

ジンバブエ国

南北回廊北部区間道路改修計画 準備調査

報告書 (先行公開版)

平成 30 年 4 月
(2018 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 アンジェロセック
株式会社 エイト日本技術開発
株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル

基盤
JR (先)
18 - 056

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ジンバブエ共和国の南北回廊北部区間道路改修計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社 アンジェロセックに委託しました。調査団は、平成28年10月から平成30年1月まで、ジンバブエの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成30年4月

独立行政法人 国際協力機構
社会基盤・平和構築部
部長 安達 一

要 約

1. 国の概要

ジンバブエ共和国(以下、「ジ」国)は、モザンビーク、南アフリカ、ボツワナ、ザンビアと国境を接する、国土面積 39 万 km²、人口約 1,576 万人(2016 年、UN)のアフリカ南部に位置する内陸国である。季節は、5 月から 10 月までの乾季と 11 月から 4 月までの雨季に分れ、年間雨量は地域によって 1,000mm 以上から 500~600mm 程度の半乾燥地など多様で、調査対象地は 800mm 前後である。気温は、国土の大半を占める標高 1000m 以上の高地では平均気温 25℃前後であり、6、7月は日中 30℃を超えるが朝晩は 10 度以下に下がるなど寒暖の差が激しく、北部の標高 400m 程度のザンベジ川流域の低地では、35℃を超えるような乾季の大幅な気温上昇が見られる。「ジ」国は、1990 年代後半以降、脆弱なガバナンスと経済政策の失敗により、インフレ、失業、貧困等が続いていた。さらに、2000 年から始まった土地改革政策により、国の主幹産業であった農業の生産性が下がり、国家経済は不振を極めた。2008 年には、過度の紙幣発行によるハイパーインフレーションによって、インフレ率が 2 億%を超え国家経済は壊滅的な状態に陥ったが、複数外貨制(米ドル、南アフリカ ランド)の導入、中央銀行改革、現金による予算編成等の財政改革を行い、経済混乱脱却を試みた。この改革により 2010 年から 2012 年までは二桁の経済成長を為し得たものの、2013 年には再び一桁の経済成長となった。市場では米ドルが流通しているが、経済規模に比して紙幣の供給が少ないことから、「ジ」国政府は 2016 年 11 月より 10 百万ドル相当の兌換紙幣(ボンド・ノート)の発行に踏み切った。「ジ」国の一人当たり GNI は 830 米ドル(世銀、2014 年)であり、GDP 構成比は第1次産業 20.1%、第 2 次産業 25.4%、第 3 次産業 54.5%である。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

「ジ」国は、総延長 88,100km に及ぶ道路網を有しているが、舗装道路は全体の約 20%の 17,400km に留まり、状態も、良好 21%、通行可能 38%、通行困難 41%と大きな課題を抱えた状態にある。一方、2009 年以降の経済安定化により自動車台数は増加を続けており、円滑で安全な道路の確保は喫緊の課題となっている。「ジ」国政府は、2013 年 10 月からの国家経済回復計画「Zimbabwe Agenda for Sustainable Socio-Economic Transformation」(以下「ZIM ASSET」という)において、インフラ及び社会施設整備(道路を含む経済インフラ)を主要 4 分野の 1 つに位置付け、道路環境の改善を重要項目として掲げている。本調査対象である南北回廊は、南アフリカからザンビアに抜ける南部アフリカの物流の大動脈として、南アフリカ・モザンビークと「ジ」国との物流のみならず、より内陸のザンビア・コンゴ民・マラウイなどへの陸上輸送の多くを担う重要な幹線道路と位置付けられている。特に、「ジ」国首都ハラレからザンビアとの国境チルンドに接続する同回廊の北部区間は、山間地帯を通るカーブと起伏が多い区間であるにも拘わらず、急カーブの改善や登坂車線の設置が進んでいない片側一車線の状態にあり、これらがボトルネックとなり、頻繁に行き来している大型輸送車両の通過時には大幅な車速低下による交通渋滞や交通事故が頻発し、物流重要ルート上の円滑な交通への大きな阻害要因となっている。かかる状況の下、「ジ」国政府は我が国に対し、北部山間部において登坂車線の整備及び急カーブの改修を行う、無償資金協力「南北回廊北部区間道路改修計画」(以下「本事業」)を要請した。本事業は、北部山間部の幹線道路の特に狭隘かつ危険な箇所に対し、登坂車線の設置と急カーブの改修を行い、交通事故の減少や所要時間の短縮を図るものであり、ZIM ASSET にも寄与するものとなる。本業務は、以上を踏まえ要請案件の必要性及び妥当性を確認するとともに、

無償資金協力として適切な概略設計を行い、事業計画を策定し、概略事業費を積算することを目的とする。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容(概略設計、施設計画・機材計画の概略)

(1) 調査日程

JICAは、平成28年10月21日から平成29年6月11日まで調査団を派遣した。調査団は「ジ」国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、対象区間の現況や関連計画の進展など、要請対象区間の改修の必要性・緊急性を確認した。JICAは、2018年1月20日から28日まで、ドラフトレポート説明のために調査団を「ジ」国に派遣し、「ジ」国側関係機関に概略設計の内容を説明・協議し、概略設計の内容について理解を得て、「ジ」国側とミニッツを締結した。

(2) 調査結果の概要とプロジェクトの内容

第1次現地調査は、要請区間として示された首都ハラレから210km西方のカロイ街区から、290km地点のマクティ、313km地点のヘルズゲートを経由し、351km地点のザンビア国境チルドまでの141km間全線及び、カロイから259km～313km地点の54km間に点在する13の課題区間(述べ延長27km)について調査を実施し、定量的指標による判定及び要請額をふまえ優先度に応じた対象区間の絞込を行った。帰国後の第1次国内作業では、改修優先度が高い300.5～313.0km間の12.5kmを第2次調査対象の推奨案としてまとめ(端部接続区間込みで13.6km)、「ジ」国側に文書で通知し、合意を得て第2時調査を実施した。帰国後の国内作業では、プロジェクト対象区間13.6kmの中の、特に急峻な区間の低地側端部(ヘルズゲート)から、ハラレ方向に連続した6.5km区間(ハラレから306.5～313.0km間)をプロジェクト対象範囲とし、以下に示す仕様で道路を改修することとした。

表1 計画の概要

項目	単位	採用値		備考
道路用地幅	m	70 (既存道路中心から左右各35m)		
車線幅員	m	3.5		基本車線数は2
登坂車線幅員	m	3.5		
路肩幅	m	2.5		標準断面参照
標準横断勾配	%	2.5		路肩も同じ
最大片勾配	%	10		
最大縦断勾配	%	—		現況なり縦断計画
設計速度	Km/hr	60 [一部スポットは40]		
		60 km/hr	40 km/hr	
最小曲線半径	m	110	50	
最小曲線長	m	150	70	
緩和曲線の省略	m	1000	500	大曲率では省略
視距(制動停止)	m	80	50	
舗装タイプ	—	アスファルト表面処理		本線=2層、路肩=1層
舗装設計寿命	年	15		
降雨確立	年	主要施設:20年、その他:5年、		排水施設計画のため
道路付帯構造物	—	縁石、コンクリート側溝・擁壁、防護柵、道路標識、路面区画線、反射鏡、パーキングエリア等		
盛土勾配	—	1:1.5～4.0 (盛土高により変化)		
切土勾配	岩	1:0.3～0.5 (岩質により変化)		
	その他	1:1.0		

出典:調査団

4. プロジェクトの工期及び概略事業費

以上の調査の結果、我が国の無償資金協力で本プロジェクトを実施する場合、事業実施に必要な工期は実施設計に 4.5 ヶ月、入札関連業務に 4 ヶ月、建設工事に 21.0 ヶ月を要する。

5. プロジェクトの評価

(1) プロジェクト実施の妥当性

本プロジェクト実施により、北部地域に居住する住民の利便性向上に寄与すると共に、南北回廊が位置する、南部アフリカの物流幹線道路網の改善に寄与するものであり、協力対象事業に対して我が国の無償資金協力で実施することの意義は大きい。また、1 日あたり約 1 件と事故発生率の高い現状道路に対し、対象区間の速やかな改善により約 3 割程度の事故数低減が見込める。なお、これらの成果を長期的に機能させるための施設完成後の維持管理に関しても、「ジ」国実施機関のこれまでの実績や今後の取り組みを考慮すると十分に対応可能である。

(2) プロジェクト実施の有効性

本プロジェクトの実施により、対象区間の道路状況が改善され、安全かつ円滑な交通が確保されることから、「ジ」国北部の住民及び物流幹線を通過する利用者に対する大きな裨益効果が見込まれる。本件を実施することにより、期待される効果を以下に示す。

1) 定量的効果

- ① 対象道路区間の整備により、速度の遅い大型車(時速 15km 程度)が登坂車線に分離されることで、その他車両は時速 60/40km で通過できるよう改善され、通過時間が 19 分程度短縮する。
- ② 対象道路区間が整備されることにより、現在の年間事故件数 110 台が 20 台に減少する。
- ③ 対象区間の年間 50 万人以上の旅客と、500 万トン程度の貨物の安全で円滑な通行に裨益する。

表 2 定量的効果一覧

指標	基準値(2016 年実績値)	目標値(2023 年) 【事業完成 3 年後】
交通事故件数(件/年)	110 件	20 件
対象区間の通行時間(分)	26 分(6.5km 間)	7 分(6.5km 間)
旅客数(人/年)	51 万人	54 万人
貨物量(t/年)	430 万トン	480 万トン

出典:調査団

2) 定性的効果

- ① 急カーブの改善により、交通の安全性・円滑性が向上する。
- ② 登坂車線の付加により低速車と標準速度の車両が分離されることで、事故全体の 23%を占める、追い越しに起因する事故の発生防止が期待でき、安全で円滑な走行が確保される。
- ③ 通過時間の短縮により、輸送コストの低減に寄与する。
- ④ 道路が整備され、旅客や物流の定時性が確保されること及び周辺の観光地へのアクセスが向上することにより、当国北部地域の発展が促進され、経済活性化及び地域格差の是正に寄与する。

目 次

序文

要約

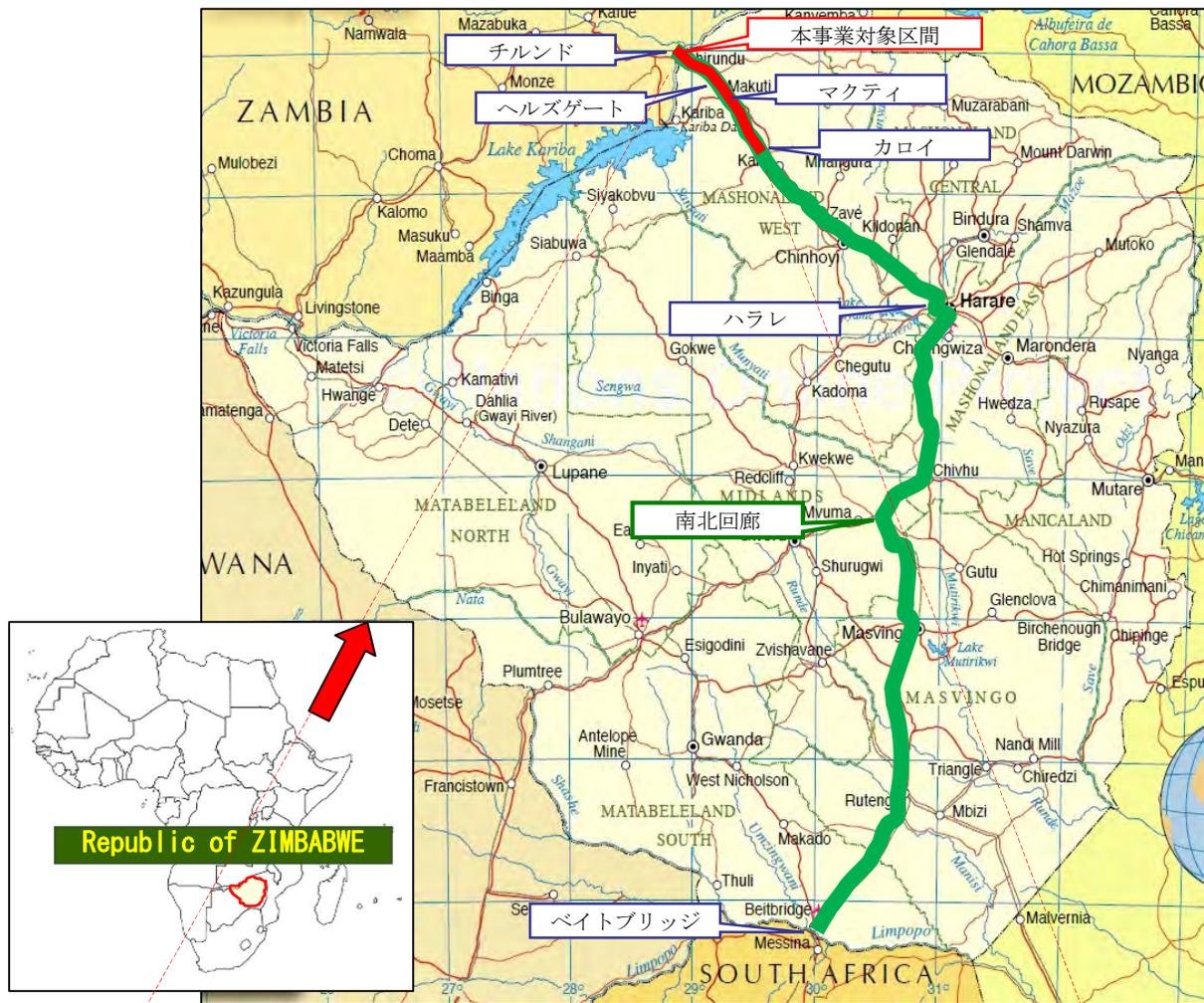
目次

位置図／完成予想図／写真

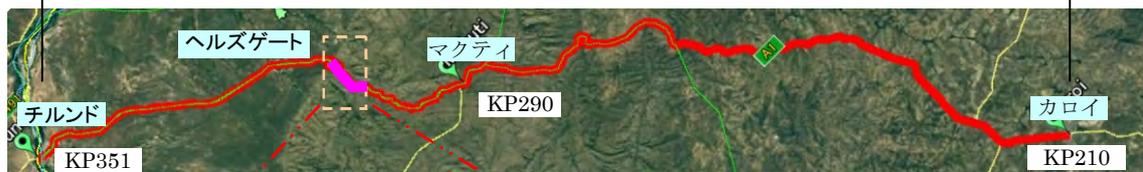
図表リスト／略語集

第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1-1
1-1-1 現状と課題.....	1-1
1-1-2 開発計画.....	1-2
1-1-3 社会経済状況.....	1-2
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要.....	1-2
1-3 我が国の援助動向.....	1-4
1-4 他ドナーの援助動向.....	1-5
第2章 プロジェクトを取り巻く状況.....	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1-1 組織・人員.....	2-1
2-1-2 財政・予算.....	2-1
2-1-3 技術水準.....	2-2
2-1-4 既存施設・機材.....	2-2
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-2
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2-2
2-2-2 自然条件.....	2-14
2-2-3 環境社会配慮.....	2-17
第3章 プロジェクトの内容.....	3-1
3-1 プロジェクトの概要.....	3-1
3-2 協力対象事業の概略設計.....	3-2
3-2-1 設計方針.....	3-2
3-2-2 基本計画.....	3-2
3-2-3 概略設計図.....	3-20
3-2-4 施工計画/調達計画.....	3-20
3-3 相手国負担事業の概要.....	3-34
3-3-1 我が国の無償資金協力事業における一般事項.....	3-34
3-3-2 本計画固有の事項.....	3-35
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-36
3-5 プロジェクトの概略事業費.....	3-37

3-5-1 協力対象事業の概略事業費	3-37
3-5-2 運営・維持管理費	3-37
3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-38
第4章 プロジェクトの評価	4-1
4-1 事業実施のための前提条件	4-1
4-1-1 事業実施のための前提条件	4-1
4-1-2 プロジェクト全体計画達成のための外部条件	4-1
4-2 プロジェクトの評価	4-1
4-2-1 妥当性	4-1
4-2-2 有効性	4-2
[資料]	
1. 調査団員・氏名	A-2
2. 調査行程	A-2
3. 関係者（面談者）リスト	A-4
4. 討議議事録（M/D）第1次および第3次現地調査時	A-5
5. 参考資料（「ジ」国と取り交わした技術覚書（Technical Note））	A-74
6. 環境社会配慮モニタリングフォーム	A-76
7. その他資料・情報（概略設計図）	A-79



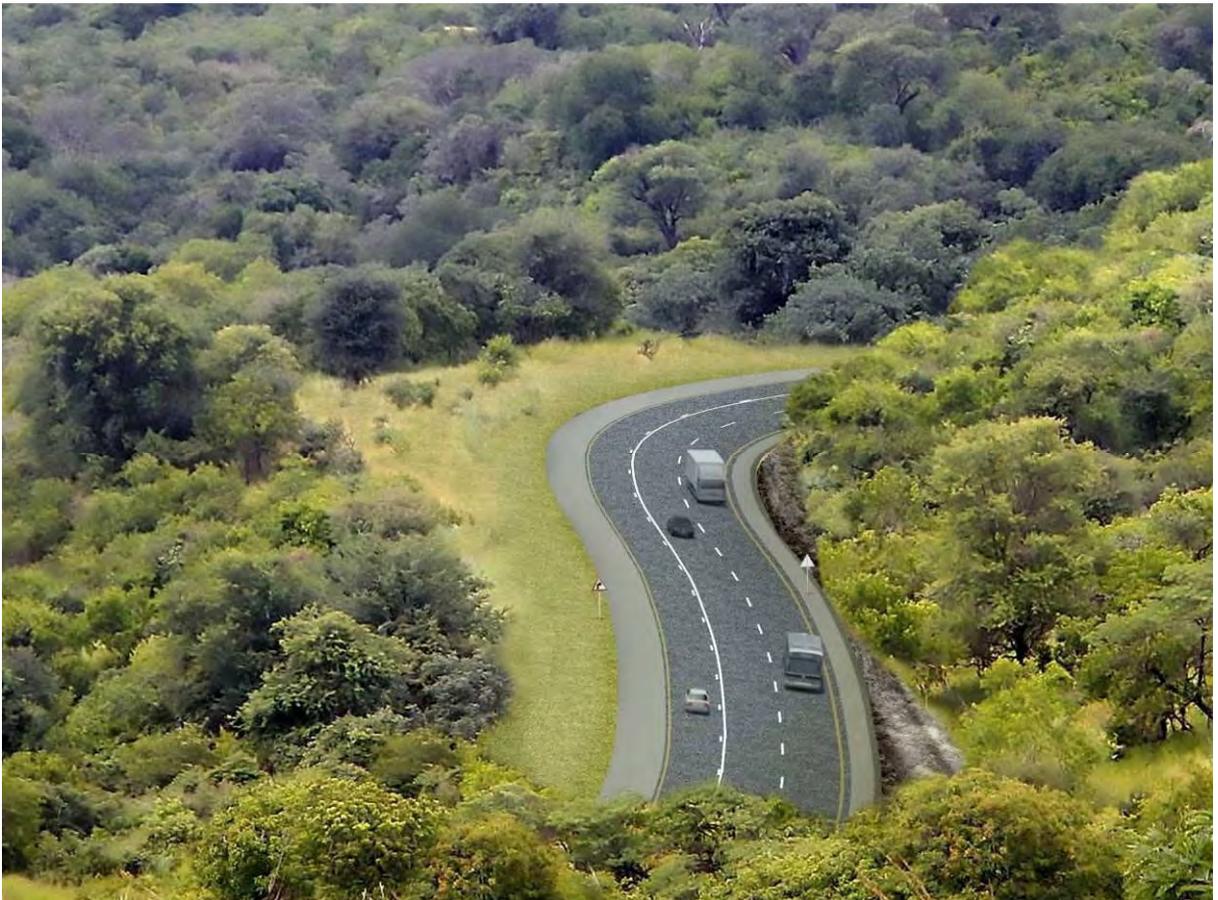
要請区間全線 141km



備考：KP=ハラレからの距離 (km)



調査対象道路位置図



完成予想図

対象地域写真(1/2)



対象道路の現状
見通しの悪いカーブが連続



対象道路の現状
切土法面の状態(風化岩や礫混じり土砂)



対象道路の現状
路面と路肩のダメージ状況



対象道路の現状
路肩部のダメージ例



既存交通
通行の8割を占める大型車



大型車による交通事故(Hell's Gate 近く)
横転した車両(左右の事故は別々の日に発生)

対象地域写真(2/2)



既存施設
パイプカルバート



既存施設
ボックスカルバート



既存付帯施設
道路標識の例



材料調達
砂調達候補地(サンドピット)



材料調達
路盤材調達候補地(ボローピット)



材料調達
砕石調達候補地(ハラレ)

図表リスト

図 1-1-1	主要国際回廊.....	1-1
図 1-2-1	調査対象地域.....	1-4
図 2-1-1	DOR 組織図.....	2-1
図 2-2-1	既存道路(7/10 仕様).....	2-4
図 2-2-2	路面平坦性調査 (IRI) 結果.....	2-4
図 2-2-3	事故多発地点.....	2-5
図 2-2-4	交通量調査地点.....	2-6
図 2-2-5	交通量月変動.....	2-6
図 2-2-6	地震発生位置.....	2-14
図 2-2-7	プロジェクトサイトの気温、降水量.....	2-15
図 2-2-8	ポーリング調査結果.....	2-16
図 2-2-9	年別日降雨量の変化.....	2-17
図 2-2-10	対象道路周辺の地形.....	2-18
図 2-2-11	対象道路周辺の IUCN の保護地区等.....	2-19
図 2-2-12	「ジ」国の生態系地域区分.....	2-21
図 2-2-13	「ジ」の重要鳥類地域 (Important Birds Areas: IBAs)	2-22
図 2-2-14	「ジ」国の GDP の推移.....	2-23
図 2-2-15	「ジ」国の県別識字率.....	2-23
図 2-2-16	「ジ」国の郡ごとの貧困率の分布.....	2-24
図 2-2-17	本事業の対象地域の郡ごとの貧困世帯の分布.....	2-24
図 2-2-18	「ジ」の EIA のプロセス.....	2-27
図 3-2-1	計画対象範囲 6.5km.....	3-3
図 3-2-2	線形改良の例 307.1~307.8km 間 (設計速度=40 km/hr 区間).....	3-5
図 3-2-3	道路標準断面.....	3-6
図 3-2-4	速度勾配図と登坂車線付加想定区間.....	3-7
図 3-2-5	登坂車線付加方式イメージ.....	3-7
図 3-2-6	現在の南北回廊に適用される舗装構造(一般例)と既存舗装構成.....	3-10
図 3-2-7	既存道路の舗装厚測定結果.....	3-10
図 3-2-8	対象地域雨量.....	3-14
図 3-2-9	日最大降雨量(mm)	3-14
図 3-2-10	排水流域図.....	3-16
図 3-2-11	概略排水系統図.....	3-17
図 3-2-12	擁壁設置例.....	3-18
図 3-2-13	施工時道路断面.....	3-22
図 3-2-14	工事区間の切・盛土の分布状況.....	3-23
図 3-2-15	規制延長と誘導員の配置.....	3-23
図 3-2-16	道路改良に伴う切・盛土及び横断排水構造物イメージ.....	3-24

図 3-2-17	施工順序フロー	3-25
図 3-3-1	キャンパード、プラント、土捨場候補地	3-36
表 1	計画の概要	ii
表 2	定量的効果一覧	iii
表 1-1-1	本事業の実施に関連する各機関	1-1
表 1-2-1	要請 13 区間	1-4
表 1-3-1	我が国の無償資金協力実績（運輸交通分野）	1-5
表 2-1-1	DOR の維持管理予算	2-1
表 2-1-2	DOR の技術分野への要員配置（定員）	2-2
表 2-2-1	既存道路の幾何構造一	2-3
表 2-2-2	改善要請区間の横断幅員	2-3
表 2-2-3	各区間の最小視距	2-4
表 2-2-4	各区間の大型車走行速度（実測値）	2-4
表 2-2-5	対象道路で発生した交通事故（2016 年）	2-5
表 2-2-6	交通量調査の結果	2-6
表 2-2-7	優先区間絞り込みクライテリア及び評価表	2-8
表 2-2-8	既存道路の試掘結果の概要	2-8
表 2-2-9	区間ごとの舗装温度	2-9
表 2-2-10	既存道路の支持力測定結果	2-9
表 2-2-11	排水構造物の概要	2-11
表 2-2-12	調達事情の概要	2-13
表 2-2-13	年間降雨量データ（「ジ」国観測所）	2-14
表 2-2-14	地形測量の作業項目	2-15
表 2-2-15	土質・材料調査の概要	2-15
表 2-2-16	既存舗装調査の概要	2-16
表 2-2-17	日最大降雨量(mm/day)	2-17
表 2-2-18	「ジ」国の絶滅危惧種等	2-20
表 2-2-19	「ジ」の主な環境基準	2-28
表 2-2-20	「ジ」の土地所有形態	2-28
表 2-2-21	JICA ガイドラインと「ジ」国の環境社会配慮関連法令の比較	2-29
表 2-2-22	「ジ」国の環境社会配慮に関わる関係機関	2-30
表 2-2-23	代替案の比較	2-31
表 2-2-24	スコーピング（案）	2-32
表 2-2-25	環境社会配慮調査の TOR（案）	2-34
表 2-2-26	影響評価	2-43
表 2-2-27	緩和策	2-46
表 2-2-28	環境管理・モニタリング計画（案）	2-48
表 2-2-29	ステークホルダー協議の対象者	2-50

表 2-2-30	環境社会配慮チェックリスト	2-51
表 3-2-1	計画の基本仕様	3-3
表 3-2-2	適用設計基準	3-4
表 3-2-3	曲線拡幅量	3-7
表 3-2-4	必要視距の確認	3-7
表 3-2-5	累積交通荷重算定の基礎データ	3-9
表 3-2-6	「ジ」国の車両タイプ別制限荷重	3-9
表 3-2-7	車両 1 台当たりの標準軸荷重換算荷重	3-9
表 3-2-8	既存道路の支持力測定結果と支持力値の評価	3-11
表 3-2-9	既存道路の舗装構成と計画での舗装タイプ選択肢	3-11
表 3-2-10	本計画の舗装構造選定	3-13
表 3-2-11	舗装構成の確認	3-13
表 3-2-12	雨水に起因した既存道路劣化の原因	3-14
表 3-2-13	既存横断排水施設の概要	3-14
表 3-2-14	確立年ごとの降雨強度	3-15
表 3-2-15	排水施設の設計計画年	3-15
表 3-2-16	流域の概要	3-15
表 3-2-17	既存施設の流下能力	3-17
表 3-2-18	安全施設	3-19
表 3-2-19	支障物件 位置一覧	3-20
表 3-2-20	概略設計図リスト	3-20
表 3-2-21	工区割り	3-23
表 3-2-22	品質管理項目一覧表	3-28
表 3-2-23	主要資材の調達	3-29
表 3-2-24	砕石、土取り場候補地	3-29
表 3-2-25	主要建設機械の調達想定区分	3-30
表 3-2-26	業務実施工程表（参考）	3-33
表 3-3-1	「ジ」国による負担項目及び額の概要	3-35
表 3-5-1	主な維持管理項目と費用	3-38
表 4-2-1	定量的効果一覧	4-2
表 4-2-2	対象区間の原因別事故件数	4-2

略 語 集

<u>略 語</u>	<u>正式名称(英語)</u>	<u>和 名</u>
AASHTO	American Standard of State Highway and Transportaion Officials	アメリカ道路・運輸技術者協会
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
BS	British Standard	英国基準
CBR	California Bearing Ration	地盤支持力値
CMED	Central Mechanical Equipment Department	運輸購入基金の運営機関
DBST	Double Bituminous Surface Treatment	2層式瀝青表面処理
DCP	Dynamic Cone Penetration	動的貫入試験
DOR	Department of Roads	道路局
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
E/N	Exchange of Note	交換公文
EMA	Environment, Management Agency (EMA), MEWC	環境管理機構
EMP	Environmental Management Plan	環境管理計画
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GNI	Gross National Income	国民総所得
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNP	Gross National Product	国民総生産
GOZ	Government of Zimbabwe	ジンバブエ政府
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
M/D	Minutes of Discussion	協議議事録
MoTID	Ministry of Transport and Infrastructural Development	運輸インフラ開発省
MoFED	Ministry of Finance and Economic Development	財務経済開発省
PSIP	Public Sector Investment Programme, MoFED	公共投資局
MEWC	Ministry of Environment, Water and Climate	環境省
PWMA	Parks and Wildlife Management Authority, MEWC	公園及び野生動物管理局
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
ROW	Right of Way	道路敷き用地
SADC	Southern African Development Community	南部アフリカ開発共同体
SATCC	Southern African Transport and Communications Commission	南部アフリカ運輸・通信委員会
SBST	Single Bituminous Surface Treatment	1層式瀝青表面処理
ZIMRA	Zimbabwe Revenue Authority	歳入庁

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) 道路行政の現状

ジンバブエ共和国(以下「ジ」国)の幹線道路行政に関連する組織は、運輸・インフラ開発省(Ministry of Transport & Infrastructural Development(以下 MoTID))及び、同省道路局(Department of Road(以下 DOR))である。本プロジェクトにおける先方政府機関は MoTID であり、プロジェクト実施機関は DOR である。以下に、本事業の実施に関連する各機関を示す。

表 1-1-1 本事業の実施に関連する各機関

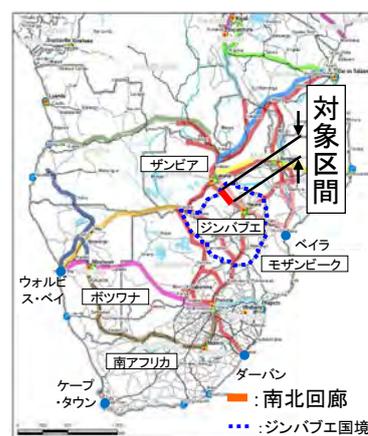
分野	官庁・機関名
要請元	運輸・インフラ開発省(MoTID: Ministry of Transport & Infrastructural Development)
実施機関	上記 MoTID の道路局(Department of Roads, DOR)
環境許認可	環境・水・気候省(MEWC: Ministry of Environment, Water and Climate) 環境管理機構(EMA: Environmental Management Authority) 環境計画監視ユニット(EPMU: Environmental Planning and Monitoring Unit)
免税、税負担	財務経済開発省(MoFED: Ministry of Finance and Economy Development) 歳入庁(ZIMRA: Zimbabwe Revenue Authority)
公共ユーティリティ管理者	電力公社(ZESA: Zimbabwe Electric Supply Authority) 水公社(ZINWA: Zimbabwe National Water Authority)他

出典:調査団

(2) 道路の現況と課題

1) 「ジ」国道路網の状況

「ジ」国道路網は、総延長 88,100km の中で舗装道路は全体の約 20%の 17,400km に留まり、道路の状態も、良好 21%、通行可能 38%、通行困難 41%と、大きな課題を抱えた状態にある。「ジ」国に関連する、南部アフリカ地域の主要物流ルートは、南アフリカからジンバブエ、ザンビア等の内陸国に北上する南北ルートと、モザンビークから内陸国に接続する東西ルートがあり、本調査の対象区間は南北ルートの首都ハラレ以北の 1 区間を占め、「ジ」国のみならず地域の発展のための非常に重要な位置付けにある。対象区間は、南アフリカと「ジ」国の国境バイトブリッジからハラレを通過し、北部のザンビアとの国境チルドに接続する南北回廊の、北部区間であるハラレーチルド間の中で、最もカーブや起伏が多い山間地帯を通過する区間であるが、急カーブの改善や登坂車線の設置が進まず、安全で円滑な交通への大きな阻害要因となっていることから、早急な改善が望まれている。



Source: "Regional Corridors" & "SADC Transport Corridor - Roads, Ports and Border Posts"

出典: 南部アフリカ地域インフラ開発 M/P

図 1-1-1 主要国際回廊

1-1-2 開発計画

(1) 国家開発計画

「ジ」国政府は、2013年10月策定の国家経済回復計画「Zimbabwe Agenda for Sustainable Socio-Economic Transformation, Zim Asset 2013-2018」(以下「ZIM ASSET」)において、インフラ及び社会施設(道路を含む経済インフラ)整備を主要4分野の一つに位置付け、道路環境の改善を重要な項目として掲げている。また、対象道路が一区間を占める南北回廊の改善は、「ジ」国の運輸交通政策及び中期開発計画(MTP2011-2015)においても同様に重要な項目として示されている。これら国家開発戦略の中で、道路網開発は持続的な成長の促進に欠かすことのできないものと位置付けられており、幹線道路の改善・拡張、港湾・空港・開発回廊沿いの輸送施設へのアクセス性向上が重要であると述べられている。

(2) 道路セクター開発計画

「ジ」国は、2009年以降の経済安定化により、国内道路網の状況の改善が喫緊の課題となっている。アフリカ開発銀行(AfDB)は、2015年7月から2017年3月までの間で、道路、公共交通、鉄道、航空、パイプライン、内陸水運カバーする全国交通総合マスタープラン調査(M/P)を実施し、2017年3月に報告書がDORに提出された。M/Pでは、南北回廊をジンバブエの最重要路線と位置付け、ハラレ以南は交通容量拡大への対処、ハラレ以北は線形不良箇所への対応が喫緊の課題であるとの認識を示している。なお、ハラレ以北で最も深刻な箇所は、本計画対象区間と同様、ハラレから313km地点のヘルズゲート付近であると指摘している。なお、対象区間を含む南北回廊については、2011年に南アフリカ開発銀行(DBSA)による、南北回廊北部区間M/P調査や、2013年の南部アフリカ開発委員会(SADC)による南北回廊のF/S調査に於いて、現道のリハビリ・改良・複数車線化等が提案されている。

1-1-3 社会経済状況

「ジ」国は、1990年代後半以降、脆弱なガバナンスと経済政策の失敗により、インフレ、失業、貧困等が続いていた。さらに、2000年から始まった土地改革政策により、国の主幹産業であった農業の生産性が下がり、国家経済は不振を極めた。2008年には、過度の紙幣発行によるハイパーインフレーションによって、インフレ率が2億%を超え国家経済は壊滅的な状態に陥ったが、複数外貨制(米ドル、南アフリカランド)の導入、中央銀行改革、現金による予算編成等の財政改革を行い、経済混乱脱却を試みた。この改革により2010年から2012年までは二桁の経済成長を為し得たものの、2013年には再び一桁の経済成長となり現在に至っている。市場では米ドルが流通しているが、経済規模に比して紙幣の供給が少ないことから、「ジ」国政府は2016年11月より10百万ドル相当の兌換紙幣(ボンド・ノーツ)の発行に踏み切った。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

(1) 要請の背景・経緯

本調査対象である南北回廊は、南アフリカからザンビアに抜ける南部アフリカの物流の大動脈として、南アフリカ・モザンビークと「ジ」国との物流のみならず、より内陸のザンビア・コンゴ民・マラウィなどへの陸上輸送の多くを担う重要な幹線道路と位置付けられてい

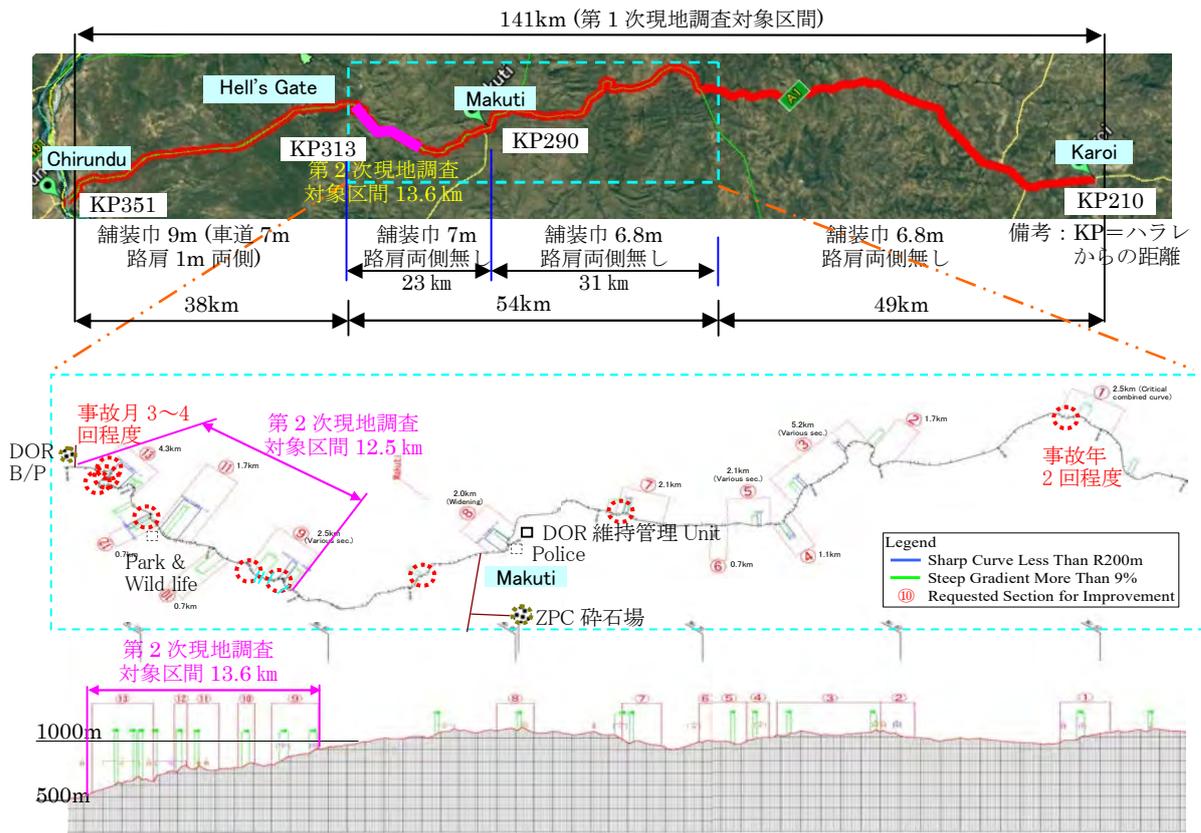
る。特に、「ジ」国首都ハラレからザンビアとの国境チルドに接続する同回廊の北部区間は、山間地帯を通るカーブと起伏が多い区間であるにも拘わらず、急カーブの改善や登坂車線の設置が進んでいない状態にあり、これらがボトルネックとなり、頻繁に行き来している大型輸送車両の通過時には大幅な車速低下による交通渋滞や交通事故が頻発し、物流重要ルート上の円滑な交通への大きな障害要因となっている。かかる状況の下、「ジ」国政府は我が国に対し、北部山間部における登坂車線の整備及び急カーブの改修を行う無償資金協力「南北回廊北部区間道路改修計画」（以下、「本事業」）を要請した。本事業は、北部山間部の幹線道路の、特に狭隘かつ危険な箇所に対し登坂車線の設置と急カーブの改修を行い、交通事故の減少、所要時間の短縮を図るものであり、ZIM ASSET にも寄与するものとなる。本業務は、以上を踏まえ、要請案件の必要性及び妥当性を確認するとともに、無償資金協力として適切な概略設計を行い、事業計画を策定し、概略事業費を積算することを目的とする。

(2) 要請の概要

「ジ」国による本調査への要請は、南北回廊の北部区間の中で、要請区間の始点として示された首都ハラレから 210km 西方のカロイ街区から、290km 地点のマクティ、313km 地点のヘルズゲートを経由し、終点の 351km 地点のザンビア国境チルドまでの 141km 間全線及び、カロイから 259km～313km 地点の 54km 間に点在する「ジ」国の示す 13 の課題区間(延べ 27.3km)について調査を実施し、定量的指標による判定及び要請額などをふまえて検討を進め、優先度の高い区間に対し登坂車線の付加や急カーブの改善を実施することである。なお、要請では 54km 間を 2 区間に分け、第 1 区間はマクティーヘルズゲート間 5カ所(区間⑨～⑬、約 9.9km)、続く区間をマクティからハラレ側 31km 間の 8カ所(①～⑧、約 17.4km)としている。

(3) 現地調査と国内作業

2016 年 10～11 月の間に実施した第 1 次現地調査では、「ジ」国より要請のあった 141km 全線の状況調査を行い、整備優先区間選定のための「ジ」国要望やクライテリア確認と現地調査結果の解析を進め、マクティーヘルズゲート間が最も整備優先度が高いと判定した。帰国後の第 1 次国内作業の中で、改修優先度が高い 300.5～313.0km 間の 12.5km を第 2 次調査対象の推奨案としてまとめ(端部接続区間込みで 13.6km)、「ジ」国側に文書で通知し、合意を得て第 2 時調査を実施した。現地調査帰国後に国内作業を進め、プロジェクト対象区間 13.6km の中の、特に急峻な区間 13 の低地側端部(ヘルズゲート)から、ハラレ方向に連続した 6.5km 区間(ハラレから 306.5～313.0km 間)をプロジェクト対象範囲として概略設計を進めた。



出展: 調査団

図 1-2-1 調査対象地域

表 1-2-1 要請 13 区間

区間	距離呈	区間距離	課題
①	49.5 - 52.0	2.5km	急カーブ+急勾配区間が存在、51km 地点で事故頻発
②	59.5 - 61.2	1.7km	急勾配区間が存在
③	61.2 - 66.4	5.2km	急勾配・急カーブ、車線拡幅が必要な区間が存在 * 1
④	66.5 - 67.6	1.1km	急勾配・急カーブ区間が存在
⑤	67.6 - 69.7	2.1km	急勾配・急カーブ、車線拡幅が必要な区間が存在 * 1
⑥	69.7 - 70.4	0.7km	急勾配区間が存在
⑦	72.0 - 74.1	2.1km	急勾配・急カーブ区間が存在
⑧	79.5 - 81.5	2.0km	79.5km 地点に車線拡幅が必要な区間が存在
⑨	90.5 - 93.0	2.5km	急勾配・急カーブ区間が存在
⑩	94.0 - 94.7	0.7km	急勾配区間が存在
⑪	96.0 - 97.7	1.7km	急勾配・急カーブ区間が存在
⑫	97.7 - 98.4	0.7km	急勾配・急カーブ区間が存在
⑬	98.7 - 103.0	4.3km	急勾配・急カーブ区間が存在 * 1
計		27.3km	

第 2 次現地調査
対象区間
(第 1 次は①~⑬対象)

出典: 調査団

備考: 距離呈はカロイを 0km としたものの。ハラレーカロイ間は 210km。*1=要請は、区間内の必要箇所

1-3 我が国の援助動向

我が国による「ジ」国への支援は 1980 年代初頭より始まり、1999 年には、本調査対象区間終点部の、「ジ」国とザンビアの国境に架かる「チルド橋建設計画」が無償資金協力として実施され (1999 年度 E/N 署名・締結、14.78 億円)、両国の物流改善に貢献した。本事業の対象となる南北回廊は、第 5 回アフリカ開発会議 (TICAD V) で掲げられた「回廊を軸とした地域総合開発」の 5 大重点回廊地域に含まれる。さらに、貴機構の他事業との関係として、ジンバブエーザンビア間の通関迅速化のために、ワンストップボーダーポスト (OSBP) 支援

を目的とした専門家を派遣しており、本事業との相乗効果が期待される。また、財務省 (MoFED) に対し、JICA による ODA アドバイザー派遣が行われている。

表 1-3-1 我が国の無償資金協力実績(運輸交通分野)

(単位：億円)

実施年度	案件名	供与限度額	概要
1998年	チルンド橋建設計画	30.4億円	国境にかかる橋長400mの橋の建設
1998年	道路舗装機材整備計画	5.6億円	道路維持管理機材の供与
1993年	地方道路整備計画	44.8億円	地方道路の7橋改修及び機材供与

出典：JICA 公示資料

1-4 他ドナーの援助動向

他ドナーによる「ジ」国の道路分野への支援は、「ジ」国政府とドイツ政府の DDF (District Development Fund: 大統領府所管の地方開発基金) への共同拠出による「地方道路計画 (Rural Road Programme: RRP)」に基づく地方道路の開発及び維持管理や、他援助機関による以下の支援も行われている。これら案件は、いずれも本事業とは重複しない。さらに、DOR に対する技術協力として、組織強化や道路安全情報管理等の情報通信技術 (ICT) 関連、官民連携 (PPP) 関連への対応が行われている。

✓	南部アフリカ開発銀行 (DBSA) による 200 百万米ドルのローンを用いた地方道路のリハビリ事業 (有償)
✓	東南部アフリカ市場共同体 (COMESA)、南部アフリカ開発共同体 (SADC)、東アフリカ共同体 (EAC) による道路改修 (無償)
✓	南部アフリカ開発銀行 (DBSA) による南北回廊北部マスタープラン調査 (無償)、2011 年
✓	SADC による南北回廊の F/S 調査、2013 年
✓	AfDB による全国交通網改善 M/P 調査、2017 年

出典：調査団

上記、2011 年に実施された DBSA による南北回廊北部 M/P 調査では、ハラレーチルンド間の道路区間毎のリハビリ・改良・複数車線化等が提案されている。また、2013 年の SADC による南北回廊の F/S 調査では、南北回廊の南部区間の南アフリカとの国境ベイトブリッジー首都ハラレ間について想定事業費約 1300 億円、本調査対象区間を含む北部区間のハラレーチルンド間は約 900 億円としてリハビリ・改良・複数車線化等が提案されている。

なお、現在、南北回廊の南部区間 (南アフリカ国境のベイトブリッジからハラレ間) の道路改修については、2017 年 5 月からオーストリア企業 (Geiger International) による官民連携 (Public Private Partnership, PPP) 案件が開始された。さらに、本調査対象区間を除く北部区間 (ハラレ - ザンビア国境のチルンド間) は、2016 年に中国ローン案件として実施に向けた協議が進められていたが、現在具体的な進展は見られない。

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

「ジ」国の幹線道路行政に関連する組織である、運輸・インフラ開発省道路局 DOR の組織概要を以下に示す。DORは主要3部門(建設・維持管理部、計画部、設計部)及び8個所の州事務所にそれぞれ責任者を配置し運営している。DORの2017年度の職員定員は本庁、州事務所、中央試験室、維持管理ユニット等への1068名であるが、現在は約30%(315名)の職員配置により業務に対応している。

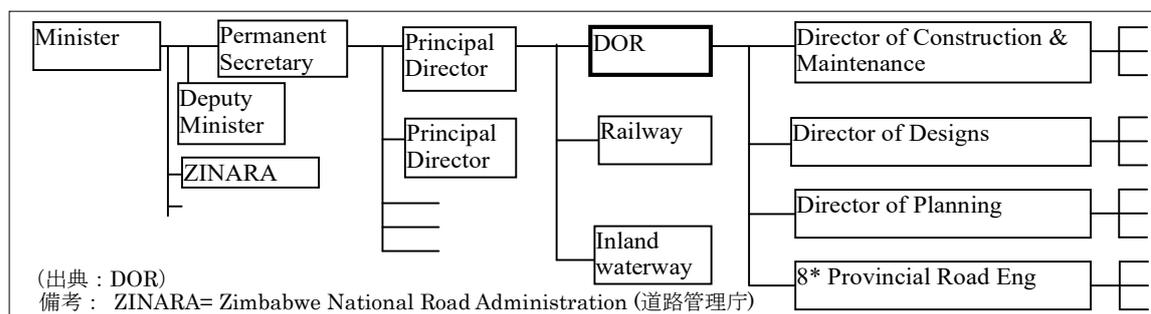


図 2-1-1 DOR 組織図

2-1-2 財政・予算

DORの歳入は、MoTID 予算、道路管理庁 (Zimbabwe National Road Administration、ZINARA) が管理する道路基金より拠出されている。道路基金は、主に燃料税、道路通行料(現在全国で36カ所設置し利用者より徴収)からの収入に依っている。直近3年間のDOR予算は、2013年と2014年が\$US10million(約11億円)だったものが、2015年に\$US24million(約26億円)と倍増した。これは道路基金の21%を占める料金所からの収入増によっている。一方、道路維持管理費は、2014年以降一般財源からの予算と連動せず、道路基金の一部がDORに拠出され、道路維持管理実施の資金源となっている。なお、経済事情により2014年に半分以下に落ち込んだ維持管理予算は回復傾向にあるものの、依然2013年以前の半額程度の予算での運営を強いられた状態にある(下表参照)。

表 2-1-1 DOR の維持管理予算

(単位：US\$)

年	財務省(MoFED)		道路管理庁(ZINARA)		総額	
2011	1,404,573	100%	10,650,578	100%	12,055,151	100%
2012	25,000	2%	10,930,738	103%	10,955,738	91%
2013	76,573	5%	9,709,532	91%	9,786,105	81%
2014	-		4,650,737	44%	4,650,737	39%
2015			5,800,000	54%	5,800,000	48%
2016			6,350,169	60%	6,350,169	53%

出典：DOR 備考：%は2011年を100%とした数字

2-1-3 技術水準

DOR は建設や維持管理に対する 6 分野の作業班と試験場を持ち、「ジ」国の道路維持・改善に関連する対応を行っている。2017 年度の職員配置計画では、1,068 名の職員の 75% は維持管理関連、19% は建設関連への配置となっている。なお、DOR は外部からの試験依頼等に対しても、材料検査や判定などの実績を有している。さらに、現在 DOR により、ハラレーチルド間の新規原石山や客土調達先の確認のための現地調査・サンプリング、中央試験室での品質確認・判定が行われている。

表 2-1-2 DOR の技術分野への要員配置(定員)

項目	合計			班編成	
	人員数	割合 1	割合 2	班数	1班人員数
建設班	129	12%	19%	3	43
橋梁建設班	42	4%		3	14
路面標示線引き班	32	3%		8	4
簡易補修班	128	12%	75%	8	16
維持管理班	672	63%		112	6
測量班	18	2%	2%	2	9
中央試験所	47	4%	4%	1	47
合計	1068	100%	-	137	-

出典:DOR

2-1-4 既存施設・機材

DOR の主要な業務である道路維持管理は、26 名程度で編成される作業班(責任者、作業員、運転手)が軽車両、タンパー、トラクターなどの軽機材を用いて、道路パトロール、ルーチンの簡易補修や、5 年毎の区間再舗装を含む定期補修を行っている。また、DOR 職員の 4% が配置計画されている中央試験室では、道路建設・補修で必要となる主要な機材を保有し、DOR に関連した各種技術対応や、外部の民間企業からの試験依頼に対応している。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 南北回廊改修計画の進展

「ジ」国を南北に縦貫する南北回廊は、交通需要の増加及び建設から 50 年以上経過した道路劣化への対策として、速やかな改修が望まれている。1990 年代には、道路改修のための施工業者の入札が行われ、落札企業と実施に向けた協議が行われたものの、実施には至らなかった。現在、南北回廊の南部区間(南アフリカ国境のバートブリッジからハラレ間)については、オーストリア企業による官民連携(Public Private Partnership, PPP)の実施案件として 2017 年 5 月に起工式が実施された。

北部区間(ハラレ-ザンビア国境のチルド間)については、2016 年より中国のローン案件として実施に向けた協議が進められているが、「ジ」国は同区間の一部であるハラレから西方 210km 地点のカロイから 351km 地点のチルド間を我が国への要請区間としていることから、現地調査における「ジ」国との協議及び第 1 次現地調査終了後の優先区間絞込により、日本側の想定対象区間をハラレから西方 300km 地点のマクティ郊外から、急峻区間が平坦区間に変る 313.6km 地点のヘルズゲート間の 13.6km として 2017 年 2 月に関係者への通知を行っている。

(2) 対象道路(カロイ-チルンド間全線 141km)の状況

1) カロイ-チルンド間全線調査(141km)

本計画は、要請区間の始点カロイから終点チルンドまでの 141km 全線及び、「ジ」国の示す 13 の課題区間(述べ延長 27km)について、安全性や円滑性などの阻害要因を確認し、優先度の高い区間をプロジェクト対象範囲として選定し、概略設計を進める必要がある。

第1次現地調査では、141km 全線の現状を把握するために以下の調査を行い、既存道路の定量的指標による現状判定や要請額をふまえ優先度の確認を行い、第2次調査の推奨区間への絞込みを行った(ハラレから 300.5~313.0km 間の 12.5km(端部接続区間込みで 13.6km))。

- 既存道路の線形(カーブや縦断線形、視距)、車道・路肩の幅員
- 区間ごとの車速
- 交通量、軸重調査
- 路面状態
- 事故多発地点と、周辺の線形、路面状態
- 排水施設の状況、道路劣化との関連性

2) 道路線形、視距、走行速度、幅員、路面平坦性

2-1) 道路線形

対象道路は、既存道路の状況から、以下の4区間に分類される。各区間の主な特徴を以下に示す。調査より、「ジ」国が示す課題区間が含まれる B 及び C 区間は、他の区間に比べ高い道路改良の必要性があることが確認できる。

表 2-2-1 既存道路の幾何構造一覧

区間	A 区間 Karoï~ 課題区間始点	B 区間 課題区間始点 ~Makuti	C 区間 Makuti ~Hell's Gate	D 区間 Hell's Gate ~Chirundu
ハラレからの距離(km)	210~259	259~291	291~313	313~351
最小曲線半径	200m	120m	40m	300m
視距(最小値)	— ※	72m	42m	— ※
縦断勾配(最大値)	5.1%	7.5%	7.6%	5.4%
舗装幅員(平均値)	6.7m	6.9m	7.0m	9.0m

出典: 調査団 ※A 及び D 区間は曲線半径の小さいカーブが少なく、視距が車両走行上問題になる可能性が低いため未計測。

2-2) 車道幅員

上記 B 及び C 区間に点在する、「ジ」国の示す 13 の課題区間について、車道幅員調査(舗装幅)を行った。平均幅員が最も狭いのは区間②であるが、各区間 7m 程度と差は少ない。

表 2-2-2 改善要請区間の横断幅員

区間	B 区間								C 区間				
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
車道幅員(平均値 m)	6.8	6.7	6.8	7.0	7.2	7.0	7.0	7.3	6.9	6.9	7.3	7.6	6.9

出典: 調査団

既存道路は、同国の旧規格 7/10 (Seven in ten = 片側幅 3.5m の 2 車線 + 1.5m 未舗装路肩両側) である。「ジ」国は、現在の 10/10 規格 (Ten in ten = 片側 3.5m 2 車線 + 1.5m 舗装路肩両側) 及び 10/10 に 3.5m 登坂車線付加した構造を要請している。



出典: 調査団

図 2-2-1 既存道路(7/10 仕様)

2-3) 視距

曲線部の平面視距(制動停止視距)を確認した。各区間の視距最小値を以下に示す。速度 60km/hr の視距を満たしていない 5 区間の中で、区間⑬が最も視距が短く、かつ不足カーブが多い。

表 2-2-3 各区間の最小視距

区間	B 区間								C 区間				
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
視距(m、最小値)	115	99	103	118	118	103	72	92	47	120	59	51	42

出典: 調査団 備考: SATCC 基準では、設計速度に応じた必要な視距は 60 km/h で 80m、80 km/h で 115m。

2-4) 走行速度

登坂車線設置の検討のため、大型車の追尾調査及び走行速度計算を行い、登坂車線の設置が必要な区間の確認を行った。登坂車線に関する基準は、日本の道路構造令(設計速度の半分となる区間)と SATCC(設計速度から 20km/h 低下する区間)で許容最低速度が異なるが、本調査での登坂車線付加は SATCC 基準に準拠した。速度低下が著しいのはハラレ方向車線では区間④~⑬間、ザンビア方向車線では区間③、⑧、⑪、⑬で 30km 以下を記録した(トレーラは 15km/h 程度)。

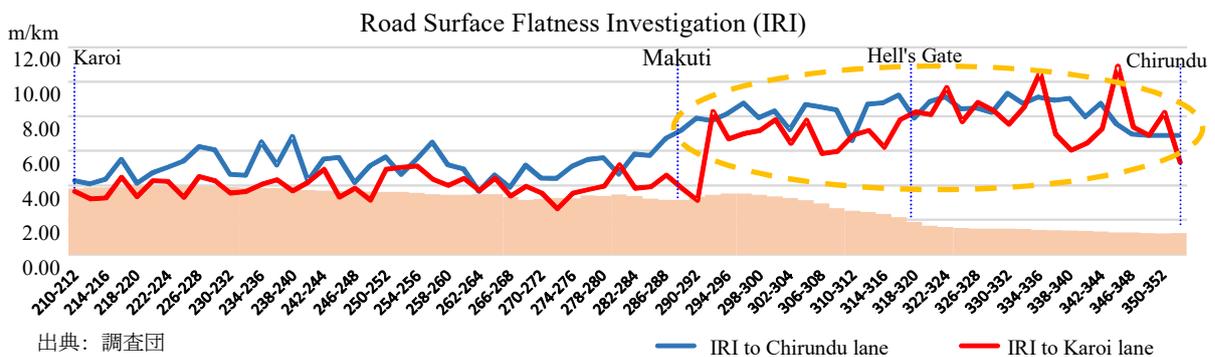
表 2-2-4 各区間の大型車走行速度(実測値)

区間	B 区間								C 区間				
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
走行速度(km/hr、ハラレ方向)	36	57	52	28	20	26	23	10	20	20	24	20	20
走行速度(km/hr、ザンビア方向)	69	42	25	30	61	69	33	28	42	36	25	35	29

出典: 調査団

2-5) 路面平坦性

141km 間の既存路面平坦性調査(IRI)の結果を以下に示す。路面平坦性は、区間⑧終点部のマクティを境にハラレ側とチルンド側で大きな違いが見られ、カロイ~マクティ間は、IRI 値 5m/km 程度と比較的平坦性が良く、走行時に振動を多少感じる程度であるのに対し、マクティ~チルンド間は IRI 値 8m/km 程度と平坦性が悪い。



出典: 調査団

図 2-2-2 路面平坦性調査(IRI)結果

2-6) 交通事故の実態、及び発生地点と発生状況

調査区間では、11か所の事故多発地点を確認した。区間⑬や区間⑨終点部のチルンド方向車線には、路面にブレーキ跡、路肩に窓ガラス散乱、道路外の事故車残骸など、事故が多発している形跡が残っている。これらは、速度が出やすい下り勾配区間の直線部で勾配が変化し、直後のカーブ視認が遅れやすいようなスポットで顕著である。なお、区間⑨では、ハラレから300/301/302km地点に減速を促す路面処理(ランブルストリップ)による対策施設により、ドライバーへの注意喚起がなされているものの、視線誘導ペグやマーキング等も組み合わせた対策が必要と考えられる。また、急峻な区間⑬では、舗装表層砕石の摩耗により路面が非常に滑りやすく、危険な状態にある。以下に示す、2016年1月から9ヶ月間に対象区間で発生した警察の事故記録を分析すると、年間約300件(1日1件程度)と、非常に高い事故発生率と、以下の特徴が確認された。本計画の現地調査期間中にも、トレーラの横転や事故に伴う車両火災などが複数確認されている。

- 月別では、雨季の1～3月に事故発生が多い。
- 原因別では、速度超過による事故が最も多く、3日に1度発生。
- 車種別では、普通トラックの事故が多く、2日に1度発生。

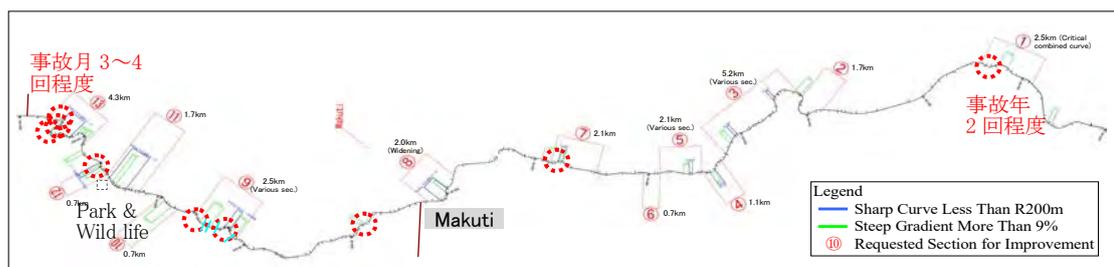
表 2-2-5 対象道路で発生した交通事故(2016年)

原因別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計	月当たり	割合
速度超過	15	18	18	12	11	10	9	12	3	108	12.0	55%
追い越し		1	1	3	1		2	3	2	13	1.4	7%
故障	1		1	1	1	1	1		2	8	0.9	4%
接近			3			1				4	0.4	2%
動物		1	2		2	1	2		2	10	1.1	5%
判断ミス	7	5	3		2	2	1			20	2.2	10%
徐行無視			1		1		1	2	2	7	0.8	4%
その他	4	3	7	2	1	1	2	4	4	28	3.1	14%
合計	27	28	36	18	19	16	18	21	15	198	22.0	
年間推計										264		

備考: 原因別数と車種別総数との差異は、調査漏れ・転記ミス等が考えられる。 雨季

車種別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計	月当たり	割合
バス	2	1			1		1		1	6	0.7	3%
トラック	22	12	33	13	11	14	18	14	13	150	16.7	64%
トラック大			2	1	2	1	4	8	3	21	2.3	9%
トレーラ	10	6	13	9	7	1			3	49	5.4	21%
その他		1	2		1		1	1	1	7	0.8	3%
駐車中	1				1					2	0.2	1%
合計	35	20	50	23	23	16	24	23	21	235	26.1	
年間推計										313		

出典: ジンバブエ警察事故記録



出典: 調査団

図 2-2-3 事故多発地点

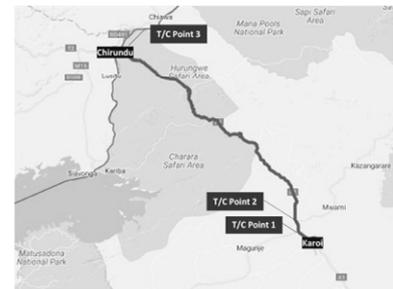
3) 交通量・交通荷重

3-1) 交通量調査

対象道路の交通量調査は、2016年11月2日(水)～8日(火)の7日間連続して、カロイ郊外の2交差点とチルンドの計3カ所で実施した。カロイ郊外は6:00-18:00の12時間、チルンドでは6:00-6:00の24時間とし、調査対象車種は小型車から大型車を9種指定して車種別の計測を行った。交通量調査の結果、ハラレから210km地点のカロイ街区のハラレ側で日3,000台程度(TCP1)、チルンド側では2,100台程度(TCP2)、ザンビアとの国境のチルンドでは日700台程度(TCP3)の断面交通量となった。第2次調査の対象区間13.6kmの交通量は、カロイ以降の唯一の交差点である、マクティ郊外のカリバ湖方向への交差点を過ぎチルンド方向へ10km先に位置し、対象区間とチルンド間での交通流入や周辺部の開発も見られないことから、チルンドの交通量実測値と近似していると考えられる。なお、大型車混入率は8割程度の高い値であり、チルンドのピーク時の交通量は午前8時の78台/時間であった。調査結果を以下に示す。

表 2-2-6 交通量調査の結果

調査地点		TCP1		TCP2		TCP3	
車種1	セダン	1,094	37%	758	36%	107	15%
車種2	Taxi	14	0%	8	0%	2	0%
車種3	ミニバス	55	2%	23	1%	17	2%
車種4	大型バス	309	10%	80	4%	15	2%
車種5	トラック2軸	678	23%	452	21%	59	8%
車種6	トラック3軸	50	2%	39	2%	31	4%
車種7	トレーラ4軸	24	1%	12	1%	5	1%
車種8	トレーラ5軸	21	1%	16	1%	19	3%
車種9	トレーラ6軸	740	25%	743	35%	473	66%
合計		2,985	100%	2,131	100%	728	100%
内訳	小型車	1,108	37%	766	36%	109	15%
	バス	364	12%	103	5%	32	4%
	トラック	728	24%	491	23%	90	13%
	トレーラ	785	26%	771	36%	497	69%



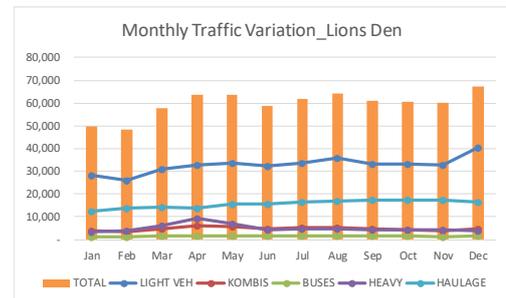
出典：調査団

図 2-2-4 交通量調査地点

出典：調査団 備考：TC1=カロイ郊外の交差点1、TC2=交差点2、TC3=チルンド(対象区間に類似) 対象区間と類似のチルンドの断面日交通量728台、方向別50%、大型車混入率82%

3-2) 交通量月変動

交通量の月変動率の確認は、対象区間と同様な傾向を示すと考えられる、カロイから62kmハラレ側に位置するライオンズ・デンでの2013年の計測結果を確認した。1年の内では4月と12月にピークがあり、1月と2月は少なく、その他の月のばらつきは少ない。本調査で交通量調査を実施した11月は、年平均とほぼ同数であることから、月変動率は1として交通量の確認を進めた。



出典：調査団

図 2-2-5 交通量月変動

3-3) 交通の伸び率予測

AfDB 支援による交通関連 M/P (Zimbabwe National Transport Master Plan, 2017) の報告書は、2017年3月に担当するカナダコンサルタントからDORに提出された。同報告書では、オーストリア業者と「ジ」国との工事実施契約が完了したハラレ-ベイトブリッジ間

道路改修の影響や、ボツワナ交通 M/P (Multi-Modal Transport Master Plan, 2007) におけるボツワナルートからの交通量転換も考慮された交通需要予測が行われ、短期 (0.5-2%、2017~2021 年)、中期 (2-5%、2021~2026 年)、長期 (5-10%、2026~2036 年) の交通の伸び率想定値が示されている。同想定の中間値 (短期 1.25%、中期 3.5%、長期 7.5%) を採用し、本計画の想定期間 2017~2036 年の交通量を算定すると、年平均 4.9%の伸び率となる。また、国際通貨基金 (IMF) 算定の 2013~2022 年の近隣諸国の想定 GDP 伸び率では、ザンビア 4.0%、コンゴ民 4.7%、マラウィ 4.7%と類似した数値となっている。一方、南アフリカ開発銀行 (DBSA) が 2012 年に実施したハラレ〜チルド間を対象とした F/S では 4.5%が採用されている。さらに、2015 から 2020 年の車両登録台数の伸び率予想は 4.9%といった関連情報がある。これら関連情報を考慮し、本計画の車線数や舗装設計の検討では、AfDB の M/P の平均値 4.9%を交通の伸び率として採用した。

なお、対象区間の交通量に影響があると考えられる、チルド国境施設での現在の日通過台数は 450 台程度で、約 4 割がザンビアと南アフリカ間の物流車両である。年間の交通量変動は 8-10 月がピークで、その他の月のばらつきは少ない。完全なワンストップボーダーではない同施設は、ザンビア入国車とジンバブエ入国車をそれぞれの国でチェックしているが、ザンビア側の処理能力に課題があり、1 日当たりの越境可能交通量には限界があるとの情報がある。よって、対象区間の交通量はこれら条件にも影響を受けると考えられる。



写真 1 国境施設

3-4) 交通荷重調査

軸重計測は、チルドの国境施設の重量検測所において、2016 年 11 月 5 日 (土) から 3 日間連続で行い、452 台の軸重計測を行った。過積載は全体の 5.5%確認され、特に 5 軸車は 47 台中 34%が過積載で、最も重いもので 1 軸 12.3ton (制限荷重 8~10ton/軸の 1.5 倍程度、他のアフリカ諸国に比べ低い) が確認された。「ジ」国では、過積載車両に対し超過料支払いにより対処し超過分荷下しは行わないため、舗装計画には過積載の考慮が必要となる。

(3) 優先工事対象区間の絞り込み

1) 道路改修優先度が高い区間 13.6km

本計画の目標は、南北回廊の北部区間の、ハラレからザンビア方向に 210km 地点のカロイ、290km 地点のマクティ、313km 地点のヘルズゲートを経由し、ザンビア国境チルドまでの 141km 間の中で、道路改修優先度が高い区間への登坂車線の付加や急カーブの改善である。目標を達成するために、第 1 次現地調査 (2016 年 10 月) では、「ジ」国の示す 13 の課題区間に関する整備優先度の確認を行い、区間 9~13 (マクティ〜ヘルズゲート間 12.5km (端部接続区間込みで 13.6km)) を推奨案として判定し、第 2 次現地調査 (2017 年 2 月) の対象とした。以下に、優先区間絞り込み判定基準 (クライテリア) 及び評価表を示す。

表 2-2-7 優先区間絞り込みクライテリア及び評価表

Criteria		Karo-i - Makti							Makuti - Hell's Gate					
Section		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Road Safety	Black Spot	20	0	0	0	0	0	20	0	40	0	40	0	60
	Minimum Curve	0	15	15	0	0	0	15	15	0	0	15	0	30
	Stop Sight Distance	0	15	15	0	0	10	30	15	30	0	15	15	30
	Road Width	20	20	20	10	10	10	10	10	20	20	10	10	20
	Land Use	0	0	0	0	0	0	0	10	5	5	5	5	5
Reliability	Travel Speed	10	0	10	10	20	0	20	20	20	20	10	10	20
Total Point		50	50	60	20	30	20	95	70	115	45	95	40	165

出典: 調査団

第 2 次現地調査では、道路改修優先度が高い推奨区間となった、ハラレから 300.5~313.0km 間の 12.5km(端部接続区間込みで 13.6km)について、測量、路側試掘等による舗装構成や支持力確認、法面でのボーリング調査などを行った。さらに、道路改修のための計画諸元の検討は、設計の基礎的な仕様について「ジ」国側(運輸・インフラ開発省道路局、Department of Roads (DOR))と技術覚書(Technical Note)で確認した。これら調査・確認を総合し、プロジェクト対象区間を特に急峻な区間の低地側端部(ヘルズゲート)からハラレ方向に連続した 6.5km 区間(ハラレから 306.5~313.0km 間)と選定し概略設計を進めた。本章では、第 2 次現地調査で確認した 13.6km 区間の概要を示し、第 3 章ではプロジェクト対象区間 6.5km に対する計画の概要について示す。

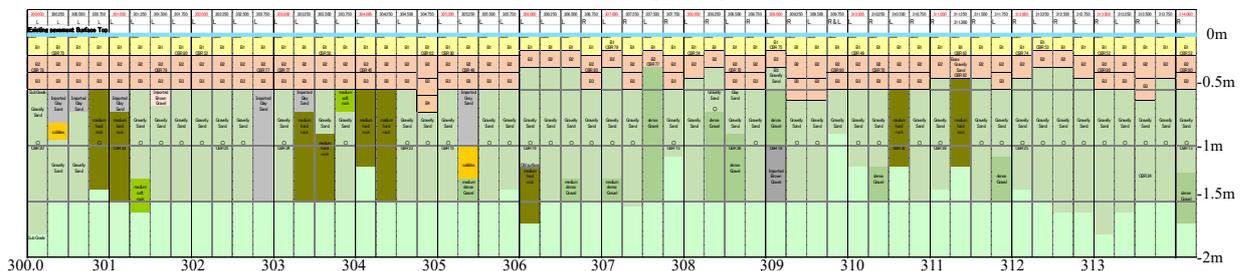
(4) 対象道路(マクティ-ヘルズゲート間 13.6km)の状況

1) 既存舗装

1-1) 既存路盤・路床

本調査では、既存道路の本線端部を 250m 間隔で試掘し、既存舗装の層厚・材料、路床部の材料・状態、地下水位位置を確認した。既存舗装は 2 層式アスファルト表面処理の下部に、層厚 50cm 程度の礫混じりの強固な上層路盤と下層路盤(支持力値 CBR60~80 程度)が確認された。また、路床部も良好な値を示す(CBR30~15 程度)。地下水位も、深さ 1.5m 程度までの範囲では確認されず、既存の舗装は非常に堅固で良好な状態にある。以下に試掘調査結果の概要を示す。

表 2-2-8 既存道路の試掘結果の概要



出典: 調査団

備考: 既存表層 上層路盤 下層路盤 上部路床 下部路床



試掘 KP306 付近
(パーク&ワイルドライフ事務所付近)



試掘 KP313 付近
(終点近く)



既存舗装表層
(厚さ 3.5cm)

1-2) 既存舗装表層

車道部の舗装表層は、「ジ」国で一般的な2層式アスファルト表面処理(Double Bituminous Surface Treatment, DBST)である。既存のDBST 舗装は、狭幅員により大型車の車輪通過部分が固定され、同一部分に長年繰り返し荷重を受けているものの、平坦性の確認では轍深さ5mm以下と、良好な状態にあった。舗装の表層温度は標高の低いマクティ〜チルドで平均60.0度以上あり、最大温度は320km付近で70.3度が確認された(下表参照)。一方、チルドの通関施設手前では、大型車両が車道端部から路肩にかけて長時間停車しているが、DBST 舗装に轍掘れは確認されなかった。



表 2-2-9 区間ごとの舗装温度

項目	カロイ-マクティ	マクティ-ヘルズゲート	ヘルズゲート-チルド
標高 (平均値)	1,178m	963m	476m
舗装温度 (平均値)	55°C	61°C	64°C

出典: 調査団

1-3) 既存舗装の支持力

既存道路の支持力は、ハラレ方向・チルド方向それぞれの車線の中央側・路肩側を200m間隔でベンケルマンビームにより確認した結果を以下に示す。支持力調査の結果、81%は非常に良好または良好、18%が若干弱い、1%が弱い結果となり、既存道路は十分活用可能な状態が確認された。

表 2-2-10 既存道路の支持力測定結果

STA	RHS(out.5m)		LHS(out.5m)		STA	RHS(out.5m)		LHS(out.5m)	
	Edge	Center	Edge	Center		Edge	Center	Edge	Center
3000	0.16	0.26	0.26	0.26	30010	0.26	0.26	0.26	0.10
3002	0.63	0.18	0.30	0.30	30030	0.19	0.22	0.22	0.10
3004	0.09	0.23	0.30	0.50	30050	0.16	0.50	0.28	0.50
3006	0.50	0.08	0.30	0.70	30070	0.21	0.28	0.28	0.67
3008	0.70	0.66	0.30	0.90	30090	0.68	0.67	0.23	0.23
3010	0.26	0.68	0.31	1.0	30110	0.28	0.23	0.23	0.23
3012	0.13	0.47	0.31	0.30	30130	0.64	0.26	0.26	0.30
3014	0.04	0.94	0.31	0.50	30150	0.15	0.30	0.30	0.30
3016	0.04	0.06	0.31	0.70	30170	0.32	0.23	0.23	0.23
3018	0.69	0.08	0.31	0.90	30190	0.24	0.26	0.26	0.26
3020	0.67	0.38	0.32	1.0	30210	0.26	0.26	0.26	0.26
3022	0.34	0.64	0.32	0.30	30230	0.41	0.37	0.37	0.37
3024	0.16	0.70	0.32	0.50	30250	0.30	0.43	0.43	0.43
3026	0.56	0.59	0.32	0.70	30270	0.34	0.45	0.45	0.45
3028	0.41	0.52	0.32	0.90	30290	0.29	0.39	0.39	0.39
3030	0.67	0.26	0.33	1.0	30310	0.29	0.48	0.48	0.48
3032	0.55	0.21	0.33	0.30	30330	0.25	0.45	0.45	0.45
3034	0.92	0.10	0.33	0.50	30350	0.35	0.61	0.61	0.61
3036	0.11	0.22	0.33	0.70	30370	0.55	0.38	0.38	0.38
3038	0.16	0.16	0.33	0.90	30390	0.55	0.61	0.61	0.61
3040	0.37	0.34	0.34	1.0	30410	0.51	0.46	0.46	0.46
3042	0.42	0.40	0.34	0.30	30430	0.38	0.47	0.47	0.47
3044	0.25	0.33	0.34	0.50	30450	0.24	0.33	0.33	0.33
3046	0.37	0.24	0.34	0.70	30470	0.26	0.13	0.13	0.13
3048	0.07	0.11	0.34	0.90	30490	0.40	0.37	0.37	0.37
3050	0.73	0.42	0.35	1.0	30510	0.20	0.26	0.26	0.26
3052	0.87	0.82	0.35	0.30	30530	0.40	0.40	0.40	0.40
3054	0.21	0.19	0.35	0.50	30550	0.33	0.30	0.30	0.30
3056	0.83	0.62	0.35	0.70	30570	0.49	0.42	0.42	0.42
3058	0.21	0.32	0.35	0.90	30590	0.24	0.36	0.36	0.36
3060	0.31	0.40	0.36	1.0	30610	0.23	0.34	0.34	0.34
3062	0.46	0.80	0.36	0.30	30630	0.42	0.48	0.48	0.48
3064	0.40	0.45	0.36	0.50	30650	0.23	0.21	0.21	0.21
3066	0.33	0.15	0.36	0.70	30670	0.45	0.31	0.31	0.31
3068	0.88	0.21	0.36	0.90	30690	0.16	0.23	0.23	0.23
3070	0.95	0.42	0.37	1.0	30710	0.14	0.42	0.42	0.42
3072	0.49	0.52	0.37	0.30	30730	0.23	0.42	0.42	0.42
3074	0.49	0.52	0.37	0.50	30750	0.43	0.56	0.56	0.56
3076	0.26	0.66	0.37	0.70	30770	0.63	0.62	0.62	0.62
3078	0.42	0.37	0.37	0.90	30790	0.63	0.62	0.62	0.62
3080	0.16	0.43	0.38	1.0	30810	0.30	0.26	0.26	0.26
3082	0.10	0.15	0.38	0.30	30830	0.24	0.47	0.47	0.47
3084	0.31	0.35	0.38	0.50	30850	0.43	0.28	0.28	0.28
3086	0.63	0.34	0.38	0.70	30870	0.53	0.34	0.34	0.34
3088	0.54	0.46	0.38	0.90	30890	0.31	0.63	0.63	0.63
3090	0.15	0.17	0.39	1.0	30910	0.25	0.47	0.47	0.47
3092	0.18	0.31	0.39	0.30	30930	0.25	0.20	0.20	0.20
3094	0.23	0.35	0.39	0.50	30950	0.18	0.18	0.18	0.18
3096	0.30	0.26	0.39	0.70	30970	0.32	0.32	0.32	0.32
3098	0.28	0.34	0.39	0.90	30990	0.42	0.20	0.20	0.20
3100	0.32	0.35	0.40	1.0	31010	0.28	0.47	0.47	0.47
3102	0.34	0.47	0.40	0.30	31030	0.15	0.39	0.39	0.39
3104	0.42	0.43	0.40	0.50	31050	0.36	0.37	0.37	0.37
3106	0.39	0.25	0.40	0.70	31070	0.59	0.47	0.47	0.47
3108	0.42	0.53	0.40	0.90	31090	0.48	0.24	0.24	0.24
3110	0.43	0.71	0.41	1.0	31110	0.37	0.43	0.43	0.43
3112	0.34	0.46	0.41	0.30	31130	0.43	0.56	0.56	0.56
3114	0.52	0.63	0.41	0.50	31150	0.15	0.28	0.28	0.28
3116	0.44	0.10	0.41	0.70	31170	0.36	0.42	0.42	0.42
3118	0.31	0.31	0.41	0.90	31190	0.40	0.76	0.76	0.76
3120	0.22	0.47	0.41	1.0	31210	0.30	0.40	0.40	0.40
3122	0.35	0.50	0.42	0.30	31230	0.59	0.21	0.21	0.21
3124	0.40	0.30	0.42	0.50	31250	0.30	0.23	0.23	0.23
3126	0.61	0.59	0.42	0.70	31270	0.31	0.34	0.34	0.34
3128	0.62	0.68	0.42	0.90	31290	0.67	0.55	0.55	0.55
3130	0.40	0.40	0.42	1.0	31310	0.20	0.53	0.53	0.53
3132	0.39	0.40	0.42	0.30	31330	0.22	0.23	0.23	0.23
3134	0.30	0.35	0.42	0.50	31350	0.47	0.44	0.44	0.44
3136	0.30	0.35	0.42	0.70	31370	0.39	0.42	0.42	0.42
3138	0.30	0.36	0.42	0.90	31390	0.48	0.52	0.52	0.52
3140	0.26	0.34	0.42	1.0	31410	0.48	0.52	0.52	0.52

出典: 調査団 凡例: 非常に堅固 堅固 若干弱い 弱い

1-4) 既存舗装の劣化原因

当該道路の一部区間において、前回調査時(2016年11月:乾期)には確認できなかった舗装の損傷(主にポットホール)が確認された。これは雨季に入り、降雨が切土側や舗装表面から舗装下面に浸透したことが原因であると考えられる。さらに、路面の荒れや補修跡が見られる部分を確認した結果、道路脇の排水側溝が無く付近の雨水が集中して路側部を流下している部分や、山側から集中した雨水が道路面を横断している部分に、路面や路肩の劣化が集中して発生しており、これらは舗装タイプや構造に起因したのではなく、排水の影響が主因となり劣化が進行しているものと考えられる。



写真3 第1次調査時(2016年10月(乾季))



写真4 第2次調査時(2017年2月(雨季))

【既存舗装ダメージの2つの主因】

- i) 路肩排水の障害： 路面排水が路肩の植物繁茂により、排水側溝への流れ込み障害→路肩端部に表面水集中→縦断方向に流下中に流速・流量上昇→細粒・砂洗掘→路肩舗装端部洗掘→端部浸食進行→路肩崩壊
- ii) 山側からの流水： 山側からの雨水流入→山側側溝の不備・維持管理不足→路肩・路面を雨水が横断→端部・クラック部浸食→路盤・路床浸水→舗装崩壊

1-5) 既存舗装の維持管理状況

「ジ」国での道路維持管理は、雨期中は路面損傷箇所の随時修繕、雨期明けに集中的な修繕が行われている。DORは、保有機械を使い直営で維持管理を実施している。既存道路では、補修が比較的頻繁に行われており、多くの区間で路肩の劣化は深刻であるものの、道路面のポットホールは少ない。今回の準備調査においても、「ジ」国側は日本人技術者と良く議論し、現地調査にもDOR各技術分野の職員が随行した。また、これまでの日本の道路分野への協力は、運輸インフラ開発省、財務省とも評価しており(運輸省との技術的な会議に、財務省の国際協力局長も同席)、今後も道路分野での協力を広く継続して欲しい旨の要望があった。

2) 主要構造物

2-1) 既存排水施設

i) 路面排水施設

対象区間の一部では、コンクリート石貼り水路(切土側)と舗装端部でアスファルト材を盛り上げた、アスカーブ(盛土側)と縦溝(シュート)が確認された。切土側のコンクリート石貼り水路は草木が植生し、水路として機能不全となっているものが多くみられた。

ii) 横断排水

対象区間は、急峻地形による急勾配区間が多く、路面排水の条件は良好であると考えられる。対象道路東側には Marongora 川、西側には Mureche 川が流れ、それらの支川が対象道路を横断している。対象道路区間の横断排水施設は、89 箇所と 150m に1箇所程度の頻度で、ある程度密に設置されている。構造別では、ボックスカルバート 8 カ所、パイプカルバート 81 カ所であり、特に直径 60 cm のパイプカルバートが約 9 割を占めている。これら既存カルバートの中には、半分ほど土砂で埋まったものが確認された。なお、現地聞き取りでは、対象区間の洪水や道路冠水の履歴は無かった。

表 2-2-11 排水構造物の概要

タイプ	サイズ	数量	割合	備考
パイプカルバート	600	78	88%	コンクリート構造
	900	3	3%	同上
ボックスカルバート	3000x1500x2Cells	1	1%	同上
	2000x2000x1cell	5	6%	同上
	1500x1500x1Cell	2	2%	同上
合計		89	100%	

出典: 調査団



2-2) 擁壁

対象区間の一部で(311+200~311+400km 付近)、道路の谷側に石積み擁壁が確認された。本計画では、これら擁壁の撤去・再設置は施工期間の長期化や交通開放させながらの施工への大きな影響が懸念されることから、既存擁壁に影響の無いような線形検討が必要となる。



写真 9 既存擁壁区間周辺状況

2-3) 安全施設

i) 路面小突起工(ランブルストリップ)

チルド方向車線の下り急カーブ 3カ所(300、301、302km 地点)では、カーブ手前の舗装表面に、幅 20 cmの DBST 材を 5 cm間隔で 10 個 1 セットとしたランブルストリップが、4~5 セット連続して設置されている。これらは、車道全幅に渡って設置されていないため、対向車がない場合には、通過車両はこれらを避け走行している。

ii) 路面反射鏡

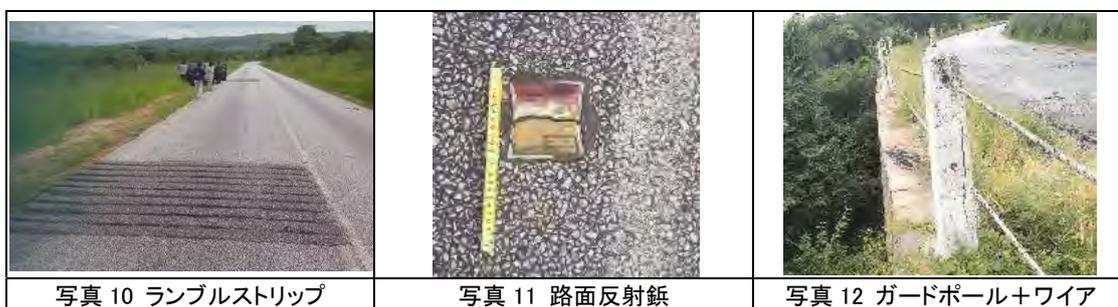
路面反射鏡は、25m 間隔で中央及び車道端部に壊れた残骸が確認できる。これら施設は、照明の無い道路を夜間安全に通行するためには非常に有効と考えられるが、狭い車道幅に設置したことから大型車に恒常的に踏まれることで、急速に劣化したものと考えら、これら設備を計画する場合は、幅員不足の解消と、踏まれにくい設置位置の検討が必要となる。

iii) ガードポール+ワイア

対象道路では、車道と道路脇の高低差が大きい区間に、ガードポール+ワイアが設置されている。これら施設は、過去の車両の衝突により多くがダメージを受けた状態で道路脇に残っている。ガードポールは太さ 18x18 cm、高さ 80 cmのコンクリート製で、太さ 1.5 cmのワイアで結束されている。

iv) 標識

当該道路区間では以下に示す標識が確認された。これら標識の中には、雨季に植物が繁茂した状態で視認性に問題のあるものが確認された。これら現地状況をふまえ、路肩の仕様や設置位置の検討が必要と考えられる。なお、現地踏査時に、下り区間でのブレーキパッド焼けの臭気が大型車通過時に確認されていることから、減速対策施設とともにエンジンブレーキの励行の標識を組み合わせるなど、設置案の検討が必要と考えられる。



3) 道路用地・支障物件

3-1) 道路用地

「ジ」国の道路用地(Right of Way, ROW)は、2004 年までは、既存道路の中心線から左右 35m ずつ合計 70mで設定されていた。2004 年以降は、道路中心線から左右 70m ずつ合計 140mへの改正

が行われ官報で通知されている。対象道路のROWは、官報以前の既存道路の中心線から左右35mずつ合計70mの範囲である。

3-2) 既存公共設備調査

現地調査で確認された、道路改修により移設・撤去等の影響が生じる可能性のある、対象道路沿線の地上・埋設物に対する公共設備を以下に示す。

i) 電線

2000V程度と推定される電線3線がチルドンに向かって道路右側に設置されており、ハラレから302km付近で既存道路に最も近接して電柱が建っている。これら電線は、306kmの公園野生動物管理局職員宿舎(パークレンジャーキャンプ)に接続された後、306.5kmの公園野生動物管理局(パーク&ワイルドライフ)事務所で終端となっている。

ii) 水道管

パーク&ワイルドライフ事務所のハラレ側脇の道路を横断する排水管内に、外径100mm程度の給水管がある。給水管は、事務所裏の溜池から事務所およびパークレンジャーキャンプへの給水と考えられる。

iii) 通信線

チルドンに向かって道路左側に、多くの箇所では断線している通信線及びメタル電柱が設置されている(TelOne 所有)。さらに、道路脇に光ファイバーケーブル(EcoNet 所有)が埋設されており、1km程度の間隔で位置を示すコンクリート製のビーコンが設置されている。これら光ファイバーは、DORと業者の間で、道路改修により必要となった場合の業者自主移設の合意が結ばれているため、工事実施による問題とはならない。



4) 調達事情

本事業で必要となる資機材(骨材、コンクリート、アスファルト、建設機材等)、労務について、現地調達や第三国調達の可能性を検討し、調達事情(調達先、調達方法、調達期間、調達価格、品質等)を調査した。

表 2-2-12 調達事情の概要

調査名	調査先	調査内容
労務の調達	建設業者/コンサルタント	単純・技能労働者、土木技術者の調達先、技術レベル、職種別の賃金水準の調査
骨材等舗装材料の調達	現地/砕石業者	近隣骨材プラント製造品の品質、調達コストの調査、プラントヤード、原石等の調達先・コストの調査

アスファルト合材及びアスファルト乳剤	建設業者/舗装業者	近隣アスファルトプラント製造品の品質・調達コスト、出荷能力、材料品質、品質管理体制、仮設プラントでの品質等
コンクリートの調達	生コン業者/建設業者等	生コンの調達可否、製造・配給状況、品質、コストの調査、及びコンクリートプラントのリースによる現場製造の可否、コストの調査
プレキャスト製品	製造メーカー	メーカー製造品の品質・コストの調査(縁石、コンクリート管等)
一般舗装・土工機材	建設業者/リース会社	各機材の性能・リースコストの調査
その他資機材の調達	建設資材販売店/建設業者/リース会社等	工事に必要な資機材の価格、輸入先、調達期間、輸送手段、性能等の調査
電力・用水調達	公共機関/建設業者	一般電力の使用の可否、飲料水・工事用水の調達方法(上水・河川水使用の可否、周辺での井戸の有無・水質・利用状況)の調査
輸送能力	輸送業者	輸入手続きや陸上輸送等のコスト・日数に関する調査
サブコン	現地の建設業者	特殊舗装、その他の工事経験、施工能力、潜在能力、技術力、所有機械、要員・技術者数等の調査
用地の取得	現地/カウンターパート	仮設建物・資材ヤード・建設ヤードの候補地の選定、ROWや迂回路の必要性和用地取得の可能性の調査
建設廃材の捨場等	現地/カウンターパート	適切な建設廃材の処理方法、捨場に関する調査。(サファリ・エリアが広がることから、十分な配慮が必要)

出典：調査団

2-2-2 自然条件

(1) 地形・地質

国土の中央には”The Great Dyke”と呼ばれる層状の超塩基性岩の岩脈が南北 550km、幅 3-12km に渡って発達している。プロジェクトサイト付近は、標高 1000m 程度の起伏のある台地から 500m 程度の標高差をもつ急峻部を経て、ザンベジ川低地部へと接続している。対象区間の土壌は砂質土で、有機分が少なく排水性が高い性質を持つと区分されている。

(2) 地震

「ジ」国では、「Zambezi Basin」「Eastern Border Area」及び「Central Region」の 3 つの地震帯が分布している。プロジェクトサイトが位置する「Zambezi Basin」は、「ジ」国の中で最も地震活動が活発なエリアで、1959 年以降約 3,000 回の地震が記録されている。過去最大の地震は 1963 年 9 月 23 日に発生し震度はマグニチュード 6.1 であった。なお、STACC 基準(Bridge design)では、カルバート及び擁壁計画での地震動考慮の記載は無く、日本基準でも壁高 8.0m 以下(今回の最高 H=6.50m 程度)は耐震検討が不要である。

出典:earthquaketrack.com/



図 2-2-6 地震発生位置

(3) 気象条件

対象地域は、4月から10月までの乾季と11月から3月までの雨季に分れ、年間雨量は800mm前後と日本の半分程度である。1000m以上の高地が国土の大半を占めるため、平均気温は25℃前後であるが、6、7月は寒暖の差が激しく、日中は30度を超えるが朝晩は10度以下に下がる。

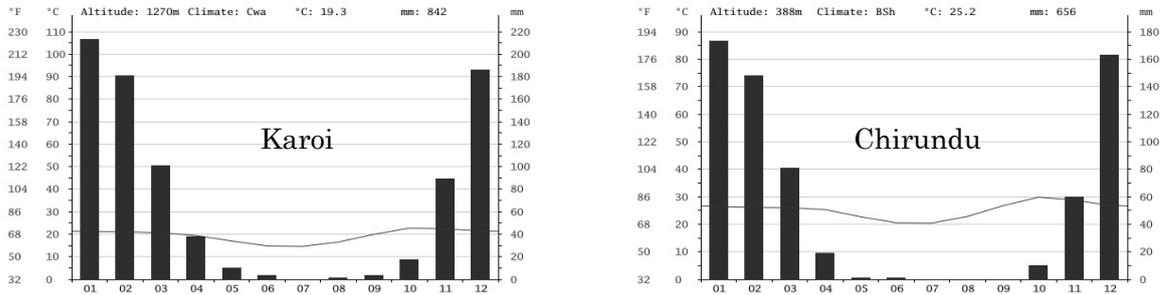
表 2-2-13 年間降雨量データ(「ジ」国観測所)

Location	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
Nyanga	1,154.0	791.0	1,166.3	1,327.5
Bulawayo	554.8	297.2	472.2	751.2
Kariba Airport	749.1	755.9	675.1	790.2

Harare(Belvedere)	731.1	984.9	1,062.4	797.0
Gweru(Thornhill)	861.6	475.8	488.5	861.1
Beitbridge	402.6	215.7	574.9	414.1

出典：Fact & Figures 2015, Zimbabwe National Statistic Agency

単位：mm



出典：http://en.climate-data.org/

図 2-2-7 プロジェクトサイトの気温、降雨量

(4) 自然条件調査

1) 地形測量

対象路線の測量作業項目は下表のとおりである。

表 2-2-14 地形測量の作業項目

作業項目	数量	備考
測量準備	1 式	
基準点敷設	30 箇所	0.5km 毎程度
基準点測量	30 箇所	対象区間トラバース基準、起終点含む
地形測量	90ha	対象道路区間 幅 70m
境界測量	1 式	

出典：調査団

2) 土質・材料調査

道路建設に必要な材料の調達可能性判定と運搬距離確認のため、土取場候補地の盛土材料と原石山候補地の碎石の材料試験を行った。また、計画道路の基礎部地盤の性質判定のために既存車道脇を 250m 間隔で試掘し、ピット試掘時にサンプリングを行い、関連試験を実施した。

表 2-2-15 土質・材料調査の概要

作業項目	数量	備考
(1) 現地材料サンプリング	6 箇所	原石山 1 箇所、砂 2 箇所、土取り場 3 箇所。
(2) 室内試験	原石山 1 サンプル	原石山サンプル: 粒度、比重・吸水率、すりへり、安定度、扁平度、アルカリシリカ反応
	砂 2 サンプル	砂サンプル: 粒度、比重・吸水率、有機物含有、砂等価、安定度、アルカリシリカ反応
	土取り場 3 サンプル	土取り場サンプル: 粒度、比重、自然含水比、液性限界・塑性限界、線収縮、アッターヘルグ、CBR、有機物
(3) 現況舗装構造調査 試掘調査: 室内試験:	60 サンプル	250m 毎(深さ 1.5m、層厚、材料タイプ、含水状態、地下水位確認) 粒度、比重、液性限界・塑性限界、アッターヘルグ、CBR、有機物

出典：調査団

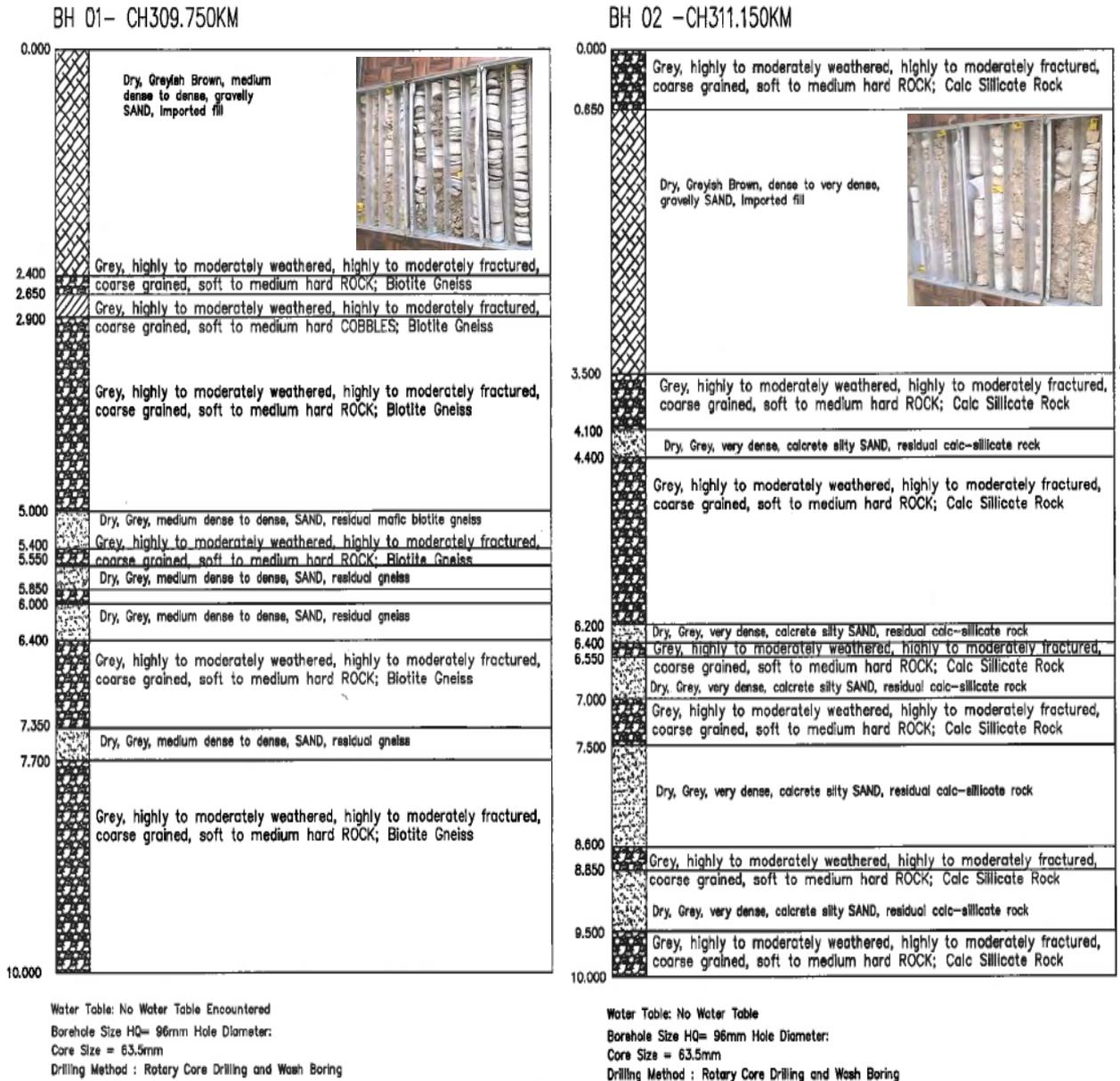
3) 既存舗装、ボーリング調査

本調査では、既存路面のたわみ量をを 200m 間隔で測定し、試掘結果と併せて対象地の舗装・地盤状態の把握を行った。さらに、急カーブ改善が必要と考えられる区間では、岩掘削跡が見られる山側法面への掘削が多く発生すると想定されるため、ボーリング調査により、岩質の変化を把握し設計に反映させる方針とした。ボーリング結果では、節理のある風化岩から中硬岩が確認された。

表 2-2-16 既存舗装調査の概要

作業項目	数量	備考
ベンケルマン試験	13km	200m 毎に路面支持力計測
動的貫入試験	150 箇所	路肩側 100m 毎に動的貫入試験 (DCP) 実施 (地下水が確認された場合は必要に応じ簡易試掘を行い水位確認)
現道路面調査	15km	路面の状態評価 (PSI 調査)。
機械ボーリング	20m	2 箇所 (309.75, 311.15km)、標準貫入試験、不攪乱サンプル採取

出典: 調査団



出典: 調査団

図 2-2-8 ボーリング調査結果

4) 水文・排水施設

4-1) 対象地域の降雨

対象区間近郊の観測所(Kariba)と、首都ハラレ近郊の観測所の近年(2000年～2012年)の降雨データを以下に示す。対象地区の日最大降雨量は、例年100mm/日以下であり、ハラレと比較すると半分以下と「ジ」国内でも降雨量が比較的少ない地域である。なお、車道脇に250m間隔で行った試掘ピットでの確認では、道路表面から2mまでに地下水位は無かった。また、対象道路で過去に道路冠水は発生していない、との聞き取り結果であった。

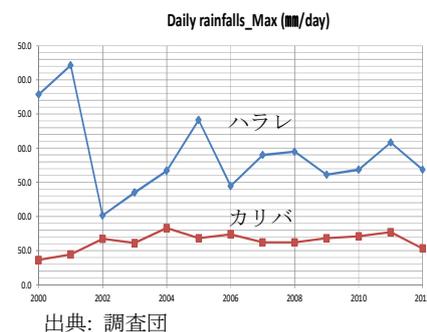


図 2-2-9 年別日降雨量の変化

4-2) 降雨強度

降雨強度算定の基礎データとして、2000年5月～2016年12月間のKariba空港の降雨観測データ(日最大降雨量)をDORより入手した。

表 2-2-17 日最大降雨量(mm/day)

Year/Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Max
2000	-	-	-	-	0	0	0	0	0	11	24.4	36.2	36.2
2001	43.7	20.4	44.2		0	0	0	0	0	0	20	27.7	44.2
2002	67.1	36.1	48		0	0	0	0	0	0	23.5	27.5	67.1
2003	54	24.7	42.1	0.7	0	0	0	0	0	0	45.6	61.1	61.1
2004	83	31.5	14.8	2.8	0	0	0	0	0	37.3	31.7	51.2	83
2005	39.4	68.1	58.5	0.4	0	0	0	0	0	0	29.5	50.7	68.1
2006	74	31.2	33.4	0.4	0	0	0	0	0	4.3	31.9	14	74
2007	52.2	15.5	62.1	0.3	0	0	0	0	0	0.3	13.5	54	62.1
2008	28.1	22	62.2	0.6	0	0	0	0	0	0.9	45.5	57.2	62.2
2009	29.8	48.6	19.4	0.4	0	0	0	0	0	0	37.9	68.2	68.2
2010	38.3	18.7	29.6	1.3	0	0	0	0	0	0	45.5	71	71
2011	45.8	63.2	77	1.4	0	0	0	0	0	0	41.2	35.4	77
2012	53.1	27.8	47.2	18.6	0	0	0	0	0	1.2	25.8	47.5	53.1
2013	26.1	78.6	9.7	0.4	0	0	0	0	0	26.9	8.7	39.5	78.6
2014	28.9	54	30.1	-	0	0	0	0	0	0.4	6	38.8	54
2015	26.2	33.5	42.3	0.3	0	0	0	0	0	5.2	12.3	33.4	42.3
2016	32.8	-	-	-	0	0	0	0	0	1.7	18.4	93	93

出典: 調査団

4-3) 排水施設の設計計画年

設計計画年は、『ジ』国の設計マニュアル及びSATCCに記載がなかったため、DORとの協議により、道路側溝は5年、横断排水施設は20年確率の適用を確認した。

2-2-3 環境社会配慮

(1) 本事業の環境社会配慮

「ジ」国政府の要請書に基づくJICAのスクリーニングの結果、本調査開始時のカテゴリ分類は、「カテゴリ B」に分類されている。本準備調査の環境社会配慮調査は、JICA「環境社会配慮ガイドライン(2010年4月版)」「JICAガイドライン」に基づき実施されたものである。本報告書の内容は、JICA「環境社会配慮 カテゴリ B 案件報告書執筆要領(2011年6月時 未定稿)」に基づく。

(2) ベースとなる環境社会の状況

1) 土地利用

本調査の対象区間は、標高 1,490m に位置する「ジ」国の首都ハラレから北西方向に延びる標高 1,000~1,200m の Mashonaland West 県の高地に位置し、隣国ザンビアとの国境があるザンベジ川の河岸の標高 400m のチルドまでを結ぶ南北回廊の北部区間 (300+000 から 313+600) である。ジンバブエの行政単位は、州 (Province)、郡 (District)、管区 (Ward)、地区 (Area)、村 (Village) の階層に分かれ、本事業の対象区間は、Mashonaland-West 県、Hurungwe 郡、第 7 管区の行政区域に含まれる。



出典: Environmental Management Agency

図 2-2-10 対象道路周辺の地形

Makuti を過ぎた 300+000 から本調査の対象区間が始まり、Hurungwe サファリ・エリアの中を通過し、標高 1,000m の高地から標高 400m のザンベジ河の低地に向かって急勾配を下る Zambezi Escarpment の終点 313+600 の Tse Tse Control Gate 付近で本調査の対象区間が終了する。

2) 自然環境

2-1) 国立公園等

対象道路は、「ジ」国の Hurungwe サファリ・エリア (2894.0 km²) 内を通過している。「ジ」国の土地所有形態¹のうち、National Parks and Wildlife Land に分類される国立公園等を含む国有地の管理に係る法令については、公園・野生動物法 (Parks and Wild Life Act, Chapter 20:14) に規定されており、当該地域の生態系の状況や、目的・用途に応じて 1) National Park (国立公園)、2) Botanical Reserve / Botanical Garden (植物保護区・植物園)、3) Sanctuary (鳥獣保護区)、4) Safari Area (サファリ・エリア)、5) Recreational Park (レクリエーションパーク) の五つの地域に分類される。このうち、「National Park (国立公園)」と「Sanctuary (鳥獣保護区)」については、野生動植物の生態系保護の観点から、地域内の動植物の捕獲や持ち出しなどの行為が厳しく規制されている。一方、サファリ・エリアについては、当該地域に生息する動植物を、狩猟などのレジャーやレクリエーションの活動のために供することを目的に設けられた施設であり、狩猟権の割り当て制度の下、条件付きで狩猟行為が許可されている他、学術研究、公共目的、住民の安全確保を目的とした野生動物の狩猟・捕獲も認められていることから、環境的にセンシティブなエリアには該当しない。サファリ・エリアの管理については、環境・水・気候省の国立公園・野生動物局の傘下の公園及び野生動物管理局 (Parks and Wildlife Management Authority) が行っている。サファリ・エリア内の道路工事等の公共工事や開発行為に係る規制は、特に明文化されていないものの、EIA の事前協議の過程で、公園・野生動物管理局の同

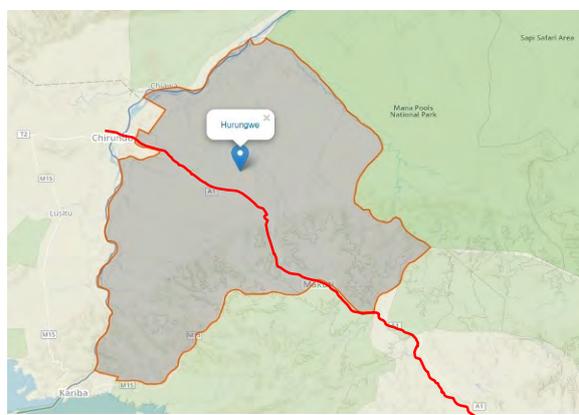
¹ 表 2.3.3 「ジ」の土地所有形態

意(Acknowledgement of Construction)が必要であり、対象となるインフラ事業の特性に応じて、必要な緩和策が定められる。

2-2) IUCN の保護地区等

国際自然保護連合(IUCN)の Protected Planet データベース²では、対象道路が通過する Hurungwe サファリ・エリアが、カテゴリ VI の資源保護区(Protected area with sustainable use of natural resources)に分類されている。

IUCN のカテゴリ VI の資源保護区域内では、地域のエコシステムと生態系の保存と併せ、伝統的な方法を用いた文化や天然資源の管理システムが求められる、としており、自然保護と持続可能な開発の両面に対して有益なエコシステムの保存と持続可能な天然資源の利用を目標に掲げている。なお、カテゴリ VI の資源保護区は、我が国の保安林に相当³し、我が国の保安林については、都道府県知事の許認可の下、土地の形質変更等の一定の開発行為が認められている。



Hurungwe サファリ・エリア

出典：IUCN Protected Planet データベース

図 2-2-11 対象道路周辺の IUCN の保護地区等

2-3) 生物多様性等

① 動物相

国際自然保護連合(IUCN)のレッドリストに掲載されている「ジ」国の絶滅危惧種等については、下表のとおり。対象道路が通過する Hurungwe サファリ・エリア内には、赤字で示した野生動物の生息が認められる。このうち、Hurungwe サファリ・エリアを管理する Marongora 公園管理事務所のパークレンジャーへのヒアリングによると、準絶滅危惧種(NT)に分類されているブラウンハイエナとレパードについては、本事業の対象区間より Chirundu 側のザンベジ川流域の低地の平原を主な生息域にしており、対象区間のある丘陵地帯で見かけることは非常に稀である。

VU(絶滅危惧 II 類)に分類されているアフリカ象については、ケニアやタンザニアなどの東アフリカの国々においては、ワシントン条約⁴における絶滅危惧種として、狩猟・取引が厳しく規制された Appendix I⁵に分類されている一方、ナミビア、ジンバブエ、ボツワナ、南アフリカの 4 国においては、近年、個体数が増え過ぎて人畜に被害が出るなど、ワシントン条約における絶滅の恐れのない Appendix II に分類されている。同様にライオンについても、ワシントン条約における絶滅の恐れのない Appendix II に分類されている。

² <https://www.protectedplanet.net/>

³ 「保護区と地域住民の共生」 米田政明(平成 17 年 7 月) JICA 国際協力総合研修所

⁴ ワシントン条約：絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約(Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: CITES) ジンバブエも批准。

⁵ <https://cites.org/eng/app/appendices.php>

表 2-2-18 「ジ」国の絶滅危惧種等

FAMILY	SCIENTIFIC NAME	COMMON NAME	IUCN CATEGORY
Manidae	Manis teminckii (Smutsia teminckii)	Pangolin	LC
Muridae	Aethomys silindensis	Silinda Rock Rat	DD
Hystricidae	Hystrix cristata	Crested Porcupine	LC
Canidae	Lycaon pictus	African Wild Dog	EN
Lutrinae	Mellivora capensis	Honey Badger	LC
Viveridae	Civettictis civetta	African civet	LC
Hyaenidae	Hyaena brunnea	Brown Hyaena	NT
	Proteles cristata	Aardwolf	LC
Felidae	Acinonyx jubatus	Cheetah	VU
	Panthera leo	Lion	VU
	Panthera pardus	Leopard	NT
	Felis silvestris	Wild Cat	LC
	Caracal caracal	Caracal	LC
Elephantidae	Loxodonta Africana	African Elephant	VU
Rhinocerotidae	Ceratotherium simum	White Rhinoceros	NT
	Diceros bicornis	Black Rhinoceros	CE
Hippopotamidae	Hippopotamus amphibious	Common Hippopotamus	VU
Bovidae	Hippotragus equines	Roan Antelope	LC
	Hippotragus niger	Sable Antelope	LC
	Kobus ellipsiprymnus	Waterbuck	LC
	Sylvicapra grimmia	Common Duiker	LC
	Syncerus caffer	African Buffalo	LC
	Tragelaphus angasii	Nyala	LC
	Tragelaphus oryx	Common Eland	LC
	Tragelaphus scriptus	Bushbuck	LC
	Tragelaphus strepsciceros	Greater Kudu	LC
Muscicapidae	Swinertonia swinertonii	Swinerton's Robin	VU
Falconidae	Falco naumanni	Lesser Kestrel	VU
Gruidae	Grus carunculatus	Wattled Crane	VU
Psittacidae	Agarponis nigrigenis	Black-cheeked Lovebird	VU
Crocodylidae	Crocodylus niloticus	Nile Crocodile	LC

出典:環境省報告書

保護状況は国際自然保護連合(IUCN)のレッドリストのカテゴリに従って分類

EX: 絶滅、EW: 野生絶滅、CR: 絶滅危惧 IA 類、EN: 絶滅危惧 IB 類、VU: 絶滅危惧 II 類、

NT: 準絶滅危惧、LC:軽度懸念、DD:情報不足

アフリカ象及びライオンについては、「ジ」国の国内法上も特別保護動物(Specially Protected Animal)には指定されておらず、サファリ・エリア内では、一定の管理の下、狩猟が認められており、アフリカ象については、年間 500 頭程度が、個体数の調整の為、狩猟・捕獲が認められている。

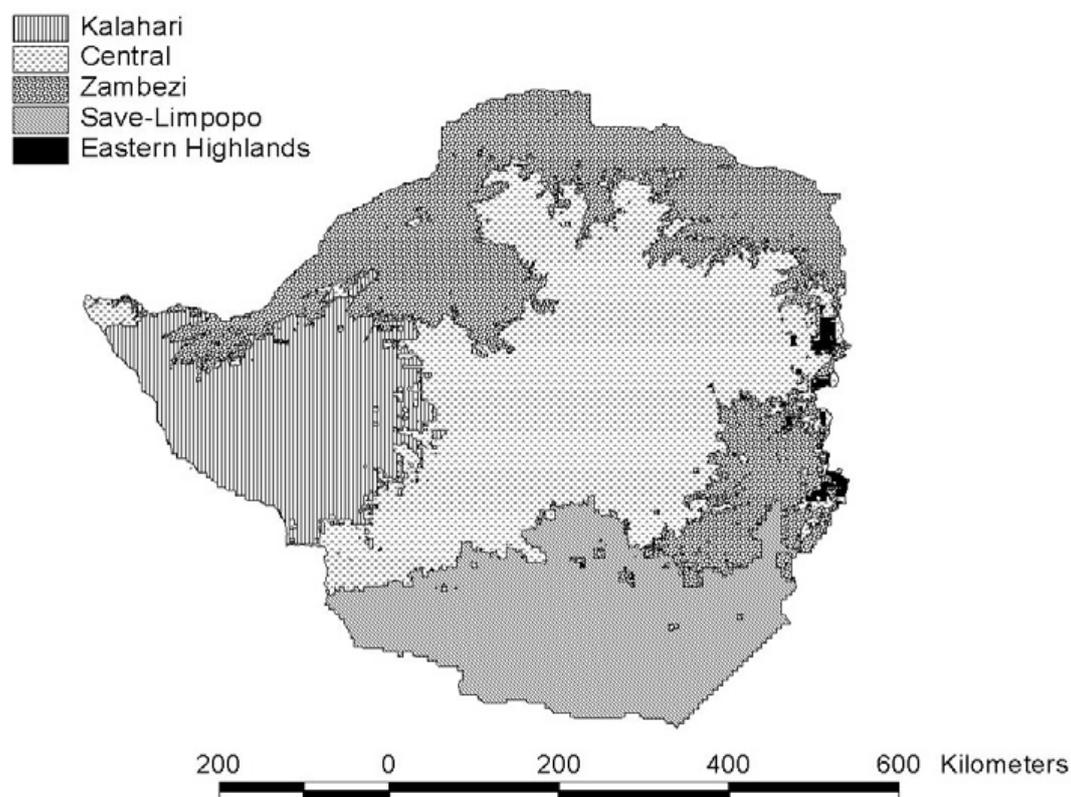
なお、サファリ・エリア内では、対象道路を通行する車両と道路を横断する野生動物との衝突事故が発生している一方、野生動物の移動を妨げる道路フェンス等を設けることは認められておらず、事故を予防するためには、減速標識の設置等の他の対策が必要である。

② 植物相

「ジ」国の環境・水・気候省(Ministry of Environment, Water and Climate: MoEWC)は、2010 年 12 月に生物多様性保全に係る報告書⁶を取り纏めており、本事業の対象地域は、「ジ」国の生態系地域区分上の Central Ecoregion に分類されている。同地域の支配的な植生は、Zambezia Miombo を主と

⁶ Zimbabwe's Fourth National Report To the Convention on Biological Diversity, Ministry of Environment & natural resources Management Republic of Zimbabwe, December 2010

する灌木林であり、生態学的に重要な植生の分布はみられない。また、本事業の基本設計については、既存の道路用地 (RoW) 内で計画を行っており、拡幅や道路線形の変更など、プロジェクト実施に伴う道路用地外の樹木伐採は生じない見込みである。

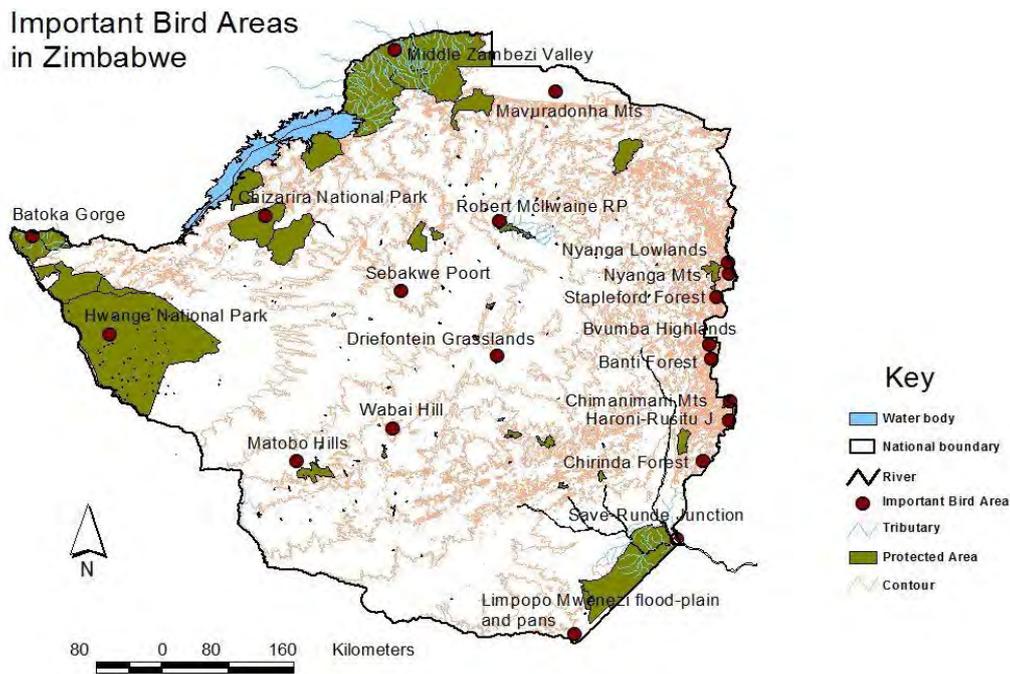


出典：環境省報告書

図 2-2-12 「ジ」国の生態系地域区分

③ 鳥類

「ジ」国には、650 種を超える鳥類が生息しており、国立公園を中心に複数の重要鳥類地域 (Important Birds Areas: IBAs) が指定されている。IUCN によると、「ジ」国には、2 種類の絶滅危惧種 (Madagascar Pond Heron／学名 *Ardeola idea*、White-winged Flufftail／学名 *Sarothura ayresi*) が生息しているものの、「ジ」国内での観察記録は、非常に稀である。本調査の対象区間周辺には、重要鳥類地域はない。



出典：環境省報告書

図 2-2-13 「ジ」の重要鳥類地域(Important Birds Areas: IBAs)

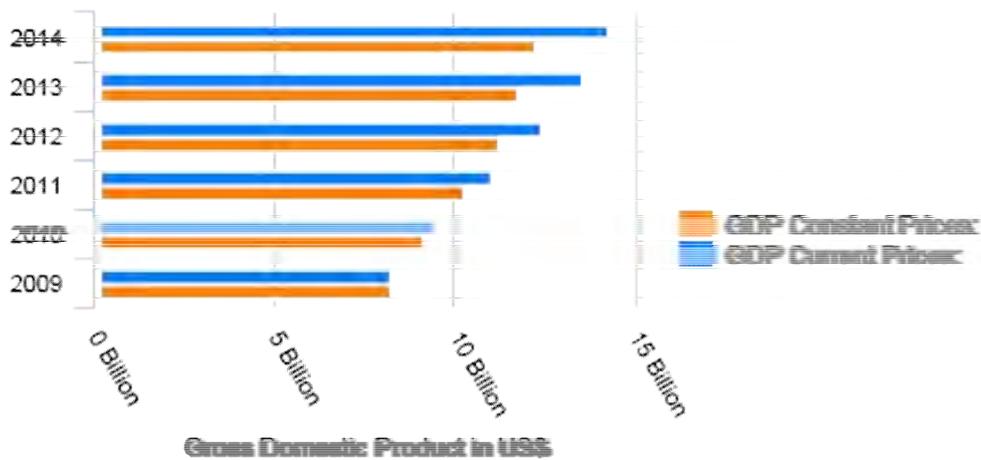
2-4) 文化遺産等

「ジ」国の埋蔵文化財を含む文化遺産の管理は、ジンバブエ国立博物館(National Museums and Monuments of Zimbabwe: NMMZ)が行っている。本事業の対象地域は、これまでに埋蔵文化財の発掘調査等が行われていない為、EIA の中で国立博物館による埋蔵文化財調査(考古学学芸員の目視による現地踏査)を行う必要がある。埋蔵文化財調査の範囲は、原則として、事業の敷地から半径3km の範囲が対象になるが、国立博物館へのヒアリングによると、道路工事の場合は、実際に工事の影響(舗装、切土、盛土、等)が及ぶ範囲に絞って調査を行うことも可能とのことである。なお、保護の対象となる文化遺産には、先史時代の岩絵などの考古学遺跡から、鉱山跡地などの近代産業遺産までが含まれる。国立博物館へのヒアリングによると、本事業の対象地域であるザンベジ川流域のザンビアとの国境地帯には、未確認の先史時代の岩絵や 18~19 世紀のポルトガルやドイツの銅鉱山の跡地も点在しているとのことである。

3) 経済社会状況

3-1) マクロ経済

「ジ」国は、2000 年以降、極度の経済混乱が生じ、2002 年には経済成長率がマイナス 12.1%を記録。その後、2003 年に 600%、2006 年 4 月には 1,000%を超えるハイパーインフレが生じ、食料・物資の深刻な不足等により国民生活は悪化した。2009 年の複数外貨制の導入以降、経済状況は回復傾向を示しているものの、2013 年の GDP は 135 億 USD、一人当たり GDP は 1,028 USD と、近隣の南アフリカ共和国(一人当たり GDP 6,889USD)やボツワナ(一人当たり GDP 7,125USD)と比較すると、依然として相対的に低い水準に留まっている。

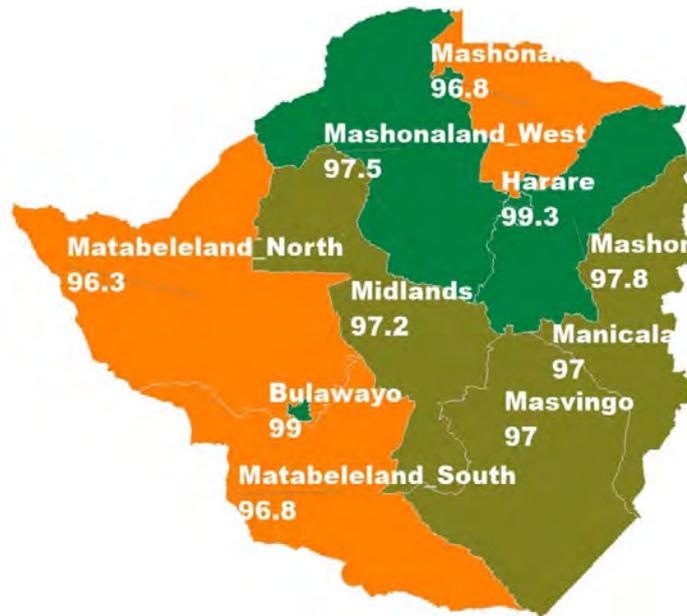


出典：国家統計局

図 2-2-14 「ジ」国の GDP の推移

3-2) 識字率

「ジ」国政府は、これまで特に基礎教育に力を入れてきた結果、識字率は、他の途上国に比べ、突出して高く、アフリカ大陸の中では、南アフリカを上回り、最も高い識字率を誇っている。

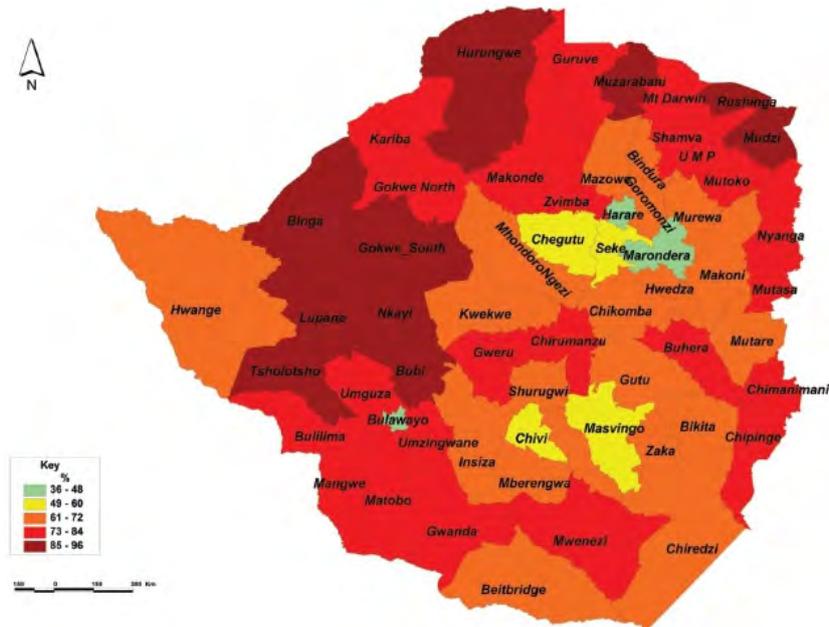


出典：国家統計局 国勢調査 2012 年

図 2-2-15 「ジ」国の県別識字率

3-3) 貧困率

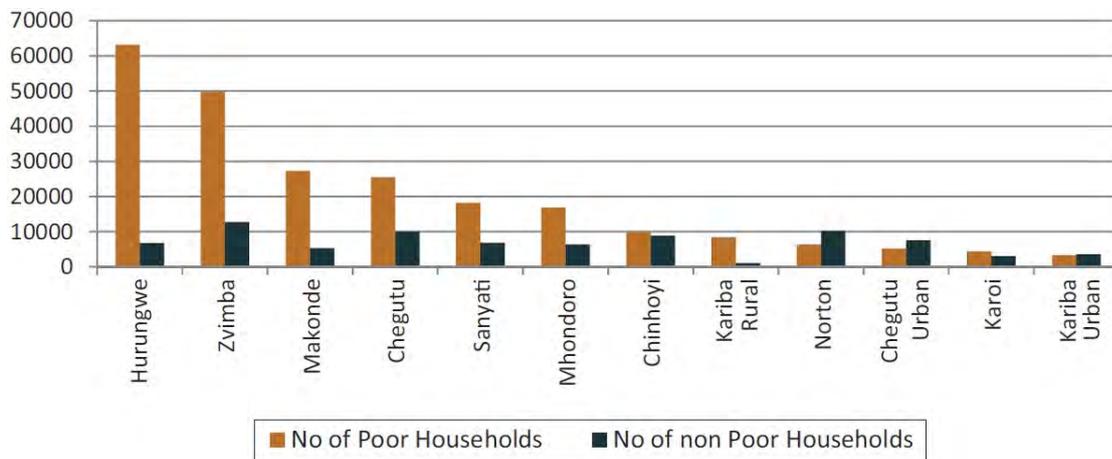
本事業の対象地域である Mashonaland-West 県の Hurungwe 郡の貧困率は、87.9%と「ジ」国の他の郡と比べて相対的に高い。Hurungwe 郡の中でも、本事業の対象区間が含まれる中央部、南部の管区の貧困率が特に高くなっている。



出典：国家統計局、世界銀行、UNICEF Zimbabwe Poverty Atlas August 2015

図 2-2-16 「ジ」国の郡ごとの貧困率の分布

本事業の対象地域である Mashonaland-West 県内の郡ごとの貧困世帯数の分布で見ても、本事業の対象区間が含まれる Hurungwe 郡は、最も貧困世帯数が多い。これは、Hurungwe 郡には、零細な家族経営の小規模な農業に従事する農家の集落が多いことにも起因している。



出典：国家統計局、世界銀行、UNICEF Zimbabwe Poverty Atlas August 2015

図 2-2-17 本事業の対象地域の郡ごとの貧困世帯の分布

3-4) 社会構造

本調査の対象区間が始まる 260+000~270+000km 付近の Nyamakate 地区には、それまで白人が経営するプランテーションで小作人として農業に従事していた農家が、1980 年の独立後の政府の定住化政策の下、国から国有地の使用権 (Offer Letter) を与えられ定住化して、主にタバコ、メイズ、綿花等の商品作物の栽培を行なっている農村村落が道路の両側に点在している。

(3) 「ジ」国の環境社会配慮制度・組織

1) 環境社会配慮に関連する法令や基準等

1-1) 環境影響評価(EIA)

「ジ」の EIA のプロセスを、図 2-2-18 に示す。「ジ」国の EIA の手続きについては、環境管理法 (Environmental Management Act, Chapter 20:27) に規定されており、同法第 97 項に EIA の対象となるセクターが挙げられている。

本事業は、「6. Infrastructure」セクターのうち、「Highway」に該当する為、原則として、EIA の実施及び承認が求められる。「ジ」国の EIA のプロセスは以下のとおり。

① 目論見書(Prospectus)の作成

EIA に先立ち、事業主は、EIA の可否を審査するための書類として、事業及び EIA の概要を記載した目論見書(Prospectus)を、環境管理庁(EMA)のジェネラル・ダイレクター(DG)宛てに提出する必要がある。目論見書は、他国の初期環境影響評価(Initial Environmental Evaluation: IEE)と同等のものである。目論見書の必要記載事項は、以下のとおり。

- ・ 事業概要
- ・ 事業の現況 (F/S、基本設計、実施設計、実施段階、等)
- ・ 想定される環境影響の概要

DG は、20 営業日以内に目論見書のレビューを行なった上、仮に目論見書の承認が下りた場合でも、EIA の実施に係る付帯条件が課される場合がある。目論見書のレビューの結果の一つとして、EIA の過程で協議を行なうべきステークホルダーについても、EMA が特定した上、リストアップされる。

② EIA の免除に係る特例

目論見書のレビューの結果、以下の条件を満たした事業については、EIA の実施が免除される。

- ・ 環境影響が限定的であり、容易に管理が可能である事業
- ・ 環境影響の範囲及びその対策が明確に事業計画に盛り込まれている事業
- ・ 大規模な住民移転が生じない事業
- ・ 公立公園、湿地帯、商業用農地、特定保護地域、絶滅危惧種の生息地等のセンシティブエリアの中で実施されない事業
- ・ 著しい環境汚染物質や廃棄物の排出を伴わない事業、等

EIA が免除された場合、事業主は、EIA に代わり、環境管理計画書(Environmental Management Plan: EMP)を作成する必要がある。

他方、本事業は、EIA が義務付けられる特定事業(高速道路)に該当するため、EIA の免除に係る特例は適用されない。

③ EIA 報告書の必要記載事項

EIA 報告書は、以下の内容を網羅しなくてはならない。

- ・ 事業内容及び工事等の実施段階で実施される活動の詳細な説明

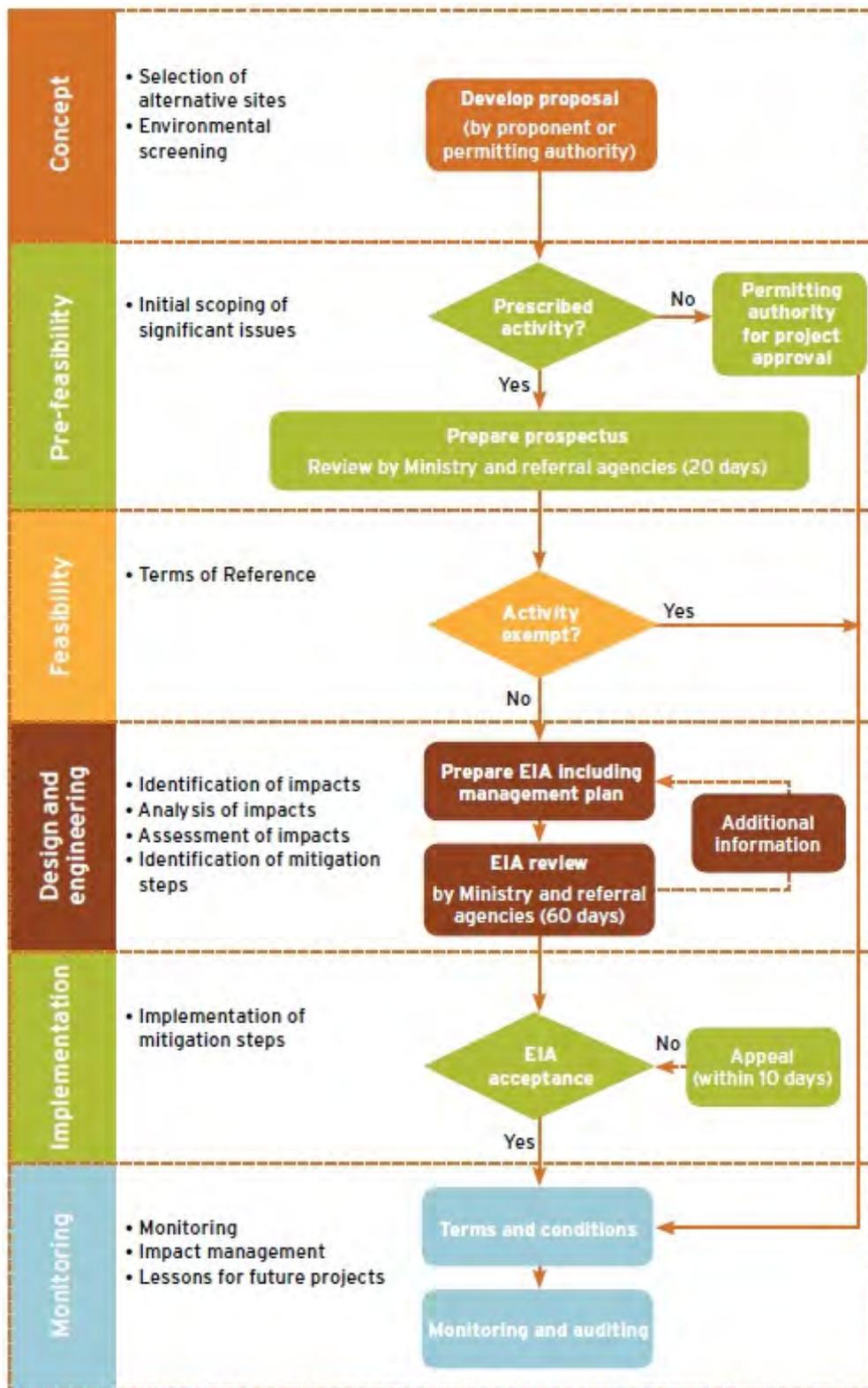
- ・ 事業対象地の選定理由
- ・ 事業が環境に及ぼす直接的、間接的、累積的、短期・長期的な環境影響の詳細な説明
- ・ 負の環境影響を緩和するための具体的対策の内訳
- ・ 負の環境影響をモニタリングするための方策の特定と説明
- ・ 事業が他国を含む広域に影響を与える可能性及び環境に係るダメージを最小限に抑えるための対策
- ・ 事業主が EIA 報告書を作成する際の方法論

④ EIA 認証

環境管理庁(EMA)は、EIA 報告書の提出日から 60 営業日以内に EIA 報告書のレビューを行なった上、EIA 報告書が承認された場合は、DG により、EIA 認証が発効される。EIA 認証の有効期限は、発効日より 2 年間である。

⑤ パブリック・コンサルテーションの実施プロセス

「ジ」国では、EIA の過程でパブリック・コンサルテーションを実施することが義務付けられている。パブリック・コンサルテーションは、主として、特定された事業の環境社会影響、及びそれに対する緩和策が、被影響住民(PAPs)にとって受け入れ可能なものであるかどうかを検証することに重点を置いている。パブリック・コンサルテーションは、質問票形式、グループディスカッション、コミュニティーや地域の代表者への公式／非公式の面談などを通して実施される。



出典：SADC Environmental Legislation Handbook 2012

図 2-2-18 「ジ」の EIA のプロセス

1-2) 環境基準等

道路関連事業に関わる「ジ」国の主な環境基準は、下表のとおり。

表 2-2-19 「ジ」の主な環境基準

項目	法令・基準
大気質	・ Environmental Management Act (Chapter 20:27) , Sections 57–59
	・ SI No. 72 of 2009
水質	・ Environmental Management Act (Chapter 20:27) , Sections 63–68
廃棄物	・ Environmental Management Act (Chapter 20:27) , Sections 69–76
	・ Waste and Solid Waste Disposal Regulations, SI No. 6 of 2007
	・ Hazardous Substances, Pesticides and Toxic Substances Regulations, SI No. 12 of 2007

出典：調査団

1-3) 「ジ」国の土地所有形態

「ジ」国の土地所有形態は、下表のとおり。このうち、本調査の対象区間に接する土地は、National Parks and Wildlife Land(サファリ・エリア)、A1 及び A2(Nyamakate 地区の集落内の農地、宅地)に分類され、全て国有地に含まれている。

表 2-2-20 「ジ」の土地所有形態

大分類	小分類	解説	国有／私有	監督官庁
Forestry Land	—	国有林	国有地	環境・水・気候省 Ministry of Environment, Water and Climate
Mining Areas	—	国有鉱山		鉱山・資源開発省 Ministry of Mines and Mining Development
National Parks and Wildlife Land	—	国立公園、サファリ・エリア、等		公園及び野生動物管理局 Parks and Wildlife Management Authority
Communal Land	—	伝統的な部族により管理が行われている部族の共有地（旧 Tribal Trust Land）		国土・地方住民移転省 Ministry of Lands and Rural Resettlement
Subsistence Agricultural Resettlement Areas	A1	住民に使用権が認められた小規模農業用途に供する国有地		
	Village	定住化政策により移転住民に使用権が認められた宅地用途に供する国有地		
Commercial Agricultural Areas	State Land	商業農業用途に供する国有地		私有地
	A2	Offer Letter により住民に使用権が認められた商業農業用途に供する国有地		
	Private Land	私有の商業農業用途に供する土地		

大分類	小分類	解説	国有／私有	監督官庁
Urban Land	State Land	公共施設等の用途に供する国有地	国有地	地方自治体・公共事業・住宅省
	Private Land	民間の施設、住宅等の用途に供する土地	私有地	Ministry of Local Government, Public Works and National Housing

出典：調査団

1-4) 用地取得・住民移転手続き

南北回廊（ハラレーチルンド間）のうち、ハラレから 140km の地点（チノイ付近）までの道路用地（RoW: Right of Way）は、2004 年の官報（Government Gazette Vol. LXXXII, No.78, 24th September, 2004）により、道路中心線から左右 70m 合計 140m の範囲に設定されている。

他方、本調査の対象区間（カロイーチルンド間）については、旧基準の道路中心線から左右 35m ずつ合計 70m の範囲で設定されたままであり、現在（2016 年 11 月）、道路中心線から左右 70m 合計 140m の範囲に拡幅する改正手続きの最中である。

RoW 内は、国有地であり、RoW 内の住宅等の恒久的構造物（Permanent Structure）の建築は禁止されているため、RoW 内で計画を行う限り、原則として用地取得や恒久的構造物（Permanent Structure）の移転に伴う補償は発生しない。

他方、RoW 外の不動産については、道路の拡幅等の公共事業の実施に伴い用地取得や、恒久的構造物、農地等の移転が発生した場合は、当該用地が私有地の場合は、用地及び恒久的構造物が補償の対象となり、当該用地が国有地の場合は、代替地が手当てされた上、恒久的構造物のみが補償の対象となる。

不動産の移転に伴う補償額の算定に当たっては、公共事業の事業主が、地方自治体・公共事業・住宅省（Ministry of Local Government, Public Works and National Housing）もしくは、国土・地方住民移転省（Ministry of Lands and Rural Resettlement）に事業計画、及び収用・撤去が必要となる私有財産の内訳を申告した上、指定の土地家屋診断士（Evaluator）の査定により、補償額が決定され、国庫から補償額が支払われる。

なお、「ジ」国の不動産の補償額の査定は、原則として市場価格に基づいて行われている。

1-5) JICA ガイドラインとの乖離及びその解消方法

JICA ガイドラインと「ジ」国の環境社会配慮関連法令の比較は、下表のとおり。

表 2-2-21 JICA ガイドラインと「ジ」国の環境社会配慮関連法令の比較

項目	JICA ガイドライン	「ジ」国の環境社会配慮関連法令	乖離及びその解消方法
環境影響評価（EIA）項目	大気、騒音・振動、水質、土壌、廃棄物、生態系、自然環境、文化遺産、用地取得・住民移転、少数民族、生計、工事安全管理、等	大気、騒音・振動、水質、土壌、廃棄物、生態系、自然環境、文化遺産、用地取得・住民移転、少数民族、生計、工事安全管理、等	EIA の過程における大気質、水質、土質の分析等のベースライン調査など、JICA ガイドラインと比べ、より具体的かつ厳格な影響評価が求められており、特に乖離は無い。
ステーク	開発ニーズの把握、環境面	「ジ」国の EIA 法では、「目	「ジ」国の EIA 法では、「目

ホルダー 協議	での問題の所在の把握及び代替案の検討について、早い段階から、相手国等が現地ステークホルダーとの協議を行う。	論見書 (Prospectus)」の審査段階で EIA 時に事前協議が必要なステークホルダーが EMA により特定された上、EIA の過程でパブリック・コンサルテーションを実施し、ステークホルダーからのコメントを EIA 報告書に反映することが義務付けられている。また、事業や EIA 等の計画に対する任意の関係者からの「異議申し立て (Appeal)」のプロセスについても明文化されている。	論見書 Prospectus)」の審査段階でステークホルダーが特定されるなど、JICA ガイドラインに比べ、より具体的なステークホルダー協議のプロセスが規定されており、特に乖離は無い。
------------	---	--	--

出典：調査団

(4) 「ジ」国の環境社会配慮に関わる関係機関の役割

「ジ」国の環境社会配慮に関わる関係機関とその役割は、下表のとおり。

表 2-2-22 「ジ」国の環境社会配慮に関わる関係機関

組織名	主な役割
環境・水・気候省 Ministry of Environment, Water and Climate (MoEWC)	<ul style="list-style-type: none"> 環境管理に関する各種規制・管理、環境保全に関する各種調整・モニタリング、及び環境汚染のコントロール 環境管理に係る教育、住民の意識啓発の促進 環境管理政策の策定と実施監理
国家環境審議会 National Environmental Council	<ul style="list-style-type: none"> 環境管理庁 (EMA) が行う政策策定、及び実施決定に対する各種アドバイス 環境管理計画及び環境アクションプランのガイドラインのレビューと環境大臣に対する各種提言 国が定める各種環境政策、計画、基準のレビュー
環境管理庁 Environmental Management Agency (EMA)	<ul style="list-style-type: none"> 大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、振動・騒音、廃棄物管理、等の環境基準の策定 EIA 報告書のレビュー、承認、モニタリング 生態学的に脆弱な生態系の管理と利用の規制と監視、等
環境管理委員会 Environmental Management Board	<ul style="list-style-type: none"> 環境経済、汚染対策、廃棄物管理、土壌、上下水道、等の専門家で構成される環境管理庁の運営管理を担う委員会
公園及び野生動物管理局 Parks and Wildlife Management Authority	<ul style="list-style-type: none"> 国立公園、サファリ・エリア等の保護地域の管理、及び固有の動植物の保護、管理を担う機関 サファリ・エリア内のインフラ事業、開発行為等の許認可機関
地方自治体・公共事業・住宅省 Ministry of Local Government, Public Works and National Housing	<ul style="list-style-type: none"> 地域計画、都市計画の策定、及び計画区域内の各種開発行為の調整を担う機関
国土・地方住民移転省 Ministry of Lands and Rural Resettlement	<ul style="list-style-type: none"> インフラ事業に伴う農村部の住民移転、用地取得、補償手続きの審査・認証を担う機関
地域開発・文化遺産省 Ministry of Rural Development and Preservation of National Cultural Heritage	<ul style="list-style-type: none"> 歴史的建造物、自然・文化遺産、考古学遺跡等の管理 インフラ事業に伴う考古学遺跡等の地下埋設物等の確認

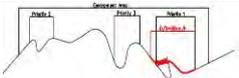
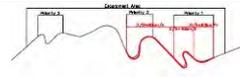
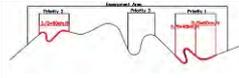
鉱山・資源開発省 Ministry of Mines and Mining Development	<ul style="list-style-type: none"> ・ インフラ事業に伴う埋蔵鉱物資源の確認 ・ 道路法面の岩掘削（ブラスト工事）に伴う爆薬の使用に関わる許認可機関
ジンバブエ国立博物館 National Museums and Monuments of Zimbabwe	<ul style="list-style-type: none"> ・ 歴史的建造物、自然・文化遺産、考古学遺跡等の管理 ・ インフラ事業に伴う考古学遺跡（先史時代の岩絵など）等の地下埋設物等の確認

出典：調査団

(5) 代替案(ゼロオプションを含む)

本事業の代替案の検討に当たり、事業を実施しない場合(ゼロオプション)とPlan-AからPlan-Cまでの合計四つのオプションについて、環境社会配慮、交通安全等の観点から比較検討する。

表 2-2-23 代替案の比較

項目	ゼロ オプション	Plan-A	Plan-B	Plan-C
計画概要	事業を実施しない場合	 <p>設計速度を60km/hに設定し、優先度の高い区間を連続的に改良する計画。 設計速度に応じた幾何構造とするためには部分的に大規模な土工や橋梁が必要になる。</p>	 <p>設計速度を60km/hに設定するものの、大規模な土工や橋梁が必要になる区間は設計速度を40 km/hに低下させる計画。</p>	 <p>要請区間の中で優先度が高い区間を断続的に改良する計画。</p>
コスト	—	大規模な土工や橋梁が必要になり、コストが増加するため、改良区間が相対的に短くなる。	大規模な土工や橋梁を削減し、コストの削減が可能となり、改良区間が相対的に長くなる。	複数の施工業者が入る場合、工程調整が必要となり、管理コストが増加する可能性がある。
汚染対策	B-: 道路排水による周辺の水質（表流水／地下水）への影響が蓄積される。	A-: 規模の大きな地形の変更が生じ、水象に影響を与える可能性がある。 重機や爆薬等による掘削工事に伴う騒音・振動の影響が想定される。	B+: 適切な排水設備を設置することにより、道路排水による周辺の水質（表流水／地下水）への影響が緩和される。	B+: 適切な排水設備を設置することにより、道路排水による周辺の水質（表流水／地下水）への影響が緩和される。
自然環境	D: 影響はない。	A-: 大規模な土工や橋梁が必要になり、相対的に規模の大きな樹木の伐採が生じる可能性がある。	D: 場合によっては、ROW内の樹木の伐採が生じるものの、生態系への顕著な影響は想定されない。	D: 場合によっては、ROW内の樹木の伐採が生じるものの、生態系への顕著な影響は想定されない。
社会環境	D: 影響はない。	D: 著しい影響はない。	D: 著しい影響はない。	D: 著しい影響はない。
道路性能	D: 改善されない。	A+: 平面速度設計に優れる。	B+: 平面速度設計が一部遅くなる。	B+: 平面設計速度の設定ができない。
交通安全	D: 交通円滑化と安全が改善される。	B+: 最危険地域が改善される。	A+: 最危険地域の改善が行われる。	B+: 未改良区間と改良区間がある。

項目	ゼロ オプション	Plan-A	Plan-B	Plan-C
	れない。	い。	れる。	混在し、安全性に劣る。
比較結果		負の環境影響が大きい。	最も望ましい。	改良の効果が低い。
A+/-: 著しい正／負の影響が想定される、B+/-: 一定の正／負の影響が想定される C: 正／負の影響が不明、D: 正／負の影響は無い（現状維持）				

出典：調査団

(6) スコーピング

本事業の実施に伴い、想定される環境社会影響は、下表のスコーピング(案)のとおり。

表 2-2-24 スコーピング(案)

No.	影響項目	予測評価		環境社会影響の内容
		工事中	供用後	
1. 汚染対策				
1	大気質	B-	D	【工事中】 <ul style="list-style-type: none"> 工事車両からの粉塵や排ガスの影響が想定される。 【供用後】 <ul style="list-style-type: none"> 本事業に伴う交通量の増加は想定されず、プロジェクトが更に大気汚染を悪化させる状況は想定されない。
2	水質	B-	B-	【工事中】 <ul style="list-style-type: none"> 必要な対策を講じない場合、コンクリート工事や舗装工事に伴う排水による周辺の水質（表流水／地下水）への影響が想定される。 【供用後】 <ul style="list-style-type: none"> 道路の拡幅及び排水設備の設置による降雨時の排水量の増加が想定される。 適切な排水設備を設置しない場合、道路排水の影響による周辺の水質（表流水／地下水）への影響が想定される。
3	廃棄物	B-	D	【工事中】 <ul style="list-style-type: none"> 工事現場からの廃棄物、建設残土、廃材、等の発生が想定される。 【供用後】 <ul style="list-style-type: none"> 本事業に伴う交通量の増加は想定されず、プロジェクトが更に廃棄物を増加させる状況は想定されない。
4	騒音・振動	B-	D	【工事中】 <ul style="list-style-type: none"> 工事車両による資材搬出入、重機や爆薬等による掘削工事に伴う騒音・振動の影響が想定される。 【供用後】 <ul style="list-style-type: none"> 本事業に伴う交通量の増加は想定されず、プロジェクトが更に騒音・振動を増長する状況は想定されない。
2. 自然環境				
1	保護区	D	D	<ul style="list-style-type: none"> 本事業の対象道路は「ジ」国の野生動植物保護の規制対象となる国立公園（National Park）や鳥獣保護区（Sanctuary）には近接していない。

No.	影響項目	予測評価		環境社会影響の内容
		工事中	供用後	
2	生態系	C	C	<p>【工事中】</p> <ul style="list-style-type: none"> 希少種の生息区域の確認が必要。 ROW内の樹木の伐採が生じるものの、生態系への顕著な影響は想定されない。 <p>【供用後】</p> <ul style="list-style-type: none"> 希少種の生息区域の確認が必要。
3	水象	D	D	<p>【工事中】</p> <ul style="list-style-type: none"> 小規模な橋梁工事（ボックスカルバートの敷設、等）が生じる可能性があるものの、工事に伴う水象への影響は想定されない。 <p>【供用後】</p> <ul style="list-style-type: none"> 周辺の水象への影響は想定されない。
4	地形・地質	B-	B-	<p>【工事中】</p> <ul style="list-style-type: none"> 登坂車線の追加による道路拡幅や、急カーブ区間の道路線形の変更等の改修に伴い切土や盛土が生じる可能性がある。盛土の土取り場（ポローピット）や残土の土捨て場において一定の影響が生じることが想定される。
3. 社会環境				
1	住民移転	C	C	<p>【工事中】</p> <ul style="list-style-type: none"> 住民移転・用地取得の有無の確認が必要。 工事中の資機材置場等として一定の土地（1ha程度）を借用する必要がある。 <p>【供用後】</p> <ul style="list-style-type: none"> 住民移転・用地取得の有無の確認が必要。
2	生活・生計	C	C	<p>【工事中】</p> <ul style="list-style-type: none"> 住民移転・用地取得の有無の確認が必要。 <p>【供用後】</p> <ul style="list-style-type: none"> 住民移転・用地取得の有無の確認が必要。
3	文化遺産	D	D	<ul style="list-style-type: none"> 本調査の対象区間の周辺には、登録文化遺産等は存在しない。
4	景観	D	D	<ul style="list-style-type: none"> 本調査の対象区間の周辺には、景観上配慮が必要な地区等は存在しない。
5	少数民族 先住民族	D	D	<ul style="list-style-type: none"> 本調査の対象区間の周辺には、少数民族・先住民族等の配慮が必要なマイノリティー等は、存在しない。
6	労働環境	B-	D	<p>【工事中】</p> <ul style="list-style-type: none"> 本調査の対象区間の工事においては、急峻な崖地での土工事や爆薬等を用いた法面の掘削工事等を伴う可能性があり、作業員の安全管理に特段の注意を要する。
4. その他				
1	工事中の影響	B-	D	<p>【工事中】</p> <ul style="list-style-type: none"> 適切な迂回路の設置や交通誘導等により、工事期間中の交通事故を回避しなければならない。
2	モニタリン	B+	B+	<p>【供用後】</p>

No.	影響項目	予測評価		環境社会影響の内容
		工事中	供用後	
	ゲ			道路改修後の交通事故の減少、交通量の変化、走行速度の変化について、事業効果のモニタリングが必要。
A+/- 著しい正／負の影響が想定される B+/- 一定の正／負の影響が想定される C 正／負の影響が不明 D 正／負の影響は無い				

出典：調査団

(7) 環境社会配慮調査の TOR

上記のスコーピング(案)に基づき、環境社会配慮影響が想定される項目ごとの環境社会配慮調査の TOR は、下表のとおり。

表 2-2-25 環境社会配慮調査の TOR(案)

No.	影響項目	調査項目	調査方法
1. 汚染対策			
1	大気質	1) 環境基準 2) 工事中の影響 3) 供用後の影響	1) 法令（基準値、監督機関） 2) 施工方法の確認（工事車両の影響） 3) 交通需要予測及び排出基準に照らした将来的な汚染の有無
2	水質	1) 水質基準 2) 工事中の影響（表流水、地下水） 3) 供用後の影響（表流水、地下水）	1) 法令（基準値、監督機関） 2) 施工方法の確認（工事に伴う排水の種類、処理方法） 3) 排水設備の計画の確認
3	廃棄物	1) 産業廃棄物等の処理基準 2) 建設工事に伴う廃棄物の処分方法	1) 法令（基準、監督機関） 2) 施工方法（既存工事の例）
4	騒音・振動	1) 環境基準 2) 工事中の影響 3) 供用後の影響	1) 法令（基準値、監督機関） 2) 施工方法（法面の岩掘削等）の確認、影響を受ける施設、住宅等の確認
2. 自然環境			
1	生態系	1) 絶滅危惧種等 2) 開発行為に係る規制内容	1) 環境管理庁へのヒアリング
2	地形・地質	1) 工事中の影響 2) 土取り場、土捨て場の位置、範囲	1) 施工方法（切土、盛土、運搬方法、処分方法、等） 2) 道路管理者へのヒアリング
2. 社会環境			
1	住民移転	1) 住民移転・用地取得の範囲・規模 2) 法制度	1) 現地踏査による範囲・規模の確認 2) 法令（手続き、補償、監督機関） 3) 過去の補償状況 4) インベントリー調査、生計調査 ※ 2)~4)については、用地取得・住民移転が発生する場合に実施

No.	影響項目	調査項目	調査方法
2	生活・生計	1) 住民移転・用地取得の範囲・規模 2) 補償制度	1) 現地踏査による範囲・規模の確認 2) 法令（手続き、補償、監督機関） 3) 過去の補償状況 4) インベントリー調査、生計調査 2)~4)については、用地取得・住民移転が発生する場合に実施
3	労働環境	1) 安全対策	1) 施工方法（仮設工、法面保護工、通行止め、迂回路、交通誘導、等） 2) 関係者へのヒアリング 3) 類似事例の調査
3. その他			
1	工事中的影響	1) 工事中的安全対策（近隣住民等への影響の有無） 2) 供用後の安全対策（交通安全）	1) 施工方法（工事期間、工事の曜日・時間帯、工事車両の台数、等） 2) 交通量、走行速度、安全標識、等

出典：調査団

(8) 環境社会配慮調査結果

本調査の対象区間ごとの状況、及び環境社会配慮面の特記すべき事項は、以下のとおり。

なお、現時点では、本事業の無償資金協力の対象区間は、区間 11～13 を予定しており、区間 1～10 については、本邦の無償資金協力事業による支援の実施は、未定である。

区間番号	1	距離程 (Km peg)	259+500 – 262+000	区間延長	2.50 km
道路状況	スピードの出し過ぎにより、チルンド方面への下り坂の S 字カーブを曲がりきれない車両の事故が多発している区間				
   <p>出典：Google Earth Pro</p>					
環境社会配慮面の特記事項	チルンド方向左側に Nyamakate 地区の Mike 村の集落等が道路に近接している（264+400 付近）ものの、RoW 内（道路中心線から左右 70m の範囲）には移転が必要になるような恒久的構造物（Permanent Structure）は無い。道路の拡幅等の線形計画によっては、集落の墓地の移転が生じる可能性がある。				

区間番号	2	距離程 (Km peg)	269+300 – 271+000	区間延長	1.70 km
道路状況	チルンド方面への S 字カーブ				
   <p>出典：Google Earth Pro</p>					
環境社会配慮面の特記事項	Nyamakate 地区には、白人が経営するプランテーションの小作人として農業に従事していた農家が、1980 年の独立後の政府の定住化政策後、国から国有地（サファリ・エリア）の土地使用権（Offer Letter）を与えられ、定住化した農村村落が点在。複数の恒久的構造物や農地が RoW 内に認められるものの、線形計画により回避可能。 チルンド方向左側に対象道路がサファリ・エリア（Charara サファリ・エリア）内に入ったことをドライバーに注意喚起する標識が立っている（270+500 付近）。				

区間番号	3	距離程 (Km peg)	271+000 – 276+200	区間延長	5.20 km
道路状況	チルンド方面へのカーブが連続する区間				
   <p>出典：Google Earth Pro</p>					
環境社会配慮面の特記事項	<p>対象道路は、サファリ・エリア内を通過。</p> <p>谷地のカーブ区間で道路の拡幅を行う場合、場所によっては、一定規模の切土、盛土、及び樹木の伐採が必要になる。</p> <p>事業の実施に伴い恒久的構造物や農地の移転などが生じる被影響住民は想定されない。</p>				

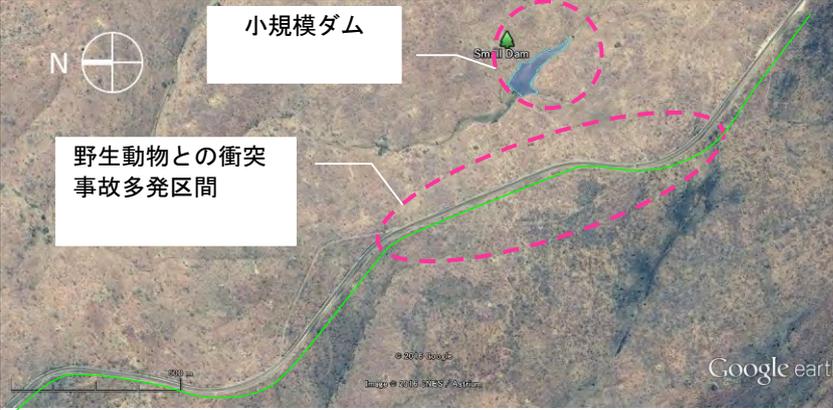
区間番号	4	距離程 (Km peg)	276+600 – 277+700	区間延長	2.10 km
道路状況	チルンド方面へのS字カーブが連続している区間				
  <p>出典：Google Earth Pro</p>					
環境社会配慮面の特記事項	<p>対象道路は、サファリ・エリア内を通過。</p> <p>谷地のカーブ区間で道路の拡幅を行う場合、場所によっては、一定規模の切土、盛土、及び樹木の伐採が必要になる。</p> <p>事業の実施に伴い恒久的構造物や農地の移転などが生じる被影響住民は想定されない。</p>				

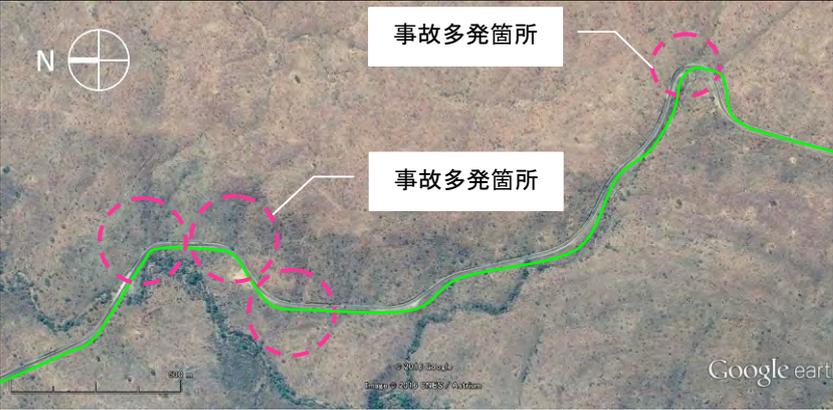
区間番号	5	距離程 (Km peg)	77+400 – 279+500	区間延長	2.10 km
道路状況	チルド方面への S 字カーブ				
					
出典：Google Earth Pro					
環境社会配慮面の特記事項	<p>対象道路は、サファリ・エリア内を通過。野生動物の横断に対するドライバーの注意を喚起するための標識が立っている（278+200 付近）。</p> <p>道路の拡幅を行う場合、場所によっては、一定規模の切土、盛土、及び樹木の伐採が必要になる。</p> <p>事業の実施に伴い恒久的構造物や農地の移転などが生じる被影響住民は想定されない。</p>				

区間番号	6	距離程 (Km peg)	279+500 – 280+200	区間延長	0.70 km
道路状況	チルド方面への S 字カーブ				
					
出典：Google Earth Pro					
環境社会配慮面の特記事項	<p>対象道路は、サファリ・エリア内を通過。</p> <p>道路の拡幅を行う場合、場所によっては、一定規模の切土、盛土、及び樹木の伐採が必要になる。</p> <p>事業の実施に伴い恒久的構造物や農地の移転などが生じる被影響住民は想定されない。</p>				

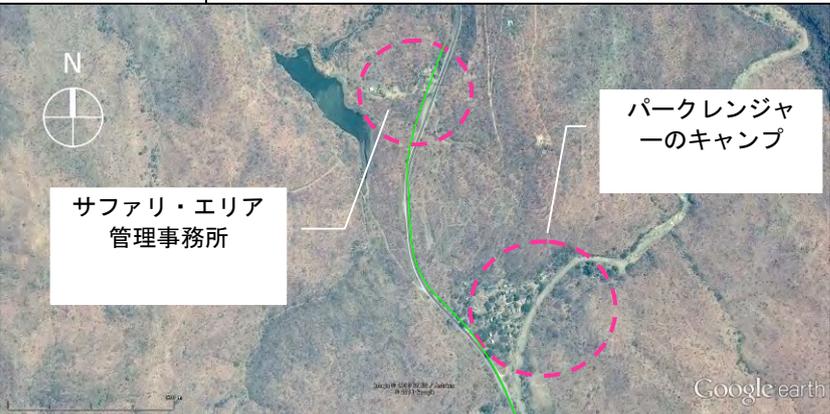
区間番号	7	距離程 (Km peg)	282+200 – 284+300	区間延長	2.10 km
道路状況	チルンド方面への S 字カーブ				
  					
出典 : Google Earth Pro					
環境社会配慮面の特記事項	<p>谷地のカーブ区間で道路の拡幅を行う場合、場所によっては、一定規模の切土、盛土、及び樹木の伐採が必要になる。</p> <p>事業の実施に伴い恒久的の構造物や農地の移転などが生じる被影響住民は想定されない。</p> <p>2016 年 10 月の現地調査中に道路を通行する車両のドライバーのたばこの火の不始末が原因の山林火災が目撃された。</p>				

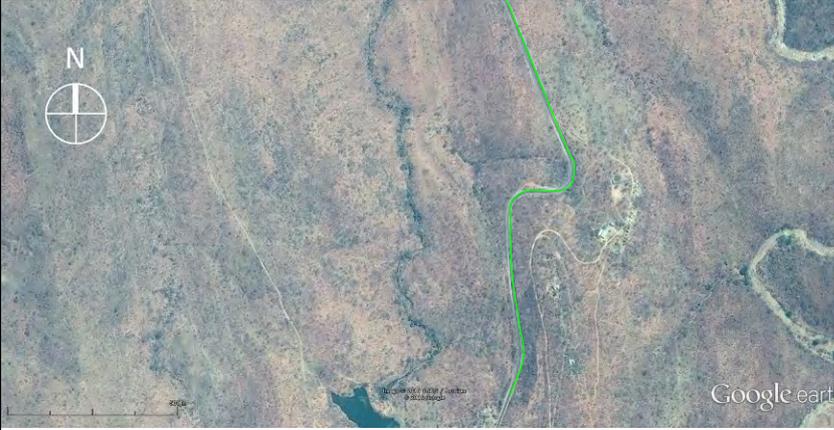
区間番号	8	距離程 (Km peg)	289+000 – 291+000	区間延長	1.00 km
道路状況	マクティの街を通過する区間 警察の検問用の車両の駐停車スペースが必要				
 					
出典 : Google Earth Pro					
環境社会配慮面の特記事項	<p>対象道路は、Makuti の街を通過。</p> <p>チルンド方向左側にホテル及びガソリンスタンドが道路に近接（291+000 付近）しているものの、線形計画により回避可能。</p> <p>警察施設前の道路上（289+000 付近）で常時検問が行われており、駐停車した車両が道路上に滞留しているため、車両の駐停車スペースの設置が要請されている。</p>				

区間番号	—	距離程 (Km peg)	297+000 – 300+000	区間延長	3.00 km
道路状況	道路を通行する車両と道路を横断する野生動物の衝突事故が多発している区間				
 <p>出典：Google Earth Pro</p>					
環境社会配慮面の特記事項	<p>対象道路は、サファリ・エリア内を通過。</p> <p>チルンド方向右側に野生動物の水飲み場になっている小規模ダムがあり、道路を通行する車両と道路を横断する野生動物の衝突事故が多発している。</p> <p>事業の実施に伴い恒久的の構造物や農地の移転などが生じる被影響住民は想定されない。</p>				

区間番号	9	距離程 (Km peg)	300+500 – 303+000	区間延長	2.50 km
道路状況	チルンド方面への下り坂の急カーブが連続する区間 S字カーブを曲がりきれない事故が最も多発している区間				
 <p>出典：Google Earth Pro</p>					
環境社会配慮面の特記事項	<p>本事業の対象区間中、最も多くの事故が多発している区間。</p> <p>Makuti 警察へのヒアリングによると、過去の降雨時に、S字カーブを曲がり切れない車両が側壁に衝突する事故が、同一箇所でも2時間当たり5件発生している。道路脇には事故車両の残骸が、数多く散乱している。</p> <p>カーブ区間で道路の拡幅を行う場合、場所によっては、一定規模の切土、盛土、及び樹木の伐採が必要になる。</p>				

区間番号	10	距離程 (Km peg)	303+900 – 304+600	区間延長	0.70 km
道路状況	チルンド方面への下り坂の S 字カーブ				
					
出典 : Google Earth Pro					
環境社会配慮面の特記事項	<p>対象道路は、サファリ・エリア内を通過。</p> <p>道路の拡幅を行う場合、場所によっては、一定規模の切土、盛土、及び樹木の伐採が必要になる。</p> <p>事業の実施に伴い恒久的構造物や農地の移転などが生じる被影響住民は想定されない。</p>				

区間番号	11	距離程 (Km peg)	305+800 – 307+500	区間延長	1.70 km
道路状況	チルンド方面への下り坂のカーブ				
					
出典 : Google Earth Pro					
環境社会配慮面の特記事項	<p>対象道路は、サファリ・エリア内を通過。沿道にサファリ・エリアの管理事務所及びパークレンジャーのキャンプが在る。</p> <p>道路の拡幅を行う場合、場所によっては、一定規模の切土、盛土、及び樹木の伐採が必要になる。</p> <p>事業の実施に伴い恒久的構造物や農地の移転などが生じる被影響住民は想定されない。</p>				

区間番号	12	距離程 (Km peg)	307+500 – 308+200	区間延長	0.70 km
道路状況	チルンド方面への下り坂のS字カーブ				
   <p>出典：Google Earth Pro</p>					
環境社会配慮面の特記事項	<p>対象道路は、サファリ・エリア内を通過。一部区間に登坂車線が設けられている。</p> <p>道路の拡幅を行う場合、場所によっては、一定規模の切土、盛土、及び樹木の伐採が必要になる。</p> <p>事業の実施に伴い恒久的構造物や農地の移転などが生じる被影響住民は想定されない。</p>				

区間番号	13	距離程 (Km peg)	309+300 – 313+600	区間延長	4.30 km
道路状況	チルンド方面への下り坂の急カーブが連続する急峻なザンベジ坂の区間				
   <p>出典：Google Earth Pro</p>					
環境社会配慮面の特記事項	<p>対象道路は、サファリ・エリア内を通過。回転半径の小さなカーブが連続する本事業の対象区間中、最大の難所。</p> <p>道路の拡幅を行う場合、場所によっては、一定規模の切土、盛土、及び樹木の伐採が必要になる。</p> <p>事業の実施に伴い恒久的構造物や農地の移転などが生じる被影響住民は想定されない。</p>				

(9) 影響の評価及び緩和策の検討

1) 影響評価

環境社会配慮調査の結果に基づく本事業の実施に伴う、環境社会配慮影響の評価結果は、下表のとおり。

なお、現時点では、本事業の無償資金協力の対象区間は、区間 11～13 を予定しており、以降の影響評価、緩和策、及び環境社会配慮チェックリストについては、本事業の無償資金協力の対象区間のみを対象に評価・検討を行なうものとする。

表 2-2-26 影響評価

No.	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
		工事中	供用後	工事中	供用後	
1. 汚染対策						
1	大気質	B-	D	B-	D	<p>【工事中】</p> <ul style="list-style-type: none"> 工事車両から一定の粉塵や排ガスの影響が想定される。 <p>【供用後】</p> <ul style="list-style-type: none"> 本事業に伴う交通量の増加は想定されず、プロジェクトが更に大気汚染を悪化させる状況は想定されない。
2	水質	B-	B-	B-	B-	<p>【工事中】</p> <ul style="list-style-type: none"> コンクリート工事や舗装工事に伴う排水による周辺の水質（表流水／地下水）への影響が想定される。 <p>【供用後】</p> <ul style="list-style-type: none"> 道路排水の影響による周辺の水質（表流水／地下水）への影響が想定される。
3	廃棄物	B-	D	B-	D	<p>【工事中】</p> <ul style="list-style-type: none"> 工事現場からの廃棄物、建設残土、廃材、等の発生が想定される。 <p>【供用後】</p> <ul style="list-style-type: none"> 本事業に伴う交通量の増加は想定されず、プロジェクトが更に廃棄物を増加させる状況は想定されない。
4	騒音・振動	B-	D	B-	D	<p>【工事中】</p> <ul style="list-style-type: none"> 法面の掘削工事の施工方法として発破工事（爆薬使用）を採用する場合は、騒音・振動の影響が想定される。 <p>【供用後】</p> <ul style="list-style-type: none"> 本事業に伴う交通量の増加は想定されず、プロジェクトが更に騒音・振動を増長させる状況は想定されない。
2. 自然環境						

No.	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
		工事中	供用後	工事中	供用後	
1	保護区	D	D	D	D	<ul style="list-style-type: none"> 本事業の対象道路は「ジ」国の野生動植物保護の規制対象となる国立公園（National Park）や鳥獣保護区（Sanctuary）には近接していない。
2	生態系	C	C	B-	B-	<p>【工事中】</p> <ul style="list-style-type: none"> 本事業の対象道路は野生動物の生息区域内を通過しているため、工事車両と道路を横断する野生動物との衝突事故が想定される。 場合によっては、ROW 内の樹木の伐採が生じるものの、生態系への顕著な影響は想定されない。 工事員のたばこ等の火の不始末等により山火が発生することにより、周辺の生態系に著しいダメージを与える可能性がある。 <p>【供用後】</p> <ul style="list-style-type: none"> 本事業の対象道路は野生動物の生息区域内を通過しているため、道路を通行する車両と道路を横断する野生動物との衝突事故が想定される。 野生動物の生息域内の道路に野生動物の移動を妨げるフェンスやガードレール等を設置した場合、生態系に深刻な影響を与える恐れがある。
3	水象	D	D	D	D	<p>【工事中】</p> <ul style="list-style-type: none"> 本事業の対象区間の周辺には下流水域の水質の悪化を招くような河川の支線等はない。 小規模な排水路用のボックスカルバートの改修、舗装及びコンクリート工事に用いる貯水池からの取水、河川周辺の砂の採取が生じるものの、いずれも限定的であり、工事に伴う水象への影響は想定されない。 <p>【供用後】</p> <ul style="list-style-type: none"> 周辺の水象への影響は想定されない。
4	地形・地質	B-	B-	B-	B-	<ul style="list-style-type: none"> 登坂車線の追加による道路幅や、急カーブ区間の道路線形の変更等の改修に伴い切土や盛土が生じる可能性がある。 土砂採取場については、許認可取得済みの稼働中の既存の DoR の土砂採取場を使用する。 土捨て場については、掘削時の土砂を RoW の範囲内の盛土に用いることにより、新たな土捨て場は生じな

No.	影響項目	スコーピング時の 影響評価		調査結果に基づく 影響評価		評価理由
		工事中	供用後	工事中	供用後	
						い。 【供用後】 ・ 周辺の地形・地質への影響は想定されない。
3. 社会環境						
1	住民移転	C	C	D	D	【工事中】 ・ 本調査の対象区間は全て国有地に指定されており、原則として用地取得は想定されない。 ・ 本調査の対象区間には、住宅関連施設や農地は存在せず、本事業に伴う住民移転は想定されない。 ・ 工事中の資機材置場等として一定の土地（1ha程度）を借用する必要がある。 【供用後】 ・ 本調査の対象区間には、住宅関連施設や農地は存在せず、本事業に伴う住民移転は想定されない。
2	生活・生計	C	C	D	D	【工事中】 ・ 本調査の対象区間には、住宅関連施設や農地は存在せず、本事業に伴う生活・生計への影響は想定されない。 【供用後】 ・ 本調査の対象区間には、住宅関連施設や農地は存在せず、本事業に伴う生活・生計への影響は想定されない。
3	文化遺産	D	D	D	D	・ 「ジ」国政府が実施したEIAにおいて埋蔵文化財調査を実施した結果、特に配慮を要する文化財等は存在しないことを確認した。
4	景観	D	D	D	D	・ 本調査の対象区間の周辺には、景観上配慮が必要な地区等は存在しない。
5	少数民族 先住民族	D	D	D	D	・ 本調査の対象区間の周辺には、少数民族・先住民族等の配慮が必要なマイノリティー等は、存在しない。
6	労働環境	B-	D	B-	D	【工事中】 ・ 本事業の対象道路は、野生動物が生息しているサファリ・エリア内を通過しているため、工事員が野生動物に襲われないためのレンジャーの配置などの対策が必要である。 ・ 本事業の対象道路の工事においては、崖地での土工事や爆薬等を用いた法面の掘削工事等を伴う可能性

No.	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
		工事中	供用後	工事中	供用後	
						があり、作業員の安全管理に特段の注意を要する。
4. その他						
1	工事中の影響	B-	D	B-	D	【工事中】 適切な迂回路の設置や交通誘導等により、工事期間中の交通事故を回避しなければならない。
2	モニタリング	B+	B+	B+	B+	【供用後】 交通事故の減少、交通量の変化、走行速度の変化について、事業効果のモニタリングが必要。
A+/- 著しい正/負の影響が想定される B+/- 一定の正/負の影響が想定される C 正/負の影響が不明 D 正/負の影響は無い						

出典：調査団

2) 緩和策

上記の影響評価の結果、負の環境社会影響が予測されるものについて、下表のとおり緩和策及び緩和策を実施する際の実施体制を提言する。

表 2-2-27 緩和策

No.	影響項目	緩和策	実施体制	費用
I. 汚染対策				
1	大気質	<ul style="list-style-type: none"> 「ジ」国の排ガス排出基準を満たす工事車両を使用する。 資機材運搬車両から資材の砂や粉塵が飛散しないよう荷台をシートで覆う。 工事車両、重機の走行に伴い砂や粉塵が飛散しないよう、周囲の状況に応じて散水を行う。 	コントラクター	N/A
2	水質	<ul style="list-style-type: none"> 現場工事事務所等の工事関連施設からは、汚水を公共水域に排水しないよう、下水道が整備されている場所に設置した上、下水道が整備されていない場合は、オイルトラップ、浄化槽等の適切な設備を用いる。 	コントラクター	N/A
		<ul style="list-style-type: none"> 盛土部、切土部は掘削時の表土で覆い、現地の植生を回復することにより土壌流出対策を行う。 	計画段階 (B/D、D/D) コントラクター	110,000 USD
3	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 現場工事事務所等の工事関連施設から発生する廃棄物は、指定業者が収集し、指定廃棄物処分場において処分する。 	コントラクター	N/A
4	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> 法面の岩掘削に使用する爆薬の使用範囲を最小限に抑える。 	コントラクター	N/A

No.	影響項目	緩和策	実施体制	費用
II. 自然環境				
1	生態系	<ul style="list-style-type: none"> 野生動物の移動経路の遮断、生息地の分断に繋がる侵入防止フェンス等の障壁の設置は認められていない為、野生動物との衝突事故等の予防策として、ドライバーの注意を喚起するための標識を設置する。 	計画段階 (B/D、D/D)	7,000 USD
2	水象	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートや舗装工事に使用する水については、十分な水量の確保できる既存の貯水池から取水する。 工事事務所で使用する限定的な量の飲料水については、井戸から取水する。 	計画段階 (B/D、D/D)	5,000 USD
3	地形・地質	<ul style="list-style-type: none"> 土砂採取場については、許認可取得済みの稼働中の既存の DoR の土砂採取場を使用する。 土捨て場については、工事に伴う残土を RoW の範囲内の盛土に用いることにより、新たな土捨て場は生じない。 十分な地質調査を行なった上で適切な工事方法を選択し、盛土、切土等による土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策を講じる。 盛土部、切土部は掘削時の表土で覆い、現地の植生を回復することにより土壌流出対策を行う。 	計画段階 (B/D、D/D)	110,000 USD
III. 社会環境				
1	住民移転	—	—	—
2	文化遺産	<ul style="list-style-type: none"> EIA の中で国立博物館による埋蔵文化財調査(考古学学芸員の目視による現地踏査)を行う。 	EIA の調査対象に含める	—
3	景観	—	—	—
4	労働環境	<ul style="list-style-type: none"> 工事員が野生動物に襲われないようレンジャーを配置する。 	計画段階 (B/D、D/D) DoR	150,000 USD
IV. その他				
1	工事中的影響	<ul style="list-style-type: none"> 道路工事に伴い一定の騒音・振動、濁水、粉塵、廃棄物等が生じるため、粉塵防止の散水や廃棄物の管理を徹底する。 	コントラクター	「I.」に計上
2	モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> EIA と同時に作成するモニタリング計画書の付帯条件(報告が必要な項目、報告方法、頻度等)に従い、モニタリングを実施する。 	DoR コントラクター	—

出典：調査団

(10) 環境管理・モニタリング計画(案)

計画、工事中、供用後の各段階での環境管理・モニタリング計画(案)は下表のとおり。

表 2-2-28 環境管理・モニタリング計画(案)

実施時期	モニタリング項目	方法	タイミング	実施主体
計画 (詳細設計)	EIA 付帯条件の遵守	EIA モニタリング レポート	設計承認時	DoR D/D コンサルタント
	野生動物との衝突事故を予防するための対策	公園・野生動物管理局の事前同意	設計承認時	
工事中	EIA 付帯条件の遵守状況及び定期的なモニタリングレポートの提出	EIA モニタリング レポート	四半期ごと	DoR SV コンサルタント コントラクター
	土砂・砕石の採取に係る法令の遵守状況	モニタリング フォーム	施工計画策定時	
	残土処理に係る法令の遵守状況	モニタリング フォーム	施工計画策定時	
	工事に伴う大気中の粉塵対策	モニタリング フォーム	施工計画策定時	
	安全対策（搬出入ルート、時間等）	モニタリング フォーム	施工計画策定時	
	廃棄物処理等 Environmental Management Act (Chapter 20:27), Sections 69-76 ・ Waste and Solid Waste Disposal Regulations, SI No. 6 of 2007 ・ Hazardous Substances, Pesticides and Toxic Substances Regulations, ・ SI No. 12 of 2007	モニタリング フォーム	施工計画策定時	
供用後	EIA 付帯条件の遵守状況及び定期的なモニタリングレポートの提出	EIA モニタリング レポート	四半期ごと	DoR
	交通事故数・種別 ⁷	月報	毎月	現地警察 (Makuti 警察署)

出典：調査団

⁷ 自損事故、車両同士の対人・対物事故、野生動物との衝突事故、など

(11) EIA 支援

1) JICA 環境ガイドラインに基づく EIA 支援

本調査の第二次現地調査(2017年2月中旬から3月中旬まで)において、国際協力機構環境社会配慮ガイドライン(2010年4月)(以下、「JICA環境ガイドライン」)に基づき、「ジ」国政府が実施する EIA コンサルタントの調達に係る入札図書 TOR 作成を支援した。なお、EIA コンサルタントの調達に係る公示から契約までのスケジュールは、以下のとおり。

- a) 公示：2017年3月末日
- b) プロポーザル提出期限：2017年4月30日(公示から1ヶ月後)
- c) プロポーザル評価・結果通知：2017年5月12日まで(プロポーザル受領から2週間以内)
- d) 契約交渉：2017年5月中旬

さらに、EIA コンサルタントとの契約交渉のタイミングに合わせて環境社会配慮専門家の第三次現地調査(2017年5月12日～21日)を実施し、EIA コンサルタントに対し、具体的な JICA 環境ガイドラインの要件を説明した。なお、ジンバブエ政府が実施する EIA のスケジュールは、以下のとおり。

- e) インセプションレポート提出：2017年6月
- f) 目論見書提出：2017年7月
- g) ドラフト EIA 報告書提出：2017年9月
- h) EMA に対する EIA 報告書提出：2017年11月
- i) EMA による EIA 報告書の承認：2018年4月(見込み)

2) ステークホルダー協議の開催支援

「ジ」国の EIA 法では、「目論見書(Prospectus)」の審査段階で EIA 時に事前協議が必要なステークホルダーが EMA により特定された上、EIA の過程でパブリック・コンサルテーションを実施し、ステークホルダーからのコメントを EIA 報告書に反映することが義務付けられている。また、事業や EIA 等の計画に対する任意の関係者からの「異議申し立て(Appeal)」のプロセスについても明文化されている。なお、パブリック・コンサルテーションの実施方法については、「ジ」国の国内法で義務付けられているものの、その実施方法(回数等)については、具体的な規定がないため、JICA ガイドラインに従い、EIA コンサルタントの調達に係る入札図書 TOR に以下のとおり特記した。

Conduct meaningful public consultation with communities and relevant stakeholders in the area of influence of the project at least twice during the environmental assessment process, once at the planning stage and once when the basic design is available for sharing with all stakeholders. Consult all local and national level stakeholders, including Community based organization and national and international NGOs actively working in the area;

3) ステークホルダー協議の開催結果

ジンバブエ政府が実施する EIA において、ステークホルダー協議として、本事業に関係する省庁等に対する質問票の送付及びヒアリング調査に加え、地域住民を交えたパブリック・コンサルテーション(2017年6月28日実施)、及び地元新聞紙2紙の紙面広告によるパブリックコメント(期間:2017年7月23日～8月31日)を実施した。本事業の EIA において実施したステークホルダー協議の対象者の内訳は、下表のとおり。

表 2-2-29 ステークホルダー協議の対象者

No.	対象者
1	Ministry of Lands and Rural settlements
2	Ministry of Local Government and Public Works and National Housing - Civil Protection Unit
3	ZRP - Makuti
4	Ministry of Information Communication, technology, Postal and Courier Services
5	Hurungwe Rural District
6	National Parks and Wildlife Authority
7	Transport Operators Association Zimbabwe
8	Zimbabwe National Water Authority (ZINWA)
9	Environmental Management Agency (EMA)
10	Makuti Village Head
11	Community Leaders (Councillor)
12	Telone
13	Zimbabwe Electricity Transmission and Distribution Company (ZETDC)
14	Econet (LIQUID Telecom)
15	MoTID
16	Marongora Community
17	Makuti Tsetse community
18	Makuti Motel
19	The Public - An advert in the Sunday mail and the Financial Gazette

出典:ジンバブエ政府 EIA 報告書

パブリック・コンサルテーションでは、本事業による急カーブ箇所の改善による交通事故件数の削減に対する期待が示された他、道路工事に伴い、地域住民の雇用を希望する旨の意見が寄せられた。一方、本事業に対する反対意見等は特に示されなかった。

(12) 用地取得・住民移転

1) 用地取得・住民移転の必要性

1-1) 用地取得

本調査の対象区間の周辺地域は、サファリ・エリアを含め、全て国有地に指定されており、道路の拡幅や線形の変更に伴う用地取得は発生しない。

1-2) 住民移転

本事業の対象区間は、300+000～313+600km であり、全区間が国有地(サファリ・エリア)に含まれる。また、住宅関連施設や農地等の私有不動産は存在せず、住民移転は、一切発生しない。

(13) 環境社会配慮チェックリスト

表 2-2-30 環境社会配慮チェックリスト

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N 非該当: -	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1) EIA 及び環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIA レポート) 等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) これまで本事業の対象道路の整備計画に対する EIA 報告書は作成されていない。2016 年 11 月現在、DoR により EIA を実施するコンサルタントの調達手続き (RFP) が開始されている。 (b) 同上 (c) 同上 (d) 本事業の対象区間は、「ジ」国のサファリ・エリアを通過しているため、EIA の段階で公園・野生動物管理との事前協議が必要。他にも EIA 段階の国立博物館による埋蔵文化財調査、工事段階の鉱山・鉱物資源省の爆薬の使用許可、環境省、公園・野生動物管理局、水利局等への土砂取り場 (ボローピット) の使用許可等の手続きが必要になる。
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) N (b) N	(a) 「ジ」国の EIA 法では、「目論見書 (Prospectus)」の審査段階で EIA 時に事前協議が必要なステークホルダーが EMA により特定された上、EIA の過程でパブリック・コンサルテーションを実施し、ステークホルダーからのコメントを EIA 報告書に反映することが義務付けられている。 (b) 同上
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) Y	(a) 道路の改修箇所・設計基準等について、環境社会影響、交通安全の観点からも代替案の検討を行い、最適案を検討している。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N 非該当:—	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
2 汚 染 対 策	(1) 大気質	(a) 通行車両等から排出される大気汚染物質による影響はあるか。当該国の環境基準等と整合するか。 (b) ルート付近において大気汚染状況が既に環境基準を上回っている場合、プロジェクトが更に大気汚染を悪化させるか。大気質に対する対策は取られるか。	(a) Y (b) —	(a) 「ジ」国の車両については、排ガス規制 (SI No. 72 of 2009) に係る排出基準を満たす必要がある。 (b) 本事業対象の地域は、サファリ・エリアに含まれるため、顕著な大気汚染源は無い。また、本事業の対象道路の交通量は限定的であり、本事業に伴う通過交通量の増加も想定されないため、プロジェクトが更に大気汚染を悪化させる状況は想定されない。
	(2) 水質	(a) 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流水域の水質が悪化するか。 (b) 路面からの流出排水が地下水等の水源を汚染するか。 (c) パーキング/サービスエリア等からの排水は当該国の排出基準等と整合するか。また、排出により当該国の環境基準と整合しない水域が生じるか。	(a) N (b) N (c) N	(a) 本事業においては、盛土部、切土部は掘削時の表土で覆い、現地の植生を回復することにより土壌流出対策を行う。本事業の対象区間の周辺には下流水域の水質の悪化を招くような河川の支線等はない。 (b) 本事業においては、路面からの流出排水が地下水等の水源を汚染しないよう適切な排水施設を設ける。また、コンクリートや舗装工事に使用する水については、十分な水量の確保できる既存の貯水池から取水する。 (c) 本事業では、パーキング/サービスエリア等の計画は無い。
	(3) 廃棄物	(a) パーキング/サービスエリア等からの廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) —	(a) 本事業では、パーキング/サービスエリア等の計画は無い。
	(4) 騒音・振動	(a) 通行車両による騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) Y	(a) 「ジ」国には通行車両による騒音・振動に関する基準等はないものの、本事業の対象道路の交通量は限定的であり、本事業に伴う通過交通量の増加も想定されないため、プロジェクトが更に騒音・振動を増長させる状況は想定されない。
3 自 然 環 境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) —	(a) 本事業の対象道路は「ジ」国の野生動植物保護の規制対象となる国立公園 (National Park) や鳥獣保護区 (Sanctuary) には近接していない。
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地 (珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等) を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。	(a) N (b) Y (c) — (d) Y (e) N (f) N	(a) サイトは原生林等の生態学的に重要な生息地を含まない。 (b) 本事業の対象道路は「ジ」国のサファリ・エリアを通過し、IUCN のレッドリストに登録されている多くの野生動物の生息地となっている。 (c) 生態系への重大な影響は想定されない。 (d) 「ジ」国のサファリ・エリア内

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N 非該当:—	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
		<p>(d) 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等に対する対策はなされるか。</p> <p>(e) 道路が出来たことによって、開発に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じるか。外来種（従来その地域に生息していなかった）、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れはあるか。これらに対する対策は用意されているか。</p> <p>(f) 未開発地域に道路を建設する場合、新たな地域開発に伴い自然環境が大きく損なわれるか。</p>		<p>では、野生動物の移動経路の遮断、生息地の分断に繋がる侵入防止フェンス等の障壁の設置は認められていない。野生動物との衝突事故等の予防策として、ドライバーの注意を喚起するための標識を設置する。</p> <p>(e) 本事業は既存道路の改修を行うものであり、新たな森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等の発生は想定されない。</p> <p>(f) 同上</p>
	(3) 水象	(a) 地形の改変やトンネル等の構造物の新設が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) 小規模な排水路用のボックスカルバートの改修、舗装及びコンクリート工事に用いる貯水池からの取水、河川周辺の砂の採取が生じるものの、いずれも限定的であり、工事に伴う水象への影響は想定されない。
	(4) 地形・地質	<p>(a) ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はあるか。ある場合は工法等で適切な処置がなされるか。</p> <p>(b) 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じるか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策がなされるか。</p> <p>(c) 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じるか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。</p>	(a) N (b) N (c) N	<p>(a) ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所は無い。</p> <p>(b) 本事業では、十分な地質調査を行なった上で適切な工事方法を選択し、盛土、切土等による土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策を講じる。</p> <p>(c) 盛土部、切土部は掘削時の表土で覆い、現地の植生を回復することにより土壌流出対策を行う。土砂採取場については、許認可取得済みの稼働中の既存の DoR の土砂採取場を使用する。土捨て場については、工事に伴う残土を RoW の範囲内の盛土に用いることにより、新たな土捨て場は生じない。</p>
4 社 会 環 境	(1) 住民移転	<p>(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。</p> <p>(b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。</p> <p>(c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。</p> <p>(d) 補償金の支払いは移転前に</p>	(a) N (b) — (c) — (d) — (e) — (f) — (g) — (h) — (i) — (j) —	(a) 本事業に伴う用地取得・住民移転は発生しない。 (b) — (c) — (d) — (e) — (f) — (g) — (h) — (i) — (j) —

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N 非該当:—	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
		<p>行われるか。</p> <p>(e) 補償方針は文書で策定されているか。</p> <p>(f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。</p> <p>(g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。</p> <p>(h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。</p> <p>(i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。</p> <p>(j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。</p>		
	(2) 生活・生計	<p>(a) 新規開発により道路が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はあるか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等は生じるか。これらの影響の緩和に配慮した計画か。</p> <p>(b) プロジェクトによりその他の住民の生活に対し悪影響を及ぼすか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。</p> <p>(c) 他の地域からの人口流入により病気の発生（HIV 等の感染症を含む）の危険はあるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮は行われるか。</p> <p>(d) プロジェクトによって周辺地域の道路交通に悪影響を及ぼすか（渋滞、交通事故の増加等）。</p> <p>(e) 道路によって住民の移動に障害が生じるか。</p> <p>(f) 道路構造物（陸橋等）により日照障害、電波障害を生じるか。</p>	(a) N (b) — (c) — (d) N (e) N (f) N	<p>(a) 本事業は既存道路の改修を行うものであり、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響は想定されない。</p> <p>(b) 本事業の対象区間周辺には、住宅地等は無い。</p> <p>(c) 本事業の工事規模（道路延長、施工期間）は、限定的であるため、地域の公衆衛生への顕著な影響は想定されない。</p> <p>(d) 本事業の対象道路の交通量は限定的であり、工事中、供用後を通して周辺地域の道路交通への悪影響は想定されない。</p> <p>(e) 本事業は既存道路の改修を行うものであり、既存道路を使用しながら工事を行うため、利用者の移動への障害は想定されない。</p> <p>(f) 本事業には日照障害、電波障害を生じるような道路構造物は含まれない。</p>
	(3) 文化遺産	<p>(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。</p>	(a) N	<p>(a) 「ジ」国政府が実施した EIA において埋蔵文化財調査を実施した結果、特に配慮を要する文化財等は存在しないことを確認した。</p>
	(4) 景観	<p>(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には</p>	(a) N	<p>(a) 本調査の対象区間の周辺には、景観上配慮が必要な地区等は存在しない。</p>

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N 非該当:—	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
		必要な対策は取られるか。		
	(5) 少数民族、先住民族	(a) 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされるか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) — (b) —	(a) 本調査の対象区間の周辺には、少数民族・先住民族等の配慮が必要なマイノリティー等は、存在しない。 (b) 同上
	(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 当該国の労働環境に関する法律に則って必要な措置を講じる。 (b) 本事業の対象区間は、野生動物が生息しているサファリ・エリア内を通過しているため、工事員が野生動物に襲われないためのレンジャーの配置などの対策を講じる。また、崖地での土工事や爆薬等を用いた法面の掘削工事等の危険を伴う作業では、適切な技術を有する登録有資格業者が作業を行うと共に、作業員の安全教育を徹底する。 (c) 作業員に対し、安全教育を実施する。 (d) 公園・野生動物管理局の現地公園事務所のレンジャーを配置するため、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することはない。
5	(1) 工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉塵、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) N (c) N	(a) 道路工事に伴い一定の騒音・振動、濁水、粉塵、廃棄物等が生じるため、粉塵防止の散水や廃棄物の管理を徹底する。 (b) 本事業は既存道路の改修を行うものであり、工事による自然環境（生態系）への顕著な悪影響は想定されない。 (c) 本事業の工事による社会環境への顕著な影響は想定されない。
その他	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) EIA と同時に作成するモニタリング計画書の付帯条件（報告が必要な項目、報告方法、頻度等）に従い、モニタリングを実施する。 (b) 同上 (c) 同上 (d) 同上

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N 非該当:—	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（廃棄物処分場等の建設に伴い、大規模な森林伐採が行われる場合等）。	(a) —	(a) 本事業は、既存道路の改修を行うものであり、大規模な森林伐採等は発生しない。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a) —	本事業による地球規模の環境問題への影響は想定されない。

出典：調査団

(14) モニタリングフォーム(案)

前述の環境管理・モニタリング計画に基づき提案するモニタリングフォームは、本報告書巻末に添付の資料のとおり。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

(1) 上位目標とプロジェクト目標

対象道路(国道3号線)は、「ジ」国内を南北に通過するパンアフリカンハイウェイの一部区間として、「ジ」国の国内輸送及び南アやモザンビークの港湾と内陸国を接続する重要な位置付けにある。対象道路は、南北回廊の北部区間の中の、首都ハラレから約210km西方に位置するカロイから、351kmのザンビアとの国境のチルンドまでの全線約141km区間で、カロイから約100kmは部分的に起伏を伴う丘陵区間を通過し、丘陵区間後の約10kmはザンベジ川岸の低地に400mほど一気に下る山間地帯で、ヘルズゲートに至る急峻な区間となる。ヘルズゲート以降の約38kmはザンベジ川岸の標高500m程度の平地を通過し、国境のチルンド橋に接続している。

対象区間は、山間地帯を通るカーブと起伏が多い区間であるにも拘わらず、片側1車線の両方向道路で、登坂時に速度が出ない大型輸送車両が頻繁に行き来することから交通渋滞や交通事故が頻発し、円滑な通行が阻害され大きなボトルネックとなっている。本事業は、北部山間部の幹線道路の、特に狭隘かつ危険な箇所に対し登坂車線の設置と急カーブの改修を行い、交通事故の減少、所要時間の短縮を図るものであり、ZIM ASSET や「ジ」国の経済発展に寄与することが期待される。以上を踏まえた、上位目標及びプロジェクト目標を以下に示す。

- 上位目標

南部アフリカからザンビアに抜ける物流の大動脈である南北回廊の円滑・安全性が向上する。

- プロジェクト目標

南北回廊における北部山間部幹線道路の交通環境が改善され、交通事故件数が減少及び通行時間の短縮が図られる。

(2) プロジェクトの概要

「ジ」国の要請は、南北回廊の北部区間の中の、ハラレ中央郵便局を起点としてザンビア方向に210km地点のカロイ、290km地点のマクティ、313km地点のヘルズゲートを經由し、ザンビア国境チルンドまでの141km間で、特に道路改修優先度が高い区間への登坂車線の付加や急カーブの改善である。本調査は、上記目標を達成するために、第1次現地調査(2016年10月)では優先区間の確認と絞り込みを行い、優先度が高いと判定したマクティーヘルズゲート間13.6km(12.5km+始・終点擦り付け部)を第2次現地調査(2017年2月)の対象として調査を行った。道路改修のための計画諸元の検討については、第2次現地調査時に設計の基礎的な仕様について「ジ」国側と協議し、結果を技術覚書(Technical Note)で確認し双方で署名した。

なお、計画の対象範囲の設定については、現在「ジ」国側が実施中の、ハラレーチルンド間の碎石・客土調達の候補地確認調査からの情報や、技術覚書に基づく計画の検討を進め、第2次現地調査の対象範囲の中の、パーク&ワイルドライフ事務所ーヘルズゲート間(306.5~313.0km)の6.5kmをプロジェクト対象範囲として概略設計及び事業費算定を進めた。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

設計の基本方針は、「ジ」国政府の要請と現地調査及び関係各機関との協議の結果を踏まえ、対象区間の円滑で安全な交通の流れを確保することを目的とし、以下の各項目を設定した。

- ① 幹線道路として「ジ」国の設計基準を満たすものとする。
- ② 他区間も含めた、南北回廊全体として整合のとれた設計を行う。
- ③ 可能な限り、既存道路を活用し、道路用地内で収まるよう設計を行う(既存道路をトレース、可能な限り既存舗装・構造物を活用する。
- ④ サファリ・エリアの通過や動物出没などをふまえ、環境社会に対する影響に配慮し検討。
- ⑤ 交通の量や特質(大型車、バス交通、小型車、長距離運転等)、関連計画(南北回廊の他区間や近年の類似整備例)について検討し、設計に反映させる。
- ⑥ 自然条件調査結果に基づき、自然条件に適応した施設計画・設計を行う。
- ⑦ 安全施設設置など、交通安全を考慮した計画を検討する。
- ⑧ 気象条件を踏まえた施工工程、既存交通の影響を最小限とした施工計画とする。
- ⑨ 現地材料・製品を利用し、コスト、施工性、品質、調達信頼性を考慮し材料を選定する。
- ⑩ 必要な機能及び耐久性を確保した上で、プロジェクトコストの縮減を図る。
- ⑪ 維持管理が容易で、長期に亘り道路が良好な状態を保つことができるよう計画する。

3-2-2 基本計画

(1) 全体計画

1) 計画の範囲・規模

本計画の範囲は、急峻区間の低地側端部(ヘルズゲート、313km 地点)から、ハラレ方向に連続した急勾配を登り切った、「ジ」国側要請の課題区間 13～11 をカバーする連続した区間(ハラレから 306.5～313.0km 間の 6.5km)である。当該区間に対し、道路の円滑性と安全性の確保のための登坂車線の付加や急カーブの改善と、道路排水施設や付帯構造物等の設置を行う。以降に、想定される区間・仕様など、本計画で想定される道路計画の概要を示す。

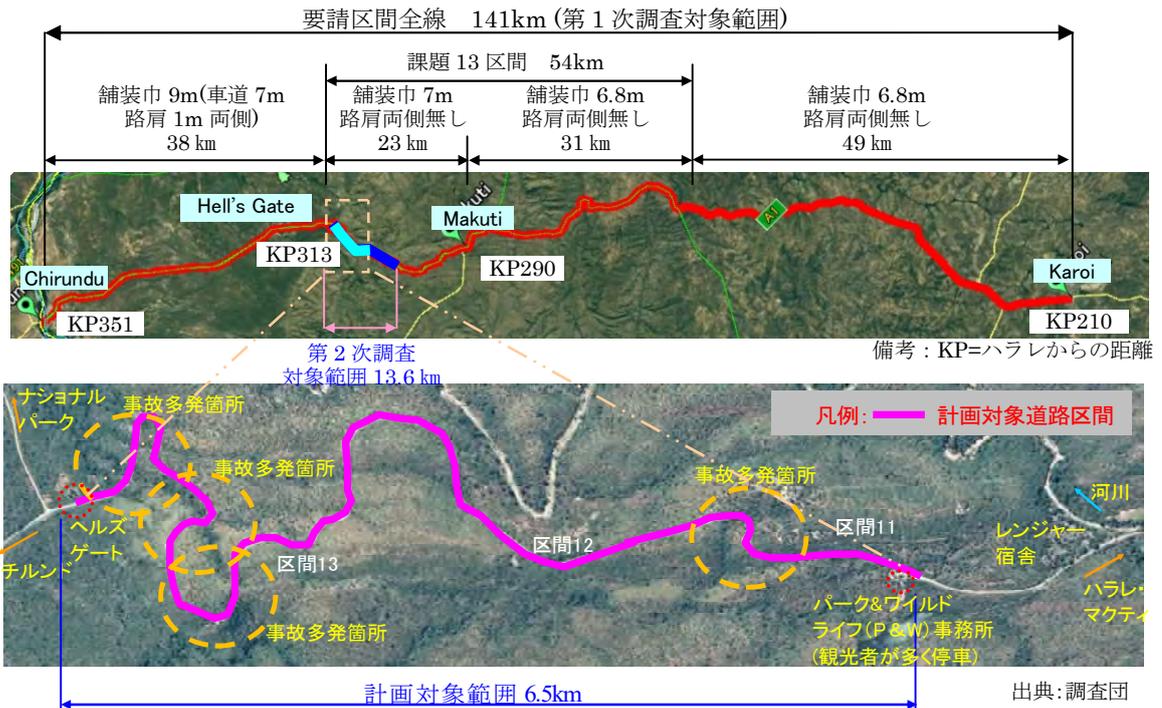


図 3-2-1 計画対象範囲 6.5km

2) 基本計画の概要

基本方針に基づき、設計検討を進め設定した計画の概要を以下に示す。現地調査では、既存舗装、排水施設、付帯施設、交通、降雨タイプ、気温・日照、植生など現地状況を確認し、既存の各種情報の確認や関係機関との協議結果等を分析・整理し、計画内容の検討を進めた。また、想定される計画の各項目について「ジ」国側と協議・確認し、基本仕様を示した技術覚書としてまとめ、第2次現地調査時に覚書の内容に双方合意・署名している。

- 現在の狭幅員・未舗装路肩を、「ジ」国要請の車線幅3.5mと舗装路肩2.5mに改善
- 急勾配区間への登坂車線の付加（幅員3.5m、対象距離全線に付加）
- 急カーブ部分の改善（設計速度60(40)km適用と曲線部拡幅）
- 道路の機能を確保するための道路排水施設設置（横断排水管の延伸、側溝付加）
- 安全で円滑な交通流の確保のために、標識や防護壁など、道路付帯・安全施設設置

表 3-2-1 計画の基本仕様

項目	単位	採用値		備考
道路用地幅	m	7.0 (既存道路中心から左右各 3.5m)		
車線幅員	m	3.5		車線数の基本は2
登坂車線幅員	m	3.5		
路肩幅	m	2.5		標準断面参照
標準横断勾配	%	2.5		路肩も同じ
最大片勾配	%	10		
最大縦断勾配	%	—		現況なり縦断計画
設計速度	Km/hr	60 [一部スポットは 40]		
		60 km/hr	40 km/hr	
最小曲線半径	m	110	50	
最小曲線長	m	150	70	
緩和曲線の省略	m	1000	500	大曲率では省略

視距(制動停止)	m	80	50	
舗装タイプ	—	アスファルト表面処理		2層=本線、1層=路肩
舗装設計寿命	年	15		
降雨確立	年	主要施設:20年、その他:5年、		排水施設計画のため
道路付帯構造物	—	縁石、コンクリート擁壁、防護柵、道路標識、路面区画線、反射鏡、パーキングエリア等		
盛土勾配	—	1:1.5~4.0 (盛土高により変化)		
切土勾配	岩	1:0.3~0.5 (岩質により変化)		
	その他	1:1.0		

出典：調査団

(2) 設計条件

1) 設計基準

「ジ」国の設計基準は、発刊年が 1987 年と古く、現在は南部アフリカ運輸・通信委員会 (Southern Africa Transport and Communications Commission, SATCC) 基準での設計 (Geometric Design of Trunk Roads) が一般となっていることから、本計画では原則として SATCC に準拠する。また、SATCC 基準に記載の無い事項については、日本基準 (「道路構造令の解説と運用 平成 27 年 6 月 社団法人日本道路協会」) や南アフリカ基準により補完する方針とする。

表 3-2-2 適用設計基準

道路設計	<ul style="list-style-type: none"> •SATCC (Code of Practice for the Geometric Design of Trunk Roads) •JAPAN Standard (道路構造令)
排水設計	<ul style="list-style-type: none"> •Drainage Manual 6th Edition (South African) •JAPAN Standard (道路土工指針)
舗装設計	<ul style="list-style-type: none"> •SATCC (Code of Practice for the Design of Road Pavements) •AASHTO (GUIDELINES FOR 1993 AASHTO PAVEMENT DESIGN)
構造物設計	<ul style="list-style-type: none"> •SATCC (Code of Practice for the Design of Road Bridges and Culverts) •JAPAN Standard (道路土工指針)
交通標識	<ul style="list-style-type: none"> •SATCC (Road Traffic Signs Manual) •SADC (Road Traffic Signs Manual)

出典：調査団

2) 設計速度

設計速度は 60km/hr が基本とするが、急崖カ所など大規模な土工によるコストや環境負荷の増加等を考慮し、これら困難なカ所の設計速度を 40km/hr とした。なお、設計速度 40 km/hr については SATCC に記載がないため、日本の道路構造令に準拠する。関連する曲線半径や視距等の幾何構造の基本値は表 3-2-1 に示す。

(3) 幾何構造

1) 道路縦断線形

本計画における、縦断計画の留意点を以下に示す。

- ・ 縦断勾配については、現道なりの縦断計画とする。
- ・ 舗装設計に応じて、路盤の嵩上げを行う。

なお、既存道路の縦断勾配最大値は 7.6%、最小値は 0.08%であるが、本計画では、大規模な土工事によるコストや環境負荷の増加抑制を考慮し、縦断線形を大幅に変更せず、現道なりで検討を進めた。検討の結果、最大勾配 7%(設計速度 40km/hr に適合)、最小勾配 0.08%となった。

2) 道路平面線形

本計画における、平面線形の留意点を以下に示す。

- ・ 道路用地内（現道中心から左右 35m）で収まる計画とする。
- ・ 設計速度 $V=60\text{km/hr}$ に準じた平面線形を基本とするが、既定の設計速度の線形を確保すると、大規模土工が発生する区間においては、設計速度 $V=40\text{km/hr}$ の平面線形とする。
- ・ カルバートの延伸は片側を基本とする（両側に延伸とならない平面計画とする）。
- ・ 施工の容易性を考慮し、地盤調査（盛土高 10m 以上）や段切り等が必要になるような、高盛土や腹付け盛土とならないように、極力切土側に拡幅する計画とする。
- ・ 擁壁の撤去や再設置で施工長期化が懸念される、既設擁壁(311km 付近)は触らない計画とする。

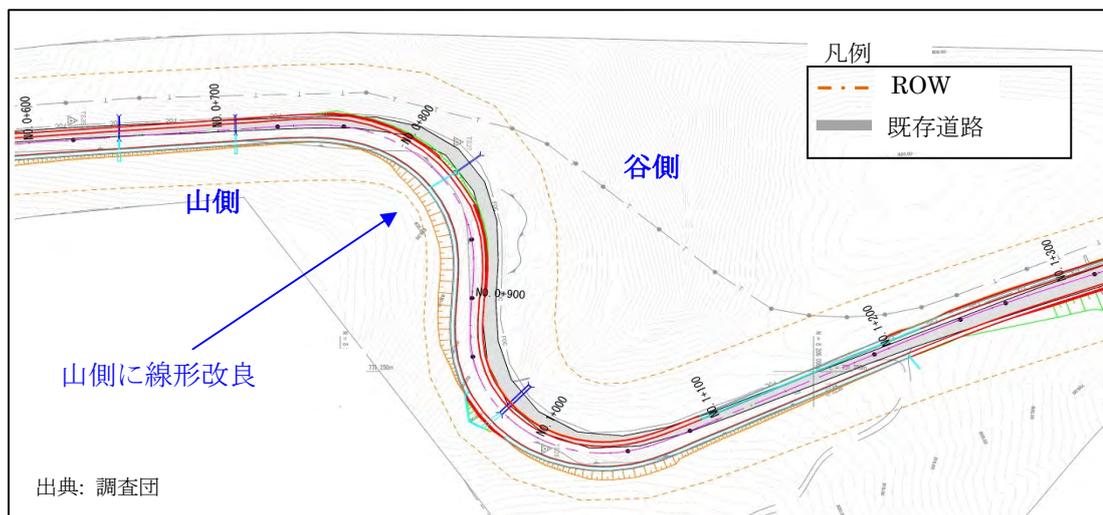


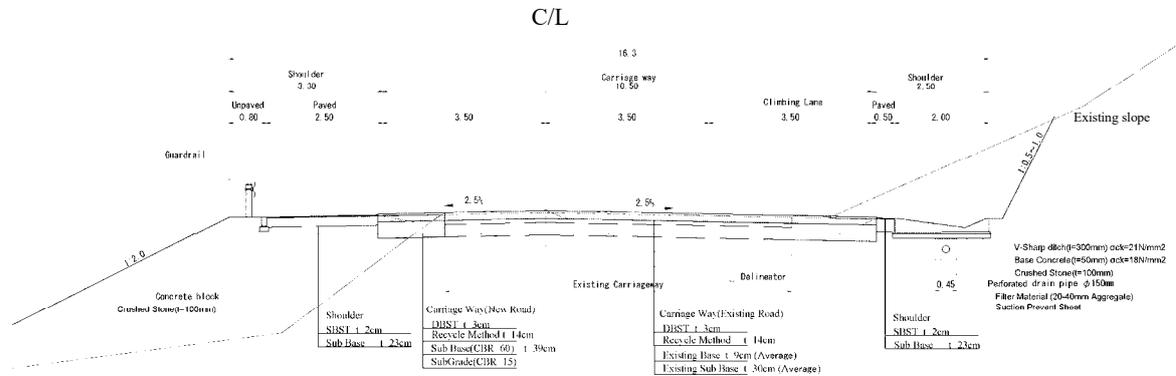
図 3-2-2 線形改良の例 307.1～307.8km 間（設計速度=40 km/hr 区間）

3) 道路幅員構成

道路幅員に関する「ジ」国要請は、同国の旧道路規格 7/10 (Seven in ten = 片側 3.5m 幅の 2 車線 + 1.5m 未舗装路肩両側) から、現在の 10/10 (Ten in ten = 片側 3.5m の 2 車線 + 1.5m 舗装路肩両側) 及び 10/10 に 3.5m 登坂車線付加とした構造を指定していた。また、2017 年 1 月の優先区間絞り込みに関する「ジ」国からの文章にて、複数車線化の適用可能性の検討依頼が示されている。さらに、第 2 次現地調査時に DOR から、ヘルズゲートパーク&ワイルドライフ事務所間の 3 車線化を検討してほしいとリクエストがあった。対象道路の複数車線化については、本調査での交通量調査の結果、対象区間と類似するザンビアとの国境のチルンドでは日 700 台程度の断面交通量で、ピーク時の交通量 78 台/時間となった。チルンドのピーク時交通量を基に、伸び率 4.5% で 30 年後の交通量を試算すると、2 方向 2 車線道路の容量 2500pcu/時間に達しないため、2 方向 2 車線が妥当となる。なお、対象区間の道路線形や地形条件から、対象全区間への登坂車線付加の必要性が確認され(以降参照)たことから、この区間は 3 車線化となった。路肩幅員については、2017 年 2 月の DOR との協議において、対象道路の大型車混入率が非常に高いことから(80%以上)、これら車両が緊急時に安全

に退避できるよう、路肩幅員を、要請の 1.5m から 2.5m への拡幅が要請された。本計画における道路標準断面の検討は、現地調査の結果及び上記をふまえ、交通の円滑性や安全性向上を達成するために、図 3-2-3 道路標準断面に示す幅員構成とした。

切盛り区間(2車線+登坂車線)



切土区間(2車線+登坂車線)

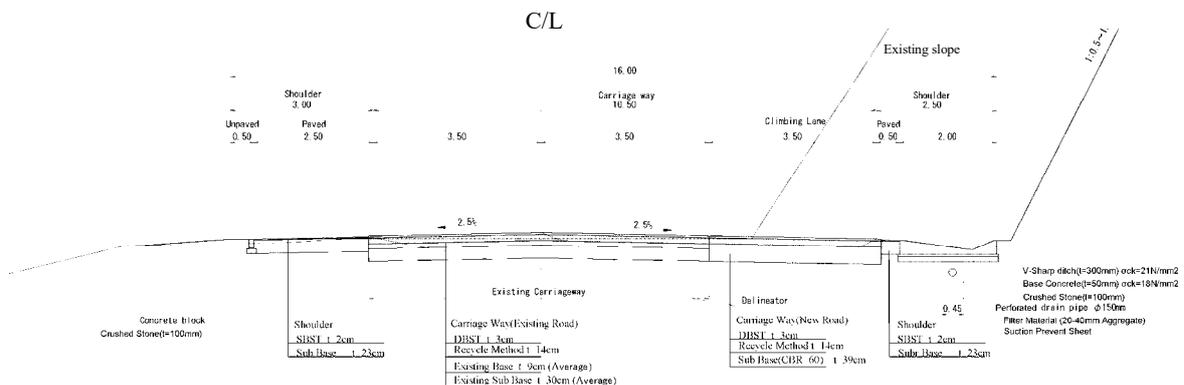


図 3-2-3 道路標準断面

出典：調査団

4) 登坂車線の設置

4-1) 設置区間

登坂車線の必要な区間の確認は、大型車車速の実測値と計算値を基に、以下に示す速度勾配図を用いて検討した。SATCC 基準に基づき、速度が 40 km/hr 以下となる速度低下区間は下図の 5 区間となった。なお、これら5区間の登坂車線打ち切り部が近接することで目まぐるしく車線が変化し、円滑製・安全性が阻害されないよう考慮し設置区間の検討を進めた。想定される登坂車線付加区間は、ヘルズゲートーパーク&ワイルドライフ事務所間の 6.5km や、それ以降のハラレ側区間も、上記理由により必要になることが考えられ、これら区間は見かけ上 3 車線構造となる。

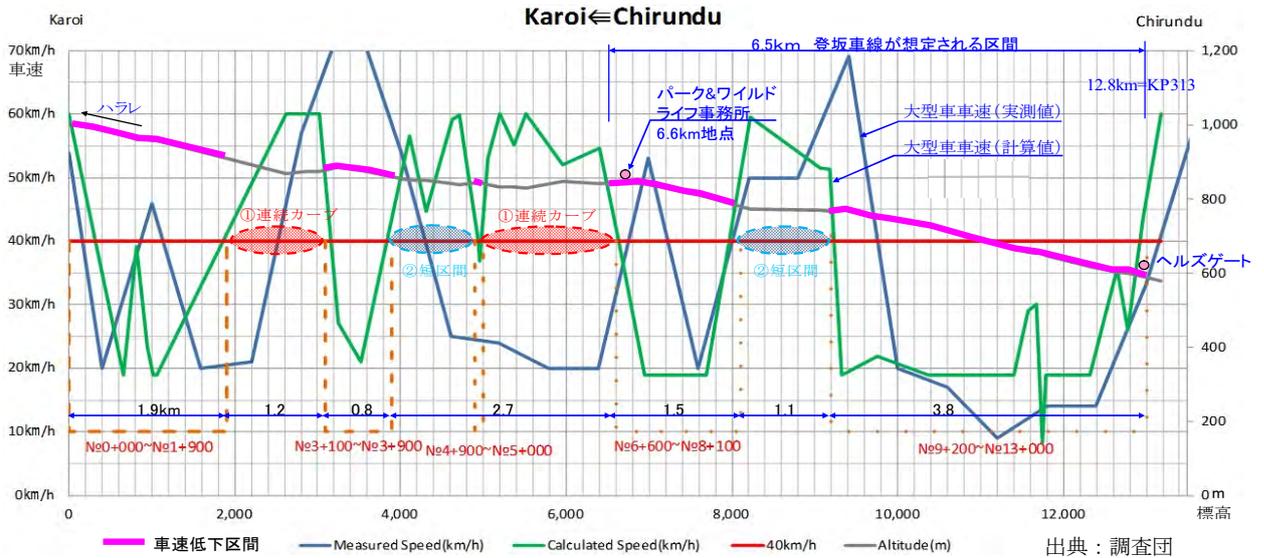


図 3-2-4 速度勾配図と登坂車線付加想定区間

4-2) 設置タイプ

本計画では、通過する大型車の走行速度が 20km/hr 以下まで低下する当該区間で、外側に車線を付加する従来の登坂車線方式は、低速車の待避や合流による安全性の低下が懸念されるため、車速適応の自由度が高い小型車が追い抜く形式とすることで安全性の向上が期待できる、追い越し車線付加方式(右側付加車線方式)として検討を進めた。

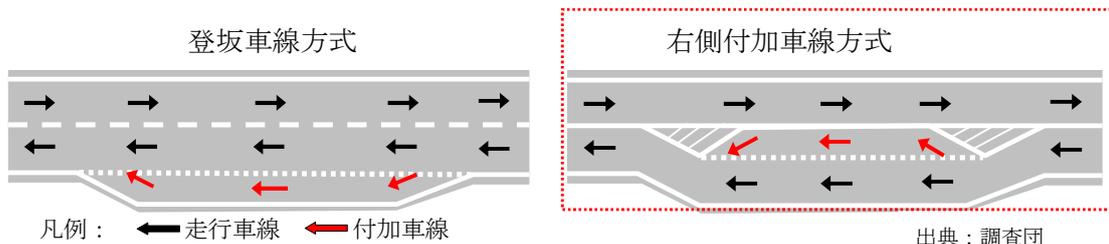


図 3-2-5 登坂車線付加方式イメージ

5) 曲線拡幅及び視距拡幅

曲線半径に応じた 1 車線あたりの曲線拡幅幅を以下に示す。

基本的には SATCC に準じているが、設計速度 40km/h 区間で小さい曲線半径(R=50m~110m)については SATCC に記載がないため、日本の道路構造令に準じた計画とした。

また、曲線区間では切土法面が視距の障害となる可能性があるため、設計速度に応じた視距が確保されているか確認を行った。

計算結果からすべての曲線区間で視距が確保されていることから、視距拡幅なしで設計を行った。視距拡幅の計算結果を以下に示す。

表 3-2-3 曲線拡幅量

Curve Radius (m)	Curve Widening (m)
50~	0.75
60~	0.5
110~	0.4
125~	0.3
250~	0

出典：調査団

表 3-2-4 必要視距の確認

位置	切土盛土区別	曲線方向	曲率 [m]	側方幅 (a)	曲線部 拡幅 (b)	合計 側方幅 (c=a+b)	必要 視距 (d)	必要 側方幅 (e)	判定 (c>e= OK)
0 + 308	盛土	左	300	6.25	0.00	6.25	-	-	OK
0 + 526	切土	右	1000	4.25	0.00	4.25	50	0.31	OK
0 + 767	切土	右	80	4.25	0.25	4.50	50	3.87	OK
0 + 939	盛土	左	70	6.25	0.25	6.50	-	-	OK

1 + 242	盛土	右	800	4.25	0.00	4.25	-	-	OK
1 + 523	盛土	左	800	6.25	0.00	6.25	-	-	OK
1 + 781	盛土	右	220	4.25	0.15	4.40	-	-	OK
2 + 353	盛土	右	150	4.25	0.15	4.40	-	-	OK
2 + 546	切土	左	200	6.25	0.15	6.40	80	3.99	OK
2 + 934	切土	左	170	6.25	0.15	6.40	50	1.83	OK
3 + 428	盛土	右	75	4.25	0.25	4.50	-	-	OK
3 + 588	切土	左	80	6.25	0.25	6.50	50	3.87	OK
3 + 708	盛土	右	60	4.25	0.25	4.50	-	-	OK
3 + 882	切土	左	180	6.25	0.15	6.40	50	1.73	OK
4 + 373	切土	右	80	4.25	0.25	4.50	50	3.87	OK
4 + 554	切土	右	120	4.25	0.20	4.45	50	2.59	OK
4 + 886	切土	右	150	4.25	0.15	4.40	50	2.08	OK
5 + 149	盛土	左	50	6.25	0.38	6.63	-	-	OK
5 + 345	盛土	左	400	6.25	0.00	6.25	-	-	OK
5 + 487	切土	右	70	4.25	0.25	4.50	50	4.42	OK
5 + 690	切土	左	50	6.25	0.38	6.63	50	6.12	OK
6 + 108	盛土	右	150	4.25	0.15	4.40	-	-	OK

備考：0=ハラレから 306.64km、盛土区間での視距確保による拡幅は不要

出典：調査団

a= 車線中心から側溝端部までの幅（車線幅の 1/2(1.75m) + 路肩幅(0.5 or 2.5m) + 側溝幅(2m)）

b= 曲線半径から求められる拡幅幅

d= 必要視距、設計速度 40 km/h=50m、60 km/h=80m

e= 曲線半径と必要視距から求められる拡幅量

(4) 舗装計画

1) 計画方針と適用基準

舗装構造の検討は、現地調査による交通荷重、既存舗装・地盤の状態確認などを基に、想定される交通の質・量・伸び率・荷重と、既存舗装の活用、環境・社会配慮、資機材調達条件やコスト削減の観点などから、適用可能性がある材料・仕様を考慮し検討を進めた。適用基準は SATCC (Code of Practice for the Design of Road Pavements) に基づき計画し、舗装構成の検証の過程で、米国基準 (AASHTO) 及び我が国舗装要綱を参照して比較確認する方針とした。

- 設計寿命は「ジ」国との協議より、「ジ」国基準 15～20 年の中で 15 年を選定。
- 許容交通荷重は、交通量調査や軸重調査の結果を考慮。
- 既存舗装の活用可能性を確認し考慮。
- 舗装表層は、現地での実績や維持管理性を考慮。

2) 車道部の舗装表層タイプ

車道部の舗装表層については、「ジ」国で一般的な 2 層式アスファルト表面処理 (Double Bituminous Surface Treatment, DBST)、日本で一般的なアスファルトコンクリート、セメントコンクリートの 3 通りの選択肢があるが、以下の理由から、DBST を採用した。なお、表面処理舗装では舗装端部の仕様が耐久性に大きく影響することが考えられるため、路肩舗装の端部にコンクリート構造の舗装止めブロックを設置する計画として検討を進めた。

- ・ DBST は、「ジ」国にて一般的に使用され、維持管理にも長年の十分な実績がある。
- ・ 交通量を考慮しても、表面処理舗装で十分に耐えることが可能である。
- ・ 路面温度が 70℃ を超える可能性もあるため、アスファルトコンクリート (Hot Mix Asphalt, HMA) の適用は流動化が懸念される。

- ・ 既存交通を開放しつつ施工を行うためには、長い養生期間に必要なコンクリート舗装に比べ、即時交通開放が出来る舗装タイプが望ましい。
- ・ なお、DBST は供用後に定期的な維持管理が必要となる舗装タイプであるため、定期的で適正な管理が必須である点の十分な留意が必要。

3) 交通量と伸び率

交通量調査の結果を基に、本計画の工事完了時期を2020年と想定し、期間中の想定伸び率を考慮し(P2-6 交通の伸び率予測参照)、計画期間15年(2036年まで)の累積交通量を算定した。

表 3-2-5 累積交通荷重算定の基礎データ

交通量調査：	2016年計測(普通車109台、バス32台、トラック90台、トレーラ497台、計728台)
伸び率：	2017年～2021年=1.25%、2022年～2026年=3.5%、2027年～2036年=7.5%(2017年完了のAfDBによるM/Pの中間値を設定)、期間中の平均=4.9%/年
その他考慮：	工事中の工事車両の一時増加:2020、2021年の工事車両50台/日考慮
設計期間：	2022年(供用開始、日交通量=790台)～2036年(日交通量=1,864台)

出典：調査団

4) 軸重調査

「ジ」国では、大型車の許容荷重は設定されているが(下表参照)、過積載車に対し超過分の荷卸し指示等は行わず、超過料金を徴収し、過積載車両の走行を禁止していないため、累積交通荷重の算定は実測結果を踏まえ検討を進める方針とした。

表 3-2-6 「ジ」国の車両タイプ別制限荷重

大型車タイプ	1	2	3	4	5	6	7
軸数	2	3	4	5	6	7	7以上
最大許容重量(ton)	18	26	36	44	50	56	62

出典: DOR 備考: 制限軸重=前輪8ton、後輪8～10ton、1台当たりの制限重量は上記

軸重計測は、チルンドの国境施設の重量検測所において、2016年11月5日から3日間連続で行い、計452台の軸重計測調査を行った。計測の結果を、バスなどの中型車(MGV)と、トラック・トレーラなどの大型車(HGV)の、車両1台当りの8.16トン標準軸換算値(VEF)に換算

車種	VEF
中型車	0.76
大型車	5.48

大型車1台当たり軸重換算値
(Vehicle Equivalent Factor, VEF)

し、舗装設計のための基礎データとした。なお、計測車両の36%が制限軸重を超えており、最も重いものは5軸タイプトレーラで、制限荷重の1.4倍程度の車軸(1軸12.3ton、アフリカ他国に比べ低い)が確認された。

表 3-2-7 車両1台当たりの標準軸荷重換算荷重

1. MGW VEF					Ref		
Type	Nos Axle	Sample	Average	Sample x Average	Korea Study	FS	Beitbridge
1	2	11	0.72	7.87	2.59		0.7
2	3	68	0.76	51.94	2.83	0.7	1.7
Total		79		59.81			
			VEF=	0.76			
2. HGV VEF					Ref		
Type	Nos Axle	Sample	Average	Sample x Average	Korea Study	FS	Beitbridge
3	4	12	1.80	21.56	2.87	0.7	1.7
4	5	34	5.18	176.27	5.59		
5	6	520	5.20	2,703.47	5.18	7.34	
6	8	5	4.34	21.70	7.51		5.2
7	7	156	6.78	1,057.52	6.58	8.92	
Total		727		3,981			
			VEF=	5.48			

出典：Chirundu Weigh Station data

5) 設計期間交通量と交通荷重

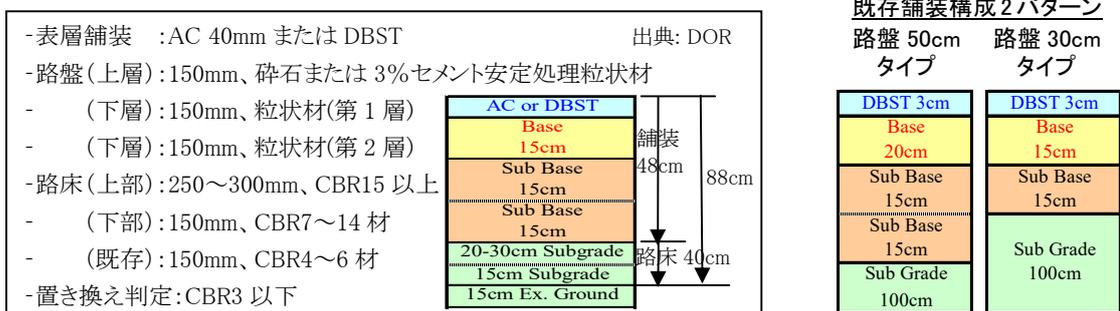
軸重実測を基に、標準軸重 8.16 トン(18kip)換算数を算定し、車両タイプごとの標準軸換算値(VEF)を確認した。計画期間 15 年の累積交通荷重は、交通量調査の結果を基に、本計画の工事完了時期を2020年と想定し、期間中に想定される伸び率を考慮した累積交通量と各車種のVEFから、2035年までの累積標準軸換算荷重(Equivalent Standard Axle Load, ESAL)を計算した結果、設計対象期間中の交通荷重は 12.6 百万軸(SATCC 基準の T7 クラス)となった。この結果及び以下に示す現地の材料調達条件を考慮して舗装構造の検討を進めた。

6) 舗装材料

6-1) 既存舗装の状態判定と活用

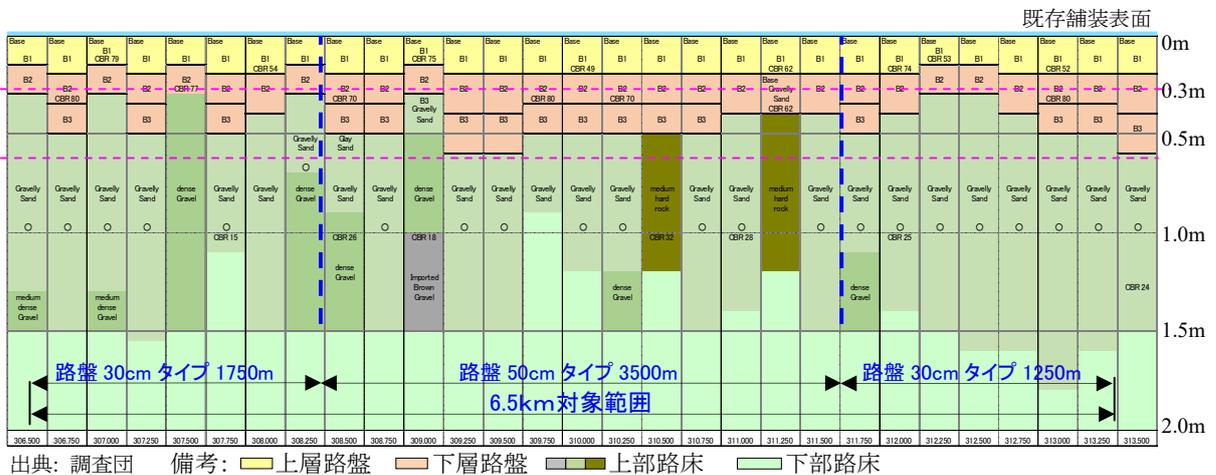
i) 既存路盤の層厚

既存道路試掘の結果、アスファルト表面処理舗装の下に、路盤 50cm タイプ(DOR 標準類似、上層 20 cm、下層 15+15cm)と、路盤 30cm タイプ(上層 15 cm、下層 15cm)の 2 タイプが確認された。路盤厚 50cmタイプのもは、以下に示す DOR が示した一般例と概ね同じ路盤構造であり、30cm タイプのもは1層追加することで同様強度になると考えられる。なお、深さ2mまでの路床はDOR一般例と比べ支持力の大きい良質なものが確認され(CBR15~32)、既存舗装は多くの区間でDORの一般例と同等以上の機能を保持していると考えられる。以下に、DOR から確認した現在の南北回廊に適用される舗装構造の一般例と、対象範囲 6.5km の路盤 2 タイプの分布状況を示す。



出典: 調査団

図 3-2-6 現在の南北回廊に適用される舗装構造(一般例)と既存舗装構成



出典: 調査団

備考: 黄色 上層路盤 赤色 下層路盤 緑色 上部路床 青色 下部路床

図 3-2-7 既存道路の舗装厚測定結果

ii) 既存舗装の層厚と支持力

既存道路の状態を確認するために、ハラル方向・チルンド方向それぞれの車線の中央側・路肩側を 200m 間隔でベンケルマンビームにより支持力を確認した。調査の結果、81%は非常に良好または良好であり、18%が若干弱い、1%が弱いスポットが確認され、既存道路の主な部分は十分活用可能な状態が確認された。また、既存車道脇の試掘結果では、2 タイプの路盤構成(標準タイプ=50cm(上層 20+下層 30cm)、薄厚タイプ=30cm(上層 15+下層 15cm))が確認されている。

表 3-2-8 既存道路の支持力測定結果と支持力値の評価

STA	RH(Sw(3.5m))		LH(Sw(3.5m))	
	Edge	Center	Center	Edge
300.0	0.16	0.28	0.26	0.10
300.2	0.63	0.18	0.19	0.22
300.4	0.09	0.23	0.50	0.16
300.6	0.50	0.08	0.70	0.21
300.8	0.70	0.66	0.90	0.88
301.0	0.26	0.68	1.10	0.23
301.2	0.07	0.47	1.30	0.26
301.4	0.15	0.04	1.50	0.30
301.6	0.04	0.06	1.70	0.32
301.8	0.69	0.08	1.90	0.24
302.0	0.36	0.38	2.10	0.26
302.2	0.34	0.64	2.30	0.41
302.4	0.18	0.70	2.50	0.30
302.6	0.98	0.59	2.70	0.45
302.8	0.41	0.52	2.90	0.34
303.0	0.67	0.28	3.10	0.29
303.2	0.95	0.21	3.30	0.25
303.4	0.32	0.10	3.50	0.35
303.6	0.11	0.22	3.70	0.59
303.8	0.15	0.16	3.90	0.59
304.0	0.37	0.46	4.10	0.51
304.2	0.42	0.46	4.30	0.38
304.4	0.35	0.33	4.50	0.54
304.6	0.37	0.41	4.70	0.40
304.8	0.73	0.42	4.90	0.36
305.0	0.63	0.69	5.10	0.40
305.2	0.21	0.19	5.30	0.33
305.4	0.63	0.62	5.50	0.42
305.6	0.21	0.32	5.70	0.24
305.8	0.31	0.40	5.90	0.23
306.0	0.46	0.60	6.10	0.34
306.2	0.45	0.45	6.30	0.42
306.4	0.33	0.15	6.50	0.73
306.6	0.33	0.15	6.70	0.45
306.8	0.39	0.21	6.90	0.18
307.0	0.58	0.42	7.10	0.44
307.2	0.47	0.48	7.30	0.25
307.4	0.49	0.52	7.50	0.43
307.6	0.30	0.69	7.70	0.68
307.8	0.42	0.37	7.90	0.23
308.0	0.16	0.43	8.10	0.30
308.2	0.10	0.15	8.30	0.24
308.4	0.31	0.35	8.50	0.43
308.6	0.63	0.34	8.70	0.53
308.8	0.54	0.46	8.90	0.31
309.0	0.15	0.17	9.10	0.25
309.2	0.18	0.31	9.30	0.25
309.4	0.28	0.35	9.50	0.18
309.6	0.30	0.26	9.70	0.32
309.8	0.28	0.34	9.90	0.42
310.0	0.32	0.35	10.10	0.28
310.2	0.34	0.47	10.30	0.15
310.4	0.42	0.43	10.50	0.36
310.6	0.39	0.25	10.70	0.59
310.8	0.42	0.53	10.90	0.48
311.0	0.43	0.71	11.10	0.37
311.2	0.34	0.46	11.30	0.43
311.4	0.52	0.63	11.50	0.15
311.6	0.44	0.41	11.70	0.39
311.8	0.31	0.31	11.90	0.40
312.0	0.22	0.47	12.10	0.30
312.2	0.35	0.35	12.30	0.59
312.4	0.40	0.30	12.50	0.25
312.6	0.61	0.59	12.70	0.31
312.8	0.62	0.68	12.90	0.67
313.0	0.40	0.40	13.10	0.25
313.2	0.33	0.45	13.30	0.33
313.4	0.23	0.35	13.50	0.36
313.6	0.26	0.32	13.70	0.48
314.0	0.28	0.34	13.90	0.48

備考: ■■■■■ 薄路盤厚(30cm)タイプ範囲 ■■■■■ プロジェクト対象範囲(6.5km 間)

路盤状態	割合	状態判定	最大たわみ量	許容交通荷重
非常に堅固	37%	良好	less 0.3mm	10-100 million ESA
堅固	44%	良好	0.3-less 0.5	3-10 million ESA
若干弱い	18%	警戒	0.5-less 0.75	1-3 million ESA
弱い	1%	深刻	More than 0.75	0.003-1 million ESA

出典: 調査団 備考: ESA=Equivalent Standard Axle (8.2t 標準軸換算値)

iii) 既存舗装の活用

対象道路は、大型車混入率が高く、交通荷重も比較的大きいと考えられるものの、路面の 81%が堅固(Stiff)以上と良好な既存舗装を活用し、想定される設計荷重を許容できるような、路盤強化や嵩上げによる対策を行うことで、設計寿命への対応が可能となるような検討を進めた。

6-2) 適用舗装タイプの検討

既存道路の試掘や支持力調査の結果から、多くの場所で良好な状態が確認された既存舗装を活用し、設計寿命を満足する舗装タイプ・構造の検討が望ましいと考えられる。舗装構造の検討においては、対象道路の地盤支持力、地域特性(雨季の地下水位・滞水)、交通量、大型車混入率、交通の伸び率、材料調達、工期、コスト、対応技術等を勘案し、さらに、他の類似案件における実施状況、「ジ」国側への聞き取り等を考慮し総合的に判断し、考えられる以下の選択肢の中で最適となる案の選定を進めた。

表 3-2-9 既存道路の舗装構成と計画での舗装タイプ選択肢

項目	既存道路	計画での選択	他の選択肢と留意点
表層	2 層式アスファルト表面処理(DBST)	DBST	AC 表層は、高い路面温度による流動リスク懸念、CC 表層は交通開放までの時間懸念あり、DBST 選定とした。
路盤	標準タイプ(礫質土)	上層: 既存 DBST+ 上層(計	砕石路盤材の嵩上げ方式は、多量の

	上層 20cm、下層 30cm	14cm)を再生工法 下層:既存上・下層計 38cm	砕石運搬と施工時間がかかることから、コスト・工期面で優位のある再生工法選定とした。なお、薄厚路盤タイプは上部に追加材を考慮。また、支持力の低いスポットは路盤置換えを想定した。
	薄厚タイプ(礫質土) 上層 15 cm、下層 15cm	上層:追加材 11cm+既存 DBST+ 上層 7cm(計 21cm)を再生工法 下層:既存上・下層計 23cm	
路床	1～1.3m 程度の砂質土 または礫まじり土	「ジ」国基準土質材料	路面支持力値のバラ付きを考慮し、対象範囲の CBR 試験値の最小を選定。

出典: 調査団 備考: 再生工法=セメントとアスファルト材を路上再生機により攪拌・混合・転圧(CAE、CFA工法等)想定、AC=アスファルトコンクリート、CC=セメントコンクリート

7) 舗装設計

上記検討から、本計画は 2 層式アスファルト表面処理表層、路上再生工法を適用した上層路盤、既存粒状材下層路盤の舗装構成が適当と考えられる。なお、既存道路では 2 種類の路盤厚さが存在することから、夫々の条件に適合させた 2 タイプの舗装構成を適用する方針とした(下表参照)。また、支持力調査の結果、若干弱い(Flexible)判定となった区間は路盤を置換え、路上再生工法適用前に対象区間全体を堅固な状態に改善した上で、想定荷重に適合した舗装構造の構築を行う。なお、上記で示す最適案で選択した路上再生工法のタイプ(以下備考参照)は、「ジ」国基準及び SATCC 基準に対応する項目が無いことから、舗装構造の検討のため、米国の AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993 で算定し、日本の舗装要綱による比較も活用して舗装構成を確認した。以降に、舗装設計に使用する設計条件及び本計画の舗装構造選定結果を示す。

・ 設計期間	: 2020年～2035年の15年間 (2018年DD、2019年Tender + Construction、2020年Construction、2021年Traffic open)
・ 設計交通荷重(W18)	: 供用期間の18kip(キロポンド)等値累積換算単軸荷重(ESAL)載荷数、ESAL=12.6百万軸 交通量→伸び率→設計交通量→車両毎係数→設計期間の累積
・ 信頼性(R)	: 対象道路の位置付け(非常に重要路線)から95%とした(標準偏差ZR = -1.645、荷重および舗装強度の標準偏差 S0 = 0.40) (低速車考慮加味しても重要幹線に適用される90%以上)
・ 供用性基準(dPSI)	: 初期供用性指数 P0 = 4.2(AASHTO道路試験結果) 終局供用性指数 Pt = 2.5(幹線道路のAASHTO標準値)
・ 舗装の層係数(a)	: DBST a = 0 再生路盤 a = 0.30 粒状材路盤 a = 0.126(CBR60相当) 現状路盤の判定→層毎の区間CBR→評価したCBR 再生路盤は、セメントとアスファルト材を路上再生機により攪拌・混合・転圧により施工を想定(CAE工法、CFA工法等)
・ 路床土復元弾性係数(MR)	: 22,500 (CBR15相当) 現状路床の判定→CBR最大32、最小15、区間CBR=19、適用CBR=15(過大評価となるリスクを考慮し、最小値を設定した)
・ 排水係数(m)	: 上層路盤 m = 1.0、下層路盤 m = 1.0(雨季の試掘結果では何れの地点も深さ1.5mまでに地下水位は無く、一般値を設定)

表 3-2-10 本計画の舗装構造選定

項目	既存舗装		計画舗装構造の検討			
	標準	薄厚	再生工法		碎石嵩上げ	
既存舗装タイプ			標準	薄厚	標準	薄厚
表層cm	DBST 廃棄	3 3	3	3	3	3
上層路盤(既存)cm	CBR51	20	15	-	-	-
上層路盤(碎石)cm	CBR100	-	-	-	-	39
上層路盤(再生)cm	FA/CFA	-	-	14	22	-
下層路盤(上部)cm	CBR66	15	15	39	22	30
下層路盤(下部)cm	CBR66	15	-	-	-	-
合計舗装厚(cm)		53	33	56	47	72
路床cm (Totalで1m)	CBR15	47	67	44	53	26
信頼度95%	SN 既存	2.548	1.573	3.588	3.621	3.583
供用度55%	設計寿命	2.675	0.17	15.26	15.87	15.16
設計荷重13.7/million	SN 必要	3.421				
考慮厚さcm		100	100	100	100	100
舗装パターン比較						3cm
						3cm
	高上げ					20cm
						3cm
						11cm
						3cm
	表層	3cm	3cm	3cm	3cm	(3cm)
	上層路盤	20cm CBR51	15cm CBR51	再生工法 11cm (14cm) 9cm CBR51	追加材 8cm (21cm) CBR51	20cm
	下層路盤	15 c m CBR66	15 c m CBR66	15 c m CBR66	15 c m CBR66 (23cm)	15cm
	路床	15 c m CBR66		15 c m CBR66 (39cm)		15cm

選定した舗装構造

参考：層係数設定値
 表層=ゼロ
 上層路盤(再生)=0.30
 上層路盤(碎石)=0.14
 上層路盤(粒状CBR60)=0.13
 下層路盤(上部CBR40)=0.12
 凡例：
 標準=DOR標準と類似
 薄厚=上記より1層薄い

出典：調査団 備考：再生工法は表 3-2-9 参照、碎石嵩上げは既存 DBST 表層剥ぎ取り後碎石嵩上げする工法

表 3-2-11 舗装構成の確認

層	材料	厚さ(cm)	AASHTO		TA法			
			層係数	構造指数(SN)	等値換算係数	TA値		
表層	DBST	3	0	0	0	0		
上層路盤	再生路盤	標準	14	0.30	1.654	0.55	7.7	
		薄厚	21	0.30	2.480	0.55	11.55	
下層路盤	粒状材	標準	39	0.126	1.935	0.25	9.75	
		薄厚	23	0.126	1.141	0.25	5.75	
合計			a. 合計SN=	標準	3.588	a. 合計TA=	標準	17.45
				薄厚	3.621		薄厚	17.30
判定			b. 必要SN=		3.574	b. 必要TA=		15.5
				a ≥ b	OK		a ≥ b	OK

出典：調査団 備考：路床の設計 CBR=15

(5) 排水計画

1) 排水計画の方針

本計画では、既存横断排水施設の状態や流下能力確認の結果、新設・置き換えでなく既存を活用する方針とし、道路改修による拡幅・線形修正に伴い、既存施設を延伸させ対応する検討を進め

た。なお、以下に示す排水関連に起因した既存舗装のダメージが多く発生していると考えられることから、これら現状を配慮した検討を進めた。

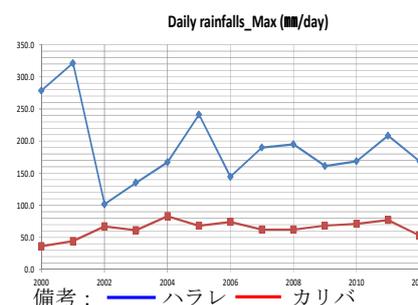
表 3-2-12 雨水に起因した既存道路劣化の原因

i) 路肩部の流水起因	路面排水が路肩の植物繁茂により、排水側溝への流れ込み阻害→路肩端部に表面水集中→縦断方向に流下中に流速・流量上昇→路肩舗装端部洗掘→端部浸食進行→路肩崩壊
ii) 山側からの流水起因	山側からの雨水流入→山側側溝の不備・維持管理不足→路肩・路面を雨水が横断→端部・クラック部浸食→路盤・路床浸水→舗装崩壊

出典：調査団

1-1) 降雨量

カリバに近い対象地区の日最大降雨量は、例年 100 mm/日以下であり、ハラレと比較すると半分以下と、「ジ」国内でも降雨量が比較的少ない地域である。



備考：—ハラレ —カリバ
出典：MEWC

図 3-2-8 対象地域雨量

1-2) 既存排水施設

対象道路区間の横断排水施設は、2次調査対象区間では 89 箇所(150m程度に 1 箇所)、設計区間では 52 箇所(約 130 mに 1 箇所)と密に設置されている。カルバートの種別は直径 60 cmのパイプカルバートが5割以上を占めている。また現地聞き取りでは洪水や道路冠水の履歴は無かった。

表 3-2-13 既存横断排水施設の概要

タイプ	サイズ	2次調査対象区間 (12.5km)		設計区間 (6.5km)		備考
		数量	割合	数量	割合	
パイプ カルバート	600	54	72%	27	52%	コンクリート構造
	750	3	4%	3	6%	同上
	900	7	9%	6	11%	同上
	900 2Cells	9	12%	5	10%	同上
	950	1	1%	0	0%	同上
	950 2Cells	1	1%	0	0%	同上
ボックス カルバート	3000x1500x2Cells	2	3%	0	0%	同上
	3000x1500	1	1%	0	0%	同上
	2500x2500	3	4%	3	6%	同上
	2400x2400	2	3%	2	4%	同上
	1800x1800	6	8%	6	11%	同上
合計		89	100%	52	100%	

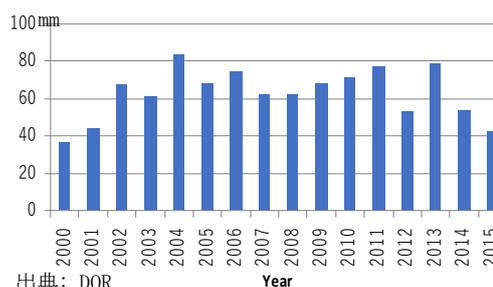
出典：調査団

1-3) 既存横断排水施設の流下能力の確認

a) 確率降雨強度の算定

降雨強度は、DORより入手した観測データ(日最大降雨量)を用いて算出した。

- ・観測期間:2000年5月～2016年12月
- ・観測箇所:Kariba 空港



出典：DOR

図 3-2-9 日最大降雨量(mm)

上表の観測データより設計降雨強度の算出を行う。設計降雨強度の算出にはガンベル式、Log Pearson3 (LP3)と『ジ』国の設計マニュアル「Part JD」の計算式を用いた。計算結果は以下に示すように、各設計計画年で LP3 の降雨強度が最も大きくなった。

表 3-2-14 確率年ごとの降雨強度

Return Period	1/2	1/5	1/10	1/20	1/25	1/50	1/100
Gumbel	62	75	84	92	94	102	110
Log Pearson Type3	66	82	92	99	101	109	112
Zimbabwe Standard	—	54	—	69	69	80	87

出典：調査団 Note: Zimbabwe Standard:設計マニュアル「Part JD」に記載の算出式を用いて、L=5000 km、河床勾配 I=2%で算出

設計計画年については『ジ』国の設計マニュアル及び SATCC に記載がないため、DOR とのミーティングにより決定した。

表 3-2-15 排水施設の設計計画年

排水施設	設計計画年	降雨強度	道路土工(日本基準)
道路側溝	5年	82 mm/h	3年
道路横断排水施設	20年	99 mm/h	5年～30年※

出典：調査団 ※日本の基準では排水施設の重要度に応じて決定。

b) 流域区分

対象道路区間(第2次調査範囲)の流域は、29の流域に区分され、合計で15.13km²程度と見られる。対象道路のマクティ側(kp.300～305付近)は流域面積が大きく、より急峻な地形となるヘルズゲート側は小さい流域となっている。なお流域区分は、小型既設カルバートの持つ非常に狭小(0.01km²以下)な流域区分ではなく、設置位置・流水方向・道路線形により同一と考えられる流域として、流出量の確認を行った。なお、対象となる6.5km区間には下表の9～29(21カ所)の流域が関係している。

表 3-2-16 流域の概要

流域	面積(km ²)	既存排水管	計画流出量	流域	面積(km ²)	既存排水管	計画流出量
1	0.85	20	21.3	16	0.04	2	1.1
2	7.24	2	79.6	17	0.04	1	1.1
3	0.15	4	4.0	18	0.06	3	1.7
4	0.06	6	1.7	19	0.07	6	1.9
5	3.21	2	29.8	20	0.04	1	1.1
6	0.52	7	13.3	21	0.16	1	7.1
7	1.76	1	21.7	22	0.02	5	0.6
8	0.05	2	1.4	23	0.15	1	5.2
9	0.06	1	1.7	24	0.01	2	0.3
10	0.17	7	4.5	25	0.01	2	0.6
11	0.07	1	1.9	26	0.02	1	0.6
12	0.22	17	5.8	27	0.04	1	9.4
13	0.03	1	0.9	28	0.01	1	0.3
14	0.01	1	0.3	29	0.04	2	1.1
15	0.02	1	0.6	合計	15.13	101(57)	-

出典：調査団 備考：既存排水管=2連構造はCell毎計上=箇所数と異なる。計画流出量=流出量x1.2(安全率)m³/Sec. ※流域9～29=プロジェクト対象範囲

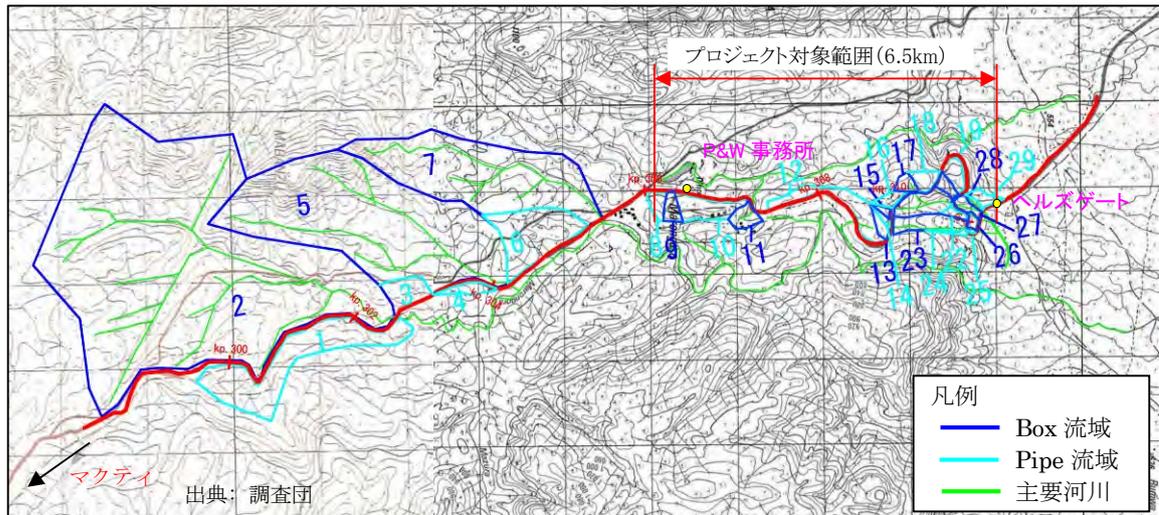


図 3-2-10 排水流域図

c) 流出量の算定

「ジ」国のマニュアルでは『Rational Formula(合理式)』を用いた流出量の算出方法が示されている。一方、合理式を大きな流域に適用する場合、実状と計算結果に乖離がでることも考えられるため、比較的流域の大きな排水施設については、近隣国(南アフリカ)のマニュアルに示されている『The Standard Design Flood (SDF) method(修正合理式)』を用いて流出量の算出を行った。以降に、各流域面積及び流出量の算定結果を示す。

- ・ 道路側溝: Rational Formula(合理式)
- ・ 横断排水施設: The Standard Design Flood (SDF) method(修正合理式)

$Q = \frac{CIA}{3,6}$	where:	Q	=	peak flow (m ³ /s)
		C	=	run-off coefficient (dimensionless)
		I	=	average rainfall intensity over catchment (mm/hour)
		A	=	effective area of catchment (km ²)
		3,6	=	conversion factor

➤ 合理式と修正合理式の違い

基本的な算出方法は両方式とも上記の式を使うが、修正合理式は『C: 流出係数、I: 降雨強度、A: 流域』の各値について、実状に合うように係数を考慮して計算を行う。

d) 流下量の算出

流下量の算出はマンニング式に準拠し算出する。

計算式: $Q = (1/n) \times A \times R^2 \times S^{\frac{1}{2}}$
R: 径深 (m) Q: 流下量 (m ³ /s) S: 排水勾配 (%)
A: 排水施設の流下断面積 (m ²) n: マンニング係数

e) 既存施設の流下能力の確認

流量計算の結果より、既存の横断排水施設の寸法は、流量計算上問題ないことが確認できた。よって、本計画では、既設構造物の改修拡幅や新設は行わず、既存施設を延伸する計画とする。次頁表 3-2-17 に流量計算結果及び図 3-2-11 に概略排水系統図を示す。

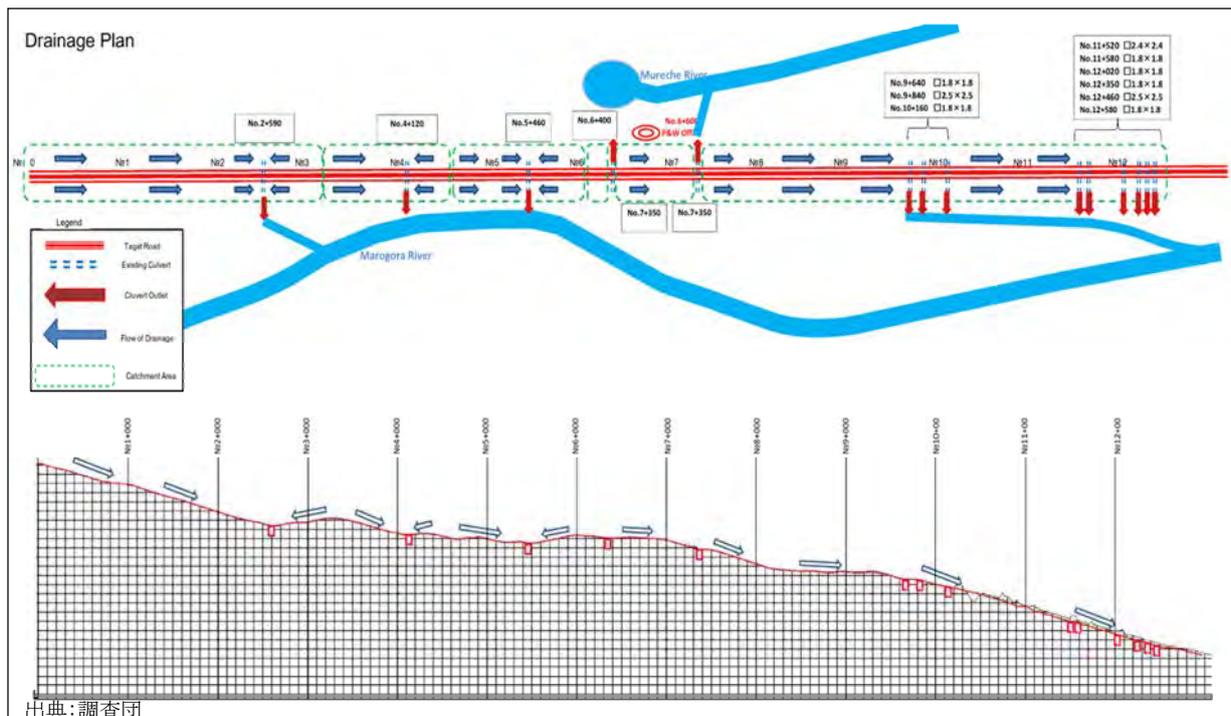
表 3-2-17 既存施設の流下能力

流域	サイズ	本数	断面積		潤辺		径深		勾配		粗度係数 n	流速 V (m/sec)	流量		判定	計画流出量 Q (m3/sec)
			A (m ²)	S (m)	R=A/S(m)	I (%)	Q (m ³ /sec)	Q (m ³ /sec)								
1	φ 600	14	3.958	26.389	0.150	7.0	0.012	6.224	24.635							
	φ 900	3	1.909	8.482	0.225	7.0	0.012	8.156	15.570							
	φ 950	3	2.126	8.954	0.237	7.0	0.012	8.444	17.952							
	Total	20								58.157			>OK	21.291		
2(1)	B3000×H1500	2	9.000	12.000	0.750	2.0	0.013	8.980	80.820				>OK	79.556		
3	φ 600	2	0.565	3.770	0.150	3.0	0.012	4.075	2.302							
	φ 900	2	1.272	5.655	0.225	3.0	0.012	5.340	6.792							
	Total	4								9.094			>OK	4.033		
4	φ 600	6	1.696	11.310	0.150	4.0	0.012	4.705	7.980				>OK	1.667		
5	B3000×H1500	2	9.000	12.000	0.750	3.0	0.013	10.998	98.982				>OK	29.848		
6	φ 600	3	0.848	5.655	0.150	6.0	0.012	5.763	4.887							
	φ 900	4	2.545	11.310	0.225	6.0	0.012	7.551	19.217							
	Total	7								24.104			>OK	13.306		
7	B3000×H1500	1	4.500	6.000	0.750	1.0	0.013	6.350	28.575				>OK	21.711		
8	φ 600	2	0.565	3.770	0.150	12.0	0.012	8.492	4.792				>OK	1.398		
9	B2400×H2400	1	5.760	7.200	0.800	5.0	0.013	14.823	85.380				>OK	1.667		
10	φ 600	7	1.979	13.195	0.150	5.0	0.012	5.261	10.412				>OK	4.549		
11	B1800×H1800	1	3.240	5.400	0.600	8.0	0.013	15.478	50.149				>OK	1.935		
12	φ 600	13	3.676	24.504	0.150	4.0	0.012	4.705	17.296							
	φ 900	4	2.545	11.310	0.225	4.0	0.012	6.166	15.692							
	Total	17								32.988			>OK	5.829		
13	B1800×H1800	1	3.240	5.400	0.600	10.0	0.013	17.304	56.065				>OK	0.853		
14	φ 900	1	0.636	2.827	0.225	5.0	0.012	6.893	4.384				>OK	0.294		
15	B2500×H2500	1	6.250	7.500	0.833	7.0	0.013	18.018	112.613				>OK	0.576		
16	φ 750	2	0.884	4.712	0.188	4.0	0.012	5.470	4.835				>OK	1.127		
17	B2500×H2500	1	6.250	7.500	0.833	6.0	0.013	16.681	104.256				>OK	1.127		
18	φ 600	1	0.283	1.885	0.150	5.0	0.012	5.261	1.489							
	φ 900	2	1.272	5.655	0.225	5.0	0.012	6.893	8.768							
	Total	3								10.257			>OK	1.667		
19	φ 600	2	0.565	3.770	0.150	8.0	0.012	6.654	3.760							
	φ 750	1	0.442	2.356	0.188	8.0	0.012	7.735	3.419							
	φ 900	3	1.909	8.482	0.225	8.0	0.012	8.719	16.645							
Total	6								23.824				>OK	1.935		
20(18)	B1800×H1800	1	3.240	5.400	0.600	12.0	0.013	18.956	61.417				>OK	1.127		
21(15+16+17)	B2400×H2400	1	4.000	6.000	0.667	14.0	0.013	21.972	87.888				>OK	7.121		
22	φ 600	2	0.565	3.770	0.150	6.0	0.012	5.763	3.256							
	φ 900	2	1.272	5.655	0.225	6.0	0.012	7.551	9.605							
	Total	4								12.861			>OK	0.576		
23(13+14)	B1800×H1800	1	3.240	5.400	0.600	9.0	0.013	16.416	53.188				>OK	5.180		
24	φ 900	2	1.272	5.655	0.225	7.0	0.012	8.156	10.374				>OK	0.294		
25(24)	φ 900	2	1.272	5.655	0.225	13.0	0.012	11.115	14.138				>OK	0.589		
26(22)	B1800×H1800	1	3.240	5.400	0.600	5.0	0.013	12.236	39.645				>OK	0.576		
27(20+21)	B2500×H2500	1	6.250	7.500	0.833	5.0	0.013	15.228	95.175				>OK	9.374		
28	B1800×H1800	1	3.240	5.400	0.600	5.0	0.013	12.236	39.645				>OK	0.294		
29	φ 600	2	0.565	3.770	0.150	2.0	0.012	3.327	1.880				>OK	1.127		

出典：調査団

プロジェクト対象範囲

流量計算の結果より、既存の横断排水施設の寸法は、流量計算上問題ないことが確認できた。よって、本計画では、既設構造物の改修拡幅や新設は行わず、既存施設を延伸する計画とする。排水系統図を以降に添付する。



出典：調査団

図 3-2-11 概略排水系統図

1-4) 道路側溝

既存道路脇には、切土側に土側溝、コンクリート石貼り側溝、盛土側には舗装端部をアスファルト材で盛り上げたアスカーブと縦溝(シュート)、山側からの縦溝による流れ込みも確認されている。

道路改修に伴い草木の植生による水路機能不全及び、環境影響(動物の往来)も考慮したコンクリート構造のV型側溝や縦溝の検討を行った。なお、山側からの地下水浸透による路盤への悪影響を防止し、舗装を健全な状態に保つ対策として、切土側(V型側溝の下部)に有孔管を設置する方針とした。

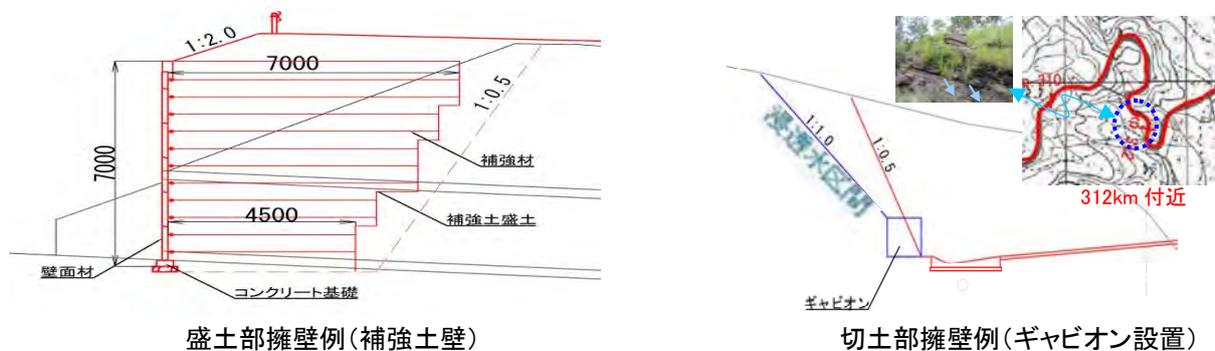


計画側溝のイメージ

(6) 付帯施設

1) 擁壁

線形改良に伴う切・盛土部への新たな擁壁設置については、類似施工例、材料調達環境、維持管理の観点、本邦での適用事例等を踏まえ、擁壁構造は補強土壁、コンクリート擁壁(逆T型擁壁)、ブロック積み擁壁、ギャビオン擁壁等の擁壁形式などから、構造的・施工性・景観性等を考慮して検討を進めた。検討の結果、擁壁高さ5m以上には補強土壁(テールアルメ)、5m以下はコンクリート擁壁(逆T型擁壁・重力式擁壁)を選定した。なお、kp312付近で切土法面から若干の湧水跡がみられ、施工後の法面の不安定化が危惧されたため、円滑な排水のための法尻部へのギャビオン擁壁を考慮した。以降に、想定される擁壁設置例を示す。



出典：調査団

図 3-2-12 擁壁設置例

2) 道路付帯施設

対象区間では、路面のブレーキ跡や道路脇の事故車の残骸が、特に下り勾配で直線の先が急なカーブになっているスポットで顕著である。これら、カーブの中に短い直線が入ったブロークンバックカーブなど問題のある線形は、直線区間を複合曲線で置き換える等の線形改良と、標識やラインマーキングとランブルストリップの全幅設置の組み合わせによる注意喚起施設や、ガードレール、防護壁、サンドトラップなどの事故被害軽減施設等、事故防止に有効対策となるようなタイプ、パターン、設置場所の検討を進めた。以下に安全対策の類似例を示す。



バス停付近での標識設置例



標識と防護壁との組合せ例



登坂車線分岐部例

なお、設置案の検討においては、雨季の植物繁茂による視認性の低下が生じないような配慮の検討を併せて行う。また、夜間や降雨時の交通への安全確保のため、道路中央と両端に反射鏡及び擁壁・ガードレールに視線誘導施設の設置を検討した。さらに、対象道路の主な交通が、南部アフリカの主要港湾から内陸部への、2000kmを上回る長距離物流のための大型車が主体となっていることから、運転手休息や車両点検場所の提供を目的とした、パーキングエリア設置を対象区間の終点部で検討した。

表 3-2-18 安全施設

安全施設名	設置位置	設置理由
ガードレール	盛土区間（盛土勾配1:2.0、高低差4m以上）	対象区間は山岳地帯で、車両が路外に逸脱すると大事故となる懸念があり、現況の事故原因も車両の路外への逸脱が多いことから、車両の逸脱防止を目的として設置する。
視線誘導標	ガードレール設置区間の手前10m	上記ガードレール設置区間以外で、道路と路外に高低差がある区間に、道路線形の視認性を高め安全性を向上させるため設置する。
道路鏡	道路中心、両側路肩境界の計3箇所（全線）	上記、視線誘導表に加え道路鏡を設置することで、昼夜より安全性が向上される。
注意喚起標識	急勾配区間や連続カーブ区間などの手前	ドライバーへの注意喚起のために設置。（急勾配区間、連続カーブ区間、設計速度変化区間）
ランブルストリップ	設計速度変化点の手前（0.6, 3.2, 4.2km）	起点から終点に向かい、下り坂が連続するため速度が超過しやすい。特に、設計速度が40km/hr変化する区間は、走行速度が設計速度を超過する懸念があるため、設計速度変化点の手前にランブルストリップを設ける。
サンドバンク	0.8, 4.4km地点	急カーブで谷側に高低差がある区間に路外への逸脱防止を目的に高さ3.0m程度のサンドバンクを設ける。
パーキングエリア	終点付近	長距離ドライバーの休憩、登坂前後の車両安全点検及び日本の設計区間であることを明確にする。

出典：調査団

(7) その他

1) 不良土対策

南北回廊の北部区間全体で見ると、一部区間で路床部に起因したと考えられる、舗装全幅に亘る舗装劣化が見られる。これらは、低湿部や地下水位が高いと言った原因が考えられ、特に“モパニの木”が生えている付近で問題発生が顕著とDOR技術者から説明があった。さらに、これら部分では軟弱地盤(ブラックコットン土または類似の膨張材)の分布が懸念され、ヘルズゲートからチルンド間の一部平坦部分で類似の状況が見られる。本計画が対象とする6.5km区間では、これらの路面性状は見られないものの、道路サグ部やカルバート付近で路面補修跡がみられる。試掘調査では、問題土質

は確認されなかったものの、ベンケルマンビームによる調査では若干支持力低下が見られるスポットが確認されたことから、これら部分は路盤置換えを想定した計画とした。

2) 支障物件

本計画区間には架空線(電力線・電話線)と地下配管(水道・ファイバーケーブル)が設置されており、これらは本計画に伴い、部分的に移設・撤去が必要となる可能性がある。これら道路用地内に設置されている既存施設を以下に示す。

表 3-2-19 支障物件 位置一覧

名称	位置		移設延長
1) 電力線	0.140km	横断	100m
2) 電話線(合計 260m)	2.720~2.800km	左	80m
	3.440~4.480km	左	40m
	3.900~4.000km	横断	80m
	5.100~5.150km	横断	60m
3) 水道	0.010km	横断	50m
4) ファイバーケーブル(合計 3,920m)	1.100~4.200km	左	3,100m
	5.700~6.600km	左	820m

出典: 調査団 備考: 上表の km=306.4km 地点から終点方向への距離、ファイバーケーブルは業者自主撤去契約が DOR と締結されている

3-2-3 概略設計図

基本計画に基づき作成した、概略設計図を以下に示す。各図面は添付資料として添付する。

表 3-2-20 概略設計図リスト

項目	図面内容	図面枚数
1	道路標準横断図、道路平面・縦断図	11
2	排水施設構造図	11
3	付帯施設構造図	12

出典: 調査団

3-2-4 施工計画/調達計画

(1) 施工方針

1) 施工上の基本方針

本プロジェクトが日本国の無償資金協力の枠組みで実施されることを考慮し、以下に本計画における施工上の基本方針を示す。

- ① 施工方法及び工事工程は、現地の気象、地形、地域特性(サファリ・エリア内)など自然条件及び対象道路の現況交通の状況等を反映させ、それに適した計画を立案する。
- ② 相手国側の維持管理能力を考慮し、供用後に特殊な建設機械や技術を必要としない一般的な施工方法を計画する。
- ③ 施工計画の策定にあたっては、社会環境及び交通安全確保に十分配慮する。
- ④ 地域経済の活性化に資するため、現地調達可能な資機材の最大限の活用を確認する。

(2) 施工上の留意事項

施工業者は以下に留意し、工事を実施する。

1) 労働基準の遵守

「ジ」国の現行建設関連法規を遵守し、雇用に伴う適切な労働条件や慣習を尊重し、労働者との紛争を防止すると共に安全が確保出来るような検討を行う。

2) 工事期間中の社会環境配慮

- ① 粉塵等をできるだけ抑える施工方法を採用する。
- ② 騒音・粉塵を発生するプラント等は、居住地域を避け設置する。
- ③ 工事により発生する廃材は、周辺環境へ影響を与えない適切な場所に運搬し、埋立て等により処分する。
- ④ 工事により発生する廃水は、「ジ」国基準に従い適切に処理し排水する。
- ⑤ 表 2-2-28 に示す環境管理・モニタリング計画(案)を実施する。

3) 工事中の安全確保

- ① 工事安全専任技術者を配置し、「ODA 建設工事安全管理ガイダンス 2014 年 9 月」に則り、安全対策プラン、安全施工プランを策定する。
- ② 車線規制が必要となるため、安全設備(バリケード(コンクリートブロック等を含む)、カラーコーン、回転灯)及び誘導員を配置し、交通切り回しを行う。
- ③ 工事現場に立ち入り禁止看板や工事案内板を設置し、安全確保や第三者とのトラブルの発生防止に努める。
- ④ 職員、労働者に対する野生動物からの危害を防止するため、工事現場に野生動物保護官(レンジャー)を配置又は帯同させる。レンジャー配置の詳細については、図 3-2-17 施工順序フロー等を基に着工後速やかに施主・関係各機関・業者・コンサルタントにより協議・確認する。

4) 現場の通信手段の必要性

プロジェクト区間では携帯電話の利用が可能であるため工事関係者は携帯電話を所持することとした。また、交通誘導員は携帯式のトランシーバーによる通信手段も確保し、一般交通及び地域住民の安全確保を目的とした交通安全管理体制を確立する。

5) 現地慣習の尊重

施工計画の立案に際し、現地慣習を考慮した作業日程を検討する。

6) 通関事情

輸入・荷下し及び通関手続き等の所要日数を考慮した施工計画を立案する。

7) 用地確保

主キャンプヤード(現場事務所、コンサルタント用監理事務所、試験室、労働者宿舎、倉庫・材料保管場、鉄筋・型枠加工場、プレキャスト製作ヤード、生コン製造場、建機置場、資材置き場など)、副キャンプヤード(生コン製造場、建機置場、資材置場など)、建機置場は、沿道の公有地が想定されている。施主は PQ 公示前までに適切な用地を確保し、コンサルタントは状況を確認し PQ 手続きに進む。

8) 工程調整

コンサルタントは、「ジ」国側の負担事項の実施方針を十分に確認し調整する。また、「ジ」国側が本工事に合わせて支障物件の移設を行う場合は、移設に関する工程、実施方針を十分に確認し調整する。

9) 施工計画における留意点

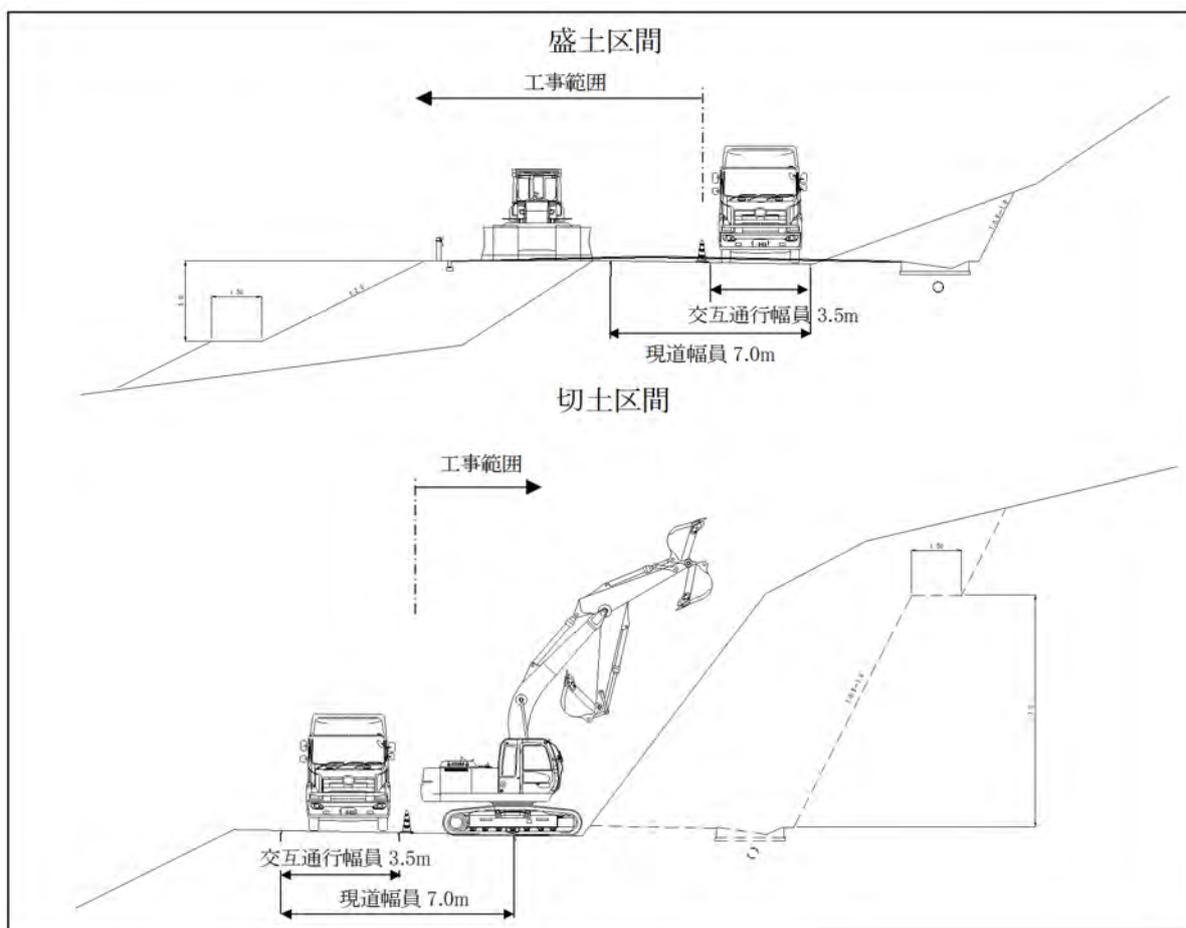
施工計画上の留意事項を以下に示す。

a) 現道交通の確保

対象道路は南部アフリカ沿岸部からザンビアなど内陸国への物流の主要ルートで、トレーラの通行が多く、車両通行止めでの工事は難しい。よって、これらの交通を確保しながら工事を進める必要があるが、近くに迂回ルートは無く、急峻な地形で切通し区間や片切区間が多く切廻し道路の設置に制約があることから、片側交互通行により現道交通(最少幅員 3.5m、現道幅員 7.0m)を確保しながらの施工とする。



写真 切通し区間の例
(う回路設置が困難)

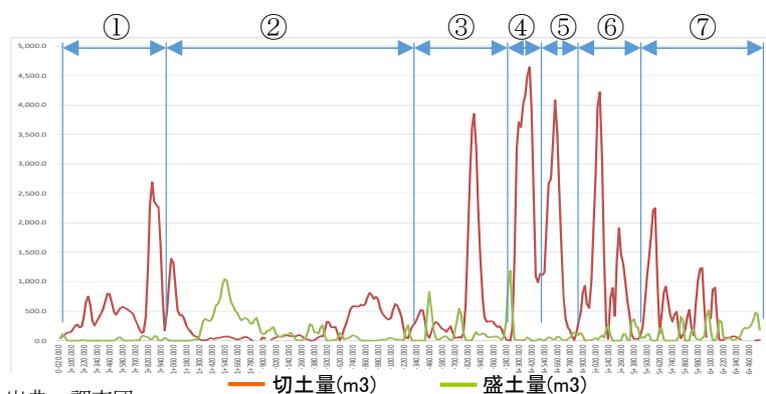


出典：調査団

図 3-2-13 施工時道路断面

工事区間延長は約 6.5km で、切土量は約 24 万 m^3 、盛土量は約 4 万 m^3 、残土量は約 20 万 m^3

あり、図 3-2-14 に示すように盛土・切土の分布となっており、工事区間延長の後半部分の土工事量が多くなっていることから、各工区の進捗の均等化と工事中の交通規制延長、及び建機の搬入等を考慮し、1 工区当たりの切土量 3 万 4 千 m³ を目安に下表のように設定する。



出典：調査団

図 3-2-14 工事区間の切・盛土の分布状況

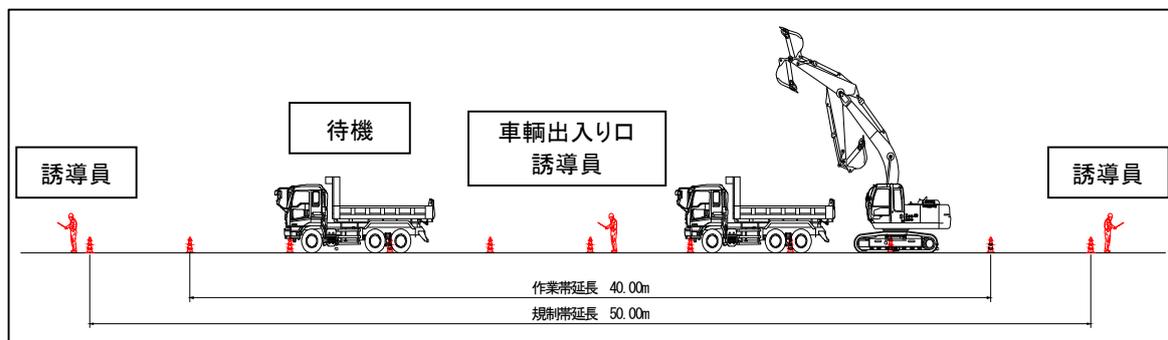
表 3-2-21 工区割り

工区	距離	切土量(m ³)
①	0.98km	32,600
②	2.28km	31,000
③	0.92km	32,600
④	0.32km	39,400
⑤	0.32km	37,200
⑥	0.60km	37,700
⑦	1.23km	32,500

出典：調査団

施工は図 3-2-13 に示すように、切土区間は既存道路の山側 1 車線を通行止めにして工事範囲を設け、谷側車線を片側交互通行にて一般交通を供用した状態で山側を施工する。また、盛土区間は谷側 1 車線を通行止めにして工事範囲を設け、山側車線を片側交互通行にて一般交通を供用した状態で谷側を施工する。

工事の作業帯延長は図 3-2-15 に示すように、建設機械の配置から 1 工区当たり 40m とし、交通規制帯延長を 50m とする。なお、規制の前後及び車輛出入口に交通誘導員を配置する。



出典：調査団

図 3-2-15 規制延長と誘導員の配置

b) 作業時間

野生動物の多くが夜行性であるため、野生動物に対する配慮(騒音)、及び工事作業員の安全性確保の観点から、サファリ・エリア内において各種工事が許可されている時間帯は、7:00 から 17:00 までに制限されているため、夕方から早朝間は、建機・資材等を副キャンプヤード・建機置場に移動、保管する。夜間工事の必要性が発生した場合は、関係機関との確認及び協議が必要。

c) 工事に関する規制

サファリ・エリア内の工事に関する明文化された規制はないが、公園及び野生動物管理局「Parks and Wildlife Management Authority (PWMA)」との事前協議が必要。地質調査結果より軟岩であることを確認していることから、発破作業は想定していないが、岩掘削等での発破作業が必要な場合には鉱山資源開発省「Ministry of Mines and Mining Development」の許可が必要。

d) 降雨の影響

雨期の降雨はほぼ毎日降るが、午後の時間帯が多い。また、一日の降雨時間は短く、一時的に強く降るが降雨量が少なく、山岳地形のため、対象区間での滞水はみられない。

e) 施工順序

本計画は、現道の山側を切土して道路拡幅を実施することが基本である。調査対象の約6.5km区間には、φ0.6mのパイプカルバートから、幅2.5m高さ2.5m、ボックスカルバートなど、52ヶ所の横断排水構造物が設置されている大小の沢があり、その部分の横断排水構造物は、道路拡幅に伴って延伸する必要がある。また、盛土部分は切土によって発生した土砂を用いて盛土することから、盛土部の横断排水構造物は盛土に先行して所定長に延伸し、切土部の横断排水構造物は切土施工後に延伸工事を行う。さらに、現道交通を片側交互通行として工事を行うことから、連続する切土・盛土区間は同じ側の片側施工を行う(例えば、終点に向かって右側の地山を切土する場合、連続する盛土は右側を盛土する)。

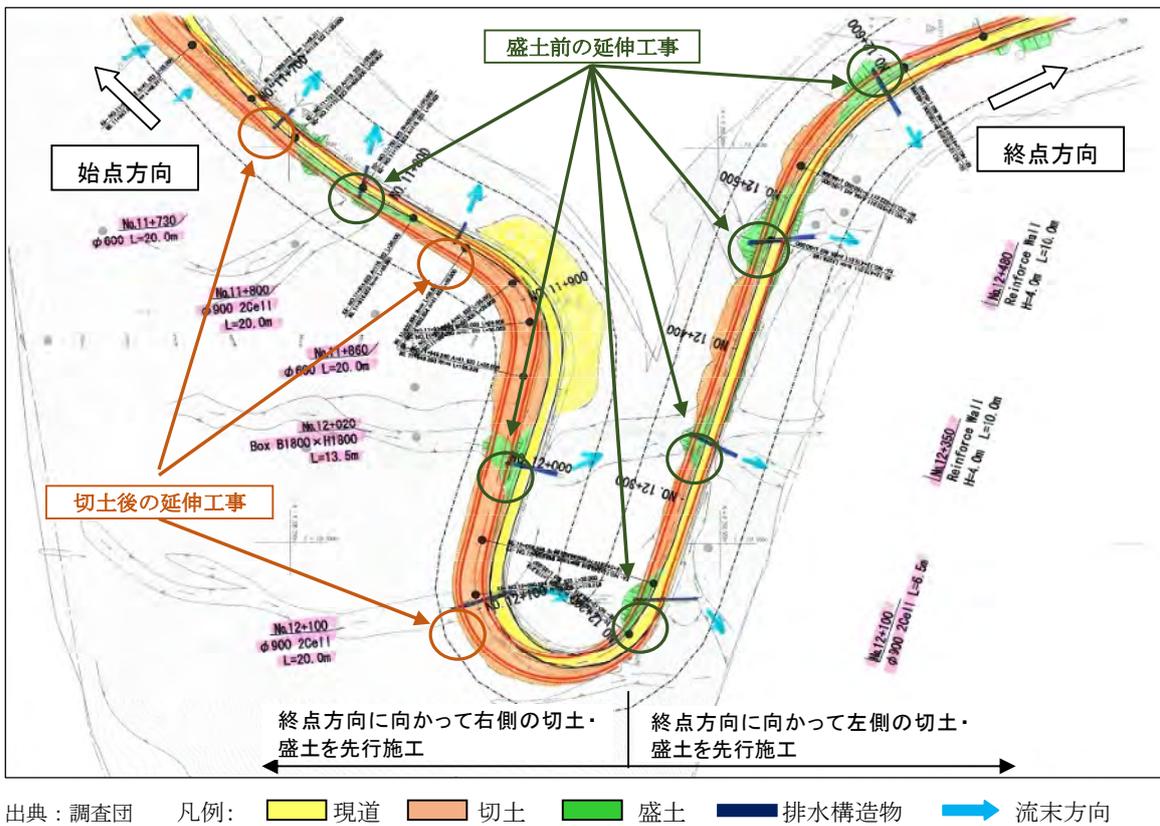
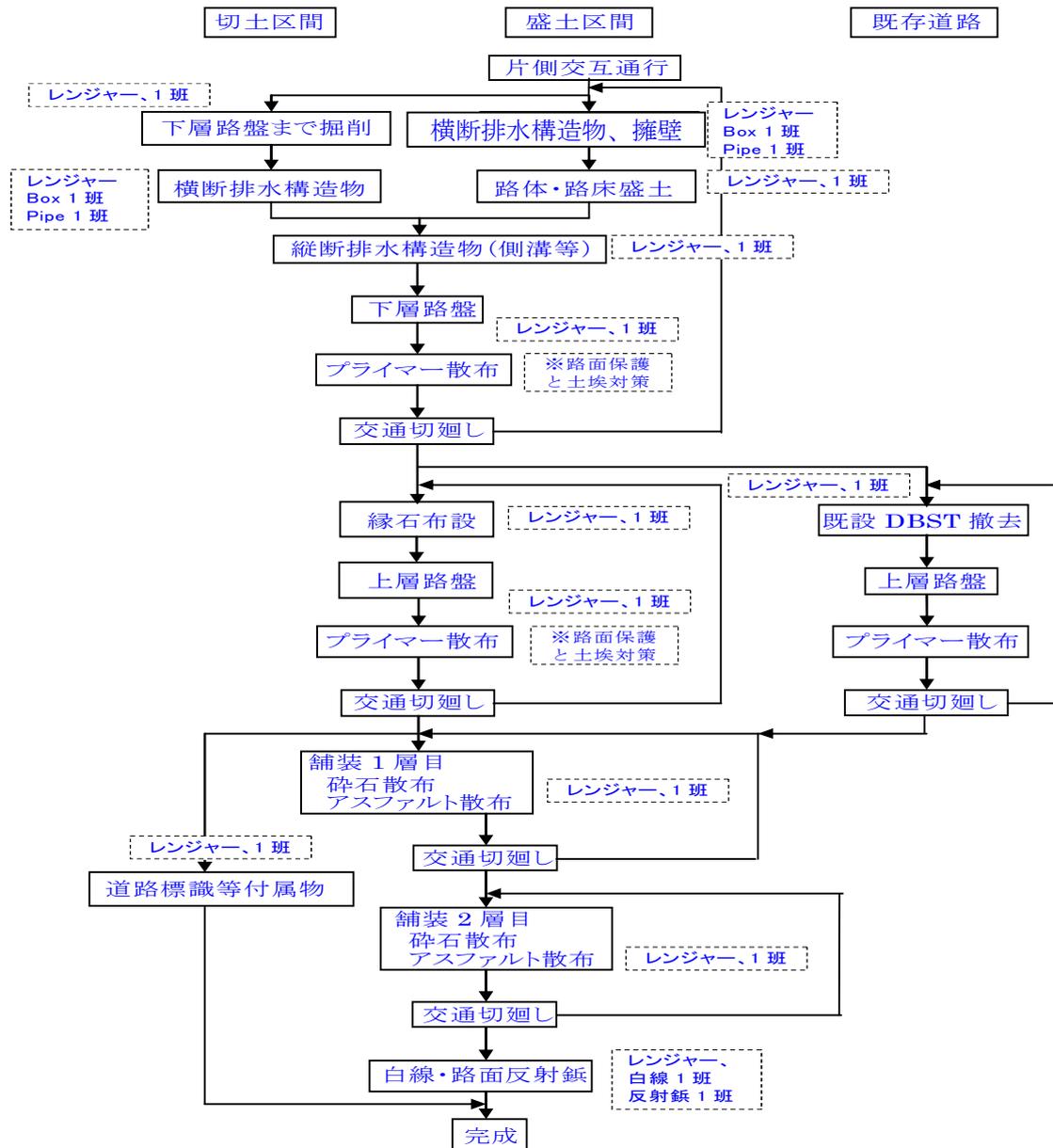


図 3-2-16 道路改良に伴う切・盛土及び横断排水構造物イメージ

以降に上記事項を反映した施工順序フローを示す。



出典：調査団

図 3-2-17 施工順序フロー

(3) 施工区分

本プロジェクト実施のための日本及び「ジ」国政府それぞれの負担事項の概要を以下に示す。

1) 日本側の負担範囲

a) 建設工事

対象区間道路延長約 6.5km の既存道路の改修。

- 道路改修工事(土工、路盤工、表層工、排水構造物、道路付帯施設等)に係る必要な仮設工事、本体工事。
- 仮設施設(主キャンプヤード、副キャンプヤード、建機置場等)の設置及び撤去。

b) 労務・資機材の調達

道路改修工事に必要な労務、建設資材及び建設機械の調達。

c) 安全対策

工事実施に係る安全管理及び対策。

d) コンサルタント業務

実施設計、入札・契約書の作成、入札の補助及び工事の施工監理。

2) 「ジ」国側の負担範囲

a) 用地確保

道路敷き用地 (ROW)、「工事施工計画」で示されたキャンプヤード等の施設の建設に必要な用地の確保、建設に伴い発生する廃棄物及び残土の処分場の確保。

b) 通関、免税措置

工事開始に先立ち作成される、工事資機材輸入品リストを基にした、「ジ」国での通関・免税処置を行うための便宜供与。

c) 公共施設の移設

- 支障物件の移設(水道管、電線、電話線、地中ファイバーケーブル等)
- 移設に伴う「ジ」国側監督要員の配置と関連費用の確保

d) その他

- 本プロジェクト実施に従事する日本人の入国、業務従事、滞在などに対する便宜供与
- カウンターパートを指名し、その要員と関連費用の確保
- パーク&ワイルドライフ職員費用(レンジャー配置、実施設計・施工実施期間)
- ENGINEERING COUNCIL OF ZIMBABWE への企業と技術者の登録(請負業者、コンサル)
- EIA 審査料(事業費の 0.8%想定(0.08~2%内で協議))
- 「ジ」国でのプロジェクト関連口座開設・送金受領への支援

(4) 実施設計、施工監理計画

1) コンサルタント業務の実施工程

本プロジェクトの実施にあたっては、日本国及び「ジ」国の両政府間で本事業の無償資金協力に係わる交換公文(E/N)の締結が行われ、交換公文締結後、JICA と「ジ」国政府が贈与契約(G/A)を締結することが前提となる。交換公文及び贈与契約締結後、コンサルタントは JICA より発給される推薦状を基に、日本の無償資金協力の範囲及び手順に従い、「ジ」国政府の実施機関である DOR との間でコンサルタント契約を結ぶ。契約の締結後、実施設計、入札補助業務及び施工監理と進む。以下コンサルタント契約に含まれる主な業務内容を示す。

【実施設計段階】

- ・ 対象区間の、既存舗装活用のための路面支持力確認、サンプリング/室内試験実施や、切土想定部の土砂/岩確認、構造物位置の地盤確認等の詳細現況調査を行い、基本設計の内容を補足・追加する。
- ・ 詳細図面を補足・追加する。
- ・ 基本条件の再確認、仕様書の妥当性確認、図面・数量計算書の精査を行い、設計内容を審査

する。

- ・ 詳細設計図、仕様書及び数量表等、入札図書を作成する。

【入札段階】

- ・ 入札図書について、責任・実施機関の承認を得る。
- ・ 責任・実施機関が実施する入札、入札評価、契約交渉を技術的な側面から支援する。
- ・ JICAに入札結果等を報告する。

なお、本計画においては、想定される工事の特徴から、応札可能な業者の要件として、事前資格審査(PQ)では以下の項目設定が必要であると考えられる。

- ① 財務・経営状況、工事实績の確認
- ② 本計画と類似した自然条件での道路工事及び舗装工事实績を有すること
- ③ 本計画と類似した現場条件(山岳道路、岩掘削、工法等)での工事实績を有すること
- ④ 舗装施工管理技術者、舗装品質管理技術者の資格保持もしくは類似経験を有すること

【施工監理段階】

- ・ 契約に沿った工事の品質、出来形、進捗状況及び安全管理に関する確認を行い、定期的に実施機関・JICAに報告する。
- ・ 実施機関が定期的に主催する品質管理会議(出席者は実施機関、JICA、施工業者、コンサルタント)の事務局を行う。
- ・ 特定資材の単価推移を3ヶ月ごとにモニタリングし、実施機関に結果を報告する。
- ・ 施工業者からの請求に対し、出来高検査を実施し、実施機関・JICAに結果を報告する。
- ・ プロジェクト完了時に竣工検査を実施し、実施機関・JICAに結果を報告する。
- ・ プロジェクト完了1年後に瑕疵検査を実施し、実施機関・JICAに結果を報告する。

なお、業者選定完了後、業者は速やかに施工計画書(安全対策プラン、安全施工プランを含む)をコンサルタントに提出し、審査を受ける。工事開始時には、施工業者の施工計画書、コンサルタントの施工監理計画書を基に、工期、施工方法、施工監理方法、仕様、品質基準範囲(許容値及び合格ライン)、確認頻度、完成基準等の主要事項を確認する。

さらに、施主責任範囲(用地、支障物撤去、各種便宜供与、関係機関への対応等)、施工業者の責任範囲(品質、出来形、工期の達成)及び、コンサルタント責任範囲(設計・仕様設定、施工時の契約上の判断が必要な事項の施主への提言)を施工管理基準書としてまとめ、施主、コンサルタント、施工業者(3者)で合意し署名する(同基準書を改定は3者協議により合意)。

なお、本計画の工事に適用する仕様については、業者は不具合の可能性有無を確認し、可能性が考えられる場合は事前に検討・対処案を確認した上で、3者で確認・決定する。決定した仕様に関し、業者が施工開始後に疑義を持った場合は、疑義に関する合理的証明は速やかに業者が行い、コンサルタントに報告する。コンサルタントは3者協議を招集し、契約条項や対処案の確認を行う。

(5) 品質管理計画

施工業者は主キャンパード内に試験室を設け、工事実施に必要な土質、碎石、アスファルト材、コンクリート材等の品質管理試験設備を調達し、関連試験を実施する。本プロジェクトの建設に伴う、主な品質管理項目を下表に示す。コンサルタントは、業者の試験結果を確認し、契約通りの施工品質を達成させる。

表 3-2-22 品質管理項目一覧表

項目		試験方法	試験頻度	
路盤(粒状材)	配合材料	液性限界、塑性指数	配合毎	
		粒度分布		
		骨材強度試験		
		一軸圧縮試験(再生工法材)		
		締固め試験		
	敷設	密度試験(締固め率)	1回/日	
		施工厚さ	スペック基準	
プライムコート	材料	瀝青材	品質証明書	材料毎
			保管・散布時の温度・量	配送毎
舗装表層	材料	瀝青材	品質証明書・成分分析表	材料毎
		骨材	粒度分布	配合毎、1回/月
			吸水率	材料毎
			骨材強度試験	
		舗設	瀝青散布量	スペック基準
	砕石散布量		スペック基準	
	敷きならし転圧		適宜	
コンクリート	材料	セメント	品質証明書、化学・物理試験結果	材料毎
		水	成分試験結果	材料毎
		混和材	品質証明書、成分分析表	材料毎
		細骨材	絶乾比重	材料毎
			粒度分布、粗粒率	
			粘土塊と軟質微片率	
		粗骨材	絶乾比重	材料毎
			粒度分布	
		配合試験時	圧縮強度試験	配合毎
	打設時	スランプ、空気量、温度	材料毎	
	強度	圧縮強度試験(7日、28日)	材料毎	
鉄筋	材料	品質証明書、引張試験結果	ロット単位	

出典：調査団

(6) 資機材等調達計画

1) 調達に対する方針

1-1) 労務

雇用機会の創出、技術移転の促進、地域経済の活性化に資するため、現地技術者、労働者を最大限に活用する方針とする。ただし、当該国の技術水準では対応が困難となる職種を必要とする場合は、日本または第三国からの技能工派遣を検討する方針とする。

1-2) 建設資材

現地調査の結果、本工事に使用する一般資材(セメント、骨材、木材等)については、「ジ」国内で生産されている。鉄筋、及び形鋼は、輸入品が市場に流通しており国内調達が可能である。以上から、主要資材の調達区分は、下記方針に基づき下表に示すとおり計画した。

- ① 可能な限り現地生産品を調達する。
- ② 輸入品が当該国の市場に恒常的に流通している場合は、これらの調達を検討する。
- ③ 現地調達が困難な資材については、調達の容易性、価格、品質、納期等に留意し、日本または第三国からの調達を検討する。

表 3-2-23 主要資材の調達

資材名称	調達区分			備考
	現地	日本	第三国	
＜一般資材＞				
盛土材	●			現地発生材、DOR 土取場
路盤材	●			DOR 土取場
普通セメント	●			国内生産
細骨材	●			砂取場
粗骨材	●			国内生産、または ZPC 砕石場
鉄筋	●			輸入品、市場流通
鋼矢板	●			輸入品、市場流通
一般鋼材(鋼管、形鋼)	●			輸入品、市場流通
混和剤	●			輸入品、市場流通
減水材	●			輸入品、市場流通
アスファルト	●			輸入品、市場流通
アスファルト乳剤	●			輸入品、市場流通
PVC パイプ	●			国内生産
布団籠金網	●			国内生産
木材(合板、角材、板材)	●			国内生産
燃料(ガソリン、軽油)	●			「ジ」国政府調達品を購入
ガードレール	●			輸入品、市場流通
道路標識	●			輸入品、市場流通
路面反射鋳			南ア国	
路面表示用ペイント	●			輸入品、市場流通

備考:

出典:調査団

砕石: 調達候補地は、ハラレの砕石場(サプライヤーより購入)。なお、カリバダム発電所のタービン追加工事のため、ZPC(Zimbabwe Power Company, Ministry of Mining and Natural Recourses)が砕石生産許可を取得し、2018 年までの予定で中国業者による砕石生産が継続されている。本工事で活用(自己で砕石生産)する場合は、DOR と関係機関との協議・合意が必要。

砂: ZINWA(Zimbabwe National Water Authority)が管理するチウワ川。DOR が ZINWA より調達した材料を使用する(購入費用は発生しない。川砂の調達を ZINWA より直接行う場合には購入料金が発生する。)

客土: DOR が道路補修用に管理している、既存土取場から調達可能。

土捨場: 対象区間終点からチルンド方向の道路脇の ROW 内が活用可能。

燃料: ガソリン・軽油については、「ジ」国政府が使用する非課税輸入分からの調達可能。

瀝青: 国内生産されておらず、南アフリカからの輸入品が国内で調達可能。

水: 本工事で使用可能な既存の水道、井戸は無く、河川の流水も乾季に無くなるため、対象道路近傍に点在する ZINWA が管理するダムより調達可能。なお、水の調達は料金を支払う(1US\$/20m3)。

表 3-2-24 砕石、土取り場候補地

項目	場所	材質、備考
砕石	・ハラレ砕石場	・花崗岩質、対象区間まで約 300 km
	・ZPC 砕石場(Charara)	・花崗岩質、対象区間まで約 80 km
砂	チウワ川	248km 付近、対象区間まで約 60 km
客土	DOR 管理 土取場	礫混り砂質土 294km 付近、対象区間まで約 15 km
	DOR 管理 土取場	礫混り砂質土 296km 付近、対象区間まで約 10 km

出典: 調査団



1-3) 建設機械

「ジ」国内での建設機械の調達には、特殊なものを除き、現地民間建設会社からの借り上げが可能であるが、ダンプトラック(2t、10t積)、普通トラック(3～3.5t積)、振動ローラ(ハンドガイド式、質量0.8～1.1t、タンデム式、質量6～7.5t)、フォームドスタビライザ(切削幅2.0m、深さ30cm)を除く機材の賃貸単価は「南ア」国単価に比べ2～10倍高く、「ジ」国調達は著しく不利である。また、南北回廊南部区間(ハラレからベイトブリッジ580km)の複数車線化工事(PPP、工期3年、施工業者はオーストリア企業)が5月17日に調印され、用地取得が始まる予定であり、本工事と工事期間が重なる可能性が高く、「ジ」国からの機材調達が難しくなることが考えられ、「ジ」国の鉱山や建設工事では、隣国「南ア」国から購入や賃貸等による建設機材の調達が通常よく行われていることから、経済性、調達の確実性、「ジ」国の建設事情を考慮し、「南ア」国から建設機材を調達とする。なお、DORは1999年に日本から供与された、移動式砕石プラントの本計画での活用可能性を検討中である。

表 3-2-25 主要建設機械の調達想定区分

機械名称	規格・諸元等	調達区分			備考
		現地	日本	第三国	
ブルドーザ	3t,15t,21t			南ア国	ジ国調達も可能
バックホウ	0.28, 0.45, 0.8m ³			南ア国	〃
ダンプトラック	2t,10t			南ア国	〃
普通トラック	3t 積み			南ア国	〃
普通トラック	6t 積み 2.9 t 吊			南ア国	〃
セミ・トレーラ	25t 積み			南ア国	〃
トラッククレーン	4.9t,16t			南ア国	〃
ラフテレーンクレーン	25t			南ア国	〃
大型ブレーカ	800kg,1300kg			南ア国	〃
モーターグレーダ	3.1m,3.7m			南ア国	〃
ロードローラ	カガム 10t-12t			南ア国	〃
タイヤローラ	8t～20t			南ア国	〃
振動ローラ	ハンドガイド式 0.8t, タンデム式 6t			南ア国	〃
振動ローラ	搭乗式コンバイン型 3t			南ア国	〃
タンパ	60～80kg			南ア国	〃
アジテータトラック	4.4m ³			南ア国	〃
アスファルトケトル	6000L	●			
アスファルトディストリビュータ	6000L	●			
チップスプレッタ		●			
散水車	10000L			南ア国	ジ国調達も可能
ラインマーカ	ハンドタイプ	●			
溶解槽	200～350kg、2層	●			
フォームドスタビライザ	切削幅2.0m、深30cm			南ア国	ジ国調達も可能
空気圧縮機	3.7,11m ³ /min			南ア国	〃
発動発電機	15～300kVA			南ア国	〃
コンクリートミキサ	0.5m ³			南ア国	〃

出典：調査団

2) 調達上の留意事項

本計画に関わる調達上の留意事項は以下のとおりである。

- ① 工事工程に無理のない調達計画を立案する。
- ② 地域経済の活性化に資するため、可能な限り現地生産品を調達する。
- ③ 現地調達が困難な建設資機材については、品質の確実性、調達の容易性、数量の確保性及

び経済性に留意し、日本または第三国からの調達を検討する。

- ④ 日本または第三国調達品は、南アフリカやモザンビークの港湾からの輸送が検討対象となる。また、港湾からの建設機械の内陸輸送はトレーラ輸送、一般貨物(資材)はトラック輸送とする。
- ⑤ 海外からの送金受取り制限がある可能性があるため、下請け業者や資機材調達業者への送金も含め、類似案件での実績などを確認する必要がある。

(7) 免税措置、通関手続き

1) 免税措置

日本国の無償資金協力事業は免税が原則である。したがって、関税、国内税などは免除される手続きをとるよう被援助国に説明し、文書にて合意している。よって、事業費積算においては、税金を含まない金額で算出している。本計画で必要となる資機材は、輸入が想定される瀝青材などと、国内で調達が想定される燃料などが考えられる。現地調査では、財務経済省(MoFED)において、MoFED関係者+MoFED所属のJICA専門家、MoTIDを代表するDOR関係者及び調査団による協議が行われた。以下に、協議の概要及びMoFEDより入手した、免税手続きの手順・日数のフローを示す。

1-1) 調査団による説明

- 案件概要及びインテリムレポートの説明(要請、JICA調査、想定される工程)
- 想定される免税対応品は、国内調達品(主に燃料)と輸入品(瀝青材など)が考えられる
- 「ジ」国側による免税内容の確認資料提出(無償資金協力案件に対する、一般的な免税対応と手順イメージ)

1-2) MoFED コメント(第2次調査時)

- 本件担当者は、MR S. Phiri (Economist in Public Sector Investment Program Division)
 - 免税対策が必要と想定される品目、量、時期を知りたい(関連資料は調査団が会議後提出)
 - 国内調達品はVATへの対応、輸入品は輸入時の免税対応が必要と想定される
 - 輸入品の免税は、業者から輸入品マスターリストがあればMoFEDが対応
 - 燃料は輸入時にTaxかかるので、国内販売時に分離難しいが(VATとは違う)、以降1-3)の手順で免税可能性を考えている
 - 「ジ」国の徴税は、以下の考え方で実施される
- a) 徴税の基本姿勢は、雇用者と従業者夫々のステータス確認(何処にいる誰と誰が雇用関係にあるか)から始まる。
 - b) 得られる利益に対し課税する。
 - c) 二重課税は行わない。
 - d) 個人所得税:上記のa)とc)から、日本で給与を受け税金を払っている日本専門家は、ジンバブエで税を支払う必要はない。ただし、日本の請負業者が現地労働者を直雇する場合は、労働者から個人所得税を徴収し、ZIMRAに提出する必要がある(会社登録も必要)。
 - e) 法人所得税:所得源が無償援助(利益を求めものではない)の場合は、上記b)を適用するが、E/Nの内容に依存する。しかし、事業所設立(6~12ヶ月使用する恒久施設)を考えている場合は、事前にMoTIDを通じMoFEDに相談すること。
 - f) 機器の輸入:一時的に使用し再輸出する機器は免税となるが、MoTIDを通じMoFEDへの事

前申請が必要。再輸出が困難な壊れた機器は、ZIMRA による評価を受けなければならない。
無税で搬入した機器を売却する場合は税+ペナルティ金額が課される。

- g) 資材購入：日本の請負業者は既定の手順で、輸入品の関税および付加価値税（15%）を免除できる。国内資材調達の場合も既定の手順に沿って対応。

1-3) 燃料免税手順（第 2 次調査時）

交通・インフラ省の傘下の CMED が政府の公共事業用の燃料等を免税で輸入している。本プロジェクトが開始される前または実施中に、本プロジェクトで必要なディーゼルの量を DOR に連絡し、Duty Free Certificate を発行してもらい、CMED に輸入してもらおう。コントラクターは CMED から免税のディーゼルを購入する。ただし、CMED も手数料(税金ではない、ハンドリングチャージ、5 セント/リットル程度)が必要。

1-4) MoFED コメント(第 3 次調査時)

1-4-1) 免税手続き

先行無償資金協力での状況等を考慮し、第 3 次調査時に手続きの簡略化について MoFED 及び税務当局 (ZIMRA) を交え、以下の協議・確認を行った。

i) VAT・輸入関税手続き

VAT 還付手続きは、第 2 次調査時に確認した手順をより簡略化した、以下の手順が MoFED 及び ZIMRA より示された。

VAT 還付

- a. 業者は ZIMRA に対して VAT 還付申請を行う。
- b. 申請書類は MoTID のレター、G/A の写し、契約書の写し、及び領収書オリジナル。なお、工事に直接関係のない宿舍の寝具・家具等は対象外となる。
- c. ZIMRA は申請から 30 日以内に申請書確認を行い、還付金支払いを行う。

輸入関税免税

- a. 業者は ZIMRA に対して輸入関税免除申請を行う。
- b. 申請書類は MoTID レター、G/A 写し、契約書写し、輸入品リストであり、通関毎に申請を行う。
- c. ZIMRA は申請書確認を行い、免税措置を行う。
- d. なお、業者は事前申請が出来なかった場合は通関時に関税を支払い、追って還付申請を ZIMRA に対して行うことができる。

新政権となった 2018 年 1 月から、「National Budget Statement 2018」に基づいて、業者が直接 ZIMRA に申請する簡略化した手順となり、また、還付期間も VAT 還付請求後 30 日以内と明記された。新たな手続きフローは、財務省国際局長、Department Accounting General, Department of Revenue and Policy が今回調査期間中に協議・確認したもので、MoFED は ZIMRA が適切に免税手続きを実施するように管理する。

ii) 法人所得税・個人所得税

無償資金協力案件に従事する、日本企業及び第三国企業(コンサルタント、業者)の法人税及び、日本人及び第三国人への所得税は免税である。ジンバブエ企業(協力会社)及びジンバブエ人は課税対象である。

iii) 燃料税

燃料税の免税については、MoTID傘下のCMEDが販売する無税の燃料の使用は可能であるが、調達時に質・量を確認し、問題ある場合は還付方式により免税を行うこととなる。

2) 通関手続き

「ジ」国への輸入資機材は、南アフリカのダーバン港で仮通関し、ジンバブエとの国境ベイトブリッジで本通関するのが一般的で、ダーバン港で1日、ベイトブリッジで2～3日程度の日数を考慮するなど、余裕を持った調達計画の検討が必要である。

(8) ソフトコンポーネント計画

本計画での該当なし。

(9) 実施工程

1) 工期の設定

日本の無償資金協力の手続きによる実施を想定した、実施設計及び施工監理の工程(想定案)を下表に示す。推定される全体工期は、実施設計・入札関連(約8.5ヶ月間)、建設工事(約21.0ヶ月間)を合計した約29.5ヶ月となる。

2) 実施工程表

本計画では、工事中に既存交通を阻害することがないように、工事による影響を最小限に留めるような施工、材料調達などを検討し建設工事の期間想定を進めるものとするが、以下に、単年度案件として実施を想定した実施工程(案)を参考として示す。

表 3-2-26 業務実施工程表(参考)

年/月	2018						2019											
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						
実施設計	■						(現地調査、実施設計)											
							■						(入札支援)					
							△						(業者契約)					

年/月	2019						2020						2021												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1		
施工及び 施工監理	■						(国内準備)																		
	■						(準備工)																		
	■						(現場クリアリング、伐開除根)																		
	■						■						(道路土工)												
	■						■						(舗装工)												
	■						■						(排水工)												
	■						■						(擁壁工)												
	■						■						(付帯工)												
	■						■						(片付け工)												
	▼						▼						▼ (品質管理会議)												

凡例: ■ 雨季

出典: 調査団

3) 積算条件・方法

3-1) 積算時点

積算時点は2017年3月とする。

3-2) 通貨の交換レート等

流通／取引通貨： 現地の流通通貨単位は米国ドルである。

通貨の交換レート： 積算に用いる通貨は日本円、米国ドル、「南ア」国ランドがある。

積算時点(2017年3月)から過去3ヶ月間(2016年12月から2017年2月)の各通貨交換レートは以下の通り。

1.00 US\$ = 115.63 円(TTS), 1.00 ZAR = 9.96 円(TTS)

3-3) 準拠する積算基準

「ジ」国においては、本計画のような道路改修工事に関する公的な積算資料の運用がなされていないため、本積算書では下記に示す日本国の積算基準を採用する。なお、上記になく、特別な基準書は積算資料集に添付する。

- ・国土交通省土木工事積算基準 平成28年度版 :「財団法人 建設物価調査会」発行
- ・建設機械等損料算定表 平成28年度版 :「社団法人 日本建設機械化協会」発行
- ・建設物価 平成28年3月号 :「財団法人 建設物価調査会」発行
- ・積算資料 平成28年3月号 :「財団法人 経済調査会」発行
- ・協力準備調査 設計・積算マニュアル(試行版)2009年3月
:「独立行政法人 国際協力機構」発行
- ・協力準備調査 設計・積算マニュアル 補完編(土木分野)(試行版)2016年4月
:「独立行政法人 国際協力機構」発行

3-4) 歩掛の補正

歩掛補正は、協力準備調査 設計・積算マニュアル 補完編(土木分野)(試行版)に基づいて以下のように行う。

- ・単純労務歩掛補正係数:2.0
- ・技能労務歩掛補正係数:3.5
- ・単純機械施工歩掛補正率:70%
- ・一般機械施工歩掛補正率:70%

3-5) 物価変動係数

積算価格には過去の経済趨勢から予見可能な価格変動予測(物価上昇・下降双方)を考慮に入れた金額を算出するため、「協力準備調査 設計・積算マニュアル 補完編(土木分野)(試行版)」に基づいて、積算時点から想定入札時点までの物価変動係数を設定する。

3-3 相手国負担事業の概要

3-3-1 我が国の無償資金協力事業における一般事項

「ジ」国側分担事項について、両国間で合意された協議議事録で確認された内容を以下に示す。

- 建設の開始までに、事業の実施に必要な用地を確保する
- 認証された契約に基づく、製品・サービスの供給に関し、受入国で生ずる関税、国内税およびその他の公課を日本国民に対して免除する
- 認証された契約に基づく、製品・サービスの供給に関し、事業実施のために受入国に入国し、または、滞在する日本国民に対し、それに必要な便宜を供与する
- 「ジ」国環境社会配慮手続き及び必要となる調査を完了する(留意:EIA 審査料(事業費の 0.8%程度想定))

3-3-2 本計画固有の事項

無償資金協力として求められる一般的負担事項以外の、本計画特有の相手方負担事項を以下に示す。

(1) 本計画に係る道路工事のための用地の確保、既占有物の撤去・移設など

1) 「ジ」国負担費用

本事業は、「ジ」国基準道路用地の中での工事実施を想定しており、これら用地は既に確保されている。また、工事により撤去・移設が必要となる可能性のある既存占有物及び想定される関連費用を以下に示す。これら費用は US\$623,000 と想定され、2015 年の DOR 予算 US\$24million の約 2.6%に相当し、これら負担額は「ジ」国にとって十分対応可能な規模と考えられる。なお、これら金額は 2018 年、2019 年予算に計上し確保しておく必要がある。

表 3-3-1 「ジ」国による負担項目及び額の概要

(単位: US\$)

負担事項		内 容	負担金額
1	建設関連業者登録	コンサルタント登録 (ECZ) 費用	\$15,000
		建設業者登録登録 (ECZ) 費用(各2年想定)	\$15,000
2	A/P費用、B/A費用	支払い授權書(A/P)費用、銀行口座(B/A)開設料	\$25,000
3	野生動物保護官配置	調査・工事中のレンジャー配置費用	\$150,000
4	電線、電話線、水道管の移設	電線 (11 kV, ZESA)、電話線(架空線)、小口径水道管の移設	\$8,000
5	環境許可証審査料	事業費の0.8%程度想定	\$120,000
6	VAT還付金	VAT15%の還付費用	\$290,000
合 計			\$623,000

出典:調査団

備考: 既存道路脇の地中に埋設されている光ファイバー移設は所有者費用で行われる。

ECZ=Engineering Council of Zimbabwe。現地サブコン活用の場合の還付想定金額は含まず。

2) キャンプヤードや土捨場用地の確保

当該道路沿線の、工所用キャンプヤードや土捨場の候補地として、以下に示す場所を検討した。

- 仮設ヤード想定位置・規模

工所用ベースキャンプ : 140m×70m、DOR 維持管理ユニット用地横、始点より 17km ハラレ側、70x45m サブキャンプ 2 カ所(ツエツエ

- ゲートと公園事務所近く)
- コンクリートプラント : 30m×70m、始点及び終点近くの2カ所
- 土捨場 : 終点から道路両側の道路敷内(幅60m×5000m程度)
- 使用期間 : 約2年



図 3-3-1 キャンプヤード、プラント、土捨場候補地

(2) 本計画区間沿線住民への事業説明会の実施

本計画の実施が公式に決定される交換公文の調印後、速やかに沿線住民もしくはその代表者を集め、工事中の安全管理対策、騒音対策及び施工法等について周知徹底させるため、事業説明会を実施機関主体で実施することを要望する。

(3) 交通安全対策

工事中に交通整理員の指示に従うように、道路利用者への周知徹底を要望する。

(4) 工事中の不都合の通知の徹底

工事による通過交通への不都合が多く予想されるため、テレビ、ラジオ、新聞等の広報メディアを通して、道路利用者へ工事中の不都合の通知の徹底を要望する。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

本計画実施後の施設の維持管理に関する以下の業務が必要となる。本計画で採用を予定する、表面処理舗装は、定期的な維持管理を前提として計画した舗装寿命を達成するタイプであるため、日常・定期点検と、問題カ所への迅速な早期対応が非常に重要となる。なお、既存道路は、舗装表面や端部から舗装内部に侵入した水による道路劣化が顕著であることから、特に留意した維持管理計画と体制の構築が重要である。

(1) 日常的維持管理

- 日常の道路巡回・点検
- 恒常的な側溝や排水構造物の清掃・修繕
- 路肩部及び側溝部の雑草伐採
- 早期路盤補修、道路表面のシーリング・パッチング (穴埋め)

(2) 定期的維持管理

- 路面補修
- 路盤補修
- 構造物の補修

現在、上記の維持管理業務は、DORの各州事務所が実施しており、体制上の問題は無い。特に、損傷部分の早期補修が重要であるため、日常の点検・巡回を十分行うことを要請する。

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

(1) 日本国側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表とする。

(2) 「ジ」国側負担経費

① 建設業者登録費用	:	US\$ 30,000	(約 3.5 百万)
② A/P、B/A 費用	:	US\$ 25,000	(約 2.9 百万)
③ 野生動物保護官費用	:	US\$ 150,000	(約 17.3 百万)
④ 支障物移設費用	:	US\$ 8,000	(約 0.9 百万)
⑤ 環境許可証審査料	:	US\$ 120,000	(約 13.9 百万)
⑥ VAT 還付金	:	US\$ 290,000	(約 33.5 百万)
合計		US\$ 623,000	(約 72.0 百万円)

備考：⑥は、現地サブコン活用の場合の還付想定金額は含まず。

(3) 積算条件

積算時点は 2017 年 3 月、積算条件は以下のとおりである。

1) 為替レート

1 米ドル = 115.63 円

2) 施工期間

単年度案件として実施を想定した、実施設計、入札補助及び工事期間は、実施工程に示した 29.5 ヶ月である。

3) その他

本プロジェクトは日本の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

3-5-2 運営・維持管理費

本計画で整備される対象道路に対する、主な維持管理業務は下表に示す日常・定期整備であり、プロジェクト期間中の維持管理費(年平均換算)の円換算額は約 300 万円と推定される。これは「ジ」国の 2016 年の年間維持管理予算額約 \$ 6.35million(7 億円)の 0.4%に相当し、この負担額は「ジ」国にとって十分実施可能な規模と考えられる。

表 3-5-1 主な維持管理項目と費用

(US\$1=110円) 出典:調査団

形態	サイクル	維持管理内容	仕様	単位	作業量	単価(\$)	回数	費用(\$)
日常	毎年	パッチング	全舗装面積の1%	m ²	710	9.08	12	77,400
		路盤補修	全舗装面積の1%	m ²	710	12.36	12	105,300
		路肩補修	歩道面積の1%	m ²	140	5.55	12	9,300
		構造物の清掃	構造物延長の5%	m	325	1.28	12	5,000
		小計・I	15年累計=					
定期	5年目	路盤補修	全舗装面積の2%	m ²	1,420	12.36	3	52,700
		オーバーレイ	全舗装面積の2%	m ²	1,420	9.08	3	38,700
		路肩補修	歩道面積の2%	m ²	280	5.55	3	4,700
		構造物の補修	構造物延長の1%	m	65	437.00	3	85,200
		小計・II	15年累計=					
日常・定期整備の合計・III (= I + II)								378,300
運営・管理費		IIIの10%		式	-	-		37,830
合計								416,130
1年当たり費用								27,742

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

協力対象事業を円滑に実施し、事業効果を十分に発現・持続させるため「ジ」国側が特に留意すべき事項は次のとおりである。

(1) 用地確保、移設、撤去の実施

本計画の実施が公式に決定される交換公文の調印後、速やか且つ確実な道路・土取り/土捨て場・工所用キャンプサイト等を含む、プロジェクト関連用地の確保及び支障物件の移設・撤去に対する MoTID の対応実施。

(2) 免税、通関手続きの迅速化

本計画の実施が公式に決定される交換公文の調印後、速やか且つ確実な免税・通関に関連する組織・機関への MoTID による働きかけの実施。

(3) 本計画区間沿線住民への事業説明会の実施

本計画の実施が公式に決定される交換公文の調印後、速やかに沿線住民もしくはその代表者を集めて、事業説明会を MoTID 主体で実施する。

(4) 交通安全

工事中に交通整理員の指示に従うように、道路利用者へ周知徹底。

(5) 工事中の不都合の通知の徹底

工事による通過交通への不都合が予想されるため、ラジオ等の広報メディアを通して、道路利用者に工事中の不都合の通知の徹底。

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 事業実施のための条件

4-1-1 事業実施のための前提条件

本計画実施のための前提条件は次のとおりである。

- ・ 本計画の道路改修を行うために必要となる、既存道路中心から左右各3.5m、幅計7.0mの道路用地 (Right of Way: ROW) の確保。
- ・ 工事用のキャンプサイト用地、プラント設置用地、土取り場用地の無償提供と採掘許可が必要となる。
- ・ 道路工事範囲内の支障物件の移設・撤去は、入札手続き開始前までの完了が必須となる。
- ・ 現在、「ジ」国により進められている、環境許可証の取得が詳細設計・建設工事実施のためのENの前までに完了している必要がある(現在の想定2018年4月)。
- ・ 工事遅延の原因となる、プロジェクト用調達資機材の通関手続き支援、速やかな免税措置が必要。
- ・ 本計画では、既存道路の交通流を確保した改修工事が想定される。よって、工事中及び工事後の重大事故防止のため、「ジ」国による道路利用者や地域住民への交通安全の啓蒙活動が望まれる。
- ・ 本計画による工事完了後は、道路や構造物の耐用期間を伸ばすため、工事完了後速やかに「ジ」国による維持管理対応が必要となる。
- ・ 維持管理は、日常維持管理や障害物除去、清掃等を実施するとともに、定期点検を確実にを行い、道路及び構造物に損傷が見られた場合は、速やかに適切な補修を行うことが肝要となる。
- ・ したがって、維持管理および補修に必要な予算・要員・資機材を確保し、継続的に維持管理を実施することが条件となる。

4-1-2 プロジェクト全体計画達成のための外部条件

事業実施のために満たされる必要のある外部条件を以下に列記する。

- ① プロジェクト完了後の舗装ならびに排水施設の適切な維持管理の実施が実施される。
- ② 過積載車両の取り締まりが行われる。
- ③ 交通安全への啓蒙のため、警察ならびに道路利用者から理解と協力が得られる。
- ④ 経済状態の大幅な変動が生じない。
- ⑤ 工事中の機材調達や運営資金の「ジ」国での受領が円滑に行われる。

4-2 プロジェクトの評価

4-2-1 妥当性

本プロジェクト実施により、北部地域に居住する住民の利便性向上に寄与すると共に、南北回廊が位置する、南部アフリカの物流幹線道路網の改善に寄与するものであり、協力対象事業に対して我が国の無償資金協力で実施することの意義は大きい。また、1日あたり約1件と事故発生率の高い現状道路に対し、対象区間の速やかな改善により約3割程度の事故数低減が見込める。なお、これらの成果を長期的に機能させるための施設完成後の維持管理に関しても、「ジ」国実施機関のこれまでの実績や今後の取り組みを考慮すると十分に対応可能である。

- ① 本計画は、「ジ」国北部地域及び及び南北回廊を利用する内陸諸国への裨益が期待できる。

- ② 本計画は、幹線道路輸送ネットワークの強化に寄与し、対象道路区間で現在発生している渋滞の緩和による社会・経済活動への阻害改善のために有効である。
- ③ 急カーブ改善、登坂車線の付加、付帯施設の設置により道路の円滑性と安全性の向上が図られる。
- ④ 整備される道路は、運営・維持管理を「ジ」国独自の資金と人材・技術で実施することができ、過度に高度な技術を必要としない。
- ⑤ 「ジ」国の国家開発計画目標・方針にある、幹線道路網の改善・強化に資する。
- ⑥ 環境社会面での負の影響はほとんどない。
- ⑦ 我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくプロジェクトの実施が可能である。

4-2-2 有効性

本計画の実施により、対象区間の道路状況が改善され、安全かつ円滑な交通が確保されることから、「ジ」国北部の住民及び物流幹線を通過する利用者に対する大きな裨益効果が見込まれる。本件を実施することにより、期待される効果を以下に示す。

1) 定量的効果

- ① 対象道路区間の整備により、速度の遅い大型車(時速 15km 程度)が登坂車線に分離されることで、その他車両は時速 60/40km で通過できるよう改善され、通過時間が 19 分程度短縮する。
- ② 対象道路区間が整備されることにより、現在の年間事故件数 110 台が 20 台に減少する。
- ③ 対象区間の年間 50 万人以上の旅客と、500 万トン程度の貨物の安全で円滑な通行に裨益する。

表 4-2-1 定量的効果一覧

指標名	基準値 (2016 年実績値)	目標値(2023 年) 【事業完成 3 年後】
交通事故件数(件/年)	110 件	20 件
対象区間の通行時間(分)	26 分(6.5km 間)	7 分(6.5km 間)
旅客数(人/年)	51 万人	54 万人
貨物量(t/年)	430 万トン	480 万トン

備考：旅客数・貨物量、事故件数の計測地点・計測方法は以下の通り。

出典：調査団

旅客数は、カロイ・チルド間での交通量調査を基に、セダン 2 名、Taxi3 名、ミニバス 20 名、大型バス 60 名乗車で試算。貨物量は、チルドでの車重実測 452 サンプルより試算(貨物量 4.7~24トン/台)。事故件数はマクティの警察署より入手。効果のモニタリングは、目標年に DOR により計測し確認。

なお、交通事故件数への事業効果目標値の確認に於いては、現在年間 110 件程度発生している事故は、登坂車線付加、路肩設置、付帯設備の設置などの道路状況の改善により、追い越しや故障等に起因するものは削減され、運転マナー違反や動物起因等による年間 20 件程度まで改善されると考えられる(下表参照)。

表 4-2-2 対象区間の原因別事故件数

事故原因別	事故/年	工事後	備考
速度超過	60	9	本調査中の事故発生状況を考慮(運転マナー起因)
追い越し	7	0	
故障	5	0	

接近	2	0	
動物	6	3	完全回避は難しいが、視認性向上により半減評価
判断ミス	11	0	
徐行無視	4	0	
その他	15	8	道路状態改善により、半減評価
合計	110	20	

出典：調査団

2) 定性的効果

- ① 急カーブの改善により、交通の安全性・円滑性が向上する。
- ② 登坂車線の付加により低速車と標準速度の車両が分離されることで、事故全体の 23%を占める、追い越しに起因する事故の発生防止が期待でき、安全で円滑な走行が確保される。
- ③ 通過時間の短縮により、輸送コストの低減に寄与する。
- ④ 道路が整備され、旅客や物流の定時性が確保されること及び周辺の観光地へのアクセスが向上することにより、当国北部地域の発展が促進され、経済活性化及び地域格差の是正に寄与する。

資 料

資料1. 調査団員・氏名

資料2. 調査行程

資料3. 関係者（面談者）リスト

資料4. 討議議事録（M/D）第1次および第3次現地調査時

資料5. 参考資料（「ジ」国と取り交わした技術覚書（Technical Note））

資料6. 環境社会配慮モニタリングフォーム

資料7. その他資料・情報（概略設計図）

資料 1. 調査団員・氏名

担当	氏名	所属
川原 俊太郎	総括	JICA 国際協力専門員
古川 正之	計画管理	JICA 社会基盤・平和構築部 運輸交通・情報通信グループ 第一チーム
熊澤 雪絵	計画管理	同上
森田 秀明	業務主任/交通計画 1	株式会社アンジェロセック
齋藤 慎英	副業務主任/交通計画 2	株式会社アンジェロセック
水野 聡士	道路・舗装設計 1	株式会社エイト日本技術開発
齋藤 亮	道路構造物・排水設計	株式会社エイト日本技術開発
Panganayi Cleopatra	自然条件調査	株式会社オリエタルコンサルタンツグローバル
井澤 徹郎	道路・舗装設計 2	株式会社オリエタルコンサルタンツグローバル
大原 啓	環境社会配慮	株式会社アンジェロセック
小川 富士夫	施工計画・積算	株式会社アンジェロセック

資料 2. 調査行程

(1) 第 1 次現地調査

MM/DD 2016	Team Leader JICA Mr. S. Kawahara	Planning Coordinator JICA Mr. M. Furukawa	Chief Consultant /Road planner Hideaki MORITA	Deputy Chief /Road planner 2 Mitsuhide SAITO	Road and Pavement Design Satoshi MIZUNO	Road and Drainage Structure Ryo SAITO	Road and Pavement Design 2 Tetsuro IZAWA	Natural Condition Survey Cleopatra PANGANAYI	Environmental Examination Akira OHARA	Construction Plan /Cost Estimation Fujiro OGAWA	
21	Fri							Tokyo - Singapol 11:10 - 17:20			
22	Sat		Tokyo - Harare 0:30 - 17:10	Tokyo - Harare 0:30 - 17:10	Tokyo - Harare 0:30 - 17:10	Tokyo - Harare 0:30 - 17:10	Tokyo - Harare 0:30 - 17:10	Singapol - Harare 02:10 - 12:15	Tokyo - Harare 0:30 - 17:10	Tokyo - Harare 0:30 - 17:10	
23	Sun		9:00 Internal meeting	9:00 Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	
24	Mon		EOJ, JICA, DOR	EOJ, JICA, DOR	EOJ, JICA, DOR	DOR Design Dep.	DOR Design, Safety Dep.	DOR Design, Material Dep.	DOR Design, Env. Dep.	DOR Design, Cont. Dep.	
25	Tue		DOR, inception	DOR, inception	DOR, inception	Move to site	Move to site	Local Consultant Traffic, etc.	Local Consultant Env.	Local market recherh	
26	Wed		Move to site	Move to site	Move to site	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Move to site	Move to site	Move to site	
27	Thr		Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	
28	Fri		Unsuitable soil Deture	Surface Texture, IRI	Traffic, Axle load	Food, swamp reserch	Accident spot safety facility	Investigation control	Environment	Unsuitable soil Deture	
29	Sat		Slope, Structure	Vehicle speed	Slope	Structure	Gradient, Curve (GPS)	Investigation control	Environment	Slope, Structure	
30	Sun		Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	
31	Mon		Related organization	Related organization	Related organization	Structure	Existing Pavement	Investigation control	Environment	B/P	
1	Tue		Related organization	Related organization	Related organization	Structure	Accident spot safety facility	Investigation control	Related organization	Quarry	
2	Wed		Move to Harare	Move to Harare	Move to Harare	Move to Harare	Move to Harare	Investigation control	Move to Harare	Move to Harare	
3	Thr	Haneda 00:30 - Harare 17:15	Haneda 00:30 - Harare 17:15	Other doner	DOR, recipient task	DOR, Standard	Similar structure example	Similar Pavment	Investigation control	DOR, Env. Dep.	Local Consultant
4	Fri	EOJ, JICA, DOR	EOJ, JICA, DOR	EOJ, JICA, DOR	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft	Similar structure example	Similar Pavment	Move to Harare	Related organization	Local Contractor
5	Sat	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft
6	Sun	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting
7	Mon	M/D draft explanation	M/D draft explanation	M/D draft explanation	Other doner	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft
8	Tue	Progress confirmation	Progress confirmation	Progress confirmation	Utility agency	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft	Alt. Plan draft
9	Wed	M/D draft discussion	M/D draft discussion	M/D draft discussion	Progress confirmation	Progress confirmation	Progress confirmation	Progress confirmation	Progress confirmation	Progress confirmation	Progress confirmation
10	Thr	M/D signing EOJ, JICA report	M/D signing EOJ, JICA report	M/D signing EOJ, JICA report	M/D signing EOJ, JICA report	M/D draft discussion	Data correction	Data correction	Investigation control	Data correction	Data correction
11	Fri	M/D signing reserve Harare 19:00 -	M/D signing reserve Harare 19:00 -	Utility agency M/D signing reserve	Harare - 19:00	Data correction	Harare - 19:00	Harare - 07:20 9:00	Harare - 19:00	Harare - 19:00	Harare - 19:00
12	Sat	- Haneda 22:45	- Haneda 22:45	Internal meeting	- Tokyo 22:45	Internal meeting	- Tokyo 22:45	- Tokyo 08:05 15:35	- Tokyo 22:45	- Tokyo 22:45	- Tokyo 22:45
13	Sun			Harare - 19:00		Harare - 19:00					
14	Mon			- Tokyo 22:45		- Tokyo 22:45					

(2) 第2次現地調査

MM/DD 2017	Chief Consultant /Road planner Hideaki MORITA	Deputy Chief /Road planner 2 Mitsuhide SAITO	Road and Pavement Design Satoshi MIZUNO	Road and Drainage Structure Ryo SAITO	Road and Pavement Design 2 Tetsuro IZAWA	Natural Condition Survey Cleopatra PANGANAY	Environmental Examination Akira OHARA	Construction Plan /Cost Estimation Fujiyo OGAWA
3	Fri					Tokyo -		
4	Sat				Abition - Harare	- Harare		
5	Sun				Data correction	Data correction		
6	Mon				Data correction	Data correction		
7	Tue				Move to site	Move to site		
8	Wed				Site reconnaissance	Site reconnaissance		
9	Thu				Move to Harare	Move to Harare		
10	Fri				Data correction	Consultation with local contractors		
11	Sat	Tokyo - Harare	Tokyo - Harare	Tokyo - Harare	Data correction	Data correction		Tokyo - Harare
12	Sun	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting		Internal meeting
13	Mon	EOJ, JICA, DOR	EOJ, JICA, DOR	EOJ, JICA, DOR	EOJ, JICA, DOR	EOJ, JICA, DOR		Procurement survey
14	Tue	Consultation with relevant departments	Consultation with relevant departments	Consultation with relevant departments	Consultation with relevant departments	Consultation with relevant departments		Procurement survey
15	Wed	Move to Chirundu	Move to Chirundu	Move to Chirundu	Move to Chirundu	Move to Chirundu		Move to Chirundu
16	Thu	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance		Site reconnaissance
17	Fri	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance		Site reconnaissance
18	Sat	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance		Site reconnaissance
19	Sun	Move to Harare	Move to Harare	Move to Harare	Move to Harare	Data Organization		Move to Harare
20	Mon	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Site reconnaissance		Procurement survey
21	Tue	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Site reconnaissance	Tokyo - Harare	Procurement survey
22	Wed	Technical Note discussion	Technical Note discussion	Technical Note discussion	Technical Note discussion	Site reconnaissance	Technical Note discussion	Procurement survey
23	Thu	Technical Note singing EOJ, JICA report	Technical Note singing EOJ, JICA report	Technical Note singing EOJ, JICA report	Consultation with local contractors	Harare - Abition	Site reconnaissance	Consultation with local contractors
24	Fri	Harare -	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Site reconnaissance	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors
25	Sat	- Tokyo	Move to Chirundu	Move to Chirundu	Move to Chirundu	Site reconnaissance	Move to Chirundu	Move to Chirundu
26	Sun		Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting	Internal meeting
27	Mon		Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance
28	Tue		Move to Harare	Move to Harare	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Move to Harare
1	Wed		Consultation with local contractors	Harare -	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Consultation with local contractors
2	Thu		Move to Bate Bridge	- Tokyo	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Move to Bate Bridge
3	Fri		Site reconnaissance		Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance
4	Sat		Move to Harare		Site reconnaissance	Site reconnaissance	Site reconnaissance	Move to Harare
5	Sun		Data Organization		Move to Harare	Move to Harare	Move to Harare	Data Organization
6	Mon		Consultation with local contractors		Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Procurement survey
7	Tue		Consultation with local contractors		Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Procurement survey
8	Wed		Consultation with local contractors		Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors
9	Thu		Consultation with local contractors		Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors
10	Fri		Consultation with local contractors		Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors	Consultation with local contractors
11	Sat		Data Organization		Harare -	Data Organization	Harare -	Harare -
12	Sun		Internal meeting		- Tokyo	Internal meeting	- Tokyo	- Tokyo
13	Mon		EOJ, JICA report			EOJ, JICA report		
14	Tue		Harare -			Data Organization		
15	Wed		- Tokyo			Harare -		
16	Thu					- Tokyo		

(3) 第2.2次現地調査

MM/DD 2017	Chief Consultant /Road planner Hideaki MORITA	MM/DD 2017	Environmental Examination Akira OHARA
3	Sat	13	Sat
4	Sun	14	Sun
5	Mon	15	Mon
6	Tue	16	Tue
7	Wed	17	Wed
8	Thu	18	Thu
9	Fri	19	Fri
10	Sat	20	Sat
11	Sun	21	Sun

(4) 第3次現地調査

2018	Team Leader JICA Mr. Kawahara	Planning Coordinator JICA Ms. Kumazawa	Project Management JICA Mr. Ide	Chief Consultant /Road planner 1 Hideaki MORITA	Road and Pavement Design Satoshi MIZUNO
20	Sat	22:00 Dep. Narita	18:35 Dep. Narita		
21	Sun	17:15 Arrive Harare	12:35 Arrive Harare	0:30 Tokyo - 17:15 Harare	0:30 Tokyo - 17:15 Harare
22	Mon	* 9:00 Meeting with JICA Zimbabwe, *11:00 Coutresy call to EOJ, *14:30 Meeting with DoR			
23	Tue	* 9:00 Meeting with DoR, *14:30 Meeting with MoFED			
24	Wed	* 9:00 Meeting with DoR, *14:30 Meeting with ZIMRA			
25	Thu	* Signing of M/D, * Report to EoJ (Afternoon) /JICA Zimbabwe			
26	Fri	Site visit North-South Corridor			
27	Sat	Site visit North-South Corridor			
28	Sun	13:35 Depart Zim	14:40 Depart Zim	22:45 Arr. Tokyo	22:45 Arr. Tokyo
29	Mon				

資料 3. 関係者（面談者）リスト

本調査のカウンターパートである DOR および本調査期間中に面会した関係者を以下に示す。

運輸インフラ開発省 (Ministry of Transport and Infrastructural Development, MoTID)	
Joram M. Gumbo	Minister
Munesu Munodawafa	Permanent Secretary
道路局 (Department of Road, DOR, MoTID)	
M. E. Gumbie	Principal Director
Theodius K. Chinyanga	Director of Operation
M. Ruwende	Director of Design
Irene. D. Michael	Director of Planning
Tafara	Design and Pavement Engineer
Paliray	Material Engineer
Noel	Structure Engineer
Chimka	Environmental Expert
Muzim Misheck	Planning & Transportation Technician
Mungli	Deputy Provincial Road Engineer, Mash West Province
Mr. Nyikadzino	Chief Laboratory Engineer
A. Chigwereve	Chief Maintenance Engineer
財務経済省 (Ministry of Finance and Economic Development, MoFED)	
M. Makuwaza	Director of international cooperation
Forbes Kanogwere	Chief Economist
Sharon Timbe	Senior Economist
M. Chinganbo	Principal Accountant
D. Musimba	Prinsipal Economist
Samuel Phiri	Prinsipal Economist, PSIP
J. W. Pfunye	Deputy Director, PSIP
F. Ngorora	Director, PSIP
環境省 (Ministry of Environment, Water and Climate, MEWC)	
Abu. Z. Matiza	Director
Ruzengwe Manatsa	Water Dep. Expert
Nadidzano Kudzai	Climate Change Dep. Expert
環境管理局 (Environment, Management Agency (EMA), MEWC)	
Nando Ntandokamlimu	Expert
公園及び野生動物管理局 (Parks and Wildlife Management Authority, MEWC)	
I. Tentendaupenyu	Principal Ecologist
R. Chikerema	Chief Ecologist
アフリカ開発銀行 (AfDB) Master Plan Team	
Amos Ditima	Senior Economist
環境コンサルタント (EIA Consultant team for DOR)	
B. Nhachi	Environmental Expert
在ジンバブエ日本大使館 (Embassy of Japan)	
平石 好伸	特命全権大使
綱掛 太秀	参事官
宮川 健二	1等書記官
石田 真左	派遣専門員
JICA ジンバブエ支所 (JICA Zimbabwe Office)	
吉新 主門	所長
柏原 栄	事務所所員
大地田 清佳	事務所所員
北村 義則	JICA 専門家 (MoFED 所属)
James Nyahunde	事務所所員
JICA 南アフリカ事務所 (JICA South Africa Office)	
関 智宏	所長

- 資料 4. 討議議事録 (M/D)
(1) 第 1 次現地調査時

Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for the Project for
Improvement of Road Section along the Northern Part of the North-South
Corridor

In response to the request from the Government of the Republic of Zimbabwe (hereinafter referred to as "Zimbabwe"), the Government of Japan decided to conduct a preparatory survey for the Project for Improvement of Road Section along the Northern Part of the North-South Corridor (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the preparatory survey to Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent the Preparatory Survey Team for the Outline Design (hereinafter referred to as "the Team") to Zimbabwe, headed by Mr. Shuntaro KAWAHARA, Senior Advisor and is scheduled to stay in the country from 3 November to 11 November, 2016.

The Team held a series of discussions with the relevant officials concerned of the Government of Zimbabwe and conducted a field survey in the Project area. In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attachment. The Team will proceed to further works and prepare the Preparatory Survey Report.

Harare, 10 November, 2016



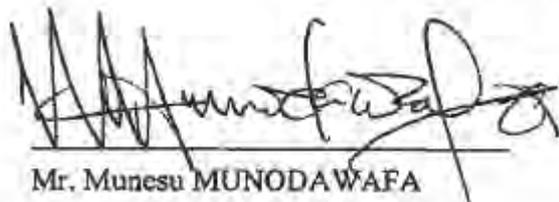
Mr. Shuntaro KAWAHARA

Leader

Preparatory Survey Team

Japan International Cooperation Agency

Japan



Mr. Munesu MUNODAWAFA

Permanent Secretary

Ministry of Transport & Infrastructural
Development

Zimbabwe

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve transportation and logistics situation as well as traffic safety of the northern part of the North-South Corridor by constructing climbing lanes and improving horizontal and/or vertical alignment, thereby contributing to economic growth of Zimbabwe and neighboring countries.

2. Title of the Preparatory Survey

Both sides confirmed the title of the survey as "the Preparatory Survey for the Project for Improvement of Road Section along the Northern Part of the North-South Corridor".

3. Project Sites

Both sides confirmed that the sites of the Project are in Zimbabwe, which is shown in Annex 1.

4. Line Ministry and Executing Department

Both sides confirmed the line agency and executing agency as follows:

- 4-1. The line ministry is Ministry of Transport & Infrastructural Development (MOTID), which would be the ministry to supervise the executing department.
- 4-2. The executing department is Department of Roads (DOR). The executing department shall coordinate with all the relevant agencies to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings are taken by relevant agencies properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.

5. Items Requested by the Government of Zimbabwe

5-1. As a result of discussions, both sides confirmed that the items requested by the Government of Zimbabwe are as follows:

- To construct climbing lanes from Makuti to Chirundu of which locations are shown in Annex 1; and
- To improve sharp curves from Makuti to Chirundu of which locations are shown in Annex 1.

5-2. JICA will assess the appropriateness of the above requested items through the

survey and will report findings to the Government of Japan. The final components of the Project would be decided by the Government of Japan.

6. The Design Policy of the Project Sites

Both sides confirmed that there are three characteristic sections from Karoi to Chirundu road, namely "Rolling terrain" (from Karoi to Makuti), "Hilly terrain" (from Makuti to Hell's gate) and "Flat terrain" (from Hell's Gate to Chirundu).

Both sides confirmed that the design policy of "Hilly terrain" is expected to be as follows:

- The basic design speed is sixty (60) km/hour; and
- For the locations where environmental and construction impact seems to be huge, forty (40) km/hour design speed will be applied.

7. The Policy to Prioritized the Project Sites

Both sides confirmed that the project site is preferably from the Hell's gate to Makuti continuously.

8. Japanese Grant Scheme

8-1. The Zimbabwe side understands the Japanese Grant Scheme and its procedures as described in Annex 3, Annex 4 and Annex 5.

8-2. The Zimbabwe side understands to take the necessary measures, as described in Annex 6, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant to be implemented. The detailed contents of the Annex 6 will be worked out during the survey and shall be agreed no later than by the explanation of the Draft Preparatory Survey Report.

The contents of Annex 6 will be used to determine the following:

- (1) The scope of the Project;
- (2) The timing of the Project implementation; and
- (3) Timing and possibility of budget allocation.

The contents of Annex 6 will be updated as the Preparatory Survey progresses, and will finally be the Attachment to the Grant Agreement.

9. Schedule of the Survey

9-1. The Team will conduct second on-site survey in Zimbabwe from middle of February, 2017 to early March, 2017.

9-2. JICA will prepare the Draft Preparatory Survey Report in English and dispatch a



mission to Zimbabwe in order to explain its contents around August, 2017.

9-3. If the contents of the Draft Preparatory Survey Report is accepted in principle and the undertakings are fully agreed by the Zimbabwe side, JICA will complete the Final Report in English and send it to Zimbabwe around November, 2017.

9-4. The above schedule is tentative and subject to change.

10. Environmental and Social Considerations

10-1. The Zimbabwe side confirmed to give due environmental and social considerations during implementation of the Project, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010) (The "Guidelines").

10-2. The Team explained that the Project is tentatively categorized as "Category B" because its potential adverse impact on the environment are not likely to be significant although the Project is located in a sensitive area and it falls into sensitive sectors under the Guidelines.

10-3. Both sides confirmed that the Zimbabwe side will bear to conduct the Environmental Impact Assessment (EIA), including public consultations and information disclosure, and prepare EIA report of the Project according to the Guidelines.

10-4. The Zimbabwe side explained that Zimbabwe side will engage a consultant for the EIA by the middle of the December, 2016 and the consultant will start the preparation of the EIA report after the scope of the Project is confirmed with both sides. The Team will draft and send the work zone of the Project around May, 2017 and the Zimbabwe side will take the sent information into consideration and confirm whether any additional assessments are required.

10-5. Both sides confirmed that necessary duration to obtain the EIA certificate from the date of submission of the EIA report to the Environmental Management Agency (EMA) is sixty (60) to one hundred and twenty (120) days in general.

10-6. Both sides agreed that the Zimbabwe side shall share information of the progress of EIA with the Team, such as Prospectus report, results and conditions of review of Prospectus, Terms of References of EIA, public consultation plan, records of public consultation, etc., in order that the Team can monitor the progress of EIA and give necessary advices to the Zimbabwe side according to the Guideline.

10-7. Both sides confirmed that the Zimbabwe side will obtain the EIA certificate and submitted it to JICA before concluding the Grant Agreement in order to reflect the results of the EIA into the detailed design of the Project.

10-8. The above schedule is tentative and subject to change.

11. Other Relevant Issues

11-1. The Zimbabwe side shall, at its own expenses, provide the Team with the followings in cooperation with agencies concerned.

- (1) Security-related information as well as measures to ensure the safety of the Team members;
- (2) Information as well as support in obtaining medical service;
- (3) Data and information related to the Preparatory Survey;
- (4) Counterpart personnel;
- (5) Suitable office space with necessary equipment and services;
- (6) Credentials or identification cards;
- (7) Entry permits necessary for the survey team members to conduct field surveys; and
- (8) Support in obtaining other privileges and benefits if necessary.

11-2. Both sides confirmed that there will be no duplication of project sites and equipment with other projects.

11-3. Department of Roads shall answer to the Questionnaire received from the Team in English with relevant documents by 11 November 2017.

11-4. Both sides confirmed that the schedule until second on-site survey is as follows:

- The Team will submit their recommendation options to Zimbabwe side by end of December, 2016; and
- Zimbabwe side shall reply their comments to the Team by middle of January 2017.

In the end, the Team expressed its sincere gratitude for the kind cooperation of the Government of Zimbabwe, in particular, the DOR officials.

Annex 1 Project Site

Annex 2 Organization Chart

Annex 3 Japanese Grant

Annex 4 Flow Chart of Japanese Grant Procedures

Annex 5 Financial Flow of Japanese Grant

Annex 6 Major Undertakings to be taken by Each Government

Project Site



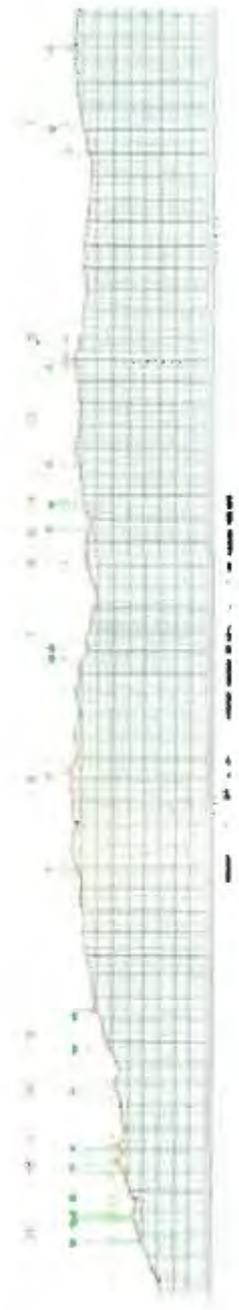
⚠ Provisional zero point= Karoi
 (Harare - Karoi= Approx. 200km)

[Handwritten signature]

m



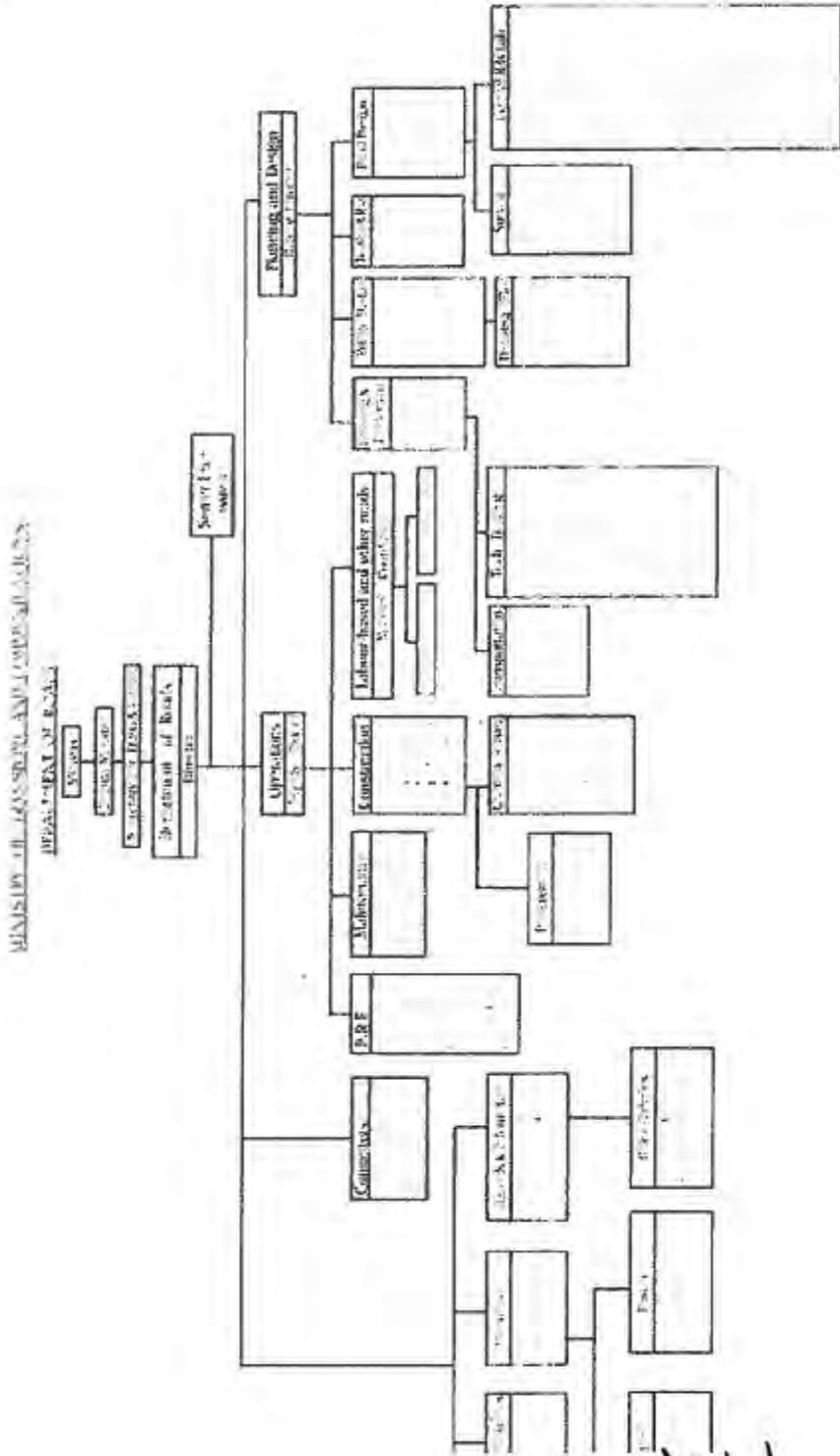
[Handwritten signature]



[Handwritten mark]

Organization Chart

Department of Roads, Ministry of Transport & Infrastructure Development



mg

~~XXXXXXXXXX~~

JAPANESE GRANT

The Japanese Grant (hereinafter referred to as the "Grant") 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 is not supplied through the donation of materials as such.

Based on a JICA law which was entered into effect on October 1, 2008 and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Japanese Grant for Projects for construction of facilities, purchase of equipment, etc.

1. Grant Procedures

The Grant 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 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 an 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 project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant 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) 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. Japanese Grant 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 signed 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, in accordance with the E/N, 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 Grant, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. The Grant may be used for the purchase of the products or services of a third country, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals", in principle.

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals, in principle. 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 Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex. The Japanese Government requests the Government of the recipient country to exempt all customs duties, internal taxes and other fiscal levies such as VAT, commercial tax, income tax, corporate tax, resident tax, fuel tax, but not limited, which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract, since the Grant fund comes from the Japanese taxpayers.

(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, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant 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"), in principle. JICA will execute the Grant 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) Environmental and Social Considerations

The Government of the recipient country must carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA Guidelines for Environmental and Social Consideration (April, 2010).

(11) Monitoring

The Government of the recipient country must take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and must regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

(12) Safety Measures

The Government of the recipient country must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

(13) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for

quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the Client, the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as followings:

- a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design, before start of construction.
- b) Discussing the issues affecting Works such as construction progress, modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation progress, during of construction.



Flow Chart of Japanese Grant Procedures

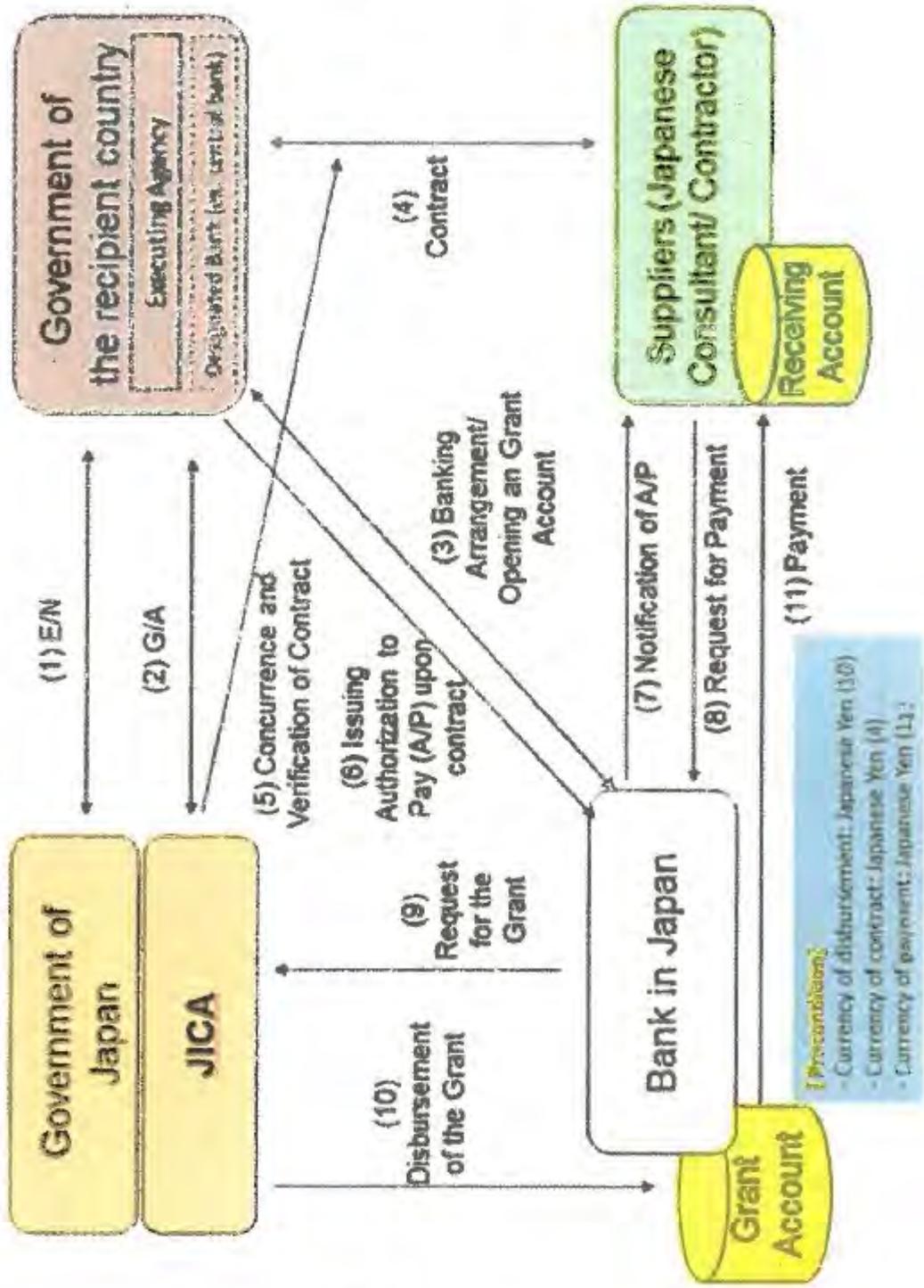
Annex 4

Stage	Flow & Works	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultant	Contract	Others
Application							
Project Formulation & Preparation							
Appraisal & Approval							
Implementation	<p>(E/N: Exchange of Notes) (G/A: Grant Agreement) (A/P: Authorization to Pay)</p>						
Evaluation & Follow up							

m

Financial Flow of Japanese Grant

Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)



(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

3

Major Undertakings to be taken by each Government

Major Undertakings to be taken by Recipient Government

1. Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To approve EIA	before G/A	DOR		
2	To open Bank Account (Banking Arrangement (B/A))	within 1 month after G/A	TBD		
3	To implement EIA	before start of the construction	DOR		
4	To secure the following lands, if necessary 1) project sites 2) temporary construction yard and stock yard near the Project area 3) borrow pit and disposal site near the Project area	before notice of the tender document	DOR		
5	To clear, level and reclaim the following sites, if necessary 1) remove utilities 2) existing facilities 3) leveling and reclaiming the sites	before notice of the tender document	DOR		
6	To obtain the planning, zoning, building permit	before notice of the tender document	DOR		
7	To submit the result of DD	end of DD	DOR		

2. During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To bear the following commissions to a bank in Japan for the banking services based upon the B/A 1) Advising commission of A/P 2) Payment commission for A/P	within 1 month after the signing of the contract every payment	TBD TBD		
2	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country 1) Tax exemption and customs clearance of the products at the port of disembarkation	during the Project	TBD		
3	To accord Japanese nationals and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work	during the Project			
4	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant; Such customs duties, internal taxes and other fiscal levies mentioned above include VAT, commercial tax, income tax and corporate tax of Japanese nationals, resident tax but not limited, which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract	during the Project			

5	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment	during the Project			
6	To submit Project Monitoring Report.	every month	DOR		
7	To implement EMP and EMoP	during the construction	DOR		
	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	during the construction	DOR		

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

3. After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic Inspection	After completion of the construction			
2	To implement EMP and EMoP	for a period based on EMP and EMoP	DOR		

Major Undertakings to be Covered by the Japanese Grant

No	Items	Deadline	Cost Estimated (Million Japanese Yen)*	
1	To construct roads		TBD	
	- Improvement of roads			
2	To implement detailed design, tender support and construction supervision (Consultant)		TBD	
3	Contingencies		TBD	
	Total		TBD	

*: The cost estimates are provisional. This is subject to the approval of the Government of Japan.

(2) 第3次現地調査時

Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for the Project for
Improvement of Road Section along the Northern Part of the North-South Corridor
(Explanation on Draft Preparatory Survey Report)

With reference to the minutes of discussions signed between Ministry of Transport & Infrastructural Development (hereinafter referred to as the "MoTID") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") on 10th November 2016 and in response to the request from the Government of the Republic of Zimbabwe (hereinafter referred to as "Zimbabwe") dated 8th July 2015, JICA dispatched the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the explanation of Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "the Draft Report") for the Project for Improvement of Road Section along the Northern Part of the North-South Corridor (hereinafter referred to as "the Project"), headed by Mr. Shuntaro KAWAHARA, Senior Advisor from 22nd January to 26th January, 2018.

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

Harare, 14th February, 2018



Mr. Shuntaro KAWAHARA

Leader

Preparatory Survey Team

Japan International Cooperation Agency

Japan



Eng. G.S. Mlilo

Permanent Secretary

Ministry of Transport & Infrastructural Development

Zimbabwe

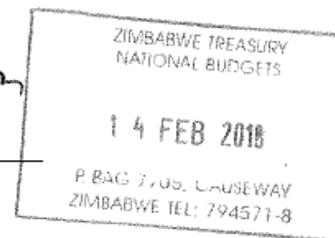


Mr. W.L. Manungo

Permanent Secretary

Ministry of Finance & Economic Development

Zimbabwe



ATTACHEMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve transportation and logistics situation as well as traffic safety of the northern part of the North-South Corridor (Harare - Chirundu) by constructing climbing lanes and improving horizontal and/or vertical alignment, thereby contributing to economic growth of regions surrounding the North-South Corridor.

2. Project site

Both sides confirmed that the site of the Project is in the northern part of the North-South Corridor between Makuti and Hell's Gate (6.5km between the 306.5km-post and the 313.0km-post measured from Harare), which is shown in Annex 1.

3. Line Ministry and Executing Department

Both sides confirmed the line agency and executing agency as follows:

- 3-1. The line ministry is Ministry of Transport & Infrastructural Development (MOTID), which would be the ministry to supervise the executing department.
- 3-2. The executing department is Department of Roads (DOR). The executing department shall coordinate with all the relevant agencies to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings are taken by relevant agencies properly and on time.

4. Contents of the Draft Report

After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, the Zimbabwe side agreed to its contents.

5. Cost estimate

Both sides confirmed that the cost estimate including the contingency described in Annex 2 is provisional and will be examined further by the Government of Japan for its approval. The contingency would cover the additional cost against natural disaster, unexpected natural conditions and so on.

6. Confidentiality of the cost estimate and technical specifications

Both sides confirmed that the cost estimate in Annex 2 should never be duplicated or disclosed to any third parties until all the contracts under the Project are concluded.

7. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant

The Zimbabwe side agreed that the procedures and basic principles of Japanese Grant as described in Annex 3 shall be applied to the Project. In addition, the Zimbabwe side agreed to

Handwritten signature and initials in black ink, appearing to be 'ZM' and a stylized signature.

take necessary measures according to the procedures.

8. Timeline for the Project implementation

The Team explained to the Zimbabwe side that the expected timeline for the project implementation is as attached in Annex 4.

9. Expected outcomes and indicators

Both sides agreed that key indicators for expected outcomes are as follows. The Zimbabwe side will be responsible for the achievement of agreed key indicators targeted in year 2024 and shall monitor the progress based on those indicators.

[Quantitative indicators]

Indicators	Current Value (the result value in 2016)	Design Value (2024) [3years after completion of the Project]
The number of accidents (incident/year)	110	20
Travelling time on the target section (minutes)	26* ¹	7* ²
Volume of Passengers (passenger/year)	510 000	540 000
Volume of Cargo (ton/year)	4.3 million	4.8 million

*1: average travelling time of vehicles clogged with heavy vehicles

*2: expected average travelling time on drivings lanes

[Qualitative indicators]

- Improvement of sharp curves will ensure smooth and safe traffic flow.
- Installed hill climbing lane will contribute to separate vehicles travelling at the standard speed from slower vehicles, thereby reducing accidents caused by overtaking, which account for approximately 23% of the total accident, and ensuring smooth and safe traffic flow.
- Through securing regularity of passenger and logistics, the Project will contribute to the social and economic vitalization of the vicinity of the North-South Corridor including neighbouring countries.
- The shortening of the travelling time will reduce transportation costs.
- Through improving access to surrounding tourist spots, the Project will contribute to regional economic vitalization.
- Through improving the target road, the Project will contribute to development of Zimbabwe and help to rectify poverty and social disparities in the surrounding area.

10. Undertakings of the Project

10-1. Undertakings of the Project

The Zimbabwe side assured to take the necessary measures and coordination including allocation of the necessary budget which are preconditions of implementation of the Project. It is

Handwritten signatures and initials, including a large signature and the initials 'BY'.

further agreed that the costs are indicative, i.e. at Outline Design level. More accurate costs will be calculated at the Detailed Design stage.

Both sides also confirmed that the Annex 5 will be used as an attachment of G/A.

10-2. Relocation of public utilities within the Project site

Both sides confirmed that MoTID would secure all related site for the Project before the tender.

10-3. Tax Exemption

Both sides confirmed the tax concessions for the Project is explained as described in 1. (2)-NO.6 of Annex 5 and Annex 6.

11. Monitoring during the implementation

The Project will be monitored by the Executing Department and reported to JICA by using the form of Project Monitoring Report (PMR) attached as Annex 7. The timing of submission of the PMR is described in Annex 5.

12. Project completion

Both sides confirmed that the Project completes when all the facilities constructed and equipment procured by the grant are in operation. The completion of the Project will be reported to JICA promptly, no later than six months after completion of the Project.

13. Ex-Post Evaluation

JICA will conduct ex-post evaluation after three (3) years from the Project completion, in principle, with respect to five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, Sustainability). The result of the evaluation will be publicized. The Zimbabwe side is required to provide necessary support for the data collection.

14. Schedule of the Survey

JICA will finalize the Preparatory Survey Report based on the confirmed items. The report will be sent to the Zimbabwe side around March 2018.

15. Environmental and Social Consideration

15-1. General Issues

15-1-1. Environmental Guidelines and Environmental Category

The Team explained that 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)' (hereinafter referred to as "the Guidelines") is applicable for the Project. The Project is categorized as B because the project is not considered to be a large-scale road project, is not located in a sensitive area, or has none of the sensitive characteristics under the "JICA Guidelines

2A  sy

for Environmental and Social Considerations (April 2010)", hence it is not likely to have a significant adverse impact on the environment.

15-1-2. Environmental Checklist

The environmental and social considerations including major impacts and mitigation measures for the Project are summarized in the Environmental Checklist attached as Annex 8. Both sides confirmed that in case of major modification of the content of the Environmental Checklist, the Zimbabwe side shall submit the modified version to JICA in a timely manner.

15-2. Environmental Issues

15-2-1. Environmental Impact Assessment (EIA)

Both sides confirmed the EIA report will be approved by Environmental Management Authority by May 2018.

15-2-2. Environmental Management Plan and Environmental Monitoring Plan

Both side agreed that environmental mitigation measures and monitoring shall be conducted based on Environmental Management Plan (EMP) and Environmental Monitoring Plan (EMoP), which is listed in the Final Environmental Impact Assessment Report (submitted to Environmental Management Agency (EMA) by MoTID on 10th November, 2017).

Both sides confirmed the EMP and EMoP of the Project is as Annex 9, respectively.

15-3. Environmental and Social Monitoring

15-3-1. Environmental Monitoring

Both sides agreed that the Zimbabwe side will submit results of environmental monitoring to JICA with PMR by using the monitoring form attached as Annex 10. The timing of submission of the monitoring form is described in Annex 5.

15-3-2. Information Disclosure of Monitoring Results

Both sides confirmed that the Zimbabwe side will disclose results of environmental and social monitoring to local stakeholders through their website / in their field offices.

The Zimbabwe side agreed JICA will disclose results of environmental and social monitoring submitted by the Zimbabwe side as the monitoring forms attached as Annex 10 on its website.

16. Other Relevant Issues

16-1. Disclosure of Information

Both sides confirmed that the Preparatory Survey Report from which project cost is excluded will be disclosed to the public after completion of the Preparatory Survey. The comprehensive report including the project cost will be disclosed to the public after all the contracts under the Project are concluded.

Handwritten signatures and initials in black ink. There are two distinct signatures, one above the other, and some initials to the right and below.

16-2. Safety Measures

To avoid accidents on site during the implementation of the Project, the Zimbabwe side agreed to cause the consultant and the contractor to enforce safety measures such as setting safety assurance to the site, providing information for security control to public, and deploying adequate security personnel, based on “The Guidance for Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects”.

16-3. No programme overlapping

Both sides confirmed that the target road (6.5km between the 306.5 km-post and the 313.0 km-post measured from Harare) is not overlapping with sections to be improved by other donors' fund.

16-4. Further cooperation to improvement of the North-South Corridor

The Zimbabwe side conveyed their expectation that the remaining priority section (7.1km from 300.0km-post to 306.5km-post and from 313.0km post to 313.6km-post measured from Harare) will be improved by Japanese fund as the second phase. The Team explained that necessity of the further cooperation must be examined by Government of Japan and JICA.

Annex 1 Project Site

Annex 2 Project Cost Estimation

Annex 3 Japanese Grant (including attachment1,2)

Annex 4 Project Implementation Schedule

Annex 5 Major Undertakings to be taken by the Government of Zimbabwe

Annex 6 Tax Refund and Exemption Procedure

Annex 7 Project Monitoring Report (template)

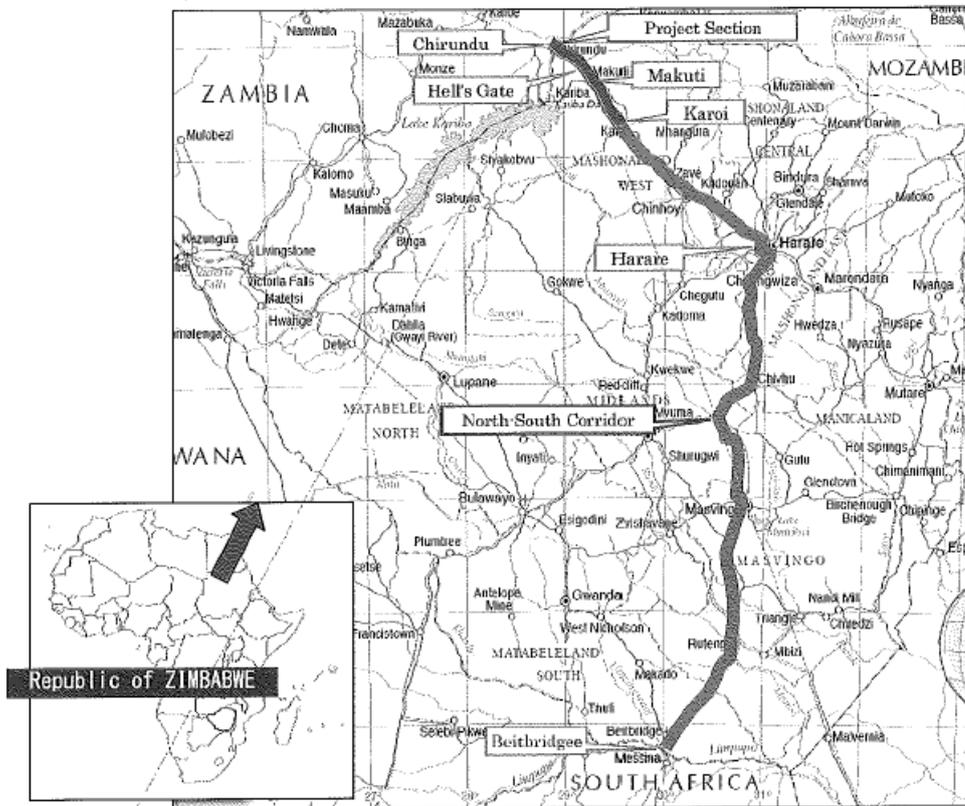
Annex 8 Environmental Check List

Annex 9 Environmental Management Plan/Environmental Monitoring Plan

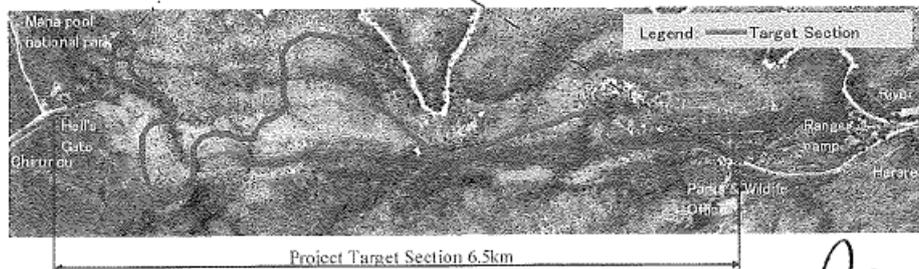
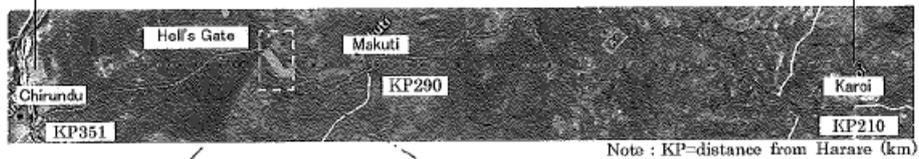
Annex 10 Environmental and Social Monitoring Form

Handwritten signature and initials in black ink, located in the bottom right corner of the page.

Project Site



Requested section for investigation 141km



Handwritten signatures and initials: "Paw 8/21" and "an".

Project Cost Estimation

CONFIDENTIAL

(1) Cost borne by the Government of Japan

<p>施工・調達業者契約認証まで非公表</p>

(2) Cost borne by the Government of Zimbabwe

Total initial cost : USD 0.623 million

- Bank Charges : USD 0.025 million
- Company registration for the Project : USD 0.30 million
- Assignment of wildlife rangers: USD 0.150 million
- Relocation of public utilities : USD 0.080 million
- EIA examination fee *¹ : USD 0.12 million
- VAT refund *² : USD 0.290 million

Total annual maintenance cost : USD 0.028 million

*¹: EIA examination fee calculated as construction cost multiplied by minimum rate of the fee is provisional and subject to negotiation between DOR and EMA. Rate of EIA examination fee/project cost varies from 0.08% to 1.5% according to the degree of environmental impacts of a project.

*²: Amount of VAT refund will be calculated based on actual amount of products and services purchased in Zimbabwe by the Japanese Contractor of the Project. As of now, minimum amount is provisionally described according to the amount of materials expected to be purchased in Zimbabwe.

(3) Cost Estimation Condition

- Estimated timing : March 2017
- Exchange rates : USD 1.00 = JPY 115.63

(4) Others : The project is implemented in accordance with the system of Japan's Grant Aid. The above cost estimation does not assure the ceiling cost on the E/N and shall be reviewed by the Government of Japan before signing of the E/N between the two Governments. Cost borne by the Government of Zimbabwe is also provisional and will be assured according to progress of the Project.

2A 

JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as “the Recipient”) to purchase the products and/or 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. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as “Project Grants”).

1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See “PROCEDURES OF JAPANESE GRANT” for details):

- (1) Preparation
 - The Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Survey”) conducted by JICA
- (2) Appraisal
 - Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as “GOJ”) and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- (3) Implementation
 - Exchange of Notes
 - The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient
 - Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
 - Agreement concluded between JICA and the Recipient
 - Banking Arrangement (hereinafter referred to as “the B/A”)
 - Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as “the Bank”) to receive the grant
 - Construction works/procurement
 - Implementation of the project (hereinafter referred to as “the Project”) on the basis of the G/A
- (4) Ex-post Monitoring and Evaluation
 - Monitoring and evaluation at post-implementation stage

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the 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

Handwritten signatures and initials:
 [Signature] [Signature]
 2-d

relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant 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 an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take 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 executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) 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 feasibility of the Project.

3. Basic Principles of Project Grants

(1) Implementation Stage

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 signed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."

Handwritten signature and initials in black ink, appearing to be 'Am dy' with '2-11' written below.

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.

b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) 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 to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

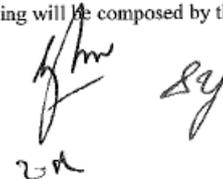
The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature, a smaller signature, and the initials '2nd'.

Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as followings:

- a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.
- b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

- 1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.
- 2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

Handwritten signature and initials in black ink, appearing to be 'Jm sy' with '2012' written below it.

4) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

Handwritten signature
827
2-12

PROCEDURES OF JAPANESE GRANT

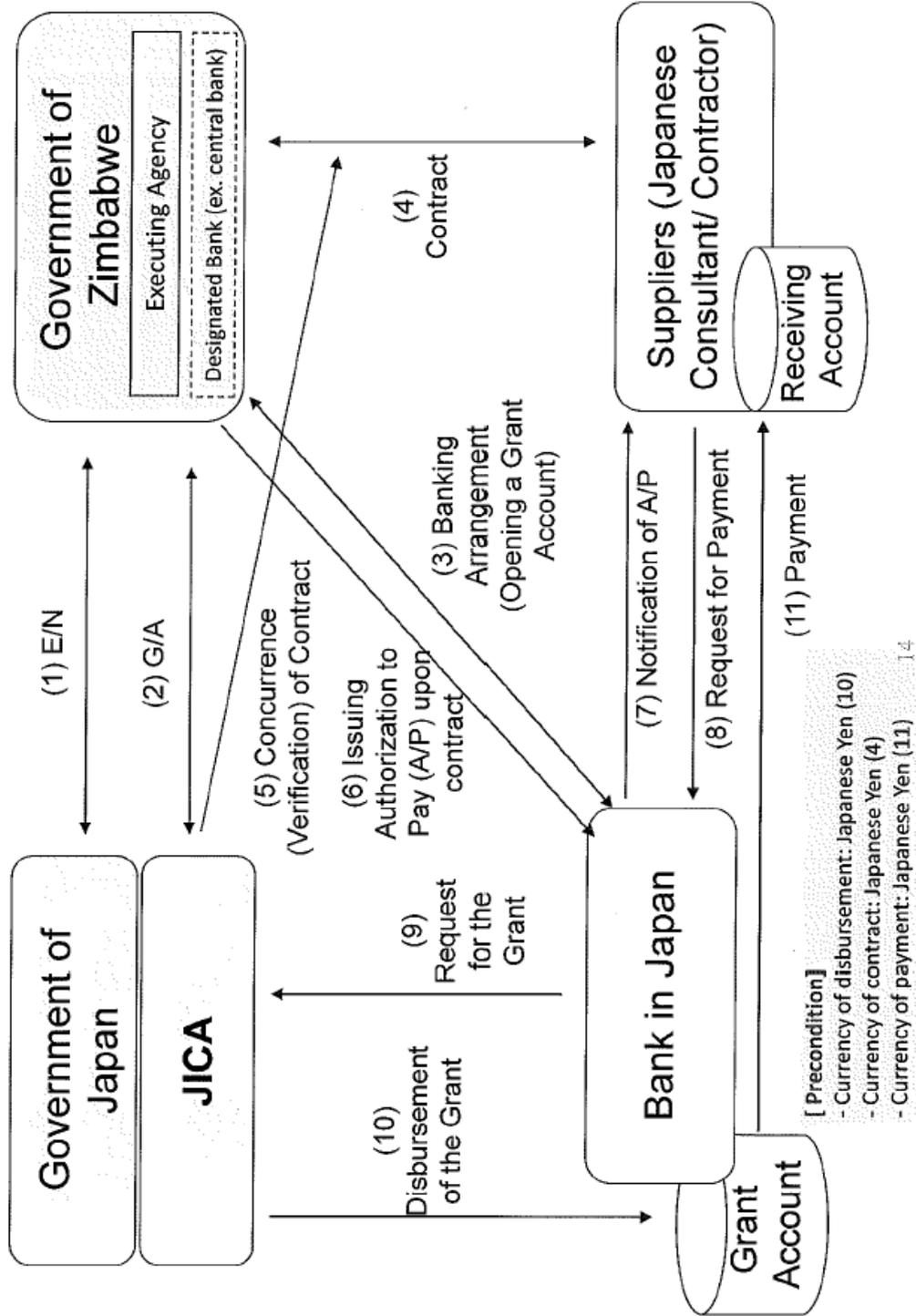
Stage	Procedures	Remarks	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultants	Contractors	Agent Bank
Official Request	Request for grants through diplomatic channel	Request shall be submitted before appraisal stage.	x	x				
1. Preparation	(1) Preparatory Survey Preparation of outline design and cost estimate		x		x	x		
	(2) Preparatory Survey Explanation of draft outline design, including cost estimate, undertakings, etc.		x		x	x		
2. Appraisal	(3) Agreement on conditions for implementation	Conditions will be explained with the draft notes (E/N) and Grant Agreement (G/A) which will be signed before approval by Japanese government.	x	x (E/N)	x (G/A)			
	(4) Approval by the Japanese cabinet			x				
3. Implementation	(5) Exchange of Notes (E/N)		x	x				
	(6) Signing of Grant Agreement (G/A)		x		x			
	(7) Banking Arrangement (B/A)	Need to be informed to JICA	x					x
	(8) Contracting with consultant and issuance of Authorization to Pay (A/P)	Concurrence by JICA is required	x			x		x
	(9) Detail design (D/D)		x			x		
	(10) Preparation of bidding documents	Concurrence by JICA is required	x			x		
	(11) Bidding	Concurrence by JICA is required	x			x	x	
	(12) Contracting with contractor/supplier and issuance of A/P	Concurrence by JICA is required	x					x
	(13) Construction works/procurement	Concurrence by JICA is required for major modification of design and amendment of contracts.	x			x	x	
	(14) Completion certificate		x			x	x	
4. Ex-post monitoring & evaluation	(15) Ex-post monitoring	To be implemented generally after 1, 3, 10 years of completion, subject to change	x		x			
	(16) Ex-post evaluation	To be implemented basically after 3 years of completion	x		x			

notes:

1. Project Monitoring Report and Report for Project Completion shall be submitted to JICA as agreed in the G/A.
2. Concurrence by JICA is required for allocation of grant for remaining amount and/or contingencies as agreed in the G/A.

Handwritten signature and initials, possibly 'Jm by' and 'rod'.

Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)



Handwritten signature and date:
 2/8/24

Implementation schedule

YY/MM	2018						2019														
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6									
Implementation design	■ (Field survey, implementation design)																				
							■ (Tender assistance)														
													▲ (Contractor agreement)								

YY/MM	2019												2020												2021		
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
Main works and Execution supervision	■ (Domestic preparation)																										
	■ (Preparatory works)																										
	■ (Removal works for existing structure, clearing)																										
	■ (Road earth work)												■ (Paving works)														
	■ (Drainage works)												■ (Retaining wall works)														
													■ (Ancillary works)														
													■ (Clearing)														
	▼												▼ (Quality control meeting)														

Legend: Rainy season

Handwritten signature
20h

Major Undertakings to be taken by the Government of Zimbabwe

1. Specific obligations of the Government of Zimbabwe which will not be funded with the Grant

(1) Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Cost (USD)	Ref.
1	To approve EIA	within 1 month after the signing of the G/A	DOR	120,000	
2	To open Bank Account (Banking Arrangement (B/A))	within 1 month after G/A	MoFED	25,000	
3	To issue Authorization to Pay (A/P) to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract	MoFED		
4	To secure the following lands, if necessary a) project sites b) temporary construction yard and stock yard near the Project area Quarry, borrow pit and disposal site near the Project area	before notice of the tender	DOR		
5	To clear, level and reclaim the following sites, if necessary a) electric line b) water line c) fiber line d) telephone line	before notice of the tender	DOR utility companies	8,000	
6	To obtain the planning, zoning, building, construction permit	before notice of the tender	DOR		
7	To submit the result of detailed design (DD)	end of DD	DOR		
8	To Assign of Wildlife rangers including assignment expenses of rangers during DD and construction	during DD and construction	DOR PWMA	150,000	
9	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detail Design)	before notice of tender	DOR		

Note: DOR: Department of Road, MoFED: Ministry of Finance and Economic Develop, MoTID: Ministry of Transport and Infrastructural Development, PWMA: Parks and Wildlife Management Authority, USD: US dollar

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the contractor	within 1 month after the signing of the contract	MoFED		
2	To bear the following commissions to a bank in Japan for the banking services based upon the B/A				
	a) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract	MoFED		
	b) Payment commission for A/P	every payment	MoFED		※1
3	Company registration for the Project Costs of registration of the consultant (ECZ) and the contractor (ECZ), 2 years each assumed	before start of the construction	DOR	30,000	
4	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country	during the Project	DOR		

pm
by
ck

	a) Tax exemption and customs clearance of the products at the port of disembarkation	during the Project	DOR		
5	To accord Japanese nationals and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work	during the Project	DOR		
6	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services exclusively for the Project be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant.	during the Project	DOR MoFED ZIMRA	290,000	
7	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the sites a) Electricity The distributing line to the site. b) Water Supply The city water distribution neat the Park & wildlife office Harare side. (if necessary) c) Communication line The distributing line to the site.	before start of the construction	DOR		
8	To submit Project Monitoring Report.	every month	DOR		
9	To submit Project Monitoring Report (Final).	within one month after signing of Certificate of Completion for the works under the contract	DOR		
10	To implement EMP and EMoP	during the construction	DOR		
	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	during the construction	DOR		

Note: B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable,

※1 The estimated cost is included in the cost shown in 1.(1)-No2.

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid a) Allocation of maintenance cost b) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	DOR	28,000 /year	
2	To implement EMP and EMoP	for a period based on EMP and EMoP	DOR		

Handwritten signature
Zok

2. Other obligations of the Government of Zimbabwe funded with the Grant

NO	Items	Deadline	Amount (Million Japanese Yen)*
1	To construct roads/bridges - Reconstruction of the roads To conduct the following transportation a) Marine(Air) transportation of the products from Japan and the third country to the recipient country b) Internal transportation form the port of disembarkation to the Project site		/
2	To implement detailed design, bidding support and construction supervision(Consulting Service)		/
3	Contingency		/
	Total		Confidential

* The Amount is provisional, confidential and subject to the approval of the Government of Japan.

Handwritten signature and initials
 Jm By
 202

Tax Refund and Exemption Procedure

Activity	Taxes Arising	Tax Exemption Facility
Importation of equipment and components for use on the project	VAT and Customs Duty on imported equipment and components for exclusive use on the Project	Section 122 of the Customs and Excise Regulations (2001) already provides for a <i>Rebate of Duty</i> on goods imported by a foreign organisation under an Aid or Technical Cooperation Agreement. Goods imported for use on the project will, thus, be exempt from Customs Duty and Value Added Tax (VAT).
Purchases of local goods and services for use on the project.	Value Added Tax on locally procured goods and services.	The Minister of Finance and Economic Development has approved the VAT exemption of goods and services purchased on the domestic market for use on the project. Administratively, the exemption will be implemented through a VAT refund facility, which Government extended, through the 2018 National Budget, to all goods and services for use on Approved Projects by all Development Partners .
Engagement of Local Contractors	<ul style="list-style-type: none"> • Corporate Income Tax on local contractor's income. • Pay as you Earn on Local contractor's employees 	In order to expedite completion of projects, refunds will be processed within a period not exceeding 30 days.
Engagement of Foreign Contractors	Corporate Income Tax arising from business	Local contractors and workers engaged on the project will be subject to corporate income tax on their income from the project. The Minister of Finance and Economic Development has approved the exemption of receipts and accruals of foreign contractors



(Companies)	income accruing from the project and attributable to a Permanent Establishment.	engaged on the project from income tax.
Engagement of Foreign Engineers and Experts	Withholding Tax on Fees	The Minister of Finance and Economic Development has approved the exemption of withholding taxes on fees for services of a technical, managerial, administrative or consultative nature arising from the project.

Handwritten signature

22

Project Monitoring Report
on
Improvement of Road Section along the Northern Part of the North-South Corridor
Grant Agreement No. XXXXXXXX
20XX, Month

Organizational Information

Signer of the G/A (Recipient)	Person in Charge (Designation) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
Executing Agency	Person in Charge (Designation) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
Line Ministry	Person in Charge (Designation) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____

General Information:

Project Title	
E/N	Signed date: Duration:
G/A	Signed date: Duration:
Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (_____): _____

[Handwritten Signature]
7-12

1: Project Description	
-------------------------------	--

1-1 Project Objective

--

1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

--

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr)	Target (Yr)
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		

2: Details of the Project

2-1 Location

Components	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
1.		

2-2 Scope of the work

Components	Original* <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).

Handwritten signature and initials

(PMR)

2-3 Implementation Schedule

Items	Original		Actual
	(proposed in the outline design)	(at the time of signing the Grant Agreement)	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

2-4 Obligations by the Recipient

2-4-1 Progress of Specific Obligations
 See Attachment 2.

2-4-2 Activities
 See Attachment 3.

2-5 Project Cost

2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)

Components			Cost (Million Yen)	
	Original (proposed in the outline design)	Actual (in case of any modification)	Original ¹⁾²⁾ (proposed in the outline design)	Actual
1.				
Total				

Note: 1) Date of estimation:
 2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components			Cost (1,000 Taka)	
	Original (proposed in the outline design)	Actual (in case of any modification)	Original ¹⁾²⁾ (proposed in the outline design)	Actual
1.				

[Handwritten signature]
[Handwritten initials]
[Handwritten mark]

--	--	--

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

2-6 Executing Agency

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original (at the time of outline design) name: role: financial situation: institutional and organizational arrangement (organogram): human resources (number and ability of staff):
Actual (PMR)

2-7 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

Original (at the time of outline design)
Actual (PMR)

3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

Original (at the time of outline design)
Actual (PMR)

4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

Assessment of Potential Risks (at the time of outline design)

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:

[Handwritten signature]
 2014

	Contingency Plan (if applicable):
Actual Situation and Countermeasures (PMR)	

5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

[Handwritten signatures]

Attachment

1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant
- Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
 - Consultant Member List
 - Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final) only)
8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final) only)
9. Drawing (PMR (final) only)

Handwritten signature and initials in black ink, appearing to be 'D. S. Y.' followed by '2011'.

Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)		Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment Price (Decreased) E=C-D	Condition of payment Price (Increased) F=C+D
Items of Specified Materials							
Item 1	●●t		●	●	●	●	●
Item 2	●●t		●	●	●		
Item 3							
Item 4							
Item 5							

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

Items of Specified Materials	1st month, 2015	2nd month, 2015	3rd month, 2015	4th	5th	6th
Item 1	●	●	●			
Item 2						
Item 3						
Item 4						
Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

Handwritten signature and date: 8/27
2015

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
 (Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

[Handwritten signature]
 2A

Environmental and Social Consideration Check List

Classification	Environmental Item	Main check items	Yes: Y No: N Not applicable: —	Specific Environmental and Social Consideration (Reasons for Yes/No, basis, mitigation measures, etc.)
1 Authorization and explanation	(1) EIA and environmental authorization	(a) Has an environmental assessment report (EIA report, etc.) been prepared? (b) Has the EIA report, etc. been approved by the government of the country concerned? (c) Does approval of the EIA report, etc. entail collateral conditions? If there are collateral conditions, will they be satisfied? (d) In addition to the above, have environmental authorizations been obtained from local responsible authorities where necessary?	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) The final EIA report has been submitted to the EMA on 7 th of November 2017. (b) Ditto (c) Ditto (d) Contractor shall consult relevant agencies listed in the EMP of the EIA report, such as the Ministry of Mines and Mining Development, the Ministry of Environment, Parks and Wildlife Management Authority, Water Authority, etc., to obtain necessary authorization/permission prior to finalize construction planning.
	(2) Explanations to local stakeholders	(a) Concerning the project contents and impacts, have appropriate explanations (including information disclosure) been conducted for the local stakeholders, and has their understanding been obtained? (b) Have comments from residents been reflected in the project contents?	(a) N (b) N	(a) Under Zimbabwe's EIA Law, after the stakeholders that need to be consulted in the EIA have been identified in the Prospectus review stage, it is required that public consultations should be implemented in the EIA and the comments from stakeholders should be reflected in the EIA report. The law also stipulates about an appeal process for stakeholders regarding the EIA, etc. planning. (b) Ditto
	(3) Examination of alternative plans	(a) Have multiple alternative project plans (including environmental and social items for review) been examined?	(a) Y	(a) Concerning the road improvement parts and design standards, etc., alternative plans have been examined and the optimum plan has been considered from the viewpoints of environmental social impacts and traffic safety.
2 Pollution countermeasures	(1) Air quality	(a) Are there any impacts from air pollutants discharged from passing vehicles, etc.? Are environmental standards, etc. in the country concerned complied with? (b) If air pollution around the route already exceeds environmental standards, will the project exacerbate the air pollution? Will air quality countermeasures be taken?	(a) Y (b) —	(a) Concerning vehicles in Zimbabwe, it is necessary to satisfy the exhaust standards concerning control of exhaust gases (SI No. 72 of 2009). (b) Since the target area is included in a safari area, there are no major sources of air pollution. Moreover, traffic volume on the project target road is limited and the project is not expected to lead to an increase in traffic volume; hence it cannot be envisaged that the project will exacerbate air pollution.

Classification	Environmental item	Main check items	Yes: Y No: N Not applicable: —	Specific Environmental and Social Consideration (Reasons for Yes/No, basis, mitigation measures, etc.)
	(2) Water quality	(a) Will downstream water quality be deteriorated by soil runoff from exposed soil on filling and cutting sections, etc? (b) Will surface runoff from the road pollute groundwater, sources, etc? (c) Will wastewater from parking areas, service areas, etc. comply with discharge standards in the country concerned?	(a) N (b) N (c) N	(a) In the project, filling and cutting parts are covered with excavated topsoil and recovered from the local vegetation to prevent soil runoff. There are no river tributaries, etc. around the project target section that could trigger deterioration of water quality in downstream areas. (b) In the project, appropriate drainage facilities will be installed to ensure that surface water runoff doesn't pollute sources of groundwater, etc. Moreover, water for use in concrete and paving works will be obtained from existing reservoirs that can offer ample volume. (c) The project includes no plans for parking areas or service areas.
	(3) Solid wastes	(a) Will solid wastes from parking areas, service areas, etc. be appropriately treated and disposed according to regulations in the country concerned?	(a) —	(a) The project includes no plans for parking areas or service areas.
	(4) Noise and vibration	(a) Will noise and vibration from passing vehicles comply with standards, etc. in the country concerned \emptyset standards, etc.?	(a) Y	(a) Zimbabwe has no standards, etc. related to noise and vibration, however, traffic volume on the project target road is limited and the project is not expected to cause increase in the traffic volume; hence it is not envisaged that the project will exacerbate noise and vibration.
3 Natural environment	(1) Nature preserve	(a) Is the site situated in a nature preserve designated by legislation of the country concerned or international treaty, etc.? Will the project have an impact on nature reserves?	(a) —	(a) The target road of the project does not go near any national parks or bird nature reserves (sanctuaries) that are subject to flora and fauna protection regulations.
	(2) Ecosystem	(a) Does the site contain any virgin forest, tropical natural forest, ecologically important habitats (coral reefs, mangrove swamps, mudflats, etc.)? (b) Does the site contain habitats of valuable species that require protection under legislation of the country concerned or international treaty, etc.? (c) If there is concern over critical ecological impacts, will measures be taken to reduce these? (d) Will countermeasures be taken with respect to impedance of migration routes for wildlife and livestock, severance of habitats, traffic accidents involving animals and so on?	(a) N (b) Y (c) — (d) Y (e) N (f) N	(a) The site doesn't contain any ecologically important habitats, etc. (b) The project target road passes through one of Zimbabwe's safari areas that is a habitat for numerous species of wildlife registered on the IUCN Red List. (c) No critical ecological impacts are envisaged. (d) Inside safari areas, installation of fences, etc. is not permitted due to obstruction of wildlife migration routes and risk of disturbing habitats in Zimbabwe. Therefore, signs will be installed to urge drivers to take care in order to prevent collisions, etc. with wild animals. (e) Since the project entails

Jm sy
22

Classification	Environmenta Item	Main check items	Yes: Y No: N Not applica ble: —	Specific Environmental and Social Consideration (Reasons for Yes/No, basis, mitigation measures, etc.)
		(e) With construction of the road lead to forest destruction, hunting, desertification, drying of wetlands, etc. due to ensuing developments? Is there any risk of the ecosystem being disturbed by influx of alien species (not native to the local area) harmful pests, etc.? Have countermeasures been prepared for such cases? (f) If road will be constructed in undeveloped areas, will be development bring about major damage to the natural environment?		improvement of an existing road, it is not envisaged that forest destruction, hunting, desertification, drying of wetlands, etc. will arise. (f) Ditto
	(3) Water environment	(a) Will alteration of topography and construction of tunnels and other structures impart negative impacts on surface water and groundwater flows?	(a) N	(a) Although water intake from reservoirs and sand extraction from around rivers will arise in line with improvement of small-scale drainage facilities such as box culverts, paving and concrete works, scale will be limited and no impacts on the local water environment can be envisaged.
	(4) Topography and geology	(a) Are there any locations on the route where landslides and earth slips seem likely to occur? If there are, are appropriate work methods and measures adopted? (b) Will filling, cutting and other civil engineering work trigger landslides and earth slips. Are appropriate countermeasures taken to prevent landslides and earth slips? (c) Will soil runoff from filling and cutting sections, borrow pits and earth dumps arise? Are appropriate countermeasures taken to prevent soil runoff?	(a) N (b) N (c) N	(a) There are no locations of fragile geology where landslides and earth slips seem likely to occur on the route. (b) In the project, appropriate works methods will be selected upon conducting ample geological investigation, and appropriate countermeasures will be taken to prevent landslides and earth slips as a result of filling, cutting, etc. (c) Filling and cutting parts are covered with excavated topsoil and recovered from the local vegetation to prevent soil runoff. Concerning the quarry sites and borrow pits, existing quarry sites and borrow pits that are in operation by the DoR and have acquired authorization will be used. As for the surplus soil from construction, the soil will be used for embankment inside the road servitude, so any soil dumping sites will not be required.
4 Social environment	(1) Involuntary resettlement of residents	(a) Will involuntary resettlement of residents arise in line with the project implementation? If it does arise, will efforts be made to minimize the impact of resettlement? (b) Will appropriate explanations	(a) N (b) — (c) — (d) — (e) —	(a) The project will not entail any land acquisition or involuntary resettlement of residents. (b) — (c) —

Classification	Environmental item	Main check items	Yes: Y No: N Not applicable: —	Specific Environmental and Social Consideration (Reasons for Yes/No, basis, mitigation measures, etc.)
		<p>concerning compensation and life rebuilding measures be given in advance to residents that need to resettle?</p> <p>(c) Will a survey of the involuntary resettlement of residents be implemented, and will a resettlement plan that includes compensation based on reacquisition price and restoration of the basis of livelihood following resettlement be compiled?</p> <p>(d) Will compensation money be paid before resettlement?</p> <p>(e) Is the compensation policy compiled into a document?</p> <p>(f) Do plans give appropriate consideration to vulnerable groups, i.e. women, children, elderly, impoverished people, ethnic minorities and indigenous people, etc. targeted for resettlement?</p> <p>(g) Will prior consent be obtained from the residents to be resettled?</p> <p>(h) Will a structure be established to appropriately implement the involuntary resettlement of residents? Will ample implementation capacity and budget measures be adopted?</p> <p>(i) Is it planned to conduct monitoring of the impacts of resettlement?</p> <p>(j) Has a system been established to process complaints?</p>	<p>(f) —</p> <p>(g) —</p> <p>(h) —</p> <p>(i) —</p> <p>(j) —</p>	<p>(d) —</p> <p>(e) —</p> <p>(f) —</p> <p>(g) —</p> <p>(h) —</p> <p>(i) —</p> <p>(j) —</p>
	(2) Lifestyle and livelihood	<p>(a) If the road is to be constructed based on new development, will there be any impacts on existing means of transport and the livelihoods of people engaged in them? Will there be any major changes in land use and means of livelihood, unemployment and so on? Do plans consider mitigation of such impacts?</p> <p>(b) Will the project impart any other negative impacts on residents' lives? If necessary, will consideration be given to mitigate impacts?</p> <p>(c) Is there a risk of diseases (including HIV and other infections) arising due to population influx from other areas? If necessary, will consideration be given to</p>	<p>(a) N</p> <p>(b) —</p> <p>(c) —</p> <p>(d) N</p> <p>(e) N</p> <p>(f) N</p>	<p>(a) The project entails improvement of an existing road; hence it is not envisaged that existing means of transport and the livelihoods of people engaged in them will be affected.</p> <p>(b) There is no residential land, etc. around the project target section.</p> <p>(c) Since the scale of the project works (road length, execution period) is limited, it is not envisaged that local public health will be seriously impacted.</p> <p>(d) Traffic volume on the project target road is limited; hence it is not envisaged that local road traffic will be negatively impacted during works or in service.</p> <p>(e) The project will entail conducting work while using the existing road;</p>

Handwritten signature and initials

Classification	Environmental item	Main check items	Yes: Y No: N Not applicable: —	Specific Environmental and Social Consideration (Reasons for Yes/No, basis, mitigation measures, etc.)
		appropriate public health measures? (d) Will the project impart any other negative impacts on road traffic (congestion, increased road accidents, etc.) in surrounding areas? (e) Will the road hinder movement of residents? (f) Will road structures (flyovers, etc.) block sunlight or radio waves?		hence it is not envisaged that movement of users will be hindered. (f) The project does not include any structures that block sunlight or radio waves.
	(3) Cultural heritage	(a) Is there any risk that the project will cause harm to archeologically, historically, culturally or religiously important heritage or remains, etc.? Are measures considered in domestic laws in the country concerned?	(a) N	(a) As a result of investigation of buried cultural heritage at the EIA conducted by the government of Zimbabwe, there is no particular cultural heritage, etc. that require consideration.
	(4) Landscape	(a) If there is landscape that requires special consideration, will it be negatively impacted? If it is impacted, will the necessary countermeasures be taken?	(a) N	(a) There are no areas that require landscape consideration around the target section of the Study.
	(5) Ethnic minorities and indigenous people	(a) Will consideration be given to mitigating impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous people? (b) Will the rights of ethnic minorities and indigenous people regarding land and resources be respected?	(a) — (b) —	(a) There are no ethnic minorities or indigenous people that require consideration around the target section of the Study. (b) Ditto
	(6) Work environment	(a) Will work environment legislation in the country concerned be upheld in the project? (b) Will hard safety considerations be adopted for project workers and officials, for example, installation of safety equipment for preventing industrial accidents, management of harmful substances, etc.? (c) Will soft safety measures be planned and implemented for project workers and officials, for example, formulation of a health and safety plan, implementation of safety education (including road safety and public health) for workers, etc.? (d) Will appropriate measures be adopted regarding the project security personnel to ensure that the safety of project workers and local residents is not threatened?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) The necessary measures will be taken according to work environment legislation in the country concerned. (b) Because the project target road passes through a safari area, steps such as assigning rangers to prevent workers from getting attacked by wild animals will be taken. In cases of dangerous work on steep cliffs and excavation of slopes, etc. using explosives and so on, registered qualified workers who possess the appropriate technology will implement the work, and safety education will be thoroughly implemented for workers. (c) Safety education will be implemented for workers. (d) Since rangers from the local park office of the Parks and Wildlife Management Authority will be deployed, the safety of project workers and local residents will not be threatened.

John
201

Classification	Environmental item	Main check items	Yes: Y No: N Not applicable: —	Specific Environmental and Social Consideration (Reasons for Yes/No, basis, mitigation measures, etc.)
5 Others	(1) Impact during works	(a) Will mitigation measures be prepared for pollution during works (noise, vibration, muddy water, dust, exhaust gases, solid wastes, etc.)? (b) Will the works impart negative impacts on the natural environment (ecosystem)? Will mitigation measures be prepared regarding the impacts? (c) Will the works impart negative impacts on the social environment? Will mitigation measures be prepared regarding the impacts?	(a) Y (b) N (c) N	(a) Since a certain degree of noise and vibration, muddy water, dust, solid wastes, etc. will be generated in line with the roadworks, water sprinkling to counter dust will be implemented and solid wastes will be thoroughly managed. (b) The project entails improvement of an existing road; hence it is not envisaged that the works will impart a significant impact on the natural environment (ecosystem). (c) It is not envisaged that the works will impart a significant impact on the social environment.
	(2) Monitoring	(a) Out of the above environmental items, concerning those where impacts are envisaged, will the project proponent plan and implement monitoring? (b) How have items, methods, frequencies, etc. in the plan been established? (c) Will the project proponent establish a monitoring structure (organization, personnel, equipment, budget, etc. and continuation)? (d) Are methods and frequencies, etc. prescribed for reporting to the responsible authorities by the project proponent?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) Monitoring will be implemented according to the collateral conditions (report items, methods, frequencies, etc.) in the monitoring plan prepared at the same time as the EIA. (b) Ditto (c) Ditto (d) Ditto
6 Points for consideration	See other environmental check lists	(a) Where necessary, additionally evaluate the applicable check items in the forestry check list (cases where large-scale tree cutting will be conducted in line with construction of a solid wastes disposal site, etc.).	(a) —	(a) The project entails improvement of an existing road; hence it will not cause large-scale cutting of trees.
	Cautions in using the environmental check list	(a) Where necessary, also check impacts on transboundary or global environmental problems (elements concerning transboundary disposal of solid wastes, acid rain, ozone layer destruction, and global warming, etc. are considered).	(a) —	It is not envisaged that the project will impact environmental issues on the global scale.

Handwritten signature and initials, possibly 'Jhm' and 'sy', with '2nd' written below.

Chapter 9: Environmental Management Plan

9.1 Purpose of EMP

The purpose of this EMP is to ensure that potential environmental impacts arising from the construction of the Road are appropriately managed and avoided where possible. It provides guidance for both project personnel and contractors during planning, construction, operation and decommissioning phases.

9.2 Organisation and Responsibility

In order for the EMP to be effective there is need for planning, monitoring, checking and reviewing of activities to support the actual implementation. The activities necessary to support the implementation process include training, inspections, reviews, documentation of progress and reporting.

9.3 Training, Awareness and Competency

Environmental awareness is very important in the implementation of the EMP. It is therefore recommended that all staff undergo environmental awareness training starting by induction training of all workers. A project specific training plan that identifies the competency requirements for all personnel allocated with environmental responsibilities can then be developed to ensure that all the workers are equipped with the necessary skills to manage all environmental issues. Training for all personnel identified in the training plan must be completed before commencement of the associated construction activities.

9.4 Supervision of Construction Activities

All construction and installation activities including those carried out by subcontractors and suppliers can be supervised, or regularly checked through the completion of site inspections by the Contractors Environmental Manager, to ensure that requirements identified in the EMP have been implemented. The frequency and extent of this supervision will vary according to the degree of competence displayed by the workforce and the level of risk to the environment.

9.5 Inspection of other Operational Standards

Appointed environmental representatives will carry out weekly inspections of their respective construction areas, to verify that housekeeping or supporting controls are being implemented effectively. These inspections will utilise the site standards as the minimum standards that should be achieved, with necessary actions being recorded and raised during progress meetings.

BN

Handwritten signature and initials, including a large signature, the letters 'EB', 'dy', and 'r-h'.

9.6 Environmental Inspection and Reporting

The Contractors Environmental Manager will carry out an assessment of the Project's environmental performance, based upon the reports from the environmental management representatives during the period, reports from the environmental specialists and from his own site inspections. This can be carried out at a frequency of no greater than monthly intervals but could be held more regularly depending on the nature of the construction activity. An assessment of the performance over the month can be made and quantified. A monthly report detailing performance for the period can be provided to the Clients Project Manager and can include a summary of environmental inspections completed, complaints and incidents.

9.7 Environmental Monitoring

Monitoring of noise, vibration, dust and water quality can be carried out in accordance with the specialist environmental procedures and environmental targets developed. The Contractor's Environmental Manager may maintain a register of all environmental monitoring.

9.8 Control of Non-Compliance

Non-complying processes or activities may initiate a Non-Compliance Report, which would identify the nature of the problem, the proposed corrective action, action taken to prevent recurrence of the problem and verification that the agreed actions have been carried out.

9.9 Team Meetings

Weekly meetings chaired by the Project Environmental Manager may be held to review performance and co-ordinate short-term planning of forthcoming activities. Environmental management representatives would use these meetings to report on the findings of their inspections together with any systematic or recurring issues. Actions from these meetings would be recorded via minutes and reviewed by the Project Manager.

BN

ghm  *sy* *rn*

Table 3.3 Environmental Management and Monitoring Plan for Predicted Impacts during the Planning phase

Environmental Issue	Management of Issue	Implementing Agency	Monitoring Agency	Time Frame
Design and Planning Phase Proposed road designs	The road designs must meet all the relevant standards	MoTID/BN	MoTID	Before construction
Stakeholder involvement	People tend to be hostile to a project if they are not aware of it. Stakeholder consultations must be conducted to ensure that those affected by the project are made aware of the project.	BN/MoTID	EMA	Before construction
To provide temporary employment to local youths	Deliberate employment of local youths	MoTID	Village heads and community elders	Before construction
Regulatory Requirements	It is essential to fulfill all regulatory requirements before commencement of any work on the site. Obtaining 1. Sand extraction permit 2. a water abstraction permit 3. a blasting permit 4. certificates of fitness for all employees 5. registration with NASSA 6. Plan for pollution control 7. All relevant permits must be sort	MoTID	ZINWA/EMA	Before construction starts
Contaminated Sites clean-up and Site Risk Assessment	Specific sites with heaps of contaminated soils should be cleaned and disposed of at designated hazardous sites	MoTID All the Polluters	NASSA EMA /Polluters/ National Parks/MoTID	Before construction starts
Site establishment and Contractor Risk awareness training	Ensure contractor is aware of health and safety and environmental requirements for the site through training	MoTID	MoTID/EMA Ministry of Health	Before construction starts
Camp Site establishment	Identify Contractor's camp (for Workers)	Contractor/MoTID	MoTID	Before construction

[Handwritten signature]
 84

3-12

BN

BN

Environmental issue	Management of Issue	Implementing Agency	Monitoring Agency	Time Frame
Removal of all cables in the construction area	The Tel-one overhead cables, liquid Telecom cables and ZETDC cables must be removed before construction starts	Tel-one, Liquid Telecom & ZETDC	MoTID	starts Before construction starts
Graves	There are a number of what appear to be graves within the RoW particularly at the 309+385 km peg and the 311+000 km peg. This should be avoided at the road design stage.	MoTID	MoTID	Before construction starts
Construction Phase Vegetation clearance	All works shall be carried out in a manner that the destruction to the flora and fauna is minimized. Trees and vegetation shall be removed only if they impinge directly on the proposed works or necessary temporary works. The Contractor shall make every effort to avoid removal and/or destruction of trees.	MoTID	EMA	During construction of the road
Protection of the specially protected species the Python (<i>Python sabae</i>) and Brown Snake Eagle (<i>Circaetus cinereus</i>)	The two animals shall be protected by the construction team. They shall not be killed, if found report to the Morongora National Park staff	MoTID	National Parks	During construction of the road
Destruction or damage of terrestrial wildlife habitats, Biological resources or ecosystems that should be preserved.	Avoid unnecessary removal of plants and soil	MoTID	EMA	During construction of the road
Wildlife corridor disturbance	The area must not be fenced to allow animal movement across the road as this site falls within Parks and Wildlife Authority area.	MoTID	EMA	Throughout the existence of the road
Control of rock vibration during drilling.	Use appropriate drilling machinery to control rock vibration during drilling.	MoTID	MoTID	During construction of the road

Ph
By
2017

BN

BN

Environmental Issue	Management of Issue	Implementing Agency	Monitoring Agency	Time Frame
The tight curves	All tight curves must be adequately signposted.	MoTID	MoTID	During Construction
Blasting	The blasted areas should be monitored for ground movements.	MoTID	MoTID	During and after construction
Generation of dust	All stockpiles shall be located sufficiently away from sensitive receptors. All vehicles delivering materials shall be covered to avoid spillage and dust emission. The contractor shall enforce vehicle speed limits to minimize dust generation. The contractor shall sprinkle water on dust sensitive areas to suppress it on all exposed areas as required. All earthworks shall be protected in a manner acceptable to minimize generation of dust.	MoTID	EMA	During construction of the road
Emissions from vehicles and machinery	All vehicles, equipment and machinery used for construction shall be regularly serviced and well maintained to ensure that emission levels are kept within acceptable standards.	Contractor	MoTID	During construction of the road
Noise	All machinery and equipment should be well maintained and fitted with noise reduction devices where necessary. Maintenance of vehicles, equipment and machinery shall be regularly and properly maintained, to the satisfaction of the Engineer, to keep noise at a minimum.	Contractor	MoTID	During construction of the road
Hazardous substances	The contractor, prior to the commencement of work, shall provide list of harmful or hazardous and risky chemicals/material that will be used in the	MoTID	EMA	During construction of

Handwritten signature

BN

Handwritten initials

BN

Environmental issue	Management of issue	Implementing Agency	Monitoring Agency	Time Frame
	project work to the Resident Engineer.			the road
Traffic control and safety	The Contractor shall take all necessary measures for the safety of traffic during construction and provide, erect and maintain such barricades, including signs, markings, flags, lights and flagmen as may be required by the Resident Engineer for the information and protection of traffic approaching or passing through the section of the highway under improvement.	Contractor	MoTID	During construction of the road
Traffic Jams and Congestion	Detailed Traffic Control Plans shall be prepared and submitted to the Engineer for approval prior to commencement of works on any section of road. The traffic control plans shall contain details of temporary diversions, details of arrangements for construction under traffic and details of traffic arrangements after session of work each day. Personnel used for traffic control by the contractor shall be properly trained, provided with proper gear including communication equipment and reflective jackets. All signs, barricades, pavement markings used for traffic management shall be to the standards and approved by the Resident Engineer/ Police.	Contractor	MoTID	During construction of the road
Public and Worker safety	All reasonable precautions will be taken to prevent danger of the workers and the public from accidents etc. The contractor shall supply all workers with the necessary protective clothing such as safety goggles, helmets, masks, boots, etc. The contractor has to comply with all regulations regarding health and safety of all staff and workers.	Contractor	MoTID MOHCW	During construction of the road

[Handwritten signature]

2011

BN

[Handwritten mark]

Environmental issue	Management of issue	Implementing Agency	Monitoring Agency	Time Frame
Protection of Archaeological, Cultural and Religious Resources	All archaeological objects discovered on the site during construction work shall be reported to the NMMZ. Nan's grave must be well labelled and identified. Avoid construction waste and rubble from covering it.	MoTID	NMMZ	During construction of the road
Hydrology and water quality	The project proponent must ensure that there is no direct disposal of hazardous substances into ground water. Contaminated water storage facilities shall not be allowed to overflow and appropriate protection from rain and flooding shall be implemented. No paint products may be disposed on site and brush/roller washing facilities shall be established to the satisfaction of the Engineer.	MoTID	EMA	During construction of the road
Sanitation Facilities	The Contractor shall provide sanitation facilities on site. Proper toilets must be provided that have the capacity to serve a facility of such magnitude.	MoTID	EMA	During construction of the road
To prevent onsite soil contamination To prevent and manage fuel, Bitumen and oil spills and leakages	Install appropriate trap systems to collect bitumen, fuel and oil spills and leakages Recover, treat and dispose chemical, fuel, oil spills and leakages appropriately Develop and implement a hazardous chemicals record, use and have proper management system. Audit the bitumen management system Organize induction training for all employees handling hazardous substances	MoTID	EMA	During construction of the road

[Handwritten signature]

20



[Handwritten signature]

Environmental issue	Management of issue	Implementing Agency	Monitoring Agency	Time Frame
	<p>Establish a solid waste management program for recovery, re-use and recycling</p> <p>Establish a preventive maintenance program for vehicles, equipment and machinery.</p>			
<p>To adequately manage the veld fire risk during construction</p> <p>To prevent accidents, injury and or loss of life</p>	<p>The project site must be fire guarded</p> <p>Risk assessments must be carried out and induction training for all staff and workers must be conducted.</p> <p>Use adequate sign-posting to discourage risk behaviour at sites prone to the fire hazard</p> <p>Conduct regular fire drills as part of emergency preparedness in liaison with EMA and Morongora National Parks staff.</p>	MoTID	EMA National Parks	During construction of the road
To provide an adequate and safe water supply on site	<p>Water for construction can be drawn from the Marongora Dam and recommended sources upon obtaining the relevant water extraction permit from ZINWA within the area</p>	MoTID	EMA National Parks ZINWA	During construction of the road
To reduce noise generation during construction	<p>Monitor the bacteriological and chemical quality of drinking water as per the legal requirements.</p> <p>Maintain all equipment and vehicles in good working order and ensure they are all within manufacturers limits of noise generation</p> <p>Implement noise abatement procedures e.g. (shuttering etc.) and ensure noise levels are within WHO standards and guidelines</p>	MoTID	EMA National Parks	During construction of the road
To minimize noise impacts on the Morongora, Workers compound and offices areas.	<p>Use low noise and low vibration equipment where possible</p> <p>Site noise sensitive operations at least more than 100m from the noise source</p>			

[Handwritten signature]
 201

BN

BN

Environmental issue	Management of issue	Implementing Agency	Monitoring Agency	Time Frame
To minimize the impacts of vibration drilling machinery	Undertake all incidental noisy operations during day working hours Provide protective gear (muffs) for staff working at noisy sites Monitor noise levels during activity peak periods to maintain set occupational exposure levels (e.g. <75dB) Register and respond to complaints as per grievance and response mechanisms Include performance in noise management in the annual environmental performance report	MoTID	EMA/NASSA	During construction of the road
To minimize dust generation and reduce dust related pollution	Take measures to maintain and or comply with set Threshold Level Values (e.g. PM10 and PM 2.5) Provide and maintain suitable gravel or coarse aggregate surfaces in the entry and exit routes, storage and parking bays. Watering access roads and other dust generation sites during construction to suppress dust Provide protective respirators and dust filters to employees and site workers Use sign posts to remind workers to wear protective devices	MoTID	EMA NSSA	During construction of the road
To minimize waste generation during construction	Establish an integrated solid waste management system (ISWMS) on site to prevent unnecessary wastage of materials Audit construction materials weekly All materials shall be opened and used with an intention to recycle Self and or external audit of the set Integrated Solid Waste Management System (ISWMS)	MoTID	EMA	During construction of the road
Decommissioning Impacts				
Objective	Activity	Implementing Agency	Monitoring Agency	
To Clean all contaminated soils with fuel and chemicals	Clean all contaminated soils on the area	MoTID	EMA	After construction
To minimize waste generated from demolitions of camp	Sale or donate all reusable materials to locals	Contractor/ MoTID	MoTID	Three months

Handwritten signatures and initials:
 [Signature]
 [Signature]
 [Initials]



Environmental issue	Management of issue	Implementing Agency	Monitoring Agency	Time Frame
structures	Remove the camp within three months of completing the road and rehabilitate the area to its original state			after construction
To hand over Water facilities	Any water facilities provided by the contractor to be handed over to the relevant Authorities	MoTID	ZINWA	After construction
1997 Nan's grave	Identify and make sure the grave is visible and not covered by construction rubble.	MoTID	NIMMZ	After construction
Operational phase				
Maintain the cleanliness of the road	Continue to clean and maintain the road	MoTID	EMA	Monthly

FM
BY
RM

BN

BN

Chapter 10: Environmental Monitoring programme

10.1 Introduction

This section presents an initial monitoring program for the project proponent to use in monitoring compliance with environmental requirements by the construction contractor. A number of factors, including methods and frequency of reporting, will be determined upon award of the construction contract to the successful bidder and the specific construction means and methods established at that time.

10.2 Monitoring during the Planning Stage (Site Clearance)

The planning stage is critical as it gives both the proponent and the contractor an opportunity to critically look at the project's activities. It is at this stage that the following parameters are monitored:

- Daily inspections to ensure that site clearance and preparation activities are not going beyond the area needed for the road,
- Noise survey should be undertaken to determine workers exposure and construction equipment noise emission.
- Daily monitoring to ensure that the activity is not producing a lot of dust.
- Daily monitoring of vehicle movement to avoid fuel and oil leakage from the vehicles.
- Daily monitoring of waste generation

10.3 Monitoring during the Construction Stage

The construction has the most critical activities and as such, monitoring is to be carried out on the contractor, mobile equipment and construction materials. The following aspects are to be effectively monitored at the construction stage:

- Daily monitoring to ensure that fugitive dust from cleared areas, access roads and raw materials are not creating dust nuisance.
- Daily inspections to be conducted ensure that trucks carrying raw materials and heavy equipment are parked at the designated area on the proposed site so as to prevent traffic congestion along the highway.
- Conduct daily inspections to ensure that flagmen are in place and that adequate signs are posted along the roadway. This is to ensure that traffic along the Highway has adequate warnings and direction.
- The assessment of the quantity of solid waste generated to be undertake daily and records kept of its ultimate disposal. Additionally, solid waste generation and disposal of the construction site should also be monitored.
- Where possible, construction crews should be sourced from within the study area. This will ensure that the local community will benefit from the investment.

BN

Handwritten signature and initials, possibly 'BN' and 'BY', with some scribbles.

10.4 Monitoring during the Operational Phase of the road

The operational stage of the project has minimal impacts as few activities are involved on the road:

- Annual checks on the drainage system and clearing of growth around the road.
- The integrity of the road structure should be conducted preferably every two (2) years.

Table 10-1: Environmental Monitoring Plan for Predicted Impacts

Item	Monitoring Action	Timing	Supervision
1. Prior to construction			
Obtaining all planning , Engineering and EIA permits	Application of permits to be done ahead of the project by MoTID	Prior to Commissioning of the Bridge	MoTID
2. During Construction Phase			
Dust Suppression	Observe watering of construction roads and other construction works to determine if contract Requirements are followed.	Inspect daily as part of construction monitoring	Resident Engineer Contractor EMA
Maintenance of construction access and parking lot	Confirm maintenance schedule for all haul/access roads and verification that road has been rehabilitated and left in as good condition as when work started, when not needed	Monthly during construction	Contractor EMA MoTID
Air Emissions	Observe operation to determine if equipment is being properly maintained to control emissions	Monthly	MoTID EMA
Noise	Monitor to determine that construction activities are not exceeding 75dB	Daily during Construction	Contractor EMA
Erosion Protection	Monitor to determine if erosion protection devices such as traps have been installed in accordance with contract requirements	Monthly	Contractor Resident engineer EMA
Archaeology	Monitor site clearance and excavation for evidence of previously unidentified historic or cultural sites or artefacts and order that construction in the immediate area of any such finds be discontinued until proper investigation takes place. Protect Nan's grave	During construction	Contractor NMMZ



Handwritten signatures and initials: Jm, EB, sy, and 2-2

Item	Monitoring Action	Timing	Supervision
Toilet facilities	Inspect to ensure that adequate toilet facilities are provided for construction workers and that wastes are properly removed and treated.	During construction	MoTID Contractor
EMP Implementation	Check to determine that all the environmental facilities are installed properly and the environmental management action plan is followed strictly.	Once a month	MoTID EMA
3. Operational Impact Monitoring of Road			
Construction noise	Undertake noise monitoring at the construction sites	Once a month	MoTID
Security			
Road maintenance	Monitor to ensure that appropriate continuing maintenance is being carried out on highway slops, cuts, and embankments	Once a month	MoTID
Dust control	Monitor the dust levels to ensure that dust is not a nuisance to the environment	Once a month	MoTID/EMA
4. Impact monitoring of Road			
Noise	Monitor the noise levels for the road	Daily Duration: 2 days Twice a day (daytime and night)	EMA MoTID Contractor
Waste Management	Monitor the continual dumping waste in the area	Daily	MoTID

BN

Handwritten signature and initials
 F BY 2/11

Environmental Monitoring Sheet

1. Planning Phase (Detailed Design D/D):

(1) Response to conditions required from EIA

Condition required	Response

(2) Measures for preventing accidents with wild animals

Measure	Design specification

2. Construction Phase:

(1) Response to conditions required from EIA

Condition required	Response

(2) Compliance with legislation concerning extraction of construction materials (soil, sand, and gravel, water)

Item	Location	Authorization required	Approval status (Yes / No)
Borrow pit for soil		Ministry of Mines and Mining Development, EMA, etc.	
Sand pit		Ministry of Mines and Mining Development, EMA, etc.	

Am 84
21

Quarry		Ministry of Mines and Mining Development, EMA, etc	
Water		Zimbabwe National Water Authority (ZINWA)	

(3) Residual soil treatment

Item	Location	Authorization required	Approval status (Yes / No)	Measures for prevention of dust and soil erosion	Implementation status
Soil dumping site		Parks and Wildlife Management Authority, EMA, etc.			

(4) Measures for prevention of dust in the atmosphere during construction works

Item	Referred contract article	Measures for prevention of dust	Implementation status
Dust			

(5) Safety measures (transportation routes, times, etc.)

Item	Referred contract article	Safety Measures	Implementation status
Working hours			
Traffic control			
Material transportation			
Protect people from dangerous works			
Protect workers from wild animals			

(6) Wastes management

John Sry
ZM

Memorandum of Technical Note

The criteria shown below in highway designing were agreed by DOR and JICA Survey Team for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in the Republic of Zimbabwe

Design Items		Units	Proposed Design Parameter
Design Speed (D/S)		Km/hr	60 [few spot 40]
Right of Way Width		M	70
No. of Lanes		No.	2
Lane Width		M	3.5
Shoulder Width		M	2.5 paved
Climbing Lane Width		M	3.5
Crossfall on Carriageway		%	2.5
Crossfall on Shoulder		%	2.5
Minimum Radius of Horizontal Curve		M	D/S60=100, D/S40=50 (Absolute)
Maximum Superelevation		%	10
Stopping Sight Distance		M	80
Fill Slope	Soil	Angle	1:1.5~4.0 (by slope height)
	Rock	Angle	1:0.3~0.5 (by rock type)
Cut Slope	Other than Rock	Angle	1:1.0
Pavement Design Life		Year	15
Pavement Type		-	Carriageway: DBST, Shoulder: SBST
Drainage (design return period)		Year	Minor culvert:5years, Major Culvert:20years

Note: []= Minimum value, DBST= Double Bituminous Surface Treatment, SBST= Single Bituminous Surface Treatment.

Remarks:**1) Existing ROW (Right of Way)**

ROW = Karoi-Chirundu 70m (35m both side from existing road center (Harare-Lion's Den 140m (70m both side)

2) Proposed Road Section

Project section will be adopted to the selected plan B (From Hell's Gate toward to Makuti continuously, refer to the JICA survey team letter, ZM/JPRE/2016/DEC/01, dated 28/Dec./2016, and MoTID reply letter on 25 Jan. 2017)

3) Specific Features

- Safety facilities = Rumble strip, sand barrier, delineator, sign board, guard rail, etc. will be considered
- Parking Area = Parking area will be considered for car stopping/parking along the road.

4) Other Consideration

- Adequate material source shall be secured (ZPC stone quarry (66km away from Makuti) will be used for project cost estimate).
- Adequate camp site area, disposal area (for demolished structures and construction waste) shall be secured.
- Removal and Relocation of existing facilities within ROW (electric line, water pipe, telephone line, Fiber cable, sign board, etc.) required before the contractor's pre-qualification (PQ, expected by Sep. 2018).



Eng. M. E. Gumbie
Principal Director, DOR
MoTID, Zimbabwe

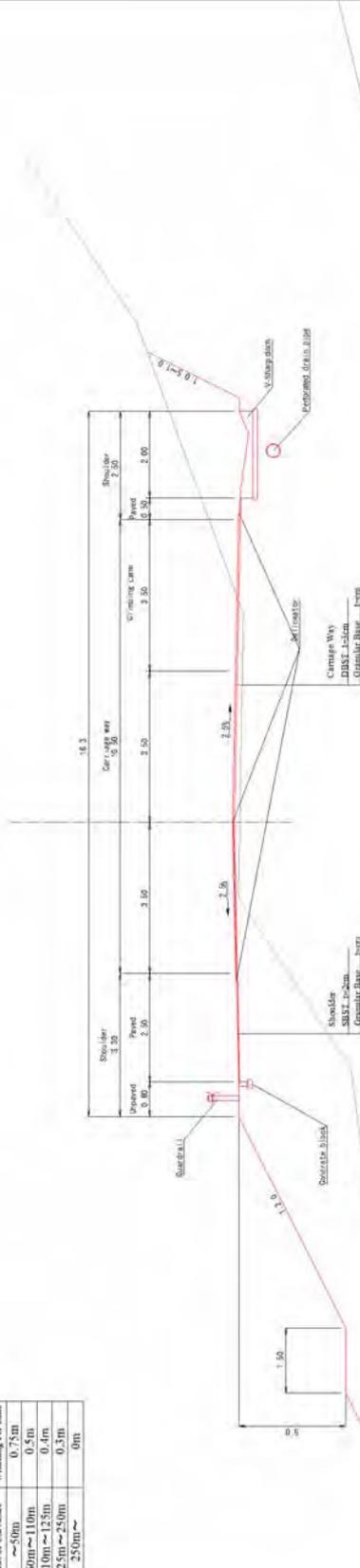


H. MORITA
Chief Consultant of JICA Survey Team
INGÉROSEC Corporation, JAPAN

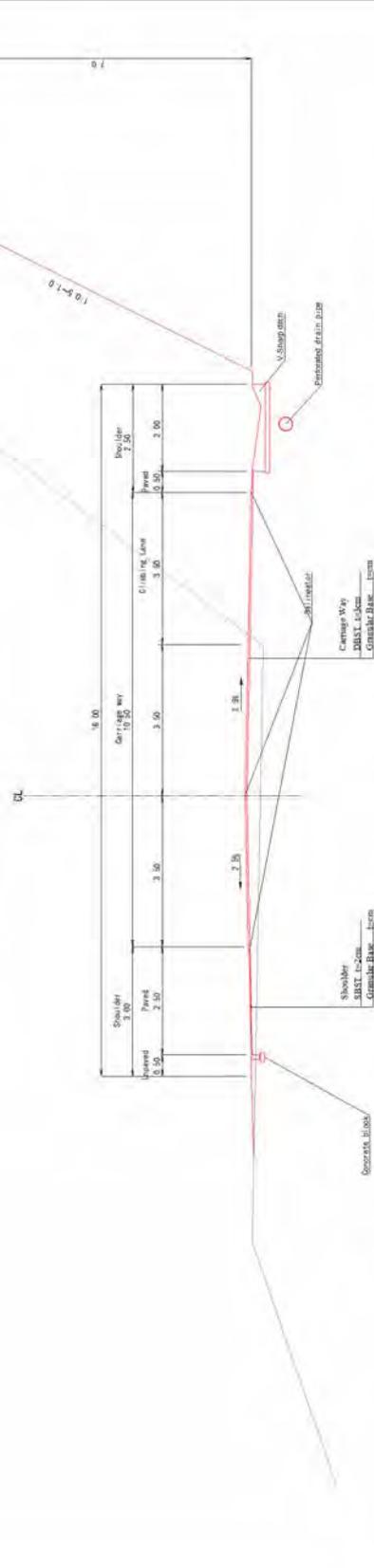
Typical Cross Section

Fill Section

Curve Widening	
Radius of Curvature	Widening per Lane
~50m	0.75m
60m~110m	0.5m
110m~125m	0.4m
125m~250m	0.3m
250m~	0m



Cut Section



Notes:	Client	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
	Consultant	INGERROSE CO., LTD. EIGHT-JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.
	Project:	Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
	Job:	TYPICAL CROSS SECTION
	Scale:	1:100
	Drawing No.:	
	Date:	

Draft Environmental Monitoring Form

1. Planning Phase (Detailed Design D/D):

(1) Response to conditions required from EIA

Condition required	Response

(2) Measures for preventing accidents with wild animals

Measure	Design specification

2. Construction Phase:

(1) Response to conditions required from EIA

Condition required	Response

(2) Compliance with legislation concerning extraction of construction materials (soil, sand, and gravel, water)

Item	Location	Authorization required	Approval status (Yes / No)
Borrow pit for soil		Ministry of Mines and Mining Development, EMA, etc.	
Sand pit		Ministry of Mines and Mining Development, EMA, etc.	
Quarry		Ministry of Mines and Mining Development, EMA, etc.	
Water		Zimbabwe National Water Authority (ZINWA)	

(3) Residual soil treatment

Item	Location	Authorization required	Approval status (Yes / No)	Measures for prevention of dust and soil erosion	Implementation status
Soil dumping site		Parks and Wildlife Management Authority, EMA, etc.			

(4) Measures for prevention of dust in the atmosphere during construction works

Item	Referred contract article	Measures for prevention of dust	Implementation status
Dust			

(5) Safety measures (transportation routes, times, etc.)

Item	Referred contract article	Safety Measures	Implementation status
Working hours			
Traffic control			
Material transportation			
Protect people from dangerous works			
Protect workers from wild animals			

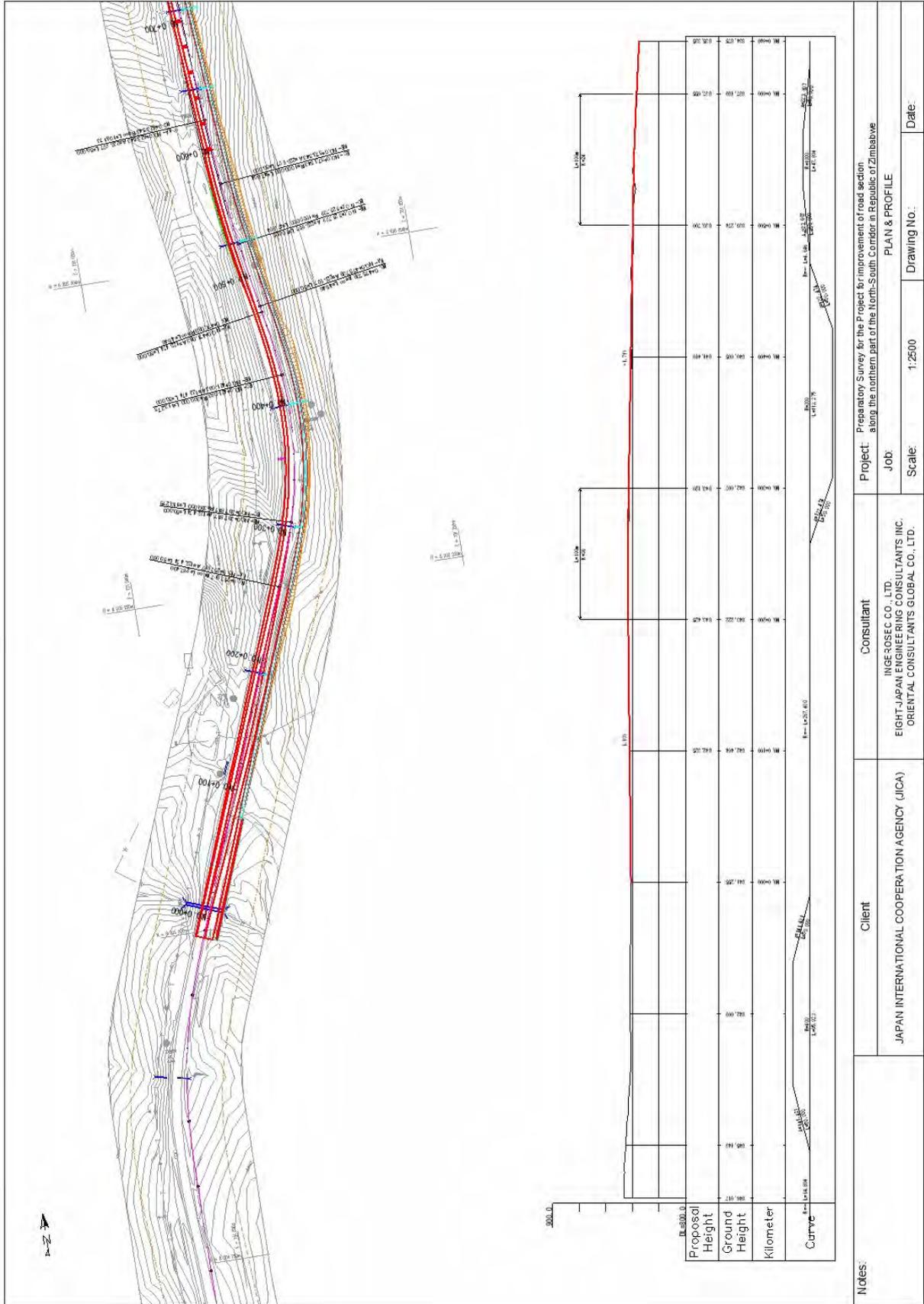
(6) Wastes management

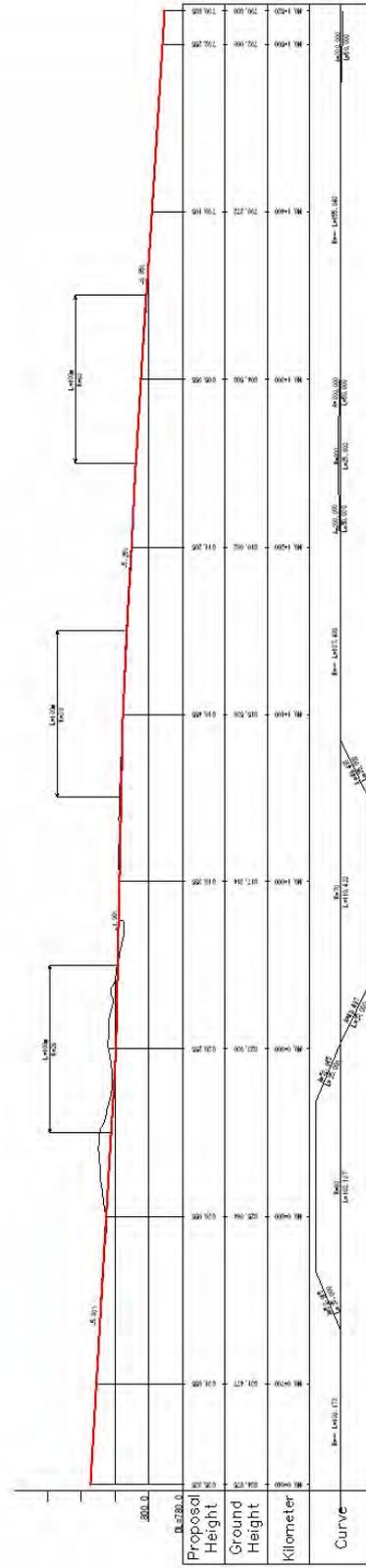
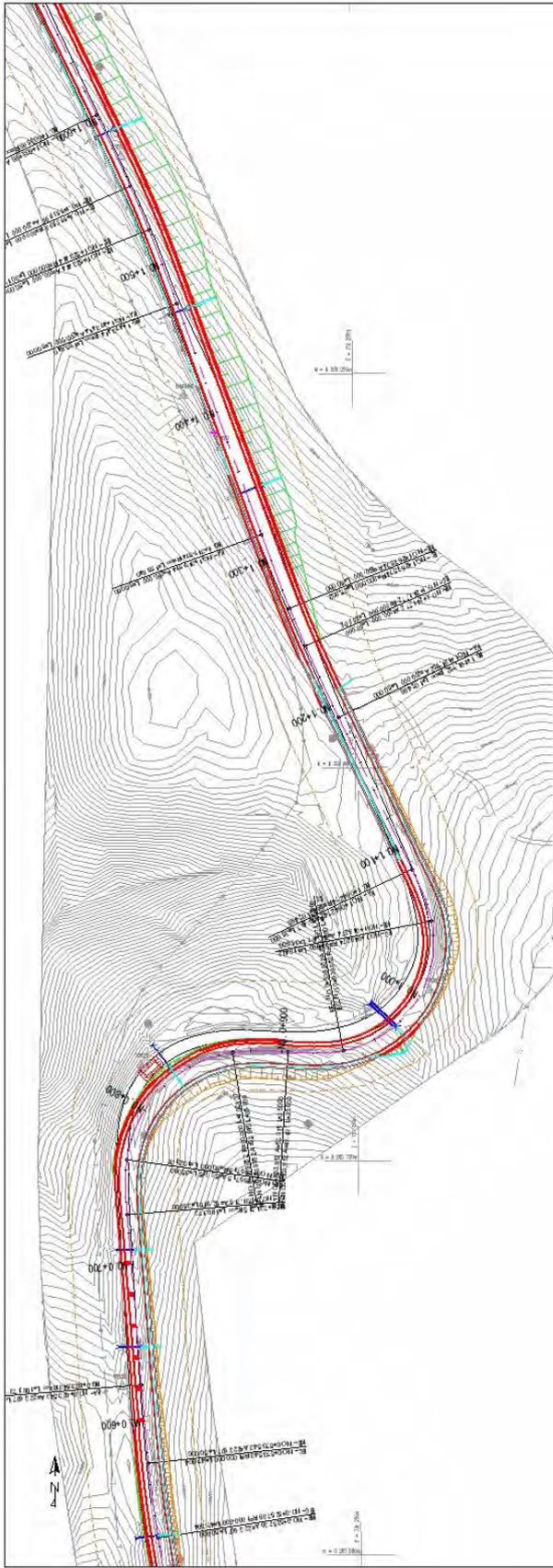
Item	Referred contract article	Measures for waste treatment	Implementation status
Solid waste			
Wastewater			
Hazardous waste			

資料 7. その他資料・情報（概略設計図）

概略設計図リスト

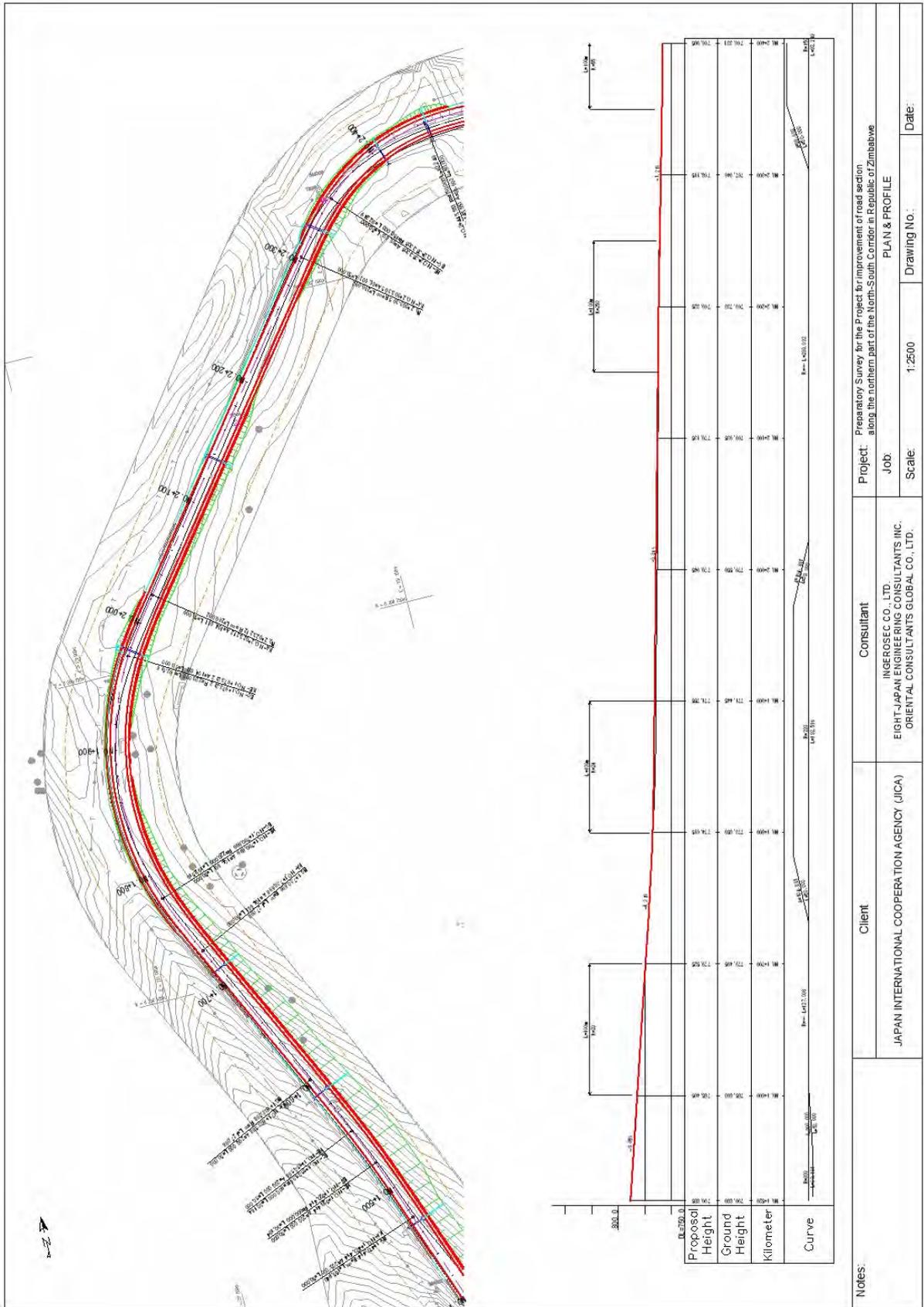
項 目	図面内容	図面枚数
1	道路標準横断図、道路平面・縦断図	11
2	排水施設構造図	11
3	付帯施設構造図	12

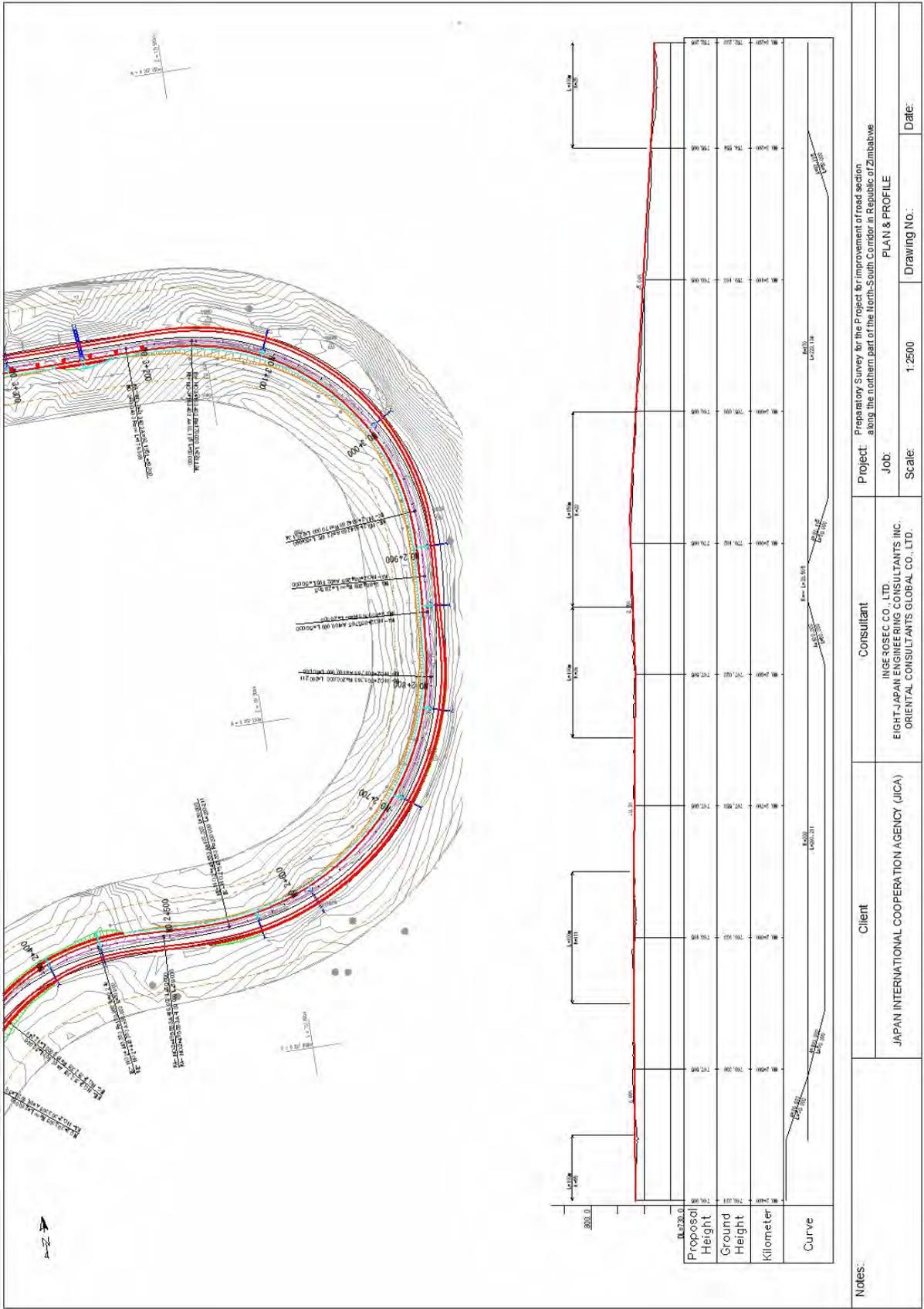


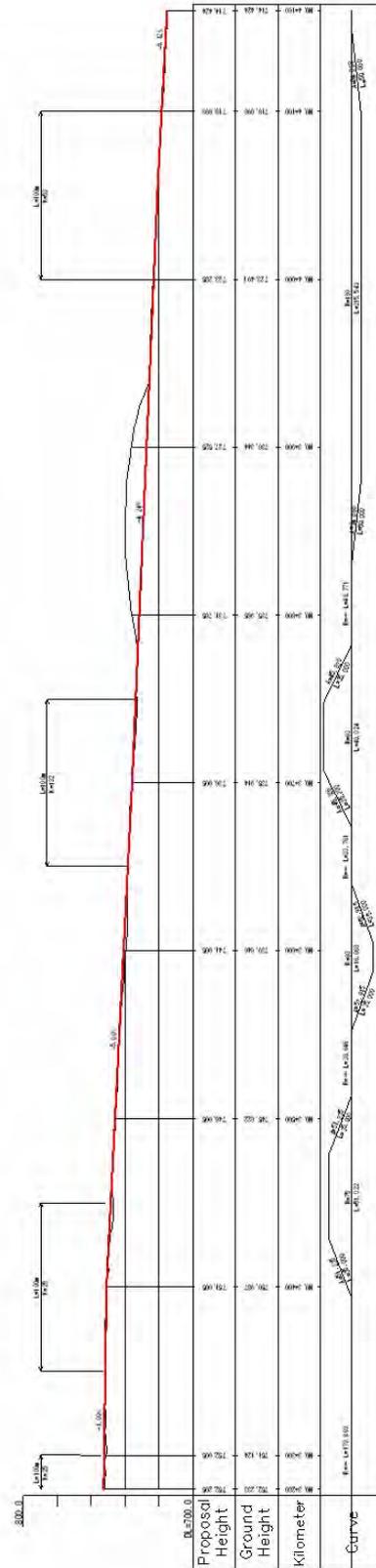
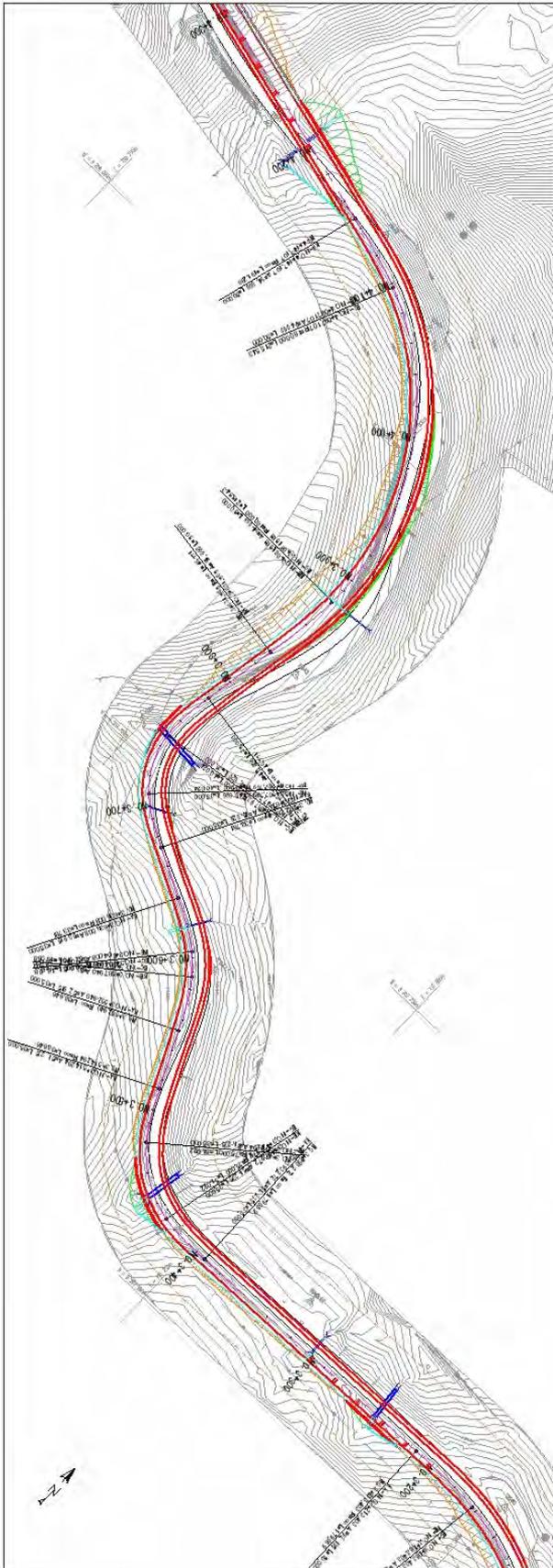


Notes:

Client	Consultant	
	INGE ROSEC CO., LTD. EIGHT-JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.	
	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	
Project: Preparatory Survey for the Project for Improvement of Road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe		
Job: PLAN & PROFILE		
Scale: 1:2500		Drawing No.:
		Date:

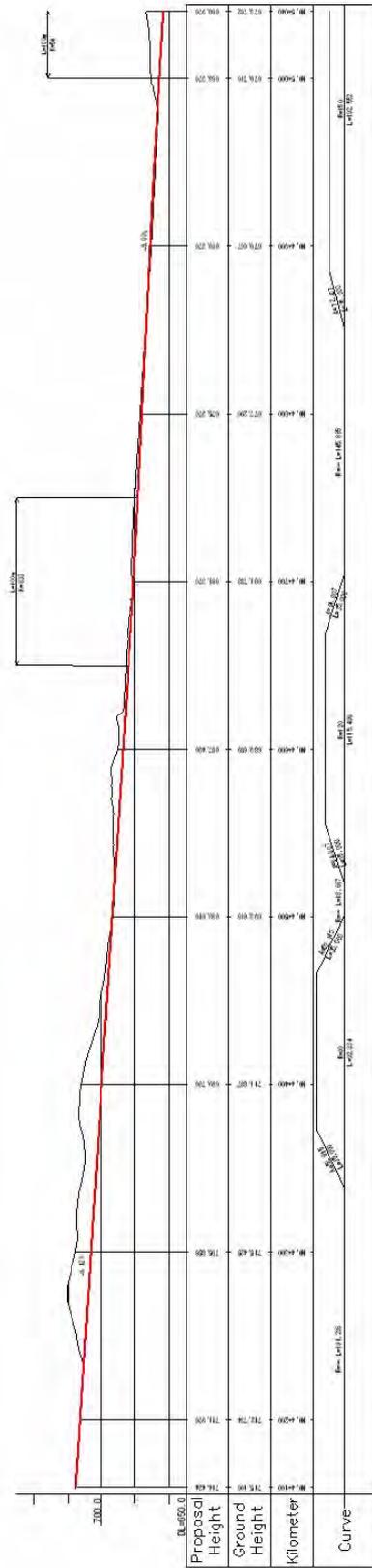
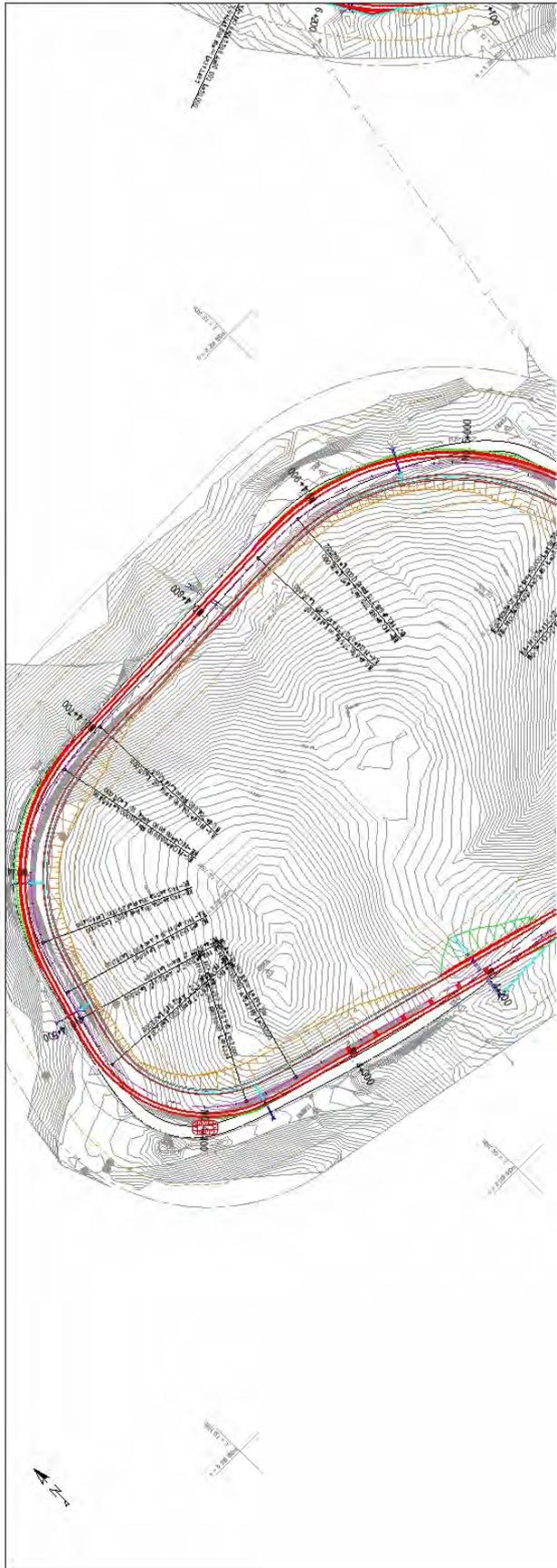




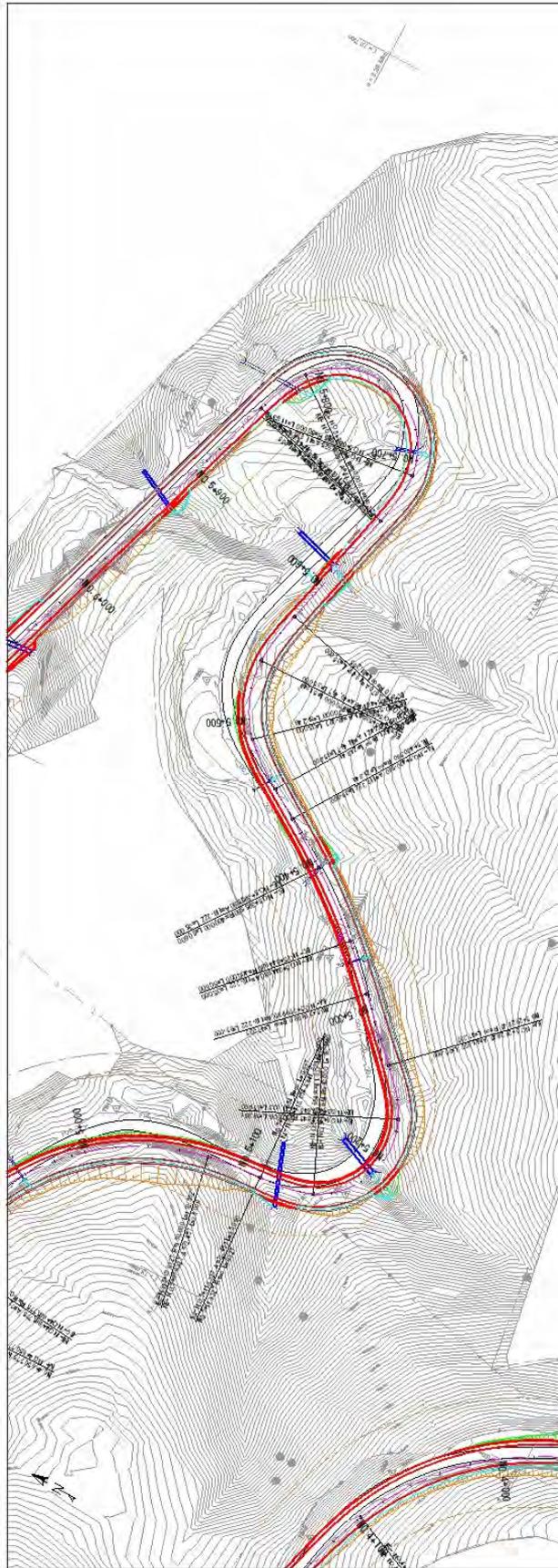


Notes:

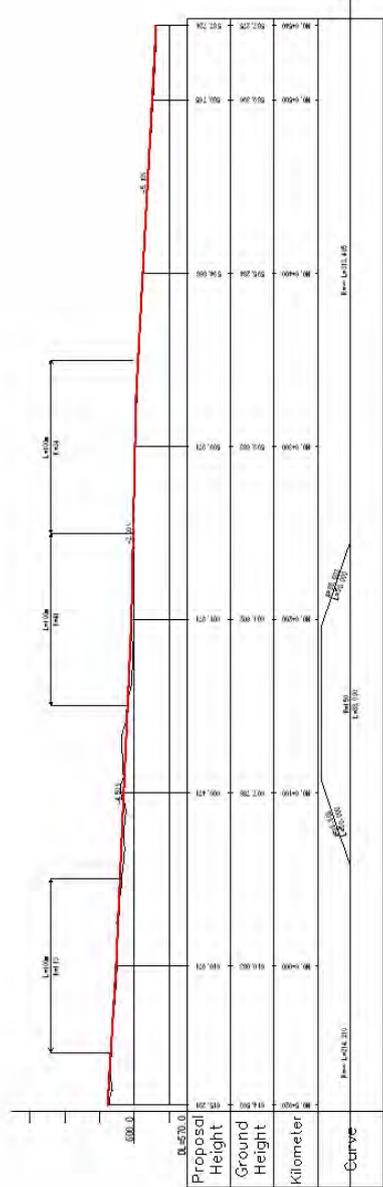
Client	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	Consultant	INGERROSSI CO., LTD. EIGHT JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS, INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.	Project	Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
Scale:	1:2500	Job:	PLAN & PROFILE	Scale:	1:2500
Drawing No.:		Date:			



Notes:	Client	Consultant	Project: Preparatory Survey for the Project for Improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe		
			Job: PLAN & PROFILE		
	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	INGE-ROSEC CO., LTD. EIGHT-JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.	Scale: 1:2500	Drawing No.:	Date:



Notes:		Client		Consultant		Project	
		JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)		NIGERDOSEI CO., LTD. EIGHT JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.		Preparatory Survey for the Project to improve of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe	
						JOB:	
						PLAN & PROFILE	
						Scale:	
						1:2500	
						Drawing No.:	
						Date:	

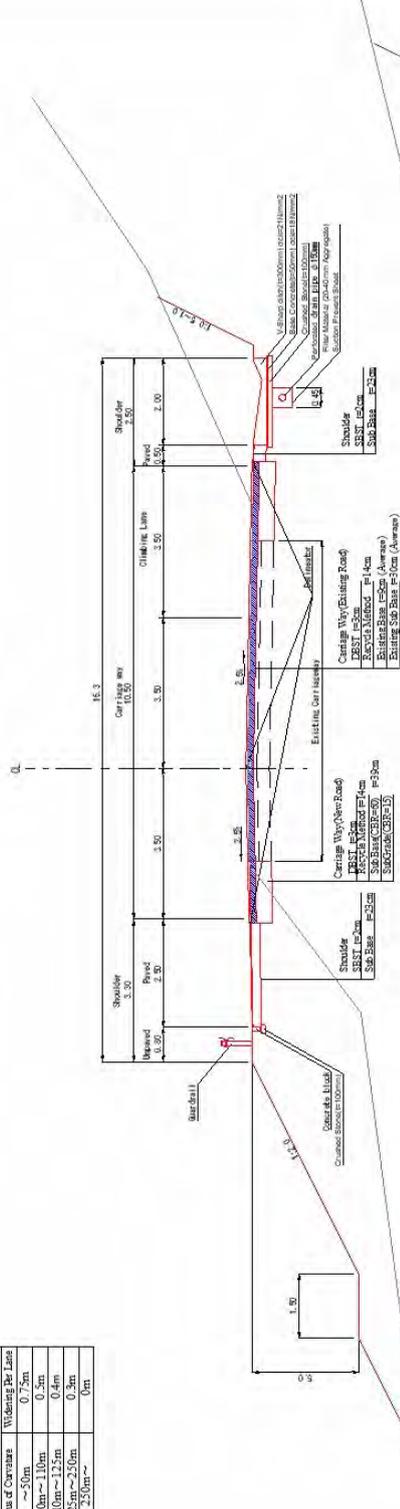


Notes:	Client	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
	Consultant	INGE-ROSEC CO. LTD. EIGHT-JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.
	Project:	Preparatory Survey for the Project for Improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
	Scale:	1:2500
	Drawing No.:	PLAN & PROFILE
	Date:	

Typical Cross Section

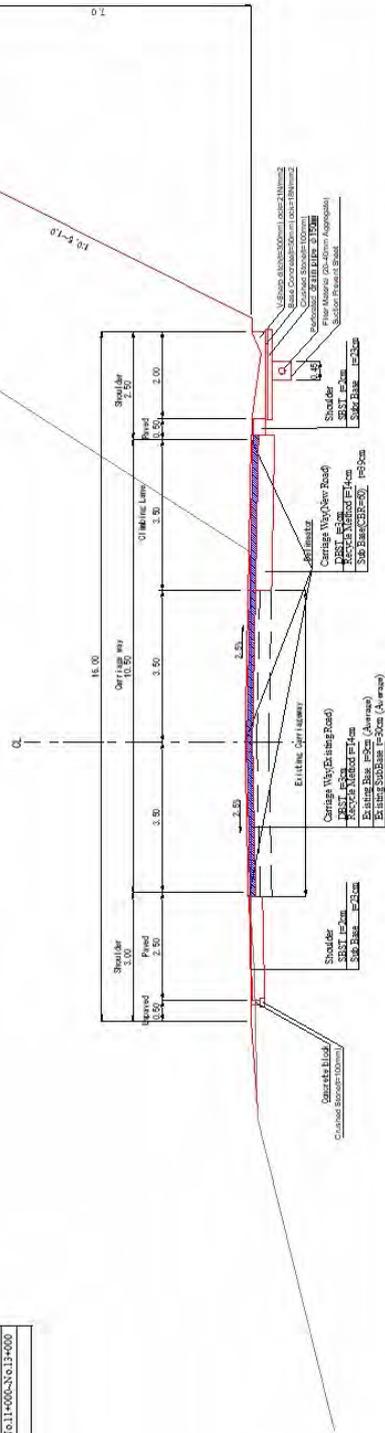
Pavement Type-1 (Fill Section)

Curve Widening	
Radius of Curves	Widening Per Lane
~50m	0.75m
60m~110m	0.5m
110m~125m	0.4m
125m~250m	0.3m
250m~	0m



Pavement Type-1 (Cut Section)

Pavement Type	
Type	Season
Type-1	No.0+000-No.0+000
Type-2	No.0+000-No.8+500
Type-1	No.8+500-No.11+000
Type-2	No.11+000-No.13+000



Notes:

Client: JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

Consultant: INGEROSE CO., LTD.
EIGHT-JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC.
ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.

Project: Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe

Job: TYPICAL CROSS SECTION

Scale: 1:100

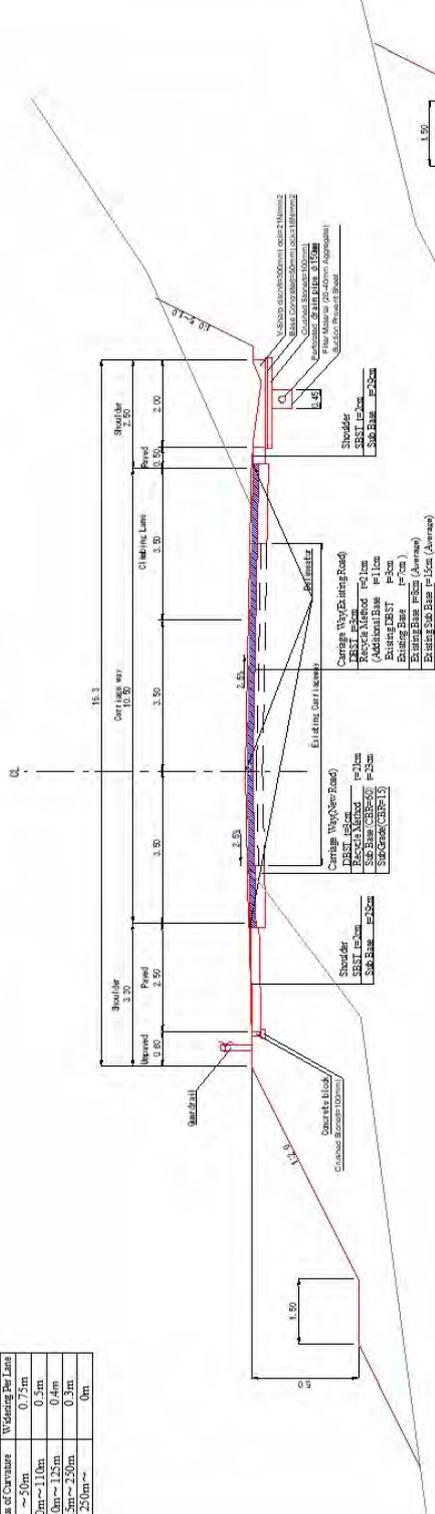
Drawing No.: _____

Date: _____

Typical Cross Section

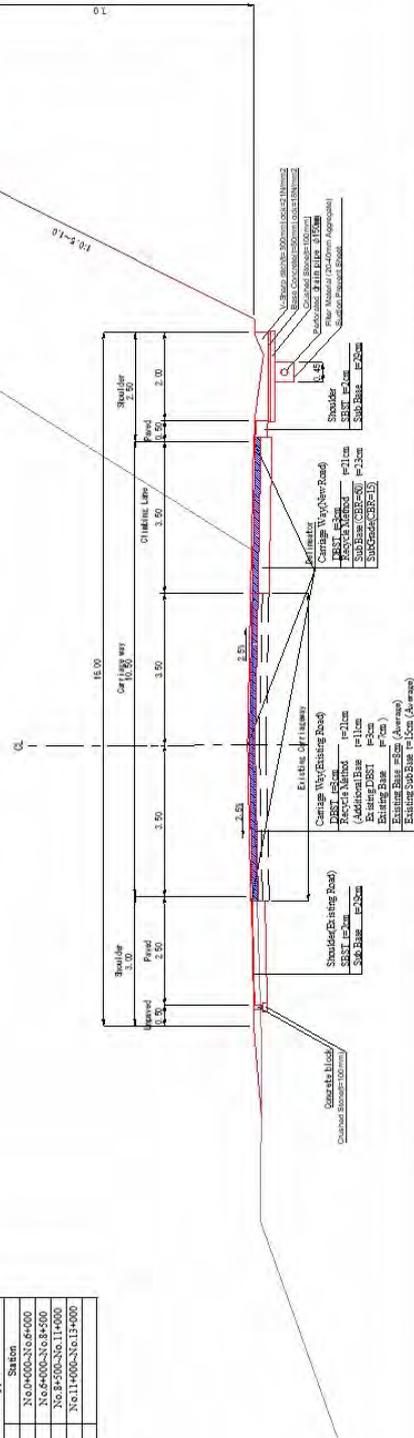
Pavement Type-2 (Fill Section)

Curve Widening	
Radius of Curvature	Widening Per Lane
~ 50m	0.75m
60m ~ 110m	0.5m
110m ~ 125m	0.4m
125m ~ 250m	0.3m
250m ~	0m



Pavement Type-2 (Cutt Section)

Pavement Type	
Type	Station
Type-1	No.0+000-SG.6+000
Type-2	No.6+000-SG.8+500
Type-1	No.8+500-SG.11+000
Type-2	No.11+000-SG.13+000

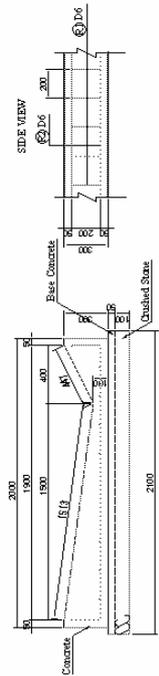


Notes:	Client	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
	Consultant	INGEROSEC CO. LTD. EIGHT-JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.
	Project:	Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
	Job:	TYPICAL CROSS SECTION
	Scale:	1: 100
	Drawing No.:	
	Date:	

Drainage

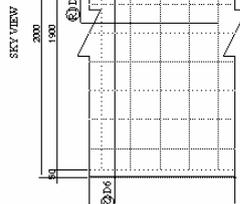
V-Shaped Ditch

Type-1

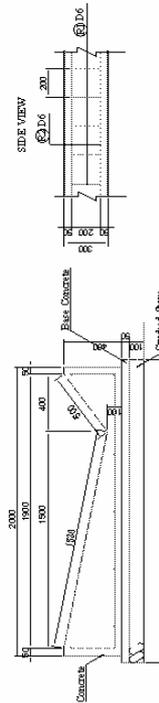


MATERIALS LIST

Classification	Standard	UNIT	Quantity	PER m
CONCRETE	CP-2011/100	cu.m	1.17	1.17
BASE CONCRETE	CP-2011/100	cu.m	0.26	0.26
CRUSHED STONE	CP-2011/100	cu.m	2.06	2.06
BASE COURSE	CP-2011/100	cu.m	0.11	0.11
CRUSHED STONE	CP-2011/100	cu.m	0.37	0.37
FINISH COURSE	CP-2011/100	cu.m	0.48	0.48
FINISH COURSE	CP-2011/100	cu.m	0.48	0.48

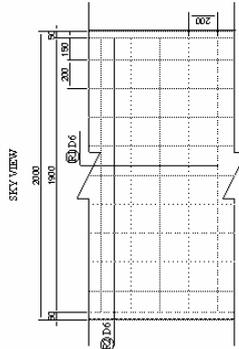


Type-2

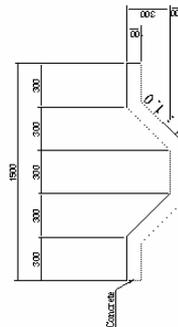


MATERIALS LIST

Classification	Standard	UNIT	Quantity	PER m
CONCRETE	CP-2011/100	cu.m	1.13	1.13
BASE CONCRETE	CP-2011/100	cu.m	0.26	0.26
CRUSHED STONE	CP-2011/100	cu.m	2.02	2.02
BASE COURSE	CP-2011/100	cu.m	0.11	0.11
CRUSHED STONE	CP-2011/100	cu.m	0.37	0.37
FINISH COURSE	CP-2011/100	cu.m	0.48	0.48
FINISH COURSE	CP-2011/100	cu.m	0.48	0.48



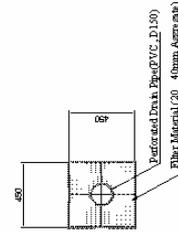
Vertical Drainage / Open Ditch



MATERIALS LIST

Classification	Standard	UNIT	Quantity	PER m
CONCRETE	CP-2011/100	cu.m	0.8	0.8
CRUSHED STONE	CP-2011/100	cu.m	0.2	0.2
BASE COURSE	CP-2011/100	cu.m	0.1	0.1
FINISH COURSE	CP-2011/100	cu.m	0.1	0.1

Perforated Drain Pipe



MATERIALS LIST

Classification	Standard	UNIT	Quantity	PER m
PERFORATED DRAIN PIPE	CP-2011/100	m	1.0	1.0
CRUSHED STONE	CP-2011/100	cu.m	0.2	0.2
BASE COURSE	CP-2011/100	cu.m	0.1	0.1
FINISH COURSE	CP-2011/100	cu.m	0.1	0.1

NOTES:

Client

Consultant

Project: Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

Drainage

Date:

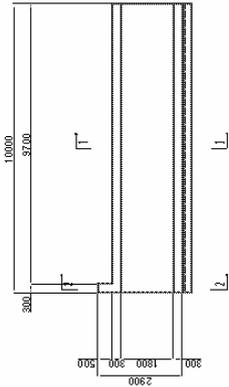
Scale:

1:30

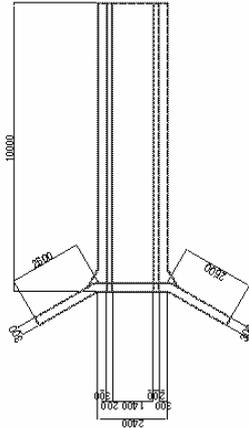
Drawing No.:

Box Culvert B1800xH1800

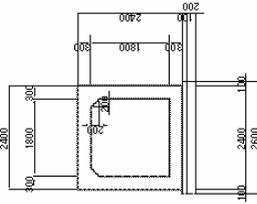
Side View S=1:150



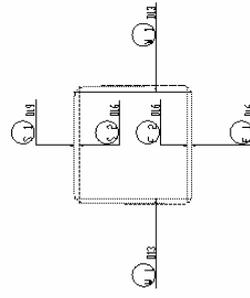
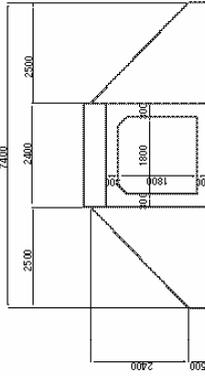
Sky View S=1:150



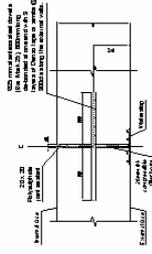
Cross Section S=1:100
1 - 1



2 - 2



Expansion Joint



MATERIALS LIST (Box Culvert) PER DW

CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK
EXCAVATION		m ³	1800	
FILLING		m ³	1084	
SUBGRADE SOILS		m ³	19.1	
CONCRETE	std. 18470	m ³	154	
FORM	Pyram	m ²	1044	
BASE CONCRETE	Pyram	m ²	74	
SKIN CONCRETE	Pyram	m ²	2.3	
REINFORCEMENT	D13	m	1066	
REINFORCED	D16	kg	40	
	D19	kg	100	

MATERIALS LIST (Wing) PER DW

CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK
CONCRETE	std. 18470	m ³	1.1	
FORM	Pyram	m ²	202	
REINFORCED	D11	kg	40	

NOTES:

Client: JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

Consultant: As Shown

Project: Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe

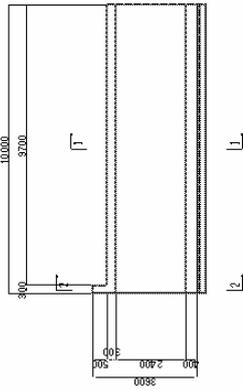
Job: Box(1)

Scale: Drawing No.:

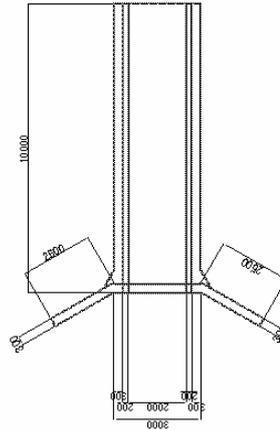
Date:

Box Culvert B2400xH2400

Side View S=1:150

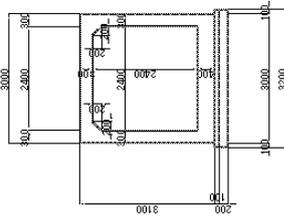


Sky View S=1:150

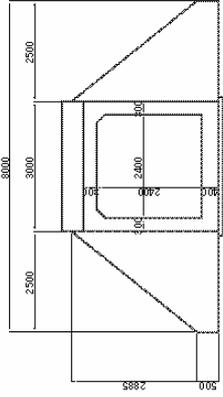


Cross Section S=1:100

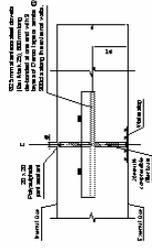
1-1



2-2



Expansion Joint

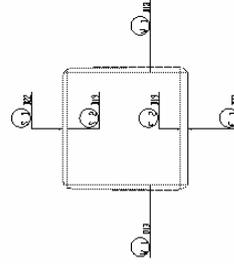


MATERIALS LIST (Box Culvert) PER 10m

CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK
EXCAVATION		m ³	321.1	
FILLING		m ³	132.7	
CONCRETE		m ³	34.9	
REINFORCEMENT		kg	1,123	
EXPANSION JOINT		kg	6.4	
REINFORCEMENT		kg	190	
REINFORCEMENT		kg	516	
REINFORCEMENT		kg	158	

MATERIALS LIST (VAC) PER 10m

CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK
CONCRETE		m ³	3.2	
REINFORCEMENT		kg	34.9	
REINFORCEMENT		kg	190	
REINFORCEMENT		kg	516	
REINFORCEMENT		kg	158	



NOTES:

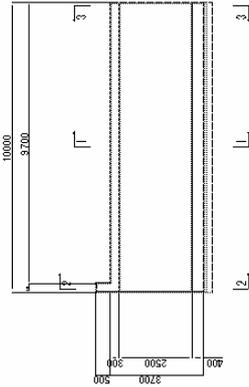
Client: JAPAN INTERNATIONAL CO-OPERATION AGENCY (JICA)

Consultant:

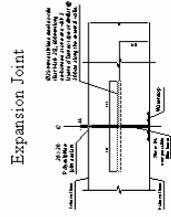
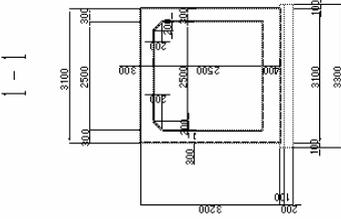
Project: Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
 JOB: Box (2)
 Scale: As Shown
 Drawing No.:
 Date:

Box Culvert B2500xH2500

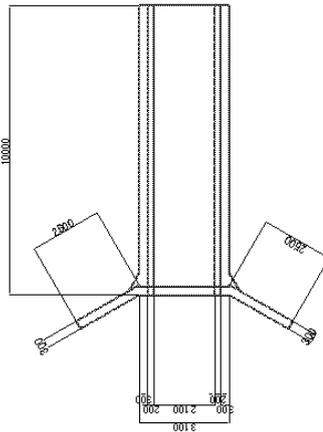
Side View S=1:150



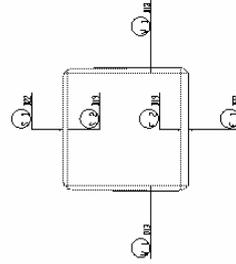
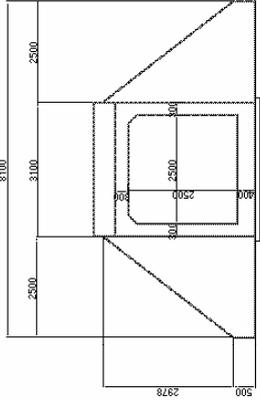
Cross Section S=1:100



Sky View S=1:150



2-2



MATERIAL LIST (Box Culvert)

CLASSIFICATION	STANDARD	PART	QUANTITY	REMARK
CEMENT	OPC 42.5	1000	1000	
AGGREGATE	OPC 42.5	1000	1000	
STEEL	OPC 42.5	1000	1000	
FORMWORK	OPC 42.5	1000	1000	
LABOR	OPC 42.5	1000	1000	
CONCRETE	OPC 42.5	1000	1000	
REINFORCEMENT	OPC 42.5	1000	1000	
EXPANSION JOINT	OPC 42.5	1000	1000	
PAINT	OPC 42.5	1000	1000	
WATER	OPC 42.5	1000	1000	
ADDITIONAL	OPC 42.5	1000	1000	
TOTAL				

MATERIAL LIST (Wing)

CLASSIFICATION	STANDARD	PART	QUANTITY	REMARK
CEMENT	OPC 42.5	1000	1000	
AGGREGATE	OPC 42.5	1000	1000	
STEEL	OPC 42.5	1000	1000	
FORMWORK	OPC 42.5	1000	1000	
LABOR	OPC 42.5	1000	1000	
CONCRETE	OPC 42.5	1000	1000	
REINFORCEMENT	OPC 42.5	1000	1000	
EXPANSION JOINT	OPC 42.5	1000	1000	
PAINT	OPC 42.5	1000	1000	
WATER	OPC 42.5	1000	1000	
ADDITIONAL	OPC 42.5	1000	1000	
TOTAL				

NOTES:

Client: JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

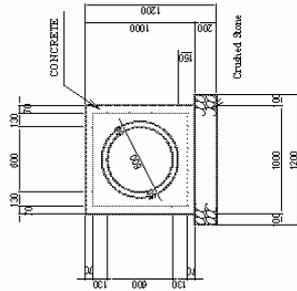
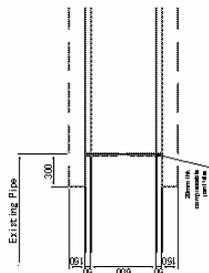
Consultant: As Shown

Project: Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
 Job: Box (3)
 Scale: Drawing No.: Date:

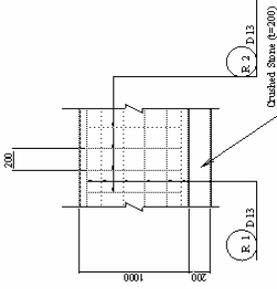
Pipe Culvert(1)

Pipe Culvert $\phi 600$

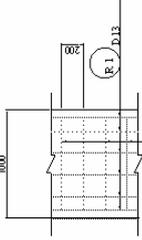
Expansion Joint



SIDE VIEW



SKY VIEW

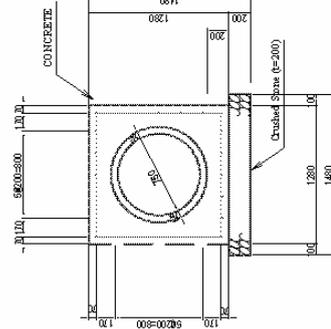
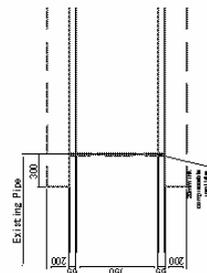


MATERIALS LIST

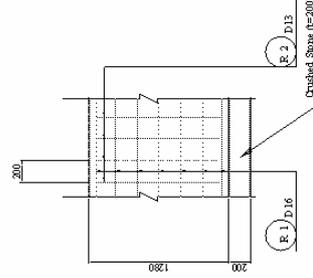
CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK
EXCAVATION		cum	3.00	
FILLING		cum	1.46	
SUBBLES SOLES		cum	1.38	
CONCRETE	ede-EROPS	cum	0.62	
FORM	Plywood	sqm	2.00	
CRUSHED STONE	R=200	cum	0.24	
REINFORCED	D13	kg	46.07	

Pipe Culvert $\phi 750$

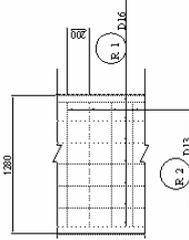
Expansion Joint



SIDE VIEW



SKY VIEW



MATERIALS LIST

CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK
EXCAVATION		cum	4.06	
FILLING		cum	1.74	
SUBBLES SOLES		cum	2.13	
CONCRETE	ede-1800N	cum	1.03	
FORM	Plywood	sqm	2.36	
CRUSHED STONE	R=200	cum	0.30	
REINFORCED	D13	kg	31.74	
	D16	kg	37.44	

NOTES:

Client

Consultant

Project: Preparatory Survey for the P project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

Scale: 1:40

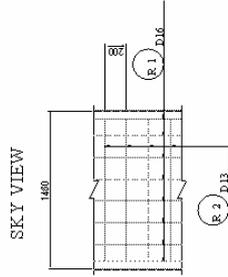
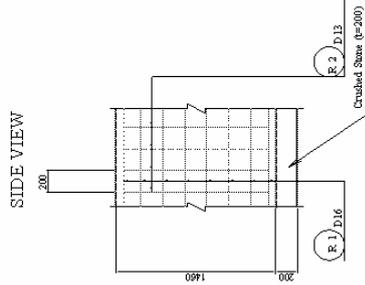
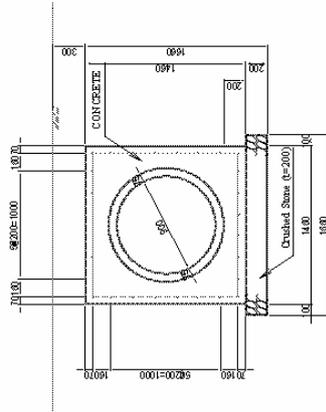
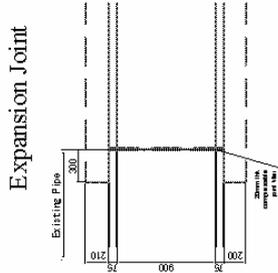
Pipe(t)

Drawing No.:

Date:

Pipe Culvert(2)

Pipe Culvert $\phi 900$



MATERIALS LIST				PER. %
CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK
EXCAVATION		cum	482	
FILLING		cum	192	
STRUCTURE		cum	269	
CONCRETE	SP-1800S	cum	127	
FORM	Plywood	sqm	292	
CEMENTED STONE	F-200	cum	033	
REINFORCED	D13	kg	3533	
	D16	kg	4508	

Notes:

Client
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

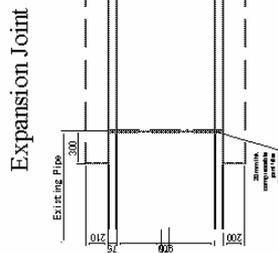
Consultant

Project: Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
Job: Pipe(2)

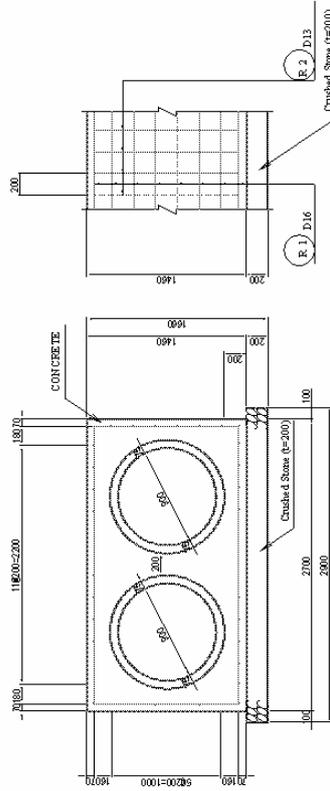
Scale: 1:40
Drawing No.:
Date:

Pipe Culvert(3)

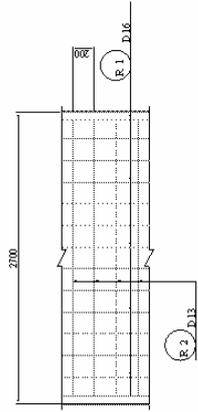
Pipe Culvert 2@φ900



SIDE VIEW



SKY VIEW



MATERIALS LIST

CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK
EXCAVATION		cum	7.25	
REINFC		cum	1.92	
STEELIS SLES		cum	5.12	
CONCRETE	cc-30MPa	cum	2.21	
FORM	plywood	sqm	2.52	
CRUSHEDSTONE	r=500	cum	0.58	
REINFORCED	D13	kg	86.27	
	D16	kg	62.40	

NOTES:

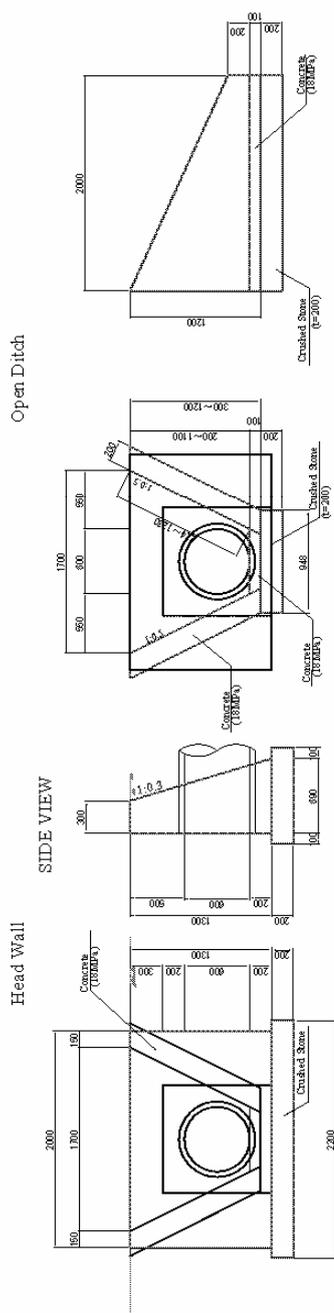
Client
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

Consultant
Project: Preparatory Survey for the Project for Improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
Job: Pipe(3)
Scale: 1:40
Drawing No.:
Date:

Pipe Culvert(4)

Inlet and Outlet (φ600)

Open Ditch

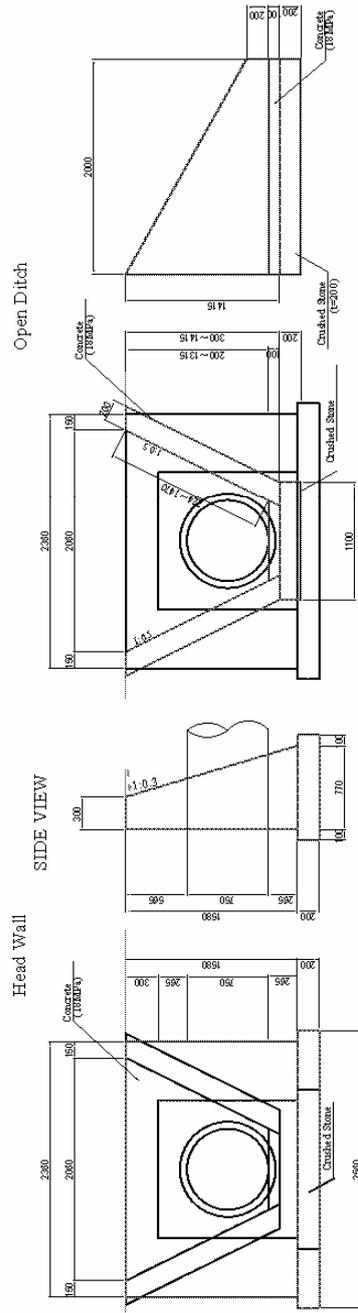


Head Wall				PEE each					
CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK	CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK
EXCAVATION		cum	1.3						
FILLING		cum	0.4						
SURPLUS SOILS		cum	0.86						
CONCRETE	cd=18MPa	cum	0.79						
FORM	Plywood	sqm	5.31						
CRUSHED STONE	φ=200	cum	0.39						

Open Ditch				PEE each					
CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK	CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK
EXCAVATION		cum							
FILLING		cum							
SURPLUS SOILS		cum							
CONCRETE	cd=18MPa	cum	0.16						
FORM	Plywood	sqm	1.45						
CRUSHED STONE	φ=200	cum	0.38						

Inlet and Outlet (φ750)

Open Ditch



Head Wall				PEE each					
CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK	CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK
EXCAVATION		cum	1.79						
FILLING		cum	0.3						
SURPLUS SOILS		cum	1.21						
CONCRETE	cd=18MPa	cum	1.13						
FORM	Plywood	sqm	7.62						
CRUSHED STONE	φ=200	cum	0.5						

Open Ditch				PEE each					
CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK	CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK
EXCAVATION		cum							
FILLING		cum							
SURPLUS SOILS		cum							
CONCRETE	cd=18MPa	cum	0.16						
FORM	Plywood	sqm	1.45						
CRUSHED STONE	φ=200	cum	0.38						

NOTES:

Client
JAPAN INTERNATIONAL CO-OPERATION AGENCY (JICA)

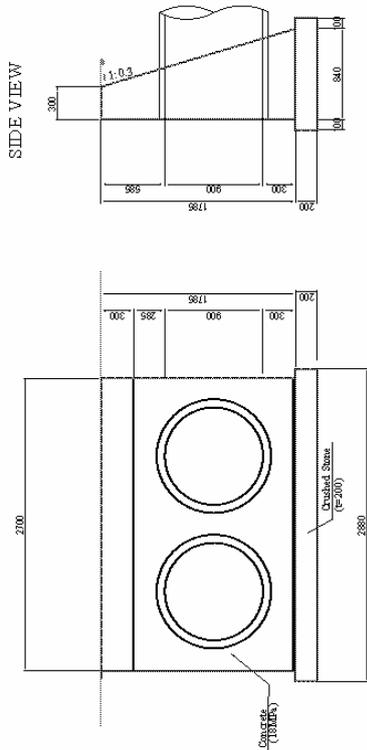
Consultant
Project: Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
Job: Pipe(4)
Scale: 1:40
Drawing No.:

Date:

Pipe Culvert(6)

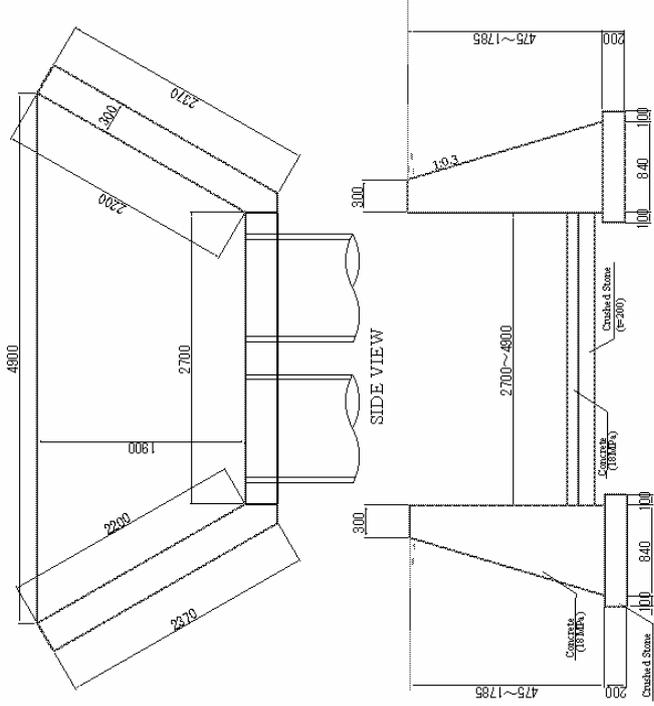
Inlet and Outlet (2@φ900)

Head Wall



PER each			
CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY
EXCAVATION		cum	2.20
FILLING		cum	0.38
STRENGTH SOLES		cum	1.56
CONCRETE	cds-1808A	cum	0.50
FORM	Plywood	sqm	9.85
CRUSHED STONE	P-200	cum	0.60

Open Ditch



Open Ditch

PER each			
CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY
EXCAVATION		cum	6.75
FILLING		cum	3.73
STRENGTH SOLES		cum	2.61
CONCRETE	cds-1808A	cum	3.09
FORM	Plywood	sqm	10.28
CRUSHED STONE	P-200	cum	2.19

NOTES:

Client

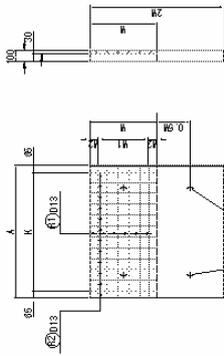
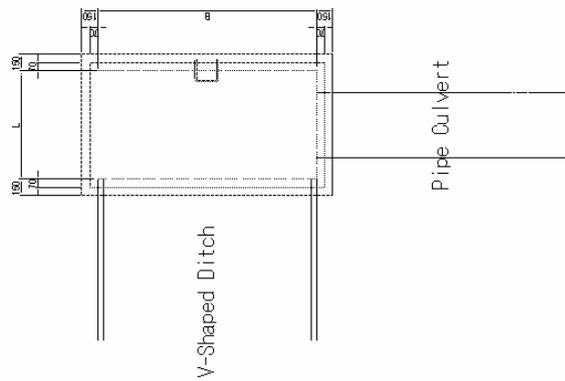
Consultant

Project: Preparatory Survey for the Project for Improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
 Job: Pipe(6)
 Scale: 1:40
 Drawing No.:
 Date:

Catch Pit

Catch Pit

Cover



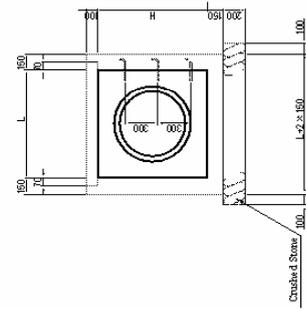
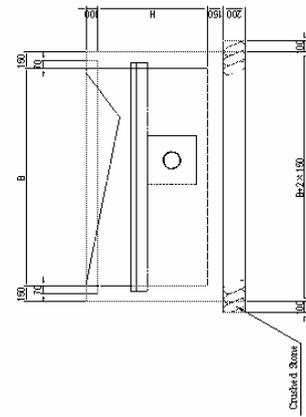
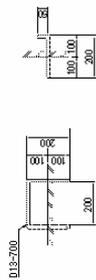
Dimension Table

TYPE	B	L	H	Remark
Type-1	2000	1000	1000	φ 600
Type-2	2000	1200	1200	φ 750
Type-3	2000	1400	1400	φ 900
Type-4	2000	1520	1520	φ 950
Type-5	2000	300	600	

Dimension Table

TYPE	A	K	W	W1	W2	REMARK
Type-1	2150	2000	585	460	400	82.5
Type-2	2150	2000	705	600	500	82.5
Type-3	2150	2000	795	680	600	82.5
Type-4	2150	2000	825	700	625	82.5
Type-5	2150	2000	315	260	200	82.5

Step S=1:20



NOTES:

Client

Consultant

Project:

Job:

Scale:

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

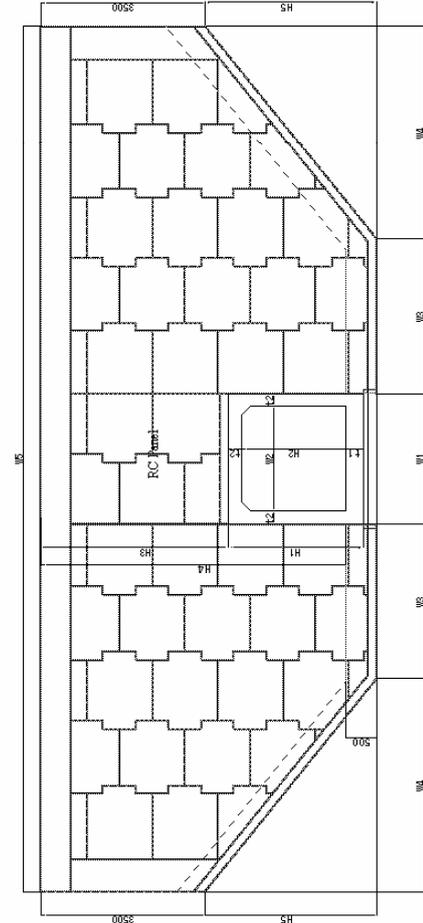
1:40

Drawing No.:

Date:

Reinforced Earth Wall

Front View



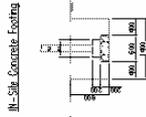
MATERIAL LIST (Type-1) PER EACH RANGES

ITEM	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARKS
Excavation		cum	32.89	
Filling		cum	27.94	
Surface Soil		cum	4.38	
Base Concrete		cum	10.05	
Base Form	1500	sqm	5.22	
Crossed Stone	1500	cum	3.13	
Backfill		cum	101273	
Reinforcement		m	174850	

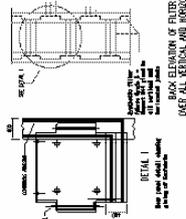
Note: Expected material for foundation = equivalent to selected fill material expected.

FOUNDATION TABLE

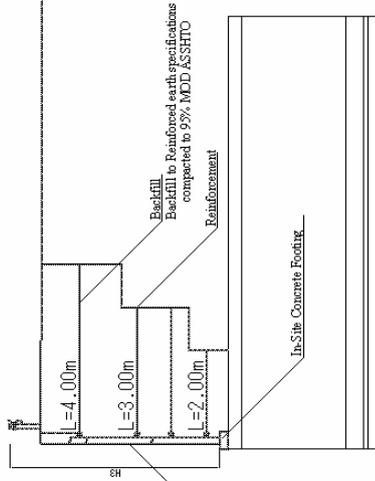
TYPE	W1	W2	W3	W4	W5	H1	H2	H3	H4	H5	L1	L2	
Type-1	3000	2400	1800	900	6000	3000	3000	3000	2500	2500	2500	400	300
Type-2	3000	2300	1700	1400	1400	2500	2000	2000	2000	2000	2000	2700	400



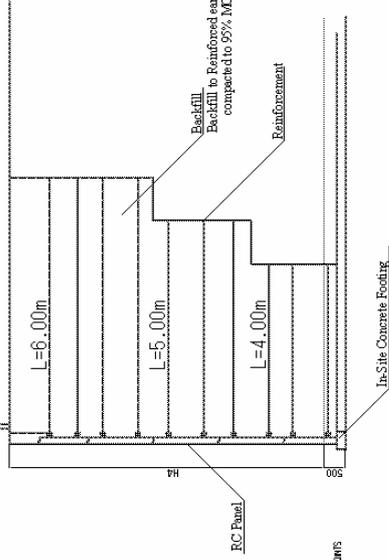
TYPICAL SAMPLE DETAILS OF THE RC PANEL



Cross Section (A-A)



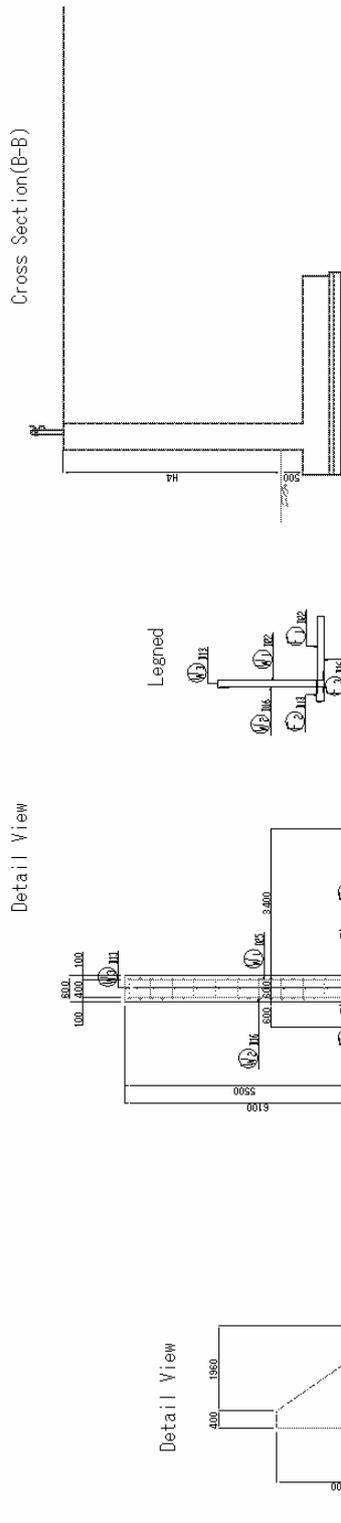
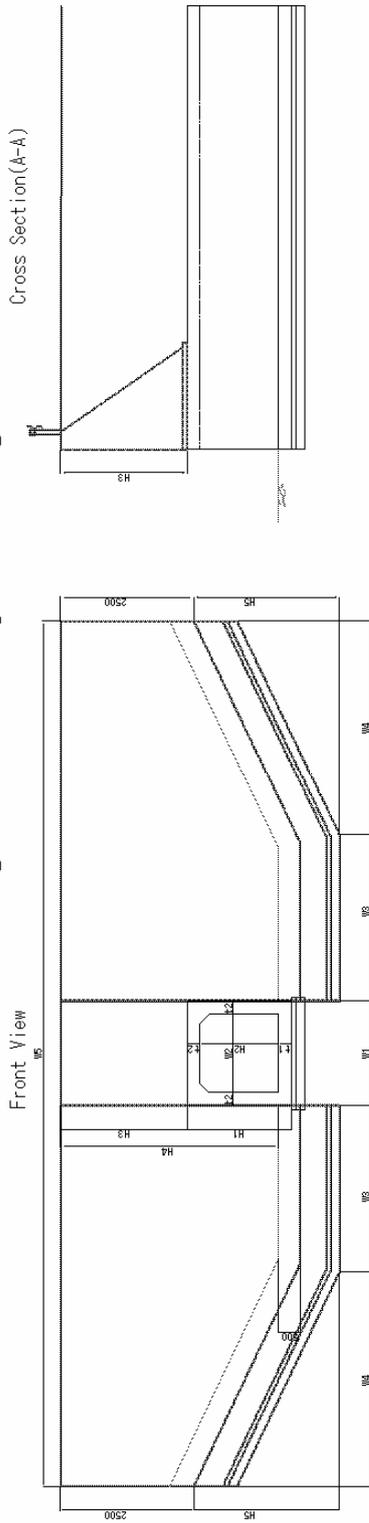
Cross Section (B-B)



Note: Expected material for foundation = equivalent to selected fill material expected

N O B S:	Client	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	Consultant	INGERROSEC CO., LTD. EIGHT-JAP AN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.	Project	Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
					JOB:	Reinforced Earth Wall
					Scale:	8=1:100
					Drawing No.:	Date:

Cantilever Retaining wall & Gravity Retaining Wall



DIMENSION TABLE

TYPE	W1	W2	W3	W4	W5	H1	H2	H3	H4	H5	L1	L2	
TYPE-1	2400	1800	1800	4300	4300	2400	2600	2600	2600	2600	3000	3000	3000

MATERIAL LIST (Type-1)

ITEM	STANDARD	UNIT	QUANTITY	PER EACH
Concrete	180mm ²	cum	73.98	
Form	Plywood	sqm	21.65	

MATERIAL LIST (Type-1)

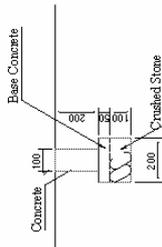
ITEM	STANDARD	UNIT	QUANTITY	PER EACH
Excavation		cum	132.88	
Filling	Only Nominal	cum	59.28	
Subgrade	200mm ²	cum	207.08	
Form	Plywood	sqm	223.66	
Reinforced	D13	kg	1325	
	D16	kg	2315	
	D25	kg	6095	
Base Masses		cum	17.77	
Base Form	Plywood	sqm	17.77	
Cracked Slab		cum	17.73	
Beam Type	V975mm	m	3.0	

Note: Expedient material for foundation = equivalent to selected fill material expected

NOBS:	Client	Consultant	Project
	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	INGERSEEC CO., LTD. EIGHT-JAP AN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.	Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
			JOB:
			Scale:
			Drawing No.:
			Date:

Ancillary Works Structure (1)

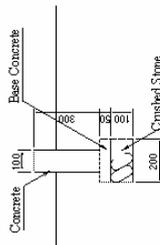
Concrete Block Type-1 S=1:20



MATERIALS LIST

Classifications	Standard	Unit	Quantity	Remark
EXCAVATION		cu.m	0.25	
FILLING		cu.m	0.20	
SURPLUS SOILS		cu.m	0.03	
Concrete	grade=18MPa	cu.m	0.02	
Form		Sq.m	0.40	
Base Concrete	t=50	cu.m	0.01	
Base Form		Sq.m	0.05	
Crushed Stone	t=100	cu.m	0.02	

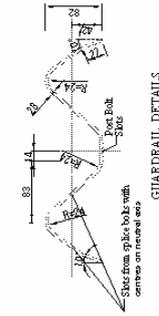
Type-2



MATERIALS LIST

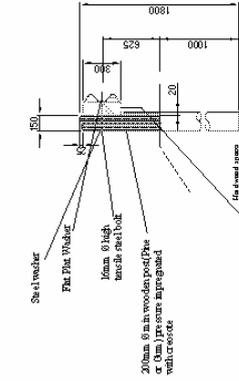
Classifications	Standard	Unit	Quantity	Remark
EXCAVATION		cu.m	0.25	
FILLING		cu.m	0.20	
SURPLUS SOILS		cu.m	0.03	
Concrete	grade=18MPa	cu.m	0.03	
Form		Sq.m	0.60	
Base Concrete	t=50	cu.m	0.01	
Base Form		Sq.m	0.05	
Crushed Stone	t=100	cu.m	0.02	

Guard Rail S=1:80

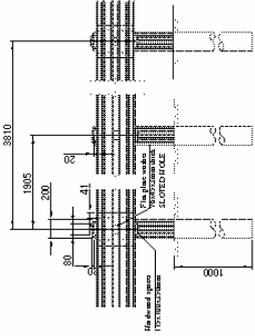


GUARDRAIL DETAILS

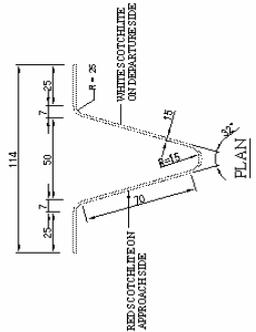
Shoe from spike bolts with concrete on rear end



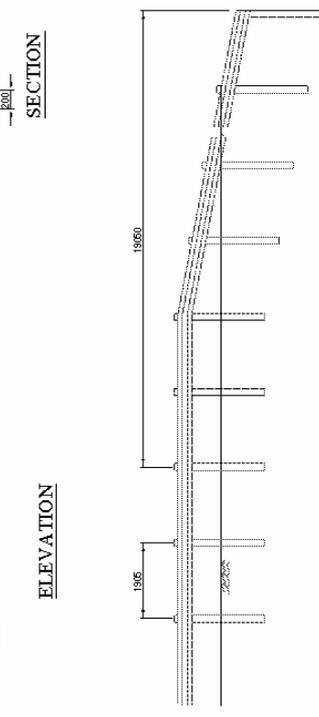
SECTION



ELEVATION



PLAN



ELEVATION OF TRAILING END



FRONT ELEVATION

MATERIALS LIST

CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK
GUARD RAIL		m	10000	

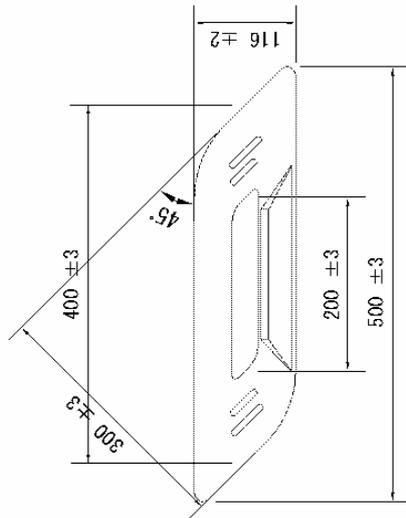
PER 10m

Notes:

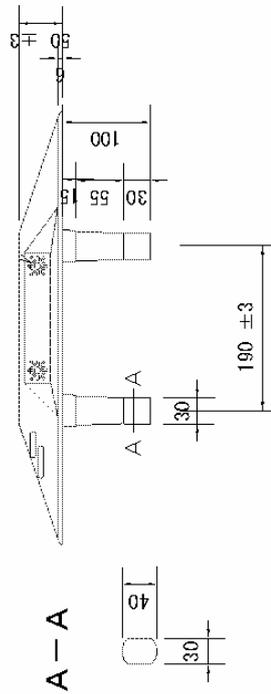
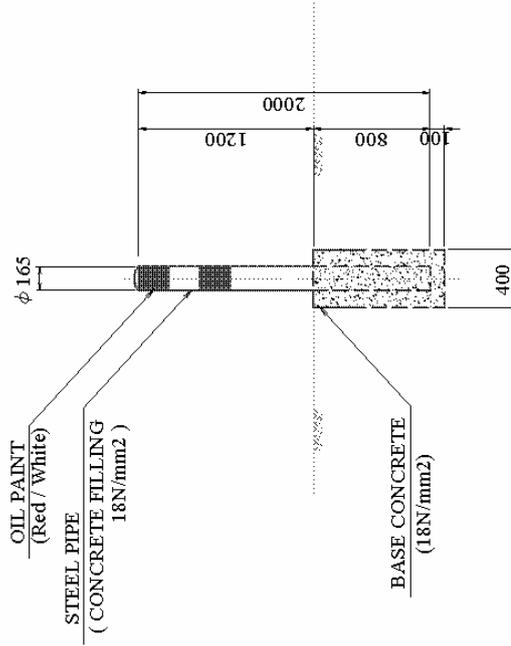
Client	Consultant	Project:
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	INGERSEC CO., LTD. EIGHT-UP AN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.	Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
		Job:
		Ancillary Works Structure (1)
		Scale:
		As Shown
		Drawing No.:
		Date:

Ancillary Works Structure (2)

Delineator(Chatter Bar)
S=1:10

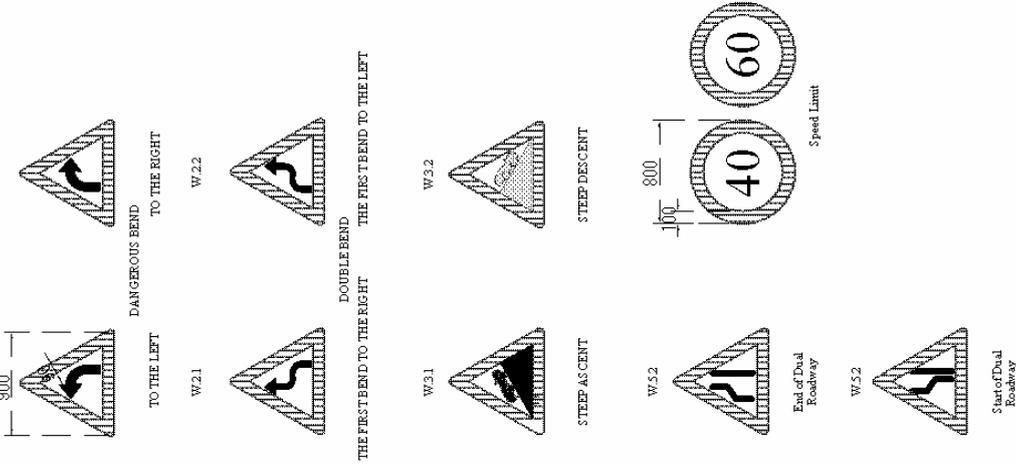


Guard Post S=1:30



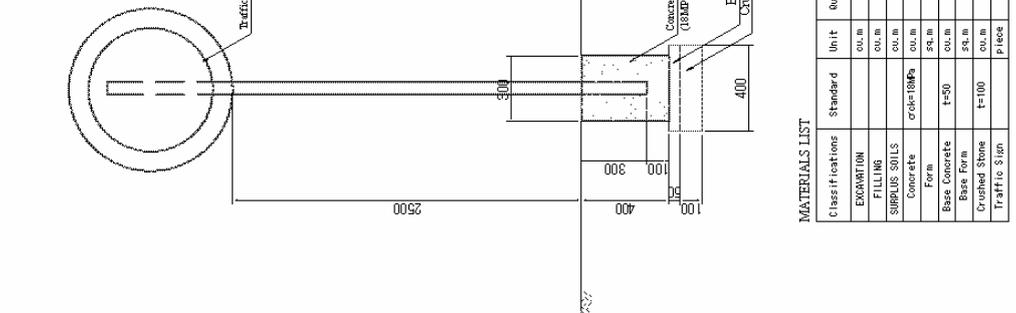
Notes:	Client	Cons./Ipart	Project:
	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	INGERROSEC CO., LTD. EIGHT-JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.	Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
			Job:
			Ancillary Works Structure (2)
			Scale:
		As Shown	Drawing No.:
			Date:

Ancillary Works Structure (3)



Sign Post Details

Road Sign



MATERIALS LIST

Classifications	Standard	Unit	Quantity	Per each	Remark
EXCAVATION		cu.m	0.90		
FILLING		cu.m	0.54		
SUBSIDIARY SOILS		cu.m	0.20		
Concrete	cr=18MPa	cu.m	0.08		
Form		sq.m	0.56		
Base Concrete	t=50	cu.m	0.02		
Crushed Stone	t=100	cu.m	0.16		
Traffic Sign		piece	2		

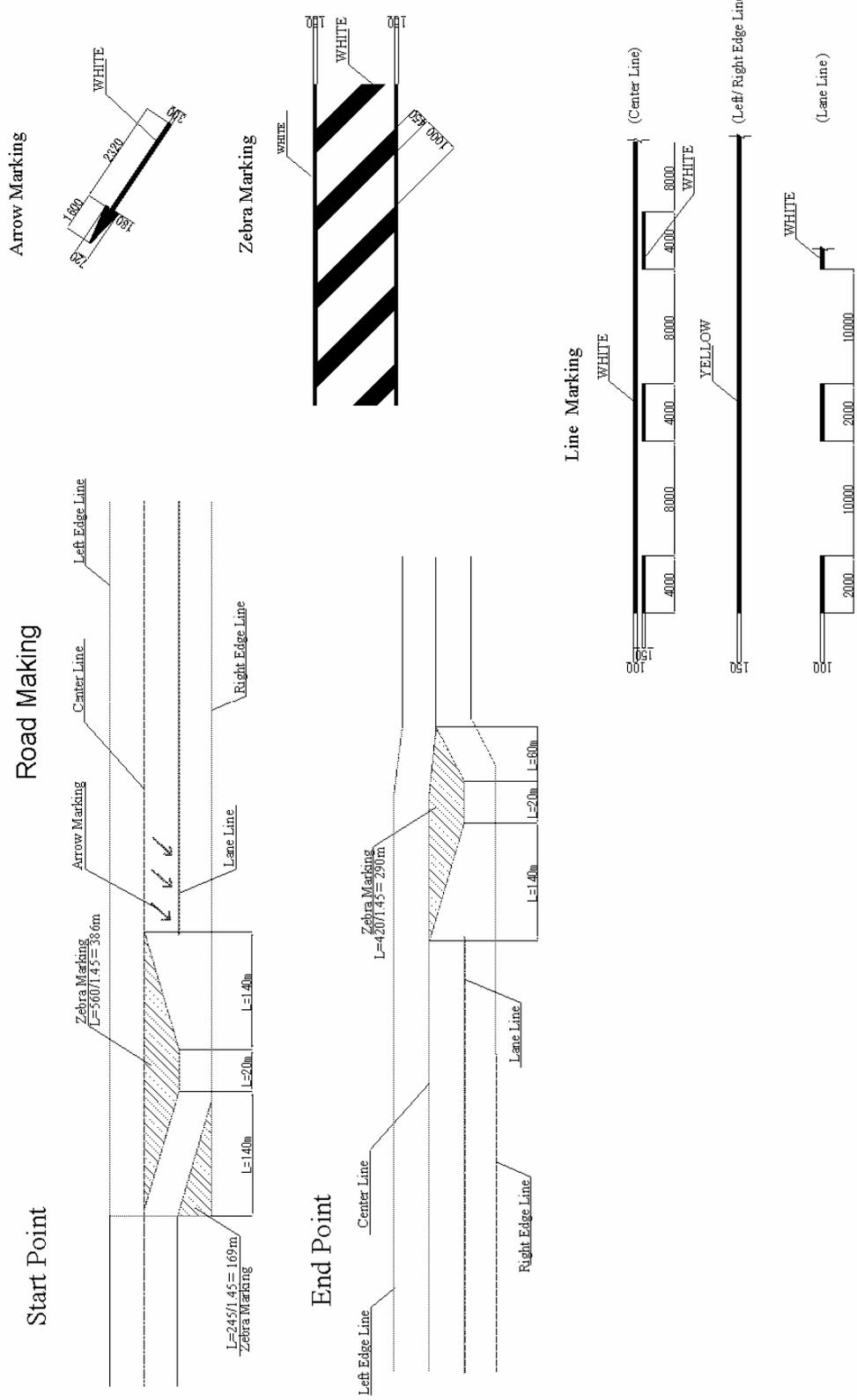
MATERIALS LIST

Classifications	Standard	Unit	Quantity	Per each	Remark
EXCAVATION		cu.m	0.45		
FILLING		cu.m	0.32		
SUBSIDIARY SOILS		cu.m	0.10		
Concrete	cr=18MPa	cu.m	0.04		
Form		sq.m	0.28		
Base Concrete	t=50	cu.m	0.01		
Crushed Stone	t=100	cu.m	0.08		
Traffic Sign		piece	1		

Notes:

Client	Consultant
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	INGEROSECO, LTD. EIGHT JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.
Project:	Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
Job:	Ancillary Works Structure (2)
Scale:	1:20
Drawing No.:	Date:

Ancillary Works Structure (4)

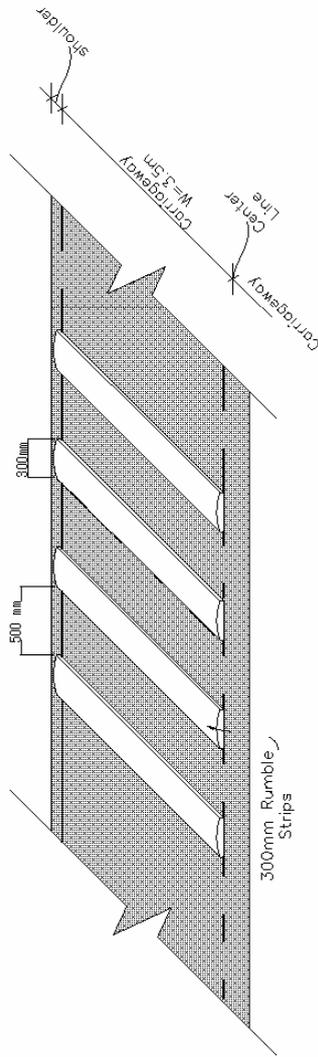


Notes:	Client	Cons/Jlt/Int	Project:
	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	NINGEROS/CC CO., LTD. EIGHT-JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.	Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
			Job:
			Ancillary Works Structure (4)
			Scale:
			Noscale
			Drawing No.:
			Date:

Ancillary Works Structure (5)

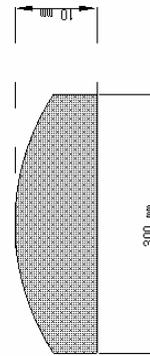
Rumble Stripes

PLAN VIEW OF THE RUMBLE STRIPES



- Notes:
1. Rumble stripes should comply to the specs of the U.S. Dept.
 2. The height of the rumble stripes should be 10mm.
 3. The width of the rumble stripes should be 300mm.
 4. The last or only stripe should be located 20 to 50m before the shoulder.
 5. Rumble stripes should be located 20 to 50m before the road.
 6. Rumble stripes should be located 20 to 50m before the road.
 7. Rumble stripes should be located 20 to 50m before the road.
 8. A rumble stripe is not to be used for the starting point of a rumble stripe.
 9. Rumble stripes should be located 20 to 50m before the road.

RUMBLE STRIPE DETAIL

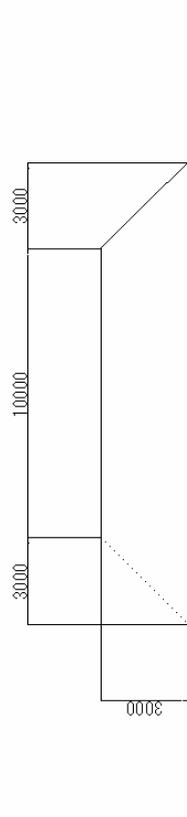


Notes:	Client	Consultant	Project:
	JAPAN INTERNATIONAL CO OPERATION AGENCY (JICA)	INGEROSEC CO., LTD. EIGHT-JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.	Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
			Job:
			Ancillary Works Structure (5)
			Scale:
			No:Scale
			Drawing No.:
			Date:

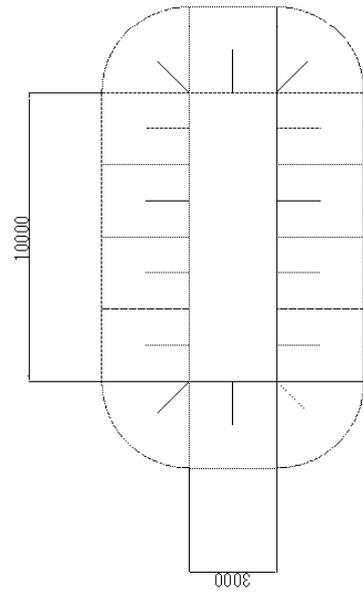
Ancillary Works Structure (6)

Sand Bank

Said View



Sky View



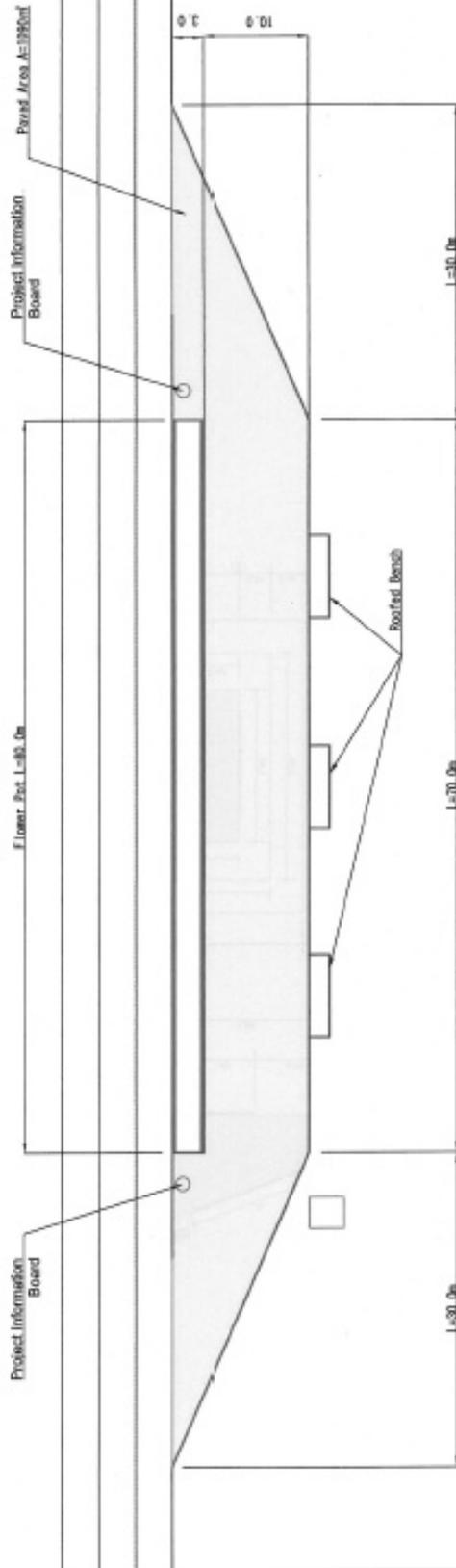
MATERIALS LIST

CLASSIFICATION	STANDARD	UNIT	QUANTITY	REMARK	PER each
Embankment		m3	165		

NOTES:

Client	Consultant	Project:
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	INGERROSEC CO. LTD. EIGHT-JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.	Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
		JOB:
		Ancillary Works Structure (6)
		Scale:
	1:150	Drawing No.:
		Date:

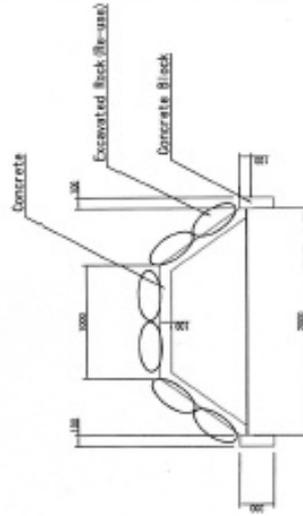
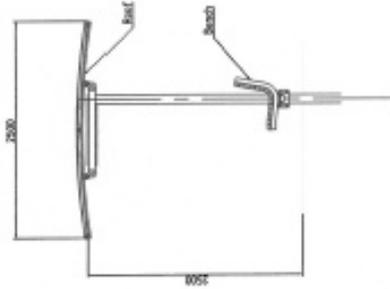
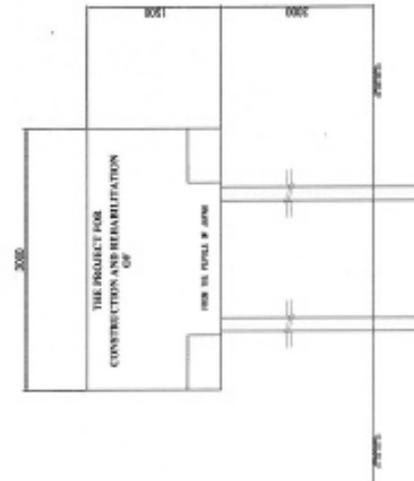
Ancillary Works Structure (7) Parking Place



Project Information Board s=1:50

Roofed Bench s=1:50

Parking Separation s=1:50



Notes:

Client

Consultant

Project: Preparatory survey for the Project for improvement of road section along the southern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

INGERDECC CO., LTD.
EIGHT-JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC.
ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.

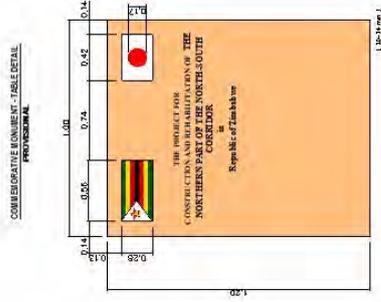
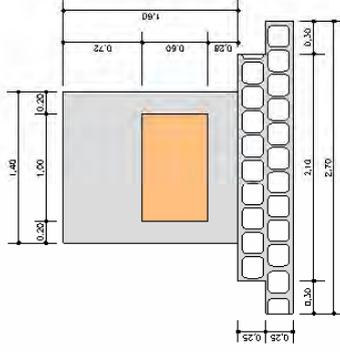
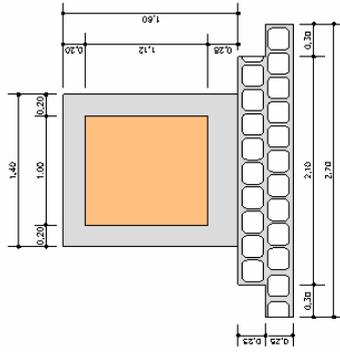
Job: Ancillary Works Structure (7)
Scale: As Shown

Drawing No.:

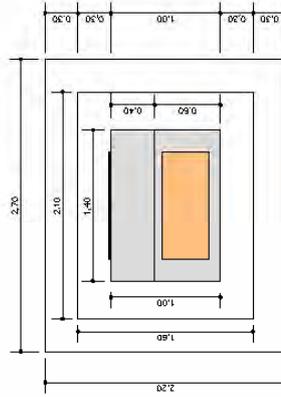
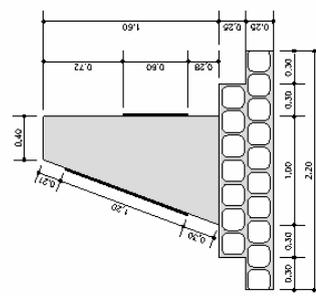
Date:

Ancillary Works Structure (8)

COMMEMORATIVE MONUMENT



TOP VIEW

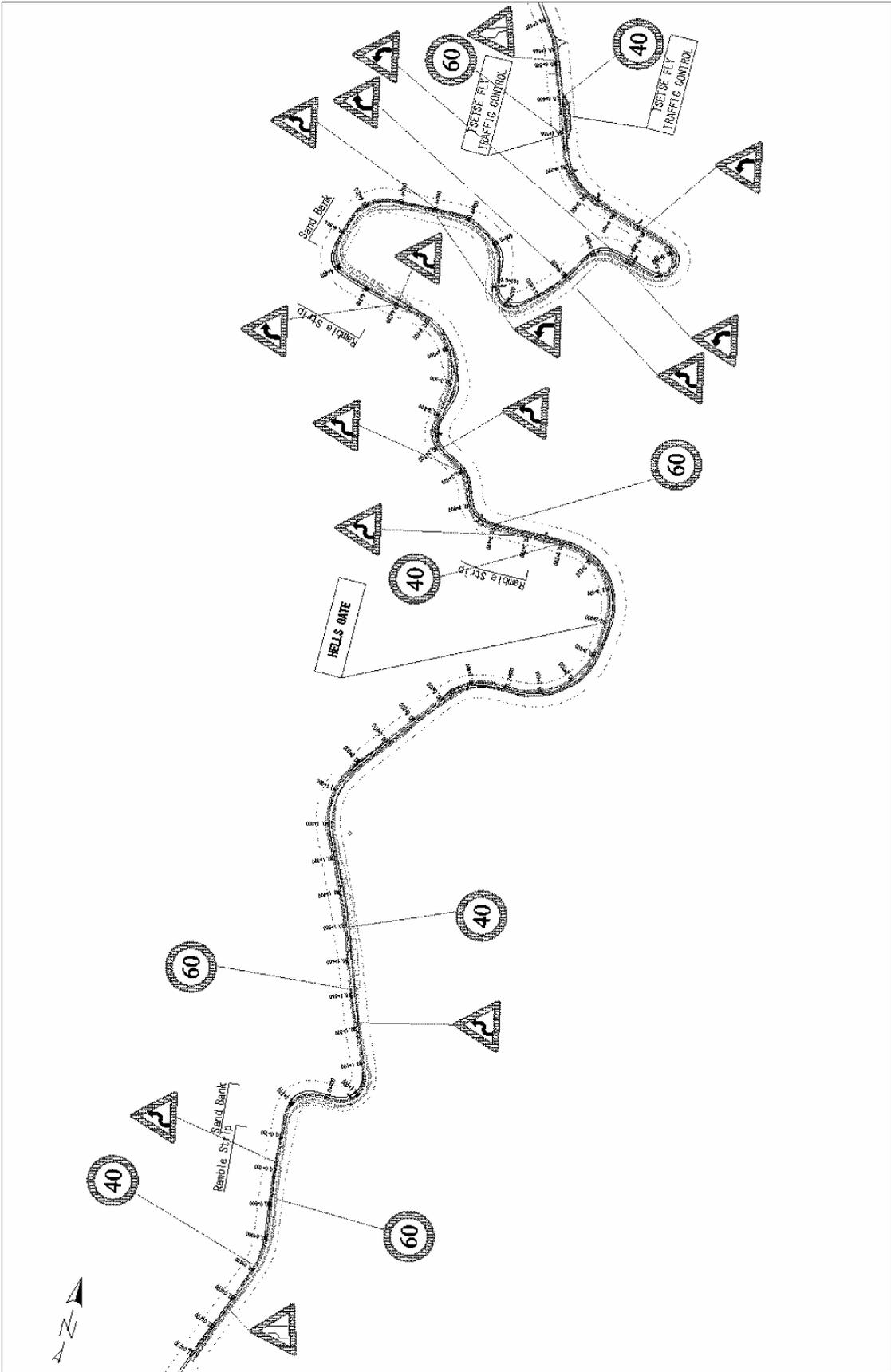


Notes:

Client
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

Consultant
INGEPROSEC CO., LTD.
EIGHT-JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC.
ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.

Project: Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
Job: Commemorative Monument (8)
Scale: 1:150
Drawing No. _____
Date: _____



Notes:	Client	Consultant	Project
	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	INGERCEC CO., LTD. EIGHT-JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS INC. ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.	Preparatory Survey for the Project for improvement of road section along the northern part of the North-South Corridor in Republic of Zimbabwe
			Job: Scale: Drawing No.: Date: