

## 4 . 環境予備調査

### 4 - 1 環境行政

エチオピア国の環境保全担当機関としての環境保全庁(Environmental Protection Authority: EPA)は布告 9/1995 により、1995 年 8 月に設立された。EPA は環境政策と環境法の立案と施行、環境影響評価に必要な指針作成、土壌・水・大気に係る環境基準の設定、環境教育強化、批准した国際条約の履行などを行う。EPA は省庁間環境保全委員会(International Environmental Protection Council)を設立し、国の環境保護対策を行っている。同委員会メンバーは、EPA、農業省、水資源省、鉱業・エネルギー省、及び経済開発協力省からなる。

農業省(Ministry of Agriculture: MOA)は森林、漁業と野生生物資源の保全、植物遺伝資源(種子や苗木等植物に係る遺伝資源)の保護などを行う。エチオピア野生生物保護委員会(Ethiopian Wildlife Conservation Organization: EWCO)は農業省に属し、国の野生生物資源に関する管理、環境教育、保護政策の立案などを行う。水資源省(Ministry of Water Resources: MWR)は飲料水と灌漑用の水資源開発計画と管理を行う。保健省(Ministry of Health: MOH)では伝染性疾患、栄養失調、飲料水や下水に起因する疾患を予防するために、プライマリヘルスケアに特に重点を置く政策を立て、農村部の女性や子供の健康問題に焦点を当てている。

アムハラ州政府は、エチオピア憲法に基づき 1992 年に Bahir Dar に設立された。環境部門は州政府の農業局に属し、そこには生態系、土壌保全、林業および野生生物の各専門家が配置され、州の土地利用、森林開発、野生生物および漁業に関する管理や保全を行う。州政府は、ゾーン(県に相当)、ワレダ(郡や市に相当)と農民組織との強力な協調の基に業務を行っている。

ERA の環境管理課(Environmental Management Branch: EMB)は ERA の環境ガイドラインを作成し、実行することを主な目的として 1998 年 1 月に設立された。EMB は ERA の計画部門(Planning & Programming Division)に属する。

### 4 - 2 環境関連法制度

#### 4 - 2 - 1 環境関連法制度

エチオピア憲法(FDRE1995)には、開発プロジェクトに関して多くの環境条項がある。第 10 章第 92 条は、政府はすべての国民が清潔で健康的な環境の下に住むことを保障するよう努めねばならない、開発プロジェクトは環境を汚染したり破壊してはならない、人々は直接自身に影響を及ぼす環境政策やプロジェクトの計画と実施において説明を受け、意見を述べる権利を有す、さらに政府と市民は環境を保全する義務がある、と定めている。

エチオピア環境保全戦略(Conservation Strategy of Ethiopia: CSE)は 1989 年からの 10 ヶ年計画であるが、三つにフェーズ分けされており、それぞれに以下の目標を立てている。

- フェーズ1 (1989-1990) : キーとなる環境および開発問題の確定に主眼を置いたCSE

のための政策、機構のフレームワークの強化とアクションプランの策定

- フェーズ2 (1990-1995) : CSEのための政策、機構のフレームワークの強化とアクションプランの策定
- フェーズ3 (1995-1998) : 地方自治体の組織強化を含めた地域別アクションプラン開発プログラムの策定

エチオピア環境政策(Environmental Policy of the Federal Democratic of Ethiopia: EPE)はCSEに基づいており、1997年4月に閣議で承認された。EPEは重大な環境悪化を招いた過去の政策の失敗と欠陥を修正することを目的としており、農業開発主導産業化(Agricultural Development-Led Industrialization: ADLI)戦略として知られる長期経済開発戦略や他の主要な国家政策とも整合を図っている。EPEの政策目的は、すべてのエチオピア国民の健康と生活の質の改善と強化、および健全な環境管理原則の採用を通じた持続的社会的経済開発の推進によって要約される。EPEはまだ初期の段階にあるが、多くの重要な項目は実行されている。セクター別政策としては、水資源政策、野生生物政策、森林政策と戦略、国家人口政策、国家婦人政策などがある。

政府は環境保全庁による3つの布告、すなわち環境保護に対する制度的配置に関する布告、環境影響評価に関する布告、および環境汚染規制に関する布告を承認した。

天然資源と同様に都市と農村の土地の所有権は、もっぱら国家とエチオピア国民に付与されている(布告No.1/1995)。土地と財産への避けられない環境影響に対する補償は、国の憲法に述べる天然資源保有政策の枠組みの中で行われる。

遺跡の調査と保全に関する布告(No.36/1989)には、鉱物探査、建築作業、道路建設、あるいは他の類似の作業中に遺跡を発見した人は、作業を中断し、文化情報省に報告してその指示に従わねばならない、とある。

エチオピア国が加盟している国際条約は以下の通りである。

- 世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約、1972年批准
- 国際植物保護条約
- ワシントン条約 - 絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約(CITES)、1989年受諾
- オゾン層保護ウィーン条約(1990)
- モントリオール議定書(1990)
- 国連海洋法条約
- 海洋法枠組み条約
- 気候変動枠組条約、1994年批准
- 生物の多様性に関する条約、1994年批准
- 砂漠化防止条約、1977年批准
- 生物多様性条約(リオ会議)(1997)
- 国連気候変動枠組条約(1997)
- バーゼル条約 - 有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関する条約

#### 4 - 2 - 2 土地取得 / 住民移転に係る合意形成、必要手続き等の調査

エチオピア憲法は、開発プロジェクトに影響される人々は補償されるべきであり、特に住民移転の場合には生活再建されるべきであると規定している。

##### エチオピア国憲法 第 44 条の 2

「国家計画の結果として、立ち退かされた、あるいは生活に負の影響のあった人々は、正当な国家支援の下で移転を含む金銭補償あるいは他の形の補償を受ける権利を有する。」

ERA は住民移転 / 再建に係るポリシーの枠組みに係るガイドラインを作成した。このポリシーの枠組みは、道路セクター開発プログラム支援プロジェクト (Road Sector Development Program Support Project: RSDPSP) の下で、ERA による全道路事業に適用される。4 つのステークホルダー、すなわち財務経済開発省、地方政府、環境保全庁及び文化遺産研究保全庁 (Authority for Research and Conservation of Cultural Heritage: ARCCH) が、負の社会・文化面への影響を適正に処理するために、全プロジェクトサイクルにわたって ERA に助言する。ERA には土地収容課 (Right- of Way Branch: RoWB) と環境管理課 (Environmental Management Branch: EMB) がある。土地収容課では、プロジェクト影響を被る人々 (Project Affected Persons: PAPs) の登録、補償委員会の設立、補償額の評価及び補償金の支払いを行う。一方、環境管理課では、解析的な業務を行う。それら業務には社会影響アセスメントに関する実施要領 (Terms of Reference: TOR) の作成、住民移転行動計画 (Resettlement Action Plans: RAPs) の立案、EIA などがある。道路プロジェクトにおいて、社会影響アセスメントを行った後、200 人以上が影響されると判明した場合には、世銀の「非自発的移住に関する業務指令」OD4.30 (後述) に従い、RAPs を作成しなければならない。少数の人々 (例えば 100-200 人未満) の移転の場合には、RAPs は必要としないが、補償の原則は 200 人以上と同じである。プロジェクトの準備段階では、RAPs に必要な社会経済調査を家屋について行う。調査は、家族構成、性別、年齢、教育、職業、土地所有、所有権、相続規則、収入源、富裕指標、交通手段、市場・仕事場・学校・保健所までの距離、健康状態、影響家屋のリストなどについて行う。RAPs に対する TOR は EMB によってまとめられる。エチオピア国憲法第 44 条の 2 は ERA による補償手続きの基本となっている。政府は、RSDPSP (credit 3032) と道路改修プロジェクト (Road Rehabilitation Project: RRP) (credit 2438) に対する信用同意書を国際開発協会 (International Development Association: IDA) と取り交わした。これにより、ERA は世銀の非自発的移住に関する業務指令 OD4.30 に従うことになった。

**「非自発的移住に関する業務指令」(Operational Directive 4.30: Involuntary Resettlement)**

世銀の業務指令は、世銀貸出プロジェクトを実質的に担当するタスク・マネージャーをはじめとする世銀のスタッフが、貸出業務の遂行にあたって従うべき事項を定めたものである。業務上の「参考」程度にとどまる、いわゆるガイドラインに比べ、はるかに遵守義務が高いものと一般に認識されている。1990年に改訂された世銀の業務指令には、以下の基本的な政策目標に基づいて、移住計画の策定とその実施における配慮と具体的な手続きに関するガイドラインが示されている。

世銀と借款国の両者は、非自発的移住は可能な限り回避、あるいは規模を縮小すること。

そのために実行可能な、代替となるプロジェクトを検討すること。

少なくとも以前の生活基準と所得獲得能力を回復し、可能ならばそれを上回るよう、移住者を支援するよう努めること。移住者はプロジェクトによってもたらされる恩恵を享受すべきである。

移住プログラムは、それが同時に開発プログラムでもあるよう認識され、立案・実施されること。

プロジェクト準備の初期の段階から、移住による潜在的影響を考慮に入れること。

プロジェクトによって影響を受ける人々の参加と意見の聴取を行い、それを通じ、プロジェクトの承認が行われる以前に、移住と経済回復に関する計画を作成すること。

移転補償の原則として、少なくとも失う土地と同等の代替地を与える、いわゆる「土地には土地を」方式を奨励する。

先住民、少数民族、遊牧民、およびプロジェクトの建設のために収容される土地や資源に対して慣習的な権利を有するグループに対し、十分な土地とインフラ、その他の補償が提供されなければならない。土地所有権が確立していないことを理由に、これらのグループに対する補償、権利の回復を拒否することはできない。

出典：持続可能な開発と国際援助、No.3 (1995年10-11月号)、「環境・持続社会」研究センター

道路プロジェクト実施で予想される土地収用と補償に対して、ERAは年次予算を立てる。プロジェクト影響住民の居住する地方政府の管轄区では、特別土地収用/補償委員会が設立される。この委員会はERAの専門職員、地方政府(農業支所、農村・都市開発支所、警察など)官吏、PAPs及び関係ステークホルダーからなる。補償対象となる財産として、用地(農地、牧草地、住宅地)、工事期間中の用地(骨材採取場、プラント用地、宿舍、事務所など)、樹木、農作物、家屋、構造物、池、井戸、電柱、水道管路などがある。補償額は委員会の協力の下、ERAの法律部門が算出する。農業補償基準は、過去3年間の年平均生産額(Average Annual Output Value: AAOV)に倍率を掛けたもので、例えば、ERAのWoldia-Werota道路プロジェクトの場合、原則として農地(永久)ではAAOVの6倍、牧草地では3倍、農地(一時期、工事中)と農作物は休耕期間1年あたり各1倍と定められた。また、代替農地に移転する場合には、移転助成金はAAOVの原則3倍と定められた。支払いはERA契約行政部門の協力の下、ERA会計部門により行われる。

ERA による住民移転 / 再建に係るポリシーの枠組みの構成を示す。

\* 書名：住民移転 / 再建に係るポリシーの枠組み、2002 年 2 月、ERA

構成：

序文	
1. 背景	1.1 枠組みの目的
	1.2 RSDPSP と RRP
	1.3 負の社会影響
2. 運用手続き	2.1 制度的枠組み
	2.2 計画の原則と過程
	2.2.1 プロジェクトの確認
	2.2.2 プロジェクトの準備
3. 土地収用と補償の制度的枠組み	2.2.3 プロジェクトの実施
	3.1 土地収用法
	3.2 土地収用と補償に対する ERA の戦略
4. 制度的枠組み	3.3 住民移転 / 再建に対する世銀の手続き(OD.4.30)
	4.1 ERA-組織の枠組み
5. PAPs の社会経済的背景	5.1 PAPs の社会、文化及び経済的概観
	5.2 町と村
	5.3 PAPs の文化的関係
	5.4 土地利用
	5.5 経済活動
	5.6 住宅

一例として ERA による道路に対する住民移転行動計画準備書の構成を示す。

\* 書名：Woldia-Werota 道路及び Adigrat-Adwa-Shire 道路に対する住民移転行動計画準備書、2003 年 2 月、ERA

構成：

1. 背景	
2. 計画道路の概要	
3. 土地収用と住民移転手続き	
4. 社会経済特性	
5. 政策及び法制度の枠組み	
6. 本プロジェクトの住民移転ポリシー	
7. 移転と再建	
8. コスト見積りと予算化	
9. 収入回復	
10. 住民参加と協議会	
11. 組織化	
12. 実行スケジュール	
13. モニタリング、評価及び報告	
付録	A-1 資産の評価方法 A-2 データ収集フォーム A-3 影響ある建造物と住民

#### 4 - 2 - 3 EIA 実施体制

エチオピアの国家環境政策(1997)では、基本的な政策としてセクターとセクター間の環境問題について法的規定を設け、そのなかの主な規定として国家開発計画に従う環境影響評価(EIA)がある。エチオピア道路公社は国家環境政策の枠組みの中で環境保全庁 EPA の指導の下に、道路プロジェクトに係る環境手続きマニュアルを作成した。このマニュアルは環境影響解析に取り組む技術者や他の専門家に技術指針と勧告を与えることを目的としている。図 - 1 に ERA による環境影響評価の手続きを示す。

プロジェクトが環境解析を必要とするか、またどの程度の環境解析を行うべきかを見極めるために、環境スクリーニングから始める。初期環境影響評価(Initial Environmental Impact Assessment :IEIA)は道路改修や類似の行為を含むプロジェクトが著しい環境インパクトを引き起こす場合に必要であり、一方環境影響評価(Environmental Impact Assessment: EIA)は主要道路と地方道路の新規建設、改良や類似の行為を含むプロジェクトに対して必要である。ただし、環境的に脆弱な地域でのプロジェクトか、そうでないかも考慮される。例えば、環境脆弱度が5の地域とは、国立公園、分水界、野生生物保護区、天然林、絶滅のおそれのある種の生息地、土壌浸食を受けやすい場所、および人口稠密地域と定義されている。TOR(実施要領)はスコーピング過程とともに用意され、EIA 実施の前に EPA により受諾されねばならない。EIA レポートは EPA に受諾されると、EPA はプロジェクト開始要件のひとつである環境承諾証を発行する。プロジェクト実施中には、影響予測と保全対策の有効性を確認するために、環境モニタリングを行う。最後に供用後には環境事後監査が行われる。

本プロジェクトは道路改修と橋梁の架け替えからなっている。自然・環境状況からゴハチオン~デジェンとデジェン~デブレマルコスの環境脆弱度は、それぞれ5以上と5未満に分類される。ゴハチオン~デジェンについてはアバイ橋梁の架け替えが新規建設事業であること、しかも環境脆弱度が5以上と分類した地域での事業となるため、道路改修や一部橋梁の架け替えも含めて EIA を実施する必要があると判断される。デジェン~デブレマルコスについては、今回の環境予備調査(図 - 20 に示す初期環境調査(IEE)に相当)により環境インパクトが予想されたこと(後述)から、IEIA は要するが、環境脆弱度が5未満と分類した地域での事業であることから、本格的な EIA は要しないと判断される。これらの正式決定については環境保全庁が行っているため、基本設計を実施する場合は ERA の環境管理課と協議の上、確認する必要がある。

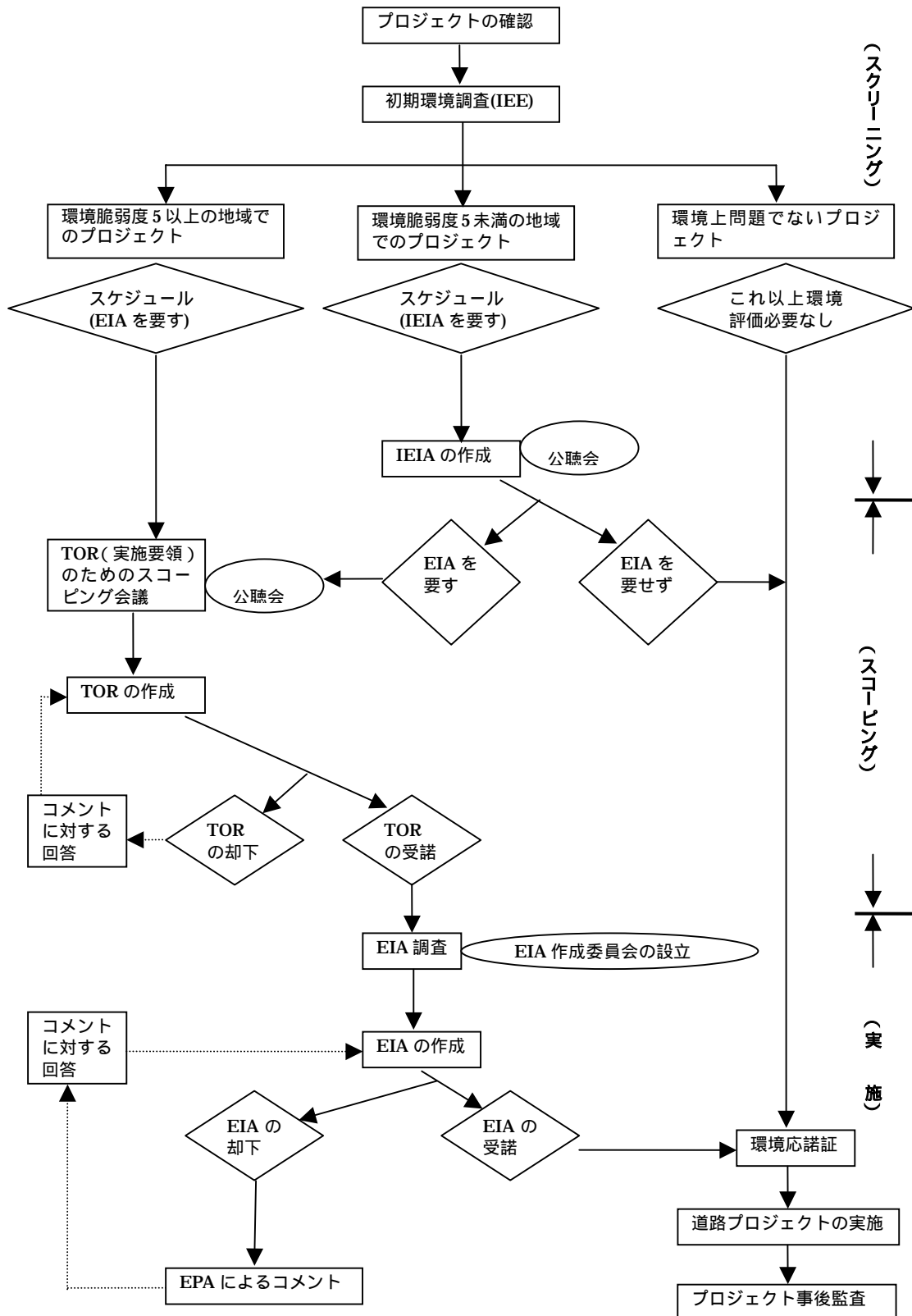


図 - 20 ERAによる環境影響評価の手続き

ERA による道路プロジェクトに係る環境手続きマニュアルの構成を示す。

---

書名：環境手続きマニュアル、2001 年、ERA

構成：

1. 序文
2. 規定の枠組みのレビュー
3. 環境管理と道路プロジェクトサイクル
4. プロジェクト計画とプレフィージビリティ調査段階
5. フィージビリティ調査/予備設計段階
6. 詳細設計段階
7. 入札図書準備段階
8. 入札段階
9. 建設段階
10. 供用後と維持管理段階

一例として ERA による道路に対する環境影響評価書の構成を示す。

---

書名：Gashena-Lalibella 道路に対する環境影響評価書、2002 年 11 月、ERA

構成：

1. はじめに
  2. 政策、法的及び行政の枠組み
  3. プロジェクト概要と代替案の解析
  4. 環境の状況
  5. 環境影響と緩和策
  6. 環境管理計画
  7. 環境モニタリング計画
  8. 環境緩和策、管理及びモニタリングの費用
  9. 結論と提言
- 付録 1 参考資料



## 4 - 3 プロジェクトの環境予備評価

### 4 - 3 - 1 計画サイト調査

土地収用計画と住民移転計画の基礎資料とするため、ゴハチオン～デブレマルコス間で社会環境状況を調査した。本計画で改変が行われる予定の個所では、エチオピア人環境技術者と共に、住民にインタビュー調査を行ったが、インタビューしたすべての人が、道路状況の改善を期待していることが判明した。調査項目は、現状の土地利用、道路区間の生物物理的特徴、住民の経済活動等を含む。その結果、道路区間毎の本プロジェクトによる環境インパクトを把握し、保全対策を検討した。表 - 50 には、インパクトの程度、持続性と保全対策も合わせて示す。表 - 51 に環境インパクトと保全対策をまとめた。

表 - 50 区間毎の環境インパクトと保全対策（1）

区間 km	内容	環境インパクト	インパクト程度	保全対策
			持続性	
ゴハチオン 184+500-185+000	切盛り、 土工	土壌浸食により池の土砂堆積が起 こる	中	土壌浸食による池へのシル ト堆積を防ぐため横断 排水設備の排水口をエリ ア外に置く
			一時的、短 期、長期	
185+000-185+500	工事、 線形変更	線形変更により数本の木が伐採さ れる	中	自然植生のアカシア Acacia decurrens を移植 する
			短期	
185+500	工事	農地が横断排水設備からの土壌流 出により損害を生じる	小	適切な設計と排水設備の 設置
			短期、永久	
186+000	切盛り、 土工	土工中に斜面下の民家に地滑りや 落石の恐れ	小	工事期間中は一時的に移 転
			一時的	
190+000	工事、 迂回路	石積みテラス作りの農地/土壌が 損害を被る	小	その土地の要請に基づき、 適切な排水構造設計をす る
			短期、長期	
191+000	切盛り、 落石	農地 & 泉が土壌浸食による堆積 や締め固めにより影響される	小	流れに対する迂回工事中 の適切な処置
			一時的	
192+000-192+500 フィリクリック	工事、 線形変更	流れが変わる	小	流れをせき止めないで横 断するような適切な計画
			短期、長期	
クラール 212+500-223+000	工事、 迂回路	道路近くのユーカリ若木が影響さ れる	小	樹木に対する補償
			永久	
		小	代替地の取得と影響され る家屋と財産に対する補 償	
	工事、 迂回路	斜面下の石垣でよく保護された農 地が影響される	小	シルトの堆積を防ぐため 横断排水設備の排水口を エリア外に置く
			短期、長期	
		小	工事中のみ影響する住居 を移転し、流れを変えない ように適切なサイト計画 を立てる	
短期、長期				
短期				

表 - 50 区間毎の環境インパクトと保全対策（２）

区間 km	内容	環境インパクト	インパクト程度	保全対策
			持続性	
デジエン 223+000-225+500	工事	数戸の立ち退きとフェンスの撤去	小 短期、長期	道路沿いのハットと家屋に対する補償
		井戸が損傷される	小 短期、長期	適切なサイト設計と自然の水路を損傷しないよう土工中に注意する
		この町の区間では電柱が道路敷き幅から移設される	小 長期	（公共サービスが低下しないよう）既存の電柱を撤去する前に関連機関と調整する
		この町の区間では電話ケーブルが道路敷き幅から移設される	小 長期	（公共サービスが低下しないよう）既存の電柱を撤去する前に関連機関と調整する
		フェンスと店舗が部分的に影響される	小 長期	補償/（所有者はスクォッターでない）
233+000-233+250	カルバート工事	水路に沿う流れで、土壌浸食はガリーを大きくさせる。	小 長期	土壌が侵食されやすいので適切な石壁を作る
	迂回路用地	牧草地が影響される	小	適正備蓄した表土で原状回復を図る
イエットノラ a 234+000-235+000	工事	家屋増築部分と木のフェンスの撤去	小 短期	損害を被る財産の補償（所有者がスクォッターでない場合）
234+500-237+000	工事	道路工事は既存の道路上での家畜市場を悪化させ結果的に事故を招く/供用後のインパクト/	小 長期	他の家畜市場の場所を確保する（近くに占有されていない広い土地がある）
			小 短期	
234+500-237+000	工事、迂回路	ユーカリの街路樹が部分的に影響される。農地土壌が圧縮される	小 短期	ユーカリ若木に対する補償をし、適正備蓄した表土で原状回復を図る
237+500-238+500	迂回路用地、橋梁工事	流れのせき止めが生じる。牧草地と同様に土壌も一時的に影響される	小 短期	適正備蓄した表土で原状回復を図る
			小 一時的	
243+000-245+800	工事、迂回路	牧草地の土壌が影響される	小	適正備蓄した表土で原状回復を図る
ウェジェル 245+000-245+800	工事	多くの手掘り井戸の損害	小 永久	近くの水源からの水供給を援助する
245+000-245+800	工事	損害を被る水道栓が 1 箇所	小 永久	損害を被る財産に対する補償
245+000-245+800	工事	3 家屋/不法/そして道路敷き幅内の木のフェンスの撤去	小 永久	損害を被る財産に対する補償
251+000-254+600	工事、迂回路	イトスギ Cupressus 林が伐採される	中 永久	損害を被る財産に対する補償
			中 永久	
ルマネ 254+000-255+500	工事、迂回路	イトスギ Cupressus 林が伐採される	中 永久	損害を被る財産に対する補償
			小 永久	
	工事	増築家屋(2 戸)が部分的に撤去される	小 永久	損害を被る財産に対する補償
	工事	電柱を移設する	小 永久	（公共サービスが低下しないよう）既存の電柱を撤去する前に関連機関と調整する

表 - 50 区間毎の環境インパクトと保全対策（3）

区間 km	内容	環境インパクト	インパクト程度	保全対策
			持続性	
260+500	ゲトラ川 橋工事、 迂回路	構造物掘削による土壌浸食が助長される。排水勾配に沿う農地は土壌浸食を受ける	中	土壌浸食が最小限になるよう適正な設計を行う
			長期	
	工事、 迂回路	土壌と作物が損害を被る（季節による）	小	作物に対する補償と農業休止期間中の補償
			短期	
264+000-270+000	線形変更	イトスギ <i>Cupressus</i> と アカシア <i>acacia spp</i> の伐採	小 永久	樹木に対する補償
アンベール 270+500-271+500	工事	フェンスと家屋増築部分が一部損害を被る	小 永久	損害を被る財産に対する補償
273+500-274+000	イエダ川 橋工事	水と土壌が影響される。シルトが下流遠くまで運ばれる。	小 長期	土壌浸食が最小限になるよう適正な設計を行う
			小 短期	
275+000-276+500	工事、 線形変更	送電線鉄塔が撤去され、移設される。	小 永久	損害を被る財産に対する補償/鉄塔の移設
		農地が影響を受ける	小 永久	あれば失う作物に対する補償、そして農業休止期間中の補償
		線形変更に伴う2戸の住民が移転	小 永久	代替地の取得と影響される家屋と財産に対する補償
		家屋 /草葎/が損害を被る	小 永久	代替地の取得
		農地転換	小 永久	代替地の取得
278+000-280+000	工事	ガリーの生成が予想される	小 長期	排水規制に対する適正な計画
チェモガ 283+500-284+200	工事、 迂回路	電柱の移設	小 永久	移設に対する補償
		イトスギ <i>Cupressus</i> の伐採	小 永久	補償と土壌安定のための植林
286+000-287+000	工事	伐採すなわちイトスギ <i>Cupressus</i> とユーカリの除去	小 永久	損害を被る樹木に対する補償
	工事	電柱が損害を被る	小 永久	移設に対する補償
	工事、 迂回路	農地が影響を受ける	小 永久	農業休止期間中の補償と適正備蓄した表土で原状回復を図る
			小 永久	
	工事	道路敷き幅内のフェンスが撤去される	小 永久	損害を被る財産に対する補償
工事	この先の流れがせき止められるか流路が変更される	小 短期	適切なサイト計画と流路変更しないように注意	
デブレマルコス 289+000-289+000	工事、 迂回路	流れが影響される	小 短期	せき止めによる流路変更を最小限にするために正しい位置に適正な設計をする
		道路近くの森林プランテーションがわずかに影響を受ける	小 永久	樹木に対する補償

表 - 51 環境インパクトの要約と保全対策

環境インパクト	保全対策	段階
家屋とフェンスが除去されるか部分的に影響される	1. 補償のために正当な世帯主を確認し、この点について交渉し、代替地を取得し、そして影響される財産に対して補償する	工事前
落石や地滑りにより影響される家屋	2. 影響される世帯主を納得させる。危険場所での土工中の一時的な移転計画を用意し、実行する	工事前
住民と新たに移入した労働者との間に争いが生じる	3. 長期に住んでいる住民に雇用を優先する	工事中
	4. 競争を減らすため、物資、水、宿泊所などが手に入る外部の場所に労働者を確保する	工事前
水道管、給水栓、手掘り井戸、流れ、人工池と泉が土砂堆積や油漏れで損傷する	5. 土砂堆積を減らすために幹線道路と迂回路の両方の横断排水構造物につき適正な設計をする	工事前
	6. 工事後のサイトの再建計画を立てるか、廃棄物を除去し水利用場所への油流出（作業場、ガレージからの）を防ぐための環境管理計画を実行する	工事前と工事中
	7. 既存公共水施設の撤去に先行して、新規水道管と給水栓を敷設する	工事前
迂回路による農地、牧草地と土地利用の永久の変化	8. 適正備蓄した表土で迂回路として使用された土地の原状回復を図り、一時的に使用した農地と牧草地を修復する。	工事中と工事後
	9. 作物に対する補償と農業休止期間中の補償	工事前
	10. なくなった農地に対する補償	工事前
迂回路建設で除去された植生と土地利用の変化	11. 自然植生のアカシアは移植し、人工植生のイトスギ、ユーカリなどは可能な限り伐採を控える。	工事前と工事後
	12. 影響される絶滅のおそれのあるまたは絶滅が危惧される固有種（例えば <i>Cordia abyssinica</i> ）の除去を最小限にするよう土地の有効利用を図る。	工事中
	13. 移植か育苗について管轄地の自然資源局と協議	工事中と工事後
道路条件の改善による交通事故の増加	14. 見通しの悪いところでは、財産、野生生物、家畜と人間に対する事故を最小限に抑えるため、自動点滅信号、速度制限標識と警戒標識を設置する。この点で、野生生物の生息地でカーブと坂道の多いゴハチオン〜デジェン区間では特に重要である。	工事中と工事後
	15. 交通事故を減らすためにルート沿いの住民に交通安全イベントを行う	工事中と工事後
健康に悪影響を及ぼす騒音と粉塵公害	16. 重機の低騒音化、工事用車両の減速、走行台数の削減等の配慮に加え、住民との連絡を密にし、要望、苦情等があった場合は必要な対策を講じる	工事中
	17. 粉塵飛散を防止するため、散水等の対策を確実に行うとともに定期的にもモニタリングを実施する	工事中
	18. 選定された土取場と原石山のような骨材採取場を居住地から遠ざけるか、作業時間を昼間に限定する	工事前と工事中
電柱、電線、電話線が取り壊され、公共サービスが中断する	19. 既存のものが取り壊される前に、関連機関に新設するよう交渉する	工事前
骨材採取場周辺の住民に保健問題が生じる	20. 宿泊地周辺や近隣町村で HIV/AIDS 感染予防のための普及啓発活動を強力に進める	工事中と工事後
	21. 徘徊動物から咬まれる事故を最小限に抑えるためゴミ捨て場などの覆土を行う	工事後
	22. 全土取場、原石山と骨材プラントは衛生害虫・ネズミ等の発生を最小限に抑えるため、衛生面から配慮する	工事中と工事後
他の予見できない環境インパクト	23. その他、現場で起こる環境インパクトを緩和するためにコンサルタントと ERA は定期的にフォローすることが必要	工事中と工事後

#### 4 - 3 - 2 スコーピング結果

##### (1) プロジェクト概要及びプロジェクト立地環境

既存資料及び現地踏査の結果を取りまとめ、表 - 52 及び 53 にプロジェクト概要、表 - 54 及 55 に プロジェクトの立地環境を示した。

##### (2) スクリーニング及びスコーピングの結果

JICA 開発調査環境配慮ガイドライン(道路)のフォーマットを用いて、スクリーニングとスコーピングを行った。同作業は、ERA 環境担当者に JICA 手続きを説明しながら行った。表 - 56 及び 57 にスクリーニング、表 - 58 及び 59 にスコーピングの結果を示した。ゴハチオンからデブレマルコスまでの全区間については次の通りである。重大なインパクトが見込まれるもの(A)は、「災害(リスク)」の1項目となった。また、多少のインパクトが見込まれるもの(B)は、「住民移転」「経済活動」、「保健衛生」、「廃棄物」、「土壌浸食」、「動植物」、「景観」、「大気汚染」、「水質汚濁」、「土壌汚染」、及び「騒音・振動」の11項目となった。理由は、以下の通りである。

###### A : 重大なインパクトが見込まれる項目

災害(リスク): 工事中の地盤崩壊、地滑り等が発生する可能性が大きい。

###### B : 多少のインパクトが見込まれる項目

住民移転: 道路の線形変更により、移転を余儀なくされる住居がある。

崩壊危険地帯の一部集落につき、工事中の一時的な移転の可能性がある。

経済活動: 道路の線形変更により、計画路線が農地を通過するところがある。

保健衛生: 工事関係者の流入

廃棄物 : 工事中の発生(残土、一般廃棄物)

土壌浸食: 工事中に雨水による土壌浸食発生の可能性がある。

動植物 : 工事中の水生生物を含む動植物への影響

景観 : 橋梁構造物の視認

大気汚染: 工事用車両の通行に伴う粉塵の発生

水質汚濁: 橋梁基礎工事中に河川への土砂流出がある

土壌汚染: 道路・橋梁の建設工事中に粉塵、アスファルト乳剤等の飛散がある

騒音・振動: 工事中の建設機械と供用後の交通量の増加によるもの

表 - 52 プロジェクト概要 ゴハチオン～デジェン

項 目	内 容
プロジェクト名	エチオピア国 第三次幹線道路改修 / アバイ橋架け替え計画予備調査
背 景	北西幹線道路は首都アディス・アベバと同国北西部の穀倉地帯を結ぶ国内幹線道路としてだけでなく、ポートスーダンへ至る国際輸送路としての重要性が高まっている。
目 的	北西幹線道路ゴハチオン - デブレマルコス間約 106km の改修、アバイ橋架け替えに関し、基本設計の実施を検討するために必要な基礎資料の収集・分析の上、同調査を実施する場合の対象範囲、調査項目、留意事項等について提言する。
位 置	北西幹線道路ゴハチオン - デブレマルコス間約 106km
実施機関	エチオピア道路公社(Ethiopian Roads Authority: ERA)
裨益人口	直接裨益する人口は対象道路に沿って両サイド 10km に居住する住民であり、約 520 万人と予想される。また、間接的にデブレマルコスより北方に居住する住民も裨益し、約 1,230 万人に上る。
計画諸元	
計画の種類	新設 / 改良
計画道路の性格	高速 / 一般、都市部 / 地方部、平地部 / 山地部
計画年次 / 交通量	M/P 年 F/S 年 台 / 時 ( 台 / 日 )
延長 / 幅員 / 車線数	約 39km / 10.0m(1.5+3.5+3.5+1.5m) / 2 車線
道路構造	盛土 / 高架 / 地下 / その他 ( )
付属施設	インターチェンジ： 0 ヶ所、料金所： 0 ヶ所
その他特記すべき事項	この区間は山間地道路となり、地滑り地帯でもある。アバイ峡谷には天然林が存在し、貴重種のグラダヒビが生息する。アバイ川には貴重種のナイルワニが生息する。

注：記述は既存資料により分かる範囲内とする。

表 - 53 プロジェクト概要 デジェン～デブレマルコス

項 目	内 容
プロジェクト名	エチオピア国 第 3 次幹線道路改修 / アバイ橋架け替え計画予備調査
背 景	北西幹線道路は首都アディス・アベバと同国北西部の穀倉地帯を結ぶ国内幹線道路としてだけでなく、ポートスーダンへ至る国際輸送路としての重要性が高まっている。
目 的	北西幹線道路ゴハチオン - デブレマルコス間約 106km の改修、アバイ橋架け替えに関し、基本設計の実施を検討するために必要な基礎資料の収集・分析の上、同調査を実施する場合の対象範囲、調査項目、留意事項等について提言する。
位 置	北西幹線道路ゴハチオン - デブレマルコス間約 106km
実施機関	エチオピア道路公社(Ethiopian Roads Authority: ERA)
裨益人口	直接裨益する人口は対象道路に沿って両サイド 10km に居住する住民であり、約 520 万人と予想される。また、間接的にデブレマルコスより北方に居住する住民も裨益し、約 1,230 万人に上る。
計画諸元	
計画の種類	新設 / 改良
計画道路の性格	高速 / 一般、都市部 / 地方部、平地部 / 山地部
計画年次 / 交通量	M/P 年 F/S 年 台 / 時 ( 台 / 日 )
延長 / 幅員 / 車線数	約 67km / 10.0m(1.5+3.5+3.5+1.5m) / 2 車線
道路構造	盛土 / 高架 / 地下 / その他 ( )
付属施設	インターチェンジ： 0 ヶ所、料金所： 0 ヶ所
その他特記すべき事項	この区間は過去の森林伐採、現在の過放牧のため、土壤浸食が激しい。

注：記述は既存資料により分かる範囲内とする。

表 - 54 プロジェクト立地環境 ゴハチオン～デジェン

項 目		内 容
	プロジェクト名	エチオピア国第三次幹線道路改修 / アバイ橋架け替え計画予備調査
社会環境	地域住民 (居住者 / 先住民 / 計画に対する意識等)	ほんの数ヶ所の村が点在している状況で、住宅密集地はない。
	土地利用 (都市 / 農村 / 史跡 / 景勝地 / 病院等)	既存道路の改修であるが、他区間と比較し、この区間だけは利用できる農用地は少ない。
	経済 / 交通 (商業 / 農漁業・工業団地 / パスタミル等)	アディスアバイバに物資を運ぶ流通経済道路である。
自然環境	地形・地質 (急傾斜地・軟弱地盤・湿地 / 断層等)	全区間急傾斜地であり、軟弱地盤、地滑り地帯、断層が全体に広がっている。
	貴重な動植物・生息域 (自然公園・指定種の生息域等)	アバイ峡谷には天然林が存在し、貴重種のゲラダヒヒが生息する。アバイ川には貴重種のナイルワニが生息する。
公害	苦情の発生状況 (関心の高い公害等)	特になし
	対応の状況 (制度的な対策 / 補償等)	特になし
その他特記すべき事項		特になし

注：記述は既存資料により分かる範囲内とする。

表 - 55 プロジェクト立地環境 デジェン～デブレマルコス

項 目		内 容
	プロジェクト名	エチオピア国第三次幹線道路改修 / アバイ橋架け替え計画予備調査
社会環境	地域住民 (居住者 / 先住民 / 計画に対する意識等)	村が点在しているが、住宅密集地はない。
	土地利用 (都市 / 農村 / 史跡 / 景勝地 / 病院等)	既存道路の改修であり、ほとんどが牧草地と農地を通過する緑地地域である。
	経済 / 交通 (商業 / 農漁業・工業団地 / パスタミル等)	アディスアバイバに物資を運ぶ流通経済道路である。
自然環境	地形・地質 (急傾斜地・軟弱地盤・湿地 / 断層等)	全区間が平坦地であるが、一部雨期には既存道路が水没し、湿地となる地区がある。
	貴重な動植物・生息域 (自然公園・指定種の生息域等)	貴重な動植物の生息・生育地は存在しない。
公害	苦情の発生状況 (関心の高い公害等)	特になし
	対応の状況 (制度的な対策 / 補償等)	特になし
その他特記すべき事項		特になし

注：記述は既存資料により分かる範囲内とする。

表 - 56 スクリーニング結果 ゴハチオン～デジェン

環境項目		内 容	評 定	備 考 (根拠)	
社 会 環 境	1	住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	有・無・不明	崩壊危険地帯の一部集落につき工事中の一時的な移転の可能性
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有・無・不明	道路の線形変更により、計画路線が農地を通過するところがある。
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有・ 無・不明	むしろ交通の流れをよくする。
	4	地域分断	交通の障害による地域社会の分断	有・ 無・不明	既存道路の改修により、分断されることはない。
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有・ 無・不明	周辺域に遺跡等は存在しない。
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の障害	有・ 無・不明	水利権、入会権の設定されている地域はない。
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有・無・不明	工事関係者の流入
	8	廃棄物	建設廃材・残土、一般廃棄物等の発生	有・無・不明	工事中の発生(残土、一般廃棄物)
	9	災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有・無・不明	工事中の地盤崩壊、地滑り等が発生する可能性が大きい。
自 然 環 境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	有・ 無・不明	大規模造成はない。
	11	土壌侵食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有・無・不明	工事に雨水による土壌侵食発生の可能性がある。
	12	地下水	掘削工事の排水等による枯渇、浸出水による汚染	有・ 無・不明	大規模掘削はない。
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、水質の変化	有・ 無・不明	埋立てや橋脚の設置はない。
	14	海岸・海域	埋立地や海況の変化による海岸侵食や堆積	有・ 無・不明	海岸・海域は通過しない。
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖障害、種の絶滅	有・無・不明	工事中の水生生物を含む動植物への影響
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	有・ 無・不明	大規模な構築物はない。
17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の障害	有・無・不明	橋梁構造物の視認	
公 害	18	大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有毒ガスによる汚染	有・無・不明	工事用車両の通行に伴う粉塵の発生
	19	水質汚濁	土砂や工場排水等の流入による汚染	有・無・不明	橋梁基礎工事中に河川への土砂流出がある。
	20	土壌汚染	粉じん、農薬、アスファルト乳剤等による汚染	有・無・不明	道路・橋梁の建設工事中のみ
	21	騒音・振動	車両等による騒音・振動の発生	有・無・不明	工事中の建設機械と供用後の交通量の増加によるもの
	22	地盤沈下	地盤変状や地下水水位低下に伴う地表面の沈下	有・ 無・不明	地下水の大規模な揚水はしない。
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有・ 無・不明	悪臭の発生はない。
総合評価 : I E EあるいはE I Aの実施が必要となる開発プロジェクトか			要・不要	影響の考えられる項目が多くある	



表 - 57 スクリーニング結果 デジェン~デブレマルコス

環境項目		内 容	評 定	備 考 (根拠)	
社 会 環 境	1	住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	有・無・不明	道路の線形変更により、移転を余儀なくされる住居がある。
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有・無・不明	道路の線形変更により、計画路線が農地を通過するところがある。
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有・無・不明	むしろ交通の流れをよくする。
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有・無・不明	既存道路の改修により、分断されることはない。
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有・無・不明	周辺域に遺跡等は存在しない。
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	有・無・不明	水利権、入会権の設定されている地域はない。
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有・無・不明	工事関係者の流入
	8	廃棄物	建設廃材・残土、一般廃棄物等の発生	有・無・不明	工事中の発生(残土、一般廃棄物)
	9	災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有・無・不明	工事中の地盤崩壊、地滑り等が発生する可能性は小さい。
自 然 環 境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	有・無・不明	大規模造成はない。
	11	土壌侵食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有・無・不明	工事中に雨水による土壌侵食発生の可能性がある。
	12	地下水	掘削工事の排水等による枯渇、浸出水による汚染	有・無・不明	大規模掘削はない。
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、水質の変化	有・無・不明	小河川で流速が遅く、将来的に河床が変化する可能性は小さい。
	14	海岸・海域	埋立地や海況の変化による海岸侵食や堆積	有・無・不明	海岸・海域は通過しない。
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	有・無・不明	貴重な動植物の生息・生育地を通過しない。
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	有・無・不明	大規模な構築物はない。
公 害	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有・無・不明	既存道路・橋梁の改修であり、大規模な変化はない。
	18	大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有毒ガスによる汚染	有・無・不明	工事用車両の通行に伴う粉塵の発生
	19	水質汚濁	土砂や工場排水等の流入による汚染	有・無・不明	道路・橋梁の建設工事であり、水質汚染はほとんど考えられない。
	20	土壌汚染	粉じん、農薬、アスファルト乳剤等による汚染	有・無・不明	道路・橋梁の建設工事のみ
	21	騒音・振動	車両等による騒音・振動の発生	有・無・不明	工事中の建設機械と供用後の交通量の増加によるもの
	22	地盤沈下	地盤変状や地下水水位低下に伴う地表面の沈下	有・無・不明	地下水の大規模な揚水はしない。
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有・無・不明	悪臭の発生はない。
総合評価 : I E EあるいはE I Aの実施が必要となる開発プロジェクトか			要・不要	影響の考えられる項目が多くある	

表 - 58 スコーピング結果 ゴハチオン~デジェン

環境項目		評価	根拠	
社会環境	1	住民移転	B	崩壊危険地帯の一部集落につき工事中の一時的な移転の可能性
	2	経済活動	B	道路の線形変更により、計画路線が農地を通過するところがある。
	3	交通・生活施設	D	むしろ交通の流れをよくする。
	4	地域分断	D	既存道路の改修により、分断されることはない。
	5	遺跡・文化財	D	周辺域に遺跡等は存在しない。
	6	水利権・入会権	D	水利権、入会権の設定されている地域はない。
	7	保健衛生	B	工事関係者の流入
	8	廃棄物	B	工事中の発生（残土、一般廃棄物）
	9	災害（リスク）	A	工事中の地盤崩壊、地滑り等が発生する可能性が大きい。
自然環境	10	地形・地質	D	大規模造成はない。
	11	土壌侵食	B	工事中に雨水による土壌浸食発生の可能性がある。
	12	地下水	D	大規模掘削はない。
	13	湖沼・河川流況	D	埋立てや橋脚の設置はない。
	14	海岸・海域	D	海岸・海域は通過しない。
	15	動植物	B	工事中の水生生物を含む動植物への影響
	16	気象	D	大規模な構築物はない。
17	景観	B	橋梁構造物の視認	
公害	18	大気汚染	B	工事用車両の通行に伴う粉塵の発生
	19	水質汚濁	B	橋梁基礎工事中に河川への土砂流出がある。
	20	土壌汚染	B	道路・橋梁の建設工事中のみ
	21	騒音・振動	B	工事中の建設機械と供用後の交通量の増加によるもの
	22	地盤沈下	D	地下水の大規模な揚水はしない。
	23	悪臭	D	悪臭の発生はない。

（注1）評価の区分：

A：重大なインパクトが見込まれる

B：多少のインパクトが見込まれる

C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）

D：ほとんどインパクトは考えられないためI E EあるいはE I Aの対象としない

（注2）評価に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

表 - 59 スコーピング結果 デジェン～デブレマルコス

環境項目		評価	根拠	
社会環境	1	住民移転	B	道路の線形変更により、移転を余儀なくされる住居がある。
	2	経済活動	B	道路の線形変更により、計画路線が農地を通過するところがある。
	3	交通・生活施設	D	むしろ交通の流れをよくする。
	4	地域分断	D	既存道路の改修により、分断されることはない。
	5	遺跡・文化財	D	周辺域に遺跡等は存在しない。
	6	水利権・入会権	D	水利権、入会権の設定されている地域はない。
	7	保健衛生	B	工事関係者の流入
	8	廃棄物	B	工事中の発生（残土、一般廃棄物）
	9	災害（リスク）	D	工事中の地盤崩壊、地滑り等が発生する可能性は小さい。
自然環境	10	地形・地質	D	大規模造成はない。
	11	土壌侵食	B	工事中に雨水による土壌浸食発生の可能性がある。
	12	地下水	D	大規模掘削はない。
	13	湖沼・河川流況	D	小河川で流速が遅く、将来的に河床が変化する可能性は小さい。
	14	海岸・海域	D	海岸・海域は通過しない。
	15	動植物	D	貴重な動植物の生息・生育地を通過しない。
	16	気象	D	大規模な構築物はない。
公害	17	景観	D	既存道路・橋梁の改修であり、大規模な変化はない。
	18	大気汚染	B	工事用車両の通行に伴う粉塵の発生
	19	水質汚濁	D	道路・橋梁の建設工事であり、水質汚染はほとんど考えられない。
	20	土壌汚染	B	道路・橋梁の建設工事のみ
	21	騒音・振動	B	工事中の建設機械と供用後の交通量の増加によるもの
	22	地盤沈下	D	地下水の大規模な揚水はしない。
	23	悪臭	D	悪臭の発生はない。

（注1）評価の区分：

A：重大なインパクトが見込まれる

B：多少のインパクトが見込まれる

C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）

D：ほとんどインパクトは考えられないためI E EあるいはE I Aの対象としない

（注2）評価に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

#### 4 - 3 - 3 社会・環境配慮のまとめ

以上、計画サイト調査とスコーピング結果から本プロジェクトの社会・環境配慮に関しては以下のようにまとめられる。これらまとめに対する地点を図 - 21 に、またそれら地点毎の環境インパクトの内容を表 - 60 に示す。当該箇所の写真は添付資料 - 7の「現地写真」に添付した。

- 住民移転の可能性に関して、276 km付近の線形変更予定ヶ所に民家があったので、インタビュー調査を行った。トタン屋根の家と2つのハットに2家族(5人+2人)が住み、農業を営む。メイズ、ジャガイモ、テフ、豆を栽培。計画によっては移転の可能性もある。また、アバイ峡谷の急傾斜地崩壊危険地帯に立地するフィリクリック村とクラール村の一部集落については、工事中に一時的な移転の必要性も考えられる。
- 土地収用問題に関しては、線形変更予定箇所には、農地、草地、林地、及び送電線鉄塔があった。農地では作物に対する補償と農業休止期間中の補償が必要である。街路樹を除く林地はすべて国有のため、補償は要しないが、跡地を植林する必要がある。デジェン、イエットノラ、ウェジェル、ルマネ、アンペールとチェモガの町村集落には電柱、井戸、水道柱、家屋の一部(フェンス、増築部分、店舗など)がROW(道路敷)幅30m以内に位置するところがあったため、撤去が必要となる。
- 採石場、土取場と骨材プラントに関しては、本プロジェクトでの場所は、未定である。この地方では原石は多くの場所に存在する。そのなかから、騒音、振動と砂埃を回避するため、至近民家を除いて採石場所を選定することが必要である。同様に土取場と骨材プラントについても環境配慮を行う。
- 自然環境に関して、プロジェクト対象地域には国立公園、野生生物保護区の指定はない。アバイ橋ではワニ、峡谷ではサル、ヒヒ、トビ、ハトなどを目撃した。エチオピア固有種のゲラダヒヒは青ナイル峡谷内に生息するが、アバイ橋を常時監視する兵士達の、そこでの目撃情報はない。天然林は峡谷内にのみ存在する。他の地域はすべて人工林で、乾燥に強いユーカリ植林がほとんどである。ユーカリは薪炭用、建築材として伐採が行われている。調査地域での最大の環境問題は、森林伐採、耕地開拓、過剰な牧畜を原因とする土壤浸食である。現在SIDAにより、土壤浸食防止を含む農村開発計画が進行中である。
- アバイ橋建設工事に関して、アバイ川に生息する貴重種のナイルワニは、他の場所に移動するので、問題ないと思われる。建設ヤード予定地にヒヒが目撃されたが、これも他の場所に移動する。この予定地は1ha未満の広さで、高木はなく、ブッシュと岩石が存在するのみで、土地の改変による植生への影響はほとんどない。工事に伴う排水は濁水処理や中和処理をした上で、アバイ川に流す。
- 建設工事関係者の増加に伴う保健衛生問題が発生しないよう、対策を講じる。
- 湿地帯管理に関して、エダ川流域では、湿地帯が広い範囲を占めていることから、この流域にある道路と4橋(273km-274km)は洪水時に水没のおそれがある。湿地帯管理も合わせ、路面の嵩上げ工事や排水工事が必要と考えられる。

- 工事中の環境配慮に関して、185km地点の調整池で、住民が洗濯や牛に水をやっている様子を目撃した。この調整池はカナダのCIDAの援助により建設され、二つの村が利用している。この上で道路工事をすると、濁水が池に流入する恐れがあるので、濁水防止対策が必要である。また、橋梁、カルバート工事により土壌浸食が助長され、農地、牧草地、泉などに被害を出すおそれがあるので、これを最小限に抑えるため、適切な排水構造設計をする。

表 - 60 地点毎の環境インパクトの内容

地点	場所	インパクト
R1	フィリクリック町	工事期間中に一時的移転の可能性
R2	クラール村	工事期間中に一時的移転の可能性
R3	チェモガ～アンベール	線形変更(276 km 付近)による住民移転の可能性と代替地の取得必要性
A1	ゴハチオン	線形変更による自然植生のアカシアへの影響
A2	チェモガ～アンベール	線形変更による送電線鉄塔の撤去の必要性和農地への影響
L1	デジェン	電柱、電話ケーブル、フェンス、店舗の撤去の必要性
L2	イエットノラ	家屋増築部分と木のフェンスの撤去の必要性
L3	ウェジェル	多くの手掘り井戸、水道栓、家屋の一部、木のフェンスの撤去の必要性和イトスギ林の伐採
L4	ルマネ	電柱、家屋増築部分の撤去の必要性和イトスギ林の伐採
L5	アンベール	フェンスと家屋増築部分の撤去の必要性
L6	チェモガ	電柱の撤去の必要性和イトスギ林の伐採
W1	ゴハチオン	道路工事に伴う濁水の池への流入
W2	アバイ橋	建設ヤードからの濁水、汚水、騒音の発生による生態系への影響
W3	イエダ川	橋梁架け替え工事による土壌浸食の助長



注：図中の番号は表 - 60の地点番号を示す

図 - 21 環境インパクトの予想される主な地点

## 5 . 対象プロジェクトの内容

### 5 - 1 プロジェクトの目的

本プロジェクトは、エチオピアの首都アディス・アベバと北部の農作地帯であるアムハラ地域を結ぶ北西幹線道路を整備することにより、国内最大の食料品消費地であるアディス・アベバへの農作物の安定的な供給、ならびにアバイ川で完全に分断されているアムハラ地域への生活必要物資の唯一の供給路である北西幹線道路を利用する物資輸送ならびに旅客輸送の確実性ならびに安全性を確保することを主な目的とする。

同時に、スーダン政府との間で合意したスーダンからの石油製品の輸入路及びスーダンへの日用品輸出路確保、ならびに国連 ECA が推進する「東アフリカ縦断道路」の一部区間として、将来活発化することが予想される国際物流の動脈としての機能を満たすレベルに道路を整備することも目的の一つである。

### 5 - 2 プロジェクト目標と成果指標

本プロジェクトの主たる目標は、エチオピアにとって生命線といえる首都アディス・アベバと農作地帯であるアムハラ地域を結ぶ北部幹線道路を利用する輸送回廊の確実性、速達性（貨物の目的地までのできるだけ早い時間での到達）ならびに安全性の確保である。また、アバイ橋を現在の大型車両の通行に耐えうる設計強度を持つ構造とすることも、この目標に含まれる。

その他として記載すべき、この目標を達成するための直接的な成果指標（数値指標）としては、以下の項目が考えられる。

- 交通量
- 区間内の通行所要時間
- アバイ峡谷区間の通行止め回数
- アバイ峡谷区間における故障車両発生率
- 交通事故
- アバイ橋における大型貨物車両の通行確保

その他間接的な成果指標、あるいは数値化できないものの重要な指標として以下の項目が考えられる。

- アバイ橋における大型貨物車両の通行確保

### 5 - 3 要請内容と代替案検討の経緯

本プロジェクトのエチオピア国側からの要請は、過去に本件対象プロジェクトの1つであるアバイ橋が軍によって管理されていたという経緯から、以下の2つに分かれている。

## (1) アディス・アベバ～デブレマルコス間道路改修の要請内容

1996年にエチオピア政府が作成した道路セクター開発計画(RSDP 1997～2007年)に基づき、北部幹線道路の南側半分に相当するアディス・アベバ～デブレマルコス間について、エチオピア政府は独自に詳細設計を実施し、その後、日本政府に対して同区間の道路整備について無償資金協力の要請を提出した。

日本政府はこの要請を受け、1997年にJICAが事前調査を実施し、その結果、整備の優先度が一番高い区間としてアディス・アベバ～ゴハチオン区間を選定したが、同時に残りのゴハチオン～デジェン～デブレマルコス区間についても、他の援助機関が推進している道路整備計画(具体的には世銀が融資しているデブレマルコス～ゴンダール間道路整備)との整合性の観点から、出来るだけ早い時期に整備に対する協力をするのが望ましいと結論付けている。

日本政府は、事前調査結果を踏まえ、1997年よりアディス・アベバ～ゴハチオン区間182.5kmを対象とした基本設計調査を行い、無償資金協力により1998年より2次4期にわたり整備を実施してきており、現在は最終区間75kmの工事を実施している段階であり、2004年度には全線の整備が完了する計画である。

本プロジェクトは、元々のエチオピア側からの要請区間の内、既に日本の無償資金協力により整備が実施されているアディス・アベバ～ゴハチオン区間の北側に位置し、事前調査により優先度が二番目以下として判定された区間であるゴハチオン～デジェン区間及びデジェン～デブレマルコス間の道路整備が対象となっている。

## (2) アバイ橋架け替え計画の要請内容

アバイ橋に関しては、建設後56年を経過し老朽化が進み、側径間では5箇所の床版が崩落、橋脚、主桁ではコンクリート剥離等の問題が多発し、危険な状態になっている。エチオピア政府は同橋の管理が軍からエチオピア道路公社(ERA)に移管された後、2001年に日本政府に対してアバイ橋の架け替えについての無償資金協力を要請した。

要請としては、現橋に平行して新橋を建設することが主な内容となっており、要請金額は約23億円である。

## (3) 代替案検討の経緯

予備調査においてはエチオピア側からの要請を以下に示す3つのコンポーネントに分け、現地踏査、実施済みの詳細設計及び収集資料の分析等を通じて、各々についての必要性、緊急性等を把握し、代替案として複数検討した。

### a) アバイ橋

アバイ橋に関しては、現地踏査時に老朽度調査を行い、その結果、特に側径間の老朽化が著しく、落橋の危険性が高いことが判明した。同時に、中央径間であるアーチ部に関しては、目視調査の結果では構造的には側径間部と比較すると老朽度の面では状態は良いも

の、建設年が 1947 年であることから現在の重量貨物自動車に対応するために道路局が採用している AASHTO の HS20-44 の 30%増しの設計活荷重には対応していないことが明白である。

従って、アバイ橋の代替案としては、現橋に平行して新橋を建設する案、ならびに現橋を補修・補強する案を検討することとした。但し、現橋の設計図書は一切現存しないことを ERA では確認しており、どのような設計条件に基づいて現橋が建設されたかは不明である。従って、現橋の補修・補強案については、設計活荷重が 1944 年に制定された AASHTO の HS20-44 を採用しているという仮定に基づいて作成した。

#### b) ゴハチオン～デジェン区間（約 39km）

要請道路区間の内、ゴハチオン～デジェン区間は、アバイ峡谷を高低差約 1,500m で上下する急峻な道路区間であり、10%を超える縦断勾配区間も多いことから大型貨物車の運行に大きな支障となっており、北部幹線道路のボトルネックになっている。この道路は建設以来、数回線形が大きく変更になっていた形跡があるが、自然災害による被災リスク、環境への影響を考えた場合、現道を整備することが適切であると判断された。<sup>1</sup>

現道の整備に際しては、道路現況調査ならびに地質概査の結果、最低限円滑かつ安全な輸送路を確保するという観点から、舗装改良、防災工、交通安全施設設置が主体となることが判定された。これらの整備項目に関しては、道路防災及び交通安全の観点から最低限必要であり、道路改良工種での代替案は作成しないこととした。

但し、上記アバイ橋整備を実施するためには、資機材の搬入のためにゴハチオンからアバイ橋に至る区間の整備が必須であり、その面から、ゴハチオン～デジェン区間の整備に関する代替案としては全線の整備とゴハチオン～アバイ橋間のみの整備の可能性を検討した。

#### c) デジェン～デブレマルコス区間（約 67km）

デジェン～デブレマルコス区間は、ゴハチオン～デジェン区間と異なり、西部高地上の比較的平坦な地形に建設された道路であり、道路状態も極端には悪化していない。エチオピア側からの要請では、この区間についても全区間についての改良となっている。

しかし、現地踏査、橋梁老朽度調査ならびに詳細設計結果を分析した結果、この区間の代替案としては、全区間を対象として現在無償資金協力にて整備中の区間と同レベルで整備する案、一部問題区間（約 4km）ならびに老朽化が著しい小規模橋梁 8 橋の架け替えのみを整備する案、エチオピア側への道路改良技術移転を図りながらエチオピア側の自助努力を促すための建設機械調達を行う案を検討した。

---

<sup>1</sup> 1970 年代に建設されたゴハチオン側の線形変更区間については、建設後約 15 年間で土石流が頻発し、現在は廃道となった経緯がある。本予備調査においても、過去に使用された道路の再利用の可能性を検討したが、自然災害の発生状況から勘案して、実現は困難であると判断された。



## 5 - 4 コンポーネント別代替案の内容

上記を検討した結果策定した具体的な代替案を以下に示す。

### (1) アバイ橋に関する代替案

アバイ橋に関しては、図 - 22 に示すフローに示す検討結果に基づき全面的な架け替え、ならびに現橋の補強補修（主径間のアーチ部を大型貨物車の活荷重に対応させるための補強工事）を代替案として策定した。但し、現橋の補強補修に関して、側径間は老朽化が著しく危険な状態であることから補修は不可能と判断し、架け替えを前提として代替案を作成した。なお、現橋の補強補修の場合、ERA 側は代替経路が存在しないことから全面通行止めは不可能としており、そのため現橋を片側車線ずつ補強補修する2段階施工と、仮橋を設置して一度に両側車線を補強補修する案が考えられる。さらに、現橋の桁下高が約35mと高く、かつ大型貨物車の交通量が多いことから迂回路でも10%以下の縦断勾配とする制約があることから、仮橋を設置するケースについては、現橋の上流に現橋と同一の高さで設置する案、ならびに下流側約350m地点まで迂回路で誘導して仮橋を設置する2案を検討した。アバイ橋の整備に関する代替案は表 - 61 に示す通りである。

表 - 61 アバイ橋に関する代替案

代替案	プロジェクト概要	施工方法
1 全面架け替え	橋長約220mの新橋を上流側に建設	現場施工
2 現橋中央径間補強補修及び側径間架け替え	中央径間床版及び補剛桁打ち替え アーチリブ及び鉛直材補強補修 アーチアバット及びフーチング補修 側径間架け替え	現橋を片側車線ずつ補強補修する2段階施工
3 同上	同上	上流側10m地点に仮橋を設置
4 同上	同上	下流側350mまで迂回路設定ならびに350m地点に仮橋設置
5 現橋中央径間補修及び側径間架け替え	中央径間床版及び補剛桁打ち替え 側径間架け替え 仮橋建設	現橋を片側車線ずつ補修する2段階施工
6 同上	同上	上流側10m地点に仮橋設置
7 同上	同上	下流側350mまで迂回路設定ならびに350m地点に仮橋設置

### (2) ゴハチオン～デジェン区間に関する代替案

ゴハチオン～デジェン区間は、地形的条件から通行車両にとって北西幹線道路最大の難所であるが、代替道路がないことから、穀倉地帯であるアムハラ地域で生産される農作物のアディス・アベバへの輸送ならびにアムハラ地域への各種貨物の輸送等、エチオピアにとって生命線とも言える道路の1本である。現道は最大勾配10%で、かつヘアピンカーブが13箇所も存在するため、特に重量貨物車にとって通過に問題が多い道路である。更に、法面崩壊、落石等の自然災害が多発する区間がゴハチオン側で約1km、デジェン側で約3km程度存在するとともに、防護柵等の安全施設が一切設置されていないことから、転落事故も多い。

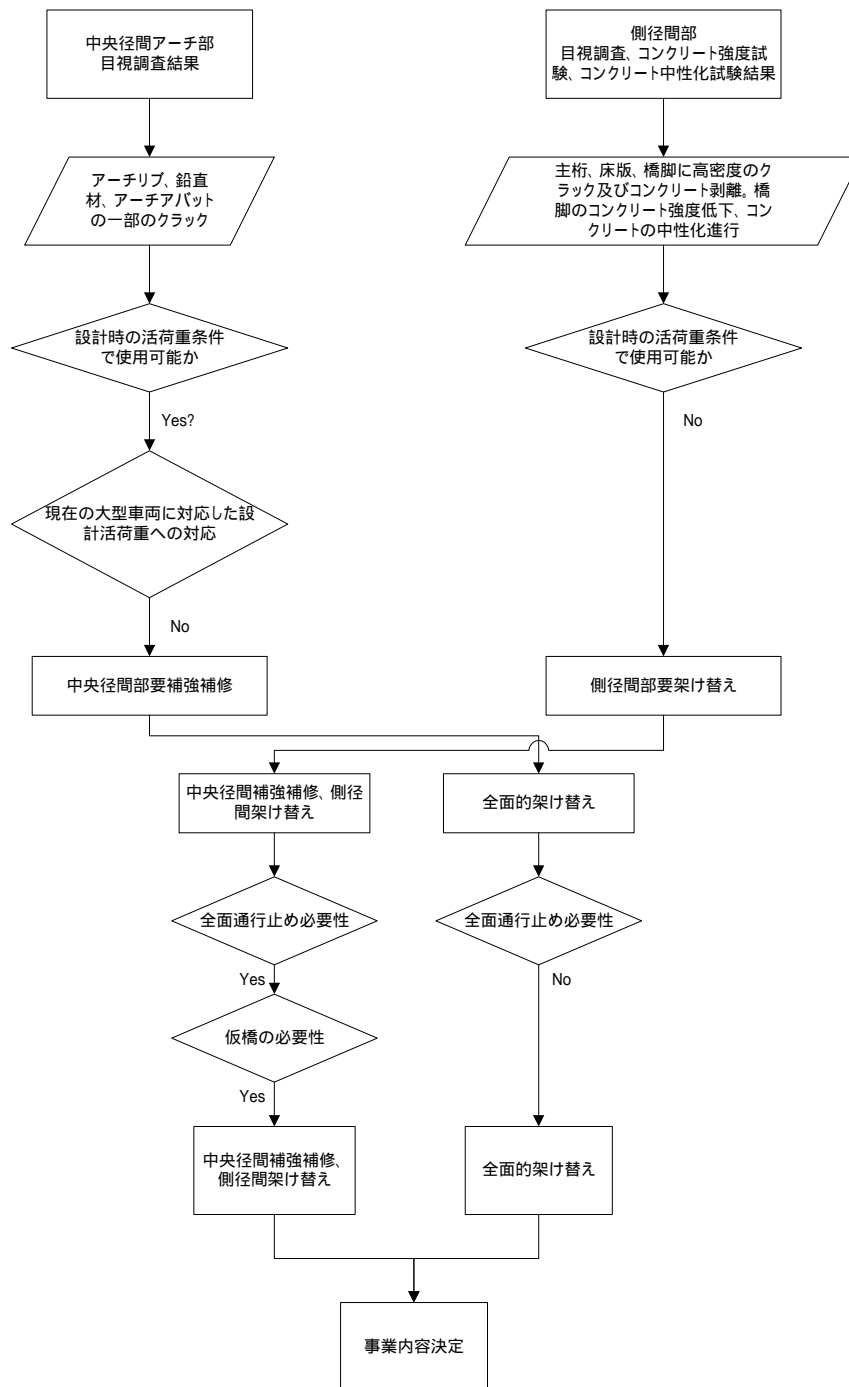


図 - 22 アバイ橋整備の代替案検討フロー

従って、円滑かつ安全な輸送路を最低限確保するという前提で表 - 62 に示す代替案を作成したが、アバイ橋の架け替えあるいは補修の場合には、資機材の搬入ルートがゴハチオンからになることから、ゴハチオン～アバイ橋の区間だけを先に整備するというケースも想定して、区間別の代替案も作成した。

表 - 62 ゴハチオン～デジェン区間に関する代替案

代替案	プロジェクト概要	備考
1 全区間改良 (約 39km)	全区間アスファルト舗装 落石防止ネット設置(約 1,000m) 山側への擁壁設置(約 500m) 谷側への擁壁設置(約 2,000m) 側溝及び横断排水施設整備 防護施設設置(約 8,000m)	交通を確保しながらの工事
2 ゴハチオン～アバイ橋区間(約 20km)改良	全区間アスファルト舗装 落石防止ネット設置(約 500m) 山側への擁壁設置(約 500m) 側溝及び横断排水施設整備 防護施設設置(約 4,000m)	交通を確保しながらの工事
3 アバイ橋～デジェン区間(約 19km)改良	全区間アスファルト舗装 落石防止ネット設置(約 500m) 谷側への擁壁設置(約 2,000m) 側溝及び横断排水施設整備 防護施設設置(約 4,000m)	交通を確保しながらの工事

### (3) デジェン～デブレマルコス区間に関する代替案

デジェン～デブレマルコス区間は、平坦地形であり、ゴハチオン～デジェン区間とは異なり、現在無償資金協力で整備中の区間と状況は類似している。しかし、この区間を管轄する道路局デブレマルコス地域事務所では、この区間の整備を最優先として位置づけ、ロードミックス・アスファルトを使用した舗装補修も開始している。

このようなエチオピア側の自助努力の状況も考慮し、デジェン～デブレマルコス区間に関しては、表 - 63 に示す整備代替案を設定した。

表 - 63 デジェン～デブレマルコス区間に関する代替案

代替案	プロジェクト概要	備考
1 全区間改良 (約 67km)	全区間アスファルト舗装 橋梁・カルバート架け替え及び補修	現在事業実施中の区間と同レベルでの整備
2 問題区間のみの整備 (約 4km)	軟弱地盤区間改良及びアスファルト舗装 小規模橋梁 8 橋の架け替え	
3 アスファルト舗装用建設機械調達	アスファルトプラント、アスファルトフィニッシャー等(技術指導を含む)	エチオピア側への技術移転を図ることにより、自助努力による機材調査と合わせ整備を促す

## 5 - 5 コンポーネント別代替案の評価

上述のコンポーネント別の各代替案について、プロジェクト目標と成果指標を勘案の上、技術的見地ならびに費用対効果の見地から評価した結果を以下に示す。

### (1) アバイ橋に関する代替案の評価

アバイ橋に関する代替案は、表 - 64 に示すように、損傷度調査結果に基づき、施工の難易度及び問題点、事業費、事業実施による効果(現在 ERA で採用されている設計活荷重条件への対応等) 費用対効果の視点から評価を行った。なお、総合評価に際しては、橋梁周辺での工事期間中ならびに工事完了後の環境影響も考慮した。

表 - 64 アバイ橋に関する代替案

代替案	事業費	施工上の問題点	事業実施による効果 (メリット、デメリット)	費用対効果	総合評価
1 全面架け替え	高	<ul style="list-style-type: none"> <li>全面架け替えであることから、施工時に問題は発生しない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重量大型貨物自動車の通過に問題がなくなる</li> <li>日本の橋梁建設先端技術の技術移転が可能</li> <li>援助効果が明確になる</li> </ul>	高	
2 現橋中央径間補強補修及び側径間架け替え 2段階施工	低	<ul style="list-style-type: none"> <li>30m を超える高橋脚上での2段階施工は、かなりの危険を伴う</li> <li>工事期間中に頻繁に交通止めをする必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中央径間は補強補修により死荷重が増加し、下部構造の耐荷力が現在の大型車両に対応するかの確認が困難となり、通行規制を継続する必要あり</li> <li>中央径間の補強補修は現橋の景観を損ねる恐れが強い</li> </ul>	中	×
3 現橋中央径間補強補修及び側径間架け替え 上流側 10m 地点に仮橋設置	高	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮橋の設置費用が非常に高くなる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中央径間は補強補修により死荷重が増加し、下部構造の耐荷力が現在の大型車両に対応するかの確認が困難となり、通行規制を継続する必要あり</li> <li>中央径間の補強補修は現橋の景観を損ねる恐れが強い</li> </ul>	低	×
4 現橋中央径間補強補修及び側径間架け替え 下流側 350m 地点に仮橋設置	中	<ul style="list-style-type: none"> <li>迂回路建設で生態系に大きな影響を与える恐れがある</li> <li>迂回路によりアバイ峡谷の景観が損なわれる</li> <li>迂回路建設に際して、現橋両側の地山を大きく崩すことになり、工事期間中ならびに将来にわたって自然災害発生危険性の高くなる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中央径間は補強補修により死荷重が増加し、下部構造の耐荷力が現在の大型車両に対応するかの確認が困難となり、通行規制を継続する必要あり</li> <li>中央径間の補強補修は現橋の景観を損ねる恐れが強い</li> </ul>	中	
5 現橋中央径間補修及び側径間架け替え 2段階施工	低	<ul style="list-style-type: none"> <li>30m を超える高橋脚上での2段階施工は、かなりの危険を伴う</li> <li>工事期間中に頻繁に交通止めをする必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>下部構造の耐荷力が現在の大型車両に未対応のままとなり、補修後も大型車両の通行に支障が残る</li> </ul>	低	×
6 現橋中央径間補修及び側径間架け替え 上流側 10m 地点に仮橋設置	中	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮橋の設置費用が非常に高くなる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>下部構造の耐荷力が現在の大型車両に未対応のままとなり、補修後も大型車両の通行に支障が残る</li> </ul>	低	×
7 現橋中央径間補修及び側径間架け替え 下流側 350m 地点に仮橋設置	低	<ul style="list-style-type: none"> <li>迂回路建設で生態系に大きな影響を与える恐れがある</li> <li>迂回路によりアバイ峡谷の景観が損なわれる</li> <li>迂回路建設に際して、現橋両側の地山を大きく崩すことになり、工事期間中ならびに将来にわたって自然災害発生危険性の高くなる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>下部構造の耐荷力が現在の大型車両に未対応のままとなり、補修後も大型車両の通行に支障が残る</li> </ul>	低	×

注：事業費のランクは、事業費が一番高くなる架け替え案の事業費を「高」と設定し、約5億円の範囲で「中」、「低」を設定  
 費用対効果のランクは、プロジェクト成果指標を達成する度合いと事業費の関係から「高」、「中」、「低」を設定  
 総合評価のランクは、 が推奨案、 が実施可能性のある案、×が実施可能性の低い案

以上の代替案の評価結果より、予備調査結果では、アバイ橋の代替案としては、全面的な架け替えが妥当であるものと判断される。

## (2) ゴハチオン～デジェン区間に関する代替案の評価

ゴハチオン～デジェン区間に関する代替案は、円滑かつ安全な輸送路を最低限確保するという前提でのプロジェクト案に基づく、区間別の代替案である。従って、表 - 65 に示すように、代替案は、事業費、事業実施による効果、費用対効果の視点から評価を行った。

表 - 65 ゴハチオン～デジェン区間に関する代替案の評価

代替案	事業費	事業実施による効果 (メリット、デメリット)	費用対効果	総合評価
1 全区間改良 (約 39km)	高	<ul style="list-style-type: none"> <li>問題となっている自然災害頻発箇所への防災対策が可能</li> <li>全線舗装することによる故障車両の低減が可能</li> <li>定期的維持補修費用の低減が可能</li> <li>交通事故の低減が可能</li> <li>通行止め回数の低減が可能</li> </ul>	高	
2 ゴハチオン～アバイ橋区間 (約 20km) 改良	中	<ul style="list-style-type: none"> <li>問題となっている自然災害頻発箇所の半数への防災対策が可能</li> <li>半分の区間を舗装することによる故障車両の低減が可能</li> <li>ゴハチオン側の区間における定期的維持補修費用の低減が可能</li> <li>ゴハチオン側の区間における交通事故の低減が可能</li> <li>アバイ峡谷道路の円滑性かつ安全性確保という目標は半分のみ達成</li> </ul>	高	
3 アバイ橋～デジェン区間(約 19km) 改良	中	<ul style="list-style-type: none"> <li>問題となっている自然災害頻発箇所の半数への防災対策が可能</li> <li>半分の区間を舗装することによる故障車両の低減が可能</li> <li>デジェン側の区間における定期的維持補修費用の低減が可能</li> <li>デジェン側の区間における交通事故の低減が可能</li> <li>アバイ峡谷道路の円滑性かつ安全性確保という目標は半分のみ達成</li> <li>ゴハチオン～アバイ橋区間の改良がなされないため、本道路区間およびアバイ橋の工事に際して資機材の輸送に支障がある</li> <li>アディス・アババからの道路改良の連続性が確保されない</li> </ul>	中	×

注：事業費のランクは、事業費が一番高くなる全区間改良案の事業費を「高」と設定し、約 10 億円の範囲で「中」、「低」を設定

費用対効果のランクは、プロジェクト成果指標を達成する度合いと事業費の関係から「高」、「中」、「低」を設定

総合評価のランクは、が推奨案、が実施可能性のある案、×が実現可能性の低い案

以上の代替案の評価結果より、予備調査結果では、ゴハチオン～デジェン区間に関するプロジェクトコンポーネントとしては、全区間の改良が妥当であるものと判断される。

## (3) デジェン～デブレマルコス区間に関する代替案の評価

デジェン～デブレマルコス区間の代替案評価に際しては、表 - 66 に示すように、エチオピア側の自助努力の状況も考慮した技術的見地ならびに費用対効果の視点から評価を行った。

表 - 66 デジェン～デブレマルコス区間に関する代替案

代替案	事業費	事業実施による効果 (メリット、デメリット)	費用対 効果	総合評 価
1 全区間改良 (67km)	高	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第一次、第二次無償資金協力区間と同レベルの改良を行うことは十分に可能</li> <li>・ 輸送回廊のサービスレベルは格段に向上する</li> <li>・ エチオピア側が開始している舗装のリハビリに関する自助努力を無にする</li> <li>・ エチオピア側への技術移転が余り図られない</li> </ul>	低	
2 問題区間のみの 整備 (約 4km)	低	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 同区間の中の問題区間は解消され、道路のサービスレベルが向上する</li> <li>・ エチオピア側への技術移転が余り図られない</li> <li>・ 問題区間以外の補修はエチオピア側の自助努力が必要</li> <li>・ 単独でこの代替案を実施する場合には準備費用が割高になる</li> </ul>	高	
3 アスファルト舗 装用建設機械調 達	低	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ エチオピア側への技術移転が図られる</li> <li>・ 補修についてはエチオピア側の自助努力が必要</li> </ul>	高	

注：事業費のランクは、事業費が一番高くなる全区間改良案の事業費を「高」と設定し、約 10 億円の範囲で「中」、「低」を設定

費用対効果のランクは、プロジェクト成果指標を達成する度合いと事業費の関係から「高」、「低」を設定

総合評価のランクは、 が推奨案、 が実施可能性のある案

以上の代替案の評価結果より、予備調査結果では、デジェン～デブレマルコス区間に関しては、問題区間のみの整備とアスファルト舗装用建設機械調達の組合せが最も望ましいと判断される。

## 5 - 6 プロジェクトの必要性、妥当性及び緊急性

### (1) プロジェクトの必要性

本プロジェクトは、首都アディス・アベバとエチオピアでも有数の農作地帯であるアムハラ地域を結ぶ唯一の幹線道路の一部区間であり、エチオピアの経済開発ならびに貧困削減にとって必要不可欠な輸送路である。仮に現在のアバイ橋が落橋、あるいはゴハチオン～デジェン間のアバイ峡谷道路が自然災害により不通になることは、農作物ならびに生活用品の輸送路分断につながり、エチオピア経済ならびに市民生活に重大な影響を及ぼすことになる。特に、アバイ橋が落橋した場合は、復旧に相当期間がかかるため、当該道路沿線地域のみならず、エチオピア国全体に与える社会経済に与える負の影響は極めて大きい。

更に、スーダンとの間の貿易（石油製品輸入、生活用品輸出）でも本プロジェクト対象道路を利用しており、国内物流路としての機能のみならず、国際物流幹線道路としての機能も果たしており、それらの面を考慮すると、本プロジェクト実施の必要性は高いものと判断される。

## (2) プロジェクトの妥当性

本プロジェクトは、前述のように3つのコンポーネントに分けることができる。

これらのコンポーネントの内、アバイ橋梁架け替えについて、エチオピア側としては落橋の危険性があることから優先度が一番高いという意見で一致しており、予備調査での橋梁老朽度調査の結果でも、特に側径間の落橋の可能性が高いと判定された。従って、アバイ橋架け替えに関しては、プロジェクトとしての緊急性が高いものと判断される。

ゴハチオン～デジェン間のアバイ峡谷道路に関しては、国内・国際物流の生命線であり、円滑かつ安全な輸送の確保を目的とする道路整備の必要性、緊急性は、高いものと判断される。なお、アバイ橋の架け替えを実施する場合には、建設資機材の円滑かつ安全な搬入には、アバイ峡谷道路（特にゴハチオン～アバイ橋間）を同時に整備することが望ましいものと考えられる。

一方、デジェン～ゴハチオン区間の道路整備に関しては、現道の路面状況が著しく悪化している状況ではなく一応全線に亘り舗装され、幅員は5.5m～6mと大型貨物車同士のすれ違いには若干問題が残るが、国内・国際物流路としては最低限の整備水準は保たれている。但し、8橋の小規模橋梁の架け替えは必要性が高いと判断され、また、ブラックコットン地質に起因する軟弱地盤区間の存在（約2km）ならびに上流からの土砂流入による河川阻害に起因する冠水多発箇所（約2km）は、早急な改良が望ましい判断される。

本プロジェクトの実施を考えた場合、エチオピアに対してはHIPCによる債務削減措置が適用されることが見込まれていることから、円借款による協力は困難であり、アディス・アベバ～ゴハチオン間道路の延伸として無償資金協力による協力実施の妥当性は認められる。

## (3) プロジェクトの緊急性

アバイ橋は、予備調査で実施した老朽度調査の結果、側径間部の落橋の恐れが非常に高いと判断されている。このため、できるだけ早い時期の架け替えあるいは補強補修が必要であり、緊急性は高いと判断される。

同時に、アバイ峡谷道路の整備に関しても、転落事故の多発ならびに故障車両が続出するという現状を考慮すると、エチオピアにとって生命線とも言える物流路の安定的ならびに安全性の最低限の確保という面では、アバイ橋同様に緊急性は高いと判断される。

一方、デジェン～デブレマルコス間の道路改良に関しては、8橋の小規模橋梁の架け替え、ならびに問題区間4kmの改良に関しては緊急性が高いと判断されるが、その他の区間の改良に関しては、他のコンポーネントと比べて緊急性は低いものと判断される。

## 5 - 7 プロジェクト実施案、規模及び範囲

ここまでに、エチオピア側からの要請を3つのコンポーネント（アバイ橋、ゴハチオン～デジェン間、デジェン～デブレマルコス間）に分け、コンポーネント毎に代替案を検討し、評価を行った。

個別コンポーネントに対する代替案の中から、特に総合評価の高い案(総合評価: )<sup>2</sup>を抽出し、それらを組み合わせることにより具体的なプロジェクト実施案を5案策定した。これら5案に関し、5-2において設定したプロジェクト目標及び成果指標、費用対効果、施工の視点から考察を行った結果を表-67に示す。

表-67 プロジェクト・パッケージ案

	プロジェクト・パッケージ	コンセプト	考察
1	・アバイ橋架け替え ・ゴハチオン～デジェン間 道路改良	優先度の一番高いプロジェクトの実施及び輸送回廊問題区間解消	・輸送回廊問題区間(アバイ峡谷道路)改善達成 ・アバイ橋建設時の資機材搬入路が整備されるため、橋梁単体の建設に比べて準備工費用の低減が可能
2	・アバイ橋架け替え ・ゴハチオン～アバイ橋間 道路改良	優先度の一番高いプロジェクトの円滑かつ安全な実施	・輸送回廊問題区間(アバイ峡谷道路)改善は半分達成 ・デジェン側からの建設資機材搬入に問題が残る ・アバイ橋建設時の資機材搬入路が整備されるため、橋梁単体の建設に比べて準備工費用の低減が可能
3	・アバイ橋架け替え	優先度の一番高いプロジェクトのみ実施	・輸送回廊問題区間(アバイ峡谷道路)改善は達成できない ・円滑かつ安全な建設資機材搬入に問題が残る
4	・ゴハチオン～デジェン間 道路改良	輸送回廊問題区間解消	・アバイ橋が落橋等で通行できなくなった際には道路機能果たせず ・輸送回廊問題区間改善達成
5	・アバイ橋架け替え ・ゴハチオン～デジェン間 道路改良 ・デジェン～デブレマルコス間の問題区間のみ改良	優先度の一番高いプロジェクトの実施及び輸送回廊問題区間解消、ならびに輸送回廊西側区間の問題区間解消	・輸送回廊全体の問題改善達成
6	・デジェン～デブレマルコス間の問題区間のみ改良 ・舗装工事用建設機械調達	輸送回廊西側区間の問題区間解消、「エ」側の自助努力支援	・輸送回廊の西側区間改善 ・「エ」側の自助努力支援並びに技術移転が図られる ・事業規模が小さいために、施工部分に応札業者がいるかが問題

<sup>2</sup> アバイ橋の整備を考えた場合、工事中資機材の搬入のための輸送道路整備を併せて行うことで、費用対効果が高まる(アバイ橋整備時の道路保守が不要となる)ため、ゴハチオン～アバイ橋間の整備もプロジェクトパッケージの構成要素として抽出した。



## 6 . プロジェクト実施に際しての留意点

### 6 - 1 基本設計調査実施上の留意点

本プロジェクトの基本設計調査実施に際しての留意点を以下に述べる。

#### ( 1 ) ERA による詳細設計結果の活用

道路改修に関しては、ERA がイギリスのコンサルタント ( PARKMAN 社 ) に委託して独自に実施した詳細設計結果 ( Addis Ababa - Debre Markos Road Rehabilitation, Lot 2 Goha Tsion to Dejen 及び Lot 3 Dejen to Debre Markos ) が AutoCAD データも含めて入手可能であり ( ERA の Contract Administration Division がアルムゲナの倉庫に保管しているとのこと )、これらの詳細設計結果を有効活用することにより、効率的な作業実施を行うことが可能である。この詳細設計は 1996 年に実施され、全区間に亘り縦横断測量を行っており、既存道路のデータは信頼できるものと判断された。

しかし、詳細設計実施後 7 年を経過し、ゴハチオン ~ デジェン間での災害発生、ERA による独自の道路改良及び防災工事の実施、デジェン ~ デブレマルコス間での橋梁・カルバートの老朽化・破損の進行により、サイト状況には変化が見られる。また、同詳細設計で提案されている平面線形変更は、家屋移転や環境への影響を最小限とするためにも再検討が必要である。従って、基本設計調査においては、本予備調査結果を踏まえつつ、ERA 詳細設計結果の全面的な見直しが必要となる。

#### ( 2 ) 橋梁形式

アバイ橋を架け替える場合の橋梁形式選定にあたっては、ERA 側からの現橋と調和のとれた橋梁形式にしてもらいたいという要望、ならびに現橋が観光絵はがきにも登場する良好な景観を形成している現状を踏まえ、機能、施工性、事業費等の観点に加え、景観にも十分配慮した橋梁形式を選定することが望ましい。

#### ( 3 ) 地形図及び航空写真

調査対象地域をカバーする地形図は、予備調査団が入手した 1/50,000 及び 1/250,000 より大縮尺のものは存在しない。一方、航空写真に関しても、予備調査団が入手した 1982 年撮影の 1/50,000 縮尺のものが最新である。これらの地形図及び航空写真は基本設計時にも有用であるが、縮尺が小さいことから、Parkman が詳細設計に際して実施した当該道路全線に亘る地形測量結果を補完するために、道路中心線測量及び横断測量の実施が必要である。

#### ( 4 ) 交通量調査

交通量に関しては、調査対象地域には 4 箇所の交通量観測地点があり、ERA が毎年 3 回

定点観測（24 時間観測を含む）を実施している。予備調査でもゴハチオン、アバイ橋及びデジェンにおいて交通調査を実施していることから、基本設計調査実施時期や必要なデータの種類にもよるが、新たに交通量調査調査を行う必要はないものとする。なお、アバイ峡谷道路に関しては、交通量の季節変動が大きい（雨期の交通量が多い）、ERA の最新のデータ及び過去のデータを入手して分析する必要がある。

#### （５）地質概査

アバイ峡谷道路の防災対策立案に際しては、地質技術者による地質概査が不可欠である。予備調査においてもエチオピア人の地質技術者を雇用して地質概査を実施したが、実施時期が乾期であったことから、雨期に多発する落石、法面崩壊等の発生箇所ならびに原因を完全に把握したとは言い難い。従って、基本設計調査を実施する場合は、雨期期間中（通常は 6 月から 8 月）に調査団を派遣し、再度地質概査を実施することが望ましいものとする。

#### （６）地質調査ならびに測量

基本設計調査実施に際しては、アバイ橋周辺、ならびに改修対象道路における測量及び地質調査を実施することが必要となる。エチオピア国内ではこれら地質調査を実施することが可能なローカルコンサルタントが数社あり、再委託には問題はない。

#### （７）気象ならびに水文関係資料

調査対象地域の気象ならびに水文関係資料は、気象庁ならびに水資源省から入手可能である。従って、基本設計調査では、これらの既存資料を活用して橋梁設計に際して水文解析ならびにアバイ峡谷道路の防災対策立案に資することが可能である。

#### （８）社会・環境配慮

- 本プロジェクトに対する住民移転、土地収用等の社会・環境配慮に関する諸手続きをエチオピア側が進めるために、調査団は早期に前提条件となる基本設計概要（線形、構造、施設、土工、資材運搬、排水、交通量、設計速度等の各計画概要）をエチオピア側に提出する必要がある。
- 予備調査の結果から、本プロジェクトによる住民移転は道路計画によっては発生しないものと判断される。但し、住民移転、土地収用/補償が発生する場合を想定し、住民とトラブルを起こさないよう、基本設計調査の段階で、実施機関である ERA の土地収用課は、以下の点を早期に着手する必要がある。
  - ◇ 手続きの詳細な内容、承認に必要な期間、予算を確認する。
  - ◇ 現地で詳細調査を行い、新たな住民移転必要性の有無、用地（農地、牧草地、林地）の収容位置と面積、撤去すべき財産（電柱、井戸、家屋の一部、街路樹など）の把握

を行う。

◇ 地域レベルでの土地収用/補償委員会の早期設立を図る。

- 環境予備調査により、本プロジェクトによる環境インパクトを把握し、それらに対する保全対策を整理した。ただし、骨材採取場とプラント、橋梁作業ヤード等の施設の規模や位置が未定のため、それらの保全対策は基本設計調査の早い時点で整理すべきである。それに続くEIAないしはIEIAはERAが実施することになる。
- 本プロジェクトのうち、ゴハチオン～デジェンについてはアバイ橋梁の架け替え、道路改修や一部橋梁の架け替えも含めてエチオピア国環境影響評価制度に従う環境影響評価(EIA)、またデジェン～デプレマルコスについては、初期環境影響評価(IEIA)を行う必要があると判断された。上記と同様にEIAないしはIEIAはERAが実施することになる。
- これらの実施機関であるERAの環境管理課は、基本設計調査の段階で、以下の点を早期に着手する必要がある。

◇ 環境保全庁と協議し、EIA手続きの詳細な内容、環境応諾証(事業許可証)の取得までの期間、予算を確認する。

◇ プロジェクトの確認を行うとともに最新の基本設計計画に基づき、初期環境調査(IEE)を行い、EIAないしはIEIAの必要性を見極める。

◇ 環境保全庁と協議し、環境影響評価制度に基づく委員会の早期設立を図る。

- 骨材採取場とプラントの選定と道路施工に当たっては、地域住民への環境配慮(騒音・振動・粉塵など)を勘案した適切な計画を策定する必要がある。
- アバイ橋建設に関しては、自然環境に配慮した計画を策定する。建設ヤード予定地は可能な限り植生への影響のない場所を選定し、工事に伴う排水は、水質汚染を招かないよう適切な処理をした上で、アバイ川に流す計画とするべきである。
- デジェン～デプレマルコス間の沿道地域はエロージョンの激しいところに位置するため、施工中は農地、自然河川、水利設備などに濁水流入や土砂堆積の影響がある。これを防止するため、適切な濁水防止対策が必要とする。
- 建設工事関係者の増加に伴う保健衛生問題(廃棄物、HIV/AIDS)が発生しないよう、対策を講じる必要がある。

## (9) 調達事情調査

- 本プロジェクトを実施するにあたり、積算上も施工上も一番問題となるのが、アスファルト瀝青材、ならびに鉄筋の調達方法である。現在、これらの調達はすべてジブチ経由で行われているが、価格変動、入手確実性が工費ならびに工期を左右することになる。また、本プロジェクト対象地域が、アディス・アベバからも約200kmの距離にあり、資材価格に占める輸送費の比率が高くなる。従って、これら資材の市場調査を入念に実施するとともに、輸送費についても十分な調査を行う必要がある。
- 第一次幹線道路改修事業においては、土取場の移転補償を巡り、住民との間の問題が発生した経緯があることを踏まえ、採石場ならびに土取場の位置に関しては、環境配慮を十分検討した上で選定する必要がある。

- 本プロジェクトの実施にあたっては、エチオピア国内のローカルコントラクターが所有する建設機械では、絶対数が不足することは明らかである。従って、基本設計調査時に、必要機械の種類、台数ならびに搬入経路を確定した上で積算を行う必要がある。
- 予備調査時点において、プロジェクト対象地域付近にはERA、民間を含めアスファルトプラントは存在しない。基本設計調査に道路改良区間を含む場合は、専用のアスファルトプラントを配置することを前提として積算を行う必要がある。

## 6 - 2 基本設計調査の工程ならびに要員構成等

### 6 - 2 - 1 基本設計調査の工程

基本設計調査の工程案を表 - 68 に示す。なお、調査工程案作成にあたっては、自然条件調査結果を現地調査期間中に確実に入手して、基本設計に反映させるべく、現地調査期間をある程度長く設定した。なお、防災計画担当者は、極力雨期中に現地調査を行うべきであり、調査開始時期によっては他団員と分けて派遣を検討する必要がある。

表 - 68 基本設計調査工程案

月数	1	2	3	4	5	6	7	8
項目								
事前準備	□							
現地調査		■	■	■				
国内解析				□	□	□		
基本設計概要説明						■		
報告書要約提出							△	
報告書提出								▲

### 6 - 2 - 2 要員構成

基本設計調査の要員構成については、本予備調査においてプロジェクト実施案を複数提案していることから、以下の3案を仮定して、要員構成案を作成した。

#### a) ケース1：アバイ橋架け替えのみ

- 業務主任 / 道路計画 (現地1.5月 + 0.5月、国内1.5月)
- 橋梁設計 (現地1.5月 + 0.5月、国内1.5月)
- 水文解析 (現地1.0月、国内0.5月)
- 自然条件調査 (現地2.0月、国内0.5月)
- 環境配慮 (現地1.0月、国内0.5月)
- 施工計画 / 積算 (現地1.0月、国内1.5月)

#### b) ケース2：アバイ橋架け替え + アバイ峡谷区間改修

- 業務主任 / 道路計画 (現地1.5月 + 0.5月、国内1.5月)
- 橋梁設計 (現地1.5月 + 0.5月、国内1.5月)

- 道路設計 (現地1.5月 + 0.5月、国内1.5月)
- 防災計画 (現地1.0月、国内1.0月)
- 水理・水文解析 (現地1.0月、国内0.5月)
- 自然条件調査 (現地2.0月、国内0.5月)
- 環境配慮 (現地1.0月、国内0.5月)
- 施工計画 / 積算 (現地1.0月、国内2.0月)

c) ケース 3 : アバイ橋架け替え + アバイ峡谷区間改修 + デジェン～デブレマルコス問題区間改修 + 機材調達

- 業務主任 / 道路計画 (現地1.5月 + 0.5月、国内1.5月)
- 橋梁設計 (現地2.0月 + 0.5月、国内1.5月)
- 道路設計 (現地2.0月 + 0.5月、国内2.0月)
- 防災計画 (現地1.0月、国内1.0月)
- 水理・水文解析 (現地1.0月、国内0.5月)
- 自然条件調査 (現地2.0月、国内0.5月)
- 機材計画 (現地1.0月、国内0.5月)
- 環境配慮 (現地1.0月、国内0.5月)
- 施工計画 / 積算 (現地2.0月 + 国内1.0月)

このケースでは、エチオピア側が実施する施工の技術指導等の内容に関する調査は、道路設計担当者及び機材計画担当者が実施する。

### 6 - 2 - 3 再委託調査

基本設計調査における再委託調査項目としては、プロジェクトパッケージ毎に以下の項目が必要であると考えられる。

a) アバイ橋架け替え

- 測量：平面測量 (1,000mX1,000m)
- 地質調査：ボーリング (4箇所各10m) ならびに室内試験
- 環境調査：自然環境調査

b) ゴハチオン～デジェン間道路改修

- 測量：中心線測量 (39km)、横断測量 (問題区間3kmのみ60断面、中心線より両側各20m)
- 地質調査：現場CBR試験 (10箇所)

c) デジェン～デブレマルコス間道路改修

- 測量：平面測量 (200m × 100m、2,000m × 200m)、横断測量 (10断面ならびに40断面、各々中心線より両側100m)
- 地質調査：ボーリング (13箇所、合計推進長50m)、現場CBR試験 (10箇所)

### 6 - 3 その他留意点

- デブレマルコスから先の北部幹線道路に関しては、IDAの資金援助により改良工事が行われており、既に約70kmの区間のアスファルトコンクリート舗装が完成している。従って、北部幹線道路上で改良未着手である区間は、予備調査対象区間であるゴハチオン～デブレマルコス間のみとなっている。エチオピア国政府としても、日本政府の協力による当該区間の整備に大きな期待を寄せている。一方で、デジェン～デブレマルコス間の道路に関しては、現道は少なくとも舗装状態が確保されており、エチオピア側の自助努力により一部改修が実施中であることから、必ずしも全区間に亘り全面的な改修を実施する緊急性はないものと判断され、今後基本設計調査を実施する場合は、道路整備にかかる技術移転を図り、エチオピア側の自助努力を促進するような計画とすることが望ましいと思われる。なお、我が国による整備区間の協力成果及び北西幹線道路全線の機能を向上させる観点からは、最終的には要請全区間を対象に実施される計画とすることが望ましい。
- 基本設計調査を実施する場合には、アバイ橋に関しては、生態調査を専門とするローカルコンサルタントを雇用し、その結果を踏まえて、プロジェクトの生態系への影響を最小限にする対策を講じるべきである。
- 予備調査の結果では、詳細設計の計画に基づけば、影響を受ける貴重種等はないと考えられる。動物は、逃避するので問題はない。施工箇所には、おそらく貴重植物種はないと思えるが、現地（建設ヤードも含めて）を詳細に確認する必要がある。貴重種があれば、最後の手段としては、専門家の判断に基づき、移植を行う。貴重動物種は、ナイルワニ、ゲラダヒヒ、鳥類のHarwood's Francolin（ウズラの類）、貴重植物種はCordia abyssinicaが対象地域に生息・生育する。