

ウガンダ共和国

カンパラ市内交通事情改善計画

基本設計調査報告書

平成 17 年 3 月

独立行政法人国際協力機構

日 本 工 営 株 式 会 社

日 本 技 術 開 発 株 式 会 社

序 文

日本国政府は、ウガンダ共和国政府の要請に基づき、同国のカンパラ市内交通事情改善計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、基本設計調査団を平成 16 年 9 月 4 日から 10 月 8 日まで現地調査に派遣し、ウガンダ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ました。

調査団は帰国後の国内作業の後、平成 16 年 12 月 11 日から 12 月 30 日まで基本設計概要書案の現地説明を実施しました。追加現地調査を加えた国内設計作業の後、平成 17 年 2 月 19 日から 3 月 5 日における基本設計調査成果概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成 17 年 3 月

独立行政法人国際協力機構

理事 吉 永 國 光

伝 達 状

今般、ウガンダ共和国におけるカンパラ市内交通事情改善計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成 16 年 8 月 23 日から平成 17 年 3 月 31 日までの 8 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ウガンダの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 17 年 3 月

共同企業体

（代表者）日本工営株式会社

（構成員）日本技術開発株式会社

ウガンダ共和国

カンパラ市内交通事情改善計画基本設計調査

業務主任 藤 澤 博



完成予想図 クロックタワー交差点・ショップライト交差点



完成予想図 ジンジャロード交差点

写真-1



クロックタワー・ラウンドアバウト(RA)をエンテベ側(南側)より望む。RAの中央アイランド内のモニュメントは歴史的な遺産として保存する計画。

写真-2



写真-1に同様、朝の交通渋滞のクロックタワーRAをンサムビア道路側(東側)より望む。モニュメントを存置したまま信号機交差点に改善。

写真-3



降雨時のRA周辺の排水状況。ナキブボ排水路の改修によりRA周辺の冠水は解消されたが、側溝の未設置、舗装の不陸による滞水が見られる。

写真-4



クロックタワー東側に位置するンサムビア道路をクロックタワーRA側より望む。写真奥で日本国無償資金協力で改善されたキブリ交差点に接続する。

写真-5



ンサムビア道路沿い(南側)にナキブボ排水計画により2004年に新設された開水路。路面は舗装の破壊による滞水、開水路は清掃の不在により水位が上昇している。

位置図

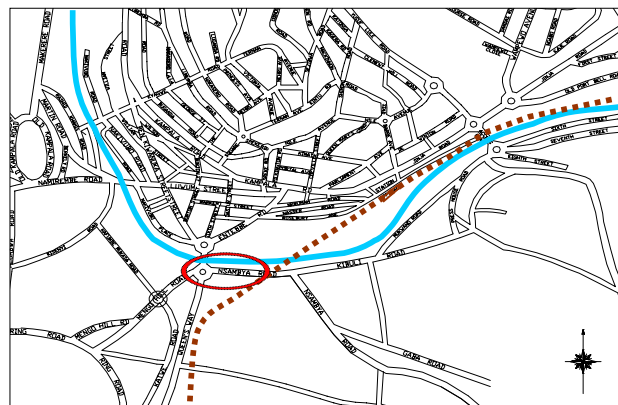


写真-6



ショップライトRAを北東側(市内方向)エンテベ道路より望む。写真奥西側にヒンズー寺院、手前南東側に倉庫とその駐車施設が近接している。

写真-7



降雨時のRA。道路の排水施設はナキブボ排水計画と未接続のため雨水が滞留している。

写真-8



交差点近傍は総じて車輛の大型化や、通過車輛の増加により、局部的に舗装の破壊が進行している。

写真-9



クロックタワーとショップライトRAの間のエンテベ道路を横断するナキブボ排水改善計画で建設された3連カルバートボックス(2004年8月完成)。

写真-10



2004年6月に実施されたKUTIPの計画による中央分離帯新設。1方向通行規制化により以前に比べて車輛の流れは整流化された。

位置図

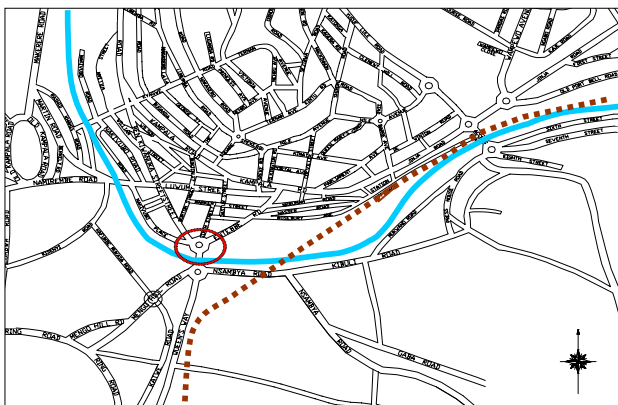


写真-11



朝の通勤通学にエンテベ方面から市内に入る南側カトウェ道路からカトウェ・メンゴヒルRAを望む。1方通行化に伴う道路線形の見直しと舗装・排水の整備を計画している。

写真-12



RA周辺の小規模な商業施設が近接した地区。車輛の渋滞により歩行者や二輪車の通行を阻害している。

写真-13



朝のRA周辺の車輛の流れ。KUTIPによる1方通行化の結果、カトウェ道路とメンゴ道路からクロックタワーに抜ける車の流れが集中した。

写真-14



クロックタワー東側に位置するンサムビア道路をクロックタワーRA側より望む。写真奥で日本国無償資金協力で改善されたギブリ交差点に接続する。

写真-15



降雨直後、土砂の流入によりカトウェ道路の車線が減少し交通の流れが阻害された状況。これは、未整備の周辺道路や沿道の未舗装の駐車場・空き地から流れ込んだ土砂であり、地形の特徴に起因するものである。

位置図

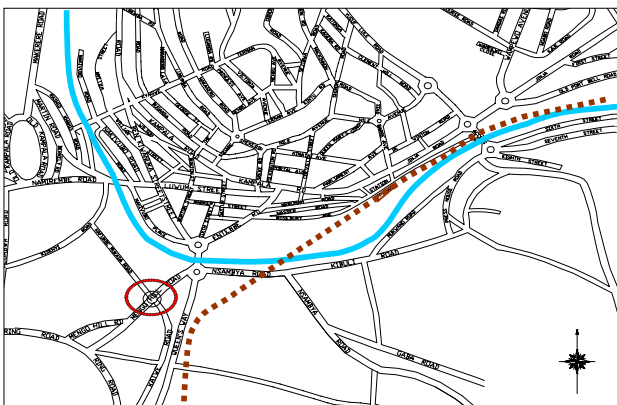


写真-16



カンパラ・エンテベロード交差点(三叉路)を南側エンテベ道路側から望む。信号機交差点への改良、排水施設や幾何構造の改善が計画の中心となる。

写真-17



カンパラ道路のジンジャ側より交差点を望む。写真右下は交差点直近に自然発生的な公共バスの停車場となっているため、交通に障害が生じている。

写真-18



三叉路には信号機が設置されたが、現在は機能せず放棄された状態にある。

写真-19



エンテベ道路には、商業施設、モスクが沿線沿いに並ぶ。歩道および排水施設の整備が課題である。

写真-20



エンテベ道路に入る未舗装のアクセス路からは、降雨時には土砂が流れ込む。道路沿線の縦断排水施設の未整備や機能低下が原因である。

位置図

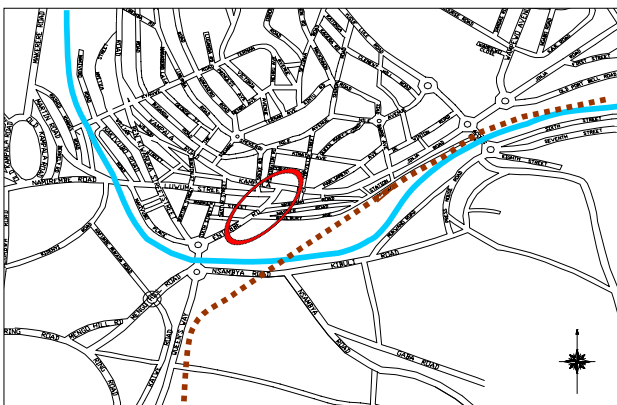


写真-21



ジンジャロードRAとジンジャ道路を北側アフリカーナRA側から望む。大型車を含め4方向からの車輛が許容量を超えたRAで処理するため、信号機交差点への改良が必要になった。

写真-22



ジンジャ道路のカンパラ市側には、ジンジャ方面からの通勤者の乗降で自然発生的に出来たバス停車場があり、常時4～5台が客待ちのため停車しているため、交通流の障害となっている。

写真-23



RA内および周辺の舗装は交通量の増大でその寿命を迎えポットホール、亀甲状のひびわれ、舗装の変状が顕著である。

写真-24



1960年代の簡易舗装(DBST)上にオーバーレイ舗装を敷設していること、路盤の痛みや重車輛の増加により大きなポットホールが発生している。KCCは応急措置としてパッチワークにより補修している。

写真-25



ナキボ排水計画により排水口は整備されたが、舗装の整備不良、道路側溝の不備により降雨時には水たまりとなり、舗装の劣化を促進させている。

位置図

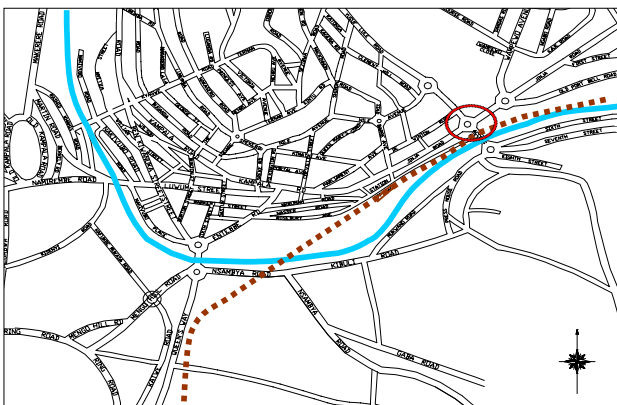


写真-26



東側ジンジャ道路から望むアフリカーナRA。RA周辺の道路および排水整備を計画している。RA中央のモニュメントはウガンダ政府が撤去する計画。

写真-27



ジンジャロードRAとの間のジンジャ道路。公共バスの停車帯が設置され常時数台のバスが駐停車している。

写真-28



ジンジャ側（ジンジャに向かって上り坂）道路は背後地からの雨水の流入により道路舗装・歩道の劣化・浸食が深刻である。

写真-29



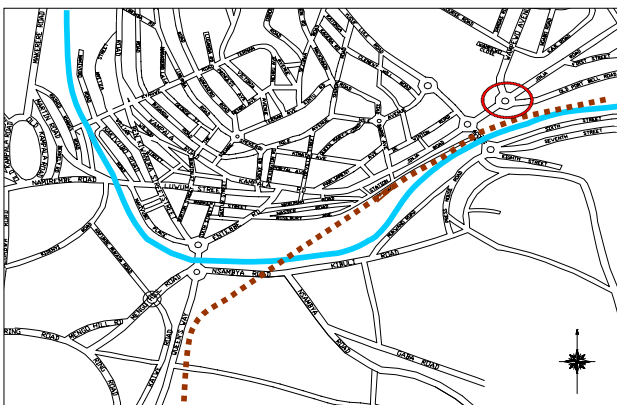
ナキブボ排水路が整備されたが、舗装整備・排水対策が不十分なため、降雨時のRA周辺は深さ10cmに及び冠水状態となる。

写真-30



代表的な市内道路の舗装の表面。市内の道路は一部を除き1960年代に施工された簡易舗装（DBST）で構成されている。これは、現在の交通量や車重から考え舗装の状況は劣悪である。

位置図



カンパラ市内交通事情改善計画基本設計調査

基本設計調査報告書

図表リスト

(図)

図 1-1	過去 5 年間の年度別車両登録台数.....	1-1
図 2-1	ウガンダ国公共事業住宅通信省(MOWHC)組織図.....	2-1
図 2-2	カンパラ市役所(KCC)道路運輸排水部組織図.....	2-2
図 2-3	公共事業住宅通信省(MOWHC)道路維持課カンパラ支所組織図.....	2-2
図 2-4	道路公社準備室(RAFU)の組織図.....	2-3
図 2-5	エンテベおよびカンパラ道路の道路インベントリー調査結果.....	2-5
図 2-6	ジンジャ道路の道路インベントリー調査結果.....	2-6
図 2-7	舗装状況調査(PSR)結果.....	2-7
図 2-8	エンテベ道路およびジンジャ道路の方向別断面交通量.....	2-10
図 2-9	走行速度調査による距離と時間・ギア比の関係.....	2-13
図 2-10	2002 年の電力配分実績.....	2-14
図 2-11	時間ごとの負荷の推移.....	2-15
図 2-12	電力需要予測.....	2-15
図 2-13	カンパラ市内既設信号位置図.....	2-18
図 2-14	気温(1999～2003 年) 図 2-15 降雨量(1999～2003 年).....	2-18
図 2-16	日平均日照時間(1999～2003 年).....	2-19
図 2-17	日平均風速(1999～2003 年).....	2-19
図 2-18	環境影響評価の手続き.....	2-20
図 3-1	舗装設計の流れ.....	3-4
図 3-2	交通量調査測点および舗装設計区分図.....	3-9
図 3-3	中央帯(狭中央帯部) 図 3-4 中央帯(広中央帯部).....	3-17
図 3-5	電源システム.....	3-20
図 3-6	花壇工.....	3-22
図 3-7	植樹帯.....	3-22
図 3-8	工区分け図.....	3-26
図 3-9	工事手順.....	3-26
図 3-10	第1期工事施工順序.....	3-26
図 3-11	交通流は現況(アイランド内の工事を行う).....	3-27
図 3-12	完成箇所を部分的に交通解放.....	3-27
図 3-13	完成(信号供用).....	3-27

(表)

表 1-1	輸出入の推移(1995 年～2001 年).....	1-3
表 1-2	東アフリカ 6 カ国の GDP の推移(1995 年～2001 年).....	1-4
表 1-3	我が国の過去の援助実績.....	1-5
表 1-4	他援助機関の協力を得て現在進められている事業.....	1-6
表 2-1	KCC が所有する道路維持管理用機材.....	2-2
表 2-2	MOWHC 道路維持管理課カンパラ支所が所有する道路維持管理用機材.....	2-3
表 2-3	公共事業住宅通信省予算(2000/01-2004/05).....	2-4
表 2-4	カンパラ市役所の予算(2002/03-2006/07).....	2-4
表 2-5	土地利用状況.....	2-6
表 2-6	移動観測法評価(PSR)評点表.....	2-7
表 2-7	地質調査結果(クロックタワーRA).....	2-8
表 2-8	地質調査結果(ショップライト RA).....	2-8
表 2-9	地質調査結果(カトゥエ・メンゴヒル RA).....	2-9
表 2-10	地質調査結果(カンパラ・エンテベロード交差点).....	2-9
表 2-11	地質調査結果(ジンジャロード RA).....	2-9

表 2-12	地質調査結果(アフリカーナ RA).....	2-9
表 2-13	対象交差点接続道路のピーク時間当り断面交通量.....	2-10
表 2-14	交通安全施設設置状況.....	2-12
表 2-15	カンパラ市内の交通事故件数.....	2-12
表 2-16	カンパラ市内の信号機の状況.....	2-17
表 2-17	カンパラ市内の日本製以外の信号機の状況.....	2-17
表 2-18	初期環境影響評価結果 IEE.....	2-21
表 3-1	協力対象事業	3-2
表 3-2	「ウ」国の道路区分.....	3-3
表 3-3	適用基準.....	3-4
表 3-4	ウガンダ国およびカンパラ市の道路・舗装道路延長.....	3-5
表 3-5	PSI の数値概念.....	3-9
表 3-6	終局供用性指数 PSI	3-9
表 3-7	計画対象道路の日交通量調査結果.....	3-10
表 3-8	車種別 8ton 輪軸重への換算係数.....	3-10
表 3-9	8ton 換算輪軸通過年間回数(2004 年)	3-10
表 3-10	計画道路地点別の累計 8ton 換算輪軸通過回数	3-11
表 3-11	既存の舗装構成および損傷状況.....	3-11
表 3-12	区間別の必要 SN	3-12
表 3-13	新設舗装各層のレジリエント係数と層係数.....	3-12
表 3-14	既設舗装材料の層係数および排水係数.....	3-12
表 3-15	各設計範囲の層係数および排水係数	3-13
表 3-16	既存の舗装の残存 SN とオーバーレイ舗装厚	3-13
表 3-17	改修によるオーバーレイ舗装厚.....	3-13
表 3-18	拡幅部の舗装構成	3-14
表 3-19	拡幅部の舗装構成	3-14
表 3-20	現況交通容量に対する道路の改善車線数.....	3-15
表 3-21	交差点飽和度解析および交差点改善計画.....	3-16
表 3-22	本設計で使用する降雨確率年.....	3-17
表 3-23	地表面の工種別基礎流出係数	3-18
表 3-24	排水タイプ選定表.....	3-19
表 3-25	排水断面.....	3-19
表 3-26	信号機灯器および電源バックアップ機器の比較	3-21
表 3-27	道路標識設置箇所	3-22
表 3-28	道路標識設置方式.....	3-23
表 3-29	路面標示設置内容	3-23
表 3-30	環境影響項目と緩和策.....	3-25
表 3-31	日本国側および「ウ」国政府の負担事項.....	3-28
表 3-32	品質管理項目表	3-30
表 3-33	主要建設機械の調達.....	3-30
表 3-34	建設資材の可能調達先.....	3-31
表 3-35	調達国の比較.....	3-32
表 3-36	碎石場.....	3-33
表 3-37	コンクリート・パッチング・プラント	3-33
表 3-38	アスファルトプラント.....	3-34
表 3-39	業務実施工程表	3-35
表 3-40	業務実施工程表	3-36
表 3-41	維持管理計画	3-37
表 3-42	第 1 期概算事業費	3-37
表 3-43	第 2 期概算事業費	3-37
表 3-44	ウガンダ国側負担経費	3-38
表 3-45	維持管理費.....	3-39

略語集

A/P	Authorization to Pay	支払授權書
AADT	Annual Average Daily Traffic	年平均日交通量 (pcu/day)
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials	米国道路・輸送公務員協会
AC	Asphalt Concrete	アスファルトコンクリート
ADF	African Development Fund	アフリカ開発基金
ADT	Average Daily Traffic	平均日交通量 (pcu/day)
AI	Asphalt Institute	米国アスファルト協会
AVR	Automatic Voltage Regulator	自動電圧調整装置
B/A	Banking Arrangement	支払授權書
BADEA	Arab Bank of Economic Development in Africa	アラブ銀行アフリカ経済開発
BS	British Standard	英国工業規格
CBR	California Bearing Ratio	(路床の支持力試験による指数)
CIF	Cost, Insurance, Freight	運賃保険料込み条件
DANIDA	Danish International Development Agency	デンマーク国際開発事業団
DBST	Double Bituminous Surface Treatment	簡易舗装
DCP	Dynamic Cone Penetration	コーン貫入試験
DHV	Design Hour Volume	時間当り設計交通量 (pcu/h)
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EC	European Commission	欧州委員会
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIR	Environmental Impact Research	環境影響調査
ESAL	Equivalent Single-Axle Load	8ton換算輪軸通過回数
EU	European Union	欧州連合
FOB	Free on Board	本船渡し
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNP	Gross National Product	国民総生産
GOU	Government of Uganda	ウガンダ国政府
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KCC	Kampala City Council	地方自治省カンパラ市役所
KDMP	Kampala Drainage Master Plan	カンパラ市内排水基本計画
KUTIP	Kampala Urban Traffic Improvement Plan	カンパラ首都圏交通網改善計画
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
MOFPED	Ministry of Finance, Planning and Economic Development	財務・計画・経済開発省
MOLG	Ministry of Local Government	地方省
MOLWE	Ministry of Land, Water and Environmental	土地・水・環境省
MOWHC	Ministry of Works, Housing and Communications	公共事業住宅通信省
NCRP	Nakivubo Channel Rehabilitation Project	ナキブボ排水路改善計画
NEMA	National Environmental Management Agency	環境庁
NSSF	National Social Security Fund	社会保険
NWSC	National Water and Sewerage Corporation	国家上下水道公社
PCU	Passenger Car Unit	乗用車換算台数
PEAP	Poverty Eradication Action Plan	貧困根絶戦略書
PIP	Public Investment Plan	公共投資計画
PSI	Present Serviceability Index	供用性指数 (AASHTO)
PSR	Present Serviceability Rating	移動観測法評価 (AI)
RAFU	Road Agency Formation Unit	道路公社準備室
ROW	Right of Way	公道用地
RSDP	Ten Year Road Sector Development Programme	道路整備10ヶ年計画
UEB	Uganda Electric Board	ウガンダ電力公社
UEDCL	Uganda Electric Distribution Company Ltd.	ウガンダ電気配給会社
UEGCL	Uganda Electric G Company Ltd.	ウガンダ電気発電会社
UETCL	Uganda Electric Transportation Company Ltd.	ウガンダ電気送電会社
UPS	Uninterruptible Power System	無停電装置
Ushs	Uganda Shilling	ウガンダシリング
UTL	Uganda Telephone Ltd.	ウガンダ電話会社
WB	World Bank	世界銀行

要 約

ウガンダ共和国(以下「ウ」国)は、1986年の現ムセベニ政権誕生以来、構造調整政策を国家発展の基本として積極的に推進し、公務員の削減、農産物市場の自由化などの具体的政策のもとに、マクロ経済の安定を図っている。また、1987年には国家目標としての、公共投資計画(Public Investment Plan : PIP、1996/97-1998/99)を、世銀およびIMFの支援を受け策定した。

この国家目標達成のために、公共事業住宅通信省(以下 MOWHC)は交通・運輸部門の政策目標として、道路整備 10 年計画(Ten Year Road Sector Development Programme : RSDP1、1996/97-2005/06)を策定した。また、2000年にはその見直しを行い、翌年には 5 年周期計画(RSDP2、5-years Rolling Plan、2001/02-2010/11)を策定し、より充実した整備目標を掲げ実施中である。

これに加え、貧困層の撲滅を目的に世銀の指導の下、1997年には、貧困根絶戦略書(Poverty Eradication Action Plan : PEAP)の素案が策定され、2000年に改定された。PEAPに示される重要な 4 つの柱は以下のとおりである。

- － 経済成長への体質改善
- － 健全な自治と安全
- － 貧困層の収入の向上
- － 生活の改善

の中で貧困問題解決に対する本交差点改善計画の占める位置付けとして、経済成長への体質改善では、交差点改善により渋滞が解消し、輸送面の強化が図られ経済の活性化が達成できる。健全な自治と安全では、交差点を改善する事により交通事故の軽減や市民の生活の安全が保てる。貧困層の収入の向上や生活の改善は、交差点が整備される事により、あらゆる社会層に属する市民が道路交通サービスの恩恵を受ける機会が平等に増加する事である。これらの事柄が、本改善計画の「ウ」国の政策に対する位置付けとなる。

これらの上位計画に関連して「ウ」国の政治、行政、製造業、商業、物流の拠点であり、国家経済の中心的役割を担うカンパラ市は、1997年当初の急激(年率 10%)な自動車の増加に伴う交通事故の増加(千人当たり 10.3 人)、これに加え丘陵地に発展した地勢的制約を起因とする、雨期の水はけの不良による道路や交差点の冠水を長年の問題として抱えていた。

カンパラ市の現状は、就業人口のうち 80%が第 2 次および第 3 次産業に従事しており、都市型の就業構造を示している。また、就業の場の多くは市内中心部の限られた地区に集中しているため、近年の住宅の郊外化と相俟って、通勤時間帯での交通流の著しい都心部集中という現象を引き起こしている。

これに加え、カンパラ市の道路網は、市内を東西に貫く国際幹線道路としてのジンジャ・マサカ道路を基軸に市中心部から伸びる 6 本の放射状道路を骨格として形成されている。しかしながら、市内や周辺部を巡る環状の迂回道路がないために、すべての交通は市中心部を通過する事になり、交通混雑に拍車をかける要因となっている。特に、幹線道路が接続するクロックタワー、キブエ、ジンジャロードやワンデゲヤ等交差点における交通混雑は著しい。

これに対し、地方自治省カンパラ市役所(以下 KCC)は世銀の融資を仰ぎ、関連開発計画として、交通改善に視点を絞った交通マスタープランであるカンパラ首都圏交通網改善計画(KUTIP)、排水の改善対策としてナキブボ排水路改善計画(NCRP)やカンパラ市内排水基本計画(KDMP)を 2001 年から 2003 年にかけて実施した。

他方で、「ウ」国政府は 1995 年 4 月、首都カンパラ市の交通事情の改善の必要性から、開発調査「カンパラ主要道路改善計画調査(M/P、F/S)」を我が国に要請し、1996 年 12 月～1997 年 11 月に国際協力事業団(後に独立行政法人国際協力機構、以下 JICA)によって調査が実施された。この調査の内容は、2015 年を目標としたカンパラ市内道路網整備基本計画の策定と、2005 年までに実施すべき短期整備優先プロジェクトに関わる基本設計レベルの F/S の実施であり、市内交通の渋滞の原因は、交通処理能力の小さいラウンドアバウトならびに道路の冠水および舗装の破損によるものであると結論付けられている。

開発調査結果を受けて、「ウ」国政府は 1997 年 12 月パッケージ 1(5 交差点の改良)およびパッケージ 2(ナテテ道路、ガバ道路の改良)について我が国に無償資金協力を要請した。

パッケージ 1 の 5 交差点改善計画は、1998 年 4 月から同年 9 月に JICA により事業化調査が実施され、無償資金協力により工事は 2000 年 3 月に完了した。また、パッケージ 2 のナテテ道路およびガバ道路の改善計画は、2002 年 3 月から同年 8 月に、JICA により事業化調査が実施され、その後、無償資金協力によりナテテ道路の工事は 2003 年 3 月に、ガバ道路は 2005 年 2 月に完了した。

これら日本国政府が実施したカンパラ市内交通混雑緩和対策の実施効果を受け、JICA の実施した開発調査と市内中心部の交通混雑に係わるボトルネックの改善策として KCC が実施した KUTIP の整合を図り、「ウ」国政府は 2003 年 12 月に日本国政府に対し「カンパラ市内交通事情改善計画」(The Project for Urgent improvement of Traffic Flow in Kampala City)を無償資金協力として要請した。これを受けた日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、JICA は基本設計調査を 2004 年 8 月から 2005 年 3 月にかけて実施する事となった。

基本設計調査団は、2004 年 9 月から 10 月にかけて現地に派遣され、地形測量および地質調査を含む現地調査を実施した。この調査収集資料に基づき無償資金協力の目的であるカンパラ市の重要幹線道路の機能の回復を実現し、一方、工期の短縮、建設費・維持管理費の縮減に留意しつつ基本設計を日本国内で策定し、同年 12 月に同調査団により現地においてその説明を実施した。さらに、国内での設計を経て 2005 年 2 月末から 3 月始めにかけて同調査団が派遣され、協力対象事業の内容について「ウ」国側との合意を得るに至った。

本計画は「ウ」国内幹線道路整備を目的とする「道路整備 10 ヶ年計画」に資するものであり、可能な限りウガンダ国の道路設計基準に準拠する事とし、以下のような基本方針を設定した。

- ー 現況交通量に基づき、用地収用を伴わない交差点の幾何構造を策定し、適正な車線構成や車線幅員を設定する。

- － 交通流のボトルネックとなっている交差点の容量を拡充し、交通の整流化を図る。
- － 追加要請されたンサムビア道路(延長 200m)については、改修済のキブリ道路との接続による道路整備効果発現の観点から本計画に含める。
- － 交通安全を重視し、歩道、歩車道分離帯、バスベイ、道路標識および路面標示を備える道路構造とする。
- － 信号機は、カンパラ市の電力不足による停電対策となる非常電源装置を有するシステムとする。
- － カンパラ市が恒常的に抱える道路の冠水問題に対し、街渠・管渠等の排水施設を整備し、道路構造体の安定を図る。
- － 路盤の再活用可能な部分は改修内容を表層に限定するなど既存舗装の残存強度を考慮した経済的な舗装設計を行う。
- － 現地業者や現地資機材および適正な工法の採用により工費を縮減する。

以上の設計方針に基づき、決定された施設内容・規模は下表のとおりである。

種 類	内 容・規 模
既設 6 箇所の交差点および 2 道路の改善	1. クロックタワーラウンドアバウト 2. ショップライトラウンドアバウト 3. カトゥエ・メンゴヒルラウンドアバウト 4. カンパラ・エンテベロード交差点 5. ジンジャロードラウンドアバウト 6. アフリカーナラウンドアバウト 7. ンサムビア道路 8. エンテベ道路
交差点改良	原則として現状の道路の車線数、車線幅員は確保する。ただし 2004 年 9 月の実測交通量調査による現況交通容量を基準に、交差点および道路の幾何構造を見直す 信号交差点には左折・直進レーンと右折レーンを設置する 車線幅員は 3.5m、右折車線は 3.25m を基準とする
舗装工	表層は現況と同様にアスファルトコンクリートとし、将来交通量（供用開始後 10 年）から必要舗装厚を算定する
歩道工	幅員は 3.0m および 2.0m の 2 タイプを基本とする。また、形状はマウントアップタイプ、舗装は簡易舗装(Double Bituminous Surface Treatment : DBST)を基本とする
排水工	沿道条件および流量計算に基づき以下の 3 タイプの路側溝・排水路を選択する。 L 型街渠、LU 型街渠、台形型開水路(石張三面水路)、その他に流末となる既設の排水路に接続する集水桝、横断管渠、清掃工を設計する
信号機システム工	対象交差点 1. クロックタワー交差点(連動制御) 2. ショップライト交差点(連動制御) 3. カンパラ・エンテベロード交差点 4. ジンジャロード交差点 - 車輛用信号機システム(LED 式) - 横断歩行者用信号機システム(LED 式) - 非常電源装置(小型 UPS+自動起動式発電機):現地の停電の多い電力事情を考慮し信号機システムに電源バックアップ機器を設置する
交通安全施設工	- 公共バス停車場:既設のバス停車場を交差点中心部外に設置する - 歩車道分離帯:花壇工を交差点中心部に設置する - 歩車道分離帯:植樹帯により交差点周辺における歩行者の無秩序な横断を抑制する - 道路標識(警戒標識、規制標識、指示標識) - 路面標示(規制標示、指示標示、区画線) - 導流島(マウントアップ) - 歩行者用信号(信号交差点)

本計画を無償資金協力により実施する場合に必要な概算事業費の総額は、9.84 億円（うち日本国側負担経費 7.69 億円、「ウ」国側負担経費 2.15 億円）と見込まれる。なお、「ウ」国側の負担事業の主なものは、支障物保障費や資機材の調達に関わる租税負担などである。本計画の工期は入札業務を含め 23.5 ヶ月が必要とされる。

カンパラ市内の公共施設は 1962 年の独立以前に構築されたものが今なお使われ、特に道路はその重要性がますます高くなっている。国家計画では、整備すべき最優先事項として交通インフラ整備が掲げられているが、独力でこれを達成する力は、財政的に難しい状況にある。また、道路の維持管理面でも同様に大規模に実施する財政力が不足しているのが実情である。これら、使用限界に達した道路構造物を修復する事は、カンパラ市の発展、住民約 120.8 万人の民生の安定に大きく貢献するものであり、緊急の課題でもある。また、「ウ」国政府の要請にもあるように、都市部の交通混雑緩和対策や幹線道路の整備は、長期展望としてのマクロ経済の安定を図るために、重要かつ不可欠な交通・運輸部門の課題でもある。

カンパラ市の交差点や幹線道路等の都市機能が崩壊した場合、国家的損失を考えると本無償対象事業で改善する重要性は高く、首都圏幹線道路整備プロジェクト全体の進捗に大きく貢献するものである。

本計画は、上述のように多大な効果が期待されると同時に、本計画が広く住民の BHN の向上に寄与するものである。よって、首都圏のライフラインである交差点や幹線道路が物理的飽和状態にある事、増加する交通量に対して道路機能が追いつかず、交通渋滞が商業活動の妨げになっている事や、交通事故で人命が失われているという事実から、緊急性の高い本計画を我が国の無償資金協力で実施する意義は高いと考えられる。

カンパラ市内交通事情改善計画基本設計調査

基本設計調査報告書

目次

序文
伝達状
調査対象位置図
完成予想図/写真
図表リスト/略語集
要約

1. プロジェクトの背景・経緯	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題	1-1
1-1-1 現状と課題	1-1
1-1-2 開発計画	1-2
1-1-3 社会経済状況	1-3
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1-4
1-3 我が国の援助動向	1-5
1-4 他ドナーの援助動向	1-5
2. プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制	2-1
2-1-1 組織・人員	2-1
2-1-2 財政・予算	2-4
2-1-3 技術水準	2-5
2-1-4 既存の施設	2-5
2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況	2-14
2-2-1 関連インフラの整備状況	2-14
2-2-2 自然条件	2-18
2-2-3 その他	2-19
3. 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 協力対象事業の基本設計	3-3
3-2-1 設計方針	3-3
3-2-2 基本計画	3-7
3-2-3 基本設計図	3-24
3-2-4 施工計画	3-24
3-3 相手国側分担事業の概要	3-36
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	3-37
3-5 プロジェクトの概算事業費	3-37
3-5-1 協力対象事業の概算事業費	3-37
3-5-2 運営・維持管理費	3-38
3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-39
4. 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
4-3 プロジェクトの妥当性	4-2
4-4 結論	4-2

基本設計図

[資 料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者(面会者)リスト
4. 討議議事録(M/D)
5. 事業事前計画表(基本設計時)
6. 参考資料/入手資料リスト
7. その他の資料・情報

第1章

プロジェクトの背景・経緯

1. 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

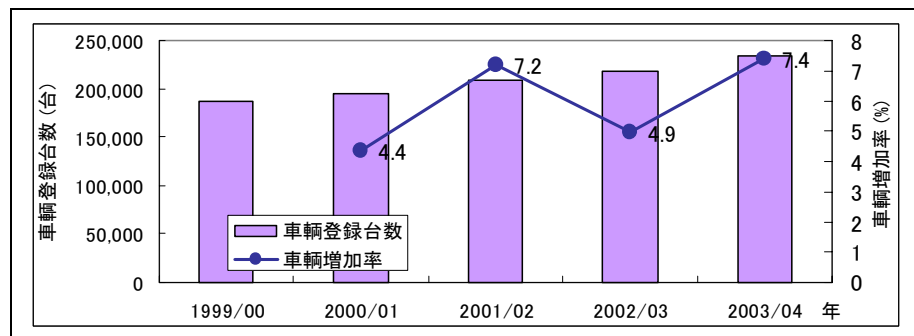
1-1-1 現状と課題

カンパラ市はウガンダ共和国(以下「ウ」国)の政治、行政、製造業、商業、物流の拠点として国家経済の重心的役割を担っている。また、カンパラ市の2000年の予測人口は1994年に策定された「カンパラ都市計画報告書(Kampala Urban Transport Study Report)」によれば120万人を突破するものと予測されており、これを収容する都市基盤の充実が提案されていた。これを裏付けるものとして、最新のウガンダ投資公社(The Ugand Investment Authority)の人口調査資料では、2002年のカンパラ市の人口は120.8万と記述されている。これは、1991年の人口調査結果77.4万人の1.56倍となり、この間の年平均増加率は4.1%である。このように人口増加は自然増によるばかりでなく、所得格差や雇用機会を求め、地方部からの人口流入によるものが大半と判断される。これらのことから、カンパラ市は「ウ」国の唯一の近代都市と言っても過言ではなく、その人口密度も46人/ヘクタールと全国平均の50倍以上の値を示す。

カンパラ市の就業人口のうち80%が第2次および第3次産業に従事しており、都市型の就業構造を示す。また、就業の場の多くは市内中心部の限られた地区に集中しているため、近年の住宅の郊外化と相俟って、通勤時間帯での交通流の激しい都心部集中という現象を引き起こしている。

また、カンパラ市の道路網の形態は、市内を東西に貫く国際幹線道路としてのジンジャ・マサカ道路を基軸に、市中心部から伸びる6本の放射状道路を骨格として道路網が形成されている。カンパラ市には、市内や周辺部を巡る環状の迂回道路がないために、すべての交通は市中心部を通過することになり、交通混雑に拍車をかける原因になっている。特に、幹線道路が接続するクロックタワー交差点、キブエ交差点、ジンジャ交差点やワンデゲヤ交差点等での交通混雑は著しい。道路密度は市中心部ほど高く、外心円的に低くなるという典型的な一点集中型のパターンを示す。

1997年当初の「ウ」国におけるカンパラ市内の道路整備は、年率10%におよぶ急激な自動車の増加や、千人当たり10.3人におよぶ交通事故の増加に伴い非常に混乱を来していた。しかし、1997年JICAの実施した開発調査「カンパラ主要道路改善計画調査」に基づく5つの交差点改善事業の実施により、「ウ」政府は事業効果、交通事故率の減少や渋滞現象の緩和効果を認識した。これに伴い自国資金(世銀やEUの資金)で調達可能な都市内道路インフラ整備に力を入れることとなった。最近5年間の「ウ」国の車輛の増加率は図1-1に示すように年率約6%となっている。



出典：Uganda Revenue Authority

図1-1 過去5年間の年度別車輛登録台数

カンパラ市は地勢的に丘陵部に発展してきており、道路は丘陵と丘陵の間の平地部に形成されてきた。そのため雨期には丘陵からの流水が道路に集中し、道路や交差点が冠水するという現象を引き起こしている。さらに、カンパラ市が歴史的にビクトリア湖周辺の湿地帯に発展してきたことと、ビクトリア湖との標高差が少なく外部への排水が制約されること等の理由により、カンパラ市の水捌けは悪く、低地にある道路は恒常的に水害の問題に直面している。

現在、地方自治省カンパラ市役所は、これら市内の交通混雑改善や市内排水改善を目的に2001年から、世銀の融資を受けカンパラ首都圏交通網改善計画(Kampala Urban Traffic Improvement Plan：KUTIP)を実施している。この改善計画にはナキブ排水路改善計画(NCRP)や「カンパラ市内排水基本計画」(Kampala Drainage Master Plan: KDMP)が含まれている。

1-1-2 開発計画

(1) 上位計画との関連

本協力対象事業に係わる「ウ」国政府の国家目標は1987年世銀・IMFの支援を受け策定した、公共投資計画(Public Investment Plan: PIP、1996/97-1998/99)が国家計画として存在する。

この国家目標達成のために、公共事業住宅通信省(以下MOWHC)は道路整備10ヶ年計画(RSDP1: Ten Year Road Sector Development Programme, 1996/97-2005/06)を策定し交通・運輸部門の政策目標とした。また、2000年にはその見直しを行い、翌年には5年周期計画(RSDP2, 5-years Rolling Plan, 2001/02-2010/11)を策定し、より充実した政策目標を掲げている。

これに加え、地方自治省カンパラ市役所(以下KCC)は関連開発事業として、市内中心部の交通改善に視点を絞り、世銀の融資を仰ぎ2001年から2003年にかけて、カンパラ首都圏交通網改善計画(KUTIP)を実施した。これらの経緯を経て、カンパラ市内で最も混雑の激しい交差点を改善するために本基本設計調査の実施が必要となった。

(2) 関連開発計画

1) ナキボ排水路改善計画(NCRP)

カンパラ市の雨水をビクトリア湖に導く主要排水路の改善計画である。2001年9月にエジプト国のコンサルタント(BKS GLOBAL)が基本設計を実施し、2004年6月に中国の業者により工事は竣工した。なお、1997年にJICAが実施した開発調査「カンパラ主要道路改善計画調査」では、今回調査対象となったクロックタワーラウンドアバウトやジンジャロードラウンドアバウトは、過去に日本国が無償資金協力を実施した交差点改善事業に比べ、交差点内の冠水を防ぐための工事費が高額となり、費用対効果の面で実施が見送られた経緯がある。しかし、「ウ」国政府の自助努力により、主要排水路としてのナキボ排水路改善事業が終了した結果、カンパラ市内で最も深刻な交通渋滞が生じるラウンドアバウトの改善事業の条件が整った。



改善後のナキボ排水路(クロックタワー付近)



改善後のナキボ排水路(第6街路付近)

2) カンパラ市内排水基本計画(KDMP)

「カンパラ市内排水基本計画」として2003年10月に短期行動プランその1の基本設計がエジプト国のコンサルタント(BKS GLOBAL)により終了した。この計画はナキボ排水路に流れ込む枝線の計画である。



改善後のナキボ支線(第8街路付近)



改善後のナキボ支線(アフリカーナRA)

3) カンパラ首都圏交通網改善計画(KUTIP)

NCRPのコンポーネントの一部であり、KCCが、世銀の融資を仰ぎインド国のコンサルタント(RITES Ltd)が2001年8月から2003年6月にかけて実施した市内中心部の交通渋滞緩和改善計画である。この計画は、交通改善計画と維持管理計画から構成されている。KCCはKUTIPの中で推奨された交通渋滞緩和対策の実行に関し、市内中心部の駐車禁止区域の設定、右折

れ禁止区間の設定のための中央分離帯緑石設置、Queen's Way、Mengo Hill Road等における一部取り付け道路の工事を実施している。



一方通行化工事の完成後(ショッピング付近)



右折れ禁止化工事の完成後(市内中心部)

(3) 貧困削減戦略ペーパー

1997年に世銀の指導の下、貧困根絶戦略書(Poverty Eradication Action Plan : PEAP)の素案が策定され、2000年に改定された。そのPEAPは4つの重要な柱から構成されている。

- － 経済成長への体質改善
- － 健全な自治と安全
- － 貧困層の収入の向上
- － 生活の改善

この中で貧困問題解決の方法として上記の4つの柱を本交差点改善計画に当てはめると、経済成長への体質改善では、交差点改善により渋滞が解消し、輸送面の強化が図られ経済の活性化が進む。健全な自治と安全では、交差点を改善する事により交通事故の軽減や、市民の生活の安全が保てる。貧困層の収入の向上や生活の改善は、交差点が改善された事により、あらゆる社会層に属する市民が、道路交通サービスの恩恵を受けるチャンスが平等に増加する。これらの事柄は、本改善計画の「ウ」国政府の政策に対する位置付けとなる。

1-1-3 社会経済状況

(1) 国家経済の概要

「ウ」国の経済の中心は農業である。2004年の予想GDPの36.1%を占めており、その農業の就業人口は、全産業人口の80%を占める。また、1997年代は、ウガンダ国の主要産業として伝統的輸出品である3C:コーヒー(Coffee)、綿花(Cotton)、銅(Copper)と茶(Tea)、タバコ(Tobacco)が全輸出量の64.1%を占めていたが、2001年では、伝統的輸出品が全輸出量の38.3%と後退し、これに変わるものとして、淡水魚やその加工品等の非伝統的輸出品に変わっている。その推移を表1-1に示す。

表 1-1 輸出入の推移(1995 年～2001 年)

COMMODITY	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Traditional Exports (TEs)							
• Coffee	384.1	396.2	309.4	295.7	288.0	125.3	97.7
• Cotton	9.7	15.3	29.2	7.7	17.4	22.1	13.4
• Tea	8.7	17.1	30.5	28.2	21.4	37.1	30.0
• Tobacco	7.4	7.4	12.6	22.5	14.7	26.9	32.0
Sub-total	409.9	436.0	381.7	353.9	341.5	211.4	173.1
% of total exports	56	59	66	69	67	51	40
Non-traditional exports (NTEs)							
• Live animals	0.09	0.1	0.03	0.08	0.6	0.02	0.2
• Fish and fish products	32.3	45.0	28.0	39.9	24.8	30.8	78.2
• Beans and other legumes	16.2	16.1	11.9	6.5	8.8	4.6	2.4
• Bananas	0.5	0.9	0.05	0.3	0.5	1.0	0.7
• Other fruits	0.3	0.03	0.3	0.3	0.1	0.7	0.07
• Pepper	1.0	0.07	0.08	0.1	7	0.4	0.4
• Vanilla	-	0.8	0.004	1.3	-	0.8	2.4
• Ginger	0.05	0.06	0.02	0.02	-	0.08	0.03
• Maize	23.1	17.8	15.1	9.4	5.3	9.8	18.3
• Soya beans	1.7	2.9	0.2	0.04	-	0.01	0.09
• Ground-nuts	0.4	0.01	0.02	0.1	0.2	0.01	0.03
• Sesame seeds	5.7	9.6	1.5	0.01	1.4	0.8	0.8
• Electric current*	2.4	4.2	11.7	11.7	13.2	18.6	10.6
• Cocoa beans	0.6	1.1	1.3	1.4	1.5	1.2	2.0
• Soap	9.6	2.2	2.3	1.7	2.0	1.6	2.7
• Hides and skins	2.2	9.3	10.0	6.1	3.0	13.0	25.5
• Hoes and hand tools	0.3	1.0	0.3	0.3	0.2	0.3	0.4
• Roses and Cut Flowers	27.2	2.8	3.6	7.5	7.3	9.9	14.8
• Gold and Gold Compounds	34.2	65.1	80.6	19.5	33.5	43.3	49.293
• Others	159.4	127.9	46.5	55.2	60.2	67.7	49.3
Sub-total	317.2	307.0	200.5	161.5	169.6	204.6	258.2
% of total export	44	41	34	31	33	49	60
Total Exports							
Traditional Exports	410.0	436.0	381.7	353.9	341.5	211.4	173.1
Non-traditional Exports	317.2	307.0	200.5	161.5	169.6	204.6	258.2
Grand Total	722.2	743.0	581.5	515.4	511.1	416.0	431.3

出典 : Uganda Investment Authority

(2) 財務状況とGDP

「ウ」国は独立当初、コーヒーや綿花、繊維加工、銅などの天然資源や水力発電による電力輸出に恵まれ、高い経済成長を達成していた。しかし、その後の政治的混乱下での殺戮や、国内の基幹産業を担っていたアジア人の追放および財政の逼迫により、国内経済は破綻した。しかし、1986年現ムセベニ政権成立以降、ウガンダ経済は比較的着実に回復基調にある。政府は世銀等の勧告のもと経済再建開発計画に着手し、財政収支の均等、生産意欲の拡大、貿易の自由化等の政策に力を入れている。

今後は概ね達成された自由化経済の枠組みの中で、経済活動をいかに活発化させていくかが国家経済の課題である。1997年には、旱魃や異常気象による農業生産量の低下、第一の外貨獲得商品であるコーヒー価格の下落、北部・西部地域の不安定な状況を反映し、経済成長率は一次的に低下したが、1998年からは、農業生産の回復、製造業の好調により、1999年にはGDP成長率7.0%を達成し、インフレ率も5%に抑えられた。また、2001年のGDP成長率は6.0%、2002年のGDP成長率は5.6%とそれぞれ5%代の成長率が維持され、2001年の世銀統計による一人当たりGNPはUS\$260である。

東アフリカ6カ国のGDPの推移(1995年～2001年)を表1-2に示す。

表 1-2 東アフリカ 6 カ国の GDP の推移(1995 年～2001 年)

COUNTRY	GDP Annual Growth Rates							GDP Average Annual Growth Rates	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	1980-90	1990 - 00
Uganda	11.5	9.0	4.7	5.6	7.4	5.1	6.0	2.9	7.0
Kenya	4.4	4.1	2.0	1.8	1.3	-0.2	-2.0	4.2	2.1
Malawi	15.4	8.9	4.9	3.0	4.0	1.7	-2.8	2.5	3.8
Mozambique	4.3	7.1	11.3	12.0	7.5	1.6	..	-0.1	6.4
Tanzania	2.6	4.3	4.0	3.5	3.6	5.1	..	..	2.9
Zambia	-2.3	6.5	3.4	-2.0	2.4	4.0	5.0	1.0	0.5
Zimbabwe	-0.5	8.7	3.7	2.4	0.1	-5.5	-8.1	3.6	2.5
Sub-Sahara Africa Average *	..	..	..	..	..	..	..	1.6	2.5

出典：Uganda Investment Authority

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

「ウ」国政府は首都カンパラ市の交通事情の改善の必要性を認識し、1995年4月、開発調査として「カンパラ主要道路改善計画調査(M/P、F/S)」を我が国に要請した。この調査は1996年12月～1997年11月にJICAによって実施された。調査の内容は2015年を目標としたカンパラ市内道路網整備基本計画の策定と、2005年までに実施すべき短期整備優先プロジェクトに関わる基本設計レベルでのF/Sの実施を行うものであった。この調査では、市内交通の渋滞の原因は、交通処理能力が小さい交差点ならびに道路の冠水、および舗装の破損によるものであると結論され、1998～2005年までに実施すべき短期整備優先プロジェクトとして交差点の改良、および道路の改修からなる以下の5つの建設パッケージを提案した。

- パッケージ 1 (1998～1999) : ポートベル、キブエ、ナテテ、ワンデゲヤ、マケレレの5交差点の改良
- パッケージ 2 (1999～2001) : ナテテ道路(L=3.8km)およびガバ道路(L=9.1km)の改良
- パッケージ 3 (2001～2002) : ポートベル道路(L=4.8km)の改良
- パッケージ 4 (2002～2003) : ガヤザ道路(L=4.6km)の改良
- パッケージ 5 (2003～2005) : ホイマ道路(L=8.5km)の改良およびジンジャ交差点の改良

開発調査結果を受けて、「ウ」国政府は1997年12月パッケージ1(5交差点の改良)、およびパッケージ2(ナテテ道路、ガバ道路の改良)についての我が国の無償資金協力を要請した。しかし、政府間交渉により、パッケージ1の交差点改良のみが無償資金協力の対象として取り上げられ、パッケージ2のナテテ道路とガバ道路の改修は対象から外された。

パッケージ1の5交差点改善計画は、1998年4月から同年9月にJICAにより事業化調査が実施された。その後、「ウ」国との交換公文(E/N)が1998年11月に締結され、無償資金協力は同年12月から1999年4月までの詳細設計を経て、1999年7月施設工事に着手、2000年3月に完了した。

また、パッケージ2のナテテ道路およびガバ道路の改善計画は、2002年3月から同年8月に渡りJICAにより事業化調査実施された。その後、ナテテ道路はウガンダ国との交換公文(E/N)が、2002年11月に締結され、施設工事は2003年4月に着手され2004年3月に完了した。また、ガバ道路はウガンダ国

との交換公文(E/N)が2003年6月に締結され、施設工事は2003年11月に着手され、2005年2月に完了した。

これら日本国政府が実施した、カンパラ市内交通混雑緩和対策の実施効果を受け、KCCは市内中心部の交通混雑緩和対策が最優先であることを認識し、世銀の融資を仰ぎ2001年から2003年に渡り「カンパラ首都圏交通網改善計画」(KUTIP)を実施した。このマスタープランで提案された市内中心部の交通混雑に係わるボトルネックの改善策と、JICA実施の市内部周辺部を対象にした開発調査結果の整合性を取り、2003年12月にカンパラ市内交通事情改善計画を日本国政府に対し無償資金協力として要請した。これを受け、日本国政府は2005年8月から2006年3月に渡りカンパラ市内交通事情改善計画基本設計調査を実施する事となった。

1-3 我が国の援助動向

MOWHCに関連する我が国の援助は表1-3のとおりである。

表 1-3 我が国の過去の援助実績

年度	案 件 名	金額(百万円)	概要
1988	道路整備計画(I)	329	資機材調達
1989	道路整備計画(II)	326	資機材調達
1992	道路機材整備計画	591	資機材調達
1997	カンパラ主要道路改善計画調査(M/P、F/S)	147	開発調査
1999	道路建設機械維持管理	—	専門家派遣
1999	カンパラ幹線道路改善計画事業化調査	16	事業化調査
2000	カンパラ幹線道路改善計画	736	施設建設
2002	第2次カンパラ市内幹線道路改善計画事業化調査	61	事業化調査
2002	第2次カンパラ市内幹線道路改善計画(1/2期)	368	施設建設
2003	第2次カンパラ市内幹線道路改善計画(2/2期)	332	施設建設

1-4 他ドナーの援助動向

(1) カンパラ市内道路の援助状況

「ウ」国政府は1994年6月に主要道路維持管理4年計画(MRMP)をドナー機関と合意している。また、1996年6月には道路整備10年計画(1996/7 - 2005/6)を世銀の援助の下に発表している。カンパラ市内の道路改善事業はMOWHCやKCCが事業実施機関となり、世銀やEUの援助のもと1984年から開始されている。2003年までのその経過は以下のとおりである。

- 1984-’86 :カンパラ市道路改良1期(延長 28km の道路舗装化) MOWHC EU
- 1993-’96 :カンパラ市道路改良 2 期(延長 33km の道路舗装化) MOWHC EU
- 1995-’97 :First Urban Project (砂利道化 27km、舗装化 37km) MOWHC 世銀
- 1996-’01 :カンパラ・エンテベ道路改良工事(34km) MOWHC 世銀および DANIDA
- 2000-’02 :カトウェ道路改良工事(1.6km) KCC 世銀(NCRP 資金)
- 2001-’03 :カンパラ首都圏交通網改善計画(交通マスタープラン) KCC 世銀(NCRP 資金)

(2) 世界銀行(WB)

過去に、世銀はFirst Urban Project等カンパラ市中心部幹線道路の改修(車道のオーバーレイが主体の工事)を中心に援助を実施した。また、現在実施している運輸セクターの案件としては、2001年からKCCが事業を開始した「ナキブボ排水路改善計画」(NCRP)が、本事業計画と直接の関連性がある。なお、「カンパラ首都圏交通網改善計画」(KUTIP)は、市内中心部の混雑緩和を目的に策定したマスタープランである。また、1996年から1997年にJICAが実施した開発調査「カンパラ主要道路改善計画調査」は、市内周辺部混雑緩和対策であり、双方共にカンパラ市内交通混雑緩和対策に焦点を絞った開発調査である。

(3) 欧州連合(EU)

欧州連合が現在カンパラ市内で運輸関係の援助を実施しているプロジェクトは、北部バイパス道路がある。北部バイパス計画は、カンパラ市郊外北東部キレカ地区のジンジャ道路を起点に、ブワイセ

地区を通過し、カンパラ市西部ブセガ地区のマサカ道路を結ぶバイパス道路工事である。本工事の着手は、2004年5月20日であり現在の進捗率は全体の約2%となっている。また、本工事の事業実施機関は道路公社準備室(Road Agency Formation Unit:RAFU)で、その工事延長は21km、工事費は土木工事で38百万Euro、コンサルタントサービスは1.9百万Euroである。

(4) **アラブ資金(BADEA)**

MOWHCは本年(2004年3月)アラブ銀行アフリカ経済開発(Arab Bank for Economic Development in Africa:BADEA)に対し、エンテベ道路の一部を構成する(クィーンズウェイ)クロックタワーから市内南方キブエ交差点区間の3車線化とザナ(キブエ交差点から南方6km)からエンテベ空港迄の多車線化の基本設計調査を要請した。この要請はBADEAの融資を仰ぎ既設道路の改良工事を実施する事を目的にしている。本調査との直接の関係は、クィーンズウェイの3車線化にあり、本調査ではこの3車線化を反映する必要がある。

(5) **デンマーク(DANIDA)**

デンマーク政府の「ウ」国に対する援助方針は、教育や生活改善に関する無償資金協力が主な柱となっている。また、カンパラ市内および近郊において、本調査に関わる運輸関係のプロジェクトは、2001年に竣工したカンパラ・エンテベ道路(キブエ・ザナ区間)の無償援助を最後に近年市内の援助実績はない。しかし、技術協力として、MOWHCが現在改定作業中の土木工事共通仕様書に関わる編纂作業を援助している。

(6) **現在進行中の道路案件**

MOWHCが他援助機関の協力を得て現在実施している代表的道路整備事業は、表1-4に示す6つであり、これらはカンパラ北バイパスを除きすべてカンパラ市以外の地方幹線道路案件である。

表 1-4 他援助機関の協力を得て現在進められている事業

案 件 名	ドナー機関名	金額(百万米ドル)
1) カンパラ北バイパス	EU	50.00
2) ムベンダ〜キョンジョジョ	DANIDA	21.00
3) マラバ〜ブギリ	BADEA	26.70
4) パクワチェ〜ネビ	世銀	12.87
5) ブスンジュ〜キボガ	世銀	15.71
6) キボガ〜ホイマ	世銀	19.54

第2章

プロジェクトを取り巻く状況

2. 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) 実施機関

本案件の実施機関はMOWHCである。同省は「ウ」国内の運輸部門、住宅部門、通信部門を管轄している。そのうち、運輸部門の関連業務は全業務の約8割を占めている。また、本案件の実質的なサポート機関は運輸部門の交通計画部が担当する。

MOWHCの組織は、公共事業住宅通信省大臣の下に運輸部門大臣、住宅部門大臣および通信部門大臣と組織され大臣室に属し、その下に次官が一人在籍している。

現在のMOWHCの職員数総数は(2004年6月現在)1,291人であり、運輸部門には1,145人が在籍している。その組織図を図2-1に示す。

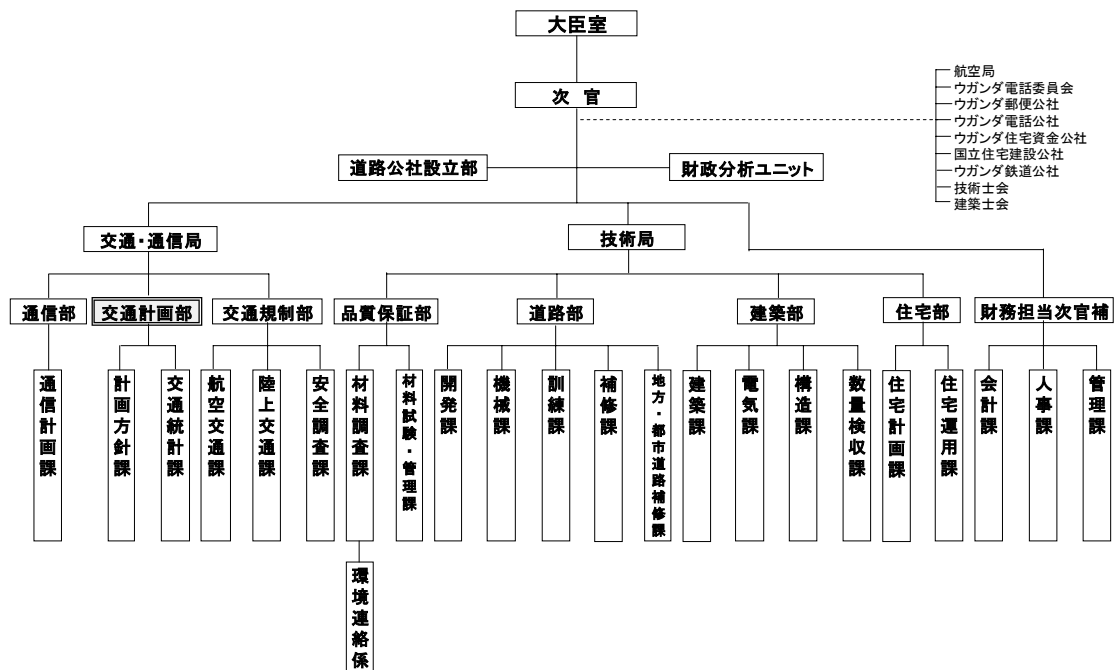


図 2-1 ウガンダ国公共事業住宅通信省(MOWHC)組織図

(2) カンパラ市内の道路施設維持管理分担

国道(幹線道路)の維持・管理はMOWHCが管轄し、ンサムビア道路を含む市内の道路はKCCが管轄している。本事業が予定される6交差点施設の管理者はKCCであり、エンテベ道路はMOWHCである。過去の経緯からMOWHCは援助施設建設時点において、全ての建設に係わる支障物移転の費用や、必要な手続き等関連負担事項を全て実施する。その後、MOWHCは施設(交差点信号機器、道路照明施設、交通安全施設等)が完工した時点で、それらをKCCに引き渡す。KCCは、これら施設に関わる電気料金の支払いや施設の定期的な点検作業や補修作業を実施する事となる。

(3) 道路維持管理組織

交差点施設の維持管理を受け持つKCCは、現在組織の強化を目的とする組織改造を2004年初頭より段階的(各部門別)に実施している。本案件に直接関係する組織は建設・都市計画局であり、その局長には、組織改造前の技術助役(City Engineer and Surveys)が引き継ぐことになっている。また、新組織での本案件に対する交差点施設の維持管理部門は、道路運輸排水部が担当し、主席上級技師1名の下に電気、交通、道路、排水と各1名の上級技師が配置される。改造後の組織は、改造前の組織に比べ総合的(以前は交通、排水が別部門)なバランスが強化される事にある。KCCの道路維持の組織図を図2-2に示す。

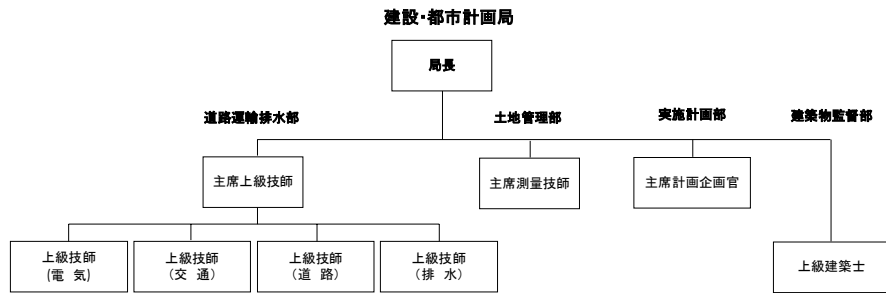


図 2-2 カンパラ市役所(KCC)道路運輸排水部組織図

KCCは、市内西部工業地帯の第6街路と第7街路の分岐点にセントラルワークショップを所有している。ワークショップには道路維持管理用機材が保管され、その管理用機材の補修も同所で実施されている。KCCが所有する道路維持管理用機材を表2-1に示す。

表 2-1 KCC が所有する道路維持管理用機材

機 材 名	仕 様	台 数
モーターグレーダ	3.7m、140Hp	1 台
ロードローラ	6.0t	2 台
ホイールローダ	100Hp	1 台
ブルドーザ	CAT D7	1 台
バックホウ	タイヤ式	2 台
ダンプトラック	10t	3 台
ダンプトラック	10t (中国製)	7 台
トラクタ・トレーラ	3t	2 台
トレーラ	トラクタ付	1 台
ピックアップ	4WD (ディーゼル)	3 台



KCCセントラルワークショップの外観



KCCセントラルワークショップ(モータープール)

MOWHC道路維持課カンパラ支所は、エンテベ道路やジンジャ道路の維持管理業務を受け持つ。カンパラ支所の現状の職員構成は管理職3人、技術職9人、事務職5人によって構成されている。その組織を図2-3に、道路維持管理機材を表2-2に示す。

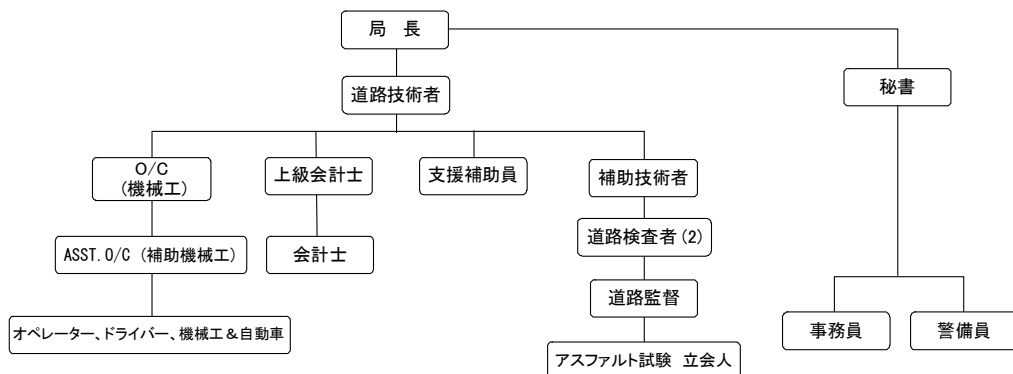


図 2-3 公共事業住宅通信省(MOWHC)道路維持課カンパラ支所組織図

MOWHC道路維持管理課カンパラ支所は市内西部工業地帯の第6街路にワークステーションを所有している。ワークステーションには維持管理用機材とその機材を補修する施設が整っている。カンパラ支所に保管されている道路維持管理用機材を表2-2に示す。

表 2-2 MOWHC 道路維持管理課カンパラ支所が所有する道路維持管理用機材

機 材 名	台 数
フラットローリ	1 台
チップ	1 台
歩道用ローラ	1 台
振動ローラ	1 台
グレーダ	1 台
トラクタ	1 台
ピックアップ	3 台



MOWHCワークショップの外観



MOWHCワークショップ(モータープール)

(4) 道路公社(Road Agency)と本計画との関係

「ウ」国政府は世銀の助言を受け、1998年9月に道路公社準備室(Road Agency Formation Unit: RAFU)をMOWHCの組織内に設立した。RAFU設立の目的は、道路整備10ヶ年計画(Ten Year Road Sector Development Programme: RSDP)に基づき、2005年4月を目途に道路公社(Road Agency)として独立組織に移行するための準備機関と位置づけられた部署である。

設立に向けての準備状況は、一部MOWHC職員のRAFUへの異動などが実施されている。仮に道路公社が設立された後には、MOWHCが管轄している市内幹線道路の維持管理は、道路公社に移行されることになる。そのため、どのような状況でRAFUに引き継がれその後、道路公社に再度引き継がれる事は今後の維持管理計画を策定する中で重要な課題であり、その設立動向を見極める事が必要である。RAFUの組織を図2-4に示す。

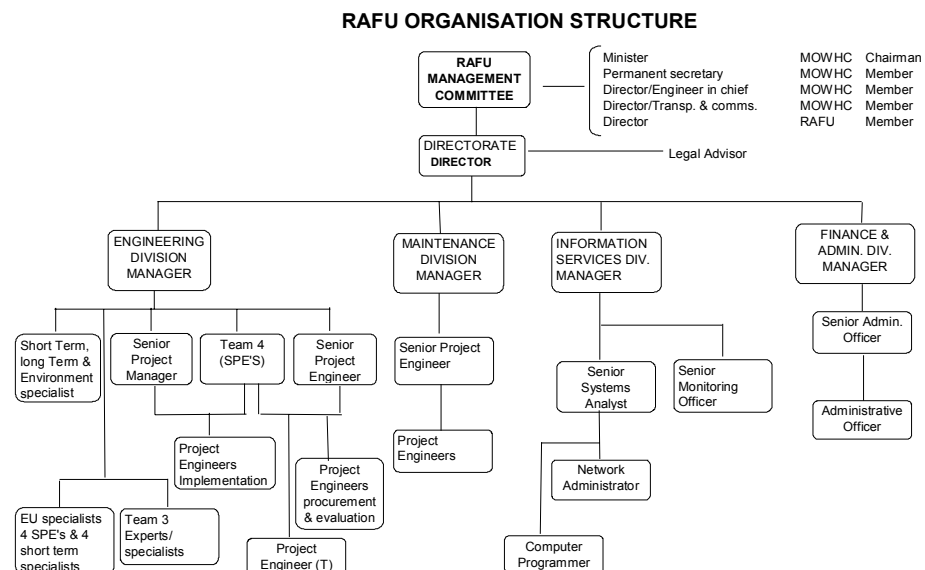


図 2-4 道路公社準備室(RAFU)の組織図

2-1-2 財政・予算

(1) 公共事業省の予算

MOWHCの予算構成は2002/03年度予算から表2-7に示すように開発援助資金(US\$表示)を明示する事になった。開発資金援助とは、各援助国が「ウ」国政府に対し当該年度に拠出を予定している開発予算である。その使用目的はRSDP-2に基づき、優先度の高い大型プロジェクトに充当される。これらの事情から、開発援助資金は各援助国からの拠出金であり、US\$表示となりMOWHC独自の国家拠出金と別立表示となっている。

また、MOWHCの国家予算に計上される開発予算は従来どおり、その使用目的はMOWHCの運用資金や道路の維持管理費が主である。

MOWHC財務省要求ベースでの過去5年間(2000/01-2004/05)の予算の推移を表2-3に示す。

表 2-3 公共事業住宅通信省予算(2000/01-2004/05)

単位:百万 US\$

会計年度	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
1. 一般予算	18,620.8	24,153.0	22,390.0	23,360.0	27,050.0
2. 開発予算	127,268.8	162,971.4	113,696.2	106,050.0	108,560.0
国家拠出金合計	145,889.6	187,124.4	137,086.2	129,410.0	135,610.0
開発援助資金(US\$)			90,169,800	124,400,000	122,630,000

出典:Ministrial Budget Policy Statement 2004/2005

2004/05年度のMOWHCの開発予算の内訳

貧困対策拠出予算 (Poverty Action Fund: PAF) : 18,490 百万 US\$

道路維持補修予算 (Road Maintenance) : 50,730 百万 US\$

MOWHC 開発予算 (Other Ministry Projects) : 12,040 百万 US\$

道路公社拠出予算 (Road Agency Formation Unit: RAFU) : 27,300 百万 US\$

合計 108,560 百万 US\$

開発予算に含まれる維持管理予算は、50,730百万US\$で開発資金の約半分(47%)を占めている。また、MOWHC道路維持管理課カンパラ支所が本年度予定している維持管理予算は、機動道路維持管理予算 (Mechanised Road Maintenance) に3,589百万US\$、定期道路維持管理予算 (Periodic Maintenance) に7,385百万US\$が予定されている。

(2) カンパラ市役所の予算

KCCの予算構成はその上部組織である地方省から配分される予算と、カンパラ市から徴収される租税から構成される。また、カンパラ市は本部の下にセントラル、マッキンデー、ナカワ、ルバガ、カウエンペから構成される5行政区があり、これらの行政区はKCCから道路予算の配分を受けて地域内の道路施設の清掃・人力作業による修繕を中心とした道路維持管理を実施する計画である。

なお、KCC本部の道路課および電気課の2004/05年度維持管理予算の内訳を以下に示す。

道路課予算 : 3,402.1 百万 US\$

電気課予算 : 545.2 百万 US\$

合計 3,947.3 百万 US\$

2004/05年度の電気課が予定している予算の支出計画は、道路照明や信号機の電気使用料に300百万US\$および本プロジェクト関係に150百万US\$が予定されている。

また、2002/03から2003/04の道路課および電気課の予算推移と2004/05年度以降の予算要求計画を表2-4に示す。

表 2-4 カンパラ市役所の予算(2002/03-2006/07)

単位:百万US\$

会計年度	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07
道路課	640.6	2,288.2	3,402.1	3,572.2	3,750.8
電気課	158.7	284.3	545.2	572.4	601.1
予算合計	799.3	2,572.5	3,947.3	4,144.6	4,351.9

出典:カンパラ市役所

表2-4に示される2003/04年度の実績値と本年度(2004/05)要求額との関係は、前年度実績に対し約50%増額されている。また、本年度以降の予算額は約5%の増額を見込んで計画されている。本計画実施において完了後にKCCが必要とする道路維持管理費は172.3百万US\$であり、過去の予算実施状況や本年度以降の予定予算額から判断して十分実施可能と判断する。

2-1-3 技術水準

本事業の実施機関であるMOWHCや、KCCの上級技術要員は教育水準も高く、技術・企画・運営能力にも優れている。また、維持管理業務を担当する技術職員は国内外の高等教育を受けたものが多くその資質は高く評価される。MOWHCやKCCの若手技術職員は、我が国実施のプロジェクトや外国ドナーによるプロジェクトでコーディネータとして業務に参加し経験を積んでいる。しかし、カンパラ市内のインフラ施設は過去数十年前に整備したものが多く、その道路施設のほぼ半数以上のもものが耐用年数を超え、それらを限られた予算の中で維持補修しているのが現状である。この様に、「ウ」国関係技術者の維持管理の能力は十分であるが、維持管理に関わる予算の流用先として古い施設や機材の修繕に必要な部品が高価な事や、入手が困難な事に起因して、十分な施設・機材の維持管理が出来ないのが現状である。

2-1-4 既存の施設

(1) 改善対象道路の沿線状況

1) エンテベ道路

エンテベ方向からの入り口となるカトウェ・メンゴヒル周辺は小商店街や学校施設が点在し、クロックタワー周辺は緑地と倉庫群に囲まれている。また、ショップライト周辺からカンパラ・エンテベロード交差点に至る道路沿いは商業地域にある。本道路設計において考慮しなければならない事柄は、商業ビルの駐車所への入り口の確保やバス停留所など既存施設へのアクセスや道路幾何構造の改善に伴う既存施設の位置の変更である。本計画では、これらの事柄を十分考慮した道路設計を実施した。エンテベ道路に関連する4交差点の沿線状況を図2-5に示す。

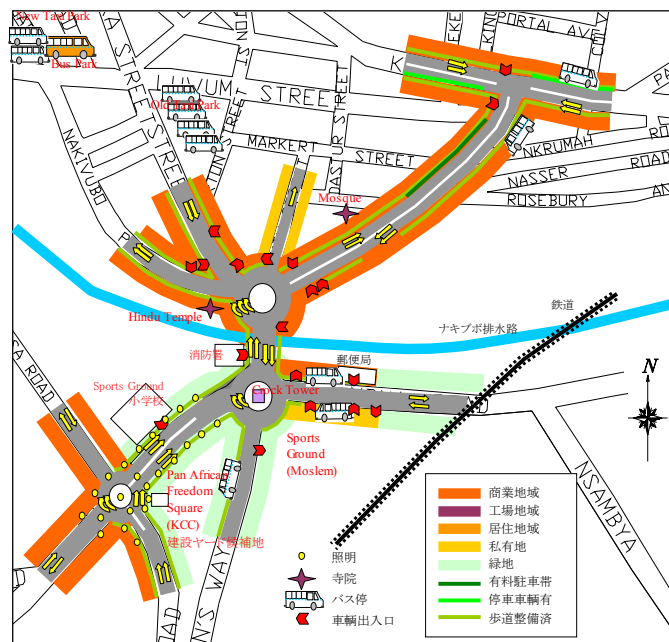


図 2-5 エンテベおよびカンパラ道路の道路インベントリー調査結果

2) ジンジャ道路

対象となる2つのラウンドアバウト間のジンジャ道路の沿線状況は、北側に緑地、南側に工場施設に囲まれている。また、南西側市内方向は商業地域でオフィスビルに囲まれている。本道路設計において考慮する事柄は既設のバス停留所である。既設のバス停留所の現状は、乗客の乗降の他に客待ちのバスが長時間駐車する事が多く、この客待ちの駐車により交差点周辺の通行車両を阻害している。カンパラ・エンテベ道路交差点と同様に、交差点の混雑の一因をなしている。本計画ではこれらの状況を考慮して調査データから過大とまらない範囲でバス停留所の長さを決定した。ジンジャ道路上に位置する2つのラウンドアバウトの沿線状況を図2-6に示す。

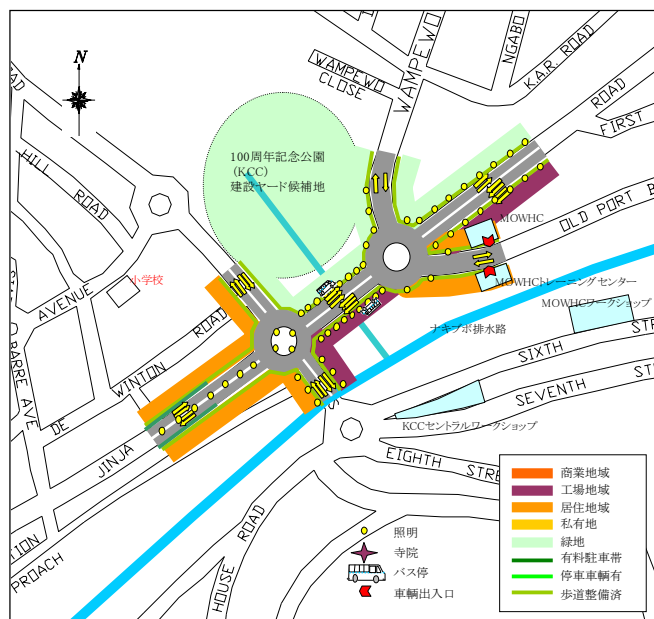


図 2-6 ジンジャ道路の道路インベントリ調査結果

(2) 改善対象地域の土地利用状況

改善対象交差点の周辺土地利用状況は表2-5に示すとおりである。

表 2-5 土地利用状況

交差点名(施設形状)	用地取得の有無	調査対象交差点の周辺状況
クロックタワー (ラウンドアバウト)	不要	南側に大型車輛の駐車場となっているスポーツグラウンド(モスレム・コミュニティー所有)やパン・アフリカン・フリーダム・スクエア(KCC 管轄の緑地)などの公共用地が占めている。また、ラウンドアバウトアイランド内のクロックタワー(モニュメント)を、KCC は重要な記念碑として存置する方針である。
ショップライト (ラウンドアバウト)	不要	西側にヒンズー寺院のコンクリート柵や(ヒンズー寺院所有)、北側正面のショッピングセンターであるショップライトの駐車場柵(私有地)、東側の倉庫群に囲まれた環境にある。
カトウエ・メンゴヒル (ラウンドアバウト)	不要	クロックタワー南西に位置し、東側にはフリーダムスクエア(KCC 所有の緑地)、西側にはナキボ小学校を含むスポーツグラウンド(KCC 所有)等公共用地が近接し、南西側には商店街が密集している。
カンバラ・エンテベ ロード (T 型信号交差点)	不要	市内中心部に属し、周囲を強固な建物が近接しているため新たな土地取得は不可能である。しかし、現状の道路用地幅は 25m 以上あり、その範囲は十分に活用できる状況にある。
ジンジャロード (ラウンドアバウト)	不要	西側はカンバラ市中心部からつながる商業施設がある。北東側には 100 周年記念公園(KCC 所有)、南側は工場や倉庫施設等のコンクリート柵(私有地)に囲まれている。アフリカーナ RA を結ぶ約 200m のジンジャ道路は、上下 6 車線に両側 5.0m の歩道が併設された道路である。
アフリカーナ (ラウンドアバウト)	不要	ジンジャロード交差点北東部に位置している。西側は 100 周年記念公園や緑地帯である。また、南側は工場、倉庫、MCTPC のトレーニングセンターが近接している。

(3) 改善対象道路の現道の舗装状況

現況の舗装の損傷度は、PSR(Present Serviceability Rating)のひとつとして、米国Asphalt Instituteで開発された移動観測法評価(Condition Rating System : A Pavement Rating System for

Low-Volume Asphalt Roads (IS-169))により判定した。調査方法は、路面を目視により表2-6に示す13項目の損傷タイプに対して評点し、点数の合計値(満点100)を100から減数した数値を移動観測法指数(Condition Rating)とし、目安となる改修方法として、30点以下であれば舗装打換え、80点以下は舗装オーバーレイ、80点以上を定期的な補修としている。

表 2-6 移動観測法評価(PSR) 評点表

損傷項目		点数	損傷項目		点数
横方向のひび割れ	Transverse Cracks	0 - 5	押し込み変形	Shoving or Pushing	0- 10
縦方向のひび割れ	Longitudinal Cracks	0 - 5	ポットホール	Pot Holes	0- 10
亀甲状ひび割れ	Alligator Cracks	0- 10	アスファルトの過剰	Excess Asphalt	0- 10
収縮ひび割れ	Shrinkage Cracks	0 - 5	こすれた骨材	Polished Aggregate	0 - 5
轍(わだち)	Rutting	0-10	排水系統の不良	Deficient Drainage	0- 10
波状変形	Corrugations	0 - 5	乗り心地の総合評価	Overall Riding Quality	0- 10
舗装のぼつれ	Raveling	0 - 5	合計		0-100

注:0が損傷のない状態

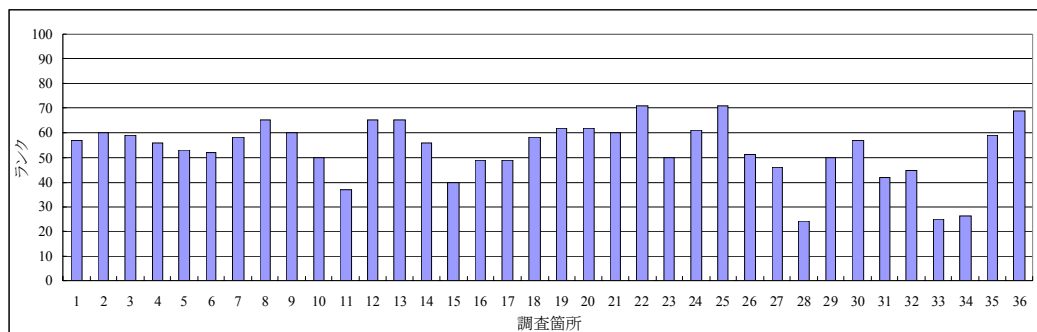
1) エンテベ道路

エンテベ道路上に位置する、カトウェ・メンゴヒルラウンドアバウト、クロックタワーラウンドアバウト、ショップライトラウンドアバウト、エンテベ道路およびカンパラ・エンテベロード交差点間の移動観測法指数は37～70ポイントの範囲に分布している。ラウンドアバウト周辺は排水の不備た不陸によりポットホール、亀甲状ひびわれや、わだち掘れが多く、ラウンドアバウト間の道路部は縦横ひびわれから亀甲状ひびわれに移行しつつあり、全体的に指数の値は低い。

2) ジンジャ道路

ジンジャ道路上に位置する、ジンジャロードラウンドアバウトからアフリカーナラウンドアバウト間の移動観測法指数は21～69の範囲に分布している。双方のラウンドアバウト内および周辺の道路はPSI値で21から23ポイントと非常に低い値であり、舗装状態は遠目からでも確認できるように波状変形やポットホールが顕著であり、舗装は破壊状態にある。その他、ラウンドアバウト間の道路は45～69ポイント付近を示し全体的にそのポイントは中程度であるが、亀甲状のひびわれが多い。

PSR調査による移動観測法指数は図2-7に示すとおりである。



1 KATWE-MENGORA	16 ENTEBBE ROAD 0 - 100m	26 NSAMBYA ROAD 0 - 100
2 HILL RA	17 Katwe	27 100 - 200
3	18 Mengo Hill	28 JINJA ROAD RA
4 Kafumbe Mukasa	19 300 - 400m	29 Jinja road
5 Mengo Hill	20 400 - 500m	30 Access
6 Mengo Hill	21 500 - 600m	31 Yusufu Lule
7 CLOCK TOWER RA	22 KAMPALA Entebbe	32 Jinja road
8 Queen's Way	23 - ENTEBBE Junction	33 AFRICANA RA
9 Entebbe	24 ROAD JUNCTION Kampala	34 Jinja Rd
10 Nsambya	25 Kampala	35 Old Port Bell
11 SHOPRITE RA		36 Wampewo
12 Nakivubo		
13 Ben Kiwanuka		
14 Sixth street		
15 Entebbe		

図 2-7 舗装状況調査(PSR) 結果



不陸の顕著なショップライトRA周辺



ポットホールの著しいジンジャロードRA周辺



不陸の顕著なジンジャ道路(降雨時)



排水施設の不備により浸食されたジンジャ道路歩道

(4) 改善対象道路の路床の状況

1) 調査の経緯

① コーン貫入試験(DCP)調査:

地盤耐力調査のため現舗装構成(上・下層路盤および路床)についてのコーン貫入試験(Dynamic Cone Penetration: DCP)調査を20m間隔(地形測量における換算総延長 4,208 / 20 = 210箇所)で実施した。

② 試掘調査・試料サンプリング:

試掘調査および試料サンプリングを各交差点で流入路1箇所につき2箇所実施し全46箇所にエンテベ道路2箇所を加え、計48箇所を実施し、路床材をサンプリングした。

③ 室内試験:

各サンプル(計48箇所)について密度試験、アッターベルグ試験、粒度試験、CBR試験(水浸)を実施し路床の性状および支持力を分析した。

2) 調査結果

本調査において確認した現状の舗装構成および材料試験強度を表2-7～表2-12に示す。

表 2-7 地質調査結果(クロックタワーRA)

舗装	厚さ(mm)	材質	水浸CBR(%)	現場CBR(%)
表 層	50-70	アスファルトコンクリート	-	-
上層路盤	170-200	砂利混じり粘性土の安定処理	-	120
下層路盤	200-300	砂利混り粘性土	-	15
路 床	-	砂利混り粘性土	6-9	6

表 2-8 地質調査結果(ショップライト RA)

舗装	厚さ(mm)	材質	水浸CBR(%)	現場CBR(%)
表 層	50-80	アスファルトコンクリート	-	-
上層路盤	150-200	石灰安定処理および砕石	-	125
下層路盤	150-350	砂利	-	40
路 床	-	砂利混り粘性土	6-30	5

表 2-9 地質調査結果(カトウエ・メンゴヒル RA)

舗装	厚さ(mm)	材質	水浸CBR(%)	現場CBR(%)
表 層	50	アスファルトコンクリート	-	-
上層路盤	150-200	石灰安定処理および碎石	-	30
下層路盤	200-250	砂利混り粘性土	-	25
路 床	-	砂利混り粘性土	8-11	4

表 2-10 地質調査結果(カンパラ・エンテベロード交差点)

舗装	厚さ(mm)	材質	水浸CBR(%)	現場CBR(%)
表 層	50-100	アスファルトコンクリート	-	-
上層路盤	50-200	石灰安定処理および碎石	-	150
下層路盤	150-200	砂利混り粘性土	-	40
路 床	-	砂利混り粘性土	8-15	5

表 2-11 地質調査結果(ジンジャロード RA)

舗装	厚さ(mm)	材質	水浸CBR(%)	現場CBR(%)
表 層	100-200	アスファルトコンクリート	-	-
上層路盤	150-200	石灰安定処理	-	120
下層路盤	300-400	砂利混り粘性土	-	35
路 床	-	砂利混り粘性土	6-28	4

表 2-12 地質調査結果(アフリカーナ RA)

舗装	厚さ(mm)	材質	水浸CBR(%)	現場CBR(%)
表 層	50-80	アスファルトコンクリート	-	-
上層路盤	150-200	石灰安定処理	-	130
下層路盤	300-400	砂利混り粘性土	-	60
路 床	-	砂利混り粘性土	8-14	5



DCP テスト調査状況



試掘・路床材サンプリング状況

(5) 改善対象道路の交通状況

1) 調査の経緯

① 調査曜日:

「The Feasibility Study of Improvement of Trunk Road at Kampala Urban Interface Sections」November 1997, JICAでの曜日別交通量変動調査結果より、水曜日および木曜日が最も曜日変動が少なく、1週間の交通量の平均値に近いことが確認された。よって、交通量調査は水曜日および木曜日の2日間に実施した。

② 調査時間帯:

交通量調査の時間帯は、就業時間帯が8:00～17:00であることおよびKUTIPでの交通量調査では7:00～18:30の間に朝夕のピークが発生していることから7:00～19:00の12時間交通量調査とした。

③ 調査記録:

交通量調査の記録表は、「ウ」国の車種構成、舗装設計時の換算輪軸通過回数算出および過去交通量調査結果との比較が可能なように④の車種別および方向別に15分間隔で記録した。

④ 車種:

①乗用車(Passenger Car)、②ミニバス(Matatsu/Minibus(Taxi))、③ピックアップ・バン(Pick-Up, Van)、④バス(Bus)、⑤トラック2軸(Truck 2-axle)、⑥トレーラ3軸(Trailer 3-axle)、⑦トレーラ4軸以上(Trailer Multi-Axle)、⑧自動2輪(Motor Cycle/Scooter)

2) 調査結果

調査結果として、表2-13に対象交差点接続道路のピーク時間当り断面交通量を、図2-8にエンテベ道路とジンジャ道路の時間毎、方向別断面交通量の変化を示す。これらの、特徴として朝のエンテベからカンパラ市内への交通流以外に目立ったピーク時間はなく、渋滞が分散している状況が伺える。

表 2-13 対象交差点接続道路のピーク時間当り断面交通量

単位: PCU/ピーク時間

対象交差点	道路	車線数	本調査		KUTIP		備考
			朝ピーク	夕ピーク	朝ピーク	夕ピーク	
クロックタワー	メンゴヒル道路	片側1車線	2,718	3,186	1,860	2,247	2004/6一方通行化
	クイーンズ道路	片側2車線	1,773	2,395	3,065	3,458	2004/6一方通行化
	ンサンビヤ道路	両側1+1車線	2,485	2,365	3,133	2,317	
	エンテベ道路	両側2+2車線	5,207	5,687	5,657	4,293	
ショップライト	ベシキワヌカ道路	片側2車線	2,555	1,306	2,124	2,294	2004/6一方通行化
	ナキプボ道路	片側2車線	3,087	1,739	2,455	1,550	2004/6一方通行化
	シカ道路	片側1車線	325	331	739	607	
	エンテベ道路	両側2+2車線	2,014	2,477	3,844	2,235	
カウエ・メンゴヒル	カウエ道路	片側2車線	1,655	3,160	1,023	1,344	2004/6一方通行化
	メンゴヒル道路	両側1+1車線	1,789	887	908	815	
	カフムベ道路	両側1+1車線	430	717	741	993	
カンパラ・エンテベ道路	エンテベ道路	両側2+2車線	2,318	2,330	2,561	2,155	
	カンパラ道路(センター側)	両側2+2車線	2,522	2,284	3,291	2,811	
	カンパラ道路(ジンジャ側)	両側2+2車線	2,553	3,004	3,803	3,012	
ジンジャロード	ジンジャ道路	両側3+3車線	3,616	4,619	3,814	3,799	
	アケセス道路	両側2+2車線	2,383	2,297	2,007	2,196	
	ユスフ・ルレ道路	両側2+2車線	2,559	3,650	2,014	2,722	
	ジンジャ道路	両側2+2車線	2,968	2,593	5,001	5,995	
アフリカーナ	オールド・ボート・ベル道路	両側1+1車線	1,149	1,271	1,373	1,848	
	ワンバオ道路	両側1+1車線	519	702	668	870	
	ジンジャ道路	両側3+2車線	2,907	2,897	3,613	3,750	

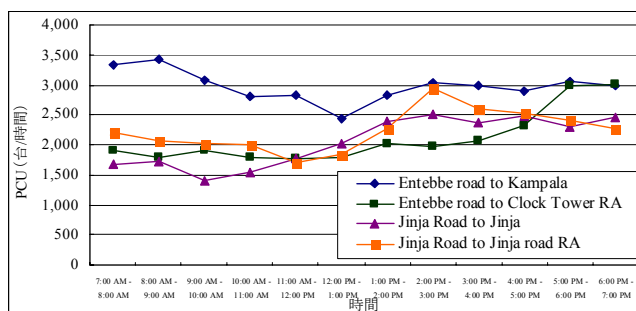


図 2-8 エンテベ道路およびジンジャ道路の方向別断面交通量

(6) 改善対象交差点周辺の状況

1) クロックタワーラウンドアバウト

ラウンドアバウト周辺には建物はなく、公告用看板はあるが、信号機設置に当たって特に障害となるものは見当たらない。



クィーンズウェイからの全景(朝交通ピーク時)



ンサンビヤ道路からの全景(朝交通ピーク時)

2) ショップライト交差点

信号機の設置場所には死角は生じない。また、信号機設置に関しては標準的な十字交差点の配置で良いと思われる。



クロックタワー側からの全景



エンテベ道路からの全景

3) カンパラ・エンテベロード交差点

エンテベ道路を北上して、交差点手前の西側(パークレイ銀行)に大きな花壇の中に高木がそびえている。反対側(東側)の商店街歩道には支障になるものは特にない。地下埋設物は北側歩道部に電力、電話、通信、上水、下水等供給管が地中に埋設(約0.6m)されている。信号機設置に関しては、エンテベ道路側からの進入に対して、T字交差点の手前で道路線形が左に大きく曲がり、さらに登り勾配のため、T字交差点手前のエンテベ道路沿いには道路左右の2箇所信号機が必要となる。



エンテベ道路側からは交差点が見えにくい



見通しの良いカンパラ道路から眺め

4) ジンジャロード交差点

信号機設置に関して死角となるものは特にない。また、信号機設置に関しては標準的な十字交差点の配置で良いと思われる。



市内側から北東方向に望む



アフリカーナRAから南西方向に望む

(7) 改善対象交差点周辺の交通安全対策状況

1) 道路交通規則および執行状況

「ウ」国の道路交通規則はMOWHC、交通・通信局(Directorate of Transport & Communications)に属す全国運輸規則部(Transport Regulations:T/Reg)が策定した「The Traffic and Road Safety Act, 1998.」を、1998年国会の承認を受け現在執行されている。また、近年の交通事故に係わる死亡者の増加に伴い、交通の安全対策として今年(2004年7月)からは運転中の携帯電話の使用禁止、運転手および後部座席を含む同乗者のシートベルトの着用、飲酒運転の禁止等の取り締まり強化が実施されている。2004年9月現在において顕著な取締りの効果は見受けられないが、シートベルトの着用はほぼ8割程度のドライバーは実施している。しかし、飲酒運転の禁止に関しては夜間の取締りが徹底されていないため、夜間の繁華街においては全ての運転手が飲酒運転となっている。

2) 道路標識設計基準

「ウ」国の道路交通安全施設設置基準はMOWHC、技術局(Directorate of Engineering)に属す道路部(Roads)が策定した「Road Traffic Sign Design Manual」が現在全国的に適用されている。これに加え近年東アフリカ3国で共通の道路基準化の動きがある。

3) 交通安全施設設置状況

交通事故原因の分析および安全施設設計の資料として、本計画の対象道路上における交通安全施設の設置状況を表2-14に示す。

表 2-14 交通安全施設設置状況

施設名	クロックタワー RA	ショップライト RA	カトウェ・メンゴ ヒル RA	カンパラ・エン テベ交差点	ジンジャロード RA	アフリカーナ RA
歩 道	有り	有り	有り	有り	有り	有り
駐停車スペース	なし	なし	なし	有り	なし	なし
道路標識	なし	なし	なし	なし	なし	なし
路面標示	なし	なし	なし	なし	なし	なし
街 灯	有り	なし	なし	有り	有り	有り
歩車道分離	分離	分離	分離	分離	分離	分離

4) 交通事故データ収集および事故原因の分析

「ウ」国交通警察では、カンパラ市内の路線別および地域毎に交通事故調書を作成しており、原因別の交通事故数および事故の程度(死亡、重傷および軽傷)が記録されている。カンパラ市内の2000年から2003年の交通事故の発生件数を表2-15に示す。なお、エンテベ道路上のクロックタワー、ショップライト、カトウェ・メンゴヒルの3交差点およびジンジャ道路上のジンジャロード、アフリカーナ交差点の交通事故の発生件数は、年率19%および39%で増加している。また、2004年で推定した幹線道路の交通量百万台当りの事故発生件数(年事故件数/年通過車両台数×100万台)は、それぞれ11.5件(306件/26,718,000台/年×百万台)および12.9件(302件/23,486,000台/年×百万台)である。

表 2-15 カンパラ市内の交通事故件数

計測箇所	交通事故件数															
	2000				2001				2002				2003			
	死 亡	重 傷	軽 傷	合 計	死 亡	重 傷	軽 傷	合 計	死 亡	重 傷	軽 傷	合 計	死 亡	重 傷	軽 傷	合 計
クロックタワー	0	9	68	77	0	10	107	117	1	13	125	139	2	31	102	135
ショップライト	0	7	66	73	0	6	72	78	1	21	92	114	0	16	78	94
カトウェ・メンゴヒル	0	3	5	8	0	3	8	11	0	6	11	17	2	11	15	28
カンパラ・エンテベ道路	0	3	23	26	0	2	35	37	0	13	39	52	1	9	54	64
ジンジャロード	0	5	60	65	0	4	66	70	0	14	94	108	0	16	126	142

アフリカーナ	0	4	19	23	0	2	31	33	0	12	68	80	2	12	62	76
ンサンビヤ道路	2	9	14	25	0	14	13	27	2	35	29	66	0	12	12	24
エンテベ道路	0	6	22	28	0	4	16	20	0	8	31	39	0	8	32	40

交通事故調書の分析より、本計画の対象交差点における主要交通事故発生原因としては以下のものがあげられ、特に上位2点が事故の大半を占め、年率20%程度で交通事故が増加する傾向にある。

- 車道上における車両と自転車、自動二輪との交錯
- 車両と車道横断者との接触事故
- ミニバスの路上駐停車
- 速度超過および追い越し運転
- 交通誘導施設の不足

商業地域にあり、学校等公共施設に近接するクロックタワー、ショップライトおよびジンジャラウンドアバウトは横断歩行者も多く、走行速度の緩急、特にラウンドアバウト周辺の車両の動きが交錯していることもあり、事故件数が多いのが特徴である。



車両の不規則な流れの中を横断する学童



歩行者、自転車、自動二輪が錯綜する交差点

(8) 改善対象交差点周辺の改善前自動車走行状況

1) 現地調査の目的

交通所要時間の減少、車両運転経費・維持管理費用の縮減に関わる事業効果測定に必要な指数を把握する事を目的に測定調査を実施した。

2) 調査の内容

本調査団直営により、9月30日(木)および10月1日(金)の2日間、朝の渋滞時および平時の計5回に亘り、キブエRAより対象交差点となるカトゥエ・メンゴヒルRA、クロックタワーRA、ショップライトRA、カンパラ・エンテベロード交差点、ジンジャロードRA、アフリカーナRA間約4.7kmを走行し、通過時間、距離に対して走行速度、ギア比を計測した。

3) 調査結果の考察

図2-9に渋滞時の計測結果を示す。ラウンドアバウトの手前では頻繁なギア変換操作、ラウンドアバウト内およびその前後では、ローギアによる停止・発進を繰り返す走行が確認され、その所用時間は38分である。

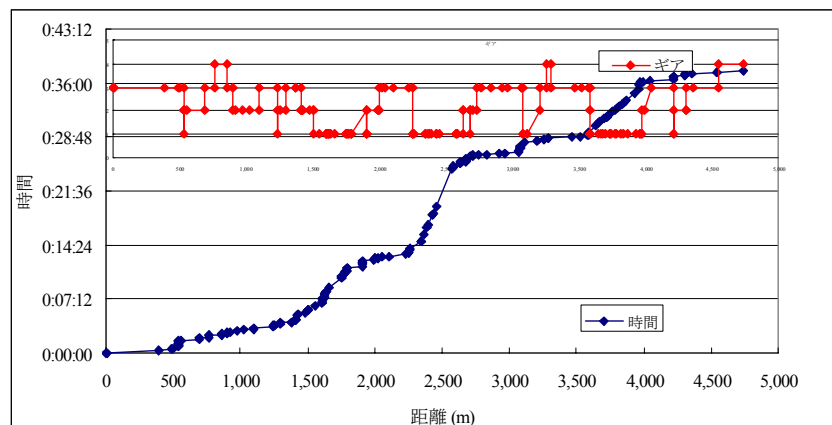


図 2-9 走行速度調査による距離と時間・ギア比の関係

2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 関連インフラの整備状況と本計画への影響

カンパラ市内のインフラ整備は1960年代に整備されたものが主であり、近年の急激な都市化への対応が遅れている。また、本計画に影響すると考えられる電気、電話や上下水道などの関連インフラは、カンパラ市の都市計画に沿って計画されたものであり、本計画との整合性において基本的な問題は無い。ただし既往の水道、排水施設や電気などの一部は撤去や移設の対象となる。

1) 電気、電話施設

改善対象区域には配電線や電話線が整備されており、これらは道路敷地内に配置されている。特に交差点形状の改良が予定される、6交差点近傍には電柱が車道に近接して存在する。また電話線は架線または地下埋設されており、交差点をはじめとした一部の地点では移設する必要がある。また、これらの電気、電話網の配置図はデータとして各事業所単位で所有しており入手は困難ではない。

2) 上下水道、道路排水施設

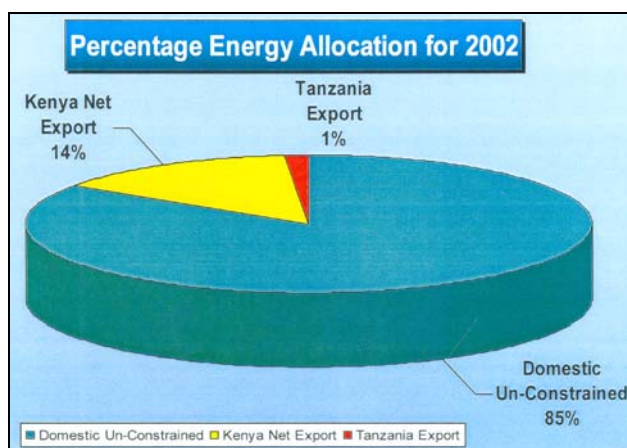
改善対象交差点近傍には上下水道管が埋設されており、これは現況地盤下60cm以下に埋設されている。また道路排水は道路の両側または片側に整備されており、基本的な排水方式としては上水道と下水道は分流式となっている。道路排水は近年世銀融資によるナキブボ水路改善計画で一部改善工事が終了しており、これら計画に整合する形でその設計を行った。

本計画では移設行為を極力少なくするように道路設計を実施したが、工事に影響する最小限の移設物については、MOWHCとの打合せにより、MOWHCの自己資金において施設の移設が実施される。

(2) 電力の整備状況

1) 発電量の状況

「ウ」国の電力事業はウガンダ電力公社(UEB)によって発電所、変電所および送配電設備などすべての事業用電力の運営が行われてきた。しかし、2003年からはUEBの民営化に伴い発電、送電、配電の3つの運営会社に分離した。カンパラ市への電力供給は、カンパラ市の東方約80kmに位置するジンジャ市にあるオーエン・フォール発電所をウガンダ電気発電会社(UEGCL)が運営し、ウガンダ電気送電会社(UETCL)が送電し、ウガンダ電気配給会社(UEDCL)が配電を受け持っている。また、「ウ」国の電力は外貨獲得の重要な輸出アイテムであり、オフピーク時にはケニアやタンザニア等近隣諸国に売電している。2002年度のウガンダ電気送電会社(UETCL)が送電した電力の配分実績を図2-10に示すように、総発電量の15%を売電している。



出展：ウガンダ電気送電会社(UETCL)

図 2-10 2002 年の電力配分実績



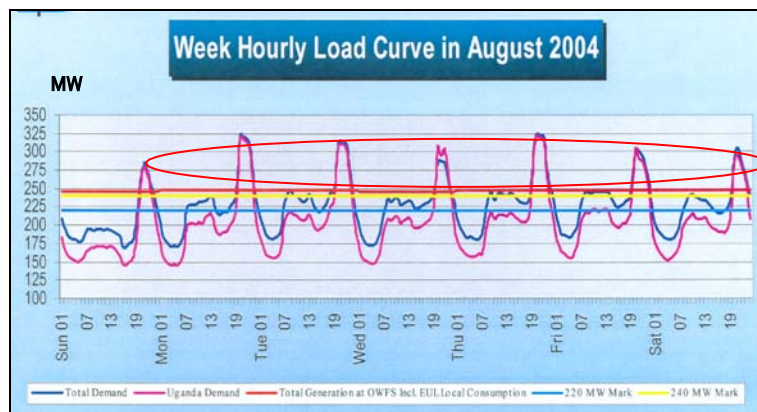
オーエン・フォールダム



オーエン・フォールダムからの新・旧高圧送電線

2) 送電状況

カンパラ市の2002年以前の停電状況は、市内の総電力需要量240MWに対する発電能力は160MWに過ぎず、電力不足から3日に1度、電力消費のピーク時に4～5時間の計画停電が実施されていた。1997年から2002年7月にかけて、オーエン・フォール発電所で40MW/hrの発電機3台が設置され、発電能力が最大280MWまで増強されたことから、2002年以降カンパラ市内の停電回数は改善されている。しかし、「ウ」国の経済成長(2002/03のGDP4.4%)と共に、それ以上に需用電力量が増加した結果、現在も電力会社により計画停電が実施されているのが実情である。また、近年の異常気象も影響しビクトリア湖の水位が下がり発電能力を下げていることも一因である。これらの電力事情を確認できるデータとして、ウガンダ電気送電会社(UETCL)が2004年8月に実施した時間ごとの負荷の推移を図2-11に示す。図中の赤枠に示すとおり、毎日午後7時頃から11時頃が発電量(送電量)を需要電力量が超過している。

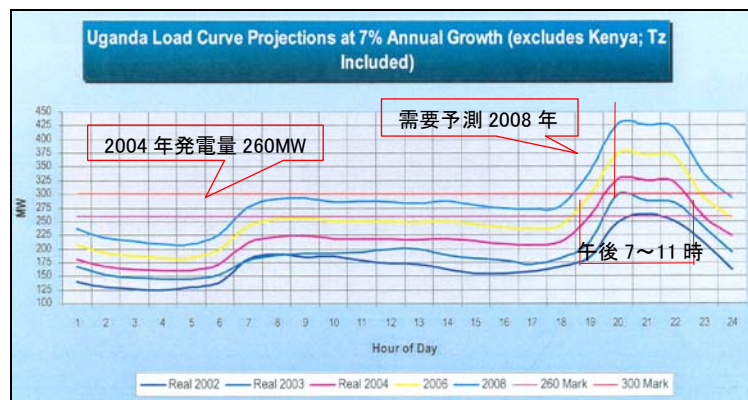


出展:ウガンダ電気送電会社(UETCL)

図 2-11 時間ごとの負荷の推移

3) 電力需要の予測

今後の電力需要は年率7%の伸びが予想され、UETCLが推計した予測では図2-12に示すとおり、2008年にはその夜間の需要量が現在の発電量の約1.6倍に達するとされている。これらの事情から計画停電はこれからも続くものと予想される。



出展:ウガンダ電気送電会社(UETCL)

図 2-12 電力需要予測

(3) 改善対象交差点周辺の電力供給状況**1) クロックタワーラウンドアバウト**

交差点南方約300m付近クィーンズウェイ沿い、パン・アフリカン・フリーダム・スクエア南側に変電所があり、この変電所から高圧架空配電線路(11KV)が、西側カトゥエ・メンゴヒルRA方面と東側のンサムビア道路側の2方向に配電されている。本計画で理想的な配電ラインは変電所から東側ラインとなる。このラインは、クィーンズウェイ道路を横断し郵便局前の歩道部高圧ポール(高圧トランス併設)に接続されキブリ方面に配電されている。また、低圧配電線路は排水路東側に比較的良好な配電線路が存在するが、今後このラインに新たな負荷が接続される可能性があり、電圧変動の影響を避けられない。これらの状況から先の郵便局前の高圧トランスから定格電圧(240V)に変圧し直接受電する事(専用線の使用)が最良である。

コントロールハウスから各信号機への配線は、ハウス前面に設置する分岐用ハンドホールから歩道部あるいは車道部を横断して各信号機へ配線する。配管は地中埋設配管とし特に道路横断部は重車輛にも耐えられるよう保護する。

2) ショップライトラウンドアバウト

本交差点はクロックタワー交差点との中心間隔が約200mと近接しているため、両交差点の信号機の連動化が見込まれる。これに伴い信号機のコントロール機器を共有する事により、その維持費や建設コストを縮減する事が可能となる。この様な条件から、受電およびコントロールハウスはクロックタワー交差点と共用にする。

各信号機へのルートは、分岐ハンドホールより歩道部、車道部およびナキボ排水路カルバート・ボックスのマウントアップ歩道内を通し各信号機へ配線する。

3) カンパラ・エンテベロード交差点

本交差点周辺は大規模な商業ビル、銀行あるいは商店街などが密集している。この交差点の配電線路は、すでに高圧から低圧に変圧され低圧幹線盤として集約された電力給電塔(フィーダピラー)が2箇所設置されている。1つはバークレイ銀行の裏側の歩道部に設置され、他の1つはトロピカルアフリカ銀行の西側前面の歩道部に設置されている。何れも銀行など重要な需要家に供給されている事を考慮し比較的稳定した電力が供給されている事が伺える。

配電線路としてはどちらを選択しても問題ないが、受電点についてはコントロールハウスの位置により2箇所の電力給電塔のどちらかを選定する事になる。

コントロールハウスは、バークレイ銀行側周辺もしくはトロピカル銀行の外壁前面にハウスを設置するが、いずれも、ハウス周辺に設置した分岐ハンドホールより歩道部・車道部下を横断して各信号機に配線する。

4) ジンジャロードラウンドアバウト

本交差点は北西側に100周年記念公園、南東側は倉庫群に挟まれた交差点である。高圧配電線路は南東側倉庫群の壁に沿った歩道部に埋設され、アフリカーナラウンドアバウト方面に延びている。途中2箇所に高圧トランスが地上に設置されているが、ここからの受電は技術的に不可能である。また、公園西側に架空の低圧配電線路があり、ここからの受電は可能であるが、他の需要家と同じ配電線路となり、互いに影響を受けるため好ましくない。記念公園前面の歩道部には高圧(11KV)配電線路が地中配線されており、これより高圧分岐をして専用線でコントロールハウスに引き込む事とする。

コントロールハウスから各信号機へは、ハウス前面に設置する分岐用ハンドホールから歩道部あるいは車道部を横断して配線する。配管は他と同様地中埋設配管とし、特に道路横断部は重車輛の荷重にも耐えるよう保護する。

(4) カンパラ市内の信号機設置状況**1) 現況信号機の状況**

カンパラ市内の信号機は15箇所である、その中で稼働の確認できた信号機は我が国の無償資金協力で供与した5箇所であった。確認できた15箇所の信号機の状況を表2-16に示す。

表 2-16 カンパラ市内の信号機の状況

項 目	無償第一次	無償第二次	他交差点
交差点箇所数	3 箇所	2 箇所	10 箇所
運用開始時期	2000 年	2004 年	1986 年～2000 年
調達国(供与国)	日本製(供与)	日本製(供与)	イギリス、インド、ドイツ
稼働状況	良好	良好	未稼働および破壊
形式	横吊下げ型	横吊下げ型	縦取付け型
灯器	電球(白熱ランプ)	LED(発光ダイオード)	電球(白熱ランプ)
制御方式	地点制御	地点制御	地点制御
維持管理状況	良	良	不明
信頼度	良	良	不良

2) 日本製以外の信号機の状況

カンパラ市に存在した10箇所の信号機のうち5箇所に関しては1986年の内戦終結時には破壊されている。内戦以前に設置されたもので現在稼働しているものはない。また、1986年と1987年に設置されたインド製の3箇所の信号機が最近まで稼働していた。しかし、部品を取り扱う商社の消滅やモデルの変更に伴う部品の製造中止などで、交換部品の調達が不可能となり補修を断念しているのが現状である。これに加え、2000年に取付けたドイツ製の信号機に関しては現在部品の調達中である。本調査で判明した10箇所の信号機に対し、その状況をまとめたものを表2-17に、その位置を図2-13に示す。

表 2-17 カンパラ市内の日本製以外の信号機の状況

No.	交差点名	設置年	原産国 製造国メーカー	信号種別	破損年	破損の原因	修理の内容や現在の状況
1	Kampala/Entebbe Junction	1957	イギリス (不明)	白熱ランプ	不明	不明	—
		1972	ドイツ (Plessey)	白熱ランプ	1986	内戦による破壊	—
		1986	インド (Micorts)	白熱ランプ	1999	電力供給事情の悪化によるコントロールユニットのパネルの破損	部品取り扱い商社の倒産や対応部品の生産中止を起因とする修繕不能状態。放置されている
2	Namirembe/Luwum	1987	インド (Micorts)	白熱ランプ	2003	車両の衝突によるコントロールユニットの破損	部品取り扱い商社の倒産や対応部品の生産中止を起因とする修繕不能状態。放置されている
3	Makerere Hill Road/Appollo Kagwa	1987	インド (Micorts)	白熱ランプ	2003	雨季の漏水によるコントロールユニット内の配電線破損(漏電によるパネルの破損)	部品取り扱い商社の倒産や対応部品の生産中止を起因とする修繕不能状態。放置されている
4	Kampala/Parliament	1957	イギリス (Electro-Matic)	白熱ランプ	1986	内戦による破壊	ポールに付いた信号機が放置されている。コントロールユニットは無い
5	Kampala/Burton	1957	イギリス (Electro-Matic)	白熱ランプ	1986	内戦による破壊	ポールに付いた信号機が放置されている。コントロールユニットは無い
6	Kyagwe Road	2000	ドイツ (Siemens)	白熱ランプ	2001	ナギボ排水工事で信号をストップさせたのちメモリーが消去	現在部品の調達中。
7	Nakawa/Spear	1997	ドイツ (Siemens)	白熱ランプ	1998	現地企業による信号機本体の供与である。しかし、不適切な信号機表示や、交差点の幾何構造の改善がなされずいま信号機を設置したため、交通の混雑を招き放置されている	
8	Udyum House/Jinja Road	1957	イギリス (Electro-Matic)	白熱ランプ	1986	内戦による破壊	撤去
9	Luwum Street/Burton Junction	1957	イギリス (Electro-Matic)	白熱ランプ	1986	内戦による破壊	撤去
10	Nile Avenue Shimon/Sadi Barre	1972	ドイツ (Electro-Matic)	白熱ランプ	1986	内戦による破壊	ポールに付いた信号機やコントロールユニットが放置されている

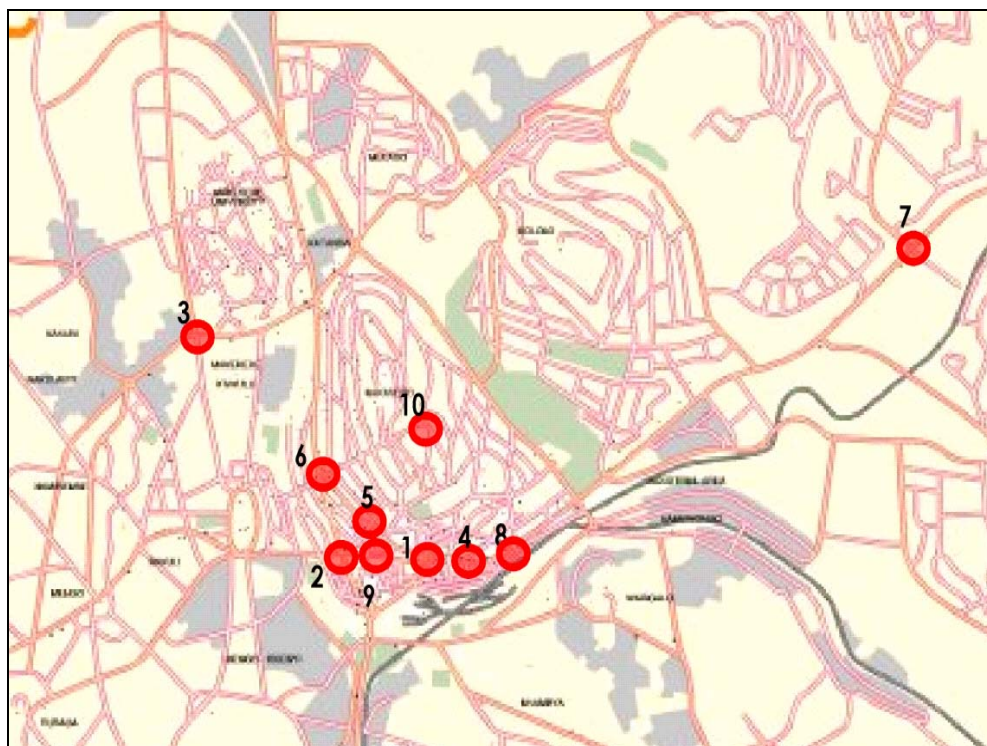


図 2-13 カンパラ市内既設信号位置図

2-2-2 自然条件

(1) 地勢

カンパラ市はビクトリア湖の北岸、北緯0°19′、東経32°35′に位置する。面積は238km²で市域の約46%は7つの丘からなる、なだらかな丘陵地形となっており、市中心部はこれら丘陵に囲まれるように位置している。地質はカラグエアンコーレ層前後のミグマタイト混りの片麻岩および花崗岩が広く分布し谷地部には結晶片岩が縦走している。市中心部は丘陵地形の所々にある窪地に形成された湿地帯(スワンプ)に囲まれている。スワンプは遊水池として洪水ピーク緩和の役割を有しているが、反面パピルスの繁茂による通水阻害も発生している。このため、雨期にはスワンプ内の主流路あるいは排水路の不十分な維持管理および排水施設の能力不足により、これらの横断道路上に洪水氾濫が発生している。

(2) 気象条件

ウガンダの気候は、赤道直下に位置するものの、高原地帯にあるために気候は温暖である。特にビクトリア湖周辺は湖沼性気候のため温度差が少なく、首都カンパラの平均気温は22℃程度で温暖である。降雨量も全般的に多く、年平均1,000mmと東アフリカでは最も雨量に恵まれるなど、ウガンダは世界でも有数の気候に恵まれた国の一つである。ビクトリア湖北部は年間雨量2,250mmであり、本計画の予定される湖周辺では1,100mm～1,750mmである。

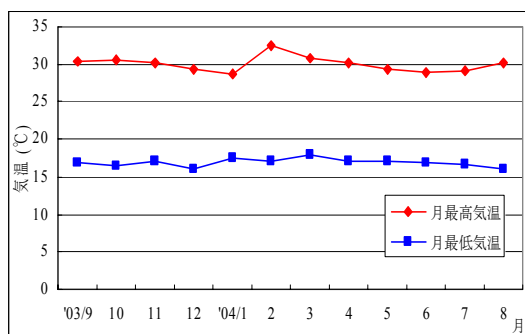


図 2-14 気温 (1999～2003 年)

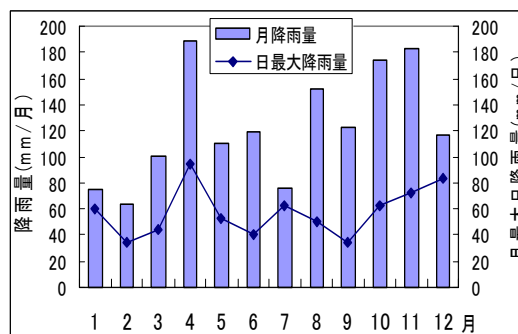
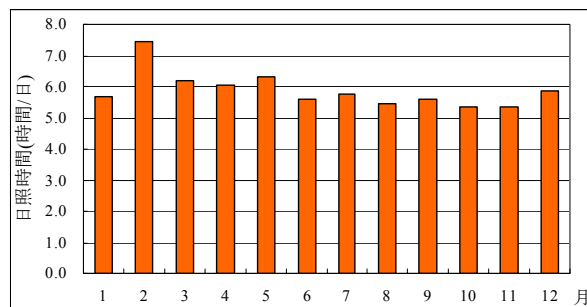


図 2-15 降雨量 (1999～2003 年)

出典: The Times Book World Weather Guide, Updated Edition

(3) サイトの日照時間

カンパラ市の日照時間、月別日照時間の測定記録から判断して本計画予定地の周辺では日照時間は年間を通し約5時間以上である。図2-16にカンパラ市の日照時間を示す。

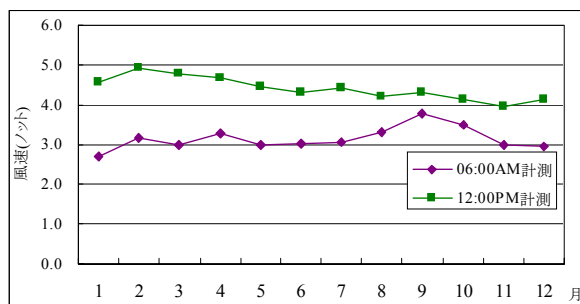


出典: Ministry of Water, Lands and Environmental

図 2-16 日平均日照時間(1999~2003 年)

(4) サイトの風速

カンパラ市の日風速・風向、月別風向・風速調査の測定記録から判断して本計画予定地は、ビクトリア湖に近接した地勢的条件から、湖水からの風やまたその逆方向の風(平均4ノット前後)が比較的規則正しく吹く傾向にある。図2-17にカンパラ市の風速データを示す。



出典: Ministry of Water, Lands and Environmental

図 2-17 日平均風速(1999~2003 年)

2-2-3 その他

(1) 付加価値税の対応

2004年7月1日より「ウ」国の道路事業に対する付加価値税(Value Added Tax : VAT)の取り扱いが変更された。変更内容は以下の通りである。

「ウ」国政府はフィージビリティスタディ、詳細設計、コンサルタントサービスそして道路・橋梁に関する土木工事に関し、サプライヤー、コンサルタントおよび工事業者に対する支払いを付加価値税抜きの価格で行うものとする。

無償資金協力事業(Grant)の場合、工事業者およびコンサルタントに対するVATを含むすべての税金の支払いは免除されている。プロジェクトに関するVATを含む税金分は、カウンターパートである実施省庁のプロジェクト予算の中に組み込まれており、この予算から支払われている。

現在の状況は新制度への過渡期であり、VAT免税措置に関しては次の2ケースが見受けられる。

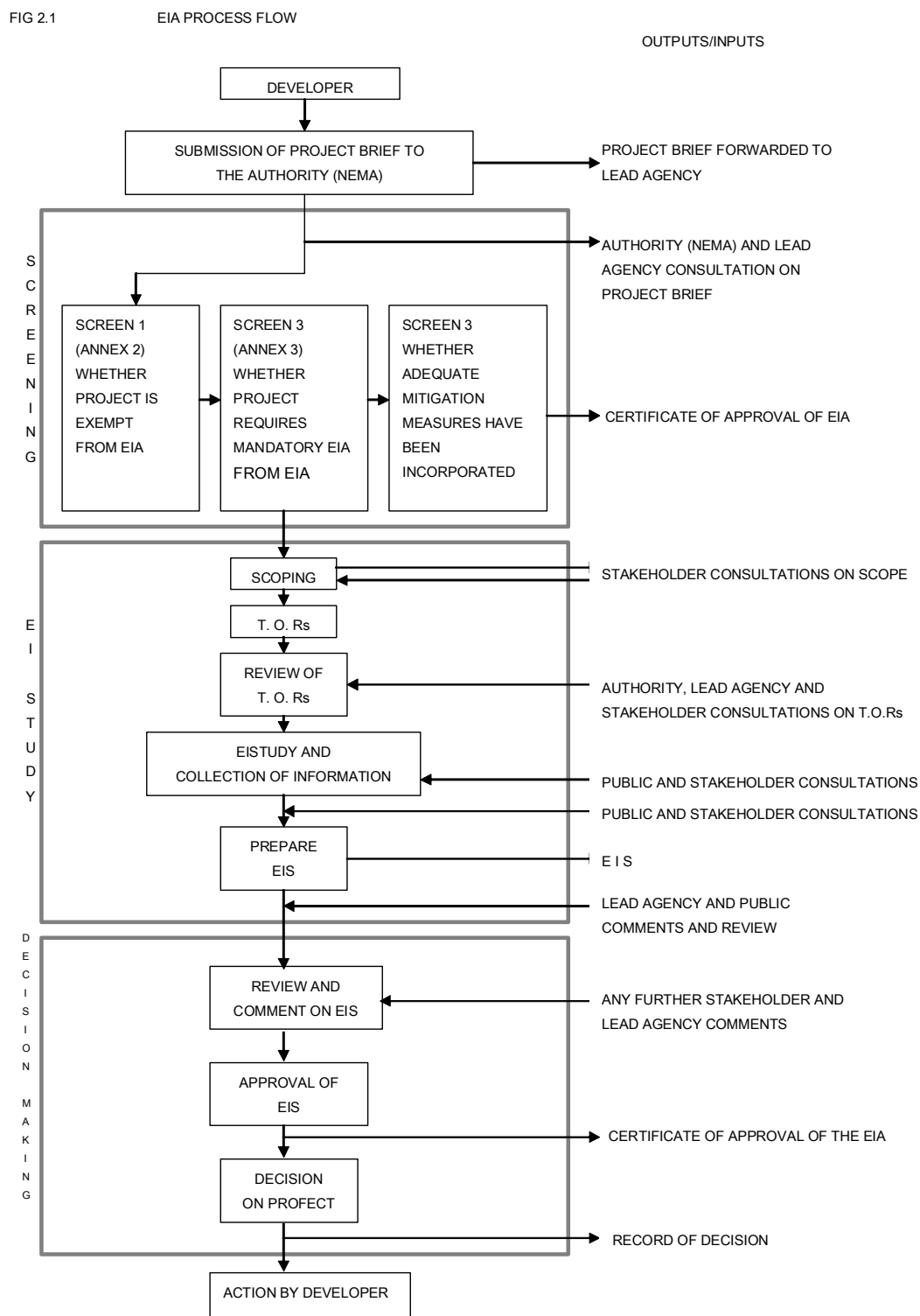
Case-1 : 従来通りカウンターパート(プロジェクト実施省庁)がVAT分を負担する。

Case-2 : 免税措置証明書の発給を受け、購買時提示しVAT抜きの価格で購買を行う。

本プロジェクトのカウンターパートであるMOWHCに対するヒアリングの結果、E/Nの条文に従い、今後も日本の無償プロジェクトに関しては、現行通りのシステム(上記Case-1)が継続される予定であるとの回答を得た。

(2) 「ウ」国の環境影響評価システム

通常EIRの承認申請は事業者が行うものであり、道路整備事業における環境影響調査(Environmental Impact Assessment : EIA)は義務づけられている。今回の場合はMOWHCがその担当機関である。EIAを含む「ウ」国の環境影響評価に関わる手続きの手順を図2-18に示す。



出典: Guidelines for Environmental Impact Assessment in Uganda(NEMA)

図 2-18 環境影響評価の手続き

JICA作成の「JICA環境社会配慮ガイドライン2004年4月」のスクリーニング様式についてMOWHCの環境担当者が確認した結果を添付資料に示す。また、調査対象地域の自然環境・社会環境の現況および本計画で実施予定の工事概要を考慮して初期環境影響評価(IEE)を実施した。その結果を表2-18に示す。

表 2-18 初期環境影響評価結果 IEE

環境項目		評価	記 述
社会環境	住民移転	B	道路改修は現道のROW内に納めるため住民移転の問題はない。
	経済活動	D	工事中に交通規制や迂回路への通行等不便が発生するが、一時的なものであり、これによる経済活動に対する影響は軽微である。 工事に伴い、一時的ではあるが地元の雇用者の創出につながる。
	交通・生活施設	B	用地取得はないが、既得権益保護の観点から、現在交差点周辺の車両の出入り口については、交差点の機能を犯さない範囲で配慮する必要がある。 工事中に一時的な通行止め、迂回路の利用等が発生し交通流や歩行者に不便が生じる。したがって、事前にMOWHCと協議の上住民・ドライバーへの広報活動を行い、負荷低減策を講じる必要がある。 エンテベ道路沿い、クロックタワーに近接する消防署およびンサムビア道路と交差する鉄道について稼働に支障のない工事計画を立案するとともに、工事の際に配慮する必要がある。
	地域分断	D	環境負荷への影響はない。
	遺跡・文化財	B	クロックタワー、ショップライトRA近傍のヒンズー寺院およびエンテベ道路沿いにはモスクがあるが、いずれもその用地を犯すものではなく、環境負荷への影響はない。しかし、工事の際には影響のないよう充分注意をする必要がある。 パン・アフリカン・フリーダム・スクエアは建設ヤードとして借地が可能だが、南アフリカ独立に関連する土地であり、返却の際には碎石を取り除くなど現況復旧する必要がある。
	水利権・入会権	D	対象外。
	保健衛生	C	工事中に仮宿舎で生活する関係者および地元建設労働者に対して衛生管理、およびHIV/AIDSなどへの予防措置・啓蒙活動が必要である。
	廃棄物	B	建設廃材および一部の既設アスファルト舗装撤去の際発生する廃材管理は、環境負荷低減のため適切な計画・監視が必要である。
	災害(リスク)	B	工事中の建設労働者・一般市民の事故および既存交通による交通事故等の発生が予見されるので、適切な予防措置が必要である。
自然環境	地形・地質	D	現道路の改修であり環境負荷への影響はない。
	土壌浸食	D	土壌に影響を及ぼす工事はなく環境負荷への影響はない。
	地下水	D	地下水に影響を及ぼす工事はなく環境負荷への影響はない。
	湖沼・河川流況	D	湖沼・河川はない。
	海岸・海域	D	海岸・海域はない。
	動植物	D	計画対象近傍には保護・希少種はなく、環境負荷への影響はない。
	気象	D	本計画は大規模開発ではなく、環境負荷への影響はない。
	景観	D	改良対象近傍には特に保全の必要な景観はないので、環境負荷への影響はない。
公害	大気汚染	B	道路路床施工中に粉塵の発生が考えられ、環境負荷低減のために対策・監視が必要である。
	水質汚濁	C	建設ヤードで発生する糞尿の処理については、環境負荷低減策を講じる必要がある。
	土壌汚染	D	廃油、アスファルトの漏れにより土壌汚染が懸念されるので環境管理は必要であるが、非常に軽微である。
	騒音・振動	B	舗装工事中に振動ローラの使用が考えられ騒音・振動により影響が考えられる。
	地盤沈下	D	本工事による地盤沈下が予見される工事はなく環境負荷への影響はない。
	悪臭	D	著しい悪臭の発生はないが、一時的にアスファルト舗装工事の際に異臭は発生するが、非常に短期間であり軽微であるので環境負荷への影響はないと考える。
総合評価		B	“B”と評価された上記項目に対して、特に、遺跡・文化財の保護、建設廃材処理、工事中の交通事故対策に対しては十分な環境管理計画が必要である。

注: 評定区分

A: 重大なインパクトが見込まれる

C: 不明

B: 多少のインパクトが見込まれ設計・工事に配慮を要す

D: 殆どインパクトは見込まれない

(3) 安全の確保

「ウ」国の治安は極めて安定している。ただし本計画対象範囲は市内中心部にあり、遠・近距離バスターミナルが集中するナミレンベ道路やジンジャ道路に近接した、人や交通の集中する地区で行われる。このため、施工中の安全確保、住民とのトラブル回避には十分留意する必要がある。工事期間中は警察官による交通整理および建設ヤードへの特別パトロールを「ウ」国政府に要請し、施工期間中の交通安全や安全の確保を確実にする必要がある。また住民とのトラブルを少なくするため、十分な広報活動を実施する事も重要となる。

第 3 章

プロジェクトの内容

3. 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

ウガンダ共和国(以下「ウ」国)政府は1987年以来世銀・IMFの支援を受け、構造調整政策を積極的に推進し、公務員の削減、農産物市場の自由化など具体的政策のもとにマクロ経済の安定を図っている。この自由化経済の枠組みの中で経済活動をいかに活性化させていくかが、国家経済の課題である。この目標達成のため、「ウ」国政府は公共投資計画(Public Investment Plan: PIP、1996/97-1998/99)において下記の項目を開発目標と定め、インフラ整備を急いでいる。

- ◇ 経済成長と貧困の撲滅
- ◇ 持続的な経済成長
- ◇ 政府機構と公共サービスの改善・効率化

上記目標達成のためには交通・運輸部門の拡充はとりわけ重要な課題と考えており、道路整備10ヶ年計画(RSDP1: Ten Year Road Sector Development Programme, 1996/97-2005/06)を策定した。また、2000年にはその見直しを行い、翌年には5年周期計画(RSDP2, 5-years rolling Plan, 2001/02-2010/11)を策定した。

他方で、「ウ」国政府はRSDP1に基づき、首都カンパラ市内の交通混雑緩和対策として、開発調査「カンパラ主要道路改善計画調査」(1996年～1997年)を日本政府に要請した。この調査では、カンパラ市内の交通混雑の原因は、交通処理能力の小さい交差点や、降雨時の道路の冠水、これに加え、疲労度の増した舗装の破壊が原因と結論付けられた。この調査結果に基づき「ウ」国政府は、1997年12月、日本政府に対し無償資金協力「カンパラ幹線道路改善計画」を要請した。この施工工事は2000年3月に5交差点の改善工事として完成した。また、同時に要請された「第二次カンパラ市幹線道路改修計画」は開始時期が遅れたものの2005年2月に終了した。

これら日本国政府の実施した調査や5交差点改善工事の重要性を認識した「ウ」国政府は、2001年から2003年に世銀の援助を仰ぎ、カンパラ市内中心部の交通混雑緩和に対する開発調査「カンパラ首都圏交通網改善計画」(Kampala Urban Traffic Improvement: KUTIP)を実施した。さらに、この調査結果と日本政府の実施した開発調査を反映し、2003年12月に日本国政府に対し無償資金協力「カンパラ市内交通事情改善計画」を要請した。

本計画は、慢性的なカンパラ市内の交通混雑緩和対策として、これまでに市の中心外で実施された日本国無償資金協力による交差点改良による改善効果を踏まえ、主要排水路の整備に伴い実施が可能となった、カンパラ市の中心部かつ最も渋滞の著しい交差点の道路機能の回復および交通安全施設の整備により交通混雑を改善することを目標としている。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは前述の目標を達成するために表3-1に示す交差点および道路施設の改善および整備を実施することとしている。これにより、期待される直接効果および間接効果を以下に記す。

本計画の実施により得られる直接効果は、道路部および交差点の交通容量が拡大され、交通量の増加および交差点処理能力の向上が図られる。幹線道路であるエンテベ道路およびジンジャ道路の1日当たりの交通量は現在約5万台/日から、完成後10年目には8万台/日と現在の60%増加することが予測される。また、現在無信号の交差点が信号化された場合には、過去の無償資金協力で実施された5交差点の実績より、交差点内の滞留時間は平均約3分から約1分に短縮されることが期待される。また、交差点・道路および交通安全施設の整備により、対象交差点近傍において年平均19%～39%で増加している交通事故が減少する。

間接効果は次のとおりである。

- 土地利用の高度化と都市経済の活性化
本道路整備により対象道路沿線での商業機能や業務機能が向上し、都市型の土地利用の促進に伴い、投資効果の拡大による新規事業の展開が活性化する。
- 交通安全意識の向上
本道路整備で導入される信号交差点、歩道、歩車道分離施設、交通安全標識等により、交通事故の予防効果が高まるばかりでなく、交通安全に対する啓蒙活動などによって市民の交通

安全意識が向上する。

一 公共交通のサービス改善

交通の整流化と公共バス駐車場の設置により、カンパラ市内および郊外を結ぶ足として使われている小型バスによる公共交通サービスが改善される。この小型バスは多くの市民によって利用されているため、その社会的インパクトは大きい。

表 3-1 協力対象事業

種 類	内 容・規 模
既設 6 箇所の交差点および 2 道路の改善	1. クロックタワーラウンドアバウト 2. ショップライトラウンドアバウト 3. カトウエ・メンゴヒルラウンドアバウト 4. カンパラ・エンテベロード交差点 5. ジンジャロードラウンドアバウト 6. アフリカーナラウンドアバウト 7. ンサムビア道路 8. エンテベ道路
交差点改良 車線数、車線幅員	原則として現状の道路の車線構成、車線幅員は確保する。ただし2004年9月の実測交通量調査による現況交通容量を基準に、交差点および道路の幾何構造を見直す 信号交差点には左折・直進レーンと右折レーンを設置する 車線幅員は 3.5m、右折車線は 3.25m を基準とする
舗装工	表層は現況と同様にアスファルトコンクリートとし、将来交通量（供用開始後 10 年）から必要舗装厚を算定する
歩道工	幅員は 3.0m および 2.0m の 2 タイプを基本とし、交差点周辺はマウントアップタイプを基本とする。舗装は簡易舗装(Double Bituminous Surface Treatment:DBST)とする
排水工	沿道条件および流量計算に基づき以下の路側溝・排水路を選択する。 L 型街渠、LU 型街渠、台形型開水路（石張三面水路）、その他に流末となる既設の排水路に接続する集水枥、横断管渠、清掃工を設計する
信号機システム工	対象交差点 1. クロックタワー交差点（連動制御） 2. ショップライト交差点（連動制御） 3. カンパラ・エンテベロード交差点 4. ジンジャロード交差点 - 車輛用信号機システム(LED 式) - 横断歩行者用信号機システム(LED 式) - 非常電源装置(小型 UPS+自動起動式発電機):現地の停電の多い電力事情を考慮し信号機システムの電源バックアップ機器を設置する
交通安全施設工	- 公共バス駐車場:既設のバス駐車場を交差点中心外に設置する - 歩車道分離帯:花壇工を交差点中心部に設置する - 歩車道分離帯:植樹帯により交差点周辺における歩行者の無秩序な横断を抑制する - 道路標識(警戒標識、規制標識、指示標識) - 路面標示(規制標示、指示標示、区画線) - 導流島(マウントアップ) - 歩行者用信号(信号交差点)

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

基本設計は、機能の現状復旧を第一の目標に考え、計画地点の自然条件、交通状況、社会経済状況および環境等種々の要因を考慮する。また学校、病院、工場、および既設の商店等関連施設への影響を考慮した設計および施工方法を検討する。設計全体を通して、工期の短縮、建設費・維持管理費の節減に留意し、カンパラ市の重要幹線道路としての機能を向上させる道路計画案を策定する。

(1) 基本方針

1) 適用設計基準

道路設計や交差点計画に用いる設計基準は可能な限り「ウ」国の道路設計基準(Road Design Manual: MOWTC, November 1994、以下Road Design Manual)に準拠するものとする。しかし本計画は都市内交差点改良であり、Road Design Manualに記述されない基準も多々ある。この様なものに関しては、AASHTO、BSおよび日本の道路構造令を適用する。

本設計で使用する設計基準は以下のとおりとする。

- 幾何構造設計基準 : Road Design Manual – Road safety revision Draft (MOWHC, May 2004)
 : Road Design Manual (MOWHC, November 1994)
 : A Policy on Geometric Design of Highways and Streets (AASHTO, 2001)
 : 道路構造令の解説と運用(社団法人日本道路協会, 平成 16 年 2 月)
- 舗装構造設計基準 : Road Design Manual (MOWHC)
 : Asphalt Overlays for Highway and Street Rehabilitation
 : Design of Pavement Structures (AASHTO, 1993)
 : アスファルト舗装要綱・改訂版(社団法人日本道路協会)
- 道路土工設計基準 : 道路土工要綱(社団法人日本道路協会)
- 道路排水工設計基準 : Road Design Manual (MOWHC, November 1994)
 : 排水工指針(社団法人日本道路協会)
- 交差点設計基準 : Road Capacity Manual (AASHTO)
 : 道路の交通容量(社団法人日本道路協会)
 : 平面交差の計画と設計(社団法人交通工学研究会)

2) 道路規格

事業の実施が予定されるエンテベ道路およびジンジャ道路の規格はRoad Design ManualではカテゴリーAとなる。その基準の詳細を表3-2に示す。

表 3-2 「ウ」国の道路区分

カテゴリーA:	
道路区分	主要幹線道路
道路区分の基準	- 国際幹線道路の一部を形成する。 - 国内の州都間の連結や首都や重点開発地を連絡する道路
必要車線数	片側 1 車線(両方向 2 車線)
車道の幅員	3.5m x 2 = 7.0m

また、日本の道路構造令を参照する場合、道路の区分は都市部で第4種となり、計画交通量は1万台/日以上(カンパラ道路約3万台/日、エンテベ道路4万台/日)で第1級となる。

3) 設計速度

「ウ」国のRoad Design Manualでは、カテゴリーAに属する道路の設計速度は80～110Km/hrに規定されている、これは郊外部を対象とした設計速度であり、都市内交通にあつては、自動車走行の円滑性、快適性、安全性ならびに沿道環境に配慮して、この設計速度を低減させる必要がある。この考え方から本計画対象路線の設計速度は交差点内40 Km/hr、単路部60Km/hrに設定する。

4) 幾可構造基準

基本的には、「ウ」国のRoad Design Manualの基準を採用するが、都市内道路の詳細な基準が明確に記述されていないため、道路構造令およびAASHTOを参考に、表3-3の基準を適用する。

表 3-3 適用基準

幾可構造要素	適用基準	ウガンダ基準	道路構造令	AASHTO
道路規格(区分)	都市内道路	Category A	構造令 4 種 1 級	Urban Arterials
設計速度	40～60km/hr	80～110km/hr	60km/hr	30～60 mph
最小曲線半径	150m	125m	150m	—
最急縦断勾配	5.0%	4.0～6.0%	5.0%	5.0～11.0%
最小緩和曲線長	50.0m	—	50.0m	—
横断勾配	2.0%	2.5%	2.0%	1.5～3.0%
車線幅員	3.5m	3.5m	3.25m	10～12 ft.

5) 供用開始年

供用開始年はエンテベ道路2007年1月、ジンジャ道路は2007年8月と設定する。計画交通量は供用開始から10年先に設定し、この間の交通量増加率は交通調査結果による1997～2000年増加率(約6.2%)およびカンパラ市の過去4年間(1999/00～2002/03)の自動車保有台数の増加率約6.0%を勘案し2004～2007年を6.0%、また2008年以降を3.0%と想定する。

6) 舗装設計

舗装設計には、AASHTO、BS、日本舗装協会の方法等があるが、国際的にはAASHTOが一般的であり、これを主として設計を行う。本舗装設計ではAASHTOのアスファルト舗装設計方法に従い図3-1に示す流れで設計を行う。

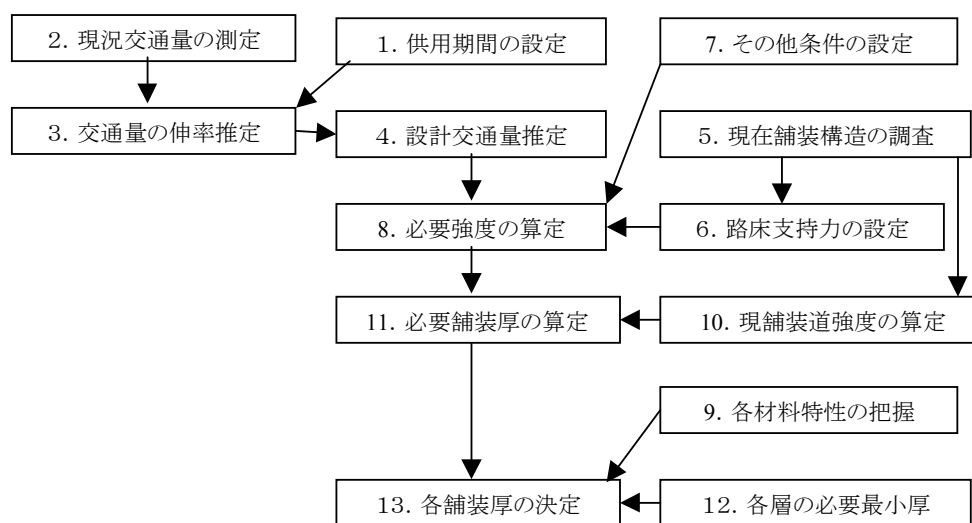


図 3-1 舗装設計の流れ

7) 排水設計

KCCが計画している「カンパラ市内排水基本計画」(Kampala Drainage Master Plan : KDMP)を分析し、可能な限りその計画に沿った方向で排水計画を実施する。また、改善工事が終了した「ナキブボ排水路改善計画」(NCRP)で設置した排水路を活用することから、道路排水設計は「ウ」国Road Design Manualに従って行う。また、Road Design Manualに詳細に規定されていない排水構造物の排水量、流速等の算定は日本道路協会基準(排水工指針)に基づいて行う。

8) 交差点設計

市街地の詳細な交差点基準は「ウ」国Road Design Manualに記述されていないため、本基本設計調査では交差点の立地条件を精査した後、AASHTOのRoad Capacity Manualや日本土木学会による標準交差点交通解析手法を適用し、その妥当性をチェックする。また道路交差点の設

計は単に交通容量の向上ばかりではなく、歩行者を含む交通安全の向上を配慮して行う。その設計にあたっては従道路の位置的特性、方向別交通量、車種混入率、横断歩行者数等の情報を分析し、設計内容を適正なものとする。特に横断歩道は指定された地点以外での道路横断を制御するため、可能な限り歩行者の導線に合わせ、また歩車道境界を明確にし、道路横断時の交通事故削減を目指す方針とする。

9) 交通安全施設設計

交通の安全を確保する事を目的に、交通流の円滑な流れや歩行者の通行を阻害することなく道路交通を確保するために下記に示す施設を計画する。

- 歩車道分離帯の整備
- 既存公共バスの停留場の移設
- 道路標識および路面標示の設置
- 交差点内における歩行者保護・横断抑制施設の設置
- 横断歩道の設置

(2) 自然条件に対する方針

1) 気候や降雨に対する方針

カンパラ市は年間を通じ多雨(年間降雨量は1,300mmから1,700mm)であり、降雨強度(最大日降雨量が100mm)も高いことが伺える。これに加え、改善対象地域が市内中心部にあり、市街化による路面の舗装化に伴い、雨水の流出が非常に早いことを踏まえ、道路排水計画ではこれらを満足する排水計画を立案した。

2) 気温や風速に対する方針

カンパラ市は赤道直下にありながら高地(平均標高1,200m)に位置するため気温は比較的温暖である。しかし、昼夜の温度差は最高気温30℃、最低気温15℃と比較的大きい事や、ビクトリア湖に近接した地勢的条件から、湖水からの風やまたその逆方向の風(平均4ノット前後)が比較的規則正しく吹く傾向にある。これらの事柄から、施工時におけるコンクリート工事の養生や、アスファルト舗設などの品質管理、工事時の周辺環境対策に十分注意を払う技術仕様書の策定が必要である。

(3) 社会経済条件に対する方針

1) 社会・経済・都市形態

カンパラ市の行政、商業、ビジネス等の業務機能の多くは、市中心部のナカセロ地区に集積している。このような人口の周辺部増加と中心部での業務機能の一点集積は朝夕のピーク時において、大きな都心部と郊外間の交通流となり、低容量の道路交通施設の下で激しい道路交通混雑を引き起こすひとつの要因となっている。本計画ではこれ等の社会要因を十分理解した上でカンパラ市内の交通混雑緩和策を立案する。

2) カンパラ市の交通事情

「ウ」国の運輸交通は鉄道、道路、湖上水運、航空により構成されている。その中で道路による輸送量は全輸送量の90%を占めるなど、道路に対する依存度は高く、国内の地方都市や周辺諸国のコンゴやルワンダ等との物流は、全てカンパラ市内にある中継基地を経由している。また、カンパラ市の道路の舗装率は、表3-4に示すとおり59%と全国平均の8%に比べれば高いが、その舗装は路盤に粒状材を使用せず、現況土上に1962年の独立以前の軽交通舗装規格で施工された簡易舗装構造が主である。なお、カンパラ市内の道路に良く見られるポットホールや舗装の破壊は現在の交通状況を反映しており、本計画ではこれらの要因を考慮して舗装設計を立案した。

表 3-4 ウガンダ国およびカンパラ市の道路・舗装道路延長

単位: km

地域	全天候型道路		乾期道路	合計	舗装率
	アスファルト舗装	砂利			
全国	2,276	10,635	12,721	25,632	8.8%
カンパラ市	126	81	5	212	59.4%
全国(MOWHC管轄)	2,107	5,862	0	7,969	26.4%

出典: RSDP-2 Executive Summary, March 2002

(4) 建設事情/調達事情もしくは業界の特殊事情/商習慣に対する方針

1) 労務状況

「ウ」国の失業率は公式には発表されていないが、全国平均30%というデータもある。近年カンパラ市への人口集中の傾向が顕著であり、カンパラ市の失業率は全国平均を上回ると考えられる。このような求人に対し求職がアンバランスな状況では一般労働者の労務条件は良いとは考え難い。特に建設現場においては、単純作業に従事する労働者の確保は容易であるが、特殊技能を必要とする労働者は質、量ともに不足しており、「ウ」国在住のケニア人やインド人労働者が雇用されているケースが多い。

2) 法規および規定

労働者の雇用に際して雇用者は「ウ」国の労働基準法(Labor Law:2000年5月改定)を遵守しなければならない。労働基準法に規定されている主な労働条件は以下のとおりである。

- 週労働時間: 48 時間
- 残業手当: 週労働時間 48 時間を超える場合、残業手当は以下の計算による
時給 x 1.5 x 残業時間
時給 x 2.0 x 残業時間(日曜・祝祭日)
- 週休息時間: 連続する 24 時間
- 就業時間内の休憩: 6 時間労働につき 30 分
- 交通費・住宅手当: 適正額
- 産休: 4 週間(但し女性のみ)
- 社会保険(NSSF): 雇用者は給料の 10%を負担(被雇用者は 5%を負担)

本計画でもこれらの規定に準ずる。なお、月額50,000US\$ (27US\$相当)を最低賃金とする最低賃金法が提案されているが、まだ実施には至っていない。

3) 「ウ」政府の抱える高額な工事費の国内問題

「ウ」政府は近隣諸国に比べ公共事業に関わるプロジェクトコストの割高感を懸念している。その要因として、国内建設業界の未成熟による技術不足や、外国系建設会社の独占による自由競争不足、これに加え地理的条件として内陸国ではあるが輸入資材を取り扱う商社の不足による価格競争不足を挙げている。「ウ」国政府は、これらを早急に改善することが急務である事を経済政策白書(White Paper on Government Policy)で提言している。これを受け、MOWHCはRSDP-2においてUS\$1.25百万を計上し、国内建設業界の育成を目的とした国内建設業界開発計画(The Development of the Local Construction Industry)を策定した。また、この具体的な活動計画として、3ヶ年実施計画(Seven-point 3-year Action Plan)が策定されている。本計画においても、特殊な工法・材料は使用せず、現地業者で対応が可能な工法で計画する。

(5) 現地業者の活用に係わる方針

1) 建設事業の実施動向

MOWHCに登録されている建設業者数は177社(2004年度)ある。この内訳は、会社の規模や工事経歴等によりグレードAからDの4段階に分類されている。各グレード別の登録業者数は、グレードA23社、B15社、C40社、D99社が登録されている。また、グレードAに属する会社には数社の国際企業が含まれ、現地業者においては、土木工事や建築工事などを兼ね備えた規模の大きな建設業者であり、カンパラ市内に本社を置くものも多い。

2) 建設業者の技術水準

建設業者の技術水準はMOWHCの入札事前審査基準から判断が可能である。その主な判定内容は以下のとおり。

- 全体は6つのカテゴリー(一般情報10ポイント、過去2年間の道路工事金額25ポイント、職員の資格や経験年数15ポイント、所有建設機械35ポイント、財務内容10ポイント、MOWHCの評価5ポイント)に分けその合計が100ポイントとなる。
- 所有建設機械の評価では、建設機械を自社所有している企業のポイントが高い。
- グレードAは85ポイント以上、Bは70～85ポイントの業者に与えられる。
- 工事金額は500百万US\$ (約3千万円)以上が満点となる。

これらの事柄から、グレードAやBに登録されている業者は、品質管理や工程管理などに関しては入札事前審査基準から判断できないものの、わが国の建設業者の管理下で下請け業者として活用することは十分可能と思われる。

(6) 実施機関の運営・維持管理能力に対する対応方針(予算、人員、技術レベル等)

施設の維持管理に関わる「ウ」国政府の対応は過去の実績から考え十分とはいえない。主な原因として維持管理組織がMOWHCとKCCに2分され、集中的かつ長期的な補修計画による効率的な対策ができないためである。また、人員や維持補修作業の技術レベルは十分ではあるが、カンパラ市内の既設インフラ整備の現状は過去数十年前に整備されたものが多く、それら施設の半数以上が耐用年数を超え、限られた予算の中で維持管理しているのが現状である。

これらの状況から、事業実施段階におけるワークショップやカウンターパート・トレーニングを通じて、効率的な維持管理や施設の合理的な運用方法の構築の必要性の理解と関係省庁や関係機関の理解を図ることが重要である。

(7) 施設、機材等のグレードの設定に係る方針

下記を基本構想の骨子とする。

- 現況交通量に基づき、用地収用を伴わない交差点の幾何構造を策定し、適正な車線構成や車線幅員を設定する。
- 交通流のボトルネックとなっている交差点の容量を拡充し、交通の整流化を図る。
- 追加要請されたンサムビア道路(延長 200m)については、改修済のキブリ道路との接続による道路整備効果発現の観点から本計画に含める。
- 交通安全を重視し、歩道、歩車道分離帯、バスベイ、道路標識および路面標示を備える道路構造とする。
- 信号機は、カンパラ市の電力不足による停電対策となる非常電源装置を有するシステムとする。
- カンパラ市が恒常的に抱える道路の冠水問題に対し、街渠・管渠等の排水施設を整備し、道路構造体の安定を図る。
- 路盤の再活用可能な部分は改修内容を表層に限定するなど既存舗装の残存強度を考慮した経済的な舗装設計を行う。
- 現地業者や現地資機材および適正な工法の採用により工費を縮減する。

(8) 工法/調達方法、工期に係る方針**1) 工法に係わる方針**

本プロジェクトは、工事量の約50%が舗装工事であり、「ウ」国の舗装工事は既に機械化されている。現地で調達可能な舗装機械によって施工する計画とし、舗装の均一かつ高い品質の確保を図る。また工事箇所が多くは、現況交通を許容しながらの施工となるため、作業員の安全確保、通過交通による整備構造物の破損を防ぐため、プレキャスト製品を取り入れ、現場でのコンクリート打設を最小限に抑える。

2) 工期に係わる方針

工事工期の設定は、対象交差点およびラウンドアバウトの交通特性、工事の施工手順を考慮し、周辺環境への負荷を最小限に抑える。また導入する建設機械や施工パーティの効率的な配置を検討し、工期の短縮を図る。信号機を設置するクロックタワー、ショップライトおよびジンジャロード交差点は、交差点の交通解放と信号の供用が同時期に行われるよう計画する。また、事業費、工期、工事開始時期を踏まえて国債、単年度、単年度2期分け等について、最適な工期設定を行う検討する。

3-2-2 基本計画**(1) 全体計画****1) 整備対象区間**

市内中心部に位置する以下の6交差点および2道路が今回の調査対象交差点である。

1. クロックタワーラウンドアバウト
2. ショップライトラウンドアバウト
3. カトウエ・メンゴヒルラウンドアバウト
4. カンパラ・エンテベロード交差点
5. ジンジャロードラウンドアバウト
6. アフリカーナラウンドアバウト
7. ンサムビア道路(200m)
8. エンテベ道路(340m)

2) 整備対象工種

整備対象工事は以下の工種である。

- － 対象交差点の幾何構造の見直しと交差点機能の改善に関わる土木工事
- － 省電力タイプの信号機システムの設置(非常電源装置を含む)
- － 道路排水施設の改善
- － 交通安全施設の設置

(2) 施設計画

1) 舗装設計

① 舗装の種類

一般に舗装の種類は剛性舗装(コンクリート舗装)、たわみ性舗装(アスファルト舗装)および軽交通の砂利道に大別される。また、たわみ性舗装には簡易舗装構造(浸透式等)とアスファルトコンクリート舗装構造(AC)に区分される。

本計画路線の舗装タイプは以下の理由によりたわみ性舗装タイプを採用する。

たわみ性舗装タイプ採用の理由

現地の材料供給状態 : 「ウ」国では生コンクリートの大量入手が難しい。

施工実績 : 「ウ」国の道路工事では本格的コンクリート舗装の実績が乏しい。

補修工事の容易性 : アスファルト舗装はコンクリート舗装に比べ補修工事が容易である。

初期投資額 : アスファルト舗装はコンクリート舗装に比べ安価である。

施工技術力 : 「ウ」国では、コンクリート舗装は実績に乏しく施工機械が充実していない。

② 舗装構造

舗装構造は下記の理由によりアスファルトコンクリート舗装構造を採用する。

アスファルトコンクリート舗装構造採用の理由

幹線道路としての重要性 : 大型車の混入率が高いこと。

耐用年数 : 耐用年数が簡易舗装の5年に比べ、アスファルトコンクリート舗装は10年と長いこと。

都市内道路の現状 : 他国援助によって整備された簡易舗装による改良区間は、多雨の影響もあり多数のポットホールが発生し、道路交通の傷害となっていること。

初期投資額 : 簡易舗装に対しアスファルトコンクリート舗装は初期投資額が大きい、長期的には補修の頻度が少なく安価となること。

施工実績 : 「ウ」国ではアスファルトコンクリート舗装の施工実績が十分にあること。

③ 舗装厚設計手法

舗装厚設計は現地地質調査結果を基にCBR法で設計する。既設舗装上のオーバーレイ(改築構造)およびラウンドアバウト取り壊し後の新設舗装についてはAASHTO基準を適用する。またオーバーレイ舗装についてはUS Asphalt Instituteの有効舗装厚法(Effective Thickness Procedures)を適用し現状の残存強度を考慮した、経済性の高い設計法を採用する。

④ AASHTO 舗装設計の基本式

舗装の必要強度は、構造係数(Structural Number : SN)と呼ばれ、下記の基本式(式3-1)から求められる。

$$\log_{10} W_{18} = Z_R * S_0 + 9.36 * \log_{10} (SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \frac{\Delta PSI}{(4.2-1.5)}}{1094} + 2.32 * \log_{10} M_R - 8.07 \text{ 式}$$

$$0.4 + \frac{1}{(SN+1)^{5.19}}$$

ここに、

- － W18: 供用期間内の18kip(=8ton)への換算輪軸通過回数
- － ZR: 信頼性係数 = -1.037
(信頼性確率 R=85% に対応、都市部幹線道路は 80~99 の範囲)
- － So: 全体の標準偏差 = 0.45 (たわみ性舗装は 0.45)

- － MR:レジリエント係数
- － Δ PSI: 供用性指数の低下分 (供用性指数: Present Serviceability Index : PSI)
(例: 初期値: $P_o=4.2$ 、終局値: $P_t=2.5$ とすると $P_o - P_t=1.7$)

なお、PSIは供用性指数と呼ばれ、表3-5に示される数値が用いられている。

表 3-5 PSIの数値概念

項目	PSI	備考
最大	5.0	
初期供用性指数 P_o	4.5	剛性舗装
	4.2	たわみ性舗装
終局供用性指数 P_t	3.0	オーバーレイを行うべき時期
	2.5	表 3-6 参照
	2.0	表 3-6 参照
最小	0	

AASHTOの実験より、この終局供用性指数PSI値と道路ユーザーの認識には表3-6に示すような関係がある。

表 3-6 終局供用性指数 PSI

終局供用性指数 P_t	受認できないと表明した一般ユーザーの百分率
3.0	12%
2.5	55%
2.0	85%

本計画では終局供用性指数として $P_t = 2.5$ を採用する。

⑤ 供用期間(設計寿命)

たわみ性舗装の設計供用期間は、道路種別等により、10年、20年、30年と幅が広く、一定していないが、本計画道路の都市内道路としての特性(交通量が多いが、重車両は少ないこと)、および供用後のウガンダ政府の定期的な維持管理を前提とし完成後10年で設計する。

⑥ 供用期間内の 18kip (=8ton) 換算輪軸通過回数

舗装設計に当たり、交通量調査測点および後述の舗装設計範囲を示す位置図を図3-2に示す。供用期間内の8ton換算輪軸通過回数(Equivalent Single-Axle Load : EASL)は2004年9月の交通調査結果、車種別軸数、軸重量、EALファクターをベースとして表3-7～3-10に示される手順で推計された。ここで将来交通量の伸び率を2004年から2007年までは6.0%、2007年以降は3.0%と想定した。

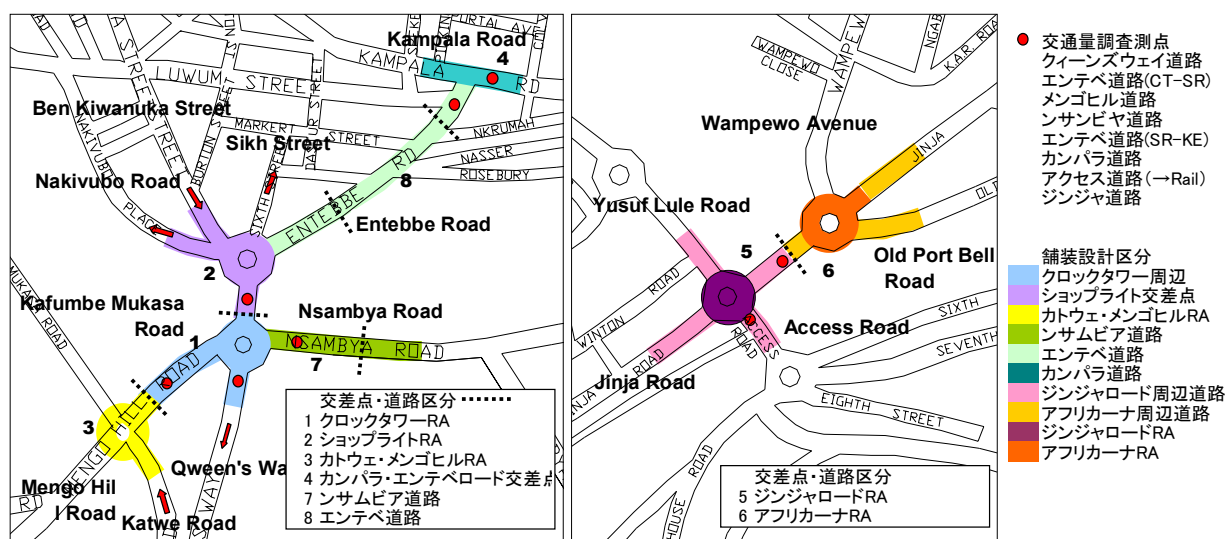


図 3-2 交通量調査測点および舗装設計区分図

表 3-7 計画対象道路の日交通量調査結果

単位:台/日

交通量調査測点	乗用車	小型バス	ピックアップアップ	バス	トラック2軸	トラック3軸	トレーラ	合計
クィーンズウェイ道路	4,811	5,230	1,281	61	781	121	112	12,397
エンテベ道路(CRT 北)	6,782	8,145	2,091	59	352	109	75	17,613
メンゴヒル道路	7,115	7,119	1,873	25	853	145	109	17,239
ンサムビア道路	6,019	4,259	2,029	41	791	170	136	13,445
エンテベ道路	6,413	1,224	1,785	89	509	102	35	10,157
カンパラ道路	4,973	5,810	1,450	84	336	21	12	12,686
アクセス道路	9,089	995	2,505	18	624	117	81	13,429
ジンジャ道路	7,243	5,448	2,019	81	589	76	76	15,532

注) 測点は図 3-2 を参照

表 3-8 車種別 8ton 輪軸重への換算係数

	乗用車	小型バス	ピックアップアップ	バス	トラック2軸	トラック3軸	トレーラ
車両総重量(t)	1.5	3.0	3.0	15.0	12.0	20.0	20.0
軸数	1+1	1+1	1+1	1+2	1+1	1+2	1+2
前軸重量 (t)	0.5	1.0	1.0	3.0	4.0	4.0	4.0
後軸重量 (t)	1.0	2.0	2.0	6.0	8.0	8.0	8.0
EAL Factor 前	0.00002	0.0002	0.0002	0.0198	0.0625	0.0625	0.0625
EAL Factor 後 1	0.00024	0.0039	0.0039	0.3164	1.0000	1.0000	1.0000
EAL Factor 後 2				0.3164		1.0000	1.0000
EAL Factor 計	0.0003	0.0042	0.0042	0.6526	1.0625	2.0625	2.0625

(EAL Factor = (軸重 / 8t)⁴)

表 3-9 8ton 換算輪軸通過年間回数(2004 年)

単位: 8ton 換算輪軸通過回数/年

交通量調査測点	乗用車	小型バス	ピックアップアップ	バス	トラック2軸	トラック3軸	トレーラ	8t輪軸通過回数計
クィーンズウェイ道路	527	8,018	1,964	14,530	302,882	91,090	84,315	503,326
エンテベ道路(CRT 北)	743	12,486	3,206	14,054	136,510	82,057	56,461	305,517
メンゴヒル道路	781	10,943	2,879	5,971	331,710	109,457	82,281	544,022
ンサムビア道路	659	6,529	3,110	9,766	306,760	127,978	102,383	557,185
エンテベ道路	702	1,876	2,736	21,200	197,397	76,787	26,348	327,046
カンパラ道路	545	8,907	2,223	20,009	130,305	15,809	9,034	186,832
アクセス道路	995	1,525	3,840	4,288	241,995	88,079	60,978	401,700
ジンジャ道路	793	8,352	3,095	19,294	228,422	57,214	57,214	374,384

工事完成をクロックタワー交差点周辺からカンパラ・エンテベ道路交差点までは、2007年1月、ジンジャロードおよびアフリカーナ交差点は、2007年7月と想定し、完成後10年までの累計8ton換算輪軸通過回数は、表3-10のようにまとめられる。

表 3-10 計画道路地点別の累計 8ton 換算輪軸通過回数

年	クィーンズ ウェイ道路	エンテベ 道路 (CT-SR)	メンゴヒル 道路	ンサムビア 道路	エンテベ 道路	カンパラ 道路	アクセス 道路	ジンジャ 道路
2004	503,326	305,517	544,022	557,185	327,046	186,832	401,700	374,384
2004(9月～)	167,775	101,839	181,341	185,728	109,015	62,277	133,900	124,795
2005	533,526	323,848	576,663	590,616	346,669	198,042	425,802	396,847
2006	565,537	343,279	611,263	626,053	367,469	209,924	451,350	420,658
2007(Start)	599,469	363,876	647,939	663,616	389,517	222,520	478,431	445,897
2008	617,453	374,792	667,377	683,525	401,203	229,195	492,784	459,274
2009	635,977	386,036	687,398	704,030	413,239	236,071	507,568	473,052
2010	655,056	397,617	708,020	725,151	425,636	243,154	522,795	487,244
2011	674,708	409,545	729,261	746,906	438,405	250,448	538,478	501,861
2012	694,949	421,832	751,139	769,313	451,557	257,962	554,633	516,917
2013	715,798	434,487	773,673	792,393	465,104	265,700	571,272	532,425
2014	737,272	447,521	796,883	816,164	479,057	273,671	588,410	548,397
2015	759,390	460,947	820,790	840,649	493,429	281,882	606,062	564,849
2016	782,171	474,775	845,413	865,869	508,231	290,338	624,244	581,795
2017(～1月)	67,136	40,752	72,565	74,320	43,623	24,921		
2017(～7月)							375,067	349,562
計測時～10年累計	8,206,218	4,981,144	8,869,725	9,084,334	5,332,152	3,046,106	6,870,795	6,403,575
計算用 EAL	8.2E+06	5.0E+06	8.9E+06	9.1E+06	5.3E+06	3.0E+06	6.9E+06	6.4E+06

⑦ 現在の舗装構造と路床支持力(設計 CBR)

2004年9月の試掘調査による既存の舗装構成に基づき、表3-11のように舗装設計の範囲を分類し、路床の設計CBRは採取した路床材料の室内水浸CBR試験より求めた値を用いる。

表 3-11 既存の舗装構成および損傷状況

舗装構造設計範囲	AC舗装	上層路盤	下層路盤	路床
	厚さ (mm)	厚さ (mm)	厚さ (mm)	設計 CBR (%)
クロックタワー周辺	50	200	200	7
ショップライト交差点	50	200	200	8
カトウェ・メンゴヒル RA	50	150	200	10
ンサムビア道路	50	200	200	10
エンテベ道路	50	150	150	8
カンパラ道路	100	100	100	9
ジンジャロード周辺道路	100	200	200	10
アフリカーナ周辺道路	75	200	200	10
ジンジャロード RA	100	200	200	10
アフリカーナ RA	100	200	200	7

⑧ 必要構造係数 SN の計算

これより対象路線を路床支持力(CBR)別に区分し、各区間の交通量で必要なSNを式3-1より求めると表3-12のようになる。

表 3-12 区間別の必要 SN

舗装構造設計範囲	路床 CBR (%)	交通量調査測点	EASL (10 年)	必要 SN (inch)	必要 SN (mm)
クロックタワー周辺	7	クイーンズウェイ道路	8,200,000	4.12	105
ショッピング交差点	8	エンテベ道路(CT-SR)	5,000,000	3.62	92
カトウェ・メンゴヒル RA	10	メンゴヒル道路	8,900,000	3.66	93
ンサムビア道路	10	ンサムビア道路	9,100,000	3.67	93
エンテベ道路	8	エンテベ道路(SR-KE)	5,300,000	3.66	93
カンバラ道路	9	カンバラ道路	3,000,000	3.18	81
ジンジャロード周辺道路	10	アクセス道路	6,900,000	3.51	89
アフリカーナ周辺道路	10	ジンジャ道路	6,400,000	3.46	88
ジンジャロード RA	10	アクセス道路	6,900,000	3.51	89
アフリカーナ RA	7	ジンジャ道路	6,400,000	3.96	101

⑨ 路盤工法と材料特性

新設の路床、路盤および表層のレジリエント係数、層係数を表3-13のように仮定する。

表 3-13 新設舗装各層のレジリエント係数と層係数

	AC 表層	上層路盤	下層路盤	路床
材料条件	加熱合材	修正 CBR 80%以上 PI=4.0%以下	修正 CBR 30%以上 PI=6.0%以下	
レジリエント係数 M_R	300,000psi	28,000psi	15,000psi	CBR x 1,500psi
層係数(新設) a_i	0.44	0.14	0.11	

* 注 CBR とレジリエントと係数の関係 舗装に関する AASHTO 指針 p16 および p17

既設舗装の残存SNを求める際、現道の舗装材料は自然条件、交通条件の影響より劣化してきていることを考慮する。表層は交通荷重や気候による劣化を考え、路盤は骨材の細粒化、路床土の混入および非排水状況による劣化を想定する。

表 3-14 既設舗装材料の層係数および排水係数

損傷 レベル	表層の層係数		路盤の層係数			排水係数
	表層の状態	AC 表層	表層の状態	上層路盤	下層路盤	
1	わずかに横ひびわれあり	0.35-0.40 0.40	表層に変状なし 0.10-0.14	0.14	0.11	優 1.1
2	細亀甲状クラック 10%以下	0.25-0.35 0.30		80% 0.11	80% 0.09	良 1.0
3	細亀甲状クラック 10%以上	0.20-0.30 0.25	表層に変状あり 0.00-0.10	70% 0.10	70% 0.08	並 0.9
4	中程度亀甲状クラック 10%以上	0.14-0.20 0.17		60% 0.08	60% 0.07	不良 0.8
5	幅広亀甲状クラック 10%以上	0.08-0.15 0.12		50% 0.07	50% 0.06	悪 0.7

* 注 CBR とレジリエントと係数の関係 舗装に関する AASHTO 指針 p16 及び p17

設計範囲ごとの層係数および排水係数は表3-14に基づき、PSI調査により得た表層の状態から、表3-15のように仮定する。

表 3-15 各設計範囲の層係数および排水係数

舗装構造 設計範囲	表層 ひびわれ	層係数 表層 a ₁	表層変状	層係数		排水状態	排水係数 路盤 m ₂
				上層路盤	下層路盤		
				a ₂	a ₃		
クロックタワー周辺	2	0.30	2	0.11	0.09	並	0.90
ショッピング交差点	2	0.30	2	0.11	0.09	並	0.90
カトウェ・メンゴヒル RA	2	0.30	2	0.11	0.09	良	1.00
ンサムビア道路	3	0.25	3	0.10	0.08	並	0.90
エンテベ道路	1	0.40	1	0.14	0.11	良	1.00
カンパラ道路	1	0.40	1	0.14	0.11	良	1.00
ジンジャロード周辺	3	0.25	4	0.10	0.08	並	0.90
アフリカーナ周辺	3	0.25	4	0.10	0.08	並	0.90
ジンジャロード RA	4	0.17	5	0.08	0.07	不良	0.80
アフリカーナ RA	4	0.17	5	0.08	0.07	不良	0.80

* 注 表層のひびわれ度、変状と排水状態は PSI 調査および現地調査の結果を基に 5 段階に評価した

⑩ 現在舗装強度の推定と必要強度との比較

表3-11の現況舗装構成と表3-15で想定した層係数および排水係数より、求めた現在の舗装厚の不足に対するオーバーレイ舗装厚を求めた結果、表3-16に示すアスファルトコンクリート厚が必要となる。

表 3-16 既存の舗装の残存 SN とオーバーレイ舗装厚

舗装構造設計範囲	必要 SN	残存 SN	不足 SN	必要表層厚 $a_1=0.44$ (mm)
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
クロックタワー周辺	105	48	57	130
ショッピング交差点	92	48	44	100
カトウェ・メンゴヒル RA	93	47	46	105
ンサムビア道路	93	42	51	116
エンテベ道路	93	54	39	89
カンパラ道路	81	61	20	45
ジンジャロード周辺	89	55	34	77
アフリカーナ周辺	88	49	39	89
ジンジャロード RA	89	39	50	114
アフリカーナ RA	101	39	62	141

⑪ 既設舗装の舗装構成

表3-16に示す表層厚でアスファルトコンクリートのオーバーレイを行うことが考えられるが、4インチ(10cm)を超える表層施工は、表層の劣化状況より長期安定性に問題があることから、施工性と供用後の舗装体の密着性を考え、既設の表層を撤去し上層路盤と表層を施工する工法を採用する。この場合の計算根拠を表3-17に示す。

表 3-17 改修によるオーバーレイ舗装厚

舗装構造設計範囲	必要	残存	不足	表層	基層	上層	計算 SN
	SN	SN	SN	(AC)	(AC)	路盤	
	(mm)	路盤 (mm)	(mm)	$a_1=0.44$ (mm)	$a_2=0.44$ (mm)	$a_3=0.14$ (mm)	
クロックタワー周辺	105	36	69	50	50	200	72
カトウェ・メンゴヒル RA	93	35	59	50	50	150	65
ンサムビア道路	93	32	61	50	50	150	65
ジンジャロード RA	89	24	65	50	50	200	72
アフリカーナ RA	101	24	77	50	50	250	79

⑫ 新設舗装の構成

現ラウンドアバウト内や道路拡幅部の新設舗装構成の計算根拠を表3-18に示す。

表 3-18 拡幅部の舗装構成

舗装構造設計範囲	必要 SN	表層 a1=0.44 (mm)	基層 a1=0.44 (mm)	上層路盤 a2=0.14 (mm)	下層路盤 a3=0.11 (mm)	SN
クロックタワー周辺	105	50	50	200	300	105
ショッピング交差点	92	50	50	150	300	98
カトウェ・メンゴヒル RA	93	50	50	150	300	98
ンサムビア道路	93	50	50	150	300	98
エンテベ道路	93	50	50	150	300	98
カンパラ道路	81	50	0	200	300	83
ジンジャロード周辺	89	50	50	150	300	98
アフリカーナ周辺	88	50	50	150	300	98
ジンジャロード RA	89	50	50	150	300	98
アフリカーナ RA	101	50	50	200	300	105

⑬ 舗装厚の決定

オーバーレイおよび新設舗装の構成を表3-19に示す。

表 3-19 拡幅部の舗装構成

舗装構造設計範囲	既設舗装オーバーレイ・改修部					拡幅部(新設舗装)				
	記号	表層 剥取 (mm)	表層 (mm)	基層 (mm)	上層 路盤 (mm)	記号	表層 (mm)	基層 (mm)	上層 路盤 (mm)	下層 路盤 (mm)
クロックタワー周辺	Re-2	50	50	50	200	Nc-3	50	50	200	300
ショッピング交差点	Ov-2	10	50	50		Nc-2	50	50	150	300
カトウェ・メンゴヒル	Re-1	50	50	50	150	Nc-2	50	50	150	300
ンサムビア道路	Re-1	50	50	50	150	Nc-2	50	50	150	300
エンテベ道路	Ov-2	10	50	50		Nc-2	50	50	150	300
カンパラ道路	Ov-1	10	50			Nc-1	50	0	200	300
ジンジャロード周辺	Ov-2	10	50	50		Nc-2	50	50	150	300
アフリカーナ周辺	Ov-2	10	50	50		Nc-2	50	50	150	300
ジンジャロード RA	Re-2	100	50	50	200	Nc-2	50	50	150	300
アフリカーナ RA	Re-3	100	50	50	250	Nc-3	50	50	200	300

2) 車線計画

「ウ」国のRoad Design ManualによりカテゴリーAに属する道路として、車線幅員は1車線当り3.5mとする。なお、現況の各道路の車線幅員は3.5mが確保されている。ちなみに、道路構造令では第4種1級として3.25m、AASHTOでは10～12ft(3.66m)である。

車線数はRoad Design Manual により通過可能交通量を分析し、現況交通容量に対して道路敷内に収まる車線数を表3-20に示すように設定する。

表 3-20 現況交通容量に対する道路の改善車線数

対象交差点	接続道路	日実測 交通量 PCU/日	30番目 DHV 8% PCU/時間	可能交通 容量 PCU/時間	車線数(構成)		
					現況	改善案	実測/可能 交通量比
クロックタ ワー交差点	メンゴヒル道路(KM RA側)	42,568	3,405	2,707	片側3車線	変更なし	0.84
	クイーンズ道路	29,607	2,369	2,670	片側2車線	片側3車線	0.59
	ンサムビア道路	35,025	2,802	2,591	両側1+1車線	両側2+2車	0.54
	エンテベ道路(SR RA側)	73,201	5,856	2,618	両側2+2車線	両側3+2車	0.89
ショップライト 交差点	ベンキワヌカ道路	24,941	1,995	2,767	片側2車線	変更なし	0.72
	ナキブボ道路	33,933	2,715	2,750	片側2車線	変更なし	0.99
	シカ道路	5,225	418	2,772	片側1車線	変更なし	0.30
	エンテベ道路(センター側)	33,979	2,718	2,604	両側2+2車線	変更なし	0.52
カトウエ・メン ゴヒルRA	カトウエ道路	37,284	2,983	2,699	片側3車線	変更なし	0.74
	メンゴヒル道路	14,277	1,142	2,425	両側1+1車線	変更なし	0.47
	カフムベ道路	10,347	828	2,720	両側1+1車線	変更なし	0.30
カンパラ・エ ンテベロード 交差点	エンテベ道路	36,474	2,918	2,699	両側2+2車線	変更なし	0.54
	カンパラ道路(センター側)	36,655	2,932	2,683	両側2+2車線	変更なし	0.55
	カンパラ道路(ジンジャ側)	46,696	3,736	2,721	両側2+2車線	変更なし	0.69
ジンジャロー ド交差点	ジンジャ道路(センター側)	47,583	3,807	2,650	両側2+2車線	変更なし	0.72
	アクセス道路	43,327	3,466	2,648	両側2+2車線	変更なし	0.65
	ユスフ・ルレ道路	34,323	2,746	2,647	両側2+2車線	変更なし	0.52
	ジンジャ道路(A RA側)	64,346	5,148	2,661	両側3+3車線	変更なし	0.64
アフリカーナ RA	オールド・ポート・ベル道路	19,924	1,594	2,644	両側1+1車線	変更なし	0.60
	ワンペオ道路	8,489	679	2,685	両側1+1車線	変更なし	0.25
	ジンジャ道路(ジンジャ側)	43,352	3,468	2,693	両側2+2車線	変更なし	0.52

*1 日実測交通量は2004年9月平日2日間に実施した交通量調査結果の平均値。

*2 PCU(乗用車換算台数:Passenger Car Unit)への車種別の換算係数は、JICA実施の開発調査「カンパラ主要道路改善計画調査」より、乗用車・ピックアップ:1.1、小型バス・バス:1.3、大型トラック等:2.0を用いた。

*3 DHV、可能交通容量等の計算は、Road Design Manual, section 3, May 2004, MOWHC による。

また、表3-20で見直した各道路の車線に対し、現況交通容量に対する各交差点の飽和度解析より求めた滞留車線構成および帯流長の検討結果を表3-21に示す。

表 3-21 交差点飽和度解析および交差点改善計画

対象交差点	接続道路	現況車線数	改良計画(案)	改良範囲	交差点飽和度 ※1			信号サイクル長(sec)	
				停止線からの距離 (m)	上段:AMC-1	上段:AMC-2	下段:PMC-1	サービスレベル ※2	下段:PMC-2 ※2
クロックタワー 交差点	1 メンゴヒル道路(KM RA側)	片側3車線(流入)			0.85	1.07	108	※3	3
	2 クイーンズ道路	片側3車線(流出)		-					
	3 ンサムビア道路	両側2+2車線		180					
	4 エンテベ道路(SR RA側)	両側3(出)+2車線		(100)					
ショップライト 交差点	5 エンテベ道路(CT RA側)	両側3(入)+2車線		(100)	1.01	0.98	108	※3	3
	6 ベンキワスカ道路	片側2車線		150					
	7 ナキボ道路	片側2車線							
	8 シカ道路	片側1車線(流出)		-					
	9 エンテベ道路(センター側)	両側2+2車線							
カトゥエ・ メンゴヒル RA	10 カトゥエ道路	片側3車線(流入)		60	ラウンドアバウトであり、各枝線からの流入交通量に対する交通容量を検証する				
	11 メンゴヒル道路	両側1+1車線		20					
	12 カフムベ道路	両側1+1車線		20					
	13 メンゴヒル道路(CT RA側)	片側3車線(流出)							
カンバラ・ エンテベロード	14 エンテベ道路	両側2+2車線		100	0.76	70	1		
	15 カンバラ道路(センター側)	両側2+2車線		100	0.73	70	1		
	16 カンバラ道路(ジンジャ側)	両側2+2車線		60					
ジンジャロード 交差点	17 ジンジャ道路(センター側)	両側2+2車線		160	0.92	1.28	80	※4	2
	18 アクセス道路	両側2+2車線		150					
	19 ユスフ・ルレ道路	両側2+2車線		130					
	20 ジンジャ道路(A RA側)	両側3+3車線							
アフリカーナR 交差点	21 ジンジャ道路(JR RA側)	両側3+3車線			ラウンドアバウトであり、各枝線からの流入交通量に対する交通容量を検証する				
	22 オールド・ポート・ベル道路	両側1+1車線		120					
	23 ワンペオ道路	両側1+1車線		20					
	24 ジンジャ道路(ジンジャ側)	両側2+2車線		150					

※1 信号の各現示に最小限必要な青の長さの和の実時間(信号サイクル長)に対する比であり、1.0を越えれば交通容量的には過飽和であり、設計交通量をさばくのは困難である。

※2 信号表示の一巡に要する時間であるサイクル長を交差点利用者(車輛および歩行者)にとっての通過のしやすさの尺度と考え、これを平面交差点の混雑の程度を総合的に表す平面交差のサービス水準の指標とした。(サービス水準1(優):信号サイクル長70秒以下、サービス水準2(良):信号サイクル長70~100秒以下、サービス水準3(可):信号サイクル長100秒以下 また、信号サイクル長の範囲としては40秒~180秒が常識的な範囲である。 出典「平面交差の計画と設計 基礎編 (社)交通工学研究会)

※3 近接交差点であり、信号現示の系統制御を行うためサイクル長を同調させた。

※4 午後ピーク時の飽和度が1.0を大きく越えており信号現示企画や車線運用により低減を検討中であるが、抜本的に改善するには車線増が必要となる。しかし新規の用地確保が困難であることから、飽和度を改善する場合には本交差点のみ車線幅の採用値を低減する等の対処が必要となる。

3) 路肩幅員

「ウ」国のRoad Design ManualではカテゴリーA、クラスIに属する道路の路肩幅員は2.0mと規定されている。しかし、歩道が併設される都市内道路の路肩基準は「ウ」国の道路設計基準に明記されていない。このため、日本の道路構造令に準拠し、左側路肩0.5m、中央帯側帯0.25m、右側路肩幅0.5mとする。

4) 中央帯

現況の4車線以上の道路はマウントアップ式の中央分離帯が設置され、その幅は50cmから2mを超える。Road Design Manualでは幅2mが標準であるが、道路敷地幅に収まるようその幅員を決定する。なお、道路構造令では、車線の数が4以上(片側2車線)である道路について、安全かつ円滑な交通を確保するため中央帯が必要とされ、第4種の道路の中央帯は幅員1mが規定されている。

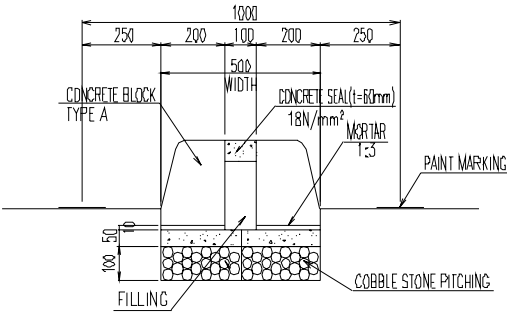


図 3-3 中央帯(狭中央帯部)

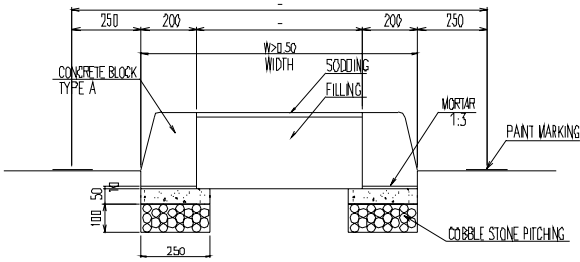


図 3-4 中央帯(広中央帯部)

5) 歩道幅員

本計画路線の歩道計画は交通安全の観点から、歩車道完全分離の構成とするが、「ウ」国の道路設計基準には明記されていない。交差点内の交通機能確保と交通安全の観点から自転車や車椅子等の低速車輛は歩道に誘導することを勘案して、「自転車歩行者道」とし、道路構造令を基準に基本的に3.0mと設定する。

ただし、交差点中心部外については現道の歩道幅員、歩行者の減少に応じて2.0mに減じるものとする。

6) 道路排水設計

KCCが計画している「カンパラ市内排水基本計画」(KDMP)を分析し、可能な限りその計画に沿った方向で排水計画を実施する。また、改善工事が終了した「ナキブボ排水路改善計画」(NCRP)で設置した排水路を活用する事から道路排水設計は「ウ」国のRoad Design Manualに従って実施する。しかし、同基準に規定されない項目に関しては道路排水工指針(日本道路協会)に基づき設計する。

① 排水設計用降雨確率年の設定

「ウ」国の道路設計基準において排水施設の確率年は、橋梁のみが設定されている。主要橋梁で25年、その他橋梁で20年と設定されている。一方、NCRPによれば各水系の改修計画の確率年は10年と設定されている。

日本の基準では、路面、法面などの道路排水施設については3年確率、長大な自然斜面から流出する水を排除する道路横断排水施設については5～10年確率となっている。「カンパラ市内幹線道路改善計画」および「第2次カンパラ市内幹線道路改善計画」では、これに準拠し各排水施設の確率年を表3-22に示すとおりに設定している。

本設計では、以上の実績に基づき、同じ値を採用した。

表 3-22 本設計で使用する降雨確率年

	日本国基準	日本国無償	「ウ」国基準	NCRP	本設計採用値
道路排水施設	3 年	3 年	—	—	3 年
道路横断・排水施設	5～10 年	10 年	橋梁 20～25 年	10 年(流末)	10 年

② 集水区域の設定

本計画道路に関連する流域はNCRPで計画された流域を採用した。

③ 雨水流出量の計算

雨水流出量は合理式を用い計算した。

$$Q=1/3.6 \times C \times I \times A \quad \text{or} \quad Q=1/3.6 \times C \times I \times a$$

Q: 流出量(m³/sec)

C: 流出係数…表 3-23

I: 降雨強度(mm/h)

A: 集水面積(km²)、 a: 集水面積(m²)

各係数の設定について

流出係数:C

流出係数は、表3-23より路面を0.8とし、道路外の流域は起伏のある丘陵地帯であり、家屋が点在しているが流域のほとんどが自然地形であることから0.3とした。

表 3-23 地表面の工種別基礎流出係数

地表面の種類		流出係数	採用値
路面	舗装	0.70-0.95	0.80
	砂利道	0.30-0.70	
路肩、法面など	細粒土	0.40-0.65	
	粗粒土	0.10-0.30	
	硬岩	0.70-0.85	
	軟岩	0.50-0.75	
砂質土の芝生	勾配 0～2%	0.05-0.10	
	勾配 2～7%	0.10-0.15	
	勾配 7%以上	0.15-0.20	
粘性土の芝生	勾配 0～2%	0.13-0.17	
	勾配 2～7%	0.18-0.22	
	勾配 7%以上	0.25-0.35	
屋根		0.75-0.95	0.30
間地		0.20-0.40	
芝、樹林の多い公園		0.10-0.25	
勾配の緩い山地		0.20-0.45	
勾配の急な山地		0.40-0.60	
他、水面		0.70-0.80	
畑		0.10-0.30	

降雨強度:I

降雨強度は、降雨が集水区域の最遠点から流下する時間(流達時間)に対応したものを求めることが必要である。一般には、流入時間は過去の経験から斜面長に応じ、山地で15～30分、切土面で3～5分、都市域で5分等が用いられるが、本設計では下式より算定し補正した。

$$t_1 = 1.445 \times (N \times L) / (\sqrt{S})^{0.467} \quad (\text{Kerby 公式})$$

N: Kerby の祖度係数=0.3

L: 流下長(m)、H: 高低差(m)

S: 勾配=H/L

ただし、t₁が120分以上になると適用性が悪くなる。また10分以下となる場合には、時間決定の精度および経済性等からt₁=10分とするので、路面排水の場合の到達時間は10分として計算した。

排水流出量の算定に必要となる短時間降雨強度は、確率日雨量から下式を用いて求めた。

$$r_t = R_d / 24 \times (24 / T_c)^{2/3}$$

r_t : 降雨強度(mm/hr)

R_d: 確率日雨量(mm/day)

T_c: 到達時間(路面排水)=10(min)=10/60=0.17(hr)

到達時間(流域排水)=30(min)=30/60=0.50(hr)

各雨水流出量の計算

本計画道路に流入してくる雨水量はNCRPで計画された流下量を採用した。

エンテベ道路 (C17.20 Q=0.33m³/sec)

④ 排水形式

排水形式は表3-24により、適用箇所に応じたものを選択した。

表 3-24 排水タイプ選定表

排水タイプ	長所	短所	適用箇所
L型街渠	路面排水の処理が容易である	流下断面が小さく導流延長が長くなる	流域上流部および交差点部
LU型街渠	流出量に見合う排水溝が容易に選定できる	清掃に手間が掛かる	家屋連担箇所 交差点部
台形型開水路	維持管理が容易	用地に余裕がない箇所には設置できない	中央分離帯
皿型水路	歩行者および車輛の横断が可能となる	通水断面が小さい	上流部の本線取り付け道路

道路用地外の流末については相手国政府負担により整備を実施するものとして設計した。

⑤ 排水通水断面の設定

各排水施設の通水可能流量は、マンニング式より算定した。

可能通水流量

$$Q=A \times V$$

A: 通水断面(m²)

V: 流速(m/sec)

マンニング式

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

n: 粗度係数(sec/m^{1/3})

R: 径深(m)=A/P

i: 水路勾配

⑥ 設計結果

設計結果を表3-25に示す。

表 3-25 排水断面

位置	縦断勾配 i (%)	流速 V (m/s)	流量 Q (m ³ /s)	排水設計値				可能流量 Q (m ³ /s)	安全率 >1:OK
				排水路形式	A (m ²)	R (m)	n		
Kampala Road									
C17-20	6.00% (1:16.56)	4.00	0.334	LU Type 400x300	0.120000	0.120000	0.015	0.4767	1.4
C17-21	3.17% (1:31.50)	3.30	0.422	LU Type 400x400	0.160000	0.133333	0.015	0.4957	1.2
C17-23	4.65% (1:21.50)	3.85	0.500	LU Type 400x400	0.160000	0.133333	0.015	0.6003	1.2
C17-24	5.26% (1:19.00)	4.25	0.543	D=600	0.282743	0.150000	0.013	1.4082	2.6
C17-25	4.00% (1:25.00)	4.02	0.663	D=600	0.282743	0.150000	0.013	1.2280	1.9
C17-26	11.11% (1: 9.00)	6.18	0.791	LU Type 400x400	0.160000	0.133333	0.015	0.9279	1.2
C17-27	2.53% (1:39.50)	3.47	0.791	D=600	0.282743	0.150000	0.013	0.9766	1.2
C17-16	2.70% (1:37.00)	3.61	0.780	D=600	0.282743	0.150000	0.013	1.0089	1.3
C17-40	0.80% (1:125.0)	3.01	2.738	D=1,200	1.130973	0.300000	0.013	3.4871	1.3
C17-41	0.80% (1:125.0)	3.01	2.738	D=1,200	1.130973	0.300000	0.013	3.4871	1.3
C17-42	0.80% (1:125.0)	3.01	2.738	D=1,200	1.130973	0.300000	0.013	3.4871	1.3

7) 信号機システムの構築

① 電源システム

カンパラ市内の電力事情は、我が国が実施した「カンパラ幹線道路改善計画」(2000年3月竣工)以来改善されていない。この事は、今回調査した電圧記録計の電圧変動調査やUEDCLから収集した配電状況調査の資料からも確認されている。これらの現地状況より、「ウ」国政府は直接高圧電源から低圧(240V)に変圧した専用線による配電を計画している。この受電方法により比較的電圧は安定するが、低電圧傾向への対策としてAVR(自動電圧調整装置)を設置する。

現在も1週間に1回程度3時間～4時間程度実施されている計画停電への対応策として代替電源の必要性がある。このことを含め信号機システムの構築に当たり、以下の点を考慮して検討した。

- 信号灯器は電球式と消費電力が1/3と小さいLED(発光ダイオード)を比較した
- 計画停電や事故停電(最長12時間)に配慮した代替電源を考慮した
- 低電圧傾向の配電対策を検討した
- 代替電源として太陽光発電の可能性を検討した

上記の条件で検討した比較表を表3-26に示す。この結果、消費電力が小さくシステムの規模を小さくできるLEDと12時間に及ぶ長時間の停電や今後も伸びる可能性の高い計画停電にも対応でき、経済性も優れた小容量のUPS(無停電装置)と自動起動式の発電機の組合せを採用する

これらを考慮した信号機の電源システムを図3-5に示す。

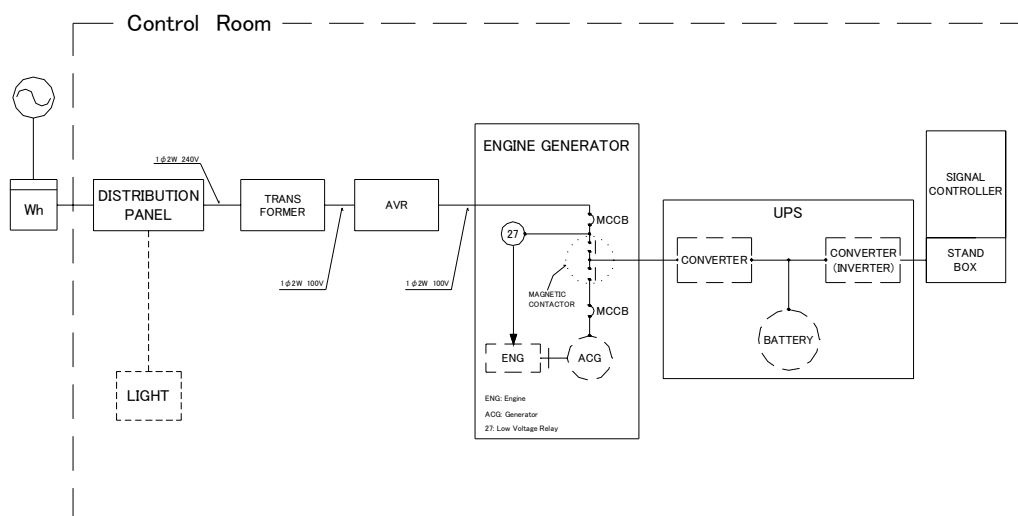


図 3-5 電源システム

表 3-26 信号機灯器および電源バックアップ機器の比較

		第1案	第2案	第3案	第4案	第5案
機器構成	灯器	・電球式	・LED	・LED	・LED	・LED
	蓄電機器	・UPS	・手動起動式発電機	・UPS	・太陽光発電 +UPS(蓄電)	・小型UPS +自動起動式発電機
カンパラ市の実績		・無償第一次 ワンデゲヤ、ナテテ、ポートベル交差点	・無償第二次 キブリ、パクリ交差点	・なし	・なし	・なし
方式		・商用電力をUPS(無停電装置)に蓄電し、瞬停および 4.2 時間までの停電に対応する	・停電時は、手動でバックアップ電源として発電機で対応する	・商用電力をUPS(無停電装置)に蓄電する	・LEDを使用し発電力の小さい太陽光発電を蓄電に用いる ・バックアップ電源に必要な容量分をソーラーシステムよりUPSに蓄電する	・LEDを使用し消費電力・負荷を軽減し、市販品の少量UPS(常時インバータ給電方式)と自動起動式発電機の組み合わせ、停電・瞬停にはUPSが対応し、停電 40 秒後に自動起動式発電機に切り替え長時間の停電に対応する
灯器	視認性	・擬似点灯することがある ・視認性は普通 ○	・擬似点灯しない ・減灯時と点灯時のコントラストが良く視認性が高い ◎	第2案に同じ	第2案に同じ	第2案に同じ
	安全性	・完全減灯となるため危険 ・定期的に全数同時に交換する △	・1 灯が多数の LED から構成されているため、完全減灯とならずに信号機として機能する ◎			
	耐久性	・入力電圧は定格電圧 ±10% ○	・入力電圧は定格電圧 ±10% ○			
	長期安定性	・灯器は半年以下に1回同時に全数電球を交換する必要がある ・定期的なレンズ面の清掃作業が必要 △	・定期的な交換は不要 ・定期的なレンズ面の清掃作業が必要 ◎			
	安定性	・定格電圧±10% ・システムの機能・品質を保護・長期保つためには定格電力による入力が必要であり、専用線の架設と AVR 設置が必要 ○	・停電時の対応は発電機であり、商業電圧に左右されない ◎	・定格電圧±10% ・システムの機能・品質を保護・長期保つためには定格電力による入力が必要であり、専用線の引込みが必要であり、AVR 設置が望ましい。 ○	・太陽光源により良質な電気をUPSに供給できるため、入力電圧の変動に左右されずシステムを保護できる。ただし、通常時は他案に同じ ◎	・定格電圧±10% ・システムの機能・品質を保護・長期保つためには定格電力による入力が必要であり、専用線の引込みが必要であり、AVR 設置が望ましい。 ○
	安全性	・長時間の停電への電源供給はUPSの容量と金額に比例するため、4 時間程度が現実的なバックアップ時間 ○	・手動式のため、即時の信号機の作動は不可能であり、実質的に交差点の交通安全対策となり得ない △	・長時間の停電への電源供給はUPSの容量と金額に比例するため、4 時間程度が現実的なバックアップ時間であり、長時間の停電対策は不可 ○	・長時間の停電への電源供給はUPSの容量と金額に比例するため、4 時間程度が現実的なバックアップ時間であり、長時間の停電対策は不可 ○	・発電機の容量によりバックアップ時間を延ばせるため、停電時間の実績より長時間(12 時間以上)に及ぶ停電にも対応可能 ◎
	維持管理性	・定期的な維持管理は不要 ◎	・停電時毎に、KCC が発電機を手動で起動する必要がある △	・定期的な維持管理は不要 ◎	・ソーラーパネルの定期的な清掃が必要 ・投石に対する保護が必要 △	・停電時間に応じた定期的な軽油の供給が必要 ○
経済性	10 年間の維持管理含む	846 万円 (122%) △	— —	705 万円 (102%) ○	855 万円 (123%) △	693 万円 (100%) ◎
総合評価	総合評価					12 時間に及ぶ長時間の停電や今後も伸びる可能性の高い計画停電にも対応でき、経済性も優れた本案を採用する

8) 交通安全施設設計

① 公共バス停車場

整備交差点周辺での円滑な交通流の確保ならびにそのための道路空間の確保のため、主要な移動手段である公共の乗合小型バスの既設停車場を交差点後方に本線と分離した幅員3.0mの停車帯として設置する。

② 歩車道分離帯:花壇工

歩行者への車輛接触事故の軽減、歩行者の無秩序な道路横断や車輛の視線誘導を目的に、交差点中心部の曲率が小さい道路曲線部にガードレールの機能を持ち、都市環境の向上を併せ持つ建設用ブリック製の花壇を設置する。

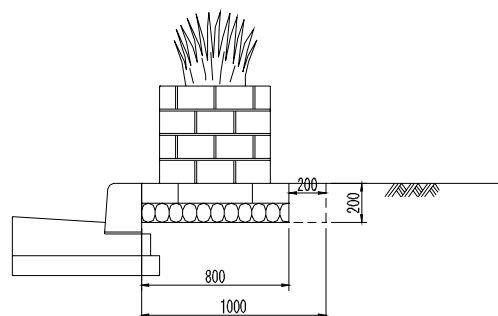


图 3-6 花坛工

③ 步車道分離帶:植樹帶

交差点中心部の花壇工の設置箇所以外には植樹帯を設置し歩行者への車輛接触事故の軽減を図る。

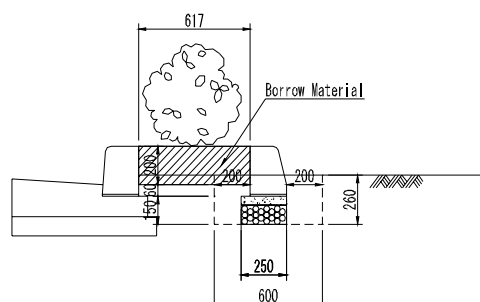


圖 3-7 植樹帶

9) 交通安全施設設計

① 道路標識

道路交通の安全と円滑を図るため、道路標識を適所に設置する。道路標識の様式は、「ウ」国内で用いられている「道路標識および信号に関する条約」(1968年国際連合道路交通会議にて条約として成立)を採用する。各種道路標識の設置箇所および設置方式を表3-27および表3-28に示す。

表 3-27 道路標識設置箇所

標識の種別		設置要領
警戒標識	左(右)方屈曲あり	曲率半径 100m 以下、道路交角 45° 以上の屈曲箇所
	上り(下り)急勾配あり	縦断勾配 6%以上の急勾配箇所
	幅員減少	車道幅員減少箇所
	横断歩道	信号交差点部以外の横断歩道設置箇所
	学校・幼稚園・保育所等あり	幼稚園や小学校付近

規制標識	一時停止	交通整理の行われていない交差点の従道路の出口
	車輛進入禁止	一方通行路の出口
	追越禁止	縦断勾配の大きい区間が連続する箇所
	駐車禁止	交差点流入部及び商店街近郊
	駐停車禁止	交差点流出部
	指定方向外通行禁止	交差点付近において特定方向の車輛進行禁止を必要とする箇所
指示標識	横断歩道	信号交差点部以外の横断歩道設置箇所
	バス停車場	公共バス停車場設置箇所
	路側駐車帯	路側駐車帯設置箇所

表 3-28 道路標識設置方式

項 目	仕 様	備 考
支柱タイプ	単柱型	-
設置方式	路側式	土地条件により、一部において中央分離帯および車道端部から 50cm 以内の位置に設置する箇所が生じる。
設置高さ	路面から標示板下端までの高さを 2.0m とする	
併設時の配列	縦 1 列	3 種類の標示板を設置する箇所は全て一時停止標識を含むため、視認性は確保できると判断し、土地条件等を考慮して 1 種類および 2 種類の時と同様に縦 1 列の配置を採用した。
併設時の配置順位	標識令に準拠	-

② 路面標示

道路交通の安全と円滑を図るため、道路標識と併用して路面標示を設置する。路面標示は標識令の様式を採用し、表3-29に示すように設置する。

表 3-29 路面標示設置内容

種 類		設 置 箇 所
指示標示	中央線	全長(追い越し禁止区間および中央分離帯設置箇所は除く)
	車線境界線	交差点部の複数車線箇所
	導流帯	交差点部の車線数変化箇所
	停止線	交差点流出部および一時停止標識設置箇所
	横断歩道	横断歩道設置箇所
規制標示	進行方向別通行区分	交差点部の複数車線箇所
区画線	車道幅員の変更	車道幅員変化箇所
	路上駐車場	バス停車場および路上駐車帯設置箇所

3-2-3 基本設計図

上記の全体計画概要および設計条件に基づき基本設計図(平面図、標準横断図等)を作成した。
本文の後に基本設計図を添付する。

3-2-4 施工計画

(1) 施工方針/調達方針

1) 基本事項

本計画は日本国の無償資金協力の枠組みで実施されることを想定し、施工方針として下記の事項を考慮する。

- 雇用機会の創出、技術移転の促進、地域経済の活性化に資するため、現地の労務者および資機材を最大限に活用する。
- 本計画が円滑に実施されるように「ウ」国政府、コンサルタントおよび建設業者間に緊密な連絡体制を確立する。
- 現場の降雨形態、資機材調達に必要な期間、適切な施工方法の採用等を考慮し現実的な施工計画を立案する。
- 現況交通流を遮断せず、不都合が生じないような現場作業工程を立案する。
- 保守・補修体制および運用面での技術移転の方法を提案する。その一環としてウガンダ技術者の研修によるソフト面の強化が望まれる。

2) 現地業者の活用

本計画実施後に必要となる「ウ」国側の維持管理業務を考慮して、可能な限り現地業者を活用する事で維持補修作業に関わる技術移転が可能となる。

3) 技術者派遣の必要性

本計画は都市内の交差点改良工事であり土木工事のほかに電気工事が発生する。この電気工事は信号機に関わる、弱電工事と受電に関わる強電工事から構成される。また、信号機設置に関しては設置後のタイミング調整等の特殊な技術が必要となるため、これらの作業が「ウ」国側に技術移転できることが、完成後の維持管理に重要となる。このために、電気施設技術者の派遣は必要である。

4) 「ウ」国の実施体制および責任機関

事業実施機関はMOWHCであり、その実施部門は交通・通信局内の交通計画部である。MOWHCの責任範囲は本事業実施に必要な資金の調達、法律に係わる手続きなど全ての日本国政府と結ばれたE/N条項の責任実施機関である。また、KCCは事業実施後の施設管理者であり本事業実施における重要な位置を占める。

(2) 施工上/調達上の留意事項

計画実施に際しての留意すべき事項を以下に示す。

1) 労働基準の尊重

建設業者は「ウ」国の現行建設関連法規に遵守し、雇用に伴う適切な労働条件や慣習を尊重し、労働者との紛争を防止すると共に安全を確保するものとする。

2) 工事期間中の環境保全

現状の環境保全を前提に残土処理等の土工事や舗装工事等開発行為で発生する粉塵、濁水などの公害要因について、「ウ」国に存在する公害防止等の法令に準拠して工事を実施する。また、MOWHC環境係およびウガンダ国環境庁(National Environmental Management Agency : NEMA)による本計画に関わる初期環境影響調査(IEE)のコメントを本施工計画に反映させるものとする。

また、本計画実施において環境影響項目とその緩和策を表3-30に示す。

表 3-30 環境影響項目と緩和策

環境影響項目	緩和策
＜施工前（基本設計）＞	
計画道路の私有地・歴史的建造物等への影響	既存建物、施設の移設もしくは撤去を可能な限り回避する平面線形計画の策定
道路排水による水質低下	適正な排水計画の策定
仮設計画	沿道への環境影響をできるだけ防ぐために材料置場等仮設ヤードを建設現場近くに計画する
＜施 工 中＞	
大気汚染・騒音・振動	低騒音、低振動型重機の選定 使用重機の適正な管理 運搬土砂・砕石・アスファルトのテント・シートによる被覆 重機の夜間使用抑制 定期的な散水による煤塵防止 過剰な騒音が予想される場合の防音柵設置
廃棄物	計画的な廃棄物の質および廃棄量の把握 発生廃棄物の再利用に関する検討 適正な処分地計画確認
建設機械からのオイル漏れ事故による水質低下	重機運転者の訓練、重機の整備等を含む適正な管理によってオイル漏れ事故を未然に防ぐ
交通渋滞	交通規制標識の設置 住民への十分な広報 整理員の適正配置 警察による適切な交通整理の依頼 迂回路の検討 渋滞を避けるために仮設ヤードをできるだけ現場に近くに計画する

3) 現地慣習の尊重

施工計画の立案に際し、現地の宗教上および現地慣習に従った作業日程を作成する。

4) 通関事情

内陸国である「ウ」国は、日本あるいは第三国から調達されるすべての建設資機材は隣国ケニア国経由で搬入される。従って、輸送、荷下ろしおよび通関手続き等の所要日数を十分に考慮した施工計画を立案する。

5) 工事箇所の最適施工順位の決定

工事実施に際し、各交差点の特性を考慮した施工計画を策定し、非効率な工事を回避しなければならない。このため非効率な作業員配置、作業重機配置および資材計画を避けるべく、効果的な施工順位を設定し作業工程を立案する。

具体的に本計画は、工事開始時期、工事規模、現場位置を考慮し、以下の通り2期分けとして計画する。

① 工事計画

本計画は、工事規模、工事開始時期、現場位置を考慮して計画する。

第1期工事

1. クロックタワーラウンドアバウトの改修、信号機設置(含むンサムビア道路)
2. ショップライトラウンドアバウトの改修、信号機設置
3. カトゥエ・メンゴヒルラウンドアバウトの改修
4. カンパラ・エンテベロード交差点の改修、信号機設置(含むエンテベ道路)

第2期工事

5. ジンジャロードラウンドアバウトの改修、信号機設置
6. アフリカーナラウンドアバウトの改修

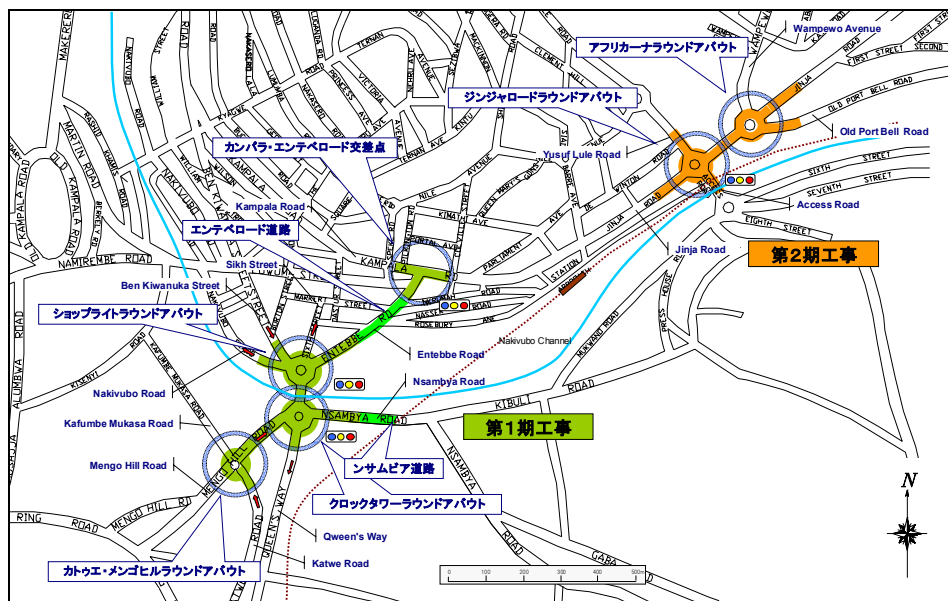


図 3-8 工区分け図

② 工事施工手順

各交差点改良工事の施工手順は以下の通りである。

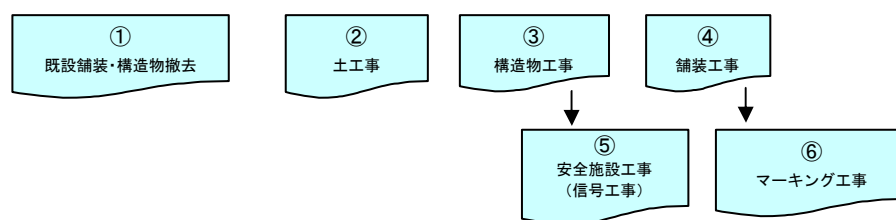


図 3-9 工事手順

今回の工事箇所は比較的近接しており、同時に数箇所で行うことは現況交通流への影響が大きくなり、深刻な渋滞等の混乱を招くおそれがある。よって工程計画は隣接する交差点の同時期施工を避けるものとする。工事施工順序の設定は交通の混乱を最小限にするため、信号工事完了時期と交差点改良工事完了時期にタイムラグが生じないように計画する。

第1期工事

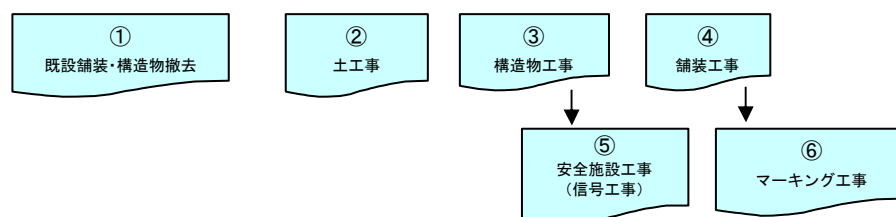


図 3-10 第1期工事施工順序

本計画の構造物工事は、歩行道境界緑石の据え付けなど道路二次製品の使用が主になる。工事展開のクリティカルな要素としては、これらの二次製品の製造に要する期間が挙げられる。1期工事に必要な二次製品の製作には約半年間が必要であり、比較的二次製品の数量の少ないカトエ・メンゴヒルから工事を着手することによって、工事の円滑な立ち上がりが可能になる。また信号システムは日本調達であり、製造から現地への搬入まで以下の理由により約半年の期間が見込まれる。

- 信号機およびその他の付属品(コントローラ等)はすべて受注生産であること。
- 日本からの船積み前にシステムを構築しチェックを行う必要があること。

よって信号工事を伴うクロックタワー、ショップライトは第1期工事の最後とする。

6) 交通開放での工事

本工事では、既設道路の改修であるため、交通を開放しながら工事を行う必要がある。十分な用地幅のない所では、片側交互通行で交通を開放することになる。このような状況下において、交通規制、通行車輛および歩行者の円滑な誘導、工事現場の安全性確保のために交通警察、公共事業住宅通信省(MOWHC)、カンパラ市役所(KCC)に協力を要請する。

現況交通量が最も多いクロックタワーの工事展開（交通規制）案は図3-11～3-13の通りである。

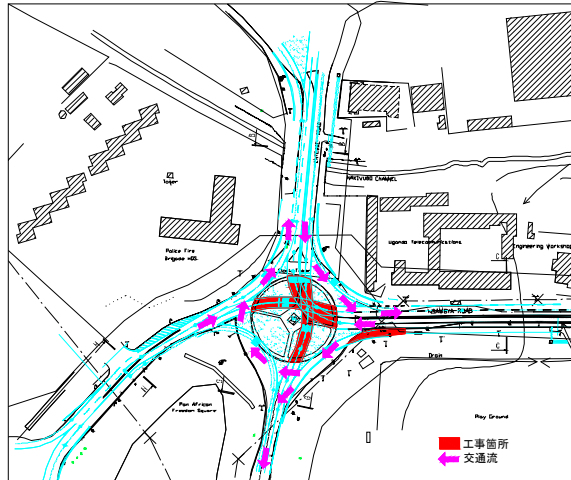


図 3-11 交通流は現況(アイランド内の工事を行う)

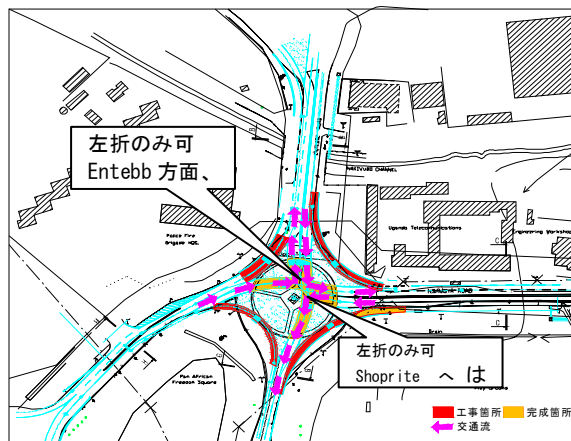


図 3-12 完成箇所を部分的に交通解放

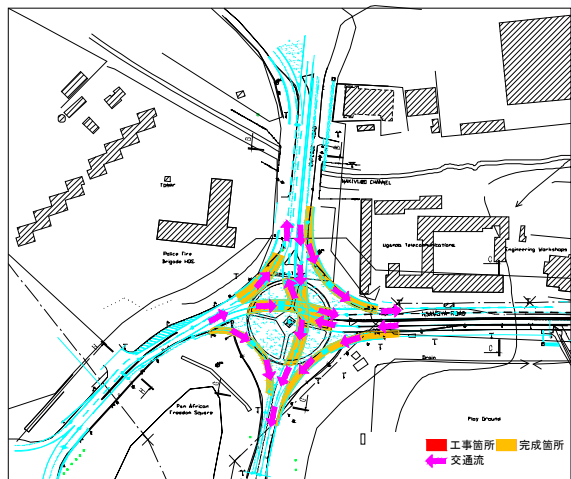


図 3-13 完成(信号供用)

(3) 施工区分/調達/据付区分

本プロジェクトを実施するにあたり、日本国および「ウ」国政府の負担区分は表3-31に示すとおりである。

表 3-31 日本国側および「ウ」国政府の負担事項

日本国側負担事項	「ウ」国側負担事項
- 「2-2 基本計画」に示された協力対象6交差点および関連する2道路の改善工事 - 協力対象工事に関わる工事期間中の安全対策や第三者に対する安全対策、これに加え工事の広報活動等 - 協力対象工事に関わる道路建設資材の「ウ」国内調達や日本国調達。また、道路建設機材の「ウ」国内調達 - 協力対象工事期間中の環境汚染防止対策 - [2-4-4 施工計画]に示される工事入札図書の作成やその入札補助業務。施工に係わる工程管理や品質管理業務	- 協力対象工事に関わる道路敷き(Right of Way)内の支障物件撤去および移設工事(電気、電話、上下水道、家屋等) - 銀行手数料の負担(口座開設(B/A)、支払授權書(A/P)手続き、支払い手続き) - 「ウ」国政府が課す関税、国内税、その他財政上の課徴金等の免除または支払い行為 - 協力対象工事に関わる環境影響調査(EIA)の実施(現在実施中であり、2005年4月には完了する予定) - 第三人(ウガンダ国民以外)の入国、滞在等に対する便宜供与 - 協力対象工事に必要なキャンプヤードの用地提供および上・下水道、電気、電話の供給 - 信号機システムに対する専用線の引き込み、電力の供給

(4) 施工監理計画

1) コンサルタント業務の実施工程

日本国政府および「ウ」国政府間の本計画の無償資金協力に係わる交換公文(E/N)の締結後、コンサルタントはJICAより発給される推薦状を基に日本の無償資金協力の範囲および実施手順に従い、「ウ」国の実施機関であるMOWHCとコンサルタントとの間で入札補助業務および施工監理に関わるコンサルタント業務契約を結ぶ。コンサルタント契約に含まれる主な業務内容を以下に示す。

2) 入札図書作成段階

基本設計調査報告書の結果に従い工事契約図書の作成を行い、MOWHCの承認を得る。

ー 入札図書作成

3) 工事入札段階

MOWHCはコンサルタントの補佐の下、公開入札により日本国籍の工事業者を選定する。この公開入札およびその後の工事契約に参加する「ウ」国政府代理人は工事契約に係わる全ての承認権をもつ高級役人と技術関係の判断の出来る上級役人でなければならない。コンサルタントは以下の役務に関しMOWHCを補佐する。

- ー 入札公示
- ー 事前資格審査
- ー 入札説明会
- ー 入札・入札評価
- ー 契約交渉

4) 施工監理段階

日本国政府による工事契約の認証を受け、コンサルタントは工事業者に対し工事着工命令を発行し、施工監理業務に着手する。施工監理業務では工事進捗状況をMOWHC、JICA、在ウガンダ日本大使館に直接報告すると共に施工業者には作業進捗、品質、安全、支払いに関わる事務行為および技術的な工事に関する改善策、提案等の業務を行う。また必要に応じJICA、在ウガンダ日本大使館、「ウ」国政府と調整・協議をする。

5) 実施体制

① 入札図書作成および入札業務補助の実施体制

コンサルタントによる入札補助業務は入札図書作成を含む。本プロジェクトは日本国の無償資金協力によるものであることを念頭におき、入札業務では以下の事項に留意する。

- － 規約書は国際基準に従うものとする。
- － 技術仕様書は、十分な品質を確保する事を主眼に置き作成する。
- － 現状に適合した施工方法を心がける。
- － 「ウ」国の工事仕様書を十分考慮する。
- － 業務実施担当技術者は当基本設計に携わった者より人選する。

入札図書作成業務要員および入札業務補助に係わる要員配置は基本設計調査に係わり設計内容を熟知した要員を主体とする。

監理技術者 : 業務が円滑に遂行されるための調整業務、コンサルタント契約、入札図書取りまとめおよび入札行為補助業務

入札図書作成者 : 基本設計内容に基づき、工事発注図の取りまとめ、技術仕様書の作成、工事契約書等入札図書の作成、および入札行為補助業務

② 施工監理の実施体制

常駐施工監理技術者は無償資金協力の経験を有する道路技術者を派遣する。また応援技術者は各工事段階の筋目に現地において業務調整作業等を行う。各工事段階で必要と考えられる技術者の役割を以下に示す。

応援技術者 : 相手国業務が円滑に遂行される為の調整業務、総括的な技術・事務監理業務および竣工検査業務

常駐施工監理技術者 : 基本設計に対し現地で発生し得る平面線形、横断構成、排水施設、付帯施設等基本的相違事項での対処、日常品質監理および工程監理業務

信号機システム技術者 : 信号機システムの機器の設置検査やその取り扱いに関する維持管理者への教育(メンテナンス・マニュアルに基づく)、その他電氣的施設(道路照明の移設やその設置に関してのアドバイス)等に係る監理業務

(5) 品質管理計画

舗装材料とコンクリートは現地購入とするため、供給業者の品質管理状況を確認する。その他の購入材料については必要に応じ、納入業者の証明書を求めるものとする。また、供給業者の品質試験の精度、項目が十分でないと判断されたときには、「ウ」国内および国外にある専門業者にその試験証明書の再発行を依頼する。

今回プロジェクトで必要と想定する品質管理項目は表3-32のとおり。

表 3-32 品質管理項目表

試験項目	試験方法	目 的	備 考
土質関係	CBR試験	路盤・路床土の支持力測定	4日水侵としてモールドを3ヶ/回x4日=12ヶ必要
	締固め試験	最大締固め密度を測定する	CBR用締固め
	細骨材比重試験	配合設定用比重測定	
	PI関係	物理試験	LL、PL測定
骨材関係	篩分け試験	粒度分布を求める	自動篩分け
	磨り減り減量	骨材の硬さを測定する	ロスアンゼルス試験機
	粗骨材比重試験	配合設定用比重測定	
	吸水率試験	コンクリート配合設定用	
コンクリート	水の塩分試験	使用する水の適正試験	試薬使用簡易型試験
	スランブ試験	出荷材料の性状試験	
	空気量試験	同上	
	圧縮強度試験	同上	アムスラー試験機100t モールドは6ヶx4週 = 24ヶ
アスファルト	針入度試験	入荷ASの性状確認試験	自動型
	軟化点試験	同上	自動型
	締固め試験	最大締固め密度を測定する	
	マーシャル試験	アスファルト合材の性状	配合設定用モールドは 3ヶ/種類x4 = 12ヶ
	AS抽出試験	合材中のASの量の検定	ソックスレー型
	現場締固め試験	締固め密度・厚さの確認	コアカッターD100 交換用ビット5ヶ

主要な検査の実施に当たっては、「ウ」国政府の立会いを求め、仕様書に記載される品質管理試験を所定の頻度・方法で行い、合否の判定確認を行うものとする。

(6) 資機材等調達計画

1) 建設機材

カンパラ市内には現在のところ専門のレンタル建設機械会社は存在しない。しかし、地元の大手建設業者は道路建設用の建設機械を自社で所有しており、レンタルが可能である。主要建設機械の調達先を表3-33に示す。

表 3-33 主要建設機械の調達

項 目	能 力	「ウ」国	日本国	第三国
ブルドーザ	15t	○		
ショベル	1.4m ³	○		
ダンプトラック	8.0t	○		
バックホウ	0.6m ³	○		
振動ローラ	3.0～4.0t	○		
ロードローラ	10t	○		

グレーダ	3.1m	○		
乳剤散布車	2,000lit	○		
コンクリートミキサ	3.0m3	○		
トレーラ	40.0t	○		
レーンマーカ	2.0lit/min	○		
アスファルトフィニッシャ	2.5～5.0m	○		

2) 建設資材

「ウ」国内においては、道路工事に関わる資材は信号機システム本体を除いては、ほとんどのものが調達可能である。プロジェクト対象地域がカンパラ市内であるため、カンパラ市内近郊にあるプラントで外販されているアスファルト混合物や生コンクリートの利用が可能である。表3-34に主要建設資材の可能な調達先を示す。

表 3-34 建設資材の可能調達先

項 目	「ウ」国	日本国	第三国	備考
アスファルト	○			
骨材	○			
アスファルト混合物	○			
生コンクリート	○			
セメント	○		○	ケニア産も一般的に流通している
セメント用添加材	○		○	
鉄筋(構造用)	○			
型枠用木材	○			
マーキング用ペイント	○			
デリニエータ	○	○		
軽油	○			
ガソリン	○			
信号用ポール	○		○	
信号および付帯設備		○	○	

3) 信号機システム

カンパラ市内には15箇所の信号機が確認されたが、日本国の無償により供与した5箇所の信号機以外は稼働していない。稼働していない10箇所の第三国製信号機の近年放棄された事例として、カンパラ・エンテベロード交差点のインド製信号機は交換部品を取り扱う商社の消滅により2003年に停止、ジンジャ道路のナカワ交差点のドイツ製信号機は交差点の幾何構造を考慮しないで設置(1997年)したため、数ヶ月で交通の制御が出来ず放棄された。

「ウ」国政府は、これらの状況や現在稼働している日本製信号機の信頼性およびアフターケアの優位性、これに加え、1999年のJICA個別研修による日本製信号機の製造から維持管理に至る技術の習得により、管理技術の継続性も重要視している。

信号機システムの調達国を比較検討した結果、表3-35に示すとおり、前述の実績に加え、既存信号機との連係制御にも対応可能な拡張性を有する、日本国調達を決定した。

表 3-35 調達国の比較

項目		日本調達	第三国調達・ウガンダ組立
製品		・日本製	・イギリス、ドイツ、インド(カンパラ市の実績あり)
カンパラ市の実績		・無償第一期 ワンデゲヤ他2箇所 ・無償第二期 キブリ、バクリ交差点	・計10箇所以上(現在はすべて未稼働)
視認性1	形状	・横吊下げ型のため、信号機稼働中の交差点と違和感がなく良好 ・取付位置はアームによって変更可能 ◎	・縦取付け型 ・高さのみ調整可能 ○
視認性2	灯器	・LED式・電球式の選択が可能 ○	・LED式・電球式の選択が可能 ○
機能性	仕様	・地点制御 ・連動式が可能 ・現示変更の実績あり ◎	・地点制御 ・連動式の実績なし ・過去に、一部の製品は信号制御の変更(現示の設定変更)ができず、放棄された経緯がある △
信頼性	実績と評価	・高い(5交差点稼働中) ・既設信号機の稼働状況を踏まえ、ウガンダ政府の信頼度は高い ・信号機システムとして日本の工場に組立・調整・仮検査後に輸送されるため製品としての信頼性が高い ◎	・低い(10交差点はすべて未稼働) ・メーカーの現地サポートは望めない ・調達国より信号機のパーツで搬送され、現場で組立て・調整するため不安定 △
耐久性	対ウガンダ電圧事情	・ウガンダの電圧事情(電圧低下、電圧変動、停電)に対応した実績がある ○	・停電対策(バックアップ)の実績はない △
拡張性	連係制御	・クロックタワー交差点とキブリ交差点(無償第二次)間は400mと近接しているため、将来信号機の連係制御をする際、同一国製のため容易 ◎	・左記に対し、信号システムの製品が異なるため困難 △
維持管理性	現地技術者の対応 メーカー	・MOWHCおよびKCC(維持管理責任者)の担当電気技術者は日本で研修を受け、日本製信号機に精通している ・国内のメーカーは信号機の需要が高いため安定しており、技術的なサポート体制も確立されている ◎	・現在までに信号機毎に調達先、現地における組立て先が異なるため、技術的に精通した責任者は不在 ・メーカーの倒産・部品生産中止・サポート不備により修繕不能となったケースが多い △
経済性1	設備投資 (初期投資) 標準交差点: ジンジャ	・製品価格は外国製に比較し高価 ・主要機材費 -制御機 390万円/基 x 1 = 390万円 -車輛灯器(LED) 両面 62万円/3灯 x 4 = 496万円 -灯器矢印(LED) 12.5万円/灯 x 8 = 100万円 -灯器歩行者(LED) 25万円/組 x 8 = 200万円 -輸送費(総輸送費の1交差点分) 10万円 制御版、灯器/1交差点合計 948万円 比率 128% △	・製品価格で比較すれば日本製に比較し低廉 ・主要機材費(シーメンス社製) -制御機 312万円/基 x 1 = 312万円 -車輛灯器(LED) 両面 50万円/3灯 x 4 = 400万円 -灯器矢印(LED) 10万円/灯 x 8 = 80万円 -灯器歩行者(LED) 18万円/組 x 8 = 144万円 -輸送費 2万円 制御版、灯器/1交差点合計 738万円 比率 100% ◎
経済性2	維持管理費 (スペアパーツ)	・部品は海外からの調達 ・稼働中の信号機と調達国が同じであり、維持管理機関であるKCCは技術的な対応知識を有していること、スペアパーツの調達が比較的容易 ◎	・部品は海外からの調達 ・既存の5交差点と部品の調達先が異なるためスペアパーツの調達が困難であり、技術的なサポートが望めない △
総合評価		・稼働中の信号機(無償一期および二期)との整合性から交換部品の調達性、システムに関わる技術力をKCCが保有しているため維持管理性が高いこと、および近接する既存信号機との連係制御にも対応できる拡張性があること。以上より、交通制御・安全性に直接関わる本計画の心臓部として機能および信頼性の高い日本製信号機を採用する ◎	

4) 市中プラントの状況

① 砕石プラント

MOWHCの中央試験所(Central Laboratory)が承認している砕石場は表3-36に示す5箇所がある。

表 3-36 砕石場

砕石場名	カンパラ市内からの距離	生産能力
ムエンガ	6 km	80ton/hr
マトウガ	20km	50ton/hr
ムバララ	30km	30ton/hr
キャンジャ	12km	80ton/hr
ルテンベ	20km	30ton/hr

これらの他にセメンターズ、スターリン、ジムエなどのコントラクター3社は自社で砕石場を保有している。



砕石場(ムエガ)



砕石場(セメンターズ)

本計画では上記8箇所の内から砕石の供給先を選定する事になる。供給先の選定条件は工事工程を考慮した供給量が確保でき、工事の品質を満足できる砕石が供給出来ることになる。上記8箇所の砕石プラントはこれらの条件をほぼ満足するものと判断し本計画の砕石供給先として計画する。

② コンクリートプラント

カンパラ市近郊では、アヨボコ(Ayouboco)、スペンコン(Spencon)、セメンターズ(Cementres)、ジムエ(Zimwe)、エピック(Epic)の5社がコンクリートプラントを所有している。

このうちエピック、セメンターズの2社はMOWHC中央試験所の承認を受けている。コンクリート・バッチング・プラントのそれぞれの生産能力および所在地を表3-37に示す。

表 3-37 コンクリート・バッチング・プラント

社名	生産能力(最大)	平均月間販売量	所在地
アヨボコ	30m ³ /hr	2,000～3,000m ³	カンパラ市東 10km
セメンターズ	60m ³ /hr	1,000m ³ 程度	カンパラ市北 7km
スペンコン	30m ³ /hr	—	カンパラ市西 25km
ジムエ	—	年内稼働予定	カンパラ市東 30km
エピック	15m ³ /hr	800m ³ 程度	カンパラ市東 5km



コンクリートプラント(セメンターズ)



コンクリートプラント(エピック)

コンクリートプラント選定の条件として、営業実績の多い会社(出荷量が多い)や、現場までの運搬時間(アジテータトラックで1.5時間以内)が短く、製品の日常管理や配合設計など、品質に関する監理が独自で出来るプラントを条件として選定した結果、本計画ではアヨボコ、セメンターズ、エピックの3社が、これらの条件を満足している。本計画ではこれら3社の内からコンクリートの供給を受ける計画とする。

③ アスファルトプラント

カンパラ市近郊には、スターリング(Stirling)、スペンコン (Spenco)、セメンターズ(Cementers)、ドット(Dott)およびジムエ(Zimwe)がアスファルトプラントを所有している。このうちスターリングとセメンターズはMOWHC中央試験所の承認を受けている。

アスファルトプラントの、それぞれの生産能力および所在地を表3-38に示す。

表 3-38 アスファルトプラント

社名	生産能力(最大)	所在地
スターリング	100ton/hr	カンパラ市東 30km
スペンコン	50ton/hr	カンパラ市西 25km
セメンターズ	25ton/hr	カンパラ市北 7km
ドット	10ton/hr	カンパラ市東 25km
ジムエ	150ton/hr	カンパラ市東 25km

このうちドット社は2005年に新たに50ton/hr規模のプラントを導入する予定である。また、プロジェクトベースで新たにプラントを設営する建設業者もある。本プロジェクトの合材使用料は10,000ton弱と予想され、カンパラ市内の既存のプラントの施設数、その生産能力を考えると、本プロジェクトへの供給は十分可能であると考えられる。よってアスファルトコンクリートは既存プラントから購入するものとする。



アスファルトプラント(セメンターズ)

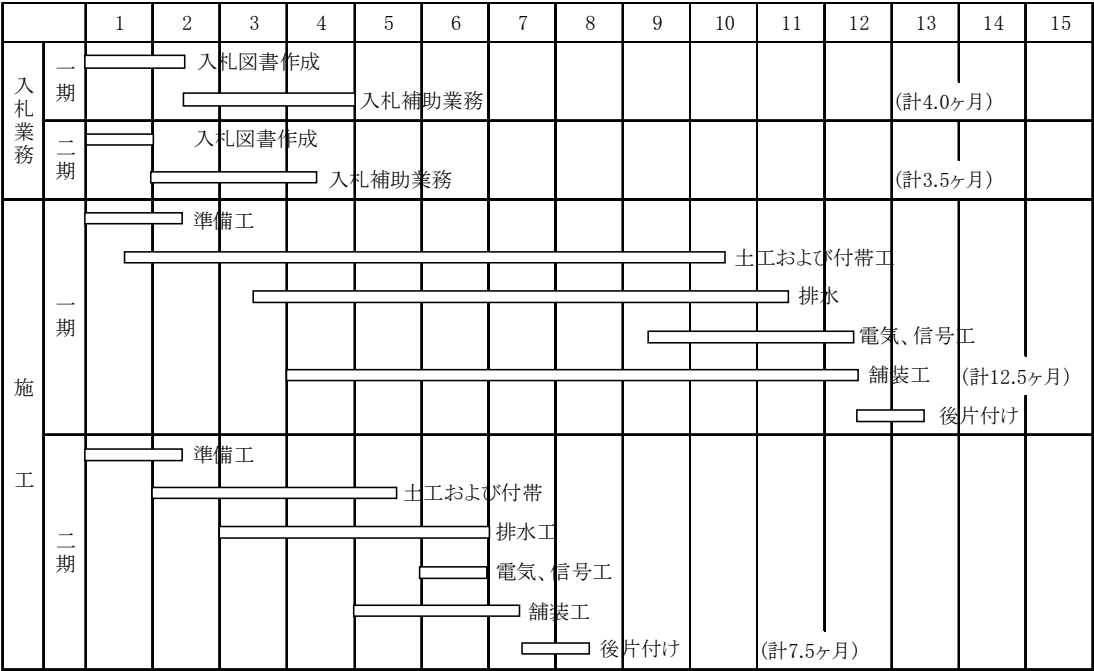


アスファルトプラント(ジムエ)

(7) 実施工程

コンサルタント業務(入札補助業務および施工監理業務)および本体工事に関わる交換公文(E/N)締結後、直ちにコンサルタントはMOWHCとの間でコンサルタント業務に関わる契約を締結し、本事業を公式に無償資金協力事業として着手する。コンサルタントは「ウ」国政府の行う入札業務の補助作業として、入札図書作成、建設業者の資格審査、入札、業者選定および工事契約等の入札に関わる一連の業務を行う。この作業は約4ヶ月を要する。工事請負業者は「ウ」国政府と工事契約後工事に着手する。第1期工事着工から第2期工事施設完成までの期間は19.0ヶ月(第1期12.5ヶ月、第2期7.5ヶ月、準備工の1.0ヶ月ラップ)を見込む。本事業の実施形態は2期分けした単年度案件での実施が適切であると考えられる。

表 3-39 業務実施工程表



3-3 相手国側分担事業の概要

本事業実施に係る「ウ」国政府の負担事項およびその実施の確認に関し表3-40に示す。

表 3-40 業務実施工程表

負担事項区分		実施の確認
1	道路用地の確保	本計画の実施予定地域はカンパラ市内中心部に位置している。このことから、計画される施設は道路敷内に収め、新規土地使用の伴う計画は避けるような計画にする事を伝えた。また、本調査団はMOWHC からの情報として、道路敷内(ROW=15m+15m)の用地使用に関しては公共用地であるため問題がない旨の確認を得た。
2	支障物件の撤去、公共施設の移設(電気、電話、水道、宣伝看板等)	MOWHC を通じ本調査団は、ウガンダ電力配給会社(UEDCL)、ウガンダ電話会社(UTL)、国家上下水道公社(NWSC)、カンパラ市(KCC)との協議を行い、本計画の実施に向けて事前の協力を得る旨の了解を得た。これに伴い各公共サービス機関は撤去・移設に要する費用の見積りをMOWHC 提出した。
3	電力線の設置及び計画される施設(信号機等)に対する電力供給	本計画実施段階において、計画される施設までの電力供給に対する負担の限界は、受電施設近傍の受電柱(受電施設)までとの共通認識を確認した。
4	建設ヤードの確保および電力・給水供与	本調査団は、MOWHC に対しクロックタワラウンドアバウト周辺とジンジャロードラウンドアバウト周辺に建設ヤード(一箇所当たり10,000m ² 以上)の確保を求めた。MOWHC は建設ヤードの候補地として KCC が所有する用地の使用を推薦した。調査団は候補地の現場確認を行い、環境面や工事の便宜性を考慮し本計画における建設ヤードの用地として使用する事を決定した。 また、建設ヤードまでの電力および給水施設は「ウ」国側の負担である事を確認した。
5	環境影響評価に係わる手続きおよび費用の負担	「ウ」国政府は本項目に関して、「カンパラ幹線道路改善計画」や「第二次カンパラ市内幹線道路改修計画」等で日本国無償資金協力を受けた実績がある。また、これらの項目に関して過去に遅延による問題は発生していない。
6	工事用資機材の輸入・再輸出の際の免税処置	
7	工事用材料に対する関税、その他内国税の免除措置	
8	銀行口座の開設と A/P 費用の負担	
9	工事に係る日本人・法人に対する入国・労働許可	
10	建設・運搬・設置に際し日本側が負担する以外のものの費用負担	
その他	本計画実施に係わる「ウ」国負担行為に係わる予算の確保	調査時点で MOWHC は本案件に対して独自の予算は設けていない。しかし、MOWHC は特別に日本国無償資金協力(プロジェクトタイトル:Kampala Urban Interface of Trunk)に関して通年予算を確保(プロジェクトコード:TR52)している事を確認した。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

本計画終了後、施設の健全度を保持するために必要な維持管理作業の内容およびその頻度を表3-41に示す。

表 3-41 維持管理計画

分 類	頻 度	作業内容
舗装の維持管理	1 回/年	わだち掘れ、ひびわれ、ポットホールおよび段差の補修
路面清掃	12 回/年	月 1 回の清掃
路面標示の維持管理	1 回/2 年	再塗布
排水溝の維持管理	2 回/年	堆砂除去
信号機の維持管理	2 回/年	灯具の清掃および電気系統の状況点検
電気・軽油代	通年	信号機システムの電気代、バックアップシステムの軽油代
安全施設の維持管理	3 回/年	花壇工などの交通安全施設の破損修復
路面のオーバーレイ	1 回/10 年	オーバーレイ舗装

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

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は**9.84**億円となり、先に述べた日本と「ウ」国との負担区分に基づく双方の経費は、表3-42、表3-43および表3-44に示す通りである。ただし、本概算事業費は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 概算事業費

概算総事業費 約769百万円

第1期：4交差点(クロックタワー、ショップライト、カトウェ・メンゴヒル、カンバラ・エンテベロード)および2道路(ンサムビア、エンテベ) (総道路延長2,236m)

表 3-42 第1期概算事業費

費 用			概算事業費(百万円)	
施設	交差点・道路	土工・舗装工	249	409
		排水工	63	
		交通安全施設工	44	
		信号機システム工	53	
入札補助・施工監理				62

第1期概算事業費 約471百万円

第2期：2交差点(ジンジャロード、アフリカーナ) (総道路延長1,258m)

表 3-43 第2期概算事業費

費 用			概算事業費(百万円)	
施設	交差点・道路	土工・舗装工	186	256
		排水工	23	
		交通安全施設工	27	
		信号機システム工	19	
入札補助・施工監理			42	

第2期概算事業費 約298百万円

(2) ウガンダ国側負担経費

ウガンダ国側負担経費 3,480 百万 UShs (約 215.8 百万円)

表 3-44 ウガンダ国側負担経費

単位: 百万 UShs

No.	項 目	第 1 期	第 2 期	合計
1	支障物撤去			
	(a) 補償費(取り壊し費含む)	410	205	615
	公共サービス施設の移転費			
	(b) 電気	250	200	450
	(c) 電話	70	50	120
	(d) 上水・下水道	300	300	600
	小計(1) (a+b+c+d)	1,030	755	1,785
2	関税・税負担			
	(a) 燃料	44	26	70
	(b) その他(VAT 等)	727	469	1,196
	小計(2) (a+b)	771	495	1,266
3	施設費			
	(a) 建物	30	15	45
	(b) その他	35	20	55
	小計(3) (a+b)	65	35	100
4	銀行手数料 (0.1%)	8	5	13
5	一般管理費 (1+2+3+4) x 10%	184	132	316
	合 計 (小計 1+2+3)+4+5	2,058	1,422	3,480

(3) 積算条件

- 1 積算時点 平成 16 年 11 月 30 日
- 2 為替交換レート US\$ 1 = 107.93 円
UShs 1 = 0.062 円 (US\$ 1 = 1,740.65 UShs)
- 3 施工期間 2 期の期分け単年度案件とし、各期に要する入札業務、工事の期間は、業務実施工程表に示したとおり。
- 4 その他 本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。上記概算事業費は、E/N 前に日本政府によって見直される。

3-5-2 運営・維持管理費

維持管理作業に必要な費用は、1年度毎にUS\$101,400(176.5百万UShs)であり、その維持管理の内訳は交通安全施設(花壇工、植樹帯)の補修や路面の清掃作業などの日常管理が主なものである。その作業の内容から判断して、費用の負担はKCCが妥当である。また、今回見積もられた維持管理の範囲は本計画で実施する6交差点と2道路を含むものとする。

なお、本プロジェクトの維持管理に関わりKCCが負担する費用は、表3-44に示すとおり年間US\$101,400 (176.5百万UShs)である。この金額はKCC本部の2004/05年度の道路課および電気課の予算3,947.3百万UShs(US\$2,268,000)の約4%に相当し、負担が可能な金額である。なお、路面

清掃、排水溝および安全施設の維持管理に関しては、地域を担当する行政区毎に対応していく計画である。

また、供用開始後10年目に予定されるカンパラ道路やエンテベ道路のオーバーレイ舗装には、US\$540,400 (940.6百万US\$)が見込まれる。この補修は幹線道路を管理するMOWHCが実施する方針であり、負担が可能な金額である。

表 3-45 維持管理費

分 類	年間頻度	単価(US\$)	概算維持管理費
KCC 負担分			
舗装の維持管理	1 回	22,000	US\$ 22,000 (38.3 百万 US\$)
路面清掃	12 回/年	1,250	US\$ 15,000 (26.1 百万 US\$)
路面標示の維持管理	1 回/2 年	13,200	US\$ 26,400 (46.0 百万 US\$)
排水溝の維持管理	2 回/年	7,500	US\$ 15,000 (26.1 百万 US\$)
信号機の維持管理	2 回/年	7,500	US\$ 15,000 (26.1 百万 US\$)
電気・軽油代	通年	2,000	US\$ 2,000 (3.5 百万 US\$)
安全施設の維持管理	3 回/年	2,000	US\$ 6,000 (10.4 百万 US\$)
平均年間維持管理費合計			US\$ 101,400 (176.5 百万 US\$)
MOWHC 負担分			
路面のオーバーレイ	完成 10 年後		US\$ 540,400 (940.6 百万 US\$)

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

(1) 環境配慮

本事業は既存交差点の形状変更や既存幹線道路の改修であるため、新設と異なり建物や住民移転はなく、社会環境配慮事項は少ない。しかし、環境面での配慮としてEIAの確実な実施を施主側に要望している。

これに加え、以下の項目は工事期間中に環境配慮上、特に留意すべきものとする。

- ① 工事期間中の一般車車輛や通行人に対する安全対策
- ② 工事期間中の一般車車輛に対する通行止めや迂回情報の的確な伝達
- ③ 工事期間中の工事車車輛による騒音や粉塵の軽減
- ④ 工事期間中の土工事に係わる濁水の発生量削減

(2) 維持補修

維持管理について、「ウ」国側は、完成したプロジェクト施設の永続性の観点から必要性を認識している。また、日本国側は、投資効果という面で実施を強く要望している重要事項である。しかし、現実にはさまざまな問題が内在するため、維持管理が十分になされていない。

これらの状況から、カンパラ市における交通インフラの維持管理に関わる問題点は、維持管理組織がMOWHCとKCCに2分割され、集中的かつ長期的な補修計画の効率的な対策が策定されず、各省庁独自に急場をしのぎの補修により、非効率に予算が消化されていることである。本事業を効果的に維持管理するためには、組織の一元化によりこれらを改善することが課題であり、「ウ」国政府に提案する。

(3) 交通の安全

本事業に関連する市内道路インフラ整備は日本国の無償資金協力により、2000年3月の5交差点改善工事から、供用が開始されている。「ウ」国政府はこれらの施設の供用開始に先駆け、JICA個別研修を受けたカウンターパートが中心となり、ワークショップを開催し、関係機関や関係者に対しカンパラ市内に初めて設置された、矢印信号や交差点周辺の歩車道安全対策の運用の説明をした経緯がある。これを受け、交通安全に対する啓蒙活動は市内の交通渋滞と相まってFMラジオによる渋滞情報や通学時の学校周辺における、バス組合による交通整理等へと発展している。これらの状況から、本事業実施時には引き続きソフト面の強化として、交通の安全に対する啓蒙運動に協力する必要がある。