

国際協力事業団
ニカラグァ共和国
建設・運輸省

国際協力事業団 ニカラグァ共和国 主要国道橋梁架け替え計画基本設計調査報告書

ニカラグァ共和国
主要国道橋梁架け替え計画
基本設計調査報告書

平成6年11月

平成6年11月

セントラルコンサルタント株式会社
株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

セントラルコンサルタント株式会社
片平エンジニアリング

JICA
617
615
GRS
BRARY
94-170

無 誤 三
CR(2)
94-170

JICA LIBRARY



1122148(8)

国際協力事業団

28654

国際協力事業団

ニカラグァ共和国
建設・運輸省

ニカラグァ共和国

主要国道橋梁架け替え計画

基本設計調査報告書

平成6年11月

セントラルコンサルタント株式会社
株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

序 文

日本国政府は、ニカラグア共和国政府の要請に基づき、同国の主要国道橋梁架け替え計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成6年6月21日から7月20日まで当事業団無償資金協力調査部長の阿部英樹を団長とし、セントラルコンサルタント株式会社と株式会社片平エンジニアリング・インターナショナルの団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ニカラグア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、当事業団国際協力専門家の清水建二を団長として平成6年9月26日から10月10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りました。

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

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

平成6年11月

国際協力事業団
総裁 藤田 公 郎

伝 達 状

国際協力事業団
総裁 藤田公郎 殿

今般、ニカラグア共和国における主要国道橋梁架け替え基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

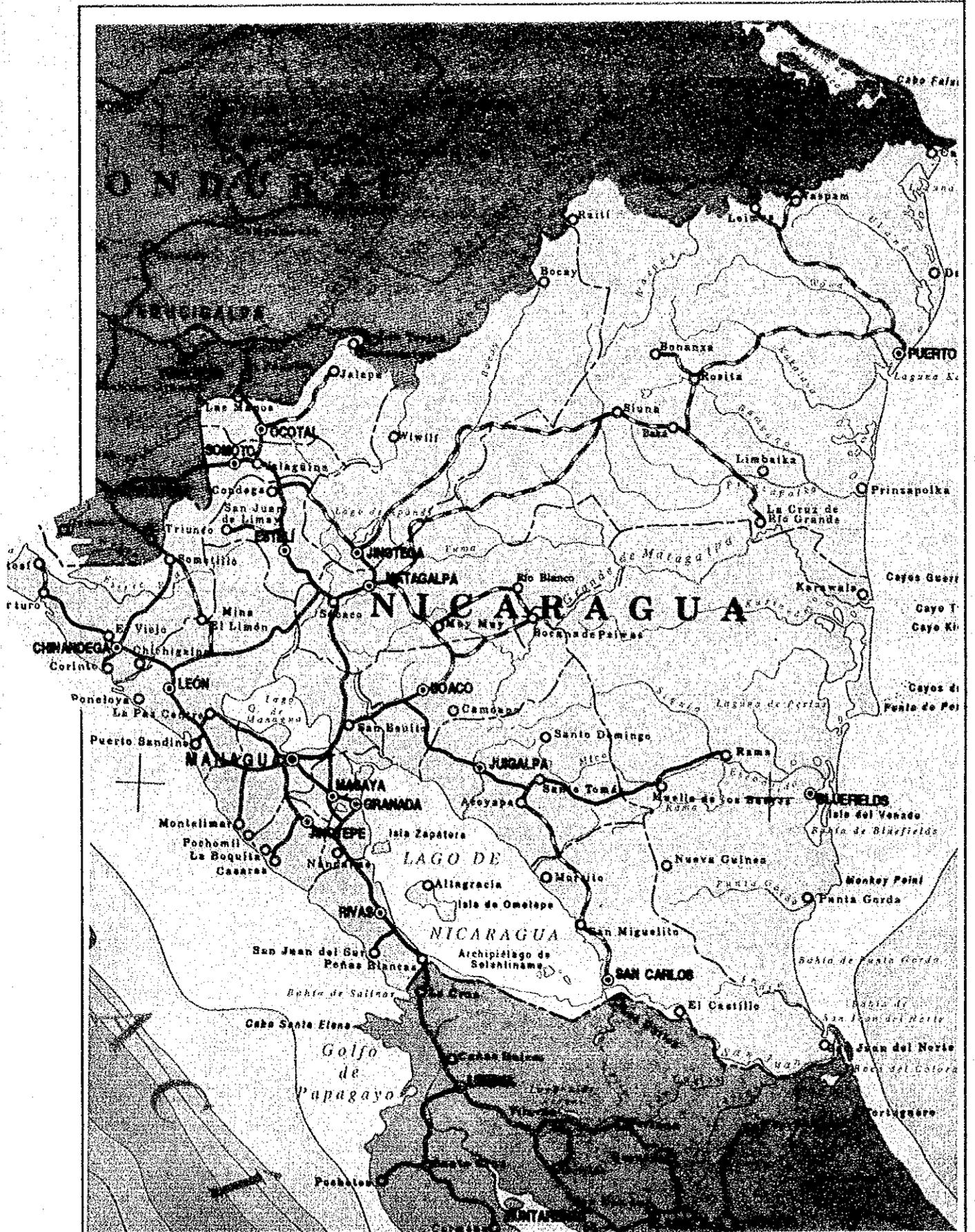
本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成6年6月18日より平成6年12月22日までの6.0カ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、ニカラグアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、ニカラグアにおける現地調査期間中は、建設・運輸省、対外協力省、在ニカラグア日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

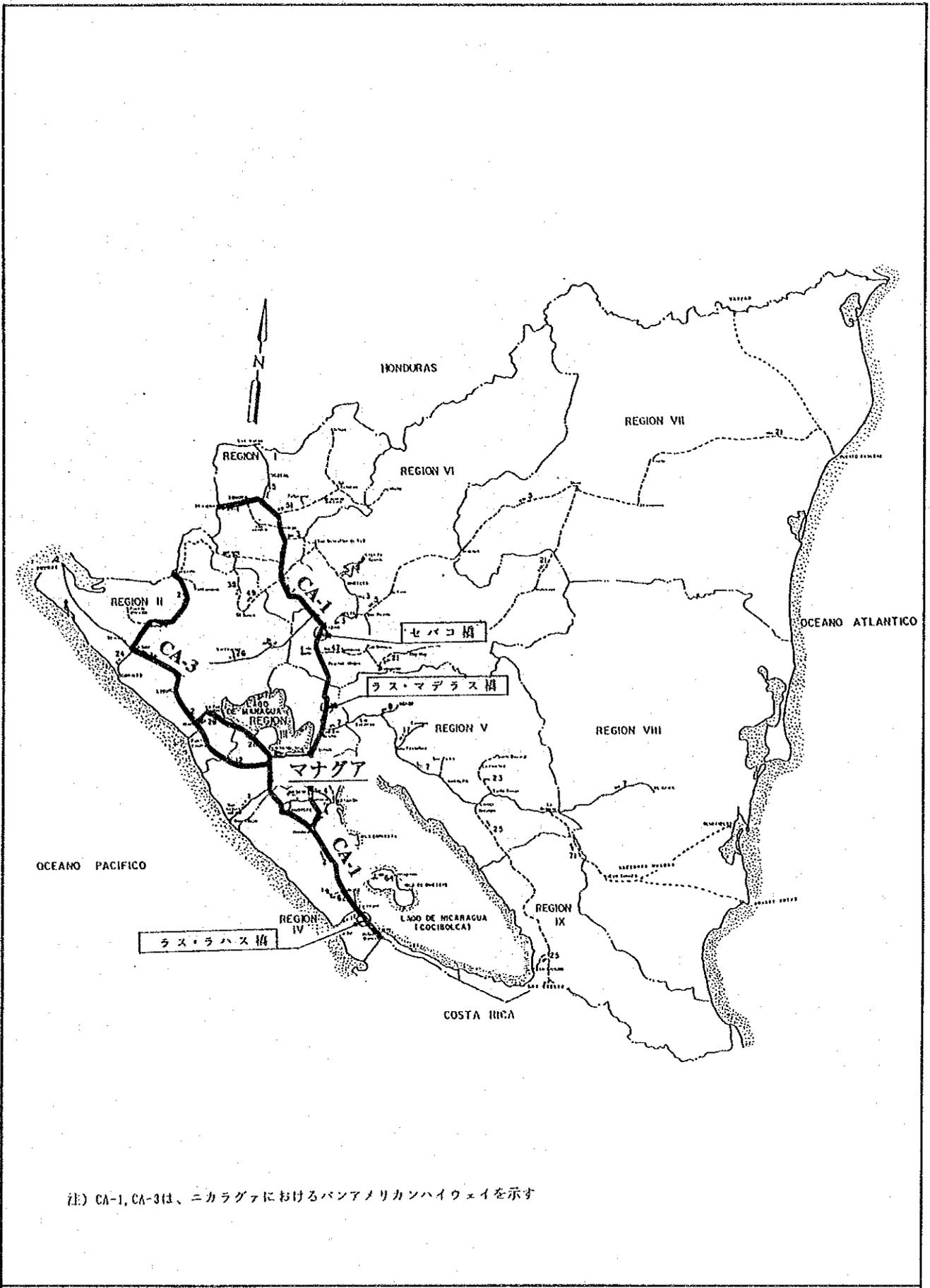
貴事業団におかれましては、本計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成6年11月

ニカラグア共和国
主要国道橋梁架け替え計画基本設計調査団
代表者 セントラルコンサルタント株式会社
業務主任 立川 孝

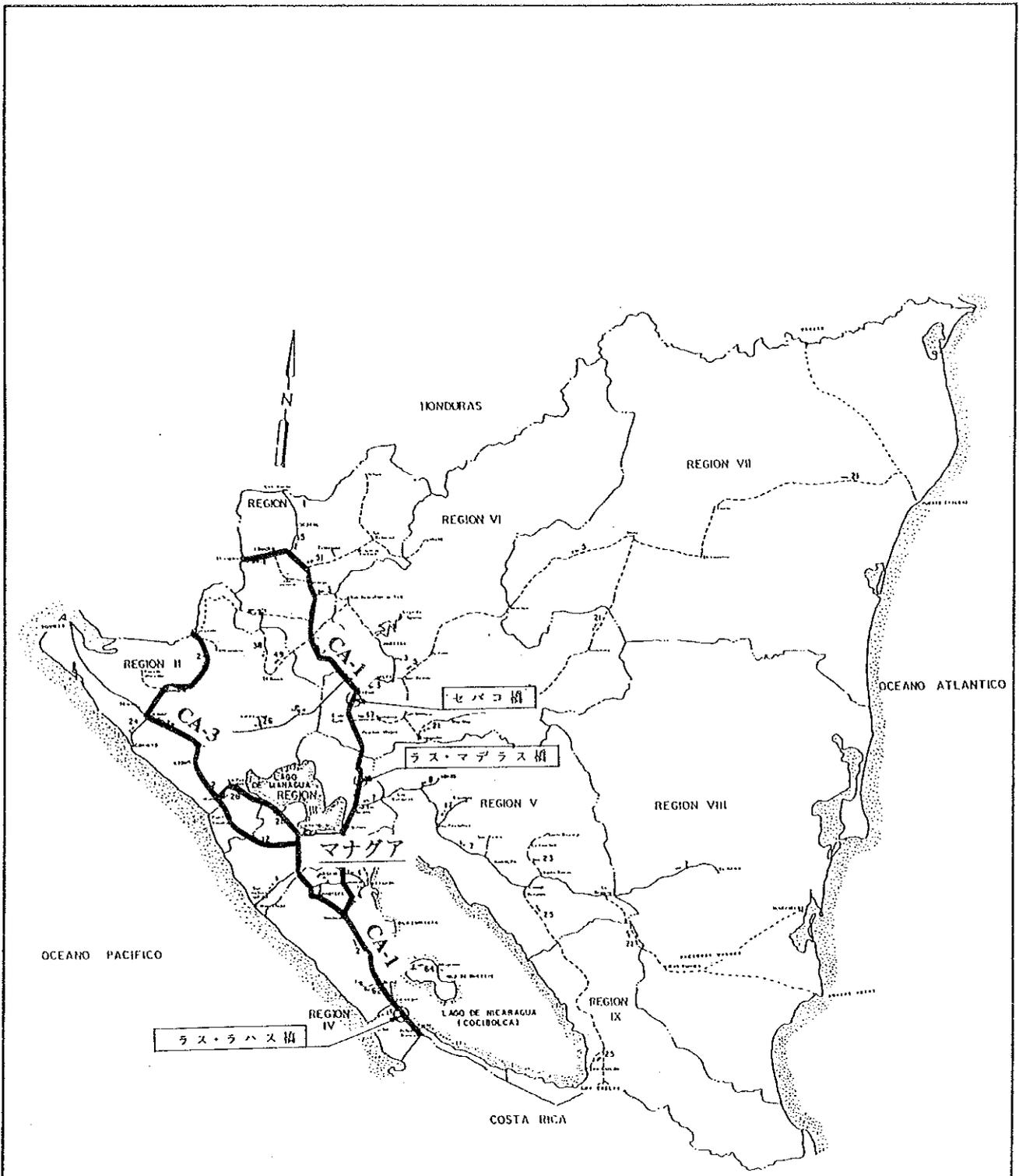


ニカラグア共和国全体図



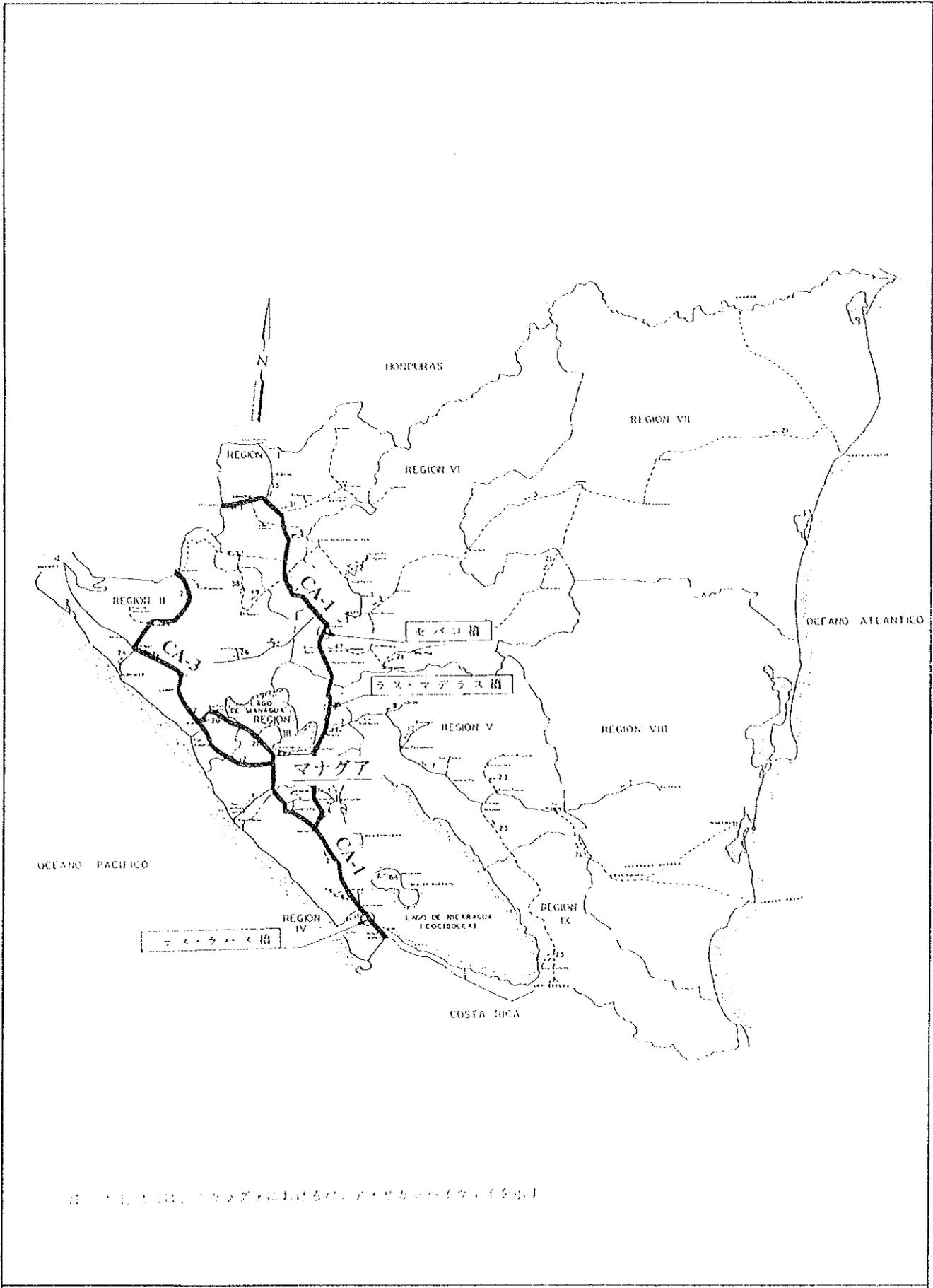
注) CA-1, CA-3は、ニカラグアにおけるパンアメリカンハイウェイを示す

対象橋梁位置図



注) CA-1, CA-3は、ニカラグアにおけるパンアメリカンハイウェイを示す

対象橋梁位置図



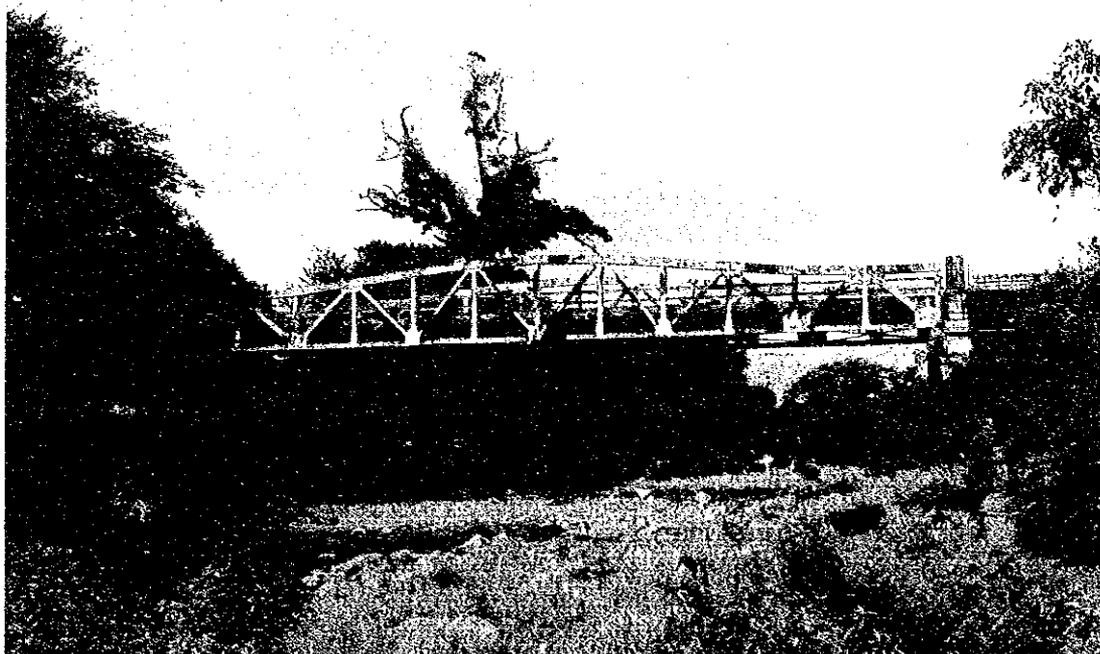
注：対象橋は、マナグアに於けるカニ・マサ・カニ・カニ橋、イサパ

対象橋梁位置図

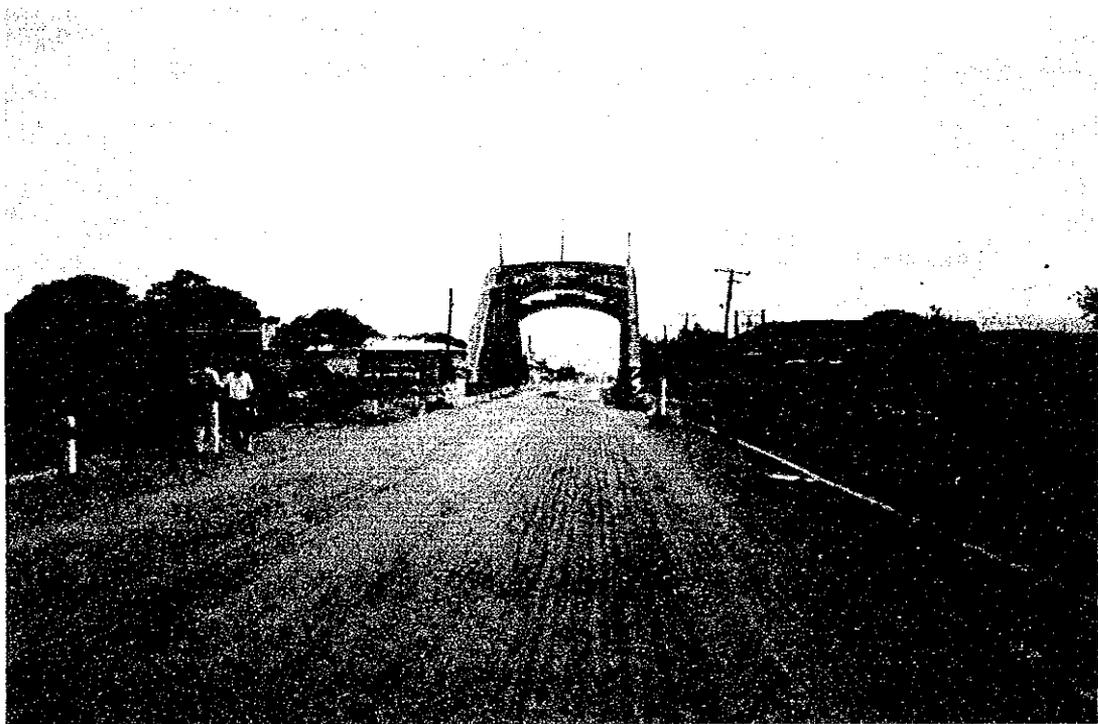
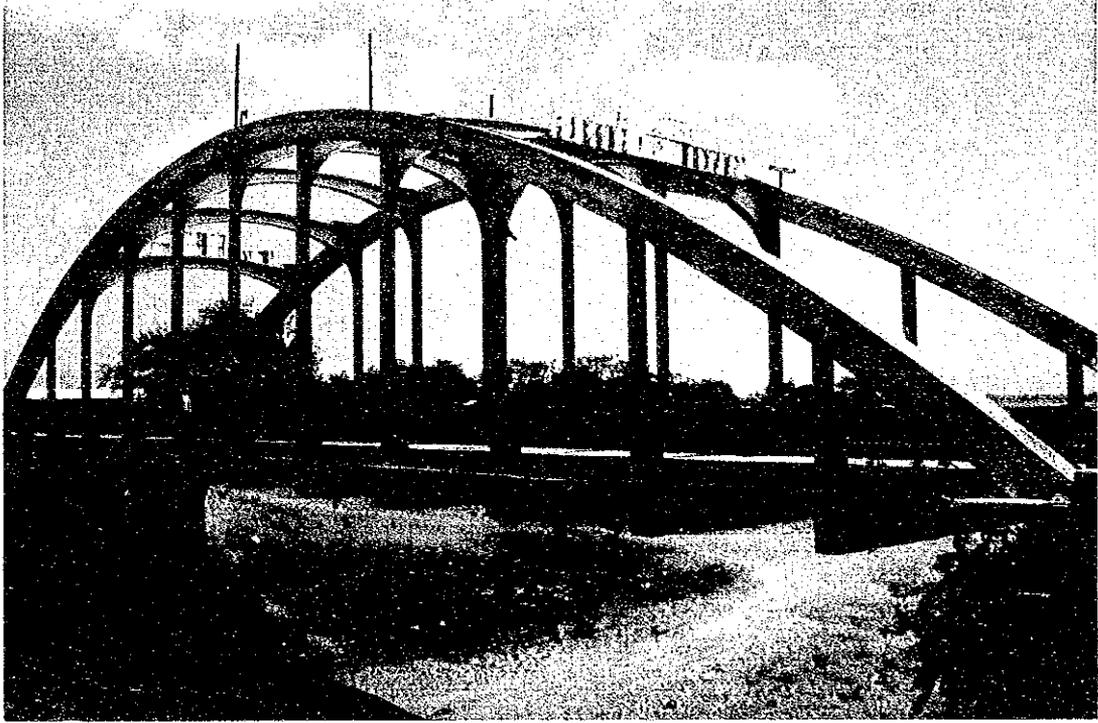
ラス・ラハス橋 現況写真

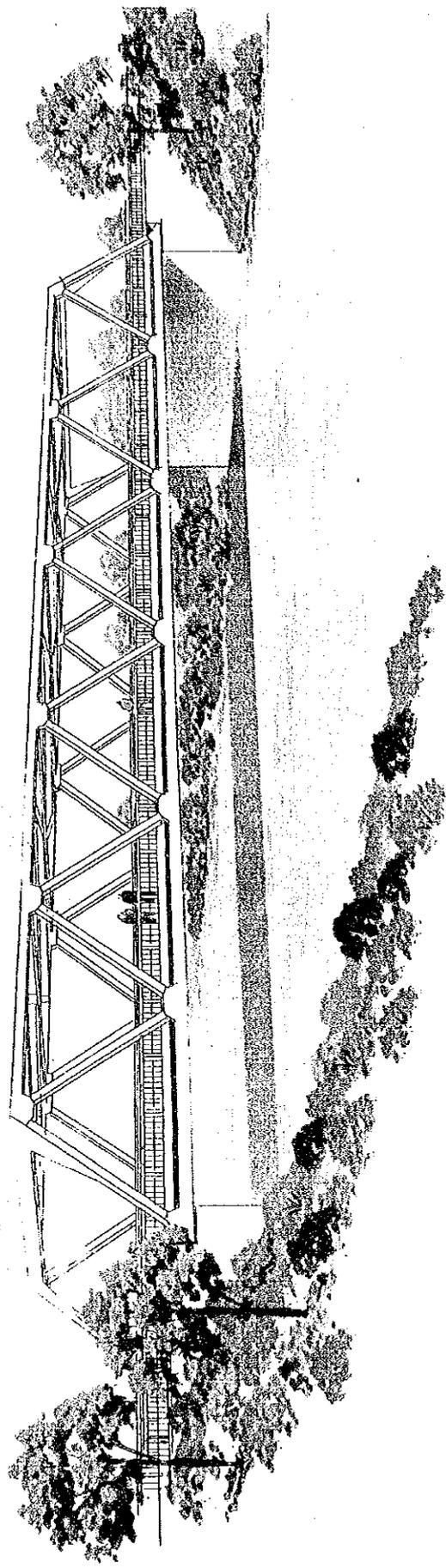


ラス・マデラス橋 現況写真

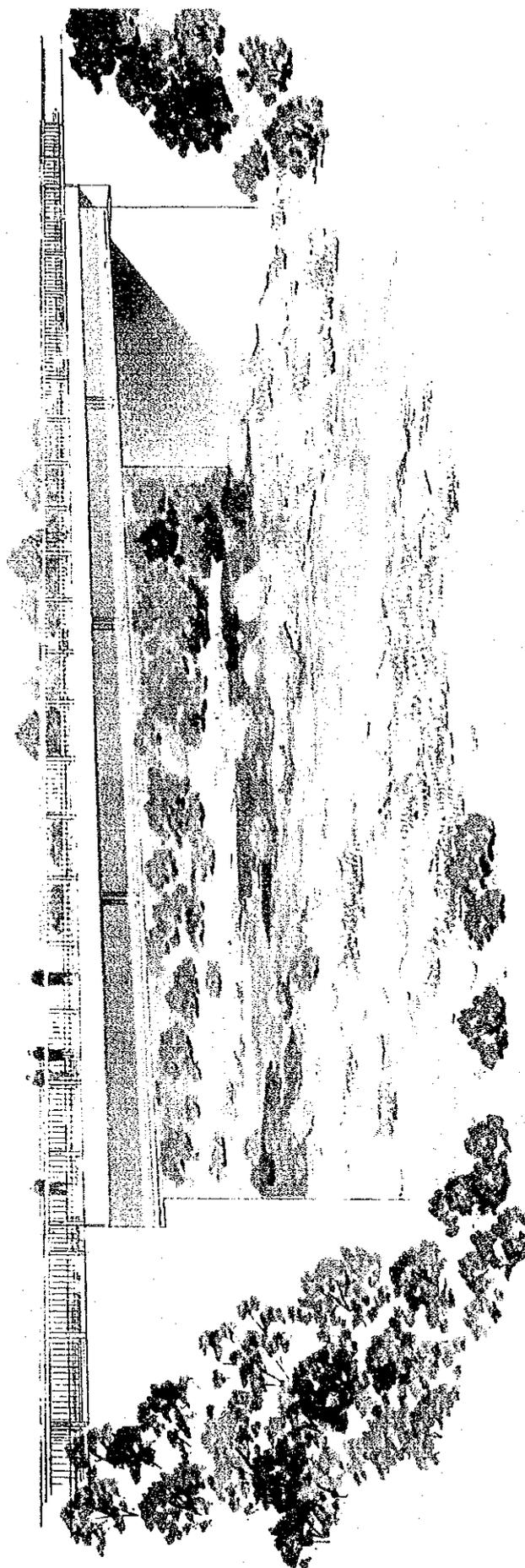


セバコ橋 現況写真

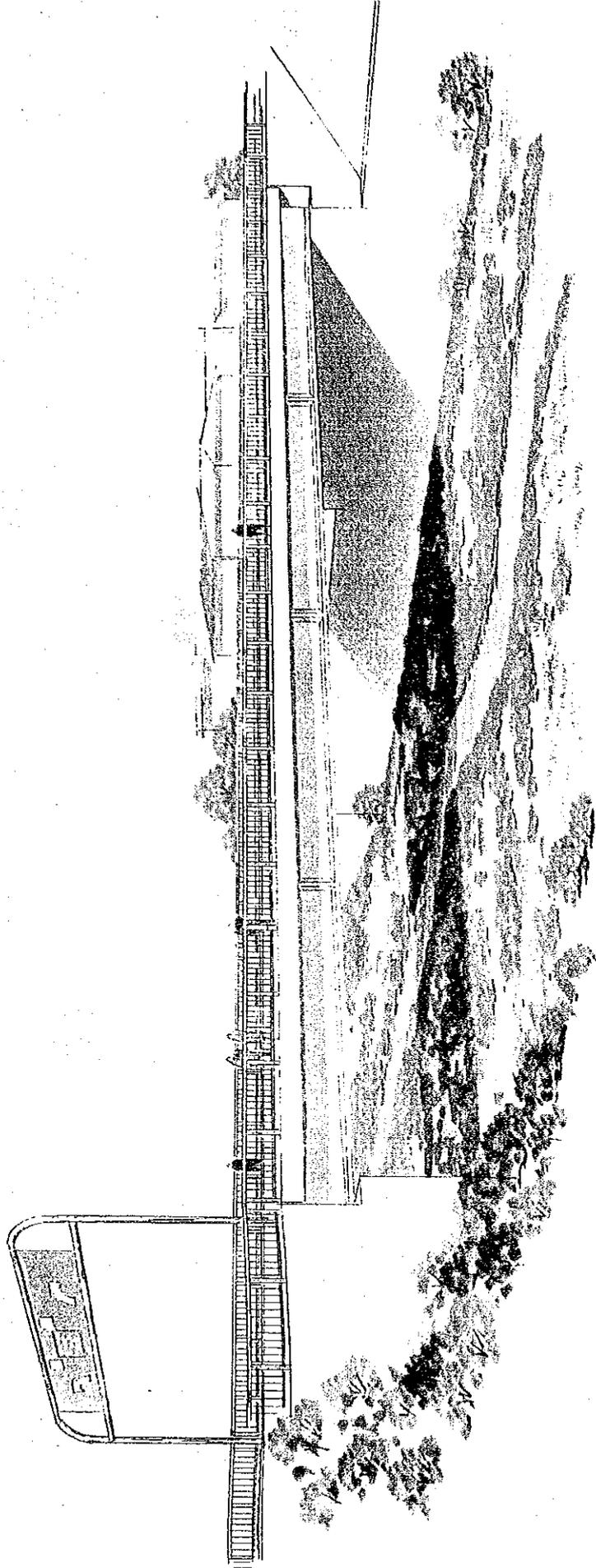




ラス・ラハス橋 完成予想図



ラス・マデラス橋 完成予想図



セバコ橋 完成予想図

要 約

要 約

ニカラグア共和国は、中米のほぼ中央に位置し、北はホンデュラス、南はコスタリカと国境を接し、東西でカリブ海と太平洋に面している。1990年2月にチャモロ大統領の現政権が誕生して約10年に及んだ内戦が終結した。

内戦後の最大の課題は、疲弊した経済の立て直し・活性化である。そのため、社会基盤の整備・復旧、とりわけ主要幹線道路の改良・整備が必須であり、これが「緊急復興開発計画」の中で最重要施策の一つと位置づけられている。

近隣諸国と深い関わりを持つニカラグア経済の構造的特性から、中でも国際道路であるパンアメリカンハイウェイの改良・整備が最も重要であって、高い優先度が与えられている。

パンアメリカンハイウェイは、建設後50年以上を経た2車線の舗装道路であるが、車線幅、路肩幅が狭いうえ、路体、舗装の損傷が激しいため、現在の車両交通に対応できる道路改良が早急に必要区間が多い。また、路線上の橋梁の多くは、老朽化と耐荷力不足による損傷が目立ち、幅員が一般道路部よりも狭いため相互通行ができず、交通上のボトルネックになっている。これらは、建設時の設計水準が現在の通行車両に比して低かったこと、内戦時以降の維持・補修が不十分であったことが原因している。

主要幹線道路では、国際機関その他により道路整備が行われつつある。しかし、道路整備に橋梁整備が除外されている場合が多く、このため整備後に橋梁が車両通行のボトルネックとなることが懸念される。

こうした状況下、国際協力事業団は1993年に「ニカラグア道路網整備計画調査」を実施した。同調査では全国10万人以上の都市地域を結ぶ道路（約3,000km）を調査対象として現状分析を行い、道路整備におけるマスタープランを策定した。その中で約200kmの幹線道路について緊急に整備が必要とし、フィージビリティ調査を行った。あわせて、主要幹線道路上の20橋梁を老朽化、耐荷力不足、幅員不足等により緊急に架け替えが必要であると提言した。

このような状況のもと、ニカラグア政府はネハパーイサバ間4橋梁建設に対する無償資金協力を我が国に要請し、1994年7月には交換公文が結ばれた。引き続き、1992年11月および1994年5月ニカラグア政府は、重車両の交通が多く損傷による落橋の危険性最も高く、また代替道路も存在しないパンアメリカンハイウェイ上の三つの橋梁（ラス・ラハス橋、ラス・マデラス橋、セバコ橋）の架け替えを計画し、それに対する無償資金協力を日本国政府に要請した。

この要請を受けて日本国政府は、基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団は基本設計調査団を平成6年6月21日から同年7月20日までニカラグア共和国に派遣した。

本調査団は、帰国後上記現地調査結果を踏まえ、本計画の妥当性・必要性を検証するとともに、橋梁規模・形式・施工方法等のいくつかの代替案を比較検討した上で、本計画を策定し、基本設

計調査報告書を作成した。

国際協力事業団は、ドラフト報告書説明調査団を平成6年9月26日から同年10月9日まで現地に派遣し、同報告書案の基本的内容についてニカラグア政府と合意した。

以下に本計画案を示す。

橋名	(1)ラス・ラハス橋						
主橋梁	橋長	50.0m			支間長	48.8m	
	幅員	有効幅員	9.2m	車道幅員	7.9m	歩道幅員	0.65m×2
	上部工	鋼単純トラス橋					
	下部工	橋台：逆T式RC構造×2基					
	基礎工	直接基礎					
取付道路	左岸側	381.0m			右岸側	455.0m	
迂回路	不要						

橋名	(2)ラス・マデラス橋						
主橋梁	橋長	40.0m			支間長	39.0m	
	幅員	有効幅員	10.9m	車道幅員	7.9m	歩道幅員	1.5m×2
	上部工	PC単純T桁橋					
	下部工	橋台：逆T式RC構造×2基					
	基礎工	直接基礎					
取付道路	左岸側	80.0m			右岸側	80.0m	
迂回路	仮橋建設						

橋名	(3)セバコ橋						
主橋梁	橋長	40.0m			支間長	39.0m	
	幅員	有効幅員	12.9m	車道幅員	7.9m	歩道幅員	2.5m×2
	上部工	PC単純T桁橋					
	下部工	橋台：逆T式RC構造×2基					
	基礎工	直接基礎					
取付道路	左岸側	58.0m			右岸側	20.0m	
迂回路	管渠で渡河						

本計画の実施に必要な事業費は、総額12.06億円、うち日本側負担金額11.81億円、ニカラグア側負担金額0.25億円と見積られる。ニカラグア側負担分には、既設橋撤去費、用地費、電気・電話線等移設費、工事中迂回路の維持費が含まれる。

本計画は、第1期にラス・ラハス橋の建設、第2期にラス・マデラス橋、セバコ橋の建設を計画

内容としている。

本計画は、日本国政府とニカラグア国政府との交換公文締結後に実施される。コンサルタント契約の締結後、第1期、第2期とも実施設計、入札図書作成、入札まで3カ月かかると想定される。入札審査後、工事契約を締結し、建設工事を開始することを前提として計画すると、建設工事は第1期12カ月、第2期16カ月を必要とする。

以上のような内容の本計画の実施により、ニカラグアの経済活動・社会活動の大動脈であるパンアメリカンハイウェイの交通上の安全性を高め、輸送手段としての安定性と効率を向上させて、経済の活性化と民生の向上に寄与するだけでなく、建設に伴う雇用創出、技術移転、道路維持費の削減、都市景観の改善等の副次的効果も期待できる。これらの裨益効果は、広く一般国民に及ぶものであって、その裨益人口は、290万人に達すると推定される。特に、ニカラグアとコスタリカを結ぶ唯一の道路上にあるラス・ラハス橋の架け替えは、DANIDAの資金による道路改良事業との相乗効果によってその効果がより大きく、国際道路としての機能改善に資すること多大である。

新しい橋梁の維持管理は、建設運輸省に委ねられるが、同省はこれまでの実績からその組織・人員・予算のいずれの面においても、問題はない。

以上の諸点から、本計画を日本の無償資金協力によって実施することは、十分に妥当性があり、適切なものであると判断された。

本計画は、パンアメリカンハイウェイ上の緊急性の高い3橋梁の架け替え事業であるが、本計画の実施後も、同様の橋梁整備事業が推し進められる必要がある。このためには、他の幹線道路も含めた今後の橋梁整備のマスタープランの策定、優先度の評価の実施が望まれる。また、今後我が国で道路・橋梁部門の社会基盤整備を実施するにあたっては、相乗効果が見込まれるため他ドナーによる道路整備計画と連携を図ることが望まれる。

ニカラグァ共和国
主要国道橋梁架け替え計画
基本設計調査報告書

目 次

序 文
伝 達 状
ニカラグァ共和国全体図
対象橋梁位置図
現況写真
対象橋梁完成予想図

要 約

第1章 要請の背景	1
1.1 要請の経緯	1
1.2 要請の概要	1
1.2.1 要請の目的	1
1.2.2 実施機関	2
1.2.3 要請内容	2
第2章 調査の概要	4
第3章 プロジェクトの周辺状況	6
3.1 社会・経済事情	6
3.2 道路セクターの開発計画	6
3.2.1 道路セクターの現況および問題	6
3.2.2 上位計画	9
3.2.3 財政事情	10
3.3 他の援助国、国際機関等の計画	11
3.4 我国の援助実施状況	12
3.5 プロジェクト・サイトの状況	12
3.5.1 自然条件	12
3.5.2 橋梁現況調査	13
3.5.3 計画地の交通量	15
3.5.4 対象橋梁の現況	17
3.5.5 社会基盤整備状況	18
3.6 環境問題	18
第4章 プロジェクトの内容	19
4.1 プロジェクトの基本構想	19
4.1.1 要請内容の検討結果	19
4.1.2 協力の方針	20
4.2 プロジェクトの目的	20
4.3 プロジェクトの実施体制	20
4.3.1 組織・要員	20
4.3.2 予算	23
4.3.3 維持管理計画	23

4.4	プロジェクトの最適案に係る基本設計	24
4.4.1	設計方針	24
4.4.2	設計条件・基準の設定	25
4.4.3	基本計画	25
4.5	施工計画	46
4.5.1	施工方針	46
4.5.2	建設事情および施工上の留意点	48
4.5.3	施工監理計画	48
4.5.4	資機材等調達計画	48
4.5.5	実施工程	51
4.6	概算事業費	52
4.7	技術協力	53
第5章	事業の評価と提言	54
5.1	裨益効果	54
5.2	妥当性に係る実証・検証	55
5.3	提言	56

付属資料

資料 I	調査団および調査工程
資料 II	現地調査団協議議事録及び和訳文
資料 III	D F 説明調査団協議議事録及び和訳文
資料 IV	打ち合わせ内容の確認レター
資料 V	当該国の社会・経済事情
資料 VI	降雨データ
資料 VII	橋梁調査結果一覧表
資料 VIII	地形地質調査結果 (柱状図)
資料 IX	設計水平震度 (C)
資料 X	上・下部工構造図
資料 XI	ラス・ラハス橋の取付道路計画図

表 目 次

表-1	要請橋梁の概要	2
表-2	地域別・舗装タイプ別の道路延長 (1992年)	6
表-3	機能別道路延長	8
表-4	供用年数別分類	9
表-5	設計荷重別分類	9
表-6	1991～1995年の道路・橋梁整備目標	10
表-7	政府の財政状況	10
表-8	ニカラグア国政府省庁別支出予算 1991年	11
表-9	国際援助機関や援助国による道路・橋梁プロジェクト	11
表-10	対象橋梁付近の気温、湿度、雨量	12
表-11	交通量観測結果 (セバコ橋付近)	15
表-12	対象橋梁付近の交通量	15
表-13	対象3橋梁の概要	20
表-14	職員数	22
表-15	道路総局予算	23
表-16	維持補修費用 (10年間)	24
表-17	概算費用比較	26
表-18	セバコ橋での歩行者・自転車交通量調査結果	29
表-19	各橋梁の形式案選定条件	32
表-20	ラス・ラハス橋形式比較表	34
表-21	ラス・マデラス橋形式比較表	35
表-22	セバコ橋形式比較表	36
表-23	材料の単位体積重量	37
表-24	橋梁仕様	38
表-25	下部工の形式・規模	40
表-26	概算工事数量	42
表-27	建設機械調達	50

目 次

図-1	要請橋梁位置図	3
図-2	幹線道路網図	7
図-3	パンアメリカンハイウェイ上の早急に架け替えの必要な橋長15m以上の橋梁	14
図-4	道路ネットワークの将来交通量	16
図-5	建設運輸省組織図	21
図-6	道路総局組織図	22
図-7	各橋梁の幅員構成	30
図-8	上部工断面（ワーレントラス）	39
図-9	上部工断面（PC単純T桁）	40
図-10	取付道路横断図	41
図-11	ラス・ラハス橋一般図	43
図-12	ラス・マデラス橋一般図	44
図-13	セバコ橋一般図	45
図-14	ラス・ラハス橋実施工程表	51
図-15	ラス・マデラス橋、セバコ橋実施工程表	52

第1章 要請の背景

第1章 要請の背景

1.1 要請の経緯

ニカラグア共和国は中米地域のほぼ中央に位置しており、北にホンデュラス、南にコスタリカと国境を接し、太平洋とカリブ海に面している。1990年2月の大統領選挙でチャモロ政権が誕生し、約10年に及ぶ内戦が終結した。

内戦終結後に発表された「経済再建計画」(1991年3月)、またその後策定された「中期開発戦略」(1992年)では、経済の活性化を図る目的で社会基盤の整備・復旧を重点目標としている。特に、近隣諸国と深く関わっているニカラグア経済の大動脈である主要幹線道路の改良整備は、緊急かつ最重要目標と位置づけられている。

道路整備に関しては、国際機関その他により改良が行われつつある。しかし、道路改良には橋梁整備が除外されている場合が多く、このため道路改良後にも橋梁が通行上のボトルネックとなることが懸念される。

こうした状況下、国際協力事業団は1993年に「ニカラグア道路網整備計画調査」を実施した。同調査では、マスタープランを策定し、パンアメリカンハイウェイを含む約200kmの幹線道路について緊急に整備が必要とし、あわせて主要幹線道路上の20橋梁を老朽化、荷重不足、幅員不足等の理由により、緊急に架け替えまたは修復が必要とした。

このような背景のもと、ニカラグア政府は、まずネハパーイサバ間の4橋梁建設に対する無償資金協力を我が国に要請、1994年7月に交換公文が結ばれた。

引き続き、1992年11月および1994年5月、ニカラグア共和国政府は、重車両の交通が多く、落橋の危険性が最も高く、また、代替路線も存在しないパンアメリカンハイウェイ上の三つの橋(ラス・ラハス橋、ラス・マデラス橋、セバコ橋)の架け替えを計画し、それに対する無償資金協力を日本国政府に要請してきた。

1.2 要請の概要

1.2.1 要請の目的

ニカラグアにおける旅客や貨物のおよそ80%が道路によって輸送されている。この道路輸送の大部分は、中米経済統合計画の国際幹線道路網(パンアメリカンハイウェイ)の一部を構成している主要幹線道路により行われている。ニカラグアにとって、主要幹線道路(パンアメリカンハイウェイの一部)は、社会・経済活動を支える大動脈である。

建設運輸省は「中期開発戦略」(1992年)を受け、国際交通のための太平洋側の幹線道路の整備を重点目標の一つとして掲げている。この道路整備は、主要幹線道路(パンアメリカンハイウェイの一部：CA-1、CA-3)の改良を対象としたものである。

ニカラグアにおけるパンアメリカンハイウェイは、太平洋岸を通過する南路線(CA-3)と中部山岳地帯を通過する北路線(CA-1)があり、二国間援助や国際援助機関より資金を導入し、道路改良

を南路線より徐々に進めているが、橋梁の架け替えや改良に関しては、援助の対象外となることが多い。本路線上の橋梁施設は老朽化し、損傷が激しくうえ、車両の大型化が損傷を拡大し危険な状態にある。さらに、幅員が狭く、交通量の増加に対応できないため、交通のボトルネックとなっている。

このためニカラグア共和国政府は、主要幹線道路における橋梁架け替え計画を策定し、特に損傷の激しく緊急性の高い橋梁3橋の架け替えを我が国に要請した。目的は以下に示すとおりである。

- ①走行上の安全性の確保（危険の回避）
- ②道路輸送の効率アップ
- ③経済の活性化および市民生活の向上

1.2.2 実施機関

本計画の実施機関は、建設・運輸省、道路総局である。

1.2.3 要請内容

架け替え要請の対象である橋梁3橋の内容は下表の通りである。

表-1 要請橋梁の概要

	ラス・ラハス橋	ラス・マデラス橋	セバコ橋
ニカラグア国道名	Nic-2	Nic-1	Nic-1
パンアメリカンハイウェイ名	CA-1	CA-1（北路線）	CA-1（北路線）
橋梁位置	図-1 参照		
現橋の橋長	46.5m	29.4m	37.1m
現橋の幅員	7.4m	6.0m	6.0m

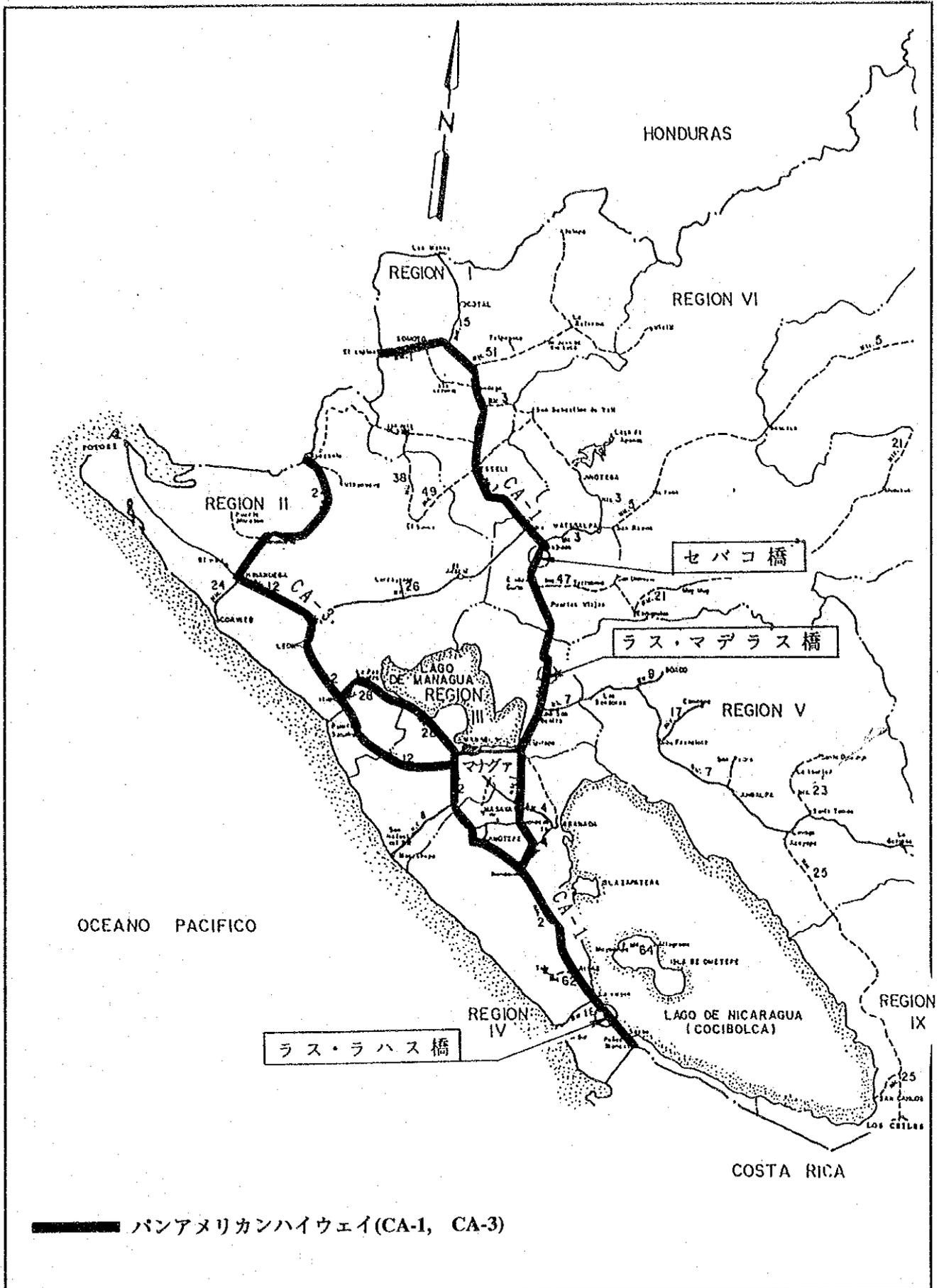


図-1 要請橋梁位置図

第2章 調査の概要

第2章 調査の概要

ニカラグア共和国政府の無償資金協力に対する要請を受けて日本国政府は、基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団（以下、JICAと称す）に対して調査の実施を指示した。JICAは、国際協力事業団無償資金協力調査部長、阿部英樹を団長とする基本設計調査団を平成6年6月21日から平成6年7月20日まで現地に派遣し、現地調査を実施した。この期間に調査団はニカラグア側政府と要請内容について協議するとともに、以下のような調査を行った。

- ①要請内容・背景の確認
- ②無償資金協力案件として妥当性の検討
- ③上位計画における本計画の位置づけ、必要性、優先度の確認
- ④道路セクターの現状および同セクターへの外国援助機関の動向の確認
- ⑤本計画のニカラグア国側実施機関の確認
- ⑥現地踏査
- ⑦パンアメリカンハイウェイ上の橋梁現況調査

道路総局の資料によれば、幹線道路上に243橋の橋梁があり、このうち167橋が建設後30年以上経過している。本調査では、国際協力事業団による「ニカラグア道路網整備計画調査」（平成6年8月）において早急に架け替えが必要であると提言されている20橋を含め、パンアメリカンハイウェイ上にある橋長15m以上の橋梁43橋について橋長、幅員、損傷度等の調査を実施した。資料編Ⅶに調査結果一覧表を添付する。

- ⑧架橋位置における地形・地質状況、河川状況等の自然条件調査および測量

地質調査は、各橋梁において3ヶ所のボーリングを行い、標準貫入試験（N値）および物理試験（比重、含水比、アッターベルグ限界、粒度分析等）を実施した。地質柱状図を資料編に添付する。

測量内容は、道路の中心線測量、縦・横断測量、河川の縦・横断測量および平板測量を行なった。なお、ラス・ラハス橋は、架橋位置が既設橋の下流側になり、橋梁付近の道路線形の変更の伴って摺り付け長さが延びることが想定されたことから、道路両端各200mの追加測量を行った。

- ⑨建設技術、建設資材等の建設関連調査

同国には、大手と言われる建設業社が8社、コンサルタント業者が5社ある。建設運輸省道路総局が推薦する数社について道路・橋梁の建設実績、人員、機械保有台数および補修状況等を調査するとともに、生コン、鉄筋、鋼材および一般建設資材等の製造、製作、加工業者についても品質、価格、生産量や輸入量等の調査を行った。

- ⑩交通量調査

ラス・ラハス橋とラス・マデラス橋付近の交通量は、「ニカラグア道路網整備計画調査」において1993年3月にOD調査が実施されていることから、本調査ではセバコ橋の簡単な交通量

調査を行い、自動車、歩行者および自転車の渡河数を調査した。

①積算資料、関連資料等の収集

本調査団は、帰国後上記現地調査結果を踏まえ、本計画の妥当性・必要性を検証するとともに、橋梁規模・形式・施工方法等のいくつかの代替案を比較検討した上で、本計画を策定し、基本設計調査報告書を作成した。

国際協力事業団は、ドラフト報告書説明調査団を平成6年9月26日から同年10月9日まで現地に派遣し、同報告書案の基本的内容についてニカラグア政府と合意した。

なお、調査団の構成、調査日程、相手国関係者リストおよび協議議事録については、資料編を参照されたい。

第3章 プロジェクトの周辺状況

第3章 プロジェクトの周辺状況

3.1 社会・経済事情

ニカラグアの国内総生産(GDP)の実質成長率は、1970年代の後半より1991年まで低下してきていたが、1992年と1993年には現政権による農産物価格の統制撤廃などによる生産性の向上が寄与し、わずかであるがプラスの成長に転じた。

ニカラグアの一人当たりの国民総生産(GNP)は、1970年初期には約1,500ドルであったが、1991年時点にはわずかに340ドルまで低下した。

インフレーションは1988年に33,657%、1989年に689%、1990年には13,490%に達していたが、現政権後の緊縮財政政策の浸透、西側先進諸国の資金援助、為替レートの安定化政策により、徐々に収束し、インフレ率は一桁台まで落ちついた。

ニカラグア共和国における社会・経済指標を資料編Vに示す。

3.2 道路セクターの開発計画

3.2.1 道路セクターの現況および問題

ニカラグア国における、1992年の道路総延長は15,011.2kmである。これを舗装種別にみると、舗装道路はわずか、10.9%を占めるにすぎない。他方、土道は依然として38.0%を占めている。この土道の大部分の区間は雨期には通行不能となる。表-2にこれら道路状況を示すとともに、図-2に幹線道路網図を示す。

表-2 地域別・舗装タイプ別の道路延長 (1992年)

地域	(単位: km)				
	アスファルト舗装	簡易舗装	砂利道	土道	合計
I	169.6	384.7	697.5	709.5	1,961.3
II	398.2	158.9	938.4	978.1	2,473.6
III	324.3	180.3	234.1	765.2	1,503.9
IV	312.2	118.0	724.7	1,363.7	2,518.6
V	258.6	568.5	648.4	796.4	2,271.9
VI	178.4	602.0	1,276.1	878.2	2,934.7
VII	0.0	686.7	307.0	130.0	1,123.7
VIII	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IX	0.0	72.8	71.5	79.2	223.5
合計	1,641.3	2,771.9	4,897.7	5,700.3	15,011.2

出典: Boletín Vial 1993, Ministerio de la Construcción y Transporte

道路総局は、道路を機能別に次の5種類に分類している。

①一級幹線道路(Troncal Principal):

地域(Region)間を結ぶ、日交通量1,000台以上の道路、スピード100km以上

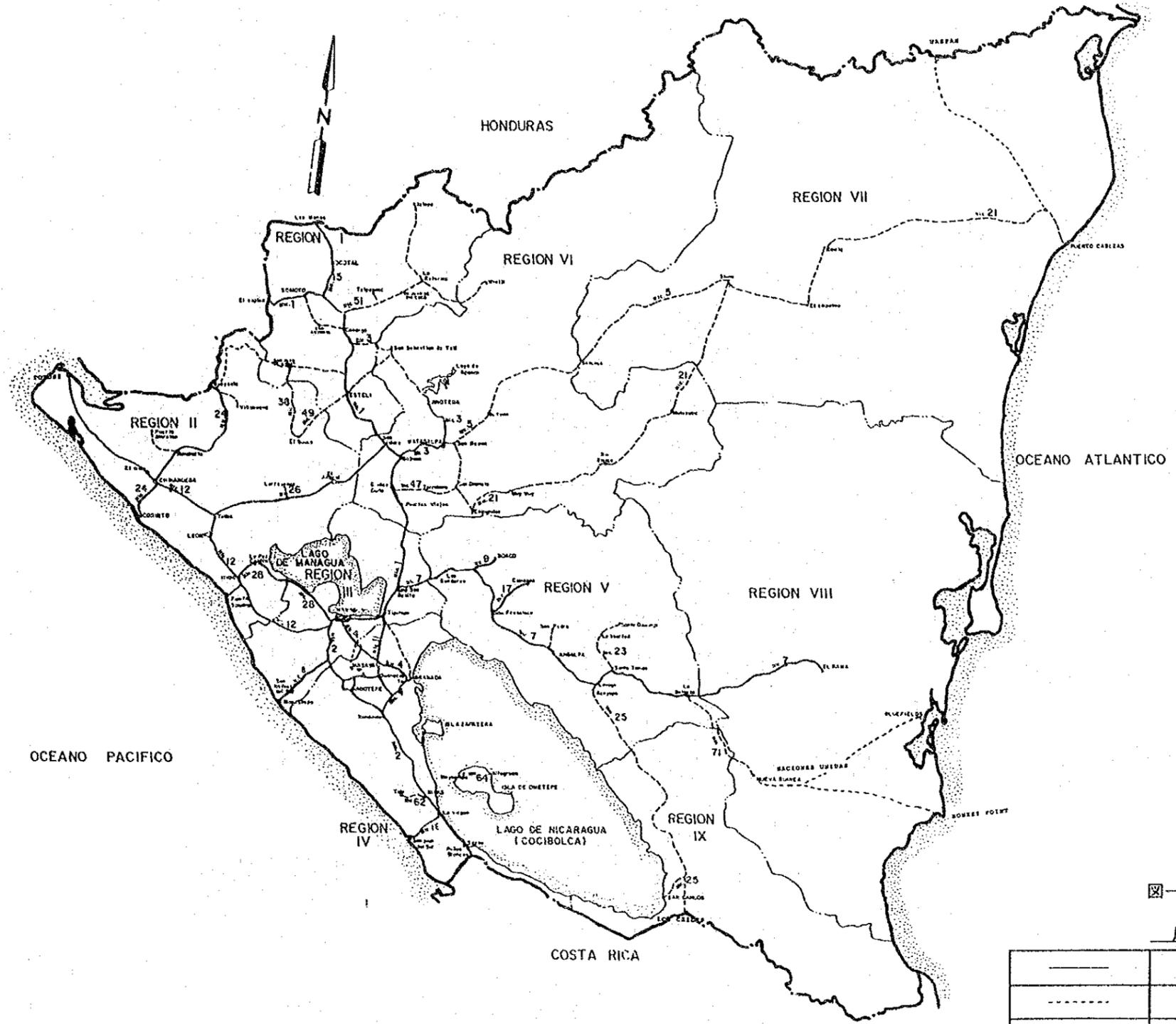


圖-2 幹線道路網圖

凡 例

——	鋪裝道路
----	未鋪裝道路
.....	地域 (Region) 境界

②二級幹線道路(Troncal Secundaria) :

人口5~10万人の都市と交通上の重要地域とを結ぶ、日交通量500台以上の道路、
スピード 80km以上

③一級補助幹線道路(Colectora Principal) :

人口4千~1万人の都市とその他の地域とを結ぶ、日交通量250台以上の道路、
スピード40~60km

④二級補助幹線道路(Colectora Secundaria) :

人口4千人未満の都市とその他の地域とを結ぶ、日交通量100~200台の道路、
スピード 30~50km

⑤地先道路(Camino Vecinal) :

人口千人程度の地区かたのアクセス道路で、日交通量50台程度の道路、スピード5~40km
表-3に地域機能別道路延長を示す。

表-3 機能別道路延長

(単位: km)

地 域	一級幹線 道路	二級幹線 道路	一級補助 幹線道路	二級補助 幹線道路	地先道路	合 計
I	117.6	43.7	138.5	505.0	1,165.1	1,969.9
II	218.8	73.7	126.9	714.4	1,352.7	2,486.5
III	172.2	22.3	72.6	387.8	833.7	1,488.6
IV	207.9	0.0	144.9	603.2	1,540.0	2,496.0
V	0.0	239.6	297.4	1,048.7	922.0	2,507.7
VI	55.6	82.6	463.5	925.0	1,460.1	2,986.8
VII	0.0	0.0	320.1	461.5	342.1	1,123.7
VIII	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IX	0.0	0.0	109.4	42.1	76.0	227.5
合 計	772.1	461.9	1,673.3	4,687.7	7,691.7	15,286.7

出典: Boletin Vial 1989, Ministerio de la Construccion y Transporte

一級および二級幹線道路は1,234km、一級及び二級補助幹線道路は6,361kmとなっている。上記のうち、幹線道路(Troncal)は全てが舗装道路であるが、補助幹線道路(Colectora)は一部区間を除いて未舗装である。なお、一級幹線道路に分類されている主要幹線道路はパンアメリカンハイウェイ(CA-1、CA-3およびCA-6)および首都マナグア近郊の道路である。

ニカラグアの幹線道路は、アメリカ合衆国の援助で1940年頃から整備が進められたが、すでに40年を経過し老朽化しているうえに、内戦により十分な維持管理を受けなかったこと、近年の交通量の急増により、舗装の劣化が激しい。また、道路幅員も狭く現在の交通に対応できていない。このため、幹線道路について道路構造の全体的な改良が道路整備上の課題となっている。

幹線道路(舗装道路)上の橋梁は全部で243橋あるが、表-4、5に示すように167橋は建設後30年以上を経過している。また、232橋がAASHTOのHS-15を設計荷重として設計・建設されており、重車両に対応できるHS-20を設計荷重とする橋梁は8橋に過ぎない。このため、特に幹線道路上にある橋梁のHS-20を設計荷重とする架け替えおよび補強が、道路網整備上の緊急課題と

なっている。しかしながら、ニカラグアの道路整備予算は不足しているため、自己資金による道路の大規模な改修、橋梁整備は進んでいない。

表-4 供用年数別分類

供用年数	橋梁数
30年以上	167
20年以上30年未満	61
10年以上20年未満	15
10年未満	0
合計	243

表-5 設計荷重別分類

設計荷重	橋梁数
AASHTO HS-15-44	232
AASHTO HS-20-44	8
その他	3
合計	243

(注) AASHTO HS-15-44とは、車両重量25トに耐えられるもの
AASHTO HS-20-44とは、車両重量35トに耐えられるもの

3.2.2 上位計画

(1) 国家計画

1991年3月ニカラグア政府がワシントン援助国会議で発表した経済再建計画(1991年～1994年)によると、ニカラグア政府は、以下の5項目を経済戦略の柱とし、特に経済の活性化を進めるうえで、農工業生産を支えるエネルギー部門、運輸部門、通信部門のボトルネックの解消を重視する考えである。運輸部門では、港の改修とともに道路の改修に重点を置いている。

- ① 経済的、政治的安定の達成と維持
- ② 民間セクターの育成、効率的な市場経済の育成および価格の歪みの是正
- ③ インフラストラクチャー上のボトルネックの解消および主要生産部門の再活性化
- ④ 貧困解消の努力
- ⑤ 外国援助の獲得

その後、1992年に発表した「中期開発戦略」(1992～1996)では、生産および輸出の拡大という国家目標を達成するために交通網の整備が必須であるとし、次の目標を示している。

- ① 既存の道路および港湾の修復
- ② 輸送効率の増大
- ③ 農業生産地から地域市場および国際市場へのアクセスの改良
- ④ 太平洋地域および中央地域と南北の大西洋側地域との間の連絡

(2) 道路整備計画

建設運輸省道路総局は、上記「中期開発戦略」(1992～1996)を受け、道路整備の重点目標として次の3点を掲げている。

- ① 国際交通のための太平洋側の幹線道路の舗装改良：

バンアメリカンハイウェイCA-1及びCA-3の改良整備。

- ② 太平洋側地域と大西洋側地域とを統合するための道路の建設：

現在、太平洋側と大西洋側とを連絡する道路には、マタガルバ(マナグアの北約130km)とカベサス(大西洋岸北部の港湾)とを結ぶ道路が一本あるにすぎないが、これを全天候道路に改良する計画がある。また、大西洋岸南部の港湾のあるブルーフィールズや新港の建設が

検討されているモンキー・ポイントへの道路の建設についても、調査・設計が行なわれた。

③幹線道路から農業地域に延びる道路の整備：

これについては、BID借款によるREMECARという900kmの地方道路整備計画が進行中である。

道路総局は、上記重点目標にあわせて、1991～1995年の道路・橋梁の整備目標を策定している。(表-6参照) これに必要な資金は、国家予算及び中米経済統合銀行(BCIE)、米州開発銀行(BID)などからの外国援助によりまかなう計画となっている。

表-6 1991～1995年の道路・橋梁整備目標

整備目標	単位	1991	1992	1993-1995	合計
舗装道路の改修	km	7	80	406	493
アスファルト舗装の修復	km	-	258	516	774
新舗装道路の建設	km	18	106	145	269
地方道路の改良	km	-	223	417	640
橋梁改良・建設	m	343	1,093	2,186	3,622

本基本設計調査の対象である橋梁架け替え計画は、上記の重点目標の①に沿うものであり、整備5ヶ年計画での橋梁の改良・建設の一部であって、その重要性和緊急度は非常に高い。

3.2.3 財政事情

政府の財政状況は表-7に示しているように過去10年間赤字を記録している。財政赤字は内戦の費用、防衛費の支出が予算のおよそ50%にまで膨張し、1988年にはGDPのおよそ26.6%にも達した。しかし、1992年には、支出全体の削減、補助金の打ち切りおよび経済政策の成功等により、財政赤字はGDPの4.5%にまで減少した。

1991年におけるニカラグア国政府省庁別支出予算を表-8に示す。建設運輸省の予算は5,865万コルドバであり、同年政府予算4億9,500万コルドバの11.8%を占め、保健省、防衛省、教育省に次いで予算割当てがなされている。

表-7 政府の財政状況

年	単位：GDP比%					
	1985	1986	1987	1988	1989	1990*
歳入	32.1	32.0	27.7	21.5	20.6	14.0
歳出	48.0	41.4	39.5	42.1	23.7	27.5
貯蓄	-15.8	-9.4	-11.8	-20.6	-3.1	-13.5
投資	4.7	6.1	4.6	6.5	2.7	1.2
歳入不足	-21.3	-14.5	-16.0	-26.6	-2.9	-13.5

注：*漸定

出典：Economic and Social Progress in Latin America, 1990

表一 8 ニカラグア国政府省庁別支出予算 1991年

(単位：コルドバ・オロ)

省庁名・支出先	支出予算	省庁名・支出先	支出予算
国会	7,526,200.00	ニカラグア農業改良協会	4,500,000.00
最高裁判所	7,500,000.00	ニカラグア掃国協会	1,330,000.00
選挙最高審議会	2,450,000.00	ニカラグア自治地方管区協会	1,600,000.00
大統領府	6,690,000.00	ニカラグア国勢調査協会	600,000.00
保健省	83,500,000.00	ニカラグア文化協会	2,405,000.00
教育省	68,860,000.00	ニカラグア自然環境協会	3,100,000.00
労働省	3,570,000.00	ニカラグア領土研究協会	2,990,000.00
大蔵省	11,750,000.00	大統領報道局	1,730,000.00
経済開発省	2,725,000.00	計画予算局	700,000.00
建設運輸省	58,650,000.00	国家人権擁護委員会	130,000.00
農牧省	8,222,000.00	ニカラグア戦急犠牲擁護協会	1,500,000.00
外務省	15,550,000.00	ニカラグア放送局	936,000.00
対外協力省	1,800,000.00	大西洋北部自治政府	1,092,400.00
防衛省	70,120,000.00	大西洋南部自治政府	1,007,600.00
内務省	45,360,000.00	婦人協会	70,000.00
国家会計監査局	1,300,000.00	交付金、出資財産	58,940,800.00
国家法務局	2,152,000.00	臨時費	6,700,000.00
ニカラグアスポーツ協会	3,900,000.00		
ニカラグア地方勸業協会	4,050,000.00	総計	495,007,800.00

出典：国家支出予算書 1991年大蔵省

3.3 他の援助国、国際機関等の計画

ニカラグア国における道路分野に対する国際援助機関・援助国は表一 9 に示したようなプロジェクトを予定している。本計画の対象橋梁であるラスラハス橋はDANIDA（デンマーク国際開発事業団）が道路リハビリのF/S調査を行った国道一号線のNandaime～Peñas Blancas区間上に位置している。DANIDAは現在道路改良の施工管理業者を選定中であるため、この橋を改良することにより相乗効果が期待できる。

表一 9 国際援助機関や援助国による道路・橋梁プロジェクト

プロジェクト(区間)	延長	プロジェクト内容	援助機関	種別	段階	現況
Guasaule-Chinandega	75km	舗装改良	World Bank BCIE	Grant Aid Loan	F/S D/D	完了 資金援助要請中
Izapa-León-Chinandega	66km	舗装改良	BCIE	Grant Aid Loan	F/S D/D	完了 資金援助要請中
Nejapa-Las Conchitas- Nandaime	56km	舗装改良	BCIE	Loan	F/S & D/D	コンサルタント選定中
Masaya-Granada	17km	舗装改良	BCIE	Loan	F/S & D/D	コンサルタント選定中
Nejapa-Izapa	57km	道路改良	BCIE	Loan	C	建設中
Nandaime-Peñas Blancas	82km	道路改良	DANIDA	Grant Aid	C	施工監理コンサルタント 選定中
Managua-Masaya	26km	舗装改良	BCIE	Préstamo	C	第一期15kmに対する資金 援助要請中
San Benito-El Rama	260km	アスコン・オーバーレイ	DANIDA	Grant Aid	C	業者選定完了
Muy Muy-Puerto Cabezas	245km	砂利舗装	DANIDA	Grant Aid	C	業者選定中
Puerto Cabezas-Waspam	135km	砂利舗装	DANIDA	Grant Aid	C	業者選定中
REMECAR	900km	砂利道建設	NORDICO, BID	Grant Aid Loan	D/D, C	第一期分245kmの設計完 了。1994年工事開始予定
Guasaule Bridge		新橋建設	EEC	Grant Aid	C	完了

注一 F/S：フィージビリティ調査、D/D：詳細設計、C：建設

3.4 我国の援助実施状況

ニカラグア国に対する我が国の経済協力は、1990年に再開された。当該分野については「ネハバーイサバ間橋梁建設計画基本設計調査」が実施され、1994年7月に交換公文が結ばれた。これは、パンアメリカンハイウェイ、ネハバーイサバ間に4橋梁の永久橋への架け替えを行うものである。また、国際協力事業団は1993年「全国道路網整備計画調査」を実施した。

国際協力事業団の同調査は、全国の10万人以上の都市地域を結ぶ道路（約3,000km）を調査対象道路とし現状分析を行い、道路整備におけるマスタープランを策定した。その中で、今後早急に整備が必要な約200kmを選び出し、そのフィージビリティ調査を行った。緊急に整備が必要であるとして選択された200kmには、国際援助機関や他の援助国が道路改良に関しコミットしている道路は除外されているため、本計画が国際援助機関や他の援助国の道路改善プロジェクトと重複することはない。また、同調査では橋梁現況調査も実施した。その中で、20橋梁については、主要幹線道路上にあり老朽化、設計荷重不足、幅員不足、交通量等から早急に修復、または架け替えが必要と提言されている。

3.5 プロジェクト・サイトの状況

3.5.1 自然条件

(1) 気温、湿度および雨量

1990年のラス・ラハス橋、ラス・マデラス橋およびセバコ橋付近における月別の平均気温、降水量および湿度は表-10に示したとおりである。

表-10 対象橋梁付近の気温、湿度、雨量

月	ラス・ラハス橋付近			ラス・マデラス橋 セバコ橋付近		
	気温(℃)	湿度(%)	雨量(mm)	気温(℃)	湿度(%)	雨量(mm)
1	26.4	77	4.1	24.2	68	0.3
2	27.0	74	0.0	24.8	70	5.7
3	27.7	71	0.0	25.4	63	0.0
4	28.6	71	0.0	27.4	61	0.0
5	28.6	74	45.8	26.7	68	73.0
6	28.0	83	275.1	25.8	80	130.9
7	26.2	87	175.3	25.0	79	70.3
8	26.4	87	146.5	25.5	74	43.5
9	26.1	86	316.1	25.0	80	188.0
10	26.8	86	124.3	24.9	80	57.6
11	26.6	86	31.2	24.9	78	29.7
12	26.1	84	24.5	24.9	73	8.1
年平均	27.0	81	95.2	25.4	73	50.6

出典：「Anuario Meteorologico 1992」(INETER)

(2) 地震データ

ニカラグアは1972年に発生したマナグア地震で知られているように世界でも有数の地震国である。これはニカラグア国が環太平洋地震帯近くに位置しているためであり、主として太平洋側に大きな被害を与えてきている。このような地震国であるため、地震の記録も整備されており、過去1520年から1973年までの地震記録が残されている。1975年から1982年の間に地震記録としてはINETER（地理院）のものが利用可能である。

地震荷重を求めるための設計水平震度（C）は、ニカラグア国の建築コード「Reglamento Nacional de Construcción」（1983年）を準用して求めるものとする。（資料Ⅷに設計水平震度（C）を添付する。）

(3) 地質

①ラス・ラハス橋

地質構造的には太平洋海岸平原域に属する。パンアメリカンハイウェイの1.5-2.0kmを道路を平行に走る大きな断層の北東側は、断層南西側のブロックに対して沈降しており、基盤を直接見ることはできず、地表部は第4紀層下部の砂礫層に覆われている。しかし、基盤は断層の南西側の白亜紀リバス層上部の頁岩に砂岩のバンドの入った互層帯とその上位にくる第3紀層群からなっていると思われる。

②ラス・マデラス橋

地質構造的には内陸高原域の南西縁部に相当する。付近は第3紀新生上部-鮮新生下部にかけてのコヨル層群上部の溶結凝灰岩、酸性-塩基性溶岩及び同角歴凝灰岩よりなる。河川に沿っては段丘礫層が分布するが、山が迫っているところでは分布は狭い。

③セバコ橋

地質構造的には、ラス・マデラス橋と同じく内陸高原域の西部に位置し、第3紀火山性層群からなっており、下層から下部中新世のマタガルバ層群、上部中新世の下部コヨル層群および鮮新世の上部コヨル層群に分けられる。セバコ市付近は、河川に沿って扇状地が広がっており、地表付近は転石や玉石を含む砂礫層が20m以上堆積している。

3.5.2 橋梁現況調査

本調査では、1993年の「ニカラグア全国道路網計画調査」をもとに、パンアメリカンハイウェイ上の橋梁現況調査を実施した。対象は、橋長15m以上の橋梁すべてであり、その結果を資料編Ⅶに示す。

図-3に示す12橋梁が緊急に架け替えが必要と判断された。なお、これら橋梁には本要請3橋梁も含まれている。



No.	路線	国道名	橋名	橋梁形式	現橋長 (m)	幅員	通 用
1	CA-1	Nic-1	321752	RC単純1桁橋	29.4	6.0	要請橋梁
2	CA-1	Nic-1	4177	RC単純1桁橋	37.2	6.0	要請橋梁
3	CA-1	Nic-2	41161	鋼単純1桁橋	54.0	7.4	
4	CA-1	Nic-2	541762	3連続RC桁橋	36.2	7.4	
5	CA-1	Nic-2	52562	鋼単純1桁橋	47.0	7.4	要請橋梁
6	CA-1	Nic-4	72192	単純RC型鋼橋	20.4	7.4	
7	CA-1	Nic-4	1470-23	RC桁橋	24.3	7.0	
8	CA-3	Nic-12	611	RC単純2主桁橋	18.5	7.4	
9	CA-3	Nic-12	598	RC単純2主桁橋	25.5	8.9	
10	CA-3	Nic-12	52571	RC単純床版橋(3連)	29.5	7.4	
11	CA-3	Nic-24	91170 1	RC単純T桁橋(4連)	64.6	7.4	
12	CA-3	Nic-24	91170 2	RC単純T桁橋(3連)	60.0	7.4	

注) CA-1はパナマ以北を含む(未調査)

図-3 パンアメリカンハイウェイ上の早急に架け替えが必要な橋長15m以上の橋梁

3.5.3 計画地の交通量

ニカラグア国における主要幹線道路上の交通量は、1993年に始まった国際協力事業団による「ニカラグア全国道路網計画調査」において、図-4に示されているように推計されている。しかし、この調査の現況交通量は1993年時点であるため、本調査時点である1994年時点の交通量は1993年交通量と2000年の予測交通量の線形補間によって推計した。上記報告書ではセバコ橋付近での交通量観測は行われていないため、本調査団はセバコ付近にて交通量の観測調査を行った。その交通量調査結果は表-11に示されているが、朝8時から夕方6時までの交通量は2,096台であった。

表-11 交通量観測結果（セバコ橋付近）—1994年7月9日

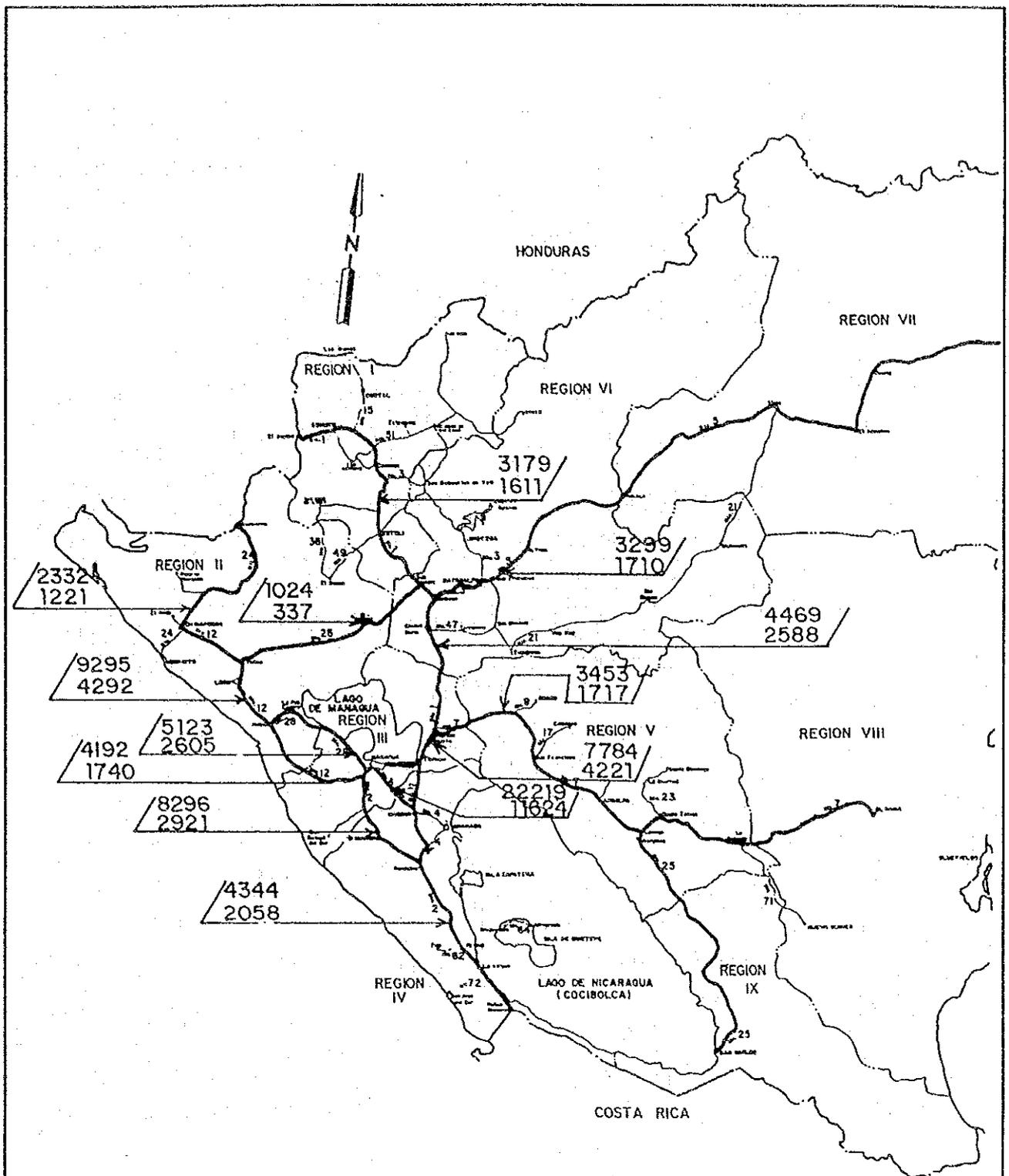
時間帯	乗用車	ミハス	大型ハス	ビョクアツ	トラック	トレーラー	合計
7:00-8:00	50	9	10	97	31	7	204
8:00-9:00	41	5	9	87	30	2	171
9:00-10:00	40	4	9	93	40	4	196
10:00-11:00	52	3	10	82	25	4	176
11:00-12:00	52	5	11	103	27	6	204
12:00-13:00	41	6	8	83	36	5	179
13:00-14:00	39	5	11	64	50	7	176
14:00-15:00	33	10	9	98	48	18	216
15:00-16:00	36	0	12	87	31	10	176
16:00-17:00	40	6	10	103	44	6	209
17:00-18:00	39	4	12	74	48	18	189
合計	469	57	111	968	410	81	2,096

この交通量カウント結果を上記道路網計画調査と同様の手順で、日交通量への変換、週変動および季節変動調整を行い、年平均日交通量を推計した。この結果セバコ橋付近の年平均日交通量は2,756台と推計された。従って、本調査の対象橋梁付近の交通量ならびに大型車混入率（大型バス、トラック、トレーラーの混入率）は次の通りとなる。セバコ橋付近での大型車混入率が他と比べ低い値を示しているのは、セバコ橋がセバコ市の中心街に近いこと、乗用車が多いためである。

表-12 対象橋梁付近の交通量

(単位：台/日)

対象橋梁	1994	2000	2010
ラス・ラハス	776	893	1,262
(大型車混入率)	(44.9%)	(42.6%)	(40.3%)
ラス・マデラス	2,655	3,096	4,469
(大型車混入率)	(42.4%)	(40.8%)	(41.0%)
セバコ	2,756	3,347	4,871
(大型車混入率)	(33.5%)	(32.5%)	(32.4%)



Upper Year of 2010
 Lower Year of 1993

図-4 道路ネットワークの将来交通量

3.5.4 対象橋梁の現況

(1) ラス・ラハス橋

ラス・ラハス橋は、ニカラグァ湖の河口より800m上流に位置し、橋長46.5m、幅員7.4mの鋼単純曲弦トラス橋である。橋台は、直接基礎の盛りこぼし橋台である。

本橋は、塗装して間もないため発錆はないが、1991年7月の門構への接触事故により鉛直部材が変形しており、建築限界を高くするため、門構の一部を撤去している。当該国は地震国であり、門構の縮小は横方向の剛性が低下するため、耐震上あまり好ましくない。

本橋は、トラス橋としては比較的短支間であるが、重車両が通過すると、振幅が目視可能なほど大きな振動が発生する。上下の綾構にいたっては、その振動がさらに大きい。また、床版は、横桁位置で分断（横桁で支持された単純版）されており、車両通過時に隣接する床版がちぐはぐな動きをする。このような大きな振動が生じるのは、トラスを構成する部材が細く、橋梁本体の剛性が低いこと、床版と横桁との結合が十分でなく橋梁本体の剛性に寄与していないこと、建設当時の荷重に比し、車両が大型化し重量（荷重）が大きくなっていること等が挙げられる。このような大きな振動が繰り返されると添接部のリベットやボルトがやせ細っている場合が多く、また、主部材が疲労し、思わぬ箇所でのクラックの発生や破断する場合がある。下部工には、大きな損傷はないが小さな衝撃でもコンクリートが欠け落ち、風化が進んでいると思われる。

(2) ラス・マデラス橋

本橋は、ラス・マデラスの集落のほぼ中央を流れるラス・マデラス川に架けられた橋長29.4m、幅員6.0mのポニートラス橋である。下部工は、直接基礎の逆T式橋台である。ラス・マデラス川は、雨期に土石流のような流れを呈し、流木、流石が多い。

橋梁現況は、トラス部材等には大きな損傷はないが、発錆が激しく支承付近では腐食が進んでいる。床版は、支間中央横桁上の路面に約50cmの穴があり、鉄筋が腐食し切断されている。床版下面は、全体的に亀甲状のクラックが広がり、部分的にコンクリートが剝離し鉄筋が露出している。下部工は、特に損傷はないが、流石の衝突痕がある。護岸は、流石による石積みの突出部が欠け落ちている。また、橋台下流側では、先掘により石積みが崩壊している。

(3) セバコ橋

本橋は、セバコ市の南端を流れるグランデ川に位置し、セバコ市の象徴となっている橋長37.2m、幅員6.1mのタイドアーチ橋である。下部工は、直接基礎の逆T式橋台で対象橋梁3橋の中で最も古い橋梁ある。

橋梁現況は、アーチや鉛直部材等には大きな損傷はないが、ラス・ラハス橋と同様に振動が激しい。床版は、重車両が通過すると波をうつような変形を呈する。床版下面は、全体的に亀甲状のクラックが発達している。また、床版側面には、橋梁全長にわたって床版厚を二分するように水平クラックが入っており、危険な状態にある。下部工は、豎壁前面および側面のコンクリートが部分的に剝離し、鉄筋が露出している。振動については、ラス・ラハス橋と同様の原因であると考えられるが、コンクリートは、相当風化が進んでいると思われる。

前記3橋の近くには、道路に沿って電話、電気の電線が走っており、工事に支障がある場合は、その移設が必要である。また、ラス・マデラス橋とセバコ橋には、水道管が添架されており、事前に仮移設が必要である。民家や構造物等の移設はない。

3.5.5 社会基盤整備状況

対象3橋梁はともに国道上に位置しており、それら主要国道は整備水準は低いものの全面的に舗装されている。国道から分岐している道路（地方道、農道）や市街地の道路は砂利道や土道となっており、河川横断個所に橋梁もないところも多い。

国道沿いの集落には、電気・電話が普及しているが、電気は供給が十分でなく頻繁に停電している。電話は普及率が低い。

学校に関しては、施設は十分ではないが各地区単位で小学校が設けられ、中学校も市や町単位で設けられている。

ラス・マデラス橋、セバコ橋は、それぞれ人口約4,500人、7,000人（セバコ市全体では郊外も含めて約2万人）の市街地に隣接している。格子状のこれら市街地内の街路も上記のように一部の敷石舗装以外ほとんどが土道で、排水施設も具備していない。

水道は普及しており、各戸がそのサービスを受けている。

3.6 環境問題

国際協力事業団の実施した「ニカラグァ道路網整備計画調査」においては、大気質、水質、騒音・振動、地象（地形、地質）、土壌、水象（河川、湖、水路等）、動植物、景観、交通ならびに社会状況の項目についての環境調査が行われた。この結果、ニカラグァ国では、以下の環境問題が地域によっては少ないながら存在することが指摘された。

- ①工場、自動車による大気汚染
- ②生活排水及び工場排水による湖及び河川の水質汚濁、富栄養化問題
- ③森林伐採砂漠化減少、動・植物の貴重種の消滅および生態系の破壊
- ④森林伐採による土壌浸食
- ⑤砂漠化現象、洪水等
- ⑥その他

- ・自動車、工場からの騒音・振動
- ・地下水汚染
- ・一般、産業廃棄物の増加
- ・下水による表流水、地下水汚染および富栄養化
- ・廃棄物および富栄養化した湖からの悪臭

対象橋梁付近ではラス・マデラス橋及びセバコ橋において、生活排水による河川の汚濁と自動車による騒音・振動の問題がわずかながら存在することが確認された。ラス・ラハス橋に関しては環境問題はないと思われる。

第4章 プロジェクトの内容

第4章 プロジェクトの内容

4.1 プロジェクトの基本構想

4.1.1 要請内容の検討結果

1930～1940年代にかけて建設されたニカラグア国内の道路網のうち、パンアメリカンハイウェイと呼ばれる国際道路の一部として位置付けられているのは、次の2路線である。

①グアサレ - フィンデカ - レオン - 伊ハ - 初ハ - ナンダイメ (南路線) - サボア

②エスピノ - エステリ - セバコ - テレタパ - マサヤ - ナンダイメ (北路線) - サボア

この2路線は、北のチョルテカ (ホンデュラス) で分岐してニカラグアに入ってくるもので、ナンダイメで合流し、そこから一本の道路となってコスタリカの国境のサボアまで南下している。これらの道路すべてが、建設以降相当の年月を経ていること、内戦時に適切な維持がなされなかったこと、および建設時には想定し得なかった重車両の交通が近年増加していること等から、その道路構造について全体的な改良の必要性が指摘されている。

このパンアメリカンハイウェイは、その社会・経済活動が深く近隣諸国と関わっており、戦後復興を目指し経済の活性化を押し進める当国で、その改良整備は緊急かつ最重要目標と位置づけられている。上記2路線のうち、北路線の北部山岳地帯は今尚、治安上の問題があるため、現政府は南路線の整備を先行し、その後北路線の整備に移行することとしている。

ラス・ラハス橋のあるナンダイメ～サボア区間は、北・南路線が合流しコスタリカに南下する区間であって、パンアメリカンハイウェイの機能と経済効果および既存橋梁の現況から、その改良の必要性と緊急性は明白である。しかしながら、この区間の道路改良のための資金は、DANIDA (デンマーク開発庁) によって供与される予定だが、橋梁改良のための資金は除外されている。それゆえに橋梁架け替えが日本の無償資金協力として要請されたものと理解される。このため、本橋梁の架け替え計画は、DANIDA資金による道路改良事業と相乗的効果も期待できて、無償資金協力案件として十分妥当性のあるものと判断される。

ラス・マデラス橋およびセバコ橋の位置するサンベニート～セバコ区間は、現在のところ道路改良の計画は具体化されていないが、この区間は国際輸送交通のみならず、その北部にあるエステリ、マタガルバ、ヒノテガ等を中心とする国内消費食物の生産拠点と最大消費地のマナグア、マサヤを結ぶ路線としての重要性は明白であり、国際・域内交通をあわせて、国内で最も交通量の多い区間の一つとなっている。しかし、ラス・マデラス、セバコ両橋の損傷は激しく代替道路もないことから、これらの速やかな架け替えの必要性が指摘されている。このため、これら3橋の架け替えは日本の無償資金協力案件として十分な妥当性があるものと判断される。

本基本設計調査の対象であるラス・ラハス橋、ラス・マデラス橋およびセバコ橋は、すべてパンアメリカンハイウェイ上にあつて、その位置等は、以下のとおりである。

表-13 対象3橋梁の概要

対象橋梁	ラス・ラハス橋	ラス・マデラス橋	セバコ橋
パンナムハイウェイ名	CA-1、3	CA-1 (北路線)	CA-1 (北路線)
ニカラグア国道名	Nic-2	Nic-1	Nic-1
区 間	ナグイ・サバ	サンニート・セバコ	サンニート・セバコ
道路整備計画	有り(DANIDAによる無償資金協力)	未定	未定

4.1.2 協力の方針

本計画の実施については、以上の検討によりその効果、重要性、現実性、相手国の実施能力等が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、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、以下に計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。

4.2 プロジェクトの目的

国道1、2号線は、中米経済統合計画における中米縦断道路網（パンアメリカンハイウェイ）の一部をなし、社会・経済活動が近隣諸国と深く関わっており、経済の活性化を押し進める当国にとって最も重要な幹線道路である。

国道1、2号線上には、長さ15m以上の橋梁が20橋あり、建設後30年以上を経過しているものがほとんどである。これらの橋梁は、幅員が6.0～7.4mと狭く、設計荷重がHS15-44と小さいため、重車両の交通による損傷が激しいだけでなく、それらのすれ違いができず、橋上では1車線走行を余儀なくされている。基本設計調査対象橋梁は、建設後45年～57年を経過しており、20橋のうち最も老朽化し損傷が激しく落橋の危険性がある。

このような問題に対し本計画は、老朽化および荷重の増大により落橋の危険性があり、かつ、幅員が狭いため交通のボトルネックとなっている対象橋梁3橋を架け替えることによって、幹線道路の交通上の安全性を確保し、パンアメリカンハイウェイとしての機能を高め、内戦後の国土復興、経済の活性化と市民生活の向上に貢献することを目的とする。

4.3 プロジェクトの実施体制

ニカラグアにおける道路および橋梁施設に係わる企画、計画、設計、建設、維持管理業務は建設運輸省(MCT)の道路総局(DGV)が実施する。本計画の実施機関は道路総局である。

4.3.1 組織・要員

(1) 建設運輸省の組織

ニカラグアの建設・運輸行政を統括する組織は建設運輸省(MCT)である。建設運輸省の組織は、現政権誕生以来推進されてきた行政改革により組織変更され、現在は、大臣以下、管理財務部、人的資源部および経済計画部の3部と陸運総局、空運総局、水運総局、道路総局および住宅総局

の5総局からなっている。また、建設運輸省の傘下には以下のような国営会社および研究所がある。図-5に建設運輸省の組織図を示す。

- ・中央ワークショップ(T.CENT)
- ・建設公社(CERC)
- ・工業材料公社(EMPI)
- ・地理院(INETER)
- ・材料試験所(IMS)

建設公社は、各地方に実施部隊（独立した建設公社）を有し、道路総局のもとで小規模な道路建設と道路維持管理業務の大部分を実施している。建設公社の業務範囲は、道路総局の内規で以下のような範囲の業務に限られている。

- ・道路に関する維持管理業務
- ・工事金額が20,000コルドバ以下の建設工事
- ・民間建設会社に受注希望がない場合の建設工事
- ・緊急性を要する場合の工事

建設公社は機構改革で2000年頃を目途に民営化されることが決まっている。

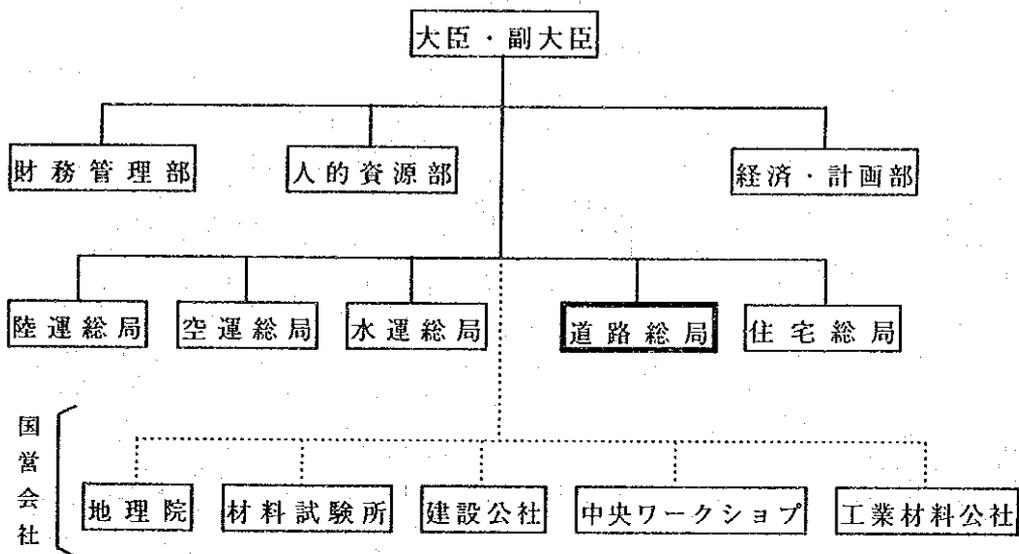


図-5 建設運輸省組織図

(2)道路総局の組織

道路総局の組織は、技術局、道路建設局および道路維持局からなっている。技術局は事前投資調査部、道路設計部および基準・積算部で組織されているが、道路の計画は、道路総局と別にある経済計画部が担当している。道路建設は、道路建設局の管理下で民間建設業者または建設公社が実施する。維持補修は、道路維持局の管理下で建設公社および各地方の実施部隊（独立した建設公社）が実施する体制である。道路総局の組織図を図-6に示す。

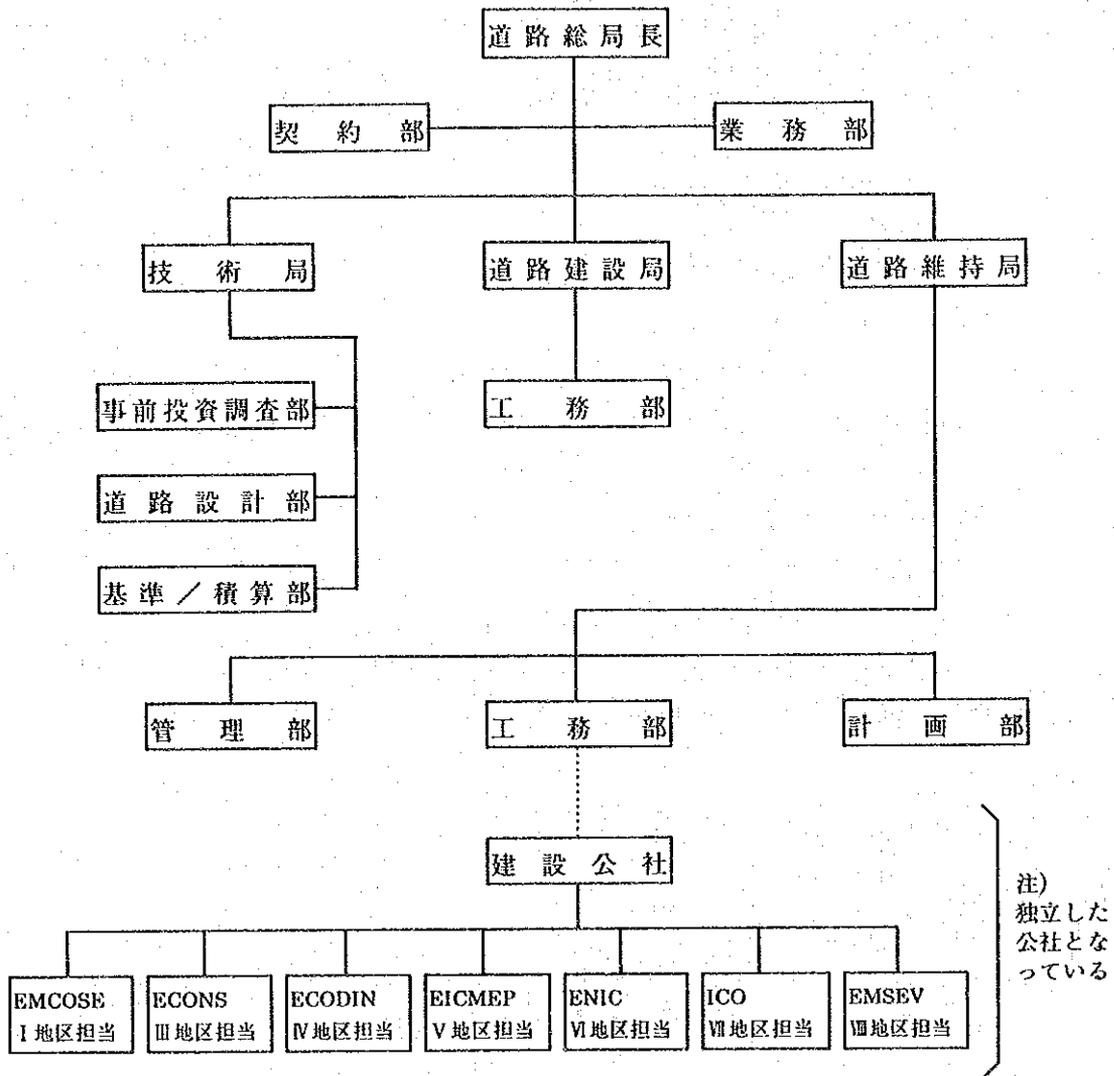


図-6 道路総局組織図

(3) 道路総局職員数

道路総局と建設公社等の職員数は以下のとおりである。

表-14 職員数

(1993: 単位: 人)

職 種	道路総局	建設公社傘下	合 計
管理職	19	39	58
専門職	47	16	63
技術者	49	7	56
事務職員	16	21	37
労務職員	60	80	140
合 計	191	163	354