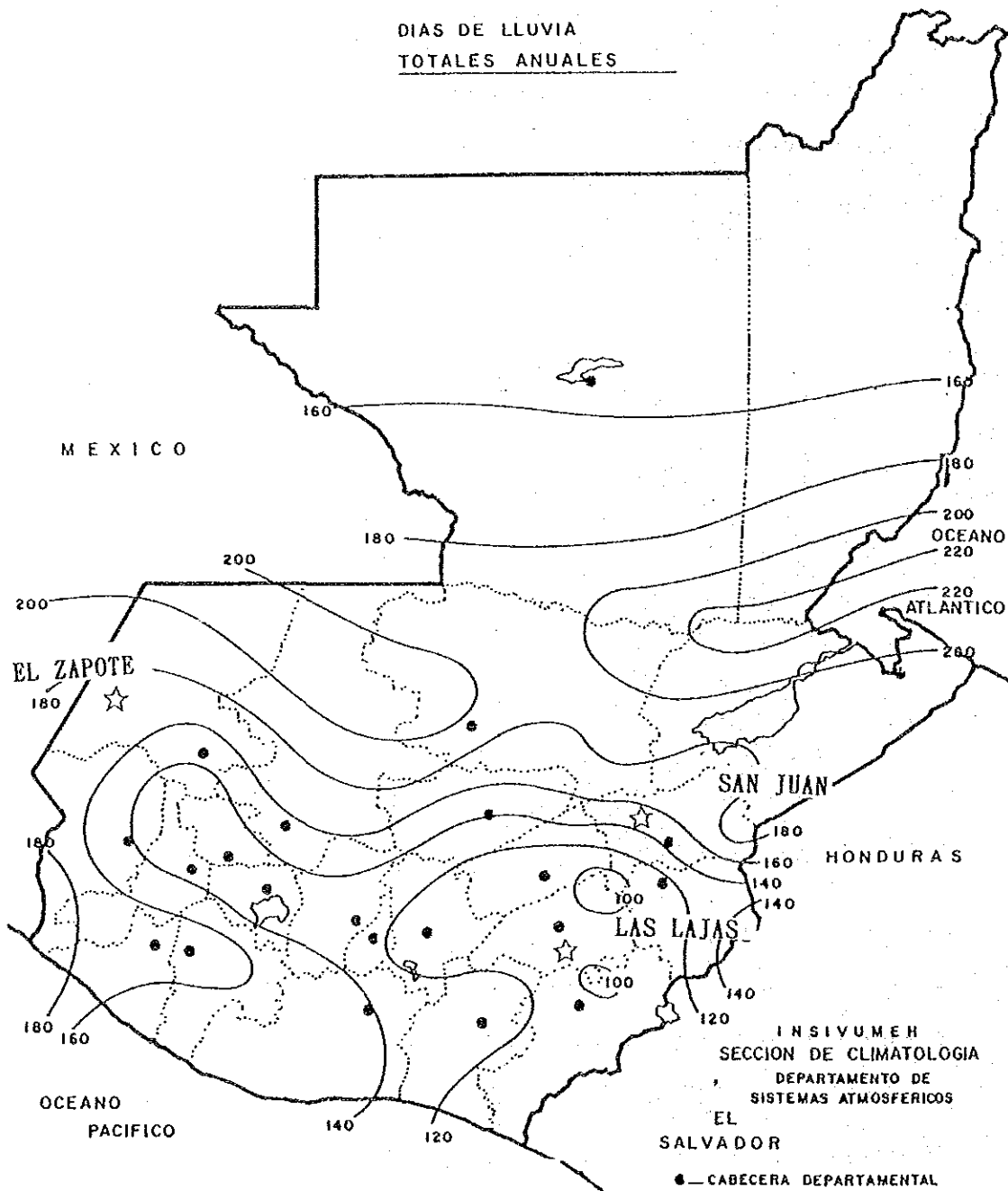
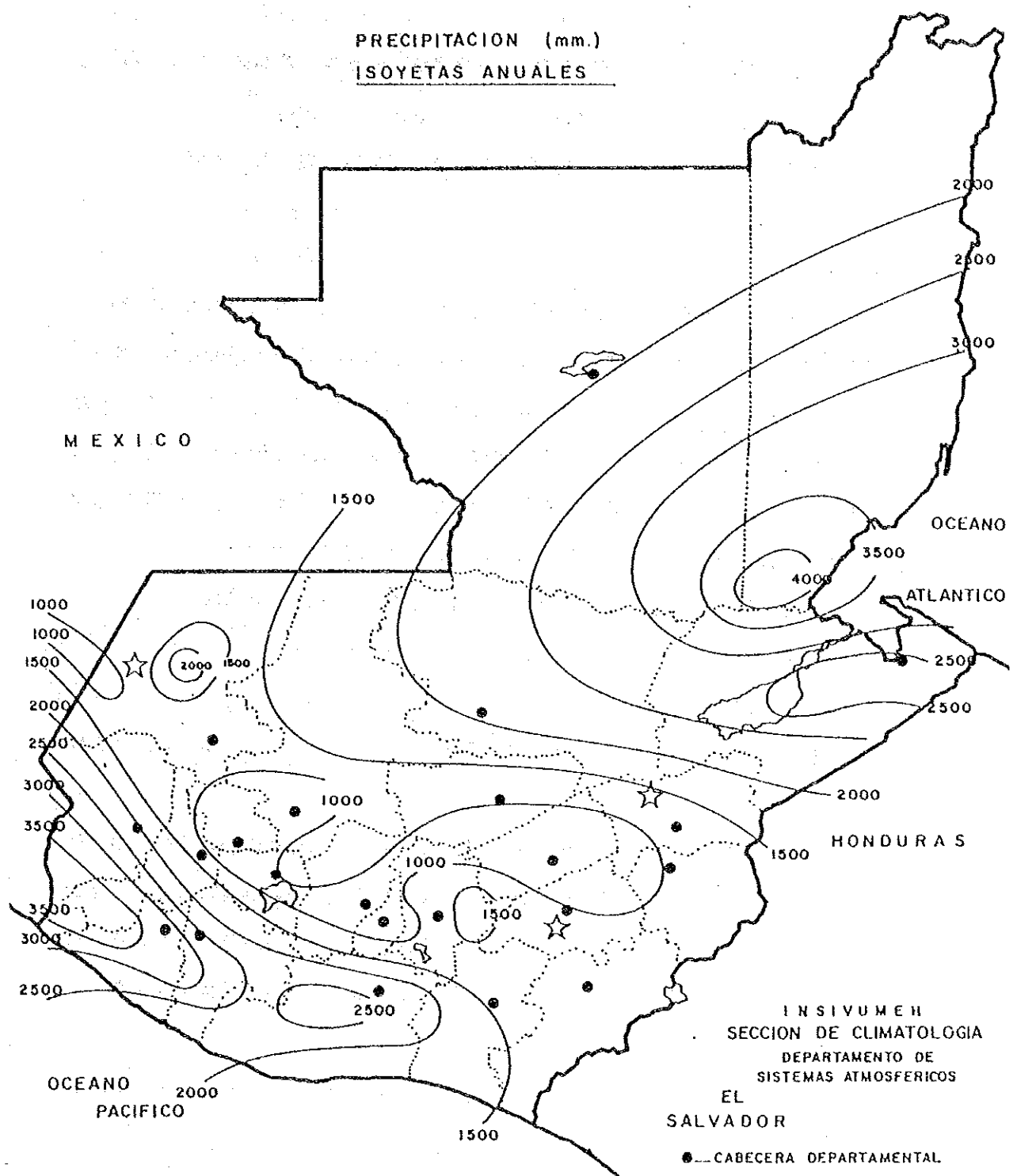


図2-1-2 降雨日数 単位 日/年



単位 mm

図2-1-3 年間降雨量

3. 人 口

人口は、868万人(1989年米州開発銀行「ラテンアメリカ経済社会発展」)であり、首都グアテマラ市には80万人が住んでいる。人口増加率は、2.9%となっている。

人種構成は、原住民56%、欧州系白人8%、混血36%となっている。

4. 経済事情

グアテマラ共和国は、中米5ヶ国中最大の人口を有し、変化のある気候と肥沃な土壌は、種々の農産物栽培を可能にしており、農業が経済の根幹となっている。

経済は、1970年代は6%台の経済成長率を維持していたが、1979年に起こったニカラグアのサンディニスタ革命を契機とする中米諸国の政情不安により中米諸国の貿易停滞、外国投資減少のあおりを受け、成長率は下落し、1982~85年はマイナス成長となったが、1987年には、2.5%までに回復した。

財政は、恒常的に赤字であるが、対年度ごとのGDP比で見れば、

1986年0.5% 1987年 3.1% 1988年 3.5%

と改善の方向を示している。

物価上昇率は、1986年 37.2% 1987年 9.6% 1988年 12.3%と沈静化している。

貿易収支は、恒常的赤字基調であるが、1986年には、原油輸入価格の下落、農産品価格の上昇、チクソイ水力発電所の稼働による燃料費の削減により1.7億ドルの黒字となった。しかし、1987年は、コーヒー価格下落による輸出の低調、国内経済活発化による輸入増大により、貿易赤字は、3.6億ドルとなっている。

国際収支は、貿易外収支の赤字も加わり、赤字基調となっている。総合収支は、1988年 △3.9億ドルとなっている。

対外債務残高は、1987年26.8億ドルでその内訳は、政府債務 13.5億ドル、中銀債務 11.4億ドル、民間債務 1.9億ドルである。公的債務の内80%は世銀等の国際機関からの借入で、すべて長期低利で、残り20%は二国間債務である。他方、民間の対外債務は外国民間機関からの借入が主である。

以下に同国の主要経済指標（1987年 出典：世銀資料）を示す。

・国民総生産	6, 836	百万ドル
・一人あたり GNP	940	ドル（1986年 世銀）
・GNP成長率	2.9	%
・財政規模（1989年予算）	36.81	億クマツツ（8.7億ドル相当） （1クマツツ=4.25クマツツ）
・財政赤字	4.34	億クマツツ（1.0億ドル相当）
・貿易（輸出：FOB）	977.9	百万ドル
（輸入：CIF）	1,447.2	百万ドル
・主要輸出品	コーヒー、バナナ、綿花、砂糖、カルダモン	
・外貨準備高（1987年：グアテマラ中央銀行）	458.7	百万ドル
・対外債務残高（1987年：グアテマラ中央銀行）		
政府債務	13.5	億ドル
中銀債務	11.4	億ドル
民間債務	1.9	億ドル

グアテマラ政府経済企画庁（1987年度版）による今後の経済の動向を以下に示す。

- ① 輸入の増大（国内需要増 実質賃金増）に伴い貿易赤字が拡大される。
- ② 輸出は、急激な拡大はしないものの、非伝統品は少し増加することが予想される。
- ③ 中央政府の支出は、人件費の増大により支出増となる。
- ④ インフレは、金融の引き締め政策による供給の適正化を図ることによって、コントロールされる。
- ⑤ 経済政策は、1986年からの安定化努力を継続している。

グアテマラ国の国際収支の推移とわが国とのグアテマラ貿易をそれぞれ表2-1-1, 2-1-2, 2-1-3 に示す。

表2-1-1 グアテマラの国際収支 (単位: 百万U.S.ドル)

年	1983年	1984年	1985年	1986年	1987年
経常収支	△276.6	△385.7	△237.9	△99.8	△600.4
貿易収支	△43.3	△146.3	△62.9	△53.3	△469.3
輸出(FOP)	1,091.7	1,132.1	1,112.3	1,058.38	977.9
輸入(CIF)	1,135.0	1,278.5	1,175.0	1,005.0	△1,447.2
貿易外収支	△263.9	△268.1	△294.6	△204.5	△205.4
移転収支	30.6	28.7	19.7	51.4	74.3
資本収支	307.7	199.2	129.9	31.6	146.7
総合収支	31.1	△186.5	△94.2	11.4	△43.7

出典: IMF統計資料

表2-1-2 わが国のグアテマラ向け輸出 (単位: 千U.S.ドル)

年	1983年	1984年	1985年	1986年	1987年
総輸出額	43,973	58,709	51,030	45,445	78,118
自動車	15,553	21,386	19,756	14,992	33,867
鉄鋼	8,493	8,172	7,241	4,046	5,851
一般機械	3,148	4,969	4,926	6,992	10,694
電気機械	3,931	7,085	5,086	6,995	7,685
二輪自動車	2,612	3,061	2,598	2,199	4,951
繊維品	2,514	3,005	1,819	1,348	1,290

表2-1-3 わが国のグアテマラからの輸入 (単位: 千U.S.ドル)

年	1983年	1984年	1985年	1986年	1987年
総輸入額	55,480	66,769	39,696	57,846	27,257
コーヒー	19,592	17,012	14,951	40,426	15,090
綿花	28,154	40,212	17,259	8,876	233
葉タバコ	3,501	3,173	2,648	2,824	6,591
ゴム	1,506	769	-	514	494

出典: 通関統計

2-2 当該セクター概要

1. 交通施設現況

1) 道 路

グアテマラ国においては、人および物資の輸送の約80%を道路輸送に依存している。同国における道路網は全長12,685.4kmである。全長を100%とした場合、その14.7%が中米道路とよばれる幹線道路で、国道 16.6%、県道 56.7%、その他地方道路 11.82%となる。

道路網を、舗装面から分類すると以下のとおりとなる。

アスファルト舗装	3,063 k m	25.15 %
未 舗 装	9,622.4 k m	75.85 %
計	12,685.4 k m	100.00 %

グアテマラ国が保有する橋の全長は 26,926.6 mで、その内 97.8%が永久橋で、2.13%が仮設橋となっている。また、仮設橋の大部分はベリー橋及び木橋である。これらの橋は、危険度が高く雨期にはしばしば交通が遮断されて、地方への交通が制限される状態となっている。また、メンテナンスの不足により利用可能な道路網が減少している。

2) 鉄 道

総延長943 kmであるが、供用可能な路線は20%のみで、メンテナンスの不足により利用可能な鉄道網が減少している。

3) 空 港

飛行場558ヶ所の内10%の55ヶ所が使用可能であるが舗装滑路はその内4ヶ所のみとなっている。

4) 港 湾

大西洋側に2港、太平洋側に3港の港湾施設がある。

当該橋梁を海上輸送する場合、太平洋側はプエルトケッツアル (PUERTO QUETZAL)、大西洋側はプエルトバリ奥斯 (PUERTO BARRIOS) が、対象港となる。

2. 現況道路網の概要

グアテマラ共和国の主要道路は、次の3つに区分され、通信運輸公共土木省の道路局(DIRECCION GENERAL DE CAMINOS)によって建設及び維持・管理が行われている。

道路の区分を以下に示す。(図2-2-1 道路網図参照)

- ① Central America (中米道路) CA-1, 2, 9, 10
- ② Ruta National (国道) RN-19
- ③ Carretera Departmental (地方道) HUE -12

そのうちの代表的な道路の状況は次のとおりである。

- ・ CA-1 メキシコ国境からウエウエテナンゴ(HUEHUETENANGO)、グアテマラ(GUATEMALA)市、フティアパ(JUTIAPA)を經由してエルサルバドル(EL SALVADOR)国境に向う主要幹線道路で、グアテマラ国の山岳部を尾根沿いに走る。一部区間を除き舗装道路である。
- ・ CA-2 CA-1に並行して太平洋側を走る主要幹線道路で、メキシコ国境からエスキントラ(ESCUINTLA)を經由してエルサルバドルに至るグアテマラ国の輸送の主要幹線道路である。一部区間を除き舗装道路である。
- ・ CA-9 太平洋岸の主要港プエルトケッツアル(PUERUTO QUETZAL)とカリブ海の主要港プエルトバリ奥斯(PUERUTO BARRIOS)を結ぶ主要道路でエスキントラでCA-2と交差する。又グアテマラ市でCA-1と交差する。一部区間を除き舗装道路である。
- ・ CA-10 ホンジュラス(HONDURAS)国境からチキムラ(CHIQUIMULA)、サカパ(ZACAPA)を通してCA-9に接続する幹線道路である。
- ・ RN-19 CA-1のフティアパ近くのエルプログレーソ(EL PROGRESO)とCA-9と結ぶ国道である。未舗装道路

これら道路は太平洋岸や北部ペテン地区の低地ではなく、人口の集中する山岳地域に集中しているのが特徴である。

要請のあった4橋は、それぞれ次の路線にある。

- ① サンフアン (SAN JUAN) 橋 CA-10 (主要幹線道路)
- ② ラスラハス (LAS LAJAS) 橋 RN-19 (国 道)
- ③ エルサポテ (EL ZAPOTE) 橋 HUE-12 (地 方 道)
- ④ ネットン (NENTON) 橋 " "

3. 一般橋梁状況

CA-1, CA-2, CA-9のルート線上の支間長十数メートル以上の橋梁は、1940年代以降、アメリカ合衆国の基準に従って設計・製作・架設された。橋種は鋼桁橋および鋼トラス橋である。

橋長10メートル以下の橋梁はコンクリート橋がほとんどであるが、財政難から危険なまま放置されている橋が多い。

また、欠損、崩壊橋梁は、次の原因によるものである。

1) 河川洪水によるもの

鉄筋コンクリート (RC) 橋などの比較的支間長の短い橋梁が山岳部においては土石流により、あるいは平地部においては洪水により橋脚が洗掘され、落橋に至っている。

2) 地震によるもの

地震により橋脚が破壊され、落橋したものも多い。古いレンガ張りの橋脚では明らかに耐震性の不足であるが、比較的新しい鉄筋コンクリートの橋脚が沈下している例もある。この原因は、支持土盤への根入れ不足によるものと思われる。今回要請のあった4橋は、1976年に起きた同一地震により破壊された経緯から設計震度の採用および根入れ長には、十分な検討が必要である。

4. ベーリー橋（仮設橋）の状況

現在、使用可能なベーリー橋は全て供用中であり、道路局には在庫はなく、非常時に備えての対応が望まれている。

- ・ネントン (NENTON) (HUE - 12)
- ・コヨラテ (COYOLATE) (CA - 2)
- ・サンフアン (SAN JUAN) (CA - 10)
- ・エルサポテ (EL ZAPOTE) (HUE - 12)
- ・オストワ (OSTUWA)
- ・ラスラハス (LAS LAJAS) (RN - 19)

5. 現況交通量

今回要請のあった各橋梁位置での交通量は、次のとおりである。

1) サンフアン橋 2, 855 台/日 (1989年度調査)

サンフアン橋は、幹線道路CA-10（中米道路）上にある。CA-10はグアテマラ国における主要幹線道路CA-9から分岐し、グアテマラ国とホンジュラスとを結ぶ重要路線で産業及び生活物資の輸送路として、その担う役割は大きい。また、CA-10は首都グアテマラ市と主要都市チキムラ(CHIQUIMULA)を結ぶ幹線道路で、チキムラとその周辺地域を結ぶ生活路線としても利用されている。

2) ラスラハス橋 532 台/日 (1986年度調査)

ラスラハス橋は、幹線道路RN-19（国道19号線）上にある。RN-19は中米道路CA-1とを結ぶ幹線路線で、首都グアテマラ市と主要都市ハラパを結ぶ重要路線である。またハラパ市を中心とした地方都市への生活路線及び通学路として利用されている。

3) エルサポータ橋 128 台/日 (1988年度調査)

エルサポータ橋は、地方幹線道路であるCD-12 上にある。CD-12 はCA-1 から分岐し、ネントンに至るもので、128 台/日 と交通量は少ないが、主要都市ウエウエテナンゴとネントンとを結ぶ唯一の生活路線であり、バスやトラックは人々で超満員となっている。またウエウエテナンゴとその周辺地域を結びつける生活路線でもあり、地域開発としての役割は大きいものとなっている。

4) ネントン橋 128 台/日 (1988年度調査)

ネントン橋は、地方幹線道路であるCD-12 上にあり、エルサポータ橋よりさらにネントン市寄りに位置する。エルサポータ橋同様、地域開発を担う役割として大きいものとなっている。

図2-2-2 に1986年度のグアテマラ国現況交通量図を示す。

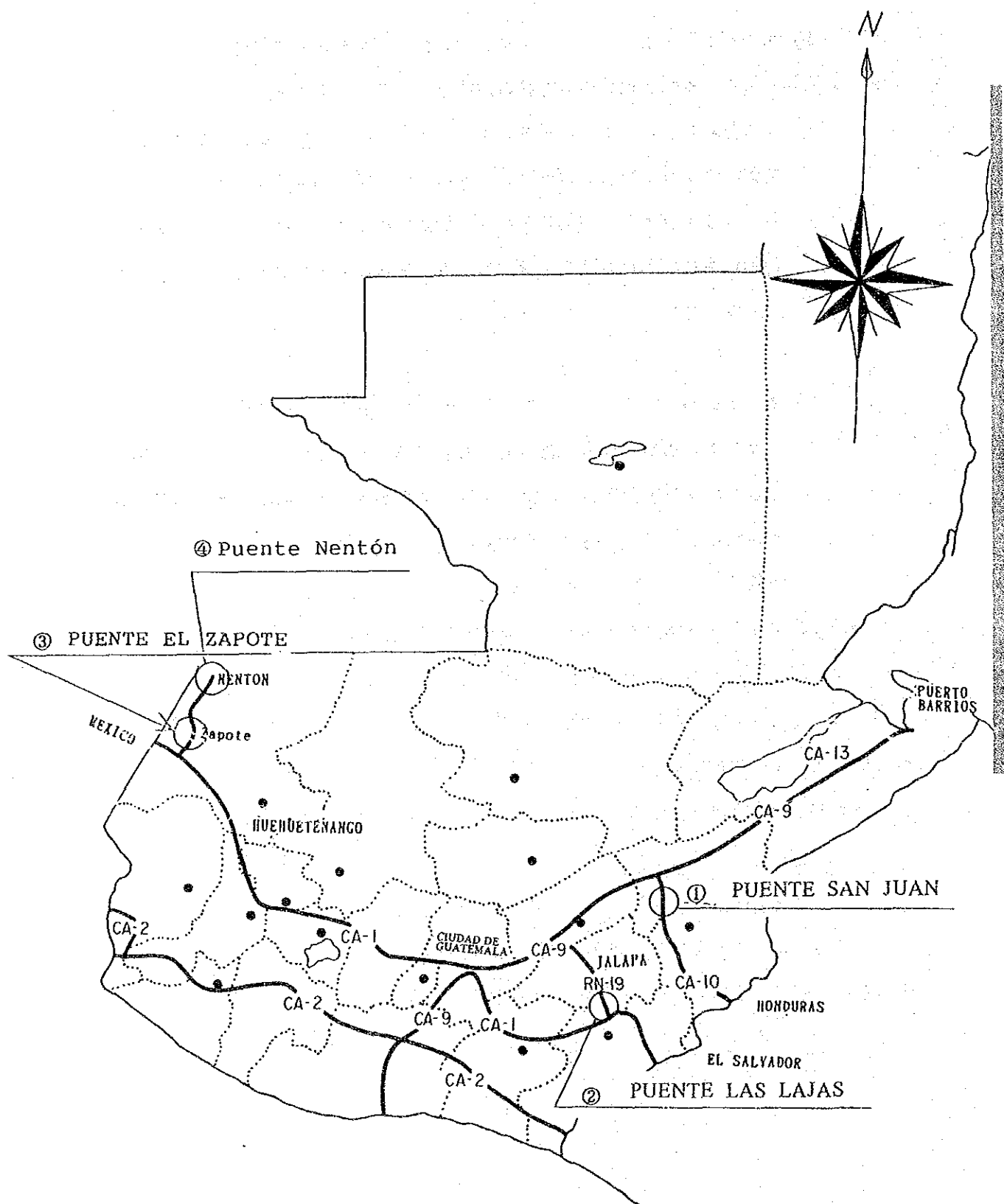


图2-2-1 道路網図

日交通量図 1986年

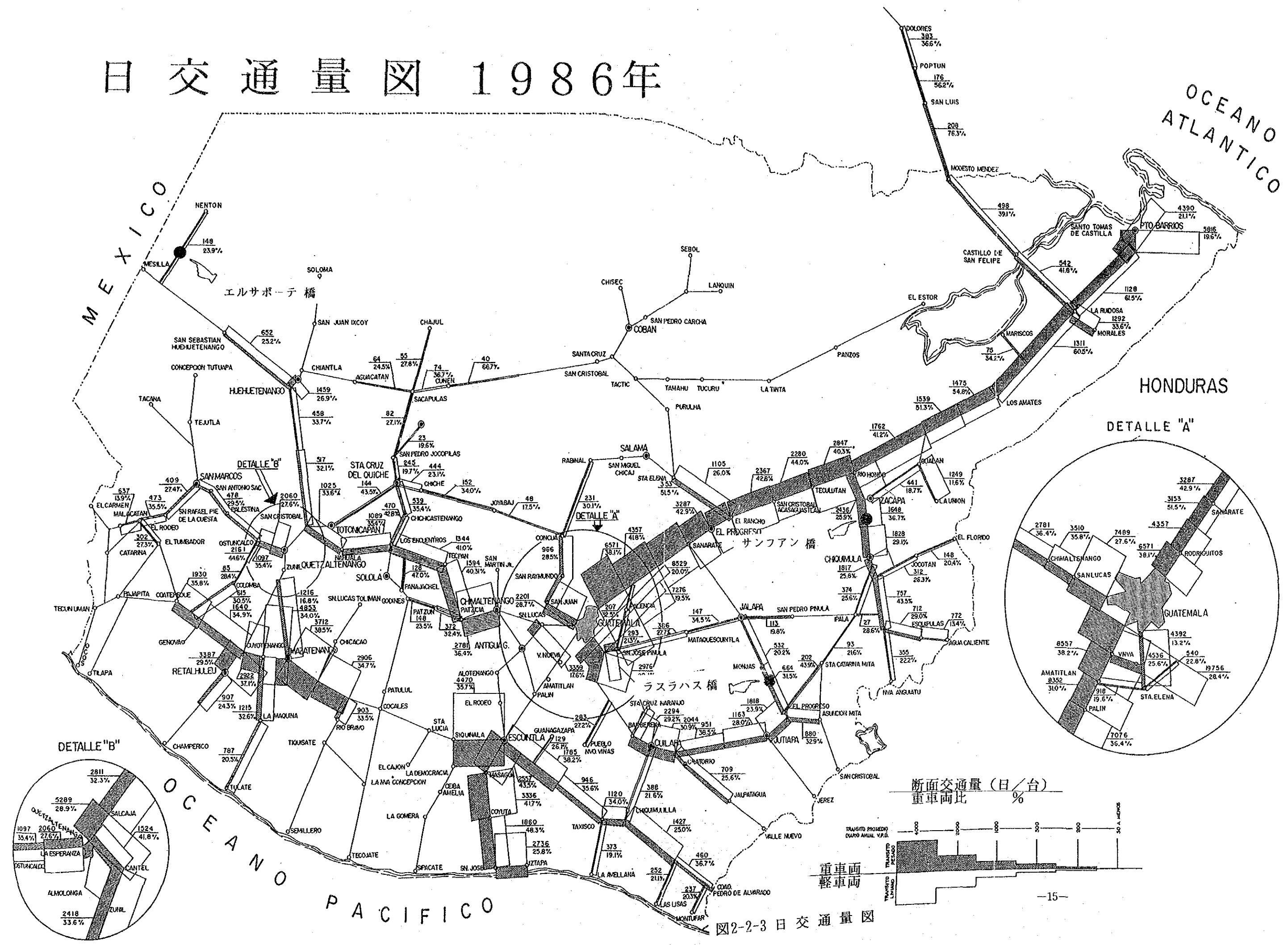


図2-2-3 日交通量図

2-3 関連国家計画の概要

2-3-1 国家開発計画

道路網整備に関する上位計画としてグアテマラ政府経済企画庁発行1987年度版 国土計画に示された政策をとりあげその概要を述べる。

1. 国土計画の目的

国土計画の目的として、次の項目があげられている。

- ・資源の最適利用
- ・福祉開発レベルのアンバランス減少
- ・農村の経済社会的統合
- ・首都以外への経済社会活動の分散化

2. 国土計画における本計画に関係する主な政策

本プロジェクトに関係する政策としては、“国土整備政策”および“国土総合流動化政策”があり、それらは以下のとおりである。

1) 国土整備政策

- ① 地域間の発展の格差を解消し、物資を含めた地域間の交流を拡大していくために、地方化予備法により国内を8地域に区分する。(図2-3-1 参照)
- ② 各地域に核都市を設け、更に核都市を中心とした小都市を設ける。
- ③ 地域間の道路網整備を、1級から4級まで4段階に区分し、その建設、改修、整備に努力する。(図2-3-2 参照)
- ④ 都市間を結ぶ道路の充実に図り、道路網ネットワークを形成する。また生産加工をベースとした道路利用者へのサービスの向上を図る。

2) 国土総合流動化政策

- ① 首都への集中化を防ぐため、地方都市および各地域の核となる地方都市の産業及び経済の強化を図る。
- ② 全国の核都市を相互に結ぶ道路網の整備及び強化を図る。
- ③ 核都市において、経済・生産活動への投資を行う。
- ④ 人口の19%、1987年の公共投資予算額の43%、および、国内企業の44%が集中しているグアテマラ市の経済社会活動を分散する。

2-3-2 地域開発計画

当該地域周辺における具体的な地域開発計画は作成されていない。

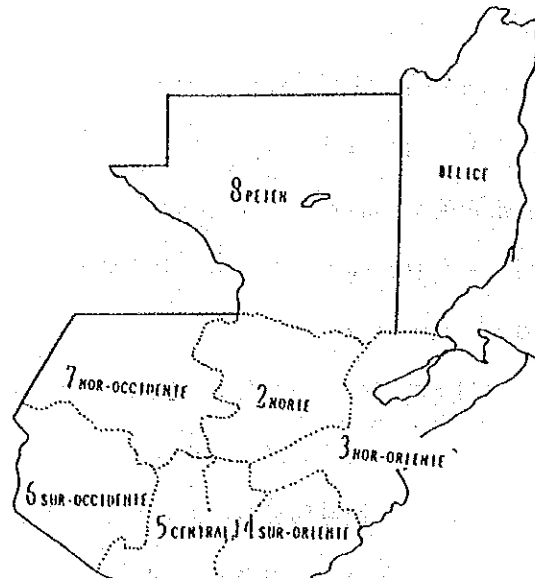


图2-3-1 国内 8 地域分割图

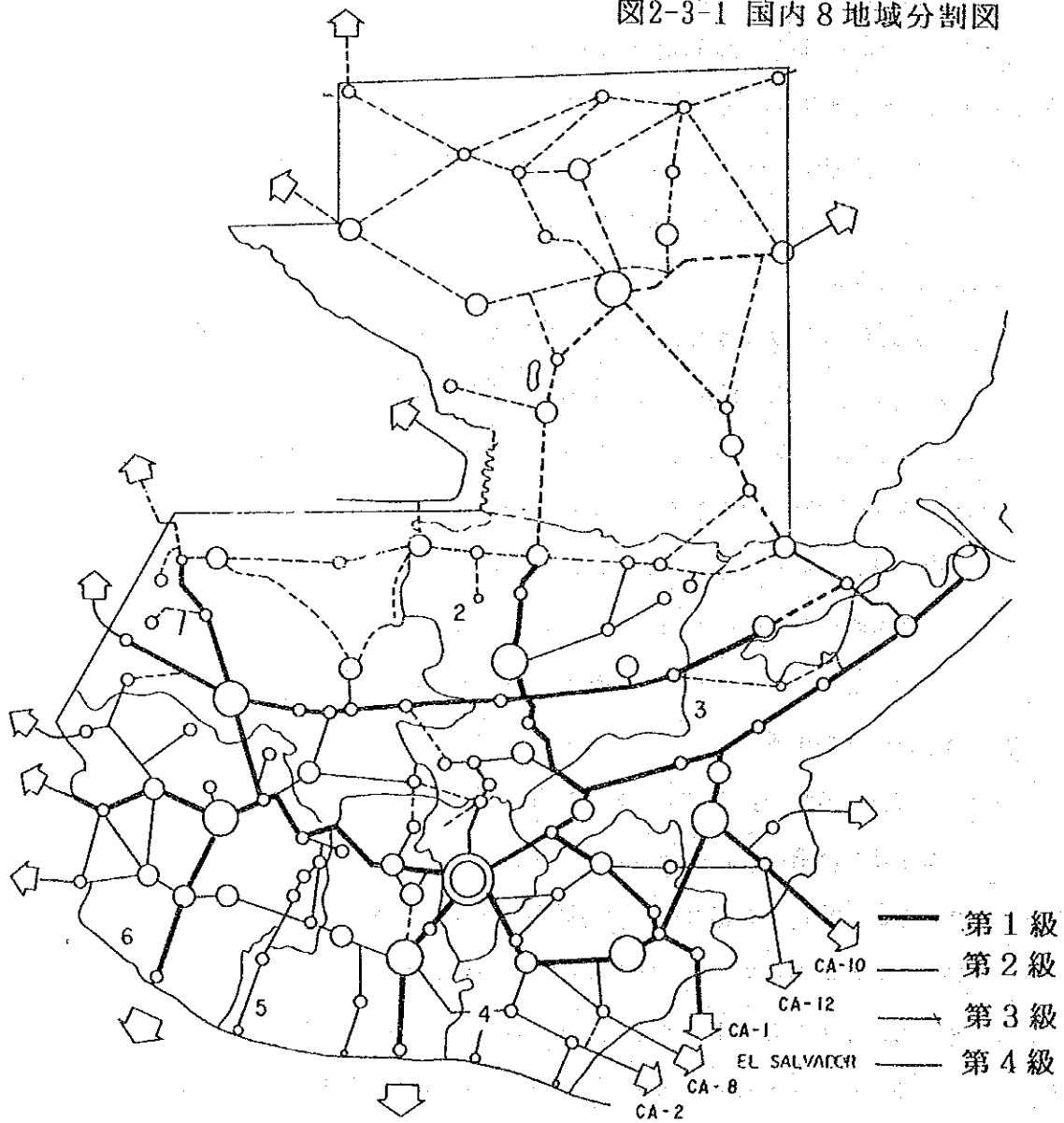


图2-3-2 道路整備施策图

2-4 要請の経緯と内容

グアテマラ共和国は、消費物資輸送の約80%を道路輸送に依存しており、道路が同国の経済を支える基盤インフラとなっている。

しかしながら、いまだ未舗装道路が全道路網の76%を占めていること、また道路を結ぶ橋の中にはベーリー橋及び木造橋等の仮設橋が存在し、雨期にはしばしば道路交通が遮断され、地方への交通が制限される状況にある。また、これら仮設橋は、洪水、地震、重量トラックの通過等により相当な損傷を受け老朽化しており、利用上危険で現在の交通量に耐えられない状態にある。

このことから、交通・運輸の安全を確保し、地域の社会・経済開発を進める上で、道路網整備の中でも特に、仮設橋の永久橋への架け替えが同国の緊急かつ重要な課題となっている。

上記背景に鑑みグアテマラ政府は、日本政府に対し仮設橋及び老朽化した橋梁の内緊急性の高い次の4橋の永久橋への架け替えを要請してきた。

1. サカパ (ZACAPA) 県 サンフアン (SAN JUAN) 橋
2. ハラパ (JALAPA) 県 ラスラハス (LAS LAJAS) 橋
3. ウエウエテナンゴ (HUEHUETENANGO) 県エルサポテ (EL ZAPOTE) 橋
4. ウエウエテナンゴ (HUEHUETENANGO) 県 ネットン (NENTON) 橋

第3章 計画地の概要

第3章 計画地の概要

3-1 計画地の位置及び社会・経済事情

各橋の位置する地域についての社会・経済事情を以下に示す。

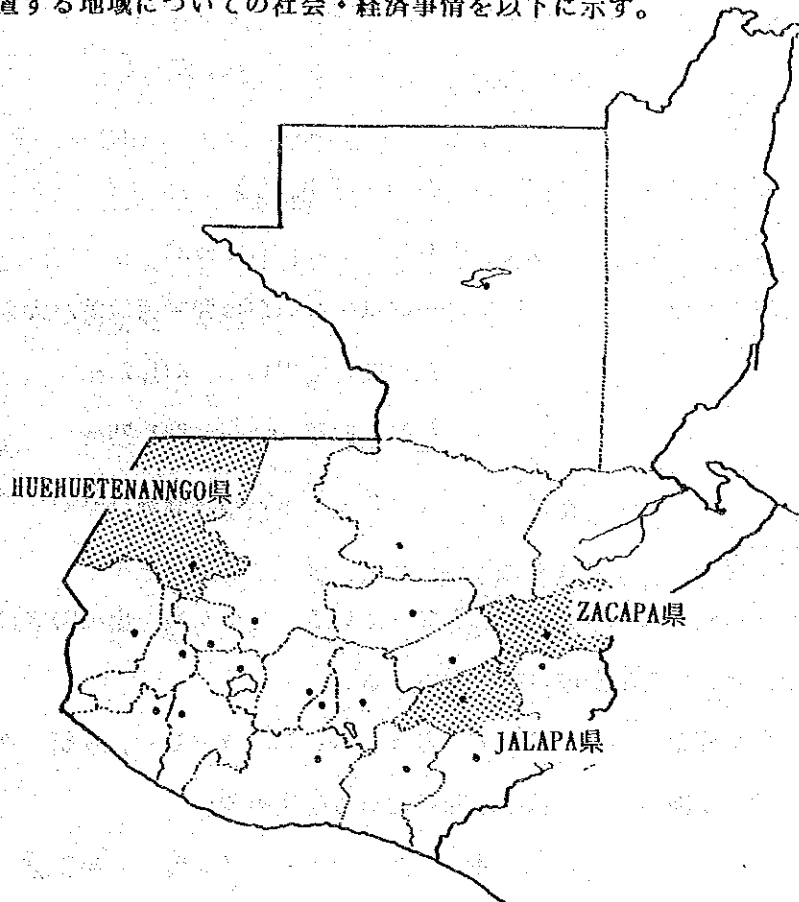


図3-1-1 各 県 位 置 図

3-1-1 サカパ (ZACAPA) 県 (サンフアン橋)

1. 地形概要

位 置	グアテマラ国の東北部に位置する。県都はサカパ
面 積	2,777 km ² (国土の2.6%)
地 形	県内の地形は、大きく3つに分けられる。 北部は、山地部が多くラスミナス山脈(LAS MINAS)が東西に 連り、中央部は、東西にモタグア川(MOTAGUA)と谷が横切っ ている。南部は、低地と一連の独立した山地部で形成されている。
土地利用	農業における生産可能地域は、沖積地および、河川沿いの台 地上にある。

水 文 オンド川(HONDO) 21km、パサビエン川(PASABIEN) 24.60 km、
サンビセンテ川(SAN VICENTE) 41.90 km、グランデ川(GRANDE)
28.20 km 等がある。

2. 気 候

年平均気温 27° C (33.9~21.3° C)

雨 季 5月~10月 図3-1-2 参照

降 雨 量 全般に降雨量は少ないが年間降雨量差が大きい。

26年間の年平均 471.2 mm

1983~84年 " 831.75mm

" " 降雨日数99日/年

3. 経済事情

県内の経済は、農業が中心となっている。このため、出荷時期における道路網の整備状況が、経済活動の規模を左右する。

主な産業 農牧業(とうもろこし、コーヒー、豆類、タバコ)

総生産額 総生産額に占める産業の割合

農 業 46.84% 手工芸 1.46%

輸 送 16.69% エネルギー 7.46%

工 業 15.4%

公共投資額 1970~1976年の公共投資 1810万ケツアル

農業用灌漑 67.80%

道路事業 23.01%

保 険 8.40%

その他 0.79%

道路現況 県内道路総延長 758.75 km

アスファルト舗装 115.64 km (15.24%)

砂利道 283.18 (37.32%)

未舗装 359.96

密 度 0.274 km/km²

4. 人口および労働人口

労働人口は、農業比率が高い。

人 口 144,820 人 (1985年統計) で全国の1.82%となっている。

人口密度は、52人/ km² (全国平均 73 人/ km²)

人口増加率 1.70% (全国平均2.8%)

人口構成 15才以下が全体の45% (裾野の広いピラミッド型)

就業年齢人口 98,034人(1985)全国比 1.84 % (10才以上) 主に農業に

従事している。

5. 社会基盤の整備

電 力 当該橋梁が位置するCA-10 上には、電力支線が走っている

通 信 当該地周辺には電話設備が無く、7 km離れたサカパ市が連絡先となる。

3-1-2 ハラパ (JALAPA) 県 (ラスラハス橋)

1. 地形概要

位 置	グアテマラ国内の中央東部に位置する。
面 積	2, 0 6 3 K m ² (全国の1. 9%)
地 形	県の南部はシエラマドレ山脈(SIERRA MADORE)の支脈となっている。海拔 781~2500m 図3-1-3 参照
地 質	火山性土壌 83.2%, 堆積工変成岩 10.73%から成っている。
水 文	県内の北半分が大西洋へ注ぐモタグア川(MOTAGUA)の流域にある。県の南側は太平洋へ注ぐ小河川のハラパ川(JALAPA)、グランデ川(GRANDE)、モンハス川(MONJAS)の流域にある。

2. 気 候

年平均気温	16.5~28.9℃で温暖気候である。
雨 季	5月~10月 (図3-1-4 参照)
降 水 量	968.1mm/年

3. 経済事情

経済の中心は、農牧業である。

主な産業	農牧業 (作付面積の93%が基本穀物)
道路現況	県内道路延長488kmの内、舗装道路は国道の78kmであり全体の16%である。 国 道 167Kmの内、舗装道路は46% 県 道 58Km 未舗装 近隣道路 263Km 未舗装

4. 人口および労働人口

地域に分散した人口構成で人口密度も74人/Km²と全国平均並である。また失業率が特に多いことから新規事業の発掘が望まれている。

人 口	152, 735人 (1984年)
都市部	42, 531人 28%
農村部	110, 204人 78%

人口増加率 2.86%

人口密度 74人/Km²

人口構成 全体の48%が14才以下である。

就業年齢人口 44,545人(1980年)

失業率 7.2%

県内の雇用指標動向は、減少の傾向にあり、農牧部門に雇用がなければ県内外の都市部の他産業へ職を求めざるを得ない状態にある。

5. 観光 ハラパ山間部の森林と国立公園

6. 社会基盤の整備状況

電力 当該地から300m離れたサンアントニオ市(SAN ANTONIO)に支線がある。

通信 当該地から15km離れたハラパ市に電話があるが、通信事情は悪い。

3-1-3 ウエウエテナンゴ (HUEHUETENANGO) 県 (エルサポータ及びネントン橋)

1. 地形概要

位 置	グアテマラ国の西部高地地方の一部に位置し、県の北と西でメキシコと国境を接している。
面 積	7,403 Km ² (国土の6.8%)
地 形	県中央部にクチュマタネス山脈(CUCHUMATANES)が走り県南は海拔1,500mの盆地となっている。海拔 3,600m~300m の範囲にある (別添資料参照)
水 文	クチュマタネス山脈を分水嶺として、県内のサンミゲル川(SAN MIGUEL)、セレグア川(SELEGUA)、チソイ川(CHIXOY)は、メキシコ湾に注いでいる。ネントン市では、雨季に洪水が多発している。

2. 気 候

年平均気温	14.5~24.5℃
雨 季	5月~10月
降雨日	131日~48日
降雨量	北東部 年間 6,000mm 南部程少くなり 1,000mm メキシコ国境では 800 mm

3. 経済事情

社会・経済危機による影響は、他県と同様、過去数年深刻である。

主な産業	農 業	51.8% (作付面積は増加 1964年→1979年)
	工 芸	22.0% (農業と兼業)
	牧 畜	12.8%
	林 業	8.3%
	工 業	4.7%
	鉱 業	0.4%

道路現況 県内道路延長709 kmの内舗装道路は、16.4%である。

4. 観 光

サクレウ(ZACULEU)遺跡は、県都から数キロメートルの位置であるが、サンフアン川源流にありアクセス道路の改修が必要である。

5. 人口及び労働人口

人 口 474,303人(1985年推定) 全国の7.1%,人口数では第3位の県である。

都市部 13.8% 農村部 86.2%

人口密度 64.07人/km² (全国 平均73.11人)

人口増加率 2.40%(1964~81年 全国平均2.05%)

分 布 海拔600~2700mの小峡谷に多く分布している。

労働力 失業率 不明(全国レベルでは34.8%,)

就業年齢人口 279,246人 (10才以上)

経済労働人口 1986年推定・職業別

農業 80.1%

手工芸、有資格労働者 11.5%

サービス 2.1%

6. 社会基盤の整備状況

電 気 当該橋梁が位置するCD-12上に支線が、走っている。

通 信 当該地から15km離れたラメシージャ(LA MESILLA)に電話があるが、通信事情は悪い

第4章 計画の内容

第4章 計画の内容

4-1 目的

当該4仮設橋は、雨期にはしばし道路交通が遮断され、地方への交通が制限される地域にあり、洪水、地震、重量トラックの通過等により相当な損傷を受け老朽化している。

本計画の目的は、このような仮設橋を永久橋に架け替えることにより、都市と地方とを結ぶ確実性のある道路を形成することにある。また、プロジェクト・サイトにおける建設は、地方都市における雇用の創出および、労働集約によって農村地域の活性化を促すことをも目的としている。

4-2 要請内容の検討

4-2-1 計画の妥当性及び必要性の検討

グアテマラ政府は、危険度が高く最も架け替えの必要性が高い3地区の老朽な仮設橋（ベリーー橋）の永久橋への架け替えに関し、日本国政府に無償資金協力を要請した。要請内容は、次の4仮設橋の永久橋への架け替えであった。

- 1) サカパ (ZACAPA) 県 サンフアン (SAN JUAN) 橋
- 2) ハラパ (JALAPA) 県 ラスラハス (LAS LAJAS) 橋
- 3) ウエウエテナンゴ (HUEHUETENANNGO) 県エルサポテ (EL ZAPOTE) 橋
- 4) ウエウエテナンゴ (HUEHUETENANNGO) 県ネントン (NENTON) 橋

しかし、先方政府道路局との協議および検討の結果、ネントン橋については地方道の奥地に位置し、現状の交通量からその必要性にやや劣るものとして、本計画から同橋を除外した。

地方道路の整備に関する方向性および、位置付けを上位計画から示すと次ものがあり、本計画における地方道路橋建設および整備に関する重要性を以下に示す。

- 1) グアテマラ市以外への経済・社会活動の分散化を目的とした政治経済の分散化戦略の中で、道路の担う役割は極めて重要である。
- 2) 政治経済の分散化を図るために、道路の拡張、近代化、農村道路の建設の促進が急務の課題である。

3) 雇用の創出、経済の活性化を呼び起こすものとして、労働集約的な農村地域の道路プロジェクトおよび輸入財比率の低いプロジェクトの発掘が望まれている。

このことから、当該3地方橋梁の建設は、首都に集中しているサービス水準を分散し、道路サービスの向上によって都市と地方とを結ぶ確実性（天候によって左右されない道路）のある道路網の形成は、同国の社会・経済活動に大いに貢献することが期待される。また本計画による橋梁の建設はプロジェクト・サイトにおける雇用の創出および労働集約によって農村地域の活性化が期待される。

以上から、基本設計調査団は、本計画を日本政府の無償資金協力により実施する意義が大きいと判断する。

次項において当該3橋の必要性について詳記する。

1. サンファン橋

1) 架橋位置

幹線道路CA-10（中米道路）上にある。CA-10はCA-9から分岐し、ホンジュラスに通じる重要路線上にある。

2) 現橋の状況

現在地震で破壊された3径間コンクリート橋上にベーリー橋を設置し、旧橋コンクリート床版をベーリー橋トラスにワイヤーで定結して補強利用している。旧橋とベーリー橋との定結は、旧橋床版の排水孔にワイヤーを通してトラスに結びつけたものである。また一部折損したコンクリート橋脚に荷重を分担させているため、耐荷力が著しく不足している。また、橋梁の前後にマウンドを設け、車の一旦停止の規制をかけている。このようなことから現サンファン橋は、使用の限界に達していると判断される。

3) 交通量

2855台/日

4) 事業効果

直接効果 1. 6万人、間接効果 3. 7万人、

影響面積 371km²

CA-10はグアテマラ国における主要幹線道路CA-9から分岐し、グアテマラ国とホンジュラスとを結ぶ最重要路線で産業及び生活物資の輸送路となっている。また、CA-10は首都グアテマラ市と主要都市チキムラを結ぶ幹線道路で、チキムラとその周辺地域を結ぶ生活路線としての役割も大きい。

構造的には、橋脚が沈下してしまったために、旧橋のコンクリート床版部をワイヤーでベーリートラスによって吊り上げ、旧橋の路面を利用している。まさに応急処置の範囲であり長期間の使用には耐えられないものである。

2. ラスラハス橋

1) 架橋位置

幹線道路RN-19（国道19号線）上にある。RN-19は中米道路CA-1とを結ぶ幹線路線であり、中枢都市ハラパからグアテマラ市への主要路線である。

2) 現橋の状況

現橋は、主径間がベリー橋で、側径間は旧橋（コンクリート橋）を補強して供用している。この1車線のベリー橋（ $L = 36,6$ ）は、数ヶ所の垂直材に車両の衝突による折損が認められる。また、木製床版がかなり痛んでおり、老朽化が著しい。側径間は、旧橋を下から鋼材で補強して使用しているが、1部コンクリートが剥離して鉄筋がみえているところがある。また、高欄部がなくなっており利用者にとって危険な状態にある。

3) 交通量

532台/日

4) 事業効果

直接効果 1. 3万人, 間接効果 3. 0万人,

影響面積 277 km²

RN-19は中米道路CA-1とを結ぶ幹線路線で、首都グアテマラ市と中枢都市ハラパを結ぶ主要路線である。また、ハラパ市を中心とした地方都市への生活路線及び通学路となっている。

構造的には、欠落した支間にベリー橋を設け残された旧橋の一部を橋脚から鋼材による斜め資材を設置して路面を補強して使用している。以上のことから現橋は、技術的な観点から緊急に架け替える必要が認められる。

3. エルサポータ橋

1) 架橋位置

地方幹線道路であるCD-12 上にある。CD-12 はCA-1から分岐し、ネントン市に至るもので、ウエウエテナンゴ市とこの地域を結びつける生活路線である。

2) 現橋の状況

峡谷に架けられている延長 40mのベアリー橋は、過載荷重により、ポニートラス上弦材が、支間中央において、外側に屈曲している。また、トラス垂直材2ヶ処が折損しており、木製床版のいたみも激しい。河川の出水によって橋台前面の地盤が洗掘されており、橋台が転倒する恐れがある。

3) 交通量

128台/日

4) 地域特性

メキシコ等へのグアテマラからの避難民は4万人以上とされている。しかし、1986年の政治体制の変化により帰国者が出始め4千人(820家族)が10県(35自治体)へ帰国(1988.12.31)している。この内ウエウエテナンゴ県では19自治体(73村)へ帰国している。今後、ウエウエテナンゴ県など北部4県(100村)へ4万人以上の帰国が予想され、また、国内移住者5千人、2千家族(1988.12.31現在)の内、ウエウエテナンゴ県へは550人(130家族)の転入が予想される。

総合対策サブ・プロジェクトとして、道路、水道、トイレ、とうもろこし粉碎器の提供・整備が望まれている。特に道路の整備が急務とされ、幹線道路・アクセス道路の整備により農産品の生産作付け面積の増大、生活必需品の取得が容易となる効果が期待されている。また、道路がなければ他のプログラムが実現不可能であることから最優先プログラムに位置付けられている。

また、メキシコからの帰国避難民の当地区への復帰定着のための労働集約的な道路プロジェクト計画が望まれている。

5) 事業効果

直接効果 0.7万人, 間接効果 1.0万人,

影響面積 380km²

CD-12 はCA-1から分岐し、ネントンに至るもので、交通量は128台/日と少ないが、中枢都市ウエウエテナンゴとネントン（人口約4万人）とを結ぶ唯一の生活路線であり、バスやトラックは人々で超満員となっている。またウエウエテナンゴとその周辺地域を結びつける生活路線でもあり、地域開発としての役割は大きいものがある。

構造的には、旧橋の横にベ－リー橋を新設して使用しているが、過載荷重によりトラス上弦材が明らかに変形しており、橋台の洗掘も進んでいるため、緊急に架け替える必要が認められる。

4-2-2 実施・運営計画の検討

本計画の実施機関は、通信運輸公共土木省道路局が担当し、維持管理は同局維持管理部が行う。その組織下には、9ブロックに別れた地方事務所があり、当該3橋は、以下の地方事務所の管理下におかれる。

サンファン (SAN JUAN) 橋は第8ブロックの地方事務所

ラスラハス (LAS LAJAS) 橋は第2ブロック //

エルサポータ (EL ZAPOTE) 橋は第6ブロック //

橋梁管理は、目視による通常点検1回/月、定期点検1回/5年とし、本計画の実施による橋梁の維持管理のための予算・人員を増加する必要は無く、いままでの維持管理体制で十分対応可能である。

道路局の9ブロックに別れた地方事務所の人員を以下に示す。

ブロック	現場スタッフ人数	事務所スタッフ人数	合計人数
1	1, 249	127	1, 376
2	698	73	771
3	726	69	795
4	871	83	954
5	1, 038	103	1, 141
6	790	76	866
7	763	65	828
8	1, 225	122	1, 347
10	245	39	284
合 計	7, 605	747	8, 362

4-2-3 類以計画や他の援助計画との関係

グアテマラ政府は本計画実施のため、援助に関して他国または国際機関に対していかなる要請も行っていない。

グアテマラ政府に対する日本国政府の協力は、同国の治安情勢を踏まえ、これまででは技術協力を中心に協力を行ってきた。協力分野としては電気通信、エネルギー、鉱業、医療等を中心として幅広い分野で協力してきている。なお1983年9月に終了したプロジェクト方式技術協力「オンコセルカ症撲滅計画」は、特に高い評価を得ている。

無償資金協力については、1975年度に地震災害に対して2.3億円の災害援助を行ったほか、1978年度に「地方水道施設復興整備計画」に対して4億円の協力を行っている。

1. 経済協力

①無償資金協力

表4-2-1 年度別・形態別実績 (単位：億円)

年 度	無償資金協力
81年度 ま での 累 計	6.30億円 災害援助(地震被害) (75年度, 2.30) 地方水道施設復興整備計画 (78年度, 4.00)
82年度	0.12億円 災害援助(洪水被害救済) (0.12)
85年度	0.43億円 ティカル国立公園考古学博物館 に対する調査、研究機材 (0.43)
86年度	0.34億円 グアテマラ体育協会に対する体育機材 (0.34)
86年度 ま での 累 計	7.19億円

②技術協力

表4-2-2 年度別、形態別実績 (単位：億円)

技術協力 年度	研修員受入	専門家派遣	調査団派遣	機材供与	プロジェクト協	開発調査	金 額
81年度 までの 累 計	129人	109人	142人	217	1 件	5 件	23.08億円
82年度	12人	12人	4人	36	1 件	1 件	2.87億円
83年度	12人	10人	50人	20	1 件	2 件	3.62億円
84年度	11人	4人	22人	19	0 件	3 件	2.64億円
85年度	14人	2人	21人	5	0 件	1 件	3.63億円
86年度	22人	7人	17人	6	0 件	3 件	2.19億円
86年度 までの 累 計	200人	144人	256人	358 百万円	1 件	10 件	38.04億円

注：「年度」の区分は、予算年度による。
「金額」は、無償資金協力は交換公文ベース、技術協力はJICA経費実績ベースによる。

4-2-4 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の検討により、相手国の要請内容の妥当性、実施能力、同国の運輸・交通の安全を確保、地域の社会・経済開発に及ぼす効果が確認されたこと、更に当該3地方橋の建設が、プロジェクト・サイトにおいて地方都市における雇用の創出および労働集約によって農村地域の活性化を促すことが期待されこと等から、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た。

よって、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、基本設計を実施することとする。

4-3 計画概要

4-3-1 実施機関および運営体制

本計画の実施機関は、通信運輸公共土木省道路局である。以下に通信運輸公共土木省の人員、予算および組織図を示す。

同省の人員は、約27,900名であり、予算は次のとおりである。

単位 百万QUETZALS

年 度	1986	1987	1988	1989
予 算	272.8 (64.1)	306.9 (72.2)	334.5 (78.7)	453.2 (106.6)

() 内は1ドル=4.25クエツアル 換算相当を示す

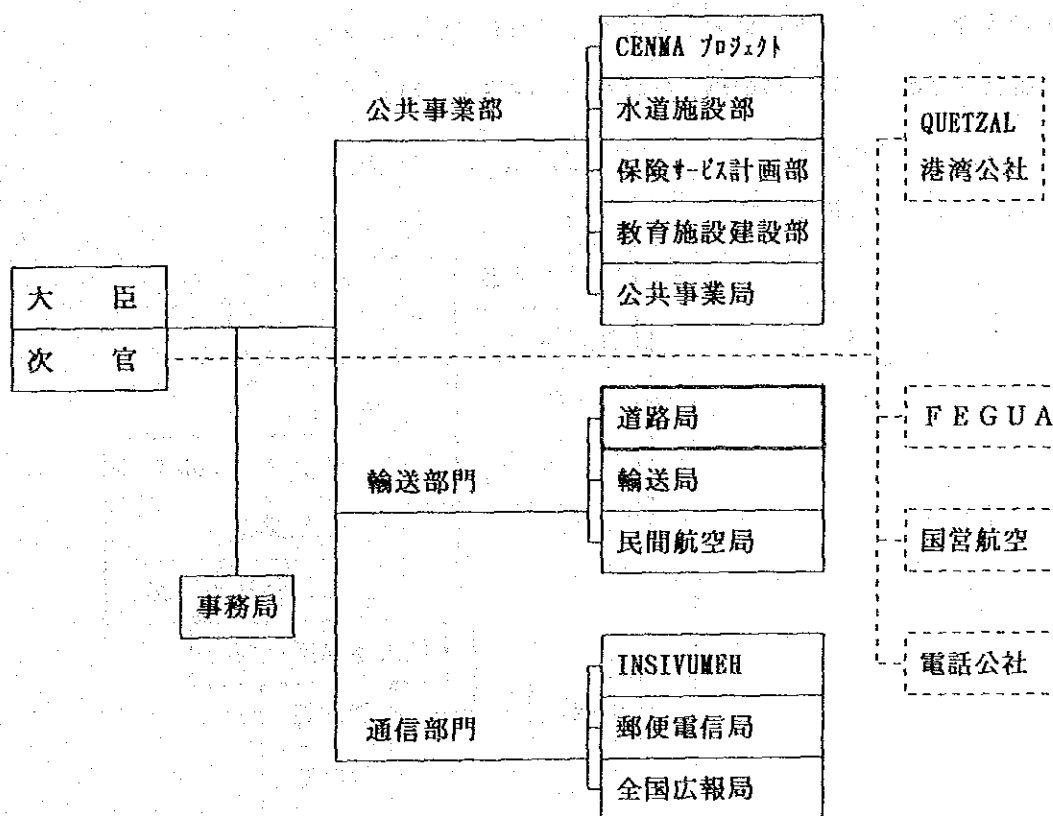


図4-3-1 通信運輸公共土木省組織図

道路局はグアテマラ国内の道路の計画、設計、施工、管理、維持、修繕を担当している。

道路局の各部は、それぞれの機能の範囲内で本計画に参加し、本計画の調整は、企画室が担当する。また、供用後の維持管理は維持管理部が担当する。供用後の維持管理は、現行の維持管理を移行することにより問題はない。

各部における本計画の支援体制および、主な業務を以下に示す。

- ・企画室 局長の企画立案の調整部門であり、計画立案、資金調達、技術面
 経済面からのF/S、交通量の調査、本計画の支援協力を担当する。
- ・技術部 道路、橋の技術検討、入札書類の作成を担当している。部内に道
 路課、橋梁課、資料用地課、契約課を有している。
- ・建設課 道路、橋の建設監理を担当している。
- ・維持管理部 国内の道路、橋の維持、改修を担当している。

以下に道路局組織図を示す

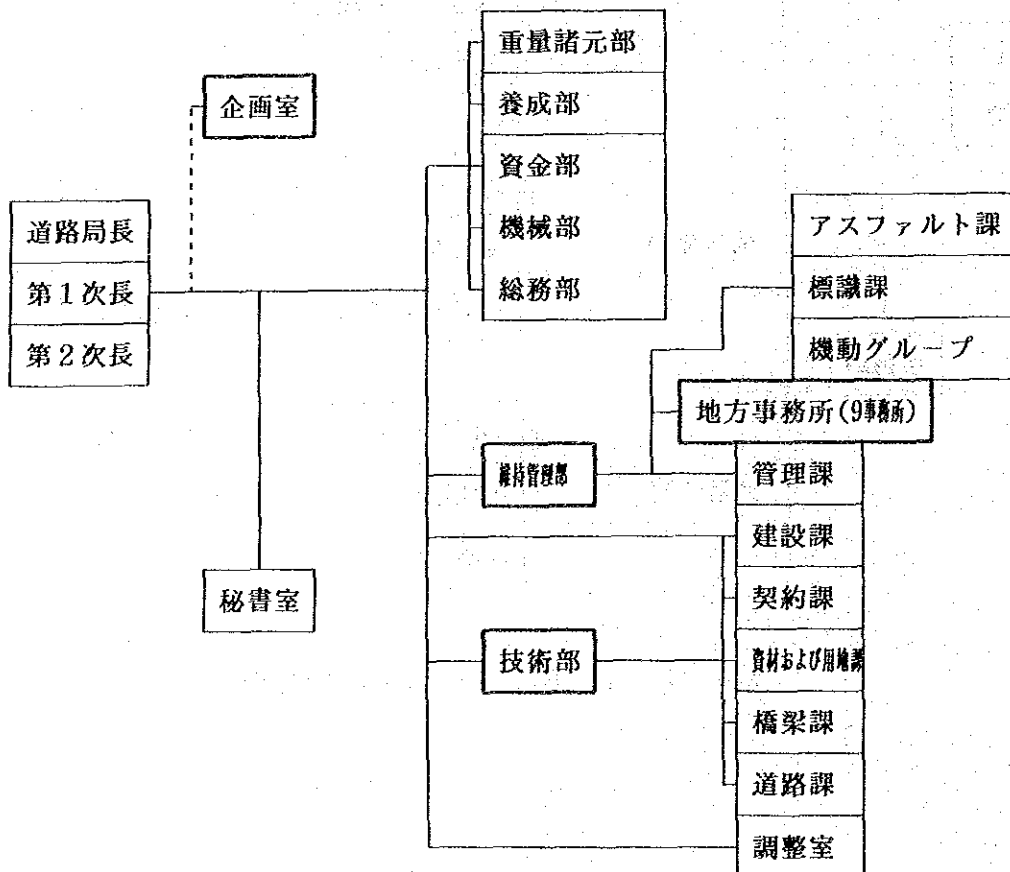


図4-3-1 道路局組織図

道路局の人員及び予算

道路局の人員及び予算を表4-3-1、表4-3-2に示す。

表4-3-1 道路局人員表

	上級管理職	技術職	一般職
企 画 室	2	12	46
技 術 部	5	16	366
橋 梁 課	1	7	55
建 設 部	1	1	8
維持管理部	14	2	8,432
そ の 他	27	59	8,907
計	50	97	16,301

表4-3-2 道路局予算 (百万QUETZALES)

年 度	予 算 額	支 出 額
1985	43,972	38,683
1986	88,632	52,400
1987	90,985	56,460
1988	96,366	95,561
1989	266,601	