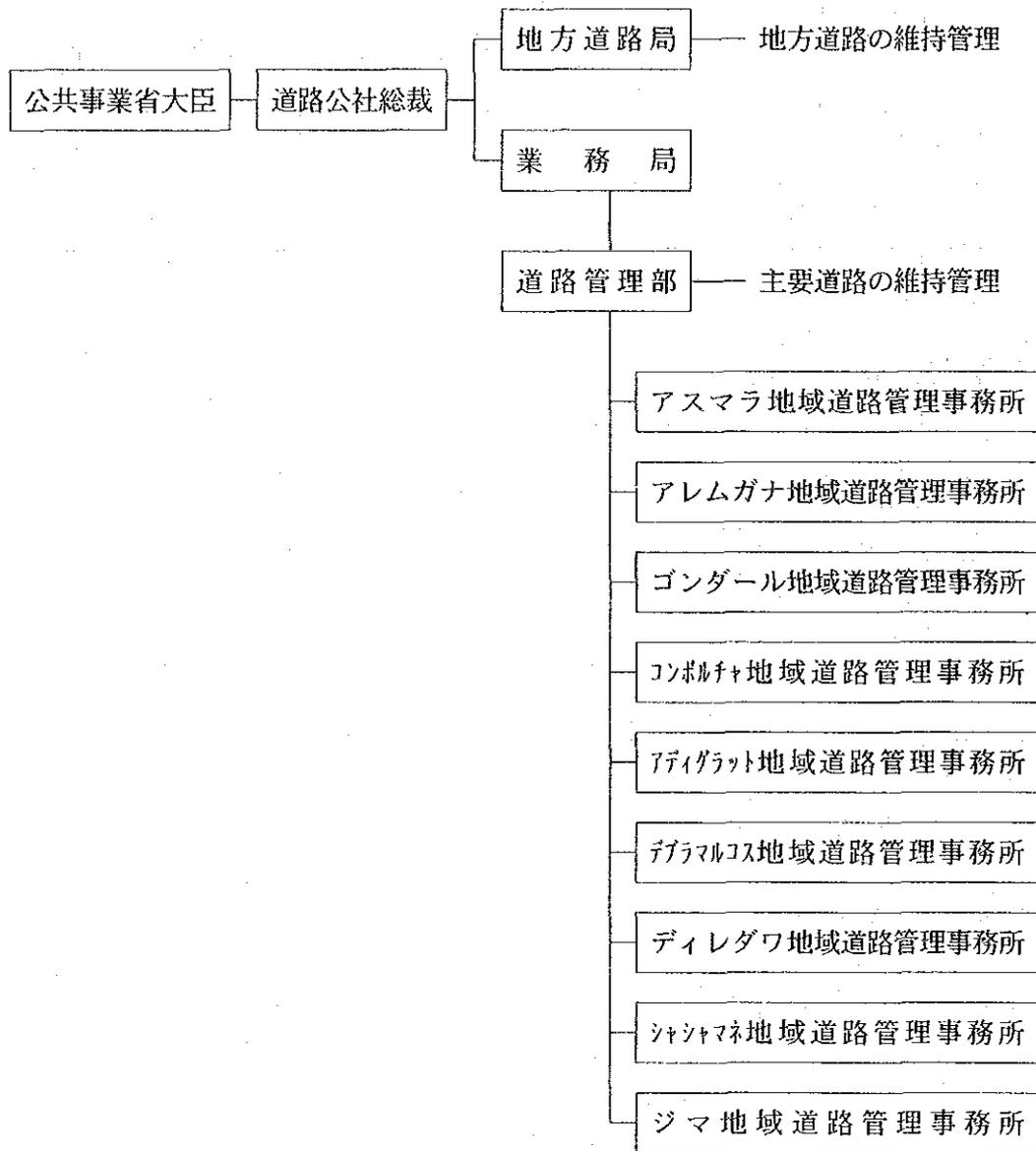


## 2.2.3 道路補修・維持管理用機材の概要

### (1) 機材管理責任体制

E R Aの組織と役割の項(2.3.1)にて詳細な組織の説明を行っているが、道路補修・維持機材の管理責任体制は次のようになっている。



上記に示すように、道路公社(E R A)の道路管理業務は主要道路を管理する実施部門は業務局(道路管理部)と地方道路を管理する地方道路局に別れている。

業務局—道路管理部による道路補修・維持は全国道路網を大きく9道路維持管理地域に分割し、各道路管理事務所が道路補修・維持機材を所有し、道路の維持管理業務を実施している。

## (2) 道路補修・維持管理用機材の現況

### ア) 機材の現状

ERA所有機材のコンディションを稼動中、修理中、待機中、スクラップの比率を下記に示す。

No.	コンディション	台数	%
1.	稼動中	1,037	40
2.	修理中, 待機中	593	22.9
3.	スクラップ	961	37.1
	計	2,591台	100.0%

表に示すごとく、ERA総所有台数の40%(1,037台)が、現在地域管理事務所等にて稼動中であるが、これらの機材により全国道路維持延長11,524kmを定期的に補修・維持していく必要があり、この機材の稼動率の低さは相当に厳しいといえる。

したがって十分な道路補修維持管理は望めなく、段階的な機材補強の必要性がある。

### イ) 所有年間による分類

ERA所有機材の所有年間別分布および、稼動機材の所有年間分布は次のとおりである。

所有年間	台数	%
5年未満	703 (373)	27.1(36.0)
6~10	522 (299)	20.1(28.8)
11~15	805 (260)	31.1(25.1)
16~20	371 (87)	14.3 (8.4)
21年以上	190 (18)	7.4 (1.7)
計	2,591台(1,037台)	100%(100%)

注：( )内は稼働機材を示す。

以上より、使用期間10年未満の稼働機材が全体の64.8%(672台)あることからERA独自の機材耐用年数を推定して、最大の10年としても、15年以上の機材が

まだ稼働していることは、古い機材を大切に使っているのがわかる。しかし、逆に、古い機材故に効率の良い作業が出来ないことが推定される。

なお、上表からわかるように古い機材が未だ大切に整備され活躍しているが、この要因は整備・運転要員の能力が比較的高く、部品補給等の支援業務管理がある程度組織化されていることもあるが、機械更新のための予算確保が困難なため修理して使わざるを得ないものと判断される。以下、整備を必要とする機材の修理状況について分析する。

ウ) 修理中・待機材

修理機材を重整備・中整備・軽整備に分類しその分布を下記に示す。

整備区分	台数	%
軽整備	99	16.7
中整備	194	32.7
重整備	299	50.6
計	592台	100.0%

〔注〕整備区分の定義は次のとおりとする。

- ・軽整備：部品交換により稼働可能
- ・中整備：分解組立による部品交換で稼働可能、部品の再生取付により稼働可能
- ・重整備：全面的な修復を必要とする

上記3種類の整備区分機材の使用年数を分類すると、下記の通りである。

使用年数	軽整備		中整備		重整備	
	台数	%	台数	%	台数	%
5年未満	27	27.3	54	27.8	62	20.7
6～10	28	28.3	32	16.5	70	23.4
11～15	34	34.3	78	40.2	142	47.5
16～20	9	9.1	28	14.6	23	7.7
21年以上	1	1.0	2	1.0	2	0.7
計	99台	100.0%	194台	100.0%	299台	100.0%

以上のERA管理データによる要整備機材のうち、新規部品の導入により重・軽・中整備機材の49.5%(293台)が稼働可能となり得る。

後述するERA中央整備工場の規模・能力からみて、残りの重要整備機材50.5%(299台)も全面的修復は可能である。これ等はERAによる予算確保等によりかなり解決できる部分である。

#### エ) 所有機材の機種別分類

ERA所有機材を機種別に分類し、そのうちの稼働中台数を分析して下記に示す。

No.	機 種	総 台 数		稼働中台数	
		台 数	%	台 数	%
1	ダンプカー	750	28.9	273	26.3
2	ブルドーザ	301	11.6	106	10.2
3	グレーダ	337	13.0	99	9.3
4	ホイールローダ	215	8.4	76	7.3
5	ローラ	180	6.9	56	5.4
6	アスファルト関連機材	44	1.7	21	2.0
7	コンプレッサ	59	2.3	47	4.5
8	ゼネレータ	67	2.6	36	3.5
9	FWトラック	157	6.1	95	9.2
10	運搬車	176	6.8	106	10.2
11	掘削機	17	0.7	10	1.0
12	トレーラ	52	2.0	21	2.0
13	クレーン	11	0.4	18	0.8
14	クラッシャ	65	2.5	45	4.3
15	スクリーン	19	0.7	-	-
16	その他	141	5.4	38	3.7
	合 計	2,591	100.0	1,037	100.0

この表は、ERAがいままで購入した機種を分類したものであるが、作業が線形業務形態であるにも拘らず、機動性に優れたホイール系統機材、例えばグレーダ、ホイールローダ、ローラ、アスファルト関連機材の稼働率低下が見られ重点整備が望まれる。

従って所有機材分類を考慮し、道路補修・維持監理業務の性格上、ホイール系を優先した強化機種の見直しが必要である。

オ) 製造メーカー別分類

稼動機種の台数を製造メーカー別に分類したものを下記に示す。

No.	機種	台数	%
1.	日産	298	28.7
2.	小松	119	11.5
3.	CAT	110	10.6
4.	三菱	61	5.9
5.	VOLVO	43	4.2
6.	日野	49	4.7
7.	M.ベンツ	34	3.3
8.	スカニア	34	3.3
9.	KAMA	32	3.1
10.	その他	257	24.7
	合計	1,037	100.0

表のように、主要機材の入手先が主に9社となっている。被援助国である国情に鑑み、非常に難しい問題ではあるが、管理業務、運転・整備、部品・消耗材等の補給・支援の関係上、出来るだけ少ないメーカーに統一した方が運営管理上は好ましい。

カ) 現地代理店の有無

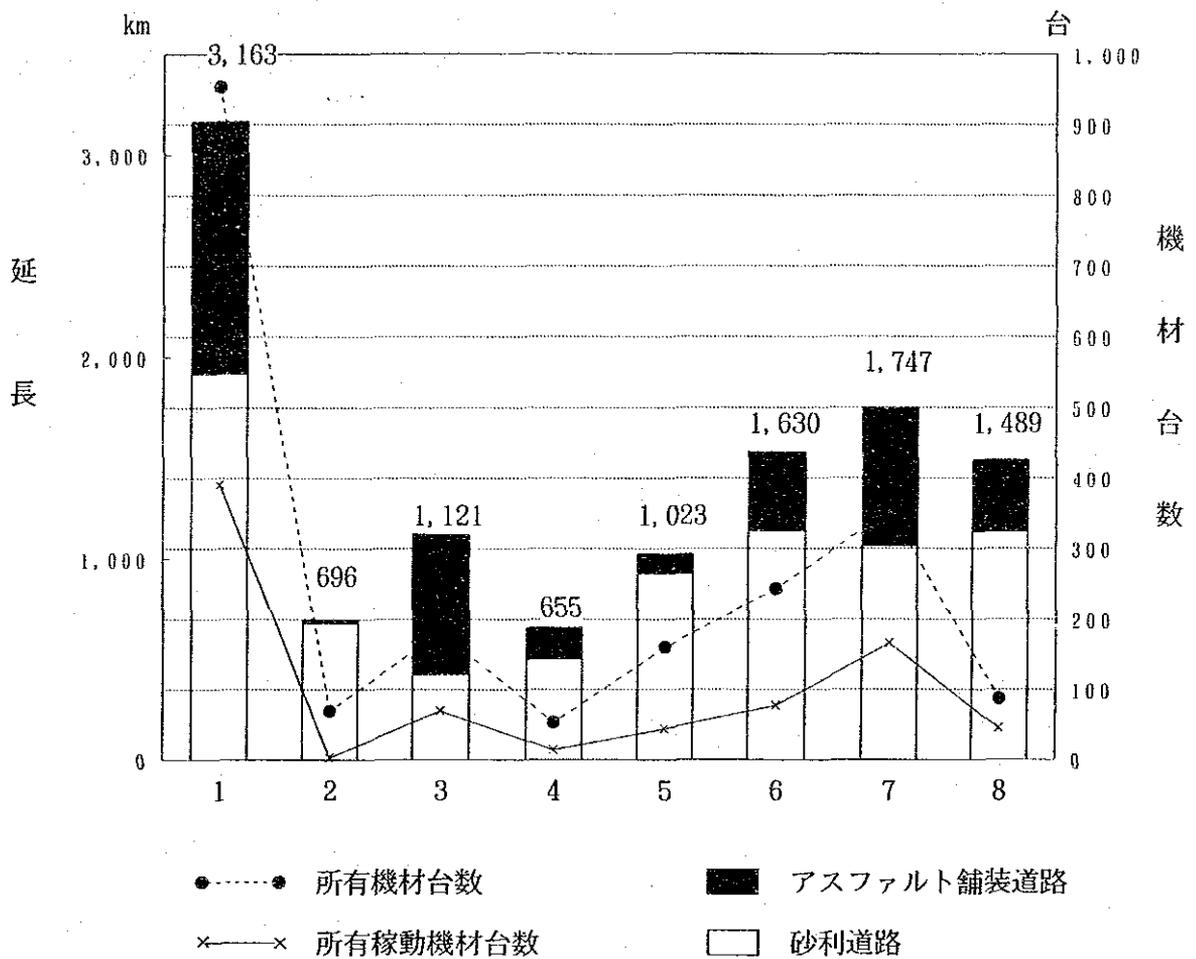
民間ベースでの取引も多く、又道路公社（ERA）も取引をしており、日本製品は建設機械、車輛とも相当数の機種と台数がエチオピア国内で稼動している。それだけに代理店も修理工場の設備を持ち、サービス体制を維持している。

参考迄にアディスアババにある整備・部品に関する現地契約代理店と取扱い日本メーカー名を示す。

<u>現地代理店</u>	<u>日本のメーカー名</u>
・MOENCO (英国系)	小松, トヨタ, 光洋機械
・NYALA MOTORS	日産ディーゼル, クボタ, タダノ, 日産, 酒井
・ETHIO NIPPON	三菱自動車
・RIESS ENGINEER (仏国系)	三菱建機
・ETHIO AMALGAMATED	日野, 加藤
・MICHEL COTT	いすゞ

キ) 機材配置の状況

要請プロジェクトが地域道路管理事務所管内の道路維持管理用機材を対象としているので、地域別の明確な所有機材についてまとめ、図2.2.15に示す。



No.	地方道路管理事務所	アスファルト道	砂利道	管理延長	機材台数*
0	アスマラ	—	—	—	—
1	アテムガナ	1,246 km	1,917 km	3,163 km	953 (390)台
2	ゴンドール	15	681	696	69 ( 3)
3	コンボルチャ	697	424	1,121	181 ( 69)
4	アディグラット	153	502	655	53 ( 14)
5	デブラマルコス	96	927	1,023	160 ( 44)
6	ディレダワ	391	1,139	1,630	243 ( 77)
7	シャシャマネ	682	1,065	1,747	355 (166)
8	ジマ	353	1,136	1,489	87 ( 45)
合 計		3,633	7,891	11,524	2,101 (808) (38.5%)

\* ( ) は稼動可能機材台数を示す。

図2.2.15 地域道路維持管理延長と所有機材台数

(3) ERA中央整備工場の現状

当工場はERA所有機材用の重整備工場として設立され、地域道路維持管理事務所の重整備要請に対応するための施設を有し、アラムゲナ中央教育訓練所にてトレーニングを受けた整備・管理要員によって運営管理されている。

図2.2.16に整備工場の組織図および構成要員を示す。

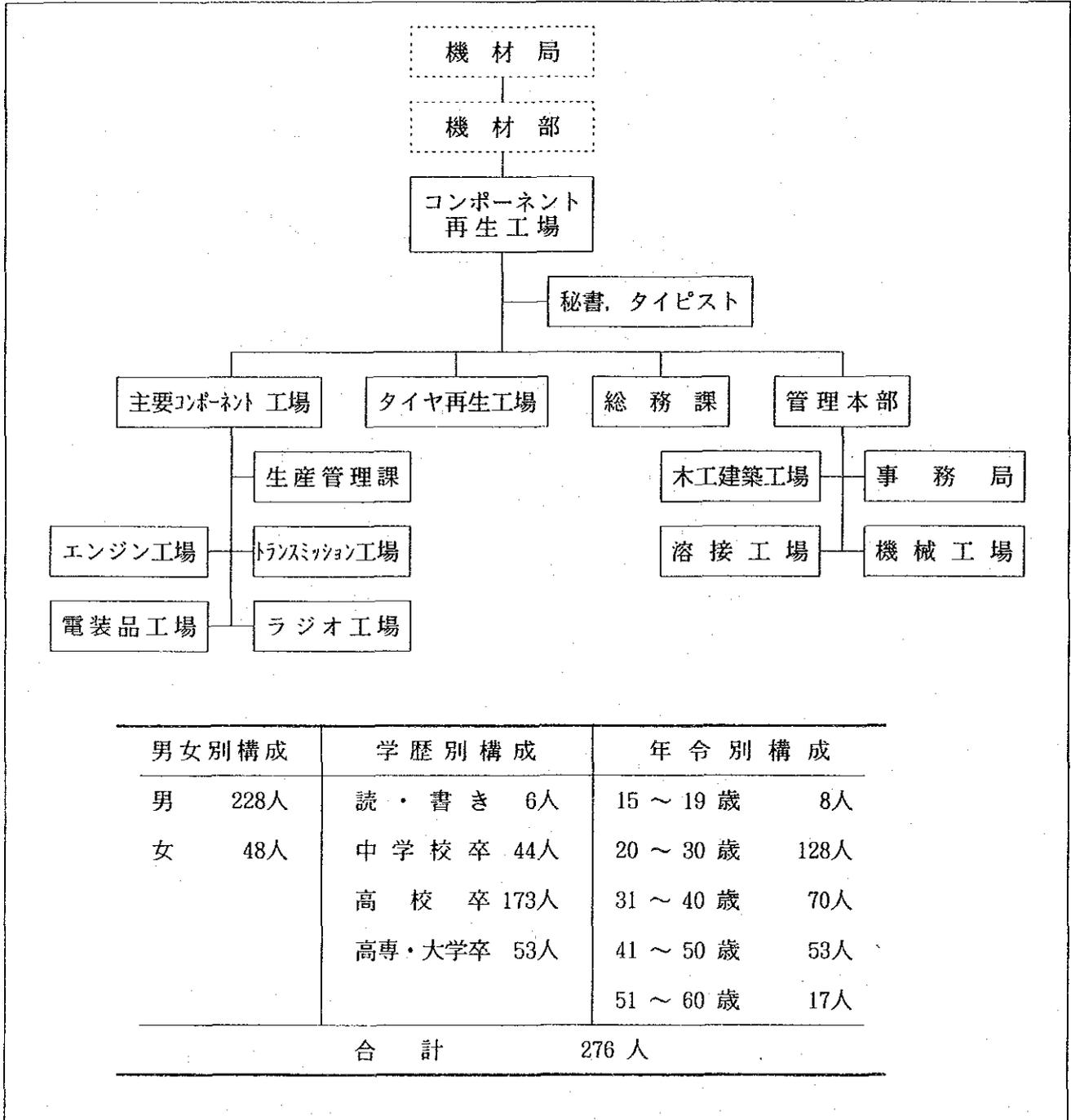


図2.2.16 中央整備工場の組織図および要員構成

ア) 中央整備工場の概要

当工場は大きく機械工、製罐工、電気工、整備工、再生工および管理に区分されており、全体的な運営管理は後述する「建設機械運営管理システム」によって合理的な運営がなされている。

各工区の業務範囲を次のように区分別に示すことが出来、約4haの敷地に展開している。

機械工区	エンジン再生	シリンダー再生、ピストン再生、シャフト再生、組立仕上
	エンジンテスト	エンジン性能テスト
製罐工区	車体	シャシー再生、台車再生、足廻り再生、補強修理
	溶接	ガス溶接、電気溶接
	プレス	足廻り、台車フレーム加工再生
	塗装	板金仕上、塗装仕上
電気工区	電装品	電装品再生、電装品テスト、バッテリー再生
	モーター類	モーター再生、トランス類再生
整備工区	駆動システム	エンジン・トランスミッション、ブレーキ、軽車輛整備
	作動システム	油圧システム再生
	燃料システム	インジェクションポンプ再生、テスト
	装備品	運転座席シート張替その他
	テスト	オイルテスト
再生工区	タイヤ製品	タイヤ再生工場によるシステム一環作業
	アルミ製品	溶解炉によるアルミ製品の再生
管理工区	センターオフィス	
	工長オフィス	
	管理オフィス	

イ) 業務能力の現状

各工区の施設・業務能力の現状を次に示す。

機材工区	施設	中国、チェコ、イタリア、アメリカ、ドイツ等の工作機械が設置され、旧式であるが稼動している。 エンジン性能テスト機はない。
	要員能力	理論に裏打された測定能力を駆使し、エンジンの全部分の再生を行っている。
製罐工区	施設	プレス、ドリルカッター等、中国・ドイツ製の機械が稼動しているが、15年以上古いものである。
	要員能力	加工に関する組織・技能に熟練し、部材の取り方も無駄なく行っている。
電気工区	施設	アメリカ性万能テスターが設置されているが、故障中で型式も古いものである。
	要員能力	電装品、モーターに関する知識も十分であり、電線の巻替、測定、バッテリーの再生等細かな作業を行っている。
整備工区	施設	工具不足が目立つ、またドイツ製の古いインジェクションポンプ能力テスト機等大切に使っている。
	要員能力	製造に関する知識に優すぐれ、ベアリング・ギア等の調整、難しいトルクコンバーターの取扱い等も行っている。 インジェクションポンプの修理・調整という最も難しい技術・知識の必要な作業を実施し、多くのポンプの再生を行っている。
再生工区	施設	タイヤ再生工場は比較的新しい機械が据えられている。
	要員能力	タイヤ再生品の品質も良く、製品に対する知識技能に熟練している。
管理区	施設	木製の古い机、旧式のタイプライター、トタン葺の事務所である。すべての取扱事務量が手作業で行われ、定期報告書としてERA本部に送付されている。
	要員能力	中間管理職が事務要綱を熟知しており、管理システムの運営が標準化されている事もあって、事務能力は高いといえる。

以上述べたように、ERA中央整備工場の現状は、施設全般の古さを除けば要員の能力と整理整頓等の基本的業務が確実に遂行されており、重整備工場として地域道路管理

事務所の期待に十分対応出来るものである。また表2.2.16に示す中央整備工場の要員構成表から、学歴、年齢別構成の分布状態がほぼ理想的な割合となっていることが理解される。尚、当整備工場の労働者の基本的権利は確保されており、労働組合活動も存在するが、非常に協力的、且つ労働意欲・志気も高い。

#### (4) ERA中央資材 品倉庫の現状

中央倉庫の管理責任は、補給機材本部に属し、図2.2.18に示す組織により運営管理がなされている。

地域道路管理事務所よりの部品・資材の要請書は直接中央倉庫事務所へ送付され、早急な対応が出来る体制づくりがなされている。

倉庫要員の中間管理職は、アレムガナ中央教育訓練所において倉庫運営管理に関するトレーニングを受けており、整然と業務が実施されている。

##### ア) 中央資材部品倉庫の概要

当倉庫は面積約1haを専有し、車輛、重機、プラント、資材関係棟並びに駐車場、管理事務所より構成され、全体的な運営管理は、後述する「倉庫運営管理システム」によって合理的な運営がなされている。

各倉庫棟の業務範囲を具体的に説明する。

##### 1) 消耗部品倉庫 (1,480㎡)

消耗部品に関するあらゆる部品（重機材、車輛）が収められており、1階は1,080㎡（18×60m）、2階部分は400㎡（10×40m）にメーカー別分類、ABC（使用頻度）分類されて整然と棚に収納されている。

当倉庫の要員は、事務係4名で部品の出入庫業務を行っている。

注文受注—台帳検索—物品検索—引渡し納品書—カードデッキ（カード）記帳—台帳転記等の手作業が行われている。

主な在庫品は、電装品関係、各種のフィルター類、ホース類、ガラス類、シール類等がある。

##### 2) 車輛部品 (360㎡)

車輛部品はエンジン部品、シャーシ部分、作動部分ごとに区分され、更にメーカー別の分類がなされ、整理されている。

主要在庫品はピストン、クランクシャフト、板バネ、マフラー、油圧ホース、Vベルト、クラッチ板等がある。

### 3) プラント関係 (300㎡)

アスファルトプラント、クラッシャプラント等に関連した多くの交換部品が収納され、メーカー別に分類し整理されている。

在庫品は送風機、ポンプ、コンベア用ベルト類、ローラ類、スプリング類、ジョークラッシャ、Vベルト類、ホース類、フルイ、ネジ類等がある。

### 4) スクラップ倉庫 (150㎡)

エンジン、クローラ足廻り、ローラ類等で未だ合法的に廃棄処分出来ない物が、屋内外を含め多数放置されている。

### 5) 重機足廻り部品

屋内・屋外共にブルドーザ、グレーダ、エキスカベータ等の足廻り部品及び作動装置部品が置かれている。

メーカー別に整理されてはいるが、屋外部の放置でもグリス等の油膜保護がなされていない。

以上倉庫の現業部門を述べたが、全体的に良く整理・整頓がなされ、また営繕部門が良く古い建物を維持しており、約 2,500㎡のトタン葺屋根からの雨もりが4ヶ所と少なく、倉庫営繕業務が良好である事が理解できる。

### 6) 倉庫管理業務

当倉庫の管理業務は建設資材管理と部品管理に大別され、実施されている。なお、建設資材は直接現場へ納入発送を行うため、当倉庫には保管されず、事務処理のみ行われている。

一方、倉庫管理業務は、インベントリー業務、カードックス(カード)業務、見積業務、引渡し業務、並びに一般管理業務より構成され運営されている。

・ 棚卸業務：全品公式棚卸を4年に1度行い、部品台帳を更新する。また出入庫伝票の日常チェックを行う。

・ カードックス(カード)業務：倉庫出入庫をカードックスに記載し、1品管理を行い、台帳への転記を行う。

以上中央資材部品倉庫の現状について説明したが、総合的にかなり高度な管理レベルにあり、将来必ず導入されるであろうコンピュータシステムへの転換もそう難しくはないであろう。

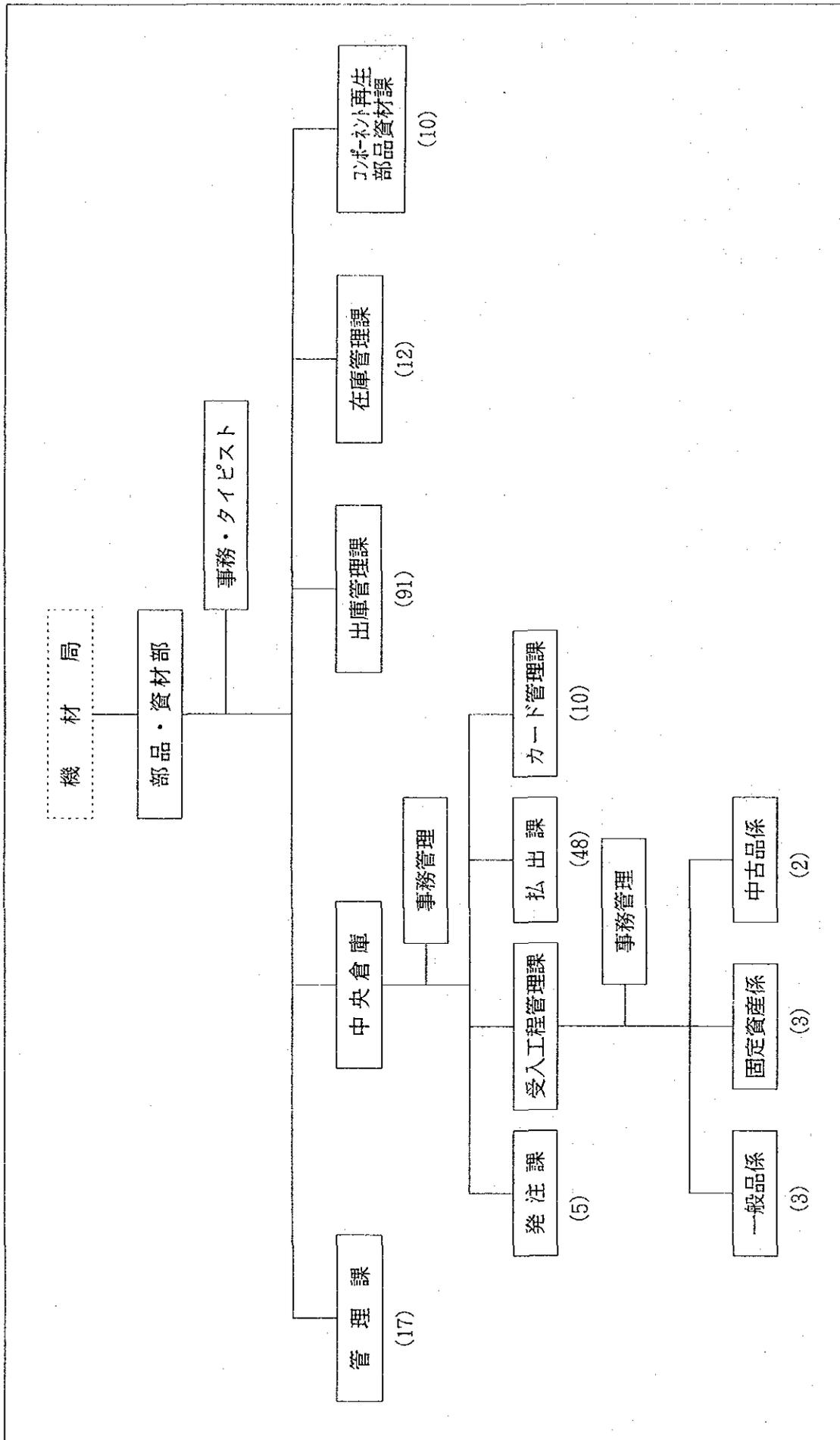
現在不足するものとして、部品メーカーの情報不足があげられる。現在使用して

いるスペアパーツのマイクロフィルムは下記の様な年度モデルである。

<u>メーカー名</u>	<u>マイクロフィルム内部品モデル</u>
1. 小松・ミズ	1979～1981年
2. CAT	1972～1981年
3. NISSAN	～1972年
4. TOYOTA	1981年
5. VOLVO	1981～1983年
6. M. BENZ	～1979年
7. FIAT	1982年

これ等の古いマイクロフィルムは、CANON製 CANORAMA READER 360T、2台によって参照されている。

またスペアパーツブックも不足しており、価格ブックと共にERA所有機械に関する最新メーカー情報の入手が必要である。



( ) 内は人数を表す

図2.2.18 中央部品倉庫の組織図

(5) 建設機材運営管理システムの現状

ERAの道路補修・維持管理業務に関する総合運営管理システムは1972年カナダのコンサルタント：Roy JORGENSEN Associates of CANADA, LTD によって指導され、確立されたものである。当管理システムは内容的に、大きく「道路維持運営管理システム」、「建設機材運営管理システム」、「倉庫業務運営管理要綱」、「建設管理システム」、「会計システム」の5部門で構成されている。

現在のERAの運営組織はこれ等の管理システムにのっとって、業務命令の傳達が組織化されている。

ア) 道路維持管理運営システム

当管理システムは、職位階級に対する、業務範囲、責任範囲が定義され、業務運営の円滑化がなされている。

職位階級は、大きくトップマネジメント、ディストリクトマネジメントに区分され、政府（ERA）の道路行政が末端まで徹底するように日常業務の標準化（マニュアル化）が確立されている。

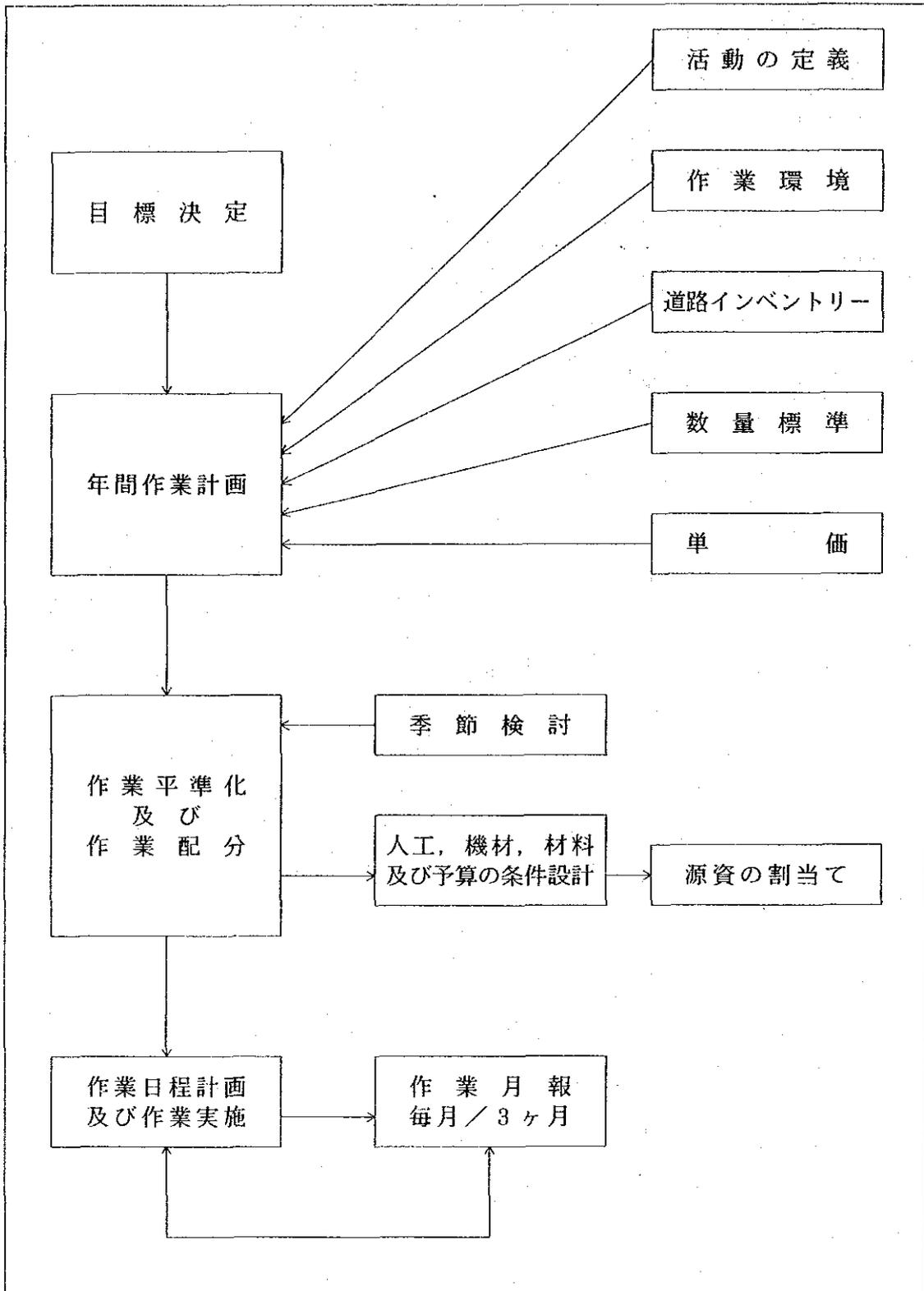
当該調査対象である地域道路維持管理事務所は、ディストリクトレベルマネージングシステムおよびセクションレベルマネージングシステムによって運営され、前者は地域事務所所長、後者は現場の世話役の業務を規定したものである。

ちなみに地域事務所所長の業務を例として下記に示す。

1. 作業のプライオリティを考慮し、年間作業計画の作成
2. 作業計画に沿って、予算書を作成
3. 作業内容を考慮し、資機材の平等な配置配分
4. 作業効率を考慮したスケジュールの作成
5. 作業の命令、指揮、確認、評価に関する報告
6. 業務レベルの標準化

これ等の業務内容の関連図を次ページに、表2.2.19に道路補修・維持業務の内容とそのコード番号を示す。

業務の関連図



イ) 日常補修・維持業務の計画

全国の地域道路管理事務所は、次ページ表2.2.19に示すような27項目の日常作業を実施し、且つ規定の出来高を達成しなくてはならない。

一例として表2.2.20シャシャマネ地域のアスファルト舗装パッチング（補修）作業について作業量を算定してみる。

〔目的〕 アスファルト道路補修 682kmを1年間で2回行う。

$$\Sigma \text{m}^2 = 682 \times 300 \text{m}^2 \text{補修} / \text{km} = 204,600 \text{m}^2 \times 2$$

〔条件〕 1班の規模（人）監督1，運転員4，一般作業員9 計14名

（機）ホイールローダ，ダンプトラック，アスファルト  
ケトル，ローラ

（材）選別碎石（0～10mm）

〔出来高予定〕 1日当り1班が行う平均作業量 — 350m<sup>2</sup>/日

〔作業日条件〕 年間 365日に対し作業日を 249日とする。

$$1 \text{ 班で目的完遂に要する日数} : 204,600 \text{m}^2 \times 2 / 350 \text{m}^2 / \text{日} = 1170 \text{日}$$

$$\cdot 1 \text{ 班が目的達成に必要な年数} : 1170 \text{日} \times 1 / 249 = 4.7 \text{年}$$

〔まとめ〕 以上の事から1班が682kmの舗装道を補修するのに4.7年間を必要とする。1年間で終了するには新機材・人を導入し、4.7班に増強する必要がある。機械の稼働率を70～80%とした場合、常に数台の整備待ち機械が発生するので、4.7班を6.7班にする必要がある。

以上のような算定方法により、シャシャマネ、ディレダワ両域の道路延長に係わる主作業について算出したものを、表2.2.20に示す。

表2.2.19 道路作業分類

コード番号	作業名称
11*	アスファルト舗装パッチング
12*	路盤補修
13*	砂利道路面整正
14*	砂利道部分補修
21	カルバート清掃
22	側溝清掃（H）
23*	側溝清掃（M）
31*	舗装道路肩整正
32	雑木等除去
40	改良工
41*	路盤準備
42*	一層表面処理
43*	プラント合材によるオーバーレイ
44*	現場混合合材によるオーバーレイ
45*	砂利敷設
46*	舗装道肩部補修
47	コンクリート擁壁
48*	二層表層処理
49	現場宿舎等改良
51	石積擁壁準備工（練、空）
53	道路標識等補修
54	応急補修
55	その他日常的維持・補修
61*	プラント合材生産
62*	骨材生産
63*	セレクト材生産
64	石積み工

（注） \*印付いた作業は、手工具以外に道路機材の常用を必要とする。

表 2.2.20 各主要作業当りの作業班の算定表

作業 J-F No.	作業名	シヤンヤマネ地域									
		作業回数/年	インクリ-延長	km当り補修km	作業予定量	1班の作業量 /日	年間作業日数	建機稼働率	1班の 実作業量/年	必要班数	
11	アスファルト舗装パッチング	2	682 km	300 m <sup>2</sup> /km	409,200 m <sup>2</sup>	350 m <sup>2</sup>	249	0.7	61,000	6.7	
12	路盤補修	1	1,751	63 m <sup>2</sup> /km	110,313 m <sup>2</sup>	220 m <sup>2</sup>	249	0.7	38,350	2.8	
13	砂利道路面修正	6	1,065	1 km <sup>2</sup> /km	6,390 km <sup>2</sup>	6 km	249	0.7	1,050	6.1	
14	砂利道部分補修	1	1,065	25 m <sup>2</sup> /km	26,625 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	249	0.7	8,720	3.0	
23	側溝清掃(M)	2	3,003	100 m <sup>2</sup> /km	600 km	1.5 km	249	0.7	260	2.3	
31	舗装道路肩修正	4	1,364	300 m <sup>2</sup> /km	1,637 km	10 km	249	0.7	1,743	0.9	
41	路盤準備	1	682	25 m <sup>2</sup> /km	17.1 km	250 m	249	0.7	44	0.4	
42	一層表面処理	1	682	42 m <sup>2</sup> /km	28.7 km	0.8 km	249	0.7	140	0.2	
44	現場混合材オパール	1	682	29 m <sup>2</sup> /km	19.8 km	250 m	249	0.7	44	0.5	
45	砂利敷設	1	1,065	200 m <sup>2</sup> /km	213.0 km	0.6 km	249	0.7	105	2.0	
46	舗装道路肩部補修	2	682	100 m <sup>2</sup> /km	136.4 km	0.9 km	249	0.7	157	0.9	
48	二層表面処理	1	682	23 m <sup>2</sup> /km	15.7 km	0.54km	249	0.7	94	0.2	

表 2.2.20 各主要作業当りの作業班の算定表 (つづき)

作業 コード No.	作業名	ディレクタワ地域									
		作業回数/年	イットリ-延長	km当り補修	作業予定量	1班の作業量 /日	年間作業日数	建機稼動率	1班の 実作業量/年	必要班数	
11	7ス7ビット舗装パッチング	2	391 km	300 m <sup>2</sup> /km	234,600 m <sup>2</sup>	350 m <sup>2</sup>	249	0.7	61,000	3.8	
12	路盤補修	1	1,630	63 m <sup>2</sup> /km	102,690 m <sup>2</sup>	220 m <sup>2</sup>	249	0.7	88,350	2.6	
13	砂利道路面整理	6	1,139	1 km/km	6,834 km	6 km	249	0.7	1,050	6.5	
14	砂利道部分補修	1	1,139	25 m <sup>2</sup> /km	28,475 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	249	0.7	8,720	3.2	
23	側溝清掃(M)	2	3,005	100 m/km	601 km	1.5 km	249	0.7	260	2.3	
31	舗装道路肩整理	4	166	300 m/km	200 km	10 km	249	0.7	1,740	0.1	
41	路盤準備	1	391	25 m/km	9.8 km	250 m	249	0.7	44	0.2	
42	一層表面処理	1	391	42 m/km	16.4 km	0.8 km	249	0.7	140	0.1	
44	現場混合材ホバ-ル	1	391	29 m/km	11.3 m	250 m	249	0.7	44	0.3	
45	砂利敷設	1	1,139	200 m/km	227.8 km	0.6 km	249	0.7	105	2.2	
46	舗装道路肩部補修	2	391	100 m/km	78.2 km	0.9 km	249	0.7	160	0.5	
48	二層表面処理	1	391	23 m/km	9.0 km	0.5 km	249	0.7	94	0.1	

#### 2.2.4 建設機械運営管理教育訓練の現状

首都アディスアババより北西約70kmの地点に、アテムゲナ地域道路維持管理事務所 (Alem Gena Distlict) がある。これに併設してERA教育訓練センターがある。

当センターには35名のインストラクターが、ERAに必要な業務内容に沿って、新人教育、再教育を年間3期に分け実施している。

教育訓練は下記のように、幅広い範囲にわたり実施されている。

主要対象者	課 目	内 容
1. 機械要員	理 論	建設機械の構造・駆動・作動システム等を模型、スライド、マニュアルを使い教育
	実 習	分解組立実習による構造の理解：エンジン・シャシー・各システムその他報告書の書き方
2. 電装・電気要員	理 論	模型、スライドを使った教育
	実 習	分解・組立・再生実習、報告書の書き方
3. 運転要員	理 論	予防整備：運転前・中・後の日常点検のための機械教育
	実 習	基本運転訓練：ブルドーザ・グレーダ・ダンプトラック・ローラ
4. 事務要員	理 論	管理システム、報告書書式、会計処理等を教育
	実 習	帳簿の記載、日報・月報・年報類の記載、伝票類の記載、集計表等の記載訓練

当教育訓練の終了者は、復職後、新ポストもしくは職位階級が一段階アップし、給与も増額となるシステムである。この一連のシステムが現在のERAの活性化を支えているものと思われる。

## 2.2.5 当該対象地域の現状

### (1) シャシャマネ、ディレダワ両地域の道路維持管理

表2.2.21に最近の道路維持・補修工事の実績を示す。

表2.2.21 シャシャマネおよびディレダワ地域道路管理事務所の維持・補修工事実績

番号	項目	単位	シャシャマネ		ディレダワ	
			1989/90	1990/91	1989/90	1990/91
11	アスファルト舗装パッチング	人	71,852	49,371	112,008	154,214
12	路盤補修	人	—	—	—	—
13	砂利道路面整正	km	5,088	2,362	6,941	15,336
14	砂利道部分補修	人	23,765	17,026	27,909	31,933
21	カルバート清掃	個	566	418	201	199
22	側溝清掃 (H)	人	215,710	151,325	92,244	133,434
23	側溝清掃 (M)	人	465,934	263,700	268,025	714,900
31	舗装道路肩整正	km	—	—	411	164
32	雑木等除去	人	906,139	494,988	399,240	685,514
40	改良工	人・時間	138,029	4,399	9,866	8,012
41	路盤準備工	人	—	—	6,050	1,259
42	一層表面処理	km	—	—	—	—
43	方外合材によるオーバーレイ	人	—	—	—	—
44	現場混合合材によるオーバーレイ	人	900	—	—	—
45	砂利敷設	人	282,027	114,765	275,604	415,670
46	舗道肩部補修	km	—	—	—	—
47	コンクリート擁壁	個	—	—	—	—
48	二層表層処理	km	—	—	—	—
49	現場宿舎等改良	人・時間	76,760	172,627	29,000	22,316
51	石積擁壁準備工 (練, 空)	個	11	14	106	2,678
53	道路標識等補修	個	56	380	126	637
54	応急補修	人・時間	447	55	8,753	1,901
55	その他日常的維持・補修	人・時間	48,736	44,326	322	666
61	プラント合材	トン	—	—	—	—
62	骨材生産プラント	人	27,280	7,734	—	—
63	セレクト材生産	人	40,587	24,628	131,424	265,240
64	石積み工	人	5,362	2,643	13,085	7,426
91	機材整備修理	時間	65,063	—	12,558	—
92	その他	時間	81,792	—	—	—
93	機械スクレイ 時間	時間	22,195	—	2,802	—

(2) シャシャマネ、ディレダワ地域機材の現状

下表は両地区の所有機材のインベントリ結果を整理したものである。

特徴は稼働率の低さである。一般的には、稼働率75～80%が標準であるが、古い機材が稼働率の低下を招いている。しかし、年式の古い機材を大切に使用していることもわかる。

機材の状況

分類項	シャシャマネ地域		ディレダワ地域	
	台数	構成%	台数	構成%
稼働機材 (OP)	105	60.7	45	61.6
整備中 (UR)			16	21.9
スクラップ (DL)	68	39.3	12	16.5
未確認	-		-	
計	173	100.0	73	100.0

機材の年式別稼働率

年式	シャシャマネ地域		ディレダワ地域	
	台数	%	台数	%
1985年～現在	43 (41)	24.9(39.1)	13(10)	17.8(22.2)
1984～1980年	31 (16)	18.0(15.2)	2 (1)	2.7 (2.2)
1979～1975年	62 (31)	35.8(29.5)	25(11)	34.2(24.4)
1974～1970年	22 (9)	12.7 (8.6)	5 (2)	6.9 (4.4)
1969年以降	10 (4)	5.8 (3.8)	5 (3)	6.9 (6.7)
未確認	5 (4)	2.8 (3.8)	23(18)	31.5(40.0)
計	173(105)	100 (100)	73(45)	100 (100)

( ) 内は稼働機材台数及びその構成%を示す。

次表は、全体機材台数と現在稼働中の機材台数を年式別に分類し、購入した時点の機材が何台現在稼働しているかを分析して、整備・運転状況を数値で評価する。

### 年式別稼働率

	シャヤマ地域			ディレダワ地域		
	全台数	稼働台数	稼働率%	全台数	稼働台数	稼働率%
1985年～現在	43	41	95.3	13	10	76.9
1984～1980年	31	16	51.6	2	1	50.0
1979～1975年	62	31	50.5	25	11	44.0
1974～1970年	22	9	40.9	5	2	40.5
1969年以前	10	4	40.0	5	3	60.0
未確認	5	4	80.0	23	18	78.2
計	173	105	60.7%	73	45	61.6%

以上の様に、シャヤマ地域、ディレダワ両地域へ1960年代当時配置された機材は、シャヤマ地域では40%稼働しており、ディレダワ地域では60%の機材が稼働している。15年前の機材は50%、44%と稼働している。これらの状況から、運転要員、予防整備要員の技能は比較的高く、物を大切に扱う国民性が評価出来る。

ちなみにシャヤマ地域で一番古く、現在も稼働している機材は、ユニバーサル社製のクラッシャで1952年（40年前）に導入されたものである。

一方、ディレダワ地域で一番古く、現在も稼働している機械は、メルセデスベンツ社製の運搬用トラック3台で、1967年（25年前）に導入されたものである。

またシャシャマネ、ディレダワ両地域の機材の現状として、本計画対象機材の稼働台数を下表に示す。

機 材	シャシャマネ地域	ディレダワ地域
	稼働台数	稼働台数
1. ブルドーザ	5 (7)	4 (8)
2. モーターグレーダ	10 (17)	9 (13)
3. ホイールローダ	7 (11)	4 (8)
4. 振動ローラ	5 (10)	2 (2)
5. ダンプトラック	25 (36)	18 (26)
6. アスファルト散布機	2 (2)	- (-)
7. 給水車	4 (6)	- (-)
8. ステーションワゴン	2 (5)	2 (7)
9. ピックアップ	- (-)	1 (1)
10. グリースユニット	- (2)	- (-)
11. ロッククラッシャ	4 (8)	- (-)
12. トラクタショベル	2 (3)	- (-)
13. エアコンプレッサ	2 (4)	- (-)
14. クローラドリル	1 (1)	- (-)
15. 発破装置	- (-)	- (-)
計	71 (112)	40 (65)

( )は登録所有台数を示す。

## 2.3 道路整備計画

エチオピア国の経済復興再建策として経済・社会全分野にわたる緊急復興再建計画（Emergency Recovery and Reconstruction Projects：ERRP）を推進中であるが、この中で最も重要な役割を果たし、最優先プロジェクトとなっているものが主要道路の緊急修復である。これらの事業を含む道路に係わるすべての事項、即ち道路の建設、補修、維持、これらに要する機材、教育等を公共事業都市開発省の下部組織である道路公社（Ethiopian Roads Authority：ERA）が担当している。

以下これらの組織と役割について述べ、更に現在推進中又は計画中の道路整備計画について述べる。

### 2.3.1 公共事業都市開発省および道路公社の組織と役割

エチオピア国の政府組織は暫定政府ということもあって、名称等は流動的であるが、現時点の政府機関としては19省、6委員会、6公共事業機関、2研究機関、1庁、1銀行で構成されている。

主な省を下記に示す。

- ・公共事業都市開発省（建設省に相当）
- ・対外経済協力省（無償資金協力の窓口となる）
- ・外務省
- ・大蔵省
- ・法務省
- ・農業、環境保護および開発省
- ・国営農場、コーヒーおよび茶開発省 等

公共事業都市開発省は、日本でいえば建設省に相当するもので、その組織を図2.

3.1に、また、道路公社の組織を図2.3.2に示す。

さらに、地域道路管理事務所の組織と構成員を図2.3.3に示す。

道路公社の組織は、道路維持管理に関して全国を9つの地域（アスマラ地域は独立国エリトリアの管理下に入る予定）に分割し、その地域に属する国道を維持管理している。

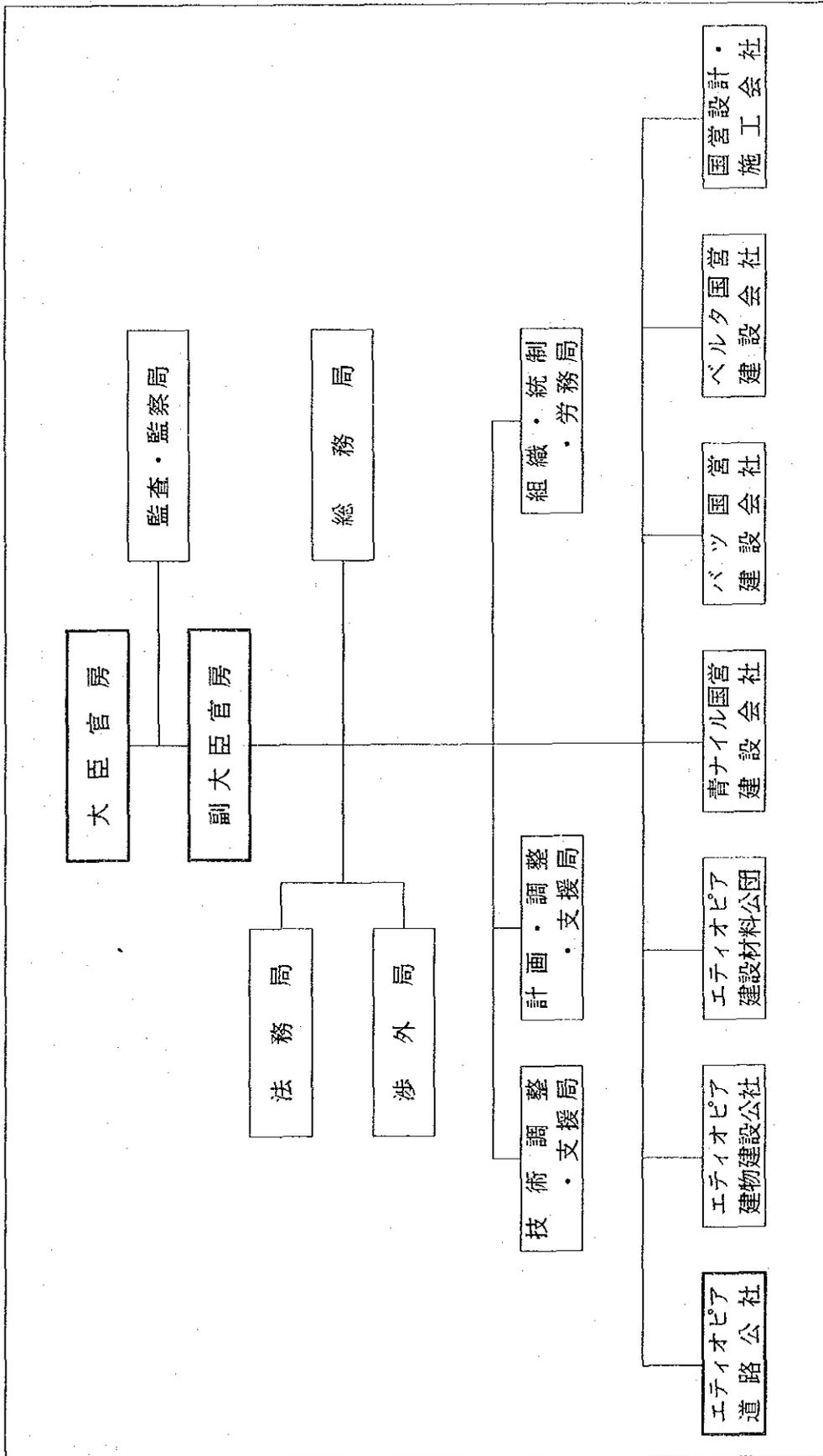


図2.3.1 公共事業都市開発省の組織図

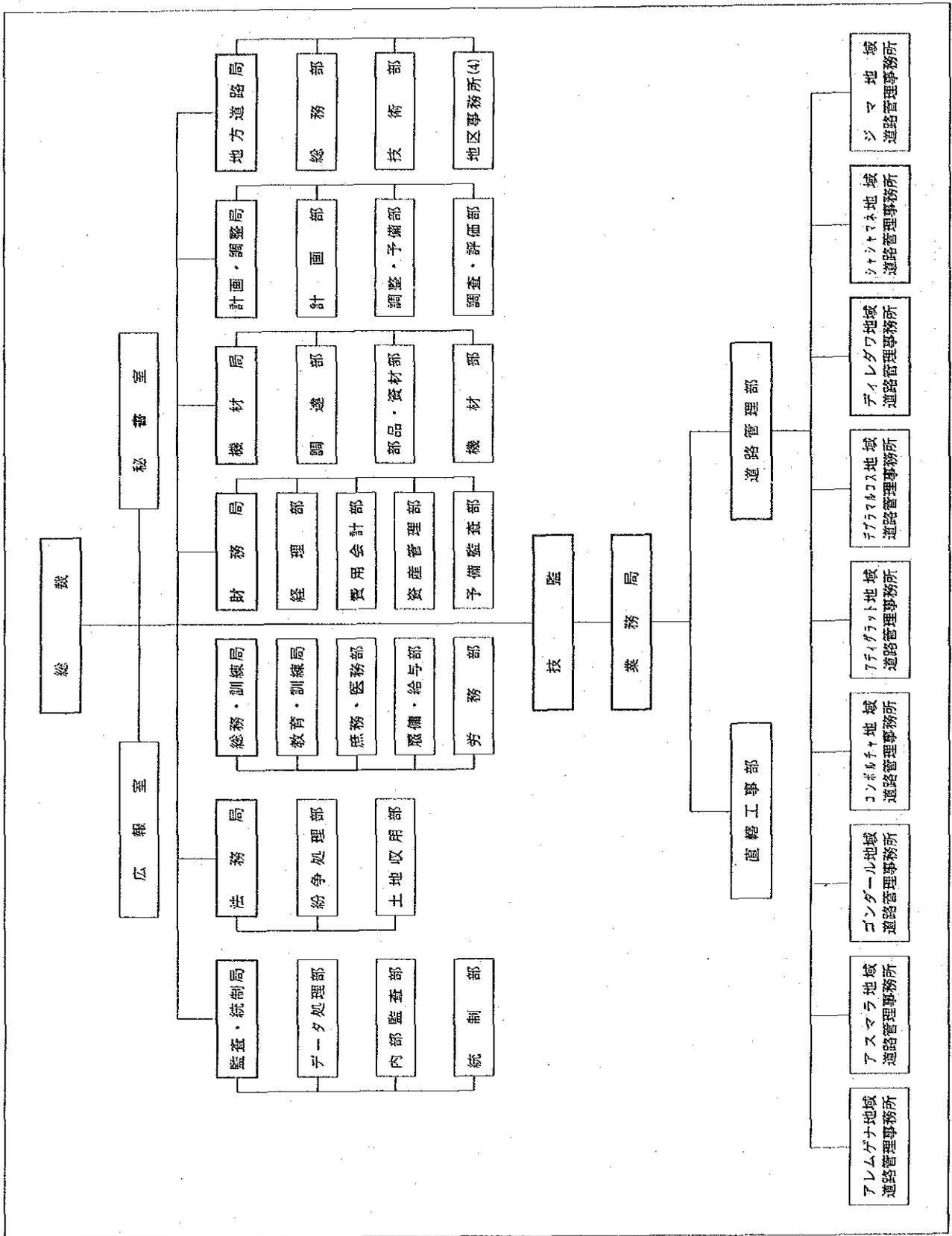


図 2.3.2 エチオピア道路公社組織図

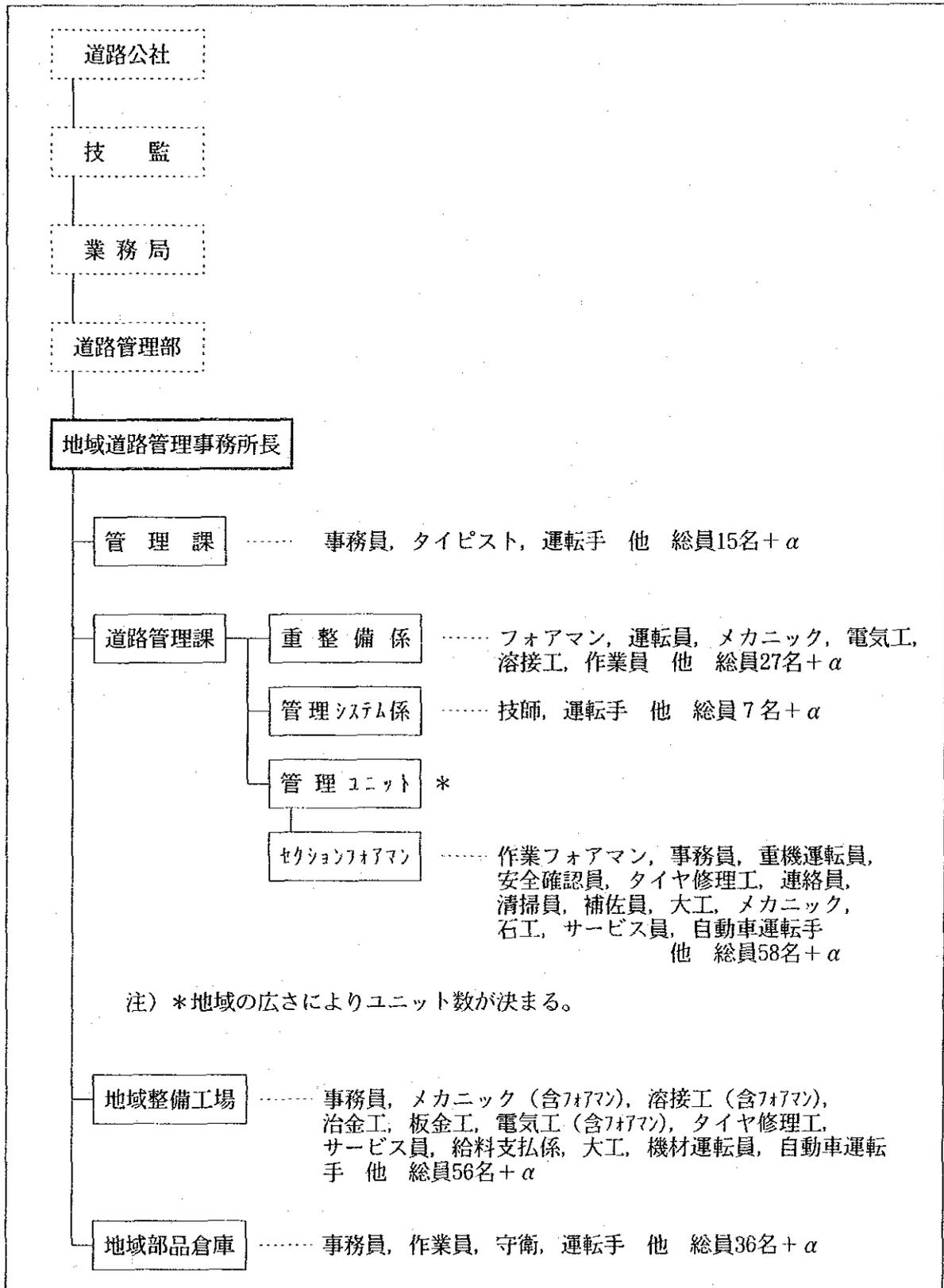


図 2.3.3 地域道路管理事務所の組織と構成要員

エチオピア国から要請された機材の配置先は図2.3.3に示される管理ユニットであり、今回の計画機材で1～2ユニットの新設編成が可能となる。

現時点では新規道路建設より既存道路の整備に重点をおき、最優先とする方針が打出されてるいるので、この道路維持管理がE R Aの中心業務となる。この道路維持管理を直接担当するのが管理ユニットということになるが、このユニットも道路表面のタイプにより、アスファルト道路と砂利道のユニットの2種類に分けられる。管理道路はすべてアスファルト道路か砂利道路である。

現在各地域道路管理事務所の担当の道路延長は表2.2.4に示したとおりであるが、稼動可能な道路機材の不足等により、定期的維持補修は満足にできない状況で、応急措置的な補修が中心となっている。

道路機材の定期整備は各地域管理事務所の整備工場で行っているが、エンジンの分解・修理についてはE R A機材局管轄の機材部に所属するコンポーネント再生工場・本部サービス（所在地：アディスアババ市内）いわゆる中央整備工場と称する工場に輸送して行う。

地域道路管理事務所および中央整備工場に於ける定期整備や修理作業に新しい油脂や部品が必要となった場合、日常的な部品については地域の部品倉庫から供給し、在庫してないものについては中央部品倉庫へ要求する。

### 2.3.2 道路維持補修等費用の源資

先述したようにエチオピア道路公社（E R A）の計画調整局が道路計画全般に予算編成、整備計画に責任を有している。

道路の維持・補修費用は、経常予算から支出され道路新設および建設機械の購入等資本費用は、主に自動車輸入関税、石油製品税等による開発予算項目から支出される。

1988/89年以降の予算増によって、エチオピア全土に於ける道路網を良好に維持するための維持・補修費（内貨）を割当てられてはいるが、老朽化している建設機械とスペアパーツを購入するための外貨が極端に不足しているために実効的な道路維持・補修が難しい状況になってきている。現在は第2次道路部門整備計画(Second Road Sector Program)の最終年次で、第2世銀、アフリカ開発銀行等が建設機械、スペアパーツ等の供与のための援助を行っているが、追加的援助は、新たに始まったE R R Pに含まれる。これは主として北部のゴンダール、アディグラット、コンボルチャ地域を対象としており、本計画の東南部のシャシャマネ、ディレダワ両地域は含まれておらず、重複はない。

### 2.3.3 第3次道路部門整備計画

第2次計画に引き続いて、第3次道路部門整備 (Third Road Sector Program), 1992/93-1997/98が策定されている (詳細は表2.3.4参照)。

下記に示すように土木工事においては幹線道路 (Primary)の改良工事が実施中のもの20km (区間延長25km), 新規 987km(1,107km), 2層表層処理 (簡易舗装) が実施中 168 km(463km), 新規 439km(636km), 支線道路(Feeder, primaryと合わせて主要道路に分類される) の定期的維持・補修および改良工事では実施中10km(240km), 新規 774 km(1,626km) 等で主要道路合計改良延長 2,398km (区間延長 4,097km, 内 Primary 2,231 km, Feeder 1,866km) を対象としている。さらに地方道路の実施中と新規の定期的維持・補修および改良工事は 1,776km (区間全延長 1,776km) が含まれている。

項 目	区間延長 (km)	第3次整備計画 対象延長 (km)
1. 主要道路		
1) 幹線道路改良工事		
(1) 実施中	25	20
(2) 新規	1,107	987
小 計	1,132	1,007
2. 幹線道路2層処理 (簡易舗装)		
(1) 実施中	463	168
(2) 新規	636	439
小 計	1,099	607
3. 支線道路		
(1) 実施中	240	10
(2) 新規	1,624	774
小 計	1,866	784
主要道路計	4,097	2,398
4. 地方道路定期的維持補修および改良工事		
(1) 実施中	576	576
(2) 新規	1,200	1,200
地方道路計	1,776	1,776
合 計	5,873	4,164

表2.3.5は項目別投資予算の詳細を示すが、幹線道路と支線道路の改良工事および定期的維持補修費用が全体計画費用約22億ブルの51%11億3,000ブルを占め、地方道路は約1億1,500ブル、5.2%を占める。日常的道路維持補修は約4億8,000万ブル、全体の21.8%を占め、これを含めた土木工事合計は約17億2,400万ブルで全体の78%を占める。

他方、機械類購入は、建設機械が約7,800万ブル、3.6%、維持補修機械が約2億9,600万ブル、13.4%を占める。維持補修機械購入計画において、緊急復興再建プロジェクト（ERRP）の枠組みで舗装補修、1億3,570万ブル、および砂利舗装、6,000万ブル相当の機械が購入されるものとしている。第3次計画において、それぞれ全体費用の6.1%、0.3%を占める。また、シャシャマネとディレダワ地域道路管理事務所用定期的維持補修機械購入費用として、1,500万ブルが見積もられている。他のジマ、アテムガナ、デブラマルコス、ゴンダール（コンボルチャとアディグラットの2地域管理事務所を除く）4地域管理事務所に対しては、8,488万ブル、アディアババ〜ミレ間道路に対しては1,500万ブルの定期的道路維持補修機械が購入されるものとしている。さらに日常的維持補修機械購入に対しては、6,060万ブル、全体費用の2.7%が計上されており、ERAの現有機械に対するスペアパーツの購入費用を含めて、機械購入合計は第3次計画の21.6%に相当する。

表2.3.4 第3次道路部門整備計画(1992/93~1997/98)

(km)

道路区間	総延長	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	合計
1. 幹線道路復旧工事								
実施中プロジェクト								
1.1 ミレ/ロワ	25	15	5	-	-	-	-	20
小計	25	15	5	-	-	-	-	20
新規プロジェクト								
1.2 セラ/エリダール	134	14	50	50	20	-	-	134
1.3 ミレ/アッサ	196	39	78	79	-	-	-	196
1.4 PE/EI	37	37	-	-	-	-	-	37
1.5 モジョ/アワサ	200	-	50	50	50	-	-	200
1.6 アイスアバ/ゲド	182	-	-	-	30	30	30	90
1.7 ナザット/アワシュ	100	-	-	50	50	-	-	100
1.8 アワシュ/ミレ	150	-	-	75	75	-	-	150
1.9 アイスアバ/ギオン	108	-	-	-	-	40	40	80
小計	1,107	90	178	304	225	120	70	987
2. 幹線道路二層処理工事								
実施中プロジェクト								
2.1 シヤシマネ/ソド/アルバシ	257	20	20	20	20	20	20	120
2.2 アンボ/ネンブ	206	20	20	8	-	-	-	48
2.3 アワシュ/クルビ	237	-	-	20	20	20	20	80
2.4 ネンブ/クルビ	110	-	-	10	20	20	20	70
2.5 ホタ/ムル	74	-	-	14	20	20	20	74
2.6 テイルダ/デウレ	215	-	15	50	50	50	50	215
小計	1,099	40	55	122	130	130	130	607
3. 支線道路								
実施中プロジェクト								
3.1 ネンブ/ブレ	240	10	-	-	-	-	-	10
小計	240	10	-	-	-	-	-	10
新規プロジェクト								
3.2 タダ/ソド	160	-	40	40	40	40	-	160
3.3 ゲド/フィンチャ/ルム	134	-	14	40	40	40	-	134
3.4 テラ/メヤラ	217	-	-	-	30	30	30	90
3.5 アゼ/メマ	180	-	20	40	40	40	40	180
3.6 フェルゲネイ/ケルム/ナムラ	325	-	-	-	-	50	50	100
3.7 シル/シラロ/マラ	370	-	-	-	-	50	50	100
小計	1,626	10	74	120	150	250	170	774

表 2.3.4 第3次道路部門整備計画 (1992/93~1997/98) (つづき)

(km)

道路区間	総延長	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	合計
4. 地方道路								
4.1 RR50実施中	466	50	90	90	90	90	56	466
4.2 RR50新規	600	100	100	100	100	100	100	600
小計	1,066	150	190	190	190	190	156	1,066
4.3 RR30実施中	110	35	40	35	-	-	-	110
4.4 RR30新規	600	100	100	100	100	100	100	600
小計	710	135	140	135	100	100	100	710

表 2.3.5 第3次道路部門整備計画費用予測 (1992/93~1997/98)

(100万円)

項 目	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	合 計
<b>I. 土木工事</b>							
1. 幹線道路復旧工事							
<u>実施中プロジェクト</u>							
1.1 ミレ/ロツ	6.00	2.00	-	-	-	-	8.00
小 計	6.00	2.00					8.00
<u>新規プロジェクト</u>							
1.2 セハラ/エリダール	25.55	33.94	16.96	8.39	-	-	84.84
1.3 ロツア/セハラ 及びエリダール/ミレ	31.82	63.65	64.46	-	-	-	159.93
1.4 FE/ボ	-	23.00	-	-	-	-	23.00
1.5 モツヨ/アワツサ	-	31.50	31.50	31.50	31.50	-	126.00
1.6 アテイアハバ/グド	-	-	-	17.67	17.67	17.67	53.01
1.7 ナザレット/アワシュ	-	-	9.53	9.51	-	-	19.04
1.8 アワシュ/ミレ	-	-	18.33	14.91	-	-	33.24
1.9 アテイアハバ/ギオン	-	-	-	-	18.49	14.49	32.98
小 計	57.37	152.09	140.78	81.98	67.66	32.16	532.10
2. 幹線道路二層処理工事							
<u>実施中プロジェクト</u>							
2.1 シヤシヤマネ/ソド/アルバミンナ	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	42.00
2.2 アンボ/ネンブ	5.00	5.00	2.00	-	-	-	12.00
小 計	12.00	12.00	9.00	7.00	7.00	7.00	54.00
<u>新規プロジェクト</u>							
2.3 アワシュ/クムビ	-	-	5.52	5.52	5.53	5.52	22.08
2.4 ネンブ/ギンビ	-	-	3.50	7.00	7.00	7.00	24.50
2.5 ホクダ/ムダ	-	-	4.35	6.22	6.22	6.22	23.01
2.6 テイルダ/テイル	-	9.14	30.47	30.47	30.47	30.47	131.02
小 計		9.14	43.74	49.21	49.21	49.21	200.61
3. 支線道路							
<u>実施中プロジェクト</u>							
3.1 ネンブ/ティ/ブル	3.00	-	-	-	-	-	3.00
小 計	3.00						3.00

表2.3.5 第3次道路部門整備計画費用予測(1992/93~1997/98)(つづき)

(100万円)

項目	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	合計
<u>新規プロジェクト</u>							
3.2 砂/砂	-	24.52	24.52	24.52	24.52	-	98.08
3.3 砂/フィンチ/バム	-	5.77	16.48	16.48	16.48	-	55.21
3.4 砂/砂	-	-	-	14.75	14.75	14.75	44.25
3.5 砂/砂	-	8.62	17.24	17.24	17.24	17.24	77.58
3.6 フェルネイ/ケム/ナムラト	-	-	-	-	14.00	14.00	28.00
3.7 シ/シロ/ワ	-	-	-	-	13.78	13.78	27.56
小計		38.91	58.24	72.99	100.77	59.77	330.68
4. 地方道路							
4.1 RR50実施中	3.50	6.30	6.30	6.30	6.30	3.92	32.62
4.2 RR50新規	7.50	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	42.90
小計	10.50	13.30	13.30	13.00	13.30	10.92	74.62
4.3 RR30実施中	1.75	2.00	1.75	-	-	-	5.50
4.4 RR30新規	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	35.00
小計	6.75	7.00	6.75	5.00	5.00	5.00	40.50
土木工事計	92.62	234.44	271.91	229.48	242.94	164.06	1,243.51
II. 日常的道路維持・補修							
2.1 舗装道路	22.67	22.89	23.11	23.26	23.98	24.83	140.74
2.2 支線道路/未舗装道路	38.13	37.83	37.94	38.42	38.14	38.07	228.53
2.3 地方道路	12.48	14.60	17.49	20.38	23.16	23.44	111.55
日常的道路計	73.28	75.32	78.54	82.06	85.28	86.34	480.82
III. 機械購入							
1. 建設機械							
1.1 主要道路用機械	9.23	9.21	-	-	-	-	18.44
1.2 地方道路用機械 既存機械更新	5.65	5.65	-	-	-	-	11.30
1.3 地方道路用機械 新規追加購入	16.32	16.32	16.32	-	16.32	-	48.96
2. 道路維持・補修機械							
2.1 定期的維持・補修機械							
2.1.1 次及びバム 地域 道路管理事務所	16.47	30.17	8.24	-	-	-	54.88
2.1.2 シヤマ及ビテラ 地域道路管理事務所	-	8.00	5.00	2.00	-	-	15.00
2.1.3 テルコス 及び 地域道路管理事務所	-	8.00	5.00	2.00	-	-	15.00
2.1.4 ティアバ/ミ道路	-	8.00	5.00	2.00	-	-	15.00

表2.3.5 第3次道路部門整備計画費用予測(1992/93~1997/98)(つづき)

(100万円)

項 目	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	合 計
2.1.5 緊急復旧再建プロジェクト(ERRP, アスファルト舗装復旧)	27.10	54.30	54.30	-	-	-	135.70
2.1.6 緊急復旧再建プロジェクト(ERRP, 骨材舗装復旧)	12.00	24.00	24.00	-	-	-	60.00
2.2 日常的保守機械	-	18.18	24.24	18.18	-	-	60.60
2.3 訓練用機械	-	0.50	0.50	0.50	0.50	-	2.00
2.4 地域道路管理事務所 ワークショップ修理設備	-	6.00	9.00	9.00	6.00	-	30.00
2.5 設計用器具	-	2.00	1.00	1.00	1.00	-	5.00
2.6 現存機械のスバパーツ	-	2.00	2.00	1.00	1.00	-	6.00
機械購入計	86.77	168.01	157.60	38.68	26.82	-	477.88
IV. 技術援助及び訓練							
4.1 舗装管理システム(PMS) のコンサルタント業務	-	1.00	1.00	-	-	-	2.00
4.2 地方レベル輸送コンボット (LLT)のコンサルタント業務	-	0.70	0.70	0.60	-	-	2.00
4.3 設計マニュアル	-	0.50	-	-	-	-	0.50
4.4 設計仕様書の更新	-	0.30	-	-	-	-	0.30
4.5 トレーニング	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	1.20
4.6 その他技術援助	-	0.50	0.50	0.00	0.50	0.50	2.50
技術援助及び訓練計	0.20	3.20	2.4	1.30	0.70	0.70	8.50
I~IV. 合計(基礎コスト)	252.87	480.97	510.45	351.52	355.74	251.10	2,183.00
V. 予備費							
5.1 価格上昇分(5%)	12.64	24.05	25.52	17.58	17.79	12.56	109.15
5.2 設計変更分(10%)	25.29	48.10	51.05	35.15	35.57	25.11	218.30
予備費合計	37.93	72.15	76.57	52.73	53.36	37.67	327.45
総 計	290.80	553.12	587.02	404.25	409.10	288.77	2,510.45

## 2.4 要請経緯と内容

### 2.4.1 要請経緯

先にも述べたが、1991年の政変でメンギスツ政権が崩壊し、暫定政権（TG）が樹立されたが、政変迄の30年間に及ぶ内戦状態や度重なる旱魃のため、国家経済は大きな痛手を受け停滞し、予算不足もあって全国道路網の維持・整備は満足に行われず、道路寿命を過ぎた状態にある。又、内戦による道路損傷もそのまま放置された箇所も多く、極めて悪い状況にあり運輸交通の経済的負担は増大する一方である。

このような状況の中で政府は緊急道路維持計画（Emergency Road Maintenance Project）をもとに緊急復興計画（ERRP）を策定し、道路の緊急修復を推進中であるが、資金不足の面から十分な機材が供給できず、遅々として進まない状況にある。これを早急に改善するため、道路維持管理用機材整備計画に対して無償資金協力を日本政府に要請して来た。

### 2.4.2 要請内容

#### (1) 道路維持管理用機材整備計画の目的

道路維持管理用機材整備を実施するのはシャシャマネ、ディレダワ両地域の道路を緊急に補修・復旧するためであるが、その目的には次のようなものがある。

- ・内戦および旱魃の影響を受けた地方の貧困者向け救援物資をトラックが運べるような道路とすること。
- ・道路表面を滑らかにして車両運行コスト（燃料、タイヤ、スペアパーツ等）を低減する。
- ・道路劣化部分を減らして、トラックのスピードアップを図り、道路利用率を向上し、運搬量を増やす。
- ・道路状況を改善し、阻害されている社会事業の回復を図る。
- ・農工業の開発プログラム遂行を容易にする。

これらの目的を達成するには、砂利道回復および舗装道回復のための機材ユニットならびに関連（碎石）機材ユニットを準備することを最重点項目とした。

#### (2) 実施機関

エティオピア道路公社（ERA）、業務局、道路管理部、シャシャマネ地域およびディレダワ地域各道路管理事務所

(3) 実施事業の内容

事業項目	主要事業内容
舗装道路の維持・補修	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アスファルト舗装パッチング</li> <li>・路盤補修</li> <li>・舗装道路肩整正</li> <li>・路盤準備（舗）</li> <li>・一層表面処理</li> <li>・現場練混合合材オーバーレイ</li> <li>・舗装道路肩部補修</li> <li>・二層表層処理</li> </ul>
砂利道の維持・補修	<ul style="list-style-type: none"> <li>・砂利道路面整正</li> <li>・砂利道部分補修</li> <li>・側溝清掃</li> <li>・砂利敷設</li> <li>・セレクト材生産</li> </ul>
砕石	<ul style="list-style-type: none"> <li>・骨材生産</li> </ul>

(4) 維持管理対象道路延長

	舗装道路	砂利道
シャシャマネ地域 .....	682 km	1,065 km
ディレダワ地域 .....	391 km	1,239 km

(5) 要請機材内容

舗装道路維持管理用ユニット		
・モーターグレーダ	(135HP)	1台
・ホイールローダ	(130HP)	1台
・振動ローラ	(8トン)	2台
・ダンプトラック	(7 m <sup>3</sup> )	4台
・アスファルトディストリビュータ	(6,000 ℓ)	1台
・給水車	(13,000 ℓ)	1台
-----		
・ピックアップトラック (2列座席)		1台
・グリースユニット (スキッド式)		1台
・ツールセット (ハビ-デュ-ティ)		1組
・スペアパーツ	(約2年分相当)	

砂利道路維持管理用ユニット		
・ブルドーザ	(200HP)	1台
・モーターグレーダ	(135HP)	3台
・ホイールローダ	(130HP)	1台
・振動ローラ	(8トン)	1台
・ダンプトラック	(7 m <sup>3</sup> )	5台
・給水車	(13,000ℓ)	1台
-----		
・ステーションワゴン	(SWB)	1台
・ピックアップトラック	(2列座席)	1台
・グリースユニット	(スキッド式)	1台
・ツールセット	(ハビ-デュ-ティ)	1組
・スペアパーツ	(約2年分相当)	

碎石プラントユニット		
・ロッククラッシャ	(50トン/hr)	1基
・トラクターショベル	(200HP)	1台
・クローラドリル	(4.5トン)	1台
・エアコンプレッサ	(17m <sup>3</sup> /分)	1台
・ダンプトラック	(7 m <sup>3</sup> )	2台
・ホイールローダ	(130HP)	1台
-----		
・発破装置		1台
・ピックアップトラック	(2列座席)	1台
・グリースユニット	(スキッド式)	1台
・ツールセット	(ハビ-デュ-ティ)	1組
・スペアパーツ	(約2年分相当)	

(6) 要請機材の配置計画

エチオピア側要請の機材配置計画を下記に示す。

道路管理事務所 ユニット	シャシャマネ地域	ディレダワ地域
舗装道路維持管理	1 ユニット	1 ユニット
砂利道路維持管理	2	1
砕石	-	1

## (7) 要請機材の詳細

要請機材とその配置先を表2.4.1に示す。

表2.4.1 要請機材と配置先

機 材	舗装道路ユニット		砂利道路ユニット			碎石ユニット	合 計
	シヤチマタ 地 域	テイルダ 地 域	シヤチマタ地域		テイルダ 地 域	テイルダ 地域	
			(1)	(2)			
1. ブルドーザ (200HP)	-	-	1	1	1	-	3
2. モーターグレーダ (135HP)	1	1	3	3	3	-	11
3. ホールローダ (130HP)	1	1	1	1	1	1	6
4. 振動ローラ (8トン)	2	2	1	1	1	-	7
5. ダンプトラック (7m <sup>3</sup> )	4	4	5	5	5	2	25
6. アスファルト・ディストリビュータ (6,000ℓ)	1	1	-	-	-	-	2
7. 給水車 (13,000ℓ)	1	1	1	1	1	-	5
8. ステーションワゴン(ショートWB)	-	-	1	1	1	-	3
9. ピックアップ (2列座席)	1	1	1	1	1	1	6
10. グリースユニット (スキッド式)	1	1	1	1	1	1	6
11. ロッククラッシャー (50TPH)	-	-	-	-	-	1	1
12. トラクターショベル (200HP)	-	-	-	-	-	1	1
13. エアコンプレッサ (17m <sup>3</sup> /分)	-	-	-	-	-	1	1
14. クローラドリル (4.5トン)	-	-	-	-	-	1	1
15. 発破装置	-	-	-	-	-	1	1
16. ツールセット (ヘビータッチ)	1	1	1	1	1	1	6
17. スペアパーツ	約2年分相当						



## 第3章 計画地の概要





# 計画地 — シャシャマネおよびディレダワ地域

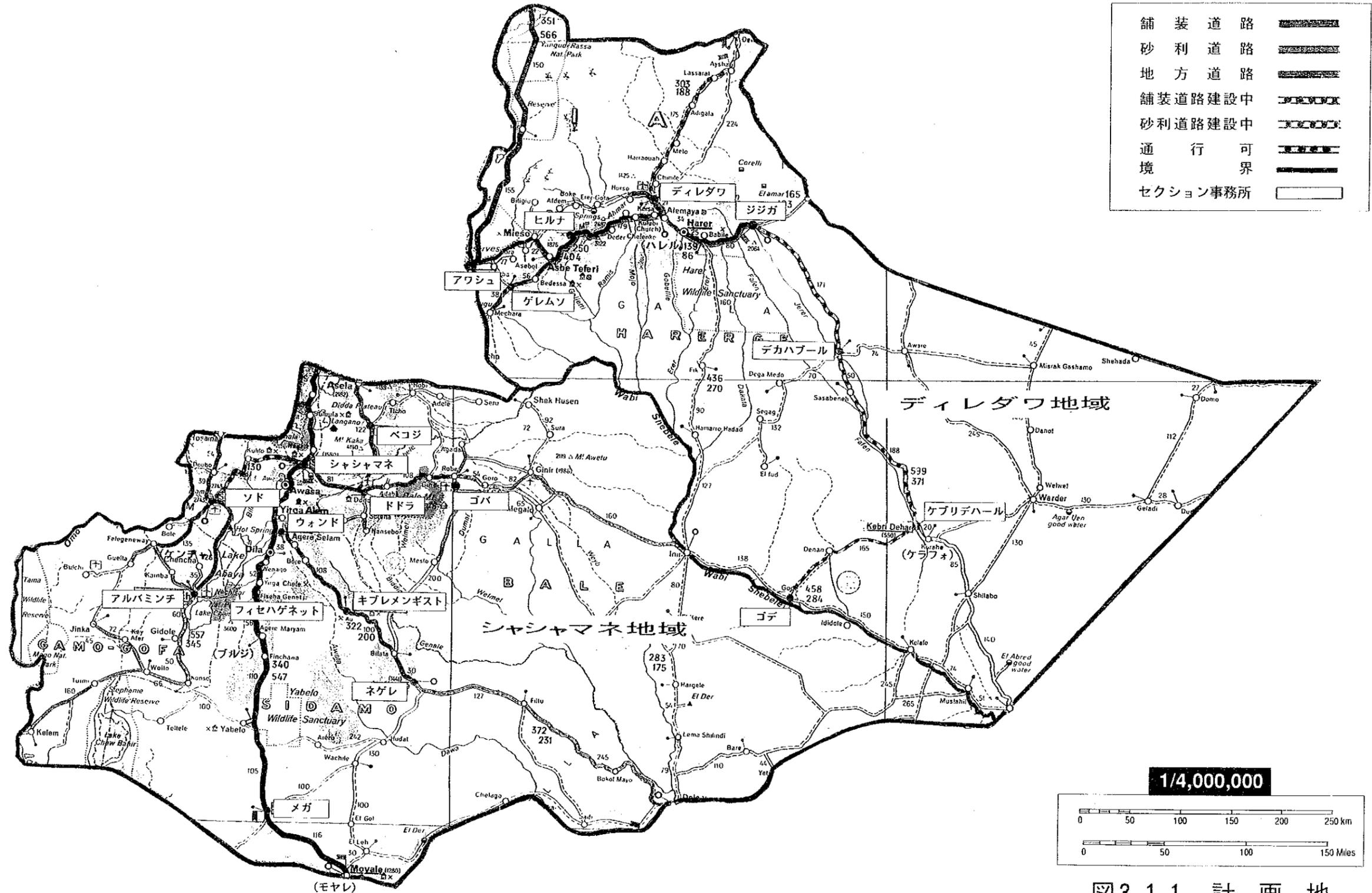


図3.1.1 計画地





### 3.1 計画地の位置および社会・経済事情

#### (1) シャシャマネ地域

シャシャマネ地域の活動範囲はほぼバイル、シダモ、ガモゴファ3地方をカバーしており、総面積は269,000km<sup>2</sup>で、エチオピア全国土面積の21%になる。

人口は3地方合計で750万人（1991年）と推定され、全人口の約15%に相当する。牛は約440万頭おり、全国の約19%を占める。

3地方合計で1991年には22,342トンのコーヒーを生産したが、全国のコーヒー生産量の37%になった。

3地方とも農業に適した広大な土地を持っており、多種類の穀物や種油が商業用として生産されている。またこの地域の河川流域の資源調査の結果、灌漑農耕に適していることが判り、食用穀物の他にも綿、果物、砂糖きび等を含む商業穀物の生産が可能である。

コーヒーの生産量を増やし、近隣諸国へ輸出して利益を得ることも期待されており、牛肉の輸出開拓も可能性がある。

一方、この地方には金や貴金属の鉱床があるといわれており、広大な地域にわたる探査が現在行われているが、地質学的調査の結果は数年先になる予定である。鉱山の可能性は国家経済にとっても真に価値のあるものといえる。資源の一般評価の点からもこれら3地方は国家開発計画の中でも最優先の位置を占めるものである。したがって、シャシャマネにおける道路整備プログラムは、この地方の開発活動を支援する意味でも極めて重要である。

なお、3地方の低地帯は旱魃の影響を受け、土地や家畜の開拓に直接依存する地方住人は最低限の生活レベル以下の生活を強いられている。現在でも状況は悪化する一方で食料不足は深刻であり、何百万人もの生命が脅かされている。旱魃地帯への救援物資の搬入も、この3地方の道路網の改善に負うところは非常に大きい。

#### (2) ディレダワ地域

ディレダワ地域のカバーする総面積は332,400km<sup>2</sup>で、全国土総面積の27%になる。

人口は520万（1991年）と推定され、全人口の約10%に相当する。

エチオピアでは最高品質のコーヒーを生産し、年間約1,830トン生産している。また、地理的にも最も安価な輸出ルートを抑え、農業生産上の利点も多い地域である。コーヒーはジブティ港から全世界に輸出されているが、柑橘類の市場も近くのジブティ、中近東、

ヨーロッパにある。アボガドバターもヨーロッパ市場が有望であり、ジャム、ジュース、缶入り果実酒もヨーロッパや中近東向けに期待される。牛肉も生産量を増やせば収益性の高いものとなる。また、ディレダワの道路は鉱山開発にも有用となろう。

東部地方は現在旱魃の被害を受け、政府も救援活動を開始し、復興キャンペーンを実施中であるが、不幸なことに道路事情が悪く、円滑な活動の障害となっている。現在の道路網の状況は最悪の状態にあることは明白であり、道路輸送コストが高くなり、トラックは頻繁に故障し、トラックの走行速度は低下し、トラックの利用率に大きな影響を与えている。早急に道路維持計画を実行に移さなければ、支援食料の配送や復興計画に重大な支障を来す状況にある。

### 3.2 自然条件

エチオピアの特徴は南北に走る大地溝帯による起伏の変化にあり、地溝帯に沿って大小の湖・沼地が存在し、ブルーナイル河がこの国より始まる。またマントル対流にみる大地溝帯の形成が、各地に高温度温泉を多数点在させている。

また、多くの大小河川がその流域を形成し、雨季は豊富な水量で流れ、乾季は一滴の水もない乾河となり、鉄砲水の発生が多く見られ、橋のない箇所での通行遮断が見られる。国土はシルト質粘土、砂質、灰質堆積岩、石灰岩、花崗岩等が全国的に分布し、農業に適した土壌、表土層の厚みは薄く、コーヒー、綿花、牧畜その他天水農業の全国的な展開がなされている。

降雨資料によれば、エチオピア北部地方の平均雨量 516mm、東部地方 882mm、中部地方 1,060mm、西部地方 1,506mmという降雨分布をなしている。

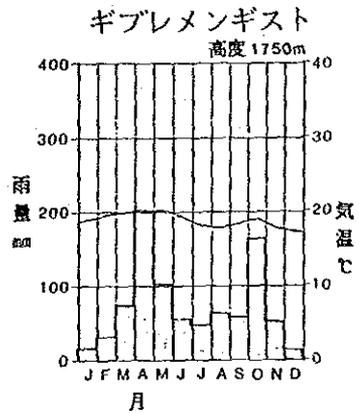
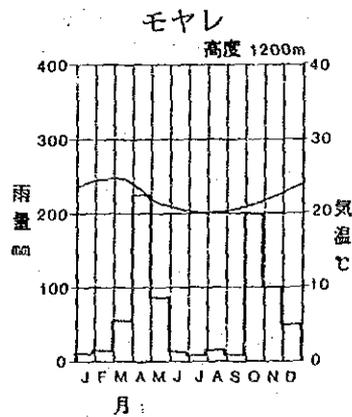
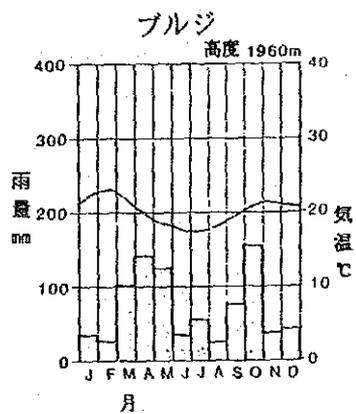
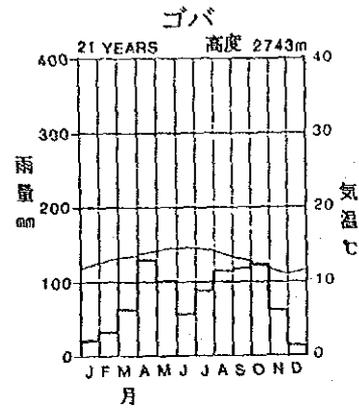
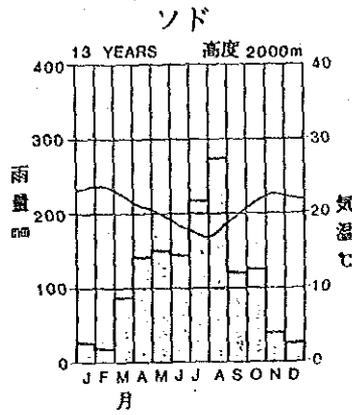
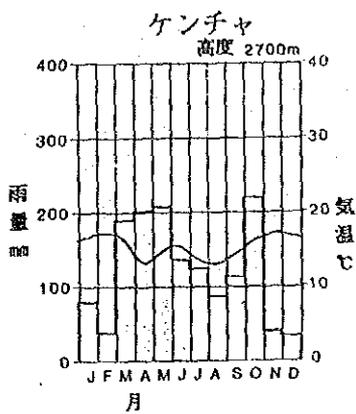
気候は大きく分けて、熱帯乾燥地帯、高地寒冷地帯、熱帯高温多雨、温帯地帯に区分される。高原地帯では降霜が時々有り、コーヒーの収穫等に多大の影響を与えている。しかし反面、このような気候により高品質のコーヒーが生産される地域でもある。

一方、東部紅海沿岸部は、珊瑚礁を控え、高温乾燥地帯であるが、豊かな漁場をなしている。

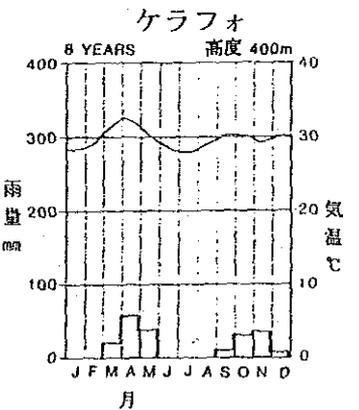
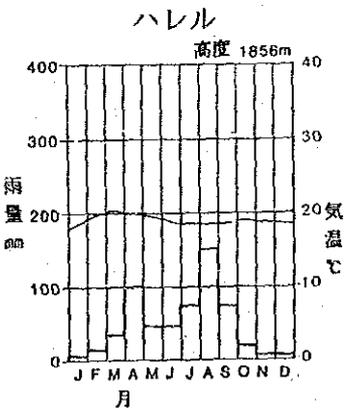
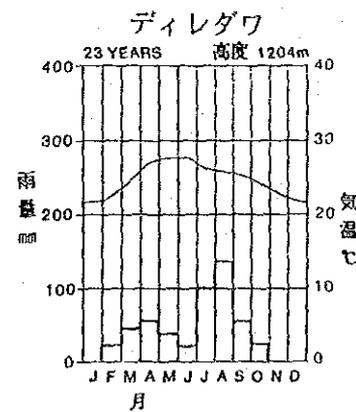
降雨量と気温の年間推移をシャシャマネ、およびディレダワ両地域の代表的場所のデータ

で下記に示す。

### シャシャマネ地域



### ディレダワ地域



### 3.3 社会環境

社会的な基礎インフラは整備されているが、その整備は国内の社会的混乱により良好とはいえない。

全国道路網の利用頻度をみると、雨季・乾季により大幅に制限されている事がわかり、道路補修・維持管理および道路の改良工事の不足が目立つ利用頻度といえる。

観光資源と主要道路網の関連性を見ると、特徴として、観光地が主要道路沿いのみ開発されており、将来的には道路の随時延長と共に新たな観光地の開発の可能性を示している。

電力消費量およびそのエネルギー源を見ると、多雨地方の水力発電によりほとんどがまかなわれている。

### 3.4 当該セクターの概要

当該調査対象地域は地図に示す Shashemene(シャシャマネ) 及び Dire Dawa (ディレダワ) の両地域であり、地図に示すような管理工区(セクション)で分割管理されている。同国道路網維持管理延長11,524kmに占める割合は次ようになる。

地 域	延 長	舗 装 道	砂 利 道
全国道路維持管理総延長	11,524km	3,633	7,891
シャシャマネ地域総延長	1,747km (15%)	682 (19%)	1,065 (13%)
ディレダワ地域総延長	1,630km (14%)	391 (11%)	1,239 (16%)

シャシャマネ地域およびディレダワ地域道路管理事務所管内の主要道路の詳細を表3.4.1および3.4.2に示す。

表3.4.1 シャシャマネ地域道路管理事務所管内主要道路台帳

工区(セクション) 名称	延長 (km)	舗装形式	補修等必要延長	
			定期補修 (km)	改良工事 (km)
1. <u>ウォンド工区</u>	204			
・アワサ/ティラ	86	アスファルト	30	-
・アポスト/イルガム	8	"	8	-
・アワサ・ティラ 分岐点/ウォンド	17	砂利	17	-
・ウォンド/ティラ	32	"	32	-
・ウォンド/アリエ	61	"	61	-
2. <u>キブレメンギスト工区</u>	121			
・アリエ/キブレメンギスト	73	砂利	53	20
・キブレメンギスト/ワガラ	48	"	38	10
3. <u>ネゲレ工区</u>	86			
・ワガラ/ネゲレ	86	砂利	86	-
4. <u>フェセハゲネット工区</u>	213			
・ティラ/ヤベロ	208	アスファルト	30	5
・ウエフ のアクセス道路	5	砂利	-	-
5. <u>ゴバ (ロベ) 工区</u>	64			
・アガバ/ゴバ	64	砂利	44	20
6. <u>ドドラ工区</u>	102			
・シャシャマネ/アガバ	102	砂利	82	20
7. <u>ソド (ウォライタ) 工区</u>	177			
・アルバ/村付分岐点	73	砂利	73	-
・村付分岐点/トゥント	41	"	41	-
・村付分岐点/ワジエ村	63	"	55	-
8. <u>アルバミンチ工区</u>	56			
・ワジエ村/アルバミンチ	56	砂利	46	-
9. <u>シャシャマネ工区</u>	232			
・スライ/アワサ	117	アスファルト	107	10
・シャシャマネ/ヨンドゲネット	22	砂利	22	-
・シャシャマネ/アルバ	56	アスファルト	-	-
・アルバット へのアクセス道路	5	砂利	5	-
・ブルアラ/マト	32	"	-	-
10. <u>メガ工区</u>	214			
・ヤベロ/モヤレ	207	アスファルト	40	-
・マカ・ウエフへのアクセス道路	7	砂利	-	-

表3.4.1 シャシャマネ地域道路管理事務所管内主要道路台帳（つづき）

工区(セクション) 名称	延 長 (km)	舗装形式	補修等必要延長	
			定期補修 (km)	改良工事 (km)
11. <u>ソド/ブルキ工区</u>	132			
・ソド/フェルグウェイ	132	砂利	-	-
12. <u>ベコジ工区</u>	146			
・アセラ/ドドラ	123	砂利	30	-
・ムカラへのアクセス道路	23	〃	-	-
合 計	1,747		900	90
内アスファルト舗装道延長	682		215	-
砂利道延長	1,065		685	90

表3.4.2 デイレダワ地域道路管理事務所主要道路台帳

工区(セクション) 名称	延 長 (km)	舗装形式	補修等必要延長	
			定期補修 (km)	改良工事 (km)
1. <u>ディレダワ(テンガ)</u> 工区	138			
・ディレダワ/テンガ	20	アスファルト		-
・クルビ/テンガ	31	"	31	-
・テンガ/ハラール	31	"	31	-
・ハラール/バビル	31	砂利	31	-
・ディレダワ/ブル	25	"	25	-
2. <u>ヒルナ</u> 工区	140			
・アルブレティエ/クルビ	128	砂利	70	-
・ゴボ/チター	12	"	12	-
3. <u>ゲレムソ</u> 工区	132			
・ミエ/アルブレティ	34	砂利	34	-
・アルブレティ/ゲレム	60	"	60	-
・ゲレム/チキヤ	38	"	38	-
4. <u>アワシュ</u> 工区	386			
・チハラ/アタイ	309	アスファルト	309	-
・アワシュ/ミエ	77	砂利	77	-
5. <u>ジジガ</u> 工区	110			
・バビル/ジジガ	71	砂利	71	-
・ジジガ/ケアリバヤ	39	"	39	-
6. <u>デガブール</u> 工区	191			
・ケアリバヤ/デガブール	111	砂利	111	-
・デガブール/シェコツシュ	80	"	80	-
7. <u>ケブリデハール</u> 工区	360			
・シェコツシュ/シルボ	360	砂利	360	-
8. <u>ゴデ</u> 工区	173			
・ケブリデハール/ゴデ	173	砂利	173	-
合 計	1,630		1,552	
内アスファルト舗装道延長	391		371	-
砂利道延長	1,239		1,181	-



## 第4章 計画の内容





## 第4章 計画の内容

### 4.1 目的

エチオピア国の道路状況は、長期にわたる内戦、旱魃の影響を受け、経済的圧迫から定期的道路維持活動が行えなかった為、劣化が著しく、また毎年必ずある雨期のため路面の損壊は激しくなる一方である。この為、物資輸送コストを増大させ、救援物資の輸送にも障害となっており、緊急経済復興再建計画の中でも道路補修を最優先課題としている。しかし外貨不足もあり老朽化した道路機材の修理もできず、稼動可能な機材の絶対数が不足して、十分な道路維持活動ができない。これを解決するため、重点地域であるシャシャマネとディレダワ向けに道路維持管理用機材を調達して低下した道路公社の道路維持管理機能を回復・向上させるのが本計画の目的である。

### 4.2 要請内容の検討

#### 4.2.1 計画の妥当性・必要性の検討

本計画の対象地域であるシャシャマネとディレダワは両域併せてエチオピア国土面積の48%、人口の25%を占める地域である。シャシャマネのコーヒー生産量は全国37%を占め、綿、果物、砂糖きび、商用穀物の産地として有望であり、肉牛も全国19%に達するほど農牧畜業の重要地区である。

ディレダワのコーヒーはエチオピアで最高品質といわれ、また柑橘類、アボガドなど果物も豊富であり、牛肉も有望である。これら両地域の農畜産物は輸出して外貨収入を得る絶好の手段である。特にディレダワはジブチ港を控え、輸出に最適の位置にある。また、両地域とも旱魃の被害を受けた場所があるが、悪路の為救援食糧の運搬や復興作業に支障をきたしている。

本計画の実施により道路整備状態が良くなれば、農畜産物の搬出が容易になり、生産増大・収入増加、復興作業の促進等、国民経済の回復、住民の生活水準向上等が期待でき、裨益対象も広範なことから、日本の無償資金協力として妥当なものであり、且つ緊急度の高い計画と考える。

#### 4.2.2 実施運営計画の検討

##### (1) 人員計画および予算計画

エチオピア側は本計画の実施にそなえ、道路維持管理用として標準クルー要員による人員計画および予算計画を検討・作成している。

##### ・クルー要員構成

課長	1人
工事監督	3人
事務員	1人
事務補助員	3人
重機オペレータ	13人
設置機械オペレータ	3人
タイヤ修理工	1人
保安要員	13人
連絡員	1人
清掃員	2人
補助員	10人
木工	2人
メカニック	1人
石工	3人
サービスマン	1人
自動車運転手	1人
一般作業員	(必要に応じて)

59人

##### (参考) 主な使用機材

モーターグレーダ
ホイールローダ
ダンプトラック
タンDEMローラ
給水車
ブルドーザ
アスファルトディストリビュータ
アスファルトケトル
ブルーム
砂利散布機
タイヤローラ
アスファルトヒータ

注記：工事の種類、規模により使用機材が異なり、それに従って人員構成も変動する。

##### ・砕石プラントクルー要員構成

砕石班長	1人
現場監督	1人
重機オペレータ	6人
設置機械オペレータ	2人
一般作業員	20人

30人

##### (参考) 主な使用機材

ダンプトラック	3台
ホイールローダ	1台
トラクタショベル	1台
ブルドーザ	1台
ロッククラッシャ	1基
エアコンプレッサ	1台
ジャックハンマ	2台
クローラドリル	1台
ブラスティングマシン(発破用)	1台

・年間予算：第3次道路整備計画費用の中で下記のとおり計画している。

シャシャマネ地域		ディレダワ地域	
人件費	2.89 百万ブル	人件費	1.57 百万ブル
材料費	3.86	材料費	2.54
機材費	10.69	機材費	9.30
17.44 百万ブル (約11億 3,400万円)		13.41 百万ブル (約8億 7,200万円)	
うち人件費/材料費6.75百万ブル (約4億 3,900万円)		うち人件費/材料費4.11百万ブル (約2億 6,700万円)	

道路機材のメンテナンスはシャシャマネ、ディレダワ各地域本部整備工場にて行うが、エンジンのオーバーホールなど高度な設備と技術を要するものについては、アディスアババの中央整備工場で行うシステムが確立されており、機材メンテナンスの体制は完全とはいえないまでもほぼ十分と考えられる。

予算について、例えば1984年の道路維持管理予算は、シャシャマネ地域は4.74百万ブル（3億 800万円）、ディレダワ地域は4.37百万ブル（2億 8,400万円）であったことからみると、強化していることが分かる。

全国道路網に対する第3次道路整備計画費用見積りについて下記に示す通りであり、この中で1992/93年については上記のとおりシャシャマネ地域約11億 3,400万円、ディレダワ地域8億 7,200万円であり、表2.2.1からの実績からも分るように、計画実施に係わる予算措置は可能である。

	1992/93 (実施年)	93/94 (実施年)	94/95 (実施年)	95/96	96/97	97/98
予算(百万ブル)	73.28	75.32	78.54	82.06	85.28	86.34
(円)	47億 5,800万	47億 9,600万	51億 500万	53億 3,400万	55億 4,300万	56億 1,200万

#### 4.2.3 類似計画および他国・機関の援助計画

全体的な経済復興計画（プログラム）における初動的部分である経済緊急復興計画（ERRP）では、既存道路の維持補修を最優先に取上げている。本計画はこの中でシャシャマネ、ディレダワ両地域を重点地域として新たに計画を策定したものである。

第2世銀が融資面で主導するプログラムおよびERRPの既存道路の改良・維持補修プロジェクト群は、1991年11月にエチオピア道路公社・計画調整局が策定した復旧再建ニーズの集成「緊急道路維持補修プロジェクト」(Emergency Road Maintenance Project)に基礎をおいて、それから抽出集約されたものである。

同プロジェクトレポートにおいては、北シェワ、ティグレ、ウェロおよびゴンダールの各北部行政区の主要道路について、詳細な現状調査がなされ、これに基づき経済分析結果がまとめられ、施工順位、プライオリティ等が提案された。

(1) 経済復興再建計画と緊急復興再建計画

緊急復興再建計画 (Emergency Recovery and Reconstruction Project : ERRP) は、先述した様に経済復興再建計画 (Emergency Recovery and Reconstruction Program : Program) の一部であって、他の援助国・機関の援助項目 (プロジェクト群) を除いて第2世銀単独で今回、新規に融資するプロジェクト群の総体を指し、今後約30ヶ月間に実施される予定である。表2.1.4にプログラムおよびERRPの詳細が示されているが、ERRPのプロジェクト群を大別すると下記のようなになる。

項 目	融資額 (100万ドル)	構成比率 (%)
1. エチオピア道路公社実施の 道路工事	20.3	13.5
2. エチオピア道路公社に対する 道路維持補修機材, その他機関 に対する資機材, 原料資材, 石油製品, スペアパーツ, 車輛 等の購入	98.8	65.9
3. 社会施設復旧基金	5.0	3.3
4. 輸送・荷役業務の契約発注	12.0	8.0
5. 技術的援助	4.3	2.9
6. その他 (未確定分を含む)	9.6	6.4
合 計	150.0	100.0

エチオピア道路公社が実施予定の土木工事は、内戦および適正な維持補修 (日常的と定期的) を欠いてきたことによって劣化した道路に対するアスファルト表面層再敷設 (Resealing, アスファルト舗装道路) と砂利再敷設 (Regraveling, 砂利

道路)を意味し、既存の、特に北部行政諸州に限って主要道路の改良・復興を対象とする。

例外的に、ディレダワ地域道路管理事務所管内ジブティ港とアディスアババを結ぶライフラインのうち、ディレダワ～デウエレ間道路の維持改良を含むものとしている。

これらの内、極めて緊急な区間については、民間コントラクターに発注し、残余の大半については、エチオピア道路公社の直営によって施工するものとし、また設計業務と入札書類の準備を単純にするために、コントラクターへの発注区間は砂利再敷設区間に限定している。約 760kmの区間はこの区間発注によって施工され、約 225kmはエチオピア道路公社によって直営施工される(合計約 985km)。

アスファルト表層再敷設は、180kmが当プロジェクト(ERRP)において計画され、同じく当プロジェクトの枠組の中でエチオピア道路公社への供与が織り込まれている機材、スペアパーツ、資材等外貨による購入物品を使用して、エチオピア道路公社の手によって実施される予定である。

この援助は先述した1992/93～1997/98の間に構想されている第3次道路部門整備計画の中に計上されているが、計画期間で必要とされている資金17億 2,400ブル(約8億 4,150ドル相当)の外貨部分の一部をカバーする。

第2の資機材当供与の項目には、2,360万ドルのエチオピア道路公社道路維持補修機械類の購入資金が含まれる(第2項目 9,880万ドルの約24%を占める)。

第3次道路部門整備計画では、アスファルト表層再舗設、砂利再舗設当維持補修機械を含む機械類購入総額約22億 200万ブル(約10億 740万ドル相当)が計上されているが、当ERRPは限定された期間内(30ヶ月)にもっとも緊急な維持補修機械類を供与することになる。

これらの他に、ERRPの枠外でかつプログラムの中において、アフリカ開発銀行とヨーロッパ経済委員会がそれぞれ、380万ドルと770万ドルをエチオピア道路公社の道路維持補修機械の購入のために拠出する予定である。

## (2) 道路復旧プロジェクト

第2世銀が援助するERRPの中における道路復旧プロジェクト(Road Rehabilitation Project)は、(i)エチオピアの生命線であるアディスアババ～アッサ

ブ輸出入回廊のうち、ミレ～アッサブ間約 196kmの改良・補修工事、(ii) アディ  
スアババ～ミレ間で(i)の改良・補修の対象外の区間に対するエティオピア公社  
の維持・補修能力を向上させるための建設機械の購入、(iii) 当プロジェクトの施  
工管理、「舗装管理システム」の構築のためのコンサルタント業等、技術的援助の  
供与および(iv)「地方レベル輸送」のコンサルタント業務の供与と資機材の購入  
等を含む。

(i)の土木工事は当該区間において、等価標準軸重で計測した場合、15年のプ  
ロジェクトライフをもつように、損壊している部分を復旧し、幅員を現行の6mか  
ら6.5mに拡張し、車道の両側に法肩、幅0.5mを設けるものである。現行の道路  
表面は随所にクラック、部分沈下、ポットホール、段のあるパッチング等、様々な  
種類の表割れを呈しており、路床、路盤の強度不足のため、撒掘れが発生している。  
当該プロジェクトはこの土木工事に対して8,845万ドルを計上、この内6,811万ド  
ルを第2世銀が融資する(工事期間5年)。下表参照。

(ii)においてエティオピア道路公社はアディスアババ～ミレ全区間の維持・補  
修、特にパッチングとアスファルト表層修理(リシーリング)のための機械の購入  
を計画している。それには以下の機械が含まれている。

グレーダ(5台)、ブルドーザ(3台)、ダンプトラック(10台)、普通トラッ  
ク(3台)、アスファルトディストリビュータ(2台)、クラッシャ(1台)、ロ  
ーダ(3台)、ローラ(3台)、ピックアップ(5台)、骨材スプレッター(3  
台)、ボイラー(3台)、エアーコンプレッサ(3台)、穿孔機械(2台)、ブル  
ーム(2台)、水運搬車(3台)、発電機(3台)、水ポンプ(3台)。

これに対して、1,075万ドルが計上され、この内986万ドルを第2世銀が融資す  
る。

	内貨部分	外貨部分	合計	調達方式
1. 土木工事	20.70	68.11	88.45	国際入札
2. 道路維持補修機械の 購入	0.60	9.86	10.75	国際入札
3. テニカル・アシスタンス	2.02	9.31	11.40	第2世銀 調達がメイン
4. プロジェクト外実施ユニット に対する費用等	0.15	0.51	0.66	—

以上のような類似計画があるが、対象となる道路管理地域がアディスアババ、アッサブ港間を中心とする北部地域であり、本計画の東南部地域であるシャシャマネ、ディレダワ地域との重複はない。

#### 4.2.4 道路維持管理用機材の内容

機材について道路作業とそれに必要な台数を表4.2.1に示す。

これら重点作業および現有機材の実情を考慮して各ユニット毎の機材の種類と台数を決定した。

##### ・舗装道路用機材（ユニット当り）

主要作業はコード11, 12, 41, 42, 46, 48であり、これをカバーするには主機材としてグレーダ（1台）、ホイールローダ（1台）、振動ローラ（2台）、タイヤローラ（1台）、ダンプトラック（4台）、アスファルトディストリビュータ（1台）、給水車（1台）が必要と考えられる。しかしこのうちタイヤローラは振動ローラでの代用が可能であり、今回の要請には含めない。

なお、補助機材のピックアップトラック、グリースユニット等は不足状況から要請通りとする。

##### ・砂利道路用機材（ユニット当り）

主作業はコード13, 23, 45であり、これをカバーするにはグレーダ（3台）、ホイールローダ（1台）、振動ローラ（1台）、ダンプトラック（5台）、給水車（1台）、ブルドーザ（1台）が必要と考えられ、これらを選定した。

なお、補助機材のステーションワゴン、ピックアップトラック、グリースユニットは不足状況から要請通りとする。

##### ・碎石プラント機材（ユニット当り）

作業内容からクラッシャ（1台）、トラクスカベータ（1台）、クローラドリル（1台）、エアコンプレッサ（1台）、ダンプトラック（2台）、ホイールローダ（1台）が最低必要条件と考え、これらを選定した。

なお、補助機材のピックアップトラック、グリースユニット、発破装置は不足状況から要請通りとする。

表 4.2.1 道路維持管理の主な作業と使用機材 (台数)

作業コード	作業の種類	ブルドーザ	モーター クレーン	ホイールローダ	ライストリ ビュク	振動ローラ	タイローラ	ガンブロック	7.577t ケトル	給水車	砕石 散布機	7.577t ビュク
舗装道路												
11	7.577t舗装パッチング			1		1		1	1			
12	路盤補修	1				1		2		1		
31	舗装道路肩修正	1				1		4		1		
41	路盤標準処理	1		1		2		3			1	2
42	一層表面処理	2		1	1	1	1	5		1		2
44	現場混合材オートバレイ	1		1	1	1	1	3		1		2
46	舗装道肩部補修			1		1		3			1	2
48	二層表面処理			1		1		3			1	2
	基本設計ユニット機材群	-	1	1	1	2	-	4	-	1	-	-
砂利道路												
13	砂利道路面修正		1									
14	砂利道スロット補修			1								
23	側溝清掃 (M)	1										
45	砂利道敷設	1		1		2		6		1		
63	セレクト材生産	1						1				
	基本設計ユニット機材群	1	3	1	-	1	-	5		1	-	-
砕石プラント												
	砕石プラント								クラック	エレクトロニック	ドリルマシン	トラック
62	砕石骨材生産	1		1				3	1	1	1	1
	基本設計ユニット機材群	-	-	1	-	-	-	2	1	1	1	1

#### 4.3 計画の概要

##### 4.3.1 実施機関および運営体制

本計画の実施機関は、第2章2.3.1に於いてその組織・役割について説明した公共事業都市開発省道路公社（ERA）であり、配置された道路機材を用いて、道路の維持・補修を行うのは：

- ・シャシャマネ地域の道路維持管理事務所
- ・ディレダワ地域の道路維持管理事務所

である。

##### 4.3.2 事業計画

本計画にて整備された道路維持管理用機材および現有の道路機材を用いて上記管理事務所は次のような維持・補修作業を行う。

シャシャマネ地域：

- ・舗装道路の定期的維持整備を計画的に行う。  
対象舗装道路管理延長は 682kmで、12の管理工区（セクション）のうち4工区（セクション）内にある。
- ・砂利道路の定期的維持・補修を計画的に行う。  
対象砂利道路管理延長は 1,065kmで、12の管理工区（セクション）内にある。

ディレダワ地域：

- ・舗装道路の定期的維持整備を計画的に行う。  
対象舗装道路管理延長は 391kmで、8管理工区（セクション）のうち2工区（セクション）内にある。
- ・砂利道路の定期的維持・補修を計画的に行う。  
対象砂利道路管理延長は 1,239kmで、8つの管理工区（セクション）内にある。

シャシャマネ、ディレダワ各地域の道路維持管理グループの要員構成、年間予算に関する計画は第3章3.2.2で述べた通りである。

道路機材の修理・整備等維持管理については、前述のようにシャシャマネ、ディレダワ各地域管理事務所の整備工場、中央整備工場、中央部品倉庫との連携で定期整備

- ・修理・部品管理を行う。

#### 4.3.3 機材の概要

シャヤマネ、ディレダワ両地域の道路網を緊急に補修・復旧するために道路公社による本道路維持管理用機材整備計画に対し無償資金協力を行うものである。

本計画の機材による作業内容と配置機材台数を以下に示す。

	作業内容	配置機材
舗装道路ユニット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒビ割れ、ホールのパッチング</li> <li>・敷込材料交換による部分的路盤補修</li> <li>・舗装道側面路肩の補修</li> <li>・穴埋め、整正等による路盤補修</li> <li>・マカダム式簡易舗装</li> <li>・部分的ホット合材によるオーバーレイ舗装</li> <li>・舗装道路肩部の補修</li> <li>・本格的舗装</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モーターグレーダ</li> <li>・ホイールローダ</li> <li>・振動ローラ</li> <li>・ダンプトラック</li> <li>・アスファルトディストリビュータ</li> <li>・給水車</li> <li>・ピックアップトラック</li> <li>・グリースユニット</li> <li>・ツールセット (HD)</li> </ul>
砂利道路ユニット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グレーダによる砂利道路の凹凸の引均し</li> <li>・砂利の散布敷込による部分補修</li> <li>・道路側面土側溝、切土面崩壊補修</li> <li>・砂利敷込引均しによる復旧</li> <li>・土、碎石材料採取</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ブルドーザ</li> <li>・モーターグレーダ</li> <li>・ホイールローダ</li> <li>・振動ローラ</li> <li>・ダンプトラック</li> <li>・給水車</li> <li>・ステーションワゴン</li> <li>・ピックアップトラック</li> <li>・グリースユニット</li> <li>・ツールセット (HD)</li> </ul>
碎石ユニット	碎石サイズ 0～5mm } 等の選別された製品の生産 5～10mm } 10～20mm } 20～50mm }	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ロッククラッシャ</li> <li>・トラクターショベル</li> <li>・クローラドリル</li> <li>・エコアンプレッサ</li> <li>・ダンプトラック</li> <li>・ホイールローダ</li> <li>・発破装置</li> <li>・ピックアップトラック</li> <li>・グリースユニット</li> <li>・ツールセット (HD)</li> </ul>

表4.3.1 機材の配置先と台数

機 材	シャヤマネ地域				ディレダワ地域				合 計
	舗装道路 ユニット	砂利道路 ユニット		小計	舗 装 道 路 ユ ニ ッ ト	砂 利 道 路 ユ ニ ッ ト	碎 石 ユ ニ ッ ト	小計	
		(1)	(2)						
1. グルダ (200HP)	-	1	1	2	-	1	-	1	3
2. モーターグレーダ (135HP)	1	3	3	7	1	3	-	4	11
3. ホールローダ (130HP)	1	1	1	3	1	1	1	3	6
4. 振動ローラ (8トン)	2	1	1	4	2	1	-	3	7
5. ダンプトラック (7m <sup>3</sup> )	4	5	5	14	4	5	2	11	25
6. アスファルト・ディストリビュータ (6,000ℓ)	1	-	-	1	1	-	-	1	2
7. 給水車 (13,000ℓ)	1	1	1	3	1	1	-	2	5
8. ステーションワゴン(ショートWB)	-	1	1	2	-	1	-	1	3
9. ピックアップ (2列座席)	1	1	1	3	1	1	1	3	6
10. グリースユニット (スキッド式)	1	1	1	3	1	1	1	3	6
11. ロッククラッシャー (50TPH)	-	-	-	-	-	-	1	1	1
12. トラクターショベル (200HP)	-	-	-	-	-	-	1	1	1
13. エアコンプレッサ (17m <sup>3</sup> /分)	-	-	-	-	-	-	1	1	1
14. クローラドリル (4.5トン)	-	-	-	-	-	-	1	1	1
15. 発破装置	-	-	-	-	-	-	1	1	1
16. ツールセット (ヘビータンク)	1	1	1	3	1	1	1	3	6
17. スpareパーツ	2年分相当								

#### 4.3.4 機材の維持管理

シャシャマネ、ディレダワ両地域の道路補修・維持用機材の整備管理組織、管理システム、整備要員の技能は標準的なレベルである。

しかし、スペアパーツについては予算不足のため不足しがちであるので、本計画の中で約2年分相当を無償資金協力の対象とする。

なお、初期の運転・整備指導については、本計画の中で短期間の技術指導者を派遣して対応することとする。

#### 4.3.5 技術協力の必要性

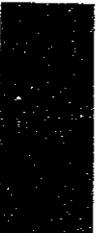
本調査の結果、無償資金援助による機材の補強に関する各管理技術要員、運転要員、整備要員の技術・技能は、現在かなり評価できるものであり、今のところ特別な技術協力の必要性はないと考えられる。

#### 4.3.6 協力実施の基本方針

以上の検討により、本計画の実施はその効果、現実性、相手国の実施能力等が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。

よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。ただし、計画の内容については、要請の一部を変更することが適当であることは、計画の構成要素や要請機材の内容の検討において述べたとおりである。

## 第5章 基本設計





## 第5章 基本設計

### 5.1 設計方針

#### 5.1.1 自然条件に対する方針

エチオピア国の高原地帯は気温較差はないものの、海拔 2,000m以上に達する地域もあるので、高地対応仕様を検討する。また、集中豪雨を伴う雨季（6月～9月）もあり、起伏に飛んだ地形もあることから、運転室／運転台屋根等必要な仕様を検討する。

#### 5.1.2 実施機関の維持・管理能力に対する対応方針

公共事業都市開発省、道路公社、地域管理局の縦横組織がしっかりしており、各組織内の技術者を始め、核となるスタッフを対象とする集中教育システムも確立しているので、技術レベルについては特に考慮する必要とないと考える。

#### 5.1.3 機材の範囲・レベルに対する方針

民間ベース、各国援助ベースで多種・多様の新型機材も導入されており、本計画の要請機材についても類似機種の実績があることから、要請に即して設計する。

#### 5.1.4 第三国調達機材について

本計画の対象として選定された道路機材は全て日本で製造・市販されている。

機能・価格・納期・部品調達・アフターケア等の面からみて、特に第三国調達による優位性は認められないので、第三国調達は考えない。

#### 5.1.5 工期に対する方針

機材台数が多く工期も要するので、2期分けとする。

## 5.2 基本計画

### 5.2.1 機材計画

前述のように本計画では3種類の道路維持管理用機材グループに分れているので、それぞれのグループ別に相当する作業内容、作業条件、運搬条件等を検討して、機種・タイプ・台数等について最適案の策定を行った。

表5.2.1に配置機材を示す。

表5.2.1 配置機材

配置機材	合計台数	主な仕様
1. ブルドーザ	3	200HP, リッパ付き, 運転台屋根付
2. モーターグレーダ	11	135HP, ブレード幅 3.7mクラス, 運転室付
3. ホイールローダ	6	130HP, バケット, バケット 2.0m <sup>3</sup> クラス, 運転台屋根付
4. 振動ローラ	7	130HP, 8tクラス, 運転台屋根付
5. ダンプトラック	25	275HP, 容量 7 m <sup>3</sup> 以上, 後 2軸 6輪 4 駆
6. アスファルトディストリビュータ	2	160HP, タンク容量 6,000ℓクラス, 4輪 2 駆
7. 給水車	5	275HP, タンク容量13,000ℓクラス, 後 2軸 6輪 4 駆
8. ステーションワゴン	3	140HP, ガソリン, 4WD, ショートホイールベース, 定員 5~7
9. ピックアップトラック	6	80HP, ガソリン, 4WD, ダブルシート, 500kg積載
10. グリースユニット	6	車載スキッド式, 4~6バレル
11. ロッククラッシャ	1	ポータブルタイプ, 50TPH 以上, 発電機付
12. トラクタショベル	1	200HP, バケット, バケット容量 2.0m <sup>3</sup> 以上, 運転台屋根付
13. エアコンプレッサ	1	ポータブルタイプ, 17m <sup>3</sup> /min, 圧力 7.0kg/cm <sup>2</sup>
14. クローラドリル	1	4.5tクラス, エア作動ドリル, 油圧ブーム
15. 発破装置	1	発火起電圧 1,400V, 電流計付
16. ツールセット	6	ヘビデューティツール
17. スペアパーツ	-	約 2 年分相当

#### 1) ブルドーザ …… 土砂運搬, 碎石運搬

傷みの激しい路面をブレード又はリッパでかき起こし、一次敷き均しを行う。最も基礎的な土工機械である。少ない台数で迅速に作業する施行能力が要求されるので中~大型が望ましく、運搬上でも床式トレーラが利用できるため、20トンクラスのブルドーザ (200HP), 3本シャック付リッパを選定した。

#### 2) モーターグレーダ …… 路面仕上

ブルドーザ等で路盤整形を行った上に客土材を敷き均し、ローラ転圧前の粗整形

を行うものであるが、表面を薄く路盤整形できるようスカリファイヤ付きとした。  
また路面のかき上げ、土砂移動等の作業にも使われることを考慮し、ブレード幅3.7  
mクラスを選定した。

### 3) ホイールローダ

これは主として土砂積み等を行うものであり、ダンプトラックの容量とも関連  
して定まるものである。現地でも既にホイールタイプが多く使われており、作業効  
率や経済性を考慮して爪付 2.0<sup>m</sup>クラスバケット付を選定した。

### 4) 振動ローラ

これは大小ポットホールに充填した土砂の締固めや路面の凹凸・不整形をグレー  
ダ等により平らに均した後、締固めを行うための機械である。通常の道路新設工事  
に比べ、小規模の作業を点から点へ移動して行うことが多いので、締固め能力と共  
に作業性、機動性も重要な選択条件となる。従って8トンクラスが最適と判断され  
た。

### 5) ダンプトラック

ダンプトラックは補修用材料の運搬等ほとんどの作業に必要であり、容量より台  
数に重点を置いて考慮した方がよい。現在最も保有台数の多い機械であるが、同程  
度の仕様の車両を揃えた方が整備や作業計画上也好都合なので、7<sup>m</sup>クラス、6輪  
4駆を選定した。

### 6) アスファルトディストリビュータ

これは舗装仕上げ用アスファルトを散布する機械である。従って舗装道路補修に  
は欠かせない機材であり、作業量も多いことから、作業効率も考慮してタンク容量  
6,000<sup>l</sup>クラスと中型以上の自走式を選定した。

### 7) 給水車

これはグレーダ等で整形を行った路面の締固めを行う際に、盛土材の適正含水比  
を保つための水を現場へ運び散布等を行うための車両である。

作業量を考慮してタンク容量13,000<sup>l</sup>クラスの大型機種とする。

汲上げ、散布等のポンプも必要なので、PTO駆動ポンプ（揚程6m以上、400<sup>l</sup>/  
分@7.0kg/cm<sup>2</sup>）を備えたものとする。

### 8) ステーションワゴン

主として作業現場への人員輸送に従事するが、悪路や狭い場所もあるので、ガソ

リン車4輪駆動、定員5～7名の車両とした。

9) ピックアップトラック

人員輸送も兼ねることから、ダブルキャブタイプとし、工具等も運搬できるよう500kg積載可能なガソリン4輪駆動車とした。

10) グリースユニット

作業現場での給脂専用装置で、スキッド上にセットして、トラックに乗せ現地へ運搬する。油脂の種類に応じたタンクを必要とするが、4種類以上のタンクを備え、エンジン駆動の給脂用エアポンプおよびリール付ホースを組込んだものとする。

11) ロッククラッシャ

大塊の岩石から、舗装/砂利道用基盤材料である各種小径砂利を生産する機械である。

碎石プラント現場は、道路作業現場に近い方が効率的であることから、発電機付4輪移動式プラント装置とした。作業規模および移動性を考慮して50TPH クラスを選定した。

12) トラクタショベル

足場の悪い碎石現場で、破碎された大径岩石をダンプトラックに積込む作業をする機械である。ダンプトラックは積込んだ岩石をロッククラッシャ投入口まで運搬する。従ってダンプトラックの容量とも関連して仕様が決まるものであるが、大塊岩石もあるので、バケット容量 2.0m<sup>3</sup>クラス爪付を選定した。

13) エアコンプレッサ

碎石現場で、さく岩用クローラドリルの作動用エネルギーとして圧縮空気を送り込むための装置である。クローラドリル機との組合せで仕様が決まるが、汎用性も考慮して能力17m<sup>3</sup>/分を選定した。

14) クローラドリル

碎石現場で岩盤破碎用のダイナマイトを仕掛ける穴をあけるドリルマシンである。クラッシャー容量との組合せで要求される破碎量が決まるので、50TPH ～75TPH クラスのクラッシャに対して、4.5トンクラスで十分考えて選定した。

15) 発破装置

ダイナマイトの起爆装置である。発火起電圧 1,400V, 電流計付を選定した。

#### 16) ツールセット

機材の標準ツールでは、小型であり、簡単な日常点程度しか行えない。建設機材は大型が多く、部品も大きいので、ヘビーデューティタイプのツールが必要であるので、準備することとした。

#### 17) スペアパーツ

消耗品を中心として、破損頻度の高い部品も含めて約2年分相当を準備することとした。

### 5.2.2 機材運用・整備・維持管理

機材の運用・整備・維持管理を円滑に行い、本計画によって整備された道路機材を効率よく稼働させるためのポイントは次の4項目である。

- 1) 人員配置
- 2) 予算措置
- 3) 機材の整備・修理施設
- 4) 部品の補給

このうち、(人員配置)と(予算措置)についてはエチオピア国政府の全面的バックアップをうけて公共事業省が十分な対策を準備中である。

(整備・修理施設)については地域道路管理事務所の整備工場、公社直轄の中央整備工場があり、体制的には整備されている。

(部品の補給)部品の円滑な補給は、機材の稼働率を左右する重要な条件であるが、地域道路管理事務所の部品倉庫と公社の中央部品倉庫の連携が整い、体制的に整備されている。しかし将来の補給については十分な予算を組み不足状態を招かないよう、計画的に行うべきである。

## 5.3 調達計画

### 5.3.1 調達方針

本計画による道路機材の調達は、建設機械と関連機器および関連車両を調達するもので、

- ・道路機材の調達（部品・消耗品および初期運転・整備指導を含む）
- ・調達管理業務（実施設計を含む）

が日本の無償資金協力の対象となる。

エチオピア側実施機関は公共事業都市開発省道路公社であり、道路機材の引渡し場所および開梱検収はアディスアババとする。

なお、陸揚げは現在エチオピア国のアッサブ港を予定しているが、この港がエリトリアに属するため、将来エリトリアが独立国となった場合、現隣国のジブティ港の利用の可能性もあるので、プロジェクト実施の際に再検討を要する。

### 5.3.2 調達管理計画

本計画の調達管理は機材の調達から始まり、現地での引渡し立合検収までを日本のコンサルタントがエチオピア政府の委託を受けて行う。引渡した機材に関する初期の運転および整備に関する技術指導は、納入業者派遣の技術者によって行われる。

### 5.3.3 第三国調達について

本計画にて調達する道路維持管理用機材には、第三国調達の必要はないと考えられる。

### 5.3.4 実施工程

図5.3.1に実施工程を示す。

1期はシャシャマネ地域の砂利道路2ユニット、2期は両地域用舗装道路2ユニットおよびディレダワ地域の砂利道路1ユニットおよび碎石1ユニットに分けて調達するものとする。なお、ディレダワ地域砂利道路ユニットに含まれるブルドーザ1台は、初期運転・整備の指導の効率化およびエチオピア側要望により1期にまとめて先行配置する。以上を表5.3.2にまとめて示す。

図5.3.1 実施工程表

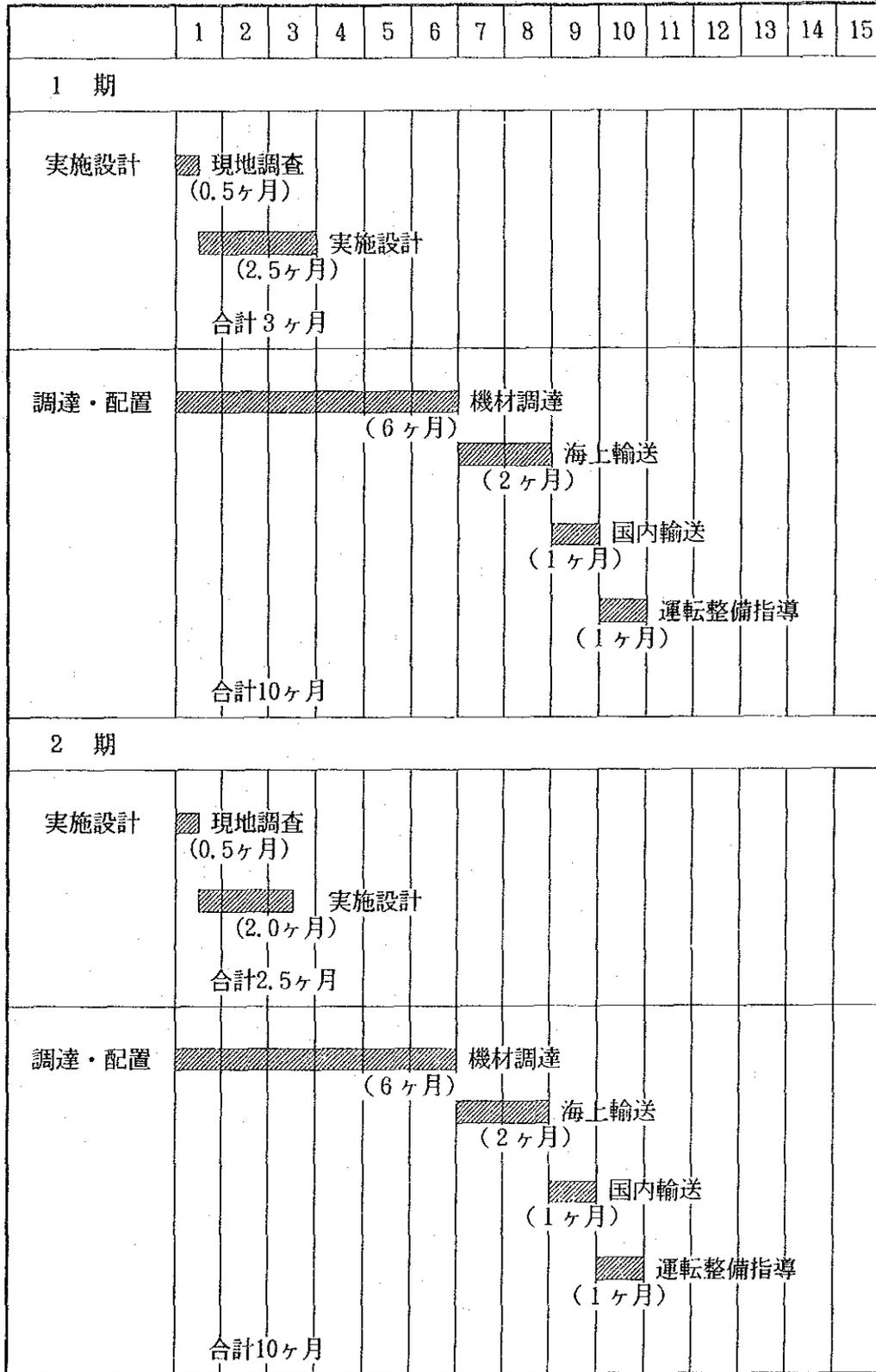


表5.3.2 期別機材配置

配置機材	1 期			2 期					1 期 ・ 2 期 合計
	砂利道路ユニット		合 計	砂利道路ユニット	舗装道路ユニット		碎石ユニット	合 計	
	シヤンバネ地域			ディレダワ地域	シヤンバネ	ディレダワ	ディレダワ		
	(1)	(2)			地 域	地 域	地 域		
1. ブドーザ	1	1	3*	1*	-	-	-	0	3
2. モーターグレーダ	3	3	6	3	1	1	-	5	11
3. トラクタ	1	1	2	1	1	1	1	4	6
4. 振動ローラ	1	1	2	1	2	2	-	5	7
5. ダンプトラック	5	5	10	5	4	4	2	15	25
6. アスファルト・ディストリビュータ	-	-	-	-	1	1	-	2	2
7. 給水車	1	1	2	1	1	1	-	3	5
8. スチンショウポンプ	1	1	2	1	-	-	-	1	3
9. ビックアップ	1	1	2	1	1	1	1	4	6
10. グリスユニット	1	1	2	1	1	1	1	4	6
11. ロッククラッシャー	-	-	-	-	-	-	1	1	1
12. トラクタ・ショベル	-	-	-	-	-	-	1	1	1
13. エアコンプレッサ	-	-	-	-	-	-	1	1	1
14. クローブドリル	-	-	-	-	-	-	1	1	1
15. 発破装置	-	-	-	-	-	-	1	1	1
16. ツールセット	1	1	2	1	1	1	1	4	6
17. スpareパーツ	約 2 年分相当			約 2 年分相当					約2年相当

\* ディレダワ地域の砂利道路ユニットに含まれるブルドーザ1台は初期運転・整備指導の効率化及びエチオピア側の要望により1期で先行配置とする。

### 5.3.5 概算事業費

#### (1) 日本側負担事業費

	<u>1 期</u>	<u>2 期</u>
機 材 費	4.63 億円	6.79 億円
設計管理費	0.39 億円	0.34 億円
	<hr/>	<hr/>
	5.02 億円	7.13 億円

#### (2) エチオピア側負担事業費

なし

#### (3) 現地通貨

B I R R (ブル) 1 B I R R = ¥25.79

US \$ (USドル) 1 US \$ = 4.9549 BIRR (92年11月16日現在)

US \$ (USドル) 1 US \$ = ¥127.77 (平成4年10月13日現在 過去6ヶ月平均)



## 第6章 事業の効果と結論





## 第6章 事業の効果と結論

エチオピア国暫定政府公共事業都市開発省の道路公社（ERA）は、全国の国道（総延長11,524km）を維持管理しており、緊急復興再建計画（ERRP）の中ですべての基盤となる道路整備を最重点事業として推進している。

この中で現在整備の遅れているシャシャマネ、ディレダワ両地域の道路整備（舗装道路 1,073km, 砂利道路 2,504km, 計 3,577km）を緊急事業と位置付けている。

本計画はこの事業を推進するための道路維持・補修用機材を整備するものであるが、現所有台数のうち老朽化により使用に耐えなくなったもの、あるいは修理部品がなく修復できないものを合わせると40%にも達する現状からみて、機材の絶対数が不足していることは明白であり、本計画による機材整備は有意義なものである。

本計画の実施により、シャシャマネ、ディレダワ両地域を通る南北縦断幹線道路を始め、その支線の道路状態が大幅に改善され、円滑な物資の流通が実現し、同国の経済復興、国民生活の向上に大きな効果をもたらすことが期待される。

期待される直接効果としてまとめると次のとおりである。

- ・エチオピア暫定政府の緊急復興再建計画の鍵を握る道路整備計画に大きく貢献できる。
- ・エチオピア国の主要産物である農畜産物（コーヒー、牛肉等）の流通が円滑になり、生産の増大、流通コストの低減、輸出外貨の増大等、国家経済復興再建に貢献できる。
- ・旱魃被害を受けた未だに影響の残る地方の貧困者向け救援物資を円滑に運べるようになり、同地方約 170万人の生活レベル回復に貢献することができる。

本計画実施による効果と現状改善の程度を具体的に表にまとめると次の如くである。

計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果改善程度
<p>当該計画対象地域所有の道路補修・維持管理用機材は1970年代80年代のモデル機材が多数を占め、現状の稼働率60%程度と低く、年間維持計画の50%程度の道路補修能力しかないのが現状である。</p>	<p>道路補修・維持管理に必要な機動力の強化を計るための新規機材の導入、これによる稼働率の向上を計る。</p>	<p>新規道路維持機材の導入によって、当該地域の年間作業量を計画的に実施し、雨季の通行に支障がない全天候型道路への転換管理を実施できる。</p>
<p>幹線舗装道路の補修・維持管理に必要な機材不足のため、道路状態が悪化し、道路利用者に多大な不便を与え、流通コストの増大を招いている。</p>	<p>地域間の主要幹線舗装道路を補修・維持するための新規機材の導入によって、管理ユニットの新たな作業班を構成する。</p>	<p>新規機材と共に新しい作業班は舗装路面のパッチング等を通じて平均した路面管理を行い、人・物資の輸送に直接・間接的に寄与する。</p>
<p>地方主要砂利道の補修・維持管理用機材の不足のため雨季の農産物収穫出荷に支障をきたしている。</p>	<p>砂利道補修用の新規機材の導入によって管理ユニットの新たな作業班を構成する。</p>	<p>管理ユニットの新たな作業班は新規機材と共に当該地域の市町村間の主要連絡道路を補修し、年間作業計画の30%に当る業務量を実施し、年間を通じた通行の確保が可能となる。</p>
<p>天然材料の敷均し、転圧作業によって道路補修を行っているため、道路材の確保出来ない地域は乾季以外、補修作業が困難である。</p>	<p>数ヶ所の原石山の選定確保によって新規移動式クラッシングプラントを設置し、継続的な砂利道路補修、アスファルト含材用材料の供給を計る。</p>	<p>新規プラントの移動により、砂利道路改良、復旧、補修等の維持業務が天候に左右されることなく年間を通じ継続でき、地域住民に与える社会経済的貢献が期待できる。</p>

本計画により多大の効果が期待できると同時に、本計画は広く国民の生活レベル回復に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。さらに本計画の運営・管理体制についても、人員・予算共に問題はないと考えられる。

なお、道路維持管理用機材に関する運営管理体制は確立されているが、コンピュータ化の面で遅れている部分も見られるので、改善が必要であり、今後の課題と思われる。

エチオピア国政府は道路機材関係の無償資金協力は初めてであるが、医療機材関係の実績があり、欧米諸国から道路機材援助も経験しており、日本の無償資金協力の制度に関する理解がある。したがって本計画についても特段の困難がなく、実施可能と考えられる。



# 資 料 編





基本設計現地調査（平成4年8月23日～9月11日）

団長	熊井 敬明	北海道開発庁北海道開発局 建設機械工作所次長
計画管理	荒津 有紀	国際協力事業団無償資金協力調査部 基本設計調査第二課
道路整備計画	檜垣 陽一	(株)建設企画コンサルタント
機械維持管理計画	芳野 恒夫	(株)建設企画コンサルタント
機材整備計画・積算	飯盛 孝志	(株)建設企画コンサルタント

月/日	曜日	時間	場所	内容	面接者
8/25	火	11:30	A. A. (Addis Ababa)	表敬訪問 ・大使 ・ J I C A  ・ 対外経済協力省 (MEEC) 大臣  ・ 住宅、都市開発建設省大臣	高瀬大使、今谷参事官、他 坂田所長、他  Mr. Israel 次官、 Mr. Geremew アメリカ・アフリカ局長、他 Mr. Aragaw 大臣 Mr. Mengistie ゼネラル・マネージャー 代理 ERA、他
8/26	水	9:00	A. A. (ERA)	・ 道路公社と全体協議	Mr. Mengistie ゼネラル・マネージャー代理 Mr. Teferra トレーニング&プログラム・マネージャー Mr. Getahun オペレーション・マネージャー 他3名
8/27	木	9:00	Alem Gena	・ 地域道路管理本部整備工場 及びトレーニングセンター視察	Mr. Fekachu ディストリクト・マネージャー Mr. Getahun オペレーション・マネージャー 他6名
8/28	金	9:00	A. A. (ERA)	・ 調査対象地域 (シヤンマネ及び ディレクタ) 関係者と協議	Mr. Gebeyehu ディレクタ・ディストリクト・マネージャー Mr. Fisseha シヤンマネ・ディストリクト・マネージャー 他2名
8/29	土	9:00	A. A.	・ 中央整備工場視察	Mr. Amanuel スーパーバイザー、他
8/30	日		A. A.	・ 資料整理	
8/31	月	9:00	A. A. (ERA)	・ 道路公社と詳細協議	Mr. Getahun オペレーション・マネージャー Mr. Gebeyehu ディレクタ・ディストリクト・マネージャー Mr. Fisseha シヤンマネ・ディストリクト・マネージャー Mr. Ukgaber チーフ、プログラミング&パッケージング
9/1	火	9:00	A. A. (ERA)	・ 調査対象地域 (シヤンマネ 及び ディレクタ) 関係者と詳細協議	Mr. Getahun オペレーション・マネージャー Mr. Gebeyehu ディレクタ・ディストリクト・マネージャー Mr. Fisseha シヤンマネ・ディストリクト・マネージャー Mr. Ukgaber チーフ、プログラミング&パッケージング
9/2	水	9:00	A. A. (ERA)	・ ミニツク・オブ・ディスカッション内容 について協議	Mr. Mengistie ゼネラル・マネージャー Mr. Tesfaye サプライ&エクイメント・マネージャー Mr. Getahun オペレーション・マネージャー Mr. Ukgaber チーフ、プログラミング&パッケージング
		13:00	A. A. (MEEC)	・ ミニツク・オブ・ディスカッション内容 確認	Mr. Geremew MEE, アメリカ・アフリカ 局長 Mr. Mengistie ゼネラル・マネージャー 代理、他

月/日	曜日	時間	場所	内容	面接者
9/3	木	10:00	A. A. (MEEC)	・ミニッツ・オブ・ディスカッション内容 最終確認	MEEC及び ERA関係者
		15:00	A. A. (MEEC)	・ミニッツ・オブ・ディスカッション調印 式	(エチオピア側) Mr. Geremew アムカ・アジ局長(MEEC)〔署名〕 Mr. Mengistie ゼネラル・マネージャー代理(ERA)〔署名〕 Mr. Ukbagaber(ERA) Mr. Yeshitila(MEEC) Ms. Abekawerk(MEEC) (日本側) 熊井団長〔署名〕 荒津(JICA) 檜垣, 芳野, 飯盛(CPC) 太田(大使館), 神(JICA)
9/4	金	9:00	MOJO	・クラッシュプラント視察	Mr. Solomon ケリ・アマン
9/5	土	9:00	A. A.	・中央部品庫視察	Mr. Abaye チーフ, パート&サブ
9/6	日		A. A.	・資料整理	
9/7	月	9:00	A. A. (ERA)	・機材スペック, マニュアル等 につき協議	Mr. Ukbagaber チーフ, プログラミング&メンテナンス Mr. Amha インフラメント・エンジニア
9/8	火	9:00	A. A. (ERA)	・入手資料についての協議, 確認	Mr. Ukbagaber チーフ, プログラミング&メンテナンス
		11:00	A. A.	帰国挨拶 ・道路公社(ERA) ・大使館 ・JICA	Mr. Keleta ゼネラル・マネージャー 他 今谷参事官 他 神氏 他

<u>所属及び氏名</u>	<u>職 位</u>
・在エチオピア日本国大使館；	
高瀬 尚一 氏	大 使
今谷 克広 氏	参事官
小林 克己 氏	一等書記官
太田 富夫 氏	二等書記官
・ J I C Aエチオピア；	
坂田 武穂 氏	所 長
神 公明 氏	所 員
・ Ministry of External Economic Cooperation [MEEC] 〔対外経済協力省〕（無償資金協力の窓口）；	
Mr. Israel Kidanemanam	Vice Minister
Mr. Geremew Getahun	Head, Department of Americas and Asia
Ms. Abebawerk Abebe	Junior Officer
Mr. Yeshitile Amare	Officer
・ Ministry of Public Works and Urban Development [MOPWUD] 〔公共事業都市開発省〕（道路公社の上部組織）；	
Mr. Aragawa Tiruneh	Minister (Predecessor前任)
Mr. Haile Assegid	Minister (Successor新任)
Mr. Kebde Tessema	Vice Minister
Mr. Ediris Hussein	Economist
・ Ethiopian Roads Authority [ERA] 〔道路公社〕（配置機材の直接の窓口）；	
Mr. Keleta Tesfamichal	General Manager
Mr. Mengiste Gebrehiwot	Acting General Manager
Mr. Teferra Mangesha	Manager, Planning & Programming Div.
Mr. Tesfaye Molla	Manager, Supply & Equipment Div.
Mr. Getahun Tsegaye	Manager, Operations Div.
Mr. Ukbagaber Tesfamichael	Chief, Programming & Budgeting Branch
Mr. Gebeyehu Meseret	Manager, Dire Dawa District
Mr. Fisseha Tafesse	Manager, Shashemene District
Mr. Fekache Abayneh	Manager, Alemgena District
Mr. Sebsibe Kebede	Foreman II, Dire Dawa Equipment

Mr. Major Borgane	Foreman II, Shashemene Equipment
Mr. Mengistu Haile	Engineer, Planning & Programming
Mr. Amha Alem	Engineer, Equipment

[Equipment Branch-Central Garage]

[機材部, 中央整備工場] ;

Mr. Amanuel Demissie	Supervisor, Component Rebuild Shop
----------------------	------------------------------------

[Alemgena District-Mojo Section ]

[アレムガナ地域道路管理事務所, モジョセクション]

Mr. Solomon Boloy	Foreman, Quarry, Crusher Plant
-------------------	--------------------------------

[Parts & Supplies Branch-Central Warehouse]

[部品・資材部, 中央部品資材倉庫]

Mr. Abaye Teferri	Parts & Supplies Chief
Mr. Woldesenbet	Stock Supervisor

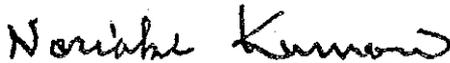
MINUTES OF DISCUSSIONS  
BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR PROVISION  
OF ROAD MAINTENANCE EQUIPMENT FOR SHASHEMENE AND  
DIRE DAWA DISTRICTS IN ETHIOPIA

In response to the request from the Transitional Government of Ethiopia, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project for providing Road Maintenance Equipment for Shashemene and Dire Dawa Districts ( hereinafter referred to as the " Project " ), and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency ( JICA ).

JICA sent to Ethiopia a study team, which is headed by Mr. Noriaki KUMAI, Deputy Director General, Construction Machinery Engineering Center, Hokkaido Development Bureau, Hokkaido Development Agency, and is scheduled to study in the country from August 25 to September 8, 1992.

The team held discussions and conducted a field survey. Both parties have confirmed the main items described on attached sheets. The team will proceed to further works and prepare the Basic Design Study report.

Addis Ababa, September 3, 1992



Mr. NORIAKI KUMAI  
Leader  
Basic Design Study Team  
JICA



Ato. GEREMEW GETAHUN  
Head, Department of Americas  
and Asia  
Ministry of External Economic  
Cooperation



Ato. MENGISTIE GEBREHIWOT  
Acting General Manager  
Ethiopian Roads Authority

## ATTACHMENT

### 1. OBJECTIVE

The objective of the Project is to provide necessary road maintenance equipment for Shashemene and Dire Dawa Districts.

### 2. PROJECT SITES

(1) Shashemene District

(2) Dire Dawa District

(Administration area of both Districts are

shown in Annex-1 )

### 3. RESPONSIBLE ORGANIZATION, EXECUTING ORGANIZATION

(1) Ministry of External Economic Cooperation(MEEC) shall serve as the focal point for facilitating the Project implementation, on condition that the Japan's Grant Aid is extended to the Project.

(2) Ethiopian Roads Authority(ERA) of Ministry of Public Works and Urban Development is responsible for the procurement of the equipment, the use and maintenance thereof procured under the Grant.

### 4. ITEMS REQUESTED BY THE TRANSITIONAL GOVERNMENT OF ETHIOPIA

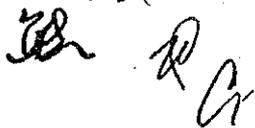
The list of major items requested by the Ethiopian side is shown in Annex-2. Each item was selected based upon the machinery component standard of work unit designed by ERA.

However, the final components of the Project will be decided after further studies in Japan.

### 5. JAPAN'S GRANT AID SYSTEM

(1) The Transitional Government of Ethiopia has understood Japan's Grant Aid system explained by the team.

(2) The Transitional Government of Ethiopia will, in accordance with the laws and regulations, take necessary measures, described in Annex-3 for smooth implementation of the Project, on condition that the Grant Aid Assistance by the Government of Japan is extended to the Project.



6. SCHEDULE OF THE STUDY

- (1) The consultants will proceed to further study in Ethiopia until September 8, 1992.
- (2) Based on the Minutes of Discussions and technical examination of the study results, JICA will complete the final report and will send it to the Transitional Government of Ethiopia by the end of December, 1992.

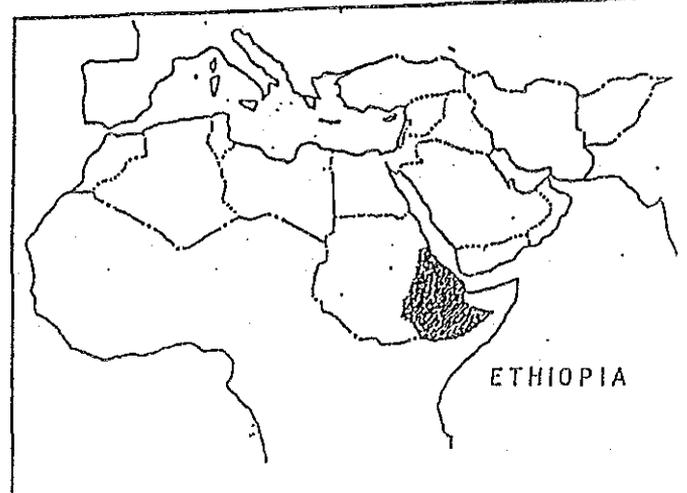
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



*Handwritten notes:*  
 28  
 A.1



## ANNEX-2

LIST OF EQUIPMENT REQUESTED BY THE  
TRANSITIONAL GOVERNMENT OF ETHIOPIA

No.	Equipment	Gravel		Asphalt		Quarry	Total	
		D.Dawa G1	Unit Shashe. G1	D.Dawa G2	Unit Shashe. A1			
1.	BULLDOZER, 200HP	0(+1)	0(+1)	0	-	-	0(+2)	
2.	MOTORGRADER 135 HP	3	3	0(+3)	0	1	7(+3)	
3.	WHEEL LOADER 130 HP	1	1	0(+1)	0(+1)	1	3(+2)	
4.	VIBRATORY ROLLER, 8 TON	0	0	0	0(+1)	2	2(+1)	
5.	DUMP TRUCK, 7M3	5	5	0(+5)	0(+4)	4	2 16(+9)	
6.	ASPHALT DISTRI- BUTOR, 6000 L.	-	-	-	0(+1)	1	1(+1)	
7.	WATER TANK TRUCK 13000 L.	1	1	0(+1)	0	0	2(+1)	
8.	STATION WAGON S.B.	1	1	0	-	-	2	
9.	PICK-UP TRUCK W. CABIN	1	1	0(+1)	0(+1)	1	1 4(+2)	
10.	GREASE UNIT SKID	1	1	0(+1)	0(+1)	1	1 4(+2)	
11.	ROCK CRUSHER 50 T/H.					1	1	
12.	TRAXCAVATOR 200 HP					1	1	
13.	AIR COMPRESSOR 17 M3/M					1	1	
14.	WAGON DRILL, 4.5 T					1	1	
15.	BLASTING MACHINE					1	1	
16.	TOOL SET, HD	1	1	1	0(+1)	1	1 5(+1)	
17.	SPARE PARTS		20% of units amount					

NOTE: The numbers in (+) mean the additional number of machines necessary for strengthening the road work force for gravel road maintenance in Shashemene and asphalt road maintenance in D.Dawa.

### ANNEX-3

The Transitional Government of Ethiopia may, where the laws and regulations permit, take necessary measures as stipulated below in case Japan's Grant Aid is extended to the Project.

1. to ensure prompt unloading and customs clearance at the Port of Asseb in Ethiopia and to bear the cost of internal transportation of the products under the Grant from the Port to the Project sites;
2. to exempt Japanese nationals from or bear the cost of customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Ethiopia with respect to the supply of the products and services under the Verified Contracts financed by the Grant Aid;
3. to accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the Verified Contracts such facilities as may be necessary for their entry into Ethiopia and stay therein for the performance of their work;
4. to ensure that each road maintenance equipment under the Grant be maintained and used properly and effectively; and
5. to bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the Project.

*B*      *R*  
*G.P.*





JICA