

コスタリカ国幹線道路網29橋梁に基づく
橋梁復旧計画・維持管理能力向上支援調査
事前調査報告書

平成17年1月

独立行政法人国際協力機構

社会

JR

05-014

序 文

日本国政府は、コスタリカ国政府の要請に基づき、同国の幹線道路網 29 橋梁に基づく橋梁復旧計画・維持管理能力向上支援調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施することといたしました。

当機構は本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効率的に進めるため、平成 16 年 11 月 30 日から平成 16 年 12 月 19 日までの 20 日間にわたり、国際協力機社会開発部 構第三グループ長中村明を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに、コスタリカ国政府の意向を聴取し、かつ、現地調査の結果を踏まえ、本格調査に関する実施細則につき合意しました。

本報告書は、事前調査の結果をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 17 年 1 月

独立行政法人 国際協力機構
理事 松岡 和久

現地調査写真

No.1(国道1号線) コロラド川 (Rio Colorado) 橋



No.2(国道1号線) アランフェス川 (Rio Aranjues) 橋



舗装と床版
のひび割れ

No.3(国道 1 号線) アバンガレス (Rio Abangares) 橋



橋門構の損傷



床版のひび割れ

No.4 (国道 1 号線) ピエドゥラス川 (Rio Piedras) 橋



No.5(国道 1 号線) コロラド川 (Rio Colorado) 橋



No.6(国道 1 号線) アホガドス川 (Rio Ahogados) 橋



伸縮継手の損傷

No.7(国道 1 号線) アスフラド川 (Rio Azufrado) 橋



No.8(国道 1 号線) テンピスキト川 (Rio Tempisquito) 橋



No.9(国道 2 号線) ボルカン川 (Volucan) 橋



メンテナ
スの不備



部材の変形

No.10(国道 2 号線) クーレ川 (Curre) 橋



No.11(国道2号線) プエンテ・ヌエボ川 (Puente Nuevo) 橋



橋台前面盛土の崩壊

No.12(国道2号線) ザペテ (Zapete) 橋



橋台前面盛土の崩壊

No.13(国道 2 号線) テラバ (Terraba) 橋



床版の陥没

No.14(国道 2 号線) セイボ川 (Ceibo) 橋



No.15(国道 2 号線) カラコル川 (Rio Caracol) 橋



橋脚の洗掘

No.16(国道 2 号線) ヌエボ川 (Rio Nuevo) 橋



No.17(国道4号線) チリポ川 (Rio Chirripo) 橋



桁の垂れ下がり



雑な施工



No.18(国道2号線) サンホセ川 (Rio San Jose) 橋



橋台前面盛土の崩壊

NO.19(国道 2 号線) サラピクイ川 (Rio Sarapiqui) 橋



NO.21(国道 32 号線) スシオ川 (Rio Sucio) 橋



桁の垂れ下がり

伸縮継手への
オーバーレイ



No.22(国道 32 号線) トロ アマリジョ川 (Rio Toro Amarillo) 橋



桁の垂れ下がり



No.23(国道 32 号線) レベントゾン川 (Rio Reventazon) 橋



桁の垂れ下がり



No.24(国道 32 号線) パリスミーナ川 (Rio Parismina) 橋



橋脚柱が細い

NO.25(国道 32 号線) パクアーレ川 (Rio Pacuare) 橋



漏水による草、土



橋台前面土砂流出

No.26(国道 32 号線) バルビージャ川 (Rio Barbilla) 橋



No.27(国道 32 号線) チリポー川 (Rio Chirripo) 橋



仮支保工



桁の前後、
左右のずれ

NO.28(国道 32 号線) クーバ川 (Rio Cuba) 橋



橋台の傾斜
と杭の破壊

No.29(国道 32 号線) ブランコ川 (Rio Blanco) 橋



橋台の傾斜と杭
の破壊による桁
の沈下

橋台の傾斜
と杭の破壊



NO.30(国道 218 号線) トーレス川 (Rio Torres) 橋



橋脚の柱が
細い

橋台の桁かか
り長が短い



コスタリカ国幹線道路網 29 橋梁に基づく
橋梁復旧計画・維持管理能力向上支援調査
事前調査報告書
目次

序文

コスタリカ地図・対象橋梁位置図

現地調査写真集

目次

略語

第1章 事前調査の概要

1-1 要請の背景	1-1
1-2 調査の目的	1-1
1-3 調査団の構成	1-2
1-4 調査日程	1-2
1-5 カウンターパート、計画の必要性	1-3
1-6 協議概要および合意事項	1-3
1-7 団長所感	1-6
1-8 留意事項	1-7

第2章 コスタリカの概要

2-1 自然環境	
2-1-1 国土と地形	2-1
2-1-2 気象	2-2
2-2 社会・経済概況	
2-2-1 人口	2-5
2-2-2 社会・経済・財政	2-5

第3章 コスタリカ国の道路橋梁事情と課題

3-1 交通および輸送の概況	
3-1-1 交通および輸送の現状と課題	3-1
3-1-2 国家開発計画における交通輸送	3-3
3-2 道路橋梁行政機関の組織、人材と予算	
3-2-1 責任・実施機関	3-7
3-2-2 MOPT の組織、人員と予算	3-7
3-2-3 CONAVI の組織、人員と予算	3-9
3-2-4 CNC の組織、人員と予算	3-13

3-3 対象幹線道路と橋梁の現状と課題	
3-3-1 対象幹線道路	3-14
3-3-2 調査対象橋梁の現況	3-16
3-4 道路・橋梁維持管理分野の現状と課題	
3-4-1 道路維持管理部門の現状	3-21
3-4-2 橋梁の点検・診断、設計、維持管理の現状と課題	3-21
3-4-3 橋梁の点検・診断、および維持管理の改善の項目（案）	3-26
3-5 現地建設業者技術力調査	3-27

第4章 環境社会配慮

4-1 環境社会配慮の実施の背景	4-1
4-2 コスタリカ国の環境政策	
4-2-1 環境政策動向	4-1
4-2-2 環境関連法と行政	4-1
4-2-3 環境保護区	4-2
4-2-4 先住民及びジェンダー	4-2
4-2-5 公共事業交通省の環境関連組織	4-3
4-3 コスタリカ国の環境影響評価制度	
4-3-1 法律	4-3
4-3-2 責任官庁	4-3
4-3-3 環境影響評価制度の対象事業	4-4
4-3-4 環境影響評価制度上のカテゴリー分類	4-4
4-3-5 環境影響評価の手続き	4-4
4-3-6 環境影響評価書の内容	4-6
4-3-7 情報公開／ステークホルダー参加	4-8
4-3-8 モニタリング	4-8
4-3-9 コンサルタントの登録	4-8
4-4 他ドナーの環境社会配慮	4-8
4-5 環境社会配慮予備調査	
4-5-1 対象幹線道路の周辺環境	4-9
4-5-2 プロジェクトの概要と立地環境	4-10
4-5-3 スクリーニング及びスコーピングの結果	4-12
4-5-4 カテゴリー分類	4-16
4-6 本格調査での環境社会配慮	
4-6-1 コスタリカ国側の見解	4-16
4-6-2 コスタリカ国側と日本側の役割分担	4-16
4-6-3 実施体制	4-17
4-6-4 実施スケジュール	4-17

4-6-5 環境社会配慮の調査方針（案）	4-17
4-7 関連情報保有機関	4-19
4-8 ローカルコンサルタント	4-19
4-9 本格調査への提言	4-19

第5章 本格調査への提言

5-1 基本方針	5-1
5-2 調査の内容と項目	5-2
5-3 調査分野	5-9
5-4 現地再委託業務	5-9

資料

1. 要請書
2. Minutes of Meeting（ドラフト Scope of Work 添付）
3. Questionnaire
4. 面談者リスト
5. 議事録
6. 橋梁調書
7. 再委託・現地建設業者リスト
8. 資料収集リスト

略 語

AASHTO	American Association of State Highway and Transport Officials	アメリカ合衆国幹線道路・交通行政官協会
ASTM	American Standard for Testing and Materials	アメリカ合衆国材料・試験規格
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica	中米経済統合銀行
B/D	Basic Design Study	基本設計調査
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	米州開発銀行
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/ Bank for International Reconstruction and Development, World Bank	世界銀行
BS	British Standard	英国規格
CAF	Corporacion Andina de Fomento	アンデス開発公社
CABEI	Central America Bank of Economic Integration	中米経済統合銀行
CNC	Consejo Nacional de Concesiones	国家コンセッション委員会
CONAVI	Consejo Nacional de Vialidad	国家道路委員会
D/D	Detailed Design	実施設計
EIA	Environment Impact Assessment	環境影響評価
EU	European Union	欧州連合
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ調査
IEE	Initial Environment Examination	初期環境評価
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IDB	Inter-America Development Bank	米州開発銀行
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JIS	Japan Industrial Standard	日本工業ドイツ開発銀行規格
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
MINAE	Ministerio del Ambiente y Energía	環境エネルギー省
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transportes	公共事業交通省
PPP	Plan Puebla Panama	プエブラ・パナマ計画
RICAM	Red Internacional de Carreteras Mesoamericanas	メソ・アメリカ国際道路網
SETENA	Secretaría Técnica Nacional Ambiental	国家環境技術委員会
SICA	Sistema de la Integración Centroamericana	中米統合機構
SIECA	Secretaría de Integración Económica Centroamericana	中米経済統合事務局

第1章 事前調査の概要

1-1 要請の背景

コスタリカ国は南北でニカラグアとパナマに接し、東西をカリブ海と太平洋に囲まれた、人口430万人、国土面積51千km²の国である。同国は安定した民主国家で教育・所得水準も高く、中米地域全体の民主化促進、経済再建の拠点となりうる。

コスタリカ国は1991年に設置された中米統合機構（SICA）に加盟しており、域内の経済的統合を積極的に推進する立場にある。経済統合を進めていく上で、運輸交通インフラの整備は重要な役割を担う。特に中米地域では空路・海路に比べて輸送コストが有利な陸上輸送に資する道路網整備は、メキシコ国フォックス大統領が2001年に掲げた中米開発プロジェクト「プエブラパナマプラン（PPP）」の重点分野のひとつとなっている。

コスタリカ国の国家開発計画（2002-06）は、“経済成長の促進”を計画の柱の一つとしており、道路網の建設・保持、とりわけ主要幹線道路上の橋梁建設・改修を戦略的優先分野として位置付けている。

国内には総延長35,000kmに及ぶ道路網があり、地理的条件から中米諸国を結ぶ幹線道路が国土を縦断している。全国1,330の国道上橋梁は全般的に維持管理不足が深刻で、相当数の橋梁が30年以上前に建設されており、また十分な維持管理がなされていないため、老朽化とともに橋梁の性能は低下している。また、国土中央に火山帯があり、日本同様に火山・地震等の自然災害が多く、災害発生時の被害を最小限に食い止めるためにも、既存橋梁の診断、対策の検討、および一連の維持管理のための能力開発支援が必要となっている。

こうした状況を改善するため、今般コスタリカ国政府は国内の代表的な30橋を橋梁診断、維持管理プログラムの対象橋梁として選定し、日本政府に対し、(1)国道1、2、4、32、36号線上の橋梁の現況診断、(2)対応策と補強・改修事業の入札図書への技術的提案、(3)橋梁建設に係る新技術の移転、(4)橋梁建設・橋梁診断、維持管理、補強・改修技術に係る研修プログラムの開発、(5)橋梁診断機材の供与を含む開発調査を要請した。これに対し我が国は事前調査団を派遣し、2004年12月9日に実施細則（S/W）の案を含む会議議事録（M/M）を署名・交換した。

1-2 調査の目的

本事前調査団は、コスタリカ政府との協議を通じ要請内容を再確認した上で、橋梁改修計画の策定、維持管理能力向上支援を調査対象とすることで合意を得ることを目的とした。具体的な事前調査の目的は以下の通りである。

- (1) 先方政府の要請背景、内容及び意向の確認
- (2) 開発調査スキームおよびJICA環境ガイドラインの説明
- (3) 本格調査実施方針・内容の説明及びS/W協議
- (4) 関連するデータ・資料収集（含Q/N‘質問表’）
- (5) 調査対象地域現地踏査
- (6) 先方受入体制の確認

(7) S/W (Scope of Works; 実施細則) 及び M/M (Minutes of Meeting ; 会議議事録) の協議

1-3 調査団の構成

調査団の構成は以下の通りである。

	氏名	担当分野	現職	派遣期間
1	中村 明	総括	JICA 社会開発部第三グループグループ長	12/4-12
2	山村 清	橋梁計画/橋梁診断	阪神高速道路公団大阪管理部調査設計課課長補佐	11/30-12/12
3	寺井幸吉	橋梁設計/自然条件調査	大日本コンサルタント株式会社海外事業部事業室主幹	11/30-12/19
4	森 郁夫	環境社会配慮	国際航業株式会社海外事業部 都市環境グループ主任技師	11/30-12/19
5	古川 康雄	橋梁維持管理/人材育成	ペガサスエンジニアリング(株)技術部部长	11/30-12/19
6	福井 美子	通訳	財団法人日本国際協力センター	11/30-12/19
7	室岡 直道	調査企画	JICA 社会開発部第三グループ 運輸交通第二チーム職員	11/30-12/12

1-4 調査日程

調査日程は以下の通りである。

	月日	行程・内容	
1	11月30日(火)	②③④⑤⑥⑦ 成田発 17:20 - ロスアンゼルス着 09:45 (JL062) ロスアンゼルス発 22:55 -	
2	12月1日(水)	②③④⑤⑥⑦ サンホセ着 08:29 (UA845) JICA コスタリカ駐在員事務所、公共事業交通省(Ministry of Public Works and Transport: MOPT)、国家道路委員会(National Road Fund Council: CONAVI)表敬	
3	12月2日(木)	②③④⑤⑥⑦ MOPT、CONAVI、中米統合銀行(Central America Bank of Economic Integration: CABEI)協議	
4	12月3日(金)	②③④⑤⑥⑦ 米州開発銀行(Inter-American Development Bank (IDB))表敬・協議、 現地踏査(国道 32 号線上橋梁)	
5	12月4日(土)	②③④⑤⑥⑦ 現地踏査(国道 1 号線、2 号線上橋梁) 2 班体制 ① 成田発 17:20 - ロスアンゼルス着 09:45 (JL062) ① ロスアンゼルス発 22:55 -	
6	12月5日(日)	① サンホセ着 08:29 (UA845) ①②③④⑤⑥⑦ Sight survey(国道 4 号線上橋梁)全員	
7	12月6日(月)	MOPT, CONAVI	
8	12月7日(火)	MOPT, CONAVI	
9	12月8日(水)	MOPT, CONAVI	
10	12月9日(木)	ミニッツ署名、JICA、在コスタリカ国日本大使館報告 ①②⑦サンホセ発 17:20 - サンサルバドル着 18:40 (TA560)	
11	12月10日(金)	①②⑦ JICA エルサルバドル事務所、プエブラパナマプラン(PPP)事務局、中米統合機構(SICA)、在エルサルバドル国日本大使館表敬・協議 サンサルバドル発 18:55 - ロスアンゼルス着 22:05 (TA520)	③④⑤⑥ 現地踏査
12	12月11日(土)	①②⑦ ロスアンゼルス発 11:40 -	③④⑤⑥ 現地踏査
13	12月12日(日)	①②⑦ 成田着 16:25 (JL061)	③④⑤⑥ 現地踏査
14	12月13日(月)	③④⑤⑥ 現地踏査、情報収集	

15	12月14日(火)	③④⑤⑥ 現地踏査、情報収集
16	12月15日(水)	③④⑤⑥ 現地踏査、情報収集
17	12月16日(木)	③④⑤⑥ MOPT, JICA 報告
18	12月17日(金)	③④⑤⑥ サンホセ発 10:45- ロスアンゼルス着 16:20 (UA844)
19	12月18日(土)	③④⑤⑥ ロスアンゼルス発 11:40 - (JL061)
20	12月19日(日)	③④⑤⑥ 成田着 16:25

①総括 ②橋梁計画／橋梁診断 ③橋梁設計・自然条件調査 ④環境社会配慮調査 ⑤橋梁維持管理／人材育成 ⑥通訳 ⑦調査企画

1-5 カウンターパート、計画の必要性

本計画のカウンターパートは公共事業交通省（MOPT）、国家道路委員会（CONAVI）となる。

本計画で橋梁の改修・維持管理計画にかかる能力向上を目的とすること、対象をMOPT、CONAVIとすることで合意したが、その際、コスタリカ国側から、以下の説明があった。

①コスタリカ国内の脆弱な民間分野が育つまで、当該分野を政府機関が実施する必要がある

②本計画で得られる当該分野の技術・ノウハウを、政府機関が民間企業に指導・普及する責任を果たす必要がある

このことからコスタリカ国政府は、建設・コンサルタント部門の民間セクターの育成を重要視しているといえるが、それを裏づける文書等は本事前調査で確認出来ていない。コスタリカ国は他の中米諸国と比較して、政府の電力・通信インフラサービスの供給に対する関与が強く、道路・橋梁分野も例外ではない。本格調査では、コスタリカ国政府の民間分野の育成政策を確認しつつ、中・長期的な視野に立ち、橋梁の改修・維持管理分野における政府の適切な関与の範囲、および政府、民間部門の役割分担について検討することが肝要である。

また、MOPTとCONAVIおよびMOPT内部の部局間の役割分担が複雑で外部からは分かりにくいものになっている。MOPTは政策および地方道を所管する自治体への技術的支援、CONAVIは全国幹線道路網の整備実施および維持管理を所管している。CONAVIは、技術者15名程度からなる橋梁部門の設置計画はあるが、現時点では橋梁の設計部門を有しておらず、結果としてMOPTの橋梁設計部の技術支援を受けている。MOPTはその名前の通り、公共事業部門と交通部門があり、公共事業部門に道路および橋梁部局があるが、道路の点検は、公共事業、交通部局のいずれにも属さない、大臣直轄の計画局が実施している。CONAVIの地方事務所の主たる役割は道路維持管理の実施監督で、道路維持管理の調達業務については全て本部が実施しているとのことであった。CONAVI内でシステムティックな業務フロー・本部と地方事務所の役割分担が確立されていないため、複雑な業務実施形態を強いられており、効率的な橋梁の改修・維持管理計画の実施に向けた改善が必要である。

1-6 協議概要および合意事項

本格調査の責任・実施機関である公共事業交通省との協議概要は以下の通りである。なお、調査実施体制及び調査項目等詳細については、最終的に合意された付属資料中のM/M（合意したS/W（案）含む）を参照のこと。

(1) 調査名称

調査名称を以下の通りとすることで合意した（M/M の1 参照）。

・ 当初要請

(英) The Study on Rehabilitation Program for 30 Bridges of the Primary Highway Network in Costa Rica

(和) PPP（プエブラ・パナマ計画）に基づく主要幹線道路30橋梁維持管理プログラム

・ 合意名

(英) The Study on Capacity Development in Bridge Rehabilitation Planning, Maintenance and Management Based on National Highway Network in Costa Rica

(和) 幹線道路網29橋梁に基づく橋梁復旧計画・維持管理能力向上支援調査

(2) 対象橋梁

当初要請に含まれていた国道4、36号線上の2橋梁が、ともに改修ではなく架け替えレベルの緊急的な対応が必要であることから、本格調査の対象外にしたい旨コスタリカ側から申し出があり合意した。代わって、サンホセ近郊の国道218号線上の1橋梁を調査対象に加えたい旨要請があり、合意した。よって、調査対象橋梁は、国道1、2、4、32、218号線上の29橋梁となった（M/M添付のS/W案 のIII. Study Area 参照）。

(3) 開発調査目標年次

本調査は、橋梁改修計画の策定と必要なキャパシティ・ディベロップメントの実施を通じ、コスタリカ側の橋梁改修計画の策定、それに必要な能力向上を支援するものである。事前調査では、コスタリカ側から橋梁改修計画における明確な目標年次の提示はなかった。しかしながら、対象国道上の主要橋梁の補強あるいはリハビリ事業の完了目処を2010年としたい旨説明があった。本格調査で目標年次の再度確認、およびMOPT、CONAVIが現有する財政的、人的能力と比較してその目標年次が妥当のものであるか、確認が必要である。

(4) 調査項目

調査項目については、基本的に当初案通り合意した。主な調査項目は次の通り（M/M添付のS/W案 のIV Scope of Study参照）。

①高速道路の、橋梁その他関連事項のレビューおよび分析

②橋梁リハビリ・補強・改善計画に係る基本方針の策定

③橋梁リハビリ・補強・改善計画の策定

- ・ 優先度が高く、29橋梁における代表的な橋梁の選定（検討橋梁の絞込み）
- ・ 優先橋梁の橋梁リハビリ・補強・改善計画の策定
- ・ 策定された橋梁リハビリ・補強・改善計画の評価
- ・ 橋梁リハビリ・補強・改善計画のためのマニュアルおよびガイドラインの作成

- ④橋梁の診断・維持管理計画の策定
- ⑤実施体制整備・能力強化のために必要なキャパシティ・ディベロップメントプログラムの策定・実施
- ⑥将来への提言

(5) 調査工程

当初要請は12ヶ月であったが、Scopeに比べ過少であるとの判断から、15ヶ月とした。

(6) 先方便宜供与事項

M/M添付のS/W案の先方便宜供与に記載された事項については、基本的に全て合意できた。ただし、本格調査団の使用する車輛については日本側での負担を検討するよう要望があった（M/M の5 参照）。

(7) ステアリングコミッティ

国家道路委員会、国家計画・経済政策省、環境・エネルギー省、財務省、公共事業交通省、国家技術環境事務局がステアリングコミッティを構成することで交通省と合意した（M/M の2 参照）。

(8) 環境社会配慮

JICA の環境社会配慮ガイドラインを説明し、本調査でも同ガイドラインを適用する旨説明したところ、合意を得た（M/M の10 参照）。

(9) 橋梁の図面整備

コスタリカ側より、優先橋梁に対するリハビリ・補強・改善計画に関し、準備される図面一式は以下を満たすよう要請され、合意した（M/M の13 参照）。

- ①一般図（General Drawings）
- ②構造図（Structural Drawings for main members and devices）
- ③工事数量表（Bill of Quantities）
- ④仕様書付材料表（Bill of Materials）
- ⑤建設手法（Erection/construction method）

(10) セミナー、ワークショップによる調査成果の周辺国への波及

コスタリカ側は、調査期間内に行われる技術セミナーやワークショップは、コスタリカのみならずプエブラ・パナマ・プラン（PPP）のメンバー国の技術者も対象とすることが重要であるとの認識を示した（M/M の2 参照）。

1-7 団長所感

コスタリカ国公共事業交通省（MOPT）は現在 1,330 の橋梁を管理しているが、相当数の橋梁が 30 年以上前に建設されており、また十分な維持管理がなされていないため、老朽化とともに橋梁の性能は低下している。また、耐震性、洗掘対策、疲労対策、その他構造ディテールの面での改善の必要性の高い橋梁も少なくない。加えて、中米地域では中米統合機構（SICA）の取り決めに基づく、地域内道路網の統一的橋梁規格アップグレードの方針もあり、活荷重（車両の荷重）の増加に伴う橋梁補強の要求もある。こういった状況を背景に、コスタリカ国において、橋梁の補強・改修・維持管理のためのシステムの確立と体制の強化は急務であり、橋梁管理者のキャパシティ・ディベロップメントに対する支援となる本開発調査実施の意義は大きい。

現在コスタリカ国は、プエブラ・パナマ計画における道路部門の幹事国であり、地域内道路網整備においてリーダーシップをとる立場にある。そのリーダーシップのもと、本開発調査の成果が周辺国へも波及できれば、クロスボーダーインフラの維持管理という意味においても意義は大きく、JICA としてもその点に留意しながら、本開発調査及び関連する技術協力の計画を検討する必要がある。コスタリカ国側ともその意識を共有化するため、ミニッツにも本開発調査のプロセスで実施するセミナー、ワークショップには周辺国の関係者の参加も検討する旨を記載した。本開発調査は、日本側からすれば、当該分野に対する支援のためのプログラムデザイン的役割もあり、その結果に基づき将来の効果的な技術協力の方向性を考えていくという意識を持つことも肝要である。

今回要請された 30 橋梁（最終的には 29 橋）は、橋梁形式の面でバリエーションに富んでおり、他の橋梁への技術の転用を想定した典型的補修・補強工法と維管理計画の提案を行う材料として優れている。本開発調査では、これらの既存橋梁を材料としてコスタリカ国の橋梁の補強・改修・維持管理のためのプログラムを作成することになるが、成果が確実に活かされ、システムとして機能するように導くには、コスタリカ国側の関係者の体制も含め、現状を十分に分析し、現実性を重視した内容となるよう配慮する必要がある。そのためには、調査プロセスでのコスタリカ国側関係者の積極的な参加が重要であり、本格調査では調査団とコスタリカ国側関係者双方が共同作業であるとの意識を持って進めることが必要である。その点に配慮し、調査団の作業が可能な限りコスタリカ国内にて行われるよう本格調査を計画することが求められる。

コスタリカ国側より、本開発調査の中で橋梁補強に関して詳細設計レベルの図面まで作成してほしいとの要請があった。その理由は、MOPT、国家道路委員会（CONAVI）といった橋梁管理者が直営にて詳細設計を行える技術を身につけることにより、外国人コンサルタント等への委託経費が削減できるということと、こういった補強工事の設計・実施までをコスタリカ国内のリソースだけで完結していけるように人材の育成を図りたいということであった。今回の S/W の協議においては、この詳細設計レベルの図面作成を含むか否かが最大の争点となったが、事前調査団側より、日本での実状、世界的な動向、橋梁管理者の役割、維持管理強化を念頭に今後橋梁管理者が取り組むべき内容等に関し説明を行うとともに、日本側としても限られた資源（予算等）を効率的かつ効果的に活用しながら運営する必要がある、事業実施の一部といえる詳細設計までを本技術協力の中でカバーするのは難しいという点についても併せて説明することによりコスタリカ国

側の一応の理解を得た。但し、本開発調査は、その結果が他の橋梁への応用に活用されることが重要であることもあり、技術的事項が具体的に理解されるよう概略設計レベルの図面を作成することとした。加えて、詳細設計レベルの図面は作成しないものの詳細設計に対する技術的留意事項について報告書等で言及することとした。

コスタリカ国側の意向もあり、本格調査においては、補強・改修・維持管理を重視し、架け替えについては詳細な検討はしないとの整理をした。そのため、環境社会配慮については補強工事等に起因して発生する影響の検討が主となり限定的なものになると考えられるが、影響の多寡に関わらずその重要性に変わりはないため、本格調査では引き続き環境社会配慮が不十分になるようなことがないように留意していく必要がある。今回事前調査団より、JICA の環境社会配慮ガイドラインの骨子を説明し、またコスタリカ国側関係者の理解を確実にする目的もあり、ミニッツにも若干丁寧に記載することとした。

MOPT 大臣より、本件が以前にチリで JICA が実施した橋梁維持管理のための開発調査に類似しているとの発言があるなど、コスタリカ国側関係者はチリでの開発調査の成果に関心を寄せており、MOPT の関係者よりチリのシステムの視察、関係者との情報・意見交換等ができないかといった具体的な要望もでてきた。チリへの協力は、全国の橋梁の維持管理システムを構築することを目的に実施されたものであり、コスタリカ国側関係者の関心の通り本件と類似する点が相当部分ある。チリへの協力は 10 年以上前のものであり、現在の状況を確認する必要があるが、チリの情報はこれから維持管理体制の強化を図ろうとしているコスタリカ国側関係者にとって有益なものとなると考えられるため、何らかの形で実現できないか、前向きに検討してはどうかと思われる。

1-8 留意事項

(1) 本計画のプエブラ・パナマ・プラン (PPP) との関連性

本計画は、和文の当初要請案件タイトル「PPP に基づく主要幹線道路上 30 橋梁の維持管理能力向上プログラム」が示すとおり、主たる目的である「コスタリカ国の橋梁の改修・維持管理計画の能力向上」の成果を、PPP 関連の周辺国へ波及させていくことを想定している。コスタリカ国は PPP における道路分野の幹事国であること、日本国政府が中米への支援を国毎ではなく面的なアプローチを重視していることから、本計画の採るアプローチの妥当性は認められる。しかしながら、本格調査で実際のアクションを検討するにあたり、以下の点を慎重に考慮しつつ、現実的な実施（例：中期的な視点に立った段階的な実施）を計画することが重要である。

- ①コスタリカ国の成果普及に対する意思
- ②PPP 関連周辺国の橋梁の改修・維持管理計画分野にかかるニーズ把握と普及妥当性の裏付け
- ③本計画によるコスタリカ国におけるモデルケースを通じて、橋梁の改修・維持管理計画の技術・ノウハウの普及を実施することに対する PPP 関連周辺国の見解
- ④PPP 関連周辺国への普及対象範囲（例：メキシコを含めるか等）
- ⑤成果普及のためのリソース（人的、資金的）
- ⑥MOPT、CONAVI が有する PPP 関連周辺国との交流関係（本件普及のためのプラットフォームの有無）

(2) PPP 事務局および SICA 事務局との関係

今回の事前調査では、PPP 事務局長内定者である Mrs. Maria 氏、SICA 事務局国際協力局長である Mr. Orozco 氏に対する表敬、および PPP 関連の情報を目的とする協議をそれぞれ行った。要旨は以下の通り。

- PPP 事務局長の就任は 2005 年 1 月である。以降 PPP 事務局の役割強化が期待される。
- PPP イニシアチブおよび PPP 事務局と SICA の関係は現在構築中であり、現段階では極めて流動的である。基本的には全く別組織と理解すべきである。
- PPP のイニシアチブに基づいたプロジェクトは各加盟国により主体的に実施される。PPP 事務局は各国の実施の調整およびそのための進捗把握を主目的とする。
- PPP の 8 つのイニシアチブの幹事国割り当てが、何を基準に実施されたかについては不明確。各国が持つ比較優位を基準としたわけではない。コスタリカ国は道路の幹事国だが、同国の道路コンディションは中米諸国において優れているとは言えない。幹事国とは同分野のイニシアチブのコーディネーションを担当する、ということの意味すると理解して良い。
- SICA において経済統合はその下部機構である SIECA が所管しており、中米における道路橋梁等の情報は専門集団である SIECA がよく把握している。
- コスタリカ国は中米のアジェンダ協議（CAFTA 等）で独自路線を歩みがちであり、周辺国の対コスタリカ国に対する国民感情は複雑である。コスタリカ国が本計画を通じて道路技術普及国になることが想定されているが、慎重に進めることが望まれる。

協議を通じ、PPP 事務局は組織として体制が整うには相当時間がかかること、PPP イニシアチブにおける SICA の役割は不明確であり SICA が若干距離を置いている感も否めないこと、将来的にこういった機関との協調を模索するには慎重な検討が必要であることが伺えた。また、本計画の成果の周辺国に対する普及については、そのためのメカニズムをコスタリカ国、および SICA、PPP ともに有していないことから、本格調査においては、① PPP 関係国での情報交換と関係強化、② それを通じた技術普及のためのプラットフォーム構築、といったステップが必要であると思われる。

(3) 米州開発銀行：IDB、中米統合銀行：CABEI の PPP をめぐる動向

12 月 2 日および 3 日にそれぞれ CABEI と IDB に訪問し、本計画の概要説明と関連情報の交換を行った。要旨は以下の通り。

- CABEI、IDB ともに PPP イニシアチブではインフラ（CABEI は電力および上下水道、IDB は空港、港湾、および農道整備について言及あり）、特に道路分野を重視している。
- CABEI のプロジェクトへの投資判断基準は、Feasibility があること、政府が計画に関与していること、適切な EIA が実施されていることである。
- コスタリカ国内での道路分野におけるコンセッションに関し、現在までの実績が思わしくないことについて、CABEI、IDB ともに、コスタリカ国側の必要な法令知識の欠如がその原

因であるとしている。CABEI はコンセッション入札に対しては他の機関と合同で応札することでリスクを回避している。また、CABEI は将来的には他のスキームの紹介を検討しているのに対し、IDB は国家コンセッション委員会（CNC）への実施体制強化支援を実施している。また、コンセッション入札は(1)詳細設計付建設と(2)建設のみがあるが、IDBとしては橋梁等複雑なコンポーネントを有する場合は前者が望ましいと考える（インフラ担当：Mr. Matthew 氏談）。

- ・ CABEI は、PPP 関連のプロジェクトの場合、償還期間を 15 年から 20 年に延長する、ローンの条件を PPP 以外のプロジェクトに比べ緩やかなものにする等の優遇措置がある。
- ・ CABEI はコスタリカ国における道路分野の MOPT、CONAVI の実施体制、およびその役割分担に対し、特に不満は抱いていない（IDB については不明）。

IDB は国家コンセッション委員会への技術協力を実施しているが、コスタリカ国内のコンセッション契約先は、殆ど外国企業（コスタリカ国内の民間企業との JV、コンソーシアムを含む）で占められている。一方、MOPT はコンセッションではコスタリカ国内の民間セクターが育たないと認識しており、短期的に MOPT、および CONAVI の能力強化、中・長期的にはコスタリカ国内の民間セクターの育成を目指すこととしている。MOPT のとるこのアプローチをサポートする本計画では、コスタリカ国道路分野における大口投資機関である CABEI、IDB の動向に留意しつつ、MOPT、CONAVI が必要な橋梁の改修・維持管理にかかる能力を検討する必要がある。

第2章 コスタリカの概要

2-1 自然環境

2-1-1 国土と地形

コスタリカは南北アメリカを繋ぐ細長い中米地峡地帯の北緯 10° 前後に位置し、東西をカリブ海と太平洋に挟まれた火山国であり、山脈が北西から南東に国土を縦断している。北からグアナカステ、ティララン、中央火山脈と続き、南東に向かうにつれて高度を増し、標高 3,901mのチリポ山を有するタラマンカ山脈へと続いている。

国土の約 1/3 が 3,000m級の高山とその山間の 1,000m前後の高原盆地であり、残りは北東部から西側に広がる熱帯低地とカリブ海、及び太平洋沿岸の熱帯低地で構成されている。面積が 51,000 km²(九州と四国を合わせた程度)の小さい国土には、標高差によって生まれる自然環境の差異と両太平洋岸に挟まれた気候の影響で、じつに多様で複雑な気候風土を有している。

二つの太平洋に挟まれた国土の幅は、119 kmから 266 kmの間にありきわめて狭い。この国土の主に西側を国際幹線道路であるパンアメリカン・ハイウェイが、ニカラグアからサンホセを通りパナマに接続している。また、サンホセからカリブ海に面するリモンおよび太平洋岸のプンタレナスにも幹線道路が伸びており、2時間前後で両海岸に到達できる。



図 2-1 コスタリカの地形

次に、代表的河川の自然条件として、河川の長さ、平均勾配、流域面積、最大最小標高及び年平均降水量を表 2-1 に示す。

表 2-1 代表的河川の自然条件

流出先	河川名	河川長 km	平均 勾配	流域面積 km ²	最大標高 m	最低標高 m	年平均降雨量 mm
太平洋北部	テンピスケ Tempisque	188	1.4	3,411	1,916	0	2,146
中央溪谷	タルコレス Tarcoles	94	2.7	2,174	2,906	0	2,993
太平洋中央部	パリタ Parrita	52	3.3	1,277	3,156	0	4,236
太平洋南部	テラバ Terraba	178	2.2	5,034	3,820	0	3,884
大西洋	シクサオラ Sixaola	146	1.9	2,330	3,820	0	3,826
北部アベナル湖	サンカルロス San Carlos	135	1.4	3,121	1,600	20	3,748

出所：Giografia Fisica de Costa Rica (Antologia), Carmen Rocio Gonzales, 1999

2-1-2 気象

(1) 気温、湿度

コスタリカの年平均気温は12~28℃に分布している。寒冷地（中央高地、Villa Mills）と温熱地（太平洋側中央部、Tilaran）の年間気温の変動を図2-1に示す。図2-1によると、寒冷地では4~16℃、温熱地では19~30℃の変動になっている。相対湿度の年間変動を主な地域について表2-2に示す。

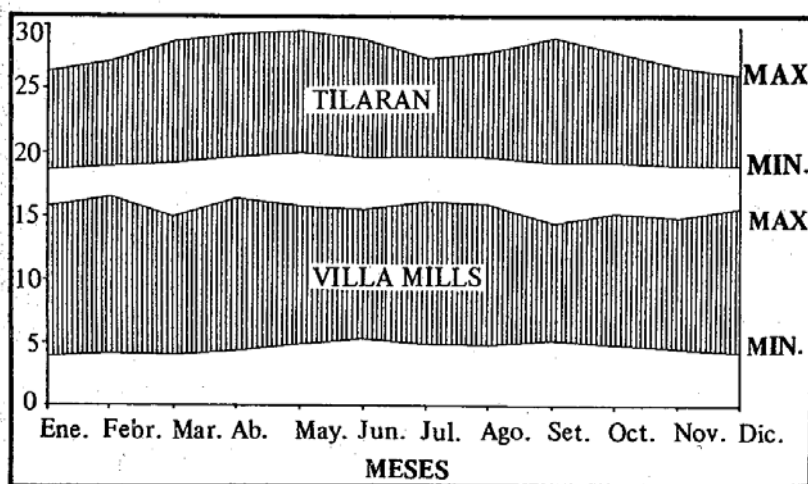


図 2-1 寒冷地と温熱地の年間気温変動

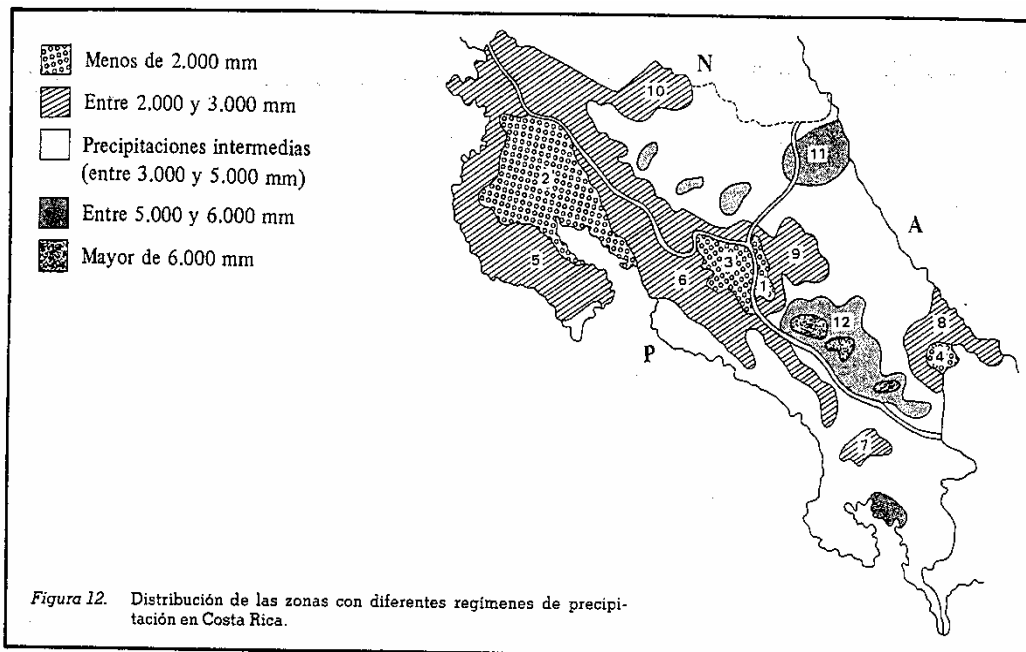
表 2-2 相対湿度の年間変動 (%)

	グアナカステ 太平洋中央部	太平洋南部	カリブ海側	北部地域	中央渓谷
1月	68	76	90	87	76
2月	65	74	87	83	72
3月	60	72	85	80	70
4月	71	88	87	85	75
5月	76	91	88	87	80
6月	79	92	90	90	82
7月	71	83	93	92	74
8月	75	84	90	89	78
9月	79	90	88	85	82
10月	80	92	87	87	81
11月	74	82	89	88	75
12月	68	79	91	89	70

出所： Instituto Meteorologico Nacional, San Jose, 1980-1996

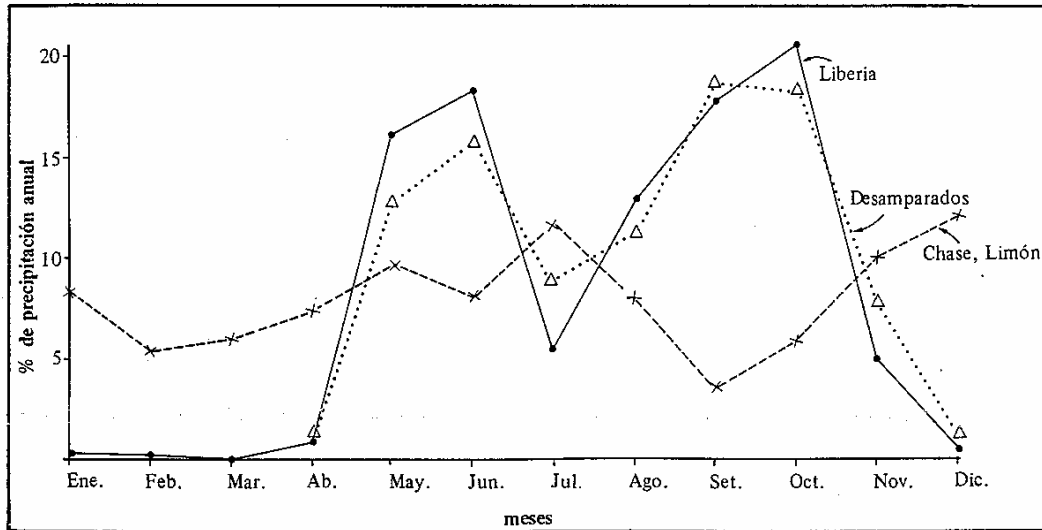
(2) 降雨

コスタリカの気候は5～11月の雨季と12～4月の乾季に分けられるが、両岸を海に挟まれ地形が変化に富んでいることから、地域によって降雨量はまったく異なる。図2-2に地域ごとの年間降雨量分布を、図2-3に年間の降雨量の変動を示す。これらの図によると、太平洋岸低地においては、乾季と雨季があり、その時期及び降雨量は全域で同じではない。北部グラナカステ地方が雨量の少ない熱帯乾燥地帯であるのに対し、南部では年間雨量が2,500mmを超える。一方カリブ海側低地についてはその一帯に乾季はなく、ほぼ一年中雨が降り、年間4,000～7,000mmに達する。



出所： anotaciones sobre Historia Natural de Costa Rica

図 2-2 地域ごとの年間降雨量分布



出所： anotaciones sobre Historia Natural de Costa Rica

図 2-3 年間の降雨量の変動

2-2 社会・経済概況

2-2-1 人口

コスタリカ国の人口は2003年で409万人である。労働可能人口は176万人でそのうちの就業人口は164万人であり、失業率は6.7%である。

地域毎の人口と失業率を表2-3に示す。



表 2-3 地域毎の人口と失業率

Region	面積(km ²)	人口総数	労働可能人口	就業人口	失業率(%)
Central	10,668.92	2,622,810	1,180,158	1,101,873	6.6
Chorotega	10,140.71	317,159	118,221	111,047	6.1
Pacifico Central	3,910.68	214,470	87,440	81,620	6.7
Brunca	9,528.44	315,411	120,563	111,710	7.3
Huetar Atlantica	9,188.52	399,074	157,075	144,665	7.9
Huetar Norte	7,662.83	219,849	94,121	89,472	4.9
Total	51,100.10	4,088,773	1,757,578	1,640,387	6.7

出所: Instituto Nacional de Estadística y Censos (国立統計国勢調査研究所)のホームページ

2-2-2 社会・経済・財政

コスタリカの伝統的な輸出品4品目であるコーヒー、バナナ、牛肉、砂糖の輸出総額に対する割合は、1995年には34%であったが、2000年には15%に落ち、2003年には13%に減少した(表2-4)。かつて、コーヒーとバナナで輸出総額の90%以上を占めていた時代もあったが、いまや工業部門の生産が伸び、コスタリカ国は工業生産が国内総生産の60%に迫る工業国になった。工業の中心は90年代から急成長しているハイテク分野である。

一方、観光産業の伸びも急速で、観光客が落すお金は2001年には13億ドル弱に達し、それは輸出総額の20%弱に相当した。現在、農業はコスタリカの主要産業ではなくなってきたが、有機農法と多角化によりいまでも経済上重要な活動を行っており、パイナップル、メロン、観葉植物等の輸出が盛んになってきている。その他の経済指標を表2-5に示す。

表 2-4 主要生産物の輸出額(単位：百万ドル)

品目	1995年	2000年	2001年	2002年	2003年
コーヒー	417.3	272.0	161.8	165.1	193.6
バナナ	680.2	546.5	516.0	477.5	553.1
食肉	43.6	30.7	25.5	21.5	22.3
砂糖	46.1	28.6	35.5	27.0	24.8
農畜水産物	427.1	526.6	539.6	565.0	616.0
工業製品	951.8	1,090.2	1,029.3	1,022.7	1,057.3
その他	909.8	3,355.2	2,713.7	2,984.7	3,635.0
輸出総額	3,475.9	5,849.8	5,021.4	5,263.5	6,102.1

出所：コスタリカ中央銀行

表 2-5 その他の経済指標

指標	値等
GDP	12,803 百万ドル(2003 中銀)
一人当たり GDP	3,980 ドル(2003 中銀)
経済成長率	5.6%(2003 中銀)
物価上昇率	9.87%(2003 中銀)
失業率	6.7(2003 中銀)
総貿易額	輸出(FOB): 6,093 百万ドル(2003 中銀) 輸入(CIF): 7,620 百万ドル(2003 中銀)
主要貿易相手国	輸出: 米国、EU、中米諸国 輸入: 米国、EU、墨、ベネズエラ、日本
通貨(為替レート)	コロン(1 米ドル=454.96 コロン[2004 年 12 月])

注) 中銀：コスタリカ中央銀行

第3章 コスタリカの道路橋梁事情と課題

3-1 交通および輸送の概況

3-1-1 交通および輸送の現状と課題

幹線道路1、2、4、32号線の2002年の日平均交通量の測定値（12時間交通量を測定した場合は予測値）を表3-1と図3-1に示す。日平均交通量が1万台を越える区間はサンホセ中心部（1号線はサンホセからサンラモンまで、2号線はカルタゴの南まで、32号線はサンイシドロまで、4号線は1万台を超えない）と1号線バランカ地区（プンタレナスへ港の分岐部）と32号線リモン地区である。つまり、首都圏と主要港付近の交通量が多い。大型車（2軸、3軸、5軸車とバスを重量車両とし軽車両と区別している）の混入率は1、2、32号線のいくつかの区間で20%を超える。その区間は首都圏ではなく、1号線プンタレナスへ港の分岐部、32号線リモン港付近、4号線の分岐部（1号線、32号線共）、2号線サンイシドロ（マリノ・バレナ国立公園への分岐付近）である。なお、コスタリカ国の2003年の登録車両台数は894,501台である。

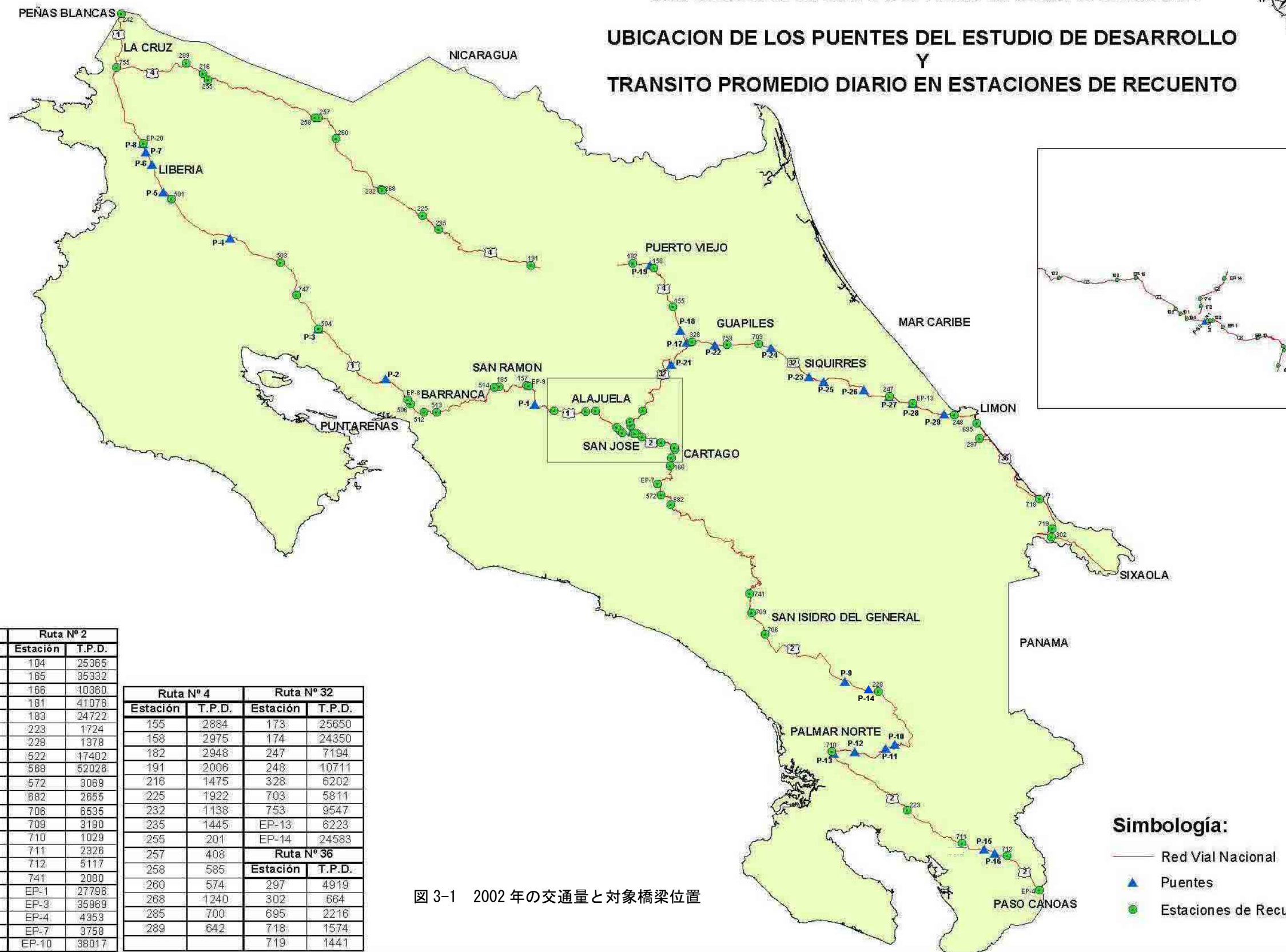
表3-1 2002年の日平均交通量測定値（12時間交通量を測定した場合は予測値）

ルート	ステーション	調査時間	調査日	交通量測定値	大型車混入率	TPD 95	TPD 02 FAC.*
国道1号	101	24	16-May-02	62,762	8.6	66,290	62,762
	106	12	15-May-02	57,622	9.5	46,210	81,631
	122	12	19-Sep-02	14,104	14.1	12,190	19,981
	157	12	2-Oct-02	9,525	16.5	10,560	13,494
	501	12	16-Jan-03	2,656	15.1	2,860	3,763
	506	12	12-Feb-03	6,711	10.6	4,850	9,507
	512	12	13-Feb-03	9,727	14.9	7,655	13,780
	513	24	13-Feb-03	7,218	24.5	5,500	7,218
	755	12	16-Jan-03	1,780	21.2	1450/99	2,522
	EP-08	24	13-Feb-03	7,452	18.6	5,140	7,452
	EP-09	24	3-Oct-02	16,478	15.9	11,950	16,478
	EP-15	24	5-Sep-02	58,476	7.4	39,750	58,476
国道2号	165	12	15-Oct-02	24,940	7.6	22,665	35,332
	166	12	16-Oct-02	7,313	7.7	5,050	10,360
	223	12	26-Nov-02	1,217	14.6	1530/99	1,724
	568	12	9-Oct-02	36,724	10.5	26,680	52,026
	572	12	31-Oct-02	2,166	15.0	2,350	3,069
	682	12	31-Oct-02	1,874	16.5	1,530	2,655
	709	12	19-Nov-02	2,252	14.7	2,135	3,190
	711	12	26-Nov-02	1,642	11.3	1010/94	2,326
	741	12	19-Nov-02	1,468	20.6	2034/98	2,080
	EP-04	24	27-Nov-02	4,353	9.5	1045/94	4,353
	EP-07	24	31-Oct-02	3,758	15.5	3,160	3,758
EP-10	24	3-Apr-03	38,017	8.0	23,150	38,017	
国道4号	158	12	26-Feb-03	2,100	12.9	2090/99	2,975
	182	12	26-Feb-03	2,081	19.7	1770/99	2,948
国道32号	174	12	6-Jun-02	17,188	10.2	7780/94	24,350
	247	12	25-Feb-03	5,078	25.3	4,185	7,194
	AA	12	6-Mar-03	7,561	24.5	5,720	10,711
	328	12	26-Feb-03	6,202	22.4	6,370	8,786

* TPD obtenido con factor de expansión de 17/12; salvo los conteos de 24 horas
 (24時間調査結果を除き、17/12の膨張係数を掛けて求めた1日当たりの平均交通量)



UBICACION DE LOS PUENTES DEL ESTUDIO DE DESARROLLO
Y
TRANSITO PROMEDIO DIARIO EN ESTACIONES DE RECuento



Ruta Nº 1		Ruta Nº 2	
Estación	T.P.D.	Estación	T.P.D.
100	32462	104	25365
101	62762	185	35332
106	81631	166	10360
122	19981	181	41076
157	13494	183	24722
185	11410	223	1724
242	1905	228	1378
501	3763	522	17402
503	6940	568	52026
504	8120	572	3089
506	9507	682	2655
512	13780	706	6535
513	7218	709	3190
514	7572	710	1029
747	5562	711	2326
755	2522	712	5117
EP-8	7452	741	2080
EP-9	16478	EP-1	27796
EP-15	83807	EP-3	35969
EP-20	1787	EP-4	4353
		EP-7	3758
		EP-10	38017

Ruta Nº 4		Ruta Nº 32	
Estación	T.P.D.	Estación	T.P.D.
155	2884	173	25650
158	2975	174	24350
182	2948	247	7194
191	2006	248	10711
216	1475	328	6202
225	1922	703	5811
232	1138	753	9547
235	1445	EP-13	6223
255	201	EP-14	24583
257	408	Ruta Nº 36	
258	585	Estación	T.P.D.
260	574	297	4919
268	1240	302	664
285	700	695	2216
289	642	718	1574
		719	1441

図 3-1 2002 年の交通量と対象橋梁位置

3-1-2 国家開発計画における交通輸送

「PLAN DE TRABAJO 2002-2006, Ministerio de Obras Publicas y Transportes」〔公共事業交通省活動計画（2002 - 2006）〕より関連する計画を抜粋する。

それによると、公共事業については国道網のアスファルト舗装の維持管理計画、地方道路網の保全、太平洋コリダー及び大西洋コリダー全区間の完成、ニコヤ半島への連絡道路（国道 18 号線）の整備、道路工事の品質を高めるための総合的な管理の実施等が計画されており、コンセッション事業については制度改革（法改正、制度の強化等）の実施及びサンホセ・カルデラ、サンホセ・サンラモン、サンホセ・サポーターカルタゴの各区間、エレディア放射状道路、サンホセ・リモン間等の建設が計画されている。

(1) 公共事業計画

1) 道路工事

国家道路委員会 (CONAVI) は、民間企業と三年間に亘る契約を締結し、国道網上の 4,200 キロに及ぶアスファルト舗装道路の維持管理に、年間約 100 億コロンを投じる。

- ・ 地方道路網：公共事業省 (MOPT) の技術支援とドイツ復興金融公庫 (KfW) の借款を得て、市町村は、1,500 キロの地方道の補修と建設に最低限 12 億コロンを投じる。さらに、米州開発銀行 (IDB) の資金 (4,000 万ドル) を使い、砂利敷きの道路網保全にも相当の投資を行う。
- ・ 大西洋コリダー：事業費 4,300 万ドルのロス・チレスとチラマテ間の道路建設により、南北の国境を結びつける大西洋コリダーを形成することができ、コスタリカやニカラグアで発生する貨物移動におけるリモン港の利用を促進する。この計画には、リモン・ブリブリ間の計画も含まれているが、そのうち、ブリブリ・シクサオーラ間は、工事実施中である。
- ・ 太平洋コリダー：プエブラ・パナマ計画の一環として、太平洋コリダーにて南北の国境を結ぶ。北側インターアメリカンハイウェイと南部湾岸道路からなる。経済発展の遅れている地域の開発を促進する。ケポスとバルーの間の区間完成には、中米経済統合銀行 (CABEI) からの資金、6,000 万ドルが必要とされる。この計画により、太平洋側を通じてニカラグアとパナマの国境間の距離を 100 キロ短縮できる。この計画の中にはコスタリカ政府出資 (約 2,298 万ドルの投資) の一連の計画も含まれる。その中で特筆すべきものとしては、マタ・デ・リモン橋の補修、ハコとロマの間の区間建設、パリータとケポスの間の区間のアスファルト舗装、小規模の橋梁 8 橋の完成、ケポスとサベグレの間の区間における 18 のボックス・カルバートの建設、バルーとパルマル・ノルテの間の区間仕上げ工事などである。

南部インターアメリカンハイウェイ、パソ・リアルとパソ・カノアスの間の区間については以下の通り。

- ・ テンピスケ橋：台湾からの 2,700 万ドルの資金贈与により、建設が開始されたが、橋と

400 万ドルの進入路の建設で、実際の総投資額としては 3,500 万ドルとなり、コスタリカ政府も出資する。さらに、ニコヤ半島内のテンピスケ橋とコバノの間の道路のアスファルト舗装も実施する。

- ナランホとフロレンシア間の道路：台湾政府の資金贈与と他の借款を組み合わせ、総投資額 5,500 万ドルに上るこの道路建設を開始する。この計画は、サン・カルロス地区の社会経済開発に寄与するため、この地区にとって非常に重要である。2006 年までの現政権においては、フロレンシアとシフォンの間の 30 キロの建設が予定されている。土地収用の費用は CONAVI が負担する。
- エスカス放射状道路：費用、約 1 億 6,000 万コロンの拡張工事。
- 167 号線の拡張工事：ラ・サージェとユニベルサルの間。の区間。
- 道路工品の品質を高め、全工程の総合的な管理を実施する。
- アスファルト：道路工事に使用するアスファルトをより品質の高いものと替える。
- 監督：コスタリカ大学の材料研究室 (LANANME) との連携を緊密化し、資金を流用して同研究室の品質管理業務を支援する。民間の研究室に対しては、使用機材の性能や調整具合に関する保証書の提示を要求する。
- 建設会社：責任を追及する新たな政策を取り入れる。不履行の度合いに応じて制裁の適用や契約の取り消しを行う。ある事業における契約の不履行が当該企業の他の事業への参加を抑制しないという、今まで発生していた事例を回避するため、サプライヤーの登録制度を創設する。建設会社に対しては、より厳格な財務状況に関する報告を求め、現金の流れが滞ったために工事が遅延したり、完成できずにいるという問題を回避する。
- 組織内部：事務部門、技術部門の体制の刷新を含め、行政の変革を行う。CONAVI に ISO9000 の認証を取得させる。これは 2 年近くかかる作業となるが、事務管理の基準を上げることがめざす。各工事についてプロジェクト・マネージャー制度を創設し、道路の設計から引渡しまで担当者が対応できるようにする。
- 運営管理：現時点では各計画の運営管理には、設計者と監督者が共に参加している。8 月には、今後は今までと違って、最終図面なしで事業を始めることはしないことが定められた。維持管理契約の期間は三年間である。上下水道、電力、Recope 社 (訳注：燃料のパイプライン管理などを実施している組織)、電力公社等、インフラに関係する他組織との連携は良くなってきている。
- 監査：各事業の主任技師が持っていた、当初予算の 50 パーセントまでなら拡張を許可する権限は廃止され、現在は、国家道路委員会の役員クラスが担っている。さらに、工事の監督を行う公務員が建設会社所有の車両を使用することも禁止された。
- 技術的判断：CONAVI で初めての理事会が開かれた時から大臣が原則としている考え方は、インフラ建設の企画においては、政治的判断よりも技術的判断を優先するというものである。優先度は政治に左右されるのではなく、実際の必要性によって決まるものとする。

(2) コンセッション事業

国家コンセッション委員会(CNC)は、総額約 15 億ドルに上る民間投資を見込む様々な事業計画の台帳を管理している。これらの事業の実施を通じてコスタリカ国は、社会的に優先的な事業により多くの資金を振り向けることが可能となり、また譲渡した事業計画の資産所有の可能性を維持することができる。多大な民間資本を投入することによって、建設作業員など様々な社会階層の直接雇用創出に寄与する。

国家コンセッション委員会の戦略的活動は二つに分けられる。法改正や行政改革を通じてインフラの近代化や国家開発を促進する現実の選択肢の一つとしてコンセッションという制度を整備していくための活動と、各事業の調査計画策定や入札、着工の準備などの活動である。

1) 制度改革

- ・ 行政の再編成：長期的に明確な展望を持ち、国家のコンセッション計画を実施する能力のある組織を構築する。この制度を使って、コンセッションという新たな方法を必要としている他の公的機関にも役立つようにする。
- ・ 法改正：各事業の投資額が巨額なものとなり、手続き等も複雑なことから、コンセッションという形態においては、事業を譲渡される企業と国家の間にバランスを保って業務を遂行できる経験のある優秀な専門家を雇う必要がある。その契約条件は予算当局の都合のみで決められてはならない。
- ・ 制度の強化：経験を積むにつれ、入札書類や契約書の文言など、方法論の点では改善が見られるものと予想される。また、当初、入札の段階で犯していた過ちを減らしていくための教訓も反映されるものと思われる。
- ・ このコンセッション制度は、民間参加が可能な、採算のとれる事業でかつ国家が資産の所有権を維持できる計画において、国家開発の正統な選択肢の一つとなるべきである。
- ・ 法的な保証とリスクに相当する見返りは、コンセッション可能な事業に外資の積極的参加を促すための最良の刺激となる。
- ・ コンセッションで実施された事業の監査。事業を譲渡された会社を適切に監査、管理する仕組みの構築。入札や契約に関する書類を適切に使用し、また技術的にも対応能力のある監査機関を創設する。
- ・ 応札者、金融機関、その他コンセッションに関わる組織の利益と法律面での安全性を確保するため、必要な法改正を行う。
- ・ さらに、土地収用を実施したり、地域的な資金調達が容易になるような金融改革を実施したり、環境や関係者の参加保証、条件遵守などの面で法律が 100 パーセント守られるよう、CNC の権限やその行う手続きを明確に定めることが必要である。

2) コンセプション事業の予定

- ・ サンホセとカルデラの間：延長 77 キロのコロン市とオロリタの間を建設すれば、サン・ホセーカルデラ間は準備が整う。事業費は1億5000万ドルで工事期間は2年間の見込み。ここ数週間以内に、着工命令が下される予定。CNCは、工事段階においても運営段階においても監督役を担う。
- ・ サンホセとサンラモンの間：事業費1億7,100万ドルで64.5キロを建設する。ヘネラル・カニヤス・ハイウェイとベルナルド・ソト・ハイウェイの拡張とサンタ・アナ放射状道路からリオ・セグンド・デ・アラフエラまでの区間の新設を含む。この事業の収益性確保のために環状道路北側の区間を含めるかどうかについての調査はまだ実施されていない。2003年には、会計検査院による契約認証が待たれる。
- ・ サンホセ、サポータ、カルタゴの間：延長22.5キロ、事業費8,300万ドル。この区間が完成することにより、エスタード・デ・イスラエル・ハイウェイ(ビケス広場とサポータ放射状道路の間の道路)とサポータ、アシエンダ・ビエッハ、カルタゴを結ぶことができる。現在、2003年に実施される入札のためのフィージビリティ・スタディが終了したところである。
- ・ エレディア放射状道路：事業費7,500万ドルで15キロを建設する。サンホセとエレディアの間の第一段階のフィージビリティ・スタディは完了している。本計画においては、国家が負担する土地収用のための費用がかなり要求される。
- ・ 環状道路：最近、フィージビリティ・スタディが開始されたばかりだが、その内容としては、第一段階として、プロスペロ・フェルナンデス、ヘネラル・カニヤス、ブラウデオ・カリージョの三本のハイウェイを結ぶ24キロを建設するというものである。事業費は3億ドルを超える見込み。第二段階では、この道路とフロレンシオ・デル・カスティージョを結ぶことになるが、その事業費は約5億ドルとなる。
- ・ サンホセとリモンの間：事業費2億5,900万ドル、156キロの計画で三段階に分かれる。サンホセとリオ・フリオ交差点の間、リオ・フリオ交差点とリモンの間である。最初の区間においては、六車線に拡張し、それに続く区間ではブラウディオ・カリージョ公園を通るものとし、さらにトンネルなどの地崩れ防止壁の工事も予定されている。フィージビリティ・スタディの終了は2003年になる見通しである。

3-2 道路橋梁行政機関の組織、人員と予算

3-2-1 責任・実施機関

本調査の責任機関は MOPT（公共事業交通省）、実施機関は CONAVI（国家道路委員会）、そして関係する機関として CNC（国家コンセッション委員会）が存在する。

MOPT は政策および地方道を所管する自治体への技術的支援、CONAVI は全国幹線道路網の整備実施および維持管理を所管している。CONAVI は橋梁の設計部門を現時点では有しておらず、MOPT の橋梁設計部の技術支援を受けている。MOPT はその名前の通り、公共事業部門と交通部門があり、公共事業部門に道路および橋梁部局がある。

現地の聞き取り調査では、MOPT、CONAVI、CNC の 2003 年予算の配分は下記のとおりであった。

MOPT：約 30～40 百万ドル

CONAVI：約 100 百万ドル

このうち橋梁には約 10% が当てられるが、ほとんどが新規建設に消費され、橋梁の維持管理とリハビリは零の状態である。燃料税の一部（地方自治体向け）を除き道路基金となり、約 100 百万ドルの原資となる。

CNC：約 20 百万ドル

3-2-2 MOPT の組織、人員と予算

図 3-2 に MOPT の組織図を示す。MOPT の職員数は約 4,000 人で、そのうち約 70% が道路関係者である。地方事務所は 8 つあり、主として地方自治体への技術援助を行っている。MOPT の 2003 年度予算を表 3-2 に示す。なお、この予算額は聞き取り調査のそれと異なっているため、本格調査で精査する必要がある。本調査の主要なカウンターパートである橋梁設計課を有する MOPT 公共事業局技術部の組織図を図 3-3 に示す。橋梁設計課の人員は CAD オペレーターも含み 19 名である。

表 3-2 MOPT2003 年度予算（単位：百万米ドル）

項目	予算
道路	80.7
橋梁	6.1
空港	20.8
港湾	
その他	3.9
合計	111.5

出典：MOPT 2004

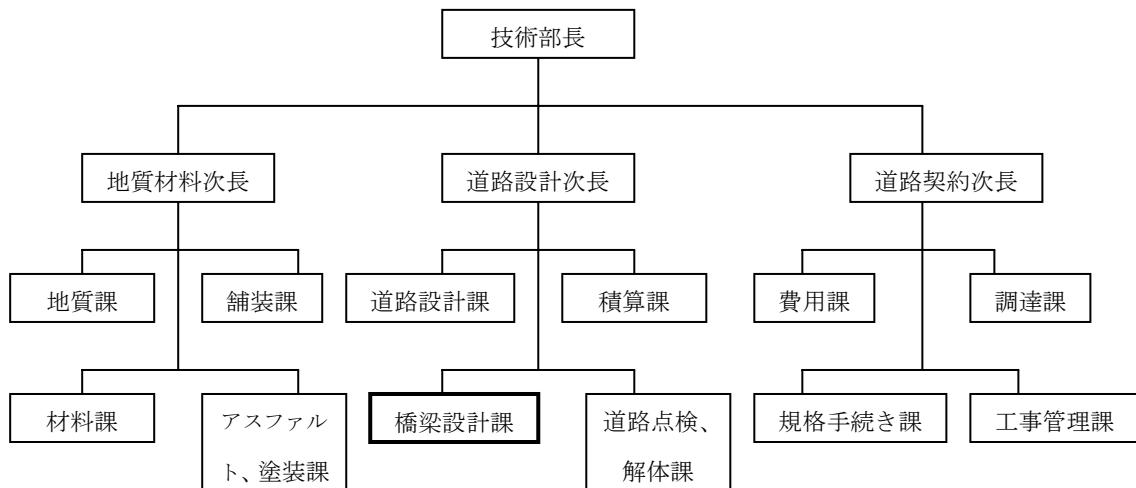


図 3-3 技術部の組織図

出典：MOPT 計画局

3-2-3 CONAVI の組織、人員と予算

CONAVI の組織図を図 3-4 に示す。人員の総数は 2004 年現在 360 名である。その内訳を表 3-3 に示す。CONAVI 職員の約 20%は MOPT からの転籍者で残りは独自に採用した。CONAVI の 12 の地方事務所は道路の維持管理と改修をメインの業務としている。CONAVI は現在橋梁技術者を保有していないため、必要に応じ MOPT の橋梁設計課の協力を得ている。各部門別の専門分野別職員数は、道路保全部が最大の 145 名(全体の 40%)を擁している(表 3-4)。CONAVI における本調査の主要なカウンターパートは道路保全部となる。道路保全部の組織図を図 3-5 に示す。CONAVI の 2005 年度予算(10 月が会計年度開始月)を表 3-5 に示す。橋梁部門のシェアは約 10%である。新規建設が大半を占め、年間 6~8 件新規建設の入札を行っている。

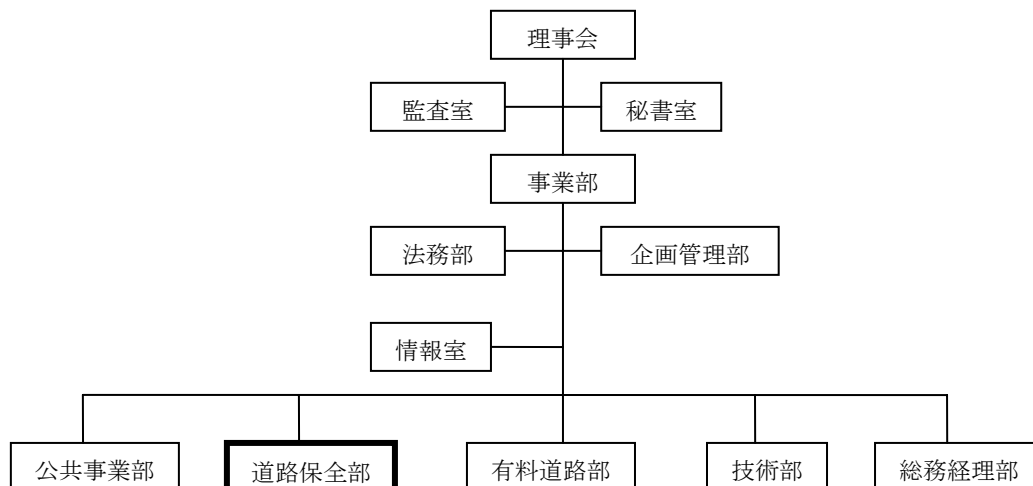


図 3-4 CONAVI の組織図

出典：CONAVI 2004 年データ

表 3-3 CONAVI の人員（単位：人）

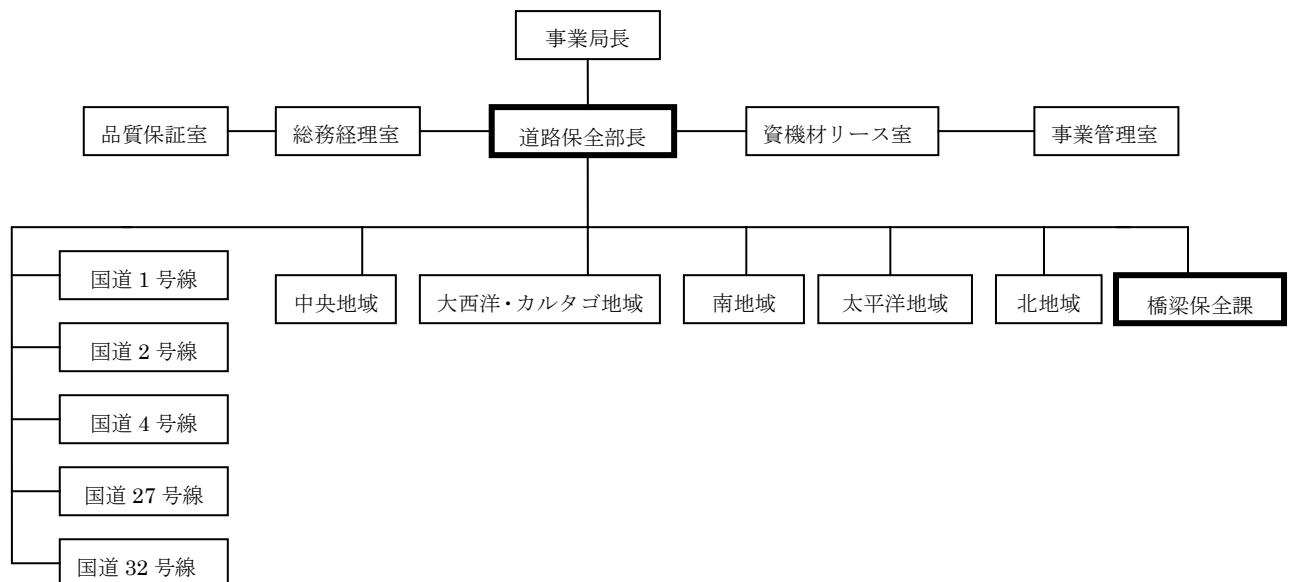
種別	常勤職		非常勤職 (契約ベース)	合計
	CONNVI	MOPT 派遣者		
経営職	2			2
管理職	15	1		16
専門職	51	10	38	99
技能職	7	45	104	156
事務職	34	9	25	68
サービス職	11	8		19
合計	120	73	167	360

出典：CONAVI 2004 年データ

表 3-4 各部門別の職員数（単位：人）

	経営職	管理職	専門職	技能職	事務職	補助職	合計
事業部	1		3	1	3	1	9
秘書室			1		1		2
監査室	1		5		1		7
情報室		1	5		3		9
企画管理部		2	5	1	2		10
法務部		1	5		3		9
総務経理部		6	29	4	10	3	52
有料道路部		1	3	4	17	3	28
技術部		2	6		2	1	11
道路保全部		1	29	94	19	2	145
公共事業部		2	9	50	10	9	80
計	2	16	100	154	71	19	362

出典：CONAVI2004 年データ



(注) 橋梁保全課は2007年より業務開始予定である。最終的に人員は15名程度。

図 3-5 道路保全部の組織図（出典：CONAVI2004 年データ）

表 3-5 CONAVI の 2005 年度予算 (単位 : 100 万米ドル)

項目	総務部	道路保全部	公共事業部	有料道路部	計
人件費	1	0	0.3	0.3	1.6
外注費(維持・補修)	1.4	22.3	4.8	6.4	34.9
材料調達	0.2	1.3	0.1	0.2	1.8
機材費	0.1	0.1	0	0.2	0.4
用地費	0	0	19.5	0.8	20.3
技術支援	0.2	0	0	0.1	0.3
地方事務所補助	0	0.4	0	0.1	0.5
債務支払	0	0	0	0.2	0.2
その他	0	0.6	15.7	3.3	19.6
合計	2.9	24.7 (31%)	40.4 (51%)	11.6	79.6

出典 : CONAVI 2004 年データ

(注) 前掲 100 百万ドルとは前提であり、各年に変化があり、2005 年予算では 80 百万ドルである。
原文のコロン建てを米ドルに換算した。(1 コロン=1/457 米ドル) (2004 年 12 月)

(5) 創設時 CONAVI の目標と使命

CONAVI 創設法 (1998 年 5 月 29 日付の法律 7798 : 和訳は別紙参照) によれば、CONAVI は公共事業交通省計画局が作成する計画に従い、全国国道網の道路・橋梁等の建設と保全を管理する組織として創設された。同法律における建設、保全は以下を含むものとされている。

道路保守: ユーザーへの最良のサービスを確保するために、道路の良好状態を継続的・持続的に保全する活動の総称。保全には、日常のおよび定期的メンテナンス、路面整備と補強、橋梁メンテナンスおよび整備活動が含まれる。道路保守は新規道路やその一部の建設は含まず、道路再建や改修も含まない。緊急事態による道路の復興は、本法において例外として規定されるものを除き、道路保守の一部ではない。

日常的メンテナンス: 排水溝清掃、植生のコントロール、舗装面の小規模補修、道路境界の復元の総称。これらは、稼動条件、サービス・レベル、道路の安全性を守るため、継続的・持続的に実行されなければならない。橋梁構造物の清掃および小規模補修も含まれる。

定期的メンテナンス: 下部の舗装層構造を変化させないバラスト層、砂利層の追加敷設、路面処理あるいはアスファルト再敷設、場合によってはコンクリート部分の再敷設による舗装の元々の状態を更新しようとする、一定期間毎に計画された活動の総称。橋梁の定期的メンテナンスは清掃、損傷を受けたあるいは保護用の構造エレメントの塗装、補修を含む。

整備: 元々の道路の構造的強度と品質を成立させる目的で、既存構造物の事前の部分的取壊しを伴う、舗装面あるいは石畳の選択的補修と強化。さらに、各ケースにおいて一度のみ、橋梁あるいは大規模暗渠建設を伴わない排水システムの建設又は再建を含めることができる。路面上のあらゆる整備活動の前に、排水システムが良好に機能していることを確認しなければならない。橋梁整備は、主要構造エレメントやコンポーネントあるいは橋面板の交換など大規模な補修を指す。

再建: 事前に舗装構造あるいは橋梁構造の部分的または全体的な取壊しを伴う、道路構造の完全な更新。

改修: 道路能力、通行速度を増大させ、車輛の安全を高めるため、幅員、道路線形、カーブまたは勾配に関する水平あるいは垂直規格の改善・修正。この分類には、石畳の拡張、土道からバラスト舗装へ、あるいはバラスト舗装からアスファルト舗装への路面タイプ規格の向上(アップグレード)、大規模暗渠、橋梁、交差等の建造物の建設も含まれる。

新規工事: 本法に基づき、既存の国道網に組み入れられるすべての道路工事建設。

CONAVI はこれら活動の、計画、資金調達、施工、監理することとされており、建設と保全に必要な工事、供給、サービスの提供については、契約を介して行うよう定められている。

(6) 道路基金 (FONDO VIAL) について

ここに 2003 年の CONAVI のカタログより財源を引用する。

主に燃料税と自動車保有税からなる。

・燃料税

燃料税(税制簡素効率化法 No.8114)として徴収されたもののうち、30%は道路に振り向けられることになっており、うち 75%が国道網(CONAVI)へ 25%が地方道路網に使われる。(この 25%は国庫を通じて各市町村に配布される。) CONAVI に向けられた 75%のうち、6%は司法府に提供することが憲法で決まっている。

・自動車保有税

CONAVI 創設法 7798 第 20 条 b 項にて道路基金の中には「法律 7088 第 9 条に認められた自動車保有税徴収による歳入のうち 50%に相当する額」を含む旨、定められている。さらに道路基金には物品の販売その他に関する利子などの収入も含まれる。

・有料道路料金基金 (Fondo de Peajes)

有料道路料金と主に利息からなる小額の歳入により構成される。

3-2-4 CNC の組織、人員と予算

現在 6～7 のプロジェクトを動かしているが、成功の実例がない。

(1) CNC の組織

CNC は国の発展に資するひとつの仕組みとして技術的に可能で経済・社会的に成立しうるプロジェクトを形成し公共事業をコンセッション方式で推進する団体である。

その CNC の役割は

- ・ コンセッションの計画、管理、制御
- ・ 予算承認と管理、資金監査
- ・ 実施状況の管理・監督

である。

理事会のメンバーは 7 名で、公共事業・運輸大臣、財務大臣、経済企画大臣、コスタリカ中央銀行総裁などからなる。

図 3-6 に CNC の組織図を示す。

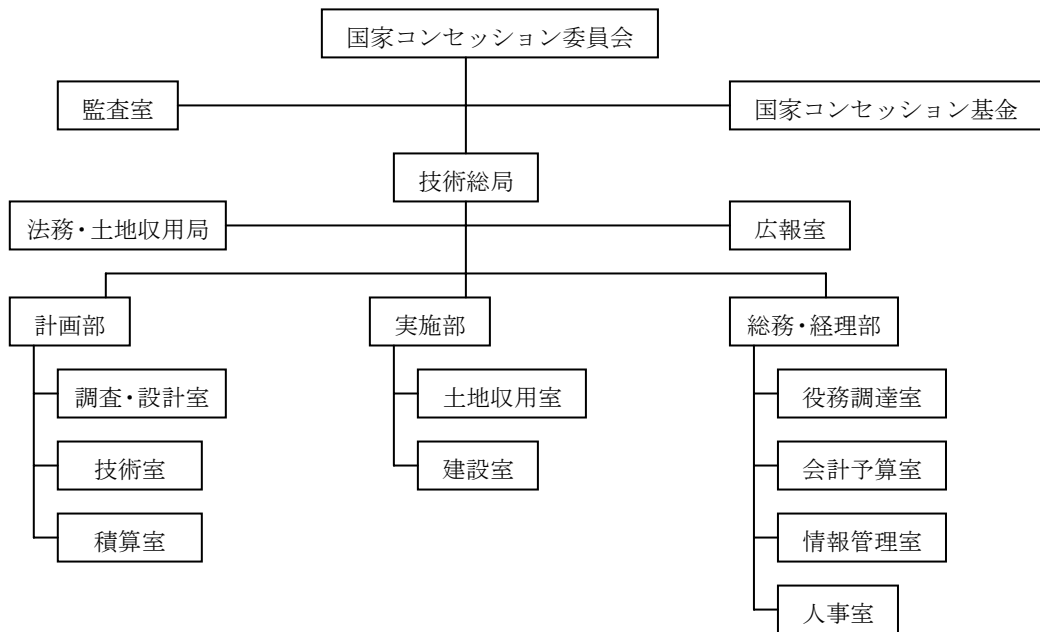


図 3-6 CNC の組織図

(2) CNC の人員

CNC の人員を表 3-5 に示す。人員の枠は 27 人であるが、予算の都合により 2004 年現在 8 人の欠員がある。

表 3-5 CNC の人員

職種	在職	欠員
上級職	1	0
管理職	0	1
専門職	14	7
技能職	1	0
事務職	2	0
サービス職	1	0
合計	19	8

出典：CNC 2004

(3) CNC の予算

2004 年度予算は約 2.9 百万米ドルであった。資金源の内訳は歳入 54%、MOPT 資金 37%、その他となっている。

支出予定は管理費 38%、事業費 62%である。

3-3 対象幹線道路及び橋梁の現状と課題

3-3-1 対象幹線道路

コスタリカ国の国道網は延長 7,499km あり、その内アスファルト舗装区間は 4,450km、砂利道その他は 3,049km であり、国道網の舗装率は約 60%である。

この国道網の中から主要幹線道路 1、2、4、32、218 号線上の橋梁 29 橋がコスタリカ国政府より調査対象橋梁として選定された。そのうち 1、2、4、32 号線は国際幹線道路であり、1、2、4 号線は中米を縦断する道路であり、32 号線は国際港であるリモン港と首都サンホセを結ぶ道路である。前に述べたように、1、2、32 号線は交通量が多く、大型車の割合も高い。

これら主要幹線道路の路面状況は、2 号線を除き、損傷は多く見られない。2 号線については、カルタゴから南下し山岳地帯に入る辺りから路面損傷や斜面崩壊が見られるようになり、サンインドロから南部にかけて路面の損傷が著しい。主な損傷パターンは、直径 1m 前後の円形状に舗装がえぐり取られているものであり、深さは 10cm 以上に及んでいる。原因は、大型重量車が通過して生じたものと考えられ、舗装の強度も不十分（簡易舗装の施工）と思われた。

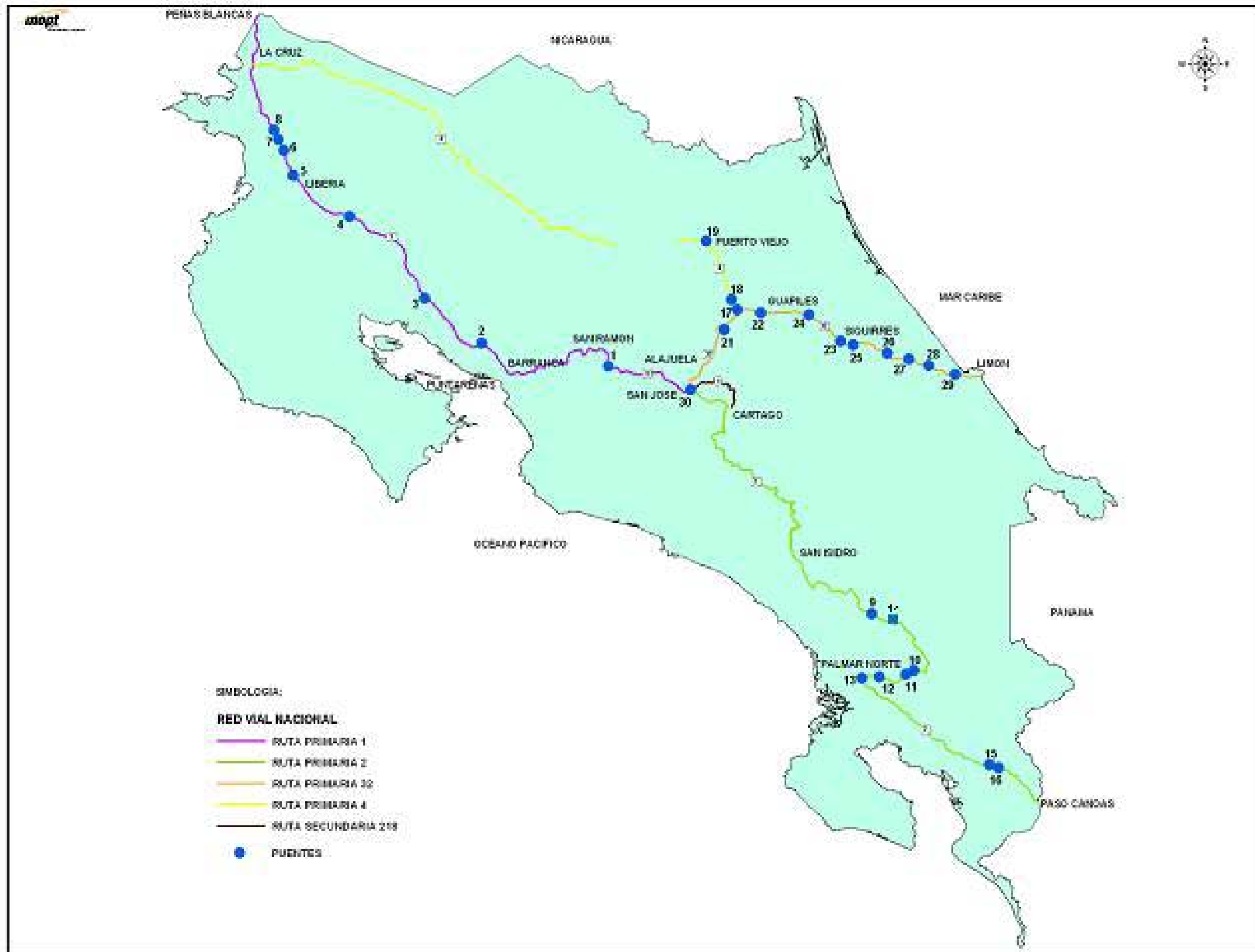


図 3-6 対象幹線道路と調査対象橋梁

3-3-2 調査対象橋梁の現況

(1) 国道上の橋梁の数と橋梁形式

国道上の橋梁数について MOPT(公共事業交通省)より入手したデータを表 3-7 に示す。橋梁の 82%はコンクリート橋、12%が鋼橋、5%が木橋、残り 1% は橋が無い状態である。このうち、対象橋梁は 17 橋がコンクリート橋、12 橋が鋼橋である。

表 3-7 国道上の橋梁数と橋梁形式の種類

ルート	区 間	コンクリート橋	鋼橋	木橋	**橋梁無し	合計 (対象橋梁)
1	サンホセ- ペニャス ブランカス	67 (4)	15 (4)	0	0	82 (8)
2	サンホセ- パソ カノアス	69 (3)	8 (5)	0	0	77 (8)
4	グリエダ ポコキ- ラ クルス グアナカステ	45 (1)	5 (2)	0	1	51 (3)
32	サンホセ- リモン	57 (8)	0 *(1)	0	0	57 (9)
218	バリオ ラ カリフォルニア-ペ ニャス ブランカス	3 (1)	1 (0)	0	0	4 (1)
その他		843	134	72	10	1,059 (0)
TOTAL		1,084 (17)	163 (12)	72	11	1330 (29)

* ()内は、対象橋梁数、32 号線の鋼橋数は入手資料では 0 であるが、現実に 1 橋鋼橋があり対象橋梁として選定されている。

** 橋梁無しは、道路が河川を渡る位置に橋梁が無く、車両が浅瀬を通過しているような状況を言う。

(2) 調査対象橋梁の内訳

調査対象橋梁 29 橋梁の一覧表を表 3-8 に示す。それによると、対象橋梁の橋梁形式は、下記の示すように 12 種類になる。

- | | | |
|------------------------|-----|-------------|
| ① 鋼単純トラス橋 (下路橋) | 4 橋 | (鋼ゲルバー桁を改築) |
| ② 連続鉄筋コンクリート T 桁橋 | 3 橋 | |
| ③ 連続プレストレストコンクリート箱桁橋 | 4 橋 | |
| ④ 単純プレストレストコンクリート I 桁橋 | 5 橋 | |
| ⑤ 連結プレストレストコンクリート I 桁橋 | 2 橋 | |
| ⑥ 連続鋼板桁橋 | 4 橋 | |
| ⑦ 単純鋼板桁橋 | 2 橋 | |
| ⑧ プレストレストコンクリート逆アーチ橋 | 1 橋 | |
| ⑨ 鋼連続トラス橋 (上路橋) | 1 橋 | |
| ⑩ 鉄筋コンクリートアーチ桁橋 | 1 橋 | |
| ⑪ 鉄筋コンクリート T 桁ラーメン橋 | 1 橋 | |
| ⑫ 連続鋼板桁橋 | 1 橋 | |

表 3-8 調査対象橋梁一覧表

	橋梁名	ルート	位置 (km)	橋長 (m)	車道 幅員 (m)	支 間 数	支間割 (m)	橋梁形式	床 版 厚 (cm)	設計年 (建設 年)
1	Rio Colorado	1	36.605 (No.3 reg.)	204.00	8.50	9	15.0x2+21.6x5+25.0x2	PC 逆アーチ橋	15.0 - 21.5	07/1968 (1970)
2	Rio Aranjues	1	112.33 (No.6 reg.)	87.78	7.30	3	24.38+39.01+24.31	連続鋼トラス橋(上路橋)	18.0	1944 (1955)
3	Rio Abangares	1	143.335 (No.3 reg.)	100.00	8.54	2	40.0+60.0	単純鋼トラス橋(下路橋)	16.5	02/1952 (1953)
4	Rio Piedras	1	189.831 (No.3 reg.)	55.47	7.31	3	17.07+21.33+17.07	連続 RCT 桁橋	18.0	9/1952 (1959)
5	Rio Colorado	1	221.98 (No.3 reg.)	52.00	7.31	3	10.76+30.48+10.76	RC アーチ橋	25.0	1955 (1959)
6	Rio Ahogados	1	232.51 (No.3 reg.)	91.50	7.31	3	61.0+15.25+15.25	単純鋼トラス橋(下路橋)	16.5 - 17.8	10/1951 (1954)
7	Rio Azufrado	1	239.845 (No.3 reg.)	31.40	7.31	3	5.79+19.81+5.79	RC ラーメン橋	16.5	9/1953 (1955)
8	Rio Tempisquito	1	240.225 (No.3 reg.)	71.22	7.30	3	27.0+27.0+22.11	連続鋼板桁橋	18.0	(1955)
9	Rio Volcan	2	181.82 (No.6 reg.)	77.00	7.30	3	18.29+45.72+12.19	単純鋼トラス橋(下路橋)	18.0	12/1957 (1961)
10	Rio Curre	2	229.385 (No.1 reg.)	104.60	7.30	4	21.50+30.80x2+21.50	単純鋼板桁橋	17.8	1/1958 (1961)
11	Rio Puerto Nuevo	2	234.40 (No.1 reg.)	104.89	7.45	5	21.34x3+24.38+15.24	単純鋼板桁橋	17.8	1/1958 (1961)
12	Rio Zapote	2	248.40 (No.5 reg.)	55.47	7.40	3	17.06+21.33+17.06	連続 RCT 桁橋	18.0	11/1957 (1961)
13	Rio Terraba	2	256.11 (No.5 reg.)	341.00	7.40	7	27.43x4+76.2x3	単純鋼トラス橋(下路橋)	20.0	5/1956 (1960)
14	Rio Ceibo	2	314.56 (No.5 reg.)	132.35	7.40	5	24.54+30.8x3+15.4	単純鋼板桁橋	18.0	1/1958 (1961)
15	Rio Caracol	2	323.335 (No.5 reg.)	71.32	7.40	3	22.0+27.4+22.0	単純鋼板桁橋	18.0	12/1957 (1961)
16	Rio Nuevo	2	327.245 (No.5 reg.)	55.47	7.40	3	17.07+21.33+17.07	連続 RCT 桁橋	18.0	12/1957 (1961)
17	Rio Chirripo	4 (32)	0.45 Horquetas	175.80	7.30	3	46.5+82.8+46.5	連続 PC 箱桁橋	20.0	01/1974 (1978)
18	Rio San Jose	4 (32)	4.65 Puert Viejo	40.50	10.0 0	2	2x20.0	単純 PCI 桁橋	16.0	1974 (1978)
19	Rio Sarapiqui	4 (32)	30.9 Puert Viejo	100.96	7.30	3	22.28+55.0+22.28	連続鋼板桁橋 (鋼ゲルバー桁を改築)	17.0	12/1970 (1970)
21	Rio Sucio	32	39.775 (No.2 reg.)	187.25	9.75	4	55.25+2x51.0+30.0	連続 PC 箱桁橋	18.0	1975
22	Rio Toro Amarillo	32	59.65 (No.4 reg.)	258.60	9.00	4	46.5+2x82.8+46.5	連続 PC 箱桁橋	18.0	1975
23	Rio Reventazon	32	95.05 (No.4 reg.)	341.40	9.00	5	46.5+82.8x3+46.5	連続 PC 箱桁橋	20.0	03/1975
24	Rio Parismina	32	78.71 (No.4 reg.)	106.00	7.10	3	3x35.0	単純 PCI 桁橋	16.0	11/1974
25	Rio Pacuare	32	100.40 (No.4 reg.)	317.51	8.50	10	17+32.67x9	連結 PCI 桁橋	19.0	03/1969
26	Rio Barbilla	32	116.365 (No.4 reg.)	100.00	8.50	3	32.89+32.78+32.89	連結 PCI 桁橋	19.0	09/1968
27	Rio Chirripo	32	126.22 (No.4 reg.)	415.04	8.60	7	15.86+59.39x2 +67.0x2+73.2x2	連続鋼板桁橋	17.0	07/1969
28	Rio Cuba	32	134.895 (No.4 reg.)	68.60	8.60	3	22.0x3	単純 PCI 桁橋	16.0	07/1968
29	Rio Blanco	32	146.185 (No.4 reg.)	58.90	8.60	3	17.0+22.0+17.0	単純 PCI 桁橋	16.0	09/1967
30	Rio Torres	218	4.9	65.85	8.65	3	30.55+2x17.65	単純 PCI 桁橋	18.0	11/1980

(3) 現況調査結果

29 橋について実施した現況調査の結果を橋梁台帳形式にまとめ橋梁調書とした。

1) 損傷概要

現況調査の結果、主な損傷は以下であった。また、1991 年のリモンにおける大地震時の緊急対策を除き補修及び補強工事は実施されていないため、特に地震、流出及び洗掘対策については詳細調査によりその緊急度を判断する必要がある。

- a. トラス橋の橋門構の車両衝突による破損
- b. トラス橋床版のひび割れ
- c. 32 号線鋼連続桁 (No. 27) の上部構造が地震により水平 2 方向にずれている。また、P1 側径間桁を仮設の鋼製フレームで支持しており危険度が高い。
- d. 32 号線の 2 橋梁 (No. 28, 29) について、洗掘及び地震により橋台 (パイルベント構造) 基礎が破損し、傾斜している。特に No. 29 については、基礎の破損・傾斜が著しく、緊急に橋台 (場合によっては側径間桁も) の取替えが必要である。
- e. 連続 PC 箱桁橋 (No. 17, 21, 22, 23) は支間中央部が垂れ下がっている。
- f. 橋台前面の護岸工の流出 (数橋について)
- g. 橋脚基礎の洗掘 (特に No. 15 の洗掘が著しい)
- h. 橋面排水の不備等による部材の錆、腐食
- i. 伸縮装置の損傷

2) 橋梁調書

本章末に 29 橋分の橋梁調書を示す。

(4) 対象橋梁の課題

1) 対象橋梁に要求される対策

(3) で示した対象橋梁 29 橋の損傷、国際幹線道路としての車両荷重のアップ (プエブラ・パナマ計画において、国際幹線道路上の橋梁を AASHTO HS20-44 の 25% 増の荷重に耐えるようにすることが取り決められた。) を考慮すると、29 橋に対して要求される対策として、下記項目が考えられる。

- i AASHTO HS20-44¹ の 25% 増の耐荷性能 (疲労のチェックも必要と考えられる)
- ii 耐震性能のチェック
- iii 損傷の補修
- iv 洪水等河川による被害に対する対策

なお、現況調査の結果、道路の横断構成 (車道幅員等) については、AASHTO の規準を満足しており改良の必要はないと判断された。

2) 各橋梁の危険度評価

¹ AASHTO で定める設計活荷重、3 軸以上の車両荷重で、前の 2 軸の軸重の合計が 20 ショート・トン (米国方式、日本のロング・トンでは 18.1 トン)、1944 年に制定された。これより軽量の活荷重に HS-15-44 がある。

29 橋について、危険度を試算した(表 3-9)。危険度付けに際しては、ここでは、①耐荷性能、②耐震性能、③損傷度、④河川の影響の 4 項目それぞれについて評価点を設定し、その評価点の合計が大きい橋梁ほど危険度が高いとした。但し、あくまでもこの危険度の判定は、事前調査団員が限られた時間内において調査した結果によるものであり、各項目の重み付けも限られた資料から想定したものである。

表に示すように、危険度が最も高い橋梁(評価点 20)は、32 号線の No. 28~29 の橋台基礎が大きく傾き基礎の一部が破壊した 2 橋(単純 PC I 桁橋)であり、次に危険度が高い橋梁(評価点 18)は 1991 年の地震により上部工が水平 2 方向に大きく移動した連続鋼板桁橋 (No. 27) と 218 号線の橋脚の径が細く洗掘も大きい単純 PC I 桁橋 (No. 30) の 2 橋である。

次に、橋梁形式毎に危険度の最も高い橋梁を選び、危険度の高い順に並べたのが表 3-10 である。橋梁形式が 12 種類あるため、12 橋梁の表となった。

①耐荷性能、②耐震性能、③損傷度、④河川の影響の 4 項目それぞれの評価点は下記の重み付けを設定した。

耐荷性能 1 : HS20 の 1.25 倍、3 : HS20、5 : HS15、7 : 荷重支持力が低下しており危険

耐震性能 1 : 耐震設計実施、2 : 耐震設計無し、桁連結等落橋防止装置完備、
4 : 耐震設計無し、桁連結等落橋防止装置不十分、6 : 耐震上危険な状態

損傷度 1 : 良好または特に変状無し、3 : 小規模な変状がある、
5 : 大規模な変状がある、7 : 致命的な変状がある

河川の影響 1 : 河川の影響は見られず、その恐れも認められない、
2 : 橋脚基礎の洗掘や橋台前面盛土の洗掘が見られる、又はその恐れがある、
4 : 橋脚基礎や橋台前面盛土の洗掘規模が大きい
5 : 桁下空間が足りない

表 3-9 対象橋梁の危険度の試算

橋梁番号	橋梁名	橋梁形式	設計荷重	耐震性	損傷度	河川状況	危険度
1	Rio Colorado	PC 逆アーチ橋	3	2	1	1	7
2	Rio Aranjues	連続鋼トラス橋(上路橋)	5	4	5	1	15
3	Rio Abangares	単純鋼トラス橋(下路橋)	5	4	5	1	15
4	Rio Piedras	連続 RCT 桁橋	5	4	3	1	13
5	Rio Colorado	RC アーチ橋	5	2	1	1	9
6	Rio Ahogados	単純鋼トラス橋(下路橋)	5	4	5	1	15
7	Rio Azufrado	RC ラーメン橋	5	2	3	1	11
8	Rio Tempisquito	連続鋼板桁橋	5	4	5	1	15
9	Rio Volcan	単純鋼トラス橋(下路橋)	5	4	3	1	13
10	Rio Curre	単純鋼板桁橋	5	4	3	2	14
11	Rio Puerto Nuevo	単純鋼板桁橋	5	4	3	4	16
12	Rio Zapote	連続 RCT 桁橋	5	4	3	4	16
13	Rio Terraba	単純鋼トラス橋(下路橋)	5	4	5	2	16
14	Rio Ceibo	単純鋼板桁橋	5	4	3	2	14
15	Rio Caracol	連続鋼板桁橋	5	4	3	4	16
16	Rio Nuevo	連続 RCT 桁橋	5	4	3	4	16
17	Rio Chirripo	連続 PC 箱桁橋	3	4	5	2	14
18	Rio San Jose	単純 PCI 桁橋	3	4	5	4	16
19	Rio Sarapiqui	連続鋼晩桁橋 (鋼ゲルバー桁を改築)	5	4	5	1	15
21	Rio Sucio	連続 PC 箱桁橋	3	4	5	2	14
22	Rio Toro Amarillo	連続 PC 箱桁橋	3	4	5	2	14
23	Rio Reventazon	連続 PC 箱桁橋	3	4	5	2	14
24	Rio Parismina	単純 PCI 桁橋	3	4	5	1	13
25	Rio Pacuare	連結 PCI 桁橋	3	2	3	2	10
26	Rio Barbilla	連結 PCI 桁橋	3	4	1	2	10
27	Rio Chirripo	連続鋼板桁橋	3	6	7	2	18
28	Rio Cuba	単純 PCI 桁橋	3	6	7	4	20
29	Rio Blanco	単純 PCI 桁橋	3	6	7	4	20
30	Rio Torres	単純 PCI 桁橋	3	4	7	4	18

表 3-10 橋梁形式毎の危険度

橋梁番号	橋梁名	橋梁形式	設計荷重	耐震性	損傷度	河川状況	危険度
29	Rio Blanco	単純PCI桁橋	3	6	7	4	20
27	Rio Chirripo	連続鋼板桁橋	3	6	7	2	18
11	Rio Puerto Nuevo	単純鋼板桁橋	5	4	3	4	16
12	Rio Zapote	連続RCT桁橋	5	4	3	4	16
13	Rio Terraba	単純鋼トラス橋(下路橋)	5	4	5	2	16
2	Rio Aranjues	連続鋼トラス橋(上路橋)	5	4	5	1	15
19	Rio Sarapiqui	連続鋼晩桁橋 (鋼ゲルバー桁を改築)	5	4	5	1	15
17	Rio Chirripo	連続PC箱桁橋	3	4	5	2	14
7	Rio Azufrado	RCラーメン橋	5	2	3	1	11
25	Rio Pacuare	連結PCI桁橋	3	2	3	2	10
5	Rio Colorado	RCアーチ橋	5	2	1	1	9
1	Rio Colorado	PC逆アーチ橋	3	2	1	1	7

3-4 道路・橋梁維持管理分野の現状と課題

3-4-1 道路維持管理部門の現状

MOPT は政策と事業計画立案を業務とし、CONAVI が維持管理の実際業務を担当している。国道の維持管理は CONAVI の 13 の地方事務所（各 1 名の技術者を配置）が契約ベースで民間建設会社に業務を発注し、発注した業務を自ら管理している。国道 32 号線のアスファルト舗装のオーバーレイ（CONAVI の発注により業者施工）の例を示す。CONAVI の説明によれば、道路舗装が悪化し走行に危険を伴う可能性が出ると、利用者から即苦情が出るので、定期点検で損傷が報告されればアスファルト舗装のオーバーレイを実施している。使用する機材は新しく、施工レベルはよい。



プライムコートとタックコートの散布車



フィニッシャーによる敷き均し



1 車線に交通規制中



タイヤローラーによる転圧

3-4-2 橋梁の点検・診断、設計、維持管理の現状と課題

(1) 橋梁の点検・診断、設計、維持管理の実施体制

橋梁の点検・診断は、公共事業、交通部局のいずれにも属さない、大臣直轄の計画局交通部が実施している。事前調査の協議において、MOPT 橋梁設計課の技術者は、計画局交通部に適切な技術者はいないため、点検・診断結果は技術的な裏付けに欠けるもの、という認識を示していた。

CONAVI の地方事務所の主たる役割は道路維持管理の工事の監理・監督に限定され、道路維持管理の調達業務については全て本部が実施しているとのことであった。

CONAVI は本来、MOPT の作成する計画に従い、全国国道網の道路・橋梁等の建設と保全を管理する組織として創設された（CONAVI 創設法参照）。しかしながら、CONAVI 内に橋梁維持管理部門はなく、また道路の維持管理部門ですら橋梁維持管理を実施していない。実態は MOPT 計画局交通部が橋梁点検を、橋梁点検調書は MOPT 橋梁設計課が保管している。

MOPT 橋梁設計課スタッフへの聞き取り調査によれば、橋梁の設計は、通常 CONAVI が計画、民間企業への発注を行っている。しかしながら、CONAVI には橋梁技術者がいないため、MOPT の橋梁設計課に対して協力を要請している。

緊急に橋梁設計の発注が必要な場合でも、調達関連法が定める手続きに従って発注する必要があるため、長期間を要する。CONAVI はこれを避け、短期間に設計図を作成するために、MOPT 橋梁設計課に設計業務を依頼することがあるという。

また、設計が終了してから実際の工事の発注に至るまでに、長い場合は 5 年かかることもあるという。このため、CONAVI 設立前に MOPT 橋梁設計課により設計された橋梁が現在工事発注の段階にあるものもあり、MOPT 橋梁設計課が CONAVI の本来業務に関わることは致し方ない、という説明も聞かれた。

このように、CONAVI は組織が依然として成熟しておらず、確立された業務フロー、明確な MOPT との役割分担が確立されていない。そのため、CONAVI は複雑な業務実施形態を強いられており、効率的な橋梁・道路のリハビリ・維持管理計画の実施が困難、あるいは不可能な状況である。

(2) 橋梁点検・維持管理の実態

診断、維持管理の実例は次頁以降の写真のとおりである。

橋梁台帳、橋梁点検調書の記載例を表 3-11、表 3-12 に示す。

① 河川の影響

橋梁番号 15、国道 2 号線



河川中心にある橋脚の杭の洗掘が激しい。中央の橋脚基礎杭は洗掘に任せている図面より判断すると洗掘は数メートルに及ぶ。

橋梁番号 30 国道 128 号線 橋脚洗掘例



橋脚径が 1.5m と異常に小さい。洗掘損傷が放置されている。

バランカ (Barranca) 橋国道 1 号
(対象 29 橋外)



(サンホセより 95km 地点)
点検は実施してもその後、維持補修、補強が実施されなかった好例といえる。

橋梁番号 11 国道 2 号線



ウィングウォール背面土砂の崩壊が放置されている。

② 地震被災例

橋梁番号 10 国道 2 号線



地震被災した 1 径間を省略し取付道路に変更した。

橋梁番号 27 国道 32 号線



震災後、仮設鋼製フレームで支持している。

③ 変状

橋梁番号 17 国道 2 号線



クリープたわみ（10cm 以上）が建設後放置されている。施工が雑な印象あり。

橋梁番号 21 国道 32 号線



非対称 スパン割で 30m のカウンターウェイトあり。施工が雑な印象あり。

橋梁番号 18 国道 2 号線



排水孔の下に草が繁殖している。



橋台周りに草木が繁殖し点検不可能。

表 3-11 橋梁台帳の記載例

国	距離程 (KM)	河川名	構造形式							設計年 完成年	注
			主桁	床版	支承	伸縮 継ぎ手	橋脚	橋台	基礎		
1	36.605	Colorado	Inverted Arch	Slab	None	Cover Plate	2 legs	Wall	Footing	1970	

出典：MOPT 橋梁設計課

橋梁点検調書の記載例を表 3-12 に示す。

表 3-12 橋梁点検調書の記載例

国道	距離程 (KM)	河川名	損傷度								設計年 完成年	注	
			主桁	床版	支承	伸縮 継ぎ手	橋脚	橋台	基礎	合計			
1	36.605	Colorado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1970	

出典：MOPT 橋梁設計課

損傷度は 5 段階で 1 が正常、5 が架け替え対象となっている。

この調書フォーマットは、フランスのコンサルタントの指導により MOPT 計画局交通部が調査・作成し、MOPT 橋梁設計課に保管されている。この調書では、損傷の進行状況、緊急度が把握できないため改善が必要である。

定期点検はおおむね 5 年に 1 回のペースで実施していると MOPT 橋梁設計課は述べたが、現地踏査では橋梁に草木が繁茂していることが確認された。点検結果が維持管理計画、および実施のための予算措置に活かされていないため、維持管理活動は適切に行われていないと推察される。

(3) 補強設計の実施例

PC 箱の補強工法として外ケーブルによる補強設計をメキシコのコンサルタントに外注した例はある。調査団がそれを照査したが、かなり高度な設計を行っていた。しかし MOPT 橋梁設計部、CONAVI 橋梁担当者には何の技術移転もされなかった。そのため今回の要請が日本になされたわけである。

(4) 国道橋梁管理システム開発に係る調査 TOR

2002 年フランスの援助によりフランスのコンサルタントが作成した TOR の概要をここに記す。入札対象はコスタリカのコンサルタントまたはコンソーシアムである。

この調査の目的：

- ・ 国道橋梁と排水構造物の管理システムを開発する。
- ・ すでに存在する橋梁台帳、点検調書を見直し補修、補強、改修の定義、作業の優先順位をつけ、必要時期を明確に定める。それらの作業の開始時期、コストを定める。
- ・ 調査後 10 年間の投資計画を立案する橋梁管理システム (SAEP) を構築する。
要求されたタスクを一覧すると次のとおりとなる。

第 1 段階

- ・ 情報収集、公共事業交通省が保有する資料の分析、
- ・ 1 級と 2 級国道の橋梁 100%、3 級国道の橋梁 25%につき、診断、評価し台帳を Update する。

第 2 段階

- ・ データベースの作成、橋梁管理システムの構築
- ・ 今後 10 年間の投資計画と補修、補強費用の決定

第 3 段階

- ・ 橋梁管理システムの実施
- ・ 必要なハード、ソフト、点検機器の提供
- ・ 技術移転、人材育成

しかし CONAVI の資金不足により実現に至らなかった。

3-4-3 橋梁の点検・診断、および維持管理の改善の項目（案）

CONAVI は創設法の定める業務を単独で遂行できない状態にある。結果として、橋梁の点検・診断、設計、維持管理業務は、MOPT と CONAVI の間に分散しており効率的ではない。この改善には、橋梁技術者の能力向上を対象とする技術支援のみでは限定的な効果しか得られないことが予想される。CONAVI、MOPT の両組織、橋梁のリハビリ・維持管理を取り巻く法制度等もスコープに含めて本格調査を検討することが望ましい。

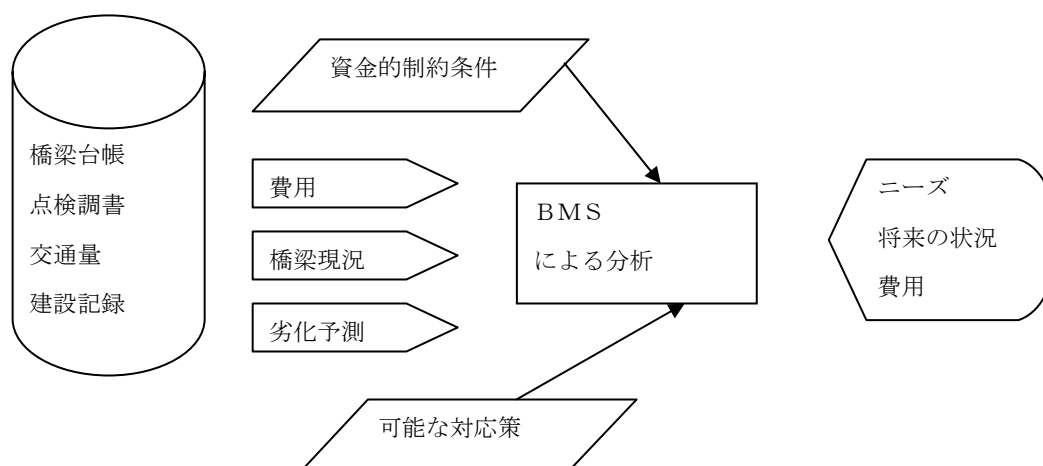
改善の項目としては、以下が考えられる。

- ・2007年にはCONAVI内に橋梁保全課を設置、15名程度の橋梁技術者を置き業務を開始することが決定されている。本格調査では、このコスタリカの方針をサポートし、必要な技術的支援を行う。
- ・維持管理を効果的に進めるために個別に管理されている橋梁台帳（橋梁設計課が保管）、点検調書（計画局が保管）等の基本的な情報を、将来新設するCONAVI橋梁保全課に集約する。
- ・事前調査、本格調査で得た情報に基づき、橋梁台帳と点検調書を作成・更新し、データベース化した上で、CONAVI橋梁保全課が保管、継続管理する。
- ・点検調書に基づき、橋梁の維持管理計画を策定し、予算処置に活用、実施する。
- ・橋梁点検・診断・維持管理のシステム化を本格調査の中で行う。
- ・本格調査を通じ、橋梁点検からデータベース作成までの作業をカウンターパートと共同で行い技術移転を図る。その後カウンターパートから他の一般職員、その後他部門、地方事務所、近隣諸国へ普及する。

なお、橋梁点検・診断・維持管理のシステム化のひとつの方法として、日本や欧米で採用されている橋梁マネジメントシステム（Bridge Management System: BMS）があげられる。BMSは比較的新しいシステムである。その基本的な考え方は、公共投資における費用対効果による評価と科学的な管理方法（QC等）をベースとしている。

橋梁の設計、建設から管理まで一連の手続きを体系的にシステム化し統括的にコントロールする手法であり、点検に始まり、タイムリーに維持管理を行い、既存のインフラの延命利用を考慮したシステムである。

BMSの概念図を図3-8に示す。



出典：「道路橋マネジメントの手引き」

図 3-8 BMS の概念図

LCC (Life Cycle Cost) の考え方を次に示す。

$LCC = (I+M+R) / \text{寿命 (または耐用年数)}$

I = Initial Cost (初期建設コスト)

M = Maintenance (維持管理コスト)

R = Renewal/Reconstruction Cost (再建コスト)

出典：「道路橋マネジメントの手引き」

平成 16 年 8 月に (財) 海洋架橋・橋梁調査会により「道路橋マネジメントの手引き」が発行された。本格調査団はこれを参照されたい。コスタリカでは未だこのシステムは普及していないので、詳しい説明と採択への推奨が重要である。

3-5 現地建設業者技術力調査

CONAVI に入手依頼したコスタリカ国内の測量会社、土質調査コンサルタント、橋梁設計コンサルタント、橋梁建設会社、道路建設会社、環境影響評価コンサルタントのデータ（会社名、連絡先、業務実績、所有機材等）を付属資料に示す。

第4章 環境社会配慮

4-1 環境社会配慮実施の背景

JICAはこれまでも環境配慮ガイドライン等を運用して、自然環境及び社会環境に配慮しつつ開発途上国への技術協力を実施してきた。2004年からは案件実施におけるさらなる公平性の確保、幅広い影響への配慮、説明責任の強化などを狙い、新たに環境社会配慮ガイドラインを導入した。本件調査も当該ガイドラインの対象となるものである。

本格調査にて立案される計画は、橋梁の補強・改修及び架け替えなど新設かつ大規模な工事が予想されないものの具体的な建設工事を含むことから、要請段階でカテゴリ-B、すなわち環境や社会への望ましくない影響が大規模でない協力事業と分類された。よって、事前調査段階にて環境社会配慮に係る要請内容の確認及び本格調査への提言などをするに担当団員を派遣し、これらを実施した。

4-2 コスタリカ国の環境政策

4-2-1 環境政策動向

コスタリカ国の環境政策は憲法50条に基づいている。下にコスタリカ共和国憲法50条を示す。

「国は全ての国民に最善の福祉を提供するよう努める。生産を促進し、富を適切に分配する。全ての国民は、健全かつ生態学的に調和のとれた環境を享受する権利を有する。よって、その権利を侵す行為を告発したり、被った損害に対する補償を要求したりすることが合法と認められている。国はこの権利を保障かつ保護する。法律は責任と制裁を明確にする。」(意訳)

—コスタリカ共和国憲法50条—

この憲法のもと、コスタリカ国では様々な環境法が整備され、施策が進められ、一定の成果を収めてきた。現在、より広範な社会の参加及び関連機関の連携を促進して、環境政策を統合的かつ戦略的に図ることを目的とした国家環境戦略(Estrategia Nacional Ambiental)の立案が環境エネルギー省を中心に進められている。関連情報はインターネット上で公開されている(www.ena.co.cr)。

4-2-2 環境関連法と行政

コスタリカ国の環境政策を所管しているのは環境エネルギー省(Ministerio del Ambiente y Energía, MINAE)である。また、他省が所管する法律の中には環境に配慮した事項が記載されているとのことで、MINAEはそれら機関と連携を図りながら環境行政を進めている。主な関連機関は以下のとおり。

- 保健省(Ministerio de Salud)
- 公共事業交通省(Ministerio de Obras Públicas y Transportes)
- 農牧省(Ministerio de Agricultura y Ganadería)
- 経済産業省(Ministerio de Economía, Industria y Comercio)

コスタリカ国の環境関連法はよく整備されている。国内の重要な環境関連法を以下に示す。

- 環境法(Ley Orgánica del Ambiente, 1995)

- 国立公園法 (Ley de Parques Nacionales, 1977)
- 森林法 (Ley Forestal, 1996)
- 野生生物保護法 (Ley de Conservación de Vida Silvestre, 1992)
- 生物多様性に係る法律 (Ley de Biodiversidad, 1998)

コスタリカ国では多くの環境関連国際条約を批准している。コスタリカ国が批准している主な条約は以下のとおり。

- ラムサール条約 (Convenio Internacional sobre Humedales)
- ワシントン条約 (Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre)
- 気候変動枠組み条約 (Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático)
- 生物多様性条約 (Convenio sobre la Diversidad Biológica)

4-2-3 環境保護区

コスタリカでは国立公園や野生生物保護区などの指定により、脆弱な自然を保護している。以下のような保護区があり、その数は150以上、総面積は約1,290haで国土の約25%に及ぶ。これを管理するのは、環境エネルギー省のSINAC (Sistema Nacional de Areas de Conservación) である。

- | | |
|--|------|
| • 国立公園 (Parque Nacional) ; | 26ヶ所 |
| • 生物保護区 (Reservas Biológicas) ; | 10ヶ所 |
| • 保護区 (Zonas Protectoras) ; | 31ヶ所 |
| • 野生生物保護区 (Refugios de Vida Silvestre) ; | 61ヶ所 |
| • 湿地 (Humedales) ; | 15ヶ所 |
| • 森林保護区 (Reservas Forestales) ; | 11ヶ所 |
| • 国定文化財 (Monumento Nacional) ; | 1ヶ所 |

出典：Ministerio del Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación, 2003, “Informe Nacional sobre el Sistema de Áreas Silvestres Protegidas,” Costa Rica

4-2-4 先住民族及びジェンダー

コスタリカ国には先住民族が生活を営んでいる地域があり、先住民保護に係る法律 (Ley de Reservas Indígenas) に基づいた保護区の指定 (Reservas Indígenas) などにより先住民社会への配慮をしている。JICAの国別WID情報整備調査 (コスタリカ) によれば、コスタリカ国憲法はジェンダー平等を認めており、女子差別撤廃条約 (Convention for the Elimination of All Forms of Discrimination against Women) の批准などを通じて、社会における女性の意思決定参加を促しているとのことである。このように、コスタリカ国では社会的弱者である先住民族や女性への配慮がある程度なされていると言えよう。

4-2-5 公共事業交通省の環境関連組織

MOPT の事業の環境社会配慮に係る業務は、Planificación Sectorial 内の Dept. Medio de Transporte が扱っている。同 Dept. には 22 名の職員が配属されているが、実際に環境社会配慮を担当しているのは 2 名で、必要に応じて同 Dept. 内職員の助けを得る。環境社会配慮担当 2 名のうちの 1 人である Jorge Rojas 氏は、MOPT 代表として SETENA の委員総会 (Comisión Plenario) の委員も務めている。

4-3 コスタリカ国の環境影響評価制度

コスタリカ国の環境影響評価制度は、2004 年の環境影響評価の手続きに係る法律 (DECRETOS No. 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), 28 de junio del 2004) により強化された。この中では、予測される環境影響の度合いにより経るべき手続き、要求される環境影響調査の内容、情報公開の方法、などが規定されている。また、政策や計画の立案段階での環境配慮の導入という戦略的環境影響評価 (同法律では Evaluación Ambiental Stratégica という言葉が使われている) についても述べられている。このように、コスタリカ国の環境影響評価制度はかなり整備されていると言えよう。

4-3-1 法律

先に述べたとおり、コスタリカ国の環境影響評価制度は以下の法律によって規定されている。DECRETOS No. 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), 28 de junio del 2004

(政令 No. 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC 環境影響評価の手続きに係る法律、2004 年 6 月 28 日公布)

また、上記法律の運用を支援するための下記マニュアルがある。

DECRETOS No. 32079-MINAE Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA)

(政令 No. 32079-MINAE 環境影響評価手続きのための技術マニュアル)

4-3-2 責任官庁

当該国の環境影響評価制度を管轄するのは環境エネルギー省の外局である SETENA (Secretaría Técnica Nacional Ambiental、国家環境技術委員会) である。同委員会には関係機関の代表者からなる委員総会 (Comisión Plenario) が設けられており、カテゴリー分類など環境影響評価制度上の重要な事項を検討及び決定する。委員総会は 7 つの関連機関より 1 名、計 7 名で構成されている。これら関連機関を以下に示す。

- 環境エネルギー省国家環境技術委員会 (SETENA)
- 上下水道庁 (Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados)
- 保健省 (Ministerio de Salud)
- 農牧省 (Ministerio de Agricultura y Ganadería)
- 公共事業交通省 (MOPT)
- 電力庁 (Instituto Costarricense de Electricidad)

- 国家学長委員会 (Consejo Nacional de Rectores)

4-3-3 環境影響評価制度の対象事業

事業がコスタリカ国の環境影響評価制度の対象となるかどうかを判断するには、2通りの方法がある。1つは、それら事業がこれを管轄する個別の法律で環境影響評価制度の対象となるかどうか、対象となる場合にはどのような手続きを経るべきかを規定している場合がある。それら事業及び法律は「環境影響評価の手続きに係る法律」のアネックス1に示されている。もう1つの方法は、同法律のアネックス2に環境影響評価制度の対象となる事業の一覧が示されており、この表にて該当する事業を確認するものである。同法律の中で、「道路事業」というカテゴリーはなく、「建設事業」という項目が該当すると考えられる。

4-3-4 環境影響評価制度上のカテゴリー分類

コスタリカ国の環境影響評価制度は、A, B, Cの3つの大分類とBの下にB1とB2の小分類、合計4つの分類がある。その内容は以下のとおり。

カテゴリーA	重大な環境影響の可能性あり
カテゴリーB1	中程度または重大な環境影響の可能性あり
カテゴリーB2	軽度または中程度の環境影響の可能性あり
カテゴリーC	軽度の環境影響の可能性あり

先のアネックス2には事業の種類及び規模に応じて、対象とする事業がどのカテゴリーに分類されるかを示している。最終的には、所定の手続きを経た後、SETENAが決定する。

4-3-5 環境影響評価の手続き

(1) カテゴリーB2 (Plan Reguladorあり) 及びC

カテゴリーB2 (Plan Reguladorあり) 及びCの環境影響評価手続きの概要を以下に記す。(詳細については、環境影響評価の手続きに係る法律の原本(西語版)を確認のこと。また、Plan Reguladorとは市が有する土地利用規制である。)

- 1) 事業者は必要書類(D2フォーム)をSETENA、保健所(Las oficinas de Areas de Salud del Ministerio de Salud)、その他SETENAが認可した事務所に提出する。
- 2) SETENA以外の事務所が書類を受け付けた場合には、5日以内にSETENAに送付する。
- 3) SETENAは書類を受け取ると10日以内にその内容を審査し、問題がなければライセンス(Viabilidad (Licencia) Ambiental)を与える。

(2) カテゴリーB2 (Plan Reguladorなし)、B1及びA

カテゴリーB2 (Plan Reguladorなし)、B1及びAの環境影響評価手続きの概要を以下に記す。(詳細については、環境影響評価の手続きに係る法律の原本(西語版)を確認のこと。)

- 1) 事業者は必要書類(D1フォーム)をSETENAに提出する。
- 2) SETENAの担当部署は必要であれば現地踏査を実施する。また、プロジェクトサイトが環境面から脆弱な地域に位置するか、土地利用計画等から検証する。このような審査を経て、プロジェクトの環境影響の程度を判断し、必要であればカテゴリーを

見直して SETENA の委員総会 (Comisión Plenaria) にその結果を報告する。これら作業は書類を受領した後、3 週間以内に実施される。

- 3) 委員総会は担当部署からの報告を検討し、1 週間以内に SETENA としての行政判断を下す。その判断の内容は、事業者がどのような手続きを経るべきかをカテゴリー毎に示すものである。

2004 年 12 月時点では、D1 フォームの運用はまだ開始されておらず、従来のフォーム (Formulario de Evaluación Ambiental Preliminar, FEAP) を使用しているとのことであった。

(3) カテゴリーB2

最終的にカテゴリーB2 と分類された場合、以下の手続きを経ることとなる。

- 1) 事業者は環境影響宣誓書 (Declaración Jurada de Impacto Ambiental) を SETENA へ提出する。
- 2) SETENA はこれを 1 週間以内に審査する。
- 3) 環境影響宣誓書の内容が SETENA の要求を満たすものであれば、事業者は 1 週間以内にライセンス (viabilidad (licencia) ambiental) を得ることとなる。
- 4) 環境影響宣誓書の内容が SETENA の要求を満たさない場合は、SETENA は 15 日以内に事業者に知らせ、ある一定期間に適切な措置を取るよう指導する。
- 5) 事業者が SETENA の指導を受け、再度環境影響宣誓書を提出すると、1 週間以内に SETENA はこれを審査する。
- 6) なお SETENA の要求を満たさない場合には、申告は無効となる。

(4) カテゴリーB1

最終的にカテゴリーB1 と分類された場合、以下の手続きを経ることとなる。

- 1) 事業者は予測及び環境管理計画書 (Pronóstico - Plan de Gestión Ambiental, P-PGA) を SETENA へ提出する。
- 2) SETENA は提出された P-PGA を 4 週間以内に審査する。
- 3) 提出された P-PGA が SETENA の要求事項を満たしていれば、2 週間以内に環境影響宣誓書を作成するためのガイドラインが SETENA より事業者に通知される。
- 4) 要求事項を満たさない場合には、SETENA はある一定期間に適切な措置を取るよう事業者を指導する。
- 5) 事業者が指導に従い再度 P-PGA を提出すると、SETENA はこれを 2 週間以内に審査する。
- 6) なお、SETENA の要求を満たさない場合には、申告は無効となる。

(5) カテゴリーA

最終的にカテゴリーA と分類された場合、以下の手続きを経ることとなる。

- 1) 事業者は SETENA に環境影響調査 (EsIA) を提出する。
- 2) SETENA の担当部署はこれを 10 週間以内に審査する。
- 3) 審査の結果 EsIA が SETENA の要求事項を満たすものと判断されたなら、2 週間以内に環境影響宣誓書を作成するためのガイドラインが SETENA より事業者に通知される。

- 4) 要求事項を満たさない場合には、SETENA はある一定期間に適切な措置を取るよう事業者を指導する。
- 5) SETENA の指導に従い追加した情報等についてはアネックスとして提出する。
- 6) SETENA は提出されたアネックスを 5 週間以内に審査する。
- 7) なお、SETENA の要求を満たさない場合には、申告は無効となる。

MOPT の職員からの聞取りによれば、環境影響調査 (EsIA) の実施が求められる場合、手続き申請から終了まで約 1 年程度かかるのが一般的とのことである。

4-3-6 環境影響評価書の内容

(1) カテゴリーB2 (Plan Regulador なし)

最終的にカテゴリーB2 と分類された場合、事業者は環境影響申告書 (Declaración Jurada de Impacto Ambiental) を提出しなければならない。これは以下事項の履行を約束するものである。

- 1) 事業者が申告した全ての環境影響緩和策の実施
- 2) SETENA が示した環境影響緩和策の実施
- 3) Código de Buenas Prácticas Ambientales に示された環境ガイドラインの遵守、及び事業に固有の法律の遵守
- 4) SETENA 及び他の環境関連機関が環境影響を監査する際の協力
- 5) 環境影響を増大させるような変化が生じた場合の SETENA への連絡

(2) カテゴリーB1

最終的にカテゴリーB1 と分類された事業は以下書類を作成、提出して審査を受けることとなる。

- 1) SETENA によって示された TOR を満たした書類
- 2) 予測及び環境管理計画書 (Pronóstico - Plan de Gestión Ambiental, P-PGA)
- 3) Código de Buenas Prácticas Ambientales に示された環境ガイドラインの遵守、及び事業に固有の法律の遵守

(3) カテゴリーA

最終的にカテゴリーA と分類された事業は、SETENA の TOR に従った環境影響評価書 (EsIA) を提出する。

TOR はプロジェクトの特徴により異なる。参考に、テンピスケ橋の環境影響評価書の概要書目次および同調査にて影響の可能性のあるされた環境項目を以下に示す (原文のまま)。

概要書 目次

Revisión y Ampliación del Estudio de Impacto Ambiental Esperado en la Construcción del Puente Sobre el Río Tempisque y Carreteras de Acceso Inmediatos – Resumen Ejecutivo –	
Cap. I	Introducción
Cap. II	Descripción del Proyecto
Cap. III	Síntesis de la Situación Ambiental y Riesgos
Cap. IV	Recursos, Condiciones o Elementos Susceptibles de Impacto por Proyecto
Cap. V	Procesos y Actividades Principales a Ejecutar en el Proyecto
Cap. VI	Resumen de los Impactos (Del Proyecto sobre el Ambiente Natural y Socio-económico y del Ambiente sobre el Proyecto)
Cap. VII	Resumen de los Beneficios Generados por el Proyecto (Impactos Positivos)
Cap. VIII	Plan de Prevención, Protección y de Mitigación (De Gestión Ambiental)

環境影響項目

a.	Maglar bordeante de la ría (mangle Caballero)
b.	Manglar exterior (parte de ecosistema manglar salinas)
c.	Manglar con piso de zacate (parte de ecosistema manglar-salinas)
d.	Bosque de transición
e.	Albinal (Salinas)
f.	Bosque seco tropical
g.	Borde de la ría del Tempisque
h.	Bancos de Lodo de la ría
i.	La comunidad de peces
j.	Avifauna
k.	Fauna estuarina (de maglar)
l.	Paisaje riberino de la ría
m.	Paisaje aledaño a la ría
n.	Navegabilidad de la ría (Temisque)
o.	Aguas de la ría
p.	Salineras
q.	Cultivos de camarones
r.	Fauna Terrestre
s.	Ría del Bobedero
t.	La comunidad de pescadores
u.	Las comunidades de Pueroto Níspero y Puerto Moreno
v.	La actividad del ferry del Tempisque
w.	Los dueños de fincas y viviendas dispersadas o en pequeños caseríos a lo largo de los accesos de carretera

4-3-7 情報公開／ステークホルダー参加

環境法 (Ley Orgánica del Ambiente) によれば、環境影響評価及び事業運営のどの段階においても、誰もが情報へのアクセスの権利を有する。その方法は、SETENA の事務所にある書類の閲覧、SETENA の委員総会 (Comisión Plenaria) または SETENA 担当部局との会見、及び公聴会 (audiencia pública) である。ただし、公聴会についてはその必要性が SETENA の委員総会にて検討され、公聴会が開かれない場合には他の方法が取られることとなっている。公聴会を開く場合には、SETENA 委員総会の委員、環境影響評価書 (EsIA) の評価責任者、事業者、環境影響調査実施チーム、住民、地方自治体代表者、関係政府機関、その他の参加が求められている。詳しくは Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), 28 de junio del 2004 の CAPITULO VI に記載されている。

4-3-8 モニタリング

(1) カテゴリー-B2 (Plan Regulador あり) 及び C

SETENA は D2 フォームの記載どおり事業が実施運営されているか調べなければならない。D2 フォームの記載に反する場合には、該当する罰則を受けることとなる。事業運営を継続したいのであれば、D1 フォームを提出して再度環境影響評価制度の手続きを経なければならない。

(2) カテゴリー-B2 (Plan Regulador なし)

SETENA は事業の実施運営が環境影響宣誓書 (Declaración Jurada de Impacto Ambiental) の内容に反していないか確認する。

(3) カテゴリー-B1 及び A

SETENA は事業の実施運営に係る環境影響をモニタリングする。事業者は環境管理に係る記録を取り、また定期的に環境報告書を提出しなければならない。

4-3-9 コンサルタントの登録

SETENA に登録したコンサルタントだけが環境影響評価書を作成することが出来る。詳しくは Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), 28 de junio del 2004 の CAPITULO VIII に記載されている。

4-4 他ドナーの環境社会配慮

コスタリカ国内での協力事業において、他のドナーがどのように環境社会配慮を実施しているか、関係者より聞き取りを行った。

(1) 米州開発銀行 (Banco Interamericano de Desarrollo, BID)

BID では融資を実施するに、環境、社会、公平について配慮しており、公平とは特に社会的弱者への配慮を指すと言うことである。コスタリカ国でのこれまでの重点分野はエネルギー、教育、保健、司法 (Justice)、農業であり、エネルギー及び農業分野では環境影響評価を実施したプロジェクトもあるとのことであった。

環境影響が予想されるプロジェクトでは、まずプロジェクトの概要をワシントンに送る。ワシントンでは環境社会配慮に係る委員会が設置されており、そこで環境社会配慮に係る提言などがなされる。それら提言は再度プロジェクトフォーミュレーションに反映される。また、環境影響調査が必要と判断されれば、外部コンサルタントに委託などして実施されることとなる。BID は環境影響調査にファイナンスすることもある。それは個々のプロジェクトに応じて判断される。コスタリカ国にてBID がプロジェクトにファイナンスする場合には、SETENA の環境影響に係る認可を受けていることが条件となるということであった。

(2) 中米経済統合銀行 (Banco Centroamericano de Integración Económica, BCIE)

BCIE では、融資をする際に環境、社会について配慮している。2004 年にテグシガルパで開かれた会議にて、Environmental Unit を設立することが決定され、現在準備中である。このコスタリカのオフィスでは環境社会配慮を担当する職員は 2 名いる。BCIE がコスタリカ国にてプロジェクトに融資する場合、SETENA の環境社会配慮に係る認可を取得していることが条件となる。ただし、プロジェクトによっては環境影響調査に融資 (Pre-investment) することもあるということであった。

(3) ドイツ技術協力公社 (GTZ)

GTZ は MOPT への協力を 14 年程続けている。現在、地方道路の整備プロジェクトを実施している。このプロジェクトでは 21 の Municipality を対象としており、その中でも HDI (Human Development Index) が 55 以下の District を対象としている。各 District の HDI は MIDEPLAN が公表している。整備対象は主に地方道路網 (Red Vial Cantonal) で、その延長は 1400km、またこのプロジェクトを通じて 6500 人のトレーニングを実施する。21 の Municipality は 3 つの地区 (北部、カリブ海側、南部) に分けられており、各地区にオフィスを設け、エンジニア一人、社会配慮担当一人ずつを配置している。月に一回プロジェクトのモニタリングを実施している。参加者は MOPT、CONAVI、Municipality、道路委員会などの地元組織である。このようなモニタリングを通じて、地方道路の建設及び維持管理運営に係る組織レベルでの能力強化を図っている。また、このようなミーティングを通じて、プロジェクトに係る環境配慮も行われることとなるということであった。

4-5 環境社会配慮予備調査

環境社会配慮予備調査を調査対象地域にて実施した。その結果を以下に記す。

4-5-1 対象幹線道路の周辺環境

本格調査の対象となる橋梁のある主要道路は、首都のサンホセから見て、大きく 3 方向に向かう。ひとつは太平洋側を北西に上りニカラグア国境へ向かう 1 号線、ひとつは太平洋側のパナマ国境へと南東に下る 2 号線、そしてカリブ海側のコスタリカ国の主要港であるリモン港 (Puerto Limón) へと東に向かう 32 号線である。

太平洋側を北西へ上る 1 号線は、ニカラグアへ抜ける唯一の主要道路であるとともに、首都サンホセから多くの海岸リゾートが展開するニコジャ半島 (Peninsula de Nicoya) へ通じる道路で

もあるので、交通量はかなり多い。サンホセを発ち西に向かうとしばらく 1,000m以上の丘陵地を走ることとなる。この一帯にはコーヒーの大規模栽培が広がっている。太平洋に向けて高度が下がるとともに、サトウキビ畑が目につくようになる。太平洋沿いの平地に出ると、進路を北西にとることとなる。Guanacaste 県に入ると灌漑による稲作栽培などを営む大規模農園が広がる。さらに北西に向かって 1 号線を進むと大規模酪農を営む農家が目立つようになる。その後は同様な土地利用が見られ、ニカラグア国境へ至ることとなる。

サンホセから 2 号線を南東に向かうと、まずタラマンカ山脈 (Cordillera de Talamanca) の 3,000m を越える高地を走り抜けることとなる。これら一帯は、森林保護区にも指定されている。タラマンカ山脈を下ると、同山脈と太平洋側沿岸の丘陵に挟まれた Valle del General 及び Valle de Coto Brus と呼ばれる盆地を走る。この盆地ではコーヒー、サトウキビ、パイナップルなどの大規模農業が見られる。いったん道路は南西に向かい盆地を抜け、太平洋側の平野部に出る。ここでは油を取るためのヤシの大規模な畑が広がっている。さらに、2 号線を南に向かうと Golfito 港への分岐を経てパナマ国境に至ることとなる。現地踏査時点において、1 号線及び 34 号線に比べるとその交通量はそれほど多くはなかった。

34 号線では、サンホセを出ると進路をいったん北東に取り、セントラル山脈 (Cordillera Central) を抜けることとなる。この一帯は国立公園 (Parque Nacional Braulio Carrillo) として保護されており、サンホセから近いためエコツーリズムの主要なサイトともなっている。山脈の谷あい抜けて平野部に出ると、道路は東へと進路を向ける。東に進むにつれてバナナの大規模プランテーションが広がっているのが見られる。さらに東に進むとリモン港に至ることとなる。この道路はサンホセとリモン港をつなぐ物流の動脈であり、大型トレーラーの交通量が多い。

4-5-2 プロジェクトの概要と立地環境

現時点で明らかとなっている範囲で、本格調査にて策定されることとなるプロジェクトの概要と立地環境を表 4-1、4-2 に示す。

表 4-1 プロジェクトの概要

項目	内容
プロジェクト名	コスタリカ国プエブラ・パナマ計画に基づく主要幹線道路 30 橋梁維持管理プログラム調査
背景	コスタリカ国公共事業省(MOPT)は現在 1,330 の橋梁を管理しているが、相当数の橋梁が 30 年以上前に建設されており、また十分な維持管理がなされていないため、老朽化とともに橋梁の性能は低下している。また、耐震性、洗掘対策、疲労対策、その他構造ディテールの面での改善の必要性の高い橋梁も少なくない。加えて、中米地域での中米統合機構(SICA)の取り決めに基づく地区内道路網の統一的橋梁規格アップグレードの方針もあり、活荷重(車両の荷重)の増加に伴う橋梁補強の要求もある。こういった状況を背景に、コスタリカ国において橋梁の補強・改修・維持管理のためのシステムの確立と体制の強化は急務となっている。
目的	主要国道上の橋梁の補強・改修・維持管理のためのシステムの確立と体制の強化
位置	国道 1, 2, 4, 32 号線上の 29 橋
実施機関	公共事業省(MOPT)及び国家道路委員会(CONAVI)
裨益人口 ／人間開発指数(HDI)	コスタリカ国国民(408 万人、2003 年推計 ¹) 0.834(177 カ国中 45 位、2002 年 ²)
計画緒元	
計画の種類	既存橋梁の補強・改修、または架け替え
計画道路の性格	対象となる橋梁は一般国道上にある。調査対象のほとんどが地方部に位置するが、都市部に位置するものが1橋ある。橋梁の位置する地形は、山地、平地と様々である。
計画年次／交通量	不明
延長／幅員／車線数	調査対象の橋梁は数十メートルから 400m を超えるものまでその規模は様々である。橋梁のほとんどが片側1車線の対面通行である。
橋梁の構造	コンクリートまたは鋼鉄製である。
付属施設	特になし。

¹ 出所：MIDEPLAN www.mideplan.go.cr/sides/social/01-05.htm

² UNDP hdr.undp.org/statistics/data/indic_10_1_1.html

表 4-2 プロジェクト立地環境

項目		内容
社会環境	地域住民 (居住者／先住民／計画に対する意識等)	調査対象の多くの橋梁のもとに家屋や小規模の工場などが立地している。幾つかの橋梁は先住民保護区の近くに位置する。
	土地利用 (都市／農村／史跡／景勝地／病院等)	1 橋は都市部に、他の 28 橋は地方部に位置する。
	経済／交通 (商業・農漁業・工業団地／バスターミナル等)	調査対象となっている橋梁のある道路はどれもがコスタリカ国の主要道路であり、港や隣国へ通じる交通・運輸の動脈となっている。
自然環境	地形・地質 (急傾斜地・軟弱地盤)	調査対象となっているどの橋梁も大小様々な河川を跨ぐものである。
	貴重な動植物・生息域 (自然公園・指定種の生息域等)	幾つかの橋梁は国立公園など保護区の中、あるいは付近に位置する。
公害	苦情の発生状況 (関心の高い公害等)	不明
	対応の状況 (制度的な対策／補償等)	不明
その他特記すべき事項		特になし。

4-5-3 スクリーニング及びスコーピングの結果

現地調査期間中、スクリーニング及びスコーピングを実施するに、調査対象となる 29 橋梁を踏査した。その結果、幾つかの多少の影響が見込まれる環境項目（評定 B）、現時点では不明であり今後計画の熟度が上がるとともに検討すべき環境項目（評定 C）のあることが明らかとなった。特に留意すべきは以下 2 点である。

- 1) 環境項目 No. 1 の住民移転：多くの橋のもとに住宅または小規模工場の立地が見られる。工事の方法によっては、橋梁へのアクセスが民地にかかることもあり得るだろう。また、都市部に位置する No. 30 の橋梁では橋下に居住者がおり、十分な配慮が必要である。
- 2) 環境項目 No. 11 土壌浸食、No. 13 河川流況、No. 15 動植物：工事の方法により橋台の形状等が変更となる場合には、河川流況が変わり、下流側の河岸を浸食したり、そこに生息する動植物に悪影響を与えたりする可能性もあり、配慮が必要である。

以下に 29 橋梁のスクリーニング及びスコーピングの結果を示す。また、個々の橋梁の結果は付属資料に示す。

表 4-3 スクリーニング結果総括表

環境項目		内容	評価				
			有	無	不明	計	
社会環境	1	住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	23	6	0	29
	2	経済活動	土地等の生産機会の損失、経済構造の変化	0	29	0	29
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	29	0	0	29
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	1	28	0	29
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	0	0	29	29
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	0	0	29	29
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	0	29	0	29
	8	廃棄物	建設廃材、残土、一般廃棄物等の発生	29	0	0	29
	9	災害(リスク)	地盤崩壊・落盤・事故等の危険性の増大	0	29	0	29
自然環境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	0	29	0	29
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	29	0	0	29
	12	地下水	掘削に伴う排水等による涸渇	0	29	0	29
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、河床の変化	29	0	0	29
	14	海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸侵食や堆積	0	29	0	29
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	0	0	29	29
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	0	29	0	29
	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	29	0	0	29
公害	18	大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	0	29	0	29
	19	水質汚濁	土砂や工場排水等の流入による汚染	29	0	0	29
	20	土壌汚染	粉じん、農薬、アスファルト乳剤等による汚染	0	29	0	29
	21	騒音・振動	車両等による騒音・振動の発生	29	0	0	29
	22	地盤沈下	地盤変状や地下水低下に伴う地表面の沈下	0	29	0	29
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	0	29	0	29

表 4-4 スコーピング結果総括表(1)

環境項目／評定		A	B	C	D	計
社会環境	1 住民移転	0	23	0	6	29
	2 経済活動	0	0	0	29	29
	3 交通・生活施設	0	29	0	0	29
	4 地域分断	0	1	0	28	29
	5 遺跡・文化財	0	0	29	0	29
	6 水利権・入会権	0	0	29	0	29
	7 保健衛生	0	0	0	29	29
	8 廃棄物	0	29	0	0	29
	9 災害(リスク)	0	0	0	29	29
自然環境	10 地形・地質	0	0	0	29	29
	11 土壌浸食	0	29	0	0	29
	12 地下水	0	0	0	29	29
	13 湖沼・河川流況	0	29	0	0	29
	14 海岸・海域	0	0	0	29	29
	15 動植物	0	0	29	0	29
	16 気象	0	0	0	29	29
	17 景観	0	29	0	0	29
公害	18 大気汚染	0	0	0	29	29
	19 水質汚濁	0	29	0	0	29
	20 土壌汚染	0	0	0	29	29
	21 騒音・振動	0	29	0	0	29
	22 地盤沈下	0	0	0	29	29
	23 悪臭	0	0	0	29	29

A: 重大なインパクトが見込まれる。

B: 多少のインパクトが見込まれる。

C: 不明。調査の進展に伴い検討すべき。

D: ほとんどインパクトは考えられない。IEE あるいは EIA の対象としない。

表 4-5 スコーピング結果総括表(2)

環境項目		評価	根拠	
社会環境	1	住民移転	B	23橋梁のたもとに小規模工場及び住宅が立地する。1つの橋梁の下に居住者あり。
	2	経済活動	D	計画が現在の路線を変更するものではなく、経済構造の変化などは引き起こされない。
	3	交通・生活施設	B	工事期間中に若干の渋滞の可能性あり。
	4	地域分断	C	ほとんどの橋梁周辺に集落なし。1橋で工事期間中に若干の交通の阻害の可能性あり。
	5	遺跡・文化財	C	遺跡・文化財などがあるという情報は得られていないが、さらに情報収集して確認する要あり。
	6	水利権・入会権	C	水利権・入会権などがあるという情報は得られていないが、さらに情報収集して確認する要あり。
	7	保健衛生	D	計画は保健衛生状況を悪化させるものではない。
	8	廃棄物	B	補強・改修又は架け替えの程度により建設廃材の発生の可能性あり。
	9	災害(リスク)	D	計画は橋梁の補強・改修又は架け替えを目的としており、事故等の危険性を削減するものである。
自然環境	10	地形・地質	D	計画は大規模な土工事を含むものではない。
	11	土壌浸食	B	計画の内容次第では河川流況の変化により、下流側河岸の侵食の可能性あり。
	12	地下水	D	地下水揚水はしない。
	13	湖沼・河川流況	B	計画の内容次第では橋脚の形状変更などにより、河川流況の変化の可能性あり。
	14	海岸・海域	D	対象橋梁は海岸及び海域に位置しない。
	15	動植物	C	貴重種などが生息するという情報は得られていないが、さらに情報収集して確認する要あり。
	16	気象	D	気象変化を引き起こす行為はない。
	17	景観	B	橋梁のデザインにより周辺景観との調和の阻害の可能性あり。
公害	18	大気汚染	D	当該計画により車両からの排出ガスが増加するといった因果関係は考えられない。
	19	水質汚濁	B	工法によっては河川への土砂の流入の可能性あり。
	20	土壌汚染	D	土壌汚染を引き起こす行為はない。
	21	騒音・振動	B	橋梁の補修・補強工事が騒音・振動を引き起こす可能性あり。
	22	地盤沈下	D	地盤沈下を引き起こす行為はない。
	23	悪臭	D	悪臭を引き起こす行為はない。

A: 重大なインパクトが見込まれる。

B: 多少のインパクトが見込まれる。

C: 不明。調査の進展に伴い検討すべき。

D: ほとんどインパクトは考えられない。IEE あるいは EIA の対象としない。

4-5-4 カテゴリー分類

本格調査にて立案される計画は、橋梁の補強・改修及び架け替えなど新設かつ大規模な工事が予想されないものの具体的な建設工事を含むことが想定されたため、要請段階でカテゴリーB、すなわち環境や社会への望ましくない影響が大規模でない協力事業と分類された。

事前調査での要請内容の確認の結果、当初想定したとおり本格調査にて立案する計画は既存橋梁の補強・改修及び架け替えであり、新設は含まないことが明らかとなった。また、対象橋梁を現地踏査したところ、そのような計画内容であれば、大規模または深刻な環境社会影響の可能性は低いと予測された。したがって、事前調査結果を踏まえた本件の JICA 環境社会配慮ガイドラインにおけるカテゴリー分類は、B とすることが妥当と判断する。

4-6 本格調査での環境社会配慮

4-6-1 コスタリカ国側の見解

MOPT の環境担当官に、本格調査が提言することとなる主要道路網状の 29 橋の補強・改修または架け替え工事について、コスタリカ国の環境影響評価制度上どのような扱いになるか意見を聴取した。その内容を以下に示す。ただし、この内容は一担当官の意見であることに留意しなければならない。

- 本件調査で提案することとなる橋梁の補強・改修、架け替え計画などが、環境影響評価制度のどのカテゴリーに分類されるかは、プロジェクトの規模、予測される環境社会影響によるもので一概には言えない。これらのプロジェクトを 1 橋ずつ申請するのは、手続き上膨大なものとなり現実的ではない。プロジェクトの規模などによりグルーピングして手続きを行うのが良いであろう。
- 道路の補修工事などが国立公園 (Parque Nacional) や先住民保護区 (Reserva Indigenas) 内で実施される場合でも、それらが道路用地 (derecha de via) 内で実施されるのであれば手続き上特別な問題が生じるわけではない。ただし、申請書にはその旨を記載し、十分な配慮を払う必要がある。

本格調査が提言する内容は橋の新設を含まず、その環境影響は大きくないと予測できる。しかし、MOPT 環境担当官が言うようにコスタリカ国の環境影響評価制度上どのように扱われるかは現時点では明らかでない。よって、本格調査においては計画の内容が明らかになるにつれ、MOPT 環境担当官などと連携を図りながら IEE のスコープ、また必要であれば EIA のスコープを詰めていくことが勧められる。

4-6-2 コスタリカ国側と日本側の役割分担

環境社会配慮を実施する上でのコスタリカ側と日本側の基本的役割分担は、本格調査実施に向けた S/W 及び M/M に記載のとおり、「当国の環境と社会に責任を有するコスタリカ側が、当該調査の環境社会配慮の実施を主導する。JICA はコスタリカ側との共同作業を通じ、これを技術的にサポートする。」こととなる。

4-6-3 実施体制

本格調査の 카테고리分類はBと判断されたことから、本格調査団員には環境社会配慮団員を含めるべきであろう。現段階では大規模または深刻な環境社会影響は予測されないことから、自然環境及び社会環境の双方を担当する団員1名の配置が妥当と判断する。しかしながら、本格調査の中でEIAの実施が必要と判断された場合には、自然環境担当団員1名と社会環境担当団員1名の計2名の配置に変更するなど、柔軟に対応することが勧められる。

コスタリカ国側には、事前調査時と同様、MOPTより本格調査の環境社会配慮カウンターパートを配置するよう要請し、当該カウンターパートと共同作業を実施することが勧められる。また、必要に応じてSETENA職員と連携を図ることが勧められる。

4-6-4 実施スケジュール

本格調査での環境社会配慮は、S/W及びM/Mに記載のとおりJICA環境社会配慮ガイドラインに沿って実施する。その実施スケジュールは概ね以下のとおり。

- (1) 第1次現地調査
 - a. コスタリカ国の環境社会配慮に係る法制度の調査
 - b. 初期環境調査(IEE)のTORの検討
 - c. IEEの実施
- (2) 第1次国内作業
 - a. IEE結果の分析及び評価
 - b. 環境影響評価(EIA)のTORの検討(上記作業の結果、必要と判断された場合)
- (3) 第2次現地調査
 - a. EIAの実施(必要と判断された場合)
- (4) 第2次国内作業
 - a. EIA結果の分析及び評価(必要と判断された場合)

4-6-5 環境社会配慮の調査方針(案)

- (1) 本格調査での初期環境調査(IEE)の方針(案)

事前調査段階での環境社会配慮予備調査にもとづき、本格調査での初期環境調査の方針(案)を表4-6に示す。

表 4-6 本格調査での初期環境調査の方針（案）

No.	環境項目	評定	今後の調査方針
1	住民移転	B	<ul style="list-style-type: none"> ・調査対象橋梁周辺（特に、橋のたもとの民地）の土地所有状況調査 ・都市部橋梁下（1ヵ所）の居住者の状況確認とコストリカ側の対応確認 ・橋梁周辺の先住民保護区の有無及び境界の確認
3	交通・生活施設	B	<ul style="list-style-type: none"> ・学校、病院施設の分布状況調査 ・工事中の橋梁通行方法の検討
8	廃棄物	B	<ul style="list-style-type: none"> ・建設廃材の処分先確認調査 ・建設廃材の処分方法の検討
11	土壌浸食	B	<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁周辺及び下流側の河岸状況（護岸、植生など）の確認調査
13	湖沼・河川流況	B	<ul style="list-style-type: none"> ・河川流況に悪影響を与えない橋梁の補強、改修または架け替え案の検討
17	景観	B	<ul style="list-style-type: none"> ・周辺景観との調和を阻害しない橋梁デザインの検討
19	水質汚濁	B	<ul style="list-style-type: none"> ・河川への土砂流入を引き起こさない、または極力抑える工法の検討
21	騒音・振動	B	<ul style="list-style-type: none"> ・騒音・振動を極力抑える工法の検討
4	地域分断	C	<ul style="list-style-type: none"> ・工事中の橋梁通行方法の検討
5	遺跡・文化財	C	<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁周辺及び下流側の遺跡・文化財の有無及び状況確認調査
6	水利権・入会権	C	<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁周辺及び下流側の水利権・入会権の有無及び状況確認調査
15	動植物	C	<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁周辺及び下流側の貴重種に係る調査（特に、水棲動植物に留意する）

(2) 環境影響調査（EIA）

上記 IEE 結果及び策定される計画の内容により EIA の実施が必要と判断された場合、その TOR を関係機関と協議、決定の上、実施する。

(3) 代替案の検討

本格調査では、既存橋梁の補強、改修、架け替えを検討することとなる。これらの代替案検討では、事業を実施しないケースも含め、技術、環境（自然環境及び社会環境）、経済、財務など多面的に評価し、最適案を選定することが勧められる。また、IDB などの他ドナーが進めている道路関連事業や事業実施の方法（直営、コンセッション等）なども考慮に入れて検討することが勧められる。

4-7 関連情報保有機関

事前調査段階で分かった関連情報の保有機関を表 4-7 に示す。

表 4-7 関連情報保有機関

情報	保有機関
気象関連情報	Instituto Meteorológico nacional http://www.imn.ac.cr
地形図	Instituto Geografico Naocional, MOPT
土壌、植生関連情報	Mapas de suelos y cobertura de la tierra. Ministerio de Agricultura http://www.mag.go.cr
地すべり、洪水などの起き易い地区等(防災関連情報)	Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencia CNE Tel (506) 210-28282 / (506) 220-3977. www.cne.go.cr/info.htm
地震関連情報	Laboratorio de Ingeniería Sísmica. Institución en Ingeniería. Universidad de Costa Rica Fax (506) 224-2619 http://www.fing.ucr.ac

4-8 ローカルコンサルタント

MOPT より紹介のあった環境社会配慮関連調査業務を行うローカルコンサルタントを付属資料の表に示す。

4-9 本格調査への提言

本格調査での環境社会配慮実施に関し、以下のとおり提言する。

(1) JICA 環境社会配慮ガイドラインの適用

- 本件は JICA 環境社会配慮ガイドラインの適用を受けている。本格調査団は、関係各機関とコミュニケーションを図りながら、このガイドラインに沿った調査を適切に実施することが勧められる。
- 現段階では、本格調査での EIA 実施の必要性は認められない。しかし、調査の進捗状況により環境影響調査 (EIA) の実施が必要と判断された場合、その調査内容決定に当たってはコスタリカ国ステークホルダー、JICA 環境社会配慮審査室、JICA 環境社会配慮審査会等、関係者との十分な協議の実施が勧められる。
- 事前調査結果にもとづくカテゴリー分類は、B と判断された。現段階では大規模または深刻な環境社会影響は予測されないことから、自然環境及び社会環境の双方を担当する団員 1 名の配置が勧められる。

(2) JICA ガイドラインとコスタリカ国の法制度との整合

- JICA 環境社会配慮ガイドラインは、コスタリカ国の環境影響評価制度を否定するものではない。コスタリカ国の制度は大変整備されたものであり、お互いが補完してより良い環境社会配慮が実施されることが望まれる。
- コスタリカ国の環境影響評価は事業認可の手続きのひとつであり、申請できるのは事業者である。どのような環境影響調査が要求されるかは、SETENA が申請の内容を審査した後に決定される。SETENA の要求事項と本格調査での環境社会配慮との整合を図るに、本格調査中に事業者が決定し、申請の行われることが望ましい。

- しかしながら、本格調査中に事業申請することは現実的には難しいだろう。その場合には、SETENA と連携を図りながら、計画の内容がどのような環境社会配慮を要求されるか想定し、作業を実施することが勧められる。
- JICA ガイドラインがコスタリカ国制度と補完しあい、より良い環境社会配慮がなされるために、コスタリカ国制度をよく知るカウンターパートとの共同調査が勧められる。
- 同様な理由で、必要であればローカルコンサルタントを活用することが勧められる。また、コスタリカ国の制度上、環境影響申請書類の作成及び環境影響調査を実施出来るのは、SETENA に登録しているローカルコンサルタントのみである。
- コスタリカ国の制度では、公聴会を実施するかどうかは SETENA の委員総会が決定することとなっている。一方、本格調査にて必要であれば現地ステークホルダーとの協議を実施することが、事前調査段階でコスタリカ側と合意されている。このステークホルダー協議がコスタリカ国制度のもとに実施される公聴会でないとしても、このような事項が法律に規定されていることに留意すべきである。

(3) 留意すべき環境（自然環境及び社会環境）項目

- 多くの橋のたもとに住宅または小規模工場の立地が見られる。工事の方法によっては、橋梁へのアクセスが民地にかかる可能性もあり、配慮が必要である。また、都市部に位置する No. 30 の橋梁では橋下に居住者がおり、十分な配慮が必要である。
- 工事の方法により橋台の形状等が変更となる場合には、河川流況が変わり、下流側の河岸を浸食したり、そこに生息する動植物に悪影響を与えたりする可能性もあり、配慮が必要である。

(4) 代替案の検討

- 代替案検討では、既存橋梁の補強、改修、架け替えに加え、事業を実施しないケースも含めることが勧められる。
- 技術、環境（自然環境及び社会環境）、経済、財務など多面的に評価し、最適案を選定することが勧められる。また、IDB などの他ドナーが進めている道路関連事業や事業実施の方法（直営、コンセッション等）なども考慮に入れて検討することが勧められる。
- 対象橋梁はコスタリカ国の交通・運輸の動脈をなす主要道路上にある。よって、工事がこの交通・運輸に支障を与えぬよう、またはより少ない影響となるよう、工事方法を検討することが勧められる。

(5) 自然環境、先住民等への配慮

- コスタリカ国は環境立国として、自然環境の保全に力を入れている。工事方法の選択に当たっては、自然環境への配慮という観点も含めて検討されたい。特に、国立公園等の自然保護区の近くでは配慮されたい。
- 自然保護区と並び、先住民保護区も設けられている。これら保護区の近くにおいても同様に配慮されたい。

第5章 本格調査への提言

5-1 基本方針

(1) 調査目的

本調査は、国道 1、2、4、32 号線上の 29 橋梁を対象に以下の活動を行い、コスタリカ側の橋梁分野のキャパシティ・ディベロップメントを支援するものである（S/W 参照）。

- ① 橋梁の点検・診断を行うこと
- ② 橋梁を技術的特徴に基づき分類し、それぞれの中で優先順位を設定すること
- ③ 優先橋梁の補強・改善・改修計画を策定すること
- ④ 必要な補強設計を行うこと
- ⑤ 点検・診断・維持管理プログラムを策定すること
- ⑥ 点検・診断・改修・補強・改善の標準的手法を確立し、ガイドライン、マニュアルを作成すること
- ⑦ 実施体制の改善を含むキャパシティ・ディベロップメントプログラムを策定し、実施すること

(2) 調査内容と項目

本開発調査においては、団長所感にあるように、29 橋の現況調査を行いその結果をもとに代表的橋梁を選定し、補強設計を実施する。ただし通常の F/S レベルではなく、基本設計より精度が高く詳細設計に近い設計となる。

補強設計図面の仕様は M/M 記載に従い以下とする。

- ① 主要補強部材（又は補強装置）を示した補強構造図と主要材料表で構成され、施工の内容と使用材料がわかる図面とする。
- ② マイナーでコストの小さい部材等については特に記述しない。
- ③ 特定のメーカーの装置等を用いる場合は、その取り付け図等は示すが、装置の詳細記述はせず、装置の仕様を示すに留める。

ただし詳細設計は実施しないので、詳細設計に必要な技術的留意事項を報告書で言及する。

本調査は、補強設計を実施することのみが主目的ではなく、開発調査のスキームの中で、橋梁設計、建設、維持管理の体制作りに向けて必要な調査を効率良く実施することにより、コスタリカ国の橋梁技術の向上を図るものである。具体的には、代表的橋梁を選定し、橋梁点検、耐荷力調査、診断、補強工法の比較検討及び補強設計をコスタリカ国側と共同で実施し、コスタリカ橋梁技術者の技術力向上を図り、あわせて橋梁設計、建設、維持管理の実施体制を構築していくことを目的とする。

5-2 調査の内容と項目

提案される調査フローを図 5-1 に示す。

(1) 実施計画の検討

日本国内で入手可能な資料・情報を整理し、調査実施に関する基本方針、方法、項目と内容、実施体制、スケジュール等を検討し、JICA が組織する国内支援委員会での承認後、インセプション・レポートを作成し、相手国側との協議を実施するものとする。

(2) 調査実施体制の構築

調査内容を行政側で共有、議論することを目的としたステアリングコミッティー、および行政側の事情を超えた社会的、環境的事項について、影響を受ける全ての関係者とのパブリックコンサルテーションを目的としたステークホルダーミーティングの設置、およびカウンターパートの配置が適切になされるよう相手国側と調整を行うとともに、前項で策定した調査実施計画について協議を行う。その際、S/W 協議時に了解された内容に沿って、コスタリカ国政府との責任の分担関係について十分に確認を行う。

特に、JICA 環境社会配慮ガイドラインに沿った手続きについては、その内容、スケジュールについて関係者の十分な認識が得られるよう留意するとともに、コスタリカ国側に求められる必要な体制が構築されるよう、継続的に働きかけを行う。

(3) 既存資料のレビューおよび情報分析

以下を含む事項について調査・分析を行う。

- ① 社会経済に関する既存資料
- ② 上位計画（道路整備計画、PPP のコスタリカ国内における位置付け、道路・橋梁維持管理実施体制に関する政策、民間セクター育成政策等）
- ③ 気象、自然条件に関する資料（降雨量、河川の流況、地形・地質、地震等）
- ④ 国道、橋梁に関する建設基準および関連情報

(4) 社会経済フレームの設定

交通量、大型車混入率等を関連項目とし、設定された社会経済フレームを基に橋梁補強計画の経済評価を行う。

(5) 29 橋の現況調査、緊急度ランク付け

29 橋について目視を主とした詳細点検調査を実施し、①耐荷性能（適用設計荷重）、②耐震性能（落橋防止装置、支承縁端距離、桁かかり長等）、③損傷（上下部工、基礎工、護岸・護床工）の種類と程度、④河川による影響（基礎の洗掘状況、過去最高水位と桁下縁の余裕高）等を調べ、対策の緊急度によるランク付けを行う。なお、架け替えが必要な橋梁についてはこの段階でスクリーニングを行い、調査の検討対象外とする。

(6) 補強設計を実施する橋梁の抽出

主として上部工の構造形式を考慮し、グループ分けを行う。これらのグループ内の橋梁は同様

の補強により耐荷性能、耐震性能を満足することが望ましい。

①構造形式によるグループ分け

②グループ内の緊急度ランクの高い橋梁を選出

③特殊な変状（地震による上部構造の大規模移動及び橋台の傾斜破損、下部工基礎の大規模洗掘等）の橋梁を追加

(7) 環境社会配慮調査（IEE レベル）実施の支援

(6)にて選定した優先橋梁の補修/補強工事に関する、通常の M/P レベルでの初期環境評価（IEE）のための作業実施を支援する。

- ・ 計画と代替案の検討
- ・ 初期環境影響評価（案）
- ・ 必要に応じ、環境影響評価（EIA）のための調査の TOR 作成

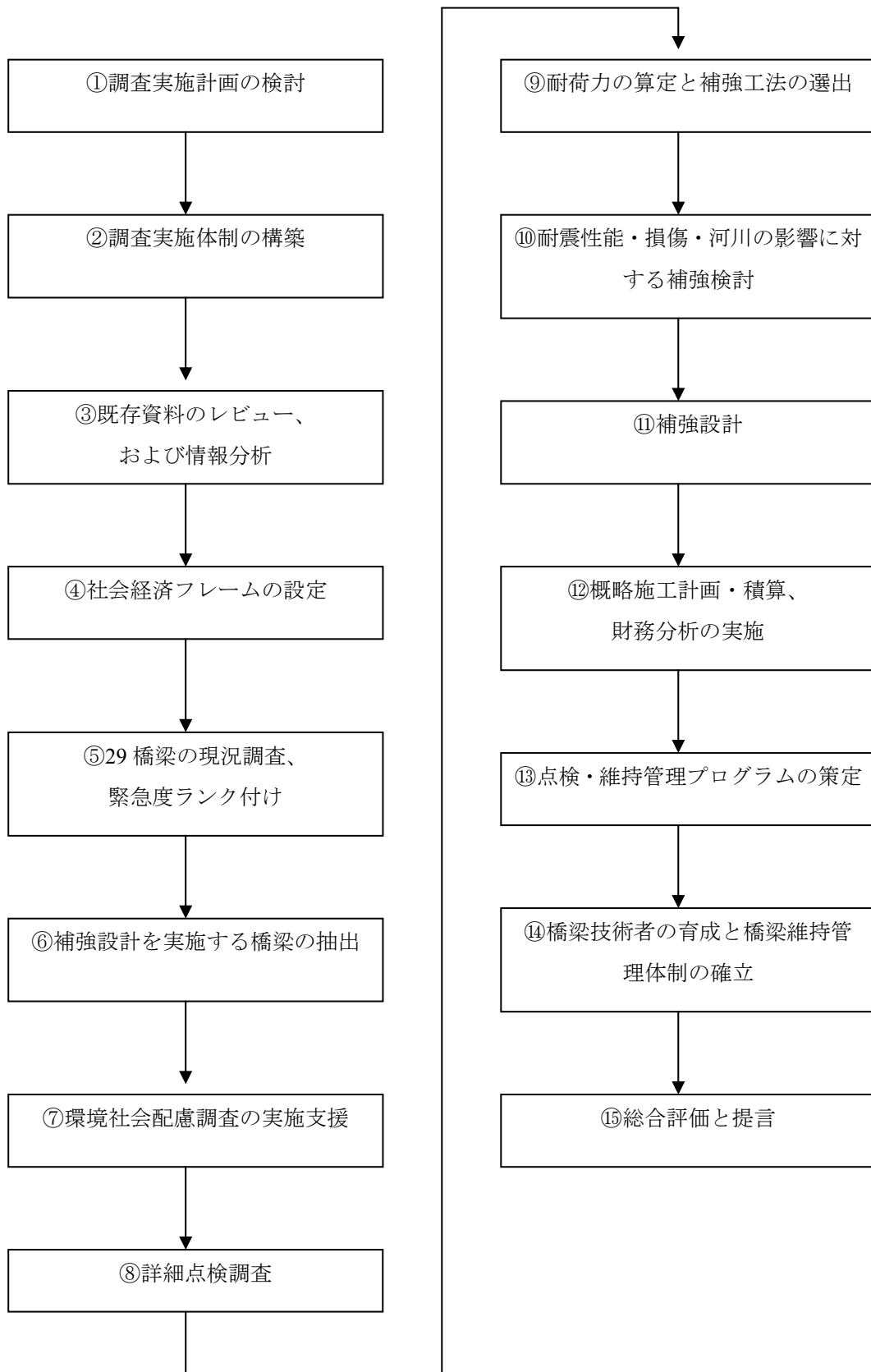


図 5-1 調査フロー（案）

(8) 詳細点検調査

- 1) 必要に応じ橋梁点検車または点検足場を用い、損傷の詳細調査を行う。主に目視と簡単な点検機器を用いて行う。目視で不十分な点検項目については、下記を含む非破壊検査機器等を用いて行うことが考えられる。
 - ① コンクリート強度：シュツミットハンマー（テストアンビルで校正したもの）を主に用いて行う。作用応力の小さい部位より1橋当たり3本程度コアを採取し圧縮試験を行いその値を用いてシュツミット値を補正する方法が薦められる。
 - ② 鋼材強度：基本的に図面の鋼材規格による。
 - ③ コンクリートの中性化：コンクリート表面をはつり、フェノールフタレイン1%溶液を用いて調べる
 - ④ 配筋：図面が無い場合、鉄筋探査機を用いて調べる。
 - ⑤ コンクリート箱桁内部の損傷：埋設されているマンホールをはつり目視するか、ミストドリルにより穴を開け内視鏡を用いて観察する。
 - ⑥ 基礎の調査：基礎の材料、配置、径、深さについて、図面と現地で確認する。洗掘については部分的に掘って確認する。
 - ⑦ 地盤の調査：必要に応じボーリング調査を実施し、地層構成、土の種類、土の強度を求める。
 - ⑧ その他：コンクリート内の鋼材の腐食が考えられる場合は自然電位法、鋼部材の亀裂の発生が考えられる場合は超音波探傷による試験を行う。
- 2) 上部工の現況耐荷力の調査を行う。橋梁の形式、揺れ易さ等により、各橋梁について適した方法を用いる。調査方法の例としては以下が考えられる。
 - ① 静的載荷試験：重量既知の荷重車を橋梁上に載荷し、主部材の歪やたわみを測定する。構造解析モデルについて、図面（図面が無い場合は寸法測定する）をもとに作成し、荷重載荷による応力、たわみとその測定値を付き合わせ、現橋に近似した構造モデルをトライアルにより求める。得られた近似構造モデルを用いて活荷重耐荷力を算定する。
 - ② 振動特性の測定：大型車両の通過後の自由振動、荷重車落下試験又は常時微動測定などにより、橋梁の振動特性（固有振動数等）を求める。上記同様構造解析モデルを作成し固有値解析を行う。計算固有振動数を求め、実測振動数と突合せ、現橋に近似した構造モデルを求める。得られた近似構造モデルを用いて活荷重耐荷力を算定する。
 - ③ 計算のみによる算定：測定はコンクリート強度のみ行い、その他は図面より得られるデータを用いて設計計算と同様の方法で活荷重耐荷力を算出する。設計計算で用いる剛性は、通常、上記2試験で得られる構造モデルの剛性に比べて小さめになる。つまり、耐荷力も小さめに算出される。
- 3) 鋼材料の疲労に対するチェック：疲労破壊は主に剛構造の隅角部、桁切欠き部、ゲルバー

ヒンジ部、溶接部などに多く観られる。点検結果、疲労亀裂の発生がある場合やその恐れがある場合には、応力頻度測定と交通量調査を一定期間同時に実施し、現況交通量と部材の応力頻度分布を求め、履歴および将来交通量を推定し、材料の疲労特性（規格鋼材についてはデータがある）より将来の疲労問題を検討し、必要があれば補強対策を行う。

(9) 耐火力算定と補強工法の選定

以下について、環境影響評価調査結果も考慮しつつ検討を行う。

1) 上部構造

詳細点検調査の結果を踏まえ、HS20-44 の 25 %増の活荷重に対する上部構造の補強工法を数案選定し、補強効果、施工の難易、費用等について比較検討し、最適補強案を決定する。

補強後の耐用年数も考慮し、架け替え案が優位であると考えられる場合は調査対象外として扱う。

2) 下部構造

① 下部構造の耐荷力算定：詳細点検結果（下部工・基礎の損傷状況、コンクリート強度、基礎の調査結果、地盤の調査結果等）を用いて、下部構造の活荷重耐荷力を算出する。

② HS20-44 の 25 %増の活荷重に対する下部構造の補強工法を数案選定し、補強効果、施工の難易、費用等について比較し、最適補強案を決定する。

(10) 耐震性能、損傷、河川の影響に対する補強検討

ふさわしい補強工法を数案選定し、補強効果、増加重量、施工の難易、費用等について比較し、最適補修/補強案を選定する。

(11) 補強設計

補強案に対する設計・図面作成を行う。図面の仕様は以下とする。

① 主要補修/補強部材（又は補修/補強装置）を示した補強構造図と主要材料表で構成され、施工の内容と使用材料がわかる図面とする。

② マイナーでコストの小さい部材等の記述は特に記述する必要はない。

③ 特定のメーカーの装置等を用いる場合は、その取り付け図等は示すが、装置の詳細記述はせず、装置の仕様を示すに留める。

なお、橋梁の新設については本調査の範囲外であるが、橋梁の補修しやすさ、維持管理コスト面での有利さを考慮した橋梁設計について技術移転を行う。

(12) 概略施工計画・積算(F/S レベル)、経済財務分析の実施

橋梁の補強に係る概略施工計画・積算(F/S レベル)を行い、その結果を用いて経済財務分析を行う。

(13) 点検、維持管理プログラムの策定

点検、維持管理プログラムとして必要となる項目として、

- ① 点検診断：橋梁各部材の損傷状況（損傷の種類、位置、規模、点検日）を記録するフォーム及び記入要領を作成する。また、損傷状況に対する診断マニュアル（損傷の評価、原因と進行度の判定、及び適用対策の選定）を作成する。
- ② 補修、補強、改修工法選定：損傷状況とその診断結果を基に適用可能な補修、補強、改修工法を選定するマニュアルを作成する。
- ③ 本開発調査では、29橋を対象として点検、維持管理プログラムを作成し、将来的にコストリカ国が全橋梁を対象に拡充できるようにする。

(14) 橋梁技術者の育成と橋梁維持管理体制の確立

- 1) キャパシティ・ディベロップメント（橋梁技術者に対する人材開発と能力向上のための人材育成）

1-1) 人材育成の方法

開発調査の中でコスタリカ国関係者と、問題意識と必要な実施体制整備、人材育成の方向性を共有して研修等によるキャパシティ・ディベロップメントを行う。

また、調査期間中にセミナーを現地調査時に実施する。セミナーの発表者はカウンターパートとし、日本の調査団員はそれをフォローアップする形が望ましいと考えられる。

本開発調査後は、コスタリカ国独自で彼らの橋梁技術をレベルアップしていけることを達成目標とすることが理想的である。

また、その過程で中核となる人材を育成し、コスタリカ国が地理、自然環境条件の類似した PPP 加盟国、あるいは中南米で同じ課題を抱えている国々に対し技術協力を行えるようになることが望まれる。PPP 道路分野イニシアティブの幹事国であるコスタリカ国の役割を果たすため、PPP の域内インフラ統合を促進するための基盤作りを本調査が支援できるよう、中・長期的な視点に立ったプログラムの枠組みづくり、および取り組みが必要である。

1-2) 人材育成の対象

開発調査期間の人材育成対象は、以下が想定される。

- ① MOPT 技術部橋梁設計課の技術者
- ② CONAVI 道路保全部橋梁保全課（2007年に設置予定）の配属予定技術者
- ③ CONAVI 地方事務所の橋梁の点検、維持管理に係る職員
- ④ その他の橋梁の計画、設計、施工、維持管理に係る職員

1-3) 技術研修と実施スケジュール

本格調査内では以下の技術研修の計画策定、実施が想定される。

- ① 第1回目（詳細点検調査実施期間中または終了後）
 - ・ 橋梁台帳、橋梁点検調書について

- ・ 橋梁の点検診断方法について
- ② 第2回目（補強設計が終了した時点）
 - ・ 橋梁の補強設計について
 - ・ 橋梁台帳、橋梁点検調書について
- ③ 第3回目（点検、維持管理プログラムが完成した時点）
 - ・ 点検、維持管理プログラムについて
 - ・ ガイドライン、マニュアルの説明と模擬演習

2) 橋梁維持管理実施体制の検討

橋梁維持管理実施体制の現状は以下である。

- ① 点検は MOPT 企画局交通部の一般職員が担当
- ② 橋梁台帳、橋梁点検調書は MOPT 技術部橋梁設計課が保管
- ③ 国道の維持管理は CONAVI の 13 の地方事務所（各 1 名の技術者を配置）が契約ベースで民間建設会社に業務を発注し管理している。
- ④ 橋梁の維持管理はこれまで一切実施されなかった。

2007 年に CONAVI 道路保全部に橋梁保全課を設置する予定である。技術スタッフは 15 名程度を予定している。

2-1) 橋梁維持管理体制の検討

組織：橋梁の維持管理事業は CONAVI 創設法にあるとおり CONAVI が主体となって実施することが望まれる。本格調査においては、この方針を尊重しつつコスタリカ国に適応する維持管理体制を構築する必要がある。

人材配置：2007 年設置の CONAVI 橋梁保全課の技術者配置を含め、将来的な人材配置を関係機関との協議を重ねて検討する必要がある。人材育成の対象者、育成方法については、この将来の人材配置を念頭に入れて設定する必要がある。

設備環境：橋梁維持管理プログラムは当面 CONAVI 道路保全部橋梁保全課に設置されることになると考えられるが、さらに、MOPT、CONAVI 及び地方事務所その他の関係機関との間の情報共有の強化を図る必要がある。

(15) 総合評価と提言

本調査の全体的な結果を取りまとめ、必要な提言を行う。

5-3 調査分野

本格調査にはa) 総括 b) 需要予測／経済財務分析 c) 橋梁改修計画／補強計画 d) 橋梁設計（PC上部工） e) 橋梁設計（鋼上部工） f) 橋梁設計（下部工） g) 橋梁維持管理計画 h) 人材育成／組織整備 i) 施工計画／積算 j) 橋梁維持管理システム計画 k) 環境社会配慮
1) 自然条件調査(地形、地質、水理・水文)の分野をカバーする要員の参加が望ましい。

5-4 現地再委託業務

優先橋梁に関し、最低限、以下の項目を含む自然条件調査が必要と考えられる。

地質調査：支持層確認のためのボーリング調査、物理試験、一軸圧縮試験、圧密試験、既往最大水位（聞き取り調査）