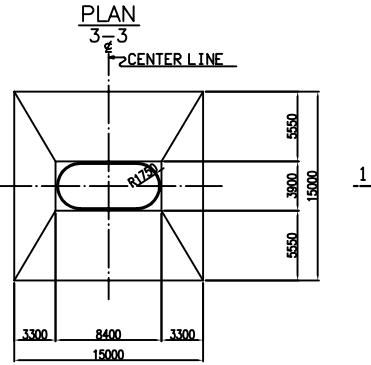
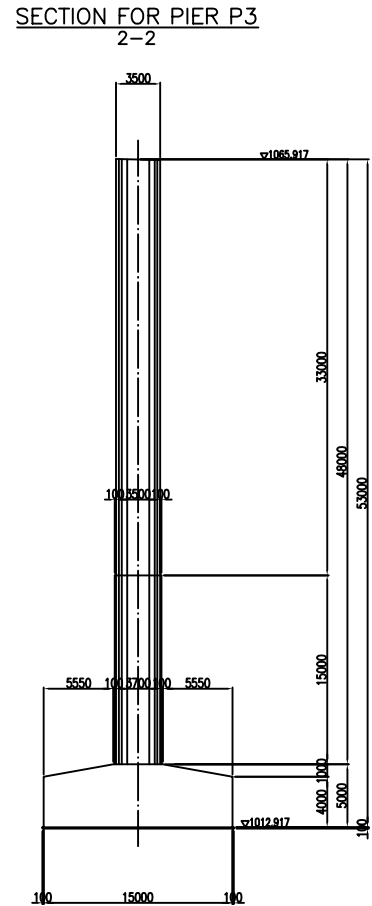
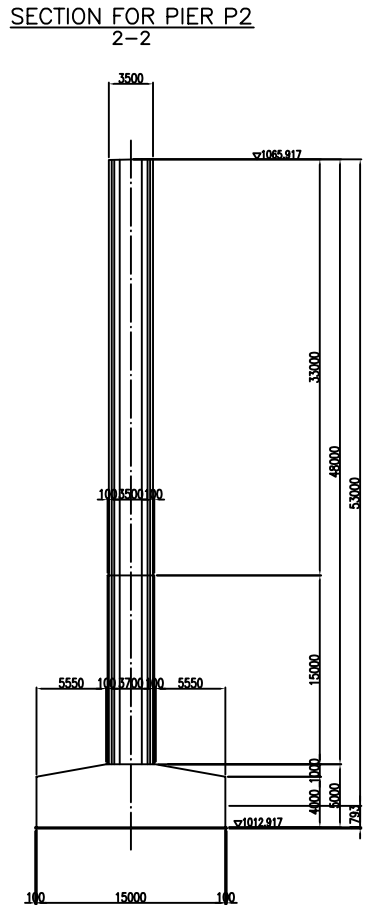
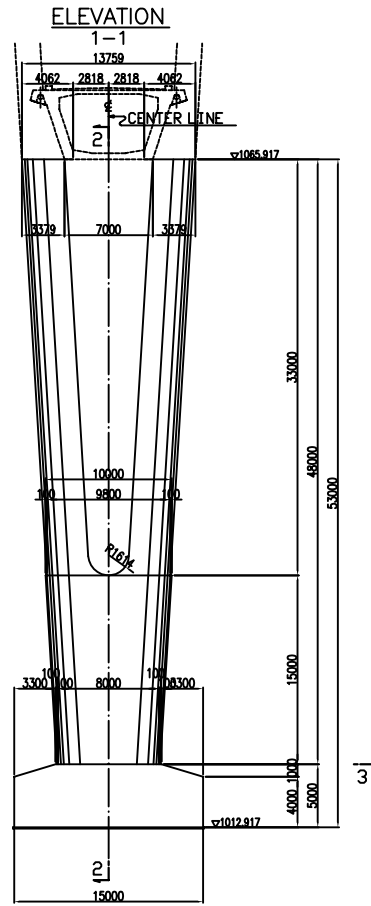
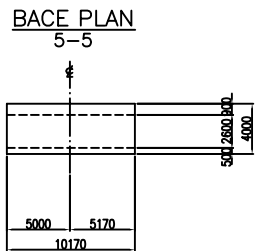
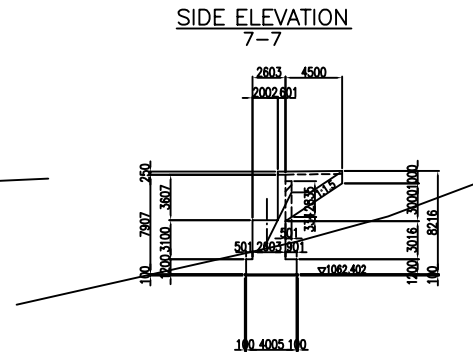
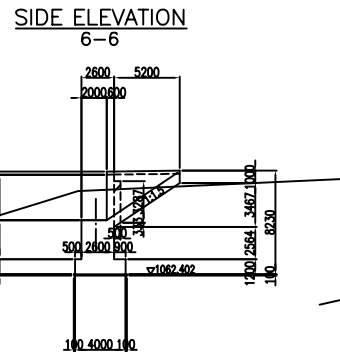
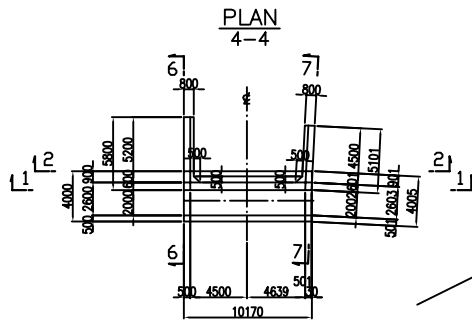
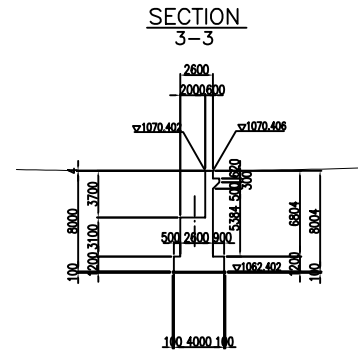
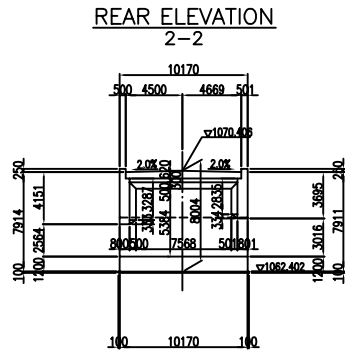
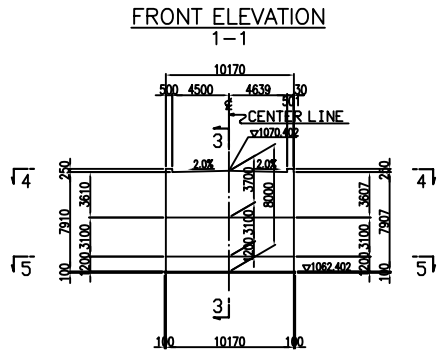


ETHIOPIA ROAD AUTHORITY THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	THE PROJECT FOR REHABILITATION OF TRUNK ROAD PHASE III IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	ORIENTAL CONSULTANTS CO.LTD IN ASSOCIATION WITH JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS CO.LTD	PIER P1 PLAN ELEVATION AND SECTION	SCALE	ETHIOPIA ROAD AUTHORITY THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	DESIGN	ORIENTAL CONSULTANTS CO.LTD IN ASSOCIATION WITH JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS CO.LTD	REVIEW	DATE	SHEET NO
				S=1:200		DATE		DATE		
						04.05.##		04.05.##	May 2004	36

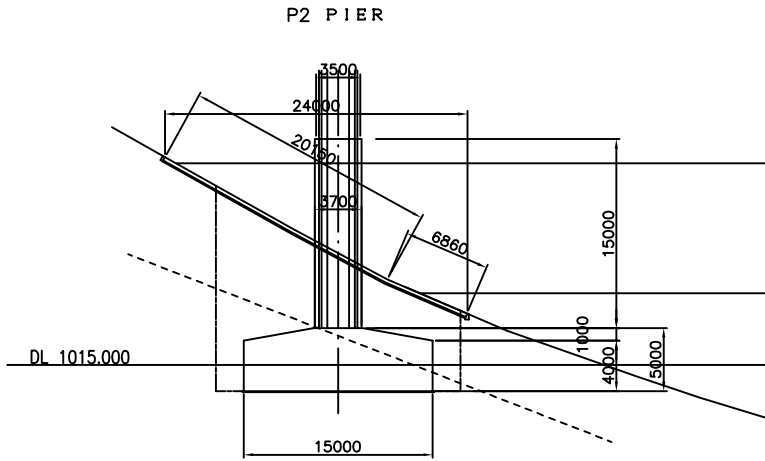


ETHIOPIA ROAD AUTHORITY THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	THE PROJECT FOR REHABILITATION OF TRUNK ROAD PHASE III IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	ORIENTAL CONSULTANTS CO.,LTD IN ASSOCIATION WITH JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD	PIER P2 AND PIER P3 PLAN ELEVATION AND SECTION	SCALE	ETHIOPIA ROAD AUTHORITY THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	DESIGN	ORIENTAL CONSULTANTS CO.,LTD IN ASSOCIATION WITH JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD	REVIEW	DATE	SHEET NO
				S=1:200		DATE 04.05.##		DATE 04.05.##	May 2004	37

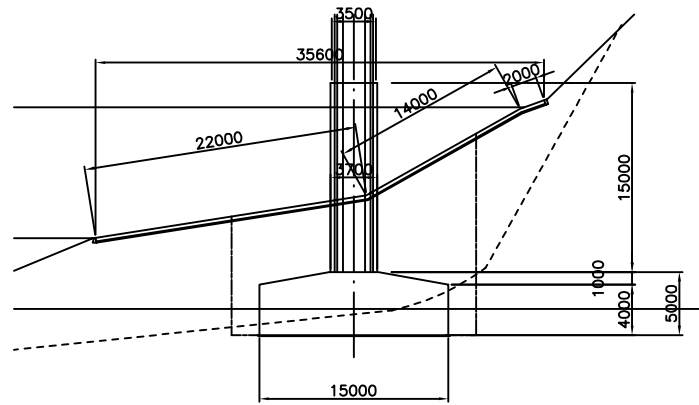


ETHIOPIA ROAD AUTHORITY THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	THE PROJECT FOR REHABILITATION OF TRUNK ROAD PHASE III IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	ORIENTAL CONSULTANTS CO.LTD IN ASSOCIATION WITH JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS CO.LTD	ABUTMENT A2 PLAN ELEVATION AND SECTION	SCALE	ETHIOPIA ROAD AUTHORITY THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	DESIGN	ORIENTAL CONSULTANTS CO.LTD IN ASSOCIATION WITH JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS CO.LTD	REVIEW	DATE	SHEET NO
				S-1:200		DATE		DATE	May 2004	38
						04.05.##		04.05.##		

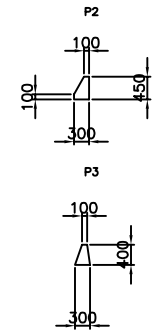
PROFILE SCALE1:200



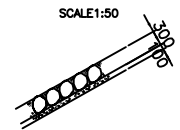
P3 PIER



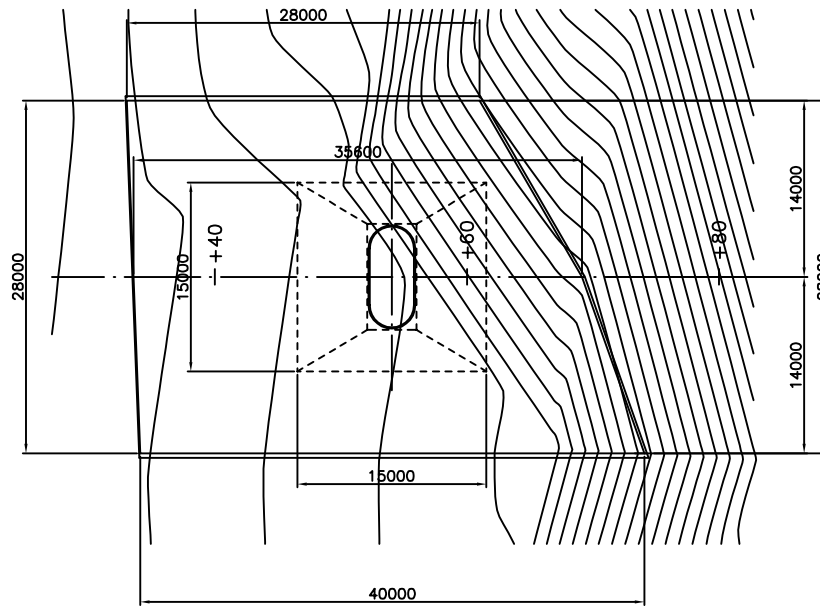
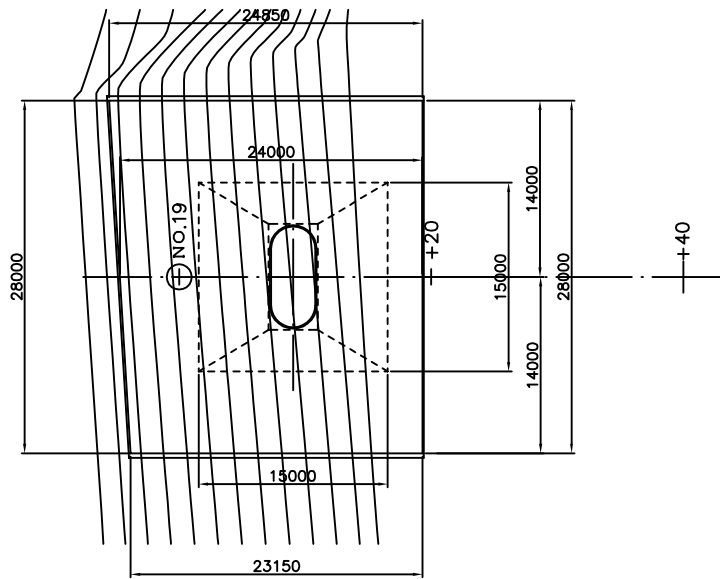
BASE CONCRETE SCALE1:50



CROSS SECTION SCALE1:50



PLAN SCALE1:500



ETHIOPIA ROAD AUTHORITY THE FEDERAL  
DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA

THE PROJECT FOR REHABILITATION OF  
TRUNK ROAD PHASE III  
IN  
THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA

ORIENTAL CONSULTANTS CO.,LTD  
IN ASSOCIATION WITH  
JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

P 2、P 3 橋脚護岸工図

SCALE  
S=1:200  
S=1:500  
S=1:3000

ETHIOPIA ROAD AUTHORITY  
THE FEDERAL DEMOCRATIC  
REPUBLIC OF ETHIOPIA

DESIGN  
DATE  
04.05.##

ORIENTAL CONSULTANTS  
CO.,LTD  
IN ASSOCIATION WITH  
JAPAN ENGINEERING  
CONSULTANTS CO.,LTD

REVIEW  
DATE  
04.05.##

DATE  
May 2004

SHEET NO  
39

### 3 - 2 - 4 施工計画

#### 3 - 2 - 4 - 1 施工方針

##### 1) 基本方針

###### ) 無償資金協力の枠組み実施を考慮した基本方針

本道路改修工事は我が国の無償資金協力の枠組みにより実施される予定であることを勘案し以下のような施工上の配慮が必要となる。

- 「エ」国における雇用機会の創出、技術移転の促進、地域経済の活性化に貢献できるよう現地労務者及び資機材を最大限活用する。

本事業が円滑に進捗するよう、「エ」国政府、コンサルタント、請負業者間に緊密な連絡体制を構築し、信頼関係を醸成しつつ事業を進める。

###### ) 道路改修工事の基本方針

対象道路の特性及び周辺地域の特性を考慮して以下の方針で工事を実施する。

- 峡谷部の道路区間については道路谷側、山側とも崖となっており迂回路を並行して設置することが難しいため、交通解放しながらの片側施工を基本とする。
- 対象地域の雨期（6月中旬～9月中旬）の降雨特性を配慮した工程計画の策定と工期の算定
- 「エ」国の本事業に対する工事中の環境管理計画に従った環境対策の実施する
- 主要材料である砕石、アスファルト混合物は購入が現地付近では調達難しいためプラントを設置し請負者が自前で供給を行う。

###### ) 橋梁改修工事の基本方針

新設橋梁の特性及び周辺地域の特性を考慮して以下の方針で工事を実施する。

- 全体工事工程を確保するためには、P2、P3 橋脚の工事用道路および仮設棧橋や作業栈台、作業構台等の構築を優先して実施する。
- 河川内にある 2 橋脚の 1 次橋脚施工は、雨期前に完全に完了しなければならない。このため、着手時期を踏まえた工程管理を計画しなければならない。

橋梁形式を踏まえると、河川内にある 2 橋脚および上部工は、常に並行作業で進行することになるため、資機材の調達や労務者の確保、さらには工程管理と安全管理を十分計画することが重要である。

## 2) 工期の設定

本事業は、道路工事の場合、準備工、土工、排水施設工、舗装工、斜面防護工、安全施設工、後かたづけ工から構成される。工事期間は、2005年9月に開始し、2008年11月竣工、引き渡しを想定し、現時点では全体工期は約39ヶ月を想定している。

一方、橋梁新設工事も道路工事同様、2005年9月～2008年11月までの39ヶ月を想定している。6月中旬～9月中旬までの雨期は、道路工事では土工事、舗装工事、排水工事は実施しないが、砕石生産・運搬やプレキャスト側溝・横断排水溝の製作、橋梁工事では橋脚工や上部工を主に実施する計画である。

## 3) 各工種の施工方法

### ) 工事の流れ図

アバイ橋工事を含む全体工事の流れ図は図3.2.15に示すとおりである。

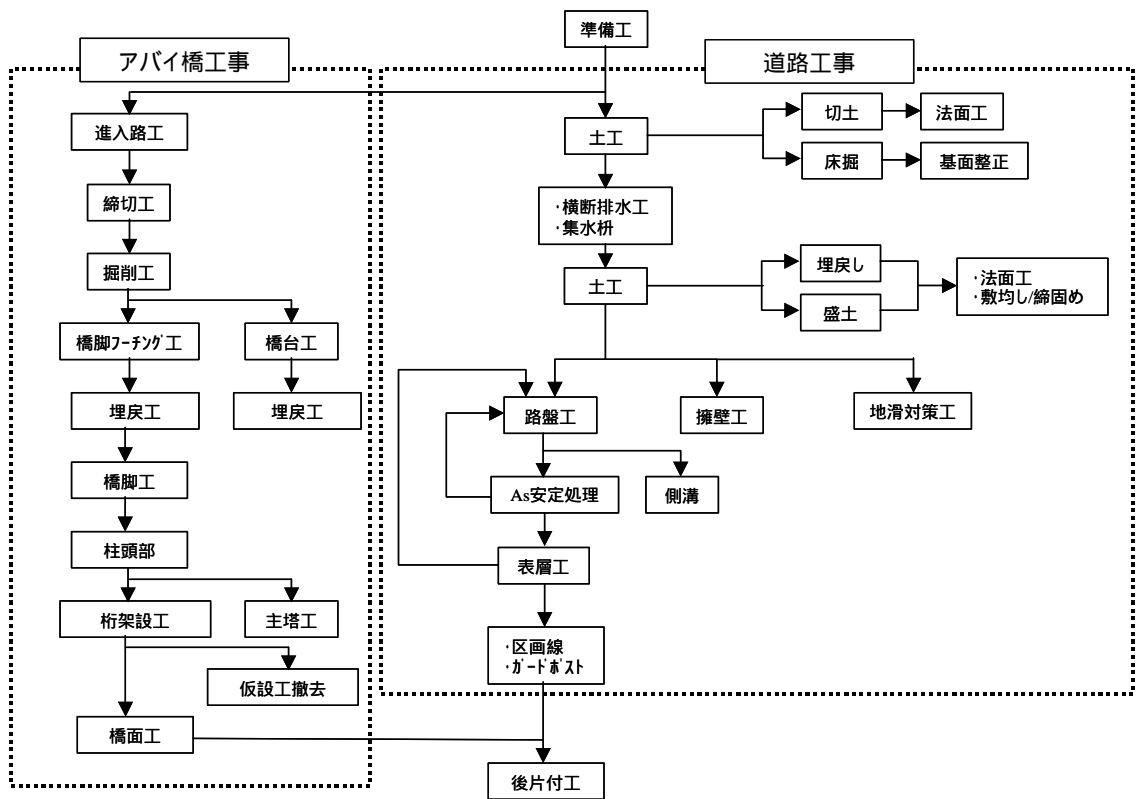


図 3.2.15 第3次幹線道路改修工事流れ図

) 道路改修工事

a) 土工

斜面切土工（硬岩/軟岩掘削）

対象道路は峡谷部を通過するため道路計画による計画幅員を確保するためには最小限度の山側切土が必要となる。現地調査の結果、主な硬岩/軟岩掘削箇所は以下のとおりである。

	ゴハチオン～アバイ橋	アバイ橋～デジェン	切土勾配
硬岩	No. 2+200～No. 2+800	No.34+100～No34+800	1:0.6～0.8
軟岩	No.12+800～No.13+500 No.13+975～No.14+025 No.19+400～No.19+700		1:0.6～0.8

盛土工：線形改良区間（No.3+200 付近）

No3 + 200 付近は対象区間で唯一大規模な線形改良を行う区間である。ここは、以前に一度盛土して線形改良された経緯があるが、沈下等により再度線形が変えられた区間である。旧道盛土は、盛土材としては品質が低く、締固めも十分ではないため、一旦取り除いて排水管を設置した後、再利用して十分締め固めつつ路体を構築する。上部層については、良質の客土を用いて路床構築を行う。

縦断勾配補正区間

今次改修により最大急勾配を10%以内に改良したり、波打つ縦断勾配を滑らかにするために補正が必要であり、路面上の盛土や切土が発生する。この路床構築には、基本的には切土区間で発生する掘削土を流用する。

b) 排水施設工事

横断排水工及び側溝は施工速度及び品質を考慮して施工ヤードでプレキャスト製品を製作、保管して必要に応じて現場へ搬入する。

横断排水工事は施工箇所も多く頻繁な交通規制が必要となることから、施工中は掘削箇所を横断する仮桁を設置し一般車両の通行を確保する。

側溝工事は、縦断補正の土工事終了後、路盤工に先行して施工ヤードで製作したプレキャスト製品を据え付けしていくこととする。デジェン市街地等道路幅に余裕がある箇所においては現地で採取できる石を用いた石積側溝を設置する。

### c) 舗装工事

道路舗装工事の基本方針は以下のとおりである。

- ・ 峡谷部道路は施工時に仮設道路を設置することができないため、交通解放しながらの片側施工を基本とする。
- ・ デジェン市街地区間は、ほぼ全区間迂回路設置が可能なため、交通切り回しの上、全線施工を基本とする。

#### 直線部及び緩曲線区間の施工方法

一般車両を通行させながらの片側施工の安全性、使用機械の効率性及び使用機械の作業量を考慮して、直線部及び緩曲線区間の施工方法は以下の手順で行う。

- ・ 1工区を8ブロックに分割し、各ブロック長は路盤工、舗装工の1日標準作業量を考慮して250mとする。(不陸整正工：1580m<sup>2</sup>/日、路盤工：1110m<sup>2</sup>/日、As安定処理/舗装工：1900m<sup>2</sup>/日(ホイール型使用の場合))
- ・ この1工区延長=1kmは交通制御が可能な最大長と見なせる。
- ・ 全体の施工数量、舗装構成と使用機械の効率性を考慮して、路床整正、下層路盤、上層路盤で3セット(R1,R2,R3)及びAs安定処理/表層工に1セット(P1)の舗装機械配置で工事を実施する。



表 3.2.40 各工区の施工手順

手順	Step の内容	概略図
Step 1 (第 1 日)	・BLK1 下層路盤施工 (R1)	
Step 2 (第 2 日)	・BLK1 上層路盤 1 層目 (R2) ・BLK2 下層路盤施工 (R1)	
Step 3 (第 3 日)	・BLK1 上層路盤 2 層目 (R3) ・BLK2 上層路盤 1 層目 (R2) ・BLK3 下層路盤 (R1)	
Step 4 (第 4 日)	・BLK1As 安定処理 (P1) ・BLK2 上層路盤 2 層目 (R3) ・BLK3 上層路盤 1 層目 (R2) ・BLK4 下層路盤 (R1)	
Step 5 (第 5 日)	・BLK2 As 安定処理 (P1) ・BLK3 上層路盤 2 層目 (R3) ・BLK4 上層路盤 1 層目 (R2) ・BLK5 下層路盤 (R1)	
Step 6 (第 6 日)	・BLK3 As 安定処理 (P1) ・BLK4 上層路盤 2 層目 (R3) ・BLK5 上層路盤 1 層目 (R2) ・BLK6 下層路盤 (R1)	
Step 7 (第 7 日)	・BLK4 As 安定処理 (P1) ・BLK5 上層路盤 2 層目 (R3) ・BLK6 上層路盤 1 層目 (R2) ・BLK7 下層路盤 (R1)	
Step 8 (第 8 日)	・BLK5 As 安定処理 (P1) ・BLK6 上層路盤 2 層目 (R3) ・BLK7 上層路盤 1 層目 (R2) ・BLK8 下層路盤 (R1)	
Step 9 (第 9 日)	・BLK6 As 安定処理 (P1) ・BLK7 上層路盤 2 層目 (R3) ・BLK8 上層路盤 1 層目 (R2) ・Sec2, BLK1 下層路盤 (R1)	
Step 10 (第 10 日)	・BLK7 As 安定処理 (P1) ・BLK8 上層路盤 2 層目 (R3) ・Sec2, BLK1 上層 1 層目 (R2) ・Sec2, BLK2 下層路盤 (R1)	
Step 11 (第 11 日)	・BLK8 As 安定処理 (P1) ・Sec2, BLK1 上層 2 層目 (R3) ・Sec2, BLK2 上層 1 層目 (R2) ・Sec2, BLK3 下層路盤 (R1)	

凡例

- : 下層路盤施工
- : 上層路盤 2 層目施工
- : 施工中の交通切回し

- : 上層路盤 1 層目施工
- : As 安定処理/表層工施工

### 急曲線区間の施工方法

R<50m 以下の曲線区間を急曲線区間とし、急カーブ・急勾配であり舗装機械等が曲線に沿って曲がるのが難しいため、以下の工法で施工を行う。

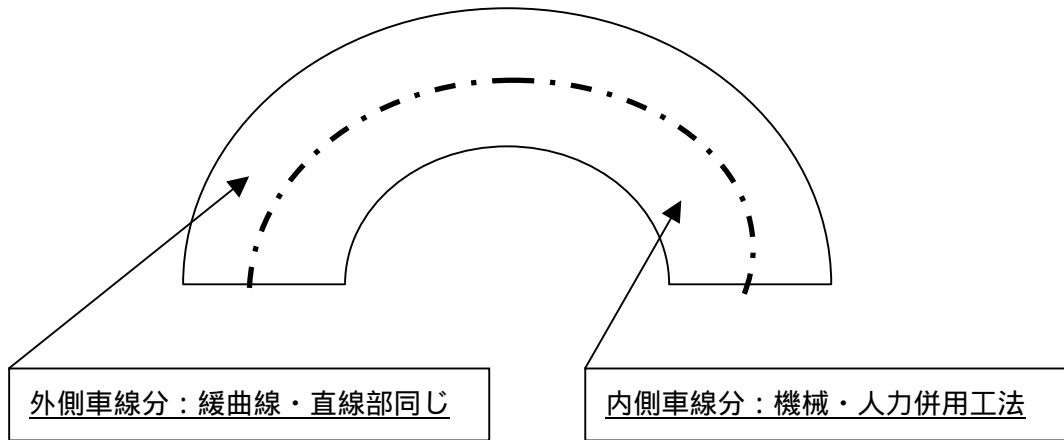


図 3.2.16 急曲線部 (R<50) の施工

- ・ 曲線の内側車線部は、大型機械施工が難しいため路盤工は 3-4ton の搭乗式振動ローラー、バイブレーター、コンパクターと人力併用による施工を行う。
- ・ 曲線の外側車線部は、直線及び緩曲線部の施工機械配置で施工を行う。

### 路肩の舗装

浸透式マカダム舗装とし 2 層仕上げとする。

#### d) 斜面防護施設工事

##### 浮石撤去工

現地調査で落石の危険度が高いと判断された崖上の浮石は、大きなサイズのものは静的破碎剤を用いて撤去する。本工事は土工工事と並行して実施される。

##### 谷止・小擁壁工

斜面からの小規模土石流や落石が見られる箇所へは擁壁を設置し道路上への落石、土砂等の流入を防ぐ。落石防止の小擁壁は、現地調達石材を用いた擁壁を構築する。

#### e) 安全施設工事

舗装工事終了後、ガードポスト、標識及び区画線工を実施する。舗装工事後は一般車両へ供用していくため、ゴハチオン～アバイ橋区間の舗装工事が終了直後にまず前半区間の安全施設工事を実施し、アバイ橋～デジェン区間終了後、後半区間の安全施設工事を実施する。

## ）橋梁改修工事

### a) 仮設用道路

P2、P3 橋脚のために、アバイ橋を挟む両岸から並行して仮設用道路を建設する。この仮設用道路は、右岸側は仮設栈橋まで、左岸側は作業構台までの取付きとなる。本橋部の基礎工から橋脚工、上部工までの一連の作業に使用するものである。上部工の移動作業車解体後は、埋め戻しを行って原形に復旧することになる。

### b) 仮設栈橋、作業栈台、作業構台工、鋼矢板締切工

仮設道路の完成後は基礎工、橋脚工、上部工工事のために、右岸側は仮設栈橋、鋼矢板締切工のための作業栈台、橋脚工・上部工施工のための作業構台が構築される。左岸側は、仮設栈橋以外の工種がすべて含まれ、並行作業で実施される。作業構台等の杭や鋼矢板締切工では、支持地盤となる軟岩への建て込みのためにバイプロ併用のウォータージェットを使用する計画になる。これらの施設は、上部工工事完了後まで存置され、雨期の洪水位期間中も利用されるため、工事期間中の維持補修を見込んでおく必要がある。

なお、作業栈台等の標高は洪水位(+1,031.7m)以上とし、+1032.0m で計画するものとする。

### c) 基礎工・下部工の施工

A1 橋台、P1 橋脚、A2 橋台は開削が可能であり、岩着部は人力にて掘削を行う。これら 3 基は工程上、クリティカルにはならないため、他橋脚や上部工施工を見計らいながら工程を管理していくことが重要である。

P2、P3 橋脚は、締切工内での掘削工やコンクリート工等になるため、狭さと仮設部材の多さから十分な安全管理と工程管理のもと、工事を進捗させていく計画を常に立てなければならない。鋼矢板締切工後の簡単な施工の流れは以下のとおりである。

- ・ クラムシェルを使用した掘削、切梁、腹起の設置：所定位置まで繰り返し
- ・ 岩着部清掃後、均しコンクリートの打設、本体鉄筋の組立、型枠の製作
- ・ フーチングコンクリート打設、第一次橋脚施工
- ・ 第一次橋脚工の完了後、作業栈台の撤去・盛替えを左岸側、右岸側で順次行う
- ・ 第二次橋脚工

なお、直接河川内の工事ではないにしろ、アバイ川が目の前にあるため、雨期期間中の降雨等の情報を常に入手することが安全対策にもつながる。

### d) 上部工の施工

作業構台に設置してあるクレーンにて、柱頭部構築用の施工張出し(張出し長 12m)で必要な支保工仮設鋼材を吊り上げ、順次仮設する。上部工では、柱頭部と斜材定着部で鉛直鋼棒が必要になり、順次、床版部および横桁部で横締め工、主桁方向で縦締

め作業が必要となる。また、最も重要な斜材ケーブルは、主塔側に設置したケーブルを主桁部で片引きにて定着する。その後、ポリエチレン製の保護管を斜材ケーブルに取付け、最後にグラウト工を行う。特に、斜材ケーブルは外側に露出した構造となるため、将来的な維持管理を含め、品質面での管理を十分確認、実施することが必要である。

上部工の概略施工は以下のとおりである。

- ・ 柱頭部施工、柱頭部施工完了後、移動作業者の組立、ブロック張出架設
- ・ 主塔部架設、斜材設置工、ブロック張出架設
- ・ 側径間併合、中央径間併合、移動作業車解体

なお、上部工完了後、橋面工として路面舗装、壁高欄の施工・手摺の設置、伸縮装置の設置・排水施設の設置などを行う。

#### 4) 現地業者の活用

##### ) コンサルタント

現地の民間コンサルタントで技術力や人材を保持している会社は数社程度しかなく、技術者は公共部門がほとんど抱えている。しかしながら、建設産業が活況を呈していることから必要な技術者を確保することは難しくない。

##### ) 建設業者

3-2-1-2)-)、3-2-1-3)- )b)で述べたように「エ」国の建設業者は常温アスファルトを用いた小規模な道路改良工事は多少の経験はあるものの、加熱アスファルトを用いた大規模工事の経験はほとんどない。現在進行中の第一次、二次工事においても現地業者から労務、資機材の調達を受けているものの下請け企業としては活用していない。また、橋梁事業においても小橋梁のみの工事や部分的な補修のみで、大規模な橋梁建設は1橋のみである。我が国の無償資金協力の方針である技術移転を促進するためにも、本工事においては現地建設業者を活用していくことが課題となる。

#### 5) 技術者の派遣

本道路工事での各工種は、加熱アスファルトによる舗装工や火薬を用いた岩掘削以外は一般的に実施されているものである。従って、請負業者の技術者として舗装関連技術者（舗装施工、Asプラント運転操作）を派遣するとともに、発破の技能工（削岩工）を派遣して工事中の品質、工程及び安全性の確保に努める。

また、橋梁工事においては河川内への栈橋施工が全体工程に大きく影響する。このため、優秀な鳶工を派遣して工事の円滑な進捗を実施する。さらに、柱頭部施工や斜材架設、主桁張出しなどには橋梁特殊工が是非必要になる。これら重要な工事を担う技術者は日本から派遣し、工事の工程面や品質はもとより、安全作業の内容まで、すべて「エ」国への十分な技術移転を行うように計画する。

## 6) 事業実施体制

本事業の「エ」国実施機関は ERA でありエンジニアリング・規制局の契約事務部が担当する。この部局が世界銀行、EU 等ファンドによる全ての道路関連工事を扱っており、技術者等も多数配置されている。

## 3-2-4-2 施工上の留意事項

### 1) 十分な資機材調達期間の確保

「エ」国は港を持たない内陸国であるため海外から海路による調達品は全て隣国のジプチ港で荷揚げされ約 970km の内陸輸送を経て現地に搬入される。税関手続き等に時間がかかるため第一、二次工事の実績から日本からの調達の場合、日本国内調達 1 ヶ月を含み合計 4 ヶ月間かかっている。本事業では、工程、品質に関わる重要資機材（特にアスファルト、砕石、コンクリートの各プラント等）は日本調達としているため、これら資機材の円滑な搬入が工事工程に大きな影響を与える。従って「エ」国側に調達品の円滑な税関手続きを働きかけていく必要がある。

### 2) 雨期に配慮した工事工程

対象地域の雨期は 6 月中旬から 9 月中旬まで続く。現在の工事工程では 9 月工事開始を想定しており第 1 乾期（2005 年 9 月～2006 年 5 月）を十分活用することが工事工程内完了の大きな鍵を握っている。従って、第 1 乾期初期においては現地調達の機械を利用した工事を行う。

また、雨期は土工、排水工、舗装工事がほとんどできないため、プレキャスト排水施設の製作や砕石生産を引き続き行い、乾期の工事に備えるものとする。

### 3) 工事の障害となる公共施設の移設

デジェン市街地の改修工事において障害となる物件が存在するが峡谷部については特にない。デジェン市街地の支障物件は以下の通りである。

表 3.2.41 移設が必要な公共施設等

障害物件	数量	摘要
家屋の塀	5 戸	セットバック
電柱	8 5 本	移設
電話用柱	3 6 本	移設

これらの移設は 2005 年 3 月末までに「エ」国側によって完了しておく必要がある。

#### 4) 施工ヤード、宿舎、事務所敷地の迅速な確保

本事業は、橋梁工事と道路工事が同時に実施されるため通常よりも広い施工ヤードが必要となる。しかしながら峡谷部の地形条件から平坦で広大な敷地を確保することが難しく、また高度 1,500m 以下はマラリア汚染地域でもあり、宿舎、事務所、橋梁・道路の施工ヤードは分散して設置せざるを得ない。これら敷地の確保は ERA の協力を得て、地域住民の合意を得つつ迅速に確保することが工期厳守の前提条件となる。現時点では以下のようなヤード・宿舎・事務所計画である。

表 3.2.42 宿舎・事務所・施工ヤード候補地

用途	候補地	摘要
宿舎・事務所	ゴハチオン集落内	
労務者用宿舎	デジェン	アバイ橋～デジェン施工時
橋梁施工ヤード	アバイ橋左岸	コンクリートプラント/型枠・鉄筋作業ヤード/資材倉庫/現場詰所等
道路施工ヤード1	フィリクリク	砕石プラント/アスファルトプラント/型枠・鉄筋作業ヤード/詰所
道路施工ヤード2	デジェン	砕石プラント

#### 5) 現地飲料水源への配慮

現地調査の結果、特にアバイ橋～デジェン間の道路沿いに付近の住民が利用している飲料水源が存在することを確認した。峡谷部は飲料水の確保が難しいことから工事によりこれらの水源が汚染されることのないよう、留意して工事を行うとともに排水施設の流末がこれらの水源を汚染しないことを工事中も確認を行う。

#### 6) 仮設構台等の天端高の確保

アバイ橋のコンクリート工事は、雨期期間中も連続して実施される。特に、雨期期間中のアバイ川の水位は、乾期に比べて約 10m 上昇している記録がある。このため、栈橋や仮設栈台そして仮設構台の天端位置は、設計洪水水位面に 1.0m 加えた+1,032m で計画することが重要である。また、アバイ川の増水前、増水後には栈台等の安全性のチェックを常に行うよう心がけるものとする。

#### 7) 原形復旧

下部工工事や仮設道路の建設で、アバイ川周辺の立木が伐採される。アバイ橋周辺は動植物が比較的多いこともあり、工事による環境破壊の防止のためにも、原形に復旧することを原則とする。そのために、伐採部分の植栽や植樹を予め計画しておくも

のとする。

### 3 - 2 - 4 - 3 施工区分

本計画における道路改修工事、アバイ橋新設工事の施工は全て日本側の負担により実施される。「エ」国側の負担事項は、デジェン市街地における電線柱、電話用柱の移設、一部家屋の塀等のセットバックにかかる施工開始前に実施される事項である。

### 3 - 2 - 4 - 4 施工監理計画

詳細設計コンサルタント契約において、道路及びアバイ橋の設計と入札図書作成を行う。道路詳細設計には、舗装、道路排水構造物、地滑り対策などを含む。

工事期間中の施工管理コンサルタント契約において、2名の常駐監理者と、舗装技術者と橋梁技術者を短期間追加派遣して工事監理を行う。

#### 1) 詳細設計、入札図書作成

- ・業務主任 ; 詳細設計、入札図書作成全体に関わる業務を総括的に担当する。
- ・道路設計担当 ; 舗装、道路排水構造物、交通安全施設の設計を担当する。
- ・道路防災担当 ; 地滑り、斜面安定の設計を担当する。
- ・橋梁設計担当 ; アバイ橋の基礎、下部工、上部工の設計を担当する。
- ・入札図書担当 ; 入札図書、契約書を作成、工事入札および契約を担当する。

詳細設計は、図面作成、数量計算を含む。

#### 2) 施工監理

- ・業務主任 ; 工事監理全体に関わる業務を総括的に担当する。
- ・常駐監理者 ; 工事の最初から工事完了まで現地に駐在して、品質管理、工程管理、安全管理等の技術的業務および一連の事務的処理を担当する。主に道路を担当する技術者と主に橋梁を担当する技術者の2名の常駐監理者を配置する。
- ・舗装技術者 ; 舗装工事の初期の段階に品質管理を担当する。
- ・橋梁技術者 ; アバイ橋（エクストラロード橋）の斜材施工時に品質管理（緊張管理、形状管理）、安全管理の技術的業務を担当する。

工事の実施にあたり、施工業者から提出される施工計画、調達計画、工程計画、品質管理計画、出来形管理計画、安全・衛生管理計画を品質と施工時の安全確保につい

て照査、承認を行う。

本プロジェクトにおける重要な管理ポイントは以下のとおりである。

・道路工事

道路縦断線形の精度

舗装の品質

片側施工に伴う安全確保

・橋梁工事

橋梁基礎工事

上部工張り出し、PC緊張、斜材架設工事

高所作業の安全管理

### 3 - 2 - 4 - 5 品質管理計画

工事における品質管理は構造物の構造的性、安全性、耐久性に大きな影響を与えるため、工種毎の各段階において適切な管理が重要となる。

「工」国での道路・橋梁設計基準は AASHTO や英国基準を参考に独自の設計マニュアルを整備しているが、品質管理についての基準は整備されていないため、品質管理についてはアメリカおよび日本の管理基準、試験方法に準拠して実施する。

#### 1) 品質管理

主要な工事の品質管理項目は以下の通り。

##### ) 土工

NO.3+200 付近は対象区間で唯一大規模な線形改良を行う区間である。旧道盛土は、盛土材としては品質が低く、締固めも十分ではないため、一旦取り除いて排水管を設置した後、再利用して十分に締固めながら路体を構築する。上層部については、良質の客土を用いて路床構築を行う。

##### ) 舗装工

本工事では、車道部には標準としてアスファルトコンクリート表層工 (t=5cm)、また急勾配 (8%以上) 急カーブ (R<50m) 区間では、表層直下にアスファルト安定処理層 (t=5cm) を加える。路肩部は DBST による簡易舗装構造とする。

##### ) コンクリート工

付近にコンクリートプラントが無い場合、仮設プラントを現地に搬入する。材料などは仮設ストックヤードに保管するが、雨水に曝されないような保管方法が必要であ



る。

) 鉄筋、型枠、PC 鋼材

鉄筋 (D25 以下)、木製型枠材は「工」国内で調達する。太径の鉄筋、鋼製型枠材、および PC 鋼材は日本からの輸入とする。鋼材は錆の発生、泥の付着等を避けるため、適切なストックヤード内における保管が必要である。

) PC 鋼材緊張

PC 鋼材の緊張管理は、構造物の所定構造性能を確保するための重要な管理項目である。緊張機器の管理を含め、PC 緊張には全てコンサルタント技術者の立会いのもと実施する。

) PC グラウト工

PC グラウトは PC 鋼材の防錆のための重要な工種であるため、確実な充填ができるよう十分な管理が必要である。

) 斜材ケーブル工

斜材ケーブル架設、緊張管理、グラウトはエクストラロード橋の施工において重要な項目である。これらの作業は全てコンサルタント技術者の立会いのもとで実施する。

表3.2.43 品質管理方法(1/2)

工 事	対象項目	検査、管理試験等	検査、試験時期
1) 土工 路体、路床 構造物裏込め	材料管理	盛土材料の土質試験 ・土粒子の比重 ・土の含水量 ・土の粒度 ・土の液性、塑性限界 ・土の突固め ・乾燥密度 ・CBR試験	施工前
	日常管理	盛土の施工試験 ・締固め密度の管理（砂置換法等）	施工直後 施工箇所一層ごとに1日1回
2) 舗装 アスファルト表 層工、As安定処理 層工、As乳剤散布	材料管理	アスファルト混合物試験 ・マーシャル試験 ・ホイールトラッキング試験 アスファルト乳剤試験 ・一般物理試験（ミルシート） ・比重	施工前
	日常管理	表層工/As安定処理層工 ・フィラーふるい分け試験 ・フィラー含水量試験 ・常温/加熱骨材ふるい分け試験 ・混合物温度 ・マーシャル試験 ・アスファルト量および粒度 ・ホイールトラッキング試験 ・締固め度 ・現場透水試験 アスファルト乳剤散布 ・散布量検査	施工時： 施工箇所一層ごとに1日1回
3) コンクリート 工	バッチャー プラント	計量機器、練り混ぜ性能 ・静荷重検査 ・計量制御装置 ・動荷重検査 ・練り混ぜ性能	施工前、 毎月（動荷重は3ヶ月毎）
	材料	セメント、水 ・規格証明により検査を行う 細骨材、粗骨材試験 ・粒度 ・比重 ・吸水率 ・単位重量・耐久性・アルカリ骨材反応	施工前及び材料を変えたとき
	コンクリート基準試験	試験練りを実施し配合を決定する。 ・スランプ ・空気量 ・温度 ・試験体強度	施工前
	日常管理	フレッシュコンクリート： ・空気量 ・スランプ ・温度	
コンクリート打設： ・打設方法 ・締固め ・打継ぎ位置 ・養生方法 ・レイタンス処理			打設時立合検査
コンクリート供試体： ・供試体圧縮強度試験 ・コンクリート管理図作成			1日1回供試体作製 打設後7日及び28日

表3.2.44 品質管理方法(2/2)

工 事	対象項目	検査、管理試験等	検査、試験時期
4) 鉄筋、型枠 PC鋼材	材 料	鉄筋、PC鋼材は、製造工場のミルシートにより確認する。 ・品質 ・引張試験 ・曲げ試験	施工前
	設置検査 日常管理	組上がったものに対し以下について検査を行う ・材料サイズ ・寸法 ・配置 ・ラップ長 ・かぶり ・固定状況 ・打継目処理状況	コンクリート施工前： 打設範囲毎に全数検査
5) PC鋼材 緊張	コンクリート 強度確認	・コンクリートの供試体圧縮強度	緊張前
	緊張装置	・ジャッキ、ポンプのキャリブレーション	緊張前、 50本のケーブル緊張毎 緊張装置の組合せ変更時
	試験緊張	・緊張管理図による	本緊張前
	緊張管理	・ケーブル1本毎の管理 ・ケーブルのグループによる管理 ・横締め鋼材の管理	緊張時 緊張管理図
6) PCグラウト	配合設計	・ コンシステンシー ・ブリージング率 ・ 膨張率 ・強度 ・塩分総量	使用前
	日常管理	・ コンシステンシー ・温度 ・ ブリージング率 ・膨張率 ・圧縮強度	1日1回、5バッチ毎 1日1回
7) 斜材ケーブル	材 料	製造工場のミルシート、引張試験、曲げ試験	施工前
	緊張装置	ジャッキ、ポンプのキャリブレーション	緊張前
	試験緊張	緊張管理図による	本緊張前
	緊張管理	ケーブル1本毎の管理	緊張時（緊張管理図）
8) 斜材ケーブル グラウト	配合設計	コンシステンシー、ブリージング率、膨張率、強度、塩分総量	使用前
	日常管理	コンシステンシー、ブリージング率、膨張率、強度、塩分総量	グラウト時

2) 出来形管理

各工事の出来形に関する管理基準の一例を表3.2.45に示す。

表 3.2.45 出来形管理基準

工 事	工 種	項 目	基 準 値	備 考
土工	路盤準備工	計画高	+2cm ~ -5cm	20m間隔
		幅員	設計値以上	
	粒状路盤工	計画高	± 3cm	
		20m以内の2点における計画高からのずれ差	2cm以内	
		仕上がり厚さ	設計値の90%	
		幅員	設計値以上	
舗装工	表層工	幅員	設計値以上	
		設計仕上り面からのずれ	± 4mm	
	As安定処理工	任意の2点における設計仕上り面からのずれの差	4mm以下	
		平坦性	$t_1=1.3\text{mm}$ 以下	
		すべり抵抗値	BPN60以上	200m間隔
基礎工事	直接基礎	底面地盤高	設計高以下	4mメッシュ
コンクリート構造物	フーチング	計画高	± 5cm	
		厚さ	± 75mm又は± 3%	
	塔、橋脚、橋台、擁壁	平面位置	± 30mm	
		計画高	-30mm ~ +10mm	
		天端長、天端幅	± 30mm	
		断面寸法	-10mm ~ +20mm 又は± 2%	
	床版	橋長	-25mm ~ +30mm	
		幅員	0 ~ +20mm	
		床版・地覆高さ	-25mm ~ +25mm	
		厚さ	0 ~ +20mm	
P C 構造物	桁	橋長	-25mm ~ +30mm	
		高さ	-25mm ~ +25mm	

### 3 - 2 - 4 - 6 資機材等調達計画

#### 1) 労務状況

##### ) 概要

「エ」国では RSDP プログラムにより道路部門への投資が活発で、主要幹線道路から地方道路まで修復、改善及び維持管理プロジェクトが多数同時並行的に進行しているため、労働力需要は高いと言える。しかし、現場付近では単純労働者しか確保できず、大工、左官工、電気工等の技能工は首都であるアジスアベバで確保する必要がある。世話役や建設機械オペレーターも「エ」国での雇用が可能である。しかしながら、橋梁建設は近年あまり実績がなく、特に PC 橋が採用された場合の技能工は、「エ」国では確保できず、第 3 国あるいは経験豊富な日本人の採用が不可欠となる。

##### ) 建設技術者

エンジニアクラスの技術者は、土木工学科をもつ 4 大学から毎年 250 名程度卒業生を送り出しており、ほぼ半数が政府系の組織が就職している。この内アジスアベバ大学卒業生は優秀で基礎的技術と高い英語力を身につけている。しかしながら、よりよい待遇を目指しての会社間移動が多いため、経験が不足している面もある。

##### ) 第 3 国労務者

「エ」国では人口も多く、熟練工、非熟練工とも調達は可能で基本的には第 3 国からの労務者は少ない。しかし、外資系企業の一部では、建設機材・プラントの運用等のマネジメント業務に第 3 国からの世話役クラスを採用している例が見られた。

##### ) 「エ」国における労働法規

#### a) 概要

「エ」国の労働基準については 1993 年に施行された労働法 (Labor Proclamation) で規定されている。以下に労働法の規定事項を記述する。

#### b) 給与体系

労働法では「契約書、労働規則等に従う」ということで特に規定はないが、世話役、オペレータークラス以上は月給制で非熟練工では日給あるいは週給制で支払われている。

c) 労働時間

一日 8 時間あるいは週 48 時間が最大労働時間と規定されている。残業時間については、一日 2 時間、1 ヶ月 20 時間あるいは年間 100 時間を超えないものと規定されている。

d) 休日及び公休日

労働者は、1 週間に一日かつ、法律で定められた公休日に休日を取る権利が与えらると規定されている。月給制の労働者は、この公休日により月給が減額されることはないと規定されている。

e) 休暇

年次休暇は、雇用の初年度は 14 日間、その後毎年 1 日ずつ増加して与えられる。その他特別休暇として、結婚休暇(3 日間)、忌引休暇(2 親等まで 3 日間)、特別休暇(5 日間連続までただし給与はなし)、教育・訓練休暇等が労働法で認められている。また雇用中の業務が原因と考えられる傷病には最大 6 ヶ月間の傷病休暇が認められる。ただし、最初の 1 ヶ月間は給与の 100%、次の 2 ヶ月間は給与の 50%、最終 3 ヶ月間は無給となる。

f) 残業手当

残業手当の規定は以下に示すとおりである。

通常日 AM6:00 ~ PM10:00	: 時間給の 25%増
通常日 PM10:00 ~ AM6:00	: 時間給の 50%増
休日	: 時間給の 100%増
公休日	: 時間給の 150%増

g) 女性及び若年労働者の扱い

妊婦の PM10:00 以降の夜間労働は禁止されており、出産前に 30 日、出産後に 60 日の有給休暇が認められている。また、14 ~ 18 才の若年労働者の PM10:00 以降の労働、残業、休日あるいは公休日の労働は禁止されている。

h) 退職・解雇

退職年齢は労働法では規定されていない。労働法では、理由のない職場放棄、繰り返される怠惰な業務等正当な理由があれば解雇できるものと規定されている。退職金等の規定は特にないが、面談結果によると一般的に 0.5 ヶ月 × 雇用年数程度の退職金が支払われているようである。

i) 社会保障等

社会保障の規定は労働法では規定されていないが、面談結果によると、基本給の 1% を雇用者が支払っているようである。

## 2) 建設機械

### ) 概要

1991年の社会主義政権樹立後、大手民間建設会社が国外追放されたこともあり建設産業は停滞し、ERA自身あるいは国営企業のみが維持補修のための建設機械を保有していた。1997年以降のRSDPによる道路修復・整備事業開始後、民間会社が設立され活況を呈するようになり、建設機械も増加しつつある。しかし、現地業者は碎石道路のみの工事しか携われず、アスファルト舗装等を含む道路修復事業は国際入札により海外企業によって実施されているため、現地業者は舗装に関する建設機械をほとんど保有していない。また、現時点でERAの地方事務所が保有している維持管理用機械も老朽化が激しく、自身で実施する日常及び定期維持管理業務にも支障をきたすほどになっている。

一方、道路事業が活況を呈していることから、建設機械のリースビジネスがやっと芽生えてきた状況である。

### ) ERA保有の建設機械・プラント

ERA本部では、全く建設機械を保有しておらず、維持管理用機械は全て10の地方事務所で保有されている。表3.2.46に対象道路を管轄するアテムゲナ地方事務所保有している建設機械リストを示す。

表 3.2.46 アレムゲナ事務所保有建設機械

資・機材名	保有数	使用可能	修理中	使用不可
1.コンプレッサー	3	-	1	2
2.アスファルト運搬車	7	3	4	-
3.アスファルトタンク	19	3	2	14
4.アスファルト混合機	2	-	2	-
5.トラック	5	5	-	-
6.クレーン	3	3	-	-
7.砕石機	6	2	4	-
8.ダンプトラック	40	26	13	1
9.ブルドーザ	8	5	3	-
10.トラクター	9	8	1	-
11.燃料運搬車	3	3	-	-
12.発電機	2	2	-	-
13.グレーダー	25	8	16	1
14.ローダー	15	10	5	-
15.ローラー	10	5	3	2
16.散水車	1	1	-	-
17.乗用車	40	35	5	-
18.溶接機	9	7	2	-

これらの建設機械を現時点では、民間企業がリースすることはできず、ERA 自身も維持管理用の建設機械が不足するため、市場から入手している状況にある。2007 年以降地方事務所が民営化されれば、基本的には ERA 本部が全地方事務所の建設機械を保有し、リースする方向とのことである。

）国内で調達可能な建設機械・プラント

「エ」国内の大手建設業者は、道路、建築工事の一般的な建設機械はある程度保有しているものの、アスファルト舗装及び大規模橋梁工事に必要なプラント、建設機械はほとんど保有していない。現在 RSDP で道路事業が活況を呈しているため、これら建設業者から建設機械をリースすることは非常に難しい。可能な場合のリース価格は、ERA が定めているリース価格に利益を上乗せした価格で取引される。

一方、道路事業が活況を呈していることから、建設機械リースビジネスが芽生えてきており、数社存在している。RIES Engineering はキャタピラーの現地取扱店で 2002 年よりリースビジネス開始を開始し、現在表 3.2.47 に示す機械しか保有していないが、2004 年には 5 台さらに追加する予定とのことである。また、機械のメンテナンス部門も保有しており補修等も対応可能である。他数社は経営規模も小さく数台の中古機械を保有している状況で品質の観点からリースにはリスクが伴う。



表 3.2.47 RIES Engineering 保有のリース建設機械

機械名	仕様	現有台数	追加
グレーダー	3.7m	3	2
ブルドーザー	D7	2	2
ローダー	1.5m <sup>3</sup>	2	1

) 外国資本業者が保有する建設機械・プラント

外国資本業者の内唯一現地法人として登録しているのが Vernaro 社（イタリア）この会社は、建築、土木工事と手広く手がけており、数多くの建設機械、プラントを保有している（表 3.2.48 参照）。同社からの建設機械のリースは可能である。

表 3.2.48 Vernaro 社の主要保有機械

機械名	仕様	保有台数
ローダー	1-2m <sup>3</sup>	13
バックホー	1-2m <sup>3</sup>	14
ブルドーザー	D7,8	5
グレーダー		7
振動ローラー、ローラー	9-15 トン	15
クレーン	16-20 トン	5
ダンプトラック	8-14m <sup>3</sup>	23
アスファルトプラント	70-80 トン/時	2
フィニッシャー	7m	2
コンクリートプラント	40m <sup>3</sup> /時	1
コンクリートミキサー、発電機、コンプレッサー等		

その他海外企業は、日本の鹿島を含めドナーファンドによる道路事業に従事しており、再輸出の条件で自国を含めた海外から機械を輸入しており、事業終了後国外へ搬出する予定である。

) 「エ」 国外から調達が必要と考えられる建設機械

建設機械の調達先は、機械の重要度（工程、品質への影響）や調達台数等を考慮して調達先決定の基準を以下のとおりとする。調達先が 2 候補ある場合はリース価格を比較して経済的な方を採用する。

表 3.2.49 調達先決定の基準

基準	機種	調達先
現地調達が比較的容易なためその品質が工程に大きな影響を与えない機種	バックホウ(0.8,0.45m <sup>3</sup> ) ブルドーザ(21,32t) トラクタショベル ダンプトラック(原石山) ホイールクレーン(25tまで)	現地
主要工種に必要な機械でその品質が工程に大きな影響を与える機種	クローラドリル グレーダー タイヤローラー ロードローラー 振動ローラー(3-4t) As フィニッシャ(ホイール) ダンプトラック(As/碎石運搬用) As プラント 碎石プラント コンクリートプラント 発電機(プラント用)	日本/第三国 (南ア等)
現地では調達が不可能な機種	大型ブレーカ(1300kg) トラックミキサー車 クレーン(25t以上)	日本/南ア

）建設機械の維持管理

建設機械の維持管理は非常に重要であり工事工程厳守の正否に関わる大きな要因のひとつである。燃料、オイル原料は「エ」国では輸入しており、安定した供給を図るために現場に貯蔵タンクを設置する必要がある。

また、建設機械のスペアパーツについても地元業者あるいは他国からリースする場合事前に機種を確認してスペアパーツの有無の確認を行う必要がある。また、現地業者面談結果によると、現地は 2400-1200m 程度の高地に位置しているためエンジンの燃焼効率が悪く機械トラブルが起きやすい状況にあり、建設機械稼働率が平地と比べて悪いことが指摘されている。従って、機械修理工を常駐配置し、日常点検を実施することが必要となる。

3) 建設資材

）概要

本事業は、道路工事と橋梁工事から構成されるため各工事で必要となる主要材料についてその数量、品質も含め確認し、「エ」国内での調達の有無を決定する必要がある。表 3.2.50 に主要材料の調達先リストを示す。

## ) セメント

「エ」国には2社のセメント製造業者があり、現在進行中の道路事業においてはこの2社からほとんど調達されている。ただし、現地業者への面談結果によると、Mugha社製の品質のバラツキが大きく、35Mpa以上の高強度のコンクリートを安定的につくることは難しいと判断される。一方、Messebo社のセメントは、これまでの試験練結果では35Mpa以上が確保されている。従って、PC橋が採用された場合でも対応可能と考える。また、量的にも十分供給可能である。

## ) コンクリート

「エ」国にはレディミクストコンクリートを生産し供給している会社はない。道路工事の排水溝構造物用のコンクリートはポータブル式のコンクリートミキサーで十分対応可能であるが、橋梁工事については、コンクリートプラントを第三国より調達し、現場で生産することが必要である。

## ) アスファルト合材

「エ」国は加熱アスファルト舗装がまだ少なく、アスファルト合材を生産供給はプロジェクトベースで行われているのみで、供給会社はない。現地でよく利用されている維持管理用の常温アスファルトは、現地で骨材と瀝青材を混ぜ合わせてつくられている。

## ) 舗装材（瀝青材）

瀝青材は、Shell社等が扱っており基本的には中東諸国から輸入が必要となる。

## ) 鋼材（鉄筋、鋼材）

「エ」国は電炉を有する鋼材会社が数社存在しており、鉄筋の製造を行っている。現地業者との面談結果によると細径は問題ないが、太径（D25以上）については加工時にひび割れ等が起きることがあり品質に問題があるとのことである。従って、排水構造物用の鉄筋は国内調達するが、橋梁用の太径鉄筋は第三国からの調達を計画する。候補地としては現地実績等からエジプト、EU、日本が考えられる。

鋼材等の生産は十分ではなく、太径鉄筋と同様第三国調達が必要である。

) コンクリート骨材及び路盤材

コンクリート用粗骨材及び路盤材は、現地周辺から玄武岩が調達が可能である。基本的には、崖錐近傍の基岩あるいは瓦礫から生産することになり、クラッシャープラントによる生産が必要となる。骨材・路盤材生産は、工事工程に大きな影響を与えること、他事業においてもプロジェクトベースで生産されていることから、第三国より調達することが必要となる。この路盤材については強度も十分に品質は問題ない。

コンクリート用細骨材（砂）は、アバイ川の川砂はシルト分が多く、ブラックコットンソイルも混ざっているため使用できず、使用可能な川砂は現地より 300km 離れたアワシュからの搬入となる。従って、アバイ河近くの崖錐上部の砂岩から細骨材を生産することが最も経済的となる。これにもクラッシャープラントが必要となる。

) 木材

「エ」国では国全体の高度が高く木材が少ないため、型枠用材を購入することは非常に高価なものとなり、現地業者も鋼板型枠リースを利用している場合が多い。

) その他

プレキャストのコンクリート製品は首都のアジスアベバでは製作しているものの、運搬費が高くなることから現地製作が必要となる。また、PC 橋が選定された場合は、PC 鋼材等の特殊資材は全て輸入する必要がある。

表 3.2.50 主要材料の調達先リスト

建設資材名	調 達 先			備 考
	現 地	日 本	第三国	
[ 資 材 ]				
セメント	*			太径：日本
コンクリート混和剤		*		
鉄筋	*	*		
PC 鋼線・綱棒		*		
斜材ケーブル		*		中東諸国
瀝青材			*	
型枠材	*	*		
支保工・足場工		*	*	
伸縮継手		*		
支承		*		

### 3 - 2 - 4 - 7 実施工程

本プロジェクトは、交換公文（Exchange of Notes）締結後、以下に示すプロセス（表3.2.51参照）で実施される。

#### 1) 詳細設計

コンサルタント契約締結後、詳細設計を行い、設計図書、入札図書を作成する。

#### 2) 入札と契約

工事契約は、「エ」国政府と日本の建設業者との契約となる。建設業者の選定方式は、日本の建設業者を対象にした一般競争入札を原則としている。

事前審査項目を「エ」国政府と協議し、入札参加希望建設業者の資格審査は「エ」国政府の実施機関を代行してコンサルタントが実施する。

入札審査および落札者の決定は、「エ」国政府、コンサルタント、入札参加者が出席し、JICA担当者の立会で行う。その後工事契約に至る。

工事契約の締結と平行して「エ」国政府は、援助資金を日本政府から受け入れ、且つ日本側契約者に対して支払うための特別勘定（口座）を開設し運用するため日本の銀行との間で銀行取り決めを早急に締結する。この銀行取り決めは、日本側契約者が契約支払い条項に基づく前払いの受け取り、あるいは輸出承認を経済産業省より取得するための申請書に必要な支払い授權書（A/P）を「エ」国政府が発行する根拠になるものである。

次に、契約の承認が必要である。契約の承認とは、これまでに締結された契約が、無償援助の対象としての的確であることを日本政府が確認することであり、契約の発行要件である。具体的には、外務省が「エ」国政府から、外務省が通常我が国在外公館を通じて「エ」国政府から契約書を取り寄せ、認証の可否を決定する。日本側契約者は承認済み契約書および支払い授權書（A/P）を受領することにより契約を履行する。

#### 3) 建設工事

工事は準備工から始まり、大きく道路改修工事とアバイ橋架け替え工事に分けられる。

道路工事は、土工事、舗装、排水工と交通安全施設などを、橋梁工事は、基礎、下部工、上部工などを含む。

表3.2.51 業務実施工程表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
実 施 設 計	(現地調査)	■																																							
	(図内作業)																																								
準備工	■																																								
土工	■																																								
道路排水工	■																																								
築物基礎工	■																																								
舗装工	■																																								
運算安全施設工	■																																								
アバイ橋匠改道路工	■																																								
アバイ橋下部工	■																																								
アバイ橋上部工	■																																								
渡片付け	■																																								

### 3 - 3 相手国側分担事業の概要

#### 3 - 3 - 1 相手国分担事項と事業

「エ」国側の負担とされる分担事業および手続き事項は以下のとおりである。

No.	項目	内容	必要経費 (百万円)
1	事業用地の確保	道路および橋梁建設に伴う新たな事業用地 (関連用地が国有地である前提) 取得は発生 しない。 補償の有無は、権利関係を照査する必要があ る。 アバイ橋軍施設および教会	なし
2	宿舎・事務所・プ ラント・現場詰所	借地；宿舎・事務所 約 3.2 万㎡ 骨材プラント・現場詰所 1.0 万㎡×2 箇所 Asプラント・現場詰所 約 0.6 万㎡ コンクリートプラント・現場詰所 約 0.75 万㎡	なし
3	資材採取場所	骨材(砕石): Filiklik, Dejen (細骨材): No.16 + 300 付近 客土；工事請負者が選定	なし
4	工事用道路	アバイ橋工事のため 左岸側；工事用道路延長 880m 右岸側；工事用道路延長 520m	5.8
5	流速測定施設	アバイ橋建設のため施設の撤去	0.5
6	公共施設の移設	Dejen 市内の電柱、電話柱、家屋の塀	3.5
計			9.8 百万円

### 3 - 3 - 2 相手国への要請事項

今回の対象道路は、急峻な地形にあるため道路改修にあたり迂回路を設けることは出来ない。したがって、改修工事は一般車を通行させながら片側施工を実施することとなる。工事の完全な実施と工事安全、および一般車の安全な通行を確保するために下記事項の情報周知および警察を含めた関係機関、運輸会社、バス会社、道路利用者への交通安全の徹底を ERA へ要望する。

#### 1) 交通マナー

- ・ 工事中には、交通整理員の指示に従う。
- ・ 片側施工中は、幅員が狭くなるため指示された走行速度を厳守

#### 2) 急カーブ部片側施工時には、トレーラーの通行禁止

- ・ 急カーブ区間の施工はトレーラーが通行すると実施が不可能である。工事時期を可能な限り事前に予告し、期間の短縮に努力するから、この時期の通行を禁止してもらいたい。工事契約後に具体的計画を策定する。一回 2 ~ 3 日間、時期は、2006.9 ~ 2007.6、と 2007.9 ~ 2008.6 である。

#### 3) 浮石撤去時の一般車通行禁止

- ・ アバイ橋からデジェン方向、600m地点崖上に落下が予測される岩石がある。この他、幾つかの危険性が予測される浮石が確認されている。これらを工事実施に先立ち破碎除去する。その場合、道路上に落下する危険性が高いため、一般車の通行を禁止する。これらも工事契約後具体的計画を策定する。一回数時間程度、時期は、2005.9 ~ 2006.6 である。

#### 4) 片側施工時の夜間通行禁止

- ・ 道路片側施工時は、道路幅員が 1 車線となるため、夜間の一般車通行は危険であるため通行禁止とする。時間は日没から夜明け（午後 6 時 ~ 午前 6 時）まで、時期は 2006.9 ~ 2007.6 と 2007.9 ~ 2008.6 である。



### 3 - 4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### 3 - 4 - 1 維持管理方法

##### 1) 道路

道路の点検と補修の原則を以下に示す。

##### ) 乾期

乾期（10月～6月）に、舗装、水路（側溝、カルバート）、構造物（擁壁）の点検と清掃、補修を行う。	
(1)舗装	ポットホールが20cm程度の大きさになった場合、速やかに常温式舗装材で補修する。
(2)路肩	路肩が破損すると、雨期の流水によって路肩破損から車道舗装の破損へと繋がる。路肩が破損した場合は、雨期前に簡易舗装（DBST）で補修する。
(3)水路 (側溝、カルバート)	側溝、カルバート内の堆積物除去と損傷部を補修する。
(4)地滑り対策箇所	排水管からの排出状況および道路面の変形状況を定期的に点検、観測を継続する。
(5)交通安全施設	視線誘導ポスト、交通標識、車線表示損傷部を補修する。

##### ) 雨期には、水路の堆積物除去を実施

側溝、カルバート内に、土砂、小石等が堆積すると、水路から雨水が道路上あるいは法面に溢れ、道路あるいは法面の損傷を早めることとなる。雨期の期間にも、これら土砂・石が水路内の雨水の流れを阻害することの無いように、点検と堆積物除去を実施する。

##### 2) 新アバイ橋

新設橋梁において早い時期の損傷発生は考えられないが、定期的な点検と必要な箇所清掃を行う。

雨期前には、橋面上に設置されている配水管の清掃と橋梁両端の伸縮装置の清掃を行う。橋梁上からの水はけを良くすることが構造物を健全に保持するのに有効である。雨期後には、橋脚周辺の洗掘状況を含めた橋梁全体の点検を行う。

工事完成時に点検管理シートを含んだ点検マニュアルが作成される。

### 3 - 4 - 2 維持管理体制

現在、ゴハチオン～デジェン間の維持管理は、ERAアテムゲナ事務所・フィリクリク出張所が実施している。熱心な出張所長によって、この区間の道路、構造物状況は良く把握されており、また、現在も雨期前、雨期中にも必要に応じて道路面に碎石を散布することによって自動車交通を良好に保持する努力がなされている。

#### 1) 道路

現状の道路は、碎石散布によって走行性を保持する努力がなされているが、アスファルト舗装道路の維持管理には、別の観点が必要となる。

##### ) 車道のアスファルト舗装と路肩の簡易舗装の補修体制

舗装の補修を行う資機材をフィリクリク出張所に常備する必要はないが、雨期前には損傷部を必ず補修する体制と予算確保がアテムゲナ事務所によってなされなければならない。

##### ) 水路内の堆積物除去体制：提案（住民の協力を）

雨水を道路上あるいは法面上へ越流させないためには、水路内に堆積物が無い状態を保持することが重要である。雨期のうちにも堆積物が確認された場合は速やかに除去する必要がある。しかし、出張所の陣容でそれを確実に実施することは困難と考える。

そこで、この道路区間周辺の住民の支援を得ることが有効と考え以下の提案を行う。道路の区間を周辺住民が担当する部分と、出張所が担当する部分に区分けする。住民が多く居住する区間は、住民が担当し、そうでない区間は、ERA自身が担当する。もちろん住民の協力には、対価が必要である。これは、住民に自分たちの道路は自身で保守するという意識の醸成と、現金収入の機会を与える両面の効果を持つと考える。これには、ERAの維持管理費の一部が拠出されることとなるが、さほど大きな額にはならないと推測する。

##### ) 過積載車両の取締り

舗装および橋梁など構造物の損傷は、過積載車両の通行が大きな原因となる例が多い。重量車両は、アジスアベバへの輸送車に多く、デブレマルコス事務所あるいはデジェン出張所に車両重量計測施設を設置し、過積載車両通行を規制することが舗装、橋梁の健全性保持に効果的である。

## 2) 新アバイ橋

新しいアバイ橋は、「エ」国における最大支間長を持ち、且つ新しい形式の橋梁である。この橋梁の維持管理は、ERA 本部 Bridge Management Branch が点検、補修計画作成を担当、実際の現地作業をアテムゲナ事務所に分担することが好ましい。

## 3 - 5 プロジェクトの概算事業費

### 3 - 5 - 1 協力対象事業の概算事業費

#### 1) 概算事業費

日本の無償資金協力による概算事業費は表 3.5.1 に示すとおりである。この概算事業費は暫定値であり、日本政府により無償資金協力として承認するために更に精査される。なお、この概算事業費は即交換公文上の供与限度額を示すものではない。

概算総事業費： 約 5,075 百万円

表 3.5.1 概算事業費（日本側負担）

単位：百万円

費用		合計
施設	道路	2,683
	新アバイ橋	1,954
実施設計・施工監理		438

#### 2) 積算条件

積算時点 平成 15 年 12 月

為替交換レート 1US\$ = 116.11 円、1Birr = 12.99 円（上記積算時点）

施工期間 工事期間は施工工程に示したとおり（39.5 ヶ月（入札は含まない））

その他 本計画は日本国政府無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。  
上記の交換レートは、日本政府により見直されることもある。

#### 3) エチオピア国側負担経費

「エ」国側負担による概算事業費は表 3.5.2 に示すとおりである。

表 3.5.2 エチオピア国側負担による概算事業費

事業費区分	現地通貨 Birr（日本円）
アバイ橋建設時の工事用道路の整備費	446,500 Birr（5.8 百万円）
電柱・電話柱移設費	269,400 Birr（3.5 百万円）
アバイ橋建設に伴う流速測定施設の撤去費	38,500 Birr（0.5 百万円）
「エ」国側負担 事業費総計	754,400 Birr（9.8 百万円）

（1 Birr = 12.99 円）

注）上記の費用は概算目安で、変更の可能性がある。

### 3 - 5 - 2 運営・維持管理費

本計画完了後 10 年間に予想される維持管理業務の内容及び費用は表 3.5.3、3.5.4 に示す通りである。

対象延長道路 : 40.6km

舗装幅員 : 7.0m (アスファルト舗装)

路肩幅員 : 1.5m × 2 (DBST 舗装)

日常維持管理は毎年、定期維持管理は開通後 8 年目に実施されるものとする。

表 3.5.3 維持管理業務内容と費用 (道路)

期 間	工 種	仕 様	単価 (Birr)	単位	作業量	年数	合計 (Birr)
日常維持管理 (毎年)	As パッチング	全舗装面積 0.2%/年	11	m <sup>2</sup>	580	10	63,800
	路盤補修	全舗装面積 0.2%/年	48	m <sup>2</sup>	580	9	250,600
	路肩舗装補修	全舗装面積 0.2%/年	11	m <sup>2</sup>	248	9	24,600
	側溝清掃	全線毎年	2.5	m	42,000	10	1,050,000
	暗渠清掃		33	箇所	170	10	56,100
10 年間日常維持管理費用							1,445,100
定期維持管理 (8 年目)	路盤補修	全舗装面積 2%/8 年	48	m <sup>2</sup>	5,780	1	277,400
	オーバーレイ	全舗装面積 5%/8 年	55	m <sup>2</sup>	16,000	1	880,000
	路肩補修	全舗装面積 5%/8 年	11	m <sup>2</sup>	6,200	1	682,000
	側溝補修	全長の 5%	330	m	2,100	1	693,000
定期維持管理費用 (1 回分)							2,532,400
運営・管理費	維持費用	定期維持費 10%	1	式		1	253,200
10 年間総維持管理費用 (年平均維持管理費用)							4,230,700 (423,000)

表 3.5.4 維持管理業務内容と費用 (新アバイ橋)

期 間	工 種	仕 様	単価 (Birr)	単位	作業量	年数	合計 (Birr)
日常維持管理 (毎年)	護岸補修	全護岸面積 2%/年	89	m <sup>2</sup>	34.2	9	27,400
	10 年間日常維持管理費用						
定期維持管理 (8 年目)	護岸補修	全護岸面積 20%/8 年	89	m <sup>2</sup>	342	1	30,400
	舗装補修	全舗装面積 1%/8 年	95	m <sup>2</sup>	28	1	2,660
	高欄・地覆補修	全延長の 1%/8 年	2,340	m	6	1	14,040
	排水補修	全箇所数の 2%/8 年	7,550	箇所	0.68	1	5,130
定期維持管理費用 (1 回分)							52,230
運営・管理費	維持費用	定期維持費 10%	1	式		1	5,220
10 年間総維持管理費用 (年平均維持管理費用)							84,850 (8,480)

道路と新アバイ橋を合わせた年平均の維持管理費は 431,480 プル (5.6 百万円) となり、現在アテムゲナ事務所に割り当てられている予算の約 1.5% にあたる。これは近年の年平均実績 (約 10%) 以内であり、予算的には十分に賄える額である。