

ザンビア国
地方自治・住宅省
ルサカ市役所

ザンビア国 ルサカ南部地域居住環境改善計画

準備調査報告書

平成 23 年 4 月
(2011年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

基盤

CR(1)

11-090

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ザンビア共和国のルサカ南部地域居住環境改善計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社片平エンジニアリング・インターナショナルに委託しました。

調査団は、平成 22 年 7 月から平成 23 年 4 月まで、ザンビア共和国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 23 年 4 月

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部
部長 小西 淳文

要 約

1. 国の概要

ザンビア国（以下「ザ」国）はアフリカ南部に位置する総面積 75.26 万 km² の内陸国で、総人口は 1,262 万人（2008 年：世銀）であり、人口増加率は 2.5%（2008 年：世銀）、人口の 8 割近くはキリスト教徒である。公用語は英語である。

調査対象地域である「ザ」国の首都ルサカ市は、面積 70km²、人口 108 万人（2000 年：国勢調査）、人口増加率は 3.6%（1990-2000 年平均：国勢調査）であり、ルサカ州に属する。地形は、標高 1,300m 程度の丘陵地である。気候は平均最高気温が 24～32℃、平均最低気温が 7～18℃で、年間降雨量は 800mm 程度である。高温の小雨季（10 月～11 月）、雨季（12 月～3 月）、低温の乾季（5 月～9 月）の 3 シーズンに分かれる。

「ザ」国の主要産業は農業（とうもろこし、タバコ他）、鉱業（銅、コバルトなど）及び自然公園の観光である。2009 年の一人当たりの GNI は US\$970 であり、後発開発途上国の一つである。経済成長率は 5.7%（2008 年：世銀）、物価上昇率 12.9%（同）で、失業率は 50%に至る水準と言われる。GDP は 147 億ドルで、産業構造としては第 1 次産業が 21%、第 2 次産業が 46%、第 3 次産業が 33%を占める（同）。同国の経済は、植民地時代から続く銅生産に依存するモノカルチャー経済（銅輸出が 6 割を占める）であるが、農業、観光を始めとして産業の多角化に取り組んでいる。しかしながら、政府の財政事情は依然厳しく、2008 年 6 月頃以降、世界的な経済危機の下、クワチャは約 73%下落し、インフレ率の増加、商業銀行貸出金利の上昇、貿易赤字、農業生産高の低下、建設セクターへの悪影響等が生じている。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

先に述べた様に、「ザ」国は、当該セクターにおける様々な課題を抱えている。

このような状況を受け、道路網の現状改善も含むルサカ市の総合的な都市開発のため、我が国は「ルサカ市総合都市開発計画調査」（以下、ルサカ開発調査）を 2007 年 8 月から 2009 年 3 月まで実施し、短・中・長期にわたるルサカ市の開発計画を策定した。その中でルサカ市道路網については、その放射型の体系により市内中心部に交通が集中する形状となっていることから、短期的に内環状道路を建設し、中長期的に外環状道路を建設することによる交通渋滞解消が提言された。また、ルサカ市南部で開発中のルサカ南部複合的経済特区（LS-MFEZ）に接続する道路も併せて建設することにより、交通渋滞の解消、LS-MFEZ へのアクセス改善に資することが見込まれている。これらはルサカ開発調査において実施されたプレ F/S の中で、短期プロジェクトとして内環状道路と LS-MFEZ アクセス道路が対象とされたものである。この短期プロジェクトでは環境社会配慮面から 2 つのフェーズに分かれており、第 1 フェーズには内環状道路（南部）5.1km、内環状道路とチリンブル道路の接続道路計 6.7km、内環状道路延長部計 3.6km、内環状道路とカフェ道路を接続するミニバイパス計 1.18km、付随する歩道、排水路、附帯設備が、第 2 フェーズには内環状道路（西部）4.6km、LS-MFEZ へのアクセス道路 3.2km、付随する歩道、排水路、附帯設備が含まれている。

これを受け、「ザ」国政府は我が国に対し上記短期プロジェクトについての無償資金協力を要請した。要請では、上記内環状道路及び LS-MFEZ アクセス道路に加え、フェーズ 1 とし

てルラリア道路接続部及びシャツンブ道路計 3.1km、ベンベラ道路接続部 1.0km、7 箇所の交差点改修を、フェーズ 2 としてカタンガ道路 2.1km、ムワピラーグレートノース接続道路 6.5km を追加している。しかし、要請に関し、JICA は調査範囲をフェーズ分けすることの妥当性と先方政府の環境社会配慮に係る実施体制が不明確であったことから、「産業基盤インフラ支援プログラム準備調査」を 2010 年 1 月に実施した。同調査では、第 1 フェーズの交通量が第 2 フェーズに比べて非常に高いこと、また、第 2 フェーズでは大規模な住民移転が起きる可能性が高い一方で、これに対する「ザ」国側の実施体制が十分確保されていなかったことが確認されたことから、我が国無償資金協力としては第 1 フェーズを優先して検討することが適切であると判断された。一方、LS-MFEZ 区間については道路が建設されない限り LS-MFEZ 内のインフラ開発及び投資誘致が本格化しないことから、第 1 フェーズに含めて優先的に実施する必要性が認められた。

同調査の結果を受け、我が国政府は上記に示した第 1 フェーズと LS-MFEZ へのアクセス道路建設を協力対象とした無償資金協力に係る協力準備調査を実施することを決定した。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

「ザ」国政府の要請を受けて、日本政府はルサカ市役所を実施機関としたルサカ南部地域居住環境改善計画についての協力準備調査を実施することとした。JICA は、平成 22 年 7 月 27 日から 9 月 20 日まで協力準備調査団を現地に派遣し、「ザ」国関係者と協議を行うとともに、プロジェクト対象地域における調査を実施した。帰国後、現地調査結果に基づいて最適な事業内容について概略設計を行い、その内容を取りまとめて概略設計概要書を作成した。JICA は概略設計概要書の説明のため、調査団を平成 23 年 2 月 17 日から 2 月 24 日まで現地に派遣し、その内容について「ザ」国関係者と協議・確認を行い、合意を得た。

本プロジェクトの上位目標及びプロジェクト目標は次のように整理される。

- ・上位目標：ルサカ市内の内環状道路、接続道路、LS-MFEZ アクセス道路を整備することにより、市民の生活環境を改善し、地域の経済活動を活性化させる。
- ・プロジェクト目標：ルサカ市内の内環状道路、接続道路、LS-MFEZ アクセス道路を整備し、交通渋滞が緩和される。

本プロジェクトは、上記目標を達成するために無償資金協力を行うとともに、ルサカ市内の道路建設を実施することとしている。

当初の「ザ」国政府からの要請は、道路の改修（内環状道路、内環状道路延長、LS-MFEZ アクセス道路、ミニバイパスリンク、チブワ道路、ナショナリスト道路、ヨータムムレヤ道路、カサマ道路、シャツンブ道路、ムシオツヤ道路、ムラリラ道路、ベンベラ道路）および 7 箇所の交差点の改修であった。

本調査においてカサマ道路、シャツンブ道路（南側）、ムシオツヤ道路（南側）は「ザ」国道路開発公社（Road Development Agency: RDA）による舗装工事が実施中であることが判明し、また、チブワ道路、ナショナリスト道路、ヨータムムレヤ道路は既に舗装工事が発注済であること、ムシオツヤ道路（北側）は道路の状態が良いため、改良の必要が無いと判断

されたこと、シャンツンプ道路及び7ヶ所の交差点は整備によるプロジェクトの効果が大きくないと判断されたことから、これらの道路は本プロジェクトから除外することで「ザ」国政府と合意した。また内環状道路延長の一部も RDA による舗装工事が実施されたが、実施中の舗装は大型車通行可能仕様の舗装設計となっていないため、日本側で大型車通行可能の舗装構造に改修することで「ザ」国政府と合意した。

ミニバイパスリンクと LS-MFEZ アクセス道路の道路線形については、「ザ」国政府と協議し、住民移転を最小とする線形とすることとなり、最終的な線形はルサカ開発調査の提案から変更となった。

最終的に提案された計画の概要は次の通りである。なお、各道路の道路等級は、道路ネットワーク上の機能、想定される車両交通量と車種、自転車・歩行者交通量等を考慮し、決定した。

表-1 プロジェクト対象道路

道路名称	道路延長	道路等級	事業内容
内環状道路	4.875 km	幹線道路	新道建設
内環状道路延長	2.582 km	幹線道路	新道建設（一部は現道改良）
LS-MFEZ アクセス道路	4.952 km	幹線道路	新道建設（一部は現道改良）
ミニバイパスリンク	1.220 km	集散道路	新道建設
ベンベラ道路	0.954 km	集散道路	未舗装道路整備
合計	14.583 km		

以下に各対象道路の施設概要を示す。

表-2 施設概要

施設名称	仕様
ミニバイパスリンク (1.22km)	道路横断構成：車道幅員 3.50m×2、路肩 1.50m×2、歩道 2.00m×2 車道舗装工：アスファルト表層工（50mm 厚）、アスファルト基層工（50mm 厚）、上層路盤工（粒度調整砕石 150mm～200mm 厚）、下層路盤工（クラッシャーラン 150mm～400mm 厚） 縁石工：歩車道境界縁石工 歩道舗装工：歩道石張り工、インターロッキングブロック設置工（t=60mm）、歩道路盤工（クラッシャーラン(t=100mm)、粒度調整砕石(t=120～170mm)） 排水路工：場所打ちコンクリート側溝工（深度 300～800mm）、石積側溝工（深度 300～800mm）、横断排水路工（内径 300mm～900mm） カルバート工：ボックスカルバート（内空 2400mm×2100mm） 石張工：練石張工（控長 150mm） 道路標識工：速度規制、一旦停止、横断歩道あり、交差点あり、学校あり、急カーブあり、踏切あり 道路区画線工：中心線（幅 150mm）、外側線（幅 150mm） ガードレール工：ガードレール工（土中建込） 道路照明工：一灯式照明工（H=8000mm） 道路信号機工：信号機設置工（大規模十字路、小規模十字路、小規模 T 字路） 踏切施設工：平面交差踏切工
内環状道路 (4.88 km)	道路横断構成：車道幅員 3.50m×2、路肩 1.50m×2、歩道 2.00m×1 車道舗装工：アスファルト表層工（50mm 厚）、アスファルト基層工（50mm 厚）、上層路盤工（粒度調整砕石 150mm～200mm 厚）、下層路盤工（クラッシャーラン 150mm～400mm 厚） 縁石工：歩車道境界縁石工 歩道舗装工：歩道石張り工、インターロッキングブロック設置工（t=60mm）、歩道路盤工（クラッシャーラン(t=100mm)、粒度調整砕石(t=120～170mm)） 沿道進入路工：クラッシャーラン路盤工（t=100mm）

施設名称	仕 様
	排水路工：石積側溝工（深度 300～800mm）、芝張側溝工（深度 300mm）、横断排水路工（内径 300mm～900mm） カルバート工：ボックスカルバート（内空 1500mm×1500mm、内空 2400mm×2100mm） 擁壁工：練石擁壁工（H=1000mm～2000mm）、重力式擁壁工（H=2000mm～2500mm） 石積工：練石積工（控長 300mm） 石張工：練石張工（控長 150mm） 法面工：法面植生工（張芝、筋芝） 道路標識工：速度規制、一旦停止、横断歩道あり、交差点あり、学校あり、急カーブあり 道路区画線工：中心線（幅 150mm）、外側線（幅 150mm） ガードレール工：ガードレール工（土中建込） 道路照明工：一灯式照明工（H=8000mm） 道路信号機工：信号機設置工（大規模十字路、小規模十字路、小規模 T 字路）
内環状道路延長 (2.58km)	道路横断構成：車道幅員 3.50m×2、路肩 1.50m×2、歩道 2.00m×1 車道舗装工：アスファルト表層工（50mm 厚）、アスファルト基層工（50mm 厚）、上層路盤工（粒度調整砕石 150mm～200mm 厚）、下層路盤工（クラッシャーラン 150mm～400mm 厚） 縁石工：歩車道境界縁石工 歩道舗装工：歩道石張り工、歩道路盤工（クラッシャーラン(t=100mm)、粒度調整砕石(t=120～170mm)） 排水路工：芝張側溝工（深度 300mm） 法面工：法面植生工（張芝、筋芝） 道路標識工：速度規制、一旦停止、横断歩道あり、交差点あり、学校あり、急カーブあり 道路区画線工：中心線（幅 150mm）、外側線（幅 150mm） ガードレール工：ガードレール工（土中建込） 道路照明工：一灯式照明工（H=8000mm） 道路信号機工：信号機設置工（大規模十字路、小規模十字路、小規模 T 字路）
LS-MFEZ アクセス道路 (4.95km)	道路横断構成：[高压送電線沿線区間] 車道幅員 3.50m×2、路肩 1.50m×2、歩道 2.00m×1、 [高压送電線沿線～LS-MFEZ ゲート区間] 車道幅員 3.50m×2、路肩 1.50m×2 車道舗装工：[全線] アスファルト表層工（50mm 厚）、アスファルト基層工（50mm 厚）、 上層路盤工（粒度調整砕石 150mm～200mm 厚）、下層路盤工（クラッシャーラン 150mm～ 400mm 厚） 縁石工：[高压送電線沿線区間] 歩車道境界縁石工 歩道舗装工：[高压送電線沿線区間] 歩道石張り工、歩道路盤工（クラッシャーラン(t=100mm)、 粒度調整砕石(t=120～170mm)） 排水路工：[全線] 芝張側溝工（深度 300mm）、横断排水路工（内径 300mm～900mm） 法面工：[全線] 法面植生工（張芝、筋芝） 道路標識工：[全線] 速度規制、一旦停止、横断歩道あり、交差点あり、学校あり、急カーブ あり 道路区画線工：[全線] 中心線（幅 150mm）、外側線（幅 150mm） ガードレール工：[高压送電線沿線区間] ガードレール工（土中建込）
ベンベラ道路 (0.95km)	道路横断構成：[西側区間] 車道幅員 3.25m×2、路肩 0.50m×2、歩道 2.00m×2、[東側区間] 車道幅員 3.25m×2、路肩 1.50m×2、歩道 2.00m×2 車道舗装工：[全線] アスファルト表層工（50mm 厚）、アスファルト基層工（50mm 厚）、 上層路盤工（粒度調整砕石 150mm～200mm 厚）、下層路盤工（クラッシャーラン 150mm～ 400mm 厚） 縁石工：[西側区間] 歩車道境界縁石工 歩道舗装工：[全線] 歩道石張り工、歩道路盤工（クラッシャーラン(t=100mm)、粒度調整砕 石(t=120～170mm)） 排水路工：[西側区間] 場所打ちコンクリート側溝工（深度 300～800mm）、[東側区間] 石 積側溝工（深度 300～800mm） カルバート工：[全線] ボックスカルバート（内空 1500mm×1500mm） 法面工：[東側区間] 法面植生工（張芝、筋芝） 道路標識工：[全線] 速度規制、一旦停止、横断歩道あり、交差点あり、学校あり、急カーブ あり 道路区画線工：[全線] 中心線（幅 150mm）、外側線（幅 150mm） 道路信号機工：信号機設置工（大規模十字路、小規模十字路、小規模 T 字路）

4. プロジェクトの工期及び概略事業費

本プロジェクトを我が国の無償資金協力により実施する場合、実施設計期間は 15.0 ヶ月、施設建設期間は 26.0 ヶ月と予定される。本プロジェクトの総事業費は 38.36 億円（日本側 29.97 億円、「ザ」国側 8.39 億円）と見込まれる。

5. プロジェクトの評価

(1) 妥当性

- ① プロジェクトの裨益対象は、ルサカ市南部地域を中心に市内全域に及ぶ。裨益人口はルサカ市民 139.1 万人と多数である。
- ② 「ザ」国が、自国の資金と人材・技術で運営・維持管理を行うことができる。過度に高度な技術を必要としない。
- ③ 「ザ」国の第 5 次国家 5 カ年計画及び道路セクター投資プログラム第 2 フェーズ (ROADSIP II) の目標の達成に資するプロジェクトである。
- ④ 環境社会面では、ルサカ市内の幹線道路の渋滞が緩和されることにより、市内の大気汚染が軽減される。
- ⑤ 排水経路が整備されることにより、衛生状態が改善され、コレラ等の伝染病発生が減少する。
- ⑥ 過去にも同様のルサカ市内道路整備事業が実施され、我が国の無償資金協力の制度も理解されており、特段の支障なくプロジェクトを実施できると見込まれる。

(2) 有効性

① 定量的効果

- ・市の中心に繋がるインディペンデンス道路、チリンブル道路及びロサンジェルス道路を利用している車両が、本件により整備される道路を利用することにより交通渋滞が緩和され、下表に示す改修前（現在）の移動時間が改修後の移動時間に短縮される。

チリンジェ～市中心 (8.2 km)	改修前（現在）	改修後
	35分（平均時速14 km）	14分（平均時速35 km）
カニヤマ～市中心 (3.0 km)	改修前（現在）	改修後
	12分（平均時速15 km）	5分（平均時速35 km）

- ・雨季に 1～2 か月間通行不可能な道路が通行可能となる。

② 定性的効果

- ・公共交通のバス等の利便性や走行速度の向上、通年に亘る道路の使用により、交通コストの軽減、病院、学校、職場への交通が改善され、市民の生活レベルの向上が期待できる。
- ・本件道路が整備され、大型車の LS-MFEZ へのアクセスが可能となり、LS-MFEZ の開発が促進される。

目 次

序 文

要 約

目 次

位置図／完成予想図／現況写真

図表リスト／略語集

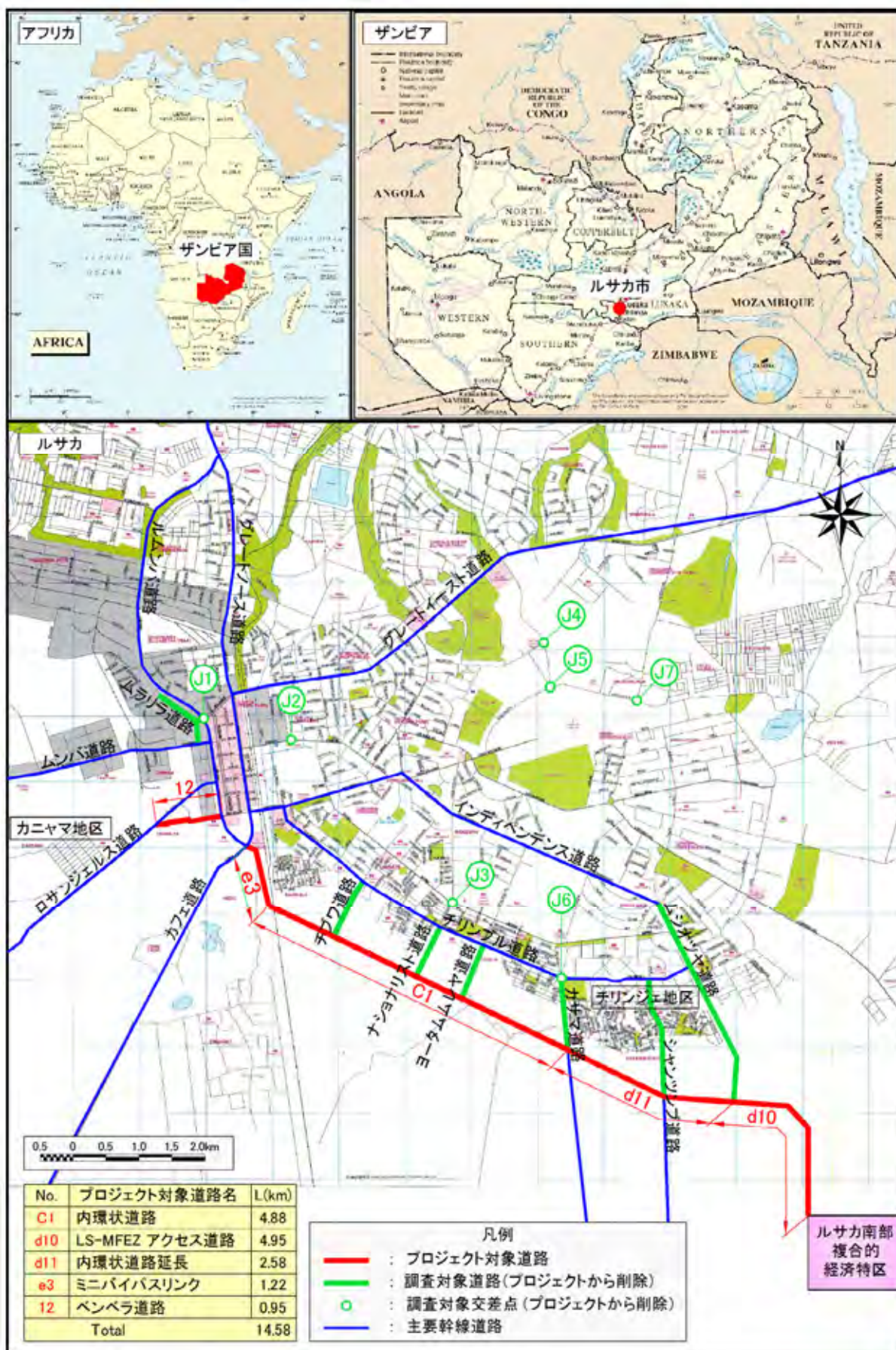
	頁
第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1
1-1-1 現状と課題.....	1
1-1-2 開発計画.....	2
1-1-3 社会経済状況.....	3
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要.....	3
1-3 我が国の援助動向.....	4
1-4 他ドナーの援助動向.....	5
第2章 プロジェクトを取り巻く状況.....	6
2-1 プロジェクトの実施体制.....	6
2-1-1 組織・人員.....	6
2-1-2 財政・予算.....	8
2-1-3 技術水準.....	10
2-1-4 既存施設・機材.....	10
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	11
2-2-1 道路の状況.....	11
2-2-2 関連インフラの整備状況.....	16
2-2-3 自然条件.....	17
2-2-4 環境社会配慮.....	17
2-3 その他（グローバルイシュー等）.....	19

第3章	プロジェクトの内容	20
3-1	プロジェクトの概要	20
3-2	協力対象事業の概略設計	21
3-2-1	設計方針	21
3-2-1-1	協力対象範囲	21
3-2-1-2	設計の基本方針	21
3-2-2	基本計画	23
3-2-2-1	設計条件	23
3-2-2-2	対象道路の計画	24
3-2-2-3	道路排水の計画	30
3-2-2-4	道路付帯施設の計画	34
3-2-2-5	舗装構造の計画	36
3-2-2-6	沿道施設・住居及び既存アクセス道路への取付道路の計画	38
3-2-2-7	歩道舗装構造の計画	40
3-2-3	概略設計図	41
3-2-4	施工計画	110
3-2-4-1	施工方針	110
3-2-4-2	施工上の留意事項	110
3-2-4-3	施工区分	110
3-2-4-4	施工監理計画	111
3-2-4-5	品質管理計画	112
3-2-4-6	資機材等調達計画	113
3-2-4-7	実施工程	115
3-3	相手国側分担事業の概要	116
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	117
3-5	プロジェクトの概略事業費	118
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	118
3-5-2	運営・維持管理費	119
3-6	協力対象事業実施にあたっての留意事項	120
第4章	プロジェクトの評価	121
4-1	プロジェクトの前提条件	121
4-1-1	事業実施のための前提条件	121

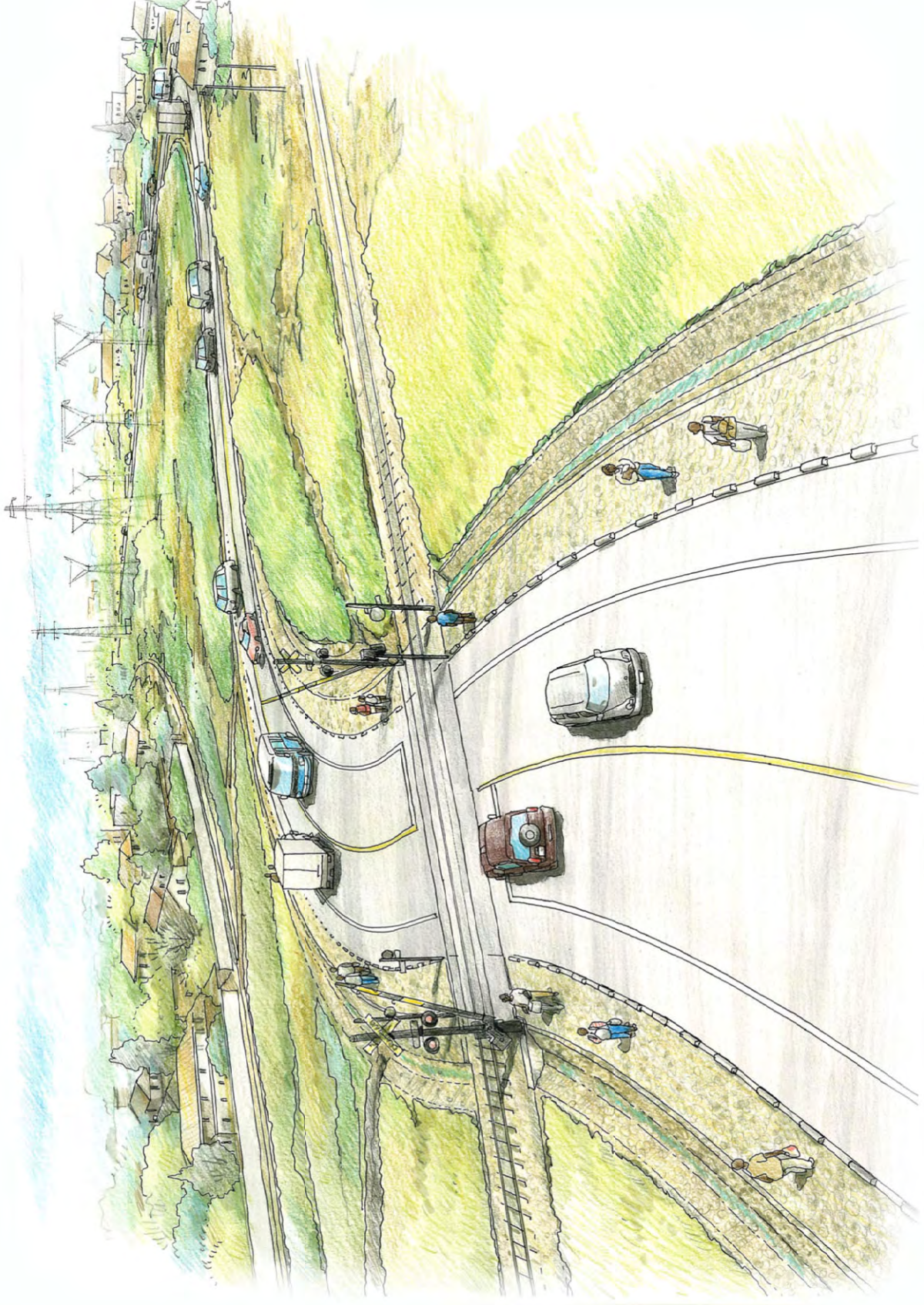
4-1-2	プロジェクト全体計画達成のための外部条件.....	121
4-2	プロジェクトの評価.....	121
4-2-1	妥当性.....	121
4-2-2	有効性.....	122

資 料

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 技術資料



位置図



完成予想図（ミニバイパスリンク STA、0+900 付近）

現況写真 (1/4)

プロジェクト対象道路



内環状道路

幅約 100m の空地で中央に高圧送電線があり、その南側のスペースに内環状道路を新設する。



内環状道路延長

一部の区間は地元業者により舗装工事中。



LS-MFEZ アクセス道路

(高圧送電線沿い)

現道は土道で車両の通行は困難。



LS-MFEZ アクセス道路

(高圧送電線～ゲート)

家屋が隣接する箇所がある。



ミニバイパスリンク

現道は無く、既存線路沿いに新設される。



ベンベラ道路

土道で走行性は良くないが、交通量は多い。

現況写真 (2/4)

プロジェクトから削除された交差点、道路



J1 交差点 (Lumumba Rd/ Kalambo Rd)



J2 交差点 (Church Rd/ Makishi Rd)



J3 交差点 (Nationalist Rd/ Burma Rd)



J4 交差点 (Nangwenya Rd/ Thabo Mbeki Rd)



J5 交差点 (Thabo Mbeki Rd/ Alick Nkhata Rd)



J6 交差点 (Chilimbulu Rd/ Kasama Rd)

現況写真 (3/4)

プロジェクトから削除された交差点、道路



J7 交差点 (Alick Nkhata Rd/ Kamloops Rd)



ムラリラ道路
現道は土道で交通量は少ない。



チブワ道路
ザンビアにより舗装工事実施予定。



ナショナリスト道路
ザンビアにより舗装工事実施予定。



ヨータムムレヤ道路
ザンビアにより舗装工事実施予定。



カサマ道路
ザンビアにより舗装工事完了。

現況写真 (4/4)

プロジェクトから削除された交差点、道路



シャンツブ道路(北、チリンブル道路側)
現道は土道で、交通量は少ない。



シャンツブ道路(南、内環状道路側)
地元業者により舗装工事完了。



ムシオツヤ道路(北、インディペンデンス通り側)
舗装済み区間の走行性は良好。



ムシオツヤ道路(南、内環状道延長側)
地元業者により舗装工事完了。

その他関連施設



LS-MFEZ(敷地内部)
敷地内道路整備状況。



市内既存道路状況(チリンブル道路)
内環状道路供用後は渋滞解消が見込まれる。

図表リスト

	頁
図 2-1-1 地方自治・住宅省組織図	6
図 2-1-2 ルサカ市役所組織図	7
図 2-2-1 LS-MFEZ の開発計画図（マスタープラン）	15
図 3-2-1 内環状道路、内環状道路延長、LS-MFEZ アクセス道路の 高圧送電線沿線区間の標準横断図	25
図 3-2-2 LS-MFEZ アクセス道路（高圧電力線沿線～LS-MFEZ ゲート区間）の 標準横断図	26
図 3-2-3 LS-MFEZ への西側アクセス道路の終点の計画	26
図 3-2-4 LS-MFEZ 区域の北西コーナーの現況写真	27
図 3-2-5 現地側による舗装施工済み区間の標準横断図	27
図 3-2-6 ミニバイパスリンクの標準横断図	28
図 3-2-7 ベンベラ道路の標準横断図	30
図 3-2-8 側溝構造	31
図 3-2-9 内環状道路～LS-MFEZ アクセス道路区間の排水系統図	32
図 3-2-10 ミニバイパスリンクの排水系統図	33
図 3-2-11 バスベイ形状	34
図 3-2-12 バスベイ配置図	35
図 3-2-13 舗装構造設計フロー	36
図 3-2-14 沿道施設・住居及び既存アクセス道路への取付道路構造	39
図 3-2-15 歩道舗装の構造（案）	40
表 1-3-1 我が国の技術協力・有償資金協力の実績（運輸交通分野）	4
表 1-3-2 我が国の無償資金協力実績（運輸交通分野）	5
表 1-4-1 他ドナー国・機関の援助実績（運輸交通分野）	5
表 2-1-1 各組織の責任と権限	7
表 2-1-2 MLGH の道路関連の執行予算の推移	8
表 2-1-3 LCC の道路関連の執行予算の推移	8
表 2-1-4 RDA の執行予算の推移	9
表 2-2-1 LS-MFEZ の開発スケジュール	15
表 2-2-2 既存ユーティリティー調査方法	16
表 2-2-3 内環状道路の住民移転・土地収用	17
表 2-2-4 LS-MFEZ アクセス道路の住民移転・土地収用	17
表 2-2-5 ベンベラ道路の住民移転・土地収用	17
表 2-2-6 住民移転実施スケジュール	18
表 2-2-7 環境影響項目の影響と緩和策	18

表 3-1-1	プロジェクト対象道路	20
表 3-2-1	協力対象から除外された要請道路.....	21
表 3-2-2	対象道路の道路等級分類	23
表 3-2-3	幾何構造基準	23
表 3-2-4	舗装構造設計区間	36
表 3-2-5	計画舗装構造厚 (cm).....	38
表 3-2-6	施設概要	41
表 3-2-7	基本設計図	42
表 3-2-8	各国政府の負担区分	111
表 3-2-9	土工および舗装工の品質管理計画.....	112
表 3-2-10	コンクリート工の品質管理計画	112
表 3-2-11	主要建設資材調達計画	113
表 3-2-12	工事中建設機械調達計画	114
表 3-2-13	事業実施工程	115
表 3-5-1	主な維持管理項目と年間費用	119

略 語 集

AASHTO	Americam Association of State Highway and Transportation Officials:	米国道路運輸行政官協会
AC	Asphalt Concrete:	アスファルトコンクリート
B/A	Banking Arrangements:	銀行取極め
CBR	California Bearing Ratio:	路床土支持力比
E/N	Exchange of Notes:	交換公文
ECZ	Environmental Council of Zambia:	ザンビア環境評議会
EIA	Environmental Impact Assesment:	環境影響評価
ESAL	Equivalent Single Axle Load:	等価単軸荷重
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Domestic Project:	国内総生産
GOJ	Government of Japan:	日本国政府
GNI	Gross National Income:	国民総所得
GRZ	Government of the Republic of Zambia:	ザンビア国政府
JICA	Japan International Cooperation Agency:	独立行政法人国際協力機構
LCC	Lusaka City Council:	ルサカ市役所
LS-MFEZ	Lusaka South Multi- Facility Economic Zone:	ルサカ南部複合経済特区
LWSC	Lusaka Water and Sewerage Company Limited:	ルサカ市上下水道公社
M/D	Minutes of Discussions:	協議議事録
MLGH	Ministry of Local Government and Housing:	地方自治・住宅省
MWS	Ministry of Works and Supply:	公共事業省
NRFA	National Road Fund Agency:	国家道路基金
NHA	National Housing Authority:	国家住宅機構
ODA	Official Development Assistance:	政府開発援助
RAP	Resettlement Action Plan:	住民移転計画
RDA	Road Development Agency :	道路開発公社
ROW	Right of Way :	道路用地
RSZ	Railway Systems of Zambia LTD :	ザンビア鉄道会社
T/N	Tender Notice :	入札公示
V/C	Verification of Contract:	契約認証
WB	World Bank:	世界銀行
ZDA	Zambia Development Agency:	ザンビア開発機構
ZESCO	Zambia Electricity Supply Corporation:	ザンビア電力供給公社
ZAMTEL	Zamnia Telecommunications Limited:	ザンビア通信公社
ZMK	Zambian Kwacha:	ザンビアクワッチャ(現地通貨)
M/P	Master Plan	マスタープラン
F/S	Feasibility Study	フィージビリティスタディ

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

ザンビア国（以下「ザ」国）は、これまで経験してきた経済の低迷から脱却すべく経済の立て直しを図っており、鉱業、農業、建設セクター、また、貿易投資促進を通じた産業の活性化に努めることにより、近年では、国家の最大収入源である銅の国際価格の恩恵も受け、6%以上の経済成長率を達成してきている。高い経済成長率の一方で「ザ」国道路網は、非効率な道路ネットワークや陸上インフラの構造的な脆弱さ、また内陸国という地理的条件もあいまって、他国に比して輸送コストが高くなっている。こうした状況の下、「ザ」国では計画的にインフラ整備を行うため、「第5次国家5ヶ年計画（2006年～2010年）」を策定し、道路網の整備を進めてきた。

調査対象地域である首都ルサカ市においても、需要を満たした交通体系を確立すべく、道路セクター投資プログラム（ROADSIP）を策定し、主要な道路は国際援助等により過去10数年の間に大きく改善されてきた。しかしながら、「ザ」国の資金不足から、その舗装率は依然として市内で65%程度にとどまっている。道路未舗装地域周辺には、低所得者居住地域が拡大しており、排水設備も未整備のため雨季になると至る所にぬかるみができ、衛生状態も劣悪であり、コレラ等の伝染病が発生している。また、排水性が悪いため通行が困難となり、病院・学校等の基礎的施設の利用にも著しい支障が生じている状況である。

また、無秩序な低所得者居住地域の拡大は、富裕層と貧困層との摩擦を助長しており、社会不安を増大させていることから、道路整備をはじめとした計画的な都市開発が緊急の課題とされている。

ルサカ市の道路網は近隣国につながる3つの放射型道路と市内道路から構成されており、市内からジンバブエ国及び南アフリカ共和国に向かうカフエ道路（南北回廊）、コンゴ民主共和国に向かうグレートノースロード（ロビト回廊）、「ザ」国を東西に走りマラウイ国及びモザンビーク国に向かうグレートイーストロード（ナカラ回廊）がルサカ市内で接続し、これらの国際貨物輸送車及び市内の一般乗用車により、市内の道路網は混雑を極めている。さらに、市内における10t以上の大型車走行が通行可能な道路はグレートノース、グレートイースト、ルムンバ、カティマの4道路のみに限られており、大型車は渋滞を避けることが不可能な道路網となっている。こうした状況は、輸送コストの増大を招くばかりでなく、渋滞道路沿線や未舗装道路沿線住民の生活環境の悪化の要因のひとつとなっている。

また、「ザ」国は、「ザ」国、マレーシア、日本が共同で作成した開発計画（マスタープラン：以下M/P）に基づき、2010年2月から本格的にルサカ南部複合的経済

特区（Lusaka South Multi- Facility Economic Zone :以下 LS-MFEZ）の開発を進めている。これに関し、「ザ」国は自国資金で東側からの LS-MFEZ へのアクセス道路を建設したが、大型車の通行が規制されている。したがって LS-MFEZ の開発促進には大型車が通行可能となる西側からの新規アクセス道路が必要不可欠である。

1-1-2 開発計画

(1) 国家開発計画

第 5 次国家 5 年計画（2006 年～2010 年）では、「一般市民の参加と技術振興による広範にわたる富と雇用の創出」を主題とし、戦略の焦点を「経済基盤と人材育成」としている。

道路インフラ整備プログラムでは、道路インフラの建設促進および基準の制定、国家の発展を目標とし、道路インフラ整備計画の策定、建設業者やコンサルタントへの技術情報・仕様の提供、品質基準の施行、政府組織および建設産業への公共事業についての技術的助言の提供、建設業者およびコンサルタント登録制度の強化、小規模建設業者および技術者の研修プログラムの作成を方策としている。

(2) セクター開発計画

道路セクター投資プログラム（ROADSIP）は、当初 1998 年～2007 年の 10 年間の計画であったが、2002 年の第 1 フェーズ（ROADSIP I）終了時（2002 年）に第 2 フェーズ（ROADSIP II）を 2002 年～2012 年の 10 年間に延長する事が決定された。ROADSIP は、核となる道路網の改良、道路部門の管理の強化、雇用機会の創出、交通安全の改善、環境管理の改善、地方交通サービスの改善、コミュニティ道路の改善を目的としている。

第 1 フェーズ（ROADSIP I）では、国家道路委員会（National Road Board: NRB）および国家道路基金（National Road Fund）を創設、道路舗装率を 20%から 60%に引き上げ、幹線道路（Trunk Road）、主要道路（Main Road）、地域道路（District Road）の道路コンディションを 1995 年に 20%良、19%並であったものを 2002 年に 57%良、22%並に、また、支線道路（Feeder Road）の道路コンディションを 1995 年に 2%良、19%並であったものを 2002 年に 7%良、19%並に改良した。

第 2 フェーズでは、貧困削減および農産物の増産を核とし、ROADSIP I で改良された道路の定期維持および日常維持、およびコンディションが並の道路の改良を目標としている。

1-1-3 社会経済状況

「ザ」国はアフリカ南部に位置する総面積 75.26 万 km² の内陸国で、総人口は 1,262 万人（2008 年：世銀）であり、人口増加率は 2.5%（2008 年：世銀）、人口の 8 割近くはキリスト教徒である。公用語は英語である。

調査対象地域である「ザ」国の首都ルサカ市は、面積 70km²、人口 108 万人（2000 年：国勢調査）、人口増加率は 3.6%（1990-2000 年平均：国勢調査）であり、ルサカ州に属する。地形は、標高 1,300m 程度の丘陵地である。気候は平均最高気温が 24～32℃平均最低気温が 7～18℃で、年間降雨量は 800mm 程度である。高温の小雨季（10 月～11 月）、雨季（12 月～3 月）、低温の乾季（5 月～9 月）の 3 シーズンに分かれる。

「ザ」国の主要産業は農業（とうもろこし、タバコ他）、鉱業（銅、コバルトなど）及び自然公園の観光である。2009 年の一人当たりの GNI は US\$970 であり、後発開発途上国の一つである。経済成長率は 5.7%（2008 年：世銀）、物価上昇率 12.9%（同）で、失業率は 50%程度であるといわれる。GDP は 147 億ドルで、第 1 次産業 21%、第 2 次産業 46%、第 3 次産業が 33%を占める（同）。同国の経済は、植民地時代から続く銅生産に依存するモノカルチャー経済（銅輸出が 6 割を占める）であるが、農業、観光を始めとして産業の多角化に取り組んでいる。しかしながら、政府の財政事情は依然厳しく、2008 年 6 月頃以降、世界的な経済危機の下、クワチャは約 73% 下落し、インフレ率の増加、商業銀行貸出金利の上昇、貿易赤字、農業生産高の低下、建設セクターへの悪影響等が生じている。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

「1-1-1 現状と課題」で述べた様に、「ザ」国は当該セクターにおける様々な課題を抱えている。

このような状況を受け、道路網の現状改善も含むルサカ市の総合的な都市開発のため、我が国は「ルサカ市総合都市開発計画調査」（以下、ルサカ開発調査）を 2007 年 8 月から 2009 年 3 月まで実施し、短・中・長期にわたるルサカ市の開発計画を策定した。その中でルサカ市道路網については、その放射型の体系により市内中心部に交通が集中する形状となっていることから、短期的に内環状道路を建設し、中長期的に外環状道路を建設することによる交通渋滞解消が提言された。また、ルサカ市南部で開発中のルサカ南部複合的経済特区（LS-MFEZ）に接続する道路も併せて建設することにより、交通渋滞の解消、LS-MFEZ へのアクセス改善に資することが見込まれている。これらはルサカ開発調査において実施されたプレ F/S の中で、短期プロジェクトとして内環状道路と LS-MFEZ アクセス道路が対象とされたものである。この短期プロジェクトでは環境社会配慮面から 2 つのフェーズに分かれており、第 1

フェーズには内環状道路（南部）5.1km、内環状道路とチリンブル道路の接続道路計6.7km、内環状道路延長部計3.6km、内環状道路とカフエ道路を接続するミニバイパス計1.18km、付随する歩道、排水路、附帯設備が、第2フェーズには内環状道路（西部）4.6km、LS-MFEZへのアクセス道路3.2km、付随する歩道、排水路、附帯設備が含まれている。

これを受け、「ザ」国政府は我が国に対し上記短期プロジェクトについての無償資金協力を要請した。要請では、上記内環状道路及びLS-MFEZアクセス道路に加え、フェーズ1としてルラリア道路接続部及びシャツンプ道路計3.1km、ベンベラ道路接続部1.0km、7箇所の交差点改修を、フェーズ2としてカタンガ道路2.1km、ムワピラグレートノース接続道路6.5kmを追加している。しかし、要請に関し、JICAは調査範囲をフェーズ分けすることの妥当性と先方政府の環境社会配慮に係る実施体制が不明確であったことから、「産業基盤インフラ支援プログラム準備調査」を2010年1月に実施した。同調査では、第1フェーズの交通量が第2フェーズに比べて非常に高いこと、また、第2フェーズでは大規模な住民移転が起きる可能性が高い一方で、これに対する「ザ」国側の実施体制が十分確保されていなかったことが確認されたことから、我が国無償資金協力としては第1フェーズを優先して検討することが適切であると判断された。一方、LS-MFEZ区間については道路が建設されない限りLS-MFEZ内のインフラ開発及び投資誘致が本格化しないことから、第1フェーズに含めて優先的に実施する必要性が認められた。

同調査の結果を受け、我が国政府は上記に示した第1フェーズ、とLS-MFEZへのアクセス道路建設を協力対象とした無償資金協力に係る協力準備調査を実施することを決定した。

1-3 我が国の援助動向

我が国は、1995年から「ザ」国の運輸交通分野において無償資金協力を実施、近年はその他の分野への有償資金協力も実施されている。我が国の「ザ」国運輸交通分野への協力としては、表1-3-1、表1-3-2に示すような事業が実施されている。

表 1-3-1 我が国の技術協力・有償資金協力の実績（運輸交通分野）

協力内容	実施年度	案件名	概要
開発調査	2007-09年度	ルサカ市総合都市開発計画調査	ルサカ都市圏を対象としたマスタープランの策定、短期開発計画の策定、優先プロジェクトの検討と実現のシナリオの策定等
開発調査	2008-09年度	ルサカ南部複合的経済特区 M/P 調査	ルサカ市におけるルサカ南部複合的経済特区設立のためのマスタープランの策定、マスタープランの段階開発計画の策定等

出典：外務省

表 1-3-2 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
1995～1997	チルンド橋建設計画	27.61	ジンバブエ国境橋(L=400m)建設
1995～1997	ルサカ市道路網整備計画	22.42	約 65km の道路改修、道路建機の調達
2000～2003	第 2 次ルサカ市道路網整備計画	36.18	約 51km の道路改修
2006	第 3 次ルサカ市道路網整備計画	6.79	約 10.5km の道路改修
2008	リビングストーン市道路整備計画	9.86	約 13.0km の道路改修
2009～2013	ンドラ市及びキトウェ市道路整備計画	26.92	約 24.36km の道路改修

出典：外務省

1-4 他ドナーの援助動向

運輸交通分野におけるアジア開発銀行、世界銀行、タイ政府、フランス開発機構等他ドナーの過去の援助実績を表 1-4-1 に示す。

表 1-4-1 他ドナー国・機関の援助実績（運輸交通分野）

（単位：千 US \$）

実施年度	機関名	案件名	金額	援助 形態	概要
1997～2007 年	道路セクター 援助パートナー*	道路分野投資計画 ROADSHIP I (1998～2002)	544	融資	全国道路網 の整備・改修
1998～2001 年	第 2 世銀	都市道路支援プログラム	945	融資	
2000 年	第 2 世銀	ンドラ市及びキト ウェ市道路網改修 計画	23,370	融資	
2005～2009 年	道路セクター 援助パートナー	道路分野投資計画 ROADSHIP II (2002～2012)	177,510	融資 無償	全国道路網 の整備・改 修・維持

注：*道路セクター援助パートナー：第 2 世銀、デンマーク、欧州連合、ノルウェー、アフリカ開発

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 行政組織

本プロジェクトの主管官庁は地方自治・住宅省（Ministry of Local Government and Housing: MLGH）である。組織図を図 2-1-1 に示す。MLGH の組織の中で住宅・社会基盤開発局（Department of Housing & Infrastructure Department）が本プロジェクトの実施を担当する。我が国無償資金協力案件を多数実施した実績を有していることから、実施能力は高く、本プロジェクトの実施も問題がないと考えられる。

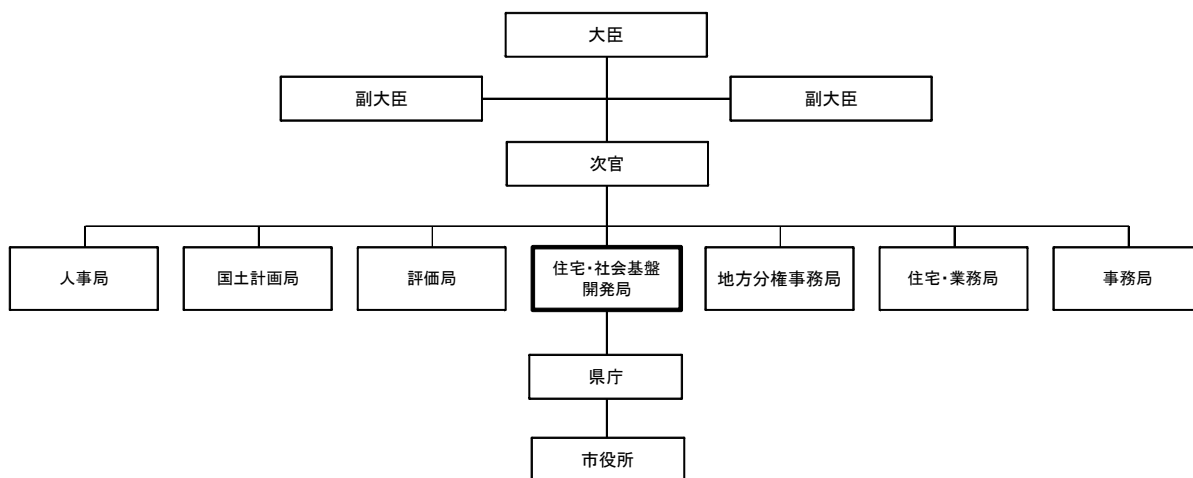


図 2-1-1 地方自治・住宅省組織図

本プロジェクトの実施機関はルサカ市役所（Lusaka City Council: LCC）である。組織図を図 2-1-2 に示す。LCC もこれまでに日本の無償資金協力案件「ルサカ市道路網整備計画フェーズ I, II, III」の実施の他に、他ドナーの援助による道路分野整備事業を数多く実施した実績を有していることから、事業実施能力は高く、本プロジェクトの実施も問題ないものと考えられる。

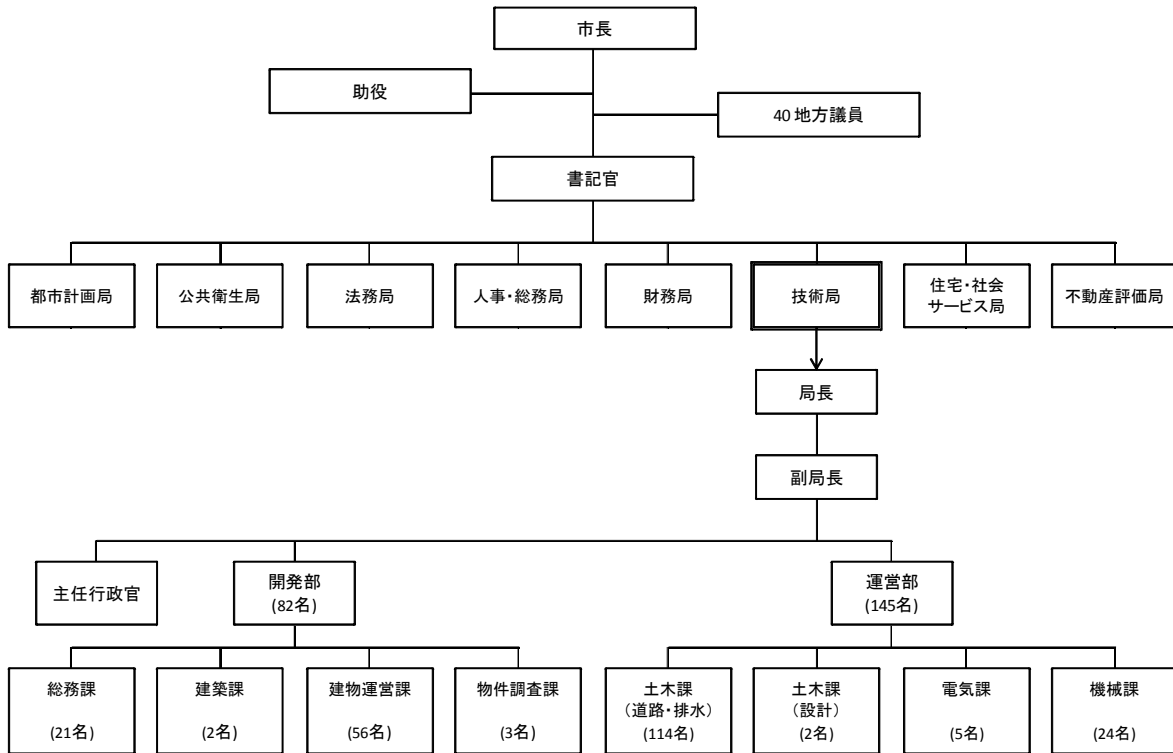


図 2-1-2 ルサカ市役所組織図

(2) 各組織の責任と権限

全ての道路の建設・改修は道路開発公社（Road Development Agency: RDA）が責任と権限を持つ。

主要幹線道路（Trunk Road）、国道（Main Road）、県道（District Road）に関しては、RDA が計画、公共事業省（Ministry of Works and Supply: MWS）が施工監理の責任と権限を持つ。なお日常管理・清掃は公共事業省が実施する。都市道路（Urban Road）、支線道路（Feeder Road）に関しては、MLGH が計画、LCC が施工監理の責任と権限を持つ。なお日常管理・清掃は LCC が実施する。

上述した各組織の責任と権限をまとめたものを表 2-1-1 に示す。

表 2-1-1 各組織の責任と権限

道路の種類／業務の種類	MLGH	MWS	LCC	RDA
主要幹線道路 国道 県道	道路計画			○
	施工監理		○	
	建設・改修			○
	日常点検・清掃		○	
都市道路 支線道路	道路計画	○		
	施工監理		○	
	建設・改修			○
	日常点検・清掃		○	

2-1-2 財政・予算

(1) 上位セクター開発計画の国家予算に占める割合

本プロジェクトの上位計画である道路セクター投資プログラムフェーズ2 (ROADSIPII、1-1-2(2)参照)の予算は2003年から2013年の10年間でUS\$1.6Billion (年あたり US\$160Million) である。これは 2010 年ザンビア国の国家予算 US\$3.6Billion の4.4%にあたる。

(2) 財政状況

MLGH の過去3年間の執行予算推移を表2-1-2に示す。

表 2-1-2 MLGH の執行予算の推移

(単位：百万クワッチャ)

項目		年度	2007年	2008年	2009年
地方自治・住宅省 予算	予算の伸び率 (%)		-	330.0	86.2
	一般管理費		3,724	9,700	3,525
	部門間調整費		0	0	0
	調査・設計費		2,979	7,760	2,820
	民活事業費		0	0	0
	建設・改良費		0	14,000	50,000
	改修費		43,280	39,000	15,000
	維持管理費		31,200	141,000	5,500
	外部・内部借入金		0	0	0
	補助金		0	56,418	154,014
合計			81,183	267,878	230,859

注) 予算執行期間は、1月から12月まで

LCC の過去の3年間の執行予算推移を表2-1-3に示す。LCC は道路維持管理関連予算にて、道路の日常維持管理・簡易補修を実施している。

表 2-1-3 LCC の執行予算の推移

(単位：百万クワッチャ)

年	LCC 全体予算	内、道路維持管理 関連予算
2007	6,298.9	84.0
2008	5,694.1	427.0
2009	14,037.3	2,597.1

注) 予算執行期間は1月～12月。

尚、10億クワッチャ以上の道路の新規建設・定期維持管理等は RDA が実施し、LCC に施工監理を委託している。

RDA は 2002 年に設立された機関であり、「ザ」国内の全ての道路の建設・維持工事実施の責務を担っている。RDA は計画設計局、建設・維持局、技術・商業サービス局、企業サービス局、財務局、監査・調達局から成り、「ザ」国内 9 県に地方事務所を持つ。

RDA の過去 3 年間の執行予算の推移を表 2-1-4 に示す。

表 2-1-4 RDA の執行予算の推移

(単位：百万クワッチャ)

項目		年度	2008 年	2009 年	2010 年
道路開発公社 予算	予算の伸び率 (%)		-		
	日常維持管理		45,916	22,000	33,563
	定期維持管理		407,036	465,930	369,242
	補修		123,404	309,836	395,531
	アップグレードイング		276,598	291,299	292,668
	軸重管理		24,300	31,300	27,225
	橋梁		143,013	125,480	20,772
	調査設計費		34,190	51,360	37,008
	その他		111,991	59,641	118,464
合計			1,166,450	1,356,846	1,294,477

注) 予算執行期間は、1月から12月まで

(3) プロジェクト開始後の必要経費

対象道路工事開始前に「ザ」国は土地収用および住民移転、支障物移設、銀行取極め手数料を負担する必要がある。その合計金額は 46,217 百万クワッチャであり、関連省庁である MLGH の 2009 年度予算の約 20%に相当する。MLGH はこの金額を特別予算として 2011 年度に確保する予定である。

対象道路供用後は「ザ」国が維持管理を実施する。本事業で建設される対象道路の維持管理に必要な概算年間費用合計は 2,114 百万クワッチャ (US\$422,800) と見積もられ、その内訳は保守・日常点検費が 188 百万クワッチャ (US\$33,600)、補修費が 1,898 百万クワッチャ (US\$379,600) である。保守・日常点検に関しては実施する LCC の 2009 年度維持管理予算 2,597.1 百万ザンビアクワッチャの 7.2%程度である。補修に関しては実施する RDA の 2010 年度補修予算 395,531 百万ザンビアクワッチャの 0.48%程度である。したがって、財政上の問題は発生しないものと判断される。

2-1-3 技術水準

ルサカ市はこれまで、日本の無償資金協力案件であるルサカ市道路網整備計画の第1期から第3期工事をはじめ、様々なドナーからの援助による道路・橋梁分野整備事業を実施した実績を有している。また、市内の舗装道路の維持管理については、技術的にも高いことが現地調査で確認されている。比較的大規模な定期補修は RDA が建設重機を豊富に持つ地元建設会社に委託し実施しており、また日常点検や清掃も MWS および LCC によりの確に実施されている。

以上より、「ザ」国は供用後の道路維持管理を問題なく実施する技術能力を有しており、本プロジェクトを実施するに十分な技術レベルにあるものと判断される。

2-1-4 既存施設・機材

調査対象道路は、現道が舗装済、未舗装あるいは道路形態の無い新設道路である。また、調査対象交差点は、舗装済交差点で7か所の内2か所を除き信号機が設置されている。舗装済道路および信号機は損傷が見られず、機能しているため、維持管理は適切に実施されていると思われる。

また、過去に無償資金協力で建設された幹線・市内道路も適切に維持されており、大きな損傷等は見当たらない。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 道路の状況

(1) ルサカ市内の既存道路の状況

ルサカ市内南部の道路の朝夕の渋滞は、通勤、通学の自家用車、ミニバス等が市内中心方向への集中する事が原因である。この渋滞は、内環状道路計画地より南方の住宅地、インディペンデンス通り、バーマ道路、チリンブル道路で囲まれた住宅地から発生し、チリンブル道路、バーマ道路またはインディペンデンス通りを通り、インディペンデンス通りで合流すること、また合流後の跨線橋に集中することにより発生している。写真 2-2-1 参照。



写真 2-2-1 インディペンデンス通りの渋滞

市の中心を東西に分断する鉄道を交差する道路（ミニバイパスリンク）、さらに東西に走る道路（内環状道路）を新たに設置し東西の交通をスムーズにする事が最大の渋滞緩和策になり、このためには内環状道路とこれと平行に走るチリンブル道路を接続する道路（チブワ道路延長、ナショナルリスト道路延長、ヨータムムレヤ道路延長）を整備し交通容量を増加させ、交通量を内環状道路へ転換させることがルサカ開発調査で提案されている。

(2) 調査対象道路および調査対象交差点の状況

ムラリラ道路周辺

国際幹線道路であるグレートイースト道路から続く市内の工業地域を接続するカランボ道路とルムンバ道路との交差点（J1 交差点）とムンブワ道路とルムンバ道路の交差点は近接しており、市内発生交通と国際幹線道路からの交通により、両交差点へ向かう交通渋滞は激しい。ムラリラ道路は、これらの迂回路となる可能性があるが、現状の交通量は、現在 J1 交差点と接続されていないこともあり、非常に少ない。ムラリラ道路を写真 2-2-2 に示す。



写真 2-2-2 ムラリラ道路延長の状況
(J1 交差点接続部)

ベンベラ道路延長周辺

既存のロサンゼルス道路とルムンバ道路の交差点付近は、バスターミナル、露店、歩行者で混沌として車輛のスムーズな通行に影響が出ている。これを迂回し、未舗装で道路線形が悪い

にも拘わらずベンベラ道路を利用する車両が多い。写真 2-2-3、写真 2-2-4 参照。



写真 2-2-3 ロサンゼルス道路の混雑状況



写真 2-2-4 ベンベラ道路の交通状況

また、ベンベラ道路延長は現在土道であり、雨季の交通に支障がある。また同道路が通るチボリア地区は、低所得者居住地域であり、犯罪も多い。

調査対象交差点付近

7 箇所の調査対象各交差点でのピーク時間（7:30～8:00、17:00～18:00）の渋滞状況は、渋滞長 250～1,000m、通過時間 4～8 分の範囲にある。渋滞発生時間帯は朝夕の限られた時間帯のみである。また、調査対象交差点の近隣交差点での渋滞も発生している。



写真 2-2-5 J2 交差点渋滞状況

内環状道路

内環状道路～内環状道路延長および LS-MFEZ アクセス道路の一部は現道が無く、送電線の南側に新設が計画されている。送電線は鉄塔が 3 列（88KV、33KV、33KV）と中圧電柱（33KV）と低圧電柱（11KV）からなる。送電線の南側は新興住宅地であり、多数の住宅建設が進められている。一部の住宅は送電線に近接しており、内環状道路建設のために移転が必要となる。道路用地はなだらかな地形であるが、地表に岩が散在している。



写真 2-2-6 内環状道路付近の送電線



写真 2-2-7 露出した岩（内環状線）

内環状道路延長

カサマ道路との交差部からシャンツンブ道路の交差部までは内環状道路と同様である。シャンツンブ道路交差部からムシオツヤ道路交差部までは、現当地元業者により道路改修工事が進行中である。改修中の区間の舗装設計は大型車通行可能の仕様になっていないため、この区間は大型車通行可能の舗装構成に改修する必要がある。

LS-MFEZ アクセス道路

調査時の計画道路線形は M/P 計画に準拠していたため、ムシオツヤ道路交差点から LS-MFEZ 計画地までを直線で結ぶ線形となっていた。M/P 計画時は更地であったが、現在はこの線形上には多くの住居が建っている。この線形を維持すると住民移転が多数必要となるため、調査団は住民移転が最小限となる別ルートを提案し「ザ」国政府との協議の結果 M/P 時とは異なる別線形を採用することとした。

新線形のルートは、ムシオツヤ道路交差点から約 2km は送電線南側空地に新設し、残りは道路用地幅が 20m 以上である現道（土道）を改修する。地形は平坦で排水路は全く無い。

ミニバイパスリンク

カフェ道路とルムンバ道路の交差点から送電線南側の内環状線起点までを結ぶルートとなる。道路線形比較検討の結果、ルサカ開発調査の提案から線形が変更された。また、既存の線路を横断するため、最適な横断箇所や横断方法が検討された。



写真 2-2-8 現地調査により線路横断箇所を協議

接続道路(チブワ、ナショナルリスト、ヨータムムレヤ、カサマ、シャンツンプ、モシオアツンヤ)

チブワ道路、ナショナルリスト道路、ヨータムムレヤ道路、シャンツンプ道路（北側）は現在土道であり平坦性、排水性が悪いため、雨季の歩行、車輛通行が困難な箇所が多い。沿道には病院・学校が点在するが、そのアクセスに支障を来している。また、雨季には道路上の水たまりが多く、コレラ等の伝染病が発生し、衛生状態が悪い。

カサマ道路、シャンツンプ道路（南側）、ムシオツヤ道路に関しては、調査期間中に RDA により舗装工事が実施されていた。これらに関しては本プロジェクトから除外することで「ザ」国関係者と合意した。



写真 2-2-9 シャンツンプ道路（南側）は調査期間中に地元業者による舗装工事が行われた

(3) LS-MFEZ 開発計画の状況

2010年6月に、商業省（MCTI）大臣により LS-MFEZ 開発の布告がなされた。

RDA はこれに先立ち、ザンビア、マレーシアおよび日本が共同で作成した開発計画（マスタープラン）に基づき、2010年2月から本格的に LS-MFEZ の開発が進められている。

現在は、チフエマ道路（東側アクセス）2.4km の建設および Phase 1 区画の抜開、除根、場内道路 50km の建設が進んでいる（写真 2-2-10、写真 2-2-11 参照）。これらは 2011 年内に完成予定である。



写真 2-2-10 建設中のチフエマ道路



写真 2-2-11 建設中のフェーズ I 区画内道路

マスタープランでは、LS-MFEZは大ルサカ圏の開発計画に①「さらなる産業・商業の発展」、②「南東部の核としての貢献、現地および輸出用製造業の成長の起動力」③「小売業、金融業、不動産業への刺激、会議場・展示場の立地」④「市内の雇用を創出する民間企業の立地」の点で貢献するとしている。

LS-MFEZの開発スケジュールを表2-2-1に示す。Phase 1（2010-2020）の開発の中で、東側アクセスと西側アクセスが開発促進に重要であるとしている。

本プロジェクトの対象道路であるLS-MFEZアクセス道路は、LS-MFEZへの西側アクセス道路であるが、これに接続するLS-MFEZ内道路は2012年に完成予定であることをRDAに確認した。

表 2-2-1 LS-MFEZの開発スケジュール

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
2010-2020	413.81 ha				
2021-2030		374.84 ha			
2031 onwards			444.18 ha		
				437.99 ha	
					275.91 ha

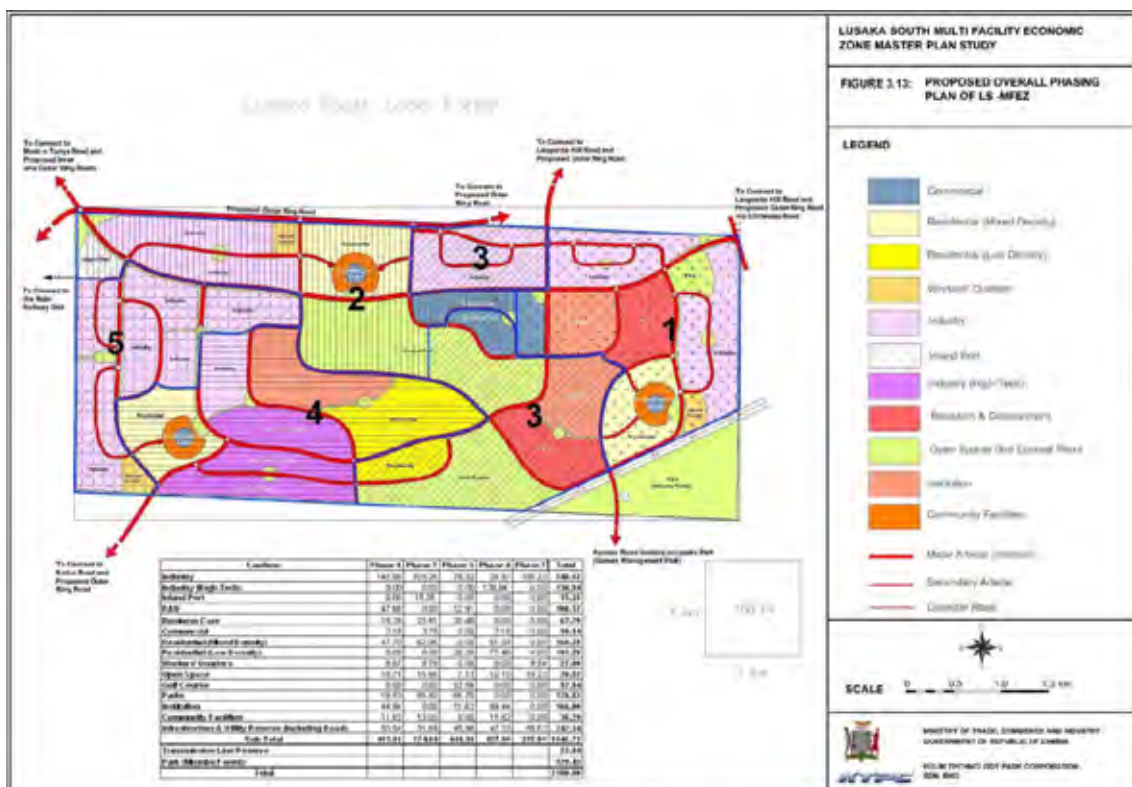


図 2-2-1 LS-MFEZの開発計画図（マスタープラン）

現在建設中のチフエマ道路（東側アクセス）は、レパードヒル道路、インディペンデンス通

りへと接続するが、これらの道路は大型車の通行が許可されていない。Phase 1 の開発には、大型車の通行が可能な西側アクセスである LS-MFEZ アクセス道路が場内開発の活性化、企業誘致の促進に大きな役割を果たすと位置づけられている。

2-2-2 関連インフラの整備状況

プロジェクトサイトは都市内であるため、電気、通信、上下水道等が普及している。電気および通信の一部は架空線であるが、これらのユーティリティーケーブルは道路下に埋設されている。対象道路沿線のユーティリティーの状況は下表に示す方法により調査した。

表 2-2-2 既存ユーティリティー調査方法

ユーティリティ	管理者	調査状況
電力線	ZESCO (ザンビア電力供給公社)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ZESCO より電線網の図面を入手。 ただし埋設深度情報は記載なし。 ・ 送電線鉄塔及び電柱位置は地形測量により確認。 ・ 変電所において ZESCO と立会調査を実施。 ・ 別途に目視によるサイト状況調査を実施。
		ZESCO 送電線の構造 88kVA 鉄塔構造、1 列 33kVA 鉄塔構造、2 列 33kVA 門型木柱（木柱 2 本）、1 列 11kVA 単柱（木柱 1 本）、1 列 （変電所付近には門型木柱の構造あり）
電話線 光ファイバ 等の通信線	ZAMTEL (ザンビア電気通信会社)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ZAMTEL に通信線網図が存在しないことを確認。 ・ 埋設通信線の調査を ZAMTEL に依頼し、資料を入手。 官民境界より約 1m の離れで地中埋設。 ただし埋設管種、深度の情報は記載なし。 ・ ZAMTEL の埋設通信線調査の一部に同行し調査。 ・ 別途に目視によるサイト状況調査を実施。 ・ 送電線以南には通信線網がないことを確認
水道管 下水道管	LWSC (ルサカ上下水道会社)	<ul style="list-style-type: none"> ・ LWSC より水道管路網及び下水道管路網の図面を入手。 ただし埋設深度情報はなし。 ・ LWSC 管轄の下水は生活排水のみであることを確認。 ・ 内環状道路沿線で LWSC と立会調査を実施。 ・ 水道管の材質はアスベスト管、PVC 管、鉄管 ・ 口頭での埋設深度は小口径 1m 弱、大口径 1m 強 ・ 送電線以南には下水道が敷設されていないことを確認。
道路側溝等 の雨水排水	LCC (ルサカ市役所)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ルサカ市の雨水排水系統図が存在しないことを確認。 ・ 計画道路に接続する雨水排水施設の目視調査を実施。 ・ 既存の側溝等は流末を考慮した系統的な排水計画がなされていないことを確認。
道路照明	LCC (ルサカ市役所)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目視によりサイト状況調査を実施。
信号機	LCC (ルサカ市役所)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目視によりサイト状況調査を実施
鉄道	RSZ (ザンビア鉄道会社)	<ul style="list-style-type: none"> ・ RSZ と鉄道横断方法を協議。 ・ RSZ と現地で立会協議し、横断する諸条件を確認。 鉄道との最小離隔 5.2m 鉄道への進入角度 75° 以上

2-2-3 自然条件

ルサカ市の気候区分はステップ気候に属し、気温は 15～30℃で、降雨量は 500mm～1,250mm である。植物帯としてはサバンナに属する。気候は平均最高気温が 24～32℃、平均最低気温が 7～18℃で、年間降雨量は 800mm 程度である。季節は高温の小雨季（10月～11月）、雨季（12月～3月）、低温の乾季（5月～9月）の 3 シーズンに分かれる。

地質は 20 億年前の堆積岩・変成岩を基盤として、表層はそれらの岩が風化したラテライトを主体とする。地形は、標高 1,300m 程度の丘陵地である。

2-2-4 環境社会配慮

「ザ」国側が 2010 年 1 月から実施している EIA/RAP の作成・承認手続きでは、内環状道路、内環状道路延長および LS-MFEZ アクセス道路についてのみを対象とし、2010 年 8 月中に承認を終える予定であった。しかしながら、2010 年 7 月～9 月に実施された本調査の現地調査により、この EIA/RAP に使用している道路線形（ルサカ市開発調査に基づく）・道路用地幅（内環状道路及び内環状道路延長：30m、LS-MFEZ アクセス道路：50m）は、多数の住民移転・土地収用が発生することが明らかになり、計画の実現が難しいと判断された。また、ベンベラ道路の EIA/RAP の作成が追加が必要となった。

調査団は、各調査対象道路について住民移転・土地収用が最小となる道路線形・幅員を提案し、これに基づき EIA/RAP および Project Brief の作成・承認手続きを実施するよう「ザ」国側に依頼し、「ザ」国側はこれに従うことを了承した。

これにより国際協力機構環境社会ガイドラインによるカテゴリーは B となった。

以下に各道路における移転必要物件数を示す。

表 2-2-3 内環状道路の住民移転・土地収用

(住居の内) 土地のみが ROW	移転が必要な住居	建設中の住居 (基礎及び塀のみを除く)	その他の物件	移転住民者数
12 戸	19 軒	20 軒	13 戸	129 人 + α

* No.111 の 1 軒がセンサス調査拒否のため移転者数が α 人増加する

表 2-2-4 LS-MFEZ アクセス道路の住民移転・土地収用

移転が必要な住居	土地収用	移転住民者数
0 軒	18m × 510m	0 人

表 2-2-5 ベンベラ道路の住民移転・土地収用

移転が必要な住居	その他の物件	土地収用	移転住民者数
1 軒	10 軒程度	12.5m × 600m	β 人

* その他の物件：共同水道、トイレ、露店

* RAP 作成完了後 β 人が確定する

住民移転実施スケジュールは、以下のとおりと想定される。

表 2-2-6 住民移転実施スケジュール

年・月	2010					2011					2012													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
住民移転計画の開示																								
プロジェクト実施委員会の設立																								
住民移転計画の実施と補償支払いに関する啓蒙																								
苦情救済策の検討																								
予算割り当て																								
生計回復NGOとの契約																								
補償支払い																								
移転																								
工事実施																								
モニタリングと評価																								

* 「工事実施」及び「モニタリングと評価」は予定工期まで継続

MLGH は、主管官庁として、住民移転に関する動員、調整、資金調達を行う。

MLGH は、住民移転に関する財務省への予算申請を 2010 年 8 月末に申請した。申請額は約 7.6 億円であり、特別予算として申請している。ただし、この申請額は、最大の住民移転費用を想定しており、住民との補償交渉により、削減できる可能性がある。

住民移転の完了は、2012 年 6 月、2012 年 10 月の着工が可能と想定される。しかしながら、住民の移転合意およびザンビア側の予算確保がプロジェクトの実施工程に大きく影響するため、ザンビア側の上記手続きを注視する必要がある。

環境影響項目の影響と緩和策は表 2-2-7 の通りである。

表 2-2-7 環境影響項目の影響と緩和策

	影響項目	評定	想定される影響の内容 (範囲と程度)	現地調査を踏まえた評価と対策
1	非自発的住民移転	B	道路建設箇所周辺における非合法を含む居住者の非自発的住民移転が 20 軒、PAPs が 150 人程度ある	<ul style="list-style-type: none"> センサス調査の図面提供 PAPs の算定支援 RAP の策定状況と進捗の確認 SHM 開催確認と支援
2	貧困層・先住民族・少数民族	B	ベンベラ・エクステンションの区間で 1 軒の住居と 1 区画の土地、共同水道、トイレ及び露店商数件の移転が発生する	<ul style="list-style-type: none"> ステークホルダー協議説明 移転先の確保、斡旋 現道の範囲内での改良で影響は無い
3	交通渋滞	B	工事に伴う渋滞発生	<ul style="list-style-type: none"> 迂回路、看板・ガードマンの配置
4	大気汚染	B	工事中の建設機械や供用後の自動車排出ガスによる住民への影響	<ul style="list-style-type: none"> 工事中は、建設機械の整備や散水等の配慮が必要 車両整備の徹底、交通警察による排出基準の遵守
5	騒音・振動	B	工事中及び供用後の自動車交通による騒音・振動影響 特に、静穏を要する病院、学校等の施設に隣接する地域がある場合	<ul style="list-style-type: none"> 工事時間帯の制限 ルサカ特有の地表に露出する岩を掘削(破壊)するため、発破が用いられることがあり、使用に当たっては周辺の学校、住居への配慮が必要となる
	その他		本事業は、ルサカ市内の既存道路および土道として利用されていた区間の改修計画であり動植物や生態系への影響は少ない。一方、センサス調査で非自発的住民移転の存在が認められており、補償と移転地の確保への影響が考えられる。	

A：重大なインパクトが見込まれる。

B：相当なインパクトが見込まれる。

C：これ以上の検討を要しない。

LCCはプロジェクトの実施機関としてECZの支援の下、工事開始前、工事中、工事後に自然環境、社会環境に関するモニタリングを協議議事録に添付されたモニタリングフォームを用いて実施し、JICA事務所へ報告する。モニタリング項目は、環境影響が想定される自然環境に関する大気質、振動・騒音、住民移転・土地収用に関する住民説明会、苦情処理、進捗管理、生計回復援助、移転住民世帯の収入の増減等である。

2-3 その他（グローバルイシュー等）

本プロジェクトにおけるルサカ市南部の道路整備により交通渋滞が解消され、ルサカ市民の貧困削減に寄与する交通コストの軽減、また経済特区の開発促進等が期待される。これらの効果が発揮されるように、本調査の施設計画では、周辺道路およびプロジェクト対象道路の将来の交通量を予測し、十分な容量を持つ道路幅員・車線数等を設定した。

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

- ・上位目標：ルサカ市内の内環状道路、接続道路、LS-MFEZ アクセス道路を整備することにより、市民の生活環境を改善し、地域の経済活動を活性化する。
- ・プロジェクト目標：ルサカ市内の内環状道路、接続道路、LS-MFEZ アセス道路を整備し、交通渋滞が緩和される。

(2) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために我が国の無償資金協力を通して、ルサカ市内の道路建設を実施することとしている。

当初の「ザ」国政府からの要請は、道路の改修（内環状道路、内環状道路延長、LS-MFEZ アクセス道路、ミニバイパスリンク、チブワ道路、ナショナリスト道路、ヨータムムレヤ道路、カサマ道路、シャンツンブ道路、ムシオツヤ道路、ムラリラ道路、ベンベラ道路）および7箇所の交差点の改修であった。

本調査においてカサマ道路、シャンツンブ道路（南側）、ムシオツヤ道路（南側）は「ザ」国 RDA による舗装工事が実施中であること、また、チブワ道路、ナショナリスト道路、ヨータムムレヤ道路は既に舗装工事が発注済であることが判明し、また、ムシオツヤ道路（北側）は道路の状態が良いため、改良の必要が無いと判断されたこと、シャンツンブ道路（北側）、ムラリラ道路及び7ヶ所の交差点は整備によるプロジェクトの効果が大きくないと判断されたことから、これらの道路は本プロジェクトから除外することで「ザ」国政府と合意した。また内環状道路延長の一部も RDA による舗装工事が実施されたが、実施中の舗装は大型車通行可能仕様の舗装設計となっていないため、日本側で大型車通行可能の舗装構造に改修することで「ザ」国政府と合意した。

ミニバイパスリンクと LS-MFEZ アクセス道路の道路線形については、「ザ」国政府と協議し、住民移転を最小とする線形とすることとなり、最終的な線形はルサカ開発調査の提案から変更となった。

プロジェクト対象道路を表 3-1-1 に示す。

表 3-1-1 プロジェクト対象道路

道路名称	道路延長	事業内容
内環状道路	4.875 km	新道建設
内環状道路延長	2.582 km	新道建設（一部は現道改良）
LS-MFEZ アクセス道路	4.952 km	新道建設（一部は現道改良）
ミニバイパスリンク	1.220 km	新道建設
ベンベラ道路	0.954 km	未舗装道路整備
合計	14.583 km	

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 協力対象範囲

本プロジェクトの目的である渋滞緩和、居住環境整備、貧困削減等の観点から要請された道路の整備効果を評価した結果、表 3-1-1 に示す道路が協力対象として妥当であると判断された。一方、現地調査において最終的に要請された道路のうち、表 3-2-1 に示す道路は期待される整備効果が限定的であると評価されたこと、または、「ザ」国側で整備することと決定されたことから、協力対象から除外された。協力対象から除外された具体的な理由は次のとおりである。

表 3-2-1 協力対象から除外された要請道路

道路名称	協力対象から除外された理由
ムラリア道路	<ul style="list-style-type: none">・現道は未舗装であるが、沿線は工場や倉庫がほとんどで民家は少ないため、居住環境改善や貧困削減等の効果は大きくない。・渋滞緩和効果は限定的である。むしろ、道路整備に伴い接続する幹線道路との交差点が T 字から十字になるため交差点渋滞が激化する。
シャンツンプ道路	<ul style="list-style-type: none">・現道は未舗装であるが、沿線は整備された住宅地であるため、居住環境整備効果や貧困削減効果は限定的である。・渋滞している幹線道路の迂回路とはならないため、渋滞解消の効果は小さい。
交差点改良 7 箇所	<ul style="list-style-type: none">・交差点改良による居住環境改善や貧困削減効果は小さい。・対象交差点のほとんどは通勤ピーク時には渋滞が生じているものの、交差点通過に要する時間は 10 分程度以下であるため、交差点改良の緊急性大きくない。・本プロジェクト実施によりルサカ市南部地域にある 2 ヶ所 (J3, J6) の交差点渋滞は緩和されると見込まれる。
チブワ道路 ナショナルリスト道路 ヨータムムレヤ道路	<ul style="list-style-type: none">・「ザ」国側で道路工事を実施することとなった。

3-2-1-2 設計の基本方針

(1) 基本方針

協力対象範囲は、前節で述べた理由により、表 3-1-1 に示す通りとする。設計にあたり、ルサカ開発調査および内環状道路プレ F/S での調査成果や提言内容および「ルサカ市道路網整備計画（フェーズ I～III）」において設定された設計条件、仕様を参照し、渋滞緩和、居住環境改善、貧困削減、等に貢献する事業内容とする。

(2) 自然条件に対する方針

協力対象地域は、岩が露出する地盤であり、一部雨季に冠水する区間もあるため、道路構造は盛土を基本とする。

(3) 社会経済条件に対する方針

ベンベラ道路については、交通安全性、歩行・走行の快適性、排水による衛生性等の向上を図り、沿道住民の居住環境改善に直接効果がある施設を計画する。

ミニバイパスリンク～内環状道路～内環状道路延長～LS-MFEZ アクセス道路は大型車通行が可能となる舗装構造とし、また通勤者に配慮し適所にバス停を設置する。

(4) 建設事情／調達事情に対する方針

品質、コスト、調達事情を考慮し、材料を選定する。特に現地には廉価で品質の良い石材が豊富であるため、それを活用する計画とする。

(5) 現地業者（建設会社、コンサルタント）の活用に係る方針

建設資機材を保有する現地建設会社が数社あり、技術力も問題ないため、これを活用する施工計画とする。ただし、現地業者が施工可能な工法を採用することに留意する。

(6) 運営・維持管理に対する対応方針

排水施設に関しては、維持管理が容易となるよう、開水路を基本とする。舗装構造は、現地で通常行われている日常維持管理で対応可能なアスファルトコンクリート舗装とする。

(7) 施設、機材等のグレードの設定に係る方針

前述したルサカ開発調査や内環状道路プレ F/S の提言を踏まえ、また、「ルサカ市道路網整備計画（フェーズ I～III）」において設定された設計条件、仕様・グレード、施設構造等を参照し、現在における施設の機能状態を確認の上、適切な道路仕様を提案する。

(8) 工法／調達方法、工期に係る方針

前述の(1)～(7)を踏まえた設計を考慮した施工方法、調達方法とし、雨季を考慮した工期設定とする。また工事に伴う沿道住民や交通への悪影響を抑えた施工方法とする。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 設計条件

(1) 設計基準

RDA が採用している南部アフリカ交通運輸委員会（SATCC）の設計規準を基本的に適用する。補足的に米国道路運輸行政官協会（AASHTO）および日本道路構造令を適用する。以下に使用する設計基準を示す。

道路幾何構造

- Code of Practice for the Geometric Design of Trunk Roads, SATCC
- 道路構造令の解説と運用 2004, (社) 日本道路協会

舗装構造設計

- Guide for Design of Pavement Structures 1993, AASHTO

(2) 道路等級分類

対象道路の基本仕様を設定するために、調査対象道路を等級分類する。等級分類にあたっては、道路ネットワーク上の機能、想定される車両交通量と車種、自転車・歩行者交通量等を考慮する。対象道路の等級分類を表 3-2-2 に示す。

表 3-2-2 対象道路の道路等級分類

道路等級	対象道路
幹線道路	内環状道路、内環状道路延長、LS-MFEZ アクセス道路
集散道路	ミニバイパスリンク、ベンベラ道路

(3) 道路幾何構造基準

SATCC および日本道路構造令を基本に、道路等級毎の道路幾何構造基準を設定する。道路幾何構造基準を表 3-2-3 に示す。

表 3-2-3 幾何構造基準

項目	幾何構造基準	
	幹線道路	集散道路
設計速度 (km/h)	60	50 (40)
最急勾配 (%)	4.0	6.0
最小平面曲線半径 (m)	100	60
停止視距 (m)	85	65 (50)
最小縦断曲線半径 (凸) (m)	1100	700 (400)
最小縦断曲線半径 (凹) (m)	1800	1300 (400)
最大片勾配 (%)	4.0	6.0
車道幅員(m)	3.50	3.25

注：サイト条件等により基準値が適用できない区間は（ ）の数値を適用してよい。

3-2-2-2 対象道路の計画

(1) 内環状道路、内環状道路延長、LS-MFEZ アクセス道路（高圧送電線沿線区間）の計画

内環状道路、内環状道路延長、LS-MFEZ アクセス道路の高圧送電線沿線区間は、一連の道路で、国際幹線道路であるカフェ道路と LS-MFEZ を接続する幹線道路である。また、これら道路は、高圧送電線に沿ったほぼ様な立地条件であるため、道路の基本仕様は同一とする。

道路ルート

この一連の道路の内、内環状道路延長および LS-MFEZ アクセス道路の一部の約 1.8km を除く、約 7.7km は新設である。これら道路の建設用地は、幅約 120m の送電線鉄塔に沿った公有地である。3 列の高圧電力線鉄塔に並行して 33KV や 11KV の電柱列が立つ区間もある。内環状道路はこれら電柱の南側に建設が提案されている。

道路建設計画用地内に民家が多数建設されていることから、住民移転数を抑えるために極力道路を高圧送電線側に寄せるルートを計画する。ただし、安全のため、内環状道路の車道端を高圧電力線鉄塔から 25m、11KV 電柱からは 5m 以上離し、さらに車両衝突による電柱倒壊を防止する防護工を設置することがザンビア電力供給公社（ZESCO）と協議され、確認されている。

道路用地

道路標準部の幅員は 13m とする。これに盛土法面等の幅を考慮した 18m を必要な道路用地幅とした。設定した道路用地幅内にある民家は移転が必要となる。

道路幅員構成

車道幅員は幹線道路の基準値である 3.5m とする。路肩幅員は、非常停車および自転車の通行を考慮し 1.5m とする。歩道は住宅地側（南側）の片側とし、歩行者交通量が多くないと見込まれるため標準歩道幅員の 2.0m とする。道路標準横断図を図 3-2-1 に示す。

車線数

車線数は、要請のとおり 2 車線とする。なお、ルサカ開発調査によると、将来（2030 年頃）、内環状道路を 4 車線に拡幅することが提案されているが、道路は、高圧送電線と住宅地に挟まれているため、4 車線に拡幅するための用地取得は容易でない。このため将来 4 車線に拡幅できる道路構造とすることは考慮しない。将来の交通需要に対しては、中環状道路や外環状道路の整備により対処されるものとする。同調査によると中環状道路は 2020 年、外環状道路は 2030 年には整備されることが提案されている。なお、本調査の交通解析結果によると、内環状道路の 2025 年の推定交通量は約 18,000 台／日（ピーク時乗用車換算約 2,200 pcu/h）と推計される。（資料「5. 技術資料」参照。）これは 2 車線道路の断面交通容量（約 2,300 pcu/h）以下であり、2 車線で問題ないと考えられる。

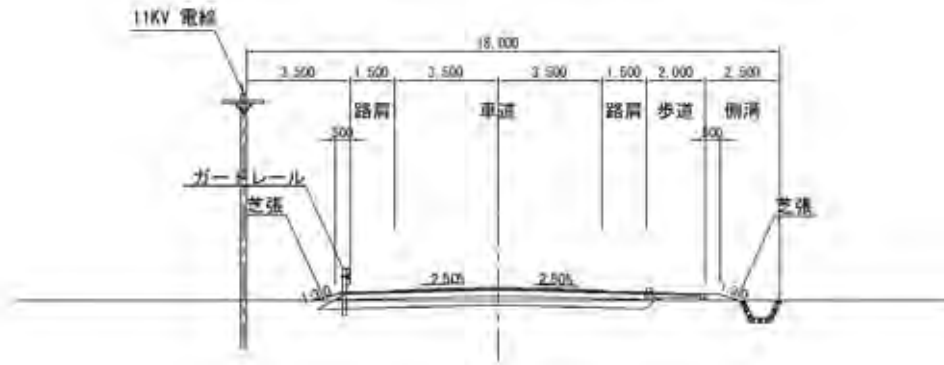


図 3-2-1 内環状道路、内環状道路延長、LS-MFEZ アクセス道路の高圧送電線沿線区間の標準横断面図

道路高計画

内環状道路の起点付近は地盤標高が周囲と比べ低いいため雨水が集水する。河川に接続する排水路はあるが勾配が緩やかで断面が小さいため、雨季には内環状道路の起点から約 1km の範囲は、数ヶ月に亘り滞水する。滞水の最高水位は近接する鉄道枕木の下面程度である。浸水による舗装構造への悪影響を避けるため、道路高は最高水位より 1m 程度高くする。また、滞水しない区間の道路高は、沿道民家及びアクセス道路とのアクセスの容易さ及び路床・路盤構築のために岩盤掘削工を避ける為、現地盤より舗装厚（約 0.5m）程度高く設定する。

側溝計画

道路の北側（送電線側）は荒れた草地であるため側溝を設置せず自然排水（たれ流し）とする。道路の南側は民家があるため石張側溝を設置する。ただし、チブワ道路との交差点付近～ヨータムムレア道路との交差点付近までの南側沿線は荒地であるため、側溝を設置せず自然排水とする。ヨータムムレア道路との交差点～LS-MFEZ アクセス道路の高圧送電線沿線区間は地形がフラットであるため側溝に排水勾配をつけることができないため、張芝側溝タイプを設置し一時貯留、自然排水（地下浸透および乾燥）する構造とする。

(2) LS-MFEZ アクセス道路（高圧送電線沿線～LS-MFEZ ゲート区間）の計画

道路ルート

ルサカ開発調査では、LS-MFEZ アクセス道路ルートはモシオツヤ道路を南に延伸するルートが提案されているが、同ルートでは多数の住民移転が必要となる。本調査では、住民移転が必要とならない高圧送電線用地と既存の未舗装道路を利用するルートを計画する。このルートの沿線は一部住居があるが、ほとんどが畑または草地である。

道路幅員構成

車道および路肩は、LS-MFEZ アクセス道路の高圧送電線沿線区間と同じ幅員構成とする。歩道は、沿線に民家が少なく、また当面は車両および歩行者交通量が少ないと見込まれる

ことから設置せず、路肩で代用することとする。LS-MFEZ アクセス道路（高圧送電線沿線～LS-MFEZ ゲート区間）の標準横断図を図 3-2-2 に示す。

道路高計画

土質調査の結果、当該区間の表土の設計 CBR が 2 と小さいため、良質土（CBR>8）を約 65cm 盛土して路床を構築する。このため、道路高は現地盤から 1m 程度高くなる。

側溝計画

地形がフラットで排水流末が無いいため、民家が沿道にある区間には張芝側溝タイプを設置する。民家が無い区間には側溝を設置せず、自然排水（地下浸透および乾燥）とする。ただし、道路が地表水を堰き止めることがないように、約 200m 間隔に道路横断パイプ（径 60cm）を設置する。

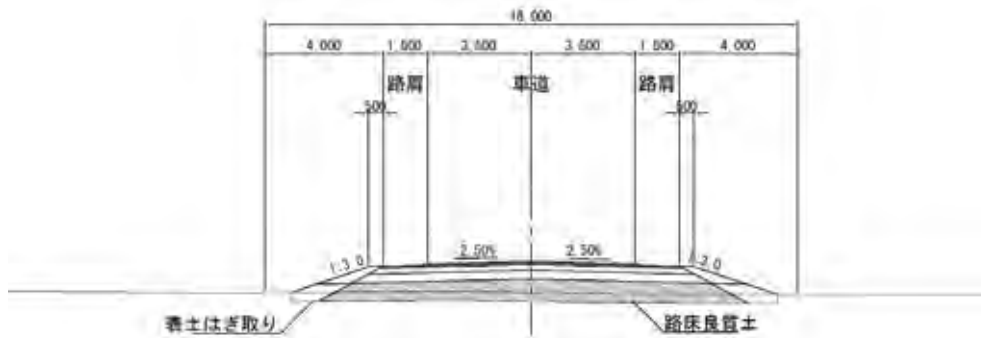


図 3-2-2 LS-MFEZ アクセス道路（高圧電力線沿線～LS-MFEZ ゲート区間）の標準横断図（側溝無し）

LS-MFEZ アクセス道路の終点

我が国の協力範囲は、LS-MFEZ アクセス道路が LS-MFEZ 区域のフェンスに接続するまでとする。「ザ」国側と確認した LS-MFEZ アクセス道路の終点の計画を図 3-2-3 に示す。また、LS-MFEZ 区域の北西コーナーの現況写真を図 3-2-4 に示す。

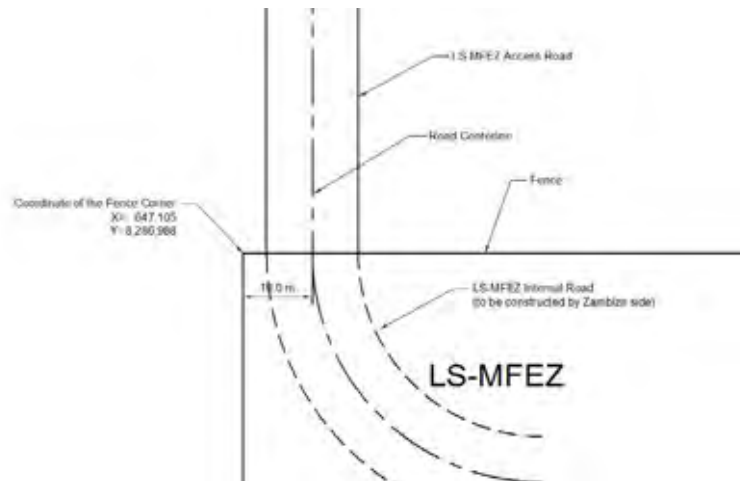


図 3-2-3 LS-MFEZ アクセス道路の終点の計画



図 3-2-4 LS-MFEZ 区域の北西コーナーの現況写真

(3) 内環状道路延長およびLS-MFEZ アクセス道路のうち現地側による舗装施工済み区間の計画

内環状道路延長区間およびLS-MFEZ アクセス道路の内、シャンツンプ道路交差点から東側の約1800m区間は、現地側による舗装工事が進行している。同舗装は、粒状下層路盤（15cm厚）とセメント安定処理上層路盤（15cm厚）の上に瀝青表面処理する簡易舗装である。本プロジェクトでは同舗装を下層路盤として利用し、将来交通荷重に対して必要な上層路盤およびアスコン表層をオーバーレイすることとする。当該区間の標準横断面図を図3-2-5に示す。

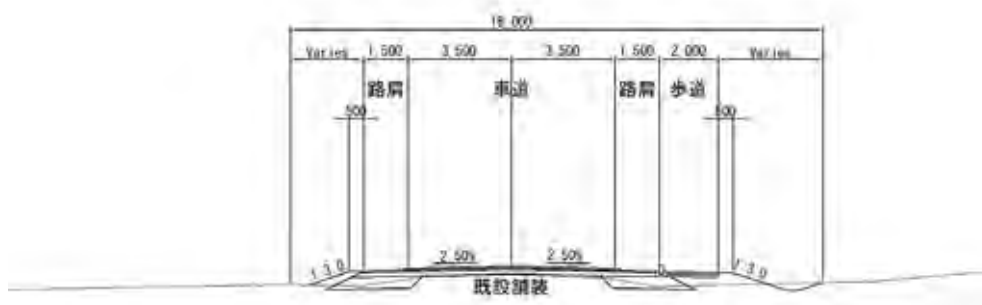


図 3-2-5 現地側による舗装施工済み区間の標準横断面図

(4) ミニバイパスリンクの計画

道路ルート

ミニバイパスリンクは新設道路である。ルートの代替案を比較し、社会環境への影響が少なく、カフェ道路に円滑に接続できるルートを選定・計画する。なお、計画道路用地は、すべて公有地である。

道路幅員構成

ミニバイパスリンクは、将来、内環状道路が西方に延伸されカフェ道路およびムンブワ道路に接続されるまでの期間、一時的に内環状道路とカフェ道路を接続する道路である。したがって、設計速度や幾何構造は集散道路基準とするが、幅員構成は大型車が円滑に通行できるように内環状道路と同じとする。ミニバイパスリンク沿線は歩行者交通量が多いため、幅員2mの歩

道を道路の両側に設置する。ミニバイパスリンクの標準横断面図を図 3-2-6 に示す。

道路高計画

ミニバイパスリンクは、鉄道およびチョングエ道路と平面交差しカフエ道路に接続する。計画道路高は、交差位置で既存の鉄道および道路高と一致する必要がある。道路周辺が滞水する区間については、路面高を高水位より 1m 以上高くする。高くできない区間は路床を水の影響が小さい碎石で構築する。

側溝計画

道路の両側に側溝を設置し、既存の排水流末まで排水路を整備する。

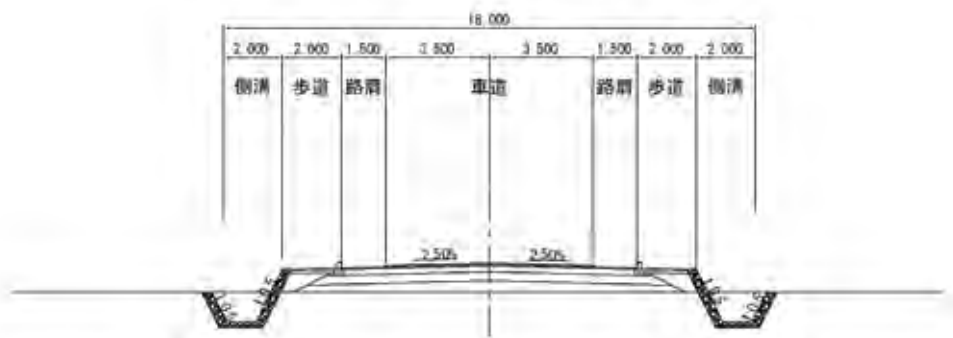


図 3-2-6 ミニバイパスリンクの標準横断面図

ミニバイパスリンクと鉄道との交差

ザンビア鉄道会社 (RSZ)、LCC、RDA 等との協議の結果、ミニバイパスリンクと鉄道との交差について、以下の事項が確認されており、これを設計に反映させる。

- ・ミニバイパスリンクと鉄道との交差は踏切とする。
- ・踏切には遮断機と警報機を設置する。
- ・道路と鉄道との交差角度は 75 度以上とする。
- ・道路と鉄道との距離はできるだけ (鉄道中心から最低 2.9m 以上) 離す。
- ・鉄道停止信号は、列車がミニバイパスリンク上に停止しない位置に移動する。

(「ザ国側負担」)

(5) ベンベラ道路の計画

ベンベラ道路は、国際幹線道路であるルムンバ道路と主要集散道路であるロサンゼルス道路に接続する未舗装の街路である。沿線には低所得層の住宅が密集している。ロサンゼルス道路もルムンバ道路に接続しているが、ロサンゼルス道路のルムンバ道路との交差点近くの沿道には公共市場やミニバスターミナルがあるため、道路は恒常的に渋滞している。このため、ベンベラ道路が改修されると、ロサンゼルス道路の交通の多くがベンベラ道路を利用すると見込ま

れる。したがって、ベンベラ道路はロサンゼルス道路と同等の集散道路基準で計画する。

道路ルート

現道が住宅地を通過する区間は幅員が狭く、平面線形は屈曲しているため、拡幅し平面線形を改良することが必要である。現道沿いに道路改良すると多数の住民移転が発生するため、平面線形を直線状につけ替えることを計画する。

道路幅員構成

ベンベラ道路のルムンバ道路側（東側）の約半分の区間は、道路用地幅が約 28m と広いため、将来の道路拡幅が容易にできるよう計画する。一方、ロサンゼルス道路側（西側）の区間の道路用地幅は約 13m であり、沿道には住居が立ち並んでいる。この区間は、住民移転を最小とする幅員構成を計画する。

車道幅員は集散道路の基準値の 3.25m とする。路肩幅員は、東側区間は一時停車や自転車通行ができる 1.5m とし、西側区間は最小値の 0.5m とする。全線に亘り、歩行者交通量が多いため、幅員 2m の歩道を道路の両側に設置する。東側区間の歩道は、将来の道路拡幅等を考慮し、道路用地端部の塀際に設置する。ベンベラ道路の標準横断面図を図 3-2-7 に示す。

道路高計画

東側区間の道路高は、経済性を考慮し、掘削の必要が無い、現道上に舗装を敷設した高さ程度とする。西側区間の道路高は、近接する民家へのアクセスを考慮し、現地盤高程度とする。

側溝計画

全線に亘り、道路の両側に側溝を設置する。用地が広い東側区間は低コストの石張り側溝とし、西側区間は、側溝幅が小さくできるコンクリート側溝とする。ベンベラ道路の側溝からの排水はロサンゼルス道路およびルムンバ道路の側溝に合流させる。

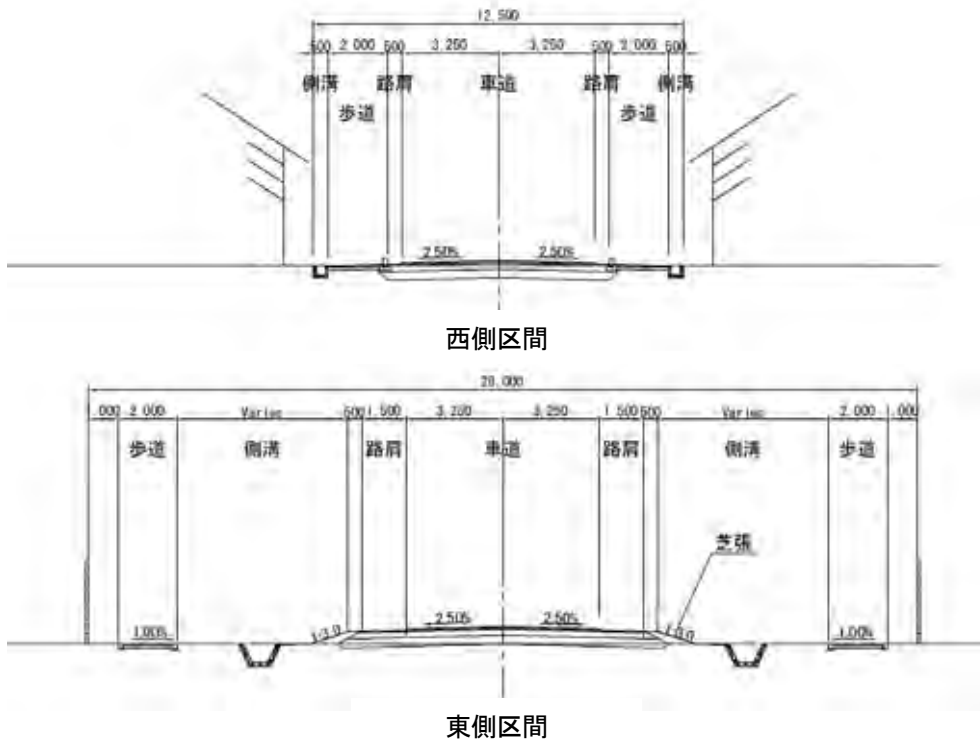
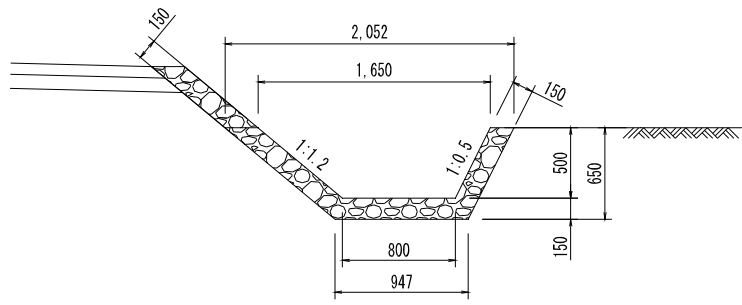


図 3-2-7 ベンベラ道路の標準横断面図

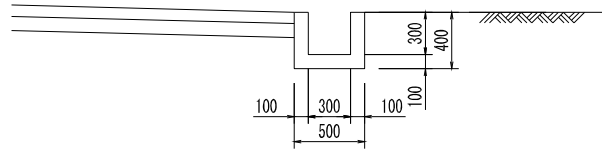
3-2-2-3 道路排水の計画

側溝は、サイト周辺に豊富にある石材を利用した練り石張りタイプを標準とする。側溝構造を図 3-2-8 に示す。内環状道路～LS-MFEZ アクセス道路の排水系統図を図 3-2-9 に示す。また、ミニバイパスリンクの排水系統図を図 3-2-10 に示す。

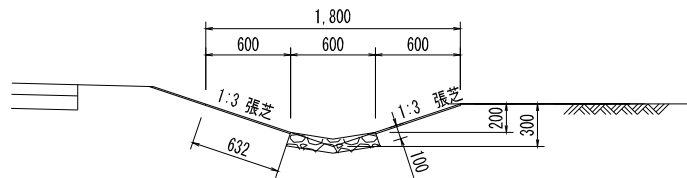
内環状道路起点周辺およびミニバイパスリンク周辺の雨季における滞水をスムーズに排水するため、ミニバイパスリンクの排水横断管を 3 箇所、既存鉄道盛土の排水横断管を 3 箇所設置する。



石張側溝
(標準タイプ)



コンクリート側溝
(道路用地が狭い場合)



張芝側溝
(排水勾配をつけることができない場合)

図 3-2-8 側溝構造

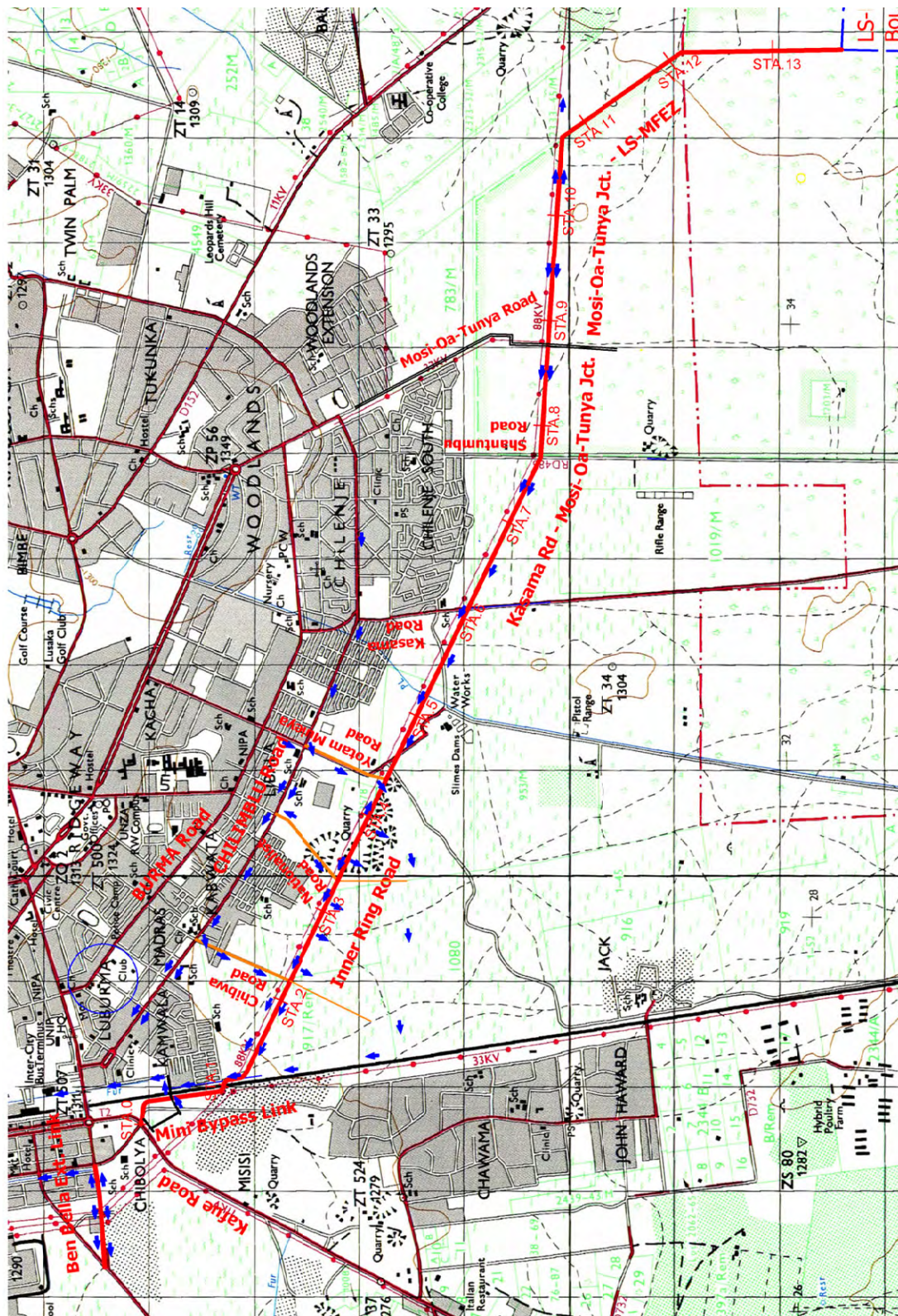


図 3-2-9 内環状道路～LS-MFEZ アクセス道路区間の排水系統図

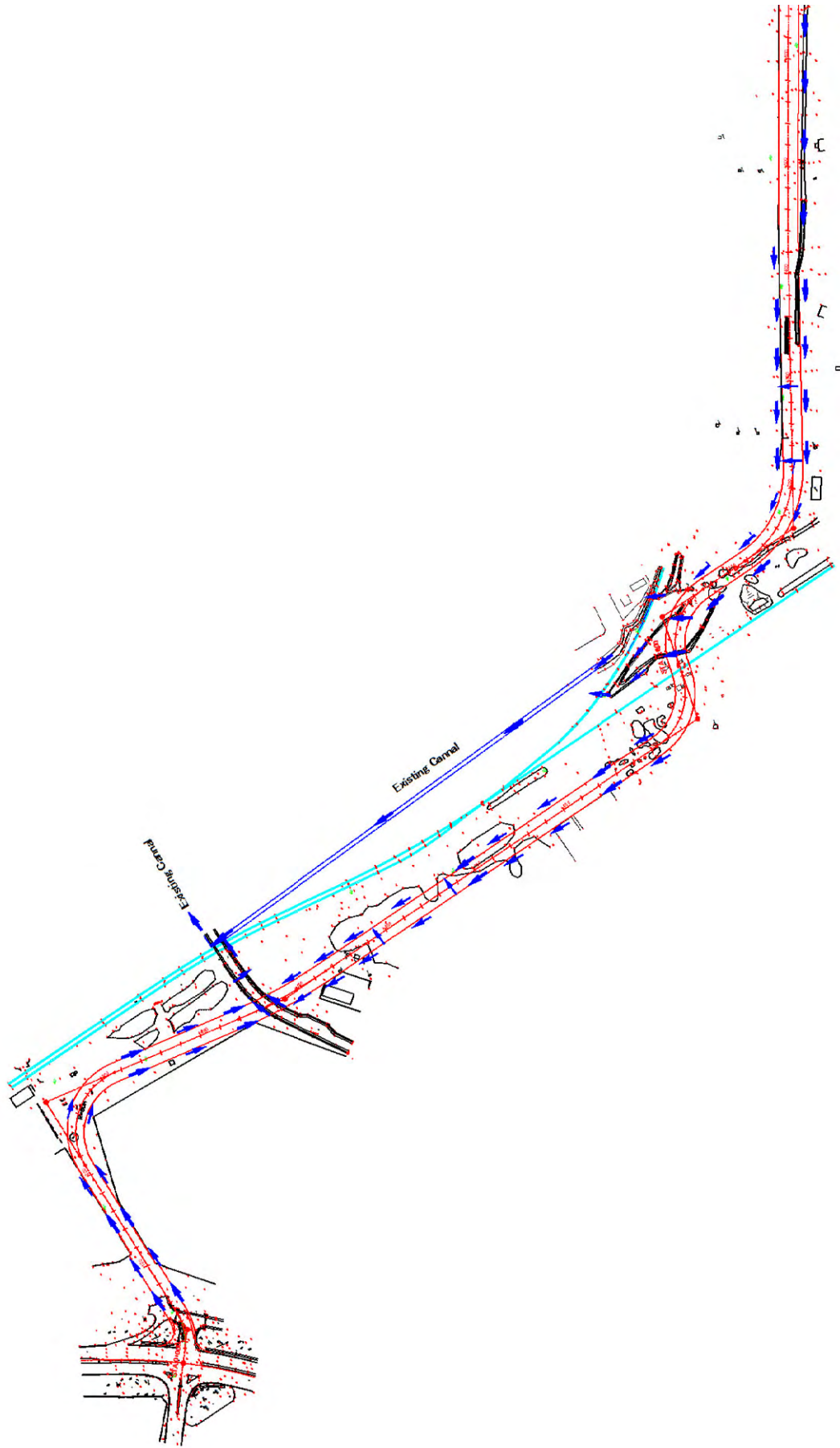


図 3-2-10 ミニバイパスリンクの排水系統図

3-2-2-4 道路付帯施設の計画

(1) 信号機

以下の交差点は、車両および道路横断歩行者の交通量が多く見込まれるため信号機を設置する。

- 内環状道路およびミニバイパスリンク沿いの7交差点(チブワ道路、ナショナルリスト道路、ヨータムムレヤ道路、カサマ道路、シャンツンプ道路、ムシオツヤ道路、チョングエ道路)
- ベンベラ道路とロサンゼルス道路との交差点

(2) バスベイ

内環状道路および内環状道路延長とミニバイパスリンクはバスの運行が見込まれるためバスベイを設置する。バスベイの形状を図3-2-11に示す。合計11箇所のバスベイの配置図を図3-2-12に示す。バスベイは、主要交差点付近に配置し、また、間隔が1km程度以上にならないようにする。

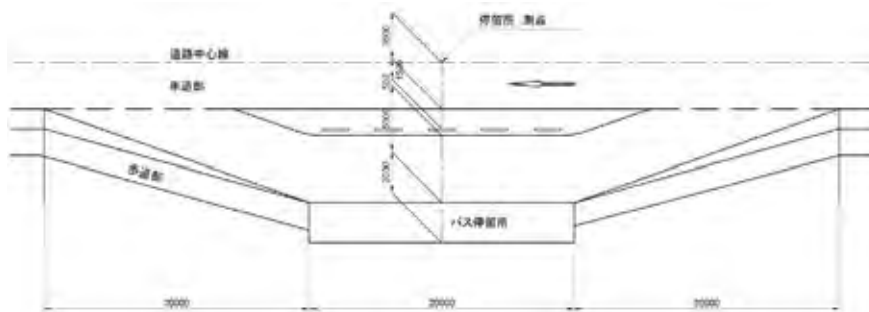


図3-2-11 バスベイ形状

(3) 街路灯

ミニバイパスリンクは夜間も歩行者交通が見込まれること及びカーブが連続することから、街路灯を設置する。また、内環状道路のバスベイおよび横断歩道位置にも街路灯を設置する。

- ミニバイパスリンク：50m 間隔、合計 25 基
- 内環状道路：バスベイ(22 基)および横断歩道 (16 基)

(4) 交通標識

交通安全上必要な以下の標識を設置する。

速度規制、一旦停止、横断歩道あり、交差点あり、学校あり、急カーブあり、踏切あり

(5) 踏切遮断機および警報機

ミニバイパスリンクの踏切に遮断機および警報機を設置する。

(6) 路面表示

交通安全上必要な以下の路面表示を設置する。

道路センターライン、車線区分、路側線、横断歩道、停止線、進行方向矢印

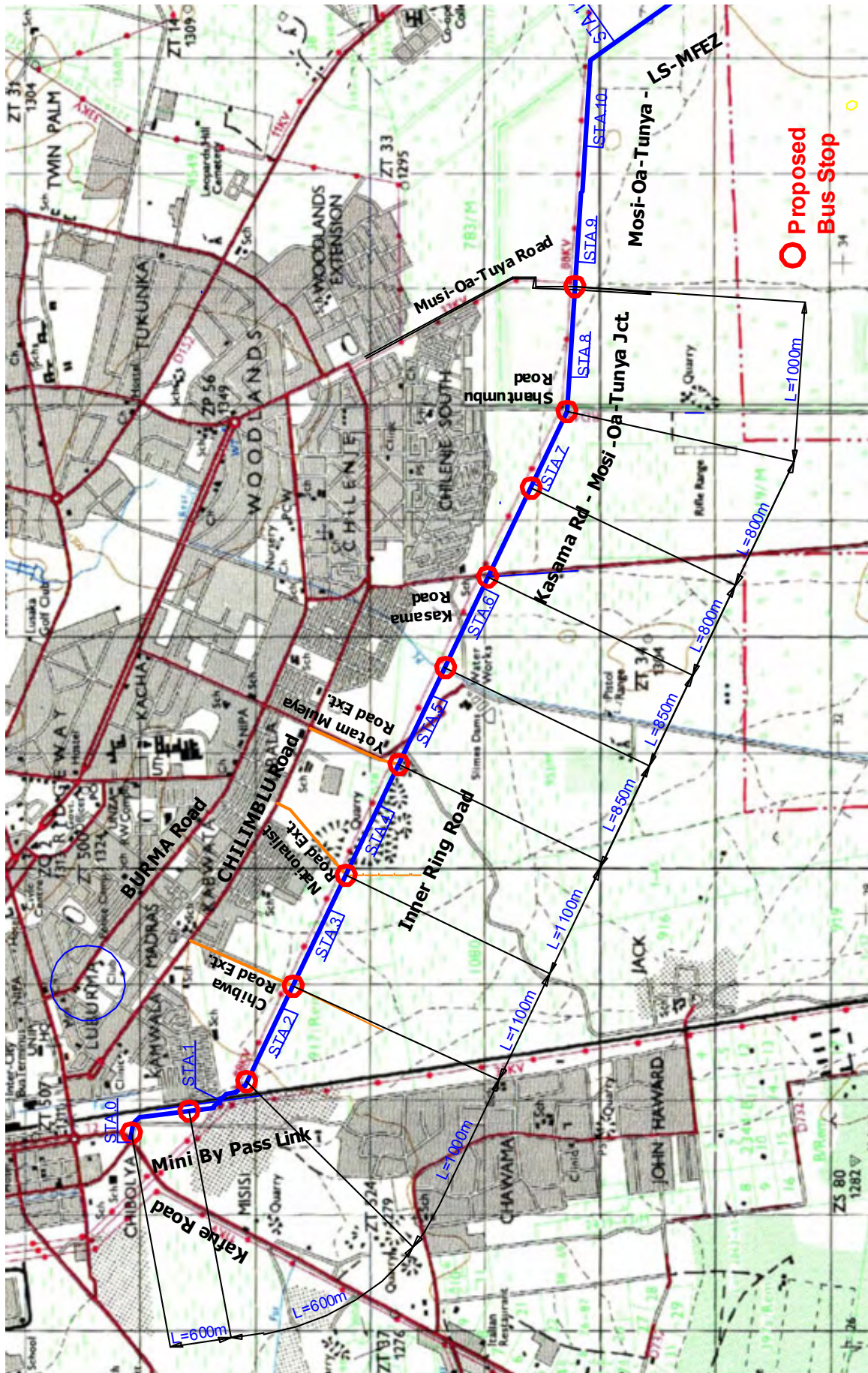


図 3-2-12 バスベイ配置図

3-2-2-5 舗装構造の計画

(1) 舗装構造設計の設計条件

舗装構造設計基準：Guide for Pavement Structures 1993, AASHTO

設計期間：15年（2015年～2030年）

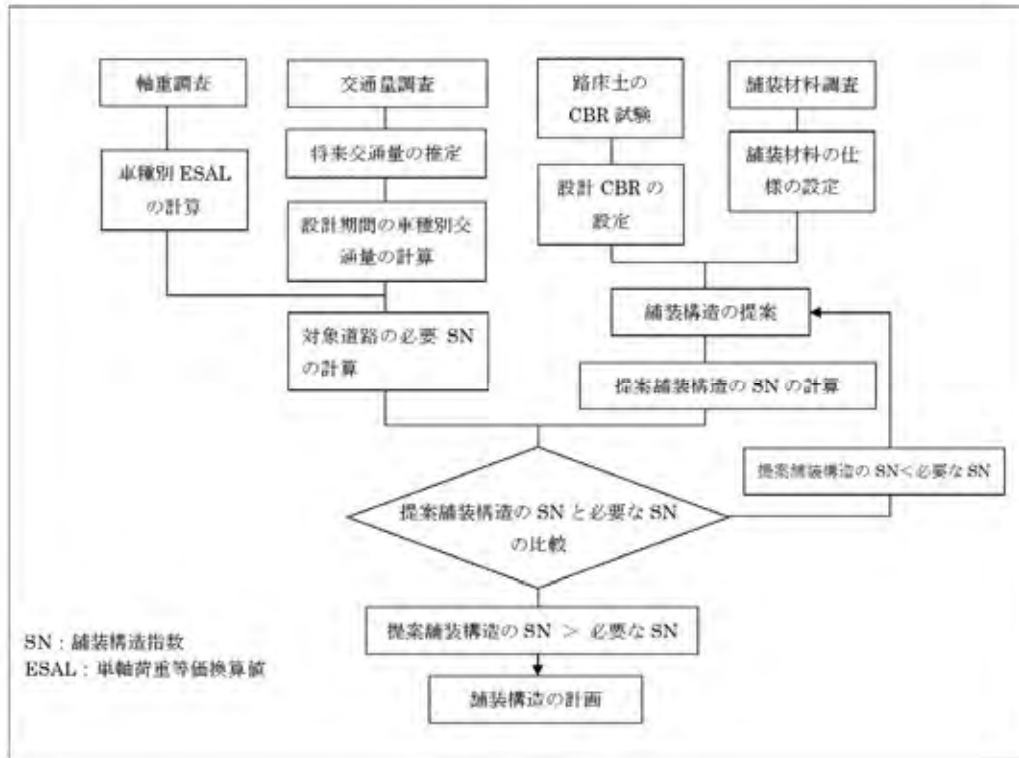


図 3-2-13 舗装構造設計フロー

(2) 舗装構造設計区間

交通条件および土質条件等が異なる表 3-2-4 に示す道路区分について舗装構造設計を行う。

表 3-2-4 舗装構造設計区間

区間番号	舗装構造設計区間
1	ミニバイパスリンク～内環状道路～内環状道路延長～LS-MFEZ アクセス道路の高圧送電線沿線区間
2	内環状道路延長および LS-MFEZ アクセス道路のうち簡易舗装済みの区間
3	LS-MFEZ アクセス道路の高圧送電線沿線～LS-MFEZ ゲート区間
4	ベンベラ道路

(3) 舗装設計荷重

将来交通量解析結果を基に、対象道路の設計期間(2015年～2030年)の車種別交通量を推計し、これに車種別の1台あたり18キボント単軸荷重等価換算値を乗じて、設計区間毎の舗装設計荷重(合計18キボント単軸荷重等価換算値)を算定する。車種別の1台あたり18キボント

単軸荷重等価換算値は、同国のンドラ市及びキトウェ市道路網整備計画基本設計調査で実施された軸重調査結果を適用する。将来交通量解析を資料「5. 技術資料」に示す。また、設計区間毎の舗装設計荷重の算定を資料「5. 技術資料」に示す。

(4) 舗装材料

舗装材料は、国際的に一般的で現地で入手が容易な次の材料仕様とする。

- 表層材：加熱アスファルトコンクリート
- 粒状上層路盤材：粒度調整碎石(CBR>80)
- 粒状下層路盤材：クラッシャーラン(CBR>30)
- 盛土材：既存道路の掘削流用土またはサイト周辺の土取場(CBR>6)

(5) 路床土の設計 CBR

対象道路計画位置の路床土を採取し室内 CBR 試験を実施した。試験結果を基に舗装設計区間毎の設計 CBR を設定した。設計 CBR の設定を資料「5. 技術資料」に示す。

(6) 舗装構造厚の計算

計算方法

AASHTO に示す舗装構造等式および諸定数を適用する。

$$\text{Log10}(W18) = ZR \times S0 + 9.36 \times \text{Log10}(\text{SN}+1) - 0.20 + \{ \text{Log10}[\angle\text{PSI}/(4.2-1.5)] / [0.40 + 1094/(\text{SN}+1)^{5.19}] + 2.32 \times \text{Log10}(\text{MR}) - 8.07 \}$$

ここに、

W18: 設計期間の 18 キロポンド単軸等価荷重換算載荷数

ZR: 標準偏差=-1.037 (信頼性=85%の場合)

S0: 荷重および舗装強度の標準偏差=0.45 (アスファルト舗装の場合)

SN: 舗装構造指数= $a1 \cdot D1 + a2 \cdot m2 \cdot D2 + a3 \cdot m3 \cdot D3$ (a:各層の構造指数、m:排水係数、D:厚)

$\angle\text{PSI}$: $P_0 - P_t$

P_0 : 初期供用性指数=4.2 (アスファルト舗装の場合)

P_t : 終局供用性指数=2.5 (幹線道路) / =2.0 (幹線でない道路)

MR: 路床土復元弾性係数=1500xCBR

各層の構造指数：

$a1=0.44$ (アスファルトコンクリート表層)

$a2=0.14$ (粒状上層路盤)

$a3=0.11$ (粒状下層路盤)

排水係数：

m2: 上層路盤の排水係数（平均的な排水条件の場合 0.9）

m3: 下層路盤の排水係数（平均的な排水条件の場合 0.8）

舗装厚の計算結果

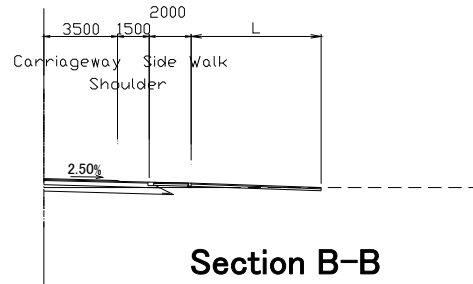
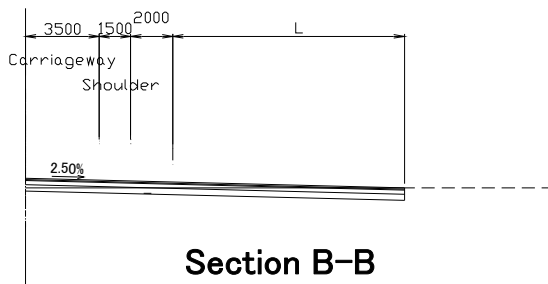
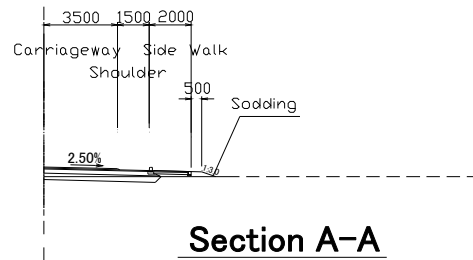
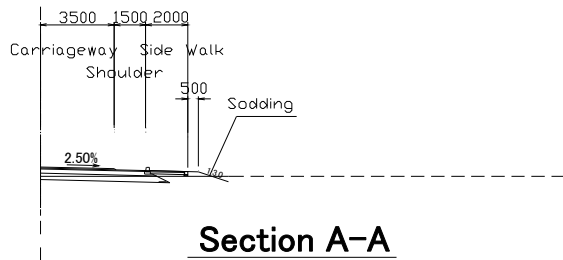
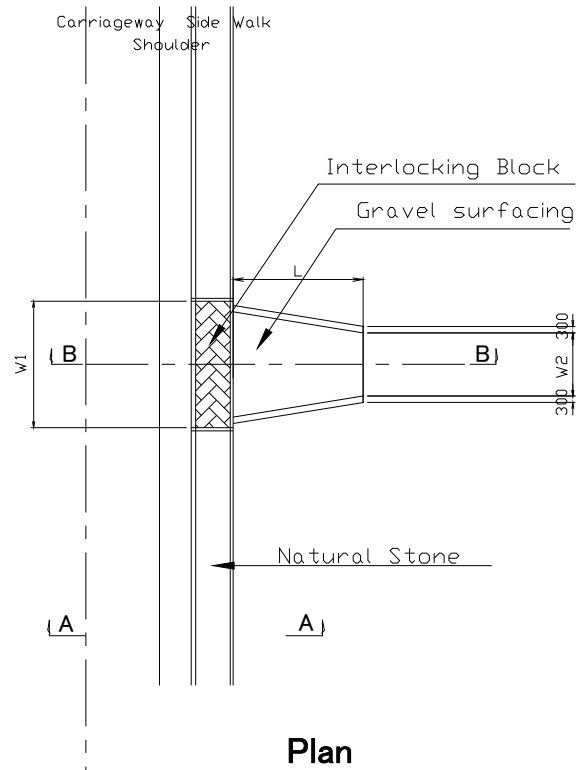
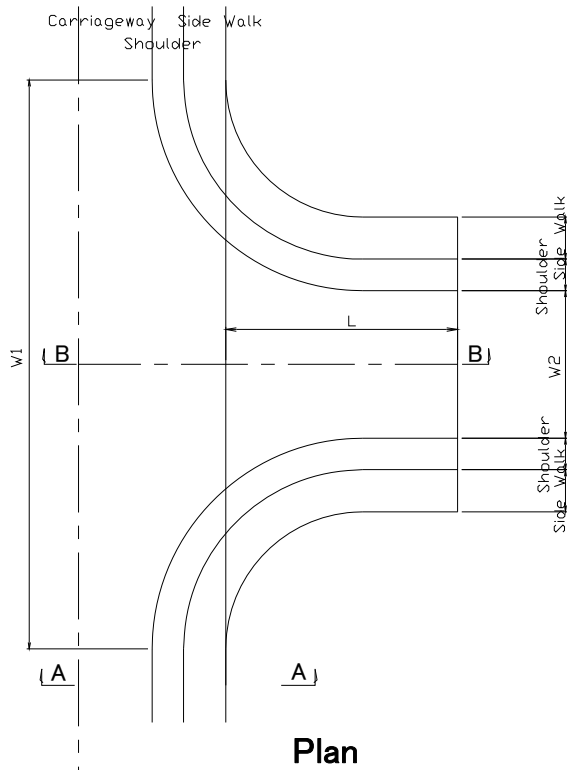
舗装厚の計算を資料「5. 技術資料」に示す。計画舗装構造厚を表 3-2-5 に示す。

表 3-2-5 計画舗装構造厚 (cm)

設計区間	1	2	3	4
	ミニバイパス 内環状道路 内環状道路延長 LS-MFEZ アクセス道路 電線沿線	内環状道路延長 LS-MFEZ アクセス道路 のうち現地側が舗装施 工区間	LS-MFEZ アクセスの 高圧線～ゲート区間	ベンベラ道路
アスファルト 表層、基層	10	10	10	10
粒状上層路盤	20	20	20	20
粒状下層路盤	35	(既存舗装)	25	25

3-2-2-6 沿道施設・住居及び既存アクセス道路への取付道路の計画

既存アクセス道路、沿道に工場、倉庫、商店等がある箇所は、車両がこれら施設に進入できるように取付道路を計画する。また、車両を所有する住居がある箇所は、車両が歩道を横断して住居にアクセスできるように歩道舗装（インターロッキングブロック表層）とする。これら取付道路の構造を図 3-2-14 に示す。



車両が頻繁に進入する場合
(既存アクセス道路、工場、倉庫、商店等)

車両進入が頻繁でない場合
(住居等)

図 3-2-14 既存アクセス道路、沿道施設・住居への取付道路構造

3-2-2-7 歩道舗装構造の計画

歩道舗装の構造を図 3-2-15 に示す。歩道舗装の表層は、サイト周辺で豊富に採取されている平坦な自然石を使用した石張りを提案する（写真 3-2-1 参照）。車両が歩道を横断する箇所は図右側に示すインターロッキングブロック舗装とする。

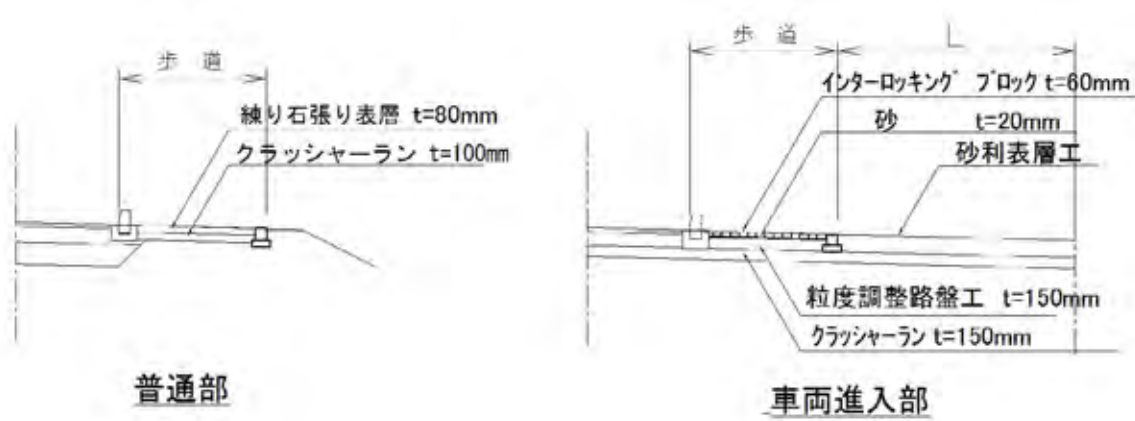


図 3-2-15 歩道舗装の構造



写真 3-2-1 石張り歩道の例（ルサカ市）

3-2-3 概略設計図

本プロジェクトの協力対象事業の内容は次の通りである。

表 3-2-6 施設概要

施設名称	仕様
ミニバイパス リンク (1.22km)	道路横断構成：車道幅員 3.50m×2、路肩 1.50m×2、歩道 2.00m×2 車道舗装工：アスファルト表層工（50mm 厚）、アスファルト基層工（50mm 厚）、上層路盤工（粒度調整砕石 150mm～200mm 厚）、下層路盤工（クラッシャーラン 150mm～400mm 厚） 縁石工：歩車道境界縁石工 歩道舗装工：歩道石張り工、インターロッキングブロック設置工（t=60mm）、歩道路盤工（クラッシャーラン(t=100mm)、粒度調整砕石(t=120～170mm)） 排水路工：場所打ちコンクリート側溝工（深度 300～800mm）、石積側溝工（深度 300～800mm）、横断排水路工（内径 300mm～900mm） カルバート工：ボックスカルバート（内空 2400mm×2100mm） 石張工：練石張工（控長 150mm） 道路標識工：速度規制、一旦停止、横断歩道あり、交差点あり、学校あり、急カーブあり、踏切あり 道路区画線工：中心線（幅 150mm）、外側線（幅 150mm） ガードレール工：ガードレール工（土中建込） 道路照明工：一灯式照明工（H=8000mm） 道路信号機工：信号機設置工（大規模十字路、小規模十字路、小規模 T 字路） 踏切施設工：平面交差踏切工
内環状道路 (4.88 km)	道路横断構成：車道幅員 3.50m×2、路肩 1.50m×2、歩道 2.00m×1 車道舗装工：アスファルト表層工（50mm 厚）、アスファルト基層工（50mm 厚）、上層路盤工（粒度調整砕石 150mm～200mm 厚）、下層路盤工（クラッシャーラン 150mm～400mm 厚） 縁石工：歩車道境界縁石工 歩道舗装工：歩道石張り工、インターロッキングブロック設置工（t=60mm）、歩道路盤工（クラッシャーラン(t=100mm)、粒度調整砕石(t=120～170mm)） 沿道進入路工：クラッシャーラン路盤工（t=100mm） 排水路工：石積側溝工（深度 300～800mm）、芝張側溝工（深度 300mm）、横断排水路工（内径 300mm～900mm） カルバート工：ボックスカルバート（内空 1500mm×1500mm、内空 2400mm×2100mm） 擁壁工：練石擁壁工（H=1000mm～2000mm）、重力式擁壁工（H=2000mm～2500mm） 石積工：練石積工（控長 300mm） 石張工：練石張工（控長 150mm） 法面工：法面植生工（張芝、筋芝） 道路標識工：速度規制、一旦停止、横断歩道あり、交差点あり、学校あり、急カーブあり 道路区画線工：中心線（幅 150mm）、外側線（幅 150mm） ガードレール工：ガードレール工（土中建込） 道路照明工：一灯式照明工（H=8000mm） 道路信号機工：信号機設置工（大規模十字路、小規模十字路、小規模 T 字路）
内環状道路延長 (2.58km)	道路横断構成：車道幅員 3.50m×2、路肩 1.50m×2、歩道 2.00m×1 車道舗装工：アスファルト表層工（50mm 厚）、アスファルト基層工（50mm 厚）、上層路盤工（粒度調整砕石 150mm～200mm 厚）、下層路盤工（クラッシャーラン 150mm～400mm 厚） 縁石工：歩車道境界縁石工 歩道舗装工：歩道石張り工、歩道路盤工（クラッシャーラン(t=100mm)、粒度調整砕石(t=120～170mm)） 排水路工：芝張側溝工（深度 300mm） 法面工：法面植生工（張芝、筋芝） 道路標識工：速度規制、一旦停止、横断歩道あり、交差点あり、学校あり、急カーブあり 道路区画線工：中心線（幅 150mm）、外側線（幅 150mm） ガードレール工：ガードレール工（土中建込） 道路照明工：一灯式照明工（H=8000mm） 道路信号機工：信号機設置工（大規模十字路、小規模十字路、小規模 T 字路）

施設名称	仕様
LS-MFEZ アクセス道路 (4.95km)	<p>道路横断構成：[高压送電線沿線区間] 車道幅員 3.50m×2、路肩 1.50m×2、歩道 2.00m×1、[高压送電線沿線～LS-MFEZ ゲート区間] 車道幅員 3.50m×2、路肩 1.50m×2</p> <p>車道舗装工：[全線] アスファルト表層工 (50mm 厚)、アスファルト基層工 (50mm 厚)、上層路盤工 (粒度調整砕石 150mm～200mm 厚)、下層路盤工 (クラッシャーラン 150mm～400mm 厚)</p> <p>縁石工：[高压送電線沿線区間] 歩車道境界縁石工</p> <p>歩道舗装工：[高压送電線沿線区間] 歩道石張り工、歩道路盤工 (クラッシャーラン(t=100mm)、粒度調整砕石(t=120～170mm))</p> <p>排水路工：[全線] 芝張側溝工 (深度 300mm)、横断排水路工 (内径 300mm～900mm)</p> <p>法面工：[全線] 法面植生工 (張芝、筋芝)</p> <p>道路標識工：[全線] 速度規制、一旦停止、横断歩道あり、交差点あり、学校あり、急カーブあり</p> <p>道路区画線工：[全線] 中心線 (幅 150mm)、外側線 (幅 150mm)</p> <p>ガードレール工：[高压送電線沿線区間] ガードレール工 (土中建込)</p>
ベンベラ道路 (0.95km)	<p>道路横断構成：[西側区間] 車道幅員 3.25m×2、路肩 0.50m×2、歩道 2.00m×2、[東側区間] 車道幅員 3.25m×2、路肩 1.50m×2、歩道 2.00m×2</p> <p>車道舗装工：[全線] アスファルト表層工 (50mm 厚)、アスファルト基層工 (50mm 厚)、上層路盤工 (粒度調整砕石 150mm～200mm 厚)、下層路盤工 (クラッシャーラン 150mm～400mm 厚)</p> <p>縁石工：[西側区間] 歩車道境界縁石工</p> <p>歩道舗装工：[全線] 歩道石張り工、歩道路盤工 (クラッシャーラン(t=100mm)、粒度調整砕石(t=120～170mm))</p> <p>排水路工：[西側区間] 場所打ちコンクリート側溝工 (深度 300～800mm)、[東側区間] 石積側溝工 (深度 300～800mm)</p> <p>カルバート工：[全線] ボックスカルバート (内空 1500mm×1500mm)</p> <p>法面工：[東側区間] 法面植生工 (張芝、筋芝)</p> <p>道路標識工：[全線] 速度規制、一旦停止、横断歩道あり、交差点あり、学校あり、急カーブあり</p> <p>道路区画線工：[全線] 中心線 (幅 150mm)、外側線 (幅 150mm)</p> <p>道路信号機工：信号機設置工 (大規模十字路、小規模十字路、小規模 T 字路)</p>

基本設計図を次頁以降に示す。図面項目は表 3-2-7 に示すとおりである。

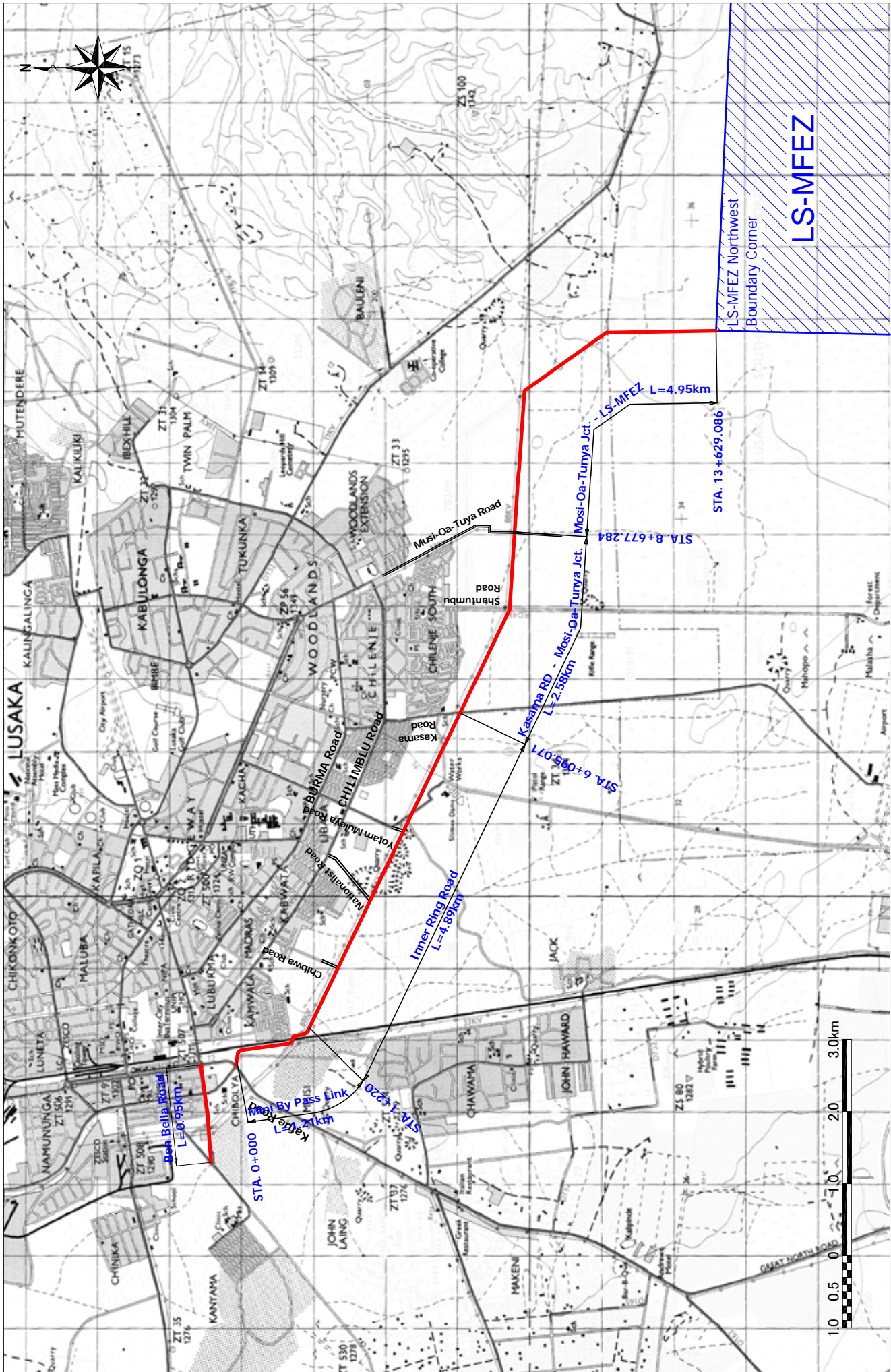
表 3-2-7 基本設計図

図面タイトル	図面番号
略語集	AB-01
位置図	LM-01
標準横断図	TC-01～07
平面図 (ミニバイパスリンク～内環状道路～内環状道路延長～LS-MFEZ アクセス)	PL-I01～41
平面図 (ベンベラ道路)	PL-B01～03
交差点計画	IS-01～03
取付道路	AC-01
縁石	KS-01
排水構造物	DS-01～05
法面防護工	SP-01
バス停	BS-01
ガードレール	GR-01
道路標示	RM-01
道路標識	RS-01
ボックスカルバート	BC-01～02

ABBREVIATION LIST

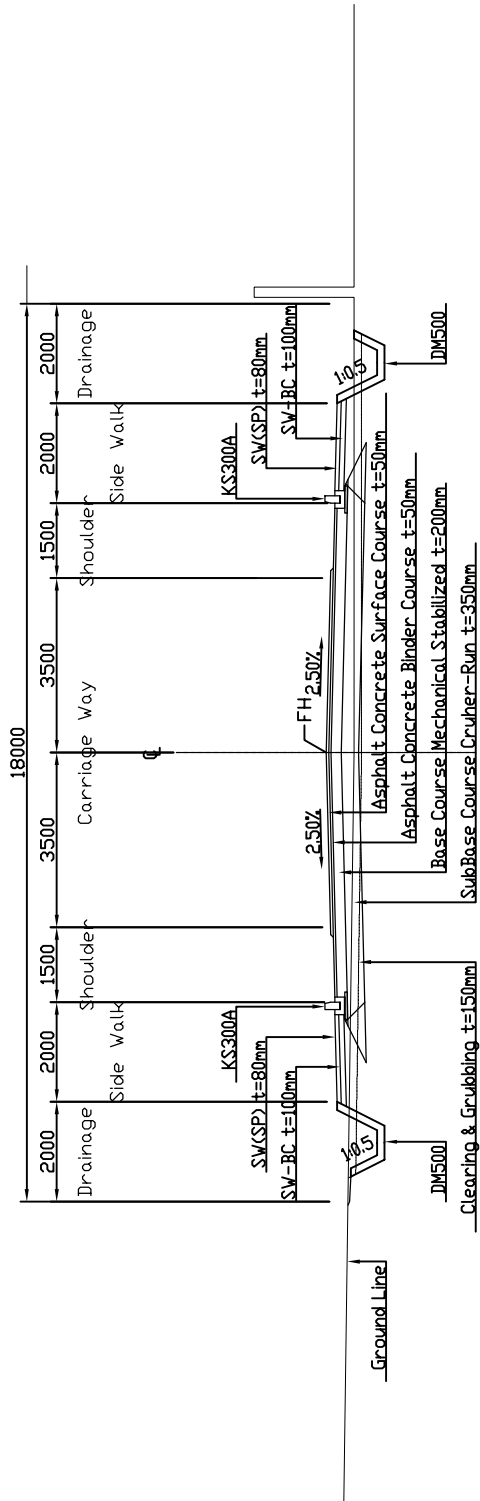
CLASSIFICATION	ABBREVIATION	DESCRIPTION	DRAWING NO.	CLASSIFICATION	ABBREVIATION	DESCRIPTION	DRAWING NO.
KERB STONE	KS300A	For boundary between carriage way and side walk	KS-01	STONE MASONRY	SM300A	Grouted riprap masonry t=300mm	SP-01
	KS300B	For boundary between carriage way and side walk			SM200	Grouted riprap masonry t=200mm	
	KS150A	For boundary between stone pitching and interlocking block			RW300A	Grouted riprap retaining wall	
	KS150B	For boundary between stone pitching and interlocking block					
	KL350A	For boundary between side walk and pedestrian crossing		SW(Sp)-W	Stone surfacing side walk	AC-01	
	KL350B	For boundary between side walk and pedestrian crossing		SW(lb)-W	Interlocking block surfacing side walk		
DRAINAGE	DSC300	Concrete ditch	DS-01	GUARD RAIL	G-B-E	Earth type guard rail	GR-01
	DSC300C	Concrete ditch with concrete cover			G-B-C	Structural type guard rail	
	DSC600	Concrete ditch			C-Bx.2.40x2.10	Concrete box culvert, width = 2.40m, height = 2.10m	
	DSC(r)800	Reinforced concrete ditch	DS-03		C-Bx.1.50x1.50	Concrete box culvert, width = 1.50m, height = 1.50m	BC-02
	DSC(r)800c	Reinforced concrete ditch with concrete cover					
	DM500	Grouted riprap ditch	DS-02				
	DM500C	Grouted riprap ditch with concrete cover					
	DM600	Grouted riprap ditch					
	DM600C	Grouted riprap ditch with concrete cover					
	DM1000	Grouted riprap ditch		DS-03			
DM1500	Grouted riprap ditch						
CONCRETE PIPE CULVERT	DS	Sod ditch	DS-4				
	DP300ac	Concrete pipe with 360 degree concrete base, Diameter=300mm					
	DP450ac	Concrete pipe with 360 degree concrete base, Diameter=450mm					
	DP600ac	Concrete pipe with 360 degree concrete base, Diameter=600mm					
	DP900ac	Concrete pipe with 360 degree concrete base, Diameter=900mm					
	DP2x900ac	2-barrel concrete pipe with 360 degree concrete base, Diameter=900mm x 2					
CATCH BASIN	DB(C) 500-500-700	Concrete catch basin with concrete cover	DS-05				
	DB(C) 700-700-1200	Concrete catch basin with concrete cover					

MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING LUSAKA CITY COUNCIL	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF THE LIVING ENVIRONMENT IN THE SOUTHERN AREA OF LUSAKA IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	TITLE: ABBREVIATION LIST		Drawing No.	AB-01
					SCALE	NO SCALE
					DATE	Jan. 2011

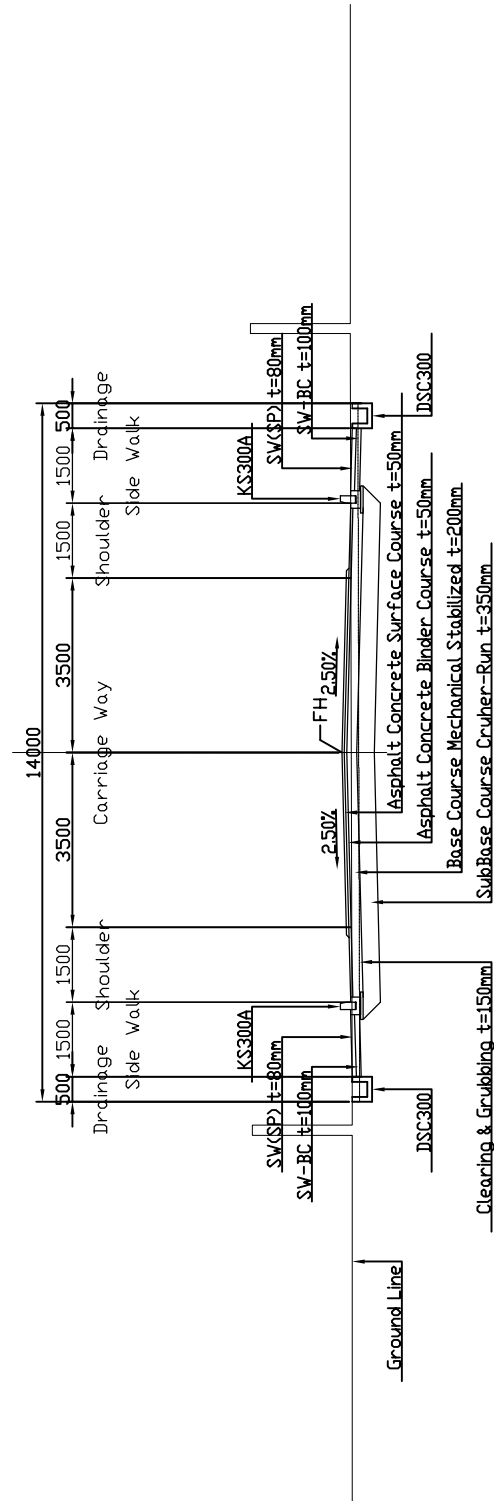


MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING LUSAKA CITY COUNCIL	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	TITLE:		LOCATION MAP	Drawing No.	LM-01
		THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF THE LIVING ENVIRONMENT IN THE SOUTHERN AREA OF LUSAKA IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA			SCALE	1/50,000
					DATE	Jan. 2011

Mini Bypass Link Section
 STA.0+260-STA.0+580
 STA.0+760-STA.0+860

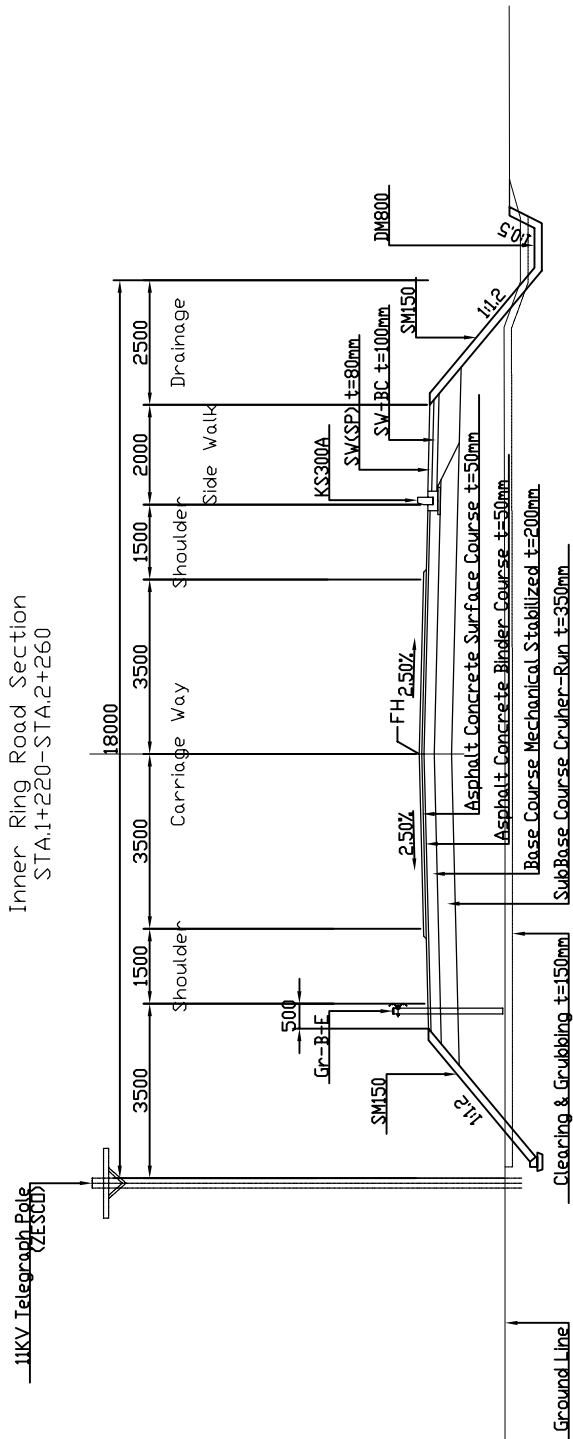


Mini Bypass Link Section
 STA.0+000-STA.0+240

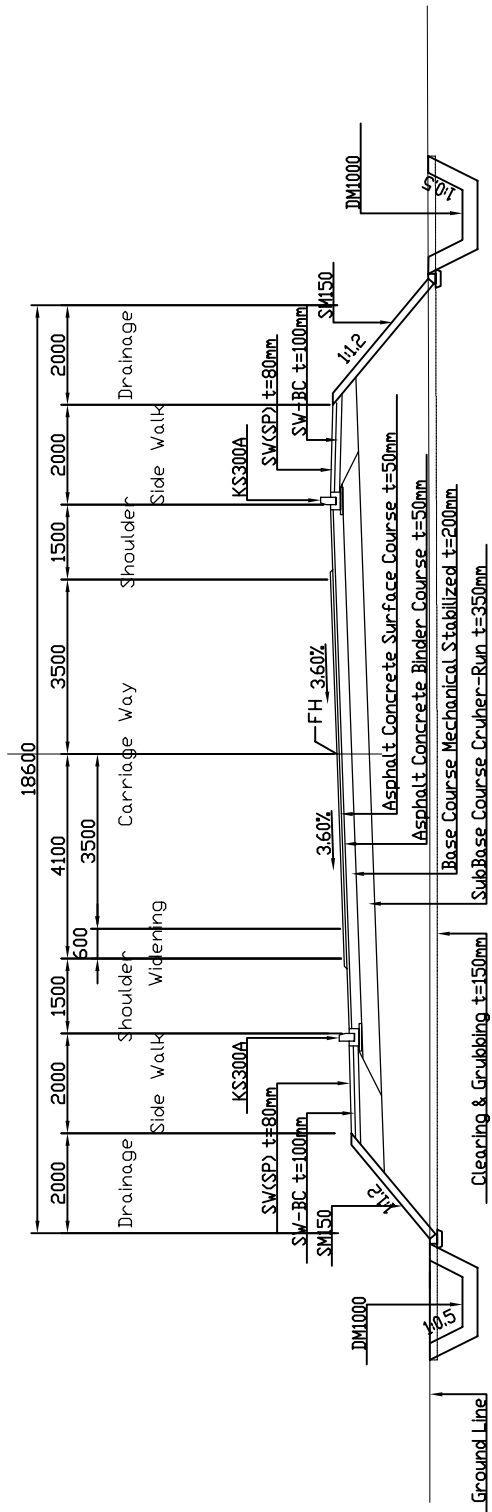


MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING LUSAKA CITY COUNCIL	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF THE LIVING ENVIRONMENT IN THE SOUTHERN AREA OF LUSAKA IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	TITLE: TYPICAL CROSS SECTION (1)	Drawing No.	TC-01
				SCALE	1/100
				DATE	Jan. 2011

Inner Ring Road Section
 STA.1+220-STA.2+260

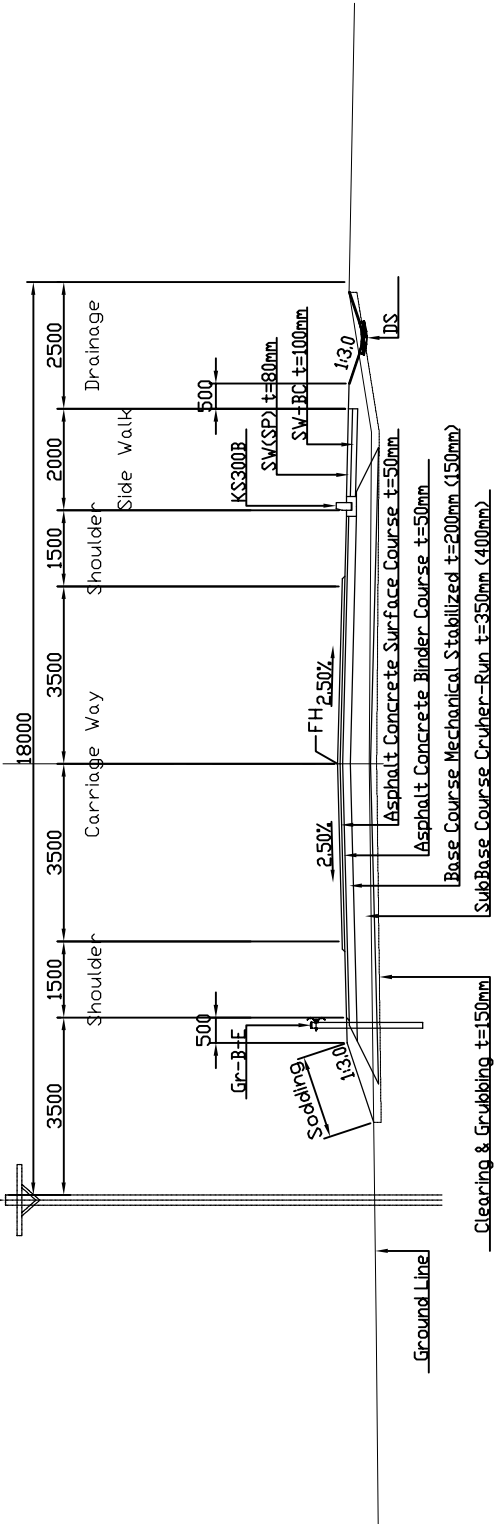


Mini Bypass Link Section
 STA.0+600-STA.0+740
 STA.0+880-STA.1+220

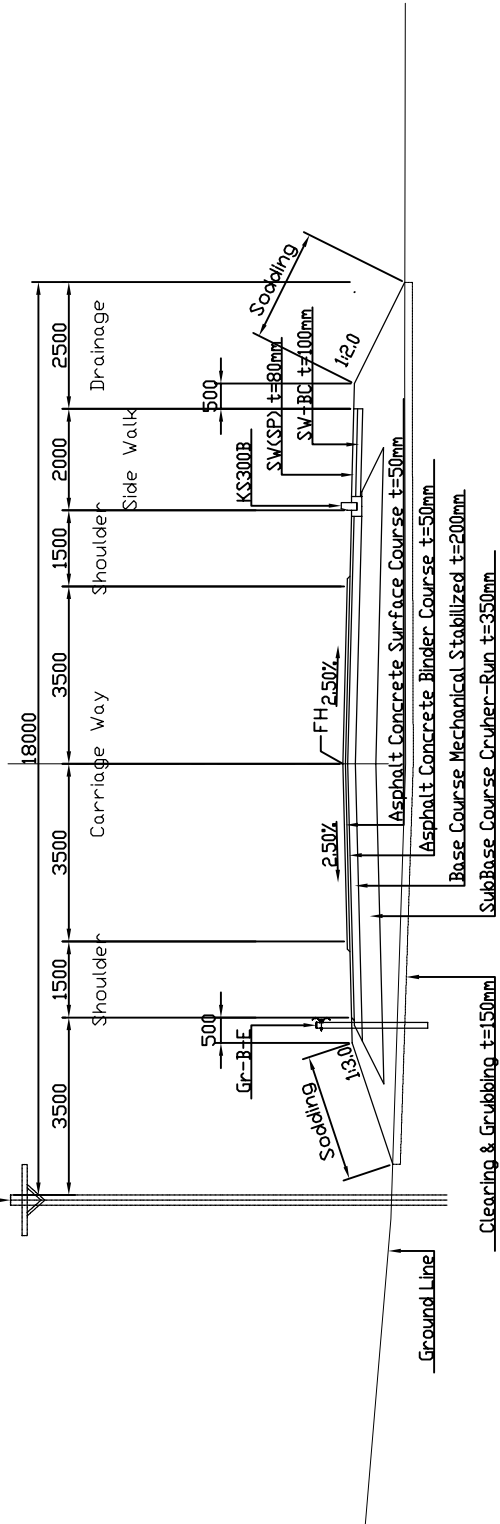


MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING LUSAKA CITY COUNCIL	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF THE LIVING ENVIRONMENT IN THE SOUTHERN AREA OF LUSAKA IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	TITLE: TYPICAL CROSS SECTION (2)	Drawing No.	TC-02
				SCALE	1/100
				DATE	Jan. 2011

Inner Ring Road Section Kasama Rd - Mosi-Da-Tunya Jct. Section
 STA.4+400-STA.6+095.071 STA.6+095.071-STA.8+677.284
 PAVEMENT THICKNESS()

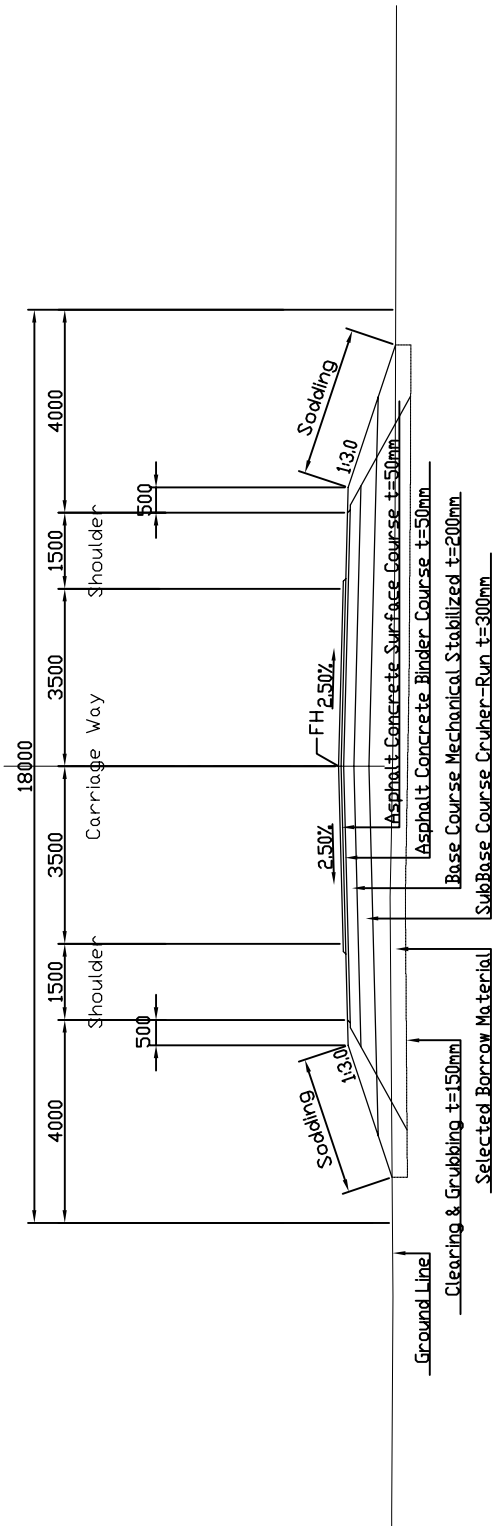


Inner Ring Road Section
 STA.2+280-STA.4+420

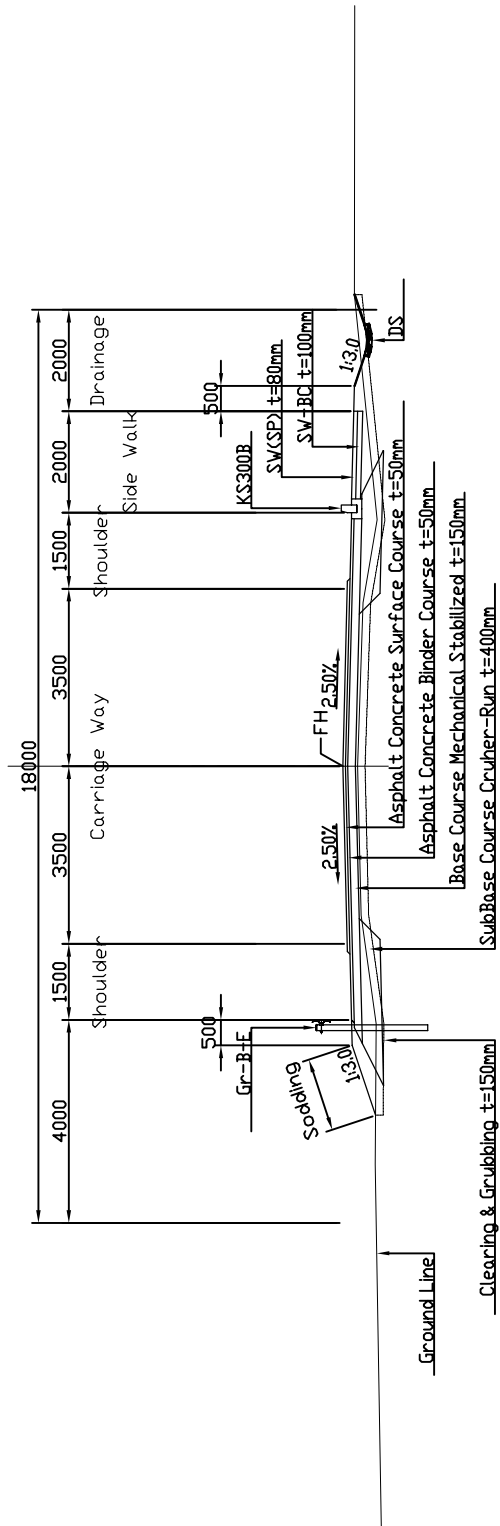


MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING LUSAKA CITY COUNCIL	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF THE LIVING ENVIRONMENT IN THE SOUTHERN AREA OF LUSAKA IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	TITLE: TYPICAL CROSS SECTION (3)	Drawing No.	TC-03
				SCALE	1/100
				DATE	Jan. 2011

Mosi-Da-Tunya Jct. - LS-MFEZ Section
 STA.9+460-STA.13+620

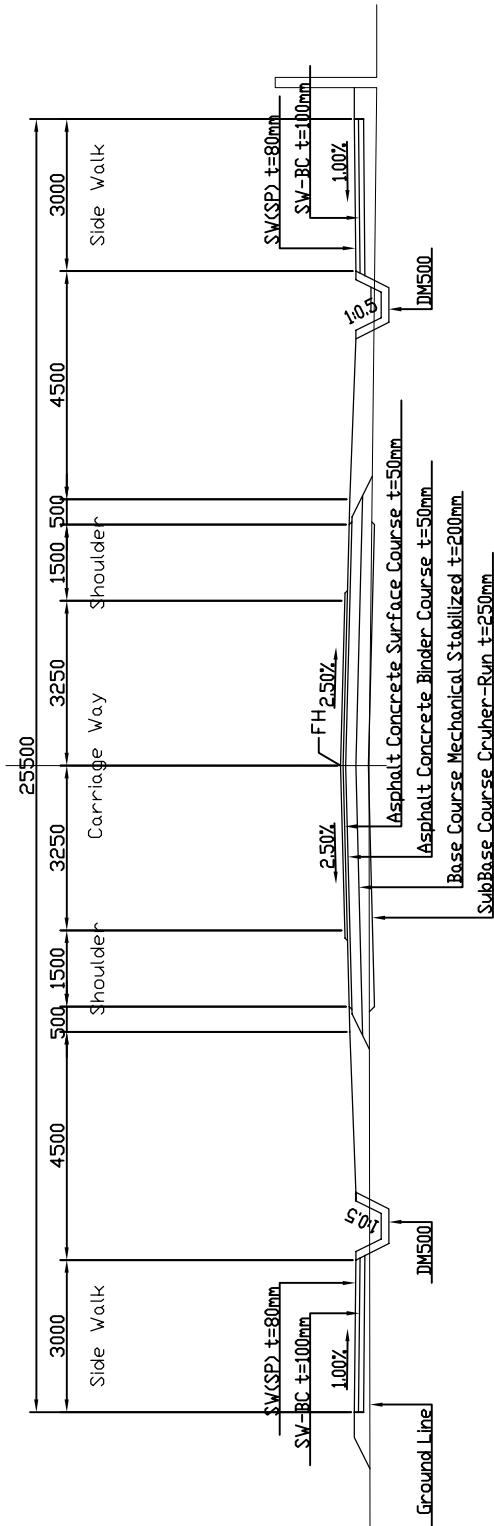


Mosi-Da-Tunya Jct. - LS-MFEZ Section
 STA.8+686.3-STA.9+460

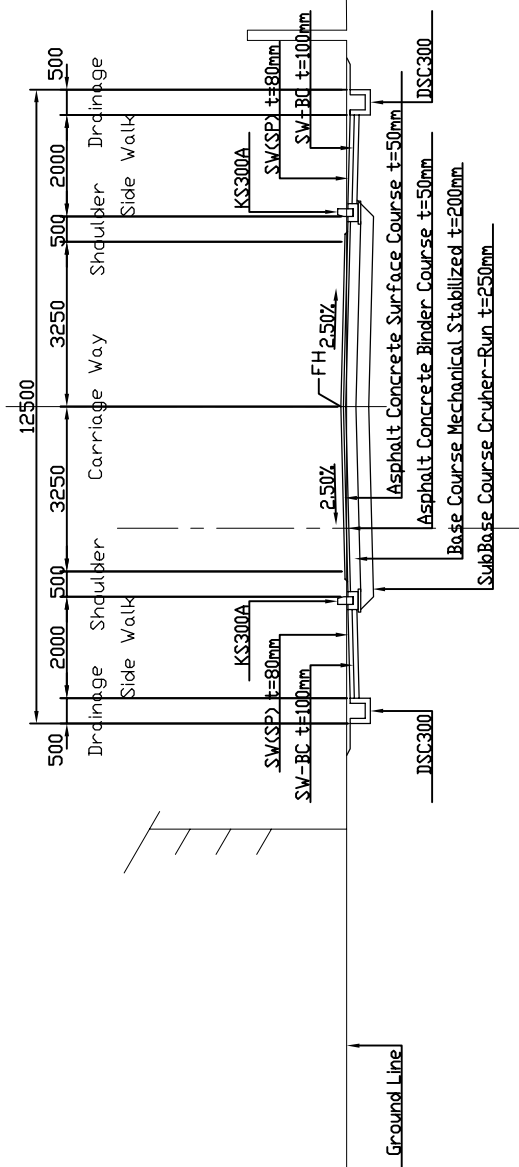


MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING LUSAKA CITY COUNCIL	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF THE LIVING ENVIRONMENT IN THE SOUTHERN AREA OF LUSAKA IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	TITLE: TYPICAL CROSS SECTION (4)	Drawing No.	TC-04
				SCALE	1/100
				DATE	Jan. 2011

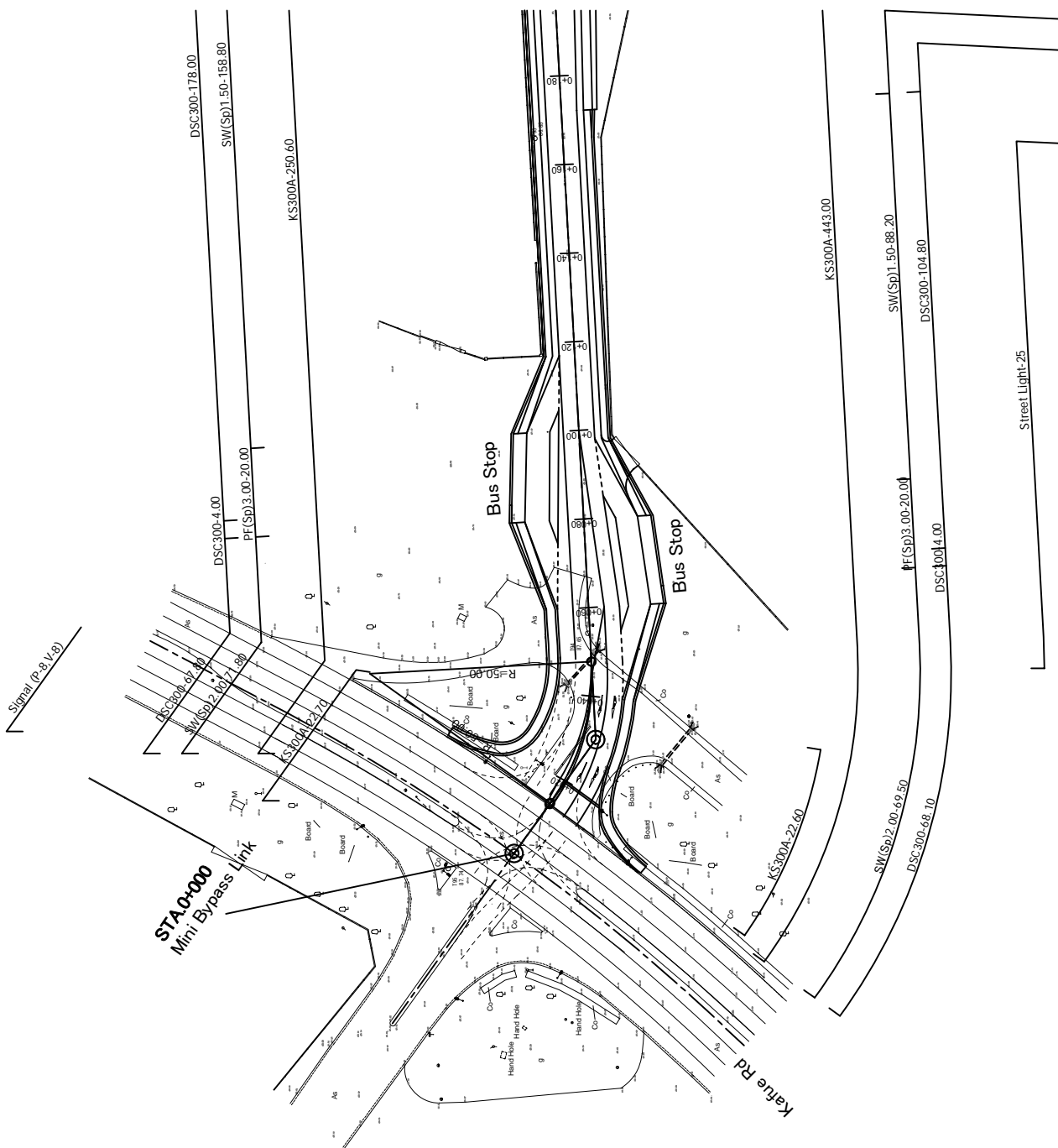
Ben Bella Road Section
 STA.0+620-STA.0+954.099



Ben Bella Road Section
 STA.0+000-STA.0+620



MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING LUSAKA CITY COUNCIL	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF THE LIVING ENVIRONMENT IN THE SOUTHERN AREA OF LUSAKA IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	TITLE:	
			TYPICAL CROSS SECTION (5)	
			Drawing No.	TC-05
		SCALE	1/100	
		DATE	Jan. 2011	



MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT AND HOUSING LUSAKA CITY COUNCIL	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF THE LIVING ENVIRONMENT IN THE SOUTHERN AREA OF LUSAKA IN THE REPUBLIC OF ZAMBIA	TITLE:	PLAN	Drawing No.	PL-101
				MINI BYPASS LINK - INNER RING RD - KASAMA RD -MOSI-OA-TUNYA JCT.-LS-WIFEZ (STA. 0+000 - STA. 0+180)	SCALE	1/1000
					DATE	Jan. 2011