

ケニア共和国
運輸・インフラ・住宅及び都市開発省
ケニア都市道路公社

ケニア共和国
ウゴング道路拡幅計画フェーズ2
準備調査報告書
(簡易製本版)

平成29年6月
(2017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(先)
17-057

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ケニア共和国政府のウゴング道路拡幅計画フェーズ 2 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 28 年 9 月から平成 29 年 3 月まで、ケニア共和国の政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成 29 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

ケニア共和国は、東アフリカの赤道直下に位置し、東岸はインド洋に面する。

ケニア国は、人口 4,605 万人 (2015 年:世界銀行)、面積 58.3 万 km²、2015 年の GDP は 63,398 百万 US ドル、国民一人当たりの GNI は 1,340 US ドルである (世界銀行)。ケニア国の主な産業は農業、水産業で、紅茶、園芸作物などを輸出する農業国である。GDP 比では第 1 次産業 33%、第 2 次産業 19%、第 3 次産業 48% (2015 年:世銀) である。

2. 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

ケニア共和国最大の都市であるナイロビ市においては、人口増加、通過交通の増加、環状道路の分断等による非効率な交通システム等により、渋滞が深刻化し、経済損失や、大気汚染・騒音等の自動車公害を引き起こしている。また、ナイロビ市内の移動は渋滞ピーク時には通常の 2 倍以上も時間を要し、時間・燃料の浪費といった車両運行費用・車両維持費の増加を招いている。ナイロビ市の人口は 2025 年には現在の 300 万人から 430 万人へ増加すると推測され、ナイロビ都市圏の交通渋滞はますます悪化することが予想される。

2008 年に発行された「ケ」国の長期開発計画「Kenya Vision2030」は、「世界的に競争力があり、2030 年までに高い生活の質を伴う繁栄した国」を作ることであり、2030 年までの中所得国入りを目指している。同計画では、「経済」、「社会」、「政治」を 3 本柱とし、「経済成長率 10%の維持」、「衛生的かつ安全な環境で人々が暮らし、平等で、公正、結束力のある社会」、「法に従い、すべての「ケ」国国民の人権と自由を守る政治の上に成り立つ民主政治のシステム」の実現を掲げている。インフラ開発はその 3 つの柱を支える基盤の一つとして位置づけられており、道路分野に関しては、道路整備、維持管理能力の向上、都市部の渋滞対策、過積載車両の増加への対策等を含む交通インフラ全般の整備に取り組むこととしている。我が国は 2004 年から 2006 年まで、ナイロビ首都圏の交通網の分析及び交通網整備のマスタープラン調査 (M/P 調査) を行い、特に早期に対応が必要な緊急プロジェクトの Pre-F/S 調査を実施した。2012 年 6 月、同道路の 4.7km を対象として「ウゴンゴ道路拡幅計画」(以下、「フェーズ 1」という) に係る交換公文について、我が国と先方政府との間で締結されたが、これまでライト・レール・トランジット (Light Rail Transit: LRT) やバス・ラピッド・トランジット (Bus Rapid Transit: BRT) 建設計画が浮上し、数度の設計変更を余儀なくされた。2014 年 2 月、JICA は同道路フェーズ 2 約 3.8km 区間の拡幅に係る協力準備調査 (以下、「前回調査」という) を開始したが、フェーズ 1 と BRT 計画との調整結果を待つこととして一時中断した。その後、BRT レーンの設置位置が定まったため、フェーズ 1 の再開が可能となったが、建設費増等により対象区間は当初計画の約 4.7km から約 2.6km に短縮された。

本件は、ウゴンゴ道路の整備を目的とした無償資金協力案件である。「ナイロビ西部環状道路建設計画」が開通し、また無償案件「ウゴンゴ道路拡幅計画」が実施に向けて開始しており、同計画と本件を平行して実施することにより、市内でも最も車両混雑の著しい対象地域における物資及び市民の移動に係る利便性の確保、及び市内中心部の混雑緩和といった効果も期待されるなど、同市における経済・社会開発上の意義は高いと考えられる。

3. 調査結果の概要と本プロジェクトの内容

JICA は、対象道路であるウゴング道路（約 3.4km）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 2016 年 9 月 28 日から 10 月 21 日まで現地に派遣し、ケニア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。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、調査団を 2017 年 3 月 4 日から 3 月 12 日まで、現地に派遣しその内容についてケニア国関係者と協議・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。

- ダゴレットィコーナー交差点～キリマニ交差点までの 3.4km（キリマニ交差点は含まない）の既存 2 車線道路整備

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）

区 間	改修内容	改修項目
ウゴング道路 3.4km	現道整備	既存 2 車線を 4 車線に現道整備
	交差点改良	交通信号機付十字型交差点 2 箇所 交通信号機付丁字型交差点 2 箇所 ラウンドアバウト型交差点 1 箇所 丁字型交差点 4 カ所
	排水施設	路肩排水 U 型、V 型コンクリート側溝の整備 排水 RC パイプ（内径 φ300mm～600mm）の整備
	道路付帯施設	街路灯、道路信号灯
	縁石	左右に縁石を新設
	中央分離帯	片側 2 車線を中央帯で分離
	歩道	歩道を新設、表層はインターロッキングブロック
	自転車道	自転車道を新設、表層はアスファルト舗装
	安全施設	道路標識、規制標識、横断歩道、横断防止用防護柵を設置

対象道路の標準道路幅員構成は、以下の通りである。

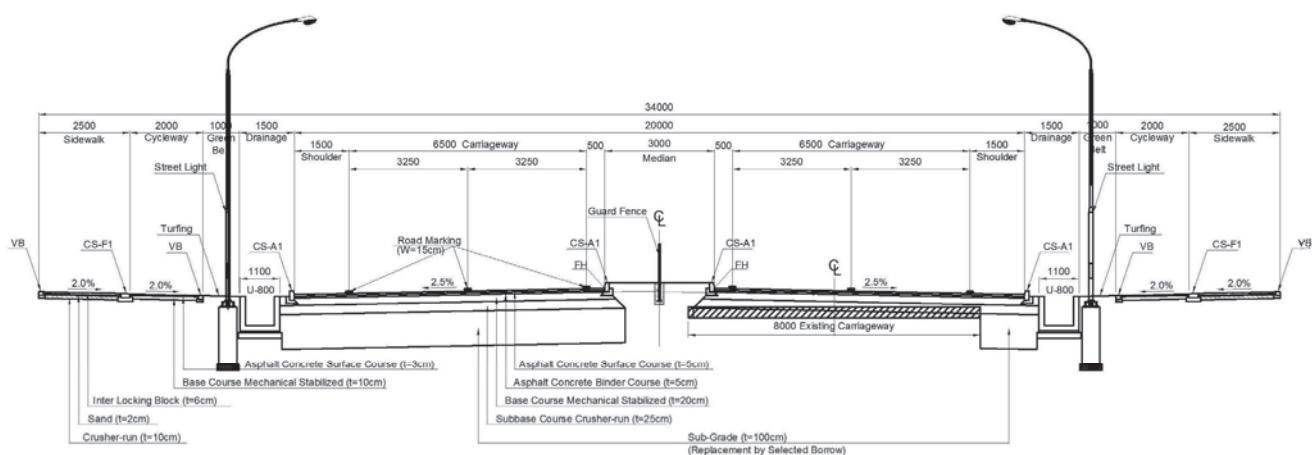


図-1：道路標準横断面図

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

施設名称	仕様	数量
道路延長	ダゴレッティコーナー交差点～キリマニ交差点（キリマニ交差点は含まず）	3.4km
舗装改修工	アスファルト舗装工（100mm厚）	73,331m ²
	上層路盤工（粒度調整砕石 200mm厚）	73,331m ²
	下層路盤工（切込砕石 250mm厚）	57,665m ²
交差点改良工	交通信号機付十字交差点：	2箇所
	交通信号機付丁字交差点：	2箇所
	ラウンドアバウト交差点	1箇所
	丁字交差点	4箇所
歩道整備工	インターロッキングブロック工（ブロック厚 t=60mm、敷砂 t=30mm）	18,828m ²
	路盤工（粒度調整砕石 100mm厚）	18,828m ²
自転車道整備工	アスファルト舗装工（50mm厚）	13,044m ²
	路盤工（粒度調整砕石 100mm厚）	13,044m ²
排水工	U形コンクリート側溝（底面幅 300～800mm）	4,923m
	V形コンクリート側溝（上面幅 900～1,350mm）	5,312m
	排水 RC パイプ（内径 φ 300～600mm）	1,472m
縁石工	歩車道境界ブロック	20,969m
	地先境界ブロック	12,450m
道路標識工	警戒標識及び規制標識（案内標識を除く）	167箇所
道路区画線	中心線（幅 150mm）、外側線（幅 150mm）、横断歩道（幅 450mm）、停止線（幅 450mm）、他 幅 15cm 換算着長（白）	34,160m
街路工	街路灯：一灯用長円形 H=8m	158基
道路信号設置工	車両用、歩道用	37基
防護柵工	ガードフェンス	3,000m

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 6.0 カ月、全体の工程期間は 24.0 カ月である。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。

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ウゴンゴ道路における交通渋滞の緩和を通じてナイロビ市内の円滑な人の移動とモノの流通に資するものであり、持続可能な開発目標 SDGs ゴール 9 及びゴール 11 に貢献する
- ②ケニア国が独自の資金と人材・技術で運営・維持管理を行うことができ、過度に高度な技術を必要としない。
- ③本事業は、「Kenya Vision 2030」のなかの重要課題の一つである交通インフラ整備の一環を担う。また、ナイロビ市の人口は増加しており、渋滞対策における緊急性も高い。
- ④環境社会面で道路改修効果後の交通事故対策について、交通安全施設、交差点改良、歩道等の対策を十分に講じている。
- ⑤我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくプロジェクトの実施が可能である。

(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

期待される効果項目	基準値 (2016 年実績値)	目標値 (2022 年) 【事業完成 3 年後】
年平均日交通量 (台/日) (1 車線当たり)	14,100	18,600
輸送量 旅客数 (人/年)	43,970,000	57,883,000
輸送量 貨物量 (トン/年)	2,531,000	3,344,000
所用時間の短縮 (分) (キリマニ交差点～ダゴレットティ・コーナー交差点)	40	6.4

② 定性的効果

✓ 歩行者等の安全確保

歩道・自転車道の整備とともに縁石によって歩車自転車道を分離することによって歩行者等の安全が確保され、交通事故数が減少する。

✓ 交通制御改善による渋滞解消

多段階感应式系統制御交通信号機の導入により交通流の円滑化を図り、渋滞解消に寄与する。

✓ バスベイ等による交通の円滑化

バス等の乗降が頻繁に行われている箇所にバスベイ等を設置することによって乗降客の安全が確保されると同時に、円滑な交通に寄与する。

目 次

序文

要約

目次

位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

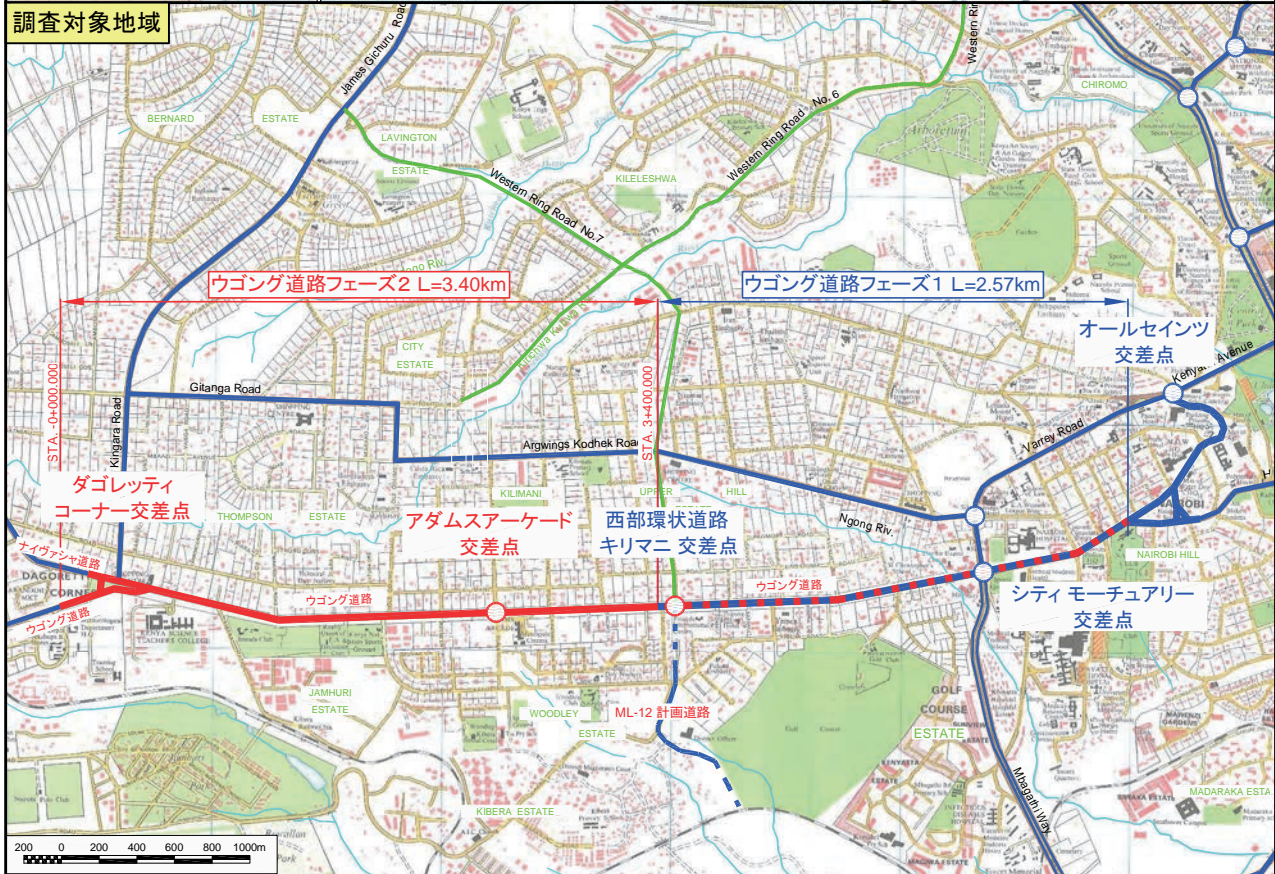
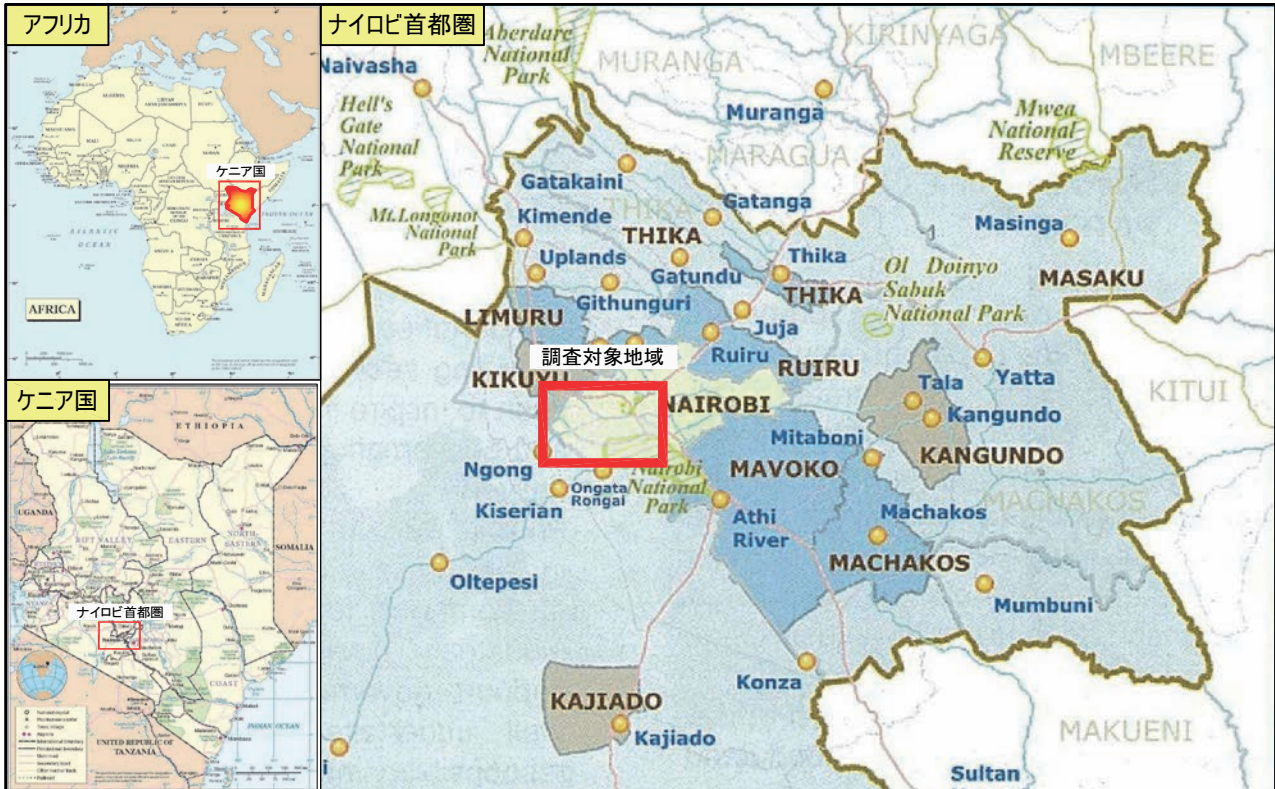
	頁
第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1- 1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1- 1
1-1-1 現状と課題.....	1- 1
1-1-2 開発計画.....	1- 1
1-1-3 社会経済状況.....	1- 2
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1- 2
1-3 我が国の援助動向.....	1- 3
1-4 他ドナーの援助動向.....	1- 4
第2章 プロジェクトを取り巻く状況.....	2- 1
2-1 プロジェクトの実施体制.....	2- 1
2-1-1 組織・人員.....	2- 1
2-1-2 財政・予算.....	2- 2
2-1-3 技術水準.....	2- 3
2-1-4 既存施設・機材.....	2- 3
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2- 3
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2- 3
2-2-2 自然条件.....	2- 4
2-2-3 環境社会配慮.....	2- 5
2-2-3-1 環境影響評価.....	2- 5
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- 5
2-2-3-1-2 ベースとなる環境及び社会の状況.....	2- 5
2-2-3-1-3 相手国の環境社会配慮制度・組織.....	2- 8
2-2-3-1-4 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討.....	2-12
2-2-3-1-5 スコーピング.....	2-15
2-2-3-1-6 環境社会配慮の TOR.....	2-17
2-2-3-1-7 環境社会配慮調査結果.....	2-20
2-2-3-1-8 影響評価.....	2-22
2-2-3-1-9 緩和策及び緩和策実施のための費用.....	2-25
2-2-3-1-10 モニタリング計画.....	2-28
2-2-3-1-11 ステークホルダー会議.....	2-29







2-2-3-1-12	ベースライン調査.....	2-29
2-2-3-2	用地取得・住民移転.....	2-34
2-2-3-2-1	用地取得・住民移転の必要性.....	2-34
2-2-3-2-2	用地取得・住民移転にかかる法的枠組み.....	2-34
2-2-3-2-3	用地取得・住民移転の規模・範囲.....	2-40
2-2-3-2-4	補償・支援の具体策.....	2-42
2-2-3-2-5	苦情処理メカニズム.....	2-44
2-2-3-2-6	実施体制.....	2-45
2-2-3-2-7	実施スケジュール.....	2-46
2-2-3-2-8	費用と財源.....	2-47
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.....	2-47
2-2-3-2-10	住民協議.....	2-49
2-3	その他.....	2-52
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- 2
3-2-2	基本計画.....	3- 3
3-2-2-1	設計条件.....	3- 3
3-2-2-2	幾何構造.....	3- 4
3-2-2-3	横断構成.....	3- 4
3-2-2-4	舗装設計.....	3- 6
3-2-2-5	交差点計画.....	3-12
3-2-2-6	道路排水施設の計画.....	3-17
3-2-2-7	道路付属施設（ITS）の計画.....	3-20
3-2-2-8	道路照明施設.....	3-25
3-2-2-9	景観計画.....	3-28
3-2-3	概略設計図.....	3-29
3-2-4	施工計画.....	3-80
3-2-4-1	施工方針.....	3-80
3-2-4-2	施工上の留意事項.....	3-80
3-2-4-3	施工区分.....	3-82
3-2-4-4	施工監理計画.....	3-82
3-2-4-5	品質管理計画.....	3-84
3-2-4-6	資機材等調達計画.....	3-85

3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画.....	3-87
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画.....	3-87
3-2-4-9	実施工程	3-87
3-2-5	温室効果ガス（GHG）削減計画	3-88
3-2-5-1	GHG 削減量予測法.....	3-88
3-2-5-2	入力データ	3-89
3-2-5-3	CO2 排出量の予測.....	3-90
3-3	相手国側負担事業の概要	3-91
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-92
3-5	プロジェクトの概算事業費	3-93
3-5-1	協力対象事業の概算事業費.....	3-93
3-5-2	運営・維持管理費.....	3-94
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- 1
4-4-2	有効性.....	4- 2

[資料]

1. 調査団員氏名・所属
2. 調査日程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. テクニカルノート
6. 環境社会配慮
7. 収集資料リスト
8. 技術資料

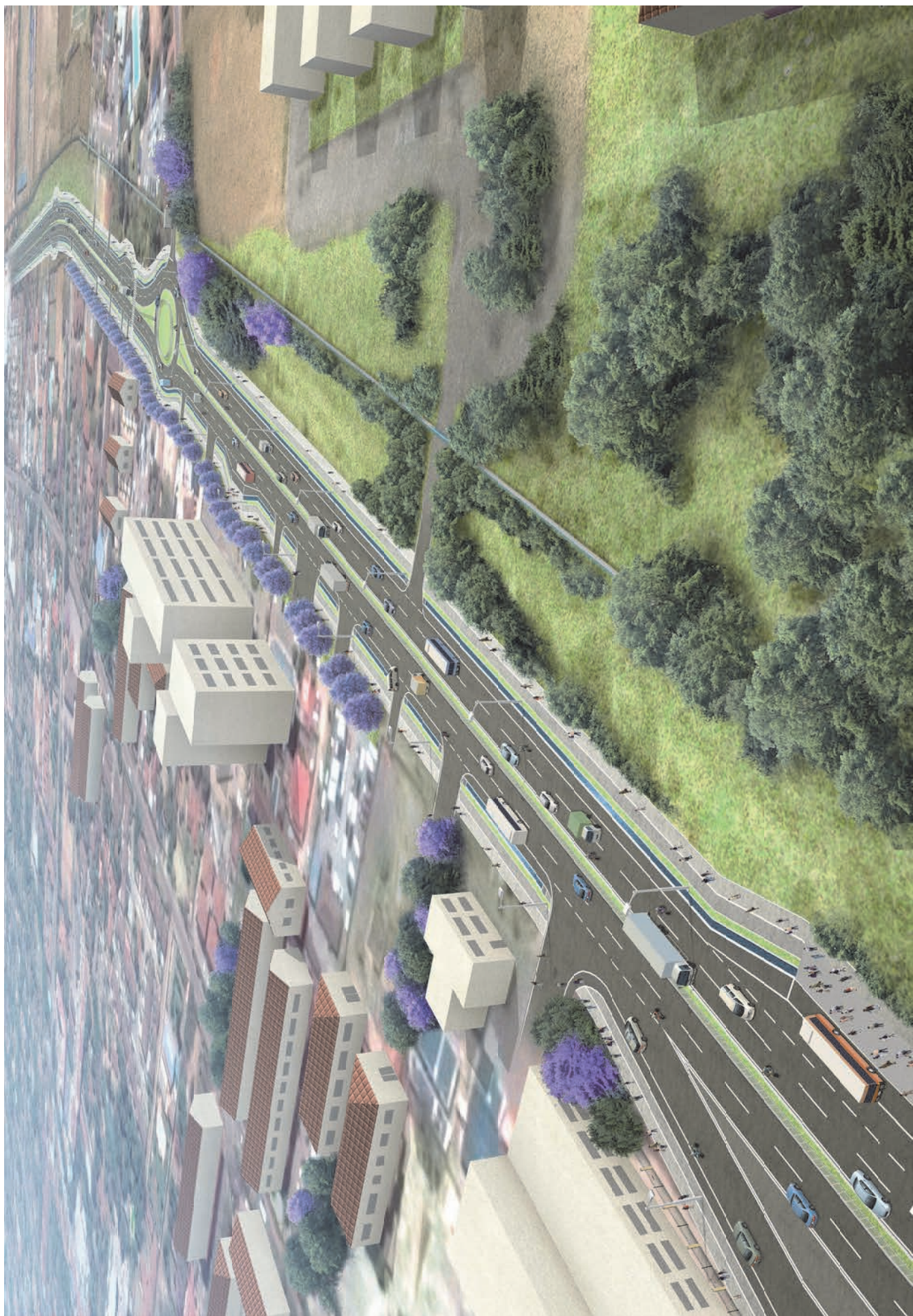


- | | | | |
|---|-----------------------|--|------------------------------|
|  | 調査対象道路
ウゴング道路フェーズ2 |  | ナイロビ西部環状道路
(整備済の無償資金協力案件) |
|  | ウゴング道路フェーズ1 |  | 市街道路 |
|  | 幹線道路 |  | 河川 |

調査対象地域位置図



完成予想図（ダゴレットコーナー交差点）



完成予想図(道路本線部)

写 真

【キリマニ交差点～アダムスアーケード交差点】



スーパーマーケット前バス停
バス停は乗降客が多いため、マツ等の公共交通車両が多く停車する。時には二列停車するため、本線交通を阻害し、渋滞発生の一因となる。



3km+30付近
既存道路に沿って、道路端部に電柱が設置されている。道路拡幅時には、電柱や電線を移設する必要がある。

【アダムスアーケード交差点～オレ・デュメ交差点】



育苗業(道路用地内)
事業者はナイロビ市役所公認の下、道路用地内で育苗業を営んでいる。ナイロビ市役所に営業権代を支払っている。



オレ・デュメ交差点
不完全な十字交差点であり、本道(ウゴンゴ道路)に対し支道がクランク状に接続している。支道から右折進入する場合、本道交通を阻害するため渋滞発生一因となる。

【オレ・デュメ交差点～ダゴレッティコーナー交差点】



ダゴレッティコーナー交差点付近
朝方は通勤や通学のため、都心方向に向かって交通渋滞が発生する。



ダゴレッティコーナー交差点付近
夕方以降は帰宅のため、朝方とは逆にウゴンゴ方向に向かって、交通渋滞が発生する。



ダゴレッティコーナー交差点
 交差点形状が悪く、本道(ウゴンゴ道路)に流入する車両により、支道も含めて交通渋滞が発生している。



ダゴレッティコーナー交差点
 排水溝が整備されておらず、ゴミが堆積し、汚水が滞水しており、不衛生な状態である。

【渋滞要因】



本道上のハンプ
 幹線道路上にハンプを設置すると、車両が低速スピードで通過する必要があるため、後続車両がブレーキをかけ、渋滞発生要因となっている。



支道からの割り込み
 支道から本道へ、車両が無理な割り込みを行うので本道交通を阻害するため、渋滞発生要因となる。

【その他】



ナイロビ西部環状道路
 ウゴンゴ道路にキリマニJCTで接続するナイロビ西部環状道路である。日本の援助で整備を実施した。ナイロビ市の交通渋滞緩和に役立っている。



ステークホルダーミーティング
 ウゴンゴ道路沿線住民にプロジェクトの説明を行い、工事期間中に住民や関係者への配慮等の要望があった。今後、意見を反映した計画とする。

図 表 リ ス ト

		頁
＜図リスト＞		
図 2-1-1	運輸・インフラ・住宅及び都市開発省の組織図.....	2- 1
図 2-1-2	ケニア都市道路公社の組織図	2- 2
図 2-2-1	地区位置図	2- 6
図 2-2-2	国家環境管理庁の組織図	2-12
図 2-2-3	ベースライン調査の調査位置図	2-29
図 2-2-4	RAP 実施体制組織	2-45
図 3-2-1	BRT 用地を考慮した対象道路拡幅計画	3- 5
図 3-2-2	フェーズ 2 及びフェーズ 1 の標準断面比較.....	3- 5
図 3-2-3	動的コーン貫入 DCP 試験・路床土の CBR 試験結果.....	3- 7
図 3-2-4	既存舗装下舗装構成（案）	3-12
図 3-2-5	対象交差点位置図	3-13
図 3-2-6	道路排水系統図（現況中間水路）	3-17
図 3-2-7	道路排水系統図（現況流末水路）	3-17
図 3-2-8	道路排水系統図（排水計画）	3-18
図 3-2-9	排水施設構造物	3-18
図 3-2-10	主な制御方式	3-21
図 3-2-11	第 1～4 案の機材の姿図	3-26
図 3-2-12	景観に配慮した完成予想図	3-28
＜表リスト＞		
表 1-3-1	我が国の技術協力・有償資金協力の援助動向（道路分野）	1- 3
表 1-3-2	我が国の無償資金協力の実績（道路分野）	1- 4
表 1-4-1	ナイロビ都市圏での道路セクターにおける建設中及び完了した案件情報	1- 5
表 2-1-1	ケニア都市道路公社（KURA）の予算	2- 2
表 2-2-1	ユーティリティー調査結果	2- 4
表 2-2-2	対象地域の人口等	2- 5
表 2-2-3	ナイロビの気温と降雨量	2- 7
表 2-2-4	大気質に係る環境基準値の比較	2- 9
表 2-2-5	公共水域への排水基準値の比較	2-10
表 2-2-6	最大許容騒音基準	2-10
表 2-2-7	建設工事に係る騒音基準（施設内での測定）	2-11
表 2-2-8	IFC の騒音ガイドライン値	2-11
表 2-2-9	代替案比較表	2-14
表 2-2-10	スコアピング	2-15
表 2-2-11	環境社会配慮の TOR	2-17
表 2-2-12	環境社会配慮の TOR に基づく調査結果.....	2-20
表 2-2-13	調査結果に基づく影響評価	2-22
表 2-2-14	緩和策及び緩和策実施のための費用	2-25

表 2-2-15	モニタリング計画	2-29
表 2-2-16	大気質調査詳細	2-30
表 2-2-17	大気質調査結果	2-30
表 2-2-18	水質調査詳細	2-30
表 2-2-19	水質調査結果	2-31
表 2-2-20	調査詳細	2-31
表 2-2-21	騒音調査結果	2-31
表 2-2-22	土壌調査詳細	2-32
表 2-2-23	土壌調査結果	2-32
表 2-2-24	動植物相調査詳細	2-33
表 2-2-25	JICA ガイドラインと相手国法制度との比較及び本事業での方針	2-36
表 2-2-26	PAPs/被影響件数	2-41
表 2-2-27	エンタイトルメント・マトリックス	2-43
表 2-2-28	苦情処理メカニズム	2-44
表 2-2-29	苦情処理委員会メンバー（案）	2-44
表 2-2-30	RAP 実施体制	2-45
表 2-2-31	RAP 実施スケジュール（案）	2-46
表 2-2-32	RAP 実施費用の内訳	2-47
表 2-2-33	内部機関モニタリングのモニタリング指標	2-47
表 2-2-34	外部機関モニタリングのモニタリング指標	2-48
表 2-2-35	住民協議（ステークホルダー会議）詳細	2-49
表 3-2-1	横断構成比較	3- 3
表 3-2-2	幾何構造基準	3- 4
表 3-2-3	自転車道幅員の比較	3- 4
表 3-2-4	対象道路の断面交通量	3- 6
表 3-2-5	路床土の CBR 試験結果	3- 7
表 3-2-6	置換工計画	3- 8
表 3-2-7	舗装構造設計区間	3- 9
表 3-2-8	車種構成割合	3- 9
表 3-2-9	舗装構造設計荷重	3- 9
表 3-2-10	各区分の舗装構造	3-10
表 3-2-11	ベンケルマンビーム試験結果	3-10
表 3-2-12	交通流シミュレーションの検討ケース	3-14
表 3-2-13	ダゴレッティコーナー交差点の交通流解析比較案	3-15
表 3-2-14	ダゴレッティコーナー交差点形式比較	3-16
表 3-2-15	ITS 信号機と単独型信号機（従来型）の比較	3-21
表 3-2-16	道路照明形式比較	3-27
表 3-2-17	概略設計図	3-29
表 3-2-18	両国政府の負担区分	3-82
表 3-2-19	コンクリート工の品質管理計画	3-84

表 3-2-20	土工および舗装工の品質管理計画	3-84
表 3-2-21	主要建設資材調達計画	3-85
表 3-2-22	工事用建設機械調達区分整理表	3-86
表 3-2-23	業務実施工程表	3-87
表 3-2-24	車種別 CO2 排出係数原単位	3-88
表 3-2-25	車種別の区間平均速度	3-89
表 3-2-26	車種別の区間平均交通量・距離	3-89
表 3-2-27	区間別年間 CO2 排出量 (tons/year) とその削減量	3-90
表 3-5-1	主な維持管理項目と年間費用	3-94

略 語 表

英語名称	邦訳名称
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials: 米国州道路運輸行政官協会
AC	Asphalt Concrete: アスファルトコンクリート
CBR	California Bearing Ratio: 路床土支持力比
CCN	City Council of Nairobi: ナイロビ市役所
DBST	Double Bituminous Surface Treatment: 2層瀝青表面処理
DCPT	Dynamic Cone Penetration Test: 簡易円錐貫入試験
EIA	Environmental Impact Assessment: 環境影響評価
EMP	Environmental Management Plan: 環境管理計画
ESAL	Equivalent Single Axe Load: 等価単軸荷重
EU	European Union: 欧州連合
GDP	Gross Domestic Product: 国内総生産
GNI	Gross National Income: 国内総所得
GOK	Government of Kenya: ケニア国政府
ITS	Intelligent Transport System: 高度道路交通システム
IEE	Initial Environmental Examination: 初期環境調査
IMF	International Monetary Fund: 国際通貨基金
IRI	International Roughness Index: 国際ラフネス指数
JICA	Japan International Cooperation Agency: 独立行政法人国際協力機構
KeNHA	Kenya National Highway Authority: ケニア国道公社
KeRRA	Kenya Rural Road Authority: ケニア地方道路公社
KURA	Kenya Urban Road Authority: ケニア都市道路公社
ML	Missing Link: ミッシングリンク
M/D	Minutes of Discussion: 協議議事録
MOTIH and UD	Ministry of Transport, Infrastructure, Housing and Urban Development: 運輸・インフラ・ 住宅及び都市開発省
NEMA	National Environment Management Authority: 国立環境管理局
PAPs	Project Affected Persons: 被影響住民
RAP	Resettlement Action Plan: 住民移転計画書
ROW	Right of Way: 道路用地
RPM	Respirable Particulate Matter: 呼吸域粒子状物質
SDGs	Sustainable Development Goals: 持続可能な開発目標
SOX	Sulfur Oxide: 硫黄酸化物
SPM	Suspended Particulate Matter: 浮遊粒子状物質
SS	Suspended Solids: 浮遊物質
TOR	Terms of Reference: 業務内容
WB	World Bank: 世界銀行

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

ケニア共和国（以下「ケ」国）のインフラ整備は、自国の経済成長の促進のためだけでなく、モンバサ港を拠点とした周辺国との物流のハブ機能の役割を有していることから、同国だけではなく周辺諸国にとっても重要な課題である。しかし、インフラが十分に整備されていないことが経済活動の妨げとなっている

「ケ」国最大の都市であるナイロビ市においては、人口増加、通過交通の増加、環状道路の分断等による非効率な交通システム等により、渋滞が深刻化し、経済損失や、大気汚染・騒音等の自動車公害を引き起こしている。また、ナイロビ市内の移動は渋滞ピーク時には通常の2倍以上も時間を要し、時間・燃料の浪費といった車両運行費用・車両維持費の増加を招いている。ナイロビ市の人口は2025年には現在の300万人から430万人へ増加すると推測され、ナイロビ市の交通渋滞はますます悪化することが予想される。

本件の対象地域であるウゴンゴ道路は、ナイロビ市内で最も交通渋滞が著しい地域である。また、市内西部から中心部への物資・市民の移動に欠かせない生活道路となっている。さらに、地区内の道路は徒歩交通が比較的多い区間であるにもかかわらず、歩道が十分に整備されておらず、特に雨天時には徒歩・自転車交通にとっても、その通行には大きな障害となっている等、多くの課題をかかえている。

1-1-2 開発計画

「ケ」国政府は、長期的な計画として、2004年3月に国家開発計画「富と雇用創出のための経済再生戦略投資プログラム」(Investment Program for Economic Recovery Strategy for Wealth and Employment Creation : IP-ERS、2008年～2012年)を策定した。その中で「経済成長」のための課題の一つとして基本インフラの開発を挙げている。特に旅客輸送の80%・貨物輸送の76%を担う道路に関しては、「道路ネットワーク及び安全性の向上」及び「都市交通の効率性及び安全性の向上」を開発成果として設定している。

IP-ERSの後続計画として2008年8月に国家開発計画「ケニア・ビジョン2030」(Kenya Vision 2030)が策定されている。ケニア・ビジョン2030の大目標は、「世界的に競争力があり、2030年までに高い生活の質を伴う繁栄した国」を作ることであり、2030年までの中所得国入りを目指している。同計画では、「経済」、「社会」、「政治」を3本柱とし、「経済成長率10%の維持」、「衛生的かつ安全な環境で人々が暮らし、平等で、公正、結束力のある社会」、「法に従い、すべての「ケ」国国民の人権と自由を守る政治の上に成り立つ民主政治のシステム」の実現を掲げている。インフラ開発はその3つの柱を支える基盤の一つとして位置づけられており、道路分野に関しては、道路整備、維持管理能力の向上、都市部の渋滞対策、過積載車両の増加への対策等を含む交通インフラ全般の整備に取り組むこととしている。

「ケ」国政府は、ケニア・ビジョン 2030 に基づき、5 年毎に策定される中期計画に沿って 2008 年～2012 年までの第 1 次計画 (FIRST MEDIUM TERM PLAN 2008-2012) を策定した。その中で、道路セクターを含む交通インフラ全般の整備が規定されている。

ケニア・ビジョン 2030 及び第 1 次計画を踏まえ、2013 年～2017 年までの第 2 次計画 (Second Medium Term Plan 2013-2017) が策定された。その中において、道路ネットワークの拡充を含む交通インフラ全般の整備が規定されている。

第 1 次計画を基に、道路局にて道路政策文書 (Road Sector Investment Programme 2010-14) が策定された。同文書においては、2010 年以降 15 年間の道路セクターに対する投資計画概要及び 5 年間の実施計画について記載があり、本プロジェクトの対象道路も実施されるべき区間として挙げられている。

ケニア・ビジョン 2030、第 2 次計画及び道路政策文書 (Road Sector Investment Programme 2010-14) を踏まえ、道路政策文書 (Road 2000 Strategic plan 2013-17) が策定された。同文書においては、「ケニアの国家開発優先事項に貢献する道路開発と管理の卓越性を達成し維持する」ことを目的にしている。

1-1-3 社会経済状況

「ケ」国は、2015 年の GDP が 63,398 百万 US ドル、一人当たり GNI は 1,340 US ドル、経済成長率 5.5% (いずれも世界銀行) を示している。比較的工業化が進んでいるものの、コーヒー、茶、園芸作物などの農産物生産を中心とする農業国である。GDP 比では第 1 次産業 33%、第 2 次産業 19%、第 3 次産業 48% (2015 年：世銀) である。

1990 年代後半、早魃及びエルニーニョ現象による大雨のため農作物やインフラに深刻な被害が生じ、治安の悪化もあって、2000 年には 0.5% の成長となったが、2003 年以降は好調な経済成長を記録していた。他方、2008 年の世界的な金融危機により 2008 年の経済成長率が 0.23% と低迷したが 2009 年は回復傾向となり、2010 年度以降の経済成長率は 4% 以上 (世銀) を記録している。

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

「ケ」国政府は、2004 年 3 月に国家開発計画「IP-ERS」、2008 年 8 月に「ケニア・ビジョン 2030」を策定し、その中で共に「経済成長」のための課題の一つとして基本インフラの開発を挙げている。

同国最大の都市であるナイロビ市においては、環状道路の分断による道路の非効率的な配置、人口の急増などにより、渋滞ピーク時の市内移動は非ピーク時の 2 倍以上要しており、交通渋滞が深刻化し、車輛運行に影響を及ぼすとともに、維持管理費、交通事故の増加の原因ともなっている。

その結果、ナイロビ市近郊の労働者は高い交通費の負担を強いられ、特に、多くの低所得者は公共交通を利用できない現状となっている他、地域住民の交通安全性も問題になっている。今後予想される人口増加に伴い、交通渋滞も含め、ますます悪化することが予想される。

かかる状況の下、同国政府はナイロビ都市圏の交通網改善を目的とした開発計画「ナイロビ都市交通網整備計画調査」の実施を我が国に要請し、我が国は 2004 年から 2006 年まで、ナイロビ

首都圏の交通網の分析及び交通網整備のマスタープラン調査（M/P 調査）を行い、特に早期に対応が必要な緊急プロジェクトの Pre-F/S 調査を実施した。2012 年 6 月、同道路の 4.7km を対象として「ウゴンゴ道路拡幅計画」（以下、「フェーズ 1」という）に係る交換公文について、我が国と先方政府との間で締結されたが、これまでライト・レール・トランジット（Light Rail Transit: LRT）やバス・ラピッド・トランジット（Bus Rapid Transit: BRT）建設計画が浮上し、数度の設計変更を余儀なくされた。2014 年 2 月、JICA は同道路フェーズ 2 約 3.8km 区間の拡幅に係る協力準備調査（以下、「前回調査」という）を開始したが、フェーズ 1 と BRT 計画との調整結果を待つこととして一時中断した。その後、BRT レーンの設置位置が定まったため、フェーズ 1 の再開が可能となったが、建設費増等により対象区間は当初計画の約 4.7km から約 2.6km に短縮された。

本件は、ウゴンゴ道路の整備を目的とした無償資金協力案件である。「ナイロビ西部環状道路建設計画」が開通し、また無償案件「ウゴンゴ道路拡幅計画」が実施に向けて開始しており、同計画と本件を平行して実施することにより、市内でも最も車両混雑の著しい対象地域における物資及び市民の移動に係る利便性の確保、及び市内中心部の混雑緩和といった効果も期待されるなど、同市における経済・社会開発上の意義は高いと考えられる。

1-3 我が国の援助動向

我が国の技術協力・有償資金協力の援助動向を表 1-3-1 に、我が国の無償資金協力の援助動向を表 1-3-2 に示す。

表 1-3-1 我が国の技術協力・有償資金協力の援助動向（道路分野）

（単位：億円）

協力内容	実施年度	案件名／その他	概要	
技術協力プロジェクト	2006～2010	道路メンテナンス業務の外部委託化に関する監理能力強化プロジェクト（フェーズ 1、2、3）	道路維持管理の外部委託化に関する実施機関の監理能力の強化を図る。	
開発計画調査型技術協力	2012～2014	ナイロビ市都市開発マスタープラン策定プロジェクト	ナイロビ市において 2030 年を目標とした都市開発マスタープランの作成及び都市内開発のための政策、制度等に係るガイドラインの策定を行う。	
開発調査	2004～2006	ナイロビ都市交通網整備計画調査	2025 年を目標としたナイロビ都市圏の都市交通マスタープランを策定するとともに、優先プロジェクトに係るプレ F/S を実施する。	
有償資金協力	2007～2015	モンバサ港開発事業	267.11	コンテナターミナルの建設および荷役機械の整備を支援
	2012～	モンバサ港周辺道路開発事業	276.91	新コンテナターミナルから北部回廊に接続する道路およびモンバサ湾の南部へ通じる道路を建設する。
	2014～	モンバサ港開発事業フェーズ 2	321.16	コンテナターミナルの建設および荷役機械の整備を支援

表 1-3-2 我が国の無償資金協力の実績（道路分野）

（単位：億円）

実施年度	案件名	供与 限度額	概 要
2009-2013	ナイロビ西部環状道路建設計画	25.07	ナイロビ市内西部環状道路を構成する未接続道路 3 路線を整備することを目的とするもの。
2012-現在	ウゴンゴ道路拡幅計画	15.66	ウゴンゴ道路のキリマニ交差点から国立図書館前までの区間（2.57 km）を 2 車線から 4 車線へ拡幅、整備するもの。

1-4 他ドナーの援助動向

ナイロビ首都圏における道路整備事業は、2004-05 年度に我が国により実施された「ナイロビ都市交通網整備計画調査」で提言された内容やケニア・ビジョン 2030 に基づき作成された「roads 2000 strategic plan 2013-2017」で提言された内容を踏襲し、世界銀行、アフリカ開発銀行、EU、中国等の各ドナーの他、ケニア国政府自身も事業費を負担して具体化しつつある。

ケニアでは、開発の効率と有効性を高め、ケニア国政府のコストを削減する目的で開発パートナーグループと調整する組織がある。Harmonization, Alignment, and Coordination Donor group (HAC) から始まり、Aid Effectiveness Group (AEG) などの設立を経て、Kenya Joint Assistance Strategy (KJAS) へと発展されてきた。現在、21 の国家組織と 16 の基金等で構成されている。

表 1-4-1 ナイロビ都市圏での道路セクターにおける建設中及び完了した案件情報

S/No.	TOWN	PROJECTNAME	LENGTH IN KM	CONTRACTSUM (Kshs.)	CONSTRUCTION PERIOD	SOURCE FOR FUND	STATUS
1.	NAIROBI	CONSTRUCTION OF THE NORTHERN & EASTERN BYPASSES	70	9,277,354,964	36 MONTHS	EXIM BANK OF CHINA	Completed
2.	NAIROBI	CONSTRUCTION OF THE INTERCHANGE AT CITY CABANAS	5	2,514,490,574	12 MONTHS	GOK	Completed
3.	NAIROBI	REHABILITATION AND UPGRADING OF LANGATA ROAD (KWS GATE TO BOMAS SECTION) IN NAIROBI COUNTY	2.9	2671230187	24 MONTHS	GOK	Completed
4.	NAIROBI	REHABILITATION OF SOUTH C ROADS	5.5	124,693,765	12 MONTHS	GOK	Completed
5.	NAIROBI	REHABILITATION AND UPGRADING OF FIRST AVENUE EASTLEIGH AND GENERAL WARUINGE ROADS	3.5	2,523,503,281	24 MONTHS	GOK	Completed
6.	NAIROBI	REHABILITATION AND UPGRADING OF UPPER HILL ROADS, PHASE 1	5.5	551,020,434	36 MONTHS	GOK	Ongoing
7.	NAIROBI	THE PROJECT FOR THE CONSTRUCTION OF NAIROBI WESTERN RING ROADS	8.36	YEN 2,507,000,000	29 MONTHS	JICA	Completed
8.	NAIROBI	REHABILITATION OF NANYUKI ROAD IN NAIROBI COUNTY	2.5	146,188,924	18 MONTHS	GOK	Substantially complete
9.	NAIROBI	CONSTRUCTION OF MISSING LINK ROADS AND NON-MOTORISED TRANSPORT (NMT) FACILITIES IN NAIROBI	17.2	4,578,162,618	36 MONTHS	EU	Ongoing
10.	NAIROBI	CONSTRUCTION OF NAIROBI LINK ROAD: WAIYAKI WAY - REDHILL ROAD	5	3,012,205,102	36 MONTHS	GOK	Opening of the road is completed
11.	NAIROBI	NAIROBI OUTERING ROAD IMPROVEMENT PROJECT	10	7,395,183,298	36 MONTHS	GOK	Ongoing
12.	NAIROBI	UPGRADING OF NGONG ROAD - KIBERA LINK ROAD	4.1	2,097,520,695	36 MONTHS	GOK	ONGOING
13.	NAIROBI	REHABILITATION AND UPGRADING OF EASTLANDS ROADS	5.6	347,142,134	18 MONTHS	GOK	ONGOING
14.	NAIROBI	UPGRADING TO BITUMEN STANDARDS OF EASTLEIGH ROADS (PHASE II)	3	677,078,139	24 MONTHS	GOK	ONGOING
15.	NAIROBI	CONSTRUCTION OF ACCESS TO EMBAKASI (INFINITY) INDUSTRIAL PARK	2	382,478,143	18 MONTHS	GOK	ONGOING
16.	NAIROBI	CONSTRUCTION OF KAHAWA WEST FLY - OVER BRIDGE AND ITS APPROACHES	2.22	403,440,924	18 MONTHS	GOK	ONGOING
17.	NAIROBI	DUALING OF NGONG ROAD PHASE I (KNLS NAIROBI-PRESTIGE PLAZA)	2.57	Yen 1,454,900,000	17.5 MONTHS	JICA	ONGOING
18.	NAIROBI	IMPROVEMENT OF ROAD JUNCTIONS IN NAIROBI CITY LOT 1 (NRDP)	Junctions	150,745,788	8 MONTHS	GOK	Complete
19.	NAIROBI	IMPROVEMENT OF ROAD JUNCTIONS IN NAIROBI CITY LOT 2 (NRDP)	Junctions	116,613,640	8 MONTHS	GOK	Complete
20.	NAIROBI	IMPROVEMENT OF ROAD JUNCTIONS IN NAIROBI CITY LOT 3 (NRDP)	Junctions	161,178,413	8 MONTHS	GOK	Complete
21.	NAIROBI	IMPROVEMENT OF ROAD JUNCTIONS IN NAIROBI CITY LOT 4 (NRDP)	Junctions	245,324,716	12 MONTHS	GOK	Ongoing
22.	NAIROBI	IMPROVEMENT OF ROAD JUNCTIONS IN NAIROBI CITY LOT 5 (NRDP)	Junctions	249,934,295	12 MONTHS	GOK	Ongoing
23.	NAIROBI	IMPROVEMENT OF ROAD JUNCTIONS IN NAIROBI CITY LOT 6 (NRDP)	Junctions	185,008,458	8 MONTHS	GOK	Ongoing

出典：調査団

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 実施体制の再編

「ケ」国では、道路セクターの関連省庁が「KENYA ROAD ACT」(2007)に基づき、関連省庁の再編が進められた。

そのため、旧道路省 (Ministry of Roads : MOR)、旧地方自治省 (Ministry of Local Government : MOLG) が管轄していた道路は、それぞれ道路省管轄下の公社であるケニア国道公社 (Kenya National Highways Authority : KeNHA)、ケニア地方道路公社 (Kenya Rural Roads Authority : KeRRA)、ケニア都市道路公社 (Kenya Urban Roads Authority : KURA) に移管され、その建設・維持管理が行われている。

本事業の主管官庁は、運輸・インフラ・住宅及び都市開発省 (Ministry of Transport, Infrastructure, Housing and Urban Development : MOTIH and UD)、実施機関がケニア都市道路公社 (KURA) である。

(2) 中央政府責任機関

本事業実施の責任を有する中央政府責任機関は運輸・インフラ・住宅及び都市開発省 (MOTIH and UD) である。図 2-1-1 に組織図を示す。

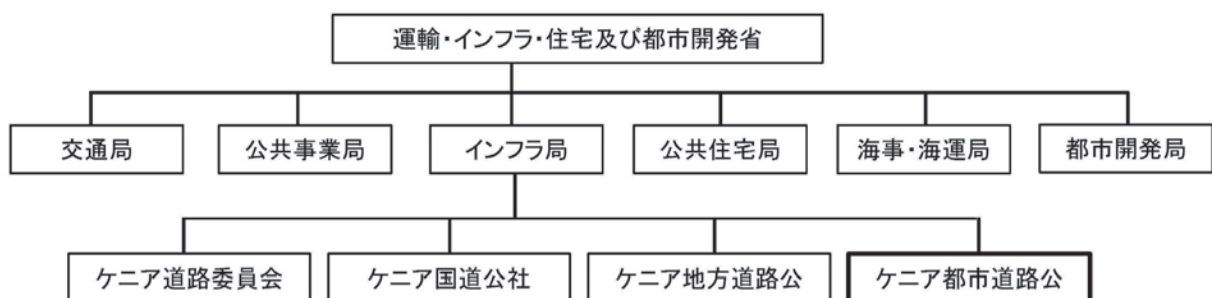


図 2-1-1 運輸・インフラ・住宅及び都市開発省の組織図

(3) 事業実施機関

本事業の実施機関であるケニア都市道路公社 (KURA) は、これまでに我が国が支援した「ナイロビ西部環状道路建設計画」や「ウゴンゴ道路拡幅計画 (フェーズ 1)」や自国ファンド等の道路工事を実施した実績が多数ある。

人員的には、これまでの KURA の職員の他、監督官庁である運輸・インフラ・住宅及び都市開発省 (MOTIH and UD) やナイロビ市役所 (NAIROBI CITY COUNTY : CCN) などの道路行政経験者 (基本的に技官) がケニア都市道路公社 (KURA) に転属していることなどから、大きな問題はないと推測する。

図 2-1-2 にケニア都市道路公社（KURA）の組織図を示す。

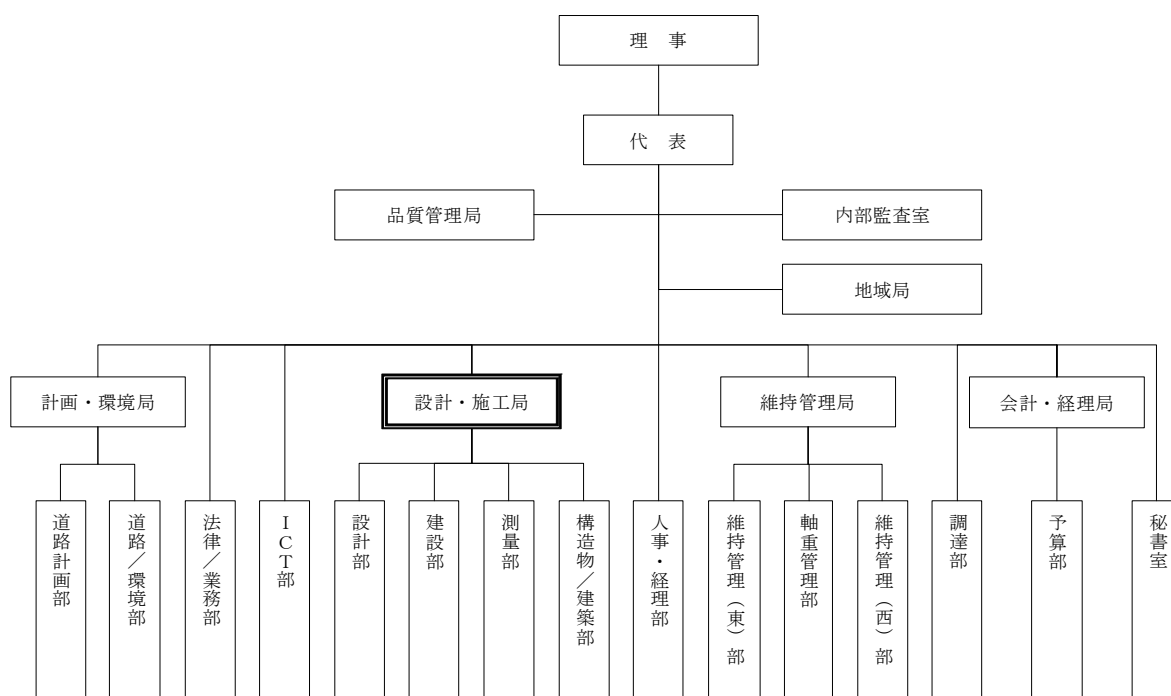


図 2-1-2 ケニア都市道路公社の組織図

2-1-2 財政・予算

実施機関であるケニア都市道路公社（KURA）の予算を表 2-1-1 に示す。

表 2-1-1 ケニア都市道路公社（KURA）の予算

(単位：百万 Ksh)

項目 \ 年度	2013	2014	2015	2016
本部経費	1,162.9	1,238.1	1,371.2	1,395.6
道路維持管理費	4,142.9	2,766.3	2,986.1	3,760.8
道路開発費	8,300.0	14,286.3	15,247.8	26,652.7
合計	13,605.8	18,290.7	19,605.1	31,809.1

※予算執行期間（7月から翌年6月）

出典：KURA 予算書

2-1-3 技術水準

ケニア都市道路公社の技術水準

プロジェクト実施を担当するケニア都市道路公社はこれまでに我が国が支援した「ナイロビ西部環状道路建設計画」や「ウゴンゴ道路拡幅計画」等を実施した実績があり、これまでに蓄積した技術水準で本計画も遂行可能と想定する。また、主管官庁である運輸・インフラ・住宅及び都市開発省（MOTIH and UD）ほか、ナイロビ市役所（CCN）などの道路行政経験者（基本的に技官）が KURA に転属していることから、大きな問題は発生しないものと推測される。

現地建設業者の技術水準

「ケ」国ナイロビ市では、世界銀行、アフリカ開発銀行、EU、中国等のドナー、さらには自国資金により、多くの道路整備事業を現地建設業者が実施している。アスファルトプラントや工事機械を所有している建設業者もあり、その技術力は高い。ただし本プロジェクト区間は、既存排水や埋設管に配慮した施工、沿線住民への配慮（出入り口確保や騒音・振動の低減等）、既存交通を確保した施工計画等、難易度の高い都市土木工事となるため日本人技術者の補助が必要である。

2-1-4 既存施設・機材

道路建設工事にかかる普通作業員、技術作業員、建設機械およびそのオペレーター、燃料、コンクリート、アスファルト、骨材等のアスファルトコンクリート舗装工事、照明等関連施設にかかる労務・資機材は、すべて「ケ」国内で現地調達が可能である。ただし、高度道路交通システム（ITS）信号機に関しては、システムが高度であるため日本調達とする。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の様況

2-2-1 関連インフラの整備様況

プロジェクトサイトはナイロビ都市内であるため、電気、電話、上下水道施設が普及している。電気は架空線も一部あるが、電気を含む電話、上下水道等のユーティリティー施設は道路下に埋設されている。

これらのユーティリティーは工事实施の障害になる可能性があるため、以下の手順により現地調査にて架空位置および埋設位置の調査を実施した。

- 1) 各埋設物管理業者のリストアップ
- 2) 関係業者へのヒアリング
- 3) 担当者と現地での埋設位置確認
- 4) 測量結果図面への記入（埋設管種類、管径、位置、深度等）

埋設調査結果を表 2-2-1 に示す。各ユーティリティーの位置は、測量図面に位置を記入した。実施機関である KURA は本件埋設図を基に、事前に埋設物の移設実施を約束した。しかしながら、フェーズ 1 同様に埋設図に記載されていない埋設物がある可能性が高い。そのため、工事中は試掘先行を徹底する等の埋設事故防止対策を十分に行うことが重要である。

表 2-2-1 ユーティリティー調査結果

種類	事業者	確認方法
電気	Kenya Power and Lighting Company	埋設位置については、事業者がネットワーク図を所有していたため、それを入手した。架空線・電柱の位置は測量にて確認した。
電話	Telkom Kenya Ltd.	同上
上下水道	Nairobi City Water and Sewerage Company	同上
光ファイバー	Access Kenya Ltd. KDN (Kenya Data Networks)	ネットワーク図を入手した。

2-2-2 自然条件

地勢

「ケ」国はアフリカ大陸の東海岸に位置し、赤道が国土を二分している。国土面積は 58.3 万平方キロメートルで、日本の約 1.5 倍である。東はソマリア、北はエチオピアとスーダン、西はウガンダ、南はタンザニアと接している。地形は南東部のインド洋岸に狭い海岸平野があるが、国土の大半が標高 1,200m 以上の高原地帯で、内陸部には小灌木のサバンナが広がる。

対象地域のナイロビ市は同国中央部を走る大地溝帯東側の丘陵地帯に位置し、標高は海拔 1700m 前後である。

気象

「ケ」国は、雨季はあるものの、概して暖かく乾燥した国である。雨季は、一年に二回あり、南東からのモンスーンの影響を受けるために起こる大雨季が 3 月から 5 月、そして小雨季が 11 月頃である。年間平均降雨量は約 1,000mm、年平均気温は摂氏約 20 度で年間を通じた変動はあまり大きくない。

地質

地質構成は、大地溝帯から大量のマグマが何回にもわたって噴出し、平坦な溶岩の大地を作ったため、これらの高原を形成している主要な物質は玄武岩であり、ナイロビ市内でも基本的にこれらの玄武岩層が露出している箇所が多い。

土壌については、ブラックコットンソイルと呼ばれる黒い粘土質土壌が散見される。この粘土質土は高い吸水性を有し、非常に高い収縮性と膨張性を有しており、脆く浸食に対する抵抗性が弱い。

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「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（2010年4月制定）」（JICA環境社会配慮ガイドライン）に掲げる大規模な道路・橋梁に該当せず、大規模な非自発的住民移転や森林伐採は発生せず、自然環境・社会環境への望ましくない影響は重大では無いため、カテゴリ－Bに分類される。

本事業の環境社会に影響を与える事業コンポーネントは以下のとおりである。

- ダゴレッティコーナー交差点～フェーズ1始点間の延長3.4kmの拡幅4車線道路整備
- ダゴレッティコーナー交差点を含む対象区間の交差点改修
- 道路付帯設備として、多段階感应式信号制御等のITS施設導入の検討
- 雨水排水施設の改修、停車帯の整備、バス停留施設の整備、路側縁石の改修
- 道路標識及び路面表示の整備、自転車道の整備、横断歩道の改修

2-2-3-1-2 ベースとなる環境及び社会の状況

(1) 人口

「ケ」国におけるセンサスは10年毎に行われ2009年が最新であり、これによると「ケ」国の総人口は39,610,097人である。その他機関データの「ケ」国の総人口は、46,05百万人（世銀、2015年）、47.25百万人（国連、2016年）である。表2-2-2に本事業の周辺地域の地区レベルの人口データを示す。

表 2-2-2 対象地域の人口等

郡・地区	人口（人）			世帯数 （戸）	地域面積 （km ² ）	人口密度 （人/km ² ）
	合計	男性	女性			
Westland Division	247,102 (207,610)	124,748 (111,209)	122,354 (94,401)	75,427 (61,258)	97.4 (97.6)	2,538 (2,127)
Kilimani Location	43,122 (43,799)	20,490 (23,069)	22,632 (20,730)	11,350 (11,154)	16.1 (14.3)	2,685 (3,063)
Dagoretti Division	329,577 (240,509)	166,391 (125,072)	163,186 (115,437)	103,818 (73,670)	38.6 (38.7)	8,534 (6,215)
Riruta Location	99,334 (65,958)	49,985 (34,322)	49,349 (31,636)	31,407 (20,191)	7.3 (7.3)	13,574 (9,035)
Kenyatta/Golf Course Location	35,355 (30,253)	16,710 (14,603)	18,645 (15,650)	9,401 (6,958)	9.5 (9.3)	3,714 (3,253)
Kibera Division	355,188 (286,739)	185,836 (159,083)	169,352 (127,656)	108,477 (88,086)	223.2 (223.4)	1,592 (1,284)
Langata Location	19,515 (16,118)	10,867 (9,585)	8,648 (6,533)	5,434 (5,051)	31.8 (44.5)	614 (362)

出典：The 2009 Kenya Population and Housing Census]、(The 1999 Kenya Population and Housing Census)

(2) 土地利用

対象地域の主要な土地利用は、ウゴング道路用地を挟んで、住宅地、商業施設（ショッピングセンター、ガソリンスタンド等）、公共施設（政府関係施設、病院、学校、宗教施設等）で占められている。住宅地では、道路の北側部分を占めるウエストランド地区は所得上位と中位の階層の住宅が多く、ダゴレッティ地区は中位及び下位の階層の住宅が多い。またキベラ地区はスラム地区に住む貧困世帯と上位の階層の住宅が多い（図 2-2-1 参照）。



図 2-2-1 地区位置図

(3) 自然環境

地形・地質・土壌

対象地域が属するナイロビ市は、標高約 1,700m の高地に位置している。市の西方約 30km を東アフリカ地溝帯が南北方向に伸びており、地溝帯の縁辺部は東に向かって地溝帯から離れるに従い、徐々に標高が低くなっている。ナイロビ市はこの緩い傾斜の地域に位置し、西から東に向かって地表は緩く傾いている。市の西部及び北部には丘陵地帯が、南部及び東部にはアチ平野が広がっている。対象地域はこの西部の丘陵地帯に位置する。

市の地質は対象地域を含めて、先カンブリア界の変成岩からなる基盤と、その上に第三紀から更新世にかけて噴出し堆積した溶岩や火山砕屑物からなる。また、川沿いの低地には火山噴出物を覆って沖積層が分布する。表層部の岩は風化作用を受け、軟岩あるいは土砂の様相を呈している。

土壌は、酸性腐植土からなる表層土と噴出・堆積した溶岩や凝灰岩が高気温と降雨等で風化した赤褐色の粘土層が分布している。ただし、この粘土層は脆く、侵食に対する抵抗性が弱い。

気候

対象地域を含むナイロビ市の気候は、夏と冬の明確な区別がない。1 年のほとんどを通して、日中は晴れた日が多く朝晩は冷涼という快適な気候を示す。3 月から 5 月までが比較的長く続く雨季であり、年間降雨量の半分以上がこの時期に集中する。また、11 月は小雨季である（表 2-2-3 参照）。

表 2-2-3 ナイロビの気温と降雨量

	2015 年		2016 年									
	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
月平均最高 気温 (°C)	25.5	25.8	26.7	27.5	30.1	26.8	23.8	23.2	24.0	24.5	26.0	28.7
月平均最低 気温 (°C)	15.8	15.6	15.7	14.6	16.4	16.8	15.0	13.3	12.3	12.3	12.8	14.0
月降雨量 (mm)	108.9	98.6	74.1	40.3	79.6	137.0	101.0	26.5	19.8	13.9	21.8	47.4

出典：気象庁（日本）ホームページの世界の天候データツール

自然保護地域

ナイロビ市全体では、まとまった緑の環境資源として、市南側に面積約 117 km² のナイロビ国立公園のサバンナが広がり、その西側に貴重な天然林である Ngong Road Forest がある。また、北側には Karura Forest が分布している。その他、中心部には City Park、Uhuru Park 等の公園や、Arboretum（樹木園）の緑が散在している。



写真 2-2-1 ジャカラダ（対象道路近傍）

対象地域には大きな森林はないが、道路用地内にはシルキーオーク、ベンジャミン、ジャカラダ、トネリコ、ユーカリ等の樹木が並木状、あるいは高木のかたまりとして点在し、比較的緑の多い環境を構成している。

絶滅危惧種・希少種（動植物相）

ナイロビ国立公園内では野生生物が保護されており、バッファロー、クロサイ、マサイキリン、シマウマ、トムソンガゼル、イボイノシシ等の野生生物が生息している。しかしながら対象路線近郊には、「ケ」国政府が指定する絶滅危惧種は確認されていない。

植生に関しては、42 科 105 種が確認され、そのうち *Prunus africana* が IUCN レッドリストにおいて Vulnerable (VU) 「危急」(絶滅危惧 II 類) に分類され、ワシントン条約により国際取引が制限されているが、樹高 1.5m 程度であるため、容易に移植可能である (2-2-3-1-12 ベースライン調査 写真 2-2-2 参照)。

河川等

西から東に向かって緩く傾いている地表面の傾斜に従って、市内の河川も Karura 川、Thigiri 川、Mathare 川、Nairobi 川、Ngong 川等が、西側から東側へ流れている。

対象道路を横断する河川はフェーズ 1 区間の Ngong 川の 1 か所のみであり、フェーズ 2 区間では北側の河川を流末としており、道路側溝を通過して河川に流れ込んでいる。

(4) 社会経済状況

非自発的住民移転

RAP 作成のため 2016 年 11 月～12 月に実施された社会経済調査の結果、本事業対象道路沿線には移転が必要な居住者や永久構造物は存在しないが、雇用や生計手段の喪失、収入の減少等、資産の移転を伴う被影響住民（PAPs）が 68 人確認されている。

用地取得

対象道路では基本的に ROW が 60m（既存道路中心より左右それぞれ 30m）確保されており、新規の用地取得は不要である。

公共施設

本事業対象路線沿線には、以下の公共施設が点在する。

- 政府機関 : 1 ヶ所
- 教育施設 : 大学 1 ヶ所、学校 4 ヶ所
- 医療施設 : 病院 2 ヶ所
- その他 : グランド 5 ヶ所

地域経済／産業

大小のショッピングセンター、中古車販売店等の商業施設が多く分布し、経済産業活動が盛んな地域である。また大型のグラウンドがあり、イベントがある日は大勢の観客で賑わう。

文化的遺産の有無

対象地域には文化的遺産は存在しない。

2-2-3-1-3 相手国の環境社会配慮制度・組織

(1) 環境法制度

環境管理調整法（The Environmental Management and Co-ordination Act, 以下 EMCA, 2014）

環境は国家の経済・社会・文化及び精神的な発展の基礎であるという理解のもと、多様な分野にわたる環境関連事項の協調及び管理のための適切な法的及び制度的枠組みを構築することを目的として 2014 年に施行された。その基本方針は、全てのケニア国民は清潔で健康的な環境を享受する権利を持ち、同時に環境を保護・増進する義務を負うことである。

(2) 環境アセスメント実施ガイドライン

環境影響評価・環境監査規則（The Environmental Impact Assessment and Audit Regulation, 以下 EIA/EA, 2003）

EMCA に基づき、環境影響評価（EIA）及び環境監査（EA）実施手続きと EIA ライセンス取得の要件を定めている。

本事業の EIA ライセンスは、本事業対象路線を含むウゴンゴ道路全線を対象として 2011 年 3 月に取得されており、2014 年 8 月に EIA ライセンスの有効期間が 2 年間延長され、2016 年 2 月にフェーズ 1 工事が開始され、フェーズ 2 でのライセンス取得は不要である。延長

された EIA ライセンスを添付資料 A-62 以降に示す。なお、EIA ライセンスには、環境モニタリングの実施や NEMA の検査が附帯条項となっており、これらに対応するため、その区間を対象とした補足 EIA レポートと RAP レポートを NEMA に提出(手数料は工事費の 0.1% 済みである)。

(3) 公害防止に関する各種規則 (環境基準)

✓ 環境管理調整 (大気質) 規則 (The Environmental Management and Coordination (Air Quality) Regulations, 2014)

産業地域、住居地域 (農村部含む)、指定地域 (controlled area) の 3 つの地域別の大気環境基準と、移動発生源 (自動車など)、固定発生源 (工場など) 及びその他管轄大臣が定める大気汚染源に対する排出基準が設けられている¹。

表 2-2-4 はケニアの住居地域 (農村部含む) 及び指定地域の大気環境基準を WHO、USEPA の基準と比較したものである。「ケ」国と WHO の基準と比較すると、「ケ」国の基準は全体的に緩くなっている。

表 2-2-4 大気質に係る環境基準値の比較

大気汚染物質	平均時間	ケニア (住居)	ケニア (指定地域)	WHO (2005)	USEPA
浮遊粒子状物質	24hours	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-
	1 year	140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-
粒子状物質 (<10 μm)	24hours	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM 10)	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM 10)
	1 year	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM 10)	-
微小粒子状物質 (PM 2.5)	24hours	-	-	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 year	-	-	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
硫黄酸化物	10 mins	0.191 ppm	-	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	1 hour	-	-	-	75 ppb
	24 hours	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	365 (0.14ppm)
	1 year	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	78 (0.03 ppm)
窒素酸化物	24hours	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	--
	1 year	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-
二酸化窒素	1 hour	0.2 ppm	-	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	24 hours	0.1 ppm	-	-	-
	1 month	0.08 ppm	-	-	-
	1 year	0.05 ppm	-	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.053 ppm
オゾン	1 hour	0.12 ppm	-	-	0.12 ppm
	8 hours	1.25 ppm	-	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.075 ppm (2008)
一酸化炭素/ 二酸化炭素	1 hour	4.0 mg/m^3	2.0 mg/m^3	-	40 mg/m^3
	8 hours	2.0 mg/m^3	1.0 mg/m^3	-	CO: 10 mg/m^3
鉛	24 hours	1.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-
	3 months	-	-	-	0.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 year	0.75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-

出典：環境管理調整規則 (大気質)、“WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global Update 2005”、National Ambient Air Quality Standards (NAAQS), USEPA, 19 April, 2011 updated

¹ ケニア環境社会配慮プロファイル (2011 年 7 月) 3.2.2 (P 3-2) JICA

- ✓ 環境管理調整（水質）規則（The Environmental Management and Co-ordination (Water Quality) Regulations, 2006）水質

用水基準（家庭用水、工業用水、灌漑用水等）及び排水基準が設定されている。公共水域への排出に適用される排出基準値全 62 項目から、EHS ガイドラインに対応する項目を EHS ガイドラインの基準と比較したものを示す。「ケ」国の基準値は、EHS ガイドラインの基準と比較すると、全体的に厳しくなっている。

表 2-2-5 公共水域への排水基準値の比較

項目	単位	ケニア	EHS ガイドライン
pH	pH	6.5-8.5	6-9
生物化学的酸素要求量	mg/l	30	30
化学的酸素要求量	mg/l	50	125
全窒素	mg/l	2 (指針値)	10
全リン	mg/l	2 (指針値)	2
油	mg/l	Nil.	10
浮遊物質	mg/l	30	50
大腸菌群	MPN*/100ml	30	400

出典：環境管理調整規則（水質）、General EHS Guidelines, Wastewater and Ambient Water Quality, IFC

- ✓ 環境管理調整規則（騒音と過剰な振動公害規制）（The Environmental Management and Coordination (Noise and Excessive Vibration Pollution Control) Regulations, 2009）

騒音と振動の許容基準と適用除外を規定している。地域ごとの騒音の最大許容値は表 2-2-6 のとおりである。

表 2-2-6 最大許容騒音基準

地域区分		騒音レベル dB (A) (Leq. 14h)		等価騒音レベル (Leq. 14h)	
		Day	Night	Day	Night
A.	静かな環境が必要な地域	40	35	30	25
B.	礼拝所等	40	35	30	25
C.	住宅地	45	35	35	25
		50	35	40	25
D.	混合地帯（住宅／商業施設／歓楽施設）	55	35	50	25
E.	商業地帯	60	35	55	25

注) 時間帯, 昼間: 6.01 a.m. – 8.00 p.m. (Leq, 14 h), 夜間: 8.01 p.m. – 6.00 a.m. (Leq, 10h)

建設工事に係る騒音の最大許容基準は表 2-2-7 のとおりである。i) 病院・学校・障害者施設など、ii) 住宅地、iii) i), ii)以外の全ての場所において、その敷地外で定められた基準を超過する騒音を発する建設機械の稼働や工事を行うことが禁止されている。しかし公共敷設物の建築、道路、橋、空港、公立学校、歩道などの公共工事に付随する作業は適用対象外となっている。

表 2-2-7 建設工事に係る騒音基準（施設内での測定）

対象物件		許容最大騒音(Leq) in dB (A)	
		Day	Night
i)	病院、学校、障害者施設等	60	35
ii)	住宅地区	60	35
iii)	(i) (ii)以外	75	65

注) 時間帯, 昼間: 6.01 a.m. – 6.00 p.m. (Leq, 12 h), 夜間: 6.01 p.m. – 6.00 a.m. (Leq, 12 h)

「ケ」国の基準と International Financial Corporation (IFC) の住宅地／学校／官公庁街（病院、学校、障害者施設等、住宅地区相当）と工場地帯／商業地帯（病院、学校、障害者施設等、住宅地区以外相当）の基準と比較すると、「ケ」国の夜間基準が厳しい。

表 2-2-8 IFC の騒音ガイドライン値

Receptor	1 時間あたりの LAeq (dBA)	
	DAY 07:00 – 22:00	NIGHT 22:00 – 07:00
住宅地／学校／官公庁街	55	45
工場地帯／商業地帯	70	70

注) General EHS Guidelines; Environmental Noise Management, International finance Cooperation: IFC, 2007

✓ 環境管理調整（廃棄物管理）規則（Environmental Management and Coordination (Waste Management) Regulations, 2006)

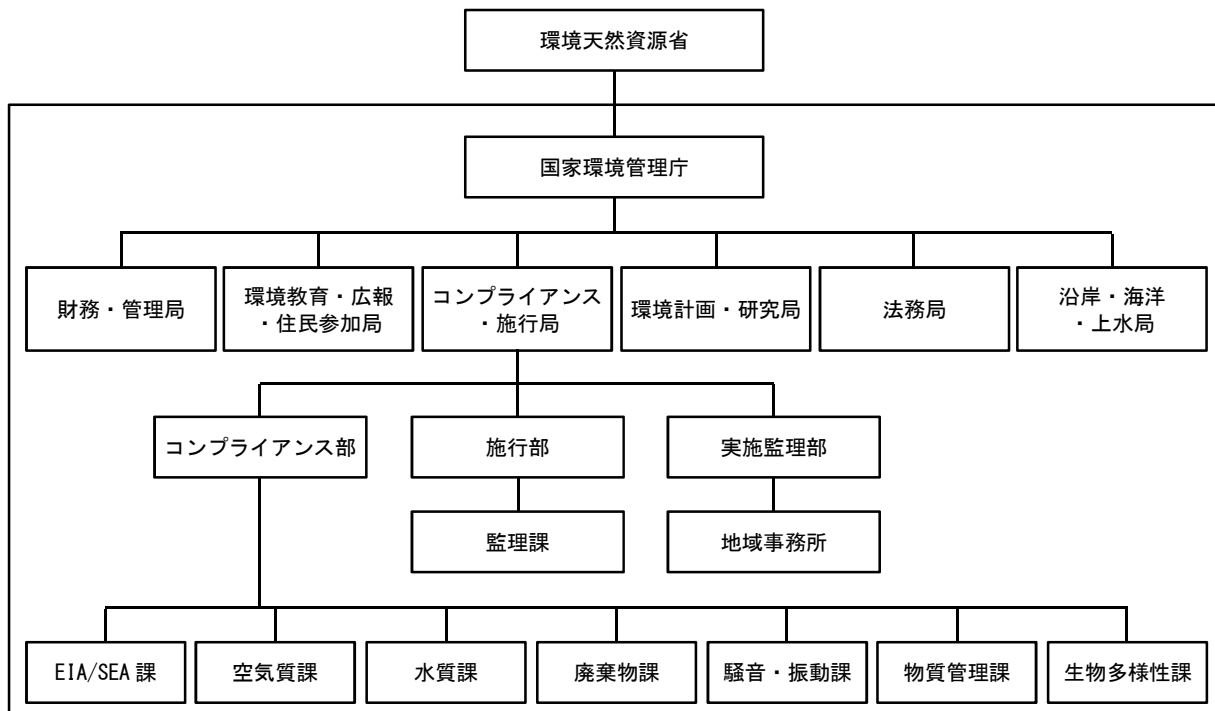
同規則が対象としているのは、i) 固形廃棄物、ii) 産業廃棄物、iii) 有害廃棄物、iv) 農薬とその他有害物質、v) 生物医療廃棄物、vi) 放射性物質の 6 種類で、これらの分別・収集・再利用・リサイクル・処理・処分等が規定されている。

(4) 樹木伐採

ナイロビ市内の沿道の樹木は、ナイロビ市 (NCC : Nairobi City County) が管理しており、その伐採にあたってはナイロビ市条例に基づき、伐採許可を得ることが義務付けられている。また森林法に基づき、ケニア森林局 (Kenya Forestry Service : KFS) への伐採許可も取得しなければならない。さらに伐採した樹木の運搬に関しては THE AGRICULTURE (FARM FORESTRY) RULES, 2009 に基づき、地区農業委員会 (District Agricultural Committee) の運搬許可の取得が必要になる。

(5) 国家環境管理庁 (NEMA)

環境関連全般を所管するのは、環境天然資源省 (Ministry of Environment, Water and Natural Resources : MEWNR) であるが、環境社会配慮、EIA を所管するのは、その傘下にある国家環境管理庁 (以下「NEMA」と記述) である。NEMA は、スタッフ、他の職員を含めて約 360 人の規模で、総局の下に 5 つの局及び 1 つの支局がある。EIA の審査、ライセンス発行等の業務は、現在は地方事務所の担当となっている。本事業の EIA ライセンスを管轄するナイロビ地方事務所は、テクニカルスタッフ 10 名、補助スタッフ 6 名、合計 16 名の体制になっている。



出典) NEMA ウェブサイト及び NEMA Strategic Plan 2013-2018

図 2-2-2 国家環境管理庁の組織図

2-2-3-1-4 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討

(1) 代替案

本事業計画案

本事業計画は、ROW 60m のうち約 34m を使用した 3.4km の既存道路の 4 車線拡幅道路整備及び対象区間の交差点改良により構成される。本計画は既存道路の拡幅であるため、ROW 内で営業する露天商（仮設店舗）や育苗業者への影響が発生し、沿線の樹木の伐採や道路に沿って埋設・設置されたユーティリティ等の移設が必要となるが、ROW 60m は全て公有地となっていることから用地の取得は不要であり、住居、永久構造物等の非自発的住民移転は発生しない。

代替案

旧道路省プロジェクト案²の、道路用地幅を最大限に利用して「6 車線＋歩道スペース及びバス停留所の設置」を想定した。

この場合、バス停や歩道スペースの用地を確保するため、区画の一部の用地取得が必要となるが、住民移転が発生する区画はない。また本事業計画案よりも ROW 内で営業する露天商や育苗業者への影響が大きく、ROW 内の樹木の伐採本数も多くなることから、環境や景観への影響も大きい。

² : Ministry of Roads (2009.8): “Preliminary and Detailed Engineering Design of All Saints Cathedral Junction –City Mortuary – Dagoreti Corner – Ngong Town (C61/C60) Roads – Karen – Bomas Roads” (by APEC Consulting Engineers, CAS Consulting Engineers Limited and Consulting Engineering Services (India) Private Limited)

ゼロオプション

短期的には環境・社会的な問題は生じないが、プロジェクト目標である「ウゴン道路の拡幅により、市中心部と郊外を往来する交通を円滑化させ、市内の渋滞の緩和に貢献するとともに、歩道及び信号機等の設置により歩行者等の移動の利便性および安全性を確保する」は達成できない。さらに、長期的には人口増加に伴う交通増加により、深刻な渋滞問題が発生し、環境・社会的な問題を生じることがもとより、多大な経済的損失を生じる。

(2) 代替案比較

本事業計画案、代替案、ゼロオプションを比較検討した結果を表 2-2-9 に示す。

表 2-2-9 代替案比較表

比較項目	本計画案 (4 車線化)	評価	代替案 (6 車線化)	評価	ゼロオプシオン	評価
事業コンポーネント	<ul style="list-style-type: none"> 3.4 km の拡幅 4 車線道路整備 交差点改修 ROW として約 34m 使用 	-	<ul style="list-style-type: none"> 3.4 km の拡幅 6 車線道路整備 交差点改修 ROW として約 60m 使用 	-	なし	-
建設費	23.4 億円	-1	33.7 億円	-2	-	0
技術的観点	<ul style="list-style-type: none"> 既存道路の拡張であるため、容易である 	+2	<ul style="list-style-type: none"> 既存道路の拡張であるため、容易である 	+2	<ul style="list-style-type: none"> 既存道路の補修のみであるため、容易である 	+3
輸送能力向上	<ul style="list-style-type: none"> 2028 年の交通需要に対応することができる 	+3	<ul style="list-style-type: none"> 2028 年の交通需要に対応することができる 	+3	<ul style="list-style-type: none"> 今後増加する交通需要に対応できない 	-2
地域開発効果	<ul style="list-style-type: none"> 沿線のみならず広範囲への経済効果が見込まれる 	+3	<ul style="list-style-type: none"> 沿線のみならず広範囲への経済効果が見込まれる 	+3	<ul style="list-style-type: none"> 交通渋滞の影響により、地域開発が阻害される 	-2
先方政府負担	<ul style="list-style-type: none"> 既設水道管、電線、データケーブル等の移設が必要になる 約 1,200 本程度の街路樹の移植もしくは伐採が必要になる RAP 実施に伴う費用は他代替案と比較すると中程度である 	-2	<ul style="list-style-type: none"> 既設水道管、電線、データケーブル等の移設が必要になる 約 1,500 本程度の街路樹の移植もしくは伐採が必要になる ROW 内の建設面積が広く RAP 実施に伴う費用は本計画案と比較すると大きい 	-3	なし	0
社会環境	<ul style="list-style-type: none"> ROW 内で営業する育苗業者の経済的移転が発生するが、ROW 全体は使用しないため、影響を抑えることができる 	-1	<ul style="list-style-type: none"> ROW 内で営業する育苗業者の経済的移転が発生し、ROW 全体を使用するため本計画案より影響が大きい 	-2	<ul style="list-style-type: none"> 交通渋滞の影響により、中長期的には地域経済、土地利用等に影響を与える 	-2
自然環境	<ul style="list-style-type: none"> 水質汚染、騒音、振動及び生態系への影響は緩和策の実施により軽減される 2028 年の大気質の汚染予測では、汚染の程度はゼロオプシオンと比較し 40% 程度抑えることができる 	-1	<ul style="list-style-type: none"> 水質汚染、騒音、振動及び生態系への影響は緩和策の実施により多少軽減されるが、本計画案と比較すると影響は大きい 2028 年の大気質の汚染予測では、汚染の程度はゼロオプシオンと比較し 40% 程度抑えることができる 	-2	<ul style="list-style-type: none"> 交通渋滞による大気汚染が深刻となる 	-2
総合評価	○	+3	×	-1	×	-5

評価) +/3: 大きな正/負の影響が想定される
 +/2: 正/負の影響が想定される
 +/1: 正/負の影響規模未定
 0: 影響がないと想定される

2-2-3-1-5 スコーピング

本事業のスコーピングは表 2-2-10 のとおりである。

表 2-2-10 スコーピング

分類	#	影響項目	評価		評価理由
			計画段階 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	B±	工事中 ：建設重機や車両の稼働等に伴い、一時的ではあるが大気質の悪化が想定される。また、施工時の土埃の発生が想定される。 供用時 ：交通量の増加の程度によっては、走行車両の排出ガスによる大気質への負の影響が見込まれる。一方、渋滞の解消・緩和により排出ガスによる大気質への負の影響の緩和が想定される。
	2	水質汚濁	B-	B-	工事中 ：土工事に伴う濁水により、水質が悪化する可能性がある。また、重機・車両及び工事宿舎からの排水等による水質汚濁の可能性もある。 供用時 ：降雨時の路面上の油の流出が想定される。しかし、本事業完了後、本事業対象道路に降った雨水は路面排水施設を通じて河川等に排出されるため、排水環境の改善が想定される。
	3	廃棄物	B-	D	工事中 ：建設残土や廃材の発生が想定される。 供用時 ：周辺環境に影響を及ぼすような廃棄物の発生は想定されない。
	4	土壌汚染	B-	D	工事中 ：建設重機や車両用オイルの流出等による土壌汚染の可能性はある。 供用時 ：周辺環境に影響を及ぼすような土壌汚染の発生は想定されない。
	5	騒音・振動	B-	B-	工事中 ：建設重機や車両の稼働等による騒音が想定される。 供用時 ：対象道路周辺には影響を受けやすい地域（住居、学校、医療施設等）があり、交通量の増加及び走行速度の適正化（高速化）による騒音が想定される。
	6	地盤沈下	D	D	地盤沈下を引き起こす様な作業等は想定されない。
	7	悪臭	-	-	工事中 ：1.大気汚染に含む。 供用時 ：1.大気汚染に含む。
	8	底質	D	D	事業対象地に河川は確認されていない。
自然環境	9	保護区	D	D	事業対象地とその周辺に国立公園や保護区等は存在しない。
	10	生態系	B-	D	稀少植物である <i>Prunus africana</i> が1本存在するが高さ約 1.5m であり工事前の移植が必要である。その他事業対象地に希少な動植物は存在しないと思われる。
	11	水象	D	D	河川構造物は計画されていない。
	12	地形・地質	B-	D	工事中 ：不適切な切土や盛土工事の可能性がある。また、建設資材採石場、土取り場で無秩序な切だし作業が行われる可能性もある。

分類	#	影響項目	評価		評価理由
			計画段階 工事中	供用時	
社会環境	13	住民移転	B-	N/A	計画段階 : 道路用地内で営業している小規模露天商等の移転が発生すると想定されるが、JICA 及び WB ガイドラインに準拠しない移転行動計画 (RAP) が作成される可能性がある。さらに、承認された RAP に則した移転等が行なわれないことも想定される。 工事中 : RAP 実施に伴う適切なモニタリングが行われない可能性がある。
	14	貧困層	B±	B+	工事中 : 非自発的住民移転及び営業補償対象者に貧困層が含まれる可能性がある。しかしながら、建設工事に伴う雇用機会の創出等により、貧困層へ正の影響も想定される。 供用時 : 対象道路が拡張されることにより、貧困層にとっても、学校・病院等への社会サービスや市場・職場へのアクセスが容易になるなど、正の影響が見込まれる。
	15	少数民族・先住民族	D	D	事業対象地及びその周辺に、少数民族・先住民族の居住地は確認されていない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B±	B+	計画段階 : 非自発的住民移転の影響により、露天等で働くオーナーや従業員の雇用が失われる可能性がある。 工事中 : 本事業の建設工事により、一時的に建設関連事業に従事する労働者の雇用増加が見込まれる。 供用時 : 対象道路の利便性向上により、周辺地区の経済活動が活発になり、雇用機会の向上・地域経済にプラスの効果が見込まれる。
	17	土地利用や地域資源利用	D	B+	計画段階 : 本事業は既存道路の改修であり、ROW は確保されていることから、土地利用への影響はほとんどないと考えられる。 供用時 : 道路拡張に伴う渋滞緩和により、対象道路周辺の地価が上昇することが見込まれる。
	18	水利用	B-	D	工事中 : 工事に伴う濁水による影響が想定される。また、側溝の水質が悪化することも想定される。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B±	B+	計画段階 : 道路拡幅や安全対策が取られることにより、既存の社会インフラに正の影響が想定される。 工事中 : 工事期間中の交通渋滞が想定される。 供用時 : 対象道路の交通渋滞の解消により、周辺道路の利便性が向上し、既存社会サービスへのアクセスが向上する。
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	本事業は、既存道路の拡幅であり、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響はほとんどない。
	21	被害と便益の偏在	D	D	本事業は、既存道路の拡幅であり、周辺地域に不公平な被害と便益をもたらすことはほとんどない。
	22	地域内の利害対立	D	D	本事業は、既存道路の拡幅であり、地域内の利害対立を引き起こすことはない。
	23	文化遺産	D	D	対象道路周辺には文化遺産等は存在しない。
	24	景観	B-	B-	道路用地内の樹木の伐採による景観への影響が想定される。
25	ジェンダー	D	D	本事業によるジェンダーへの負の影響は想定されない。	

分類	#	影響項目	評価		評価理由
			計画段階 工事中	供用時	
	26	子供の権利	D	D	本事業による子供の権利への負の影響は想定されない。
	27	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	工事中 : 本事業の建設工事期間中、建設工事従事者が対象地周辺に流入し、感染症が広がる可能性がある。
	28	労働環境 (労働安全を含む)	B-	D	工事中 : 建設作業員の労働環境が悪化する可能性がある。
その他	29	事故	B±	B±	計画段階 : 対象道路の拡幅や各種安全対策が取られることにより、交通事故の減少が想定される。 工事中 : 工事中の事故が増加する可能性がある。また、第三者が関連する事故が発生する可能性がある。 供用時 : 交通量の増加や走行速度が適正化(高速化)することにより、交通事故の増加が想定される。一方、歩道や自転車道の整備による安全性の向上が想定される。
	30	越境の影響及び気候変動	B-	B+	工事中 : 建設重機や車両から二酸化炭素 (CO ₂) が発生するが、影響は軽微だと想定される。 供用時 : 交通混雑が解消し、走行速度が上昇することにより一台当たりの CO ₂ 排出量が削減され、長い目で見ると CO ₂ 排出量が減少する可能性がある。

評価レベル) A+/- : 重大な正/負の影響が想定される

B+/- : 正/負の影響が想定される

C+/- : 正/負の影響規模未定

D : 影響がないと想定される

2-2-3-1-6 環境社会配慮の TOR

スコーピング (表 2-2-10) に基づく環境社会調査の TOR は、表 2-2-11 の通りである。

表 2-2-11 環境社会配慮の TOR

環境項目	調査項目	調査手法
代替案の検討	① 現道拡幅事業として、追加車線数による影響の検討	① 技術的観点、輸送能力向上、地域開発効果、先方政府負担、社会環境、自然環境を比較検討
大気汚染	① 環境基準の確認 (「ケ」国の環境基準、WHO の基準等) ② 大気質現況の把握 ③ 交通需要予測に基づく供用時の交通量増加に伴う CO ₂ 排出量の予測 ④ 対象道路近隣の大気汚染への影響が特に懸念される学校、病院等の確認 ⑤ 工事中の影響 ⑥ 実施機関のモニタリング調査	① 既存資料の確認 ② 対象道路周辺でのベースライン調査の実施 ③ CO ₂ 排出量の予測 ④ 現地踏査及び既存資料の確認 ⑤ 工事中および供用後の大気モニタリング計画 ⑥ 既存報告書やヒアリング調査により、モニタリング調査の実施能力を調査
水質汚濁	① 側溝の水質現況の把握 ② 側溝を流れる水の利用状況の確認 ③ 施工方法及び衛生管理 ④ 排水施設調査 ⑤ 実施機関のモニタリング調査	① 1箇所ベースライン調査実施 ② 現地踏査及びヒアリング調査 ③ 実施可能性や環境に配慮した施工法の確認 ④ 事業計画図面の確認 ⑤ 既存報告書やヒアリング調査により、モニタリング調査の可能性を調査

環境項目	調査項目	調査手法
廃棄物	① 建設廃棄物の処理方法 ② リサイクル・リユースの可能性 ③ 本事業対象道路周辺の廃棄物の回収状況調査	① 関連諸機関へのヒアリング及び類似事例調査 ② 建設発生土、アスファルト殻、コンクリート殻等は、道路建設に必要な仕様を満たすことができるかの確認 ③ 廃棄物処理を担当するナイロビ市(NCC)等への聞き取り調査
土壌汚染	① 工事中のオイル漏れ防止策	① 工事の内容、工法、期間、建設機械・機材等の種類、稼働・保管位置等の確認
騒音・振動	① 環境基準の確認（「ケ」国の環境基準、IFC の基準等） ② 振動・騒音の現況の把握 ③ 発生源から居住エリアや病院・学校までの距離 ④ 工事中の影響 ⑤ 供用後の対策の有無 ⑥ 工事中および供用時の交通量増加に伴う騒音レベルのモニタリング ⑦ 実施機関のモニタリング調査	① 既存資料調査 ② 対象道路周辺でのベースライン調査実施 ③ 現地踏査 ④ 工事の内容、工法、期間、位置、範囲、建設機械の種類、稼働位置、稼働期間、建設車両の走行台数、期間、走行経路等の確認 ⑤ 防音壁や植樹による防音対策の確認 ⑥ 工事中／供用後のモニタリングの実施 ⑦ 既存報告書やヒアリング調査により、モニタリング調査の可能性を調査
悪臭	① 排ガス規制 ② 工事中の影響 ③ 工事中および供用時の大気汚染物質（NOx と SPM）のモニタリング	① 既存資料及びヒアリング調査 ② 工事の内容、工法、期間、位置、範囲、建設機械の種類、稼働位置、稼働期間、建設車両の走行台数、期間、走行経路等の確認 ③ 工事中／供用後のモニタリングの実施
生態系	① 「ケ」国が指定する希少種調査 ② 動植物相への影響 ③ 希少植物の移植	① NEMA や地域住民へのヒアリング調査 ② 対象道路全線にわたり南北 60m 幅で動植物調査 ③ 希少植物の移植可能性の調査
地形・地質	① 工事計画の確認 ② 建設資材採石場、土取り場の確認	① 相手国との協議及び計画確認 ② 建設資材採石場、土取り場の調査
住民移転	① 非自発的住民移転が生じない、生じた場合でも最小化するルートの検討 ② 用地取得・住民移転規模の確認 ③ 用地取得もしくは住民移転が発生する場合、RAP 作成の支援 ④ RAP の調査 ⑤ 実施機関のモニタリング調査	① 非自発的移転数、用地取得を最小化及びプロジェクトの利益の最大化の調査 ② 関連法制度及び関連する事例等の調査 ③ 現地踏査による対象道路周辺の建物の有無、種類（住居・露天・学校等）の確認、土地利用図等をもとに土地利用状況の確認 ④ 「ケ」国の関連法規及び JICA 環境社会配慮ガイドライン、WB OP4.12 等に基づく RAP 作成を支援 ⑤ 既存報告書やヒアリング調査により、モニタリング調査の可能性を調査
貧困層	① 貧困層の分布の把握 ② 建設工事がもたらす雇用 ③ 学校・病院等への社会サービスや市場・職場へのアクセス状況調査	① センサス調査等をもとに、対象道路周辺の貧困層の分布を把握 ② 施工方法、期間、位置、範囲等の確認 ③ 主要社会サービス施設や市場・職場の位置を調査し、移動時間・費用の調査

環境項目	調査項目	調査手法
雇用や生計手段等の地域経済	① ROW 内で営業する仮設露店や商店数の把握 ② 現地住民が従事できる建設工事の調査	① 経済社会調査の実施 ② 工事の内容、工法、期間、位置、範囲、建設機械の種類等の確認
土地利用や地域資源利用	① 土地利用状況及び地域資源利用状況の把握	① 既存資料の確認、ヒアリング及び現地踏査
水利用	① 水利用状況の把握（側溝の水） ② 実施機関のモニタリング調査	① ヒアリング調査及び現地踏査 ② 既存報告書やヒアリング調査によるモニタリング調査の可能性を調査
既存の社会インフラや社会サービス	① 既存インフラや社会サービスの現況把握	① ヒアリング調査及び現地踏査、既存資料の確認
HIV/AIDS の感染症	① HIV/AIDS の現況把握	① 既存資料の確認、ヒアリング調査
労働環境	① 労働環境の確認（関連法規） ② 労働環境の現状把握	① 既存資料の確認 ② ヒアリング調査
事故	① 事故件数の把握 ② 事故多発予想地点の予測 ③ 施工計画の確認 ④ 工事従事者への安全教育 ⑤ 保護具	① ヒアリング調査 ② 既存資料の確認 ③ 事業計画図面の確認、施工法、期間、位置、範囲、建設機械の種類、稼働位置、稼働期間、建設車両の走行台数、期間、走行経路等の確認 ④ 「ケ」国での安全教育の現状調査 ⑤ 工事現場での保護服着用の調査
越境の影響及び気候変動	① 施工計画の確認 ② 交通需要予測に基づく供用時の交通量増加及び CO ₂ 排出の増加の程度の把握	① 施工法、期間、位置、範囲、建設機械の種類、稼働位置、稼働期間、建設車両の走行台数、期間、走行経路等の確認 ② 将来 CO ₂ 排出量を算出

2-2-3-1-7 環境社会配慮調査結果

環境社会配慮調査の TOR に基づく調査結果は、表 2-2-12 の通りである。

表 2-2-12 環境社会配慮の TOR に基づく調査結果

調査項目	調査結果
代替案の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・ ゼロオプション含め 3 案を項目ごと（建設費・技術的側面・輸送能力向上・地域開発促進・相手国負担事項・社会配慮・環境配慮）に検討・比較し、最適案を採用した。
大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「ケ」国では大気質基準は、2014 年に施行されている。 ・ ベースライン調査を 1 地点で実施した。（節 2-2-3-2-12 ベースライン調査参照） ・ ベースライン調査の結果、現状では計測値は基準値を大幅に下回っていることが確認され、工事中は緩和策を取ることによって環境基準を満たす事が可能と見込まれる。 ・ 対象道路周辺には大気汚染への影響が特に懸念される大学・学校：5 ヶ所、医療施設：2 ヶ所、多目的グラウンド等 5 ヶ所が確認された。 ・ 将来交通量は増加するが、交通渋滞の緩和により車両走行スピードの適正化が見込まれる。よって、2028 年の将来交通量予測から予測される排ガス量（CO₂）は、ゼロオプションの場合は 64%の増加が見込まれるが、本事業が実施された場合は 24%の増加となり、その他待機質物質も含め、影響は軽減される見込みである。 ・ 工事車両は排ガス対策型を使用し、無用なアイドリングはしない計画とすることが確認された。 ・ 前述、供用後、工事中の考察より、環境基準値を上回る状況はないと予想される。 ・ ベースライン調査項目（鉛・亜鉛を除く）に基づきモニタリング調査が可能であることが確認された。
水質	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「ケ」国では水質基準が 2006 年に施行されている。 ・ 事業対象道路周辺の住民へのヒアリング調査では、側溝の水は育苗園の散水に利用され、かつ、苗木が枯れるなどの被害のないことが確認された。 ・ 工事中は、水質への影響を最小限に抑える施工計画・工法を採用することで水質悪化のないことが見込まれる。 ・ 排水溝 1 箇所ベースライン調査を実施した。（節 2-2-3-2-12 ベースライン調査参照） ・ 基準値をオーバーする項目があるが、育苗園の散水で利用されている。 ・ 本事業対象道路に降った雨水は、建設される排水施設を経て、既存水路に排出される計画であることが確認された。 ・ KURA 環境担当者との協議した結果、ベースライン調査項目に基づきモニタリング調査が可能であることが確認された。
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業で発生する建設廃材（建設発生土やコンクリート殻）等は可能な限り本事業で再利用することが確認された。（道路建設に必要な仕様を満たすことできる範囲内）また、再利用できない建設廃材及び建設重機等から発生する排油等は NCC の承認を受けている処分地や業者で適切に処分されることも確認された。
土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設機械・機材等適切にメンテナンスされる見込みであるため、オイル漏れ等による土壌汚染への影響は軽微であることが確認された。
振動・騒音	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「ケ」国では騒音・振動基準が 2009 年に施行されている。 ・ 1 地区でベースライン調査を実施した。（節 2-2-3-2-12 ベースライン調査参照） ・ 対象道路周辺には振動・騒音の影響を受けやすい施設、大学・学校：5 ヶ所、医療施設（診療所）：2 ヶ所があり現状で苦情のないことが確認され、施設は敷地内の道路より離れた位置に校舎があり、また、改修道路端と ROW の離隔が最小で 9m あることや、建設機械・機材（低騒音対応型）等が使用されるので、工事に起因する振動・騒音の悪化はないことが見込まれる。 ・ 渋滞の緩和が期待される一方で交通量が増加することにより、現時点と比較すると増加すると見込まれる。

調査項目	調査結果
生態系	<ul style="list-style-type: none"> ・ ROW 内には約 1,809 本の樹木が存在するが、道路・側溝等の構造物築造に影響のない樹木は可能な限り保全することにより、伐採・移植が必要になる樹木は 1,200 本程度と見込まれる。 ・ 対象道路周辺には IUCN レッドリストにおいて Vulnerable (VU)「危急」(絶滅危惧 II 類)に分類され、ワシントン条約により国際取引が制限されている樹木が 1 種類 1 本存在するが、樹高 1.5m 程度のため、容易に移植することができる。
地形・地質	<ul style="list-style-type: none"> ・ 路床部にブラックコットンソイルの分布が確認された場合は、良質土に置換する計画となっているが、地形の変更は無い。本事業で使用が見込まれる既存の建設資材採石場、土取り場は適切に運営管理されている。
住民移転	<ul style="list-style-type: none"> ・ ゼロオプション含め 3 案を項目ごと (建設費・技術的側面・輸送能力向上・地域開発促進・相手国負担事項・社会配慮・環境配慮) に検討・比較し、最適案を採用した。 ・ RAP 作成にあたり、「ケ」国の関連法制度及び WB が最近ナイロビ市及び近郊で実施した事例を調査した。 ・ 育苗業・キオスク 68 人の資産の移転が必要となることが確認された。 ・ JICA 環境社会配慮ガイドラインや WB OP4.12 に即した RAP の作成を支援した。 ・ RAP に応じた住民移転がされることが確認された。 ・ KURA は WB のプロジェクトのモニタリングを問題なく実施した経験を多数有している。
貧困層	<ul style="list-style-type: none"> ・ ナイロビの貧困率は 2005 年で 44%、貧困者数は約 87 万人となっている (貧困プロフィール ケニア 2014 年、JICA : 2005 年データ)。対象道路周辺に居住する貧困地域の人口は、南側約 1km のキベラ地区 (ライニサバ地区含む) で約 14 万人、ダゴレッティコーナーから北西約 2km のカワングワレ地区で約 11 万人となっている (2009 年人口センサス)。 ・ 本事業の施工では専門知識を必要としない作業が多々あり、貧困層の雇用機会の提供に貢献できる。 ・ 道路沿線の商業活動の活発化が期待でき、雇用機会の増加につながる。 ・ ナイロビ市中心部へのアクセス時間及び移動費用が事業実施により圧縮されると見込まれる。また歩道整備により通行の安全性が向上し、雨天時の歩行も容易になる。
雇用や生計手段等の地域経済	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業実施により 22 人の育苗業及びその雇用者が影響を受ける。 ・ 露天商の移転については、移転期間の損失補填として Ksh30,000/世帯の営業補償費が支給される。 ・ 工事期間中は建設工事への雇用機会が一時的に増加し、地域経済に正の影響がある。
土地利用や地域資源利用	<ul style="list-style-type: none"> ・ ROW 内の用地はほぼ確保されており、ROW 内の露天商、小規模店舗等は一時占有が合法的に認められている。 ・ 渋滞緩和に伴い周辺での商業活動の活発化が見込まれる。
既存の社会インフラや社会サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存のバス停の一部は ROW 内に設置されているため、工事中に影響を受けるが、本事業により新規バス停が設置されるため影響はない。しかし、工事中の仮設バス停の設置等の対策が必要となる。 ・ 工事中には交通渋滞は発生するが、適切に施工区間割りや交通誘導員を配置するため軽微なもの見込まれる。 ・ 道路拡幅、安全対策 (歩道・標識・横断歩道等の設置)、渋滞緩和対策 (右折専用車線の設置等) が取られることにより、既存の社会インフラや社会サービスに正の影響もある。

調査項目	調査結果
HIV/AIDS の感染症	<ul style="list-style-type: none"> 「ケ」国成人の HIV/AIDS 感染率は、2007 年の 7.4% から 2010 年には 6.3% に、2013 年には 5.9% と減少傾向にある。「ケ」国政府は、「国家エイズ対策戦略計画 (2009/10-2012/2013)」(Kenya National HIV/AIDS Strategic Plan : KNASP III) に基づき、HIV/AIDS 対策を進めている。
労働環境	<ul style="list-style-type: none"> 「ケ」国の労働に関わる国内法が制定されている。
事故	<ul style="list-style-type: none"> 本事業計画図面より、事故の多発が想定される地点は確認されない。 安全対策として、歩道・標識及び路面表示が施工される。 既存バス停が改良され、バス乗降時の利用者の安全が向上する。 施工時に第 3 者を巻き込む事故発生の可能性がある。 フェーズ 1 工事現場で保護具を着用していることが確認された。
越境の影響及び気候変動	<ul style="list-style-type: none"> 環境対応型の建設重機や車両の使用が見込まれるが、建設工事に伴う一時的な CO₂ 排出量の増加は避けられない。 2026 年の将来交通量予測の結果、CO₂ 排出量はゼロオプションと比較すると、約 40% 抑制されると見込まれる。

2-2-3-1-8 影響評価

表 2-2-13 の調査結果に基づく影響評価は以下のとおりである。

表 2-2-13 調査結果に基づく影響評価

分類	#	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			計画段階 工事中	供用時	計画段階 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	B±	B-	B±	<p>計画段階: ベースライン調査の結果、鉛の数値が「ケ」国基準を超えているが、他の物質の数値は「ケ」国基準以下である。(調査結果は 2-2-3-2-12 ベースライン調査参照)</p> <p>工事中: 建設機材の稼働等による排ガスにより、大気汚染の悪化が想定されるが一時的なものである。</p> <p>供用時: 交通量の増加の程度によっては、走行車両の排出ガスによる大気質への負の影響がある。2028 年の将来交通量予測から予測される CO₂ 排出量はゼロオプションと比較すると、約 40% 抑制されると見込まれ、渋滞の解消・緩和により排出ガスによる大気質への負の影響が緩和される。</p>
	2	水質	B-	B-	B-	B±	<p>計画段階: ベースライン調査の結果、大腸菌、COD、BOD、PAH が「ケ」国基準を超えており、汚染度は高い。(調査結果は 2-2-3-2-12 ベースライン調査参照)</p> <p>工事中: 工事現場、重機、車両等からの排水による水質汚濁の可能性はあるが一時的なものである。</p> <p>供用時: 路面上の油の流出が想定される。路面排水施設は改善されるが、本事業完了後は周辺での経済活動の一層の活発化が見込まれることから、それらから発生する排水で水質の汚染が悪化することが想定される。一方、現在の汚染原因と考えられる下水の混入や有機排水、洗車排水に含まれる油分等は、ユーティリティの移設や給排水車の待機場の移転により改善が見込まれる。</p>

分類	#	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			計画段階 工事中	供用時	計画段階 工事中	供用時	
	3	廃棄物	B-	D	B-	D	<p>工事中：多くの建設廃棄物は、リサイクル・リユースされるため、廃棄する廃材の量は少ない。また、廃棄される建設廃材は適切に処分される。</p> <p>供用時：周辺環境に影響を及ぼすような廃棄物の発生は想定されない。</p>
	4	土壌汚染	B-	D	B-	D	<p>工事中：建設機材のオイル流出等による土壌汚染の可能性はあるが、定期的な建設機材の整備や作業員の教育により最小限に抑えることができる。</p> <p>供用時：本事業は既設道路の拡幅であり、周辺環境に影響を及ぼすような土壌汚染の発生は想定されない。</p>
	5	騒音・振動	B-	B-	B-	B±	<p>計画段階：ベースライン調査の結果、騒音はダゴレットィコーナーでの観測で「ケ」国基準を超えている。(調査結果は 2-2-3-2-12 ベースライン調査参照)</p> <p>工事中：振動・騒音の少ない施工法を採用する。また、大きな振動・騒音を伴う工事は昼間施工のみに限定する。</p> <p>供用時：対象道路全線にわたり幅 1.0m のグリーンベルトが施工されるため、騒音の軽減効果が見込まれる。また、路面の不陸が整正されることから、車両通行時の騒音・振動が緩和される。しかし、交通量が増加するため騒音・振動の増加する地区が存在する。</p>
	6	地盤沈下	D	D	D	D	地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
	8	底質	D	D	D	D	事業対象地に河川は確認されていない。
自然環境	9	保護区	D	D	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。
	10	生態系	B-	D	B-	D	<p>計画段階：絶滅危惧 II 類に分類される樹木が 1 種存在するが、それ以外には対象道路周辺に危惧種の存在は確認されていない。</p> <p>工事中：絶滅危惧 II 類に分類される樹木は工事前に適正に移植される。道路・側溝等の構造物築造に影響のない樹木は可能な限り保全する。</p> <p>供用時：対象道路周辺で動植物相のモニタリング調査を実施する。</p>
	11	水象	D	D	D	D	河川構造物は計画されていない。
	12	地形、地質	B-	D	D	D	<p>計画段階：特別な技術を要する土工事は計画されていない。</p> <p>工事中：適切な施工管理が行われる。また、建設資材採石場、土取り場は適切に管理されている。</p>
社会配慮	13	住民移転	B-	N/A	B-	N/A	<p>計画段階：道路用地内で営業している小規模露天商等の移転が発生する。しかしながら、RAP 作成においては WB や JICA 環境社会配慮ガイドラインに準拠していることが確認された。</p> <p>工事中：KURA は本事業の RAP 実施に伴うモニタリングが問題なく実施されることが確認された。</p>
	14	貧困層	B±	B+	B±	B+	<p>工事中：ROW 内で営業する PAPs には貧困層が含まれており、非自発的住民移転等の影響を受ける。しかしながら、これらの貧困層の一部は、本事業の建設工事に伴う雇用により、生活の改善が見込まれる。</p> <p>供用時：ナイロビ市中心部や社会サービス施設へのアクセス時間及び移動費用が削減される。</p>

分類	#	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			計画段階 工事中	供用時	計画段階 工事中	供用時	
	15	少数民族・先住民	D	D	D	D	対象道路周辺には少数民族・先住民は存在しない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B±	B+	B±	C+	<p>計画段階：非自発的住民移転の影響により露天等で働くオーナーや従業員の雇用が一時的に喪失される。</p> <p>工事中：本事業の建設工事により、一時的に建設関連事業に従事する労働者が増加する。</p> <p>供用時：対象道路の利便性向上により、周辺地区の経済活動が活発になり、雇用機会の向上・地域経済にプラスの効果が見込まれる。</p>
	17	土地利用や地域資源利用	B-	B+	B-	C+	<p>計画段階：ROW は確保されているが、PAPs に対し適切な RAP の実施が必要である。</p> <p>供用時：道路拡張工事に伴う交通緩和や利便性の向上より、地価が上昇する事が見込まれる。</p>
	18	水利用	B-	D	B-	D	<p>工事中：工事に伴う濁水による影響が想定される。また、側溝の水質が悪化することも想定される。</p>
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B±	B+	B±	B+	<p>計画段階：道路拡幅、安全対策や渋滞緩和対策により、既存インフラは利便性の向上等で正の影響がある。</p> <p>工事中：工事期間中の交通渋滞が想定される。</p> <p>供用時：道路拡幅工事により、既存インフラやサービスなどへのアクセスが向上する。</p>
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	D	D	本事業は、既存道路の拡幅であり、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響はほとんどない。
	21	被害と便益の偏在	D	D	D	D	本事業は、既存道路の拡幅であり、周辺地域に不公平な被害と便益をもたらすことはほとんどない。
	22	地域内の利害関係	D	D	D	D	本事業は、既存道路の拡幅であり、地域内の利害対立を引き起こすことはない。
	23	文化遺産	D	D	D	D	対象道路周辺に文化遺産は存在しない。
	24	景観	B-	B-	B-	B±	<p>計画段階：道路用地内の樹木の伐採による景観への影響が想定される。</p> <p>供用時：対象道路全線にわたり幅 1.0m のグリーンベルトが施工されるため、景観への影響の軽減効果が見込まれる。また、路外の一部にジャカラダを植樹する予定である。</p>
	25	ジェンダー	D	D	D	D	ジェンダーに関する影響を引き起こすような作業等はない。
	26	子どもの権利	D	D	D	D	子供の権利に影響を与えるような作業等はない。
	27	HIV/AIDS の感染症	B-	D	B-	D	<p>工事中：工事作業員の流入により感染症が広がる可能性が考えられるが、限定的な事である。</p>
	28	労働環境	B-	D	B-	D	<p>工事中：建設作業員の「ケ」国の労働環境関連法に遵守する施工計画、安全計画や衛生管理計画等が立案されるが、実施されない可能性がある。</p>
その他	29	事故	B±	B±	B±	B±	<p>計画段階：計画時にハード面で各種安全対策が計画される。</p> <p>工事中：安全管理を優先した施工管理計画が立案される。しかし、工事中に第三者を巻き込む事故が発生する可能性がある。さらに、工事従事者が作業中に事故に遭う危険性がある。</p> <p>供用時：供用直後は、ドライバーが新設道路に不慣れなため、事故を起こしやすい。一方、歩道や自転車道の整備による安全性の向上が想定される。</p>

分類	#	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			計画段階 工事中	供用時	計画段階 工事中	供用時	
	30	越境の影響、及び気候変動	B-	B+	B-	B+	工事中：建設重機や車両から CO ₂ が発生する。 供用時：2028 年の料来交通量から算定される CO ₂ 排出量は、ゼロオプションと比較すると約 40%抑制できる見込みである。

評価レベル) A+/-：重大な正/負の影響が想定される
 B+/-：正/負の影響が想定される
 C+/-：正/負の影響規模未定
 D：影響がないと想定される

2-2-3-1-9 緩和策及び緩和策実施のための費用

環境影響評価にて評価が A-及び B-となった項目について緩和策の検討結果は以下のとおりである。なお、表 2-2-14 に示す費用は、工事中は工事期間 1.5 年及び供用時は本事業対象道路供用後 2 年に必要な費用を見込んでいる。

表 2-2-14 緩和策及び緩和策実施のための費用

#	影響項目	想定される緩和策	実施機関	責任機関	費用 (USD)
計画段階・工事中					
1	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> 適切な重機・工事車両の使用。重機・工事車両の定期的な保守点検を行う。また、不要なアイドリングはしない。 乾季中は定期的な散水によりホコリの巻き上げ防止対策を行う。 埋戻し材、掘削残土を仮置きする場合は、シート等で覆い飛散防止に努める。 主要交差点（既存道路を含む）には専用レーンを導入し、交通渋滞の緩和し、大気汚染物質の排出を防止する。 対象道路周辺で定期的な大気質のモニタリング調査を実施する。そして、ベースライン調査結果と比較して極端に数値が悪化している場合は、KURA が原因を解明し必要な対策を講じる。 整備不良車両の取締まりを促進するよう関係省庁・機関に提言する。 	工事請負業者 /KURA	KURA	6,000
2	水質	<ul style="list-style-type: none"> 適切な重機・工事車両の使用。重機・工事車両の定期的な保守点検を行う。 工事現場等から発生する排水は、仮貯水池を設け直接排水とせず、残留した汚泥を工場で産廃処理する。 対象道路周辺で定期的な水質のモニタリング調査を行う。そして、ベースライン調査結果と比較して数値が極端に悪化している場合は、KURA が原因を解明し対策を講じる。 整備不良車両の取締まりを促進するよう関係省庁・機関に提言する。 	工事請負業者 /KURA	KURA	2,800

#	影響項目	想定される緩和策	実施機関	責任機関	費用 (USD)
3	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 建設廃棄物はできる限りリサイクル・リユースに努める。 リサイクルできない廃材（ブラックコットンソイルを含む）は、NEMA が承認している施設で適切に処理する。 	工事請負業者	KURA	-
4	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> 重機・工事車両等からのオイル漏れを防止するため、定期的な保守点検を行う。 	工事請負業者	KURA	-
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> 適切な重機・工事車両の使用。重機・工事車両の定期的な保守点検を行う。 低騒音型の重機・工事車両を使用する。 病院や学校等の周辺では、日中のみの作業とする。 夜間工事を実施する場合は事前にナイロビ警察からの許可取得と住民への通達を行う。 対象道路周辺で定期的な騒音・振動のモニタリング調査を実施する。そして、ベースライン調査結果と比較して極端に数値が悪化している場合は、KURA が原因を解明し、対策を講じる。 整備不良車両の取締まりを促進するよう関係省庁・機関に提言する。 表層施工時の打継ぎ目を極力減らす。また、その段差を小さくし平坦性を確保する。 1.0m 幅のグリーンベルト帯を設け、植樹する。 	工事請負業者 /KURA	KURA	2,100
6	生態系	<ul style="list-style-type: none"> 絶滅危惧 II 類に分類される樹木及び ROW 内にあるが新規道路構造物に直接影響のない樹木は可能な限り伐採しない。 1.0m 幅のグリーンベルトを設け、植樹する。 	工事請負業者 /KURA	KURA	5,100
13	住民移転	<ul style="list-style-type: none"> WB や JICA 環境社会配慮ガイドラインに準拠した RAP を作成する。 上記 RAP に則し、住民移転を適切に行う。 上記 RAP に則し、適切にモニタリング調査を行う。 	KURA	KURA/ NEMA	-
14	貧困層	<ul style="list-style-type: none"> PAPs や貧困層へ優先的に建設工事における雇用機会を提供する。 本事業で影響を受ける PAPs (特に育苗業) で、工事中・供用後も対象道路周辺での事業・生活を希望する者には、ROW 内外で新規道路構造物に影響のない地域での営業・移転を認める。 	工事請負業者 /KURA	KURA/ NCC	-
16	雇用や生計手段等の地域経済	<ul style="list-style-type: none"> 特殊技能を必要としない建設工事従事者は可能な限り、地元住民を優先的に雇用する。 本事業で影響を受ける PAPs (特に育苗業) で、工事中・供用後も対象道路周辺での事業を希望する者には、ROW 内外で新規道路構造物に影響のない地域での営業・移転を認める。 	KURA/ 工事請負業者	KURA/ NCC	-

#	影響項目	想定される緩和策	実施機関	責任機関	費用 (USD)
17	土地利用や地域資源利用	・ RAP を適切に実施する。	KURA	KURA/ NEMA	-
18	水利用	・ 給水車など適切に水利用ができるように配置する。	工事請負業者	KURA	-
19	既存の社会インフラや社会サービス	・ 交通誘導員を適切に配置する。 ・ 仮設のバス停を設置する。	工事請負業者 /KURA	KURA	-
24	景観	・ ROW 内にあるが新規道路構造物に直接影響のない樹木は伐採しない。 ・ 1.0m 幅のグリーンベルトを設け、植樹する。	KURA/ 工事請負業者 /NCC	KURA	-
27	HIV/AIDS の感染症	・ 工事作業員へ HIV/AIDS 啓蒙活動を実施する。また、工事請負業者との工事契約書に工事作業員への HIV/AIDS 教育実施の規定を盛り込む。	工事請負業者 /KURA	Ministry of Health	-
28	労働環境	・ 工事請負業者との工事契約書に「ケ」国の労働環境関連法規を遵守する規定を盛り込む。	工事請負業者 /KURA	Ministry of Labour, Social Security and Services	-
29	事故	・ 工事作業員への安全教育を実施する。工事請負会社との工事契約書に工事作業員への安全教育実施の規定を盛り込む。 ・ 工事作業員は、ヘルメット等の保護具の着用を徹底する。 ・ 商業施設や学校等の歩行者が多い地域には、横断歩道を設置する。 ・ 車道と分離された歩道を設置する。 ・ 安全帯として機能する中央分離帯を設置する。 ・ 主要交差点（既存道路を含む）には専用レーンを導入し、追突防止を図る。 ・ 安全性確保を重視した交通標識、道路交通表示を設置する。 ・ 新設のバス停を導入し、バス利用者のバス乗降時における安全を確保する。 ・ 工事用車両の運行ルート等について、地元住民組織を交え、ナイロビ市/警察と協議する。 ・ 新聞・ラジオ等を通じて、工事内容・施工計画・実施機関の情報提供を行う。	工事請負業者 /KURA /ナイロビ警察	KURA	-
30	越境の影響及び気候変動	・ 適切な重機・工事車両の使用。重機・工事車両の定期的な保守点検を行う。また、不要なアイドリングはしない。	工事請負業者	KURA	-
Sub-total					16,000
供用時					
1	大気汚染	・ 対象道路周辺で定期的な大気質のモニタリング調査を実施する。そして、ベースライン調査結果と比較して極端に数値が悪化している場合は、KURA が原因を解明し対策を講じる。 ・ 整備不良車両の取締りを促進するよう関係省庁・機関に提言する。	KURA/ ナイロビ警察	KURA/ ナイロビ警察	8,000

#	影響項目	想定される緩和策	実施機関	責任機関	費用 (USD)
2	水質	・ 対象道路周辺で定期的な水質のモニタリング調査を行う。そして、ベースライン調査結果と比較して極端に数値が悪化している場合は、KURA が原因を解明し、対策を講じる。	KURA	KURA	3,800
3	廃棄物	・ 定期的に雨水排水溝を点検し、適宜メンテナンスを行う。 ・ 本事業対象道路周辺の廃棄物を適宜モニタリングし、NCC、NEMA と協力して良好な衛生状態を確保する。	KURA	KURA (NEMA/NCC)	-
5	騒音・振動	・ 対象道路周辺で定期的な騒音・振動のモニタリング調査を実施する。そして、ベースライン調査結果と比較して極端に数値が悪化している場合は、KURA が原因を解明し、対策を講じる。 ・ 整備不良車の取り締まりを促進するよう関係省庁・機関に提言する。 ・ 過積載車両の取り締まりを促進するよう関係省庁・機関に提言する。 ・ 新設及び既設道路にポットホールや段差が生じた場合は速やかに補修する。 ・ グリーンベルト帯に植樹された樹木を適切に管理する。	KURA/ ナイロビ警察	KURA	2,800
24	景観	・ グリーンベルト帯に植樹された樹木を適切に管理する。	KURA	KURA/NEMA	
29	事故	・ 供用直後は、ナイロビ警察の協力を得て交通流を誘導する。	ナイロビ警察	ナイロビ警察	-
Sub-total					14,600
Grand Total					30,600

2-2-3-1-10 モニタリング計画

工事前、工事中及び供用後 2 年間のモニタリング計画の詳細は以下の通りである。しかし、詳細は詳細設計時に必要に応じて見直される。

環境管理計画に基づいた環境モニタリングは、KURA の Environmental and Social Section で実施され (KURA の予算や環境モニタリングの実施能力を考慮し、工事中のモニタリング調査は工事請負業者が実施し KURA が取りまとめる)、KURA より NEMA と JICA に報告される。

供用後のモニタリング調査は KURA で実施され、KURA より NEMA と JICA に報告され、供用後 2 年に実施される最後のモニタリング結果の報告は、環境管理計画に基づいた NEMA による最終確認が行われる。

表 2-2-15 モニタリング計画

環境項目	項目	地点 (ベースライン調査と 同地点)	頻度 上段：工事前 中段：工事中 下段：供用時	責任機関
大気質	PM ₁₀ , NO _x , SO _x , CO, CO ₂ , 鉛、風向、風速	ダゴレッティコーナー	1回 1回/3ヶ月 1回/6ヶ月	工事請負業者 /KURA
水質	BTEX ^{*1} , COD, BOD,色、 濁り、臭気、大腸菌	ダゴレッティコーナー	1回 1回/3ヶ月 1回/6ヶ月	工事請負業者 /KURA
騒音・振動	騒音・振動レベル	ダゴレッティコーナー	1回 1回/3ヶ月 1回/6ヶ月	工事請負業者 /KURA
生物相	動植物	対象地域全体	1回 1回/6ヶ月 1回/12ヶ月	工事請負業者 /KURA
その他	廃棄物、HIV/AIDS、 労働環境	対象地域全体	— 1回/3ヶ月 —	工事請負業者 /KURA

*1： BTEX（ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン）

2-2-3-1-11 ステークホルダー会議

ステークホルダーミーティングを 11 回開催した。関連省庁・機関等との協議は 2014 年の前回調査で実施済みである。（住民協議の詳細は「2-2-3-2-10 住民協議」参照）

2-2-3-1-12 ベースライン調査

本事業のベースライン調査として、大気質、水質、騒音、土壌、生物相の各調査を実施した。各調査の調査場所は以下の図 2-2-3 の通りである。



図 2-2-3 ベースライン調査の調査位置図

① 大気質調査

ダゴレッティコーナーにおいて、以下の要領で大気質調査を実施した。

表 2-2-16 大気質調査詳細

パラメーター	浮遊粒子、二酸化窒素、二酸化硫黄、一酸化炭素、鉛、風向、風速
調査地	1 地点 (図 2-2-3 参照) : ナイロビ大学前
調査方法	エアースンプラーによる 24 時間継続調査
調査期間/調査日	2017 年 2 月 22 日

表 2-2-17 大気質調査結果

パラメーター	単位	調査地点 ¹⁾	Kenya ²⁾	WHO	時間加重平均
浮遊粒子	µg/m ³	30	100 50	50 20	24時間 1年
酸化窒素 (NOx)	µg/m ³	BDL ²⁾	80 60	200 40	24時間 1年
酸化硫黄 (SOx)	µg/m ³	5	80 60	20 500	24時間 10分
酸化炭素 (COx)	µg/m ³	490	4,000 2,000	3,000 1,000	1時間 8時間
鉛	µg/m ³	BDL	1.0 0.75	— 0.5	24時間 1年
風速	m/s	24	—	—	—
風向	—	南東	—	—	—

注) 1) 3 回計測の最大値

2) 住居地域の基準を採用

3) Below Detection Limit (計測器機の計測限界値以下)

全てのパラメーターで「ケ」国の基準以下となっている。

② 水質調査

ダゴレッティコーナーの道路脇排水路において、以下の要領で水質調査を実施した。

表 2-2-18 水質調査詳細

パラメーター	ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン、多環芳香族炭化水素、化学的酸素要求量、生物化学的酸素要求量、酸化窒素、大腸菌
調査地	1 地点 (図 2-2-3 参照) : ナイロビ大学前の道路側溝
調査方法	水質サンプルを採取し、ナイロビ大学で分析
調査期間/調査日	2017 年 2 月 20 日

表 2-2-19 水質調査結果

パラメーター	単位	調査地点	「ケ」国基準 ¹⁾	EHS ガイドライン
ベンゼン	µg/l	<0.01	0.1	
トルエン	µg/l	0.04	0.06 (EPA)	
エチルベンゼン	µg/l	<0.01	0 (0.14-EPA)	
キシレン	µg/l	<0.01	0 (0.06-EPA)	
多環芳香族炭化水素	µg/l	170.5	0.2 (WHO)	
化学的酸素要求量	mg/l	252.2	50	125
生物化学的酸素要求量	mg/l	150.8	30	30
三酸化窒素	mg/l	0.44	10 ²⁾	
二酸化窒素	mg/l	36.8	3 ²⁾	
大腸菌	MPN/10ml	266	Nil/100ml	

1) 公共水域への排水基準、2) 生活用水の基準

サンプルの採取地点は、小規模店舗が集中しており、多くの給排水車や運送業者が待機場所として利用する等、商業活動が盛んで住民も多いことから、汚染度は高い。

大腸菌群については、下水管から漏れ出しているものと思われる。化学的酸素要求量、生物化学的酸素要求量の計測値は「ケ」国基準を大幅に超過しているが、これは下水の混入や有機排水が影響しているものと思われる。トルエンと多環芳香族炭化水素は、洗車や車両整備の排水に含まれる油分の流入による影響と考えられる。

③ 騒音調査

ダゴレッティコーナーにおいて、以下の要領で騒音調査を実施した。

表 2-2-20 調査詳細

パラメーター	等価騒音レベル
調査地	1 地点 (図 2-2-3 参照) : ナイロビ大学前
調査方法	騒音/振動計を調査地点に設置し、昼夜間の騒音/振動を測定
調査期間/調査日	2017 年 2 月 22 日

表 2-2-21 騒音調査結果

Facility	調査結果 dB (A) (Leg)	
	昼間 06:01-20:00 (最低-最高)	夜間 20:01-06:00 (最低-最高)
ダゴレッティコーナー	67.3 (52.5-83.1)	50.2 (47-53)
「ケ」国騒音基準	住宅地区	35
	商業地区	35
IFC Guidelines ^{注1)}	住宅地	45
	商業地区	70

注 1) IFC : International Finance Corporation (国際金融公社)

昼間、夜間とも「ケ」国の騒音基準を超えている。想定される理由として、渋滞時に大型車が低速で通行すること、整備不良車が多く通行時に騒音を発生している、などが考えられる。

④ 土壌調査

ダゴレッティコーナーにおいて、以下の要領で土壌調査を実施した。

表 2-2-22 土壌調査詳細

パラメーター	BTEX（ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン）、PAH（多環芳香族炭化水素）、TPH（全石油系炭化水素）
調査地	1 地点（図 2-2-3 参照）：ダゴレッティコーナーR/A 内
調査方法	土壌サンプルを採取し、ナイロビ大学で分析
調査期間／調査日	2017 年 2 月 20 日

表 2-2-23 土壌調査結果

パラメーター	単位	調査地点	タンザニア 国基準	UK Environmental Protection Agency
BTEX				
ベンゼン	mg/kg	<0.01	5	-
トルエン	mg/kg	0.92	500	-
エチルベンゼン	mg/kg	1.82	200	-
キシレン	mg/kg	0.99	299	-
PAH				
ナフタレン	mg/kg	12.09	-	7-34 (Residential Area) 290-1400 (Commercial/Industrial Area)
アセナフテン	mg/kg	1.32	-	-
アセナフチレン	mg/kg	1.90	-	-
フルオレン	mg/kg	0.40	-	-
フェナントレン	mg/kg	0.05	-	-
アントラセン	mg/kg	<0.01	-	-
フルオランテン	mg/kg	0.01	-	-
ピレン	mg/kg	<0.01	-	-
ベンズ(a)アントラセン	mg/kg	<0.01	-	-
クリセン	mg/kg	<0.01	-	-
ベンゾ(a)ピレン	mg/kg	0.25	-	-
ベンゾ(b)フルオランテン	mg/kg	<0.01	-	-
ベンゾ(g,h,i)ペリレン	mg/kg	0.07	-	-
ベンゾ(k)フルオランテン	mg/kg	<0.01	-	-
ジベンズ(a,h)アントラセン	mg/kg	<0.01	-	-
インデノ(1,2,3-cd)ピレン	mg/kg	0.01	-	-
TPH				
C6～C44	mg/kg	161.95	-	-

21 パラメーター中、11 パラメーターの汚染物質が検出された。土壌汚染に関する基準は「ケ」国では策定されていないが、BTEX に関しては隣国タンザニア国の基準以下となっており、PAH のうちナフタレンについては英国の住宅地の基準内、商業地の基準以下となっている。

⑤ 動植物相調査

対象道路全域の ROW 60m の範囲内において、以下の要領で動植物相調査を実施した。

表 2-2-24 動植物相調査詳細

クライテリア	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般的生物相 ・ Wildlife (Conservation and Management) Act で指定された保護種 ・ IUCN Red List で指定された絶滅危惧種 ・ アフリカ-欧州渡り性水鳥条約 (AEWA) 対象種 ・ 住民の生計に重要な動植物種
調査地	本事業対象地域全域
調査方法	植物相：文献調査、事後法 動物相：文献調査、現地観察、捕獲調査
調査期間／調査日	2016年9月24日～2016年11月6日

動物相

動物については、主に鳥類 8 種、爬虫類 2 種、昆虫類 1 種が確認された。詳細を添付資料 A-66 に示す。いずれも Least Concern (軽度懸念) に分類されており、希少種や絶滅危惧種は存在しないことが確認された。なお昆虫類は他にミツバチ、バッタ、トンボ等が確認されている。

植物相

調査の結果、ROW 内の樹木 (低木、灌木を含む) は 1,809 本、42 科 105 種が確認された。うち 41 種が在来種、64 種が外来種である。詳細を添付資料 A-67 に示す。また地面は様々な草本で覆われており、一部は薬草として利用されている。

これらの植物のうち、*Prunus africana* は IUCN レッドリストで Vulnerable (絶滅危惧 II 種) に分類されており、ワシントン条約で国際的な取引が規制されている。*Prunus africana* は ROW 内に 1 本確認されたが、樹高 1.5m 程度であるため、移植は容易である。



写真 2-2-2 *Prunus africana* (インパラクラブ前の道路脇)

また、鳥が営巣している樹木が数種類存在するため、新規道路構造物に直接影響がない場合は伐採しない、伐採する場合は可能な限り繁殖期を避ける等の配慮が必要である。



写真 2-2-3 営巣状況（ダゴレットイ交差点南側 ROW 近く）

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

対象道路では基本的に ROW が 60m 確保されており、新規の用地取得は不要である。影響範囲は、①フェーズ 1 区間ウゴンゴ道路の Police Road JCT.以降の影響範囲が ROW（60m）で実施されていること、②フェーズ 2 区間でもすでに影響範囲が ROW（60m）で行う予定であることが事前に周知されていること、③工事の安全及び工事中の渋滞軽減の観点から、ROW 内への迂回路の確保は必要不可欠であること考慮し、ROW と同じ 60m とする。ROW 内の居住者は存在しないが、仮設露天商や植栽エリアオーナーなど、資産の移転を伴う被影響住民は調査の結果、68 人であった。補償水準等は、JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010）、「ケ」国環境社会配慮関連法規及びフェーズ 1 の RAP と齟齬が生じないように配慮した。

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的枠組み

The Constitution of Kenya, 2010

2010 年に新しく採択された憲法では、多様な文化、言語を尊重しつつも、全てのケニア国民が等しくその権利及び便益を享受できるようにすることが謳われ、財産権についてもその損失の際は正当な補償が行われるべきであり、そのための法整備を進めることが明記されている。また、男女の機会均等及び社会的弱者への配慮とそのための優遇・差別是正措置を講じることも新しく規定されている。

土地関連法

以前、「ケ」国の土地関連法は数も多く細分化されており、土地の登記や管理が不透明かつ非効率になっていた。そのため 2007 年に、この非常に複雑な土地管理システムを整理すること及び適切な土地利用を推進することを目的に、土地政策（National Land Policy, 2007）が作成された。土地管理制度の大きな改革として、省庁及び関連公社が所有、管理していた政府用地（Government Land）、地方行政府が所有、管理していた信託地（Trust Land）及び私有地（Private Land）を、公有地（Public Land）、コミュニティー所有地（Community Land）、私有地（Private Land）に再編成することが規定された。これは 2010 年憲法でも規定されて

いる。最も大きな変更は、土地の集団的所有権を認めたコミュニティー所有地の新設である。本政策に基づき、土地所有形態（Land Tenure）、（土地の）財産権（property rights）や登記、取引に係る手続きなど複数の法律で管理していた事項を一本化し、新しく Land Act や Land Registration Act が策定され、不要となった関連法が廃止されるなど、土地関連法規は大きく改訂された。

✓ Land Act, 2015

公有地（Public Land）、コミュニティー所有地（Community Land）、私有地（Private Land）という新しい土地所有形態に係る土地管理制度の詳細、関連手続き等について規定している。

✓ The National Land Commission Act, 2014

この法律は土地管理を管轄する National Land Commission について、組織制度や機能、権限、予算等を規定したものである。

✓ Land Registration Act, 2012

この法律は土地の登記制度・手続や土地に関する取引について規定しており、公有地、私有地、コミュニティー所有地それぞれに適用される。

(2) 住民移転にかかる JICA の方針

住民移転にかかる JICA の方針は以下のとおりである。

- | | |
|-------|---|
| I. | 非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めなければならない。 |
| II. | このような検討を経ても回避が可能でない場合は、影響を最小化し、損失を補償するため、実行性のある対策が講じられなければならない。 |
| III. | 移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。 |
| IV. | 補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。 |
| V. | 補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない。 |
| VI. | 大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が作成、公開されていなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーの OP4.12 Annex A に規定される内容が含まれることが望ましい。 |
| VII. | 住民移転計画作成にあたり、事前に十分な情報が公開されたうえで、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティーとの協議が行われなければならない。協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われなければならない。 |
| VIII. | 非自発的住民移転及び生産手段の喪失にかかる対策立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティーの適切な参加が促進されなければならない。 |
| IX. | 影響を受ける人々やコミュニティーからの苦情に対する処理メカニズムが整備されなければならない。 |

また、JICA ガイドラインには、「JICA は、環境社会配慮等に関し、プロジェクトが世界銀行のセーフガードポリシーと大きな乖離がないことを確認する。」と記載されていることから、上記の原則は、世界銀行 OP4.12 によって補完される。世銀 OP4.12 に基づき追加すべき主な原則は次の通りである。

X.	被影響住民は、補償や支援の受給権を確立するため、初期ベースライン調査（人口センサス、資産・財産調査、社会経済調査を含む）を通じて特定・記録される。これは、補償や支援等の利益を求めて不当に人々が流入することを防ぐため、可能な限り事業の初期段階で行われることが望ましい。
XI.	補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有するもの、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものとする。
XII.	移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる。
XIII.	移行期間の支援を提供する。
XIV.	住民移転のうち社会的な弱者、特に貧困層や土地なし住民・老人・女性・子供・先住民族・少数民族については、特段の配慮を行う。
XV.	200 人未満の住民移転または用地取得を伴う案件については、移転計画（要約版）を作成する。

上記の主要原則に加え、各事業の住民移転計画、実施体制、モニタリング・評価メカニズム、スケジュール、詳細な資金計画も必要となる。

(3) JICA ガイドラインと相手国法制度との比較

JICA 環境社会配慮ガイドラインと「ケ」国の環境関連法令との相違点及び本事業での方針（案）は以下の通りである。

表 2-2-25 JICA ガイドラインと相手国法制度との比較及び本事業での方針

#	JICA ガイドライン	「ケ」国関連法規	JICA ガイドラインと「ケ」国関連法規の相違点	本事業での方針（案）
1.	非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めなければならない。(JICA GL)	C.K.Sec40(3)は、公共の利益を目的とし、C.K.及び法に従って一定の条件を満たす場合は、用地の強制取得を認めている。	非自発的住民移転及び生計手段の喪失の回避についての記載はない。	非自発的住民移転は資産の移転のみであり、喪失を補償する。
2.	検討を経ても回避が不可能な場合は、影響を最小化し、損失を補償するために、実行性のある対策が講じられなければならない。(JICA GL)	C.K.Sec40(3)(b)は、用地の強制取得を(i)非影響住民への正当な補償の迅速・完全な支払、(ii)利害関係者が裁判所にアクセスする権利、が満たされる場合に認めている。	検討については「ケ」国関連法には記載されていないが、補償に関しては、両者には大きな相違はない。	被影響住民には WB のプロジェクト及びフェーズ 1 と同程度の補償基準が与えられる。
3.	非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受けるものに対しては、相手国等により、十分な補償及び適切な支援が適切な時期に与えなければならない。また相手国等は、移転住民が以前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるように努めなければならない。(JICA GL)	L.A Sec111.(1)において「用地を強制的に取得する場合は、正当な補償が迅速かつ完全に利害関係者に支払われなければならない」と定めている。	「ケ」国関連法には、生活水準や収入機会、生産水準の改善について、明確な記載はない。	WB のプロジェクト及びフェーズ 1 と同程度の補償基準が適用される。また、被影響住民の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるよう配慮する。

#	JICA ガイドライン	「ケ」国関連法規	JICA ガイドラインと「ケ」国関連法規の相違点	本事業での方針(案)
4.	補償は、可能な限り再取得価格に基づき算定されなければならない。(JICA GL)	L.A.Sec111.(2)で「国家土地委員会は適正な補償の査定に関する規則を策定しなければならない」と定めている。	「ケ」国では、補償の算定方法について定めた法律等は今のところ策定されていない。	WB のプロジェクト及びフェーズ1を参照し、再取得価格をもとに算定する。
5.	補償やその他の移転費用の支払いは、移転前に支払われなければならない。(JICA GL)	L.A.Sec115(1)で「裁定通知が利害関係者全員に手交された後、国家土地委員会は裁定通知に従って速やかに補償の支払いを行わなければならない」と定めている。	「ケ」国関連法には、移転費用の支払い時期については明記されていない。	全ての補償費・移転にかかる費用は移転前に各 PAPs に支払われる。
6.	大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画(RAP)が、作成、公開されなければならない。(JICA GL)	L.A.Sec134(1)は「国家土地委員会は国・地方政府に代わり、避難・生計のための土地へのアクセスを提供する移転計画を実施しなければならない」と定めており、(2)で(1)の対象者として不法占拠者や自然災害・開発プロジェクト・域内紛争等により移転を余儀なくされた人々を例示している。また NEMA は EIA の一部として RAP の作成を求めている。	「ケ」国関連法は移転計画の実施、RAP 作成・公開を求めており、両者には大きな相違はない。	WB 及び JICA ガイドラインを遵守する RAP が作成される。
7.	住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われなければならない。(JICA GL)	EMCA は EIA を実施する全ての事業にパブリックコンサルテーションの実施を求めている。	「ケ」国 EIA プロセスは JICA 及び WB の基準を十分満たしている。	RAP 作成にあたり、KURA 主催による十分なステークホルダー会議を開催する。また、会議に先立ち PAPs へ十分な情報を提供する。
8.	協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われなければならない。(JICA GL)	EIA/EA で被影響住民及びコミュニティとの協議について定めており、情報公開については公用語及び現地語を使用するよう明記している。	「ケ」国 EIA プロセスは JICA 及び WB の基準を十分満たしている。	協議の際は、公用語であるスワヒリ語及び英語を使用する。
9.	非自発的住民移転及び生計手段の喪失に係る対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されなければならない。(JICA GL)	同上 また L.A では被影響住民の確認を行う補助委員会の委員について、国・地方政府代表者以外に特別な配慮が必要な人々や女性・若者代表を含めるよう求めている。	コミュニティとの協議や被影響住民の参加をある程度認めているが、移転計画の立案、実施、モニタリング段階でのコミュニティ参加の促進について明記していない。	立案、実施、モニタリング段階で十分なステークホルダー協議を実施し、PAPs の協力を得る。
10.	影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されなければならない。(JICA GL)	C.K.Sec40(3)(b)(ii)において、影響を受ける人々が裁判所にアクセスする権利の容認を求めている。	「ケ」国関連法では事業者が率先して苦情対応システムを設立することについて記載していない。	KURA は移転過程で発生する苦情に対応するための苦情処理委員会を設立する。

#	JICA ガイドライン	「ケ」国関連法規	JICA ガイドラインと「ケ」国関連法規の相違点	本事業での方針(案)
11.	PAPs はできるだけ早い段階で受給権を確定するため、初期ベースライン調査(人口センサス、財産調査、経済社会調査を含む)により確定される。また、これら調査はプロジェクトサイトへの流入を防止するためプロジェクト形成段階で行われることが望ましい。 (WB OP4.12 Para.6)	L.A.112(1)は、用地取得計画の通知後、少なくとも30日後に、国家土地委員会は調査日を指定し、用地の利害関係者から妥当性及び補償についてヒアリングを行うことを求めている。また委員会は、(a)少なくとも調査日の15日前に官報で調査について通知し、(b)利害関係者全員に通知の写を手交しなければならない。 (2)調査通知は、用地の利害関係者に調査日以前に委員会へ書面で補償申立を提出するよう求めている。	「ケ」国関連法はプロジェクトの早い段階での初期ベースライン調査の実施を規定しており、両者には大きな相違はない。	本事業ではすべての対象エリアで初期ベースライン調査を実施する。また調査開始に先立ちカットオフ日を宣言し、その日以降に対象エリアへ流入した人については補償の対象外とする。
12.	受給権者には、正式な地権者であるもの、センサス調査時に非公式な地権者、及び占有を証明できる権利を有さないものが含まれる。 (WB OP4.12 Para.15)	L.A.107(7)で、用地の強制取得に関する利害関係者には、地権者及びその配偶者、用地の占有者及びその配偶者が含まれるとしている。	「ケ」国関連法では占有者も受給権者に含まれるとしており、両者には大きな相違はない。	正式・非正式の地権者や占有者にこだわらず、本事業により影響を受けるものに対して補償や支援を提供する。
13.	移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる。 (WB OP4.12 Para.11)	L.A. PartVIII(用地強制取得)は現金での補償を優先しているが、Sec114(2)で補償額を超えない範囲での代替地の提供を認めている	「ケ」国関連法では、移転住民の生計が土地に根差している場合の移転方針は明記されていない。	WB及びJICAガイドラインを遵守するRAPが作成される。
14.	移転から生計手段回復までの過程では支援が提供されなければならない。(WB OP4.12 Para.6)	明確な記載なし	「ケ」国では生計手段回復までの過程における支援の提供について記載した法律等は存在しない。	生計手段回復までの過程で必要となる支援の在り方について考慮される。
15.	移転が必要な社会的弱者、特に貧困ライン以下で生活を営む者、土地を持たない者、高齢者、女性や子供、少数民族などには特段の配慮がされなければならない。 (WB OP4.12 Para.8)	C.K.21(3)は、「政府機関及び公務員は、女性・年配者・障害者・青少年・少数民族や特定民族・宗教・文化集団等を含む社会的弱者のニーズに配慮する義務を負う」と定めている。	「ケ」国関連法は、社会的弱者への配慮について記載しており、両者には大きな相違はない。	社会的弱者は特別な配慮、及び生計手段回復の支援が提供される。
16.	200人未満の住民移転または用地取得を伴う案件については、移転計画(要約版)を作成する。 (WB OP4.12 Para.25)	L.A.Sec134は、開発プロジェクトに伴う移転者に対する移転計画の実施を政府に求めている。	移転計画作成について、移転対象者の人数による区別はない。	移転計画を作成する。

注) C.K.: The Constitution of Kenya, 2010、 L.A.: Land Act, 2012

(4) 本事業における用地取得・住民移転方針

- I. 「ケ」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、ウゴング道路拡幅計画（フェーズ 2）準備調査について、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 ポリシーを埋めることを目的とする。ここまでは、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 ポリシーの間に乖離がある場合は、両者を満たすような現実的な方法を検討する。
- II. 代替案の検討を行い、移転を回避又は最小化する。
- III. 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。
- IV. 補償や支援は、以下のような影響を受けるすべての人に提供される。
 - 生活水準への負の影響
 - 家屋への権利、土地利用の権利、農地・放牧地・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
 - 社会的・文化的活動及び関係への影響（移転計画作成のプロセスで明らかになることが多い）
- V. 所有権の有無や社会的地位に関係なく、影響を受ける人はすべ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居住、労働、営業または耕作していることが確認された者は、すべて補償や支援の対象となる。
- VI. 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、移転として扱う。（残地、残資産等の最小規模は、移転計画作成時に決定される。）
- VII. 一時的な影響についても、移転計画で考慮する。
- VIII. 移転先のホスト・コミュニティへの影響が想定される場合には、移転計画作成や意思決定へのホスト・コミュニティの参加が確保されなければならない。
- IX. 「ケ」国法制度及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。
- X. 移転計画は、現地語に翻訳され、PAPs やその他関心のある人々のために公開される。
- XI. 補償は再取得費用の考え方にに基づき提供される。
- XII. 農地に依存している PAPs への補償は、可能な限り土地ベースで行う。
- XIII. 代替地は、移転前の土地と同立地同生産とすべきである。
- XIV. 移転支援は、目先の損害だけではなく、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。このような支援は、短期の雇用、特別日当、収入補償等の形態をとることができる。
- XV. 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、女性、子供、老人、障害者等が含まれる。
- XVI. PAPs は移転計画の作成・実施に参加する。

- XVII. 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。
- XVIII. 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、「ケ」国政府が負担する。
- XIX. 物理的移転は、移転のために必要な補償や支援の提供前に実施されない。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、すべて工事前に完了する。（生計回復支援は、継続すべき活動であるため、移転前に開始される必要があるが、完了している必要はない。）
- XX. 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。
- XXI. 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。本事業のための外部モニタリンググループが雇用され、移転のプロセスや最終成果を評価する。外部モニタリンググループとしては、資格を有する NGO や、研究機関、大学等が考えられる。

Cut-off Date

本事業の Cut-off Date は、経済社会調査（人口センサス調査、財産・用地調査、家計・生活調査）に先立って開催された最終のステークホルダー会議開催日である 2016 年 11 月 19 日と設定した。

Principle of Resettlement Cost

本事業の移転にかかる再取得価格の方針は以下の通りである。

- a. ユーティリティについては事業者からの見積りにより算出する。
- b. 財産は本事業対象地周辺で売買されている価格をもとに算出する。
- c. 仮設構造物は、再建にかかる材料の市場価格及び人件費をもとに算出する。また、減価償却費は含まない。
- d. 看板は、再建にかかる材料の市場価格から減価償却費として 20% を減じた価格及び人件費をもとに算出する。
- e. 育苗圃の植物・樹木は、栽培に要する費用をもとに算出する。

2-2-3-2-3 用地取得・住民移転の規模・範囲

住民協議の最終日である 2016 年 11 月 19 日を Cut-off Date とした。

また、Cut-off Date 後の本事業対象地への新規住民や商業従事者の流入を防止するため、地元コミュニティを通じての啓発活動、ステークホルダー会議を通じての地域住民の協力要請等の対策を行った。

なお、社会経済調査の実施から 2 年以内に用地取得・住民移転が行われなかった場合は、再度調査を実施しデータを更新する計画とした。

(1) 人口センサス調査

本事業対象地（ROW：60m）を占有する全占有世帯に対し、詳細な PAPs 数の情報を得る目的として人口センサス調査を実施した。表 2-2-26 に被影響住民数の詳細を示す。

表 2-2-26 PAPs／被影響件数

No.	損失の種別	被影響住民数（PAPs）				被影響件数	
		合法	非合法	雇用者	小計	合法	合計
資産の移転を伴う損失							
1	育苗業者	22	-	42	64	-	64
2	キオスク	4	-	-	4	-	4
3	広告看板（民間企業）	-	-	-	-	19	19
4	街路樹（1809 本）	-	-	-	-	1	1
5	電気・通信等施設	-	-	-	-	1	1
小計					68	21	89
資産の移転を伴わない損失							
6	駐車場等（民間企業） （使用許可を得た残地占有）	-	-	-	-	12	12
7	給排水会社（給排水車） （使用許可を得た残地利用）	-	-	135	135	74	209
8	露天商 （使用許可を得た残地利用）	169	-	78	247	-	247
9	移動式ベンダー （使用許可を得た残地利用）	156	-	-	156	-	156
小計					538	86	624
合計					606	107	713

(2) 財産・用地調査

各 PAPs が本事業対象地に所有する財産・用地の詳細な情報を入手する目的として、本事業対象地内に財産・用地を所有する PAPs を対象に財産・用地調査を実施した。

ROW（60m）内は「ケ」国政府の所有となっているため、新規の用地の取得は発生しない。また、2014 年調査時に確認された仮設商業用建物（露天商）は、建設が開始された ML-12 プロジェクトで移転完了し、本事業での移転はないが、フェーズ 1 で移転となった対象者を含め、店舗のない露天商になっている。さらに、現道残地には広告塔があり移転対象物件となる。



写真 2-2-4 移転対象の広告塔事例

また ROW（60m）内には 6 か所の育苗園があり、ナイロビ市から許可を得ている 22 名の業者が、安全上や水利用上の利便性からそれぞれの育苗園を複数人で運営している。また、植物栽培のほか、植木鉢、園芸器具も販売されている。



写真 2-2-5 育苗園

(3) 家計・生活調査

本事業の PAPs の生計手段・生活状況の詳細は情報を入手する目的として、育苗業者、キオスク、露天商、移動ベンダー等の PAPs 361 人の 20%にあたる 72 名を対象に家計・生活調査を実施した。

調査の結果、約 60%が婚姻しており、このうち 20%が共働きでウゴンゴ道路用地内でのビジネスが単独の収入源であった。世帯人数は 2～5 名の世帯が 60%を占めた。また収入は 67%の世帯が Ksh 16,000 /月以上となっている。

(4) 社会的弱者

育苗業の従事者の一部は 2008 年の選挙後に暴力の影響を受け移転してきた人々であり、再度生計を喪失することを危惧している。それ以外に特別な支援が必要と思われる老人・子供・先住民族・少数民族等は確認されなかった。

2-2-3-2-4 補償・支援の具体策

(1) 損失補償

資産の移転を伴う損失の場合は、代替地及び移転費、損失収入を補償する。資産の移転を伴う事業者の雇用者については、移転により雇用を喪失した場合、3 ヶ月分の手取り収入を補填する。

資産の損失については、基本的に再取得価格による移設費を補償する。取付け道路は、本事業の工事中に、道路構造物に影響を与えない範囲で原状回復を行う。

(2) 生活再建策

RAP 作成の目的の一つには、PAPs が一日でも早く少なくとも移転前の生活水準を確保することにある。本事業では以下の対策を計画する。

- a. 全ての移転費にかかる費用は移転前に支払われること
- b. 建物の補償費算出は、材料費・労働力・移動費等、移転にかかる費用を市場価格調査より算出する。また、材料等の減価償却費は含まない
- c. 資産の移転を伴う損失を受ける PAPs は仮設店舗でのキオスク及び育苗業者であるため、ROW 内で計画道路構造物や工事に影響のない場所での営業を認める。資産の移転を伴わない PAPs についても、ROW 内で計画道路構造物や工事に影響のない場所での営業を認める。

- d. PAPsには本事業にかかる建設工事の雇用機会を優先的に与える
- e. ステークホルダー会議を開催し、PAPsが移転補償方針に問題ないかを確認する

(3) エンタイトルメント・マトリックス

本事業のエンタイトルメント・マトリックスは以下の通りである。

表 2-2-27 エンタイトルメント・マトリックス

#	損失の種類	受給者	補償内容	実施事項／ガイドライン	責任機関
1	施設の移設	電気・通信・水道等事業者、民間企業（駐車場等）	代替地提供	A) KURAより事前移設要請 B) 移設内容の調整・確認 C) 事業者による占用許可申請 D) ナイロビ市による占用許可 E) 事業者による移設作業 F) KURAによる移転完了確認	KURA
2	資産の移転	育苗業者、キオスク	代替地提供 移設費支払い 損失収入の補填	A) KURAより事前移転要請 B) KURAによる実収入／標準賃金／実勢価格に基づいた金銭補償額の評価 C) 両者による移転場所の調整・確認 D) KURAによるPAPsへの補償内容・支払・手続きの説明及び同意取得 E) KURAより金銭補償の支払い F) 占有者による営業許可申請 G) ナイロビ市による営業許可 H) 占有者による移転作業 I) KURAによる移転完了確認	KURA
		街路樹	代替地提供 伐採／設費負担	A) KURAより管理者であるナイロビ市へ事前伐採／移転要請 B) KURAによる基準単価に基づいた費用の評価 C) 両者による移転場所の調整・確認 D) KURAによりナイロビ市・森林局・地区農業委員会の許可取得 E) KURAによる伐採／移設	KURA
3	収入の損失	給排水会社、露天商、移動式ベンダー	代替地提供	A) KURAによる事前工事予告 B) 両者による代替地の確認・調整 C) KURAによるPAPsへの説明及び同意取得 D) KURAより施工業者へ該当者の工事への優先雇用依頼	KURA
		雇用者（育苗業者・キオスク）	損失収入の補填	A) KURAによる事前移転要請 B) KURAによる雇用損失者確認、実収入／標準賃金／実勢価格に基づいた金銭補償額の評価 C) KURAによるPAPsへの補償内容・支払・手続きの説明及び同意取得 D) KURAによる補償支払い（本事業で雇用を損失した場合） E) KURAより施工業者へ該当者の工事への優先雇用依頼	KURA

2-2-3-2-5 苦情処理メカニズム

KURA は RAP 実施に伴う PAPs からの全ての苦情に速やかに、また透明性を確保して対応するため、PAPs 委員会及び苦情処理委員会を設立する。PAPs 委員会は PAPs 自らが選任し、苦情処理委員会は KURA 内部の Project Implementation Team (PIT)の一機関として組織される。これらの委員会には次の機能が求められる。

PAPs 委員会

- PAPs から挙げられた苦情の登録
- 苦情内容の聞き取り、早期解決案の提示
- 深刻な事案について苦情処理委員会へ報告
- PAPs と苦情処理委員会との連絡調整

苦情処理委員会

- 苦情処理に関する事務局
- 下部組織の能力開発
- 苦情の調停
- 当事者への苦情処理結果の報告
- 他の関係政府機関との調整

表 2-2-28 苦情処理メカニズム

段 階	組 織	詳 細
第 1 段階	PAPs 間カウンセリング	権利を侵害された PAPs が他の PAPs から助言を得ることにより、問題を解決したり、紛争を初期段階で抑制したりする。
第 2 段階	PAPs 委員会	提案された補償案に PAPs が不満な場合、PAPs 委員会に申し出る。
第 3 段階	苦情処理委員会	PAPs 委員会から報告を受け登録された事案に対し、1 か月以内に解決案を提示する。
第 4 段階	高等裁判所	PAPs が苦情処理委員会の決定に不満な場合は、最終として法廷での調停を行うことになる。

「ケ」国での上記苦情処理メカニズムは、WB や AfDB のプロジェクトにより用地取得や住民移転の実績が数多くあり、また機能しており、過去事例では大きな問題は発生していないことが確認されたため、本事業でも同様の苦情処理メカニズムが推奨される。

以下に、苦情処理委員会のメンバー（案）を示す。

表 2-2-29 苦情処理委員会メンバー（案）

No.	役職
1	Deputy County Commissioner
2	Spiritual Leader
3	Local Leader
4	Local Member of County Assembly
5	PAPs 代表
6	Resettlement officer of PIT (事務局)

2-2-3-2-6 実施体制

RAP の実施にあたっては、National Land Commission、KURA、Project Implementation Team (PIT)、NEMA、JICA、苦情処理委員会、PAPs 委員会、外部モニタリング実施機関の 8 つの機関が関与することになる。KURA 内には、Project Implementation Team (PIT) が設立され、本事業実施に置いて中心的な役割を果たすことになる。RAP 実施における各組織の役割は表 2-2-30 のとおりである。また、RAP 実施体制組織は図 2-2-4 のとおりとなる。

表 2-2-30 RAP 実施体制

機関	役割
National land Commission	公有地の管理
KURA	プロジェクト実施にかかる全ての活動の調整・監理 予算確保 Project Implementation Team (PIT) の設立
Project Implementation Team (PIT)	プロジェクトの実施 RAP の実施 各関係機関との調整
苦情処理委員会	苦情対応 他機関の能力開発
PAPs 委員会	移転に関する PIT、苦情処理委員会との連携 PAPs 間の紛争・苦情への初期対応、解決
外部モニタリング実施機関	RAP 実施の外部モニタリング
NEMA	RAP 実施の監督
JICA	「ケ」国法及び JICA ガイドラインに準拠した環境モニタリング調査及び RAP 実施の確認

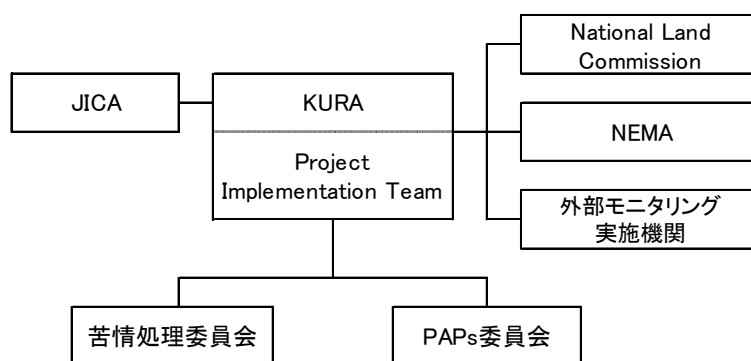


図 2-2-4 RAP 実施体制組織

National Land Commission

National Land Commission の機能は、公有地管理、国土政策提言、地権登記プログラムへの助言、土地及び天然資源使用に関する調査・助言、土地紛争解決促進、固定資産税査定、国土使用計画の監督等である。

Project Implementation Team (PIT) / KURA

Civil Engineer(Supervisor of Works)、Wayleaves Officer/ Resettlement Officer、Social Scientist、Environmental Scientist、Land Surveyor/GIS Expert 等から構成され、プロジェクト実施にかかる全ての活動を調整・監理する。RAP 実施に必要となる環境配慮及び社会配慮の専門家の主な TOR は次のとおりである。

- RAP 実施が「ケ」国法及び JICA ガイドラインに準拠しているかの確認
- ステークホルダー会議及び公聴会の調整
- RAP 実施に関連するすべての組織・機関との調整、定期的なモニタリング報告書の作成
- RAP が適切に実施されているかモニタリングを実施する。

National Environment Management Authority, (NEMA)

ESIA 及び RAP が適切に実施されているか、特に PAPs の移転が予定通りに進んでいるかを確認する。また、事業対象地の環境が損なわれていないかも評価する。

Japan International Cooperation Agency (JICA)

本事業実施にかかる費用（「ケ」国側負担事項である住民移転・Utility 移転等にかかる費用は除く）を供与する。資金供与する機関の責務として、環境モニタリング調査や RAP 実施が「ケ」国法及び JICA ガイドラインに準拠しているかを確認する。

PAPs Committee 及び苦情処理委員会

RAP 実施に関して発生した苦情処理の対応にあたる。詳細は「2-2-3-2-5 苦情処理メカニズム」参照のこと。

外部モニタリング実施機関

KURA により雇用される第 3 者機関であるが、現時点では未定である。

2-2-3-2-7 実施スケジュール

RAP が NEMA に承認されてから、移転完了まで約 12 ヶ月を想定している。
現時点で想定される RAP の実施スケジュールは以下のとおりである。

表 2-2-31 RAP 実施スケジュール（案）

手続き	2016	2017			
	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
RAP（案）作成					
NEMAによるRAP（案）の承認					
PITの設立					
RAP実施スケジュール等レビュー					
実施マニュアル作成					
PC, GRC設立					
資産の再査定／確定調査					
PAPsカウンセリング					
補償費の支払い					
苦情処理					
被影響住民の移転					
被影響構造物の撤去					
終了時評価					

2-2-3-2-8 費用と財源

RAP 実施に必要なと見込まれる費用は Ksh 33,431,100 となる。表 2-2-32 に RAP 実施費用の内訳を示す。

表 2-2-32 RAP 実施費用の内訳

(単位：Ksh)

番号	項目	単位	数量	積算額	財源
資産の移転に対する移転費					
1	育苗業	人	22	3,960,000	KURA
2	キオスク	人	4	6,000,000	KURA
3	広告看板	個	19	9,500,000	KURA
4	街路樹	本	1,809	9,545,000	KURA
	小 計 (= A)			29,005,000	-
その他の補償費					
5	雇用人収入補償費 (育苗業者)	人	42	1,386,000	KURA
	小 計 (= B)			1,386,000	-
	合 計 (C = A + B)			30,391,000	-
管理、実施、モニタリング、評価費					
6	RAP 管理及び実施費用(D = 10% of C)	式	1	3,039,100	KURA
	総合計 (E = C + D)			33,430,100	-

*複数の車両を所有している場合があるため、PAPs 数より多くなっている。

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

RAP のモニタリングには、プロジェクト活動のデータ収集/分析やプロジェクトの目的達成のための適切な管理が含まれる。また、PAPs によるプロジェクト活動のレビューや必要によっては、改正の提案も含まれる。本 RAP のモニタリングには内部機関と外部機関によるモニタリングが行われる。

(1) 内部機関によるモニタリング

内部機関によるモニタリングは KURA 内に設置される PIT により実施される。PIT はプロジェクト実施マニュアルを作成し、そのマニュアルに応じてモニタリングの頻度及び内容等の詳細が決められる。そして PIT は 4 ヶ月毎にモニタリングレポートを作成し、KURA の確認後、NEMA 及び JICA に報告する。下記に内部機関によるモニタリングのモニタリング指標を示す。

表 2-2-33 内部機関モニタリングのモニタリング指標

クライテリア	モニタリング指標
予算・タイム フレーム	1. PITは組織されているか？
	2. RAP実施に必要なすべての移転スタッフや調査員等は予定通り配置・配属されているか？
	3. 彼らの業務に必要な職業訓練やトレーニングは予定どおり実施されているか？
	4. 移転実施活動は合意された計画どおりなされているか？
	5. 移転に必要な予算は予定どおり割り当てられているか？
	6. 移転に必要な予算は、補償費支払い担当部署に予定通り届いているか？
	7. RAPに記載されているとおり、補償費は各PAPsに支払われているか？
	8. 社会準備段階は予定どおり実施されているか？

クライテリア	モニタリング指標
受給権の交付	9. 全てのPAPsはエンタイトルマトリックスどおりの補償を受け取っているか？
	10. 補償費以外の各種支援は予定どおり実施されているか？
	11. 社会インフラ・サービスの復旧は進んでいるか？
	12. PAPsは学校、保健施設、公共交通、文化施設・活動にアクセスできるか？
	13. 収入・生計の回復活動は計画どおり実施されているか？
	14. 商業従事者は移転に伴う損失の補填を受け取っているか？
協議・苦情処理事項等	15. ステークホルダー協議やコミュニティ協議等は予定どおり開催されているか？
	16. 上記協議及び議事録は一般公開されているか？
	17. どれだけ多くのPAPs が受給内容を理解しているか？
	18. 苦情処理委員会は設立されているか？
	19. PAPsは苦情処理手続きを利用しているか？
	20. 紛争・苦情は適切に解決されているか？
便益モニタリング	21. 社会準備段階は実施されたか？
	22. 移転前に比べ、PAPsの職業・生産・資源利用パターンにどのような変化が生じたか？
	23. 移転前に比べ、収入・支出パターンや生活費にどのような変化が生じたか？PAPsの収入は、そのような変化に対応できているか？
	24. 移転後、PAPsの生活水準にかかわる地域の社会的環境にどのような変化が生じたか？
	25. 移転後、社会的弱者グループにどのような変化が生じたか？

(2) 外部機関によるモニタリング

外部機関によるモニタリングは、KURA が雇用する第三者機関が RAP 実施完了後 2 年間のうちに 2 回実施するものとし、PAPs の基本情報、生計手段の回復、満足度、移転計画の即効性等についてモニタリング報告書を作成し、KURA 及び NEMA に提出される。下記に外部機関によるモニタリングのモニタリング指標を示す。

表 2-2-34 外部機関モニタリングのモニタリング指標

クライテリア	モニタリング指標
PAPsの基本的情報	1. 位置
	2. 家族構成、年齢、収入、生計手段、世帯主の性別
	3. 教育、保健施設、ユーティリティ、その他の公共サービスへのアクセス
	4. 居住タイプ
	5. 土地やその他の資産
	6. 職業・雇用形態、収入源、収入レベル
	7. 地域・近隣コミュニティへの参加
	8. 受給権の価値や移転にかかる費用
生計手段の回復	9. 建物の補償費は原価償却費や輸送コストを含んでいないか？
	10. PAPsは主要な社会・文化的要素を回復したか？
	11. その他の資産への補償費の支払いは、減価償却費や輸送コスト等を含んでいないか？
	12. 補償費は、損失資産の再建の十分な額であるか？
	13. 事業者の収入補填額は、事業再開するのに十分か？
	14. 事業者は事業再開のために十分な支援を受けているか？
	15. 社会的弱者には十分な補償がされているか？
	16. 提供された仕事は、移転前の収入レベルや生活水準を回復させたか？

クライテリア	モニタリング指標
満足度	17. どれだけのPAPsは移転手続き及び受給要件を理解しているか？また、PAPs本人が自分の受給要件を理解しているか？
	18. またPAPsがそれらの受給要件を満たしているか？
	19. PAPsは生活水準や生計手段の回復度合いについてどのように評価しているか？
	20. どれだけ多くのPAPsが苦情処理手続きや紛争解決手続きを理解しているか？
移転計画の効率性	21. PAPsや彼らの資産は正確に調査されたか？
	22. 工程や予算は目的を達成するために十分であったか？
	23. 事業実施者は予期しない問題が起こったときいかに対応したか？
	24. 意図しない環境への影響はあったか？
その他の影響	25. 意図しない雇用や収入への影響はあったか？

2-2-3-2-10 住民協議

RAP（案）作成及び環境社会配慮に関するステークホルダーとの意見交換や情報共有のため、公開フォーラムやフォーカスグループディスカッション等の形態で関係者との協議会を合計 11 回、開催した。協議の要約は以下のとおりである。

表 2-2-35 住民協議（ステークホルダー会議）詳細

ステークホルダー	開催日	場所	参加者
公開フォーラム			
・トラックオーナー	2016年10月16日	Dagoretti corner	15
・育苗業者	2016年10月19日	Impala Club 前	10
・育苗業者	2016年10月21日	Comboni 教会前	12
・移動式商店	2016年10月21日	Green house	22
フォーカスグループディスカッション			
・給排水業者、移動式ベンダー、輸送業者、露天商	2016年10月22日	Green house	84
・給排水業者	2016年11月19日	Dagoretti corner	9
・育苗業者	2017年2月6日	Kenya Science	48
・給排水業者	2017年2月6日	Dagoretti corner	39
・移動式ベンダー	2017年2月7日	Adams Arcade	51
・広告看板オーナー	2017年2月7日	Adams Arcade	4
・対象道路に出入口が面する住民	2017年2月8日	Ngong Road	9

なお、上記以外にも前回の準備調査（2014年）でアンケート調査が実施され、今回も含めた個別インタビューで再委託先は1,200人に及ぶ面談を行っており、反対意見は確認されていない。

関係者との協議で参加者から寄せられた意見は、可能な限り本事業の計画、RAPに反映された。各ステークホルダーからの主なコメントおよび回答は次の通りである。

ステークホルダー	コメント	回答
ROW内の商業活動者		
事業者（給排水業者、ナイロビ市、電気通信業者）	・工事による道路用地内の占用物の損傷や移設を懸念している。	・ROWと改修道路端とは約9mの残地があり、このスペースに移設する占用物の設置が考えられる。
育苗業	・育苗業者は現在、樹木や苗木の主要供給者であり、森林の国土被覆率10%を達成するために重要な役割を果たしている。雇用も大きい。一部の育苗業者は2008年の選挙後暴力	・ROWと改修道路端とは約9mの残地があり、このスペースの利用が考えられる。

ステークホルダー	コメント	回答
	<p>のため生計を失い国内避難民となった人々である。そのため生計の保護・向上、プロジェクトに伴う環境回復活動への参加（植林等への苗木の提供）を希望する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 中央帯幅 3m は広く思われ、これを縮小し現状の育苗スペースの確保とできないか。 	
給排水業者	<ul style="list-style-type: none"> 道路拡幅には賛成だが、生計を守るため移転は最小限にとどめてほしい。また移転地は水が利用できアクセスが良い場所を希望する。 	<ul style="list-style-type: none"> ROW と改修道路端とは約 9m の残地があり、このスペースの利用が考えられる。広さは異なるが、残地のあるスペースは現状と同じである。
運送業者	<ul style="list-style-type: none"> ウゴンゴ道路から離れた場所への移転は失業を意味し、利用客も運送・交通手段が不便になる。そのため工事中・供用後とも ROW 内での営業継続を希望する。 	<ul style="list-style-type: none"> ROW と改修道路端とは約 9m の残地があり、このスペースの利用が考えられる。
露天商	<ul style="list-style-type: none"> 移転を最小限にとどめ生計への影響の緩和策がとられるのであれば、プロジェクトには賛成である。 露天商が受ける交通事故のため、車輛速度のチェックとその制度化を希望する。 	<ul style="list-style-type: none"> ROW と改修道路端とは約 9m の残地があり、このスペースの利用が考えられる。 改修道路は車道と残地とは歩道・自転車道で分離され、道路整備上、残地に車両の進入はない。
道路利用者		
マタツ業者	<ul style="list-style-type: none"> ウゴンゴ道路は特にラッシュ時に交通渋滞がひどい。 道路改良によりマタツ運行本数の増加、燃費改善などが期待できる。また道路網改善により人の移動が活発になれば、マタツ利用者の増加につながる。ウゴンゴ道路沿線への投資が活発になれば中心部の混雑が緩和される。 工事中は迂回路が必要。また工事中、渋滞が悪化すると料金の上昇につながる。また舗装されていない道路を走ると車の修理費がかかる。 道路改良についての提案 <ul style="list-style-type: none"> ✓ バス停加速車線の設置 ✓ バス停の改善（停車できる台数を増やす） ✓ 右折の禁止もしくは立体交差化 ✓ 歩道橋設置等、歩行者の安全性の向上 ✓ プラスチックの交通標識の設置（盗難防止） ✓ 警察など行政機関による停車や車の故障時の駐車場所の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 交差点改良に伴い、車両の流れは現状よりスムーズとなる。 道路改修に伴い、車両走行速度が向上する。 4 車線化に伴い、2 車線を確保した段階施工が計画されている。 本事業でバス停・交差点改良がなされ、信号制御のある横断歩道の設置が計画されている。
その他関係者		
ナイロビ市	<ul style="list-style-type: none"> 工事中の商業活動へのアクセス確保 ウゴンゴ道路に接続するアクセス道路の整備 道路利用車の利便性の向上となる交通管理計画の導入 	<ul style="list-style-type: none"> 業者の施工計画で考慮を求める。 道路設計で考慮済み。 本事業のスコープ外であるが、渋滞対策は利便性の向上につながる。

ステークホルダー	コメント	回答
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 広告看板の道路用地内への移設 ・ 撤去される全ての街路樹の可能なスペースへの移植 ・ 2 つの接続道路を同時期に閉鎖しない。 ・ 工事中の粉塵対策 ・ 事故防止、安全対策を考慮し費用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業のスコープ外であるが、残地内への移設は可能と思われる。 ・ 部分的に街路樹のない区域があり、ここへの移植が考えられる。 ・ 道路設計で現状に応じたアクセス道路への接続計画となっている。 ・ 一般的な散水養生は工事の現場管理に含まれる。 ・ 信号制御を含めた交差点改良、横断歩道設置が対策になる。
Nairobi City Water and Sewerage Company	<ul style="list-style-type: none"> ・ 移設作業に必要な時間を考慮した事前連絡 	<ul style="list-style-type: none"> ・ KURA より調整があるものと思われる。
地方政府関連機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 関連政府機関との適切な連携 ・ 工事開始前の十分な住民参加 ・ 育苗業者のための緑地帯の確保及び適切な補償 ・ 影響を受ける樹木の可能な限りの移植 	<ul style="list-style-type: none"> ・ KURA により実施される ・ PAPs 委員会、苦情処理委員会が設立され、これに対応される予定である。 ・ 補償対象として考慮されている。 ・ 部分的に街路樹のない区域があり、ここへの移植が考えられる。
University of Nairobi- Kenya Science Campus	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路設計案の情報共有 ・ 工事が大学運営に影響しないような対策の実施 ・ 学生の通学路の確保 ・ 粉塵対策 	<ul style="list-style-type: none"> ・ KURA により実施される。 ・ 業者の施工計画で配慮され、現場管理に含まれる。 ・ 同上 ・ 一般的な散水養生は現場管理に含まれる。
St. Hannah's School	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生徒の送迎スペースの確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 業者の施工計画で配慮され、現場管理に含まれる
大規模商業施設	<ul style="list-style-type: none"> ・ ショッピングセンターへの出入りを阻害しない。 ・ 近隣道路の渋滞緩和 ・ 駐車スペース、施設へのアクセスの確保 ・ 粉塵対策および損失補償 ・ 建物の多い部分を避けて道路を計画 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 業者の施工計画で配慮され、現場管理費に含まれる。 ・ 本事業で渋滞は緩和される。 ・ ROW と改修道路端とは約 9m の残地があり、改めてこのスペースの利用許可を得てもらい、また、アクセス道路は道路設計で考慮済み。 ・ 一般的な散水養生は現場管理に含まれ、改めて駐車スペースの利用許可を得てもらう。 ・ 改修道路上に建物はない。
その他の資産所有者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 用地取得及び補償の説明をする ・ 工事に伴うほこり、騒音、振動、悪臭等が業務に影響し、来客が減少する可能性がある。 ・ 電気、接続道路、上下水道、排水等の公共サービスが損なわれて業務に影響する可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 用地取得はなく補償は発生しない。 ・ 一般的な散水養生は現場管理に含まれ、工事の内容より騒音・振動・悪臭等の悪化も考えにくい。 ・ 接続道路は現状に応じて道路設計で考慮済みであり、ライフラインの移設は各事業者の移設作業で考慮される。

本業務内において、KURA により再ステークホルダーミーティングが開催され、補償内容の確認を行い、住民の協力を得た。KURA は RAP を NEMA に提出した。

2-3 その他

「ケ」国は、コーヒー、茶、園芸作物などの農産物生産を中心とする農業国である。生産した農産物加工品を輸出するために主要な外港であるモンバサまで内陸輸送を行う必要がある。輸送に必要なエネルギー資源では、オルカリアの地熱発電、タナ川流域の水力発電などが稼働しているが、商業エネルギーでは、化石燃料である石油燃料が最上位で、毎年 300 万トン以上の石油燃料が消費されている。最近「ケ」国北部で油田が発見されたが、採掘はまだ始まっておらず、石油はすべて輸入品である。国際的な原油価格の低迷で前年比 26.6%（JETRO：2015 年）の減少となったが、石油はケニア最大の輸入品で総輸入額の約 14%を占めている。

「ケ」国は、東アフリカ経済の拠点国のひとつであり、就労人口も目覚ましい勢いで増え続けている。しかし運輸・交通施設が経済活動や人口の増大に追い付いておらず、市内道路の渋滞は慢性化し、輸送コストの増大が経済発展の妨げのひとつとなっている。物資の輸出入を陸上輸送に大きく依存しており、道路インフラの整備は「ケ」国経済の発展にとって特に重要である。特に「ケ」国内で最も経済発展が進んだナイロビ市内の幹線道路の整備は、最重課題のひとつである。

本プロジェクトの実施は、市内道路の渋滞緩和に寄与し、経済発展の促進となるばかりでなく、徒歩・自転車利用者の利便性・安全性確保に多大な効果をもたらす。

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

「ケ」国のインフラ整備は、自国の経済成長の促進のためだけではなく、モンバサ港を拠点とした周辺国との物流のハブ機能の役割を有している。「ケ」国政府は、2008年8月に国家開発計画「ケニア・ビジョン 2030」を策定し、その中で「経済成長」のための課題の一つとして基本インフラの開発を挙げている。「ケ」国政府にとって、同国首都のナイロビ市内の道路網の整備は緊急課題であり、特にナイロビ市内で最も車両混雑が著しく市内西部から中心部への物資・市民の移動に欠かせない生活道路の整備は、最重要課題の一つであると位置付けられている。

- 上位目標：ナイロビ首都圏の交通渋滞を緩和し、都市経済活動の円滑化を促進する。
- プロジェクト目標：ウゴンゴ道路の拡幅により、市中心部と郊外を往来する交通を円滑化させ、市内の渋滞の緩和に貢献するとともに、歩道及び信号機等の設置により歩行者等の移動の利便性及び安全性を確保する。
- 成果：
 - 1) 既設2車線道路から4車線道路に拡幅される。
 - 2) ダゴレッティコーナー交差点が改良・整備される。
 - 3) 道路付帯設備（信号機、道路情報表示板等）が整備される。

3-1-2 プロジェクトの概要

「ケ」国側より要請されているフェーズ1対象区間の終点からダゴレッティコーナー交差点までの約3.4km区間の道路の既存2車線から4車線への拡幅化及び整備を実施するものである。我が国協力による対象道路の整備範囲は以下のとおりである。

- フェーズ1 始点～ダゴレッティコーナー交差点の延長3.40kmの拡幅4車線道路整備
- ダゴレッティコーナー交差点を含む対象区間の交差点改修
- 道路付帯設備として、多段階感應式信号制御等のITS施設導入の検討
- 雨水排水施設の改修、停車帯の整備、バス停留施設の整備、路側縁石の改修
- 道路標識及び路面表示の整備、自転車道の整備、横断歩道の改修

対象道路を含めて実施機関であるKURAは「ROAD 2000 STRATEGIC PLAN 2013-2017」に記載されているようにNMT交通に考慮した道路整備を進めており、NMT（Non Motorized Transport：非動力交通）レーン（自転車道）の新設・改修事業推進を促している。

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

我が国協力による対象道路の整備範囲は次の通りである。

- ダゴレッティコーナー交差点～フェーズ 1 始点の延長 3.40km の拡幅 4 車線道路整備
- ダゴレッティコーナー交差点を含む対象区間の交差点改修
- 道路付帯設備として、多段階感应式信号制御等の ITS 施設導入の検討
- 雨水排水施設の改修、停車帯の整備、バス停留施設の整備、路側縁石の改修
- 道路標識及び路面表示の整備、自転車道の整備、横断歩道の改修

3-2-1-2 設計の基本方針

(1) 設計内容

対象道路のダゴレッティコーナー交差点～フェーズ 1 始点までの延長 3.40 km 区間において、既存 2 車線道路を改修し、4 車線道路への拡幅を計画する。

道路用地 ROW は用地中心から左右 30m (計 60m) とされており、道路用地内に立地する永久構造物が存在しない事が確認されているが、露天商、育苗業者等が道路用地内を占有しており、移転が必要である。

対象道路南側に BRT 用地幅を BRT 通行帯 9m、BRT 余裕幅 8m の合計 17m 確保した標準断面で計画した。

(2) 設計基準

「ケ」国運輸・インフラ・住宅及び都市開発省 MoTIH and UD が制定している設計基準を適用する。補足的に AASHTO 及び日本道路協会の基準を使用する。

道路幾何構造

- Road Design Guidelines for Urban Roads 2001, Ministry of Roads, Republic of Kenya
- A Policy on Geometric Designing of Highway and Streets, AASHTO 2011
- 道路構造令の解説と運用 2015, (社) 日本道路協会

舗装構造設計

- Guide for Design of Pavement Structures 1993, AASHTO
- 舗装設計便覧 2006, (社) 日本道路協会

道路側溝

- 道路土工排水溝指針 1987, (社) 日本道路協会
- 道路土工要綱 2009, (社) 日本道路協会

(3) 幾何構造

平面線形は横断構成を考慮した上で道路用地 ROW の中心線を基準に、既存道路に沿って設置する。縦断線形は既存道路の排水の問題等が関係するため大きく変えることはできないが、盛土を基本とし、細かいアップダウンを修正する線形計画とする。

(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、自然条件に適応した施設の計画・設計を行う。特に排水施設については、水文解析に基づいて適切な排水系統を計画し、適切な大きさの排水構造物を設計する。

(5) 公共交通利用者

対象道路沿線は開発が進んでおり、現時点では ROW 内で商売をしている人が多く残っている。また、各交差点付近では露店とともにマタツやバス待ちの人の列や客待ちのバイクなどで騒然としている。バス及びマタツ事業者と連携したバス停の設置、歩道の設置を計画し、道路利用者の利便性の向上を図る。

(6) 沿道土地利用

沿道に立地する商店・施設および学校等が道路を建設することによってアクセスに支障をきたすことがないように、適切な開口部の設置及びアクセスの確保を計画する。また、新設道路の雨水は、道路上に滞留しないよう道路両側の排水施設に適切に排水するよう計画する。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 設計条件

(1) 設計基準

ケニア国ウゴンゴ道路拡幅計画（フェーズ 1）準備調査との整合性および現地調査の結果に基づき、調査団と KURA との技術協議を経て、本件の設計条件の設定を行った。

一般事項

設計速度：60 km/時

標準横断勾配：2.5%（フェーズ 1 は 2.0%）

舗装タイプ：たわみ性舗装

舗装設計期間：10 年

横断構成

表 3-2-1 横断構成比較

	フェーズ 2	フェーズ 1
中央分離帯幅：	3.0m	3.0m
車線幅：	3.25m	3.25m
舗装幅：	8.5m	8.5m
植樹帯：	1.0m	無し
自転車道幅：	2.0m	1.5m
歩道幅：	フラット式 2.5m	フラット式 2.5m
BRT 用地幅：	9.0m+8.0m（余裕幅）合計 17.0m	無し

道路用地 ROW

用地中心線から片側約 30m、全幅 60m

(2) 道路等級分類

対象道路の等級分類は「都市集散道路:Urban Collector Road」である。

3-2-2-2 幾何構造

フェーズ 1 との整合性、本プロジェクト区間の交通状況及び地形状況等を総合的に検討し、幾何構造基準を設定した。また、実施機関である KURA と幾何構造基準に関し協議し、テクニカル・ノート（添付資料 A-54）において表 3-2-2 の基準で合意した。

表 3-2-2 幾何構造基準

項目	幾何構造基準	採用値
設計速度 (km/h)	60	60
最急勾配 (%)	6.0	2.6
最小平面曲線半径 (m)	160	250
停止視距 (m)	85	85
最小縦断曲線半径 (凸) (m)	800	2,600
最小縦断曲線半径 (凹) (m)	1,800	2,800
標準横断勾配 (%)	2.5	2.5

3-2-2-3 横断構成

(1) 道路幅員構成

フェーズ 1 との整合性を考慮し、図 3-2-2 の標準断面とした。KURA との協議の中で以下の要求事項が挙げられ、検討を行った結果、妥当だと判断されたため、標準断面に反映した。また、フェーズ 1 断面からフェーズ 2 断面への変更は、キリマニ交差点から西のフェーズ 2 区間で行う計画とする。

- 自転車道 (2.0m) の設置

「ケ」国政府は非動力交通 (NMT) に配慮した都市内道路を推進していることから、自転車道の設置を促進している。2013 年に完成したナイロビ西部環状線は他道路に先駆け、自転車道を導入し道路利用者ならびに「ケ」国政府からも高い評価を得ている。このことを考慮し、本プロジェクトでも自転車道の導入する計画とした。

表 3-2-3 自転車道幅員の比較

自転車道幅員のフェーズ 1 とフェーズ 2 の比較		
	フェーズ 1	フェーズ 2
自転車通行帯幅員	1.5m (0.75m+0.75m)	2.0m (1.00m+1.00m)
幅員の設定方法	基準上でのやむを得ない場合の最小幅員 0.75m で設定した。	フェーズ 1 では自転車道は車道の脇にあり、自転車道と歩道は分離されていたが、フェーズ 2 では自転車道の脇に歩道を設けたため、歩行者の安全をみて基準値 1.00m で設定し直した。

- 植栽帯 (1.0m) の設置

自転車道の利用者が側溝へ転落することを防止するための緩衝地として、また美観に配慮した植栽エリアとして、植栽帯を導入する計画とした。

- BRT 用地幅の考慮

BRT 必要最低限の幅員は、片側 3.5m、中央帯 1.0m、路肩 0.5m の計 9m である。途中で駅などの付帯施設が必要なため、用地幅が 9m 以上必要となる。BRT の駅舎位置などが不確定なため、余裕幅を取る必要がある。余裕幅を 8m とし、合計 17m を BRT 用地とした。

- 既存道路の活用

本路線はブラックコットンソイルが点在している。しかし、既存道路下においては、これまでの交通荷重により締め固められていると考える。そのため、既存道路下の路床は置換工を計画せず、既存道路路盤を下層路盤として活用し、コスト縮減を図る。

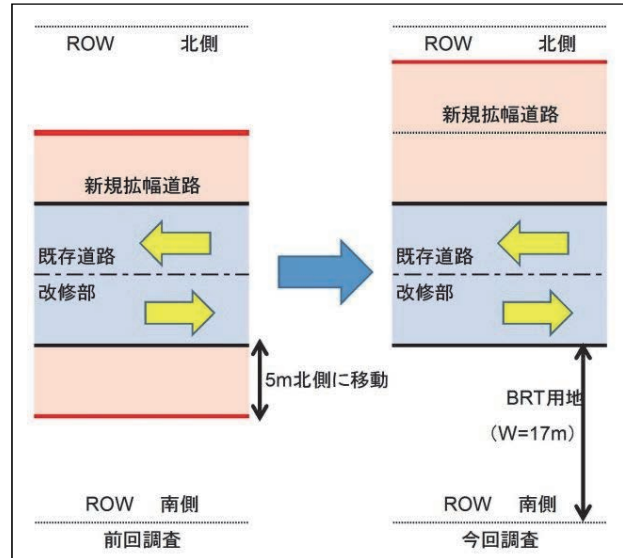


図 3-2-1 BRT 用地を考慮した対象道路拡幅計画

- 歩行者の道路横断防止柵の設置

KURA からの要望により、歩行者の道路横断防止柵を対象道路全線の中央分離帯に設置し、歩行者の道路横断による交通事故を削減する。

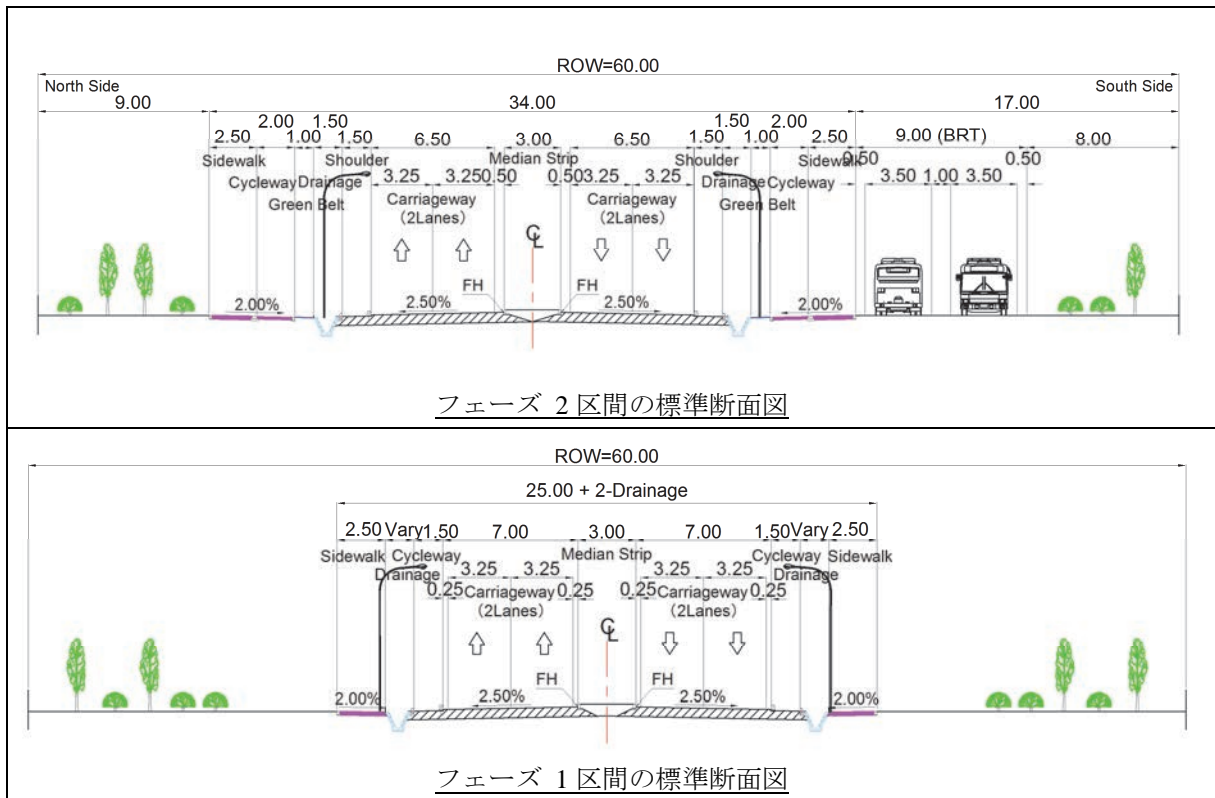


図 3-2-2 フェーズ 2 及びフェーズ 1 の標準断面比較

(2) 4車線道路の交通容量に対する検討

対象道路の現況断面交通量（2016年）および将来推定交通量（2028年）を表 2-2-3 に示す。対象道路の沿線で交通量が最大であるダゴレッティコーナーの将来交通量に対する4車線道路の交通容量を検証した。ダゴレッティコーナーでのピーク時の片側交通量は、ピーク率 8.0%、重交通量率 0.6 と仮定すると、乗用車換算台数は 2,074 pcu/h（43,200×0.08×0.6）と推計される。これは片側2車線道路の交通容量 2,200 pcu/h/1車線を超えない。このことから、4車線道路への拡幅計画は渋滞対策として妥当と判断できる。

表 3-2-4 対象道路の断面交通量

測点	位置	交通量（台／日）			交通量（pcu／日）		
		2016	2019	2028	2016	2019	2028
STA.0+400	ダゴレッティコーナー交差点	27,729	31,498	41,095	29,140	33,115	43,200
STA.1+220	インパラクラブ前	28,201	32,026	41,788	29,681	33,705	43,986
STA.2+780	グリーンハウス前	26,002	29,540	38,551	26,652	30,300	39,563

注：2028年交通量は本調査の交通量調査結果を基にナイロビ都市交通網整備計画調査で解析された増加率を乗じて求めた。交通量調査結果を添付資料 A-97 に示す。

3-2-2-4 舗装設計

(1) 土質試験

1) ベンケルマンビーム試験

- ・ 調査目的：既存舗装の強度を調査
- ・ 調査方法：トラック輪荷重載荷による既存舗装の沈下量を、ベンケルマンビーム試験器で測定した。
- ・ 試験数量：対象道路区間 13 地点（前回調査）



写真 3-2-1 試験状況

2) 動的コーン貫入試験（DCP テスト）

- ・ 目的：新設舗装計画位置の地面の固さを調査
- ・ 調査方法：新設舗装計画位置を 1～1.5m 掘削し、コーンを一定量貫入するために必要な打撃回数を測定した。
- ・ 試験数量：対象道路区間（前回 13 地点、今回 3 地点）

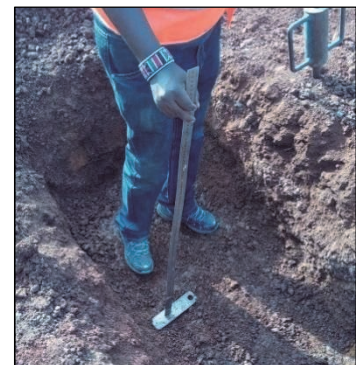


写真 3-2-2 試験状況

3) 路床土の CBR 試験

- 目的 : 新設舗装計画位置の路床土の CBR 値を調査
- 調査方法 : 新設舗装計画位置の路床土 (深度=1.0m~1.5m) を採取し、締め固め、水浸 4 日後、貫入試験値と標準値の比を測定
- 試験数量 : 対象道路区間 (前回 7 地点、今回 2 地点) で 試料採取・試験



写真 3-2-3 試験状況

(2) 土質試験結果

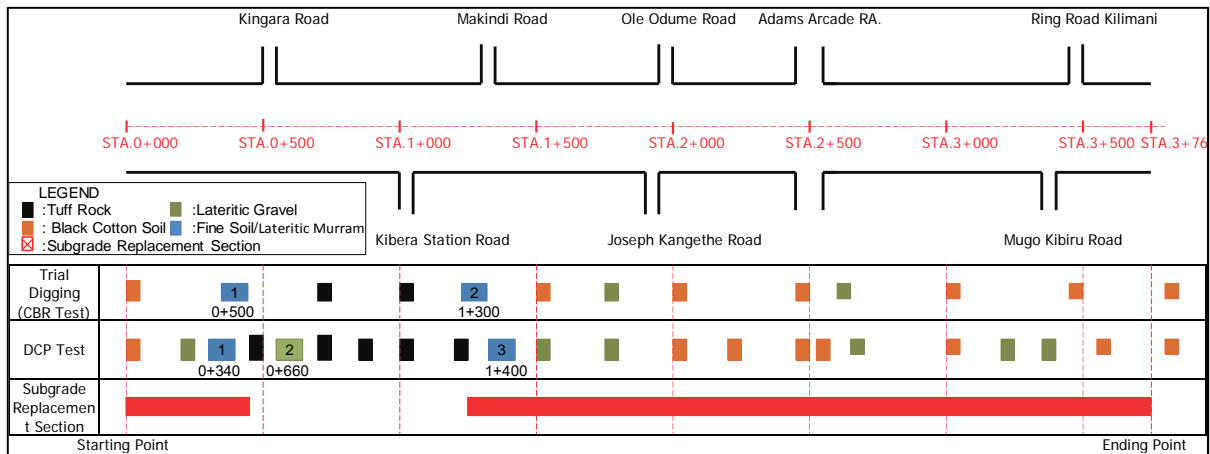


図 3-2-3 動的コーン貫入 DCP 試験・路床土の CBR 試験結果

DCP 試験よりブラックコットンソイルの堆積が想定される区間は以下の通りである。

Sta.0+000 ~ Sta.0+500
Sta.1+300 ~ Sta.3+420

表 3-2-5 路床土の CBR 試験結果

試験位置	CBR 結果	路床土適用	試験時期
0+020	1	置換工	前回
0+500	28		今回
0+720	5	置換工	前回
1+080	6		前回
1+300	18		今回
1+500	1	置換工	前回
1+760	15		前回
2+020	3	置換工	前回
2+500	1	置換工	前回
2+650	9		フェーズ 1 時
2+700	9		フェーズ 1 時
2+800	4	置換工	フェーズ 1 時
3+050	2	置換工	フェーズ 1 時
3+200	1	置換工	フェーズ 1 時
3+450	2	置換工	フェーズ 1 時

DCP 試験及び CBR 試験結果より、路床土の置換工 (良質土 CBR>6) 区間を設定する。

表 3-2-6 置換工計画

路床土の置換工区間	置換工厚
Sta.0+000 ～ Sta.0+500	ブラックコットン 1.0 m
Sta. 0+500 ～ Sta.0+720	不要
Sta.0+720 ～ Sta.1+080	軟弱土 0.2 m (マラム等 CBR=12 で置換工)
Sta.1+080 ～ Sta.1+300	不要
Sta.1+300 ～ Sta.3+420	ブラックコットン 1.0 m

舗装設計要領によれば、「基盤条件を設定する際の路床厚は、一般に路床面から下方 1 m とする」と書かれており、置換工厚は 1 m と設定した。これは、舗装計算上 1 m 置き換えれば、置換え土の物性値をそのまま低減せず使用できるためである。また、1 m 以上置き換えても、舗装計算上効果がない。

「ケ」国の設計基準 (ROAD DESIGN MANUAL:1987 及び DESIGN MANUAL for ROADS and BRIDGES PAVEMENT DESIGN MANUALS 2nd draft:Oct 2009) において新設道路は、ブラックコットンソイルは 1 m まで除去することになっている。しかしながら、一般的に「ケ」国内の工事では、既存舗装下に埋まっているブラックコットンソイルは除去されていない。フェーズ 1 においても KURA と協議を行い、既存舗装下のブラックコットンソイルの除去はほぼ行っていない。

また、「ケ」国の設計基準によれば、水分の変化から保護されれば、1 m 以下にブラックコットンソイルの残留も認めると記してある。

調査地域の基盤は岩であるが、CBR 値の低いところは岩と岩の狭間にブラックコットンソイルが堆積している地層構成である。拡幅部でのブラックコットンソイルが発見された範囲は、良質土による路床置換を行う。

(3) 舗装設計条件

設計期間 (耐用年数) は 10 年間 (2019-2028) とする。また、路床置換及び舗装材料は、現地で入手可能な材料とする。

- 表層/基層材 : 加熱アスファルトコンクリート
- 粒状上層路盤材 : 粒度調整採石 (CBR>80)
- 粒状下層路盤材 : クラッシャーラン (CBR>30)
- 盛土材 (路床置換) : サイト周辺の土取場より採取 (CBR>6)

土質調査の結果、STA.0+500～STA.0+720、STA.1+080～STA.1+300 以外の区間は、軟弱層の分布が確認されたため、良質土 (CBR>6) に置換する。

(今回の調査結果は添付資料 A-75 参照)

(4) 舗装設計区間

交通条件および土質条件から、対象道路を表 3-2-7 に示す舗装構造設計区間に区分し、舗装構造設計を実施した。

表 3-2-7 舗装構造設計区間

区間番号	舗装構造設計区間
N1	始点 (STA.0+000) ~ ダゴレッティコーナー (STA.0+400)
N2	ダゴレッティコーナー (STA.0+400) ~ グリーンハウス前 (STA.2+780)
N3	グリーンハウス前 (STA.2+780) ~ 終点 (STA.3+420)

(5) 設計

舗装構造設計については、米国の Guide for Pavement Structures 1993, AASHTO、日本の T_A 換算法及び「ケ」国の Road Design Manual を比較検討した結果、対象道路の交通状況等を考慮し、Guide for Pavement Structures 1993, AASHTO を適用した。

舗装設計荷重

車種構成は、本調査における車種構成及び大型車混入率を 15%とした場合の 2 種類にて検討を行った。車種構成割合を表 3-2-8 に示す。舗装構造設計荷重は AASHTO に示す 18 キロポンド単軸荷重等価換算値を使用する。舗装構造設計区間毎の設計荷重 (18 キロポンド単軸荷重換算値) の計算を以下に示す。舗装構造設計交通荷重を表 3-2-9 に示す。

表 3-2-8 車種構成割合

		普通車			大型車					大型車混入率
		セダン	4WD車	バン	ミニトラック	バス	2軸トラック	3軸トラック	多軸トラック	
本調査	Total前	39.94%	11.77%	34.58%	2.50%	7.06%	3.47%	0.51%	0.16%	13.71%
	ダゴレッティバス停	55.46%	27.12%	10.68%	2.04%	0.50%	3.15%	0.80%	0.25%	6.74%
	インバラクラブ前	57.64%	18.25%	16.83%	2.04%	1.96%	2.33%	0.87%	0.08%	7.28%
	グリーンハウス前	53.10%	20.08%	20.14%	1.15%	3.03%	1.82%	0.62%	0.07%	6.68%
大型車混入率15%に変更	Total前	39.34%	11.60%	34.06%	2.74%	7.73%	3.80%	0.56%	0.18%	15.00%
	ダゴレッティバス停	50.55%	24.72%	9.73%	4.53%	1.11%	7.02%	1.79%	0.55%	15.00%
	インバラクラブ前	52.84%	16.73%	15.42%	4.21%	4.04%	4.79%	1.79%	0.17%	15.00%
	グリーンハウス前	48.36%	18.29%	18.34%	2.57%	6.80%	4.09%	1.38%	0.16%	15.00%

表 3-2-9 舗装構造設計荷重

区間番号	設計荷重 ESA (18 キロポンド単軸荷重換算値)	
	本調査の車種構成	大型車混入率 15%
N1	1.365 x 10 ⁶	3.037 x 10 ⁶
N2	1.219 x 10 ⁶	2.513 x 10 ⁶
N3	0.948 x 10 ⁶	2.079 x 10 ⁶

計算方法

AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, 1993 に示す舗装構造等式および諸定数を適用する。

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

ここに、

W₁₈ : 設計期間の 18 キロポンド単軸荷重等価換算荷重

ZR : 標準偏差=-1.037 (信頼性=85%の場合)

S₀ : 荷重および舗装強度の標準偏差=0.45 (アスファルト舗装の場合)

SN : 舗装構造指数= $a1 \cdot D1 + a2 \cdot m2 \cdot D2 + a3 \cdot m3 \cdot D3$

(a:各層の構造指数、m:排水係数、D:厚)

Δ PSI:Po-Pt

P0 : 初期供用性指数=4.2 (アスファルト舗装の場合)

Pt : 終局供用性指数=2.0 (幹線道路でない場合)

MR : 路床土復元弾性係数=1500 x CBR

【舗装構造指数】

a1=0.44 (アスファルトコンクリート表層)

a2=0.14 (粒状上層路盤)

a3=0.11 (粒状下層路盤)

【排水係数】

m2 : 上層路盤の排水係数 (平均的な排水条件の場合 0.9)

m3 : 下層路盤の排水係数 (平均的な排水条件の場合 0.8)

上記式から必要な舗装構造指数 (SN) を求め、この値以上になる舗装構造厚を計画する。
調査対象道路の舗装構造厚の計算を添付資料 A-106 に示す。

舗装厚

上記式から得られる区間別舗装厚は以下のとおりである。

表 3-2-10 各区分の舗装構造

舗装構造設計区分	本調査の車種構成			大型車混入率 15%		
	N1	N2	N3	N1	N2	N3
アスファルト表層+基層 (cm)	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
粒状上層路盤 (cm)	15.0	15.0	15.0	20.0	20.0	20.0
粒状下層路盤 (cm)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0

将来において、大型車の交通規制が解除された場合及びミッシングロードが開通しキリマニ交差点からダゴレッティコーナー交差点方面へ大型車が混入してきた場合を考慮し、本調査の舗装設計は、大型車混入率 15%による舗装厚 (アスファルト表層+基層: 10cm、粒状上層路盤: 20cm、粒状下層路盤: 25cm) とする。

(6) 既存舗装調査結果

表 3-2-11 ベンケルマンビーム試験結果

Station	Side	D Max (1/100mm)
STA.0+100	R	35
	L	31
STA.0+340	R	36
	L	27
STA.0+500	R	32
	L	29
STA.0+560	R	49
	L	23

Station	Side	D Max (1/100mm)
STA.0+800	R	36
	L	21
STA.1+040	R	34
	L	39
STA.1+320	R	25
	L	24
STA.1+600	R	39
	L	33
STA.1+880	R	32
	L	30
STA.2+060	R	39
	L	35
STA.2+240	R	36
	L	40
STA.2+480	R	43
	L	49
STA.2+631	R	36
	L	36
STA.2+831	R	24
	L	24
STA.3+031	R	36
	L	26
STA.3+231	R	24
	L	25
STA.3+431	R	30
	L	24

参考資料として、Draft, Technical Recommendations for Highways 12, Flexible pavement Rehabilitation Investigation and Design 1997 (南アフリカ基準) より、ベンケルマンビーム試験結果の沈下量から以下の判定基準となる。

<u>Deflection (mm)</u>	<u>Condition</u>
D < 0.7	Satisfactory
D = 0.7 to 1.2	Warning
D > 1.2	Severe

すべての測定値は $0.7 \times 100 = 70$ 以下であるので、既存舗装の状態は良好であると判断する。

(7) 既存道路部の設計

フェーズ 1 案件と同様に、既存路盤を用いた計画とする。フェーズ 2 案件では、現況地盤高より計画高の方が高い計画とするので、以下に既存道路部の舗装構成を示す。

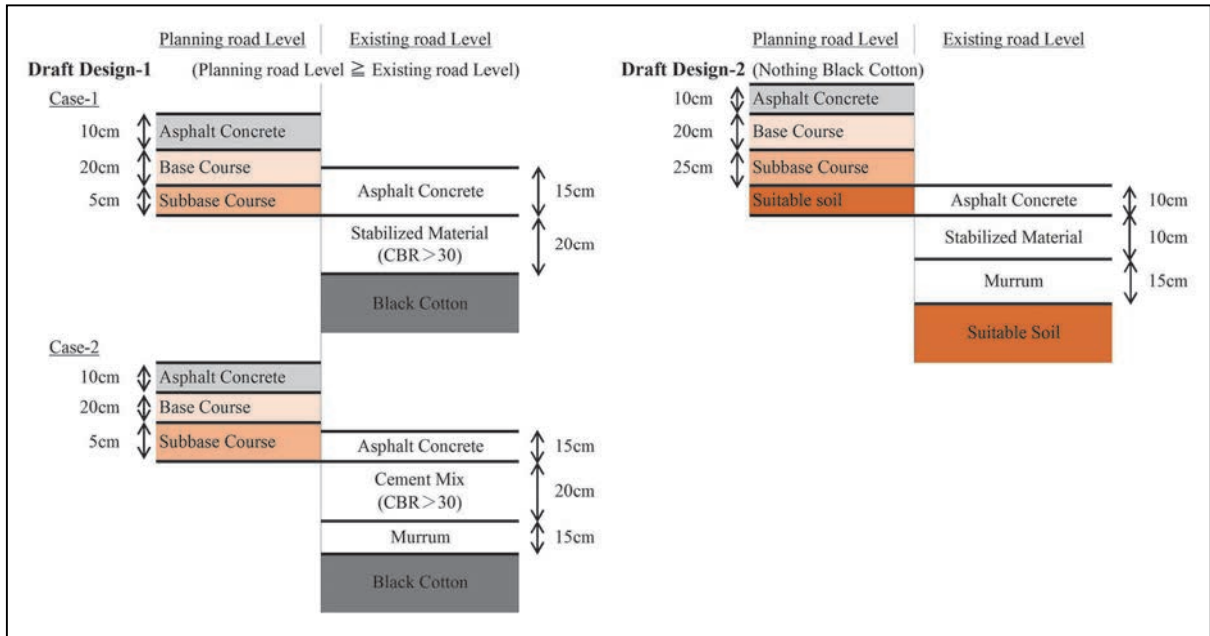


図 3-2-4 既存舗装下舗装構成 (案)

「ケ」国の設計基準 (ROAD DESIGN MANUAL:1987 及び DESIGN MANUAL for ROADS and BRIDGES PAVEMENT DESIGN MANUALS 2nd draft:Oct 2009) では、既存道路下のブラックコトンの取り扱いについての明記はない。一般的に「ケ」国内の工事では、既存舗装下に埋まっているブラックコットンソイルは除去されていない。フェーズ 1 においても KURA と協議を行い、既存舗装下のブラックコットンソイルの除去はほぼ行っていない。

ベンケルマンビーム試験結果より、既存舗装状態は良好と判断し、現場 CBR 試験により既存路盤値 $CBR \geq 30$ を確認した後、下層路盤として使用する計画とする。

既存舗装整備側の舗装構造厚の計算を添付資料 A-112 に示す。

3-2-2-5 交差点計画

交差点での将来交通量需要予測、交通流シミュレーション解析、交差点前後の平面・縦断線形、用地制約等を考慮し、ダゴレッティコーナー交差点、マキニステージ交差点、オレ・デュメ交差点、アダムスアーケード交差点の検討を実施した。

(1) 交差点設計方針

① ダゴレッティコーナー交差点

- ✓ 現状の変形ラウンドアバウト形状を廃止し、ナイバシャ道路及びキンガラ道路との交差点は信号制御方式の T 字形状とする。
- ✓ 対象道路には右左折専用車線を設置する。
- ✓ 対象道路のキンガラ道路への右折専用車線は、U ターンが可能な構造とする。

- ② マキニステージ交差点
 - ✓ ウコング道路への流入及びウコング道路からの流出が少ない事、また U ターン車を考慮し、ラウンドアバウト型交差点とする。
- ③ オレ・デュメ交差点
 - ✓ 将来交通量に対応できないため、一般十字型信号交差点とする。
 - ✓ 対象道路には右折専用車線を設置する。
 - ✓ 対象道路の右折専用車線は、U ターンが可能な構造とする。
- ④ アダムスアーケード交差点
 - ✓ 将来交通量に対応できないため、一般十字型信号交差点とする。
 - ✓ 対象道路には右折専用車線を設置する。
 - ✓ 対象道路の右折専用車線は、U ターンが可能な構造とする。



図 3-2-5 対象交差点位置図

(2) ダゴレッティコーナー交差点の交差点形式

① 検討方針

上記の交差点設計方針で述べたように、ダゴレッティコーナー交差点は、既設の交差点の形状を大きく改良する必要がある。以下の検討においては、まず、平面交差案 2 案について、静的解析を行い交通処理の観点から、交差点の需要率を評価指標とし、最適案を選定した。

② 検討ケース及び検討フロー

平面案の選定[ケース 1~6]

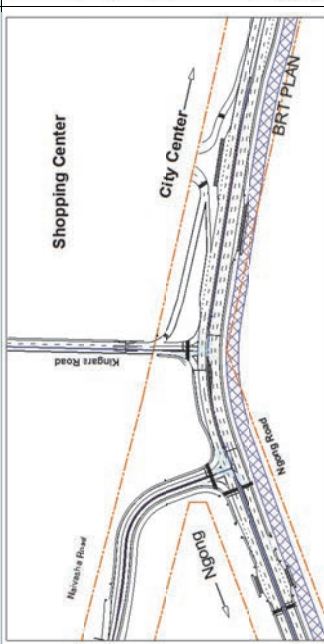
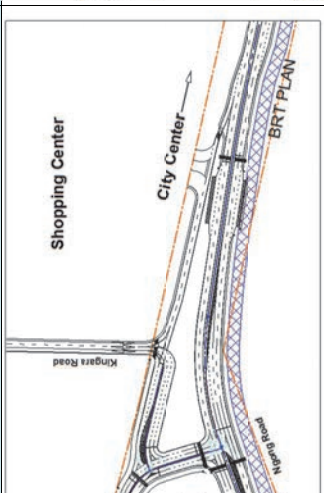
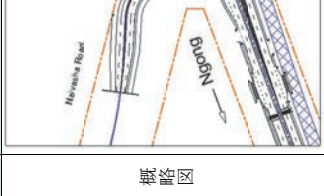
各案に対し現況交通量をインプットして静的解析を行った。なお、各路線の線形については、この過程において検討を行った。

表 3-2-12 交通流シミュレーションの検討ケース

	交差点構造	計画交通量	静的解析
1	現況	現況	○
2	現況	将来（現況×130%）	○
3	平面交差（第1案）	現況	○
4	平面交差（第1案）	将来（現況×130%）	○
5	平面交差（第2案）	現況	○
6	平面交差（第2案）	将来（現況×130%）	○

注) 現況交通量は 2016 年 10 月に実施した交通量調査結果を用いた。各改良案の概要については、次頁に示す。

表 3-2-13 ダゴレティイコーナー交差点の交通流解析比較案

	第1案 平面交差1	第2案 平面交差2	第3案 立体交差																																																
概略図																																																			
対策概要	<ul style="list-style-type: none"> 最大の渋滞要因となっていた「都心方面からウゴング方面へ向かう交通とナイバシヤ道路方面からウゴング方面へ向かう織込み交通」を信号制御により排除。 主道路（ウゴング道路）を走行する車両の信号停止回数を最小限にとどめ、高い走行性を確保するため、ナイバシヤ道路とキングガラ道路を集約した後、ウゴング道路に接続。 主道路であるウゴング道路で著しい交通混雑が発生せず一定度の走行性が確保されるよう、ウゴング道路方向の信号青時間比を設定し、残りの青時間を従道路に充てる信号現示パターンとした。 交差点容量を確保するため、交差点前後区間を多重線化。 	<ul style="list-style-type: none"> 最大の渋滞要因となっていた「都心方面からウゴング方面へ向かう交通とナイバシヤ道路方面からウゴング方面へ向かう織込み交通」を信号制御により排除。 ナイバシヤ道路とキングガラ道路からウゴング道路に流入する交通量を別々に接続し、交差点1箇所にのみ交通負荷を軽減する。 接続して設置される信号交差点は系統制御方式を採用するとともに、第1案と同様、主道路であるウゴング道路で著しい交通混雑が発生せず一定度の走行性が確保されるよう信号青時間比を設定し、残りの青時間を従道路に充てる信号現示パターンとした。 交差点容量を確保するため、交差点前後区間を多重線化。 	<ul style="list-style-type: none"> 現在の土地利用等の制約条件のもと、将来交通量（交通量が30%増加した時点）においても円滑な交通を確保するには、従道路（ナイバシヤ道路及びキングガラ道路）側の信号青時間を増加させ、交通容量を増加させる必要がある。しかし、主道路側（ウゴング道路）においても、連続する信号交差点で大量の交通需要を処理するには一定度の青時間が必要であり、従道路側の青時間を増加させることが困難であると考えられる。 フライオーバーの設置によりウゴング道路を通過する交通を立体処理し、ウゴング道路方向の交通負荷軽減を図る。このことにより、主道路側の信号青時間比を下げ、従道路側の青時間比を上げることが可能となる。 																																																
交通流シミュレーションによる検証	<p>現況交通量でのシミュレーション</p> <ul style="list-style-type: none"> 主道路（ウゴング道路）の交通渋滞は解消され、高い走行性を確保している。 従道路（ナイバシヤ道路、キングガラ道路）側でも、交通量を2箇所の交差点で分散して処理することで十分な信号青時間を確保することが可能となったため、特に目立った渋滞は発生していない。 渋滞状況（朝ピーク7:00~8:00） <table border="1" data-bbox="319 772 523 1413"> <thead> <tr> <th>最大滞留長 (m)</th> <th>交差点の需要率 (0.9以下)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ウゴング道路</td> <td>0.84 (OK)</td> </tr> <tr> <td>ナイバシヤ道路</td> <td>0.81 (OK)</td> </tr> <tr> <td>キングガラ道路</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>現況交通量を一律30%増加させた交通量でのシミュレーション</p> <ul style="list-style-type: none"> ウゴング道路においては、目立った交通混雑は生じていない。一方、ナイバシヤ道路及びキングガラ道路においては、交通混雑が集中する800前後において交通渋滞が解消されると想定される。 渋滞状況（朝ピーク7:00~8:00） <table border="1" data-bbox="319 1413 523 2098"> <thead> <tr> <th>最大滞留長 (m)</th> <th>交差点の需要率 (0.9以下)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ウゴング道路</td> <td>0.93 (OUT)</td> </tr> <tr> <td>ナイバシヤ道路</td> <td>0.98 (OUT)</td> </tr> <tr> <td>キングガラ道路</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	最大滞留長 (m)	交差点の需要率 (0.9以下)	ウゴング道路	0.84 (OK)	ナイバシヤ道路	0.81 (OK)	キングガラ道路		最大滞留長 (m)	交差点の需要率 (0.9以下)	ウゴング道路	0.93 (OUT)	ナイバシヤ道路	0.98 (OUT)	キングガラ道路		<p>現況交通量でのシミュレーション</p> <ul style="list-style-type: none"> 主道路（ウゴング道路）の交通渋滞は解消され、高い走行性を確保している。 従道路（ナイバシヤ道路、キングガラ道路）側でも、交通量を2箇所の交差点で分散して処理することで十分な信号青時間を確保することが可能となったため、特に目立った渋滞は発生していない。 渋滞状況（朝ピーク7:00~8:00） <table border="1" data-bbox="319 1413 523 1904"> <thead> <tr> <th>最大滞留長 (m)</th> <th>交差点の需要率 (0.9以下)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ウゴング道路</td> <td>0.84 (OK)</td> </tr> <tr> <td>ナイバシヤ道路</td> <td>0.81 (OK)</td> </tr> <tr> <td>キングガラ道路</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>現況交通量を一律30%増加させた交通量でのシミュレーション</p> <ul style="list-style-type: none"> ウゴング道路においては、目立った交通混雑は生じていない。一方、ナイバシヤ道路及びキングガラ道路においては、交通混雑が集中する800前後において交通渋滞が解消されると想定される。 渋滞状況（朝ピーク7:00~8:00） <table border="1" data-bbox="319 1904 523 2098"> <thead> <tr> <th>最大滞留長 (m)</th> <th>交差点の需要率 (0.9以下)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ウゴング道路</td> <td>0.89 (OK)</td> </tr> <tr> <td>ナイバシヤ道路</td> <td>0.83 (OK)</td> </tr> <tr> <td>キングガラ道路</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	最大滞留長 (m)	交差点の需要率 (0.9以下)	ウゴング道路	0.84 (OK)	ナイバシヤ道路	0.81 (OK)	キングガラ道路		最大滞留長 (m)	交差点の需要率 (0.9以下)	ウゴング道路	0.89 (OK)	ナイバシヤ道路	0.83 (OK)	キングガラ道路		<p>現況交通量でのシミュレーション</p> <ul style="list-style-type: none"> 主道路（ウゴング道路）の交通渋滞は解消され、高い走行性を確保している。 従道路（ナイバシヤ道路、キングガラ道路）側でも、交通量を2箇所の交差点で分散して処理することで十分な信号青時間を確保することが可能となったため、特に目立った渋滞は発生していない。 渋滞状況（朝ピーク7:00~8:00） <table border="1" data-bbox="319 1904 523 2098"> <thead> <tr> <th>最大滞留長 (m)</th> <th>交差点の需要率 (0.9以下)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ウゴング道路</td> <td>0.76 (OK)</td> </tr> <tr> <td>ナイバシヤ道路</td> <td>0.81 (OK)</td> </tr> <tr> <td>キングガラ道路</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>現況交通量を一律30%増加させた交通量でのシミュレーション</p> <ul style="list-style-type: none"> 現況交通量が30%増加する将来時点においても、主道路、従道路ともに交通渋滞は見られず、円滑な交通が確保されるものと想定される。 ウゴング道路の通過交通においては信号交差点における停止が不要となり、走行快適性の向上及び沿道環境（CO2等排出量の削減、騒音の低下等）の改善が期待される。 渋滞状況（朝ピーク7:00~8:00） <table border="1" data-bbox="319 2098 523 2098"> <thead> <tr> <th>最大滞留長 (m)</th> <th>交差点の需要率 (0.9以下)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ウゴング道路</td> <td>0.80 (OK)</td> </tr> <tr> <td>ナイバシヤ道路</td> <td>0.83 (OK)</td> </tr> <tr> <td>キングガラ道路</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	最大滞留長 (m)	交差点の需要率 (0.9以下)	ウゴング道路	0.76 (OK)	ナイバシヤ道路	0.81 (OK)	キングガラ道路		最大滞留長 (m)	交差点の需要率 (0.9以下)	ウゴング道路	0.80 (OK)	ナイバシヤ道路	0.83 (OK)	キングガラ道路	
最大滞留長 (m)	交差点の需要率 (0.9以下)																																																		
ウゴング道路	0.84 (OK)																																																		
ナイバシヤ道路	0.81 (OK)																																																		
キングガラ道路																																																			
最大滞留長 (m)	交差点の需要率 (0.9以下)																																																		
ウゴング道路	0.93 (OUT)																																																		
ナイバシヤ道路	0.98 (OUT)																																																		
キングガラ道路																																																			
最大滞留長 (m)	交差点の需要率 (0.9以下)																																																		
ウゴング道路	0.84 (OK)																																																		
ナイバシヤ道路	0.81 (OK)																																																		
キングガラ道路																																																			
最大滞留長 (m)	交差点の需要率 (0.9以下)																																																		
ウゴング道路	0.89 (OK)																																																		
ナイバシヤ道路	0.83 (OK)																																																		
キングガラ道路																																																			
最大滞留長 (m)	交差点の需要率 (0.9以下)																																																		
ウゴング道路	0.76 (OK)																																																		
ナイバシヤ道路	0.81 (OK)																																																		
キングガラ道路																																																			
最大滞留長 (m)	交差点の需要率 (0.9以下)																																																		
ウゴング道路	0.80 (OK)																																																		
ナイバシヤ道路	0.83 (OK)																																																		
キングガラ道路																																																			
評価	○	○	◎																																																

③ ダゴレッティコーナー交差点の交差点形式の比較

交通流シミュレーションによる検討結果を考慮した交差点形式の比較を行う。

表 3-2-14 ダゴレッティコーナー交差点形式比較

	第1案 平面交差1	第2案 平面交差2	第3案 立体交差
将来交通容量	現行交通量に対して、一部の従道路で朝夕のピーク時には、交通渋滞が発生する。 ×	将来交通量（現行交通量30%増）に対して、ピーク時に従道路（ナイバシャ道路、キンガラ道路）において、短時間交通渋滞が発生する。 △	将来交通量（現行交通量30%増）に対して、交通渋滞が発生しない。 ◎
供用時の環境影響	ITS信号制御により適切な待ち時間になるが、従道路の待ち時間が他案に比べ長くなる。そのため、CO ₂ 排出量が他ケースに比べて多く、環境負荷は最も大きくなる。 △	ITS信号制御により適切な待ち時間となるが、立体交差案に比べ、待ちが長くなる。供用時の環境負荷は小さい。 ○	主交通の立体交差化による最適速度走行および従道路の青時間増加により待ち時間減少によりCO ₂ 排出量は最少となり、供用時の環境負荷は他ケースに比べて最も小さい。 ◎
建設費用	舗装面積が案2に比べ若干広く、割高となっている。 ○	舗装面積が最も少なく、建設費用が最も経済的である。 ◎	橋梁部が発生するため、3案の中で最も高価である △
視距	平面交差になっており、見通しも良く、問題ない。 ◎	平面交差になっており、見通しも良く、問題ない。 ◎	起終点部では、アプローチ部の擁壁が発生し、威圧感を与える可能性がある △
総合評価	ITS信号制御を実施しても、将来交通量に対応困難であり、無償援助効果は小さい。 △	適正な無償援助案件範囲と考えられ、費用対効果が大きく、援助効果は大きい。 ◎	先方より要望のある案であるが、費用対効果が他案に比べて小さく、無償援助効果は小さい。 ○

3-2-2-6 道路排水施設の計画

既存道路の両側に側溝および縦断管が設置されているが、これらの道路排水施設は、道路の4車線拡幅に伴い撤去されるため、新たに道路排水施設を計画した。道路排水系統図（現況中間水路、現況流末水路、排水計画）を図3-2-6から図3-2-8に示す。

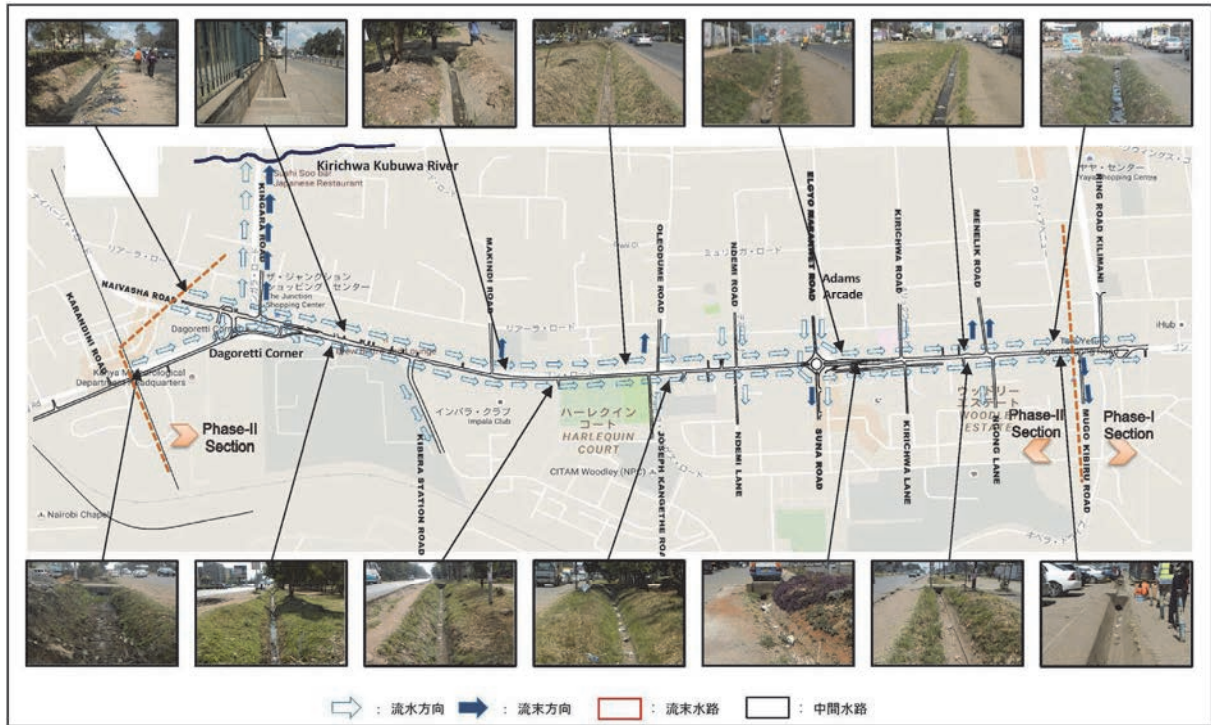


図 3-2-6 道路排水系統図（現況中間水路）



図 3-2-7 道路排水系統図（現況流末水路）



図 3-2-8 道路排水系統図 (排水計画)

(1) 排水構造物サイズの計画

本線部の縦断排水の側溝や排水管のサイズは、流出計算に基づき計画した。

排水計画

- 利用可能な既存排水設備を極力利用することとする。ただし、最新の雨量データに基づき解析を実施し、現況排水施設が容量不足と判断された排水設備は、必要なサイズのものに変更する。
- 維持管理の負担を軽減するため、開水路（用地幅が十分ある場合）や蓋付き側溝（用地幅がない場合）を基本とする。
- 対象道路沿いの施設へのアクセス道路について、車両の出入りがある道路についてはコンクリート巻きカルバート又はコンクリート蓋側溝とし、車両の出入りがない道路については、コンクリート蓋側溝とする。

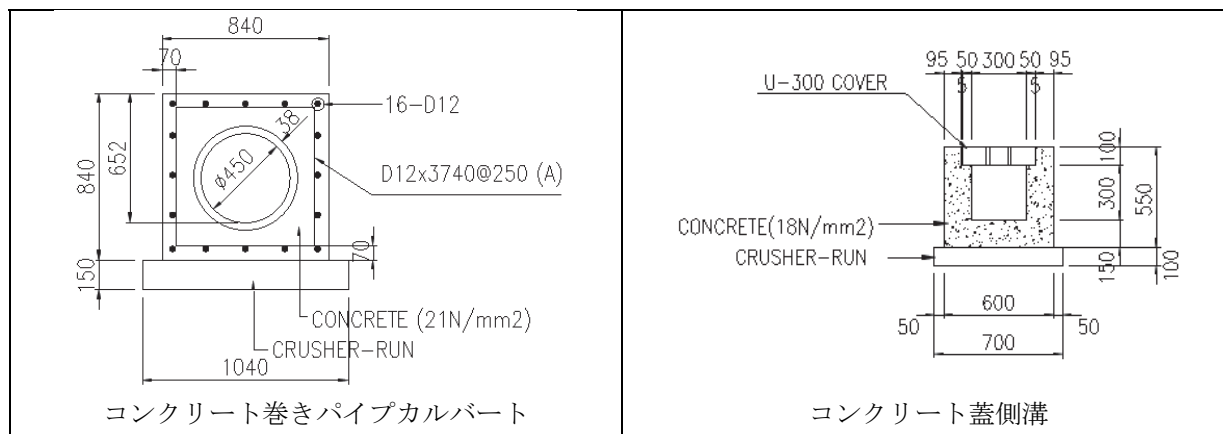


図 3-2-9 排水施設構造物

(2) 雨水流出量の計算

環境省ナイロビ市ダゴレットィコーナー観測所における過去 40 年間の降雨記録を使用し、ガンベル法により設計降雨量を求めた。降雨記録は 2013～2015 年の最新データを追加し更新した。流末および流路合流点の流出量を合理式により計算を行った。

$$Q = 1/3.6 \times A \times C \times I$$

ここに、Q: 流出量 (m³/sec)、A: 流域面積 (km²)、C: 流出係数 (路面: 0.8)

設計降雨量

- 道路側溝 : (3 年確立) 95.2 mm/h
- 道路横断管 : (5 年確立) 109.8 mm/h

(3) 道路排水施設サイズの計算

側溝および排水管の排水能力は、以下の Manning 式より求められる通水量の 8 割を排水施設の可能通水量とした。

$$Q_c = 0.8 \times V \times A$$

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

ここに、Q_c : 排水施設の可能通水量 (m³/sec)

V : 流速(m/sec)

N : 粗度係数 (コンクリート管:0.013,コンクリート側溝: 0.015,石積側溝: 0.025)

R : 径深 (m) , R = A/S

I : 流路勾配

A : 排水施設の通水断面積 (m²)

S : 潤辺 (m)

流出量および可能通水量の計算を添付資料 A-125 に示す。

3-2-2-7 道路付属施設（ITS）の計画

本プロジェクトで導入を検討した ITS 施設としては、①多段階感應式信号機、②可変情報板システム、③監視テレビシステムがある。

これらの機器・システムのうち②可変情報システム、③監視テレビシステムは、いずれも交通管理の観点からは幹線道路であるウゴンゴ道路に導入することが望ましい。しかし、これらの機器はいずれも中央管制装置を必要とするシステムを構成する機器であり、端末機器を単独で道路上に設置しても意味をあまりなさない。また、②可変情報板システムを有効に活用するためには、交通情報を収集・処理・送受信するシステムが整備されなければならない。このことから、これらのシステムは、将来管制センターが導入される時に一つのコンポーネントとして導入することが望ましい。

対象道路であるウゴンゴ道路の渋滞解消を目的に、道路拡幅や交差点改良等のハード整備だけでなく、ソフト的解決策のひとつとして、高度な信号処理による渋滞解消を目的に高度道路交通システム（ITS）信号の導入を検討する。

現在、ナイロビでは本格的な ITS 施設は導入されていない。そのため、まずは ITS 施設のうち、効果が分かりやすく将来にわたり有益な「多段階感應式系統制御交通信号機」導入を検討する。

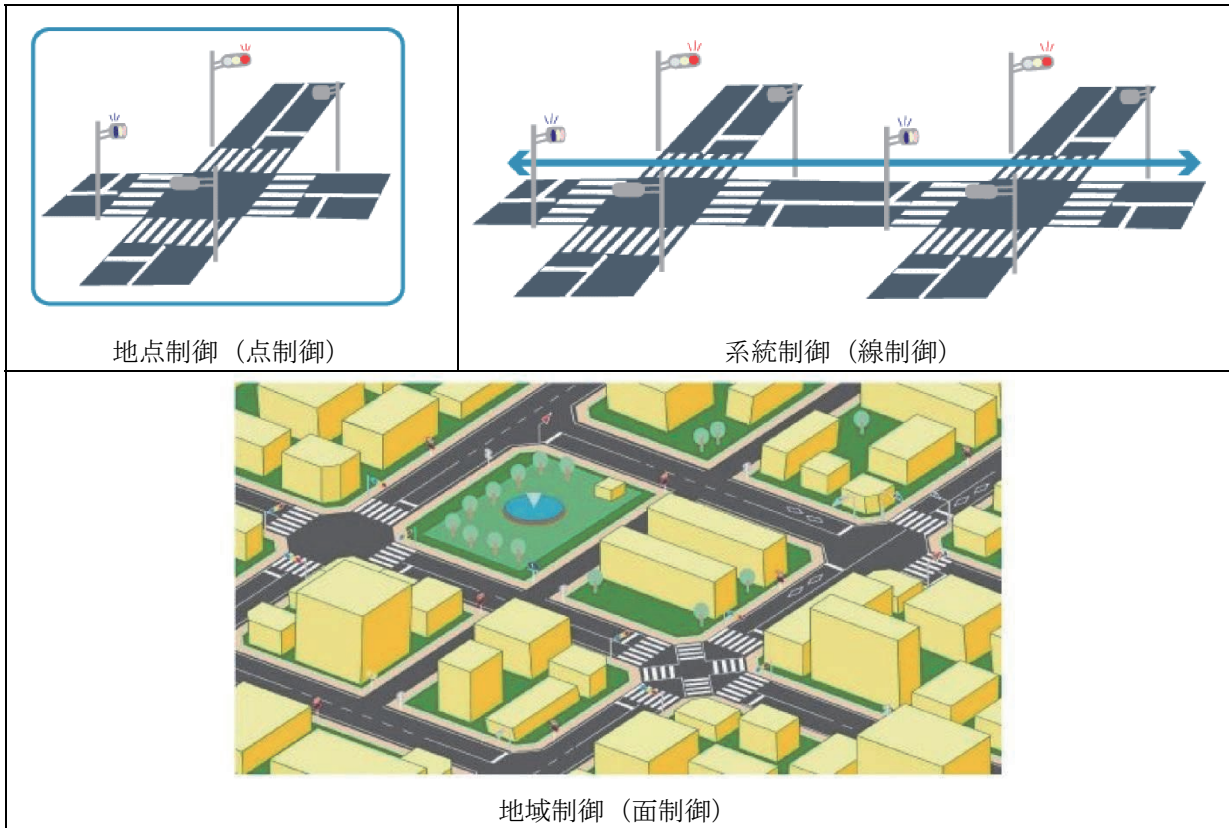
(1) 交通信号機の選定

制御方式には主に 3 つの制御方式がある。

- 地点制御（点制御）
- 系統制御（線制御：ITS 信号機）
- 地域制御（面制御）

地点制御は、交差点ごとに単独で制御する方式である。系統制御は、連続して設置されている信号機を互いに関連付けて制御させ、車をスムーズに走行させる方式である。地域制御は、多くの信号が設置されている地域で、縦横無尽に絡み合う道路の交通状況を収集、分析して、各交差点の信号機に的確なタイミングを指令して制御する方法である。

日本の信号機は、地点制御から始まり、系統制御、地域制御と発展をしてきた。日本の都市部の多くは、中央管制システムによる地域制御（面制御）＋地点制御（点制御）で行われている。これは、主要交差点を中央管制システムに接続しその間は地点制御にて地域全体の交通円滑化を図っている。全交差点を管制システムで接続した場合、処理に時間がかかる事や接続費用に多額のお金がかかる事など様々な理由により、この組み合わせが主流となっている。また、一部地域では、地点制御に変わり主要幹線に交差する道路を系統制御にし、地域制御（面制御）＋系統制御（線制御）といった組み合わせで行われている。



(出典：静岡県警察 HP より)

図 3-2-10 主な制御方式

「ケ」国では、中央管制システムがないことから、地域制御の導入は不可能である。よって、地点制御と系統制御を比較する。ウコング道路における信号機の比較を表 3-2-15 に示す。

表 3-2-15 ITS 信号機と単独型信号機（従来型）の比較

	ITS 信号機（系統制御）の場合	単独型信号機（地点制御）の場合
交通管理の最適化	信号機間をケーブルなどで接続するため、隣接する信号機間の連動が可能である。連動することにより交通流の円滑化が図れる。ダゴレッティコーナー交差点 2 箇所が連動することにより、ウコング道路を通過する交通は同一青時間内に 2 つの交差点を通過できるため、最も大きな効果を発揮する。 滞留長：最長約 210m（ウコング道路）	信号機間の連動が困難なため、交差点が連続する区間では、効果が薄い。 滞留長：最長約 240m（ウコング道路）
ウコング道路通過車の停止回数	ダゴレッティコーナー交差点-キリマニ交差点間は、 通常 0 回 。ただし、ピーク時には 1 回程度信号により停止する可能性はある。	ダゴレッティコーナー交差点-キリマニ交差点間は、 必ず 1 回 は信号により停止する。 最大 4 交差点全て 停止する可能性はある。
通過時間	ダゴレッティコーナー交差点-キリマニ交差点間（ウコング道路） 約 4 分（オフピーク時）	ダゴレッティコーナー交差点-キリマニ交差点間（ウコング道路） 約 6 分（オフピーク時）

	ITS 信号機（系統制御）の場合	単独型信号機（地点制御）の場合
供用時の環境影響	ITS 信号制御により適切な待ち時間・信号停止回数となる。また、信号停止に伴う停車・発信時の排気ガスの排出量が低減される。よって、 <u>供用時の環境負荷は小さい。</u>	信号停止が必ずある。そのため、信号停止に伴う停車・発信時の排気ガスの排出量は、ITS 信号機案に比べて多い。よって、ITS 信号機案に比べ <u>供用時の環境負荷は大きい。</u>
交通安全	一定の速度（制限速度）で走行した場合、連動している信号機が青になり、停車せずに通行できる。速度超過した場合、連動している信号は、青にならないため、赤信号で停止することになる。そのため、速度抑制に効果がある。 規制速度走行車：全部青 速度超過車：信号待ちが発生	単独型信号機のため、青になるタイミングが系統されていない。オフピーク時で速度超過した場合、信号で停止することなく通過できる可能性が系統制御にくらべ大きいため、速度超過車に対し、抑制効果は少ない。 規制速度走行車：信号待ちが発生 速度超過車：信号待ち回数が少なくなる可能性
導入費用	概算信号機工事費（1本当たり） ：約 1,000 万	概算信号機工事費（1本当たり） ：約 850 万
総合評価	規制速度で走行した場合、ウコング道路を通過する車両（サウザンバイパス方面～図書館方面）は信号待ちがほぼ無く通行可能である。それにより、交通安全や道路環境が良い状態で保たれる可能性が高い。	導入費用がITS 信号機に比べ経済的である。しかし、各交差点での交差点最適化のため、優先道路であるウコング道路に影響が出る可能性がある。

(2) 交通信号機設置交差点の選定

ウコング道路の対象区間にはいくつかの交差点がある。一般にある交差点に信号機が必要かどうかは、あらかじめ定められた設置基準により定量的・定性的に検討するのが手順である。ただし、設置基準に依らなくても、現在の交通状況が既に信号機を必要とする状況であることが現地調査で確認できれば、信号設置を決定することがある。今回信号設置をする交差点は、いずれも既に交差点の飽和度が高く、交通流が輻輳し渋滞が発生しており、かつ信号機がないために交通事故の危険性が高いことが確認できた。対象区間（フェーズ2区間）で信号機の必要性が認められたのは、以下の4交差点である。

- ダゴレッティコーナー交差点2箇所
- オレ・デュメ交差点
- アダムスアーケード交差点

(3) 信号機の設置方針

信号機の設計にあたっては、以下の設計方針を採用する。

- 信号制御方式は、GPS 時刻制御を基本とする。
- 系統式信号機とする。
- 系統制御に必要な信号機の同期は、各制御機を同期用ケーブル（光ケーブル、メタルケーブル等）にて接続する。ケーブルの種類によりリピーターの設置などを検討する。
- 灯器は縦型配置とし、マストアームに設置する場合は、300mm タイプを、ポールに設置する場合は 200mm タイプを使用する。
- マストアームに取り付ける灯器のクリアランスは 6.0m とし、ポールに取り付ける灯器の

クリアランスは3.0mとする。

- 歩行者灯器を各横断歩道に設置する。アニメーションタイプの歩行者灯器は、故障の原因となるので、使用しない。
- 残秒表示は、表示時間が変動する制御を行う場合正確な表示ができないため、使用しない。
- 制御機から各灯器への灯器線の配線は、地下埋設管路内にケーブルを敷設する方式とし、架空配線は行わない。管路埋設工事は道路工事と同時施工を行うこととし、道路工事に含める。埋設管路は、車道下では120cm、歩道下では60cmの埋設深さを確保する。
- PVC又はHDPEの管路とし、100mm径を1条または50mm径を2条敷設する。

(4) 信号制御パラメータの設定

信号機を設置した後運用するためには信号制御パラメータを計算し、制御機に入力する必要がある。今回用いる制御機は時刻制御機能を持つので、時刻制御用時間帯の分割と各時間帯に適用する制御パラメータの入力が必要である。

制御パラメータは交通量データに基づいて計算される。信号機が設置されるまで時間があるので、今回の調査で実施した交通量調査のデータを用いて制御パラメータを計算しても、実際に制御機が設置されるまでに交通パターンや交通量の変動が考えられる。そのため制御パラメータは、制御機設置時に再度交通量調査等を行って決定する。

(5) 制御方法

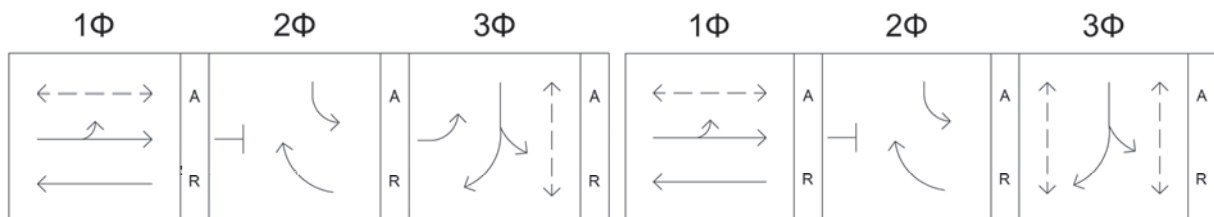
本プロジェクトでは、管制センターや中央装置の設置を必要としない端末自立分散方式を採用する。端末自立分散方式は、信号機を設置した交差点の手前に設置された車両感知器により、車両の通過時系列情報を計測することによって信号の青時間を最適化する信号制御方式である。フェーズ2区間の信号現示(案)は、各交差点形状と交通量を考慮して以下の現示とする。



ダゴレットィコーナー交差点

(ジャンクションスーパーマーケット側)

(ナイバシャ道路側)



(6) 制御機の概略使用

本プロジェクトで設置される制御機の概略仕様は以下のとおりとする。

項目	仕様
タイプ	マイクロプロセッサ型
制御モード	TOD 制御、手動制御、閃光動作、滅灯
TOD 制御	時間帯：8 分割以上 制御パラメータ：8 パターン以上 制御パラメータの切り替えは、第 1 現示の開始時に行い、異常表示を起こさないこと。
手動制御	前面扉内の自動—手動制御切り替えスイッチにより自動—手動を切り替える。手動制御ボタンを押すごとに 1 階梯歩進する。
閃光制御	灯器グループごとに赤色または黄色を設定可能とする。 閃光動作時には、歩行者灯器は滅灯する。
現示階梯数	少なくとも 2 種類の現示階梯を持つこと。
電源オン時動作	赤信号を全方向に約 5 秒間表示したのち、第 1 現示から開始する。
動作監視	ウォッチドックタイマー
灯器回路数	24 回路
階梯数	24 階梯
GPS 時計・カレンダー	系統制御を行う制御機は、GPS 時計及びカレンダーを持つこと。
時間監視	青： 6 - 180 秒 黄： 1 - 10 秒 全赤； 1 - 10 秒 歩行者青： 6-180 秒 歩行者点滅： 1 - 10 秒
操作パネル	制御モード、現在の階梯、設定秒数、経過秒数、日付委、時刻、制御パターンを表示できること。
外部インターフェース	RS232C または USB2.0 以上
フェースセーフ機能	G-G 検出機能をもち、G-G を検出した場合は閃光動作に入ること。
電源電圧	220 ボルト+15%, -20%
平均故障間隔 (MTBF)	30 万時間以上
周囲温度・湿度	温度： 0 - +40 度、湿度： 20 - 95% (結露なし)

項目	仕様
通信方式	10Base-T 以上
	TCP/IP、UDP/IP、

3-2-2-8 道路照明施設

(1) 道路照明施設設計条件

道路照明施設設計条件は以下の通りとした。

No.	項目	採用値/規定値
1	道路分類	主要幹線道路
2	路面	アスファルト舗装
3	平均路面光度	0.70 cd/m ² 以上
4	光源タイプ	高圧ナトリウムランプ (HID) もしくは LED
5	配列	千鳥配列
6	灯具高さ	8m、オーバーハング 1.8m

(2) 照明計算

照明設計には次の計算式を用いた。

$$\frac{F}{S} = \frac{K \times L \times W}{U \times M \times N}$$

L : 平均路面輝度 (cd/m²) 0.70 以上 (主要幹線道路、外部条件 B で設定)

F : 光源光束 (lm) 13,940 (光源機材名 : SLIM3-G101AW, LED-120W)

S : 照明器具間隔 (m) 25.0

K : 平均輝度を平均照度に換算する係数 15.0 (アスファルトの場合)

W : 車道幅員 (m) 8.5 (車道 7.0m+路肩 1.5m)

U : 照明率 0.4 (LED 道路・トンネル 照明導入ガイドラン (案) 平成 23 年 9 月版より)

M : 保守率 0.70 (0.65~0.75 以内)

N : 配列係数 1 (千鳥配列の場合)

照度計算により、平均路面輝度は 0.88 cd/m² となり、設計値の 0.7cd/m² を満たす機材を採用した。

(3) 道路照明設置位置

照明器具間隔は 50m の千鳥配置と計画し、照明計算の結果から、道路照明設置位置は添付図面の通りとした。

(4) 光源および機材の選定

光源および機材は、導入費用・寿命（ライフサイクルコスト）・配光制御の容易性・経済性・見え方・快適性などを考慮して以下の4つの形式から選定を行った。また、「ケ」国側より太陽光の導入についても検討依頼があり、検討対象とした

- 第1案：独立型ソーラ LED 道路灯+バッテリーボックス（共架タイプ）
- 第2案：独立型ソーラ LED 道路灯+バッテリーボックス（ポール内内蔵タイプ）
- 第3案：商用電源タイプ LED 道路灯
- 第4案：商用電源タイプ HID 道路灯

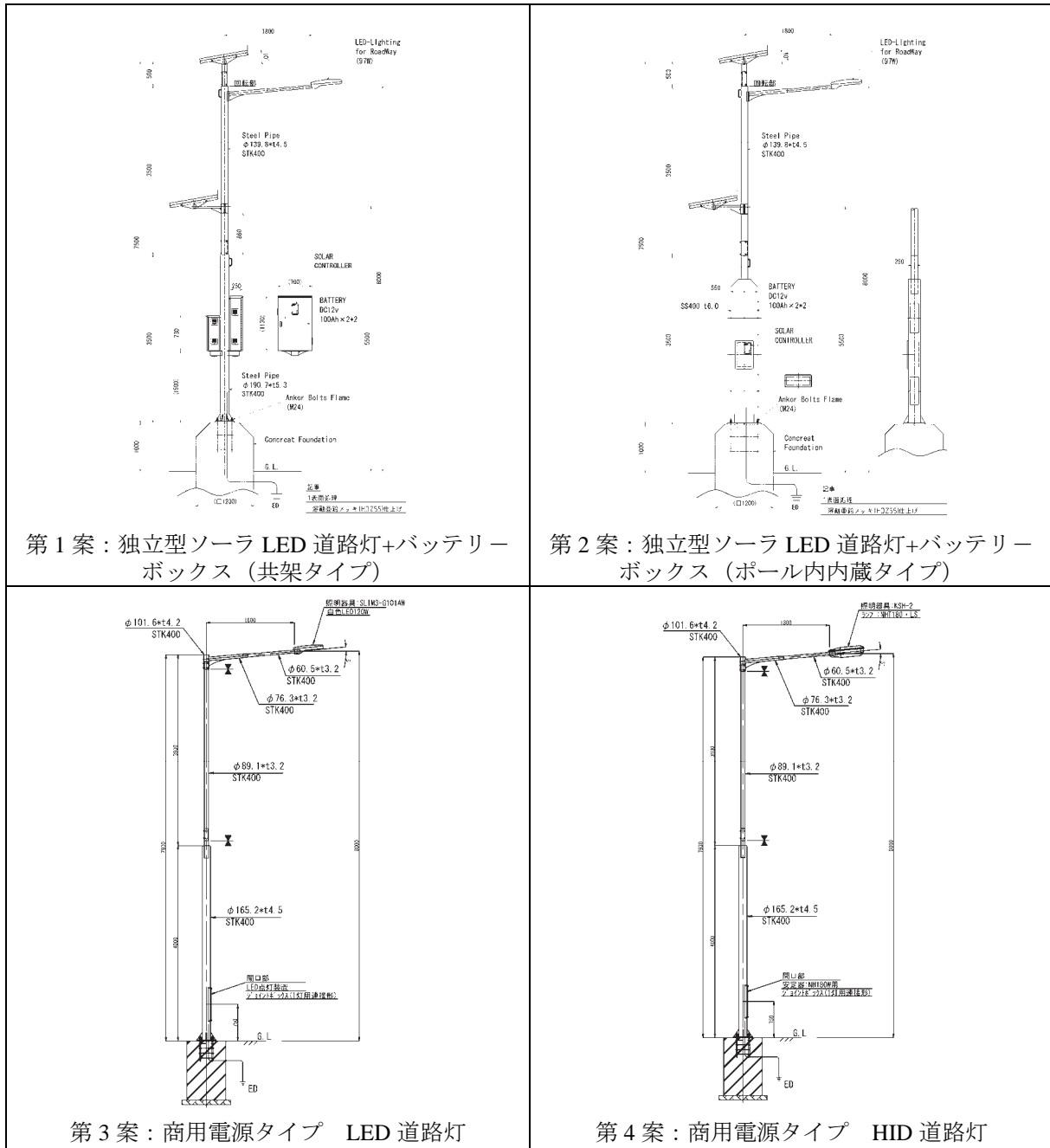


図 3-2-11 第1~4案の機材の姿図

表 3-2-16 道路照明形式比較

案	第1案	第2案	第3案	第4案	
タイプ	独立型ソーラLED道路灯+バッテリーボックス(共架タイプ)	独立型ソーラLED道路灯+バッテリーボックス(ポール内蔵タイプ)	商用電源タイプ LED道路灯	商用電源タイプ HID道路灯	
電力	独立型ソーラ+バッテリーボックス	独立型ソーラ+バッテリーボックス	商用電源	商用電源	
電球	LED(97W)	LED(97W)	LED(120W)	HID(高圧ナトリウムランプ、180W)	
平均照度(lx)	15.88	15.88	20.13	17.17	
消費電力(kwh/month)	-	-	39.6	59.4	
電気代(1基当たり、10年)	-	-	5万円	8万円	
機材単価(耐用年数)	電線	独立型のため不要	独立型のため不要	CV5.5□-2C 155円/1m FP-30 790円/1m 1基当たり4.1万円、20年	CV8.0□-2C ¥200円/1m FP-30 790円/1m 1基当たり4.3万円、20年
	ハンドホール	独立型のため不要	独立型のため不要	HH 1基当たり8万円 20年	HH 1基当たり8万円 20年
	道路灯+電球	LED道路灯 1灯=76,000円 15年	LED道路灯 1灯=76,000円 15年	LED道路灯 1灯=92,000円 15年	HID道路灯 1灯=69,000円、15年 高圧ナトリウムランプ 1灯=15,300円、6年
	照明柱	1基当たり=192,000円 20年	1基当たり=964800円 20年	1基当たり=427500円 20年	1基当たり=427500円 20年
	バッテリー	1基当たり=192,000円 5年	1基当たり=192,000円 5年	-	-
	ソーラーパネル	1基当たり=134,000円 20年	1基当たり=134,000円 20年	-	-
	充放電コントローラー/安定器	1基当たり=52,000円 10年	1基当たり=52,000円 10年	-	1基当たり=12,500円 10年
	機材導入費用合計(1基当たり)	116万円 181%	142万円 222%	64万円 100%	65万円 101%
維持管理費(供事後10年間で交換が必要な機材の機材費用)	電球	-	-	-	高圧ナトリウムランプの耐用年数は6年のため、10年間で1回の交換が必要。 15,300円
	バッテリー	バッテリーの耐用年数は5年のため、10年間で2回の交換が必要。 384,000円	バッテリーの耐用年数は5年のため、10年間で2回の交換が必要。 384,000円	-	-
	充放電コントローラー/安定器	充放電コントローラーの耐用年数は10年のため、10年間で1回の交換が必要。 52,000円	充放電コントローラーの耐用年数は10年のため、10年間で1回の交換が必要。 52,000円	-	安定器の耐用年数は10年のため、10年間で1回の交換が必要。 12,500円
	維持管理費合計(1基当たり)	44万円	44万円	0万円	3万円
合計(機材導入費用+維持管理費、1基当たり)	159万円	185万円	64万円	67万円	
機材導入費用	高価なバッテリー、ソーラパネル、充放電コントローラーが必要になるため総額は第3案より約8割高い。 ×	高価なバッテリー、ソーラパネル、充放電コントローラーが必要になるため総額は第3案より約12割高い。 ×	導入費用は最も安い。 ○	導入費用は二番目に安く、最も安い第3案とほぼ変わらない。 ○	
機材の使用耐久年数/維持管理費	バッテリーの使用耐用年数が5年と短く維持管理費の88%を占める。維持管理費は二番目に高い。 ×	バッテリーの使用耐用年数が5年と短く維持管理費の88%を占める。維持管理費は二番目に高い。 ×	道路灯+LED電球のみ15年毎に交換が必要である。維持管理費は最も安い。 ○	道路灯15年毎、HID電球6年毎、安定器10年毎に交換が必要である。維持管理費は二番目に安い。 ○	
街灯の調達しやすさ	現在LEDの入手は容易ではない。 △	現在LEDの入手は容易ではない。 △	現在LEDの入手は容易ではない。 △	HID灯の入手は容易である ○	
電球が切れた場合の対応	LEDは小さなLEDが群となっており、そのうちのひとつが切れても、他がついているため照度の低下が起きる可能性はあるが消灯などの問題は起きにくい。 ○	LEDは小さなLEDが群となっており、そのうちのひとつが切れても、他がついているため照度の低下が起きる可能性はあるが消灯などの問題は起きにくい。 ○	LEDは小さなLEDが群となっており、そのうちのひとつが切れても、他がついているため照度の低下が起きる可能性はあるが消灯などの問題は起きにくい。 ○	HID灯が切れた場合、即座に消灯となる。 △	
電力への対応	昼間にソーラ発電を行いバッテリーボックスに電力を蓄電し、夜間明かりが必要な時間(12時間)に点灯させるため、電力がゆわらない。 ○	昼間にソーラ発電を行いバッテリーボックスに電力を蓄電し、夜間明かりが必要な時間(12時間)に点灯させるため、電力がゆわらない。 ○	電力供給のための電線などが必要である。また、停電時には予備のバッテリーなどがいないため全線にわたり消灯する可能性がある。 △	電力供給のための電線などが必要である。また、停電時には予備のバッテリーなどがいないため全線にわたり消灯する可能性がある。 △	
電力線	電灯相互間を接続する電線などは必要ない。 ○	電灯相互間を接続する電線などは必要ない。 ○	電力供給のための電線などが必要であり、電灯相互間をつなぐ必要がある。 △	電力供給のための電線などが必要であり、電灯相互間をつなぐ必要がある。 △	
バッテリーの盗難への対策	バッテリーボックスはむき出しで、盗難に合う可能性が高い。 ×	バッテリーボックスをポール内蔵タイプにすることによる盗難対策がみこまれる。 △	バッテリーを使用しないため、バッテリーの盗難に留意する必要がない。 ○	バッテリーを使用しないため、バッテリーの盗難に留意する必要がない。 ○	
評価	機材導入費用+維持管理費は二番目に高い。電気代はソーラー発電により掛からないが、10年間で電気代の8倍の維持管理費が必要になる。 ×	機材導入費用+維持管理費は最も高い。電気代はソーラー発電により掛からないが、10年間で電気代の8倍の維持管理費が必要になる。 ×	機材導入費用+維持管理費は最も安い。電気代もHID灯に比べて、33%安い。LED灯の入手は容易ではないが、交換が必要になる15年後には現在より入手が容易になっていると考えられる。 ○	機材導入費用+維持管理費は二番目に安い。電気代はHID灯に比べて、37%高い。HID灯はLED灯に比べて入手は容易であるが、維持管理費、運用の面で劣る。 △	

※1 機材費用：輸出梱包は別途。制御盤～道路灯ケーブルは含まない。蓄電池は現地にて制御盤内取付け配線と一緒に設置が必要。

※2 ライフルコストは交換費用を耐用年数で割り、1年当たりの金額

比較結果から第3案：商用電源タイプ LED 道路灯が導入費用が一番安く、経済的であることから採用形式は商用電源タイプ LED 道路灯とする。

3-2-2-9 景観計画

対象道路付近において、ジャカラランダの木が植樹されている箇所が多々ある。街の景観上かなり良好な景観を生み出しており、本事業において、ジャカラランダを植樹することにより景観性の向上を図る。

ジャカラランダの特徴として、高さ2m～30mほどに育つ。葉は多くが2回羽状複葉で、見かけはアカシアやネムノキに似る。ただし1回羽状複葉または単葉の種もある。花は円錐花序につく。花冠は5つに分かれ、色は青または青紫色である。雄蕊のほかに長い仮雄蕊を持つ。桜のように葉が出る前に花が咲くが、栽培環境によっては葉が出た後に花が咲くこともある。

植樹エリアとしては、ダゴレッティコーナー交差点、ナイロビ大学周辺、グリーンハウス～キリマニ交差点の3箇所が考えられる。ダゴレッティコーナー交差点は信号交差点になるため、ジャカラランダの成長により信号灯器が見えないなどの障害が発生する可能性がある。また、グリーンハウス～キリマニ交差点付近では、道路端にある自動車販売店などの出入りがあるため、ジャカラランダの成長により視距が取れなくなる可能性がある。

よって、本事業では大学付近に植樹することにより、景観性の向上を図る。

下記に完成予想図を示す。



写真 3-2-4 道路近傍にあるジャカラランダ



図 3-2-12 景観に配慮した完成予想図

3-2-3 概略設計図

概略設計図を次頁以降に示す。図面項目は表 3-2-17 に示すとおりである。

表 3-2-17 概略設計図

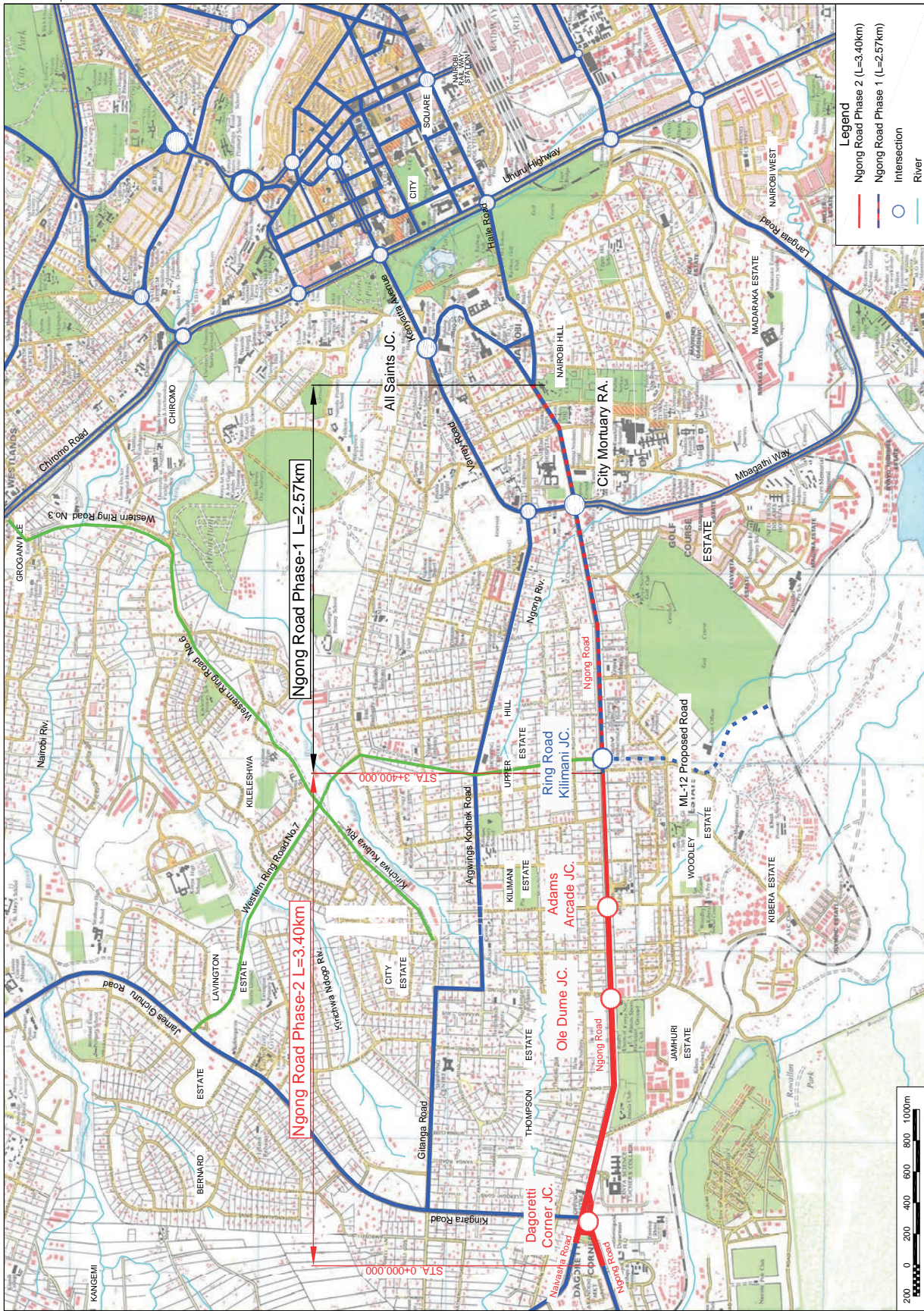
図面タイトル	図面番号
位置図	LM-01
標準横断図	TC-01
線形要素図	KP-01～02
平面図	PL-01～10
縦断図	PR-01～06
交差点詳細図	IS-01～04
境界縁石図	CU-01～03
排水構造物	DR-01～03
バス停	BS-01
接続道路	AC-01～02
ガードフェンス	GF-01
道路標示	RM-01
道路標識	RS-01～02
道路照明	SL-01
交通信号平面図	TP-01～05
交通信号詳細図	TS-01～05
ハンドホール	HH-1

**THE PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROJECT FOR DUALLING
OF
NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/61(Phase-2)
IN
THE REPUBLIC OF KENYA**

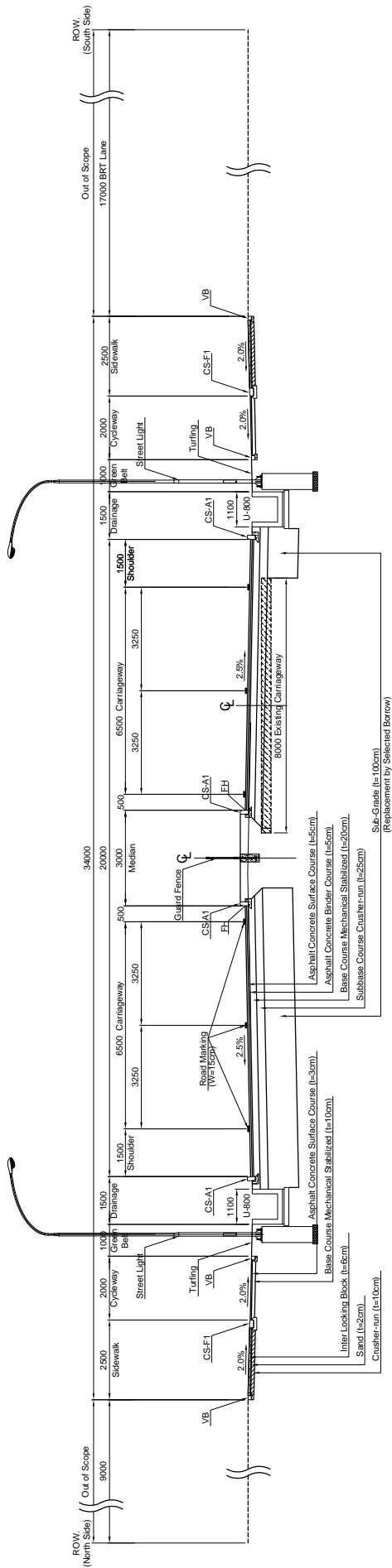
APRIL 2017

DRAWINGS

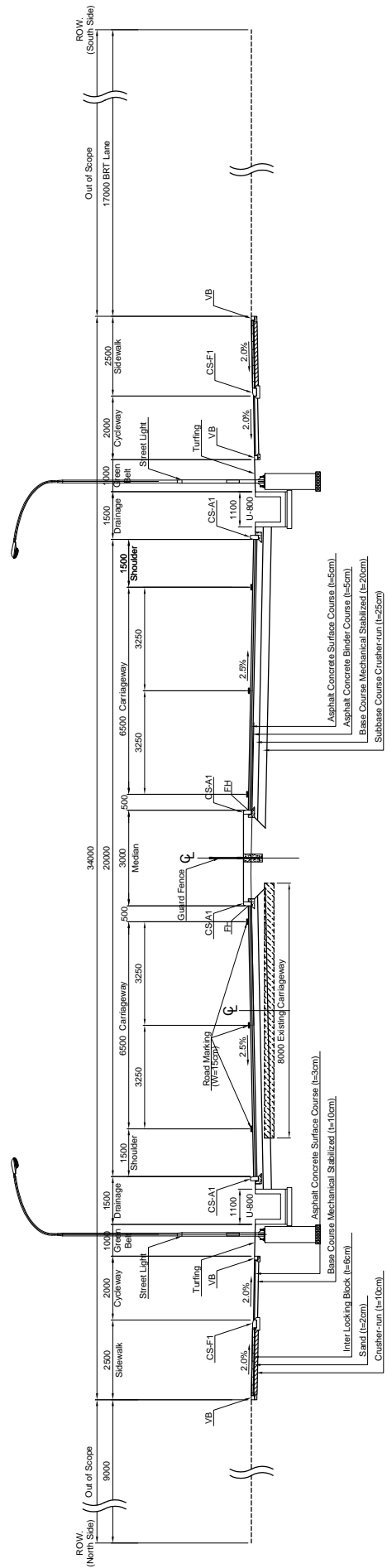
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE :	LOCATION MAP		LM-01
				Drawing No.	SCALE	S=1/25,000
				DATE		

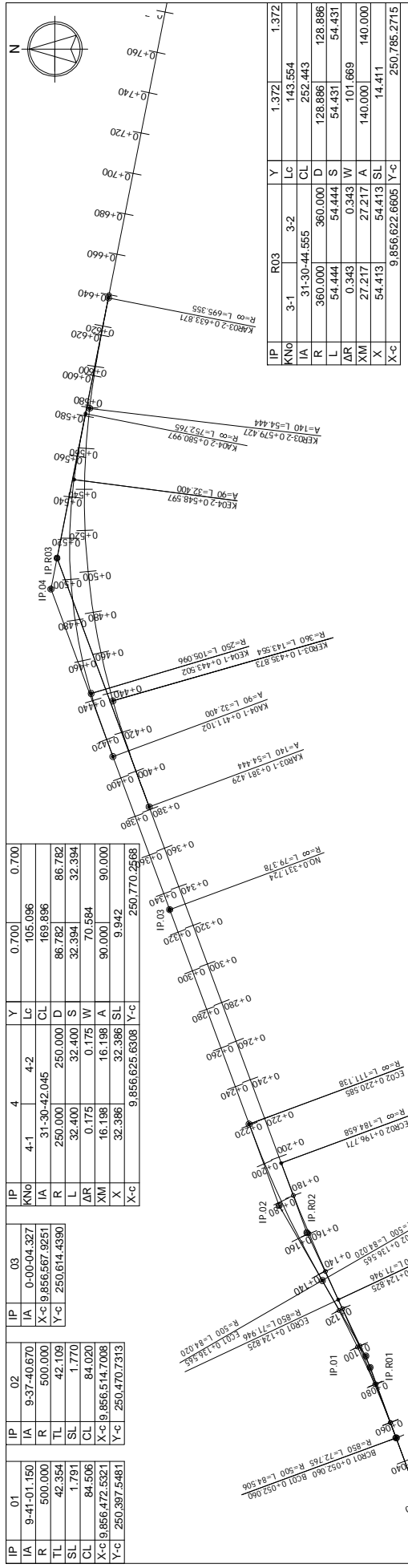


General Section

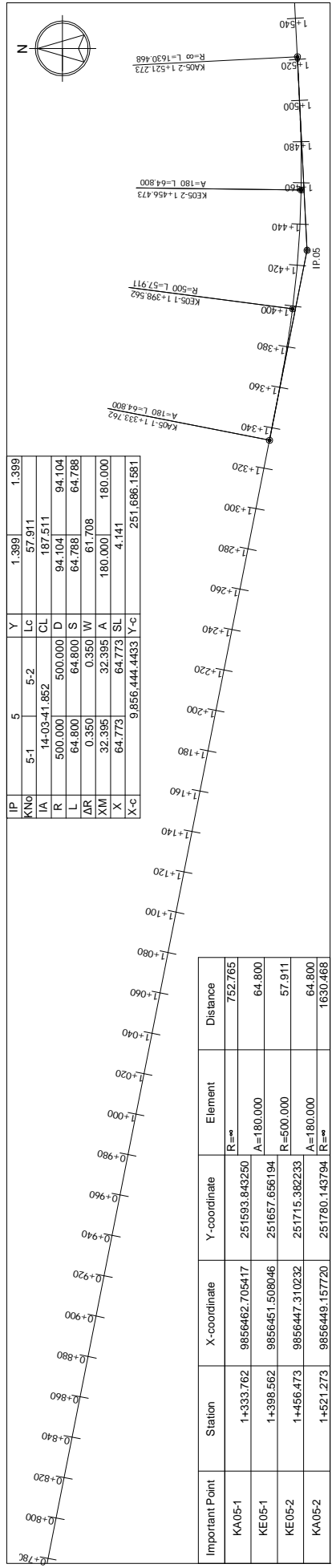


STA.0+440 ~ STA.1+240

MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE :	TYPICAL CROSSSECTION	Drawing No.	TC-01
			SCALE		S=1/150	
			DATE			



IP	Station	Y-coordinate	X-coordinate	Element	Distance
IP 01	0+000.000	250.391.9672	9856501.2852	R=∞	52.060
IP 02	0+136.565	250.434.245708	9856493.677534	R=500.000	84.506
IP 03	0+220.585	250.510.219052	9856529.325646	R=500.000	84.020
IP 04	0+331.724	250.614.439100	9856567.925100	R=∞	111.138
IP 05	0+441.102	250.688.876417	9856595.492298	R=∞	79.378
KA01	0+443.502	250.719.489985	9856606.083694	A=90.000	32.400
KA02	0+548.597	250.823.482404	9856614.388296	R=250.000	105.096
KA03	0+580.997	250.855.388876	9856608.789610	A=90.000	32.400
KA04	0+633.871	250.911.707530	9856597.648399	R=∞	752.765
KA05	0+633.871	250.911.707530	9856597.648399	A=140.000	54.444



IP	Station	Y-coordinate	X-coordinate	Element	Distance
IP 01	0+780.000	251.180.143794	9856449.157720	R=∞	52.060
IP 02	0+864.000	251.175.382233	9856447.310232	R=500.000	84.506
IP 03	0+948.000	251.153.843250	9856462.706417	R=500.000	84.020
IP 04	1+032.000	251.080.876417	9856595.492298	R=∞	111.138
IP 05	1+116.000	251.010.219052	9856529.325646	R=∞	79.378
KA01	1+118.000	250.688.876417	9856595.492298	A=90.000	32.400
KA02	1+202.000	250.719.489985	9856606.083694	R=250.000	105.096
KA03	1+286.000	250.823.482404	9856614.388296	A=90.000	32.400
KA04	1+370.000	250.855.388876	9856608.789610	R=∞	752.765
KA05	1+370.000	250.855.388876	9856608.789610	A=140.000	54.444

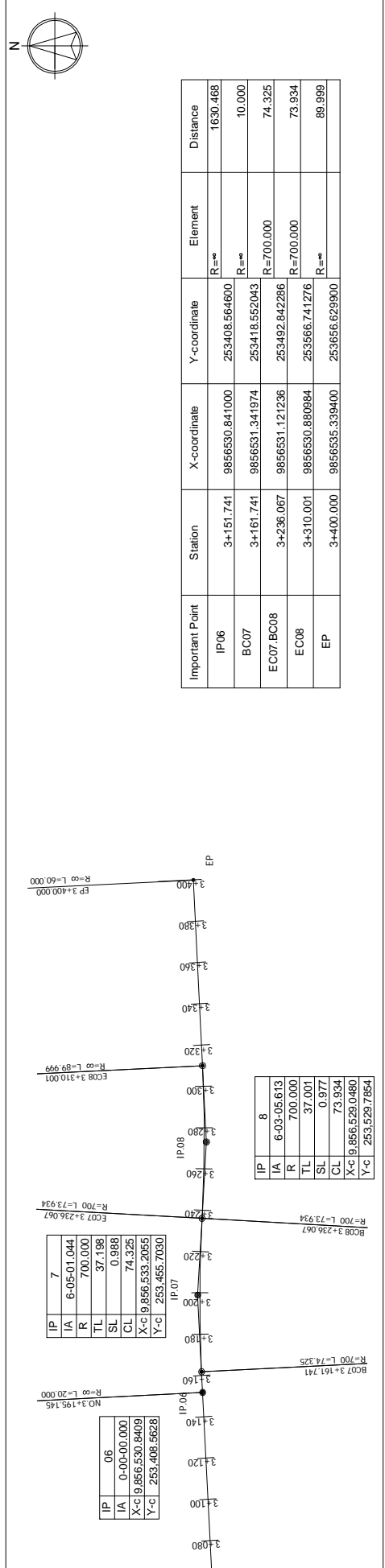
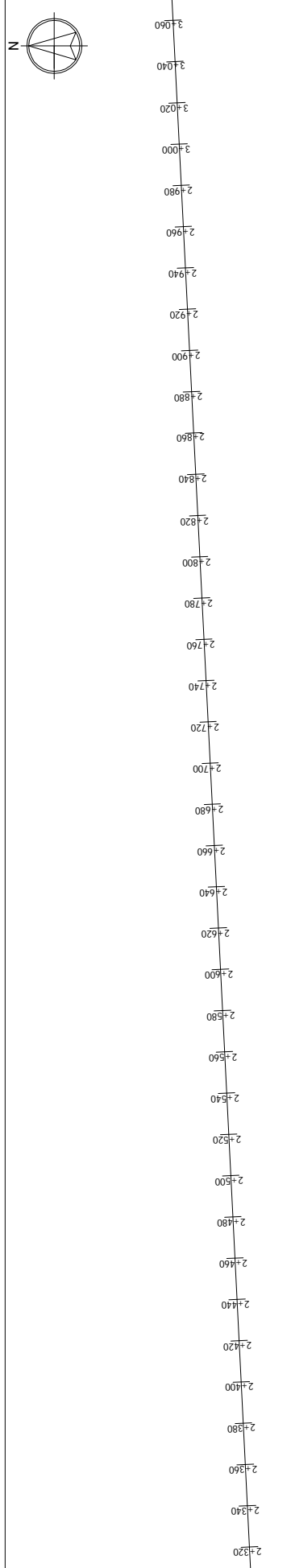
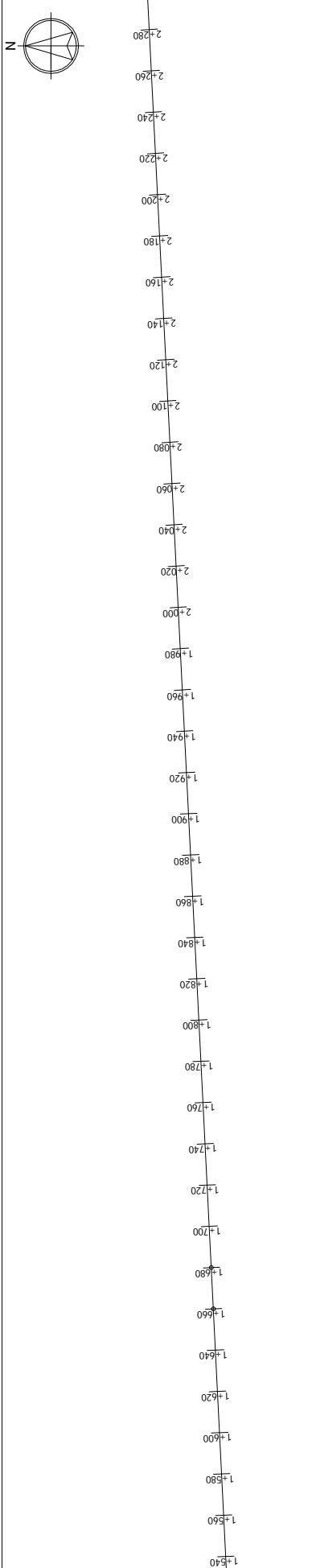
MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT
KENYA URBAN ROAD AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)

KEY PLAN(1)
Ngong Road
(STA.0+040 to STA.1+500)

Drawing No. KP-01
SCALE 1/2,000
DATE



MINISTRY OF TRANSPORT,
INFRASTRUCTURE, HOUSING
AND URBAN DEVELOPMENT
KENYA URBAN ROAD AUTHORITY

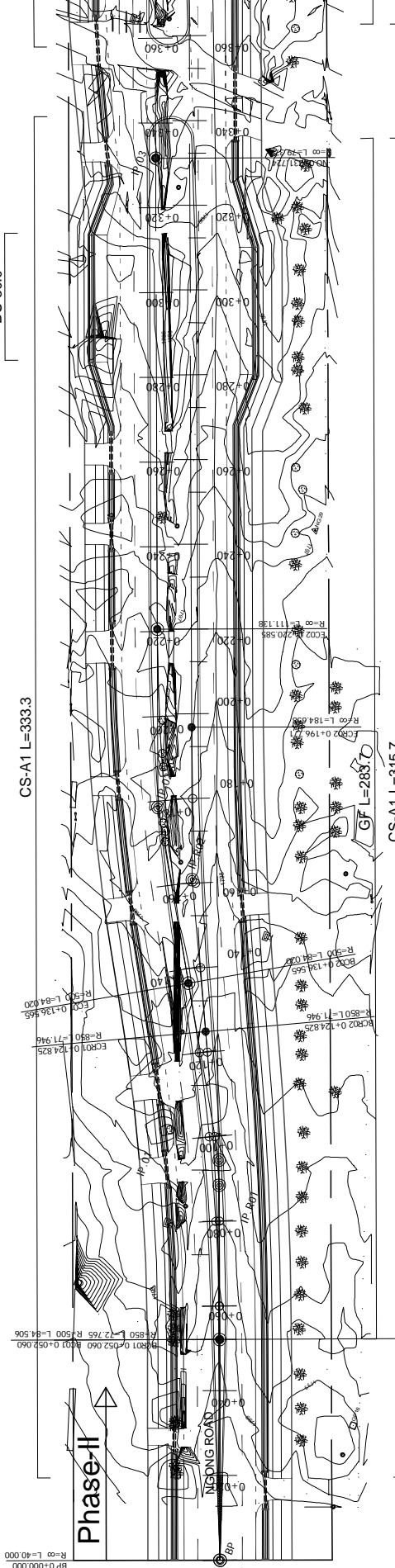
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR
DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI
CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)

TITLE :
KEY PLAN(2)
Ngong Road
(STA. 1+500 to STA. 3+407.897)

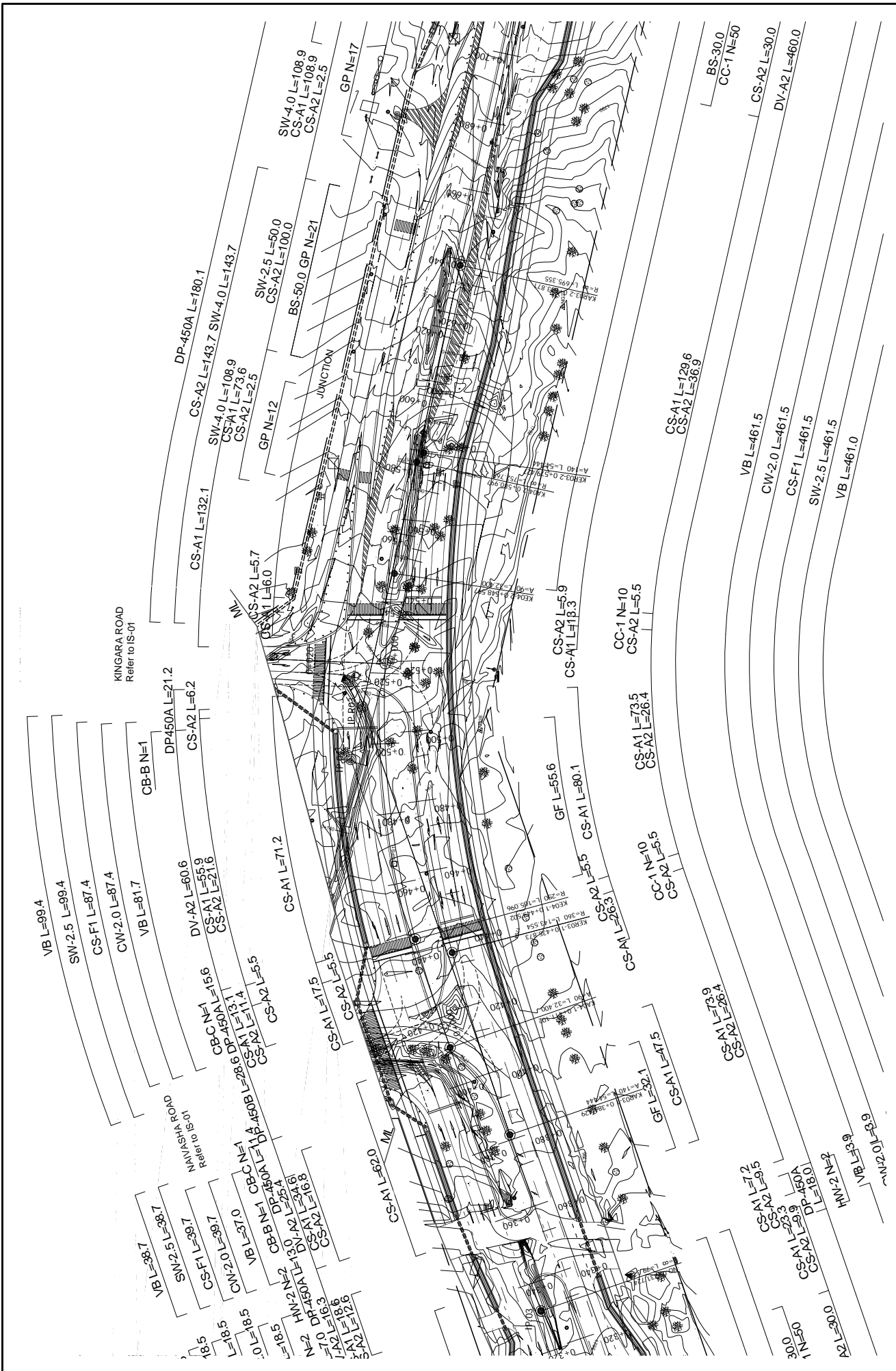
Drawing No. KP-02
SCALE 1/2,000
DATE

VB L=27.1	VB L=57.5	VB L=13.7	VB L=36.7	VB L=24.7	VB L=26.7	VB L=20.6	VB L=67.7	VB L=18.5
SW-2.5 L=27.1	SW-2.5 L=57.5	SW-2.5 L=13.7	SW-2.5 L=36.7	SW-2.5 L=24.7	SW-2.5 L=26.7	SW-2.5 L=20.6	SW-2.5 L=67.7	SW-2.5 L=18.5
CS-F1 L=27.1	CS-F1 L=57.7	CS-F1 L=13.8	CS-F1 L=36.7	CS-F1 L=24.4	CS-F1 L=26.7	CS-F1 L=20.5	CS-F1 L=67.8	CS-F1 L=18.5
CW-2.0 L=27.1	CW-2.0 L=57.7	CW-2.0 L=13.8	CW-2.0 L=36.7	CW-2.0 L=24.4	CW-2.0 L=26.7	CW-2.0 L=20.5	CW-2.0 L=67.8	CW-2.0 L=18.5
VB L=27.1	VB L=57.8	VB L=13.8	VB L=36.6	VB L=24.2	VB L=26.7	VB L=20.4	VB L=68.0	VB L=18.5
HW-2 N=1	HW-2 N=2	HW-2 N=2	HW-2 N=2	HW-2 N=2	HW-2 N=2	HW-2 N=2	HW-2 N=2	HW-2 N=2
DP-450A L=8.0	DP-450A L=8.0	DP-450A L=10.0	DP-450A L=10.0	DP-450A L=8.0	DP-450A L=7.0	DP-450A L=11.0	DP-450A L=7.0	DP-450A L=7.0
DV-A2 L=24.9	DV-A2 L=10.7	DV-A2 L=10.7	DV-A2 L=10.7	DV-A2 L=21.6	DV-A2 L=24.0	DV-A2 L=16.9	DV-A2 L=64.1	DV-A2 L=16.3
CS-A1 L=23.6	CS-A1 L=14.9	CS-A1 L=14.9	CS-A1 L=33.1	CS-A1 L=23.1	CS-A1 L=25.2	CS-A1 L=20.2	CS-A1 L=17.9	CS-A1 L=16.6
CS-A2 L=9.9	CS-A2 L=20.4	CS-A2 L=11.4	CS-A2 L=16.2	CS-A2 L=13.8	CS-A2 L=14.4	CS-A2 L=13.2	CS-A2 L=8.7	CS-A2 L=12.6

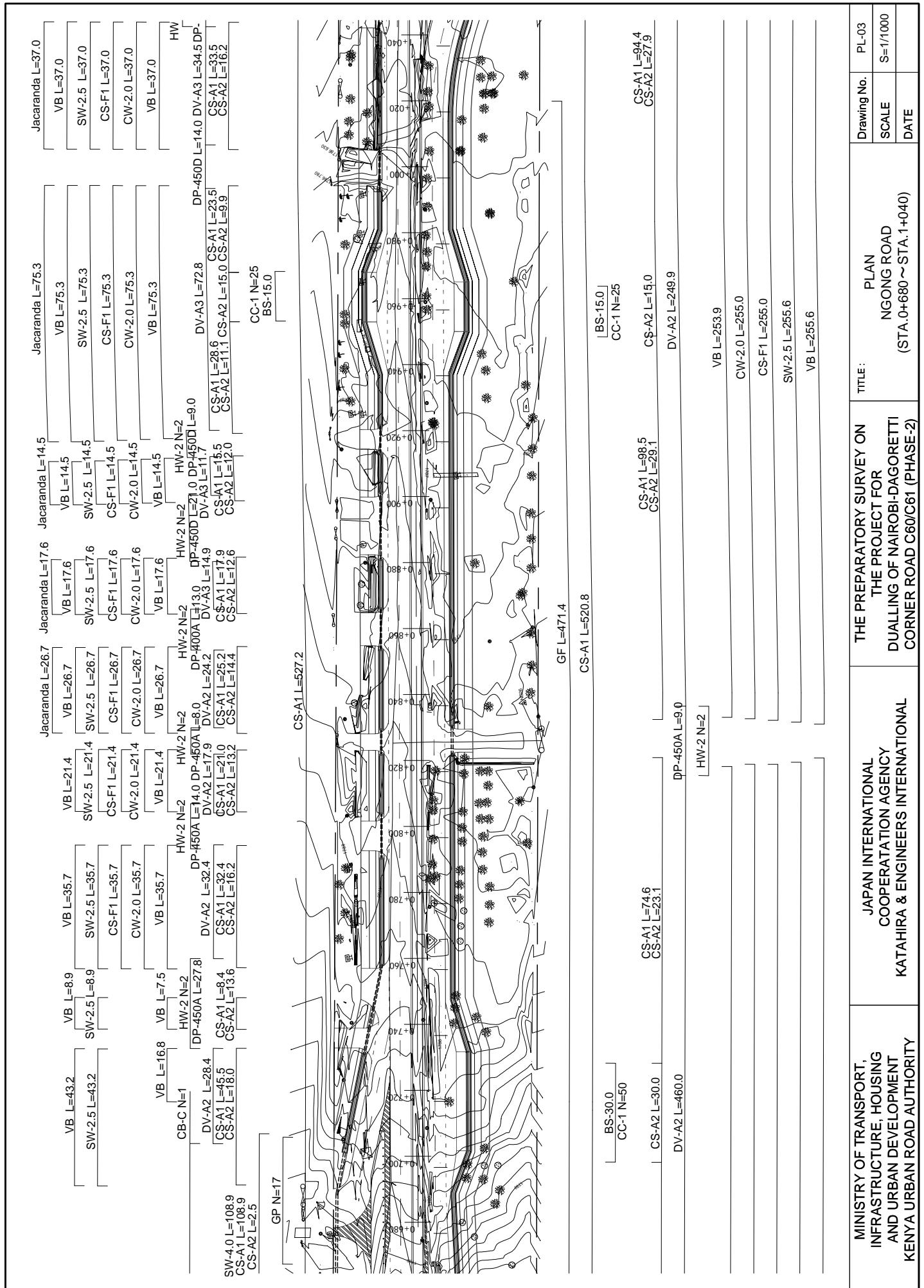


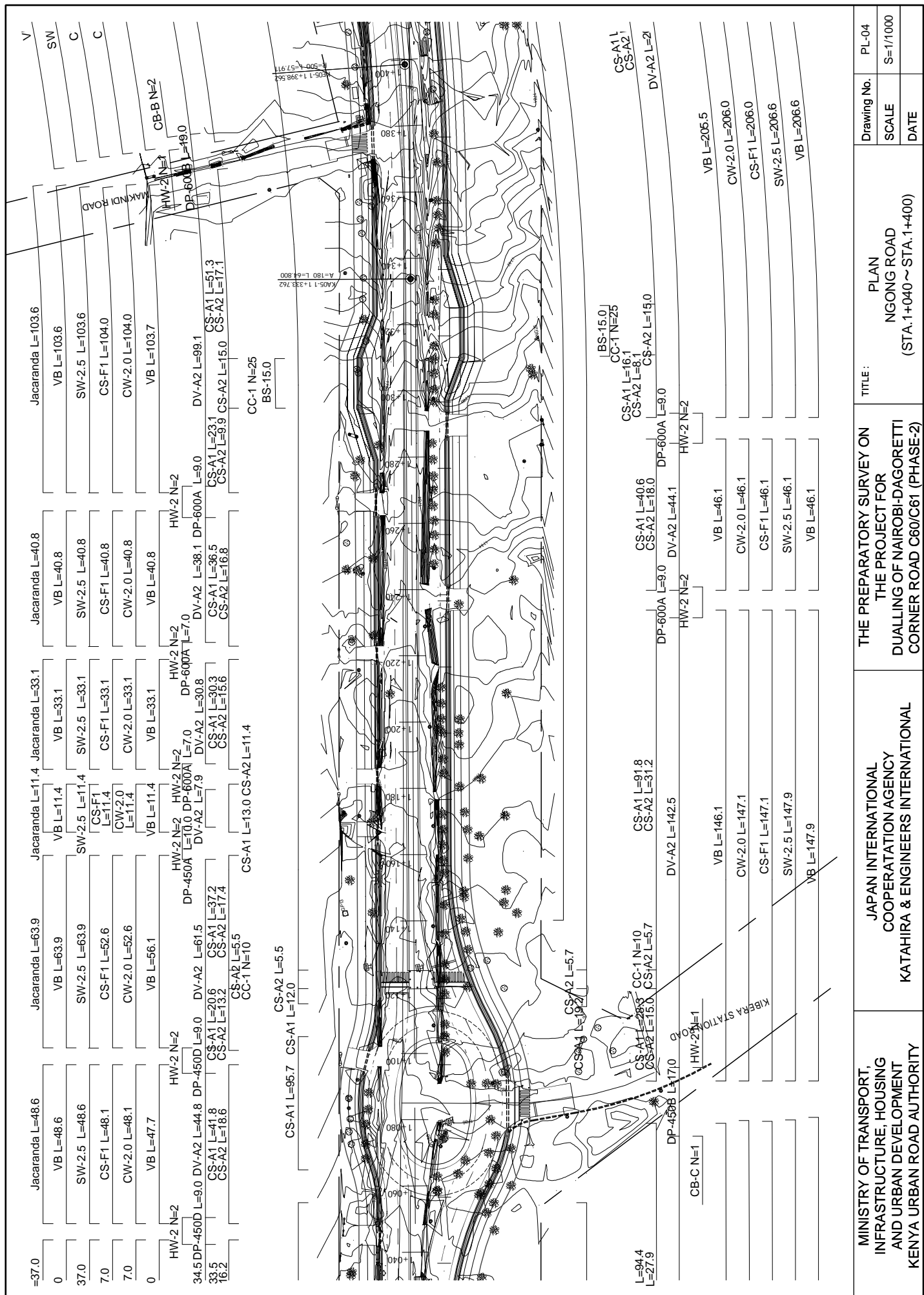
CS-A1 L=12.9	CS-A1 L=110.1	CS-A1 L=7.2
CS-A2 L=7.5	CS-A2 L=35.4	CS-A2 L=9.5
DV-A2 L=11.6	DV-A2 L=129.7	DV-A2 L=30.0
HW-2 N=1	HW-2 N=2	HW-2 N=2
VB L=14.2	VB L=133.1	VB L=180.6
CW-2.0 L=14.2	CW-2.0 L=133.2	CW-2.0 L=180.1
CS-F1 L=14.2	CS-F1 L=133.2	CS-F1 L=180.1
SW-2.5 L=14.3	SW-2.5 L=133.3	SW-2.5 L=179.2
VB L=14.3	VB L=133.3	VB L=179.2
CS-A1 L=23.3	CS-A1 L=100.7	CS-A1 L=7.2
CS-A2 L=9.9	CS-A2 L=29.1	CS-A2 L=9.5
DV-A2 L=177.8	DV-A2 L=177.8	DV-A2 L=30.0
HW-2 N=2	HW-2 N=2	HW-2 N=2
VB L=13.9	VB L=13.9	VB L=13.9
CW-2.0 L=13.9	CW-2.0 L=13.9	CW-2.0 L=13.9
CS-F1 L=13.9	CS-F1 L=13.9	CS-F1 L=13.9
SW-2.5 L=13.9	SW-2.5 L=13.9	SW-2.5 L=13.9
VB L=13.9	VB L=13.9	VB L=13.9
BS-30.0	BS-30.0	BS-30.0
CC-1 N=50	CC-1 N=50	CC-1 N=50

MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	PL-01
			Drawing No.
TITLE: PLAN NGONG ROAD (STA.0+000 ~ STA.0+360)			SCALE
			S=1/1000
			DATE

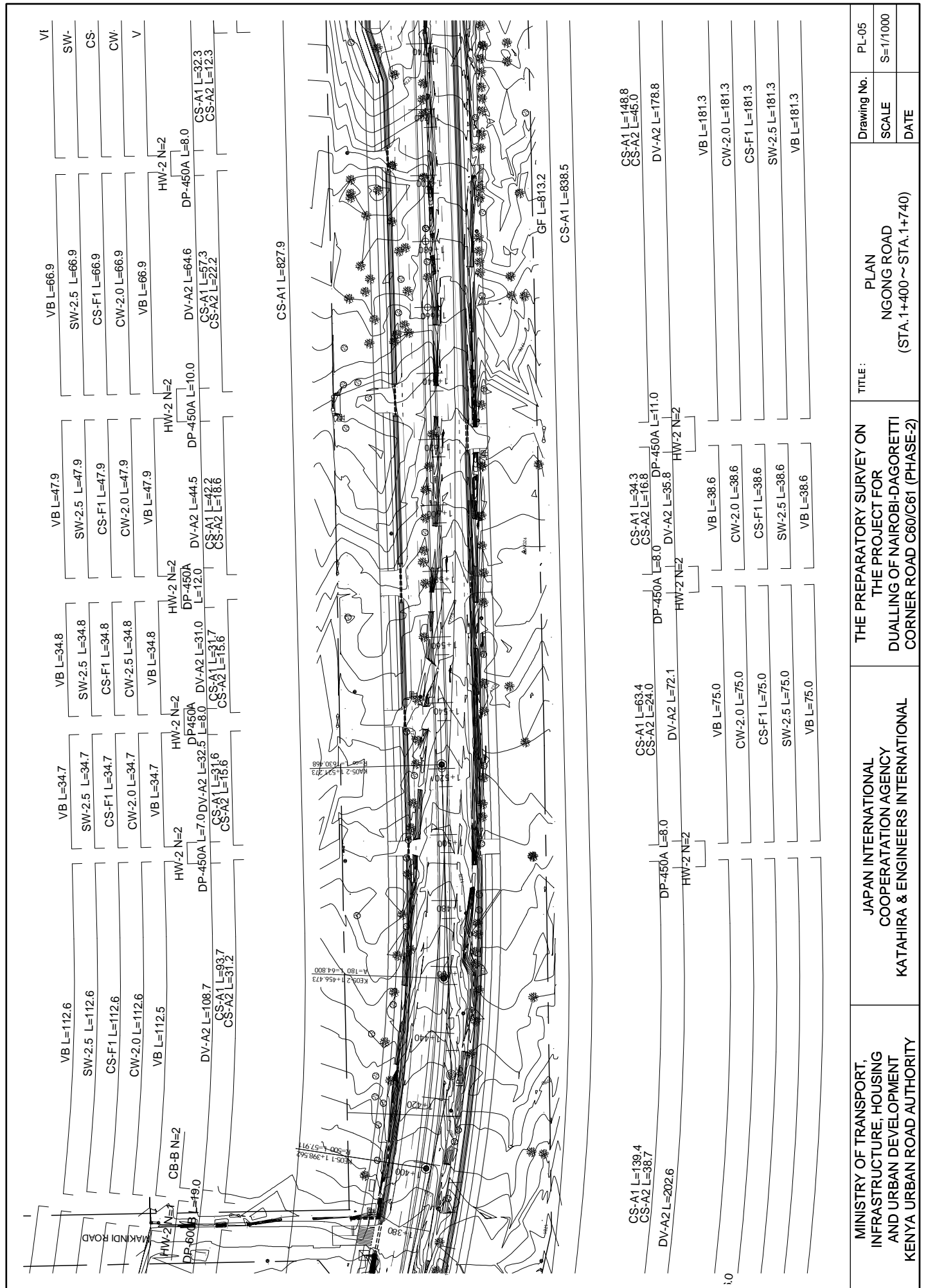


MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C80/C61 (PHASE-2)	TITLE:	PLAN NGONG ROAD (STA.0+360 ~ STA.0+680)	Drawing No. PL-02
			SCALE	S=1/1000	
			DATE		

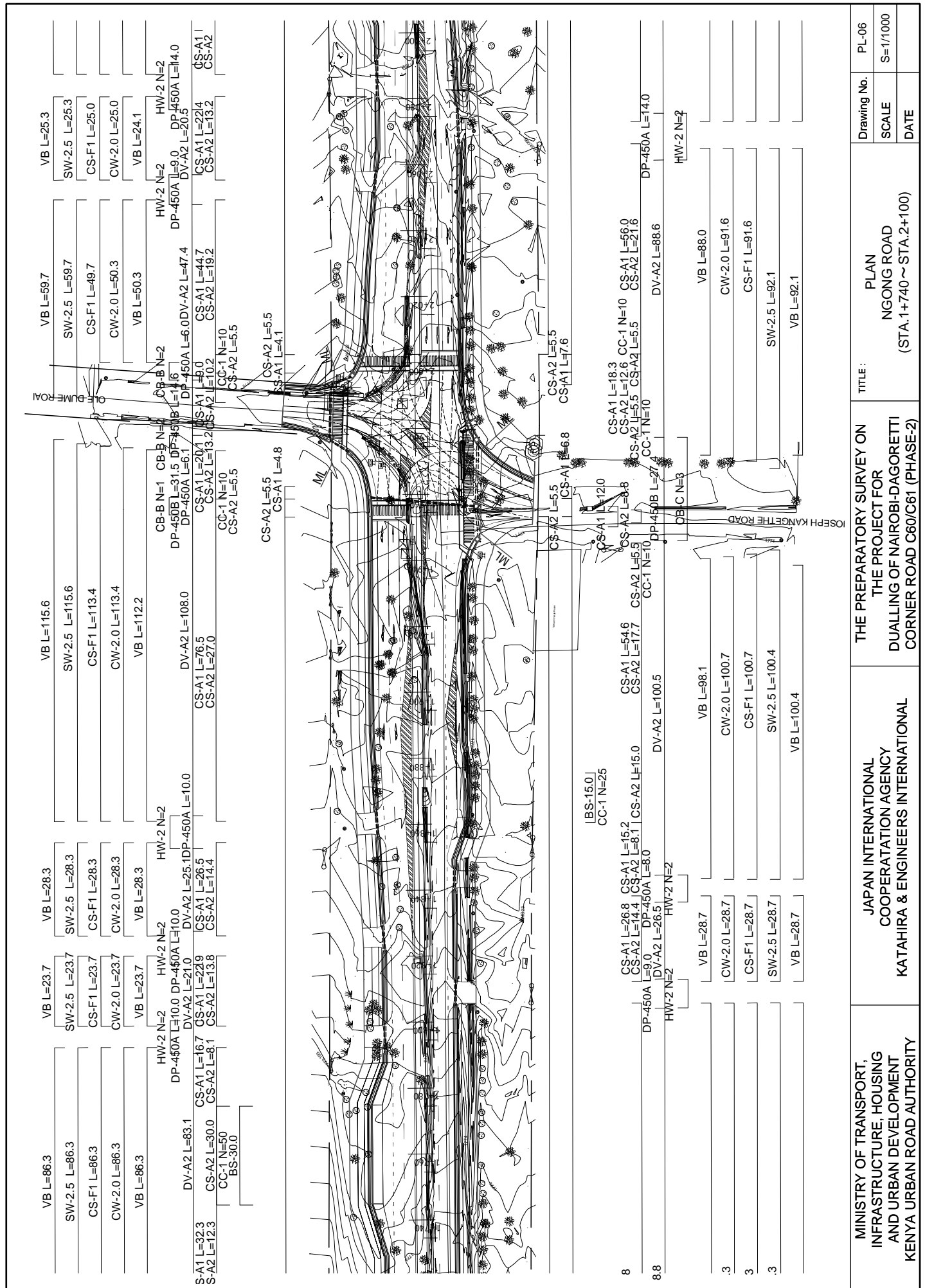




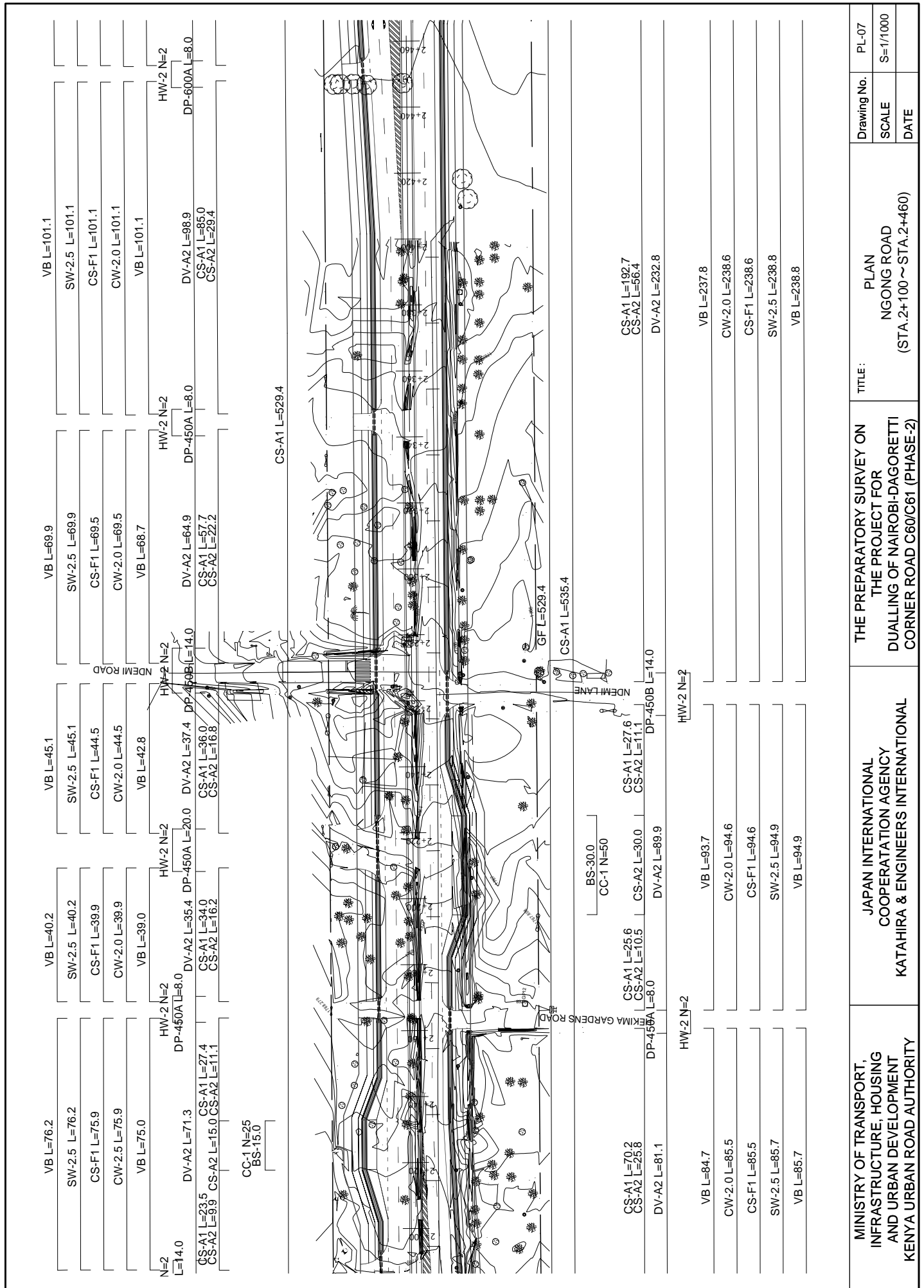
MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)		DRAWING No. SCALE DATE	PL-04 S=1/1000
		TITLE: PLAN NGONG ROAD (STA. 1+040 ~ STA. 1+400)			



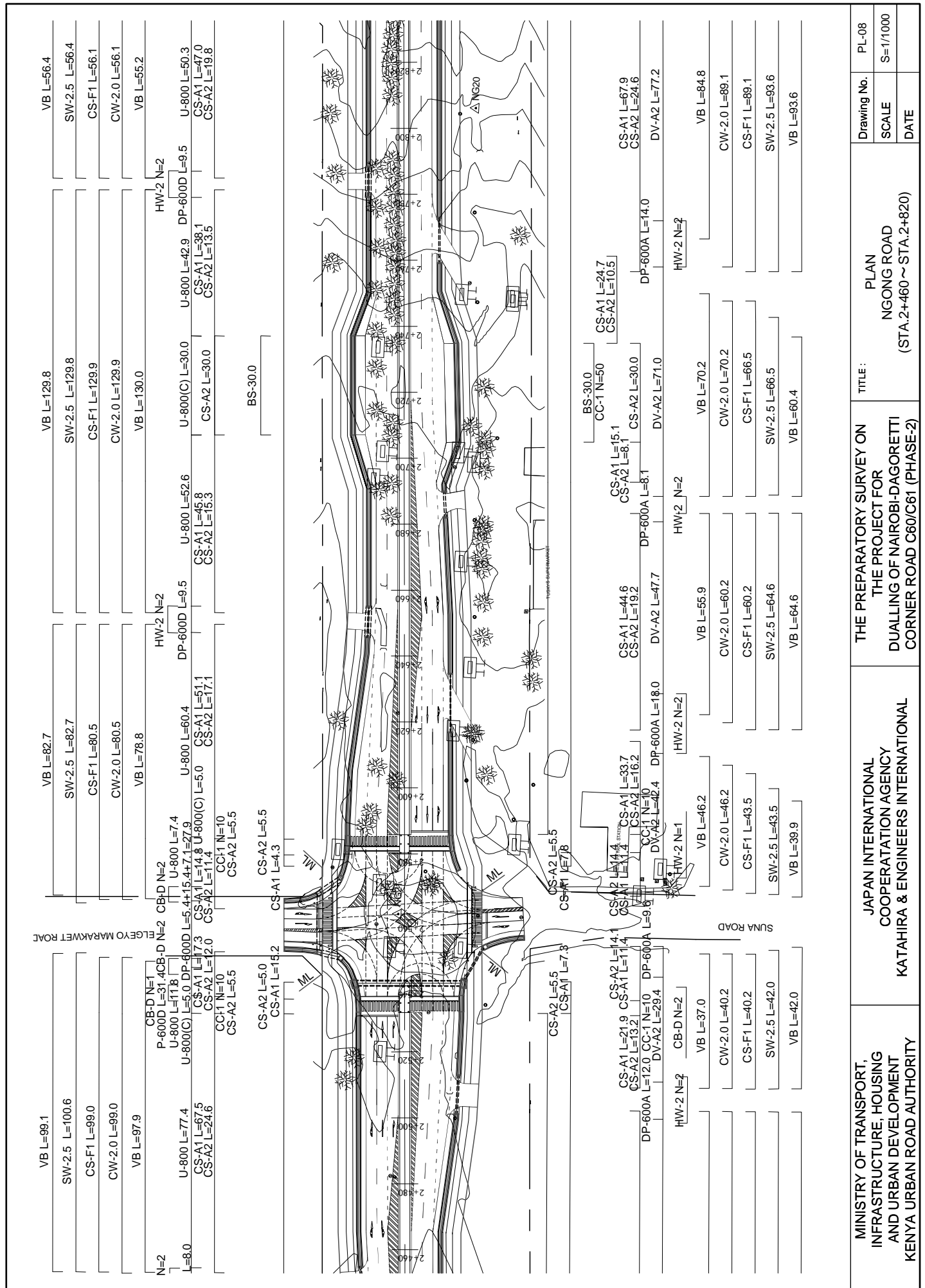
MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	PL-05
			SCALE S=1/1000
TITLE: PLAN NGONG ROAD (STA. 1+400 ~ STA. 1+740)		Drawing No.	DATE



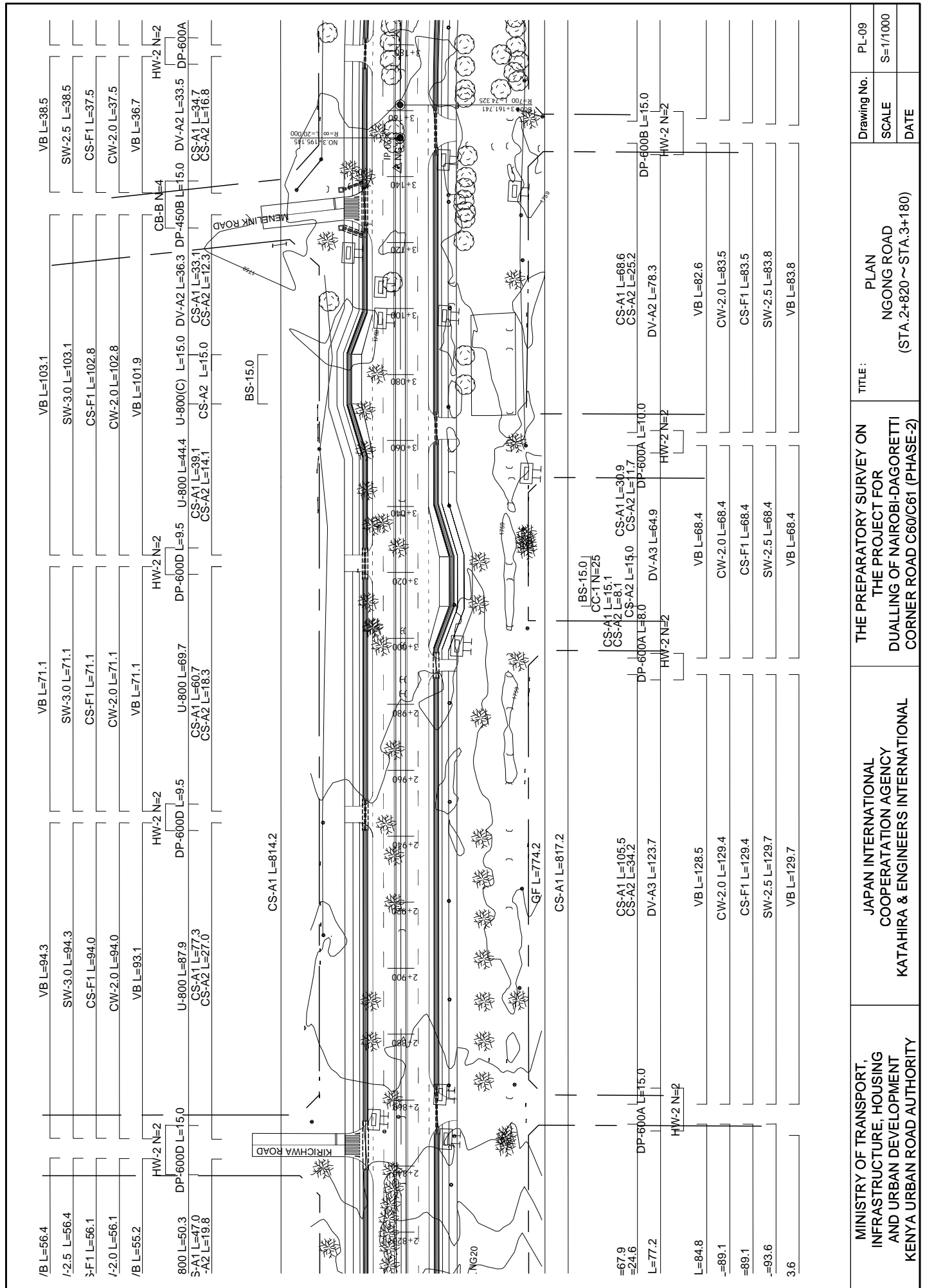
MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE: PLAN NGONG ROAD (STA. 1+740 ~ STA. 2+100)	Drawing No.	PL-06
				SCALE	S=1/1000
				DATE	



MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C80/C61 (PHASE-2)	TITLE:		PLAN	Drawing No.	PL-07
					NGONG ROAD (STA. 2+100 ~ STA. 2+460)	SCALE	S=1/1000
						DATE	

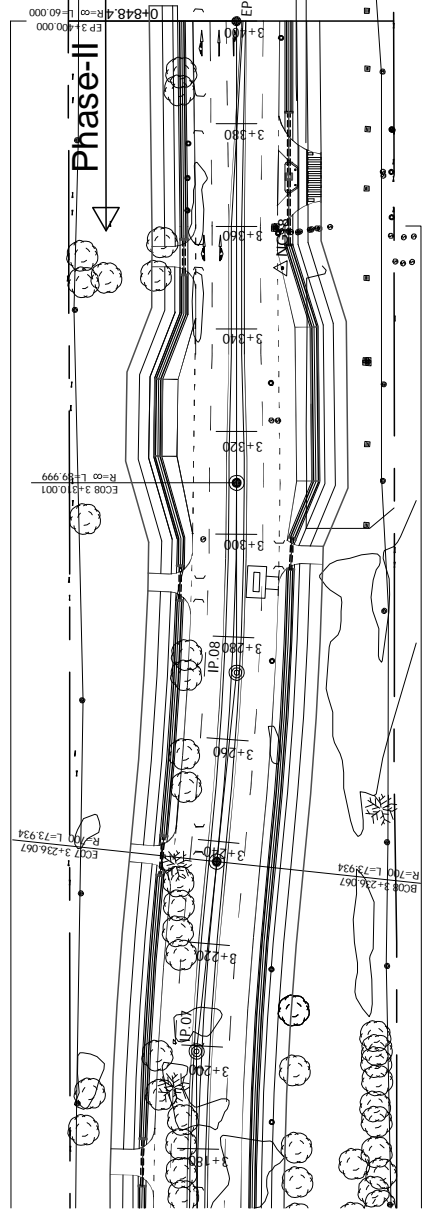


MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE :	PLAN NGONG ROAD (STA.2+460 ~ STA.2+820)	Drawing No.	PL-08
					SCALE	S=1/1000
					DATE	

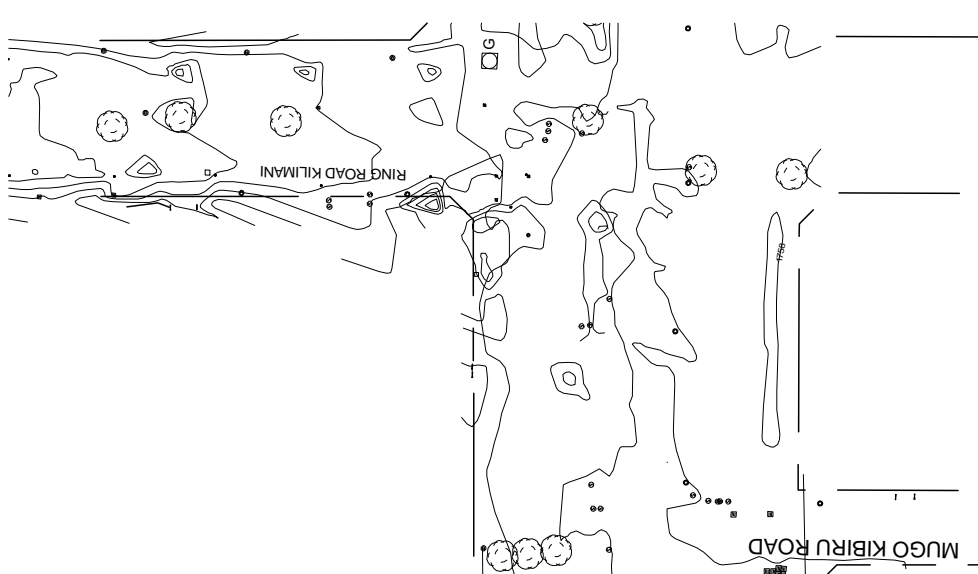


MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C80/C61 (PHASE-2)	PLAN NGONG ROAD (STA. 2+820 ~ STA. 3+180)	Drawing No. PL-09 SCALE S=1/1000 DATE
--	---	--	---	---

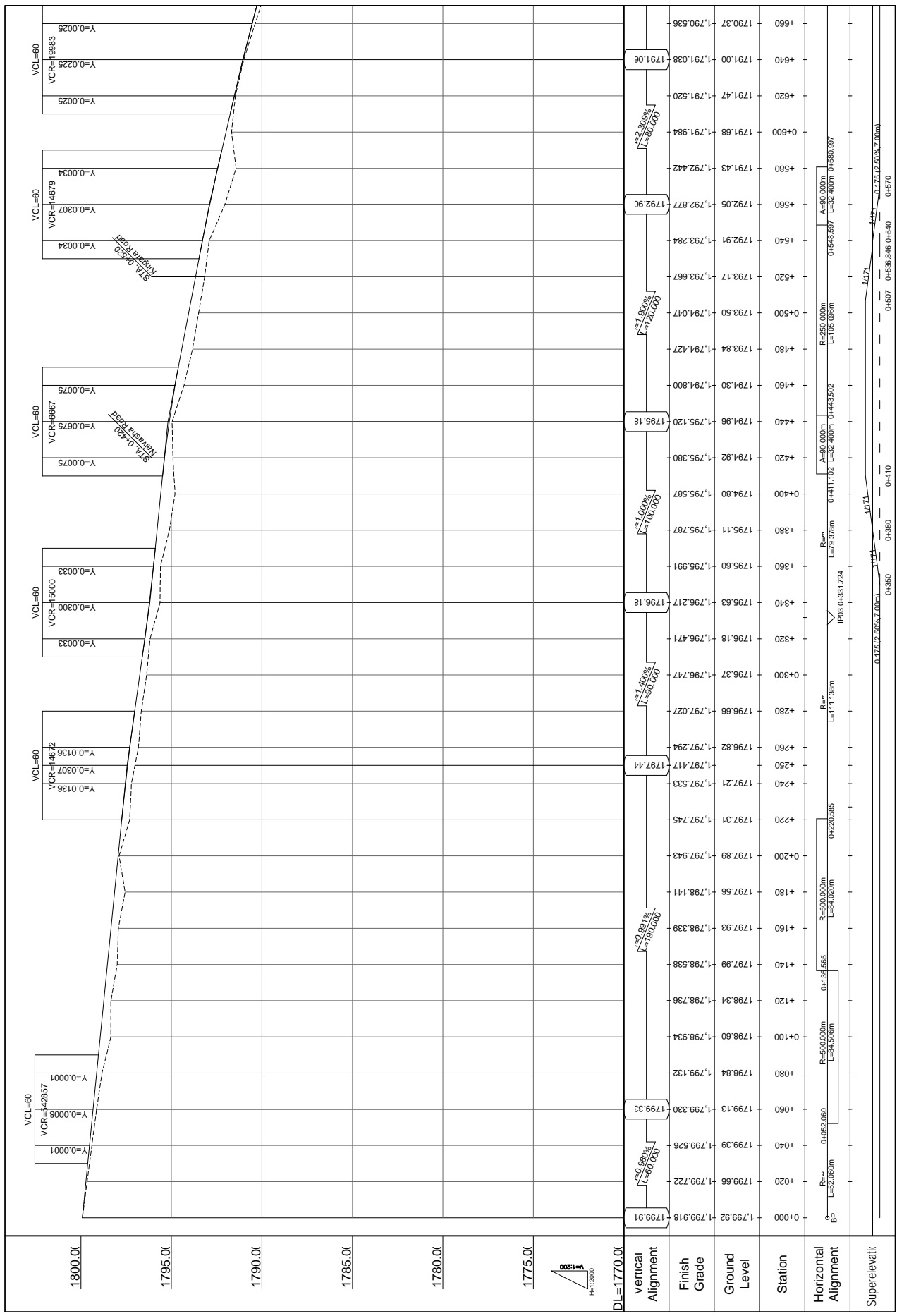
VB L=56.1	VB L=49.4	VB L=61.2	VB L=47.0
SW-2.5 L=56.1	SW-2.5 L=49.4	SW-2.5 L=61.2	SW-2.5 L=47.0
CS-F1 L=55.9	CS-F1 L=49.4	CS-F1 L=61.3	CS-F1 L=47.0
CW-2.0 L=55.9	CW-2.0 L=49.4	CW-2.0 L=61.3	CW-2.0 L=47.0
VB L=55.8	VB L=49.4	VB L=61.4	VB L=47.0
HW-2 N=2	HW-2 N=2	HW-2 N=2	HW-2 N=2
5 DP-600A L=9.5	DP-600A L=8.0	DV-A2 L=22.1	U-800 L=21.8
DV-A2 L=51.2	DV-A2 L=46.2	DP-600A L=7.0	U-800(C) L=15.0
CS-A1 L=48.3	CS-A1 L=43.6	CS-A1 L=20.8	CS-A1 L=39.7
CS-A2 L=19.8	CS-A2 L=18.6	CS-A2 L=9.3	CS-A2 L=18.0
		CS-A2 L=15.0	
		BS-15.0	



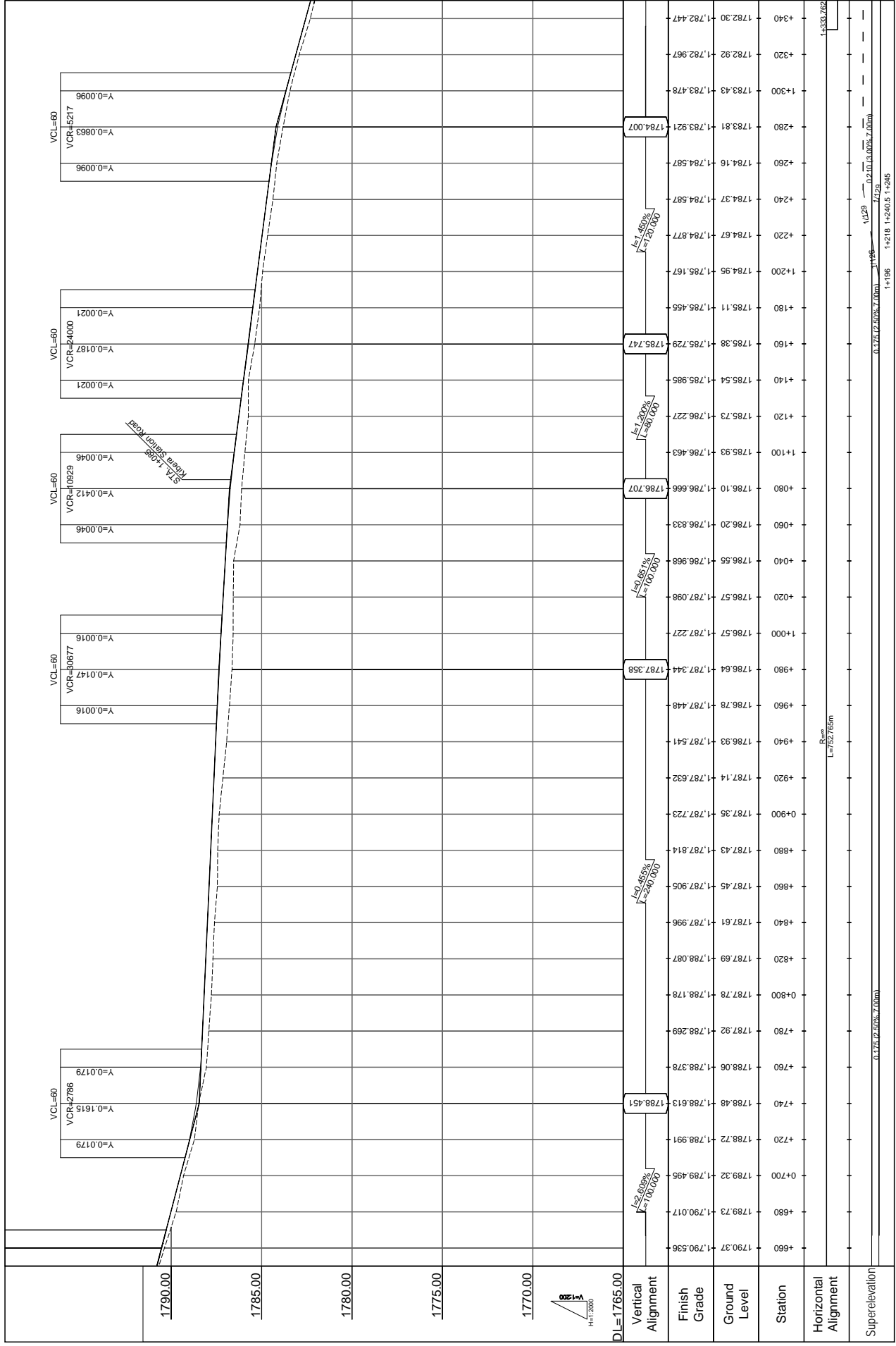
CS-A1 L=111.1	CS-A1 L=122	CS-A2 L=14.8	GP N=4
CS-A2 L=36.0	CS-A2 L=7.5	CS-A1 L=19.4	CS-A2 L=14.8
	DP-600A L=6.0	CS-A2 L=8.7	CS-A1 L=13.8
DV-A2 L=132.1	DV-A2 L=59.4	DP-600A L=25.3	DV-A2 L=17.8
	HW-2 N=2	CB-D	N=1
		N=1	HW-2 N=1
VB L=135.8	VB L=60.5	VB L=23.3	
CW-2.0 L=136.7	CW-2.0 L=60.9	CW-2.0 L=24.9	
CS-F1 L=136.7	CS-F1 L=60.9	CS-F1 L=24.9	
SW-2.5 L=136.9	SW-2.5 L=68.8	SW-2.5 L=25.7	
VB L=136.9	VB L=68.8	VB L=25.7	



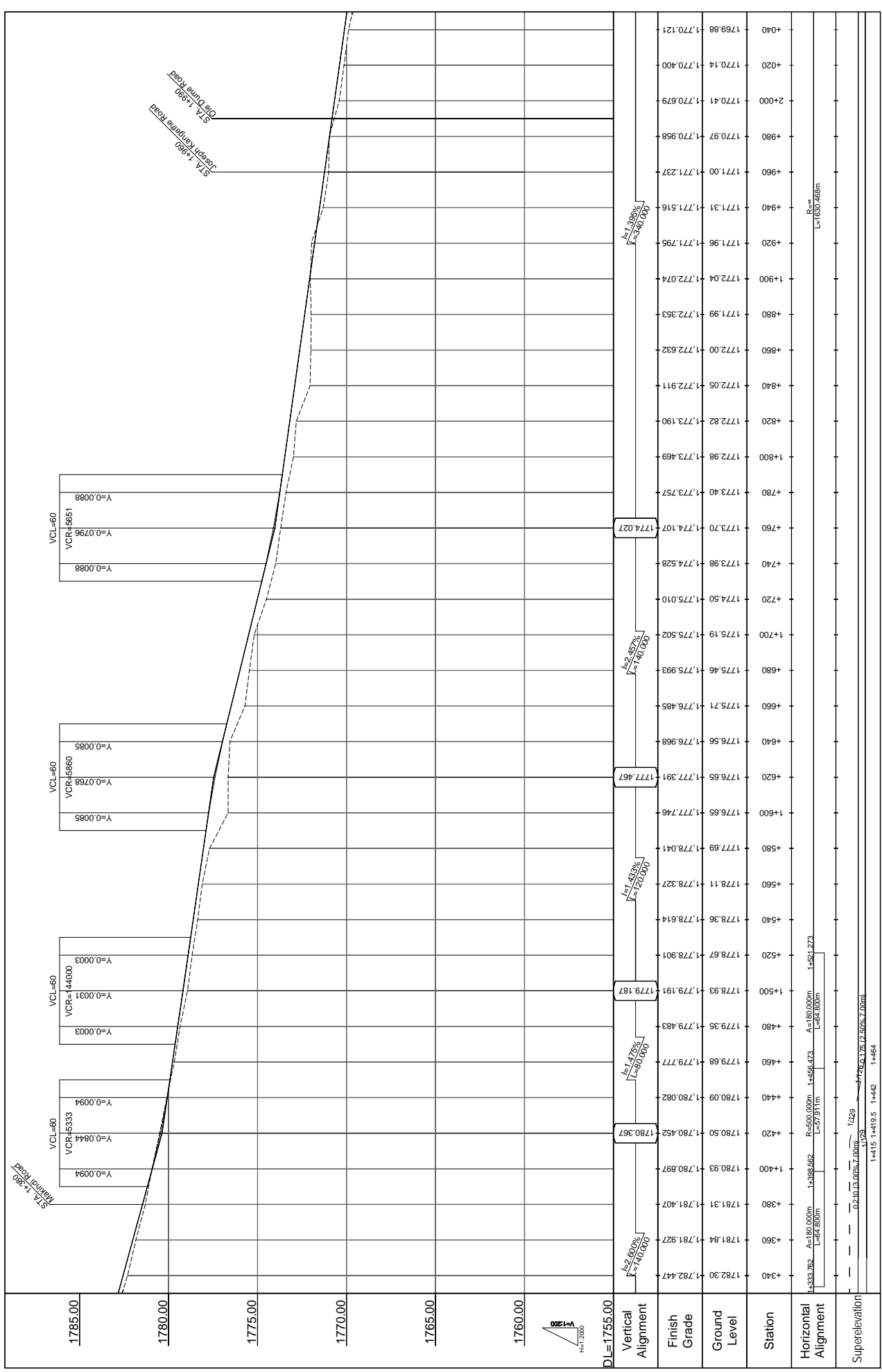
MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	PLAN NGONG ROAD (STA.3+180~STA.3+400)	Drawing No. PL-10
KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL			SCALE S=1/1000
				DATE



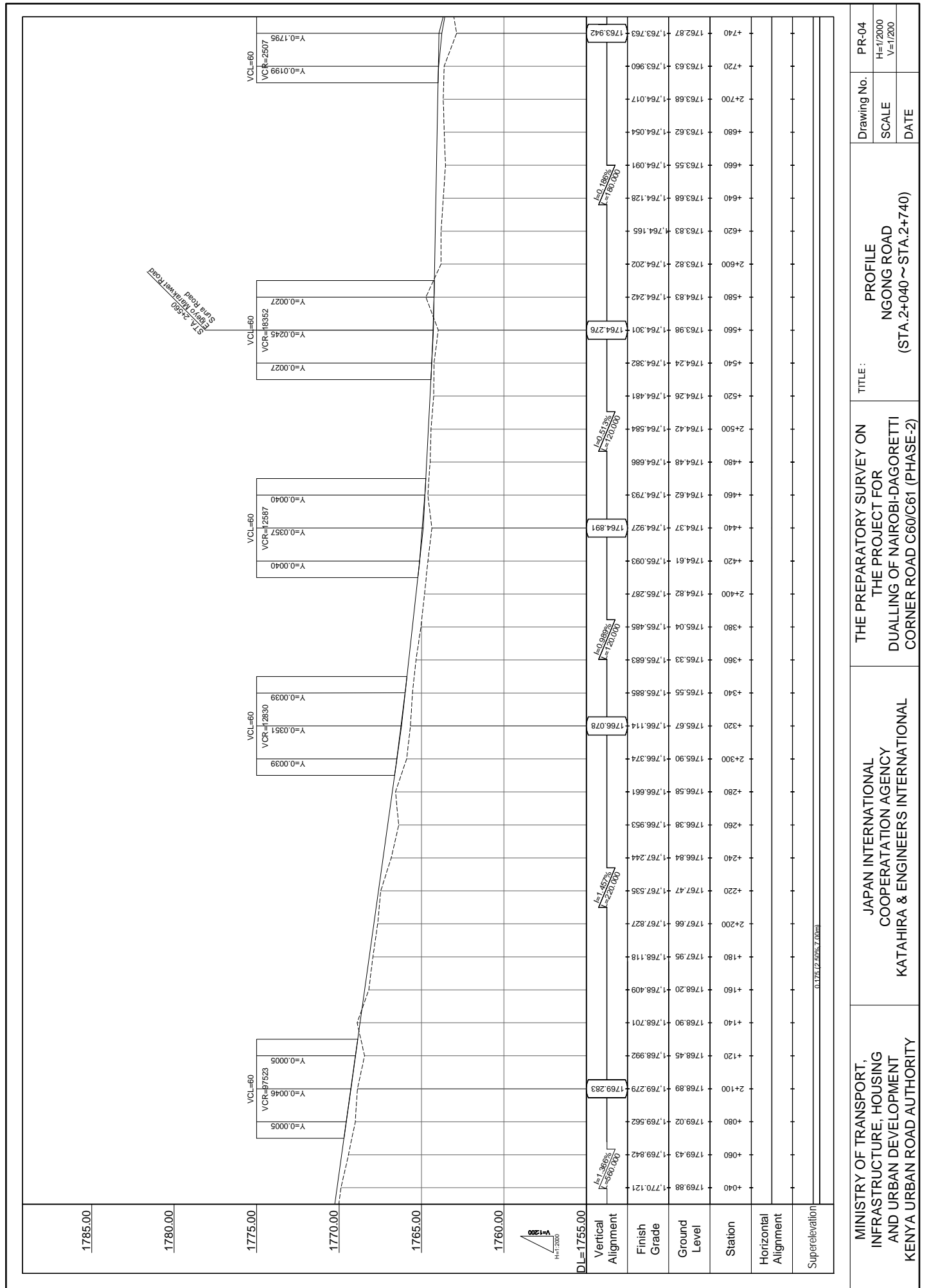
MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE :	PROFILE NGONG ROAD (STA.0+000 ~ STA.0+660)	Drawing No.	PR-01
					SCALE	H=1/2000 V=1/200
					DATE	

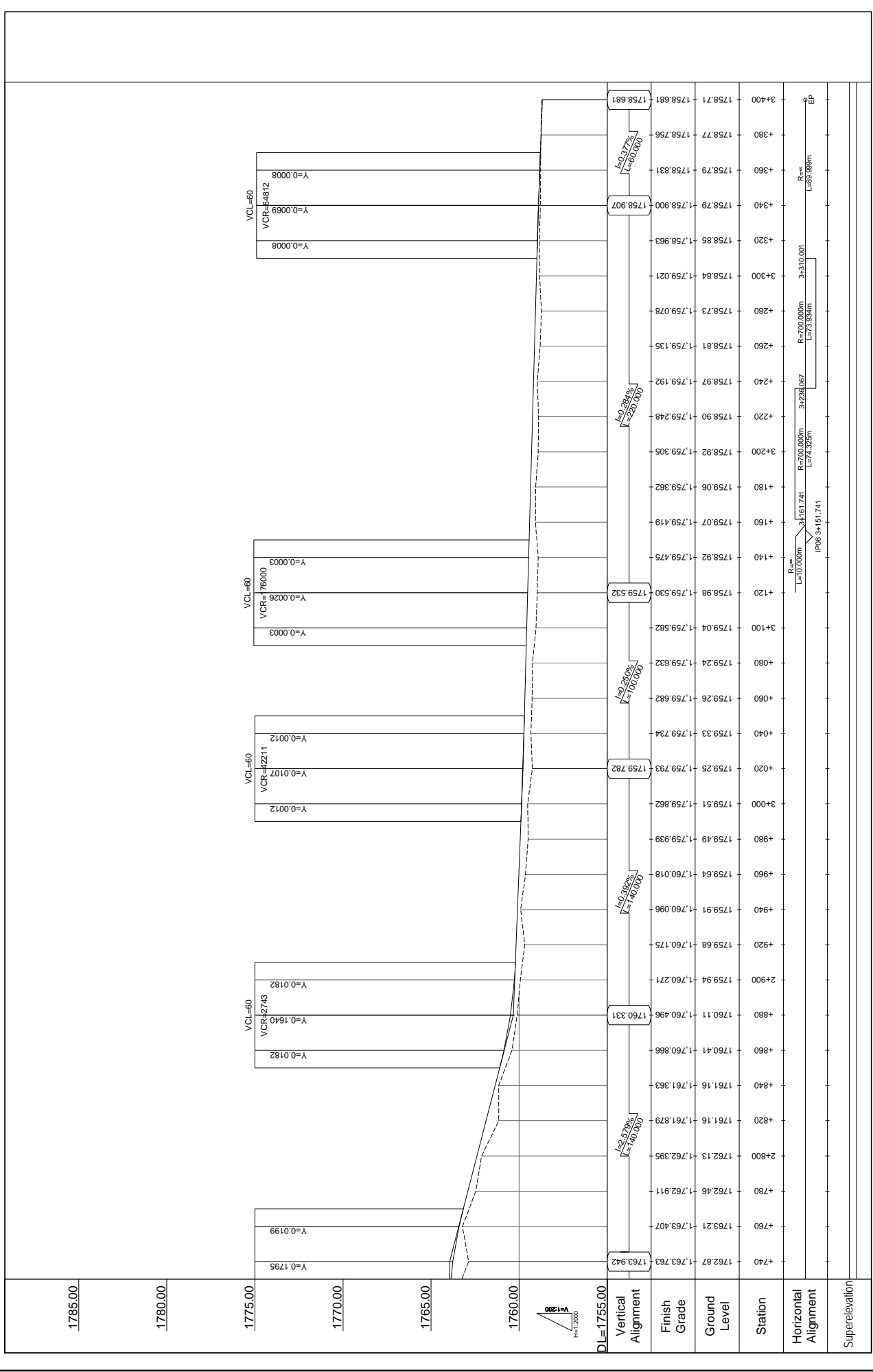


MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE :	PROFILE	Drawing No.	PR-02
				NGONG ROAD (STA.0+660 ~ STA.1+340)	SCALE	H=1/2000 V=1/200
				DATE		

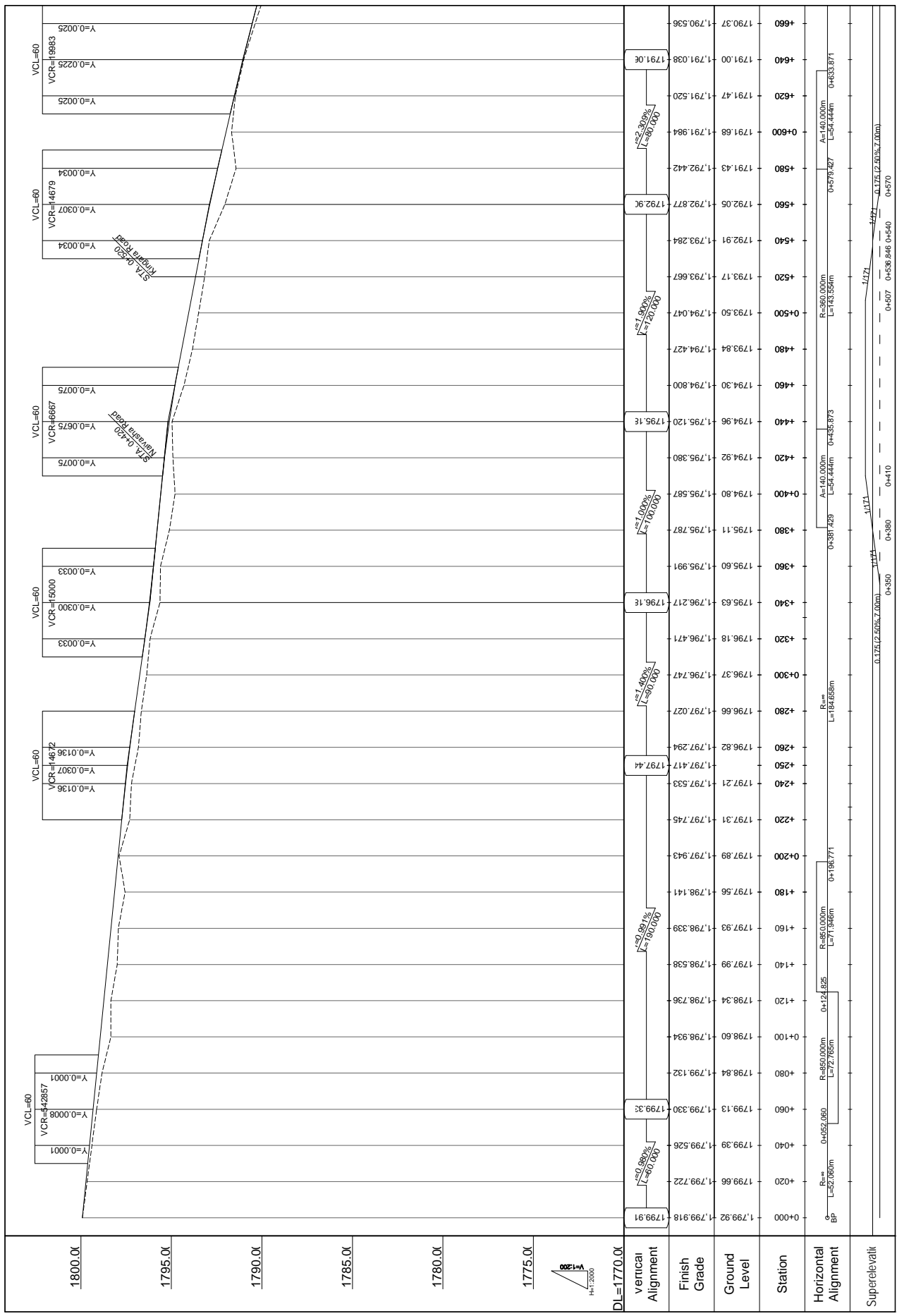


MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE :	PROFILE NGONG ROAD (STA. 1+340 ~ STA. 2+040)	Drawing No.	PR-03
					SCALE	H=1/2000 V=1/200
					DATE	

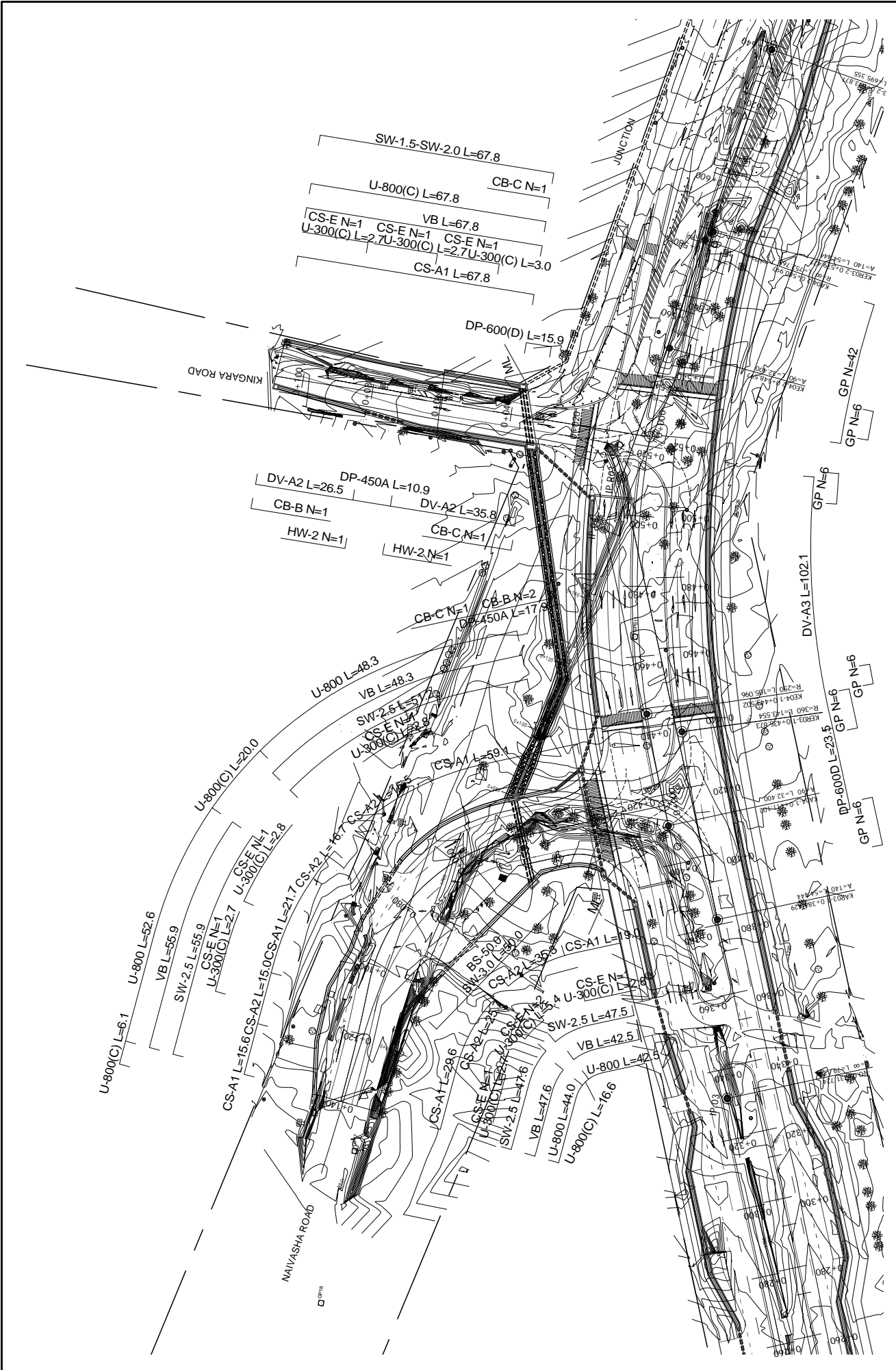




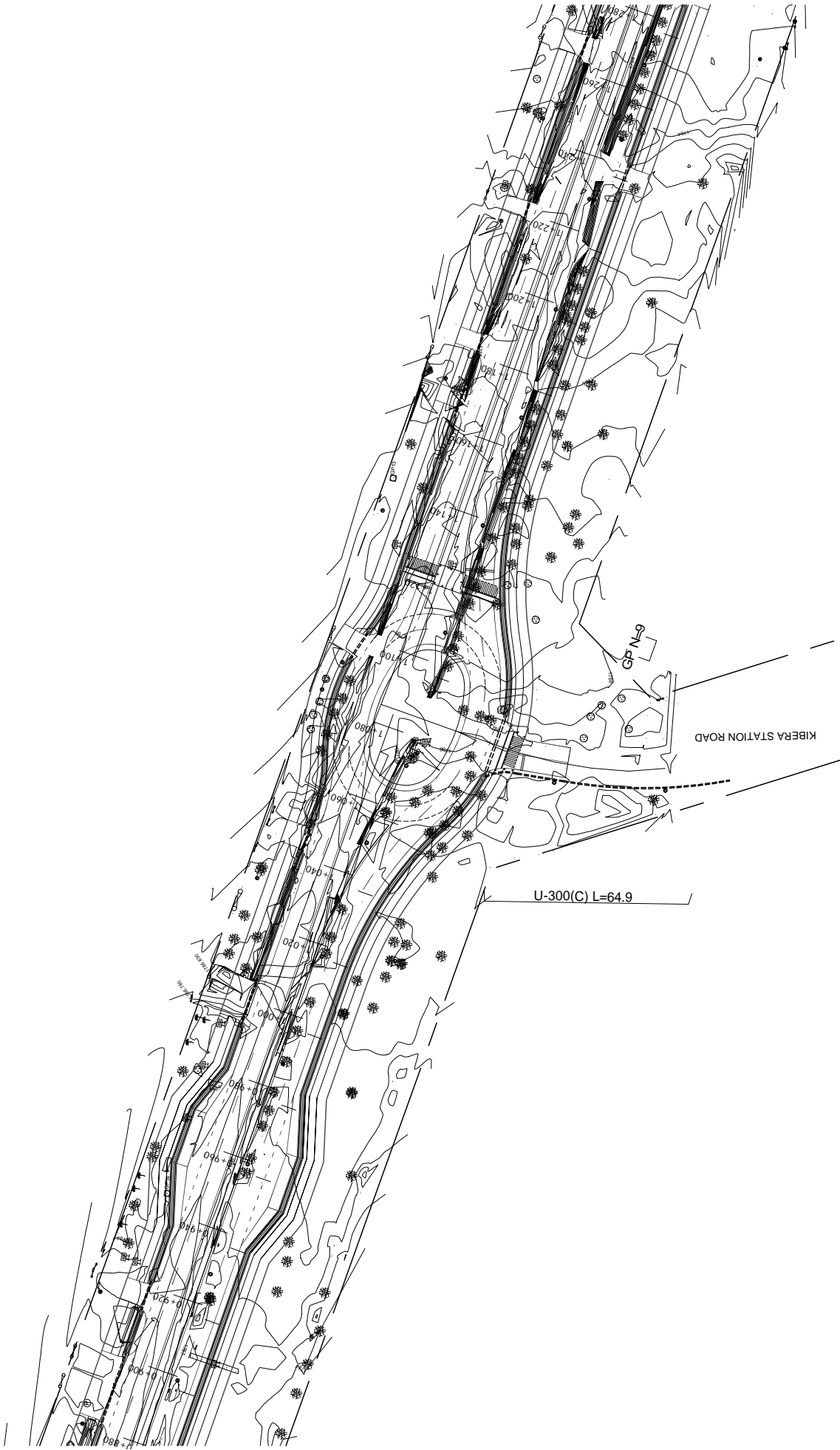
MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE :	PROFILE NGONG ROAD (STA.2+740 ~ STA.3+400)	Drawing No.	PR-05
					SCALE	H=1/2000 V=1/200
					DATE	



MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE : PROFILE NGONG ROAD (RIGHT SIDE) (STA.0+000 ~ STA.0+660)	Drawing No.	PR-06
				SCALE	H=1/2000 V=1/200
				DATE	



Drawing No. IS-01 SCALE S=1/1000 DATE	INTER SECTION (DAGORETI CORNER JC.)	TITLE: THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY
---	--	--	---	--



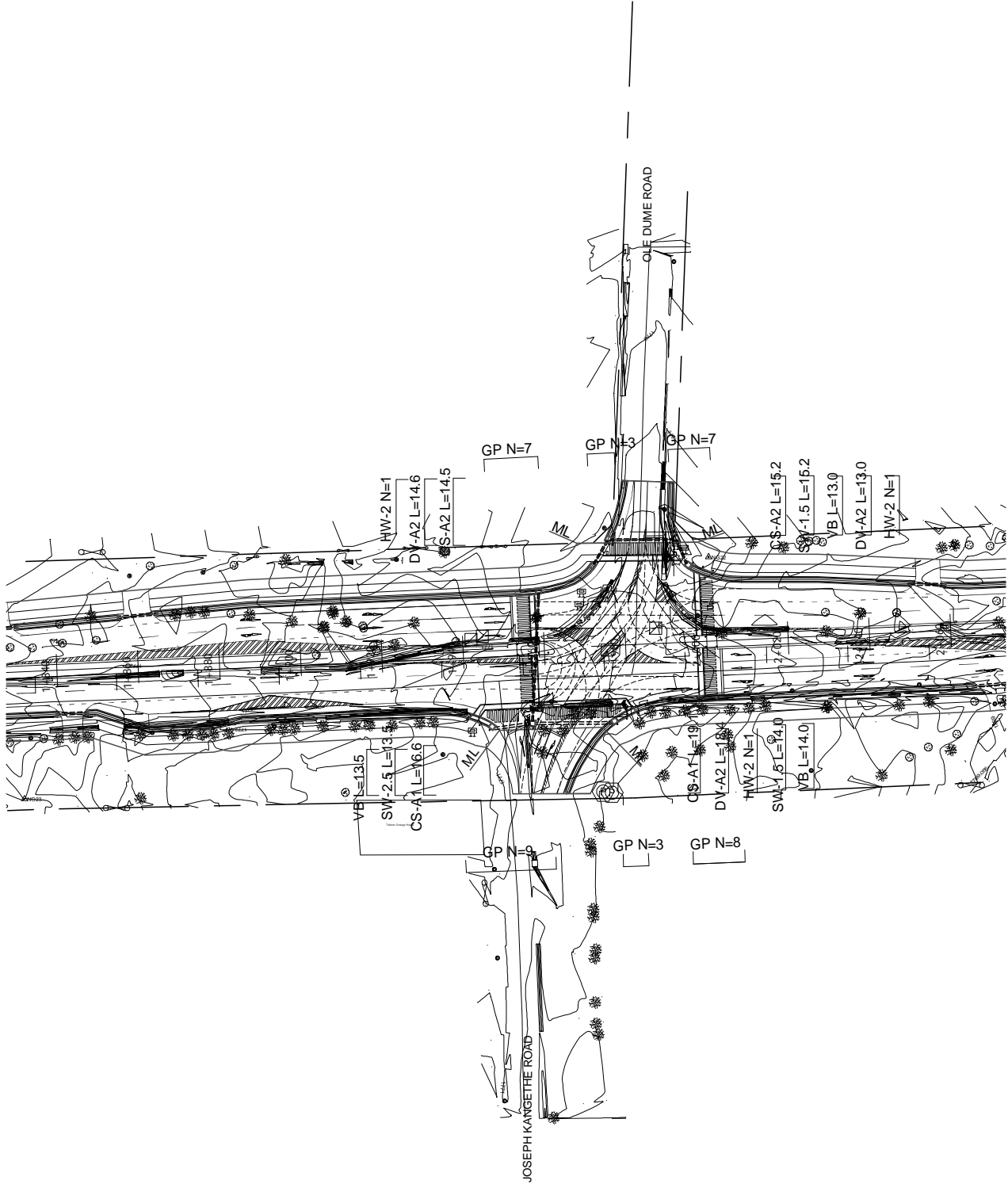
Drawing No.	IS-02
SCALE	S=1/1000
DATE	

TITLE:
 INTER SECTION
 (Kibera Station RA.)

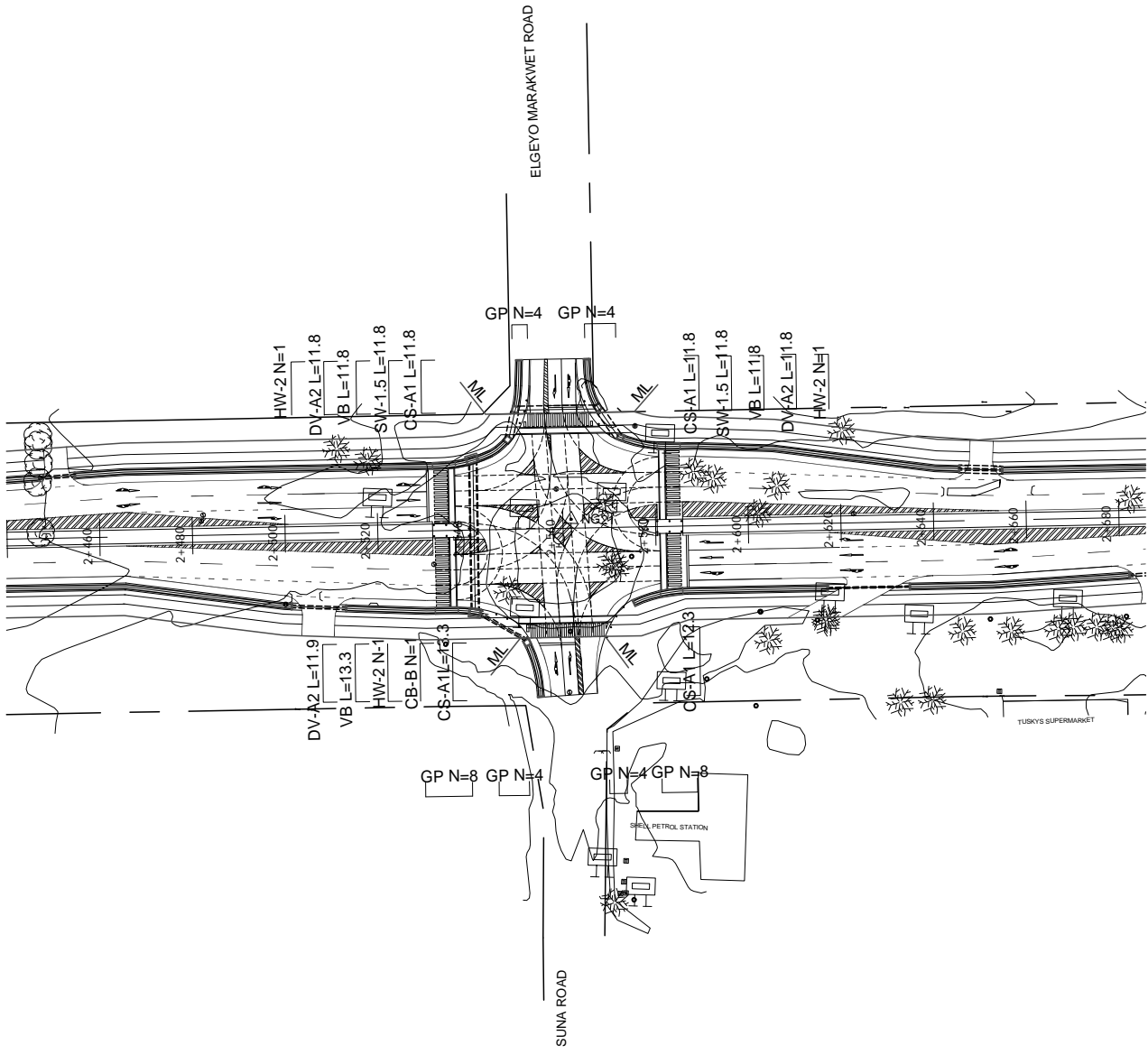
THE PREPARATORY SURVEY ON
 THE PROJECT FOR
 DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI
 CORNER ROAD C80/C61 (PHASE-2)

JAPAN INTERNATIONAL
 COOPERATION AGENCY
 KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

MINISTRY OF TRANSPORT,
 INFRASTRUCTURE, HOUSING
 AND URBAN DEVELOPMENT
 KENYA URBAN ROAD AUTHORITY



MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE: INTER SECTION (OLE DUIME JC.)	Drawing No.	IS-03
				SCALE	S=1/1000
				DATE	



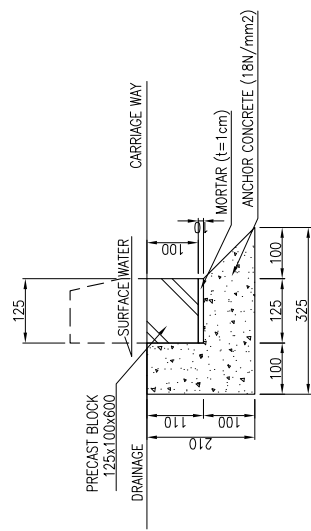
Drawing No.	IS-04
SCALE	S=1/1000
DATE	

TITLE:
 INTER SECTION
 (ADAMS ARCADE JC.)

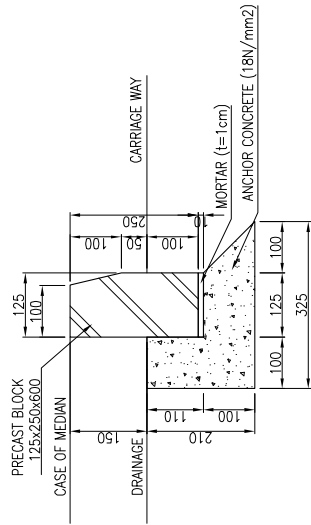
THE PREPARATORY SURVEY ON
 THE PROJECT FOR
 DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI
 CORNER ROAD C80/C61 (PHASE-2)

JAPAN INTERNATIONAL
 COOPERATION AGENCY
 KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

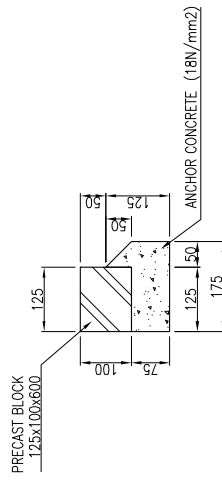
MINISTRY OF TRANSPORT,
 INFRASTRUCTURE, HOUSING
 AND URBAN DEVELOPMENT
 KENYA URBAN ROAD AUTHORITY



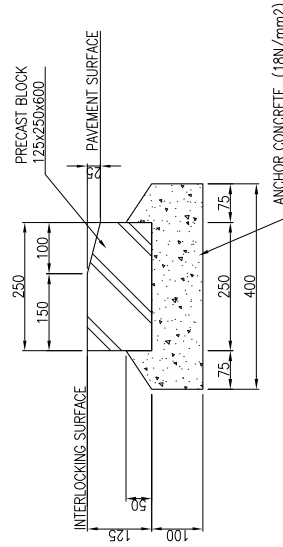
CS-A2 (CURB STONE)
S=1/10



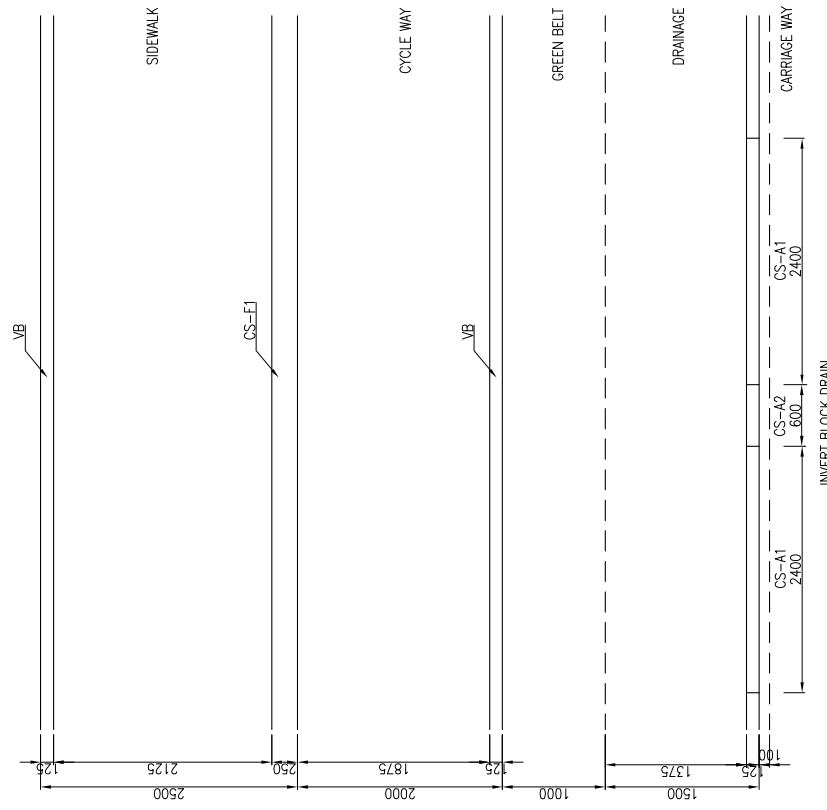
CS-A1 (CURB STONE)
S=1/10



VB (VERGE BLOCK)
S=1/10

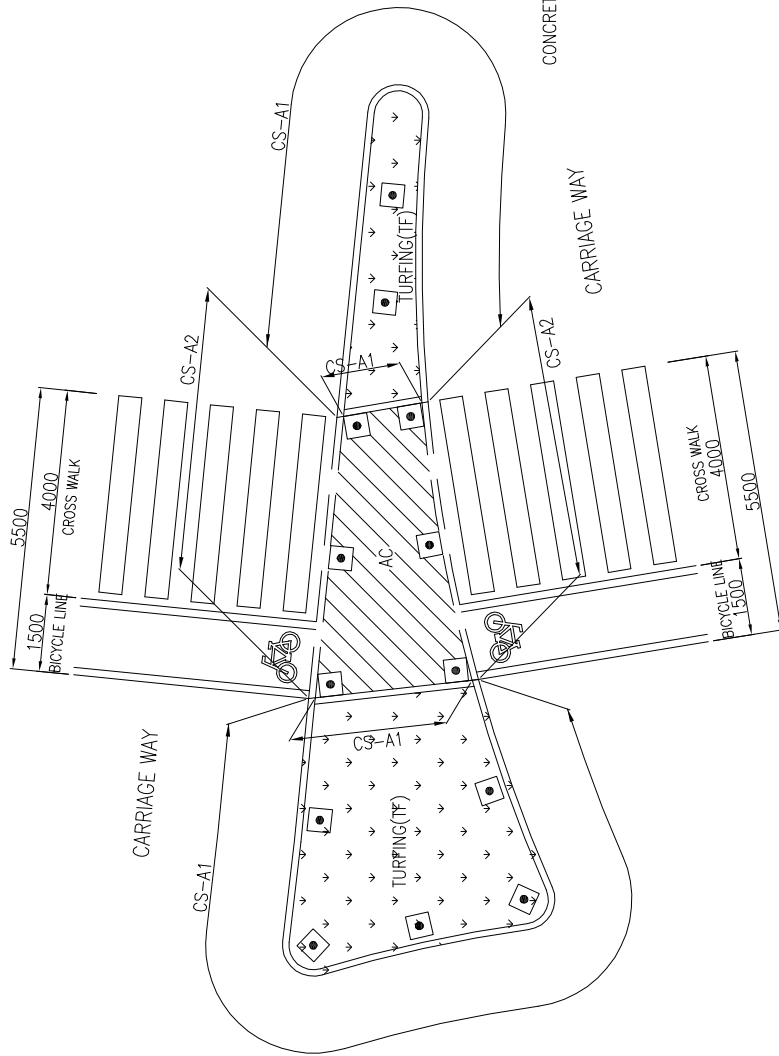


CS-F1 (CURB STONE)
S=1/10

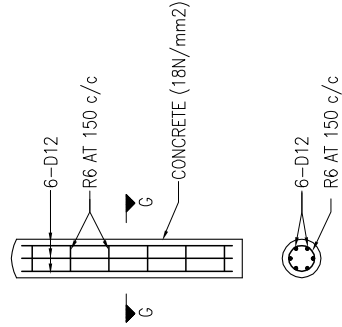


PLAN OF CURB STONE LAYOUT S=1/50

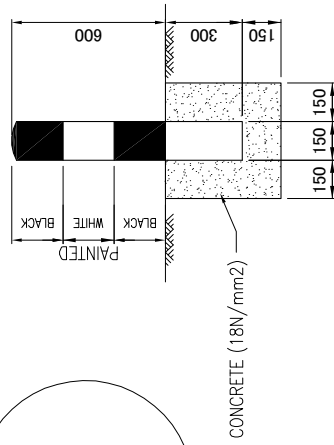
MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE :	CURB STONE (1) CURB STONE LAYOUT	Drawing No.	CU-01
					SCALE	AS SHOWN
					DATE	



CURB STONE & GUARD POST LAYOUT AT TRAFFIC ISLAND
S= 1/100



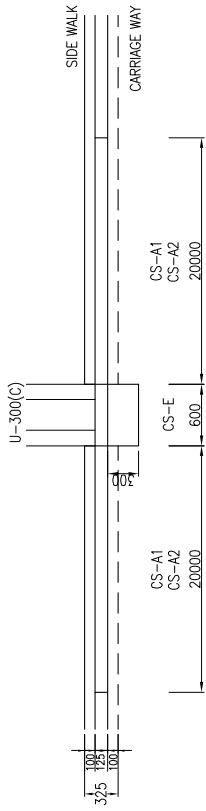
GUARD POST DETAILS S= 1/20 REINFORCEMENT DETAILS S= 1/20



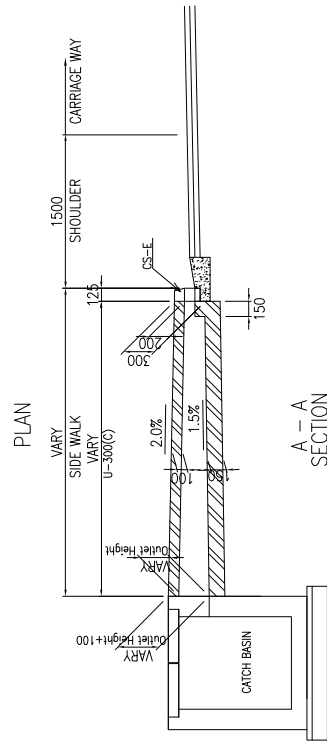
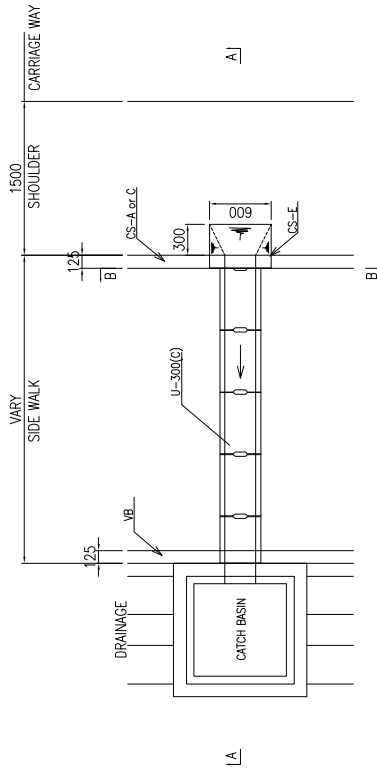
LEGEND

■ GUARD POST(GP)

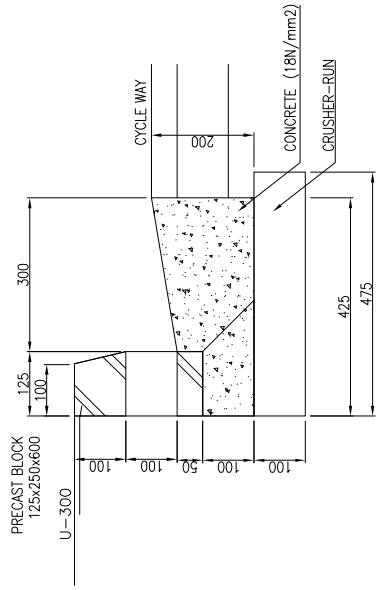
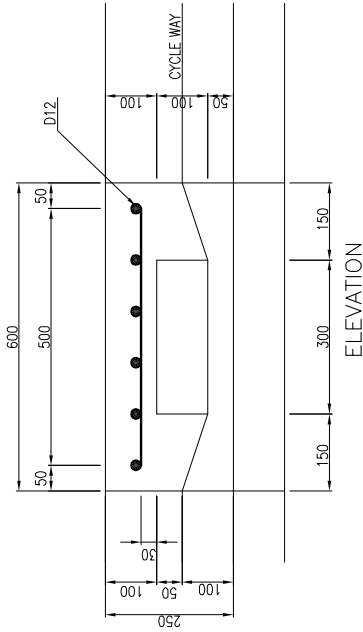
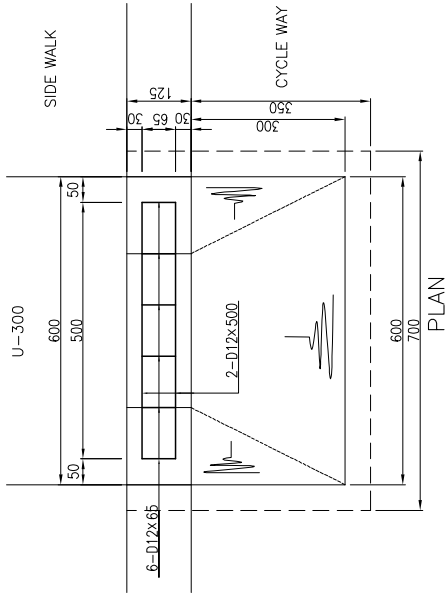
MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE :	CU-02
			CURB STONE (2) CURB STONE AND GUARD POST LAYOUT AT TRAFFIC ISLAND	Drawing No. SCALE DATE



PLAN OF CURB STONE LAYOUT



CS-E & U-300C & CATCH BASINS=1/50



SECTION

CS-E (CURB STONE) S=1/10

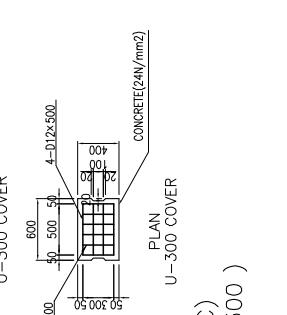
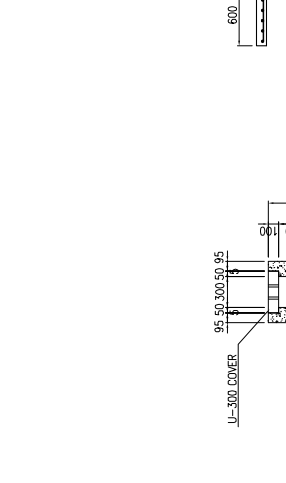
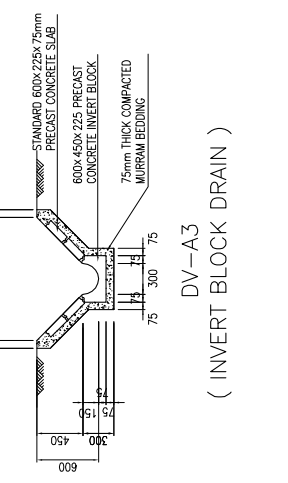
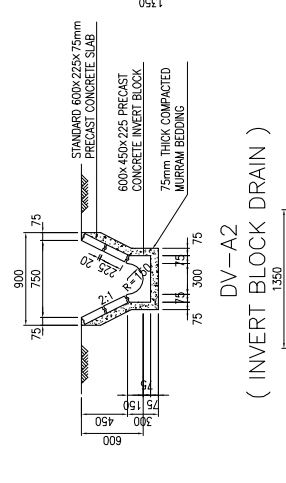
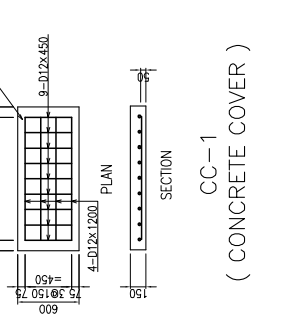
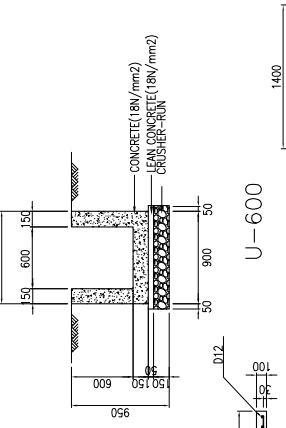
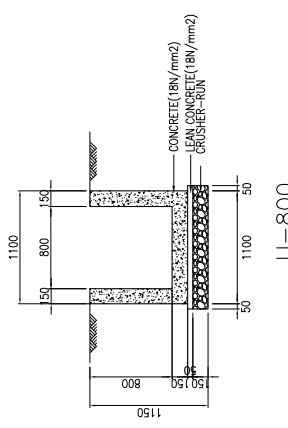
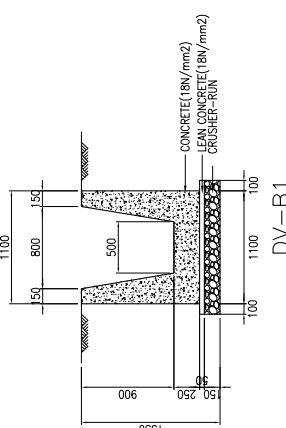
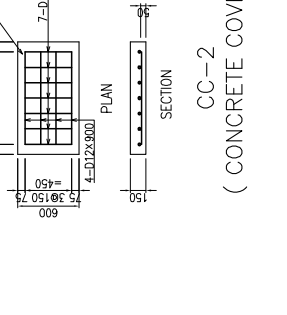
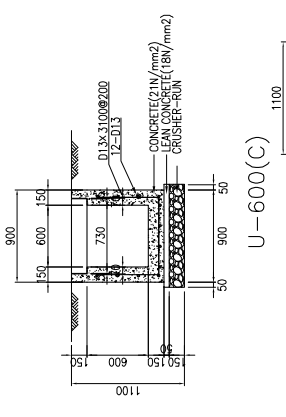
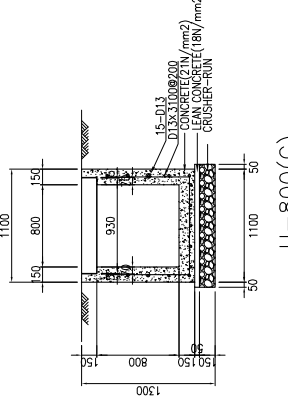
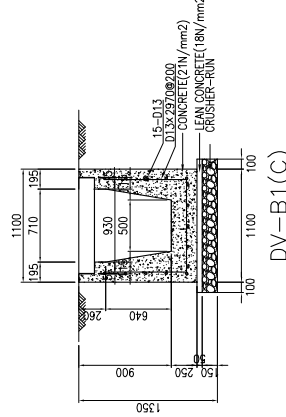
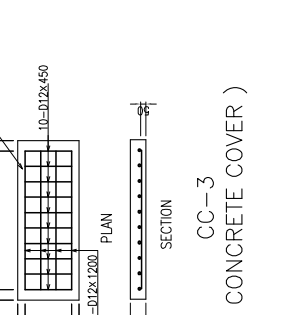
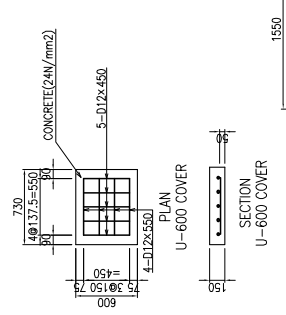
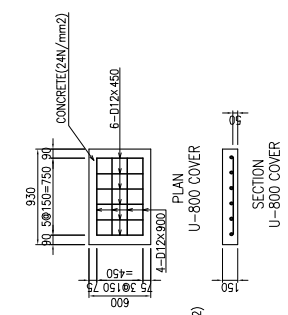
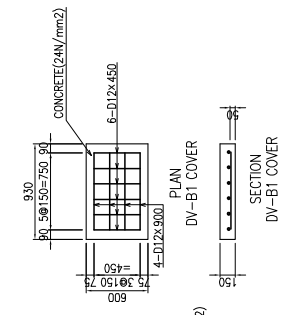
MINISTRY OF TRANSPORT,
INFRASTRUCTURE, HOUSING
AND URBAN DEVELOPMENT
KENYA URBAN ROAD AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

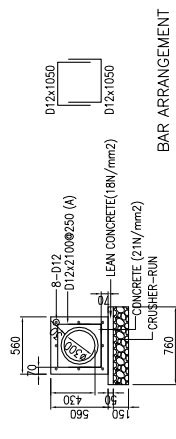
THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR
DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI
CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)

TITLE:
CURB STONE (3)
CS-E & U-300C & CATCH BASIN

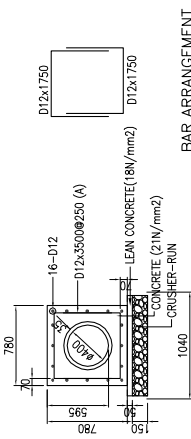
Drawing No.	CU-03
SCALE	AS SHOWN
DATE	



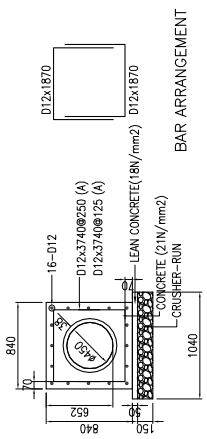
MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE : DRAINAGE STRUCTURE (1/3) DITCH	Drawing No.	DR-01
				SCALE	S=1/50
				DATE	



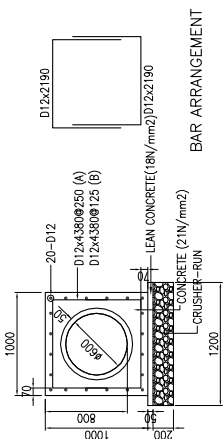
DP-300A
(CONCRETE PIPE CULVERT)



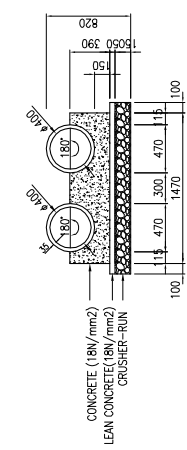
DP-400A
(CONCRETE PIPE CULVERT)



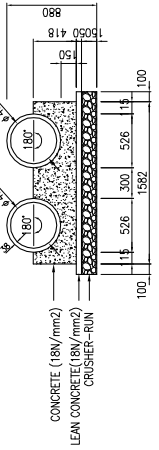
DP-450A & B
(CONCRETE PIPE CULVERT)



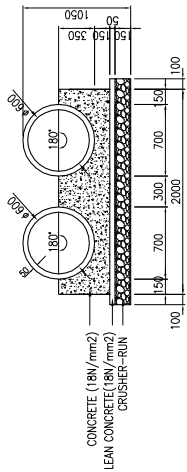
DP-600A & B
(CONCRETE PIPE CULVERT)



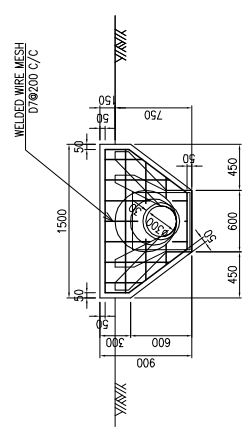
DP-400D
(CONCRETE PIPE CULVERT)



DP-450D
(CONCRETE PIPE CULVERT)

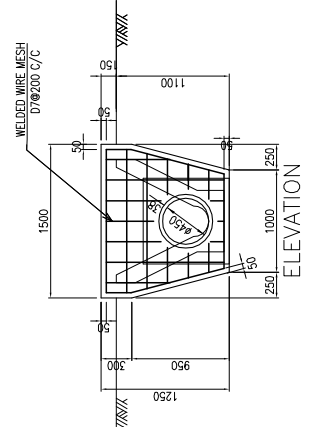


DP-600D
(CONCRETE PIPE CULVERT)



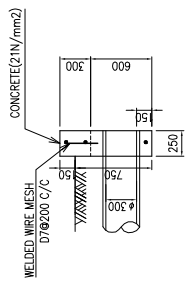
ELEVATION

HW-1 (HEAD WALL)

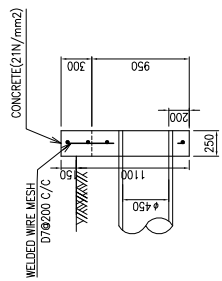


ELEVATION

HW-2 (HEAD WALL)

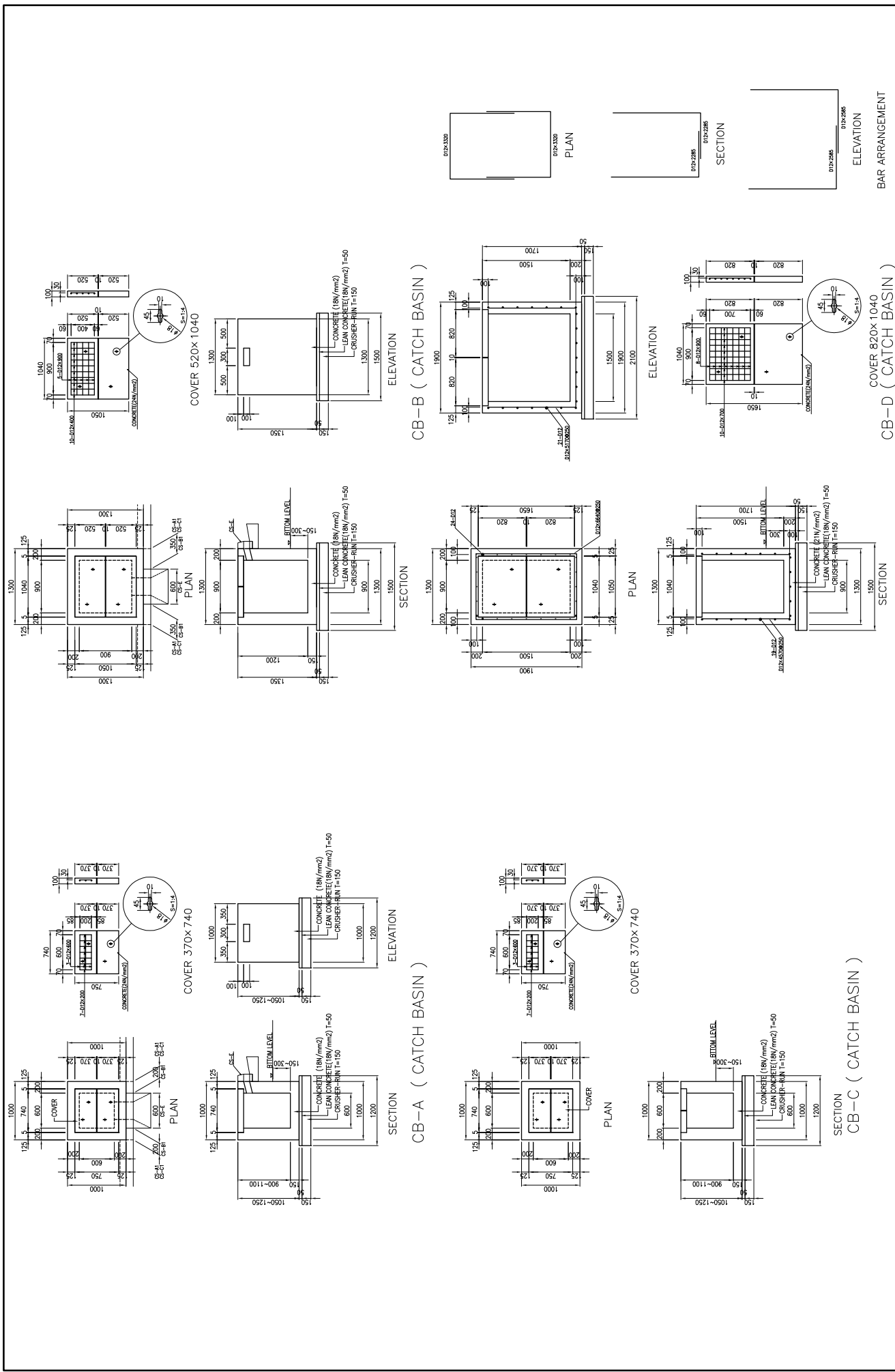


SECTION



SECTION

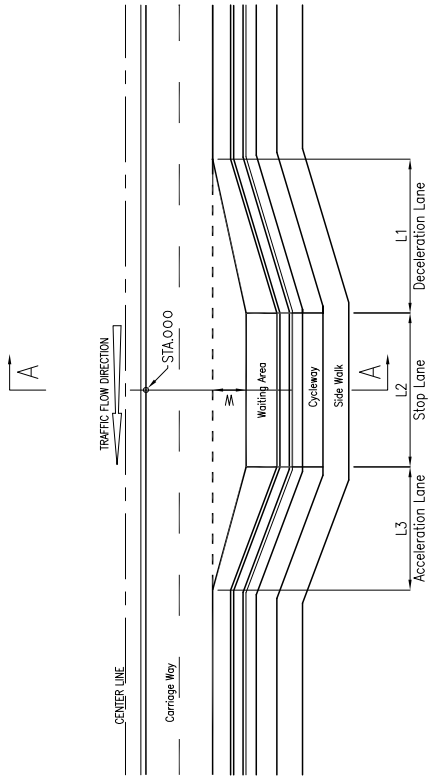
MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE :	DRAINAGE STRUCTURE (2/3) DRAIN PIPE AND HEAD WALL	Drawing No.	DR-02
					SCALE	S=1/50
					DATE	



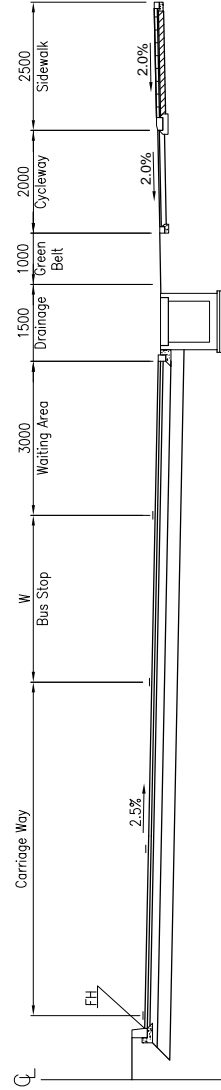
MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)		TITLE : DRAINAGE STRUCTURE (3/3) CATCH BASIN	
		Drawing No. DR-03		SCALE S=1/60	
		DATE		BAR ARRANGEMENT	

SCHEDULED LIST OF BUS BAY

NAME OF ROUTE	No.	STA	L/R	L1	L2	L3	W
Ngong Road	1	0 + 300	L	15.00	30.00	12.00	3.25
	2	0 + 303	R	15.00	30.00	12.00	3.25
	3	0 + 630	L	15.00	50.00	20.00	3.25
	4	0 + 716	R	15.00	30.00	12.00	3.25
	5	0 + 958	R	15.00	15.00	12.00	3.25
	6	0 + 960	L	15.00	15.00	12.00	3.25
	7	1 + 302	L	15.00	15.00	12.00	3.25
	8	1 + 317	R	15.00	15.00	12.00	3.25
	9	1 + 760	L	15.00	30.00	12.00	3.25
	10	1 + 869	R	15.00	15.00	12.00	3.25
	11	2 + 125	L	15.00	15.00	12.00	3.25
	12	2 + 215	R	15.00	30.00	12.00	3.25
	13	2 + 720	R	15.00	30.00	12.00	3.25
	14	2 + 722	L	15.00	30.00	12.00	3.25
	15	3 + 020	R	15.00	15.00	12.00	3.25
	16	3 + 079	L	15.00	15.00	12.00	3.25
	17	3 + 323	L	15.00	15.00	12.00	3.25
	18	3 + 325	R	15.00	30.00	12.00	3.25



FROM START POINT TO END POINT
TYPICAL PLAN S=1/500



A -A Section S=1/100

MINISTRY OF TRANSPORT,
INFRASTRUCTURE, HOUSING
AND URBAN DEVELOPMENT
KENYA URBAN ROAD AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR
DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI
CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)

TITLE :

BUS STOP

Drawing No.

SCALE

DATE

BS-01

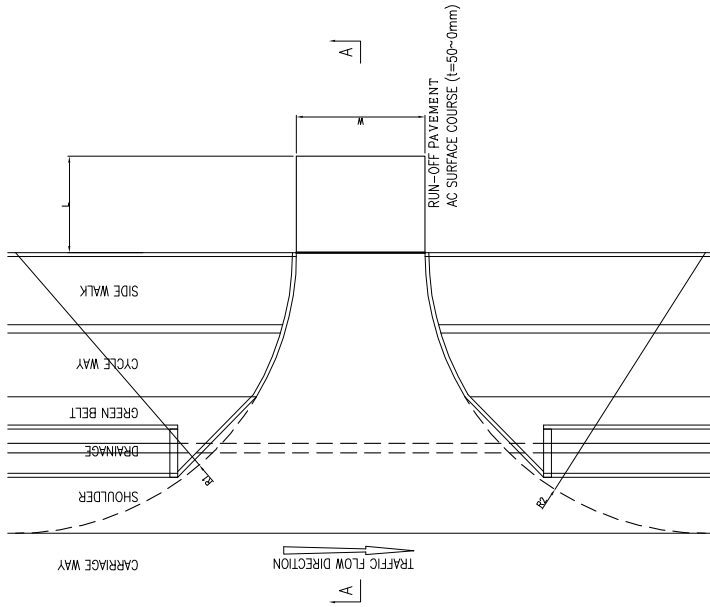
AS SHOWN

SCHEDULE OF ACCESS WAY

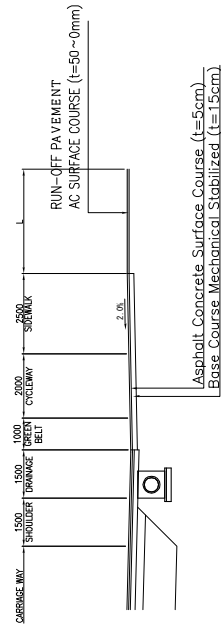
STATION	R/L	R1	R2	W	L	REMARKS
2+071	L	8.25	8.25	6.0	15.0	
2+094	R	8.25	8.25	6.0	15.0	
2+216	L	8.25	8.25	12.0	15.0	
2+270	R	8.25	8.25	6.0	15.0	
2+846	L	8.25	8.25	7.0	15.0	
2+857	R	8.25	8.25	6.5	15.0	
3+130	L	8.25	8.25	7.0	15.0	
3+154	R	8.25	8.25	6.5	15.0	

Note:

1. The access way with stone surface is not constructed by run-off pavement.
2. The access way at intersection is not included in this schedule. Refer to the detailed plan drawing.



PLAN



A - A SECTION

MINISTRY OF TRANSPORT,
INFRASTRUCTURE, HOUSING
AND URBAN DEVELOPMENT
KENYA URBAN ROAD AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR
DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI
CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)

TITLE :

ACCESS WAY
FOR MINOR ROAD

Drawing No.

AC-01

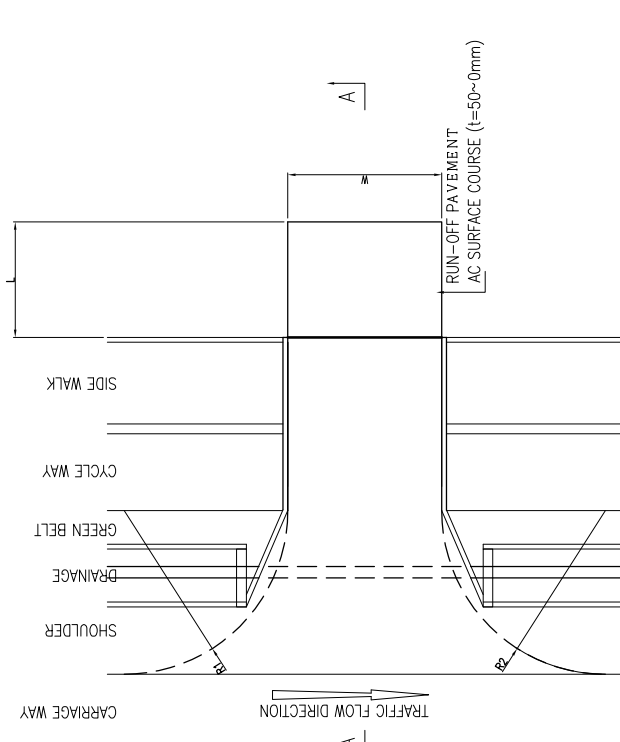
SCALE

NO SCALE

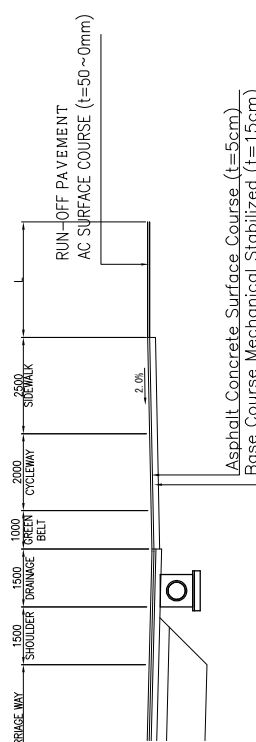
DATE

SCHEDULE OF ACCESS WAY

STATION	L/R	R1	R2	W1	L	REMARKS
0+016	R	4.25	4.25	5.0	15.0	
0+028	L	4.25	4.25	4.0	15.0	
0+093	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
0+113	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
0+141	L	4.25	4.25	5.5	15.0	
0+154	R	4.25	4.25	9.0	15.0	
0+216	L	4.25	4.25	8.0	15.0	
0+243	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
0+262	L	4.25	4.25	4.0	15.0	
0+333	L	4.25	4.25	4.5	15.0	
0+343	R	4.25	4.25	13.5	15.0	R Entrance
0+360	L	4.25	4.25	10.0	15.0	
0+736	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
0+753	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
0+797	L	4.25	4.25	9.0	15.0	
0+818	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
0+826	R	4.25	4.25	7.0	15.0	
0+860	L	4.25	4.25	10.0	15.0	
0+892	L	4.25	4.25	17.5	15.0	
0+918	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
1+000	L	4.25	4.25	11.0	15.0	
1+045	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
1+094	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
1+167	L	4.25	4.25	4.5	15.0	
1+183	L	4.25	4.25	4.5	15.0	
1+205	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
1+237	L	4.25	4.25	6.5	15.0	
1+266	L	4.25	4.25	5.5	15.0	
1+290	R	4.25	4.25	6.5	15.0	
1+497	L	4.25	4.25	4.5	15.0	
1+497	R	4.25	4.25	4.5	15.0	
1+536	L	4.25	4.25	5.0	15.0	
1+575	R	4.25	4.25	5.0	15.0	
1+577	L	4.25	4.25	7.5	15.0	
1+620	R	4.25	4.25	7.5	15.0	
1+620	L	4.25	4.25	7.5	15.0	
1+705	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
1+746	L	4.25	4.25	6.5	15.0	
1+809	R	4.25	4.25	6.5	15.0	
1+826	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
1+843	R	4.25	4.25	5.0	15.0	
1+881	L	4.25	4.25	6.5	15.0	
2+054	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
2+072	R	4.25	4.25	6.0	15.0	
2+086	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
2+101	R	4.25	4.25	9.0	15.0	
2+162	L	4.25	4.25	6.0	15.0	
2+215	L	4.25	4.25	12.0	15.0	
2+262	R	4.25	4.25	5.5	15.0	
2+344	L	4.25	4.25	5.0	15.0	
2+451	L	4.25	4.25	5.0	15.0	
2+507	R	4.25	4.25	7.0	15.0	
2+1028	R	4.25	4.25	5.5	15.0	
2+851	L	4.25	4.25	5.0	15.0	
2+883	R	4.25	4.25	5.0	15.0	
2+891	L	4.25	4.25	5.0	15.0	
2+897	R	4.25	4.25	6.5	15.0	
2+847	R	4.25	4.25	5.0	15.0	
2+992	R	4.25	4.25	3.5	15.0	
3+023	L	4.25	4.25	5.0	15.0	
3+064	R	4.25	4.25	6.5	15.0	
3+154	R	4.25	4.25	6.5	15.0	
3+177	L	4.25	4.25	5.0	15.0	
3+236	L	4.25	4.25	3.5	15.0	
3+298	L	4.25	4.25	3.5	15.0	
3+354	R	4.25	4.25	4.0	15.0	
3+369	R	4.25	4.25	8.0	15.0	



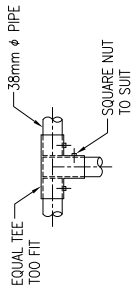
PLAN



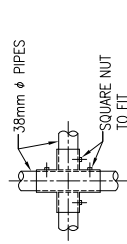
A - A SECTION

Note:
1. The access way with stone/earth surface is not constructed by run-off pavement.

MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE :	ACCESS WAY FOR FACILITIES	
				Drawing No. AC-02	NO SCALE
				SCALE	DATE

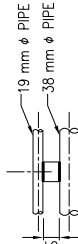


DETAIL 'A' S=1/10

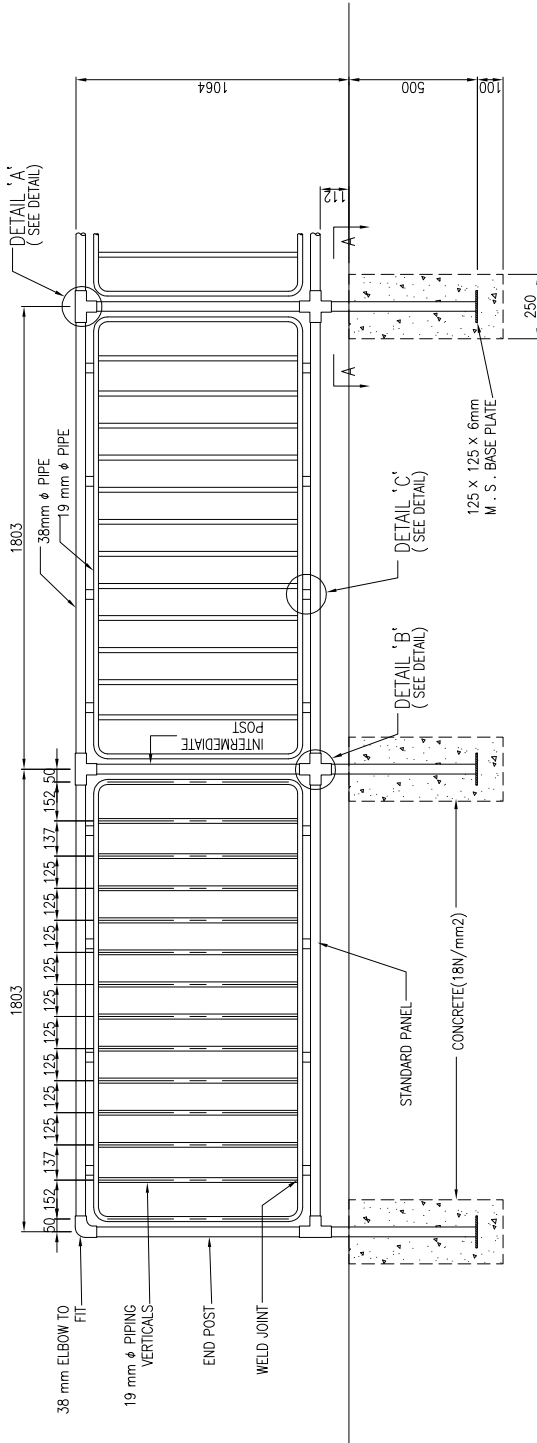


DETAIL 'B' S=1/10

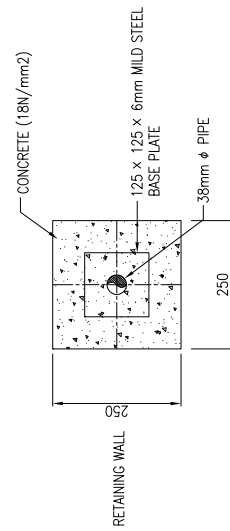
38 x 31mm M.S. LUGS WELDED TO 38mm diameter & 19mm diameter PIPES



DETAIL 'C' S=1/10



ELEVATION S=1/20

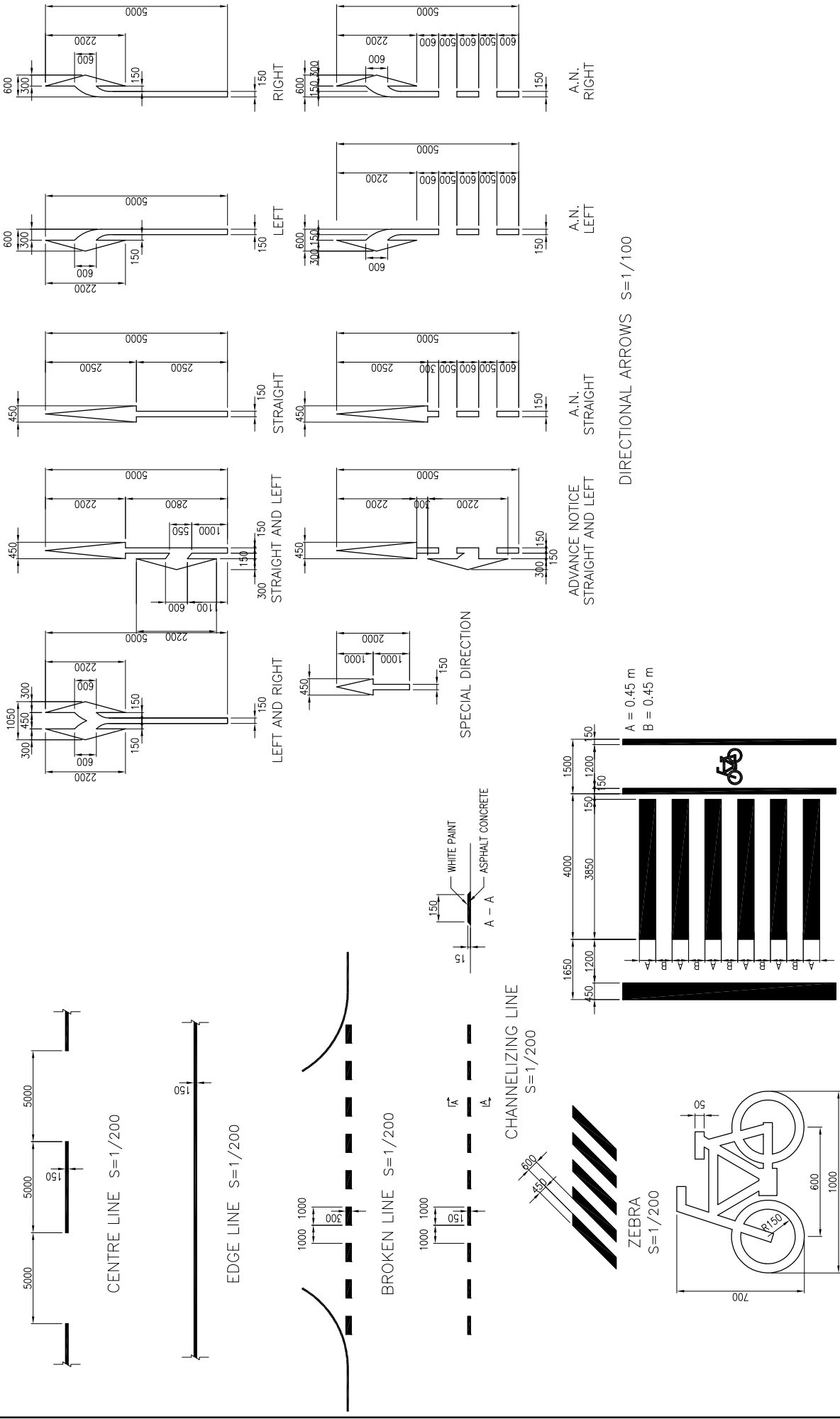


SECTION A-A S=1/10

NOTE :-

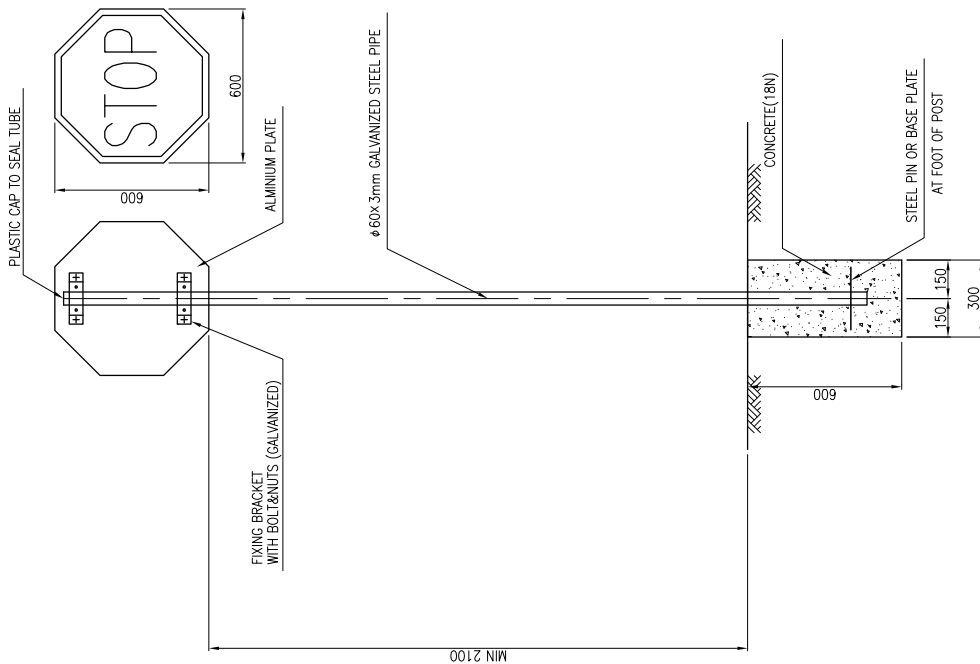
- 1 All materials and fabrication to latest edition of the appropriate British standard specification.
- 2 Alternative couplings on vertical posts to accommodate changes in direction of between 120° to 175°.
- 3 Railings to be supplied with one coat of inhibited prime and one oil bound undercoat. Erection damage to be made good and one full gross oil bound finish coat applied after erection.
- 4 All welds to be done conveniently to suit the adjoining parts.

MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE :	GUARD FENCE (GF)	Drawing No.	GF-01
				SCALE	AS SHOWN	
				DATE		



MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE: ROAD MARKING	
			Drawing No. RM-01	AS SHOWN
DETAIL OF BICYCLE LOGO S=1/200		STOP LINE/CROSS WALK/BICYCLE LANE S=1/200		SCALE
DETAIL OF BICYCLE LOGO S=1/200		DIRECTIONAL ARROWS S=1/100		DATE

SCHEDULE OF ROAD SIGN



Note: Regarding the details, refer to "MANUAL FOR TRAFFIC SIGNS IN KENYA".

DETAIL OF ROAD SIGN S=1/20

STOP	0+280 (R) 0+850 (L) 2+240 (L) 3+320 (R)	0+650 (L) 1+025 (R) 2+640 (R)	0+760 (R) 1+325 (L) 2+810 (L)	0+310 (L) 2+105 (R) 3+110 (R)	0+750 (L) 2+225 (R) 3+110 (R)
GIVE WAY	0+280 (R) 0+280 (R)	0+650 (L) 0+370 (L)	0+760 (R) 0+460 (L)	2+640 (R) 0+575 (L)	3+320 (R) 0+750 (L)
TURN LEFT	0+760 (R) 2+640 (R)	0+850 (L) 2+810 (L)	2+105 (R) 3+100 (L)	2+240 (R) 3+110 (R)	2+240 (L) 3+320 (R)
TURN RIGHT	0+360 (L) 0+460 (L)	1+910 (R)	2+520 (R)	2+520 (L)	
STRAIGHT & RIGHT TURN	0+020 (L) 1+060 (L) 2+490 (R)	0+380 (L) 1+280 (R) 2+550 (L)	0+460 (R) 1+360 (L) 3+390 (R)	0+480 (L) 1+880 (R)	1+010 (R) 1+950 (L)
CYCLE TRACK	0+020 (L) 0+760 (R) 2+490 (R)	0+340 (L) 1+040 (R) 2+550 (L)	0+340 (R) 1+310 (L) 3+390 (R)	0+480 (L) 1+880 (R)	0+660 (L) 1+970 (L)
SIDE WALK	0+500 (M) 0+140 (L) 2+140 (L)	2+470 (M) 0+780 (L) 2+320 (R)	0+800 (R) 2+900 (L)	1+540 (L) 2+940 (R)	1+740 (R)
U-TURN	0+290 (L) 0+385 (R) 0+645 (M)	0+280 (R) 0+475 (L) 0+650 (L)	0+330 (L) 0+490 (R) 0+760 (R)	0+330 (M) 0+645 (L) 0+925 (L)	0+370 (L) 0+645 (L) 0+925 (L)
CROSS WALK	0+940 (L) 1+390 (R) 1+950 (R)	1+025 (R) 1+870 (L) 2+485 (L)	1+085 (L) 1+870 (M) 2+485 (L)	1+105 (R) 1+900 (R) 2+510 (R)	1+325 (L) 1+925 (L) 2+510 (R)
SPEED LIMIT (60km)	3+000 (L) 0+320 (L) 0+510 (R)	3+015 (R) 0+370 (L) 1+870 (L)	3+320 (R) 0+400 (R) 2+530 (L)	3+405 (R) 0+440 (L) 2+570 (R)	3+360 (R) 0+475 (L) 3+380 (L)
JUNCTION (TRAFFIC LIGHT SIGNALS)	2+470 (L) 0+370 (L) 2+810 (L)	2+510 (R) 0+475 (L) 3+100 (L)	2+105 (R)	2+225 (R)	2+240 (L)
JUNCTION (T)	1+040 (L)	1+090 (R)	1+140 (R)		
ROUND ABOUT	0+265 (L) 0+933 (L) 2+098 (L) 3+052 (L)	0+268 (R) 1+275 (L) 2+180 (R) 3+296 (L)	0+585 (L) 1+290 (R) 2+685 (R) 3+290 (R)	0+681 (R) 1+725 (L) 2+687 (L)	0+931 (R) 1+842 (R) 2+993 (R)
BUS STOP	0+310 (L)	0+690 (L)	2+580 (R)	2+720 (R)	3+380 (R)
FILLING STATION					

MINISTRY OF TRANSPORT,
INFRASTRUCTURE, HOUSING
AND URBAN DEVELOPMENT
KENYA URBAN ROAD AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR
DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI
CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)

TITLE :
ROAD SIGN
(DETAIL AND SCHEDULE)

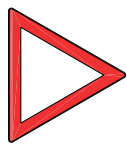
Drawing No. RS-01

SCALE S=1/20

DATE



R1. STOP



R2. GIVE WAY



M1. TURN LEFT



M4. STRAIGHT &
TURN RIGHT



M7. CYCLE TRACK



M8. SIDE WALK



P22. U-TURN



P25A. SPEED LIMIT
(40km)



P25B. SPEED LIMIT
(60km)



W1 SHARP
LEFT-HAND BEND



W2 SHARP
RIGHT-HAND BEND



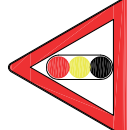
W5. SLOPE
(DOWN)



W6. SLOPE
(UP)



W17. CROSSWALK



W23. JUNCTION
(TRAFFIC LIGHT SIGNALS)



W27. JUNCTION
(X)



W28A JUNCTION
(X)



W28B JUNCTION
(T)



W30 ROUNDABOUT

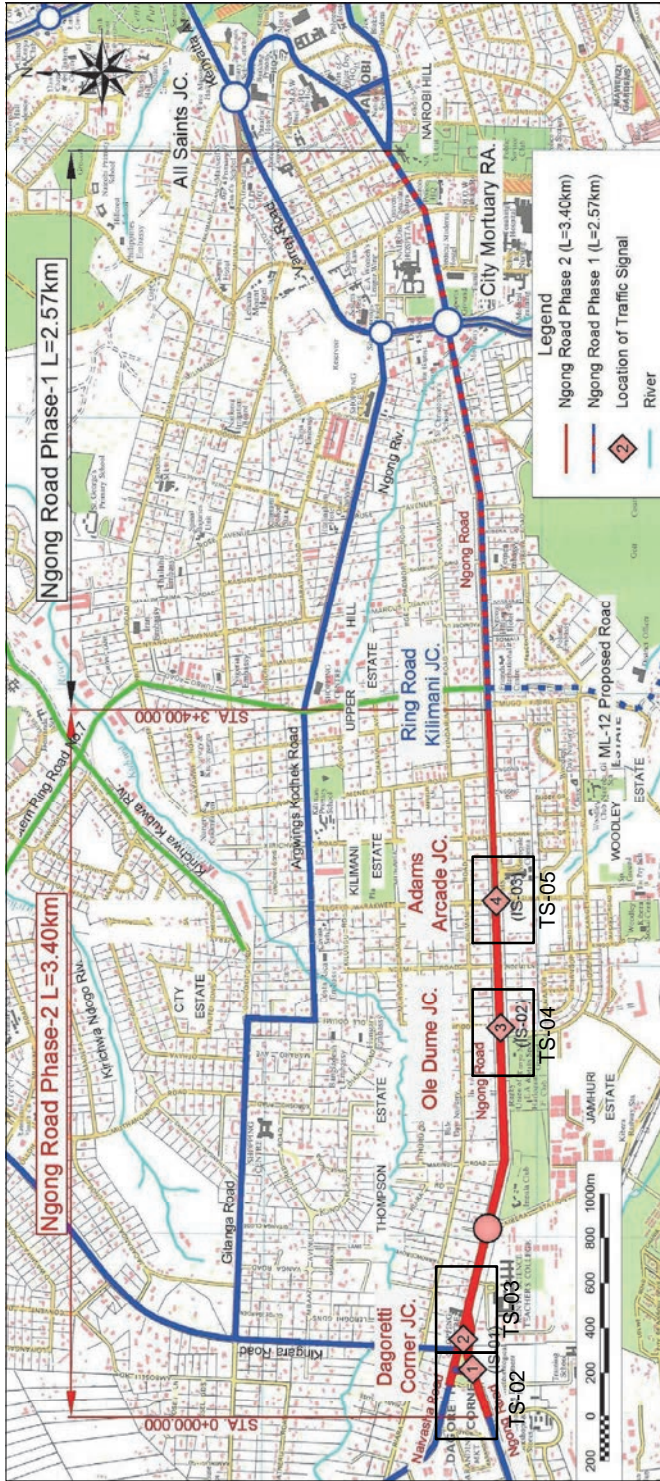


I41 BUS STOP
(size : 400x300)

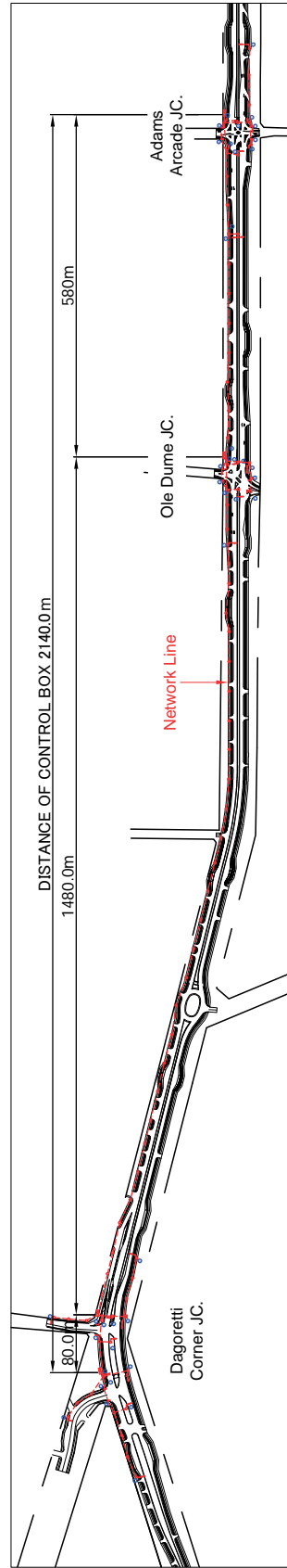


I48. FILLING STATION
(size : 500x600)

MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE : ROAD SIGN (TYPE)	
			Drawing No. RS -02	NO SCALE
			SCALE	DATE

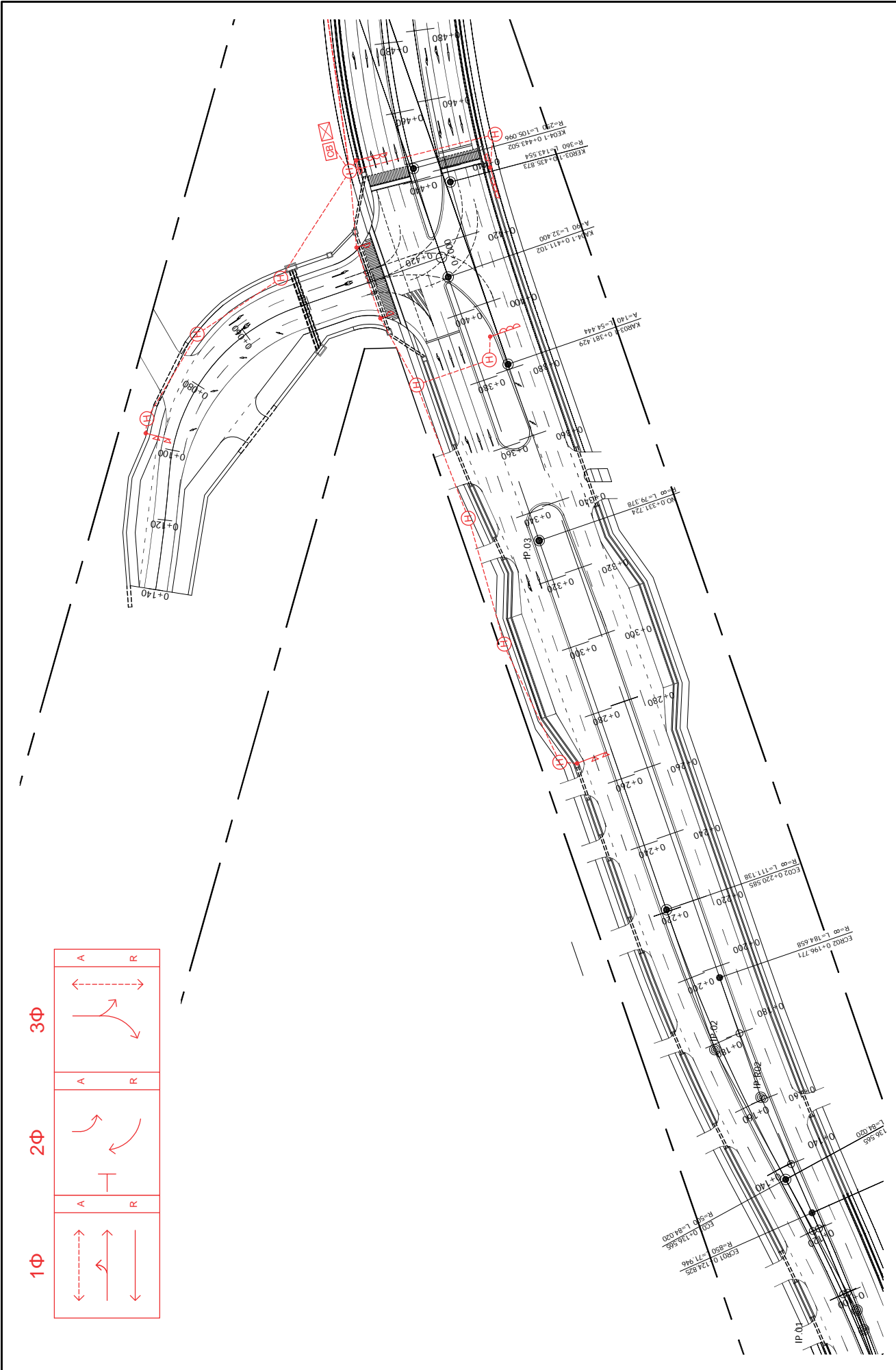


LOCATION MAP OF TRAFFIC SIGNAL PLAN

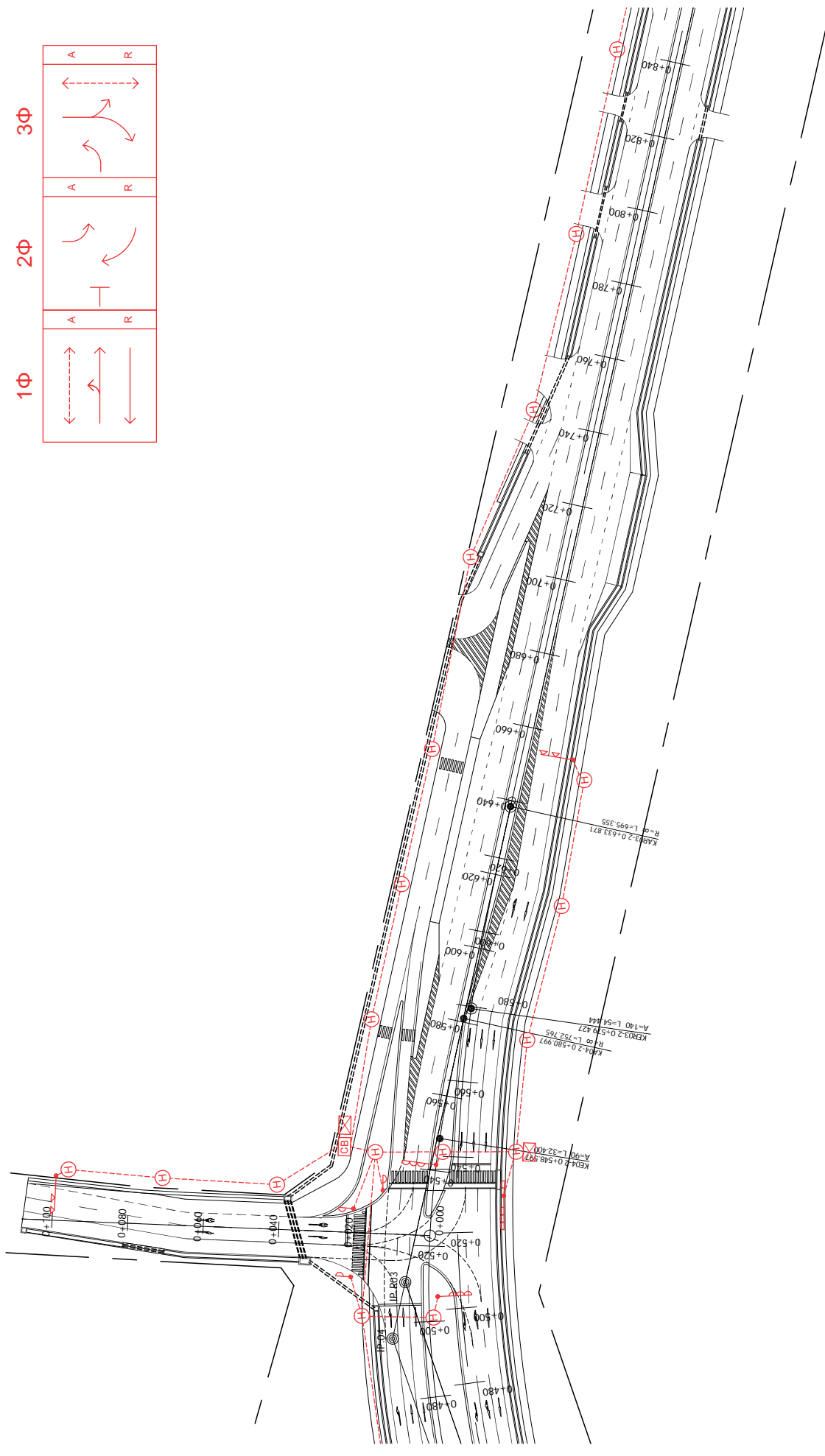
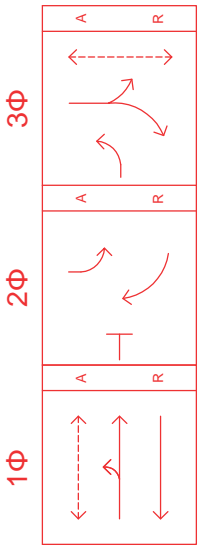


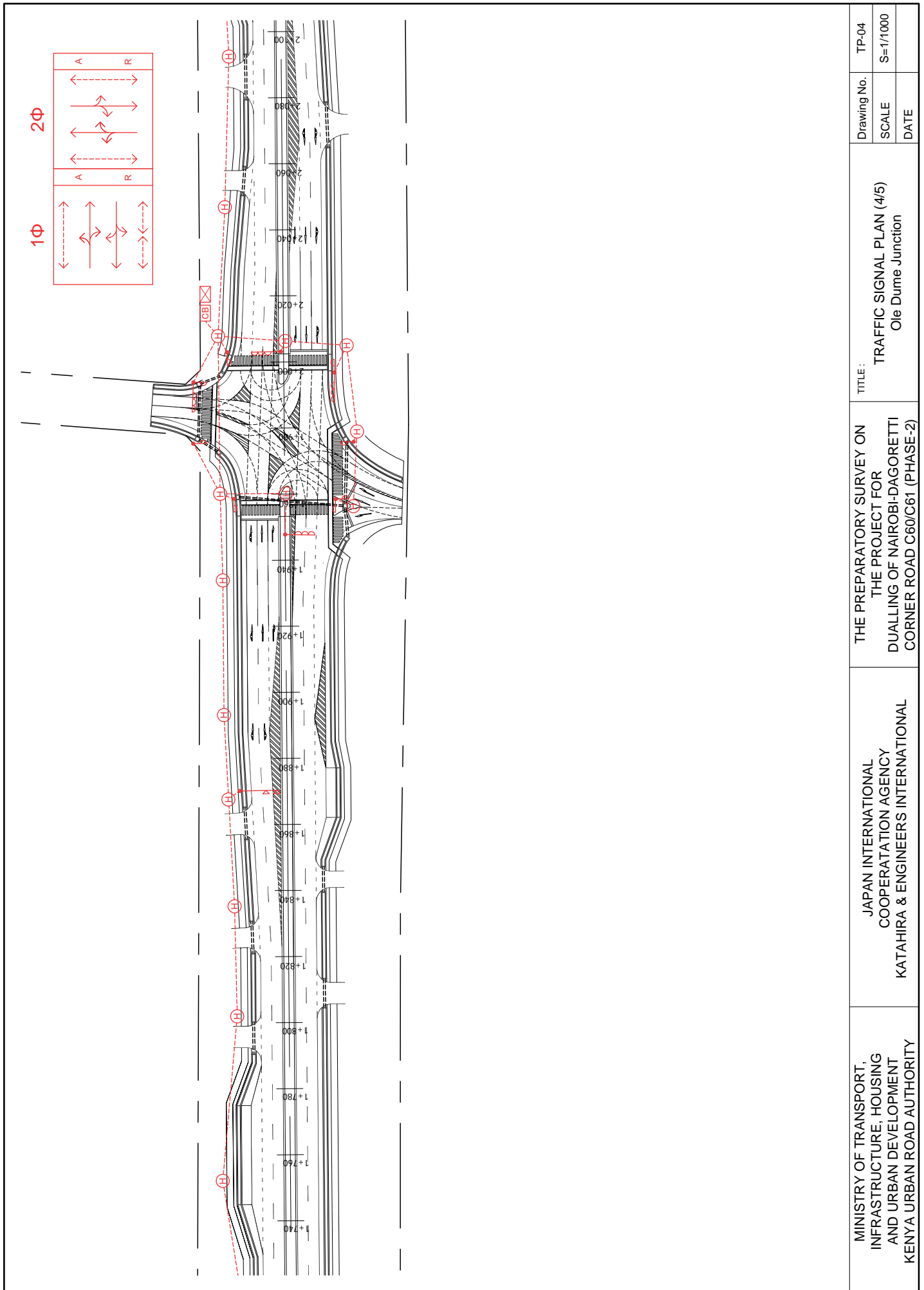
LAYOUT OF TRAFFIC SIGNAL PLAN

MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE : TRAFFIC SIGNAL PLAN (1/5) LAYOUT	Drawing No.	TP-01
				SCALE	S=1/8000
				DATE	

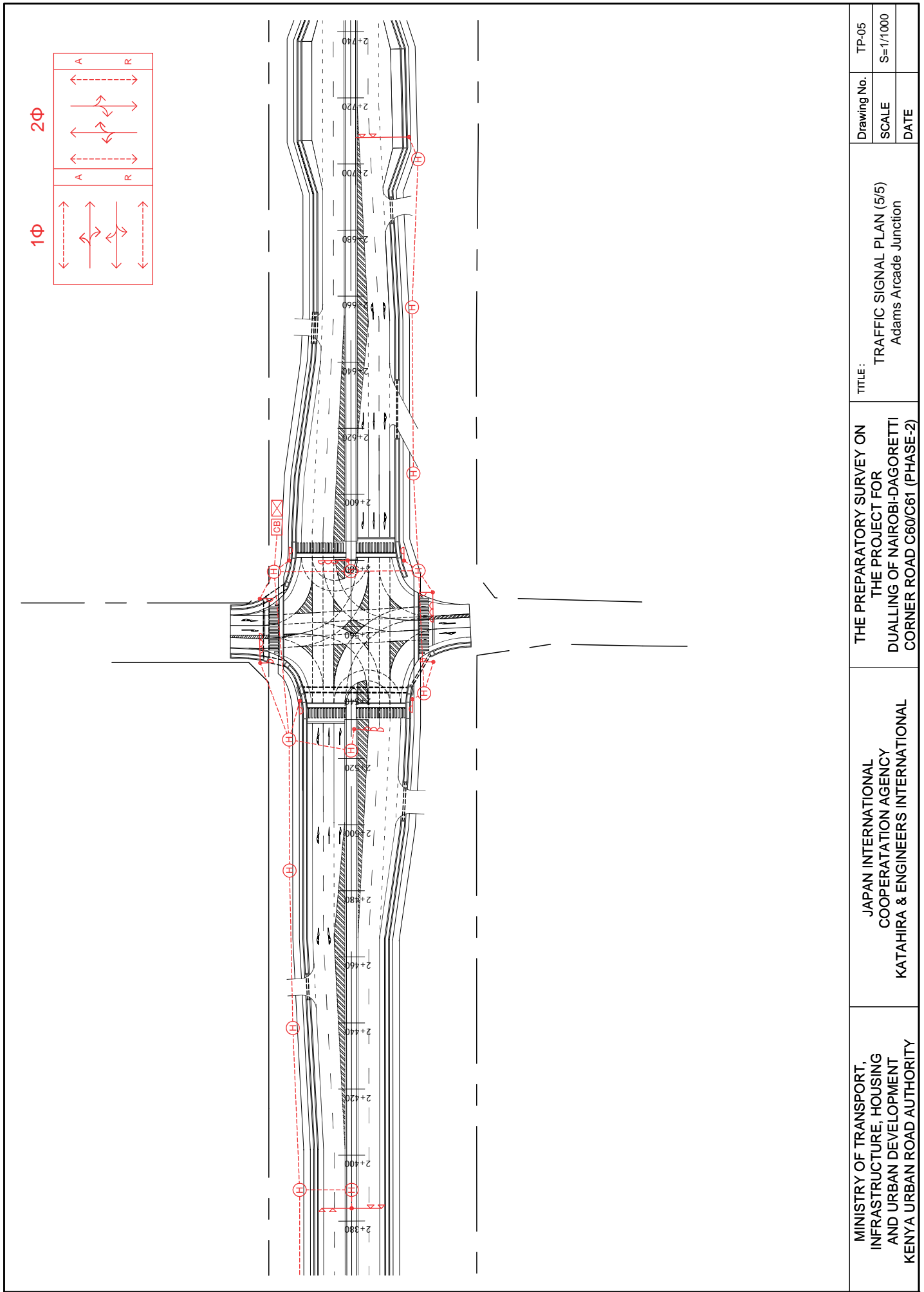


MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE: TRAFFIC SIGNAL PLAN (2/5) Dagoretti Corner Junction (1/2)	Drawing No. TP-02
				SCALE S=1/1000
				DATE





MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE: TRAFFIC SIGNAL PLAN (4/5) Ole Dume Junction	Drawing No.	TP-04
				SCALE	S=1/1000
				DATE	



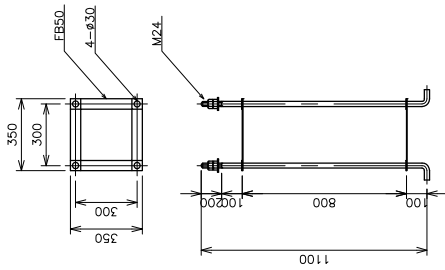
Drawing No. TP-05
 SCALE S=1/1000
 DATE

TITLE:
 TRAFFIC SIGNAL PLAN (5/5)
 Adams Arcade Junction

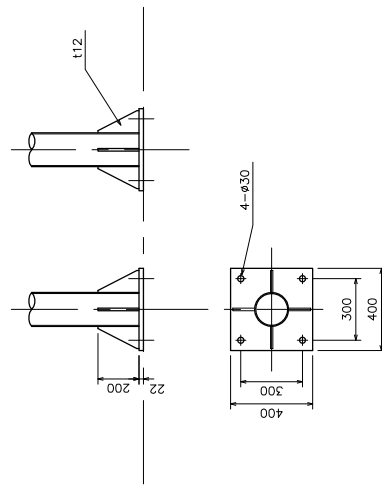
THE PREPARATORY SURVEY ON
 THE PROJECT FOR
 DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI
 CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)

JAPAN INTERNATIONAL
 COOPERATION AGENCY
 KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

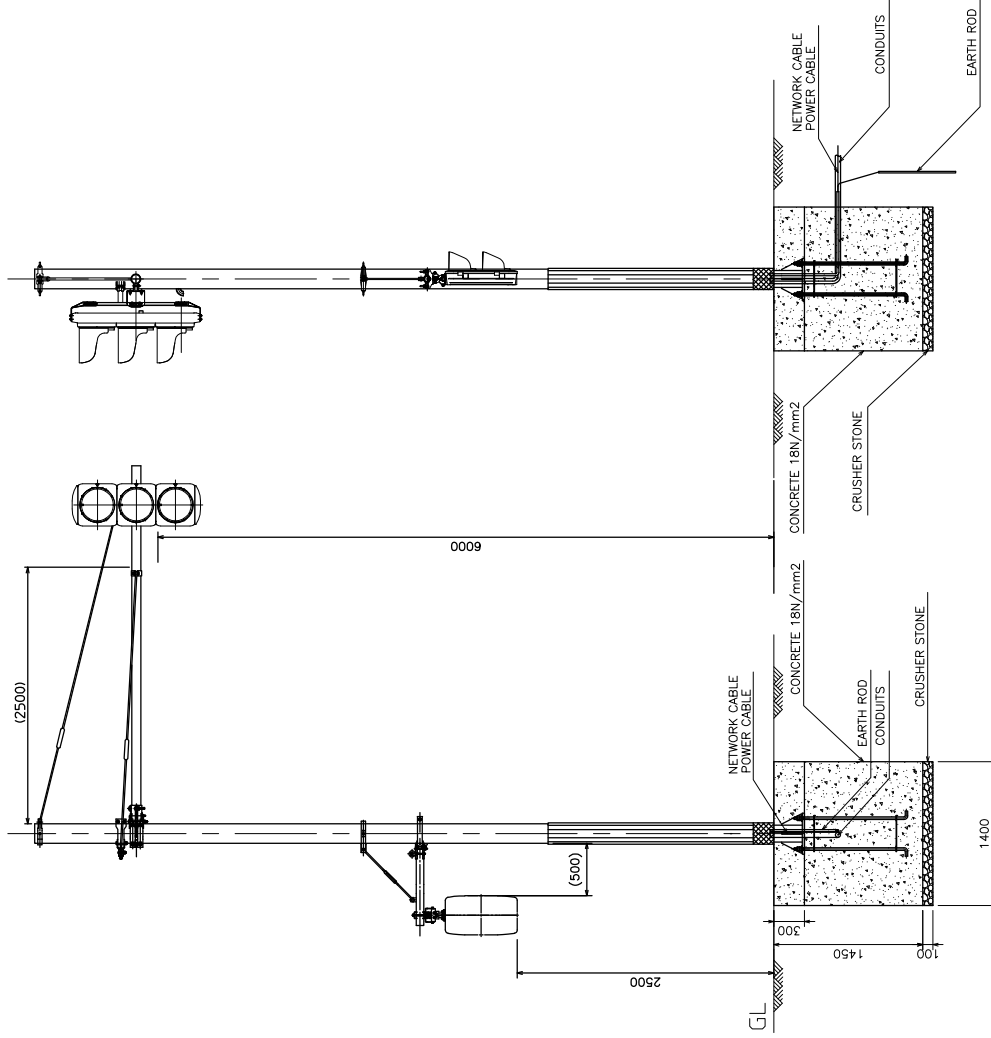
MINISTRY OF TRANSPORT,
 INFRASTRUCTURE, HOUSING
 AND URBAN DEVELOPMENT
 KENYA URBAN ROAD AUTHORITY



DETAIL OF ANCHOR VOLT
S=1/25



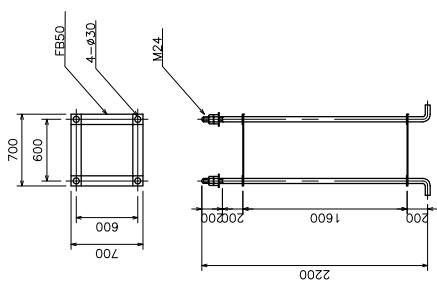
DETAIL OF BASE PLATE
S=1/25



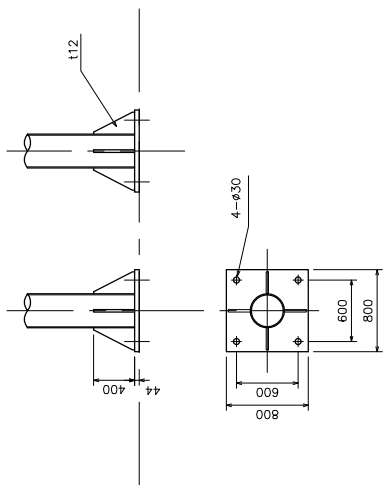
FRONT VIEW
S=1/50

SIDE VIEW
S=1/50

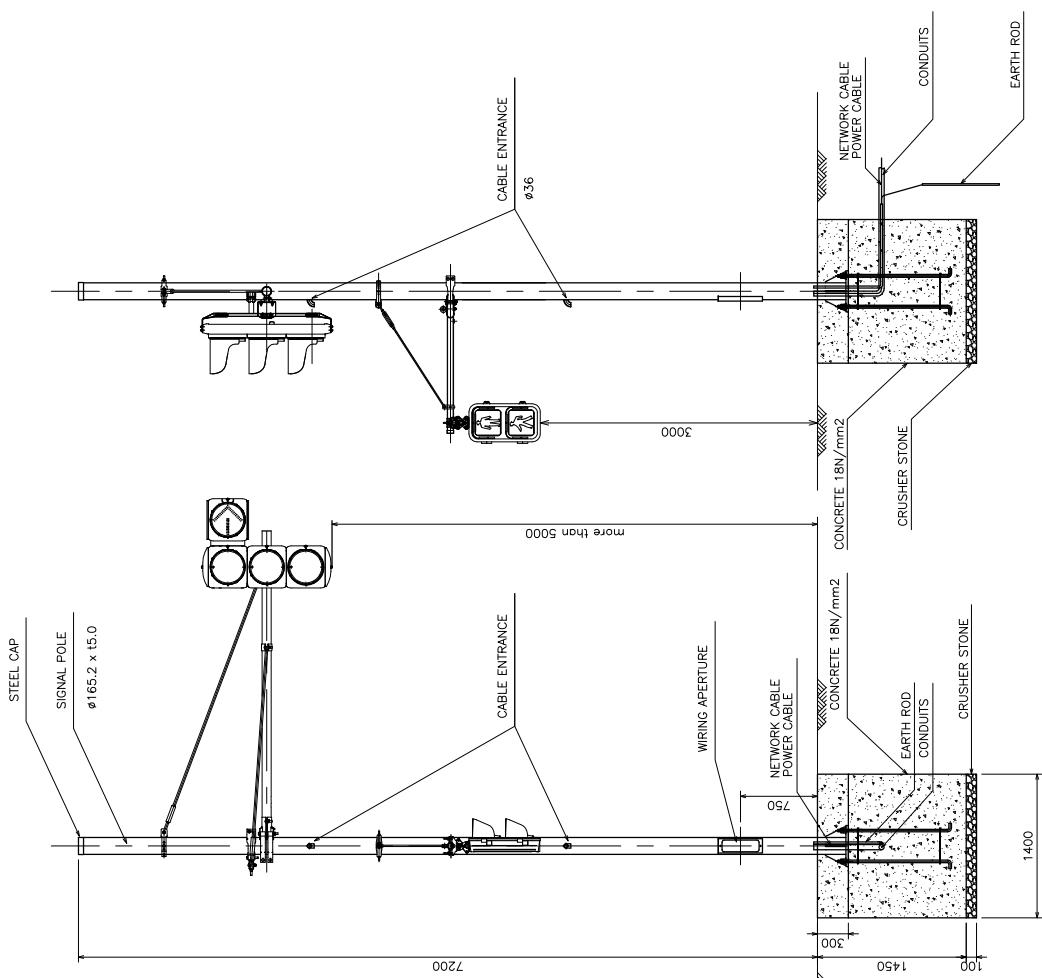
MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE : DETAIL OF TRAFFIC SIGNAL VEHICLE TRAFFIC LIGHT (SP1)	Drawing No.	TS-01
				SCALE	AS SHOWN
				DATE	



DETAIL OF ANCHOR VOLT
S=1/25



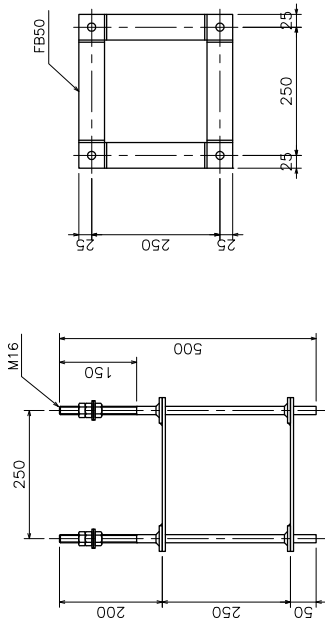
DETAIL OF BASE PLATE
S=1/25



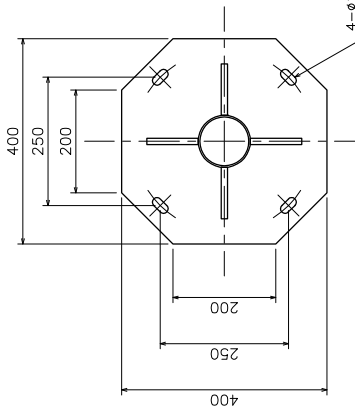
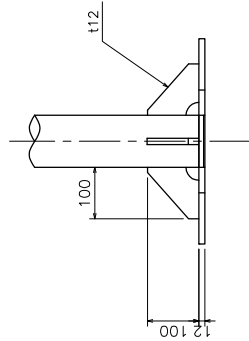
FRONT VIEW
S=1/50

SIDE VIEW
S=1/50

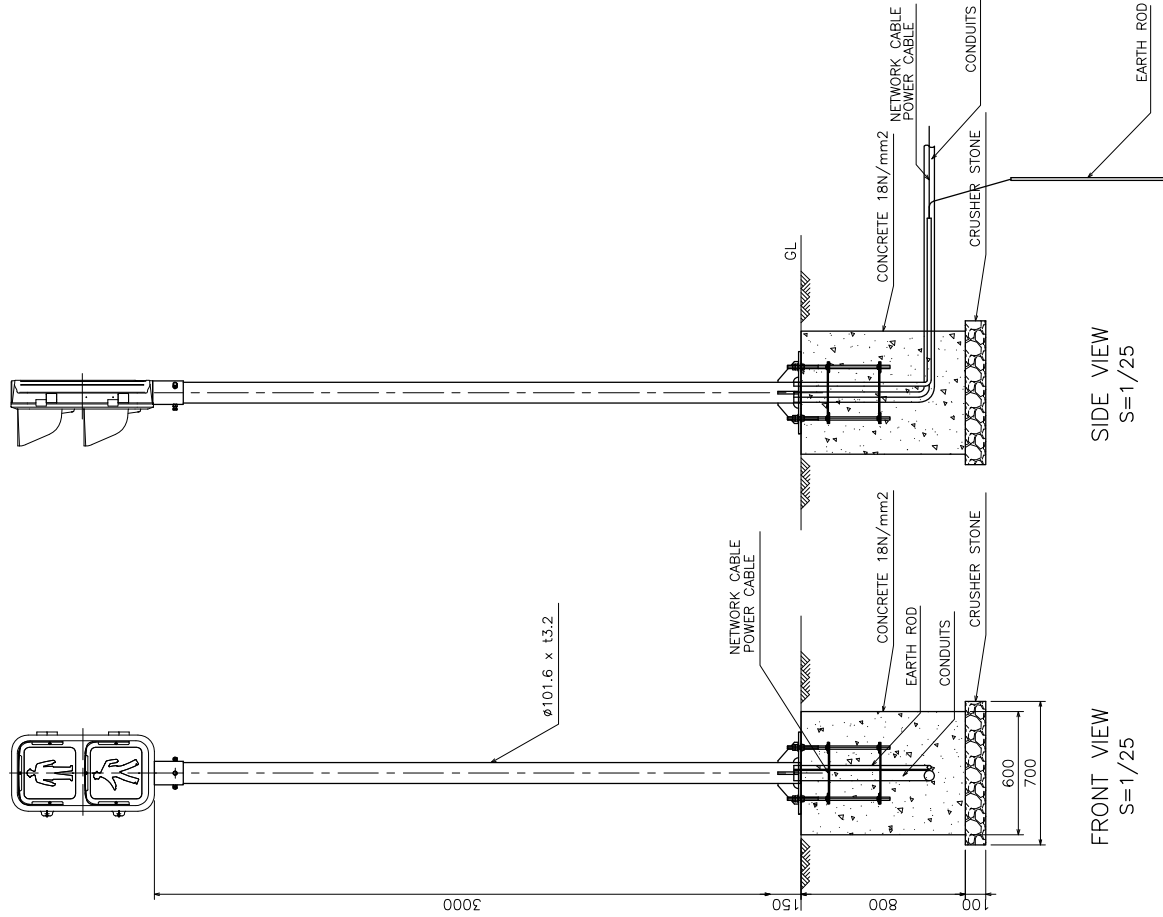
MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE : DETAIL OF TRAFFIC SIGNAL VEHICLE TRAFFIC LIGHT (SP2)	Drawing No.	TS-02
				SCALE	AS SHOWN
				DATE	



DETAIL OF ANCHOR BOLT
S=1/10



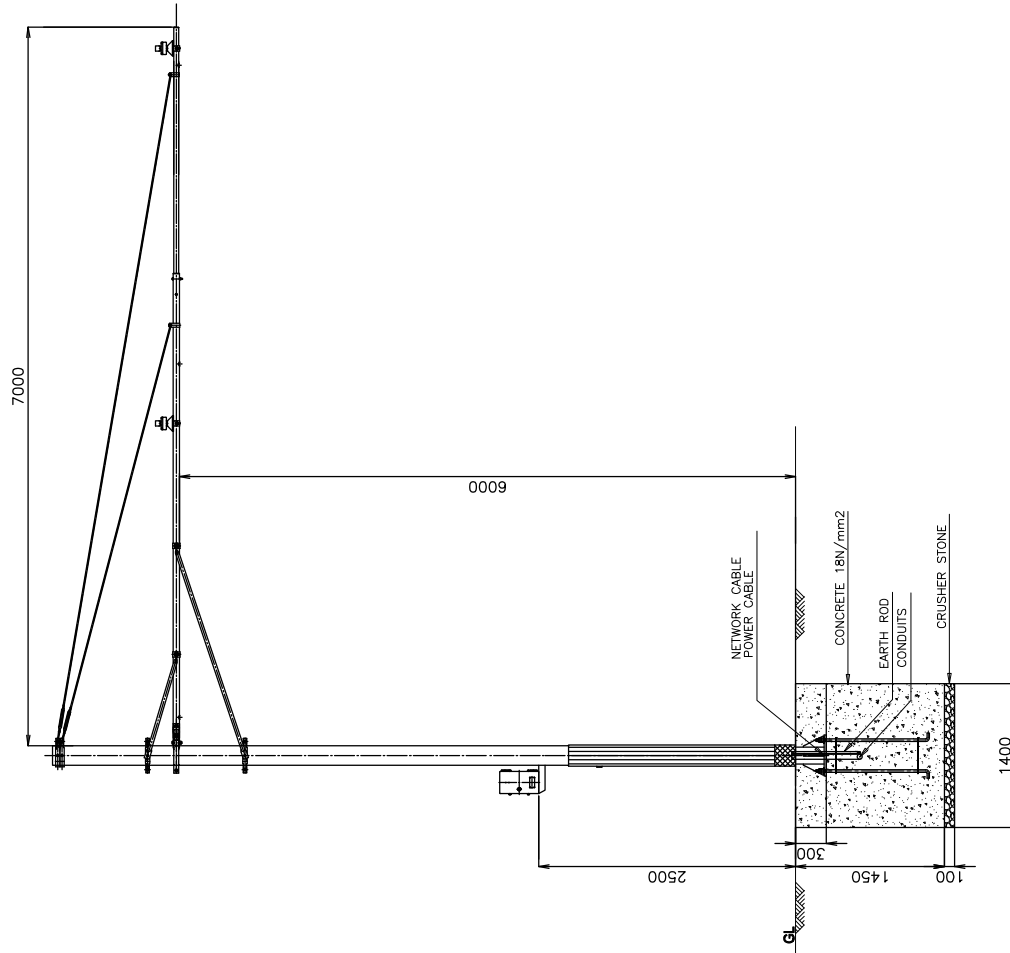
DETAIL OF BASE PLATE
S=1/10



FRONT VIEW
S=1/25

SIDE VIEW
S=1/25

MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE: DETAIL OF TRAFFIC SIGNAL PDESTRIAN TRAFFIC LIGHT (PP)		Drawing No.	TS-03
			SCALE	AS SHOWN	DATE	



MINISTRY OF TRANSPORT,
INFRASTRUCTURE, HOUSING
AND URBAN DEVELOPMENT
KENYA URBAN ROAD AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

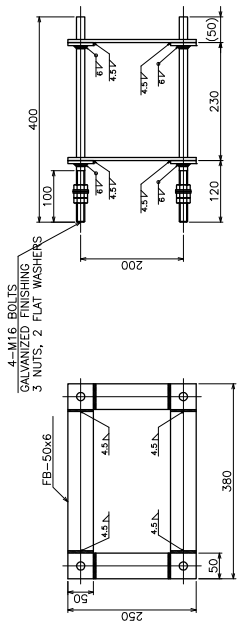
THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR
DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI
CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)

TITLE :
DETAIL OF TRAFFIC SIGNAL
VEHICLE DEFECTOR

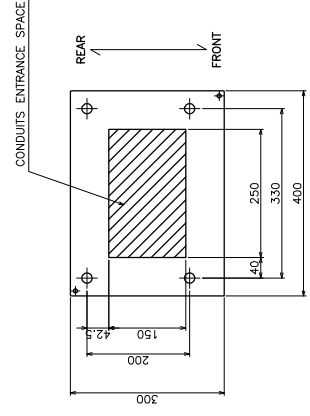
Drawing No. TS-04

SCALE 1/50

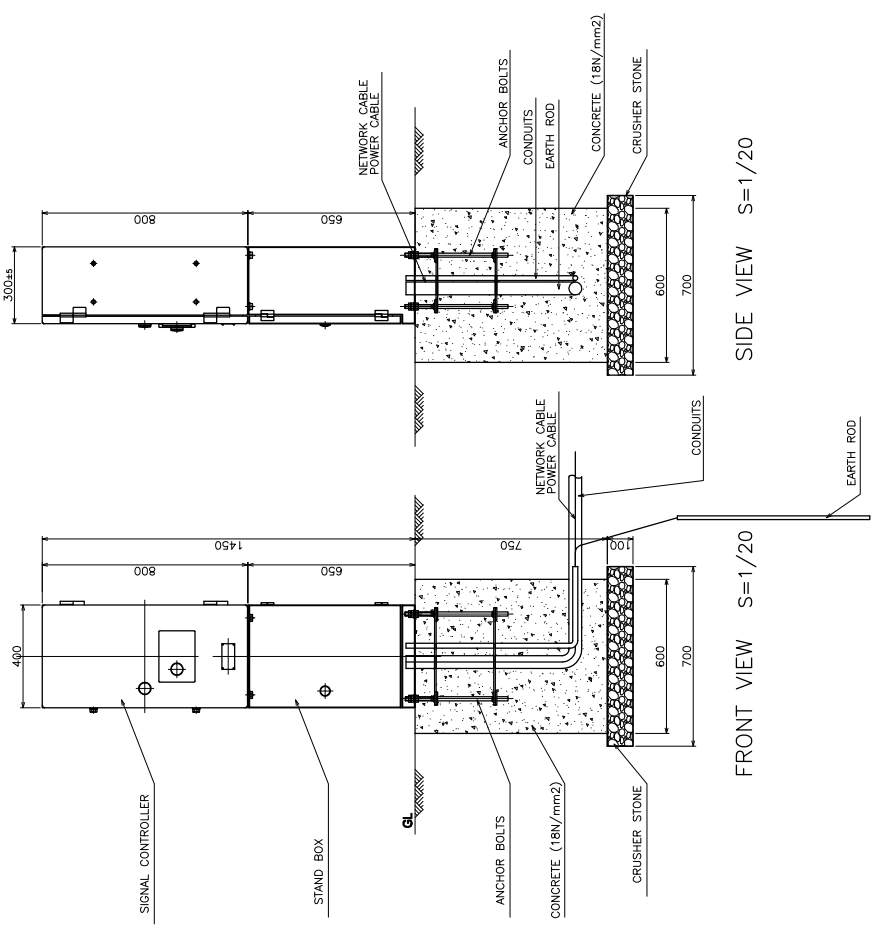
DATE



DETAIL OF ANCHOR BOLTS S=1/10



DETAIL OF BOTTOM S=1/10
(VIEW FROM UPSIDE)



SIDE VIEW S=1/20

FRONT VIEW S=1/20

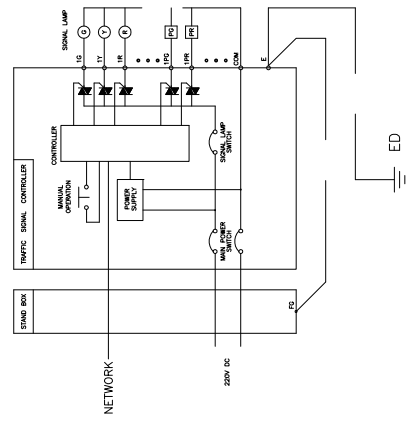
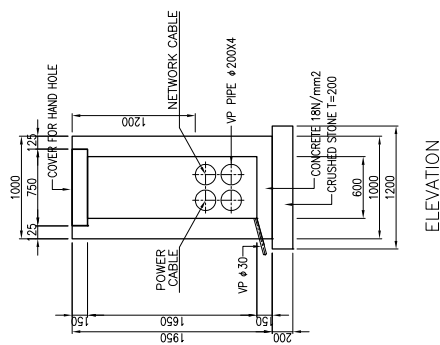
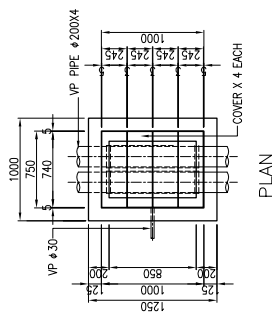


DIAGRAM S=NONE

MINISTRY OF TRANSPORT, INFRASTRUCTURE, HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT KENYA URBAN ROAD AUTHORITY	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)	TITLE DETAIL OF TRAFFIC SIGNAL TRAFFIC SIGNAL CONTROLLER (TSC)		Drawing No.	TS-05
					SCALE	AS SHOWN
					DATE	

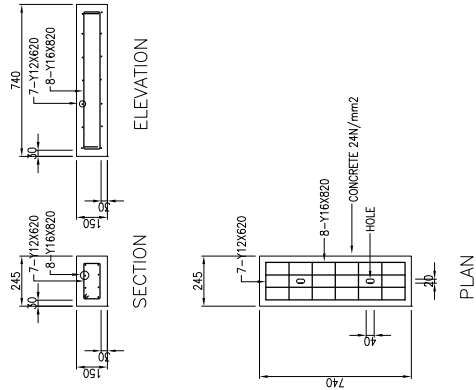


ELEVATION



PLAN

HAND HOLE (HH)
S=1/50



ELEVATION

SECTION

PLAN

COVER FOR HAND HOLE
S=1/25

MINISTRY OF TRANSPORT,
INFRASTRUCTURE, HOUSING
AND URBAN DEVELOPMENT
KENYA URBAN ROAD AUTHORITY

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR
DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI
CORNER ROAD C60/C61 (PHASE-2)

TITLE :

HAND HOLE (HH)

Drawing No.

HH-01

SCALE

AS SHOWN

DATE

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「ケ」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・インフラ・住宅及び都市開発省（MoTIH and UD）、実施機関はケニア都市道路公社（KURA）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「ケ」国とのコンサルタント契約を締結し実施する。
- 本計画の道路工事は、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、「ケ」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には「ケ」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、「ケ」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

対象道路の舗装状態は、近年の経済上昇に伴う交通量の増加による損傷が激しい。対象道路はナイロビ市中心部と西部地域を結ぶ重要幹線であり、朝夕の混雑時には交通が集中して深刻な渋滞を引き起こし、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、対象道路はナイロビ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。

気象状況における留意点

ナイロビ市は標高 1,700m 程度の高地に位置し、涼しい乾季（12月～2月、6月～10月）とやや暑い雨季（11月、3月～5月）に分かれる。

地形は基盤として玄武岩で構成される台地地形を呈し、一部硬岩ないし風化した軟岩が露出しているが、ブラックコットンと呼ばれる軟弱地盤も存在する。

工事は乾季の約 8 ヶ月間で集中して行う。特に舗装工事は、雨の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「ケ」国の両国政府が分担すべき事項は、表 3-2-18 のとおりである。

表 3-2-18 両国政府の負担区分

項目	内容	負担区分		備考
		日本	ケニア	
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		○	
	既存樹木の撤去・移植		○	
本体工事	道路工事	○		
付帯工事	信号工事	○	○	
	街路灯工事	○	○	
	埋設管工事		○	
	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「ケ」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

- 「ケ」国実施機関との着手協議、現地調査
- 詳細設計、図面作成、設計照査
- 資材調達計画、事業費積算

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管理技術者 1 名と現地人補助技術者 1 名を配置する。

また、舗装開始前にアスファルト混合物の配合設計の監理・指導の目的で舗装専門技術者をスポットで 5 ヶ月配置する。

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 3-2-19 に、土工および舗装工の品質管理計画を表 3-2-20 に示す。

表 3-2-19 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	スランブ試験	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	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 3-2-20 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

現地で調達及び生産できる主要資材は、アスファルト合材、砂、骨材、路盤材、レディミクストコンクリート（現場生産も含む）、木材等でほとんど「ケ」国内での調達が可能である。

資材の調達方針は次のとおりである。

- 恒常的に輸入品が市場に供給されている場合は、これを調達する。
- 現地調達が不可能なものは、日本または第三国から調達とする。調達先は品質、価格、調達の可能性および納期を勘案し決定する。

主要資材の調達区分を表 3-2-21 に示す。

表 3-2-21 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	
構造物用資材				
砕石（基礎砕石材共）	○			
セメント	○			
砂（コンクリート用）	○			
路盤材	○			
レディミクストコンクリート	○			
アスファルト合材用砕石	○			
ストレートアスファルト			○	第三国
鉄筋：D9～D25	○			
混和材（コンクリート用）	○			
割石（練石積）	○			
PVCパイプ：D=150～200	○			
RCパイプ：D=300～600	○			
型枠用木材	○			
型枠用合板：防水加工なし	○			
支保工（木材）、足場用丸太	○			
燃料、油脂類	○			
酸素、アセチレンガス	○			
ガス切断機	○			
規制標識	○			
信号機（多段階感応式系統制御）		○		
道路照明施設	○		○	第三国

(2) 建設機械調達計画

建設機械の調達方針は表 3-2-22 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。
- 現地調査では、本プロジェクトに使用する建設機械は「ケ」国内で調達が可能である。

表 3-2-22 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			調達理由	輸送ルート
			現 地	日本国	第三国		
バックホウ	0.2m ³	賃借	○				
バックホウ	0.35m ³	賃借	○				
バックホウ	0.6m ³	賃借	○				
ブルドーザ	15t	賃借	○				
ブルドーザ	21t	賃借	○				
モーターグレーダ	3.7m	賃借	○				
ロードローラ	10-12t	賃借	○				
タイヤローラ	8-20t	賃借	○				
振動ローラ	3-5t	賃借	○				
ホイールローダ	2.4m ³	賃借	○				
ホイールローダ	3.1m ³	賃借	○				
アスファルトプラント	50 t/hr	賃借	○				
アスファルトフィニッシャー	2.4-6.0m	賃借	○				
散水車	6.0kl	賃借	○				
ダンプトラック	10t	賃借	○				
ダンプトラック	4t	賃借	○				
トラッククレーン	20t	賃借	○				
トレーラ	20t	賃借	○				
トレーラ	35t	賃借	○				
発電発動機	15KVA	賃借	○				
発電発動機	35KVA	賃借	○				
発電発動機	100KVA	賃借	○				
発電発動機	250KVA	賃借	○				
水中ポンプ	150mm	賃借	○				
水中ポンプ	100mm	賃借	○				
コンプレッサー	5m ³ /min	賃借	○				
コンクリートミキサー	0.4-0.6m ³	賃借	○				

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。

3-2-4-9 実施工程

実施設計、施工の実施工程を表 3-2-23 に示す。

表 3-2-23 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		
実施設計	■	(現地調査)																	(計 6.0ヶ月)			
		■ (国内作業)																				
			■ (入札業務)																			
施工	■ (準備工)																		(計 18.0ヶ月)			
		■ (土工)							■ (土工)													
							■ (本線工)					■ (本線工)										
			(道路付属施設工)				■ (道路付属施設工)					■ (道路付属施設工)										
				■ (排水施設工)					■ (排水施設工)			■ (排水施設工)										
							■ (歩道・自転車道工)			■ (歩道・自転車道工)			■ (歩道・自転車道工)									
																					■ (片付工)	

3-2-5 温室効果ガス（GHG）削減計画

3-2-5-1 GHG 削減量予測法

CO₂排出量の予測は、調査対象道路の将来交通量予測をもとに、下記の計算式¹により算定する。

$$Q_i = \sum_{i=1}^4 (N_i \times E_i)$$

ここで、

Q_i : 一日当たりのCO₂排出量 [g-CO₂/day]

E_i : 車種分類*i*のCO₂排出係数原単位 [g-CO₂/veh-km]

N_i : 車種分類*i*の日走行台キロ [veh-km/day]

車種分類*i*の排出係数原単位 (E_i) は、下記の計算式より算出する。

$$E_i = \frac{a}{V} + bV + cV^2 + d$$

ここで、

V : 車種分類*i*の平均走行速度であり、また回帰パラメーターである a, b, c, d は表 3-2-24 のとおりである。また、4 車種の平均速度 20・30・40 及び 45 (km/h) における排出係数も表 3-2-24 のとおりである。

表 3-2-24 車種別 CO₂ 排出係数原単位

(単位 : g-CO₂/km)

車種分類	回帰パラメーター				平均速度 [km/hr]			
	a	B	c	d	20	30	40	45
普通車	1864.3	-2.3201	0.02007	166.85	221.7	177.5	152.8	144.5
小型トラック	528.18	-4.9862	0.03926	308.57	251.0	211.9	185.1	175.4
大型トラック	50.285	-27.312	0.20875	1592.7	1132.5	962.9	835.5	787.5
バス	2784.6	-12.752	0.10590	854.18	780.7	659.8	583.2	556.7

¹ 国土交通省国土技術政策総合研究所，自動車排出係数の算定根拠，環境研究部道路環境研修室，並河良治・高井嘉親・大城温、2003年

3-2-5-2 入力データ

CO₂の排出量の計算は将来計画交通量に基づき算出される。調査時の2016年、供用予定年の2019年及び供用10年後の2028年の車種別の区間平均速度を表3-2-25に、その平均日台数を表3-2-26に示す。

表 3-2-25 車種別の区間平均速度

(単位：km/h)

車種別	区 間	2016	2019		2028	
			With ^{*1)}	Without	With ^{*1)}	Without
1 普通車	ダゴレットィーコーナー	34.1	45.0	32.0	45.0	26.7
	インバラクラブ	29.9	45.0	27.8	45.0	24.6
	グリーンハウス	30.2	45.0	28.5	45.0	24.1
2 小型トラック	ダゴレットィーコーナー	34.1	45.0	31.5	45.0	24.9
	インバラクラブ	25.8	45.0	27.4	45.0	22.4
	グリーンハウス	29.4	45.0	27.4	45.0	22.2
3 大型トラック	ダゴレットィーコーナー	34.1	45.0	31.9	45.0	26.1
	インバラクラブ	26.9	45.0	28.2	45.0	23.9
	グリーンハウス	30.0	45.0	28.2	45.0	23.7
4 バス	ダゴレットィーコーナー	29.7	40.0	28.0	40.0	23.4
	インバラクラブ	23.3	40.0	25.5	40.0	20.8
	グリーンハウス	25.8	40.0	24.3	40.0	20.5

注：^{*1)} 2019年及び2028年の交通量は、片側2車線の交通容量以下である為、普通車・小型トラック・大型トラックの平均速度を45.0km/h、バスの平均速度を40km/hとする。

出典：JICA 調査団

表 3-2-26 車種別の区間平均交通量・距離

(単位：台・km)

車種別	区 間	2016	2019		2028	
			With	Without	With	Without
1 普通車	ダゴレットィーコーナー	12,384	14,063	14,063	18,349	18,349
	インバラクラブ	36,073	45,204	45,204	58,980	58,980
	グリーンハウス	22,129	25,127	25,127	32,804	32,804
2 小型トラック	ダゴレットィーコーナー	2,089	2,373	2,373	3,093	3,093
	インバラクラブ	12,423	11,325	11,325	14,786	14,786
	グリーンハウス	7,909	8,985	8,985	11,729	11,729
3 大型トラック	ダゴレットィーコーナー	247	281	281	369	369
	インバラクラブ	3,237	2,961	2,961	3,862	3,862
	グリーンハウス	674	769	769	1,005	1,005
4 バス	ダゴレットィーコーナー	670	760	760	995	995
	インバラクラブ	2,835	2,486	2,486	3,245	3,245
	グリーンハウス	1,196	1,355	1,355	1,776	1,776

注：区間距離 ダゴレットィーコーナー区間：500m、インバラクラブ区間：2,050m、グリーンハウス区間：860m

出典：JICA 調査団

3-2-5-3 CO₂ 排出量の予測

表 3-2-25 の車種別の区間平均速度及び表 3-2-26 の車種別の区間平均交通量・距離に基づき、年間 CO₂ 排出量を計算した結果とその削減量を表 3-2-27 に示す。

表 3-2-27 区間別年間 CO₂ 排出量 (tons/year) とその削減量

(単位 : tons/year)

区間	2016	2019			2028		
		With	Without	Difference	With	Without	Difference
ダゴレットイー コーナー	1,144 (100%)	1,136 (99%)	1,343 (117%)	-207	1,484 (130%)	1,929 (169%)	-446
インパラクラブ	4,829 (100%)	4,490 (93%)	5,631 (117%)	-1,142	5,859 (121%)	7,987 (165%)	-2,128
グリーンハウス	1,687 (100%)	1,672 (99%)	1,952 (116%)	-280	2,184 (129%)	2,682 (159%)	-499
合計	7,660 (100%)	7,298 (95%)	8,927 (117%)	-1,629	9,526 (124%)	12,598 (164%)	-3,072

出典 : JICA 調査団

本プロジェクトを実施しない場合、2028 年度の CO₂ 排出量は 2016 年時と比較すると 64% 増加する。一方で、本プロジェクトを実施した場合の増加率は 24% となり、本プロジェクトを実施することで、CO₂ 排出量が大幅に削減されることが想定される。

「ケ」国では、CO₂ 予測等に必要は車種別の排出係数が設定されていないため、本予測は 2003 年の我が国の国土交通省国土技術政策総合研究所の研究結果を用いて行った。しかしながら、今後「ケ」国の車種別排出係数が設定された段階で、それら係数を用いて再度予測をすることが得策である。

3-3 相手国側負担事業の概要

本計画が実施される場合の「ケ」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
- 工事のために必要な現場事務所、資材置き場、作業場等の用地提供
- 工事に必要な土取場、土捨場、産業廃棄物捨て場用地の確保
- 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、通関手続き及び速やかな国内輸送のための措置
- 本計画に従事する日本人および「ケ」国に承認された第三人の個人所得税、付加価値税、物品税、源泉徴収税、その他全ての税金についての免除措置
- 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、法人税その他全ての税金についての免除措置
- 本計画に従事する日本人および「ケ」国に承認された第三人が「ケ」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 再承認済、建設許可、工事中の交通規制等の許可、迂回路の設置許可、土工事許可）
- 本計画実施に支障となる上・下水道関連設備、電気関連設備、電話・通信関連設備、街路灯関連設備、その他の埋設管、広告看板および時計等の移設。
- 本計画により発生する土地収用における関係者からの文書による基本合意取り付け、工事着手までの適切な土地収用の手続き、補償及び社会配慮モニタリングの実施。
- 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
- 環境モニタリングの実施

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 運営・維持管理の体制

対象道路は、ケニア都市道路公社（KURA）により維持管理されている。しかしながら維持管理能力については、体制、技術力、予算とも十分とは言い難い。KURA は道路維持管理について、業者に外部委託の形態で実施しており、維持管理業務をすべてローカルコントラクターに外部委託している。そのため小回りが利く道路維持管理がなされておらず、対象道路であるウゴング道路では、損傷個所のダメージが進行している。

本プロジェクトを通して、道路の運営・維持管理能力を高める必要がある。

(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
路面・排水施設・道路付属物等の点検・清掃
- 不定期的維持・補修
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

(3) 現状の維持管理業務の実施状況と留意点

現状の維持管理業務の実施状況は次のとおりである。

- 対象道路であるウゴング道路での補修を実施した形跡はあるが、軽微な補修にとどまっております。再度路面が破損している箇所が散見される。
- 排水施設の清掃が計画的に実施されていない。

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ります。

- 定期的に点検を行い、施設の状況を把握しておくこと。
- 清掃、特に排水施設の清掃を十分に行うこと。
- 維持管理に必要な予算を確保すること。

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) 「ケ」国側負担経費

① PAPs 移転補償費	37.0 百万シリング	(約 37.0 百万円)
② ユーティリティー移設費	160 百万シリング	(約 160.0 百万円)
③ 環境モニタリング費	3.8 百万シリング	(約 3.8 百万円)
④ 銀行手数料	1.4 百万シリング	(約 1.4 百万円)
計	202.2 百万シリング	(約 202.2 百万円)

(3) 積算条件

- ① 積算時点 : 2016 (平成28) 年10月
- ② 為替交換レート : 1 US\$ = 103.39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。
本事業は予備的経費を想定した案件となっている。但し、予備的経費の可否及びその率については外務省によって別途決定される。

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の定期点検・日常維持管理および補修はケニア都市道路公社(KURA)により実施される。

維持管理に必要な年間の費用は、約 5,700 千シリング (約 5.7 百万円) と見込まれる。その内訳を表 3-5-1 に示す。

表 3-5-1 主な維持管理項目と年間費用

単位：シリング

1. 定期点検

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	12回/年 所要日数 1日/回	4名	スコップ、 ハンマー、 カマ、バリケード 小型トラック	延48人日/年	3,000/日	144,000
	雨水による侵食、 崩壊等 損傷、変形、汚れ、 剥離 障害物の有無				延12台・日/年 =96時間・台/年 (1日8時間)	6,000/時	576,000
					小計		720,000

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 4日/回	10名	スコップ、 ハンマー、 カマ、バリケード 小型トラック (5台) (第1日・4日のみ2 日間)	延160人日/年	7,050/人・日	1,128,000
					延20台/年 =200時間・台/ 日 (1日10時間)	6,250/時・台	1,250,000
					小計		2,378,000

定期点検・清掃合計 3,098,000

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 路肩／法面 排水施設 道路付帯施設他 躯体	ポットホールのパッチング等	5年に1回	174,000	3.4km 2車線換算 (6.8km)
	破損部分の補修	5年に1回	24,000	
	破損部分の補修	2年に1回	144,000	
	破損部分の補修	5年に1回	12,000	
	破損部分の補修	10年に1回	24,000	
小計			378,000	2,570,400

合計 5,668,400

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。
相手国分担事業の詳細は「3-3 相手国分担事業の概要」に示す。

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

以下に、プロジェクトの効果を十分に発現・持続させるためのケニア国が取り組むべき課題を示す。

- ①維持管理を十分に行うこと。特に排水施設の清掃は道路の早期劣化を防ぐために重要である。
- ②長期的な維持管理プログラムに従った道路維持管理予算を確保し、人材育成を行うこと。

4-3 外部条件

現在、ナイロビ市内では交差点改良や交通信号の設置、歩道の整備などの道路整備事業が実施されており、プロジェクト完了後の運営・維持管理については、十分である。ただ、技術協力を行うことにより今より優れた運営・維持管理が望めるため、技術協力のニーズは高い。本プロジェクト道路は、ナイロビ市中心部と西部地域を結ぶ集散道路である。本プロジェクトより先に実施しているナイロビ西部環状道路計画やウゴンゴ道路拡幅計画フェーズ1との相乗効果より、効率的な交通・物流改善が期待される。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 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ウゴンゴ道路における交通渋滞の緩和を通じてナイロビ市内の円滑な人の移動とモノの流通に資するものであり、持続可能な開発目標 SDGs ゴール9(レジリエントなインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業化を推進するとともに、イノベーションの拡大を図る)及びゴール11(都市と人間の居住地を包摂的、安全、レジリエントかつ持続可能にする)に貢献する
- ②ケニア国が独自の資金と人材・技術で運営・維持管理を行うことができ、過度に高度な技術が必要としない。
- ③本事業は、「Kenya Vision 2030」のなかの重要課題の一つである交通インフラ整備の一環を担う。また、ナイロビ市の人口は増加しており、渋滞対策における緊急性も高い。
- ④環境社会面で道路改修効果後の交通事故対策について、交通安全施設、交差点改良、歩道等の対策を十分に講じている。
- ⑤我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくプロジェクトの実施が可能である。

4-4-2 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

期待される効果項目	基準値 (2016年実績値)	目標値(2022年) 【事業完成3年後】
年平均日交通量(台/日)(1車線当たり)	14,100	18,600
輸送量 旅客数(人/年)	43,970,000	57,883,000
輸送量 貨物量(トン/年)	2,531,000	3,344,000
所用時間の短縮(分)(キリマニ交差点～ダゴ レットィ・コーナー交差点)	40	6.4

② 定性的効果

✓ 歩行者等の安全確保

歩道・自転車道の整備とともに縁石によって歩道・自転車道を分離することによって歩行者等の安全が確保され、交通事故数が減少する。

✓ 交通制御改善による渋滞解消

多段階感应式系統制御交通信号機の導入により交通流の円滑化を図り、渋滞解消に寄与する。

✓ バスベイ等による交通の円滑化

バス等の乗降が頻繁に行われている箇所にバスベイ等を設置することによって乗降客の安全が確保されると同時に、円滑な交通に寄与する。