第4章　事業計画

第４章　事業計画

4.1　機材調達計画

4.1.1　実施方針

(1)　事業実施主体

本計画が日本国政府の無償資金協力により実施される場合、実施組織の全体的な関係は図4.1に示すようになる。

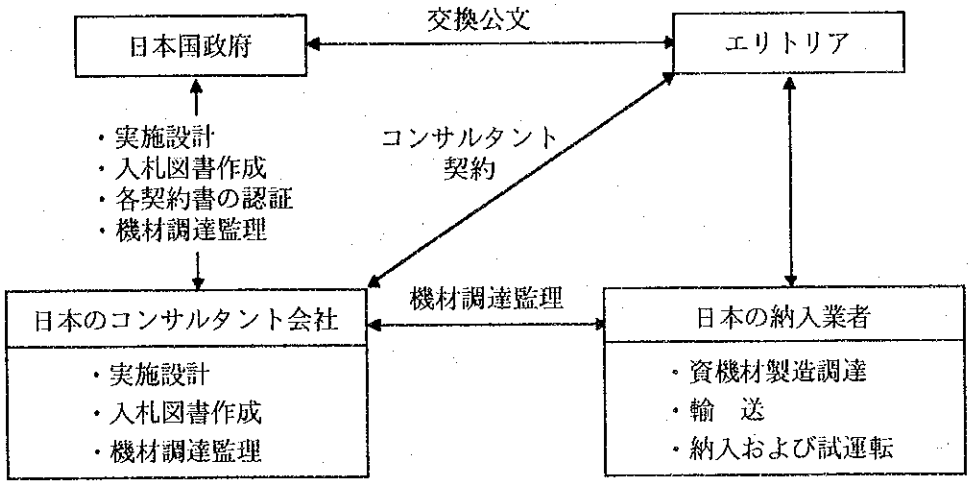

図4.1　事業実施関連図

エリトリア側の本プロジェクト実施担当機関は、建設省（Ministry of Construction）である。無償資金協力のシステムに従い、実施設計および調達監理は日本のコンサルタントが担当し、本計画機材調達については日本法人の総合商社が各々主契約者となる。

(2)　コンサルタント

本計画のような無償資金協力案件では、コンサルタントが必要である。E／N締結後、建設省は速やかに日本のコンサルタントとの間で役務契約（コンサルタント契約）を結ぶことになる。建設省と契約したコンサルタントは、本計画機材の実施設計、入札図書作成、入札指導、調達監理等のエンジニアリングサービスを提供し、本計画機材の引渡し完了まで責任を負う重要な役割を果たす。

(3)　納入業者

入札参加資格制限付一般競争入札により、技術的な実施能力と価格面での審査に合格し、落札した納入業者は、建設省との間で本計画機材の納入に関し、契約を結ぶ。納入業者は、

契約に決められた納期内に、建設省が要求する機材納入、据付け、初期運転を誠実に行う義務がある。

4.1.2 実施上の留意事項

日本および第三国調達機材について、陸揚港はマッサワである。アスマラへの内陸輸送、納入、初期運転・整備指導を経て引き渡しとなる。

内陸輸送は道路輸送とするが、輸送期間に生じる破損・盗品等による瑕疵責任について、エリトリア側とトラブルが生じないよう措置をとる必要がある。

4.1.3 実施区分

メンデファラ～バレンツ道路整備事業実施に必要とされる建設機材の調達。建設資材および運営にともなう費用は全てエリトリア側の負担であるが、前出の予算項目でも述べたように本道路整備事業を実施する道路局の増加する予算の枠内で十分賄うことが可能であり、負担能力については問題ないと考える。

4.1.4 機材調達監理計画

(1) 調達監理の基本方針

本計画が日本政府の無償資金協力ベースで実施される場合、実施設計および調達監理を遂行するに当っては、特に以下の事項に留意して実施体制をつくる必要がある。

- 業務計画の実施に至る背景の理解
- 基本設計調査報告書の内容把握
- 無償資金協力の仕組みの理解
- 二国間で締結された交換公文書の内容把握

以上を踏まえ、実施設計、調達監理業務の内容、担当、留意点についての概要を示す。

1) 業務内容

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、エリトリア政府との間でコンサルタント業務契約を結ぶ。その業務の内容は、概略以下のようになる。

1. 実施設計業務

- コンサルタント契約（現地）および認証（日本）

- 現地調査および入札図書の作成・協議（日本・現地）
- 入札図書に対するエリトリア側の承認取得（現地）
- 入札公示および入札図書の配布（日本）
- 入札の実施、入札結果の評価および報告、承認（現地/日本）
- 業者契約立合い（現地/日本）、認証（日本）
- エリトリア側負担事項の確認（現地/日本）

2. 機材調達監理

- 調達発注書の発行確認
- 調達状況の確認
- 工場出荷前検査
- 引渡検査
- 進捗状況報告
- 現地引渡立合い
- 完了届および総合報告書の作成

3. 機材運転整備指導

導入機材については、コンサルタントの技術者の指導下で納入メーカーの機械技術者による初期運転指導、機材の予防整備・維持管理整備手順に関する指導が必要と考えられる。

2) 業務上の留意点

- 基本設計段階で明らかにされた機材調達条件に変更がないか確認を行う。
- 無償資金協力の機材案件としての目的に沿った発注仕様書とし、実施設計時の現地調査にてエリトリア側と十分な打合せを行い、実施設計図を含めた入札図書として、エリトリア側の承認を得る必要がある。

4.1.5 機材調達計画

日本、第三国および現地調達品それぞれについて、調達計画は以下のとおりである。

日本調達品　　エリトリア国での建設機械および車両の稼働台数的には、日本製のものがかなり比率を占めており、従って、現地人オペレータ、機械整備工は日本製品の取扱いに習熟している。

日本のメーカーの現地代理店の体制は、機材の維持管理技術レベル、補修部品調達等いずれの面からも十分と判断される。

第三国調達可能製品　建設機械の内、欧米製品を主として使用しており、品質的にも問題なくかつ安価で入手可能なもの、および日本製はメーカーが限られ、十分な競合ができないものについて日本を含む第三国調達とする。ただし、欧米製品についてはアフターサービス、部品補給の容易化を考慮して機種を増やさないため調達国をアメリカ、イギリス、ドイツ、スェーデンに限定する。以上を踏まえ以下の機種について日本を含む第三国調達可能製品とする。

1) ホイール式油圧ショベル
2) 振動ローラ（シングルドラム、ダブルドラム）
3) アスファルトボイラ
4) チップスプレッダ（自走式）
5) エアコンプレッサ（7.5 m^3/min)
6) ジェネレータ（100 kVA、30 kVA)

4.1.6 実施工程

本プロジェクトの実施工程は、概ね図4.2のとおりである。

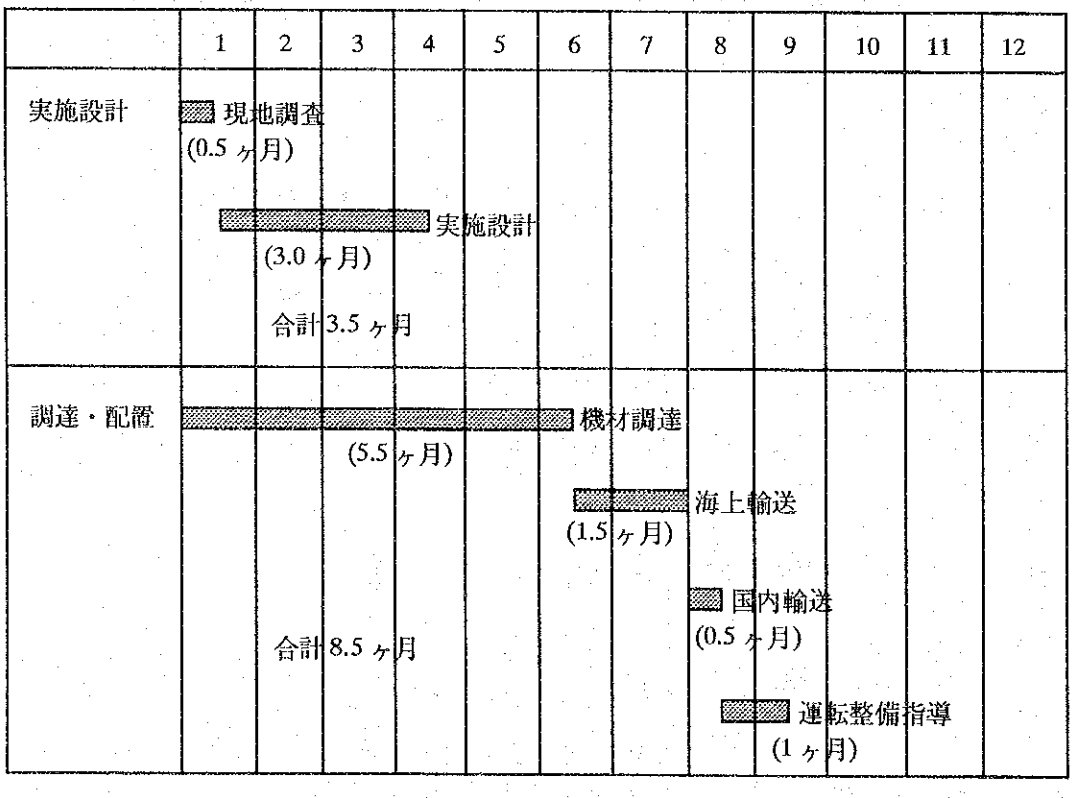

図4.2　実施工程図

4.1.7 相手国側負担事項

本計画が無償資金協力として実施される場合のエリトリアがわ負担事項は以下のとおりである。

(1) 本計画にかかわる供与機材の、エリトリア港での速やかな通関業務に必要な書類の作成、免税措置

(2) 銀行取決め（BA）に基づく、日本の外国為替銀行に対する、以下の手数料の支払い

1) 支払い授権書（AP）通知手数料
2) 支払い手数料

(3) 本計画にかかわる日本法人および日本人に対する、関税およびその他エリトリア内税の免除

(4) 本計画にかかわる日本人が、業務遂行のためエリトリアへ入国・滞在することについての便宜供与

(5) 本計画で供与される機材の適正かつ効果的な使用および維持管理

(6) 本計各区の無償資金協力で負担される以外のすべての費用の負担

4.2 概算事業費

4.2.1 概算事業費

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総額は、約 12.39 億円となり、日本政府とエリトリア政府側との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す概算条件によれば、次のとおり見積もられる。

(1) 日本側負担経費

日本側負担事業費

事業費区分	経費（億円）
	合　計
(1) 機　材　費	12.01
(2) 設計監理費	0.38
合　計	12.39

(2) エリトリア国負担経費

なし

(3) 積算条件

1)	積算時点	平成９年６月
2)	為替交換レート	１ＵＳ＄＝ 120.00 円
		1 Birr ＝ 16.67 円
3)	施工期間	実施設計，機材調達の期間は、実施工程に示したとおり。
4)	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。

4.2.2 運営維持・管理計画

(1) 計画機材導入後の維持管理

導入後の機材の維持管理に関しては、現行の維持管理手法を拡大することで、十分な対応が出来るものと判断する。

1. 日常点検

日常点検は日常点検表に従ってオペレータが点検し、稼働時間および燃料、冷却水、油脂の消費量を補給の都度日常点検記録表に記載するとともに、現場管理者に点検結果を報告する。

2. 定期整備

定期整備はオペレータの日常点検表をもとに、各機材の定期整備の必要な時期を現場メカニックに報告し、現場メカニックは定期整備を実施する。

3. 修理作業工程

－ 作業依頼書
オペレータの点検により、水、燃料、油脂等の漏れや急激な消費量の増大等の異状が認められる場合は、現場メカニックに対して作業依頼書を発行して不具合の点検、修理を依頼する。

－ 修理表
現場メカニックはその原因を調査し修理を行うとともに、異状の内容、修理の手順、必要工数、交換部品および資材、修理期日等を修理表に記載してアスマラ道

路局機械課長に修理の実施を報告する。同報告書には使用部品の品番、部品名、個数を記載する。

現場で不具合の原因が特定できない場合、現場管理者は現場メカニックの報告を基に、アスマラ道路局機械課長に、修理を依頼する。機械課長は修理工場技師を現場に派遣し、修理を実施する。現場での修理が不可能と判断される場合は、アスマラ修理工場に移送し、修理を実施する。

4. スペアパーツ管理

スペアパーツ管理は部品管理表によって品番、部品名、在庫個数、使用個数、在庫場所を照査する。スペアパーツ管理は部品管理表による在庫管理が行われているが、コンピュータ管理技術を導入する必要がある。

(2) 燃料・オイル・維持管理費用の算定

機材導入後新たに必要とされる燃料・オイル費用の見積り、および維持修繕費用の見積りを、それぞれ表 4.1 および表 4.2 に示す。両方を合わせた維持管理費のうち燃料・油脂、部品代として年間約 8,280 万円（3,280 万＋5,000 万）が見積もられる。

一方、建設省、道路局の年間予算は社会基盤整備に重点を置いているため年々急激に増加しており、1995 年は 4,760 万ドル（約 57 億円）であった。したがって、機材導入後に増加するこれらの維持管理費は予算内で充分まかなえる金額と判断される。

表 4.1　燃料・オイル費用の見積もり

No.	機　　材	主な仕様	台数	燃料消費率L 1台・1日	燃料消費量L 1日
1	モーターグレーダ	200-220HP	5	240	1,200
2	ブルドーザ	220-235HP	4	270	1,080
3	ホイールローダ	200-220HP	6	160	960
4	ホイール式油圧ショベル	150HP クラス	1	180	180
5	振動ローラ	10t クラス	3	150	450
6	振動ローラ	9.5t クラス	4	150	600
7	ダンプトラック	$9m^3$, 6x4	16	90	1,440
8	給水トラック	12,000 Ltr	6	60	360
9	燃料トラック	16,000 Ltr	1	60	60
10	燃料トラック	8,000 Ltr	2	30	60
11	アスファルトディストリビュータ	6,000 Ltr	2	60	120
12	アスファルトボイラ	6,000 Ltr/h	1	60	60
13	チップスプレッダ	4m，自走式	2	120	240
14	低床トレーラ	40t, 8m	1	90	90
15	修理用車両	4x4, ダブルC	4	20	80
16	可動クラッシャ	120 t/h	1	290	290
17	クローラ式油圧ショベル	150HP クラス	1	240	240
18	エアコンプレッサ	$7.5m^3$/min	2	60	120
19	クローラドリル	5t	1	0	0
20	エアコンプレッサ	$20m^3$/min	1	180	180
21	修理工具一式	機材修理用	1	0	0
22	トラッククレーン	25t	1	120	120
23	給油脂トラック	４×４	2	60	120
24	ジェネレータ	100kVA	1	150	150
25	ジェネレータ	30kVA	1	60	60
		合 計	70		8,260

燃料費用＝8,260×200×1.8=2,973,600 Birr
オイル費用＝2,973,600×1%=29,736 Birr
燃料・オイル年間費用増額：3,003,336 Birr (約 417,130 ドル; 1$=7.2 Birr; 1 Birr=16.67 円) =5,000 万円

積算条件

1. ディーゼル油価額/L ｔ ｒ　　1.8 Birr
2. 年間稼働日数　　２００ 日
3. 燃料消費率　L/１台・１日　　1) 建設機械；燃料タンク容量の約６０％
   2) 自動車類；燃料タンク容量の約３０％
4. オイル費用　　燃料費用の１％

表 4.2　維持修理費用の見積もり

No.	機　　材	主な仕様	台数	維持修理費率／台・年	維持修理費 万円／年
1	モーターグレーダ	200-220HP	5	0.051	510
2	ブルドーザ	220-235HP	4	0.077	912
3	ホイールローダ	200-220HP	6	0.066	903
4	ホイール式油圧ショベル	150HP クラス	1	0.057	114
5	振動ローラ	10t クラス	3	0.056	228
6	振動ローラ	9.5t クラス	4	0.056	356
7	ダンプトラック	$9m^3$, 6x4	16	0.083	956
8	給水トラック	12,000 Ltr	6	0.067	354
9	燃料トラック	16,000 Ltr	1	0.067	59
10	燃料トラック	8,000 Ltr	2	0.067	75
11	アスファルトディストリビュータ	6,000 Ltr	2	0.057	155
12	アスファルトボイラ	6,000 Ltr/h	1	0.037	36
13	チップスプレッダ	4m，自走式	2	0.057	137
14	低床トレーラ	4 0t, 8m	1	0.080	128
15	修理用車両	4x4, ダブルC	4	0.080	56
16	可動クラッシャ	120 t/h	1	0.250	1,800
17	クローラ式油圧ショベル	150HP クラス	1	0.057	137
18	エアコンプレッサ	$7.5m^3$/min	2	0.057	27
19	クローラドリル	5t	1	0.070	70
20	エアコンプレッサ	$20m^3$/min	1	0.057	32
21	修理工具一式	機材修理用	1	0	0
22	トラッククレーン	25t	1	0.030	48
23	給油脂トラック	4 × 4	2	0.067	193
24	ジェネレータ	100kVA	1	0.057	18
25	ジェネレータ	30kVA	1	0.057	9
		合 計	70		7,315

日本の算定基準によると年間維持修理費増の合計は約7,300万円（本体価格の約6.5%相当）と見積もられるが、このうち、部品代は概略30%と見込まれ、2,190万円／年（本体価格の約2.0%%）の部品購入予算を計上する必要がある。なお、アフリカ地域では機材の使用条件が苛酷であるため5割増しとしても本体価格の約3.0%、3,280万円／年程度の部品購入予算を計上する必要がある。しかし、機材供与時点で本体価格の 8%程度の維持管理部品を供与する予定であるので、当面、事故部品を除き新たに部品を購入する必要はほとんどないと考えられる。したがって、維持修理費としては修理に掛かる労務費を計上すればよいが、これは修理工場の運営費のなかに含まれると考えられるので、特に考慮する必要はない。

積算条件

1. 維持修理費率（年平均）は建設機械等損料算定表
   「日本建設機械化協会発行、平成9年度版」による。
2. 年間維持修理費は機材本体価格×維持修理費率（年平均）で算定。

第５章　プロジェクトの評価と提言

第５章　プロジェクトの評価と提言

5.1　妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

長期に渡る戦乱期間中、破壊と維持管理の不在のためにエリトリアの道路網は著しく損壊が進んだ。1993年の独立後間もなくエリトリア政府は復興計画を開始し、荒廃した道路網の回復を最優先課題として推進している。この結果、1997年現在、港湾都市マッサワと首都アスマラ間、その他主要幹線道路の一部区間については、車両走行に支障を来さない程度に回復されている。

本計画対象のメンデファラーバレンツ道路（延長約 200 km）は、港湾都市マッサワより首都アスマラを経てスーダン国境に至る東西幹線南路の主要区間を構成している。沿線のセラエ、ガシュ・セテ両州は、国内穀物・輸出作物生産の約60%、畜産の30%を産出する農業地帯であり、農業開発ポテンシャルは極めて高い。このため政府は、近隣諸国からの帰還難民約50万人の入植地として沿線の開拓を推進している。また、現在までのところ、スーダンへの信頼できるアクセス道路は無く、メンデファラーバレンツ道路は国際輸送道路としても重視されるであろう。

本路線の重要性に鑑み、エリトリア政府は西暦2000年の開通を目指し、1994年以来独自の資源・資金により建設省道路局直営で工事を進めており、1997年4月現在メンデファラより約100 km 区間の下層路盤工が概ね終了している。エリトリア側は本事業に対し、National Serviceによる役務の重点的な投入、予算の優先的な配分を行っている。しかしながら、今後バレンツまでの残区間100 km とともに全区間 200 km の上層路盤工およびアスファルト表層工を進めるに必要とされる機材は、機種・台数ともに絶対的に不足しており、特に上層路盤工・表層工用機械を他路線の工事から本路線へまわす余裕は全く無く、計画遂行のための方策が立たない状況にある。

本計画において策定された機材：ブルドーザ、ホイールローダ、モータグレーダ等土工機械、クローラドリル、ロッククラッシャ等砕石生産のための機械、アスファルトデストリビュータ、チップスプレッダ等舗装機械、を道路局に供与することにより、遅くとも西暦2002年半ばでの全路線アスファルト道路としての開通が可能となる。

本路線の開通により車両走行費用の軽減、走行時間の短縮等の直接効果に加え、以下の間接効果が期待できる。

- 沿線の農業開発、特に換金作物生産を促進する。
- 輸送コストが低減されることにより物流が円滑化され、経済活動が活性化される。また輸送コストの低減は諸物価の安定をもたらす。
- 地方の活性化により、帰還避難民の定着を促進する。
- 地方住民の医療・教育等の社会サービスへのアクセスを容易にする。
- 港湾都市マッサワから内陸諸国へ通じる、信頼できるアクセスを確保することにより、国内産業（セメント、繊維等）の開発、運輸産業の育成を促進する。

表5.1　プロジェクト実施による裨益効果

現状と問題点	本プロジェクトでの対策	プロジェクトの効果・改善程度
1) エリトリア国内の規格道路網約6,000 kmは30年に及ぶ独立戦争により荒廃し、維持管理が行われなかったため損壊が著しく、住民の移動や物資の流通に支障を来している。 2) メンデファラ～バレンツ道路200 kmのうち約100 kmは土道であり、4輪駆動車のみ通行可能であり、雨期には通行不可となる箇所が続出する。 3) メンデファラ－バレンツ道路整備事業は、1994年以降独自資金により実施されているが、今後の工事に必要とされる建設機材は種類・台数ともに絶対的に不足しており、事業遂行のための方策が立たない状況にある。 4) メンデファラ～バレンツ道路沿線はエリトリアで最も農業開発ポテンシャルが高く、また帰還難民を対象とした入植地の開発が進められている。農産物の輸送路として全天候型道路としての整備が急がれている。 5) 海港マッサワから首都アスマラを経て、スーダン国境に至る、信頼出来るアクセスは今までの処無い。 6) 道路整備実施後はその維持管理が必要であるが、機材不足のため十分な維持管理ができず、損傷が進行する恐れがある。	1) 短期道路整備計画の中でも緊急度の極めて高いメンデファラ～バレンツ道路200 kmの整備事業促進のため必要な建設機材を供与する。	1) 必要建設機材を供与することにより、遅くとも西暦2002年半ばまでに、全線200 kmをアスファルト表面処理舗装化を可能とする。 2) 車両走行速度が現状の平均時度20 km～30 kmから50～60 kmまで向上させることが可能となり、時速の上昇分（ほゞ倍増）輸送量も増加すると共に雨期の通行も可能となる。 3) 帰還難民約50万人を対象とした入植地を開拓できる。これにより難民救済が図れると共に国家経済の復興にも寄与できる。 4) 道路が整備されることにより、地域住民約75万人の移動、物資の流通が容易となり、且つ社会サービスが受けられるようになる。又輸出用換金作物の運搬が容易となり国家財政にも寄与できる。 5) 道路整備が促進されることにより、地域較差の是正、活気ある高度成長を達成し、ひいては民生の安定に寄与する。 6) 200kmの舗装終了後も調達機材を使用して道路整備の連続性が確保される。

本計画により上述のように多大な効果が期待されると同時に、本計画が広く住民の BHN の向上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の妥当性が確認された。さらに本計画の運営・管理についても、相手国側体制は、人員・資金ともに十分と判断されることから、本計画の早期実現が望まれる。

5.2 技術協力・他ドナーとの連携

エリトリア建設省道路局は600台以上の機材を保有し、エティオピア時代の秀れた維持管理技術を継承しているため、供与機材についても適正な維持管理がなされるものと考える。さらに現在JICA専門家（機材維持管理担当）1名を長期派遣中であり、改めて専門家派遣等の技術協力は必要ない。

しかし、道路機材を使用して実施する道路工事の工法について言及すれば、詳細設計・調査不足のまま工事が進められており、過剰な施工となっている部分がある一方、修正・やり直し部分が出る等無駄も発生している。これは工事管理要員の不足も起因している。工事のやり方自体は丁寧であり、現在の技術レベルの範囲内では最高の品質に仕上げられている。

世銀は、本プロジェクトの対象道路であるメンデファラ～バレンツ道路の重要性を認識しており、詳細設計に対して資金援助を予定し、コンサルタント調達の入札を近々実施予定である。

この詳細設計が実施されれば工事の綿密な設計が行われ、無駄なく、効率良く、計画的に予定期限内に道路復旧が完了するものと期待される。

5.3 課題

本プロジェクトの実施により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地域住民の BHN の向上に寄与するものであるから、本プロジェクトを無償資金協力で実施することの妥当性が確認できる。さらに本プロジェクトの運営、管理についても、エリトリア側の体制は、人員、資金的にも特に問題ないと考えられる。しかし、以下の点が改善・整備されれば、本プロジェクトはより円滑且つ効果的に実施しうるであろう。

(1) 道路工事の設計について再度見直しを行い、より精密で正確な道路設計を確立し、無駄を省き、計画通りに工事を実施すること。

(2) 工事監督者を十分配置し、やり直し等が発生しないよう管理・監督すること。

(3) セントラルワークショップの部品管理、機材管理にコンピュータを導入し、正確かつ迅速な対応ができるようにして、定期整備を計画的に実施し、機材を有効に稼働させること。

(4) 機材の維持管理に要する経費について予算化を計り、機材の稼働率100%を確保して道路工事を計画通り実施すること。

(5) セントラルワークショップ、地方事務所のワークショップの充実を計り、機材の休車時間を最少限に留めるようにして工事実施に支障を来さないようにすること。
この際民間サービス工場の利用を図りながら民間の技術レベルを向上させ、将来に備える必要があろう。

資　　料

資料 1. 調査団氏名、所属

基本設計調査

1. 松田 教男（総括） ＪＩＣＡ、無償資金協力調査部 調査審査課 課長	Mr. MATSUDA Norio (Leader) Director of Coordination and Appraisal Division, Grant Aid Project Study Department, JICA
2. 寺島 二三夫（計画管理） ＪＩＣＡ、無償資金協力調査部 調査第二課	Mr. TERASHIMA Fumio (Coordinator) Second Project Study Division, Grant Aid Project Study Department, JICA
3. 中村 建三（業務主任／道路整備計画） （株）建設企画コンサルタント	Mr. NAKAMURA Kenzo (Chief Consultant/ Road Construction Planner) Construction Project Consultants, Inc.
4. 芳野 恒夫（機材計画） （株）建設企画コンサルタント	Mr. YOSNIHO Tsuneo (Equipment Planner) Construction Project Consultants, Inc.
5. 品田 民生（積算・調達事情調査） （株）建設企画コンサルタント	Mr. SHINADA Tamio (Cost Estimator/ Procurement Surveyor) Construction Project Consultants, Inc.

基本設計概要説明調査

1. 上垣 素行（総括） ＪＩＣＡ、調達部 契約第三課	Mr. UEGAKI Motoyuki (Leader) Third Contract Division, Procurement Department, JICA
2. 中村 建三（業務主任／道路整備計画） （株）建設企画コンサルタント	Mr. NAKAMURA Kenzo (Chief Consultant/ Road Construction Planner) Construction Project Consultants, Inc.

資料 2. 調査日程

基本設計調査

			調査行程・内容		
			官団員	コンサルタント団員	
			松田・寺島	中村	芳野・品田
1	4月6日	日	11:55 成田発（JL401） 16:25 ヒースロー着		
2	4月7日	月	団内協議		
3	4月8日	火	08:00 ヒースロー発（ET711） 19:00 アスマラ着		
4	4月9日	水	午前 協議1（建設省、道路局） 午後 道路局ワークショップ調査		
5	4月10日	木	終日 サイト調査（メンデファラーバレンツ道路）		
6	4月11日	金	午前 協議2（建設省、道路局） 午後 他ドナーのサイト見学および砕石プラント調査		
7	4月12日	土	団内協議		
8	4月13日	日	団内協議		
9	4月14日	月	午前 ミニッツ案協議（建設省、道路局） 午後 ミニッツ署名		
10	4月15日	火	団内協議	現地調査	
11	4月16日	水	13:45 アスマラ発（ET501） 14:55 アジスアベバ着 帰国報告（JICA 事務所、大使館） 22:15 アジスアベバ発（ET730）	現地調査	
12	4月17日	木	06:20 フランクフルト着 20:50 フランクフルト発（JL408）	現地調査	
13	4月18日	金	15:00 成田着	現地調査	
14	4月19日	土		現地調査	
15	4月20日	日		現地調査	
16	4月21日	月		現地調査	
17	4月22日	火		現地調査	
18	4月23日	水		現地調査	
19	4月24日	木		現地調査	
20	4月25日	金		現地調査	
21	4月26日	土		現地調査	
22	4月27日	日		現地調査	
23	4月28日	月		現地調査	イタリアへ移動
24	4月29日	火		現地調査	現地調査
25	4月30日	水		現地調査	現地調査
26	5月1日	木		08:45 アスマラ発（ET733） 09:55 アジスアベバ着	イギリスへ移動
27	5月2日	金		帰国報告（JICA 事務所、大使館）	現地調査
28	5月3日	土		22:35 アジスアベバ発（LH591）	現地調査
29	5月4日	日		19:45 ロンドン発（JL402）	
30	5月5日	月		15:20 成田着	

基本設計概要説明調査

			調査行程・内容	
			官団員：上垣	コンサルタント団員：中村
1	6月2日	月		10:45　成田発（LH711） 15:35　フランクフルト着
2	6月3日	火		13:15　フランクフルト発（LH594） 22:35　アスマラ着
3	6月4日	水		基本設計概要説明1（建設省、道路局）
4	6月5日	木		基本設計概要説明2（建設省、道路局）
5	6月6日	金		基本設計概要説明3（建設省、道路局）
6	6月7日	土		現地調査
7	6月8日	日	11:55　成田発（JL401） 16:25　ロンドン着	現地調査
8	6月9日	月	21:25　ロンドン発（ET711）	基本設計概要説明4（建設省、道路局）
9	6月10日	火	08:50　アスマラ着コンサルタント団員に合流 午後　ミニッツ案協議（建設省、道路局）	
10	6月11日	水	ミニッツ案協議（建設省、道路局）	
11	6月12日	木	ミニッツ署名 協議（マクロポリシー）	
12	6月13日	金	07:20　アスマラ発（ET655） 08:30　アジスアベバ着 帰国報告（JICA事務所、大使館）	
13	6月14日	土	22:35　アジスアベバ発（LH591）	
14	6月15日	日	06:35　フランクフルト着 13:50　フランクフルト発（LH710）	
15	6月16日	月	07:50　成田着	

資料３．　相手国関係者リスト

（エリトリア政府関係者）

BERHANE ABREHE TESFAI	Macro-Policy & International Economic Cooperation	マクロポリシー局長
EPHREM	Macro-Policy & International Economic Cooperation	マクロポリシーアジア担当
ABRAHA ASFAHA	Minister, Ministry of Construction	建設大臣
EYOB GHIRME	Head of Road Department (RD)	道路局長
TECLEBERHAN G/YESUS	Head of Operations, RD	建設・維持管理担当部長
TESFAI SEYOUM	Head of Technical & Training, RD	技術・訓練担当部長
SOLOMON ASFAHA	Head of Inspection & Supervision, RD	建設機械検査担当部長
KIDANE BERHANE	Head of Engineering Division, RD	設計担当部長

（ＪＩＣＡ専門家）

井上　剛	JICA Expert	道路局派遣

（その他）

GUY JONIAUX	EU Adviser	建設省派遣

資料 4. エリトリアの社会、経済事情

1997.3 1/2

国名	エリトリア国
	State of Eritrea

一般指標					
政体	共和制	*1	面積	125.0 千 km^2	*1
元首	イサイアス・アフェウェルキ暫定統領	*1	人口	3,482 千人 (1994 年)	*1
独立年月日	1993 年 05 月 24 日	*1	首都	アスマラ	*1
人種（部族）構成	ティグレ、アファール族など 9 部族	*1	主要都市名	マッサワ、アッサブ	
			経済活動可人口	一千人	
言語・公用語	ティグリンヤ語、英語、アラビア語	*1	義務教育年数	年間 (年)	
宗教	キリスト教（コプト派）・イスラム教（それぞれ約 50%）	*1	初等教育就学率	% (年)	
国連加盟	年 月		識字率	% (年)	
世銀・IMF 加盟	年 月		人口密度	28.0 人／km^2 (1994 年)	*1
			人口増加率	% (1993 年)	
			平均寿命	平均 46 男 女	
			5 歳児未満死亡率	(年)	
			カロリー供給量	人 (年)	

経済指標					
通貨単位	ブル	*1	貿易量	(年)	
為替レート(US$)	1US$=7.20 ブル (1997 年 4 月)		歳入	百万ドル	
会計年度	1 月～12 月		歳出	百万ドル	
国家予算			輸入カバー率	% (年)	
歳入	-- 百万ドル		主要輸出品目	鉱物資源、食糧家畜、鉱物加工品	
歳出	-- 百万ドル		主要輸入品目	食品、衣服、機械、食糧、石油	
国際収支	百万ドル (年)		日本への輸出	百万ドル (年)	
ODA 受取額	百万ドル (年)		日本からの輸入	百万ドル (年)	
国内総生産(GDP)	525.00 百万ドル (1994 年推計)				
一人当たり GDP	150.0 ドル (1994 年推計)		外貨準備総額	百万ドル (年)	
GDP 産業別構成	農業 %		対外債務残高	百万ドル (年)	
	鉱工業 %		対外債務返済率	% (年)	
	サービス業 %		インフレ率	% (年)	
産業別雇用	農業 %				
	鉱工業 %				
	サービス業 %		国家開発計画	復興再建計画（RRPE）1993 年～1995 年	
経済成長率	% (年)				

気象（1941 年～1983 年平均） 場所：アスマラ （標高 2,349m）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均／計
最高気温													
最低気温													
平均気温	14.0	15.0	16.5	17.5	18.0	18.0	16.5	16.0	16.0	16.0	15.0	14.5	16.0°C
降水量	0	0	15.0	30.0	35.0	45.0	190.0	160.0	22.0	20.0	22.0	8.0	547.0mm
雨期／乾期							雨	雨					

*1 JICA 情報

無印 一般情報

国名	エリトリア国
	State of Eritrea

*7

我が国におけるODAの実績				（資金協力は約束額ベース、単位：億円）
項目＼年度	1992	1993	1994	1995
無償資金協力				
技術協力				
有償資金協力				
総　額				

*7

当該国対する我が国のODAの実績				（支出純額、単位：百万ドル）
項目＼年度	1992	1993	1994	1995
無償資金協力		–	–	–
技術協力		–	0.06	0.66
有償資金協力		–	–	–
総　額		–	0.06	0.66

*7

ODA諸国の経済協力実績				1993及び1994		（支出純額、単位：百万ドル）
	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）	–	–	–	144.00	–	–
1. イタリア	–	–	–	39.90	–	–
2. ドイツ	–	–	–	25.00	–	–
3. ノルウェー	–	–		15.90	–	–
4. 米国	–	–	–	13.00	–	–
多国間援助（主要援助機関）	–	–	–	69.70	–	–
そ の 他						
合　計						

援助受入窓口機関	
技術	関係各省庁・機関→
無償	関係各省庁・機関→
協力隊	

*7　我が国の政府開発援助ODA白書（1996）

資料 5. 第三国調達先事情調査

第三国調達先の可能性の高いイタリア、イギリス、ドイツ、スェーデン、アメリカ等の製品に関連して調査した結果を下記に示す。

1. 現地エリトリアでの現地代理店調査

1.1 ERGCOT（アスマラ）

取扱い製品はドイツ LIEBHERR 社製建設機械、コマツ社の建設機械、加藤のクレーン、東洋運搬のフォークリフト、ドイツ HAMM 社のローラ、スェーデン DYNAPAC 社のローラ、ドイツ KRAMER ALLRAD の建設機械等多岐にわたっている。

またイギリスの CARTEM 社、PHOENIX 社とも取引きがあり、拡販に力を入れている。なかでも最大取扱い量はドイツ LIEBHERR 社の建設機械製品である。現在 10 人程度の小さな会社であるが、現在サービス工場は持たず計画中（500 m^2）であり、土地取得につてエリトリア政府に対し許可申請中である。サービスは移動修理工作車、サービスカーを保有し、主に技術者 2 人がサービスを行っている。

顧客は政府関係の建設省、農業省、PFDJ（People Front Democratic Justice）、民間の建設会社 SEGA、GEDEM 等である。部品補給については注文ベースで生産国より直接取寄せる体制をとっている。エリトリアに於ける他のディーラについても共通して言えることは、同様のサービス体制と土地取得の許可を申請中であることである。

1.2 ERITEC（アスマラ）

取扱い製品は、スェーデンの SCANIA トラック、コマツのフォークリフト、スェーデン DYNAPAC のローラ、コンパクタ、コンクリートバイブレータ、スェーデン ATLAS COPCO コンプレッサ、スェーデン SVEDALA ロッククラッシャ、ブリヂストンのタイヤ等である。

現在セールスをいれ 55 人で運営しており、1 ヶ月の売上げが 2.0 百万 Birr（28 万ドル）程度である。約 1,500 m^2の敷地内にはほとんど手工具だけの整備工場、部品庫（主として SCANIA の部品約 1,500 点 20 万ドル相当分をカード方式で管理）、工具室、更に VISUAL 機器のあるトレーニングルームも備えている。またサービス技術者が 20 名近くおり、移動修理工作車を使用してフィールド・サービスも行っておりかなり充実したサービス体制をとっている。

マッサワ、アッサブ等国内 6 ヶ所に拠点を持ち、さらにエティオピアのアディスアベバに拠点を持ち、アスマラでは拡充計画のため土地の取得許可を申請中である。補給部品については他のディーラ同様注文ベースで本国より直接空輸で取寄せることを原則としている。

1.3　NEW HORIZON（アスマラ）

取扱い製品は主にアメリカ INGERSOLL-RAND の建設機械である。敷地は 2,000 m^2 程度あり、サービス工場はあるものの設備は手工具程度であり、メカニック 4 人が全国へ出張サービスする体制を取っている。部品庫もあるが、やはり注文ベースで本国から直接取寄せることにしている。やはり拡充計画のため土地の取得許可を申請中である。

1.4　ERIEQUIP（アスマラ）

取扱い製品はアメリカ CATERPILLAR 建設機械専門である。

エリトリアに進出し、会社登録したのは 1996 年 10 月であり、未だ仮事務所で作業中である。現在新しくアスマラ中心から約 10 km 離れた所に敷地約 40,000 m^2 を取得してサービス工場を含め約 1,600 m^2 の建屋を建設する計画で、許可待ちの状況である。エリトリア国内に CATERPILLAR 製品は約 300 台在籍しているとのことで、現時点のサービス体制は十分とは云えないが、4 人のメカニックが出張サービスに応じている。新工場完成迄の約 2 年間は、仮の建屋でサービスをする計画である。

補給部品はベルギーGRINBERGEN にある CATERPILLAR の部品センターから取寄せつつあるが、緊急部品（クレーム保証等）は空輸で、その他は船で取寄せる体制を取っている。新工場完成後は約 650 m^2 の部品庫に十分な量の補給部品が在庫できる見通しである。

サービス体制は定評のあるキャタピラー方式を取るので信頼度の高いものとなるであろう。

1.5　PAN AFRICAN TRADING（アスマラ）

主な取扱い製品は、三菱自動車製品、三菱フォークリフト等である。サービス技術者は 4 名である。補給部品は日本より直接取寄せる体制を取っている。

1.6　ANDREA FEDI（アスマラ）

取扱い製品はイタリア FIAT グループ社の建設機械及び自動車である。1992 年以来 FIAT の建設機械イタリア製ブルドーザおよびホイールローダ、ブラジル製モーターグレーダ、約 50 台をエリトリアに納入した。

納入先は政府関係では建設省、農業省があり、その他民間業者もある。

サービス工場は現在ASMARA GARAGE約750 m^2を利用しているがトラックのみを対象としており、建設機械のサービス工場はなく、4人のサービス員が出張サービスをしている。

部品庫には初期消耗品を在庫するのみで注文ベースで本国より直接取寄せる体制を取っているが2週間以内に入手可能とのこと。サービス工場、部品庫については拡張したいが土地取得が思うように行かない事情がある。拡販には努めているがサービス体制が追付かないのが実状のようである。建設省の中央ワークショップは十分独自にサービスできる能力があることは認識している。

以上アスマラにある民間現地代理店を調査したが全般に言えることはいずれも独立後設立又は本格活動を開始したばかりである。民需も十分とは言えない状況の中で動向を見ながら拡充を計りつつあるが、部品補給を含むサービス体制も現段階では十分とは言えない。

建設機械について言えば建設省の中央ワークショップや農業省の中央ワークショップに依存するところが大であり、それだけに中央ワークショップの能力と役割は非常に大きい。

下表にアスマラ市内にある代表的な現地代理店を示す。

参照1　アスマラ市内における建設機械・自動車関係の現地代理店

現地代理店名	取り扱いメーカー・製品
1. ERGCOT	Liebherr建設（独）、Hammローラ（独）、コマツ建機、Katoクレーン、東洋運搬フォーク、Dynapacローラ（スウェ）
2. IVECO	Ivecoトラック（スペイン）
3. ERIEQUIP	Caterpillar建機（米）
4. Mercedes Trans Horn	Mercedes Benzトラック（独）
5. New Horizon	Ingersoll-Randローラ（独）
6. ASCO	トヨタ自動車
7. Andrea Fedi	FIAT建機（伊）
8. ERITEC	Scaniaトラック（スウェ）、コマツフォーク、Dynapacローラ（スウェ）、Atlas Copcoコンプレッサ（スウェ）、Svedalaクラッシャ（スウェ）、ブリヂストンタイヤ
9. Pan African Trading	三菱自動車、三菱フォーク
10. Gonafa & Son	Caseトラクタ（英）、Phoenix建機（英）
11. Red Sea	ヨコハマタイヤ

2. 第三国でのメーカ調査

2.1 イタリア、FIAT-HITACHI社

FIAT-HITACHI社はイタリアに於ける最大の建設機械の総合メーカとなっており、北部トリノで油圧ショベルを、南部レッチェでブルドーザ、ホイールローダ、クローラローダを生産している。FIAT社54%、日立36%、住友5%、東洋運搬5%の出資比率で構成されている。生産方式や品質管理技術を日本から導入しながら、イタリア政府が支援するELASIS社の設計・開発技術の全面的バックアップを受けて製品開発・改良を実施している。1994年にはISO9001を取得し、プロダクトサポートもユーザのクレームや要望を品質改善や製品開発に反映させるサービス体制を整備しつつある。

レッチェ工場は約70万m^2の敷地に建屋15万m^2の生産工場があり約700人の従業員（作業員500人、開発・試験20人、製造技術120人、設計開発50人）が働いている。年間約1,800台を生産している。（ホイールローダ1,200台、ブルドーザ450台、クローラローダ150台）、販売先としてはイタリア国内30%、欧州30%、その他40%である。

技術的な面で見ると、エレクトロニクスと油圧技術は日立から導入している。エンジンはIVECO社（FIATグループ）から供与されている。しかし、先に述べたELASIS社の設計・開発部門が工場内で特自に活動し、技術的サポートを行っているのが特長である。この部門には各種試験設備が整っており、試験室だけで12室（エレクトロニクス、終減速装置、操向装置、振動試験、油圧、油圧コンポーネント、変速機、ヒートバランス、ダイナモメータ、応力試験、耐候試験室、ROPS試験室）ある。

生産設備は多種少量生産のためか、クレーンを多用して物を移動させる方式が目立ち、コスト低減をもたらす量産効果は得られていない。工場全体の規模から考えると現在の生産台数は意外に少いが、機種を統合して、利益の出る機種を量産する動きがある。従って実に低価格の製品を送り出せることになろう。

今迄の問題点として、工場と設部門が分離していたこと、プロダクトサポート部門がばらばらであったこと、部品補給の体制が不十分であったこと、等があった。これらは機構改革により漸次改善されつつあり、例えばプロダクトサポートは1997年から本社機構に統合され迅速な対応ができるようになるものと期待されている。

これらを考えるとFIAT製品はエリトリアにおいてこれまで品質の面、部品補給の面で不評であったのは当然であり、これからの改善を期待する他ない。

現時点では、サービス体制改良の途についてばかりであり、結果は数年先に得られるものと考えられ、本プロジェクトでFIAT製品を調達することは未だ安心できない状況にある。

2.2　イタリア、ASTRA社（FIATグループ）

ASTRA社はFIATグループ傘下のIVECO社のブループ会社であり、重トラックを生産する工場が北部ピアチェンツァにある。トラックはオフロードシャシをベースにダンプ、タンク車、トレーラ等を月産約1,300台生産しており、従業員は約600人。

エンジンおよびアクスルはIVECO社より、トランスミッションはドイツZFから、プロペラシャフトはドイツGWB社から供給を受け、スェーデンより輸入した素材を使用してフレーム、キャブ、サペンション等を内製している。重要部品は外部の有力専門メーカより供給を受け、車体部分を集中的に生産する方式は品質管理の面でも簡素化され安定した製品が得られる。

デザイン的にも実績をベースに長年設計変更してないとのことで品質に対する自信を持っている。特にアフリカ地域は主要道路以外不良道路が多くオフロード車の方が経済的であるとの考えを持っている。ストックヤードには国防色の軍用車（サウディアラビア向け等）が多数見受けられたが、今回のプロジェクトの道路機材としては容量等の仕様を満足するとしてもやや過大品質と思われる。またオフロード車は当然軸荷重も大きくなり、舗装道路を走行すれば路面損傷を招く恐れもあり、導入は避ける方が懸命であろう。

なお、現在エリトリアにはサービス拠点はないがエティオピアには拠点があり、部品供給も支障はないとのことである。

2.3　イギリス、KOMATSU UK社

1986年以来100%コマツの出資で生産を開始した工場で、ニューキャッスル近郊にある。敷地約20万m^2、建屋5.2万m^2で従業員約400人（うち設計40人、日本人9人）、12～75 tの油圧ショベル（ホイール式・クローラ式）を年間1,900台を生産している。工場設備は溶接ロボット等を多用しエンジンはカミンズより、キャブはベルギーより、エレクトロニクス部品や油圧バルブは日本より供給を受け、フレーム製作と組立を中心に行っている。

設計はコマツ製品をベースに欧州仕様にモディファイしている。

品質レベルはコマツと同程度であり十分信頼がおける。

価格的には現在ポンド高のため国際競争力が低下しているので日本製品より低価格とは言えない状況にある。

部品供給はコマツと同じサービス網でカバーされるので非常に有利である。

資料 6. 参考資料リスト

分 野	標 題	概 要	
経済・社会	Eritrean Studies Review Vol 1. No. 1, No. 2	発行機関 発行年月日 ｵﾘｼﾞﾅﾙ、ﾌﾟﾘﾝﾄの別 内容要旨	Eritrean Studies Association 1996 年 オリジナル 経済社会調査
経済・社会	Beyond Survival	発行機関 発行年月日 ｵﾘｼﾞﾅﾙ、ﾌﾟﾘﾝﾄの別 内容要旨	The Red Sea Press, Inc. 1996 年 オリジナル 経済社会調査
環 境	National Environmental Management Plan	発行機関 発行年月日 ｵﾘｼﾞﾅﾙ、ﾌﾟﾘﾝﾄの別 内容要旨	Ministrial Council on Environmental 1996 年 1 月 オリジナル 環境調査
道 路	Feasibility Study of Three Roads Rehabilitation in Eritrea Nefasit - Dekemehara - T. Imni T. Imni - Mendefera - Mereb Mendefera - Barentu	発行機関 発行年月日 ｵﾘｼﾞﾅﾙ、ﾌﾟﾘﾝﾄの別 内容要旨	Ministry of Construction 1995 年 5 月 コピー F/S
道 路	Draft Terms of Reference Construction Services for The Feasibility Study and Detailed Engineering Design of the Keren - Tesseni and Barentu - Mendefera Road	発行機関 発行年月日 ｵﾘｼﾞﾅﾙ、ﾌﾟﾘﾝﾄの別 内容要旨	Ministry of Construction － オリジナル TOR
道 路	Road Construction Stations	発行機関 発行年月日 ｵﾘｼﾞﾅﾙ、ﾌﾟﾘﾝﾄの別 内容要旨	Ministry of Construction － コピー 道路計画図
地 図	Eritrea National Map	発行機関 発行年月日 ｵﾘｼﾞﾅﾙ、ﾌﾟﾘﾝﾄの別 内容要旨	Gov. of the State of Eritrea 1995 年 オリジナル 全国地図
地 図	Asmara 市	発行機関 発行年月日 ｵﾘｼﾞﾅﾙ、ﾌﾟﾘﾝﾄの別 内容要旨	Ministry of Tourism 1994 年 オリジナル アスマラ市内地図

JICA