(3)　デブレマルコス市内の横断構成計画

1)　横断構成による影響家屋数

デブレマルコス市内の横断構成については、家屋移転等の社会的影響、今後の都市の拡大、対象路線沿線の土地利用、及び交通安全の観点から検討を行った。図 3.2.4に提案幅員別の影響家屋数を示す。

A3 沿道の土地利用区分	幅員別影響家屋数					
	12.0m	13.0m	19.0m	19.5m	20.0m	21.5m
Section 1 City Center L=700m	2	3	3	3	4	5
Section 2 Commercial Area L=600m	0	0	4	4	4	9
Section 3 Populated Area L=1,500m	0	0	5	6	10	16
Section 4 Low Density Area L=1,000m	0	0	0	0	0	0
Section 5 Small Village L=800m	1	1	1	1	1	1

図 3.2.4　デブレマルコス市内における横断構成(案)と影響家屋数

2)　採用横断構成

ERA との数度の協議の結果、最終的には以下に示す横断構成を採用することとした。特に ERA から要望としてあがったものは、交通事故低減のための中央分離帯の設置、及び広幅員駐車帯の採用であった。

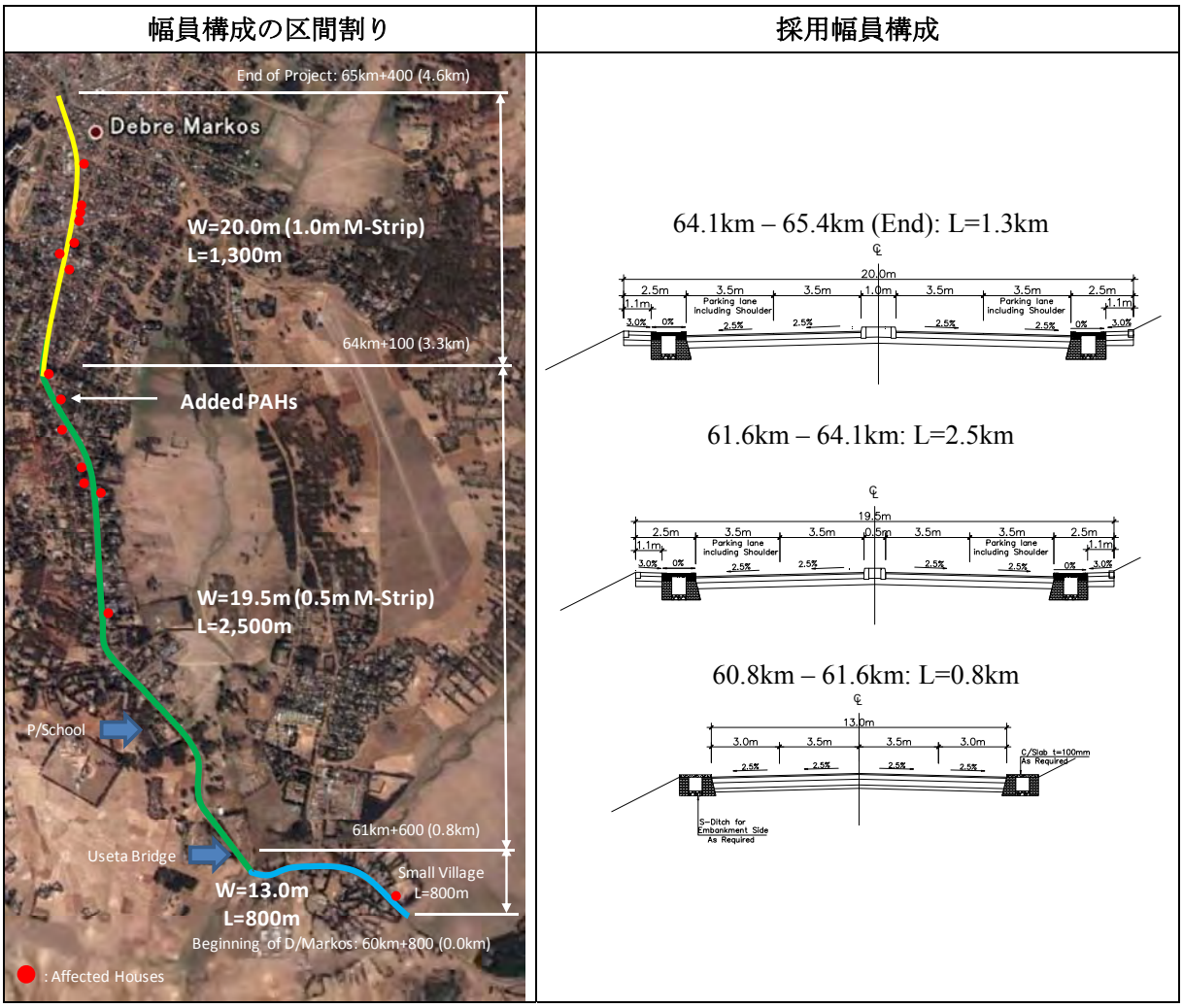


図 3.2.5　デブレマルコス市内における採用標準横断構成(案)

最終的に提案された区間別の採用横断構成による影響家屋数、及び影響人数は表 3.2.5に示すとおりである。

表 3.2.5　デブレマルコス市内における影響家屋数と影響人数

区間（デブレマルコス）	計画幅員	社会環境への影響	
		影響家屋数	影響人数
60+800-61+600	13.0	1	5
61+600-64+100	19.5	6	29
64+100-65+400	20.0	8	37
小計（デブレマルコス市内）		15	71
合計（デジェン～デブレマルコス）		41	164

(4)　道路の標準横断構成

計画区間の道路の標準横断構成は、デブレマルコス市内の横断構成検討結果と ERA・D/D で提案されている横断構成を参考として、以下の通りとした。

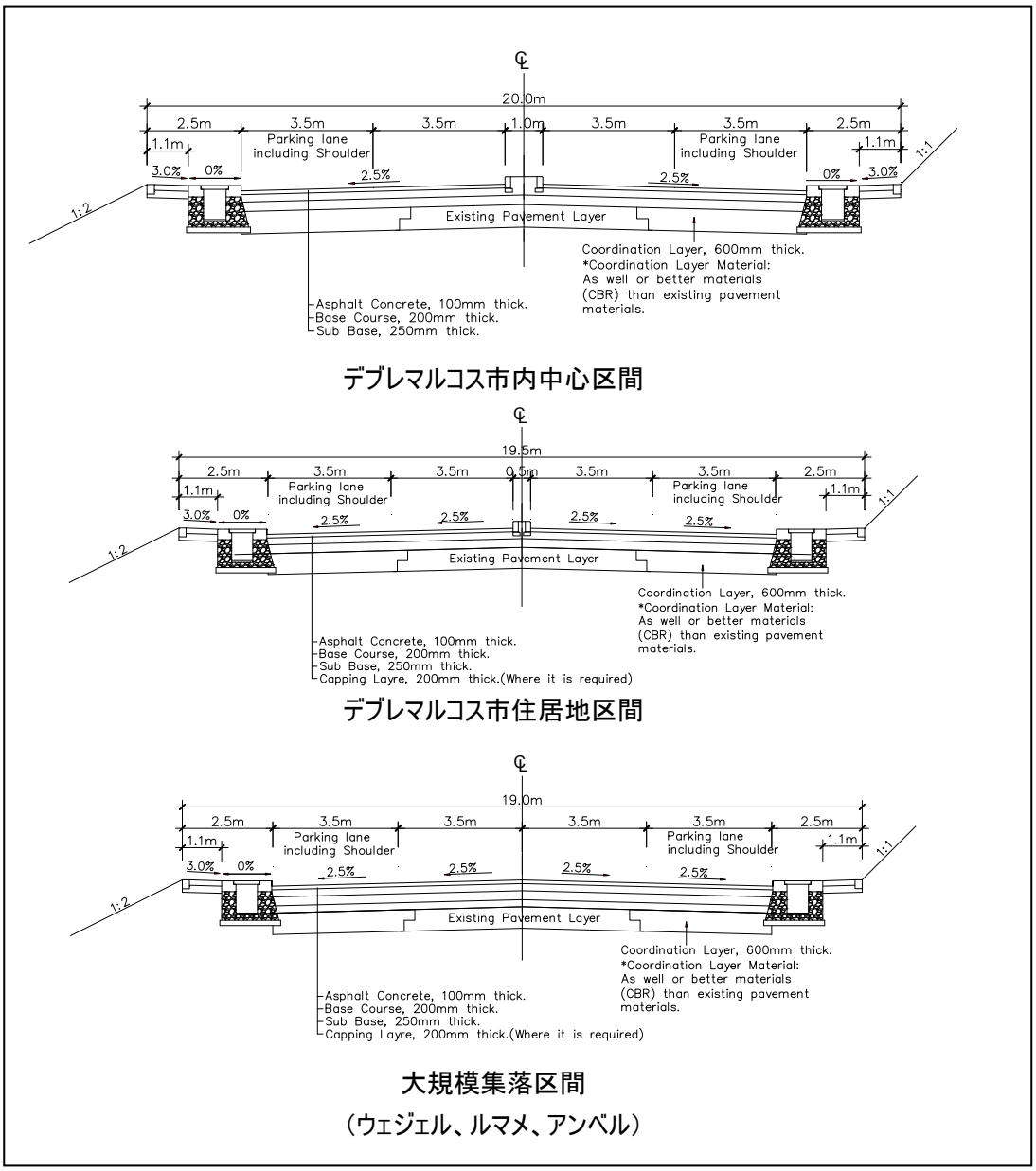


図 3.2.6　道路の標準横断構成（1/2）

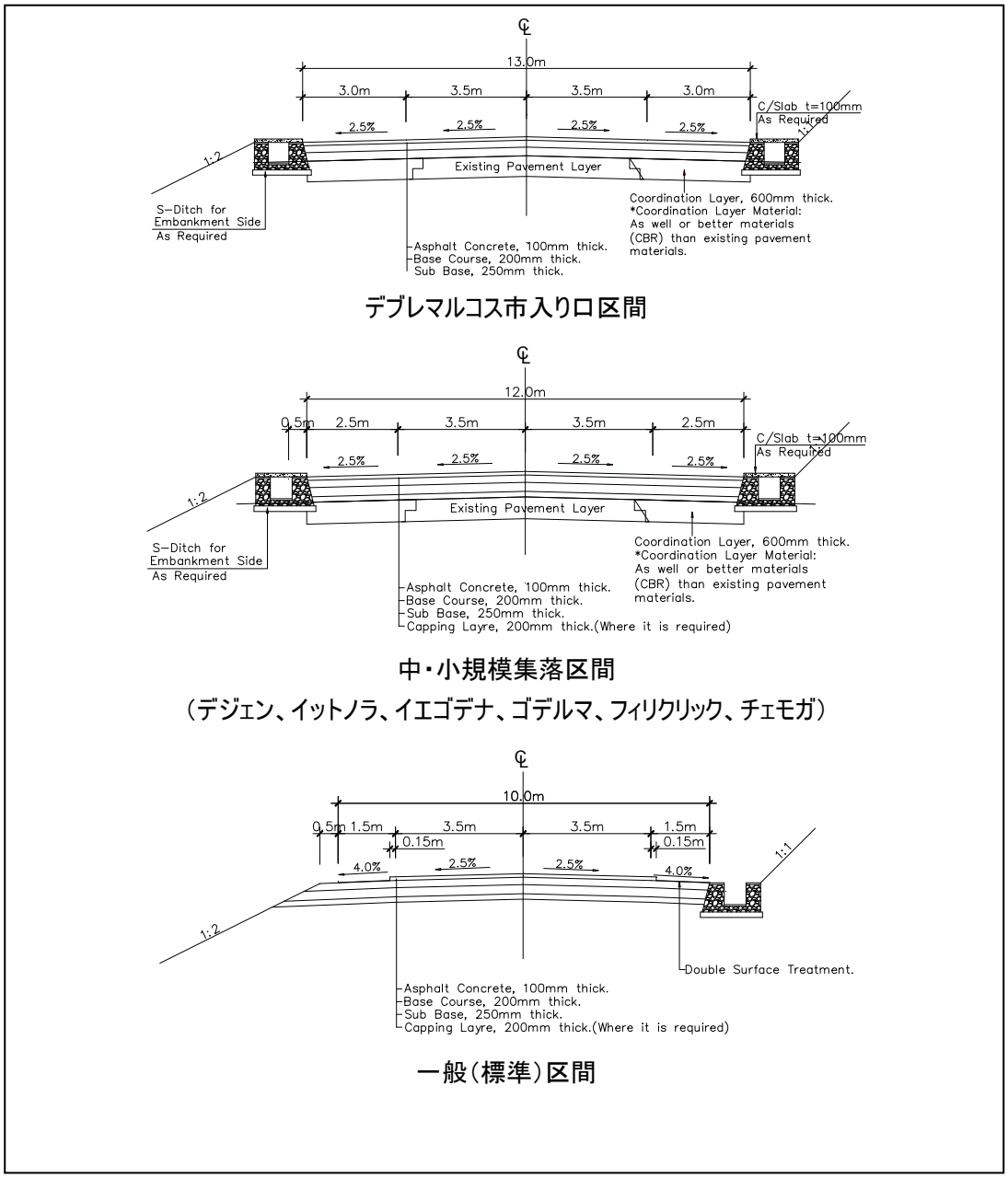


図 3.2.7　道路の標準横断構成(2/2)

(5)　ブラックコットンソイル対策

1)　ERA 及び各国の基準・事例

ブラックコットンソイルの対策については、「エ」国及び他国の基準、研究事例、施工事例を参考に決定することとする。表 3.2.6に他国の基準等を示す。

表 3.2.6　他国及び他プロジェクトにおける対策工

No	基準、研究及びプロジェクト	推奨対策案
1	ERA 基準	良質材料（CBR5 以上の材料）による 1000mm の置換え。下層に残るブラックコットンソイルについては、含水比の変化が生じないように対策する。
2	ジンバブエ基準	700mm の置換え
3	タンザニア基準	600mm の置換え
4	ケニア基準	1000mm の置換え
5	インドケーススタディ	1000mm の置換え
6	SATCC	1000mm の置換え
7	アメリカ	最大 1500mm の置換え
8	CPC 調査（エチオピア）	900～1200mm の置換え
9	アディス～タマベル間	800mm の置換え
10	アディス～ジンマ間	500 – 1500mm の置換え 低密度ポリエチレンシートによる縦壁の設置

また、ERA のマニュアルに記載されている、ブラックコットンソイル対策工の選定の考え方は以下の通りである。

(a)　線形改良：　ブラックコットンソイルの分布域が小さい場合に採用可能である。

(b)　掘削/置換え：　最も簡易で効果的な方法であり、できる限り適用することが推奨される。調査の焦点は、置換え材料の運搬距離を最小にすることにあてられなければならない。本方法は、対象路線の近くで適切な置換え材料が入手できる場合に、最も経済的となる。

(c)　石灰安定処理：　石灰安定処理による対策は、大きな効果を発現する。この際、石灰の添加量は 4～6%が適当である。しかし、十分な厚さ（最小 30cn）を安定処理する必要があることから、この方法は高価となる。したがって、適切な置換え材料が入手できない場合のみ、この方法は有効である。

(d)　水分量変化の最小化：コスト的な問題、材料入手の問題等によって、上記手法が採用できない場合には、ブラックコットンソイルは盛土材や路床として使用されることとなる。この際には、土の体積変化が道路舗装に悪影響を与えないように、水の浸入を防がなければならない。

マニュアルによれば、適切な置換え材料が確保可能な場合は、置換えによる対策を推奨している。この適切な置換え材料は、対象路線沿線にて確保できることから、本プロジェクトでは置換え工による対策を実施することとする。

2)　ブラックコットンソイルの含水比の変化

ブラックコットンソイルが道路を破壊するメカニズムは、一般的に雨季、及び乾季の水分量の変化による体積変化に起因する。雨季と乾季においてブラックコットンソイル層で含水比の変化が生

じるのは地表から 3m 程度までで、特に影響の大きい範囲は地表から 1.5m までとされる。実際、ブラックコットンソイルに発生する亀裂は、地表から 1.5m 程度で収束していることが多いといわれている。

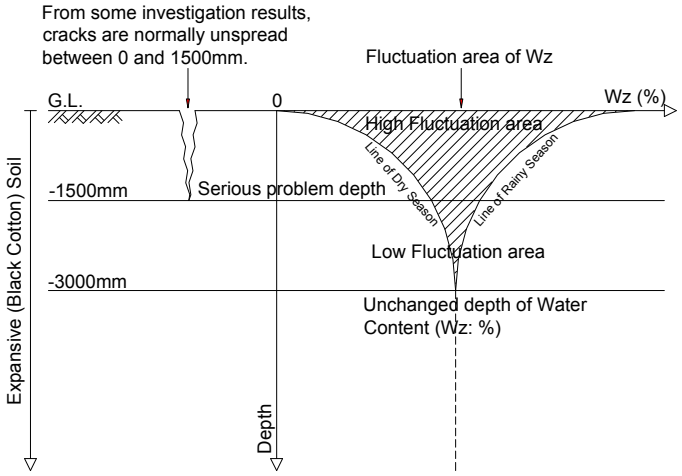


図 3.2.8　ブラックコットンソイル層の含水比変化の範囲

図 3.2.9は路床に残されたブラックコットンソイルの乾湿の変化、すなわち収縮と膨張の現象を模式的に示したものである。舗装された車道部直下は外部の乾湿の変化の影響は遮断されるが、道路両側はその影響を受けやすく、道路の破壊は路肩から始まり、引き続き車道に至る。ブラックコットンソイル対策は、この乾湿変化を如何に抑制するかである。

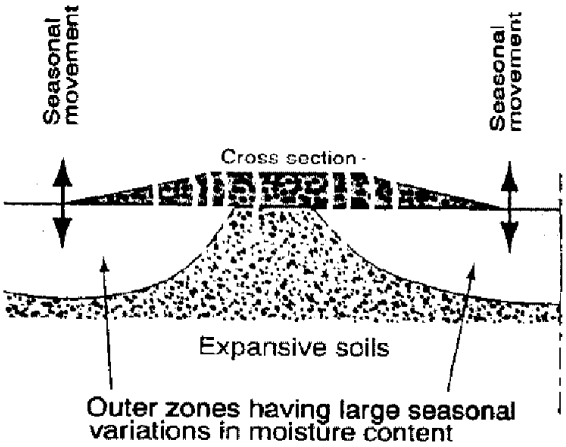


図 3.2.9　路床に残されたブラックコットンソイル層の含水比変化の模式図

（ERA マニュアルより）

3)　ブラックコットンソイル対策の比較と提案

下図はERA･D/D で提案されたブラックコットンソイル対策案である。この案は置換え厚を 60cm、道路両側からの水の浸透を防ぐために、両側へ 6m 幅の置換土を行うとともに土側溝を設置している。

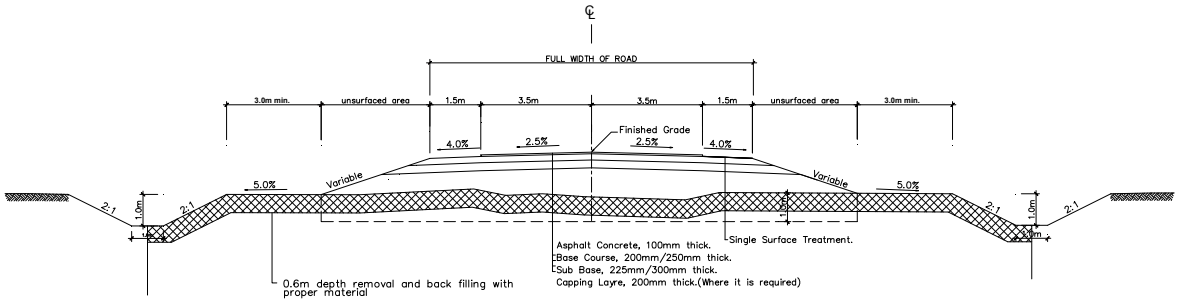


図 3.2.10　ERA・D/D で提案されたブラックコットンソイル対策工

しかし、現地調査及び ERA との協議の結果、上記案はブラックコットンソイル対策工として十分ではないと判断された。したがって、調査団は置換え工の採用を前提とした 3 つの対策工の比較を実施した。

- 案-1：ERA の基準をベースとした案
- 案-2：案-1 の改良案
- 案-3：含水比変化の特性とその変化を抑える機能性を考慮した案

表 3.2.7に比較表を示す。その結果、比較案-3 のみがブラックコットンソイル層の厚いアベヤ川区間とイエダ川区間の対策として有効であると考えられることから、比較案-3 をブラックコットンソイル対策工として採用することとした。

表 3.2.7　置換え工法の比較と提案

案	区間	置換え厚			アベヤ及びイエダへの適用	現道と拡幅部の処理	含水比変化への対応	評価
		盛土下		盛土両側の防護				
		車道	端部					
1	新設区間	1.0m		0.6m (L; ～6m)	不適切	—	適切	
	現道改修区間	—	1.0m	0.6m (L; ～6m)	—	不適切	適切	
2	新設区間	1.5m*		0.6m (L; ～6m)	不適切	—	適切	
	現道改修区間	—	1.5m*	0.6m (L; ～6m)	—	適切	適切	
3	新設区間	1.0m	～3.0m	鉛直置換部	適切	—	適切	推奨
	現道改修区間	—	1.5m	鉛直置換部	—	適切	適切	

*：1.5m の置換え厚は、他の多くの基準やプロジェクトの実績から採用したものである。

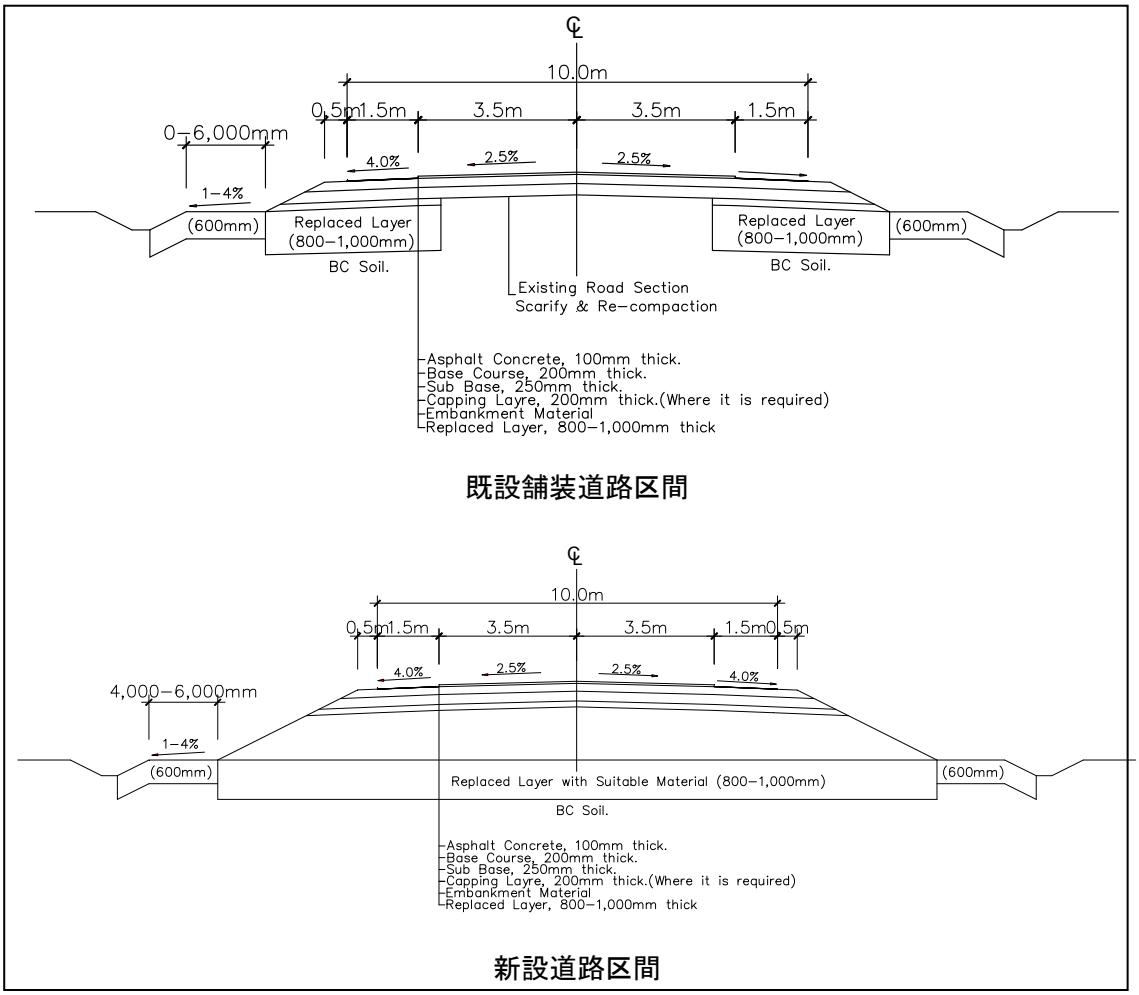
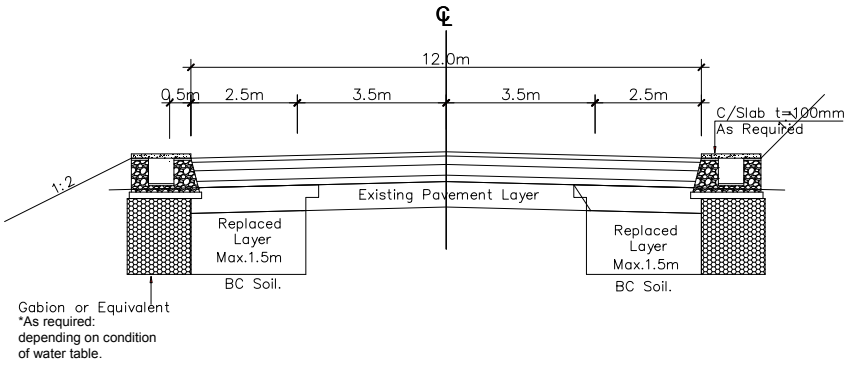
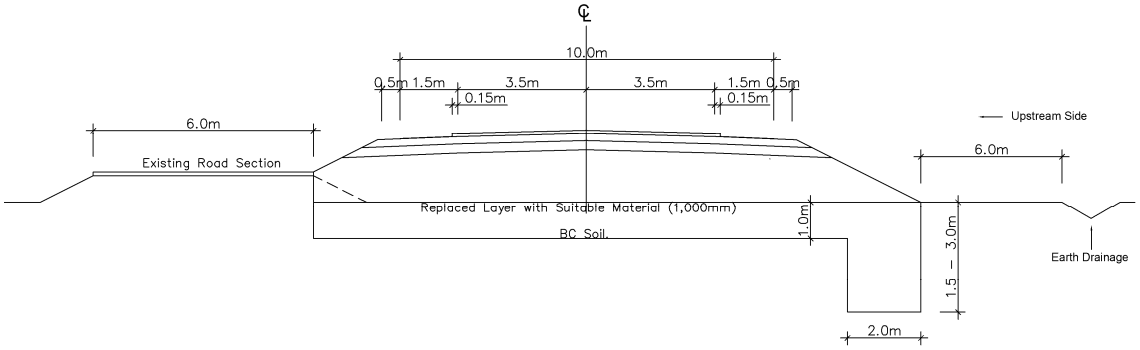


図 3.2.11　ERA マニュアルに基づく対策工（案-1）

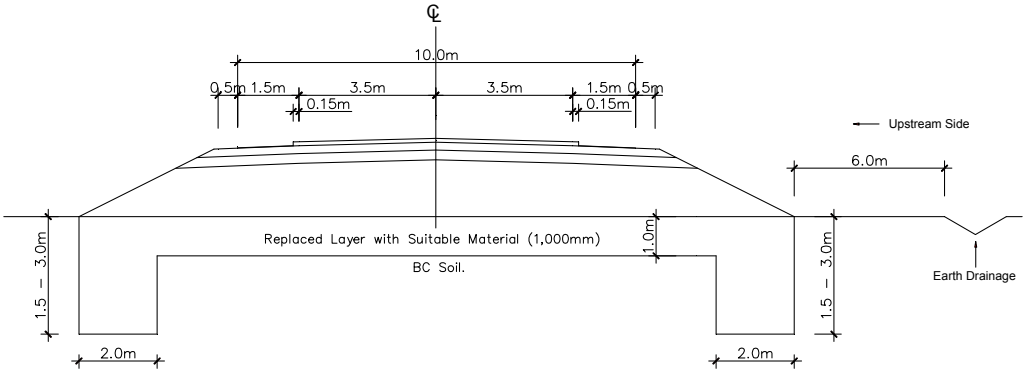
*：案-2 は、案-1 の置換え厚 1.0 m を 1.5 m に変更した案である。



既設道路改修部（集落区間）：対策タイプ A



既設道路改修部（低地区間）：対策タイプ B



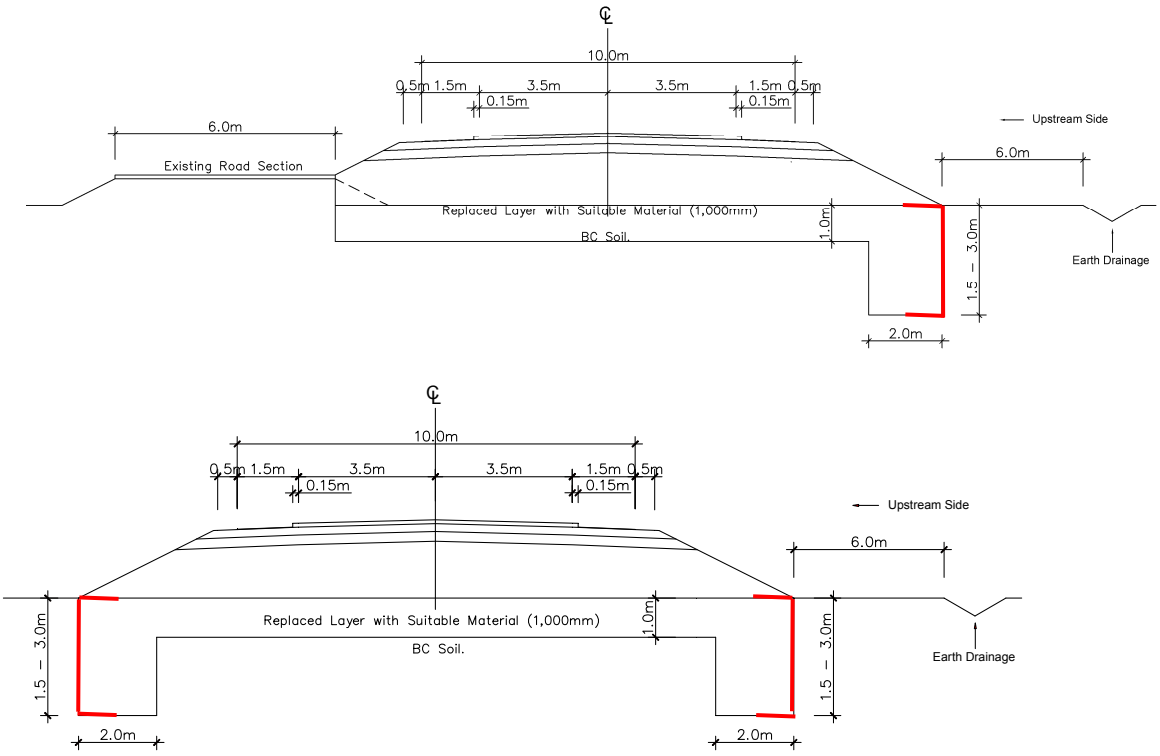
新設道路建設部：対策タイプ C

図 3.2.12　含水比変化の特性とその変化を抑える機能性を考慮した案　（案-3）

4)　遮水シートの採用

本プロジェクトで提案したブラックコットンソイル対策工はエチオピアでは初めての方法である。しかし、置換え工法の前提である含水比の変化範囲の想定誤差や良質な置換え土の非透水性の効果

など、理想と現実にギャップが発生する可能性がある。提案の置換え工法をより確実なものとするために、アベヤ川、イエダ川などの低地地域や周辺地形から判断して排水性が悪いと予想される地域（表 3.2.22、表 3.2.23の着色部）に遮水シートを併用する案を採用した。現時点では 0.5mm 厚さの土木用遮水シート 2 枚を適用することを想定した。シート適用概念図を図 3.2.13に示した。



注；赤線が遮水シートを示す

図 3.2.13　遮水シート適用概念図

(6)　冠水区間対策

冠水区間においては、道路構造として考慮される部分（強度を保持すべき部分）が、水に浸されることを防ぐことが重要である。この道路構造として考慮される部分を設計深さ（Design Depth）という。表 3.2.8に示す他国の基準を参考に、本調査路線の設計深さの最小値を 1.2m とした。冠水区間においては､聞き取り調査した高水位より最低でも 1.2m 確保した高さに道路の計画高を設定する。

表 3.2.8　設計深さ（Design Depth-道路舗装面からの深さ）の規定

タンザニア基準			南ア基準		日本の基準
道路規格	設計深さ (m)		道路規格	設計深さ (m)	
	通常	荷重（大）			
舗装幹線道	0.8	1.2	A	1.0 – 1.2	下層路盤から 1m 下
			B	0.8 – 1.0	
その他	0.6	1.0	C	0.8	
			D	0.7	

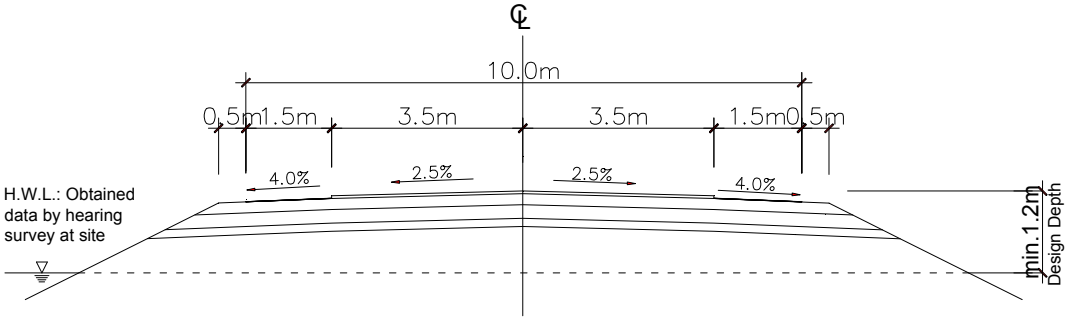


図 3.2.14　冠水区間の道路高の設定

(7)　用地取得範囲

現道の改修を目的とする本プロジェクトでは、工事影響範囲（COI）についてのみ用地取得を行うこととして、家屋や給水施設への影響を回避、あるいは最低限とする方針とした。

(8)　道路改修による定量的効果の検討

道路の改修にともなう定量的効果（走行速度の向上、旅行時間の短縮）について、表 3.2.9の条件に基づき検討を行った。

表 3.2.9　時間短縮及び走行費用低減効果

車種	項目	区間別	現　況		整備後	
乗用車	平均速度	集落及び市街地	35km/h	規制速度	35km/h	規制速度
		その他区間	50km/h	実走調査	70-85km/h	設計速度
		全線平均速度	44.8km/h	-	60.6km	-
大型貨物車	平均速度	全線平均速度	30km/h	乗用車 -15km/h	50.0km/h	乗用車 -10km/h
	輸送経費 *	全線	1.74USD/km	2001 年 USAID 調査結果	1.32USD/km	道路公団有料道路検討資料

*：燃料費、タイヤ・チューブ費等の経費

大型貨物車の速度については、一般的に乗用車と貨物車の速度差が 10～20km/h の範囲であることから、整備前の速度差は 15km/h、整備後は路面状態も良くなり、幅員も広がることから速度差を 10km/h とした。

輸送経費については、日本道路公団有料道路検討資料に記載のある、走行速度別輸送経費の資料を参考に輸送経費の低減量を算定した。基本となる対象道路の輸送経費は USAID の調査データ（2001 年）を用いた。

3.2.1.3　橋梁設計の基本方針

(1)　設計方法

ERA 設計基準に従い、Load-and-Resistance Factor Design (LRFD)により設計する。主な設計荷重の組み合わせと荷重係数は以下のとおり。

表 3.2.10　主な荷重の組み合わせと荷重係数

荷重の組み合わせ	死荷重	活荷重
終局限界状態 1	γp	1.75
使用限界状態 1	1.00	1.00

表 3.2.11　死荷重、土圧などの荷重係数

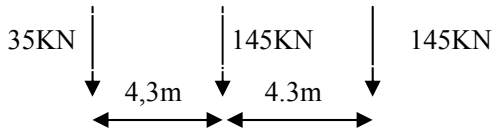
荷重の種類	荷重係数　γp
本体構造の死荷重 (DC)	1.25
舗装、添架物 (DW)	1.50
主働土圧 (EH)	1.50
静止土圧 (EH)	1.35
上載荷重 (ES)	1.50

なお、日本の道路橋示方書の設計方法による結果が ERA の設計方法による場合の安全性を確保していることを確認できる場合は、ERA の設計方法に代えて道路橋示方書の設計方法を適用する。

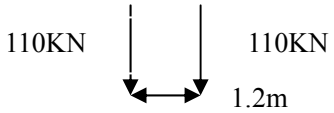
(2)　設計荷重

設計自動車荷重は、ERA 橋梁設計マニュアルに規定する HL-93 とする。この荷重は２種類の荷重で構成されており、一つは設計用トラックまたは設計用タンデム、もう一つは設計用車線分布荷重である。

i)　設計用トラック



ii)　設計用タンデム



iii)　設計用車線分布荷重

橋軸方向に 9.3KN/m の分布荷重で、幅員方向の分布幅は 3m とする。

iv)　張出床板の設計活荷重

張出長さが 1.8m を超えない張出床板の設計には、15KN/m の分布荷重を載荷する。この荷重の載荷位置は、防護柵（壁）の表面から 0.3m の位置とする。

v)　歩行者荷重

幅 0.6m を超える歩道には、4.0KN/m2 の活荷重を載荷する。

vi)　衝撃

衝撃係数は 33%とする。ただし、車線分布荷重には衝撃を考慮しない。

vii)　設計風速

地上 10m の位置での基本風速は、40m/s とする。

viii)　気温の変化

コンクリート構造物の設計に用いる気温の変化は、５℃～３５℃とする。

ix)　自動車防護柵（壁）

橋梁に設置する防護柵（壁）は ERA の標準設計に示す形式または、ERA が承認する形式とする。

(3)　材料規格

建設すべき橋梁は橋長が短いため、橋梁形式は鉄筋コンクリート橋を選定する。この形式は現地での材料入手が容易で、工費が安く、維持管理が容易なため、「エ」国への技術移転としても適当な技術である。

表 3.2.12　材料による橋梁の比較

材料による分類		特徴	適合性
コンクリート橋	鉄筋コンクリート	短い橋長に適している 技術的に簡単である 材料入手が容易である 施工管理が容易である 一般に安価である 「エ」国への技術移転に役立つ	○
	プレストレストコンクリート	鉄筋コンクリート橋よりも長い橋長に適している 鉄筋コンクリート橋よりも軽量である 技術的に高度である 一部の材料は輸入が必要である 施工管理が難しい 鉄筋コンクリート橋より高価である	×
鋼橋		輸入が必要である 施工管理が難しい コンクリート橋よりも高価である 鉄筋コンクリート橋よりも維持管理費が高い コンクリート橋よりも補修が容易である	×

コンクリートおよび鉄筋の種別と規格を表 3.2.13、表 3.2.14に示す。

表 3.2.13　コンクリートの規格

種別	28 日圧縮強度	最大粗骨材寸法	使用部分
C25	20 MPa	20 mm	主要構造以外
C30	24 MPa	20 mm	主要構造

28 日圧縮強度は、150 mm 円柱供試体による最低強度である。

表 3.2.14　鉄筋の規格

種別	降伏点強度	引張強度	使用部分
300	300 MPa	500 MPa	主要構造
420	420 MPa	620 MPa	主要構造

(4)　幅員

ERA の設計マニュアルの規定を尊重する。アプローチ道路の幅員との連続性および歩行者の多さを考慮して橋梁の幅員を決定する。地方部の幅員は、8.0m(0.5m+3.5m+3.5m+0.5m)とする。ウェジェルに建設するアバアデム橋の幅員は路肩の幅員を拡大し、10.0m(1.5m+3.5m+3.5m+1.5m)とする。デブレマルコスのウセタ橋は特に歩行者が多いため、12.0m(2.5m+3.5m+3.5m+2.5m)とする。

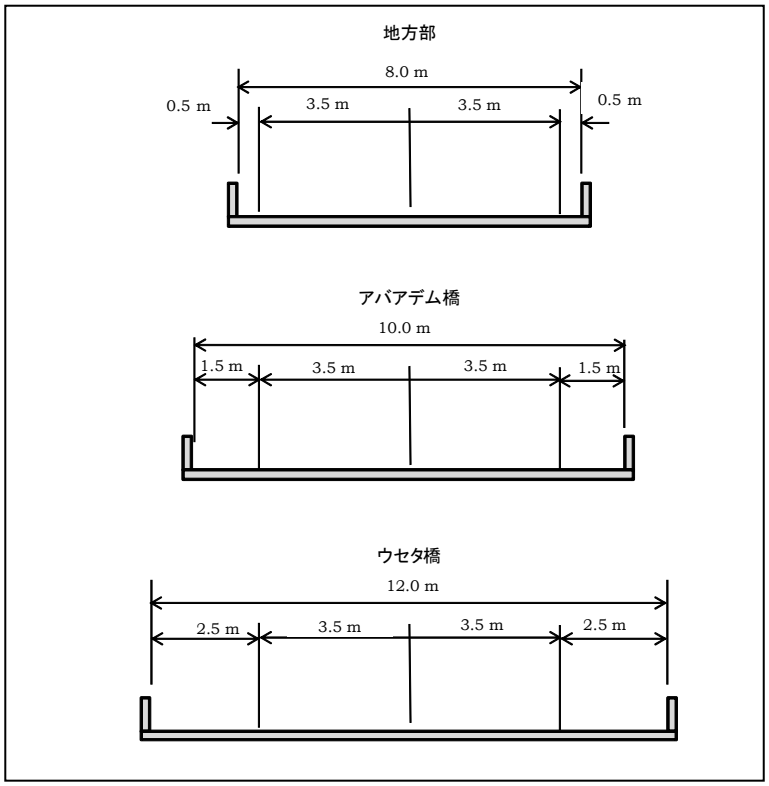


図 3.2.15　橋梁の幅員

(5)　方針

橋梁計画にあたっては、エチオピア国の実情と技術移転の重要性を考慮しながら、経済性を重視して次の方針で計画する。

- ■　できる限り現地で調達可能な材料と機械を利用する。
- ■　エチオピアの技術水準を反映した橋梁形式とする。
- ■　維持管理が容易な橋梁形式とする。
- ■　耐久性に優れた橋梁形式とする。
- ■　工事費の節減に努める。

3.2.2　基本計画

3.2.2.1　幾何構造基準

(1)　採用幾何構造基準

道路の幾何構造基準には、既に実施された ERA・D/D 業務と同様に、ERA の幾何構造マニュアルを適用する。また、同マニュアルに記載されていない必要なパラメーターについては、SATCC（南アフリカ運輸通信委員会）又は日本の設計基準を参考とする。

現地調査の結果から、本調査道路の通過する地形は、平坦地、丘陵地、山間地、一部崖地であり、道路の沿道状況も市街地、集落、耕作地と多岐に渡る。このため、道路の設計速度も以下のように 100km/h～50km/h の間で、地形及び沿道状況に応じて使い分けられる。

表 3.2.15　採用幾何構造基準

道路種別: DS3 :舗装道路

設計項目	単位	平地	丘陵地	山間地	崖地	市街地	備考
設計速度	km/h	100	85	70	60	50	
最小停止視距	m	205	155	110	85	55	
最小追い越し視距	m	375	340	275	225	175	
追い越し機会	%	50	33	25	0	20	
最小曲線半径	m	395	270	175	125	85	
最小曲線長	m	300	300	300	300	300	交角5度以下（ERAマニュアル）
	m	350	260	190	150	100	設計速度×6秒（日本基準）
緩和曲線の設置	-	必要	必要	省略	省略	省略	
緩和曲線省略半径	m	1450	1050	-	-	-	SATCC: 0.145 x V^2
緩和曲線長	m	R=400:L=123, R=500:L=98, R=600:L=82, R=700:L=70, R=800:L=62, R=900:L=55, R=1,000:L=49, R=1,100:L=45, R=1,200:L=41, R=1,300:L=38, R=1,400:L=35	R=300:L=100, R=400:L=75, R=500:L=60, R=600:L=50, R=700:L=43, R=800:L=38, R=900:L=34, R=1,000:L=30	-	-	-	SATCC: 0.0702V^3/ (RC) C: Rate of increase in centripetal acceleration (m/s3); 1<C<3 (1.438 is recommended.)
最急縦断勾配（望ましい値）	%	3.0	4.0	6.0	6.0	6.0	
最急縦断勾配（特例値）	%	5.0	6.0	8.0	8.0	8.0	
最小縦断勾配（望ましい値）	%	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
最小縦断勾配（特例値）	%	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	日本基準
凸部K値	k	105	60	31	18	12	
凹部K値	k	51	36	25	18	12	
最大片勾配	%	8.0	8.0	8.0	8.0	4.0	
標準横断勾配	%	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
標準横断勾配（路肩部）	%	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
道路用地	m	COI	COI	COI	COI	COI	Corridor of Impact（建設影響範囲）

*市街地及び中・小規模集落は市街地とする。

(2)　最小縦断勾配の採用値

ERA の幾何構造基準では、最小縦断勾配の推奨値を 0.5%としている。しかし、本調査路線に存在する平坦地域において 0.5%の最小縦断勾配を採用することは、土工量増加による工事費の上昇を招く。また、平坦地区間は家畜の牧草地や移動経路となっていることから、盛土高を極力低く抑えることが望ましい。これらの点から、最小縦断勾配の採用値を、AASHTO や日本の基準を参考に 0.3%

とする。

ただし、排水構造物（土側溝を除く）の最小勾配は、基準に示される推奨値 0.5%を採用するものとする。

表 3.2.16　最小縦断勾配（0.5%と 0.3%）の差による概算土工数量差

測点					採用縦断勾配及び延長				盛土増加量* (m3)	備考
					Sec.A	Sec.B	Sec.C	Sec.D		
0km+000	-	30km+540	0 + 260 - 1 + 500	1,240	2.83% 220	0.30% 400	0.42% 340	1.76% 280	9,790.89	アサマテッチ
			1 + 770 - 5 + 700	3,930	1.58% 1,730	0.30% 620	0.88% 1,580		54,953.08	
			10 + 85 - 11 + 100	1,015	3.65% 306	0.36% 376	1.09% 333		6,409.80	
			14 + 150 - 19 + 515	5,365	1.25% 220	0.32% 400	0.30% 340	0.30% 280	14,552.32	タバ
			20 + 130 - 22 + 500	2,370	1.74% 1,130	0.30% 300	0.66% 280	0.30% 660	29,613.77	アベヤ
			25 + 945 - 26 + 990	1,045	0.65% 500	0.36% 325	4.13% 220		5,414.74	ヨゴデナ
Sub Total				**14,965**					**120,735**	
30km+540	-	65km+400	30 + 815 - 32 + 320	1,505	5.45% 260	0.36% 720	4.59% 525		16,550.69	ルマメ
			38 + 820 - 40 + 730	1,910	5.45% 1,020	0.30% 440	2.90% 450		15,683.36	ゴデルマ
			47 + 420 - 49 + 825	2,405	2.60% 500	0.35% 1,310	0.59% 595		63,144.89	イエダ
Sub Total				**5,820**					**95,379**	
Total									**216,114**	

*0.5%以下の採用縦断勾配を0.5%まで引き上げた場合の盛土量の増加を示している。

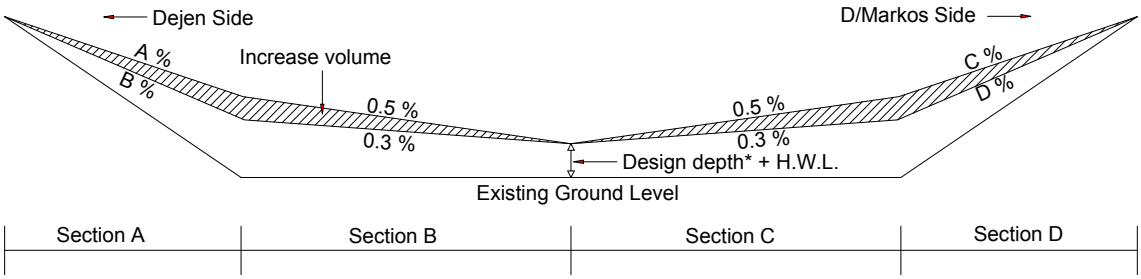


図 3.2.16　最小縦断勾配（0.5%と 0.3%）の差よる土工数量の差の概念図

3.2.2.2　舗装設計

(1)　交通量及び軸重

計画区間の交通量、及び舗装設計に採用される軸重調査は、ERA・D/D で実施された。表 3.2.17 に参考とした調査結果を示す。（ERA・D/D で実施された交通量調査結果及び将来交通量予測データは、巻末参考資料 6.4 に記載した）

表 3.2.17　交通量及び軸重係数調査結果（ERA・D/D）

車種区分	セダン	4WD	小型バス	大型バス	小型トラック	中型トラック	大型トラック	トレーラー	合計
2009 年交通量	30	213	146	114	145	72	57	73	852
軸重換算係数	-	-	-	2.29	-	2.76	7.25	12.26	-

(2)　舗装設計

舗装設計については、ERA の設計基準に基づき設計された ERA・D/D 結果を一部修正し採用することとした。設計条件は表 3.2.18の通りである。

- 設計期間：15 年（ERA･D/D において 20 年と 15 年の比較を行い決定された）
- 設計路床強度：0km-53km S2 Class (CBR3-4), 53km-65km S3 Class (CBR5-7)

表 3.2.18　軸重換算係数と累積軸重

車種区分	基準年交通量	累積交通量(15 年)	軸重換算係数	累計軸重
大型バス	72	675853.48	2.29	1547704.47
中型トラック	45	403331.17	2.76	1113194.03
大型トラック	36	322664.93	7.25	2339320.78
トレーラー	46	412294.08	12.26	5054725.42
			合計	10,054,944.70
車線当たり軸重として 90%を適用。				9,049,450.23 （クラス T6）

ERA の設計基準では、上記条件の下で適用される舗装構成は表 3.2.19の通りである。

表 3.2.19　ERA 設計基準に基づく舗装構成

測点	路床強度	舗装構成(mm) 設計期間 15 年(クラス T6)			
		AC	上層路盤	下層路盤	上部路床
0km-53km	S2	100	200	225	200
53km-65km	S3	100	200	250	-

ERA・D/D では、図 3.2.19の舗装構成に対して、都市部における交通量予測値の不確実性、路床強度の信頼性を理由に、表 3.2.20の舗装構成を最終的に提案している。

表 3.2.20　ERA･D/D 業務において最終的に提案された舗装構成

測点	路床強度	軸重クラス	舗装構成(mm)			
			AC	上層路盤	下層路盤	上部路床
0km-53km	S2	T6	100	200	225	200
53km-65km	S3	T6	100	250	300	-

しかし、調査団は無償資金協力事業の趣旨を考慮して、ERA の設計基準を一部修正した表 3.2.21の舗装構成を採用する事とした。

表 3.2.21　調査団提案の舗装構成

測点	路床強度	軸重クラス	舗装構成(mm)			
			AC	上層路盤	下層路盤	上部路床
0km-53km	S2	T6	100	200	250*	200
53km-65km	S3	T6	100	200	250	-

*設計基準に示される 225mm の下層路盤（S2 クラス）を施工性及び精度管理の観点から 250mm に変更。

3.2.2.3　ブラックコットンソイル対策工の設計

現地で実施された地質調査結果に基づき、提案された置換え工によるブラックコットンソイル対策を表 3.2.22、表 3.2.23のように適用した。採用対策工の種類は図 3.2.12(ページ3-17)に示したものである。また、表の着色部は遮水シートを併用する範囲を示す。

表 3.2.22　採用された対策工及び区間別の置換え厚（フェーズ-I）

測　点	地　名	BCS*(m)	N 値	採用対策工	計画測点			置換厚(m)
-	デジェン	-	-	タイプ A	0+000	-	0+500	1.5
1+500	-	0.8-2.0	< 10	タイプ C	0+500	-	1+540	2.0
4+000	-	0.6-2.6	< 10	タイプ B	1+540	-	5+800	2.5
5+060	-	1.0-2.5	8-9	タイプ B				
5+500	-	0.5-1.9	< 10	タイプ B				
-	-	-	-	タイプ C	5+800	-	6+800	3.0
-	イットノラ	-	-	タイプ A	6+800	-	8+100	1.5
-	イットノラ	-	-	タイプ C	8+100	-	8+300	3.0
8+500	イットノラ	0.95-2.7	2-6	タイプ A	8+300	-	9+220	1.5
9+500	-	0.8-2.8	< 10	**タイプ C**	**9+220**	**-**	**9+500**	**3.0**
10+500	-	0.0-2.0	3-10	**タイプ B**	**9+500**	**-**	**12+100**	
11+400	-	0.0-4.0	4-9	**タイプ B**				
11+500	-	0.5-3.1	< 10	**タイプ B**				
12+500	ベケット	0.5-2.5	1-6	**タイプ C**	**12+100**	**-**	**12+600**	**2.5**
13+500	-	0.7-2.5	< 10	**タイプ B**	**12+600**	**-**	**17+700**	
14+560	-	0.6-2.0	8	**タイプ B**				
15+500	-	0.8-2.5	< 10	**タイプ B**				
16+500	-	0.9-2.6	< 10	**タイプ B**				
17+500	-	0.6-2.4	< 10	**タイプ B**				
18+500	タバ	0.0-3.0	1-4	**タイプ C**	**17+700**	**-**	**18+680**	**3.0**
19+500	ウエジェル	0.5-2.4	< 10	タイプ A	18+680	-	20+160	1.5
20+000	ウエジェル	0.0-2.1	3-4					
20+090	ウエジェル	0.5-3.5	9-14					
-	アバアデム	-	-	タイプ C	20+160	-	21+100	2.5
-	アバアデム	-	-	タイプ C				
21+500	-	1.1-2.4	< 10	**タイプ B**	**21+100**	**-**	**23+300**	**3.0**
22+040	アベヤ	1.0-13.0	2-9	**タイプ B**				
22+080	アベヤ	1.0-11.0	4-11	**タイプ B**				
23+000	-	0.6-3.0	< 10	**タイプ B**				
24+000	-	1.6-2.5	< 10	タイプ C	23+300	-	24+500	
-	エゴディナ	-	-	タイプ A	24+500	-	24+800	1.5
25+500	-	0.8-3.0	< 10	**タイプ C**	**24+800**	**-**	**26+700**	**3.0**
26+500	-	0.6-2.5	4-5					
-	エゴディナ	-	-	タイプ A	26+700	-	27+200	1.5
27+500	-	0.7-2.7	< 10	タイプ C	27+200	-	28+200	3.0
-	-	-	-	切土区間	28+200	-	28+560	-
-	-	-	-	タイプ C	28+560	-	28+700	3.0
29+000	ルマメ	0.5-3.0	< 10	タイプ A	28+700	-	30+531	1.5
29+300	ルマメ	0.6-3.9	10	タイプ A				
29+390	ルマメ	1.0-3.9	5-6	タイプ A				
30+000	ルマメ	1.1-3.0	< 10	タイプ A				

* BCS: Black Cotton Soil

表 3.2.23　採用された対策工及び区間別の置換え厚（フェーズ-II）

測　点	地　名	BCS*(m)	N 値	採用対策工	計画測点			置換厚(m)
36+000	ゲトラ	0.0-1.3	< 10	タイプ C	35+850	-	37+770	1.5
37+500	ゲトラ	0.0-1.4	< 10	タイプ C				
38+500	ゲトラ	0.5-2.7	< 10	タイプ C	37+770	-	38+850	3.0
47+420	イエダ	0.0-5.5	4-10	タイプ C	47+420	-	50+730	3.0
48+000	イエダ	> 4.0	< 10	タイプ C				
48+900	イエダ	0.0-10	5-10	タイプ C				
49+200	イエダ	0.0-10	1-9	タイプ C				
49+500	イエダ	> 4.0	< 10	タイプ C				
50+200	イエダ	0.0-2.4	4-10	タイプ C				
50+500	イエダ	0.0-2.7	< 10	タイプ C				

* BCS: Black Cotton Soil

3.2.2.4　橋梁設計

(1)　橋長

道路線形、地形、支持地盤の深さおよび水路としての機能など橋梁上部工の下に必要な空間の大きさを考慮して、全体の橋長を決定する。

(2)　橋梁計画

1)　構造形式

橋長に応じて、スラブ橋と桁橋を選定する。鉄筋コンクリートスラブ橋と鉄筋コンクリート桁橋はエチオピア国で最も一般的に建設されている橋梁形式であり、材料および施工機械の入手、熟練した作業員の確保が容易で、経済性に優れ、技術的にも優れたた形式である。また、本プロジェクトの実施段階で、エチオピア人技術者および作業員が施工方法と品質管理技術を習得することが可能であると考えられるため、技術移転においても適切な橋梁形式である。

表 3.2.24　構造形式

構造	支間長の範囲
鉄筋コンクリートスラブ橋	5～10mまで
鉄筋コンクリート桁橋	10m を超え 20mまで

なお、支持地盤が非常に深い個所では、特殊な施工機械の入手ができないと想定される「エ」国の事情から、下部工の建設が非常に困難である。特に、支持力が低いブラックコットンソイルが厚く堆積している区間では、自重と自動車荷重を含めて全ての荷重が下部工に集中する橋梁に代えて、特別な基礎構造が不要で広い底面積全体に荷重を分散できる鉄筋コンクリート大型カルバートを選定することが合理的である。ブラックコットンソイルが堆積しているのは、雨季に道路周辺の土地が冠水する地域であり、河川および水路の高水位に比較して路面高さがそれほど高くない。こうした地域では、橋梁は高い桁高によって桁下空間が確保しにくい傾向があるが、薄い部材で構成されている大型カルバートは、通水断面を確保するうえでも有利である。

表 3.2.25　橋梁と大型カルバートの比較

構造	特徴
橋梁	広い水路に適している 上部工の下の開口面積が大きい 橋台と橋脚に荷重が集中する 強固な支持層が必要である 支承と伸縮装置の維持管理が必要である
大型カルバート	個々の開口面積は橋梁よりも小さい 支承と伸縮装置が不要である 一般に特別な基礎が不要である 下面の荷重分散によって、橋梁ほど強固な支持層が不要である 地盤の沈下に対する許容度が大きい

2)　下部工形式の選定

デジェン～デブレマルコス間の地質状況は、一般に玄武岩の上に風化が進んだ土やブラックコットンソイルなど強度が低い土が堆積している。ブラックコットンソイルが厚く堆積している場所を除くと、地表から比較的浅い位置に玄武岩が存在するため、下部工は構造が単純で施工が容易な直接基礎を採用する。

表 3.2.26　下部工形式の比較

形式	特徴	適合性
直接基礎	支持層が浅い場合に適する。 構造が単純である。 施工が容易である。 材料と機械の入手が容易である。 一般に安価である。	○
ケーソン基礎	支持層が深い場合に適する。 構造が複雑である。 施工が複雑である。 特殊な設備が必要になる場合がある。 一般に工事費が高い。	×
くい基礎	支持層が相当に深い場合に適する。 構造は単純である。 くい施工用の機械が必要である。 施工管理が複雑である。	×

3)　橋梁計画

デジェン～デブレマルコス間にある既設橋梁のうち、新たな平面線形にそのまま適合しており、著しい劣化・損傷がなく強度と耐久性に問題がなく、ERA の設計マニュアルに規定された幅員を確保できるなど機能性に問題がない橋梁で、かつ必要な補修が可能な橋梁は補修をして使用する。

表 3.2.27　使用する既存橋梁

	橋梁	橋長(m)	幅員(m)	構造形式	主な補修
フェーズ I	タバ橋	13+13	7.3	RC 桁橋	必要なし
	ボゲナ橋	13.1	7.0	RC 桁橋	床板、防護柵
フェーズ II	チェモガ橋	67.0	7.0	ﾒｰｿﾝﾘｰｱｰﾁ橋	床板、防護柵

新設すべき橋梁は、線形の改良によって既存橋梁が使用できない、著しい劣化損傷があり強度・耐久性に問題がある、設計マニュアルに規定する幅員が確保できないなど機能性において問題がある、あるいは補修が不可能であると判断できる場合が対象となる。表 3.2.28に新設する 13 の橋梁および大型カルバートの規模と構造形式を、表 3.2.29に現在の路線にある既存橋梁と新設する構造物との比較を示す。

表 3.2.28　新設する橋梁

	橋梁	橋長(m)	幅員(m)	構造形式	下部工形式
フェーズ I	アサマテッチ橋	10	8.0	RC 床板橋	直接基礎
	ベケット橋	17+17	8.0	RC 桁橋	直接基礎
	アバアデム橋	15	10.0	RC 桁橋	直接基礎
	アベヤ橋	3@4.5	8.0	RC カルバート	—
フェーズ II	エキエト橋	2@4.5	10.0	RC カルバート	—
	ゲトラ橋	15+15	10.0	RC 桁橋	直接基礎
	ミントカット橋	15	8.0	RC 桁橋	直接基礎
	ジバ橋	15	8.0	RC 桁橋	直接基礎
	イエダ A 橋	2@4.5	10.0	RC カルバート	—
	イエダ B 橋	2@4.5	10.0	RC カルバート	—
	イエダ C 橋	5@4.5	10.0	RC カルバート	—
	アンベッシュ橋	2@4.5	10.0	RC カルバート	—
	ウセタ橋	10+10	12.0	RC 床板橋	直接基礎

表 3.2.29　既存橋梁と新設橋梁の比較

	橋梁	既存橋梁			新設橋梁		
		橋長(m)	幅員(m)	構造形式	橋長(m)	幅員(m)	構造形式
フェーズ I	アサマテッチ橋	5.0	7.0	RC 桁橋	10	8.0	RC 床板橋
	ベケット橋	10+11+10	6.0	RC アーチ橋	17+17	8.0	RC 桁橋
	タバ橋	13+13	7.3	RC 桁橋			
	アバアデム橋	12.0	6.0	RC アーチ橋	15	10.0	RC 桁橋
	アベヤ橋	7+7+7	6.0	RC 桁橋	3@4.5	10.0	RC カルバート
	ボゲナ橋	13.1	7.0	RC 桁橋			
フェーズ II	エキエト橋	7.8	5.5	ﾒｰｿﾝﾘｰｱｰﾁ橋	2@4.5	10.0	RC カルバート
	ゲトラ橋	13.1	7.0	RC 桁橋	15+15	8.0	RC 桁橋
	ミントカット橋	7.0	6.0	ﾒｰｿﾝﾘｰｱｰﾁ橋	15	8.0	RC 桁橋
	ジバ橋	11.0	5.5	RC 桁橋	15	8.0	RC 桁橋
	イエダ 1 橋	4@5.0	7.0	RC 桁橋	2@4.5	10.0	RC カルバート
	イエダ 2 橋	4@5.0	7.0	RC 桁橋	2@4.5	10.0	RC カルバート
	イエダ 3 橋	6+6+6	7.0	RC 桁橋			
	イエダ 4 橋	3.5+4	7.0	RC 桁橋	5@4.5	10.0	RC カルバート
	アンベッシュ橋	8.0	6.0	ﾒｰｿﾝﾘｰｱｰﾁ橋	2@4.5	10.0	RC カルバート
	チェモガ橋	67.0	7.0	ﾒｰｿﾝﾘｰｱｰﾁ橋			
	ウセタ橋	12.3	5.0	RC 桁橋	10+10	12.0	RC 床板橋

3.2.2.5　交差点及び交通安全施設計画

(1)　交差点処理計画

交差点の規模、接続路線の重要度等から、以下 2 箇所の交差点について、付加車線の設置、導流路計画を実施する。

①61km+300 地点：　ERA デブレマルコス事務所方面へ向かう道路で、ERA・D/D において、A3 の代替路として提案された既存の未舗装道路。

②64km+750 地点：　市内幹線道路との交差点。本計画区間のデブレマルコス市内において、最も大きな交差道路。

図 3.2.17　交差点処理計画位置図

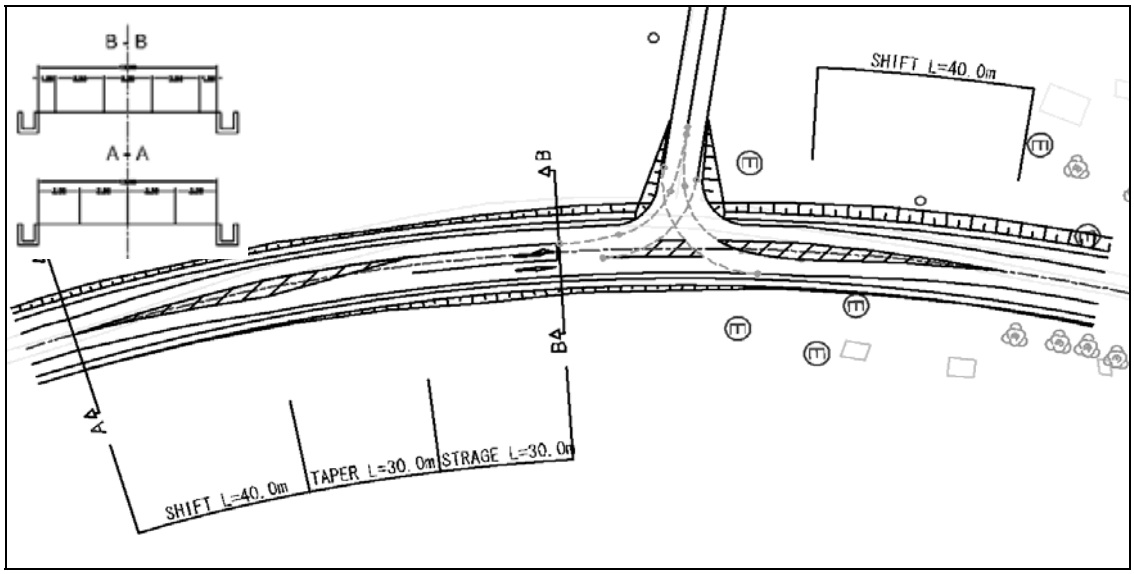


図 3.2.18　交差点処理図（61km+300）

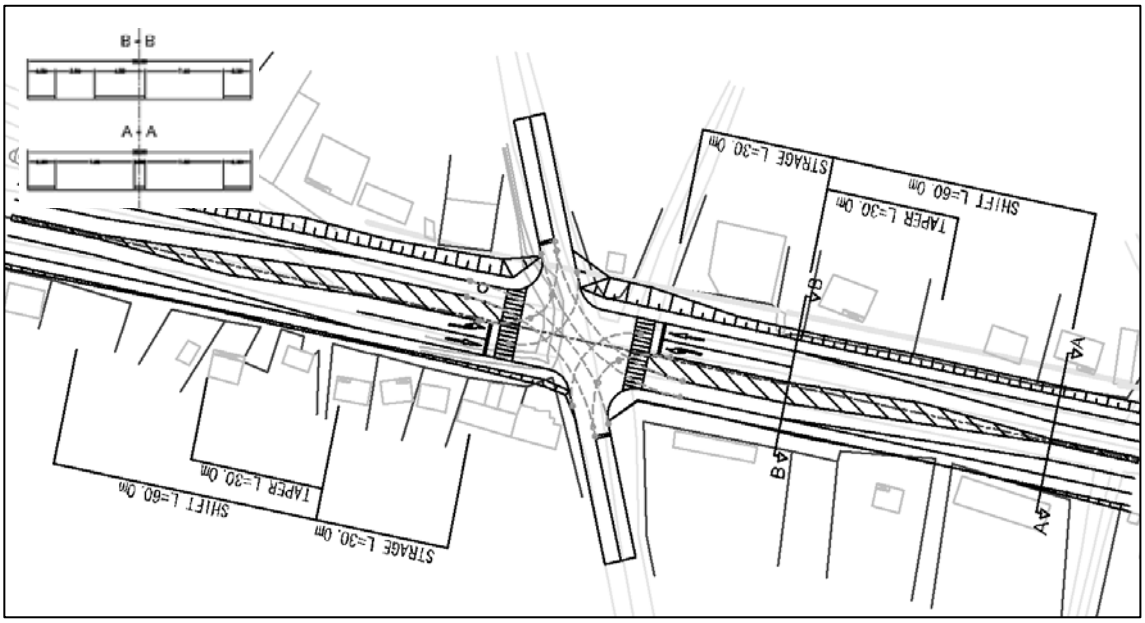


図 3.2.19　交差点処理図（64km+750）

(2)　車両の転落防止施設

本プロジェクトでは、車輌の転落防止対策として、コンクリートポストによる視線誘導柵を設置する。

(3)　道路交通標識

本計画では、以下の道路標識を設置する。

- 規制標識（追越禁止、速度制限等）
- 危険予告標識（急カーブ予告、急勾配予告等）

(4)　区画線

区画線として中央線、及び路側線を設置することとする。また、集落及び市街地部には、必要箇所に横断歩道を設置する。

3.2.3　概略設計図

概略設計図の図面目録を示す。図面は【資料】5.概略設計図を参照。

図　面　名		測　点	縮　尺	頁
縦平面図	(1 /45)	0+000 － 1+500	1:5,000	A － 5 － 2
縦平面図	(2 /45)	1+500 － 3+000	1:5,000	A － 5 － 3
縦平面図	(3 /45)	3+000 － 4+500	1:5,000	A － 5 － 4
縦平面図	(4 /45)	4+500 － 6+000	1:5,000	A － 5 － 5
縦平面図	(5 /45)	6+000 － 7+500	1:5,000	A － 5 － 6
縦平面図	(6 /45)	7+500 － 9+000	1:5,000	A － 5 － 7
縦平面図	(7 /45)	9+000 － 10+500	1:5,000	A － 5 － 8
縦平面図	(8 /45)	10+500 － 12+000	1:5,000	A － 5 － 9
縦平面図	(9 /45)	12+000 － 13+500	1:5,000	A － 5 －10
縦平面図	(10 /45)	13+500 － 15+000	1:5,000	A － 5 －11
縦平面図	(11 /45)	15+000 － 16+500	1:5,000	A － 5 －12
縦平面図	(12 /45)	16+500 － 18+000	1:5,000	A － 5 －13
縦平面図	(13 /45)	18+000 － 19+500	1:5,000	A － 5 －14
縦平面図	(14 /45)	19+500 － 21+000	1:5,000	A － 5 －15
縦平面図	(15 /45)	21+000 － 22+500	1:5,000	A － 5 －16
縦平面図	(16 /45)	22+500 － 24+000	1:5,000	A － 5 －17
縦平面図	(17 /45)	24+000 － 25+500	1:5,000	A － 5 －18
縦平面図	(18 /45)	25+500 － 27+000	1:5,000	A － 5 －19
縦平面図	(19 /45)	27+000 － 28+500	1:5,000	A － 5 －20
縦平面図	(20 /45)	28+500 － 30+000	1:5,000	A － 5 －21
縦平面図	(21 /45)	30+000 － 30+531	1:5,000	A － 5 －22
縦平面図	(22 /45)	30+531 － 32+000	1:5,000	A － 5 －23
縦平面図	(23 /45)	32+000 － 33+500	1:5,000	A － 5 －24
縦平面図	(24 /45)	33+500 － 35+000	1:5,000	A － 5 －25
縦平面図	(25 /45)	35+000 － 36+500	1:5,000	A － 5 －26
縦平面図	(26 /45)	36+500 － 38+000	1:5,000	A － 5 －27
縦平面図	(27 /45)	38+000 － 39+500	1:5,000	A － 5 －28
縦平面図	(28 /45)	39+500 － 41+000	1:5,000	A － 5 －29
縦平面図	(29 /45)	41+000 － 42+500	1:5,000	A － 5 －30
縦平面図	(30 /45)	42+500 － 44+000	1:5,000	A － 5 －31
縦平面図	(31 /45)	44+000 － 45+500	1:5,000	A － 5 －32
縦平面図	(32 /45)	45+500 － 47+000	1:5,000	A － 5 －33
縦平面図	(33 /45)	47+000 － 48+500	1:5,000	A － 5 －34
縦平面図	(34 /45)	48+500 － 50+000	1:5,000	A － 5 －35
縦平面図	(35 /45)	50+000 － 51+500	1:5,000	A － 5 －36
縦平面図	(36 /45)	51+500 － 53+000	1:5,000	A － 5 －37
縦平面図	(37 /45)	53+000 － 54+500	1:5,000	A － 5 －38
縦平面図	(38 /45)	54+500 － 56+000	1:5,000	A － 5 －39
縦平面図	(39 /45)	56+000 － 57+500	1:5,000	A － 5 －40
縦平面図	(40 /45)	57+500 － 59+000	1:5,000	A － 5 －41
縦平面図	(41 /45)	59+000 － 60+500	1:5,000	A － 5 －42
縦平面図	(42 /45)	60+500 － 62+000	1:5,000	A － 5 －43
縦平面図	(43 /45)	62+000 － 63+500	1:5,000	A － 5 －44
縦平面図	(44 /45)	63+500 － 65+000	1:5,000	A － 5 －45
縦平面図	(45 /45)	65+000 － 65+469	1:5,000	A － 5 －46
標準横断図	(1 /4)	－	1:100	A － 5 －47
標準横断図	(2 /4)	－	1:100	A － 5 －48
標準横断図	(3 /4)	－	1:100	A － 5 －49
標準横断図	(4 /4)	－	1:100	A － 5 －50
ブラックコットンソイル対策工図	(1 /2)	－	1:100	A － 5 －51
ブラックコットンソイル対策工図	(2 /2)	－	1:100	A － 5 －52
構造一般図	(1 /13)	アサマテッチ橋梁	1:100	A － 5 －53
構造一般図	(2 /13)	ベケット橋梁	1:100	A － 5 －54
構造一般図	(3 /13)	アバアデム橋梁	1:100	A － 5 －55
構造一般図	(4 /13)	アベヤBoxカルバート	1:100	A － 5 －56
構造一般図	(5 /13)	エキエトBoxカルバート	1:100	A － 5 －57
構造一般図	(6 /13)	ゲトラ橋梁	1:100	A － 5 －58
構造一般図	(7 /13)	ミントカット橋梁	1:100	A － 5 －59
構造一般図	(8 /13)	ジバ橋梁	1:100	A － 5 －60
構造一般図	(9 /13)	イエダ-A Boxカルバート	1:100	A － 5 －61
構造一般図	(10 /13)	イエダ-B Boxカルバート	1:100	A － 5 －62
構造一般図	(11 /13)	イエダ-C Boxカルバート	1:100	A － 5 －63
構造一般図	(12 /13)	アンベッシュ Boxカルバート	1:100	A － 5 －64
構造一般図	(13 /13)	ウセタ橋梁	1:100	A － 5 －65

3.2.4　施工計画／調達計画

3.2.4.1　施工方針／調達方針

(1)　直接工事

本プロジェクトの工事は、道路工事（主として、ブラックコットンソイル置換工及び舗装工事）と橋梁工事である。道路工事と橋梁工事の大まかな流れを図 3.2.20にそれぞれ示す。

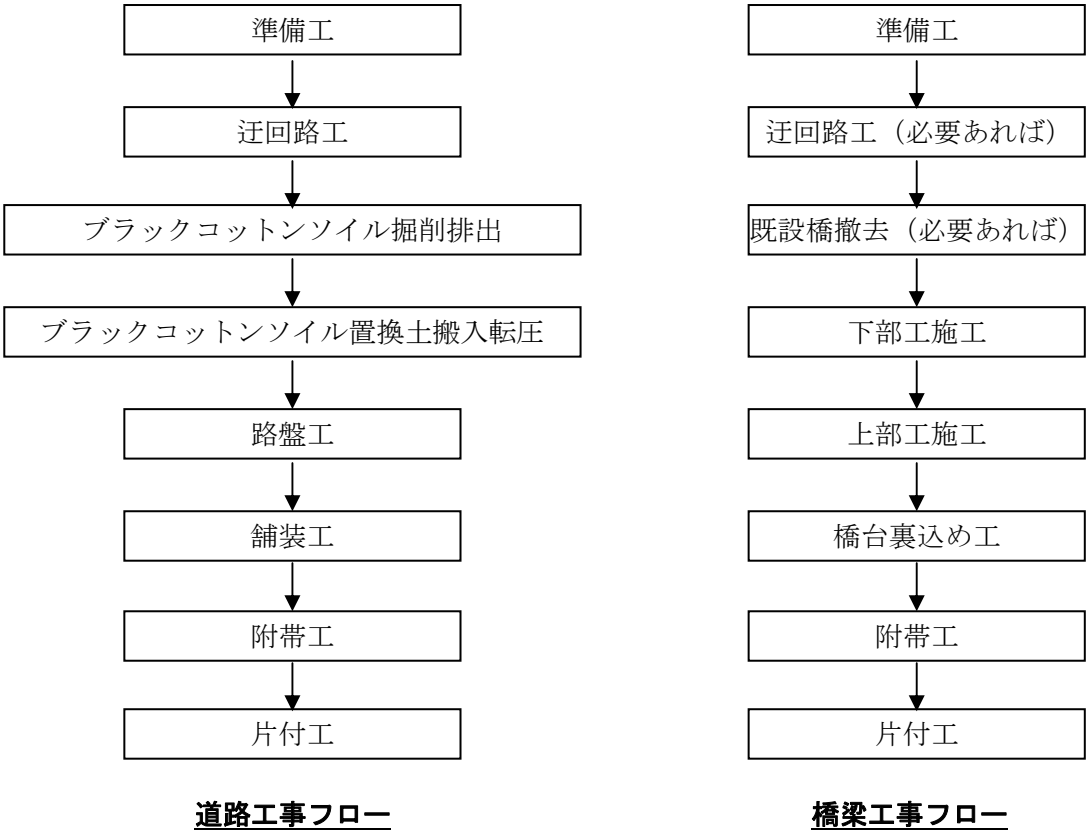


図 3.2.20　道路工事及び橋梁工事フロー

なお、土工、舗装工と下部工の施工は乾期（10 月～5 月）の 8 ヶ月間に行うものとし、上部工及び砕石製作は雨季にも実施できる。

1)　ブラックコットンソイル対策工

ブラックコットンソイル対策工として、本プロジェクトでは置換工を採用している。しかし、路床層全てのブラックコットンソイルを置き換えることは経済的に困難である。置き換え層の役割は残されたブラックコットンソイルの含水比を変化させないための遮断層の役割を担っている。

また、置き換え施工時に残されたブラックコットンソイルの含水比を出来るだけ変化させないように、ブラックコットンソイルの掘削から 24 時間以内に埋め埋め戻しをすることが望ましいとされている。よって、本プロジェクトにおいても、掘削・置換工がスムーズに実施出来るように、掘削と置換の作業パーティーを分離し、掘削後直ちに置換工が実施出来る作業パーティー数とした。

2)　道路工事

工事の品質を高めるため、並びに工事中の安全を確保するために、基本的には一般部では現道と平行して仮設道路設けることとし、市街地においては、可能な限り迂回道路を設けることとする。なお、迂回路を設置できない箇所においては、交通管理員を配置し、交通安全を図る。

3)　迂回路計画

本プロジェクト対象路線上には、ウエジェル、ルマメ、デブレマルコスの街があり、市街地の工事に対しては、可能な限り迂回路を設置し、工事の安全性を高める。図 3.2.21～図 3.2.23に、各市街地に対する迂回路案を示す。

ウエジェル

現道の北側に、幅員 5～15m を確保できる道路があるが、特に西側については、十分な整備が必要である。南側については、道路があるものの、住居が道路内まで占有していることから、迂回路として使用するには難しい。

図 3.2.21　ウエジェル迂回路案

ルマメ

現道の北側に、幅員 5～15m を確保できる道路がある。迂回路 1 案は全線に渡り幅員 5m 程度の道路で、西側部分については十分な補修が必要である。迂回路 2 案は、全線に渡り幅員が 10m 以上あるが、補修が必要であるうえ、迂回距離が長くなる。

現道南側は、斜面に住居が張り付いており、道路幅員が狭いうえ、クランクも多く迂回路として使用するには不向きである。

図 3.2.22　ルマメ迂回路案

<u>デブレマルコス</u>

ERA･D/D のデブレマルコス市内ルート案を迂回路として使用することが可能である。幅員は概ね 5～10m 以上あり、現在も使用されている未舗装道路である。迂回路として使用するには、補修が必要である。

図 3.2.23　デブレマルコス迂回路案

4)　橋梁

新設する橋梁及び大型カルバートは 13、補修する橋梁は 2 である。

新設橋梁及び大型カルバートのうち、ゲトラ、ジバ、イエダ（3 橋）、アンベッシュの 6 橋は、路線変更区間に位置するため迂回路または仮設橋梁設置は必要ない。アサマテッチ、ベケット、アベヤ、エキエト、ミントカット、ウセタの 6 橋は、現道脇に架け替えられることから、この場合も迂回路の設置は必要ない。現道の同一場所に架け替えられるアバアデム橋については、現橋の脇に迂回路を設置して工事を行う計画である（図 3.2.21参照）。

補修工事対象のボゲナ、チェモガの 2 橋については、高欄、橋面舗装程度の工事内容であるため交通開放しながらの工事が可能であることから迂回路の設置は行わない。

(2)　間接工事

1)　作業基地

i）概要

工事着工前に工事に必要な用地を確保し、工事に支障をきたす障害物があれば速やかに撤去もしくは移設する必要がある。

ii）工事用仮設用地

工事期間中、仮建物、仮設備の設置及び資機材の保管用として仮設用地の確保が必要である。主な候補地とその面積は表 3.2.30のとおりである。

表 3.2.30　工事用仮設用地

用途	候補地
フェーズⅠ	
ベースキャンプ （事務所、宿舎、資機材置き場、ワークショップ）	イットノラ（15,000m2）
アスファルトプラント	イットノラ（4,000m2）
砕石プラント	イットノラ（10,000m2）
コンクリートプラント	イットノラ（1,500m2）
資機材置き場	各橋梁現場付近（各 100m2）
フェーズⅡ	
ベースキャンプ （事務所、宿舎、資機材置き場、ワークショップ）	フィリクリック（15,000m2）
アスファルトプラント	フィリクリック（4,000m2）
砕石プラント	フィリクリック（10,000m2）
コンクリートプラント	フィリクリック（1,500m2）
資機材置き場	各橋梁現場付近（各 100m2）

iii）用地取得と障害物の移設

「エ」国では土地は基本的には国有地であり住民は使用権のみが認められている。無償資金協力事業の場合は、「エ」国政府の関係各機関が、基本設計に基づき用地収得（工事影響範囲）及び建設

に際して障害となる電気・水道等の公共設備の移設復旧を行うこととなっている。よって、移設の必要性が生じた物件に関しては、ERA は関係機関と協議し、対応することになる。本プロジェクトにおいては電柱や井戸・水道などに十分配慮する必要がある。

(3)　建設資材

本プロジェクトは、主な工種は道路工事と橋梁工事から構成される。道路工事は主に、ブラックコットンソイル対策工と舗装工事で、橋梁工事は全てが RC 構造の橋梁又はボックスカルバートであり、特殊な工事はない。よって、必要となる主要材料については、瀝青材を除きほぼ全ての材料が「エ」国内で調達が可能である。ただし、その数量、品質については再度確認する必要がある。表3.2.31に主要材料の調達先リストを示す。

表 3.2.31　主要材料の調達先リスト

建設資材名	現地調達	日本調達	第三国調達	摘　要
セメント	○			
コンクリート混和剤		○		
鉄筋	○			
仮設用鋼材	○			
瀝青材			○	中東諸国
砕石・砂	○			
型枠材	○			
支保工・足場工	○			
コンクリートパイプ	○			
伸縮継手		○	○	
支承		○	○	

(4)　建設機械

多くの道路事業においては、受注した企業が「エ」国外から建設機械を調達していたが、近年の建築ラッシュにより国内業者においても大型建設機械を保有したり、建設機械リース企業も見られるようになった。また、ERA の維持管理部門が独立し、維持管理部門所有の建設機械のリースの可能性もある。

(5)　輸送梱包計画

1)　概要

建設資機材のサイトへの搬入は、陸路を利用したトラック輸送となる。また、国外からの輸入で海路を利用した場合は、隣国ジブチ港から荷揚げされ、陸路を利用して現場へ搬入することとなる。ジブチ港から現場までの輸送ルートを図 3.2.24に示す。

図 3.2.24　ジブチ港からの輸送ルート

2)　内陸路

国内にて調達可能な資機材は、すべてアディスアベバを経由して現場へ輸送される。アディスアベバからデジェンまでは約220kmで、デジェンまでは既に改修された道路で5～6時間要する。特に、ゴハチオン～デジェン間は、高低差約 1,400m、平均勾配約 7%のアバイ渓谷を通過するために、大型機械の輸送には時間を要する。

3)　海路

海外から船便で輸入する資機材は、すべて隣国ジプチ港にて荷揚げされ、その後陸路で輸送される。ジブチ港からアディスアベバまでが 2 日、アディスアベバから現場までが 1 日の 3 日間で搬入が可能であるが、ジブチ港での荷揚げ、通関等の手続きに掛る日数が加算され、荷揚げから現場までの輸送期間は最低でも 5 日から 7 日間かかる。日本からの調達の場合、日本にて船積み後現場着まで、約 3 ヶ月を要するため、早めの発注が肝要である。

4)　輸入手続きについて

免税措置を受けるため、「エ」国にて調達できない資機材を輸入する場合、下記の手続きが必要である。

① 輸入が必要な資機材のマスターリストを作成し、ERA へ提出し承認を得る。
② その後、このマスターリストに基づき、財務経済開発省より免税の承認を得る。
③ 輸入資機材の輸入が決定した時点で、船積み書類を添付して免税申請レターを ERA を通じて財務経済開発省へ提出する。財務経済開発省が審査した後、免税許可通知が税関及び申請者に交付される。これで通関時に免税措置が取られる。
④ 施工に使用する重機類については、再輸出を条件に免税による輸入が可能である。

3.2.4.2　施工上／調達上の留意事項

(1)　施工時の安全確保について

治安的に問題のない地域であるが、強盗事件がしばしば発生している地域である。よって、第三次幹線道路改修計画時と同様に、警備員によるサイトの巡回、並びにベースキャンプ及びプラントの 24 時間体制警備の必要があると考えられる。

(2)　調達上での留意事項

「エ」国の輸出入港である隣国ジブチ港は、紅海の入口付近にあり、海賊出没の海域を通過しなければ入港できない。したがって、日本からジブチ港向け混載船の運航は状況により運航されない場合もあることから、海上輸送においてはイエメン沖海賊状況の把握が必要である。

3.2.4.3　施工区分

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合の、日本側と「エ」国側の施工に関する事業負担区分は以下のとおりとする。

(1)　日本側負担分

① 日本あるいは第三国から荷揚港（ジブチ港）までの資機材輸送
② 「エ」国荷揚港或いは資機材調達先からサイトまでの陸送
③ 「3.2.3　概略設計図」に示される道路施設（橋梁、函渠、舗装、排水、交通安全等）の建設
④ 建設工事に伴う工事用ヤード、工事用道路、迂回路、キャンプの建設と撤去
⑤ 建設工事に必要な資機材、労務の調達
⑥ 建設工事に必要な工事管理業務
⑦ 事業実施に必要なコンサルタント業務

(2)　「エ」国負担分

① 道路建設用地の取得・補償、仮設ヤードのリース、用地内公共施設の移設
② 建設前における用地の整地、フェンス等の配置
③ 銀行取り決めに基づく、日本の銀行に対する A/P 通知、手数料の支払い
④ 港で荷揚げされる製品の関税の免除、通関手数料の免除
⑤ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務の国内持込みに関して日本人に必要な便宜を与えること

⑥ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務に課される関税、国内税、付加価値税の支払いを日本人に対して免除すること
⑦ サイト近傍までの電気、水道、排水、その他付帯施設の配備
⑧ 日本側建設工事完了後、必要に応じて既存橋梁の撤去工事
⑨ 本無償資金協力で建設される施設の適切な使用と維持管理
⑩ 本無償資金協力で賄われる経費以外の施設建設に必要な経費を負担すること

3.2.4.4 施工監理計画

(1) 実施設計・施工監理

1) 実施設計の基本方針

実施設計の基本方針は、以下の通りである。

- 実施設計での現地調査では、基本設計に基づいた現場確認作業、施工／積算に関する補足調査を行う。また、相手国政府機関と、詳細設計に伴う確認事項についての最終的な協議を行う。
- 国内作業にて詳細設計を完了させた後、相手国政府関係機関に詳細設計の内容について説明・協議を行う。

2) 施工監理の基本方針

施工監理の基本方針は、以下の通りである。

- コンサルタント用事務所は、コントラクターのメイン作業基地内に置くものとする。
- 実施機関である ERA 中部地方局はアルムゲナ（アディスアベバより約 20km 地点）にあるが、アディスアベバに連絡事務所は置かず、月報提出等の業務は出張扱いで行う。
- ブラックコットンソイル対策工、舗装工、橋梁工に対して、常駐監理者とは別に、それぞれの専門家を配置する。
- 環境影響モニタリングは、常駐監理者が実施する。
- 日本国内において、本業務の支援体制を確立する。

3) 施工監理業務内容

現地に派遣された施工監理技術者は、現地で採用したローカル技術者を指導しながら、主として以下の業務を遂行する。

- 工事計画、施工図の承認
  施工業者から提出された工事計画書、工程表、施工図が契約図書（契約書、仕様書、設計図等）に適合しているかを審査し、承認を与える。
- 工程監理
  施工業者から工事の進捗状況の報告を受け、工期内に工事が完成するよう必要な指示を行う。
- 品質検査
  搬入された工事材料や施工の品質が契約図書に適合しているか検査し、承認を与える。
- 出来形検査
  施工された構造物等の形状を検査し、その出来型が監理基準に適合しているかのチェックを行うとともに出来型数量を確認する。
- 環境影響モニタリング
  環境影響モニタリングを実施し、ERA に報告する。

■　証明書の発行
施工業者への支払い、工事の完了、瑕疵担保期間の終了等に際して、必要な証明書を発行する。

■　報告書の提出
施工業者が作成する工事月報、完成図面、完成写真等を審査し、「エ」国政府と国際協力機構に提出する。また、工事完了後に完了報告書を作成し、国際協力機構に提出する。

4)　**調達監理計画**

プラント類は日本から、瀝青材は中東諸国からの輸入（現地代理店経由）となるため、調達工程を把握し、工事に遅れが生じないようにする。

3.2.4.5　品質管理計画

「エ」国での道路・橋梁設計基準は、ERA の設計基準（2002 年）がある。その中に標準技術仕様書があることから、品質管理を実施するにあたっては、本基準に沿って行うものとする。しかし、本基準に記載されていない項目については、AASHTO、またはわが国の基準、試験方法に準拠する。

なお、舗装については、考えられる種類の配合設計を行い、試験施工を実施し、最適配合を決定する。品質管理方法を、表 3.2.32に示す。

表 3.2.32　品質管理方法

対象工種	管理項目	品質管理試験、検査等	試験頻度、時期
1) 置換工、土工、アスファルト舗装工、路床、路盤、構造物裏込め等	材料管理	CBR 試験、土質試験（比重、粒度、含水量、液性・塑性限界、密度）、骨材試験（比重、粒度、強度、吸水率）、瀝青材（品質証明書、成分分析表）	施工前
	日常管理	締固め密度試験、瀝青材（安定度、フロー値、空隙率、マーシャル試験、温度）	施工時、配合時
2) コンクリート工	バッチャープラント性能検査	軽量計器、練り混ぜ性能検査	施工前及び 1 回／月
	材料管理	セメント・混和材（品質証明書、成分分析表）、骨材試験（比重、粒度、強度、吸水率、アルカリ骨材反応）	施工前、材料変更時
	コンクリート配合試験（試験練り）	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）	打設時
		立会い検査（締固め、養生、レイタンスス処理）	打設時
		コンクリート供試体（強度試験、管理図作成）	打設後 7 日、28 日
3) 鉄筋	材料管理	品質証明書（ミルシート）、引張試験結果	打設前
	日常管理	立会い検査（被り、配置、ラップ長）	打設時

3.2.4.6　資機材等調達計画

(1)　労務

1)　概要

サイト周辺においては単純労働者しか確保できず、大工、電気工、左官工等の技能工については、首都であるアディスアベバにて確保する必要がある。また、世話役や建設機械オペレーターについても、「エ」国内での雇用が可能である。

2)　建設技術者

アディスアベバ大学等土木工学科卒の技術者は高い基礎学力と英語力を備えているが、経験が不足している面も見受けられる。また、高待遇を求め、海外出稼ぎも多数見受けられる。

3)　第三国労務者

PC 工法等特殊工法や大型プラントを用いない限り、第三国労務者の雇用は必要ないと考えられる。

4)　「エ」国における労働法規

i）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。現在では、2004 年 2 月 26 日発行の、「Proclamation No.377/2003」が最新となっている。以下に労働法の規定事項を記述する。

ii）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、フォアマン、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。

iii）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。

iv）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れ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。

v）休暇

休暇規定は以下のとおりである。

- 有給休暇雇用の初年度は 14 日間
  その後毎年 1 日ずつ増加して与えられる
- 特別休暇結婚休暇：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）

■　傷病休暇雇用中の業務が原因と考えられる場合のみ最大 6 ヶ月間
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

vi）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

vii）女性及び若年労働者の扱い

女性と若年労働者（14 歳以上 18 歳未満）の就労に関する扱いは以下のとおりである。

■　労働禁止時間　：PM10:00～AM6:00
■　残業
■　休日及び公休日

また、妊婦の扱いは以下のとおりである。

■　産休（有給）　：出産前 30 日、出産後 60 日

viii）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、調査結果によると一般的に給与の数ヶ月分が支払われている。

ix）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、調査結果によると、基本給の 3%を労災保険に、1%を健康保険に雇用者が支払っている。

(2)　建設機械

プラント類（砕石、アスファルト、コンクリート）は現地でのリースが困難なことから、日本より調達する。その他の資機材については、現地市場を通して調達が可能である。

また、ERA における維持管理用機械は、各地方局で保有されていたが、維持管理部門が ERA から独立し、現在はこの維持管理センターにて、全ての機材の管理運営を行うこととなった。所有機材リストを、表 3.2.33に示す。

表 3.2.33　維持管理センター所有機材リスト

番号	機材名	台数
1	アスファルトディストリビュータ	10
2	アスファルトフィニッシャー	5
3	アスファルトプラント	2
4	チップスプレッダー	5
5	クレーン付きトラック（10t）	36
6	トラッククレーン（20-25t）	4
7	クラッシャー（75t/h）	17
8	ダンプトラック（9-10m3）	193
9	ブルドーザ（300HP）	33
10	バックホウ（クローラ 1.5m3）	7
11	バックホウ（ホイール 1.5m3）	4
12	燃料タンク（14000l）	14
13	グレーダ（200HP）	59
14	ローダー（クローラ 2.5m3）	78
15	ローダー（ホイール 2.5m3）	8
16	低床	3
17	ローラー（タイヤ 12-15t）	8
18	ローラー（マカダム 12-15t）	59
19	ローラー（振動 3.5t）	6
20	コンクリートミキサ	22
21	トラックミキサー（9m3）	6
22	給水車（14000l）	53
23	切削機	2

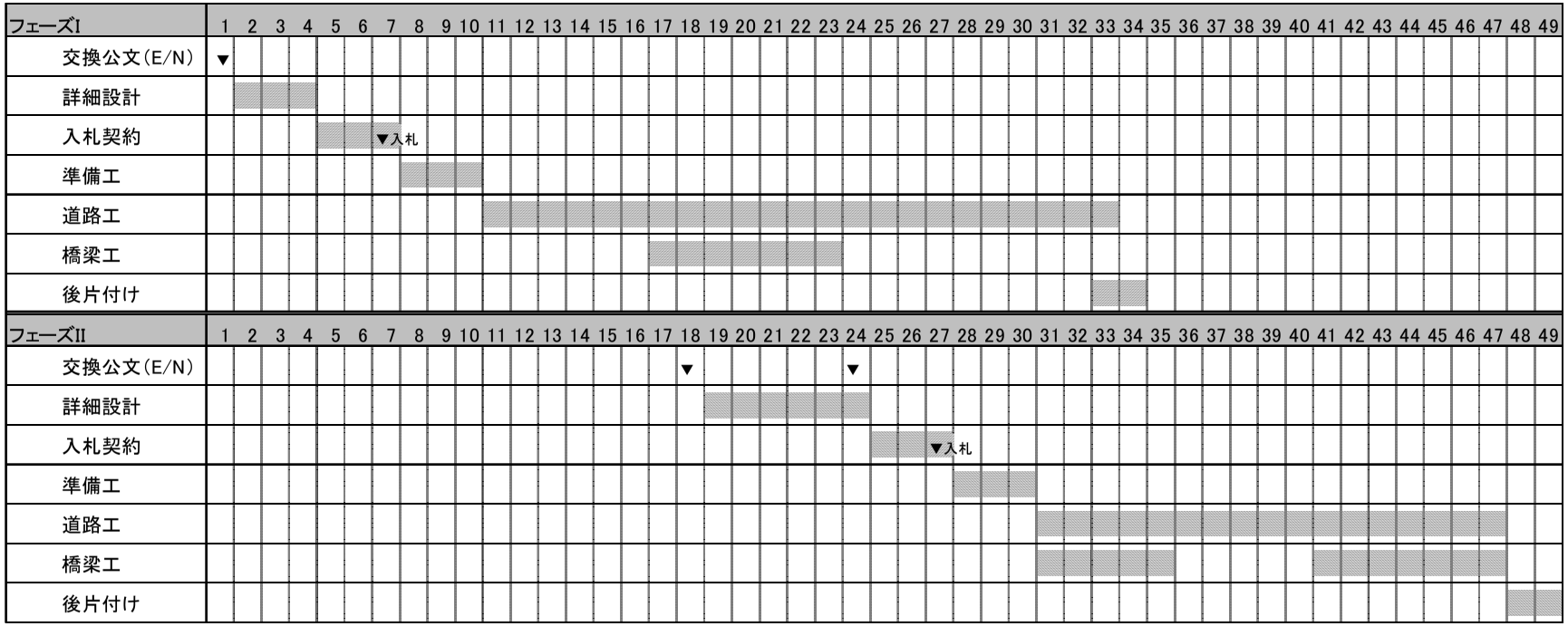
3.2.4.7　実施工程

推定される全体工期は、フェーズⅠは実施設計（3 ヶ月）入札関連（3 ヶ月）建設工事（27 ヶ月）を合計した 33 ヶ月、フェーズⅡは実施設計（6 ヶ月）入札関連（3 ヶ月）建設工事（22 ヶ月）を合計した 31 ヶ月となる。

なお、雨季中においては、橋梁上部工及び砕石生産以外の工事は、品質低下を避けるために、工事を実施しないものとする。

業務実施工程表を、表 3.2.34に示す。

表 3.2.34　業務実施工程表



3.3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトにおける「エ」国側分担事項は以下の通りである。

1) 一般事項

① 銀行取決め
② 支払受権書（A/P）の通知及び手数料の負担

2) 事業実施事項

① 建設用地の取得・仮設用地のリース、移転補償、支承物件の撤去・移設
② 港で荷揚げされる輸入製品の関税の免除、通関手数料の免除
③ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務の国内持込みに関して日本人に必要な便宜を与えること
④ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務に課される関税、国内税、付加価値税の支払いを日本人に対して免除すること
⑤ サイト近傍までの電気、水道、排水、その他付帯施設を配備すること
⑥ 日本側建設工事完了後、必要に応じて既存橋梁の撤去工事
⑦ 本無償資金協力で建設される施設の適切な使用と維持管理
⑧ 本無償資金協力で賄われる経費以外の、施設建設に必要な経費を負担すること

3) その他

① 用地買収・リース、移転補償、公共施設の移設、免税措置に必要な予算の確保
② 実施設計及び施工監理をおこなう日本のコンサルタントとの契約
③ 日本の建設業者との建設工事契約

3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3.4.1 維持管理体制

本区間の維持管理は現在、ERA 北部地方局（ゴンダール）デブレマルコス支局が実施している。よって、新たな維持管理組織を創設する必要はない。

3.4.2 維持管理方法

(1) 道路

道路の点検と補修について以下に示す。また、表 3.4.1に道路の維持管理方法を示す。

表 3.4.1 道路の維持管理方法

点　検　項　目	保　守・補　修	定期点検
①路面	路面状況の点検と軽微な補修	年 12 回
②路肩及び法面	表面処理、植栽、補強盛土	年 12 回
③側溝	堆積土砂等の除去	年 12 回
④マーキング	塗り替え	年 12 回
⑤ガードレール	塗装、取り替え	年 2 回
⑥擁壁	ひび割れ、剥離等の補修	年 1 回

1) **乾季**

乾季（10 月～5 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を行う。
② 路肩　　路肩が破損すると、雨季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、雨季前に簡易舗装（DBST）で補修する。
③ 水路　　側溝、カルバート内の堆積物除去と損傷部の補修を行う。
④ 交通安全施設　視線誘導ポスト、交通標識、車線表示損傷部の補修を行う。

2) **雨季**

側溝、カルバート内に土砂、小石、ゴミ等が堆積すると、水路から雨水が道路上あるいは法面上に溢れ、路面あるいは法面の損傷を早めることになる。雨季期間においても、これら土砂・石・ゴミ等で、水路内の雨水の流れを阻害することのないように、点検と堆積物除去を実施する。

(2) 橋梁

橋梁は、車両の衝突等による主構部材の変形・破損が発生しない限り、定期的な維持管理を行っていれば、完成後 20 年～30 年間の大規模補修は必要としない。橋梁完成後の維持管理は、表 3.4.2 に示すように実施する必要がある。

なお、定期点検において重要なことは、将来の大規模な補修時期や規模を想定する資料とするために、橋梁の点検結果（点検年月日、点検箇所、点検結果、点検者氏名等）を記録することである。そのために、定期点検システムを初期の段階から確立しておく必要がある。

表 3.4.2　橋梁維持管理方法

点　検　項　目	保　守・補　修	定期点検
①橋面排水管	土砂等による排水管詰まりの清掃	年 4 回
②高欄	車両の衝突等による損傷の補修	年 4 回
③支承	堆積土砂等の除去	年 2 回
④主構	損傷の補修	年 1 回

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) 日本側概算事業費

施工・調達業者契約認証まで非公表。

表 3.5.1　概算事業費（日本側負担）

フェーズ I					
事 業 費 区 分	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	合　　計
(1)　建設費 ｱ. 直接工事費 ｲ. 共通仮設費 ｳ. 現場経費等 ｴ. 一般管理費等 (2)　設計・監理費					
合　　計					
フェーズ II					
事 業 費 区 分	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	合　　計
(1)　建設費 ｱ. 直接工事費 ｲ. 共通仮設費 ｳ. 現場経費等 ｴ. 一般管理費等 (2)　設計・監理費					
合　　計					

(2)　積算条件

① 積算時点　：　平成 22 年 11 月

② 為替交換レート　：　1US$ =87.99 円（三菱東京 UFJ 銀行）
1US$= 14.74 Birr.（エチオピア商業銀行）

③ 施工期間　：　工事期間は表 3.2.34の実施工程表に示したとおり

④ その他　：　本事業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。また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」国側負担経費

「エ」国負担事項の費目、金額を表 3.5.2に示す。

表 3.5.2　相手国側負担事項および金額

負担事項	内容	負担金額（百万ブル）	備考
フェーズ I			
環境社会配慮費用	環境社会配慮モニタリング費、啓蒙活動費	1.1	
	住民移転、用地取得費用、モニタリング費	1.8	
電柱・配電線の移設	工事の支障となる既設電柱・電線の工事着工前の移設	0.1	
仮設ヤードの整地	キャンプヤード、及び各橋梁仮設ヤードの工事着工前の整地	0.4	
VAT の償還／資材輸入税／銀行手数料		72.2	
合計		75.6	約 451.3 百万円
フェーズ II			
環境社会配慮費用	環境社会配慮モニタリング費、啓蒙活動費	1.3	
	住民移転、用地取得費用、モニタリング費	2.5	
電柱・配電線の移設	工事の支障となる既設電柱・電線の工事着工前の移設	0.1	
仮設ヤードの整地	キャンプヤード、及び各橋梁仮設ヤードの工事着工前の整地	0.4	
VAT の償還／資材輸入税／銀行手数料		81.8	
合計		86.1	約 514.0 百万円

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・維持管理計画

本プロジェクトで整備された道路についての主な維持管理業務は、表 3.5.3に示す日常点検、除草、側溝清掃、舗装の補修、側溝・カルバートなど排水施設の補修などが必要である。７年目以降に毎年必要とされる費用は 4,890 千ブルと想定される。この金額は、ERA の年間維持管理予算（2010/11）の 811 百万ブルの 0.60%であり、十分な維持管理の実施が可能と判断される。

表 3.5.3　主な維持管理項目

項目	頻度	点検部位	作業内容	概算費用	備考
フェーズ I : デジェンールマメ (30.5km)					
排水溝等の 維持・管理	年２回	側溝 カルバート	堆積物除去	350,000	
道路の 維持・管理	年１回	道路区画線	再塗装	60,000	
交通安全施設の 維持・管理	年２回	路肩 法面	崩落補修 除草	200,000	
毎年必要な維持管理費の合計				**610,000**	
舗装の維持補修	７年目以降 毎年	舗装表面		1,010,000	舗装工事の 0.4%を見込む
排水溝等の 維持補修		側溝、 カルバート		530,000	側溝･カルバート工事費の 0.7%を見込む
７年目以降の毎年の補修費				**1,540,000**	
７年目以降の毎年の維持管理及び補修費				**2,150,000**	
フェーズ II : ルマメ –デブレマルコス (35.0km)					
排水溝等の 維持・管理	年２回	側溝 カルバート	堆積物除去	400,000	
道路の 維持・管理	年１回	道路区画線	再塗装	70,000	
交通安全施設の 維持・管理	年２回	路肩 法面	崩落補修 除草	230,000	
毎年必要な維持管理費の合計				**700,000**	
舗装の維持補修	７年目以降 毎年	舗装表面		1,400,000	舗装工事の 0.4%を見込む
排水溝等の 維持補修		側溝、 カルバート		640,000	側溝･カルバート工事費の 0.7%を見込む
７年目以降の毎年の補修費				**2,040,000**	
７年目以降の毎年の維持管理及び補修費				**2,740,000**	

3.6　協力対象事業実施に当たっての留意事項

「エ」国はこれまでも同様の道路改修事業をわが国の無償資金協力で実施しており（第 1 次～第 3 次幹線道路改修計画）、そのシステムや留意点（用地取得、住民移転、公共施設移設）を十分把握している。そのため、本プロジェクトの事業実施については、基本的には問題は生じないと考えられる。

しかし、プロジェクト実施のためには、移転対象物件への補償のほかに、キャンプ、建設ヤードが必要であり、これらの用地の早期確保がスムーズな工事着工につながる。よって、これについては、詳細設計（D/D）段階においても確認を行なう。

第４章　プロジェクトの評価

第 4 章 プロジェクトの評価

4.1 プロジェクトの前提条件

4.1.1 事業実施のための前提条件

ERA は、第三次までの幹線道路改修計画を実施した経験があるため、本プロジェクトの実施にあたって経費を含めた必要な事項を必要な時期に対応する能力を有するとともに、建設された施設についても適切な使用と維持管理を行うことが可能と考えられる。詳細は「3.3」に記述されている。

プロジェクト完成後の運営・維持管理に必要な予算についても、「3.5.2」に記したとおり十分に確保されると考える。

以上より、事業実施の前提条件は確保されているとみなされる。

4.1.2 プロジェクト全体計画達成のための外部条件

国道 3 号線のうち未舗装区間として残されているデジェン～デブレマルコス間（65.5km）の道路改修が本プロジェクトである。本プロジェクトの完成によって「エ」国にとって重要な国際幹線道路である国道 3 号線 988km が全線舗装化され、「エ」国の社会経済の活性化と発展に大きく貢献するとともに RSDP IV の達成に寄与する。

このように、プロジェクト全体計画達成のための外部条件は整っていると判断できる。

4.2 プロジェクトの評価

4.2.1 妥当性

国道 3 号線は、「エ」国農産物の約 40%を生産する穀倉地であるアムハラ州と首都アディスアベバを結ぶ役割と、「エ」国へ輸入される原油燃料の約 80%を産油国スーダンから主要工業地域であるアディスアベバ近傍へ輸送するための重要な国際幹線道路である。本プロジェクトは、国道 3 号線 988km のうち唯一、未舗装区間として残されているデジェン～デブレマルコス間（65.5km）を改修するものである。

- 本プロジェクトは、「エ」国の RSDP の一環に位置づけられ、且つ RSDP IV（2010.7～2015.6）計画期間内にプロジェクトを完成させることを強く要望された。
- このプロジェクトの裨益対象は、「エ」国人口（8,282 万人）の 23%に相当する沿線住民だけでなく、貧困層を含む「エ」国全体の国民に及ぶ。
- 線形改良のための路線変更と、交通安全・地域住民の利便性向上のための道路幅員拡幅により、若干の住民移転が発生するが、この数を最小限に抑えるとともに、影響住民への適切な対応を行うよう RAP を含めた EIA が実施されている。
- ERA の人材・技術を含めた組織及び予算実績と今後の見込みから、プロジェクト完成後、ERA が十分に運営・維持管理を行えると考えられる。
- 本プロジェクトで提案したブラックコットンソイル置換え対策工は「エ」国でも初めて適用される方法である。且つ低地域や周辺地形から判断して排水性が悪いと予想される地域に遮水シートを併用した。「エ」国での初工法を日本の無償資金協力として実施することは日本提案の技

術の設計と施工として意義がある。

以上の内容により、プロジェクトを実施する妥当性は高いと判断される。

4.2.2　有効性

4.2.2.1　定量的効果

① 国道３号線が全線舗装化されることによって、国道 3 号線を利用する車両の平均速度が向上するとともに、通行車両の消耗部品費の改善と燃料消費の低減が図られる。

表 4.2.1　時間短縮及び走行費用低減効果

指標名		現　況	整備後	整備効果
乗用車（4WD）	平均速度	44.8km/hrs	60.6km/hrs	16km/hrs の向上
	所要時間	87min.	64min.	23 分の短縮
大型貨物車	平均速度	30.0km/hrs	50.0km/hrs	20km/hrs の向上
	所要時間	130min.	78min.	52 分の短縮
	輸送経費*	1.74USD/km**	1.32USD/km	24%の削減

注）*　：燃料費、タイヤ・チューブ費等の経費

**：2001 年 USAID 調査結果

② 毎年の雨季に 10 回程度発生していた冠水による道路の交通遮断が解消され、交通の快適性、定時性及び安定性の向上が図られる。

表 4.2.2　通行不能期間解消効果

指標名	現　況	整備後
交通遮断回数	10 回程度/年*	0 回/年

注）*；１回あたりの交通遮断時間：３～６時間程度

4.2.2.2　定性的効果

① この地域に広く分布するブラックコットンソイルに起因する道路の損傷が軽減され、走行の快適性が得られるとともに道路の維持管理費の低減が図られる。

② 国際幹線道路である国道 3 号線の改修によって、交通の定時性と安定性の向上が図られ、「エ」国北西部のみならず「エ」国全体の社会経済の活性化と発展に寄与する。

③ 道路構造の信頼性の向上によって、医療・教育施設へのアクセスの安定性が改善され貧困削減に寄与する。

以上の内容により、本案件の妥当性は高く、また有効性は見込まれると判断される。

4.3 提言

橋梁を含む道路構造物を良好な状態に保つためには日常の維持管理が重要である。また、舗装構造の損傷は重車両の走行が大きな影響を与える。以上の観点から以下の提言を行う。

- 側溝あるいはカルバートなど道路排水設備の排水性が悪いと、滞留した水が路床、路盤へ浸入して道路構造を損傷する原因となる。したがって、雨季前、及び雨季中に道路排水設備の清掃を十分に実施することを提案する。

- 舗装構造の損傷を防ぐために、軸重計を装備して過積載車の取り締まりを実施することを提案する。

【資料】

1 調査団員・氏名 A-1-1
2 調査日程 A-2-1
3 相手国関係者リスト A-3-1
4 討議議事録（M／D） A-4-1
4.1 現地調査時（2010.9.16） A-4-1
4.2 概略設計概要書説明時（2011.3.16） A-4-14
5 概略設計図 A-5-1
6 参考資料 A-6-1
6.1 ERA との協議 Technical Notes A-6-1
6.2 RAP 関連協議議事録 A-6-53
6.3 EEPCO ダム計画 A-6-59
6.4 交通量調査結果と将来予測（ERA・D/D より） A-6-62
6.5 地質調査 A-6-63

1 調査団員・氏名

(1) 第一回現地調査

分担業務	氏 名	所属	派遣期間
業務主任／道路計画Ⅰ	辰巳　正明	(株)オリエンタルコンサルタンツ	7 月 15 日（木） ～8 月 4 日（水）
橋梁設計	高城　信彦	(株)オリエンタルコンサルタンツ （大日本コンサルタント(株)）	7 月 15 日（木） ～8 月 4 日（水）
自然条件調査Ⅰ （水理／水文／河川）	小林　康和	(株)オリエンタルコンサルタンツ （(株)ランテックジャパン）	7 月 15 日（木） ～8 月 4 日（水）
自然条件調査Ⅱ （地形／地質）	坂田　篤稔	(株)オリエンタルコンサルタンツ （ティエラコンサルタント（有））	7 月 15 日（木） ～8 月 13 日（金）
施工・調達計画／積算	沖田　斉	(株)オリエンタルコンサルタンツ	7 月 30 日（金） ～8 月 13 日（金）
業務調整／積算補助	前田　武始	(株)オリエンタルコンサルタンツ	7 月 15 日（木） ～8 月 4 日（水）

(2) 第二回現地調査

分担業務	氏 名	所属	派遣期間
援助政策	平井　里絵	外務省国際協力局国別開発協力第三課	9 月 12 日（日） ～9 月 18 日（土）
総括	梅永　哲	独立行政法人国際協力機構 経済基盤開発部運輸交通・情報通信グループ 運輸交通・情報通信第三課	9 月 12 日（日） ～9 月 18 日（土）
計画管理	横井　博行	独立行政法人国際協力機構 経済基盤開発部運輸交通・情報通信グループ 運輸交通・情報通信第一課	9 月 12 日（日） ～9 月 18 日（土）
業務主任／道路計画Ⅰ	辰巳　正明	(株)オリエンタルコンサルタンツ	9 月 12 日（日） ～10 月 26 日（火）
橋梁設計	高城　信彦	(株)オリエンタルコンサルタンツ （大日本コンサルタント(株)）	9 月 12 日（日） ～10 月 26 日（火）
道路計画Ⅱ	水野　聡士	(株)エイト日本技術開発	9 月 15 日（水） ～10 月 29 日（金）
自然条件調査Ⅰ （水理／水文／河川）	小林　康和	(株)オリエンタルコンサルタンツ （(株)ランテックジャパン）	9 月 15 日（水） ～10 月 14 日（木）
自然条件調査Ⅱ （地形／地質）	坂田　篤稔	(株)オリエンタルコンサルタンツ （ティエラコンサルタント（有））	9 月 15 日（水） ～10 月 5 日（火）
環境社会配慮	根本　勝	(株)エイト日本技術開発	9 月 15 日（水） ～10 月 29 日（金）
施工・調達計画／積算	沖田　斉	(株)オリエンタルコンサルタンツ	9 月 27 日（月） ～10 月 26 日（火）
業務調整／積算補助	前田　武始	(株)オリエンタルコンサルタンツ	9 月 27 日（月） ～11 月 10 日（水）

(3)　第三回現地調査

分担業務	氏 名	所属	派遣期間
総括	晋川　眞	独立行政法人国際協力機構 エチオピア事務所次長	現地参団
計画管理	小田原　康介	独立行政法人国際協力機構 資金協力支援部実施管理第一課	3 月 10 日（木） ～3 月 18 日（金）
業務主任／道路計画 I	辰巳　正明	(株)オリエンタルコンサルタンツ	3 月 4 日（金） ～3 月 18 日（金）
橋梁設計	高城　信彦	(株)オリエンタルコンサルタンツ （大日本コンサルタント(株)）	3 月 4 日（金） ～3 月 18 日（金）

2 調査日程

(1) 第一回現地調査

日順	日 時			業務主任／道路計画I	橋梁計画	自然条件調査(水理／水文／河川)	自然条件調査(測量／地質調査)	施工・調達計画／積算	業務調整／積算補助
				辰巳 正明	高城 信彦	小林 康和	坂田 篤稔	沖田 斉	前田 武始
1	7月	15 日	木	成田→アディスアベバ		成田→アディスアベバ			成田→アディスアベバ
2		16 日	金	現地JICA・ERA表敬、IC/R説明・協議		調査準備			調査準備
3		17 日	土	サイト調査		サイト調査			サイト調査
4		18 日	日						
5		19 日	月	ERA表敬、IC/R説明・協議		ERA表敬、IC/R説明・協議	再委託概要説明 再委託見積依頼		再委託概要説明 再委託見積依頼
6		20 日	火	資料収集		資料収集			資料収集
7		21 日	水	再委託入札・評価 経緯書作成・報告			再委託入札・評価 経緯書作成・報告		再委託入札・評価 経緯書作成・報告
8		22 日	木	サイト調査		サイト調査			サイト調査
9		23 日	金						
10		24 日	土	再契約締結					
11		25 日	日	サイト調査準備					
12		26 日	月	サイト調査					
13		27 日	火						
14		28 日	水	サイト調査結果のまとめ		サイト調査結果のまとめ			サイト調査結果のまとめ
15		29 日	木						
16		30 日	金					成田→アディスアベバ	
17		31 日	土					資料収集	
18	8月	1 日	日	団内打合		団内打合		団内打合	
19		2 日	月	サイト調査結果のまとめ		サイト調査結果のまとめ		サイト調査	サイト調査結果のまとめ
20		3 日	火	現地JICA・大使館・ERA報告		現地JICA・大使館・ERA報告			現地JICA・大使館・ERA報告
21		4 日	水	アディスアベバ→成田		アディスアベバ→成田			アディスアベバ→成田
22		5 日	木					調達事情・価格調査	
23		6 日	金						
24		7 日	土						
25		8 日	日						
26		9 日	月				再委託成果品受領		
27		10 日	火						
28		11 日	水				再委託成果品確認		
29		12 日	木				JICA報告	JICA報告	
30		13 日	金				アディスアベバ→成田	アディスアベバ→成田	

(2) 第二回現地調査

日順	月日			援助政策	総括	計画管理	業務主任／道路計画Ⅰ	橋梁計画	道路計画Ⅱ	自然条件調査（水理／水文／河川）	自然条件調査（測量／地質調査）	環境社会配慮	施工・調達計画／積算	業務調整／積算補助
				外務省	JICA	JICA	調査団							
				平井 里絵	梅永 哲	横井 博行	辰巳 正明	高城 信彦	水野 聡士	小林 康和	坂田 篤稔	根本 勝	沖田 斉	前田 武始
1	9月	12	日	成田→										
2		13	月	→ドバイ→アディスアベバ 大使館、JICA事務所表敬訪問										
3		14	火	ERAとの協議										
4		15	水						羽田→大阪→					
5		16	木						→ドバイ→アディスアベバ					
6		17	金	ミニッツ署名、大使館、JICA事務所報告 アディスアベバ→			ミニッツ署名、大使館、 JICA事務所報告		資料収集					
7		18	土	→ドバイ→成田			サイト調査							
8		19	日											
9		20	月											
10		21	火				地形測量 再委託準備	資料収集	地形測量 再委託準備	資料収集	地形測量 再委託準備	資料収集		
11		22	水											
12		23	木				測量再委託入札		測量再委託入札		測量再委託入札			
13		24	金				入札結果報告		入札結果報告		入札結果報告			
14		25	土				資料収集および サイト調査 データの分析解析 道路計画設計方針決定 舗装設計方針決定	資料収集および サイト調査 データの分析解析 橋梁計画設計方針決定 構造物設計方針決定	再委託業務の推進 資料収集および サイト調査 データの分析解析 道路計画設計 舗装設計	資料収集および サイト調査 データの分析解析 設計条件検討および決定	資料収集および サイト調査 再委託業務の推進 データの分析解析 設計条件の検討および決定	資料収集および サイト調査 データの分析解析 環境社会配慮検討		
15		26	日											
16		27	月										成田→	
17		28	火										→ドバイ→アディスアベバ	
18		29	水										資料収集および サイト調査 単価調査 調達調査 サブコン調査 施工計画検討	
19		30	木											
20	10月	1	金											
21		2	土								現地調査結果報告書作成			
22		3	日											
23		4	月								アディスアベバ→			
24		5	火								→ドバイ→大阪→羽田			
25		6	水											
26		7	木											
27		8	金											
28		9	土											
29		10	日											
30		11	月							現地調査結果報告書作成				
31		12	火											
32		13	水							アディスアベバ→				
33		14	木							→ドバイ→成田				
34		15	金											
35		16	土											
36		17	日											
37		18	月											
38		19	火											
39		20	水											
40		21	木				団内ミーティングおよびERAとの協議					団内ミーティングおよびERAとの協議		
41		22	金											
42		23	土				現地調査結果報告書作成					現地調査結果報告書作成		調査団・ERA間の調整 調査団・再委託業者間の調整 資料収集 データの分析解析
43		24	日											
44		25	月				ERA、大使館、JICA事務所報告 アディスアベバ→						アディスアベバ→	
45		26	火				→ドバイ→大阪→羽田						→ドバイ→大阪→	
46		27	水											
47		28	木											
48		29	金						アディスアベバ→			アディスアベバ→		
49		30	土						→ドバイ→成田			→ドバイ→成田		
50		31	日											
51	11	1	月											
52		2	火											
53		3	水											
54		4	木											
55		5	金											
56		6	土											
57		7	日											現地調査結果報告書作成
58		8	月											
59		9	火											アディスアベバ→
60		10	水											→ドバイ→大阪→

(3) 第三回現地調査

日順	月日			総括	計画管理	業務主任 ／道路計画Ⅰ	橋梁計画
				JICA	JICA	調査団	
				晋川　眞	小田原　康介	辰巳　正明	高城　信彦
1	3月	4 日	金			成田→	
2		5 日	土			→ドバイ→アディスアベバ	
3		6 日	日			資料収集	
4		7 日	月			JICAエチオピア事務所との打合せ	
5		8 日	火			ERAとの打合せ	
6		9 日	水			現地調査	
7		10 日	木		成田→		
8		11 日	金	→ドバイ→アディスアベバ 団内での打合せ		資料収集 団内での打合せ	
9		12 日	土	現地調査			
10		13 日	日				
11		14 日	月	現地調査		ERAとの打合せ	
12		15 日	火	ERAとのDraft Final Reportの説明協議			
13		16 日	水	ERAとのDraft Final Reportの協議 ERAとの間での討議議事録の署名			
14		17 日	木	エ国財務経済開発省への報告／日本大使館への報告 アディスアベバ→ドバイ→			
15		18 日	金		→成田		

3 相手国関係者リスト

(1)　エチオピア道路公社（ERA）

Mr. Zaid Wolde Gabriel	Director General
Mr. Bekele Negussie	Deputy Director General, Planning and ICT
Mr. Abdu Mohammed	Deputy Director General, Engineering and Regulatory Department
Mr. Gelaso Bore	Deputy Director General, Human Resource and Finance Department
Mr. Yoseph Kidane	Manager Engineering Service Procurement, Design & Technical Support Division
Mr. Daniel Mengestie	Director, Planning & Program Management Branch
Mr. Daniel Nebro	Team Leader, Quality Assurance, Inspection and Road Safety Manegement Team
Mr. Abebe Assefa	Engineer, Design and Technical Support Branch
Ms. Rahel	Engineer, Design and Technical Support Branch
Mr. Gashew	Manager, District Engineering Division (DED) Debre Markos
Mr. Aschalew	Highway Engineer, District Engineering Division (DED), Debre Markos
Ms. Hiwot	Regional Office Director
Ms. Bezawit	Regional Office
Ms. Meseret	Regional Office
Mr.Abdissa Megersa Debela	Team Leader, Environmental and Social Management Branch
Mr. Sisay Bekele	Finance Management Director (Finance Division Manager)

(2)　エチオピア国　財務経済省（MOFED）

Mr. Tilahun Tadasse	Director, Bilateral Cooperatiton Directorate
Mr. Aklog Demissie	Senior Advisor, Legal Depertment

(3)　エチオピア電気公社（EEPCO）

Mr. Alemayehu	Team Leader, Ethiopian Electric Power Corporation (EEPCO)

(4)　再委託業者

Mr. Zerihun Nuru	General Manager, Gondwana Engineering
Mr. Behailu Teferra	General Manager Highway Engineers and Consultants (HEC)

(5)　日本大使館

Mr. Daisuke KOMORI	Economic Division

(1)　JICA エチオピア事務所

Mr. Koji OHTA	Chief Representative
Mr. Makoto SHINKAWA	Senior Representative
Ms. Momoko SUZUKI	Representative
Mr. Atsushi NAKAGAWA	Representative

(6)　アディスアベバ大学

Mr. Meselle Haile	A/Professor of Civil Engineering

(7)　関連施工業者

Mr. Sharma	LEA International Ltd./General Manager

4 討議議事録（M／D）

4.1 現地調査時（2010.9.16）

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
ON THE PROJECT FOR REHABILITATION OF TRUNK ROAD, PHASE IV
IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA
(Second Field Survey)

In response to the request from the Government of the Federal Democratic Republic of Ethiopia (hereinafter referred to as "Ethiopia"), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey on the Project for Rehabilitation of Trunk Road, Phase IV (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the survey to Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Ethiopia the Preparatory Survey Team for the field survey (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Satoshi Umenaga, Director, Transportation and ICT Division 3, Economic Infrastructure Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from September 13th to November 9th, 2010.

The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Ethiopia and conducted a field survey at the Project sites.

In the course of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Preparatory Survey Report.

Addis Ababa, September 16, 2010

Satoshi Umenaga
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan

Zaid Wolde Gabriel
Director General
Ethiopian Roads Authority
Federal Democratic Republic of Ethiopia

Witnessed by

Tilahun Tadesse
Bilateral Cooperation Sub Process Owner
Ministry of Finance and Economic Development
Federal Democratic Republic of Ethiopia

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve the smooth traffic flow and safety of transport on the A3 trunk road between Dejen and Debre Markos through the rehabilitation of the road and bridges.

2. Project Site

The site is the section between Dejen and Debre Markos on the A3 trunk road shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Organizations

The responsible ministry is the Ministry of Works and Urban Development.
The implementing organization is the Ethiopian Roads Authority (ERA).
The organization chart of the implementing organization is shown in Annex-2

4. Items requested by the Government of Ethiopia

4-1. The Ethiopian side requested the rehabilitation of the road and bridges between Dejen and Debre Markos on A3 Trunk Road. However, the Team explained that it would be significantly difficult to rehabilitate all the sections at one time due to budgetary constraint, and suggested the Ethiopian side that the Project be divided into the two phases, that is, Phase 1 of the section between Dejen and Lumame and Phase 2 of the section between Lumame and Debre Markos. Both sides agreed that the phasing implementation plan, however, the Ethiopian side mentioned that all of the sections need to be completed before the end of June, 2015 in response to the target year of its Road Sector Development Program IV (RSDP IV).

4-2. Alignment plan will be discussed by the Team and the Ethiopian side in response to the field survey which would be conducted by both sides and the result would be informed to JICA Ethiopia office by September 24, 2010.

4-3. Both sides confirmed that there was no duplication for the Project to be conducted by other donors.

5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1. The Ethiopian side understands the Japan's Grant Aid Scheme and necessary

measures to be taken by the Government of Ethiopia. The Team explained the procedures for the Project described in Annex-3, 4.

5-2. The Ethiopian side will take the necessary measures, as described in Annex-5 for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

6. JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations

6-1. The Team explained the outline of the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (hereinafter referred to as "the JICA Guidelines"), and the Ethiopian side agreed to take the JICA Guidelines fully into consideration for EIA by the Ethiopian side.

6-2. The Ethiopian side agreed to arrange the budget allocation for land acquisition, resettlement and compensation for the Project Affected Persons (PAPs) as soon as possible, and to take necessary measures for PAPs and secure the land before the Invitation To Bid for the Project.

7. Schedule of the Study

7-1. JICA will prepare the draft report in English and dispatch a mission in order to explain its contents around March, 2011.

7-2. If the contents of the draft report are accepted in principle by the Government of Ethiopia, JICA will complete the final report and send it to the Government of Ethiopia by July, 2011.

8. Other Relevant Issues

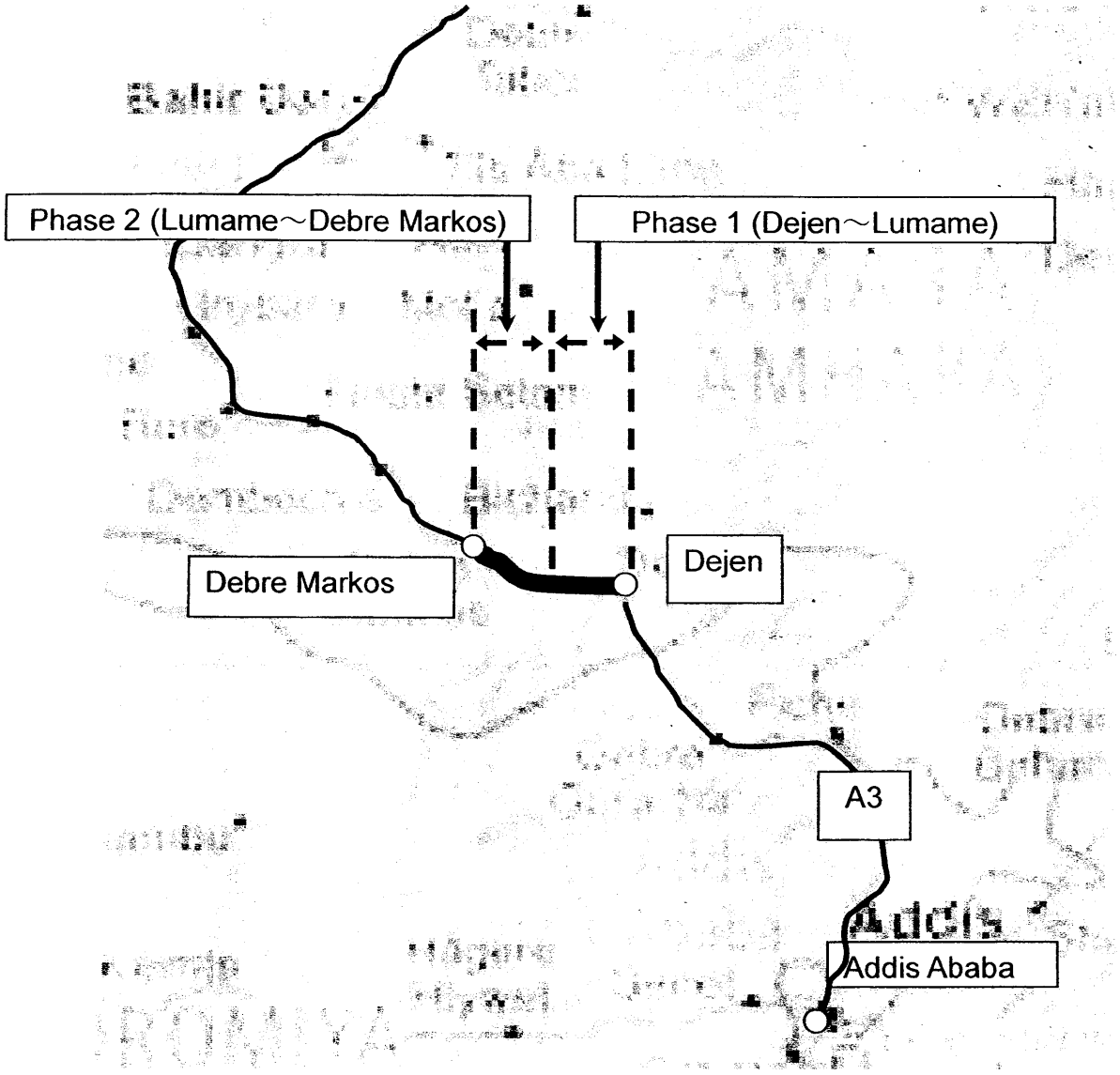
8-1. Both sides agreed that, in principle, the following undertakings shall be taken by the Ethiopian side at their own expenses;

- Improvement and/or repair of existing utilities (power lines, telecommunication lines, water lines, etc.), if necessary.
- Identification of underground utilities located within the site and exemption of contractor's responsibility in case of occurrence of any damage against unidentified utilities.
- To facilitate access to borrow pit(s) and quarry site(s).
- Securing of site for disposal of waste.
- To secure temporary yard(s).
- Maintaining the security at the sites for the Project.
- Coordination to relevant agencies regarding traffic control during construction.
- Public relations and dealing with any complaints raised by affected persons.

- Necessary arrangement for the tax exemption of import materials and equipment and timely refunding for the exemption of VAT for purchase of local products and services.
- Necessary arrangement and assistance for issuing of VISA for concerned persons.

8-2. The Ethiopian side shall secure enough budget and personnel necessary for the operation and maintenance of the facilities implemented by the Project, including the periodical maintenance work after the completion of the Project.

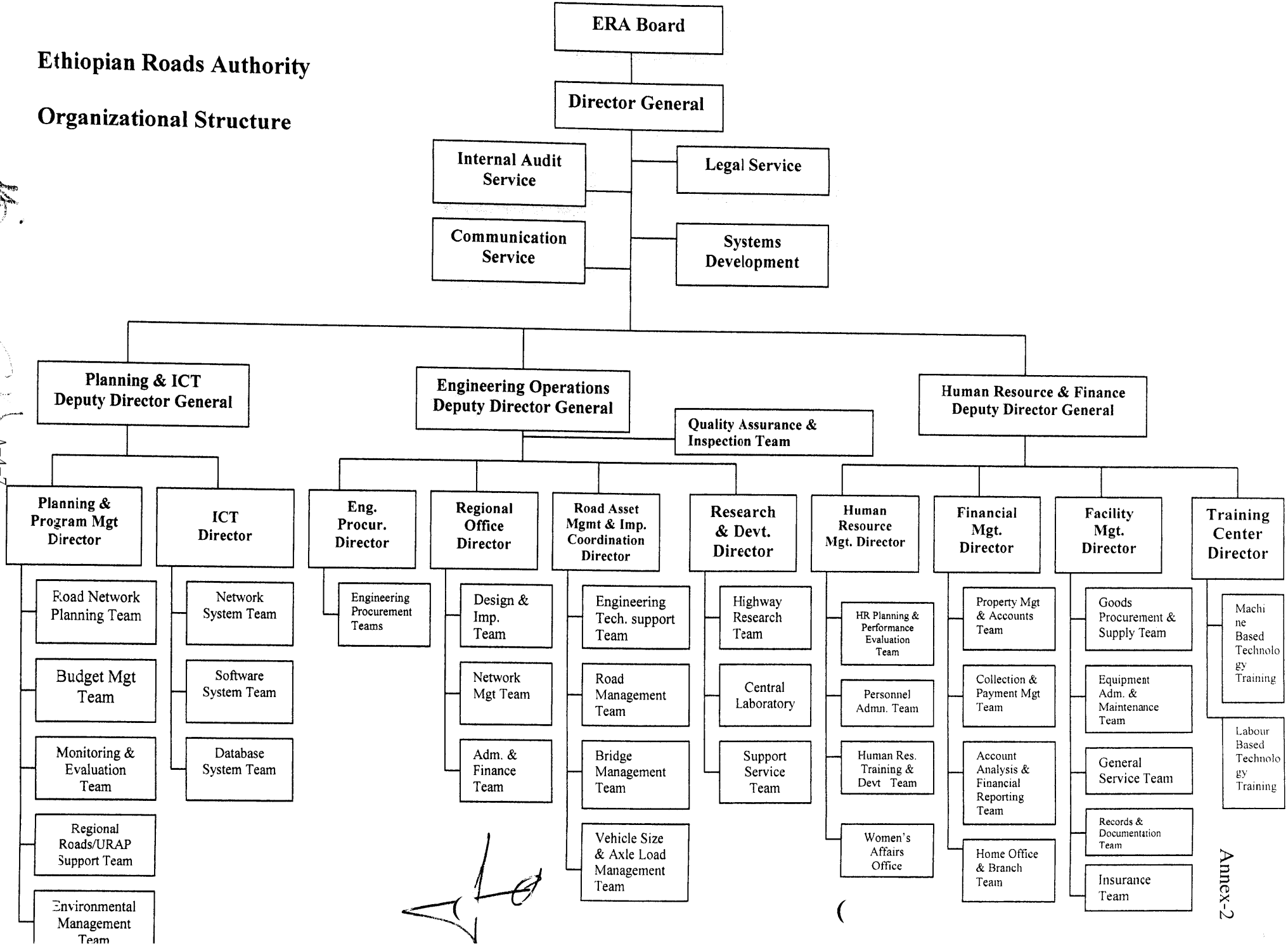
Annex-1	Project Site
Annex-2	Organization Chart (ERA)
Annex-3	Japan's Grant Aid
Annex-4	Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures
Annex-5	Major Undertakings to be taken by Each Government



Project Site

Ethiopian Roads Authority

Organizational Structure



A-4-7

Annex-2

JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
  - The Survey conducted by JICA
- Appraisal &Approval
  - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
  - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
  - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
  - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.

- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes(hereinafter referred to as "the E/N") will be singed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment

commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

FLOW CHART OF JAPAN's GRANT AID PROCEDURES

Stage		Flow & Works	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultant	Contract	Others
Application		Request (T/R : Terms of Reference)	●					
		Screening of Project → Evaluation of T/R → Project Identification Survey*		●	●			
Project Formulation & Preparation	Preparatory Survey	Preliminary Survey* → Field Survey Home Office Work Reporting (*if necessary)	●	●	●			
		Outline Design → Selection & Contracting of Consultant by Proposal → Field Survey Home Office Work Reporting	●	●	●	●		
		Explanation of Draft → Final Report	●	●	●	●		
Appraisal & Approval		Appraisal of Project		●	●			
		Inter Ministerial Consultation		●				
		Presentation of Draft Notes	●	●				
		Approval by the Cabinet		●				
Implementation		E/N and G/A (E/N: Exchange of Notes) (G/A: Grant Agreement)	●	●	●			
		Banking Arrangement (A/P : Authorization to Pay)	●					●
		Consultant Contract → Verification → Issuance of A/P	●		●	●		
		Detailed Design & Tender Documents → Approval by Recipient Government → Preparation for Tendering	●		●	●		
		Tendering & Evaluation	●		●	●	●	
		Procurement /Construction Contract → Verification → A/P	●		●	●	●	
		Construction → Completion Certificate → A/P	●		●	●	●	
		Operation → Post Evaluation Study	●		●			
Evaluation& Follow up		Ex-post Evaluation → Follow up	●	●	●			

Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	to secure lots of land necessary for the implementation of the Project and to clear the sites;		●
2	To ensure prompt customs clearance of the products and to assist internal transportation of the products in the recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	
3	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		●
4	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
5	To ensure that the Facilities be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
7	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
8	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		●

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)

4.2 概略設計概要書説明時（2011.3.16）

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
ON THE PROJECT FOR REHABILITATION OF TRUNK ROAD, PHASE IV
IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA
(Explanation on Draft Final Report)

In July 2010 and September 2010, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Survey Team on the Project for Rehabilitation of Trunk Road, Phase IV to the Federal Democratic Republic of Ethiopia (hereinafter referred to as "Ethiopia"), and through discussions, field surveys and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a Draft Final Report of the study.

In order to explain the Draft Final Report and to consult with the concerned officials of the Government of Ethiopia on its contents, JICA sent to Ethiopia the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"). The Team is headed by Mr. Makoto Shinkawa, Senior Representative, JICA Ethiopia Office and is scheduled to stay from March 5 to March 17, 2011.

As a result of the discussions, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

Addis Ababa, March 16, 2011

Makoto Shinkawa
Senior Representative
JICA Ethiopia Office
Japan International Cooperation Agency
Japan

Zaid Wolde Gabriel
Director General
Ethiopian Roads Authority
Federal Democratic Republic of Ethiopia

Witnessed by

Tilahun Tadesse
Director, Bilateral Cooperation Directorate
Ministry of Finance and Economic Development
Federal Democratic Republic of Ethiopia

ATTACHMENT

1. After the explanation of the contents of Draft Final Report by the Team, the Ethiopian side agreed in principle to the project contents.

2. Cost Estimation

Both sides agreed that the Project Cost Estimation as attached in Annex-1 should never be duplicated or disclosed to any third parties before the signing of all the contract(s) with contractor(s) for the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

The Ethiopian side understood the Japan's Grant Aid scheme and the necessary measures to be taken by the recipient country as explained by the Team and described in Annex-3, Annex-4 and Annex-5 of the Minutes of Discussions signed on September 16, 2010.

4. Schedule of the Study

JICA will complete the final report in accordance with the confirmed items and send it to the Ethiopian side around July, 2011.

5. Environmental and Social Considerations

5-1. The Ethiopian side agreed to complete the EIA certification process for the newly proposed route in the Draft Final Report and inform the result to JICA Ethiopia office by the end of May, 2011.

5-2. Both sides agreed the contents of the Environmental Checklist as shown in Annex-2.

5-3. The Ethiopian side agreed that the monitoring for Environmental and Social considerations should be conducted by Ethiopian Roads Authority (hereinafter referred to as "ERA") in accordance with the Monitoring Plan for the Project described in the Preparatory Survey Report and EIA report. The results of the monitoring will be provided to JICA Ethiopia office by filling the Monitoring Form attached as Annex-3, bimonthly in the pre- construction phase and monthly in construction phase.

5-4. The Ethiopian side agreed that JICA will disclose the results of the monitoring conducted by ERA on JICA's website and report the results of the monitoring to the Advisory Committee for Environmental and Social Considerations established by JICA on a periodic basis.

6. Other Relevant Issues

6-1. The Project shall be divided into the two phases, that is, Phase 1 of the section between Dejen and Lumame and Phase 2 of the section between Lumame and Debre Markos.

6-2. The Ethiopian side promised to ensure necessary budget for land acquisition and facility relocation for the Project Affected Persons (PAPs) as soon as possible, and to take necessary measures for PAPs, relocate facilities and secure the land by the end of September 2011 for the Phase 1 section upon receiving the relocation information such as station, distance from the center line and type of building, by the end of March from the Japanese side, and by the end of April 2013 for the Phase 2 section.

6-3. The Ethiopian side promised to complete the relocation/resettlement work from the Project site before the contractor mobilization.

6-4. The Ethiopian side agreed the countermeasure and design against Black Cotton Soil proposed for the Project, which was carefully determined based upon ERA manual, knowledge available in Ethiopia, and related design criteria in Ethiopia and other countries. The Japanese side explained that the appropriate specification would be set in the Detailed Design for enhancing the reliability of the countermeasure, however, the Ethiopian side also agreed, in view of introducing this countermeasure in Ethiopia for the first time, that the Japanese side including the Japanese consultant and contractor involved in the Project in the future to be exempted from responsibilities for the future defects that may occur by applying the countermeasure except for improper construction work.

6-5. The Team expressed concern over the delay in custom clearance and tax exemption which would negatively affect the successful completion of the Project within the expected schedule. The Ethiopian side understood the concern and promised to take necessary arrangement for prompt custom clearance with custom duties exemption for import materials and equipment, and timely refunding for VAT for the local purchase of products and services.

6-6. The Ethiopian side shall bear the banking commissions as a condition for the Japan's Grant Aid to be implemented, and secure the sufficient budget to cover the following cost.
1) The commissions for the banking services based upon Banking Arrangement (B/A)
2) The advising commission of the Authorization to Pay (A/P)

6-7. The Ethiopian side shall secure enough budget and personnel necessary for the operation and maintenance of the road and the facilities constructed by the Project.

6-8. The Ethiopian side raised a concern on estimated cost of the project which is higher compared with other similar roads in the country. The Japanese side explained that the project needs countermeasure on Black Cotton Soil and huge volume of earthwork for embankment to be treated under this Project, and also explain to review the project cost during Detailed Design stage.

Annex-1 Project Cost Estimation
Annex-2 Environmental Checklist
Annex-3 Monitoring Form

<Confidential>

Project cost to be borne by Japan's Grant Aid

(1) Cost to be borne by Japanese side

Phase	Items			Cost (Hundred Million JPY)
Phase I	Construction Facilities	Road	Earthwork, Pavement work and other related works	
		Structure	Bridge, Culvert works	
		Ancillary work	Drainage, Traffic Safety facilities, Other related works	
		Subtotal		
	Detailed Design and Construction Supervision			
	Total			
Phase II	Construction Facilities	Road	Earthwork, Pavement work and other related works	
		Structure	Bridge, Culvert works	
		Ancillary work	Drainage, Traffic Safety facilities, Other related works	
		Subtotal		
	Detailed Design and Construction Supervision			
	Total			

Note: The cost estimates in the above table are provisional and will be further examined by the Government of Japan for the approval of the Grant.

(2) Cost to be borne by Ethiopian side

Phase	Items	Cost (Million ETB)
Phase I	Cost of Environment Consideration	
	Relocation cost of public utilities including telephone and electric poles	
	Leveling of Temporary yards	
	Refund of VAT / Import Tax	
	Total	
Phase II	Cost of Environment Consideration	
	Relocation cost of public utilities including telephone and electric poles	
	Leveling of Temporary yards	
	Refund of VAT / Import Tax	
	Total	

Note: ETB = Ethiopian Birr

(3) Estimation Conditions

The conditions at the point of estimation in November 2010 are as follows.

1) Exchange rate: USD1.0 = JPY87.11, ETB1.0=JPY5.9559

2) Implementation period: The Project intends to be executed approximately 37 months for Phase-I and 32 months for Phase-II being set aside for the detailed design, tender assistance and construction work as shown in the implementation schedule.

3) Other: The Project will be implemented in accordance with the grant aid scheme of the Government of Japan.

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	① Have EIA reports been officially completed? ② Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? ③ Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? ④ In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	A1: Yes. ERA will prepare a supplementary EIA report with a current draft EIA report based on the output from the JICA Survey Team and issue the Environmental Compliance Certificate by May, 2011. A2: No, not yet. Environmental Compliance Certificate will be issued by ERA as authorized entity because predicted impacts are not serious. A3: No information at the moment A4: No information at the moment
	(2) Explanation to the Public	① Are contents of the project and the potential impacts adequately explained to the public based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the public? ② Are proper responses made to comments from the public and regulatory authorities?	A1:Stakeholder meetings (SHMs) were convened in accordance with the EIA process. And participated stakeholders agreed with a plan. Exchange information and discussions between ERA and Debre Markos Town Administration should be monitored for smooth implementation of a series of resettlement activities. A2:, SHMs were held for inhabitants along the target road and for local authorities respectively, most opinions were about receiving fair compensation, minimizing land acquisition, ensuring adequate land allocation and livelihood restoration. These minutes of meetings were compiled in RAP report.
2 Mitigation Measures	(1) Air Quality	① Is there a possibility that air pollutants emitted from various sources, such as vehicle traffic will affect ambient air quality? Does ambient air quality comply with the country's ambient air quality standards? ② Where industrial areas already exist near the route, is there a possibility that the project will make air pollution worse?	A1: Ethiopia does not have any criteria for air pollution. In addition, air pollution level will be in the same range of existing road because traffic volume increase with this project is not assumed. A2: Industrial area is not located along the project area.
	(2) Water Quality	① Is there a possibility that soil runoff from the bare lands resulting from earthmoving activities, such as cutting and filling will cause water quality degradation in downstream water areas? ② Is there a possibility that surface runoff from roads will contaminate water sources, such as groundwater? ③ Do effluents from various facilities, such as stations and parking areas/service areas comply with the country's effluent standards and ambient water quality standards? Is there a possibility that the effluents will cause areas that do not comply with the country's ambient water quality standards?	A1: Outflow of soil will be minimized by construction work in dry season and slope protection. A2: Road surface water in residential area should be properly treated by drainage facilities such as side ditch. It is therefore any pollution by road surface water is not assumed. A3: Parking stations and service stations are not planned. Hence water pollution by these facilities is not supposed.
	(3) Noise and Vibration	① Do noise and vibrations from vehicle and train traffic comply with the country's standards?	A1: Ethiopia does not have any criteria for noise level and vibration level. In addition, noise level and vibration level will be in the same range of existing road because traffic volume increase with this project is not assumed.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	① Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	A1: No, there are not any conservation areas in the project area.

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
3 Natural Environment	(2) Ecosystem	① Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? ② Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? ③ If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? ④ Are adequate protection measures taken to prevent impacts, such as disruption of migration routes, habitat fragmentation, and traffic accident of wildlife and livestock? ⑤ Is there a possibility that installation of roads will cause impacts, such as destruction of forest, poaching, desertification, reduction in wetland areas, and disturbance of ecosystems due to introduction of exotic (non-native invasive) species and pests? Are adequate measures for preventing such impacts considered? ⑥ In cases where the project site is located at undeveloped areas, is there a possibility that the new development will result in extensive loss of natural environments?	A1: There are not any precious natural areas in the site. A2: There are not any designated and protected habitats for considerable species. A3: This project is basically road rehabilitation, not new road construction. Most construction sites are categorized agricultural areas, thus the project does not give adverse impacts on this item. A4: Most construction sites are categorized agricultural areas, and there are not any areas such as migration corridors and habitats of considerable species. Livestock can move along the road same as the present situation. And also they can across the road, because gentle slope (1:2 or more) is adopted. A5: This is not basically a new road construction project, thus the project does not give adverse impacts on this item. Cutting of forest is minimized and limited to plantation. A6: This is not basically a new road construction project. Most construction sites are categorized agricultural areas, thus the project does not give adverse impacts on this item.
	(3) Hydrology	① Is there a possibility that alteration of topographic features and installation of structures, such as tunnels will adversely affect surface water and groundwater flows?	A1: This project is basically road rehabilitation, not new road construction. Tunnels are not planned. Road facilities such as bridges and culverts are designed at same lication and proper size. Therefore, there are not likely to be serious impacts to underground water and hydrological situation.
	(4) Topography and Geology	① Is there a soft ground on the route that may cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides, where needed? ② Is there a possibility that civil works, such as cutting and filling will cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides? ③ Is there a possibility that soil runoff will result from cut and fill areas, waste soil disposal sites, and borrow sites? Are adequate measures taken to prevent soil runoff?	A1,A2: There are not any landslide areas in the site. Slope is secured 1:2 or more, and protection work such as planting trees and installation of berm in embankment will be adopted as required. A3: Soil errosion will be minimized because earth work in dry season, mitigation measures for borrow pits and slope protection are adopted.

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
4 Social Environment	(1) Resettlement	① Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? ② Is adequate explanation on relocation and compensation given to affected persons prior to resettlement? ③ Is the resettlement plan, including proper compensation, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? ④ Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or persons, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? ⑤ Are agreements with the affected persons obtained prior to resettlement? ⑥ Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? ⑦ Is a plan developed to monitor the impacts of resettlement?	A1: Some new alignments and COI (Corridor of Impact) concept were recommended by JICA Survey Team, and if this concept is adopted, the number of affected houses will reduce from 159 to 41. A2: SHMs were held in EIA and RAP process (Scoping phase: 3rd, 4th Nov. 2009). A3: Compensation for affected properties shall be carried out with replacement costs out of consideration of depreciation in RAP. A4: SHMs were held for inhabitants along the target road and for local authorities respectively. These minutes of meetings were compiled in RAP report. A5: A series of SHMs were conducted on the EIA process and formulated on basic consensus from participated stakeholders and local authorities. As for the resetting of cutoff date, exchange information and discussions between ERA and Debre Markos Town Administration will be conducted. A6: ERA will secure a required budget for a series of Land Acquisition and Resettlement Action Plan. Relevant bodies such as ROW Branch of ERA, Administration, Municipality and Agriculture Bureau will revise existing RAP based on implementation of Detailed Measurement Survey (DMS) and Replacement Cost Survey (RCS). The ROW Branch with the above mentioned members will create contracts with the owners and obtain the required land. According to an on-going road project which was funded by the African Development Bank, DMS and RCS was already carried out, and basic consensus was formulated with stakeholders for a smooth project implementation. ERA has sufficient capacity and budget secured to implement of land acquisition and resettlement. A7: Monitoring plan was prepared in current EIA report.
	(2) Living and Livelihood	① Where roads or railways are newly installed, is there a possibility that the project will affect the existing means of transportation and the associated workers? Is there a possibility that the project will cause significant impacts, such as extensive alteration of existing land uses, changes in sources of livelihood, or unemployment? Are adequate measures considered for preventing these impacts? ② Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants other than the affected inhabitants? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? ③ Is there a possibility that diseases, including communicable diseases, such as HIV will be introduced due to immigration of workers associated with the project? Are adequate considerations given to public health, if necessary? ④ Is there a possibility that the project will adversely affect road traffic in the surrounding areas (e.g., by causing increases in traffic congestion and traffic accidents)? ⑤ Is there a possibility that roads and railways will cause impede the movement of inhabitants? ⑥ Is there a possibility that structures associated with roads (such as bridges) will cause a sun shading and radio interference?	A1: This is not basically a new road construction project. Therefore the project does not give adverse impacts to existing transportation system and the associated workers. A2: No, there is not. A3: Distribution of infectious diseases such as STDs is predicted during construction. Thus educational activities and medical checks are planned for construction workers and inhabitants during construction. A4: This project does not raise any adverse impacts to road traffic in the surrounding area. A5: No, there are no serious impacts because large scale structures such as flyover are not planned. Traffic safety will be secured due to alignment improvement, widening of the road and setting up walkways in the residential area. A6: No, there are no serious impacts because large scale structures such as flyover are not planned.
	(3) Heritage	① Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage sites? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	A1: No, there are not any precious cultural heritages in the site. Some religious facilities are identified along the road, but these are considered in alignment plan and avoided basically.

Category	Environmental Item	Main Check Items	Confirmation of Environmental Considerations
4 Social Environment	(4) Landscape	① Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	A1: No, there are not any considerable landscapes in the site.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	① Where ethnic minorities and indigenous peoples are living in the rights-of-way, are considerations given to reduce the impacts on culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? ② Does the project comply with the country's laws for rights of ethnic minorities and indigenous peoples?	A1 ,A2: No ethnic minorities or indigenous peoples are living in the ROW, thus the project does not give adverse impacts on this item.
5 Others	(1) Impacts during Construction	① Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? ② If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? ③ If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts? ④ If necessary, is health and safety education (e.g., traffic safety, public health) provided for project personnel, including workers?	A1: Mitigation measures for public pollution were planned in environmental management and monitoring plan in current draft EIA report. Generally, in residential area, construction works are carried out in the day time and water is splinked for earth works. A2: Most construction sites are categorized agricultural areas, and cutting of forest is minimized and limited to plantation. Thus the project does not give adverse impacts on natural environment. A3: During construction, temporary facilities and sites such as base camp, borrow pits and detours will cause some impact. Appropriate mitigation measures will be conducted. A4: Environmental education such as accident and health care for workers were planned in environmental management and monitoring plan in current draft EIA report.
	(2) Monitoring	① Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? ② Are the items, methods and frequencies included in the monitoring program judged to be appropriate? ③ Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? ④ Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	A1: In principle, monitoring of noise level and dust level should be carried out. A2: Monitoring items and methodology were adequately indicated in environmental management and monitoring plan in current draft EIA report. A3 ,A4: Monitoring shall be carried out by environmental specialists from the contractor and supervisor, and the results of monitoring shall be reported to ERA. This condition will be indicated in TOR for construction.

Annex-3

MONITORING FORM

ERA shall implement environmental monitoring based on the following monitoring form. And in construction phase, the contractor shall monitor and report following items to ERA.

1. Pre-construction phase (Bimonthly)

(1) EIA Approval, Land Acquisition and Resettlement Process

	Monitoring Item	Responsibility	Methods	Monitoring period	Results (Progress*)
1	Issue of Environmental Compliance Certificate, and conditionality. Its countermeasures and their implementation by ERA	ERA	- Preparation of a supplemental EIA report with current draft EIA report based on the output from JICA Survey Team, and issue a Environmental Compliance Certificate	After Preparatory Survey (By May 2011)	
2	Update of Resettlement Action Plan (RAP)	ERA	- Implementation of additional inventory of property loss and population census in re-alignment section, declaration of cut-off date and holding of stakeholder meetings	After Preparatory Survey (Immediately)	
3	Implementation of Land Acquisition and Resettlement	ERA	- Implementation of Detailed Measurement Survey and Replacement Cost Survey - Land Acquisition after implementation of negotiation, contract and compensation	Before Construction phase	
4	Monitoring after Resettlement	ERA	- Interview to involved resident and stakeholders	Before Construction phase	
5	Relocation of public utilities such as power poles, and complaints by local people	ERA	- Interview to involved resident and stakeholders	Before Construction phase	

* Interview to Environmental and Resettlement sections

2. Construction phase (Monthly)

(1) Soil Erosion, Water Pollution

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring period	Results (Situation)
1	Confirmation of Embankment stabilization (Outflow of soil)	visual observation	Embankment slope and cut slope	Good / Bad	Once/ After completion	
2	Implementation of mitigation measures at borrow pits and quarry sites	visual observation	Borrow pits and quarry sites	Good / Bad	Once/ After use	

(2) Sanitation, Infectious diseases such as HIV/AIDS

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring period	Results (Situation)
1	Health check of construction workers	Interview in regard to morbidity*	Local medical office	Good / Bad	Quarterly	

* Comparison with the Pre-construction condition (If necessary)

(3) Accident

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring period	Results (Situation)
1	Occurrence situation of traffic accidents	Interview in regard to traffic accidents*	Police station	Occurred / Not	Monthly	

* Comparison with the Pre-construction condition (If necessary)

(4) Air Pollution (Dust)

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring period	Results (Situation)
1	Confirmation of watering	visual observation*	Residential area	Implemented/ Not	Monthly	

* Interview to inhabitants (If necessary)

(5) Noise and Vibration

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring period	Results (Situation)
1	Confirmation of working time (Limited work time during the daytime)	visual observation*	Residential area	Limited / Not	Monthly	

* Interview to inhabitants (If necessary)