

エクアドル共和国

南部国境地方道路整備用機材強化計画

基本設計調査報告書

平成13年2月

国 際 協 力 事 業 団  
株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル

## 序 文

日本国政府は、エクアドル共和国政府の要請に基づき、同国の南部国境地方道路整備用機材強化計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成 12 年 9 月 12 日から 10 月 13 日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、エクアドル政府関係者およびモロナ・サンチアゴ州、サモラ・チンチペ州の両州審議会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ました。帰国後の国内作業の後、平成 12 年 12 月 5 日から 12 月 19 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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 13 年 2 月

国際協力事業団  
総裁 齊藤邦彦

## 伝 達 状

今般、エクアドル共和国における南部国境地方道路整備用機材強化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基づき弊社が、平成 12 年 9 月より平成 13 年 2 月までの 6 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、エクアドルの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 13 年 2 月

株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル

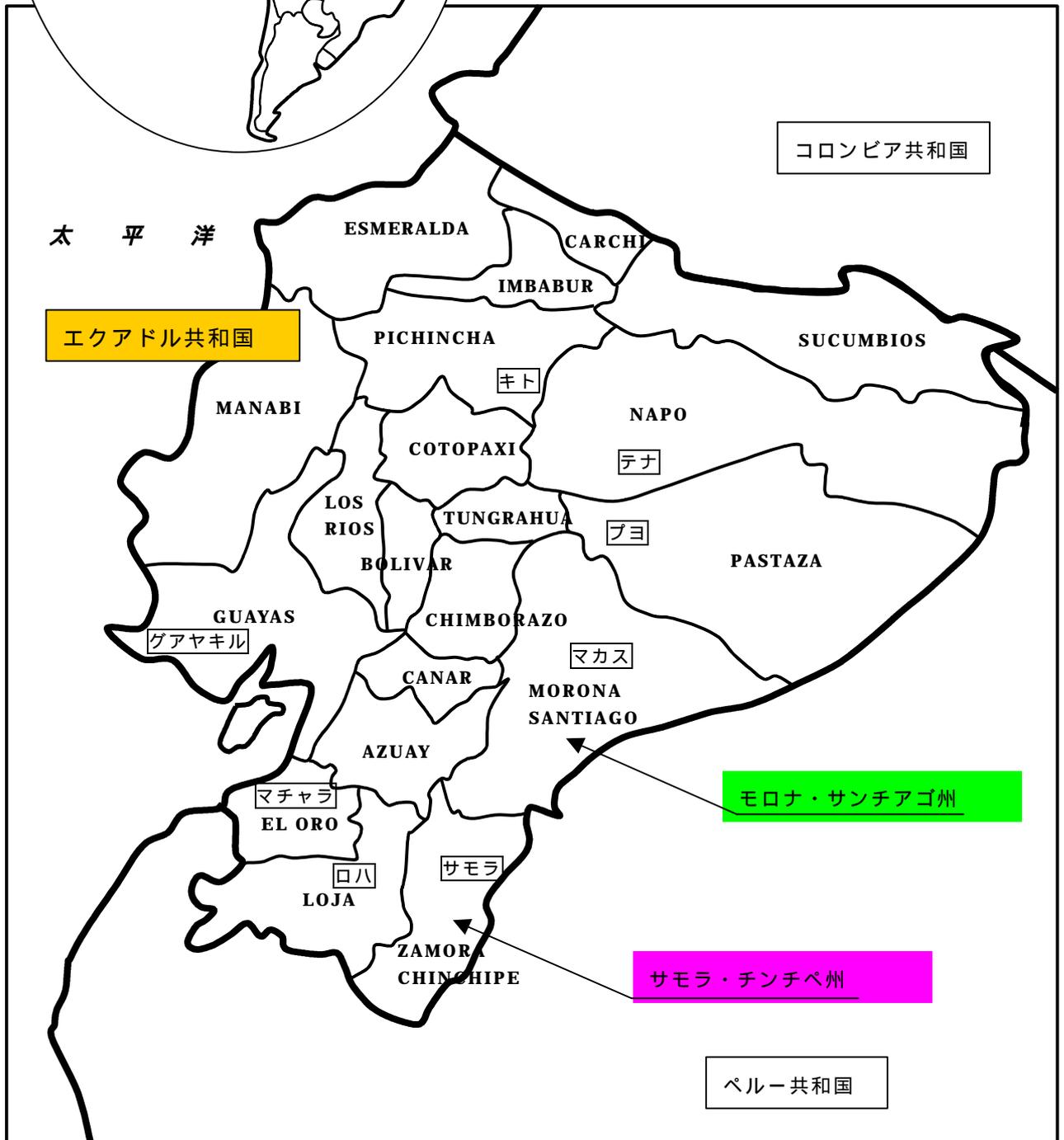
エクアドル共和国

南部国境地方道路整備用機材強化計画 基本設計調査団

業務主任 長瀬 和博



図5 - 1 調査対象地区位置図



## 現地写真

### (1) モロナ・サンチアゴ州



写真(1)-1

モロナ・サンチアゴ州知事、州審議会議員、関係者  
に対するインセプションレポートの説明(9月15日)



写真(1)-2

州都マカスにある州ワークショップ(約11,000㎡)  
建屋は昨年建造、十分な敷地面積がある(9月18日)



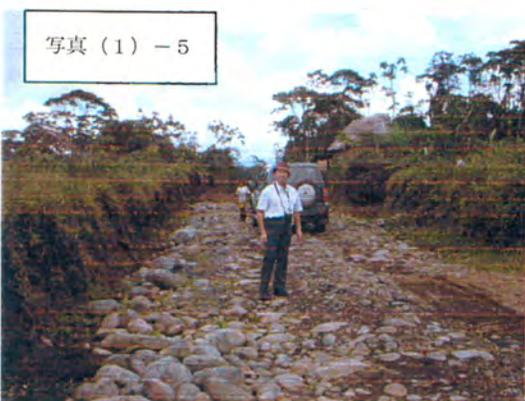
写真(1)-3

マカス北西の村落への入口。車輻での乗入れは  
ここまで。村落へはさらに徒歩45分(9月17日)。



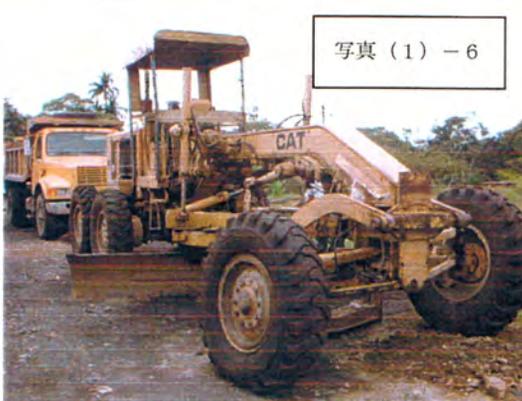
写真(1)-4

マカス北東の Cuchaentza 手前の道路整備状況。  
この程度に整備されれば車両通行可(9月17日)。



写真(1)-5

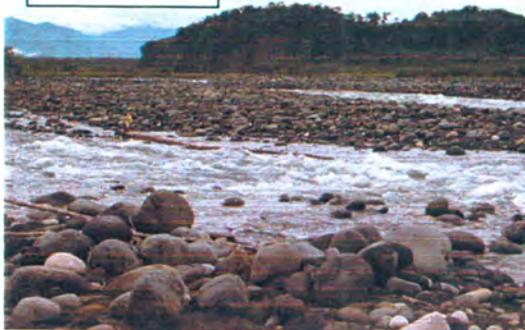
マカス北東部 SanAntonio de Mutins 付近の玉石  
舗装。玉砂利径が大きく品質不十分(9月16日)。



写真(1)-6

州の道路整備建機チーム。10年以上も使用されて  
おり老朽化が目立つ(9月17日)。

写真(1)-7



写真(1)-8



州北部を流れる Palora 河採石場。州内で河砂利を採取できる箇所は限られており、玉砂利の多くも山から取れる。対岸側は村落が多く一大茶畑で、州はこの河を跨ぐ橋梁建設を計画中。現在はフェリーに頼る(9月17日)。

写真(1)-9



マカス西部 Cugusha での採石場。州で唯一良質の碎石が取れるが、幹線から 40km も奥(9月17日)。

写真(1)-10



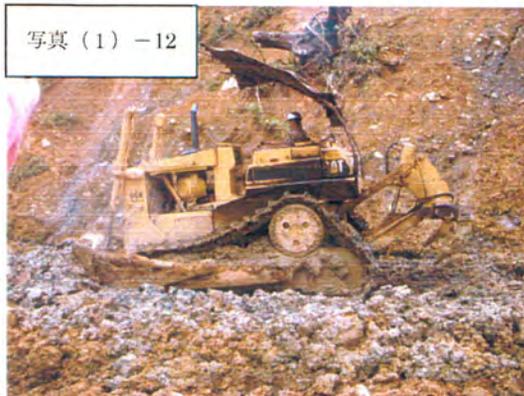
碎石撒き出しによる砂利舗装(転圧前状況)。締固まれば良質の舗装となるが、稀な事例(9月20日)。

写真(1)-11



マカス近郊の玉砂利舗装道路。適度な径の材料を用い丁寧に転圧されており理想的舗装(9月21日)。

写真(1)-12



州南部の町グアラキザ近郊の道路造成現場。ブルオペレーターと補助員が一組で施工(9月23日)。

(2) サモラ・チンチペ州



サモラ州知事、州審議会委員、公共事業局関係者に対するインセプションレポートの説明。(9月25日)



サモラ市内の既設ワークショップ。既存機械に対しても手狭である。(9月26日)



サモラ市郊外の新設ワークショップ建設現場。既存機械+要請機材の全てを収める十分な広さを有する。(9月26日)



要請機材は、北部・中部・南部の3ゾーンに分けて配置される計画である。Yantzaza 市内では北部基地を造成中であった。(9月26日)



サモラ・チンチペ州では良好な砂利材を有する川(写真)や、砂・バインダ材を産出する山がある。しかし、機材は災害復旧に追われ、利用程度は低い。(9月27日)

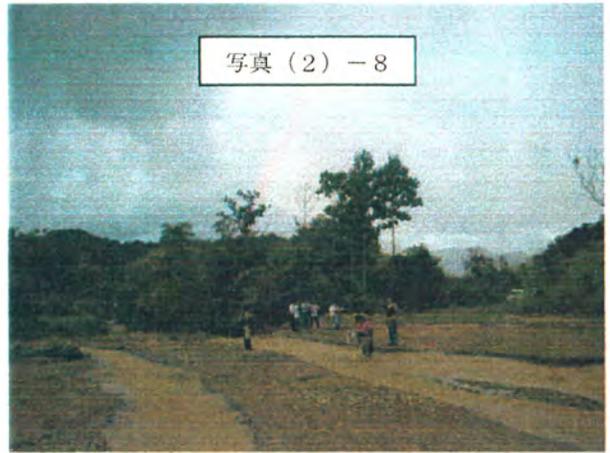


良好なバインダ材を産出する地域で見られる質の高いマカダム道路。材料・技術を有するにもかかわらず、機材不足のため、このような道路は少ない。(9月29日)



写真(2)-7

00年6月豪雨時の土砂流で破壊された S.Ignacio 方面の州道。復旧にはパワーショベルが必要。州では保持せず、3ヶ月間放置されたまま。(9月28日)



写真(2)-8

同左地点より4km奥の S.Ignacio に住む住民約600人は、州の幹線道路に出るために、濁流の中を徒歩で歩き来する状態が続いている。(9月28日)



写真(2)-9

00年6月豪雨で土砂流と木材に埋め尽くされた州道。復旧にはパワーショベルが必要。州では保持せず、3ヶ月間放置されたまま。(9月28日)



写真(2)-10

00年7月豪雨では、Zarsa 方面の州道23kmの区間に大小97箇所の法面崩壊、地滑りが発生。州の機材を投入し、復旧に1月半を要した。(9月28日)



写真(2)-11

00年7月豪雨で、LosCeivos 方面に大規模地滑りが7箇所発生するも、Zarsa 方面に機材が投入されたため、1月半放置される。この奥に1,000人以上の住民が孤立しており、復旧が急がれる。(9月27日)



写真(2)-12

00年9月24日。調査団サモラ到着の夜、大雨により幹線道路の橋が落橋。アバット基礎の防護が甘く、洗掘により倒壊した模様。(9月26日)

## 図 表 リ ス ト

		頁
第 1 章		
表 1 - 1	モロナ・サンチアゴ州の道路現況.....	1
表 1 - 2	サモラ・チンチペ州の道路現況 .....	1
表 1 - 3	当初要請と修正要請の内容（モロナ・サンチアゴ州） .....	5
表 1 - 4	当初要請と修正要請の内容（サモラ・チンチペ州） .....	5
表 1 - 5	我が国の援助実施状況 .....	7
第 2 章		
図 2 - 1	モロナ・サンチアゴ州審議会の組織 .....	8
図 2 - 2	サモラ・チンチペ州審議会の組織 .....	9
図 2 - 3	実施体制と役割分担 .....	11
図 2 - 4	モロナ・サンチアゴ州ワークショップ概略平面図 .....	18
図 2 - 5	サモラ・チンチペ州新ワークショップ概略平面図 .....	20
表 2 - 1	モロナ・サンチアゴ州道路整備関連支出実績および予算 .....	12
表 2 - 2	モロナ・サンチアゴ州の主要道路財源の推移 .....	13
表 2 - 3	モロナ・サンチアゴ州道路整備関連支出・予算の伸び率 .....	13
表 2 - 4	サモラ・チンチペ州道路整備関連支出実績および予算 .....	14
表 2 - 5	サモラ・チンチペ州の主要道路財源の推移 .....	14
表 2 - 6	サモラ・チンチペ州道路整備関連支出・予算の伸び率 .....	15
表 2 - 7	モロナ・サンチアゴ州保有機材 .....	16
表 2 - 8	サモラ・チンチペ州保有機材 .....	17
表 2 - 9	ワークショップ施設一覧 .....	18
表 2 - 10	機材整備用工具一覧 .....	19
表 2 - 11	新ワークショップ工事概略工程表 .....	20
第 3 章		
図 3 - 1	クラッシング・プラント据付地図 .....	35
図 3 - 2	現地平面図 .....	36
図 3 - 3	クラッシングプラント全体敷地図案 .....	37
図 3 - 4	クラッシングプラント機材配置図案 .....	38
表 3 - 1	施工能力の算定（モロナ・サンチアゴ州） .....	28
表 3 - 2	施工能力の算定（サモラ・チンチペ州） .....	28
表 3 - 3	機材配置計画（モロナ・サンチアゴ州） .....	29
表 3 - 4	機材配置計画（サモラ・チンチペ州） .....	29

表 3 - 5	機材一覧表（モロナ・サンチアゴ州）	30
表 3 - 6	機材一覧表（サモラ・チンチペ州）	30
表 3 - 7	成果と活動目標	44
表 3 - 8	モロナ・サンチアゴ州事業実施工程表(案)	46
表 3 - 9	サモラ・チンチペ州事業実施工程表(案)	47
表 3 - 10	相手国側負担経費（モロナ・サンチアゴ州）	48
表 3 - 11	日本側負担経費（モロナ・サンチアゴ州）	49
表 3 - 12	日本側負担経費（サモラ・チンチペ州）	50
表 3 - 13	年間維持管理費（モロナ・サンチアゴ州）	51
表 3 - 14	調達機材の年間維持管理費内訳（モロナ・サンチアゴ州）	52
表 3 - 15	年間維持管理費（サモラ・チンチペ州）	53
表 3 - 16	調達機材の年間維持管理費内訳（サモラ・チンチペ州）	53

## 略語集

BHN	: Basic Human Needs	基本的ヒューマンニーズ
CAF	: La Corporación Andina de Fomento	アンデス開発公社
E/N	: Exchange of Notes	交換公文
EURO2	: The Emission Standards on Oct. 1, 1996	ユーロ2 排気ガス規制基準
GDP	: Gross Domestic Product	国内総生産
IDB	: Inter-American Development Bank	米州開発銀行
IVA	: Impuesto al Valor Agregado	付加価値税(VAT)
JICA	: Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
M/D	: Minutes of Discussion	討議議事録
MOP	: Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones	公共事業通信省
ROPS	: Roll-Over Protective Structure	転倒時保護構造
US\$	: U.S. Dollars	米ドル

## 要 約

エクアドル国は他の中南米諸国と同様に都市と地方との経済的格差が著しく、地方開発が大きな課題となっている。このうち、ペルー国境に隣接する地域は、国内でも有数の農業地帯としての潜在能力を有しながら、国境紛争のため開発が遅れ、道路整備は極めて悪い状況となっている。特に雨季には、泥濘化と道路寸断により通行不可能となっている。このことから同地域に住む農民は、産物を消費地まで運搬することに多大な労力を要求され、さらに産物の荷傷み、産物の限定化を余儀なくされている。

上記の様に道路整備状況が極めて劣悪なため、降雨後の路面の泥濘化や道路法面の崩壊・落石等により、道路が寸断されることが多く、病院や教育機関等の基礎インフラへのアクセス、農・畜産物などの出荷が妨げられ、地域住民は貧困な社会生活と産業発展の遅れを、余儀なくされている。こうしたことから地方道路の整備が急務となるが、各州が所有している道路整備用機材は絶対量が不足しており、また老朽化が激しく、道路の補修作業が困難を極めているため、道路状況は悪化の一途をたどっている。

モロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州では、エクアドルとペルーとの和平合意(1998年10月)を期に州内のインフラ整備の内でも、特に道路整備を実施することにより、地域の再活性化、及びペルーとの交流促進を図ることが急務であるとしている。しかし、両州が保有する道路整備用機材は、耐用年限をはるかに過ぎた機材がほとんどであり、効率的な作業に支障をきたしているとともにメンテナンスに多大な費用を要している。

このことからエクアドル共和国政府は、地方道路を整備し国境地域の開発、ひいてはエクアドル、ペルー両国間の交流促進に資することを目的とした道路整備用機材の調達を日本国政府に要請し、これを受けて日本国政府により1999年に「エクアドル・ペルー国境地域開発プロジェクト形成調査」が行われた。日本国政府は、右調査結果に基づき「エクアドル国南部国境地方道路整備用機材強化計画」に関する基本設計調査を実施することを決定し、国際協力事業団(以下、JICAと称する)は基本設計調査団を2000年9月11日から10月15日の期間にわたり派遣し、調査団はモロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州両州審議会関係者と協議を重ねるとともに本計画対象地域の現地調査を行った。帰国後、調査団は現地調査結果を踏まえ国内解析を行い、基本設計概要書を準備した。基本設計概要のコンポーネントについて、両州審議会関係者に説明と協議をするため、JICAは、2000年12月4日から12月21日にわたり、基本設計概要説明調査団を派遣した。調査団は現地説明を経て、本プロジェクトの妥当性を検証するとともに本プロジェクトの実施計画を策定した。

モロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州における道路の管理は、国の公共事業省が管理する国道(1級、2級道路)と、州審議会が管理する州道(3級道路)に分かれている。モロナ・サンチアゴ州審議会は州道 1,227km のうち 595 km を、サモラ・チンチペ州審議会は州道 1,031km のうち 490km を、それぞれ 3 年間で通年通行可能な砂利舗装道路とすることを目標とする緊急道路整備計画を立案した。両州審議会は、この整備計画に基づいて基本設計調査時に機材の当初要請内容を修正するとともに、調達機材の効率的な運用・維持管理体制の確立を目指して、ソフトコンポーネントの導入を要請した。これらの修正要請に対して調査団が現地調査及び先方との協議結果を基にとりまとめた調達機材の概要は以下のとおりである。

### 調達機材概要

区分	モロナ・サンチアゴ州		サモラ・チンチペ州	
	機材名称	台数	機材名称	台数
車 輜	ダンプトラック	9	ダンプトラック	8
	移動修理車	1	移動修理車	1
	トレーラー	1	トレーラー	1
	カーゴトラック	1	小型トラック カーゴトラック	2 1
建 設 重 機	モーターグレーダー	2	モーターグレーダー	3
	ホイールローダー	2	ホイールローダー	2
	振動ローラー	3	振動ローラー	3
	ブルドーザー	2	ブルドーザー	2
	パワーショベル	3	パワーショベル	3
	移動式クラッシング・プラント	1		
	トラック・グループ・メンテナ ス・ツールセット	1	トラック・グループ・メンテナ ンス・ツールセット	1
メジャーリング・ツールセット	1	メジャーリング・ツールセット	1	
	スペアパーツ	一式	スペアパーツ	一式

また、ソフトコンポーネント業務の内容は、両州のワークショップを対象に道路整備用機材の運用・維持管理の基本となる運行記録、定期整備マニュアル、及び部品在庫管理等の記録書式類を再整備するものである。また、実務に活用できるコンピューター利用の管理システム導入を将来の目標とした、基本データ類整備の指導を行う。ソフトコンポーネントは機材導入時に実施することとし、その実施期間は両州とも各々約 2.5 ヶ月（国内 0.5 ヶ月、現地 2.0 ヶ月）である。

本プロジェクトは、この緊急道路整備計画の実施に必要な道路整備用機材を調達し、その運用・維持管理の技術を指導するソフトコンポーネントを実施するものである。

全体の工程としては、12ヶ月間が見込まれる。

また、本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に、必要となる事業費の総額は、モロナ・サンチアゴ州が約5.12億円（日本側5.07億円、相手州側0.05億円）、サモラ・チンチペ州が約4.50億円（日本側4.50億円、「エ」国相手州側なし）と見積もられる。

当プロジェクト実施による裨益効果は、以下のように考えられる。

- ・雨季に通行不能となる3級道路595km（モロナ・サンチアゴ州）同じく490km（サモラ・チンチペ州）の州道が年間を通して通行可能な砂利舗装道路となる。
- ・新たな機材の導入と、ソフトコンポーネントの実施により、州審議会の道路維持管理能力の強化が図られ、州内全域に亘る道路の適切な維持管理能力が向上する。

また、間接的効果として、国境地域における全天候型道路の延長増大に伴い、同地域での産業・生活が以下のように改善される。

- ・天候に左右されず、年間を通しての出荷が可能となり輸送時間も短縮されるため、農産物の多様化が促進される。
- ・高品質な砂利舗装道延長の増大により、出荷物の荷傷みが減少する。
- ・農産物の出荷能力が大幅に改善されるため、国境紛争難民の帰農の促進が期待される。
- ・通院・通学への日常的なアクセスが確保され、教育・医療水準の向上が期待される。
- ・エクアドル・ペル - 間の人及び物の移動が改善されるため、両国間の文化、産業及び技術の交流が活性化される。

以上のことから、本プロジェクトにて調達される機材によりモロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州の道路整備を行うことで、国境地域の開発に多大な効果を上げることが期待され、我が国の無償資金協力として実施することは妥当なものであると判断される。

なお、本プロジェクトの一層の効果発現のためには「エ」国側による以下のような課題への対応が必要である。

- ・本プロジェクトでは、機材とともに、2年間の維持管理に最小限必要なスペアパーツが調達されるが、長期にわたり機材を健全な状態に維持し続けるためには、故障個所の修理を迅速に行い、適宜スペアパーツを補充してゆく必要がある。
- ・また機材の耐用年数は10年程度であるが、耐用年数到達後も道路整備能力を維持するためには、機材の計画的な更新が必要であり、毎年予算の中から機材更新予算を確保する必要がある。

## 目 次

序文

伝達状

位置図

写真

図表リスト

略語集

要約

第1章	プロジェクトの背景・経緯	1
1 - 1	当該セクターの現状と課題	1
1-1-1	現状と課題	1
1-1-2	開発計画	3
1-1-3	社会経済状況	3
1 - 2	無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	4
1 - 3	我が国の援助動向	7
1 - 4	他ドナーの援助同国	7
第2章	プロジェクトを取り巻く状況	8
2 - 1	プロジェクトの実施体制	8
2-1-1	組織・人員	8
2-1-2	財政・予算	12
2-1-3	技術水準	15
2-1-4	既存の施設・機材	16
2 - 2	プロジェクト・サイト及び周辺の状況	21
2-2-1	関連インフラの整備状況	21
2-2-2	自然条件	21
2-2-3	その他(環境への影響)	23
第3章	プロジェクトの内容	25
3 - 1	プロジェクトの概要	25
3 - 2	協力対象事業の基本設計	25
3-2-1	設計方針	25

3-2-2	基本計画	27
3-2-3	クラッシング・プラントの基本設計図（モロナ・サンチアゴ州）	34
3-2-4	調達計画	39
3-2-4-1	調達方針	39
3-2-4-2	調達上の留意事項	39
3-2-4-3	調達・据付区分	39
3-2-4-4	調達監理計画	40
3-2-4-5	品質管理計画	41
3-2-4-6	資機材等調達計画	41
3-2-4-7	ソフトコンポーネント	42
3-2-4-8	実施工程	45
3 - 3	相手国側分担事業の概要	48
3 - 4	プロジェクトの運営・維持管理計画	48
3 - 5	プロジェクトの概算事業費	49
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	49
3-5-2	運営・維持管理費	51
3 - 6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	54
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	55
4 - 1	プロジェクトの効果	55
4 - 2	課題・提言	55
4 - 3	プロジェクトの妥当性	57
4 - 4	結論	57

[資料]

- 1．調査団員・氏名
- 2．調査行程
- 3．関係者（面会者）リスト
- 4．モロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州の社会経済状況（国別基本情報抜粋）
- 5．その他の資料・情報
- 6．事前評価表
- 7．入手資料リスト／参考資料

# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

## 1-1 当該セクターの現状と課題

### 1-1-1 現状と課題

#### (1) 道路の現状

エクアドルにおける道路の管理は、国の公共事業省が管理する国道と、州審議会が管理する州道に分かれている。

モロナ・サンチアゴ州における現況道路の状況を、表1-1に示す。

**表1-1 モロナ・サンチアゴ州の道路現況**

単位：km

区分	国道				州道		合計	
	1級道路		2級道路		3級道路			
アスファルト舗装	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
砂利舗装	0.0	0.0%	573.0	100.0%	1,227.0	100.0%	1,800.0	100.0%
未舗装	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
合計	0.0	0.0%	573.0	100.0%	1,227.0	100.0%	1,800.0	100.0%

モロナ・サンチアゴ州の国道（2級道路）は、全て、公共事業省（MOP）の管轄となっている。州道（3級道路）は全て砂利舗装道であるが、維持管理が十分に行われておらず凹凸・泥濘化が繰返され、州道延長の約半数は3級道路としての州規格水準（下層路盤厚 30cm）を維持出来ないでいる。それゆえ、雨季には道路寸断・通行止めが頻繁に生じている。

サモラ・チンチペ州における現況道路の状況を、表1-2に示す。

**表1-2 サモラ・チンチペ州の道路現況**

単位：km

区分	国道				州道		合計	
	1級道路		2級道路		3級道路			
アスファルト舗装	0.0	0.0%	51.6	36.9%	0.0	0.0%	51.6	4.5%
砂利舗装	0.0	0.0%	88.4	63.1%	528.9	52.2%	617.3	53.5%
未舗装	0.0	0.0%	0.0	0.0%	484.2	47.8%	484.2	42.0%
合計	0.0	0.0%	140.0	100.0%	1,013.1	100.0%	1,153.1	100.0%

サモラ・チンチペ州審議会では 1,013 km の州道を管理しているが、州道路のアスファルト舗装率は 0%(全国平均 20.0%)であり、未舗装率は 47.8%(全国平均 52.3%)と高率である。

## (2) 現況道路の課題

両州のペルー国境に隣接する地域は、国内でも有数の農業地帯としての潜在能力を有しながら、国境紛争のため開発が遅れ道路整備は極めて悪い状況となっている。特に雨季には泥濘化と道路寸断により、通行不可能となっている。このことから同地域に住む農民は、産物を消費地まで運搬することに多大な労力を要求され、さらに産物の荷傷み、産物の限定化を余儀なくされるなど、数々の問題を引き起こしている。両州の現況道路状況を以下に示す。

### 農産物出荷時における荷痛み

整備水準の低い既設砂利道路による農産物輸送は、荷痛みにより市場価値を喪失させている。沿道の農産物生産者からは市場価値を高めるために、両州審議会に対して通年通行可能な砂利舗装化を強く要望している。

### 雨季における農産物の出荷不能

多用な農畜産物（ユカイモ、バナナ、カカオ、サトウキビ、牧牛等）、木材、鉱物（ケイ砂）などの生産に恵まれているにもかかわらず、雨季には路面の泥濘化と崖崩れにより各種産物の出荷ができないため、住民はこの時期の生産・収穫を断念している。

### 農業生産物の限定化

雨季における恒常的な道路閉鎖は酪農地域においては牛乳の出荷が不可能なため、肉牛のみの飼育に限定されている。このことは酪農家に対して恒常的な現金収入の機会を喪失させている。

### 国境紛争難民の帰郷遅延

ペルーとの国境紛争が1998年10月に解決したにもかかわらず、道路整備の遅れのため、帰農しても生活の目途がたたず、依然として避難地域内に住み着いている。ペルーとの国境交易の活性化も遅れており、両州の経済発展を阻害している。

### 健康医療サービスの不均衡

恒常的な道路閉鎖は、農村部における医療サービスを低下させており、急病人や事故（毒蛇や動物による被害）者の緊急輸送を困難なものにしている。

### 教育施設へのアクセス

恒常的な道路閉鎖は、農村部においては、児童・教師共に通学を困難な状況に陥れている。

モロナ・サンチアゴ州とサモラ・チンチペ州では、エクアドルとペルーとの和平合意(1998年10月)を期に、両州内のインフラ整備の内でも特に道路整備を実施することにより、地域の再活性化を図ることが急務であるとしている。しかしながら両州が保有する道路整備用機材は、耐用年限を遥かに過ぎた機材がほとんどであり、効率的な作業に支障をきたしているとともに、メンテナンスに多大な費用を要している。

- モロナ・サンチアゴ州の現有機材：

車輛3機種21台(1976~1998年購入)、建機4機種20台(1975~1992年購入)

- サモラ・チンチペ州の現有機材 :

車輛 4 機種 21 台(1978~1998 年購入)、建機 4 機種 14 台(1968~1994 年購入)

### 1 - 1 - 2 開発計画

エクアドル国の国家開発計画としては、公共交通事業省による全国道路整備 5 ヶ年計画 (7,500km) があり、国内社会基盤プロジェクトとして各州審議会と調整を計りつつ策定中である。その他の地域開発計画としては、以下のものがある。

#### (1) 国境地域開発のための二国間計画

ペル - との国境紛争は、98 年の和平協定により沈静化し、これまで社会経済開発が妨げられてきた両国間国境地域の発展のために、社会経済開発、環境関連インフラ整備、民間投資促進計画から構成される「国境地域開発のための二国間計画」が作成された。

この計画には、これまで米州開銀 (IDB)、アンデス開発公社 (CAF) をはじめとする国際機関、他ドナーが同計画への資金協力を表明しており、国際的支援により今後の国境地域の開発が行われていくことが期待されている。中でも、両国国境地域の社会経済開発のための道路整備が最重点目標とされている。

なお、IMF の貧困削減戦略ペーパー (PRSP) や、世銀の包括的開発フレームワーク (CDF) 等、ドナー間調整のための枠組みや戦略は策定されていない。

### 1 - 1 - 3 社会経済状況

エクアドル共和国の実質 GDP の成長率は、1990 年から 1998 年にかけて年平均 2.89% を維持していたが、1998 年の実質 GDP 成長率は、石油価格の低迷による輸出の不振、エルニ - ニョ現象による各種自然災害、金融危機が再燃したことから 0.4% と低迷した。1999 年は、年当初より財政状況に対する懸念から通貨スクレが売られ、2 月の変動制移行後もスクレに対する売り圧力は収まらず、金融不安等から 3 月にはゼネストやタクシ - 運転手らによる交通網の遮断等も加わり、当国経済は麻痺状態となった。さらに銀行預金の凍結処置により、消費や投資は大幅に低迷した。このため通年の実質 GDP 成長率は、- 7.3% と大きく低迷した。また他の中南米諸国と同様に、1998 年から 1999 年にかけて旧通貨であるスクレが暴落した。このためエクアドル政府は、2000 年 9 月から、US\$ を国の基本通貨とする通貨の切り替えを行った。

更に、公共支出の厳しい管理と国の近代化に向けた重要な構造改革をベ - スとして、政府はインフレの緩和と管理、財政面の強化、高水準の外貨準備高維持に向けた経済運営を目指している。2000 年の実質 GDP 成長率は第一四半期は - 2.9% と低迷するが、下期に回復して通年では 0 ~ 1% 程度の成長になると見られている。

## 1 - 2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

### (1) 要請の背景・経緯

エクアドル国は他の中南米諸国と同様に、都市と地方との経済的格差が著しく、地方開発が大きな課題となっている。特にペルーとの国境付近に位置する諸州は、1998年10月にペルーとの国境紛争の和平協定が調印されるまでは危険地帯と見なされ、中央政府からの投資も少なく、社会経済開発が妨げられていた。

そのため、南部国境付近に位置するモロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州は、道路整備状況が極めて劣悪で、降雨後の路面の泥濘化や道路法面の崩壊・落石等により道路が寸断されることが多く、病院や教育機関等の基礎インフラへのアクセス、農・畜産物等の出荷が妨げられ、地域住民は貧困な社会生活と産業発展の遅れを余儀なくされている。

これらのことから、地方道路の整備が急務とされているが、両州が所有している道路整備用機材は絶対数が不足しており、また現有機材も老朽化が激しく、道路の補修作業さえままならないため、道路状況は悪化の一途をたどっている。このような状況を踏まえ、エクアドル政府から両州の道路整備用機材につき無償資金協力が要請された。

### (2) 要請の内容及び修正

前述の背景、経緯、状況にあるような問題・課題を解決するために、モロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州審議会は、州道上記の問題を解決するために、両州審議会は、以下の計画を立案した。

#### (2-1) モロナ・サンチアゴ州緊急道路整備計画：

州道（3級）1,227kmのうち、維持管理が及ばないために規格水準を満たしておらず、且つ整備の緊急性が高い595kmを3年間で州規格を満たす砂利舗装道路とすることを目的とする道路整備計画である。

#### (2-2) サモラ・チンチペ州緊急道路整備計画：

州道（3級）1,013kmのうち、維持管理が及ばないために規格水準を満たしておらず、且つ整備の緊急性が高い490kmを3年間で州規格を満たす砂利舗装道路とすることを目的とする道路整備計画である。

両州審議会は、この整備計画を実施する目的から、基本設計調査の際に要請内容の修正をしてきた（当初要請は1999年4月）。また合わせて、調達予定機材の運用維持管理能力を向上させるためのソフトコンポーネントの導入が要請された。当初要請と修正要請の内容を以下の表1-3、および表1-4に示す。

表 1 - 3 当初要請と修正要請の内容(モロナ・サンチアゴ州)

区分	機材名称	主要仕様	当初要請	修正要請
車 輛	ダンプトラック	240 ~ 280hp	8	9
	カーゴトラック	280 ~ 320hp	1	1
	移動修理車	-	1	1
	小型トラック	2,000 ~ 2,400cc、4WD	3	0
	トレーラー	25t 級	0	1
建 設 重 機	モーターグレーダー	155hp	1	2
	ホイールローダー	160 ~ 190hp	1	2
	振動ローラー	120 ~ 160hp	1	3
	ブルドーザ ( )	165 ~ 180hp	1	2
	ブルドーザ ( )	230 ~ 240hp	1	0
	パワーショベル	215 ~ 240hp	1	3
	油圧ショベル	250hp	1	0
移動式クラッシング・プラント	100 ~ 110ton/hr	0	1	
工 具	トラック・グループ・メンテナンス・ ツールセット		-	一式
	メジャーリング・ツールセット		-	一式
	スペアパーツ		一式	一式
	計		20	25

表 1 - 4 当初要請と修正要請の内容(サモラ・チンチペ州)

区分	機材名称	主要仕様	当初要請	修正要請
車 輛	ダンプトラック	240 ~ 280 hp	8	8
	カーゴトラック	280 ~ 320 hp	1	1
	移動修理車		1	1
	小型トラック	2,000 ~ 2,400 cc、4WD	3	3
	トレーラー	25 ton 級	0	1
建 設 重 機	モーターグレーダー	155 hp 以上	1	3
	ホイールローダー	160 ~ 190 hp	1	2
	振動ローラー	120 ~ 160 hp	1	3
	ブルドーザ (I)	165 ~ 180 hp	1	2
	ブルドーザ (II)	230 ~ 240 hp	1	0
	パワーショベル	215 ~ 240 hp	1	3
	油圧ショベル	250 hp	1	0
工 具	トラック・グループ・メンテナンス・ ツールセット		0	一式
	メジャーリング・ツールセット		0	一式
	スペアパーツ		一式	一式
	計		20	27

修正要請の理由は、以下の通りである。

- モロナ・サンチアゴ州審議会は、州都マカス市に、敷地面積約 11,000m<sup>2</sup> のワークショップを所有しており、隣接地へ 7,000m<sup>2</sup> の拡張計画もある。州は将来にわたっても、全ての建機をこの

ワークショップにて集中管理する体制を計画している。マカス市は州の北寄りに位置しているが、予算、人員の制約もあり、この集中管理体制を継続する意向である。そのためには機材運搬用のトレーラーが必要であることより、追加要請がなされた。トレーラーの配備により、機材の迅速な移動と、クローラ式建機の自走による足回りの消耗・故障を防ぐことが可能となる。

- サモラ・チンチペ州審議会は、道路緊急整備計画を 3 地区（サモラ市を中心とする北西部、ヤンツァサ市を中心とする北東部、および、スンバ市を中心とする南部）に分けて実施する計画であるが、機材の管理はサモラ市内に建設中のワークショップにて一元的に行うこととしている。この体制を構築するためには、機材運搬用のトレーラーが必要であることより、追加要請がなされた。トレーラーの配備により、機材の迅速な移動と、クローラ式建機の自走による足回りの消耗・故障を防ぐことが可能となる。
- ブルドーザ（ ）は、両州とも整備対象道路区間内に岩盤層の露出する箇所が無いことが確認されたため、削除された。
- 油圧ショベル（バックホウローダ）は掘削・積込みの汎用機（ショベルとローダの双方を装備した機械）で、個別能力では専用機のパワーショベルやホイールローダに劣る。本件では、両州ともにホイールローダが要請に含まれていることから、汎用機である油圧ショベルよりも専用機であるパワーショベルの必要性が高いと判断され、修正要請がなされた。
- モロナ・サンチアゴ州が管轄する 3 級道路の標準構造は、30cm 厚の改良層の上に 20cm 厚の上層路盤を施工するものであるが、実際には、上層路盤材は十分な厚さで施工されていない。これは、同州がアマゾン川の最上流域に位置しており、大径の玉石は多く産出するが、より小径の適切な粒度をもつ上層路盤材が現地発生材としてほとんど得られないことによる。そのため、同州では、一度道路整備を行っても、必要な厚さが確保されていない上層路盤材が短期間で散逸し、玉石を多く含む改良層が現れ、しだいに玉石が突出した悪路となる。

玉石が露出した悪路では、一般車両は足回りに損傷を受ける頻度が大きくなり、また、補修用機材もダメージを受けやすくなる。このような悪路を解消するには、十分な厚さの上層路盤材を構築するか、あるいは現状のモロナ・サンチアゴ州における道路整備効果の持続性から見て、年間に 3 度以上、同一区間の路盤整備を繰り返す必要がある。しかしながら、後者の方法では、たとえば本件により新たに道路整備用機材が調達されても、整備対象区間 595km をこのような高い頻度で整備するには機材数量が絶対的に不足することから、事実上、悪路を解消することは困難で、プロジェクトの目的を達成することができない。

こうしたことから、州の緊急道路整備計画を進めていく上で、3 級道路の標準構造に適合する路盤整備と、そのための上層路盤材の確保は欠かせないものと判断され、移動式のクラッシング・プラントが追加要請された。

- 両州ともに、ワークショップにおいて現在保有している工具、計器類が不足しているため、適切な整備・修理が困難となっており、長期休車による稼働率低下の一因となっていることから、メ

メンテナンス、メジャリング用ツールセットの修正要請がなされた。

### 1-3 我が国の援助動向

エクアドル国の道路セクターに対するこれまでの援助としては、公共事業省（MOP）に対して実施したものと、地方機関である州審議会に対して実施したものがある。

表1-5 我が国の援助実施状況

年度	案件名	供与限度額	案件概要（コンポーネント及び数量）
平成4年度	ピチンチャ州 道路整備計画 （ピチンチャ州 審議会に対して 実施）	4.95 億円	ピチンチャ州公共事業局管轄の州道の維持管理を行うことを目的として、道路機材を調達した。 調達機材：ブルド-ザ（4）、ホイ-ルロ-ダ-（2）、トラクタ-ショベル（1）、モ-タ-グレ-ダ-（4）、振動ロ-ラ-（2）、油圧ショベル（2）、ダンプトラック（8）等 合計 35 台
平成7年度	東部地域道路網整備計画 （公共事業省 - MOP に対して 実施）	9.72 億円	公共事業省管轄の1級道路の維持管理を行うことを目的として、道路機材を調達した。 調達機材：ブルド-ザ（6）、ホイ-ルロ-ダ-（6）、モ-タ-グレ-ダ-（6）、振動ロ-ラ-（8）、油圧ショベル（4）、ダンプトラック（6）ピックアップ（6）等 合計 58 台
平成9年度	アスアイ州地方道路改善維持管理計画（アスアイ州審議会に対して実施）	7.57 億円	アスアイ州公共事業局管轄の州道の改善・維持管理を行うことを目的として、道路機材を調達した。 調達機材：ブルド-ザ（5）、ホイ-ルロ-ダ-（5）、モ-タ-グレ-ダ-（5）、振動ロ-ラ-（3）、油圧ショベル（2）、ダンプトラック（20）等 合計 49 台
平成11年度	グアヤス州地方道路整備機材強化計画 （グアヤス州 審議会に対して 実施）	11.97 億円	グアヤス州公共事業局管轄の州道の改善・維持管理を行うことを目的として、道路機材を調達した。 調達機材：ブルド-ザ（7）、ホイ-ルロ-ダ-（6）、モ-タ-グレ-ダ-（4）、振動ロ-ラ-（4）、油圧ショベル（2）、アスファルト・フィニッシャ-（1）、タイヤロ-ラ-（1）、タンデム・ロ-ラ-（1）、ダンプトラック（32）等 合計 92 台

### 1-4 他ドナーの援助動向

類似もしくは関連する援助は無い。

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

##### (1) 州審議会の組織・人員

###### 1) モロナ・サンチアゴ州

モロナ・サンチアゴ州への機材調達に係わる実施機関はモロナ・サンチアゴ州審議会であり、州道の維持管理を行っている。州組織図を図2-1に示す。本プロジェクトの実施・管理は、モロナ・サンチアゴ州審議会道路インフラ課が担当する。本計画で調達される道路整備用機材の維持管理は、モロナ・サンチアゴ州審議会道路保守局に所属するワークショップ（マカス市）に委ねられる。

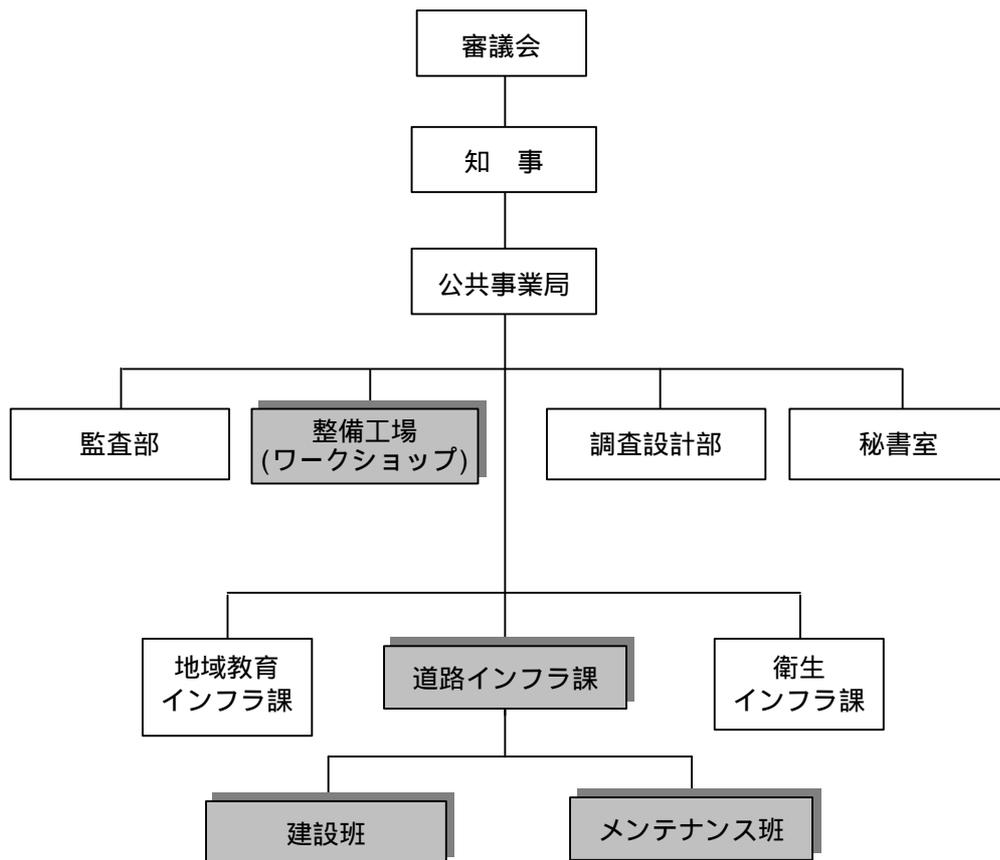


図2-1 モロナ・サンチアゴ州審議会の組織

モロナ・サンチアゴ州審議会のワークショップには、現在、適切な技術水準を有している建設機械オペレーター18名とアシスタント・オペレーター18名が雇用されている。本計画による機材が導入されると2名のオペレーターが新たに必要となるが、アシスタント・オペレーター2名を昇格させることによって対応出来る。ダンプトラック等の運転手は、現在13名が雇用されており、本計画による車輛が導入されると6名を新たに雇用する必要がある。当地では大型トラックのドライバーは多く、経験者の新規採用は容易であり、問題ない。現在雇用されているメカニック6名と、アシスタント・メカニック6名については、調達によりメカニックが4名程不足するので、増員の必要がある。これは、メカニック助手を正規のメカニックに昇格させ、新たにメカニック助手を採用することで対応できる。メカニックの維持管理能力は高く、問題はない。

## 2) サモラ・チンチペ州

サモラ・チンチペ州の実施機関はサモラ・チンチペ州審議会であり、州道の維持管理を行っている。州の組織図を図2-2に示す。本プロジェクトの実施・管理は、サモラ・チンチペ州審議会道路保守局が担当する。本計画で調達される道路整備用機材の維持管理は、サモラ・チンチペ州審議会道路保守局に所属するワークショップ(サモラ市)に委ねられる。

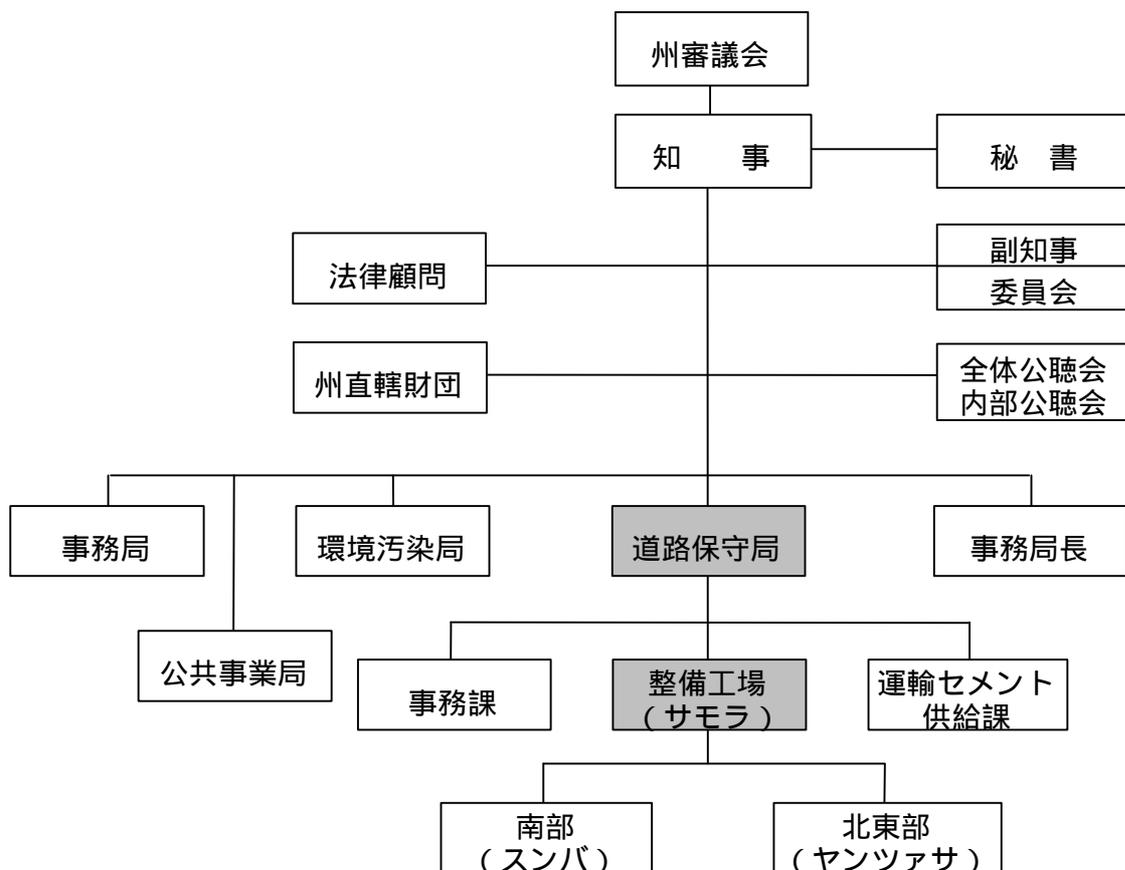


図2-2 サモラ・チンチペ州審議会の組織

サモラ・チンチペ州のワークショップには、現在、適切な技術水準を有している建設機械オペレーター14名とアシスタント・オペレーター20名が雇用されている。本計画による機材が導入されると1名のオペレーターが新たに必要となるが、アシスタント・オペレーター1名を昇格させることによって対応出来る。ダンプトラック等の運転手は、現在22名が雇用されており、本計画による車輛が導入されても十分対応可能である。一方ワークショップには、現在メカニック8名とアシスタント・メカニック9名が雇用されている。機材調達後も、員数当たりの機材数は4台程度であるため増員の必要はない。メカニックの維持管理能力も高く、問題はない。

(2) 実施体制と役割分担

モロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州における、機材に関する実施体制と役割分担を図2-3に示す。

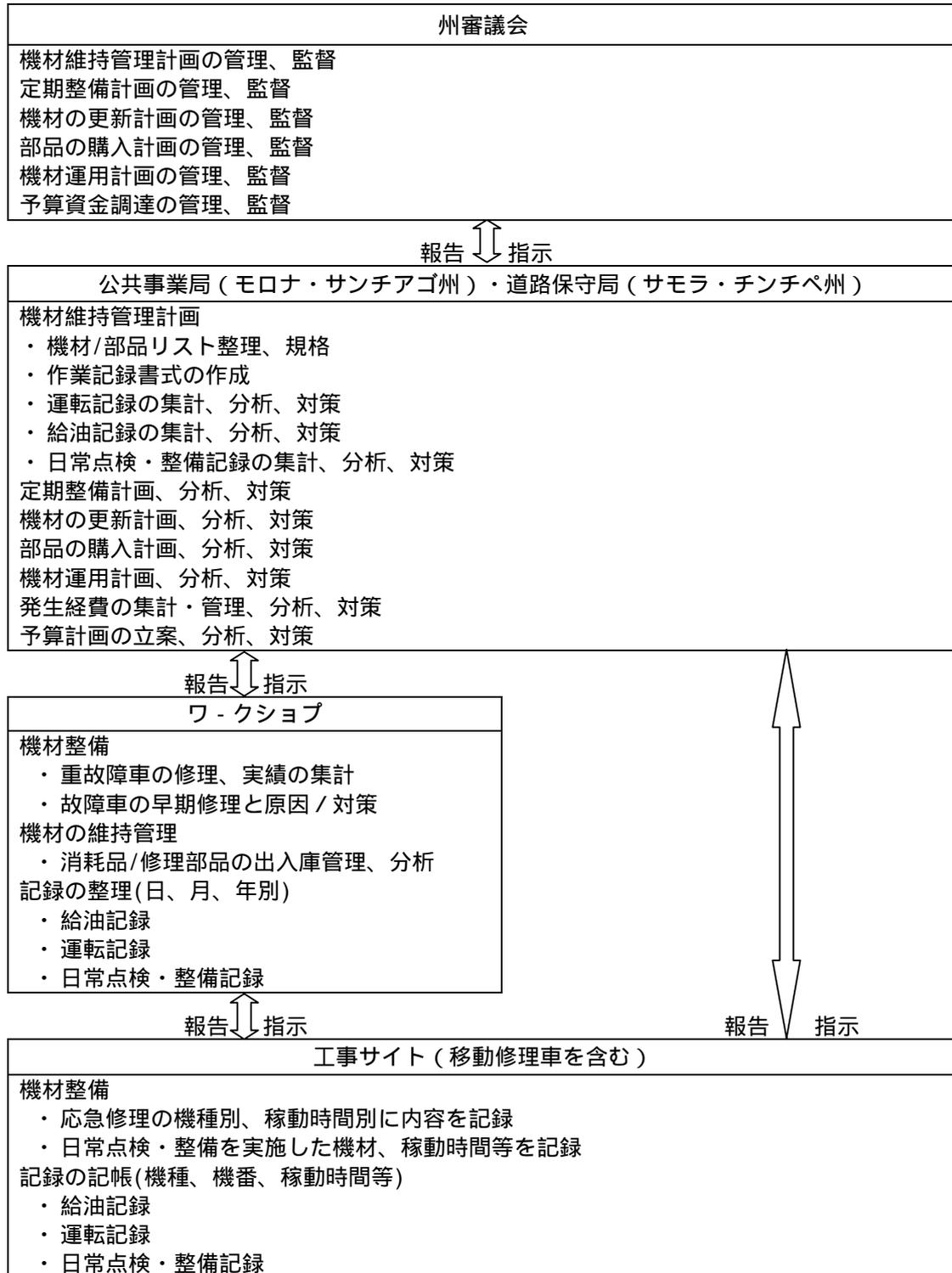


図2-3 実施体制と役割分担

## 2-1-2 財政・予算

### (1) モロナ・サンチアゴ州

モロナ・サンチアゴ州の過去5年間の公共事業費支出実績、および2000年度予算とその構成比率を表2-1に示す。

表2-1 モロナ・サンチアゴ州道路整備関連支出実績および予算

単位(百万円:1US\$ = 108.71円として算出)

年度	予算および支出実績					予算	構成比(%)
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
州予算総額	410.8	335.3	513.2	438.8	244.9	437.1	100
公共事業予算	272.1	211.8	354.2	311.9	180.3	316.2	72.3
道路整備予算	18.5	13.5	33.6	21.1	18.7	16.3	3.7
(道路関連支出実績) 人件費	31.7	34.3	34.7	31.1	15.5	19.6	4.5
事務管理費	16.8	17.9	19.6	18.1	11.1	14.1	3.2
燃料費	15.5	12.5	11.0	7.4	4.3	5.1	1.2
資機材費	33.9	34.9	75.0	56.1	32.1	42.7	9.8
外注費(道路施設含む)	207.3	170.7	287.3	188.3	124.5	73.9	16.9
その他	55.4	39.3	29.7	21.6	5.8	10.3	2.4
公共事業費実績	360.7	309.6	457.3	322.7	193.4	165.7	37.9

#### \* 支出について

- 1999年度の州予算総額の減少は、為替レート変動(1999年のエクアドル通貨スクレの対ドル切り下げ率194.2%)により、ドル表示額が減少したためである。
- 道路整備関連外注費は公共事業費の73.5%(1995年から5年間の平均値)と、高率を占めている。

#### \* 財源について

「法第10号」と「15%地方交付金(国家予算の15%が各州に割り当てられる)」をはじめとするモロナ・サンチアゴ州道路財源の推移を表2-2に示す。

表2-2 モロナ・サンチアゴ州の主要道路財源の推移

単位(百万円:1US\$ = 108.71円として算出)

年度	1995	1996	1997	1998	1999	2000*
「法第10号」	58.2	66.4	67.4	60.1	37.9	89.2
「15%地方交付金」	0	0	80.3	89.5	81.8	108.9
その他	276.9	169.3	203.5	129.7	59.2	48.9
計	335.1	235.7	351.2	279.3	178.9	247.0

\*2000年3月時点

モロナ・サンチアゴ州道路整備関連支出・予算の伸び率(1995年度実績を100%として表したものを)、表2-3に示す。

表2-3 モロナ・サンチアゴ州道路整備関連支出・予算の伸び率

単位(%:1995年度の各費目を100%とする)

年度	予算および支出実績					予算
	1995	1996	1997	1998	1999	2000*
州予算総額	100.0	81.6	124.9	106.8	59.6	106.4
公共事業予算	100.0	77.8	130.2	114.6	66.3	116.2
道路整備予算	100.0	73.3	181.8	113.9	101.1	88.2
(道路関連支出実績) 人件費	100.0	108.1	109.3	98.1	47.4	61.7
事務管理費	100.0	106.5	116.5	107.6	65.9	84.1
燃料費	100.0	80.3	70.7	47.8	28.3	33.1
資機材費	100.0	102.9	221.3	165.6	94.8	125.9
外注費(道路施設含む)	100.0	82.3	138.6	90.8	60.1	35.7
その他	100.0	70.9	53.7	39.0	10.5	18.5
公共事業費実績	100.0	85.8	126.8	89.5	53.6	45.9

\*2000年3月時点

(2) サモラ・チンチペ州

サモラ・チンチペ州の過去4年間の公共事業費支出実績、および、2000年度予算とその構成比率を表2-4に示す。

表 2 - 4 サモラ・チンチペ州道路整備関連支出実績および予算

単位 (百万円 : 1US\$ = 108.71 円として算出)

年度	支出実績					予算	構成比(%)
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
州予算総額	65.1	73.8	82.2	119.9	171.3	312.3	100
公共事業費	56.4	58.4	62.6	92.4	115.6	201.7	64.6
道路整備費	27.5	28.1	27.8	42.5	54.5	119.8	38.4
(道路整備費内訳) 人件費	4.0	2.1	1.3	1.0	1.3	10.9	3.5
事務管理費	1.3	0.7	0.4	0.3	0.9	1.0	0.3
燃料費	3.3	1.7	1.1	0.8	2.2	2.2	0.7
資機材費	4.5	2.4	1.5	1.1	1.7	4.9	1.6
土地・建物費	0.0	0.0	0.0	0.4	1.2	6.5	2.1
外注費	14.3	21.2	23.6	38.8	47.3	94.3	30.2

\* 支出について

- 表 2 - 4 において 1998 年度から始まる土地・建物費の項目はサモラ市郊外の新ワークショップ建設に関わる費用である。さらに州審議会は、新ワークショップ建設に対してエクアドル中央銀行から、2000 年 12 月 8 日付で、US\$543,000 の融資決定がなされている。
- 1999 年～2000 年度には大幅な為替レートの変動 (99 年のエクアドル通貨スクレの対ドル切り下げ率 194.2%) をみたが、この間の州予算はそれを上回る率で伸びている。
- 2000 年より州予算がさらに大きく伸びているが、これは「法第 10 号 (アマゾン開発に関する法律)」により、アマゾン地方で産出した石油の売上の一部 (US\$0.06 / バレル) を基金とし、東部州に優先的に配分されることが決まったこと等を根拠にしている。
- 道路整備関連外注費は公共事業費の 40.8%(1995 年から 2000 年の平均値)と高率を占めている。

\* 財源について

「法第 10 号」と「15%地方交付金 (国家予算の 15%が各州に割り当てられる)」をはじめとするサモラ・チンチペ州道路財源の推移を表 2 - 5 に示す。

表 2 - 5 サモラ・チンチペ州の主要道路財源の推移

単位 (百万円 : 1US\$ = 108.71 円として算出)

年度	1995	1996	1997	1998	1999	2000*
「法第 10 号」	5.2	7.9	11.0	18.4	25.6	90.1
「15%地方交付金」	0	0	0	19.4	51.3	67.8
その他	19.2	22.0	21.0	25.2	24.4	22.9
計	24.4	29.9	32.0	63.0	101.3	180.8

\*2000 年 3 月時点

サモラ・チンチペ州道路整備関連支出・予算の伸び率（1995年度実績を100%として表したものを、表2-6に示す。

表2-6 サモラ・チンチペ州道路整備関連支出・予算の伸び率

単位（%：1995年度の各費目を100%とする）

年度	支出実績					予算
	1995	1996	1997	1998	1999	2000*
州予算総額	100.0	113.4	124.7	184.0	263.0	479.5
公共事業費	100.0	103.5	110.9	163.7	204.9	357.4
道路整備費	100.0	102.2	101.1	154.7	198.2	436.0
（道路整備費内訳） 人件費	100.0	52.5	32.5	25.0	32.5	275.0
事務管理費	100.0	53.8	30.8	23.1	69.2	76.9
燃料費	100.0	51.5	33.3	24.2	66.7	66.7
資機材費	100.0	56.5	32.6	23.9	37.0	108.7
土地・建物費	-			-	-	-
外注費	100.0	148.3	164.8	271.0	330.3	657.9

\*2000年3月時点

### 2-1-3 技術水準

#### (1) モロナ・サンチアゴ州

モロナ・サンチアゴ州審議会ワークショップの人員数は、第2-1-1章に記したとおりである。現在のメカニックの平均年齢は44歳、平均経験年数は16年である。定期整備は24台/月、修理は0.5台/月のペースで実施されている。現ワークショップの工具はきわめて旧式であり、作業性が悪い。このような環境の中で、古いものでは20年を経過した機材を整備しながら動かしており、個々のメカニックの維持管理に関する技術レベルは高いといえる。

しかしながら、新しい建設機械には、たとえばパワーショベルのように高度の電装品が装備される例もあり、新しいメカトロ技術、新しい油圧装置の整備技術などにも習熟した人材が必要となる。また、モロナ・サンチアゴ州では、玉石の露出した悪路の走行、湿地や降雨で泥濘化した個所での作業など、過酷な条件で使用される機材が多い。そのため、オペレータの保守点検に関する意識の向上、帳票などの管理システムの構築と運用の徹底が求められる。

#### (2) サモラ・チンチペ州

サモラ・チンチペ州審議会のワークショップの人員数は、第2-1-1章に記したとおりである。メカニックの平均年齢は38歳、平均経験年数は15年である。現ワークショップは工具等が整然と保管され、ワークショップ自体の管理状態は良好である。しかし、一方で、比較的新しい既存機材が不稼動となるトラブルも多い。

その原因としては粗悪な燃料の使用や整備不良（燃料タンクの水抜き不徹底など）によるフュエルインジェクションポンプの損傷、悪路走行によるトラックのスプリング破損、クローラの足回りの消耗などで、メカニックの技術レベルよりはむしろ、重機オペレータの日常点検や運用上の問題であると考えられる。調達機材の導入にあたっては、オペレータの保守点検に関する意識の向上、帳票等の管理システムの構築と運用の徹底が求められる。

#### 2-1-4 既存の施設・機材

両州審議会の保有する機材を個々に調査し、その稼動状況を下記の3種類に分類した。

- A : 運転可能で、今後3年間、州の道路整備計画に使用可能
- B : 運転可能であるが老朽しており、修理しながらの使用（州の道路整備計画に使用するには不相当）
- C : 状態が極めて悪く、運転不能なもの

表2-7 モロナ・サンチアゴ州保有機材

区分	機材名称	形式・容量	生産国	購入年	台数	稼動状況
車 両	ダンプトラック	HINO	日本	1979	3	C:3台
	ダンプトラック	FUSO NP112J	日本	1984	1	C:1台
	ダンプトラック	HINO KY-200	日本	1992	7	A:7台
	カーゴトラック	Mark	米国	1976	1	B:1台
	小型トラック	TOYOTA 2t	日本	1993	2	A:1台、C:1台
				1995	1	
				1996	1	
	小型トラック	DAIHATSU	日本	1994	2	A:1台、C:1台
	小型トラック	CHEV. LUV	米国	1987	1	C:1台
1991				1		
小型トラック	MAZDA 2600	日本	1998	1	A:1台	
建設 重 機	モーターグレーダ	GALION	米国	1980	1	B:1台
	モーターグレーダ	DRESSER	米国	1992	1	A:1台
	ホイールローダ	KINCO JH60B	米国	1979	2	C:2台
	ホイールローダ	JCB D1L418	米国	1979	1	C:1台
	ホイールローダ	CAT 936E	米国	1991	2	A:2台
	ブルドーザ	KOMATSU D53	日本	1980	1	C:1台
	ブルドーザ	Intn'l TD15C	米国	1980	1	B:1台
	ブルドーザ	CAT D6D、D6H	米国	1975	1	B:1台
				1980	2	
				1992	2	
	ブルドーザ	KOMATSU D65A	日本	1975	1	C:1台
				1980	1	
ブルドーザ	CAT D7G、D7H	米国	1980	1	A:1台	
			1992	2		
振動ローラ	TEMA TERRA SVP755	ブラジル	1979	1	C:1台	
他	トラックリール	JOY RP5-850	不明	不明	1	C:1台
	穿孔機	GARNER 5-48D	不明	不明	1	C:1台

表 2 - 8 サモラ・チンチペ州保有機材

	機材名称	形式・容量	生産国	購入年	台数	稼働状況	不稼働(C)の理由
車 両	ダンプトラック	HINO KB212	日本	1978	3	A:2台 C:1台	・エンジン損傷および老朽化
	ダンプトラック	Volvo N7 4x2	スウェーデン	1982	2	C:2台	・エンジン不良 ・エンジンクラッチ損傷
	ダンプトラック	Nissan CPC14FHLT	日本	1994	7	A:5台 C:2台	・デフ損傷 ・シャフト修理
	カーゴトラック	Ford 9000	米国	1980	1	C:1台	・モーター不良
	小型トラック	Mazda 2600	日本	1998	2	A:2台	
	ワゴン車	Toyota Land Cruiser	日本	1994 1995	3 1	A:3台 A:1台	
	ワゴン車	Chev. UBS160	ドイツ	1990	2	C:2台	・ギアボックス他
	マイクロバス	toyota Dina300	日本	1994	1	C:1台	・モーター不良
	知事公用車	Ford explorer	アメリカ	1997	1	A:1台	
	建設 重機	モーターレーダ	CAT 120G,120B	米国	1970 1978	1 1	C:1台 C:1台
ホイローダ		CAT 922B	米国	1968	1	B:1台	
ホイローダ		Clar Mich.	米国	1978	1	C:1台	・アフィリティ購入待ち
ホイローダ		FurukawaFL170	日本	1994	1	C:1台	・スターター損傷
ホイローダ		Komatsu WA320	日本	1994	1	A:1台	
ブルドーザ		CAT D6C LP6	米国	1978	1	A:1台	
ブルドーザ		Intn'l TD15C	米国	1978	1	C:1台	・老朽化、パーツ不足
ブルドーザ		Komatsu D65A	日本	1978	4	A:1台 B:1台 C:2台	・老朽化、パーツ不足 ・エンジン損傷
ブルドーザ		CAT D6HXR	米国	1994	2	A:1台 C:1台	・ジャッキ押し U 字ボルト 要修理
バックホウダ		CAT416, 416B	米国	1984 1993	1 1	B:1台 B:1台	
他	コンプレッサおよびブレーカ	Atlas Copco XA125	不明	1982 1984	1 1	A:1台 C:1台	・インジェクタ損傷

(1) モロナ・サンチアゴ州

調査結果を表 2 - 7 に示す。モロナ・サンチアゴ州審議会の保有機材は道路整備関連企業からの払い下げで得た 1980 年以前のもの、1991 年～92 年にかけて購入されたものに大別できる。後者の稼働状況は良好で、保守・整備が適切になされてきたものと推察される。

一方、小型トラックについては、90 年代に入ってから 8 台を購入しているが、このうち半数がすでに不稼働状態となっている。これは、常に玉石の露出した悪路を走行するために、サスペンションをはじめ足回りの損傷が激しく、実用上の耐用年数が著しく低下するためと考えられる。モロナ・サンチアゴ州審議会では、河川交通用として上記のほかにボートを一台保有している。

要請機材が調達される場合には、マカス市郊外（東方約 3 km）の現ワークショップに搬入されることになる。現ワークショップの概略平面図を図 2 - 4 に示す。

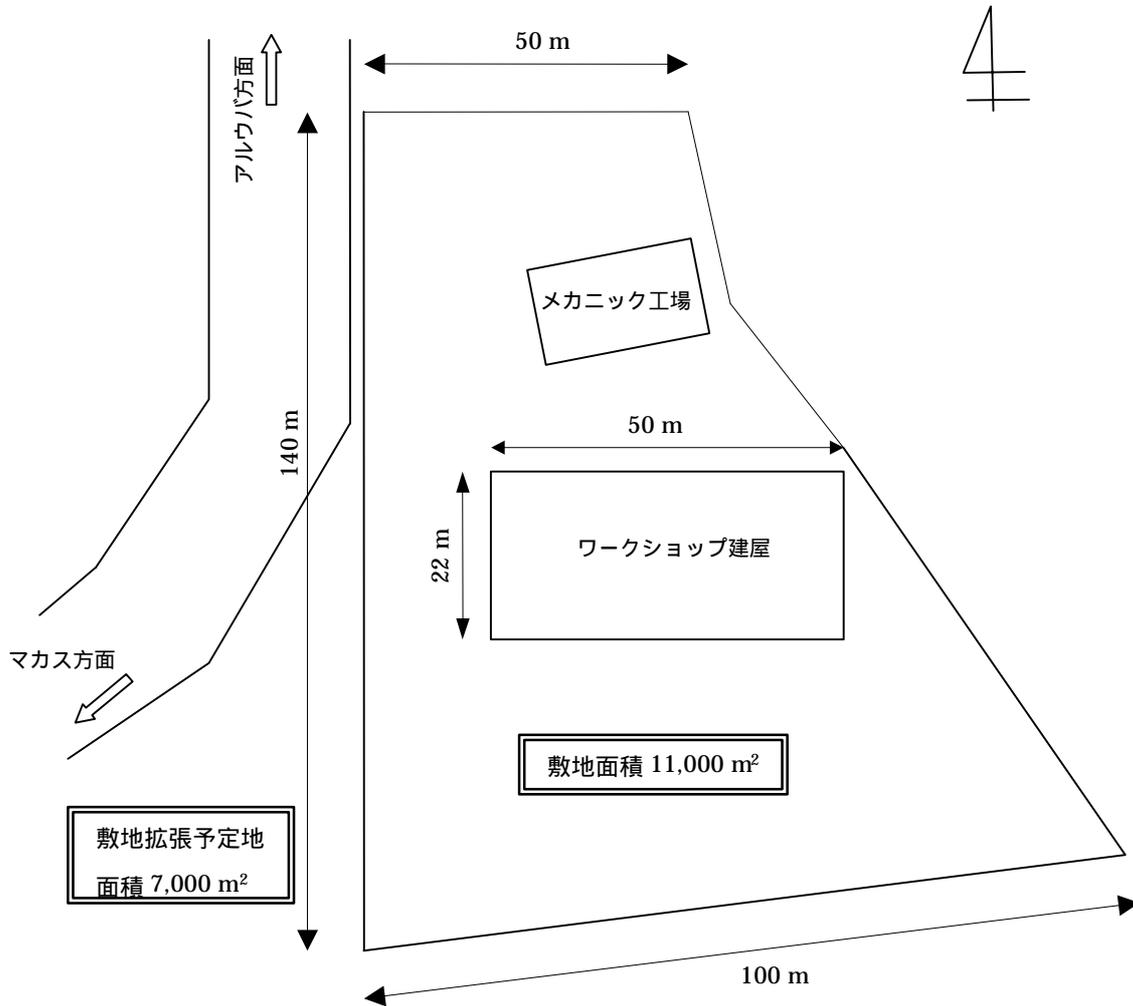


図 2 - 4 モロナ・サンチアゴ州ワークショップ概略平面図

要請機材が調達される場合の基地として、現ワークショップは十分なスペースを有している。敷地の南側には 1999 年に築造した新しい機材置場がある。また、現ワークショップの隣接地に、7,000 m<sup>2</sup>の敷地拡張予定地もある。現ワークショップの施設一覧を表 2 - 9 に示す。

表 2 - 9 ワークショップ施設一覧

名 称	床 面 積
機材庫（ガレージ）	8 6 0 m <sup>2</sup>
修理工場	8 6 6 m <sup>2</sup>
部品倉庫	2 8 6 m <sup>2</sup>
オフィス	1 5 4 m <sup>2</sup>
駐車スペース	2 , 2 1 7 m <sup>2</sup>

部品倉庫（ウェアハウス）では、1階に大型部品、2階にフィルター等の小物を揃えて管理している。部品倉庫には十分な余裕があり、要請機材調達時のスペアパーツ類の保管庫としても、使用可能である。部品の在庫管理にはパソコンを使用し、在庫状態が一目で把握できるようになっている。

上記のほかの施設としては、給脂・給油保管棟、洗車・給脂エリア、燃料庫等がある。修理工場で保有する整備工具は、現状では十分というには程遠い状態にある。現在、保有する整備用工具と、不足している工具類を表2-10に示す。

表2-10 機材整備用工具一覧

保有する主な工具	不足している工具
固定式小型旋盤	1,2m 旋盤（金属加工汎用機）
ボール盤	小型ラジアルボール盤、卓上ボール盤
	高速カッター
	電動鋸
	平面研削盤
	豎形ミーリングマシン
	グラインダー
	サンダー

## (2) サモラ・チンチペ州

調査結果を表2-8に示す。サモラ・チンチペ州審議会の保有する機械は、1978年に購入されたもの、および1994年に購入されたものが多数を占める。94年の機材は州審議会が銀行ローンにより購入したもので、現在もローン返済中である。不稼働の理由として挙げられているエンジン関係のトラブルは、粗悪な燃料の使用や整備不良（燃料タンクの水抜き不徹底等）によりフュエルインジェクションポンプを傷めているケースが多いようである。また、悪路走行によるトラックのスプリング破損、クローラの足回りの消耗などが見られる。

サモラ・チンチペ州審議会では、サモラ市郊外（北方約1km）に新ワークショップを建設中である。サモラ市内の現ワークショップは、新ワークショップが完成するまで継続されるが、敷地が狭いことから、修理中の機材のみが置かれている。稼働中の車両は敷地造成がほぼ完了した新ワークショップの敷地内を基地とし、不稼働の機械についてもその敷地内の屋外および仮設建屋内に保管されている。

要請機材が調達される場合には、この新ワークショップに搬入されることになる。新ワークショップの概略平面図および工事工程を図2-5および表2-11に示す。

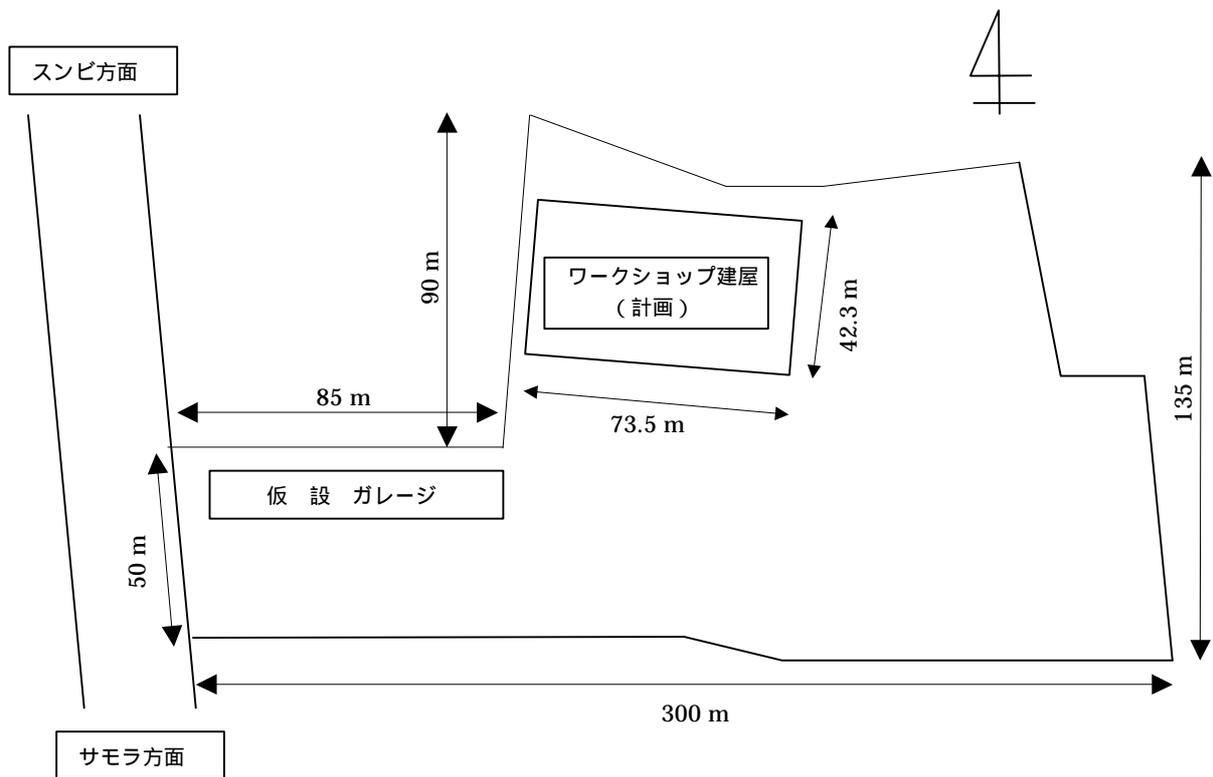


図 2 - 5 サモラ・チンチベ州新ワークショップ概略平面図

表 2 - 11 新ワークショップ工事概略工程表

	2000 年						2001 年					
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
計画・整地工事	■											
建屋工事						■						
設備工事									■			

要請機材が調達される場合の基地として新ワークショップは十分なスペースを有している。要請機材のサイト到着は 2002 年 4 月頃となり、その時点でワークショップは完成済みであることから、機材の受け入れ施設については問題ないと考えられる。一方、現ワークショップは手狭であり十分な修理設備・部品加工設備があるとは言い難い。5 t ジブクレーン、60 t プレス、ボール盤、特殊工具、部品庫、溶接設備、油脂庫、洗車設備等、最低限の設備は整っているが、修理に隣州口八市のワークショップを利用したり、簡単な部品加工をサモラ市内の民間ワークショップに依頼したりすることもある。またワークショップ事務所内にはパソコン 3 台があり、機材管理に使用されている。

## 2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

#### (1) モロナ・サンチアゴ州

クラッシング・プラントの据付場所は現在、国有地であり、州審議会は石材の採取を問題なく実施するために、据付位置の土地 10 ヘクタールの開発権を工業局に申請している。手続きは、州審議会法規部が行っており問題なく認可される予定のため、用地問題は発生しない。

用地はウパノ川旧河川敷右岸にあり、州審議会ワークショップから直線距離で 600m、走行距離で 2.8km のところに位置する。旧河川敷ではあるが、以前、マカス市が砂利採取施設を設置していた場所で、これまでに洪水等はなく、安全なエリアである。また、プラント設置位置周辺に集落はない。据付場所は概ね平坦であり、地盤改良の必要はないが、草地となっているため適切な整地は必要である。

#### (2) サモラ・チンチペ州

サモラ・チンチペ州審議会は、サモラ市郊外（北方約 1km）に新ワークショップ専用の用地を手当てして、既に建設中である。用地は 2 級国道の幹線道路沿いに位置しており、各サイトからワークショップまでのアクセスに問題はない。また、郊外の道路沿いであることから、電気、水道等の関連インフラも整備されており、問題はない。

### 2-2-2 自然条件

エクアドル共和国は、南アメリカ大陸の北西部に位置しており、面積は 266,549 km<sup>2</sup>（本州ほどの面積）、人口は 12,646,092 人（2000 年）である。地理的には中央山岳地域、太平洋沿岸地域、熱帯雨林地域（国土の約半分）、及び、ガラパゴス諸島の 4 地域に分かれている。エクアドル本土を 3 つの地域に分けているのがアンデスに連なる 2 つの山脈、西の「オキシデンタル山脈」と東の「セントラル山脈」である。2 つの山脈には南アメリカ大陸の最高峰クラスの山々があり、標高 5,000 m を超える山が 10 前後ある。

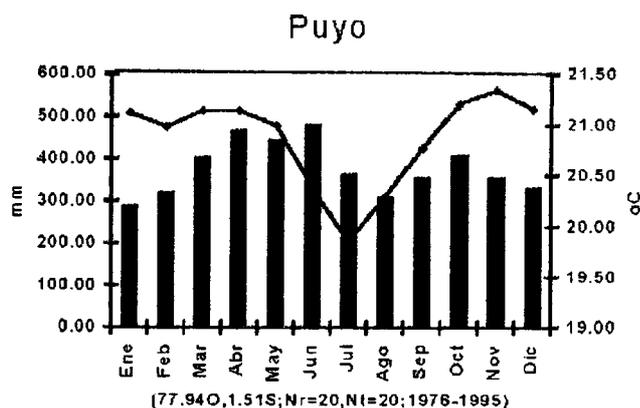
モロナ・サンチアゴ州は、中央山岳地域から熱帯雨林地域に位置しており、面積は 28,916 km<sup>2</sup> である。人口は 143,000 人であり、人口密度は 4.9 人/km<sup>2</sup> である。これは日本では、面積で岩手県（15,278 km<sup>2</sup>）の約 2 倍、北海道（83,452 km<sup>2</sup>）の約 3 分の 1 に相当している。人口では日本の最小である鳥取県（615,000 人）、人口密度では日本の最小である北海道（68.2 人/km<sup>2</sup>）を下回っている。

サモラ・チンチペ州は、中央山岳地域から熱帯雨林地域に位置しており、面積は、10,578 km<sup>2</sup> であり、人口は、121,698 人であり、人口密度は、11.5 人/km<sup>2</sup> である。これは日本では、面積では岐阜県（10,598 km<sup>2</sup>）に相当している。人口では日本の最小である鳥取県（615,000 人）、人口密度では日本の最小である北海道（68.2 人/km<sup>2</sup>）を下回っている。

(1) 気 象

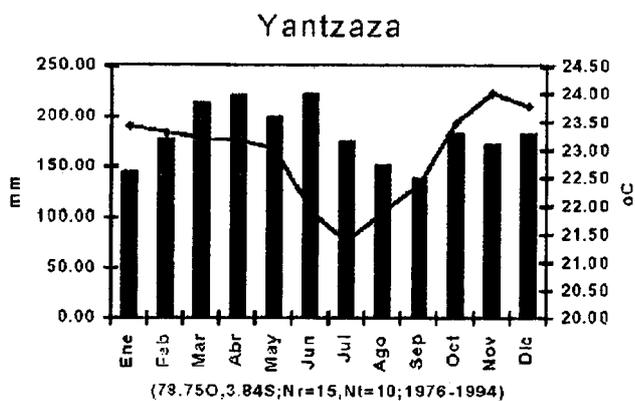
1) モロナ・サンチアゴ州

モロナ・サンチアゴ州の気温は年間を通じて最高気温は 24℃前後であり、最低気温は 18℃前後である。年間降雨量は 4,300 mm 程度であり、年間を通じて雨が多い。以下にモロナ・サンチアゴ州北部の隣接街プヨの年間気温・降雨量図を示す。



2) サモラ・チンチペ州

サモラ・チンチペ州の気温は、年間を通じて最高気温は 25℃前後であり、最低気温は 20℃前後である。年間降雨量は 2,000 mm 程度であり、年間を通じて雨が多い。以下に、サモラ・チンチペ州北東部の街ヤンツァサの年間気温・降雨量図を示す。



(2) 地形・地質

モロナ・サンチアゴ州の西部山岳地域の最大標高は 5,300 m であり、東部熱帯雨林地域の最低標高は 300 m と標高差に富んだ地形である。

サモラ・チンチペ州の山岳地域の最大標高は 3,200 m であり、サモラ川下流の熱帯雨林地域の最低標高は、800 m と標高差に富んだ地形である。

### (3) 生産物

#### 1) モロナ・サンチアゴ州

州全域にわたり牧畜、農業、林業が盛んであり、肉牛、ユカイモ、パッションフルーツなどを生産している。州南部の町リモン近郊では純度の高いケイ砂を産出し、ガラス等の材料として輸出されている。しかし、アクセス道路の整備状況が悪いため、生産量は限定的である。

#### 2) サモラ・チンチペ州

土地利用は牧畜が優勢で、州の経済基盤は主に牧畜と林業に置かれている。ユカイモ、バナナ、サトウキビ、カカオなどが限られた地域で生産されているが、主として自家消費に向けられている。州中部では、大陸性火山岩が露頭し、貫入岩の影響を受けた地域では、金を産出する。

### (4) その他の特徴

#### 1) モロナ・サンチアゴ州

州東部のアマゾン地区（オリエンテ地方）は開発が遅れ、生産物を市場に出すための道路が整備されておらず、農産物はすべてその地区内で消費される。州西部は、比較的道路が整備されており、南北に幹線道路が貫き、多くの地方道が幹線から東西方向に伸びる。州西部の河川は、アンデスからの急流域であり、過去の河川流の変遷を示すように、山間の地山からも玉砂利を多く産出する。

#### 2) サモラ・チンチペ州

サモラ・チンチペ州は中部と南部の間が山脈で分断されている。北部および中部は、粘土質の痩せた腐植土層で被われ、豪雨による地滑り災害が頻繁に生じている。南部は石の多い痩せた表土に被われ、農業の適地は少ない。そのため、国境紛争に関する和平協定が成立した現在は、隣接するペルーとの交易に期待がかけられている。

## 2 - 2 - 3 その他（環境への影響）

### (1) モロナ・サンチアゴ州

#### 1) 州の環境

モロナ・サンチアゴ州は、州東部にアマゾン川の源流域となるオリエンテ地方を擁している。西部はアンデス山脈東麓の堆積流域である。州都マカス市は山間に位置する街で、亜熱帯湿潤気候である。州北西部にはサンゲイ（Sangay）国立公園という自然保護区が一ヶ所ある。サンゲイ国立公園は山岳地域にあり、本件の対象となる整備計画道路とは、位置的に干渉しない。

#### 2) 事業実施による環境への影響

本事業は、道路整備用機材の強化計画であり、機材の調達による環境への直接的影響はない。

間接的影響としては、道路整備工事の実施時における土取りや土捨てによる自然環境への影響が考えられるが、それらは、本事業による機材台数の増加とは関わりなく生じるものであり、州側にて解決されていなければならない問題である。その他としては移動式のクラッシング・プラントの調達が含まれていることから、その設置に際しての影響を検討する。

クラッシング・プラントは資料 に示すように、人家の少ない、地方の州道沿いに設置されることから、基本的には建設時に周辺環境に与える影響は小さい。プラント機器の占める必要用地は、20m×40m 程度、材料置場を考慮しても、65m×75m 程度の面積があれば十分である。用地確保のための山林開発が必要となっても、開削数量は限定的である。それでも開発行為となることから、プラント設置に当たっては州の担当部署は周辺地域の環境に慎重な配慮をするよう求められる。

クラッシング・プラント運転時の環境規制については、建設重機と同様に、各製造国の環境規制を満足することを前提として、エクアドル国独自の基準は設定されていない。我が国のクラッシング・プラントは、骨材生産に伴う粉塵の発生と破砕機、フルイ分吸機から発生する騒音が規制されている。通常、クラッシャーは粉塵対策として散水ノズル等を備えるが、標準仕様ではベルトコンベアが密閉式でないため、ある程度の粉塵の発生は避けられない。そのためクラッシング・プラントでは、このような粉塵・騒音対策にとくに留意して管理する必要がある。ただし、モロナ・サンチアゴ州では、採石場付近に周辺住民への影響が少ない適地が多く存在することから、プラント運転時の環境問題は小さい。

## (2) サモラ・チンチベ州

### 1) 州の環境

サモラ・チンチベ州は、西側をアンデス山脈に、東側をブラジル盾状地端部のコンドル山脈に挟まれた堆積流域である。州都サモラ市は、標高 900m 程度の山間の町で、亜熱帯湿潤気候である。州内にはポドカルプス (Podocarpus) 国立公園という自然保護区が一ヶ所あり、州都サモラ市の南隣から州南部にわたって公園となっている。しかし、保護区内までは整備計画道路が延びておらず、その手前のロメリジョス (Romerillos) 村落で道路が行き止まっているので、道路整備による公園への影響はない。

### 2) 事業実施による環境への影響

本事業は、道路整備用機材の強化計画であり、機材の調達による環境への直接的影響はない。間接的影響としては、道路整備工事の実施時における土取りや土捨てによる自然環境への影響が考えられるが、それらは、本事業による機材台数の増加とは関わりなく生じるものであり、州側で解決されていなければならない問題である。

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

#### (1) 上位目標とプロジェクト目標

モロナ・サンチアゴ、サモラ・チンチペ両州では第1章「プロジェクトの背景・経緯」に示すように、道路整備状況が悪く、雨季の道路寸断や通行不能により、両地域の農民は農産物の荷傷みや産物の限定化を余儀なくされている。こうした問題を解決するために両州審議会は、州道の整備が不可欠であると判断した。フィージビリティー・スタディーを実施した結果、モロナ・サンチアゴ州では州道（3級）1,227kmのうち595 kmを、サモラ・チンチペ州では州道（3級）1,013kmのうち490kmを、維持管理が及ばないために規格水準を満たせず、且つ整備の緊急性が高い道路として選定した。そして、これら道路を周年通行可能とするために、3年間で各々の州規格を満たす砂利舗装道路にすることを目標とするプロジェクトとして、「緊急道路整備計画」を立案した。その内容を以下に示す。

- 計画期間：機材導入後3年
- 既存砂利舗装道路の補修
- 砂利舗装道路延長の増大
- 道路排水施設の整備
- 危険切り土法面・盛り土法面の改築

#### (2) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために、機材配置計画を行い緊急道路整備計画を実施することとしている。これにより、モロナ・サンチアゴ州では595 kmの州道が、サモラ・チンチペ州では490kmの州道が、それぞれ、雨季でも通行可能な砂利舗装道路となり、既設砂利道路の品質向上（両州）、及び、砂利舗装率の増大（サモラ・チンチペ州）が期待されている。この中において協力対象事業は、両州に必要な建設機材を調達するとともに、調達予定機材の運用維持管理能力を向上させるためのソフトコンポーネントの導入を両州に実施することとしている。

### 3-2 協力対象事業の基本設計

#### 3-2-1 設計方針

本協力対象事業の計画策定に当たっては、受入機関であるモロナ・サンチアゴ州、サモラ・チンチペ州両州審議会の機材の運営・維持管理体制、人材・技術、資金面などを検討し、調達される機材が将来にわたって有効に活用されるよう、適切な規模・内容を設定する。本協力事業の計画は、以下の諸条件に対する設計方針に基づき策定した。

- 基本方針  
 調達機材は、モロナ・サンチアゴ州緊急道路整備計画およびサモラ・チンチペ州緊急道路整備計画を対象として使用されるものとする。また、それら機材の引き渡し場所としては、クラッシング・プラントはモロナ・サンチアゴ州審議会所有の設置予定地に、他の調達機材は、両州審議会所有の各ワークショップとする。相手国側負担事項、及び機材の運営・維持管理のための人材については、モロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州の両州審議会側が適切に対処することとする。
- 自然条件  
 気温差の激しい現場の状況を考慮して、オペレーターの労働環境に配慮する。  
 車輛については、降雨後の路面の泥濘化にも対応可能な6×4タイプとする。  
 山岳地域においては霧の発生が多いため、安全走行面からフォグライトを装着する。
- 地理的条件  
 機材のワークショップは両州とも州都に位置している。一方で、道路整備地域は両州の州内全域にわたっているため、両州にトレーラーと移動修理車を導入する。
- 機材の仕様  
 本プロジェクトにおける工事内容、自然条件、地理的条件、運転・整備の簡素化、維持管理能力、部品入手の容易さ、アフタ・サ・ビスの観点から、調達機材は全て、現有機材と同様な標準仕様とする。
- 現有機材に対する方針  
 州審議会が保有する現有機材については、1990年以降に購入した、稼働可能な（修理しながらでも）機材を活用することとする。機材配置計画を策定した上で、不足分を新規に調達する。
- スペアパーツに対する方針  
 導入する機材に対しては、2年間の運用に必要な定期交換部品と消耗部品を調達することとする。
- ソフトコンポーネントに対する方針  
 実務に活用できる、コンピューター利用の管理システム導入を目指した、運用管理関係帳票の整備を行う。
- 調達方法、工期に係わる方針  
 本事業の対象機材は、エクアドル国内では生産されていないため、調達機材は日本製品を主として検討する。また、2州分を若干のタイムラグをもって平行して進める必要があるため、実施事業工程は、機材搬入後の技術指導、ソフトコンポーネントの全てを含めて12ヶ月を見込む。

## 3-2-2 基本計画

### (1) 全体計画

本計画ではモロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州両州の緊急道路整備計画を対象とした道路整備用機材の調達を行う。整備対象道路は、標高 400 m から 3,000 m にわたり位置しており、建設車両は山岳地帯を移動することになるので、山間部での霧対策、及び、重機オペレータの作業環境に配慮した機材仕様を検討する。また、モロナ・サンチアゴ州で追加要請されたクラッシング・プラントについては、路盤材を供給すべき整備対象道路が南北に 300km と長いため、移動式のプラントを計画する。

### (2) 機材計画

#### 1) 機材の配置計画

モロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州両州の緊急道路整備計画は、いずれも 3 地区の施工区分に分けられて実施される。

モロナ・サンチアゴ州	サモラ・チンチペ州
北部 A 地区 : 198km	北西部地域 : 188km
中部 B 地区 : 198km	北東部地域 : 188km
南部 C 地区 : 198km	南部地域 : 114km

まず、道路整備計画を解析し、施工区分毎の工事量を算出した。各施工区分につき約 3 年間で道路整備が終了するように建設重機及び大型車両の台数を決定した。この施工能力算定（建機チーム編成）結果を表 3-1 及び表 3-2 に示す。なお建設重機及び一部を除いた車両については、各施工区分の道路整備が並行して実施されるため、施工区分毎に配置する必要がある。

各機材の施工能力の算定は、以下に示す条件に基づいて行った。

建設省土木工事積算基準（平成 12 年度版）の標準施工量による。

年間工事日数は、200 日とする。

モロナ・サンチアゴ州の工事期間は 3.0 年、サモラ・チンチペ州の工事期間は北西部・北東部地域については 2.9 年、南部地域については 2.7 年となる。

表 3 - 1 施工能力の算定(モロナ・サンチアゴ州)

工種	機材名称	台数	工事量	日当り工事量	工事日数	暦日数	工事年数	備考
1.	3級道路 (W = 4m, 砂利舗装、T=20 cm) 北部 A地区 198 km							
	不陸整正	ブルド-ザ	1	792,000 m2	1,300 m2	609	1,112	3.0
	砂利舗装	モ-タ-グレ-ダ-	1	792,000 m2	1,300 m2	609	1,112	3.0
		振動口-ラ-	1	792,000 m2	1,300 m2	609	1,112	3.0
ダンプトラック		4.6	253,440 ton	416 ton	609	1,112	3.0	5台
2.	3級道路 (W = 4m, 砂利舗装、T=20 cm) 中部 B地区 198 km							
	不陸整正	ブルド-ザ	1	792,000 m2	1,300 m2	609	1,112	3.0
	砂利舗装	モ-タ-グレ-ダ-	1	792,000 m2	1,300 m2	609	1,112	3.0
		振動口-ラ-	1	792,000 m2	1,300 m2	609	1,112	3.0
ダンプトラック		4.6	253,440 ton	416 ton	609	1,112	3.0	5台
3.	3級道路 (W = 4m, 砂利舗装、T=20 cm) 南部 C地区 198 km							
	不陸整正	ブルド-ザ	1	792,000 m2	1,300 m2	609	1,112	3.0
	砂利舗装	モ-タ-グレ-ダ-	1	792,000 m2	1,300 m2	609	1,112	3.0
		振動口-ラ-	1	792,000 m2	1,300 m2	609	1,112	3.0
ダンプトラック		4.6	253,440 ton	416 ton	609	1,112	3.0	5台

注：ダンプトラック(15 ton積み)は、以下のように算出した。

運搬距離 (片道)	15 km	一日当たりの稼働時間を8hrとすると 6往復可能となる。
積み込み時間	15 分	すなわち、一台のダンプトラックの作業能力は90 ton/日となる。
運搬時間 (往復):V=30 km/hr	60 分	
積み下ろし時間	5 分	
ワンサイクル・タイム	80 分=1.3 hr	

表 3 - 2 施工能力の算定(サモラ・チンチペ州)

工種	機材名称	台数	工事量	日当り工事量	工事日数	暦日数	工事年数	備考
1.	3級道路 (W = 4m, 砂利舗装、T=20 cm) 北西部地域 188 km							
	不陸整正	ブルド-ザ	1	752,000 m2	1,300 m2	578	1,056	2.9
	砂利舗装	モ-タ-グレ-ダ-	1	752,000 m2	1,300 m2	578	1,056	2.9
		振動口-ラ-	1	752,000 m2	1,300 m2	578	1,056	2.9
ダンプトラック		4.6	240,640 ton	416 ton	578	1,056	2.9	5台
2.	3級道路 (W = 4m, 砂利舗装、T=20 cm) 北東部地域 188 km							
	不陸整正	ブルド-ザ	1	752,000 m2	1,300 m2	578	1,056	2.9
	砂利舗装	モ-タ-グレ-ダ-	1	752,000 m2	1,300 m2	578	1,056	2.9
		振動口-ラ-	1	752,000 m2	1,300 m2	578	1,056	2.9
ダンプトラック		4.6	240,640 ton	416 ton	578	1,056	2.9	5台
3.	3級道路 (W = 4m, 砂利舗装、T=20 cm) 南部地域 114 km							
	不陸整正	ブルド-ザ	1	456,000 m2	1,300 m2	351	640	1.8
	砂利舗装	モ-タ-グレ-ダ-	1	456,000 m2	1,300 m2	351	640	1.8
		振動口-ラ-	1	456,000 m2	1,300 m2	351	640	1.8
ダンプトラック		3	145,920 ton	270 ton	540	986	2.7	

注：ダンプトラック(15 ton積み)は、以下のように算出した。

運搬距離 (片道)	15 km	一日当たりの稼働時間を8hrとすると 6往復可能となる。
積み込み時間	15 分	すなわち、一台のダンプトラックの作業能力は90 ton/日となる。
運搬時間 (往復):V=30 km/hr	60 分	南部地域については、工事延長が短いことから、3台とした。
積み下ろし時間	5 分	
ワンサイクル・タイム	80 分=1.3 hr	

表 3 - 1 および表 3 - 2 の建機編成に基づき、州審議会の修正要請を現有機材の状況も考慮して計画したものが、表 3 - 3 および表 3 - 4 に示す配置計画である。機材の配置計画は各々の配置地域毎に計画した。これら配置計画から本プロジェクトに必要な調達機材台数が求められる。

表 3 - 3 機材配置計画(モロナ・サンチアゴ州)

区 分			配 置 計 画				現有 台数	調達 台数	(要請 台数)
			A	B	C	合 計			
車 輛	ダンプトラック	JOB サイト用	5(2)	5(2)	5(2)	16	7	9	(9)
		採石場～クラッシング プラント用	1(1)						
	カーゴトラック		1		1	0	1	(1)	
	移動修理車		1		1	0	1	(1)	
	小型トラック		1(1)	2(2)	1(1)	4	4	0	(0)
	トレーラー		1		1	0	1	(1)	
建 設 重 機	モーターグレーダー		1(1)	1	1	3	1	2	(2)
	ホイールローダー	JOB サイト用	1(1)	1	1	4	2	2	(2)
		クラッシングプラント用	1(1)						
	振動ローラー		1	1	1	3	0	3	(3)
	ブルドーザー	JOB サイト用	1(1)	2(1)	2(1)	6	4	2	(2)
		採石場用	1(1)						
	パワーショベル		1	1	1	3	0	3	(3)
移動式クラッシングプラント		1			1	0	1	(1)	
合 計			43				18	25	(25)

注 1：現有台数は、1990 年以降購入した利用可能な機材とした。

注 2：( ) 内は、現有機材の配置台数を示す。

表 3 - 4 機材配置計画(サモラ・チンチペ州)

区 分		北西部	北東部	南部	合計 台数	現有 台数	調達 台数	(要請 台数)
車 輛	ダンプトラック	5 (5)	5	3	13	5	8	(8)
	カーゴトラック		1		1	0	1	(1)
	移動修理車		1		1	0	1	(1)
	小型トラック	2 (2)	1	1	4	2	2	(3)
	トレーラー		1		1	0	1	(1)
建 設 重 機	モーターグレーダー	1	1	1	3	0	3	(3)
	ホイールローダー	1 (1)	1	1	3	1	2	(2)
	振動ローラー	1	1	1	3	0	3	(3)
	ブルドーザー	1	1	1	3	1	2	(2)
	パワーショベル	1	1	1	3	0	3	(3)
合 計					35	9	26	(27)

注 1：現有台数は、1990 年以降購入した機材とした。

注 2：( ) 内は、現有機材の配置台数を示す。

要請からの変更理由は、以下のとおりである。

- 州都サモラを含む北西部では、北西部地域のみならず全州を管轄するため、小型トラックを 2 台配備することとした。さらに北東部・南部に各 1 台を配備するためには、小型トラックの総必要台数は 4 台となる。この必要台数に対して、現有台数が 2 台であるため、小型トラックの調達台数は 2 台とした。

2) 機材計画

調達が予定されている各機材の機材名、主要スペック、数量については表 3 - 5 及び表 3 - 6 の機材一覧に示すとおりである。

表 3 - 5 機材一覧表(モロナ・サンチアゴ州)

No.	機材名称	機材概略仕様	数量	用途
1	ダンプトラック	6×4 15 ton 積み級	9	土砂、セレクト材等の運搬
2	移動修理車	6×4 3 ton クレ - ン付	1	巡回修理、予防整備
3	トレ - ラ -	6×4 25 ton 級	1	重機材の輸送
4	カ - ゴトラック	6×4 3 ton クレ - ン付	1	燃料・機材の運搬
5	モ - タ - グレ - ダ -	155 hp 以上	2	不陸整形、敷均し整形
6	ホイ - ルロ - ダ -	140 hp 以上	2	掘削、積込
7	振動ロ - ラ -	10 ton 級以上	3	路床・路盤工転圧締固め
8	ブルド - ザ -	160 hp 以上	2	伐開・除根、切土・盛土工
9	パワ - ショベル	130 hp 以上	3	掘削、積込
10	移動式クラッシング・プラント	100 ~ 110ton/hr	1	路盤材料の生産
11	トラック・グル - プ・ メンテナンス・ツ - ルセット		一式	足回り整備
12	メジャ - リング・ツ - ルセット		一式	整備検査
13	スペアパ - ツ	2年間分	一式	定期交換部品・消耗品

表 3 - 6 機材一覧表(サモラ・チンチベ州)

No.	機材名称	機材概略仕様	数量	用途
1	ダンプトラック	6×4 15 ton 積み級	8	土砂、セレクト材等の運搬
2	移動修理車	6×4 3 ton クレ - ン付	1	巡回修理、予防整備
3	トレ - ラ -	6×4、25 ton 級	1	重機材の輸送
4	小型トラック	ダブルキャブ 4WD	2	小機材・人員の運搬、道路の点検
5	カ - ゴトラック	6×4 3 ton クレ - ン付	1	燃料・機材の運搬
6	モ - タ - グレ - ダ -	155 hp 以上	3	不陸整形、敷均し整形
7	ホイ - ルロ - ダ -	140 hp 以上	2	掘削、積込
8	振動ロ - ラ -	10 ton 級以上	3	路床・路盤工転圧締固め
9	ブルド - ザ -	160 hp 以上	2	伐開・除根、切土・盛土工
10	パワ - ショベル	130 hp 以上	3	掘削、積込
11	トラック・グル - プ・ メンテナンス・ツ - ルセット		一式	足回り整備
12	メジャ - リング・ツ - ルセット		一式	整備検査
13	スペアパ - ツ	2年間分	一式	定期交換部品・消耗品

機材は、a) 運搬車輛、b) 建設重機材、及び c) 修理用機材の 3 タイプに分類される。各機材の使用目的・対象工事は以下の通りである。

a) 運搬車輛

機種	使用目的	対象工事
ダンプトラック	材料運搬	路床、下層路盤、砂利舗装
カーゴトラック	資材、部品、燃料・油脂の運搬	路床、下層路盤、砂利舗装
トレーラー	建機の運搬	路床、下層路盤、砂利舗装

b) 建設機械

機種	使用目的	対象工事
モーターグレーダー	敷き均し	路床、下層路盤、砂利舗装
ホイールローダー	材料の詰め込み	路床、下層路盤、砂利舗装
振動ローラー	路盤材の締め固め	路床、下層路盤、砂利舗装
ブルドーザー	不陸整正、掘削押土	路床、下層路盤、砂利舗装
パワーショベル	掘削、積み込み	路床、下層路盤、砂利舗装
移動式クラッシュ・プラント(モリ・サチアゴ州)	路盤材料の生産	路床、下層路盤、砂利舗装

c) 修理用機材

機種	使用目的	対象工事
移動修理車	現場での整備・軽修理	緊急道路整備工事全般
小型トラック (サモラ・チンパ州)	小機材の運搬、人員輸送 道路点検	緊急道路整備工事全般
工具	機材の整備・修理	緊急道路整備工事全般

また、計画機材の検討結果、主要スペックは以下のとおりとする。

ダンプトラック（6×4、15 ton 積級、8.3 m<sup>3</sup> 級）

表 3 - 1 の施工能力算定に示すように、工事年数を 3 年、1 編成における適正なダンプトラック台数を 4 ~ 6 台とすると、平均想定運搬距離（片道 15km）および掘削・積み込み機械との組み合わせから、15 ton 積級（8.3 m<sup>3</sup> 級）のダンプトラックが最適となる。路面の泥濘化を考慮すると 6×4 となる。また山岳地帯においては霧の発生が多いため、安全走行面からフォグライトを装着することとした。

移動修理車（6×4、15 ton 積級、3 ton 級クレーン付き）

路面の泥濘化を考慮すると 6×4 となる。また山岳地帯においては、霧の発生が多いため、安全走行面からフォグライトを装着することとした。

トレーラー（6×4、25 ton 級、低床式）

路面の泥濘化を考慮すると 6×4 となる。クローラタイプの建機が自走により移動することは、足回りの損耗を早めるだけでなく、重大な故障の原因となる。したがって、低床式のトレーラーが最低 1 台は必要である。また山岳地帯においては霧の発生が多いため、安全走行面からフォグライトを装着することとした。

小型トラック（ダブルキャブ、4WD、2,000 CC 以上）；サモラ・チンチベ州のみ  
緊急時における小機材の運搬、人員輸送のためと、道路の日常点検のために必要であると判断される。また山岳地帯においては霧の発生が多いため、安全走行面からフォグライトを装着することとした。

カーゴトラック（6×4、15 ton 積級、3 ton 級クレーン付き）

両州の地方部では、民間業者による良質な燃料の供給が不足しており、粗悪な品質の燃料をやむなく使用して、建設機械の燃料ポンプやエンジン部を傷めている例が見受けられる。そのため、各州にカーゴトラック 1 台を配備し、良質な燃料の供給や必要資材の運搬に使用することで、機材の稼働率向上に役立てるものとする。

カーゴトラックは、路面の泥浄化を考慮すると 6×4 となる。また、ダンプトラックと同様の理由で、安全走行面からフォグライトを装着することとした。両州審議会ではクレーン車を保有していないため、配備するカーゴトラックは、荷積み作業、荷卸し作業の効率と安全性を考慮して、クレーン付きとした。

モーターグレーダー（ブレード幅 3.7 m 級）

工事の規模を考慮すると妥当な要請であり、砂利舗装工事を行うため、スカリファイヤー付きとする。盗難防止のためエンジンカバー装着とする。またキャabinはオペレーターの労働環境を考慮して、ROPS CAB で運転室に小型ファンを取り付ける。

ホイールローダー（バケット容量 2.3 m<sup>3</sup> 級）

工事の規模を考慮すると妥当な要請であり、ダンプトラックへの積み込み作業との組み合わせもバランスしている。またキャabinはオペレーターの労働環境を考慮して、ROPS CAB で運転室に小型ファンを取り付ける。

振動ローラー（10 ton 級以上）

工事の規模を考慮すると妥当な要請である。またキャabinは、オペレーターの安全性を考慮して ROPS CANOPY とする。

ブルドーザー（18 ton～21 ton 級）

工事規模を考慮すると妥当な要請である。リッピング作業への対応を考慮して、アタッチメントとしてリッパー装着とする。また、キャabinはオペレーターの労働環境を考慮して ROPS CAB で、運転室に小型ファンを取り付ける。ブレードは各州審議会の要望を尊重し、モロナ・サンチアゴ州はアングルタイプを、サモラ・チンチベ州はストレートチルトタイプを装着する。

パワーショベル（バケット容量 0.8 m<sup>3</sup>）

パワーショベルは、緊急道路整備計画の対象地区において道路排水施設の整備と危険切土法面・盛土法面の改築を実施するため、両州ともに 3 台必要と判断した。キャabinは STEEL CAB とし、オペレーターの労働環境を考慮して、運転室に小型ファンを取付け

る。アタッチメントとして転石等の破碎・除去に効力を発揮するブレーカーを装着する。

移動式クラッシング・プラント（100 ton/hr～110 ton/hr）；モロナ・サンチアゴ州のみクラッシング・プラントの生産量は、費用効果の観点から、100～110 ton/hr を選定した。このプラントの日あたり砕石生産量を 630t（6 時間稼働）とすると、表 3 - 1 に示した路盤材の日あたり必要量 1248t（3 地区合計）の約 50%となる。したがって、3 級道路の砂利舗装厚 20cm のうち少なくとも上層部 10cm にこのプラントで生産する良質な路盤材を用いることが可能となる。これは、玉石が露出するような悪路を改善するために十分な量であるといえる。

ただし、緊急道路整備計画の対象地域が南北に 300km と広いことから、クラッシング・プラントは適切な時期に生産場所を移動するように計画する必要がある。基本的には、先行ストックを量的に確保した上で他地域にプラントを移動することで、路盤材の運搬距離が極力少なくなるように計画する。十分な砕石ストックの確保は、クラッシング・プラントの高稼働率を前提とするため、スペアパーツのほかに適切な消耗品の在庫を保持し、維持管理を怠らないことが重要となる。また、クラッシング・プラントには、必要最小限の品質管理機具と、移動式であることから発電機が備えられるものとする。

なお、クラッシング・プラントの据付に必要な基礎工事および据付工事は、モロナ・サンチアゴ州審議会の負担とする。

#### トラックグループ・メンテナンスツール

現在保有するワークショップ内の工具・機器類から判断して、今回調達する機材の稼働率を高いレベルに維持するために、とくに重機の足回りのメンテナンスツールを調達する必要があると判断した。具体的には、旋盤機械、ブルドーザーのマスターピン撤去・設置装置、油圧シリンダー、油圧ポンプ等である。

#### メジャーリング・ツールセット

現在保有するワークショップ内の工具・機器類から判断して、今回調達する機材の稼働率を高いレベルに維持するために、トラックグループ・メンテナンスツールとともに、油圧ホースのクランプ機、ディーゼルエンジンのコンプレッションゲージ、サーフェイスプレート、油圧テストゲージセット等のメジャーリングツールを調達する必要があると判断した。

### (3) 維持管理施設の役割分担

道路整備計画用機材の維持管理は、両州審議会のワークショップおよび移動修理車で行われるが、これらの機材整備に関する役割は次の通りである。

ワークショップでは、機材整備のための各種設備・工具類を所有し熟練した整備員がいることから、全ての機材を対象に全分解整備を伴う定期整備や、簡単な設備では修理不可能な重整備を行う。

移動修理車は、州内全域にわたる緊急道路整備計画に対応するために現場での巡回定期整備・点検にあたる。現場での定期整備・小修理、またはタイヤの補修・交換、バッテリー充電、及び故障機器の応急処理等の多様な機能が必要となり、ミニワークショップとしての機能が求められる。

### 3 - 2 - 3 クラッシング・プラントの基本設計図(モロナ・サンチアゴ州)

本調達計画には移動式クラッシング・プラントが含まれている。調達時の設置場所は、マカス市内のワークショップに近接するパロラ川河川敷となる。図 3 - 1 にプラント据付地図を、図 3 - 2 に現地平面図を示す。また、図 3 - 3 にクラッシング・プラントの全体敷地図(案)を、図 3 - 4 にクラッシング・プラント機材配置図(案)を示す。

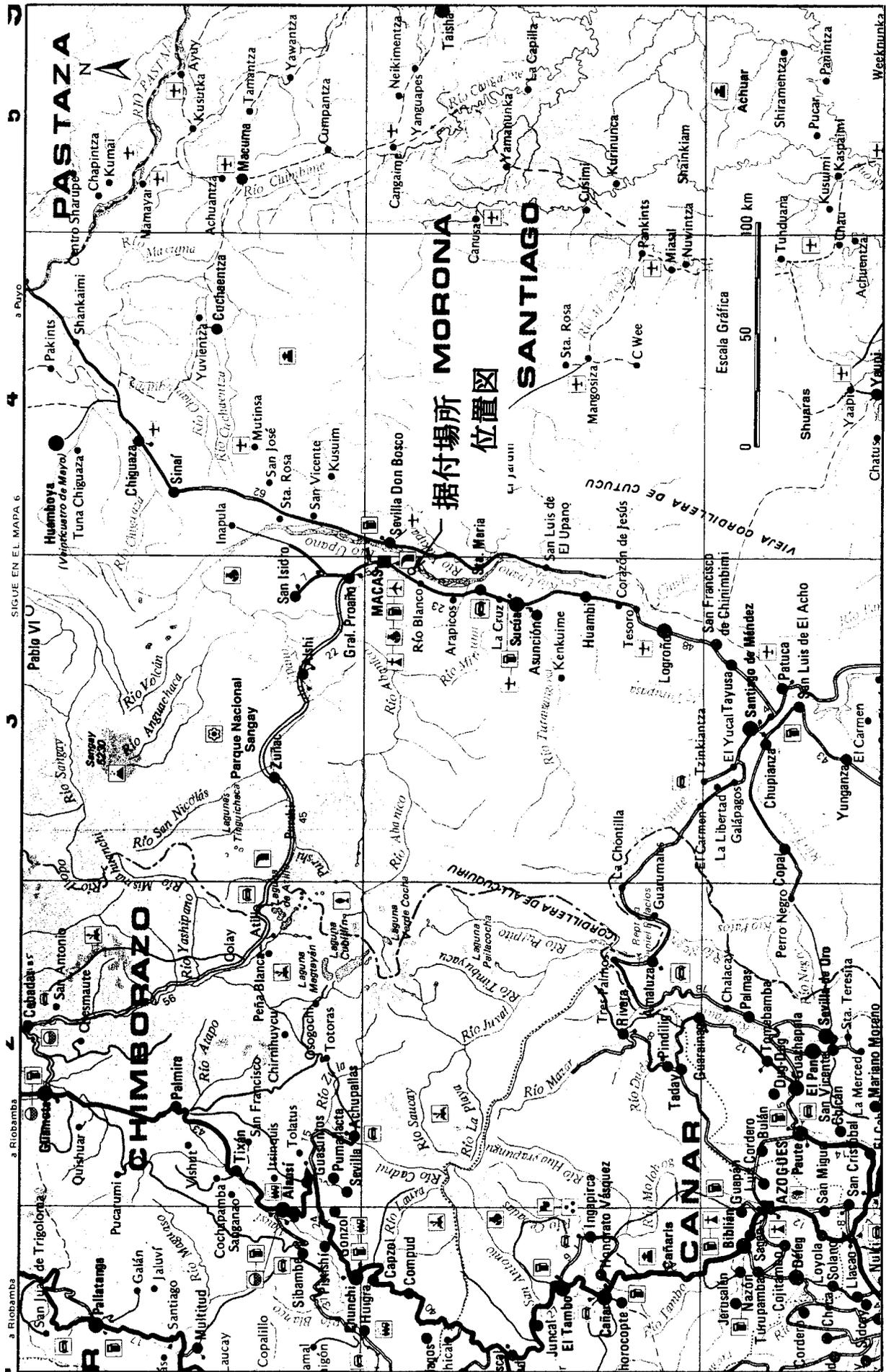


図3-1 クラッシングプラットフォーム据付地図

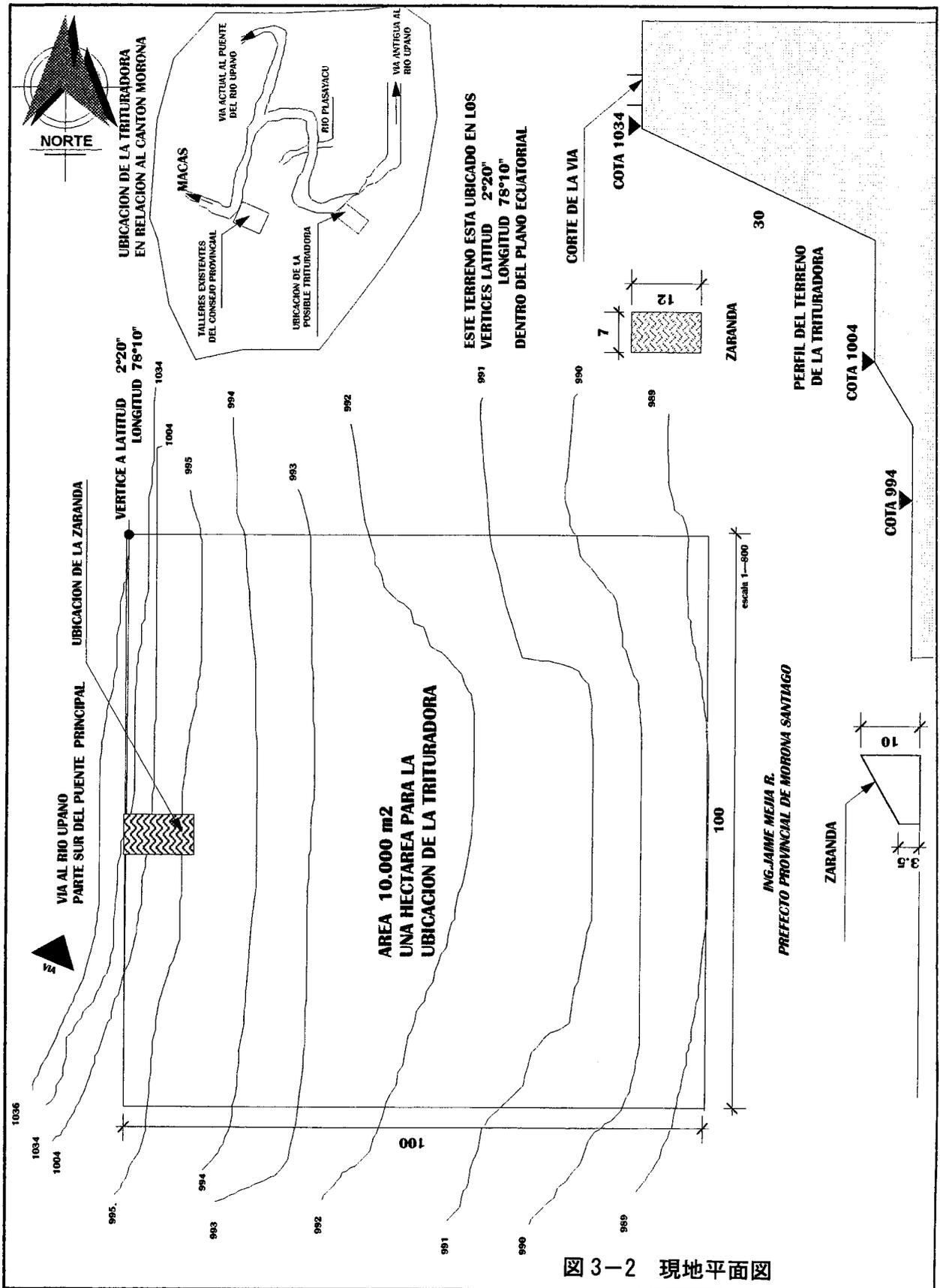


图 3-2 現地平面图

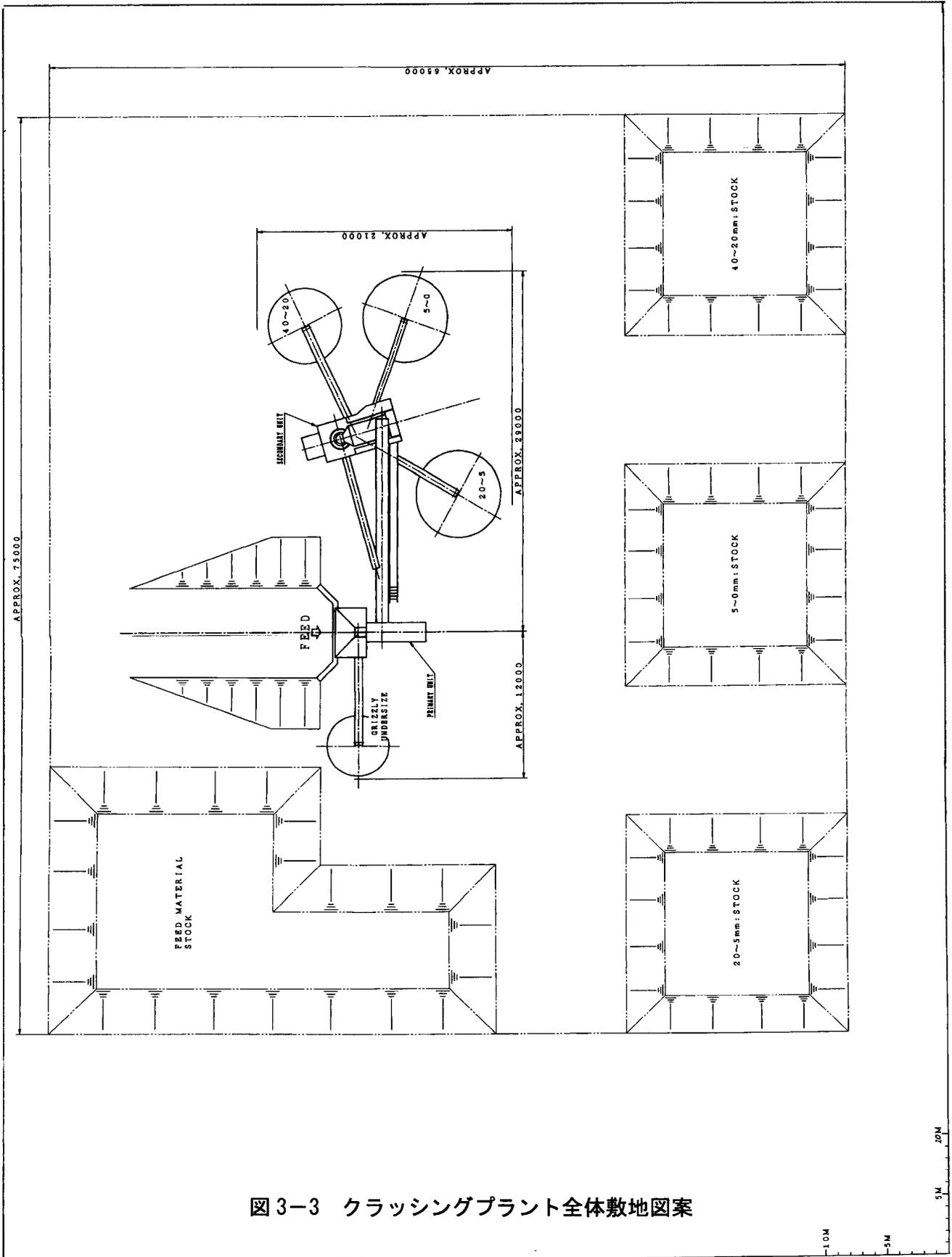


図3-3 クラッシングプラント全体敷地図案

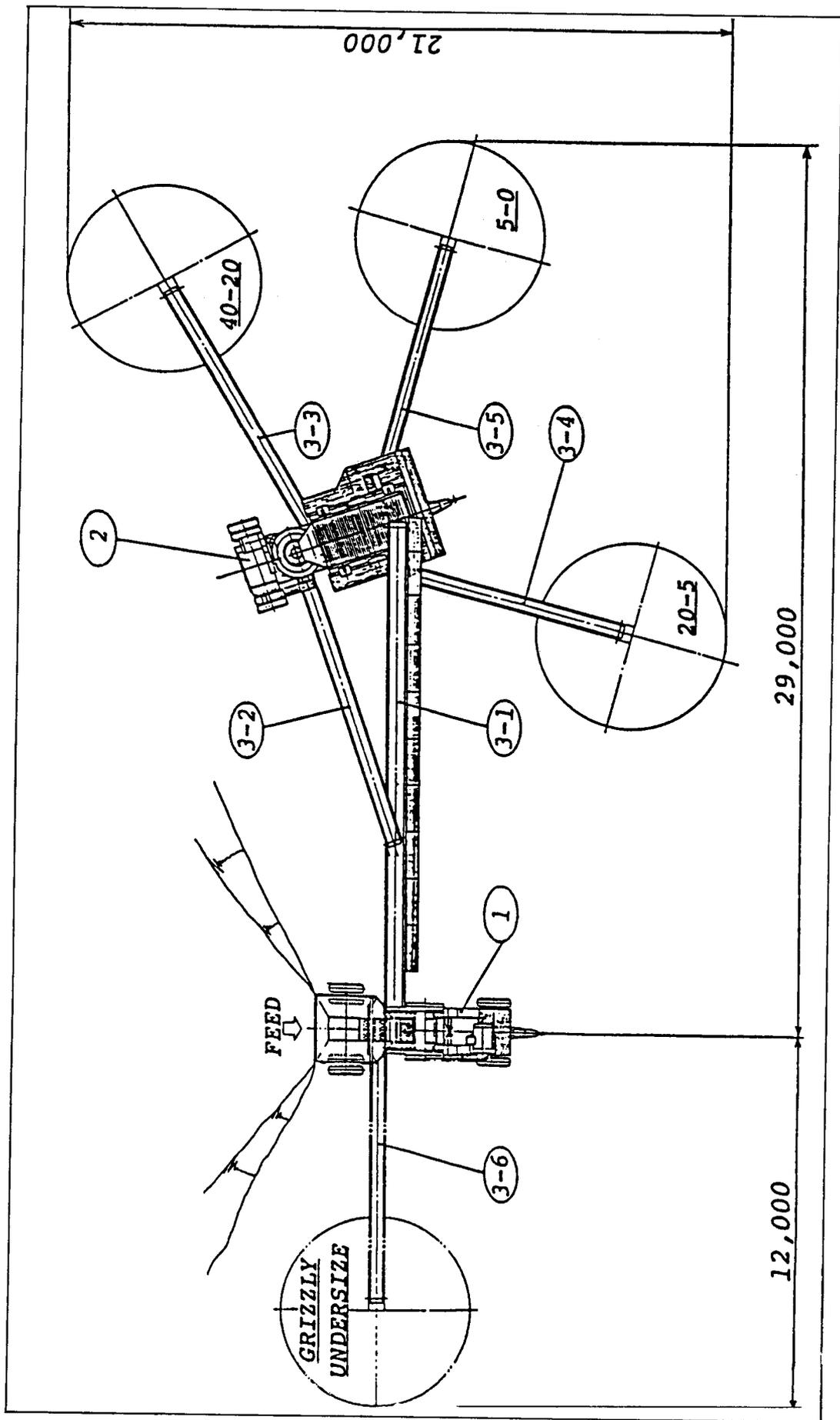


図3-4 クラッシングプラント機材配置図案

### 3-2-4 調達計画

#### 3-2-4-1 調達方針

本協力対象事業は、モロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州両州審議会が緊急道路整備計画を行うために必要な機材を調達するものであり、これら機材を使った緊急道路整備計画実施は両州審議会の自助努力によることを基本事項（原則）とする。このため本プロジェクトにおいてはワークショップの新設（サモラ・チンチペ州）、および移動式クラッシング・プラントの設置（モロナ・サンチアゴ州）に伴う基礎工事及び据付工事は、各々両州審議会側負担とする。ただし、効率的な機材の維持管理体制を立ち上げるために、機材の運転（クラッシング・プラント）および維持管理に関する技術指導を行うための技術者派遣（ソフトコンポーネント業務）を計画する。受入側の両州の実施体制は、モロナ・サンチアゴ州審議会公共事業局道路インフラ課およびサモラ・チンチペ州審議会道路保守局が各々実施・管理を担当し、調達される道路整備用機材の維持管理は、両州審議会に属するワークショップに委ねられる（図2-1、図2-2参照）。

輸送機材の荷揚げ港は、グアヤス州の州都グアヤキル市にあるグアヤキル港とする。本港には日本から比較的輸送コストの小さい自動車運搬専用船による定期航路がある。調達機材の引渡しは、グアヤキル港から両州の州都内に位置するワークショップおよびマカス市内のクラッシング・プラント設置場所まで内陸輸送を行い、検収の後に行われるものとする。

#### 3-2-4-2 調達上の留意事項

本計画では、効率的な機材維持管理体制を立ち上げることを目標として、ソフトコンポーネント業務を実施する。ワークショップへの機材搬入後、直ちに派遣技術者によるソフトコンポーネントを行うためには、実施機関が輸入・通関・車輛番号取得等の諸手続き、およびグアヤキル港からワークショップまでの運搬作業を迅速に行うことが重要となる。また本調達計画では、建設車輛に関して排ガス規制に関わる環境基準である EURO2 基準に合格した車輛であることが、機材仕様書にて求められている。したがって、契約業者は、調達機材が該当基準に適ったものであることを確認する必要がある。

#### 3-2-4-3 調達・据付区分

調達・据付に関する我が国と両州審議会との区分は、基本的に輸送を含む全ての調達を我が国側にて、またクラッシング・プラント設置に伴う基礎工事、据付工事を、モロナ・サンチアゴ州側にて負担することとする。モロナ・サンチアゴ州審議会はこの区分に関して理解し必要な措置を取ることに合意した。全ての機材は陸揚げされた後、各州審議会の管轄するワークショップ、またはクラッシング・プラント設置位置まで輸送され、そこで引渡しが行われるものとする。したがって現地港湾費用、および各引渡し場所までの内陸輸送費は日本側の負担となるが、関税等の免税手続き・車輛番号取得等の諸手続きは、州審議会の負担により行われるものとする。

負担区分を次表に示す。

日本側負担事項	機材調達費（機材本体、輸送梱包、輸送保険、一般管理費）、 現地港湾費、現地内陸輸送費、 設計監理費（実施設計、調達管理、ソフトコンポーネント）
モロナ・サンチアゴ州側 負担事項	現地調達(プラント用地取得)管理、据付工事費（クラッシング プラント基礎・据付）、車輛番号取得・関税の免税手続き等
サモラ・チンチペ州側 負担事項	車輛番号取得・関税の免税手続き等

### 3 - 2 - 4 - 4 調達監理計画

#### (1) 輸送計画

##### 1) モロナ・サンチアゴ州

陸揚げ港はグアヤス州のグアヤキル港とする。港にて陸揚げ後はクエンカ市近郊のカニヤル州アソグス(Azuguez)、アスアイ州グアラセオ(Gualaceo)を經由してモロナ・サンチアゴ州に入り、クラッシングプラント以外の機材をマカス市内の現ワークショップ(グアヤキル港から437km)、クラッシングプラントは、さらに3km離れた据付位置まで(グアヤキル港から440km)を内陸輸送する。このルートは全て幹線道路ではあるが、山岳部では降雨により不通となることもある。モロナ・サンチアゴ州は東部(オリエンテ)地方にあり年間を通じて多雨であるが、特に2～9月にかけては豪雨が発生しやすい。同州への内陸輸送は2002年6月頃で、豪雨の発生しやすい時期にあたることから、輸送に先立ち、事前に道路状況を確認するための車を走らせるなど、調査が必要である。

##### 2) サモラ・チンチペ州

陸揚げ港はグアヤス州のグアヤキル港とする。陸揚げされた機材はエル・オロ州のエルグアポ(El Guapo)、バルサス(Balsas)を經由して、ロハ市よりサモラ市郊外の新ワークショップまで(グアヤキル港から486km)を内陸輸送する。このルートは全て幹線道路ではあるが、山岳部では降雨により不通となることもある。サモラ・チンチペ州は年間を通じて多雨であり、特に2～9月にかけては豪雨が発生しやすい。同州への内陸輸送は2002年6月頃で、豪雨の発生しやすい時期にあたることから、輸送に先立ち、事前に道路状況を確認するための車を走らせるなど、調査が必要である。

#### (2) 工程計画

主要な機材の製作期間は建設機械で3.0～4.0ヶ月、車輛・プラント類で4.5～5.0ヶ月程度である。その後の海上輸送、通関および内陸輸送に必要な期間は1.5ヶ月である。コンサルタントによる機材維持管理に関する技術指導(ソフトコンポーネント)期間は、両州ともに、国内で0.5ヶ月、調達機材の検収・引き渡し時期において、2.0ヶ月を見込む。

ただし、本件ではモロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州の入札関連作業が、若干のタイムラグをもって並行して進められることから、全体工程に 1.0 ヶ月の余裕を見込み、以下の月数を見込むものとする。

全体工程（E/N 締結から引き渡しまで）	： 11.0+1.0=12.0 ヶ月
E/N 締結から業者契約まで	：（4.0 ヶ月）
納期（業者契約から現地搬入まで）	：（6.0 ヶ月）
検収・引渡し	：（1.0 ヶ月）
維持管理技術指導（ソフトコンポーネント）期間	： 2.5 ヶ月

E/N 締結後、E/N に示された業務範囲において、コンサルタントはモロナ・サンチアゴ州審議会およびサモラ・チンチペ州審議会とコンサルタント業務契約を結ぶ。その業務内容は実施設計業務、機材調達監理業務、およびソフトコンポーネントであり、各業務項目は、表 3 - 9 および表 3 - 10（実施工程表）の項目に示した。

なお、本件では調達機材についてコンサルタント技術者の指導の下、調達業者の機械技術者による機材組立指導、初期運転指導、整備・維持管理指導を実施する。また、クラッシング・プラントの基礎工事、組立据付工事は、モロナ・サンチアゴ州審議会の負担で行われるが、クラッシング・プラント組立据付指導についても実施する。

#### 3 - 2 - 4 - 5 品質管理計画

調達機材本体については各機材メーカーの製造工程の中で品質保証がなされており、従って本調達計画における品質管理項目としては、輸送時及び組立時で行われる検査が該当する。輸送時には機材の品質を確認するため梱包前と船積み前に検査を実施する。梱包前検査は調達業者により、また船積み前検査はコンサルタントが指定した第三者検査機関により実施される。船積み前は機材照合検査とし、照合の方法は、契約書機材リストと船積書類（パッキングリスト）との照合とする。また、そのレベルは検査機関が品目・数量について検査証明書を発給できる程度のものとする。

また本計画では、モロナ・サンチアゴ州の調達にクラッシング・プラントの設置が含まれており、プラントの基礎工事、組立据付工事はモロナ・サンチアゴ州審議会による施工となるが、組立・据付に着手する前には基礎部分の出来形検査を行う。さらに、調達業者の機械技術者により、プラント設置に必要な所要の品質が得られているかの確認を行う。

#### 3 - 2 - 4 - 6 資機材等調達計画

本計画の対象機材はエクアドル国内では生産されていない。

モロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州の両州審議会は、日本製機材の品質に対して深い信頼を寄せており、機材を日本から調達したいとの意向を示した。また、調達事情調査を通じて、将来の修理、保守点検サービスで重要となるスペアパーツの流通、現地代理店（キト市、グアヤキル市）のアフ

ターサービスに関しても日本製品で問題がないことが確認された。したがって、本計画における調達機材は日本製品とする。

機材調達後の維持管理期間に要するスペアパーツの調達は、原則として、被供与国側の自助努力で行うべきである。しかしながら、本件が対象とする道路整備計画期間中（3年間）において機材の高い稼働率を担保するため、当初2年間分の定期交換部品・消耗品のうち、必要最低限のスペアパーツを日本側が調達するものとした。

### 3-2-4-7 ソフトコンポーネント

#### (1) 現状と問題点

本計画で調達される機材を長期間、良好な状態で使用し維持修理コストを低減して、機材の稼働率を向上させるには、運行管理を含めた日常点検の実施、機材の補給部品の適正な在庫管理が重要になる。維持修理の実務技術は重要であるが、モロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州両州ワークショップともに、現有のオペレーター、メカニックの技量については特に問題ないレベルである。一方、現状のワークショップでは、両州とも機材維持管理において以下の問題点がある。

機材類の状況を十分に把握していない

建設機材の維持管理は、機材の運行記録・修理記録等の記入書式を定めてデータ管理しなければならないが、メーター類の故障している老朽化した機材も多く、正確なデータが得られていない。また記録データの活用などは、ほとんどなされていない。

建設機械の稼働率が低い

現在は、予算面の制約もあるが機材の定期検査・整備が計画的に実施されていないために、故障が発生してから修理をしている状況にある。部品管理もなされていないが、発注手続きの煩雑さに加え、発注ミスも多く、部品待ちからの整備遅れが生じ稼働率を低めている。

機材の修理や部品の手配が遅れ気味である

ワークショップ等で記録されたデータ類の交換は、主に書類で行われている。集計の際の転記・計算ミスが見受けられ、また在庫部品等の棚卸などが不十分で書類上と在庫との違いも発生している。このため、機材の修理・部品の手配が遅れ気味で、機材の適切な定期整備・計画的な運用の支障となっている。

ワークショップの施設・設備を整備中である

新規機材等の導入に合わせてワークショップの施設・設備を整備中であり、実際の活動は、これからである。

#### (2) ソフトコンポーネント導入の必要性

調達された機材により緊急道路整備計画を確実に実施するため、両州審議会とも従来にも増して、効率的かつ正確な消耗部品・スペアパーツの管理や計画的な機材の定期整備の管理体制を構築し、

効率的に各機材を運行させる必要がある。

両州審議会は、本無償資金協力により保有機材が大きく拡充されることもあり、ワークショップの新設（サモラ・チンチペ州）、拡張（モロナ・サンチアゴ州）など、機材の維持管理体制を早急に再整備しようとしている。従来、機材の運行管理および維持管理は、現有機材が老朽化していることから動かせれば良いとの意識があった。しかし今後は、新規機材の効率的な活用のために工事現場での稼働、維持管理に責任を持つ現場管理者と技術部（本部）の役割分担を明確にし、かつ、それら工事現場間においても有機的に結びつけ、効果的な運用維持管理体制を確立しなければならない。

サモラ・チンチペ州審議会はワークショップの新設、モロナ・サンチアゴ州審議会は既設ワークショップ内の建屋改修等、ハード面について、各々、自助努力で既に工事を行っているが、ソフトの面で合理的な視点による新たな体制作りが要求されている。さらに、これを緊急に確立することが迫られていることを考えると、外部からの何らかの協力を必要としているのが実情である。したがって、「効果的な維持管理体制の確立」のために無償資金協力によるソフトコンポーネントの導入を行い、必要最低限の協力をを行う。

### (3) ソフトコンポーネントの目標および導入により期待される成果

本ソフトコンポーネント業務は、「効率的な機材の維持管理体制を立ち上げる」ことを目標とする。この目標を達成するには、維持管理体制の現状を鑑みると以下の成果を達成することが求められる。

- 機材の状況が正確に把握できる
- 定期検査・整備を計画的に実施する
- 機材の修理や部品の調達が計画的且つ迅速になる
- ワークショップの施設・設備を効率的に活用する
- 予算確保が明確に且つ計画的に出来る

### (4) 活動内容

上記目標を達成するために実現しなければならない成果（直接効果）のうち、日本側が協力する必要性の高いと判断される事項（ と ）について、本ソフトコンポーネント業務で協力をを行う。

なお、 の成果を達成するために、維持管理にかかる基本データの取り込み、集計・蓄積・検索システムを立ち上げることを目指す。また、「(3) 目標」の 各ワークショップの施設・設備の有効活用に係る事項については、必要性の高い事項（ と ）における協力の中で機材の受け入れ検査の充実など、ワークショップ運営にかかわる内容を織り込むこととする。具体的な設備の活用における留意点などに関しては移動修理車の設備と類似することを考慮し、その初期操作指導の充実を図る。

本業務で目指す成果と、そのための活動は、次表のようなものとなる。

表 3 - 7 成果と活動内容

目標：効率的な機材の維持管理体制を立ち上げる			
目標達成のための成果 ; 機材状況が正確に把握できる		目標達成のための成果 ; 定期検査・整備を計画的に実施する	
活 動 内 容	-1 資機材リストの整備をする 調達機材の資機材リストをベースに して記録書式を改良し、州審議会の 保有する資機材リスト（インベント リー）の再整備をする。	活 動 内 容	-1 定期整備マニュアルを整備する調達機 材に添付されているマニュアル・既存 の記録書式をもとに、点検時期・ チェック項目などの定期整備マニユ アルを整備する。
	-2 部品リストを整備する 調達機材の部品リストをベースに、 消耗部品・交換部品の記録書式を改 良しリストを作成する。		-2 運行記録書式を整備する 各現場で記録する建設機材の運行記録 書式（入力フォーマット）を改良・再 整備する。
	-3 入出庫（在庫）リストを作成する		-3 記録書式を整備する 既存の定期点検、故障・修理記録書式 を基に、これらの記録書式を再整備す る。
			-4 計画的な部品の調達を行う 必要部品の調達計画書を作成し、計画 的な調達ができるようにする。

(5) 定期点検整備の業務内容

本業務では各種記録書式および定期整備マニュアルを整備する。また本業務内容について、州審議会職員に対しても指導する。

1) 各種記録帳票の再整備

本計画機材の新規導入を考慮して、両州審議会で現在使用している既存の書式を改良・再整備して改訂を行い、新しいフォーマットを作成する。以下の書式を改訂する。

- 機材リスト書式（機材の区分、登録番号、型式、製造年月日、仕様、配備場所等）
- 部品リスト書式（部品の区分、登録番号、仕様入、出庫記録等）
- 運転記録書式（機械の区分、日常点検、稼働時間、給油記録等）
- 修理・整備記録書式（機械の区分、交換部品、修理ヶ所、修理期間等）
- 上記運転、修理・整備記録をまとめる書式（週、月）
- 修理品質を確認するための修理オーダーシート、修理前チェックシート

2) 機材の定期整備チェックシートの作成

調達機材に添付されているマニュアルから、各機材毎の定期整備すべき時期・項目をチェックシートに明記する。チェックシートは統一された書式とする。

3) 両州審議会関連部門の職員への教育指導

上記の 1)～2)で作成した各種書式の記入方法を関連部門の職員に教育指導する。オペレーター、メカニックなどの実務者だけでなく、関連部門の長などの幹部にも教育を実施する。そ

して、作成した新書式に基づく帳票の印刷、配布など、サポートの重要性の認識を高める。

以上の成果として、州の資機材に関し、整理・蓄積されたデータが得られる。このデータを基に計画的かつ効率的な部品調達・機材の運用計画の策定が可能となり、緊急道路整備計画の実施が担保される。なお、個々の機材の運転・維持管理指導は、別途、専門技術者を供与機材引渡し時に派遣し、州のオペレータおよび維持管理部門の職員に対して行うものとする。

### 3-2-4-8 実施工程

主要な機材の製作期間は建設機械で3.0～4.0ヶ月、車輛・プラント類で4.5～5.0ヶ月程度である。モロナ・サンチアゴ州、サモラ・チンチペ州向けの機材製作期間は、4.5ヶ月を見込み、その後の海上輸送、通関および内陸輸送に必要な期間を1.5ヶ月とする。コンサルタントによる機材維持管理に関する技術指導（ソフトコンポ - ネット）期間は、両州ともに、国内で0.5ヶ月、調達機材の検収・引き渡し時期において、2.0ヶ月を見込む。

ただし、本件ではモロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州の入札関連作業が、若干のタイムラグをもって並行して進められることから、両者の工程に1.0ヶ月程度のずれが生じることを見込み、全体工程としては、以下の月数を見込むものとする。

全体工程（E/N締結から引き渡しまで）	： 11.0 + 1.0 = 12.0ヶ月
E/N締結から業者契約まで	： （4.0ヶ月）
納期（業者契約から現地搬入まで）	： （6.0ヶ月）
検収・引渡し	： （1.0ヶ月）
維持管理技術指導（ソフトコンポ - ネット）期間	： 2.5ヶ月

本計画の実施工程（案）を表3-8（モロナ・サンチアゴ州）および表3-9（サモラ・チンチペ州）に示す。

表 3-8 モロナ・サンチアゴ州専業実施工程表 (案)

項目	平成13年度(2001.4~2002.3)												平成14年度(2002.4~2003.3)											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
契約	交番公文書印 (在/不)																							
	コンサルタント契約																							
	計画内容最終確認																							
実施設計	入札図書作成																							
	入札図書確認																							
	入札公示																							
	現説・開演し																							
	入札																							
	入札野備																							
	業者契約																							
	(外資決選)																							
	業者打合せ																							
	機器製作原承認																							
調達工程	機器製作																							
	機成(工場、出荷前)																							
	機器輸送																							
	現場確認																							
	機器設置																							
	検収・引渡し																							
	ソフトコンポーネント調問																							
	担当者																							
	技師A (実務)	4																						
	技師B (監修)	4																						
技師C (アソ)	4																							
業者派遣	業主任	3																						
	機材計画1	4																						
	機材計画2	4																						
	計																							
	機材維持管理1	4																						
	機材維持管理2	4																						
	(ワーカー-外)																							
	計																							
	コンサルタント	国内	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数
		現場	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数	M/M	回数
国内		0.67	1.20	1.5	0.17	0.20	0.5																	
現場		0.50																						
国内		1.17	1.50	3	0.50	1.17	1																	
現場																								
国内		2.34	2.70	4.5	0.67	1.37	1.5																	
現場																								
国内		0.27	1.50	0.5	1.77																			
現場		0.27	1.50	0.5	1.77																			
国内	0.54	3.00	1	3.54																				
現場																								



### 3 - 3 相手国側分担事業の概要

#### (1) モロナ・サンチアゴ州

モロナ・サンチアゴ州審議会側の負担事項は、クラッシング・プラントの調達に伴うものだけであり、負担工事の項目および金額を下表に示す。

表 3 - 10 相手国側負担経費(モロナ・サンチアゴ州)

区分	金額(US\$)	円換算額(百万円)
1) 基礎工事及び据付工事	29,488	3.21
2) 整地工事費	20,000	2.17
合計	49,488	5.38

注) 為替レ - ト : 1 US\$ = 108.71 円

上記負担額について州審議会は、2001 年度の補正予算で対応することを決定しており問題ない。

なおプラント用地は、プラント設置予定地が国有地の河川敷（洪水影響圏外）であるため、用地取得に伴う費用は発生しない。

#### (2) サモラ・チンチペ州

サモラ・チンチペ州には据付を伴う機材が含まれていないので、本計画を実施するにあたって発生する州審議会側の負担事項はない。

### 3 - 4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### (1) 運営・維持管理の体制、方法

本プロジェクトの実施・管理（機材・車輛の整備、工具・スペアパーツ等の保管）はモロナ・サンチアゴ州審議会道路インフラ課およびサモラ・チンチペ州審議会道路保守局が担当する。本計画で調達される道路整備用機材の維持管理は、モロナ・サンチアゴ州審議会公共事業局およびサモラ・チンチペ州道路保守局に所属する各々のワークショップに委ねられ、維持管理されることとなる。両ワークショップへの調整・指導監督は公共事業局（モロナ・サンチアゴ州）及び道路保守局（サモラ・チンチペ州）を通じて各々の州審議会が行い、統括管理されることとなる。

#### (2) 運営・維持管理に必要な人員

##### 1) モロナ・サンチアゴ州

モロナ・サンチアゴ州審議会ワークショップの技術員数は、重機オペレータ 18 名（助手 18 名）、車輛運転手 13 名、メカニック 6 名（助手 6 名）である。重機オペレータについては 2 名の不足となるが、経験のある重機オペレータ助手のうち、2 名を昇格させることで対応できる。ダンプトラック等の大型車運転手については、6 名をあらたに雇用する必要があるが、当地では大型トラックのドライバーは多く、経験者の新規採用は容易である。また、機材調達後

の全建機数 43 台に対してメカニック人数が 6 名と少ないが、新機材調達までに 4 名程度をメカニック助手から正規のメカニックに昇格させ、新たにメカニック助手を採用することで対処できる。この場合、員数あたりの機材数は 4 台程度となり、十分な保守が可能なレベルとなる。

熟練を要するクラッシング・プラントのオペレータについては、州審議会はマカス市内から雇用することを決定しており、類似のプラントの経験を有しているアスアイ州とプラント操作要員養成のための協力協定を締結している。

## 2) サモラ・チンチペ州

サモラ・チンチペ州審議会ワークショップの技術員数は、重機オペレータ 14 名（助手 20 名）、車輛運転手 22 名、メカニック 8 名（助手 9 名）である。重機オペレータについては 1 名の不足となるが、経験のある重機オペレータ助手のうち、1 名を昇格させることで対応できる。ダンプトラック等の大型車運転手とメカニックについては現有人員で対応でき問題ない。メカニックについては員数あたりの機材数が機械調達後でも 4 台程度であり、十分な保守レベルにあるため、増員の必要はない。

## 3-5 プロジェクトの概算事業費

### 3-5-1 協力対象事業の概算事業費

#### (1) モロナ・サンチアゴ州

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に、必要となる事業費の総額は約 5.12 億円となり、その経費内訳は、以下の通り見積もられる。

#### 1) 日本側負担経費

表 3-11 日本側負担経費（モロナ・サンチアゴ州）

事業費区分	事業費	備考
1 機材調達費	4.73 億円	技術者派遣費など
(1)機材費	4.66 億円	
(2)現地調達管理費	0.07 億円	
2 設計監理費	0.34 億円	
(1)実施設計費	0.17 億円	
(2)調達管理費	0.07 億円	
(3)ソフトコンポーネント	0.11 億円	
合計	5.07 億円	

2) モロナ・サンチアゴ州側負担経費

\* クラッシング・プラントの基礎工事及び据付工事

US\$ 29,488 (3.21 百万円)

\* 整地工事費 (10,000 m<sup>2</sup>) US\$ 20,000 (2.17 百万円)

\* 合計 US\$ 49,488 (5.38 百万円)

3) 積算条件

積算時点 平成 13 年 1 月

為替交換レート 1US\$ = 108.71 円

施工期間 実工程に示した通り。

その他 本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

(2) サモラ・チンチペ州

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に、必要となる事業費の総額は約 4.50 億円となり、その経費内訳は、以下の通り見積もられる。

1) 日本側負担経費

表 3 - 12 日本側負担経費(サモラ・チンチペ州)

事業費区分	事業費	備考
1 機材調達費	4.16 億円	技術者派遣費など
(1)機材費	4.12 億円	
(2)現地調達管理費	0.04 億円	
2 設計監理費	0.34 億円	
(1)実施設計費	0.17 億円	
(2)調達管理費	0.06 億円	
(3)ソフトコンポーネント	0.11 億円	
合計	4.50 億円	

2) サモラ・チンチペ州側負担経費

\* サモラ・チンチペ州審議会が負担する経費は特にない。

3) 積算条件

積算時点 平成 13 年 1 月

為替交換レート 1US\$ = 108.71 円

施工期間 実工程に示した通り。

その他 本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

### 3-5-2 運営・維持管理費

調達機材の維持管理費用の算定方法は、以下のとおりとした。

- 平成 12 年版建設機械等損料算定表に準拠
- 維持管理費用として燃料費（潤滑油含む）、人件費、維持修理部品費を計上
- 消耗品のうち、タイヤ購入費については、維持修理部品費とは別途に計上
- 運転手、重機オペレータ、維持修理を行うメカニック等の費用を人件費として計上
- 年間稼働日：200 日
- 稼働時間：重機;4.0hr/日、ダンプトラック・車輛;8.0hr/日、クラッシングプラント;8.0hr/日
- 燃料消費率、維持修理費率、耐用年数：「平成 12 年度 建設機械等損料算定表」による
- 部品比率：当社設定による

#### (1) モロナ・サンチアゴ州

機材調達後において州が負担すべき維持管理費は、年間 32 万 US ドル（約 35 百万円）と見込まれる。その内訳を表 3 - 13 に示す。維持修理部品費に含まれるアイテムのうち、当初 2 年間ににおける必要最低限のスペアパーツ（定期交換部品・タイヤを除く消耗品）については、本件が対象とする道路整備計画期間中（3 年間）において機材の高い稼働率を担保するため、日本側が調達する。ただし、当初 2 年間についても、使用した部品の補充や、日本側が調達する以外のアイテムについては州の負担であり、その費用は下表の維持修理部品費に含まれている。

表 3 - 13 年間維持管理費(モロナ・サンチアゴ州)

区 分	US\$ (千 US\$)	円 (百万円)
燃料費	67.64	7.35
人件費	73.27	7.97
維持修理部品費	116.91	12.71
消耗品(タイヤ)	63.00	6.85
計	320.82	34.88

注) 為替レ - ト : 1 US\$ = 108.71 円

燃料費および維持修理費の内訳を表 3 - 14 に示す。これら維持管理費は、現在、州審議会が十分な道路整備用機材を保有していないために発生している道路整備関連外注費（2000 年度 74 百万円）が、道路整備用機材導入後、削減可能となるため、十分に捻出できる。

表 3 - 14 調達機材の年間維持管理費内訳(モロナ・サンチアゴ州)

(単位：円)

No	機種名	台	仕様	燃料費	維持修理費	維持管理費
1	ダンプトラック	9	6×4、15ton積級	2,764,000	2,843,500	5,607,500
2	移動修理車	1	6×4、15ton積級	341,000	487,900	828,900
3	トレーラー	1	6×4、25ton級	465,500	296,800	762,300
4	カーゴトラック	1	15ton積級	341,000	328,600	669,600
5	モーターグレーダー	2	プレート幅3.7m級	330,000	604,500	934,500
6	ホイールローダー	2	バケット容量2.3m <sup>3</sup> 級	476,000	1,403,400	1,879,400
7	振動ローラー	3	10ton級以上	576,000	667,300	1,243,300
8	ブルドーザー(1)	2	18ton～21ton級	667,000	1,809,000	2,476,000
9	パワーショベル	3	バケット容量0.8m <sup>3</sup>	853,000	2,201,500	3,054,500
10	移動式クラッシング・プラント	1	100ton～110ton/hr	541,000	2,067,500	2,608,500
11	スペアパーツ	一式		-	-	-
	合計	円		7,354,500	12,710,000	20,064,500

注 1) 消耗品(タイヤ)が 6,850,000 円/年、別途発生する。

注 2) 為替レート：1US\$=108.71 円

## (2) サモラ・チンチペ州

機材調達後において州が負担すべき維持管理費は、年間 29 万 US ドル(約 32 百万円)と見込まれる。その内訳を表 3 - 15 に示す。維持修理部品費に含まれるアイテムのうち、当初 2 年間における必要最低限のスペアパーツ(定期交換部品・タイヤを除く消耗品)については、本件が対象とする道路整備計画期間中(3 年間)において機材の高い稼働率を担保するため、日本側が調達する。ただし、当初 2 年間についても、使用した部品の補充や、日本側が調達する以外のアイテムについては州の負担であり、その費用は下表の維持修理部品費に含まれている。

表 3 - 15 年間維持管理費(サモラ・チンチペ州)

区 分	US\$ (千 US\$)	円 (百万円)
燃料費	63.00	6.85
人件費	71.27	7.75
維持修理部品費	99.81	10.85
消耗品(タイヤ)	56.66	6.16
計	290.74	31.61

注) 為替レ - ト : 1 US\$ = 108.71 円

燃料費および維持修理費の内訳を以下の表 3 - 16 に示す。これら維持管理費は現在、州審議会が十分な道路整備用機材を保有していないために発生している道路整備関連外注費(2000年度94百万円)が、道路整備用機材導入後、削減可能となるため、十分に捻出できる。

表 3 - 16 調達機材の年間維持管理費内訳(サモラ・チンチペ州)

(単位: 円)

No	機種名	台	仕 様	燃料費	維持修理費	維持管理費
1	ダンプトラック	8	6×4、15ton積級	2,457,000	2,530,900	4,987,900
2	移動修理車	1	6×4、15ton積級	341,000	488,200	829,200
3	トレーラー	1	6×4、25ton級	465,500	297,000	762,500
4	小型トラック	2	ダブルキャブ、4WD	174,200	67,600	242,300
5	カーゴトラック	1	15ton積級	341,000	329,000	670,000
6	モーターグレーダー	3	プレート幅3.7m級	495,000	910,500	1,405,500
7	ホイールローダー	2	バケット容量2.3m <sup>3</sup> 級	476,000	1,408,000	1,884,000
8	振動ローラー	3	10ton級以上	576,000	671,700	1,247,700
9	ブルドーザー(1)	2	18ton~21ton級	667,000	1,814,100	2,481,100
10	パワーショベル	3	バケット容量0.8m <sup>3</sup>	853,000	2,207,700	3,060,700
11	スペアパーツ	一式		-	-	-
	合 計	円		6,846,200	10,724,700	17,570,900

注1) 消耗品(タイヤ)が6,160,000円/年、別途発生する。

注2) 為替レート: 1US\$=108.71円

### 3 - 6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

当協力対象事業の円滑な実施に直接的な影響を与えられ、モロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州審両州議会側負担分に関する留意事項を、以下に列挙する。

- 両州審議会は、本計画実施期間中に生じる内国税、関税および IVA（付加価値税）の支払いに関し、日本側のいかなる責任もないように、必要な諸手続き及び措置をとる。
- 両州審議会は、調達機材のうち引渡し場所まで自走するものについて、車輛番号取得を含む必要な諸手続きの事前準備と、その費用を負担する。
- モロナ・サンチアゴ州審議会は、本計画で調達されるクラッシング・プラントを設置するために必要な用地の確保、および据付に必要な基礎工事を、クラッシング・プラント機材の引渡し前に完了させる。
- モロナ・サンチアゴ州審議会は、クラッシング・プラントの据付工事を機材引渡し後、直ちに行う。

## 第4章 プロジェクトの妥当性の検証

### 4-1 プロジェクトの効果

当プロジェクトの実施による直接的効果および間接的効果を、以下に列挙する。

#### 1) 直接的効果

- モロナ・サンチアゴ州では、路盤材料となる砕石が不十分であるために品質の悪い現況の砂利道が、砕石締め仕上げの高品質な砂利舗装道へと転換される。
- サモラ・チンチペ州では、州道の現況砂利舗装延長が 528.9 km (砂利舗装率 52.2%) から 1,013.1 km (砂利舗装率 100%) に増大する。
- 新たな機材の導入と、ソフトコンポーネントの実施により、両州審議会の道路維持管理能力が強化される。

#### 2) 間接的効果

国境地域における通年通行可能な砂利舗装道路の増大に伴い、同地域の産業・生活が以下のように改善される。

- 日常的な出荷が可能となりまた輸送時間も短縮されるため、農産物の多様化を促進する。
- 高品質な砂利舗装道路延長の増大により、出荷物の荷傷みが減少する。
- 農産物のお荷能力が大幅に改善されるため、国境紛争難民の帰農が促進される。
- 通院・通学への日常的なアクセスが確保される。
- エクアドル・ペル - 間の人および物の移動が改善されるため、文化、産業および技術の交流が活性化される。

### 4-2 課題・提言

当プロジェクトの効果が発現・維持するためにモロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州両州が取り組むべき課題、それに対する提言は、次のとおりである。

#### (1) 課題

##### 1) 実施機関

本プロジェクトではソフトコンポーネントを実施するが、その内容は、主に帳票管理と書式類の再整備を指導するものである。ソフトコンポーネントの実施後もワークショップのオペレーターやメカニックが、帳票管理による効果的な維持管理を持続させることが重要である。

## 2) 道路整備計画

モロナ・サンチアゴ州では 595 km、サモラ・チンチペ州では 490km の整備計画が、各々立案されている。両州とも、それぞれが残りの 632 km 及び 523km の道路整備を引き続き実施し、整備を完了させることが、現況道路の不具合・問題の解決につながる。

## 3) 機材更新

本プロジェクトで調達する機材の耐用年数は 10 年前後となるが、耐用年数到達後も両州の道路整備能力を持続させるためには、機材の計画的な更新が必要である。

## (2) 提 言

### 1) 実施機関

本ソフトコンポーネント実施後にフォローアップを兼ねて、別途、専門家の派遣が望まれる。これは、MOP に対して平成 7 年度東部地域道路網整備計画にて調達された機材の一部が、平成 12 年度の現地調査の際に長期不稼動状況であったことから、フォローアップによる維持管理・運営状態の把握と助言が必要と認められたためである。専門家の要件として、次のような者が適切であると考えられる。

- 建機 / 車輛メーカーの工場で整備業務の管理経験を持つ者
- 整備工場の運営 / 管理面での教育ができる者
- 維持管理の実務について経験を持つ者
- 修理、整備に関する実務経験のある者

### 2) 道路整備計画

両州とも緊急道路整備計画以外の残りの道路整備を実施し、整備済み区間を維持管理するためには、道路機材の維持管理を確実に行うことが必要となってくる。また、完成済み区間が損傷した場合には、調達機材を使用して速やかに補修することが必要である。

### 3) 機材更新

機材を計画的に更新するためには、更新計画に基づき毎年の予算の中から機材更新予算を確保する必要がある。

上記 1) ~ 3) は、いずれも確実な予算の立案と執行を必要とするものであることから、両州審議会の将来に亘る資金確保の努力が求められる。

### 4 - 3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトの内容およびその効果の程度、さらに調達機材の運営・維持管理の現実性等の調査結果について、事前評価表を資料6に取りまとめている。以下にモロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州への本事業実施の妥当性を検討する。

プロジェクトの目標は道路整備により、開発の遅れた地域農民の生活を改善することである。

プロジェクトの裨益対象は、間接的には貧困層を含む両州の住民にも及び、その数は、両州人口の26万人となる。

両州とも原則として独自の州予算と人材・技術で運営・維持管理を行うことができ、過度に高度な技術を必要としない。

本プロジェクトは、エクアドル国公共事業省の策定している全国道路整備5ヵ年計画の目標達成に資することとなる。

本プロジェクトは、高い収益性を目指すものではない。

環境面で負の影響は無い。

我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくプロジェクトの実施が可能である。

以上の検討結果から判断すれば、我が国の無償資金協力としてモロナ・サンチアゴおよびサモラ・チンチペ両州の諸問題改善に多大の効果を上げる、妥当なものであることが判る。

### 4 - 4 結 論

本プロジェクトは、前述のように多大の効果が期待されると同時に、本プロジェクトが広くBHN向上に寄与するものであることから、協力対象事業の一部に対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。さらに、本プロジェクトの運営・維持管理についても、モロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州の体制は、人員・資金ともに十分であり、問題ないと考えられる。

[資 料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. モロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州の社会経済状況（国別基本情報抜粋）
5. その他の資料・情報
6. 事前評価表
7. 入手資料リスト／参考資料

資料-1 調査団員・氏名

エクアドル共和国 南部国境地方道路整備用機材強化計画 基本設計調査  
調査団員名簿

El Project de Reforzamiento de los Equipos para Mejoramiento Vial en las Zonas Frontera Sur  
Member List of the Study Team

(現地調査時)

1. 坂井 五郎：総括  
Mr. Goro Sakai, Leader  
JICA無償資金協力部審査室長代理  
Deputy Director, Office of Technical Coordination and Examination,  
Grant Aid Management Department  
Japan International Cooperation Agency (JICA)
2. 松下 雄一：計画管理  
Mr. Yuichi Matsushita, Project Coordinator  
JICA無償資金協力部業務第三課  
Third Project Management Division,  
Grant Aid Management Department  
Japan International Cooperation Agency (JICA)
3. 長瀬 和博：業務主任／道路整備計画 I  
Mr. Kazuhiro Nagase, Chief Consultant / Road Maintenance Planner I  
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL
4. 山村 佳輝：道路整備計画 I I  
Mr. Yoshiteru Yamamura, Road Maintenance Planner II  
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL
5. 水谷 利雄：機材計画 I  
Mr. Toshio Mizutani, Equipment Planner I  
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL
6. 白井 一：機材計画 I I  
Mr. Hajime Shirai, Equipment Planner II  
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL
7. 米山 秀樹：調達計画／積算  
Mr. Hideki Yoneyama, Procurement Planner / Cost Estimator  
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL
8. 渡辺 香容子：通訳  
Ms. Kayoko Watanabe, Interpreter  
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL

エクアドル共和国 南部国境地方道路整備用機材強化計画 基本設計調査  
調査団員名簿（概要説明時）

1 . 小池 芳一：総括

Mr. Yoshikazu Koike, Leader  
JICA大阪国際センター業務課課長代理  
Deputy Director, Program Division  
Osaka International Center  
Japan International Cooperation Agency(JICA)

2 . 長瀬 和博：業務主任 / 道路整備計画

Mr. Kazuhiro Nagase, Chief Consultant / Road Maintenance Planner I  
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
Pacific Consultants International

3 . 山村 佳輝：道路整備計画

Mr. Yoshiteru Yamamura, Road Maintenance Planner II  
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
Pacific Consultants International

4 . 水谷 利雄：機材計画

Mr. Toshio Mizutani, Equipment Planner I  
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
Pacific Consultants International

5 . 渡辺 香容子：通訳

Ms. Kayoko Watanabe, Interpreter  
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル  
Pacific Consultants International

資料－２ 調査行程（現地調査時）

日順	月 日	曜日	官 調 査 団		A 班			B 班				
					業務主任／道路整備計画Ⅰ	機材計画Ⅰ	調達計画／積算	道路整備計画Ⅱ	機材計画Ⅱ			
										坂 井	松 下	長 瀬
1	9月11日	月			成田 17:45→21:08 (AA026) マイアミ							
2	9月12日	火			マイアミ 17:05→20:16 (AA967) キト							
3	9月13日	水			在エクアドル大使館訪問インセプションレポート (I/R) 説明・公共事業省訪問							
4	9月14日	木			キト 7:00→8:45 マチャラ (TAME301) (マチャラから車移動) エルオロ州審議会・技術局 (I/R) 説明、公共事業省訪問			キト→マカス (モロナ州) へ (キトから車移動)				
5	9月15日	金			エルオロ州ワークショップ調査			モロナ州審議会・公共事業局 (I/R) 説明、公共事業省訪問				
6	9月16日	土			エルオロ州道路調査			モロナ州道路調査				
7	9月17日	日										
8	9月18日	月			エルオロ州道路調査			モロナ州および公共事業省の ワークショップ調査				
9	9月19日	火										
10	9月20日	水										
11	9月21日	木						調達関連調査 (車移動マチャラ→グアヤキル市→マチャラ)			モロナ州道路調査	
12	9月22日	金										
13	9月23日	土						エルオロ州→サモラへ移動			モロナ州→サモラへ移動	
14	9月24日	日										
15	9月25日	月			サモラ州審議会・公共事業局 (I/R) 説明、公共事業省訪問			モロナ州→サモラへ移動				
16	9月26日	火			A 班・B 班合同打合せ・サモラ州および公共事業省のワークショップ調査							
17	9月27日	水			サモラ州道路調査 (南部)			サモラ州道路調査 (北部)				
18	9月28日	木										
19	9月29日	金										
20	9月30日	土								サモラ州南部→ロハへ移動		
21	10月1日	日	成田 15:50 (CO006) ヒューストン (CO750) 22:33 キト		ロハにて A 班・B 班合同打合せ							
22	10月2日	月	大使館訪問 キト 13:00→15:30 マチャラ (TAME313)		ロハ→マチャラに移動		ロハ 7:25→8:25 キト (TAME144)					
23	10月3日	火			エルオロ州ワークショップ調査			補足資料調査 (キト)				
24	10月4日	水			サイト調査 (エルオロ州)							
25	10月5日	木			サイト調査 (サモラ州)							
26	10月6日	金			サモラにてミニッツ案作成・各州宛送付 (車移動ロハまで)							
27	10月7日	土			ロハ 7:25→8:25 キト (TAME144)							
28	10月8日	日			調査団内打合せ							
29	10月9日	月	現地祝日 成	ミニッツ協議準備・資料作		東部5州公共事業省ワークショップ調査 (車移動) モロナ州・サモラ州以外の3州のうち、ナボ州、バスタサ州を対象 (スクンピオス州は日程等を顧慮し、可能であれば調査)			ミニッツ協議準備・協議に参加			
30	10月10日	火	ミニッツ協議									
31	10月11日	水	ミニッツ協議									
32	10月12日	木	ミニッツ署名、大使館報告 キト 23:20 (CO750)		キト 8:45→13:50 (AA966) マイアミ 第3国調達事情調査 (マイアミ)			ミニッツ署名、 大使館報告				
33	10月13日	金	6:20 ヒューストン 12:00 (CO007)		キト 8:45→13:50 マイアミ		第3国調達事情調査 (マイアミ)		キト 8:45→13:50 マイアミ			
34	10月14日	土	成田着 15:40		マイアミ 7:45 (AA027)							
35	10月15日	日			成田着 15:00							

資料-2 調査行程 (概要説明時)

日 順	月	日	曜 日	官調査団	業務主任	機材計画	道路整備計画	通訳
				小池	長瀬	水谷	山村	渡辺
1	12	4	月		成田 18:50	→		20:58 マイアミ
2	12	5	火		マイアミ 19:10	→		23:20 キト
3	12	6	水		キト 15:00	→		15:30 マカス
4	12	7	木		9:00 モロナ・サンチャゴ州協議			
5	12	8	金		モロナ・サンチャゴ州協議	マカス 15:50	→	16:20 キト
6	12	9	土		団内打ち合わせ			
7	12	10	日		団内打ち合わせ			
8	12	11	月	成田 →	メキシコ	14:00	エル・オロ州協議 (キト)	
9	12	12	火	メキシコ →	キト	9:00	エル・オロ州協議 (キト)	
10	12	13	水	9:00 大使館 10:00 MOP(Gustavo Garcia次官)		11:00エル・オロ州協議、M/Dサイン 14:00モロナ・サンチャゴ州協議、M/Dサイン		
11	12	14	木	9:00 サモラ・チンチペ州協議 (キト)				
12	12	15	金	9:00 サモラ・チンチペ州協議、M/Dサイン (キト)				
13	12	16	土	団内打ち合わせ				
14	12	17	日	団内打ち合わせ				
15	12	18	月	14:00 (工)外務省報告(Lourdes Puma局長)、15:00 大使館報告				
16	12	19	火	キト →	マイアミ	キト 07:45	→	11:48 マイアミ
17	12	20	水	マイアミ →	マイアミ	07:45	→	
18	12	21	木	→	成田		→	16:05 成田

### 資料 - 3 . 関係者（面会者）リスト

- 1) 在エクアドル 日本国大使館  
戸田 勝規 特命全権大使  
有吉 勝秀 参事官  
井上 浩 二等書記官

#### 2) エクアドル共和国 公共事業省(MOP)

<u>Nombre</u>	<u>Departamento</u>	<u>Posición</u>
Ing. Jose Macchiavello Almeida	Ministro de Obras Publicas y Comunicaciones	(公共事業通信大臣)
Ing. Gustavo Garcia Caputi	Subsecretario de Obras Publicas y Comunicaciones	(公共事業省次官)
Ing. Teodoro Mogrovejo Gallegos	Obras Publicas y Comunicaciones	(道路維持管理局長)
Ing. Patricio Vega	Director de Creditos	(MOP 融資部長)
M. Sc. Ing. Galo Zapata Ibarra	Jefe Departamento de Creditos Direccion de Creditos Ministerio de Obras Publicas	(MOP 融資部主管)
Ing. Arturo Calderon Arguello	Jefe Departamento de Equipos Direccion de Mantenimiento Vial Ministerio de Obras Publicas	(MOP 道路維持 管理局機材主管)
Econ. Marco Escalante U.	Director de Planificacion	(計画エコノミスト)
Ing. Gustavo Larriva Cuesta	Tecnico en Vialidad Subsecretaria MOP	(MOP 技術顧問)

#### 3) 公共事業省(MOP) 出先機関(地方ワークショップ)

Ing. Bolivar Polo	Direcrot Provincial del MOP en Morona Santiago	(モナ・サンティアゴ 州担当)
Ing. Efrain Vallejo	Gobernador de Morona Santiago	(モナ・サンティアゴ 州担当)

4) モロナ・サンチアゴ州 審議会

<u>Nombre</u>	<u>Departamento</u>	<u>Posición</u>
Ing. Jaime E. Mejia Reinoso	Prefecto de Morona Santiago	(州知事)
Prof. Rafael Antuni	Consejero Provincial	(州議会議員)
Sr. Washington Ricaurte	Consejero Provincial	(州議会議員)
Dr. Telmo Rivadeneira	Consejero Provincial	(州議会議員)
Dra. Nelly Torres	Consejera Provincial	(州議会議員)
Lcdo. Francisco Vazquez	Consejero Provincial	(州議会議員)
Ing. Agr. Domingo Juepa	Director de Desarrollo Rural Integral y Medio Ambiente	(地方開発/環境部長)
Lcdo. Daniel Jumbo	Director Administrativo	(州行政局長)
Ing. Com. Miguel Montenegro	Director Financiero	(州財政局長)
Dr. Ruben Moscoso Z.	Procurador Sindico	(州検察)
Prof. P. Saul Jaramillo M.	Secretario General del HCPMS	(州秘書室長)

5) モロナ・サンチアゴ州 公共事業局

Ing. Patricio Avila Ch.	Director de Obras Publicas	(州公共事業局長)
-------------------------	----------------------------	-----------

6) モロナ・サンチアゴ州 地方・市議会

Sr. Braulio Rodriguez	Alcalde Municipal de Sucua	(Sucua 市長)
Sr. Angel Moises Molina	Alcalde Municipal de Logroñ o	(Logroñ o 市長)
Sr. Rafael Luiz	Alcalde Municipal de Mendez	(Mendez 市長)
Prof. Leonidas Shakay Tivi	Alcalde de Taisha	(Taisha 市長)
Sr. Antonio Castillo	Alcalde Municipal de Limon	(Limon 市長)
Sra. Estela Leon	Subalcalde Municipal de Limon	(Limon 副市長)
Sr. Ivan Padilla	Subalcalde Municipal de S. Juan B.	(S. Juan B.副市長)
Sr. Lauro Samaniego	Alcalde Municipal de Bomboiza	(Bomboiza 市長)

7) サモラ・チンチペ州 審議会

<u>Nombre</u>	<u>Departamento</u>	<u>Posición</u>
Lcdo. Victor M. Rodriguez	Prefecto Provincial de Zamora Ch.	(州知事)
Sr. Sigifredo Gonzalez	Vice-Prefecto Provincial de Zamora Chinchipe	(州副知事)
Sra. Maritza Flores Torres	Consejera Provincial de Zamora Ch.	(州議会議長)
Ing. Patricio T. Quezada Moreno	Ingeniero en Recursos Naturales Renovables	(資源・自然技官)
Sra. Sisilia Mongayo	Secretaria / Interprete de HCPZCH	(州秘書・通訳)
Ing. Silvio Lavanda R.	Director de Planificacion del H. Concejo Provincial de Zamora Ch.	(州企画局長)

8) サモラ・チンチペ州 公共事業局

Ing. Neslon Bravo Martinez	Director de Obras Publicas	(州公共事業局長)
----------------------------	----------------------------	-----------

9) サモラ・チンチペ州 地方・市議会

Sr. Jose Quilambaqui	Alcalde Municipal de Yanzatza	(Yanzatza 市長)
Sr. Elio Peñ a	Alcalde del Canton Chinchipe	(Chinchipe 副郡長)
Sra. Beatriz Encalada	Concehal del Canton Chinchipe	(Chinchipe 郡顧問)
Sr. Francisco Robalino	Concehal del Canton Chinchipe	(Chinchipe 郡顧問)
Sr. Segundo Torres	Concehal del Canton Chinchipe	(Chinchipe 郡顧問)
Sra. Judith Sarango	Concehal del Canton Chinchipe	(Chinchipe 郡顧問)
Ing. Franklin Prieto N.	Coordinador del H. Concejo Provincial de Zamora Chinchipe en la Zona 3	(州第3地区 コーディネーター)
Dr. Jose Granda	Procurador Sindico Municipales	(Chinchipe 郡行政長)
Ing. Victor Conde	Director de oo. Pp. Municipales	(郡公共事業部長)
Ing. Marco Andino	Director Financiero Municipal	(郡財務部長)
Sra. Gloria Capa	Miembro Junta Parroquial	(Valladolid 地区運営 委員会メンバー)

資料-4. エル・オロ州の社会経済状況(外務省、JICA及び在日エクアドル大使館より提供)

国名	エクアドル共和国
州名	モロナ・サンチアゴ州、サモラ・チンチペ州

(1/2)

一般指標			
政体	立憲共和政	首都	キト(Quito);人口141万人(91年)
元首	President:Gustavo Noboa	主用都市名	マカス(Macas;モロナ・サンチアゴ州)
独立年月日	1830年5月13日		サモラ(Zamora;サモラ・チンチペ州)
人種(部族)構成	先住民45%混血40%白人10%	経済活動可能人口	408万5952(2000年見込み)
言語・公用語	スペイン語(公用語)、ケチュア語	義務教育年数	9年間(初等6年、中等基礎3年)
宗教	ローマカトリック教(95%)	初等教育就学率	74.0%(1995年)
国連加盟	1945年12月	初等教育終了率	
世銀加盟	1945年12月	識字率	89.8%(1990年)
IMF加盟	1970年8月	人口密度	47.44人/km <sup>2</sup> (全土)
面積(km <sup>2</sup> )	266,549(全土)	モロナ・サンチアゴ州	4.9人/km <sup>2</sup>
モロナ・サンチアゴ州	28,916km <sup>2</sup>	サモラ・チンチペ州	11.5人/km <sup>2</sup>
サモラ・チンチペ州	10,578km <sup>2</sup>	人口増加率	2.0%(1998年~1997年)
人口	12,646,092(全土)	平均寿命	男68.49、女73.82(平均71.09)
モロナ・サンチアゴ州	143,000人	5歳児未満死亡率	40/1000(1996年)
サモラ・チンチペ州	121,698人	カロリー供給率	2,420.0cal/日/人

経済指標			
通貨単位	USドル	貿易量	
為替(1US\$)		輸出('97)	5,264百万ドル(FOB商品輸出)
会計年度	1月1日~12月31日	輸入('97)	4,666百万ドル(FOB商品輸入)
国家予算	(1994年)	輸入カバー率	3.7月(1997年)
歳入	5,734百万ドル	主用輸出品目	バナナ、コーヒー、ココア、エビ、生花
歳出	5,717百万ドル	主用輸入品目	工業用資機材、原料、輸送機器
国際収支	+43.00百万ドル(1997年)	日本への輸出	287億6千万円(1997年)
ODA受取額	235.00百万ドル(1995年)	日本からの輸入	238.0百万ドル(1997年)
国内総生産(GDP)	18,360.17百万ドル(1998年)		
一人当たりGNP	1,520USドル(1998年)	外貨準備総額	1,878.7百万ドル(1998年)
GDPの産業別構成(1998年)	農業 12.94%	対外債務残高	16,340.0百万ドル(2000年4月末)
	工業 35.16%	対外債務返済率	9.29%(対GNP比,1998年)
	サービス業 51.90%	インフレ率	25.53%(1996年)
産業別雇用(1992~1997年)	一次:9.80%(男),1.90%(女)		
	二次:26.5%(男),15.6%(女)		
	三次:63.6%(男),82.7%(女)	国家開発計画	エクアドル2000(5ヵ年計画)
経済成長率(90~98)	2.89%(平均実質GDP成長率)		(経済・社会1999~2003)

気象													
場所: モロナ・サンチアゴ州(マカス)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
最高気温	23	24	23	23	23	23	22	23	23	24	24	24	℃ (1985~1997年)
最低気温	21	21	22	22	21	20	20	20	22	22	23	22	℃ (モロナサンチアゴ州調べ)
平均気温	22	22	22	23	22	21	21	21	22	23	23	23	℃
降水量	141	189	217	267	254	241	204	152	197	207	192	149	mm (1985~1997年)
雨期/乾期	通年多雨												(モロナサンチアゴ州調べ)
気象													
場所: サモラ・チンチペ州(ヤンツァサ)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
最高気温	23	23	23	23	22	22	21	21	22	24	24	24	℃
最低気温	19	19	19	20	18	20	18	17	18	18	18	19	℃ (サモラチンチペ州調べ)
平均気温													(ヤンツァサ観測所)
降水量	201	288	245	248	231	284	148	193	200	164	164	181	℃
雨期/乾期	通年多雨												

国名	エクアドル共和国
州名	モロナ・サンチアゴ州、サモラ・チンチペ州

国名	エクアドル共和国
州名	モロナ・サンチアゴ州、サモラ・チンチペ州

(2/2)

我が国におけるODAの実績	(資金協力は約束ベース、単位:億円)				
項目\年度	1994	1995	1996	1997	1998
技術協力	3,087.67	3,256.28	3,461.48	3,625.24	3,804.17
無償資金協力	2,456.48	2,796.65	2,606.79	2,421.58	2,938.09
有償資金協力	4,352.21	3,878.11	3,025.02	1,888.29	4,936.33
総額	9,896.36	9,931.04	9,093.29	7,935.11	11,678.59

エクアドル国に対するODAの実績	(支出純額、単位:億円)				
項目\年度	1994	1995	1996	1997	1998
技術協力	12.72	13.14	9.29	9.46	8.25
無償資金協力	10.33	24.23	16.11	19.06	27.31
有償資金協力	10.00	-0.42	22.11	2.18	31.24
総額	33.05	36.95	47.51	30.70	66.80

OECD諸国の経済協力実績(1998暦年)			(支出純額、単位:億円<日本>,百万ドル<その他>)		
	贈与(1)	有償資金協力(2)	政府開発援助(ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及び民間資金(4)	経済協力 総額(3)+(4)
	技術協力				
二国間 援助:主要 供与国			(日本の有償無償実績は98年度までのENベース) (日本の技術協力実績は98年度までのJICAベース) (他国の援助実績は92年~96年)		
1.日本	139.65	123.15	813.12	952.77	952.77
2.ドイツ	(22.30)		(22.1)	(27.10)	(27.10)
3.オランダ					
4.スペイン	(10.90)		(47.60)	(58.50)	(58.50)
多国間 援助:主要 援助機関	41.80		12.10	53.90	53.90
1. IDB					
2. WFP					
その他					
合計					

援助受入窓口機関	
技 協	外務省
無 償	
協力隊	

出典: 外務省ホームページ; Republic of Ecuador  
 JICAホームページ; kunibetsu/country/318  
 エ国大使館ホームページ; embassy.kcom/ecuador

## 資料5 . その他の資料・情報

### 5 - 1 公共事業省に対する既供与機材の調査

エクアドル国の公共事業省（MOP）に対しては、「東部地域道路整備用機材強化計画（平成7年度）」が実施され、1996年に東部5州（スクンピオ州、ナボ州、パスタサ州、モロナ・サンチアゴ州、サモラ・チンチペ州）に対して機材が配備されている。これら既供与機材の稼動実績、整備状態、維持管理上の問題点等を把握し、これを本計画に反映するため、MOP本省に対する聞き取り調査（質問表による）および各州（スクンピオ州を除く）に対する現地ワークショップ調査を実施した。

以下に、調査結果の概要を示す。

#### （1）機材配備状況

我が国より供与された全56機の配備状況を表-1に示す。

表 - 1 MOP 既供与機材の配備状況

機種	仕様	スクンピオ州	ナボ州	ナボヤ州 (旧ナボ州 東部)	パスタサ州	モロナ・サンチア ゴ州	サモラ・チン チペ州	計
ブルドーザ	D7G (CAT)	1	1					2
	D5H (CAT)				1	1	1	3
ホイールローダ	WA380 (KOMATU)	1	1		1	1	1	5
モータグレーダ	GD511A (KOMATU)	1	1	1	1	1	1	6
マカダムローラ	CS12 (DYNAPAC)	1	1		1		1	4
振動ローラ	CA25D (DYNAPAC)			1		1		2
パワーショベル	320 (CAT)	1	1		1			3
クッシングプラント	SNP100M3 (NAKAYAMA)			1				1
ダンプトラック	FV415JDCL (MITUBUSHI)	2	3	3	3	3	3	17
クローラドリル	HCR12DS (FURUKAWA)		1					1
コンプレッサー	PD5655 (HOKUETU)		1					1
カーゴトラック	FV415PCL (MITUBISHI)			1				1
トレーラ	FV415MRL (MITUBISHI)		1					1
ピックアップ	K32TJUN (MITUBISHI)		1	1	1	1	1	5
散水車	FV415MCL (MITUBISHI)			1				1
移動修理車	MWG6-11M (MITUBISHI)		1			1		2
トラッククレーン	TL300E (YADANO)		1					1
台数計		7	14	9	9	9	8	56

(2) 機材稼働状況

我が国より供与された全56機の稼働状況を表-2に示す。

表-2 MOP 既供与機材の稼働状況

: 可動    × : 不可動

機種	仕様	スウピオ州	ナボ州	ルジヤナ州 (旧ナボ州 東部)	ハスタサ州	モナ・サンチ ゴ州	サモ・チチ ペ州	機種別 可動割合 (%)
ブルドーザ	D7G (CAT)	×						50
	D5H (CAT)				×	×	×	0
ホイールローダ	WA380 (KOMATU)							100
モータグレーダ	GD511A (KOMATU)	×					×	67
マカダムローラ	CS12 (DYNAPAC)							100
振動ローラ	CA25D (DYNAPAC)					×		50
パワーショベル	320 (CAT)							100
クランピングプラント	SNP100M3 (NAKAYAMA)							100
ダンプトラック	FV415JDCL (MITUBUSHI)	×	×	×			×	59
クローラドリル	HCR12DS (FURUKAWA)							100
コンプレッサー	PD5655 (HOKUETU)							100
カーゴトラック	FV415PCL (MITUBISHI)							100
トレーラ	FV415MRL (MITUBISHI)							100
ピックアップ	K32TJUN (MITUBISHI)			×				80
散水車	FV415MCL (MITUBISHI)							100
移動修理車	MWG6-11M (MITUBISHI)							100
トラッククレーン	TL300E (YADANO)							100
地域別稼働割合 (%)		57	86	56	89	78	63	(全体) 73%

上表のうち「不可動」と分類したものは、短期間の修理中機材を一部含むが、そのほとんどは、長期間（3ヶ月以上）の休止状態に陥っているものである。この原因を明らかにするため、スウピオを除く4州のワークショップにおいて、管理者、オペレータ、メカニック等から、聞き取り調査を実施した。その結果、長期間休止の主な原因は、以下のものであり、これを本案件におけるスペアパーツの選定、ソフトコンポーネント計画等に反映した。

## 機材の長期間休止の原因

スペアパーツ入手の遅れ（主として予算不足による）

- ・ワークショップにスペアパーツの在庫がない。
- ・ワークショップ、地方事務所ではスペアパーツ購入予算がなく、本庁に連絡して取り寄せるシステムとなっている。
- ・本庁に連絡した後のコミュニケーションが悪く、本庁での処置状況がわからない。
- ・パーツカタログがワークショップに配布されておらず、部品番号を特定せずに連絡をとるため、正しいパーツが届かない。

不適切な修理

- ・修理に必要なスペシャルツール、工作機材等がないまま修理を実行し、事態を悪化させる。
- ・修理マニュアルがワークショップに配布されない（配布されても英語である）ことから、正しい手順で修理を実施していない。
- ・経験による修理に頼りすぎている。

日常の維持管理の不徹底

- ・日常点検・定期点検が不十分であることから、エンジン・足回り等に重大な故障が発生する。
- ・帳票管理ができておらず、メーカーに連絡しても故障原因の特定や対応がとれない。
- ・計画的な維持管理がされていない。

本案件においては、このような機材の長期休止の事態を避けるために、

- ・機種を統一化（可能な限り同一機種）することでパーツの互換性を高め、稼働率の向上につなげる
- ・運転・維持管理マニュアル、修理マニュアル（ショップマニュアル）は、スペイン語版またはスペイン語訳を付ける（パーツカタログは英語版も可）
- ・日常点検・帳票管理を徹底する
- ・既存機械の修理実績を考慮した適切なスペアパーツを選定する

等を図るものとし、以上の点を機材スペック、およびソフトコンポーネントの内容に反映した。

5 - 2 他州審議会に対する既供与機材の調査

エクアドル国ピチンチャ州、アスアイ州に対しては「ピチンチャ州地方道整備計画（平成4年度）」及び「アスアイ州地方道路整備機材強化計画（平成9年度）」が実施され、機材が配備されている。これら既供与機材の稼動実績、整備状態、維持管理上の問題点等を把握し、これを本計画に反映するため、ピチンチャ州については現地ワークショップ調査を実施した。またアスアイ州については質問表を送付し、情報収集を行った。なお、グアヤス州に対しても、「グアヤス州地方道路整備機材強化計画（平成11年度）」が実施されているが、現地調査実施時点では機材がサイトに搬入された直後で未稼動の状態であったため、今回の調査対象から除外した。

（1）ピチンチャ州の機材配備および稼動状況

ピチンチャ州では、我が国より供与された機材を州内六つのゾーンに分けて配備している。表 - 3 に供与された機材全36機の配備・稼動状況を示す。

表 - 3 ピチンチャ州既供与機材の配備・稼動状況

機種	仕様・メーカ	台数	稼動状況（ゾーン別） : 可動、 × : 不可動						ワークショップ	機種別稼動割合(%)
			ゾーン1	ゾーン2	ゾーン3	ゾーン4	ゾーン5	ゾーン6		
ブルドーザ	D7G (CAT)	2							×	50
	D5H (CAT)	2							××	0
ホイールローダ	950F (CAT)	2								100
トラクタショベル	(KOMATU)	1								100
モータグレーダ	(MITUBISHI)	4							××	50
タイヤローラ	(DYNAPAC)	1						隣州		100
振動ローラ	(DYNAPAC)	2								100
ハンドコンパクタ	(DYNAPAC)	5							×	80
バックホローダ	(KOMATU)	2								100
セルローダトラック	(MITUBISHI)	1								100
ダンプトラック	(MITUBISHI)	9				××	×		×	56
カーゴトラック	(MITUBISHI)	2								100
トレーラ	(MITUBISHI)	1								100
移動修理車	(MITUBISHI)	2					×			50
台数計		36	1	1	3	5	8	6	12	69

ピチンチャ州ゾーン区分



- ゾーン1 : Quito を中心とする中央北地区
- ゾーン2 : Machachi を中心とする中央南地区
- ゾーン3 : Nanegalito を中心とする北地区
- ゾーン4 : Los Bancos を中心とする北西地区
- ゾーン5 : Santo Domingo を中心とする南西地区
- ゾーン6 : Cayambe を中心とする北東地区

本調査では表 - 3 に示した供与機材のうち、ワークショップにいる機材の稼働時間、整備状態、修理中機材の故障原因、休止期間、問題点等について、情報収集と分析を行い、その結果を供与すべきスペアパーツの選定、ソフトコンポーネントのあり方等に反映した。

ピチンチャ州では、たとえばホイールローダのオーバーホールをメーカーに依頼するなど、整備点検に関する意識は高い。しかし、ワークショップには長期間（3ヶ月以上）の休止状態に陥っているものもある。ワークショップの職員が、その原因として挙げる項目は、以下に示すように、東部5州のMOPワークショップでの調査結果と共通するものが多い。

#### 機材の長期間休止の原因

##### スペアパーツ入手の遅れ

- ・ワークショップにスペアパーツの在庫がない。
- ・パーツカタログがワークショップに配布されておらず、部品番号を特定せずに連絡をとるため、正しいパーツが届かない。

##### 不適切な修理

- ・修理に必要なスペシャルツール、工作機材等がないまま修理を実行し、事態を悪化させる。
- ・修理マニュアルがワークショップに配布されない（配布されても英語である）ことから、正しい手順で修理を実施していない。

日常の維持管理・帳票管理の状況は、上記のような点も指摘できるが、比較的良好であるといえる。

ピチンチャ州審議会ワークショップの調査状況を、巻頭写真に示す。

#### （2）アスアイ州の機材配備および稼働状況

アスアイ州では我が国より供与された機材が1999年より約1年間稼働しており、一部に軽修理を生じているものの、稼働時間から見れば、すべての機材が順調に稼働しているといえる。機材は、そのほとんどが、公共事業局の道路維持管理課、道路改修課、ワークショップ課に配備されたが、カーゴトラック2台については学校建設課、および環境衛生課の管轄下におかれている。

表 - 4 に供与された機材全48機の配備・稼働状況を示す。

表 - 4 アスアイ州既供与機材の配備・稼動状況

機種	仕様・メーカー	台数	稼動状況* (台数)	稼動時間(hr) または 走行距離(km)	軽修理の内容(件数)	公共事業局内での 配備先(台数)
ブルドーザ	D7R (CAT)	3	(3)	1020 ~ 1900 (hr)	トランスミッション・システム溶接 (2) マイクロプロセッサおよびモータリ (コントローラ) 溶接 (1)	道路維持管理課 (3)
ブルドーザ	D6R (CAT)	2	(2)	1615 ~ 1670 (hr)	電気系統故障 (1) トランスミッション・システム故障 (1)	道路維持管理課 (2)
ホイールローダ	950G (CAT)	5	(5)	1490 ~ 2130 (hr)	油圧システム・シール交換 (1)	道路維持管理課 (4) 道路改修課 (1)
モータグレーダ	KG430 (MITUBISHI)	5	(5)	1120 ~ 2920 (hr)	トランスミッション取替え (1) キャブのひび割れ (5) 油圧ハンドルスシステム故障 (1)	道路維持管理課 (4) 道路改修課 (1)
振動ローラ	CA251D (DYNAPAC)	3	(3)	1550 ~ 1945 (hr)		道路維持管理課 (2) 道路改修課 (1)
ダンプトラック	PKC310 (ニッサン デイゼ'ル)	20	(20)	25700 ~ 59600 (km)	ブレーキシステム故障 (3) 荷台ベース補強 (1) 上昇用油圧ポンプ交換(1) インジェクションポンプ修理 (1) シャシ溶接 (1)	道路維持管理課 (17) 道路改修課 (3)
カーゴトラック	CWB450 (ニッサン デイゼ'ル)	2	(2)	38050 ~ 42000 (km)		学校建設課 (1) 環境衛生課 (1)
バックホウローダ	446B (CAT)	2	(2)	1845 ~ 2100 (hr)	交流発電機交換 (1)	道路維持管理課 (1) 道路改修課 (1)
散水車	PKC310 (ニッサン デイゼ'ル)	3	(3)	19900 ~ 25100 (km)	ブレーキシステム故障 (1)	道路維持管理課 (2) 道路改修課 (1)
給油トラック	ML6 (MARUMA)	1	(1)	30500 (km)		ワークショップ課 (1)
移動修理車	MWG2 (MARUMA)	1	(1)	31600 (km)		ワークショップ課 (1)
トレーラ	CWB450 (ニッサン デイゼ'ル)	1	(1)	46100 (km)		ワークショップ課 (1)
台数計		48				

\* 稼動状況 : 可動、 × : 不可動

<b>1. 協力対象事業名</b>
エクアドル共和国 南部国境地方道路整備用機材強化計画
<b>2. 我が国が援助することの必要性・妥当性</b>
<p>(1) 我が国とエクアドルは密接な友好関係を有しており、また、同国の中南米での地理的、経済的な重要性に鑑み、エクアドルは中南米における我が国援助の重点国の一つに位置づけられている。</p> <p>(2) ペル - との間で 1995 年 1 月から続いていた国境紛争が、1998 年 10 月に平和協定が成立したことを受けてエクアドル政府は、「国境地域開発のための二国間計画」及び「21 世紀エクアドル社会開発計画」を策定した。この計画のなかで、国境紛争のためこれまで社会開発が妨げられていた国境地域の開発を促進するために、国境地域の道路整備を最重要課題としている。</p> <p>(3) 当該国の社会・経済事情については資料-4 の「モロナ・サンチアゴ州の社会・経済状況」及び「サモラ・チンチペ州の社会・経済状況」参照。</p>
<b>3. 協力対象事業の目的（プロジェクト目標）</b>
<p>(1) 現況道路の問題点</p> <p>ペル - 国境に隣接するモロナ・サンチアゴ州及びサモラ・チンチペ州は、ペル - との国境紛争のため開発が遅れ、道路整備は極めて悪い。特に雨季には、泥濘化と道路寸断により通行不能となっている。このことから同地域の農民は、産物の輸送に多大な労力を要求され、さらに荷傷み、産物の限定化を余儀なくされている。</p> <p>両州審議会はともに、州内のインフラ整備の内でも特に道路整備を実施することにより、地域の再活性化、及び、ペル - との交流促進を図ることが急務であるとしている。</p> <p>しかしながら、同州が保有している道路用整備機材は耐用年限を遥かに過ぎたものがほとんどであり、効率的な作業に支障をきたしているとともに、メンテナンスに多大な費用を要している。</p> <p>(2) 協力対象事業の目的（プロジェクト目標）</p> <p>上記の問題を解決するためにモロナ・サンチアゴ州審議会は州道(3 級)1,227km のうち 595 km を、サモラ・チンチペ州審議会は州道(3 級)は 1,031km のうち 490km を、それぞれ 3 年間で通年通行可能な砂利舗装道路とすることを目的とする緊急道路整備計画を立案した。</p> <p>道路整備用機材を更新・拡充することで上記計画を実施することが、協力対象事業の目的である。</p>
<b>4. 協力対象事業の内容</b>
<p>(1) 対象地域</p> <p>モロナ・サンチアゴ州及びサモラ・チンチペ州</p> <p>(2) アウトプット</p> <p>モロナ・サンチアゴ州及びサモラ・チンチペ州管理の道路整備のための建設機材が整備される。</p>

### (3) インプット

#### 1) 機材調達

モロナ・サンチアゴ州			サモラ・チンチペ州		
No.	機材名称	数量	No.	機材名称	数量
1	ダンプトラック	9	1	ダンプトラック	8
2	移動修理車	1	2	移動修理車	1
3	トレ-ラ-	1	3	トレ-ラ-	1
4	カ-ゴトラック	1	4	小型トラック	2
5	モ-タ-グレ-ダ-	2	5	カ-ゴトラック	1
6	ホイ-ル口-ダ-	2	6	モ-タ-グレ-ダ-	3
7	振動口-ラ-	3	7	ホイ-ル口-ダ-	2
8	ブルドーザー	2	8	振動口-ラ-	3
9	パワ-ショベル	3	9	ブルドーザー	2
10	移動式クラッシングプラント	1	10	パワ-ショベル	3
11	トラック・グループ・メンテナン ス・ツールセット	1	11	トラック・グループ・メンテナン ス・ツールセット	1
12	メジャーリング・ツールセット	1	12	メジャーリング・ツールセット	1
13	スペアパーツ	一式	13	スペアパーツ	一式

#### 2) 技術指導

両州のワ-クショップを対象に、調達される道路整備用機材の維持管理能力を高めるために運用管理関係の帳票整備を主体とした技術指導を行う。

#### (4) 総事業費

必要となる事業費の総額は9.62億円(日本側9.57億円、エクアドル国側0.05億円)と見積もられる。州毎の内訳は以下の通り。

- ・モロナ・サンチアゴ州：総額5.12億円(日本側5.07億円、モロナ・サンチアゴ州側0.05億円)
- ・サモラ・チンチペ州：総額4.50億円(日本側4.50億円、サモラ・チンチペ州側の負担は無し)

#### (5) スケジュール

全体の工程としては、12ヶ月が見込まれる。

#### (6) 実施体制

モロナ・サンチアゴ州審議会及びサモラ・チンチペ州審議会。(それぞれ州政府に相当)

### 5. プロジェクトの成果

- (1) 雨季に通行不能となるの州道のうち、モロナ・サンチアゴ州では595kmが、同じくサモラ・チンチペ州では490kmが、3年間で年間を通して通行可能な砂利舗装道路となる。

## 6. 外部要因リスク

### (1) ワ - クショップ職員の確保

モロナ・サンチアゴ州およびサモラ・チンチペ州の審議会が、道路整備用機材の維持管理を行うワークショップの職員を充実させる。

### (2) 調達道路整備用機材の維持管理費

道路整備用機材調達後の維持管理費は、モロナ・サンチアゴ州で年間 32 万 US\$(35 百万円)、サモラ・チンチペ州で年間 29 万米ドル(32 百万円)と見込まれ、この維持管理費については、機材導入による道路整備関連外注費の削減分で十分に賄えるが、両州審議会が予算措置を確実に実施する。

## 7. 今後の評価計画

事後評価に用いる評価指数としては下記が挙げられる。

全天候型道路の整備延長

資料-7 入手資料リスト/参考資料

収 集 資 料 リ ス ト

調査名 エクアドル共和国 南部国境地方道路整備用機材強化計画

番号	名 称	形 態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル・コピー	発 行 機 関	発 行 年
1	全国道路整備5ヵ年計画路線図	地図	オリジナル	公共事業省(MOP)	2000年9月
2	「公共事業省に対する質問表」回答	文書(A3版)	オリジナル	公共事業省(MOP)	2000年10月
3	「ワークショップ(MOP管轄)に対する質問表」回答	文書(A4版)	オリジナル	MOP モロナ・サンチアゴ州マカスワークショップ	2000年10月
4	「州審議会に対する質問表」回答	文書(A4版)	オリジナル	モロナ・サンチアゴ州審議会	2000年10月
5	「地方事務所(州管轄)に対する質問表」回答	文書(A4版)	オリジナル	モロナ・サンチアゴ州審議会	2000年10月
6	「ワークショップ(州管轄)に対する質問表」回答	文書(A4版)	オリジナル	モロナ・サンチアゴ州審議会	2000年10月
7	モロナ・サンチアゴ州紹介パンフレット	図書(A4版)	オリジナル	モロナ・サンチアゴ州審議会	2000年2月
8	モロナ・サンチアゴ州道路管理図	図面(A4版)	コピー	モロナ・サンチアゴ州審議会	2000年10月
9	マテリアルソース・マップ	図面(A4版)	コピー	モロナ・サンチアゴ州審議会	2000年10月
10	州審議会構成図	文書(A4版)	オリジナル	モロナ・サンチアゴ州審議会	2000年10月
11	州公共事業局構成図	文書(A4版)	オリジナル	モロナ・サンチアゴ州審議会	2000年10月
12	州ワークショップ構成図	文書(A4版)	オリジナル	モロナ・サンチアゴ州審議会	2000年10月
13	モロナ・サンチアゴ州の道路維持管理	文書(A4版)	オリジナル	モロナ・サンチアゴ州審議会	2000年12月
14	「州審議会に対する質問表」回答	文書(A4版)	オリジナル	モロナ・サンチアゴ州審議会	2000年10月
15	「地方事務所(州管轄)に対する質問表」回答	文書(A4版)	オリジナル	サモラ・チンチペ州審議会	2000年10月
16	「ワークショップ(州管轄)に対する質問表」回答	文書(A4版)	オリジナル	サモラ・チンチペ州審議会	2000年10月
17	サモラ・チンチペ州紹介パンフレット	図書(A4版)	オリジナル	サモラ・チンチペ州審議会	2000年2月
18	サモラ・チンチペ州道路管理図	図面(A4版)	コピー	サモラ・チンチペ州審議会	2000年10月
19	州審議会構成図	文書(A4版)	オリジナル	サモラ・チンチペ州審議会	2000年10月
20	州公共事業局構成図	文書(A4版)	オリジナル	サモラ・チンチペ州審議会	2000年10月
21	州ワークショップ構成図	文書(A4版)	オリジナル	サモラ・チンチペ州審議会	2000年10月
22					
23					