

国際協力事業団
ボリヴィア共和国
地域開発国家基金

国際協力事業団
ボリヴィア共和国
社会基盤整備・保守計画基本設計調査報告書

ボリヴィア共和国
社会基盤整備・保守計画
基本設計調査報告書

平成6年2月

平成6年2月

セントラルコンサル

セントラルコンサルタント株式会社

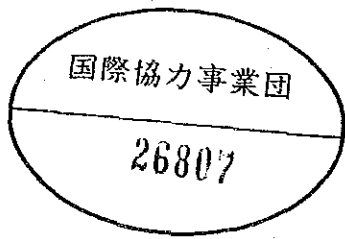
613
GRS
STARY
11-042

無調ニ
CR2
94-042

JICA LIBRARY



1115816[9]



国際協力事業団

26807

国際協力事業団

ボリヴィア共和国

地域開発国家基金

ボリヴィア共和国
社会基盤整備・保守計画
基本設計調査報告書

平成6年2月

セントラルコンサルタント株式会社

序 文

日本国政府は、ボリヴィア共和国政府の要請に基づき、同国の社会基盤整備・保守計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成5年11月30日から12月23日まで国際協力事業団無償資金協力業務部計画課の松島正明を団長とし、セントラルコンサルタント株式会社の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ボリヴィア共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

終りに、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6年2月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 柳 谷 謙 介 殿

今般、ボリヴィア共和国の社会基盤整備・保守計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

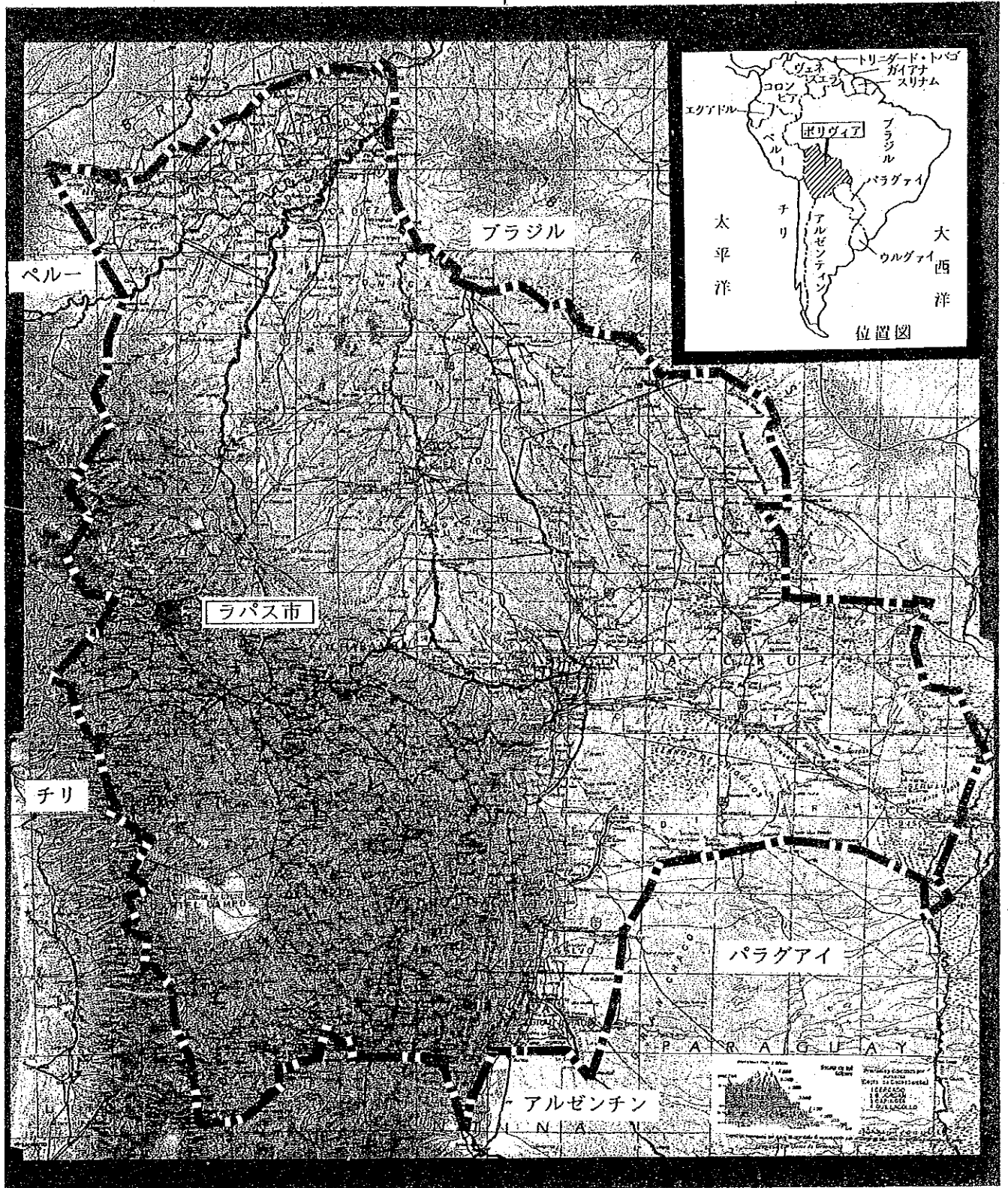
本調査は、貴事業団との契約により、弊社が平成5年11月18日より平成6年2月20日までの3ヶ月余りに互り実施してまいりました。今回の調査に際しましては、ボリヴィア共和国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

なお、同期間中、貴事業団を始め、外務省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼申し上げます。また、ボリヴィア共和国における現地調査期間中は、大蔵経済開発省、人的資源省、地域開発国家基金、ラパス市役所、JICA ボリヴィア事務所、在ボリヴィア日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったこともつけ加えさせていただきます。

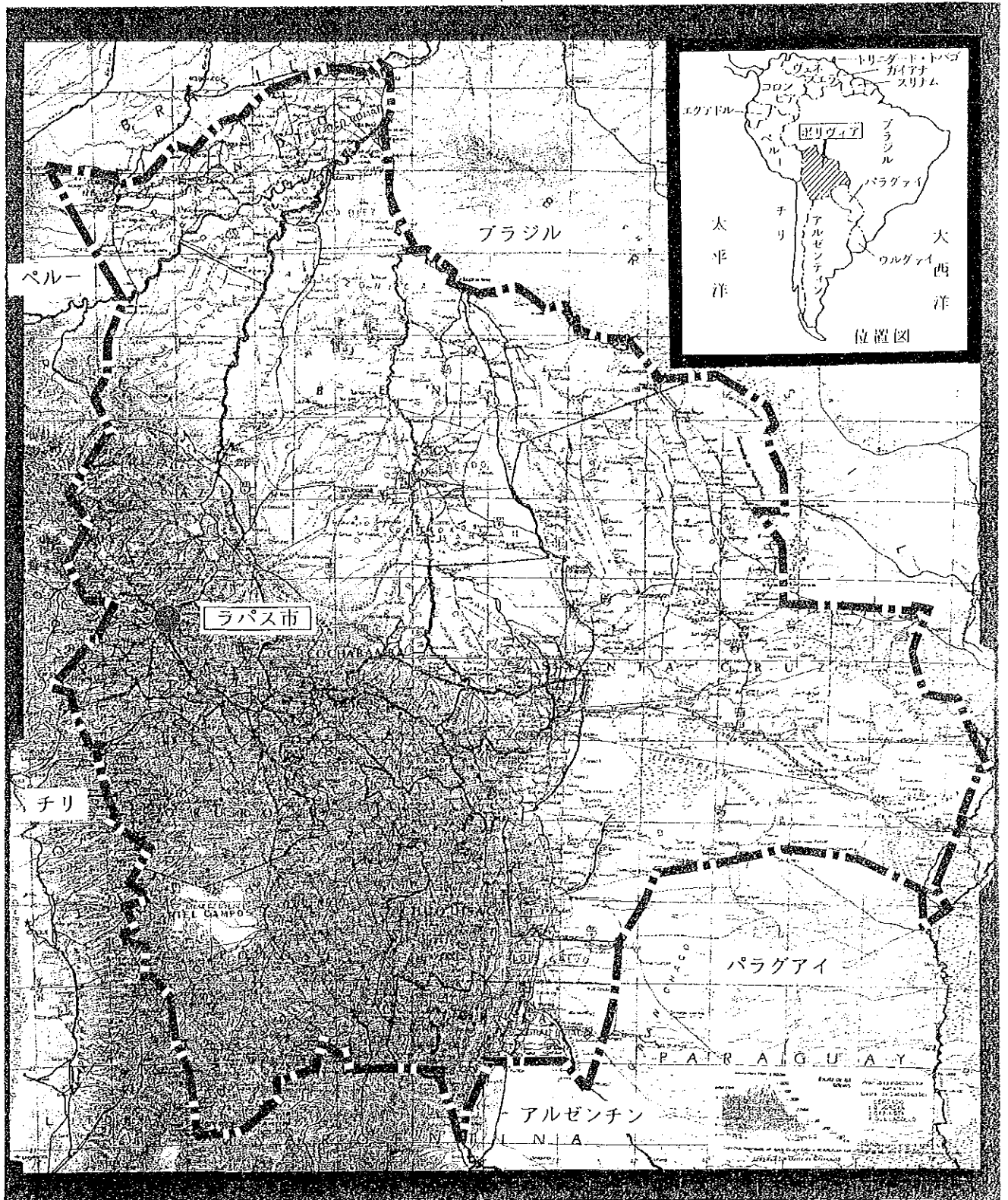
貴事業団におかれましては、本計画の推進に向けて本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成6年2月

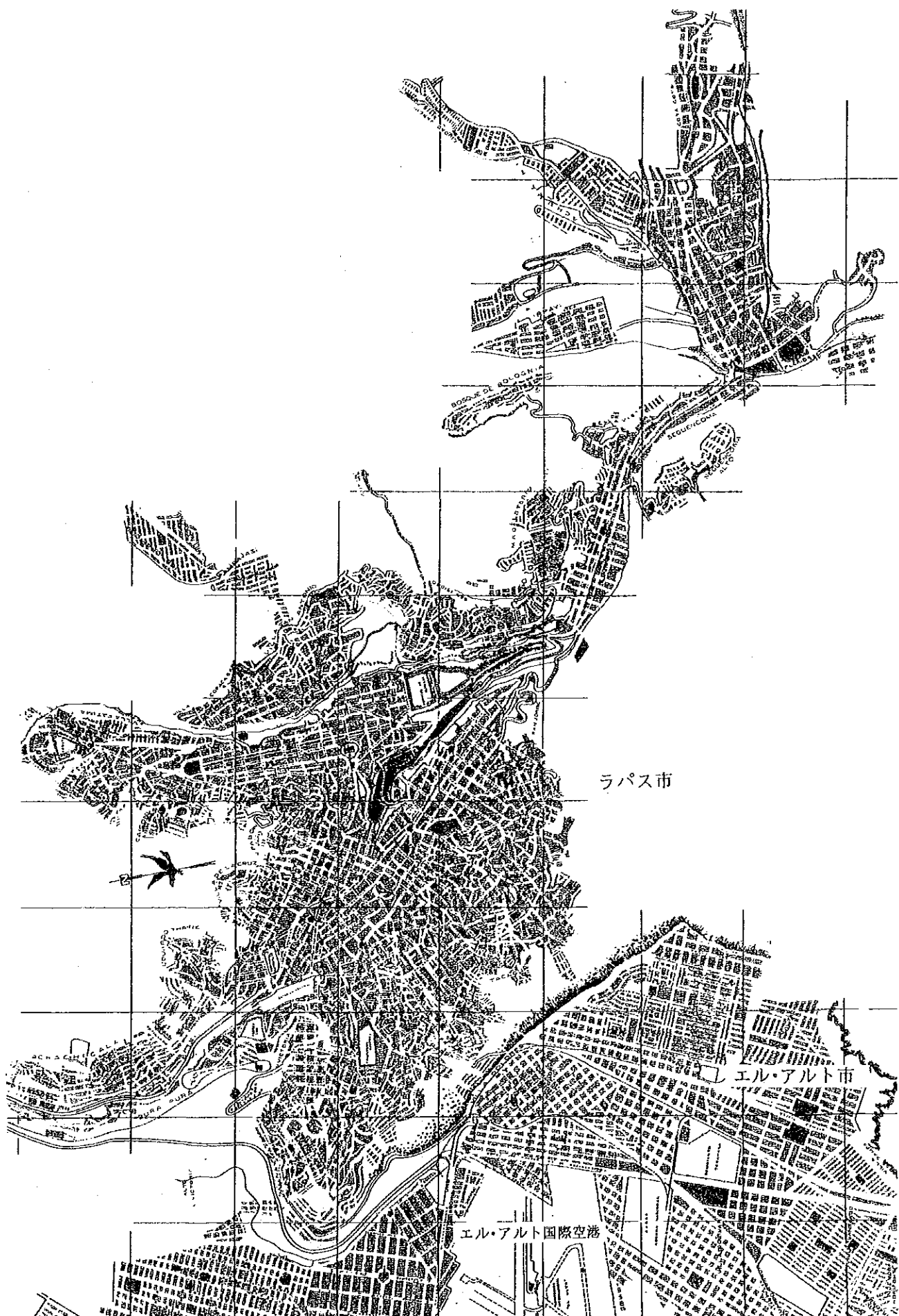
セントラルコンサルタント株式会社
社会基盤整備・保守計画基本設計調査団
業務主任 立石 俊一



ボリヴィア共和国 位置図



ボリヴィア共和国 位置図



ラパス市 位置図

ラパス市全景
(北西より南東
方向をのぞむ)

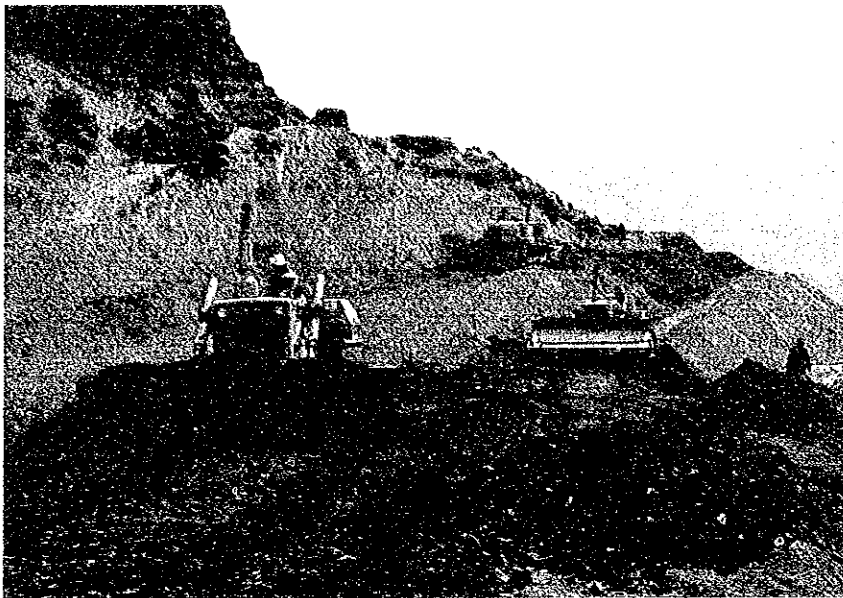


地すべりによる災害現場
とブロック敷道路



がけくずれによる
災害現場
(大統領官邸前)





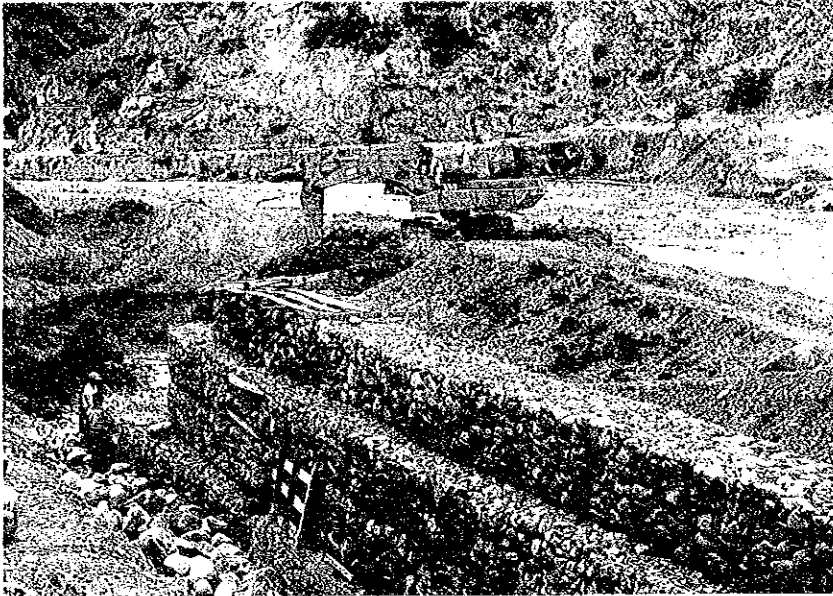
道路拡幅、
改修工事現場



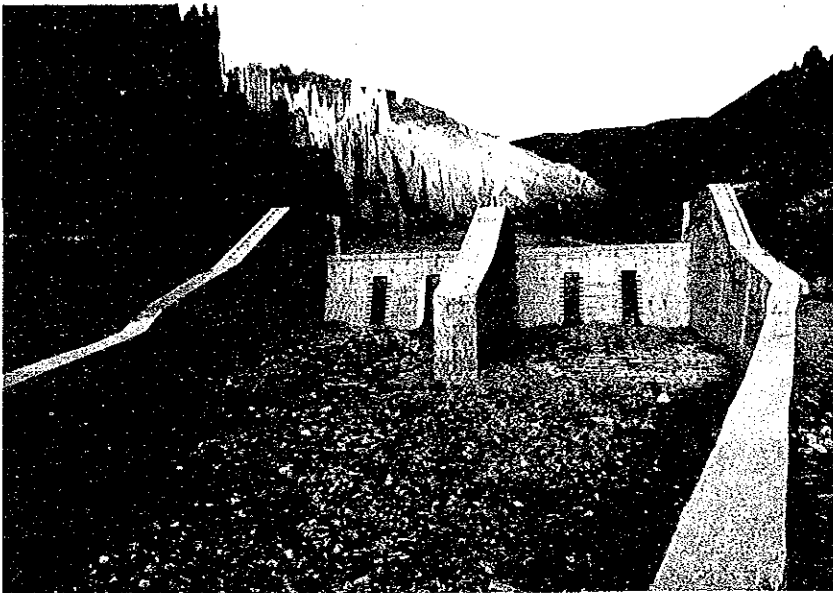
崩落土砂の撤去作業



流出土砂を横に移動
し終わった河川



蛇かごによる護岸工
及び流水誘導



GTZ の援助で作られた
上流部の水路と砂防ダム



ラパス市中央整備工場
部品倉庫

ラパス市機材置場

ポストⅣ



EMSEM

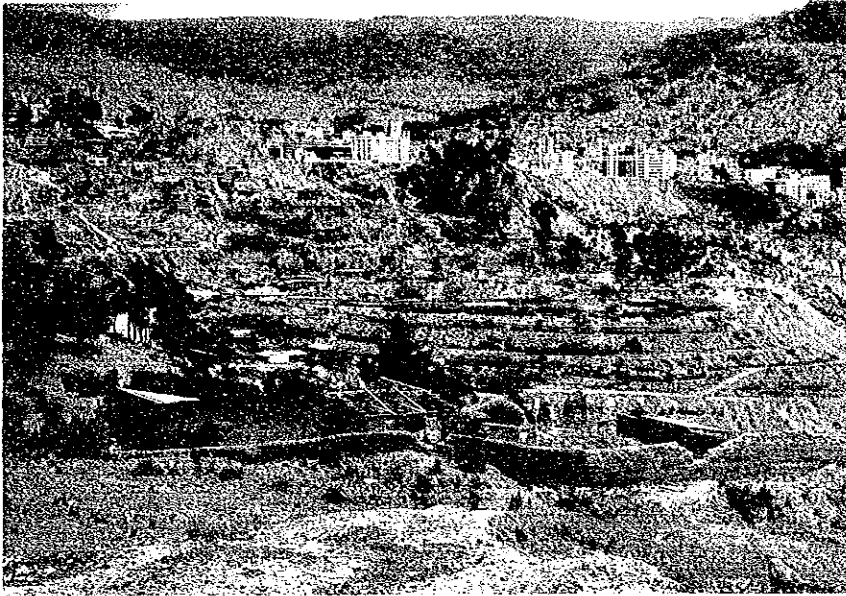
中央整備工場建設予定地



EMSEM

東部支所建設予定地





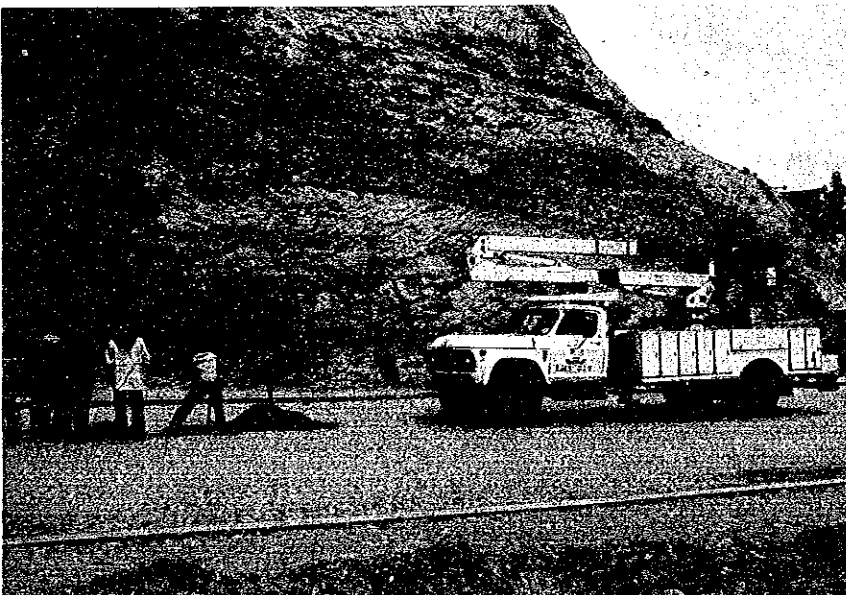
EMSEM

西部支所建設予定地



EMSEM

南部支所建設予定地



街灯設置工事

要 約

要 約

ボリヴィア共和国は南米大陸のほぼ中央（西経56°～68°、南緯10°～22°）に位置し、四方をペルー、ブラジル、パラグアイ、アルゼンチン、チリに囲まれた内陸国である。その国土は1,098,581km²の面積を有し、西部の造山運動によって形成された海拔平均4,000mのアンデス山岳地帯と北部から東部に広がる国土の%を占める低湿地帯を含む平地とから成っている

当該調査対象地域であるラパス市は国土の北西部に位置し、海拔3,200～4,000mの高原の広大な浸食谷に位置している。市の面積は約12,000ヘクタールに達し、その内の5,396ヘクタールが居住地域、3,500ヘクタールが開発地域、残りの3,000ヘクタールが生態保全地域となっている。地形的にはチョコヤブ川流域、オルコハウイラ川流域、アチョカジャ川流域があり、それらの流域の3分の2はほとんど険しい地形でおおわれた、非常に突起の多い地面を構成している。このため、社会基盤整備の障害ともなっている。また、これら流域の70%は粘土、砂質泥土及び砂礫などの弱い堆積層からなっているため、浸食作用にきわめて弱く、雨期（11月～3月）にはがけ崩れ等の都市災害がたびたび発生している。また、ラパス市の気候は平均気温11.1℃、年間平均降雨量576mmと比較的安定している。

ボリヴィア共和国のGDPについては着実に伸びているものの伸び率は決して大きいとは言えず、雇用の拡大も芳しくなく、失業率は依然として20%を超えている。一人当たりGDPは1992年現在850ドルで、国連の所得分類に従うと下位中所得グループに属している。このような経済状況の中で、当該国においては近年農村部から都市部への人口流入現象が顕著であり、1992年6月に実施された国勢調査によれば、都市人口が全体の58%を占め、農村部の人口を上回っていることが判明した。この結果、都市社会基盤（道路、上下水道、電気、ゴミ処理等）の整備が追いつかず、年々各都市の生活環境は悪化してきている。

都市社会基盤の整備の責任を負うのは各市当局であるが、各市は住民のニーズに応えるのに十分な機材を有しておらず、また保有機材も老朽化が激しい。さらに各市は、現在公共事業の一部を直轄で実施するための人員及び機材を市当局が保有しているが、より効率的な社会基盤整備のため、運営体制の改善が必要な状況にある。

以上のような状況から、ボリヴィア共和国においては、各市の社会基盤整備事業の改善に取組む方針を打出し、ラパス市、エルアルト市について大統領の直轄独立組織である地域開発国家基金（Fondo Nacional de Desarrollo Regional : FNDR）が調査を実施した。その結果、新たに専門の「機械化事業公社」を設立し、新たな機材を導入して市の社会基盤整備事業を実施するのが効率的であるとの結論を報告書にとりまとめた。

その結果を受けて、ボリヴィア共和国政府は、日本国政府に対し、ラパス市、エルア

ルト市の社会基盤整備・保守に必要な機材の調達について、無償資金協力の要請を行った。

これに対し、ボリヴィア共和国側の意向を確認したところ、より緊急性の高いラパス市に対する協力を優先的に実施してほしい旨、回答があり、これを受けて日本国政府はラパス市のみを対象に基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団が基本設計調査団を平成5年11月30日から12月23日まで現地に派遣した。

本計画は、具体的には、ラパス市の道路の維持補修、防災のための河川管理、災害時の復旧、河川・下水道の清掃を対象とするものである。基本設計調査では、実施体制、運営予算、具体的な活動内容について現地調査で確認の上、分析し、本計画の妥当性を以下のとおり検証した。

1. 実施体制

本プロジェクトを実施する主官庁は、地域開発国家基金（FNDR）である。FNDRは、国家開発政策の枠内において、資金プログラムを作成し、公共投資を通じて各地域の調和した発展を図ることを目的として1987年に設立された組織で、当国内各市の社会基盤等の整備事業の計画の策定及び資金援助を実施している。

本プロジェクトに関し、FNDRは、ラパス市と『基盤整備及び緊急災害防止プロジェクト』に関する取決めを交し、「機械化事業公社」の新たな設立を計画している。したがって、本計画の実質的な運営機関は、ラパス市機械化事業公社である。ラパス市の現組織の機械化事業局と公共事業局が組織改編により機械化事業公社となる。機械化事業公社の計画人員は445人であるが、主要人員は現在の機械化事業局及び公共事業局の人員でまかなわれ、技術レベルは、現在と同等もしくは、それ以上となる見込みである。

機械化事業公社は、道路の維持管理、河川防災管理形態さらには地形的、立地的要因より4箇所の事業所を設置する。また、中央事業所には、供与された機材の維持・軽整備をするためのメンテナンス工場が設置され、このための機材もまた新たにボリヴィア側で用意され、そのレベルは現在の市の中央整備工場以上のものとなることが予想される。さらに、大規模修理については、現地の民間の修理工場において対応可能であり特に問題はないことを確認した。

2. 運営予算

現在のラパス市の公共事業は、直営方式と請負方式によって行われており、直営方式は、社会基盤の維持・補修を主に担当し、請負方式は道路の新設、水路の新設、土地造成等の大規模工事を主に担当している。新たに設立される機械化事業公社は、主にこの直営部分を市から請負う予定である。

機械化事業公社の設立時の建物・設備、修理機材等のボリヴィア側の初期投資は、

FNDRとラパス市の取決めによって実行されるものである。

また、機械化事業公社の運転資金は、年間約US \$ 3,600,000必要であるが、現在のラパス市機械化事業局と公共事業局の直営事業費（US \$ 2,400,000）に人件費を含めると、US \$ 7,300,000となり、十分確保可能である。

3. 活動内容

- 1) 道路維持補修については、予算と機材の不足から計画量の53%程度しか実行できていないが、年間整備・保守計画の立案により計画的な維持補修を行い、郊外の道路の安全確保と防犯上の問題から街灯を設置する。
- 2) 防災の中心となる河川管理計画については、毎年必要な年間作業プログラムを作成しているが、機材の不足から実行できているのはその10%程度であるため、計画性のある管理計画を実行する。その他の災害対策については、非常に災害の起こりやすい状況にあるため、地滑り防止、擁壁の補修等の積極的な防災活動を行う。また、緊急災害時には損害を受けた社会基盤の復旧を実施する。
- 3) 当面の保守計画として下水道、排水路の清掃を積極的に行う。

本計画の機材の種類及び数量は、別表機材計画のとおりであるが、これは3. 活動内容を定量的に分析した上で、1. 実施体制の4事業所への配置を調整し、策定した。また、機材の仕様については、3. 活動内容を定性的に分析した上で策定した。なお、現在ラパス市の機械化事業局が所有している機材は、老朽化が激しいが、この現有機材のうちの使用可能のものは、機械化事業公社設立により消滅する機械化事業局にかわって市の技術局の中に新設される『小規模事業局』に引継がれ、本計画よりさらに軽微な社会基盤の維持・保守に使用される予定である。

本計画の実施に要する期間は、実施設計開始より引渡し完了までに12ヶ月を必要とする。また、本計画に必要な事業費は、12.14億円（日本側10.81億円、相手国側1.33億円）である。

当該機材の供与により、68.5%にも及ぶ未舗装道路の改修や既存の各種舗装道路の機能維持、回復が図れ、市内交通の渋滞の解消及び事故防止、地域間の交通網の整備が行われ、これによって経済活動の活性化及び都市開発が促進され、都心部と周辺部の生活環境の格差が是正され、70万都市市民の生活向上及びボリヴィアの都市機能向上に寄与できる。

さらに、気象、地質、地形上の要因より毎年繰返される河川の氾濫や家屋の倒壊・浸水、交通の遮断、崖崩れ等の災害に対して計画的な防災活動と緊急時の対応が可能となり、より安全な市民生活の保証に寄与することができる。

本計画は、FNDRとラパス市の現在の取決めのとおり実施体制が確立され、機械化事業公社がスケジュール通り設立されることが前提であるが、以上の観点から、本計画を無償資金協力により実施する意義は極めて大きく、本計画の早期実施が望まれる。

機 材 計 画

NO	機 材 名 称	主 要 仕 様	台数
1	ブルドーザ	165HPクラス、ディーゼルターボ、パワーシフトT/M、パワーチルド・ストレートドーザ、ROPSキャブ付	2
2	ブルドーザ	140HPクラス、ディーゼルターボ、パワーシフトT/M、パワーチルド・ストレートドーザ、キャノピーなし	3
3	ブルドーザ	200HPクラス、ディーゼルターボ、パワーシフトT/M、パワーチルド・ストレートドーザ、キャノピー付	3
4	ホイールローダ	135HPクラス、ディーゼルターボ、アーティキュレイト操向、2.5m ³ GP爪付バケット、トラクションタイヤ	7
5	ダンプトラック	8m ³ クラス、200HP以上、6×4、ディーゼルターボ・アフタークーラ付	30
6	スムーズ振動ローラ	9tクラス、ディーゼルターボ、前輪スムーズローラ、後輪タイヤ	2
7	パットフート振動ローラ	11tクラス、ディーゼルターボ、前輪シーブフートローラ、後輪タイヤ	2
8	ハンドガイドローラ	600kgクラス、5HP以上、フロント&リヤスムーズリーラ	2
9	プレートコンパクタ	ハンドオペレート・フラットプレート、80kgクラス、3.5HP以上	16
10	給水車	10,000ℓクラス、200HP以上、スプレー付、ディーゼルターボ・アフタークーラ付、チューブタイヤ	3
11	モーターグレーダ	135HPクラス、ディーゼルターボ、ブレード幅3.6m以上、リジッドフレーム、スカリファイヤ付	2
12	油圧ショベル	135HPクラス(125HP以上)、ディーゼルターボ、掘削深さ6.0m以上、1.0m ³ 爪付バケット	3
13	バックホウローダ	80HPクラス(75HP以上)、ディーゼルターボ 0.2m ³ 爪付リヤバケット、1.0m ³ 爪付フロントバケット	2
14	バキュームトラック	170HP以上、ディーゼルターボ・アフタークーラ付 タンク容量5,000～8,000ℓ、ドレンタイプ、30%容量アップ吸引ポンプ	3
15	梯子車	12mクラス、作業箱なし、運転席油圧操作式	2
16	高所作業車	12mクラス、作業箱絶縁抵抗20kv/5min 作業箱荷重容量100kg、運転席油圧操作式	2
17	トラッククレーン	吊上能力15t・3m半径、油圧2段伸縮式	2
18	エアークンプレッサ	空気供給容量2.0m ³ /min以上、エンジン20HP以上、移動用タイヤ付	2
19	泥水ポンプ	吸排口径6" (150mm) クラス、動水頭10m以上、移動用台車付	10
20	水ポンプ	吸排口径4" (100mm) クラス、動水頭10m以上、移動用台車付	10
21	発電セット	発電容量5KVAクラス、照明器具付、携帯式	2
22	トラクター／トレーラ	260HPクラス、ディーゼルターボ・アフタークーラ付 最大積載量30t、荷台6m、昇降ランプ付	1
23	移動修理工作車	軽・中・重機材対応修理工具・機器一式搭載車両	1
24	給油脂車	エンジンオイル、トランスミッションオイル、ハイドロリックオイル、グリース各給油脂ポンプ付、各タンク容量200ℓ	1
25	ブレーカ／コンプレッサ	手動操作15kgクラス以上、携帯式エアークンプレッサ付	2
26	スペアパーツ	上記機材の導入後の初期サービス用として5%計上	1式
合 計			115

目 次

序 文

伝達状

位置図

現地写真

要 約

第1章 緒 論	1- 1
1.1 調査団派遣の経緯	1- 1
1.2 調査の内容	1- 1
第2章 計画の背景	2- 1
2.1 一般概況	2- 1
2.1.1 国 土	2- 1
2.1.2 人 口	2- 1
2.1.3 経 済	2- 2
2.2 社会基盤整備・保守セクターの概要	2- 5
2.2.1 ボリヴィア共和国社会基盤整備分野の現状	2- 5
2.2.2 ボリヴィア共和国社会基盤整備分野の問題点	2- 5
2.3 関連計画の概要	2- 6
2.3.1 国家開発計画	2- 6
2.3.2 地域開発計画	2- 8
2.3.3 社会基盤整備・保守セクター開発計画	2- 9
2.4 要請の経緯と内容	2-11
2.4.1 要請の経緯	2-11
2.4.2 要請の内容	2-11
第3章 計画地の概要	3- 1
3.1 計画地の位置及び社会・経済事情	3- 1
3.1.1 ラパス市の位置	3- 1
3.1.2 ラパス市の社会・経済事情	3- 1
3.2 自然条件	3- 3
3.2.1 地 形	3- 3
3.2.2 気 象	3- 3
3.2.3 地質及び土質	3- 3
3.3 社会環境	3- 6

3.3.1 道 路	3- 6
3.3.2 自動車保有台数	3- 6
3.3.3 鉄 道	3- 8
3.3.4 空 港	3- 8
3.3.5 通信及び電話	3- 8
3.3.6 電 力	3- 8
3.3.7 上下水道	3- 9
3.3.8 廃棄物処理	3-10
3.4 本計画の対象となるラパス市社会基盤セクターの概要	3-11
3.4.1 一般概況	3-11
3.4.2 ラパス市組織図	3-11
3.4.3 道路概況	3-11
3.4.4 防災の概況	3-14
3.4.5 都市基盤整備・保守の予算	3-15
3.4.6 社会基盤整備・保守活動	3-15
3.4.7 機械化事業局現有機材	3-18
3.4.8 機材の保守・管理状況	3-18
3.4.9 ラパス市の社会基盤整備・保守の現状と問題点	3-21
3.4.10 ラパス市の社会基盤整備・保守の将来計画	3-22
第4章 計画の内容	4- 1
4.1 目 的	4- 1
4.2 要請内容の検討	4- 1
4.2.1 計画の妥当性、必要性の検討	4- 1
4.2.2 実施運営計画の検討	4- 2
4.2.3 類似計画及び国際機関等の援助計画との関係、重複等の検討	4- 5
4.2.4 社会基盤整備・保守用機材の内容検討	4- 6
4.2.5 技術協力の必要性の検討	4-11
4.2.6 協力実施の基本方針	4-11
4.3 計画の概要	4-12
4.3.1 実施機関及び運営体制	4-12
4.3.2 事業計画	4-16
4.3.3 計画地の位置及び状況	4-16
4.3.4 機材の概要	4-22
4.3.5 維持管理計画	4-22

第5章 基本設計	5- 1
5.1 設計方針	5- 1
5.1.1 自然条件	5- 1
5.1.2 社会条件	5- 1
5.1.3 実施機関の導入機材の運転、維持管理能力	5- 1
5.1.4 第三国調達機材について	5- 1
5.1.5 実施期間	5- 1
5.2 設計条件の検討	5- 2
5.2.1 計画の規模	5- 2
5.2.2 機材の仕様	5- 2
5.3 基本計画	5- 4
5.3.1 敷地・配置計画	5- 4
5.3.2 機材計画	5- 4
5.4 調達計画	5- 5
5.4.1 基本方針	5- 6
5.4.2 調達管理計画	5- 6
5.4.3 第三国調達機材	5- 6
5.4.4 実施工程	5- 6
5.4.5 概算事業費	5- 6
第6章 事業の効果と結論	6- 1

資料編

資料-1 調査団氏名

資料-2 調査日程

資料-3 面会者リスト

資料-4 ミニッツ

 4.1 西文

 4.2 和文

資料-5 FNDRとラパス市の資金融資に関する契約書

(社会基盤整備及び緊急災害防止プロジェクト)

 5.1 西文

 5.2 和文

表 目 次

表-2.1.1 月別平均気温・降雨量	2- 1
表-2.1.2 州別人口及び人口増加率	2- 2
表-2.1.3 主要経済指標	2- 3
表-2.1.4 部門別GDP構成比	2- 3
表-2.1.5 中央政府の財政	2- 4
表-2.1.6 商品別貿易実績	2- 4
表-2.1.7 国別貿易実績	2- 4
表-2.4.1 要請機材	2-12
表-3.2.1 浸食の状況	3- 3
表-3.3.1 道路構造別延長	3- 6
表-3.3.2 ラパス市の自動車保有台数	3- 6
表-3.3.3 利用者別引込み配線数（電力）	3- 8
表-3.3.4 上水用貯水量	3- 9
表-3.3.5 浄水場の供給能力	3- 9
表-3.3.6 下水道設備普及率	3-10
表-3.4.1 道路種別と延長（ラパス市）	3-11
表-3.4.2 ラパス市の社会基盤整備関連予算（1991）	3-16
表-3.4.3 ラパス市の社会基盤整備関連予算（1992）	3-16
表-3.4.4 ラパス市の社会基盤整備関連予算（1993）	3-16
表-3.4.5 公共事業局職員数	3-17
表-3.4.6 機械化事業局職員数	3-17
表-3.4.7 ラパス市の現有機材稼働状況一覧表	3-19
表-3.4.8 現有の修理用機材	3-20
表-3.4.9 主要修理箇所及び交換年月	3-20
表-3.4.10 排水渠の状況	3-21
表-3.4.11 第一次道路改修計画（ラパス～エルアルト）	3-22
表-3.4.12 第二次道路改修計画（地区間道路）	3-22
表-3.4.13 道路年間保守プログラム	3-23
表-3.4.14 年間流域別、除去・移動土砂量	3-23
表-4.2.1 過去2年間のラパス市の予算	4- 4
表-4.2.2 当初要請機材に対する機械化事業公社設立投資資金	4- 5
表-4.3.1 EMSEM設立初期投資・資金計画	4-12
表-4.3.2 ラパス市機械化事業公社人員計画	4-14

表- 4.3.3 運転要員一覧表 (機械化事業公社)	4-15
表- 4.3.4 機材の使用目的と必要性	4-23
表- 4.3.5 機材配置計画	4-24
表- 4.3.6 EMSEM年間運転予算計画	4-25
表- 4.3.7 機材減価償却年	4-26
表- 4.3.8 機材の年間運転費用計算書 (年間)	4-27
表- 4.3.9 民間の修理工場 (代理店・取扱いメーカー)	4-28
表- 5.2.1 機材の仕様	5- 3
表- 5.3.1 機材計画表	5- 5

図目次

図- 2.3.1 国家組織図	2- 7
図- 3.2.1 流域区分図	3- 4
図- 3.2.2 地質区分図	3- 5
図- 3.3.1 舗装区分図	3- 7
図- 3.4.1 ラパス市組織図（現況）	3-12
図- 3.4.2 ラパス市行政組織図（都市基盤整備関連部分）	3-13
図- 4.3.1 機械化事業公社組織図	4-13
図- 4.3.2 防災管理区分図及びEMSEM予定地	4-17
図- 4.3.3 中央事業所・修理工場予定地	4-18
図- 4.3.4 東部支所予定地	4-19
図- 4.3.5 西部支所予定地	4-20
図- 4.3.6 南部支所予定地	4-21
図- 5.4.1 実施工程表	5-7

略 称

- FNDR : Fondo Nacional de Desarrollo Regional
地域開発国家基金
- EMSEM : Empresa Municipal de Servicios Mecanizados
ラパス市機械化事業公社
- IDB : Inter - American Development Bank
米州開発銀行
- GTZ : Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit
西独技術協力公社
- JICA : Japan International Cooperation Agency
(日本) 国際協力事業団

第1章 緒 論

第1章 緒論

1.1 調査団派遣の経緯

平成5年3月にボリヴィア政府は日本政府に対し、10都市を対象とした社会基盤整備のための機材に関し、「都市インフラ保守計画」として無償資金協力の要請を行った。その後、ボリヴィア政府はラパス、エルアルトの2都市を対象を絞り込み、国家開発基金(FNDR)が独自に調査を実施し、問題解決のためのプロジェクト実施体制、投資予算、実施組織人員、計画等を報告書にまとめた。この計画をもとに、ボリヴィア政府はわが国に対して、ラパス、エルアルト2都市を対象とした社会基盤整備・保守のための機材の無償資金協力を要請した。

日本政府は、この無償資金協力により社会基盤整備事業が効率的に運用され、住民の生活環境の向上がはかれると判断し、首都であるラパス市のみを対象として、その可能性につき調査を実施することを決定した。

これをうけて、国際協力事業団(JICA)は、基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団無償資金協力業務部計画課の松島正明を団長とする調査団を平成5年11月30日から12月23日まで現地に派遣した。

1.2 調査の内容

上記目的に対し、調査団はボリヴィア政府の協力を得て、要請の内容・背景の確認を行うとともに、以下の現地調査を行った。

- ・ラパス市のこれまでの社会基盤整備事業量の把握
- ・今後のラパス市の計画社会基盤整備事業量の確認
- ・ラパス市の保有機材の現状、運用調査
- ・他国援助機関等の類似プロジェクトへの動向及び内容
- ・機械化事業公社設立可能性の制度的、財政的調査、確認
- ・社会基盤整備事業現場調査
- ・要請機材の妥当性の検討
- ・必要機材調査コストデータの収集
- ・機材の修理場所、方法の調査
- ・必要機材のコストの積算及び実施工程の立案

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 一般概況

2.1.1 国土

ボリヴィア共和国は南米大陸のほぼ中央（西経56°～68°、南緯10°～22°）に位置し、四方をペルー、ブラジル、パラグアイ、アルゼンチン、チリに囲まれた内陸国である。

その国土は1,098,581km²の面積を有し、西部の造山運動によって形成された海拔平均4,000mのアンデス山岳地帯と北部から東部に広がる国土の%を占める低湿地帯を含む平地とから成り立っている。

気候は国土全体が熱帯に入るため、ほぼ乾期（4月～10月）と雨期（11月～3月）に分かれるが、気温や降雨量は高度差によりかなり違いがある。山岳地帯での年平均気温が7℃～10℃、年間降雨量が600mmであるのに対し、低地では熱帯もしくは亜熱帯性気候となり、年平均気温は23～28℃、年間降雨量は1,300～1,800mmとなる。

当該調査対象地域であるラパス市の平均気温・降雨量は下表（表-2.1.1）に示すとおりである。

表-2.1.1 月別平均気温、降雨量

項目 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温 (°C)	11.6	12.2	12.6	12.0	11.6	9.8	8.5	8.7	10.7	11.4	11.9	12.2
平均降雨量 (mm)	123	103	72	28	11	5	8	12	33	36	44	95

2.1.2 人口

ボリヴィア共和国の人口は、1992年実施の国勢調査結果によると各州別の人口及び人口増加率は表-2.1.2に示すとおりである。

前回の国勢調査は1976年に実施されたが、政府はこれ以降人口増加率を年平均2.6%と予測し、1992年時点の総人口を700万人と推定し計画立案を行ってきていたが、この調査結果に大きな衝撃を受けたと言われている。

人口増加率が予測より低かった原因は多数のボリヴィア人がより良い生活を求めて近隣諸国に流出したことにあり、現在、アルゼンチンに150万人、ブラジル及びチリにそれぞれ4万人が居住していると推定されている。

また、今回の調査結果によれば都市人口（58%）が農村人口（42%）を上回っていることが明らかになった。

表-2.1.2 州別人口及び人口増加率

州	人 口 (人)	増 加 率 (%)
ラ パ ス	1,883,122	2.56
オ ル ロ	338,893	0.56
ポ ト シ	645,817	-0.12
コチャバンバ	1,093,625	2.66
チュキサカ	451,722	1.47
タ リ ハ	290,851	2.81
バ ン ド	37,785	0.58
ベ ニ	251,390	2.56
サンタクルス	1,351,191	4.10
合 計	6,344,396	2.03

2.1.3 経 済

ボリヴィア共和国の経済は銀、錫といった鉱産物生産に支えられ発展してきたが、1980年代前半にはUDP政権（シーレス大統領、1982年10月～1985年7月）の時の政情悪化に伴う海外への資本逃避、対外債務の累積等の他、主要輸出品である錫の国際価格下落により経済は急速に悪化し、1985年8月にはインフレ上昇率（過去1年間）23,500%にも及ぶハイパーインフレを招いた。

1985年8月政権の座についたパス・エステンソロ大統領は、経済混乱を收拾すべく新自由主義経済政策と財政緊縮を政策の柱とする「新経済政策」を発表し、その徹底した実施により1年後には上記ハイパーインフレは克服され市場主義経済が回復、同政権末期には経済の安定が達成された。

1989年8月に発足したパス・サモラ前政権は基本的には前政権の経済政策を踏襲し、経済の安定維持と成長実現を課題とする政策を推進し、国家財政の健全化及び投資環境の整備など一応の成果を収めた。

1993年8月に発足したサンチェス・デ・ロサダ新政権は外資導入及び輸出振興による経済活性化、国家財政の一層の健全化を経済政策の主要課題としており、特に資本化政策の行方は注目される。

このように、1985年以降の当国の一連の経済改革はIMF、世銀等からも高く評価されるとともに融資等により支援されており、経済的安定とも相まって国際的信用が醸成されている。一方、各経済指標に目を向けるとGDPは着実に伸びているものの伸び率は決して大きいとは言えず、雇用の拡大も芳しくなかったため、失業率は依然として20%を超えている。

また、一人当たりGDPは1992年現在850ドルで、国連の所得分類に従うと下位中所

得グループに属し、その中でもボリヴィアは下位に位置している。

ボリヴィア共和国の過去数年間の主要経済指標の推移は表-2.1.3~6のとおりである。他方、ボリヴィア共和国の貿易を見ると輸出額は1989年以降為替切り下げ、輸出振興などが功を奏し、1990年には926百万ドルに伸張した。主要輸出品目は鉱産物（錫、亜鉛、銀など）で全体の41%を占めている。

これに対して輸入額は1986年以降、輸入自由化及び景気回復に伴って漸増傾向にある。その内訳は資本財44%、中間財38%、消費財18%となっている。

1991年の貿易収支は輸出が849百万ドル、輸入が942百万ドルで93百万ドルの赤字を計上している。

表-2.1.3 主要経済指標

【マクロ経済指標】（『Bolivia - Recent Economic Developments』IMF）

項 目	1987	1988	1989	1990	1991	1992
GDP (百万ドル)	3,283	3,930	4,133	4,473	5,020	5,513
一人当りGDP (ドル)	490	570	570	630	807	850
経済成長率 (%)	2.6	3	2.8	2.6	4.1	3.8
消費者物価指数：年末値 (%)	10.7	21.5	16.6	18	14.5	10.5
外貨準備高 (百万ドル)	121	158	172	142	266	263
対外債務準備高 (百万ドル)	4,335	4,240	3,705	4,000	3,582	3,777
対ドル為替レートの推移 (Bs)	2.21	2.47	2.99	3.4	3.75	4.1

表-2.1.4 部門別GDP構成比

【部門別GDP構成比】(%)：『Bolivia - Recent Economic Developments』IMF)

項 目	1987	1988	1989	1990	1991	1992
農業水産業	23.2	22.9	22.0	21.0	21.5	21.3
鉱業	11.3	13.1	14.7	15.3	15.4	15.9
製造業	12.9	13.1	13.2	13.6	13.8	14.1
建設業	2.4	2.7	2.8	2.8	2.7	3.0
運輸・通信	9.0	8.7	8.7	8.6	8.6	8.5
政府サービス	9.5	9.0	8.9	9.0	8.8	8.7
その他	31.8	30.5	29.8	29.7	29.1	28.5
合 計	100	100	100	100	100	100

表-2.1.5 中央政府の財政

【中央政府の財政】(百万Bs:『Bolivia - Recent Economic Developments』IMF)

項目	1987	1988	1989	1990	1991	1992
歳入	1,403	2,167	2,738	3,571	4,713	5,630
歳出	2,081	2,843	3,407	4,159	5,354	6,259
財政赤字	▲ 678	▲ 676	▲ 669	▲ 588	▲ 641	▲ 665
対GDP比	1987	1988	1989	1990	1991	1992
歳入	15.8	20.9	22.6	25	26	26.5
歳出	23.5	27.4	28.1	29.1	29.7	30.4
財政赤字	▲ 7.7	▲ 6.5	▲ 5.5	▲ 4.1	▲ 3.6	▲ 3.2

表-2.1.6 商品別貿易実績

【商品別貿易実績】(1991年・百万ドル:『Bolivia - Recent Economic Developments』IMF)

輸出		輸入	
品目	金額	品目	金額
天然ガス	232.6	資本財	432.8
亜鉛	139.7	中間財	373.3
錫	99.7	消費財	183.0
大豆	69.3		
木材	48.8		
銀	43.1		
金	39.1		

表-2.1.7 国別貿易実績

【国別貿易実績】(1991年・百万ドル:『Boletin Estadistico No.276』BCB)

輸出		輸入	
国名	金額	国名	金額
アルゼンチン	259	米国	218
米国	124	ブラジル	167
イギリス	103	チリ	124
ベルギー	81	アルゼンチン	104
ペルー	48	日本	98
ブラジル	41	ドイツ	79
チリ	40	ペルー	31

2.2 社会基盤整備・保守セクターの概要

2.2.1 ボリヴィア共和国の社会基盤整備分野の現状

前述のような経済状況の中で農村部から都市部への人口流入現象が顕著になり、1992年6月に実施された国勢調査によれば、当該国の都市人口は全体の58%を占め、はじめて都市人口が農村部の人口を上回っていることが判明した。この結果、都市インフラ（道路、上下水道、電気、ゴミ処理等）の整備が追いつかず、年々各都市の生活環境は悪化してきており、国内の各都市はその社会基盤の整備に多大の労力と予算を必要とするようになってきている。

当該国主要10都市の都市インフラサービスの現状は、各都市平均で下記のとおりである。

①上水道普及率	73.7%
②下水道普及率	48.3%
③電気普及率	86.1%
④ゴミ収集率	41.3%
⑤道路舗装率	39.3%

特に最近人口増加が激しい、エル・アルト市、ラパス市、サンタクルス市等の各都市では、既存のインフラの老朽が著しく、またその保守・修理も停滞しがちで、保健衛生の悪化及び飲料水の汚染等の住民の基盤的生活分野までが脅かされ、大きな社会問題にまで発展してきている。

2.2.2 ボリヴィア共和国の社会基盤整備分野の問題点

上記の現状に対して、都市のインフラ整備の改善の直接の責任を負うのは各市当局であるが、各市は急激な人口増加に対応するだけの十分な機材を有しておらず、また保有機材も老朽化が激しく、住民のニーズに応えられない状況にある。さらに恒常的な予算不足に加えオペレーションコストが割高になったり、機材の保守・修理が不十分であり行政システムそのものの改善も必要な状況にある。

2.3 関連計画の概要

2.3.1 国家開発計画

ボリヴィア共和国の国家と地方行政機関の関係は1985年1月10日に制定された法律により各市町村が自治独立行政府になったことから、中央政府にほとんど依存しない状態にある。中央政府が直接実施するものは、エネルギー、衛生及び教育行政の3分野のみである。

地方自治体の財政は国税の配分及び地方税の収入と外国機関及び国際機関等からの援助により成り立っている。

このような状況の中で政府は、地方自治を尊重しつつ、保健、教育、基礎衛生を重視する『社会政策』推進のために、1993年8月に再編成された10省の国家組織（図-2.3.1）における人的資源省と大統領の直轄独立組織である地域開発国家基金（Fondo Nacional de Desarrollo Regional : FNDR）に地方自治体等の社会基盤の整備、開発及び保守に関する援助を行わせている。

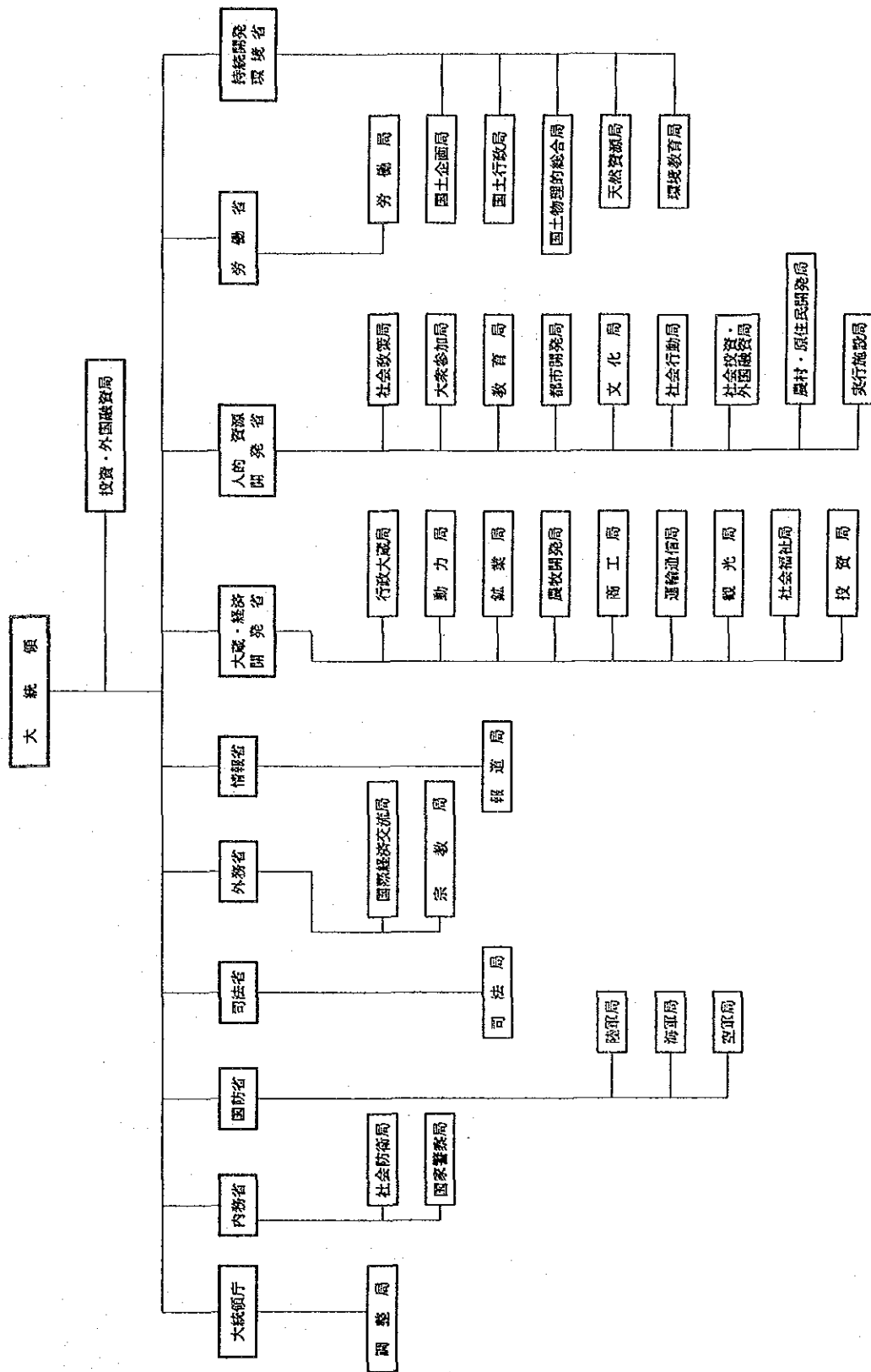


图 - 2.3.1 国家省雜图

2.3.2 地域開発計画

上記に述べた『社会政策』推進のため、政府は地域開発国家基金に地方自治体の社会基盤整備のための各種サポートを行わせている。

FNDRの概要、組織及び事業方針は以下のとおり。

(1) FNDRの概要

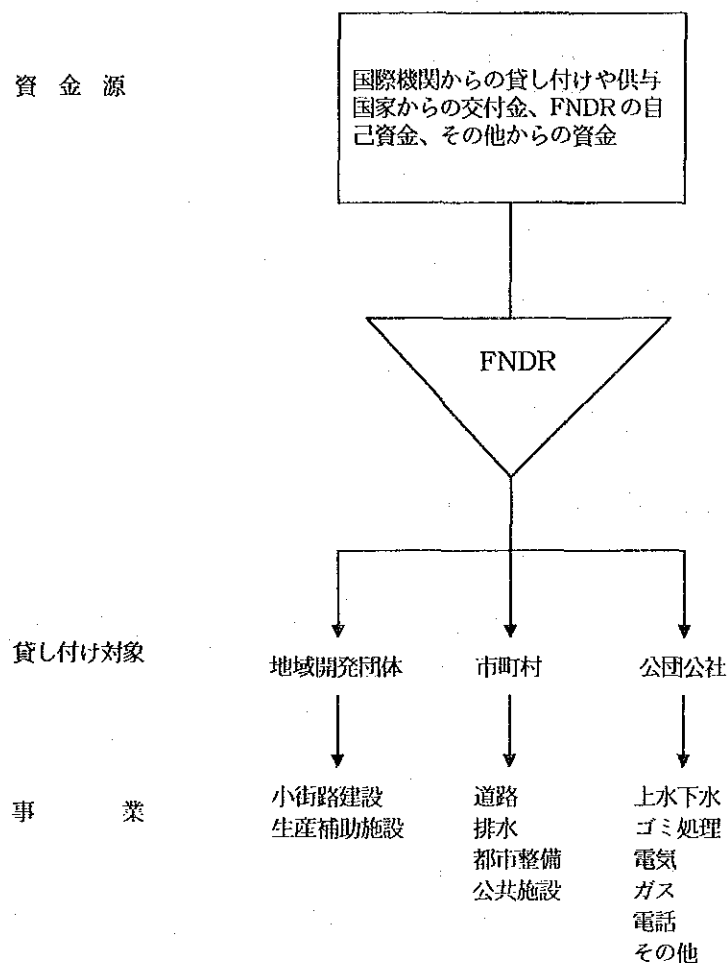
- a) 法的根拠：地域開発国家基金（FNDR）は1987年3月25日に共和国法第926条に基づき設立され、1988年7月1日付け最高法第21964条にてその機能が法制化され、活動を開始した。
- b) 機能：FNDRは共和国大統領の保護下にある独立団体であり、法人格を有し管理・技術・財政面での独立体で自己財産を有し存続期限は決められていない。
- c) 目的：国家開発政策の枠内において資金プログラムを組み、公共投資事業を通じて国のすべての地域の調和と公平なる発展を図ることを目的としている。
- d) 事業内容：
 - ・ 国家開発政策に基づき地方または地域に対して公共投資のプログラムを組みプロジェクトに融資する。
 - ・ 地域または地方の開発プログラムやプロジェクト実行のため一部または全額の外国資金を貸し付ける。
 - ・ 比較的未開発州の地方自治体に対し分権化促進プログラムやプロジェクト推進の補償金的財源を与える。
 - ・ 地域または地方向け公共投資プログラムやプロジェクト推進のためのファイナンスを他の機関と組み外資を調達する。

(2) FNDRの組織

- a) 開発部：プロジェクト作り、ファイナンス調達、プロジェクトの企画と投資の枠作り、プロジェクトの資金要請があった場合の技術・経済・財政・制度・環境面からの評価、事業管理
- b) 技術援助部：プロジェクトの推進管理、融資対象への助言監督
- c) 財務部：投資資金調達、債務管理、資産管理、投資資金計画
- d) 管理部：人事管理、予算管理、一般経理、総務事項
- e) 資金計画部：FNDR自体の資金強化

(3) FNDRの事業方針

FNDRは内資外資から様々な資金調達を行い、地方地域機関を通じて地域研究やプロジェクトへの投資、開発のための資金を貸し付けることを行うものであり、その仕組みは概略以下のとおり。



2.3.3 社会基盤整備・保守セクター開発計画

FNDRは、国家政策の枠内で独自または、外国の援助機関の融資資金を利用して、地方自治体の公共事業のサポートを行っている。本計画以外の主なプロジェクトを以下に示す。

(1) 都市開発保健衛生向け一般融資 (PRODURSA - I)

融 資 先 : 地域開発団体、市町村、公社、公団

投 資 部 門 : 上下水道普及、固形ごみ処理、水路排水工事、都市災害復旧、道路建設、
行政改革

外国援助機関 : IDB

金 額 : US \$ 83,300,000 (内、自己資金 : US \$ 20,000,000)

期 間：1991.11～1994.12

(2) 主要都市上下水道改善プロジェクト

融 資 先：ラパス、コチャバンバ、サンタクルス市水道公社

投 資 部 門：上下水道普及、行政改革

外国援助機関：世界銀行

金 額：US \$ 47,000,000 (内、自己資金：US \$ 12,000,000)

期 間：1991.8～1996.6

(3) 都市ごみ収集プロジェクト

融 資 先：サンタクルス、エルアルト、オルロ、ポトシ、タリハ、トリニダド市

投 資 部 門：固形ごみ処理

外国援助機関：日本政府

金 額：US \$ 19,700,000 (内、自己資金：US \$ 5,400,000)

期 間：1993.3～1994.2

(4) 都市開発保健衛生向け一般融資 (PRODURSA - II)

融 資 先：地域開発団体、市町村、公社、公団

投 資 部 門：上下水道普及、固形ごみ処理、水路排水工事、都市災害復旧、道路建設、
電力工事、植林工事、市場建設、バスターミナル、ガス配管、屠殺場建
設、行政改革

外国援助機関：IDB

金額 (予定)：US \$ 80,000,000

承認予定日：1993.10

(5) 都市開発発展プロジェクト (PRODEMU)

融 資 先：地域開発団体、市町村、公社、公団

外国援助機関：世界銀行

投 資 部 門：上下水道普及、固形ごみ処理、水路排水工事、都市災害復旧、道路建設、
電力工事、植林工事、市場建設、バスターミナル、ガス配管、屠殺場建
設、公園、行政改革

金額 (予定)：US \$ 56,000,000

承認予定日：1993.9

2.4 要請の経緯と内容

2.4.1 要請の経緯

ボリヴィア共和国においては、近年農村部から都市部への人口流入現象によって都市の社会基盤施設の機能低下が発生しつつあり、その整備が重要課題となっている。特に、国内の主要10都市においてはこの傾向が顕著であり、当国政府はその改善に取組む方針を打出し、主要10都市の内、ラパス市、エルアルト市について地域開発国家基金(FNDR)が独自に調査を実施した。

その結果を受けて、ボリヴィア共和国政府は、日本国政府に対し、ラパス市、エルアルト市の社会基盤整備・保守に必要な機材の調達について、無償資金協力の要請を行った。

これに対し、JICAの基本設計調査団派遣前に、ボリヴィア共和国側の意向を確認したところ、以下の理由でラパス市に対する協力を優先的に実施してほしい旨、回答があった。

- ・当国の最も重要な政治・経済の中心地であること。
- ・エルアルト市に比べて、地形、地質、気象的要因によって発生する災害が多いため、これに対する防災が緊急課題であること。
- ・ラパス市の所有する社会基盤整備・保守機材は老朽化が進んでいること。

2.4.2 要請の内容

ラパス市の社会基盤整備用機材は、主に1970年代後半から1985年にかけてブラジルの援助で導入されたものであるが老朽化が激しいとともに、予算不足から住民のニーズに対応できない状態を引き起こしている。さらに緊急時の災害にも十分な対策がとれない状況にある。

このような背景から、要請の内容は以下の具体的活動に使用する社会基盤整備・保守に必要な機材であり、要請機材のリストは表-2.4.1に示すとおりである。

- ・道路維持、補修
- ・防災のための河川管理
- ・災害時の復旧
- ・河川、下水道の清掃

表-2.4.1 要請機材

NO	機 材 名 称	主 な 仕 様	台 数
1	ブルドーザ	165HP	3
2	ブルドーザ	140HP	3
3	ブルドーザ	215HP	4
4	ホイールローダ	170HP 2.5m ³ バケット	9
5	ダンプトラック	170HP 6m ³	42
6	振動ローラ (スームローラ)	145HP 2.1m	2
7	振動ローラ (パッドフート)	145HP 2.1m	2
8	ハンドガイドローラ	600kg	2
9	プレートコンパクタ	4KVA	16
10	給水車	170HP 10,000 ℓ	5
11	モーターグレーダ	135HP 3.65m	3
12	油圧ショベル	135HP 1.0m ³ 6m リーチ	6
13	バックホウローダ	75HP 0.2m ³	3
14	バキュームトラック	170HP 5,000 ℓ	4
15	梯子車	170HP 12m 作業箱なし	4
16	高所作業車	170HP 12m	4
17	トラッククレーン	170HP 15ton	2
18	エアーコンプレッサー	3HP 600 ℓ/MIN ポータブル	4
19	泥水ポンプ	吸排口径6" ポータブル	10
20	水ポンプ	吸排口径4" ポータブル	10
21	発電セット	5KVA 投光器付 ポータブル	4
22	トラクター/トレーラ	300HP 30ton 6m	2
23	修理工作車	170HP	1
24	給油脂車	170HP 10t	3
25	ブレーカ/コンプレッサ付	4KVA	2
	合 計		150

第3章 計画地の概要

第3章 計画地の概要

3.1 計画地の位置及び社会・経済事情

3.1.1 ラパス市の位置

ラパス市は国土の北西部、海拔3,200~4,000mの高原の広大な浸食谷に位置している。市の面積は約12,000ヘクタールに達し、その内の5,396ヘクタールが居住地域、3,500ヘクタールが開発地域、残りの3,000ヘクタールは生態保存地域となっている。

ボリヴィア共和国の憲法上の首都はスークレ市であるが、ラパス市は古くからポトシ鉱山の銀をペルー共和国のリマ市（港）へ運搬する陸路の中継基地として栄え、現在も実質上の首都となっており、行政上の機能もほとんど当市に集中している。

したがって、ラパス市は政治・経済の中心であり、国内のほとんどの主要幹線道路はラパス市から出ており、それらにはラパス~オルロ~コチャバンバ~サンタクルス市を結ぶ道路、ペルー共和国へ向かうラパス~カパカバナ、ラパス~デサグアレロの両道路、チリへ向かうラパス~パタカマヤ道路などがある。

3.1.2 ラパス市の社会・経済事情

(1) ラパス市の人口

ラパス市の人口は、1992年の最新の国勢調査によれば713,378人であり、前回の国勢調査（1976年）から年平均1.78%の率で増加している。また隣接するエルアルト市の1992年の人口は405,492人であるので、ラパス市とエルアルト市の人口の合計は1,118,870人となり、1976年の635,283人と比較すると1.8倍に達し、人口の都市集中が顕著になってきていることを示している。

ラパス市の人口が今後も1.78%の率で増加すると、100万人を越えるのは2012年頃と予想されているが、同市の地形的制約を考えると、これ以上の人口増加は都市機能の低下、災害の発生の増大を引きおこし、生活環境の悪化が懸念される。

(2) 社会・経済事情

ラパス市はボリヴィア共和国の政治、経済の中心地としての機能を有する最重要都市である。

ラパス市の経済活動は以下の通りである。

a) 規模別事業所数

手工業及び小規模工業	4,163
中規模工業	354
大規模工業	154
分類不能工業	528
商業及びその他サービス	880
合 計	5,979

規模別で見ると70%以上が零細企業である。

b) 業種分類別企業数

食品	1,311
織物	1,745
木材・家具	627
製紙・印刷	222
化学・薬品	57
石油製品	104
非鉄金属	104
金属	12
機械	695
その他工業	326
商業	880
合計	6,083

業種分類では、食品、繊維工業が多い。また、統計データは上記の通りであるが、インフォーマルな事業主体がかなりあるものと考えられる。

3.2 自然条件

3.2.1 地形

ラパス市はアンデス山脈の5,000m級の高原の盆地に位置し、西方に海拔4,000mの平地を有するエルアルト市に接し、西及び北方より東南方向にのびる谷の斜面に都市が展開している。市の平均高度は海拔3,627mで、エルアルト市付近が最高で約4,000m、南東部のフロリダ地区で約3,200m、その高度差は約800mである。ラパス市はこの広大な浸食谷に、大別して3つの大きな流域を持っている。

チョケヤブ流域は市の中心部を含むひとつの河川としては最大の流域面積を持ち、市の西側に位置する。オルコハウイラ流域は市の東部に位置する第2の流域である。南部流域はイルバビ、アチュマニ、ウワニャハウイラ川と上記2河川の合流部を含む流域で、市の南部に位置する。このようにラパス市は3つの溪谷に分断された険しい地形で、非常に突起の多い地面で構成されており、その面積は全体の%にのぼる。ラパス市の地形及び流域図を図-3.2.1に示す。

3.2.2 気象

ラパス市の気候は、年平均気温が11.1℃、年平均降雨量は576mm、相対湿度は58%であり、緯度的には熱帯地域に属するものの、年間を通してその高度的要因から比較的安定した気候を呈している。しかし、雨期、乾期の区別ははっきりしており、雨期は11～3月、乾期は4～10月であり、雨期の降雨により多くの災害がもたらされている。年間の月別の平均気温と平均降雨量は、第2章の表-2.1.1に示すとおりである。

3.2.3 地質及び土質

ラパス市の全面積（流域全体）の70%は粘土、砂質泥土及び玉石混じり砂礫層で構成されており、非常に弱い崩壊性の土壌で、これに高度による植生の再生が困難であるという要因が加わり、浸食作用に非常に弱いという特徴をもっている。ラパス市の地質区分図を図-3.2.2に示す。

このような地形、地質のため、市の大部分の斜面が地すべり、崩落の危険にさらされており、さらに雨期には植生の欠落のため、降雨が土砂流となって水路に流れ込むとともに水路に堆積し、二次災害の原因ともなっている。表-3.2.1に浸食の状況を示す。

表-3.2.1 浸食の状況

浸食の状況	面積	割合
深い浸食と深刻な被害を受けた下層土の地域	503 km ²	54%
軽度の浸食地域	390 km ²	42%
森林その他により浸食が抑制されている地域	40 km ²	4%
合計	933 km ²	100%

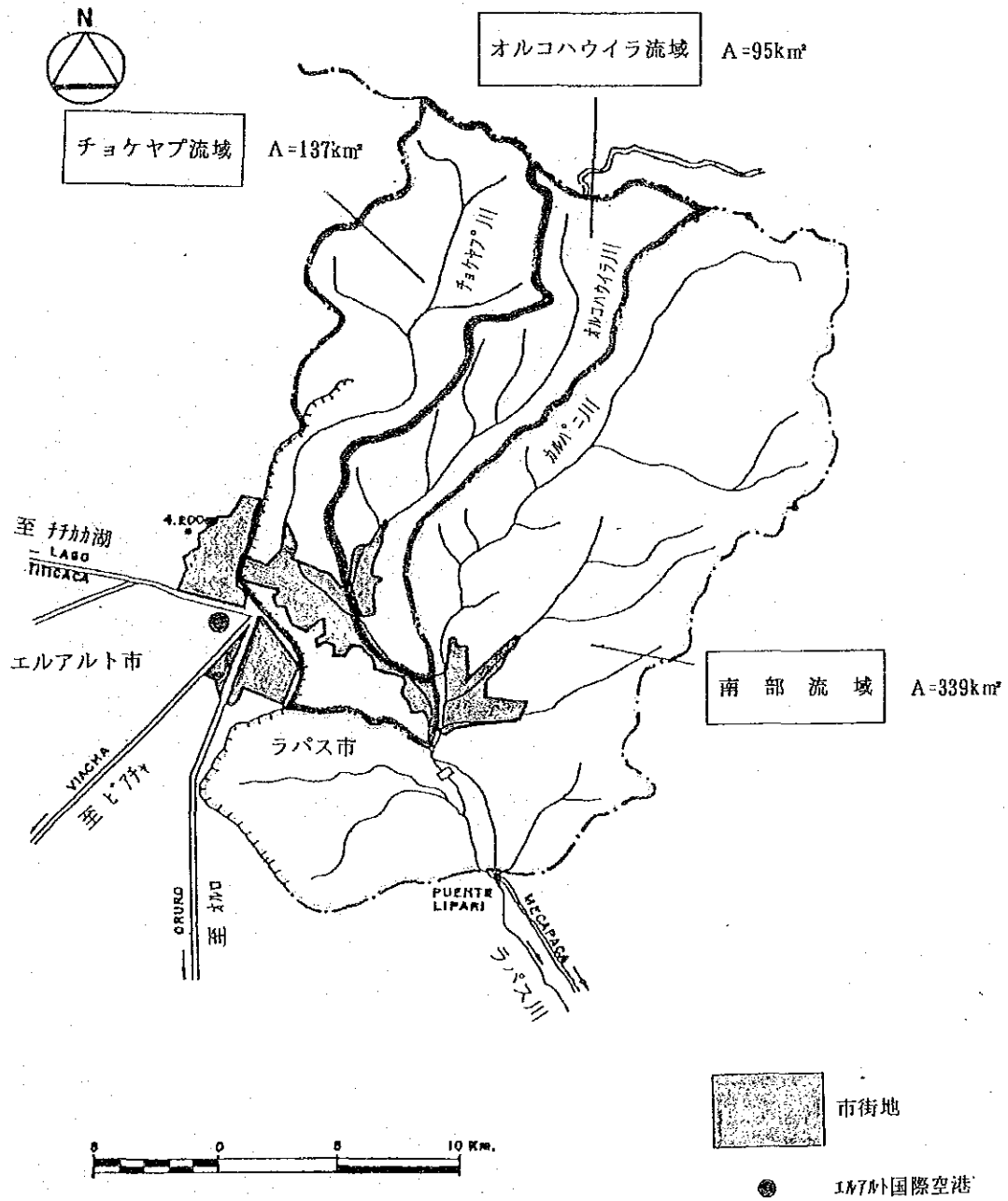


図-3.2.1 流域区分図

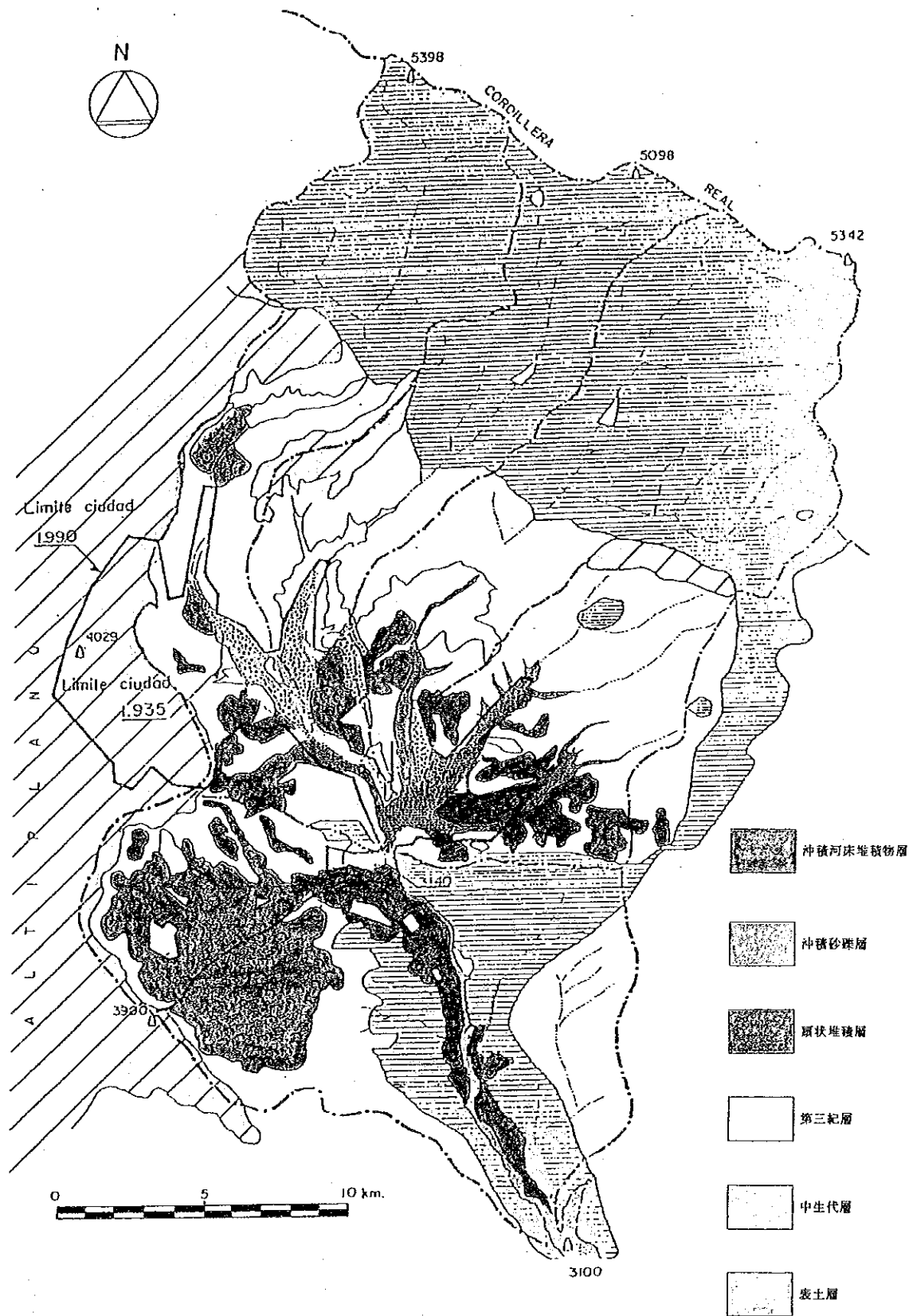


图- 3.2.2 地質区分图

3.3 社会環境

3.3.1 道路

ラパス市の道路の総延長は約1,000kmで、敷石などを含めた舗装率は約31.5%である。この値は他の中南米諸国の首都と比較すると非常に低いものである。道路の種別ごとの延長は表-3.3.1に示すとおりである。

表-3.3.1 道路構造別延長

種 別	延 長 (km)	割 合 (%)
アスファルト	69	5.9
石 畳	6	0.5
敷 石	20	1.7
砂 利 敷 き	272	23.4
未 舗 装	797	68.5
合 計	1,164	100.0


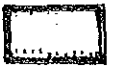

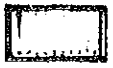
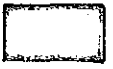
また、地区別の舗装区分図を図-3.3.1に示す。

3.3.2 自動車保有台数

ラパス市の自動車保有台数は、1993年6月のデータによると約10万台であり、そのうち公共用車両は約33,000台である。その内訳を表-3.3.2に示す。

表-3.3.2 ラパス市内の自動車保有台数

私 有 車		公 共 車	
車 種	台 数	車 種	台 数
乗 用 車	30,422	乗 用 車	3,246
ト ラ ッ ク	4,973	ト ラ ッ ク	5,222
小型トラック	8,347	小型トラック	435
バ ン	248	マイクロバス	16,622
ジ ー プ	8,436	バ ス	1,637
マイクロバス	193	そ の 他	6,286
二 輪 車	14,225		
バ ス	279		
ワ ゴ ン	3,179		
そ の 他	9		
小 計	70,311	小 計	33,448
合 計		合 計	103,759

記号	名称
	アスファルト舗装道
	石畳・敷石舗装道
	砂利敷き舗装道
	砂利道(未舗装)
	土道(未舗装道路)

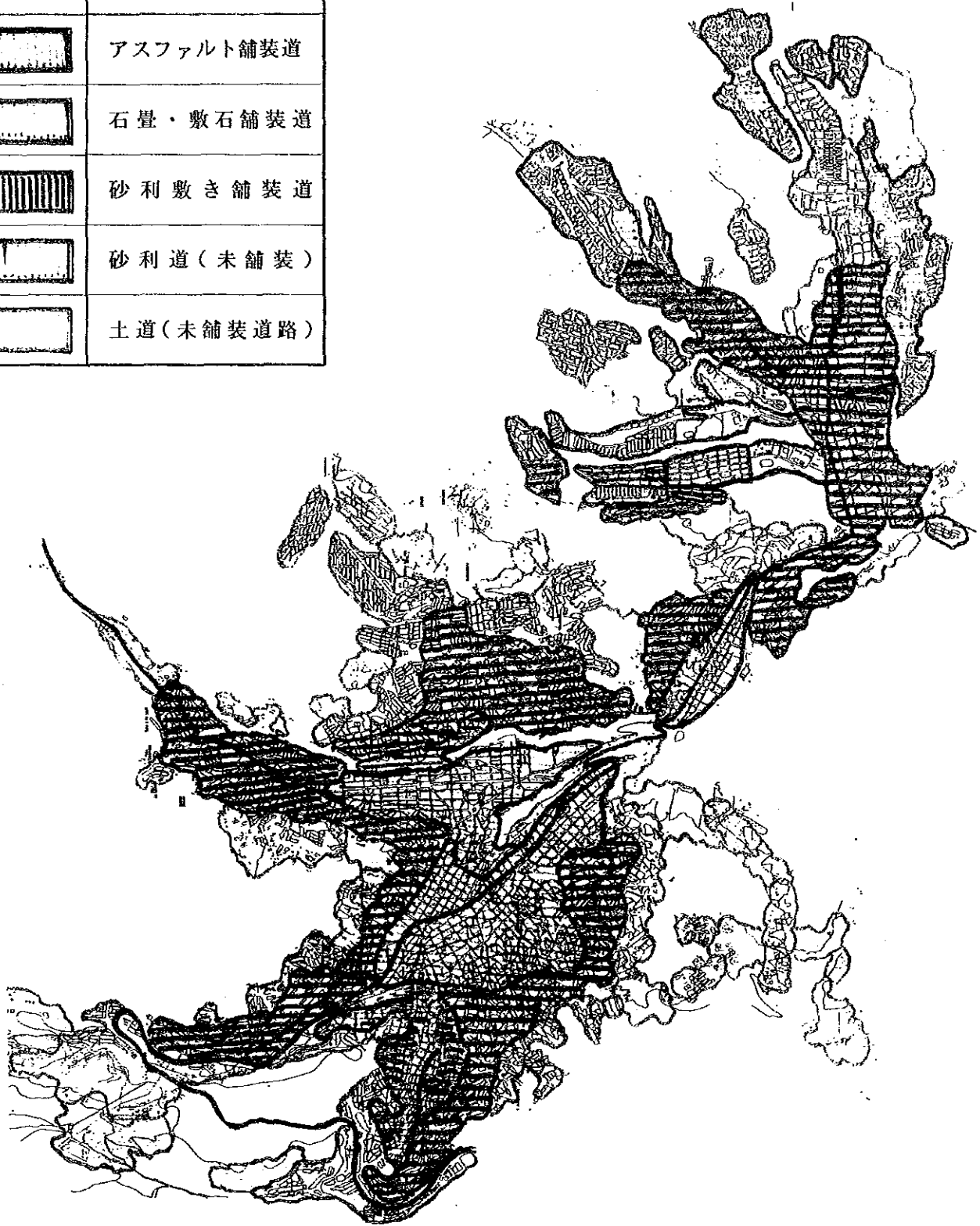


図-3.3.1 舗装区分図

3.3.3 鉄道

ラパス市を起点とする鉄道は、チリ共和国及びアルゼンティン共和国と接続する国際路線の他、オルロ、コチャバンバ、ポトシ、スクレの諸都市に接続する国内路線がある。

3.3.4 空港

ラパス市に隣接するエルアルト市に位置するエルアルト国際空港は、同市にとって非常に重要な運輸施設である。この空港を利用して運航されている航空路線は、ボリヴィア共和国の内外に接続されている。

3.3.5 通信及び電話

通信は国営電気通信会社（ENTEL）が担当し、ラパス市はボリヴィア共和国の内外の主要都市とマイクロウェーブシステムにより結ばれている。

ラパス市内の電話はラパス電信協同組合（COTEL）により管理・運営されている。同組合の持つラパス市内の電話回線は114,900回線にのぼる。しかし、市内全域をカバーするためには、まだ20,000回線以上の拡充が必要であり、5年以内にカバーすることを目指している。

3.3.6 電力

ラパス市の電力供給は、ボリヴィア電力株式会社（COBEE）が担当している。

1992年12月の資料によると、全体で124,559の引き込み線数に達しており、一世帯当たりの構成人数4.09人から計算すると、電力の供給割合は、人口比で94%程度に達している。利用者別の引き込み配線数は表-3.3.3に示す通りである。

表-3.3.3 利用者別引き込み配線数

区 分	引き込み配線数	割 合 (%)
住 宅 用	104,215	83.7
一 般 小 口 用	18,483	14.8
一 般 大 口 用	1,523	1.2
産 業 用 小 口 用	221	0.2
産 業 用 大 口 用	117	0.1
合 計	124,559	100.0

3.3.7 上下水道

(1) 上水道

ラパス市の給水を担当しているのは市営上下水道公社 (SAMAPA) である。ラパス市への飲料水の供給はエルアルト、アベチカラ、パンパアシの3つの水系より行われている。これらの水系より取水された水は、主にダムに貯水され、その補給能力は表-3.3.4に示すとおりである。

表-3.3.4 上水用貯水量

ダムの名称	貯水能力 (m ³)
トユニ・コドリリダム	24,000,000
ミリャニダム	9,500,000
インカチャカダム	3,500,000
アンベトユリダム	3,170,000
アフアン・ショーフダム	3,770,000
合 計	43,940,000

また、各浄水場の供給能力は表-3.3.5のとおりである。

表-3.3.5 浄水場の供給能力

浄水場の名称	供給能力 (m ³ /日)
エルアルト浄水場	53,000
エルアルト地下泉浄水場	37,000
アチャカラ浄水場	86,400
パンパシア浄水場	36,000
合 計	212,400

ラパス市の飲料水の供給は、そのほとんどが給水管により配水されているが、一部は給水車によって行われ、それ以外については井戸を利用している。

(2) 下水道

ラパス市の下水道は、上記のSAMAPA及びその他の機関によって運営されている。下水道普及率は市内全域の32%をカバーし、この恩恵を得ているのは市民の約56%にあたる約40万人である。しかし、普及率32%の意味は、ごく一部で処理しているだけで、そのほとんどは下水排水システムを有するだけで、未処理のまま河川に直接放流されているもので、ラパス市を貫流する主な河川は生活排水による汚染が激しく、社会問題になっている。下水道の設備別内訳は表-3.3.6に示すとおりである。

表-3.3.6 下水道設備別普及率

区 分	家 屋 数	割合 (%)
衛生設備付	107,904	39
下 水 道	99,196	36
浄 化 槽	6,268	2
そ の 他	2,440	1
衛生設備なし	62,593	22

3.3.8 廃棄物処理

ラパス市の廃棄物処理は、市の清掃公社 (EMA) によって行われている。

市の廃棄物量は一日当たり約350~380トンと推定されているが、この内回収されるのは300~320トン程度であり、残りの50~60トンは回収されず、空地や川に捨てられていると考えられる。市の回収能力には限界があり、今後の人口増加に伴い不法投棄される廃棄物が年々増加することが憂慮されている。

3.4 本計画の対象となるラパス市社会基盤セクターの概要

3.4.1 一般概況

現在、ラパス市の都市インフラ（道路、上下水道、ごみ処理、公園）整備はラパス市役所の技術局、市営上下水道公社（SAMAPA）、市営清掃公社（EMA）などによって行われており、特に各技術局は運輸、交通のコントロール、都市及び道路の調査・計画、公共事業の業務を行っている。

ラパス市が現在直面している問題は、農村部からの人口流入と地形・地質的に不利な環境への都市拡大により災害が発生しやすくなっていること、資金不足と非能率的な運営体制による都市インフラ維持・保守が不十分なことから損傷が激しくなっており、年々生活環境が悪化の一途をたどってきていることである。

これらの諸問題に対応するためには、

- ・老朽化した機材の更新
- ・オペレーションコストの低減
- ・機材の維持・保守体制の整備

が必要である。この行政改革としては現在、ラパス市では現組織の公共事業局と機械化事業局の両部を統合して新たに機械化事業公社（EMSEM）の設立を計画している。

3.4.2 ラパス市組織図

ラパス市の現在の組織図を図-3.4.1に示す。このうち都市基盤関連部分について示すと図-3.4.2のとおりである。

3.4.3 道路概況

ラパス市内の道路の総延長は約1,000kmで、敷石などを含めた舗装率は次表（表-3.4.1）に示すとおり31.5%であり全国一となっているが、他の中南米諸国の首都と比較した場合非常に低い値となっており改善が望まれる。

表-3.4.1 道路種別と延長（ラパス市）

	アスファルト 道路	石畳、敷石、 砂利敷道路	舗装道路 (小計)	未舗装道路	総延長
距離 (km)	69	298	367	797	1,164
割合 (%)	5.9	25.6	31.5	68.5	100

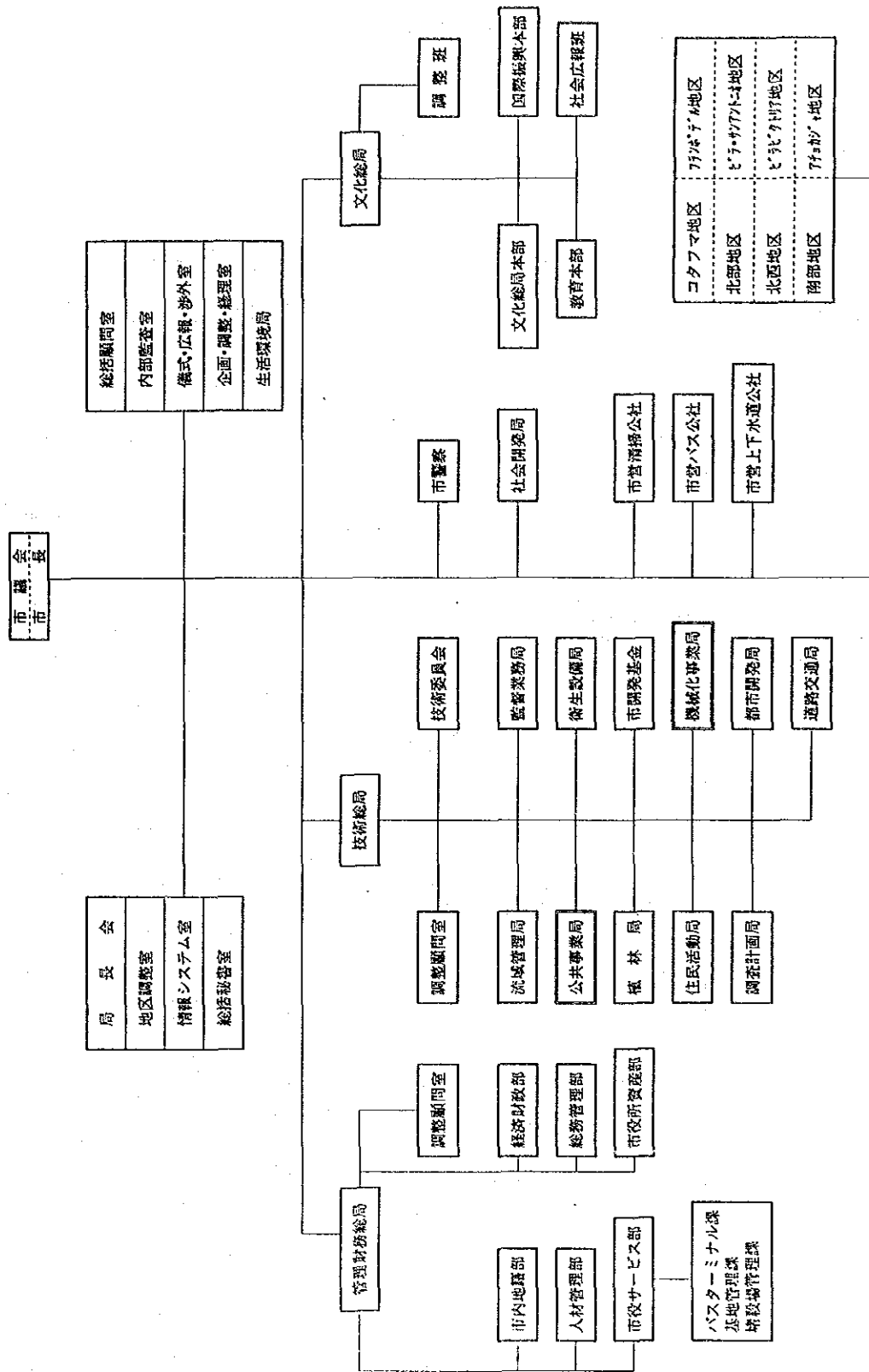


図-3.4.1 ラパス市組織図 (現況)

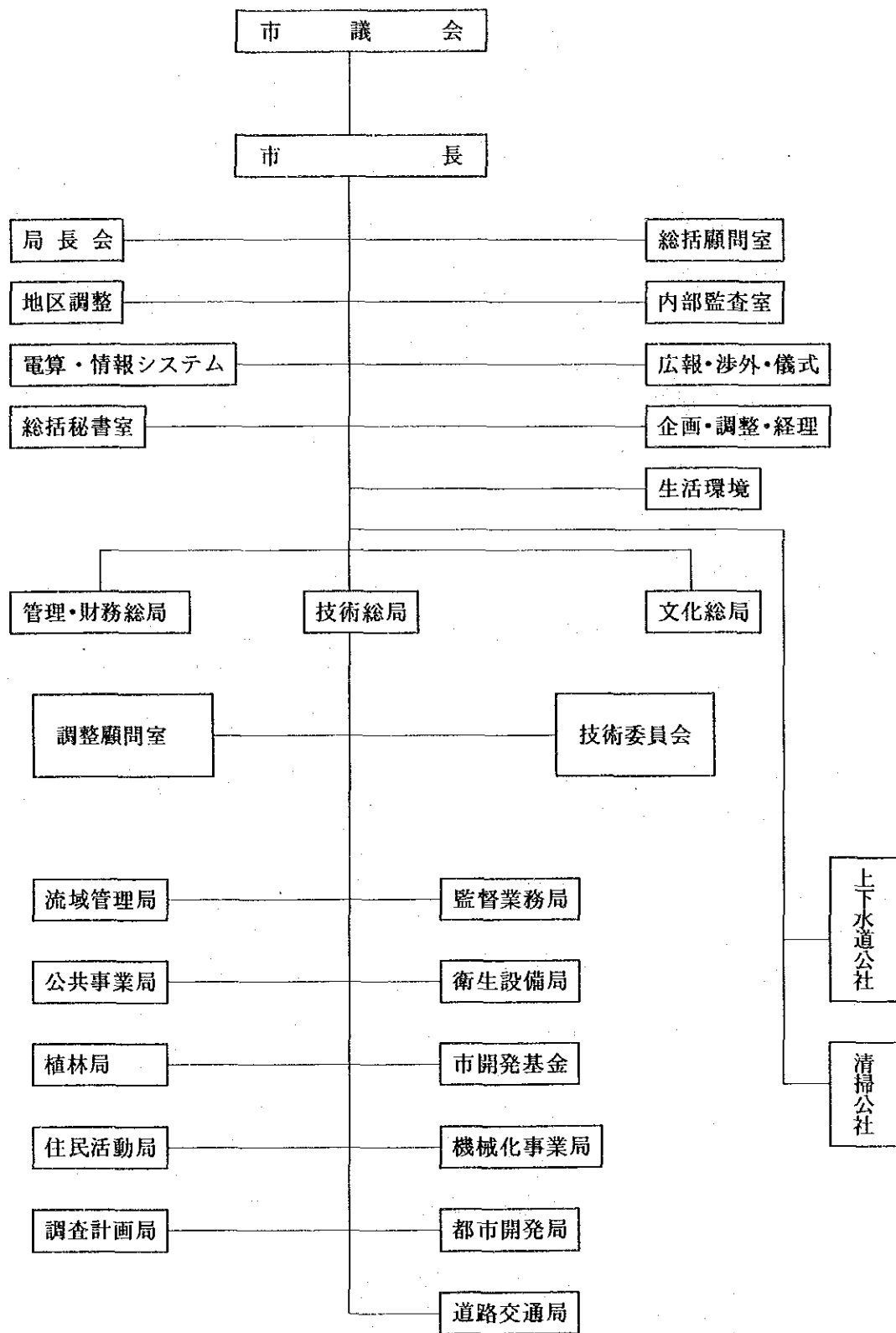


図- 3.4.2 ラパス市行政組織図 (都市基盤整備関連部分)

3.4.4 防災の概況

ラパス市はその地形・地質及び気象的要因から降雨による災害を毎年受けており、社会的基盤そのものが被害を受けており、防災対策が市にとって非常に重要な業務となっている。

災害の種類としては以下のようなものが挙げられる。

a) 地滑り

これは市の地形が急傾斜であるとともに地質学的に非常にもろい土質で地盤が構成されているため、地下水や浸食作用によって日常的に発生しているものである。

b) 土砂崩壊

これは急傾斜地に崩壊性の高い土質が堆積しているために日常的に起こるものである。

c) 土砂の流出、堆積

土質が浸食作用を受けやすいことと、河川の勾配が急であること及び高度的問題より植生が欠落しているために雨期に集中して発生するものである。

d) 廃棄物等の流出及び堆積

回収できずに不法投棄されたゴミ、固形物、土砂が雨期に河川に流入し堆積するものである。

これらの対策として市では次のような防災活動を行っている。

(1) 乾期に行う作業

- a) 主要な河川の土砂の移動及び土砂の除去ならびに搬出
- b) 堆積したゴミ、固形物の除去
- c) 地滑り、崩落箇所の復旧と対応
- d) 主要河川の流路誘導工事
- e) 排水渠、柵の清掃
- f) 被害箇所の復旧

(2) 雨期に行う作業

雨期には土砂が土石流となって急峻な水路及び河川を下る。このため、市は緊急出動体制をとって市保有の全機材をこの対応に使用し、被害を最小限に食い止めるように努力している。

総合的な防災計画については以下のようなものが実施されている。

- a) ドイツの外国援助機関であるGTZが市の河川管理局に対し技術援助を行い、水路の改修計画を立案するとともに河川管理年間プログラムを作成し、これを実施している。しかし、実際に実行できる量は予算、機材の不足から計画量の10%程度であり、今後の改善が急務となっている。
- b) 地域開発国家基金 (FNDR) の援助を受けて水路工事 (トンネル、水路)、道路及び道

路トンネル工事を実施している。

3.4.5 都市基盤整備・保守の予算

ラパス市の過去3年の社会基盤整備関連予算を表-3.4.2~4に示す。これによると、1992年のラパス市の予算は総額244,200,000Bsであり、このうちの約48%が都市基盤の整備・保守に使用されている。また、そのうちの約10%がいわゆる都市基盤施設の維持・管理・補修に当てられており、残り90%は請負契約によって民間業者が行う大規模工事の予算である。

さらに都市基盤整備・保守を行う公共事業局と機械化事業局の1993年の予算は約31,400,000Bsであるが、このうち人件費が約43%を占めるため道路の保守、防災及び緊急時対策費用は約33%に当たる10,400,00Bsにすぎない。

このように都市基盤の整備・保守部門へ多くの予算がまわらないのは乏しい財政にも原因があるが、政治的にアピールできる大規模工事に予算をとられることが原因であり、計画性のある継続的な予算措置とその業務執行体制が望まれる。

3.4.6 社会基盤整備・保守活動

(1) 執行体制

ラパス市の都市基盤の保守サービスの執行体制は現在、以下の2つの形態をとっている。

a) 直営方式

市政府の機材、労力により直接的に行うもので、この任務を行っているのは公共事業局と機械化事業局である。

b) 請負方式

入札によって民間業者が行うものである。

(2) 業務内容

大別すると、道路整備・保守、防災、緊急対策の3つの業務を行っており、その内訳は以下のとおりである。

a) 道路維持・補修

- ・アスファルト補修
- ・組石、石板の組み替え、補修
- ・砂利敷道路の補修
- ・未舗装道路の平滑化、地固め作業
- ・崩落土の撤去
- ・道路の拡幅、改良、開設
- ・排水溝の清掃

表-3.4.2 ラパス市の社会基盤整備関連予算(1991)

(単位: Bs)

記号	事業名	資金の内訳					合計
		A 自己資金	B Dに対する 負担金	C=A+B 小計	D 外国よりの借入	E 寄付金	
A	継続中の作業	2,827,250		2,827,250			2,827,250
B	地質関連業務	1,115,800		1,115,800			1,115,800
C	下水道	832,000	1,557,330	2,389,330	4,688,500	3,475,170	10,553,000
D	渓谷の整備事業	260,000		260,000		10,797,000	11,057,000
E	道路輸送事業	6,579,980	5,176,782	11,756,762	33,115,460		44,872,222
F	機械代サービス	110,000		110,000			110,000
G	建築	2,474,900	54,460	2,529,360		490,140	3,019,500
H	植林事業		392,000	392,000		3,861,000	4,253,000
I	保健衛生事業	328,000	420,200	748,200	1,489,800	15,176,790	17,414,790
J	住民対策事業	915,000		915,000		1,921,500	2,836,500
K	健康対策事業	256,200		256,200			256,200
L	市の行政運営費	9,931,759	805,220	10,736,979	9,384,240		20,121,219
	合計	25,630,889	8,405,992	34,036,881	48,678,000	35,721,600	118,436,481

交換レート: US \$ 1 = Bs3.66

表-3.4.3 ラパス市の社会基盤整備関連予算(1992)

(単位: Bs)

記号	事業名	資金の内訳					合計
		A 自己資金	B Dに対する 負担金	C=A+B 小計	D 外国よりの借入	E 寄付金	
A	継続中の作業	5,156,632		5,156,632			5,156,632
B	地質関連業務	1,039,555		1,039,555			1,039,555
C	下水道	5,971,523	6,473,054	12,444,577	16,158,989	10,380,344	38,983,910
D	渓谷の整備事業			0		1,425,762	1,425,762
E	道路輸送事業	9,441,195	3,428,039	12,869,234	18,606,666	5,626,649	37,102,549
F	機械代サービス	4,367,691		4,367,691			4,367,691
G	建築	3,525,902		3,525,902			3,525,902
H	植林事業	202,632	1,086,740	1,289,372		3,464,625	4,753,997
I	保健衛生事業	945,946	215,599	1,161,545	770,000		1,931,545
J	住民対策事業	7,213,224		7,213,224		1,835,400	9,048,624
K	健康対策事業	56,287		56,287			56,287
L	市の行政運営費	2,946,505	596,750	3,543,255	7,996,450		11,539,705
	合計	40,867,092	11,800,182	52,667,274	43,532,105	22,732,780	118,932,159

交換レート: US \$ 1 = Bs3.85

表-3.4.4 ラパス市の社会基盤整備関連予算(1993)

(単位: Bs)

記号	事業名	資金の内訳					合計
		A 自己資金	B Dに対する 負担金	C=A+B 小計	D 外国よりの借入	E 寄付金	
A-O	(交通・道路)	24,536,900	2,950,078	27,486,978	51,401,060	8,701,030	87,589,068
B-O	(公共施設)	11,045,950	387,000	11,432,950		2,580,000	14,012,950
C-O	(河川管理)	6,517,828	3,807,813	10,325,641	5,650,620	11,821,160	27,797,421
D-O	(保健衛生)	3,314,819	172,980	3,487,799	559,000	2,494,000	6,540,799
E-O	(緑地)	964,160	1,417,271	2,381,431		4,343,000	6,724,431
F-O	(土地開発)	13,115,671	251,610	13,367,281	5,298,620	3,620,710	22,286,611
	合計	59,495,328	8,986,752	68,482,080	62,909,300	33,559,900	164,951,280

交換レート: US \$ 1 = Bs4.20

b) 防災活動

- ・擁壁の修復
- ・盛土工事、地固め工事
- ・水路の清掃、土砂の除去
- ・河川の清掃、土砂の除去
- ・河川の流路誘導
- ・水路工事、護岸工事（小規模）
- ・その他自然災害への対処

c) 緊急活動

雨期の災害発生時に緊急出動体制をとり対処する。

(3) 公共事業局

公共事業局は上記業務を直接行う部門で、現有職員は表-3.4.5に示すとおりで427名を有している。

雨期にはさらに臨時の作業員が300名程度雇用され、緊急事態に対応している。

(4) 機械化事業局

機械化事業局は同局の所有する機械を市の他の部署からの要請に対して配置及び稼働計画を立案し、その計画に従って必要な場所に機械を外向させ業務に当たること及び機材の保守管理を行う。

機械化事業局の現有職員は表-3.4.6に示すとおり、226名である。

表-3.4.5 公共事業局職員数

職名	人員
部長	1
総務管理者	1
課長	2
係長	7
専門技術者	6
技術労働者	15
秘書	2
オペレーター	74
作業員	319
合計	427

表-3.4.6 機械化事業局職員数

職名	人員
部長	1
総務管理者	1
課長	3
専門技術者	1
技術労働者	24
秘書	2
オペレーター	148
作業員	47
合計	226