

ケニア共和国
ウゴング道路拡幅計画
準備調査報告書
(簡易製本版)

平成23年3月
(2011年)

独立行政法人 国際協力機構
(JICA)

委託先
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)
11-089

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ゴ道路拡幅計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社片平エンジニアリング・インターナショナルに委託しました。

調査団は、平成 22 年 5 月から平成 23 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調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成 23 年 3 月

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部
部長 小西 淳文

要 約

1. 国の概要

ケニア共和国（以下「ケ」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」国は、人口 3,980 万人(2009 年：世銀)、面積 58.3 万 km²、2008 年の GNI は 28,400 百万ドル、国民一人あたりでは 730 ドルである。比較的工業化は進んでいるものの、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 26 %、第 2 次産業 18 %、第 3 次産業 56 %（世銀）であり、労働人口の 60 %は農業に従事している。主要産業は、就業人口の約 75%に従事している農業・漁業であるが、他の西アフリカ諸国と比べ食品加工等の工業も発達している。

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「Vision2030」は、高い生活水準、国際的な競争力及び経済的繁栄を 2030 年までに達成することを国家目標としている。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。

2000 年に策定された対ケニア国別援助計画では、経済インフラ整備を援助重点分野の一つとしており、輸送インフラ整備を開発課題として掲げている。具体的には、ナイロビ市内の渋滞解消、事故発生率の抑制を目的とした「ナイロビ都市圏交網改善プログラム」を実施しており、同プログラム内で「ケ」国実施機関の道路維持管理能力の向上のために、技術協力プロジェクト「道路維持管理プロジェクト」（2005～2008 年）を実施し、2010 年 4 月から、後続の「道路メンテナンス業務の外部委託化に関する監理能力向上プロジェクト」を開始した。

JICA は、2004 年～2006 年まで、ナイロビ首都圏の交通網の分析及び交通整備マスタープラン調査を実施し、特に早期に対応が必要な緊急プロジェクトの Pre-F/S を実施した。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車両混雑が著しい地域であり、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ため、この Pre-F/S の

対象となった。

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り、2008年にケニア国政府が我が国に要請していたものである。昨年より本件に先行する形で無償案件「ナイロビ西部環状道路建設計画」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ゴ道路（約4.7km）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2010年5月16日から6月11日まで、第2次現地調査として2011年1月19日から1月21日まで現地に派遣し、「ケ」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2011年3月17日から3月18日まで、現地に派遣しその内容について「ケ」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。

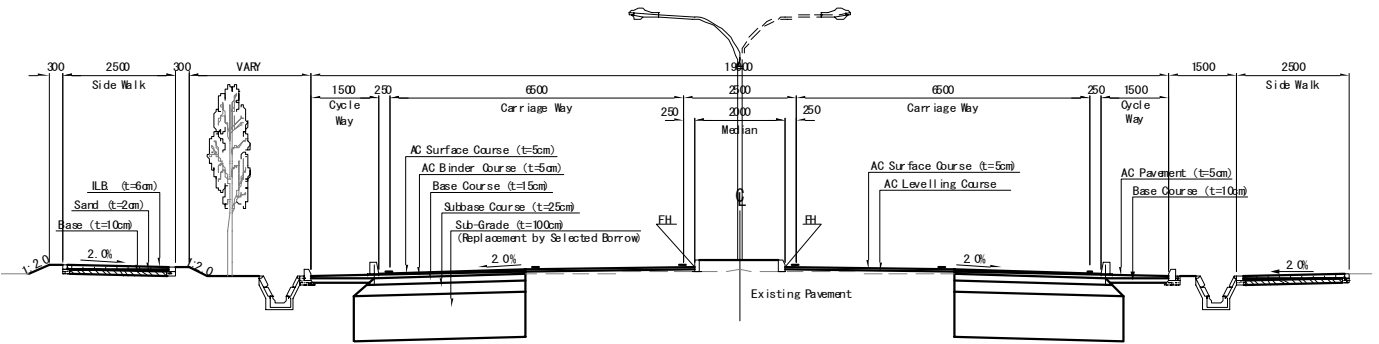
- アダムスアーケード交差点～ウゴンゴ道路/ケニヤッタ道路交差点までの約4.7km

対象道路の計画概要は、次のとおりである。

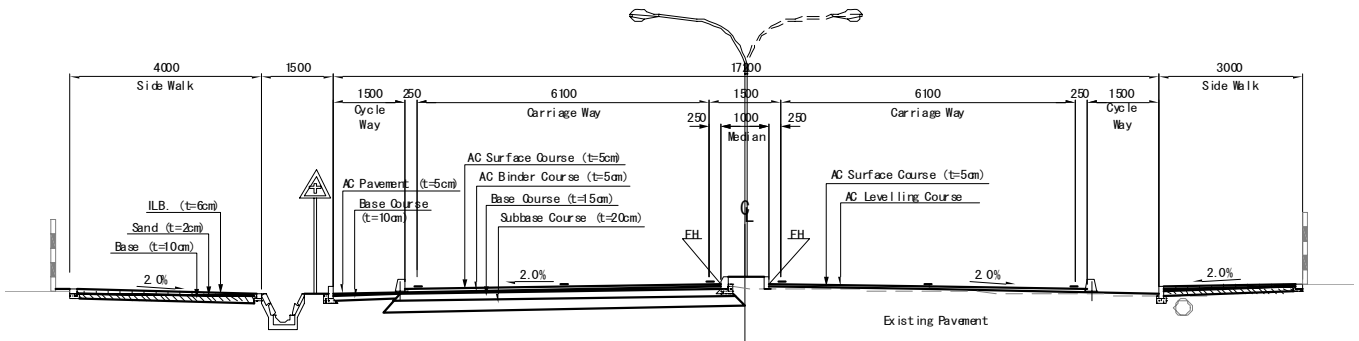
表-1：計画概要（改修内容）

区 間	改修内容	改修項目
ウゴンゴ道路 4.69 km	現道拡幅	既存2車線を4車線に現道拡幅 路盤状態が良い区間は表層5cmの打ち替え 路盤状態が悪い区間は下層路盤から打ち替え
	交差点改良	一般型交差点7箇所（内、信号制御交差点3箇所） ロータリー型交差点2箇所（内、信号制御交差点1箇所）
	石積擁壁	延長L=410mを新設
	石張擁壁	延長L=390mを新設
	排水施設	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
	構造物	ボックスカルバート（4200×2700×2, L=13.5m）1箇所
	縁石	左右に縁石を新設
	自転車道	車道横の側道を兼用、表層はアスファルト舗装
	歩道	左右に歩道を新設、表層はインターロッキングブロック
	安全施設	道路標識、安全防護柵を設置

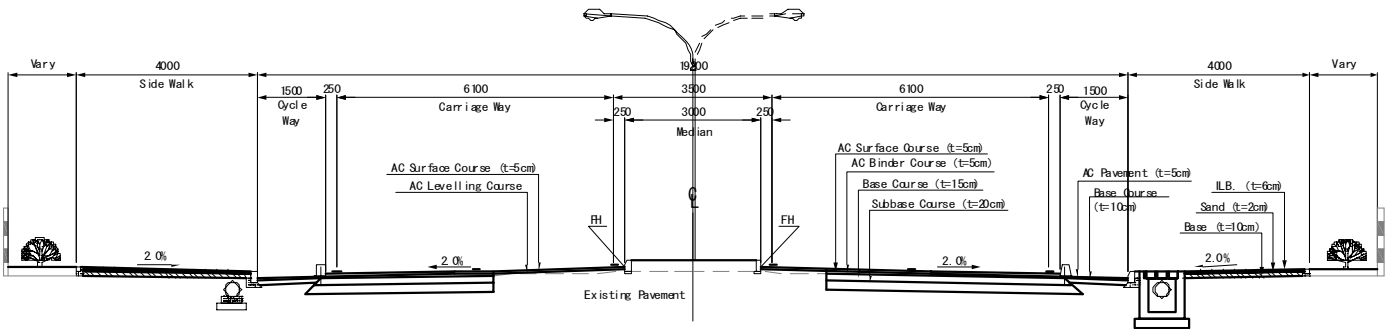
対象道路の標準道路幅員構成は、以下の通りである。



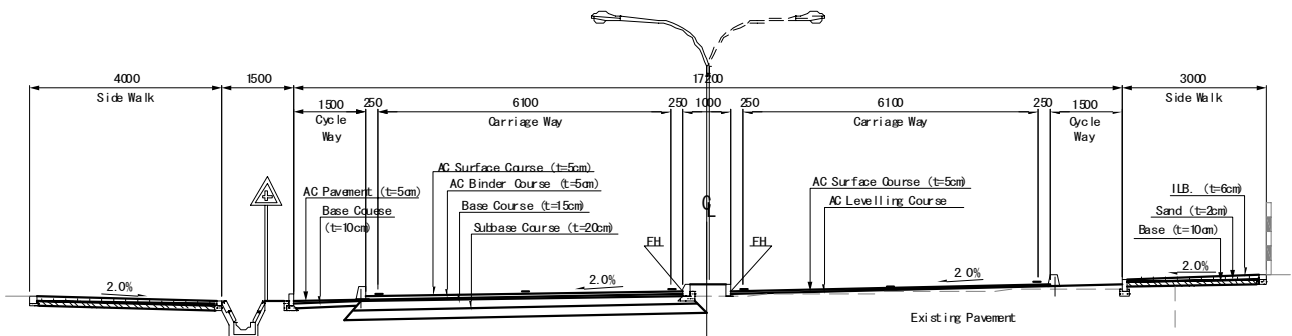
道路標準横断面図（両側車道拡幅区間 STA. 0-150~STA. 2+30）



道路標準横断面図（片側車道拡幅区間 STA. 2+30~STA. 3+750）



道路標準横断面図（両側車道拡幅区間 STA. 3+750~STA. 4+70）



道路標準横断面図（官庁街区間：片側車道拡幅区間 STA. 4+70~STA. 4+240）

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	単位
道路延長	(アダムスアーケード交差点～ウゴング道路/ケニヤッタ道路交差点) 4.69	km
舗装改修工	アスファルト舗装工 (100mm 厚)	m ²
	上層路盤工 (粒度調整碎石 150mm 厚)	m ²
	下層路盤工 (切込碎石 200mm～250mm 厚)	m ²
歩道舗装工	インターロッキングブロック設置工 (幅 2.5～4.0m)	m ²
	路盤工 (粒度調整碎石 100mm 厚)	m ²
進入路工	アスファルト舗装工 (100mm 厚)	m ²
	上層路盤工 (粒度調整碎石 100mm 厚)	m ²
	下層路盤工 (切込碎石 200mm～250mm 厚)	m ²
自転車道舗装工	アスファルト表層工 (30mm 厚)	m ²
	路盤工 (粒度調整碎石 100mm 厚)	m ²
排水工	U形コンクリート側溝 (底面幅 300mm)	m
	V形コンクリート側溝 (底面幅 300mm)	m
	排水 RC パイプ (内径 φ 300～600mm)	m
排水施設工 (ボックスカバー工)	2 連×内空径 (φ 4,200×2,700) ×延長 (13.5m)	箇所
縁石工	歩車道境界ブロック	m
	地先境界ブロック	m
道路標識工	警戒標識及び規制標識 (案内標識を除く)	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 300mm)、他 幅 15cm 換算溶着長 (白)	m

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 22.0 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. 本プロジェクトの妥当性の検証

本計画の実施により、以下に示す効果が期待される。

(1) 直接効果

- ① ピーク時の通行所要時間 (4.69km) が 29 分から 9 分に短縮される。
- ② マタツのナイロビ市中心部までの交通渋滞追加料金解消により、往復料金が 100 シリングから 40 シリングに低減できる。

(2) 間接効果

- ① 効率的な交通・物流手段が提供され、住民の生活インフラへのアクセスが改善されることにより、社会・経済活動の活性化に貢献できる。
- ② バス・ミニバスによる公共交通が整備対象路線数も増加し、その快適性の向上や運航頻度の増加により、市民のモビリティが向上する。
- ③ 排水施設が整備されることにより、速やかに雨水を道路上から排出されることができ、舗装劣化の早まりを抑えることができる。
- ④ 本路線が整備されることにより、緊急車両の対応時間が短縮し、また道路照明施設が整備されることにより、地域の治安向上に寄与する。

本プロジェクトは、前述のような効果が期待されると同様に、円滑で安全な都市交通を確保し地域の社会経済活動を活性化させ、広く住民の生活改善に寄与するものである。したがって、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認できる。ナイロビ市内の道路網が整備され、維持管理が確実に実施されることにより、本プロジェクトの効果はさらに大きくなるものと考えられる。

なお、プロジェクトの効果を十分に発現・持続させるために、「ケ」国が取り組むべき課題は次のとおりである。

- 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。

目 次

序文

要約

目次

位置図／完成予想図／写真

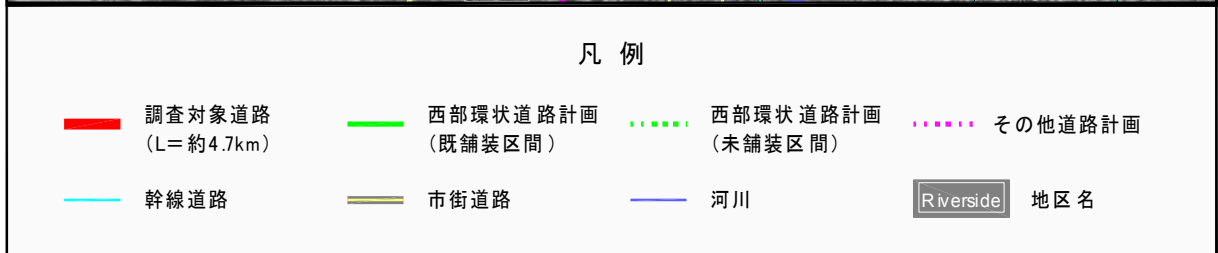
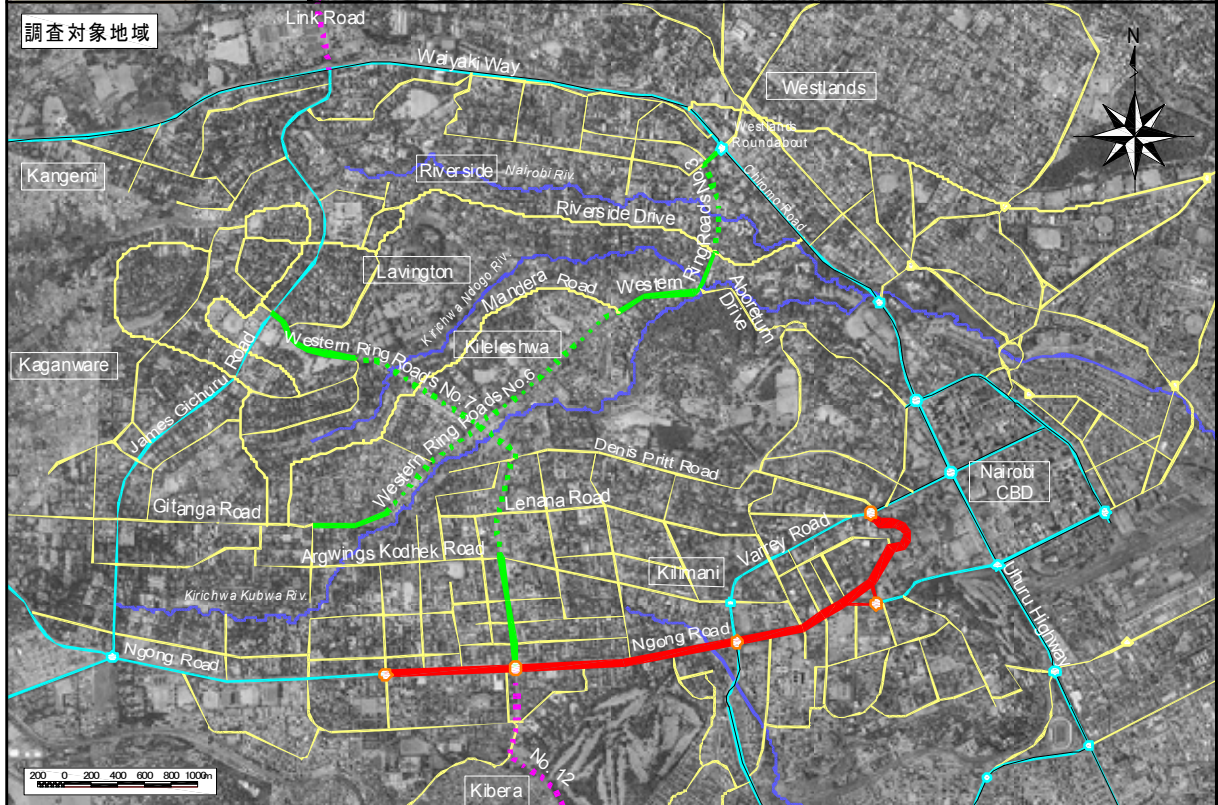
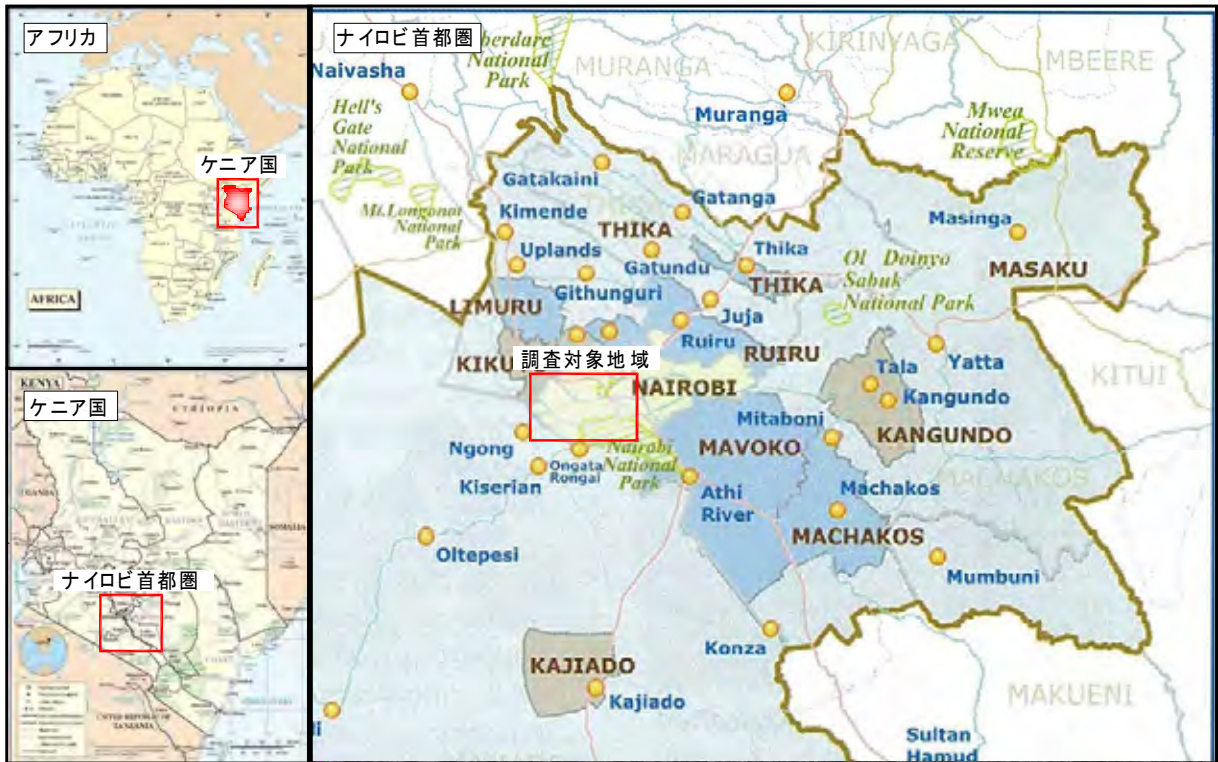
図表リスト／略語集

	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	1-1
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.....	2-4
2-2-1 関連インフラの整備状況	2-4
2-2-2 自然条件	2-4
2-2-3 環境社会配慮	2-5
2-3 その他.....	2-9
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
3-2-2 基本計画	3-4
3-2-2-1 設計条件	3-4
3-2-2-2 道路幅員構成の計画	3-5

3-2-2-3	舗装構造の計画	3-6
3-2-2-4	交差点改良計画	3-10
3-2-2-5	シティーモーチュアリー交差点の将来立体交差化の整合.....	3-15
3-2-2-6	渡河施設構造物の計画	3-18
3-2-2-7	道路排水施設の計画	3-20
3-2-2-8	道路付帯施設の計画	3-22
3-2-3	概略設計図	3-24
3-2-4	施工計画	3-87
3-2-4-1	施工方針	3-87
3-2-4-2	施工上の留意事項	3-87
3-2-4-3	施工区分	3-89
3-2-4-4	施工監理計画	3-89
3-2-4-5	品質管理計画	3-91
3-2-4-6	資機材等調達計画	3-92
3-2-4-7	実施工程	3-94
3-3	相手国側分担事業の概要.....	3-95
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-96
3-5	プロジェクトの概略事業費.....	3-97
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	3-97
3-5-2	運営・維持管理費	3-98
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項.....	3-99
第4章	プロジェクトの妥当性の検証.....	4-1
4-1	プロジェクトの効果.....	4-1
4-2	課題・提言.....	4-1
4-2-1	相手国側の取り組むべき課題・提言.....	4-1
4-2-2	技術協力・他ドナーとの連携.....	4-2
4-3	プロジェクトの妥当性.....	4-2
4-4	結論.....	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. 環境許可書
7. 事業事前計画表（概略設計時）
8. 収集資料リスト
9. 技術資料



プロジェクト位置図



完成予想図（アダムスアーケード交差点付近）

写 真

【アダムスアーケード(始点)～シティモーチュアリー間】



00+20付近
現況は片側1車線であるが、車道幅員は通常より広い。また道路拡幅用の用地は確保されている。



1+10付近(上り線側)
朝夕のラッシュ時は写真の状態となる。現地調査により時速 10km/h 程度である。



2+400付近(上り線側)
美しいジャカランダの並木道があり、枝が車線上に張り出してあり交通安全上、枝払いが必要であるが、基本的に伐採しない計画とする。



2+500付近(下り線側)
現況道路の縦断勾配が約7%であるため、重量車が徐行運転となり、交通流の妨げとなっている。

【シティモーチュアリー～国立図書館間】



2+800付近
夕方時のシティモーチュアリーラウンドアバウトに流入するパレロードの車輛渋滞状況である。現況交差点のロータリー交差点改良が必要である。



2+900付近(上り線側)
上り線側に病院、下り線側に大学があるため乗降客の多いバス停があるが、通過車輛が多く、横断歩道位置での道路横断が困難である。

【国立図書館～オールセント(終点)間】



4+200付近
4車線化するため、下り車線を構築する。
4+200付近までは、下り車線側に用地があるが、
以後は上り車線側に用地があるため、この付近で
拡幅用地がクロスする形となる。



4+300付近
4車線化するため、法面部に盛土工を実施し、上り
車線を構築する。道路端部に高低差が生じるため、
石積み擁壁を構築する計画である。

【渋滞要因】



1+10交差点付近
ウゴンゴ道路では、大型車両が通行する。
信号制御がなく、側道から右折する車両が割り
込み、本線車両の交通流の妨げとなっている。



3+350交差点付近
前車に続き、強引に本線へ割り込む車両で本線
車両の交通流を妨げている。
側道からの右折禁止や信号制御等の交差点
改良が必要である。

【その他】



ウゴンゴ道路南側に位置するキベラ地区
上記地区の貧困削減対策は、本プロジェクトの
重要な評価対象であり、本プロジェクトによる
成果指標を明確にした。



ステークホルダーミーティング
ウゴンゴ道路沿道住民にプロジェクトの説明を行い、
工事期間中の教会や病院への配慮や歩道整備等の
要望があり、意見を反映した計画とした。

図 表 目 次

<図リスト>		頁
図 1-4-1	ナイロビ市内における道路整備事業計画	1-5
図 2-1-1	道路省（MOR）の組織図	2-1
図 2-1-2	ケニア都市道路公社（KURA）の組織図	2-2
図 3-2-1	官庁街区間の道路幅員構成	3-6
図 3-2-2	既存舗装構造	3-8
図 3-2-3	ベンケルマンビームニによるたわみと維持修繕工法の関係	3-8
図 3-2-4	交差点改良計画の方法	3-11
図 3-2-5	将来の交差点方向別交通量の設定方法	3-12
図 3-2-6	シティモーチュアリー交差点オーバース/アンダーパスとの道路 縦断線形（想定案）との関係	3-16
図 3-2-7	シティモーチュアリー交差点の立体交差構造物（想定案）との関係	3-17
図 3-2-8	ウゴング川ボックスカルバート計画図	3-18
図 3-2-9	道路排水系統図	3-21
図 3-2-10	道路付帯施設構造図	3-23
<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	1-3
表 1-3-2	我が国の無償資金協力の実績（運輸交通分野）	1-4
表 1-4-1	道路セクターにおける援助機関と公約金額	1-5
表 1-4-2	世銀による Northern Corridor Transport Improvement Project 事業費	1-6
表 1-4-3	世銀による Machakos Turnoff-Nairobi 間改良事業費積算金額	1-6
表 1-4-4	EU による運輸セクター支援事業費	1-6
表 1-4-5	EU によるナイロビ都市交通マスタープラン支援事業費	1-7
表 1-4-6	AfDB による Nairobi-Thika 道路改良事業契約金額	1-7
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	住民移転実施スケジュール	2-6
表 3-2-1	幾何構造基準	3-4
表 3-2-2	郊外区間の道路幅員構成代替案の比較	3-5
表 3-2-3	対象道路の断面交通量	3-6
表 3-2-4	舗装構造設計区間	3-7
表 3-2-5	舗装構造設計交通荷重	3-7
表 3-2-6	軟弱路床土と良質土との置換え計画	3-9
表 3-2-7	新設舗装構造厚	3-10
表 3-2-8	改良対象交差点	3-10
表 3-2-9	交差点改良案の評価	3-13

表 3-2-10	シティモーチュアリー交差点の改良代替案の比較.....	3-14
表 3-2-11	概略設計図.....	3-24
表 3-2-12	両国政府の負担区分.....	3-89
表 3-2-13	コンクリート工の品質管理計画.....	3-91
表 3-2-14	土工および舗装工の品質管理計画.....	3-91
表 3-2-15	主要建設資材調達計画.....	3-92
表 3-2-16	工事中建設機械調達区分表.....	3-93
表 3-2-17	業務実施工程.....	3-94
表 3-5-1	主な維持管理項目と年間費用.....	3-98
表 4-1-1	プロジェクト実施による直接効果及び間接効果.....	4-1

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
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
MOLG	Ministry of Local Government: 地方自治省
MOR	Ministry of Roads: 道路省
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
SOX	Sulfur Oxide: 硫黄酸化物
TOR	Terms of Reference: 要請書
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）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「Vision2030」は、高い生活水準、国際的な競争力及び経済的繁栄を2030年までに達成することを国家目標としている。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。

2000年に策定された対ケニア国別援助計画では、経済インフラ整備を援助重点分野の一つとしており、輸送インフラ整備を開発課題として掲げている。具体的には、ナイロビ市内の渋滞解消、事故発生率の抑制を目的とした「ナイロビ都市圏交網改善プログラム」を実施しており、同プログラム内で「ケ」国実施機関の道路維持管理能力の向上のために、技術協力プロジェクト「道路維持管理プロジェクト」（2005～2008年）を実施し、2010年4月から、後続の「道路メンテナンス業務の外部委託化に関する監理能力向上プロジェクト」を開始した。

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車両混雑が著しい地域であり、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ため、このPre-F/Sの対象となった。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、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、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。なお、2008年にはIP-ERSの後続計画として「Kenya Vision 2030」が策定されており、その中の第1期中期計画である「First Medium Term Plan 2008-2012」において、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。

1-1-3 社会経済状況

「ケ」国は、2008年のGNIが284億米ドル、一人当たりGNIは730米ドル、経済成長率1.6%（いずれも世銀）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26%、第2次産業18%、第3次産業56%（世銀）であり、労働人口の60%は農業に従事している。

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年にはマイナス成長となったが、2003年以降は好調な経済成長を記録していた。

他方、2008年度の世界的な金融危機により2009年度の経済成長率が-1.9%と低迷したが2010年度は回復傾向となり、2010年度以降の経済成長率は4%以上（IMF予測値）と見込まれている。

2008年6月、「ケ」国政府は2030年には中所得国入りを目指す長期経済開発戦略「ビジョン2030」、及び同戦略の第一次5ヵ年中期計画を公表した。この戦略を軸に、1) 2030年までに毎年平均経済成長率10%以上の達成、2) 公平な社会発展と清潔で安全な環境社会整備、3) 民主的政治システムの持続を目指すとしている。

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

「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ことから、「ケ」国政府は、上述の通り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、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。

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。同市の人口は、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、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。

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り、2008 年にケニア国政府が我が国に要請していたものである。昨年より本件に先行する形で無償案件「ナイロビ西部環状道路建設計画」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

(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	道路維持管理プロジェクト	15名	道路省の職員を対象とした小規模な道路損傷補修、点検を通じた適切な維持管理の指導
開発調査	1993～1995	道路網整備マスタープラン		ケニア国全体を対象とした、クラス A、B、及び C 道路に係る将来道路網計画の策定
	1998～1999	西部地区地方道改善計画調査		社会経済開発の基礎となるべき地方道路改善計画の策定、優先度の高い道路に係るフィジビリティ調査
	2000～2002	道路維持管理システム整備計画調査		道路管理機関を中心とした、道路維持管理事業促進のための官民道路部門育成・能力向上計画の策定
	2003～2005	ナイロビ都市交通網整備計画調査		首都圏の交通現況分析、将来交通網整備マスタープラン策定、短期整備事業プレフィジビリティ調査
有償資金協力	1981	タナ川流域道路整備事業（Ⅰ）	61.00	ケニア東部のタナ河流域の開発に寄与する縦貫道路の整備（第1期分）
	1984	キリフィ橋建設計画	78.40	ケニア東海岸地域の経済発展に資する B8 号線上のキリフィクリークへの架橋
	1989	モンバサ空港整備計画	90.10	劣化した滑走路・誘導路等の改修、及び旅客ターミナルビル等の空港施設の拡張
	1989	タナ川流域道路整備事業（Ⅱ）	65.23	ケニア東部のタナ河流域の開発に寄与する縦貫道路の整備（第2期分）
	2007	モンバサ港開発事業	267.11	モンバサ港のコンテナターミナルの建設、荷役機械の整備

表 1-3-2 我が国の無償資金協力の実績（運輸交通分野）

（単位：億円）

実施年度	案件名	供与 限度額	概 要
1993	道路・橋梁機材整備計画	5.47	既存道路及び地域開発計画を推進するための道路建設に必要な道路・橋梁維持管理機材の整備
1994-1996	サバキ橋架け替え計画	18.40	老朽化や塩害により損傷が著しい旧サバキ橋の架け替え
2000-2001	新ニヤリ橋・新ムトワパ橋 改修計画	5.70	交通量の増大に対応するための新ニヤリ橋及び新ムトワパ橋の改良
2002-2004	アティ橋・イクサ橋 架け替え計画	10.92	異常降雨により流失したアティ橋と、橋脚部に被害を受けたイクサ橋の架け替え
2009-2010	ナイロビ西部環状道路建設計画	25.07	未接続道路 3 路線（ML3,6,7 号線）の改修及び整備

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一部負担して具体化しつつある。

このうち、世界銀行は南バイパス建設事業、アフリカ開発銀行は Thika Road の改良事業を支援しており、中国は両事業の他、東及び北バイパスの建設事業にも資金面・技術面で参画しており、EU は主にナイロビ市域東部のミッシングリンク建設や NMT 回廊の整備事業を支援している。

各道路整備事業内容について、管轄官庁や各ドナーとの協議を通じて、ナイロビ市域北西部における本プロジェクト（ML-3、ML-6、ML-7）の実施に対して重複が無いことを確認した。

なお、本件とも関連する各ミッシングリンクの建設は、ケニア国政府の自己資金によって既に ML-2、ML-8、ML-10 が実施済あるいは事業中であり、今後 EU の援助を受けて ML-1、ML-5、ML-10、ML-15、ML-16 の建設が予定されている。

各道路整備事業の位置関係は図 1-4-1 に示すとおりであり、道路セクターにおける各援助機関・国と拠出予定金額、その他の関連情報は次頁以降のとおりである。

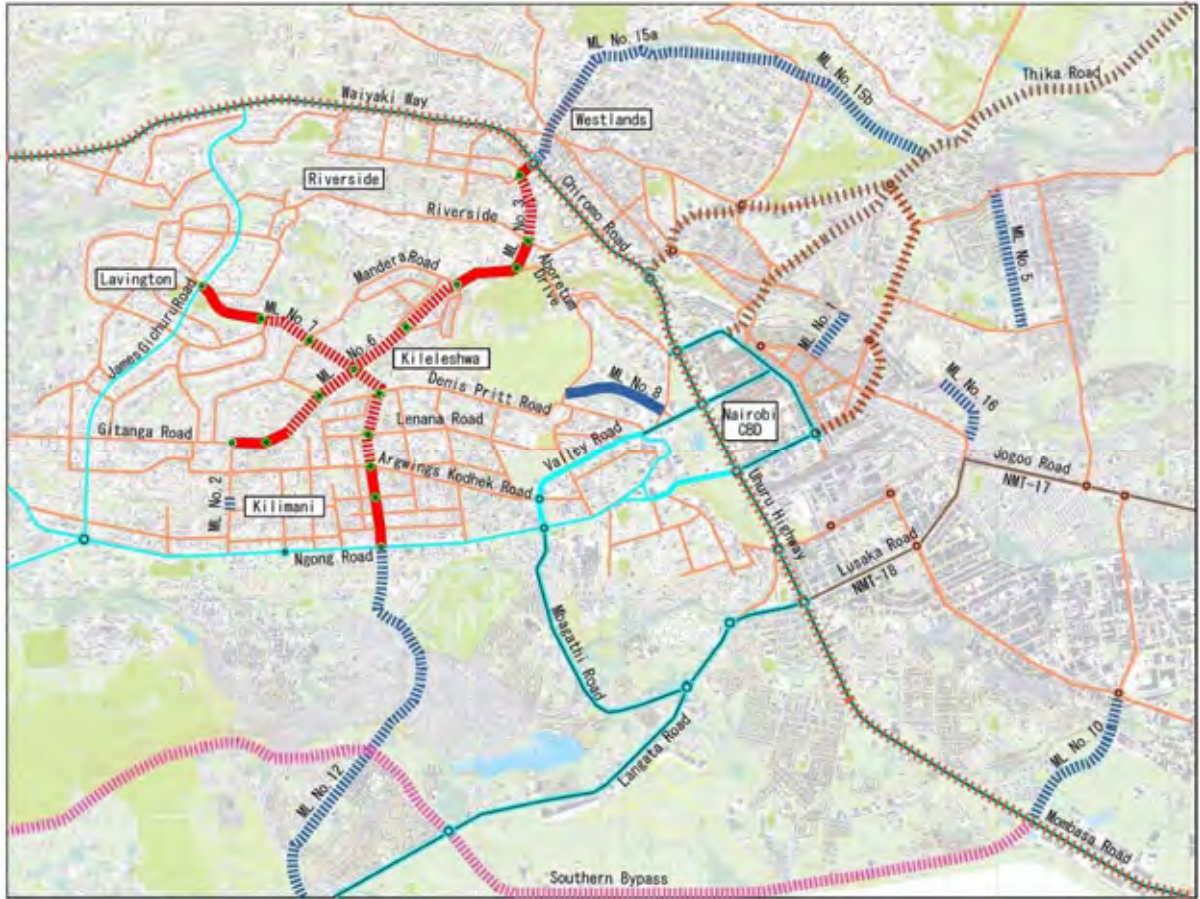


図 1-4-1 ナイロビ市内における道路整備事業計画

表 1-4-1 道路セクターにおける援助機関と公約金額

(単位：百万ドル)

	援助機関名	公約金額
1	European Union	171.50
2	World Bank	160.00
3	African Development Bank Group	159.20
4	BADEA/OPEC	65.85
5	Agence Francaise Developpement	56.06
6	KfW (Germany)	52.78
7	China	26.11
8	Korea	25.00
9	JICA	25.00
10	SIDA	20.00
	合計	761.50

出典： Nairobi – Thika Highway Improvement Project, Appraisal Report, AfDB, 2007.9

表 1-4-2 世銀による Northern Corridor Transport Improvement Project 事業費

(単位：百万ドル)

Component	Indicative Costs	% of Total	Bank Financing	% of Bank Financing
A. Rehabilitation of Northern Corridor	190.44	68.9	134.60	65.0
B. Roadside Amenities & HIV/AIDS Mitigation	4.36	1.6	3.62	1.8
C. Private Sector Participation in Road Management & Maintenance	10.66	3.9	8.68	4.2
D. Road Safety Improvement	4.97	1.8	4.82	2.3
E. Institutional Strengthening in the Roads Sector & Technical Assistance	10.36	3.8	8.24	4.0
F. Support to KAA	41.54	15.0	34.82	16.8
G. Support to KCAA	10.11	3.7	10.02	4.8
H. Support to MOTC	2.26	0.8	2.20	1.1
Project Operating Cost (to be financed by the Borrower)	1.83	0.7	-	-
Total Project Cost	276.52	100.0	207.00	100.0

出典： Project Appraisal Report, World Bank, 30 April 2004

表 1-4-3 世銀による Machakos Turnoff - Nairobi 間改良事業積算金額 (2004 年 4 月)

区間	距離 (km)	工事内容	工費 (百万ドル)	単位距離工費 (百万ドル/km)
Machakos Turnoff - Namanga Jct	22.0	4 車線化	18.7	0.85
Namanga Jct - Nairobi	11.5	4 車線化	16.3	1.42

出典： Project Appraisal Report, World Bank, 30 April 2004

表 1-4-4 EU による運輸セクター支援事業費 (2008-2013 年)

項目	援助額 (百万 Euro)	ケニア側負担額 (百万 KSH)	合計換算額 (百万ドル)
Regional Roads Programme (Main Corridors)	88.20	8,200 + VAT	235.32
Nairobi Urban Transport Master Plan (Missing Links & NMT)	17.80	641 + VAT	32.79
Road 2000 Strategy	8.88	118 + VAT	13.43
Tourist Roads	5.54	61 + VAT	8.20
Capacity Building	6.38	-	8.42
合計	126.80	9,020 + VAT	298.17

出典： Country Strategy Paper and Indicative Programme for the Period 2008-2013, EU, 2007.11

注記： 2009 年 4 月の交換レート：1Euro=1.32USD、1USD=80KSH

表 1-4-5 EUによるナイロビ都市交通マスタープラン支援事業費（2009-2011年）

番号	区間	延長 (km)	整備規模	援助額 (百万 Euro)	ケニア側 負担額 (百万 KSH)	合計換算額 (百万 ^{ドル})
ML-1	River Rd to Ngara Rd	0.7	2車線+ NMT	15.20	560+VAT	28.18
ML-5	Muratina St	2.5	2車線+ NMT			
ML-10*	Likoni Rd Extension	2.5	4車線+ NMT			
ML-15a	Ring Rd Parklands	2.3	4車線+ NMT			
ML-15b	Ring Rd Parklands Extension	1.6	4車線+ NMT			
ML-16	Landhies Rd to Quarry Rd	0.9	2車線+ NMT+ 支間 50m 橋梁			
小計/平均		10.5	単位距離工費 (百万 ^{ドル} /km)		2.68	
NMT-16	Rabai Road Corridor	1.8	歩道+ 自転車道 (幅員 5m)	2.60	81+VAT	4.61
NMT-17	Jogoo Rd	5.2				
NMT-18	Lusaka Rd	3.5				
小計/平均		10.5	単位距離工費 (百万 ^{ドル} /km)		0.44	
合計/平均				17.80	641+VAT	32.79

出典： Country Strategy Paper and Indicative Programme for the Period 2008-2013, EU, 2007.11

注記： 2009年4月の交換レート：1Euro=1.32USD、1USD=80KSH

表 1-4-6 AfDBによるNairobi - Thika道路改良事業契約金額（2008年12月）

区間	延長 (km)	契約金額 (百万 KSH)	換算額 (百万 ^{ドル})	単位距離工費 (百万 ^{ドル} /km)
City Arterial Connectors	12.4	8,030.39	100.53	8.10
Muthaiga - Kenyatta University	14.1	8,690.57	108.81	7.70
Kenyatta University - Thika	23.9	9,441.73	118.32	4.94
合計/平均	50.4	26,162.69	327.66	6.49

出典： Ministry of Roads, GoK

注記： 2011年3月の交換レート：1USD=80KSH

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、道路省 (MOR)、地方自治省 (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 (KeNHA)、ケニア地方道路公社 (KeRRA)、ケニア都市道路公社 (KURA) に移管され、その建設・維持管理が行われている。

本事業は、主管官庁は道路省 (MOR)、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道路省 (Ministry of Road : MOR) である。

図 2-1-1 に道路省の組織図を示す。

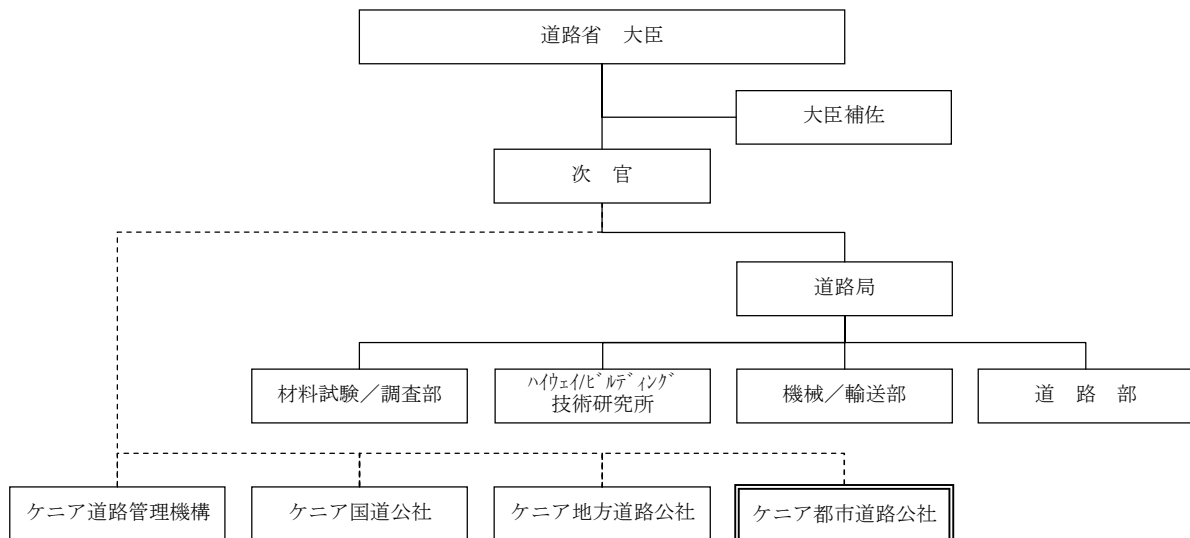


図 2-1-1 道路省 (MOR) の組織図

(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、2009 年度に本格始動したばかりであり、実績はまだ少ない。

ただし人員的には道路省 (MOR) ほか、地方自治省 (MOLG)、ナイロビ市役所 (CCN) 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。

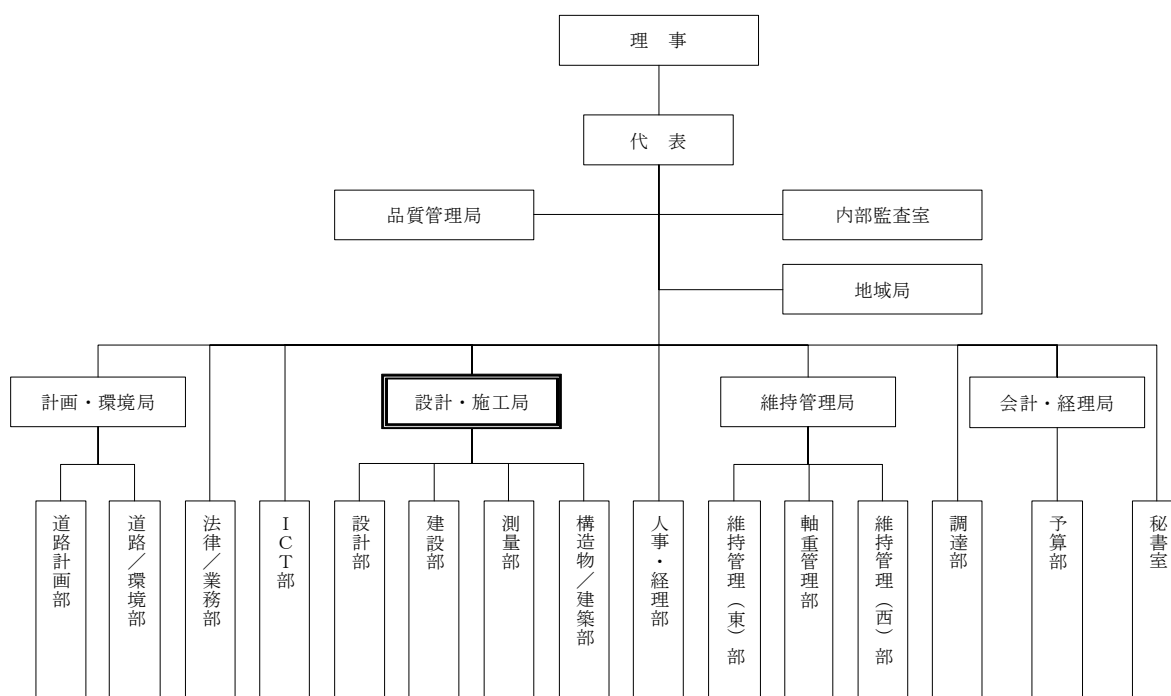


図 2-1-2 ケニア都市道路公社（KURA）の組織図

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：百万ケニアシリング)

項目 \ 年度	2008	2009	2010
本部経費	274.0	274.4	200.8
支部経費	242.1	819.5	911.0
道路維持管理費(委託)	—	1,017.7	1,676.9
道路維持管理費(直工)	—	678.9	0.0
技術的活動費	6.6	153.2	307.8
合計	522.7	2,943.7	3,096.5

※予算執行期間(7月から翌年6月)

(出典：KURA 予算請求書)

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 2009 年度に本格始動したばかりで組織としての実績は少ない。しかし前述したとおり、道路省（MOR）ほか、地方自治省（MOLG）、ナイロビ市役所（CCN）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等から、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、信号、照明等関連施設および渡河施設工事にかかる労務・資機材は、すべて「ケ」国内で現地調達が可能である。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

プロジェクトサイトは都市内であるため、電気、電話、上下水道、インターネット用光ファイバーケーブルが普及している。電気及び電話の一部は架空線であるが、これらのユーティリティーケーブルは道路下に埋設されている。

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行った。

- 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（埋設物位置のネットワーク図があれば入手）
- 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、架空線も地中線も全て測量図面に位置を記入した。

各社とも埋設物の埋設深度に関するデータを持っていなかったため、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 & lightning 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 Water Company	同上
排水施設	City Council of Nairobi (CCN)	測量にて位置・種類を確認した。
光ファイバーケーブル	①Access Kenya Ltd. ②KDN (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。

2-2-3 環境社会配慮

調査団は、対象道路の拡幅計画について、住民移転・土地収用が最小となる道路線形・幅員を提案し、この計画に基づき「ケ」国側がEIA/RAP及び土地収用の作業・承認手続きを実施するように依頼し、「ケ」国側は了承した。

道路用地については、大部分のRight of Way (ROW)が30/60m幅を確保されており、ROW内の道路占有物は、全体的に多くなく国際協力機構(JICA)環境社会ガイドラインによるカテゴリー「B」と判定された。

(1) 環境制度面の確認事項

1) EIAライセンス取得手続き

道路省MORは2010年3月19日付で国立環境管理庁NEMAへEIA調査報告書(2009年8月発行)を提出した。NEMAの本報告書に対する環境影響評価EIAライセンスの発給状況は、以下の通りである。

- ① EIA報告書提出後、NEMAはEIA報告書の審査を実施した。NEMAによる審査は終了し、KURAが同ライセンス取得手数料100万ケニアシリングを支払ったため、NEMAは同ライセンスを2011年3月3日発給した。
- ② 上記調査報告書の対象区間は、All Saints Cathedral Junction – City Mortuary – Dagoretti Corner – Ngong Town (C61/ C60) Roads – Karen – Bomas Roads間の広域で策定された事業スペック(6車線化)である。
- ③ 事業スペックの相違に伴うEIAライセンスのJICA事業スペック(Adams Arcade – All Saints)への適用の有効性を以下の通り確認した。JICA事業の場合は、道路省計画案よりも環境社会影響が比較的小さくEIA調査の再実施は、不要である。

2) 環境管理計画(EMP)及びモニタリング計画

本プロジェクトは既存道路の拡幅工事である。

交通量増加に伴い既存道路の拡幅が必要であり、拡幅後の更なる交通量増加も予想され、

本プロジェクトによる環境影響を評価するため、モニタリング計画を実施する。

モニタリング項目については、「ケ」国実施機関である KURA と協議を行い、必要項目を抽出し、各フェーズ（工事前、施工中、供用後）にて KURA 側で実施する。

(2) 住民移転の対象となる被影響住民（PAPs）と移転行動計画（RAP）

1) 被影響住民（PAPs）

現地調査結果より本件実施において、キヨスク 6 店舗、露天商の小規模商業活動者 20 人程度、植栽エリアオーナー 12 人の被影響住民（PAPs）が確認され、撤去・移転が必要である。そのため、本件の実施機関である KURA は次項に示す移転行動計画（RAP）を作成し、上記 PAPs に対して、生活手段の原状回復を目的とした補償のため、実施体制の整備や予算措置を講ずる必要がある。

2) 移転行動計画（RAP）

- PAPs 総数が比較的少ない事業案件であることから、RAP 報告書の作成を必要としない「簡易 RAP」の適用が妥当である。
- 本 RAP は KURA 及びナイロビ市 CCN が共同で実施予定である。
- 簡易 RAP で求められる補償資格要件、補償金額は KURA から報告される計画である。

RAP の実施スケジュールは、以下の通りと想定される。

表 2-2-2 住民移転実施スケジュール

	2011年				2012年				2013年	
	1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	1 2 3	4 5 6
ワーキンググループの設立		○								
住民移転に関する現地調査		○								
住民移転計画の開示と補償に関する説明			○							
住民移転計画の通知及び同意			○							
予算措置			○							
補償費支払い			○							
移転			○	○						
工事実施					○	○	○	○	○	
モニタリングと評価				○	○	○	○	○	○	○

(3) 主な環境社会影響に対する回避・低減・緩和策

本案件実施に対する主な環境社会影響に対する回避・低減・緩和策について、記述する。

表 2-2-3 主な環境社会影響に対する回避・低減・緩和策

項目	評定	マイナス面の影響の程度	想定される対応策 (マイナス面の影響回避・低減・緩和策)
非自発的住民移転（小規模商業活動者）	B	対象規模は住居住人ゼロ、その他以下のとおり。対象者数は下記の通り比較少なく、影響の程度は低い。	<u>計画段階</u> ・キヨスク、露天市の小規模商業活動者、植栽エリア・オーナーの移転先確保。 ・ケニア国側は、簡易 RAP を作成し、その内容を PAPs に十分に説明する。意見交換

項目	評定	マイナス面の影響の程度	想定される対応策 (マイナス面の影響回避・低減・緩和策)
		<ul style="list-style-type: none"> ・キヨスク 6 店舗 (ナイロビ市一時的営業許可廃止) ・露天市・小規模商業活動者、道路設計に応じて、約 20 人 ・植栽エリア・オーナ 12 人 	<p>会を継続的に開催、移転及び事業実施の合意を得、PAPs の調査に応じて、生計手段の原状回復を目的に補償を行う。</p>
雇用・生計手段等の地域経済	B	<ul style="list-style-type: none"> ・PAPs となるキヨスク 6 店舗、青空市の小規模商業活動者約 20 人、植栽エリアのオーナー 12 人は、道路用地外へ移転する必要がある。 	<p><u>計画段階</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ケニア国側は、意見交換会を継続的に開催し PAPs に対して、移転先の市場に関する情報を提供する。また申請に応じて同 PAPs に対する職業訓練を施し、かつ生計手段の原状回復を目的とした補償を行う。 ・施工前に、パブリック・コンサルテーション、及び新聞誌上等で施工情報（期間、通行規制区間等）を公表する。 <p><u>供用後</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・交通渋滞の低減で職場や商業施設へのアクセスが改善される。住民の生活レベル、生計手段の改善、地域経済にプラス効果が期待される。 ・ケニア国側は、移転したキヨスク営業者、小規模商業活動者、植栽エリア従事者の収入が減少していないか、モニタリングを行う。
社会インフラや地域の意思決定機関等の社会組織／既存の社会インフラ・サービス	B	<ul style="list-style-type: none"> ・医療施設 7 ・教会 6 ・教育施設 8 <p>※確認数値。実際は一層多く、社会インフラが非常に多い道路回廊である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施工中は、交通渋滞が発生する可能性がある。 	<p><u>施工中</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・交通渋滞を低減させるための施工計画を立案する。 ・仮設横断歩道を要所要所に設け、通勤・通学・通院・教会への礼拝等の経路を阻害しないようにする。 ・施工前に、パブリック・コンサルテーション、新聞誌上等で施工情報（期間、通行規制区間等）を公表する。 ・安全性確保を重視した交通標識、道路交通表示の向上を図る。
動植物・生態系	B	<ul style="list-style-type: none"> ・動植物の絶滅危惧種、希少種は存在しない (KWS, KFS で確認済)。 ・沿道の樹木には原生林は存在しない (KFS で確認済)。 ・伐採対象樹木 (円周 1m 以上の大木) は、75 本 (円周の測定調査が可能な大木) ～100 本超。 	<p><u>計画段階</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ナイロビ市は、“緑化・清浄都市”を街づくりの目標に掲げ、植樹・美化プログラムを実施している。道路拡幅に当たっては可能な限り樹木の伐採本数を少なくする道路設計に努める。また、伐採樹木に相応して、沿道又は近隣の緑地への苗木の移植、植樹等、代替／オフセット・ミティゲーションも検討する。

項目	評定	マイナス面の影響の程度	想定される対応策 (マイナス面の影響回避・低減・緩和策)
景観	B	・拡幅工事によって、道路用地内の樹木、緑地面積が減少する。	<p><u>計画段階</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ナイロビ市は、“緑化・清浄都市”を街づくりの目標に掲げ、植樹・美化プログラムを実施している。樹木、緑地を極力保全する道路設計を施す。 <p><u>施工中</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・道路敷地境界外の樹木を工事によって傷つけないように配慮する。
大気汚染	B	・施工中は工事車両の稼働により、大気汚染物質の排出量は増える可能性がある。	<p><u>施工中</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・適切な重機・工事車両の使用。重機・工事車両の保守点検を行う。不要なアイドリングを避ける。 ・定期的な散水による埃の巻上げ防止策を実施する。 <p><u>供用後</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・道路周辺の大気質モニタリングの実施。
水質汚濁	B	・施工中、整備不良の建設重機や工事車両が稼働した場合、オイルやグリス漏れ等による水質汚濁、又、雨季の工事中は濁水が河川に流入し、濁度が増す可能性がある。	<p><u>計画段階</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業計画には排水溝設置が含まれ、河川への排水環境の改善が図られる。 <p><u>施工中</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・適切な重機・工事車両の使用。重機・工事車両の保守点検を行う。 ・施工中の工事排水を直接河川に流入させない配慮を施す。
騒音	B	・施工中は工事車両の稼働により、供用後は自動車交通量に応じて騒音が発生する。	<p><u>施工中</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・低騒音型の重機・工事車両の使用。周辺住民に対して、事前に工事計画を知らせる。 <p><u>供用後</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・整備不良車両の取締りを図る。 ・騒音・振動のモニタリングを実施する。
交通事故	B	・施工中は工事車両の稼働により交通事故発生の可能性がある。	<p><u>計画段階</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・適切な横断歩道の設置検討。 ・交通標識・道路交通表示の適正な設置、コミュニティ教育。 <p><u>施工中</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・施工前に工事用車両の運行ルート等について、地元の住民組織を交え、ナイロビ市、警察署と協議する。交通事故を防止するための適切な施工計画を立案する。新聞誌上やテレビ・ラジオを通じて、工事内容、施工計画・実施期間の情報提供を行う。 ・交通誘導員の配置。交通規制を示す看板の設置等。 <p><u>供用後</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・供用直後は、警察の協力を得て交通流を誘導する。

2-3 その他

「ケ」国は、2008年のGNIが284億米ドル、一人当たりGNIは730米ドル、経済成長率1.6%（いずれも世銀）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26%、第2次産業18%、第3次産業56%（世銀）であり、労働人口の60%は農業に従事している。

2008年度の世界的な金融危機により2009年度の経済成長率が-1.9%と低迷したが2010年度は回復傾向となり、2010年度以降の経済成長率は4%以上（IMF予測値）と見込まれている。

2008年6月、「ケ」国政府は2030年には中所得国入りを目指す長期経済開発戦略「ビジョン2030」及び同戦略の第一次5ヵ年中期計画を公表した。この戦略を軸に、1) 2030年までに毎年平均経済成長率10%以上の達成、2) 公平な社会発展と清潔で安全な環境社会整備、3) 民主的政治システムの持続を目指すとしている。

「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。

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、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」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てられている。

- 上位目標：ナイロビ首都圏の道路状況の改善を通じた輸送コストの削減
- プロジェクト目標：
 - ①ナイロビ市西部と市中心部・市内東部地域区間の安全でスムーズな交通量の確保
 - ②渋滞緩和による輸送コストの削減
 - ③歩道設置による労働者の移動の利便性、安全性確保

3-1-2 プロジェクトの概要

ナイロビ都市交通網整備の「ナイロビ都市交通網整備計画調査」(NUTRANS)にて2010年までに整備すべき最優先道路整備区間として提案されているアダムス・アーケード交差点からウゴング道路/ケニアッタ道路交差点までの約4.7km区間の道路の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。

- 対象道路区間はナイロビ市ウゴング道路のアダムスアーケード交差点～オールセインツ交差点間の約4.7kmである。
- 対象道路の渋滞問題を緩和するため、現在の2車線から4車線に拡幅する。
- ボトルネックになっている交差点等を改良する。
- 道路排水施設、歩道等の必要な道路付帯施設を設置する。

シティーモーチュアリー交差点は、将来、立体交差施設が建設される予定であることを考慮する。具体的には、既存のロータリー交差点の車線数を増やす等により2022年の推定交通量に対応できるよう既存交差点を改良するとともに、オーバースパスまたはアンダーパスの立体交差施設を将来建設できる空間を確保しておく。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

(1) 「ナイロビ都市交通網整備計画調査」における提言の参照

2004～2006年に実施された「ナイロビ都市交通網整備計画調査」では、以下の事項等が提言されている。これら提言をできる限り取り入れた道路整備計画とする。

- 非機動系交通の安全性・快適性の向上のために歩道および自転車道を整備する。
- 公共交通機関の利便性のためにバス停留所を整備する。

(2) 「ケ」国の関係機関および利用者の要望への配慮

「ケ」国側の実施機関等との技術協議および沿線住民との公聴会で寄せられた対象道路整備に関する要望にできる限り配慮する。

- 道路を安全に横断することができるよう横断歩道を整備する。
- 交差点の渋滞緩和および安全確保のために信号機を設置する。

(3) 将来道路整備計画への配慮

対象道路は、6車線化、側道設置、自転車道設置、バス専用レーン設置等の将来整備計画がある。さらにシティモータリィー交差点は立体交差とする計画がある。これらの計画実施が容易に施工可能な道路構造とする。

- 道路幅幅を考慮した舗装や路肩構造とする。
- 側道や自転車道が設置できるスペースを残す。
- 側溝や歩道はプレキャスト材料を使用することにより、将来移設・再使用可能な構造とする。
- シティモータリィー交差点は、オーバーパスまたはアンダーパス構造物が建設できるスペースを確保する。

(4) コスト縮減の方針

施設の基本設計にあたっては、必要な機能および耐久性等を確保できる範囲で、プロジェクトコストの縮減を図る。主な具体案は次のとおりである。

- 既存舗装を残し、オーバーレイして使用する。
- 自転車道は道路路肩を兼用する。
- 既存側溝をできる限り利用する。プレキャスト部材は再利用する。

(5) 自然条件に対する方針

気象、地形、地質、河川条件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。土質試験結果に基づき舗装構造を計画する。水文解析結果に基づき、側溝やカルバートのサイズ・勾配を計画する。

(6) 社会経済条件に対する方針

現在交通量および将来推定交通量に対応した道路幅員、歩道幅員、交差点形状を計画する。バスの利用状況に対応したバス停留所の位置、形状等を計画する。沿線の社会経済活動を考慮した沿道施設と対象道路のアクセス路を計画する。病院、図書館、行政機関等の公共施設が連なる区間は歩道を広げ、植樹帯を設置する等の都市空間としての機能・快適性を考慮する。

(7) 建設事情／調達事情に対する方針

現地材料や現地製品を最大利用する。コスト、施工性、品質、調達信頼性等を考慮して材料を選定する。

(8) 運営・維持管理に対する方針

既存道路の維持管理状況を調査し、必要があれば維持管理上の提言を行うとともに、問題点を改善した施設構造を計画する。排水パイプは泥が詰まって通水できないものが見られるため、排水施設はできる限り開水路とする。歩道は補修が容易なインターロッキングブロックとする。小規模渡河施設は、維持管理がほとんど不要なボックスカルバートとする。

(9) 施設のグレード設定に係る方針

設計基準は基本的に「ケ」国が制定しているものを適用する。ただし、我が国や米国の基準と照合しそれが国際的な基準とかけ離れたものとなっていないか確認する。設計条件や仕様については、サイト調査を踏まえた「ケ」国側実施機関との技術協議を通じて、最適な水準とする。道路等級や交通量等に対応した道路仕様とする。

(10) 施工方法に係る方針

- 降雨等の気象条件を踏まえた施工スケジュールとする。
- 工事に伴う迂回路を確保し、交通への影響を抑える。
- 環境影響をできる限り抑えた工法を選定し、必要に応じ影響緩和策をとる。
- 工事の品質、安全が確保される工法・体制とする。

(11) 環境社会に配慮した設計方針

- 建設廃材を最小とする構造、施工方法とする。
- 樹木伐採をできる限り避ける。
- 公聴会での要望に配慮する。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 設計条件

(1) 設計基準

「ケ」国道路省が制定している設計基準を基本的に適用する。補足的に AASHTO およ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 Road, Republic of Kenya
- A Policy on Geometric Desing of Highways and Streets, AASHTO 2001
- 道路構造令の解説と運用 2004, (社) 日本道路協会

舗装構造設計

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

側溝・ボックスカルバート

- 道路土工排水工指針 1987, (社) 日本道路協会
- BS 5400 Highway Bride Live Load
- Bridge Design Specifications 2007, AASHTO

(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) 幾何構造基準

対象道路は交通状況、地形状況等の点で、郊外区間（アダムスアーケード～シティモーチュアリー）と官庁街区間（シティモーチュアリー～オールセインツ）で異なるため、区分して設計条件を設定した。対象道路の幾何構造基準を 表 3-2-1 に示す。

表 3-2-1 幾何構造基準

項目	幾何構造基準	
	郊外区間	官庁街区間
設計速度 (km/h)	60	40
最急勾配 (%)	6.0	8.0
最小平面曲線半径 (m)	300	55
停止視距 (m)	85	45
最小縦断曲線半径 (凸) (m)	800	400
最小縦断曲線半径 (凹) (m)	1800	800
最大片勾配 (%)	2.0	4.0

3-2-2-2 道路幅員構成の計画

(1) 郊外区間の道路幅員構成

郊外区間の道路幅員構成の代替案の比較を 表 3-2-2 に示す。第 4 案は、コストが第 2 案に較べやや大きいのが、機能性（渋滞緩和）、安全性、美観等の点で優れているため、第 4 案を選定した。

表 3-2-2 郊外区間の道路幅員構成代替案の比較

標準横断面図		評価		
第 1 案		コスト	最も高い（舗装打替）	×
		機能性 （渋滞緩和）	良好（広い中分）	○
		安全性	良好（広い中分）	○
		美観	良好（植生中分）	○
		総合	△	
第 2 案		コスト	最も安い（オーバーレイ）	○
		機能性 （渋滞緩和）	良くない（中分なし）	×
		安全性	良くない（中分なし）	×
		美観	普通	△
		総合	△	
第 3 案		コスト	中位（オーバーレイ+壁）	△
		機能性 （渋滞緩和）	良好（中分あり）	○
		安全性	普通（中分あり）	○
		美観	良くない（コンクリート壁）	△
		総合	△	
第 4 案		コスト	中位（オーバーレイ+中分）	△
		機能性 （渋滞緩和）	良好（中分あり）	○
		安全性	普通（中分あり）	○
		美観	良好（植生中分）	○
		総合	○	

(2) 官庁街区間の道路幅員構成

官庁街区間は、郊外区間に較べ道路用地幅が狭い、大型車が少ない、設計速度が小さい等の理由で、車線幅員を 3.05m、中央分離帯幅員を 1.0m とした。官庁街区間の道路幅員構成を図 3-2-1 に示す。

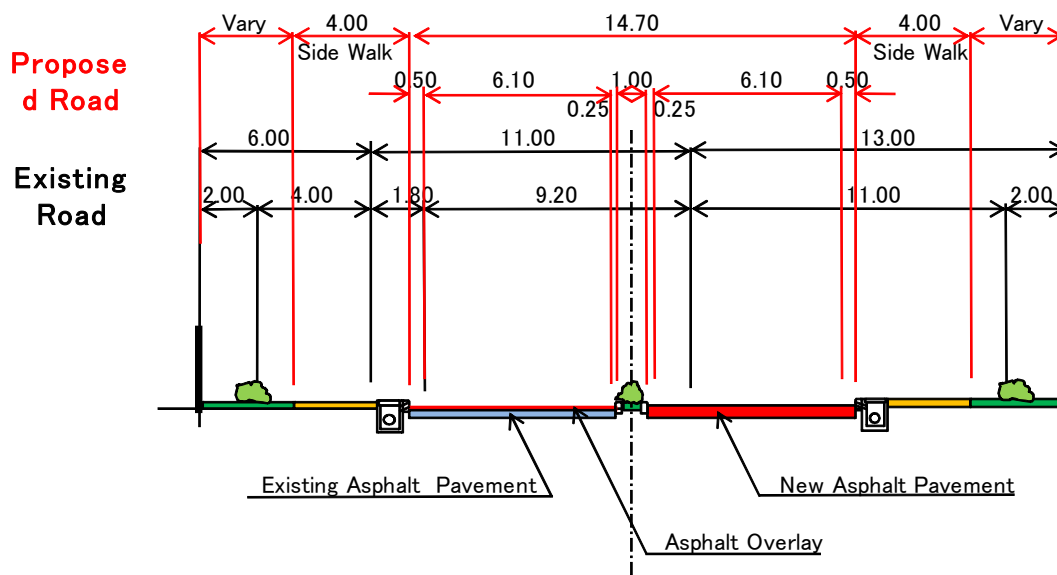


図 3-2-1 官庁街区間の道路幅員構成

(3) 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（2010年）および将来推定交通量（2022年）を表 3-2-3 に示す。対象道路の沿線で交通量が最大であるナイロビバプチスト教会前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。ナイロビバプチスト教会前で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、3,600 pcu/h (75,087x0.08x0.6) と推計される。これは片側 2車線道路の交通容量 4,400 pcu/h (2,200x2) を超えない。このことから、4車線道路に拡幅することは短期的渋滞対策として妥当といえる。

表 3-2-3 対象道路の断面交通量

測点	位置	交通量 (台/日)			交通量 (pcu/日)		
		2010	2013	2022	2010	2013	2022
Sta. 0+450	A-Plus 車販売店前	27,316	32,197	46,841	31,460	37,082	53,947
Sta. 2+350	ナイロビバプチスト教会前	37,341	44,014	64,032	43,788	51,613	75,087
Sta. 3+000	ナイロビ病院前	27,073	31,911	46,424	31,859	37,552	54,631
Sta. 3+850	道路省前	15,306	18,041	26,247	18,860	22,230	32,341

注：2022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。交通量調査結果を資料 A9-1 に示す。

3-2-2-3 舗装構造の計画

前節の標準横断面図に示すように、対象道路の既存舗装部分はオーバーレイ、拡幅部分は舗装新設する計画である。オーバーレイ厚と新設舗装の舗装厚を舗装構造計算に基づき計画した。舗装構造設計計算は Guide for Pavement Structures 1993, AASHTO を適用した。

(1) 舗装構造設計区間

交通条件および土質条件から、対象道路を表 3-2-4 に示す舗装構造設計区間に区分し舗装構造設計を行った。

表 3-2-4 舗装構造設計区間

区間番号	舗装構造設計区間
1	アダムスアークード [※] (Sta. 0-150)～西部環状道路交差点(Sta.0+950)
2	西部環状道路交差点(Sta.0+950)～シティモーチュアリー(Sta. 2+600)
3	シティモーチュアリー(Sta. 2+600)～道路省前(Sta.4+000)
4	道路省前(Sta.4+000)～オールセインツ交差点(Sta.4+700)

(2) 舗装設計荷重

設計期間（耐用年数）は 10 年間（2013 年～2022 年）とした。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した。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）の計算を資料 A9-19 に示す。舗装構造設計交通荷重を表 3-2-5 に示す。

表 3-2-5 舗装構造設計交通荷重

区間番号	設計荷重（18 キロポンド [※] 単軸荷重換算値）
1	1.780 x 10 ⁶
2	2.000 x 10 ⁶
3	1.120 x 10 ⁶
4	0.989 x 10 ⁶

(3) 舗装材料

舗装材料は一般的で現地で入手可能な次の材料仕様とする。

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

(4) 既存舗装構造

既存舗装の端部を試掘し舗装構造を調査した結果を資料 A9-19 に示す。調査地点によりばらつきがあるが、概ね図 3-2-2 に示す構造である。

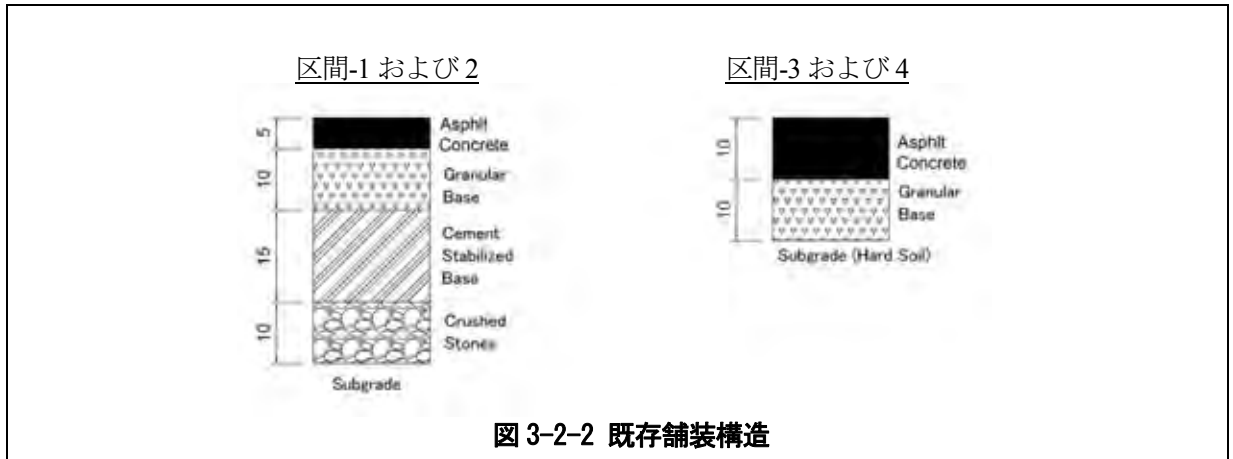


図 3-2-2 既存舗装構造

(5) 既存舗装構造の強度

既存舗装の強度を評価するためベンケルマンビーム試験を対象道路において約 200m間隔で実施した。その結果を資料 A9-13 に示す。ベンケルマンビーム試験による路面のたわみ量は全ての試験位置で 0.4mm 以下である。図 3-2-3 に示すように（社）日本道路協会の道路維持修繕要綱に、ベンケルマンビームによるたわみと維持修繕工法の関係が示されているが、これによるとたわみが 0.5mm 以下の場合でひび割れがわずかな場合は、オーバーレイによる維持修繕の必要はない。したがってオーバーレイ厚は、将来交通に対して必要な舗装厚として計算した。

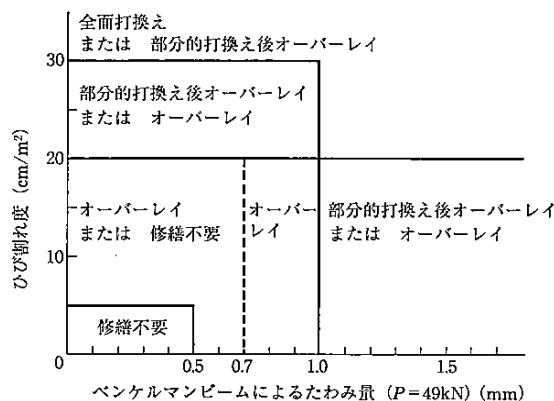


図 3-2-3 ベンケルマンビームによるたわみと維持修繕工法の関係
「道路維持修繕要綱」

(6) 路床土と設計 CBR

新設舗装計画位置の路床土の CBR 試験結果を資料 3-2 に示す。アダムスアーケード～シティモータチャーリーの区間は、表土約 0.5mの下に柔らかい粘性土（ブラックコットンソイル）が約 1m堆積しているため、これを良質土（CBR 6 以上）と置き換えることを計画した。設計 CBR の設定を資料 A9-19 に示す。軟弱路床土の良質土との置換え計画を表 3-2-6 に示す。

表 3-2-6 軟弱路床土の良質土との置換え計画

路床土の置換え区間	置換え厚
Sta.0+300 – Sta.1+900	1.0 m
Sta.2+600 – Sta.3+000	1.0 m

(7) 新設舗装構造厚の計算

計算方法

舗装構造計算は、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した。

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

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 = $a_1 \times D_1 + a_2 \times m_2 \times D_2 + a_3 \times m_3 \times D_3$ (a:各層の構造指数、m:排水係数、D:厚)

ΔPSI : $P_0 - P_t$

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 (=1500xCBR)

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 (=1.0 : 平均的な排水条件の場合)

m3: 下層路盤の排水係数 (=1.0 : 平均的な排水条件の場合)

上記等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した。対象道路の舗装構造厚の計算を資料 A9-19 に示す。

(8) 必要オーバーレイ厚の計算

劣化を考慮した既存舗装にオーバーレイした舗装構造指数が、必要構造指数(SN)を満足するようアスファルト混合物表層厚を計画した。オーバーレイ厚の計算を資料 A9-19 に示す。

(9) 舗装構造厚およびオーバーレイ厚の計画

舗装構造設計区間毎の舗装構造厚の計画を表 3-2-7 に示す。オーバーレイ厚は全区間 5cm を計画した。なお、既存舗装の凸凹を整正するため、オーバーレイに先立ってアスファルト混合物敷設によるレベリング（平均厚 5cm）が必要である。

表 3-2-7 新設舗装構造厚

	区間-1 および 2	区間-3 および 4
アスファルト表層	10cm	10cm
粒状上層路盤	15cm	15cm
粒状下層路盤	25cm	20cm

3-2-2-4 交差点改良計画

(1) 改良対象交差点

渋滞が生じているため改良が必要な交差点を表 3-2-8 に示す。なお、アダムスアーケード交差点は渋滞が生じていないため、ロータリーの環道を 2 車線とし運用方法は現状のとおりとする。

表 3-2-8 改良対象交差点

	交差点名称	現在の運用
1	西部環状道路交差点	無信号
2	シティモータリヤリー交差点	ロータリー型であるが信号処理 (警察による交通整理の場合あり)
3	ナイロビ病院交差点	無信号
4	国立図書館交差点	無信号
5	オールセインツ交差点	信号処理 (警察による交通整理の場合あり)

(2) 交差点改良計画の方法

交差点改良計画の検討方法を 図 3-2-4 に示す。

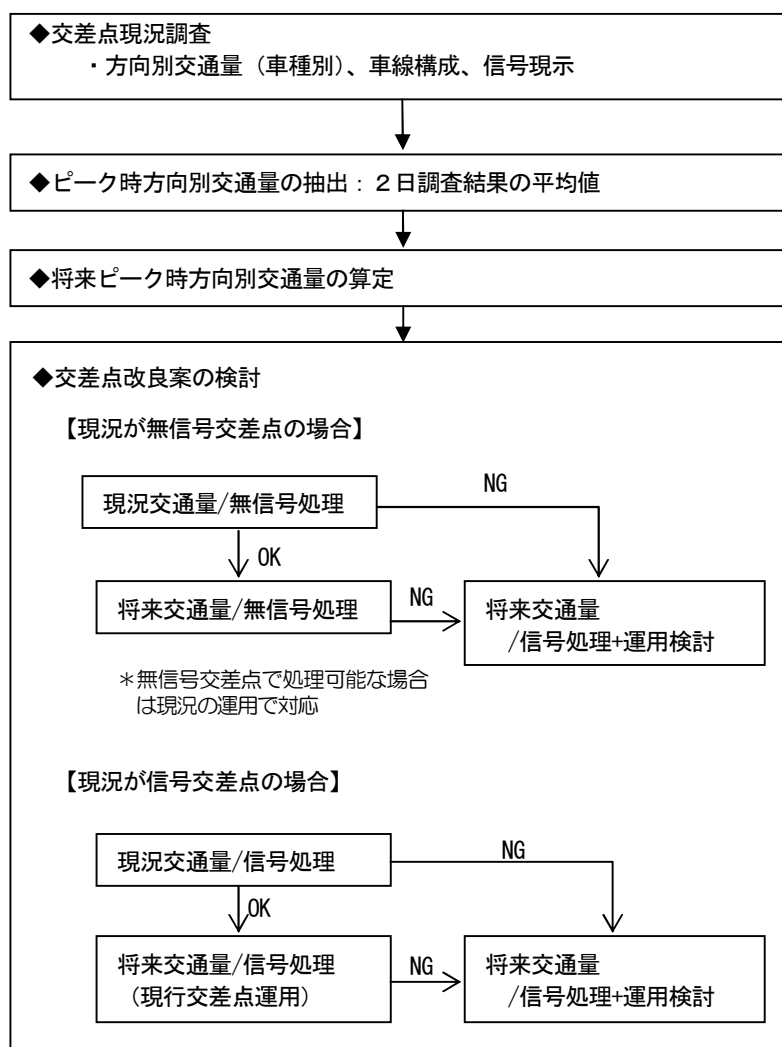


図 3-2-4 交差点改良計画の方法

(3) 交差点改良の基準

交差点改良は、交差点容量に関する以下の指標を満足するよう計画する。

- ・需要率（設計交通量と飽和交通流率との比率）：0.9 以下
- ・流入部別交通容量比：<1.0

(4) 交差点設計交通量

将来の交差点方向別交通量の推定方法を図 3-2-5 に示す。

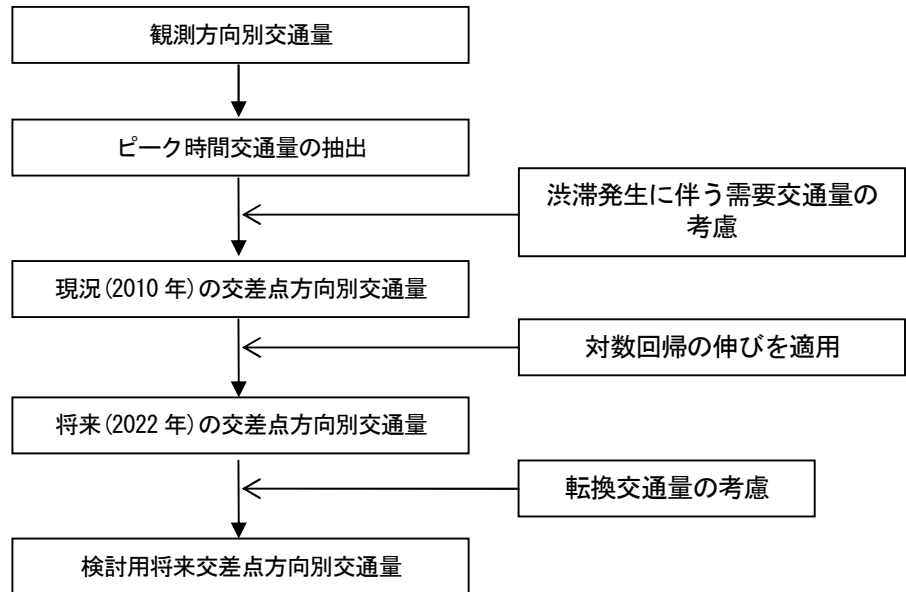


図 3-2-5 将来の交差点方向別交通量の設定方法

需要交通量の考慮

シティモーチュアリー交差点のウゴング側流入部の上流において、チャイナセンター付近を先頭に従道路からの交通出入りの錯綜により渋滞が発生している。シティモーチュアリー交差点を先頭にした渋滞は発生していないものの、将来上流側の交通状況の改善が図られることを想定すると、当該交差点に流入する交通量として考慮しておくことが必要である。シティモーチュアリー交差点のピーク時にあたる 16:00～17:00 にかけて約 200m の渋滞長の延伸が確認されている。以上の結果に基づき、需要交通量を算出すると以下のとおりである。

$$\begin{aligned} \text{需要交通量} &= \{(\text{ピーク時間帯後の渋滞長}) - (\text{ピーク時間帯の渋滞長})\} / \text{平均車頭間隔} \\ &= 200/7 \quad (\text{注: 渋滞長 } m, \text{ 平均車頭間隔 } m/\text{台}) \\ &= 28.6 \div 29 \text{ 台/時} \end{aligned}$$

転換交通量の考慮

現在、ウゴング道路に並行する道路として北側にアーウイングコデック道路が存在し、バレー道路に接続している。アーウイングコデック道路はウゴング道路と同じ 2 車線である。ウゴング道路が 4 車化拡幅された場合、交通状況が改善されることに伴い並行道路からの転換交通を考慮しておくことが必要である。なお、転換交通量の対象は、バスやトラックなどの業務用は除くものとし、アーウイングコデック道路の交通量調査結果より、シティモーチュアリー交差点のピーク時にあたる 16:00～17:00 の転換交通量は以下のとおりである。

- ・ナイロビ中心地方向: 444 台/時
- ・郊外方向: 376 台/時

(5) 交差点改良案の検討

改良対象交差点の現況交通量(2010年)および将来交通量(2022年)に対する改良案の交差点容量を解析した。交差点改良案の解析を資料 A9-25 に示す。交差点改良案の評価を 表 3-2-9 に示す。

表 3-2-9 交差点改良案の評価



	交差点名称	交通量	改良案/交差点運用案	需要率	容量比	評価
1	西部環状道路 交差点	現況	無信号処理	-	2.140	処理不可能
			信号処理	0.876	0.994	処理可能
		将来	右折車線設置+無信号処理	-	46.500	処理不可能
			右折車線設置+信号処理	0.895	0.997	処理可能
2	シティモーター チュアリー	現況	信号処理	0.890	0.937	飽和状態
		将来	直進・右折車線増設+信号処理 (ロータリー形交差点)	0.806	0.975	処理可能
			直進・右折車線増設+信号処理 (十字形交差点)	0.806	0.894	処理可能
3	ナイロビ病院 交差点	現況	無信号処理	-	1.330	処理不可能
			信号処理	0.857	0.994	処理可能
		将来	右折車線設置+無信号処理	-	12.800	処理不可能
			右折車線設置+信号処理	0.767	0.984	処理可能
4	国立図書館交 差点	現況	無信号処理	-	0.790	処理可能
		将来	無信号処理	-	2.800	処理不可能
			信号処理	0.895	0.744	処理可能
5	オールセイン ツ交差点 注2)	現況	現況+信号処理	0.905	1.437	処理不可能
			右折車線増設+信号処理	0.818	0.960	処理可能
		将来	車線増設+平面交差	1.195	2.537	処理不可能
			立体交差	0.711	0.959	処理可能

注1：容量比は流入部の交通容量比の最大値を示す。

注2：本交差点の容量解析対象道路はバレー道路であり、本件の対象設計範囲外である。

シティモーターチュアリー交差点の将来交通量に対する改良代替案（ロータリー形交差点および十字形交差点）の比較を表 3-2-10 に示す。

表 3-2-10 シティモーターアリー交差点の改良代替案の比較

	代替案A: ロータリー形交差点	代替案B: 十字形交差点
平面図		
信号現示	① ② ③ ④	① ② ③ ④
供用性	<ul style="list-style-type: none"> • 交差点容量は将来交通量(2022)以上であるが、B案よりやや小さい。(流入部容量比最大値=0.975) • オフピーク時は信号制御が必要ない。 	<ul style="list-style-type: none"> • 交差点容量はA案よりやや大きい。(流入部容量比最大値=0.894) • オフピーク時にも信号制御が必要である。
安全性	<ul style="list-style-type: none"> • ロータリー形交差点はナイルロビでは一般的である。 • 歩行者は車両通行の間隙に道路を横断することになる。 • 横断歩道ルート延長がB案に較べて長い。 	<ul style="list-style-type: none"> • 信号制御の十字形交差点はナイルロビで一般的でない。 • 車両停止時に歩行者が道路横断することができる。 • 横断歩道ルート延長がA案に較べて短い。
運用維持管理	<ul style="list-style-type: none"> • 信号故障の場合、B案より交通が捌けるため、渋滞はB案に較べて軽度である。 	<ul style="list-style-type: none"> • 信号故障の場合、A案より交通が捌けないため、渋滞はA案より重度である。
施工性	<ul style="list-style-type: none"> • B案より広い用地が必要であるが、道路用地内に建設することができる。 • 施工難易およびコストはB案とほぼ同等である。 	<ul style="list-style-type: none"> • 建設に必要な用地面積はA案より小さい。 • 施工難易およびコストはA案とほぼ同等である。
総合評価	A案(ロータリー形交差点)はナイルロビでは一般的であることや信号制御のトラブリングが比較的大きな問題とならないため、A案が優れる。	信号制御のトラブリングが比較的大きな問題とならないため、A案が優れる。

3-2-2-5 シティモーチュアリー交差点の将来立体交差化との整合

シティモーチュアリー交差点は将来立体交差化される計画があるため、交差点付近の道路区間はこれと整合して計画する必要がある。計画にあたっては以下の点を考慮した。

- ・立体交差構造物（オーバースタックまたはアンダーパス）が建設される際に、本計画で整備された道路施設が取り壊されることがないように、道路中央部分に立体交差構造物を建設する空間を確保する。
- ・立体交差構造物の起終点が、本計画で整備する道路と円滑に接続できる道路線形計画とする。
- ・本計画で整備する道路施設が、立体交差化後も活用できる計画とする。
- ・立体交差化計画の実施時期は未定であるため、交差点および付近の道路区間は短期的な将来交通需要（2022年推定交通量）に対応できる交通容量を確保する。
- ・現段階では、立体交差構造物がオーバースタックかアンダーパスか判断できないため、本計画で整備する道路は両者に対応できる計画とする。

想定されるオーバースタックおよびアンダーパスと本計画との縦断線形および道路横断の関係を図 3-2-6 および図 3-2-7 に示す。

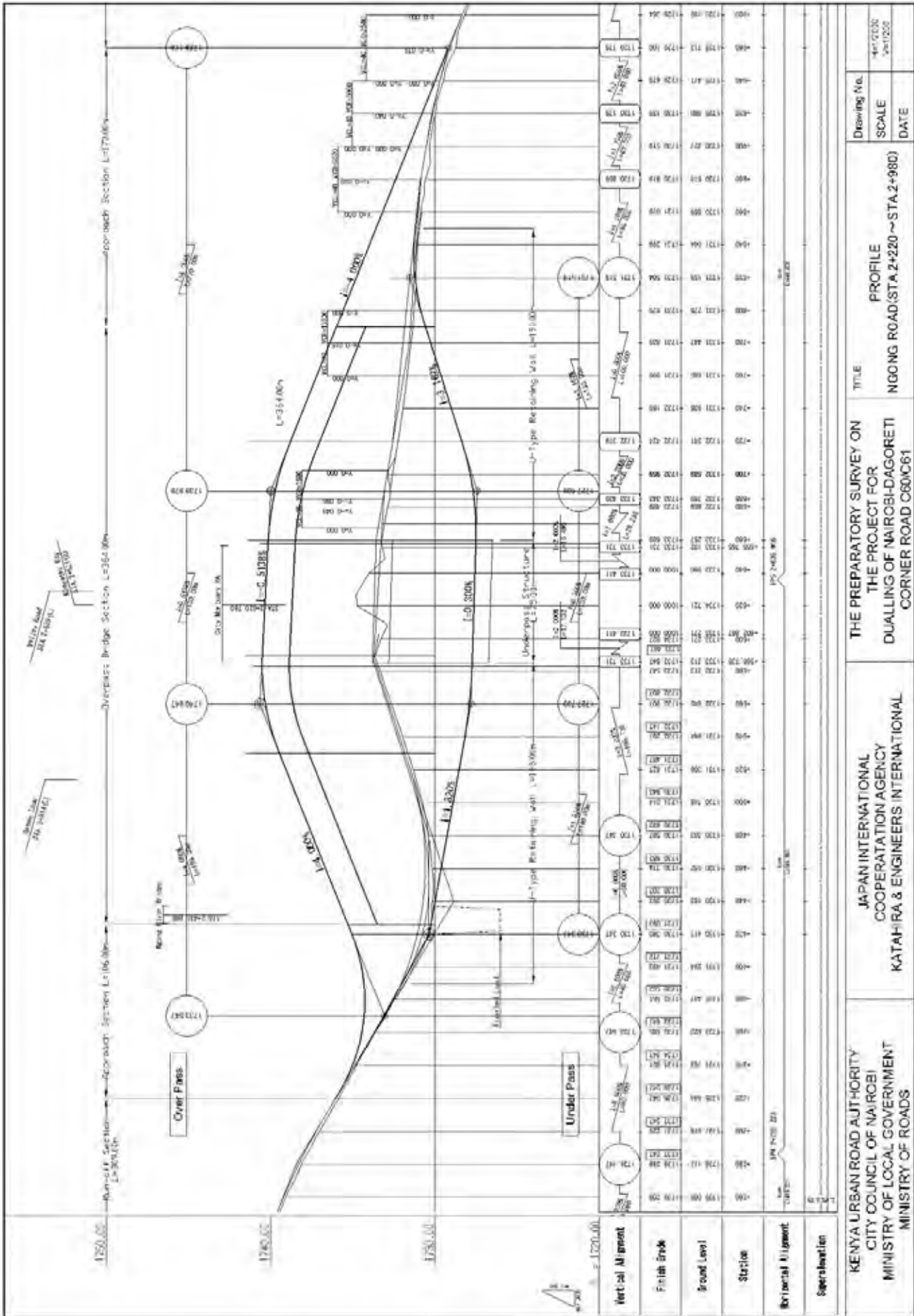
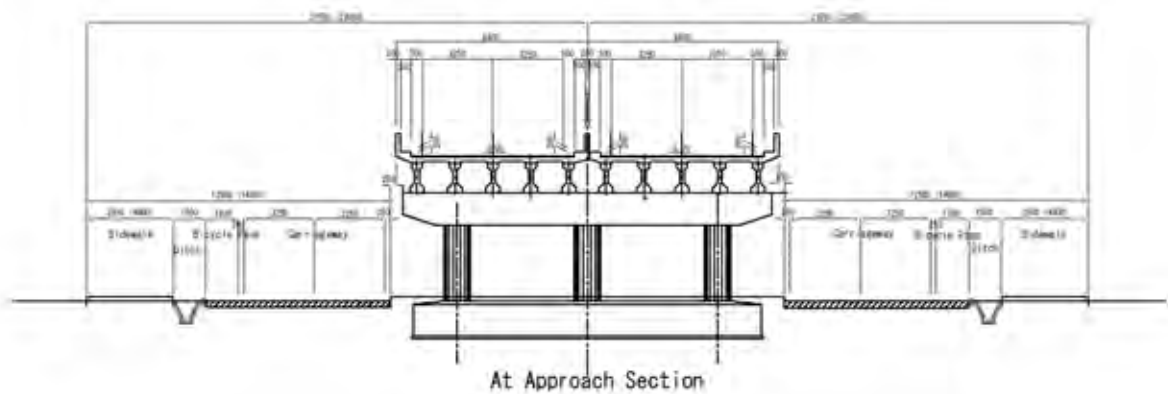
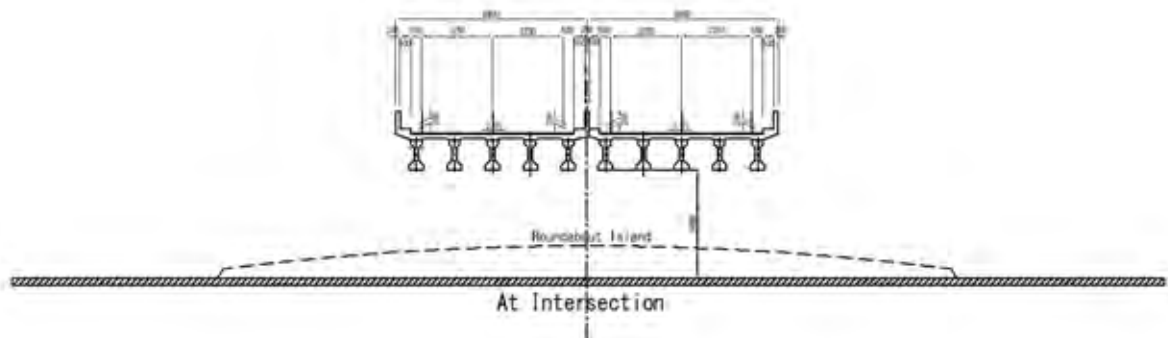
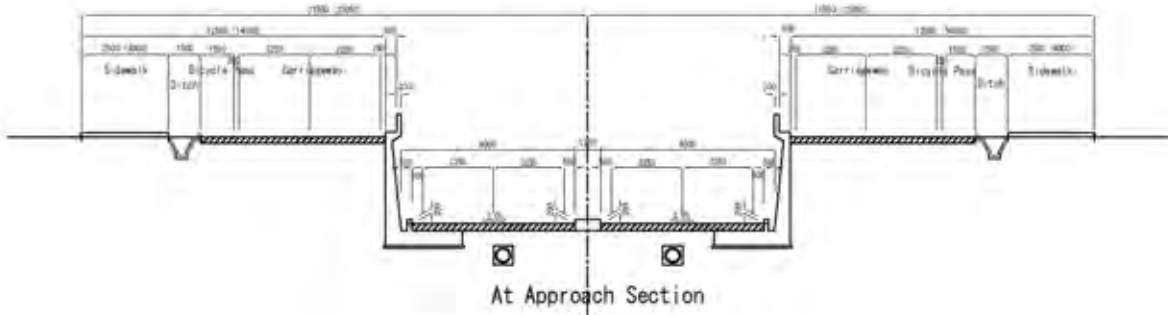
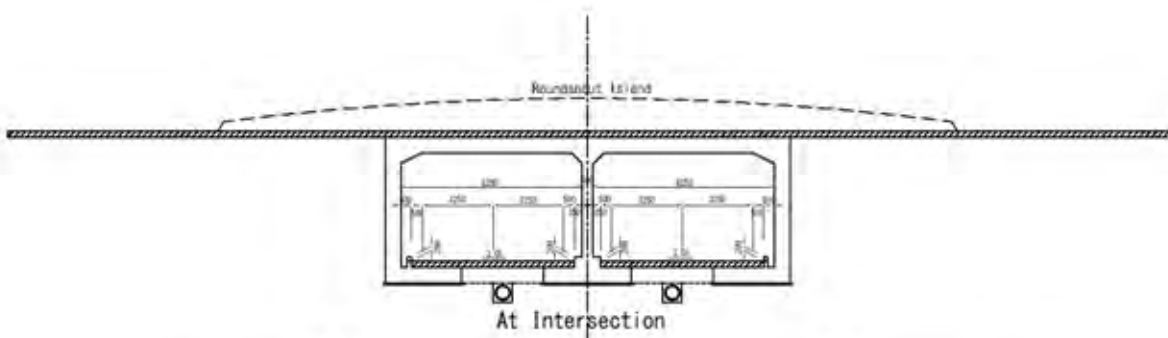


図 3-2-6 シティーモーター交差点オーバークロス/アンダーパスとの道路縦断線形 (想定案) との関係



オーバーパス案

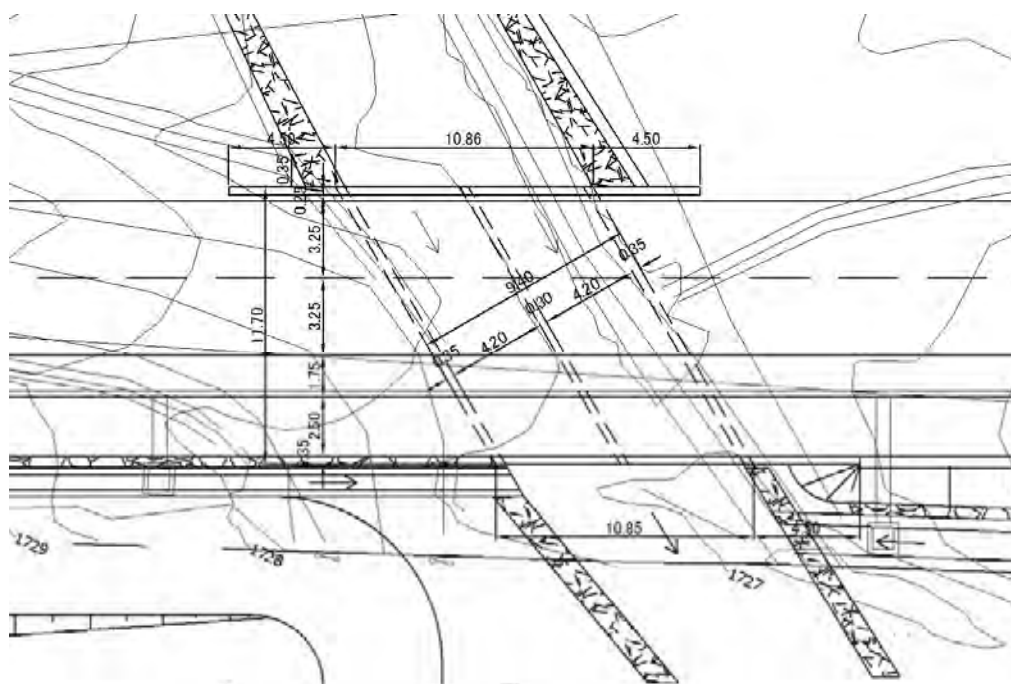


アンダーパス案

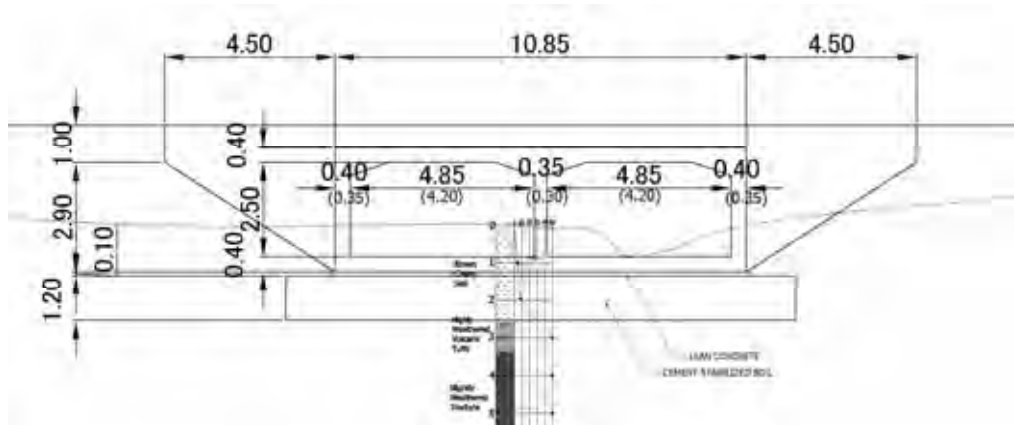
図 3-2-7 シティーモーターチャリー交差点の立体交差構造物（想定案）との関係

3-2-2-6 渡河施設構造物の計画

ウゴンゴ道路は Sta.2+400 付近でウゴンゴ川支川と交差している。現道には 2 径間(5mx2)の H 鋼桁橋が架かっている。現橋は老朽化し鋼桁は部分的に腐食している。しかし、崩壊の兆候がみられないことや、小橋であるため壊れた時の対応が容易であること等から、継続して使用することを計画した。既存橋は、整備する道路のナイロビ中心地方向の 2 車線として使用する。新設する郊外部方向の 2 車線および歩道の渡河施設として、建設コストが小さく維持管理がほとんど不要なボックスカルバートを計画した。ボックスカルバートの計画図を図 3-2-8 に示す。



平面図



断面図

図 3-2-8 ウゴンゴ川ボックスカルバート計画図

(1) ボックスカルバートの構造設計

以下の設計条件の下、図 3-2-8 に示すボックスカルバートの構造設計を行い、断面サイズ等が適切であることを確認した。構造計算を資料 3-5 に示す。

活荷重：BS5400 HA 荷重

地震荷重：カルバートの設計に地震の影響は考慮しない。

コンクリートの設計基準強度：24 Mpa

鉄筋の降伏点：350 Mpa

構造計算手法：終局強度設計法（AASHTO の荷重係数）

(2) 洪水流下に必要なボックスカルバート断面の検討

ボックスカルバート位置の流出解析を行い、図 3-2-8 に示すボックスカルバートは、必要な洪水流下容量を有することを確認した。流出解析を資料 A9-36 に示す。

設計降雨量：127mm/日（30 年確立）

流域面積：2.2 km²

設計流出量：28.8 m³

設計流速：2.2 m/秒

必要断面積：8m×1.65m

(3) ボックスカルバート基礎の検討

図 3-2-8 の地質柱状図に示すように、ボックスカルバート位置の地表は軟弱地盤であるため、ボックスカルバート計画位置の下面約 1.2m 厚の地盤をセメント混合による地盤改良を計画する。

3-2-2-7 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。道路排水系統図を図3-2-9に示す。

(1) 排水構造物サイズの計画

側溝や排水管のサイズは、流出計算に基づき計画した。

縦断管は内径30cm、道路横断管は内径60cmを最小とした。

設計降雨量

- ・道路側溝 : (3年確立) 79.0 mm/日 (10分間継続降雨強度 90.3 mm/h)
- ・道路横断管 : (5年確立) 90.0 mm/日 (10分間継続降雨強度 102.9 mm/h)

雨水流出量の計算

流末および流路合流点の流出量を合理式により計算した。

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

- ここに、
- Q: 流出量(m³/sec)
 - A: 流域面積(km²)
 - C: 流出係数 (路面 : 0.8)
 - I: 降雨強度(79mm/h)

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、以下のマンニングの流速等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資料 A9-46 に示す。

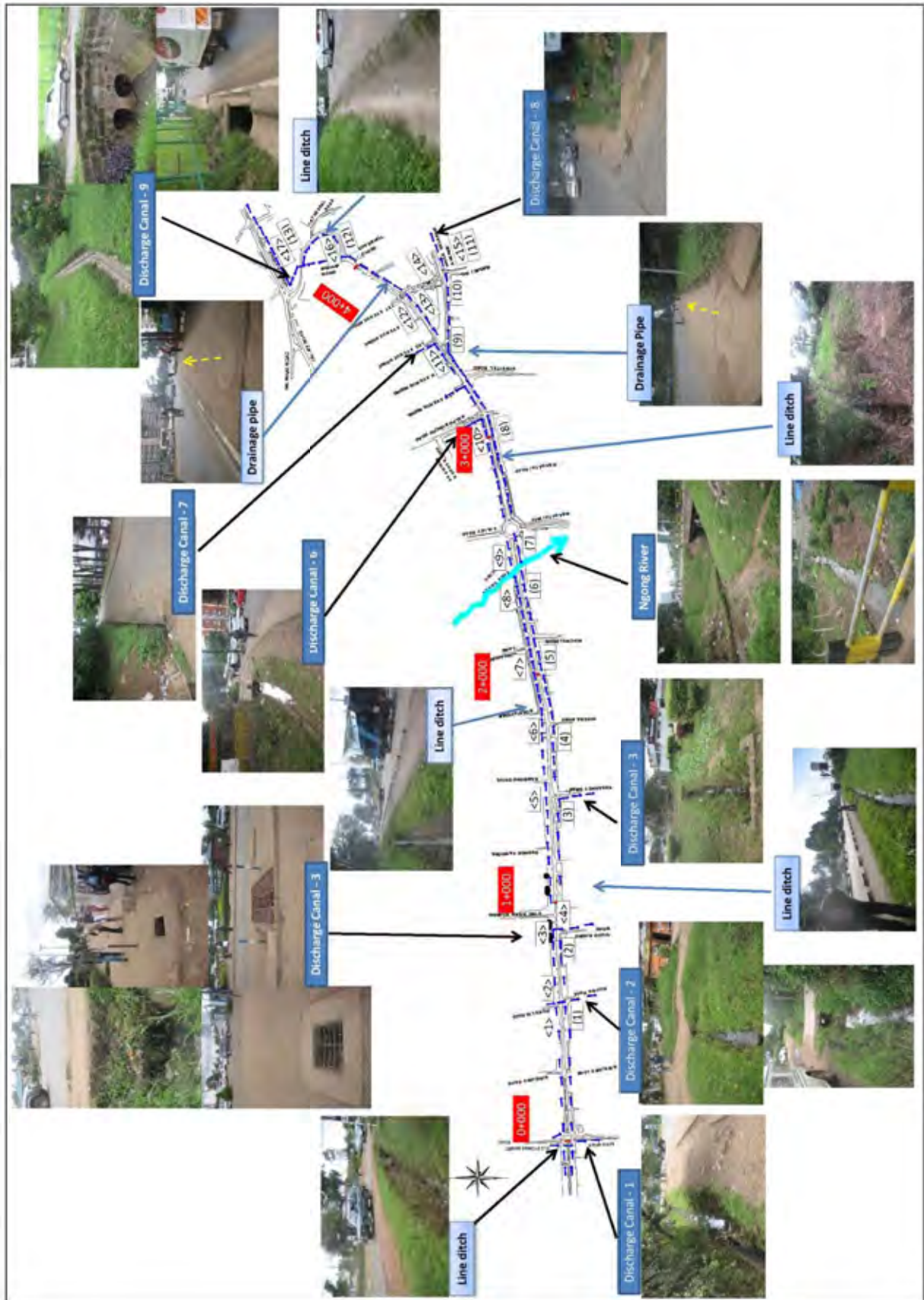


图 3-2-9 道路排水系统图

3-2-2-8 道路付帯施設の計画

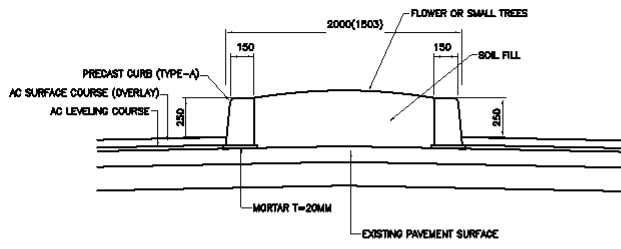
円滑な通行と交通安全を確保するために必要な以下の道路付帯施設を設置する。道路付帯施設の構造を図 3-2-10 に示す。

道路施設

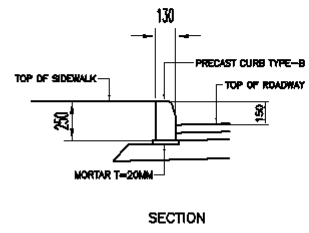
- 中央分離帯（幅員 2m。ただし用地幅が狭い官庁街区間は幅員 1m）
- 歩道（官庁街等の歩行者交通量が多い区間は幅員 4 m、その他は幅員 2.5m）
- バリアブロック（車両が路肩／自転車路を走行するのを防止する目的で車道と路肩の間に設置する）
- 街路灯（片側 50m 間隔）

交通安全施設

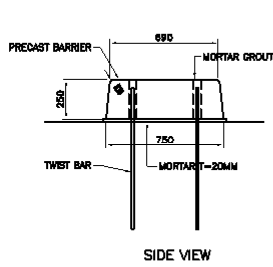
- 信号機（3 交差点に新規設置、2 交差点に既存移設）
- 横断歩道（交差点およびバス停留所位置に路面表示）
- 交通規制標識
- 路面表示



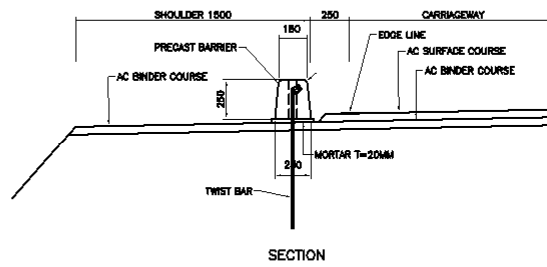
中央分離帯



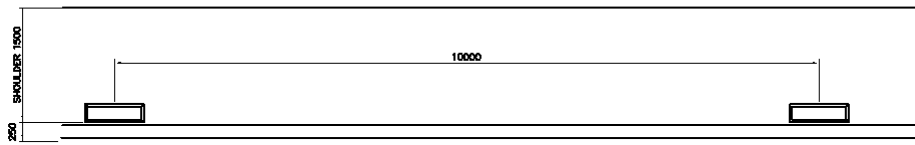
歩道縁石



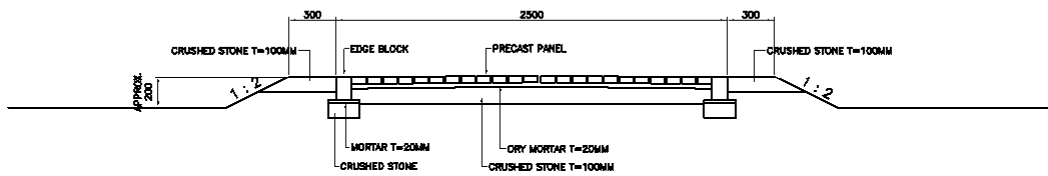
SIDE VIEW



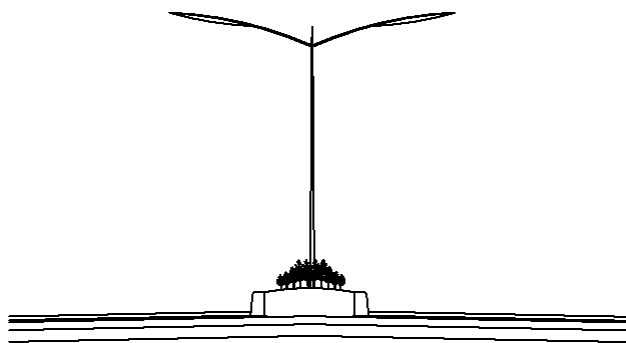
SECTION



バリアブロック



歩道



街路灯

図 3-2-10 道路付帯施設構造図

3-2-3 概略設計図

概略設計図を次ページ以降に示す。図面項目は 表 3-2-11 示すとおりである。

表 3-2-11 概略設計図

図面タイトル	図面番号
略語リスト	AB-1
位置図	LM-1
標準横断面	TC-1～6
平面図	PL-1～17
境界石	CT-1～4
排水構造物	DR-1～5
練石積擁壁及び石張擁壁	SM-1,RR-1
Uターン詳細	UT-1
バス停詳細	BS-1
取付道路	AC-1～2
ガードフェンス	GF-1
ガードポスト	GP-1
道路標示	RM-1
標識	RS-1
信号機位置	TL-1
道路照明	SL-1
道路照明用ハンドホール	HH-1
交差点詳細図	IS-1～12
渡河構造物	BR-1

**THE PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROJECT FOR DUALLING
OF
NAIROBI-DAGORETI CORNER ROAD C60/61
IN
THE REPUBLIC OF KENYA**

MARCH 2011

**DRAWINGS
(Draft)**

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

DRAWING INDEX

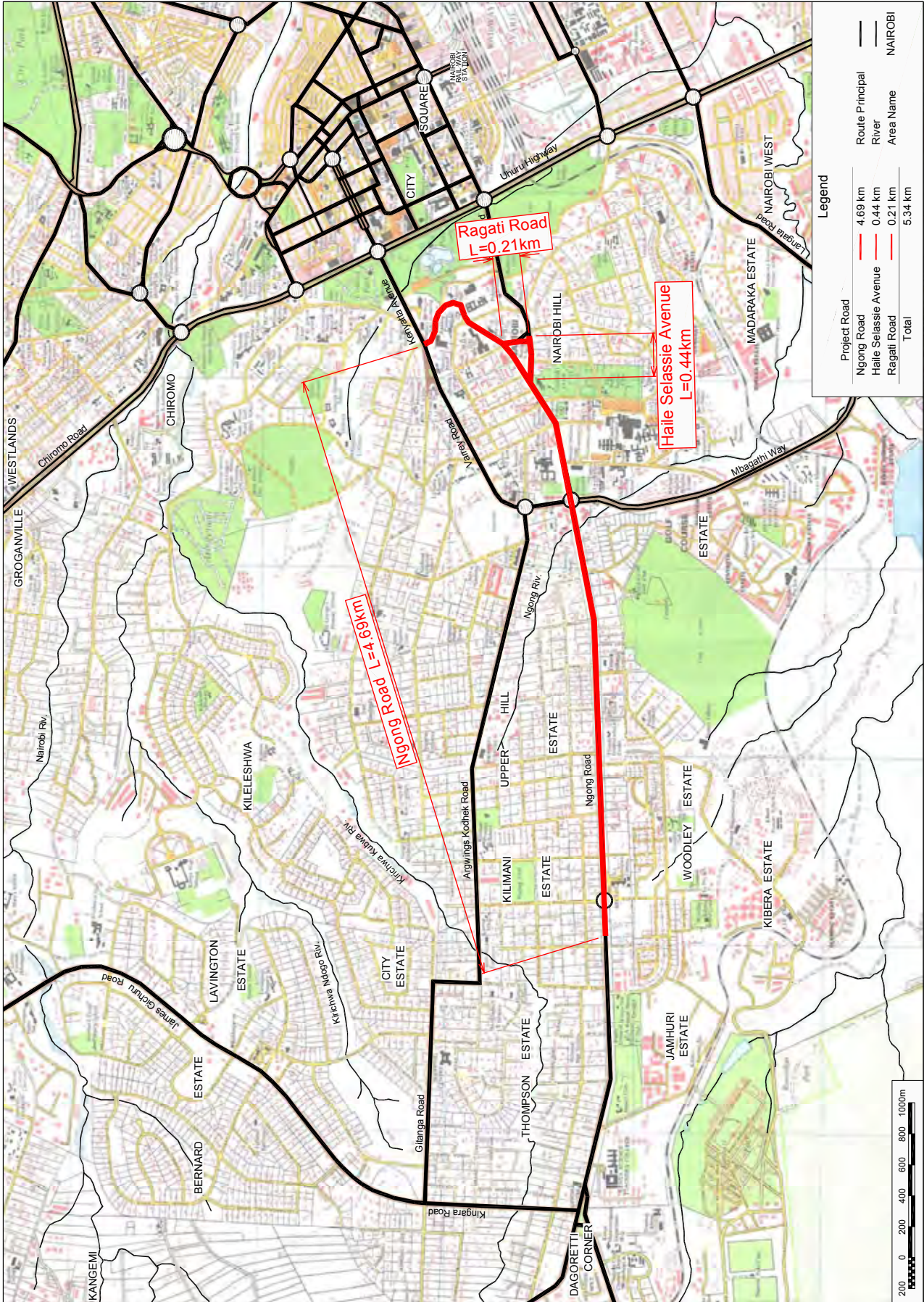
DRAWING TITLE	SHEET No.
ABBREVIATION LIST	AB-1
LOCATION MAP	LM-1
TYPICAL CROSS SECTION	TC-1~6
PLAN	PL-1~17
CURBSTONE	CT-1~4
DRAINAGE STRUCTURE	DR-1~5
STONE MASONRY AND RIPRAP	SM-1 & RR-1
U TARN WAY	UT-1
BUS STOP	BS-1
ACCESS WAY	AC-1~2
GUARD FENCE	GF-1
GUARD POST	GP-1
ROAD MARKING	RM-1
ROAD SIGN	RS-1
TRAFFIC LIGHT	TL-1
STREET LIGHTING	SL-1
HAND HOLE	HH-1
DETAILED PLAN OF INTERSECTION	IS-1~12
STRUCTURE OF BRIDGE	BR-1

TOTAL 60 SHEETS

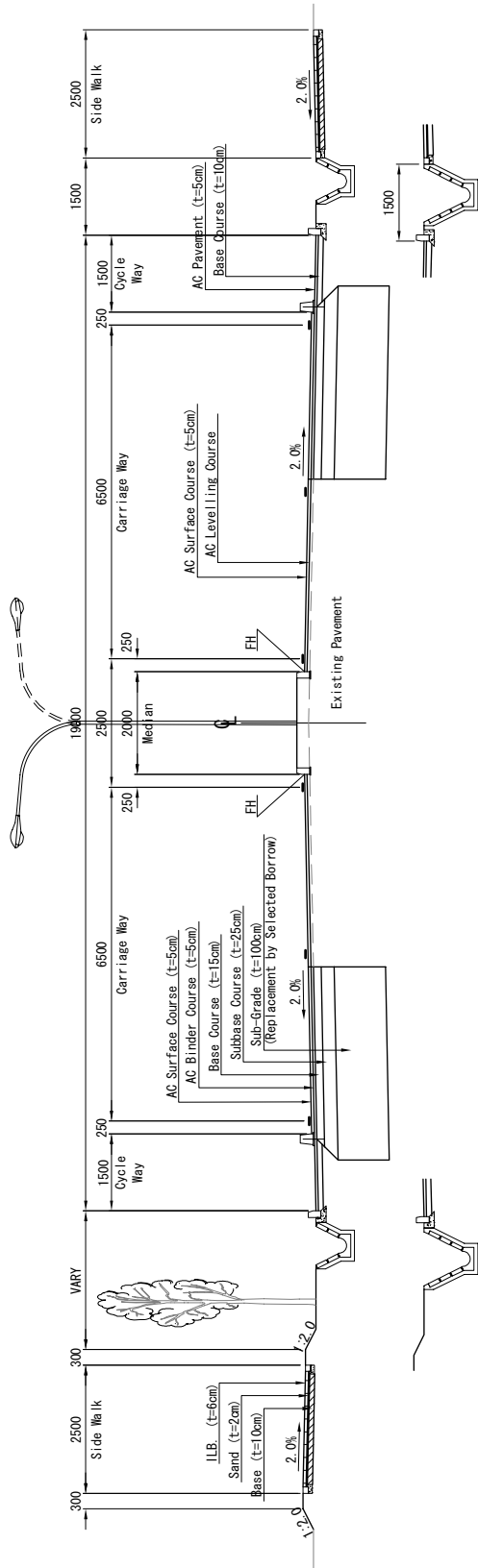
ABBREVIATION LIST

CLASSIFICATION(1)	CLASSIFICATION(2)	CLASSIFICATION(3)	CLASSIFICATION(4)	DRAWING NO.	ABBREVIATION	CLASSIFICATION(1)	CLASSIFICATION(2)	CLASSIFICATION(3)	CLASSIFICATION(4)	DRAWING NO.	ABBREVIATION		
CURBS	CURB STONE	FOR GENERAL SECTION	B125 x H250 x L600	CT-1&3	CS-A1	DRAINAGE	CATCH BASIN	B600-L600-H1000 ~ 1100	WITH CONCRETE COVER	DR-3	CB-A		
		FOR OUTWATER SECTION	B125 x H100 x L600	CT-1	CS-A2			B800-L800-H1200	WITH CONCRETE COVER	DR-3	CB-B		
		FOR GENERAL SECTION BESIDE DRAINAGE	B125 x H250 x L600	CT-1	CS-B1			B800-L600-H800 ~ 1100	WITH CURB SIDE COVER & OPENINGS (1) ON DRAINING WATER	DR-3	CB-C		
		FOR OUTWATER SECTION BESIDE DRAINAGE	B125 x H100 x L600	CT-1	CS-B2			B800-L1500-H1500	WITH CONCRETE COVER	DR-3	CB-D		
		FOR GENERAL SECTION OF SIDE WALK ON EXISTING PAVEMENT	B125 x H250 x L600	CT-1&3	CS-C1			B500-L800-H1200	WITHOUT CONCRETE COVER	DR-3	CB-E		
		FOR OUTWATER SECTION OF SIDE WALK ON EXISTING PAVEMENT	B125 x H100 x L600	CT-1&3	CS-C2			B800-L600-H	RAINING CATCH BASIN	DR-3	CB-F		
		FOR MEDIAN ON EXISTING PAVEMENT	B125 x H250 x L600	CT-1	CS-D			GREEN ZONE		PL	GZ		
		FOR OUTWATER SECTION OF MOUNT TYPE SIDE WALK	B125 x H280 x L600 WITH OPENING	CT-2	CS-E			STONE MASONRY	SLOPE GRADIENT=1:0.5	SM-1	SM-A		
		FOR CROSS WALK BOUNDARY	B250 x H125 x L600	CT-2	CS-F1			RIPRAP	SLOPE GRADIENT=1:0.5	RR-1	RR-1		
		FOR CROSS WALK BOUNDARY	B125 x H125 x L600 BESIDE GUIDE POST	CT-2	CS-F2			AT ADAMS ARCADE RA	SLOPE GRADIENT=1:1	RR-1	RR-2		
		FOR BARRIER DIVIDED CARRIAGE WAY AND CYCLE WAY	B150/210 x H100 ~ 250 x L2240	CT-3	CS-G			AT CITY MORTUARY RA	SLOPE GRADIENT=1:1	RR-1	RR-3		
		CORNER BLOCK	FOR BARRIER DIVIDED CARRIAGE WAY AND CYCLE WAY	CT-3	CMB			AT END POINT SIDE MEDIAN	SLOPE GRADIENT=1:1	GF-1	GF		
		VERGE BLOCK	FOR TRAFFIC ISLAND	CT-4	VB			GUARD FENCE	H=1000	GP-1	GP		
		DRAINAGE	L SHAPE DRAIN	AT TOE OF STONE MASONRY	W=360mm, H=360mm	DR-1	U-360	SIGNAL	SIGNAL LAMP	NEW INSTALLATION	FOR VEHICLE	SL-1&2	SP1
				AT SLOPE OF EMBANKMENT	W=300mm, H=300 ~ 395mm, WITH CONCRETE COVER	DR-1	U-300A				FOR VEHICLE & PEDESTRIAN	SL-1&3	SP2
AT OUTWATER SECTION OF MOUNT TYPE SIDE WALK	W=300mm, H=300 ~ 395mm			DR-1	U-300B				FOR PEDESTRIAN	SL-1&4	PP1		
AT INNER EDGE OF CITY MORTUARY ROUNDABOUT	W=300mm, H=150 ~ 300mm			DR-1	U-300C				REMOVAL & RELOCATION	SL-1	SP3		
AT INNER EDGE OF ADAMS ARCADE ROUNDABOUT	W=300mm, H=150 ~ 300mm			DR-1	U-300D					SL-1	SP4		
CONCRETE COVER	CONCRETE COVER			INVERT BLOCK DRAIN	W=300-1050mm, H=900mm	DR 1	DV-A1				FOR VEHICLE (6 LENSES)	SL-1	SP5
				CONCRETE COVER	W=300-750mm, H=600mm	DR-1	DV-A2				FOR VEHICLE & PEDESTRIAN	SL-1	PP2
				CONCRETE PIPE	W=1100mm, H=100mm, T=150mm	DR-1	CC-1				NEW INSTALLATION	SL-1	TSC1
				CULVERT	W=1400mm, H=600mm, T=150mm	DR-1	CC-2				REMOVAL & RELOCATION	SL-1&5	TSC2
				CONCRETE PIPE	WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE	DR 2	DP-300A				SINGLE LAMP	SL-1	ST
				CONCRETE PIPE	WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE	DR-2	DP-300B					RR-1	HH
				CONCRETE PIPE	WITH 90 DEGREE CONCRETE BASE	DR-2	DP-300C				ASPHALT CONCRETE	TC-1 ~ 6	AC
				CONCRETE PIPE	WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE	DR-2	DP-400A				INTER LOCKING BLOCK	TC-1 ~ 6	ILB
				CONCRETE PIPE	WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE	DR 2	DP-400B						
				CONCRETE PIPE	WITH 90 DEGREE CONCRETE BASE	DR-2	DP-400C						
PAVEMENT	PAVEMENT			FOR INVERT BLOCK DRAIN (DV-A2)	W=1100mm, H=100mm, T=150mm	DR-1	CC-1	STREET LIGHTNING	SINGLE LAMP				
				FOR INVERT BLOCK DRAIN (DV-A1)	W=1400mm, H=600mm, T=150mm	DR-1	CC-2	HAND HOLE					
				CONCRETE PIPE	WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE	DR 2	DP-300A	PAVEMENT					
				CONCRETE PIPE	WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE	DR-2	DP-300B						
				CONCRETE PIPE	WITH 90 DEGREE CONCRETE BASE	DR-2	DP-300C						
				CONCRETE PIPE	WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE	DR-2	DP-400A						
				CONCRETE PIPE	WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE	DR 2	DP-400B						
				CONCRETE PIPE	WITH 90 DEGREE CONCRETE BASE	DR-2	DP-400C						
				CONCRETE PIPE	WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE	DR-2	DP-400D						
				CONCRETE PIPE	WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE	DR-2	DP-450A						
				CONCRETE PIPE	WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE	DR 2	DP-450B						
				CONCRETE PIPE	WITH 90 DEGREE CONCRETE BASE	DR-2	DP-450C						
				CONCRETE PIPE	WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE	DR-2	DP-600A						
				CONCRETE PIPE	WITH 360 DEGREE CONCRETE BASE	DR-2	DP-600B						
				CONCRETE PIPE	WITH 90 DEGREE CONCRETE BASE	DR 2	DP-600C						
PAVED WALL	PAVED WALL			SEMI-CIRCULAR CORRUGATE PIPE FOR VERTICAL DRAIN	Ø 600, 1500 x H100	DR-2	CP-600						
				FOR CONCRETE PIPE Ø 300	Ø 1000, 1500 x H1250	DR-2	HW-1						
				FOR CONCRETE PIPE Ø 450	Ø 1000, 1500 x H1250	DR-2	HW-2						
				FOR CONCRETE PIPE Ø 600	Ø 1000, 1500 x H1250	DR 2	HW-3						
						DR 2							

KENYA URBAN ROAD AUTHORITY CITY COUNCIL OF NAIROBI MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT MINISTRY OF ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETI CORNER ROAD C60/C61	TITLE : ABBREVIATION LIST
			Drawing No. AB-1
			SCALE NON SCALE
			DATE



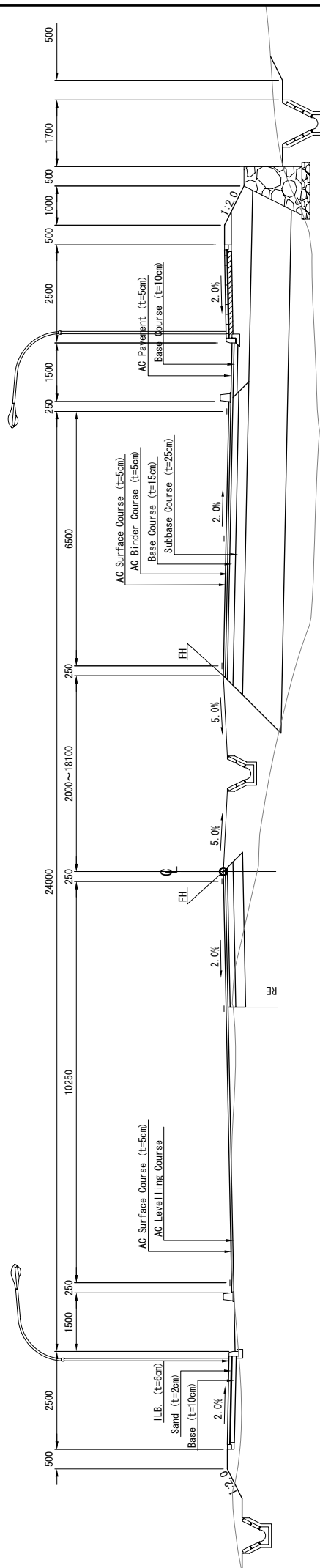
KENYA URBAN ROAD AUTHORITY CITY COUNCIL OF NAIROBI MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT MINISTRY OF ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61		TITLE :	LM-1
		LOCATION MAP		SCALE 1/25,000	DATE



STA. 0-150 ~ STA. 2+030

Notes :

1. Regarding Intersection and U-turn lane, refer to the each detailed plan drawing.
2. The replacement by selected borrow is applied to the section from STA. 0+300 to STA. 1+900.

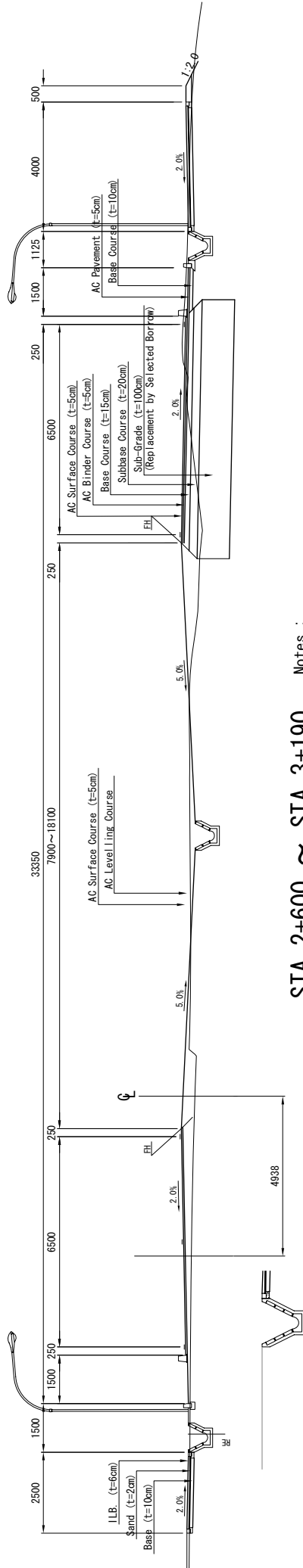


STA. 2+030 ~ STA. 2+600

Notes :

1. Regarding Intersection and U-turn lane, refer to the each detailed plan drawing.
2. The drain at toe of slope is installed after STA. 2+360.

KENYA URBAN ROAD AUTHORITY CITY COUNCIL OF NAIROBI MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT MINISTRY OF ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61	TITLE :	TC-1
			TYPICAL CROSS SECTION (1)	SCALE 1/100
			DATE	

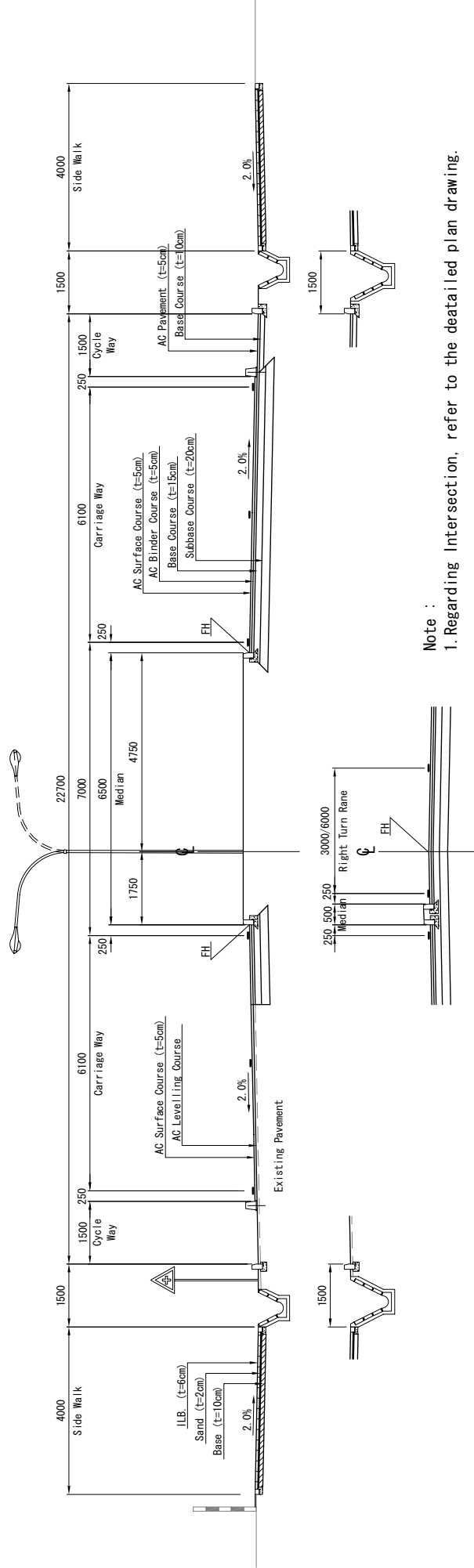


STA. 2+600 ~ STA. 3+190

Notes :

1. Regarding Intersection, refer to the detailed plan drawing.
2. The replacement by selected borrow is applied to the section from STA. 2+600 to STA. 3+000.
3. The existing right side walk at the section from STA. 2+720 to STA. 3+000.

SCALE : 1/150



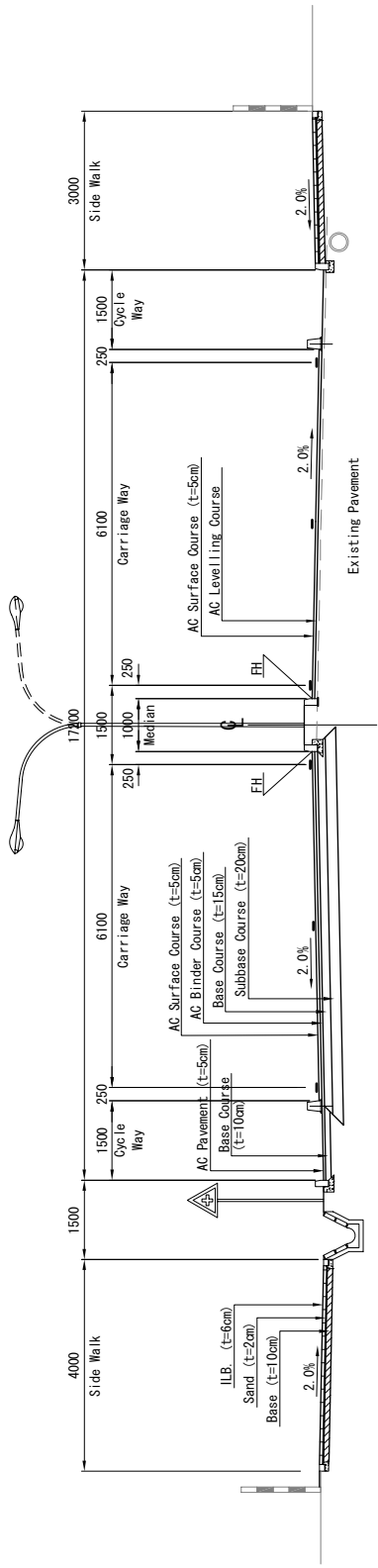
Note :

1. Regarding Intersection, refer to the detailed plan drawing.

STA. 3+190 ~ STA. 3+300

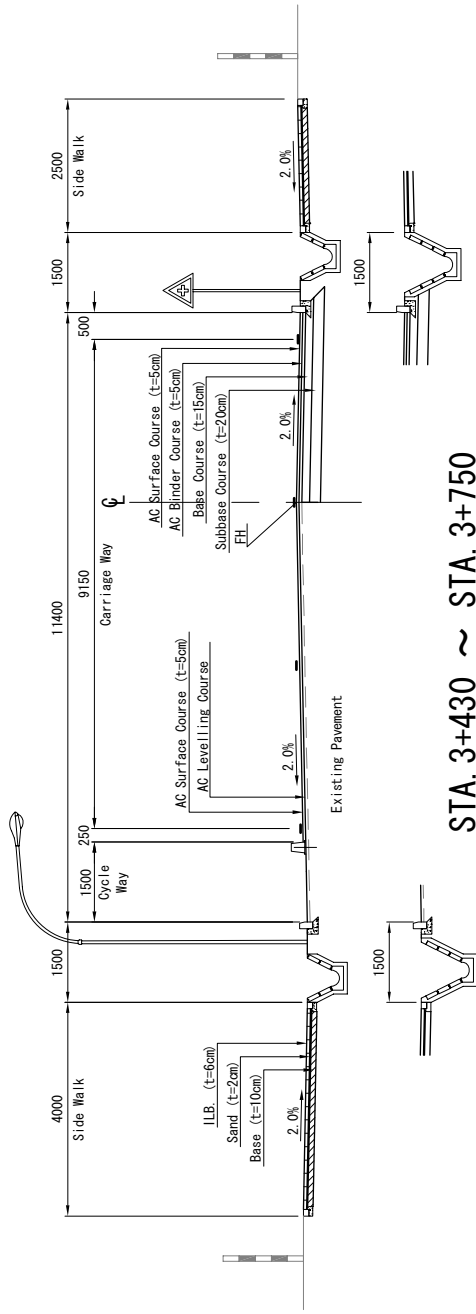
SCALE : 1/100

KENYA URBAN ROAD AUTHORITY CITY COUNCIL OF NAIROBI MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT MINISTRY OF ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61	TITLE :	Drawing No.	TC-2
				SCALE	AS SHOWN
				DATE	



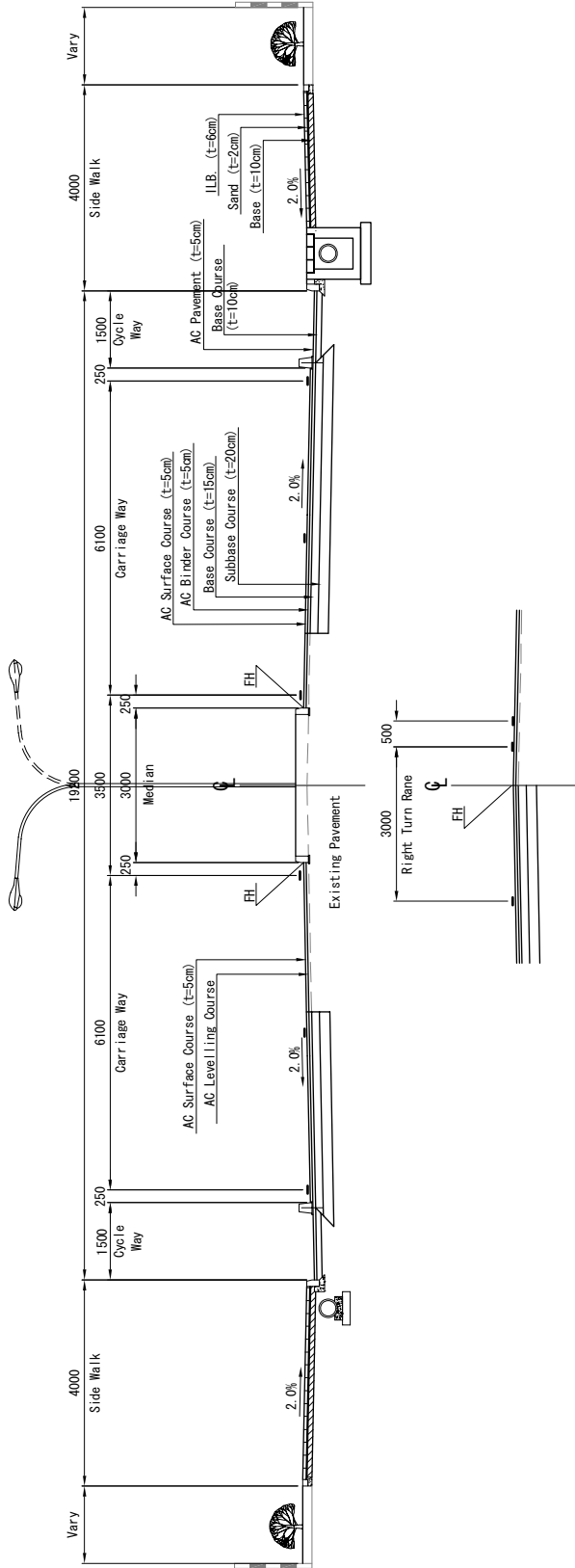
STA. 3+300 ~ STA. 3+430

Note :
1. Regarding Intersection, refer to the detailed plan drawing.



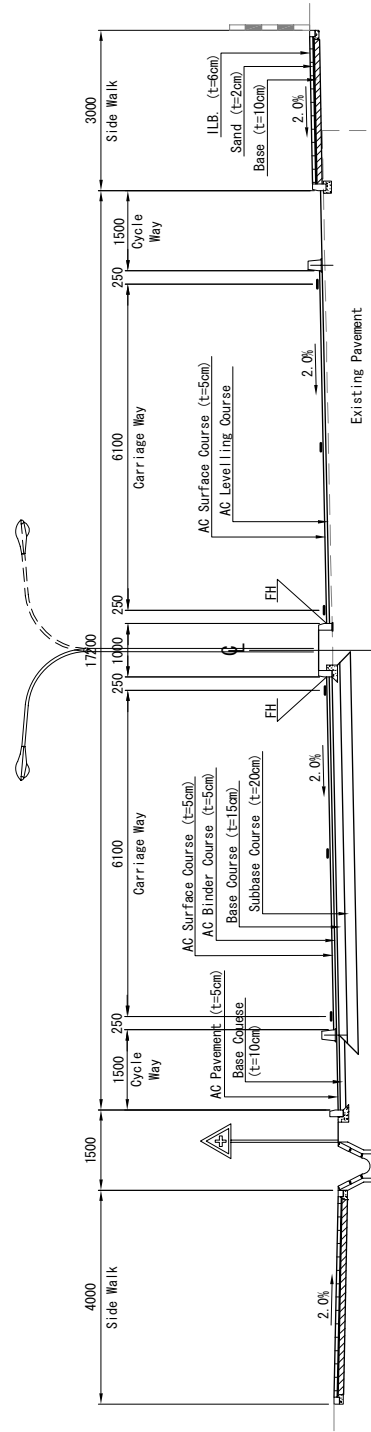
STA. 3+430 ~ STA. 3+750

KENYA URBAN ROAD AUTHORITY CITY COUNCIL OF NAIROBI MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT MINISTRY OF ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61	Drawing No. TC-3 SCALE 1/100 DATE
--	---	--	---



STA. 3+750 ~ STA. 4+70

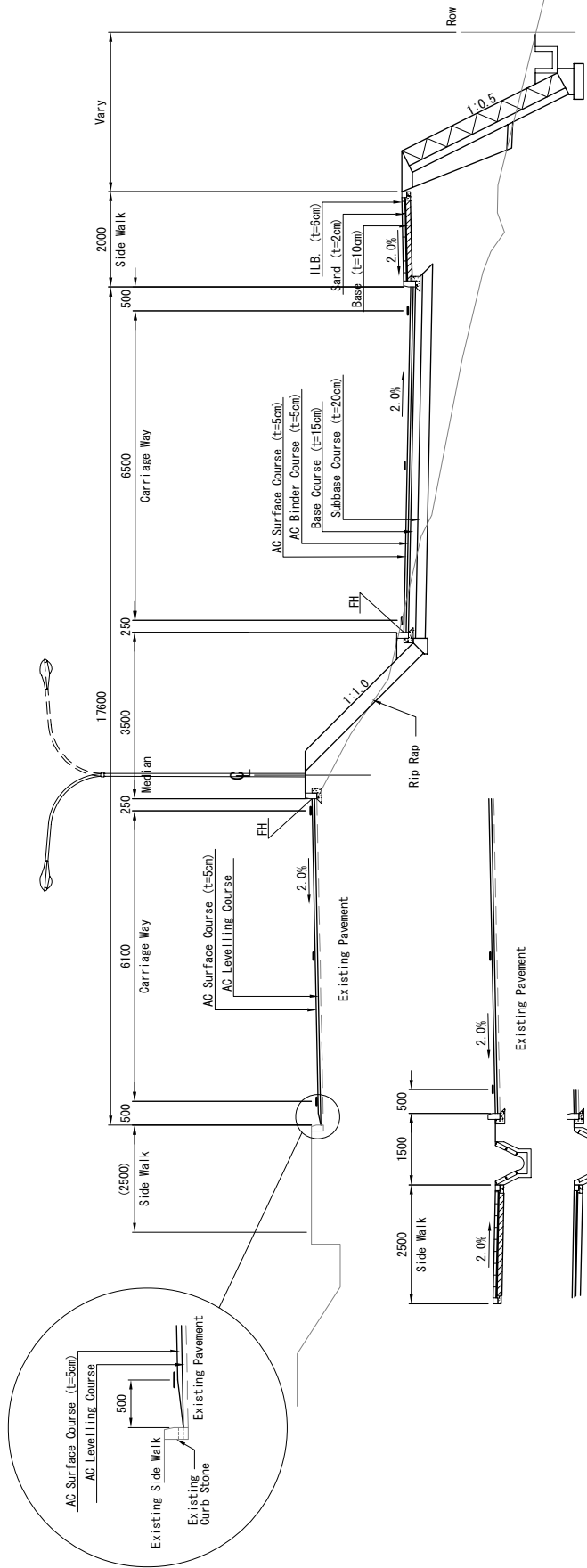
Note :
1. Regarding Intersection, refer to the detailed plan drawing.



STA. 4+70 ~ STA. 4+240

Note :
1. Regarding Intersection, refer to the detailed plan drawing.

KENYA URBAN ROAD AUTHORITY CITY COUNCIL OF NAIROBI MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT MINISTRY OF ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61	Drawing No. TC-4 SCALE 1/100 DATE
		TITLE :	TYPICAL CROSS SECTION (4)



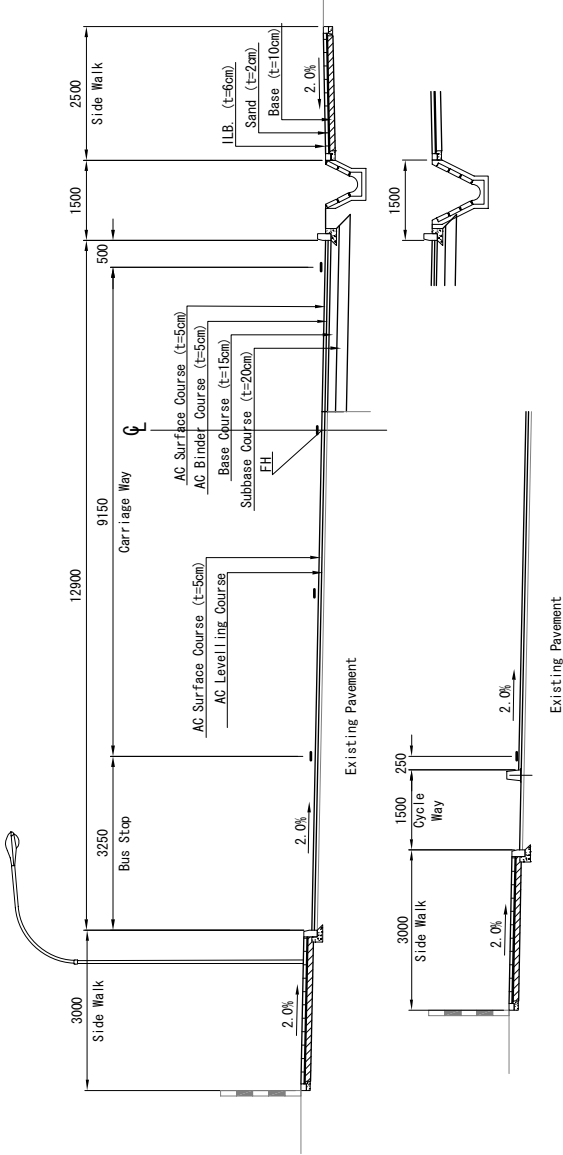
STA. 4+240 ~ EP (STA. 4+543)

- Notes :
1. Regarding Intersection, refer to the detailed plan drawing.
 2. Figure in () shows the width of existing side walk.

KENYA URBAN ROAD AUTHORITY CITY COUNCIL OF NAIROBI MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT MINISTRY OF ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61	Drawing No. TC-5 SCALE 1/100 DATE
--	---	--	---

NHIF BUILDING

NATIONAL LIBRARY

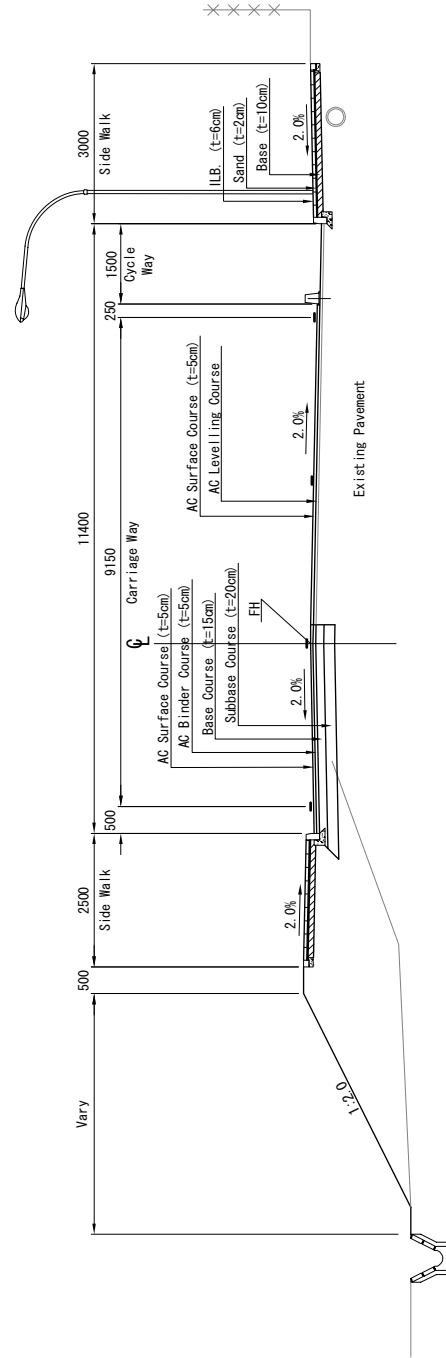


Ragati Road

Note :

1. Regarding Intertesection, refer to the detailed plan drawing.

NATIONAL LIBRARY



Haile Selassie Avenue

Note :

1. Regarding Intertesection, refer to the detailed plan drawing.

KENYA URBAN ROAD AUTHORITY
CITY COUNCIL OF NAIROBI
MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT
MINISTRY OF ROADS

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

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

TITLE :

TYPICAL CROSS SECTION (6)

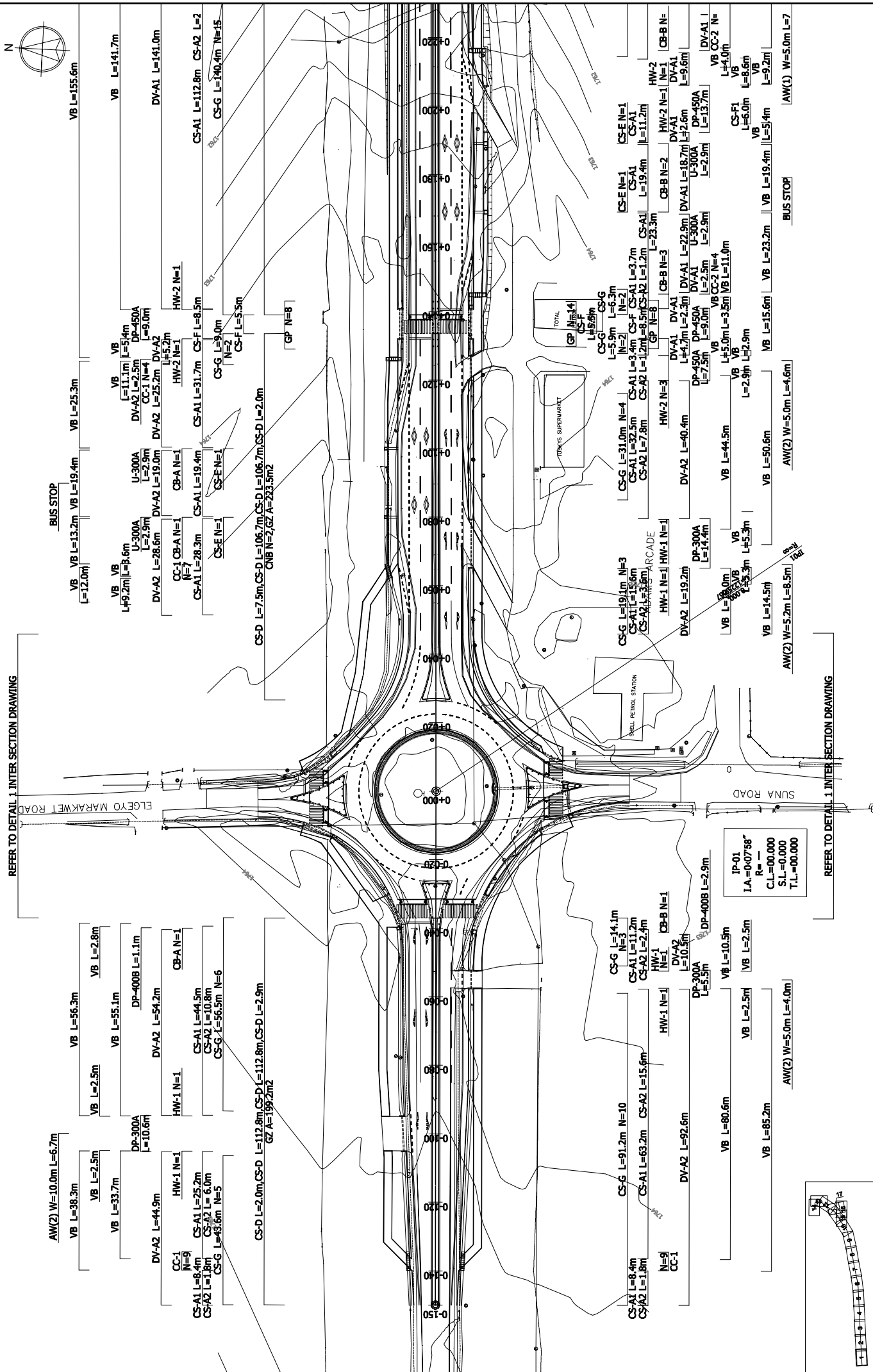
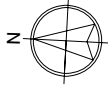
Drawing No.

SCALE

DATE

TC-6

1/100



BUS STOP

REFER TO DETAIL 1 INTER SECTION DRAWING

REFER TO DETAIL 1 INTER SECTION DRAWING

IP-01
I.A.=0+07'58"
R=—
C.L.=00.000
S.L.=00.000
T.L.=00.000



Drawing No.	PL-1
SCALE	1/1,000
DATE	
TITLE :	<p>THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR DUALLING OF NAIROBI-DAGORETTI CORNER ROAD C60/C61</p>
<p>KENYA URBAN ROAD AUTHORITY CITY COUNCIL OF NAIROBI MINISTRY OF LOCAL GOVERNMENT MINISTRY OF ROADS</p>	<p>JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL</p>
<p>PLAN(1) Ngong Road (STA.0-150 to STA.0+200)</p>	

