

マラウイ国
リロングウェ市主要幹線道路改修計画
協力準備調査報告書
(簡易製本版)

令和元年 6 月
(2019 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 |
| JR(P) |
| 19-083 |

マラウイ共和国
運輸・公共事業省

マラウイ国
リロングウェ市主要幹線道路改修計画
協力準備調査報告書
(簡易製本版)

令和元年 6 月
(2019 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

序 文

独立行政法人国際協力機構は、マラウイ共和国政府のリロングウェ市主要幹線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29年9月から令和元年6月まで、マラウイ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。

令和元年6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

マラウイ国（以下、「マ」国）は、118,480km²の面積を有する内陸国である。全面積のうち、94 千 km²が陸地、24 千 km²が水域（ほとんどがマラウイ湖）である。モザンビーク、タンザニア、ザンビアと隣接している。調査対象地域のリロングウェ市は「マ」国のほぼ中央に位置し、面積は 393km²である。「マ」国の気候は亜熱帯に属し、11 月から 5 月が雨季、5 月から 11 月が乾季となる。

「マ」国は、2017 年の GDP が 6,303 百万 US ドル、一人当たりの GNI は 320 US ドル、経済成長率 4.0%（いずれも世界銀行）を示している。「マ」国は、主にメイズ、葉タバコ、紅茶、コーヒー、砂糖、ナッツ類等の生産を中心とし、農作物が全輸出総額の約 80%を占める農業国である。GDP 比では第一次産業が 26%、第二次産業が 22%、第三次産業が 52%（2017 年：世界銀行）である。

2000 年から 2001 年にかけて干ばつと洪水による農作物やインフラに深刻な被害が生じ、2001 年には-5%のマイナス成長となった。2008 年以降の金融危機の際は 6～9%台と高い経済成長率を示したものの、2011 年には主要換金作物である葉タバコの供給過剰により価格が暴落し、経済成長率は 4.8%となった。2013 年以降は、2.5%～5%台（世界銀行）を推移している。

2. 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

本計画の調査対象地域である首都リロングウェ市は、人口増加に伴い都市がスプロール化するなか、増加するインフラ需要に対する供給が追いつかない状況にあった。一方、土地利用計画は 1986 年の策定以降改訂されておらず、開発の実態と計画が乖離しており、適正な都市開発を実施するための開発計画の策定が急務となっていた。かかる状況を受けて、「マ」国政府は我が国に対し、「リロングウェ市都市計画マスタープラン（以下、マスタープラン）」を要請した。この要請を受けた JICA は 2009 年から 2010 年にかけて調査を実施し、マスタープランを策定した。

「マ」国は、マスタープランの結果を踏まえ、最も優先順位が高い案件として、リロングウェ市内の道路交通の渋滞緩和を目指したプロジェクトを 2010 年に我が国に要請した。主な要請内容は、国道 1 号線及び接続道路の総計約 11km 区間の拡幅事業である。この要請を受け、JICA は 2011 年に「リロングウェ市主要幹線道路改修計画準備調査（以下、予備調査）」を実施し、以下に示す通り要請内容の見直しを行った。

1) 当初要請（2010 年 3 月）

(1) 第一優先

- ① 国道 1 号線のムチンジ・ラウンドアバウトからカワレ/南コミュニティセンター・ジャンクション間の道路拡幅：(延長=4.6km、幅 25.5m)
- ② Murray road の道路拡幅及び改修：(延長=1.08km、幅 21/26m)
- ③ Kenyatta road のうち、国道 1 号線との交差点から Murray road までの交差点の改修：(延長=0.23km、幅 12.5m)
- ④ 交差点施設の 18 箇所の設置（信号制御 4 機含む）
- ⑤ リロングウェ川既設橋の併設橋の新設（オールドタウンマーケット近傍：75m：25m ×3 スパン）

(2) 第二優先

- ① 国道1号線の Area 18・ラウンドアバウトからムチンジ・ラウンドアバウト間の道路拡幅：(延長=3.9km、幅 25.5m)
- ② 国道1号線のカワレ/南コミュニティセンター・ジャンクションからチザンジャ・ジャンクション間の道路拡幅：(延長=1.9km、幅 25.5m)
- ③ リロングウェ川既設橋の併設橋の新設（日本大使館近傍：L=45m：15m×3 スパン）

2) 予備調査のミニッツ (2011年7月)

- ① 国道1号線のムチンジ・ラウンドアバウトからチザンジャ・ジャンクション間の道路拡幅：(延長=6.5km、幅 25.5m)
- ② 必要な交差点箇所 signals 設置
- ③ リロングウェ川既設橋の併設橋の新設（オールドタウンマーケット近傍：75m：25m×3 スパン）

3. 調査結果の概要と本プロジェクトの内容

JICA は、対象道路である国道1号線改修の概略設計調査を行うため、協力準備調査団を第1次現地調査として2017年10月21日から12月9日まで現地に派遣し、「マ」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調査を実施した。その後、第2次現地調査として2018年1月22日から2月14日まで、第3次現地調査として2018年11月11日から11月17日まで協力準備調査団を現地に派遣し、帰国後、現地調査結果に基づき、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、協力準備調査団を2019年5月7日から5月17日まで現地に派遣し、その内容について「マ」国関係者と協議・確認を行い、合意を得た。

最終的に提案された概略設計概要は次のとおりである。

- 国道1号線のサンバードリロングウェホテル・ジャンクションからルバニ・ジャンクション間の4車線拡幅：(リロングウェ川橋の架け替えを含む延長=2.75km)
- 7箇所の主要交差点改良

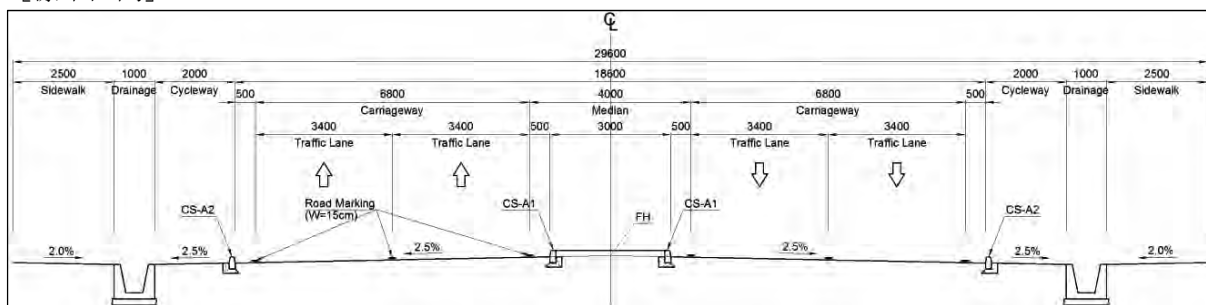
対象道路の計画概要は、次のとおりである。

表-1 計画概要（改修内容）

| 整備内容 | 諸元 |
|------------------|--|
| 既設道路の4車線への拡幅 | L=2.75 km (サンバードリロングウェホテル交差点～ルバニ交差点) |
| 既設橋梁の撤去を含む既設橋梁架替 | 既設橋梁：幅員 10.5m、橋長 75.0m 新設橋梁：幅員 34.7m、橋長 78.0m |
| 主要交差点の改良 | 7 箇所 |
| 街路灯の設置 | 144 基 |
| 信号機の設置 | 車両用灯器 122 基、歩行者用灯器 78 基 |
| 横断歩道の整備 | 40 箇所 |
| 横断防止柵の設置 | L = 1,332 m |

対象道路の標準道路幅員構成は、以下のとおりである。

[標準区間]



[狭小区間]

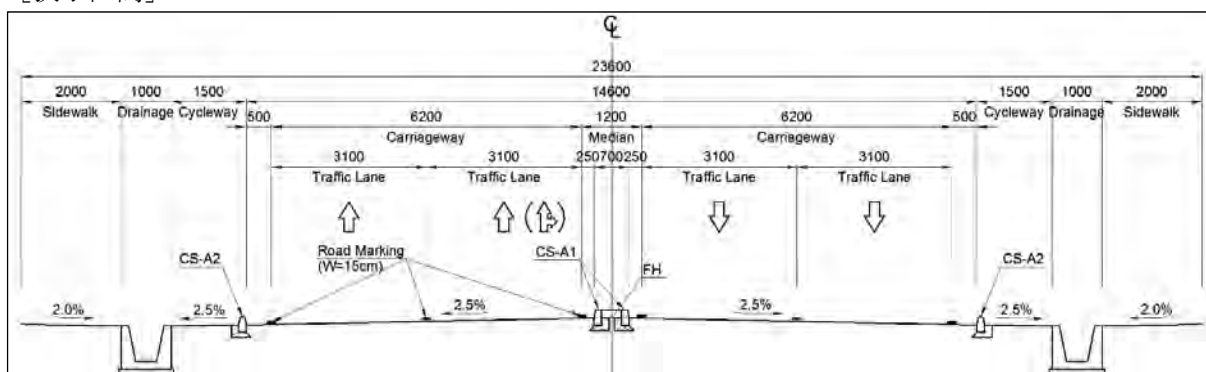


図-1 道路標準横断面

対象道路の施設概要は以下のとおりである。

表-2 施設概要

| 計画項目 | | 計画内容 | | | | |
|---|---|---|---------------------------|---------------|---|---|
| 計画対象区間 | | 延長計 2.750 km (STA. 1+200 ~ 3+950) | | | | |
| 幅員構成 | | <table border="1"> <tr> <th>標準区間 (STA. 2+370 ~ 2+680)</th> <th>狭小区間 (その他の区間)</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> 全幅：29.600m 車線幅：3.400m×4 車線 自転車道車線幅：2.000m 中央帯：4.000m 路肩：0.500m 歩道：2.500m </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 全幅：23.600m 車線幅：3.100m×4 車線 自転車道車線幅：1.500m 中央帯：1.200m 路肩：0.500m 歩道：2.000m </td> </tr> </table> | 標準区間 (STA. 2+370 ~ 2+680) | 狭小区間 (その他の区間) | <ul style="list-style-type: none"> 全幅：29.600m 車線幅：3.400m×4 車線 自転車道車線幅：2.000m 中央帯：4.000m 路肩：0.500m 歩道：2.500m | <ul style="list-style-type: none"> 全幅：23.600m 車線幅：3.100m×4 車線 自転車道車線幅：1.500m 中央帯：1.200m 路肩：0.500m 歩道：2.000m |
| 標準区間 (STA. 2+370 ~ 2+680) | 狭小区間 (その他の区間) | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 全幅：29.600m 車線幅：3.400m×4 車線 自転車道車線幅：2.000m 中央帯：4.000m 路肩：0.500m 歩道：2.500m | <ul style="list-style-type: none"> 全幅：23.600m 車線幅：3.100m×4 車線 自転車道車線幅：1.500m 中央帯：1.200m 路肩：0.500m 歩道：2.000m | | | | | |
| 舗装構造 | 表層 基層 | <ul style="list-style-type: none"> 車道：表層 アスファルト舗装 (50mm 厚) 基層 アスファルト舗装 (50mm 厚) 歩道：インターロッキングブロック舗装 (60mm 厚) | | | | |
| | 路盤 | <p><u>Sta.1+200.000 ~ Sta.1+840.000</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 車道：上層路盤 粒度調整砕石 (150mm 厚) 下層路盤 切込砕石 (250mm 厚) <p><u>Sta.1+840.000 ~ Sta.3+950.000</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 車道：上層路盤 粒度調整砕石 (200mm 厚) 下層路盤 切込砕石 (300mm 厚) 歩道：砂 (20mm 厚)、粒度調整砕石 (100mm 厚) | | | | |
| 道路排水施設 | | <ul style="list-style-type: none"> U形コンクリート排水側溝 (底面幅 300~1200mm) 横断排水 RC パイプ (内径 φ600mm、φ900mm) | | | | |

| 計画項目 | 計画内容 |
|--------|--|
| 道路付帯施設 | <ul style="list-style-type: none"> • 信号機 • 路面標示 • 横断歩道 • 横断防止柵 • バス停 • ガードポスト • 街路灯 • ポストコーン・道路鋸 |
| 橋梁 | • 3 径間連結 PCT 桁橋 L=78.000m |
| 護岸 | • 多段式ふとんかご |

4. プロジェクトの工期及び概算事業費

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 13.0 カ月、全体の工程期間は 41.0 カ月である。事業費は本プロジェクトに対する交換公文締結前に決定される。

5. プロジェクトの評価

(1) 妥当性

以下から、我が国の無償資金協力により協力事業を実施することは妥当であると判断する。

- ① 「マ」国の首都であるリロングウェ市中心部の混雑緩和を図ることにより、混雑を緩和し経済活動に寄与する質の高いインフラを構築するとともに、内陸国である「マ」国における広域経済回廊であるナカラ回廊の整備を行うものである。これらは、対マラウイ共和国 国別開発方針及び TICADVI の方向性と合致する。
- ② 今後予想される「マ」国の人口増加に伴う交通量の増加への対応として、国道 1 号線の改修を通じて、インフラ整備による持続可能な経済成長に資するものであり、SDGs におけるゴール 11 に貢献する
- ③ 「マ」国内の各州郡を繋ぎ、隣国のザンビア、タンザニア及びモザンビークへの主要経路となっている国道 1 号線の改修を主とした整備を行うものであり、マラウイ成長開発戦略 (MGDS) III における運輸・通信インフラの戦略を具体化するものと位置付けられる。

(2) 有効性

本計画の実施により、以下に示す効果が期待される。

① 定量的効果

表-3 効果指標

| 指標名 | 基準値 (2018 年実績) | 目標値 (2027 年) 事業完成 3 年後 |
|----------------|-------------------|---------------------------|
| 旅客数 (人/日) | 86,000 | 133,000 |
| 交通量 (台/日) | 26,000 | 39,800 |
| 混雑度 (交通量/交通容量) | 1.63 | 0.93 |

② 定性的効果

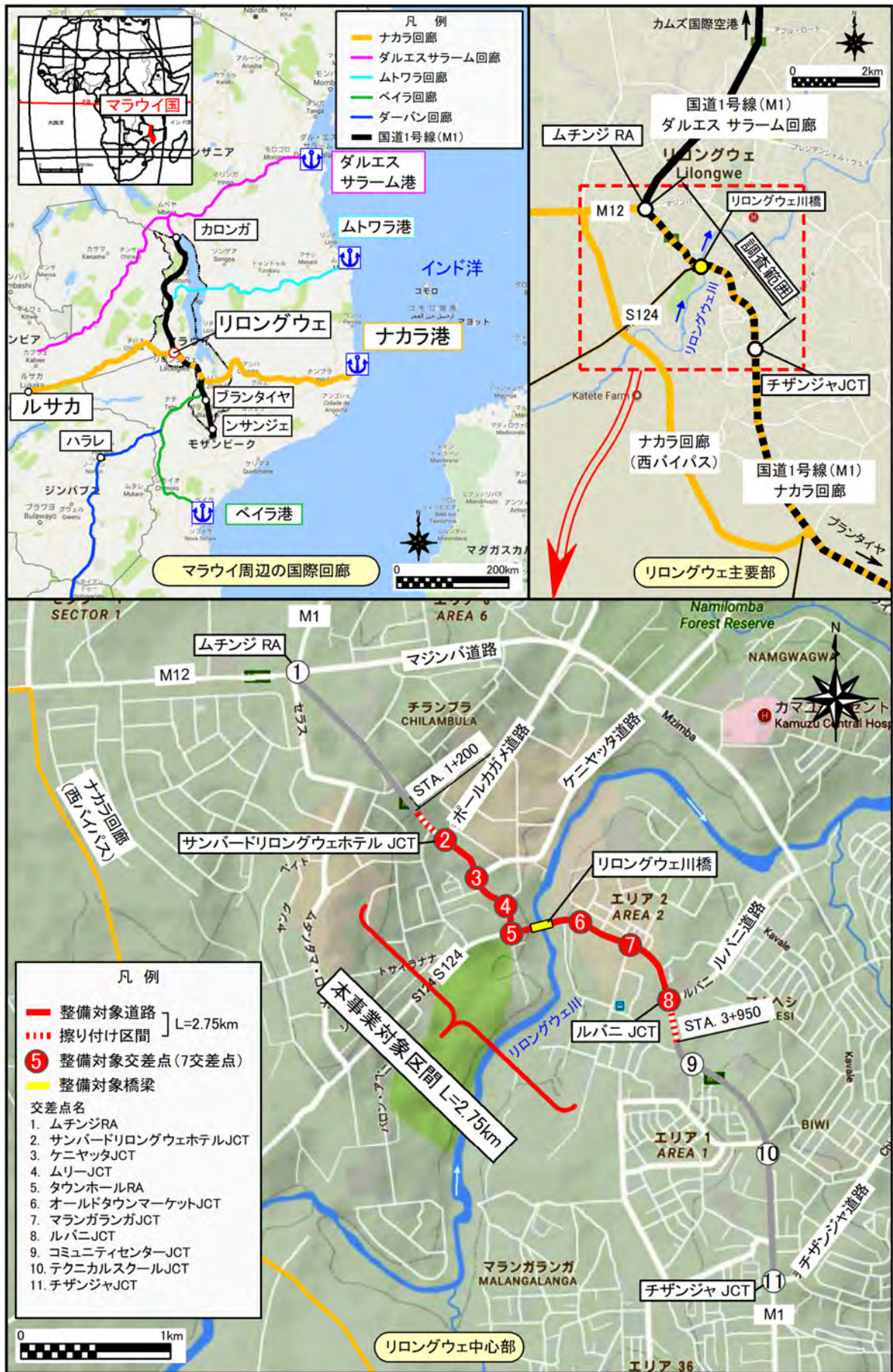
- 対象区間において円滑で安定的な交通網が確保される。
- 地域住民の医療・教育等の社会サービスへのアクセスが改善される。
- 交通渋滞の減少及び歩車分離によって交通事故が抑制される。

目 次

| | |
|---|------|
| 序文 | |
| 要約 | |
| 目次 | |
| 調査対象地域及び事業範囲位置図／完成予想図／現況写真 図表写真リスト／略語表 | |
| | 頁 |
| 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..... | 1-1 |
| 1-1-3 社会経済状況..... | 1-3 |
| 1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要..... | 1-3 |
| 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..... | 2-4 |
| 2-1-3 技術水準..... | 2-5 |
| 2-1-4 既存施設・機材..... | 2-6 |
| 2-1-4-1 道路・交通の状況..... | 2-6 |
| 2-1-4-2 リロングウェ川橋梁の状況..... | 2-9 |
| 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況..... | 2-10 |
| 2-2-1 関連インフラの整備状況..... | 2-10 |
| 2-2-2 自然条件..... | 2-10 |
| 2-2-2-1 気象、地勢など..... | 2-10 |
| 2-2-2-2 自然条件調査..... | 2-12 |
| 2-2-3 環境社会配慮..... | 2-13 |
| 2-2-3-1 環境影響評価..... | 2-13 |
| 2-2-3-1-1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要..... | 2-13 |
| 2-2-3-1-2 ベースとなる環境及び社会の現況..... | 2-15 |
| 2-2-3-1-3 相手国の環境社会配慮制度・組織..... | 2-25 |
| 2-2-3-1-4 代替案（事業を実施しない案を含む）の比較検討..... | 2-31 |
| 2-2-3-1-5 スコーピング案及び環境社会配慮調査の TOR..... | 2-33 |
| 2-2-3-1-6 環境社会配慮調査結果..... | 2-36 |
| 2-2-3-1-7 影響評価..... | 2-42 |

| | | |
|------------|-------------------------------|-------|
| 2-2-3-1-8 | 緩和策及び緩和策実施のための費用 | 2-43 |
| 2-2-3-1-9 | モニタリング計画 | 2-44 |
| 2-2-3-1-10 | 実施体制 | 2-46 |
| 2-2-3-1-11 | ステークホルダー協議 | 2-47 |
| 2-2-3-2 | 用地取得・住民移転 | 2-48 |
| 2-2-3-2-1 | 用地取得・住民移転の必要性 | 2-48 |
| 2-2-3-2-2 | 用地取得・住民移転にかかる法的枠組み | 2-49 |
| 2-2-3-2-3 | 用地取得・住民移転の規模・範囲 | 2-53 |
| 2-2-3-2-4 | 補償・支援の具体策 | 2-56 |
| 2-2-3-2-5 | 苦情処理メカニズム | 2-61 |
| 2-2-3-2-6 | 実施体制（住民移転に責任を有する機関の特定、及びその責務） | 2-62 |
| 2-2-3-2-7 | 実施スケジュール | 2-62 |
| 2-2-3-2-8 | 費用と財源 | 2-63 |
| 2-2-3-2-9 | 実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム | 2-63 |
| 2-2-3-2-10 | 住民協議 | 2-65 |
| 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 |
| 3-1-1 | 上位目標とプロジェクト目標 | 3-1 |
| 3-1-2 | 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 |
| 3-2-1-1 | 協力対象範囲 | 3-2 |
| 3-2-1-2 | 設計の基本方針 | 3-4 |
| 3-2-2 | 基本計画 | 3-5 |
| 3-2-2-1 | 基本的な考え方 | 3-5 |
| 3-2-2-2 | 道路計画 | 3-6 |
| 3-2-2-3 | 橋梁計画 | 3-19 |
| 3-2-2-4 | 迂回路 | 3-32 |
| 3-2-3 | 概略設計図 | 3-46 |
| 3-2-4 | 施工計画 | 3-160 |
| 3-2-4-1 | 施工方針 | 3-160 |
| 3-2-4-2 | 施工上の留意事項 | 3-160 |
| 3-2-4-3 | 施工区分 | 3-162 |
| 3-2-4-4 | 施工監理計画 | 3-162 |
| 3-2-4-5 | 品質管理計画 | 3-164 |
| 3-2-4-6 | 資機材等調達計画 | 3-165 |
| 3-2-4-7 | 初期操作指導・運用指導等計画 | 3-166 |
| 3-2-4-8 | ソフトコンポーネント計画 | 3-167 |
| 3-2-4-9 | 実施工程 | 3-167 |

| | | |
|----------|---|-------------|
| 3-2-4-10 | 緊急時対応計画 | 3-167 |
| 3-2-4-11 | 安全管理計画 | 3-167 |
| 3-3 | 相手国側分担事業の概要 | 3-168 |
| 3-4 | プロジェクトの運営・維持管理計画 | 3-169 |
| 3-4-1 | 運営・維持管理の体制 | 3-169 |
| 3-4-2 | 維持管理業務の内容 | 3-169 |
| 3-4-3 | 現状の維持管理業務の留意点 | 3-169 |
| 3-5 | プロジェクトの概算事業費 | 3-170 |
| 3-5-1 | 協力対象事業の概算事業費 | 3-170 |
| 3-5-2 | 運営・維持管理費 | 3-171 |
| | | |
| 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 |
| 4-2 | プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項 | 4-1 |
| 4-3 | 外部条件 | 4-1 |
| 4-4 | プロジェクトの評価 | 4-1 |
| 4-4-1 | 妥当性 | 4-2 |
| 4-4-2 | 有効性 | 4-3 |
| | | |
| 資料 | | |
| 1. | 調査団員氏名 | |
| 2. | 調査日程 | |
| 3. | 関係者（面会者）リスト | |
| 4. | 討議議事録（M/D） | |
| 4.1 | 討議議事録 1（M/D1） | 2017年10月26日 |
| 4.2 | テクニカルノート（TN） | 2017年12月1日 |
| 4.3 | 討議議事録 2（M/D2） | 2018年2月1日 |
| 4.4 | 討議議事録 3（M/D3） | 2018年11月14日 |
| 4.5 | レター 運輸・公共事業省（Letter） | 2018年12月4日 |
| 4.6 | 討議議事録 4（M/D4） | 2019年5月16日 |
| 5. | 収集資料リスト | |
| 6. | 技術資料 | |
| 6.1 | 交通量調査結果 | |
| 6.2 | 地質調査結果 | |
| 6.3 | Environmental Management Plan and Environmental Monitoring Plan | |
| 6.4 | Monitoring Form | |
| 6.5 | 環境チェックリスト | |



調査対象地域及び事業範囲位置図



完成予想図（タウンホール交差点：STA. 2+340）



完成予想図（リロングウェ川橋：STA. 2+690）



完成予想図（モスク前：STA. 3+050）



タウンホール RA 付近に位置する歴史的遺産
(マラウイ最初の District Committee)
移転が困難なため、線形計画及び拡幅計画時に
考慮が必要である。



マランガランガ JCT 付近に位置する宗教施設
移転が困難なため、線形計画及び拡幅計画時に
考慮が必要である。



副道の状況 (サンバードリロングウェホテル
JCT~ケニヤッタ JCT)
副道は道路・店舗側は駐車帯、その間は車両及び
歩行者の通行・歩行帯として利用されている。



副道の状況 (オールドタウン・マーケット JCT
~ルバニ JCT)
副道は交通規制により一方通行として運用され
ている。



オールドタウン・マーケット JCT
信号機が設置されているが、周辺は歩行者、自
転車が多いため、安全への配慮が必要である。



サンバードリロングウェホテル JCT 付近
奥側の直進車線と手前側の右折車線が
正対しており、正面衝突の危険性が高い。



マランガランガ JCT 付近
土砂が堆積する排水路。



サンバードリロングウェホテル JCT 付近
降雨時の道路排水状況。



地下ユーティリティ
道路拡幅により撤去或いは移設が必要になる。



地上ユーティリティ
道路拡幅により撤去或いは移設が必要になる。



広告付き横断歩道橋
道路拡幅により撤去或いは移設が必要になる。



広告
道路拡幅により撤去或いは移設が必要になる。



リロングウェ川橋梁部
右折待ちの車両、歩行者により混雑している。



ルバニ JCT 付近
慢性的な渋滞は見られない。



ルバニ JCT 付近
バスデポに入りきらないため路上駐車をしているミニバス。



サンバードリロングウェホテル JCT 付近
副道で客待ちをするミニバス。



ルバニ JCT 付近
対象区間を走行する大型車。



マランガランガ JCT～ルバニ JCT 間
建設資材系店舗前（副道）に駐車する大型車。



リロングウェ川橋梁
歩行者が多く、歩道をはみ出して通行しているため、車両の速度低下を招いている。



ルバニ JCT 付近
歩道がないため、歩行者により交通容量が低下。



マランガランガ JCT 付近
段差があり連続性に欠ける歩道（副道）。



マランガランガ JCT 付近
リヤカー等は段差のため車道を利用している。



オールドタウン・マーケット JCT 付近
副道を利用する多くの歩行者。



モスク付近
無秩序な横断歩行者。



オールドタウン・マーケット JCT 付近
自転車、荷車などが無秩序に混在する様子。



サンバードロングウェホテル JCT 付近
交差点部を車両と同様に右折する車椅子。



西バイパスと利用大型車両
横断歩道部にハンプが設けられている。



西バイパスの沿道状況
沿道開発は、大きく進んでいる様子は
伺えない。



Terrastone 原石採取場
25km 付近ナテンジェ付近に複数の砕石場が操
業している。



骨材生産プラント (1000t/日)
25km 付近ナテンジェ付近に複数の砕石場が操
業している。



操業中のアスファルトプラント
プラントを所有する現地建設業者があるが、仕
様によっては安定供給と品質確保のために日本
からの輸入も検討する。



コンクリートプラント
プラントを所有する現地建設業者があるが、仕
様によっては安定供給と品質確保のために日本
からの輸入も検討する。



雨季のリロングエ川の流況
 (橋梁の上流側、降雨直後)
 調査時には降雨量が少なく、乾季と比較し増水は顕著ではなかった。



雨季の交通量調査状況
 橋梁位置での交通量調査を現地再委託にて実施した。



追加調査区間既存道路 1
 (ESCOM (右) とゴルフ場 (左))
 行き止まり道路。交通量はほとんど無い。



追加調査区間既存道路 2
 (タウンホール RA)
 手前がタウンホール RA、右がゴルフ場。2 車線が確保されている。



追加調査区間用地 1
 (ESCOM (左) と農業省用地 (右) の境界)
 奥の用地への通路となっている。



追加調査区間用地 2
 (農業省用地)
 未利用の建屋、農業用機械がある。



追加調査区間用地 3
 (左岸側民地)
 整地されている。



追加調査区間用地 4
 (木橋の流失、人道橋として乾季に利用)
 乾季にあった木橋が流失している。



追加調査区間既存道路 3
 (右岸側接続道路、接続候補地 1)
 手前がオールドタウンマーケット JCT。河川側
 (写真の右側) の建物は不法。



追加調査区間既存道路 4
 (右岸側接続道路、接続候補地 2)
 バスデポの向かい。不法建物、自動車修理工場
 がある。



追加調査区間用地 5
 (河川近傍の不法建物、鉄塔、電柱・電線)
 建物、電線の移設が必要になる可能性がある。



追加調査区間用地 6
 (河川近傍の不法建物、鉄塔、電柱・電線)
 建物、電線の移設が必要になる可能性がある。

図表写真リスト

| 〈図リスト〉 | 頁 |
|---|------|
| 図 2-1-1 運輸・公共事業省（MoTPW）の組織図 | 2-1 |
| 図 2-1-2 道路公社（RA）の組織図 | 2-3 |
| 図 2-2-1 プロジェクト実施に必要な用地等の位置 | 2-10 |
| 図 2-2-2 リロングウェの月平均最高最低気温 | 2-11 |
| 図 2-2-3 「マ」国の国立公園、自然保護区 | 2-12 |
| 図 2-2-4 リロングウェ市内の自然保護区 | 2-12 |
| 図 2-2-5 事業計画地 | 2-14 |
| 図 2-2-6 リロングウェの月平均最高最低気温 | 2-15 |
| 図 2-2-7 「マ」国の国立公園、自然保護区 | 2-16 |
| 図 2-2-8 リロングウェ市内の自然保護区 | 2-16 |
| 図 2-2-9 リロングウェ市内の植生の状況 | 2-17 |
| 図 2-2-10 リロングウェ市の土地利用（現況） | 2-21 |
| 図 2-2-11 本事業計画の位置 | 2-22 |
| 図 2-2-12 STA2+000 付近の露店の移動計画 | 2-25 |
| 図 2-2-13 環境許可取得のための手続きフロー | 2-27 |
| 図 2-2-14 本事業の廃棄物投棄場所 | 2-38 |
| 図 2-2-15 モニタリング実施体制 | 2-46 |
| 図 2-2-16 用地取得・住民移転に対するモニタリング実施体制 | 2-64 |
| 図 3-2-1 協力対象範囲 | 3-2 |
| 図 3-2-2 標準横断構成 | 3-8 |
| 図 3-2-3 現況排水系統図 | 3-11 |
| 図 3-2-4 路床 CBR 試験結果 | 3-15 |
| 図 3-2-5 SATCC による舗装構成 | 3-16 |
| 図 3-2-6 ひび割れ率と維持修繕工法 | 3-18 |
| 図 3-2-7 ベンケルマンビーム試験と維持修繕工法 | 3-18 |
| 図 3-2-8 橋梁幅員構成 | 3-19 |
| 図 3-2-9 現橋の道路幅員構成 | 3-19 |
| 図 3-2-10 新設橋梁の架橋位置とその前後道路の平面計画 | 3-20 |
| 図 3-2-11 「マ」国の地震 | 3-20 |
| 図 3-2-12 M=6.0～6.9 クラス地震による地点加速度（左：ルワジ橋架橋、右：ナンコクエ 橋架橋） | 3-21 |
| 図 3-2-13 想定岩盤線 | 3-21 |
| 図 3-2-14 想定支持層線 | 3-22 |
| 図 3-2-15 現橋側面図 | 3-22 |
| 図 3-2-16 2 径間案側面図 | 3-23 |
| 図 3-2-17 3 径間案側面図 | 3-23 |
| 図 3-2-18 橋脚基礎の根入れ | 3-29 |
| 図 3-2-19 洗堀防止法 | 3-30 |

| | | |
|----------|-----------------------|------|
| 図 3-2-20 | 蛇かご工..... | 3-30 |
| 図 3-2-21 | 迂回ルート 7 案の位置図..... | 3-32 |
| 図 3-2-22 | 標準横断図（幅員 12m）..... | 3-34 |
| 図 3-2-23 | 標準横断図（盛土区間）..... | 3-34 |
| 図 3-2-24 | 迂回路各区間の平面図・横断構成図..... | 3-35 |
| 図 3-2-25 | 迂回路の街路灯設置位置..... | 3-39 |
| 図 3-2-26 | 現橋側面図..... | 3-40 |
| 図 3-2-27 | 迂回路および仮橋縦断図..... | 3-41 |
| 図 3-2-28 | 仮橋一般図..... | 3-44 |
| 図 3-2-29 | 上・下水道管の施工時移設計画..... | 3-45 |

| | | |
|----------|---|------|
| 〈表リスト〉 | | 頁 |
| 表 1-3-1 | 我が国の援助案件（運輸交通分野）..... | 1-4 |
| 表 2-1-1 | 道路公社（RA）の人員構成..... | 2-2 |
| 表 2-1-2 | 相手国負担事項及び金額..... | 2-4 |
| 表 2-1-3 | RA の道路関連費支出（MWK million）..... | 2-4 |
| 表 2-2-1 | 実施した地形測量の概要..... | 2-12 |
| 表 2-2-2 | 実施した土質・地質調査の概要..... | 2-13 |
| 表 2-2-3 | 実施した水文調査の概要..... | 2-13 |
| 表 2-2-4 | 本事業の主要スコープ..... | 2-13 |
| 表 2-2-5 | 「マ」国の大気質環境基準..... | 2-18 |
| 表 2-2-6 | 「マ」国騒音基準と WHO ガイドライン..... | 2-19 |
| 表 2-2-7 | 「マ」国の水質基準（飲料水）と WHO ガイドライン..... | 2-19 |
| 表 2-2-8 | 「マ」国およびリロングウェ市の人口推移..... | 2-19 |
| 表 2-2-9 | 「マ」国の主要な環境法令・政策..... | 2-25 |
| 表 2-2-10 | JICA ガイドラインと「マ」国法令とのギャップおよび対応方針..... | 2-29 |
| 表 2-2-11 | 事業範囲に係るオプション検討..... | 2-31 |
| 表 2-2-12 | スコーピング案..... | 2-33 |
| 表 2-2-13 | TOR 案..... | 2-36 |
| 表 2-2-14 | 主要な建設作業による降下粉じん量の予測..... | 2-37 |
| 表 2-2-15 | 水質調査結果（リロングウェ川（リロングウェ橋より上流約 100m））..... | 2-37 |
| 表 2-2-16 | 建設騒音の予測結果..... | 2-39 |
| 表 2-2-17 | 本事業により影響を受ける樹木..... | 2-39 |
| 表 2-2-18 | 環境影響評価の結果..... | 2-42 |
| 表 2-2-19 | 緩和策および緩和策実施のための費用（工事前／工事中）..... | 2-44 |
| 表 2-2-20 | モニタリング計画（工事前／工事中）..... | 2-45 |
| 表 2-2-21 | モニタリング実施工程..... | 2-46 |
| 表 2-2-22 | 「マ」国の用地取得・住民移転に係る主要な法令・政策..... | 2-49 |
| 表 2-2-23 | JICA ガイドラインと「マ」国法制度のギャップ、本事業の移転方針..... | 2-50 |
| 表 2-2-24 | 人口センサス調査の結果（人）..... | 2-53 |

| | | |
|----------|---------------------------|-------|
| 表 2-2-25 | 影響を受ける財産・用地..... | 2-55 |
| 表 2-2-26 | PAPs の世帯構成 | 2-55 |
| 表 2-2-27 | PAPs の世帯収入、支出 (MWK) | 2-55 |
| 表 2-2-28 | PAPs の食費の水準 | 2-55 |
| 表 2-2-29 | PAPs の教育水準 | 2-56 |
| 表 2-2-30 | 公共サービスへのアクセス状況 | 2-56 |
| 表 2-2-31 | エンタイトルメント・マトリックス | 2-57 |
| 表 2-2-32 | 用地取得・住民移転の実施スケジュール | 2-62 |
| 表 2-2-33 | 用地取得・住民移転に要する費用 | 2-63 |
| 表 2-2-34 | 実施機関による内部モニタリングフォーム | 2-64 |
| 表 3-1-1 | 上位計画・目標とプロジェクト目標..... | 3-1 |
| 表 3-1-2 | 協力対象事業の主要スコープ | 3-1 |
| 表 3-2-1 | 将来交通需要予測結果..... | 3-3 |
| 表 3-2-2 | 適用した道路規格 | 3-6 |
| 表 3-2-3 | 設計降雨強度..... | 3-12 |
| 表 3-2-4 | 設計荷重計算表..... | 3-14 |
| 表 3-2-5 | 設計荷重比較表..... | 3-15 |
| 表 3-2-6 | AASHTO の舗装の設計条件..... | 3-17 |
| 表 3-2-7 | 必要舗装構造指数 (SN) | 3-17 |
| 表 3-2-8 | 必要舗装厚..... | 3-18 |
| 表 3-2-9 | 径間数による水位..... | 3-23 |
| 表 3-2-10 | 橋長及び径間数比較表..... | 3-24 |
| 表 3-2-11 | 上部工形式比較表..... | 3-28 |
| 表 3-2-12 | 橋台形式選定表..... | 3-29 |
| 表 3-2-13 | 迂回ルート of 3 案の比較検討..... | 3-33 |
| 表 3-2-14 | 概略設計図..... | 3-46 |
| 表 3-2-15 | 両国政府の負担区分 | 3-162 |
| 表 3-2-16 | コンクリート工の品質管理計画 | 3-164 |
| 表 3-2-17 | 土工および舗装工の品質管理計画 | 3-164 |
| 表 3-2-18 | 主要建設資材調達計画 | 3-165 |
| 表 3-2-19 | 工事用建設機械調達区分整理表 | 3-166 |
| 表 3-2-20 | 業務実施工程表..... | 3-167 |
| 表 3-5-1 | 橋梁部 維持管理項目および費用 | 3-171 |
| 表 3-5-2 | 道路部 維持管理項目および費用 | 3-172 |

〈写真リスト〉

| | | |
|----------|--|------|
| | | 頁 |
| 写真 2-2-1 | Town Hall 南側の Old District Office..... | 2-18 |
| 写真 2-2-2 | ケニヤッタ JCT 前 | 2-23 |
| 写真 2-2-3 | リロングウェ川 | 2-23 |
| 写真 2-2-4 | オールドタウン | 2-23 |

| | | |
|-----------|----------------------------------|------|
| 写真 2-2-5 | ルバニ JCT の南側 | 2-23 |
| 写真 2-2-6 | STA2+000 付近の露店..... | 2-24 |
| 写真 2-2-7 | リロングウェ市が設置した露店スペース | 2-24 |
| 写真 2-2-8 | STA2+600 付近の露店（道路右側） | 2-24 |
| 写真 2-2-9 | STA2+600 付近の露店（歩道橋下） | 2-24 |
| 写真 2-2-10 | 本事業地沿道の Red Mahogany..... | 2-40 |
| 写真 2-2-11 | SIM、プリペイドカード販売（1） | 2-54 |
| 写真 2-2-12 | SIM、プリペイドカード販売（2） | 2-54 |
| 写真 2-2-13 | 土産物販売（テナント） | 2-54 |
| 写真 2-2-14 | 土産物販売（屋台を所有） | 2-54 |
| 写真 2-2-15 | オールドタウンマーケット（Lilongwe 橋周辺） | 2-54 |
| 写真 2-2-16 | ガソリンスタンド | 2-54 |
| 写真 3-2-1 | 橋脚付近の現況..... | 3-21 |
| 写真 3-2-2 | ポーリングコア | 3-29 |
| 写真 3-2-3 | 橋梁舗装例..... | 3-45 |
| 写真 3-2-4 | 橋梁添架下水道管現況 | 3-45 |

略語表

| 略語 | 正式名称 | 日本語 |
|------------------|--|-----------------------|
| AASHTO | American Association of State Highway and Transportation Officials | 米国全州道路交通運輸行政官協会 |
| AC | Asphalt Concrete | アスファルト コンクリート |
| ADD | Agriculture Development Divisions | 農業開発局 |
| AfDB | African Development Ban | アフリカ開発銀行 |
| ARAP | Abbreviated Resettlement Action Plan | 簡易住民移転計画 |
| ASJ RTN-Model | The Acoustical Society of Japan Road Traffic Noise-Model | 道路交通騒音の予測モデル（日本音響学会） |
| BOD | Biochemical Oxygen Demand | 生物化学的酸素要求量 |
| BRT | Bus Rapid Transit | バス高速輸送システム |
| Ca | Calcium | カルシウム |
| CBR | California Bearing Ratio | 地盤試験（路床土支持力比） |
| CEO | Chief Executive Officer | 最高経営責任者 |
| Cl | Chlorine | 塩素 |
| CO | Carbon Monoxide | 一酸化炭素 |
| CO ₂ | Carbon Dioxide | 二酸化炭素 |
| COD | Chemical Oxygen Demand | 化学的酸素要求量 |
| COMESA | Common Market For Eastern and Southern Africa | 東南部アフリカ市場共同体 |
| DBST | Double Bituminous Surface Treatment | 簡易舗装（二層瀝青表面処理） |
| dBA | Decibel (A-Weighting) | A 特性音圧レベル |
| DO | Dissolved Oxygen | 溶存酸素量 |
| EAD | Environmental Affairs Department | 環境局 |
| EC | Electric Conductivity | 電気伝導率 |
| EIA | Environmental Impact Assessment | 環境影響評価 |
| EMA | Environmental Management Act | 環境管理法 |
| EMP | Environmental Management Plan | 環境管理計画 |
| EMoP | Environmental Monitoring Plan | 環境モニタリング計画 |
| ESAL | Equivalent Single Axle Load | 等価単軸荷重 |
| ESIA | Environmental And Social Impact Assessment | 環境社会影響評価 |
| EU | European Union | 欧州連合 |
| EIB | European Investment Bank | 欧州投資銀行 |
| F | Fluorine | フッ素 |
| FC | Fecal Coliform | 糞便性大腸菌 |
| FMB | First Merchant Bank | ファーストマーチャントバンク |
| GDP | Gross Domestic Product | 国内総生産 |
| GNI | Gross National Income | 国民総所得 |
| GRC | Grievance Redress Committee | 苦情処理委員会 |
| HIPC | Heavily Indebted Poor Country | 重債務貧困国 |
| HIV/AIDS | Human Immunodeficiency Virus / Acquired Immunodeficiency Syndrome | ヒト免疫不全ウイルス/後天性免疫不全症候群 |
| HWL | High Water Level | 河川の計画高水位 |
| ILO | International Labour Organization | 国際労働機関 |
| IMF | International Monetary Fund | 国際通貨基金 |
| IPoA | Istanbul Programme of Action | イスタンブール行動計画 |
| IUCN | International Union For Conservation of Nature | 国際自然保護連合 |

| 略語 | 正式名称 | 日本語 |
|-------------------------------------|---|----------------------------|
| JCT | Junction | ジャンクション |
| JICA | Japan International Cooperation Agency | 国際協力機構 |
| JICA GL | Jica Guidelines | JICA 環境社会配慮ガイドライン |
| JOCV | Japan Overseas Cooperation Volunteers | 青年海外協力隊 |
| K | Kalium | カリウム |
| KPA | Key Priority Area | 主要優先分野 |
| LAB | Local Action For Biodiversity | 生物多様性のためのローカルアクション |
| LAeq | Equivalent Noise Level | 等価騒音レベル |
| LCC | Lilongwe City Council | リロングウェ市議会 |
| LDC | Least Developed Country | 後進国 |
| ICT | Information And Communication Technology | 情報通信技術 |
| LED | Light Emitting Diode | 発光ダイオード |
| MDGs | Millennium Development Goals | ミレニアム開発目標 |
| Mg | Magnesium | マグネシウム |
| MGDS III | Malawi Growth And Development Strategy III | 第3次マラウイ成長開発戦略 |
| MLHUD | Ministry of Lands, Housing And Urban Development | 国土住宅都市開発省 |
| MoTPW | Ministry of Transport And Public Works | 運輸・公共事業省 |
| MPRS | Malawi Poverty Reduction Strategy | マラウイ貧困削減戦略 |
| MR | Resilient Modulus | 路床土復元弾性係数 |
| MW | Mega Watt | メガワット(電力単位) |
| MWK | Malawian Kwacha | マラウイ・クワチャ (通貨単位) |
| Na | Natrium | ナトリウム |
| NCIC | National Construction Industry Council | 国家建設産業協議会 |
| NGO | Non Governmental Organization | 非政府組織 |
| NO ₂ | Nitrogen Dioxide | 二酸化窒素 |
| NTMP | Malawi National Transport Masterplan | マラウイ運輸交通マスタープラン |
| O ₃ | Ozone | オゾン |
| PAPs | Project Affected Persons | 被影響住民 |
| Pb | Plumbum | 鉛 |
| PC | Pre-Stressed Concrete | プレストレスト・コンクリート |
| pcu | Passenger Car Unit | 乗用車換算台数 |
| PM ₁₀ /PM _{2.5} | Particulate Matter | 浮遊粒子状物質：粒径 10/2.5 マイクロメートル |
| PPP | Public Private Partnership | 官民パートナーシップ |
| PSI | Present Serviceability Index | 供用性指数 |
| PWL | Power Levels | パワーレベル |
| RA | The Roads Authority | 道路公社 |
| RAP | Resettlement Action Plan | 住民移転計画 |
| RC | Reinforced Concrete | 鉄筋コンクリート |
| RFA | Road Funds Authority | 道路基金公社 |
| RISDP | Regional Indicative Strategic Development Plan | 地域指標戦略開発計画 |
| ROW | Road Width | 道路幅員 |
| SADC | Southern African Development Community | 南部アフリカ開発共同体 |
| SATCC | Southern Africa Transport And Communications Commission | 南アフリカ運輸通信委員会 |

| 略語 | 正式名称 | 日本語 |
|-----------------|---|----------------|
| SDGs | Sustainable Development Goals | 持続可能な開発目標 |
| SIM | Subscriber Identity Module Card | ID 番号記録 IC カード |
| SN | Structure Number | 舗装指数 |
| SO ₂ | Sulfur Dioxide | 二酸化硫黄 |
| SO ₄ | Sulphate | 硫酸塩 |
| SPM | Suspended Particulate Matter | 浮遊粒子状物質 |
| SS | Suspended Solid | 懸濁物質または浮遊物質 |
| STA | Station | 測点 |
| TDS | Total Dissolved Solid | 総溶解不純物濃度 |
| TICAD | Tokyo International Conference on African Development | アフリカ開発会議 |
| TOR | Terms of Reference | 付託条項 |
| UN | United Nations | 国際連合 |
| UNAIDS | Joint United Nations Programme on HIV and AIDS | 国際連合エイズ合同計画 |
| USD | United States Dollar | 米ドル |
| VPoA | Vienna Programme of Action | ウィーン行動計画 |
| WB | World Bank | 世界銀行 |
| WHO | World Health Organization | 世界保健機関 |
| ZR | Zirconium | ジルコニウム |

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

マラウイ共和国（以下、「マ」国）内の道路総延長は 15,451km、その内、幹線道路は 6,482km となっており、幹線道路の舗装率は約 50%である。近年、大型車両の走行により舗装面の劣化・損傷が著しく、財政面、技術面での制約から改修は十分に行われていない。雨季に発生する洪水により、幹線道路の橋梁が崩壊し交通が遮断される事態も多発しており、計画的な道路・橋梁整備が急務となっている。都市部においては、適切な都市計画がないため、都市化の進展に併せて市内道路、バスターミナル、マーケット等の商業施設、政府機関施設、住宅地が機能的に整備されておらず、経済活動や公共サービスの非効率を招いている。

リロングウェ市の現在の管轄区域は 393 平方キロメートルであり、2008 年の人口は約 190 万人である。リロングウェ市の道路網は 1 級国道、2 級国道、都市道路およびコミュニティ道路からなる。道路の総延長は市内で約 585km であり、そのうち 1 級国道と 2 級国道の長さはそれぞれ約 60km と 30km となっている。

事業対象である M1 道路（国道 1 号線）は、リロングウェ市の南北幹線を形成している。1986 年に策定されたリロングウェ市のアウトライン・ゾーニング計画では、すべての幹線道路と補助幹線道路を 4 車線整備する計画とされているなか、M1 道路は依然 2 車線のままであり、近年の交通量増加に伴い中心部における交通状況の悪化が深刻化しており、同路線の整備が喫緊の課題となっている。

1-1-2 開発計画

(1) マラウイ経済成長戦略 III (MGDS III : Malawi Growth and Development Strategy III)

MGDS III は、以下の上位計画や協定と調和し策定されている。

①国際的な上位計画：

- UN による 2015 年までの Millennium Development Goals (MDGs)
- 2015 年以降の Sustainable Development Goals (SDGs)
- 内陸国発展のための Vienna Programme of Action (VPoA)
- アフリカ共同体による Agenda 2063
- 後進国 (LDC) 数を 48 から 24 に半減するため MGDs をモニタリング・評価する事を含む Istanbul Programme of Action (IPoA)
- 地域の開発計画／協定として、南部アフリカ地域の貿易・平和・安全を増進するための SADC Regional Indicative Strategic Development Plan (SADC RISDP)
- 東南部アフリカ諸国を中心に地域内での安定した経済・貿易圏の形成を目的とした Common market for Eastern and Southern Africa (COMESA) Treaty

②「マ」国の上位計画：

- Vision 2020
- Malawi Poverty Reduction Strategy (MPRS)
- Malawi Growth and Development Strategy I (MGDS I)

- Malawi Growth and Development Strategy II (MGDS II)

MGDS III (2017–2022) は MGDS II (2011–2016) に続き策定された、Vision 2020 の最終 3 ヶ年と次期 Vision の開始部分にまたがる中期計画である。過去の MGDS では、2020 年までにマラウイが中所得国になる事を推進するため、貧困削減、持続可能な経済成長とインフラ整備の創出を目的としていた。MGDS III では、過去の MGDS の成果を統合し、生産性、競争性、強靱性のある国家を建設する事を目的としている。

MGDS III の主要な優先分野として、「農業と気候変動管理」、「教育と技術開発」、「交通と ICT インフラ」、「エネルギー、産業と観光開発」、「健康と人口管理」を挙げている。

「交通と ICT インフラ」分野においては、安全性の向上、物流コストの縮減、及び信頼性が高く公平で持続可能な交通・ICT インフラを整備することを目標としている。

交通分野においては、①旅行時間とコストの削減、②交通の信頼性・サービスレベル・効率性の改善、③地域・国際市場へのアクセスの強化、④排他的でない社会・公共サービスへのアクセスの改善、⑤交通事故・人的経済的コストの削減、⑥交通インフラの運営管理への民間投資の増加を成果とし、それぞれの戦略として、①インフラの計画的な維持、統合・管理された持続可能な交通インフラの確保、②効率的な交通システム開発の枠組みの提供、安全性・信頼性・効果的・効率的の交通運営など、③地域的・国際的にマラウイ製品の競争力を高めるための回廊整備等、④環境に負荷のかからない持続可能な交通システムの促進、身体障害者、歩行者、自転車などの交通弱者へ配慮した安全の確保・手ごろな料金での利用・持続可能な交通システムの提供、⑤交通規則の遵守、⑥競争性を確保するため民間業者の交通セクターへの参入、PPP による交通インフラの運営管理を掲げている。

(2) マラウイ運輸交通マスタープラン (NTMP : Malawi National Transport Masterplan)

2017 年に策定された NTMP では、「低コスト、安全性、公平で持続可能な交通サービスの運営、効率的な交通インフラの開発」をビジョンとして掲げている。今後 20 年にわたる交通運輸部門の発展のための指針を提示することによってビジョンの達成を目指している。その指針として、①輸送費と価格の削減、②交通インフラとサービスの安全性の向上、③持続可能な旅客輸送システムの向上が挙げられる。

マラウイの交通網は、道路、鉄道、航空、内陸水路で構成されており、国内貨物の 70%以上、国際貨物の 90%以上が道路を使用して運搬されている。しかし、道路状況の 26%は劣悪な道路状況に分類されており輸送コストの増大に繋がっている。また、近年では M1 道路に沿った Old Town Area にて車両数の増大による交通渋滞の発生、歩行者の安全性低下などの問題が顕著となっている。これら交通課題に対して NTMP にて次に示す対策が掲げられている。

- ・ 本調査対象区間を含む M1 道路 (Mponela～Blantyre 間) において、道路拡幅により交通容量拡大を図る。人、モノの移動時間や輸送コストを削減し、信頼性、効率性の高い交通サービスを提供し、国際市場へのアクセス性を高める効果が期待されている。
- ・ 自転車と自動車を物理的に分離することで、近年増加しつつある自転車利用者の安全性向上を図るため、M1 道路沿いに自転車専用レーンを整備する。
- ・ 歩道整備により車椅子を含む全ての歩行者にとって安全で快適な歩行空間を提供する。
- ・ リロングウェ市内にあるラウンドアバウトを十字交差点に変更し、信号制御に変更する。

- ・ Malangalanga から M1 道路、Western Bypass を経由して Kanengo までの約 20km の区間に BRT を整備する。定員 150 人のバスを 1 時間あたり 60 台の頻度で運行することで、1 時間当たり 9000 人の乗客を輸送する計画。

1-1-3 社会経済状況

「マ」国は、2017 年の GDP が 6,303 百万 US ドル、一人当たりの GNI は 320 US ドル、経済成長率 4.0%（いずれも世界銀行）を示している。「マ」国は、主にメイズ、葉タバコ、紅茶、コーヒー、砂糖、ナッツ類等の生産を中心とし、農作物が全輸出総額の約 80%を占める農業国である。GDP 比では第一次産業が 26%、第二次産業が 22%、第三次産業が 52%（2017 年：世界銀行）である。

2000 年から 2001 年にかけて干ばつと洪水による農作物やインフラに深刻な被害が生じ、2001 年には-5%のマイナス成長となった。2008 年以降の金融危機の際は 6~9%台と高い数値を示したものの、2011 年には主要換金作物である葉タバコの供給過剰により価格が暴落し経済成長率は 4.8%となった。2013 年以降は、2.5%~5%台（世界銀行）を推移している。

2000 年、「マ」国政府は中所得国入りを目指すための長期国家開発目標の達成に必要な政策・戦略を示した「ビジョン 2020」を定めた。その後、「ビジョン 2020」を実現するために 2017 年に第 3 次マラウイ成長開発戦略（MGDSIII）を定め、競争力・生産性・強靱性のある国家の構築を掲げている。

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

本計画の調査対象地域である首都リロングウェ市は、人口増加に伴い都市のスプロール化するなか、増加するインフラ需要に対する供給が追いつかない状況にあった。一方、土地利用計画は 1986 年の策定以降改訂されておらず、開発の実態と計画が乖離しており、適正な都市開発を実施するための開発計画の策定が急務となっていた。かかる状況を受けて、「マ」国政府は我が国に対し、「リロングウェ市都市計画マスタープラン（以下、マスタープラン）」を要請した。この要請を受けた JICA は 2009 年から 2010 年にかけて調査を実施し、マスタープランを策定した。

「マ」国は、マスタープランの結果を踏まえ、最も優先順位が高い案件として、リロングウェ市内の道路交通の渋滞緩和を目指したプロジェクトを 2010 年に我が国に要請した。主な要請内容としては、国道 1 号線及び接続道路の総計約 11km 区間の拡幅事業である。この要請を受け、JICA は 2011 年に「リロングウェ市主要幹線道路改修計画準備調査（以下、予備調査）」を実施したうえで、以下に示す通り要請内容の見直しを行った。

1) 当初要請（2010 年 3 月）

(1) 第一優先

- ① 国道 1 号線のムチンジ・ラウンドアバウトからカワレ/南コミュニティセンター・ジャンクション間の道路拡幅：(延長=4.6km、幅 25.5m)
- ② Murray road の道路拡幅及び改修：(延長=1.08km、幅 21/26m)
- ③ Kenyatta road のうち、国道 1 号線との交差点から Murray road までの交差点の改修：(延長=0.23km、幅 12.5m)
- ④ 交差点施設の 18 箇所の設置（信号制御 4 機含む）
- ⑤ リロングウェ川既設橋の併設橋の新設（オールドタウンマーケット近傍：75m：25m×3 スパン）

(2) 第二優先

- ① 国道 1 号線の Area 18・ラウンドアバウトからムチンジ・ラウンドアバウト間の道路拡幅：
(延長=3.9km、幅 25.5m)
- ② 国道 1 号線のカワレ/南コミュニティセンター・ジャンクションからチザンジャ・ジャンクション間の道路拡幅：
(延長=1.9km、幅 25.5m)
- ③ リロングウェ川既設橋の併設橋の新設（日本大使館近傍：L=45m：15m×3 スパン）

2) 予備調査のミニッツ（2011 年 7 月）

- ① 国道 1 号線のムチンジ・ラウンドアバウトからチザンジャ・ジャンクション間の道路拡幅：
(延長=6.5km、幅 25.5m)
- ② 必要な交差点箇所の信号機設置
- ③ リロングウェ川既設橋の併設橋の新設（オールドタウンマーケット近傍：75m：25m×3 スパン）

さらに本調査では、合意から 6 年以上が経過した上記要請案件の必要性及び妥当性をあらためて確認し、無償資金協力案件として適切な事業計画を再検証するとともに、概略設計ならびに概略事業費の積算を実施した。調査対象道路の現状と課題、環境・社会の現況及び将来交通需要を踏まえ、事業効果が最も高くかつマラウイ側の負担が過度とならない事業範囲を以下の通り決定した。

本調査における合意内容（2018 年 10 月）

- ① 国道 1 号線のサンバードリロングウェホテル・ジャンクションからルバニ・ジャンクション間の 4 車線拡幅：
(リロングウェ川橋の架け替えを含む延長=2.75km)
- ② 7 箇所の主要交差点改良

注) 詳細は「3-1-2 プロジェクトの概要」及び「3-2-1-1 協力対象範囲」に示す。

1-3 我が国の援助動向

マラウイに対する経済協力は、1971 年の青年海外協力隊（JOCV）派遣以降、技術協力を主として行ってきたが、1977 年度に円借款、1979 年度に無償資金協力を開始している。しかし、同国の債務状況の悪化に伴い、拡大 HIPC（重債務貧困国）イニシアティブの下で包括的な債務救助の適用を受け、我が国も 2006 年度に円借款の債務免除を実施した。無償資金協力では、道路・橋梁などのインフラ建設や灌漑事業などを実施し、同国の国家開発に寄与してきた。なお、同国は JOCV の世界最大の受入国（累計）である。

近年における運輸交通セクターにおける我が国の援助実績を下表に示す。

表 1-3-1 我が国の援助案件（運輸交通分野）

| 実施年度 | 案件名 | 協力内容 | 概要 |
|-----------|-----------------------|--------|--|
| 1999-2001 | マンゴチ橋架替計画 | 無償資金協力 | 老朽化が進み、耐荷力も低く大型車が通行できないマンゴチ橋の架け替え |
| 2005-2006 | バラカ-サリマ間国道五号線橋梁架け替え計画 | 無償資金協力 | 国道 5 号線上で損傷・老朽化が著しい 4 カ所の橋梁およびカルバート（暗渠）の架け替え |
| 2009-2012 | 国道 1 号線南ルクル橋架け替え計画 | 無償資金協力 | 国道 1 号線上にある一車線通行、老朽化が進んでいる南ルクル橋の架け替え |

| 実施年度 | 案件名 | 協力内容 | 概要 |
|-----------|-------------------------|------------|---|
| 2010-2011 | セナ回廊開発計画調査プロジェクト | 技術協力プロジェクト | セナ回廊の交通開発計画を作成し、セナ回廊の陸上交通インフラの復旧、マラウイと周辺地域の経済開発、貧困削減に貢献 |
| 2010-2013 | ブランタイヤ市道路網整備計画（第二次） | 無償資金協力 | ブランタイヤ市内の幹線道路のボトルネックとなっている区間の整備改修と拡幅 |
| 2011-2012 | カムズ国際空港航空航法システム改修計画 | 無償資金協力 | 老朽化した航空保安施設・関連機材の更新 |
| 2011-2012 | 第二次国道1号線南ルクル橋架け替え計画 | 無償資金協力 | 南ルクル橋の橋脚の護岸工事やアスファルト舗装 |
| 2013-2015 | 第三次ブランタイヤ市道路網整備計画 | 無償資金協力 | ブランタイヤ市内の幹線道路のボトルネックとなっている区間の整備改修と拡幅 |
| 2014-2015 | 航空管制人材育成プロジェクト | 技術協力プロジェクト | 民間航空局に対し、研修の実施やシラバス・教材の作成等を通じ、航空管制や航空保安設備維持管理に携わる人材の育成支援 |
| 2017-2018 | カムズ国際空港監視システム運用支援プロジェクト | 技術協力プロジェクト | 航空機監視システムの運用・保守に係る航空管制官・航空管制技術官・訓練教官の能力強化および訓練コースの立ち上げを支援 |

1-4 他ドナーの援助動向

他の援助機関では以下のとおり協力を実施しており、本案件との相乗効果が期待される。

- ・ EU と EIB (European Investment Bank) がドナーとなり、M1 道路の Kasungu 地区～Limbadzi 地区（カムズ国際空港）の延長 125km の改修を実施している。
- ・ 中国がドナーとなり、M1 道路の Limbadzi 地区（カムズ国際空港）～Bunda 地区の延長 33km のうち、本調査対象区間の北側の改修を予定している。
- ・ AfDB がドナーとなり、本調査対象区間の南西部に位置する延長 13.4km の西バイパスが 2015 年 11 月に供用を開始している。

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

マラウイ側のプロジェクト実施体制について協議を行い、以下の通りテクニカルノートにて確認を行った。

- ・ 本プロジェクトの道路建設・維持管理体制については、道路公社（RA：Roads Authority）が担当する。
- ・ 運輸・公共事業省（MoTPW：Ministry of Transport, Public Works and Housing）は主管官庁として RA を管理・監督する。
- ・ 環境影響評価レポート及び住民移転計画の承認申請は RA が実施機関として責任を持つ。
- ・ 住民移転、支障物件の撤去・移設は RA 及びリロングウェ市（LCC：Lilongwe City Council）が実施する。モニタリング等も含め、詳細は「2-2-3 環境社会配慮」で述べる。

2-1-1 組織・人員

(1) 主管官庁

本事業の主管官庁は、運輸・公共事業省である。「マ」国の道路行政に関する計画・運営に責任を持つ。実際の道路建設及び維持管理に関しては、次節で述べる道路公社（RA）が担当する。

図 2-1-1 に MoTPW の組織図を示す。

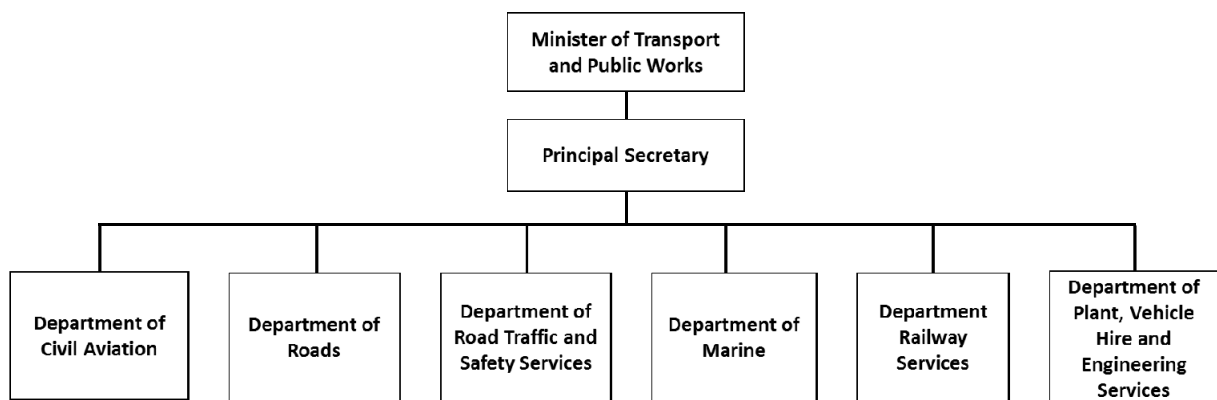


図 2-1-1 運輸・公共事業省（MoTPW）の組織図

(2) 事業実施機関

「マ」国の道路建設、維持管理及び修繕については、主管官庁である MoTPW の管理・監督のもと、道路公社（RA）が直営で実施しており、本事業においても RA が事業実施機関として道路建設及び維持管理を担う。

表 2-1-1 に RA の人員構成、図 2-1-2 に RA の組織図を示す。

表 2-1-1 道路公社 (RA) の人員構成

| クラス | 職位 | 定員 (要請) | 在籍数 | | 欠員 |
|-----|-----------------------------------|------------|-----|----|----|
| | | | 男性 | 女性 | |
| M1 | Chief Executive Officer (CEO) | 1 | 1 | 0 | 0 |
| M2 | Departmental Directors | 4 | 2 | 1 | 1 |
| M3 | Managers | 5 | 5 | 0 | 0 |
| G1 | Chief Engineers | 7 | 6 | 1 | 0 |
| G2 | Senior Engineers | 7 | 4 | 1 | 2 |
| G2 | Environmental Specialist | 1 | 1 | 0 | 0 |
| G2 | Transport Economist | 1 | 0 | 1 | 0 |
| G3 | Professional/Graduate Officers | 25 | 20 | 3 | 3 |
| G4 | Supervisory Staff | 22 | 17 | 4 | 0 |
| G5 | Secretaries | 7 | 0 | 7 | 0 |
| G6 | Clerks/Receptionist/Chauffer | 3 | 2 | 0 | 1 |
| G7 | Drivers | 20 | 20 | 0 | 0 |
| G8 | Guards, Office Asst. and Gardener | 18 | 7 | 5 | 6 |
| | TOTAL | 121 | 85 | 23 | 13 |

出典 : STRATEGIC AND BUSINESS PLAN 2017-2022, Roads Authority

2-1-2 財政・予算

(1) 相手国側負担事項

マラウイ側の負担事項の内容と想定金額を表 2-1-2 に示す。

これらのうち、ユーティリティ等移設費は原則としてユーティリティ会社の負担となる (ROW 内の移設費用はユーティリティ会社が負担するという取り決め)。その他のコストは実施機関である RA が負担する。RA の 2017 年の開発プロジェクト予算は、表 2-1-3 に示す通り、実績ベースで約 3,475 百万円 (MWK 67,461 million) となっている。また、本事業に係る特別予算として、財務省により約 151 百万円 (MWK 1,000 million) が確保されている。

表 2-1-2 相手国負担事項及び金額

| 負担事項 | 金額 |
|---------------|-----------|
| ユーティリティ等移設費 | 約 145 百万円 |
| 銀行取決に係る手数料 | 約 3 百万円 |
| 用地取得、移転補償関連経費 | 約 202 百万円 |
| 合計 | 約 350 百万円 |

表 2-1-3 RA の道路関連費支出 (MWK million)

| | 2013/2014 | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 | 2017/2018 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 道路維持管理費 | 8,755 | 8,576 | 11,433 | 19,380 | 23,026 |
| 開発プロジェクト経費 | 31,864 | 29,057 | 40,552 | 39,955 | 67,461 |
| 合計 | 40,619 | 37,633 | 51,985 | 59,335 | 90,487 |

(2) 維持管理費

本事業で改修される道路及び橋梁の定期点検、日常維持管理及び補修は RA により実施される。

本事業にかかる維持管理費は年間 MWK 31 million と想定されているが、これは 2017 年度の RA の年間維持管理費の支出額である MWK 23,026 million の 0.1%程度であり、運営・維持管理に係る予算は十分に確保されていると考えられる。

2-1-3 技術水準

(1) 道路公社 (RA)

プロジェクト実施を担当する RA は、「1-3 我が国の援助動向」及び「1-4 他ドナーの援助動向」に示す多くのプロジェクトを実施した経験を有しており、これまでに蓄積した技術水準で本計画も遂行可能だと判断できる。

ただし、本事業は都市内道路の拡幅事業であり、上下水道や各種通信線など複数の地下埋設物を、現況及び移設先の埋設位置や深さを考慮のうえ適切な順序で移設する必要がある。また、多くの移設先は ROW 内となることもあり、難易度の高い都市土木工事となるため日本人技術者により支障物移設の支援を行うものとする。

(2) 交通警察

本調査時点ではリロングウェ市内には系統制御された信号機が存在しておらず、現在の交通警察には系統制御の運用実績がないことから、供用時には交通需要に応じた適切な信号設定、運用マニュアルの提供及び運用指導が必要となる。運用指導については、道路管理者である RA にも実施することが望ましい。

(3) 現地建設業者

「マ」国では各種ドナーおよび自国予算での道路・橋梁の施工経験をもつ建設業者は多数存在する。その中でマ国の建設業境界 (NCIC : National Construction Industry Council) 登録業者より日本の無償援助工事に係わった経験のある業者を選択しマ国の調達事情に聞き取りを行った。その結果を以下に示す。

- ・ 道路建設工事にかかる普通作業員、技術作業員、建設機械のオペレーター等の労務は、すべて「マ」国内で現地調達が可能である。
- ・ ただし、アスファルト舗装については配合設計段階から日本人の舗装専門家の投入、PC ビーム製作・架設については日本人技能工の投入が必要となる。
- ・ 対象道路（現場）では現状の交通を確保しながらの工事となり、交通事故、工事現場への工事関係者以外の第三者の立入による負傷の可能性があるため、安全に配慮することが特に必要な案件と判断し、日本人安全専任員の配置を検討する必要がある。
- ・ PC 桁橋梁の施工経験は多くないため日本人技能工の派遣が必要となる。

2-1-4 既存施設・機材

2-1-4-1 道路・交通の状況

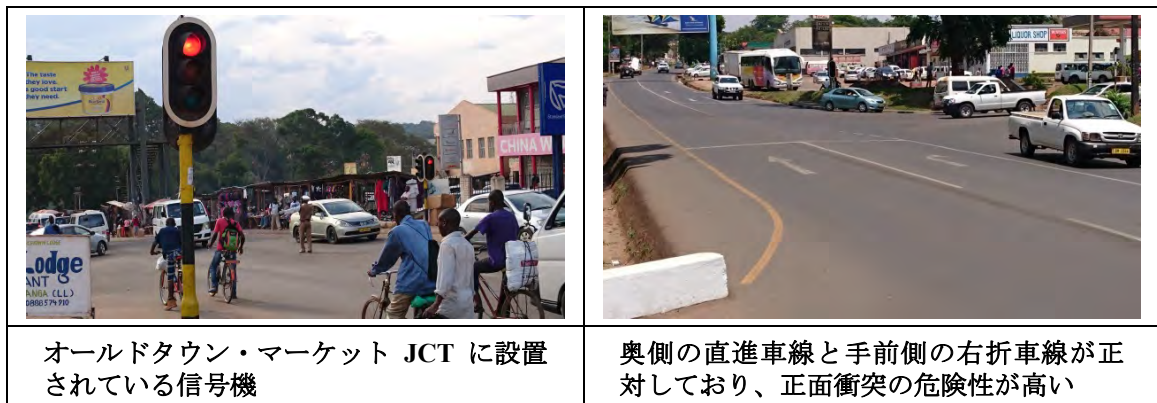
(1) 自動車交通量と交通混雑の状況

- ・ サンバードリロングウェホテル JCT～ルバニ JCT 間において、朝夕のピーク時を中心に慢性的な交通渋滞が発生している。
- ・ 当該区間の混雑度は 92%～163%となっており、2 車線道路の交通容量を上回る交通需要があることから、多車線化による交通容量拡大策が喫緊の課題となっている。



(2) 交差点

- ・ オールドタウン・マーケット JCT をはじめとし、右折付加車線が設置されていない箇所を先頭に著しい交通渋滞が発生している。また、T 字交差点が連続する食い違い交差点において交通の輻輳が発生しており、方向別交通需要に応じた適切な交差点計画が必要である。
- ・ 4 車線化に伴い、殆どの交差点で信号機の導入が必要となると考えられが、電力供給やメンテナンスの容易さを考慮する必要がある。
- ・ 右折専用車線と対向直進車線が正対しているため正面衝突の危険性が高い箇所が存在する。拡幅整備時には安全性に配慮した交差点計画が必要とされる。
- ・ 歩行者用信号が設置されておらず、歩行者が安全に横断することが難しい状況にある。
- ・ 全線にわたって夜間照明がなく（照明灯はあるが点灯していない）、特に交差点部において極めて危険な状況である。



(3) ミニバス

- ・ オールドタウン・マーケット JCT 及びマランガランガ JCT において、バスデポに出入りするために右左折するミニバスが卓越しており、適切な車線配置計画が求められる。
- ・ バス停以外に路上や副道での客待ちが多く、交通容量の低下を招いている。適切なバス停の設置計画が必要である。



(4) 大型車

- ・ 対象区間では大型車の通行が禁止されているが、対象区間沿いに建設資材系業者の店舗が存在している、取締りが徹底していないなどの理由により、その利用が確認される。したがって、橋梁計画、舗装計画、交差点計画等において、大型車の存在を考慮する必要がある。
- ・ 拡幅により副道が廃止される区間では、荷捌きスペースの設置が必要となる。



(5) 歩行者

- ・ タウンホール RA からルバニ JCT の間で、非常に多くの歩行者通行量が観測されるが、歩道幅員が不足している、副道に駐車車両が多く歩きづらい、副道に段差があり連続性に欠けるなどの理由により、車道を利用する歩行者が多く交通容量の低下を招いている。拡幅整備には、十分な幅員をもち段差のない歩行空間の確保が重要である。
- ・ 車道を横断する歩行者が多く見られるが、歩道橋は使われていない。車両の交通円滑性及び歩行者の安全確保の視点から、適切な歩行者横断施設の整備が必要である。

| | |
|-------------------------------------|--|
| | |
| <p>車道に溢れ出している リロングウェ橋梁上の歩行者</p> | <p>橋梁部以外でも、車道を歩く歩行者により 交通容量が低下している</p> |
| | |
| <p>段差があり連続性に欠ける歩道（副道）</p> | <p>リヤカー等は段差のため車道を利用</p> |
| | |
| <p>副道を利用する多くの歩行者</p> | <p>無秩序な横断歩行者</p> |

(6) 自転車など

- ・ 沿線地域では、人の移動、荷物の輸送など様々な目的で自転車が多く利用されている。
- ・ リヤカーや車椅子などの利用も見られるが、自転車も含め、その多くが狭い路肩を利用しており、交通容量の低下要因となっているだけでなく、車両、歩行者との接触の危険性がある。
- ・ National Transport Masterplan にも掲げられているように、自転車通行帯の整備が必要である。

| | |
|--|--|
| | |
| <p>自転車、荷車などが無秩序に混在する様子 （オールドタウン・マーケット JCT）</p> | <p>交差点部を車両と同様に右折する車椅子 （サンバードリロングウェホテル JCT）</p> |

(7) 副道

- ・ サンバードリロングウェホテル JCT～ケニヤッタ JCT、オールドタウン・マーケット JCT～ルバニ JCT 間において、幅員 6～13m の副道が整備されているが、その多くが歩道及び駐車場として使われている。
- ・ 拡幅時にはこの副道部分を充当することになるが、歩行空間、駐停車（荷捌き）スペースを確保するよう、道路横断構成の各要素を縮小するなどの検討が必要である。



(8) 道路排水

- ・ 道路側溝や排水柵がゴミや土砂の堆積により機能維持されていない箇所があり、維持管理を考慮した道路排水構造を検討する必要がある。



2-1-4-2 リロングウェ川橋梁の状況

- ・ 現橋の桁下余裕が確保されていないため、現橋の架け替えが必要となる。
- ・ 橋梁前後における縦断勾配がきついことにより車両速度の低下及び交通混雑の発生を招いており、橋梁計画においては縦断勾配の改善を図る必要がある。
- ・ 歩行者需要に対し歩道幅員が著しく不足しているため、歩行者が車道を利用しており、結果として交通容量を低下させており、十分な歩行空間の確保が必要である。
- ・ オールドタウン・マーケット JCT における右折需要が極めて多く、当該 JCT から連続する形で橋梁上にも右折専用車線を設置することとなる。

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

サイト周辺における電気・水道などの整備状況について、「3-2-3 概略設計図」の「関連公共施設図（地上）：UG-01～UG-10」及び「関連公共施設図（地下）：UU-01～UU-10」に示す。

信号制御による安全で円滑な交通確保のため、安定した電力供給は必要不可欠なものであるが、現状で停電が頻繁に発生していることから、現時点においてその条件が満たされているとは言い難い。しかしながら、2018年11月現在では総電力量180MWのところ、2024年には新規発電およびザンビア・モザンビーク国際連携により700MW増え、総電力量880MWと計画されている。本電力供給計画の実現が本事業の効果を発現するために必要な条件と考えられる。

また、プロジェクト実施に必要な現場事務所、資材置き場、作業場、土取場などについては、図2-2-1に示す通りマラウイ側から手当てされることとなっている。

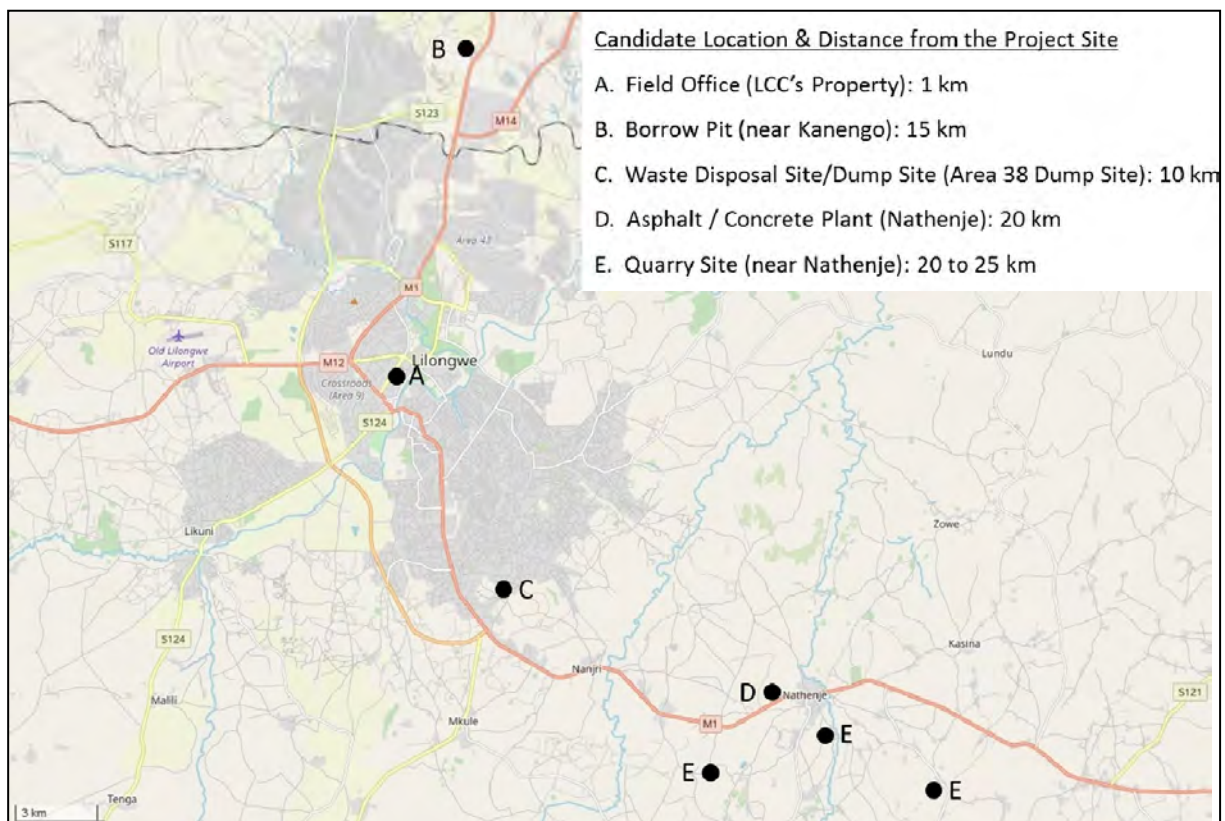


図 2-2-1 プロジェクト実施に必要な用地等の位置

2-2-2 自然条件

2-2-2-1 気象、地勢など

(1) 事業計画地の位置、気候条件

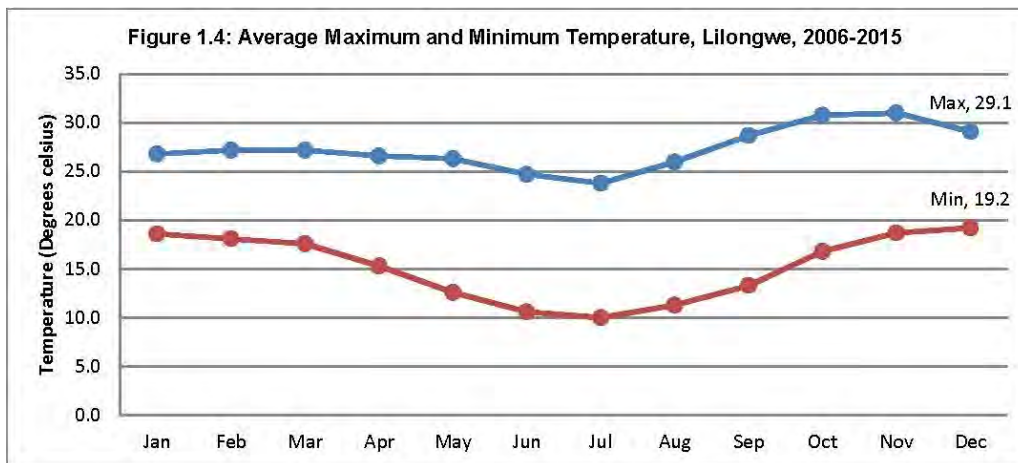
「マ」国は、118,480km²の面積を有する内陸国である。全面積のうち、94千km²が陸地、24千km²が水域（ほとんどがマラウイ湖）である。モザンビーク、タンザニア、ザンビアと隣接している。

リロングウェ市は「マ」国のほぼ中央に位置し、面積は393km²である。

「マ」国の気候は亜熱帯に属し、11月から5月が雨季、5月から11月が乾季となる。年間の降水量は地域や年により大きく異なる。2000/01年のKasungu District（西部）の年間降水量が

897mmにとどまったのに対し、南東部の Mulanje District では 2,000mm を超えている。一方、2001/02 年には全国的に乾燥し、旱の状況を呈した。

最高気温は 10 月頃に 32℃に達するが、Shire Valley のような低地ではさらに高温となる。最も気温が低下する月の最高気温は 24℃程度、最低気温は 10℃を下回る。



出典：Statistical Yearbook 2016, National Statistical Office, Malawi

図 2-2-2 リロングウェの月平均最高最低気温

(2) 地形・地質

「マ」国の国土のほとんどは高地にある。リロングウェ市は海拔 1,000～1,200m の平地にある。リロングウェ市の地質は、Lixisols（熱帯地方の乾燥地域からやや多湿地域にて生成される粘性土）を主とする。

(3) 水象

市内には本事業と交差するリロングウェ川のほか、Lingadzi、Nankhaka、Chankhandwe の各川が流れている。このうちリロングウェ川が最も大きく、Lilongwe Water Board によって市域の 80%に水を供給する水源として利用されている。（本事業の上流にて取水している。）

リロングウェ市には、アフリカ中央、南部、東部に見られる湿地（Dambo）が見られる。特に市の北東部に規模の大きい湿地があり、生物多様性を呈するとともに、洪水の調整機能、水の浄化機能といった点で、重要な働きを持っている。

(4) 自然公園、自然保護区、その他の保存地区

環境保全や希少生物の保護等を目的として、National Parks and Wildlife Act により、国立公園（National Park）および野生生物保護区（Wildlife Reserve）が指定されている。これらの保護区内では、環境に影響を及ぼす行為が規制される。国立公園・自然保護区は「マ」国内に点在しているが、本事業計画地付近には存在しない。

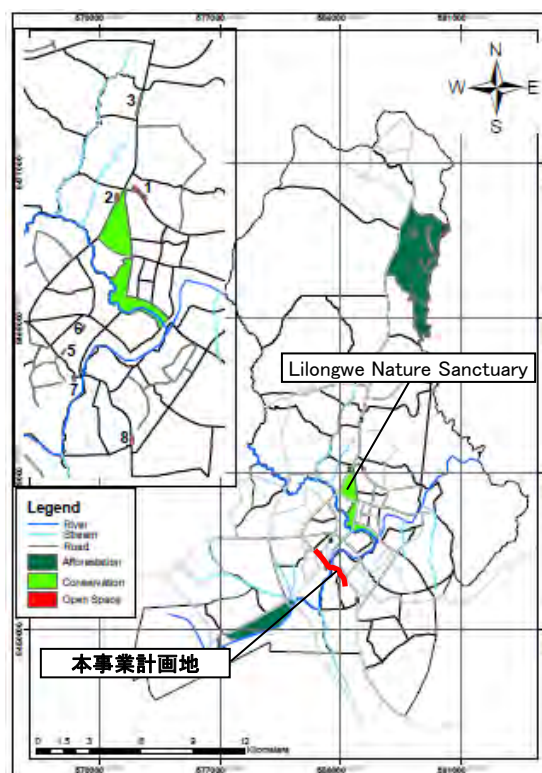
一方、リロングウェ市には Lilongwe Nature Sanctuary と呼ばれる保護区（Sanctuary）がある。本保護区の目的は、環境教育およびレクリエーション施設としての供用である。137 ヘクタールを超える敷地内に、生物多様性を確保している。一般に公開されており、自然観察の場として利用されている。ここには絶滅危惧種を含む希少種が確認されている。また、本保護区は、傷ついた野生生物の治療を目的とした Wild Center も併設している。

本保護区は、本事業計画地の北東約 2~3km に位置していることから、本事業の影響はないものと考えられる。



出典：www.africaguide.com

図 2-2-3 「マ」国の国立公園、自然保護区



出典：City of Lilongwe Biodiversity Report 2013, LAB

図 2-2-4 リロングウェ市内の自然保護区

(5) 生態系

リロングウェ市は、サバナおよび低雑木の混在した植生 (Miombo Woodland) を呈している。市内の北、東、南西側の辺縁部分に、森林、緑地、農地を含む植生が広がっている。本事業計画地の周辺は、都市化されているため植生はほとんどない。

2-2-2-2 自然条件調査

(1) 地形測量

国内再委託により、以下の調査対象道路の地形測量調査を実施した。

測量結果は、「3-2-3 概略設計図」に反映して示す。

表 2-2-1 実施した地形測量の概要

| 調査項目 | 調査数量 |
|--------------------------------|-----------------------|
| 基準点測量及びベンチマークの設置 | 14 箇所 |
| 路線/水準測量、縦断測量、横断測量 (20m 間隔) | 6.5km |
| 平面測量 (W = 60m) | 0.39km ² |
| 河川縦断測量 | 3km (橋下流 1km、上流 2km) |
| 河川横断測量 | 20 断面 (W=300m、200m 毎) |
| 迂回路：基準点測量及びベンチマークの設置 | 3 箇所 |
| 迂回路：路線/水準測量、縦断測量、横断測量 (20m 間隔) | 1.0km |
| 迂回路：平面測量 | 0.08km ² |

(2) 地質調査

現地再委託により、以下の調査対象道路の土質・地質調査を実施した。
調査結果は、付属資料にて示す。

表 2-2-2 実施した土質・地質調査の概要

| 調査項目 | 調査数量 |
|-------------------|-------------------------------|
| ボーリング | 4 箇所 |
| 標準貫入試験 (1m 毎) | 18 回 |
| 室内土質試験 | 17 所 (単位重量、液性/塑性限界、含水比、粒度分布) |
| 設計 CBR 試験 | 58 箇所 (約 200m 間隔両側) |
| ベンケルマンビーム試験 | 32 箇所 (約 200m 間隔片側) |
| 既設舗装部試掘 | 32 箇所 (約 200m 間隔片側) |
| 迂回路：ボーリング | 4 箇所 |
| 迂回路：標準貫入試験 (1m 毎) | 14 回 |
| 迂回路：室内土質試験 | 19 箇所 (単位重量、液性/塑性限界、含水比、粒度分布) |
| 迂回路：設計 CBR 試験 | 3 箇所 (約 200m 間隔両側) |

(3) 水文調査

直営により、以下の水文調査を実施した。

調査結果は、「3-2-2-2 道路計画 (4)排水計画」及び「3-2-2-3 橋梁計画」に反映した。

表 2-2-3 実施した水文調査の概要

| 調査箇所 | 調査項目 |
|-------------------|--|
| リロングウェ川/農業用水/対象道路 | 降雨記録の収集・解析、洪水流量・水位の計算、現況排水調査、上流側の架橋位置の検討、河道変遷の検証、土地利用と流出の変化、雨季の水文調査 (2018 年 2 月) |

2-2-3 環境社会配慮

2-2-3-1 環境影響評価

2-2-3-1-1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

本事業は、「マ」国の首都、リロングウェ市内の幹線道路の整備事業である。本事業は、リロングウェ市内の道路輸送能力を強化し、首都リロングウェの社会経済の活性化に寄与するものである。本事業の主要スコープを表 2-2-4 に示す。

表 2-2-4 本事業の主要スコープ

| 整備内容 | 諸元 |
|------------------|--|
| 既設道路の 4 車線への拡幅 | L = 2.75 km (サンバードリロングウェホテル交差点〜ルバニ交差点) |
| 既設橋梁の撤去を含む既設橋梁架替 | 既設橋梁：幅員 10.5 m、橋長 75.0 m 新設橋梁：幅員 34.7 m、橋長 78.0 m |
| 主要交差点の改良 | 7 箇所 |
| 街路灯の設置 | 144 基 |
| 信号機の設置 | 車両用灯器 122 基、歩行者用灯器 78 基 |
| 横断歩道の整備 | 40 箇所 |
| 横断防止柵の設置 | L = 1,332 m |

事業計画地を図 2-2-5 に示す。環境社会配慮の調査対象は、上記の主要スコープのほか、迂回用仮設道路 (長さ 279m、幅 12~15m) ・仮橋 (長さ 80m、幅 14m) の設置、工事に必要な施設 (土

取り場、採石場、廃棄物処理場)を含む。

本事業における建設及び道路の供用に伴って、環境・社会に対して負の影響が発生する可能性がある。また、用地取得・住民移転が必要になる可能性がある。

本事業に係る「不可分一体事業」、「派生的・二次的影響、累積的影響に関わる事業」については、現時点では想定されない。

本事業は既存道路の改修事業であることから、著しい環境影響は予想されない。また、若干の用地取得および露店の移転が予想されるが、住居の移転を伴う大規模住民移転は発生しない。そのため、本事業は JICA 環境社会配慮ガイドラインのカテゴリ B に分類される。



図 2-2-5 事業計画地

2-2-3-1-2 ベースとなる環境及び社会の現況

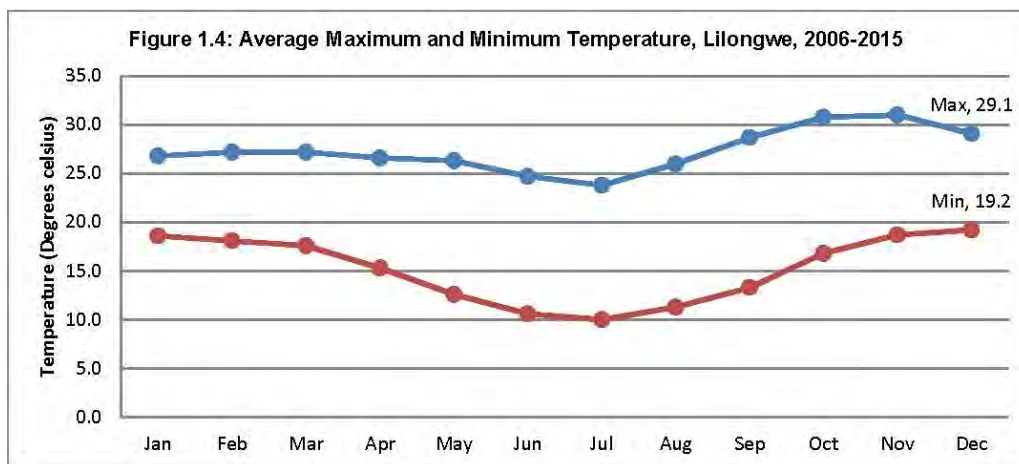
(1) 事業計画地の位置、気候条件

「マ」国は、118,480km²の面積を有する内陸国である。全面積のうち、94 千 km²が陸地、24 千 km²が水域（ほとんどがマラウイ湖）である。モザンビーク、タンザニア、ザンビアと隣接している。

リロングウェ市は「マ」国のほぼ中央に位置し、面積は 393km²である。

「マ」国の気候は亜熱帯に属し、11月から5月が雨季、5月から11月が乾季となる。年間の降水量は地域や年により大きく異なる。2000/01年の Kasungu District（西部）の年間降水量が 897mm にとどまったのに対し、南東部の Mulanje District では 2,000mm を超えている。一方、2001/02年には全国的に乾燥し、旱の状況を呈した。

最高気温は10月頃に32℃に達するが、Shire Valleyのような低地ではさらに高温となる。最も気温が低下する月の最高気温は24℃程度、最低気温は10℃を下回る。



出典：Statistical Yearbook 2016, National Statistical Office, Malawi

図 2-2-6 リロングウェの月平均最高最低気温

(2) 地形・地質

「マ」国の国土のほとんどは高地にある。リロングウェ市は海拔 1,000~1,200m の平地にある。リロングウェ市の地質は、Lixisols（熱帯地方の乾燥地域からやや多湿地域にて生成される粘性土）を主とする。

(3) 水象

市内には本事業と交差するリロングウェ川のほか、Lingadzi、Nankhaka、Chankhandwe の各川が流れている。このうちリロングウェ川が最も大きく、Lilongwe Water Board によって市域の 80%に水を供給する水源として利用されている。（本事業の上流にて取水している。）

リロングウェ市には、アフリカ中央、南部、東部に見られる湿地（Dambo）が見られる。特に市の北東部に規模の大きい湿地があり、生物多様性を呈するとともに、洪水の調整機能、水の浄化機能といった点で、重要な働きを持っている。

(4) 自然公園、自然保護区、その他の保存地区

環境保全や希少生物の保護等を目的として、National Parks and Wildlife Act により、国立公園

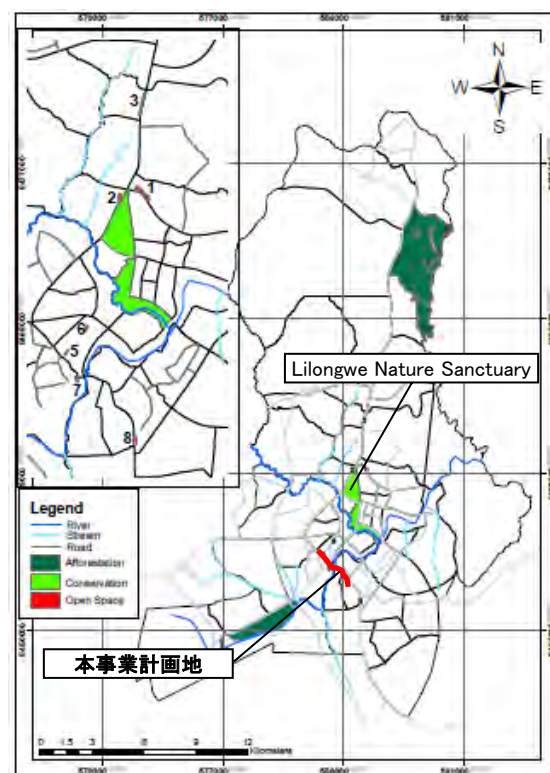
(National Park) および野生生物保護区 (Wildlife Reserve) が指定されている。これらの保護区内では、環境に影響を及ぼす行為が規制される。国立公園・自然保護区は「マ」国内に点在しているが、本事業計画地付近には存在しない。

一方、リロングウェ市には Lilongwe Nature Sanctuary と呼ばれる保護区 (Sanctuary) がある。本保護区の目的は、環境教育およびレクリエーション施設としての供用である。137 ヘクタールを超える敷地内に、生物多様性を確保している。一般に公開されており、自然観察の場として利用されている。ここには絶滅危惧種を含む希少種が確認されている。また、本保護区は、傷ついた野生生物の治療を目的とした Wild Center も併設している。

本保護区は、本事業計画地の北東約 2~3km に位置していることから、本事業の影響はないものと考えられる。



出典：www.africaguide.com
 図 2-2-7 「マ」国の国立公園、自然保護区

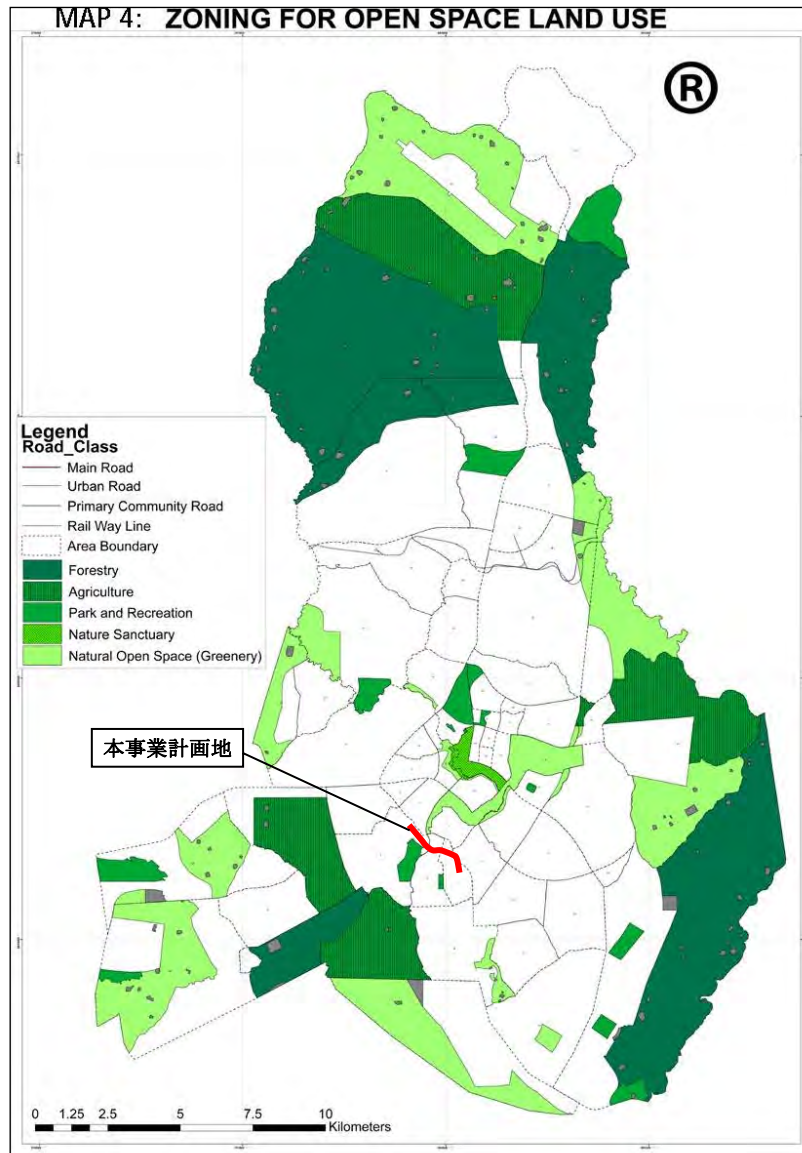


出典：City of Lilongwe Biodiversity Report 2013, LAB
 図 2-2-8 リロングウェ市内の自然保護区

(5) 生態系

1) 生態系

リロングウェ市は、サバナおよび低雑木の混在した植生 (Miombo Woodland) を呈している。市内の北、東、南西側の辺縁部分に、森林、緑地、農地を含む植生が広がっている。本事業計画地の周辺は、都市化されているため植生はほとんどない。



出典：City of Lilongwe Biodiversity Report 2013, LAB

図 2-2-9 リロングウェ市内の植生の状況

2) 絶滅危惧種

2-2-3-1-2 (4)項に示したように、Lilongwe Nature Sanctuary 内では、希少種としてセンザンコウ (Pangolin, *Manis temminckii*)、レッドマホガニー (*Khaya anthotheca*) が確認されている。前者は IUCN の Endangered、後者は Vulnerable に分類されている。

(6) 文化財

Town Hall の南側 (STA2+400 付近) にある Old District Office は、1940 年に建設されたとのことで、歴史的に重要な建造物と認識されている。本事業は Old District Office を回避して計画するため、取り壊し等、構造物への直接的な建造物への直接的な影響はない。また、本事業の工事時においても、大きな振動を発生させる工種 (くい打ち等) はないこと、当該構造物前面の工事は一時的であること、当該構造物と施工範囲には離隔距離があることから、影響は発生しないと予想される。工事時に何等かの障害が発生した場合、施工業者、コンサルタント、事業者 (Road Authority) が協議の上、適切な処置 (工法の変更等) を実施する。



写真 2-2-1 Town Hall 南側の Old District Office

(7) 公害対策

「マ」国では、Malawi Bureau of Standards が国内基準の制定を行っている。環境に関しては、現在、大気質、水質（飲料水、排水）、騒音の基準値が制定されている。全体として国際基準と概ね同等の値を採用している。

1) 大気質

「マ」国の大気質環境基準を表 2-2-5 に示す。浮遊粒子状物質については WHO ガイドライン¹よりも厳しい基準を設定している。他の汚染物質については国際基準や我が国の基準よりも高い値が設定されている。

表 2-2-5 「マ」国の大気質環境基準

| 汚染物質 | 単位 | 評価時間 | 基準 | WHO ガイドライン |
|------------------------------------|-------------------|----------|------|----------------------|
| SPM | μg/m ³ | Annual | 0.5 | - |
| PM ₁₀ | μg/m ³ | 24 hours | 25 | 50μg/m ³ |
| PM _{2.5} | μg/m ³ | Annual | 8 | 10μg/m ³ |
| CO | ppm | 8 hours | 9 | - |
| | ppm | 1 hour | 35 | - |
| SO ₂ | ppm | 24 hours | 0.08 | 20μg/m ³ |
| | ppm | Annual | 0.02 | - |
| NO ₂ | ppm | 24 hours | 0.12 | - |
| | ppm | Annual | 0.03 | 40 μg/m ³ |
| O ₃ | ppm | 1 hour | 0.12 | - |
| Pb | μg/m ³ | Annual | 0.50 | 0.5μg/m ³ |
| Photo-chemical oxidants (as ozone) | ppm | 1 hour | 0.10 | - |
| | ppm | 4 hours | 0.08 | - |

出典：State of Air Quality in Malawi, Journal of Environmental Protection, 2013, 4

大気質の環境基準の他に、車両や工場からの排出基準も制定されている。

2) 騒音

「マ」国の騒音の環境基準を表 2-2-6 に示す。WHO ガイドラインと同等かやや厳しい基準が設定されている。

¹ WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global update 2005

表 2-2-6 「マ」国騒音基準と WHO ガイドライン

| 地域カテゴリ | 「マ」国騒音基準 (等価騒音レベル dBA) | | コミュニティ騒音ガイドライン (WHO, 1999) | |
|---------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
| | 日中 (6 : 00-21 : 00) | 夜間 (21 : 00-6 : 00) | 日中 (7 : 00-22 : 00) | 夜間 (22 : 00-2 : 00) |
| A- Industrial area | 75 | 70 | 70 | 70 |
| B- Commercial area | 65 | 55 | 70 | 70 |
| C- Residential area | 55 | 45 | 55~50 | |
| D- Silence zone | 50 | 40 | - | - |

出典 : Kizum Dam, ESIA 報告書

3) 水質

水質については、飲料水および排水の基準が設定されている。公共水域の環境基準は設定されていない。

表 2-2-7 「マ」国の水質基準（飲料水）と WHO ガイドライン

| 項目 | 「マ」国水質基準（飲料水） | WHO ガイドライン（飲料水） |
|------------|---------------|-----------------|
| pH | 5.0-9.5 | 6.5-8.5 |
| EC (μS/cm) | <700 | - |
| TDS (mg/l) | <450 | <600 |
| Cl (mg/l) | <100 | <200 |
| SO4 (mg/l) | <200 | <250 |
| F (mg/l) | <0.7 | <1.50 |
| Na (mg/l) | <100 | <100 |
| K (mg/l) | <25 | - |
| Ca (mg/l) | <80 | - |
| Mg (mg/l) | <30 | - |

出典 : ESIA 報告書

(8) 社会経済に関する基本情報

1) 人口および社会経済

人口

「マ」国の人口（2008年）は約1,300万人である。これに対し、リロングウェ市の人口は約190万人である。人口の男女比は、「マ」国全体で、0.974（男/女）であるのに対し、リロングウェ市の市域では1.047で男性が多くなっている。

表 2-2-8 「マ」国およびリロングウェ市の人口推移

| Regions and Districts | Population (1,000s) | | | | Intercensal Growth Rates (%) | | |
|-----------------------|---------------------|---------|---------|----------|------------------------------|-------------|---------------|
| | 1977 | 1987 | 1998 | 2008 | 1977 /87 | 1987 /98 | 1998 /2008 |
| Malawi | 5,547.5 | 7,988.5 | 9,933.9 | 13,077.2 | 3.7 | 2.0 | 2.8 |
| Lilongwe (Rural) | - | 976.6 | 1,346.4 | 1,230.8 | - | 2.9 | 3.1 |
| Lilongwe (City) | - | 223.3 | 440.5 | 674.4 | - | 6.3 | 4.3 |

出典 : Statistical Year Book 2016, National Statistics Office, Malawi

経済指標

「マ」国の GDP は 5,080 百万 USD (2013 年) であり、SADC (南部アフリカ開発共同体) の 15 か国の中で、4 番目に低い。GDP 成長率は 6.0% (2014 年) で、SADC の中で 5 番目である。一人当たりの GDP は 376USD (2014 年) であり、SADC 内で最も低い額にとどまっている。

経済・雇用環境

リロングウェ市の主な経済活動は、金融、小売、建設、運輸、行政、旅行、タバコ産業であり、これらが雇用環境と人口増加をけん引している。小規模業種も活発で、経済に大きく寄与している。人口の 27% は小規模業種の雇用であるが、良好な市場や道路が欠けていること、資金の調達やビジネス環境に限界があり、経済成長の足かせとなっている。

貧困

急速な都市化と雇用環境のアンバランスにより、都市域の貧困率は高くなっており、25% が貧困、9% が極貧困 (ultra poor) とされる²。

公共交通

リロングウェ市の公共交通としては、ミニバスが最も一般的な手段となっている。32% の市民がミニバスを利用している。タクシーサービスもあるが、料金は高い。道路整備が貧弱であり、車両の増加を支えることは難しい状況である。多くの市民は徒歩での移動機会が多いが、増加する車両との事故も増えている。歩道を含めた道路整備が望まれる。

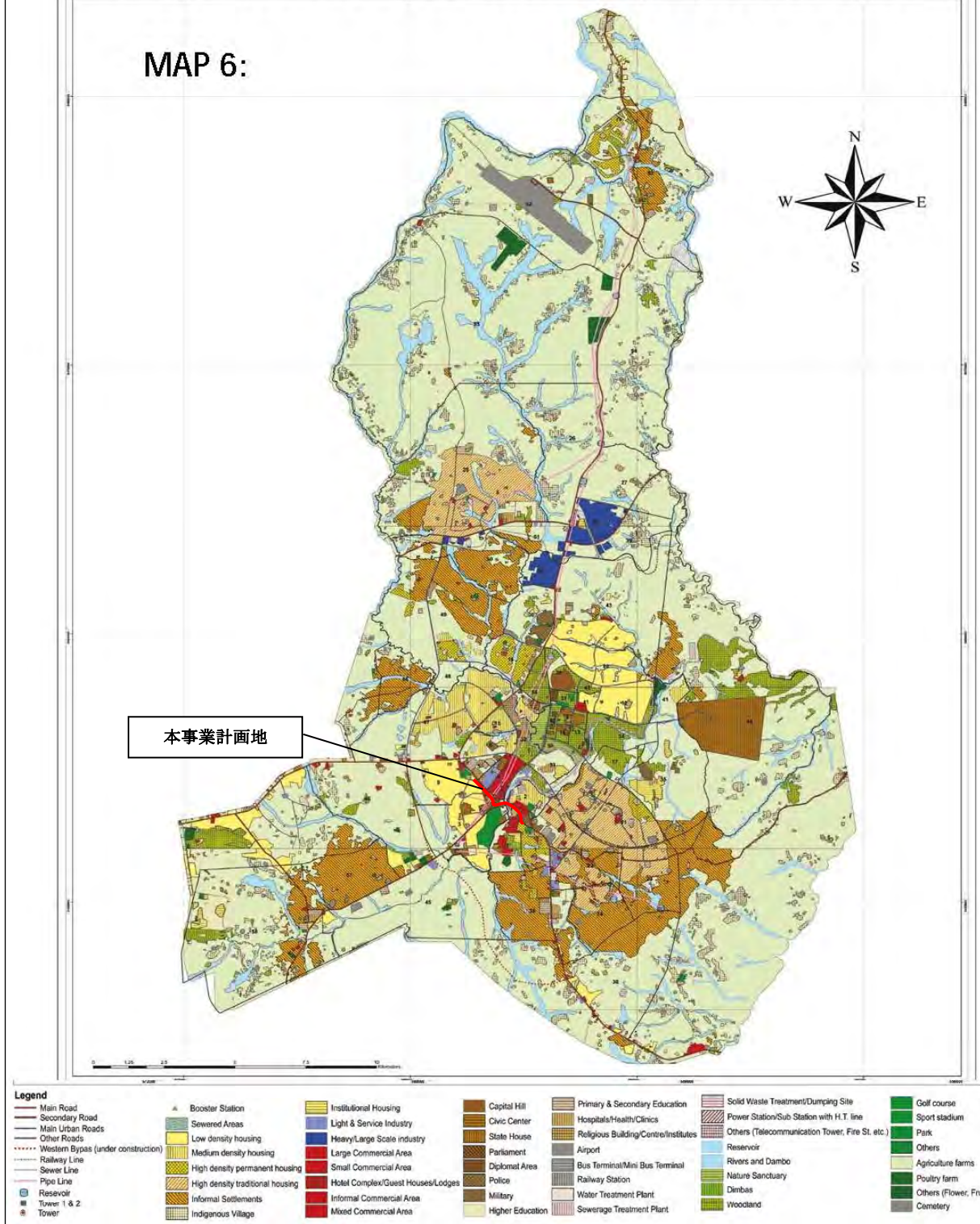
2) 土地利用状況

リロングウェ市の現況の土地利用を図 2-2-10 に示す。市域の多くは森林、サバナ、農地を含む緑地であるが、市の南側を中心に市街化が進んでいる。本事業の沿道は、商業地および高密度の住宅地である。沿道の背後地はほとんどが住宅地である。

² National Statistics Office, Integrated Household Survey による。

CURRENT LAND USE MAP OF LILONGWE CITY

MAP 6:



出典：City of Lilongwe Biodiversity Report 2013, LAB

図 2-2-10 リロングウェ市の土地利用（現況）

(9) 事業計画地周辺の環境の状況および想定される環境社会への影響

1) 事業計画地周辺の現況

本事業計画地は、リロングウェ市内の中心部を通過する道路で、沿道はすでに開発された地域である。



図 2-2-11 本事業計画の位置

始点のサンバードリロングウェホテル JCT (2) からタウンホール RA (5) までは市域の中心
的な商業地区で、大規模なショッピングモールが集中しており、高密度に開発されている (写
真 2-2-2)。タウンホールとオールドタウンマーケットの間では、市内で最も大きな河川である
リロングウェ川を渡る (写真 2-2-3)。マランガラング JCT (7) に至る地区は、オールドタ
ウンと呼ばれる地区であり、リロングウェ川西側に続く大規模な商業地区が終点のルバニ JCT
(8) に至るまで広がる (写真 2-2-4)。本協力事業のスコップ外の区間 (サンバードリロング
ウェホテル JCT (2) より北、ルバニ JCT (8) から南) は低密度の地区で、沿道には住宅、学校、
教会、墓地が点在する (写真 2-2-5)。



写真 2-2-2 ケニヤッタ JCT 前



写真 2-2-3 リロングウェ川



写真 2-2-4 オールドタウン



写真 2-2-5 ルバニ JCT の南側

2) 予想される環境への影響

スコーピングの前段階として、現地踏査の結果から予想される環境影響を以下に示す。

本事業は、新規の道路建設ではなく既存道路の改善事業であること、沿道はリロングウェ市の中心域であり、すでに開発されていることから、本事業による自然環境への影響はきわめて小さいものと考えられる。一方、工事時においては建設作業による影響が予想される。本事業の予想される環境への主な影響は以下のとおりである。

- ・ 建設時における建設機械の稼働による大気質や騒音の影響
- ・ 橋梁の建設工事時におけるリロングウェ川の水質への影響
- ・ 建設時に発生する廃棄物の処理
- ・ 沿道の街路樹の伐採

本事業の沿道には、所々に街路樹が植栽されている。良好な道路景観を形成するとともに、市民に木陰として憩いの場を提供している。道路にもっとも近接した街路樹は既存の道路中心から 10m 前後の位置にあり、本事業による影響を受ける可能性が高い。

3) 予想される社会への影響（住民移転）

スコーピングの前段階として、現地踏査・ヒアリング等の結果から予想される用地取得・住民移転について以下に示す。

本事業のうち、既存道路の改善事業の部分については、新規の道路建設ではないことから、大規模な用地取得、住居の移転を伴う住民移転は想定されない。対象とする M1 道路の用地幅

は 36m (Public Road Act) とされており、本事業のための用地取得はほとんど必要ないものと考えられる。しかし、現実には市中心域 (特に STA1+900 から 2+300) では道路幅は狭く、幅 30m の中に沿道建物のフェンスなどが存在し、これらが影響を受ける可能性がある。

市中心部の沿道には露天商が営業しており、本事業の影響を受ける可能性がある。これらの露店は、大きく分けてニュータウンの STA2+000 付近とオールドタウンの STA2+600 付近の 2 か所にある。

一方、本事業のうち、迂回道路の設置にあたっては、民地を通過することから用地取得が必要となるが、住居等はないため住民移転は発生しない。

・ STA2+000 付近

南西側 (Nico Center 向かい) の道路に隣接した駐車スペースに、土産物 (工芸品) を販売する露店が集まっている (写真 2-2-6)。これらの露店と隣接した空地に、リロングウェ市が設置した露店のためのスペースがあり、ここで営業している露天商もいる (写真 2-2-7)。



写真 2-2-6 STA2+000 付近の露店



写真 2-2-7 リロングウェ市が設置した
露店スペース

・ STA2+600 付近

オールドタウンのマーケット中の本道路に面した部分で営業している露店には、本道路に越境して営業をしている店がある。このうち、リロングウェ川に近い一群の露店 (写真 2-2-8) は、歩道上にわずかにはみ出す程度であり、その場で是正することが可能な程度の露店である。これと隣接する露店群 (歩道橋の下: 写真 2-2-9) は、仮設の台で歩道を占拠している店も見受けられる。



写真 2-2-8 STA2+600 付近の露店 (道路右側)



写真 2-2-9 STA2+600 付近の露店 (歩道橋下)

これらの路上で営業を行う露店商の扱いについて、リロングウェ市より図 2-2-12 のようにセットバックさせるとの回答を得た。



出典：Google Maps を元に調査団が作成

図 2-2-12 STA2+000 付近の露店の移動計画

移転作業はきわめて簡便と予想され、移転のための長期の休業など影響を及ぼすものではない。

STA2+600 付近の露天商については、道路にはみ出して営業しており、問題となっている。リロングウェ市は、川沿いのマーケット内の用地に移るよう交渉をおこなっているところである。

影響を受ける露天商については、簡易 RAP 調査にて改めて確認を行った。

2-2-3-1-3 相手国の環境社会配慮制度・組織

(1) 法的枠組み

1) 環境保全に関する主要法令・政策

表 2-2-9 に、「マ」国の主要な環境法令を示す。

表 2-2-9 「マ」国の主要な環境法令・政策

| 法令・政策 | 規定事項等 |
|---|--|
| Constitution of the Republic of Malawi, 1994 (Amendment, 2010) | 健康な生活と作業環境を守るため、環境破壊を避けるべきであることを宣言している。 |
| Environmental Management Act (EMA), 1996 | 「マ」国における環境保全に関する基本法。EIA を実施する際の責任省庁、組織、手続きについて記載している。 |
| Guidelines for Environmental Impacts Assessment, 2007 | 「マ」国における EIA の手引書。EIA を実施するにあたっての手続き等を記載している。 |
| Environmental and Social Management Guidelines in the Road Sector, March 2007 | Road Authority が道路事業を行うにあたっての環境社会配慮のガイドライン。道路事業における緩和策等が記載されている。 |

| 法令・政策 | 規定事項等 |
|---|---|
| Health and Safety Guidelines for Malawi Road Sector, October 2007 | 道路建設・保全に関わる工事請負者およびコンサルタントが遵守すべき ILO 基準、建設中/後の安全衛生に係る事項を示す。 |
| National Parks and Wildlife Act, 1992 (Amendment, 2017) | 生態系、国立公園および自然保護区の管轄官庁について規定している。 |
| Malawi Forestry Act, 1997 (Amendment, 2017) | 森林資源の保護、道路事業における伐採の許可について規定している。 |
| Town and Country Planning Act, 1991 | 事業実施計画の提出について規定している。 |
| Fisheries Conservation and Management Act, 1997 | 事業実施に先立ち、河川・湖沼における漁業に関連して必要となる許可について規定している。 |

2) 環境アセスメント制度

Environmental Management Actにて、事業の種類および規模により EIA 調査を行うことを義務づけている。(Part V Environmental Impact Assessment Audit and Monitoring) EIA 調査の具体的な進め方、手続きについては、Environmental Affairs Department (EAD) が作成した Guidelines for Environmental Impacts Assessment に記載されている。

(2) 環境アセスメントに係る手続き

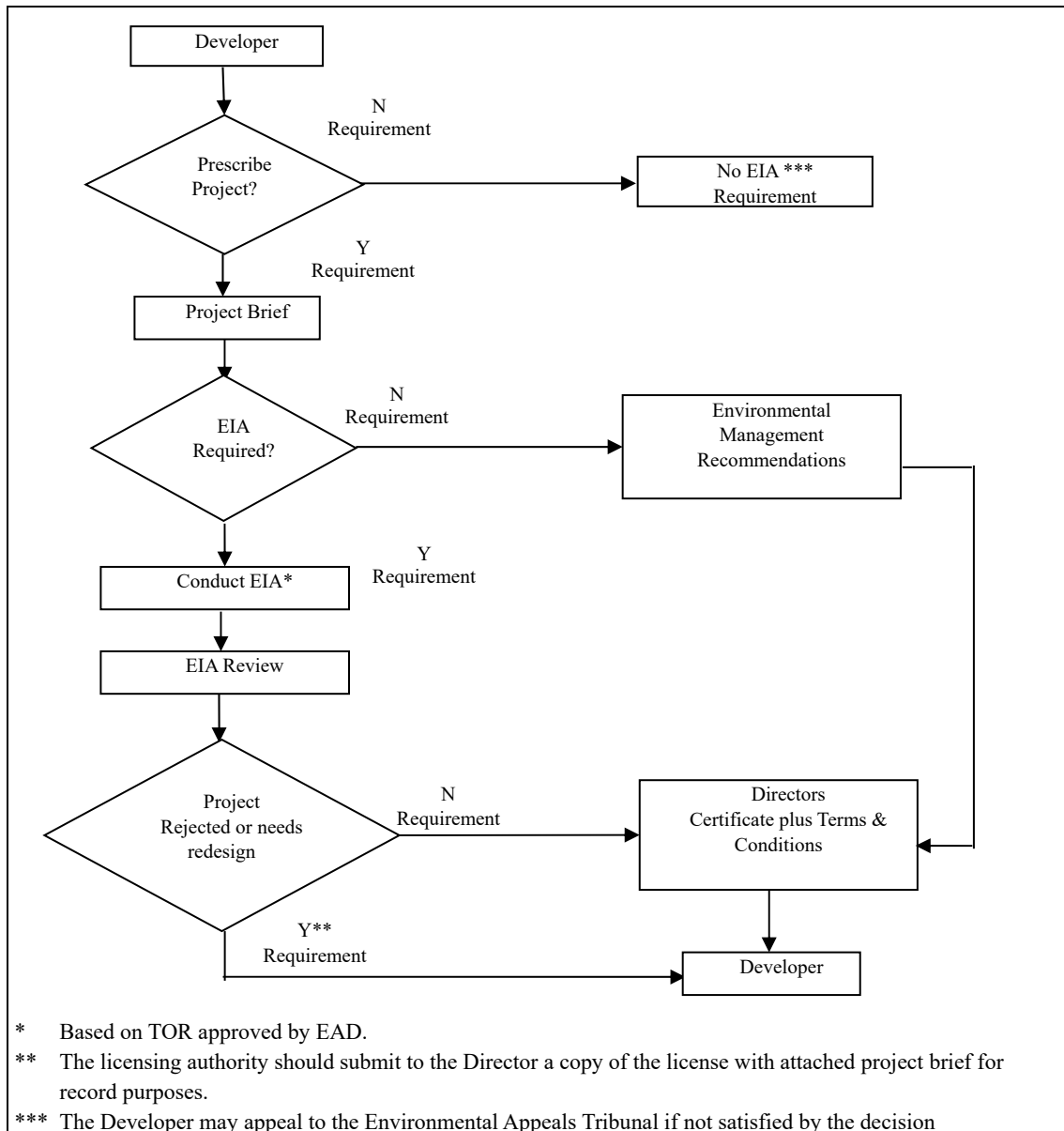
EIA 調査が必要な事業（後述）については、事業者が事業概要書（Project Brief）を作成し、EAD に提出する。なお、Project Brief に記載すべき内容は Guidelines for Environmental Impacts Assessment (Appendix C) に示されている。

EAD は提出された Project Brief を審査し、当該事業が EIA 調査を必要とするかどうか判断する。必要ないと判断された場合、許可を発効する。

必要と判断した場合、EIA 調査を行うよう事業者に通達する。事業者は調査計画（TOR）を作成し、EAD に提出する。EAD は TOR を審査し、承認する。この TOR に従って、事業者は EIA 調査を実施し、EIA 報告書を EAD に提出する。EAD は提出された EIA 報告書を審査し、問題がなければ許可を発効する。許可については何等かの条件が付される場合もある。

EIA 調査自体は、事業者の責任において実施されるが、EAD 側の手続きに要する期間は以下のとおりである。

- ・ スクリーニング（EIA 調査が必要性の判断） : 15 日
- ・ スコーピング（EIA 調査の TOR の審査） : 10 日
- ・ EIA 報告書案の審査 : 50 日
- ・ 修正 EIA 報告書案の審査 : 25 日



出典：Guidelines for Environmental Impacts Assessment, Government of Malawi

図 2-2-13 環境許可取得のための手続きフロー

(3) EIA 対象事業と報告書の種類

EIA 調査の実施を義務 (mandatory) とする事業、および必要となる可能性がある (may be required) 事業は、Guidelines for Environmental Impacts Assessment (Appendix B) に示されている。義務とされるインフラ事業は以下のとおりである。

LIST A List of projects for which EIA is mandatory INFRASTRUCTURE PROJECTS

- A4.1 Construction of new sanitary sewerage works, or expansion of existing sanitation sewerage works, to serve a population of more than 5,000 people.
- A4.2 Construction of new storm sewerage works, or expansion of existing storm sewerage works, to drain an area of greater than 10 ha.

| | |
|-------------|---|
| A4.3 | Any new sewerage outfall to a receiving water body or location of sewerage systems or septic tanks within 1 km of a water body. |
| A4.4 | Construction or expansion of septic tanks servicing more than 100 people 20 homes or which receive more than 100 cubic metres per day of waste water. |
| <u>A4.5</u> | <u>Construction of new highways and feeder roads or expansion of a existing highways and feeder roads.</u> |
| A4.6 | Construction of new airport and airstrips or expansion of existing and airstrip and their ancillary facilities. |
| A4.7 | Construction of hospitals with a bed capacity of greater than 200 beds, or expansions of existing hospitals to a capacity of greater than beds. |
| A4.8 | Construction of new, or expansions to existing, railway lines. |
| A4.9 | Construction of new, or expansions to existing port or harbor facilities. |
| A4.10 | Establishment or expansion of industrial estates. |

出典：Guidelines for Environmental Impacts Assessment (Appendix B)

本事業は、既存道路の拡張に該当するため、「マ」国の EIA 制度に基づき、EIA 調査および手続きを進めていく必要がある。

(4) ステークホルダー協議、情報公開

Environmental Management Act には、「EIA 報告書は公開されること」(25.3 項)との記載がある。さらに Guidelines for Environmental Impacts Assessment (Appendix G) では、ステークホルダー協議に関して詳細に記述しており、協議の方法のほか、実施のタイミングについて解説されている。タイミングについては、各案件の状況に応じて柔軟に対応するものとしているが、(1) EIA の TOR 策定時、(2) EIA の実施時、(3) EIA 報告書の審査時、(4) EIA 報告書の承認時、を例として挙げられている。

(5) EIA 関連機関

「マ」国における EIA 手続きは、EAD によって行われる。提出された Project Brief および TOR の審査、スクリーニング、スコーピング、許可の発出は EAD が担当する。

(6) JICA ガイドラインと「マ」国法令とのギャップ分析及び対応方針

表 2-2-10 に JICA ガイドラインと「マ」国 EIA システムとのギャップおよび対応方針を示す。「マ」国法令では、広範囲にわたる項目に対する評価に関して規定がない。本調査ではこれらについて補完し、本事業の実施における環境社会への影響を回避・最小限化する。

表 2-2-10 JICA ガイドラインと「マ」国法令とのギャップおよび対応方針

| 対象事項 | JICA ガイドライン 環境社会配慮の基本方針 | 「マ」国関連法 | ギャップの有無及び対応方針 |
|-------|--|--|--|
| 基本的事項 | プロジェクトを実施するに当たっては、その計画段階で、プロジェクトがもたらす環境や社会への影響について、できる限り早期から、調査・検討を行い、これを回避・最小化するような代替案や緩和策を検討し、その結果をプロジェクト計画に反映しなければならない。(JICA ガイドライン、別紙 1.1) | 「懸案事項に係る代替案検討を行うこと」が示されている。(Guidelines for Environmental Impacts Assessment Appendix E) | ギャップはない。複数の代替案を提案し、影響を回避・最小化する緩和策を提案する。 |
| 情報公開 | <ul style="list-style-type: none"> - 環境アセスメント報告書は、プロジェクトが実施される国で公用語または広く使用されている言語で書かれていなければならない。また、説明に際しては、地域の人々が理解できる言語と様式による書面が作成されねばならない。 - 環境アセスメント報告書は、地域住民等も含め、プロジェクトが実施される国において公開されており、地域住民等のステークホルダーがいつでも閲覧可能であり、また、コピーの取得が認められていることが要求される。(JICA ガイドライン、別紙 2) | EIA 報告書の使用言語については、特に決められていない。EIA 報告書は地域住民に開示されるものであることが示されている。(EMA 25.3) | 英語が公用語であることから、英語にて EIA 報告書を作成する。 |
| 住民協議 | <ul style="list-style-type: none"> - 特に、環境に与える影響が大きいと考えられるプロジェクトについては、プロジェクト計画の代替案を検討するような早期の段階から、情報が公開された上で、地域住民等のステークホルダーとの十分な協議を経て、その結果がプロジェクト内容に反映されていることが必要である。(JICA ガイドライン、別紙 1、社会的合意.1) - 環境アセスメント報告書作成に当たり、事前に十分な情報が公開されたうえで、地域住民等のステークホルダーと協議が行われ、協議記録等が作成されていなければならない。 - 地域住民等のステークホルダーとの協議は、プロジェクトの準備期間・実施期間を通じて必要に応じて行われるべきであるが、特に環境影響評価項目選定時とドラフト作成時には協議が行われていることが望ましい。(JICA ガイドライン、別紙 2.カテゴリ A に必要な環境アセスメント報告書) | Project Brief から EIA 報告書作成に至る期間でステークホルダー協議を実施することとしている。また、これらの情報については、地域住民に対して公表されるものとしている。(Guidelines for Environmental Impacts Assessment 2.4) | 著しいギャップはない。本調査では、EIA 調査開始時 (Project Brief 段階) と EIA 報告書案の完成時にステークホルダー協議を実施する予定である。 |

| 対象事項 | JICA ガイドライン 環境社会配慮の基本方針 | 「マ」 国関連法 | ギャップの有無及び対処方針 |
|--------------|---|---|--|
| 影響評価対象項目 | <p>- 環境社会配慮に関して調査・検討すべき影響の範囲には、大気、水、土壌、廃棄物、事故、水利用、気候変動、生態系及び生物相等を通じた、人間の健康と安全及び自然環境への影響(越境の又は地球規模の環境影響を含む)並びに以下に列挙する様な事項への社会配慮を含む。非自発的住民移転等人口移動、雇用や生計手段等の地域経済、土地利用や地域資源利用、社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織、既存の社会インフラや社会サービス、貧困層や先住民族など社会的に脆弱なグループ、被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子どもの権利、文化遺産、地域における利害の対立、HIV/AIDS等の感染症、労働環境(労働安全を含む)。(JICA ガイドライン、別紙1.検討する影響のスコープ.1)</p> | <p>評価項目については何も規定されていない。</p> | <p>EIAの実施にあたり、JICA ガイドラインに基づき、多様な影響項目を対象とする。</p> |
| | <p>- 調査・検討すべき影響は、プロジェクトの直接的、即時的な影響のみならず、合理的と考えられる範囲内で、派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響も含む。また、プロジェクトのライフサイクルにわたる影響を考慮することが望ましい。(JICA ガイドライン、別紙1、検討する影響のスコープ.2)</p> | <p>派生的・二次的影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響の評価については、特に規定はない。</p> | <p>合理的な範囲で派生的・二次的影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響を評価する。</p> |
| モニタリング、苦情処理等 | <p>- モニタリング結果を、当該プロジェクトに関わる現地ステークホルダーに公表するよう努めなければならない。(JICA ガイドライン、別紙1、モニタリング.3)</p> <p>- 第三者等から、環境社会配慮が十分でないなどの具体的な指摘があった場合には、当該プロジェクトに関わるステークホルダーが参加して対策を協議・検討するための場が十分な情報公開のもとに設けられ、問題解決に向けた手順が合意されるよう努めなければならない。(JICA ガイドライン、別紙1、モニタリング.4)</p> | <p>モニタリング結果の公表については、明確に規定されていない。(Guidelines for Environmental Impacts Assessment 2.4)</p> | <p>モニタリング結果の公表について、先方実施機関に実施を促す。</p> |
| 生態系及び生物相 | <p>プロジェクトは、重要な自然生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴うものであってはならない。</p> | <p>スクリーニングにおける評価要件として国立公園や保護地など、環境的に影響を受けやすい地域を挙げている。(Guidelines for Environmental Impacts Assessment Appendix D)</p> | <p>本事業は市中心部の道路改良事業であるため、重要な自然生息地または重要な森林の転換や劣化を伴うものではない。</p> |
| 先住民族 | <p>プロジェクトが先住民族に及ぼす影響は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補填するために、実効性ある先住民族のための対策が講じられなければならない。</p> | <p>先住民族の保護に係る規定はない。</p> | <p>本事業は市中心部の道路改良事業であるため、先住民族に直接的に影響を与える事業ではない。</p> |

2-2-3-1-4 代替案（事業を実施しない案を含む）の比較検討

事業を実施しないオプションを含み、代替オプションの比較検討を行った。

(1) 事業を実施しないオプション

本事業の対象道路では渋滞が深刻化しており、主要経済回廊の結節点であるリロングウェ市の物流は阻害されつつある。





本事業を実施しない場合、「マ」国の上位計画（MGDS）の交通戦略である「主要回廊における安全で効率性が高く、経済的な交通サービスの確保」が困難となり、「マ」国の社会経済を阻害要因となる。また、渋滞悪化による環境影響（大気質、騒音）が悪化することが予想される。一方、工事实施による環境影響（大気質、騒音、水質など）、用地取得・住民移転は発生しない。事業を実施しないことの正負の影響を比較検討した結果、マラウイ政府が本事業を実施しないオプションを採用することは困難である。

(2) 事業範囲に係るオプション検討

本事業の実施にあたって、対象道路の現状と課題、環境社会の現況及び交通需要予測の結果を踏まえ、事業効果が最も高く、かつマラウイ政府の負担が過度とならない事業範囲を検討した（表 2-2-11）。

検討の結果、当初要請の事業範囲については、マラウイ政府の負担が大きすぎると判断されたため、除外された。第1案から第3案の中から上位計画（マスタープラン）で提案されている将来交通網に対応する第2案と第3案が選定され、かつ密集地区での道路拡幅を含む第3案を選定した。第1案および第2案は、事業費、マラウイ政府の負担、環境社会への影響が小さいが、中期的な交通需要を満たさない可能性がある。これらの条件を検討し、本事業の当初目的である事業効果に重点をおいた結果、第3案を提案するに至った。

表 2-2-11 事業範囲に係るオプション検討

| | 第1案 | 第2案 | 第3案 | 当初要請 |
|----|--|--|--|--|
| 概要 |  |  |  |  |
| | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 交差点⑤～⑥の4車線化 ➢ 交差点②、③、④、⑤、⑥、⑦、⑧の改良 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 交差点⑤～⑥の4車線化 ➢ 交差点②、③、④、⑤、⑥、⑦、⑧の改良 ➢ 350m 上流に2車線橋を新設 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 交差点③～⑧の4車線化 ➢ 交差点②、③、④、⑤、⑥、⑦、⑧の改良 ➢ 350m 上流に2車線橋を新設 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 全線の4車線化 ➢ 全交差点(①～⑪)の改良 |
| | — | — | — | — |
| | <ul style="list-style-type: none"> ➢ マ国負担(ユーティリティ・樹木等の移設)を最小化 ➢ 緊急性が最も高い区間(渋滞解消に大きく貢献する現橋の拡幅及び交差点⑥の改良を含む)の道路・交差点改良 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ マ国負担(ユーティリティ・樹木等の移設)を最小化 ➢ 緊急性が最も高い区間(渋滞解消に大きく貢献する現橋の拡幅及び交差点⑥の改良を含む)の道路・交差点改良 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ マ国負担(ユーティリティ・樹木等の移設)は約2.0億円 ➢ 緊急性が比較的高い区間(渋滞解消に大きく貢献する現橋の拡幅及び交差点⑥の改良、密集地区道路の拡幅を含む)の道路・交差点改良 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ マ国負担(ユーティリティ・樹木等の移設)は約6.5億円 ➢ 緊急性は高くないが長期的(2040年)には拡幅整備が必要となると考えられる全区間の道路・交差点改良 |

| | 第1案 | 第2案 | 第3案 | 当初要請 |
|----------|---|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 橋梁工事中は、橋梁付近での歩行者の通行が危険 ➢ 合計5車線の橋梁を設置(4車線+右折車線) | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 工事中の歩行者の安全を確保(350m上流の2車線橋にミニバスが迂回) ➢ 合計6車線の橋梁を設置し、マスタープランで提案された将来道路交通網の一部に対応(350m上流の橋梁設置) | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 工事中の歩行者の安全を確保(350m上流の2車線橋にミニバスが迂回) ➢ 合計6車線の橋梁を設置し、マスタープランで提案された将来交通網の一部に対応(350m上流の橋梁設置) | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 橋梁工事中は、橋梁付近での歩行者の通行が危険 ➢ 合計5車線の橋梁を設置(4車線+右折車線) |
| 橋梁 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 現橋位置に3車線橋(右折レーン含む)90m ➢ 隣接上流側に2車線橋90m | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 現橋位置に2車線橋90m ➢ 隣接上流側に2車線橋90m ➢ 350m上流側に2車線橋90m | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 現橋位置に2車線橋90m ➢ 隣接上流側に2車線橋90m ➢ 350m上流側に2車線橋90m | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 現橋位置に3車線橋(右折レーン含む)90m ➢ 隣接上流側に2車線橋90m |
| 道路 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 交差点⑤と⑥間の橋梁の拡幅に伴うアプローチ道路の拡幅(延長280m) | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 交差点⑤と⑥間の橋梁の拡幅に伴うアプローチ道路の拡幅(延長280m) ➢ 350m上流橋のアプローチ道路計500mの整備 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 交差点③～⑧間の4車線拡幅(延長1,700m) ➢ 350m上流橋のアプローチ道路計500mの整備 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 交差点①～⑪間の4車線拡幅(延長5,730m) |
| 交差点 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 渋滞発生または歩行者の多い区間の交差点(②～⑧)の改良、信号機及び横断歩道の設置 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 渋滞発生または歩行者の多い区間の交差点(②～⑧)の改良、信号機及び横断歩道の設置 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 渋滞発生または歩行者の多い区間の交差点(②～⑧)の改良、信号機及び横断歩道の設置 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 全交差点において交差点改良、信号機及び横断歩道の設置 |
| 建設費の比率 | 1.0 | 1.5 | 1.8 | 2.0 |
| 負担金額 | 約0.5億円 | 約1.0億円 | 約2.0億円 | 約6.5億円 |
| 事業効果課題など | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 橋梁部を4車線化することによりボトルネックが解消され、橋梁部については短期的な交通需要(2020年)に対する混雑が解消する。 ➢ 整備範囲が限られているため、橋梁部の混雑解消に伴う誘発交通等により、橋梁前後区間において中期的な交通需要(2030年)を満たすことができない可能性がある。 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 本線橋梁の交通量の約40%を占めるミニバスを350m上流側の追加橋梁に転換させることにより、橋梁部について中期的な交通需要(2030年)に応えることができる。 ➢ 整備範囲が限られているため、橋梁部の混雑解消に伴う誘発交通等により、橋梁前後区間において中期的な交通需要(2030年)を満たすことができない可能性がある。 ➢ リロングウェ川左岸側(建設用ベースキャンプ跡地)にバスデポを新設できれば、既存のバスデポの混雑を解消することが可能となる。 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 本線橋梁の交通量の約40%を占めるミニバスを350m上流側の追加橋梁に転換させることにより、橋梁部について中期的な交通需要(2030年)に応えることができる。 ➢ 橋梁前後の交通集中区間についても4車線化整備を行うため、全線にわたり中期的な交通需要(2030年)を満たすことが可能。 ➢ リロングウェ川左岸側(建設用ベースキャンプ跡地)にバスデポを新設できれば、既存のバスデポの混雑を解消することが可能となる。 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 橋梁部を4車線化することによりボトルネックが解消され、短期的な交通需要(2020年)に対する混雑は解消する。 ➢ 橋梁部の混雑解消及び全線4車線化に伴う誘発交通により増加する橋梁部の交通需要に対応することができず、2030年時点で橋梁部が再びボトルネック化する可能性がある。 |

| | 第1案 | 第2案 | 第3案 | 当初要請 |
|-----------|--|--|--|--|
| 自然環境 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 工事範囲が最も小さく、大気質、騒音への影響は最も小さい。 ➢ 沿道の樹木の伐採が最小限である。 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 工事範囲は第1案について小さく、大気質、騒音への影響は第1案について小さい。 ➢ 橋梁の新設が2か所となるため、工事時におけるリロングウェ川への水質影響が増加する。 ➢ 沿道の樹木の伐採は第1案と同様、最小限である。 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 工事範囲は第2案より広く、大気質、騒音への影響は第2案より拡大する。 ➢ 橋梁の新設が2か所となるため、工事時におけるリロングウェ川への水質影響が増加する。 ➢ 沿道の樹木の伐採は第2案より多い。 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 工事範囲が最も大きく、大気質、騒音への影響は最も大きい。 ➢ 沿道の樹木の伐採が最も多くなる。 |
| 用地取得・住民移転 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 用地取得の可能性はほとんどない。工事範囲が最も小さく、住民移転の影響は最も小さいと予想される。(露店の移転の可能性がある。) | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 用地取得(民地)の可能性はほとんどない。対象道路沿道において露店の移転の可能性がある。上流側橋梁の取付け部において住民移転の可能性がある。 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 対象道路沿道において、用地取得が発生する可能性がある。露店等の移転が発生する可能性がある。上流側橋梁の取付け部において住民移転の可能性がある。 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 対象道路沿道において、用地取得が発生する可能性がある。露店等の移転が発生する可能性がある。 |
| 価総順合位評 | 3 | 2 | 1 | 4 |

最終的な事業範囲については、事業費および工期の観点から、表 2-2-4 に示す事業範囲で決定した(2-2 項参照)。

2-2-3-1-5 スコーピング案及び環境社会配慮調査の TOR

(1) EIA スコーピング案

代替案の比較検討で選定された事業について事前スコーピングを行った。表 2-2-12 にスコーピングの結果を示す。

表 2-2-12 スコーピング案

| No. | 影響項目 | 評価 | | 評価の理由 |
|------|------|------------|-----|--|
| | | 工事前 工事中 | 供用時 | |
| 汚染対策 | | | | |
| 1 | 大気汚染 | B- | D | 工事中：建設機械・工事車両の稼働により、大気汚染の影響が予想される。 供用時：本事業の供用により自動車交通量が増加するものの、旅行速度の向上により汚染物質排出が抑制されることにより相殺されることから、大気汚染の悪化はないと予想される。 |
| 2 | 水質汚濁 | B- | D | 工事中：建設現場から発生する濁水により、河川の水質が悪化する可能性がある。 供用時：本事業は既存道路の改良であることから、供用時に著しい水質汚濁を発生させる要因はない。 |
| 3 | 土壌汚染 | B- | D | 工事中：整備不良の建設機械・工事車両からの油の漏れにより、土壌汚染を招く可能性がある。 供用時：本事業は既存道路の改良であることから、供用時に土壌汚染を発生させる要因はない。 |
| 4 | 廃棄物 | B- | D | 工事中：建設廃棄物が発生する。 供用時：本事業は既存道路の改良であることから、供用時に廃棄物を発生させる要因はない。 |

| No. | 影響項目 | 評価 | | 評価の理由 |
|------|---------------|------------|-----|--|
| | | 工事前 工事中 | 供用時 | |
| 5 | 騒音・振動 | B- | D | 工事中：建設工事による騒音・振動が周辺に影響を及ぼす可能性がある。 供用時：本事業の実施による対象道路の交通量の増加は35%程度（対象事業区間平均23,682台/日→32,182台/日）であることから、騒音・振動の増加は1dB程度であり、沿道への影響はほとんどない。 |
| 6 | 地盤沈下 | D | D | 工事中/供用時：本事業は一般的な道路・橋梁事業であり、地下水の揚水や大規模な地盤の造成を伴わないことから、地盤沈下の発生は想定されない。 |
| 7 | 悪臭 | D | D | 工事中/供用時：本事業は一般的な道路・橋梁事業であり、悪臭を発生させる工種はないことから、悪臭の発生は想定されない。 |
| 8 | 底質 | D | D | 工事中：本事業の建設工事においては、周辺の河川の底質に影響を及ぼすような有害物質、重金属の排出は想定されない。 供用後：本事業は既存道路の改良であることから、供用時に底質に影響を与える要因はない。 |
| 自然環境 | | | | |
| 9 | 保護区 | D | D | 工事中・供用時：事業地および周辺には保護区は存在しない。 |
| 10 | 生態系 | B- | D | 工事中：工事に伴い、沿道の街路樹の伐採の可能性がある。 供用後：本事業は都市部の既存道路の改良であること、近隣に保護区等の重要な生態系が無いことから、供用時に生態系に影響を与える要因はない。 |
| 11 | 水象 | C | C | 工事中・供用時：河川に橋脚を建設する場合、流況に影響を及ぼす可能性がある。 |
| 12 | 地下水 | D | D | 工事中：本事業は地下構造物の設置等はないことから地下水の水位および水質に影響を及ぼす可能性はない。 |
| 13 | 地形、地質 | D | D | 工事中：本事業は道路・橋梁工事であり、地形、地質に著しい影響を与える工事はない。 供用後：本事業は既存道路の改良、橋梁の新設であることから、供用時に地形、地質に影響を与える要因はない。 |
| 社会環境 | | | | |
| 14 | 非自発的住民移転 | B- | D | 工事中：本事業によって用地取得および露店、商店の移転が必要となり、PAPsの発生が想定される。 供用時：本事業（道路、橋梁）により供用時に非自発的住民移転が発生することはない。 |
| 15 | 貧困層 | B- | D | 工事前/工事中：移転対象に貧困層が含まれる場合、経済的影響が想定される。 供用時：本事業（道路、橋梁）は、既存道路の改良であり、貧困層に対する直接的な影響は想定されない。 |
| 16 | 先住民・少数民族 | D | D | 工事前/工事中/供用時：本事業地は開発された都心部にあり、先住民・少数民族の伝統的な居住地への影響はない。 |
| 17 | 雇用や生計手段等の地域経済 | B-/B+ | B+ | 工事中：住民移転が発生する場合、雇用や生計手段への影響が発生する可能性がある。他方、工事に伴い地元民の雇用機会も増える。 供用時：物流の円滑化により、地域経済に大きな成長要因となる。 |
| 18 | 土地利用や地域資源活用 | D | D | 工事中/供用時：既存道路の改良事業であることから、現状の土地利用や地域資源活用に影響はない。 |

| No. | 影響項目 | 評価 | | 評価の理由 |
|-----|-----------------------|------------|-----|---|
| | | 工事前 工事中 | 供用時 | |
| 19 | 水利用、又は水利権 | D | D | 工事中/供用時：本事業は既存道路の改良および橋梁の新設事業であることから、水利用、水利権について影響はない。 |
| 20 | 既存のインフラおよびサービス | D | D | 工事中/供用時：本事業は既存道路の改良および橋梁の新設事業であることから、既存のインフラおよびサービスに対する影響はない。 |
| 21 | 社会関係資本や地域意思決定機関等の社会組織 | D | D | 工事中/供用時：本事業は既存道路の改良および橋梁の新設事業であることから、社会関係資本や地域意思決定機関等の社会組織への影響はない。 |
| 22 | 被害と便益の偏在 | B- | D | 工事中：住民移転が発生する場合、被害と便益の偏在が発生する可能性がある。 供用時：本事業は既存道路の改良および橋梁の新設事業であることから、直接的に被害と便益の偏在を発生させる要因はない。 |
| 23 | 地域内の利害対立 | D | D | 工事中/供用時：本事業は既存道路の改良および橋梁の新設事業であることから、地域内の利害対立を発生させる要因はない。 |
| 24 | 文化遺産 | D | D | 工事中/供用時：沿道に文化財（Old District Office）があるが、これを避ける計画としており、影響は発生しない。 |
| 25 | 景観 | D | D | 工事中/供用時：沿道に景観保全地区はない。本事業は既存道路の改良および橋梁の新設事業であることから、周辺の景観に著しい影響を与える要因はない。 |
| 26 | ジェンダー | D | D | 工事中/供用時：事業は既存道路の改良および橋梁の新設事業であることから、ジェンダーに悪影響を発生させる要因はない。 |
| 27 | 子どもの権利 | D | D | 工事中：本事業の工事においては、TOR において児童労働は排除されるため、影響はない。 供用時：本事業は既存道路の改良および橋梁の新設事業であることから、通学路の分断等を含め、子どもの権利に影響を与える要因はない。 |
| 28 | HIV/AIDS 等の感染症へのリスク | B- | D | 工事中：本事業に伴い、外部からの作業員による感染が懸念される。 供用時：本事業は都市内における交通の改善を目指すものであることから、HIV/AIDS 等の感染症のリスク拡大に直接的に関与しない。 |
| 29 | 労働環境（労働安全を含む） | B- | D | 工事中：建設業者が適切な安全対策を怠った場合に、労務者の安全衛生環境が悪化する。 供用時：本事業は既存道路の改良および橋梁の新設事業であることから、供用後に労働環境に影響を与える要因はない。 |
| その他 | | | | |
| 30 | 越境の影響、及び気候変動 | B- | D | 工事中：建設機械・工事車両の稼働により、温室効果ガス（二酸化炭素）が発生する。樹木の伐採により、温室効果ガス（二酸化炭素）の吸収量が減る。 供用後：本事業は既存道路の改良事業であることから、気候変動、越境への影響は想定されない。 |

注： A+/-：大きな効果/負の影響が想定される
B+/-：ある程度の効果/負の影響が想定される
C：影響の程度は未定で更なる調査が必要である
D：影響の程度は軽微、もしくは全くないと考えられ今後の調査は不要である

(2) 環境社会配慮の TOR 案

スコーピング案に基づき、調査項目とその調査方法に関する TOR 案を作成した。表 2-2-13 に TOR 案を示す。

表 2-2-13 TOR 案

| 分類 | 影響項目 | 調査項目 | 調査手法 |
|------|--|---|---|
| 汚染対策 | 大気汚染 | <ul style="list-style-type: none"> 大気質の現況 「マ」国あるいは他国の基準の把握 工事中の大気質の予測 | <ul style="list-style-type: none"> 既存資料調査、現地調査 予想される工事の内容、工法、重機・車両の種類等の確認 拡散モデルあるいは推定による大気汚染の予測 |
| | 水質汚濁 | <ul style="list-style-type: none"> 沿道の河川(リロングウェ川)の水質 事業計画、工事計画 | <ul style="list-style-type: none"> 既存資料調査、現地調査 |
| | 土壌汚染 | <ul style="list-style-type: none"> 工事中のオイル漏れ防止策 | <ul style="list-style-type: none"> 工事の内容、工法、期間、建設機械・機材等の確認 |
| | 廃棄物 | <ul style="list-style-type: none"> 予想される廃棄物処分場の状況 本事業で予想される廃棄物 | <ul style="list-style-type: none"> 現地踏査、関連機関へのヒアリング |
| | 騒音・振動 | <ul style="list-style-type: none"> 騒音、振動の状況 環境基準等の確認 沿道の居住エリア、病院、学校 工事中的の影響 | <ul style="list-style-type: none"> 既存資料調査、現地調査 既存資料調査 現地踏査及びヒアリング 工事の内容、工法、期間、位置、範囲、建設機械の種類 |
| 自然環境 | 生態系 | <ul style="list-style-type: none"> 伐採される樹木の状況 | <ul style="list-style-type: none"> 現地踏査、既存資料の確認 |
| | 水象 | <ul style="list-style-type: none"> 周辺地域の湖沼、河川等の現況 工事中的の影響 | <ul style="list-style-type: none"> 既存資料調査 現地踏査 事業計画(橋梁) |
| 社会環境 | 非自発的住民移転 | <ul style="list-style-type: none"> 用地取得・住民移転の規模の確認 用地取得あるいは住民移転が発生する場合、(簡易)移転計画の作成 | <ul style="list-style-type: none"> 現地踏査、衛星写真による影響範囲の確認 (簡易)RAP 調査 |
| | 貧困層 | <ul style="list-style-type: none"> 用地取得・住民移転対象者の貧困層の有無および影響の確認 | <ul style="list-style-type: none"> 人口センサス調査(RAP 調査) |
| | 雇用や生計手段等の地域経済 | <ul style="list-style-type: none"> 被影響住民の所得、生計等の状況の確認 | <ul style="list-style-type: none"> 社会経済調査(RAP 調査) |
| | 被害と便益の偏在 | <ul style="list-style-type: none"> 被影響住民の所得、生計等の状況の確認 | <ul style="list-style-type: none"> 社会経済調査(RAP 調査) |
| | HIV/AIDS 等の感染症 | <ul style="list-style-type: none"> 「マ」国における HIV/AIDS 等の感染症の状況 | <ul style="list-style-type: none"> 既存資料調査 |
| 労働環境 | <ul style="list-style-type: none"> 労働安全対策 | <ul style="list-style-type: none"> 類似事例調査(工事請負業者との契約内容等) | |
| その他 | 越境の影響、及び気候変動 | <ul style="list-style-type: none"> 樹木の伐採による温室効果ガスの吸収低減 | <ul style="list-style-type: none"> 現地踏査 既存資料による樹木の温室ガス吸収量の確認 |

2-2-3-1-6 環境社会配慮調査結果

(1) 大気汚染

1) 現況

「マ」国においては、大気質の環境基準が定められている(表 2-2-5)ものの、測定機器が普及していない。そのため、本調査において信頼できる現地調査を行うことができなかった。本

事業地周辺は、住宅地あるいは商業地であることから、大気汚染物質の発生源は、ほぼ自動車の走行によるものと考えられる。住民との協議では、工事中のほこりの影響を懸念する意見が寄せられている。

2) 工事時の影響

工事時の影響として、建設機械からの大気汚染物質（二酸化窒素、浮遊粒子状物質、粉じん）の発生が懸念される。住民協議において意見のあった粉じんについて見ると、一般的な工種において粉じん量は指標値を下回ることが予測されることから、著しい負の影響はないものと予測される（表 2-2-14）。

表 2-2-14 主要な建設作業による降下粉じん量の予測

| 建設作業 | 建設作業近傍の降下粉じんの基準発生量 (t/km ² /8h) | 月当たりの作業日数 | 降下粉じん量 (t/km ² /month) | 指標値 (t/km ² /month) |
|---------------|--|-----------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 盛土工 | 0.04 | 26 | 1.04 | 20 |
| 法面形成工 | 0.07 | 26 | 1.82 | |
| 場所打ち杭（アースドリル） | 0.02 | 26 | 0.52 | |

注：指標値：「スパイクタイヤ粉じんの発生の防止に関する法律の施行について」平成2年7月3日公布、環大自84号

3) 緩和策

建設機械の整備点検を十分に行うとともに、不要なアイドリングを避ける、工事实施において不必要な稼働を行わないようにするなど合理的な作業計画により建設機械の稼働時間を最小化する。これにより、汚染物質や温室効果ガスの排出を抑制する。また、散水を行い、粉じんの発生を抑制する。

(2) 水質汚濁

1) 現況

リロングウェ川の水質汚濁の状況を確認するために、リロングウェ橋上流側で水質調査を行った。結果を表 2-2-15 に示す。

表 2-2-15 水質調査結果（リロングウェ川（リロングウェ橋より上流約 100m））

| 項目 | 測定結果（調査日） | | 「マ」国水質基準 | |
|-------------------|---------------|---------------|----------|---------|
| | 雨季（2018/3/14） | 乾季（2018/5/31） | 排水 | 飲料水 |
| pH | 7.63 | 7.53 | 6.5-9.0 | 5.0-9.5 |
| EC (μS/cm) | 216 | 245 | - | <700 |
| DO (mg/l) | 6.10 | 5.16 | >5.0 | - |
| BOD (mg/l) | 2.20 | 2.80 | 20 | - |
| COD (mg/l) | 14.1 | 11.80 | 60 | - |
| SS (mg/l) | 97 | 140 | 30 | - |
| FC (Counts/100ml) | 100 | 300 | - | - |

出典：ESIA 報告書

SS を除くすべての項目で「マ」国の水質基準（排水）を下回っているが、BOD、COD 濃度はやや高く、汚染が進んでいることを示している。また、SS 濃度が高く、水の濁度は大きい。

2) 工事時の影響・緩和策

工事時の影響として、橋梁の橋脚建設および橋梁周りの盛土による濁水の流れ込みが予想される。橋脚の建設については、工事に先立って土のうを積み、橋脚部と河川を切り離すことで河川水との接触が無い状態で施工を行うことにより、濁水の流入を抑制する。盛土部分については、シート等で養生を行い、出来る限り早期に法面保護（芝貼り）を行うことで、濁水の流入を抑制する。工事時には水質のモニタリング（目視、水質測定）を実施し、本事業によってリロングウェ川の濁度が著しく増加した場合、工事の方法を検討し、追加の緩和策を実施する。

(3) 土壌汚染

建設機械や工事車両からの油の漏れにより、土壌汚染を招く可能性がある。建設機械、工事車両の日常の整備点検を確実にを行い、油の漏れを防ぐ。

(4) 廃棄物

本事業の実施により、残土、コンクリートガラ等の建設廃棄物の発生が見込まれる。リロングウェ市は、本事業地より南へ約8kmの地点に廃棄物の投棄場所を指定している。本投棄場所の容量は明らかではないが、現在、約3~4ヘクタールの土地に投棄されている。本事業で発生する廃棄物についても、ここに廃棄される予定である。

建設廃棄物が指定場所以外に投棄された場合、環境への影響が発生する可能性があることから、建設工事実施中は、確実に当該投棄場所に処分されることを、モニタリングにて確認する。



出典：Google Maps を元に調査団作成

図 2-2-14 本事業の廃棄物投棄場所

(5) 騒音・振動

1) 現況

「マ」国においては、騒音の環境基準（一般環境）が定められている。一方、大気質と同様、測定機器・技術ともに普及していない。そのため、本調査において信頼しうる現地調査を行うことができなかった。本事業の道路沿道の騒音は、周辺が住宅地あるいは商業地であり著しい騒音源がないことから、道路騒音が支配的と考えられる。現況交通量から試算³すると、沿道の騒音は日中で65~70dB程度と推定される。「マ」国の環境基準（騒音）をやや上回る程度である。なお、対象道路に面した範囲に学校など影響を受けやすい施設はない。

³ 本調査で確認した現況交通量を元に、ASJ RTN-Model2013による試算

2) 工事時の影響

事業地周辺の騒音レベルは、建設機械の稼働により上昇することが予想される。以下に、建設作業騒音の予測⁴を行う。騒音の伝搬式により計算した結果を表 2-2-16 に示す。

表 2-2-16 建設騒音の予測結果

| 建設作業 | | 路肩 (0m) および後背地での騒音レベル (dBA) | | | | マラウイの騒音基準 (等価騒音レベル dBA) | | コミュニティ騒音ガイドライン (dBA) | |
|------------------|----------|-----------------------------|------|------|------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|
| 工種 | PWL (dB) | 0m | 5m | 10m | 15m | 昼間 6:00-21:00 | 夜間 21:00-6:00 | 昼間 7:00-22:00 | 夜間 22:00-7:00 |
| Excavation | 119 | 91.0 | 87.5 | 85.0 | 83.0 | A: 75 | A: 70 | A: 70 | A: 70 |
| Asphalt pavement | 108 | 80.0 | 76.5 | 74.0 | 72.0 | B: 65 C: 55 D: 50 | B: 55 C: 45 D: 40 | B: 70 C: 50-55 | B: 70 C: 50-55 |

A: Industrial area, B: Commercial area, C: Residential area, D: Silence zone

予測される騒音レベルは全般的に高く、暗騒音は無視できるレベルである。予測された騒音レベルは瞬時値であるのに対し、「マ」国の騒音基準は等価騒音レベル (LAeq) で評価されるため、予測値と基準値を直接比較することはできない。LAeq は騒音のレベルと継続時間によって決まる。建設機械の稼働時間が 1 日のうち 8 時間の場合、騒音レベルは上表の予測値から 3dB 減じられる。1 日のうち 1 時間の場合、12dB 減じられる。

3) 緩和策

上記のとおり、工事時の騒音レベル (等価騒音レベル) は、建設機械の稼働時間に大きく左右されることから、不要なアイドリングを避ける、工事実施において不必要な稼働を行わないようにするなど合理的な施工管理により建設機械の稼働を可能な限り短時間にするのが望まれる。また、近隣住民より苦情が発生した場合、住民との協議により仮囲い・防音壁を設置するなどの追加対策を行う。

(6) 生態系

1) 現況・本事業による影響

本事業地周辺は都市化が進んでいる地域であるが、本事業のほぼ全線に渡って道路の両側に街路樹が植栽されている。また、迂回路予定地内の樹木が残されている。本事業による影響を受ける可能性がある樹木を表 2-2-17 に示す。合計 151 本が伐採されると予想される。これには IUCN の Red List において、Vulnerable (危急種) に分類される Red Mahogany が含まれる。これらは自生しているものではなく、街路樹として植樹されたものである。

表 2-2-17 本事業により影響を受ける樹木

| No. | Scientific Name | English Name | Abundance (number of trees) | IUCN Red List Status |
|---|--------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|
| 1 | <i>Khaya anthotheca</i> | Red Mahogany | 8 | Vulnerable |
| 3 | <i>Albizia lebbek</i> | Woman's tongue | 8 | Not evaluated |
| 4 | <i>Faidherbia albida</i> | Camel Thorn | 2 | Not endangered |
| Total number of protected trees to be cleared | | | 18 | |

⁴ 騒音のパワーレベル (PWL) は道路環境評価の技術手法 (2007) による。予測は、音の距離減衰式による。

| No. | Scientific Name | English Name | Abundance (number of trees) | IUCN Red List Status |
|--|-----------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|
| FRUIT TREES | | | | |
| 5 | <i>Mangifera indica</i> | Mango | 2 | Common |
| Total Number of Fruit Trees to be cleared | | | 2 | |
| AVENUE TREES | | | | |
| 13 | <i>Senna siamea</i> | Cassia | 25 | Not endangered |
| 14 | <i>Senna spectabilis</i> | Cassia | 10 | Not endangered |
| 15 | <i>Delonix regia</i> | Flamboyant | 4 | Not endangered |
| 17 | <i>Jacaranda mimosfolia</i> | Jacaranda | 6 | Not endangered |
| Total Number of Avenue Trees to be cleared | | | 45 | |
| Detour Road | | | | |
| | <i>Albizia lebbek</i> | Woman's tongue | 3 | Not evaluated |
| | <i>Senna siamea</i> | Cassia | 3 | Not endangered |
| | <i>Musa balbisiana</i> | Banana | 76 | Not evaluated |
| | <i>Psidium littorale</i> | Guava | 4 | Not evaluated |
| Total Number of Trees in the Detour Road to be cleared | | | 86 | |
| Total Number of Plants to be cleared | | | 151 | |

出典：ESIA 報告書



写真 2-2-10 本事業地沿道の Red Mahogany

2) 緩和策

沿道の街路樹は、良好な道路景観を形成するとともに、市民に木陰として憩いの場を提供している。伐採された樹木は、代替植樹を行うことを提案する。伐採・代替植樹にあたっては、Ministry of Forest との協議および同意のもと進める。再植林の場所については、本事業の計画地内には適切な空間が確保できないため、ルバニ JCT 南側など本事業の区間外で広い用地幅を持つ区間（写真 2-2-5）の路外、あるいは近隣の公共機関（学校など）の敷地内が候補地となる。また、代替植樹の樹種は、できる限り同じ種を同数以上の本数を植樹し、伐採される本数以上の植樹本数を確保するものとする。

(7) 水象

本事業はリロングウェ市の中心部を流下するリロングウェ川（写真 2-2-3）と交差し、リロングウェ川に架る橋梁の架け替えを行う。橋脚が河川内に設置されることから、リロングウェ川の流下阻害が発生する可能性がある。流下阻害の対策として橋梁の構造計画の検討を行い、橋

梁スパンの3径間案、および橋脚形式を壁式とすることにより、影響を軽減する計画としている（「3-2-2-3 橋梁計画」参照）。

(8) 非自発的住民移転

1) 現況・予測される影響

M1道路は「マ」国法令により36mの幅員を持つが、都心部を中心として民地の侵食により、狭くなっている。また、都心部を中心に、沿道に多数の露店が営業を行っている。

本事業の実施により、約0.57ヘクタールの用地取得が発生し、塀やフェンスなどの建造物の撤去が必要となる。また、沿道の露店を中心に268人の移転が発生する可能性がある。このPAPsは経済的移転に含まれるもので、住居および生活基盤を失うものはない。

2) 緩和策

本調査において、センサス・社会経済調査を行い、簡易RAPを取りまとめた。用地取得、住民移転にあたっては、「マ」国法令およびJICAガイドラインに基づき、補償を行うことを簡易RAPに取りまとめた。

先方実施機関は、この簡易RAPに基づいて、用地取得・住民移転を実施する。

(9) 貧困層、雇用や生計手段等の地域経済、被害と便益の偏在

PAPsの世帯収入は平均約34万9千MWK/月である。平均世帯人数は6.5人であることから、日・人当たり2.5USDで、国際的貧困ライン（1.9USD/日・人）⁵より高い。しかしPAPsのうち最も少ない世帯収入は10万MWK/月で、貧困ラインを下回る。

貧困層あるいは女性世帯主のPAPsに対しては、移転の影響を緩和するために、補償に10%の上乗せを行うこととした。

(10) HIV/AIDS等の感染症

2016年において、マラウイでは36,000人（31,000～45,000）の新たなHIV患者が発生しており、24,000人（20,000～31,000）がAIDSに関連して死亡している。2016年時点で、100万人（97万-110万）がHIV患者とされる。マラウイにおけるHIVの主要な層は、性風俗従事者（24.9%）および男性同性愛者（17.3%）である。2010年以降、HIV感染およびAIDS関連死とも減少傾向にあるものの、都市部の若年女性を中心に感染の危険が依然として高い。⁶

本事業では、建設工事の労働者が多数流入することが予想されるが、性風俗等を通してHIVの感染拡大を招く可能性がある。工事時の教育・啓発プログラムにより、感染拡大を阻止する必要がある。

(11) 労働環境

本事業では、建設機械の稼働があることから、不適切な機械の運用による事故が懸念される。また、橋梁工事において高所作業を伴うことから、落下事故が懸念される。適切な安全計画を立案し、これに基づいた確実な安全対策を実施する必要がある。

また、ジェンダー配慮の観点から、本事業の工事においては同一職種同一賃金として、女性

⁵ 貧困層：IMFの定義による1.9USD/人・日以下で生活するものを示す。

⁶ Web site of UNAIDS <http://www.unaids.org/en/regionscountries/countries/malawi>

用トイレを設置する。

(12) 越境の影響、及び気候変動

本事業では、沿道および迂回路の樹木 151 本を伐採する。樹木は、温室効果ガス (CO₂) の吸収・固定に寄与するが、沿道の樹木のほとんどはすでに成熟した樹木であることから、温室効果ガスの吸収量は小さいものと想定される。

一方、樹木の伐採に対して代替植樹を行うことを緩和策として挙げており、温室効果ガスを大量に吸収することが期待できる若木の植樹により、より多くの温室効果ガスの吸収・固定が期待できる。

2-2-3-1-7 影響評価

環境影響評価の結果を表 2-2-18 に示す。

表 2-2-18 環境影響評価の結果

| 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 | | 評価の理由 |
|------|----------|--------------|-----|--------------|-----|--|
| | | 工事前 工事中 | 供用時 | 工事前 工事中 | 供用時 | |
| 汚染対策 | | | | | | |
| 1 | 大気汚染 | B- | D | B- | N/A | 工事中：建設機械・工事車両の稼働により、大気汚染(粉じん)の影響が予想される。 |
| 2 | 水質汚濁 | B- | D | B- | N/A | 工事中：建設現場から発生する濁水により、河川の水質が悪化する可能性がある。 |
| 3 | 土壌汚染 | B- | D | B- | N/A | 工事中：整備不良の建設機械・工事車両からの油の漏れにより、土壌汚染を招く可能性がある。 |
| 4 | 廃棄物 | B- | D | B- | N/A | 工事中：建設廃棄物が発生する。指定された投棄場所以外に投棄された場合、環境への影響が発生する可能性がある。 |
| 5 | 騒音・振動 | B- | D | B- | N/A | 工事中：建設工事による騒音・振動が周辺に影響を及ぼす可能性がある。 |
| 6 | 地盤沈下 | D | D | N/A | N/A | - |
| 7 | 悪臭 | D | D | N/A | N/A | - |
| 8 | 底質 | D | D | N/A | N/A | - |
| 自然環境 | | | | | | |
| 9 | 保護区 | D | D | N/A | N/A | - |
| 10 | 生態系 | B- | D | B- | N/A | 工事中：工事に伴い、沿道の街路樹が伐採される。 |
| 11 | 水象 | C | C | B- | B- | 工事中・供用時：河川に橋脚を建設する場合、流況に影響を及ぼす可能性がある。 |
| 12 | 地下水 | D | D | N/A | N/A | - |
| 13 | 地形、地質 | D | D | N/A | N/A | - |
| 社会環境 | | | | | | |
| 14 | 非自発的住民移転 | B- | D | B- | N/A | 工事中：本事業によって若干の用地取得(約 0.57 ヘクタール)、露店、商店の移転が必要となり、約 268 名の経済的移転が想定される。 |

| 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 | | 評価の理由 |
|-----|-----------------------|--------------|-----|--------------|-----|--|
| | | 工事前 工事中 | 供用時 | 工事前 工事中 | 供用時 | |
| 15 | 貧困層 | B- | D | B- | N/A | 工事前/工事中：PAPs に貧困層が含まれており、経済的影響が予想される。 |
| 16 | 先住民・少数民族 | D | D | N/A | N/A | - |
| 17 | 雇用や生計手段等の地域経済 | B-/B+ | B+ | B-/B+ | B+ | 工事中：住民移転が発生する場合、雇用や生計手段への影響が発生する可能性がある。他方、工事に伴い地元民の雇用機会も増える。 供用時：物流の円滑化により、地域経済に大きな成長要因となる。 |
| 18 | 土地利用や地域資源活用 | D | D | N/A | N/A | - |
| 19 | 水利用、又は水利権 | D | D | N/A | N/A | - |
| 20 | 既存のインフラおよびサービス | D | D | N/A | N/A | - |
| 21 | 社会関係資本や地域意思決定機関等の社会組織 | D | D | N/A | N/A | - |
| 22 | 被害と便益の偏在 | B- | D | B- | N/A | 工事中：住民移転が発生する場合、被害と便益の偏在が発生する可能性がある。 |
| 23 | 地域内の利害対立 | D | D | N/A | N/A | - |
| 24 | 文化遺産 | D | D | N/A | N/A | - |
| 25 | 景観 | D | D | N/A | N/A | - |
| 26 | ジェンダー | D | D | N/A | N/A | - |
| 27 | 子どもの権利 | D | D | N/A | N/A | - |
| 28 | HIV/AIDS等の感染症へのリスク | B- | D | B- | N/A | 工事中：本事業に伴い、外部からの作業員による感染拡大が懸念される。 |
| 29 | 労働環境(労働安全を含む) | B- | D | B- | N/A | 工事中：建設業者が適切な安全対策を怠った場合に、労働者の安全衛生環境が悪化する。 |
| その他 | | | | | | |
| 30 | 越境の影響、及び気候変動 | B- | D | B- | N/A | 工事中：建設機械・工事車両の稼働により、温室効果ガス(二酸化炭素)が発生する。樹木の伐採により、温室効果ガス(二酸化炭素)の吸収量が減る。 |

注：A+/-：大きな効果/負の影響が想定される

B+/-：ある程度の効果/負の影響が想定される

C：影響の程度は未定で更なる調査が必要である

D：影響の程度は軽微、もしくは全くないと考えられ今後の調査は不要である

2-2-3-1-8 緩和策及び緩和策実施のための費用

緩和策および緩和策実施のための費用を表 2-2-19 に示す。工事に関する影響緩和策の費用については、通常の工事費に含まれる内容である。

表 2-2-19 緩和策および緩和策実施のための費用（工事前／工事中）

| No. | 影響項目 | 緩和策 | 実施機関 | 責任機関 | コスト |
|-----|---------------------|--|--------------------------|----------|------------------------------|
| 1 | 大気汚染 | ・ 工事中の散水 ・ 建設機械の日常点検 ・ 建設機械の合理的な運用 （不要なアイドリングを避ける、工事実施において不必要な稼働を避けるなど） | ・ 工事請負者 | RA | 工事費に含む |
| 2 | 水質汚濁 | ・ 盛土の法面養生、早期の法面保護（芝貼り） | ・ 工事請負者 | 工事請負者、RA | 法面養生 6,500,000MWK |
| 3 | 土壌汚染 | ・ 建設機械の日常点検 ・ 建設機械の合理的な運用 | ・ 工事請負者 | 工事請負者、RA | 工事費に含む |
| 4 | 廃棄物 | ・ 指定された廃棄物投棄場所での廃棄物処分 | ・ 工事請負者 | 工事請負者、RA | 工事費に含む |
| 5 | 騒音・振動 | ・ 建設機械の日常点検 ・ 建設機械の合理的な運用 （不要なアイドリングを避ける、工事実施において不必要な稼働を避けるなど） | ・ 工事請負者 | 工事請負者、RA | 工事費に含む |
| 10 | 生態系 | ・ 伐採樹木に対する代替植樹 | リロングウェ市 (LCC)、RA | RA | 1,300,000MWK |
| 11 | 水象 | ・ 流下阻害を防ぐ設計上の対策（壁式橋脚の採用） | ・ D/D コンサルタント | RA | コンサルタント費に含む |
| 14 | 非自発的住民移転 | ・ 簡易 RAP に基づく、用地取得・住民移転の実施 | LCC | LCC, RA | 1,427,369,621MWK （簡易 RAP） |
| 15 | 貧困層 | ・ 同上 | LCC | LCC, RA | No.14 に含む |
| 17 | 雇用や生計手段等の地域経済 | ・ 同上 | LCC | LCC, RA | No.14 に含む |
| 22 | 被害と便益の偏在 | ・ 同上 | LCC | , RA | No.14 に含む |
| 28 | HIV/AIDS 等の感染症へのリスク | ・ 建設作業員への教育、啓蒙プログラムの実施 | ・ 工事請負者 | RA | 工事費に含む |
| 29 | 労働環境（労働安全を含む） | ・ 建設工事安全計画の策定 ・ 同計画の実施 | ・ 工事請負者 | RA | 工事費に含む |
| 30 | 越境の影響、及び気候変動 | ・ 建設機械の日常点検 ・ 建設機械の合理的な運用 （不要なアイドリングを避ける、工事実施において不必要な稼働を避けるなど） | Lilongwe City Council、RA | RA | 工事費に含む |
| | | ・ 伐採される樹木の代替植林 | | | No.10 に含む |

2-2-3-1-9 モニタリング計画

モニタリング計画を表 2-2-20 に示す。

表 2-2-20 モニタリング計画（工事前／工事中）

| No. | 影響項目 | 項目 | 地点 | 実施時期 | 責任機関 | コスト |
|-----|---------------|--|---------|-----------------|--------|-------------------|
| 1 | 大気汚染 | ・ 施工計画書における環境対策の確認 | - | 工事実施前 | RA | コンサルタントの通常業務に含む |
| | | 以下の工事実施状況の確認 ・ 工事中の散水の状況 ・ 建設機械の日常点検 ・ 建設機械の合理的な運用 | 施工箇所 | 工事実施中 随時 | RA | コンサルタントの通常業務に含む |
| 2 | 水質汚濁 | ・ 施工計画書における環境対策の確認 | - | 工事実施前 | RA | コンサルタントの通常業務に含む |
| | | 以下の工事実施状況の確認 ・ 目視によるリロングウェ川の水質状況（濁りの状況） ・ 盛土の法面養生、法面保護（芝貼り）の実施状況 | 施工箇所 | 工事実施中 随時 | RA | コンサルタントの通常業務に含む |
| | | ・ 水質調査 | 施工箇所 | 工事中 2回/年 | | 水質調査：700,000MWK/回 |
| 3 | 土壌汚染 | ・ 施工計画書における環境対策の確認 | - | 工事実施前 | RA | コンサルタントの通常業務に含む |
| | | ・ 建設機械の日常点検の状況 | 施工箇所 | 工事実施中 随時 | RA | コンサルタントの通常業務に含む |
| 4 | 廃棄物 | ・ 施工計画書における環境対策の確認 | - | 工事実施前 | RA、LCC | コンサルタントの通常業務に含む |
| | | ・ 廃棄物投棄の状況 | 廃棄物投棄場所 | 工事実施中 随時 | RA、LCC | コンサルタントの通常業務に含む |
| 5 | 騒音・振動 | ・ 施工計画書における環境対策の確認 | - | 工事実施前 | RA | コンサルタントの通常業務に含む |
| | | 以下の工事実施状況の確認 ・ 建設機械の日常点検 ・ 建設機械の合理的な運用 | 施工箇所 | 工事実施中 随時 | RA | コンサルタントの通常業務に含む |
| 10 | 生態系 | ・ 伐採および再植林計画の内容 | - | 施工実施前 | RA、LCC | コンサルタントの通常業務に含む |
| | | ・ 再植林の状況 | 再植林場所 | 施工実施前・実施中 随時 | RA、LCC | コンサルタントの通常業務に含む |
| 11 | 水象 | ・ 設計内容の確認 | - | D/D 期間 | RA | - |
| 14 | 非自発的住民移転 | ・ 簡易 RAP の内容 | - | 施工実施前 | LCC、RA | 簡易 RAP に記載 |
| | | ・ 用地取得、住民移転の実施状況 | 事業計画地 | 施工実施前・実施中 随時 | LCC、RA | 簡易 RAP に記載 |
| 15 | 貧困層 | 同上 | 事業計画地 | 施工実施前・実施中 随時 | LCC、RA | 簡易 RAP に記載 |
| 17 | 雇用や生計手段等の地域経済 | 同上 | 事業計画地 | 施工実施前・実施中 随時 | LCC、RA | 簡易 RAP に記載 |
| 22 | 被害と便益の偏在 | 同上 | 事業計画地 | 施工実施前・実施中 随時 | LCC、RA | 簡易 RAP に記載 |

| No. | 影響項目 | 項目 | 地点 | 実施時期 | 責任機関 | コスト |
|-----|--------------------|------------------------------|--------------|-----------------|------|-----------------|
| 28 | HIV/AIDS等の感染症へのリスク | ・ 施工計画書における教育、啓発プログラムの確認 | - | 工事実施前 | RA | コンサルタントの通常業務に含む |
| | | ・ 教育、啓発プログラムの実施状況 | - | 工事実施中 随時 | RA | コンサルタントの通常業務に含む |
| 29 | 労働環境（労働安全を含む） | ・ 施工計画書(安全計画)の内容確認 | - | 工事実施前 | RA | コンサルタントの通常業務に含む |
| | | ・ 安全計画の実施状況 | 施工箇所 | 工事実施中 随時 | RA | コンサルタントの通常業務に含む |
| 30 | 越境の影響、及び気候変動 | ・ 建設機械の日常点検 | 施工箇所 | 工事実施中 随時 | RA | コンサルタントの通常業務に含む |
| | | ・ 建設機械の合理的な運用 ・ 代替植林の実施状況 | 代替植林 実施場所 | 工事実施前・工事中 随時 | RA | コンサルタントの通常業務に含む |

モニタリング実施工程を表 2-2-21 に示す。

表 2-2-21 モニタリング実施工程

| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|----------------|------------------------|-----------------------------------|--|------|----------------------------------|
| Project Implementation | (D/D, TA) | Detail Design | Tendering | Preparation of Construction | Road | |
| | (Construction) | | | Detour Road, Temporary Bridge Demolition of Existing Bridge | | Bridge |
| Monitoring of Environmental and Social Considerations | | ▲Environmental License | Review of ESIA report | | | Monitoring on construction stage |
| | | | Land Acquisition and Resettlement | | | |
| | | | Monitoring of RAP | | | |
| | | | | | | |

2-2-3-1-10実施体制

モニタリングの実施については、実施機関である Road Authority (RA)が主たる責任機関となり、Planning セクションの環境社会担当 (Environmental & Social Planner) がモニタリングの実務にあたる。廃棄物の管理および街路樹の伐採・再植林については Lilongwe City Council (LCC)が責任機関となるため、RA と LCC が協同でモニタリングを実施する。モニタリングの結果は Environmental Affairs Department (EAD)および JICA に報告される。

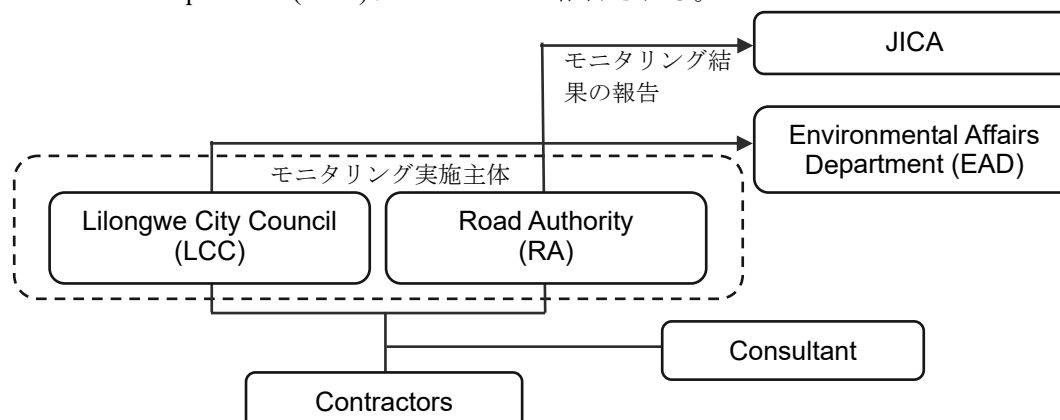


図 2-2-15 モニタリング実施体制

2-2-3-1-11ステークホルダー協議

EIA 調査の期間中に、ステークホルダー協議を実施した。協議は2回にわたって行った。第1回は、EIA 調査に先立ち、事業概要を説明してステークホルダーの意見を収集するものとして、第2回は調査の結果を説明して意見を収集することを目的として実施した。

(1) 第1回ステークホルダー協議

- ・ 実施方法：個別訪問による事業説明と意見収集
- ・ 実施日：2018年2月27日～3月2日
- ・ 対象者：本事業における主要なステークホルダー77名（男性：69名、女性：8名、沿道の商工業、学校、宗教施設関係者、露天商、行政関係者、他）
- ・ 対象者への通知方法：先方実施機関（RA）からのレター発出
- ・ 目的：事業概要を説明し、ステークホルダーの意見を収集すること。

・ 主な意見

本事業に対して、すべてのステークホルダーは同意の意を示した。その一方、以下のような要望、懸念事項を挙げている。

| ステークホルダーの意見、要望 | 事業者（コンサルタント）の回答 |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ M1 道路の交通緩和が図られる。 ・ 道路の排水が改善される。 ・ 地域経済の発展に寄与する。 ・ 交通安全の向上に寄与する。 | — |
| 事業計画について <ul style="list-style-type: none"> ・ 新たな道路は、国際的な品質基準で計画してほしい。 ・ 街路灯、横断歩道を設置してほしい。 ・ 道路標識を設置してほしい。 ・ きちんと作動する信号機の設置 ・ 車の走行速度が上がって、交通事故が増えるのでは？ ・ 駐車スペースが不足する。 ・ 改善される道路には耐久性が必要である。経験のある施工業者が実施すべき。 ・ 影響を受ける人々や商店には、適切に補償してほしい。 ・ 渋滞が減ると商売が難しくなる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 街路灯、横断歩道、道路標記は、適切に設置される。 ・ 駐車スペースについては、ミニバス、タクシー用のスペースはLCCにより設置されるだろう。 ・ 本事業により影響を受ける人々には、住民移転計画に従って適切に補償される。 ・ 渋滞の解消によって経済が活性化し、商売に寄与する。 |
| 工事中の環境社会配慮 <ul style="list-style-type: none"> ・ 工事中のほこり、騒音の発生 ・ （交通の完全な遮断を防ぐため）片側車線ずつ工事してほしい。 ・ モスクへの騒音配慮、モスクの近くに重機を設置しないでほしい。 ・ 工事区域と商業エリアの間に壁を設置してほしい。 ・ 工期をできるだけ短期間にしてほしい。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 散水を行ってほこりの発生を抑えるなど、工事中の環境保全には十分に配慮する。 |
| 住民移転・合意形成 <ul style="list-style-type: none"> ・ 被影響者と事業関係者の間で十分な協議が必要。 ・ 失われた商売の場所について補償してほしい。 ・ 事業実施前に協議を行ってほしい。（露天商） | <ul style="list-style-type: none"> ・ 被影響者に対しては、住民移転計画に従って協議、補償を行う。 |

(2) 第2回ステークホルダー協議

実施方法：会議形式による協議

- ・ 実施日：2018年6月10日

- ・ 対象者：本事業における主要なステークホルダー45名（男性：40名、女性：5名、沿道の商工業、学校、宗教施設関係者、露天商、行政関係者、他）
- ・ 対象者への通知方法：先方実施機関（RA）からのレター発出
- ・ 目的：事業概要、予想される影響・緩和策を説明し、ステークホルダーの意見を収集すること。
- ・ 主な意見
第1回ステークホルダー協議と同様、本事業に対して、すべてのステークホルダーは同意の意を示した。その一方、以下のような要望、懸念事項を挙げている。

| ステークホルダーの意見、要望 | 事業者（コンサルタント）の回答 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 現状の M1 道路の交通問題が改善される。 ・ 短期的（工事中）には、商業への負の影響が発生するかもしれないが、長期的には市内の交通流、移動が改善される。 | — |
| 事業計画について <ul style="list-style-type: none"> ・ 車両から発生する大気汚染、騒音公害が増加する。 ・ HIV/AIDS のまん延 ・ 収入レベルの不均衡による労働者・市民間のトラブルの発生 ・ 土地の侵食、リロングウェ川の土砂の堆積 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 渋滞の解消により、環境への負荷は低減する。また、市全体の経済活動の向上に寄与する。 ・ 本事業は既存道路の改修であるため、土地の侵食など大きな環境影響を及ぼすことはない。 |
| 工事中の環境社会配慮 <ul style="list-style-type: none"> ・ 工事中の事業活動における損失 ・ 工事車両による事故の発生 ・ 建設廃材、解体工事による廃棄物の発生、オイル漏れによる汚染 ・ 工事で発生する廃棄物によるリロングウェ川の汚染 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 被影響者に対しては、住民移転計画に従って適切に補償を行う。 ・ 工事中の環境保全、安全確保については、十分に配慮を行う。 |
| 住民移転・合意形成 <ul style="list-style-type: none"> ・ 露天商、ガソリンスタンド、フェンス、看板の損失 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 被影響者に対しては、住民移転計画に従って適切に補償を行う。 |

2-2-3-2 用地取得・住民移転

2-2-3-2-1 用地取得・住民移転の必要性

(1) 移転を生じさせる事業コンポーネント

本事業では、既存道路の一部の拡幅、交差点改良および迂回道路の設置により、用地取得および既存構造物の撤去が生じる。また、路上で営業している露店の移転が生じる。一方、住居の移転を伴う住民移転は発生しない。（本事業の事業スコープについては、表 2-2-4 を参照）

「マ」国の法令（The Public Roads Act No.8, 2017）により、本事業の道路幅員（ROW）は、36m と定められている。本事業はこの道路幅員の範囲において計画される。

(2) 初期設計代替案の検討

計画の初期段階において、本事業の目的を達成するための複数の事業範囲が検討された。代替案検討において、環境社会配慮（用地取得・住民移転の軽減）の観点からも検討を行った（2-2-3-1-4 項参照）。

2-2-3-2-2 用地取得・住民移転にかかる法的枠組み

(1) 用地取得・住民移転にかかる法制度の概要

表 2-2-22 に、「マ」国の用地取得・住民移転に係る主要な法令を示す。

表 2-2-22 「マ」国の用地取得・住民移転に係る主要な法令・政策

| 法令・政策 | 規定事項等 |
|--|--|
| Constitution of the Republic of Malawi, 1994、2010 改正 | 土地の所有権の存在を明確にするとともに、補償無しに財産の収用ができないことを規定。公共目的のための土地取得は適切な補償を持って可能としている。 |
| National Land Policy, 2002 | 土地所有制度、自由な取引の確保をとおして、社会経済の発展を図ることについて規定するほか、住民移転に関しても正当性に配慮することが記載されている。 |
| The Land Act No.16, 1965、2016 改正 | 土地所有、土地取引および土地利用に関する基本法。土地行政の所掌、土地のカテゴリ (Public Land, Private Land) の規定を含む。 |
| The Customary Land Act No.19, 2016 | 部族により慣習的に所有されている「伝統的土地」(Customary Land) の管理および行政に関する法律。 |
| The Lands Acquisition Act No.21, 1979, (Amendment, No.9, 2017) | 用地取得および補償に関する法律。補償は一括して支払われ、金銭によること、補償額は、独立した評価者によって算定されること、補償は営業権の損失、土地の喪失、その他の費用を含むことなどが規定されている。 |
| The Public Roads Act No.8, 2017 | 道路に関する基本法。道路の規格に応じて道路幅を規定するとともに、私有地を道路用地として用地取得する際の補償についても規定している。 |

(2) 用地取得・住民移転の手続き

「マ」国の用地取得・住民移転については、Public Road Act No.11, 1962 および Land Acquisition Act No.21, 1979 に基づいて実施される。

土地所有の移転は Ministry of Lands, Housing and Urban Development (MLHUD) および自治体による地権者との交渉により行われる。

用地取得の手順として、私有地の取得については所定の手順での用地取得が必要である。事業者は必要な土地の取得計画を自治省に審査申請するが、自治省が認めれば MLHUD に用地取得を申請してから 60 日以内に手続きが実施される。

MLHUD では、独立した評価者 (Valuer) が土地、資産を評価し、地権者に伝えられ、補償金額の交渉が行われる。補償が行われ、土地が政府のものとなった後、官報で公告する。

(3) 住民移転にかかる JICA の方針

本事業の用地取得・住民移転については、「マ」国の住民移転制度と JICA ガイドラインの乖離を埋めるよう実施する。

(4) JICA ガイドラインと相手国法制度との比較

JICA ガイドラインと「マ」国法制度のギャップ、および本事業の方針を表 2-2-23 に示す。

表 2-2-23 JICA ガイドラインと「マ」国法制度のギャップ、本事業の移転方針

| No. | JICA Guidelines | Laws of Malawi | JICA Guidelines と Laws of Malawi とのギャップ | 本事業の移転方針 |
|-----|---|---|---|--|
| 1 | Involuntary resettlement and loss of means of livelihood are to be avoided when feasible by exploring all viable alternatives. (JICA GL) | 用地取得・住民移転に直接かかわる法令はないが、EIA のガイドラインでは影響が小さくなるよう代替案を検討することが要求される。 EIA Guidelines, Appendix H | EIA の中で代替案検討を行うため、ギャップはない。 | 代替案検討により、用地取得、住民移転の影響が少なくなるよう検討を行う。 |
| 2 | When population displacement is unavoidable, effective measures to minimize impact and to compensate for losses should be taken. (JICA GL) | 移転の影響を最小限にし、移転が発生する場合、適切な補償がされるよう規定されている。 Land Acquisition (Amendment) Act (Act 9 of 2017) | ギャップはない。 | 影響が小さくなるよう、代替案検討を行うとともに、補償水準を JICA ガイドラインの規定を満たすようにする。 |
| 3 | People who must be resettled involuntarily and people whose means of livelihood will be hindered or lost must be sufficiently compensated and supported, so that they can improve or at least restore their standard of living, income opportunities and production levels to pre-project levels. (JICA GL) | 土地、構造物など有形物に対する補償のほか、営業損失、職業の喪失など無形物に対する補償が規定されている。 Land Acquisition (Amendment) Act (Act 9 of 2017) | 生計の現状維持について、具体的な規定はない。 | 必要に応じて生計回復に対する方策を検討し、JICA ガイドラインの規定を満たすようにする。 |
| 4 | Compensation must be based on the full replacement cost as much as possible. (JICA GL) | 補償は、市場価格で行われる他、移転に係る費用等も含む。 Land Acquisition (Amendment) Act (Act 9 of 2017) | ギャップはない。 | モニタリングにより、適正に補償が行われているか確認する。 |
| 5 | Compensation and other kinds of assistance must be provided prior to displacement. (JICA GL) | 補償は一括で支払うこととされるが、補償の時期について規定はない。 Land Acquisition Act, 2017 | 補償時期については、規定がない。 | 移転に先立って実施されるよう提案する。 |
| 6 | For projects that entail large-scale involuntary resettlement, resettlement action plans must be prepared and made available to the public. (JICA GL) | 住民移転計画の作成に係る規定はない。 | 住民移転が発生する場合、住民移転計画の作成が必要である。 | 予測される移転規模から、簡易 RAP を作成する。 |
| 7 | In preparing a resettlement action plan, consultations must be held with the affected people and their communities | 被影響住民やコミュニティに対する説明・情報公開について | JICA ガイドラインに基づく措置が必要である。 | 予測される被影響住民に対し、事業についての説 |

| No. | JICA Guidelines | Laws of Malawi | JICA Guidelines と Laws of Malawi とのギャップ | 本事業の移転方針 |
|-----|--|---|--|--|
| | based on sufficient information made available to them in advance. (JICA GL) | での規程はない。 | | 明を行う。 |
| 8 | When consultations are held, explanations must be given in a form, manner, and language that are understandable to the affected people. (JICA GL) | 被影響住民やコミュニティに対する説明・情報公開についての規程はない。 | JICA ガイドラインに基づく措置が必要である。 | 被影響住民が理解できる言語(チュワ語または英語)によって説明を行う。 |
| 9 | Appropriate participation of affected people must be promoted in planning, implementation, and monitoring of resettlement action plans. (JICA GL) | 被影響住民のプロジェクトへの関与についての規定はない。 | JICA ガイドラインに基づく措置が必要である。 | 住民協議から得られた要望等を、計画に反映する。 |
| 10 | Appropriate and accessible grievance mechanisms must be established for the affected people and their communities. (JICA GL) | 移転および補償に関して、裁判所への異議申し立てが認められているが、手続きに関する明確な規定はない。 Public Road Act, 2017 | JICA ガイドラインに基づく措置が必要である。 | RAP の中で、苦情処理メカニズムを明確にする。 |
| 11 | Affected people are to be identified and recorded as early as possible in order to establish their eligibility through an initial baseline survey (including population census that serves as an eligibility cut-off date, asset inventory, and socioeconomic survey), preferably at the project identification stage, to prevent a subsequent influx of encroachers of others who wish to take advance of such benefits. (WB OP4.12 Para.6) | センサス調査、社会経済調査を含む RAP 調査の実施に関する規定はない。 | JICA ガイドラインに基づく措置が必要である。 | センサス調査、社会経済調査等の一連の調査を実施し、簡易 RAP を作成する。 |
| 12 | Eligibility of benefits includes, the PAPs who have formal legal rights to land (including customary and traditional land rights recognized under law), the PAPs who don't have formal legal rights to land at the time of census but have a claim to such land or assets and the PAPs who have no recognizable legal right to the land they are occupying. (WB OP4.12 Para.15) | 法的な権利者に対する権利の保護については、規定 (Land Acquisition Act) があるが、不法占拠者、露店等、法的権利を持たないものに対して規定はない。 | 権利をもたない PAPs に対して、JICA ガイドラインに基づく措置が必要である。 | 本事業におけるすべての PAPs をセンサス調査、社会経済調査の対象とし、簡易 RAP を作成する。 |
| 13 | Preference should be given to land-based resettlement strategies for displaced persons whose livelihoods are land-based. (WB OP4.12 Para.11) | 補償以外のオプションは規定されていない。 | PAPs の希望を考慮する必要がある。 | センサス・社会経済調査や住民協議から PAPs の意向を聞き、補償・ |

| No. | JICA Guidelines | Laws of Malawi | JICA Guidelines と Laws of Malawi とのギャップ | 本事業の移転方針 |
|-----|--|--------------------|---|--|
| | | | | 支援の方法に反映させる。 |
| 14 | Provide support for the transition period (between displacement and livelihood restoration). (WB OP4.12 Para.6) | 移転期間中の支援について規定はない。 | 移転後の生計支援が必要となった場合、これを考慮する必要がある。 | センサス・社会経済調査や住民協議から PAPs に必要な支援を簡易 RAP に盛り込む。 |
| 15 | Particular attention must be paid to the needs of the vulnerable groups among those displaced, especially those below the poverty line, landless, elderly, women and children, ethnic minorities etc. (WB OP4.12 Para.8) | 弱者支援に係る規定はない。 | JICA ガイドラインに基づく措置が必要である。 | 被影響住民に社会的弱者が含まれる場合、これに対する配慮を検討する。 |
| 16 | For projects that entail land acquisition or involuntary resettlement of fewer than 200 people, abbreviated resettlement plan is to be prepared. (WB OP4.12 Para.25) | RAP 作成に関する規定はない。 | JICA ガイドラインに基づく措置が必要である。 | 影響規模を勘案して、簡易 RAP を作成する。 |

(5) 本事業における用地取得・住民移転方針

「マ」国政府は、現行国内法と JICA ポリシーを含む international practice と乖離があることから、本事業について、非自発的住民移転に係る JICA ポリシーを採用する。事業ポリシーは、国内法と JICA ポリシーのギャップを埋めることを目的とする。

- ① 「マ」国政府は、現行国内法と JICA ポリシーを含む international practice と乖離があることから、本事業について、特別に以下のポリシーを採用する。事業ポリシーは、国内法と JICA ポリシーのギャップを埋めることを目的とする。ここでは、損失の内容・程度に応じた PAPs の受給権について、本事業のポリシーを説明する。国内法と住民移転にかかる JICA ポリシーの間にかい離がある場合には、両者を満たすような現実的な方法を検討する。
- ② 代替案の検討を行い、移転を回避又は最小化する。
- ③ 移転が避けられない場合は、PAPs の生計が改善または少なくとも回復できるように、十分な補償や支援を行う。
- ④ 補償や支援は、以下のような影響を受ける全ての人に提供される。
 - ・ 生活水準への負の影響
 - ・ 土地利用の権利、商業地・テナント・一年生または多年生作物・樹木・その他の不動産等への永久的及び一時的権利への負の影響
 - ・ 一時的または永久的な負の影響を受ける、所得創出機会、営業、職業、住民の営業場所等
- ⑤ 所有権の有無や社会的地位に関係なく、影響を受ける人は全て補償や支援の対象とする。直近のセンサス及び資産調査の時に影響地域において労働、営業または耕作していることが確認された者は、全て補償や支援の対象となる。
- ⑥ 資産の一部を失う場合、残りの資産がその後の生計を維持していくのに十分でなければ、移転対象者として扱う。

- ⑦ 一時的な影響についても、移転計画で考慮する。
- ⑧ 「マ」国の用地取得、住民移転に係る法制度、および住民移転にかかる JICA ポリシーに沿って、移転計画を作成する。
- ⑨ 補償は再取得費用の考え方にに基づき提供される。
- ⑩ 代替地は、移転前の土地と同立地同生産性とすべき。
- ⑪ 移転支援は、目先の損害だけでなく、PAPs の生活水準回復のための移行期間に対しても提供される。この様な支援は、短期の雇用、特別手当、収入補償等の形態をとることができる。
- ⑫ 移転計画は、移転の負の影響に対して最も脆弱な人々のニーズに配慮して作成されなければならない。また、彼らの社会経済状況を改善するための支援が提供されなければならない。脆弱な人々には、貧困層、土地の所有権を持たない人々、先住民族、少数民族、女性、子ども、老人、障害者等が含まれる。
- ⑬ PAPs は、移転計画の作成・実施に参加する。
- ⑭ 事業や彼らの権利、検討されている負の影響への緩和策等について、PAPs 及び彼らのコミュニティの意見を聞き、可能な限り移転に関する意思決定に参加する。
- ⑮ 補償や所得回復対策等を含む用地取得に必要な費用は全て、合意された実施期間内に入手可能な状態となる。移転活動に必要な費用は全て、「マ」国政府が負担する。
- ⑯ 移転地のインフラは、移転前に十分整備される。資産の取得、補償費の支払い、移転、及び生計回復活動の開始は、裁判所により収用が決定された場合を除き、全て工事前に完了する。
- ⑰ 実効的な移転計画作成・実施のための組織・管理体制が、移転プロセス開始前に構築される。これは、住民協議、用地取得・生計回復活動にかかるモニタリング等について管理するために必要な人的資源を含む。
- ⑱ 移転管理体制の一部として、適切なモニタリング、評価、報告のメカニズムが構築される。

2-2-3-2-3 用地取得・住民移転の規模・範囲

本事業の実施により、沿道および迂回路において約 0.57 ヘクタールの用地取得、フェンス等の構造物や樹木の撤去、287 人の被影響者（PAPs）が発生する。PAPs は露天商を始めとした事業者、被雇用者および地主である。住居、生活基盤を喪失する PAPs はいない。

(1) 人口センサス調査

PAPs に対する人口センサス調査の結果を表 2-2-24 に示す。PAPs の主な業態を写真に示す。

表 2-2-24 人口センサス調査の結果（人）

| 業態 | | (写真) | 事業主 | 被雇用者 | 計 |
|-----------------|----------------------------|---------------|-----|------|-----|
| 露店商 | SIM、プリペイドカード販売 | 2-2-11、2-2-12 | 18 | 3 | 21 |
| | 土産物販売（テナント） | 2-2-13 | 35 | 41 | 76 |
| | 土産物販売（屋台を所有） | 2-2-14 | 32 | 21 | 53 |
| | オールドタウンマーケット(Lilongwe 橋周辺) | 2-2-15 | 103 | 15 | 118 |
| 地主 | | | 3 | - | 3 |
| 固定された店舗施設を持つ事業者 | ガソリンスタンド | 2-2-16 | 1 | 12 | 13 |
| | 商店（地主） | | 1 | - | 1 |
| その他 | 園芸業 | | 2 | - | 2 |
| 計 | | | 195 | 92 | 287 |

出典：ARAP 調査



写真 2-2-11 SIM、プリペイドカード販売 (1)



写真 2-2-12 SIM、プリペイドカード販売 (2)



写真 2-2-13 土産物販売 (テナント)



写真 2-2-14 土産物販売 (屋台を所有)



写真 2-2-15 オールドタウンマーケット
(Lilongwe 橋周辺)



写真 2-2-16 ガソリンスタンド

なお、センサス調査の実施日をカットオフデートとする旨、調査実施前のステークホルダー協議にて伝えた。

(2) 財産・用地調査

本事業の実施により取得される用地、撤去される財産・用地を、表 2-2-25 に示す。

表 2-2-25 影響を受ける財産・用地

| 種類 | | 単位 | 数量 | 備考 |
|----|------------------|----------------|-------|----------|
| 用地 | Old town | m ² | 950 | 商業地として利用 |
| | Detour route | m ² | 4,754 | 商業地、未利用地 |
| 計 | | m ² | 5,704 | |
| 財産 | 広告 | 箇所 | 11 | |
| | 道路標識 | 箇所 | 21 | |
| | 果樹 | 本 | 82 | |
| | 樹木 (固有種) | 本 | 21 | |
| | 樹木 (外来種) | 本 | 47 | |
| | ブロック塀 | m | 264 | |
| | フェンス | m | 96 | |
| | 建築構造物 (ガソリンスタンド) | 戸 | 1 | |

出典：ARAP 調査

(3) 家計・生活調査

PAPs の世帯構成を、表 2-2-26 に示す。平均的な世帯人数は 6.5 人である。また、世帯に占める子どもの数は、平均 3.0 人である。

表 2-2-26 PAPs の世帯構成

| | 平均 | 最小 | 最大 |
|-------------|-----|----|----|
| 世帯人数 | 6.5 | 3 | 12 |
| 世帯に占める子どもの数 | 3.0 | 1 | 6 |

出典：ARAP 調査

PAPs の世帯収入、支出（食費）を、表 2-2-27 に示す。

表 2-2-27 PAPs の世帯収入、支出 (MWK)

| | 平均 | 最小 | 最大 |
|-------|---------|--------|---------|
| 主たる収入 | 281,250 | 60,000 | 600,000 |
| 副収入 | 68,000 | 40,000 | 150,000 |
| 食費 | 104,400 | 45,000 | 180,000 |

出典：ARAP 調査

PAPs の 1 日の食費の分布は、表 2-2-28 のとおりである。

表 2-2-28 PAPs の食費の水準

| 1 日の食費 (MWK) | パーセント |
|--------------|-------|
| 1,500-2,000 | 8.0 |
| 2,001-3,000 | 44.0 |
| 3,001-4,000 | 28.0 |
| 4,001-5,000 | 16.0 |
| >5,000 | 4.0 |
| 計 | 100 |

出典：ARAP 調査

PAPs の教育水準を表 2-2-29 に示す。

表 2-2-29 PAPs の教育水準

| 教育水準 | パーセント |
|-----------------------|-------|
| Cannot read / write | 4.0 |
| Primary certificate | 44.0 |
| Secondary certificate | 48.0 |
| Other certificate | 4.0 |
| 計 | 100 |

出典：ARAP 調査

回答者の 92 パーセントが、初等あるいは中等教育を受けている。
 公共サービス（電化、水利用）へのアクセス状況について表 2-2-30 に示す。

表 2-2-30 公共サービスへのアクセス状況

| 電化、水利用の方法 | | パーセント |
|-----------|--------|-------|
| 照明に電気を利用 | | 60.0 |
| TV の所有 | | 76.0 |
| 水利用の方法 | 配管を共有 | 28.0 |
| | 敷地内に配管 | 52.0 |
| | 住居内に配管 | 8.0 |
| | 井戸利用 | 12.0 |

出典：ARAP 調査

(4) 社会的弱者

PAPs のうち女性は 40 人であり、14%を占める。このうち女性世帯主は 5 人である。18 歳未満の PAPs や少数民族は含まれない。世界銀行が発表している貧困ライン（International Poverty Line）である 1.9USD/人・日⁷に対し、PAPs の平均収入（世帯）は約 16USD/日であり、世帯人数を勘案してもこれを上回っている。一方、最低収入（世帯）は約 4.6USD/日程度であり、貧困ラインを下回っていることから、PAPs には一定の貧困層が含まれていることが推察される。

2-2-3-2-4 補償・支援の具体策

(1) 損失補償

本事業では、現道の拡張によって用地の取得、既存の構造物の撤去が発生する。これについては、権利者に対して市場価格および 30%の上乗せ（手続き費用および迷惑料）による補償を行う。

経済的移転に対しては、移転に係る費用、営業損失に対する補償を行うほか、従業員に対しては別に一定額の補償を行う。

PAPs の営業基盤である店舗施設については、そのほとんどが簡単に移動可能な仮設店舗にて営業を行っていることから、ガソリンスタンドを除き補償は行わない。

⁷ World Bank web site:

<http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2015/10/04/world-bank-forecasts-global-poverty-to-fall-below-10-for-first-time-major-hurdles-remain-in-goal-to-end-poverty-by-2030>

(2) 生活再建策

露店営業については、わずかな移動により営業の継続が可能であり、生計手段の変更を強いることはないと考えられることから、生活再建策の提案は行わない。

(3) 移転地

携帯SIMカード・プリペイドカード販売、オールドタウンマーケットの露店などについては、わずかな移動により営業の継続は可能である。特にオールドタウンマーケットについては、路上に越境している露店に対して、リロングウェ市のオールドタウンマーケット内部の空きスペースに移動するよう呼びかけているところである。

NICO センター前の土産物の露店については、後背地にセットバックさせることをリロングウェ市は目論んでいる。駐車スペースを圧迫するものの、物理的には可能である。

(4) エンタイトルメント・マトリックス

本事業におけるエンタイトルメント・マトリックスを、表 2-2-31 に示す。

表 2-2-31 エンタイトルメント・マトリックス

| Type of Loss | Entitled Persons | Entitlements | Intent/Requirement | Responsibility |
|------------------------------|---|---|---|----------------|
| A. COMMERCIAL LAND | | | | |
| Loss of commercial land | Owner with registered title | All (cash) payments for land lost at full replacement cost; | Payment for lost assets, assistance to reorganize on existing land or relocate on alternate land and support for transition period. | LCC/RA |
| | | Disturbance allowance 30% to cover land transition costs; processing of title documents | | LCC/RA |
| B. STRUCTURES | | | | |
| Loss of Commercial structure | Owner with title deed or registration certificate | All (cash) payments for land and structure will be made at full replacement costs. | Payment for lost assets, assistance to reorganize on existing land or relocate on alternate land and support for transition period. | LCC/RA |
| | | All payments at full replacement cost in material, cash, or a combination of both according to the actual loss to repair or rebuild the structure to original or better condition when remaining land sufficient to rebuild upon; | | LCC/RA |
| | | For structures not having sufficient land to rebuild upon will be entitled to the following: | | LCC/RA |
| | | All (cash) payments for land and structure at full replacement cost (for materials and labor) in material, cash, or a combination of both, WITHOUT deduction | | LCC/RA |

| Type of Loss | Entitled Persons | Entitlements | Intent/Requirement | Responsibility |
|------------------------------|--|---|---|----------------|
| | | for depreciation or salvageable materials; | | |
| | | Shifting allowance as per the entitlement matrix schedule | | LCC/RA |
| Loss of Commercial Structure | Owner of registered business | Payment at full replacement cost in material, cash, or a combination of both according to the actual loss to repair or rebuild the structure to original or better condition when remaining land sufficient to rebuild upon; | PAPs will relocate as soon as payment is released and clear the area in the agreed timeframe. Transition assistance and income restoration. | LCC/RA |
| | | Payment for any associated loss of income while commercial structure is being rebuilt. | | LCC/RA |
| | | For structures not having sufficient land to rebuild upon will be entitled to the following: | | LCC/RA |
| | | All (cash) payments for structure lost at full replacement cost (for materials and labour) in material, cash, or a combination of both, WITHOUT deduction for depreciation or salvageable materials; | | LCC/RA |
| | | Assistance to locate alternative plot for relocation; | | LCC/RA |
| | | For income losses cash payment not exceeding three times the average annual net profits from business, as shown by the books of accounts, for three calendar years immediately preceding acquisition or livelihood restoration grant, whichever is higher | | LCC/RA |
| | | Shifting allowance as per the entitlement matrix schedule | | LCC/RA |
| Loss of commercial Structure | Tenant/operator of registered business | If there is partial loss of structure, PAP has the option to stay with the owners agreement OR if PAP chooses to move out, cash assistance for 6 months rental allowance AND | Cash payment for rental allowance or cash value of remaining lease, assistance for finding alternate rental accommodation and support for income losses and during transition period. | LCC/RA |
| | | Payment for any associated loss of income while commercial structure is being rebuilt. | | LCC/RA |
| | | If there is complete loss of structure, PAP will be entitled to the following:- | | LCC/RA |
| | | Cash for the value of the remaining lease OR | | LCC/RA |

| Type of Loss | Entitled Persons | Entitlements | Intent/Requirement | Responsibility |
|------------------------------|--|---|---|----------------|
| | | Cash assistance to cover rental arrangements for minimum period of 6 months of equivalent standard and advance payments as determined by the chief valuer to owner on a case to case basis whichever is higher AND | | LCC/RA |
| | | For income losses cash payment not exceeding three times the average annual net profits from business, as shown by the books of accounts, for three calendar years immediately preceding acquisition or livelihood restoration grant, whichever is higher | | LCC/RA |
| | | Shifting allowance as per the entitlement matrix schedule | | LCC/RA |
| Loss of commercial Structure | Owner or operator of non-registered business /vendor | For structure – all payments for structure lost at full replacement cost in material, cash, or a combination of both according to the actual loss; AND | Payment for lost assets, transition assistance and income restoration | LCC/RA |
| | | For income - cash payment equivalent to 6 months income OR | | LCC/RA |
| | | Shifting allowance as per the entitlement matrix schedule | | LCC/RA |
| Loss of rental accommodation | Tenant, user with lease | If there is partial loss of rental accommodation, PAP has the option to stay with the owners agreement OR if AP choses to move out, cash assistance for 6 months rental allowance AND | Cash payment for rental allowance or cash value of remaining lease, assistance for finding alternate rental accommodation and support during transition period. | LCC/RA |
| | | Assistance in finding new affordable rental accommodation AND | | LCC/RA |
| | | Shifting allowance as per the entitlement matrix schedule | | LCC/RA |
| | | If there is complete loss of rental accommodation, AP has the option of cash for the value of the remaining lease OR | | LCC/RA |
| | | Cash assistance to cover rental arrangements for minimum period of 6 months of equivalent standard and advance payments as determined by the chief valuer to owner on a case to case basis whichever is higher. | | LCC/RA |
| | | Assistance in finding new affordable rental accommodation AND | | LCC/RA |

| Type of Loss | Entitled Persons | Entitlements | Intent/Requirement | Responsibility |
|---|--|--|--|----------------|
| | | Shifting allowance as per the entitlement matrix schedule | | LCC/RA |
| C. OTHER PRIVATE PROPERTIES OR SECONDARY STRUCTURES | | | | |
| Partial or complete loss of other property or secondary structure (i.e. billboards, fences etc) | Owners of structures (regardless if the land is owned or not) | All (cash) payments for affected structure at full replacement cost; OR | Payment for loss and relocation if required | LCC/RA |
| | | Cost of repair of structure to original or better condition; OR | | LCC/RA |
| | | Cash assistance for relocation of structure. | | LCC/RA |
| D. LOSS OF INCOME OF EMPLOYEES OR HIRED LABORERS | | | | |
| D.1 Temporarily Affected | | | | |
| While business re-establishes (i.e. reorganizing on remaining land or relocating in the same area) | All affected employees, wage or daily laborers in private or government businesses | Cash payment for lost salary/wages for each month PAP cannot work; OR | Businesses will be encourage to retain existing employees | LCC/RA |
| | | | Payment for lost income during business re-establishment | LCC/RA |
| D.2 Permanently Affected | | | | |
| Job loss due to relocation of business to another area or business operator decides not to re-establish | All affected employees, wage or daily laborers in private or government businesses | Cash payment for 6 months' salary/wages and | Payment for lost income, rehabilitation package to provide support and income restoration | LCC/RA |
| | | Project will encourage employers to provide severance pay for employees; AND | | LCC/RA |
| | | Preferential access to project construction employment opportunities; AND | | LCC/RA |
| E. Special Assistance | | | | |
| Effects on vulnerable PAPs | Vulnerable PAPs including the poor, elderly PAPs, female-headed households, and disabled | Assistance to vulnerable households will be given an additional 10% compensation | Assistance, over and above payment for lost assets, to reduce impacts of resettlement which can disproportionately effect the already vulnerable and to ensure that the project does not simply re-establish levels of poverty, vulnerability or marginalization | LCC/RA |

| Type of Loss | Entitled Persons | Entitlements | Intent/Requirement | Responsibility |
|--|---|---|--------------------|----------------|
| Any unanticipated adverse impact due to project intervention | Any unanticipated consequence of the project will be documented and mitigated based on the spirit of the principles agreed upon in this policy framework. | | | LCC/RA |
| F. :Public Assets ie Road Signs, Power lines, Water Mains | | | | |
| Public Assets | Public Institutions | Cash payment at full replacement cost for all damaged assets; OR | | LCC/RA |
| | | reinstatement of structures or property if not damaged to its original position | | LCC/RA |

出典：ARAP 調査

2-2-3-2-5 苦情処理メカニズム

(1) 苦情処理に係る組織

本事業の苦情処理に係る組織は以下である。

Lilongwe City Council

本事業における RAP の実施を主体的に担当する。苦情処理については、Grievance Redress Committee (GRC) を設立し、苦情を受け付ける。この GRC は、City Council (Planning and Development Committee)、Roads Authority、MLHUD、外部評価者、Lilongwe Street Vendors Association、利害関係者（特に女性団体）の代表者により構成される。

Roads Authority

RAP の実施について直接的には関与しないが、本事業の事業者として必要に応じて Lilongwe City Council を支援する。GRC の構成員として、苦情処理の対応に関与する。

Lilongwe Street Vendors Association

リロングウェにおける露店商に共通する利害を調整する団体である。露天商の窓口となり、Lilongwe City Council と調整にあたる。また、GRC の一員としても関与する。

(2) 苦情処理の手続き

苦情処理については、以下の段階で対応する。

ステップ 1：苦情の記録

苦情の申し立ては GRC に対して行われ、苦情の検証のために記録される。関係者（露天商であれば Lilongwe Street Vendors Association）から意見聴取を踏まえ、文書として苦情の内容が整理される。

ステップ 2：苦情処理委員会（GRC）事務局への申し立て

ステップ 1 で整理された苦情は、GRC 事務局にて関係者との協議を踏まえ、苦情の申し立て者に

対して口頭もしくは文書にて解決策が提示される。

ステップ3：法的措置

ステップ2にて解決しない場合、法的プロセスをとおして解決が図られる。GRC より 15 日以内に回答が得られない場合、苦情申立者は裁判所に訴えることができる。その際の費用（訴訟費等）は減免される。

2-2-3-2-6 実施体制（住民移転に責任を有する機関の特定、及びその責務）

本事業における用地取得・住民移転は、Lilongwe City Council、Road Authority および MLHUD が関与する。

Lilongwe City Council

本事業における用地取得・住民移転において、PAPs との協議・折衝、移転の実施を直接担当する。また、苦情処理委員会を設置し、苦情対応も担当する。

MLHUD (Ministry Lands, Housing, and Urban Development)

用地・資産の評価および支払いを担当する。

Road Authority

用地取得・住民移転に関するモニタリング、およびモニタリング報告書の作成・提出を担当する。

2-2-3-2-7 実施スケジュール

本事業の用地取得・住民移転の実実施スケジュールを表 2-2-32 に示す。

表 2-2-32 用地取得・住民移転の実実施スケジュール

| Year/ Month | 2019 | | | | | | 2020 | | | | | | 2021 | | | | | | 2022 | | | | | | 2023 | | | | | |
|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th |
| Detailed Design | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construction | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Establishment of ARAP management team at RA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Confirmation & notification of ARAP Implementation Agencies | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Formation of ARAP Taskforce | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Stakeholder meeting | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Detailed survey and signing of agreement forms with PAPs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Preparation of resettlement budget | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. Approval of budget by Treasury and disbursement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. Land acquisition & Relocation of souvenir sheds | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. Payment of compensation and resettlement benefits | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. Relocation of the vendors | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. Implement income livelihood programmes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. Monitoring and evaluation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Month | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th |
| Year | 2019 | | | | | | 2020 | | | | | | 2021 | | | | | | 2022 | | | | | | 2023 | | | | | |

2-2-3-2-8 費用と財源

本事業の用地取得・住民移転に要する費用を表 2-2-33 に示す。

表 2-2-33 用地取得・住民移転に要する費用

| Name | No/Length | Unit | Rate (MK) | Total (MK) |
|---|-------------------|------|-------------------|---------------|
| Billboards | 11 | No | 2,500,000.00 | 27,500,000 |
| Road Signs | 21 | No | 500,000.00 | 10,500,000 |
| Fruit Trees | 2 | No | 10,123.27 | 20,247 |
| Indigenous - Large (detour) | 3 | No | 30,000.00 | 90,000 |
| Indigenous Trees (medium) | 18 | No | 16,000.00 | 288,000 |
| Exotic trees - large (detour) | 3 | No | 20,000.00 | 60,000 |
| Exotic Trees | 45 | No | 20,000.00 | 900,000 |
| Fruit trees - guava (detour) | 4 | No | 23,517.21 | 94,069 |
| Fruit Trees Bananas (detour) | 76 | No | 20,294.32 | 1,542,368 |
| Brick Fence | 264 | m | 45,000.00 | 11,880,000 |
| Chain link wire fence | 96 | m | 35,000.00 | 3,360,000 |
| Land Compensation | 0.095 | ha | 900,000,000.00 | 85,500,000 |
| Land Compensation (detour) | 0.475 | ha | 900,000,000.00 | 427,500,000 |
| Structures (LL Filling Station) | 1 | No | | 416,500,000 |
| Disturbance Allowance (30% of permanent land take) | 30% of land take | | 30% of land take | 153,900,000 |
| Shifting allowance for business owners (depends on the distance) | 195 | No | 110,000.00 | 21,450,000 |
| Loss of business allowance | 195 | No | 90,000.00 | 17,550,000 |
| Employees compensation (Filling Station) | 12 | No | 50,000.00 | 600,000 |
| Employees compensation – Lilongwe bridge, FMB and Mobile Money kiosks | 80 | No | 128,000.00 | 10,240,000 |
| Base Value | | | | 1,189,474,684 |
| Contingency (20% of the of the base value) | 20% of base value | | 20% of base value | 237,894,937 |
| Grand Total Amount | | | | 1,427,369,621 |

出典：ARAP 報告書

補償費の単価については、以下の基準による。

Land：Registered Land Valuer による周辺地域の価格を考慮した土地価格

Trees：Department of Forestry 2010 年官報による。

Disturbance allowance：サハラ以南アフリカ地域における世界銀行事業の適用レート

Loss of business：他事業（Millennium Challenge Corporation Project）におけるレート

Employee compensation：月給の 6 ヶ月分

2-2-3-2-9 実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム

本事業における用地取得・住民移転のモニタリングは、先方実施機関である Road Authority が実施し、JICA に報告する。実施体制を図 2-2-16 に示す。

| Category | Indicator | Quarter No. Review (%) | Cumulative (%) | Recommended Action | Responsibility |
|---------------------------------|--|------------------------|----------------|--------------------|----------------|
| | Number of grievances referred to the legal court system | | | | |
| Assistance to Vulnerable Groups | Number of identified vulnerable PAPs | | | | |
| | Actions taken to avoid or mitigate negative impacts towards vulnerable groups | | | | |
| | Number of complaints lodged by vulnerable groups | | | | |
| Monitoring of Impacts | What kinds of changes have occurred in terms of professions, production, and use of resources compared to the pre-project situation? | | | | |
| | What kinds of changes have occurred in terms of income and expenditure patterns compared to pre-project situation? | | | | |
| | Have changes occurred in the level of living costs compared to the pre-project situation? | | | | |
| | What kinds of changes have occurred in key social and cultural parameters with regard to living standards? | | | | |
| | What kinds of changes have occurred for vulnerable PAPs? | | | | |
| Assessment | Overall assessment on the accomplishment level of RAP implementation | | | | |

2-2-3-2-10 住民協議

簡易 RAP 調査の期間中に、住民協議を実施した。協議は2回にわたって行った。EIA 調査とともに実施し、事業概要を説明してステークホルダーの意見を収集するものとして行った。

(1) 第1回ステークホルダー協議

- ・ 実施方法：個別訪問による事業説明と意見収集
- ・ 実施日：2018年2月27日～3月2日
- ・ 対象者：本事業における主要なステークホルダー、想定される PAPs77名（男性：69名、女性：8名、沿道の商工業、学校、宗教施設関係者、露天商、行政関係者、他）
- ・ 対象者への通知方法：先方実施機関（RA）からのレター発出
- ・ 目的：事業概要を説明し、ステークホルダーの意見を収集すること。
- ・ 主な意見

本事業に対して、すべてのステークホルダーは同意の意を示した。用地取得・住民移転に関して、以下のような要望、懸念事項を挙げている。

| 事業実施における用地取得・住民移転に関する 要望・懸念事項 | 事業者の回答 |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 影響を受ける人々や商店には、適切に補償してほしい。 | 住民移転調査を実施し、影響を受ける方には適切な補償を行う。 |
| 渋滞が減ると商売が難しくなる。 | 渋滞の解消により、経済活動が活発化し、商売に好影響となる。 |
| 被影響者と事業関係者の間で十分な協議が必要。 | 被影響者とは、合意を得られるよう協議を続けていく。 |
| 失われた商売の場所について補償してほしい。 | 移転によって損失が発生する場合、住民移転調査に基づいて適切に補償を行う。 |
| 事業実施前に協議を行ってほしい。(露天商) | 被影響者とは、事業実施前に十分に協議を続ける。 |

(2) 第2回ステークホルダー協議

- ・ 実施方法：会議形式による協議
- ・ 実施日：2018年6月10日
- ・ 対象者：本事業における主要なステークホルダー、PAPs45名（男性：40名、女性：5名、沿道の商工業、学校、宗教施設関係者、露天商、行政関係者、他）
- ・ 対象者への通知方法：先方実施機関（RA）からのレター発出
- ・ 目的：事業概要、予想される影響・緩和策を説明し、ステークホルダーの意見を収集すること。
- ・ 主な意見

第1回ステークホルダー協議と同様、本事業に対して、すべてのステークホルダーは同意の意を示した。その一方、以下のような要望、懸念事項を挙げている。

| 事業実施における用地取得・住民移転に関する意見・要望・懸念事項 | 事業者の回答 |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 現状のM1道路の交通問題が改善される。 ・ 短期的（工事中）には、商業への負の影響が発生するかもしれないが、長期的には市内の交通流、移動が改善される。 | — |
| 住民移転・合意形成 <ul style="list-style-type: none"> ・ 露天商、ガソリンスタンド、フェンス、看板の損失 | 事業実施により発生する損失については、住民移転計画に基づいて適切に補償を行う。 |

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

マラウイ政府は、ビジョン2020における長期的開発目標の達成に向け、第3次マラウイ成長開発戦略（Malawi Growth and Development Strategy: MGDS III、2017-2022）を策定した。MGDS IIIでは「生産性及び競争力の高い強靱な国家の構築」という横断的最終目標のもと、5つの主要優先分野（Key Priority Area: KPA）として (i) 農業振興、水資源開発、気候変動管理 (ii) 教育及び技能開発、(iii) 運輸・通信インフラ整備 (iv) エネルギー開発、産業振興、観光開発 (v) 国民の健康増進が掲げられている。運輸・通信インフラ分野における主な優先事項としては、「安全で信頼性が高く、経済的な運輸・通信インフラの確立による、社会経済サービス及び国内外市場への公平なアクセス性の強化」を挙げており、その戦略として「モノ・サービスの競争力向上に資する回廊整備」に焦点が当てられている。

本事業は、「マ」国内の各州郡を繋ぎ、隣国のザンビア、タンザニアおよびモザンビークへの主要ルートである国道1号線（M1道路）の改修を主とした整備を行うものであり、MGDS IIIにおける運輸・通信インフラ戦略を具現化するものと位置づけられる。

表 3-1-1 上位計画・目標とプロジェクト目標

| | |
|----------|--|
| 上位計画 | MDGS IIIにおける横断的最終目標 生産性及び競争力の高い強靱な国家の構築 |
| 上位目標 | 運輸・通信インフラ分野におけるアウトカム目標 安全で信頼性が高く、経済的な運輸・通信インフラの確立による、社会経済サービス及び国内外市場への公平なアクセス性の強化 |
| プロジェクト目標 | 各州郡を繋ぎ、隣国のザンビア、タンザニア及びモザンビークへの主要経路となっている国道1号線の改修による、MGDS IIIにおける運輸・通信インフラ戦略の具現化 |

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、「マ」国国道1号線のサンバードリロングウェホテル交差点からルバニ交差点間の改修（既設橋梁架替を含む）を通じて、リロングウェ市内の道路輸送能力の強化を図り、「マ」国の社会経済の発展に貢献することが期待されている。

表 3-1-2 協力対象事業の主要スコープ

| 整備内容 | 諸元 |
|------------------|--|
| 既設道路の4車線への拡幅 | L = 2.75 km（サンバードリロングウェホテル交差点～ルバニ交差点） |
| 既設橋梁の撤去を含む既設橋梁架替 | 既設橋梁：幅員 10.5m、橋長 75.0m 新設橋梁：幅員 34.7m、橋長 78.0m |
| 主要交差点の改良 | 7箇所 |
| 街路灯の設置 | 144基 |
| 信号機の設置 | 車両用灯器 122基、歩行者用灯器 78基 |
| 横断歩道の整備 | 40箇所 |
| 横断防止柵の設置 | L = 1,332 m |

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

調査対象道路の現状と課題、環境・社会の現況及び、交通需要予測結果(次頁参照)を踏まえ、事業効果が最も高くかつマラウイ側の負担が過度とされない事業範囲を決定した。

当初、①ムチンジ交差点～⑪チザンジャ交差点間(L = 5.80km)を事業範囲として要請があったが、既存橋の架け替えに伴い事業費の増大と工期の長期化が想定を大幅に上回ることが本調査を通じて判明した。そのため、協力対象範囲を交差点②サンバードリロングウェホテル交差点～交差点⑧ルバニ交差点間(L = 2.75km)に変更することを調査団から提案し、「マ」国側の合意を得ることとなった(2018年11月14日M/D参照)。

| | |
|--------|---|
| 当初要請範囲 | <ul style="list-style-type: none"> ①ムチンジ交差点～⑪チザンジャ交差点間の4車線拡幅、L=5.80km 11箇所の主要交差点改良 |
| 協力対象範囲 | <ul style="list-style-type: none"> ②サンバードリロングウェホテル交差点～⑧ルバニ交差点間の4車線拡幅、L=2.75km 7箇所の主要交差点改良 |



図 3-2-1 協力対象範囲

表 3-2-1 将来交通需要予測結果

| 区間 | 2018年 | | | | | | 2027年(事業完了3年後) | | | | | | 2034年(事業完了10年後) | | | | | |
|---|-------------------|-----------|-------------|----------------|-----|-----------|----------------|----------------|-----|-----------|-------------|----------------|-----------------|-----------|-------------|----------------|------|--|
| | 車線数 | 交通需要(台/日) | 交通容量(PCU/日) | 混雑度(交通需要/交通容量) | 車線数 | 交通需要(台/日) | 交通容量(PCU/日) | 混雑度(交通需要/交通容量) | 車線数 | 交通需要(台/日) | 交通容量(PCU/日) | 混雑度(交通需要/交通容量) | 車線数 | 交通需要(台/日) | 交通容量(PCU/日) | 混雑度(交通需要/交通容量) | | |
| | 1 ムチンヅRA～Selous道路 | 2 | 16,716 | 24,000 | 70% | 2 | 20,295 | 24,000 | 85% | 2 | 27,899 | 24,000 | 117% | 2 | 27,899 | 24,000 | 117% | |
| 2 Selous道路～Colby道路 | 2 | 19,368 | 24,000 | 81% | 2 | 23,827 | 24,000 | 100% | 2 | 30,157 | 24,000 | 127% | 2 | 30,157 | 24,000 | 127% | | |
| 3 Colby道路～サンバードリロングウェイホテルJCT | 2 | 18,008 | 24,000 | 73% | 2 | 21,969 | 24,000 | 89% | 2 | 30,173 | 24,000 | 123% | 2 | 30,173 | 24,000 | 123% | | |
| 4 サンバードリロングウェイホテルJCT～ケニヤッタJCT | 2 | 21,481 | 16,000 | 132% | 4 | 33,018 | 41,000 | 79% | 4 | 46,889 | 41,000 | 112% | 4 | 46,889 | 41,000 | 112% | | |
| 5 ケニヤッタJCT～マンダラ道路 | 2 | 24,133 | 16,000 | 151% | 4 | 36,794 | 41,000 | 90% | 4 | 52,760 | 41,000 | 129% | 4 | 52,760 | 41,000 | 129% | | |
| 6 マンダラ道路～ムリーJCT | 2 | 16,030 | 16,000 | 100% | 4 | 25,860 | 41,000 | 63% | 4 | 41,320 | 41,000 | 101% | 4 | 41,320 | 41,000 | 101% | | |
| 7 ムリーJCT～タウンホールRA | 2 | 20,016 | 16,000 | 129% | 4 | 31,104 | 41,000 | 78% | 4 | 48,678 | 41,000 | 122% | 4 | 48,678 | 41,000 | 122% | | |
| 8 タウンホールRA～オールドタウンマネーケットJCT(西) | 2 | 25,739 | 16,000 | 163% | 4 | 39,766 | 43,000 | 93% | 4 | 56,299 | 43,000 | 132% | 4 | 56,299 | 43,000 | 132% | | |
| 9 オールドタウンマネーケットJCT(西)～オールドタウンマネーケットJCT(東) | 2 | 14,838 | 16,000 | 92% | 4 | 25,677 | 43,000 | 59% | 4 | 45,678 | 43,000 | 105% | 4 | 45,678 | 43,000 | 105% | | |
| 10 オールドタウンマネーケットJCT(東)～マランガランJCT | 2 | 14,871 | 16,000 | 92% | 4 | 25,734 | 41,000 | 62% | 4 | 39,233 | 41,000 | 94% | 4 | 39,233 | 41,000 | 94% | | |
| 11 マランガランJCT～ルバニJCT | 2 | 18,034 | 16,000 | 113% | 4 | 31,779 | 41,000 | 78% | 4 | 42,303 | 41,000 | 104% | 4 | 42,303 | 41,000 | 104% | | |
| 12 ルバニJCT～コミュニティセンターJCT | 2 | 18,232 | 24,000 | 78% | 2 | 19,887 | 24,000 | 85% | 2 | 26,793 | 24,000 | 115% | 2 | 26,793 | 24,000 | 115% | | |
| 13 コミュニティセンターJCT～テクニカルスクールJCT(北) | 2 | 20,380 | 24,000 | 87% | 2 | 22,840 | 24,000 | 97% | 2 | 30,371 | 24,000 | 129% | 2 | 30,371 | 24,000 | 129% | | |
| 14 テクニカルスクールJCT(北)～テクニカルスクールJCT(南) | 2 | 17,384 | 24,000 | 74% | 2 | 21,932 | 24,000 | 93% | 2 | 32,979 | 24,000 | 140% | 2 | 32,979 | 24,000 | 140% | | |
| 15 テクニカルスクールJCT(南)～チザンジャ北JCT | 2 | 18,845 | 24,000 | 84% | 2 | 21,872 | 24,000 | 97% | 2 | 26,611 | 24,000 | 118% | 2 | 26,611 | 24,000 | 118% | | |
| 16 チザンジャ北JCT～チザンジャJCT | 2 | 16,632 | 24,000 | 88% | 2 | 18,128 | 24,000 | 96% | 2 | 20,851 | 24,000 | 110% | 2 | 20,851 | 24,000 | 110% | | |
| 都心部区間(交差点②～⑧)の平均値 | - | 19,388 | 16,000 | 121% | - | 31,532 | 41,393 | 76% | - | 45,763 | 41,393 | 111% | - | 45,763 | 41,393 | 111% | | |
| 全区間の平均値 | - | 18,763 | 21,063 | 91% | - | 25,133 | 30,384 | 84% | - | 34,588 | 30,384 | 116% | - | 34,588 | 30,384 | 116% | | |

注)○数字は前頁図中の交差点番号を示す

3-2-1-2 設計の基本方針

(1) 設計内容

「3-2-1-1 協力対象範囲」に示す整備範囲の道路・橋梁の設計、アクセス道路との交差点の設計、道路排水施設の接続及び工事中の迂回路の設計を行う。

(2) 設計基準

道路幾何構造設計：

Code of Practice for the Geometric design of trunk roads (Draft, SATCC (南アフリカ運輸通信委員会：Southern Africa Transport and Communications Commission) , September 1998/Reprinted July 2001)「以下 SATCC 基準」及び「マ」国における補足基準である Addendum to SATCC Code of Practice for the Geometric design of trunk roads ,March 2015 を基本とする。ただし、SATCC 又は Addendum to SATCC に記載のない詳細事項に関する幾何構造基準は、日本の道路構造令（日本道路協会、平成 27 年 6 月）を採用する。

排水施設設計：

排水計算については SATCC に特に記載が無いため、基本的に日本の道路土工排水溝指針（日本道路協会、昭和 62 年 6 月）を用いる。

道路舗装設計：

Guide for Design of Pavement Structures 1993, AASHTO（米国全州道路交通運輸行政官協会）を基本とし道路舗装設計を行う。なお、Code of Practice for the design of road pavement (Draft, SATCC, September 1998/Reprinted July 2001)による道路舗装設計についても実施し、舗装構造の比較検討を行う。

橋梁設計：

「マ」国で使用されている橋梁設計基準 Code of Practice for the Design of Road Bridges and Culverts September 1998, SATCC を使用する。また、SATCC 基準が対象としていない構造形式の設計については、道路橋示方書（平成 24 年版 以下道示と称す）を適用する。

(3) 幾何構造

平面線形は道路用地（ROW）の中心線（既存道路の中心線）を改良後の道路中心線とすることを基本に計画する。道路幅員構成については、現状及び将来交通量、自転車及び歩行者の安全確保を考慮し、2 車線から 4 車線への拡幅、中央分離帯の新規設置、自転車道の新規設置、歩道の新規設置を検討する。縦断線形は基本的に現道の縦断線形と同じとするが、リロングウェ橋梁付近では車両の速度低下に伴う渋滞発生を軽減するために、道路勾配を緩やかにすることを検討する。

リロングウェ川橋梁については、河川条件を満たさない（桁下余裕が無い）現橋を撤去し、河川条件を満たし、また将来交通量を収容するに足りる幅員の橋梁を計画する。

(4) 自然条件

気象、地形、地質、水文等の自然条件調査結果に基づき、施設の計画・設計、施工計画を行

う。本プロジェクト特有の自然条件として考慮した項目は、道路沿道からの雨水流入について、道路排水計画に反映する事である。その他の自然条件は道路・橋梁の計画・設計、施工計画に特別大きな影響を与えない。

また、本プロジェクトの計画地は都市化されており、プロジェクト実施により影響を受ける自然公園、自然保護区、その他保存地区や生態系は無い。

(5) 社会経済条件

商業車の駐停車、ミニバスの利用、歩行者が多いため、荷捌きスペースやバス停の設置、十分な幅員を持つ歩道の設置を検討する。また、対象道路沿道にある歴史的な重要建造物（Old District Office）や宗教施設（モスク）の移転を伴わない道路計画を検討する。

また対象道路沿道には商業施設が立ち並んでいるが、極力これらの移転が伴わない道路計画とする。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 基本的な考え方

(1) 対象道路の位置づけと構造的課題

ナカラ回廊の一部である対象道路は、リロングウェ市の商業地区の中心を通り抜ける都市道路かつ生活道路の役割をも果たす国際幹線道路と位置付けられているにも関わらず、全線2車線となっており、主要交差点の交通処理能力不足も相まって交通渋滞が慢性化している状況にある。特に、商業施設が集積する市中心部への接続道路との交差点を先頭とする渋滞が著しく、これらの交差点の処理能力向上が喫緊の課題となっている。

リロングウェ川橋梁東詰交差点（オールドタウンマーケット交差点）は、都市間バスや市内バスが集結するバスターミナルへのアクセス部となっているが、信号機が機能していないこと、右左折のための専用車線が設置されていないこと、橋梁上の歩道から歩行者が溢れているため車道の交通容量を著しく低下させていることなどから、劣悪な交通環境となっており、抜本的な対策が必須となっている。

また、リロングウェ川橋梁は、河川管理上必要な桁下余裕が確保されていないことから、早期に架け替える必要があることが本調査により明らかになった。

(2) 歩行者及び自転車

当該区間は歩行者及び自転車の利用が比較的多いにも関わらず、歩道幅員の不足や自転車通行帯の未整備により、安全な通行ができる状態にない。これらの安全性の確保、また車両交通の阻害要因の除去のため、必要な歩道幅員、自転車専用レーンの確保、また道路横断施設や横断防止柵などの安全施設の設置を行うものとした。

(3) 支障物移転

道路拡幅により、住民移転、支障物の移転、駐車場（副道の駐車スペース）移転が発生するが、マラウイ側負担を考慮し、これらを最小限とする計画とすることが重要と考えられる。ただし、駐車場の移転については、新規の駐車場設置が困難であることから、代替機能としてバス停留所や荷捌きスペースを確保するものとした。

3-2-2-2 道路計画

(1) 平面・縦断・横断計画

1) 設計基準

前述の通り、SATCC 基準及び Addendum to SATCC を基本とし、両者に記載のない事項に関する幾何構造基準は、日本の道路構造令を採用した。

- Code of Practice for the Geometric design of trunk roads (Draft, SATCC, September 1998/Reprinted July 2001)
- Code of Practice for the design of road pavement (Draft, SATCC, September 1998/Reprinted July 2001)
- 道路構造令の解説と運用（社団法人 日本道路協会、平成 27 年 6 月）

2) 道路規格及び横断構成

対象路線は都市内幹線道路であることから、表に従い C2-Class（設計速度：V = 50km/h）を採用した。本来、2.75km 程度の短い区間であれば全ての区間において同一幅員で計画することが望ましいが、建築物への影響を極力回避するため、対象区間を Non-built-up Area と Built-up Area に分けたうえで、Built-up Area においては縮小幅員を適用した（参照：次項 3）標準横断幅員）。

表 3-2-2 適用した道路規格

| Functional Classification | Design Class | Design Traffic Flow Range (AADT)* | Typical Surfacing | Road Type | Width (m) | | Design Speed / Terrain (km/hr) | | | Urban/Semi-Urban | |
|---------------------------|--------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------------|---------|----------|------------------|----|
| | | | | | Carriageway | Shoulder ¹ | Flat | Rolling | Mountain | | |
| Arterial | C1 | 11000 - 30000 | Paved | Dual carriageway | 2x7.40 | 3.00 | 120 | 100 | 80 | 50 | |
| | C2 | 11000 - 30000 | Paved | Dual carriageway (urban) | 2x6.80 | (2.00) | - | - | - | 50 | |
| | C3 | 11000 - 25000 | Paved | 4-lane, 2-way | 14.20 | 3.00 | 120 | 100 | 80 | 50 | |
| | C4 | 5000 - 12000 | Paved | 2-lane, 2-way | 7.40 | 2.50 | 120 | 100 | 80 | 50 | |
| | C5 | 1000 - 7000 | Paved | 2-lane, 2-way | 6.80 | 2.00 | 100 | 80 | 70 | 50 | |
| | Collector | C6 | 500 - 3000 | Paved | 2-lane, 2-way | 6.20 | 1.50 | 80 | 70 | 60 | 50 |
| | | C7 | 150 - 500 | LVSr | 2-lane, 2-way | 6.20 | 1.25 | 60 | 50 | 40 | 50 |
| | | C8 | 75-150 | LVSr | 2-lane, 2-way | 5.50 | 1.00 | 70 | 60 | 50 | 50 |
| | | C9 | 150-500 | Unpaved | 2-lane, 2-way | 9.00 | - | 60 | 50 | 40 | 50 |
| | | C10 | 50-250 | Unpaved | 2-lane, 2-way | 7.00 | - | 60 | 50 | 40 | 30 |

Source: Addendum to SATCC

中央分離帯（4車線）

Economic factors and availability of land (urban areas) often limit the width of medians. The minimum width of median can be reduced as narrow as 1.20 m to 3.0 m.

Source: Addendum to SATCC

歩道

| | | |
|------------------------------|--------|---|
| Standard footway widths are: | | |
| Absolute minimum: | 1.2m | (for bridge decks) |
| Desirable minimum: | 1.5m | (two persons can pass each other closely) |
| Light volume: | 2.0m | (two persons can pass each other comfortably) |
| Heavy volume: | 3.0m + | (space for three persons) |

Source: Addendum to SATCC

自転車通行施設

| Type | Minimum width (m) | Standard width (m) | Width for heavy usage (m) |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| | Up to 100 cyclists/h | 100 - 300 cyclists/h | Above 300 cyclists/h |
| Cycleway (separate from carriageway) | 2.0 | 2.5 | 3.5 |
| Combined cycleway and footway | 2.0 | 3.0 | 4.5 |
| Cycle lane (one way) | 1.5 | 2.0 | 2.5 |

Source: Addendum to SATCC

3) 標準横断（副道を除く部分）

前頁に示した基準に基づき、本計画で採用した各構成要素の幅員を以下に示す。また、Non-built-up Area と Built-up Area 区間それぞれの標準横断図を次頁に示す。

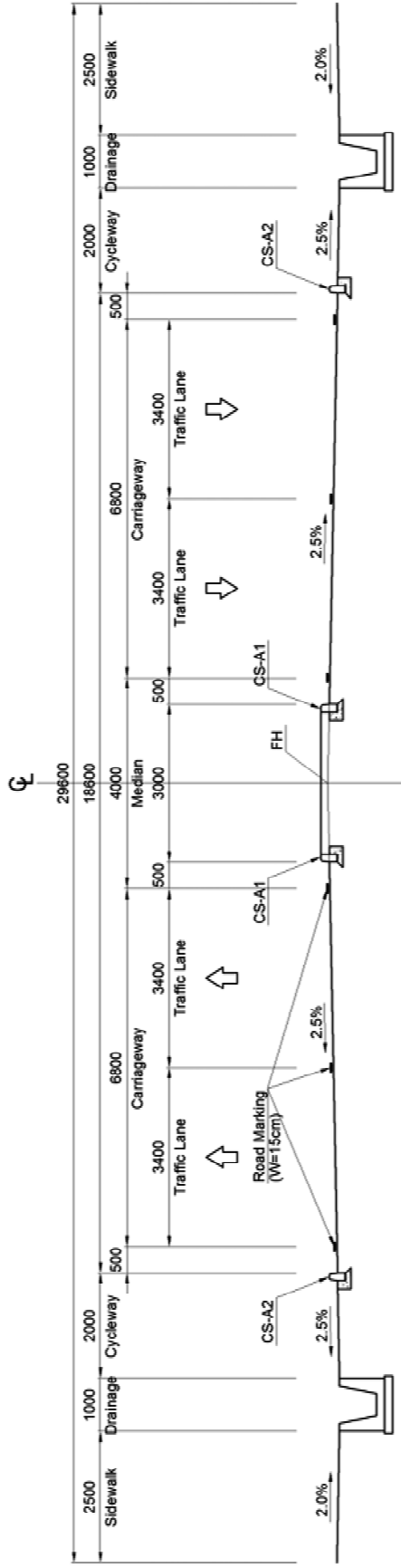
なお、Build-Up Area では全ての構成要素に縮小幅員を採用することを原則とするものの、特に歩行者や自転車が多い区間では、必要に応じて幅員を拡大する。

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 車道幅（4車線）：2x6.80 m (Non-built-up Area)、2x6.20 m (Built-up Area) ・ 中央分離帯幅： 3.00 m (Non-built-up Area)、1.20 m (Built-up Area) ・ 路肩幅: 0.50 m ・ 自転車レーン幅（両側）：2.00 m (Non-built-up Area)、1.50 m (Built-up Area) ・ 歩道幅（両側）：2.50 m (Non-built-up Area)、2.00 m (Built-up Area) <p>※上記の歩道幅には、路上施設帯幅 W = 0.50 m を含む。また、歩行者通行量が特に多い区間では、歩道幅員の拡張、副道の活用等を別途検討する（本節(2)副道計画を参照）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水路幅:1.00 m |
|--|

各構成要素の配置については、安全性の確保を主眼におき以下の通りとした。

- ・ 中央分離帯はマウントアップとする（h = 16cm：マラウイ標準）
- ・ 中央分離帯に横断防止柵を設置する（有効幅員を確保するため歩道部への設置としない）。
- ・ 対象地域における自転車の利用方法や走行速度を考慮し、自転車通行帯は歩道部ではなく、車道部端に設置する。
- ・ 自転車の安全性を確保するため、自動車通行帯と自転車通行帯の境界に縁石を設置する（h = 16cm：マラウイ基準）。
- ・ 水路（蓋なし）の配置を車道部と歩道部の境界とし、車両の歩道への侵入を防ぐ。
※路面排水の観点からも、上述の配置が望ましい。
- ・ 交差点付近において、歩行者の横断のため側溝が暗渠となる場合は、車両進入のためガードポストを設置する
- ・ 最も外側の構成要素として歩道が配置されることになるが、既存の副道が歩車共存道路として部分的に維持される区間は、歩道の連続性、バス停や横断歩道へのアクセス性を考慮し、副道（歩車共存道路）は歩道の外側に設置する。（本節(2)副道計画を参照）

【Non-built-up Area】



【Built-up Area】

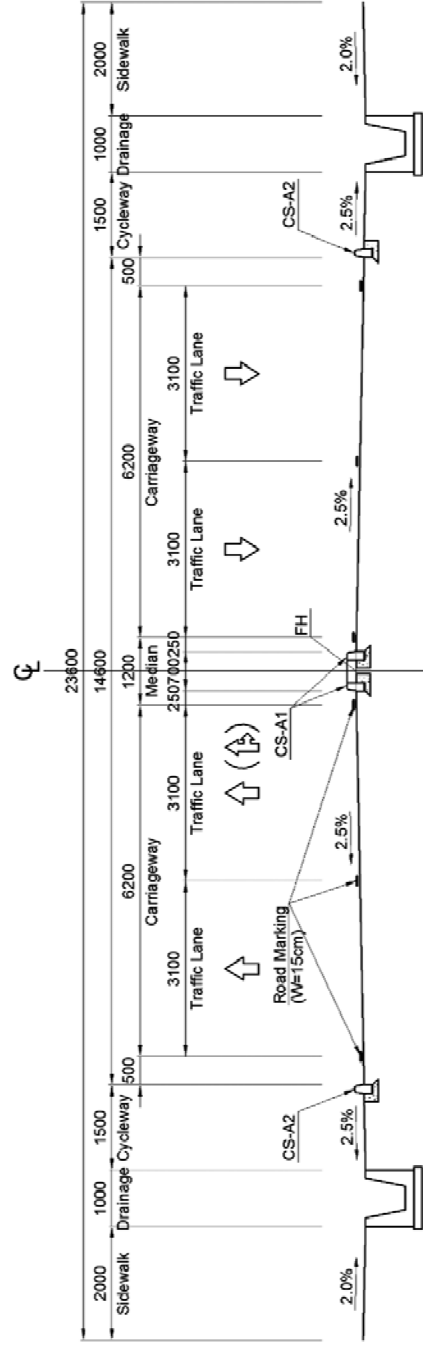


図 3-2-2 標準横断構成

4) 平面計画

設計速度 50km/h における望ましい最小曲線半径は、 $R=150$ である。現況道路の曲線半径の最小値は、 $R=180m$ 程度あることから、平面線形に問題のある箇所はなく、既存の路線を拡幅することを基本方針とする。また、滑らかな走行性確保の観点からクロソイド曲線を使用した平面計画とした。

ただし、建築物全般及び民地境界をコントロールとするなか、特に①サンバードリロングウェホテル、②ニコセンター、③タウンホール、④District Commissioner（歴史的遺産）、⑤リロングウェ橋、⑥オールドタウンマーケット、⑦モスク等の周辺においては、現況 ROW が狭いにも関わらず交差点交通処理上の観点から右左折の付加車線を設置する必要があり、現況土地利用（コントロール）に応じた柔軟な線形計画とした。

(2) 副道計画

現況で副道が整備されている区間において 4 車線拡幅を行う場合、副道部分を拡幅後の車道や歩道に再配分することになる。再配分計画に際しては、現在の副道の使われ方及び沿道状況等を鑑み、以下の点に留意した道路空間の再編計画を行った。

- 歩行者数に応じた歩行スペースの確保
- 駐車スペース（荷捌きスペース）の確保
- バス停留所の設置
- 沿道施設の裏手などに設置されている駐車場への出入口確保

具体的な横断構成については、以下の方針を原則として検討を行った。ただし、副道の幅員は常に変化しており一定でないことから、実際の運用を考慮し柔軟な対応を行うこととした。

ケース 1：車両の通行スペースが確保可能な場合

- 歩行者専用空間を $W=2.0m$ 確保したうえで、残りの幅員が $4.0 m$ 確保できる箇所へのみ一方通行の副道を設置する。
- 歩道と副道の境界に $1.5m$ 間隔でガードポストを設置し、車両の歩道への侵入を防ぐ。
- 副道部は歩車共存道路（歩行者優先）とすることで、需要に応じた十分な歩行者空間を確保する。
- 副道は乗降や荷物の積み降ろし等の極めて短時間の停車を除き、原則として駐停車を禁止する（ $W=4.0 m$ 内にガードポストを設置するため、車両相互のすれ違いは実質不可能となり、長時間の駐停車は自律的に抑制されることが期待される）。

ケース 2：車両の通行スペースが確保できない場合

- 民地境界までの空間を全て歩道（歩行者専用）として整備する。
- 車道部に荷捌きスペース（小型車 2 台が駐停車可能なサイズ）を設置する。

(3) 交差点計画

1) 基本条件

M1 の主要交差点部において、電力供給等の問題もあり、信号処理が不要なラウンドアバウトが採用されている箇所がある（本協力対象範囲においては、タウンホール RA. が該当する）。しかし、ラウンドアバウトの交通処理能力が低いため車両が上手く捌けず、渋滞原因の一因になっていると考えられる。今後、電力供給の安定化が見込まれているため、信号制御方式の十字交差点に改良し交差点交通容量の拡大を図る。現時点で一時停止制御となっている T 字交差点は、4 車線化及びそれに伴う交通量の増大により安全性が大幅に低下する。したがって、原則として全ての T 字交差点を信号制御方式に変更する。交差点計画における主な留意事項を以下に示す。

- ▶ ラウンドアバウトは十字交差点とする
- ▶ 全ての主要交差点を信号制御とする
- ▶ 右折車両に配慮した車線構成及び信号現示とする
- ▶ 歩行者用信号機を設置する
- ▶ 特に横断歩道部に照明を設置する

2) 設計車両

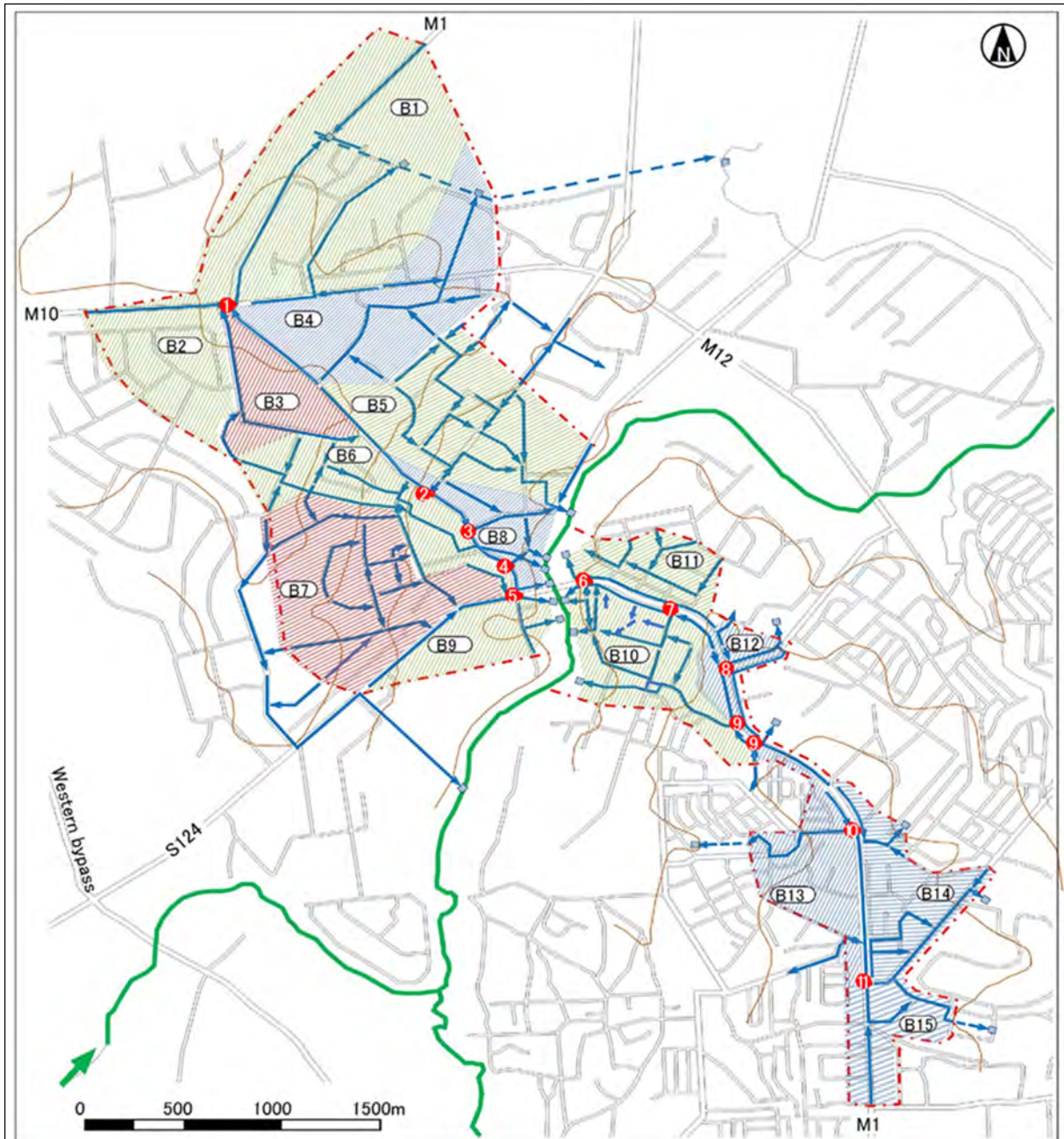
調査対象道路は大型車の通行が規制された区間であるが、セミトレーラやトラックなどの大型車の通行が確認されている。従って、大型車の利用を考慮した交差点設計を行った。

(4) 排水計画

1) 基本条件

路面の円滑な排水及び歩行者の安全性確保、建築物や植樹の關係に配慮し、排水路を自転車道と歩道の上に設置する。

対象道路の排水路には道路周辺からの雨水流入がある事からこれを考慮した排水計画とする。対象道路に雨水が流れ込む排水区を「図 3-2-3 現況排水系統図」に示す「M1 に排水が入ってくる排水区」に示す。



- 交差点
 - ① ムチンジ
 - ② サンパードリロングエホテル
 - ③ ケニヤッタ
 - ④ マレイ
 - ⑤ タウンホール
 - ⑥ オールドタウンマーケット
 - ⑦ マランガラン
 - ⑧ ルバニ
 - ⑨ コミュニティセンタ
 - ⑩ テクニカルスクール
 - ⑪ チサンジャ
- : リロングウェ川
 - ▶ : 排水方向
 - : 流末
 - - - : 排水区域界
 - : 等高線
 - : M1に排水が入ってくる排水区
 - : M1の道路排水が流れ込む排水区
 - : M1の道路排水は流れ込まないが流末が同じ排水区

| | | | | | | |
|-----------|----|-------|-----|------|-----|------|
| 排水区面積(ha) | B1 | 121.1 | B6 | 38.5 | B11 | 20.8 |
| Bは上図の排水区 | B2 | 35.8 | B7 | 67.9 | B12 | 13.1 |
| | B3 | 22.6 | B8 | 19.3 | B13 | 34.2 |
| | B4 | 62.8 | B9 | 21.6 | B14 | 30.9 |
| | B5 | 63.6 | B10 | 41.2 | B15 | 22.9 |

図 3-2-3 現況排水系統図

2) 基本構造

排水構造物の基本構造は、U型構造とする。なお、断面寸法は排水計算により決定した。

3) 排水計算

排水計算に使用する条件を以下に示す。

a) 確率降雨年

路面及び法面排水：3年、本線横断排水施設：10年

b) 設計降雨強度

入手した降雨データを基に、図上推定法により算出した日降雨量から以下に示す物部式を用いて設計降雨強度（T(hr)時間最大雨量強度）を算出した。

$$T(\text{hr})\text{時間最大雨量強度 } \gamma_T(\text{mm/hr}) = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{T}\right)^{2/3}$$

ここに、

R_{24} : 日降雨量 (mm/hr)

T : 流達時間 (hr)・・・都市部の一般的な数値として、 $T=10\text{min}=0.17\text{hr}$ とする。

表 3-2-3 設計降雨強度

| 確率年 | 日雨量 (mm/hr) | 降雨強度 (mm/hr) | 適用 |
|-----|----------------|-----------------|----------|
| 3年 | 82.52 | 93.2 | 路面及び法面 |
| 10年 | 103.15 | 116.5 | 本線横断排水施設 |

c) 流出量の計算

排水構造物の規模を決定するための流出量は、式(2-7)に示す合理式(ラショナル式)によって計算する

$$Q = \frac{1}{3.6 \times 10^6} c \cdot r \cdot a \quad \text{式(2-7)}$$

ここに Q: 流出量(m³/s)

c: 流出係数

r: 設計降雨強度(mm/h)

a: 集水面積(m²)

ラショナル式(合理式)により計算する。なお流出係数は、以下の数値を用いた。

舗装路面 : 0.83

路肩、のり面 : 0.53

道路周辺 : 0.30

d) 通水量の計算

流速については、マンニングの公式を使用し計算する。

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

ここに V: 平均流速 (m/s)

R: 径深 (m), $R = A/S$

I: 勾配

n: 粗度係数

A: 水路の通水断面積 (m²)

S: 潤辺 (m)

通水量は、下記の計算により算出する。

排水路および排水管の通水量は平均流速と通水断面積との積により求める。

$$Q = VA = \frac{1}{n} R^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot A$$

ここに

Q: 通水量 (m³/s)

V: 平均流速 (m/s)

A: 通水断面積 (m²)

R: 径深 (m), $R = A/S$

S: 潤辺 (m)

I: 勾配

なお、粗度係数は、現場打ちコンクリートの 0.015 とし、断面の 80% 通水量にて計画を行う。

4) 流末水路計画

既存流末水路断面が不足している場合は、これを取り換える計画とする。

(5) 道路付帯施設計画

- ① 信号機：信号機の調達コスト及び維持管理性について日本製と南ア国製を比較した結果、南ア国製は機材費、輸送費が日本製に比べて安価であること、また南ア国製は「マ」国内既存信号機に使用されており、維持管理が容易で、南ア国製の信号機（商用電源、盗難防止のためスチール柱にコンクリート根巻き）を設置する計画とした。
- ② 路面標示：交通の円滑性及び安全性に配慮した、適切な路面標示を設置する。
- ③ 横断歩道：歩行者の通行量に応じ、適切な位置に横断歩道を設置する（既設歩道橋の撤去に伴う横断歩道の設置も含む）。信号交差点部の全ての横断歩道及び特に横断者の多い箇所については歩行者用の信号機を設置する。
- ④ 横断防止柵：歩行者の安全性及び車両の円滑性確保のため、横断歩行者が多い区間については、上述の通り横断歩道を設置するとともに、横断防止柵を設置する。
- ⑤ バス停：既存バス停の利用状況、客待ちのバスが多い箇所、道路拡幅後の余裕幅などを考慮したうえ、バス停を設置する。
- ⑥ ガードポスト：歩道に車両が乗り上げる可能性がある箇所においては、ガードポスト等の車両進入防止施設を設置する。
- ⑦ 街路灯：横断歩行者の安全確保のため、全線向かい合わせ配列 50m 間隔に街路灯（商用電源、LED 灯、コンクリート柱）を設置する。

- ⑧ ポストコーン・道路鋸：擦り付け区間において、車両及び歩行者の安全のため、夜間、車両のライトに反射するポストコーン・道路鋸を設置する。

(6) 舗装設計

1) 新設道路部の舗装設計

本計画の新設道路部の舗装設計は、AASHTO 基準による舗装設計にて実施するが、「マ」国で一般的に使用されている SATCC 基準による舗装設計の結果と比較し、その妥当性を確認する。

a) 将来交通量の検討

交通量調査結果（表 3-2-1 将来交通需要予測結果）を用いて、供用開始後 10 年間の将来交通量を予測し、MINI BUS および HEAVY VEHICLE 車両数に基づき、全線を 2 区間に分け、その区間毎の最大累積 ESAL 値を算出した。計算および結果を表 3-2-4、3-2-5 に示す。

表 3-2-4 設計荷重計算表

| ケニヤッタJCT～ムリーJCT 交通量(台/日) | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------|---------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 年次 | MOTORBIKE / TUK TUK | MINIBUS | LIGHT VEHICLE | HEAVY VEHICLE | | | | | 小計 | 合計 | |
| | | | | 2軸 | 3軸 | 4軸 | 5軸 | 6軸 | | | |
| 供用年 | 2024 | 2,152 | 8,635 | 28,129 | 407 | 118 | 6 | 3 | 90 | 624 | 39,540 |
| 2年目 | 2025 | 2,219 | 8,902 | 28,999 | 420 | 122 | 6 | 3 | 93 | 644 | 40,764 |
| 3年目 | 2026 | 2,286 | 9,169 | 29,869 | 433 | 126 | 6 | 3 | 96 | 664 | 41,988 |
| 4年目 | 2027 | 2,234 | 8,961 | 29,191 | 424 | 122 | 6 | 3 | 93 | 648 | 41,034 |
| 5年目 | 2028 | 2,303 | 9,238 | 30,094 | 437 | 126 | 6 | 3 | 96 | 668 | 42,303 |
| 6年目 | 2029 | 2,372 | 9,515 | 30,997 | 450 | 130 | 6 | 3 | 99 | 688 | 43,572 |
| 7年目 | 2030 | 2,443 | 9,801 | 31,927 | 464 | 134 | 6 | 3 | 102 | 709 | 44,880 |
| 8年目 | 2031 | 2,517 | 10,095 | 32,885 | 478 | 138 | 7 | 3 | 105 | 731 | 46,228 |
| 9年目 | 2032 | 2,592 | 10,397 | 33,871 | 492 | 142 | 7 | 3 | 108 | 752 | 47,612 |
| 10年目 | 2033 | 2,670 | 10,709 | 34,887 | 507 | 146 | 7 | 3 | 111 | 774 | 49,040 |
| 2024年～2033年(10年間)車両数合計 | | 95,422 | - | - | 4,512 | 1,304 | 63 | 30 | 993 | | |
| 一車線当たりの車両数 | | 38,169 | - | - | 1,805 | 522 | 25 | 12 | 397 | | |
| 軸重等価換算係数 | | 0.012 | - | - | 0.381 | 1.269 | 2.349 | 3.429 | 4.509 | | |
| 10年間の軸重等価換算値 | | 458 | - | - | 688 | 662 | 59 | 41 | 1,790 | | |
| 18キロポンド単軸重等価換算値 | | W18= 1.350 ×10 ⁶ | | | | | | | | | |
| 注：4車線道路の1車線には片側大型交通量の80%が通過すると仮定する。 | | | | | | | | | | | |
| テクニカルスクールJCT～チザンジャJCT 交通量(台/日) | | | | | | | | | | | |
| 年次 | MOTORBIKE / TUK TUK | MINIBUS | LIGHT VEHICLE | HEAVY VEHICLE | | | | | 小計 | 合計 | |
| | | | | 2軸 | 3軸 | 4軸 | 5軸 | 6軸 | | | |
| 供用年 | 2024 | 816 | 8,278 | 11,639 | 1,147 | 332 | 16 | 9 | 252 | 1,756 | 22,489 |
| 2年目 | 2025 | 841 | 8,534 | 11,999 | 1,182 | 342 | 16 | 9 | 260 | 1,809 | 23,183 |
| 3年目 | 2026 | 866 | 8,790 | 12,359 | 1,217 | 352 | 16 | 9 | 268 | 1,862 | 23,877 |
| 4年目 | 2027 | 849 | 8,608 | 12,104 | 1,191 | 345 | 16 | 9 | 263 | 1,824 | 23,385 |
| 5年目 | 2028 | 875 | 8,874 | 12,478 | 1,228 | 356 | 17 | 9 | 271 | 1,881 | 24,108 |
| 6年目 | 2029 | 901 | 9,140 | 12,852 | 1,265 | 367 | 18 | 9 | 279 | 1,938 | 24,831 |
| 7年目 | 2030 | 928 | 9,414 | 13,238 | 1,303 | 378 | 18 | 10 | 288 | 1,997 | 25,577 |
| 8年目 | 2031 | 956 | 9,697 | 13,635 | 1,342 | 389 | 19 | 10 | 296 | 2,056 | 26,344 |
| 9年目 | 2032 | 985 | 9,988 | 14,044 | 1,382 | 401 | 19 | 10 | 305 | 2,117 | 27,134 |
| 10年目 | 2033 | 1,014 | 10,287 | 14,465 | 1,424 | 413 | 20 | 10 | 314 | 2,181 | 27,947 |
| 2024年～2033年(10年間)車両数合計 | | 91,610 | - | - | 12,681 | 3,675 | 175 | 94 | 2,796 | | |
| 一車線当たりの車両数※注 | | 36,644 | - | - | 5,072 | 1,470 | 70 | 38 | 1,118 | | |
| 軸重等価換算係数 | | 0.012 | - | - | 0.381 | 1.269 | 2.349 | 3.429 | 4.509 | | |
| 10年間の軸重等価換算値 | | 440 | - | - | 1,932 | 1,865 | 164 | 130 | 5,041 | | |
| 18キロポンド単軸重等価換算値 | | W18= 3.494 ×10 ⁶ | | | | | | | | | |
| 注：4車線道路の1車線には片側大型交通量の80%が通過すると仮定する。 | | | | | | | | | | | |

表 3-2-5 設計荷重比較表

| | 設計荷重 ESAL (18 kip 単軸荷重換算値) |
|-----------------------|-------------------------------|
| Sta.1+200 - Sat.1+840 | w18 = 1.350 × 10 ⁶ |
| Sta.1+840 - Sat.3+950 | w18 = 3.494 × 10 ⁶ |

b) 路床 CBR

路床 CBR 試験結果は図 3-2-4 の通りであり、設計に用いる CBR 値は試験結果の最低値である 6 を採用する。

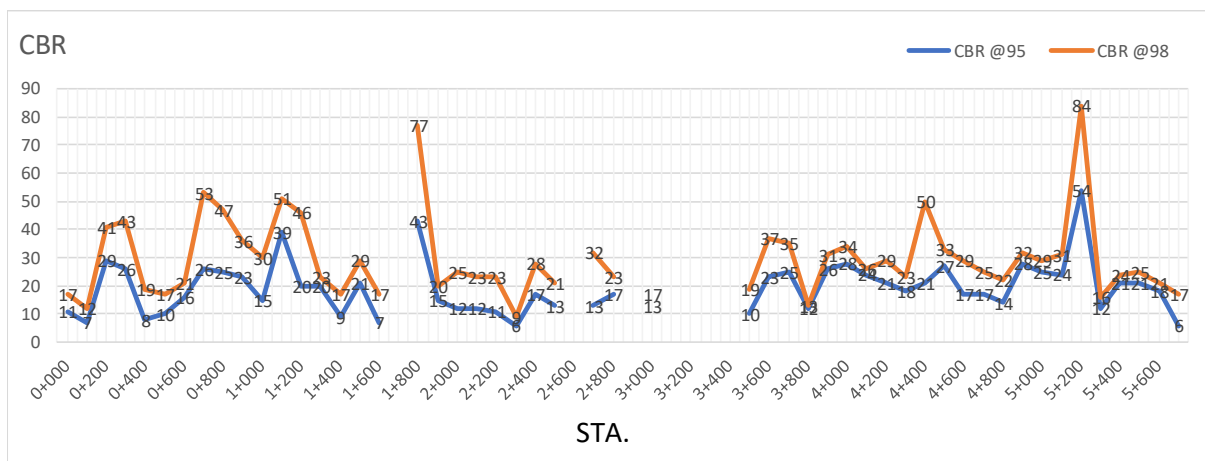


図 3-2-4 路床 CBR 試験結果

c) SATCC 基準による舗装設計

舗装厚は、車種別総交通量から決定される単軸荷重換算値による交通区分 (T1~T8) と路床 CBR により決定される路床区分 (S1~S6) から決定される。区間 Sta.1+200-Sta.1+840 は 1.35 million ESAs であるため T3 交通区分 (0.7~1.5million ESAs)、区間 Sta.1+840-Sta.3+950 は 3.49million ESAs であるため T5 交通区分 (3.0~6.0 million ESAs) となった。また、既存道路の設計に用いる CBR は上述した通り 6 であるため、路床区分は S3 (CBR5~7) となり、舗装厚は図 3-2-5 の通りとなる。

| | |
|-----------------------|---|
| Sta.1+200 - Sat.1+840 | ・ As 舗装 50 mm、・ 上層路盤 175 mm、・ 下層路盤 : 225 mm |
| Sta.1+840 - Sat.3+950 | ・ As 舗装 50 mm、・ 上層路盤 200 mm、・ 下層路盤 : 300 mm |

SATCC 基準より「マ」国は年間 250 mm 以上の降雨量があるので、「Wet Regions」で条件設定する。

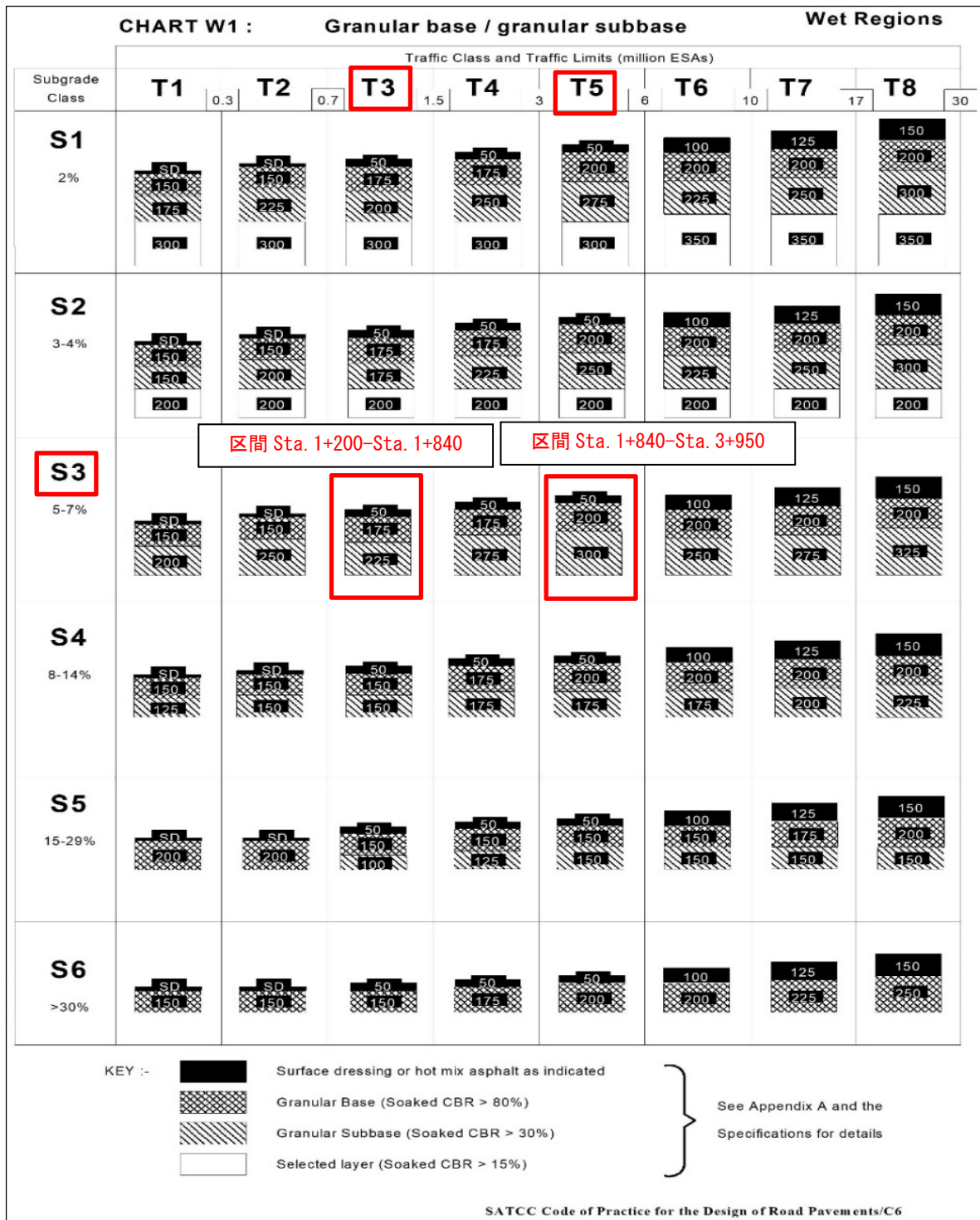


図 3-2-5 SATCC 基準による舗装構成

d) AASHTO 基準による舗装設計

AASHTO 基準のアスファルト舗装設計方法による設計条件は、下記のパラメータを使用する。

表 3-2-6 AASHTO の舗装の設計条件

| | | |
|-----------|-------------------------|-----------------------------|
| 設計期間 | : 10 年 | |
| 交通荷重 | : Sta.1+200 - Sat.1+840 | w18 = 1.350×10 ⁶ |
| | : Sta.1+840 - Sat.3+950 | w18 = 3.494×10 ⁶ |
| 信頼性 | : | 90% |
| | : ZR | - 1.282 |
| | : S0 | 0.45 |
| 供用性基準 | : P0 | 4.2 |
| | : Pt | 2.5 |
| 路床土復元弾性係数 | : MR=1500*換算 CBR | CBR=6 |
| 舗装の層係数 | : AC | 0.39 |
| | : 上層路盤 | 0.135 (CBR=80 以上) |
| | : 下層路盤 | 0.108 (CBR=30 以上) |
| 排水係数 | : 上層路盤 | 1.0 |
| | : 下層路盤 | 1.0 |

AASHTO 基準のアスファルト舗装設計のたわみ性舗装の基本公式による舗装指数 (SN) 結果を次表に示す。

表 3-2-7 必要舗装構造指数 (SN)

| 条件 | 設計値 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 累積 18kip 等価単軸荷重載荷数 (w18) | 1.350×10 ⁶ | 3.494×10 ⁶ |
| 標準偏差 (ZR) | -1.282 | -1.282 |
| 標準誤差 (S0) | 0.45 | 0.45 |
| 供用性指数差 (ΔPSI=P0-Pt) | 4.2-2.5=1.7 | 4.2-2.5=1.7 |
| 路床土復元弾性係数 (MR) | 9,000 | 9,000 |
| 現地盤 CBR | 6 | 6 |
| 必要舗装構造指数 (SN) | 3.405 | 3.970 |

AASHTO 基準による舗装設計計算を次表に示す。

CASE1:w18 = 1.350×10⁶ の場合

CASE2:w18 = 3.494×10⁶ の場合

Asphalt Pavement

Asphalt Pavement

Pavement Structure Index

Pavement Structure Index

| Pavement Structure | | M1 Lilongwe | Pavement Structure | | M1 Lilongwe |
|--------------------------------|-------|-------------|--------------------------------|-------|-------------|
| Traffic ESAL | W18 | 1,350,000 | Traffic ESAL | W18 | 3,494,000 |
| Confidence Coefficient | R (%) | 90 | Confidence Coefficient | R (%) | 90 |
| Standard Deviation | ZR | -1.282 | Standard Deviation | ZR | -1.282 |
| Combined Standard Error | S0 | 0.45 | Combined Standard Error | S0 | 0.45 |
| Initial Serviceability Index | P0 | 4.2 | Initial Serviceability Index | P0 | 4.2 |
| Terminal Serviceability Index | P1 | 2.5 | Terminal Serviceability Index | P1 | 2.5 |
| P0-P1 | ΔPSI | 1.7 | P0-P1 | ΔPSI | 1.7 |
| CBR rate (%) Subgrade | CBR | 6 | CBR rate (%) Subgrade | CBR | 6 |
| Resilient Modulus (=1500× CBR) | MR | 9,000 | Resilient Modulus (=1500× CBR) | MR | 9,000 |
| Target Structural Number | SN | 3.405 | Target Structural Number | SN | 3.970 |

$$\text{Log}_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_0 + 9.36 + \text{Log}_{10}(\text{SN}+1) - 0.20 + \{ \text{Log}_{10}[\Delta \text{PSI} / (4.2 - 1.5)] \} / [0.40 + 1094 (\text{SN}+1)^{5.19}] + 2.32 \times \text{Log}_{10}(M_R) - 8.07$$

$$\text{Log}_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_0 + 9.36 + \text{Log}_{10}(\text{SN}+1) - 0.20 + \{ \text{Log}_{10}[\Delta \text{PSI} / (4.2 - 1.5)] \} / [0.40 + 1094 (\text{SN}+1)^{5.19}] + 2.32 \times \text{Log}_{10}(M_R) - 8.07$$

| | |
|--|-------|
| Tentative Calculation log ₁₀ (W18)= | 6.130 |
| Calculation of right side= | 6.130 |

| | |
|--|-------|
| Tentative Calculation log ₁₀ (W18)= | 6.543 |
| Calculation of right side= | 6.543 |

Suggestion of Structure index of New Pavement Structure

Suggestion of Structure index of New Pavement Structure

| New Pavement Structure | Drain Coefficient (m) | Layer Index (a) | M1 Lilongwe | New Pavement Structure | Drain Coefficient (m) | Layer Index (a) | M1 Lilongwe |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------|-------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------|-------------|
| Pavement Structure Design Section | | | | Pavement Structure Design Section | | | |
| Asphalt Concrete (cm) | - | 0.440 | 10.0 | Asphalt Concrete (cm) | - | 0.440 | 10.0 |
| Base Course (cm) | 1.0 | 0.135 | 15.0 | Base Course (cm) | 1.0 | 0.135 | 20.0 |
| Subbase Course (cm) | 1.0 | 0.108 | 25.0 | Subbase Course (cm) | 1.0 | 0.108 | 30.0 |
| Proposal Structural Number (SN) | | | | Proposal Structural Number (SN) | | | |
| 3.59 | | | | 4.07 | | | |

$$\text{SN} = a_1 * D_1 + a_2 * m_2 * D_2 + a_3 * m_3 * D_3$$

$$\text{SN} = a_1 * D_1 + a_2 * m_2 * D_2 + a_3 * m_3 * D_3$$

e) 必要舗装厚の算定と採用舗装厚の決定

各基準による新設道路部の舗装構造厚の計算結果を下記に示す。

AASHTO 基準による舗装構造は、SATCC 基準によるそれよりも必要舗装構造指数が大きい事から、AASHTO 基準による舗装設計は SATCC 基準を満たしている。

表 3-2-8 必要舗装厚

| 区間 | 1) Sta.1+200 - Sat.1+840 | | 2) Sta.1+840 - Sat.3+950 | |
|--------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|
| | SATCC 基準 | AASHTO 基準 | SATCC 基準 | AASHTO 基準 |
| As 舗装 | 50 mm | 100 mm | 50 mm | 100 mm |
| 上層路盤 | 175 mm | 150 mm | 200 mm | 200 mm |
| 下層路盤 | 225 mm | 250 mm | 300 mm | 300 mm |
| 採用舗装構造 | | ○ | | ○ |

2) 既存道路部の舗装設計

既存舗装の整備工法について、検討する。

現地調査結果から、既存舗装(全区間)のひび割れ率は 10~20%であることが判明している。

また上述の将来交通量の検討結果より、供用開始 10 年後の 1 車線当りの最大大型交通量は、片側交通量の 80%が通過すると仮定して、 $2,269/2 \times 0.8 = 908$ 台 / 車線 / 日と推定する。

図 3-2-6 に既存舗装のひび割れ率と交通量との関係による維持修繕工法を示す。

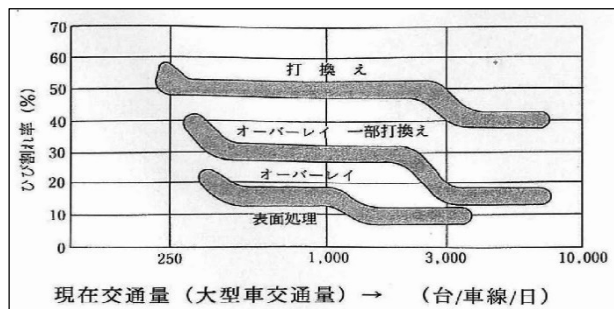
右図に示す日本道路協会「道路維持修繕要綱」によると、30%以上がオーバーレイ工法・一部打替えによる補修、50%以上が打ち換えとされている。上記区間はひび割れ率が小さいことから、既存路盤は、状態が良く再利用可能と判断する。

既存舗装のたわみ量を調査するベンケルマンビーム試験を実施した。

図 3-2-7 に(社)日本道路協会の道路維持修繕要綱の「ベンケルマンビームによるたわみ量と維持修繕工法」を示す。

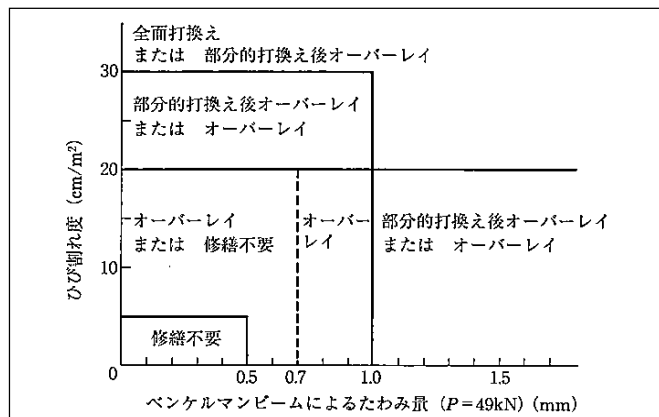
調査結果より、現道の舗装は最大たわみ量は 1.0 mm 以下、ひび割れ度は $20\text{cm}/\text{m}^2$ 以下であるため、図 3-2-7 の「オーバーレイ/オーバーレイまたは修繕不要/修繕不要」に該当する。

既存道路部の As 舗装厚は 3cm と薄く、耐久性に懸念があるため既存 As 舗装は撤去し、新規拡幅道路部の As 舗装厚と同じ As 舗装厚を設置する計画とする。



出典：日本道路協会 道路維持修繕要綱

図 3-2-6 ひび割れ率と維持修繕工法



出典：日本道路協会 道路維持修繕要綱

図 3-2-7 ベンケルマンビーム試験と維持修繕工法

| | |
|---------------------------|----------------------|
| 全区間：Sta.1+200 - Sta.3+950 | 既存路盤を存置し、上層路盤から敷設する。 |
|---------------------------|----------------------|

3-2-2-3 橋梁計画

(1) 基本条件

1) 適用基準

橋梁計画の基本方針は、「マ」国で使用されている橋梁設計基準 Code of Practice for the Design of Road Bridges and Culverts September 1998, SATCC に従う。また、SATCC 基準が対象としていない構造形式の設計については、道路橋示方書（H24 版 以下道示と称す）を適用する。

2) 道路条件

橋梁が位置するタウンホール交差点からオールド・タウン・マーケット交差点間の道路計画に従い橋梁計画を行う。

新設橋に必要な橋梁幅員構成は下図のとおりである。PC 橋は幅員が 30m を超えると横桁の配置が困難であるため、新設橋は上り線橋と下り線橋の 2 橋に分けて設置する。2 橋の間隔は平面線形を考慮し、施工上可能な限り近接させる。

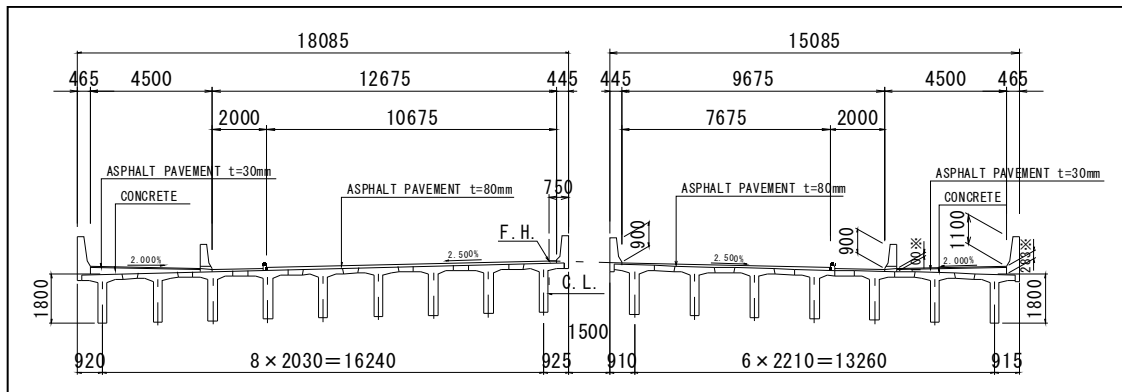


図 3-2-8 橋梁幅員構成

現橋の道路幅員は図 3-2-9 に示すとおり、幅員が狭い。また、現橋は後述するように設計高水位からの桁下クリアランスを確保できていないため、架替えが必要となる。

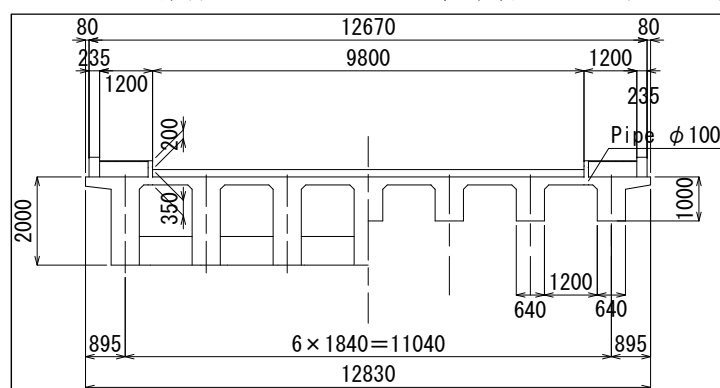


図 3-2-9 現橋の道路幅員構成

新設橋梁の架橋位置とその前後道路の平面図を図 3-2-10 に示す。

現橋の上流側（上図の下側）に道路を拡幅する事により、オールドタウンマーケット及びその近隣のベンダー等の移転を避けることが可能である。

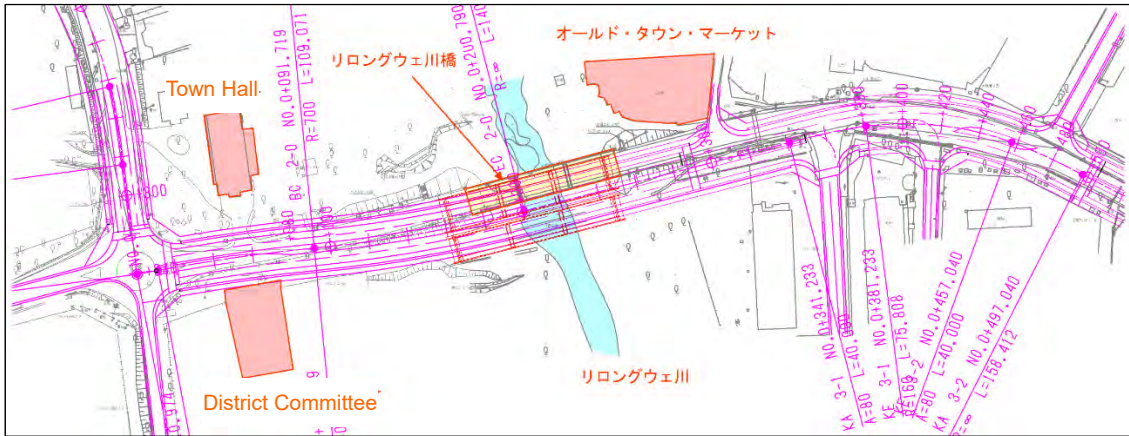


図 3-2-10 新設橋梁の架橋位置とその前後道路の平面計画

3) 河川条件

- ・ 計画流量：50年確率^{*}とし、Kamuzu Damの放流量を考慮して決定する。
- ・ 径間長：現橋の径間長を下回らないよう決定する。
- ・ 計画水位：水理解析によって橋梁位置における設計高水位を決定する。
- ・ 桁下余裕：「マ」国内での実績に基づき1.0mとする。

※「マ」国内におけるプロジェクトに倣って決定。

4) 設計荷重

設計活荷重

SATCC 2.6.1 に示される活荷重を適用する。これに定めのない群衆荷重は、「マ」国内の実績(5.0kN/m²)を参考に決定する。なお、床版設計用の輪荷重はSATCC、道示とも同値(100kN)である。自動車荷重は、NA荷重およびNB24を考慮する(SATCC 2.6.1.1)。

5) 地震の影響

SATCC PART 2: SPECIFICATION FOR LOADS 3.10 Earthquake Action では、Method A の設計震度(岩を基礎とする場合)は0.02である。一方、「マ」国における過去100年の地震記録(図3-2-11)によれば、リロングウェ市から100km内でM6~M6.9クラスの地震が発生している。

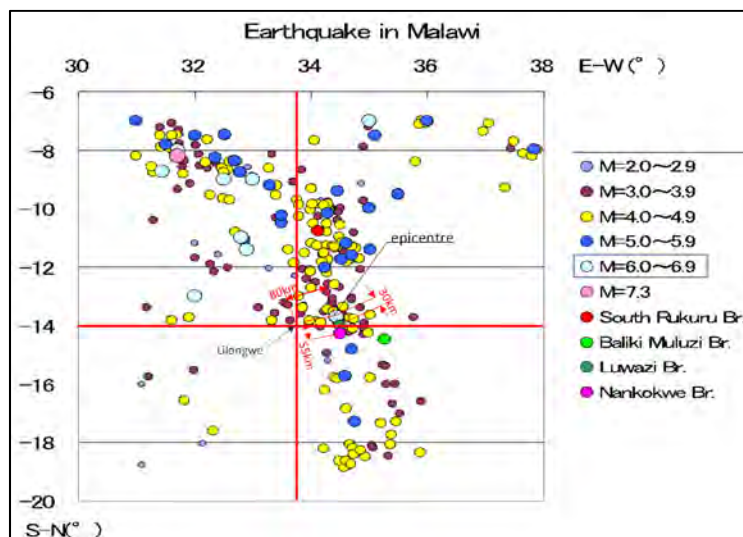


図 3-2-11 「マ」国の地震

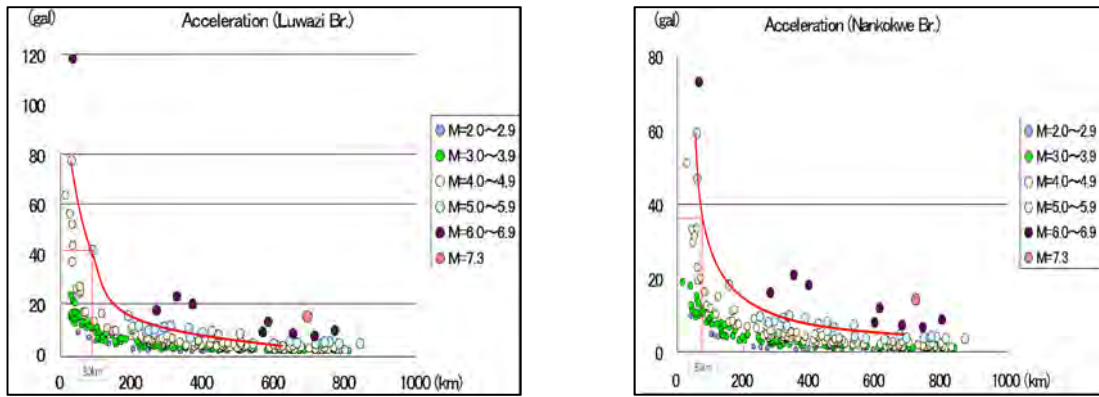


図 3-2-12 M=6.0～6.9 クラス地震による地点加速度
(左：ルワジ橋架橋、右：ナンコクエ橋架橋)

震央距離 80km と想定し、距離減衰の効果を考慮した加速度を二箇所の推定グラフから読み取ると、リロングウェ市における加速度は 30～40gal と推定される。これは、SATCC に示される南アフリカにおいて最も広範囲に適用される区分 vi の震央加速度 0.03g に概ね合致する。構造物に生じる加速度は、一般に、地表面加速度の 2～3 倍であることを考慮し、平均的に 2.5 倍と仮定する。

$$40\text{gal} \times 2.5 = 100\text{gal}$$

以上のことから、設計水平震度は、0.10 とする。これは、既往の「マ」国の無償案件橋梁で用いた設計水平震度に等しい。

6) 地盤条件

1 次現地調査で実施した地質調査結果を踏まえ、地盤条件を設定する。

a) 想定岩盤線

推定される岩盤線を図 3-2-13 に示す。

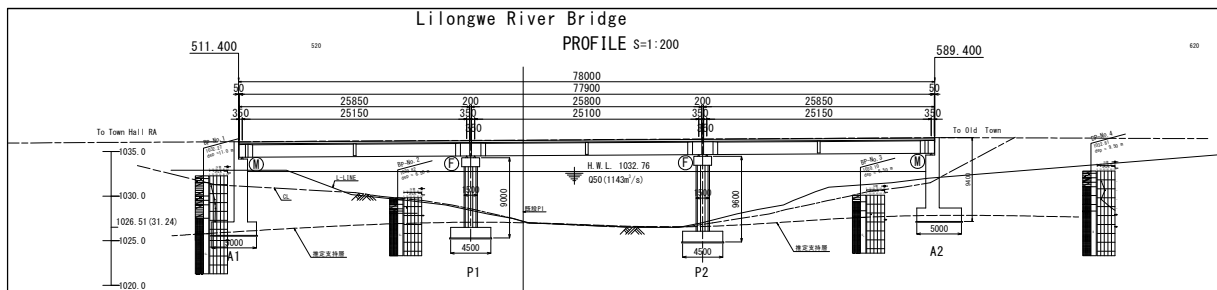


図 3-2-13 想定岩盤線

P1 橋脚付近で実施した No.2 ボーリングでは、地表面から 2.5m 付近から岩が確認された。しかし、橋脚の上流側・下流側それぞれ、連続した岩露頭が確認できなかった(写真 3-2-1) ため、起点側の岩盤線は、岩の露頭が確認されている河床と、A1 橋台付近で



写真 3-2-1 橋脚付近の現況

実施した No.1 で確認された岩盤位置を結ぶ岩盤線を設定した。

b) 支持層線の設定

岩盤線以下では C_H 級以上の岩が確認されている。基礎の支持層としてこれを選択する。但し、河床部は乾湿の影響を受け、風化が進んでいると考えられ、現河床以下 50cm を支持層とする。

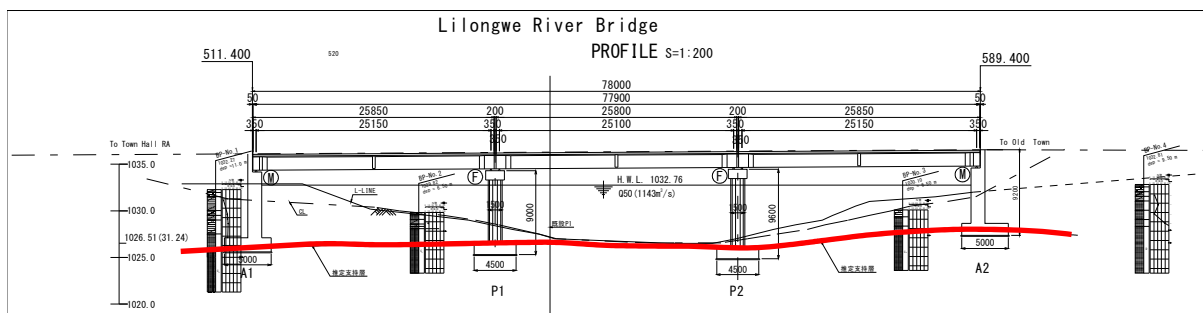


図 3-2-14 想定支持層線

(2) 橋梁計画

リロングウェ橋の車線数の拡大及び歩道の改良を計画するに際し、現橋を利用することの実現性を検討する。さらに、河川条件を満足する径間割、橋梁延長案について検討する。

1) 現橋利用案

新たに新橋を建設して、現橋とともに使用する現橋利用案の問題は以下のとおりである。

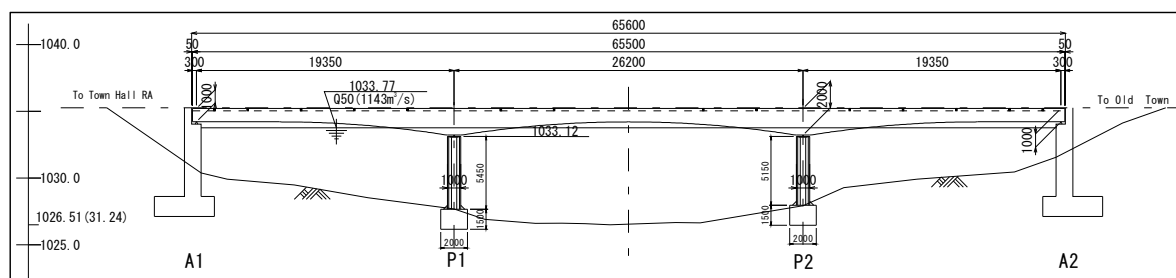


図 3-2-15 現橋側面図

➤ 水理解析によって算出した設計高水位が、現橋の主桁まで及ぶ。

➤ 必要な桁下クリアランス 1.0m が確保できない。

これらのことから、現橋を将来に渡って使用すること、支間割及び路面高を現橋に合わせて新設橋を計画することはできないと判断する。

2) 2 径間案

橋長を変えず桁下余裕を確保し、かつ基準径間長の規定を満足させる 2 径間案。

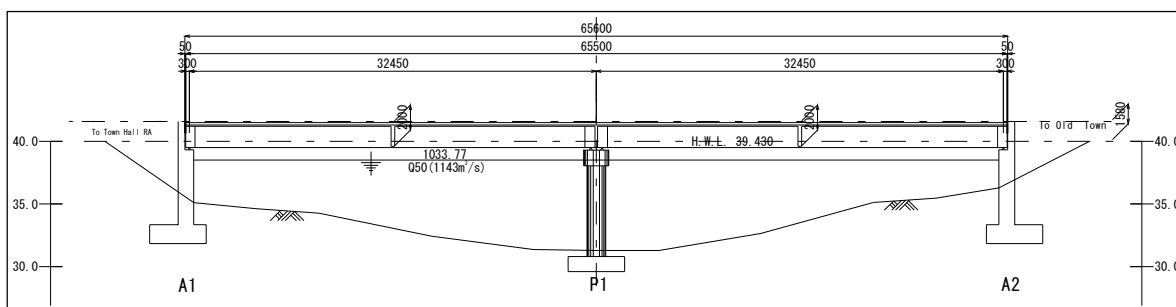


図 3-2-16 2 径間案側面図

- ▶ 桁下クリアランス 1.0m 確保。
- ▶ 桁高が 2.0m となり、現路面高より 1.6m 程度高くなる。
- ▶ Old Town Market への影響が大きい。

3) 3 径間案

Old Town Market への影響を軽減することを目的に、A2 橋台位置を固定し、A1 橋台を引いて、3 径間に延長した案。

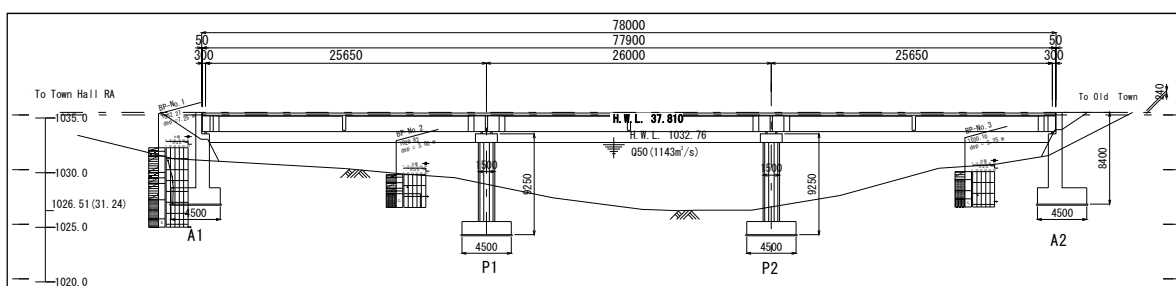


図 3-2-17 3 径間案側面図

- ▶ 桁下クリアランス 1.0m 確保。
- ▶ 現橋の径間長と同等とする。
- ▶ 桁高は 1.7m、H.W.L.が 2 径間案より下がるため現路面のかさ上げは 30cm 程度。

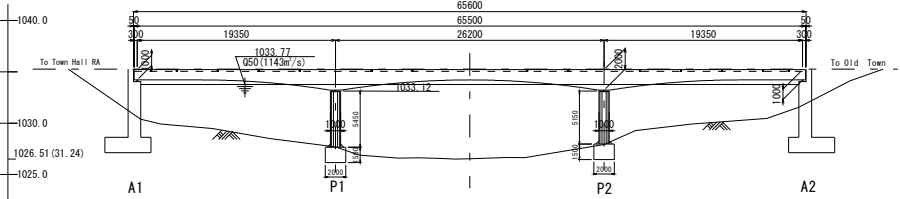
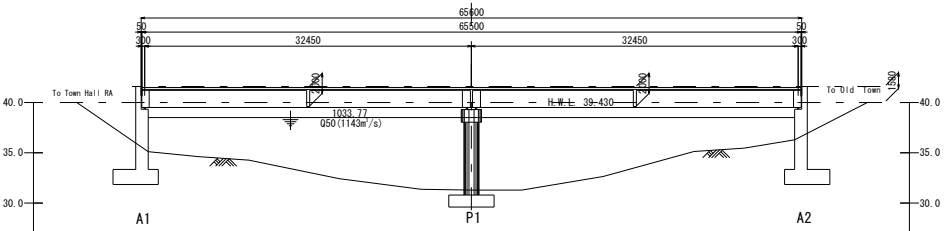
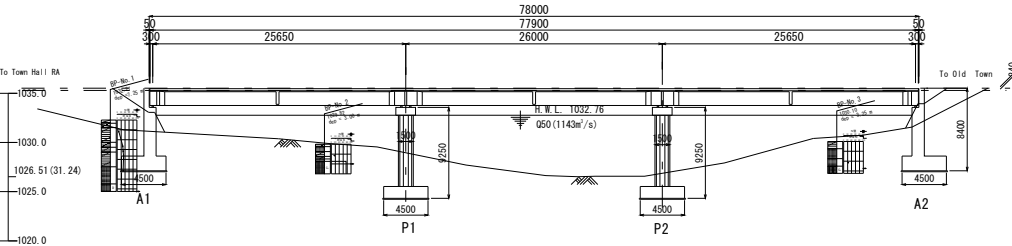
表 3-2-9 径間数による水位

| 橋梁 | 流量 (m³/s) | 水深 (m) | 水位 (m) | 水位差 (m) |
|-----------------|-----------|--------|---------|---------|
| 計画 (3 径間) 約 78m | Q=1143 | 6.25 | 1032.76 | 1.01 |
| 現況 (2 径間) 約 65m | 50 年確率 | 7.26 | 1033.77 | |

4) 橋長および径間数の検討結果

- ▶ 現橋の支間割及び路面高では河川条件を満足できないため、橋梁は架け替える方針とする。
- ▶ 想定される橋長は、現橋台位置を変えない場合、2 径間案で 66m 程度となるが、A1 橋台背面盛土による流下阻害が懸念される。
- ▶ 計画高水位を低下させること、及び A1 側背面盛土の流下阻害を軽減する目的で A1 橋台側に橋を延長した 3 径間案を採用する。

表 3-2-10 橋長及び径間数比較表

| 側面図 | 構造概要 | 河川条件 | | 評価 |
|--|--|------|---|-----|
| <div data-bbox="208 300 427 347" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1案 現橋利用案</div>  | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 現橋の橋台・橋脚位置に合わせた新橋により拡幅する。 ✓ 計画高水位が桁まで及ぶ。 ✓ 桁下余裕を確保できない。 ✓ 現橋利用は不可 | 桁下余裕 | × | 不採用 |
| 河積阻害率 | ○ | × | | |
| <div data-bbox="208 606 392 654" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2案 2径間案</div>  | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 橋長を変えず、2径間とした構造。 ✓ 高水位は変わらず、桁下余裕を確保すると路面高は約 1.6m 程度高くなり、Old Town Market への出入りが不可能となる。 ✓ 既往高水位との差は 0.6m 程度で A1 橋台側盛土の流下阻害の影響が懸念される。 | 桁下余裕 | ○ | 不採用 |
| 河積阻害率 | ○ | ○ | | |
| <div data-bbox="208 941 392 989" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3案 3径間案</div>  | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 現橋径間長を満足し、橋を A1 側に延長した案。 ✓ A1 側の流下阻害を解消し、計画高水位を既往高水位程度に抑制。 ✓ 路面の嵩上げは 30cm 程度となり、Old Town Market への入り口道路に摺り付け可能となる。 | 桁下余裕 | ○ | 採用 |
| 河積阻害率 | ○ | ○ | | |

5) 橋梁付属物の検討方針

【防護柵】

歩道側外側には「歩道用防護柵」を設置する。歩車道境界及び中央帯側には、車両用防護柵を設置する。これらは維持管理の容易さを考慮してコンクリート製（壁高欄）とする。

【支承沓】

耐震設計は日本におけるレベル1地震動に対する設計に同等であり、所謂従来のタイプA支承を計画する。支承沓は、維持管理の観点から、ゴム支承を想定する。

【伸縮装置】

遊間が小さいことから、相手国内では埋設型ジョイントが多く用いられている。舗装面にひび割れが発生し、走行性の悪化及び漏水による桁端部の損傷が懸念される。このため、特に止水性の高い伸縮装置を選定する方針とする。

【排水装置】

現橋はリロングウェ川に自然流下方式で路面水を排水している。但し、排水管が取り付けられておらず、桁や下部工に飛沫がかかっている状況である。詳細設計時に排水計算を実施して、必要な排水柵を設置するとともに、桁下まで及ぶ長さの排水管を取り付け、確実に排水できる構造とする。併せてスラブドレーンを設置して、舗装下の水を確実に除去する。

また、橋面全面に防水層を敷設して、路面水の桁本体上への浸透を防止する。

(3) 橋梁形式

A1 橋台側に延長した3径間案について、橋梁形式の検討を行う。

1) 上部工形式の検討

a) 比較案の抽出

②標準支間26.0m

| 橋梁形式 | | 支間長(m) | | | | | | | | | | 標準スパンの目安 | 比較案 | 備考 | | |
|-------|-----------|---------------------------|----------|--------|--------|----|----|----|----|----|--|----------|------|----------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | | | | | | |
| 鋼 | プレートガーダー系 | 単純形式 | H形鋼橋 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/23 | × | 連続桁構造であり、採用不可である。 |
| | | | 非合成鉄桁橋 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/18 | × | 連続桁構造であり、採用不可である。 |
| | | | 非合成箱桁橋 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/20 | × | 連続桁構造であり、採用不可である。 |
| | | 連続形式 | 非合成鉄桁橋 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/18 | ○ | |
| | | | 非合成箱桁橋 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/23 | × | 適用支間長から外れており採用不可である。 |
| | 橋 | 鋼 | 床版鉄桁橋 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/23 | × | 特別な制約条件無し 経済性で明らかに不利である。 |
| | | | 床版箱桁橋 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/27 | × | 特別な制約条件無し 経済性で明らかに不利である。 |
| | | | π型ラーメン橋 | [適用範囲] | | | | | | | | | | - | × | 連続桁構造であり、採用不可である。 |
| | | 橋 | 少数主桁橋 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/15 | × | 適用支間長から外れており採用不可である。 |
| | | | 断面箱桁橋 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/28 | × | 適用支間長から外れており採用不可である。 |
| | | | 狭小箱桁橋 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/25 | × | 適用支間長から外れており採用不可である。 |
| | | | トラス系 | 単純トラス橋 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/9 | × |
| | 連続トラス橋 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/10 | × | 適用支間長から外れており採用不可である。 | | |
| | P C | プレキャスト桁架設 | 単純桁 | T桁 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/18 | × |
| コンボ桁 | | | | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/15 | × | 連続桁構造であり、採用不可である。 |
| 連続桁橋 | | | T桁 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/18 | ○ | |
| | | | コンボ桁 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/15 | ○ | |
| | | | Uコンボ桁 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/18 | × | 実績が少なく、適用支間長から外れており不採用とする。 |
| 支保工架設 | | 単純橋 | 中空床版 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/20 ~1/25 | × | 河川内の施工期間が長くなり、また支間限界点であるため不採用 |
| | | | 箱桁 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/16 ~1/15 | × | 河川内の施工期間が長くなり、経済性で明らかに不利であり不採用 |
| | | π型ラーメン橋 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/22 | × | 連続桁構造であり、採用不可である。 | |
| 架張設出 | | 連続(直 径)コン クリート 橋 | 箱桁 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 実尺1/16~ 1/20 | × | 張り出し施工の必然性がない。 経済性で明らかに不利である。 |
| | | その他 | プレベーム合成桁 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/20 ~1/25 | × | 鋼桁の製作、プレストレッシング設備が必要、経済性で明らかに不利 |
| | | バイブレ方式桁 | [適用範囲] | | | | | | | | | | 1/22 | × | 特別な制約条件無し 経済性で明らかに不利である。 | |

注) [適用範囲] : 一般的によく適用される範囲
[比較的范围] : 比較的適用される範囲

○ : 比較案として抽出
× : 適用範囲外又は適用性無し

次の3形式について二次比較を行う。

- ・ 3径間連続非合成鈹桁橋
- ・ 3径間連結 PCT 桁橋
- ・ 3径間連結 PC コンポ橋

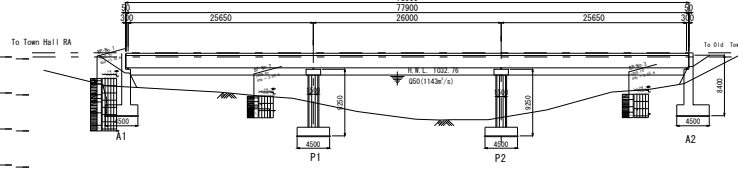
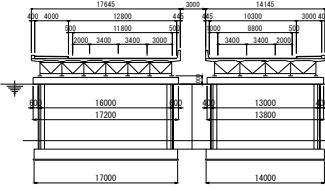
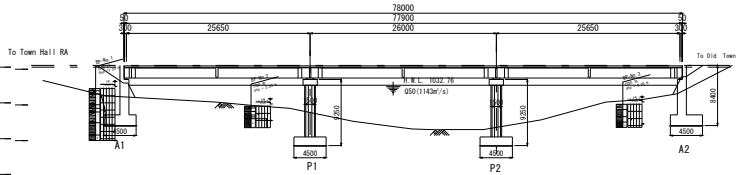
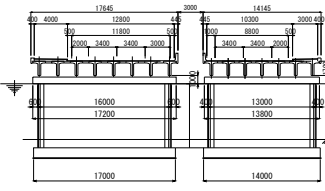
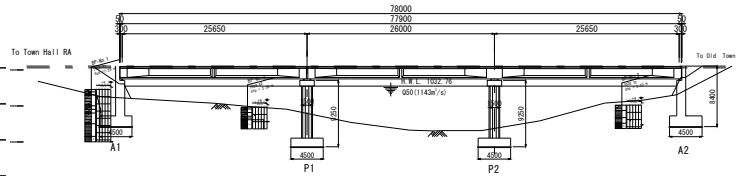
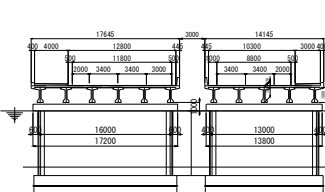
なお、現場打ちコンクリート桁橋(中空床版橋および箱桁橋)は適用支間の範囲ではあるが、河川内の施工期間が長くなること、水質汚濁のリスクが高くなることを考慮して選定しない。

b) 比較検討

抽出された3形式について、比較検討を行う。

比較項目は、工事費、材料・部材調達、架設とする。

表 3-2-11 上部工形式比較表







| 側面図 | 横断面図 | 構造・維持特性 | 工事費 | 調達/架設 | 評価 |
|--|---|---|------|---|----|
| <p>第1案 3径間連続非合成鈹桁橋</p>  |  | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 3径間連続非合成鈹桁橋 ✓ RC床版 ✓ 伸縮装置削減 ✓ 走行性、維持管理に配慮 ✓ 定期的な塗り替えが必要 | 1.40 | <p>【「マ」国外】 鋼材・製作 鉄筋 付属物</p> <p>【「マ」国内】 コンクリート</p> <p>クレーン架設</p> | × |
| <p>第2案 3径間連結PCポステンT桁橋</p>  |  | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 3径間連結ポステンT桁橋 ✓ 伸縮装置削減 ✓ 走行性、維持管理に配慮 ✓ 耐久性の高いPC床版 | 1.00 | <p>【「マ」国外】 PC鋼材・鉄筋、付属物</p> <p>【「マ」国内】 コンクリート</p> <p>架設桁架設</p> | ○ |
| <p>第3案 3径間連結PCコンポ桁案</p>  |  | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 3径間連結PCコンポ橋 ✓ プレキャストセグメント方式 ✓ 伸縮装置削減 ✓ 走行性、維持管理に配慮 ✓ 床版施工の合理化構造 | 1.10 | <p>【「マ」国外】 PC鋼材・製作、PC板、付属物</p> <p>【「マ」国内】 コンクリート</p> <p>架設桁架設</p> | × |

2) 下部構造の検討

a) 橋台形式

橋台高さは概ね 10m 程度である。下表から逆 T 式橋台を選定する。

表 3-2-12 橋台形式選定表

| 橋台形式 | 高さ (m) | | | 備 考 |
|-----------------|--------|-------|----|--|
| | 10 | 20 | 30 | |
| 重力式橋台 | 3 5 | | |  |
| 逆 T 式 | 5 15 | | |  |
| 段々壁式 | | 12 15 | |  |
| ラーメン | | 15 | |  |
| 箱 式 | | 12 | |  |
| 盛りこぼし h H | 2 | 10 | |  |

b) 橋脚の構造

i) 橋脚基礎の根入れ

河川管理施設等構造令第 62 条 2 項において基礎の根入れ深さは、計画河床または最深河床より 2m 以上根入れするものと規定されている。ただし、河床の変動が極めて小さいと認められる場合には河床表面より下の部分に設けることができる。ただし書きの説明では、橋脚の底面が岩に接するとき、河床に岩が露頭しているときが該当する。



写真 3-2-2 ポーリングコア

リロングウェ河川内では、岩が露頭しており、硬質岩が確認されている (写真 3-2-2)。

これらのことから、施工性・経済性も考慮して橋脚基礎は支持層内に根入れする方針とする。埋め戻し土の流出や新たな洗掘防止のため、床固工を敷設する (図 3-2-18)。

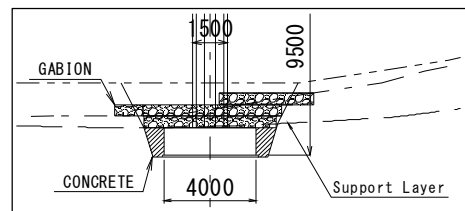


図 3-2-18 橋脚基礎の根入れ

ii) 橋脚の構造形式

河川内橋脚であることを踏まえ、できるだけ流水を阻害しないよう、河川管理施設等構造令第 62 条に則り橋脚は壁式 (小判型) 橋脚を採用する。

iii) 洗堀防止

リロングウェ橋においては、「マ」国内で一般に使用されている蛇かご工 (Gabions) を採用する (図 3-2-19)。なお、図 3-2-20 に示したとおり、岩掘削範囲には捨てコンを打設し、土砂掘削部分には蛇かご工を敷設する。敷設範囲は、橋脚の掘削影響範囲とする。

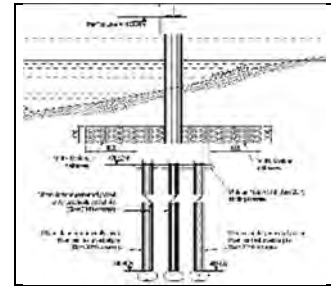


図 3-2-19 洗堀防止法

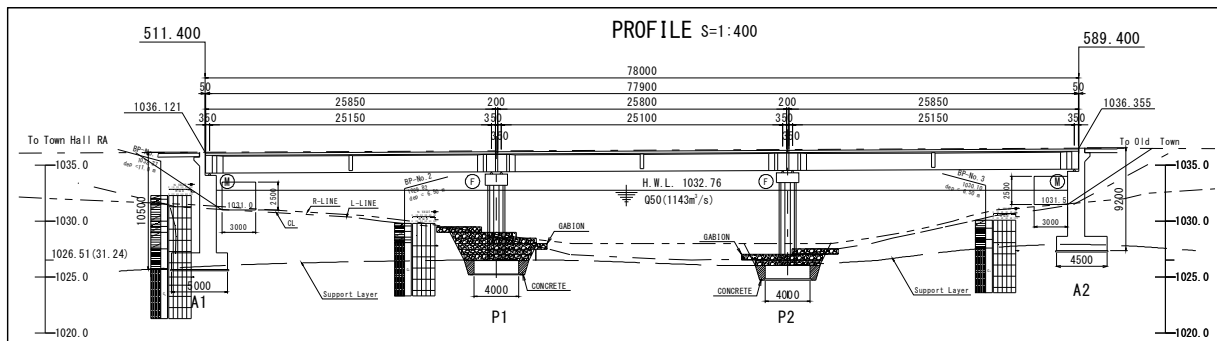
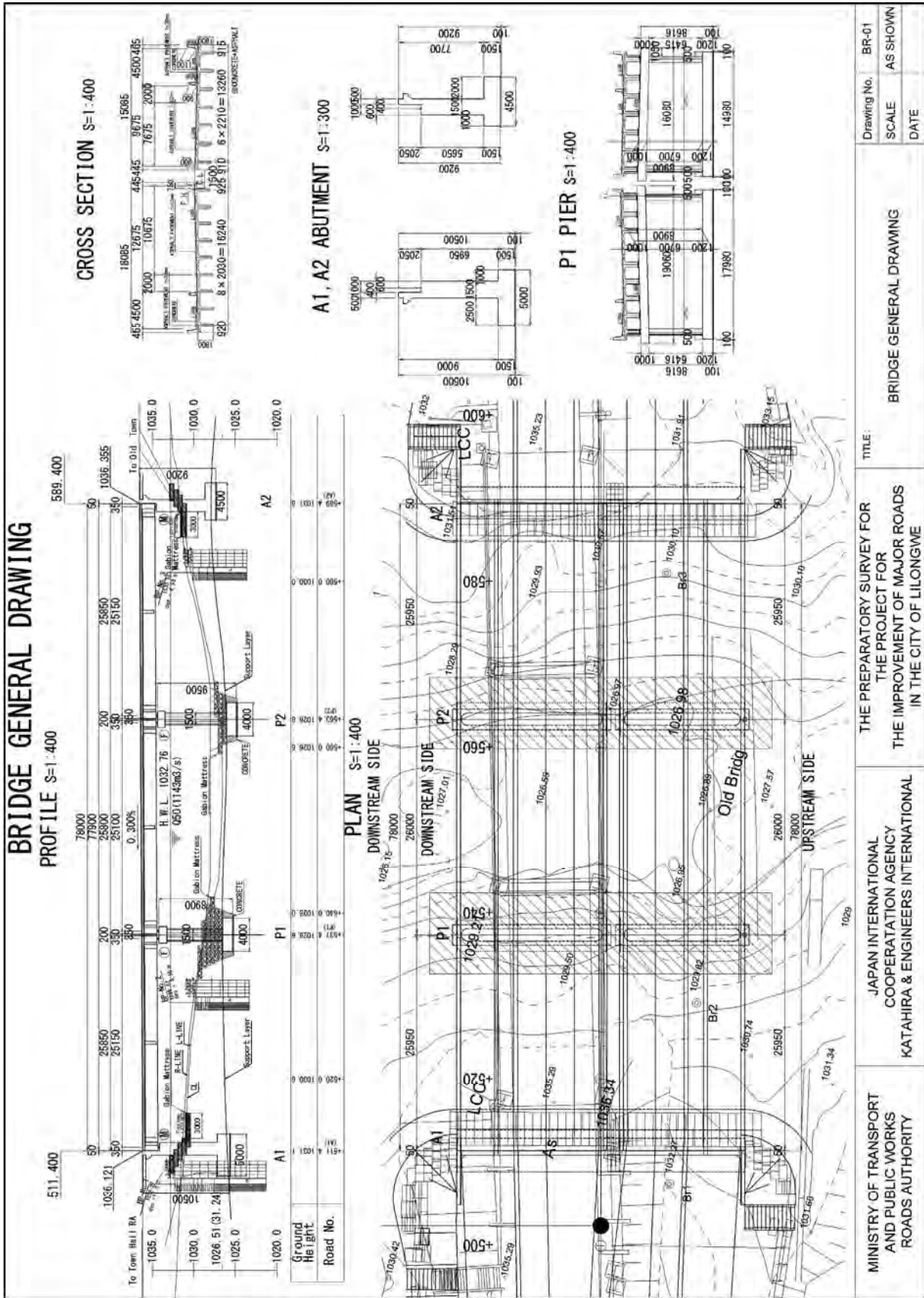


図 3-2-20 蛇かご工

3) 橋梁一般図



3-2-2-4 迂回路

(1) 迂回ルート的前提条件

迂回ルート7案を図3-2-21に示す。前提条件(既製品の仮橋の使用、仮橋が河川阻害しない、住民移転が発生しない、歩行者の迂回距離が長くない)から案1および案5~7については一次選定で除外した。迂回ルートの3案(案2~4)の比較検討を表3-2-13に示す。

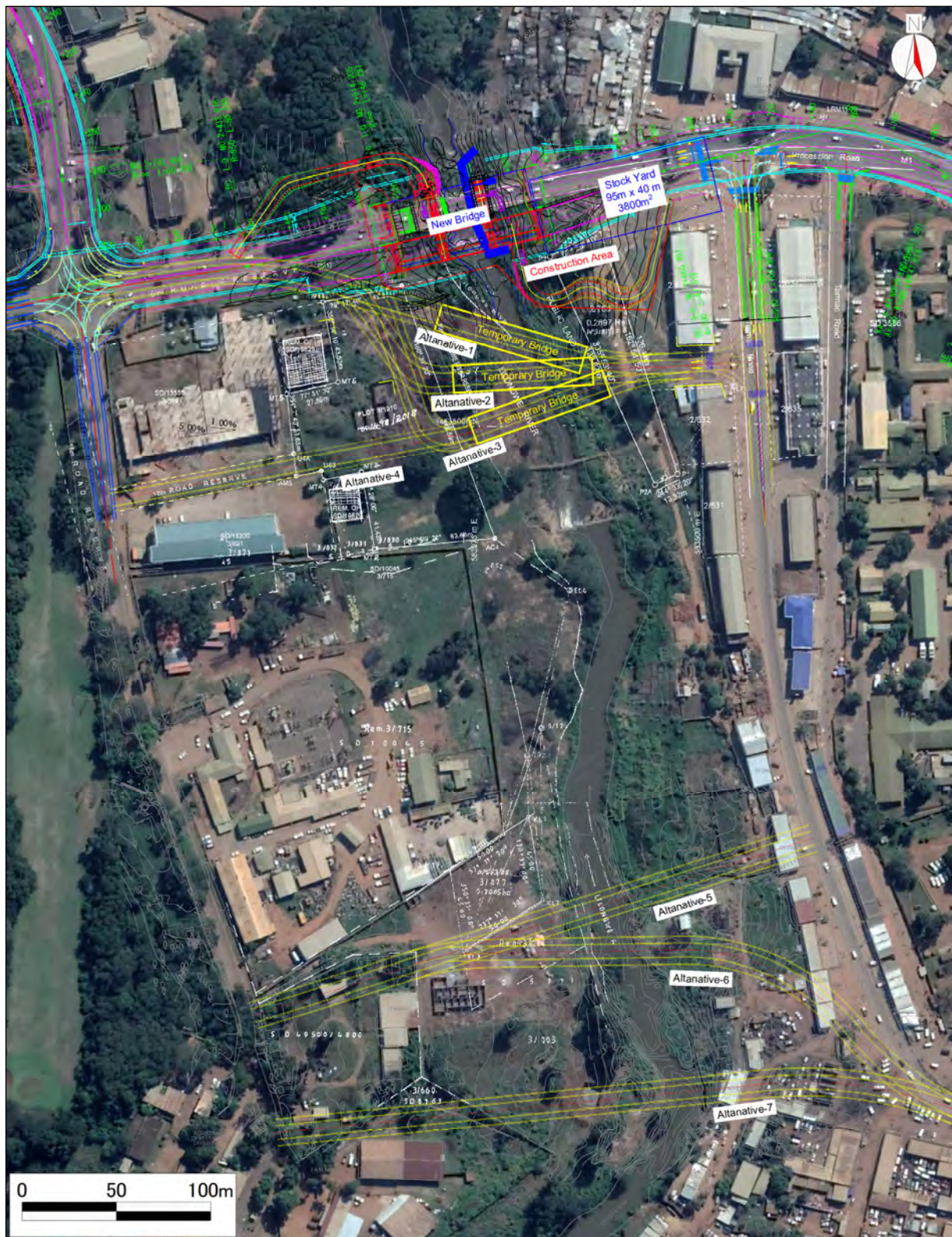


図 3-2-21 迂回ルート7案の位置図

表 3-2-13 迂回ルートの3案の比較検討

| 平面図 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|---------|---|-----|--|------|---------|------|------|---------|----|------|---------|---|--|----|-----|----|------|---------|------|------|---------|----|------|---------|---|--|----|-----|----|------|---------|------|------|---------|----|------|---------|---|--|----|-----|----|------|---------|------|------|---------|----|------|---------|
| 案 | 案 2 | | 案 3 | | 案 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. 河川条件 | <ul style="list-style-type: none"> 他案に比べて河川阻害が大きい。 | | <ul style="list-style-type: none"> 河川流下方向に垂直なため優れる。 | | <ul style="list-style-type: none"> 河川流下方向に垂直なため優れる。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. 工事費 (直接工事費) | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>距離</th> <th>工事費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>仮橋</td> <td>80 m</td> <td>5.50 億円</td> </tr> <tr> <td>取付道路</td> <td>255m</td> <td>0.26 億円</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>329m</td> <td>5.76 億円</td> </tr> </tbody> </table> | | 距離 | 工事費 | 仮橋 | 80 m | 5.50 億円 | 取付道路 | 255m | 0.26 億円 | 合計 | 329m | 5.76 億円 | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>距離</th> <th>工事費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>仮橋</td> <td>80 m</td> <td>5.50 億円</td> </tr> <tr> <td>取付道路</td> <td>285m</td> <td>0.29 億円</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>360m</td> <td>5.79 億円</td> </tr> </tbody> </table> | | 距離 | 工事費 | 仮橋 | 80 m | 5.50 億円 | 取付道路 | 285m | 0.29 億円 | 合計 | 360m | 5.79 億円 | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>距離</th> <th>工事費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>仮橋</td> <td>80 m</td> <td>5.50 億円</td> </tr> <tr> <td>取付道路</td> <td>279m</td> <td>0.28 億円</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>354m</td> <td>5.78 億円</td> </tr> </tbody> </table> | | 距離 | 工事費 | 仮橋 | 80 m | 5.50 億円 | 取付道路 | 279m | 0.28 億円 | 合計 | 354m | 5.78 億円 | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>距離</th> <th>工事費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>仮橋</td> <td>80 m</td> <td>5.50 億円</td> </tr> <tr> <td>取付道路</td> <td>279m</td> <td>0.28 億円</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>354m</td> <td>5.78 億円</td> </tr> </tbody> </table> | | 距離 | 工事費 | 仮橋 | 80 m | 5.50 億円 | 取付道路 | 279m | 0.28 億円 | 合計 | 354m | 5.78 億円 |
| | 距離 | 工事費 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 仮橋 | 80 m | 5.50 億円 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 取付道路 | 255m | 0.26 億円 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計 | 329m | 5.76 億円 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 距離 | 工事費 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 仮橋 | 80 m | 5.50 億円 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 取付道路 | 285m | 0.29 億円 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計 | 360m | 5.79 億円 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 距離 | 工事費 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 仮橋 | 80 m | 5.50 億円 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 取付道路 | 279m | 0.28 億円 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計 | 354m | 5.78 億円 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 距離 | 工事費 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 仮橋 | 80 m | 5.50 億円 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 取付道路 | 279m | 0.28 億円 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計 | 354m | 5.78 億円 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. 道路線形 | <ul style="list-style-type: none"> カーブ 3ヶ所のうち 2ヶ所の急カーブは、案 3ほど鋭角ではなく、東側の架橋位置への線形は良い。 | | <ul style="list-style-type: none"> カーブ 4ヶ所のうち 2ヶ所の急カーブは、角度 90度に近く、線形は悪い。 | | <ul style="list-style-type: none"> カーブは 2ヶ所あるが、ほぼ直線のため、設計速度 50km/hを保つことができ、最良な線形である。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. 施工性、 施工期間 | <ul style="list-style-type: none"> 近隣の建設中の家屋から案 2 に比べ近くなるため、施工性は悪い 総延長は最も短く、施工期間は最短である。 | | <ul style="list-style-type: none"> 近隣の建設中の家屋に最も近いこと、施工性は最も悪い 総延長は最も長く、施工期間は最長である。 | | <ul style="list-style-type: none"> 本設の橋梁から最も離れているため、施工性は最も良い 総延長は 2番目に長く、施工期間も 2番目に長い。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. 環境影響、 用地収用 | <ul style="list-style-type: none"> 環境影響は 3案ともさほど変わらない。 用地収用範囲は最小である。 | | <ul style="list-style-type: none"> 環境影響は 3案ともさほど変わらない。 用地収用範囲は最大である。 | | <ul style="list-style-type: none"> 環境影響は 3案ともさほど変わらない。 用地収用範囲は 2番目に大きい。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 総合評価 | 他案に比べて河川阻害が大きいため推奨されない。 推奨されない | | 線形が悪く、用地収用面積は大きいため推奨されない。 推奨されない | | 線形が最も優れ、本設の橋梁から最も遠く施工性も良いため、推奨される。 推奨案 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

(2) 迂回路の横断構成

迂回路であることから以下の条件を考慮しつつ、最低限の幅員とする。標準横断図を下記に示す。

1. 大型車通行の安全性
2. 路肩上の自転車の通行性
3. 歩車道境界の確保（縁石、ガードレールの設置）
4. 歩道を 2m 以上確保
5. 仮橋の覆工板は横 2m スパンのため、最低 7 スパンの幅員 14m

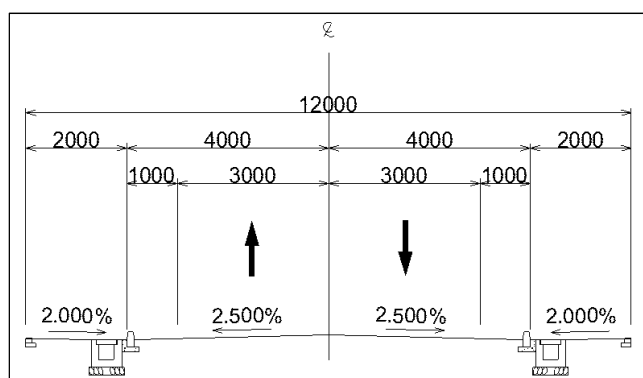


図 3-2-22 標準横断図（幅員 12m）

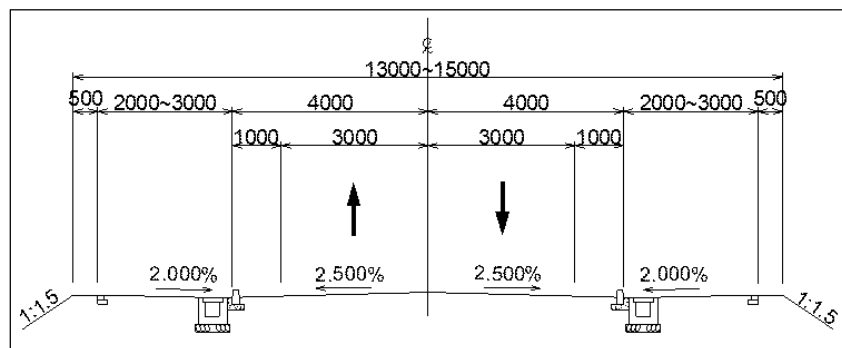


図 3-2-23 標準横断図（盛土区間）

切土・盛土の勾配についてマラウイの基準では、車両の逸脱から回復する事を目的として 1 : 4 程度の勾配が用いられているが、今回の歩道端等においては、車両の影響を受けない。

そのため、本事業では盛土区間及び橋台周りについては、日本道路協会の指針に基づいて安定勾配確保し、盛土勾配を 1 : 1.5 とした。

切土：砂質土（蜜実でないもの）5m 以下 1 : 1.0

盛土：砂質土 5m 以下 1 : 1.5、5m 以上 1 : 1.8

次頁に迂回路各区間の平面図・横断構成図を示す。

(3) 迂回路の舗装設計

1) 車道

本計画の迂回路は国道 1 号線であり、都市部を通過する迂回路は約 28,000 台/日の交通 (2021 年) が見込まれることから、車両の安全性、走行性及び沿道環境に配慮し、アスファルト舗装とする。

迂回路部舗装の設計基準は、本線部と同様に舗装厚の大きい AASHTO の舗装厚を用いる。迂回路は工事開始から 31 ヶ月使用するため、舗装厚の計算に用いる通行車両数は 2021 年から三年間の合計とする。路床 CBR 調査結果は 6 以上のため、本線同様に CBR6 で計算した。

交通量調査結果より、迂回路間 (タウンホール交差点～オールドタウンマーケット交差点) の ESAL (18kip 単軸重等価換算値) について、算出を行った。結果、迂回路間の ESAL は $w18 = 0.626 \times 10^6$ となった。

| 年次 | MOTORBIKE / TUK TUK | MINIBUS | LIGHT VEHICLE | HEAVY VEHICLE | | | | | | 合計 | |
|----------------------|------------------------|---------|------------------|---------------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|--------|
| | | | | 2軸 | 3軸 | 4軸 | 5軸 | 6軸 | 小計 | | |
| 2021.7 迂回路利用開始 | 2021 | 1,925 | 6,360 | 18,624 | 468 | 136 | 7 | 3 | 104 | 718 | 27,627 |
| (迂回路利用延べ31ヶ月間) | 2022 | 1,982 | 6,551 | 19,183 | 482 | 140 | 7 | 3 | 107 | 740 | 28,456 |
| 2023.12 迂回路利用終了 | 2023 | 2,042 | 6,748 | 19,758 | 497 | 144 | 7 | 4 | 110 | 762 | 29,310 |
| 2021年～2023(3年間)車両数合計 | | | 19,659 | - | 1,447 | 420 | 21 | 10 | 321 | | |
| 一車線当たりの車両数 | | | 11,795 | - | 868 | 252 | 13 | 6 | 193 | | |
| 軸重等価換算係数 | | | 0.012 | - | 0.381 | 1.269 | 2.349 | 3.429 | 4.509 | | |
| 3年間の軸重等価換算値 | | | 142 | - | 331 | 320 | 31 | 21 | 870 | | |
| 18キロポンド単軸重等価換算値 | | | | | W18= 0.626 × 10 ⁶ | | | | | | |

注: 2車線道路の1車線には片側大型交通量の60%が通過すると仮定する。

ESAL を用いた AASHTO の計算結果による迂回路部の舗装構造厚を下記に示す。

| 迂回路 | AASHTO |
|----------|--------|
| ・表層 + 基層 | 100 mm |
| ・上層路盤 | 100 mm |
| ・下層路盤 | 200 mm |

2) 歩道

砕石舗装では歩道内の蓋付き排水溝へうまく集水できないため、民地へ迂回路内の排水が流れ込む恐れがあるので歩道は簡易舗装 (アスファルト舗装 30mm、路盤材 100mm) とする。

簡易舗装 (DBST) は、工事用道路における盛土の圧縮及び保護路肩からの雨水の進入による表面土砂の流出等の影響により発生した空隙で、31 ヶ月間の運用期間中に損傷し再施工が必要になる可能性が高い。空隙率の高い砕石による路盤を用いることで、雨水による舗装下面の土砂の流出を抑えることや空隙が発生しても追従性が良く、ポットホール等の発生が抑えられるため、DBST よりアスファルト舗装の方が耐久性は高いと思われる。そのため、歩行者の快適性・安全性を考慮して路盤工を用いた簡易舗装が望ましいと判断した。

3) 現道部

迂回路現道部の工事中の舗装補修等の維持管理費 (補修費) を工事費に含める。また現道部の歩道も一部簡易舗装 (アスファルト舗装 30mm、路盤材 100mm) を行う。

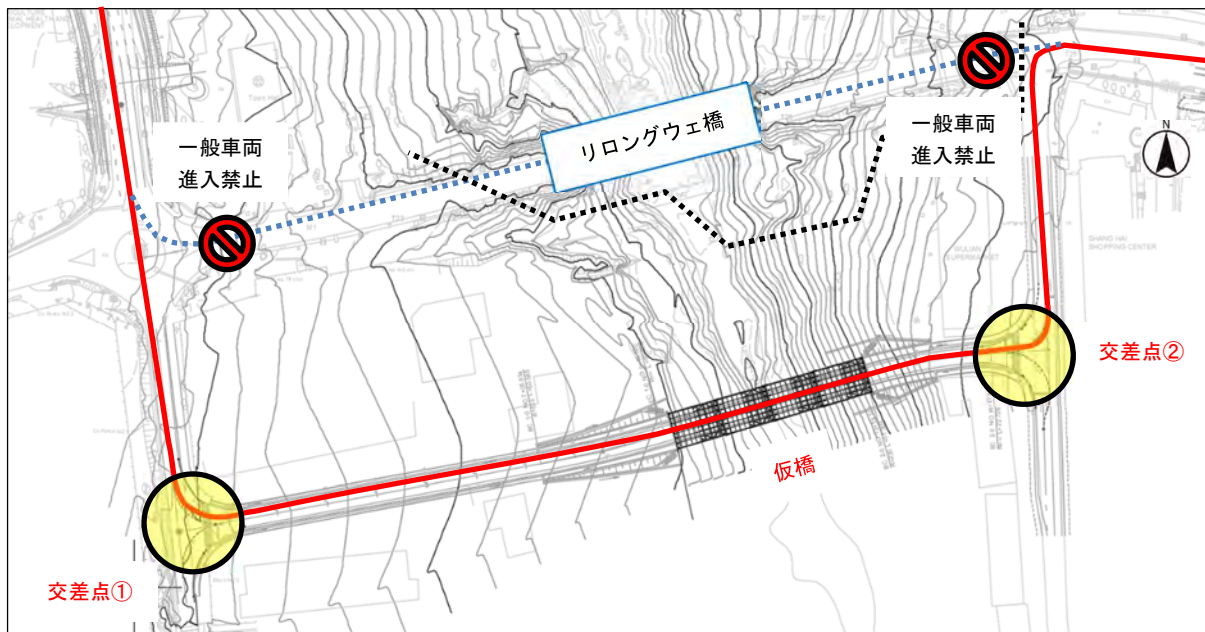
(4) 迂回路現道部の取扱い

迂回路現道部においては既存舗装を活用し、車両通行の安全性を保つために路面標示を行う。各区間の現道部の取扱いを下記に示す。

| | |
|---|--|
| <p>1. ① 現道（西）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 現道左側は排水溝、植栽により歩行者は通行できないため、現道右側 4m を歩道とし簡易舗装する。 |  <p><北方向を望む></p> |
| <p>2. ⑦ 現道（東）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 歩道部（両側）はインターロッキングブロック敷であることから、迂回路利用時にそのまま歩道として利用する。 |  <p><北方向を望む></p> |
| <p>3. ⑧ 現道（東南）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 歩道部はインターロッキングブロック敷であることから、迂回路利用時そのまま歩道として利用する。 • 左折の路肩部は現在インターロッキングブロック敷であることから、約 40m 区間において舗装（表層 + 基層 50mm、路盤 100mm）への置換を行う。 |  <p><南方向を望む></p> |

(5) 交差点計画

本線橋梁施工時には M1 の交通がそのまま迂回路へ振り替えられるため、下図に示す迂回路(赤線)が主交通となる。そのため交差点①、交差点②の交差点計画を行った。



| 交差点① | 交差点② |
|--|---|
| | |
| <p>① 主交通は北⇄東である。 ② 南北方向は車両の往来がほとんどない。</p> <p>信号機による交差点処理は必要ない。</p> | <p>① 主交通は北⇄西である。 ② 南側バスデポへのミニバスの往来が多いため南⇄西の交通量も多い。そのため南から西行の左折専用レーンを設置する。 ③ 南北方向は車両の往来がほとんどない。</p> <p>信号機による交差点処理が必要。 (信号機は本線付設予定物を一時使用する。)</p> |

(6) 排水溝

迂回路本線の排水溝は U300 蓋付きとし、本線同様に盛土区間にて法尻方向へ接続し、リロングウェ川に流す。その際、洗掘防止が必要なため流末部にじゃかごを設置する。

(7) 街路灯

迂回路に設置する街路灯は、現橋上の街路灯は灯火されていない、また用地制約があることから、最低限の設置とすることを基本方針とする。迂回路の狭小区間（幅員 12m）は歩道 2m 幅しかなく街路灯を設置する事は出来ない。したがって街路灯は右の表の通り、最低限の 5 箇所へ配置する。なお街路灯の具体的な仕様は節 3-2-2-2 (5)に記述する。

| No. | STA. | 距離 (m) |
|-----|-------|--------|
| 1 | 0+005 | — |
| 2 | 0+120 | 115 |
| 3 | 0+195 | 70 |
| 4 | 0+285 | 90 |
| 5 | 0+345 | 60 |

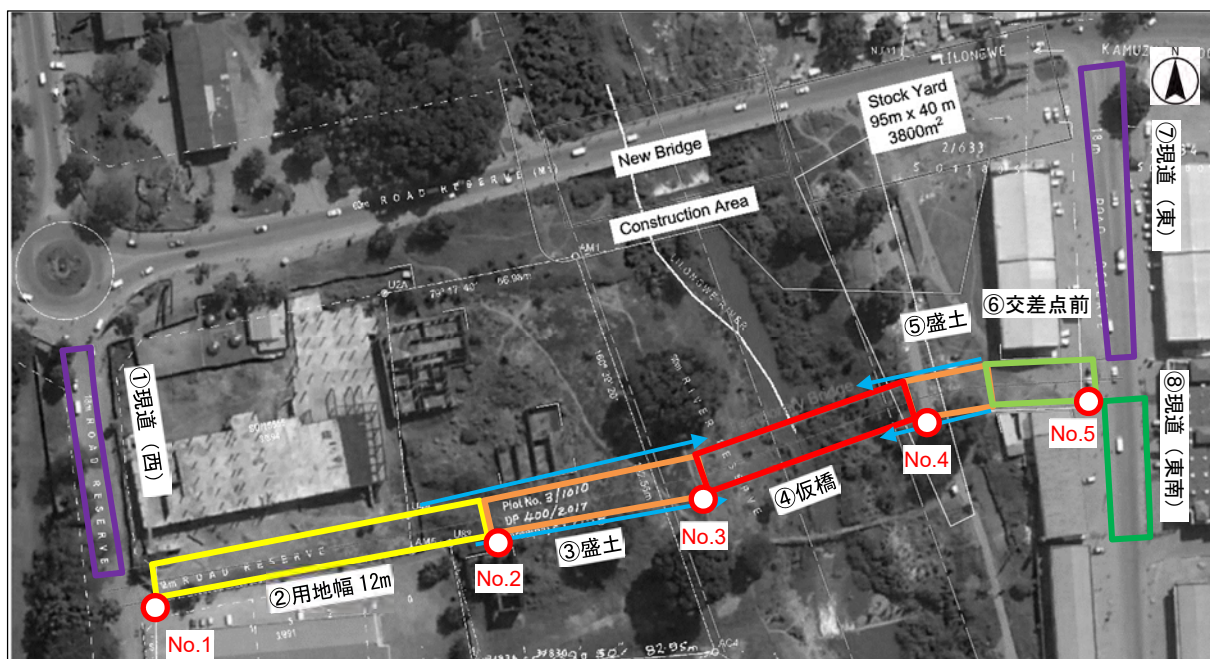


図 3-2-25 迂回路の街路灯設置位置

(8) 河川条件

仮設橋の計画にあたり、通年設置されることから、現橋位置における流下能力を下回らないよう構造を決定する。

条件1【計画高水位】

第1回現地調査時 MoTPW 職員からのヒアリングにより得られた過去の最高水位、現橋橋脚天端付近（1033.12）に河床勾配（1/470）を考慮して設定する。

条件2【桁下余裕】

流木等による流下障害が生じないように、桁下余裕を 60cm 以上確保する。

条件3【径間長】

閉塞が発生しない最小支間として現橋の最小支間（19.5m）以上を確保する。

条件4【橋長】

現橋位置断面の流下能力を確保するため現橋長 65.6m 以上（図 3-2-26）とする。

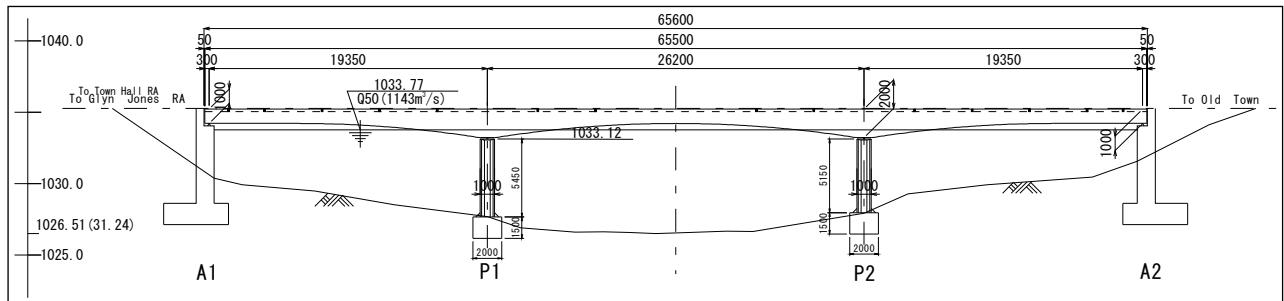


図 3-2-26 現橋側面図

(9) 仮橋の形式

本事業の迂回ルートに架ける仮橋は日本国内でいう「応急橋」に該当するものが適用できる。応急橋にはガーダー形式とトラス形式があり、トラス形式は床組の構造上、適用できる幅員が 8m に制限される。このため計画幅員に対して 2 組必要となり、不経済である。

なお、仮橋形式は大型 H 形鋼を用いた場合でも、横組構を設置するための工場加工が必要で不経済であるため検討対象に含めない。

幅員に応じた桁配置が可能なガーダー形式を選択する。下部工は橋台、橋脚とも H 鋼杭によるパイルベント橋脚（杭 2 列）とする。橋台背面盛土は自立式親杭横矢板により土留する。

仮設橋とはいえ長期間（約 3 年間）一般供用するため、耐荷力は新設橋と同等とする。下部工も活荷重による水平力を考慮する。

(10) 仮橋の橋面高

計画高水位 $1033.12 + 130\text{m} \times 1/470 = 1033.40$

桁下余裕 0.600

桁高 1.300

舗装 0.050

覆工板 0.210

路面高 1035.56（最低値）

(11) 迂回路および仮橋の縦断計画

迂回路および仮橋の縦断計画は以下の4つの条件を元に計画した。縦断図を図3-2-27 迂回路および仮橋縦断図に示す。

- ① 河川条件から決まる最低路面高は HWL1033.40 から桁下余裕を 60cm 確保し、桁下から路面までの高さ 1.56m を加え、1035.56 になる。A1 橋台位置の路面高が縦断計画の CP となる。
- ② 起点側（左岸）の勾配は河川側に 2.400% 下がり、①の条件を満足する勾配変化点を No.6+10.000 とした。No.6 までは用地幅 12m の狭小区間で盛土/切土出来ないため、この区間は現地盤に擦り付ける必要がある。
- ③ 終点側（右岸）からの勾配は河川側に 2.500% 下がり、勾配変化点を No.15 とする。終点側は交差点に接続されるため、交差点緩勾配 2.500%、最小区間長 40m を適用した。
- ④ ②③の勾配変化点を結び、その結果、勾配は 3.781% になる。

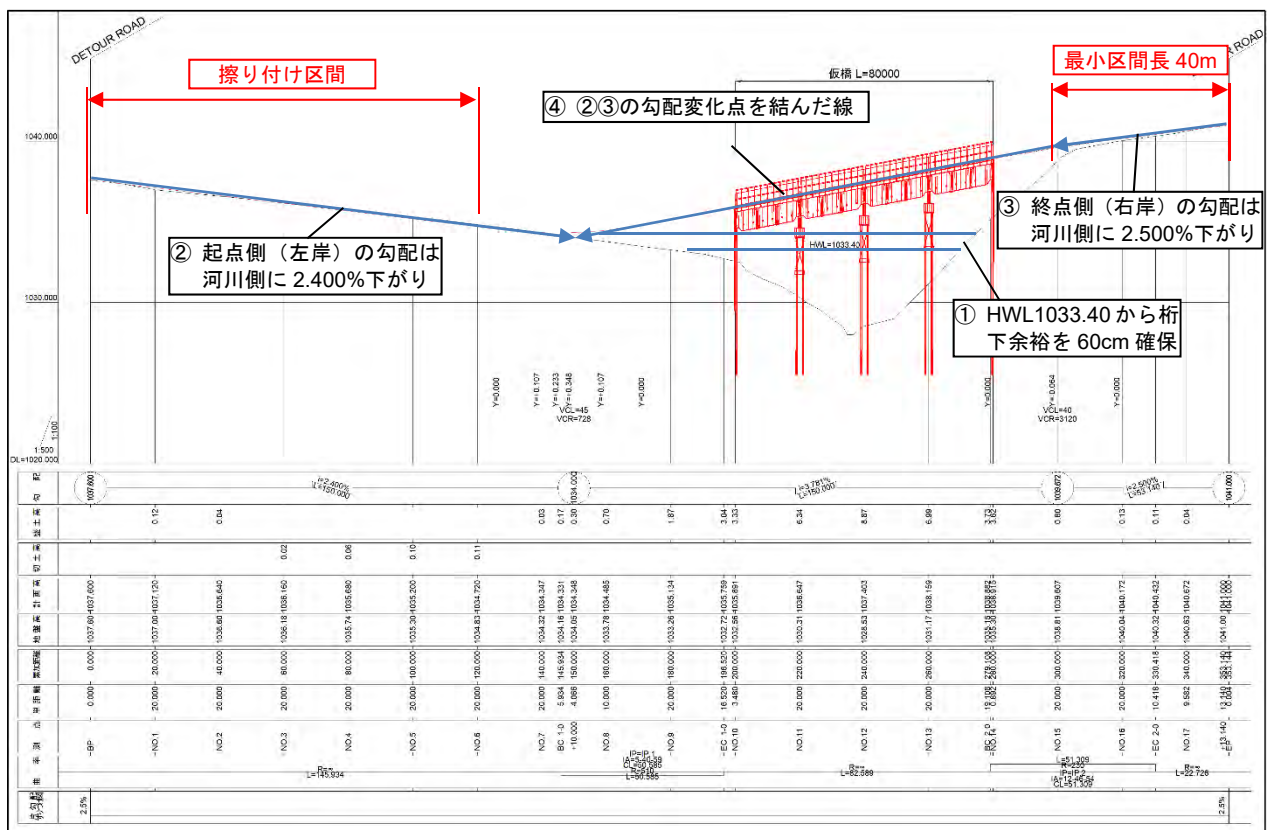


図 3-2-27 迂回路および仮橋縦断図

(13) 仮橋基礎

1) 支持層の選定

地質調査結果に基づき、支持層は表層下の風化岩層を選定する。但し、風化の度合いが場所、深度により異なるため、N 値 50 以上が確認された地点を結ぶ線を支持層線とする。河床部は表層より 50cm 下方を支持層とする。

2) 杭施工方法

杭先端支持力を確保するため、良質な支持層に 2m 程度根入れする必要がある（道路土工仮設構造物指針）。風化岩及び中硬岩に振動工法により杭を打ち込むことはできないため、ダウンザホールハンマを用いたプレボーリング工法を用いる。なお、橋脚杭は仮設材であって、引き抜き・撤去することから、杭先端処理はモルタル充填ではなく振動工法を用いる。

(14) 迂回路仮橋の取り扱い

以下の理由から仮橋は指定仮設とする。

- ・ 一般交通に使用する仮設構造物であること
- ・ 日本または第 3 国調達となり調達先が限られること
- ・ 設置期間が 31 カ月と長期となるため、永久橋扱いの設計となること

(15) 仮橋の舗装

走行性の確保及び走行安全性に配慮し、覆工板に滑り止め舗装を施すことが考えられる。

既往の設計資料では橋梁の舗装厚は 50mm であるため、仮橋の覆工板上の舗装は表層+基層（密粒度アスファルト混合物）合わせて 50mm とする（写真 3-2-3）。

援助範囲が仮設橋撤去までであることを踏まえ、舗装撤去がスムーズに行えるよう、覆工板と舗装の間にシートを設置することとする。

歩道部については他の迂回路部と同様に簡易舗装（アスファルト舗装 30mm）とする。



写真 3-2-3 橋梁舗装例

(16) 支障物移転

現橋に添架されている下水道管（写真 3-2-4）及び水道管の移設は日本側負担工事とする。

水道管及び下水管の施工時一時切り回し計画を図 3-2-29 に示す。



写真 3-2-4 橋梁添架下水道管現況

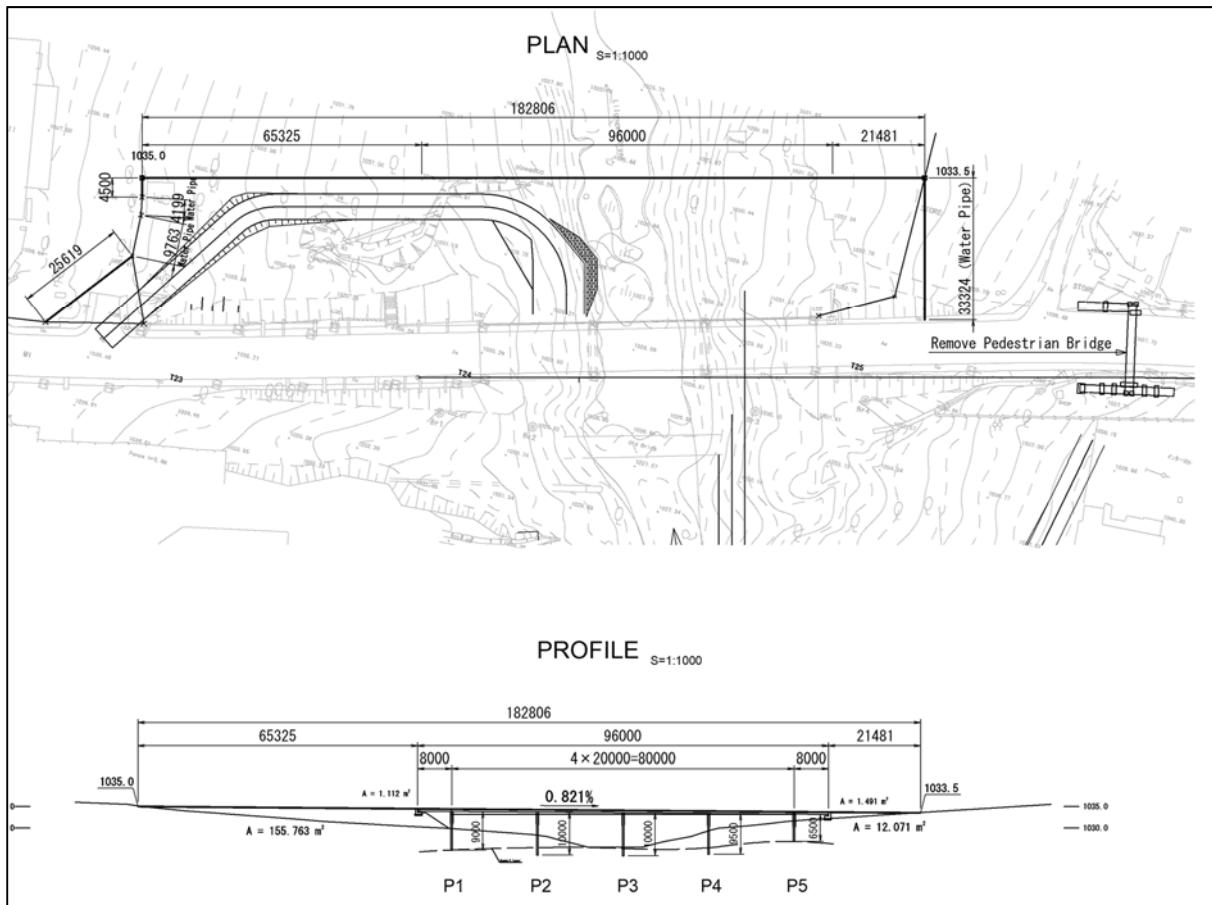


図 3-2-29 上・下水道管の施工時移設計画

3-2-3 概略設計図

概略設計図を次頁以降に示す。

表 3-2-14 概略設計図

| 図面名 | 図面番号 | 枚数 |
|--------------|---------------|-----|
| 略語表 | AB-01 | 1 |
| 位置図 | LM-01 | 1 |
| 標準横断図 | TC-01 ~ TC-02 | 2 |
| 線形図 | KP-01 ~ KP-03 | 3 |
| 平面図 | PL-01 ~ PL-10 | 10 |
| 縦断図 | PR-01 ~ PR-10 | 10 |
| 交差点図 | IS-01 ~ IS-07 | 7 |
| 縁石工 | CU-01 ~ CU-04 | 4 |
| 排水工 | DR-01 ~ DR-11 | 11 |
| バス停車帯 | BS-01 | 1 |
| 荷物場 | UP-01 | 1 |
| 交差道路 | AC-01 | 1 |
| 擁壁工 | RW-01 ~ RW-02 | 2 |
| ガードフェンス | GF-01 | 1 |
| ガードポスト | GP-01 | 1 |
| 路面標示工 | RM-01 | 1 |
| ポストコーン・道路鋸 | PS-01 | 1 |
| 道路標識工 | RS-01 ~ RS-02 | 2 |
| 道路照明工 | SL-01 ~ SL-02 | 2 |
| 信号配置図 | TP-01 ~ TP-04 | 4 |
| 信号機器 | TS-01 ~ TS-04 | 4 |
| ハンドホール | HH-01 | 1 |
| 橋梁一般図 | BR-01 | 1 |
| 上部工一般図 | BR-02 ~ BR-03 | 2 |
| 下部工一般図 | BR-04 ~ BR-09 | 6 |
| ふとん籠工 | MG-01 ~ MG-03 | 3 |
| 階段工 | SW-01 | 1 |
| 迂回路位置図 | DKP-01 | 1 |
| 迂回路平面図 | DPL-01 | 1 |
| 迂回路縦断図 | DPR-01 | 1 |
| 迂回路標準横断図 | DTC-01 | 1 |
| 仮設橋一般図 | DGE-01 | 1 |
| 土のう詳細図 | DSB-01 | 1 |
| 水管橋一般図 | WGE-01 | 1 |
| 関連公共施設図 (地上) | UG-01 ~ UG-10 | 10 |
| 関連公共施設図 (地下) | UU-01 ~ UU-10 | 10 |
| 合計 | | 111 |

**THE PREPARATORY SURVEY
FOR
THE PROJECT
FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN
THE CITY OF LILONGWE**

APRIL 2019

DRAWINGS

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

DRAWING INDEX

| No. | Title | Drawing No. | |
|-----|--|-------------|-----------|
| | | AB | - 01 |
| 1 | ABBREVIATION LIST | LM | - 01 |
| 2 | LOCATION MAP | TC | - 01 - 02 |
| 3 | TYPICAL CROSS SECTION | KP | - 01 - 03 |
| 4 | KEYPLAN | PL | - 01 - 10 |
| 5 | PLAN | PR | - 01 - 10 |
| 6 | PROFILE | IS | - 01 - 07 |
| 7 | INTERSECTION PLAN | CU | - 01 - 04 |
| 8 | CURB STONE | DR | - 01 - 11 |
| 9 | DRAINAGE STRUCTURE | BS | - 01 |
| 10 | BUS STOP DETAIL | UP | - 01 |
| 11 | UNLOADING PLACE DETAIL | AC | - 01 |
| 12 | ACCESS WAY | RW | - 01 - 02 |
| 13 | RETAINING WALL | GF | - 01 |
| 14 | GUARD FENCE | GP | - 01 |
| 15 | GUARD POST | RM | - 01 |
| 16 | ROAD MARKING | PS | - 01 |
| 17 | POST CONE AND STUD | RS | - 01 - 02 |
| 18 | ROAD SIGN | SL | - 01 - 02 |
| 19 | STREET LIGHTING | TP | - 01 - 04 |
| 20 | TRAFFIC SIGNAL PLAN | TS | - 01 - 04 |
| 21 | DETEIL OF TRAFFIC SIGNAL | HH | - 01 |
| 22 | HAND HOLE | BR | - 01 |
| 23 | BRIDGE GENERAL DRAWING | BR | - 02 - 03 |
| 24 | SUPERSTRUCURE | BR | - 04 - 09 |
| 25 | SUBSTRUCTURE | MG | - 01 - 03 |
| 26 | DETAIL OF GABION | SW | - 01 |
| 27 | STAIRWAY AT THE BRIDGE | DKP | - 01 |
| 28 | KEY PLAN FOR DETOUR ROAD | DPL | - 01 |
| 29 | PLAN FOR DETOUR ROAD | DPR | - 01 |
| 30 | PROFILE FOR DETOUR ROUD | DTC | - 01 |
| 31 | TYPICAL CROSS SECTION FOR DETOUR ROAD | DGE | - 01 |
| 32 | TEMPORARY BRIDGE DENERAL DRAWING | DSB | - 01 |
| 33 | DETAIL OF SAND BAG | WGE | - 01 |
| 34 | WATTER AND DRAINAGE PIPE BRIDGE | UG | - 01 - 10 |
| 35 | LOCATION OF EXISTING UTILITIES ON THE GROUND | UU | - 01 - 10 |
| 36 | LOCATION OF EXISTING UTILITIES UNDERGROUND | | |

TOTAL 111 SHEETS

ABBREVIATION LIST

| CLASSIFICATION(1) | CLASSIFICATION(2) | CLASSIFICATION(3) | CLASSIFICATION(4) | DRAWING NO. | ABBREVIATION | | |
|--|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------|----------|-------|
| CURBS | CURB STONE | FOR MEDIAN SECTION | B125×H300×L600 | CJ-01 | CS-1 | | |
| | | FOR GENERAL SECTION | B100×H300×L600 | CJ-01 | CS-2 | | |
| | | FOR THE NARROWEST MEDIAN SECTION | B200×H300×L600 | CJ-01 | CS-2-200 | | |
| | | FOR GRINDING OF GENERAL SECTION | B100~150×H140~300×L600 | CJ-01 | CS-3 | | |
| | | FOR RIDES AND DRAINAGE SECTION | B150×H140×L600 | CJ-01 | CS-4 | | |
| | DRAINAGE | VERGE BLOCK | | B125×H100×L600 | CJ-01 | VB | |
| | | | U SHAPE DRAIN | | | | |
| | | | | OPEN TYPE | W=600mm, H=600mm | DR-01 | U-600 |
| | | | | OPEN TYPE | W=700mm, H=700mm | DR-01 | U-700 |
| | | | | OPEN TYPE | W=800mm, H=800mm | DR-01 | U-800 |
| WITH CONCRETE COVER TYPE | | | | W=300mm, H=400mm | DR-01 | U-300(C) | |
| WITH CONCRETE COVER TYPE | | | | W=600mm, H=600mm | DR-01 | U-600(C) | |
| WITH CONCRETE COVER TYPE | | | | W=700mm, H=700mm | DR-01 | U-700(C) | |
| OPEN TYPE WITH REINFORCING BARS | | | | W=1000mm, H=1000mm | DR-02 | U-1000 | |
| OPEN TYPE WITH REINFORCING BARS | | | | W=1200mm, H=1200mm | DR-02 | U-1200 | |
| WITH CONCRETE COVER AND REINFORCING BARSTYPE | W=800mm, H=800mm | | | DR-02 | U-800(C) | | |
| WITH CONCRETE COVER AND REINFORCING BARSTYPE | W=1000mm, H=1000mm | | | DR-02 | U-1000(C) | | |
| WITH CONCRETE COVER AND REINFORCING BARSTYPE | W=1200mm, H=1200mm | DR-02 | U-1200(C) | | | | |
| CONCRETE BOX CULVERT | | | W=1000,H=1000 WITH CONCRETE BASE | DR-03 | BX1000 | | |
| | | | W=1300,H=1300 WITH CONCRETE BASE | DR-03 | BX1300 | | |
| | | | W=1500,H=1500 WITH CONCRETE BASE | DR-03 | BX1500 | | |
| CONCRETE PIPE CULVERT | | φ600 | WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE | DR-04 | DP-600 | | |
| | | φ900 | WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE | DR-06 | DP-900 | | |
| CATCH BASIN | | | WITH CONCRETE COVER | DR-05 | CB-1 | | |
| | | | WITH CONCRETE COVER | DR-05 | CB-2 | | |
| | | | WITH CONCRETE COVER | DR-05 | CB-3 | | |
| | | | WITH CONCRETE COVER | DR-7 | CB-4 | | |
| | | | WITH CONCRETE COVER | DR-7 | CB-5 | | |
| | | | WITH CONCRETE COVER | DR-7 | CB-6 | | |
| | | | WITH CONCRETE COVER | DR-7 | CB-7 | | |
| | | | H=1100L=3000 WITH CONCRETE BASE | GF-01 | GF | | |
| | | | H=600, φ150 WITH CONCRETE BASE | GP-01 | GP | | |
| | | | | | | | |
| GUARD FENCE | | | | | | | |
| GUARD POST | CONCRETE 21 N./mm ² | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

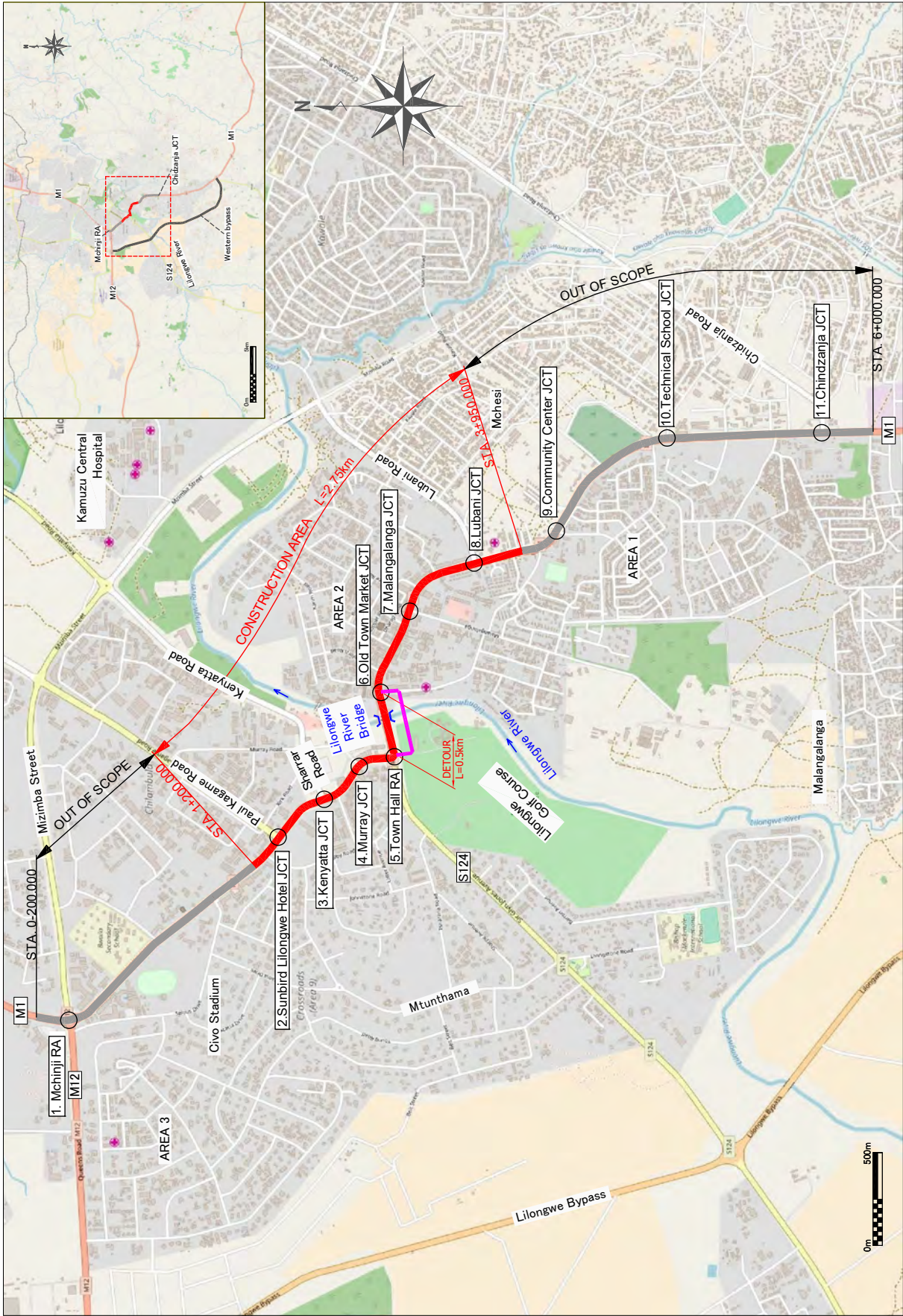
TITLE :

ABBREVIATION LIST

Drawing No. AB-01

SCALE

DATE



MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

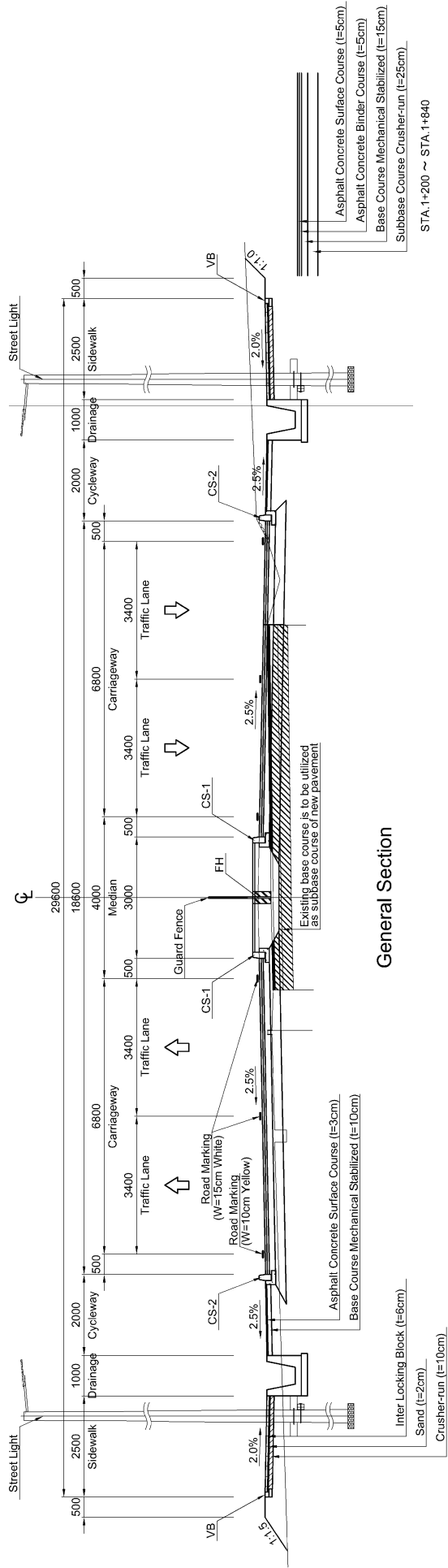
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

TITLE:
THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

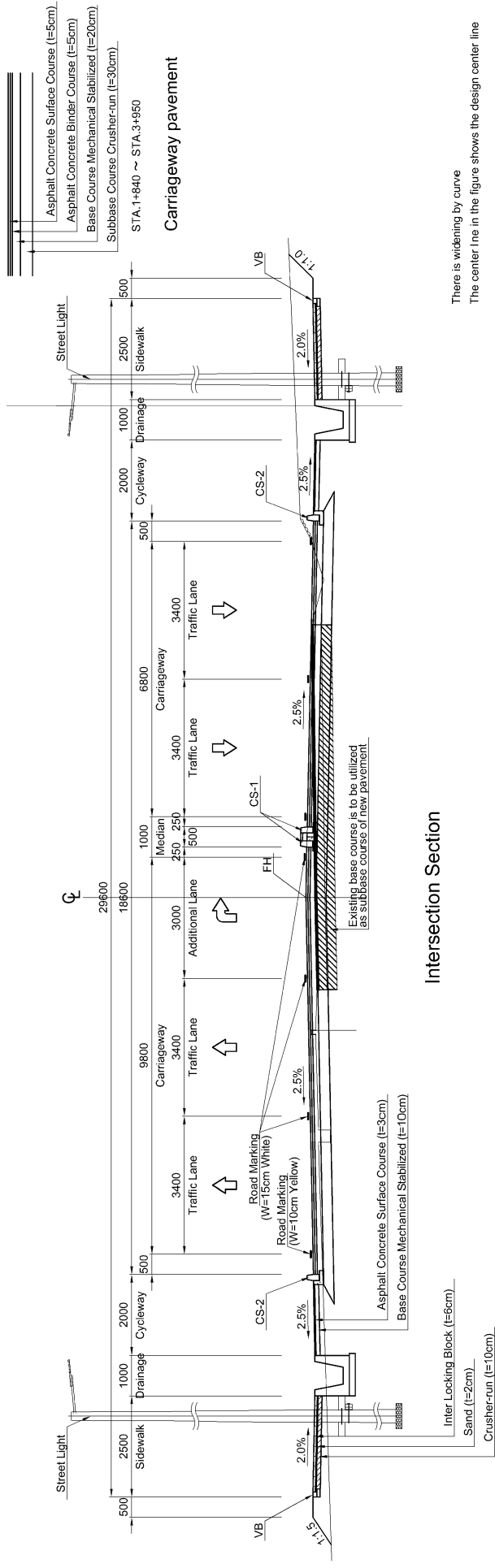
LOCATION MAP

| | |
|-------------|-----------|
| Drawing No. | LM-01 |
| SCALE | S=1/10000 |
| DATE | |

Standard Section

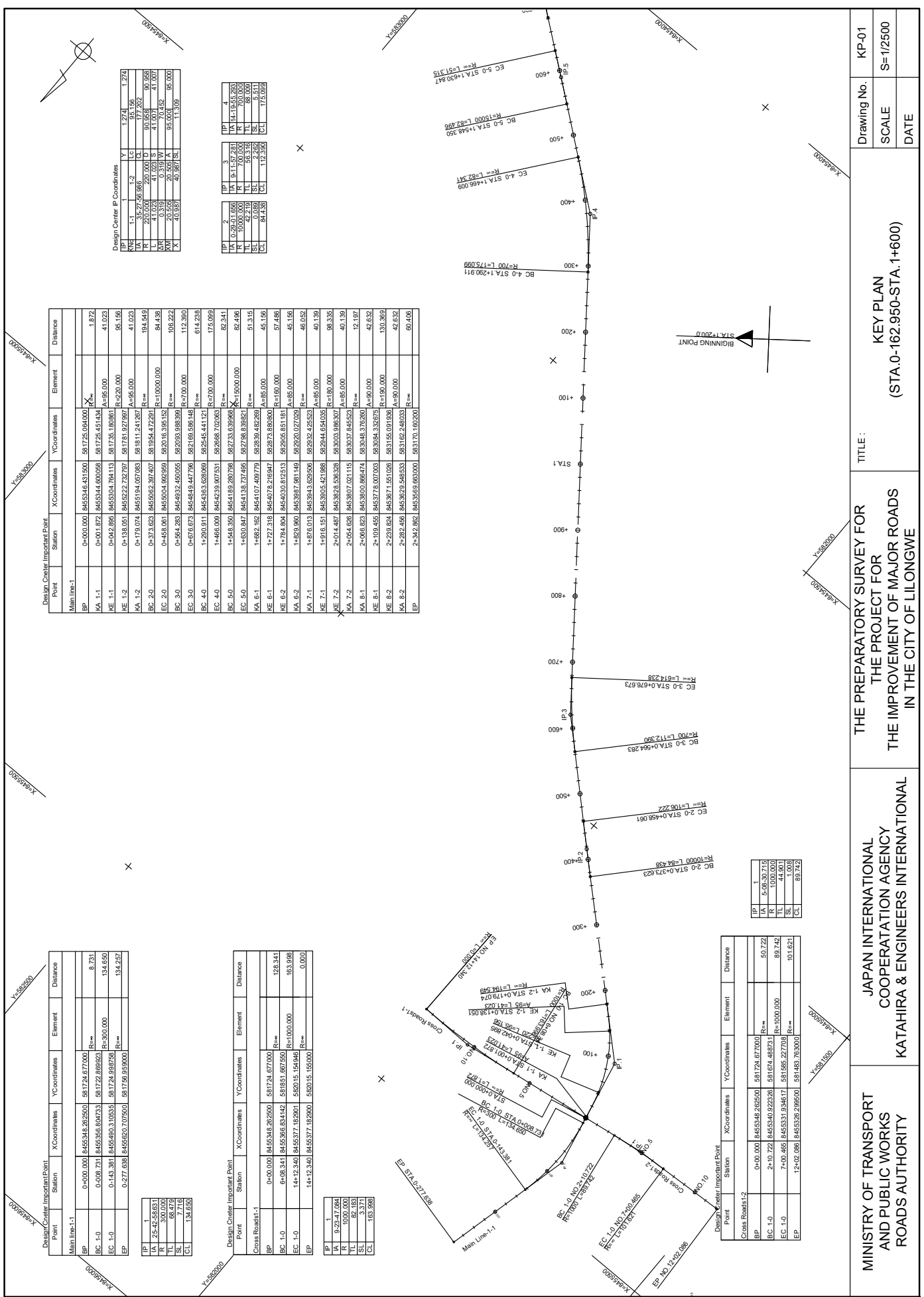


General Section



There is widening by curve
The center line in the figure shows the design center line

| | | | | |
|--|---|--|---------------------------|---------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE: | |
| | | | TYPICAL CROSS SECTION (1) | |
| | | | Drawing No. | TC-01 |
| | | | SCALE | S=1/100 |
| | | | DATE | |



| Design Center Important Point | Point | Station | X-Coordinates | Y-Coordinates | Coordinates | Element | Distance |
|-------------------------------|--------|-----------|----------------|---------------|-------------|---------|----------|
| Main Line-1 | BP | 0+00.000 | 8455348.431500 | 581725.040000 | R= | | 18.72 |
| | KA 1-1 | 0+01.872 | 8455344.600058 | 581725.451434 | A=65.000 | | 41.023 |
| | KE 1-1 | 0+42.895 | 8455304.784113 | 581735.180891 | R=230.000 | | 96.156 |
| | KA 1-2 | 0+138.051 | 8455222.732707 | 581781.927897 | A=95.000 | | 41.023 |
| | KE 1-2 | 0+179.074 | 8455194.057083 | 581811.241267 | R= | | 184.549 |
| | KA 2-0 | 0+373.623 | 8455082.387407 | 581854.472291 | R=1000.000 | | 84.436 |
| | EC 2-0 | 0+468.081 | 8455004.992959 | 582016.935152 | R= | | 108.222 |
| | BC 3-0 | 0+564.283 | 8454932.459055 | 582033.988390 | R=700.000 | | 112.390 |
| | EC 3-0 | 0+676.673 | 8454849.447796 | 582169.936148 | R= | | 814.238 |
| | BC 4-0 | 1+230.911 | 8454383.628089 | 582845.441121 | R=700.000 | | 175.089 |
| | EC 4-0 | 1+466.009 | 8454239.907531 | 582868.702093 | R= | | 82.341 |
| | BC 5-0 | 1+548.350 | 8454189.280798 | 582733.939888 | R=1500.000 | | 82.486 |
| | EC 5-0 | 1+630.847 | 8454138.737495 | 582708.839821 | R= | | 51.315 |
| | KA 6-1 | 1+682.162 | 8454107.489779 | 582839.482289 | A=65.000 | | 46.156 |
| | KE 6-1 | 1+727.318 | 8454078.218947 | 582973.880900 | R=169.000 | | 57.486 |
| | KA 6-2 | 1+784.804 | 8454030.912513 | 582905.851181 | A=85.000 | | 46.052 |
| | KE 6-2 | 1+829.960 | 8453987.981149 | 582920.027029 | R= | | 40.139 |
| | KA 7-1 | 1+876.013 | 8453943.629056 | 582932.428523 | A=65.000 | | 98.335 |
| | KE 7-1 | 1+916.151 | 8453905.421988 | 582944.654035 | R=189.000 | | 40.139 |
| | KA 7-2 | 2+014.467 | 8453828.538228 | 583003.988397 | A=85.000 | | 12.107 |
| | KE 7-2 | 2+054.628 | 8453807.021115 | 583037.845523 | R= | | 42.632 |
| | KA 8-1 | 2+066.623 | 8453800.886474 | 583048.378290 | A=90.000 | | 130.369 |
| | KE 8-1 | 2+109.455 | 8453778.007003 | 583084.332675 | R=190.000 | | 42.632 |
| | KA 8-2 | 2+239.824 | 8453671.551028 | 583155.091028 | A=90.000 | | 42.632 |
| | KE 8-2 | 2+282.456 | 8453629.548533 | 583162.248033 | R= | | 60.406 |
| | EP | 2+322.882 | 8453589.689300 | 583170.146020 | R= | | |

| Design Center Important Point | Point | Station | X-Coordinates | Y-Coordinates | Coordinates | Element | Distance |
|-------------------------------|--------|-----------|----------------|---------------|-------------|---------|----------|
| Main Line-1-1 | BP | 0+00.000 | 8455348.262500 | 581724.677000 | R= | | 8.731 |
| | BC 1-0 | 0+08.731 | 8455348.849733 | 581722.889523 | R=300.000 | | 134.650 |
| | EC 1-0 | 0+149.381 | 8455490.310535 | 581784.988798 | R= | | 134.627 |
| | EP | 0+277.638 | 8455620.707930 | 581789.939000 | R= | | |

| Design Center Important Point | Point | Station | X-Coordinates | Y-Coordinates | Coordinates | Element | Distance |
|-------------------------------|--------|-----------|----------------|---------------|-------------|---------|----------|
| Cross Road 1-1 | BP | 0+00.000 | 8455348.262500 | 581724.677000 | R= | | 128.341 |
| | BC 1-0 | 6+08.341 | 8455368.834142 | 581851.687560 | R= | | 163.908 |
| | EC 1-0 | 14+12.340 | 8455377.822901 | 582015.154865 | R= | | 0.000 |
| | EP | 14+12.340 | 8455377.822901 | 582015.154865 | R= | | |

| | |
|----|-------------|
| IP | 9+25.177022 |
| IA | 30.000000 |
| LA | 82.1835 |
| SL | 3.271 |
| CL | 183.388 |

| Design Center Important Point | Point | Station | X-Coordinates | Y-Coordinates | Coordinates | Element | Distance |
|-------------------------------|--------|-----------|----------------|---------------|-------------|---------|----------|
| Cross Road 1-2 | BP | 0+00.000 | 8455348.262500 | 581724.677000 | R= | | 50.722 |
| | BC 1-0 | 2+10.722 | 8455340.922528 | 581674.488731 | R=1000.000 | | 88.742 |
| | EC 1-0 | 7+00.465 | 8455331.834617 | 581585.227708 | R= | | 101.892 |
| | EP | 12+02.086 | 8455326.229500 | 581483.763000 | R= | | |

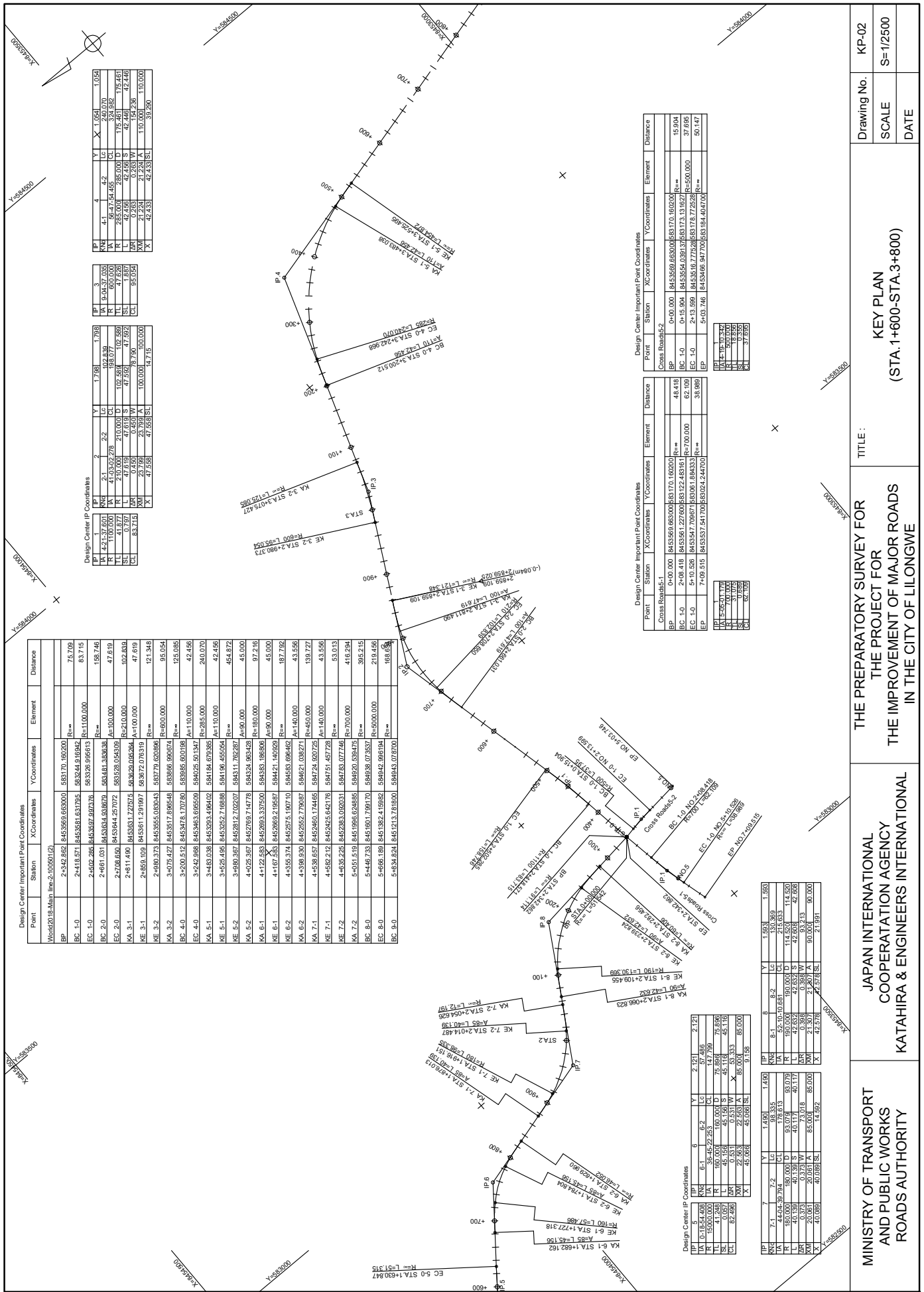
MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE

KEY PLAN
(STA.0-162.950-STA.1+600)

Drawing No. KP-01
SCALE S=1/2500
DATE



| Point | Station | X Coordinates | Y Coordinates | Element | Distance |
|--------|-----------|-----------------|---------------|------------|----------|
| BP | 2+412.862 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 75.700 |
| BC 1-0 | 2+418.571 | 8453561.631715 | 55324.918942 | Re=100.000 | 83.715 |
| EC 1-0 | 2+502.286 | 8453597.092376 | 55326.919611 | Re** | 159.746 |
| BC 2-0 | 2+601.031 | 8453654.038679 | 55341.336338 | Re=100.000 | 47.619 |
| EC 2-0 | 2+708.656 | 8453644.257072 | 55328.059300 | Re=210.000 | 102.839 |
| KA 3-1 | 2+811.490 | 8453831.727575 | 55328.056284 | Re=100.000 | 47.619 |
| KE 3-1 | 2+859.109 | 8453881.129197 | 55327.078319 | Re** | 12.348 |
| KE 3-2 | 2+889.373 | 8453555.083043 | 55379.620886 | Re=600.000 | 95.054 |
| KA 3-2 | 3+075.427 | 8453517.896548 | 55368.960674 | Re** | 125.085 |
| EC 4-0 | 3+200.512 | 8453478.170750 | 55395.600188 | Re=110.000 | 42.456 |
| EC 4-0 | 3+242.988 | 8453463.695059 | 554025.501347 | Re=295.000 | 240.070 |
| KA 5-1 | 3+483.038 | 8453293.458402 | 554184.679385 | Re=110.000 | 42.456 |
| KE 5-1 | 3+526.495 | 8453252.770888 | 554136.450581 | Re** | 45.872 |
| KA 5-2 | 3+860.367 | 8452812.702077 | 554311.762287 | Re=56.000 | 45.000 |
| KA 5-2 | 4+025.367 | 8452769.714778 | 554324.963428 | Re=180.000 | 97.216 |
| KA 6-1 | 4+122.543 | 8452993.327500 | 554383.189806 | Re=140.000 | 43.526 |
| KE 6-1 | 4+167.583 | 8452862.270587 | 554421.140920 | Re** | 187.782 |
| KE 6-2 | 4+335.374 | 8452575.150710 | 554558.586482 | Re=140.000 | 43.526 |
| KA 6-2 | 4+398.930 | 8452552.779087 | 554421.038271 | Re=450.000 | 139.727 |
| KA 7-1 | 4+538.657 | 8452469.114465 | 554724.909725 | Re=140.000 | 43.526 |
| KE 7-1 | 4+582.212 | 8452425.642176 | 554751.457728 | Re** | 53.013 |
| KE 7-2 | 4+635.374 | 8452575.150710 | 554558.586482 | Re=700.000 | 416.294 |
| KA 7-2 | 5+051.519 | 8451906.624885 | 554920.539475 | Re** | 395.512 |
| EC 8-0 | 5+446.733 | 8451601.789170 | 554938.073587 | Re=500.000 | 219.456 |
| EC 8-0 | 5+696.189 | 8451392.415992 | 554942.946184 | Re** | 166.656 |
| EC 9-0 | 5+834.824 | 84451213.748180 | 554943.078700 | Re** | |

| Point | Station | X Coordinates | Y Coordinates | Element | Distance |
|--------|-----------|---------------|---------------|------------|----------|
| BP | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re** | 17.981 |
| KA 1-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re=600.000 | 17.981 |
| EC 1-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re** | 17.981 |
| KA 2-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re=600.000 | 17.981 |
| EC 2-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re** | 17.981 |
| KA 3-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re=600.000 | 17.981 |
| EC 3-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re** | 17.981 |
| KA 4-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re=600.000 | 17.981 |
| EC 4-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re** | 17.981 |
| KA 5-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re=600.000 | 17.981 |
| EC 5-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re** | 17.981 |
| KA 6-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re=600.000 | 17.981 |
| EC 6-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re** | 17.981 |
| KA 7-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re=600.000 | 17.981 |
| EC 7-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re** | 17.981 |
| KA 8-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re=600.000 | 17.981 |
| EC 8-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re** | 17.981 |
| KA 9-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re=600.000 | 17.981 |
| EC 9-0 | 1+531.377 | 8453761.7978 | 55170.160250 | Re** | 17.981 |

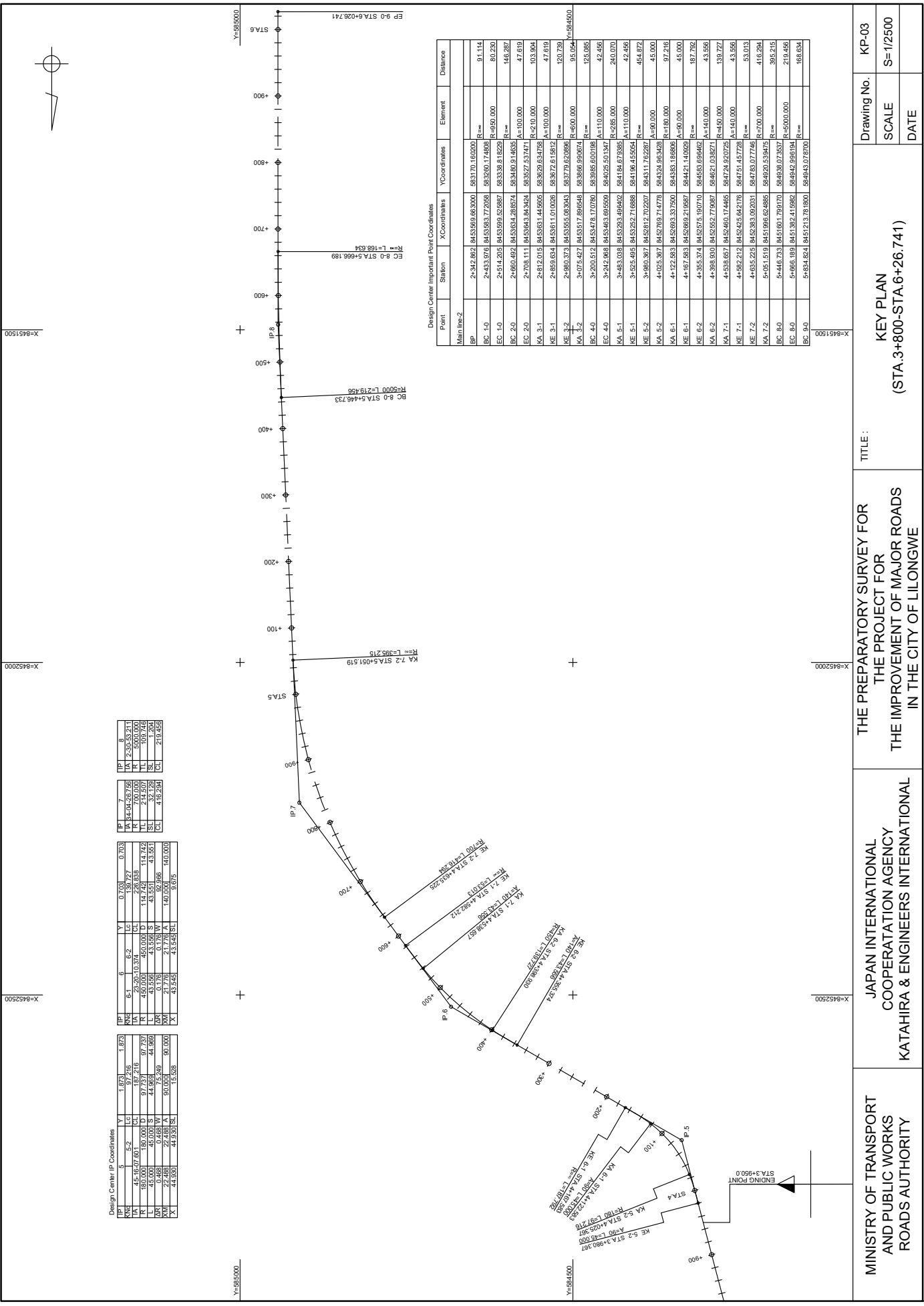
| Point | Station | X Coordinates | Y Coordinates | Element | Distance |
|--------|-----------|----------------|---------------|------------|----------|
| BP | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 0.000 |
| BC 1-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 0.000 |
| EC 1-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 0.000 |
| BC 2-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 0.000 |
| EC 2-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 0.000 |
| BC 3-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 0.000 |
| EC 3-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 0.000 |
| BC 4-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 0.000 |
| EC 4-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 0.000 |
| BC 5-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 0.000 |
| EC 5-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 0.000 |
| BC 6-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 0.000 |
| EC 6-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 0.000 |
| BC 7-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 0.000 |
| EC 7-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 0.000 |
| BC 8-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 0.000 |
| EC 8-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 0.000 |
| BC 9-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 0.000 |
| EC 9-0 | 0+000.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 0.000 |

| Point | Station | X Coordinates | Y Coordinates | Element | Distance |
|--------|-----------|----------------|---------------|------------|----------|
| BP | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 1-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 1-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 2-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 2-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 3-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 3-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 4-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 4-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 5-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 5-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 6-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 6-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 7-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 7-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 8-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 8-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 9-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 9-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |

| Point | Station | X Coordinates | Y Coordinates | Element | Distance |
|--------|-----------|----------------|---------------|------------|----------|
| BP | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 1-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 1-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 2-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 2-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 3-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 3-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 4-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 4-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 5-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 5-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 6-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 6-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 7-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 7-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 8-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 8-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 9-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 9-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |

| Point | Station | X Coordinates | Y Coordinates | Element | Distance |
|--------|-----------|----------------|---------------|------------|----------|
| BP | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 1-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 1-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 2-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 2-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 3-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 3-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 4-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 4-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 5-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 5-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 6-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 6-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 7-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 7-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 8-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 8-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 9-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 9-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |

| Point | Station | X Coordinates | Y Coordinates | Element | Distance |
|--------|-----------|----------------|---------------|------------|----------|
| BP | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| KA 1-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re=100.000 | 1.490 |
| EC 1-1 | 1+490.000 | 8453569.630000 | 55170.160250 | Re** | 1.490 |
| | | | | | |

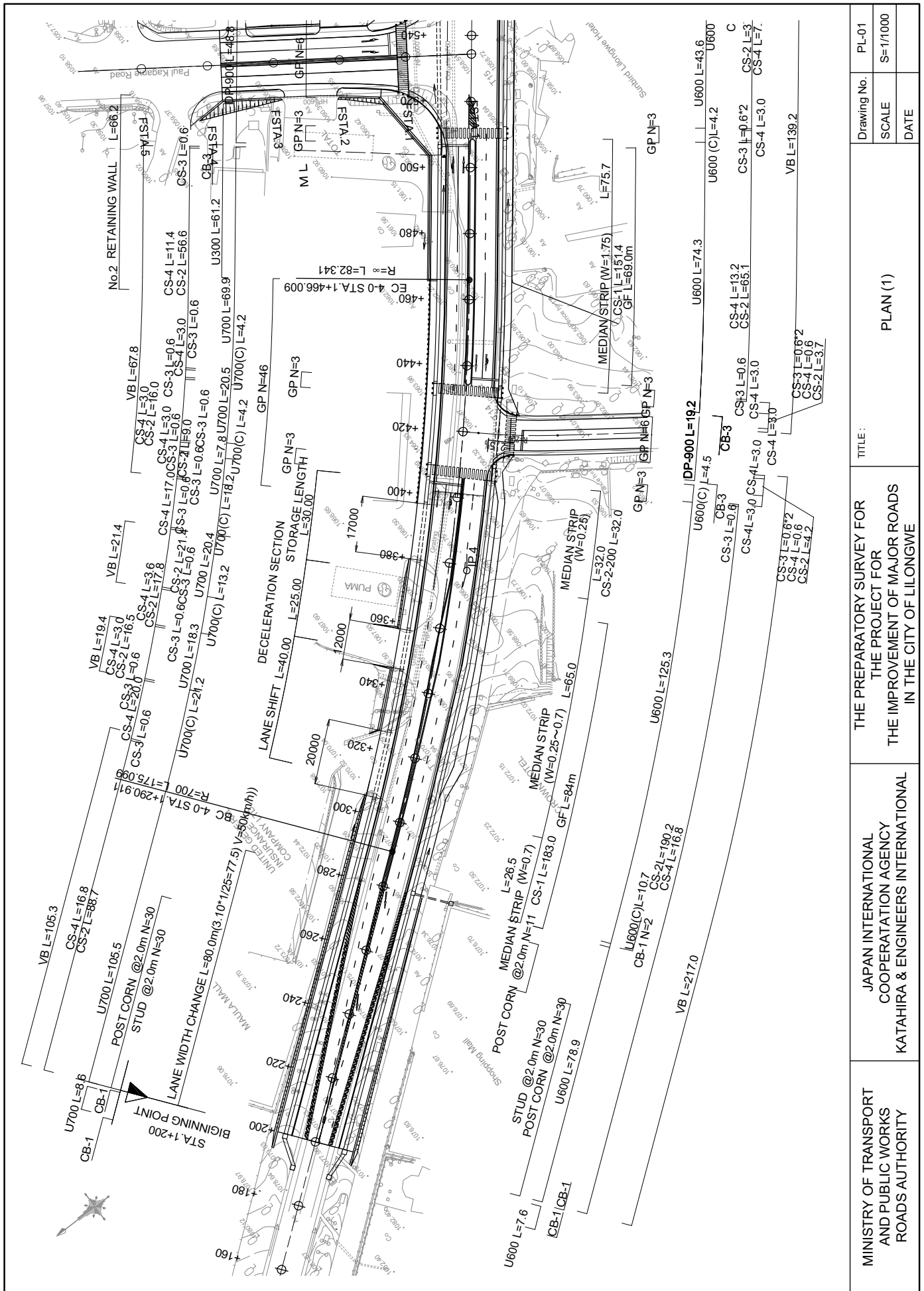


Design Center IP Coordinates

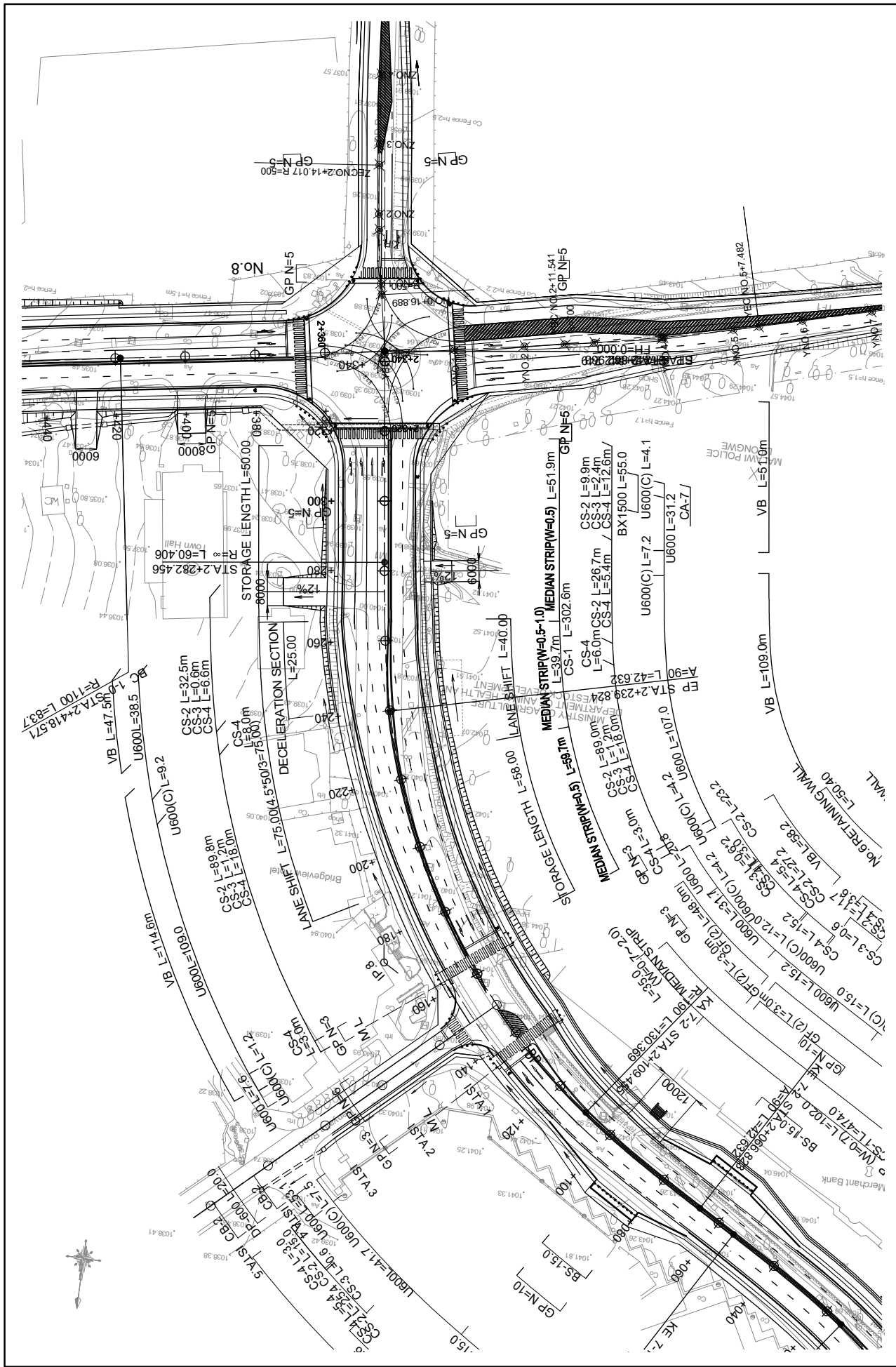
| IP | 5 | 5-2 | Y | 1.8731 | 1.8731 | 0.7031 | 0.7031 |
|--------|---------|-----|---------|--------|--------|---------|---------|
| KA 5 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 6 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 7 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 8 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 9 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 10 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 11 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 12 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 13 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 14 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 15 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 16 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 17 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 18 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 19 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 20 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 21 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 22 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 23 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 24 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 25 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 26 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 27 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 28 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 29 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 30 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 31 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 32 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 33 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 34 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 35 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 36 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 37 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 38 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 39 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 40 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 41 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 42 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 43 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 44 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 45 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 46 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 47 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 48 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 49 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 50 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 51 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 52 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 53 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 54 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 55 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 56 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 57 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 58 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 59 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 60 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 61 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 62 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 63 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 64 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 65 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 66 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 67 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 68 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 69 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 70 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 71 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 72 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 73 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 74 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 75 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 76 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 77 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 78 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 79 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 80 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 81 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 82 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 83 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 84 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 85 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 86 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 87 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 88 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 89 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 90 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 91 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 92 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 93 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 94 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 95 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 96 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 97 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 98 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 99 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |
| KA 100 | 45.6537 | 891 | 180.000 | 97.216 | 97.216 | 139.727 | 139.727 |

Design Center Important Point Coordinates

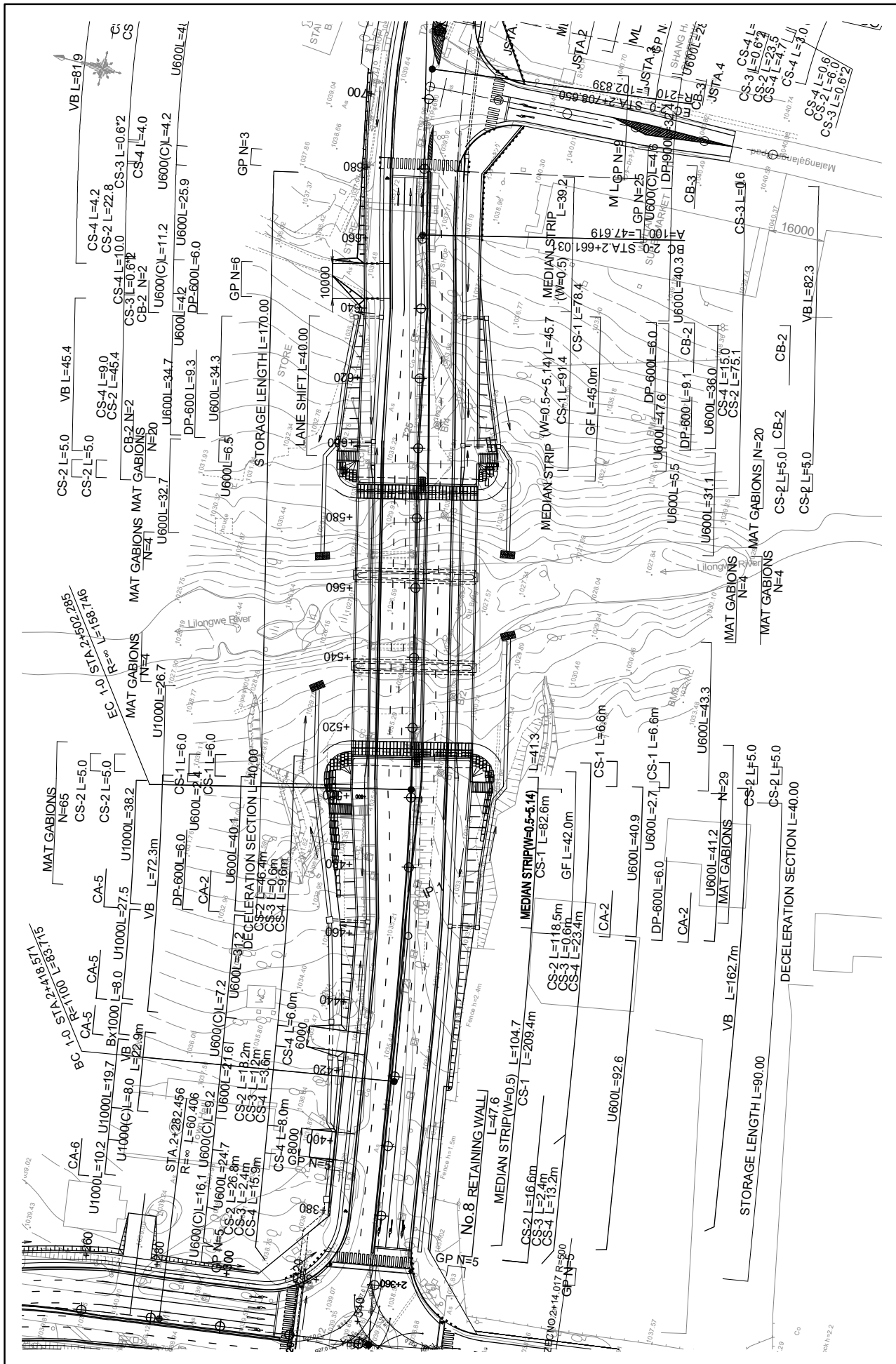
| Point | Station | X Coordinates | Y Coordinates | Element | Distance |
|-------------|-----------|----------------|---------------|-----------|----------|
| Main line-2 | | | | | |
| BP | 2+342.862 | 845589.682600 | 593170.166200 | R=∞ | 91.114 |
| BC 1-0 | 2+433.976 | 845393.772056 | 593290.174806 | R=930.000 | 80.230 |
| EC 1-0 | 2+514.205 | 8453599.623897 | 593338.818229 | R=∞ | 146.267 |
| BC 2-0 | 2+660.492 | 8453634.288874 | 593480.914635 | R=∞ | 47.616 |
| EC 2-0 | 2+708.111 | 845584.842924 | 593527.537471 | A=100.000 | 103.004 |
| KA 3-1 | 2+812.015 | 8453631.445065 | 593629.634759 | R=210.000 | 47.616 |
| KE 3-1 | 2+859.634 | 8453611.010026 | 593672.615812 | R=∞ | 320.738 |
| KA 3-2 | 2+960.373 | 8453565.683043 | 593779.620866 | R=400.000 | 95.004 |
| KA 3-2 | 3+075.627 | 845517.686546 | 593886.019674 | R=∞ | 125.065 |
| EC 4-0 | 3+242.868 | | | | |



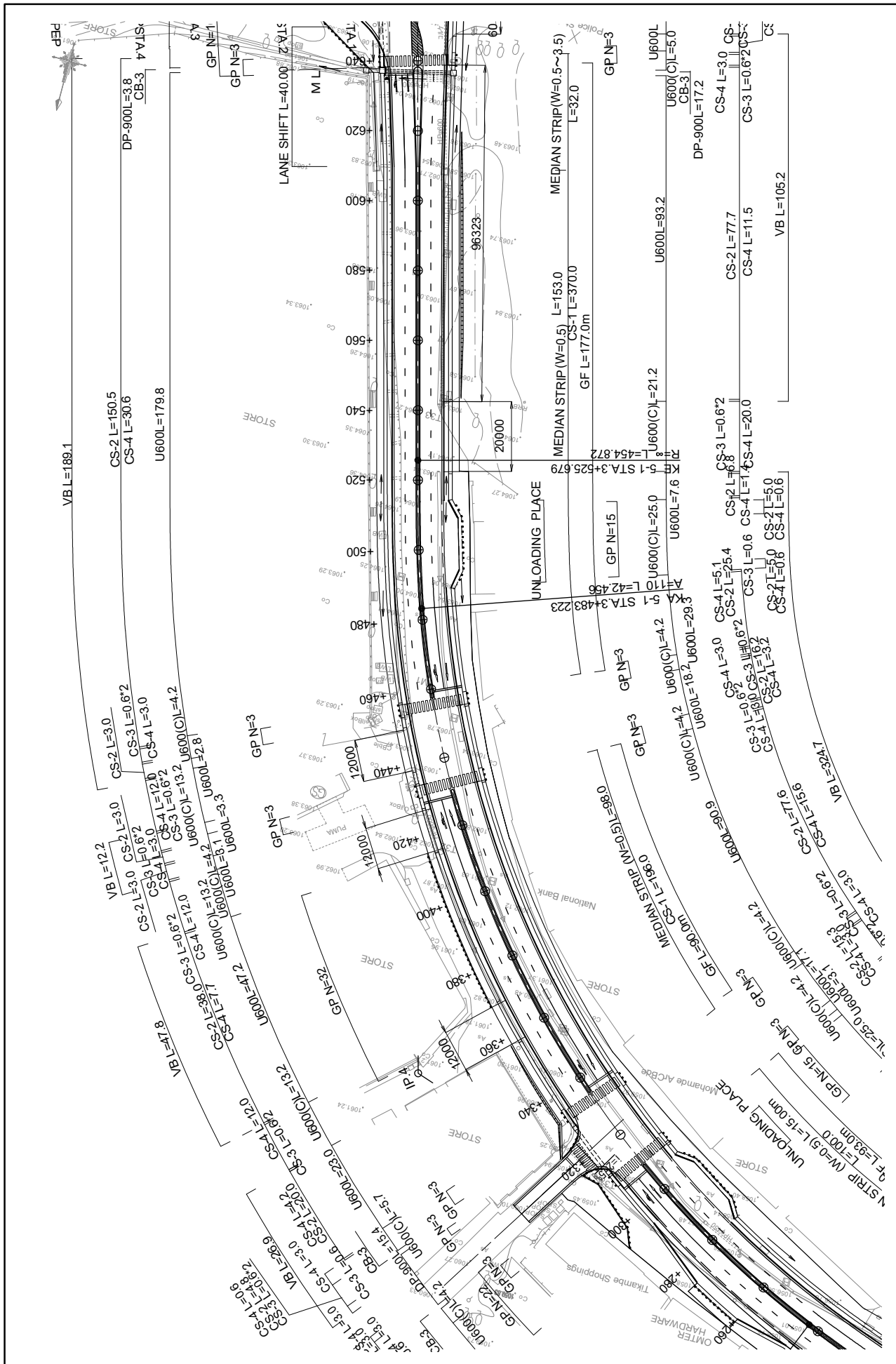
| | | | | | |
|---|--|---|----------|------|--|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE: | | |
| | | | PLAN (1) | | |
| Drawing No. | PL-01 | SCALE | S=1/1000 | DATE | |



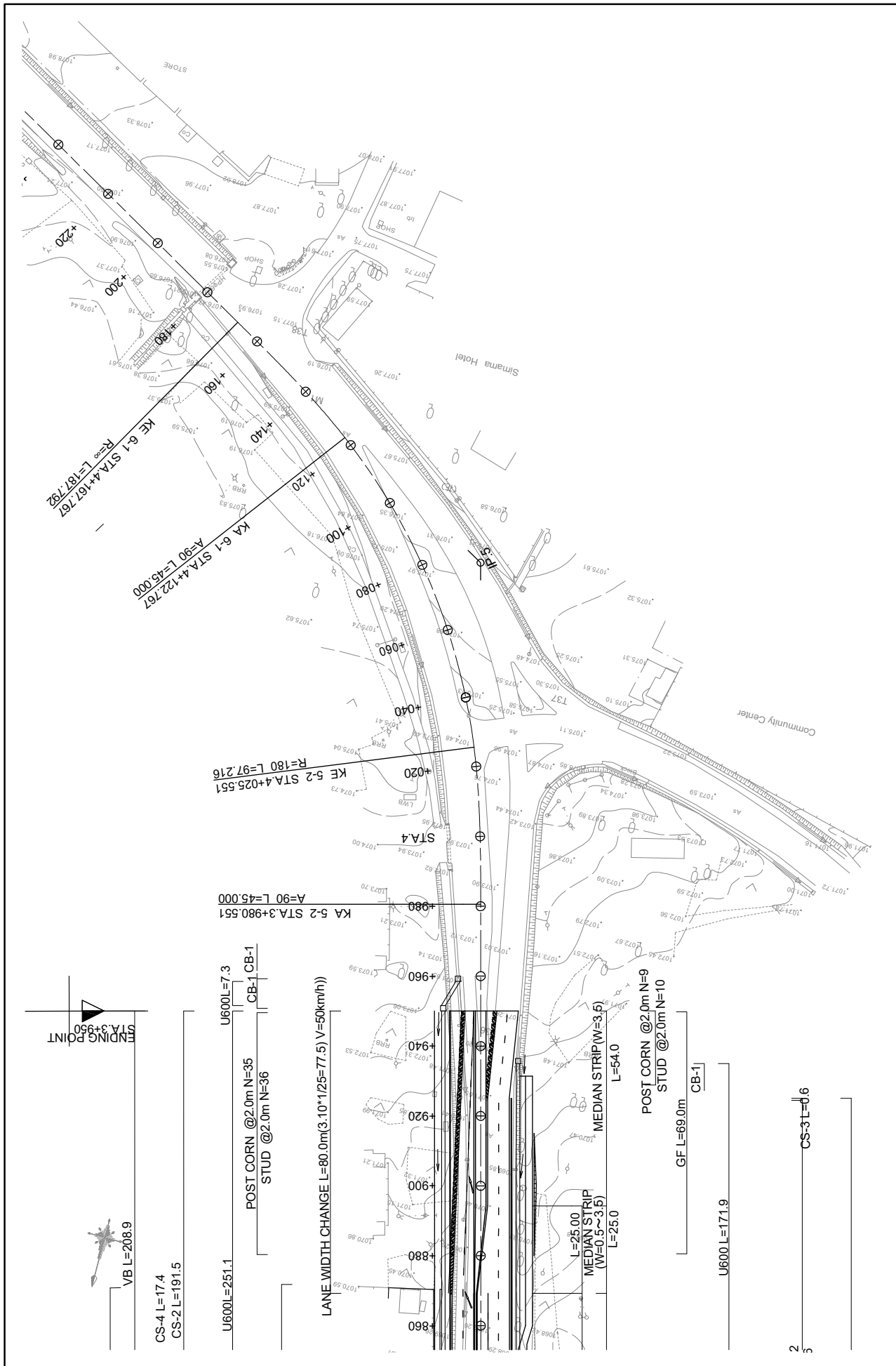
| | | | | |
|---|--|---|----------|----------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE: | |
| | | | PLAN (4) | PL-04 |
| | | | SCALE | S=1/1000 |
| | | | DATE | |



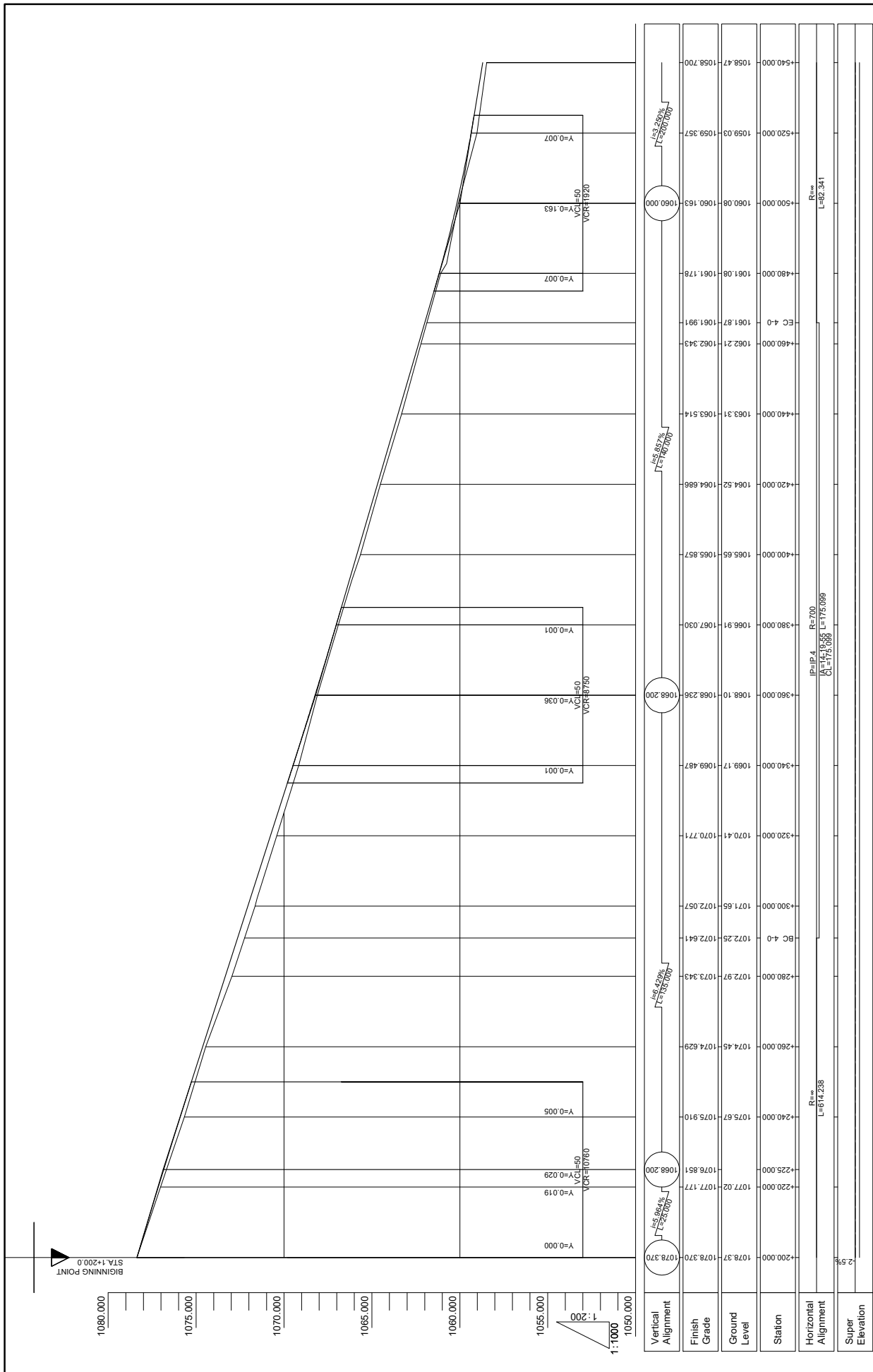
| | | | |
|---|--|---|----------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | TITLE: | |
| | | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | |
| PLAN (5) | | Drawing No. | PL-05 |
| | | SCALE | S=1/1000 |
| | | DATE | |



| | | | |
|---|--|---|----------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | TITLE: | |
| | | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | |
| PLAN (8) | | Drawing No. | PL-08 |
| | | SCALE | S=1/1000 |
| | | DATE | |

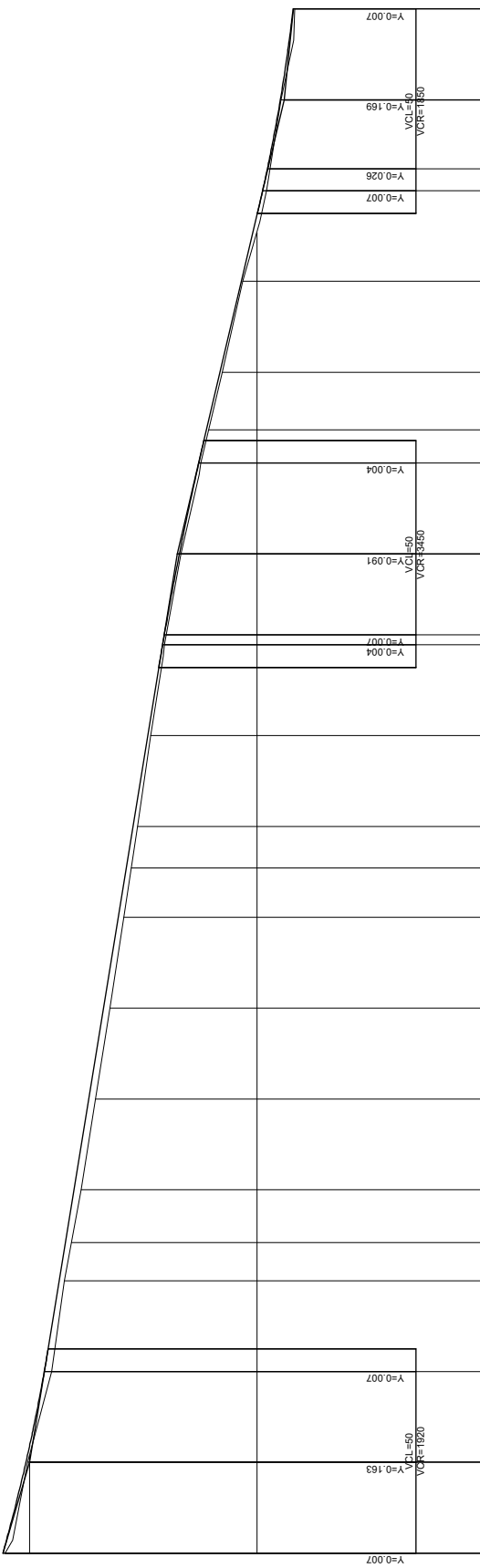
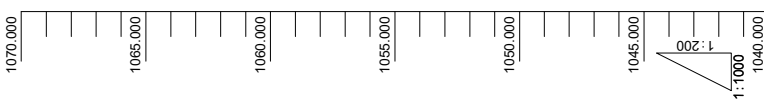


| | | | |
|---|--|---|----------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | TITLE: | |
| | | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | |
| PLAN (10) | | Drawing No. | PL-10 |
| | | SCALE | S=1/1000 |
| | | DATE | |



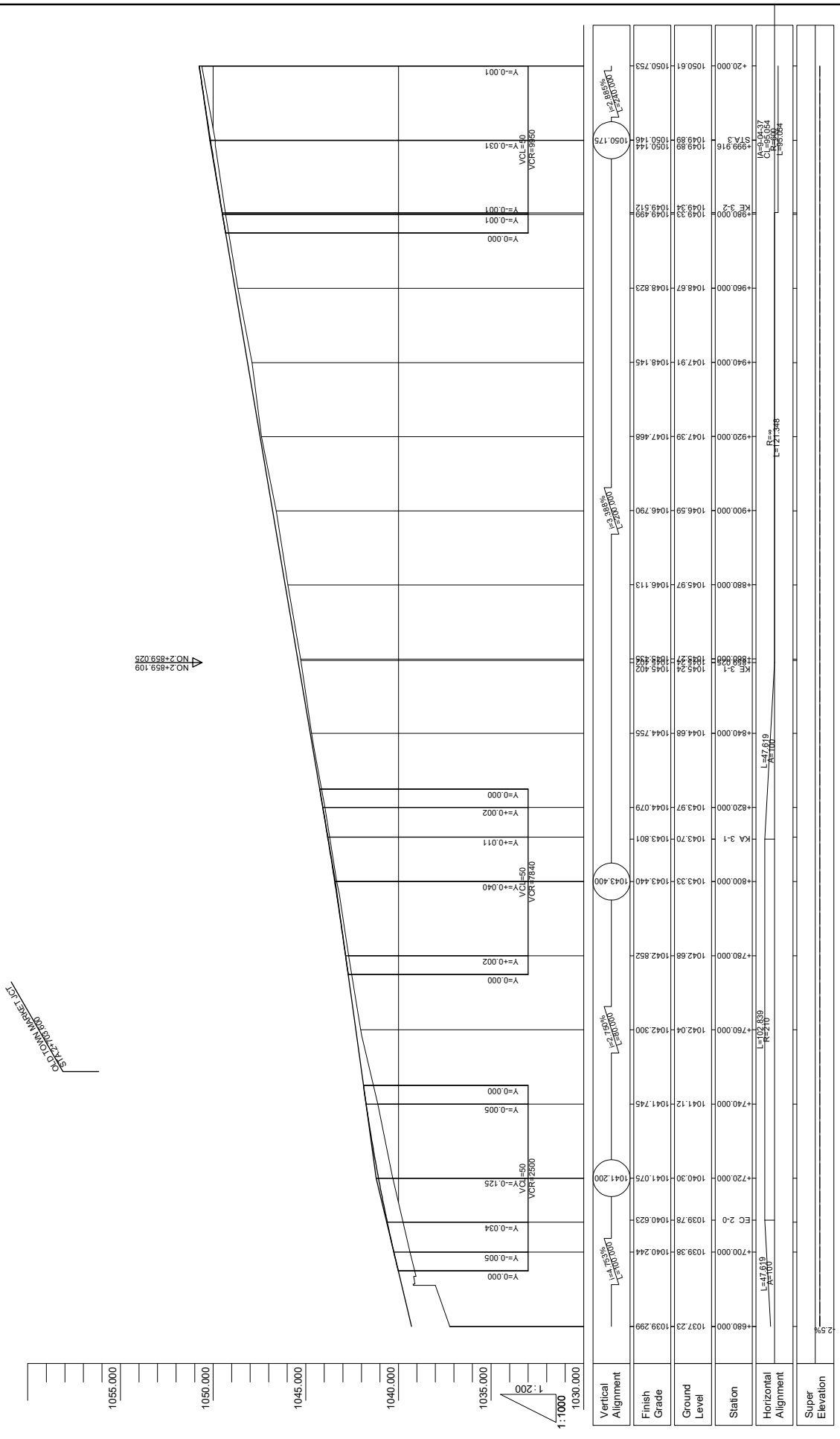
| | |
|--|---------------------|
| Drawing No. | PR-01 |
| | V=1/200 H=1/1000 |
| SCALE | DATE |
| TITLE : | |
| THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | |
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | |
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | |

RAKAGAME/02
 01/02/2008

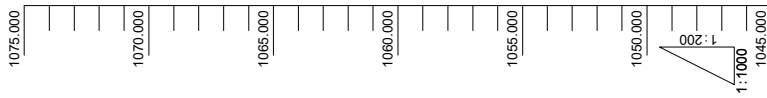


| Vertical Alignment | Station | Ground Level | Finish Grade |
|--------------------|---------|--------------|--------------|
| L=5.857% R=7000 | 1061.08 | 1061.178 | 1061.178 |
| | 1060.08 | 1060.163 | 1060.163 |
| L=3.250% R=2000 | 1057.10 | 1057.400 | 1057.400 |
| | 1056.00 | 1056.750 | 1056.750 |
| L=5.165% R=500 | 1055.53 | 1055.747 | 1055.747 |
| | 1055.25 | 1055.450 | 1055.450 |
| L=5.165% R=500 | 1054.87 | 1054.800 | 1054.800 |
| | 1054.67 | 1054.800 | 1054.800 |
| L=5.165% R=500 | 1054.06 | 1054.146 | 1054.146 |
| | 1053.98 | 1054.072 | 1054.072 |
| L=5.165% R=500 | 1053.34 | 1053.409 | 1053.409 |
| | 1052.47 | 1052.556 | 1052.556 |
| L=5.165% R=500 | 1052.12 | 1052.216 | 1052.216 |
| | 1051.52 | 1051.620 | 1051.620 |
| L=5.165% R=500 | 1049.43 | 1049.540 | 1049.540 |
| | 1049.58 | 1049.747 | 1049.747 |
| L=5.165% R=500 | 1048.94 | 1048.959 | 1048.959 |
| | 1048.33 | 1048.407 | 1048.407 |

| | | | | | |
|--|---|--|---------------------|------|--|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : | | |
| | | | PROFILE (2) | | |
| Drawing No. | PR-02 | SCALE | V=1/200 H=1/1000 | DATE | |

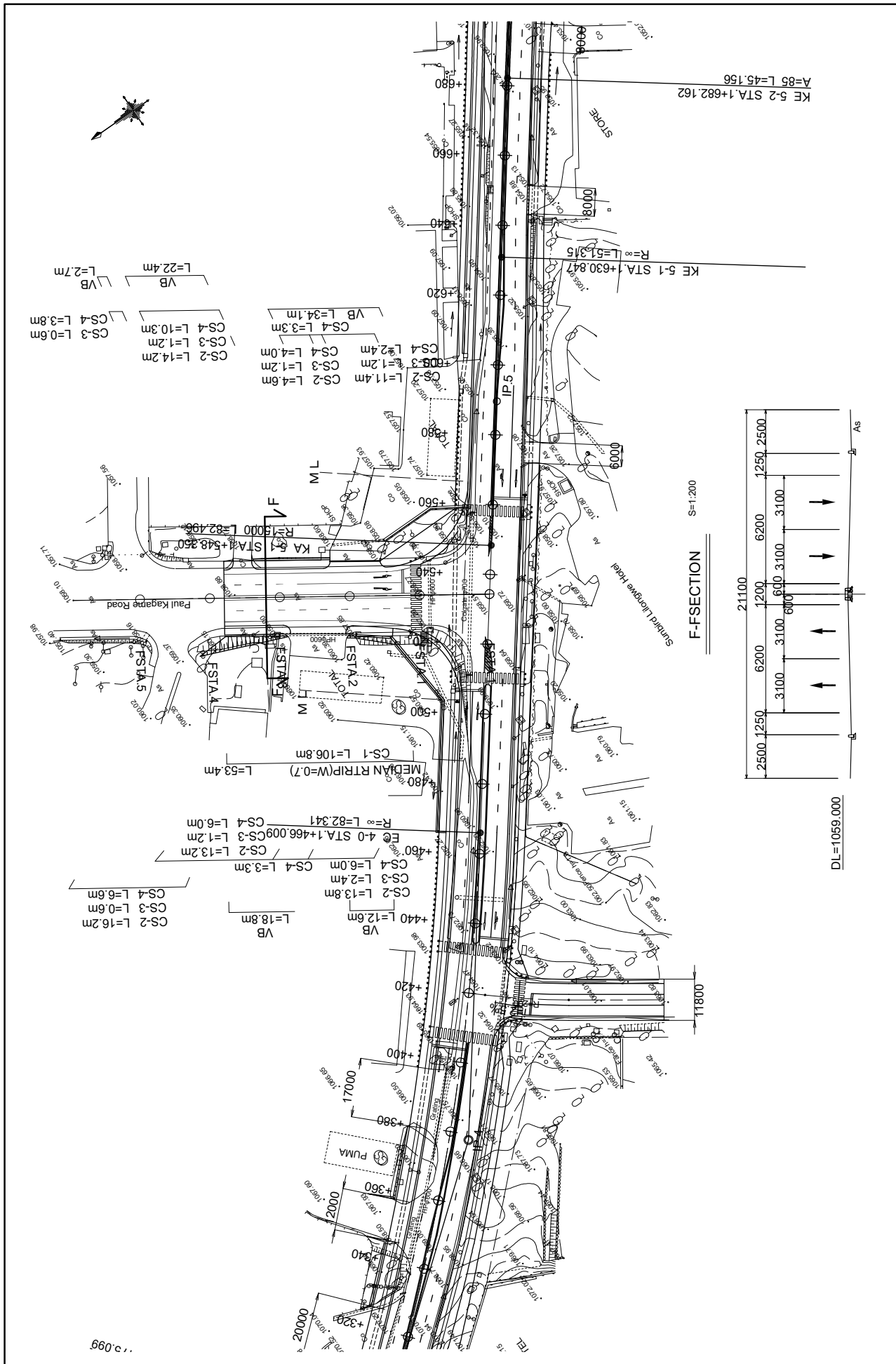


| | | | |
|---|--|--|-------------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | TITLE : THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | PR-06 |
| | | | Drawing No. |
| | | PROFILE (6) | V=1/200 |
| | | | H=1/1000 |
| | | DATE | SCALE |

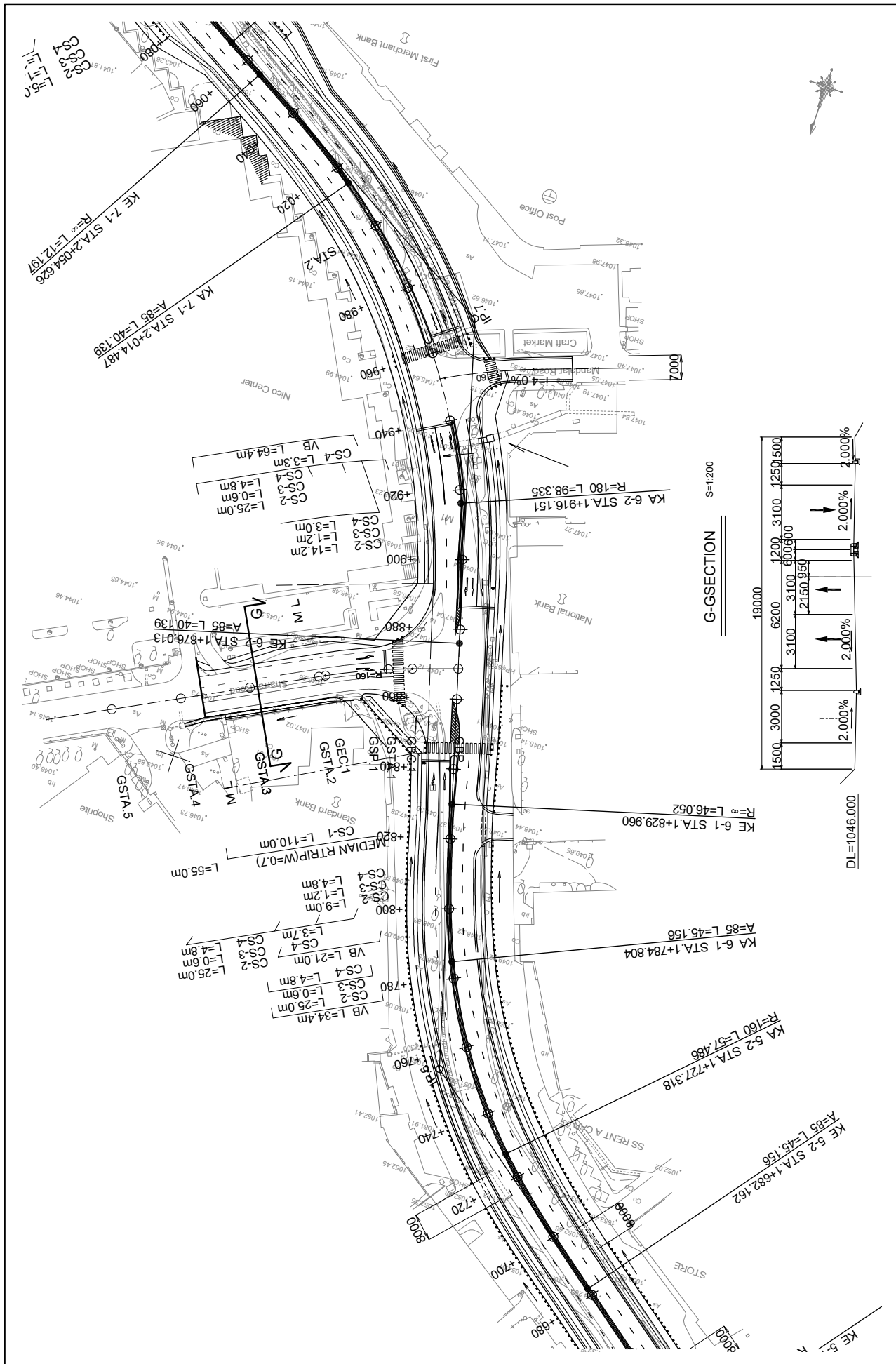


| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|----------|
| Vertical Alignment | 1057.94 | 1058.525 | 1059.31 | 1059.950 | 1060.05 | 1060.63 | 1061.375 | 1062.083 | 1062.800 | 1063.156 | 1063.520 | 1063.880 | 1064.234 | 1064.589 | 1064.943 | 1064.292 | 1064.140 | 1063.89 | 1063.93 | 1064.054 |
| Finish Grade | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ground Level | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Station | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Horizontal Alignment | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Super Elevation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

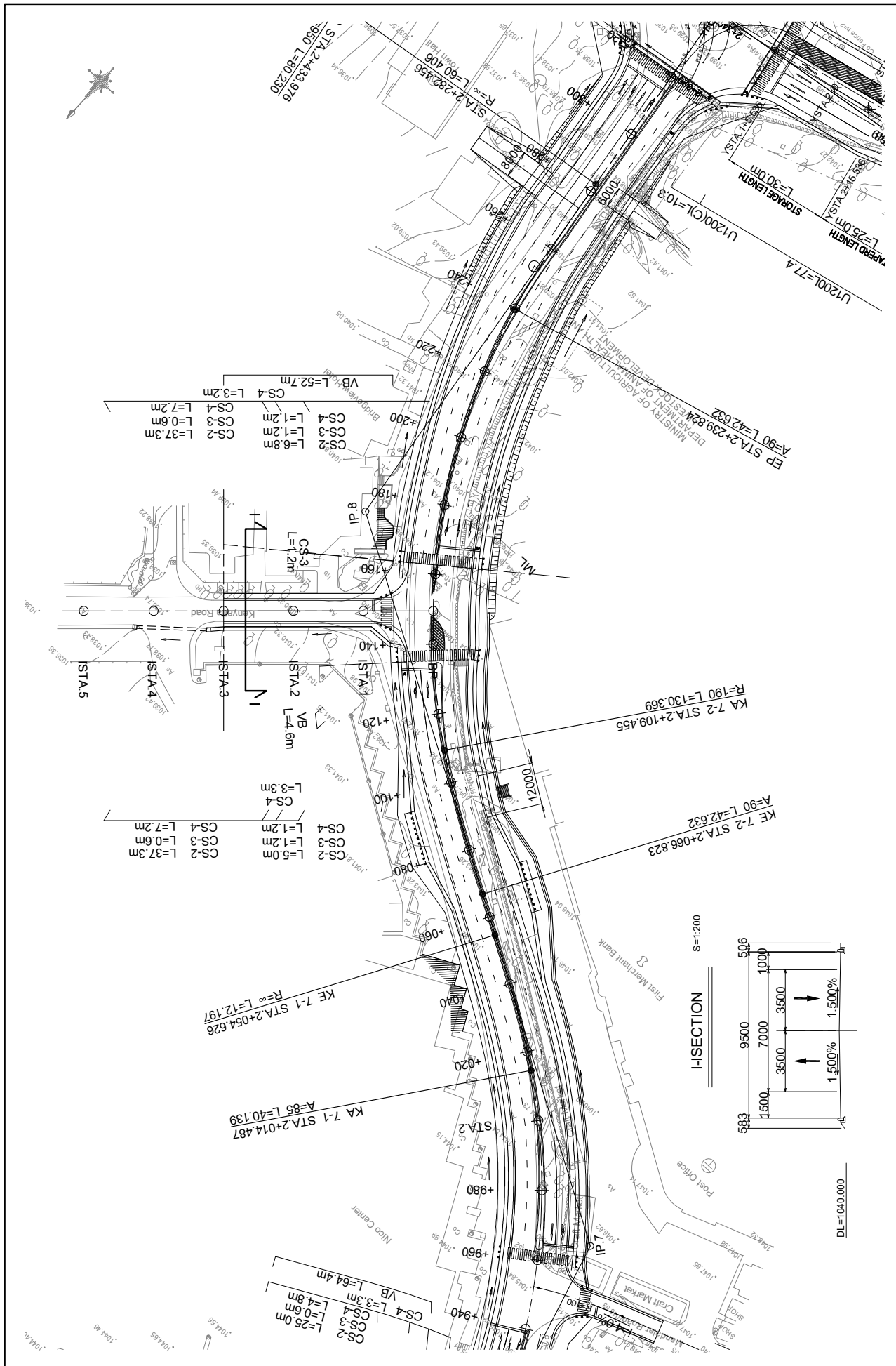
| | | | | | |
|---|--|---|-------------|---------------------|-------------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : | | PROFILE (8) |
| | | | Drawing No. | PR-08 | |
| | | | SCALE | V=1/200 H=1/1000 | |
| | | | DATE | | |



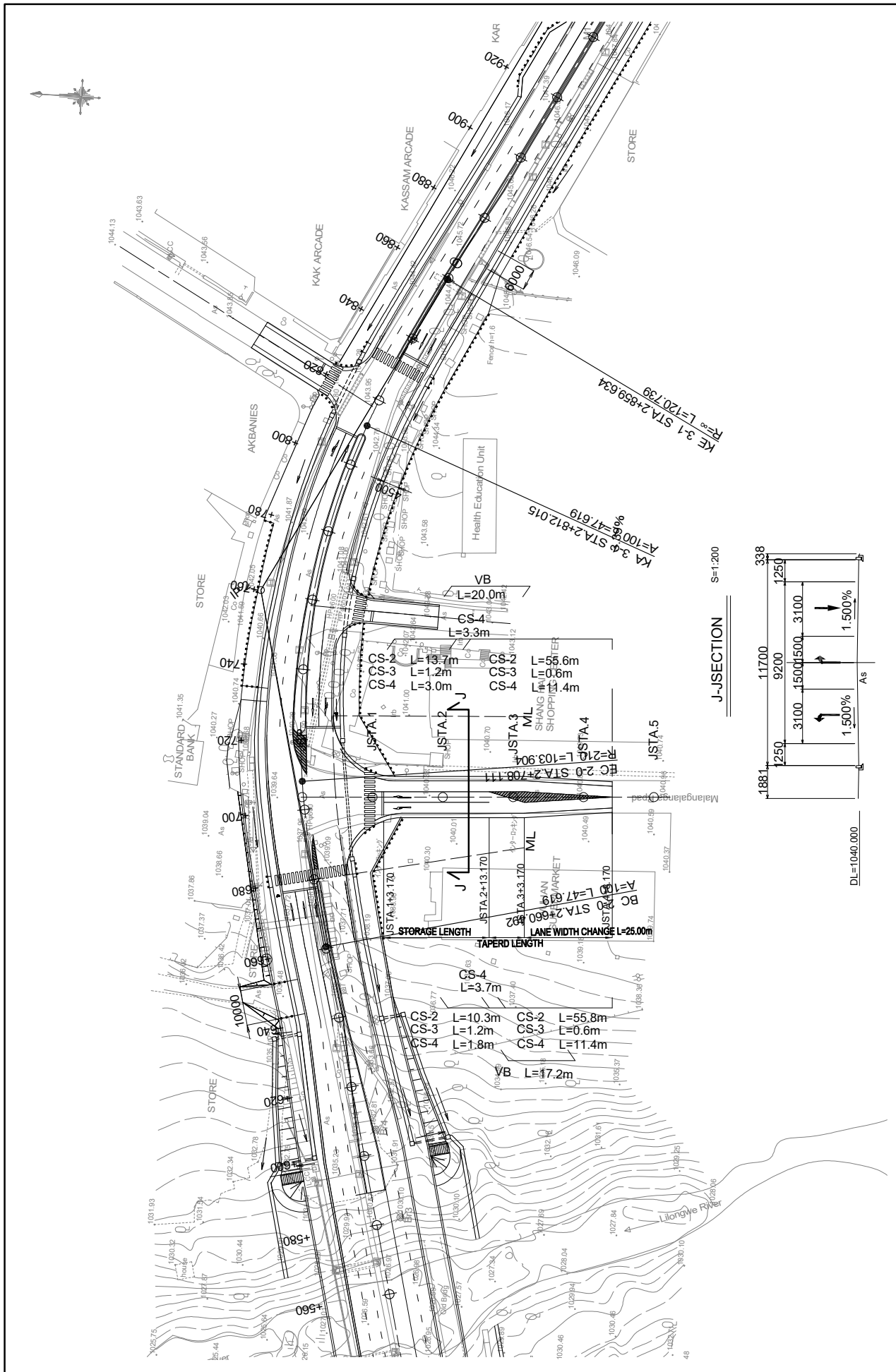
| | | | | |
|---|--|---|--|-------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | TITLE: | | IS-01 |
| | | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | | |
| | | INTERSECTION PLAN (1) | | SCALE |
| | | | | DATE |



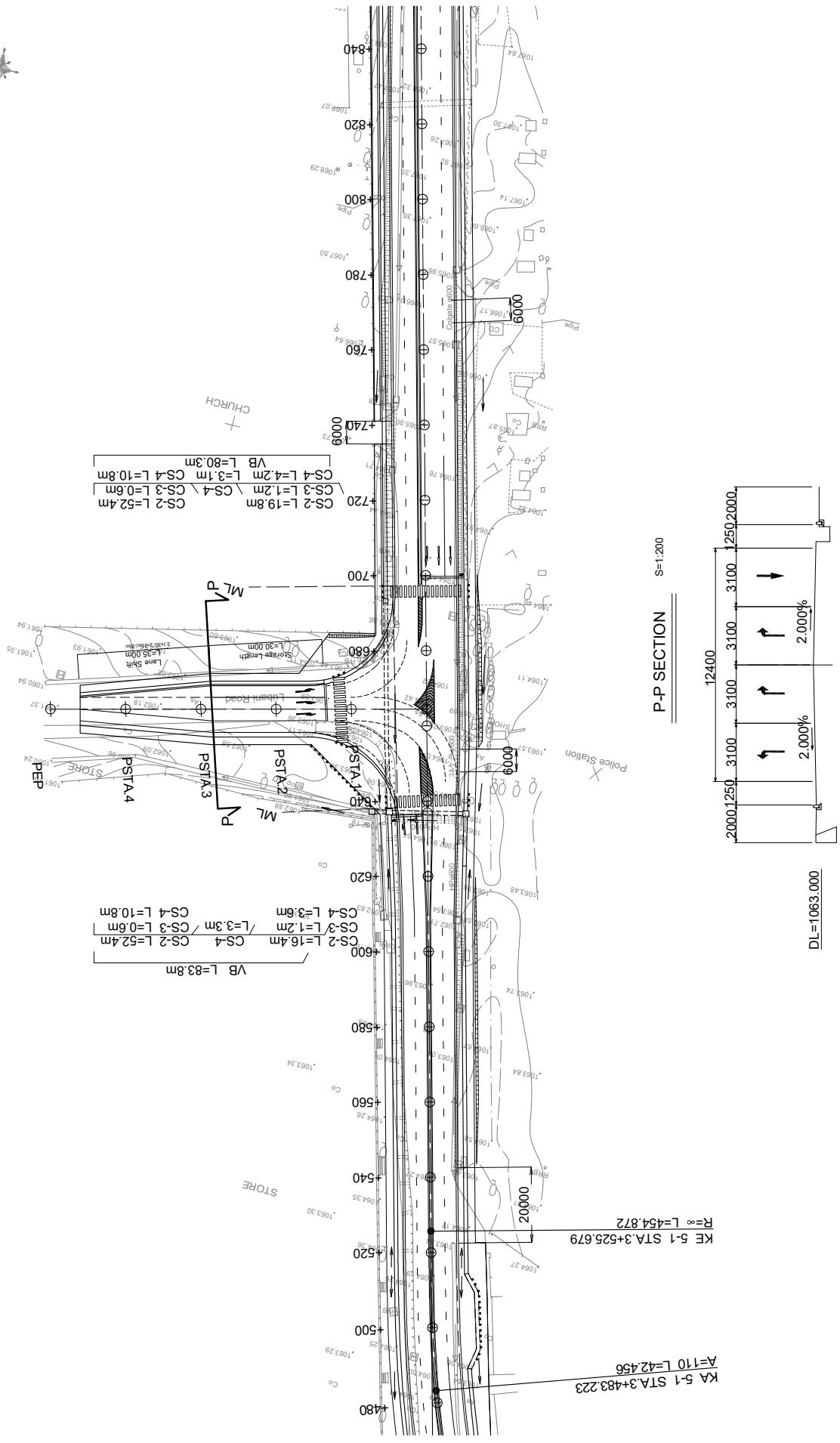
| | |
|--|----------|
| Drawing No. | IS-02 |
| | SCALE |
| DATE | S=1/1000 |
| | |
| INTERSECTION PLAN (2) | |
| TITLE: | |
| THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | |
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | |
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | |



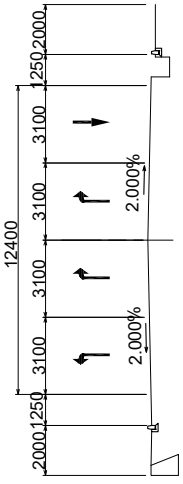
| | | | | |
|---|--|---|----------|-------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | TITLE: | | IS-03 |
| | | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | | |
| INTERSECTION PLAN (3) | | Drawing No. | SCALE | DATE |
| | | | S=1/1000 | |



| | | | | |
|---|--|---|-------|----------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | TITLE: | | IS-05 |
| | | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | | |
| | | DRAWING No. | SCALE | DATE |
| | | | IS-05 | S=1/1000 |
| | | INTERSECTION PLAN (5) | | |



P-P SECTION S=1.200

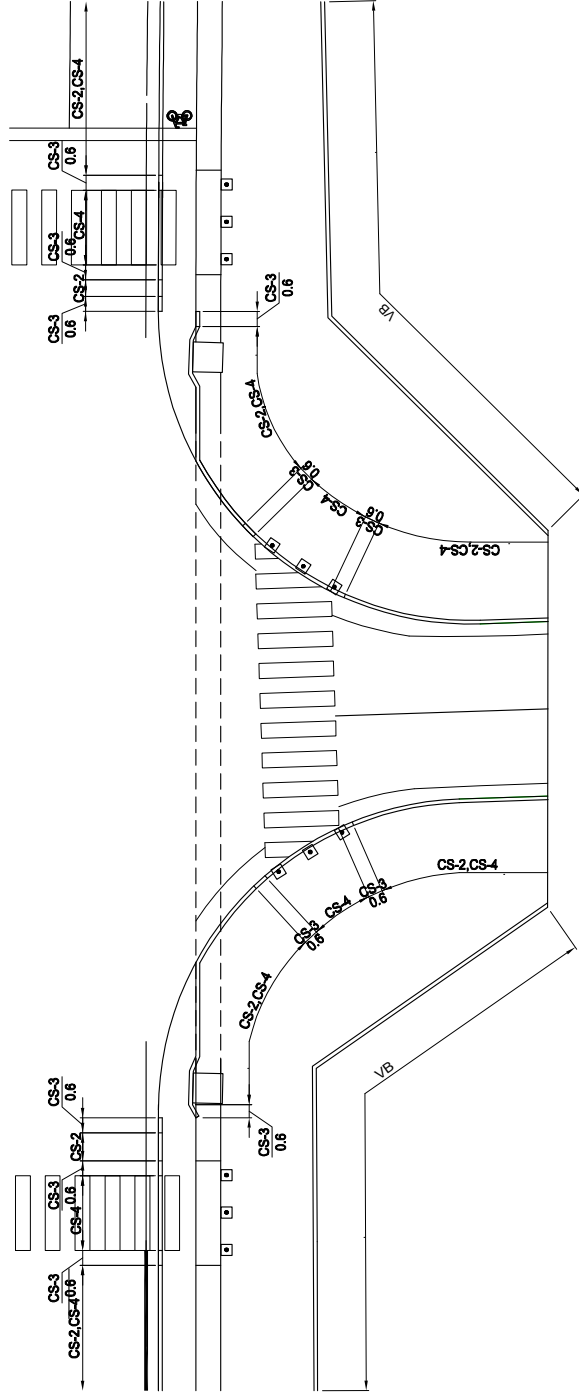


DL=1063.000

| | | | | | |
|---|--|---|------|-----------------------|-------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | TITLE: THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | | INTERSECTION PLAN (7) | IS-07 |
| | | SCALE | DATE | | |

CURB STONE(3)

PLAN S=1/200



MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

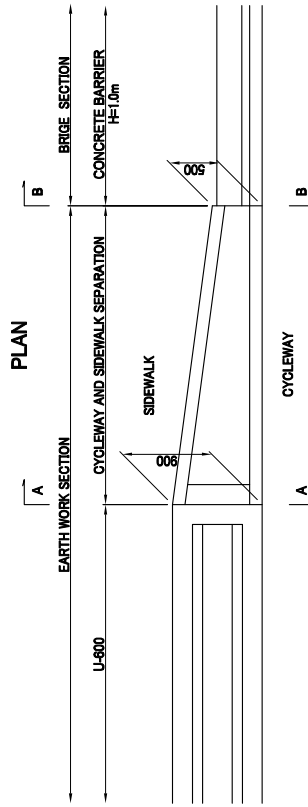
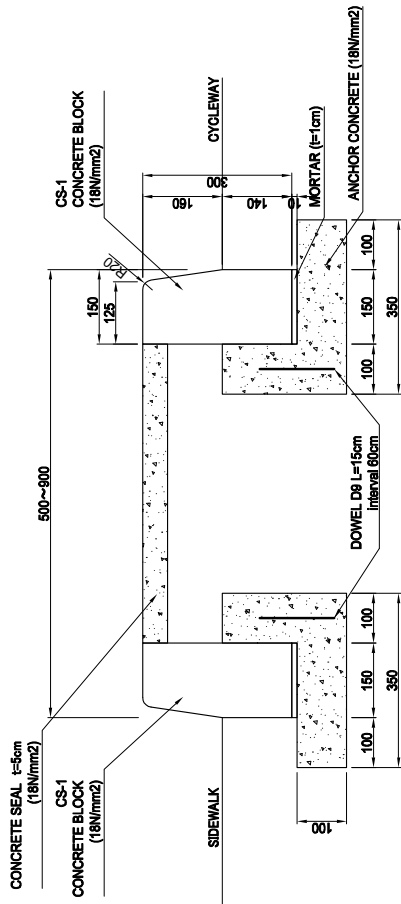
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

CURB STONE(3)
INTERSECTION

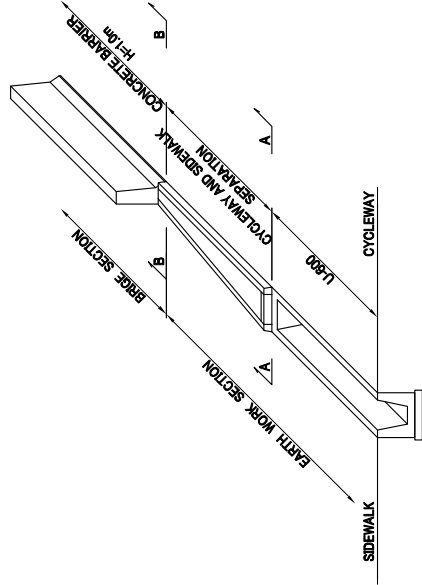
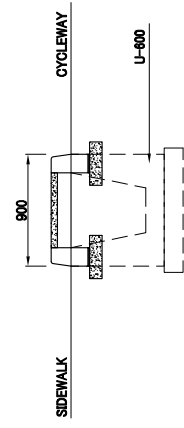
| | |
|-------------|---------|
| Drawing No. | CU-03 |
| SCALE | S=1/200 |
| DATE | |

CURB STONE(4) CYCLEWAY AND SIDEWALK SEPARATION



A - A SECTION

B - B SECTION



MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

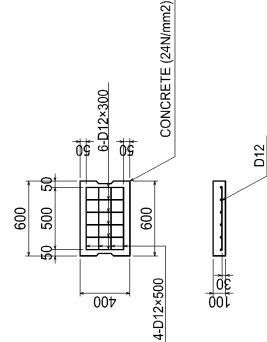
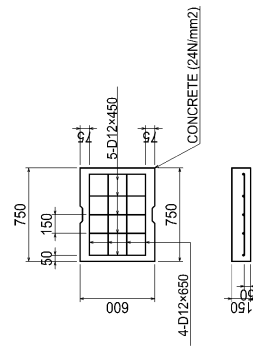
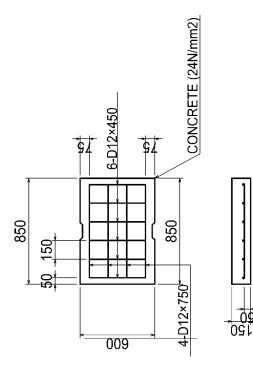
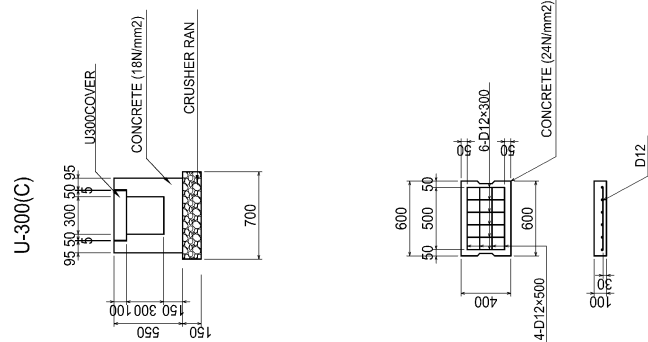
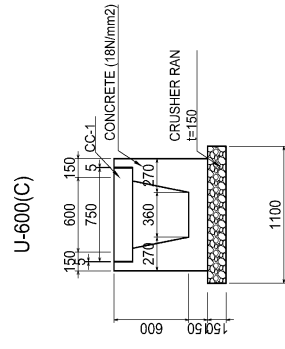
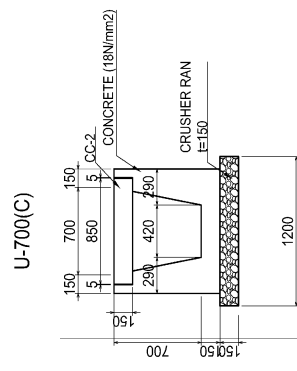
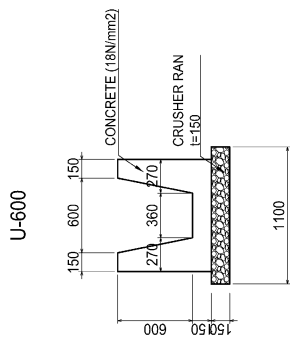
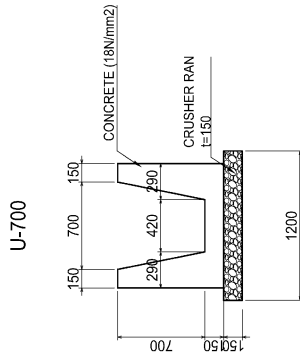
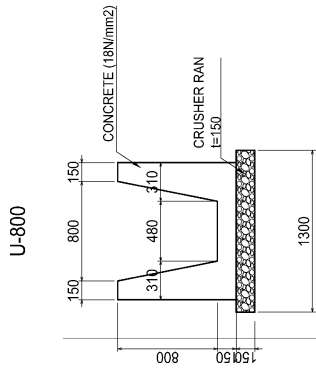
THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

TITLE :
CURB STONE(4)
CYCLEWAY AND
SIDEWALK SEPARATION

Drawing No.
SCALE
DATE

CUJ-04
S-1/10

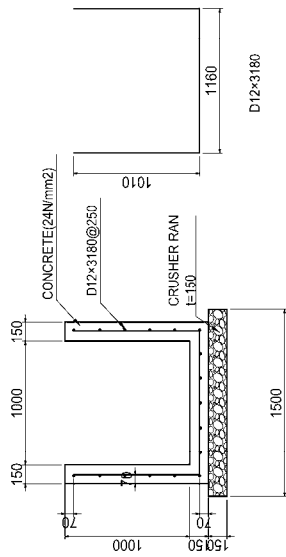
DRAINAGE STRUCTURE(1)



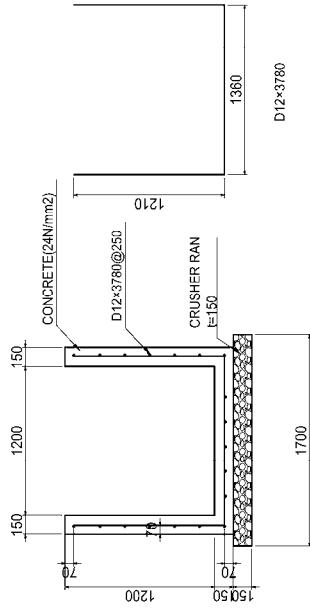
| | | | |
|--|---|--|---|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : DRAINAGE STRUCTURE(1) |
| | | | Drawing No. DR-01 SCALE S=1/40 DATE |

DRAINAGE STRUCTURE(2)

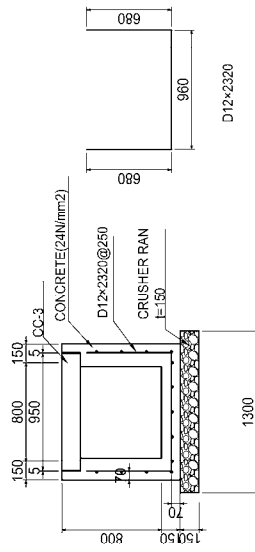
U-1000



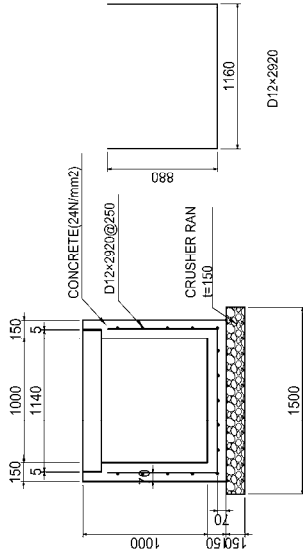
U-1200



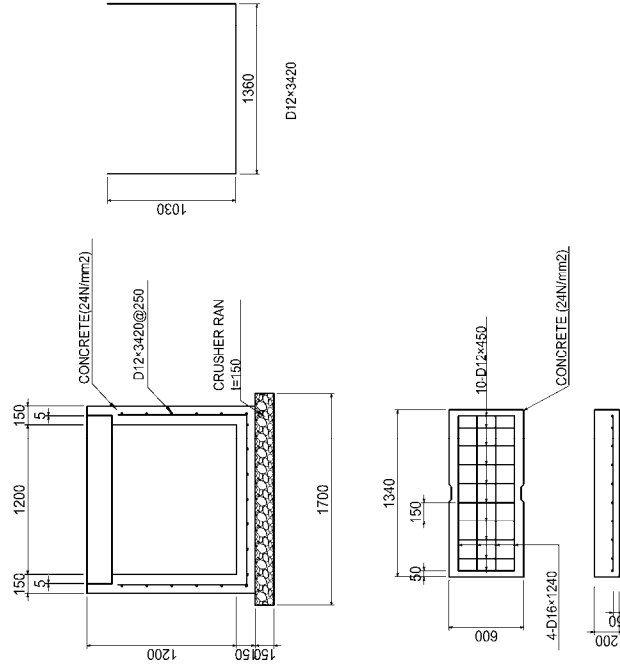
U-800(C)



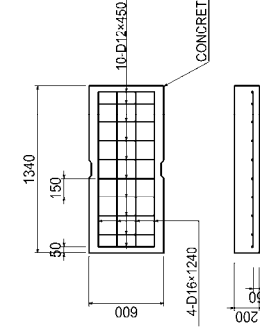
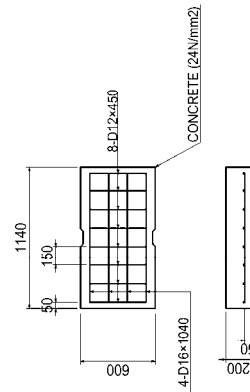
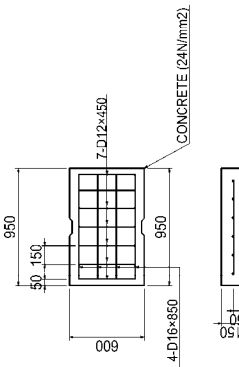
U-1000 (C)



U-1200 (C)



CC-3



MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

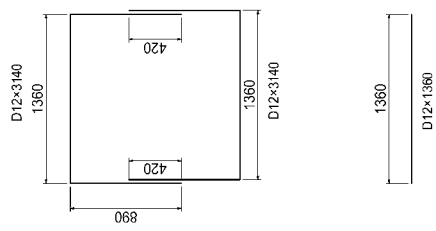
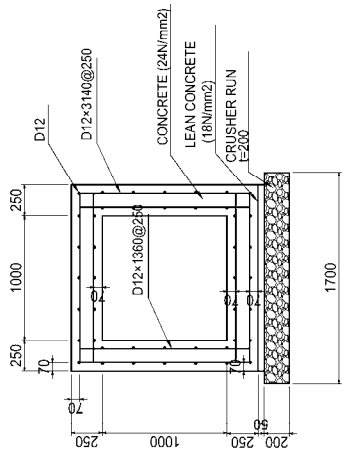
THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

TITLE :
DRAINAGE STRUCTURE(2)

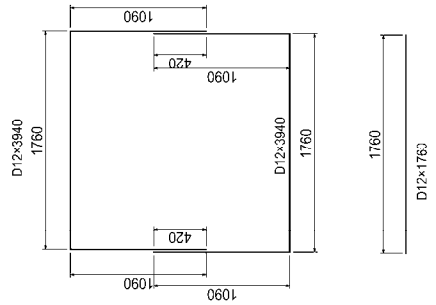
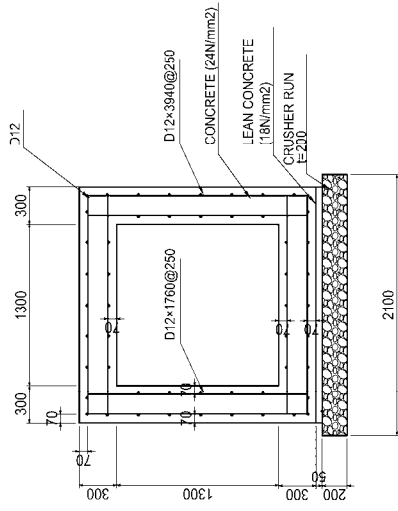
Drawing No. DR-02
SCALE S=1/40
DATE

DRAINAGE STRUCTURE(3)

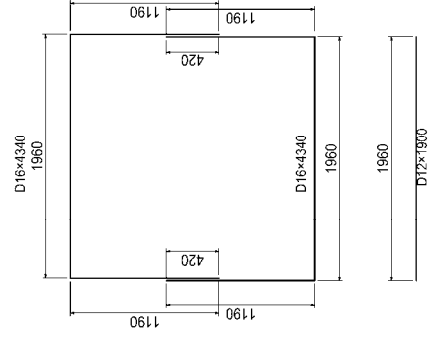
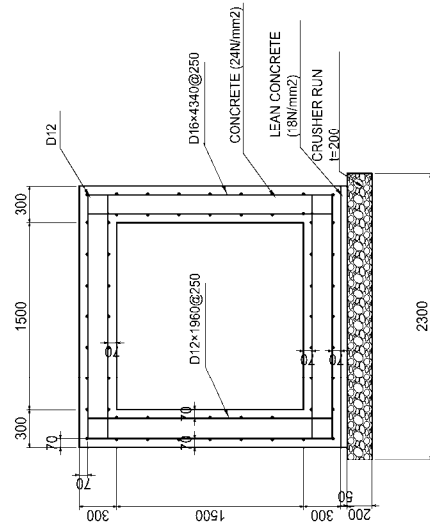
BX 1000



BX 1300

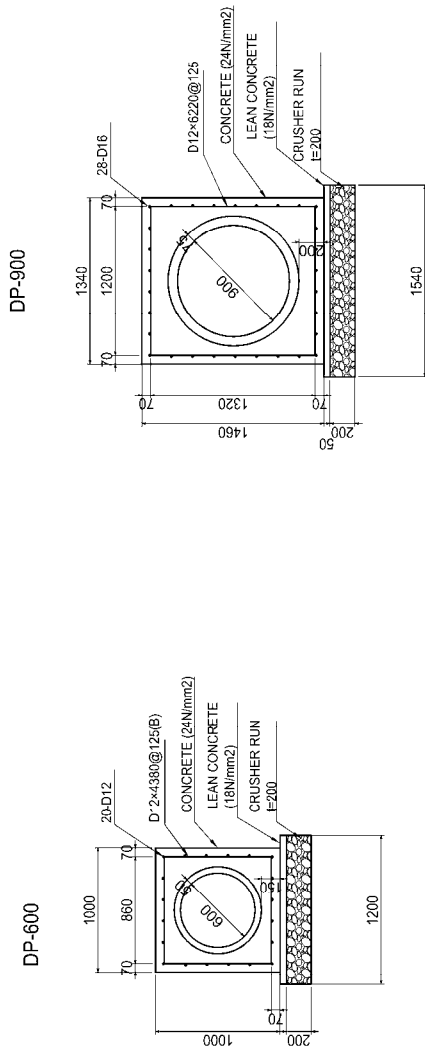


BX 1500



| | | | |
|--|---|--|--------------------------------------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : DRAINAGE STRUCTURE(3) |
| | | Drawing No. | DR-03 |
| | | SCALE | S=1/40 |
| | | DATE | |

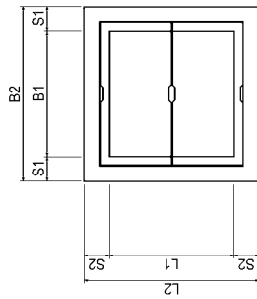
DRAINAGE STRUCTURE(4)



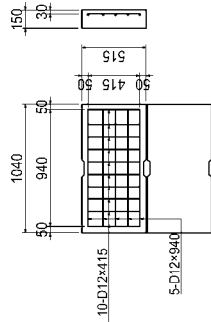
| | | | |
|--|---|--|--------------------------------------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : DRAINAGE STRUCTURE(4) |
| | | Drawing No. | DR-04 |
| | | SCALE | S=1/40 |
| | | DATE | |

DRAINAGE STRUCTURE(5)

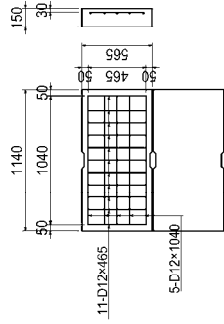
CB-1-3



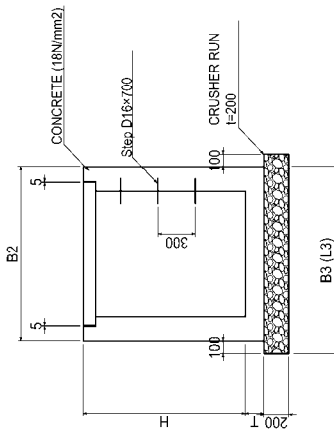
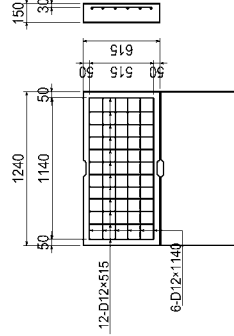
CB-1(C)



CB-2(C)



CB-3(C)



DIMENSION TABLE

| TYPE | H | B1 | B2 | B3 | L1 | L2 | L3 | S1 | S2 | T | COVER |
|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----------|
| CB-1 | 1000 | 900 | 1300 | 1500 | 900 | 1300 | 1500 | 200 | 200 | 150 | CB-1(C)X2 |
| CB-2 | 1300 | 1300 | 1400 | 1600 | 1000 | 1400 | 1600 | 200 | 200 | 150 | CB-2(C)X2 |
| CB-3 | 1500 | 1100 | 1500 | 1700 | 1100 | 1500 | 1700 | 200 | 200 | 150 | CB-3(C)X2 |

MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

TITLE :

DRAINAGE STRUCTURE(6)

Drawing No.
SCALE
DATE

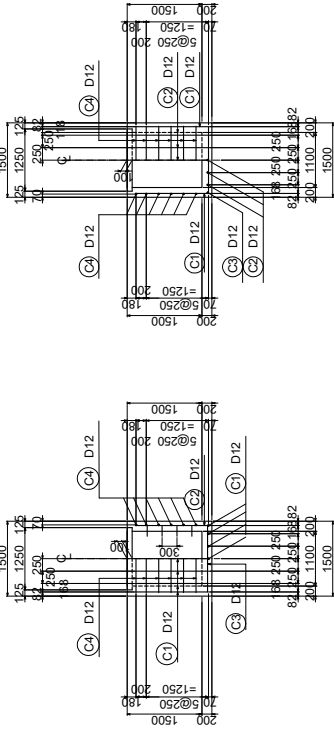
DR-05
S=1/40

DRAINAGE STRUCTURE(6)

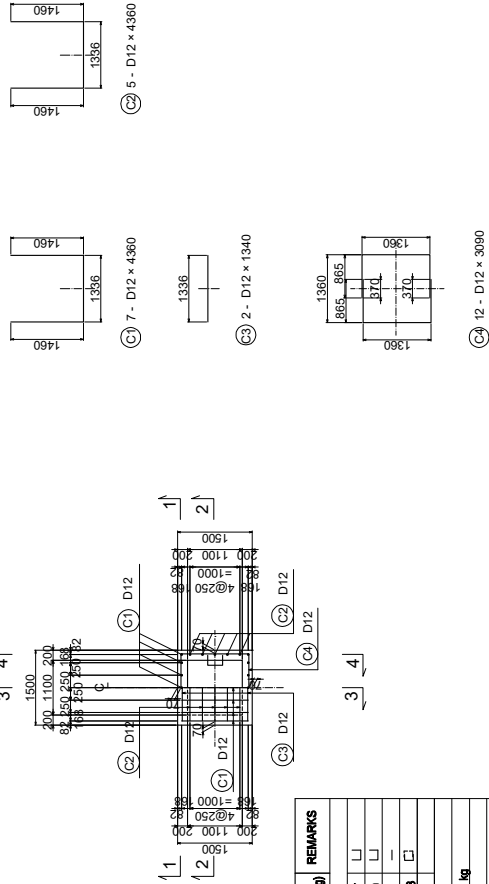
CB-3

1-1 2-2

3-3 4-4



5-5 6-6



SCHEDULE OF REINFORCEMENT

| BAR MARK | SIZE (mm) | LENGTH PAR BAR(mm) | CITY. | UNIT WEIGHT(kg/m) | WEIGHT PAR BAR | TOTAL WEIGHT(kg) | REMARKS |
|----------|-----------|--------------------|-------|-------------------|----------------|------------------|---------|
| ① | D12 | 4360 | 7 | 0.888 | 3.87 | 27 | □ |
| ② | D12 | 4360 | 5 | 0.888 | 3.87 | 19 | □ |
| ③ | D12 | 1340 | 2 | 0.888 | 1.19 | 2 | — |
| ④ | D12 | 3090 | 12 | 0.888 | 2.74 | 33 | □ |
| | | | | | | D12 | 81 kg |
| | | | | | | TOTAL | 81 kg |

MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

TITLE:

DRAINAGE STRUCTURE(6)

Drawing No.

DR-06

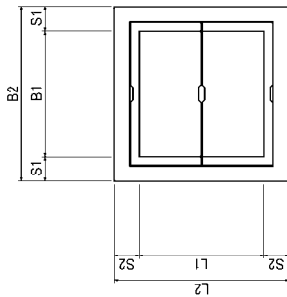
SCALE

S=1/20

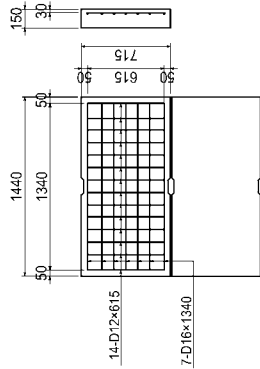
DATE

DRAINAGE STRUCTURE(7)

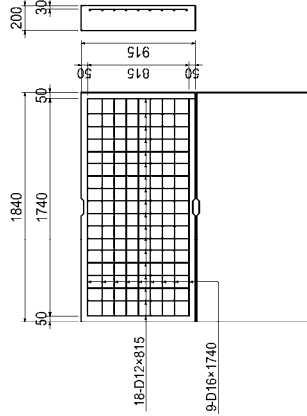
CB - 4~7



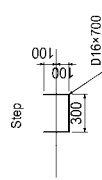
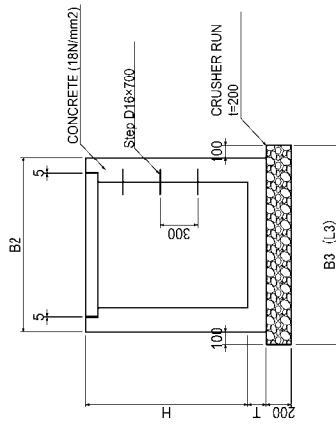
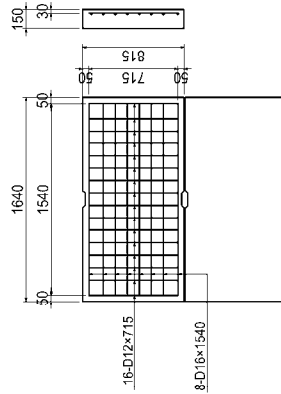
CB-4 (C)



CB-6,7 (C)



CB-5 (C)



DIMENSION TABLE

| TYPE | H | B1 | B2 | B3 | L1 | L2 | L3 | S1 | S2 | T | COVER |
|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----------|
| CB-4 | 1800 | 1300 | 1700 | 1900 | 1300 | 1700 | 1900 | 200 | 200 | 200 | CB-4(C)X2 |
| CB-5 | 1600 | 1500 | 1900 | 2100 | 1500 | 1900 | 2100 | 200 | 200 | 200 | CB-5(C)X2 |
| CB-6 | 2000 | 1700 | 2100 | 2300 | 1700 | 2100 | 2300 | 200 | 200 | 200 | CB-6(C)X2 |
| CB-7 | 2700 | 1700 | 2100 | 2300 | 1700 | 2100 | 2300 | 200 | 200 | 200 | CB-7(C)X2 |

MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

TITLE :

DRAINAGE STRUCTURE(7)

Drawing No.

DR-07

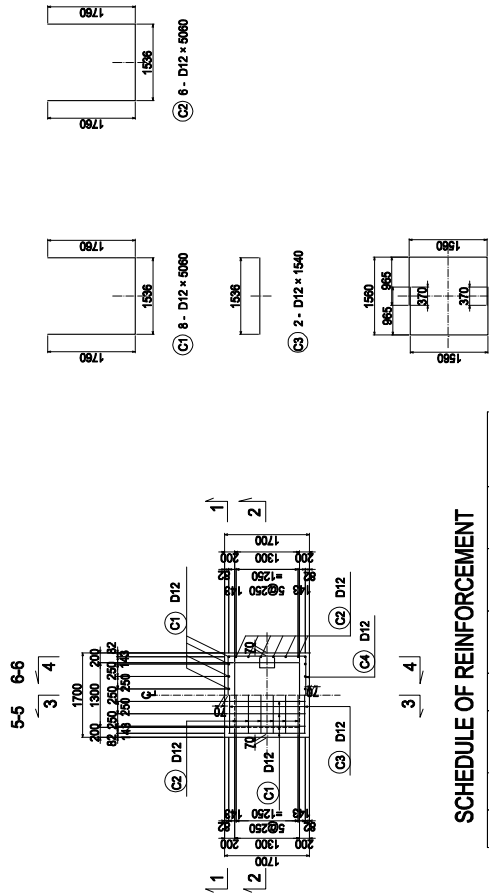
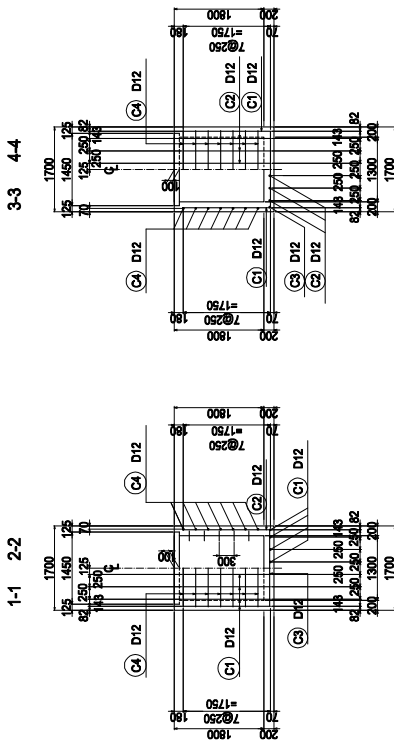
SCALE

S=1/40

DATE

DRAINAGE STRUCTURE(8)

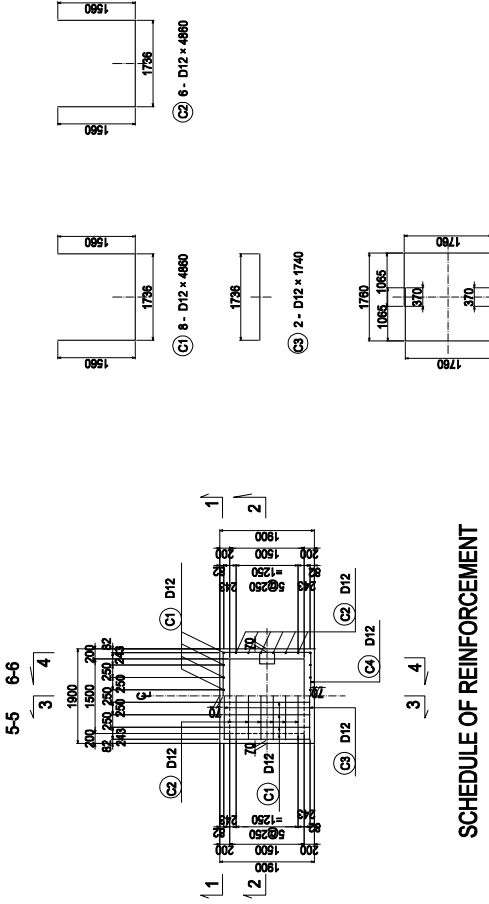
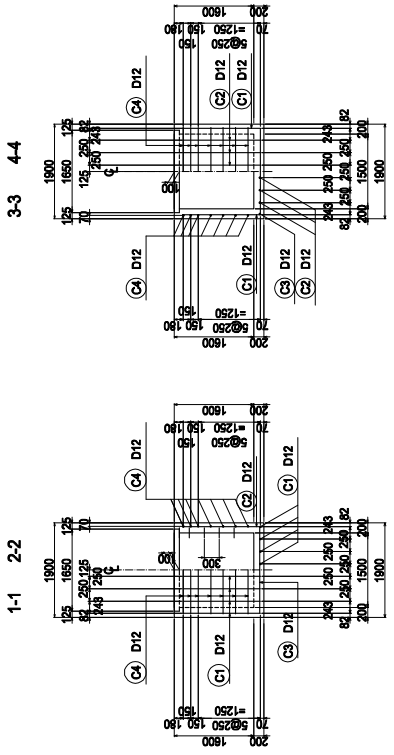
CB-4



SCHEDULE OF REINFORCEMENT

| BAR MARK | SIZE (mm) | LENGTH (mm) | QTY. | UNIT WEIGHT (kg/m) | WEIGHT (kg) | TOTAL WEIGHT (kg) | REMARKS |
|-------------|-----------|-------------|------|--------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1 | D12 | 5080 | 8 | 0.888 | 4.49 | 36 | □ |
| 2 | D12 | 3080 | 6 | 0.888 | 4.49 | 27 | □ |
| 3 | D12 | 1740 | 2 | 0.888 | 1.37 | 3 | — |
| 4 | D12 | 3480 | 14 | 0.888 | 3.10 | 43 | □ |
| D12 109 kg | | | | | | | |
| TOTAL 106kg | | | | | | | |

CB-5



SCHEDULE OF REINFORCEMENT

| BAR MARK | SIZE (mm) | LENGTH (mm) | QTY. | UNIT WEIGHT (kg/m) | WEIGHT (kg) | TOTAL WEIGHT (kg) | REMARKS |
|-------------|-----------|-------------|------|--------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1 | D12 | 4860 | 8 | 0.888 | 4.32 | 36 | □ |
| 2 | D12 | 2860 | 6 | 0.888 | 4.32 | 26 | □ |
| 3 | D12 | 1740 | 2 | 0.888 | 1.37 | 3 | — |
| 4 | D12 | 3680 | 14 | 0.888 | 3.10 | 43 | □ |
| D12 107 kg | | | | | | | |
| TOTAL 107kg | | | | | | | |

MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

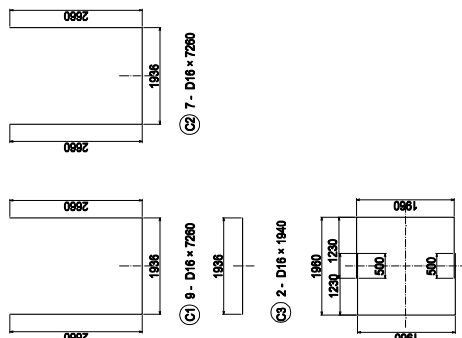
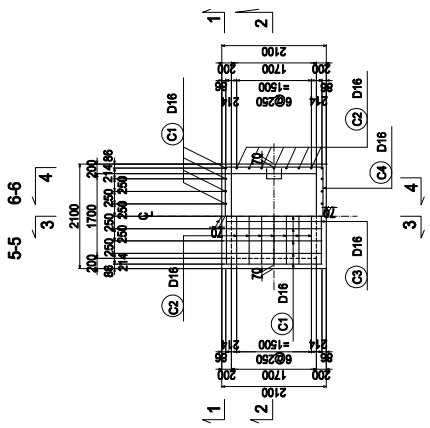
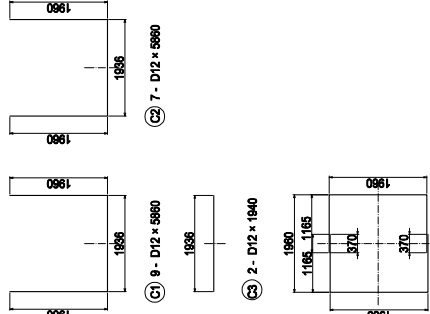
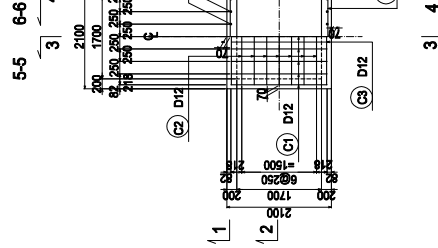
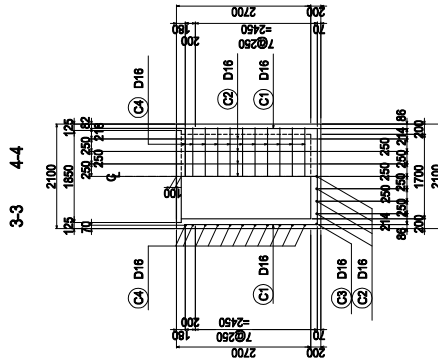
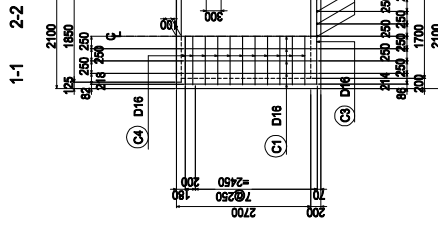
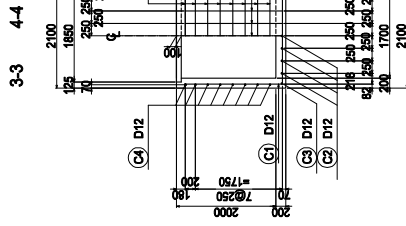
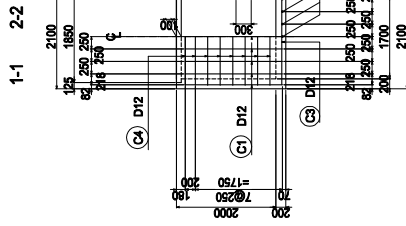
TITLE:
DRAINAGE STRUCTURE(8)

Drawing No. DR-08
SCALE S=1/100
DATE

DRAINAGE STRUCTURE(9)

CB-6

CB-7



SCHEDULE OF REINFORCEMENT

| BAR SIZE MARK (mm) | LENGTH (mm) | QTY. | UNIT WEIGHT (kg/m) | TOTAL WEIGHT (kg) | REMARKS |
|--------------------|-------------|------|--------------------|-------------------|---------|
| ① D12 | 5880 | 9 | 0.888 | 5.20 | 47 |
| ② D12 | 5880 | 7 | 0.888 | 5.20 | 38 |
| ③ D12 | 1940 | 2 | 0.888 | 1.72 | 3 |
| ④ D12 | 4280 | 16 | 0.888 | 3.81 | 61 |
| D12 | | | | | 147.kg |
| TOTAL | | | | | 147.kg |

SCHEDULE OF REINFORCEMENT

| BAR SIZE MARK (mm) | LENGTH (mm) | QTY. | UNIT WEIGHT (kg/m) | TOTAL WEIGHT (kg) | REMARKS |
|--------------------|-------------|------|--------------------|-------------------|---------|
| ① D16 | 7280 | 9 | 1.579 | 11.46 | 103 |
| ② D16 | 7280 | 7 | 1.579 | 11.46 | 80 |
| ③ D16 | 1940 | 2 | 1.579 | 3.06 | 6 |
| ④ D16 | 4420 | 22 | 1.579 | 6.88 | 154 |
| D16 | | | | | 343.kg |
| TOTAL | | | | | 343.kg |

MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE

TITLE :

DRAINAGE STRUCTURE(9)

Drawing No.

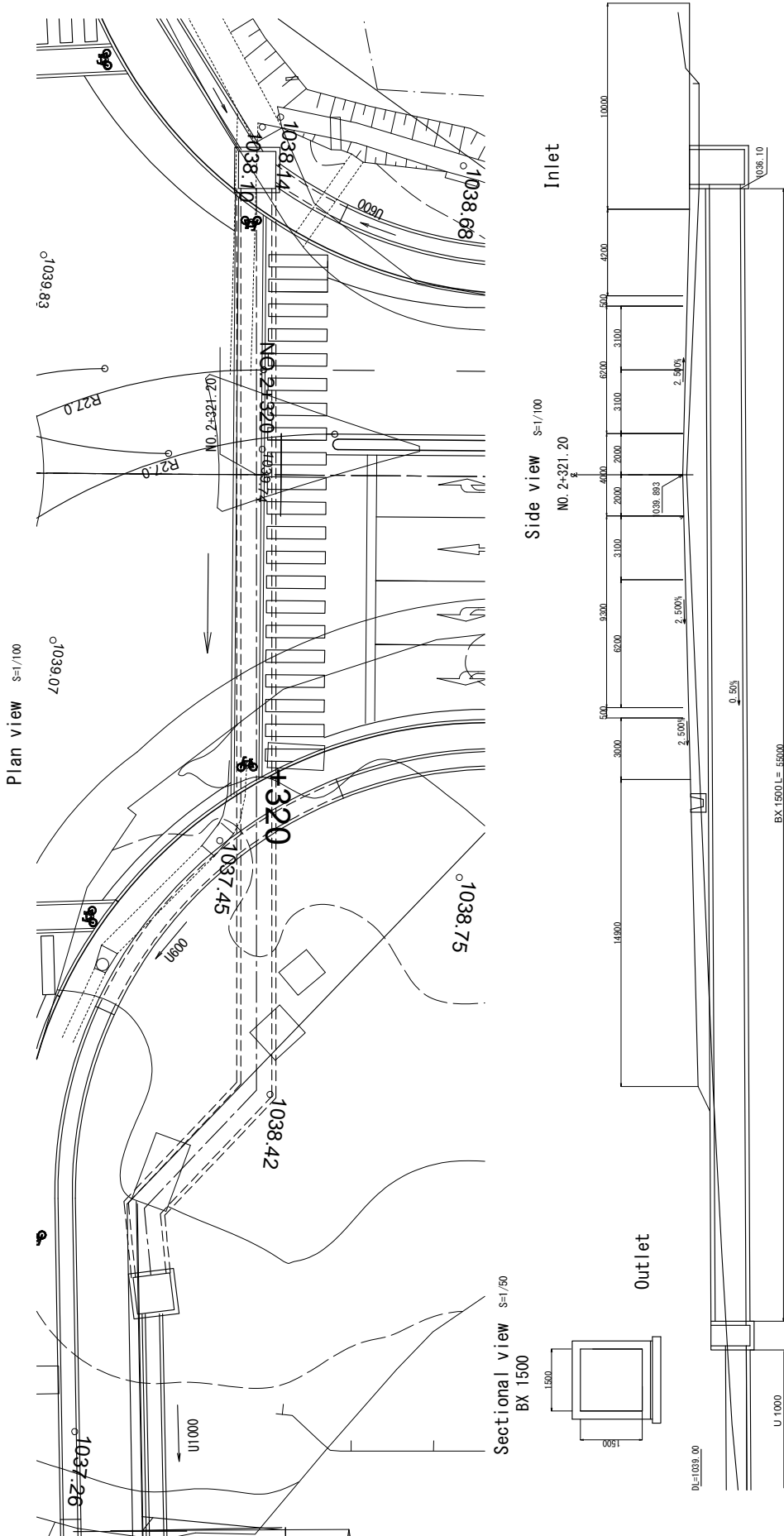
DR-9

SCALE

S=1/100

DATE

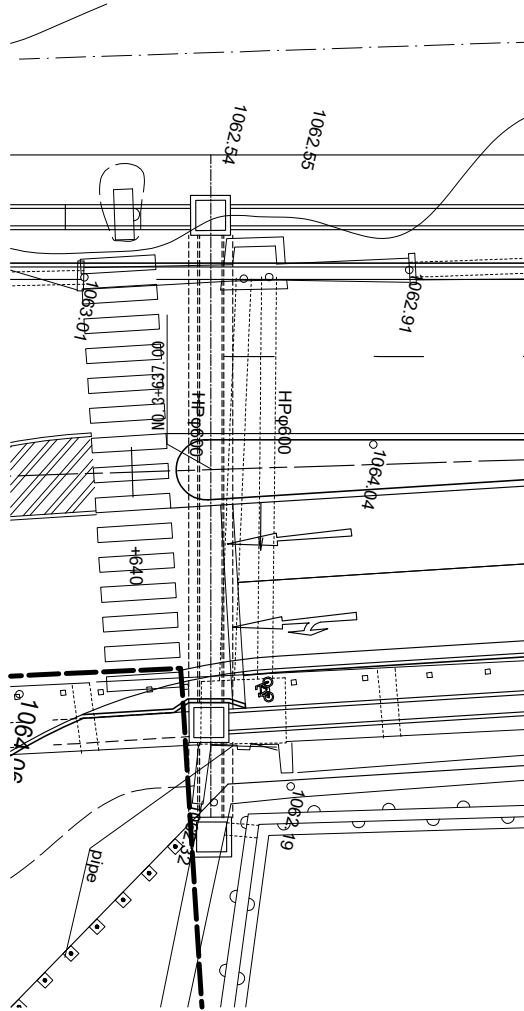
Box Culvert General View (1) STA. 2+321.20



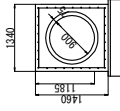
| | | | | | | |
|---|--|---|---|--|------------------------------|------------------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : | | DRAWING No. SCALE DATE | DR-10 S=1/100 |
| | | | DRAINAGE STRUCTURE (10) BOX CULVERT GENERAL VIEW (1) | | | |

Pipe Culvert General View (2) STA. 3+637.00

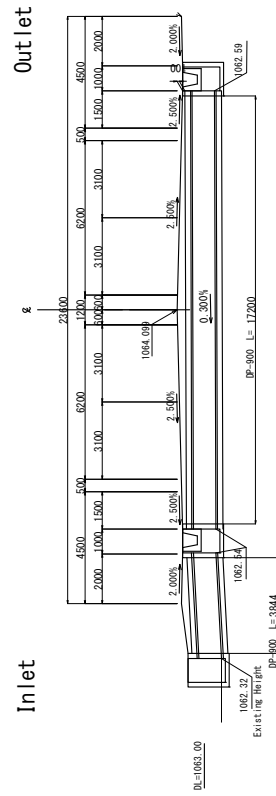
Plan view S=1/100



Sectional view S=1/50
DP-900



Side view S=1/100



MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

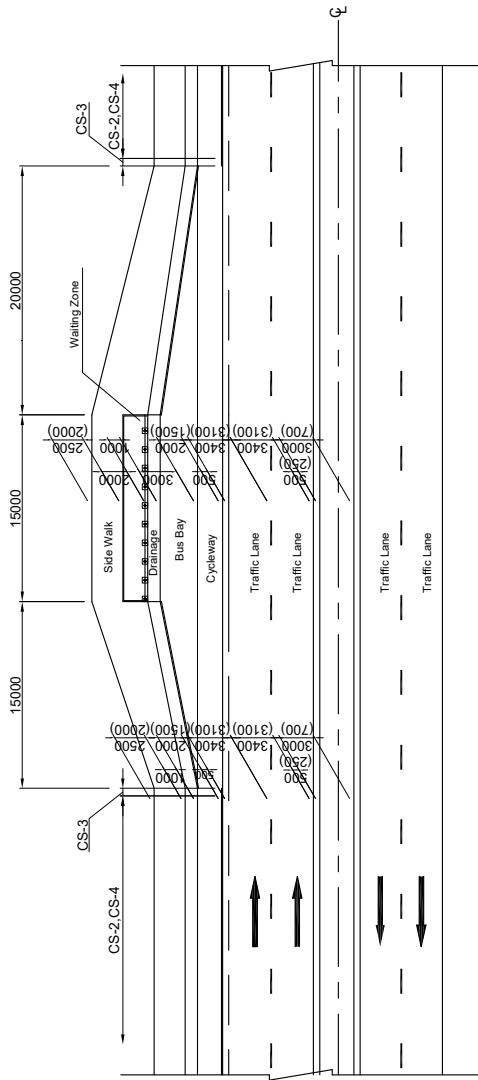
TITLE:
THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

DRAINAGE STRUCTURE (11)
PIPE CULVERT GENERAL VIEW (2)

| | |
|-------------|---------|
| Drawing No. | DR-11 |
| SCALE | S=1/100 |
| DATE | |

BUS STOP

PLAN S=1/400



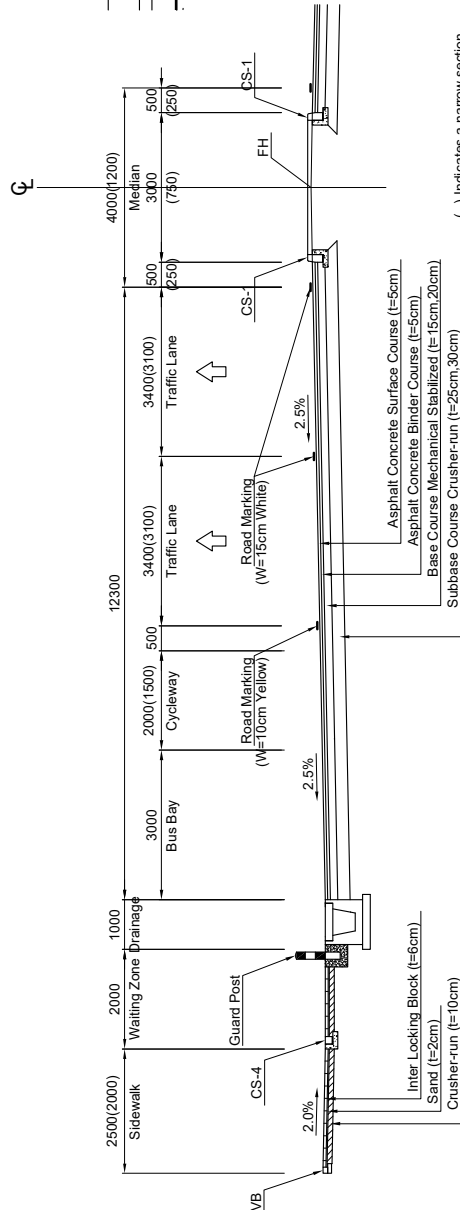
SCHEDULE OF BUS STOP

| No. | BUS STOP STA. | STANDARD SECTION | | NARROW SECTION | | REMARK |
|-------|---------------|------------------|------------|----------------|------------|--------|
| | | Left Side | Right Side | Left Side | Right Side | |
| 1 | NO.2+085 | | | | ○ | |
| 2 | NO.2+089 | | | ○ | | |
| 3 | NO.3+053 | | ○ | | | |
| TOTAL | | | 1 | 1 | 1 | 1 |

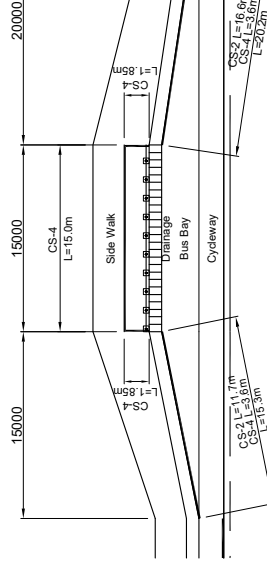
WAITING ZONE S=1/400

() Indicates a narrow section

TYPICAL CROSS SECTION S=1/100



() Indicates a narrow section



MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

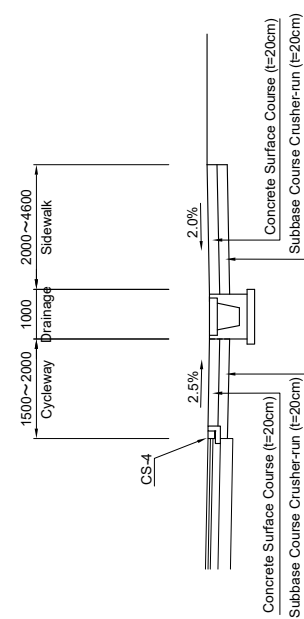
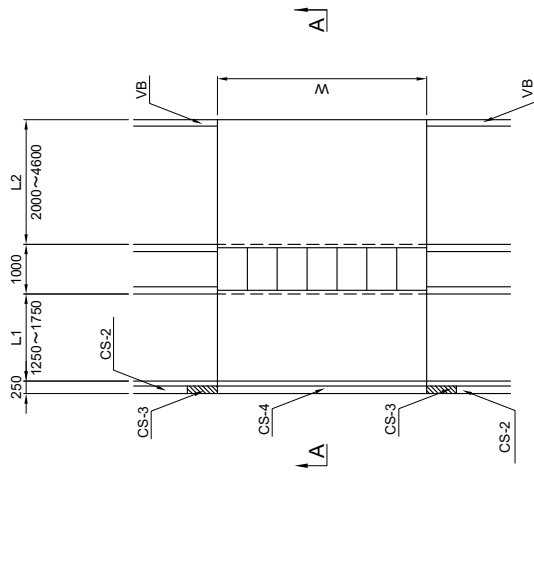
THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

TITLE :

BUS STOP DETAIL

| | |
|-------------|----------|
| Drawing No. | BS-01 |
| SCALE | As Shown |
| DATE | |

ACCESS WAY



A-A SECTION

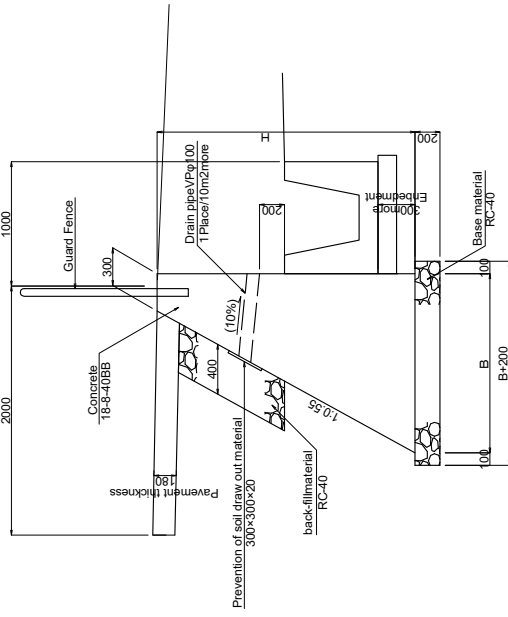
SCHEDULE OF ACCESS WAY

| NO. | STA. | L/R | W. | 1+14.2 | Area. | Drainage. | REMARKS |
|-----|-------|-----|------|--------|-------|-----------|---------|
| 1 | 1+316 | L | 20.0 | 3.25 | 65.0 | U700(C) | |
| 2 | 1+352 | L | 12.0 | 3.25 | 39.0 | U700(C) | |
| 3 | 1+388 | L | 17.0 | 3.25 | 55.3 | U700(C) | |
| 4 | 1+576 | R | 6.0 | 3.35 | 20.1 | U600(C) | |
| 5 | 1+648 | R | 8.0 | 3.35 | 26.8 | U600(C) | |
| 6 | 1+694 | R | 8.0 | 3.35 | 26.8 | U600(C) | |
| 7 | 1+720 | L | 8.0 | 3.25 | 26.0 | U700(C) | |
| 8 | 2+273 | L | 8.0 | 3.35 | 26.8 | U600(C) | |
| 9 | 2+282 | R | 6.0 | 3.35 | 20.1 | U600(C) | |
| 10 | 2+309 | L | 8.0 | 4.35 | 34.8 | U600(C) | |
| 11 | 2+423 | L | 6.0 | 4.35 | 26.1 | U600(C) | |
| 12 | 2+648 | L | 10.0 | 5.85 | 58.5 | U600(C) | |
| 13 | 2+732 | L | 4.0 | 6.35 | 25.4 | U600(C) | |
| 14 | 2+872 | R | 6.0 | 3.35 | 20.1 | U600(C) | |
| 15 | 3+110 | R | 12.0 | 3.35 | 40.2 | U600(C) | |
| 16 | 3+364 | L | 12.0 | 3.35 | 40.2 | U600(C) | |
| 17 | 3+421 | L | 12.0 | 3.35 | 40.2 | U600(C) | |
| 18 | 3+533 | R | 20.0 | 3.35 | 67.0 | U600(C) | |
| 19 | 3+651 | R | 6.0 | 3.35 | 20.1 | U600(C) | |
| 20 | 3+737 | L | 6.0 | 3.35 | 20.1 | U600(C) | |
| 21 | 3+771 | R | 6.0 | 3.35 | 20.1 | U600(C) | |

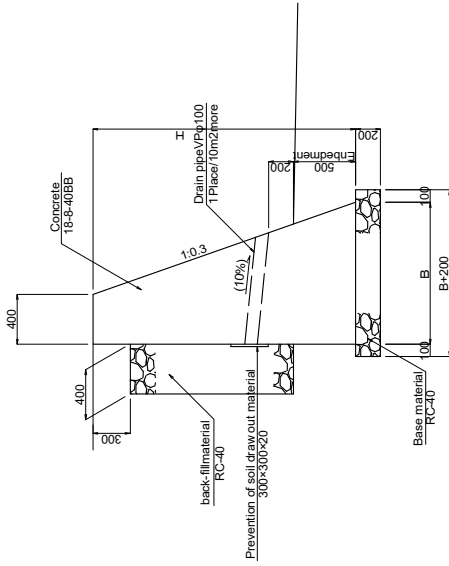
| | | | | | | | |
|--|---|--|---------|--------|------------|-------------|-------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : | | ACCESS WAY | Drawing No. | AC-01 |
| | | | SCALE | S=1/50 | | DATE | |

RETAINING WALL(1)

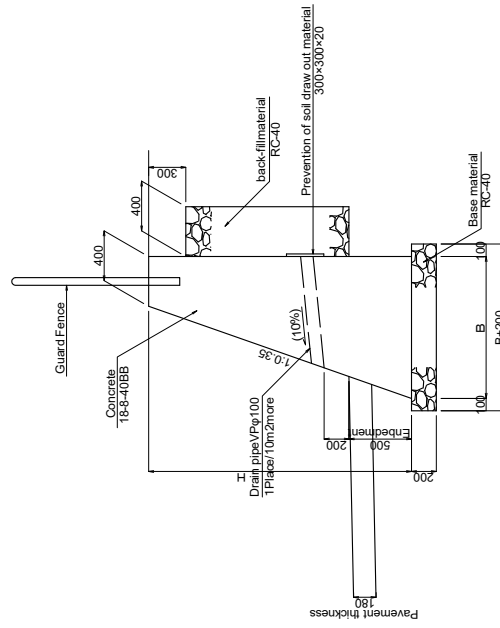
STA.1+603.00~STA.1+760.00(L)



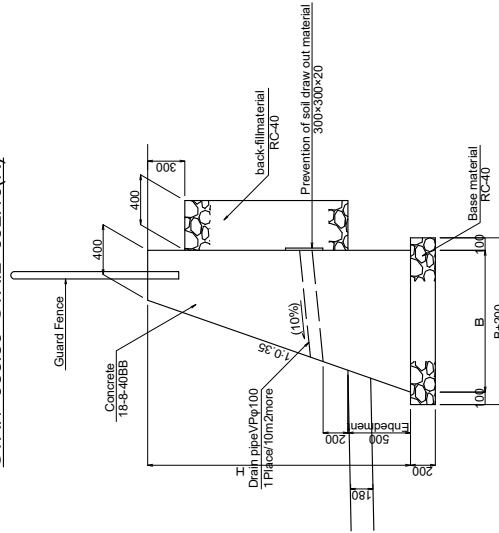
STA.1+460.00~FSTA.1+7.54(L)



STA.2+095.50~STA.2+149.40(R)



STA.1+953.80~STA.2+092.10(R)



MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

TITLE :

RETAINING WALL(1)

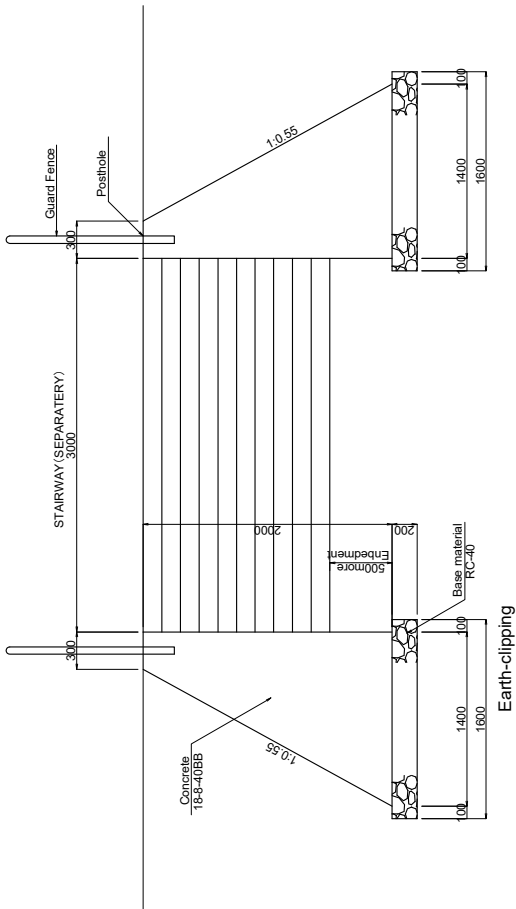
Drawing No. RW-01

SCALE S=1/20

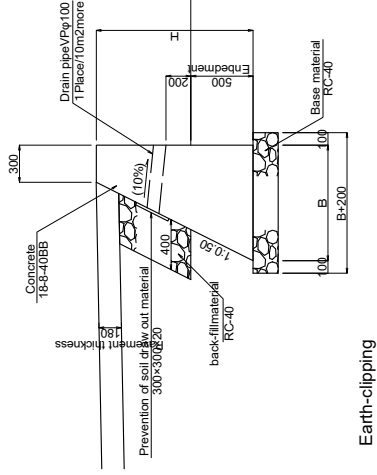
DATE

RETAINING WALL(2)

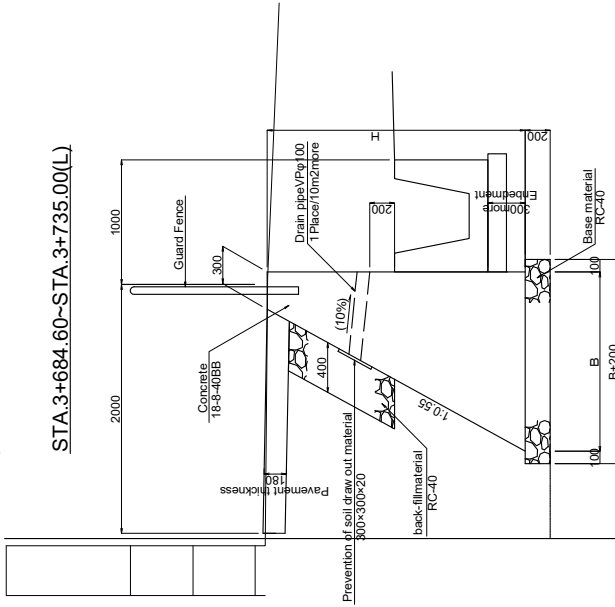
STA.2+092.70~STA.2+095.70(R)



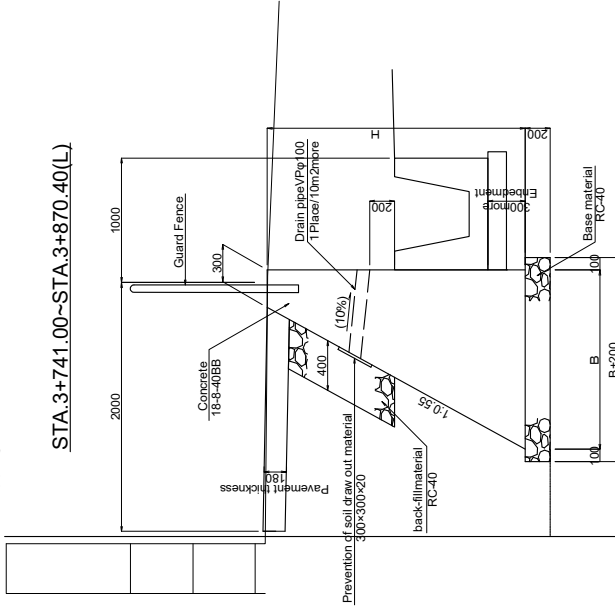
STA.2+371.00~STA.2+418.60(R)



STA.3+684.60~STA.3+735.00(L)



STA.3+741.00~STA.3+870.40(L)



MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

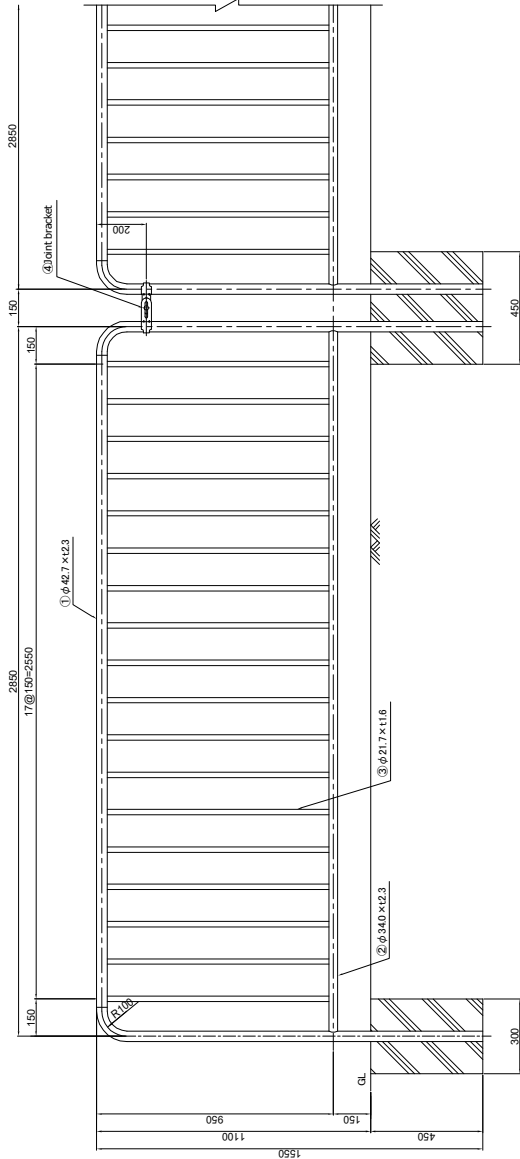
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

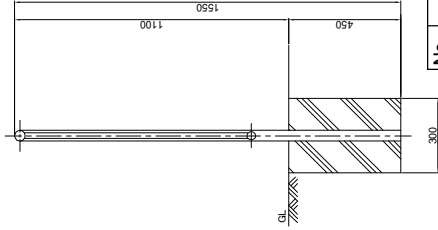
TITLE :
RETAINING WALL(2)

| | |
|-------------|--------|
| Drawing No. | RW-02 |
| SCALE | S=1/20 |
| DATE | |

ELEVATION 1/20



SECTION 1/20

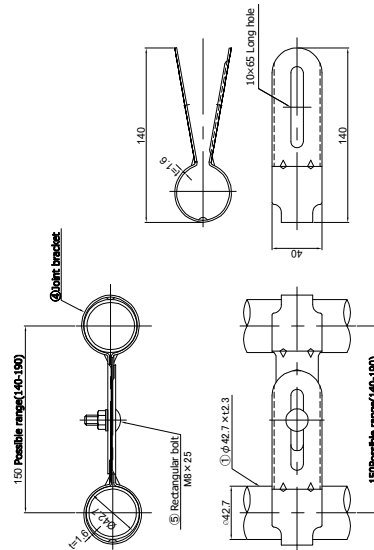


SCHEDULE OF GUARD FENCE

| No. | STA | L(m) | Set |
|------------------|---------|-------|------|
| 1 | 1+280 - | 1+364 | 84 |
| 2 | 1+430 - | 1+510 | 69 |
| 3 | 1+640 - | 1+840 | 201 |
| 4 | 1+960 - | 2+140 | 165 |
| 5 | 2+460 - | 2+510 | 42 |
| 6 | 2+590 - | 2+640 | 45 |
| 7 | 2+720 - | 2+800 | 75 |
| 8 | 2+890 - | 2+950 | 57 |
| 9 | 2+980 - | 3+100 | 114 |
| 10 | 3+120 - | 3+180 | 36 |
| 11 | 3+210 - | 3+310 | 93 |
| 12 | 3+330 - | 3+430 | 90 |
| 13 | 3+460 - | 3+640 | 177 |
| 14 | 3+880 - | 3+950 | 69 |
| Total | | | 1317 |
| GF on Embankment | | | 416 |
| GF on Embankment | | | |
| No. | STA | L(m) | Set |
| 2 | 1+603 - | 1+760 | 159 |
| 3 | 1+961 - | 2+092 | 138 |
| 4 | 2+092 - | | 3 |
| 5 | 2+095 - | | 3 |
| 6 | 2+095 - | 2+149 | 48 |
| 7 | 3+684 - | 3+734 | 48 |
| 8 | 3+748 - | 3+868 | 120 |
| Total | | | 519 |
| Total | | | 173 |

| No. | Item | Material | Summary |
|-----|------------------|-------------------------|---|
| 1 | Beam pipe | STK600 | Zinc plating + Electrostatic powder coating |
| 2 | Under beam pipe | STK600 | Zinc plating + Electrostatic powder coating |
| 3 | Grid pipe | STK600 | Zinc plating + Electrostatic powder coating |
| 4 | Joint bracket | SGH400 | Zinc plating + Electrostatic powder coating |
| 5 | Rectangular bolt | 240(N/mm ²) | Hot dip galvanizing MB825 |

Details of Joint bracket 1/4



MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

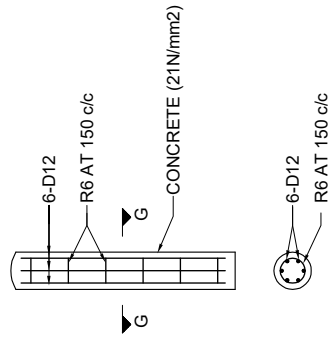
DETAIL OF GUARD FENCE

Drawing No. GF-01
SCALE AS SHOWN
DATE

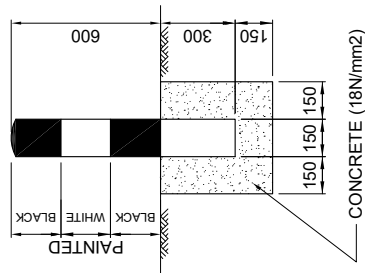
SCHEDULE OF GUARD POSTS

| GP Intersections | | GP Common Area | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------|-----------------------|--------------|---|---|---|---|---|------|---|---|--------------|---------|----|-------|-------|----|-----|---------|
| No. | STATION | Type of Intersections | Number of GP | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | L | | | R | | | SIDE | | | Number of GP | Remarks | | | | | | |
| | | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | | | | | | | | |
| 1 | No 1+420 | T-C | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 | 1+470 | L | 46 | | |
| 2 | No 1+535 | T-C | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 | 1+600 | L | 21 | | |
| 3 | No 1+870 | T-C | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 | 1+700 | R | 26 | | |
| 4 | No 1+950 | T-C | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | 1+720 | L | 53 | | |
| 5 | No 2+150 | T-C | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | 1+820 | R | 77 | | |
| 6 | No 2+340 | X-C | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 40 | 1+860 | L | 99 | | |
| 7 | No 2+700 | T-C | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | 1+880 | R | 26 | | |
| 8 | No 2+820 | T-C | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 14 | 2+080 | 2+100 | L | 10 | Bus Bay |
| 9 | No 2+965 | T-C | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 | 2+640 | 2+650 | L | 6 | |
| 10 | No 3+110 | T-C | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 | 2+660 | 2+700 | R | 25 | |
| 11 | No 3+190 | T-C | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 | 2+700 | 2+780 | R | 34 | |
| 12 | No 3+325 | T-C | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 | 2+720 | 2+780 | L | 37 | |
| 13 | No 3+450 | T-C | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | 2+760 | 2+860 | R | 63 | |
| 14 | No 3+670 | T-C | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | 2+860 | 3+100 | R | 155 | |
| Sub-Total A | | | | | | | | | | | | | 246 | | | | | | |
| | | | R L | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | E A B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | F C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | G H D | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sub-Total B | | | | | | | | | | | | | 839 | | | | | | |
| Total (A+B) | | | | | | | | | | | | | 1085 | | | | | | |

GP Formation of Intersection



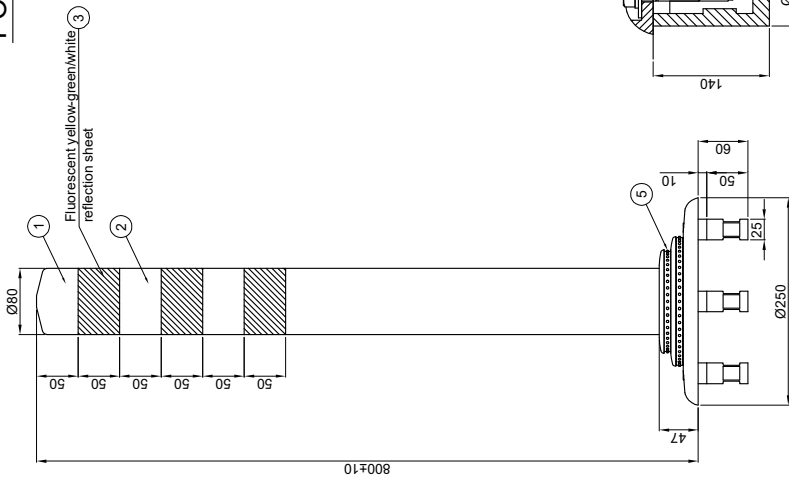
REINFORCEMENT DETAILS S=1/20



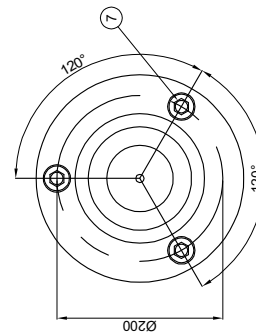
GUARD POST DETAILS S=1/20

| | | | | | |
|---|--|---|----------------------|----------|-------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : | | GP-01 |
| | | | DETAIL OF GUARD POST | | |
| | | | Drawing No. | GP-01 | |
| | | | SCALE | AS SHOWN | |
| | | | DATE | | |

POST CONE



SECTION S=1/6



PLAN S=1/6

| No. | Items | QTY. | Material | Remarks |
|-----|---------------------|------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Cap | 1 | Special urethane resin | Red Color |
| 2 | Main body | 1 | Special urethane resin | Red Color |
| 3 | Reflective material | 3 | Flexible prism reflection sheet | Fluorescent yellow-green/white |
| 4 | Base | 1 | Special urethane resin | Red Color |
| 5 | Reflector | - | Glass beads | White Color |
| 6 | Embedded anchor | 3 | Aluminum alloy | --- |
| 7 | Mounting bolts | 3 | Stainless (M10×40) | --- |
| 8 | Spacer | 3 | Synthetic rubber | --- |

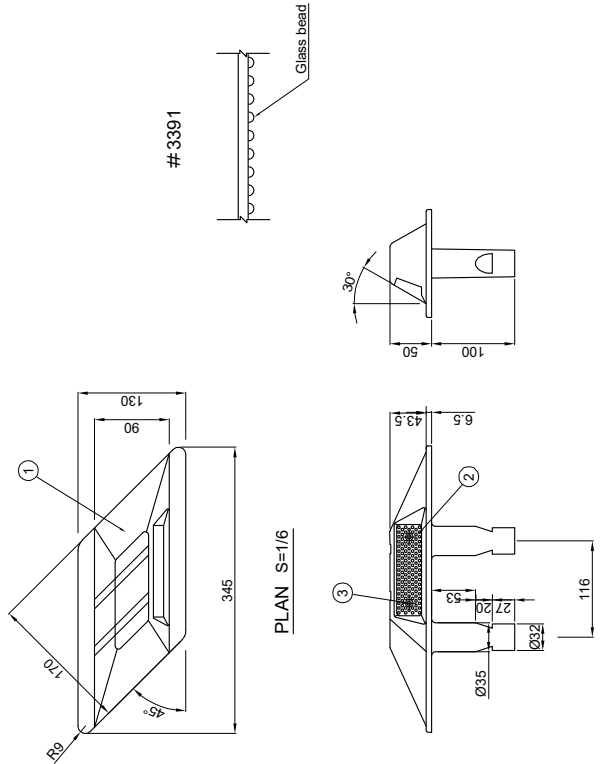
POST CONE

| No. | Items | QTY. | Material | Remarks |
|-----|---------------|------|---|---------|
| 1 | Main body | 1 | Aluminum alloy | --- |
| 2 | Reflector | 2 | Glass bead Ø3.2 aggregate 30×110 (SW3391) | --- |
| 3 | F-ring screws | 2 | SUS | --- |

STUD

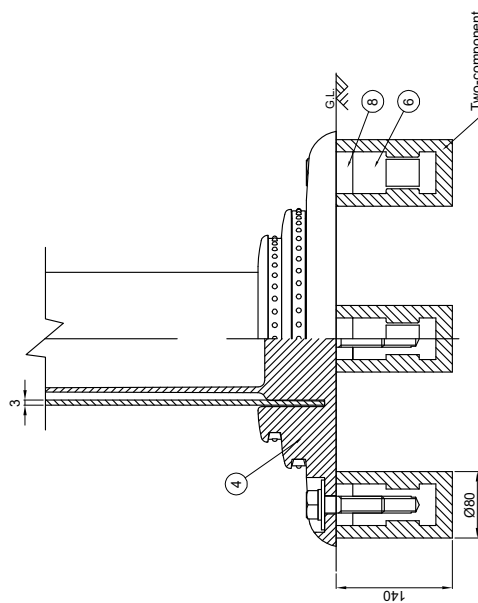
| No. | Items | QTY. | Material | Remarks |
|-----|---------------|------|---|---------|
| 1 | Main body | 1 | Aluminum alloy | --- |
| 2 | Reflector | 2 | Glass bead Ø3.2 aggregate 30×110 (SW3391) | --- |
| 3 | F-ring screws | 2 | SUS | --- |

STUD



PLAN S=1/6

SECTION S=1/6



BASE S=1/3

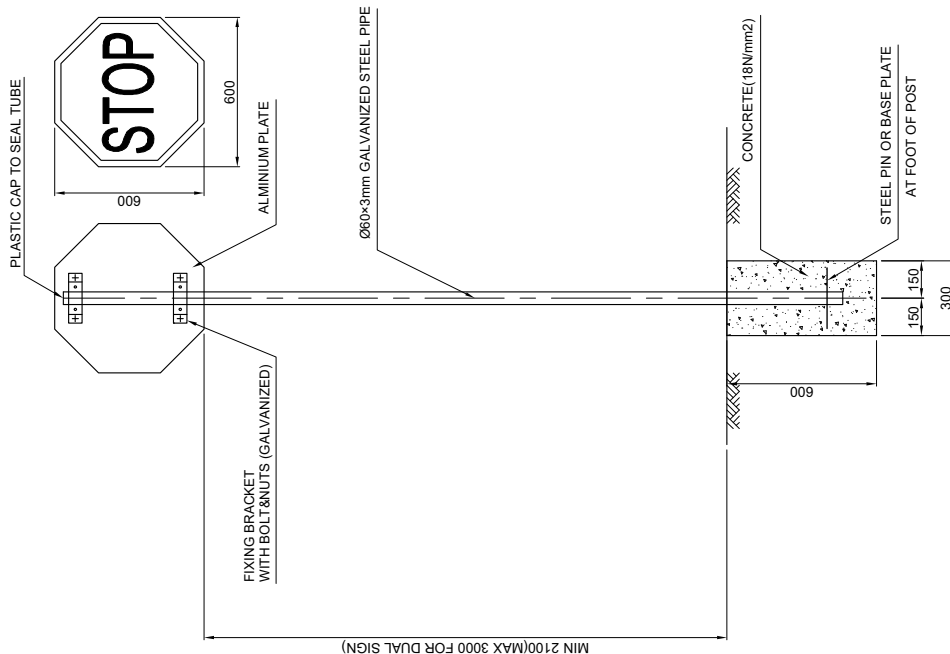
MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

DETAIL OF POST CONE AND STUD

Drawing No. PS-01
SCALE AS SHOWN
DATE



Note: Regarding the details, refer to "A Guide to Traffic Signing - Malawi".

DETAIL OF ROAD SIGN S=1/20

SCHEDULE OF ROAD SIGN

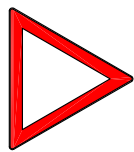
| Description | Schedule | | | | | | | | | | | | Number of Sign Board |
|-----------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------|
| | 1+640 R | 1+690 R | 1+725 L | 1+820 R | 1+860 L | 2+735 L | 2+865 R | 3+370 L | 3+450 L | 3+645 R | 2+280 R | 2+405 L | |
| R1. STOP | | | | | | | | | | | | | 10 |
| R2. YIELD | | | | | | | | | | | | | 10 |
| R3. NO ENTRY | | | | | | | | | | | | | 2 |
| R4.1. ONE-WAY (LEFT) | | | | | | | | | | | | | 3 |
| R4.3. ONE-WAY (STRAIGHT ON) | | | | | | | | | | | | | 3 |
| R110. PEDESTRIANS ONLY | | | | | | | | | | | | | 54 |
| R213. NO U-turn | | | | | | | | | | | | | 4 |
| R216. NO PARKING | | | | | | | | | | | | | 3 |
| R225. NO MINIBUSES | | | | | | | | | | | | | 4 |
| R304. BICYCLE LANE | | | | | | | | | | | | | 4 |
| R310-P PARKING AREA FOR MINIBUSES | | | | | | | | | | | | | 5 |
| R313-P GOODS VEHICLE PARKING | | | | | | | | | | | | | 5 |
| W301. TRAFFIC SIGNALS AHEAD | | | | | | | | | | | | | 13 |
| W328. ROAD NARROWS BOTH SIDES | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Total | | | | | | | | | | | | | 122 |

Note: Should be used A Guide to Traffic Signing - Malawi after consultation with the owner.

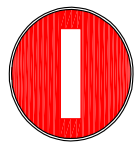
| | | | | | | |
|---|--|---|--|--|-------------|--------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE: ROAD SIGN (DETAIL AND SCHEDULE) | | Drawing No. | RS-01 |
| | | | | | SCALE | S=1/20 |
| | | | | | DATE | |



R1. STOP



R2. YIELD



R3. NO ENTRY



R4.1. ONE-WAY (LEFT)



R4.3. ONE-WAY (STRAIGHT ON)



R110. PEDESTRIANS ONLY



R213. NO U-turn



R216. NO PARKING



R225. NO MINIBUSES



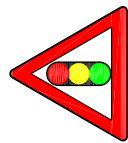
R304. BICYCLE LANE



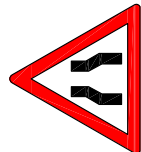
R310-P. PARKING AREA FOR MINIBUSES



R313-P. GOODS VEHICLE PARKING



W301. TRAFFIC SIGNALS AHEAD



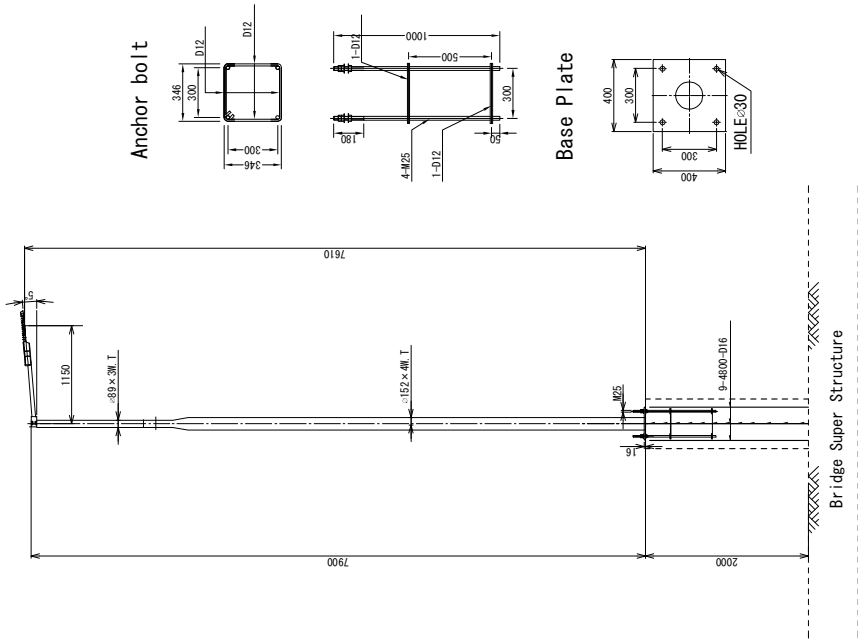
W328. ROAD NARROWS BOTH SIDES

Note: Should be used Kenyan standards after consultation with the owner.

| | | | | | |
|---|--|---|-------------|-------|------------------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE: | | ROAD SIGN (TYPE) |
| | | | Drawing No. | RS-02 | SCALE |
| | | | | | DATE |

SCHEDULE OF STREET LIGHTS

| | Distance | L | R | Distance | L | R | Distance | L | R | Distance |
|---------|----------|-------|-------|----------|---------|-------|----------|----|-------|----------|
| | - | 1+200 | 1+200 | - | 50 | 2+640 | 2+640 | 50 | 2+640 | 2+640 |
| | | 50 | 1+250 | 50 | 50 | 2+690 | 2+690 | 50 | 2+690 | 2+690 |
| | | 50 | 1+300 | 50 | 15 | 2+705 | 2+710 | 20 | | |
| | | 50 | 1+350 | 50 | 10 | 2+715 | 2+750 | 40 | | |
| | | 40 | 1+390 | 40 | 35 | 2+750 | 2+800 | 50 | | |
| IS 1 | 30 | 1+420 | 1+410 | 20 | 50 | 2+800 | 2+800 | 40 | | |
| | | 50 | 1+470 | 40 | 15 | 2+815 | 2+820 | 20 | | |
| | | 30 | 1+500 | 30 | 10 | 2+825 | 2+855 | 35 | | |
| | | 20 | 1+520 | 20 | 30 | 2+855 | 2+855 | 50 | | |
| IS 2 | 30 | 1+550 | 1+535 | 35 | 50 | 2+905 | 2+905 | 50 | | |
| | | 35 | 1+585 | 50 | 30 | 2+935 | 2+935 | 30 | | |
| | | 50 | 1+635 | 50 | 25 | 2+960 | 2+965 | 30 | | |
| | | 50 | 1+685 | 50 | 10 | 2+970 | 3+015 | 50 | | |
| | | 50 | 1+735 | 50 | 45 | 3+015 | 3+015 | 50 | | |
| | | 50 | 1+785 | 50 | 50 | 3+065 | 3+065 | 50 | | |
| | | 50 | 1+835 | 50 | 30 | 3+095 | 3+095 | 30 | | |
| | | 50 | 1+880 | 35 | 25 | 3+120 | 3+120 | 25 | | |
| IS 3 | 25 | 1+860 | 1+870 | 35 | 30 | 3+150 | 3+150 | 30 | | |
| | | 40 | 1+920 | 50 | 38 | 3+188 | 3+178 | 28 | | |
| | | 30 | 1+950 | 25 | 50 | 3+238 | 3+198 | 20 | | |
| | | 50 | 2+000 | 45 | 50 | 3+288 | 3+288 | 40 | | |
| | | 50 | 2+050 | 50 | 27 | 3+315 | 3+320 | 32 | | |
| | | 50 | 2+100 | 50 | 10 | 3+325 | 3+370 | 50 | | |
| | | 40 | 2+140 | 50 | 45 | 3+370 | 3+370 | 50 | | |
| IS 5 | 20 | 2+160 | 2+150 | 50 | 50 | 3+420 | 3+420 | 50 | | |
| | | 40 | 2+200 | 50 | 15 | 3+435 | 3+445 | 25 | | |
| | | 50 | 2+250 | 50 | 20 | 3+455 | 3+495 | 50 | | |
| | | 50 | 2+300 | 50 | 40 | 3+495 | 3+495 | 50 | | |
| | | 20 | 2+320 | 20 | 50 | 3+545 | 3+545 | 50 | | |
| | | 40 | 2+360 | 40 | 50 | 3+595 | 3+595 | 50 | | |
| IS 6 | 20 | 2+380 | 2+360 | 40 | 40 | 3+635 | 3+635 | 40 | | |
| | | 50 | 2+430 | 20 | 15 | 3+650 | 3+665 | 30 | | |
| | | 50 | 2+480 | 50 | 30 | 3+680 | 3+715 | 50 | | |
| | | 32 | 2+512 | 32 | 35 | 3+715 | 3+715 | 50 | | |
| Bridge | 26 | 2+538 | 2+538 | 26 | 50 | 3+765 | 3+765 | 50 | | |
| | 26 | 2+564 | 2+564 | 26 | 50 | 3+815 | 3+815 | 50 | | |
| | 26 | 2+590 | 2+590 | 26 | 50 | 3+865 | 3+865 | 50 | | |
| S-Total | | 37 | 36 | | S-Total | 38 | 33 | | | |
| | | | | | S-Total | 75 | 69 | | | |
| | | | | | Total | 144 | | | | |



Steel Pole For Bridge

MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

TITLE :

DETAIL OF STREET LIGHT

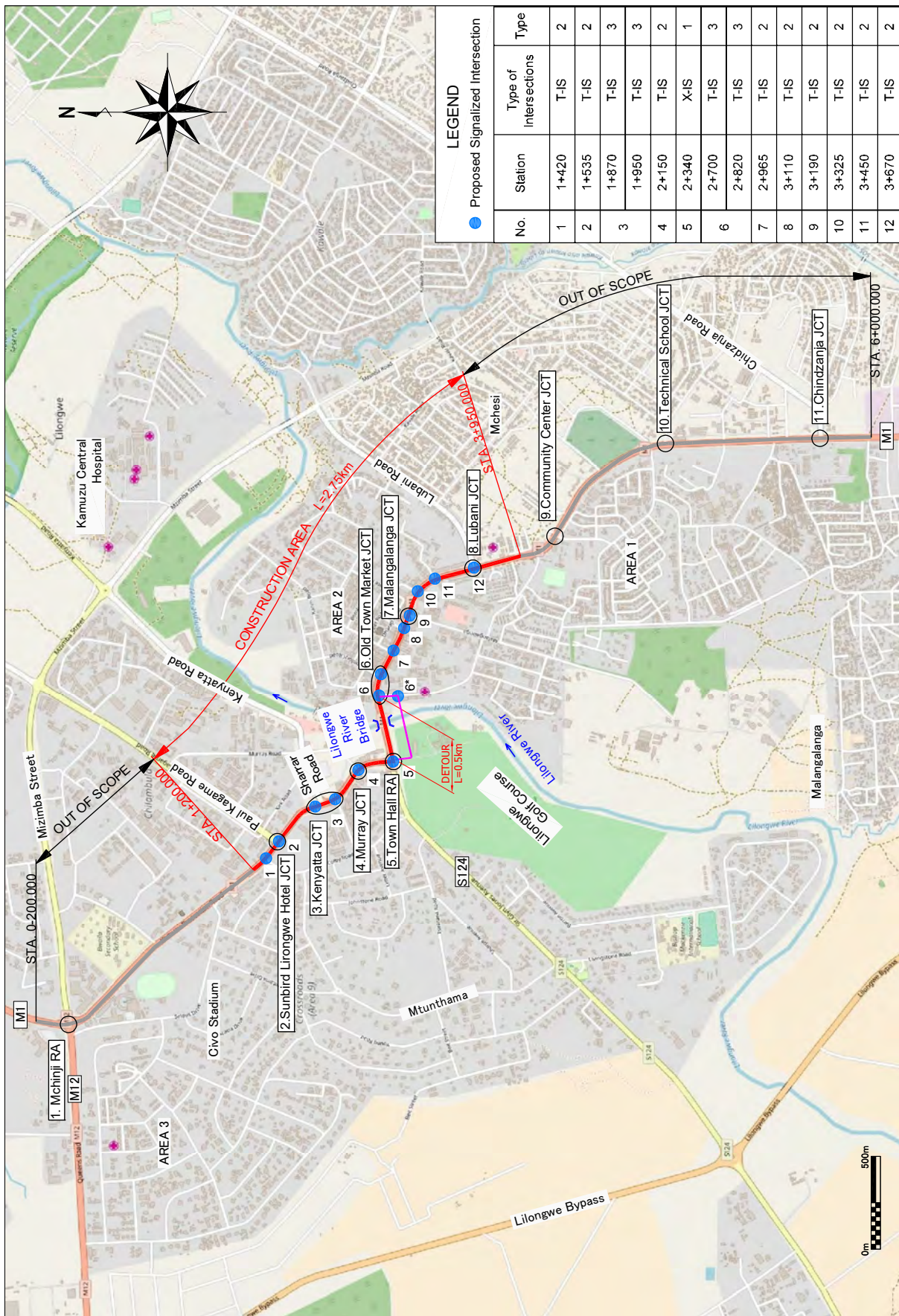
Drawing No.

SL-02

SCALE

S=1/60

DATE

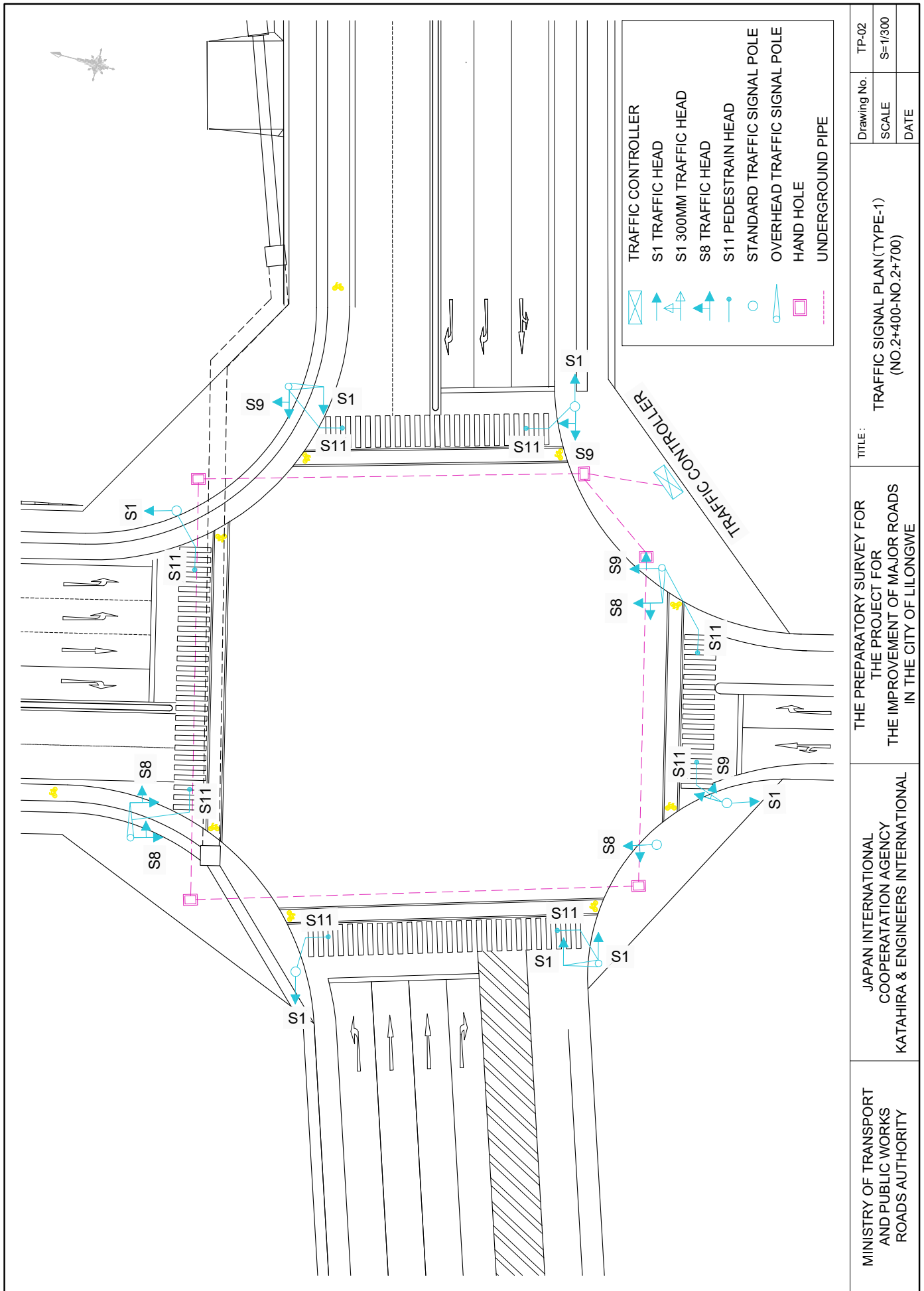


LEGEND

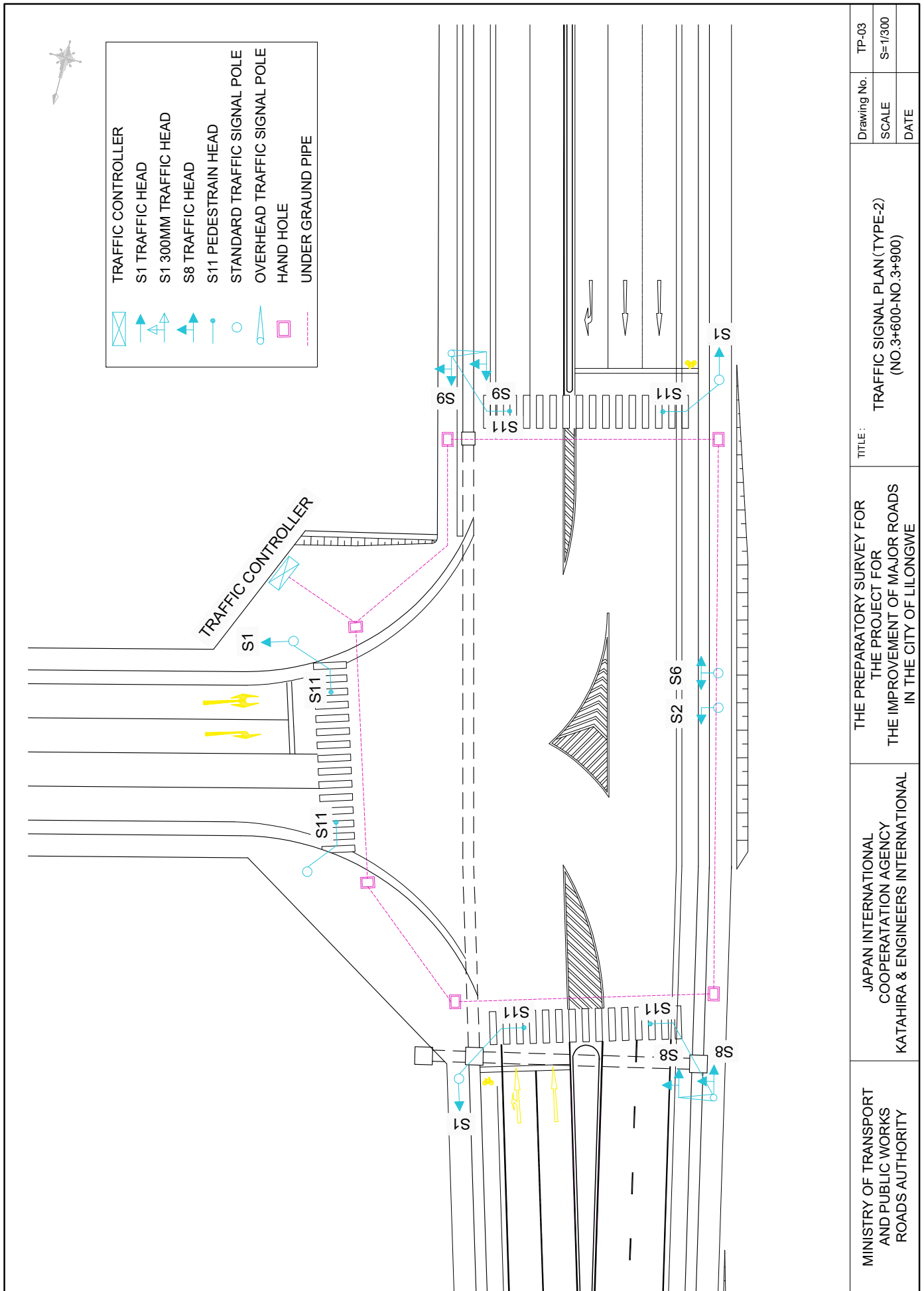
● Proposed Signalized Intersection

| No. | Station | Type of Intersections | Type |
|-----|---------|-----------------------|------|
| 1 | 1+420 | T-IS | 2 |
| 2 | 1+535 | T-IS | 2 |
| 3 | 1+870 | T-IS | 3 |
| 3 | 1+950 | T-IS | 3 |
| 4 | 2+150 | T-IS | 2 |
| 5 | 2+340 | X-IS | 1 |
| 6 | 2+700 | T-IS | 3 |
| 6 | 2+820 | T-IS | 3 |
| 7 | 2+965 | T-IS | 2 |
| 8 | 3+110 | T-IS | 2 |
| 9 | 3+190 | T-IS | 2 |
| 10 | 3+325 | T-IS | 2 |
| 11 | 3+450 | T-IS | 2 |
| 12 | 3+670 | T-IS | 2 |

| | | | | |
|---|--|---|--------------------------|--------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE: | |
| | | | LAYOUT OF TRAFFIC SIGNAL | |
| | | | Drawing No. | TP-01 |
| | | | SCALE | S=1/20 |
| | | | DATE | |

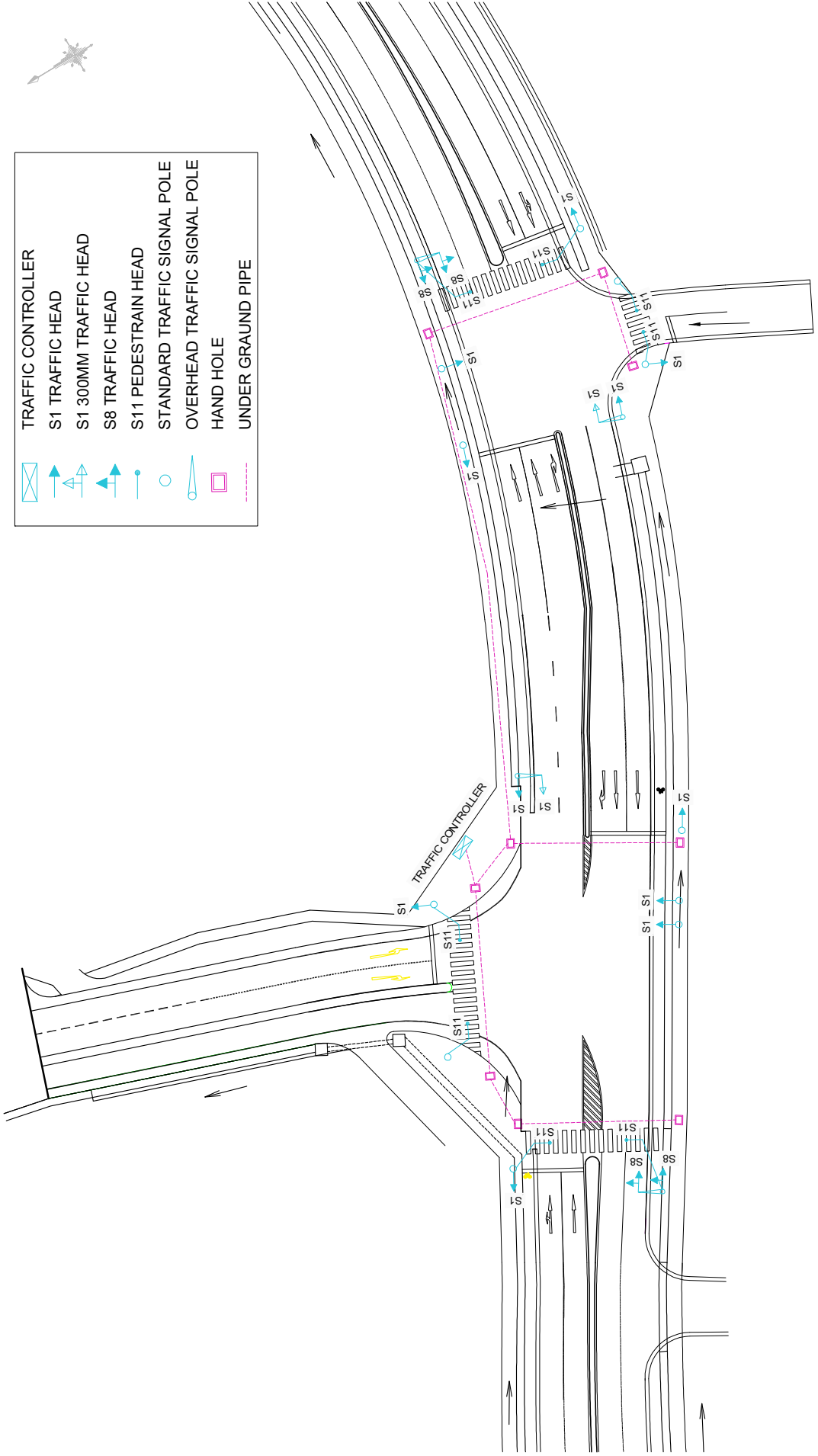


| | | | | | | | |
|---|--|---|--------|---|---------|-------------|---------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE: | TRAFFIC SIGNAL PLAN (TYPE-1) (NO.2+400-NO.2+700) | | Drawing No. | TP-02 |
| | | | | SCALE | S=1/300 | SCALE | S=1/300 |
| | | | | DATE | | | |

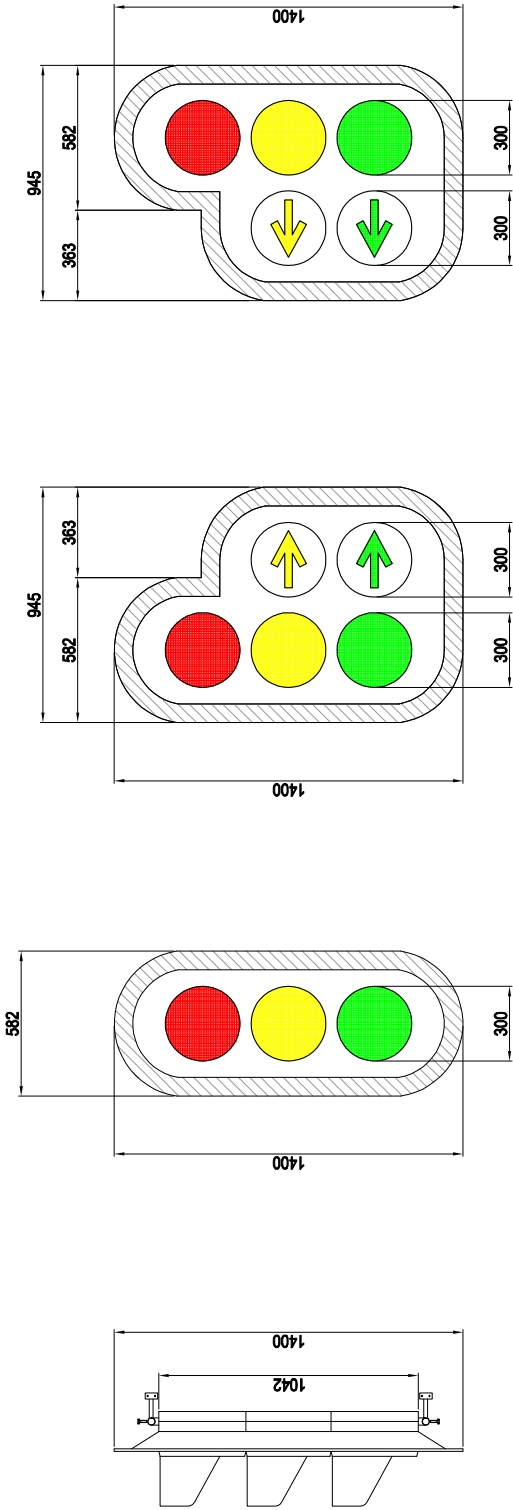


| | | | | | | | |
|---|--|---|--------|--|---|----------------------|---------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE: | | TRAFFIC SIGNAL PLAN (TYPE-2) (NO.3+600-NO.3+900) | Drawing No. TP-03 | |
| | | | SCALE | | | | S=1/300 |
| | | | | | | DATE | |

- TRAFFIC CONTROLLER
- S1 TRAFFIC HEAD
- S1 300MM TRAFFIC HEAD
- S8 TRAFFIC HEAD
- S11 PEDESTRAIN HEAD
- STANDARD TRAFFIC SIGNAL POLE
- OVERHEAD TRAFFIC SIGNAL POLE
- HAND HOLE
- UNDER GROUND PIPE



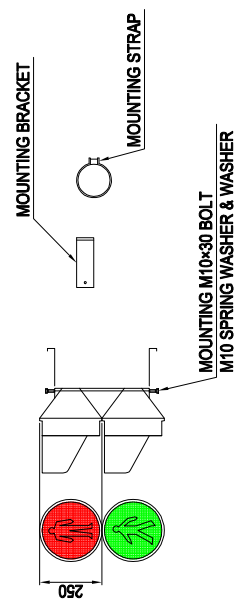
| | | | | | | | |
|---|--|---|--------|--|---|-------------|-------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE: | | TRAFFIC SIGNAL PLAN (TYPE-3) (NO. 1+800-NO. 2+100) | Drawing No. | TP-04 |
| | | | SCALE | | | S=1/500 | DATE |



2 S1 SCALE 1/20

3 S3 SCALE 1/20

4 S4 SCALE 1/20



5 S5 SCALE 1/20

6 S6 SCALE 1/20

7 S7 SCALE 1/20

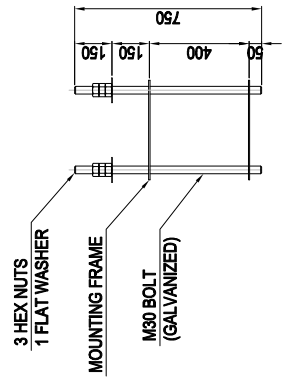
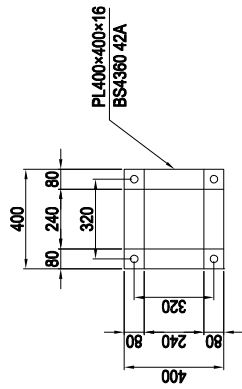
MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

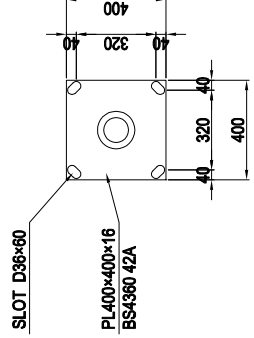
TITLE:
THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

DETAIL OF TRAFFIC SIGNAL (1)

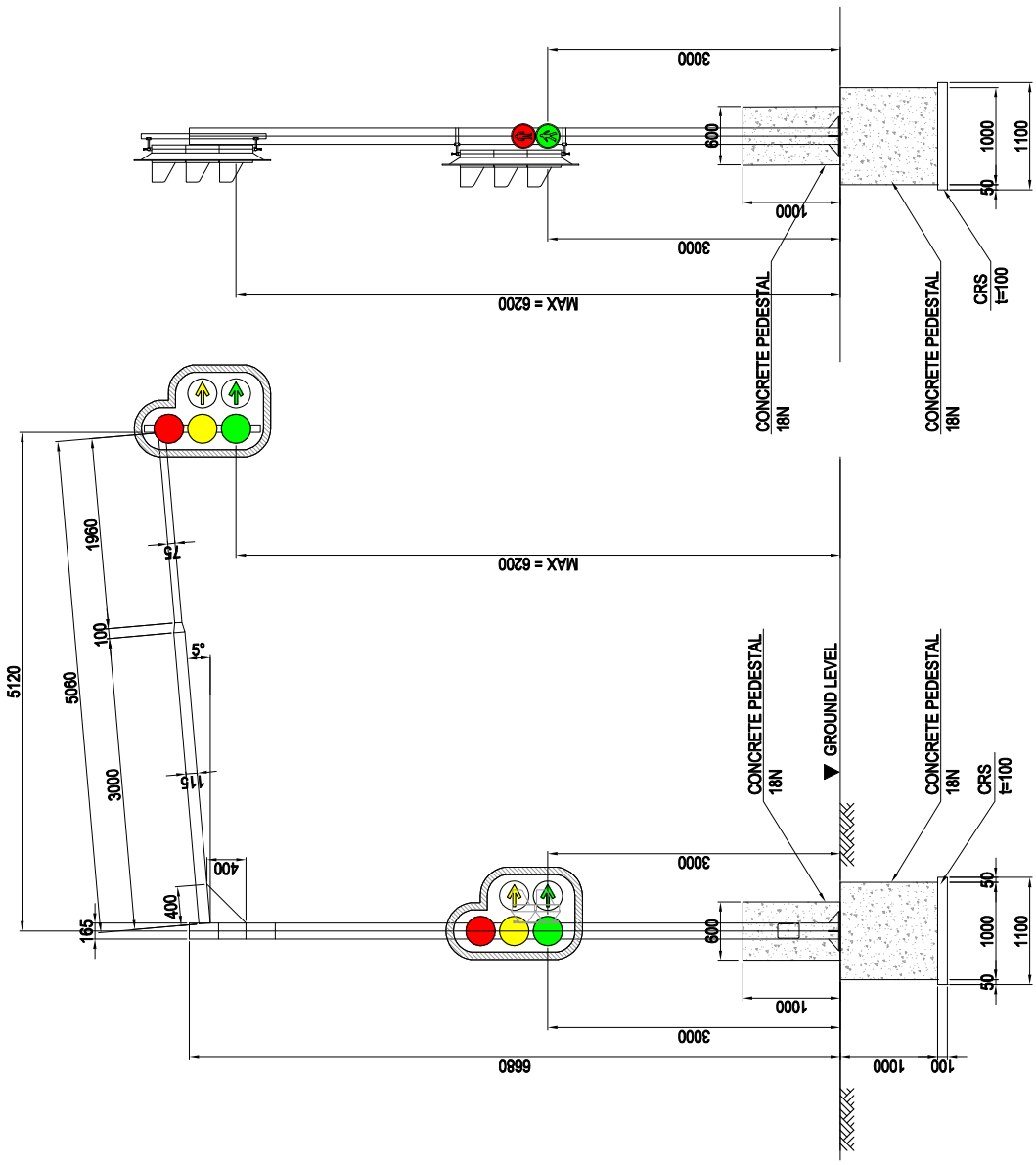
| | |
|-------------|----------|
| Drawing No. | TS-01 |
| SCALE | AS SHOWN |
| DATE | |



2
SCALE 1/20

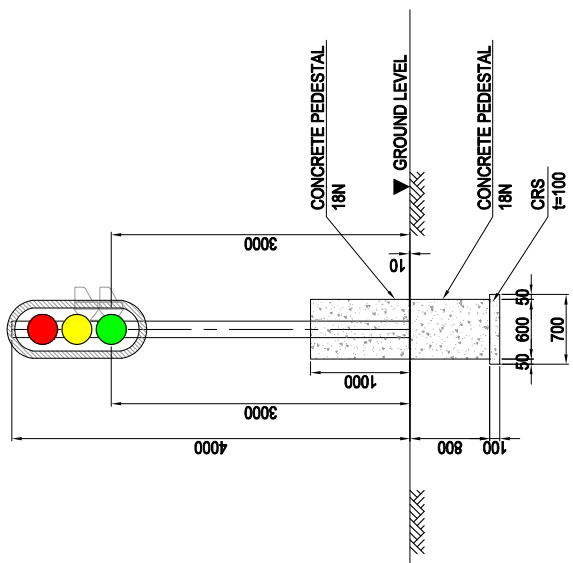


3
SCALE 1/20

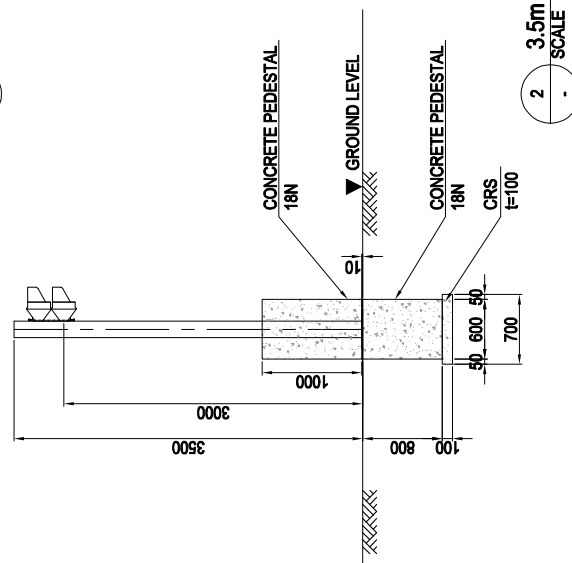


1
SCALE 1/50

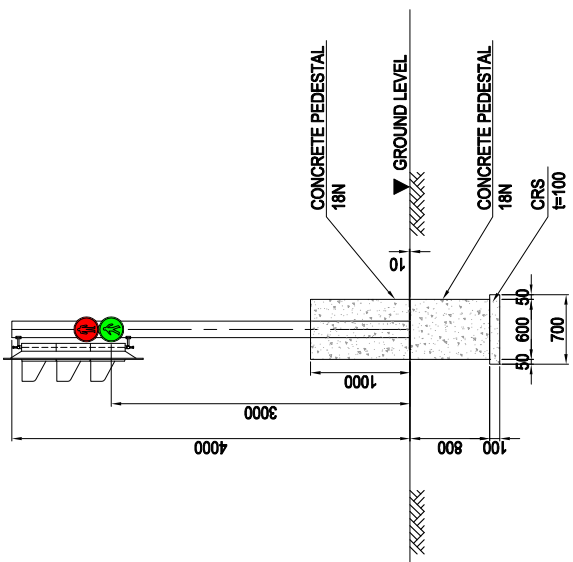
| | | | | |
|---|--|---|-------------|----------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | TITLE: THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | Drawing No. | TS-02 |
| | | | SCALE | AS SHOWN |
| | | | DATE | |



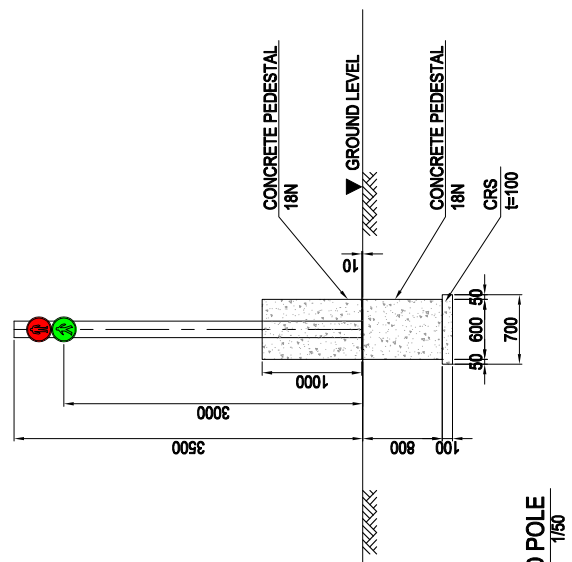
2
SCALE
4.0m STANDARD POLE
1/50



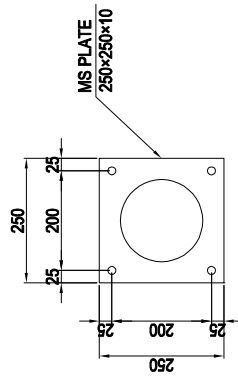
2
SCALE
3.5m STANDARD POLE
1/50



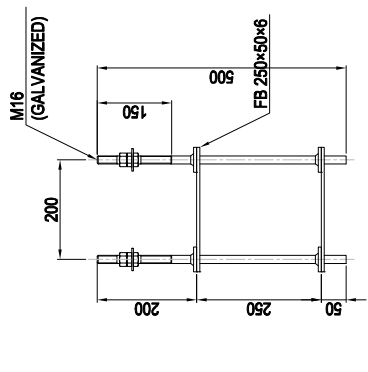
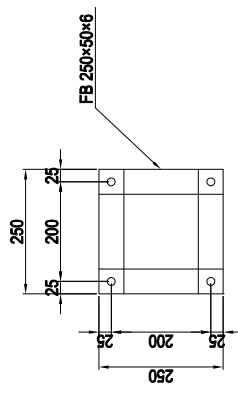
2
SCALE
4.0m STANDARD POLE
1/50



2
SCALE
3.5m STANDARD POLE
1/50

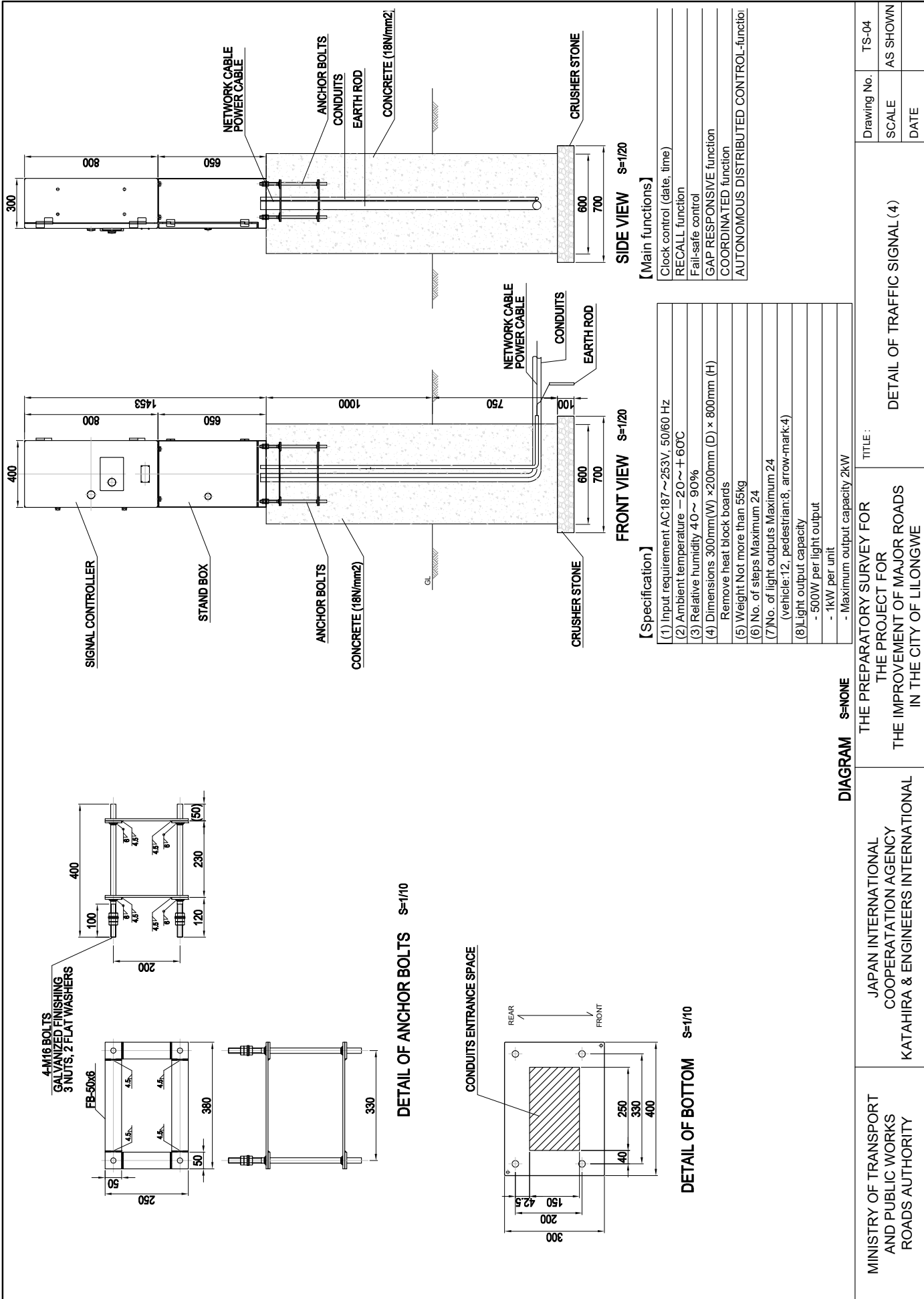


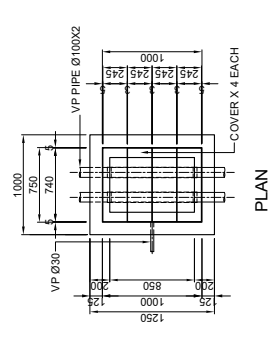
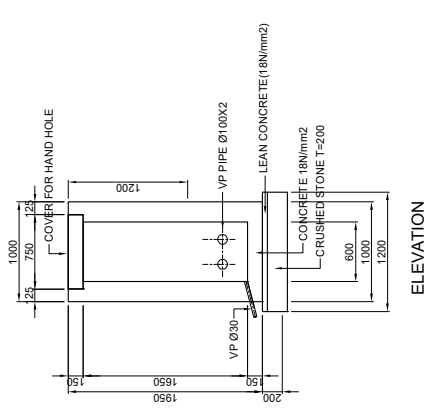
3
SCALE
DETAIL OF BASE PLATE
1/10



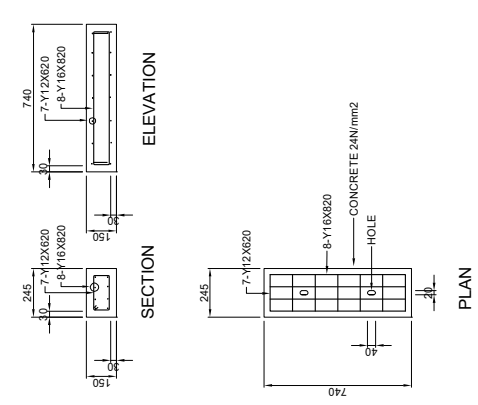
4
SCALE
DETAIL OF ANCHOR BOLT
1/10

| | | | | | |
|--|---|--|------------------------------|------|----------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : | | TS-03 |
| | | | DETAIL OF TRAFFIC SIGNAL (3) | | AS SHOWN |
| | | | SCALE | DATE | |





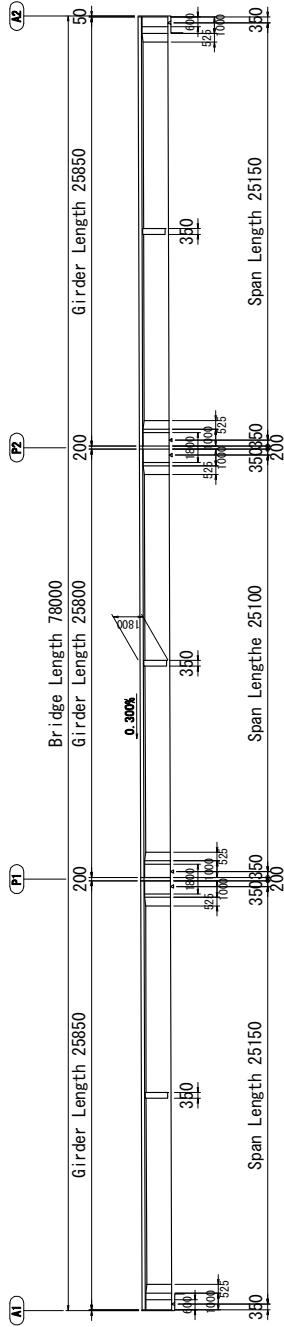
HAND HOLE (HH)
S=1/50



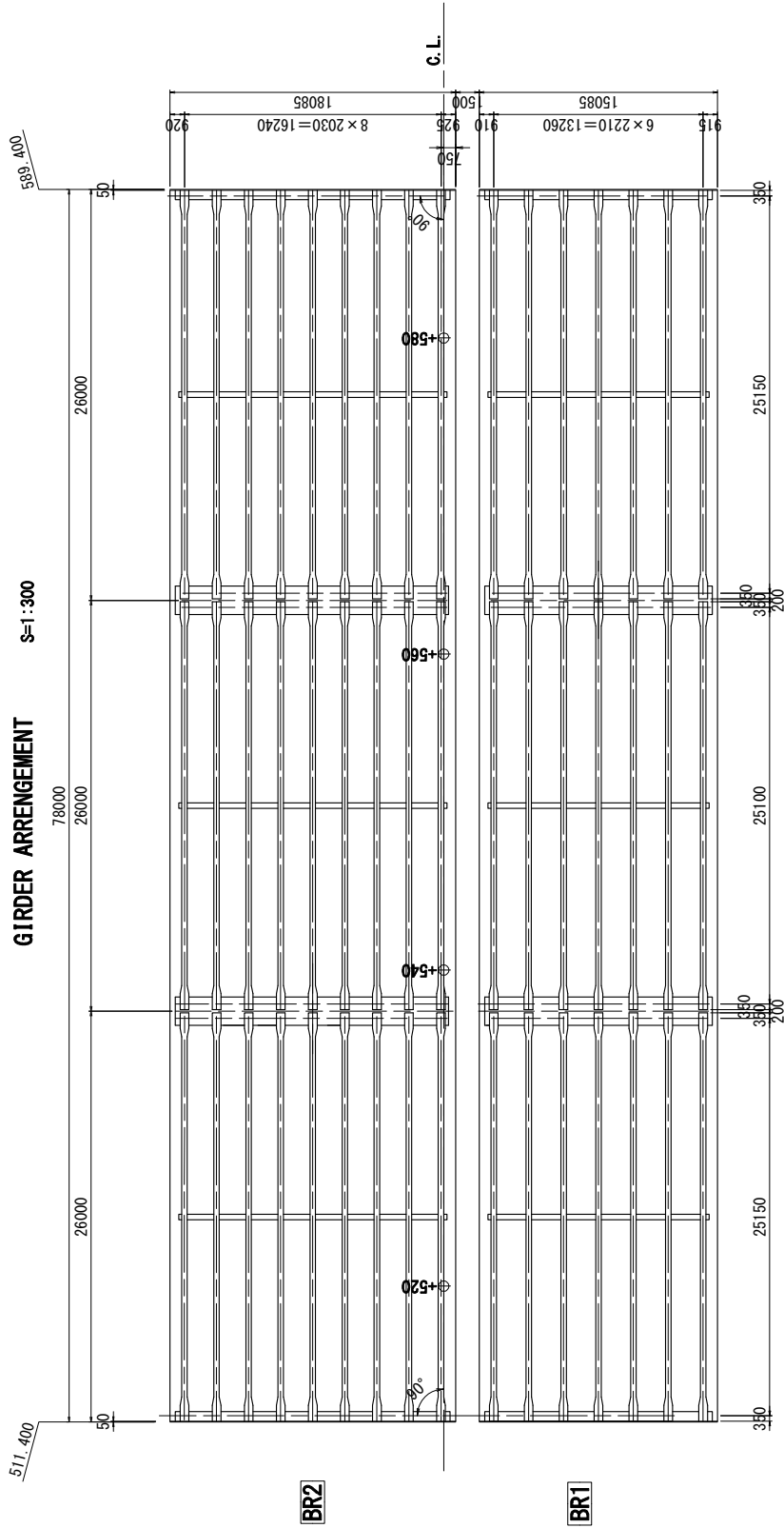
COVER FOR HAND HOLE
S=1/25

| | | | | | | |
|---|--|---|---------|----------|------------------|----------------------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : | | HAND HOLE (HH) | Drawing No. HH-01 |
| | | | SCALE | AS SHOWN | | |
| | | | | | | DATE |

SUPERSTRUCTURE (1) S=1:300



GIRDER ARRANGEMENT S=1:300



MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

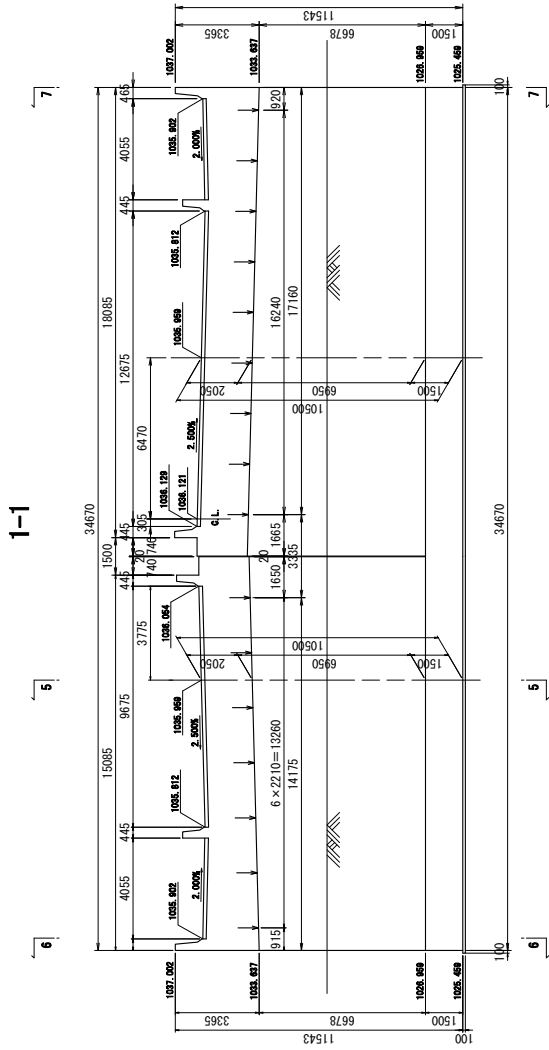
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

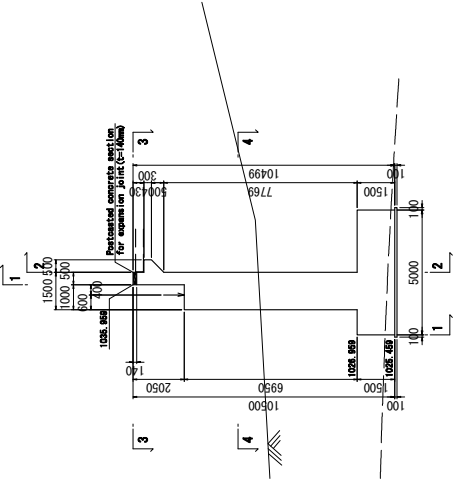
TITLE :
SUPERSTRUCTURE (1)

| | |
|-------------|---------|
| Drawing No. | BR-02 |
| SCALE | S=1/300 |
| DATE | |

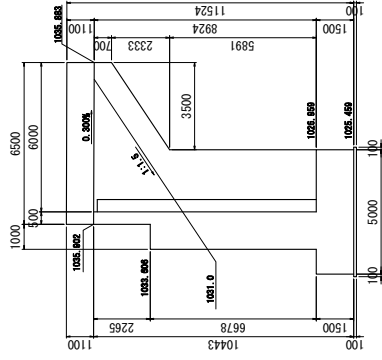
SUBSTRUCTURE A1 (1) S=1:200



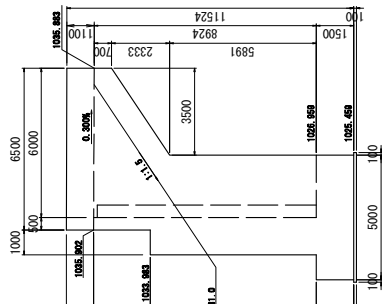
5-5



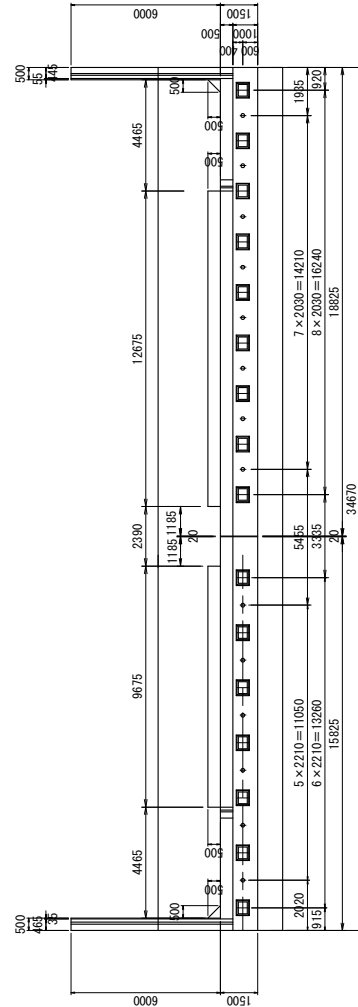
6-6



7-7



3-3



MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

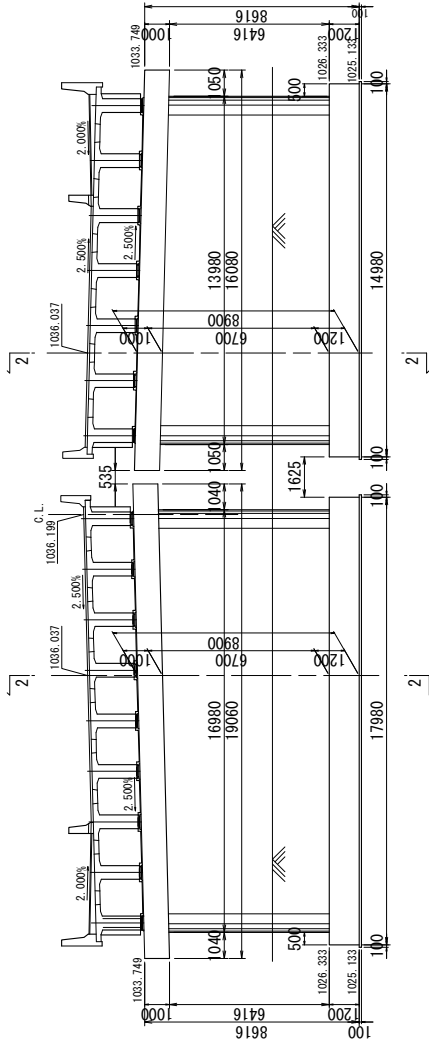
THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

TITLE :
SUBSTRUCTURE A1(1)

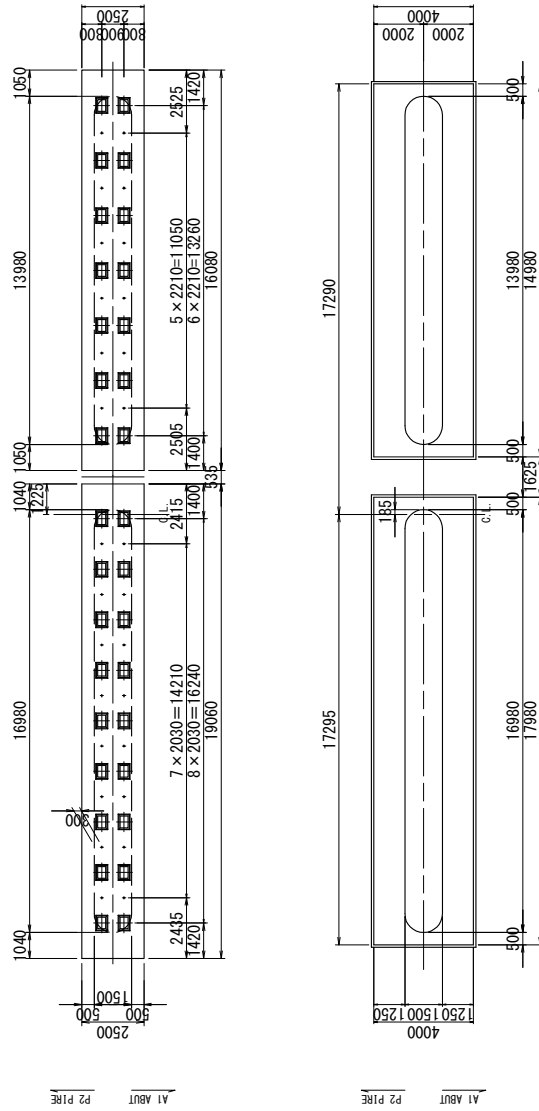
| | |
|-------------|---------|
| Drawing No. | BR-04 |
| SCALE | S=1/200 |
| DATE | |

SUB STRUCTURE P1 S=1:200

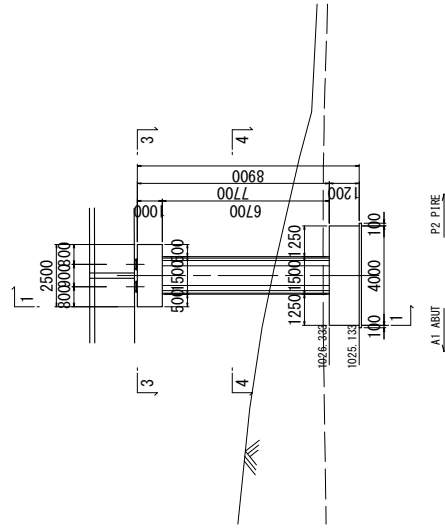
1 - 1



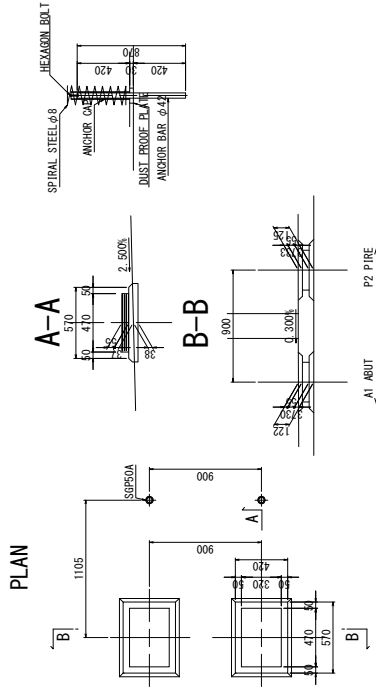
3 - 3



2 - 2



DETAIL OF BEARINGS=1:40



Material

| No. | Name | Dimension | Spec | Qty | Weight (kg) | Note |
|-----|------------------|----------------|----------|-----|-------------|------------|
| 1 | RUBBER BEARING | 470x320x55 | NR-SS400 | 32 | — | ts=1mm x 3 |
| 2 | ANCHOR BAR | φ42 x 870 | SS400 | 28 | 265.5 | |
| 3 | ANCHOR CAP | φ50 x 470 | SF50A | 28 | 69.9 | |
| 4 | SPIRAL STEEL | φ8 x 4700 | Rubber | 28 | 52.0 | |
| 5 | DUST PROOF PLATE | 100 x 100 x 30 | Rubber | 28 | — | |
| 6 | HEXAGON BOLT | M8 x 60 | — | 28 | — | |

Galvanizing parts with Hot-dip
Zinc galvanizing
Adhesion amount 550g/m² above, 350g/m² below for bolt

MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

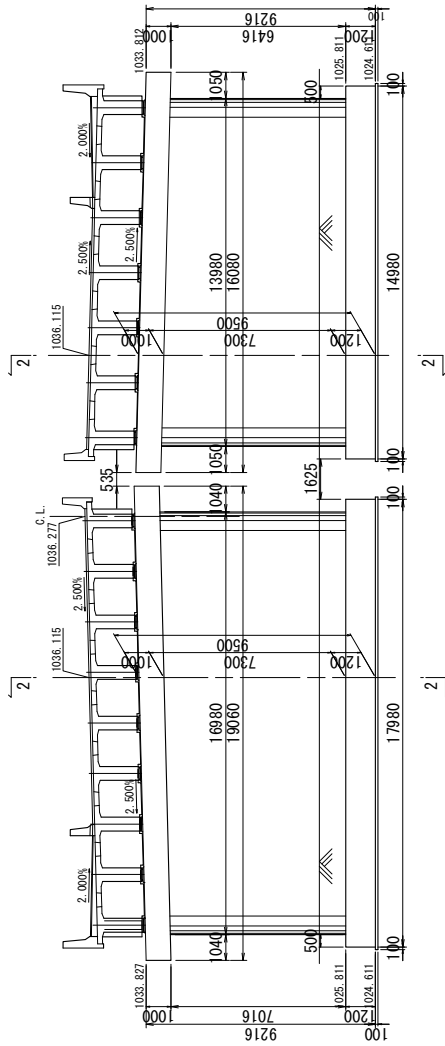
TITLE :

SUB STRUCTURE P1

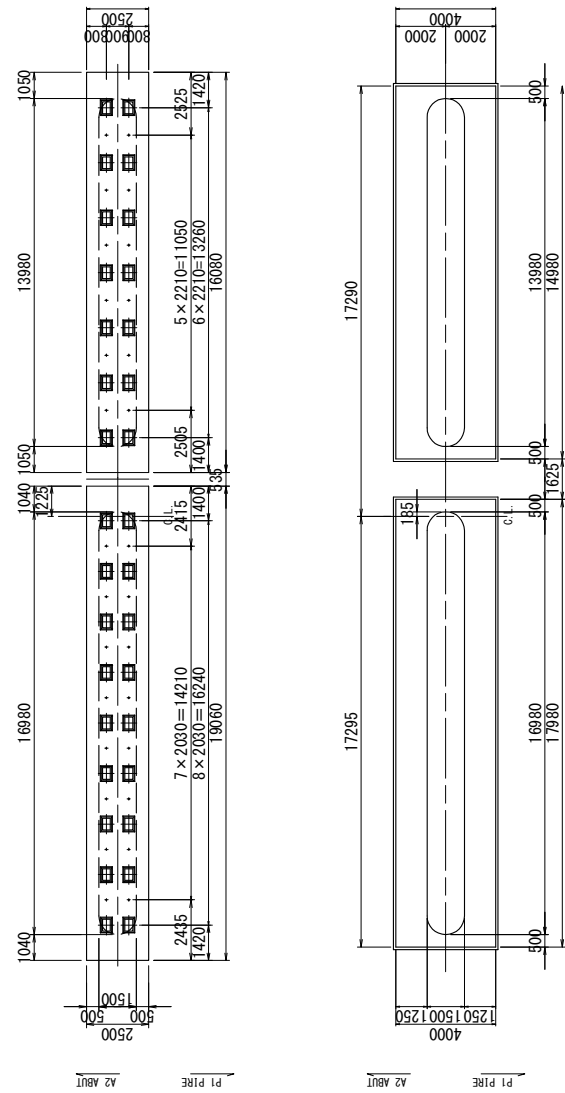
Drawing No. BR-06
SCALE AS SHOWN
DATE

SUB STRUCTURE P2 S=1:200

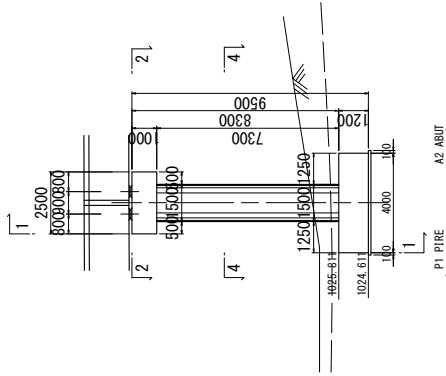
1 - 1



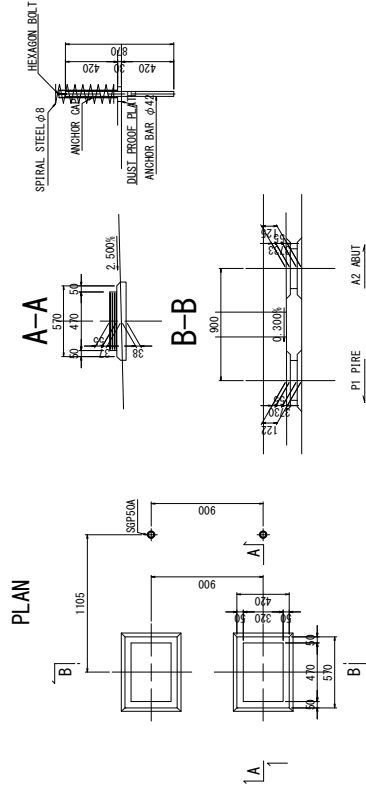
3 - 3



2 - 2



DETAIL OF BEARING S=1:40



Material

| No. | Name | Dimension | Sign | Qty. | Weight (kg) | Note |
|-----|------------------|----------------|----------|------|-------------|-------------|
| 1 | RUBBER BEARING | 470 × 220 × 55 | NR-S5A00 | 28 | — | n=1.4mm × 3 |
| 2 | ANCHOR BAR | φ42 × 370 | SS400 | 28 | 248.5 | |
| 3 | ANCHOR CAP | φ50 × 470 | SF50A | 28 | 681.9 | |
| 4 | SPIRAL STEEL | φ8 × 4700 | — | 28 | 52.0 | |
| 5 | DUST PROOF PLATE | 100 × 100 × 30 | Rubber | 28 | — | |
| 6 | HEXAGON BOLT | M8 × 60 | — | 28 | — | |

Galvanizing parts with zinc dip
Adhesion amount: 550g/m² above, 350g/m² below for bolt

MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

TITLE :

SUB STRUCTURE P2

Drawing No. BR-07

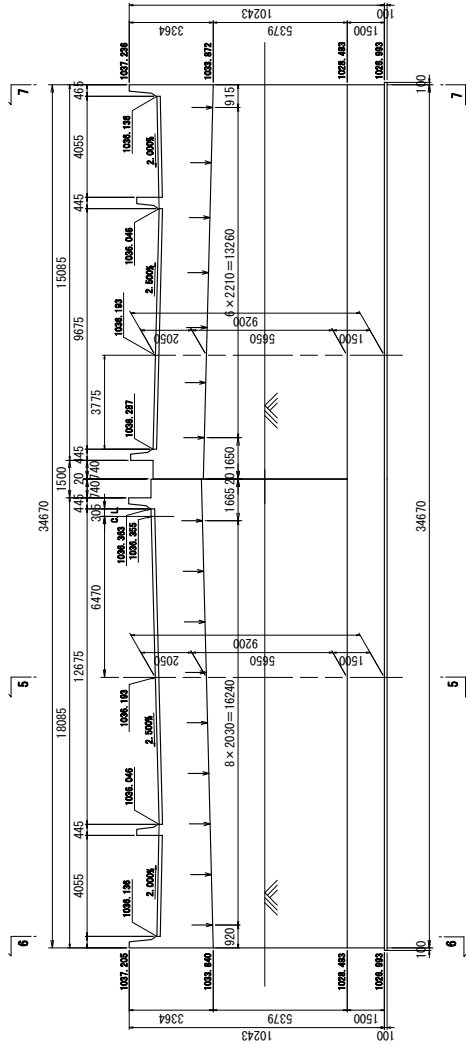
SCALE AS SHOWN

DATE

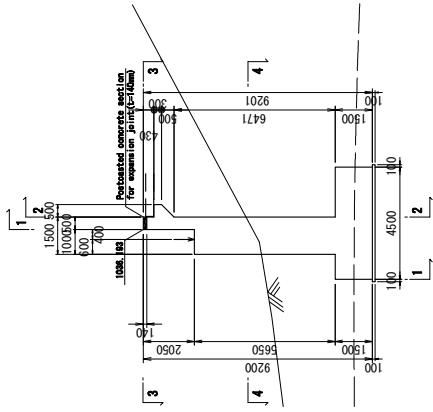
SUBSTRUCTURE A2 (1)

S=1:200

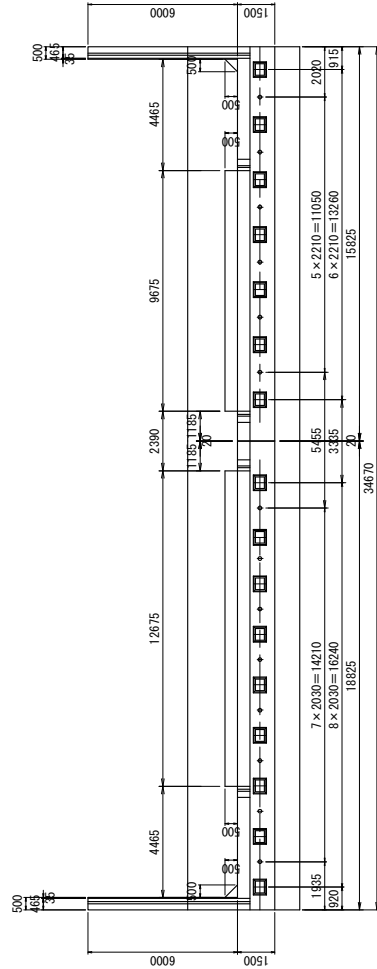
1-1



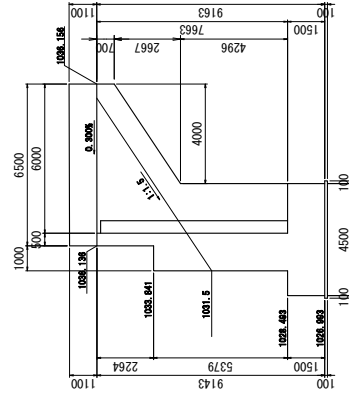
5-5



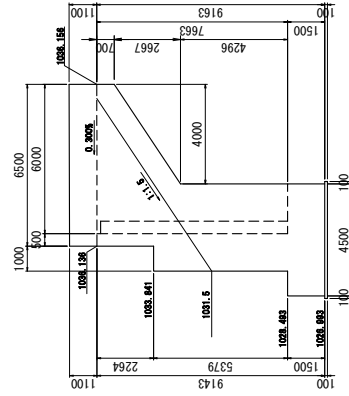
3-3



6-6



7-7



MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

TITLE :

SUBSTRUCTURE A2(1)

Drawing No.

BR-08

SCALE

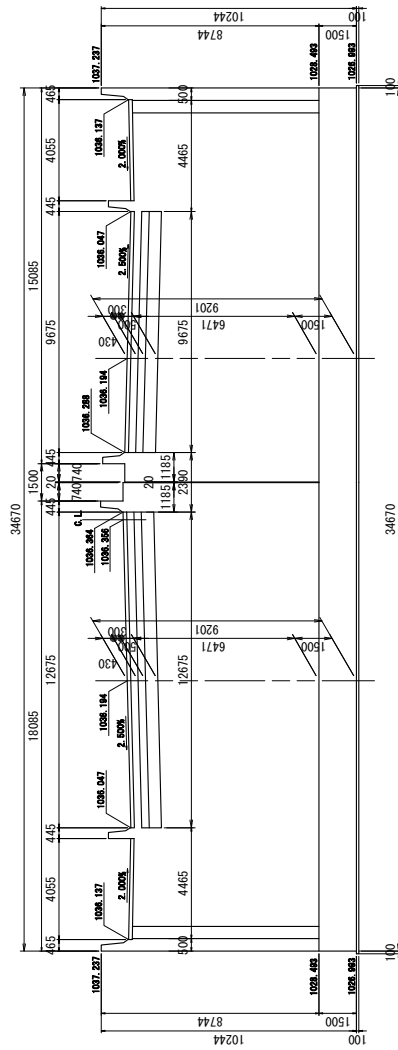
S=1/200

DATE

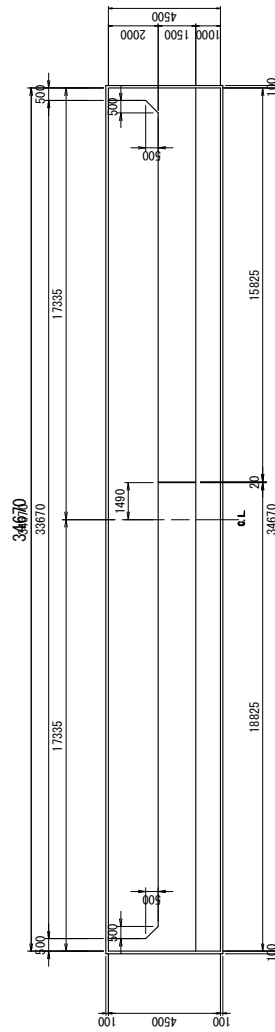
SUBSTRUCTURE A2 (2)

S=1:200

2-2

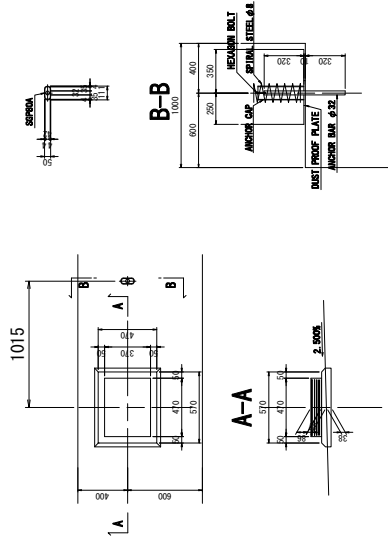


4-4



DETAIL OF BEARING

S=1:40



Material

| No. | Name | Dimension | Sign | Qty. | Weight (kg) | Note |
|-----|------------------|------------|----------|------|-------------|----------|
| 1 | RUBBER BEARING | 470x370x68 | BR-SS400 | 16 | — | L=10mmx4 |
| 2 | ANCHOR BAR | φ32x650 | SS400 | 14 | 57.4 | |
| 3 | ANCHOR CAP | 111x89x370 | S8900A | 14 | 46.5 | |
| 4 | SPIRAL STEEL | φ8x5000 | — | 14 | 16.8 | |
| 5 | DUST PROOF PLATE | 200x100x10 | Rubber | 14 | — | |
| 6 | HEXAGON BOLT | M8x60 | — | 14 | — | |

Galvanizing parts with ϕ on the label
 Adhesion amount: 350g/m² above, 350g/m² above for bolt

MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

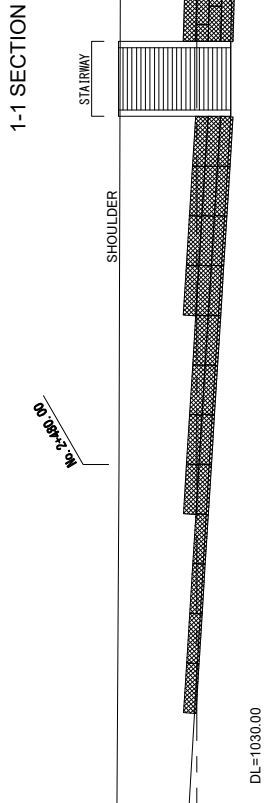
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

TITLE:
THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

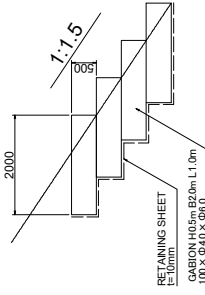
SUBSTRUCTURE A2(2)

Drawing No. BR-09
SCALE AS SHOWN
DATE

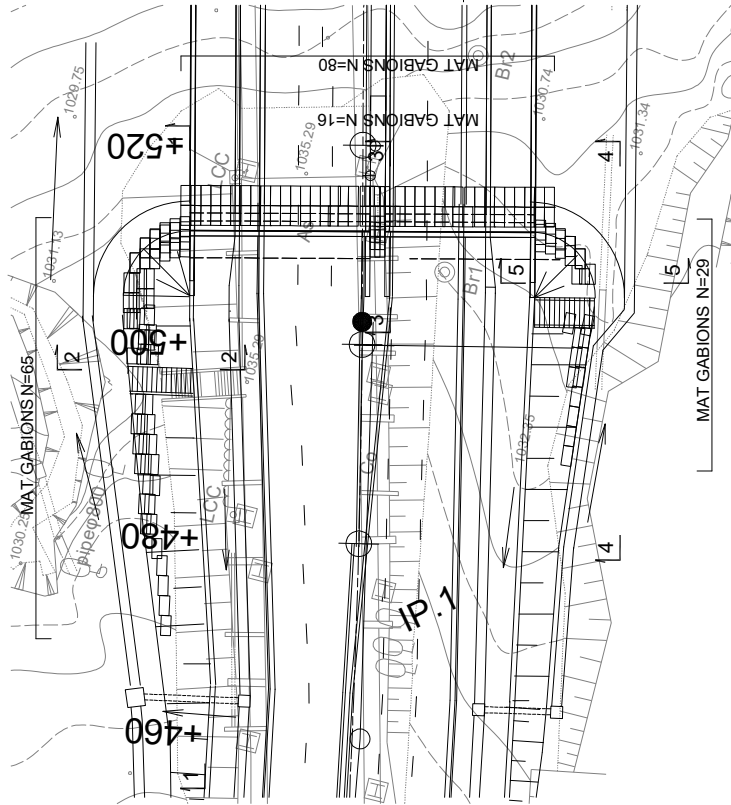
MAT GABIONS (1)



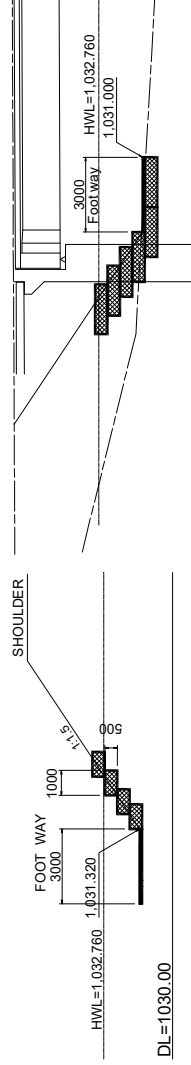
DETAIL S=1:50



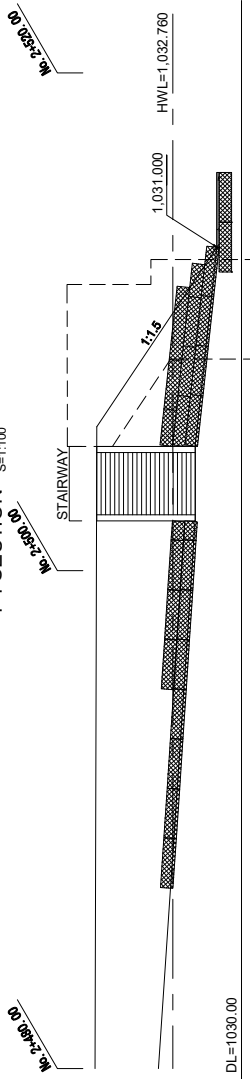
PLAN S=1:250



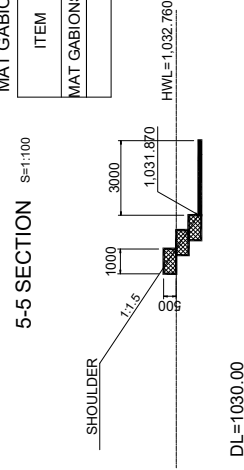
3-3 SECTION S=1:100



4-4 SECTION S=1:100



5-5 SECTION S=1:100



MAT GABIONS QUANTITY

| ITEM | STANDARD | UNIF | QUANTITY | |
|-------------|-------------------|------|------------------|-------|
| | | | AT ABUTMENT SIDE | TOTAL |
| MAT GABIONS | H0.5m B2.0m L1.0m | | 134 | 324 |

1 SET

摘要

MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

TITLE:
THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

MAT GABIONS (1)

Drawing No.

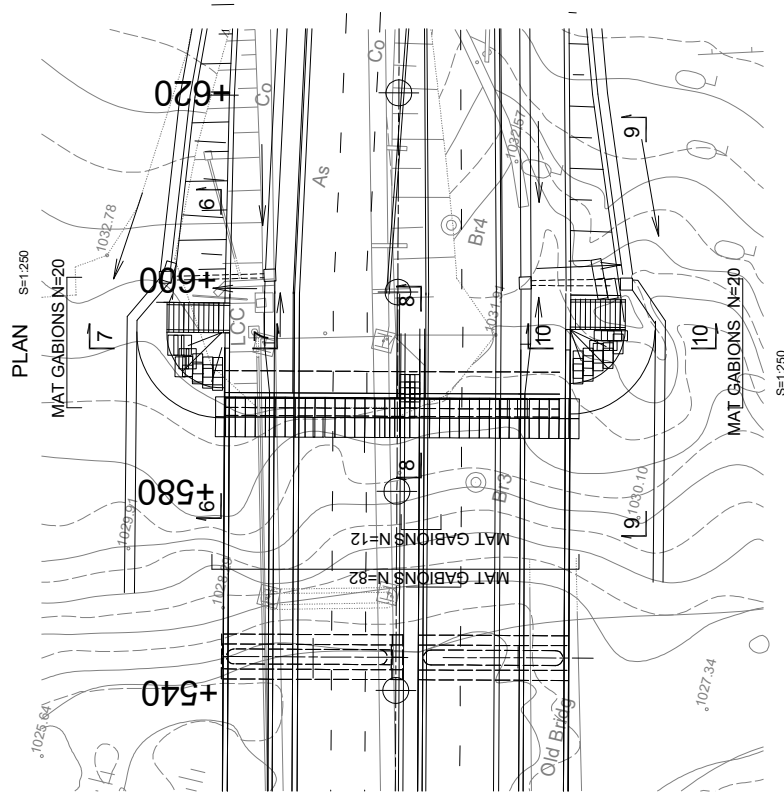
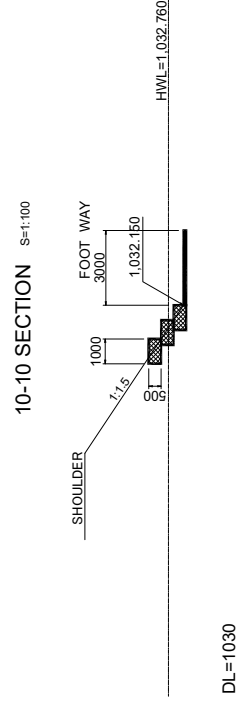
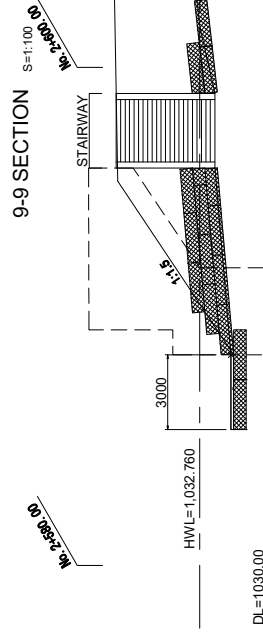
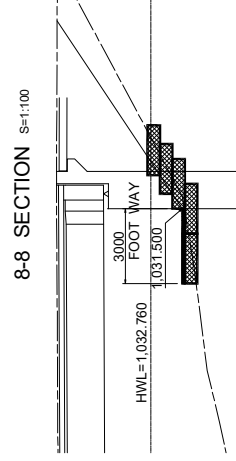
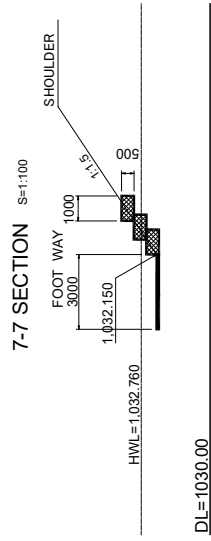
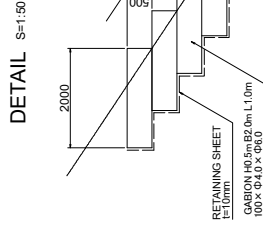
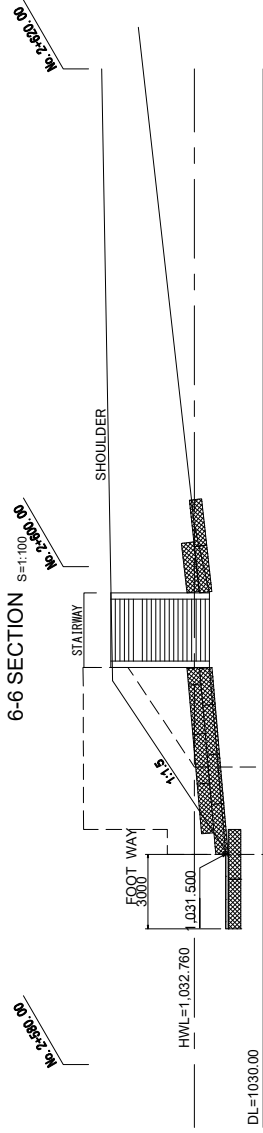
MG-02

SCALE

As Shown

DATE

MAT GABIONS (2)



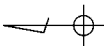
MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

TITLE:
THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

MAT GABIONS (2)

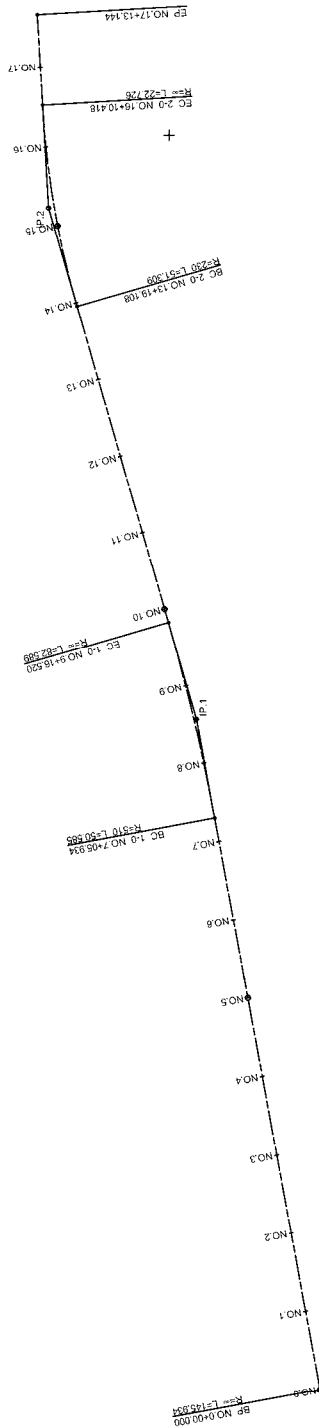
| | |
|-------------|----------|
| Drawing No. | MG-03 |
| SCALE | As Shown |
| DATE | |



Y=583900

| Point | Station | XCoordinates | YCoordinates | Element | Distance |
|-------------|-----------|----------------|---------------|-----------|----------|
| Detour Road | | | | | |
| BP | 0+00.000 | 8453462.125200 | 583184.932300 | | |
| BC 1-0 | 7+45.824 | 8453488.854300 | 583328.451653 | R=∞ | 145.934 |
| EC 1-0 | 9+16.520 | 8453500.179041 | 583377.684150 | R=510.000 | 50.585 |
| BC 2-0 | 13+19.108 | 8453523.111168 | 583457.005352 | R=∞ | 82.589 |
| EC 2-0 | 18+10.418 | 8453531.764827 | 583507.471710 | R=230.000 | 51.399 |
| EP | 17+13.144 | 8453533.098579 | 583530.159505 | R=∞ | 22.736 |

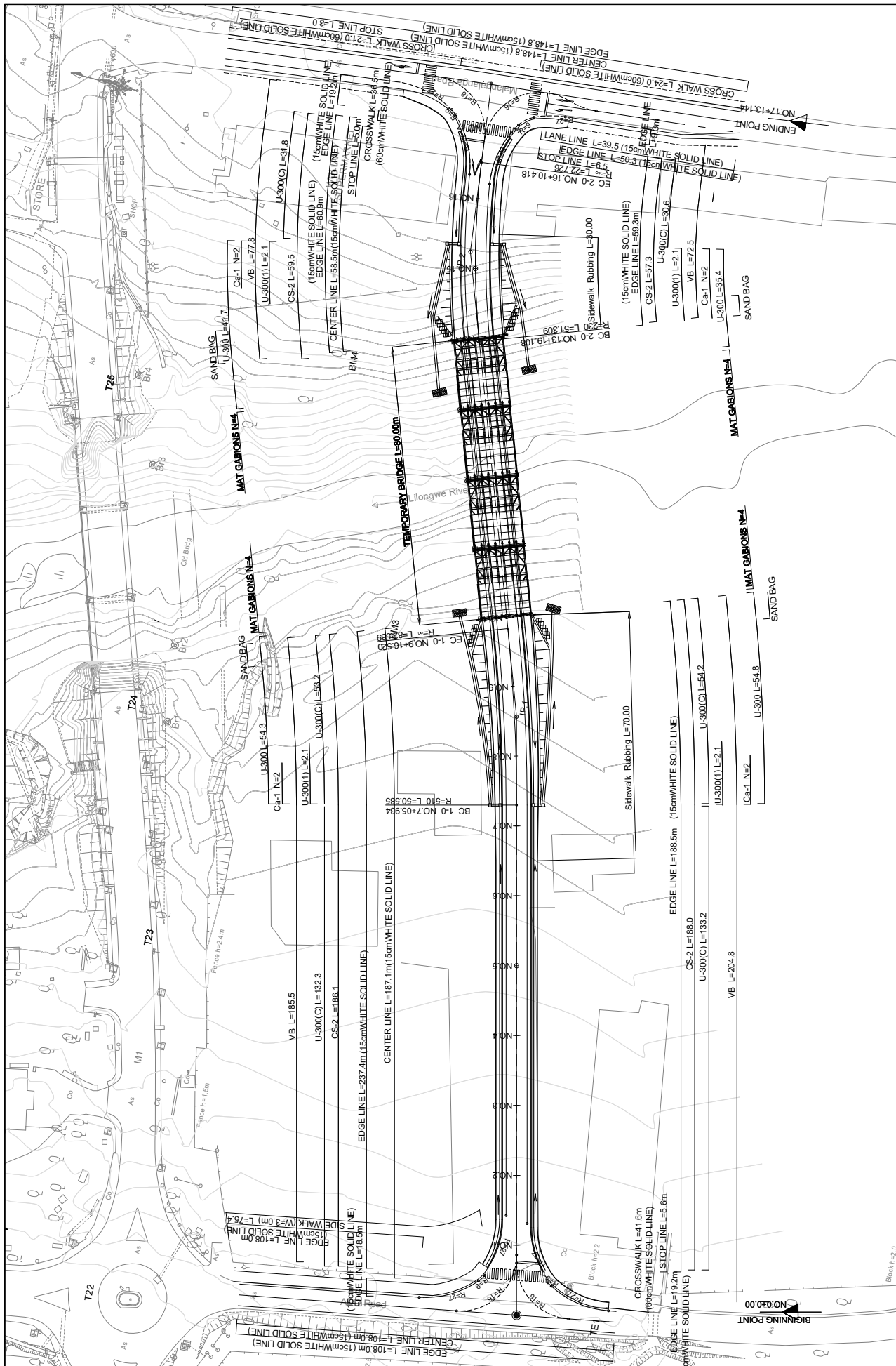
| | | |
|----|------------|-------------|
| IP | 1 | 2 |
| IA | 5+00.58747 | 12+46.54715 |
| IR | 510.000 | 230.000 |
| TL | 25.313 | 25.762 |
| SL | 0.628 | 1.438 |
| CL | 50.585 | 51.399 |



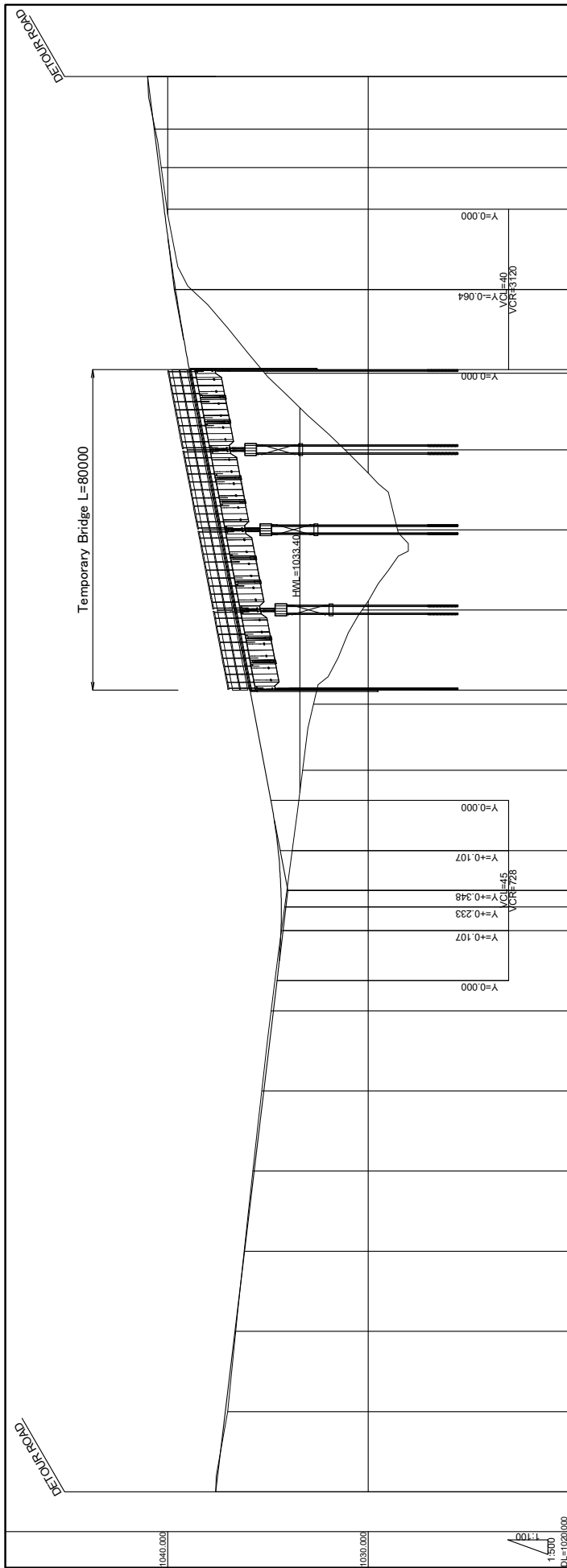
X=8453500

Y=583900

| | | | | | |
|---|--|---------|--|--------------------------|-----------------------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | TITLE : | | KEY PLAN FOR DETOUR ROAD | Drawing No. DKP-01 |
| | | | | | |



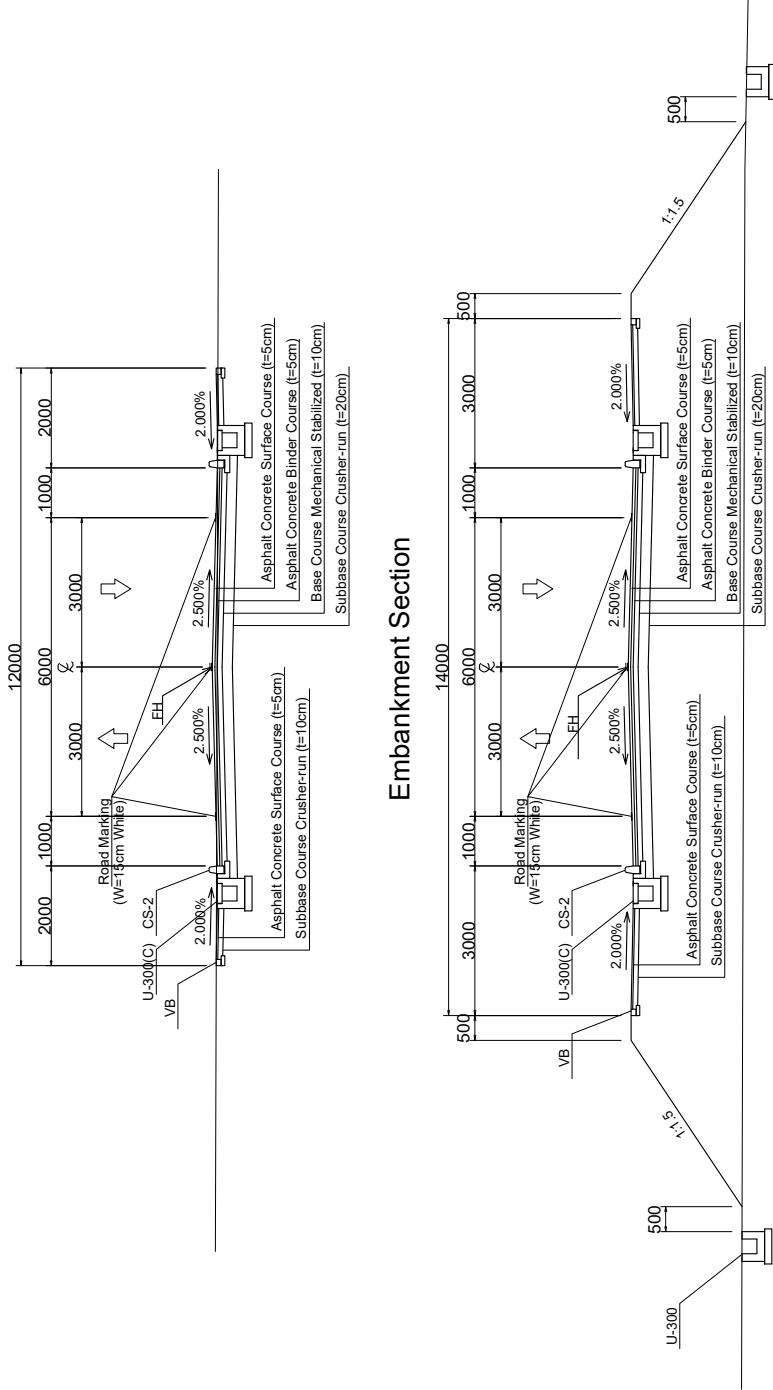
| | | | | |
|--|---|--|----------------------|---------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE: | |
| | | | PLAN FOR DETOUR ROAD | DPL-01 |
| | | | SCALE | S=1/500 |
| | | | DATE | |



| Station | Distance | Ground Level | Excavation Height | Finish Grade | Excavation Height | Enlargement Height | Variation |
|----------|----------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------------|-----------|
| BP | 0.000 | 1037.60 | 0.000 | 1037.60 | 0.000 | 0.000 | 1037.60 |
| NO.1 | 20.000 | 1037.00 | 0.000 | 1037.00 | 0.000 | 0.12 | 1037.80 |
| NO.2 | 40.000 | 1036.60 | 0.000 | 1036.60 | 0.000 | 0.04 | 1037.80 |
| NO.3 | 60.000 | 1036.18 | 0.000 | 1036.18 | 0.000 | 0.02 | 1037.80 |
| NO.4 | 80.000 | 1035.74 | 0.000 | 1035.74 | 0.000 | 0.08 | 1037.80 |
| NO.5 | 100.000 | 1035.30 | 0.000 | 1035.30 | 0.000 | 0.10 | 1034.00 |
| NO.6 | 120.000 | 1034.83 | 0.000 | 1034.83 | 0.000 | 0.11 | 1034.00 |
| NO.7 | 140.000 | 1034.32 | 0.000 | 1034.32 | 0.000 | 0.03 | 1034.00 |
| BC-1-0 | 145.934 | 1034.16 | 0.000 | 1034.16 | 0.000 | 0.17 | 1034.00 |
| NO.8 | 160.000 | 1033.78 | 0.000 | 1033.78 | 0.000 | 0.70 | 1034.00 |
| NO.9 | 180.000 | 1033.26 | 0.000 | 1033.26 | 0.000 | 1.87 | 1034.00 |
| EC-1-0 | 196.520 | 1032.72 | 0.000 | 1032.72 | 0.000 | 3.04 | 1034.00 |
| NO.10 | 200.000 | 1032.56 | 0.000 | 1032.56 | 0.000 | 3.33 | 1034.00 |
| NO.11 | 220.000 | 1030.31 | 0.000 | 1030.31 | 0.000 | 6.34 | 1034.00 |
| NO.12 | 240.000 | 1028.53 | 0.000 | 1028.53 | 0.000 | 8.87 | 1034.00 |
| NO.13 | 260.000 | 1031.17 | 0.000 | 1031.17 | 0.000 | 6.99 | 1034.00 |
| NO.14 | 279.108 | 1035.15 | 0.000 | 1035.15 | 0.000 | 3.73 | 1034.00 |
| BC-2-0 | 280.000 | 1035.30 | 0.000 | 1035.30 | 0.000 | 3.62 | 1034.00 |
| NO.15 | 300.000 | 1038.81 | 0.000 | 1038.81 | 0.000 | 0.80 | 1038.872 |
| NO.16 | 320.000 | 1040.04 | 0.000 | 1040.04 | 0.000 | 0.13 | 1038.872 |
| EC-2-0 | 330.418 | 1040.32 | 0.000 | 1040.32 | 0.000 | 0.11 | 1038.872 |
| NO.17 | 340.000 | 1040.63 | 0.000 | 1040.63 | 0.000 | 0.04 | 1038.872 |
| EP-3-140 | 353.149 | 1041.00 | 0.000 | 1041.00 | 0.000 | 0.00 | 1041.000 |

| | | | | | | | |
|--------------------|-------------|-------------------------|---------|---|--|------------------------------------|--|
| DPR-01 | Drawing No. | PROFILE FOR DETOUR ROAD | TITLE : | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY |
| | SCALE | | | | | | |
| V=1:100 H=1:500 | | | | | | | |

Standard Section



Embankment Section

Temporary Bridge Section

MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

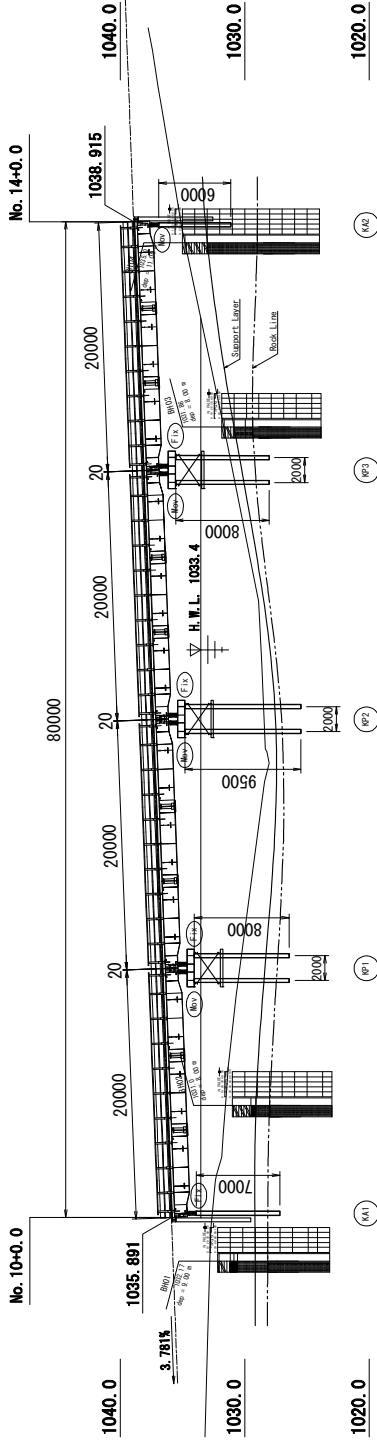
TITLE :

TYPICAL CROSS SECTION
FOR DETOUR ROAD

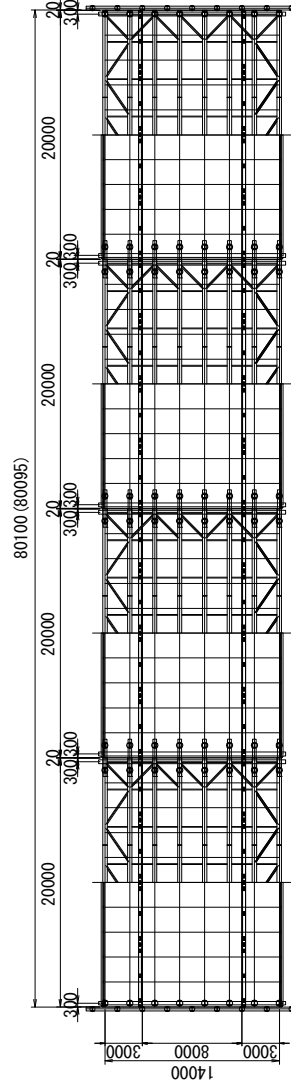
Drawing No. DTC-01
SCALE S=1/50
DATE

**GENERAL DRAWING
(TEMPORARY BRIDGE)**
S=1:400

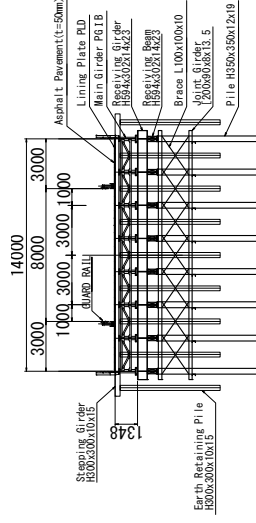
PROFILE S=1:400



PLAN S=1:400



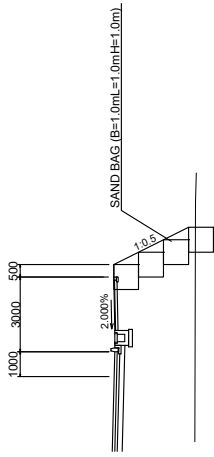
CROSS SECTION S=1:300



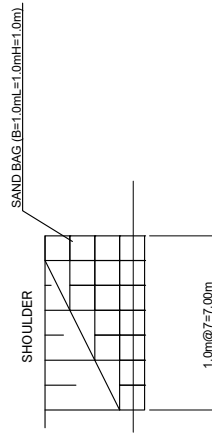
| | | | | | | |
|--|---|--|---------|-------------------------------------|-------------|----------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : | TEMPORARY BRIDGE GENERAL DRAWING | Drawing No. | DGE-01 |
| | | | | | SCALE | AS SHOWN |
| | | | | | DATE | |

SAND BAG

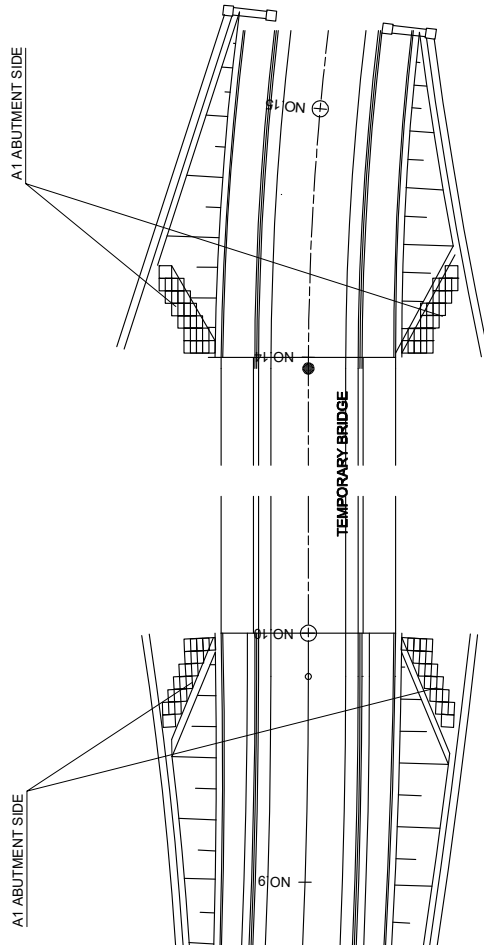
CROSS SECTION



PROFILE



PLAN S=1:200



SAND BAG QUANTITY

| ITEM | STANDARD | UNIF | QUANTITY | | TOTAL |
|----------|----------------------|------|----------|---------|-------|
| | | | A1 SIDE | A2 SIDE | |
| SAND BAG | H=1.0m B=1.0m L=1.0m | | 32 | 32 | 64 |

1 SET

MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

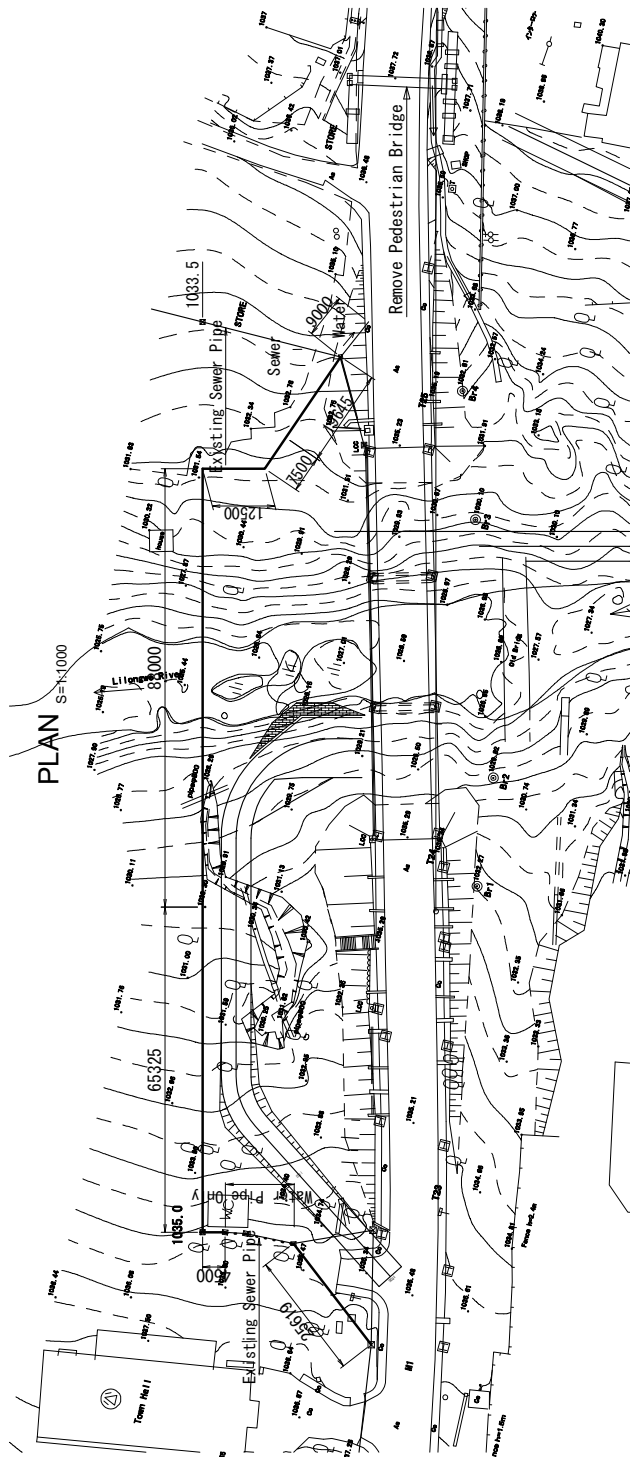
TITLE:

DETAIL OF SAND BAG

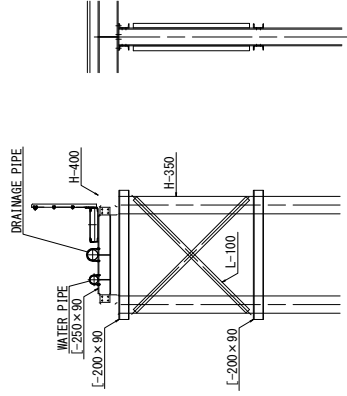
Drawing No. DSB-01

SCALE S=1:100

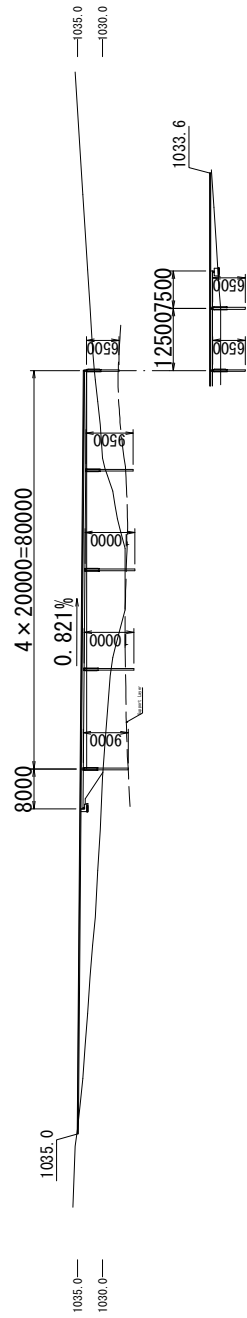
DATE



CROSS SECTION S=1:100



PROFILE S=1:1000



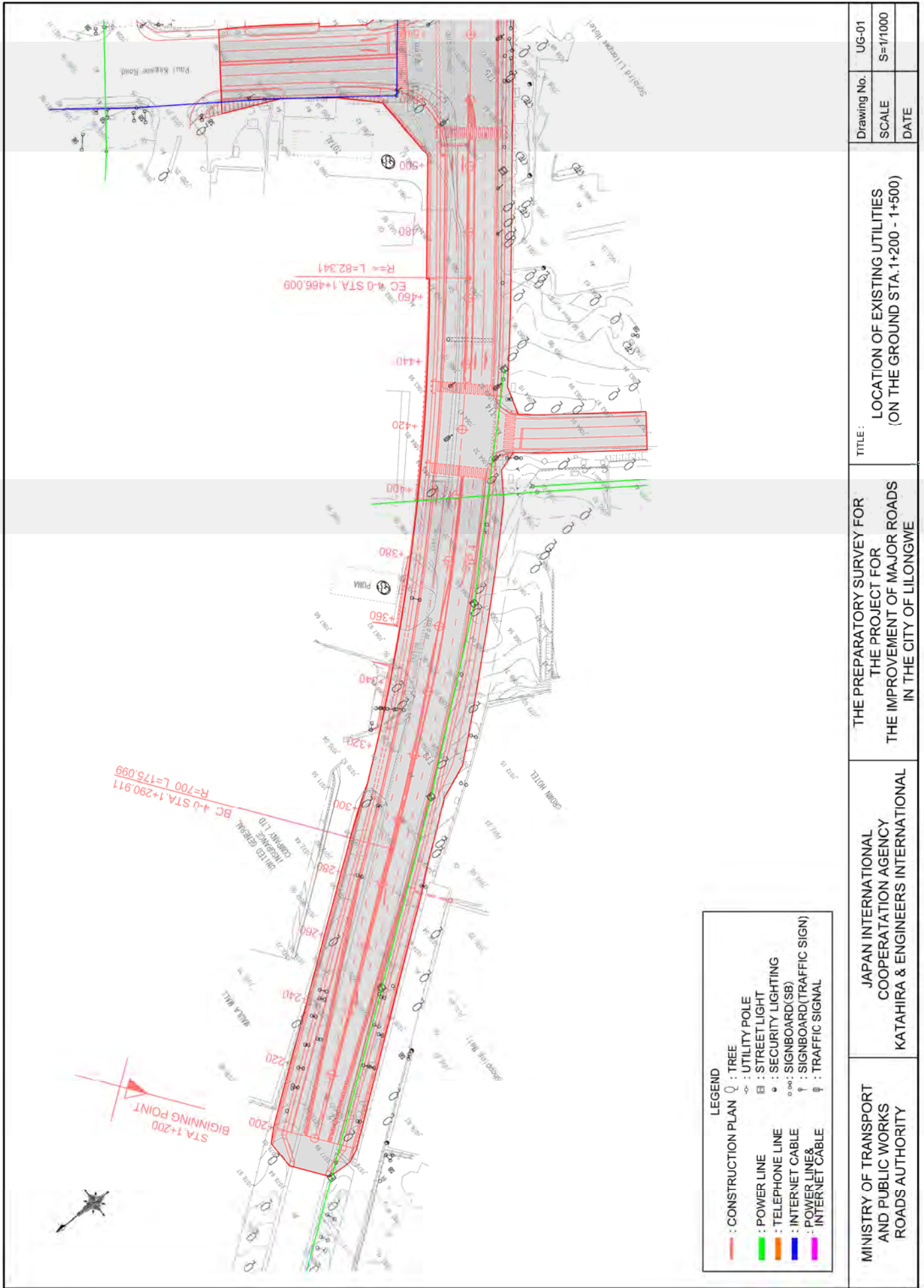
MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

TITLE:
THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

GENERAL DRAWING
WATER AND DRAINAGE PIPE

| | |
|-------------|----------|
| Drawing No. | WGE-01 |
| SCALE | AS SHOWN |
| DATE | |



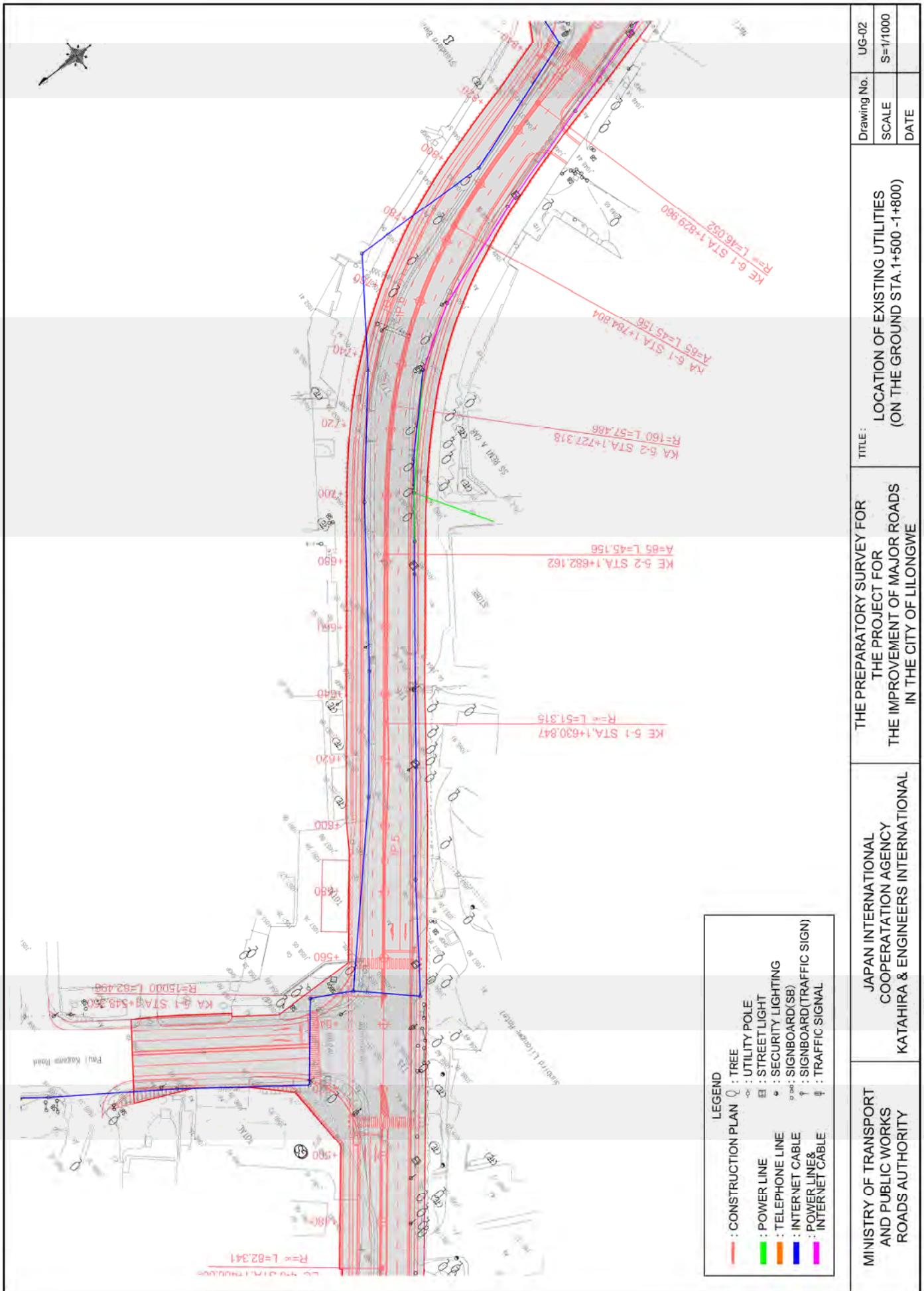
| | |
|-------------|----------|
| Drawing No. | UG-01 |
| SCALE | S=1/1000 |
| DATE | |

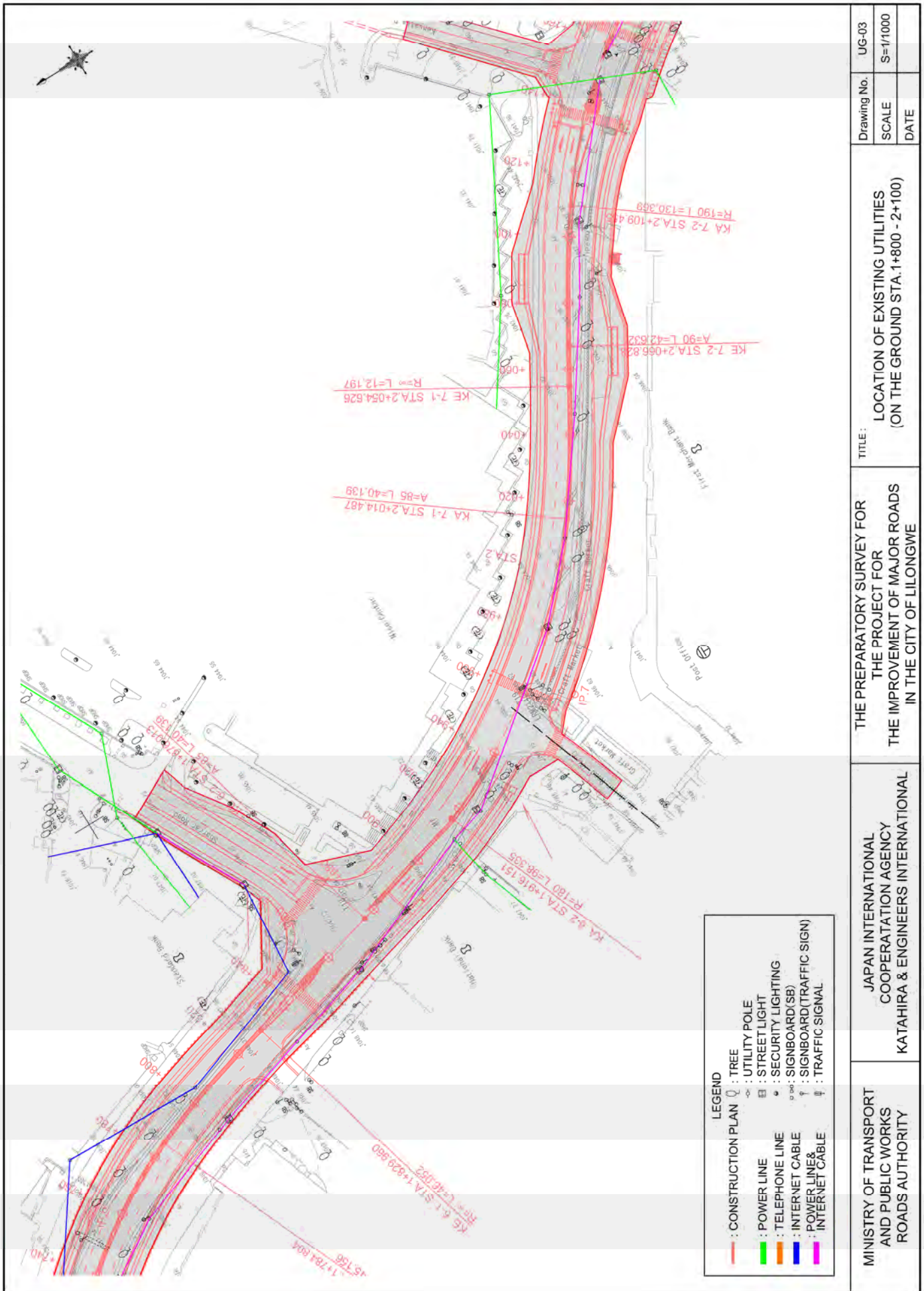
TITLE: LOCATION OF EXISTING UTILITIES (ON THE GROUND STA. 1+200 - 1+500)

THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY





| |
|-------------|
| UG-03 |
| Drawing No. |
| SCALE |
| DATE |

TITLE: LOCATION OF EXISTING UTILITIES
(ON THE GROUND STA.1+800 - 2+100)

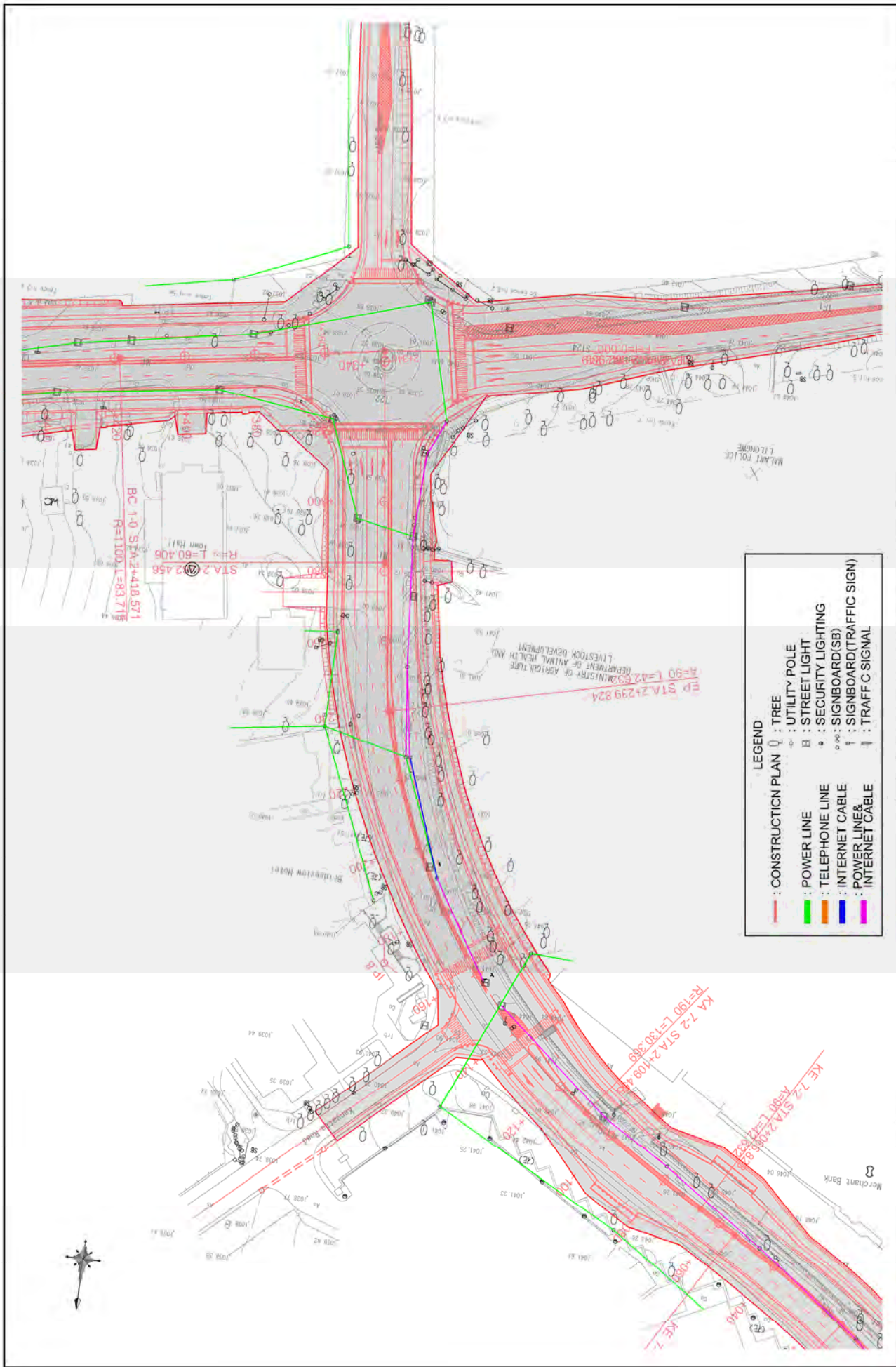
THE PREPARATORY SURVEY FOR
THE PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS
IN THE CITY OF LILONGWE

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

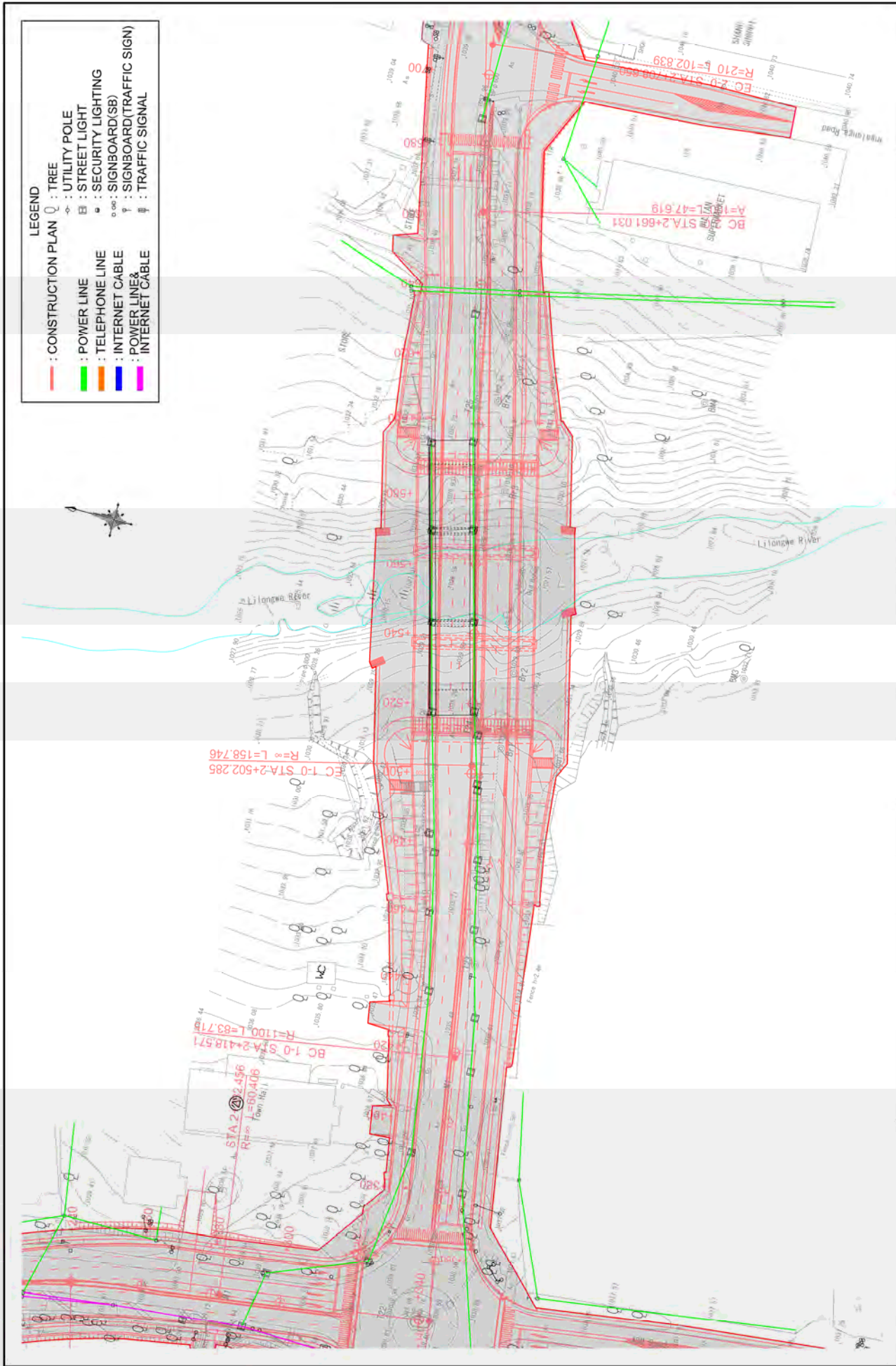
MINISTRY OF TRANSPORT
AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

LEGEND

| | |
|---|-------------------------------|
| — | : CONSTRUCTION PLAN |
| ○ | : TREE |
| ⊙ | : UTILITY POLE |
| □ | : STREET LIGHT |
| ● | : SECURITY LIGHTING |
| ○ | : SIGNBOARD(SB) |
| ⊙ | : SIGNBOARD(TRAFFIC SIGN) |
| ⊙ | : POWER LINE |
| ⊙ | : TELEPHONE LINE |
| ⊙ | : INTERNET CABLE |
| ⊙ | : POWER LINE & INTERNET CABLE |



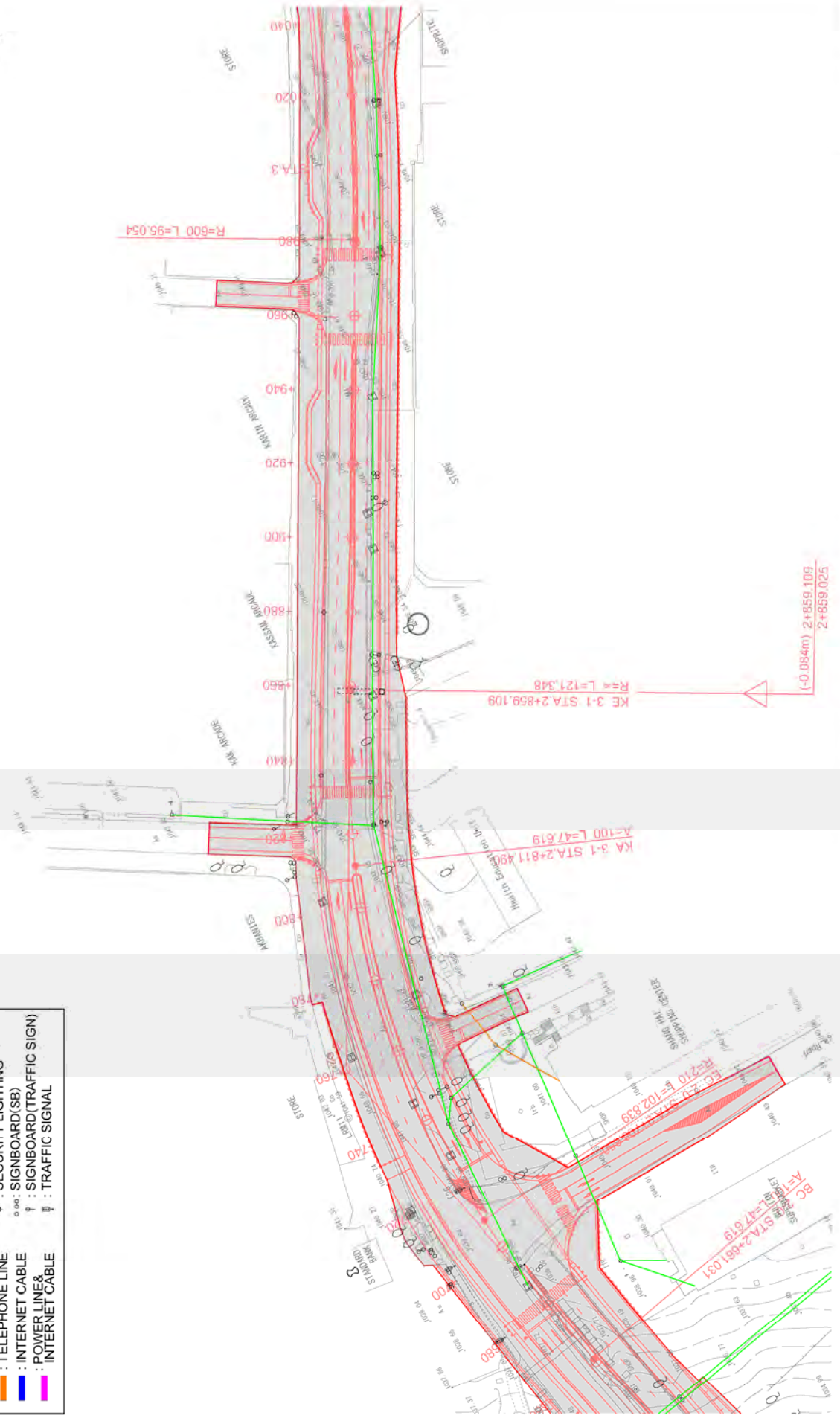
| | | | | |
|--|---|--|---|-------------------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : LOCATION OF EXISTING UTILITIES (ON THE GROUND STA. 2+100 - 2+400) | Drawing No. UG-04 |
| | | | | SCALE S=1/1000 |
| | | | DATE | |



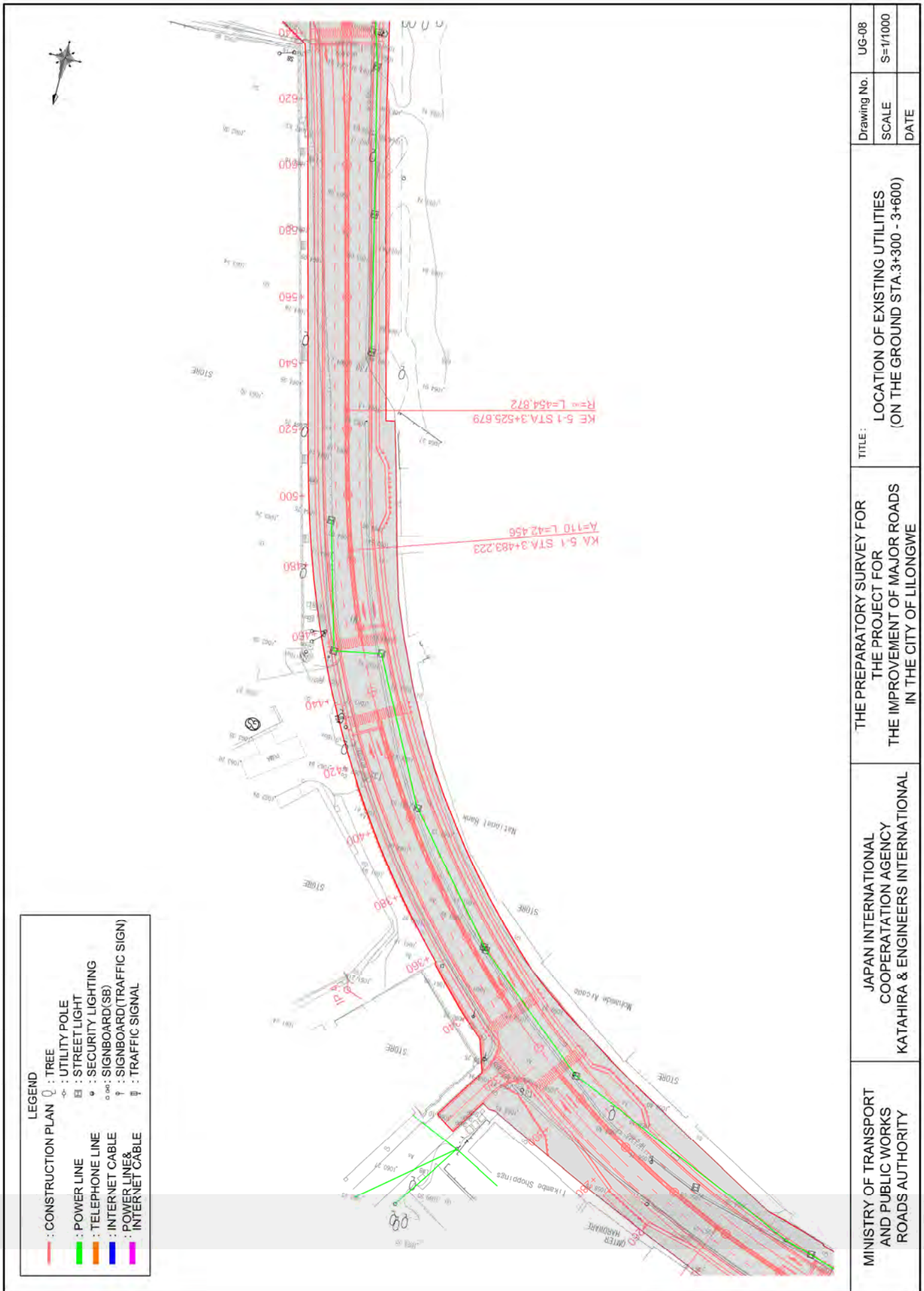
| | | | | | |
|---|--|---|--|-------|----------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE: LOCATION OF EXISTING UTILITIES (ON THE GROUND STA. 2+400 - 2+700) | | UG-05 |
| | | | Drawing No. | SCALE | S=1/1000 |
| | | | DATE | | |

LEGEND

| | | | |
|---|-------------------------------|---|----------------------------|
|  | : CONSTRUCTION PLAN |  | : TREE |
|  | : UTILITY POLE |  | : STREET LIGHT |
|  | : POWER LINE |  | : SECURITY LIGHTING |
|  | : TELEPHONE LINE |  | : SIGNBOARD (SB) |
|  | : INTERNET CABLE |  | : SIGNBOARD (TRAFFIC SIGN) |
|  | : POWER LINE & INTERNET CABLE |  | : TRAFFIC SIGNAL |

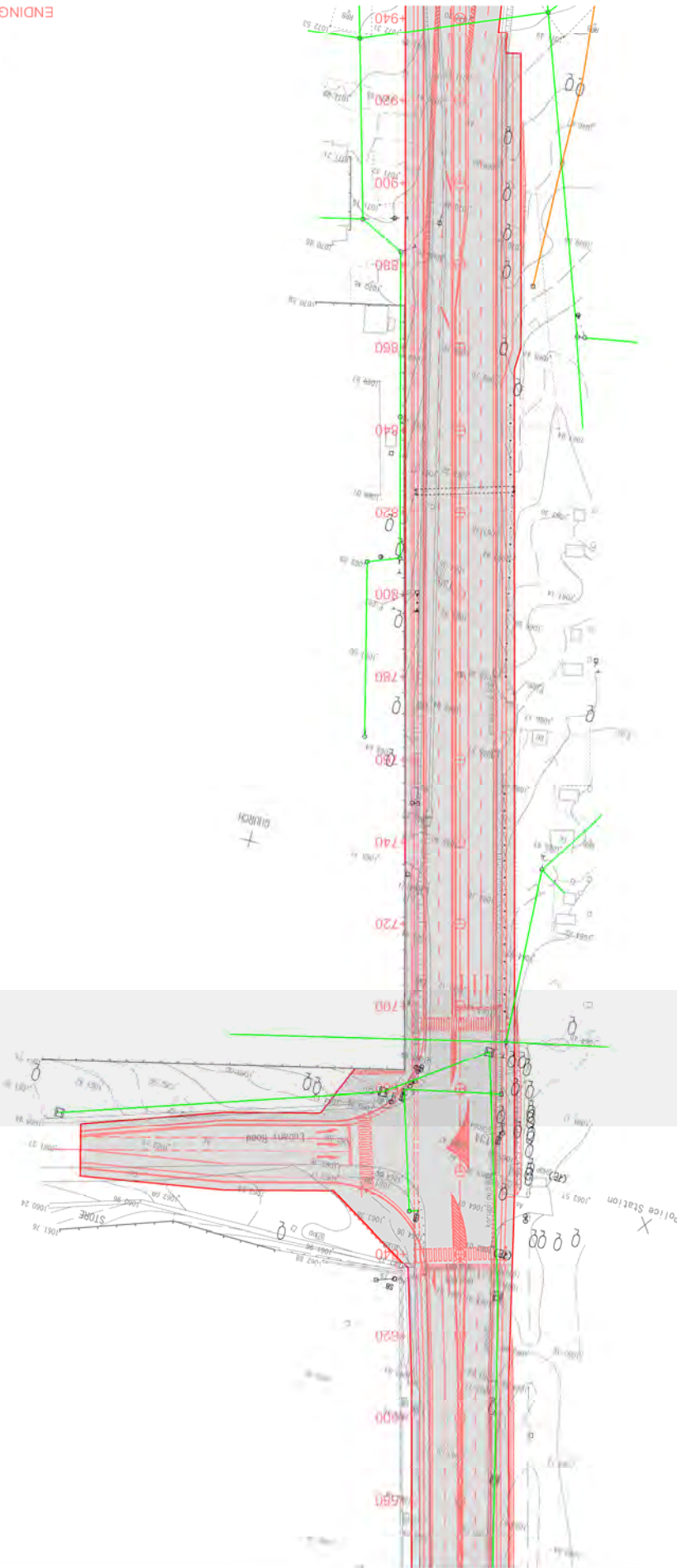


| | | | | |
|---|--|---|--|----------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : LOCATION OF EXISTING UTILITIES (ON THE GROUND STA.2+700 - 3+000) | |
| | | | Drawing No. | UG-06 |
| | | | SCALE | S=1/1000 |
| | | | DATE | |



| | | | | |
|---|--|---|---|----------------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : LOCATION OF EXISTING UTILITIES (ON THE GROUND STA. 3+300 - 3+600) | |
| | | | Drawing No. UG-08 | SCALE S=1/1000 |
| | | | DATE | |

ENDING POINT



| LEGEND | |
|--------|-------------------------------|
| — | : CONSTRUCTION PLAN |
| ○ | : TREE |
| ⊙ | : UTILITY POLE |
| ⊠ | : STREET LIGHT |
| ⊡ | : SECURITY LIGHTING |
| ⊞ | : SIGNBOARD(SB) |
| ⊞ | : SIGNBOARD(TRAFFIC SIGN) |
| ⊞ | : TRAFFIC SIGNAL |
| — | : POWER LINE |
| — | : TELEPHONE LINE |
| — | : INTERNET CABLE |
| — | : POWER LINE & INTERNET CABLE |

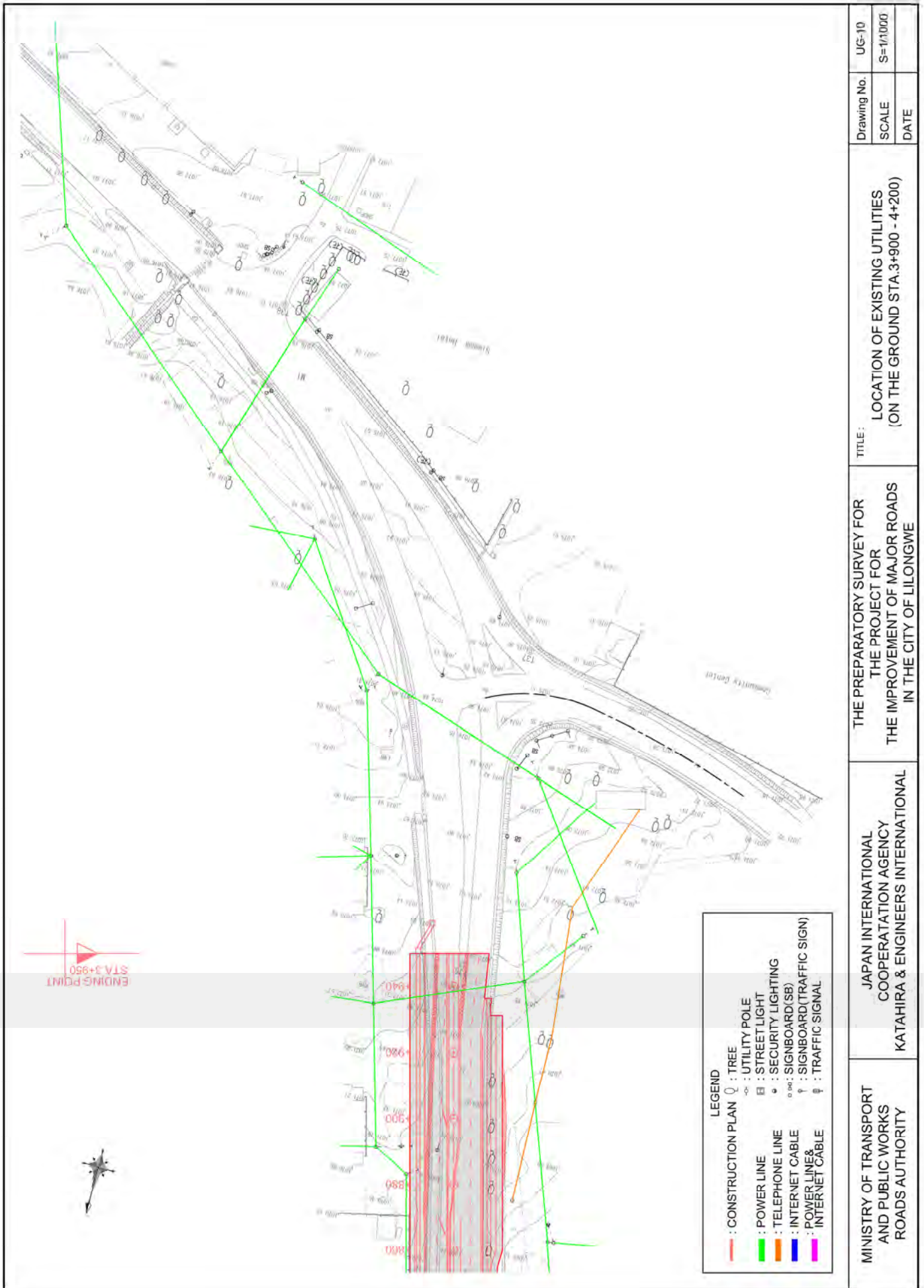
MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY

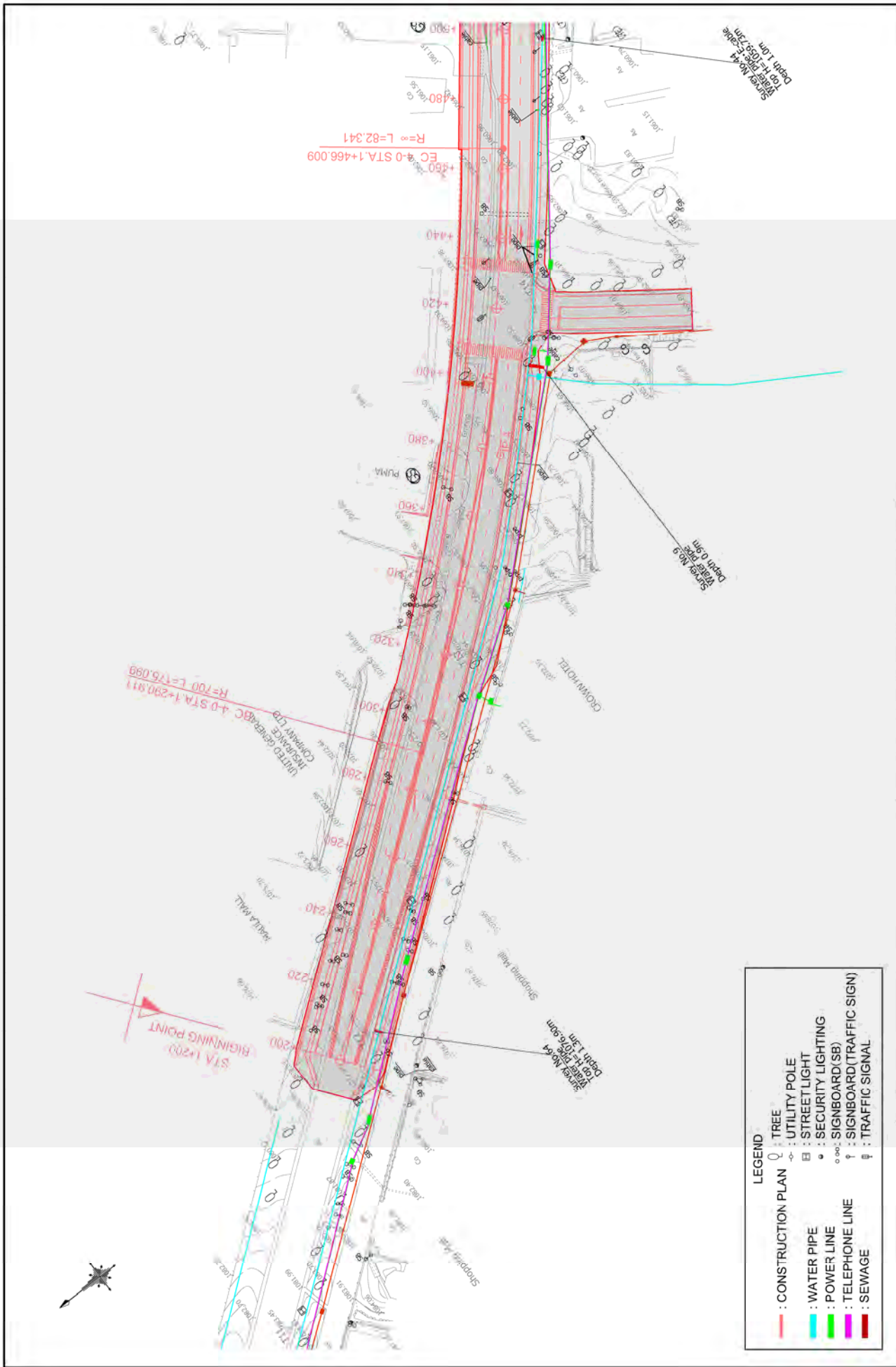
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE

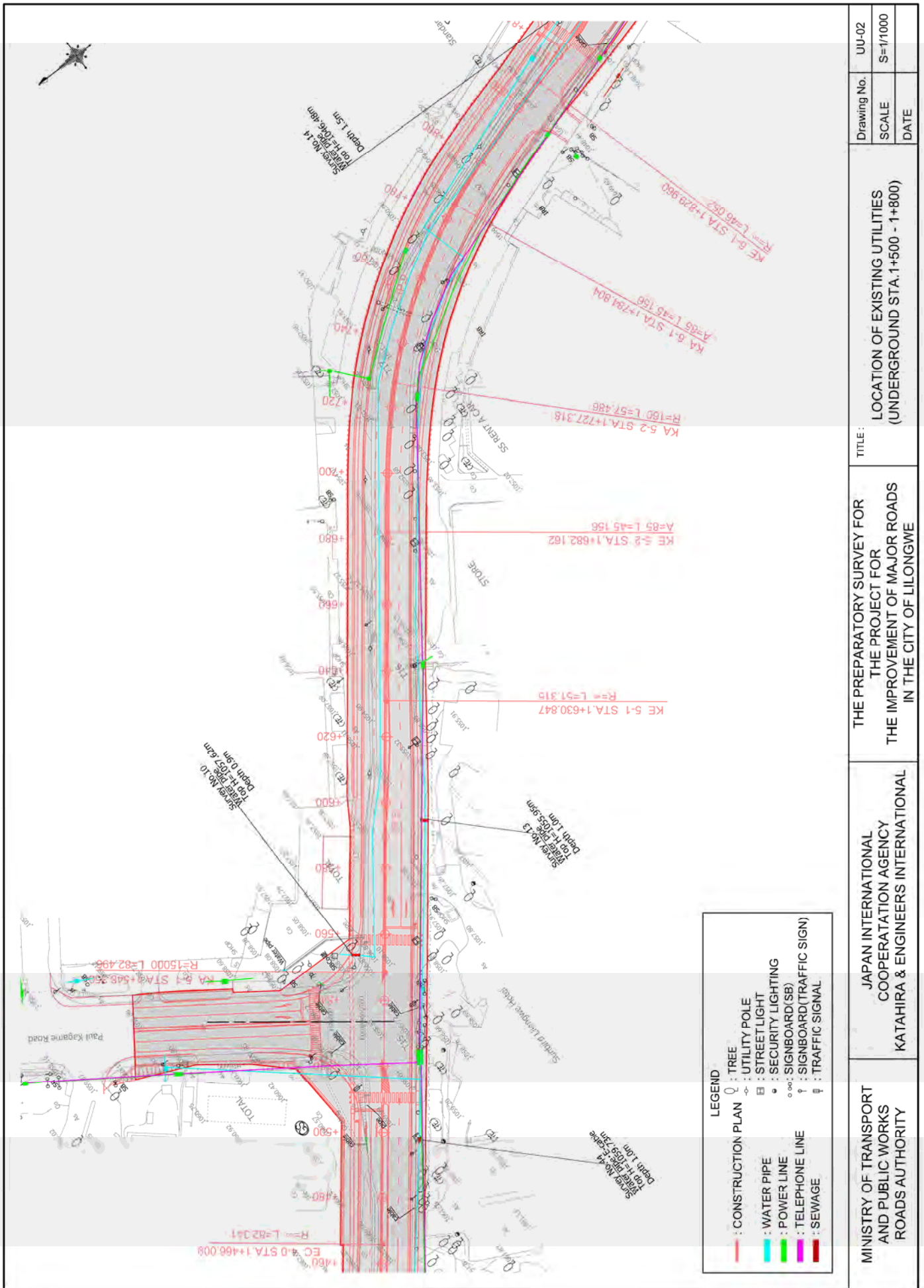
TITLE : LOCATION OF EXISTING UTILITIES (ON THE GROUND STA.3+600 - 3+900)

| | |
|-------------|----------|
| Drawing No. | UG-09 |
| SCALE | S=1/1000 |
| DATE | |





| | | | | | |
|---|--|---|---|----------|-------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : LOCATION OF EXISTING UTILITIES (UNDERGROUND STA. 1+200 - 1+500) | | UU-01 |
| | | | SCALE | S=1/1000 | |
| | | | DATE | | |



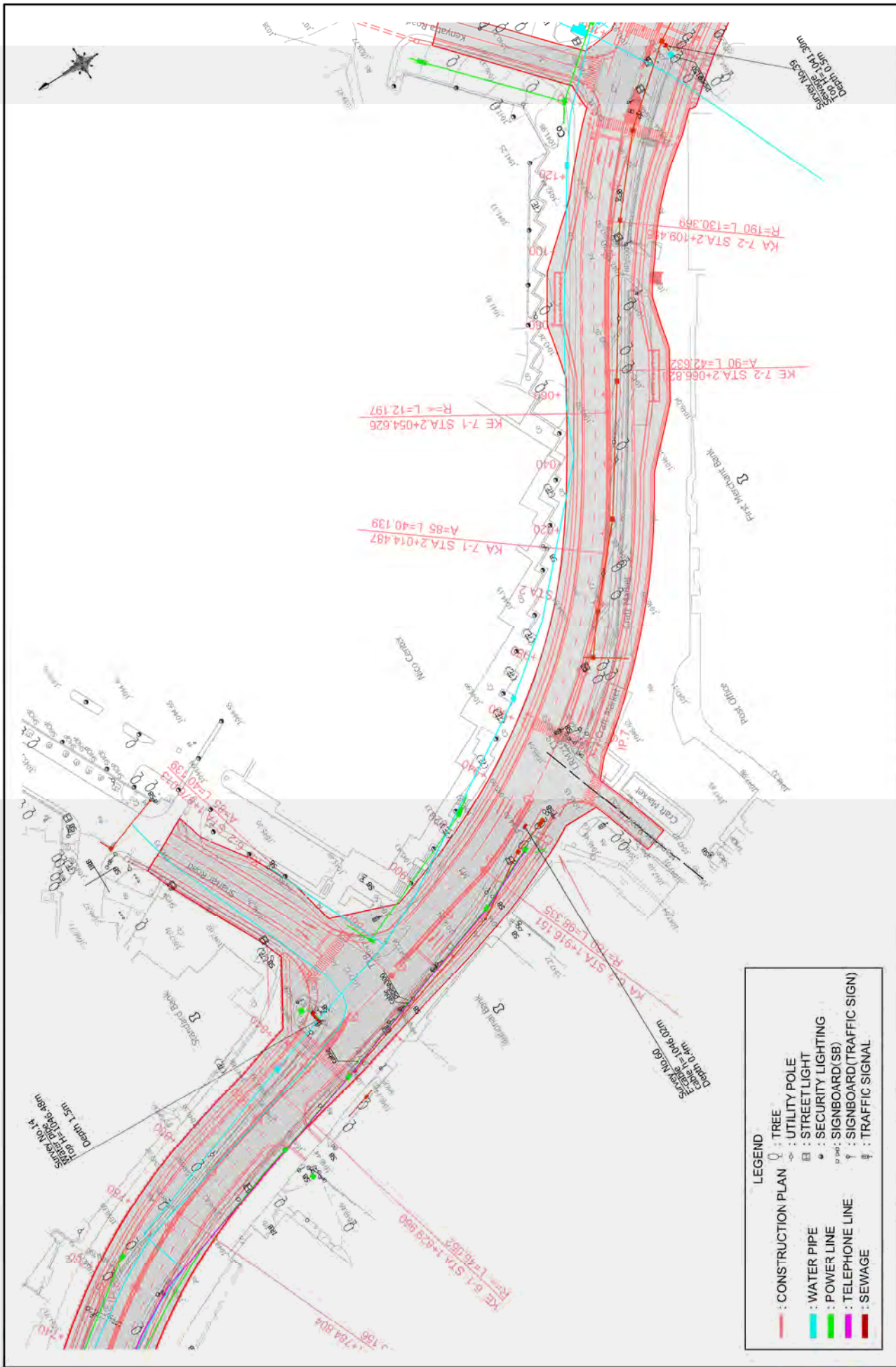
| | |
|-------------|----------|
| Drawing No. | UU-02 |
| SCALE | S=1/1000 |
| DATE | |

TITLE: LOCATION OF EXISTING UTILITIES (UNDERGROUND STA. 1+500 - 1+800)

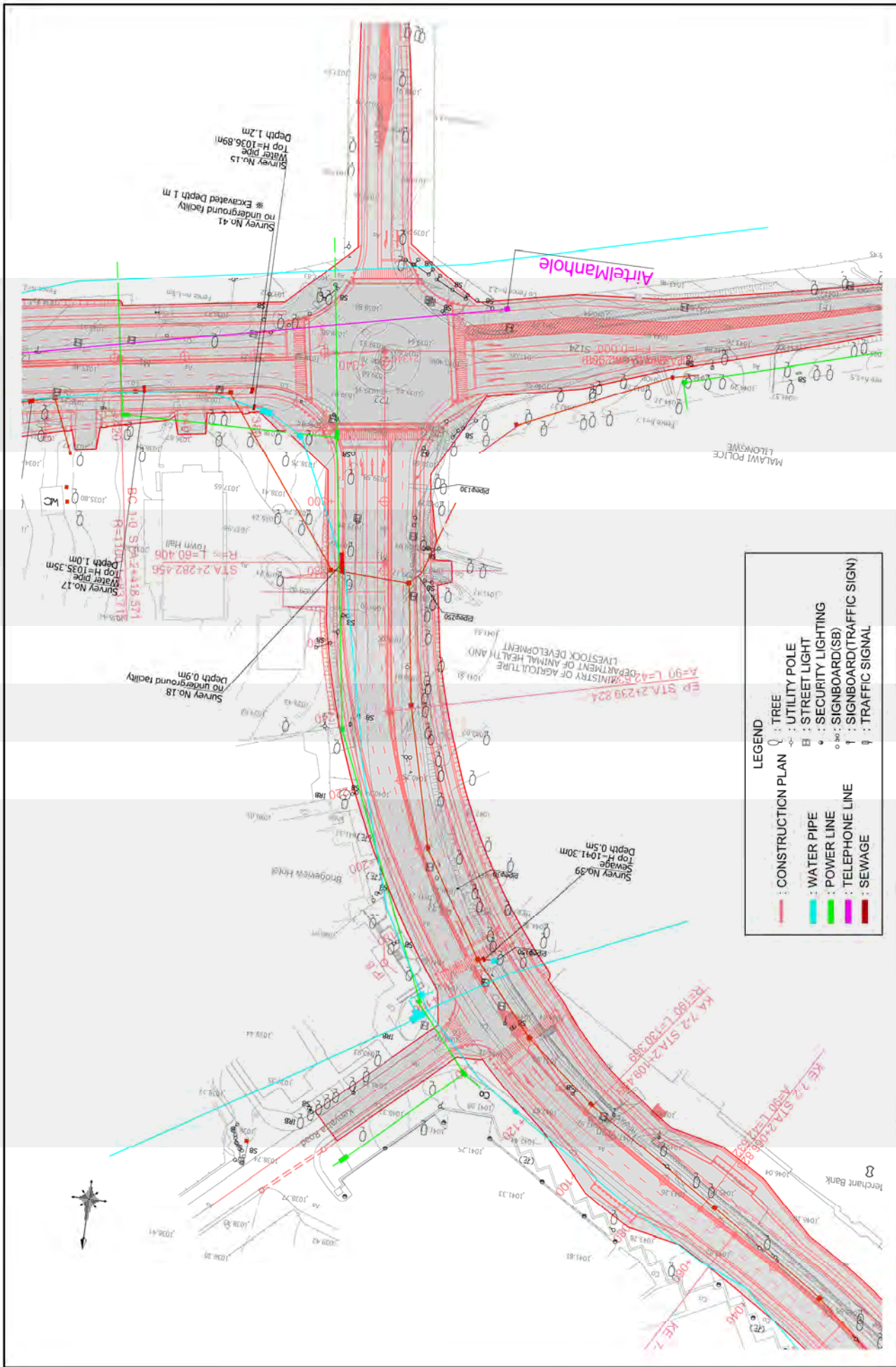
THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

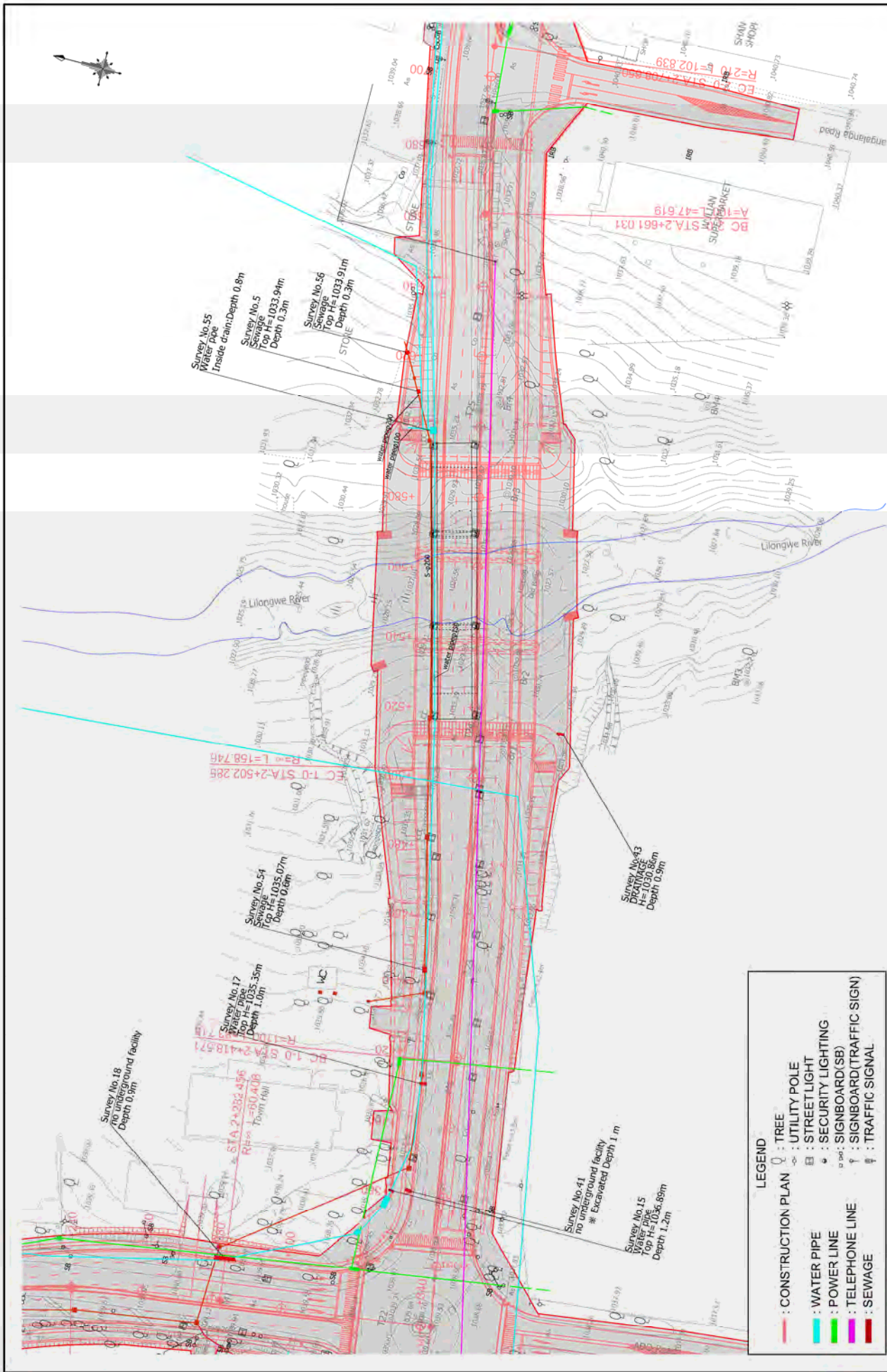
MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY



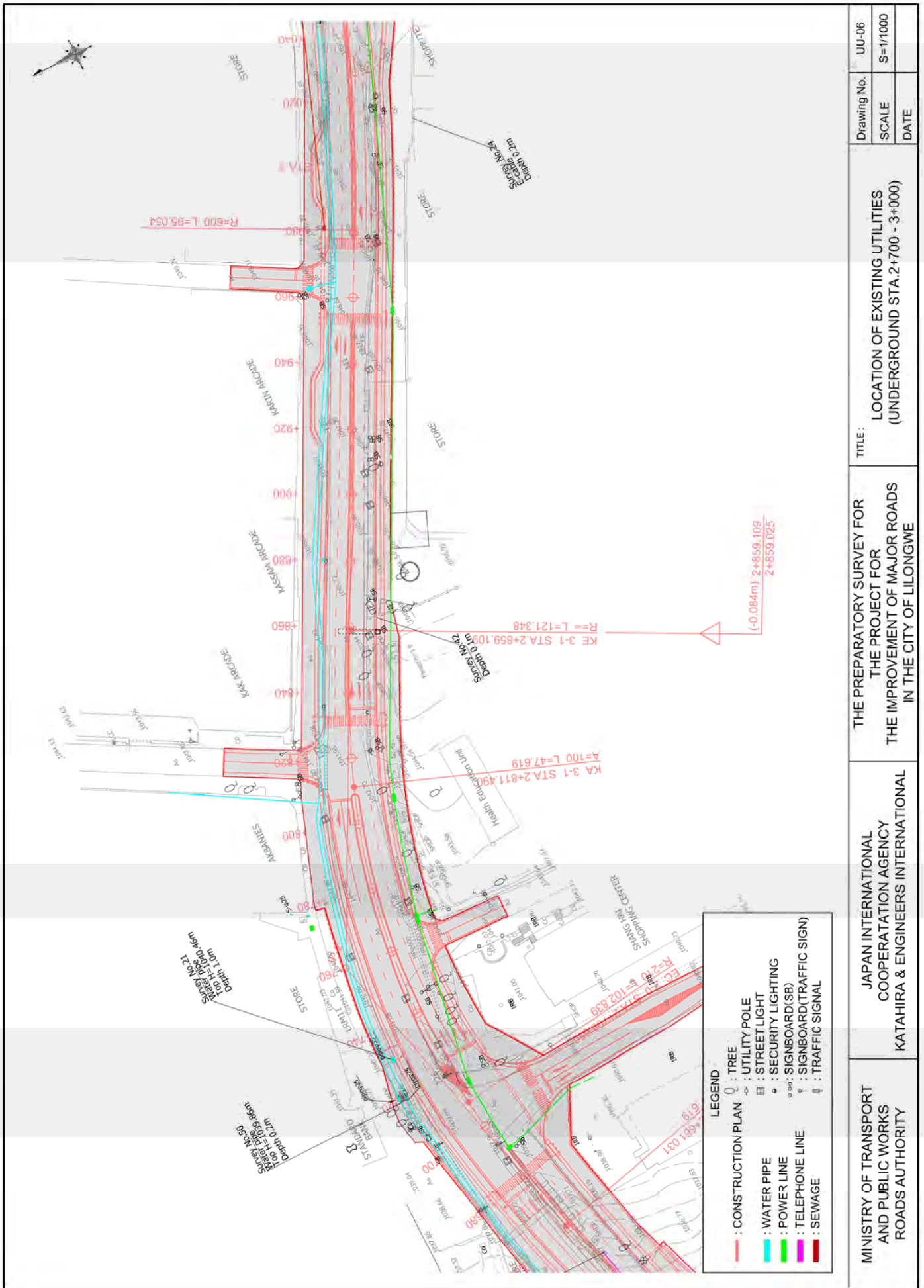
| | | | | |
|---|--|---|-------|----------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | TITLE: THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | | UU-03 |
| | | Drawing No. | SCALE | S=1/1000 |
| | | DATE | | |

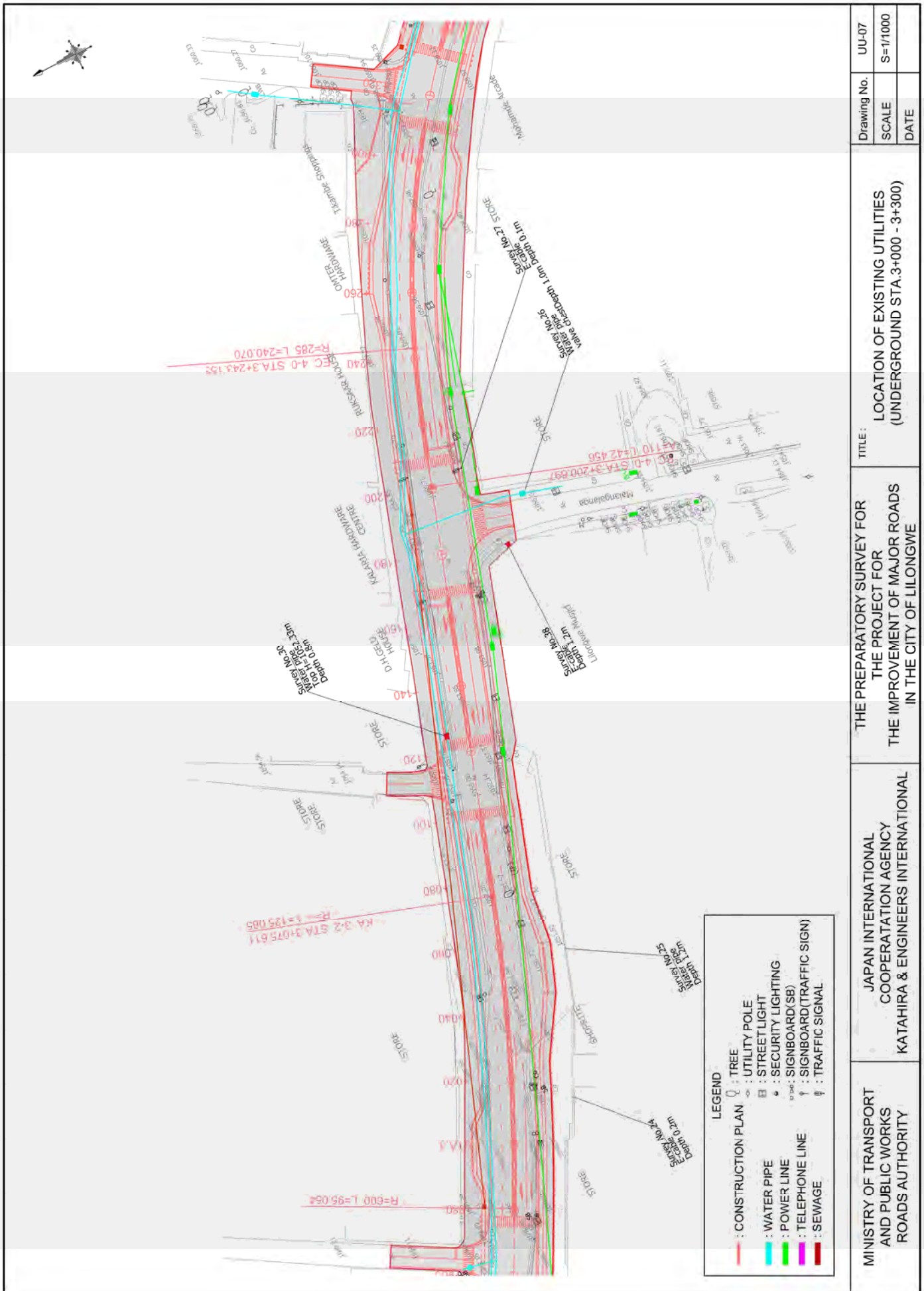


| | | | | | |
|--|---|---|------|--|----------------------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | TITLE : THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | | LOCATION OF EXISTING UTILITIES (UNDERGROUND STA. 2+100 - 2+400) | Drawing No. UU-04 |
| | | SCALE S=1/1000 | DATE | DATE | DATE |



| | | | | | |
|---|--|---|----------|-------------|-------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | | TITLE : | |
| | | LOCATION OF EXISTING UTILITIES (UNDERGROUND STA.2+400 - 2+700) | | Drawing No. | UU-05 |
| | | SCALE | S=1/1000 | DATE | |





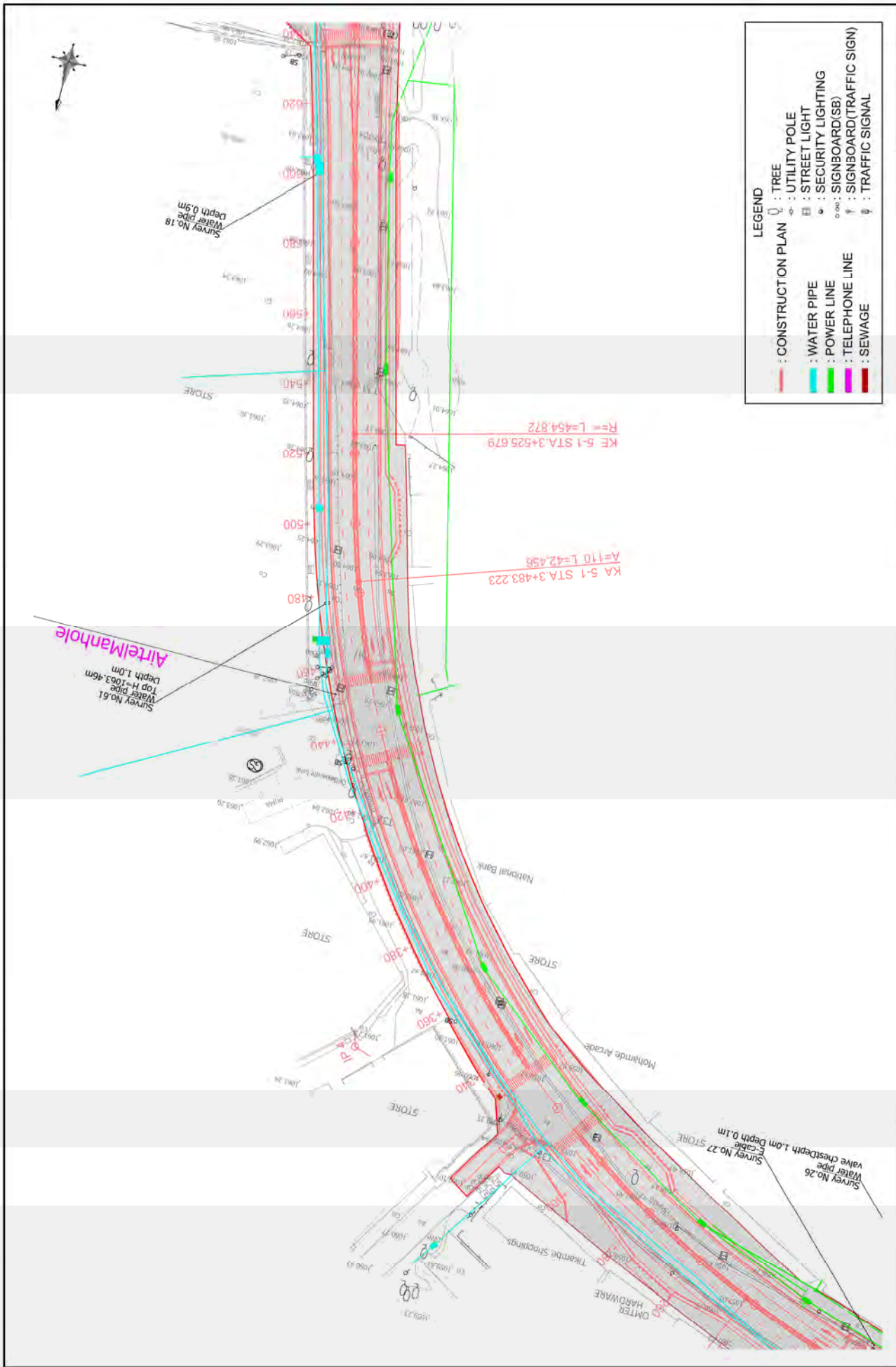
| | |
|-------------|----------|
| Drawing No. | UU-07 |
| SCALE | S=1/1000 |
| DATE | |

TITLE : LOCATION OF EXISTING UTILITIES (UNDERGROUND STA. 3+000 - 3+300)

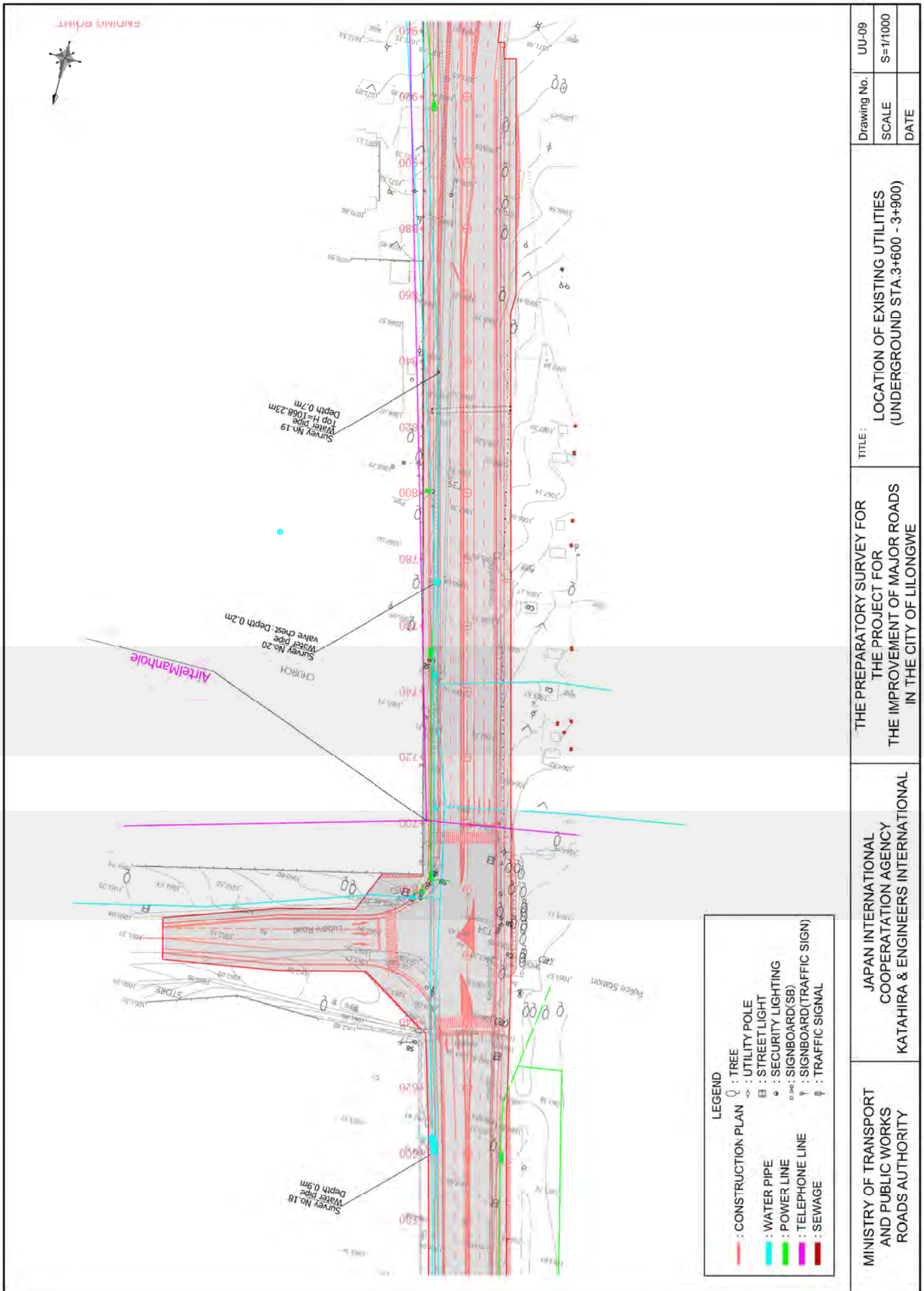
THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

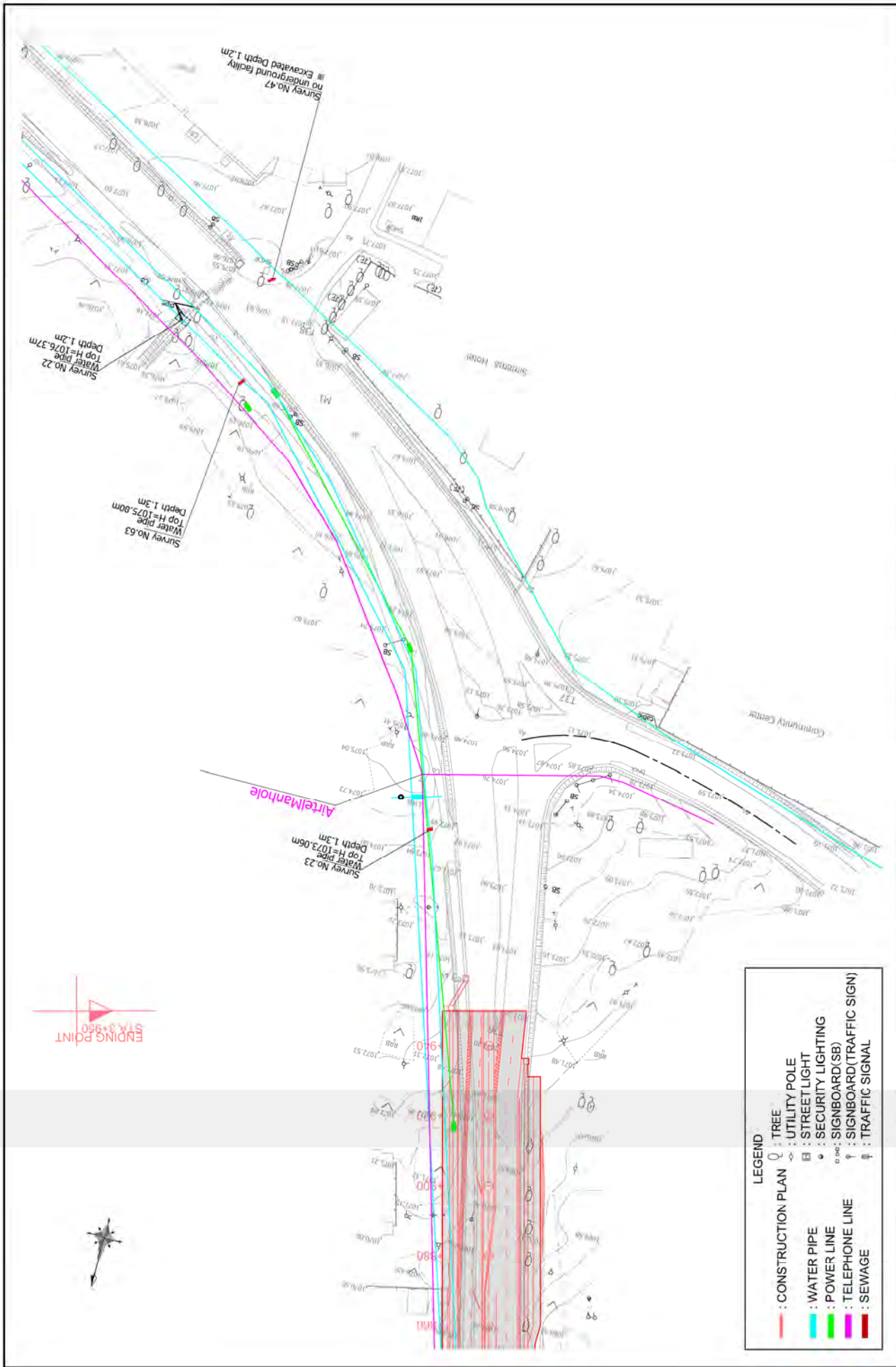
MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS
ROADS AUTHORITY



| | | | | |
|--|---|---|--|------------------------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | TITLE : THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | | Drawing No. UU-08 |
| | | LOCATION OF EXISTING UTILITIES (UNDERGROUND STA.3+300 - 3+500) | | SCALE S=1/1000 DATE |



| | | | | |
|---|--|---|---|----------------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | TITLE : LOCATION OF EXISTING UTILITIES (UNDERGROUND STA. 3+600 - 3+900) | |
| | | | Drawing No. UU-09 | SCALE S=1/1000 |
| | | | DATE | |



| | | | | |
|--|---|---|------|-------------------|
| MINISTRY OF TRANSPORT AND PUBLIC WORKS ROADS AUTHORITY | JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL | TITLE : THE PREPARATORY SURVEY FOR THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF MAJOR ROADS IN THE CITY OF LILONGWE | | Drawing No. UJ-10 |
| | | SCALE S=1/1000 | DATE | UJ-10 |

3-2-4 施工計画

3-2-4-1 施工方針

本計画が実施される場合の基本事項は次のとおりである。

- ・ 本計画は、日本政府と「マ」国政府で本計画に係る無償資金協力の交換公文が締結された後、日本政府の無償資金協力に従って実施される。
- ・ 本計画の主管官庁は運輸・公共事業所省（MoTPW）、実施機関は道路公社（RA）である。
- ・ 本計画の詳細設計、入札関連業務および施工監理業務に係るコンサルタント業務は、日本のコンサルタントが「マ」国とのコンサルタント契約を締結し実施する。
- ・ 本計画の施工については、入札参加資格審査の合格者による入札の結果、選定された日本業者により、「マ」国との工事契約を締結し実施する。

本計画の施工にあたっての基本方針は次のとおりである。

- ・ 建設資機材および労務調達は「マ」国の最も安価な価格からの現地調達とする。現地で調達できない場合は、所要の品質供給能力が確保される範囲で最も経済的となる本邦または第三国からの調達とする。
 - ・ 施工方法および工事工程は、現地の気象、地形、地質および各道路工事・橋梁工事に影響が及ぶ自然条件に合致したものとする。
 - ・ 可能な限り特殊機材や技術を必要としない一般的な工法を計画する。
 - ・ 適切な工事仕様および施工管理基準を設定するとともに、この基準を満足する建設業者の現場管理組織、コンサルトの施工監理組織を計画する。
 - ・ 工事中の作業員および第三者に対する安全確保を徹底する。特に環境配慮および AIDS/HIV の教育を行う。
 - ・ 工事による既存側溝や河川への水質汚染や増水時期の土砂流出を防止するとともに、アスファルトプラント、コンクリートプラント、土砂採集および砕石調達に関しては環境影響を軽減する処置を考慮する或いは考慮している業者から入手する等、環境保全に努める。
- また、建設廃棄物に関しては、「マ」国政府指定の廃棄場所に適切に投棄する。

3-2-4-2 施工上の留意事項

施工計画および施工方法等の策定においては、第三者および施工に従事する者への安全確保を第一とするとともに、道路利用者、沿道住民等への環境・影響負荷低減を考慮した計画、工法の選定でなければならない。

道路現況に対する留意点

対象道路はリロングウェ市中心部を縦断する重要幹線であり、朝夕の混雑時には交通が集中して渋滞を引き起こし、通勤、通学、通院といった市民生活に多大な支障を来している。

したがって、施工計画は道路利用者への安全および交通の確保、また沿道住民に対する環境影響負荷低減を勘案した計画の立案が肝要である。

既存道路沿線施設に対する留意点

本計画は都市道路の整備であり、対象道路はリロングウェ市民の重要な生活道路と主要な幹

線道路へのアクセスの役割を担っている。工事に当たっては、現況の安全な交通確保を最優先とし、工事中の全面的な交通遮断は避けなければならない。

なお、周辺住民に対して十分な環境配慮を行いながら施工を進める必要がある。

橋梁架け替えに対する留意点

リロングウェ橋の架け替えは施工方法の検討の結果、工期短縮、現道交通及び歩行者の安全を確保する目的で、当該橋梁上流側に仮橋を含む迂回路を設置した上で施工する。

仮橋の位置は比較検討の結果、線形が優れ、本設の橋梁から離れているため、施工性が良いという観点から表 3-2-13 に示した通り案 4 の位置に決定した。

近隣にはオールドタウンマーケット、商店が密集しており、特に歩行者の安全性と利便性の確保、工事中の環境影響負荷低減を勘案した計画立案が肝要である。

気象状況における留意点

リロングウェ市の年降雨量は、800mm 程度であるが、12 月～3 月の雨季の中間月では月 200mm を越える雨量も記録され、一部の工事しかできない時期もある。よって、気象状況による作業中止も考慮する必要があると判断し、12 月～2 月までの多雨季のリロングウェ川の水位上昇期には橋脚工は完全中止とする。

また舗装工事は、降雨日には施工が困難であるために、十分な余裕を持った施工計画（工程）を検討する。

周辺住民および工事関係者への安全配慮

施工時、重要な区間においてどうしても既存道路用地が必要な場合は、仮設の車道と歩道を道路用地内に確保し、円滑な交通流の確保を図る。

① 周辺住民への安全配慮

- ・ 工事現場および工事関連エリアを明確にし、工事関係者以外の立ち入り禁止措置を実施する。
- ・ 資材運搬車両への安全教育により、交通事故防止対策を実施する。
- ・ 施工中の適切な交通誘導を確実に実施する。

② 工事関係者への安全配慮

- ・ 大型建設機械を使用するため、建設機械への見張り員を配置し接触事故防止を行う。

③ 環境への配慮

- ・ 既設舗装や既設構造物撤去後の処分については、環境に負担が掛からず適正な処理を実施する。
- ・ 土取場の選定については実施機関と協議の上、周辺環境に対して影響の少ない箇所を選定する。
- ・ 振動および騒音が生じる工種の実施は、早朝および夜間を避け行う。
- ・ 工事車両による粉塵対策（散水等）を実施する。

- ・ 関係者への環境情報の提供、掲示、教育、特に労働安全衛生、自然環境保護、保健（マラリア予防、性関連感染症の予防、AID/HIV 対策等）の教育を実施する。

3-2-4-3 施工区分

日本と「マ」国の両国政府が分担すべき事項は、表 3-2-15 のとおりである。

表 3-2-15 両国政府の負担区分

| 項 目 | 内 容 | 負担区分 | | 備 考 |
|----------|----------------|------|------|---------------------------|
| | | 日本 | マラウイ | |
| 資機材調達 | 資機材の調達・搬入 | ○ | | |
| 準備工 | 工事に必要な用地の確保 | | ○ | 現場事務所、資機材置場、作業場、プラント類ヤード等 |
| | 商店移転措置 | | ○ | |
| | 土取場・土捨場の確保 | | ○ | |
| | 廃材捨場の確保 | | ○ | |
| | 上記以外の準備工 | ○ | | |
| 工事障害物の撤去 | 地中架空障害物の移設 | | ○ | |
| | 既存歩道橋撤去 | | ○ | |
| | 既存信号機の撤去 | | ○ | |
| | 既存街路灯の撤去 | | ○ | |
| | 既存樹木の撤去・移植 | | ○ | |
| | 既存橋梁部の上下水道管移設 | ○ | | |
| | 新設橋梁上の上下水道管 設置 | ○ | | |
| | — // — 接続 | ○ | | |
| 本体工事 | 道路工事 | ○ | | |
| | 橋梁工事 | ○ | | |
| 付帯工事 | 信号の新設 | ○ | | |
| | 街路灯の新設 | ○ | | |
| | 交通安全施設 | ○ | | |

3-2-4-4 施工監理計画

日本のコンサルタントが「マ」国政府とのコンサルタント業務契約に基づき、詳細設計業務、入札関連業務および施工監理業務の実施にあたる。

(1) 実施設計業務

コンサルタントが実施する実施設計業務の主要内容は次のとおりである。

詳細設計

- ・「マ」国実施機関との着手協議、現地調査、詳細設計
- ・ 詳細設計、図面作成
- ・ 資材調達計画、事業費積算
- ・ マラウイ側が実施する支障物移設の支援

入札関連業務

入札図書作成から工事契約までの期間に行う業務の主要項目は次のとおりである。

入札関連業務 1

- ・ 入札図書の作成（上記詳細設計期間と並行して作成）
- ・ 入札図書の相手国承認取得

入札関連業務 2

- ・ 入札公示
- ・ 入札業者の事前資格審査
- ・ 入札実施
- ・ 入札書の評価
- ・ 契約促進業務

(2) 施工監理業務

コンサルタントは、施工業者が工事契約および施工計画に基づき実施する工事の施工監理を行う。その主要項目は次のとおりである。

- ・ 測量関係の照査・承認
- ・ 施工計画の照査・承認
- ・ 品質管理
- ・ 工程管理
- ・ 出来形管理
- ・ 安全管理
- ・ 出来高検査および引き渡し業務

施工監理業務には常駐施工監理技術者 1 名（主として橋梁関連工事担当）と施工監理技術者 1 名（主として道路関連工事担当）を配置する。

また、舗装工事についてアスファルト混合物の配合設計の監理・指導目的で舗装専門技術者 1 名を短期配置する。

工事施工においては、施工業者の安全管理者と協議、協力しながら事故の発生を未然に防ぐよう監理を行う。

3-2-4-5 品質管理計画

コンクリートの品質管理計画を表 3-2-16 に、土工および舗装工の品質管理計画を表 3-2-17 に示す。

表 3-2-16 コンクリート工の品質管理計画

| 項目 | 試験項目 | 試験方法 (仕様書) | 試験頻度 |
|--------|-----------------|---------------|--|
| セメント | セメントの物性試験 | AASHTO M85 | 試験練り前に 1 回、その後コンクリート 500m ³ 打設毎に 1 回あるいは原材料が変わった時点 |
| 細骨材 | コンクリート用細骨材の物性試験 | AASHTO M6 | 試験練り前に 1 回、その後 500m ³ 毎に 1 回あるいは供給場所が変わった時点 |
| | ふるい分け試験 | AASHTO T27 | 毎月 1 回 |
| 粗骨材 | コンクリート用粗骨材の物性試験 | AASHTO M80 | 試験練り前に 1 回、その後 500m ³ 毎に 1 回あるいは供給場所が変わった時点 |
| | ふるい分け試験 | AASHTO T27 | 毎月 1 回 |
| 水 | 水質基準試験 | AASHTO T26 | 試験練り前に 1 回 |
| コンクリート | スランプ試験 | AASHTO T119 | 2 回/日 |
| | エアータンク試験 | AASHTO T121 | 2 回/日 |
| | 圧縮強度試験 | AASHTO T22 | 各打設毎に 6 本の供試体、1 回の打設数量が大きい場合には 75 m ³ 毎に 6 本の供試体 (7 日強度-3 本、28 日強度-3 本) |
| | 温度 | - | 2 回/日 |
| | 塩分濃度試験 | - | 2 回/日 |

表 3-2-17 土工および舗装工の品質管理計画

| 項目 | 試験項目 | 試験方法 (仕様書) | 試験頻度 |
|---------------|-------------|---------------|------------------------------|
| 盛土工 | 現場密度試験 | AASHTO T191 | 500m ³ 毎 |
| 路床工/ 路盤工 | 締め固め試験 | AASHTO T180 | 試験施工前および材料変更時 |
| | 修正 CBR | AASHTO T193 | 試験施工前および材料変更時 |
| | 現場密度試験 | AASHTO T191 | 1,000m ² につき 2 回 |
| アスファルト 舗装工 | 骨材のふるい分け試験 | AASHTO T27 | 試験施工前および材料変更時 |
| | 骨材のすり減り抵抗試験 | AASHTO T96 | 試験施工前および材料変更時 |
| | 合材の密度試験 | AASHTO T166 | 1,000 m ² につき 1 回 |
| | 合材の温度測定 | - | トラック 1 台毎 |

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 建設資材調達計画

現地で調達出来る建設資材は殆どが南アフリカを始めとする他近隣諸国から輸入品で恒常的に市場に提供されている状況であり、現地原産の資材は砕石、低強度セメント、木材くらいである。

特に品質・精度が要求される橋梁資機材（PC 鋼材、伸縮装置、ゴム支承、仮設／架設用鋼材、主桁製作用鋼製型枠、等）は日本からの輸入とする。

道路照明、信号機については、商用電気を電源のものの調達が容易で、かつ、後々の維持管理上に有利であることから南アフリカ製を調達する。

砕石については、M1 の対象区間（中央）より南東に 25km 付近ナテンジェ近郊に複数操業している砕石場から調達する。

表 3-2-18 に主要建設資材の調達区分を示す。

表 3-2-18 主要建設資材調達計画

| 項 目 | 調 達 区 分 | | | 調 達 先 等 |
|---------------|---------|-----|-----|--------------------------|
| | 現 地 | 日本国 | 第三国 | |
| セメント | ○ | | ○ | 南アフリカを始めとする他近隣諸国 |
| セメント用添加剤 | ○ | | ○ | － 同上 － |
| ストレートアスファルト | ○ | | ○ | － 同上 － |
| アスファルト乳剤 | ○ | | ○ | － 同上 － |
| 砕石・砂（コンクリート用） | ○ | | | |
| 路盤材 | ○ | | | |
| 型枠用木材 | ○ | | | |
| 鉄筋：D9～D32 | ○ | | ○ | － 同上 － |
| 形鋼 | ○ | | ○ | － 同上 － |
| コンクリート二次製品 | ○ | | | 品数は限定（施工業者が製作） |
| PC 鋼材 | | ○ | | |
| 伸縮装置 | | ○ | | |
| ゴム支承 | | ○ | | |
| 仮設／架設用鋼材 | ○ | ○ | | |
| 主桁製作用鋼製型枠 | | ○ | | |
| マーキング用ペイント | ○ | | ○ | 南アフリカを始めとする他近隣諸国 |
| 道路標識 | ○ | | ○ | － 同上 － |
| 道路照明施設 | | | ○ | 商用電源 南アフリカを始めとする他近隣諸国 |
| 信号機（系統制御） | | | ○ | － 同上 － |
| 型枠用合板 | ○ | | ○ | 南アフリカを始めとする他近隣諸国 |
| 電気溶接棒 | ○ | | ○ | － 同上 － |
| 酸素、アセチレンガス | ○ | | ○ | － 同上 － |

(2) 建設機械調達計画

鋼線ジャッキ、架設桁については現地調達が極めて困難であるため日本調達とする。

アスファルトプラント、コンクリートプラントについては本案件のアスファルトおよび（特に高強度）コンクリートの品質と必要数量の供給を確実なものにするためプラントは日本からの輸入とする。

橋台掘削土留め親杭打設に使用するダウンザホールハンマーは日本からの輸入とする。

建設機械の調達方針は表 3-2-19 に示すとおりである。

現地建設業者が所有している一般的な機種、モデルの建設機械はこれをリースする。

表 3-2-19 工事中建設機械調達区分整理表

| 機械名 | 仕様 | 賃貸・購入 | 調達区分 | | | 輸送ルート |
|---------------|------------------------------|-------|------|-----|-----|---------------|
| | | | 現地 | 日本国 | 第三国 | |
| バックホウ | 0.8m ³ | 賃貸 | ○ | | | |
| ホイールローダー | 2.4m ³ | 賃貸 | ○ | | | |
| ダンプトラック | 10t | 賃貸 | ○ | | | |
| トラッククレーン | 20t | 賃貸 | ○ | | | |
| クローラクレーン | 40t | 賃貸 | ○ | | | |
| クローラクレーン | 80t | 賃貸 | ○ | | | |
| トレーラ | 20t | 賃貸 | ○ | | | |
| モーターグレーダ | 3.7m | 賃貸 | ○ | | | |
| マカダムローラ | 10t～12t | 賃貸 | ○ | | | |
| タイヤローラ | 8t～20t | 賃貸 | ○ | | | |
| 振動ローラ | 3t5t | 賃貸 | ○ | | | |
| タンパー | 60Kg～100 Kg | 賃貸 | ○ | | | |
| アスファルトフィニッシャー | 2.4m～4.5m | 賃貸 | ○ | | | |
| ディストリビューター | 3000 litre Self-propelled | 賃貸 | ○ | | | |
| 散水車 | 6,000 litre | 賃貸 | ○ | | | |
| コンクリートミキサー | 0.5m ³ | 賃貸 | ○ | | | |
| コンクリートプラント | 30m ³ /hr | 賃貸 | | ○ | | 日本～タンザニア～マラウイ |
| アスファルトプラント | 30 t/hr | 賃貸 | | ○ | | — // — |
| ダウンザホールハンマー | 508～762mm | 賃貸 | | ○ | | — // — |
| 緊張ジャッキ・ポンプ | 2200KN (225t) 型用 | 賃貸 | | ○ | | — // — |
| 架設桁 | プレキャスト T 桁用 | 賃貸 | | ○ | | — // — |

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

特になし

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

本プロジェクトではソフトコンポーネントは実施しない。

ただし、コンサルタントが配置する支障物移設アドバイザーが詳細設計時にマラウイ側が実施する支障物移設を支援する。

3-2-4-9 実施工程

実施設計、施工の実施工程を表 3-2-20 に示す。

表 3-2-20 業務実施工程表

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 |
|------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|
| 実施設計 | ■ 現地調査 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 計:13ヶ月 | | | | |
| | ■ 国内解析・詳細設計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ■ 入札関連業務 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ■ 支障物移設アドバイス | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ■ 入札関連業務 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 施工 | ■ 準備工 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 計:41ヶ月 | | | | |
| | ■ 道路 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ■ 迂回路・仮設橋 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ■ 既設橋撤去 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ■ 橋梁 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ■ 撤去・片付け | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3-2-4-10 緊急時対応計画

現地においては対象地域のマクロ的、ミクロ的な最新治安状況について、JICA「マ」国事務所および日本大使館、現地警察、新聞、インターネット、カウンターパートから多くの手段を活用して広く細かい情報収集を行う。

コンサルタント、施工業者の日本人は必ず外務省「たびレジ」に登録し、緊急時の速やかな対応を目的とし、施工開始後直ちに「緊急連絡体制」を構築し、緊急事態に備える。

緊急連絡体制（図）には以下機関の担当者氏名と連絡先を明記する。

- 現地側：日本国大使館、JICA 事務所、コンサルタント、施工業者、相手国実施機関
- 本邦：外務省、JICA 本部、コンサルタント、施工業者

また、緊急時に搬送する現地病院を特定するとともに緊急移送サービスなどの対応を 24 時間 365 日体制で受けることが可能な保険サービス（東京海上日動）も積極的に利用する。

3-2-4-11 安全管理計画

工事の安全を確保するために施工業者は JICA の ODA 建設工事安全管理ガイダンスに沿って安全管理計画を立案し、施主・コンサルタントの承認を得た上でその計画に基づいて安全管理を実施する。

また、本案件は一般交通に近接しての施工となり、工事関係者以外の第三者の工事現場への立入による負傷の可能性が大いに懸念されるため施工業者には安全専任員を配置させ工事関係者、第三者の事故防止に万全を期する。

3-3 相手国側分担事業の概要

本計画が実施される場合の「マ」国政府の分担事項は以下のとおりである。

- ・ 本計画の実施上必要な資料／情報の提供
(施工中に発生した事業への対応に必要なものを含む)
- ・ 工事のために必要な現場事務所、資材置き場、作業場等の用地の提供
- ・ 工事に必要な土取場、土捨場、産廃捨て場用地の確保
- ・ 本計画に関し日本に口座を開設する銀行の手数料の負担
- ・ 本計画の資機材輸入の免税措置、通関手続きおよび速やかな国内輸送のための措置
- ・ 本計画実施に必要な物品／サービス購入の際の付加価値税、物品税、法人税その他の税金についての免税措置
- ・ 本計画に従事する日本人及び「マ」国に承認された第三国人が「マ」国へ入国および滞在するために必要な法的措置
- ・ 本計画を実施するために必要な許認可の取得または発行 (EIA 承認済、建設許可、工事中的交通規制等の許可、迂回路の設置許可、土工事許可)
- ・ 本計画実施に支障となる電気関連設備、電話・通信関連設備、水道管及びその他埋設管、信号機関連設備、交通標識、歩道橋、街路灯関連設備、広告看板等の撤去又は移設
- ・ 工事着手までに本計画に必要な土地を確保
- ・ 非自発的移転が必要な被影響者 (PAPs) に対する簡易住民移転計画 (ARAP) に基づく補償
- ・ 道路建設後の適切な使用および維持管理
- ・ 本計画実施において住民または第三者と問題が生じた場合、その解決への協力
- ・ 両国の分担取り決めの基づく本計画実施上必要となる経費のうち、日本国の無償資金協力によるもの以外の経費の負担
- ・ 工事中のサイトの安全確保
- ・ 環境・社会モニタリング、住民移転に関するモニタリングの実施
- ・ 先方政府負担事項についての適切な工期設定とその遵守及び確実な履行

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 運営・維持管理の体制

本プロジェクトの実施後、適切な道路維持管理が実施されることを確認するために、先方政府による道路維持管理計画、組織体制、予算等の確認を行った。道路維持管理の実施機関は RA である。

RA は全国の国道約 8,250 km の管理責任がある (Urban と District 道路は地方政府が管理する)。2011 年と 2014 年の道路状況調査によると道路状況は悪化している。限られた予算配分及びマラウイ通貨 (MWK) の下落による予算不足から、適切な維持管理がなされていないことが窺える。特に定期維持管理、改修維持管理 (舗装の改修、打ち替え等) が実施されていない。

3-4-2 維持管理業務の内容

必要な維持管理業務は次のとおりである。

- ・ 定期的維持・補修
道路：路面・排水施設・道路付属物等の点検・清掃
路肩・法面等の点検・草刈り
橋梁：橋梁躯体・橋梁施設の点検・清掃
- ・ 不定期的維持・補修
道路：舗装クラックのシーリング、パッチング、路面表示の再塗装、その他破損個所の補修
橋梁：橋梁躯体及び護岸・護床の破損個所の補修、橋梁施設(手摺等)の部分的なペイント等

3-4-3 現状の維持管理業務の留意点

事業効果を十分に発現・持続させるため、道路の維持管理を十分に行い、常に良好な走行条件を保つとともに、施設の耐久性の向上を図ることが重要であり、特に次の点に留意する必要がある。

- ・ 定期的に点検を行い、施設の状況を時系列で記録しておくこと。
- ・ 清掃、特に排水施設の清掃及び土砂・障害物の撤去を十分に行うこと。
- ・ 維持管理に必要な予算を確保すること。
- ・ 定期点検結果の適切な維持管理、修繕計画への反映

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

(1) 日本側負担経費

本プロジェクトは、我が国の無償資金協力の取り決めに従って実施され、事業費は本プロジェクトに対する交換公文締結前に決定される。

(2) 「マ」国側負担経費

| | |
|-----------------|-----------|
| 合計 | 約 350 百万円 |
| ① 用地取得、移転補償関連経費 | 約 202 百万円 |
| ② 支障物移設費 | 約 145 百万円 |
| ③ 銀行手数料 | 約 3 百万円 |

(3) 積算条件

- ① 積算時点 : 2017 年 12 月
- ② 為替交換レート : 1USD=113.22 円
- ③ 施工期間 : 詳細設計・工事の期間は、実施工程に示したとおり。
- ④ その他 : 日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。

3-5-2 運営・維持管理費

本プロジェクトで改修される道路・排水施設、橋梁の定期点検・日常維持管理は RA により実施される。

道路・排水施設、橋梁の維持管理に必要な年間の頻度と費用は、下表に示す通り。

表 3-5-1 橋梁部 維持管理項目および費用

1. 定期点検

単位：USD

| 施設名 | 点検項目 | 巡回の頻度 | 点検人員 | 使用資機材 | 所要数量 | 単価 | 金額 |
|----------------------------------|---|-------------------|------|----------------------------------|---------------------|---------------|--------------|
| 舗装 排水施設 路面標示 躯体 橋梁施設 | クラック、不陸、ポットホール等 土砂、障害物の有無 損傷、変形、汚れ、剥離 橋面、橋台、橋脚 クラック、損傷、崩壊等 吊り設備、手摺等の損傷 | 12回/年 所要日数1日/回 | 2名 | スコップ、ハンマー、 カマ、バリケード 小型トラック | 延24人日/年 延12台・日/年 | 10/日 155/日 | 240 1,860 |
| | | | | | 小計 | | 2,100 |

2. 日常維持管理

| 施設名 | 点検項目 | 巡回の頻度 | 点検人員 | 使用資機材 | 所要数量 | 単価 | 金額 |
|---|---------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------------|---------------------|-------------------|----------------|
| 清掃 排水施設 舗装 ジョイント 路面 橋梁 路面標示 | 土砂、障害物の撤去 清掃 草刈り、清掃 清掃 清掃 | 4回/年 所要日数 5日/回 | 5名 | スコップ、バリケード、 草刈機、ほうき、工具 小型トラック | 延100人日/年 延20台日/年 | 10.0/日 155.0/日 | 1,000 3,100 |
| | | | | | 小計 | | 4,100 |

3. 補修

| 施設名 | 実施項目 | 補修の頻度 | 点検人員 | 使用資機材 | 所要数量 | 単価 | 金額 |
|-----------------------------------|--|----------------------|------|-----------------|---|------------------------------------|---------------------|
| 躯体 舗装 排水施設 護岸・護床 橋梁施設 | 破損部分の補修 クラックのシール、ポットホールのパッチング 破損部分の補修 破損部分の補修 手摺の部分的なペイント等 | 2回/年 所要日数7日/ 回 | 6名 | パッチング 小型トラック | 延84人日/ 年 20.0m ² /年 延14台日/ 年 | 10/日 17/m ² 155/日 | 840 340 2,170 |
| | | | | | 小計 | | 3,350 |

橋梁部合計

9,550

表 3-5-2 道路部 維持管理項目および費用

1. 定期点検

単位：USD

| 施設名 | 点検項目 | 巡回の頻度 | 点検人員 | 使用資機材 | 所要数量 | 単価 | 金額 |
|-----------------------------|---|-----------------------|------|----------------------------------|-------------------------|---------------|--------------|
| 舗装 路肩・法面 路面標示 排水施設 | クラック、不陸、ポットホール等 雨水による侵食、崩壊等 損傷、変形、汚れ、剥離 障害物の有無 | 12回/年 所要日数 1日/回 | 2名 | スコップ、ハンマー、 カマ、バリケード 小型トラック | 延24人日/年 延12台・日/ 年 | 10/日 155/日 | 240 1,860 |
| | | | | | 小計 | | 2,100 |

2. 日常維持管理

| 施設名 | 点検項目 | 巡回の頻度 | 点検人員 | 使用資機材 | 所要数量 | 単価 | 金額 |
|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------|------|--------------------------------------|-------------------------|---------------|----------------|
| 清 掃 排水施設 舗 装 路 肩 路面標示 | 土砂、障害物の撤去 清掃 草刈り、清掃 清掃 | 4回/年 所要日数 5日/回 | 5名 | スコップ、ハンマー、 カマ、バリケード 小型トラック(2台) | 延100人日/ 年 延40台日/年 | 10/日 155/日 | 1,000 6,200 |
| | | | | | 小計 | | 7,200 |

3. 補修

| 施設名 | 実施項目 | 補修の頻度 | 単価 (年・km 当たり) | 対象道路区間 |
|---------------|---------------|-------|------------------|--------|
| 舗 装 | ポットホールのパッチング等 | 5年に1回 | 3,300 | 2.75km |
| 路 肩 / 法 面 | 破損部分の補修 | 5年に1回 | 120 | |
| 排 水 施 設 | 破損部分の補修 | 5年に1回 | 2,040 | |
| 道 路 付 帯 施 設 他 | 破損部分の補修 | 5年に1回 | 1,100 | |
| 区 画 線 | 再塗装 | 2年に1回 | 1,600 | |
| | | 小計 | 8,160 | 22,440 |

道路部合計

31,740

総合計（橋梁部合計+道路部合計）

41,290

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

相手国分担事業がスケジュール通りに実施されることが必要である。相手国分担事業の詳細については、「3-3 相手国側分担事業の概要」に示す通り。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

プロジェクトの効果を十分に発現及び持続させるために「マ」国が取り組むべき課題を以下に示す。

- ・適切な維持管理体制を構築するとともに、道路及び橋梁の定期点検ならびに日常維持管理を確実に実施すること。特に、排水施設の清掃は道路及び橋梁の早期劣化を防ぐために重要である。
- ・長期的な維持管理プログラムを構築し、それに応じた維持管理予算を確保するとともに、必要な人材育成を行うこと。
- ・路上駐車や信号無視、速度超過、横断歩道以外での歩行者の横断等の交通違反者の取締りを徹底し、道路本来の機能を発揮させること。
- ・特にリロングウェ川橋上の歩道への露店出店を禁止し、歩行空間を確保すること。
- ・交通需要の経年変化に応じ、信号機の現示パターン（青時間比）を更新すること。
- ・交通の円滑性及び安全性確保のため、信号機及び道路照明への電力供給を確保すること。

4-3 外部条件

都市内道路において、車両及び歩行者の通行円滑性・安全性を確保するためには、信号による交通制御は不可欠であり、本事業では全区間で122基の車両用信号灯器、78基の歩行者用信号灯器を設置する計画となっている。

一方、現状では信号制御に必要な電力供給面において課題が認められるが、2018年11月現在では総電力量180MWのところ、2024年には新規発電およびザンビア・モザンビーク国際連携により700MW増え、総電力量880MWと計画されている。本電力供給計画の実現が本事業の効果を発現するために必要な条件と考えられる。

4-4 プロジェクトの評価

本事業は「マ」国の開発課題、開発政策ならびに我が国及びJICAの援助方針に合致し、今後予想される「マ」国の人口増加に伴う交通量の増加への対応として、国道1号線の改修を通じて、インフラ整備による持続可能な経済成長に資するものであり、SDGsにおけるゴール11に貢献すると考えられる。このことから、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

以下に、本案件の妥当性及び有効性について詳述する。

4-4-1 妥当性

(1) 当該国における道路セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置付け

「マ」国内の道路総延長は15,451kmである。その内の幹線道路は6,482kmとなっており、幹線道路の舗装率は約50%である。近年では大型車両の通行により、舗装面の劣化・損傷が著しく、財政・技術面での制約から改修が十分に行われていない。雨期に発生する洪水では、幹線道路の橋梁が崩壊し、交通が遮断される事態が多発しており、計画的な道路及び橋梁の整備が急務となっている。都市部においては、適切な都市計画が策定されていないため、都市化の進展に併せて市内道路、バスターミナル、マーケット等の商業施設、政府機関の施設、住宅地が適切に整備されておらず、経済活動や公共サービスが非効率なものとなっている。

「マ」国政府は、持続的な経済成長とインフラ開発を通じた貧困削減と富の創出を達成するために、2017年に「マラウイ成長開発戦略Ⅲ (Malawi Growth and Development Strategy: MGDS)」を策定した。MGDSⅢは、5つの各優先分野の開発計画が策定されており、それぞれの分野で2022年までの達成目標が定められている。優先分野のうち運輸・通信インフラの戦略としては、「マ」国の現在の道路交通の必要性を満たすために、主要な回廊において安全で効率性が高く、経済的な交通サービスを確保することに焦点が当てられている。本事業は「マ」国内の各州郡を繋ぎ、隣国のザンビア、タンザニア及びモザンビークへの主要経路となっている国道1号線の改修を主とした整備を行うものであり、MGDSⅢにおける運輸・通信インフラの戦略を具体化するものと位置付けられる。

(2) 道路セクターに対する我が国及びJICAの協力量針等と本事業の位置付け

我が国は道路交通インフラの改善を通じた「マ」国の持続的な経済成長を目的に、ブランタイヤ市道路網整備計画に代表される道路セクターに支援を行ってきている。対マラウイ共和国国別開発協力量針（平成30年1月）における、重点分野（中目標）、「気候変動や都市化を念頭ににおいた成長の基盤整備」では、「経済活動に寄与する都市基幹等の質の高いインフラ整備への支援を行っていく」としている。

本事業は「マ」国の首都であるリロングウェ市中心部の混雑緩和を図ることにより、混雑を緩和し経済活動に寄与する質の高いインフラを構築するとともに、内陸国である「マ」国における広域経済回廊であるナカラ回廊の整備を行うものである。これらは、対マラウイ共和国 国別開発方針及びTICADVIの方向性と合致する。

(3) 他の援助機関の対応

他の援助機関では以下のとおり協力を実施しており、本案件との相乗効果が期待される。

- EUとEIB（European Investment Bank）がドナーとなり、Kasungu地区～Limbaszi地区（カムズ国際空港）の延長125kmの改修を実施している。
- 中国がドナーとなり、Limbaszi地区（カムズ国際空港）～Bunda地区の延長33kmのうち、本調査対象区間の北側の改修を予定している。
- AfDBがドナーとなり、本調査対象区間の南西部の延長13.4kmが改修され、2015年11月に供用を開始している。

4-4-2 有効性

本計画の実施により、以下に示す効果が期待される。

(1) 定量的効果

| 指標名 | 基準値 (2018年実績) | 目標値(2027年) 事業完成3年後 |
|---------------|------------------|-----------------------|
| 旅客数(人/日) | 86,000 | 133,000 |
| 交通量(台/日) | 26,000 | 39,800 |
| 混雑度(交通量/交通容量) | 1.63 | 0.93 |

注) 上記指標はリロングウェ川橋上の値を示す。

算出根拠

➤ 基準値(2018年実績値)

| | | 車種1 | 車種2 | 車種3 | 車種4 | 合計 |
|-------------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|
| 交通量(台/日) | a | 1,750 | 5,186 | 18,012 | 791 | 25,739 |
| 平均乗車人数 | b | 1.3 | 10.0 | 1.7 | 2.0 | — |
| 旅客数 | c=a*b | 2,275 | 51,865 | 30,620 | 1,582 | 86,341 |
| 乗用車換算係数 | d | 0.7 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | — |
| 交通量(PCU/日) | e=a*d | 1,225 | 5,186 | 30,620 | 1,582 | 26,005 |
| 交通容量(PCU/日) | f | — | — | — | — | 16,000 |
| 混雑度 | g=e/f | — | — | — | — | 1.63 |

➤ 目標値(2027年予測値)

| | | 車種1 | 車種2 | 車種3 | 車種4 | 合計 |
|-------------|-------|-------|--------|--------|-------|---------|
| 交通量(台/日) | a | 2,704 | 8,013 | 27,827 | 1,222 | 39,766 |
| 平均乗車人数 | b | 1.3 | 10.0 | 1.7 | 2.0 | — |
| 旅客数 | c=a*b | 3,515 | 80,130 | 47,306 | 2,444 | 133,395 |
| 乗用車換算係数 | d | 0.7 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | — |
| 交通量(PCU/日) | e=a*d | 1,893 | 8,013 | 27,827 | 2,444 | 40,177 |
| 交通容量(PCU/日) | f | — | — | — | — | 43,000 |
| 混雑度 | g=e/f | — | — | — | — | 0.93 |

注1) 車種1~4は以下の区分とする

- ・車種1: オートバイ及びトゥクトゥク
- ・車種2: ミニバス
- ・車種3: 小型車両(セダン、ピックアップ、小型トラックなど。バスを除く。)
- ・車種4: 大型車両(大型バス、中型及び大型トラック)

注2) 目標値における平均乗車人数は2018年平均値を採用したが、事後評価時にはあらためて観測することが望ましい。

指標算出に必要な調査

①交通量カウント：

- ・リロングウェ川橋上で車種別に交通量をカウントする。
- ・調査日時：火曜日～木曜日までのいずれか1日（24時間）
※特別なイベント等がなく平常の交通状態であること

②平均乗車人数カウント：

- ・リロングウェ川橋上で車種別に平均乗車人数をカウントする。
- ・調査日時：交通量カウントと同日。
- ・複数回カウントし平均値を採用する。

(2) 定性的効果

- ・対象区間において円滑で安定的な交通網が確保される。
- ・地域住民の医療・教育等の社会サービスへのアクセスが改善される。
- ・交通渋滞の減少及び歩車分離によって交通事故が抑制される。