

ボリビア国  
道路防災及び橋梁維持管理  
キャパシティ・ディベロップメントプロジェクト  
事前調査報告書

平成20年5月  
(2008年)

独立行政法人国際協力機構  
経済基盤開発部

基盤

JR

08-004



**ボリビア国**  
**道路防災及び橋梁維持管理**  
**キャパシティ・ディベロップメントプロジェクト**  
**事前調査報告書**

平成20年5月  
(2008年)

独立行政法人国際協力機構  
経済基盤開発部



## 序 文

日本国政府はボリビア共和国政府の要請に基づき、ボリビア道路管理局（Administradora Boliviana de Carreteras：ABC）を実施主体とする技術協力プロジェクト「道路防災及び橋梁維持管理キャパシティ・ディベロップメント」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プロジェクトを実施することとしました。

当機構では本格的な協力の開始に先立ち、本件協力を円滑かつ効果的に進めるため、2007年12月1日から同年12月17日まで17日間にわたり、事前調査団を現地に派遣しました。

調査団は本件要請の背景を確認するとともに、ボリビア共和国政府の意向を確認し、かつ現地調査の結果を踏まえ、本格協力に関する協議議事録（M/M）に署名しました。

本報告書は、今回の調査結果を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格協力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20年5月

独立行政法人国際協力機構  
経済基盤開発部長 黒柳 俊之



## 現 地 写 真



1. 調査団、JICA 専門家、ABC 保全部の  
UPD スタッフ



2. M/M の署名。左から VIPFE 次官、運  
輸大臣、運輸次官、調査団総括



3. 国道 7 号線のプエルトリコ付近の河  
岸の洗掘（段差工が本来の河道。家屋  
の縁端まで洗掘された）



4. 蛇籠背面に亀裂が入り、変形した国道  
7 号線の蛇籠工



5. 地滑りによって橋台が移動した国道  
7 号線のコロイコ橋



6. 平成 19 年の開発調査で実施した国道  
7 号線のパイロット工事







7. 国道7号線の盛土斜面崩壊による路面の変状箇所



8. 国道7号線のアングスツラ～サマイパタ間の地滑り



9. 路面損傷の多い国道15号のサンタフェ～サンファン間



10. 橋脚の沈下を防ぐためにケーソン基礎による補強を行った国道4号のヤパカニ橋



11. 日本の無償で改修を行った国道4号線の日本・ポリビア友好橋（旧称：アイゼンハワー橋）



12. 洗掘されている国道4号のシェテクンパの管渠吐口





13. 洪水で押し流され、CAFの資金で再建された国道4号のウムシオ橋



14. 土石流で流失し、2007年に完成した国道4号のポヒュマ橋



15. 国道4号のエルシジャールの地滑り、現在、排水溝工事中



16. 土砂流によってピアが傾いた国道4号のアンタワカナ橋



17. 河川水位が橋桁に達し、桁が河川色に染まっている国道7号



18. 斜面からの落石が衝突した国道3号上の橋梁







19. 崩壊したアンカー工 (国道3号コロイコ近郊)



20. SEPCAM の日本の無償援助による旋盤機械



21. ABC の調査用水平ボーリング機



22. ABC 材料試験室のマーシャル安定度試験機



23. ABC 材料試験室の3軸圧縮試験機



24. ABC 材料試験室の液性限界試験測定器



## 略 語 表

AASHTO	American Association of State Highway and Transport Officials	米国幹線道路・交通行政官協会
ABC	Administradora Boliviana de Carreteras	ボリビア道路管理局
ASTM	American Society for Testing Materials	米国材料試験協会
BID (IDB)	Inter-American Development Bank	米州開発銀行
BMS	Bridge Management System	橋梁管理システム
CAF	Corporacion Andina de Fomento	アンデス開発公社
CAS	Country Assistance Strategy	国別援助戦略
CNCV	Cuenta Nacional de Conservacion Vial	国家道路保全会計
EIA	Environment Impact Assessment	環境影響評価
FONPLATA	Fondo Financiero Para el Desarrollo de la Cuenca del Plata	ラプラタ河流域開発基金
HDM	Highway Development and Management System	幹線道路開発管理システム
HIPC	Heavily Indebted Poor Countries	重債務貧困国
IBRD (BIRF)	International Bank for Reconstruction and Development	国際復興開発銀行（世銀）
IDA	International Development Association	国際協力協会（第二世銀）
IEE	Initial Environment Examination	初期環境評価
IIRSA	Integracion de la Infraestructura Fisica de la region Sudamericana	南米大陸インフラ統合計画
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
PROEX	Export Financing Program	輸出ファイナンス・プログラム
PROVIAL	Programa de Conservacion Vial con Microempresas	零細企業道路保全プログラム
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略書
SEPCAM	Servicio Prefectural de Caminos	県道路局
SNC	Servicio Nacional de Caminos	道路公社（ABCの前身）
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UPD	Unidad de Prevencion de Desastres	道路防災室
USAID	U.S. Agency for International Development	米国国際開発庁

VIPFE	Viceministerio de Inversion Publica y Financimient Externo	公共投資海外金融次官室
WB	World Bank	世界銀行



# 目 次

序 文  
現地写真  
略語表

第1章 事前調査の概要 .....	1
1-1 要請の背景 .....	1
1-2 調査の目的 .....	2
1-3 調査団の構成 .....	2
1-4 調査日程 .....	2
1-5 主要面談者 .....	3
1-6 団長所感 .....	4
1-7 団員所感 .....	6
第2章 ボリビア道路事情の概括 .....	8
2-1 自然条件 .....	8
2-2 道路の現状 .....	11
2-2-1 行政上の道路区分 .....	11
2-2-2 道路網 .....	12
2-2-3 国際的要請における位置づけ .....	15
2-3 道路災害及び橋梁維持管理の現状と課題 .....	15
2-3-1 道路災害の現状 .....	15
2-3-2 道路災害の課題 .....	21
2-3-3 橋梁維持管理の現状と課題 .....	23
2-4 我が国及び他ドナーによる協力 .....	25
2-4-1 我が国の支援 .....	25
2-4-2 他ドナーの支援 .....	27
第3章 プロジェクトを取り巻く状況 .....	30
3-1 プロジェクトの実施体制 .....	30
3-1-1 ABCの組織 .....	30
3-1-2 ABCの財政・予算 .....	34
3-2 機材及び施設にかかる現状とニーズ .....	35
第4章 プロジェクトの内容と提言 .....	40
4-1 協力対象範囲 .....	40
4-1-1 対象地域 .....	40
4-1-2 受益者 .....	40
4-2 実施体制 .....	40

4-3	協力の内容	40
4-3-1	上位目標	40
4-3-2	プロジェクトの目標・成果・活動	41
4-3-3	投入	43
4-4	プロジェクト実施上の留意点	43
4-4-1	開発調査との整合性	43
4-4-2	ポリビア特有の技術の適用	44
4-4-3	データベース・システムの果たす役割	44
4-4-4	研修の重要性	45

#### 付属資料

1.	議事録（M/M、R/D 案含む）（英文・西文）	49
2.	PDM（和文）	87
3.	PO（和文）	89
4.	質問票と回答	91
5.	国道の交通量	101
6.	他ドナーの援助内容	105
7.	ABCの道路災害予防事業	117
8.	事業事前評価表（案）	119

# 第1章 事前調査の概要

## 1-1 要請の背景

内陸国であるボリビア共和国（以下、「ボリビア」と記す）の主たる輸送手段は陸送である。我が国の3倍の国土（約110万km<sup>2</sup>）に総人口約960万人（2006年）が314の市町村コミュニティに住んでおり、各コミュニティ間の人、農産物、生活必需品等の移動・搬送の70～80%を道路輸送に頼っている。

道路総延長は67,000kmに達するが、舗装率は国道で30%弱、地方道路においては1%に満たず、またメンテナンスも十分でないことから道路状況は劣悪な状況にある。一方、山岳国家であるボリビアは気象や地形など自然条件が大変厳しく、特に11月から3月までの雨季には大規模な土砂崩れ、落石、侵食、地すべり等が随所で頻繁に発生し、日々の糧となる生産物を市場に細々と供給している貧農層を中心に大きな損害が発生している。応急処置を施した道路もその復旧技術が不十分であるため、同一箇所で同様な被害を繰り返している。

このような状況のもと、ボリビア道路防災の抜本的な改善を促すため、JICAは2005年より開発調査「主要国道道路災害予防調査」を実施した。この中では「キャパシティ・ディベロップメント計画（CD計画）」と称して、今後ボリビアが取り組むべき課題、とりわけ予防防災に向けた各種施策が整理され、そのために必要な組織体制の整備が提案された。この提案を受けてボリビアでは、国道の管理機関であるボリビア道路管理局（Administradora Boliviana de Carreteras：ABC）内に道路防災室（Unidad de Prevencion de Desastres：UPD）を設置し、キャパシティ・ディベロップメント計画を組織計画に取り入れることを決定した。しかし、防災対策の経験や専門技術の蓄積が十分でないボリビアが単独で計画を実施することは難しく、我が国に対して自立発展的な道路防災体制整備のための更なる技術協力を要請した。

橋梁も道路と同様、各地で自然災害を被っている。急峻な山岳道路に架けられる橋梁は落石による損傷を受け、河川を渡河する橋梁は河床洗掘や河岸侵食により倒壊事故が発生している。多くの老朽化した橋梁は、近年の交通荷重の増加も相まって、何らかの措置を必要としているが、点検・診断・補修についての技術はいずれも十分ではない。予算が制限されるなか、現有する橋梁を今後も有効に利用していくためには、日々の点検とその診断結果に基づく合理的な対応が必要だが、橋梁に関するインベントリーを有していないボリビアでは、損傷や事故が発生したあとの応急手当にとどまっているのが実状である。

かかる状況を受けて、ボリビア政府は我が国に対して橋梁の防災にかかる開発調査を要請した。ここでは、インベントリーの整備と橋梁管理のためのキャパシティ・ディベロップメントが要請されている。

上記の要請された2件の技術協力のボリビア側実施機関は、いずれもABCである。また道路と橋梁は両者一体的に管理がなされて初めて交通路としての機能が発揮されることから、我が国は2件の技術協力要請を1件の技術協力プロジェクトに集約し、効果的かつ効率的に実施することを決定した。

## 1-2 調査の目的

本事前調査団は、ボリビア政府との協議を通じ要請内容を確認したうえで、調査の範囲、内容、実施条件等について合意を得ることを目的とした。具体的な調査目的は以下のとおりである。

- (1) 先方政府の要請背景、内容及び意向の確認
- (2) 技術協力プロジェクトスキームの説明
- (3) プロジェクト実施方針・内容の説明及び協議
- (4) 関連するデータ・資料収集
- (5) 機材の調査・計画
- (6) 先方受入体制の確認
- (7) M/M (Minutes of Meeting : 会議議事録) の協議・署名
- (8) 橋梁維持管理分野において先進する隣国チリの状況視察

## 1-3 調査団の構成

氏名	担当分野	現職	派遣期間
内藤 智之	総括	JICA 社会開発部第三グループ運輸交通・情報通信第2チーム長	2007年 12/6-12/15
讃井 一将	橋梁維持管理／調査計画	JICA 社会開発部第三グループ運輸交通・情報通信第2チーム	12/2-12/17
北山 昭彦	道路防災	(株) ペガサスエンジニアリング	12/1-12/17
五味 誠一郎	プロジェクト計画	JICA ボリビア事務所	現地参団

## 1-4 調査日程

	月日	曜日	団員	活動	宿泊
1	12月1日	土	③	成田→ラパス	機内
2	12月2日	日	②	成田→サンチアゴ	機内
			③	ラパス着	ラパス
3	12月3日	月	②	サンチアゴ着、JICA チリ駐在員事務所訪問	サンチアゴ
			③④	ABC 業務体制の調査 (道路防災、橋梁維持管理)	ラパス
4	12月4日	火	②	チリ公共事業省道路局橋梁部訪問、橋梁現場視察	サンチアゴ
			③④	ABC との協議 (技プロの説明、ログフレームの説明)	ラパス
5	12月5日	水	②	サンチアゴ→ラパス	ラパス
			③④	ABC との協議 (PDM の説明)	機内
			②③ ④	JICA ボリビア事務所訪問、在ボリビア日本国大使館訪問	ラパス
6	12月6日	木	①	成田→サンタクルス	機内
			②③ ④	ABC との協議 (PDM の説明)	ラパス

	月 日	曜日	団員	活 動	宿 泊
7	12月7日	金	①	サンタクルス着	サンタクルス
			②③	ABC 業務体制の調査、ラパス→サンタクルス	
			④		
			全員		
8	12月8日	土	全員	国道7号線視察 (開調パイロット工事現場、無償要請現場視察等)	サンタクルス
9	12月9日	日	全員	サンタクルス→コチャバンバ 国道4号線視察 (San Joan 無償による道路現場、橋梁現場、エルシジャール地滑り地帯など)	コチャバンバ
10	12月10日	月	全員	コチャバンバ→ラパス VIPFE 訪問、ABC 表敬訪問	ラパス
11	12月11日	火	全員	公共事業省訪問 ABC との M/M 協議 CAF 訪問、BID 訪問 ABC との M/M 協議	ラパス
12	12月12日	水	全員	ABC との M/M 協議 M/M 修正、プログラム検討協議	ラパス
13	12月13日	木	全員	M/M 署名 在ボリビア日本国大使館、JICA ボリビア事務所報告	ラパス
			①	ラパス→東京	機内
14	12月14日	金	②③	国道3号線視察、ラパス県道路局 (SEPCAM)	ラパス
15	12月15日	土	②③	ラパス→東京	機内
16	12月16日	日	②③	機内	機内
17	12月17日	月	②③	東京着	—

団員インデックス：①総括、②橋梁維持管理／調査企画、③道路防災、④プロジェクト計画

## 1-5 主要面談者

<ボリビア側>

(1) 開発企画省公共投資海外金融次官室 (Viceministerio de Inversion Publica y Financiamient

Externo : VIPFE)

Ms. Maria Eugenia

日本担当官

(2) 公共事業省

Mr. Jose Kinn Fanco

公共事業大臣

Mr. Severino Zuna Ramirez

運輸次官

山根 敬生

運輸次官室付 JICA 専門家「地方道路行政」

(3) ボリビア道路管理局 (Administradora Boliviana de Carreteras : ABC)

Dra. Maria Carmen Hidalgo

理 事

Mr. Marco Fernandez

総局長

Mr. Ramiro Heredir

道路保全部長

Mr. Ramiro A Valdez Zarata

道路保全部道路防災室 (UPD) 長

Mr. Gerardo Kierig

UPD 橋梁エンジニア

Ms. Cinthya Prado  
Mr. Rodrigo Zelede

UPD 水文／水理エンジニア  
UPD 地質エンジニア

<日本側>

(1) 在ボリビア日本国大使館

白川 光徳	特命全権大使
長沼 始	参事官
山内 順也	二等書記官
三上 綾子	二等書記官

(2) JICA ボリビア事務所

江塚 利幸	所 長
武田 浩幸	次 長

(3) JICAチリ駐在員事務所

河野 文男	所 長
西木 広志	次 長

<チリ側>

(1) 公共事業省道路局橋梁部

Mr. Walter Wilson	部 長
Mr. Manuel Carracedo	維持管理課長
Mr. Matias Valenzuela	維持管理課エンジニア
Ms. Iris Duran	維持管理課エンジニア

## 1-6 団長所感

<内藤 智之>

(1) 本件プロジェクトの実施意義

標高 3,000m を超える地点に首都を抱き、日本の数倍の国土を持ちながら 1000 万に満たない人口に止まるボリビアでは、厳しい自然条件と近年の天候変化に対して、持続的な経済成長を確保するためには耐力ある経済インフラの整備と適切な維持管理が重要な課題となっている。

特に、成長著しい隣国ブラジルやチリなどに挟まれるボリビアは、「南米のヘソ」とも呼ばれ、国境を越える運輸交通網の整備はボリビアのみならず地域全体の利益に資するため、アンデス開発公社 (Corporacion Andina de Fomento : CAF) や米州開発銀行 [Inter-American Development Bank (IDB) : BID] も幹線道路の整備に多額の資金協力を施している。

CAF 代表 (Arnaldo Altet A. 氏) との面会では、資金協力による幹線道路網整備を補完するためにも、本件技術協力プロジェクトによって防災面で耐力ある道路・橋梁を維持管理できるようにすることは重要な意味があると強い支持があった。

本件カウンターパート (Counterpart : C/P) 機関である ABC においても、開発調査「主要

国道道路災害予防調査」(2005-2007)の提言を実行に移し始めており、本件技プロを実施するための意気込みは同局幹部との面会からも非常に前向きなところを確認できた。

かかる現状から、本件技プロを実施する意義は非常に高く、実施時期も適切であることを本件調査団は改めて確認することができた。

## (2) 本件調査団の対処方針

事前調査団としての主要な対処方針である以下の3点につき、C/Pと合意することができた。①プロジェクト実施にかかる基本方針〔プロジェクト・デザイン・マトリックス (Project Design Matrix : PDM) 及び実施計画 (Plan of Operation : PO) の合意〕、②討議議事録 (Record of Discussion : R/D) 案の内容〔ドラフト R/D の合意〕、③別途要請あった橋梁案件を本件技プロへの挿入 (M/M にて確認)。

マクロな面では、本件技プロの関係者である公共事業大臣及び ABC 幹部などから本件実施に対する前向きかつ建設的な意思を確認でき、上述のとおり主要な対処方針に関してもほぼ滞りなく合意できた。しかしながら、ミクロな面では、ABC のトップである総裁との面会が実現しなかったこと、また直接 C/P となる ABC 内の防災対策ユニット (Unidad de Prevencion de Desastres : UPD) における正規職員の固定が実現していないことなどが不安材料として残った。これらは、今後 R/D 署名までの前提条件として、引き続き JICA ボリビア事務所を通じて経過を確認していく必要がある。

## (3) 本件実施にかかる主要な留意点

今回調査を通じ、本件実施にあたり以下の点に今後留意していく必要があると確認した。

### 1) 活動量 (ボリューム) と ABC スタッフの充足度バランス

本件技プロで設定した活動内容 (付属資料 2. PDM 参照) は、決して小規模ではなく、要すれば3年間で相当の業務量をこなすことが求められる。かかる内容に対し、ABC 側の体制整備、特に C/P 人員の配置は後手にまわっており、ABC 全体として C/P 人員をどのように用意できるかが、本件技プロの成否を分ける鍵になる。具体的には、直接 C/P 部署となる UPD への適切かつ十分な人員の配置に関し、R/D 署名の前提条件として ABC 側の措置を注意深くモニタリングしていく必要がある。換言すれば、当該人員配置措置の見通しが立たない限りは、プロジェクトの基本文書である R/D 署名を進めるべきではないと思料する。

### 2) 具体的な OJT 計画の策定

上述した人員の充足はプロジェクト開始に際して最低限の前提条件となるが、これをクリアし、プロジェクトが開始されたあとには、早急に道路及び橋梁分野にかかる具体的な On the Job Training (OJT) 計画の策定が必要とされる。ここでは、我が方の予算措置によるパイロット・プロジェクトの実施ではなく、ABC が日常的に実施している道路・橋梁の維持管理作業に日本人専門家が参加するという想定になっているところ、プロジェクトの成果を発現させるために適当な OJT と成り得る日常作業を早期に発掘し、具体的な OJT 活動内容を設定していくことが肝要である。

### 3) ボリビアの政情と本件技プロへの影響有無

ボリビアでは現在、憲法改正や地方自治化など、政治的に重要な議論が中央及び地方に

て活発化しており、一時的に市民レベルまでも混乱を及ぼしている。特に、地方分権化の議論は経済の中心地サンタクルス県をはじめとする主要県で具体化しており、事態の行方によっては現在の行政区分に少なからず影響を与えることが容易に想像され、ひいてはABCの業務管轄への影響の有無も懸念される。かかる現況において、内政に対し積極的な対策は施しようがないが、行方を慎重に観察し、本件技プロ実施への影響の有無を逐次検証していくことが必要となる。仮に、地方自治化が実現したとしても、国道のみを対象としている本件技プロへの直接的な影響は限定的と想像するが、ABCの役割と権限にかかる変化の有無には注意する必要があると思料する。

## 1-7 団員所感

< 讃井 一将 >

### (1) チリにおける橋梁維持管理について

チリは全国に約 8,000 橋を有しており、このうち中央政府が管理しているのは約 4,000 橋である。道路全体予算のうち、橋梁に充てられるのは約 10%程度であり、その中でも橋梁維持管理のための予算は道路全体予算の 1%に満たない。

全国の橋梁は、1990年代に行われた JICA 開発調査「全国橋梁補修計画調査」にて開発された橋梁管理システム (Bridge Management System : BMS) をベースに自国で作成したオリジナル・ソフトウェアを用いて管理されている。このソフトウェアには、橋梁位置、点検記録、写真や動画などが入力されているが、橋梁諸元 (基本寸法、使用材料など) などの基本情報が欠落しており、十分なデータの蓄積が図られているとは言い難い。しかしながら、橋梁維持管理課のわずかなスタッフ (エンジニアは 5 名) で、コンピューターを駆使し、約 4,000 橋を一元的に管理している点は注目に値する。また、橋梁点検のための職員研修も定期的に行われており、研修プログラムや講師には内容に応じて内部・外部リソースを活用している。



図 1-1 チリ BMS



橋梁維持管理のための業務体制は既に確立されているといえる。

チリの橋梁管理手法の特徴的な点として、コンセッション方式が挙げられる。これはある道路区間を定めて、その建設や維持管理を一般企業に委ねる方式である。パンアメリカン・ハイウェイと呼ばれ、国家の大動脈である国道5号線に多く適用されているが、良好な状態に保たれているようである。幹線道路へのアクセス道路も契約道路区間に含めて発注するなどの工夫がなされている点も興味深い。もともとはインフラ建設・維持にかかる予算不足を補うために導入された管理手法であるが、同様の問題をもつボリビアにおいても参考になるものと思料する。

## (2) ボリビアにおける橋梁維持管理について

ボリビアの橋梁のほとんどはコンクリート橋で、設計耐用年数を超える老朽化したものが多い。2006年のエルニーニョ大雨では、幹線道路上の渡河橋が流出するなど自然災害に対する脆弱性も露呈した。このような状況下、国道の管理機関であるABCの橋梁保全への意識は高まっており、点検記録を保管するデータベースを作成するなど既にいくつかの活動を開始している。この点、本プロジェクトで橋梁維持管理を協力内容に加えることはまさに時宜を得たものといえる。

現在のところ、ボリビアの橋梁管理は、橋梁に有害な損傷や変状など問題が顕在化したあとの対策工事にとどまっており、予防のための管理はなされていない。そのため、対策工事に多額の費用を要したり、あるいは重要な幹線道路が通行不可能となるなど大きな損失を生んでいる。橋梁予防保全に向けたABCの組織体制、技術、システムや機材いずれも不十分で、技術協力を開始するにあたってはまずベースライン調査を行って現状分析し、今後の協力プログラムを作成する必要がある。

## (3) ボリビアにおける道路防災業務について

ABC C/Pは道路災害サイトの事前視察を行い、本調査団のサイト案内を休日返上で行うなど、ABCの道路防災への意識は非常に高いと感じられた。本技プロは開発調査「主要国道道路災害予防調査」に続くものということもあり、本技プロの活動内容についても調査団とABCの共通理解に達するのに苦労はなかった。

一方、開発調査にて作成した道路防災情報データベース・システムは、日常の点検を行う地方事務所、点検情報を収集・管理するABC本部、道路ユーザーである一般国民らが広く道路情報を共有するために開発されたが、災害情報がABCウェブサイトの情報発信されていることを除いては、現在のところデータベースと呼べるほどの情報蓄積はなされていない。またABC本部内の担当者1名のみでシステムを管理しており、他の職員はシステムの利用法を承知していないなど、当初の目的を果たすものとはなっていない。

プロジェクトを開始する前に、ABCが開発調査にて作成した道路災害台帳をシステムに入力し、情報の蓄積を図っていくことが急がれる。

## 第2章 ボリビア道路事情の概括

### 2-1 自然条件

#### (1) 地 形

ボリビアは南米大陸のほぼ中央に位置し、ペルー、ブラジル、パラグアイ、アルゼンチン、チリの5カ国に囲まれた内陸国である。国土面積は110万km<sup>2</sup>で、日本の約3倍に当たるのに比べて、人口が約960万人と少なく、人口密度は1km<sup>2</sup>当たり8.7人である。

主要都市としては、実質的な首都機能を有するラパス（法律上の首都はスクレ）、経済の中心サンタクルス、第三の都市コチャバンバ等があり、ボリビアの総人口の約60%が都市人口である。ただし、その他40%の人口は、国土全体に広く分布しているという特徴を有する。

アンデス山脈はボリビア国内で最もその幅が広く（650km）、ボリビアの国土を自然条件の上で大きく3つに分けている。第一は、サハア山（6,520m）をはじめとする5,800～6,500mの急峻な山々をいただくチリとの国境をなしている西部山系と、その東側に続く海拔4,000mの高原で、Altiplanoと呼ばれる高原地帯を形成している。第二は、Altiplanoの東側にあるイリマニ山（6,882m）をいただく東部山系からアマゾン平原に向かって傾斜する海拔1,500～3,000mの地域で、Valles（Yungas）と呼ばれる溪谷地帯である。第三はValleの東側からブラジル、パラグアイの国境に続く広大な平原地帯で、Llanosと呼ばれている。

#### 1) 高地平原（Altiplano）

Altiplanoには東西両山系から流れ出る水によってできたチチカカ、ポーポ等の湖がある。こうした湖は、乾燥度の激しい南部では干上がって、コイパサ、ウユニの塩砂漠を形成している。溪谷地帯には東部山系に源を発するベニ川、リオグランデ川、ピルコマジョ川等の水量豊かな川が流れ、東部平原に入り、ベニ川、リオグランデ川はアマゾン河系に、ピルコマジョ川はラプラタ河系に連なる。平原地帯の大部分は今でも原始林に覆われている。

#### 2) 溪谷（Valles）

溪谷地帯では、その肥沃な土地を利用した農業、牧畜が盛んで、高原地帯の都市に対する食糧供給源となっている。このような溪谷地帯にはコチャバンバ、スクレ、クリハなどの都市がある。コチャバンバは海拔2,560mに位置するボリビア第三の都市で、ミニフンディオと呼ばれる小規模農場で生産された穀物や野菜、果物を集めて高原地帯に供給している。

#### 3) 平原地帯（Llanos）

ボリビアの国土の70%を占めるこの地域では、一般的な輸出型商品作物農業が行われており、綿花・大豆・コーヒー・砂糖キビ・肉牛などが主に生産されている。主要輸出品目である大豆は、1992年のサンタクルス県を中心とする水害により、多大な被害を受けたものの、近年では大幅な回復をみせ、農業経済の発展に大きく貢献している。

#### (2) 気 象

高原地帯は平均高度4,000mあまりの高所であることから、典型的な高山気候下にある。この地域は、植物としては植林されているユーカリのほかには下草を見るだけである。海拔3,600mに位置する事実上の首都ラパスの年間平均気温は10℃であるが、夜と昼の温度差が著しい。昼間は天気の良いれば20℃近くに昇るが、夜は0℃以下に下がるといった具合であ

る。12月から3月までが雨季にあたり、月のうち20日ほど雨の日があるが、終日というわけではなく、年間降雨量は570mm程度と少ない。

溪谷地帯は亜熱帯気候下にあり、年間平均気温は15～20℃、年間降雨量は690～790mmで、おおむね快適な生活環境を提供し、人口の約30%が集まっている。東部平原地帯の北部、アマゾン平原に続く地方は、年間を通じて平均気温が25℃以上で、雨の多い熱帯雨林となっている。また、南部は乾燥度が高く、気候は温暖で、アルゼンチン、パラグアイに続くサバンナ気候の一部となっている。

### (3) 地 質

ボリビアの地質の大きな特徴として、石炭紀以降現在まで海成層の堆積がなかったこと、また二畳紀からジュラ紀まで陸化しており、この間、陸成層の堆積もほとんどなかったということがあげられる。この国では、特にブラジル楕状地が古生代から新生代までの堆積盆地に影響を与えており、楕状地の分布は、ボリビア北東部で以前考えられていたよりもはるかに西側に広く張り出してくることが判明している。また、この国の南東部ではチャコ平原に安定地塊の一部と考えられる卓状地が存在し、また南西部ではアルゼンチンの北西部のパンパ（Pampa）山岳地帯から高原地帯の南部に続く先カンブリア系が分布している。

一般にボリビアでは古生代後期から正地向斜は存在せず、堆積盆地は安定地塊の周縁部かまたはその内部に生じており、東側では安定地塊であるブラジル楕状地から堆積盆地に碎屑物が運ばれてきている。西側にもその当時に陸の高地が存在し、堆積物が供給されたことは明らかであり、その西側の高地の位置は、現在の西部山岳地帯に相当したものと推定されている。

デボン紀までは海成層の特性を示す堆積岩類が存在し、東部山岳地帯を構成している。石炭紀から現世まで、ボリビアでは海の要素がほとんどなく、陸成堆積物が発達しており、亜アンデス地帯ではゴンドワナ（Gondwana）相に属する石炭系と第三系が分布する。また、白亜紀に属するプカ（Puca）層群はチチカカ湖付近に発達し、高原地帯では凝灰岩を伴う第三系がみられるが、この第三紀は亜アンデス地帯や平原地帯の第三系とは性質を異にしている。

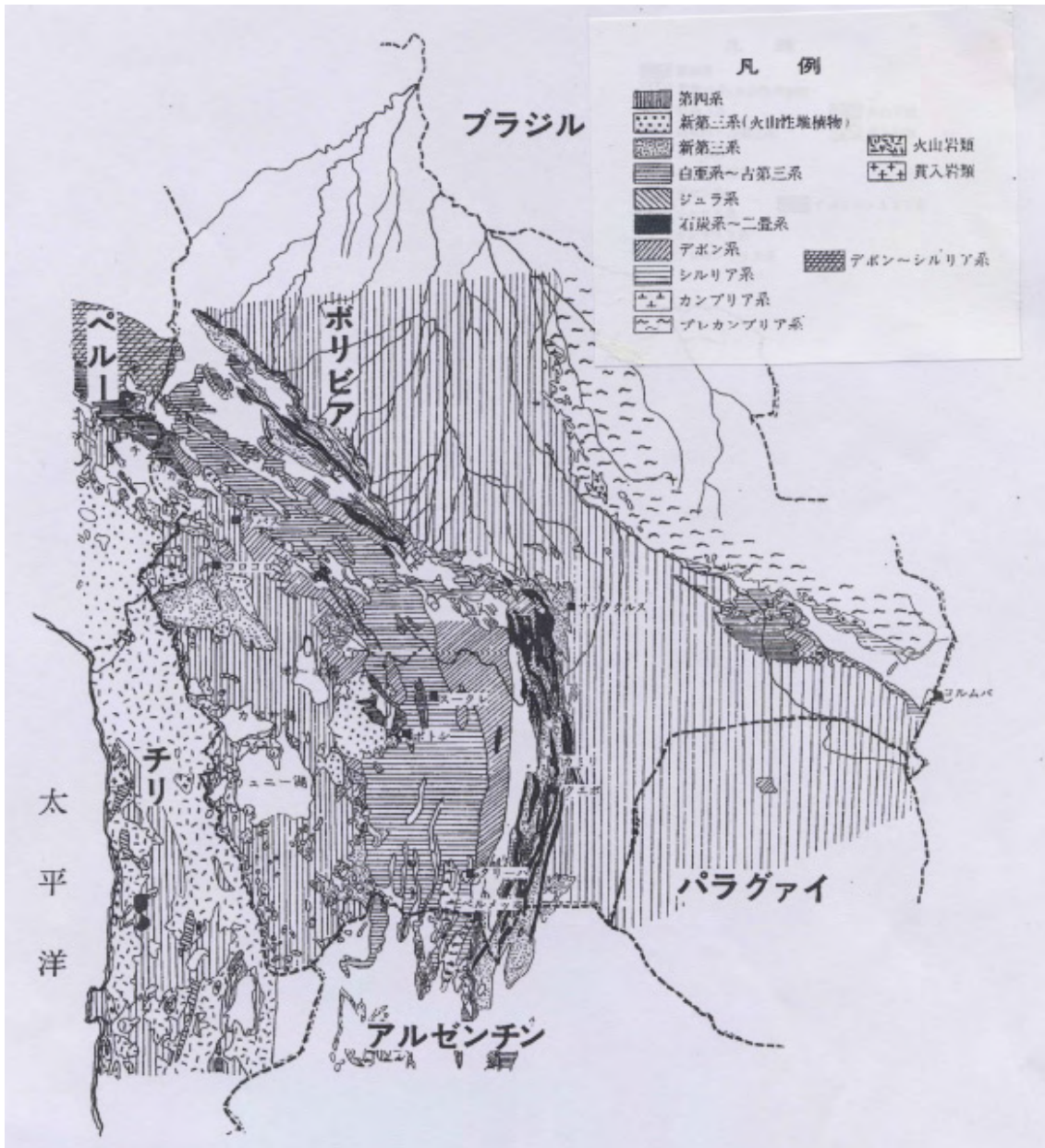


図2-1 ボリビアの地質図

## 2-2 道路の現状

### 2-2-1 行政上の道路区分

ボリビアの道路総延長は 67,076 km である。行政上の道路区分から、国道、県道、市町村道に分けられ、それぞれの道路延長は 15,665km、16,433km、34,978km である。このうち、国道は公共事業省運輸次官の管轄のもとに、ABC が建設、維持管理を行っている。国道以外の県道・市町村道レベルについては各県の道路局（Servicio Prefectural de Caminos : SEPCAM）が担当している。

表 2-1 は市町村道、県道を含むボリビア全土の道路整備の状況を示しているが、国道の舗装比率が 28% と低いこと、県道、市町村道にいたっては舗装道路がほとんど 0% と劣悪な状態にあることがわかる。

またボリビアでは、県道や市町村道が国道に格上げされることが珍しくない。これは格上げすることによって、その道路の整備が進むことを狙ったものであるが、政治的な理由から行われるのがほとんどとみられ、必ずしも行政や経済社会的な根拠に基づくものではないとされている。

表 2-1 各道路種別の道路状況

(単位 : km)

地域	国 道				県 道				市町村道				合 計			
	舗装	砂利	土	合計	舗装	砂利	土	合計	舗装	砂利	土	合計	舗装	砂利	土	合計
①	668	814	985	2,467	63	2,442	17	2,522	19	1,428	3,870	5,317	750	4,684	4,872	10,306
②	214	400	335	949	0	950	379	1,329	4	539	3,337	3,880	218	1,889	4,051	6,158
③	383	457	339	1,179	44	841	222	1,107	12	2,066	1,333	3,411	439	3,364	1,894	5,697
④	664	406	209	1,279	66	2,493	1,507	4,066	2	1,518	1,425	2,945	732	4,417	3,141	8,290
⑤	1,427	820	1,905	4,152	5	1,011	2,491	3,507	12	604	4,568	5,184	1,444	2,435	8,964	12,843
⑥	576	566	56	1,198	0	570	126	696	6	431	3,319	3,756	582	1,567	3,501	5,650
⑦	260	1,046	477	1,783	0	598	927	1,525	2	989	7,461	8,452	262	3,633	8,865	11,760
⑧	169	1,045	892	2,106	8	100	1,032	1,140	0	312	1,096	1,408	177	1,457	3,020	4,654
⑨	33	289	230	552	0	88	453	541	0	34	591	625	33	411	1,274	1,718
合計	4,394	5,843	5,428	15,665	186	9,093	7,154	16,433	57	7,921	27,000	34,978	4,637	22,857	39,582	67,076
舗装率	28%				1%				0%				7%			

凡例 : ①ラパス ②チャキサカ ③タリハ ④コチャバンバ ⑤サンタクルス ⑥オルロ ⑦ポトシ ⑧ベニ ⑨パンド

## 2-2-2 道路網

ボリビアは、地形的には海拔 5,800~6,500m のチリ国境の急峻な地形から、東側へ海拔 4,000m の高原地帯を形成し、アマゾン平原に向かって傾斜する海拔 1,500~3,000m の溪谷地帯へと続き、ブラジル、パラグアイの国境に続く平地地帯である。また、地質的には、太平洋と大陸のプレートが衝突して褶曲・隆起してできた古生代地層とこれらが堆積した第四紀堆積物が広く分布している。これらの複雑な地形や脆弱な地質のために、斜面災害や洪水等による道路災害が多く、復旧の技術的困難さと高い整備費用のために、ボリビアの道路網整備は南アメリカの中で最も遅れている原因のひとつとなっている。

このような道路整備の難しい状態の中で、ボリビア政府は、1990 年から 1994 年にかけて、BID、アンデス開発公社 (Corporacion Andina de Fomento : CAF)、ラプラタ河流域開発基金 (Fondo Financiero Para el Desarrollo de la Cuenca del Plata : FONPLATA) の国際機関からの資金によって、ラパス (La Paz)、トリニダ (Trinidad)、サンタクルス (Santa Cruz)、コチャバンバ (Cochabamba)、オルロ (Oruro) 等の県都にリンクする道路網を整備するために、主要国道の 3 号線、9 号線、4 号線、1 号線 (図 2-2 に図示) 等の道路整備に着手した。

1995 年には行政機能の地方分権化が本格化し、ABC の前身である道路公社 (Servicio Nacional de Caminos : SNC) が有していた道路管理の公的な責任は地方に委譲された。しかし、地方の道路整備に関する技術水準は低く、結果として国全体の道路整備水準が低下した。この状況を改善するために、1999 年に国道道路網の管理が SNC に委ねられ、国家計画の中でボリビアの道路水準を押し上げるために SNC の道路整備が重要視されるようになった。これに加えて、2000 年の南米首脳会議で決定された「南米大陸インフラ統合計画 (Integracion de la Infraestructura Fisica de la region Sudamericana : IIRSA)」によって、南アメリカ経済の地域化が重要視されるようになり、ボリビアの道路整備事業もボリビアをトランジットする国際道路回廊の整備のほうにシフトするようになった。ボリビアの道路網整備の最優先は、現在、国際道路回廊に与えられており、全天候型道路への改修によって国内外の経済を促進させることが緊急な課題となっている。

現在、国道の総延長は 15,665km であり、主要国道の 1~10 号線はいずれも IIRSA の国際幹線道網を形成している。平均日交通量では、全土の中で最も交通量の多い IIRSA の東西回廊において、国道 4 号線では、コチャバンバ~サカバ間の 12,998 台/日、サンタクルス~ワルネス間の 13,742 台/日、ヤパカニ~ポタチェロ間の 3,064 台/日である。国道 7 号線では、コチャバンバ~パラカヤ間の 5,801 台/日、アンゴスツーラ~ラ・グアルデア間の 3,467 台/日である。国道 10 号線では、オキナワ~ロス・トロンコス間は 1,064 台/日である。

道路網図及び各国道の区間と距離を図 2-2 及び表 2-2 にそれぞれ示す。

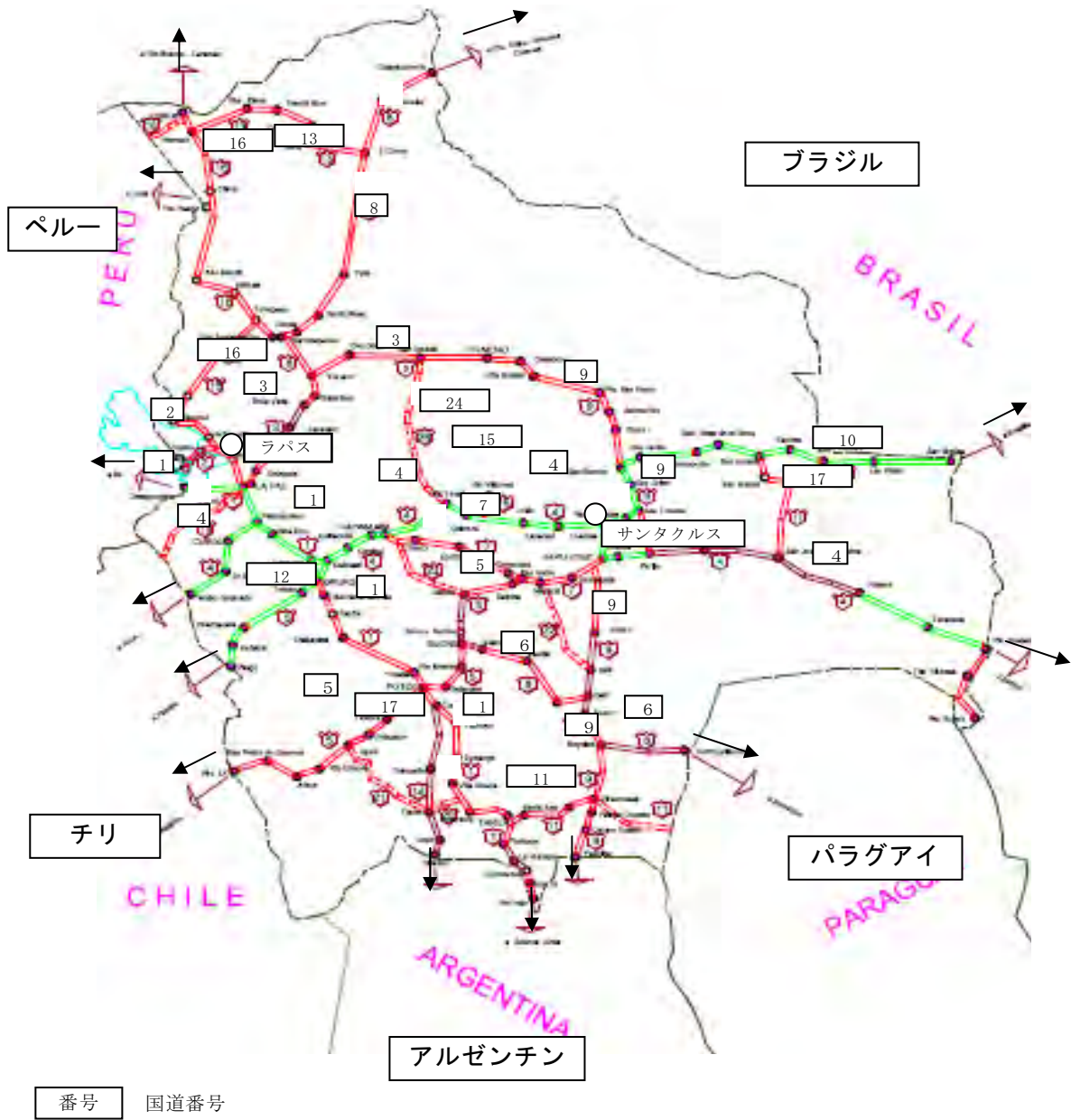


図 2 - 2 国道道路網

表 2 - 2 各国道の起終点及び距離

No.	区 間		延 長 (km)
	起 点	終 点	
1	Desaguadero	Bermejo	1, 215
2	Kasani	La Paz	155
3	La Paz	Trinidad	602
4	Hito 18	Puerto	1, 657
5	Cr.Rt.07	Hito 60	898
6	Hito Villazon	Sucre	643
6	Sucre	Machacamarquita	334
7	Cochabamba	Cr.Rt.09	488
8	Guayaramerin	Cr.Rt.03	696
9	Pocitos	Plaza Trinidad	927
9	Plaza Trinidad	Guayaramerin	618
9	La Mrona	Puerto Ustarez	85
10	San Matias	Guabira	648
10	Guabira	Colonia Pirai	126
11	Cr.Rt.01	Cr.Rt.09	243
11	Cr.Rt.09	Hito Fronterizo BR-94	127
12	Pisiga	Cr.Rt.04	279
13	Cobija	Cr.Rt.08	370
14	Villazon	Cr.Rt.01	316
15	Cr.Rt.07	Puerto Villarroel	27
16	Cr.Rt.02	Porvenir	1, 036
17	San Ignacio de Velasco	San Jose de Chiquitos	200
18	Cr.Rt.13	Extrema	76
19	Cr.Rt.01	Plaza Charana	211
20	Cr.Rt.14	Las Carreras	81
21	Uyuni	Tupiza Tranca	197
22	Mataral	Ipita	249
23	Salida Aiqile	Paracaya	147
24	Villa Tunari	San Lgnacio de Moxos	260
25	Unduavi	Vinto	481
26	Caranavi	Apolo	332
27	Ancaravi	Cr.Rta.4	150
28	Padcaya	Villazon	165
29	Palos Blancos	Campo Pajoso	83
30	Challapata	Uyuni	204
31	Oruro	Cr.Rt.F04	169
32	Cr.Rt.F-01	Pocoata	65
33	Cr.Carapari	Bermejo	169
34	San Jose de Chiquitos	Palmar de las Islas	190
35	San Pedro	Yapacani	122
36	Abapo	Boyuibe	224
37	Mineros	Vilia Rosario	38
38	Guadalupe	Santa Rosa	74
39	Cuenta	Coroico	237
40	Puente	Coroico	54
41	La Cumbre	Alto Lime	25
42	Cruce Avenida	Cruce Camino	25
43	Viacha	Hito IV	176
44	Caracollo	Colquiri	42
45	Cr.Concepcion	Mecoya	92

出典：ABC 道路保全部 2006



### 2-2-3 国際的要請における位置づけ

2006年6月17日に制定されたボリビアの全国開発計画（Plan Nacional de Desarrollo）の「国内インフラ中核網構想」の中において、ボリビアの道路整備の促進を第一戦略として掲げられており、なかでもボリビアの東西幹線道路や南部や北部を結ぶ幹線道路は、国内の貨客輸送路の確保、経済活動・産業振興を支える基盤インフラとして、更にはIIRSAに基づく地域経済統合において、IIRSAの12交通回廊中4交通回廊が既述の幹線道路に属するなどの重要な位置づけにある。

IIRSAは、輸送・エネルギー・通信の分野で、南アメリカ諸国のインフラ整備を促進するために2000年に設立された。アンデス共同体（CAN：ベネズエラ、コロンビア、エクアドル、ペルー、ボリビア、チリ）とメルコスール（MERCOSUR：アルゼンチン、ウルグアイ、パラグアイ、ブラジル、ベネズエラ）を主体に12カ国が結集している。IIRSAの活動は、インフラ整備を提案し、資金のない加盟国に資金の調整を図ることである。BID、CAF、FONPLATAからの資金をもとに、事業計画がメンバー国の整備政策を反映して作られる。本部はアルゼンチンにあり、幹部はそれぞれの国の大臣レベルからなる。

IIRSAは、地形、経済活動、交通流等から、南アメリカの中に12軸の国際交通回廊をもっている。これらの中で周囲をペルー、ブラジル、アルゼンチン、パラグアイ、チリに囲まれているボリビアでは、幹線国道4、10、7号線からなる東西交通回廊（ブラジル～ボリビア～チリ～ペルー）、幹線国道11、21号線からなる中央南部交通回廊（ブラジル～パラグアイ～ボリビア～チリ）、幹線国道8、3号線からなる北西交通回廊（ペルー～ボリビア～ブラジル）、国道9号線からなる南北交通回廊（アルゼンチン～ボリビア～パラグアイ）、国道1号線からなる西南回廊（ペルー～ボリビア～アルゼンチン～チリ）の国際回廊がボリビアを通過する。

特に、ボリビアの東西活動域を横断する東西交通回廊軸は、太平洋と大西洋を結ぶ要衝交通ルートとされている。国道4号線と国道7号線はこの交通回廊上にあり、これら道路のサービスレベルは東西交通回廊軸の活動に大きく影響を及ぼす。

IIRSAは、施設や道路の技術的な統一的基準はなく、加盟国の整備計画の促進と調整だけである。道路防災に対する考え方も含まれていない。今後、これらの問題も含めた道路基準のレベルや維持管理上の問題、環境問題等を検討・調整していく必要がある。

## 2-3 道路災害及び橋梁維持管理の現状と課題

### 2-3-1 道路災害の現状

前述したように、ボリビアは、急峻な地形と複雑で風化帯の厚い脆弱な地質のために、雨季には、降雨の表雨水や地下水によって災害が頻発する。特に長い降雨のあとでは、吸水した風化帯の自重が増し、摩擦力が減少して崩落する斜面崩壊、地滑りに起因する橋台・橋脚の滑動や転倒、洪水による橋台・橋脚の洗掘等の災害が多い。山岳地帯の国道は、急峻な地形と河川に囲まれていることが多く、山肌は豪雨に対して対策がなされていない急な切土斜面が多く残されている。谷側の斜面は、河川増水による洗掘に対して防護されていない状態で、常に山側斜面の崩壊と川の洗掘が脅威となっている。

道路改修や復旧についての技術と費用の不足で十分な対策を講じることができず、何らかの対策を行っても、再び道路災害を被る結果ともなっている。このように厳しい自然条件に対する技術的困難さと高い復旧費用のために、ボリビアの道路改修事業が、南アメリカの中で最も

遅れている原因のひとつとなっている。

#### (1) 国道4、7号線の道路災害状況

ボリビアでは、2006年12月から2007年4月にかけて、1998年以来となるエルニーニョ現象による集中豪雨が発生し、斜面崩壊・土石流・地滑り等で、主要幹線道路の4号線（サンタクルス～コチャバンバ～ラパス）及び7号線（サンタクルス～スクレ～ポトシ）に壊滅的被害が発生した。特に、両国道の基点であるサンタクルスは、ボリビア経済の中心であるにもかかわらず、各方面からの陸上交通が遮断され、1週間以上にわたって陸の孤島となった。特に、7号線はサンタクルス、スクレ、ポトシ、ウユニを通り、チリに抜けるボリビアで最も重要な国際回廊（東西回廊）であるばかりでなく、同回廊の国道4号線の災害時における代替国道としての役割を担っている。本道路の長期通行止めはボリビアの経済に多大な影響を与える。

国道4号線の災害はエルシジャール（El Sillar）で毎年のように発生しており、2007年の災害も大規模な土砂災害によるものであった。特に、2007年2月に発生した崩壊では、道路が400mにわたり土砂に覆われ、交通復旧までに20日以上かかった。一方、7号線の災害は4号線と異なり、災害規模は大小様々であるが、特に、降雨量の多いパリサダ～アングスツーラ間で多数発生しており、2007年1月～3月にかけては頻繁に交通止めが発生した。



盛土斜面の崩壊  
（国道7号線）



切土斜面の崩壊  
（国道7号線）



エルシジャールの地滑り崩壊  
（国道4号線）

写真2-1 道路災害の状況

ABC サンタクルス県支局は、7号線の災害箇所に関してボリビア中央政府にエルニーニョ緊急対策資金を申請し、2007年6月現在、緊急対策を要する河側の路肩崩壊箇所の復旧工事（4000万Bs）を行っている。また、今回の災害で破損のひどい路面や路肩の補修について、CAFが3300万ドルの緊急資金融資を行うことが決定している。一方、山側の自然斜面災害については、この分野で高度な知識と経験を有する日本国政府に対して、無償資金援助を要請する方向で、調整を進めている。

7号線における山側斜面災害は、日本でみられる斜面崩壊、落石／岩盤崩壊、地滑り、土石流等であり、河側の斜面崩壊に比べてはるかに規模が大きく、高度な防災対策技術が必要とされるものである。

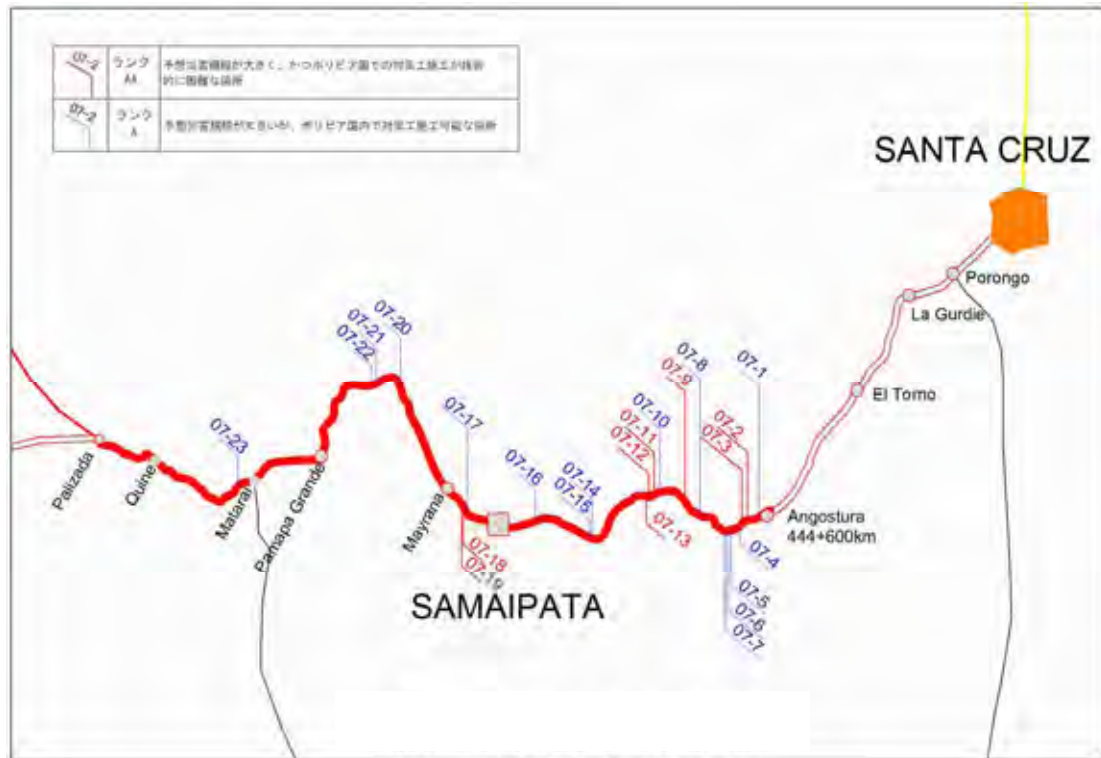


図 2 - 3 主要災害発生箇所位置図

JICA の開発調査「主要国道道路災害予防調査」調査団の報告によると、パリサダ～アンゴスツーラ間において、緊急災害対策地点として挙げられた箇所は、災害タイプ別に、①斜面崩壊 12 カ所、②落石 3 カ所、③岩盤崩壊 3 カ所、④地滑り 3 カ所、⑤土石流 2 カ所の計 23 カ所となっており、これら緊急災害対策地点で発生した土砂災害は、2006 年 12 月～2007 年 4 月の間に最大で 3 日、平均で 2 日間の交通遮断を数回引き起こしている。

また、これらの 23 カ所はいずれも今後交通遮断を発生させる可能性が高く、早急に対策が必要な箇所ではあるが、災害規模が比較的小さな箇所や、ボリビアの有する技術で対応可能である箇所も混在しているため、何らかの基準に従って、技術的援助の必要性の高い箇所を選定する必要がある。JICA の開発調査団は、表 2 - 3 のように、技術援助の必要性が最も高いと判断される「災害規模が大きく、かつボリビアでは対応困難な箇所」(AA ランク) の 8 カ所の選定を行っている。

表2-3 AA ランクの点検結果一覧表

Point No.	災害タイプ	災害規模	地質構造	通行止め回数/時間	予想災害形態	予想災害規模	想定対策工	想定事業費(千円)
07-2	岩石崩壊	L=50m H=15m	砂岩/凝灰質砂岩 (垂直の層理面を有する)	1回/2日	最大5mの落石、路面に落石が氾濫	7,500 m <sup>3</sup>	ロックボルト・ワイヤーロープ掛工 (L=50m、H=30m)	142,000
07-3	土石流	W=30m	溪床堆積物	1回/2日	路面に土石堆積物が氾濫	W=30m 以上にわたり 土砂が路面を覆う	上流側に減勢工 道路直上に砂防 H=5m、流路工 L=5m、橋梁 L=10m	8,3000
07-9	落石&起 点側斜面崩壊	L=100m H=100m	砂岩	落石が頻繁に発生/2日	最大2m程度の落石、崩土が路面へ氾濫	14,500 m <sup>3</sup>	ロックシェッド L=100m	338,000
07-11	泥流型地滑り	L=30m H=100m 以上	崖錐	3回/重機3台で2日	路面に土砂・落石が氾濫	15,000 m <sup>3</sup>	ボックスカルバートの埋設 L=30m、 上方道流路の設置	212,000
07-12	泥流型地滑り	L=30m H=100m 以上	崖錐/強風化頁岩	1回/2日	路面に土砂・落石が氾濫	15,000 m <sup>3</sup>	ボックスカルバートの埋設 L=30m、 上方道流路の設置	212,000
07-13	地滑り	L=100m H=70m	強風化頁岩 (差し目方向の層理面を有する)	4回/2日	土砂の氾濫、道路を巻き込む崩壊、河川のダムアップ	50,000 m <sup>3</sup> W=100m 道路の欠陥・ダムアップによる土石流の発生	動態観測 ボーリング調査等詳細調査、地滑り対策工(排水工・集水井)	49,000
07-18	斜面崩壊	L=130m H=60m	細粒砂岩	1回/2~3日	路面に土砂・落石が氾濫	23,400 m <sup>3</sup>	現場打ち法砕工 L=130m H=60m	264,000
07-19	斜面崩壊	L=120m H=60m	ラテライト/頁岩	1回/2日	路面に土砂・落石が氾濫	21,600 m <sup>3</sup>	現場打ち法砕工 L=120m H=60m	362,000

(2) 通常／緊急時の通報について

災害が起こった場合の警報と探知は、ABC から日常点検業務を請け負ったスーパーバイザーと呼ばれるコンサルタントと、その下で実作業を行うマイクロ・エンプレッサ（零細企業）により日常維持管理のなかで行われている。マイクロ・エンプレッサは、ABC が契約したスーパーバイザーのもとで約6～9名からなるグループであり、30～100km の道路区間の点検と軽微な修繕作業を担当する。全国で290の中小企業が登録されているが、年間では35業者が雇用され、ABC の監理のもとで作業を行う。

災害による道路の損壊が発見されたときには、まずマイクロ・エンプレッサからスーパーバイザーに伝達される。スーパーバイザーは、道路災害の状況を判断してABC の県支局に情報を伝達する。これを受けたABC 県支局はABC 本部に通報する。

ABC 本部は、ウェブサイトによるリアルタイムの一般向け道路情報システムを持っている。自然災害、橋梁事故、道路閉鎖の原因となる4レベルの交通可能な状態について、リアルタイム情報を毎日スーパーバイザーからABC の県支局を通してABC 本部に伝達している。

損傷規模が大きい場合や損傷程度の判断が難しい場合などは、ABC 本部から専門技術を持つ技術者あるいは外部リソースを派遣して、事態の調査を行うこととされている。

緊急処置が必要となったときには、ABC の県支局は交通をコントロールし、警察に連絡をすることになっている。

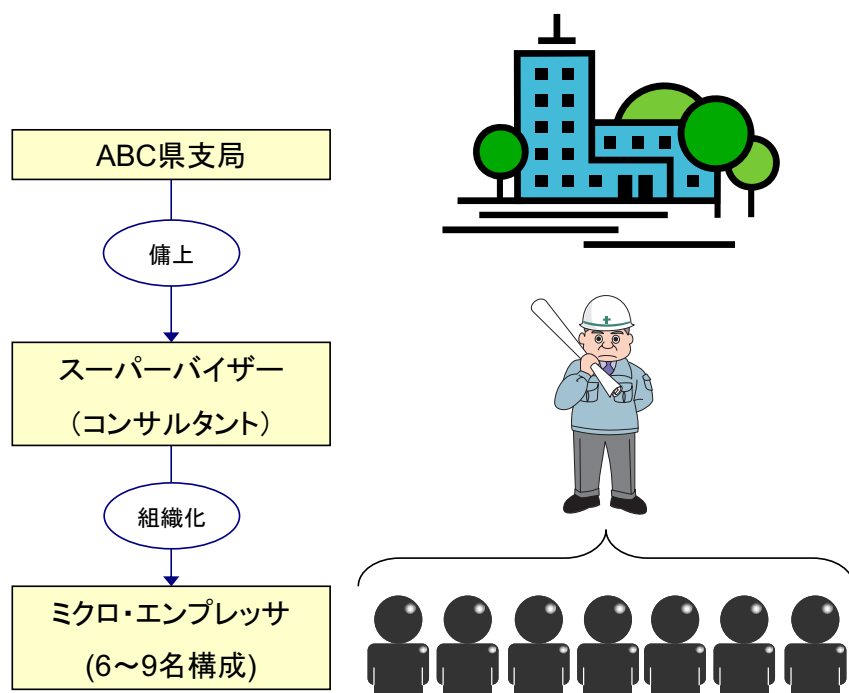


図2-3 道路点検体制

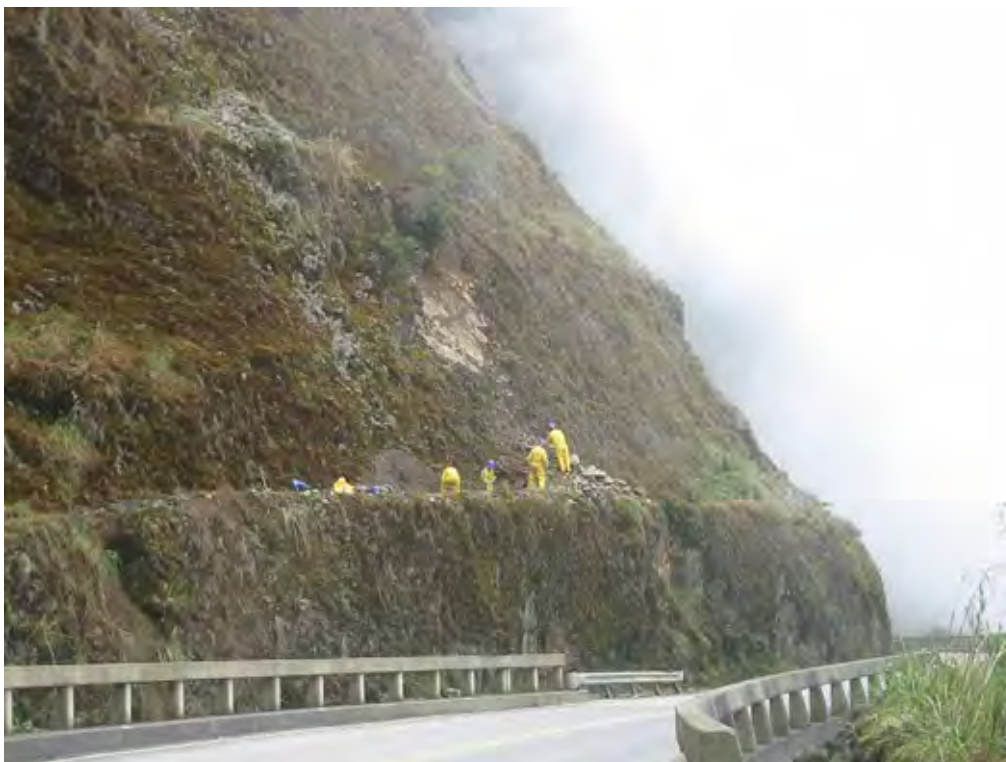


写真 2-2 黄色の作業服を着て、落石除去を行うマイクロ・エンプレッサ

### (3) 災害時の復旧作業について

災害が発生した際の復旧作業は、ABC の県支局の承認のもとで、スーパーバイザーの指示により日常維持管理に従事しているマイクロ・エンプレッサによって行われる。ここでは土のう積みや排水作業等の緊急処置が中心となる。復旧費用が日常維持管理費用を超えたとき、超過費用は国家道路保全会計（Cuenta Nacional de Conservacion Vial : CNCV）によって賄われる。また、より大きな復旧対策が必要な場合は、スーパーバイザーは ABC 県支局に復旧作業案を提出する。ABC 県支局はこれを本部に上げ、ABC 本部は設計・入札・監理を実行する。

### (4) 道路災害記録について

これまで ABC 本部や ABC 県支局では、道路災害履歴に関する経年の累積記録を有していなかった（2003 年以後の道路災害記録のうち、コマラパ、コチャバンバの土砂災害、ベニ県の洪水等がわずかに存在する程度である）。ただ、スーパーバイザーによっては、道路や施設の状態を記録した道路台帳を持っていることもある。このような断片的情報を統合し、今後一元的に管理していくために、先の開発調査「主要国道道路災害予防調査」では道路防災情報データベース・システムを作成・導入した。これは、日常の点検を行う ABC 県支局、点検情報を収集・管理する ABC 本部、道路ユーザーである一般国民らが広く道路情報を共有するために開発されたものである。しかし、システムで使用する GIS ソフトウェアに問題が発覚し、災害情報が ABC ウェブサイトで情報発信されていることを除いては、現在のところデータベースと呼べるほどの情報蓄積はなされていない。また ABC



本部内の担当者1名のみでシステムを管理しており、他の職員はシステムの利用法を承知していないなど、開発当初の目的を果たすものとはなっていない。

プロジェクトを開始するにあたっては、ABCが開発調査にて作成した道路災害台帳をシステムに入力し、情報の蓄積を図っておくことが望まれる。

## 2-3-2 道路災害の課題

### (1) 道路防災の重要性の認識

ボリビアではこれまで、発生した道路災害に対して逐次緊急予算を手当てし、復旧作業を行ってきたものの、災害が起こる前に対策を講ずる道路防災の考えは一般的ではなかった。道路災害による事故が発生した場合においても、道路管理者が責を問われることはなく、そこを通行した被災者に責があるといった風潮にあった。また、度重なる自然災害から復旧工事コストは嵩む一方である。国家開発計画の中でも、ボリビアの道路整備コストは20倍とする記載もある。

しかし、先の開発調査「主要国道道路災害予防調査」を通じた啓蒙活動や2007年初頭に発生した大規模な道路通行止めなどの影響により、予防防災への意識は現在高まりつつある。ABCの技師やその上層部は、予防措置を講ずる道路防災の重要性を認めており、緊急的に取り組む課題であることを認識している。今後より一層、国民一般に対しても道路防災に関する説明や防災意識の啓発を積極的に行う必要がある。

### (2) UPDの強化

ボリビアの道路網全体を考えた場合、県道、地方道についても道路災害については国道と同種の問題があり、ABCがまず国道網の防災対策で範を示す役割は極めて重要である。ABC内に設立されたUPDのもと、ABCによって正式に認定されたキャパシティ・ディベロップメント(CD)計画をもとに、道路防災技術やその管理技術を他部門(建設部、計画技術開発部、社会環境部、財務管理部、法務部等)やABCの各県支局と提携し、波及させていく必要がある。ABC内には技術面、業務管理面、財務面の各分野で人材リソースを有しており、これらがそれぞれ専門性を高め、活用していくことが望まれる。

一方、UPDスタッフは、2008年1月現在においてユニット長、橋梁エンジニア、地質エンジニア、水文エンジニアの4名体制であり、決して十分とはいえない。今後、防災への認識の高まりに応じた人員配置が望まれる。

### (3) 道路防災予算の確保

復旧作業の財源は、復旧費用が日常維持管理費用を超えたとき、一時的に超過費用はCNCVによって賄われる。復旧のための予算はあらかじめ用意されておらず、災害が起こってから予算を捻出することになっている。ABCは予防対策を含む道路維持管理の予算に加えて、道路防災の管理能力強化のための予算の確保が必要である。

### (4) 他ドナーの援助

道路整備に対する投資は主に外国の資金によって進められており、その中心は新道建設と道路改修事業である。一方、道路防災に関するプロジェクトは、現在2つにとどまって

いる。その一つは BID による国道 3 号のコタパタとサンタバルバラの間の 49km の斜面崩壊の警戒システムの設置調査で、これは ABC の最初の道路防災事業となった。他の一つは BID による国道 4 号線のエルシジャールの地滑り斜面の調査である。

今後、ABC の具体的な道路防災管理計画に基づき、CAF、世銀、BID 等に対して、これまで以上に積極的に協力依頼を働きかけていく必要があるものと思われる。

#### (5) 道路防災データベース・システムの実用化

道路防災データシステムは、開発調査「主要国道道路災害予防調査」の中で作成された。ここでは、その発生位置、規模などの道路災害情報が、GIS ベースで入力でき、道路管理者やユーザーは地図情報として視認することができる。これらの入力データは日常の点検結果から県支局 (SEPCAM) を通じて ABC に通報されることとなっており、データベースとして一元管理するものであった。しかしながら、構築されたデータベース・システムの技術的な課題により、同システムは運用されていない。

この代役を果たすシステムが ABC の手により構築過程にある。システム構成は開発調査で作成したシステムと同じものであるが、同じく開発調査の中で点検記録を残した災害情報や災害予測情報が未入力の状態である。現在は、ABC のホームページから一般の道路ユーザーが通行止め情報を確認できるとどまっている。

本システムは、道路災害台帳の役割を果たすものであり、加えて ABC の情報管理と業務遂行に有用なものである。早期に、災害記録入力、災害点検・診断・評価表、復旧作業情報、ABC 本部への受信・送信等に関する道路災害台帳運用指針を作成し、逐次記録されたこれらのデータをデータベースに蓄積し、これらのシステムの本格的な実用化と全国展開を図っていく必要がある。

#### (6) 防災のための日常点検作業

前述したように、ABC の日常点検は各県支局で全国的に実施されている。緊急時においても、地方から本部へと情報伝達ルートが確立されており、特段の問題はない。マイクロ・エンプレッサを活用したこのシステムは安定的に機能しており、今後も存続するものとみられる。

一方、道路災害の最たる理由は、降雨水の処理の問題にある。排水溝の清掃など足元の作業はマイクロ・エンプレッサにより行われているが、排水処理施設の設計・設置などエンジニアリング面については不十分である。これにはまず降雨量の把握が必要となるが、十分なデータが得られているとはいいがたく、またそのデータも道路保全にはほとんど活用されていない。気象水理庁 (Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología) の観測所は、ラパス県では 99 ヶ所、ベニ県・バンド県では 11 ヶ所、サンタクルス県では 33 ヶ所及びコチャバンバ県では 35 ヶ所あるが、観測機器の種類が雨量計のみ、雨量計と温度計、自記録計などまちまちで、観測結果は必ずしもシステムティックに整理されていない。

このようななか、開発調査「主要国道道路災害予防調査」の一活動として、簡易な雨量計の設置とその記録の普及を促す試みを行った。これらは初期投資をほとんど必要とせず、管理も簡便なことからおおむね好評であり、今後定着することが望まれる。



### 2-3-3 橋梁維持管理の現状と課題

ポリビアでは橋梁のインベントリーを有していないために、橋梁の数、形式、その他諸々の情報収集が極めて困難な状況にある。

以下は、ABC 職員へのヒアリングから得られた情報に基づいて記述する。

#### (1) 橋梁維持管理の現状について

橋梁の9割以上はコンクリート橋であるといわれている。現在ではポストテンション PC 橋が主流であり、T 桁が多くみられる。建設後 40～50 年経った古い橋梁も少なくなく、近年の交通荷重の増加に伴って耐荷力が懸念されている。

これに対して、橋梁の維持管理は十分ではない。橋梁点検作業は、道路点検と併せてマイクロ・エンプレッサによって年2回程度の頻度で定期的に行われているものの、マイクロ・エンプレッサは専門技術を有していないこと、またそれを補うマニュアルやガイドライン類も準備されていないことから、点検で発見されるのは路面排水の詰まり、舗装や付属構造物の損傷、下部工の不等沈下、かぶりコンクリートの剥離など、目に見えてわかる変状に限定される。このため、コンクリートのクラックなど細部に注目した点検、特に予防的な視点での維持管理はなされていない。

ABC 内には、これら老朽化した橋梁に対して、点検や補修作業はもはや意味がないとする声が聞かれた。しかし、交通量の少ない道路などではさほど損傷を受けていない橋梁も多く存在している。今後、橋梁が適切な点検と診断技術に基づき、コストミニマムをめざした維持管理の取り組みが必要である。

#### (2) 橋梁が受ける被害について

橋梁が受ける損傷は、斜面崩壊や河川洗掘に起因する橋梁の損傷や倒壊など、社会経済的インパクトが大きいものが続発している。

河川橋梁は、適切に河川水位が設定されておらず、高水時において桁に流水が直撃する事態が発生している。写真2-3は、桁が流水に浸かったために、表面が赤土色に染まっている。これにより桁が流木などの衝突の影響を受けるほか、コンクリート表面のクラックの有無などの確認ができない状態にある。

写真2-4は、杭基礎の根入れ不足により橋脚の沈下が発生した国道4号のヤパカニ橋である。このような不等沈下は大規模河川に架けられた長い橋梁を中心に発生している。本件では、沈下を察知した ABC は、基礎を小口径ケーソンに転換する大規模な補強を行った。

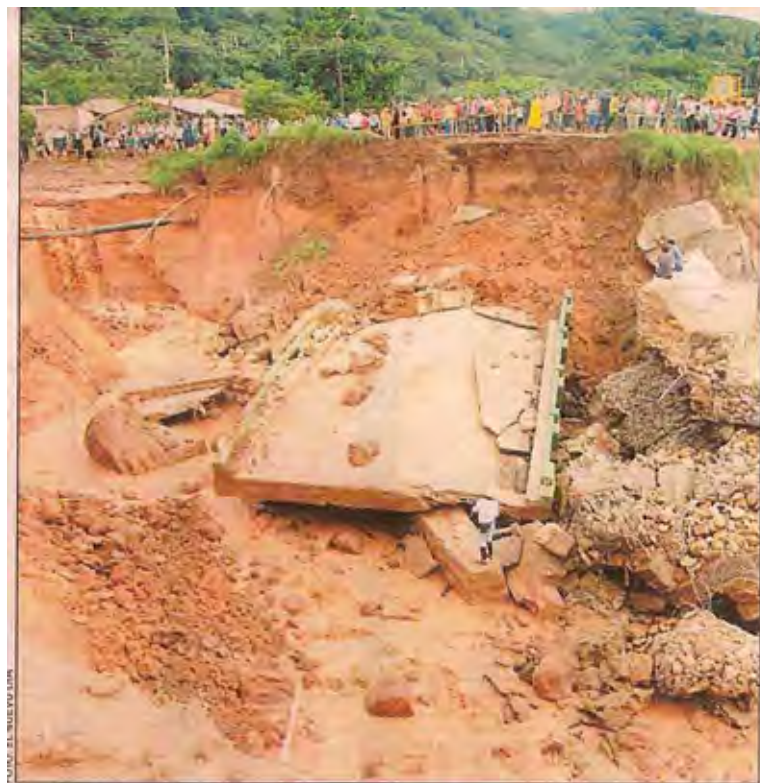
写真2-5は、落橋した国道7号線上の橋梁である。もともと掘り込み河道に架けられた橋梁であるが、川の増水により橋台まわりの土が洗掘されたことが直接の原因と考えられる。統計的なデータはないが、近年降雨量が増し、河川増水の発生が多くなる傾向にあるのは間違いない。経験則に基づいて設計・建設された橋梁は、このような事態に十分対応した構造となっていないものが多く、橋梁周辺の河川保護工について再点検する必要がある。



写真 2 - 3 国道 7 号線上の橋梁 (桁が流水に浸かった形跡が残る)



写真 2 - 4 国道 4 号線ヤパカニ橋 (小口径ケーソンにて基礎を補強)



新聞 La Razon より

写真 2 - 5 国道 7 号線。2008 年 2 月 27 日の集中豪雨にて落橋

### (3) 橋梁点検記録について

橋梁台帳はこれまでに作成されておらず、ABCは今般コンサルタントに台帳フォーマット作成を発注した。このフォーマットの情報量は多くはなく、写真など視覚的な情報は含まれていない。橋梁台帳の整備は、本プロジェクトの重要な活動に位置づけられ、このフォーマットを取り込み、充実化させていることが必要となる。

## 2-4 我が国及び他ドナーによる協力

### 2-4-1 我が国の支援

2006年度の中南米地域における日本の対ボリビア援助実績額は100.42百万ドルで、ホンジュラスの138.02百万ドルに次いで2位となっている。第3位がグアテマラの38.86百万ドルであることから、上位二国は突出して多いことがわかる。

また、2005年の対ボリビア二国間援助では、米国(90.55百万ドル)、スペイン、ドイツ、オランダに次いで、日本(40.58百万ドル)は第5位に位置する。これに国際機関を加えると、**BID**(100.47百万ドル)と国際協力協会(**International Development Association : IDA**)(62.98百万ドル)が日本より上位に入ることとなる。

#### (1) 有償資金協力

運輸部門の円借款では、サンタクルスのビルビル国際空港建設、道路建設(国道3号線ユクモ〜サンボルハ、国道8号線ユクモ〜ルレナバケ間建設)等のインフラ整備や債務繰り延べを行った。円借款実行総額は470億円(439百万ドル)、債務繰り延べ額は約941億円(8億7900万ドル)にのぼる。このうち、道路分野での円借款は過去2件76.35億円である。2004年2月に重債務貧困国(**Heavily Indebted Poor Countries : HIPC**)-IIイニシアティブに基づき、総額約534億円のODA債権放棄に関するE/N署名がなされ、日本政府は現在借款の貸付を見合わせている。

#### (2) 無償資金協力

2006年度までの累積額は815億円で、年間約20億円から30億円が平均的な額であり、このうち道路分野を含むインフラ分野は約4分の1を占め、最も額が多い。特に、農道を含む地方道路整備のための建設機械とその修理用機材については、日本以外に重点を置くドナーがないため、**SEPCAM**が保有する道路維持管理用機材類、整備機材類の調達はおっぱら無償資金協力が頼りになっている状況である。2004年度には翌年度実施をめざして、サンタクルス県の国道4号線の日本・ボリビア友好橋(旧名アイゼンハーワー橋)改修計画の基本設計調査が行われ、2007年に改修が完成した。

#### (3) 技術協力

道路分野ではこれまで5件の開発調査が実施され、このうち3件が国道3号線ベニ県のサンボルハ〜トリニダ間改修計画に関するもの、他1件は本件対象区間の国道3号線サンタバルバラ〜ベジャビスク間の道路改修計画F/Sに関するもの、残りの1件は主要国道道路災害予防調査における道路防災分野のキャパシティ・ディベロップメントの支援である。ここでは、ABCへの支援のためにキャパシティ・ディベロップメント計画の策定、道路防

災マニュアルの策定、パイロット工事の実施やセミナーによるキャパシティ・ディベロップメント支援がなされた。

その他、公共事業省運輸次官室に道路行政分野の JICA 個別案件専門家が、ラパスとサンタクルスの SEDCAM に道路機材維持管理分野の JICA シニア・ボランティアがそれぞれ派遣されている。

表 2-4 日本の道路分野の援助プロジェクト実績

案件名	実施年度
有償資金協力（円借款）	
道路建設事業	1975
パタカマヤ～タンボケマド間道路改良事業	1992
開発調査	
サンボルハ・トリニダ道路改良計画（フェーズ 1）	85-87
サンボルハ・トリニダ道路改良計画（フェーズ 2）	87-88
サンタバルバラ・ベジヤビスタ道路改良調査	88-90
サンボルハ・トリニダ道路環境影響調査	94-95
主要国道道路災害予防調査	06-07
無償資金協力	
道路網整備計画	88
道路網整備計画	88
コチャバンバ州村道整備計画	89
道路公団修理工場整備計画 （ポトシ、サンタ・クルス、エル・アルトポトシ農道整備計画）	89
ラ・パス農道整備計画	90
チュキサカ・タリハ農道整備計画	91
オルーロ農道整備計画	92
ラ・パス市道路補修及び災害対策用機材整備計画	93
地方都市道路補修用機材整備計画（エル・アルト、コチャバンバ）	94
サンタ・クルス県北部橋梁整備計画	94
サンタ・クルス県北部橋梁整備計画	95
サンタ・クルス県北部橋梁整備計画	96
サンタ・クルス県北部橋梁整備計画	97
サンタ・クルス北西部地方道路計画	99
サンタ・クルス北西部地方道路整備計画（1／3）	00
サンタ・クルス北西部地方道路整備計画（2／3）	01
サンタ・クルス北西部地方道路整備計画（3／3）	02
アイゼンハワー橋改修計画	06
道路行政専門家および道路維持管理のシニア・ボランティア	

## 2-4-2 他ドナーの支援

ボリビアは、HIPC イニシアティブ適用のもと、世銀の主導で貧困削減戦略書（Poverty Reduction Strategy Paper: PRSP）を作成している中南米4カ国の1つであり、2001年6月にPRSP第1バージョンが発効し、各地で開かれた国民対話の結果などを反映させた第2バージョンが2005年に策定され、各ドナーともこれに沿った援助戦略を展開してきた。しかしながら、2006年2月に発足したエボ・モラレス政権では、PRSPの存在についてはなんらの言及もなされておらず、実際にはPRSPを放棄した形となっている。

現在、ドナーコミュニティではPRSPを開発指針とはせず、エボ・モラレス政権が2006年6月に発表した国家開発計画（PND）にアラインした活動の展開をめざしている。

PNDでは、「質のある生活（Vivir Bien）」をスローガンに掲げ、次の4つの戦略を策定している。①生産性戦略（マクロ経済の安定と組織的な政策を通じ、政府、民間、共同体経済による質のある生活を確保）、②尊厳戦略（共同体社会開発等）、③主権戦略（資源国有化や資源開発に対する課税等）、④民主主義戦略（平等な社会実現のための社会包摂等）。これを実現するため、マクロ経済の安定、社会及び政治的安定の確保が重要となり、各ドナーは協調しながらボリビア政府と調整しつつ、事業を展開している。

### （1）道路セクターの援助別ドナー

道路整備に対する投資は主に外国の資金によって進められている。主要なドナーは、世銀グループ〔国際復興開発銀行（International Bank for Reconstruction and Development: IBRD）、IDA、国際金融公社（IFC）〕のほか、BID、CAF、米国国際開発庁（U.S. Agency for International Development: USAID）、ブラジル銀行の輸出ファイナンス・プログラム（Export Financing Program: PROEX）、ドイツ復興金融公庫（Kreditanstalt für Wiederaufbau: KfW）、韓国輸出入銀行（EXIM BANK Korea）などである。

現在、ABCをC/Pとする協力として、BIDがボリビア国内の東西を通るIIRSAに属する国道3号線の道路整備（カラナビ〜キキベ〜ユクモ間及びサンタバルバラ〜ルレナバケ間）の142.1百万ドル、CAFがボリビア南部道路網の12号線（ウアチャカラ〜ピシガ間、5号線（ポトシ〜ウユニ間）、そして北部道路網の8号線（リベラルタ〜グアイヤミリン間）の総額147.7百万ドル、PROEXが南部道路網の国道1号線（ラ・マモレ〜エンボルス間及びポトシ〜タリハ間）の178百万ドル、EXIM BANK Koreaが5号線にあるリオ・グランデ・パイラス橋改修の2.1百万ドル等の援助をそれぞれ行っている（表2-5参照）。

表2-5 道路部門の主な支援ドナーと重点開発課題・現行プロジェクト

ドナー名	重点開発課題	道路分野開発プログラム	ABCをC/Pとしたプロジェクト
世界銀行グループ (IBRD、IDA、IFC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガバナンスと透明性</li> <li>成長を通じた雇用確保</li> <li>貧困者のための公共サービスの確保</li> <li>GEF基金を通じた環境対策</li> </ul>	- 世銀が作成した Interim Strategy Note 2007-2008（CASの 代替）には道路分野 の新規プログラムの 提案はない。	1) 道路リハビリ・メンテナンス プロジェクト（284百万ドル）

ドナー名	重点開発課題	道路分野開発プログラム	ABCをC/Pとしたプロジェクト
米州開発銀行 (BID)	2007年実施分野 ・貧困コミュニティにおける飲料水供給 ・ラパスの下水道整備 ・Banco de Desarrollo (開発銀行) ・主要幹線道路の維持管理、復興 ・行政管理の効率化	- IIRSA 道路網整備	1) カラナビ〜キキベ〜ユクモ間ファイナル・デザイン及び環境インパクト調査 (1.155 百万ドル) 2) 「実績に即した道路メンテナンス」プログラム (21 百万ドル) 3) サンタルバラ〜ルレナバケ北部高速回廊 (120 百万ドル、・未支出)
アンデス開発公社 (CAF)	インフラ整備 ・環境 ・BHN ・マクロ経済安定と構造改革 ・中小規模生産者の競争力強化	- 沿道の地域振興 - IIRSA 道路網改修  - 南部道路網統合	1) 南部道路統合プログラムフェーズ II (120 百万ドル) 2) ウアチャカラ〜ピング間道路建設 (25 百万ドル) 3) リベラルタ〜グアイヤミリン間道路建設 (42 百万ドル) 4) ポトシ〜ウユニ間道路建設 (75 百万ドル)
米国国際開発庁 (USAID)	・保健プログラム ・貧困者の収入向上 ・コカ代替開発 ・食糧の安全保障 ・司法と民主的なガバナンス ・持続的な経済成長のための森林、水、生態系資源の管理		
ブラジル銀行 (BB) 輸出ファイナンス・プログラム (PROEX)	・ブラジル経済の輸出競争力強化	- 輸出力強化のためのインフラ整備促進	1) ラ・マモラ〜エンボルス・エル・リマル 19km 建設 (58 百万ドル) 2) ポトシ〜タリハ間道路建設 (120 百万ドル)
ドイツ復興金融公庫 (GTZ/KfW)	・管理、司法改革と市民社会 ・持続可能な農業 ・給水と廃水処理	—	—
ラプラタ河流域開発基金 (FONPLATA)	ボリビア 1 カ国に対する重点課題はなし		1) 借款 BOL-18/2004「グアビラ〜チャネ〜アグアイセス〜コロニア・ピライ間道路建設」(50 百万ドル)
韓国輸出入銀行 (EXIM BANK Korea)	—	—	1) リオ・グランデ・パイラス橋建設 (2.1 百万ドル、ディスバース進捗 20%)

ドナー名	重点開発課題	道路分野開発プログラム	ABC を C/P としたプロジェクト
世銀 (IDA)、オランダ (NEDA)、デンマーク (DANIDA)、スウェーデン (SIDA)、ドイツ (KfW)	—	SNC 制度改革プロジェクト (PRI)	ISO 9001/2000 プログラムによる品質管理システム実施計画 (借款、無償の協調融資)

出典：各機関の HP 等

## (2) 道路防災、制度強化に関する援助プロジェクト

これまで述べてきた現在進行中または計画中の各ドナーの支援プロジェクトで、国道の道路防災制度強化に関するものは、①ABC の業務管理システム強化を目的とするものと、②特定区間の建設や③維持管理などの事業実施に付随して防災システム構築や能力強化を行うもの、④道路分野を含む全インフラ部門の防災制度強化を目的とするもの、の4種類のプロジェクトである。

### 1) ABC の業務管理システムの改善

世銀が複数ドナーとの協調資金協力により、「ISO 9001/2000 による品質管理システム実施計画」を支援した。この計画によって、ISO 9001/2000 品質管理システムを2005年12月までに、国道建設・維持管理事業のすべての業務プロセスに導入予定で、ISO 認証取得後は各部門の業務フローは同システムに沿って管理されることになった。さらに、ISO 品質管理枠組みの中で運用されるものとして世銀は、「道路復旧・維持管理プロジェクト」の中で建設業者・コンサルタントの入札審査における選定クライテリア作成業務を外部コンサルタント委託で支援する見込である。

### 2) 特定区間の道路防災システム構築

BID が「北部回廊国道プログラム、ラパス～ダアハラミリン」の中で国道3号線コタパタ～サンタバルバラ間 48.8km の地滑り警報システム、緊急対応計画実施のためのコンサルタントフィー、機材購入予算などを融資対象としている。2005年に防災管理システム設計をコンサルタントに委託発注を行った。

### 3) 国道の日常的維持管理システム構築

CAF は零細企業道路保全プログラム (Programa de Conservacion Vial con Microempresas : PROVIAL) に対する資金協力を2001年から2005年まで行っており、これまでの累積供与借款額は5,734,000ドル。ABC は道路の「日常的維持管理 (Mantenimiento Rutinario)」というスキームの中でコンクリート工事、アスファルト工事など重機やプラントが必要な工事を建設業者に委託し、それ以外の人力主体の維持管理作業を PROVIAL というスキームを組み込んで実施している。2007年12月時点、国道総延長15,665kmのうち約90%に相当する14,098kmの区間が、PROVIAL でカバーされている。



## 第3章 プロジェクトを取り巻く状況

### 3-1 プロジェクトの実施体制

#### 3-1-1 ABCの組織

##### (1) 役割

ABCの使命は、国道に関する監督、支払い管理、規制、施工監理、計画、調査、設計、建設、改良、保全、復旧、維持管理などを事業主体として執行することである。また、ABCは、国内での道路工事につき、政府、民間の区別なく規制できる管轄権を持っている。国道以外の県道、市町村道レベルの公道に関する上記業務は各県のSEPCAMが担当することになっている。すなわち、ABCは国道の建設、維持管理、規制を執行する機関であり、県道と市町村道についてはSEPCAMが所掌している。

##### (2) 組織構成

2007年7月、ABCの組織改編がなされ、図3-1に示す組織体系から図3-2に示す体系へと変わった。ただし、本事前調査実施時には、依然旧組織体系が残る情報が多く集められたため、本報告書は以下の記述を除き、旧組織体系にて記述されている。

新組織体系では、技術系を担う部門と事務系を担う部門に二分され、技術系の実働部門として社会環境部(Gerencia Socio Ambiental)、調査・開発部(Gerencia de Estudio y Desarrollo)、建設部(Gerencia de Construccion)、維持・運営部(Gerencia de Conservacion y Operaciones)の4部門、事務系の実働部門として技術資源部(Gerencia de Rec. Technologicos)、財務資源・管理部(Gerencia Administrativa y Rec. Financieros)、人材部(Gerencia de Talento Humano)の3部門で構成されている。さらに、各県1カ所計10カ所の県支局を持つ。

組織の管理運営、財政戦略策定の最高責任を負う部門は理事会で、総裁と3人の理事で構成される。道路に関する政策、方針は事務局長と各部門長からなる執行部によって決定される。

道路防災のための活動では、建設部が復旧工事を含む大規模建設工事の管理を、維持・運営部が維持管理と防災対策中心(道路防災室)とする保全工事の管理を、調査・開発部がこれらの調査、設計と委託業務管理を担当している。社会環境部はすべての工事の環境影響調査、環境ライセンス取得、工事のモニタリングなどを担当している。施工業者やコンサルタントに支払う委託代金の決済は、財務資源・管理部が行っている。このように建設部と道路保全部が工事種別ごとに役割分担しているのに対し、各工事の調査、計画、設計は横断的に一括して計画技術開発部が担当しており、設計と施工の管理担当者が完全に異なるのが特徴である。

ABCの総職員数は2007年7月時点で304名で、このうち、道路建設、維持管理などの道路防災関連事業の業務管理に主体的にかかわる大卒以上の専門職員は約半数を占める。さらに、この専門職員の中では、土木、機械、水理などの土木工学系技術者が3分の2を占めている。技術系部門の中では学歴・資格により技術者(大卒で工学上、Ingeniero資格を持つ)、技術員(高卒、専門学校程度以下)、助手(左記以下の学歴、資格)の職階が設けられている。

ABCの各県支局の構成は、支局長が1人、バックアップ技師が3人、システムエンジニ



アが1人、総務1人、運転手1人、秘書1人からなる。

1996年の地方分権成立を機に、SEPCAMが設立された。このとき、国道関連以外の業務と道路建機類が、ABCの前身であるSNCからSEPCAMに移管され、関連する人材の多くもSEPCAMへ流出した。その後、職員数は数十人増加したが、これは移管時の人材流出に対する補充の動きによるものである。今後大局的には効率性強化の方向へ向かうため、大幅な人員増加の予定はない。

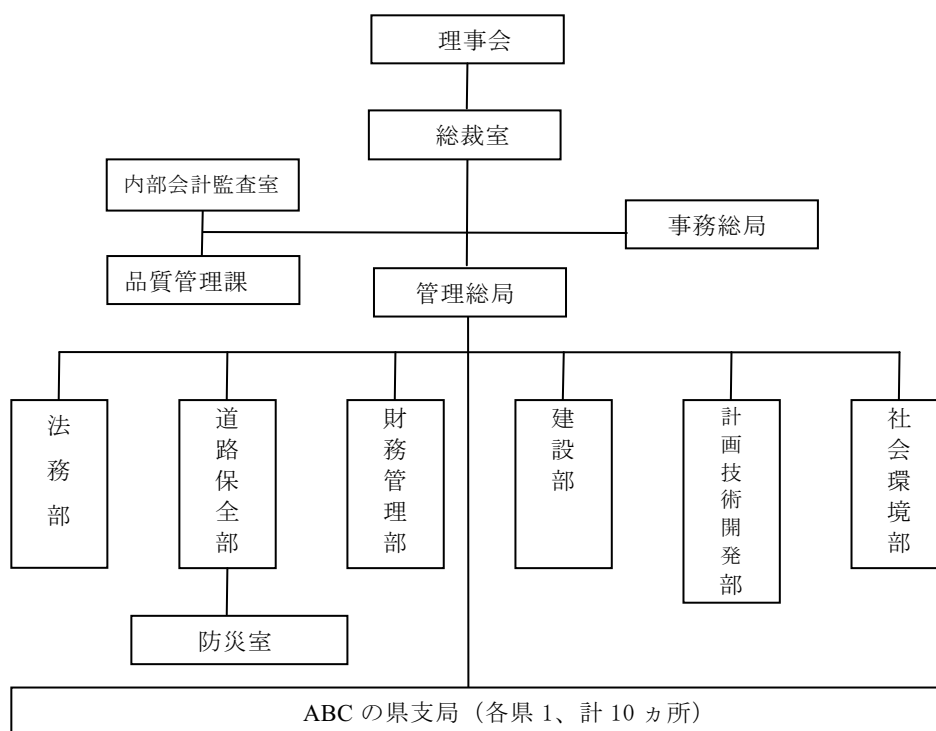


図3-1 ABCの組織図(2007年7月まで)

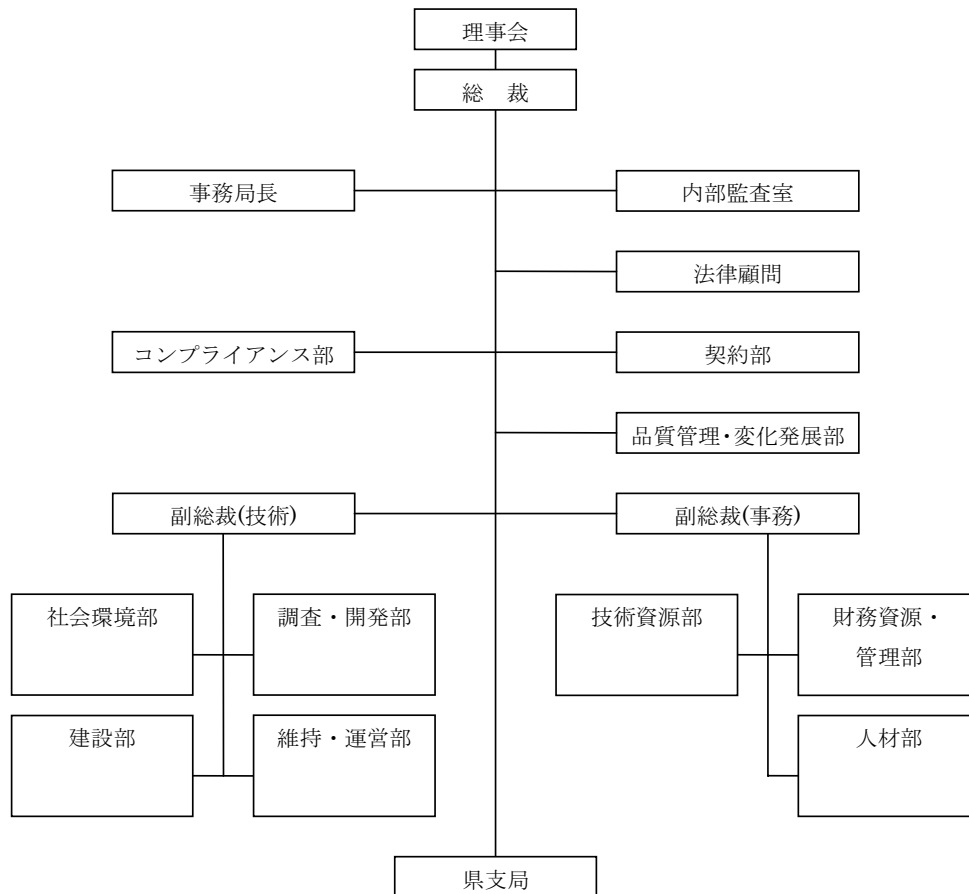


図 3 - 2 ABC の組織図 (2007 年 7 月から)

### (3) ABC の道路／橋梁維持管理

ABC の事業は、①日常的維持管理、②定期的維持管理と③改修（または復旧）工事と④建設（新設）事業に分類される。

#### 1) 日常的維持管理

日常的維持管理には、側溝・横断暗渠の清掃、除草、モルタル填充程度のコンクリート構造物の損傷修復、ふとんかごによる法面保護（ふとんかごは ABC が提供）、路面ポットホールや砕石等による一時的なパッチング、道路災害時の ABC への警告・連絡等を含む。維持管理のうち簡易な業務はマイクロ・エンプレッサ（零細企業）に発注される。マイクロ・エンプレッサに対する年間予算は 16～20 百万ドルで、ABC への配分予算の中から支出される。機材や器具を使うような少し規模が大きくなるような作業、例えばアスファルトやセメントコンクリートによるパッチング等の場合は、スーパーバイザーが ABC の承認のもとで、建設会社と契約をして工事を行う。マイクロ・エンプレッサは、農業従事者が中心で道路維持のための専従集団ではないが、スーパーバイザーについては、道路防災や道路維持管理の技術向上が望まれる。

#### 2) 定期的維持管理

日常的維持管理より規模の大きな維持管理を、定期的維持管理と位置づけている。定期的維持管理には、舗装オーバーレイ、砂利補填、路肩修復、側溝・横断暗渠の補修などを含む。ひとつの地点に対して 5 年に一度の割合で維持管理される。年間に 16 の建設

会社が雇用され、その会社の業務を監督する施工監理コンサルタント 16 社が配置される。財源は道路保全国家会計（有料道路通行料と石油税）や世銀等の国際機関からの借款である。

### 3) 改修（または復旧）工事

道路計画上あるいは交通需要の変化などで、道路や付属構造物を抜本的に改修（または復旧）する工事であり、その内容としては舗装の更新、路床、路盤の補修、側溝、横断暗渠の更新を含み、すべて CAF、BID、世銀などの国際機関からの借款を資金として実施されている。

### 4) 建設（新設）事業

新規の道路建設、アスファルト・コンクリート舗装、大規模構造物の建設または復旧、法面安定化工事で、各ドナーのプロジェクト融資資金と自国の内価分担金を資金源としている。

## (4) 関連機関

### 1) SEPCAM

1995 年 7 月の行政分権化法発効以降、各県の SEPCAM は県道、市町村道レベルの公道の監督、支払い管理、規制、施工監理、計画、調査、設計、建設、改良、保全、復旧、維持管理などを所掌している。県庁所在地にある本部の下に各地域別の出張所（Residencia）を持ち、その所掌分担は ABC の本部と ABC 県支局との関係に相似している。組織の活動で ABC と大きく異なるところは、地方分権により ABC から移管された建設機材と修理工場を保有し、直営で作業（主に土工事）を行っていることである。プラントや高度な建設技術が必要なアスファルト舗装工、コンクリート工、橋梁などの構造物改修・建設などは外部委託し、SEPCAM が委託監理する。

予算は直営保全工事に関しては人件費などの固定費を含め国道通行料金の 30% の各県分配のみで運営されており、新規建設工事と保全工事のうちの外部委託工事は県の公共投資予算枠から支出される。全国の SEPCAM が担当する道路総延長は、国道延長の約 3.5 倍だが、国道通行料金の 70% と石油天然ガス税の一部で構成される国道維持管理の基本財源（CNCV）よりも、道路延長当たりの維持管理予算ははるかに少ないといえる。

道路防災関連の現状と問題点は以下のとおりで、ABC と共通の問題点が多い。

#### <SEPCAM の個人レベル>

- ・ 防災技術・知識の不足
- ・ 建設機械修理技術の不足

#### <SEPCAM の組織レベル>

- ・ 技術、知識をもった人材不足
- ・ 建設機材の老朽化による可動機材の不足
- ・ 緊急連絡用システムと機材の不足
- ・ 道路回報のインベントリーの欠落

#### <SEPCAM 内の制度・セクターの社会レベル>

- ・研修機会の不足
- ・防災対策システム（制度、機材、人材、予算枠）の不足
- ・防災対策予算不足
- ・人材育成システム、ノウハウの欠落
- ・既存計画実施のための人員、予算の不足

#### 3-1-2 ABC の財政・予算

表 3-1 に ABC の使途別予算額を示す。

過去 5 年間の ABC (SNC) の全予算は 2 億 5000 万～3 億 4000 万ドルで推移している。2005 年までは増加傾向だったが、2006 年に 10%減額となり 2007 年は横ばいとなった。

人件費・固定費については、各年により増減があり、一定の傾向は認められない。これは SNC が ABC に移行するなかで組織効率化を迫られながらも、度重なる自然災害等から業務量の増加等があり、必ずしも人員削減をはじめとする組織効率化に結びついていなかったためと推察される。

予算承認額に対する執行額の割合（執行率）は、2007 年を除いて 70%程度に落ち着いている。次年度経費が推算しやすい固定費のみに着目しても 80%前後の執行率にとどまっている。すなわち、ボリビアでは 100%の予算執行をめざすのではなく、配分された額の大半が執行し、残額は次年度繰越とすればよいとする慣習によるところが大きい。

用途別では、公共投資事業（建設・維持管理工事関連事業）が各年度総予算の 80%程度を占めている。その中でも建設費が 75～90%と大半を占め、維持管理費は 10～25%程度である。他の開発途上国では維持管理費が 10%以下となる国も少なくないことから、ボリビアでは維持管理が決して軽視されていないことがうかがえる。しかしながら、両者の予算執行率に着目すると、最近 3 年（2005 年以降）においては、建設費が 60%程度にとどまるのに対して、維持管理費はほぼ全額執行されており、この予算配分のあり方に一石を投じる結果を示している。

2007 年においては、エルニーニョ現象による大雨で各地に土砂災害が発生し、相当な出費が発生したことが認められる。

なお、公共投資のうち、道路維持管理事業費の専用財源として、道路通行料金の 70%と石油天然ガス特別税の一部で構成される国家道路保全会計が充てられている。ドナーの融資プロジェクトの建設工事、定期的維持管理、調査費用には、ボリビア内価負担のローカルコストが一般会計からそれぞれ配分される。職員の人件費など公共投資以外の固定支出は、国家一般会計から配分されている。

表 3 - 1 ABC (SNC) の予算の用途別内訳

(単位：千 US ドル)

年 度	2003		2004		2005		2006		2007	
	予算額	実施額	予算額	実施額	予算額	実施額	予算額	実施額	予算額	実施額
人件費	4,686	3,936	42,211	4,448	4,040	3,895	4,138	3,694	4,085	3,742
固定費	41,417	28,386		27,183	34,439	30,994	39,633	32,906	34,737	27,342
公共投資 事業費	209,138	136,461	261,961	188,178	304,252	199,962	277,192	184,606	260,157	249,723
建設費	155,152	113,643	202,114	151,153	269,405	165,551	241,140	149,540	206,912	202,654
調査設計	2,319	510	3,721	1,318	3,445	1,751	7,273	3,154	18,141	7,747
維持管理	49,736	21,643	54,385	34,802	31,402	30,166	28,779	28,777	35,104	34,920
緊急復旧	1,931	666	1,741	905	0	2,494	0	3,135	0	4,402
合 計	255,241	168,784	304,172	219,809	342,732	234,851	320,963	221,206	298,979	280,807
執行率	66%		72%		69%		69%		94%	

出典：ABC

### 3 - 2 機材及び施設にかかる現状とニーズ

ABC は現在、国道建設工事と維持管理工事の調査、設計、施工の委託業務の管理と一部の直営作業に必要な機器を保有している。1996年の地方分権開始以降、SNC (ABC の前身) の機材は SEPCAM に移管されたため、建設機材、修理機材、機材修理工場は保有していない。

調査関連機材では、ラパス市内に計画技術開発部に所属している材料試験室を保有しており、①コンクリート物理試験、②土質試験、③アスファルト試験、④ボーリング地質調査を行うための機材一式と技術員 6 人が配置されている。ABC 本部事務所では各技術者は各自 1 台ずつ、インターネットに接続されたパーソナル・コンピューター (PC) を使用できる環境にあり、文書類はすべて PC で作成している。コンピューター・ソフトウェアでは、市販工事費積算ソフトの QUARK のほか、幹線道路開発管理システム (Highway Development and Management System : HDM) -4 を保有している。その他個人で構造計算ソフトの DARWTN、SAP2000、GIS ソフトの ARCVIEW、作図ソフトの AUTO-CAD などを持ち込んで使っている。業務委託のための積算作業は主に担当の ABC 県支局が MS-EXCEL で行っている。

事業実施部門 6 部門と ABC 県支局の主な保有機材を表 3 - 2 に示す。

表 3 - 2 ABC の業務実施部門の主な保有機材

部門名	主な保有機材	使用目的
資金管理財務部		<ul style="list-style-type: none"> <li>・委託監理のための書類作成</li> </ul>
社会環境部	<ul style="list-style-type: none"> <li>- パーソナル・コンピューター（各自 1 台、OS:MS-Windows98～XP）プリンタ、インターネット接続</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・委託監理のための書類作成</li> <li>・レベル 3 の環境影響調査を直営で行う。</li> </ul>
道路保全部		<ul style="list-style-type: none"> <li>・委託監理のための書類作成</li> <li>・通行可能状況のウェブページ更新</li> </ul>
計画技術開発部	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 同上</li> <li>- A1 サイズプロッター</li> <li>- 携帯用 GPS</li> <li>- 市販工事費積算ソフトの QUARK</li> <li>- HDM-4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・入札時の図面出力用、打ち合わせ用が主体で作図、修正などは行わない。</li> <li>・調査、設計のコンサルタント委託に資金協力が付かないプロジェクトの比較的軽便な設計作業</li> </ul>
	付属ラボラトリー	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 上質試験機材（上粒子の密度試験、砂置換法による上の密度試験、含水比試験、粒度試験、液性・塑性限界試験、収縮定数試験、突固めによる土の締固め試験</li> <li>- CBR 試験、一軸圧縮試験、圧密試験、透水試験、細粒分含有率試験、最小・最大密度試験、湿潤密度試験、強熱減量試験、締固めた土のコーン指数試験、物理試験、透水、1 軸、3 軸（UU、CU、CUb、CD）まで可能</li> <li>- コンクリート試験機材（油圧式圧縮強度試験機、スランプ試験機材、水中養生槽、シュミットハンマー）</li> <li>- アスファルト基本試験機材（針入度、軟化点、伸度、引火点、蒸発量、密度、動粘土試験、マーシャル安定度試験、分離抽出試験、用機材）</li> <li>- アスファルト舗装現場たわみ試験用自走式フォーリング・ウェイト・デフレクトメーター</li> <li>- ボーリングマシン（キャタピラ自走式の 18HP、16HP、21HP、水平ボーリングマシン。対応口径は 66mm と 89mm）</li> </ul>
建設部	<ul style="list-style-type: none"> <li>- パーソナル・コンピューター（各自 1 台、OS:MS-Windows98～XP）プリンタ、インターネット接続</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・委託監理のための書類作成</li> </ul>
法務部		
各県 10 ヶ所の ABC 支局	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 同上</li> <li>- 4 輪駆動車、ピックアップ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・委託監理のための書類作成</li> <li>・現場の業務監理</li> </ul>



水平孔掘削のための水平ボーリング機械



路面の凹凸を計測するプロファイルロメーター



アスファルト混合物設計のためのマーシャル安定度試験機

写真 3 - 1 ABC の機材保有状況

機材に関する現在の主な問題点は、以下のとおりである。

- ・ラボ機材が校正（キャリブレーション）を受けておらず、試験結果の信頼度を公的に立証できない。表 3 - 2 に示したように、コンクリート、アスファルトの試験は業者の試験結果を検証するために行っているが、ラボ機材自体が校正を受けていないため、検証結果の信頼度も問われることとなる。
- ・道路防災及び橋梁維持管理のための調査用機材がない。

ABC 及び JICA 専門家へのヒアリングによると、必要な機材は表 3 - 3 及び表 3 - 4 のとおりである。

表 3-3 道路防災診断機材リスト

調査項目	使用機器	摘要	価格(円)	一般的な検査目的		適用範囲及び 日本における使用状況
				全数 調査	局部 検査	
調査位置の特定	GPS	携帯用 径 20cm の輪 (車両に 取り付けられない)	50,000	○	○	位置を測定
地形の確認	路程計 (Odometer) 反射鏡式実体鏡 (Substance mirror for reflection type)	3 型、倍率及び視界 (3 段切り替え)	16,000	○		道路などの距離を測定 航空写真の画像を立体化させる
斜面状況の確認	地盤傾斜計 (Clinometers)		560,000	○	○	地表の岩盤・構造物の傾斜を測定
	孔内傾斜計 (Inclinometers)	デジタルユニット 200	1,760,000	○	○	地中の地盤変位を測定
	ハンマー (Geologist hammer)		2,000	○	○	岩質・硬度の定性的評価
	水準器 (Level)	有効径：50mm、倍率 30 倍	200,000	○		標高・高低差を測定
	間隙水圧計 (Water pressure gage)		500,000	○	○	粘性土・砂の間隙水圧の測定
雨量の測定	雨量計 (Rain gage)	転倒マス雨量センサ	145,000	○	○	降水量の測定
	雨量記録計 (Recording rain gage)		210,000	○	○	降水量を記録
河川条件の調査	流量計 (Flow meter)	面速式 (中規模)	1,800,000	○	○	流量を測定
	測深器 (Depth gage)	音響式、±2 cm±水深× 1 / 1000	1,280,000	○	○	水深を測定
地盤強度調査	コーン貫入試験機 (Corn Penetrometer)	斜面・地滑り調査用 SH 型コーン貫入試験	300,000	○	○	地盤の支持力を測定



表3-4 橋梁診断機材リスト

調査項目	使用機器	摘要	価格(円)	一般的な検査目的		適用範囲及び 日本における使用状況
				全数 調査	局部 検査	
外観、ひび割れ、 空洞等の変状	赤外線カメラ	赤外線法	5,000,000	○		構造物表面のみ
	コンクリートひび割れ測定器	ひび割れ深さ(超音波法)				
	超音波発生・受信装置	打音法	1,200,000	○		構造物表面から10cm以内(トンネルではシステム化されている)
	ハンマー	-	10,000	○		ひび割れ深さ30~40cm(鉄筋が多い場合、精度は低い)
鋼材塗装厚の測定	塗装厚測定器	-		○		初期の全数検査では一般に行われる
コンクリート強度	シュミットハンマー	反発硬度法	100,000		○	表面の強度のみ
	超音波発生・受信装置	超音波法	1,200,000		○	部材圧1m程度が限界
中性化深さの測定	フェノールフタレイン溶液、電動ドリル	フェノールフタレイン法(ドリル法)	2,000		○	その部分の中性化の調査
	フェノールフタレイン溶液、コアドリル	フェノールフタレイン法(コア法)	2,000		○	その部分の中性化の調査
	フェノールフタレイン溶液、ビッグハンマー	フェノールフタレイン法(はつり法)	2,000		○	その部分の中性化の調査
	電磁波レーダー	電磁波法(レーダー法)	2,000,000		○	その部分の鉄筋位置、かぶり調査、空洞は深さ50~60cm程度まで
鉄筋コンクリートにおける鋼材位置の確認	鉄筋検査計	電磁誘導法	1,000,000		○	その部分の鉄筋位置、かぶり調査
	ビッグハンマー	はつり出し			○	その部分の鉄筋位置、かぶり調査
その他	デジタルカメラ	-	500,000			
	画像ソフト	-	1,000,000	○		

## 第4章 プロジェクトの内容と提言

### 4-1 協力対象範囲

#### 4-1-1 対象地域

ABC が管理するボリビアのすべての国道を対象とする。ただし、事前調査においては ABC 側から特定の区間、例えばボリビアを東西に貫く東西回廊を対象としてはどうかとの提案があった。対象道路を絞り込むことは、協力のインパクトをみえやすくし、評価の際にはその指標がプロジェクトの達成度をよく示すことにつながる。プロジェクトチームは、プロジェクト開始時に ABC 側と協議を行って対象道路を選定し、その対象道路にふさわしい現実的な指標を設定する。

一方、対象道路を限定することは、その他多くの道路を軽視することにもつながりかねない。プロジェクトは、対象道路への協力効果が他の道路区間に対しても適用可能であるよう、特定箇所の特異性にこだわりすぎないよう配慮する。

#### 4-1-2 受益者

直接受益者は C/P 機関である ABC である。なかでも直接的な C/P となる UPD、点検・診断・メンテナンスを行う ABC 県支局が対象となる。

間接受益者としては、国道の維持効果により恩恵を受ける道路利用者（国民）や、プロジェクトの波及効果が及ぶであろう各県の SEPCAMなどを挙げることができる。

### 4-2 実施体制

プロジェクトの管理・監督機関は ABC の上位組織である運輸次官室である。運輸次官室は ABC 本部と同じビルに所在しており、ABC とはすぐに行き来することができる密接な関係にあるといえる。

プロジェクトダイレクターは、本プロジェクトの全体的な管理・調整の責任を負い、特にパイロット・プロジェクトなど予算に関する決裁権限を有する者がその任に就く必要がある。これには、ABC の理事会から選出される見込みである。

プロジェクト・マネージャーは関係機関との調整を含めた事務的・技術的な管理・調整の責任を負うこととなり、道路保全部長あるいは道路防災ユニット長が示されるだろう。

ダイレクター及びマネージャーは、プロジェクト開始までに決定されることとなる。

### 4-3 協力の内容

#### 4-3-1 上位目標

上位目標は、「国道が恒常的に通行可能となる」である。

これは、ボリビア道路が雨季の斜面崩壊などにより頻繁に災害が発生するなかにあって、本プロジェクトの実施により、道路災害の予防や災害の緩和、不通状態の期間短縮につながることを期待している。この上位目標は、必ずしも道路コンディションが良好に保たれることをめざしたものではなく、現状発生しているような長期間にわたる不通状態の回避をめざしたものである。

#### 4-3-2 プロジェクトの目標・成果・活動

##### (1) 目標と成果

プロジェクト目標は、「ABC の道路防災及び橋梁維持管理能力が向上する」ことである。防災と維持管理はミクロな視点で見ると必要な技術や体制は異なるが、上位目標にある「恒常的に通行可能な国道」を実現するためには、両者は同時に達成されなければならない。これを成し遂げるために、道路防災及び橋梁維持管理それぞれにおいて、業務体制面と技術面の両方においてプロジェクト成果を次のとおり設定した。

- 成果 1. 道路防災業務体制が整備される。
- 成果 2. 道路防災に関する技術が向上する。
- 成果 3. 橋梁維持管理業務体制が整備される。
- 成果 4. 橋梁維持管理に対する技術が向上する。

##### (2) 活動

活動スケジュールはおおむね2つのフェーズに分けられる。すなわち、プロジェクトの初期段階においては、主に業務体制面の整備を行うこととし、これに続いて技術面の協力を行うこととする。

###### 1) 道路防災

道路防災については、先の開発調査「主要国道道路災害予防調査」でほぼ整理されており、ABC 内部においても今後行うべきことの道筋がある程度理解されている。UPD の設立と常駐メンバーの確保などは、開発調査の提言を忠実に反映させたもので、ABC の理解と意識の高さを窺うことのできる好例といえる。業務体制は確実に整いつつあり、これから業務を行うなかで経験を積み重ねていくことが求められるステージに入りつつある。

ただし、開発調査で開発された道路防災情報データベース・システムがソフトウェアの問題で現在使用できない状態にあることから、まずはこの問題を解決することが必要である。

開発調査で策定された道路防災マニュアルは、ABC の技術レベルを反映した使いやすいものとなっており、すぐに適用可能なものである。このマニュアルは ABC の理事決裁でオーソライズされており、これに従って業務が行われることを前提にプロジェクトは実施されなければならない。

プロジェクト内においては、ABC が近々に行うべき斜面对策工事の中から、適度な規模の斜面对策工事をピックアップし、OJT の一環として実施することが計画されている。プロジェクトチームは ABC と協力して、この実施を見据え、前広に準備を行っておく必要がある。

成果 1 及び 2 に対する活動は次のとおり。

- a) 成果 1. 道路防災業務体制が整備される。
  - ①道路防災に関する事業計画を策定する。
  - ②道路災害台帳の記録を更新する。
  - ③災害監視、連絡システムが整備される。
  - ④防災データベースシステムを活用する。

b) 成果 2. ABC 内の道路防災管理能力が向上する。

- ①防災対策技術向上プログラムを策定する。
- ②道路災害点検／診断／評価に関する研修を実施する。
- ③道路災害点検／診断／評価に関する OJT を実施する。
- ④道路防災情報データベース・システムに関する OJT を実施する。
- ⑤防災対策工計画に関する研修を実施する。
- ⑥防災対策工計画に関する OJT を実施する。
- ⑦防災対策工事監理に関する研修を実施する。
- ⑧防災対策工事監理に関する OJT を実施する。

## 2) 橋梁維持管理

橋梁維持管理においては、これまでほとんど本格的な取り組みが行われていなかったことから、人材・組織体制・技術いずれにおいても不十分な状態にある。そこで、プロジェクト初期段階においては、まずは業務体制を整えることに主眼を置くこととなる。具体的には、橋梁インベントリーとしての機能を兼ね備えた BMS を開発し、ここに橋梁の一般情報及び日常の点検・診断情報を蓄積させて一元管理することが求められる。BMS は、入力された診断情報から補修工事の緊急性と概算工費を算出する機能を兼ね備えたシステムとし、これにより人材の不足を補うことが求められる。また、業務体制は、このシステムの運用を中心に据えて構築していくのが有効と判断される。

続いて、技術面の支援においては、維持管理業務が体系的に行われるよう配慮したマニュアル・ガイドライン類を策定し、その内容理解のための座学を中心とした研修と、実務を活用した OJT により技術移転を図っていく。

道路防災と同様、プロジェクトにおいては ABC が近々に行うべき橋梁補修工事の中から、適度なレベル・規模のものピックアップし、OJT の一環として実施することが計画されている。プロジェクトチームは ABC と協力して、この実施を見据え、前広に準備を行っておく必要がある。

成果 3 及び 4 に対する活動は次のとおり。

a) 成果 3. 橋梁維持管理体制が整備される。

- ①橋梁維持管理のワークフローを整理する。
- ②橋梁維持管理の業務体制を整理する。
- ③橋梁図面・特記仕様の整理を行う。
- ④橋梁マネジメントシステム (BMS) を導入する。
- ⑤橋梁点検マニュアルを整備する。
- ⑥橋梁補修計画マニュアルを整備する。
- ⑦橋梁の維持管理のための標準的な技術仕様書を作成する。

b) 成果 4. 橋梁維持管理能力が向上する。

- ①橋梁点検／診断／評価に関する研修を実施する。
- ②橋梁点検／診断／評価の OJT を実施する。
- ③橋梁補修計画に関する研修を実施する。
- ④橋梁補修計画の OJT を実施する。
- ⑤橋梁補修に関する研修を実施する。

⑥橋梁補修の OJT を実施する。

#### 4-3-3 投入

##### (1) 日本側投入

本プロジェクトの対象とする技術分野は広範であることから、必然的に専門家の技術分野も多岐にわたる。しかし、決して十分な受入れキャパシティを持たない ABC に対しては、一度に多くの投入は控えなければならない。

専門家については、技術分野が異なることを考慮すると相当数の人員が必要となるが、多くの専門家が入れ替り立ち替りABCに出入りする状態は混乱を招くため避けるべきである。むしろ、ボリビアの技術レベルを勘案すると高度な専門技術よりも基本的事項を理解した技術者で十分な場合が多く、複数の技術分野を担当できる人員を登用してトータルの投入人数を4～5人程度に減らす努力を行うべきである。

機材についても、ボリビアの国情に合ったものが厳選されるべきであり、まずは防災やメンテナンスの基本動作を確実に実行できるものを投入するよう配慮する。

研修は、ボリビア国内におけるセミナーやワークショップといった研修と、我が国や第三国で行う国外研修を、その内容によって峻別して実施する必要がある。橋梁維持管理においては、チリが少人数による業務体制を確立しており、大いに参考になるものと考えられることから積極的に検討する。

##### (2) ボリビア側投入

本プロジェクトは ABC の本来業務そのものを支援するものであり、本プロジェクトを実施することそのものが ABC の日常業務であるといえる。プロジェクトの活動が多くなることから、C/P チームはプロジェクト専属であることが求められる。チーム構成としては、マネージャー以外に防災、橋梁、地質、水文が必須となろう。また、システム導入にあたっては、システムマネジメントのできる人材がパートタイムで加わることも必要となる。

前項のとおり、プロジェクト内において OJT の一環として実際の工事業務を実施する。この予算はローカルコストとして、ボリビア側が負担することで合意済みである。

#### 4-4 プロジェクト実施上の留意点

##### 4-4-1 開発調査との整合性

開発調査「主要国道道路災害予防調査」は、道路防災分野のキャパシティ・ディベロップメントを支援する政策支援型の開発調査として実施された。これは毎年のように繰り返される道路災害に対して、抜本的な解決策を模索したもので、調査の最終段階においてはキャパシティ・ディベロップメント計画として、次の7つのプロジェクトが提案された。

- ①道路防災対策室設立プロジェクト
- ②道路防災技術向上プロジェクト
- ③道路防災管理システム構築プロジェクト
- ④緊急時の防災対応能力向上プロジェクト
- ⑤道路防災啓蒙、情報公開プロジェクト

#### ⑥道路防災にかかわる入札業務改善プロジェクト

#### ⑦防災関連予算確保戦略プロジェクト

本プロジェクトは、以上のうち、主に①～③を取り扱うものと位置づけられるが、トータルに実施されてはじめて抜本的なキャパシティ・ディベロップメントが図られることとなる。その他のプロジェクトは ABC が自助努力する意思が示されており、本プロジェクト実施中においても適宜ウォッチする必要がある。本プロジェクトにとって、他のプロジェクトが実施を阻害する外部的な条件となりうる可能性もある。例えば、⑦の予算確保は本プロジェクトの上位目標達成のために必須となるし、⑤の啓蒙活動は本プロジェクトを下支えするものとなる。

#### 4-4-2 ポリビア特有の技術の適用

長年自然災害に悩まされたポリビアは、災害に対してユニークな技術を有している。その代表的なものとしてふとんかご工が挙げられる。国道の随所に斜面对策としてふとんかごが設置された箇所を見ることができる。なかには、写真4-1のように6～7段と多段に積み上げられた箇所もあり、この工法がポリビア国内に深く根ざし、一定の効果をもたらしてきたものであることが窺い知ることができる。



写真4-1 ふとんかごの多段積みにより斜面对策した事例

こういった特有の技術は、我が国にとっては馴染み深いものではないかもしれないが、工学的にその有用性が確認できるのならば、今後も尊重して使用されるべきである。

#### 4-4-3 データベース・システムの果たす役割

これまでポリビアでは防災や維持管理といった予防措置を行ってきていないことから、この分野の人材や業務体制は十分でない。予算の制約も大きく、今後一足飛びに状況が改善される

ことも考えにくい。橋梁の維持管理については、インベントリーさえも有しておらず、言わば、どこにどんな橋が架かっているかわからない状態である。

このような状況のなか、広い国土を対象に ABC が国道を管理していくための方策として、IT 技術を用いたシステムの利用が有力となる。ボリビアでは、マイクロ・エンプレッサによる日常点検作業は全国的に行われており、情報の収集体制は良好である。集められた情報を真に有効活用するためには、この情報を一元的に蓄積・管理し、整備計画につなげる仕組みが必要である。

本プロジェクトでは、道路防災においては「道路防災情報データベース・システム」、橋梁維持管理においては「橋梁マネジメントシステム」をそれぞれ整備し、システムのフル活用を図ることで不足する人員を補う。データベースには、個々の診断情報を得点化し整備の緊急性を判断する指標とし、また補修や対策が必要な部位と補修単価を掛け合わせるなどして工事コストを自動で算出するなど、ABC の技術や人員の不足を補う機能がぜひ必要である。

#### 4-4-4 研修の重要性

ABC スタッフは現状研修機会がほとんどなく、技術を習得する機会が圧倒的に不足している。特定の技術を持つスタッフが必要となった場合には、その分野のコンサルタントを雇用するなどして対応しているが、公的機関として雇用人員には数的制限があり、この方法にも限界がある。

本プロジェクトではいくつかの研修を予定しているが、その内容については、①これまでの業務や技術のレビュー、②新たな業務手法や技術の習得に整理したうえで、複数回の実施を見据えて体系的にプログラムを作成しておくことが望ましい。また、開催形式もセミナーやワークショップ、研修効果の確認のためのテストなどといった工夫が必要である。

また、ABC への支援効果を地方に展開するものとして、各県の SEPCAM スタッフもセミナーに招待するなどの措置が講じられることが望ましい。





## 付 属 資 料

1. 議事録 (M/M、R/D 案含む) (英文・西文)
2. PDM (和文)
3. PO (和文)
4. 質問票と回答
5. 国道の交通量
6. 他ドナーの援助内容
7. ABC の道路災害予防事業
8. 事業事前評価表 (案)



1. 議事録 (M/M、R/D 案含む) (英文・西文)

MINUTES OF MEETINGS  
BETWEEN  
JICA PREPARATORY STUDY TEAM  
AND  
AUTHORITIES CONCERNED OF  
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF BOLIVIA  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE PROJECT FOR CAPACITY DEVELOPMENT OF ROAD DISASTER  
PREVENTION AND BRIDGE MANAGEMENT AND MAINTENANCE  
IN THE REPUBLIC OF BOLIVIA

The Preparatory Study Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and headed by Mr. Tomoyuki Naito, visited the Republic of Bolivia from December 3 to 15, 2007, for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Capacity Development Project for Road Disaster Prevention in the Republic of Bolivia.

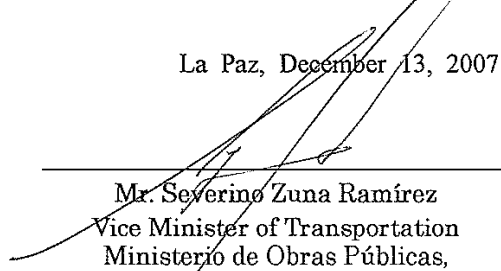
During its stay in the Republic of Bolivia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Bolivian authorities concerned with respect to desirable measures to be taken by JICA and the Government of the Republic of Bolivia represented by Bolivian Road Administration Authority (hereinafter referred to as ‘ABC’) for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, the Team and the Bolivian authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the documents attached hereto.

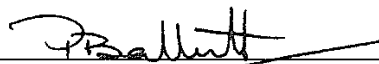
La Paz, December 13, 2007



Mr. Tomoyuki Naito  
Leader  
Preparatory Study Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



Mr. Severino Zuna Ramirez  
Vice Minister of Transportation  
Ministerio de Obras Públicas,  
Servicios y Vivienda  
Republic of Bolivia



Lic. Patricia A. Ballivian Estenssoro  
Executive President  
Administradora Boliviana de  
Carreteras (ABC)  
Republic of Bolivia



Eng. José Camargo Tórrez  
Vice Minister of VIPFE  
Ministerio de Planificación del  
Desarrollo  
Republic of Bolivia

## THE ATTACHED DOCUMENT

### 1. PROJECT TITLE:

Both sides agreed that the project title is to be changed from “Capacity Development Project for Road Disaster Prevention” to “The Project for Capacity Development of Road Disaster Prevention and Bridge Management and maintenance in the Republic of Bolivia” (hereinafter referred to as “the Project”). It is because the capacity development of bridge management should be incorporated into the Project in order to keep roads passable.

### 2. DURATION OF THE PROJECT

Three (3) years from the commencement of the Project.

Extension of the Project could be considered, if Japanese side and Bolivian side agreed.

### 3. PROJECT IMPLEMENTING OFFICE

ABC in La Paz, Bolivia

### 4. PROJECT DESIGN MATRIX

Both sides agreed to the draft Project Design Matrix (PDM) for the Project as shown in ANNEX 1. The PDM is to be flexibly revised according to the progress and achievement of the Project, upon mutual agreement in the Joint Coordinating Committee.

### 5. PLAN OF OPERATION

Both sides agreed to the draft Plan of Operation (P/O) shown in ANNEX 2. The schedule and input are subject to change in the course of the Project, and the Japanese experts and the Bolivian counterparts shall review P/O.

### 6. WORK BREAKDOWN STRUCTURE

Work Breakdown Structure (WBS) will be prepared at the beginning of the Project to monitor the progress of the Project.

### 7. JOINT EVALUATION OF THE PROJECT

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Bolivian authorities' concerned, interim evaluation at the halfway of the Project and terminative evaluation about six (6) months before termination of the Project in order to examine the achievement of technical development and the Project progress.

#### 8. RECORD OF DISCUSSIONS (R/D)

R/D will be determined the framework of the Project, and include the contents of this Minutes of Meeting (M/M). Draft R/D is attached to this M/M for reference in ANNEX 3. It will be agreed and signed among Japanese side and the related Bolivian authorities after approval from JICA Headquarters.

#### 9. TECHNICAL COOPERATION FOR BRIDGE MANAGEMENT AND MAINTENANCE

The project was planned to deal with road disaster prevention as of the request from the Bolivian Government. However, in the series of discussions, both sides agreed that technical cooperation in the field of bridge maintenance shall be incorporated into the Project. The Project should include as a result both, disaster prevention and bridge management and maintenance aspects.

#### 10. CONSTRUCTION AS ON-THE-JOB-TRAINING

Both sides agreed that technical transfer should be implemented mainly based on on-the-job-training (OJT).

In the course of the Project, Bolivian side shall provide with some candidate sites of planned construction work for road disaster prevention and bridge maintenance. The construction works will be implemented at ABC's cost and Japanese project team will support in the field of inspection, evaluation, diagnosis, planning, design, cost estimation, procurement and construction supervising as OJT.

#### 11. OTHER PROJECT FOR CAPACITY DEVELOPMENT

In the course of the JICA's development study named "The Study on Preventive Measures against Road Disasters on Main National Roads" that was implemented from 2005 to 2007, it formulated 7 (seven) projects to do for capacity development of road disaster prevention.

Of those 7 (seven) projects, the Project is designed based on 3 (three) projects that were called Project 1 – Project 3 as the result of consultation between JICA study team and Bolivian side.

The Team requested to Bolivian side that the other 4 (four) projects be implemented by ABC as planned because those 7 (seven) projects were designed to achieve the overall goal under the completion of the whole projects.

#### 12. COUNTERPART TEAM AS THE PRECONDITION OF THE PROJECT

Both sides agreed upon that the precondition of the Project is that ABC prepares for acceptance

As the precondition of the Project, the Team requested ABC to assign full-time counterpart team composed of personnel with necessary technical expertise and to create the circumstances that counterpart team is able to concentrate on the Project implementation. In response to this request, ABC expresses their willingness to hire full-time and permanent personnel, for their exclusive dedication to fulfill the schedule of the Project. With this important step, close cooperation and smooth implementation of the Project is defined.

### 13. SETTING OF CONCRETE VERIFIABLE INDICATORS

At the beginning of the Project, concrete verifiable indicators will be set for its evaluation, through previous consultation of both sides.

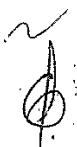
### 14. EFFECT OF TECHNICAL COOPERATION TO LOCAL ROADS

The Team mentioned that local roads are also important, and proposed that the effect of capacity development should be spread to local areas through the seminar and workshop with participation of local engineers etc.

### 15. OTHERS

ABC and JICA shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Project.

The Record of Discussion is prepared in English and Spanish, and both versions are signed by the both partners, in case any doubt arises in interpretation, the English text shall prevail.



ANNEX

- ANNEX 1. Draft Project Design Matrix (PDM)
- ANNEX 2. Draft Plan of Operation (P/O)
- ANNEX 3. Draft Record of Discussions (R/D)

(

*Pradit*

*[Signature]*

*[Signature]*

Main Counter Part: ABC	Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal: National roads are serviceable consistently.</p> <p>Project Purpose: ABC improves its technical capability of road disaster prevention and management and maintenance of bridges</p> <p>Expected Output (1) ABC establishes the operation structure to implement countermeasures on road disaster prevention. (2) ABC improves its technical capability on road disaster prevention. (3) ABC establishes the operation structure to implement countermeasures on bridge management. (4) ABC improves its technical capability on bridge management.</p>	<p>The duration and the number of closed national roads are alleviated.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The number of road disaster inspections and countermeasures per year, improvement of quality of countermeasure works on the considered roads</li> <li>The number of bridge inspections and countermeasures per year, improvement of quality of countermeasure works on the considered roads</li> </ul>	<p>Recorded data on road disaster maintained at Road Conservation Dept. of ABC and regional offices.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Road disaster inventory, Road disaster prevention database</li> <li>Bridge Management System (BMS)</li> <li>Check record of construction/repair work</li> <li>ABC's annual report that contains activity records and road maintenance produced by the headquarters and regional offices</li> </ul>	<p>Sufficient budgets for road maintenance is to be secured for ABC every year.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>There is no large-scale change in ABC's operation and ABC develops its activities continuously.</li> </ul>	
<p>Activities (1) ABC establishes the operation structure to implement counter measures on road disaster prevention. (1)-1. initiates the business plan on road disaster prevention. (1)-2. organizes recording data on road disaster. (1)-3. enhances monitoring/communication system on road disaster prevention. (1)-4. utilizes the road disaster prevention database. (2) ABC improves its technical capability on road disaster prevention. (2)-1. prepares a technical development program on road disaster prevention. (2)-2. carries out seminars/workshops on road disaster prevention/evaluation/diagnosis. (2)-3. carries out OJT on road disaster prevention/evaluation/diagnosis. (2)-4. carries out OJT on the road disaster prevention database (2)-5. carries out seminars/workshops on planning countermeasure for road disaster prevention. (2)-6. carries out OJT on planning countermeasure for road disaster prevention. (2)-7. carries out seminars/workshops on management of countermeasure work for road disaster prevention. (2)-8. carries out OJT on management of countermeasure work for road disaster prevention. (3) ABC establishes the operation structure to implement countermeasures on bridge management. (3)-1. prepares the working-flow chart on bridge management. (3)-2. organizes the working structure on bridge management. (3)-3. organizes bridge drawings and particular specifications. (3)-4. organizes Bridge Management System. (3)-5. prepares the manuals for planning of bridge maintenance and repairs. (3)-6. prepares the manuals for planning of bridge inspection. (3)-7. elaborates general technical specifications for bridge maintenance and repairs. (4) ABC improves its technical capability on bridge management. (4)-1. carries out seminars on bridge inspection/evaluation/diagnosis. (4)-2. carries out OJT on bridge inspection/evaluation/diagnosis. (4)-3. carries out seminars/workshops on planning of bridge maintenance and repairs. (4)-4. carries out OJT on planning bridge maintenance and repairs. (4)-5. carries out seminars/workshops on bridge maintenance and repair work. (4)-6. carries out OJT on bridge maintenance and repair work.</p>	<p>Inputs &lt;Japanese side&gt; (1) Field of Experts (1) Leader / Organization enhancement (2) Road disaster prevention management (3) Geology (4) Road design (5) Database Engineering / Information/Communication (6) Bridge Management System (7) Bridge inspection, diagnosis and repairs (8) Bridge design (9) Other necessary fields (2) seminars/workshops (1) seminars/workshops in Bolivia (once or twice a year) (2) Trainings in Japan (once or twice a year) (3) Machinery and Equipment (1) Equipment for design and survey (2) Equipment for monitoring (3) Equipment for bridge inspection/diagnosis (4) Other necessary equipment</p>	<p>&lt;Bolivian Side&gt; (1) Counterpart Personnel (1) Project Manager (1) Civil engineer (3) Hydraulic expert (4) Road Design/ Cost estimation (5) Bridge engineer (6) System engineer 2. Administrative Personnel (1) Project Director (2) Project Manager (3) Persons in charge of maintenance of equipment and facilities (4) Other(6) administrative personnel when necessary areas 2. Land, Buildings and Facilities (1) Project team office at ABC (2) Office furniture (3) Communication facility (4) Vehicle (if necessary) 3. Local costs Administrative cost for the project. 4. Others (1) Prospective site and cost for road disaster prevention countermeasure work as OJT (2) Prospective site and cost for bridge maintenance work as OJT</p>	<p>1. Comparison between old road disaster prevention administration system and new one 2. The number of inputs into the road disaster prevention database, inspection/diagnosis records on road disaster prevention, evaluation report by road disaster engineers 3. Comparison between old bridge management administration system and new one 4. The number of inputs into Bridge Management System (BMS), Bridge inspection records, Maintenance condition of inventory and drawings, evaluation report by bridge engineers</p>	<p>Trained staff keep their duties.</p>
			<p>Presumption</p> <p>ABC becomes ready to implement projects.</p>	






ANEXX II. PLAN OF OPERATION (OP) (TENTATIVE)

Activity	Year												Second Year												Third Year											
	Month																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	ABC establishes the operation structure to implement countermeasures on road disaster prevention.																																			
1-1.	Institutes the business plan on road disaster prevention.																																			
1-2.	Organizes recording data on road disaster.																																			
1-3.	Enhances monitoring/communication system on road disaster prevention.																																			
1-4.	Utilizes the road disaster prevention database.																																			
2	ABC improves its technical capability on road disaster prevention.																																			
2-1.	Formular el programa de mejoramiento técnico en la prevención de desastres.																																			
2-2.	Prepares a technical development program on road disaster prevention.																																			
2-3.	Carries out OJT on road disaster inspection/evaluation/diagnosis.																																			
2-4.	Carries out OJT on the road disaster prevention database.																																			
2-5.	Carries out seminars/workshops on planning countermeasure for road disaster prevention.																																			
2-6.	Carries out OJT on planning countermeasure for road disaster prevention.																																			
2-7.	Carries out seminars/workshops on management of countermeasure work for road disaster prevention.																																			
2-8.	Carries out OJT on management of countermeasure work for road disaster prevention.																																			
3	ABC establishes the operation structure to implement countermeasures on bridge management.																																			
3-1.	Prepares the working-flow chart on bridge management.																																			
3-2.	Organizes the working structure on bridge management.																																			
3-3.	Organizes bridge drawings and particular specifications.																																			
3-4.	Installs Bridge Management System.																																			
3-5.	Prepares the guideline for bridge inspection.																																			
3-6.	Prepares the manual for planning of bridge maintenance and repairs.																																			
3-7.	Elaborates general technical specifications for bridge maintenance and repairs.																																			
4	ABC improves its technical capability on bridge management.																																			
4-1.	Carries out seminars on bridge inspection/evaluation/diagnosis.																																			
4-2.	Carries out OJT on bridge inspection/evaluation/diagnosis																																			
4-3.	Carries out seminars/workshops on planning of bridge maintenance and repairs.																																			
4-4.	Carries out OJT on planning bridge maintenance and repairs.																																			
4-5.	Carries out seminars/workshops on bridge maintenance and repair work.																																			
4-6.	Carries out OJT on bridge maintenance and repair work.																																			

Each activity will be specifically program at the beginning of the project and revised in a flexible way in accordance with the project team and the bolivian side, considering the budget of JICA



ANNEX III


(DRAFT)  
RECORD OF DISCUSSIONS  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF  
THE REPUBLIC OF BOLIVIA  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR  
THE PROJECT FOR CAPACITY DEVELOPMENT OF ROAD DISASTER PREVENTION  
AND BRIDGE MANAGEMENT AND MAINTENANCE

The Japanese Preparatory Study Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and headed by Tomoyuki NAITO, visited the Republic of Bolivia from December 3rd, 2007 to December 15<sup>th</sup>, 2007 for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Capacity Development Project for Road Disaster Prevention in the Republic of Bolivia.

During its stay in the Republic of Bolivia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Bolivian authorities concerned with respect to desirable measures to be taken by JICA and the Government of the Republic of Bolivia for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, and in accordance with the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Bolivia, signed in La Paz on March 22<sup>nd</sup>, 1978 (hereinafter referred to as “the Agreement”), the Team and Bolivian authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.


La Paz, , 2008

  
Mr. Toshiyuki EZUKA  
Resident Representative  
JICA Bolivia Office  
Japan International Cooperation Agency  
Japan

Sr. Severino Zuna Ramirez  
Vice Minister of Transportation  
Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda  
Republic of Bolivia

Lic. Patricia Ballivián Estensoro  
Executive President  
Administradora Boliviana de Carreteras (ABC)  
Republic of Bolivia

Lic. José Camargo Tórez  
Vice Minister of VIPFE  
Ministerio de Planificación del Desarrollo  
Republic of Bolivia



THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN JICA and the Government of the Republic of Bolivia

1. The Government of the Republic of Bolivia will implement the Capacity Development Project for Road Disaster Prevention (hereinafter referred to as "the Project") in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article II of the Agreement, JICA, as the executing agency for technical cooperation by the Government of Japan, will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures of its technical cooperation scheme.

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

JICA will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex II. The provision of Article V and VI of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.

2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The provision of Article IX of the Agreement will be applied to the Equipment.

3. TRAINING OF BOLIVIAN PERSONNEL IN JAPAN

JICA will receive the Bolivian personnel connected with the Project for technical training in Japan.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF BOLIVIA

1. The Government of the Republic of Bolivia will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. The Government of the Republic of Bolivia will ensure that the technologies and knowledge acquired by Bolivian nationals as a result of the Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of the Republic of Bolivia.
3. In accordance with the provisions of Article V of the Agreement, the Government of the Republic of Bolivia will grant in the Republic of Bolivia privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families.
4. In accordance with the provisions of Article IX of the Agreement, the Government of the Republic of Bolivia will take the measures necessary to receive and use the Equipment provided by JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.
5. The Government of the Republic of Bolivia will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Bolivian personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provision of Article V of the Agreement, the Government of the Republic of Bolivia will provide the services of Bolivian counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV.
7. In accordance with the provision of Article V of the Agreement, the Government of the Republic of Bolivia will provide the buildings and facilities as listed in Annex V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Bolivia, the Government of the Republic of Bolivia will take necessary measures to supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above.
9. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Bolivia, the Government of the Republic of Bolivia will take necessary measures to meet the

running expenses necessary for the implementation of the Project.

#### IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Director General, Bolivian Road Administration Authority (ABC), as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. Director of Road Conservation Department, ABC, as the Project Manager, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
3. The Japanese Team Leader will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to Bolivian counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in Annex VI.

#### V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Bolivian authorities concerned, at the middle and during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

#### VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

In accordance with the provision of Article VII of the Agreement, the Government of the Republic of Bolivia undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Republic of Bolivia except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

## VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and the Government of the Republic of Bolivia on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

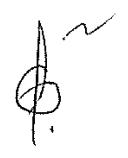
## VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of the Republic of Bolivia, the Government of the Republic of Bolivia will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of the Republic of Bolivia.

## IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be 3 (three) years from 2008.

ANNEX I	MASTER PLAN
ANNEX II	LIST OF JAPANESE EXPERTS
ANNEX III	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX IV	LIST OF BOLIVIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
ANNEX V	LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES
ANNEX VI	JOINT COORDINATING COMMITTEE



ANNEX I

MASTER PLAN

1. Overall goal

National roads are serviceable consistently.

2. Project Purpose

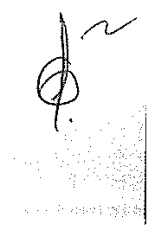
ABC improves its technical capability of road disaster prevention and management and maintenance of bridges.

3. Expected Output

- (1) ABC establishes the operation structure to implement countermeasures on road disaster prevention.
- (2) ABC improves its technical capability on road disaster prevention.
- (3) ABC establishes the operation structure to implement countermeasures on bridge management.
- (4) ABC improves its technical capability on bridge management.

4. Activities

- (1) ABC establishes the operation structure to implement counter measures on road disaster prevention.
  - (1)-1. institutes the business plan on road disaster prevention.
  - (1)-2. organizes recording data on road disaster.
  - (1)-3. enhances monitoring/communication system on road disaster prevention.
  - (1)-4. utilizes the road disaster prevention database.
- (2) ABC improves its technical capability on road disaster prevention.
  - (2)-1. prepares a technical development program on road disaster prevention.
  - (2)-2. carries out seminars/workshops on road disaster inspection/evaluation/diagnosis.
  - (2)-3. carries out OJT on road disaster inspection/evaluation/diagnosis.
  - (2)-4. carries out OJT on the road disaster prevention database.
  - (2)-5. carries out seminars/workshops on planning countermeasure for road disaster prevention.
  - (2)-6. carries out OJT on planning countermeasure for road disaster prevention.
  - (2)-7. carries out seminars/workshops on management of countermeasure work for road disaster prevention.
  - (2)-8. carries out OJT on management of countermeasure work for road disaster prevention.



(3) ABC establishes the operation structure to implement countermeasures on bridge management.

(3)-1. prepares the working-flow chart on bridge management .

(3)-2. organizes the working structure on bridge management.

(3)-3. organizes bridge drawings and particular specifications.

(3)-4. installs Bridge Management System.

(3)-5. prepares the guideline for bridge inspection.

(3)-6. prepares the manual for planning of bridge maintenance and repairs.

(3)-7. elaborates general technical specifications for bridge maintenance and repairs.

(4) ABC improves its technical capability on bridge management.

(4)-1. carries out seminars on bridge inspection/evaluation/diagnosis.

(4)-2. carries out OJT on bridge inspection/evaluation/diagnosis.

(4)-3. carries out seminars/workshops on planning of bridge maintenance and repairs.

(4)-4. carries out OJT on planning bridge maintenance and repairs.

(4)-5. carries out seminars/workshops on bridge maintenance and repair work.

(4)-6. carries out OJT on bridge maintenance and repair work.

*Prasanth*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*



ANNEX II

LIST OF JAPANESE EXPERTS

(1) Experts to be dispatched.

- 1) Leader / Organization enhancement
- 2) Road disaster prevention management
- 3) Geology
- 4) Road design
- 5) Database Engineering / Information/Communication
- 6) Bridge Management System
- 7) Bridge diagnoses and repairs
- 8) Bridge design
- 9) Other necessary fields



ANNEX III

LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. Equipment for design and survey
2. Equipment for monitoring
3. Equipment for bridge inspection/diagnosis
4. Other necessary equipment

*Prasanna*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

ANNEX IV

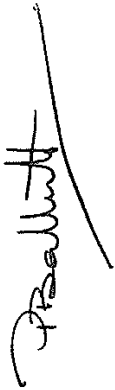
LIST OF BOLIVIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Counterpart Personnel

- (1) Project Manager
- (2) Geological engineer
- (3) Hydraulic engineer
- (4) Road Design / Cost estimation
- (5) Bridge engineer
- (6) System Engineer

2. Administrative Personnel

- (1) Project Director
- (2) Project Manager
- (3) Persons in charge of maintenance of equipment and facilities
- (4) Other(s) administrative personnel when necessity arises

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Prallenti', written vertically on the left side of the page.A small, stylized handwritten mark or signature on the left side of the page.A handwritten mark or signature on the right side of the page, consisting of a circle with a vertical line through it and a squiggle above.

ANNEX V

LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Land, Buildings and Facilities

- (1) Project team office at ABC
- (2) Office furniture
- (3) Communication facility
- (4) Vehicle (If necessary)

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Prasanth', written vertically on the left side of the page.A small, handwritten mark or signature in black ink, located on the left side of the page.A small, handwritten mark or signature in black ink, located in the bottom right corner of the page.

ANNEX VI

JOINT COORDINATING COMMITTEE

1. Function

The Joint Coordinating Committee will meet at least once a year and whenever the necessity arises, in order to fulfill the following functions;

- (1) To discuss and approve the annual work plan of the Project based on the approved annual budget in line with the Tentative Schedule of the Implementation formed under the framework of the Record of Discussion;
- (2) To review the overall progress and annual expenditure of the Project as well as the achievement of the Annual Work Plan mentioned above; and
- (3) To review and exchange views on major issues arising from or in connection with the Project.

2. Composition

[Member of Bolivian side]

Project Director, Project Manager, Representatives from Bolivian counterparts,  
ABC Representative

[Member of the Japanese side]

Japanese experts, Resident representative of JICA Bolivia Office, JICA Project Team,  
Observer: Representative from Embassy of Japan when necessary



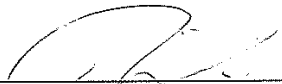
**MINUTAS DE REUNIÓN  
ENTRE  
EL EQUIPO DE ESTUDIO PREPARATORIO DE JICA  
Y  
LAS AUTORIDADES CONCERNIENTES DEL  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE BOLIVIA  
EN LA COOPERACIÓN TÉCNICA JAPONESA  
PARA  
EL PROYECTO DE DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA PREVENCIÓN  
DE DESASTRES EN CARRETERAS Y ADMINISTRACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE PUENTES**

El Equipo de Estudio Preparatorio (en adelante se denominará “el Equipo”) organizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante se denominará “JICA”) y encabezado por Tomoyuki Naito, visitó la República de Bolivia desde el 3 hasta el 15 de diciembre de 2007; con el propósito de trabajar en los detalles del programa de cooperación técnica relacionado al Proyecto de Desarrollo de Capacidades para Prevención de Desastres en Carreteras en la República de Bolivia.

Durante su estadía en la República de Bolivia, el Equipo intercambió puntos de vista y tuvo una serie de discusiones con las autoridades Bolivianas concernientes con respecto a las medidas deseables a ser tomadas por JICA y el Gobierno de la República de Bolivia representadas por Autoridades de la Administradora Boliviana de Carreteras (en adelante se denominará “ABC”), para la implementación de manera satisfactoria del anteriormente mencionado Proyecto.

Como resultado de las discusiones, el Equipo y las autoridades bolivianas concernientes, están de acuerdo en recomendar a sus respectivos Gobiernos los asuntos referidos en el documento adjunto.

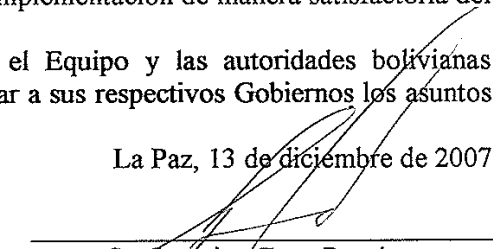
La Paz, 13 de diciembre de 2007



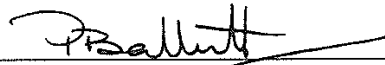
Tomoyuki Naito

Líder

Equipo de Estudio Preparatorio  
Agencia de Cooperación Internacional  
del Japón



Sr. Severino Zuna Ramírez  
Viceministro de Transportes  
Ministerio de Obras Públicas,  
Servicios y Vivienda  
República de Bolivia



Lic. Patricia A. Ballivián Estenssoro  
Presidenta Ejecutiva  
Administradora Boliviana de  
Carreteras (ABC)  
República de Bolivia



Ing. José Camargo Tórrez  
Viceministro de VIPFE  
Ministerio de Planificación del  
Desarrollo  
República de Bolivia



## DOCUMENTO ADJUNTO

### 1. TÍTULO DEL PROYECTO:

Ambos lados están de acuerdo en que el título del proyecto va a ser cambiado de "Proyecto de Desarrollo de Capacidades para Prevención de Desastres en Carreteras" a "Proyecto de Desarrollo de Capacidades para la Prevención de Desastres en Carreteras y Administración y Mantenimiento de Puentes" (en adelante se denominará "el Proyecto"). Esto debido a que el desarrollo de capacidades en la administración de puentes debe ser incorporado dentro del Proyecto para poder mantener las carreteras transitables.

### 2. DURACIÓN DEL PROYECTO

Tres (3) años desde el comienzo del Proyecto.

En cuanto a la duración del Proyecto puede existir extensión del mismo en mutuo acuerdo entre la parte Japonesa y la parte Boliviana.

### 3. OFICINA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

La ABC, en La Paz, Bolivia.

### 4. MATRIZ DE DISEÑO DEL PROYECTO

Ambas partes están de acuerdo con el borrador de la Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) para el Proyecto, como se muestra en el ANEXO 1. El PDM será revisado flexiblemente de acuerdo con el progreso y logros del Proyecto, una vez exista un mutuo acuerdo en el Comité de Coordinación Conjunta.

### 5. PLAN DE OPERACIÓN

Ambas partes están de acuerdo con el borrador del Plan de Operación (P/O) mostrado en el ANEXO 2. El cronograma y las entradas están sujetos a cambio durante la ejecución del Proyecto, y los expertos Japoneses y la contraparte Boliviana deberán revisar este P/O.

### 6. ESTRUCTURA DE ANÁLISIS DEL PROYECTO

La estructura de Análisis del Proyecto (Work Breakdown Structure; WBS) será preparada al comienzo del Proyecto para monitorear el progreso del Proyecto.

### 7. LA EVALUACIÓN CONJUNTA DEL PROYECTO

La evaluación del Proyecto será conducida conjuntamente por JICA y las autoridades Bolivianas concernientes, una evaluación intermedia a la mitad del Proyecto y una evaluación final alrededor de seis (6) meses antes de la culminación del Proyecto, para poder examinar los logros del desarrollo técnico y el Progreso del Proyecto.

### 8. REGISTRO DE DISCUSIONES (R/D)

El R/D determinará el marco de trabajo del Proyecto, e incluye el contenido de estas Minutas de Reunión (M/M). El borrador del R/D está adjuntado a esta M/M para referencia en el ANEXO 3. Está será acordada y firmada entre la parte Japonesa y las autoridades Bolivianas relacionadas, luego de su aprobación por parte de la Oficina Central de JICA.

## **9. COOPERACIÓN TÉCNICA PARA ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PUENTES**

El proyecto fue planificado para tratar la prevención de desastres en carreteras como un requerimiento por parte del Gobierno Boliviano. Sin embargo, durante la serie de discusiones, ambas partes están de acuerdo en que la cooperación técnica en el campo de mantenimiento de puentes debe ser incorporada dentro del Proyecto. El Proyecto deberá incluir como resultado, tanto la prevención de desastres en carreteras como los aspectos de administración y mantenimiento de puentes.

## **10. CONSTRUCCIÓN COMO OJT (ENTRENAMIENTO EN SITIO DE TRABAJO)**

Ambas partes están de acuerdo que la transferencia técnica debe ser implementada principalmente basada en el entrenamiento en sitio de trabajo (OJT).

Durante el transcurso del Proyecto, la parte Boliviana deberá proporcionar algunos sitios como candidatos donde se realicen obras de construcción ya planificadas para poder aplicar la prevención de desastres y el mantenimiento de puentes. Las obras de construcción serán implementadas bajo costo propio de la ABC, y el equipo de proyecto Japonés apoyará en el campo de la inspección, evaluación, diagnóstico, planificación, diseño, estimación de costos, procedimiento y construcción; supervisando el trabajo como OJT.

## **11. OTRO PROYECTO PARA DESARROLLO DE CAPACIDADES**

En el transcurso del estudio de desarrollo de JICA llamado "El Estudio sobre Medidas Preventivas para Desastres en Carreteras en la Red Vial Fundamental" que fue implementado desde el 2005 hasta el 2007, se formularon 7 (siete) proyectos para realizar el desarrollo de capacidades en prevención de desastres.

De los 7(siete) proyectos arriba mencionados, el presente está diseñado basado en 3 (tres) proyectos que serán ejecutados, los cuales fueron llamados desde Proyecto 1 hasta Proyecto 3, como un resultado de las consultas entre el equipo de estudio de JICA y la parte Boliviana.

El Equipo solicitó a la parte Boliviana que los restantes 4 (cuatro) proyectos sean implementados por ABC como fue planificado, ya que estos 7 (siete) proyectos fueron diseñados para alcanzar el objetivo superior hasta la culminación del proyecto completo.

## **12. PERSONAL DE CONTRAPARTE COMO CONDICIÓN PREVIA DEL PROYECTO**

Ambas partes están de acuerdo en que como condición previa del Proyecto, la ABC se prepare para la buena acogida del equipo de proyecto de JICA.

Como condición previa del Proyecto, el Equipo se requiere que la ABC asigne personal de contraparte boliviana a tiempo completo y de planta, compuesto con personal con habilidad técnica necesaria. Para crear dicha circunstancia, el personal de contraparte boliviano, únicamente debe concentrarse en la implementación del proyecto.

En respuesta a este requerimiento, la ABC expresa su predisposición para contratar el personal requerido e incorporarlo a planta, para su dedicación exclusiva en cumplimiento del cronograma del Proyecto. Con este importante paso, se define una cooperación estrecha para la implementación del Proyecto.

## **13. ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES VERIFICABLES CONCRETOS**

Los indicadores verificables concretos para evaluación del Proyecto serán definidos al inicio del mismo por ambas partes.



#### **14. EFECTO DE LA COOPERACIÓN TÉCNICA EN LAS CARRETERAS LOCALES**

El equipo mencionó que las carreteras locales también son importantes, y propuso que el efecto del desarrollo de capacidades debe ser replicado a las áreas locales a través de seminarios y talleres con la participación de ingenieros locales, etc.

#### **15. OTROS**

La ABC y JICA deberán coordinar mutuamente en caso de presentarse cualquier asunto que pudiera surgir del Proyecto o en conexión con el mismo.

El Registro de Discusiones está redactado en Inglés y Español, ambas versiones están firmadas por ambas partes. en caso de que surja alguna discrepancia en su interpretación, prevalecerá la versión en Inglés.

#### **ANEXO**

- |          |  |
|----------|--|
| ANEXO 1. | Borrador de la Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) |
| ANEXO 2. | Borrador del Plan de Operación (P/O)               |
| ANEXO 3. | Borrador del Registro de Discusiones (R/D)         |



ANEXO 1.

Ver. No : PDMO.1  
Fecha elaboración: 07/Dic/2007

Período: 2008 - 2011

Proyecto de Desarrollo de Capacidades para Prevención de Desastres en Carreteras en la República de Bolivia

Continuando del Anexo 1 - ABC

Resumen del Proyecto	Indicadores	Medios para Obtener Datos de Indicadores	Condiciones Externas
<p>Objetivo Superior : Las carreteras nacionales son transitables permanentemente.</p> <p>Objetivo del Proyecto : Se mejora la capacidad técnica de ABC en prevención de desastres en carreteras y en la administración y mantenimiento de puentes.</p>	<p>Se disminuye número de sitios y tiempo del cierre al tráfico de carreteras nacionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de sitios inspeccionados para prevención de desastres en carreteras y número de sus contramedidas planificadas o anuladas, mejoramiento de calidad de las obras de reparación en las rutas consideradas.</li> <li>Número de puentes inspeccionados y número de sus contramedidas planificadas anualmente, mejoramiento de la calidad de reparación en las rutas consideradas.</li> </ul>	<p>Registros de desastres carreteros de la Gerencia de Conservación Vial y oficinas regionales de ABC.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Libro mayor de desastres carreteros, base de datos</li> <li>Informativos de prevención de desastres.</li> <li>Sistema "Bridge Management System (BMS)".</li> <li>Registros de inspección de obras en ejecución.</li> <li>Informe de actividades de la Oficina Central y oficinas regionales de ABC, como ser la memoria anual de actividades.</li> </ul>	<p>Se asigna un presupuesto apropiado para administración y mantenimiento de carreteras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se presenta un cambio significativo en la organización administrativa de ABC, y las actividades de la misma son desarrolladas en forma continua.</li> </ul>
<p>Resultados Esperados :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ABC implementa su organización operativa en la prevención de desastres en carreteras.</li> <li>ABC mejora su capacidad técnica en la prevención de desastres en carreteras.</li> <li>ABC implementa su organización operativa en la administración y mantenimiento de puentes.</li> <li>ABC mejora su capacidad en la administración y mantenimiento de puentes.</li> </ol>	<p>Registros de actividades de UPI, cantidad de instrumentos implementados.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Grado de acumulación de conocimientos y habilidades dentro de la organización.</li> <li>Registros de actividades del equipo de administración y mantenimiento de puentes, cantidad de instrumentos implementados.</li> <li>Grado de acumulación de conocimientos y habilidades dentro de la organización.</li> </ol>	<p>1. Comparación pasado/presente de la organización operativa de prevención de desastres en carreteras.</p> <p>2. Número de entradas a la base de datos, registro de inspección y evaluación de prevención de desastres en carreteras, informes de evaluación de ingenieros.</p> <p>3. Comparación pasado/presente de la organización operativa de administración y mantenimiento de puentes.</p> <p>4. Número de entradas al sistema "Bridge Management System (BMS)", registro de inspección de puentes, situación administrativa del libro mayor y planes, informe de evaluación de ingenieros.</p>	<p>Los funcionarios entrenados, siguen prestando sus servicios en sus puestos de trabajo.</p>
<p>Actividades :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ABC implementa su organización operativa en la prevención de desastres en carreteras.             <ol style="list-style-type: none"> <li>Formular un plan operativo en la prevención de desastres en carreteras.</li> <li>Renovar los registros de libro mayor de desastres en carreteras.</li> <li>Implementar el sistema de vigilancia y comunicación de desastres.</li> </ol> </li> <li>ABC mejora su capacidad técnica en la prevención de desastres en carreteras.             <ol style="list-style-type: none"> <li>Formular el programa de mejoramiento técnico en la prevención de desastres.</li> <li>Realizar entrenamientos sobre la inspección/evaluación/diagnóstico de desastres en carreteras.</li> <li>Realizar OJT (entrenamiento en sitio de trabajo) sobre la inspección/evaluación/diagnóstico de desastres en carreteras.</li> <li>Realizar OJT sobre la base de datos de prevención de desastres en carreteras.</li> <li>Realizar entrenamientos sobre la planificación de obras de contramedida de prevención de desastres.</li> <li>Realizar OJT sobre la planificación de obras de contramedida de prevención de desastres.</li> <li>Realizar entrenamientos sobre la fiscalización de las obras de contramedida de prevención de desastres.</li> <li>Realizar OJT sobre la fiscalización de obras de contramedida de prevención de desastres.</li> </ol> </li> <li>ABC implementa su organización en la administración y mantenimiento de puentes.             <ol style="list-style-type: none"> <li>Ordenar el flujo de trabajo en la administración y mantenimiento de puentes.</li> <li>Ordenar los planos y especificaciones especiales de puentes.</li> <li>Introducir el sistema "Bridge Management System (BMS)".</li> <li>Implementar el manual de inspección de puentes.</li> <li>Implementar el manual para el plan de reparación de puentes.</li> </ol> </li> <li>ABC mejora su capacidad técnica en la administración y mantenimiento de puentes.             <ol style="list-style-type: none"> <li>Realizar OJT sobre la inspección/evaluación/diagnóstico de puentes.</li> <li>Realizar OJT sobre la inspección/evaluación/diagnóstico de puentes.</li> <li>Realizar OJT sobre la planificación de puentes.</li> <li>Realizar OJT sobre la reparación de puentes.</li> <li>Realizar OJT sobre la reparación de puentes.</li> </ol> </li> </ol>	<p>Entradas (Inversiones)</p> <p>Obra Japonesa</p> <p>Expertos</p> <p>Asesoramiento de la organización.</p> <p>Asesoramiento de prevención de desastres en carreteras.</p> <p>Geología</p> <p>Diseño de la carretera.</p> <p>Establecimiento de base de datos (SIG)/transmisión informativa.</p> <p>Sistema "Bridge Management System (BMS)".</p> <p>Inspección, diagnóstico y reparación de puentes.</p> <p>Diseño de puentes.</p> <p>Otros equipos necesarios.</p> <p>Entrenamientos</p> <p>Entrenamientos en Bolivia, realización de seminarios (una a dos veces al año)</p> <p>Entrenamientos técnicos en Japón (una a dos veces al año)</p> <p>Donación de Equipamiento</p> <p>Software para diseño y estudio de campo.</p> <p>Equipamiento para monitores.</p> <p>Equipamiento para inspección/diagnóstico de puentes.</p> <p>Otros equipos necesarios.</p>	<p>&lt;Parte Boliviana&gt;</p> <p>Equipo de computadores de ABC.</p> <p>Gerente de Proyecto.</p> <p>Ingeniero en Biología y suelo.</p> <p>Ingeniero en Hidrología e Hidráulica.</p> <p>Diseño y calculista de obras para prevención de desastres en carreteras.</p> <p>Ingeniero de puentes.</p> <p>Ingeniero de sistemas.</p> <p>Personal Administrativo</p> <p>Director de Proyecto</p> <p>Gerente de Proyecto</p> <p>Personas a cargo del mantenimiento del equipo y facilidades</p> <p>Otro (5) personal administrativo cuando sea necesario</p> <p>Facilidades</p> <p>Oficina para el equipo del Proyecto (en ABC)</p> <p>Maquinaria y herramientas</p> <p>Equipos e instalaciones de comunicación.</p> <p>Vehículos (en caso necesario).</p> <p>Costo Local Contraparte</p> <p>Otros</p> <p>Obras de administración y operación del Proyecto.</p>	<p>Condición previa</p> <p>En ABC está lista la organización receptora para ejecutar el Proyecto.</p>

ANEXO II. PLAN DE OPERACION (PO) (TENTATIVO)

Actividad	Año												Segundo Año												Tercer Año											
	Primer Año												Segundo Año												Tercer Año											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	ABC Implementa su organización operativa en la prevención de desastres en carreteras.																																			
1-1.	Formular un plan operativo en la prevención de desastres en carreteras.																																			
1-2.	Renovar los registros del libro mayor de desastres en carreteras.																																			
1-3.	Implementar el sistema de vigilancia y comunicación de desastres.																																			
1-4.	Utilizar el sistema de base de datos informativos de prevención de desastres.																																			
2	ABC mejora su capacidad técnica en la prevención de desastres en carreteras.																																			
2-1.	Formular el programa de mejoramiento técnico en la prevención de desastres.																																			
2-2.	Realizar entrenamientos sobre la inspección/evaluación/diagnóstico de desastres en carreteras.																																			
2-3.	Realizar OJT (entrenamiento en sitio de trabajo) sobre la inspección/evaluación/diagnóstico de desastres en carreteras.																																			
2-4.	Realizar OJT sobre la base de datos de prevención de desastres en carreteras.																																			
2-5.	Realizar entrenamientos sobre la planificación de obras de contramedida de prevención de desastres.																																			
2-6.	Realizar OJT sobre la planificación de obras de contramedida de prevención de desastres.																																			
2-7.	Realizar entrenamientos sobre la fiscalización de las obras de contramedida de prevención de desastres.																																			
2-8.	Realizar OJT sobre la fiscalización de obras de contramedida de prevención de desastres.																																			
3	ABC implementa su organización en la administración y mantenimiento de puentes.																																			
3-1.	Ordenar el flujo de trabajo en la administración y mantenimiento de puentes.																																			
3-2.	Ordenar la organización operativa en la administración y mantenimiento de puentes.																																			
3-3.	Ordenar los planos y especificaciones especiales de puentes.																																			
3-4.	Introducir el sistema "Bridge Management System (BMS)".																																			
3-5.	Implementar el manual de inspección de puentes.																																			
3-6.	Implementar el manual para el plan de reparación de puentes.																																			
3-7.	Elaborar especificaciones técnicas generales para el mantenimiento y reparación de puentes.																																			
4	ABC mejora su capacidad técnica en la administración y mantenimiento de puentes.																																			
4-1.	Realizar entrenamientos sobre la inspección/evaluación /diagnóstico de puentes.																																			
4-2.	Realizar OJT sobre la inspección/evaluación /diagnóstico de puentes.																																			
4-3.	Realizar entrenamientos sobre la planificación para la reparación de puentes.																																			
4-4.	Realizar OJT sobre la planificación para la reparación de puentes.																																			
4-5.	Realizar entrenamientos sobre la reparación de puentes.																																			
4-6.	Realizar OJT sobre la reparación de puentes.																																			

Cada actividad será específicamente programada al comienzo del proyecto y revisado flexiblemente en consulta entre el equipo del proyecto y la parte boliviana, considerando los montos de inversiones contratados por JICA.

ANEXO 3.

**(BORRADOR)**  
**REGISTRO DE DISCUSIONES ENTRE EL EQUIPO  
JAPONES DE ESTUDIO DE IMPLEMENTACIÓN Y  
LAS AUTORIDADES CONCERNIENTES DEL GOBIERNO DE  
LA REPÚBLICA DE BOLIVIA  
EN LA COOPERACIÓN TÉCNICA  
PARA  
EL PROYECTO DE DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA PREVENCIÓN  
DE DESASTRES EN CARRETERAS Y ADMINISTRACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE PUENTES**


El Equipo Japonés de Estudio de Implementación (en adelante se denominará “el Equipo”) organizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante se denominará “JICA”) y encabezado por Tomoyuki NAITO, visitó la República de Bolivia desde el 3 de diciembre de 2007 hasta el 15 de diciembre de 2007; con el propósito de trabajar en los detalles del programa de cooperación técnica relacionado al Proyecto de Desarrollo de Capacidades para Prevención de Desastres en Carreteras en la República de Bolivia.

Durante su estadía en la República de Bolivia, el Equipo intercambió puntos de vista y tuvo reuniones de discusiones con las autoridades bolivianas concernientes con respecto a las medidas deseables a ser tomadas por JICA y el Gobierno de la República de Bolivia, para la implementación de manera satisfactoria del anteriormente mencionado Proyecto.

Como resultado de las discusiones, y de acuerdo con las disposiciones del Acuerdo sobre Cooperación Técnica entre el Gobierno del Japón y el Gobierno de la República de Bolivia, firmado en la ciudad de La Paz en fecha 22 de marzo de 1978 (en adelante se denominará “el Acuerdo”), el Equipo y las autoridades bolivianas concernientes, están de acuerdo en recomendar a sus respectivos Gobiernos los asuntos referidos en el documento adjunto.

La Paz,

2008

  
\_\_\_\_\_  
Sr. Toshiyuki EZUKA  
Representante Residente  
Oficina JICA Bolivia  
Agencia de Cooperación Internacional  
del Japón

\_\_\_\_\_  
Sr. Severino Zuna Ramírez  
Viceministro de Transportes  
Ministerio de Obras Públicas,  
Servicios y Vivienda  
República de Bolivia

\_\_\_\_\_  
Lic. Patricia A. Ballivián Estenssoro  
Presidenta Ejecutiva  
Administradora Boliviana de  
Carreteras (ABC)  
República de Bolivia

\_\_\_\_\_  
Ing. José Camargo Tórez  
Viceministro de VIPFE  
Ministerio de Planificación del  
Desarrollo  
República de Bolivia

## DOCUMENTO ADJUNTO

### I. COOPERACIÓN ENTRE JICA Y el Gobierno de la República de Bolivia

1. El Gobierno de la República de Bolivia implementará el Proyecto de Desarrollo de Capacidades para Prevención de Desastres en Carreteras y Administración y Mantenimiento de Puentes (en adelante se denominará “el Proyecto”), en cooperación con JICA.
2. El Proyecto será implementado de acuerdo con el Plan Maestro, el cual es mostrado en el Anexo I.

### II. MEDIDAS A SER TOMADAS POR JICA

De acuerdo con las leyes y normas en vigencia en Japón y las disposiciones del Artículo II del Acuerdo, JICA como la agencia ejecutora para la cooperación técnica por parte del Gobierno del Japón, tomará las siguientes medidas por costo propio; de acuerdo con el procedimiento normal de sus proyectos de cooperación técnica.

#### 1. ENVÍO DE EXPERTOS JAPONESES

JICA proporcionará los servicios de expertos japoneses como se lista en el Anexo II. Las disposiciones de los Artículos V y VI del Acuerdo serán aplicados a los anteriormente mencionados expertos.

#### 2. PROVISIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

JICA proveerá la maquinaria, equipo y otros materiales (en adelante se denominará “el Equipamiento”), necesarios para la implementación del Proyecto, como se lista en el Anexo III. Las disposiciones del Artículo IX del Acuerdo, serán aplicadas al Equipamiento.

#### 3. ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL BOLIVIANO EN JAPÓN

JICA recibirá al personal Boliviano relacionado con el Proyecto, para el entrenamiento técnico en Japón.

### III. MEDIDAS A SER TOMADAS POR EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE BOLIVIA

1. El Gobierno de la República de Bolivia tomará las medidas necesarias para asegurar la operación confiable del Proyecto, el cual será sostenible durante y posteriormente al período de la cooperación técnica Japonesa, mediante el involucramiento con el Proyecto por parte de las autoridades relacionadas, los grupos beneficiarios y las instituciones; de una manera total y activa.
2. El Gobierno de la República de Bolivia asegurará que las tecnologías y los conocimientos adquiridos por parte de los ciudadanos Bolivianos como resultado de la cooperación técnica Japonesa, contribuirán con el desarrollo económico y social de la República de Bolivia.

3. De acuerdo con las disposiciones del Artículo V del Acuerdo, el Gobierno de la República de Bolivia concederá dentro de la República de Bolivia privilegios, exenciones y beneficios a los expertos Japoneses referidos en el numeral II-1 antes citado y sus familias.
4. De acuerdo con las disposiciones del Artículo IX del Acuerdo, el Gobierno de la República de Bolivia tomará las medidas necesarias para recibir y usar el Equipamiento provisto por JICA mencionado en el numeral anterior II-2 y el equipo, maquinaria y materiales traídos por los expertos Japoneses mencionados en el numeral anterior II-1.
5. El Gobierno de la República de Bolivia tomará las medidas necesarias para asegurar que los conocimientos y experiencias adquiridas por el personal Boliviano a través del entrenamiento técnico en Japón, serán utilizados efectivamente en la implementación del Proyecto.
6. De acuerdo con las disposiciones del Artículo V del Acuerdo, el Gobierno de la República de Bolivia proveerá los servicios del personal de contraparte y personal administrativo Boliviano, como se lista en el Anexo IV.
7. De acuerdo con las disposiciones del Artículo V del Acuerdo, el Gobierno de la República de Bolivia proveerá el espacio y las facilidades como se lista en el Anexo V.
8. De acuerdo con las leyes y normas en vigencia en la República de Bolivia, el Gobierno de la República de Bolivia tomará las medidas necesarias para proveer o reemplazar bajo su propio costo, maquinaria, equipo, instrumentos, vehículos, herramientas, partes de repuesto y cualquier otro material necesario para la implementación del Proyecto; diferente al Equipamiento proporcionado por JICA de acuerdo al numeral II-2 anterior.
9. De acuerdo con las leyes y normas en vigencia en la República de Bolivia, el Gobierno de la República de Bolivia tomará las medidas necesarias para cubrir los gastos necesarios para la implementación del Proyecto.

#### IV. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

1. La Presidenta de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC), como Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE) como Directora del Proyecto, se hará cargo de la responsabilidad total para la administración e implementación del Proyecto.
2. El Gerente de la Gerencia de Conservación Vial de la ABC, como Gerente del Proyecto, será responsable de los asuntos administrativos y técnicos del Proyecto.
3. El Líder del Equipo Japonés, proveerá las recomendaciones y los consejos necesarios hacia el Director del Proyecto y al Gerente del Proyecto, en cualquier asunto pertinente con la implementación del Proyecto.

4. Los expertos Japoneses darán la guía técnica y los consejos necesarios hacia el personal de la contraparte Boliviana, en los asuntos técnicos pertinentes con la implementación del Proyecto.
5. Para la implementación efectiva y exitosa de la cooperación técnica para el Proyecto, se establecerá un Comité de Coordinación Conjunta, cuyas funciones y composición están descritas en el Anexo VI.

#### V. EVALUACIÓN CONJUNTA

La evaluación del Proyecto será conducida juntamente por JICA y las autoridades Bolivianas concernientes, a la mitad y durante los últimos seis meses del término de la cooperación, a fin de examinar el nivel de los logros.

#### VI. RECLAMOS CONTRA LOS EXPERTOS JAPONESES

De acuerdo con las disposiciones del Artículo VII del Acuerdo, el Gobierno de la República de Bolivia se compromete a hacerse cargo de reclamar, en caso de presentarse algún problema contra los expertos Japoneses contratados por la cooperación técnica para que el Proyecto resulte, o de otra manera problemas relacionados con el desempeño de sus funciones oficiales en la República de Bolivia, excepto por aquellos surgidos de errores profesionales intencionados o grave negligencia de los expertos Japoneses.

#### VII. CONSULTAS MUTUAS

Se realizaran consultas mutuas entre JICA y el Gobierno de la República de Bolivia, en caso de presentarse algún acontecimiento en relación o en conexión con este Documento Adjunto.

#### VIII. MEDIDAS PARA PROMOVER EL ENTENDIMIENTO Y EL APOYO AL PROYECTO

Con el propósito de promover el apoyo al Proyecto hacia la población de la República de Bolivia, el gobierno de la República de Bolivia tomará las medidas apropiadas para conseguir que el Proyecto sea conocido ampliamente por toda la población de la República de Bolivia.

#### IX. TÉRMINO DE LA COOPERACIÓN

La duración de la cooperación técnica para el Proyecto, dentro los términos de este Documento Adjunto, será de 3 (tres) años desde el 2008.

**ANEXOS**

ANEXO I	PLAN MAESTRO
ANEXO II	LISTA DE EXPERTOS JAPONESES
ANEXO III	LISTA DE MAQUINARIA Y EQUIPO
ANEXO IV	LISTA DE LA CONTRAPARTE BOLIVIANA Y PERSONAL ADMINISTRATIVO
ANEXO V	LISTA DE ESPACIOS Y FACILIDADES
ANEXO VI	COMITÉ DE COORDINACIÓN CONJUNTA

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



## ANEXO I

### PLAN MAESTRO

1. Objetivo Superior  
Las carreteras nacionales son transitables permanentemente.
2. Objetivo del Proyecto  
Se mejora la capacidad técnica de ABC en prevención de desastres en carreteras y en la administración y mantenimiento de puentes.
3. Resultados Esperados
  - (1) ABC implementa su organización operativa en la prevención de desastres en carreteras.
  - (2) ABC mejora su capacidad técnica en la prevención de desastres en carreteras.
  - (3) ABC implementa su organización operativa en la administración y mantenimiento de puentes.
  - (4) ABC mejora su capacidad en la administración y mantenimiento de puentes.
4. Actividades
  - (1) ABC implementa su organización operativa en la prevención de desastres en carreteras.
    - 1.1 Formular un plan operativo en la prevención de desastres en carreteras.
    - 1.2 Renovar los registros de libro mayor de desastres en carreteras.
    - 1.3 Implementar el sistema de vigilancia y comunicación de desastres.
    - 1.4 Utilizar el sistema de base de datos informativos de prevención de desastres.
  - (2) ABC mejora su capacidad técnica en la prevención de desastres en carreteras.
    - 2.1. Formular el programa de mejoramiento técnico en la prevención de desastres.
    - 2.2. Realizar entrenamientos sobre la inspección/evaluación/diagnóstico de desastres en carreteras.
    - 2.3. Realizar OJT (entrenamiento en sitio de trabajo) sobre la inspección/evaluación/diagnóstico de desastres en carreteras.
    - 2.4. Realizar OJT sobre la base de datos de prevención de desastres en carreteras.
    - 2.5. Realizar entrenamientos sobre la planificación de obras de contramedida de prevención de desastres.
    - 2.6. Realizar OJT sobre la planificación de obras de contramedida de prevención de desastres.
    - 2.7. Realizar entrenamientos sobre la fiscalización de las obras de contramedida de prevención de desastres.
    - 2.8. Realizar OJT sobre la fiscalización de obras de contramedida de prevención de desastres.

(3) ABC implementa su organización en la administración y mantenimiento de puentes.

- 3.1 Ordenar el flujo de trabajo en la administración y mantenimiento de puentes.
- 3.2 Ordenar la organización operativa en la administración y mantenimiento de puentes.
- 3.3 Ordenar los planos y especificaciones especiales de puentes.
- 3.4 Introducir el sistema "Bridge Management System (BMS)".
- 3.5 Implementar el manual de inspección de puentes.
- 3.6 Implementar el manual para el plan de reparación de puentes.
- 3.7 Elaborar especificaciones técnicas generales para el mantenimiento y reparación de puentes.

(4) ABC mejora su capacidad técnica en la administración y mantenimiento de puentes.

- 4.1. Realizar entrenamientos sobre la inspección/evaluación /diagnóstico de puentes.
- 4.2. Realizar OJT sobre la inspección/evaluación /diagnóstico de puentes.
- 4.3. Realizar entrenamientos sobre la planificación para la reparación de puentes.
- 4.4. Realizar OJT sobre la planificación para la reparación de puentes.
- 4.5. Realizar entrenamientos sobre la reparación de puentes.
- 4.6. Realizar OJT sobre la reparación de puentes.



ANEXO II

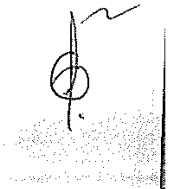
LISTA DE EXPERTOS JAPONESES

(1) Expertos a ser enviados

1. Jefe/Fortalecimiento de la organización.
2. Administración de prevención de desastres en carreteras.
3. Geología
4. Diseño de la carretera.
5. Ingeniería de Base de Datos/ Información / Comunicación
6. Sistema "Bridge Management System (BMS)".
7. Inspección, diagnóstico y reparación de puentes.
8. Diseño de puentes.
9. Otros campos necesarios.

*Prabhaty*

*A*



ANEXO III

LISTA DE MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO

- 1) Software para diseño y estudio de campo.
- 2) Equipamiento para monitoreo.
- 3) Equipamiento para inspección/diagnóstico de puentes.
- 4) Otros equipamientos necesarios.

*Resultados*

*\**

*Φ<sup>2</sup>*

ANEXO IV

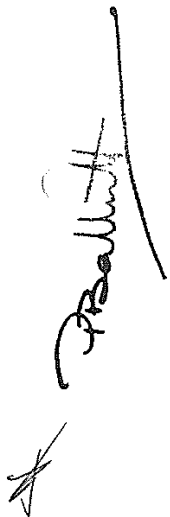
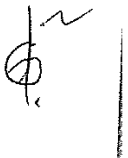
LISTA DE LA CONTRAPARTE BOLIVIANA Y EL PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN

1. Personal de Contraparte

- 1) Gerente de Proyecto.
- 2) Ingeniero en geología y suelo.
- 3) Ingeniero en hidrología e hidráulica.
- 4) Diseñador y calculista de obras para prevención de desastres en carreteras.
- 5) Ingeniero de puentes.
- 6) Ingeniero de sistemas.

2. Personal Administrativo

- 1) Director de Proyecto
- 2) Gerente de Proyecto
- 3) Personas a cargo del mantenimiento del equipo y facilidades
- 4) Otro (s) personal administrativo cuando sea necesario

A large, stylized handwritten signature or mark, possibly a name, written vertically on the left side of the page. It consists of several loops and a long vertical stroke.A small handwritten mark or signature located in the bottom right corner of the page, consisting of a circular symbol and a few lines.

ANEXO V

LISTA DE ESPACIOS Y FACILIDADES

1. Espacios y Facilidades

- (1) Oficina para el equipo del Proyecto (en ABC)
- (2) Muebles de oficina.
- (3) Equipos e instalaciones de comunicación.
- (4) Vehículos (en caso necesario).



## ANEXO VI

### COMITÉ DE COORDINACIÓN CONJUNTA

#### 1. Función

El Comité de Coordinación Conjunta se reunirá por lo menos una vez al año y cuando sea necesario, para poder cumplir con las siguientes funciones;

- (1) Discutir y aprobar el plan de trabajo anual del Proyecto, basados en el presupuesto anual aprobado en línea, con el Cronograma Tentativo de la Implementación formada bajo el marco de trabajo del Registro de Discusiones;
- (2) Revisar el progreso general y anual esperado por el Proyecto así como los logros obtenidos del Plan de Trabajo Anual mencionado anteriormente; y
- (3) Revisar e intercambiar puntos de vista sobre los principales asuntos que se presenten durante o estén conectados con el Proyecto.

#### 2. Composición

[Miembros de la parte Boliviana]

Director de Proyecto, Gerente de Proyecto, Representantes de la contraparte Boliviana, Representantes de la ABC, Representantes del MOPSV.

[Miembros de la parte Japonesa]

Expertos Japoneses, residente representante de JICA en Bolivia, Equipo de Proyecto de JICA

Observador: Representante de la Embajada de Japón cuando sea necesario.



