

第 3 章 プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの概要

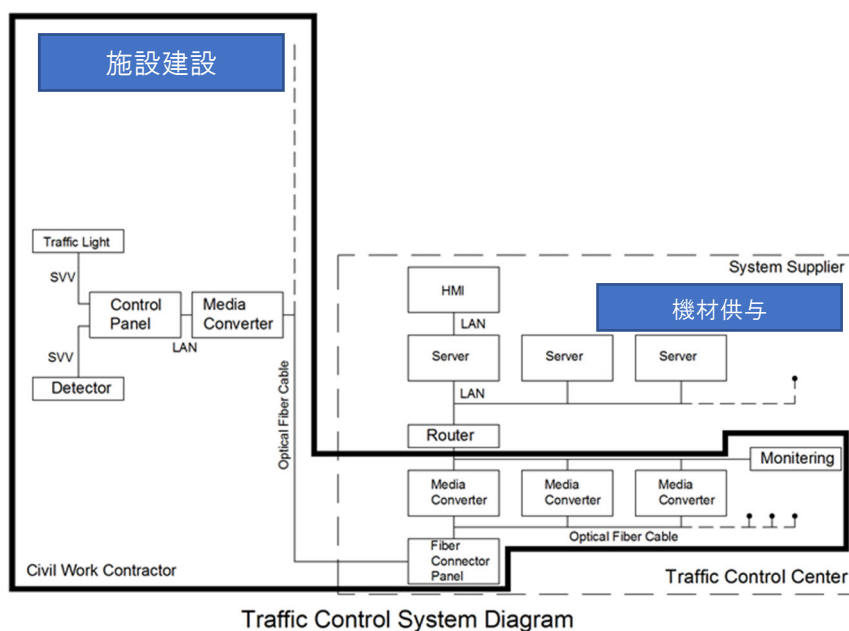
本プロジェクトはカンバラ市内の交通渋滞緩和を目的として、CBD 地区 30 箇所の交差点を信号化するものである。信号化された交差点は KCCA に新たに設けられる交通管制センター(地上 3F,半地下 1F 建 RC コンクリート造)で制御される。交通管制システムは我が国の制御システム(MODERATO)が導入され、交通需要により信号スピリットが変動し、青時間の最適化が図られる。交差点と交通管制センターの通信は、本プロジェクトで敷設される専用光ファイバによって行われる。

表 3.1 プロジェクトの概要

コンポーネント(パッケージ)	細目	内容
施設建設	交差点改良(土木)	30 交差点改良車道舗装工 A=34,200m ² ,切削オーバーレイ A=14,600m ² 車両用灯器 321 灯、歩道用灯器 220 灯、制御機 28 基、画像感知機 37 基、超音波式感知機配管配線工)
	交通管制センター建設(建築)	RC 造 半地下 1F 地上 3F 総床面積 A=2,390.8m ² 内外仕上げ、外壁:モルタル下地・塗装仕上げ(AEP)、床:磁器質タイル・塗装仕上げ(ウレタンコート)等 内壁:モルタル下地・塗装仕上げ 天井:ロックウール吸音板等(T 型フレーム、システム天井)
	情報インフラ整備	光ファイバケーブル(12C:6,640m, 60C:9,790m) 可とう管敷設:14,260m、コンクリート管敷設:1,650m 対象交差点は先行で日本製信号を配置した 4 交差点を加え 32 交差点とする。
機材供与	交通管制機材	信号制御ブロック 1 式、システム管理ブロック 1 式、信号制御下位装置 1 式、中央表示版(55 インチモニター 20 台)、中央表示版制御装置 1 式、中央表示版 HMI1 台、HMI 装置 7 台

出典:JICA 調査団

以下の図 3.1 に2つのコンポーネントの関係を示す。



出典:JICA 調査団

図 3.1 事業コンポーネント関係図

3.2 協力対象事業の概略設計

JICA はカンバラ市の交通状況改善に深く関わっており、本交差点改良は 1999 年から続く我が国無償資金協力を活用した市内交差点改良プログラムの一つとして位置づけられる。

よって本プロジェクトで実施される交通管制が地域経済、交通安全へのポジティブなインパクトを与えるのみならず、我が国の管制技術の合理性及び技術の優位性を反映した、プレゼンスの高いものとする必要がある。

また市内において我が国及び世銀により交差点改良工事が同時進行する予定であることから、本プロジェクト施工エリア内の現況交通への影響最小化、歩行者を含む道路ユーザーの安全の確保を考慮した設計、施工計画とする。この他社会、自然環境面への影響を考慮し用地取得がない交差点改良を設計方針とする。

3.2.1 交通管制システム

交通管制エリアは今回整備の 30 箇所の他、交通流技プロで信号設置を行った 4 箇所を加え、34 箇所とする。またこの他、有償事業実施される立体交差点 3 箇所も検討の対象とする。

本プロジェクトでは我が国の管制システムである MODERATO を導入する。

以下の表 3.2 は他国の主要管制システムである SCOOT(英)と SCATS(豪)と MODERATO の比較である。

表 3.2 交通管制システムの比較

項目	MODERATO	SCOOT	SCATS
開発元 運用都市	日本国内 47都道府県で運用中	イギリス 海外含む 200 以上の都市で 運用	オーストラリアRTA 27 か国 80 以上の都市で運 用
概要、特長	サイクル単位、1 分、2.5 分、5 分毎に計測した交通情報に基 づき、信号制御パラメータ(ス プリット、サイクル、オフセット)を 自動生成する。 1 分、2.5 分、5 分の変更タイミ ングでリアルタイムな信号制御 を行う。 重要交差点においては流入路 別に渋滞長を計測し、過飽和 交通量にも対応する。	車群波形の計測による遅れ 時間の算出を行い、青時間 利用率を求める。 2.5 分または 5 分単位にてサ イクル長を数秒単位で変更す る。	停止線直近に設けたセンサ ーの情報に基づいた交通情報 を生成する。信号パラメータ は、サイクル毎に求め、リアル タイム性が高い。
長所／短所	非飽和から過飽和まで最適な 信号パラメータを選択でき、各 種感応制御と組み合わせること により、地点ごとに適した細か い制御が可能である。 都市間交通、都市内交通共に 同一のアルゴリズムで適合でき る。 信号パラメータは、比率で生成 するため、変動時の追従が迅速 に行われる。	非飽和制御においては、最適 な信号パラメータを選択できる が、過飽和では最大サイク ル長を選択するため、待ち時 間等が過大となる傾向がある。 スプリット変動量は、固定値 (パラメータ設定)であるため、 変動が大きい場合は、追従に 多くの時間がかかってしまい、 リアルタイム性が損なわれる。	非飽和時は、ギャップ感応制 御に近く、リアルタイム性が確 保される。 センサー設置の制限から、過 飽和時には、サイクル長が長 引く傾向にあり、非効率的とな る。
改善中事項	上流交差点からの流入予測を 行い、近未来のパラメータを自 動生成する制御方式も採用さ れている。 た、路車協調制御により、車両 からのプローブ情報に基づき、 信号制御を生成する方式も開 発されている。 また、海外のフェーズ制御と同 様、車線制御も社会実験で検 証されており、国内数か所にて 運用されている。		

出典:JICA 調査団

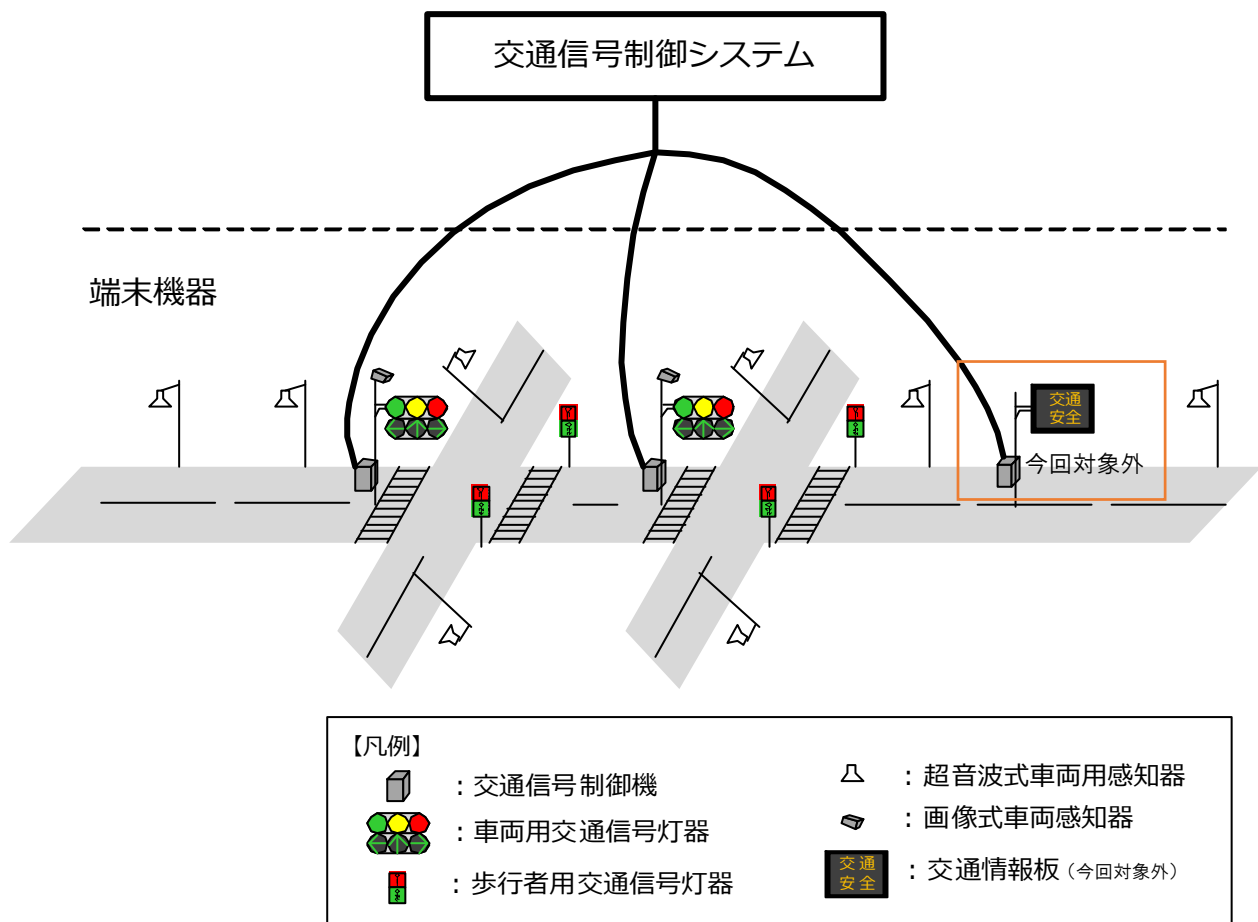
交通流技プロが作成した UTMP では、MODERATO システムを導入し、約 200 箇所の交差点(内 50 カ所を中央管制下に置く)に信号機設置、単路部の約 2,000 箇所に車両感知器設置、市内の主要な場所約 20 箇所に VMS 掲示板の設置を提案している。

本プロジェクトで導入する交通管制システムは将来の拡張性を担保し、整備対象の交差点の制御を行う機能を有するものとする。

(1) 交通管制システム

交通管制システムは車両感知器から得た情報を基に、各地点における交通情報を整理する。その交通情報より最適な信号制御パラメータを計算し、エリア内の円滑性・安全性を向上させる。また当該交通情報を交通情報板(本プロジェクトでは未整備)等に対し情報提供を行い、交通量や交通流を適切に配分・誘導する。

交通管制システム



出典: 日本信号(株)

図 3.2 交通管制システムの概要

交通管制システムは下記の 3 つの機能から構成される。

[A] 交通情報処理機能

重要交差点の各流入部及び単路部に配置された感知器から収集した情報を信号制御下位装置で受信・処理し、交差点や路線情報として生成。処理交通量¹⁵、飽和交通流率¹⁶、待ち行列長¹⁷、推定旅行時間¹⁸などを算出する。

¹⁵ 処理交通量: 中央管制で処理される交通量

¹⁶ 飽和交通流率: 車両の進入方向において、1 秒あたりの車両の通過可能台数(車線)である。

¹⁷ 待ち行列長: 交差点部に於ける渋滞の長さ

¹⁸ 推定旅行時間: 代表地間(ランドマーク)までの所用時間

[B] 信号制御(MODERATO)機能

MODERATO は交通渋滞の減少と分散および交通事故の減少を目的としたリアルタイム信号制御システムである。MODERATO は信号制御下位装置と信号制御ブロック及び交通情報ブロックの 3 ブロックから構成される。1 台の信号制御下位装置には 128 の信号制御機、及び 640 の車両感知器を接続することが可能である。

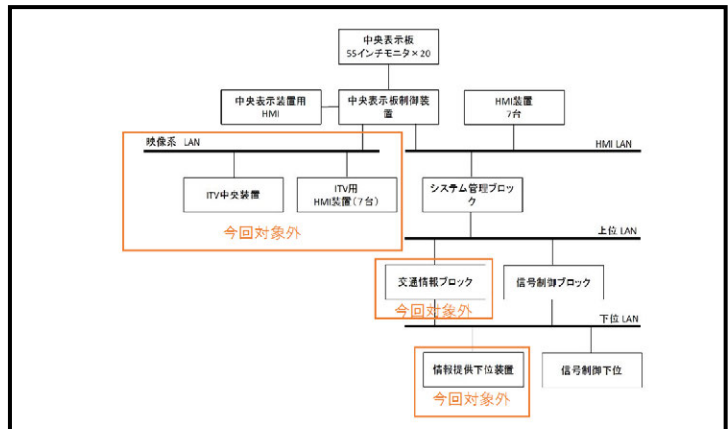
MODERATO の主要機能は以下の通りである。

- ・ 感知器情報から算出される待行列と交通量に基づき、スプリット、サイクル長を決定する。
- ・ 信号制御ブロックから受信した信号制御情報に基づき、オフセット追従処理し、信号制御機による感應制御監視、動作指令および動作監視を行う。

MODERATO は非飽和から過飽和までの各交通状態に対応可能である。各モードにおける制御目標は以下の通りである。

- ・ 軽交通時には、遅れ、停止の減少だけでなく、速度抑制等の安全な交通流を形成する。
- ・ 近飽和時には、重要交差点の青時間効率を上げ処理交通量を最大にし、渋滞の発生を抑制する。
- ・ 過飽和時には、感知器情報から算出される渋滞長を加味して負荷量とし、スプリット、サイクル長を直接決定する。また、重要交差点において、交通マネジメントの観点から競合する交通流に対し優先制御を行う。

重要交差点のスプリットは交通処理能力に最も影響のあるパラメータであり、近飽和状態において渋滞の発生を極力遅延させるためには、適切な青時間の配分が必要である。



出典:JICA 調査団

図 3.3 交通管制システムの概要

(2) 交通管制機器

機器は管制センターに置かれる中央装置機器と信号機などの端末機器になるが、中央装置の規模は端末装置の機器種別及び各設置数で決まる。

中央装置群は上位装置として機能を有する信号制御ブロックなどとシステム監視系の機器と、端末制御を行う下位装置群とで構成される。

表 3.3 に中央装置群について整理する。

表 3.3 交通管制システムの機器の概要

上位装置群	
信号制御ブロック	信号制御下位装置の交通情報を処理し、サイクル、スプリット、オフセットの演算を行う。また、サブエリア内サイクルの決定、サブエリアの結合/切り離しを行い、これらの信号定数の制御情報を下位装置に伝送する。
交通情報ブロック (今回対象外)	感知器交通情報を元に信号制御下位装置で生成されたデータを、道路ネットワーク上のリンク(区間)毎に集計する。
情報提供ブロック	各種の交通情報から提供地点毎に最も利用価値の高い情報を自動選択し、その内容を情報媒体の形式に合わせ編集する。
システム管理ブロック	システム内の各装置/回線・端末の運用状況を監視し、異常時の場合は警報を発する他、異常履歴管理を行なう。
ネットワーク監視装置	各装置等が接続する LAN 状態を監視し、ネットワーク障害時にバックアップルートの確保などを行う。
下位装置群	
信号制御下位装置	信号制御ブロックで作成された制御情報に基づき、信号機の端末制御、異常監視を行なうほか、感知器データから交通情報を作成する。また信号制御ブロックから受信した右折感應制御やジレンマ制御 ¹⁹ などに従い端末制御を行う。
情報提供下位装置 (今回対象外)	情報提供ブロックからデータを受信し、交通情報板などの端末制御、端末異常監視を行う。

¹⁹ 端末は交通管制システム(中央)が許可する範囲内で打ち切り・延長を行い、変動秒数の補正やオフセット追従等はシステム側で行う。

操作部	
中央表示板制御装置	管制エリア全域の渋滞状況や道路状況を地図上やメッセージボード上に表示する。
マンマシン中継装置	管制卓 (HMI) との情報の中継を行う。
ITV 中央装置 (今回対象外)	交通監視カメラによる交差点等の画像のモニター出力と交通監視カメラの制御を行なう。
管制卓	警察の無線、交通管制システムからの各種情報を基に、信号制御、交通情報提供への介入を行う他、他機関への情報提供内容をコントロールし発信する。



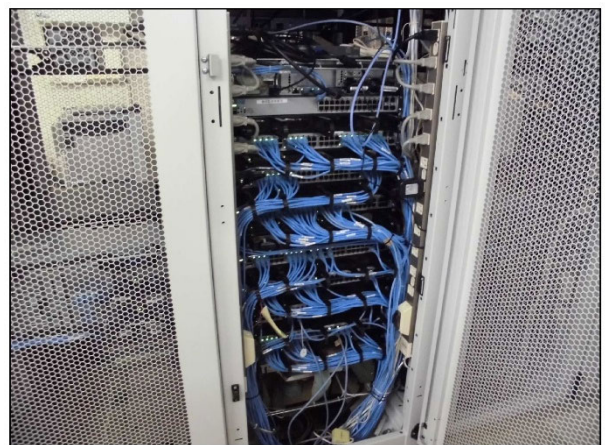
信号制御ブロック



交通情報ブロック(今回対象外)



システム管理ブロック



ネットワーク監視装置



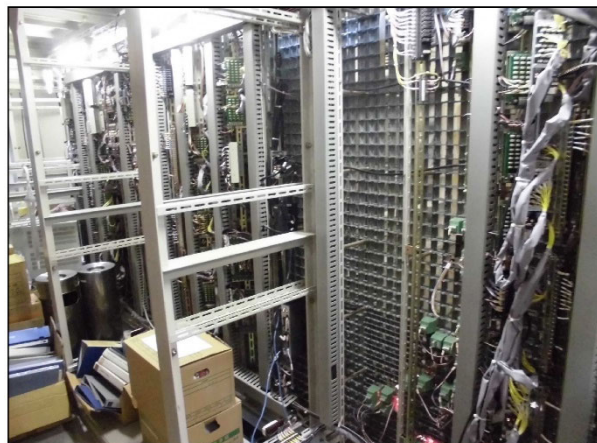
信号制御下位装置



情報提供下位装置



CCVT 中央装置(今回対象外)



中央標示盤(裏側)



HMI コンソール



CCTV(今回対象外)

(3) 端末機器

システムの端末機器は大まかに感知機、信号灯器、制御機から構成される。信号灯器はウ国基準及び交通流技プロで作成した「交通信号設計・設置マニュアル(The Manual on Traffic Signal Design and Installation)」に従い設計する。灯器は「ウ」国が旧英国植民地であったことを考慮し英国で採用されている縦型とし、また配置は交差点を通過する交通流に対応した基数とする。

感知機は、経済性を重視し単路部に音波式を配置する。

交差点では、右折矢の表示時間不足による右折レーン車両の滞留が起こりレーン後方をはみ出し渋滞、事故の発生が懸念される。右折レーンにおける車両の滞留は、画像感知器を配置し正確に検知を行い、右折矢の表示時間を長くすることで滞留車両のはみ出しを防止する。

また交通流の把握を正確に行うため土地利用上の制約が無い限り全感應方式とする。



出典: JICA 調査団

写真 3.1 信号灯器配置例

表 3.4 交通管制システム機材仕様

番号	機材名	用途	員数	台数	用途	寸法（参考）	重量	電力量	備考
1	信号制御ブロック	信号制御下位装置の集約、信号制御パラメータの生成、指令	1台	1	信号制御下位装置の集約、信号制御パラメータの生成、指令	600(W) × 2000(H) × 1000(D)	210kg	400VA	
2	システム管理ブロック	中・長期間のデータ蓄積、全システムの監視 HMI用画面の生成	1台	1	中・長期間のデータ蓄積、全システムの監視、HMI画面の生成	600(W) × 2000(H) × 1000(D)	290kg	1800VA	
3	信号制御下位装置	車両感知器情報の蓄積、信号制御パラメータの生成、指令	1台	1	車両感知器情報の蓄積、信号制御パラメータの生成、指令	600(W) × 2000(H) × 1000(D)	290kg	1200VA	
4	中央表示板	各種情報の表示	55インチモニタ 20台	20	各種情報の表示	55" マルチモニター	37kg	400VA	
5	中央表示板制御装置	中央表示板への出力データの制御	1台	1	中央表示板への出力データの制御	600(W) × 2000(H) × 1000(D)	300kg以下	3KVA以下	
6	中央表示板制御装置用HMI	中央表示板の操作・制御	1台	1	中央表示板の操作・制御	本体178(W) × 350(H) × 379(D) 液晶ディスプレイ：518(W) × 380(H) × 160(D)	本体 7kg 液晶 4kg	本体 300VA 液晶 30VA	
7	HMI装置	各種機器の操作、各種情報の確認	2卓	7	各種機器の操作、各種情報の確認	本体178(W) × 350(H) × 379(D) 液晶ディスプレイ：518(W) × 380(H) × 160(D)	本体 7kg 液晶 4kg	本体 300VA 液晶 30VA	

参考：路側情報システムの概略設計(今回対象外)

a. 路側情報システムの目的

カンバラの交通混雑は予測不可能であり、制御方法、時間、日に関係なく変動が確認されている。交通流情報はドライバーの運転行動をコントロールする他、ルート選択を支援し、交通流をより渋滞のないルートに誘導する。また渋滞の可能性を早期に発信することは、ドライバーの心理的負担を軽減することに繋がる。よって市内中心部へのルート上の主要交差点の前に路側情報盤(Various Message System:VMS)ボードを設置することが有効と考えられる。これによりドライバーがボード情報に従い適切なルートを選択することを可能にする。

b. 交通情報の内容

・ 渋滞情報

カンバラ・フライオーバーの建設は 2018 年から開始される予定であり、工事現場周辺では交通渋滞が悪化することが予想される。工事期間中は交通混雑緩和の為、交通流の迂回を含む適正な誘導が必要となる。

ドライバーは発信される情報により適正なルートを選択することが可能となる。

また UNRA が管理するカンバラ・エンテベ高速道路の交通情報も本管制センターと共有する必要がある。

・ 駐車場

KCCA はコンプレッサーと呼ばれるシステムにより路上駐車管理を行っている。路上駐車管理はコントラクト・アウトされており、請負業者はシステムの駐車料金を管理する。KCCA は将来に自動駐車システムを導入する予定であり、また路上駐車施設のほか CBD に新しい駐車施設の建設を計画している。また民間企業も CBD において商業用駐車事業に関心を示しており、駐車スペースの空情報は管制センターにより一元管理され、ドライバーに発信される。

・ 交通事故情報

現在事故データはリアルタイムで収集または更新されていない。将来、事故データはウガンダ警察から管制センターに情報伝達され、VMS を介して道路ユーザーに情報提供される。

・ イベント情報

休日時の特別なイベントにより交通混雑が発生する。イベント情報を VMS 上に表示することにより、ドライバーに迂回路を選択させ、渋滞発生を最小限とする。

c. 情報内容

- ・ 市内への所要時間
- ・ イベントや VIP 通過
- ・ 事故発生、道路閉鎖、迂回路
- ・ 交通安全啓蒙メッセージ(例:「ヘルメットを着用する」、「飲酒運転警告」)
- ・ 大雨予測などの気象情報

また将来のニーズとしては以下が考えられる。

- ・ 駐車情報
- ・ 高速道路における交通状況

d. VMS ボードタイプ及びサイズ

表示されるメッセージは基本的にテキストとする。

VMS ボードのサイズは以下の通りである。

- ・ タイプ 1:(W)2340×(H)1640×(D)360:3 色表示の 3 行表示
- ・ タイプ 2:(W)2760×(H)2250×(D)361:3 色フォントの 4 行表示
- ・ タイプ 3:(W)1800×(H)500×(D)250; 小型ディスプレイ

タイプの選択は路側の土地利用また道路車線数による。表示されるフォントサイズは 300mm 以上である必要がある。

e. 情報発信プロセス

管制センターでは、感知器、CCTV カメラ(警察と情報共有)からなどのさまざまな情報源から収集された情報を分析し、道路ユーザーに発信するメッセージの優先順位を決定する。

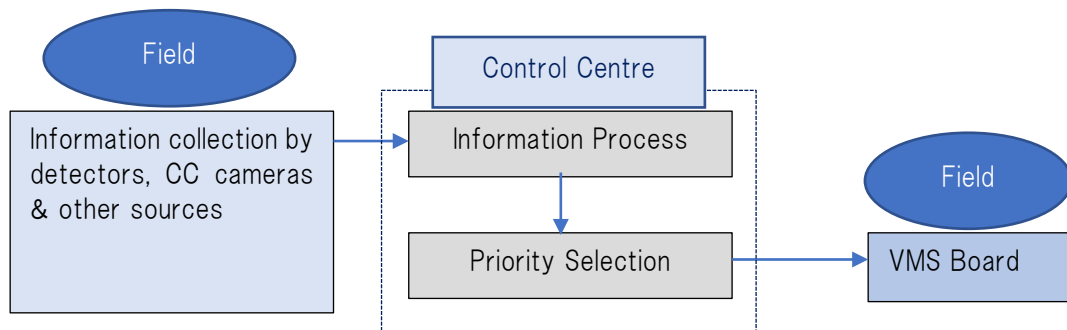


図 VMS 情報発信プロセス

f. 通信方法

光ファイバを使用する。

g. VMS 設置位置

VMS ボードの設置位置は「ウ」国の建築限界を遵守し、運転席からの十分な視認性を確保するものとする。「ウ」国には VMS 設置位置に関する設計基準がないため、我が国もしくは他国の基準により設計を行う必要がある。

以下の図に KCCA が提案する VMS ボードの設置位置を示す。

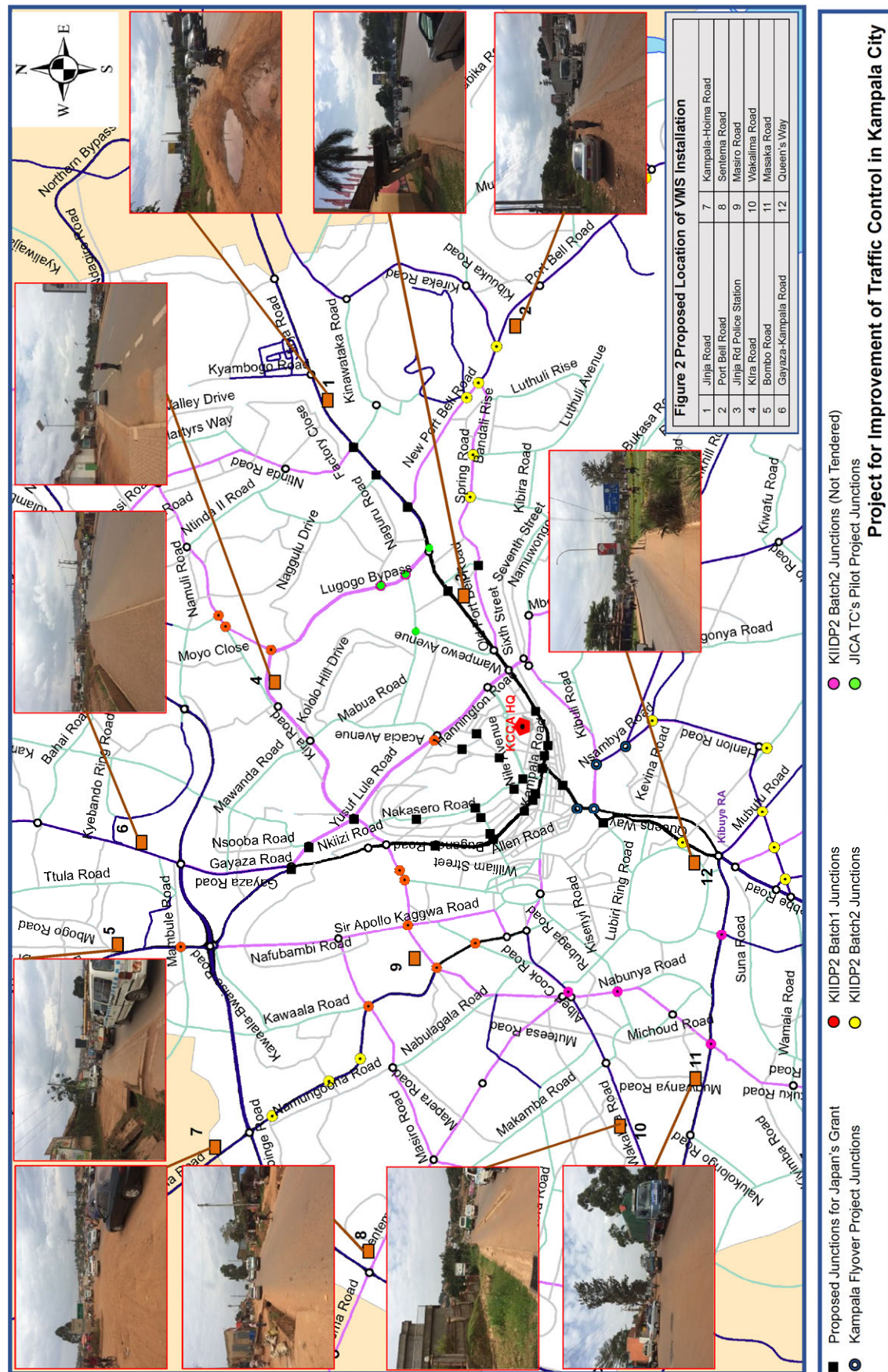
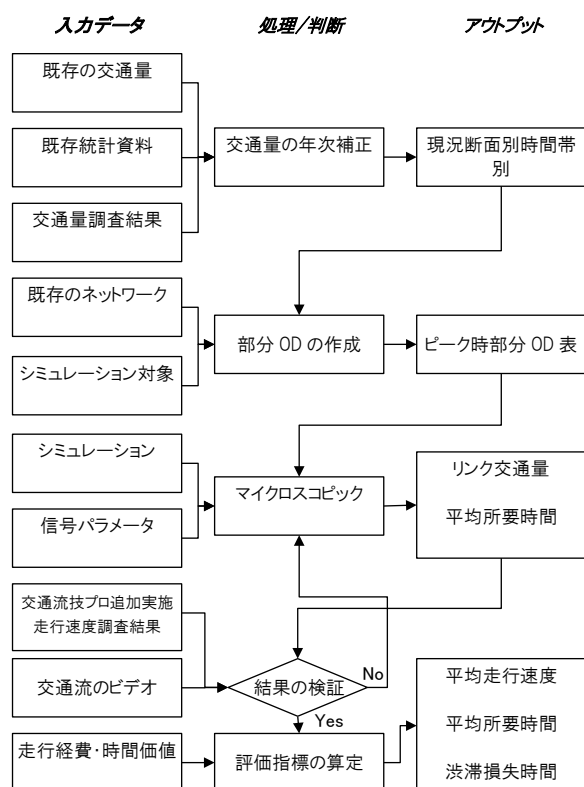


図 VMS ボード設置計画

3.2.2 MODERATO 導入効果の検討

(1) 事業効果の把握方法



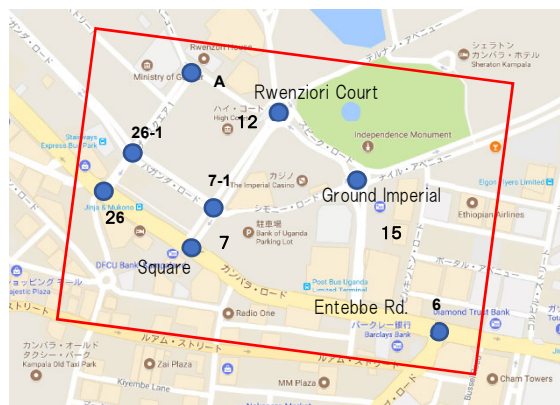
出典：JICA 調査団

図 3.4 定量的評価指標算定の流れ

実施する交通量カウント調査結果を用いることで配分結果を最新の年次に補正するとともに、朝と夕方のピーク時間帯の OD 表を作成する。これらの作業には JICA STRADA の OD Calibrator や User Equilibrium Assignment の経路情報出力機能等を用いる。部分 OD が作成できると別途作成する VISSIM のネットワークに信号条件や運転挙動のパラメータと合わせて入力することでマイクروسコピックシミュレーションが実施可能となる。マイクروسコピックシミュレーションの実施においてはまず現況再現を入念に行い、ビデオにより運転挙動を再現するとともに、渋滞等現場状況を再現する。さらに走行速度調査結果とも整合性を確認する。

本調査ではモデラート制御効果の把握のため、VISSIM により面的制御及び従来の定周期制御のシミュレーションを行い比較する。

シミュレーション対象地は交差点が連続し朝夕のピーク時に渋滞が顕著となるカンパラ CBD の中心の Rwenzori Court、Ground Imperial、Square、Entebbe Rd 付近とする。



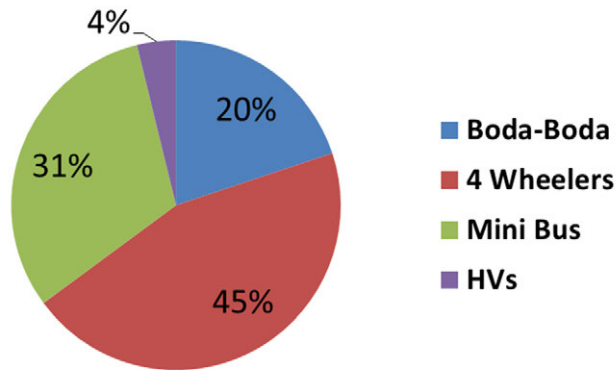
出典：JICA 調査団

図 3.5 シミュレーション対象地

(2) シミュレーション条件

対象地交通の車種構成は自動車(45%)を占め次いでミニバス(マタツ)が 31%、ボダボダが 20%となっており大型車交通(4%)は極端に少なく大型車通行による交通への阻害要因はほとんどないと考えられる。

図 2.11 の通りカンバラの道路交通のピークは朝 8:00 でありこの時間帯の交通を対象とする。



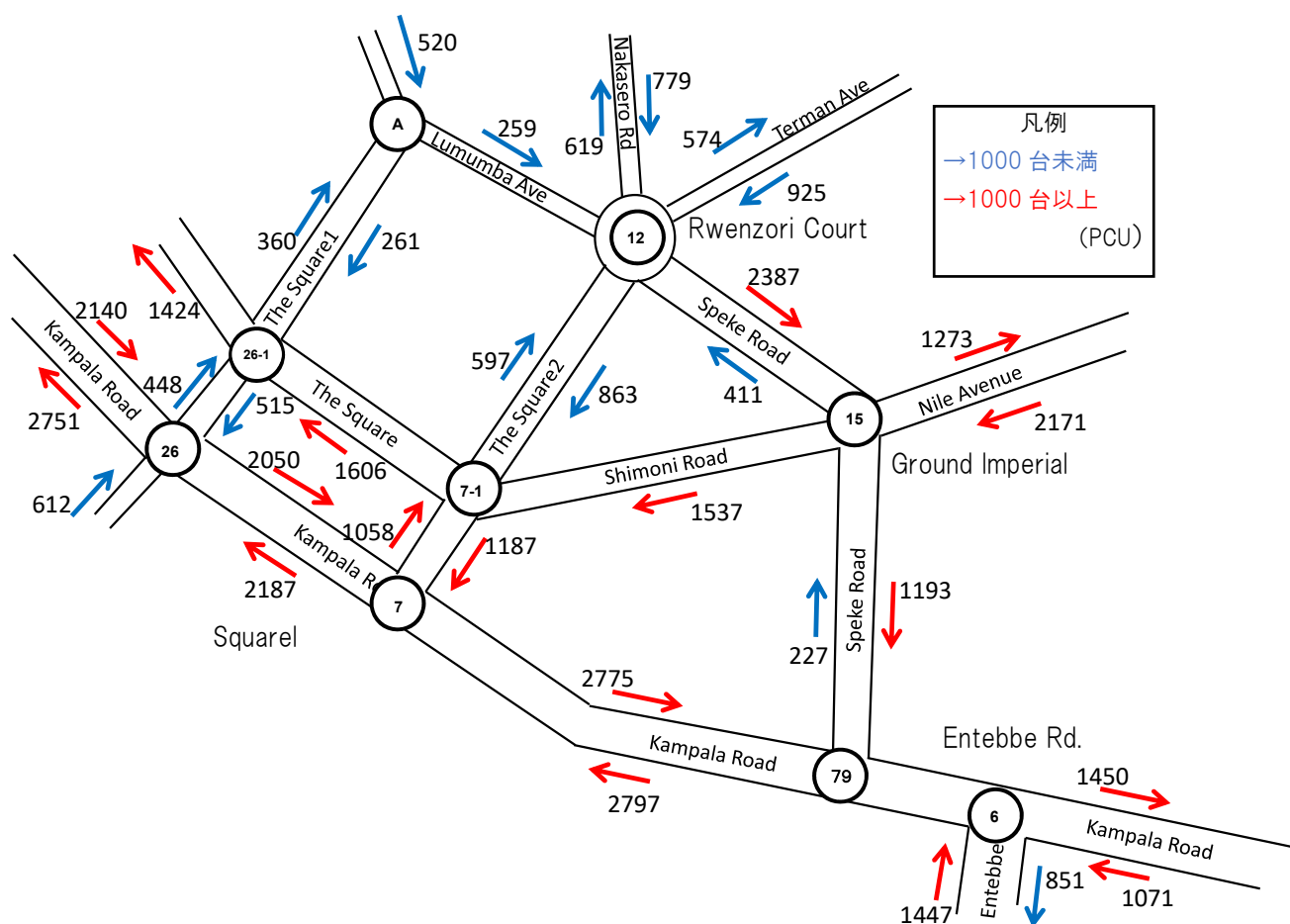
交通量は 2017 年本調査で実施したデータに加え、2010 年実施のデータも参考にした。

2010 年の交通量データについては、車の所有率の増加に伴い交通量の増加が予想されるため、同位置で調査を行った断面交通量から 2010 年と 2017 年の比 1.17 を算出し調整した。

出典: JICA 調査団

図 3.6 シミュレーション対象地の車種構成

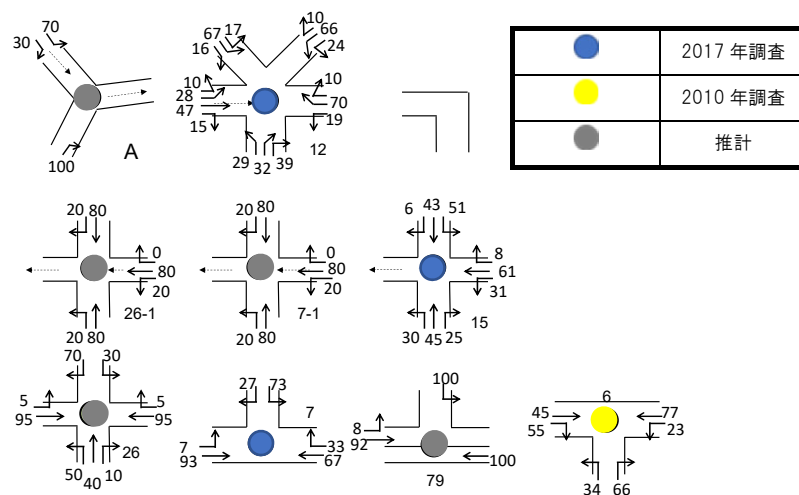
ピーク時間帯である 8 時の交通量は図 3.7 の通りである。



出典: JICA 調査団

図 3.7 シミュレーション対象地の交通量

各交差点の分岐率は図 3.8 の通りである。



出典: JICA 調査団

図 3.8 シミュレーション対象交差点の分岐率

(3) シミュレーションケースの設定

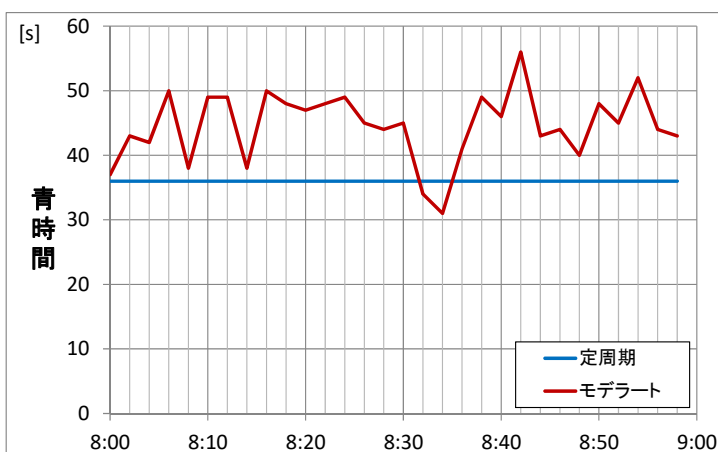
シミュレーションは従来の制御方法である定周期信号と MODERATO 信号の 2 ケースで行う。

定周期信号制御は 1 通りの決められた時間で [青][黄][赤]を表示であり点の制御とも言われる。信号制御は複数のパターンの中から曜日や時間帯ごとに最適なものが選択されるが、交通状況によらず青時間は一定である。

一方 MODERATO 制御は車両感知器の情報から交通需要に応じた青時間を計算する。時間や季節により交通需要が変化する場合でも自動的に青時間が変化する。

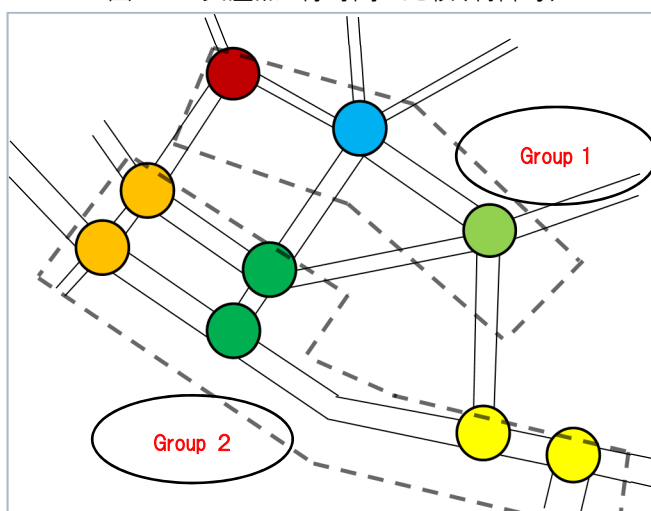
例としての図 3.7 の交差点 7 に於ける Kampala 道路の青時間の違いを図 3.9 に示す。

MODERATO は交差点をグループ化し面的に制御をすることが可能である。グループの中に重要交差点及びこれに追従する交差点を定め相互の連絡を持たせる。これによりエリアとして交通渋滞の抑制・最小化、交通事故防止等で安全性・円滑性が向上にする。対象地のグループは図 3.10 の通りとした。



出典: JICA 調査団

図 3.9 交差点7青時間の比較(制御毎)



出典: JICA 調査団

図 3.10 MODERATO 制御グループ

(4) シミュレーション結果

シミュレーション結果は視覚情報化の為ビデオにまとめた。



定周期制御

MODERATO 制御

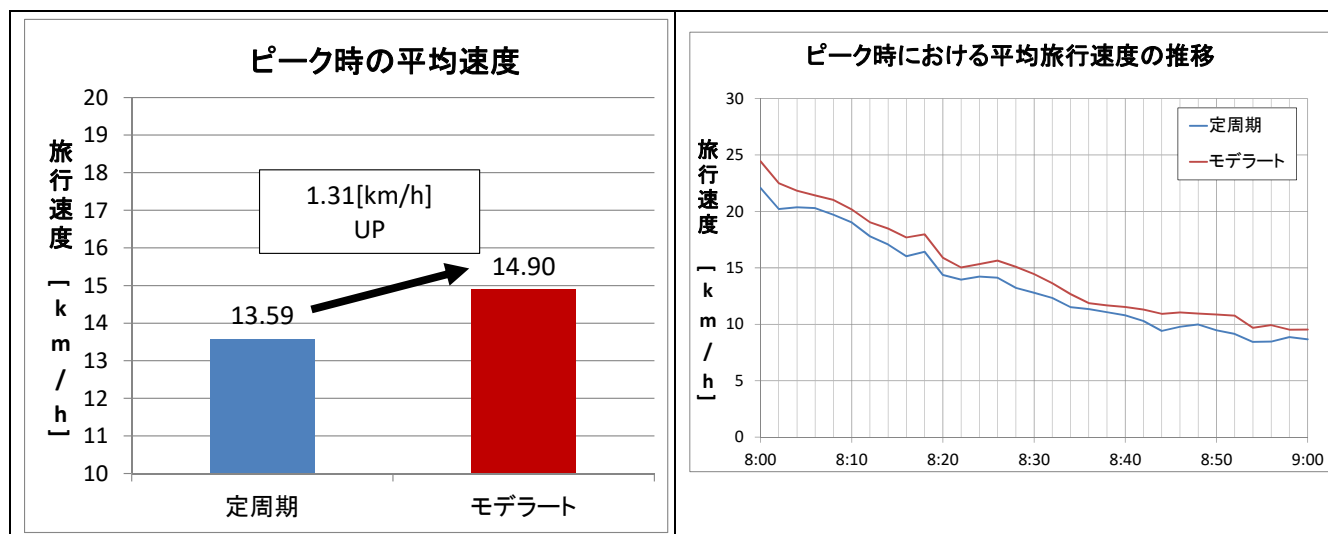
出典: JICA 調査団

図 3.11 シミュレーション結果(ビデオ)

図 3.11 は交差点 4 と 6 に於ける定周期制御と MODERATO 制御を比較したビデオのプリントスクリーンである。図

の通り同じ交通量化で比較した場合 MODERATO 制御の渋滞が少ない。これは交差点 4 と 6 に関係を持たせ合理的に交通を処理した結果である。

またビデオの他 MODERATO 制御効果の定量化を通行車両の平均速度、総旅行時間及び総遅れ時間を用いて行った。

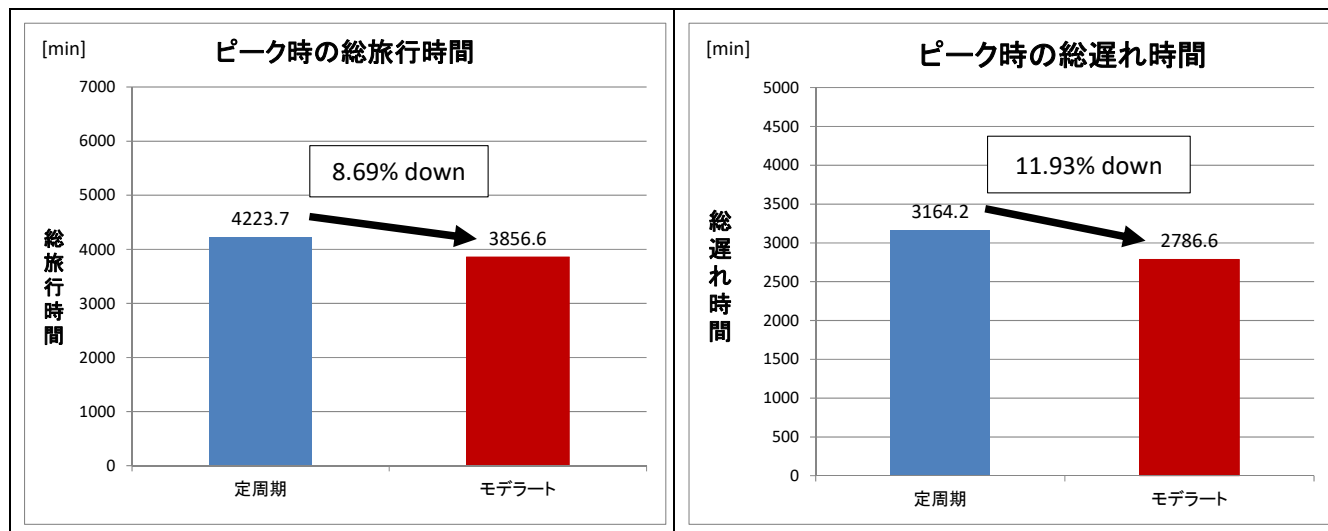


出典: JICA 調査団

図 3.12 平均速度算出結果

図 3.12 の通り MODERATO 制御を行うことによって定周期に比べ、約 1.31[km/h] 平均旅行速度が上昇するという結果が得られた。また検討時間帯(8-9 時)の MODERATO 信号制御下での旅行速度は定周期信号制御を下回らず高い速度を保つ。

MODERATO 制御下では旅行時間で 8.69% の低減が図られまた遅れ時間では 11.93% の改善が確認された。



出典: JICA 調査団

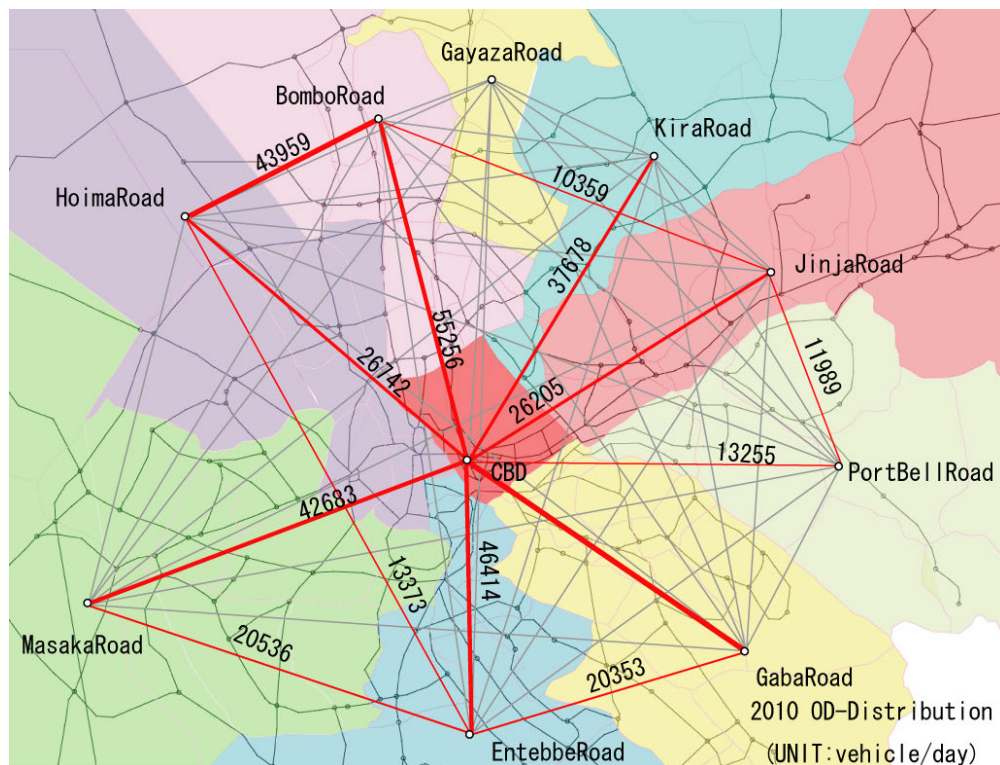
図 3.13 旅行時間と遅れ時間の比較

上記の通り MODERATO 制御では、従来の定周期制御に比べ交通流の改善が見込まれることが分かった。カンバラのように道路開発の余地があまりなく道路容量改善が困難な場合は、制御方法の変更を行うことにより、道路ネットワークの効率化が図られる可能性がある。

3.2.3 改良対象交差点

(1) 整備方針

本プロジェクトはカンパラ市内渋滞解消プロジェクトである。このためカンパラの中で最も交通の発生集中が多い CBD のボトルネックの解消を優先的に実施するものとする。



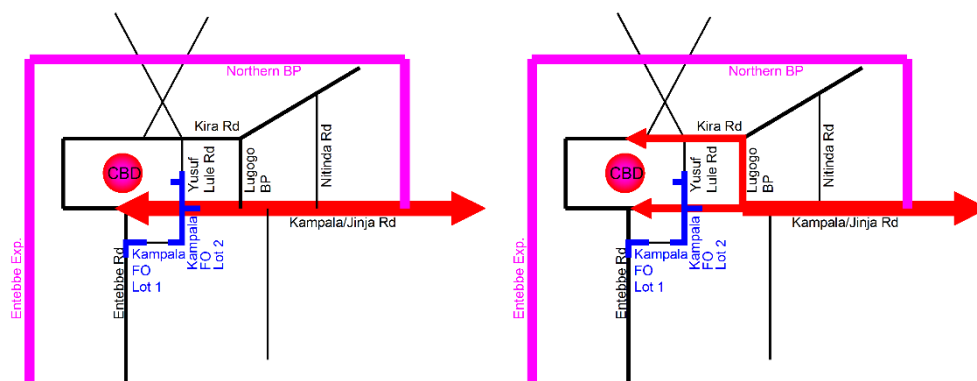
出典: ウガンダ国大カンパラ都市圏道路網および交通改善計画調査(JICA)

図 3.14 OD 希望線図(2010 年)

前述の通り、カンパラにはフライオーバーなどの大規模な交通改善プログラムがあるが、フライオーバーは事業実施時期の遅れ、また BRT については事業開始時期の見通しが立っていない。

カンパラ・フライオーバーの工事期間は4年間と見積もられ、早くても完成は 2023 年の中期になる。工事期間中は通行制限により、Lot2 対象である Kitgum House 交差点, Wampeao RA, Garden City RA の容量は大幅に縮小される。

また BRT 計画のシナリオでは Matatsu のほとんど、自家用車の一部は BRT に転換し、一般交通に割り当てられる車線数は減少する。このため BRT の運行開始を 2018 年として計画、設計が行われているカンパラ・フライオーバーなどのプログラムでは、一般交通が転換しないため道路は過飽和状態に陥り、渋滞は解消されない可能性がある。よって Kampala・Jinja 道路(Kitgum House 交差点, Wampeao RA, Garden City RA)等については、当面交通流を Lugogo BP、Kira Rd へ迂回させるなどマネジメント施策が必要になる。



出典: JICA 調査団

図 3.15 Kampala/Jinja 道路マネジメントプラン

(2) 対象交差点の選定

1) 整備ロングリスト

図 1.13 に示された交差点から道路クラス、交差点形状等を考慮し、整備のロングリストを行った。表 3.5 にロングリストした 92 交差点を示す。

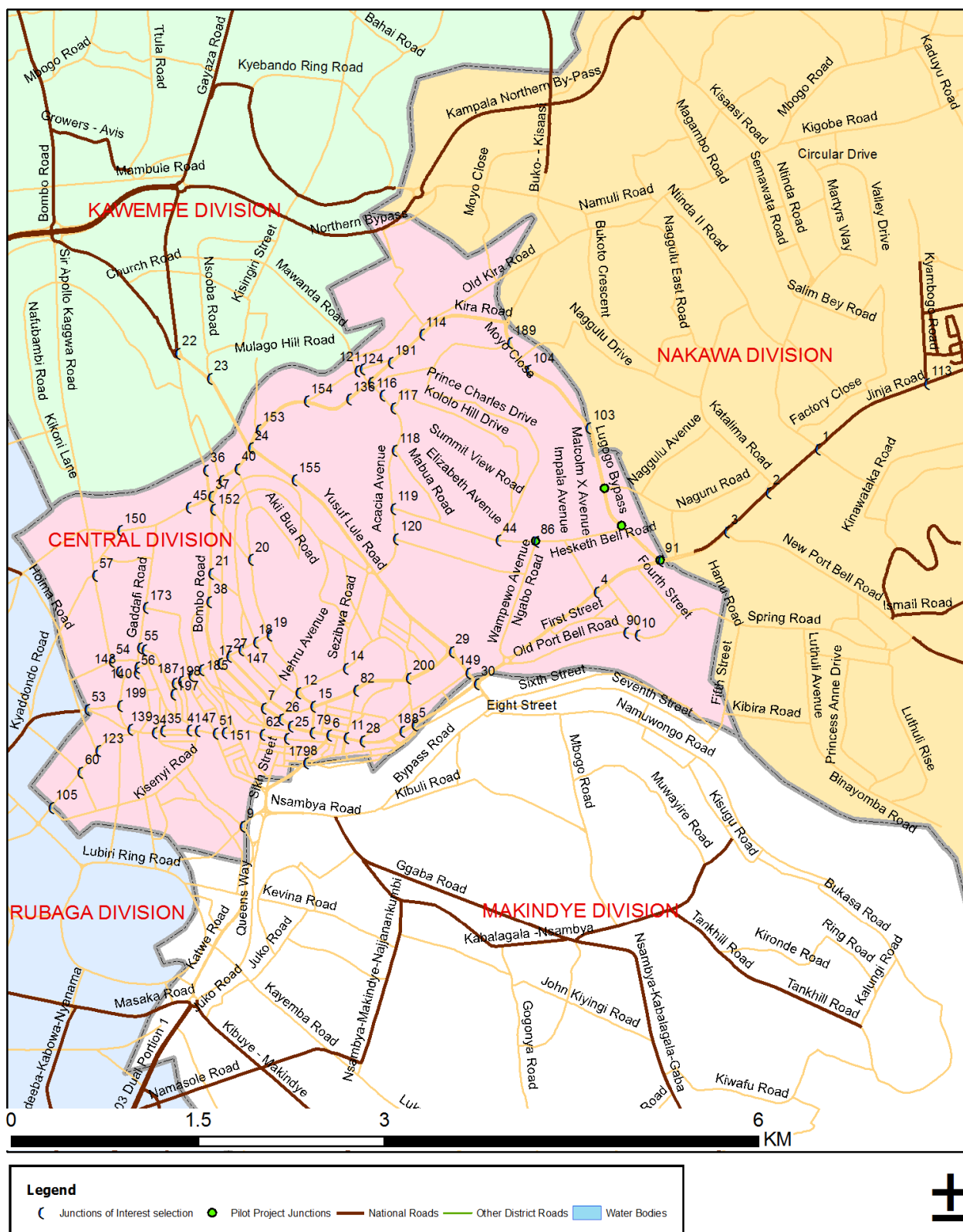
表 3.5 ロングリスト交差点

Junction Number	Junction Name	Division	Junction Type	Connecting Road Names	Road Surface	Map_Class	Old Road Class	New Road Class
1	Spear Motors	NAKAWA DIVISION	Un-signalized Junction	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
2	Jina Rd Katalima Rd	NAKAWA DIVISION	Un-signalized Junction	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
3	Nakawa	NAKAWA DIVISION	Signalized Junction	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
4	Third Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
5	Station	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
6	Entebbe	CENTRAL DIVISION	Signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
7	Square	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
8	Nasser Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Entebbe Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
9	Mengo Hill Rd	CENTRAL DIVISION	Roundabout	Katwe Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
10	Umembe Headquarters	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Nile Avenue	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
11	Uganda House	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
12	Rwenzori Courts Roundabout	CENTRAL DIVISION	Roundabout	Nakasero Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
14	Kintu Rd/Sezibwa Rd	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kintu Rd	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
15	Grand Imperial Roundabout	CENTRAL DIVISION	Roundabout	Speke Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
17	Equatorial/ Kyagwe Rd	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
18	Kyagwe Road Lumumba Ave	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
19	Nakasero Road Kyagwe Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Nakasero Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
20	Nigerian Embassy/Nakasero Rd	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Nakasero Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
21	Queens Ln/ Bombo Rd	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
22	Kubiri	KAWEMPE DIVISION	Roundabout	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UC I	KA
23	Mortuary	KAWEMPE DIVISION	Roundabout	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UC I	KA
24	Mulago Roundabout	CENTRAL DIVISION	Roundabout	Kira Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
25	Kampala Road/ Dustur Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
26	Kampala Road/ Square 2	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
27	Kyagwe Rd Buganda Rd	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
28	Wampepo Roundabout	CENTRAL DIVISION	Roundabout	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
29	Garden City Roundabout	CENTRAL DIVISION	Roundabout	Yusuf Lule Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
30	Kitgum House Junction	CENTRAL DIVISION	Signalized Junction	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
32	Kampala Rd/ Parliamentary Ave	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
34	Namirembe Road Berkely Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
35	Namirembe Road Berelay Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
36	Bombo Road Nkizi Road Connection I	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
37	Wandegeya Junction	CENTRAL DIVISION	Signalized Junction	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
38	Bombo Road William Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
40	Haji Musa Kasule Road Nakasero Hill Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Haji Musa Kasule Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
41	Namirembe Road Mackay Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
44	Upper Kolo Terrace Prince charise Drive	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Upper Kololo Terrace	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
45	Makerere Hill Road Makerere Mosque Connection	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Makerere Hill Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
47	Namirembe Road Kisenyi Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
51	Namirembe Road Allen Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
53	Fort Road Namirembe Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA

Junction Number	Junction Name	Division	Junction Type	Connecting Road Names	Road Surface	Map_Class	Old Road Class	New Road Class
54	Sir Apollo Kagwa Road Nsalo road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Nsalo Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
55	Rashid Khamisi Road Gaddafi Road Roundabout	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Gaddafi Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
56	Matia Mulumba Road Gaddafi Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Matia Mulumba Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
57	Kyadondo Road Sir Apollo Kagwa Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Sir Apollo Kagwa Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
60	Rubaga Road Butikiro Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Rubaga Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
62	Luwumu Street Burton street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Luwum Street	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
79	Kampala Road Speke Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
82	Nile Avenue Colville Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Nile Avenue	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
86	Upper Kololo Terrace Wampeewo Avenue	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Upper Kololo Terrace	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
90	Old Port Bell Road Third Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Old Port Bell Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
91	Jinja Road Luggo Bypass	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
103	Lugogo Bypass Nviiri Lane	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Lugogo Bypass	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
104	Lugogo Bypass Mackenzie Vale Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Lugogo Bypass	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
105	Rubaga Road Kisenyi Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Rubaga Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
113	JinjaRd KyambogoEstateRd	NAKAWA DIVISION	Un-signalized Junction	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
114	Kira Road Musizi Lane	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kira Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
115	Acacia Avenue Kira Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kira Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
116	Acacia Avenue Cooper Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Acacia Avenue	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
117	Acacia Avenue KololoHill Drive	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Acacia Avenue	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
118	Acacia Avenue Mabua Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Acacia Avenue	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
119	Acacia Avenue Upper Kololo Terrace	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Acacia Avenue	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
120	Acacia Avenue Lower Kololo Terrace	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Acacia Avenue	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
121	Kayunga Road Tufnell Drive	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Tufnell Drive	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
123	Hoima Road Rubaga Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Hoima Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
124	Mawanda Road Tufnell Drive	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Mawanda Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
136	Katego Road Kira Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kira Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
139	Namirembe Road Old Kampala Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
140	Ginnery Road Gaddafi Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Gaddafi Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
143	School Road Boundary Close	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Boundary Close	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
146	Haji Musa Kasule Road Nikiizi Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Haji Musa Kasule Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
147	Kyagwe Road George Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
149	Yusuf Lule Road Dewinton Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Yusuf Lule Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
150	Kyadondo Road Makerere Hill Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Makerere Hill Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
151	Namirembe Road Nakivubo Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
152	Bombo Road Wandegeya Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
153	Kira Road Upper Muliago Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kira Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
154	Kira Road Tufnell Drive	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kira Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
155	Yusuf Lule Road Muwafu Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Yusuf Lule Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
173	Gaddafi Road Mapabana Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Gaddafi Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
179	Luwum Street Dastur Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Luwum Street	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
185	Kyagwe Road William Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA

Junction Number	Junction Name	Division	Junction Type	Connecting Road Names	Road Surface	Map_Class	Old Road Class	New Road Class
186	Kyagwe Road Nakivubo Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
187	Kyagwe Road Makay Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
188	Kampala Road King George Way	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UC I	KU
189	Lugogo Bypass Prince Charise Drive	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Lugogo Bypass	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
191	Kira Road Turfnell Drive	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kira Road	Paved	Secondary Roads	UC II	KA
193	Rashid Khamisi Road Martin Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Rashid Khamisi Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
197	Kyagwe Road Rashid Khamisi Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
198	Kyagwe Road Mackay Lane	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
199	Old Kampala Road Fort Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Old Kampala Road	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA
200	Subway Round about	CENTRAL DIVISION	Roundabout	Nile Avenue	Paved	Tertiary Roads	UC III	KA

Junctions of Interest Selection



出典: JICA 調査団

図 3.16 ロングリスト交差点

2) 整備ショートリスト

表 3.5 及び図 3.16 に示した交差点に対し以下のクライテリアで評価を行い、45 点以上の 28 交差点をショートリストした(対象交差点の全評価結果は資料に添付)。

表 3.6 ショートリスト評価クライテリア

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
クライテリア	CBD 内に位置しているか？	他の道路開発計画との重複はないか？	KCCA 要請交差点であるか？	Kampala/Jinja 道路上に位置しているか？	交通警察によるマニュアル・コントロールが行われているか？	現況は RA であるか？	図 3.15 に示す交通マネジメントへの影響は大きいのか？
重み	3	2	3	2	1	3	3

出典:JICA 調査団

表 3.7 ショートリスト評価結果

JCT No.	Junction Name	Old Road Class	New Road Class	C1 CBD	C2 Other Plan	C3 KCCA 24	C4 K/J	C5 Manual Control	C6 Roundabout	C7 Traffic Management	Total
1	Spear Motors	UC I	KU	2	3	3	3	3	2	3	54
2	JinaRd Katalima Rd	UC I	KU	2	3	3	3	3	2	1	48
3	Nakawa	UC I	KU	2	3	3	3	3	1	3	52
4	Third Street	UC I	KU	2	3	3	3	1	2	3	50
5	Station	UC I	KU	3	3	3	3	3	2	1	52
6	Entebbe	UC I	KU	3	3	3	3	2	1	1	47
7	Square	UC I	KU	3	3	3	3	3	2	1	52
8	Nasser Road	UC I	KU	3	3	3	1	2	2	3	49
10	Umeme Headquarters	UC III	KA	3	3	3	1	2	2	3	49
12	Rwenzori Courts Roundabout	UC III	KA	3	3	3	1	3	3	1	48
14	Kintu Rd/Sezibwa Rd	UC III	KA	3	3	3	1	3	1	3	52
15	Grand Imperial Roundabout	UC III	KA	3	3	3	1	3	3	1	48
17	Equatorial/ Kyagwe Rd	UC I	KU	3	3	3	1	3	2	3	52
18	Kyagwe Road Lumumba Ave	UC III	KA	3	3	3	1	2	2	3	49
19	NakaseroRoad Kyagwe Road	UC III	KA	3	3	3	1	2	2	3	49
20	Nigerian Embassy/Nakasero Rd	UC III	KA	3	3	3	1	2	2	3	49
21	QueensLn\ Bombo Rd	UC I	KU	3	3	3	3	3	2	1	52
22	Kubiri	UC I	KA	3	3	1	1	3	3	3	46
23	Mortuary	UC I	KA	3	3	1	1	3	3	3	46
24	Mulago Roundabout	UC II	KA	3	3	3	1	3	3	3	54
25	Kampala Road/ Dustur Street	UC I	KU	3	3	1	3	3	2	3	52
26	Kampala Road/ Square 2	UC I	KU	3	3	1	3	3	2	3	52
27	KyagweRd Buganda Rd	UC III	KA	3	3	1	3	3	2	3	52
37	Wandegeya Junction	UC I	KU	3	3	1	3	3	1	3	50
79	Kampala Road Speke Road	UC I	KU	3	3	1	3	3	2	3	52
115	Acacia Avenue Kira Road	UC II	KA	3	3	1	1	3	2	3	46
121	Kayunga Road Tufnell Drive	UC III	KA	3	3	1	1	3	2	3	46
188	Kampala Road King George Way	UC I	KU	3	3	1	3	3	2	3	52

出典:JICA 調査団(全ロングリスト交差点の評価結果は Appedix-2 を参照のこと)

上記 28 箇所の他、交差点 7 及び 26 に付随する 2 箇所(7-1:Square-1, 26-1:Square 2-1)をショートリストに加えた。

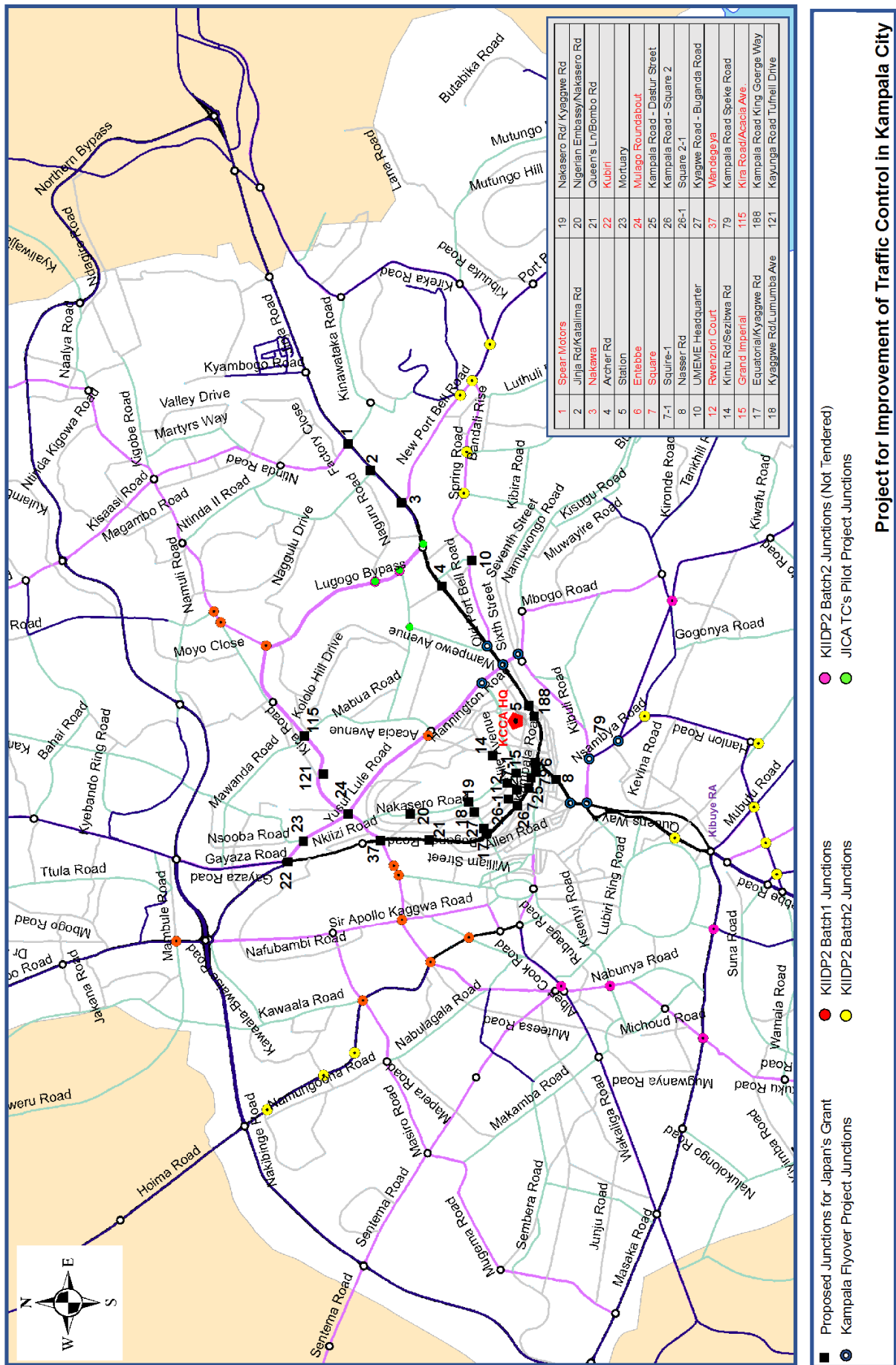


図 3.17 ショートリスト交差点

出典: JICA 調査団

(3) 整備内容

現地調査結果に基づき、4 種類の改良工事に分類する。

表 3.8 交差点改良タイプ

タイプ	交差点改良タイプ(信号機設置は必須)
A	RA 交差点を十字もしくは T 字交差点に改良する。
B	既存の中央分離帯を利用し右折車線を設置する。また、現道車道幅が狭いため一部拡幅する。(3m から 5m 程度)
C	既存の中央分離帯を利用し右折車線を設置する。
D	現道改良は行わず、信号機のみを設置する。(舗装のオーバーレイおよび路面表示工事は行う)

出典:JICA 調査団

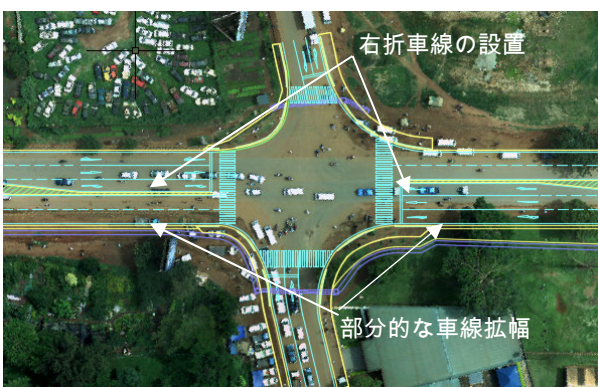
タイプ A は、既存 RA を十字もしくは T 字の信号交差点へと改良する工事である。カンバラ市中心部にある RA は、いずれもその交通容量に対して交通量が超過しており、ボトルネックとなっている。加えて近傍の交差点より続く渋滞長が RA 内にまで延びることがあり、サークル内が滞留する車両で埋め尽くされ、混雑していない方向からの流出入まで妨げられ、「グリッドロック」が発生している状態である。これら RA を信号交差点化することで、交通流の整流化が期待できる。ただしこの工事には、RA 内にある地下埋設物や道路排水施設の移設が必要となり、大掛かりな工事となることが想定される。また、既設 RA 内には樹齢の長い樹木や記念碑が設置されているものもあり、改良工事にあたってはこれらの移設についても細心の配慮が必要と。

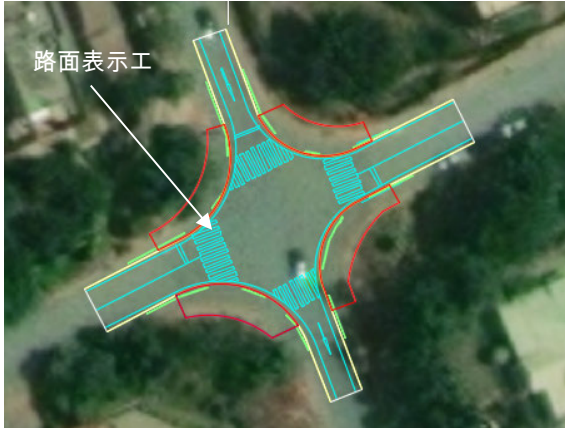
タイプ B は、円滑な交通流を促すために必要な車線(右折レーン含む)を確保するため、車道幅員を現況車道幅よりも拡幅する工事である。歩道と車道との境界部分に敷設されている側溝などの道路排水施設の移設が必要となる。

タイプ C は、円滑な交通流を促すために必要な車線(右折レーン含む)を確保するが、現況車道幅員(歩道位置)は変えずに、既設の中央分離帯幅員を利用することにより改良が可能な工事である。歩道と車道との境界部分に敷設されている道路排水施設の移設が不要であるため、タイプ B よりも簡易な工事となる。

タイプ D は、交差点の幾何構造の改良は行わずに、信号機のみを新たに設置する一番簡易な工事である。円滑な交通流を確保するためには路面標示(マーキング)による整流化が必要であるが、部分的に既存の舗装に損傷が見られることから、舗装のオーバーレイも合わせて行うことが望ましい。

表 3.9 交差点改良タイプ別概要

タイプ A (例: No.15 Rwenzori Roundabout)	タイプ B (例: No.1 Spear Motors Intersection)
概略図  既設 RA 撤去	概略図  右折車線の設置 部分的な車線拡幅
工事概要 <u>既設 RA 交差点撤去</u> - 植栽、排水、縁石の撤去および時計塔、商用看板 - 既設舗装撤去 - 既設地下埋設物および架空線の移設(先方政府負担) <u>新設工事</u> - 舗装、排水、路面表示工	工事概要 <u>新設工事</u> - 右折車線部新設舗装、路面表示工 - 中央分離帯設置工 - 信号の設置

- 信号の設置	
タイプ C (例: No.5 Station Intersection)	タイプ D (例: No.18 Kyaggwe Rd/Lumumba Ave Intersection)
概略図  右折車線の設置	概略図  路面表示工
工事概要 <u>既設中央分離帯撤去工</u> - 植栽および縁石 <u>新設工事</u> - 右折車線部新設舗装、路面表示工 - 中央分離帯設置工 - 信号の設置	工事概要 <u>新設工事</u> - 路面表示工 - 信号の設置

出典: JICA 調査団

表 3.10 交差点改良タイプ

No.	ID	交差点名	現状の交差点形状	警察による手信号の有無	交差点改良タイプ
1	1	Spear Motors	十字交差点	有り	B
2	2	Jinja Rd/Katalima Rd	T 字交差点	有り	B
3	3	Nakawa	T 字交差点 (信号制御されている)	無し	B
4	4	Archer Road	T 字交差点	無し	C
5	5	Station	十字交差点	有り	C
6	6	Entebbe	T 字交差点 (信号制御されている)	無し	C
7	7	Square	T 字交差点	有り	C
8	7-1	Square-1	T 字交差点	無し	D
9	8	Nasser Road	十字交差点	有り	C
10	10	UMEME Headquarter	T 字交差点	無し	D
11	12	Rwenzori Court	RA 交差点	無し	A
12	14	Kintu Rd/Sezibwa Rd	T 字交差点	無し	D
13	15	Grand Imperial	RA 交差点	有り	A
14	17	Equatorial/Kyaggwe Rd	十字交差点	無し	D
15	18	Kyaggwe Rd/Lumumba Ave	十字交差点	無し	D
16	19	Nakasero Rd/ Kyaggwe Rd	十字交差点	無し	D
17	20	Nigerian Embassy/Nakasero Rd	T 字交差点	無し	D

No.	ID	交差点名	現状の交差点形状	警察による手信号の有無	交差点改良タイプ
18	21	Queen's Ln/Bombo Rd	T 字交差点	有り	D
19	22	Kubiri	RA 交差点	無し	A
20	23	Mortuary	RA 交差点	無し	A
21	24	Mulago Roundabout	RA 交差点	無し	A
22	25	Kampala Road- Dastur Street	T 字交差点	有り	C
23	26	Kampala Road - Square 2	十字交差点	有り	D
24	26-1	Kampala Road - Square 2-1	十字交差点	有り	D
25	27	Kyagwe Road- Buganda Road	十字交差点	無し	D
26	37	Wandegeya.	十字交差点	有り	C
27	79	Kampala Road Speke Road	T 字交差点	無し	C
28	115	Kira Road/Acacia Ave	十字交差点	有り	D
29	188	Kampala Road King Goerge Way	T 字交差点	無し	C
30	121	Kayunga Road Tufnell Drive	十字交差点	有り	C

出典：JICA 調査団

(4) 設計方針

道路設計にかかわる基本方針は以下の通りとする。

- ・ 用地買収は行なわず、現況道路用地内での交差点改良計画とする。
- ・ 地下埋設物の移設を極力行わないようにするため、埋設物が多く敷設されている歩道部分を極力改変しない設計とする。
- ・ 車両の通行状況に合わせて設計車両を交差点毎に設定し、交差点形状を決定する。
- ・ RA 交差点は信号交差点に変更する(モニュメント、樹木、電柱、地下埋設物の移設、撤去が生じる)。

(5) 交差点設計基準

本プロジェクトにおいて適用する設計基準は下記のとおりとする。

交差点設計

- ・ 平面交差の計画と設計(基礎編、応用編); 社団法人交通工学研究会(以下「日本基準」とする)
- ・ Planning and Design of At-Grade Junction, Kampala Smart Traffic Project(KSTP)
- ・ Traffic Signal Design and Installation, (KSTP)
- ・ Road Design Manual Volume1 : Geometric Design, (Ministry of Work and Transport):(以下「ウ」国道路基準と称す)

舗装設計

- ・ Road Design Manual Volume3 : Pavement Design, (Ministry of Work and Transport)
- ・ AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993

排水設計

Road Design Manual Volume 2: Drainage Design, (Ministry of Work and Transport)

(6) 交差点計画

本プロジェクトは道路の路線全体の改良計画ではなく、交差点部分に特化した改良計画であることから、道路全体としての線形計画・設計は行わず、交差点部のみの改良計画・設計を行う。交差点計画・設計にあたっては下記事

項を基本方針とする。

- ・ 現地に即した設計対象車両にて交差点導流路軌跡を決定し、停止線の位置を検討する。
- ・ 信号設置に伴い、対象交差点には横断歩道を設置する。
- ・ 適切な交差点の横断構成(滞留長、テーパ長、本線シフト長)を決定する。
- ・ RA 交差点から十字(T 字)交差点に変更する箇所は、RA 部分に残地が生じるため、植樹帯の計画を行う。

1) 設計対象車両と導流路軌跡

設計対象車両は大きく小型車(乗用車)、普通自動車(大型バス)、セミトレーラの3種類で計画を行う。この3種類の導流路軌跡は「ウ」国道路基準と日本基準を比較し、設計対象車両が安全に走行可能である導流路半径の大きい日本基準で計画を行う。

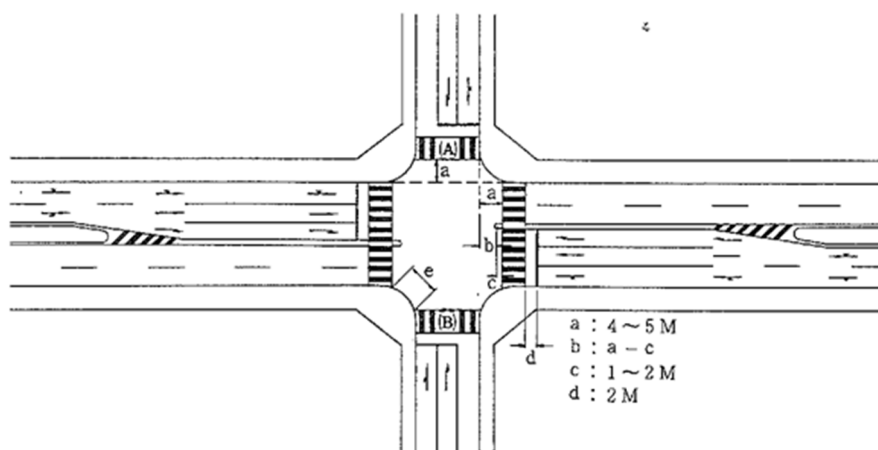
表 3.11 設計対象車両と導流路半径

基準	「ウ」国道路基準			日本基準		
設計対象車両	外側最小半径 (m)	内側最小半径 (m)	導流路半径 (m)	外側最小半径 (m)	内側最小半径 (m)	導流路半径 (m)
小型車	7.3	4.2	3.1	8.0	4.0	4.0
普通自動車	12.8	7.4	5.4	13.0	7.5	5.5
セミトレーラ	13.7	5.8	7.9	13.0	4.5	8.5

出典:JICA 調査団

2) 横断歩道設置位置

一般的に幹線道路での交差点では左折車との交錯によるバイクや歩行者の巻き込み事故が多く、特に「ウ」国においてはボタボタの交通マナーが悪いため、左折してくるボタボタや自動車から歩行者の安全性を向上させるために横断歩道を交差道路から4-5m程度後退させて設置することとする。

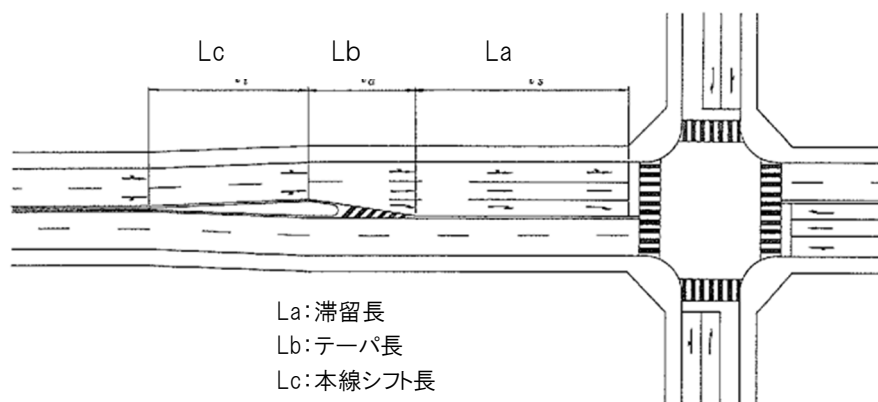


出典:平面交差の計画と設計(基礎編、応用編、事例集);社団法人交通工学研究会

図 3.18 横断歩道設置箇所

3) 交差点部の横断構成

交差点部の横断構成は日本基準により決定する。ただし、滞留長においては用地条件により十分確保できない箇所や右折車線を設置できない箇所がある場合は、現地の状況に即した計画を行う。テーパ長および本線シフト長は日本基準に示されている最小値もしくは現地の状況に応じて計算された計算値の大きい値を採用する。



出典: 平面交差の計画と設計(基礎編、応用編、事例集); 社団法人交通工学研究会

図 3.19 交差点部横断構成名称

表 3.12 交差点部横断構成の基準

交差点部横断構成	最小値(m)	計算値(m)
テーパー長	20	$V \times W / 6$
本線シフト長	35	$V \times W / 3$

V: 設計速度(50km/h), W: 本線横方向シフト量(m)

出典: JICA 調査団

(7) 舗装設計

1) 基本方針

現地調査結果を踏まえ舗装設計における基本方針は以下のとおりとする。

- ・ 舗装設計における軸重を計算するための軸重係数および舗装設計計画年はカンパラ F0 計画と整合を図る。
- ・ 現況 RA 交差点部の舗装構成は AASHTO と「ウ」国道路設計舗装マニュアルと比較し、安全側の舗装構成を提案する。
- ・ 中央分離帯を撤去し、右折車線を設置する箇所の舗装構成は、右折車両のみであることから交通量が少ないと考えられるため、KCCA が推奨している道路クラスにおける舗装構成とする。
- ・ 本プロジェクトの趣旨が信号を設置し、管制センターで信号制御を管理することから、道路(路線)全体の舗装設計を行わないが、路面表示による車両の正しい車線への誘導を行う必要があり、対象交差点全体的に既設舗装の表層状態が健全ではないことから、オーバーレイを行い、路面表示を明確にする。

1) 設計計画年および軸重係数

設計計画年

「ウ」国道路設計舗装マニュアルでは Jinja—Kampala 道路のような幹線道路では 15 年～20 年としている。また、Jinja—Kampala 道路と Yusuf Lule 道路に囲まれた区域は大型車がほとんど通行せず、地区内道路であり、舗装の信頼性から考えると 10-15 年が妥当であると考えられる。カンパラ F0 の設計計画年を 2033 年と考えることから、本プロジェクトの設計計画年は 15 年が妥当である。

表 3.13 舗装設計計画年

		Importance/Level of Service	
		Low	High
Design Data Reliability	Low	10- 15 Years	15 years
	High	0 - 20 Years	15 - 20 Years

出典：SATCC

軸重係数

軸重係数は先行して設計に着手されているカンパラ F0 プロジェクトと同じ係数を採用する。

表 3.14 舗装軸重係数

Project	Vehicle Category and VEF			
Jinja Bridge	Large Bus	Two-axle	Semi-trailer	-
	0.56	4.20	15.80	-
Mpiji	Large Bus	Medium	Heavy	A-Truck
	2.00	3.50	5.00	8.00
Jinja BP	Large Bus	Two-axle	Three-axle	Four-axle and more
	-	4.50	5.97	6.12
Kampala Flyover	Large Bus	Medium	Heavy	-
	2.00	3.60	5.27	-

出典：Final Report of the Preparatory Survey on the Greater Kampala Roads Improvement Project in the Republic of Uganda

2) 右折車線設置部における舗装構成

既設中央分離帯部を撤去し、新設の舗装構成とする。右折車線を設置する交差点は Jijja-Kampala 道路と Entebbe 道路であり、下表に示される道路クラスによる KCCA が提案している舗装構成では“A”クラスに該当する。したがって右折車線設置部の舗装構成は下表の A クラスの舗装構成とし、施工範囲が小さいため石灰安定処理路盤は採用せず、クラッシャーランを使用した下層路盤とする。

表 3.15 KCCA 提案による舗装構成

Feature	Proposed KCCA Road Classification Criteria			
New Road Class	U	A	B	C
General Description	High Standard Dual carriageway road carrying traffic predominantly through traffic with limited access and may have motorway restrictions	Good standard single/dual carriageway road with frontage access and more than two side roads per km	Variable standard road carrying mixed traffic with frontage access, side roads, bus stops and at grade pedestrian crossings	Busy road carrying local traffic with traffic friction from frontage activity, side roads, bus stops, loading and unloading plus several at grade pedestrian crossings
Speed Limit	70kmph	50kmph	40kmph	30kmph

Desirable Pavement Layer Structure.	Surfacing layer: AC 50mm Base Course Layer: Crushed Stone GB1- 150mm Sub base Course layer: CB2 Lime-stabilised Natural Gravel- 175mm Capping layer: Natural Gravel 100mm	Surfacing layer: AC 50mm Base Course Layer: Crushed Stone GB1- 150mm Sub base Course layer: CB2 Lime-stabilised Natural Gravel- 175mm Capping layer: Natural Gravel 100mm	Surfacing layer: AC 50mm Base Course Layer: Crushed Stone GB1- 150mm Sub base Course layer: CB2 Lime-stabilised Natural Gravel- 175mm Capping layer: Natural Gravel 100mm	Surfacing layer: AC 50mm Base Course Layer: Crushed Stone GB1- 150mm Sub base Course layer: CB2 Lime-stabilised Natural Gravel- 175mm Capping layer: Natural Gravel 100mm
-------------------------------------	---	---	---	---

出典:KCCA

3.2.4 交通管制センター（建築）

(1) 協力規模

KCCA より提示された設計条件を満足する 3 階建て案について、MG1 階～MB1 階を駐車場及び倉庫（駐車可能台数 29 台）とし、2 階と 3 階に交通管制センター機能を配置する。本件交通管制センターの部門別の規模および諸室内容は以下のとおり計画する。

表 3.16 交通管制センターの構成内容

事業構成	施設内容
交通管制センター (MG1,MB1 階は駐車場及び倉庫、3 階建て)	MB1 階:駐車場、セキュリティ検査室、電気室、受水槽室、階段室 MG1 階:駐車場、階段室 1 階:ダイレクタールーム、秘書室、オフィス室(センター運用、システム運用計画)、機械室、金庫室、保守室、通信接続室、会議室(1)、会議室(2)、トイレ(男・女)、倉庫、階段室、共用廊下 2 階:コントロールルーム、多目的ルーム、警察待機室、セキュリティ検査室、スタッフ休憩室、給湯室、ロッカールーム(男・女)、宿直室、ハロゲン消火ボンベ室、倉庫、トイレ(男・女)、身障者用トイレ、階段室、共用廊下、連絡ブリッジ

出典:JICA 調査団

感知器、制御機から送られてくる情報を交通管制センターで制御、調整するコントロールルームには大型のモニターが設置され、調整官からの視覚が妨げられないように、又見学者も見やすいよう中央の柱を抜く為に最上階に設置する。階下の機械室とは EPS 内のケーブルで繋がれ、それぞれの床はフリーアクセスで器材の設置と足元廻りの自由さを確保している。器材の床荷重に対してはスラブ厚で対応し、空調は 24 時間温湿度を管理する。セキュリティはコントロールルーム及び機械室への入出管理を徹底して非接触カードで管理する。システム運用系の担当官が常時 2 名、非常には 4 名体制で管制に当たる。要人対応、災害時対応の為に交通警察の待機室が近くに配置されている。機械室の近くには日常の器材の修理、メンテのための保守室があり、2 名が常時対応する。多目的ルームは最大 30 名収容可能となるスペースが設けられ、コントロールルームの見学の他に信号機、道路標識、交通事故の事例紹介等をビデオ等を通して交通規則、マナーに対する啓蒙を行う。

(2) 施設計画

交通管制センターに必要な諸室及び配置について、KCCA 側と協議の結果、下記のように設定した。

表 3.17 管制センターに必要な諸室及び配置

フロア	必要な諸室及び配置
2 階	a) コントロールルーム：大型スクリーンが設置された交通管制センターのメインの室。システムが 24 時間稼働し、最大 4 名収容できる計画とする。 b) 多目的ルーム：交通管制センターの見学来訪者(約 30 名)の対応のためのスペースを計画する。この室ではコントロールルームの大型スクリーンを見ることができるようガラスで仕切る計画とする。 c) 警察待機室：要人警護、災害時対応のため、コントロールルームと連携して 2 名が待機している。 d) スタッフ休憩室：交代時の休憩場所として利用者を 4 名程度収容する計画とする。 e) 給湯室：流し台、電子レンジ台を配置する計画とする。 f) 宿直室：主として緊急時(24 時間体制時)の交代要員を仮眠させる。計画人員2名とし、室内にトイレ・シャワールームも計画する。 g) ロッカールーム：職員の着替えや荷物を保管するためにロッカールーム(男・女)を計画する。 h) 共有スペース：倉庫、トイレ(ビジタールームでの身障者トイレを含む)等を計画する。
1 階	i) オフィス室：センター運用係に最大 7 名、システム運用計画係に最大 4 名が収容できるスペースを計画する。 j) 会議室：2 室(一室当たりの計画人員を 10 名と 4 名)を計画する。 k) ダイレクタールーム：交通管制センターのダイレクター1 名の室を計画する。 l) 機械室：主にコントロールルームの器材に関連した機械とサーバーが設置される機械室。床は OA フロアを計画する。 m) 保守室：施設及び ITS システムのメンテナンス要員のための室を計画する。 n) 金庫室：金庫を置く室を計画する。主に ITS のソフトウェア、バックアップデータを保管する。
MB、MG1 階	o) 駐車場：倉庫部分を含む合計 29 台駐車可能なスペースとする。

(3) 建築計画

KCCA 敷地内に交通管制センターを新たに新設するという計画に基づき、対象プロジェクトサイトの確認、対象施設構成、配置計画、各諸室、スタッフ等の動線等について検討を行った。

1) 計画敷地

新施設の対象となる敷地は、既存 KCCA 敷地の一部を利用する計画ため、既存敷地の中で隣接する既存 KCCA ビルのサブエントランス、土地計画受付・待合センター(CCC)、及び緑地との連携を踏まえて、適切な配置とその計画対象範囲について検討し、図 3.20 の通りとした。

「ウ」国では、樹木を伐採する場合、伐採本数の 2 倍の新たな植樹をする必要があり、計画敷地内の既存樹木 7 本を伐採する為、14 本の植栽することを計画する。

2) 配置計画

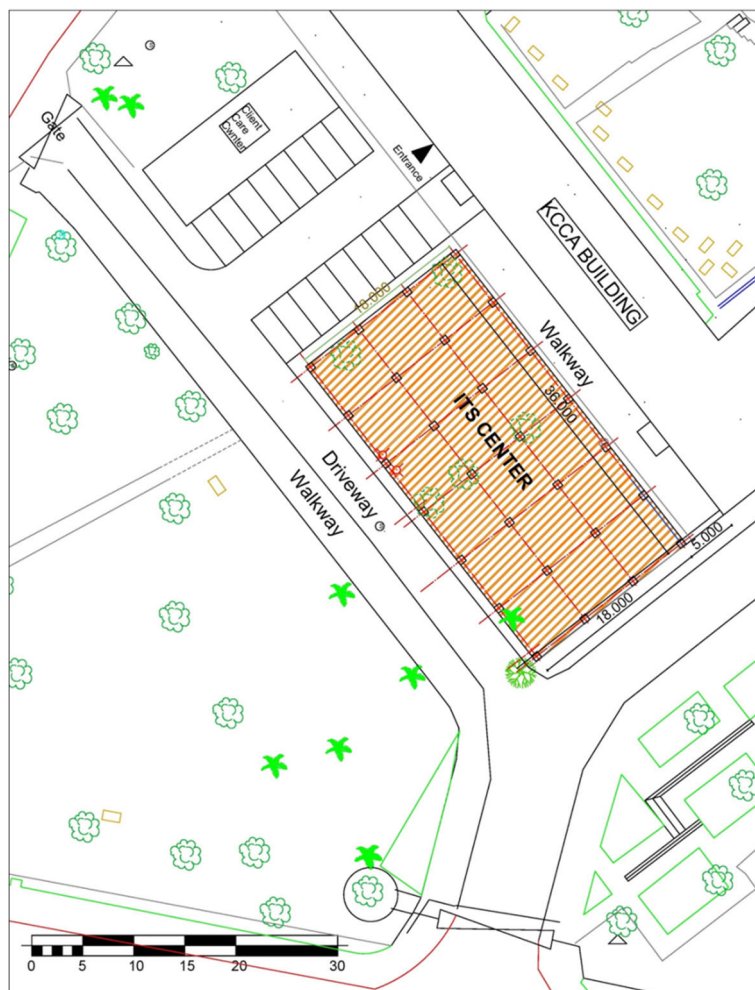
既存の関連施設との機能連携に配慮した交通管制センターの配置計画をし、特に既存 KCCA ビルと新交通管制センターとの連絡ブリッジの設置の為に必要な隣棟間隔を確保した。

3) 平面計画

- 平面計画にあたっては、ゾーニング、各諸室の機能・規模検討に基づき計画する。平面計画の主な方針は、エントランスについては既存棟の入口に面して半階高く設け、駐車場の出入口と分けて計画し、電気設備室は搬出入とメンテナンスが容易になるように道路側に面して配置する。
- 受水槽室は屋上の高架水槽の下に配置する計画とする。2 階は機械室と事務管理諸室、宿直室で構成され、3 階はコントロール室と来訪者の見学及び学習、展示スペースの構成となっている。ハロゲン消火用のポンベや重量器材の運搬、及び身障者は既存 KCCA ビルのエレベーターを利用してブリッジを渡り本建物の 3 階でアクセスできる計画とする。また、3 階には身障者用のトイレを設ける計画とする。

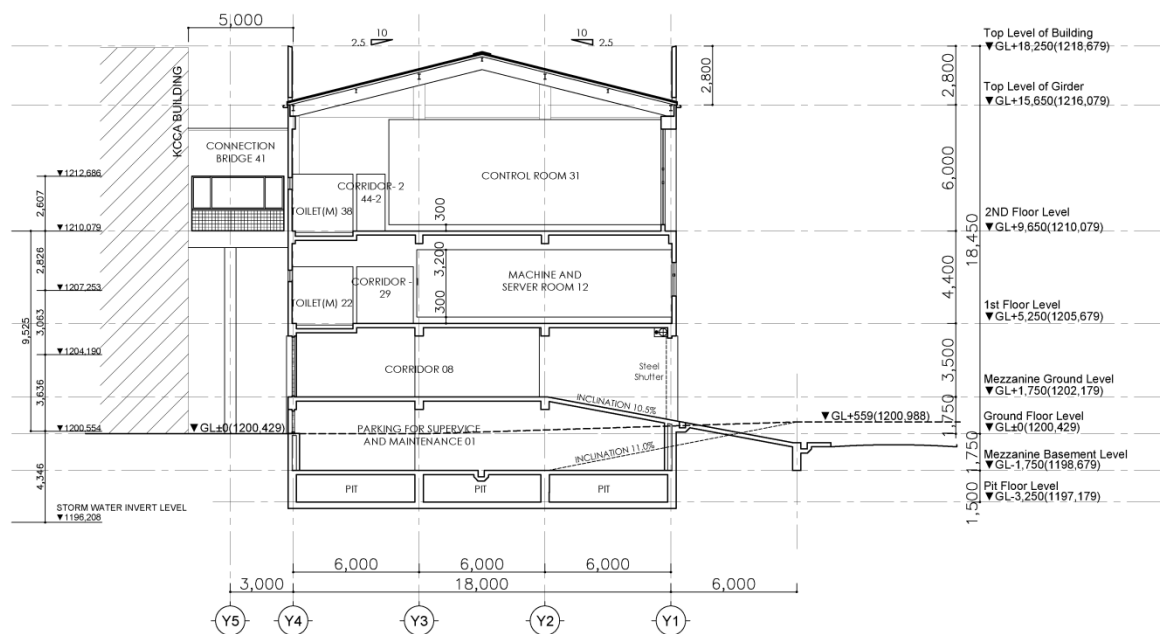
4) 断面計画

- 断面計画にあたっては、交通管制センターという条件、及びカンバラ市の風土・気候を十分に考慮し、以下の点に留意して計画する。既存 KCCA ビルへの連絡は 3 階のブリッジを利用する計画とし、3 階を基準に、2 階、半地上階の階高を設定し、駐車場へのアクセスは効率のよい半地下階を利用した階高で駐車場レベル 2 層(半地下階及び半地上階)を計画する。勾配屋根は既存 KCCA ビルと同様に、パラペットで屋根を覆う意匠で計画する。



出典:JICA 調査団

図 3.20 交通管制センター計画地



出典:JICA 調査団

図 3.21 断面計画図

5) 構造計画

[A] 基本方針

- 本計画の設計にあたり、構造計画については以下を方針とする。
 - 計画敷地の地質、地下水位、指示地盤等の地盤状況を的確に把握し、安全で合理的な基礎及び半地下階を計画する。
 - 長期荷重時におけるたわみ、振動等も考慮して、使用上支障のない構造形式とする。
 - 強風等、短期荷重時においても建物の耐力を損なうことなく十分な安全性を持たせることを基本とする。
 - 現地にて施工が容易となるよう、単純で耐久性のある工法・構造計画とする。

[B] 工法と使用材料

- 工法は現地にて一般的かつ経済的な鉄筋コンクリート造ラーメン構造を主体とする。壁体はコンクリートブロック積み基本とする。また、主要部分の屋根構造は鉄骨造とし、カラーガリバリウム鋼板を使用した勾配屋根を計画する。

[C] 構造設計方針

- 支持地盤は現況地盤面-1.0m 以深に分布する N 値 16 以上の砂層・砂礫層とし、長期許容支持力度は 120kN/m^2 とする。
 - 土間床下は厚 150mm の砕石敷きとする。
 - 基礎下端レベルを GL-3.55m とする直接基礎(ベタ基礎)とし、敷地勾配の関係で低い個所(X6~X7 通間)はセメント固化材添加による地盤改良(GL-3.55m 以深の 1.0m)を行う。基礎下の地業は砕石 150mm + 捨てコンクリート 50mm とする。
 - 耐震設計については、「ウ」国では地震はほとんど観測されていないが、安全側の設計として他の無償案件で使われているペーシャー係数 $C_o=0.1$ を採用する。
 - 耐風設計については、基準速度圧を 30m/sec とする。
 - 設計用積載荷重について、屋根、事務所及び駐車場の積載荷重は日本国基準に準じて下記の値とする。

- 床・小梁用設計用積載荷重
- 屋根: 900N/m^2

- 事務所: 2,900N/m²
- 駐車場: 4,000N/m²

(4) 設計諸元

1) 周辺インフラ及び既存施設の状況

電力会社 UMEME Ltd, 水道事業者 National Water & Sewerage Corporation 等との協議及び既存 KCCA 構内の現地調査を通じ、計画敷地の周辺インフラ及び既存施設の状況について下記の結果を得た。

a) 給水

敷地西側に南西から北東に延びる幹線道路(Apollo Kagwa Road)に水道事業者 National Water & Sewerage Corporation の水道配水本管 200mmφ が付設されており、既存給水引き込みはこの 200mmφ 水道本管から 50mmφ で引き込まれている。この給水は引込の切り替え工事が行われ、2017 年 2 月から本ルートにて引込が開始されている。

既存給水引き込み、給水方式及び給水量は下記の通りである。

- 給水引き込み系統

引込管径 50mmφ メーターサイズ 50mmφ

- 給水方式

系統 高架水槽方式

高架水槽容量: 外形寸法 2m × 2m × 1m(高さ)

容量 4,000l 数量: 2 台

- 給水量実績データ

現地調査期間中に KCCA より提供があった資料から給水量データを下表に示す。

表 3.18 給水量実績値

	2017 年					
	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	月平均
給水量	1752m ³ /月	1820m ³ /月	1949m ³ /月	1524m ³ /月	2304m ³ /月	1870m ³ /月

出典: 水道事業者「National Water & Sewerage Corporation」から KCCA への請求書による

今回の無償案件対象である KCCA の一日平均使用水量は上記の月間使用水量から計算すると

$$\text{日平均用水量 } 1870\text{m}^3/\text{日} \div 30 \text{ 日/月} = 62.3\text{m}^3/\text{日}$$

b) 計画交通管制センターへの給水方式

本計画建物への給水供給について National Water & Sewerage Corporation の部署(New connection)へ給水方式(受水槽+ポンプ+高架水槽方式)について説明をした。その協議で本計画建物への給水は既存 50mm 引き込み管から分岐するのではなく本計画のみを対象として新たに 200mm 水道本管(Apollo Kagwa Road 又は敷地南側に東西に延びる幹線道路(Kimathi Avenue))より引き込むことに合意した。また、現状の本管給水圧力は 1.2MPa である旨 National Water & Sewerage Corporation から回答があった。また、引込工事にかかる工事単価はなく、現状では工事が始まってから National Water & Sewerage Corporation が建築物および水道管等の位置を実測確認後に工事見積をする手続きとなっているが、図面を事前に提出することにより工事見積をするに合意を得た。

c) 生活系排水について

カンバラ市内では、生活系排水(汚水及び雑排水)は通常、各建物に設ける腐敗槽(Septic Tank)を設けず、National Water & Sewerage Corporation が管理している汚水配管へ直接放流し、National Water & Sewerage Corporation が生活系排水を処理している。

本計画建物のトイレ、洗面等からの生活系排水については National Water が管理している汚水配管へ直接放流することで合意した。

d) 電力

既存 KCCA は UMEME の配電変圧器(11kV/0.415kV)より地中送電され、受電設備室にて低圧受電している。受電設備容量は約 282KVA である。

既存 KCCA の電気方式及び配電状況は下記の通りである。

- 低圧電力引き込み(電力会社 UMEME)→ 415V 3 相 4 線 50Hz,
- 既存受電設備
受電形式: 低圧受電 415V 3 相 4 線 50Hz
建設年次: 1947 年(ヒアリングによる)
- 配電形式
3 相 4 線, 415V/240V, 接地方式 TN-C 方式(中性線、保護導体兼用方式)
主ブレーカー 400A

低圧幹線は受電設備室より既存棟の EPS シャフトの動力分電盤までケーブルで配電されている。

既存建物の電力使用量の実績(最大需要電力、電力使用量)の提供依頼をした。

- 計画交通管制センターへの電力供給について

本計画建物への電力供給について、UMEME カスタマーサービスエンジニア、KCCA 電気エンジニアおよび担当者に同席のもと協議をした。本計画概要及び想定容量(500KVA)を説明し、下記方式の可否について確認をした。

電力引き込み: 既存の低圧配電とは別に、交通管制センター専用で UMEME 中圧配電線より新規に引き込み、受変電設備室を新設。

UMEME の見解として妥当との回答があり、KCCA 側もそれに同意した。

また、新たな引き込みは中圧配電(11KV 3 相 3 線、50Hz)で可能との確認を得た。併せて、計画設備容量 500KVA 相当の電力引き込みに要する中圧の費用の見積依頼をした。

2) 計画交通管制センター設備計画

a) 給水設備

水道事業者 National Water & Sewerage Corporation は「ウ」国内の給水事業(配水、給水、排水)を独占的におこなっている。この National Water & Sewerage Corporation との協議により、計画敷地西側道路(Apollo Kagwa Road)又は南側道路(Kimathi Avenue)に布設されている 200mm 水道本管から KCCA に現状引き込まれている系統(50mm)とは別に新たに本計画交通管制センター用に引きこむことで合意した。

この National Water & Sewerage Corporation より新たに本計画交通管制センター用に引き込む予定である。

水道本管径 200mmφ

給水圧力 1.2MPa

- 想定 1 日使用水量

使用者数	交通管制センター	スタッフ	15 人
		来客者	30 人
		合計	45 人
既存建物		スタッフ	219 人
		来客者	70 人
		合計	289 人

単位使用水量について、既存 KCCA での実績値から算出する。

一日平均使用水量(実績値)	62.3m ³ /日
既存建物使用者集総数	約 290 人
一人当平均日使用水量	215 ℓ/人日
一人当最大使用水量(平均水量×1.5)	323 ℓ/人日

これらの条件から交通管制センターの一日使用水量は

スタッフ	15 人×323 $\frac{\text{リットル}}{\text{人日}}$	$= 4,845 \frac{\text{リットル}}{\text{日}}$
来客者	30 人×323 $\frac{\text{リットル}}{\text{人日}}$	$= 9,690 \frac{\text{リットル}}{\text{日}}$
合計		$14,535 \frac{\text{リットル}}{\text{日}}$ $\rightarrow 15\text{m}^3/\text{日}$

－ 給水方式と主要機器容量

5 階建ての新設建物の給水方式として、必要な給水圧力を確保するために高架水槽を新設建物塔屋に設置し、重力式で安定した給水圧力を確保できる高架水槽方式(受水槽＋揚水ポンプ＋高架水槽)を計画する。

受水槽・高架水槽は衛生面に配慮し地上置き型 FRP 製とし、使用中の清掃も可能なように中仕切りを設け 2 槽式とする。受水槽容量は、一日使用量と同等とし、高架水槽容量は時間平均給水量と同等とする。受水槽は地上受水槽室に設置する。

受水槽:	容量	$15\text{m}^3/\text{日} \times 100\% = 15\text{m}^3$
	外形寸法	$3\text{m} \times 3\text{m} \times 2\text{m}$ (高さ)
高架水槽:	容量	$15\text{m}^3/\text{日} \times \frac{1}{8} \times 2 = 3.75\text{m}^3$
	外形寸法	$1\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m}$ (高さ)

－ クロスコンタミネーションの防止

計画交通管制センターの給水系統には配管内負圧による逆流を防止するため、逆流防止弁(Backflow prevention valve)を設置する。

b) 排水設備

生活排水は National Water & Sewerage Corporation の管理する污水配管へ放流する計画とする。

建物の屋根、敷地内舗装面で集水する雨水は、公共排水側溝に既存施設と同様放流する計画とする。

c) 衛生器具設備

既存 KCCA 施設内トイレに設置されている大便器は洋風大便器であり、一部アジア式大便器である。

本計画ではすべて洋風大便器として計画する。また、5 階には身障者対応トイレを設ける。

d) 消火設備

「ウ」国では建築物の消防法等の整備がなされていない。消火設備については、BS (British Standard) に準じ設計者の判断で設け建築申請を所管する省の審査によることが「ウ」国で行われている手順である。

本件では建物用途、規模から判断し、初期消火に有効な屋内消火栓及び消火器を設けることとする。

また、コントロールルームおよび機械室はハロゲンガス消火にて対応する計画とする。

e) 空調設備

本プロジェクト対象サイトであるカンパラ市はほぼ赤道直下、北緯 0 度 19 分、標高約 1135m に位置する。気候はサバナ気候であり、1 月と 7 月が換気で、3 月から 5 月と 11 月が多雨となる。

このような気候と計画建物の室用途に配慮し、適切な室内環境保持が必要な諸室に空調設備を計画する。一般空調設備を設ける諸室は下記の通り。

【5 階】 コントロールルーム、ビジタールーム

【4 階】 警察待機室、機械室、機械室(サーバー置場)、通信接続室、ダイレクタールーム、会議室(2)、秘書室、オフィス室(センター運用係)、オフィス室(システム運用計画係)

【1 階】 電気室、受水槽室

一般空調設備として、個別に運転操作できるスプリット型エアコンを計画する。

f) 換気設備

臭気や、熱、湿気を排除するために下記の諸室については換気設備を設ける。

前述の ASHRAE 基準や、日本国国交省設計基準を参考に本件で適用する換気設備設計基準を下表にしめす。

表 3.19 換気設備設計条件

室名	換気種別	単位換気量	備考
居室	排気ファンのみ	6 回/時間	
便所	排気ファンのみ	10 回/時間	臭気除去のため
受水槽室	排気ファンのみ	3 回/時間	
電気室	排気ファンのみ	10 回/時間	発熱量除去のため

出典:JICA 調査団

g) 受変電設備

既存施設は電力会社 UMEME より 415V 低圧受電をしており受電室から、各動力分電盤に配電をしている。本計画建物への配電について UMEME と協議した結果、既存受電室からの低圧配電ではなく新規に計画交通管制センター専用の中圧引き込みをすることが妥当との見解があった。

また、その引き込に要する費用がウ国側負担であることを併せて確認した。

受電電力: 11KV 3 相 3 線、50Hz

－ 既存電気設備の問題点

既存の電気設備の図面は存在しない。低圧受電の電気室は壁掛け型の老朽化したフィーダー盤および新設されたフィーダー盤が混在し、盤間の接続のケーブルは床に転がしてあり、整線がなされていない。また、低圧の AVR(自動電圧調整器)が設置されていたが、分解された状態で放置されている。

6 月 20 日から 6 月 27 日にかけて HIOKI 電源品質アナライザー(3197)にて電圧変動を測定したところ、1 日あたり、マイナス 20V からプラス 5V 程度の変動幅を観測した。

－ 想定容量

受変電設備の想定容量算定を表 3.20 に示す。

表 3.20 想定負荷容量

負荷名称	負荷密度 (VA/m ²)	床面積 (m ²)	負荷容量 (KVA)	備考
事務所階、交通管制センター階				
照明コンセント負荷	50	1360	68.0	
空調設備機器	85	740	62.9	
衛生設備機器	-	-	30.0	
交通管制システム機器	-	-	100.0	(概算)
駐車場階				
照明コンセント負荷	20	2505	50.1	
空調設備機器	-	-	-	
衛生設備機器	-	-	-	
電気室・発電機室・受水槽室				
照明コンセント負荷	20	144	12.0	
空調設備機器	85	108	9.2	
衛生設備機器	-	-	11.0	
交通管制センター 計			343.2	

出典:JICA 調査団

表 3.20 より想定設備容量合計は 343.2KVA となり、需要率を 50%と想定すると最大需要電力は 171.6KVA となる。

h) 非常用発電機設備

調査中カンバラ市内で、何度かの停電(2分から4分程度)とそのたびに発電機が起動するような事態を観測した。また、6月20日から6月27日にかけて HIOKI 電源品質アナライザー(3197)にて、既存の低圧電気室にて電圧観測中6月22日の夜8時頃から、約90分間の停電を観測した。

KCCA には非常用発電機が1台設置されており下記の通り。

- 屋外発電機室 350KVA ×1 台
- 保守状況

現地では100時間運転ごとに定期点検を外部に委託しており、スペアパーツはサービスプロバイダーを通じて入手している。また、100時間運転ごと以外には、発電機が自動起動しなかった場合も外部に点検を委託している。

計画交通管制センターは24時間体制のオペレーションとなる。また、コントロールルーム・機械室・電気室は常に空調管理が必要である。その為、停電においても継続運転が必須であることから、非常用発電機を新設する。また、停電から起動までの間、交通管制システムのバックアップ電源としてUPS(無停電電源装置)を設置する。

停電により交通管制センターの機能が中断されないよう必要最低限の負荷を対象とした発電機の新設を計画する。非常用発電機の容量は最大需要電力の70%程度を見込む。

- 【形式】 屋内設置型パッケージタイプ
- 【容量】 3相 4線 380V 50Hz 125KVA
- 【運転時間】 10時間(長時間運転仕様)
- 【燃料】 軽油
- 【数量】 1台

i) 幹線設備

電気室低圧盤から3相4線415/240V 50Hzで、負荷用途および施設の区分を考慮して系統分けを行い、各々の分電盤を経て各所に配電する。幹線容量は接続される設備容量にあわせて適正な電圧降下、許容電流値を満足するよう設定する。配線方式は、シャフト内はケーブルラック方式を原則とし、その他は配管配線とする。配電方式は以下の通りとする。

配電方式 幹線: 3φ4W 240V/415V
単相負荷: 1φ2W 240V
動力負荷: 3φ3W415V

j) 照明設備

各諸室、廊下等は保守、ランニングコストに配慮し LED(Light emitting diode)直管型 を主体とした照明計画を行う。照度基準(全般照度)として国際規格、JIS 規格の平均照度を参考にし、また、「ウ」国内の現状も加味し下記の通りとする。

表 3.21 設計照度基準

オフィス室、コントロールルーム	500lux
ダイレクタールーム、秘書室	500lux
宿直室、給湯室	200lux
電気室、機械室	200lux
廊下、階段	100lux
便所、倉庫、ロッカールーム	100lux

出典: JICA 調査団

照明の点滅は各室を原則とし、必要な小区画ごとに点滅できるように点滅回路をわけける。電灯、コンセント回路へは単相2線240Vで配電する。入退室管理される管制室、機械室や階段等の避難経路には適宜誘導灯、非常照明の設置を計画する。

k) 電話設備

電話設備として、計画交通管制センターの1階電気室に電話交換機及び諸室(オフィス室(センター運用係)、オフィス室(システム運用計画係)、コントロールルーム、ダイレクタールーム、秘書室、保守室)には電話機の設置を計画する。

計画建物では、引き込み回線数 1 回線、電話内線数 6 回線程度が想定される。

引込は既存建物のサーバールームから計画交通管制センター内の端子盤まで行い、引込工事および工事に要する費用負担は KCCA 側であることで合意した。

l) LAN (Local Area Network) 設備

計画交通管制センターの5階コントロールルーム、ビジタールーム、4階オフィス室(センター運用係)、オフィス室(システム運用計画係)、ダイレクタールームに構内 LAN (Local Area Network) の構築を計画する。

引き込みは既存建物のサーバールームのインターネット接続機器から計画交通管制センター内に設置するスイッチまで光ケーブルにて行い、引き込み工事および工事に要する費用負担は KCCA 側であることで合意した。

m) テレビ共聴設備

計画建物にテレビ共聴設備を設ける。事故の状況等、詳しい内容がテレビ放送より取得することができる為、5 階コントロールルーム、4 階オフィス室(センター運用係)、ダイレクタールームにテレビアウトレットを設置する。

n) 入退室管理設備

計画建物に入退室管理設備を設ける。交通管制センターの 5 階コントロールルームおよび4階機械室への入退室は厳格管理されなければならないので、許可された人間のみ限定し、非接触型のカードにて入室が可能な入退室管理システムを設ける。制御架は 4 階事務室に設置する。

o) CCTV 設備

計画建物に CCTV 設備を設ける。CCTV は 1 階セキュリティチェック、1 階駐車場セキュリティチェック、1 階非常階段、1 階電気室、1 階受水槽室の出入口、5 階セキュリティチェック、5 階コントロールルームに設け、監視用モニターは 4 階オフィス室(センター運用係)に設置する。

p) 非常呼び出し設備

5 階の身障者用トイレに非常呼出しボタンを設置し、4 階オフィス室(センター運用係)で表示ができる非常呼び出し設備を計画する。

q) 火災報知設備

計画建物に火災報知設備を設ける。ベル、赤色灯、押しボタンを各階、各警戒区域に設置する。また、早期の火災感知が可能なよう煙感知器を設置する自動火災報知設備を設ける。火災受信機は 4 階オフィス室(センター運用係)に設置する。

3.2.5 光ケーブルネットワークの設計

(1) 光ケーブルのスペック

光ファイバ・ネットワークは、光ファイバの特性を活かして効率的に大容量の情報を行う情報通信ネットワークである。その特徴や性質を以下に説明する。

1) シングルモード(SM)光ファイバ

伝搬モードを一つしか持たない光ファイバで、シングルモード光ファイバのモードフィールド径は約 $10\mu\text{m}$ (マイクロメートル:1000 分の 1mm) と非常に細く、コアとクラッドの屈折率の差が小さいので、基本モードの光しか伝搬しない。特徴としては、マルチモードのときに見られるような伝搬モードの遅延時間差による歪みが発生しないことや、広い帯域での低損失が挙げられる。その特徴を生かし、主に幹線網における長距離、高速の大容量通信に使用される。

2) クロージャ

デリケートな性質を持つ光ファイバは極端な屈曲や外圧がそのまま伝送ロスに繋がり、また接続にも高度な技術が求められる。防水、気密、耐水圧などクロージャの基本性能は以下の通りである。

[A] 防水特性

架空用防沫特性

クロージャを吊り下げ、その上方 300mm~500mmの高さで、鉛直から 180° までの全範囲にわたって散水ノズルを用いて水量約 10 リットル/分、水圧 50~150kPa でクロージャ全体に 5 分以上散水し、内部浸水がないことを確認する。

地中用気密特性試験

クロージャに 98000Pa {1.0kgf/m²} の内圧を封入したうえで水中に投入し、24 時間放置した後、ガスリークがないことを確認する。

[B] 地中用耐水圧特性

クロージャ組立後、水圧 98,000 $\pm$ 9,800Pa (1.0 $\pm$ 0.1kgf/m²) の加圧水槽内に1時間投入し、変形、亀裂および浸水がないことを確認する。

[C] 引張強度

クロージャに接続されたケーブル端を 980N (100kgf) または外被強度の 70% で引張り、構成品に異常がないことを確認する。

(2) ネットワーク設計

1) ネットワークの要求事項

交通信号制御システムは、KCCA (Kampala Capital City Authority) に設置される制御サーバが道路交差点にある信号コントローラと TCP/IP により通信することで、各交差点の信号を集中的に制御する。これにより交通渋滞の緩和と移動時間の最適化を図るものである。TCP/IP の下位層は、カンパラ市内に敷設された光ファイバ上の Ethernet である。本設計は、想定される光ファイバ網の上に、Ethernet フレームの交換を可能にする網設計である。

[A] 交換対象

- ・ データリンク層である IEEE802 系列で定義される Ethernet フレームを交換すること。
- ・ 下の物理層としてシングルモードの光ファイバがあり、上のネットワーク層として IP があるものとする。

[B] トポロジー

- ・ KCCA に置かれた信号制御サーバから交差点の信号コントローラまでを接続する。
- ・ すべての交差点の信号コントローラは信号制御サーバから 1 対 1 に接続するものとする。
- ・ このため KCCA の制御サーバよりすべての交差点に放射状に接続するトポロジーを持つものとする。

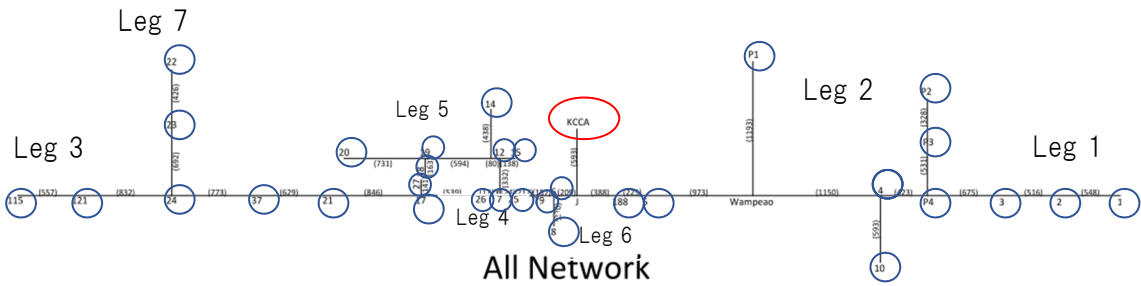
[C] 監視システム

- ・ 本設計で提案する通信機器は、全て KCCA におかれた端末により一元的に監視できるものとする。
- ・ 監視は死活監視の他、回線断の際に電源喪失が先に起こったかどうか等も検出するものとし、技術者を交差点に派遣することなく障害要因について一定の情報が得られるようにする

2) 設計条件

[A] トポロジー

KCCA (Kampala Capital City Authority) を中心に各交差点(1～8, 10, 12, 14, 15, 17～24, 37, 115, 121, 188, P1～P4)までファイバ芯線束 Leg1 から Leg7(支線合計すると 13 束)にて伸ばすスター型ネットワークである。
本設計は IP ネットワークで使用する下位レイヤのファイバネットワーク構成を設計する。
始点は KCCA 建物内サーバ室であり、終点は各交差点設置の信号システムである。
敷設予定の光ファイバ芯線の束を“Leg”と呼称する。
下記の数字「12」や「P4」は交差点 ID である。J や Wompewo は交差点 ID に含めない



出典: JICA 調査団

図 3.22 ネットワークダイアグラム

[B] 交差点

表 3.22 ネットワーク上の交差点の位置づけ

32
13
84

※L2-1 など分岐は L2 の芯から分離しているのではなく、始点の KCCA から L2 と同一ルートを通っていると解釈する

	ファイバ束名	概要	収容交差点 ID						交差点数
1	Leg1	東方向長距離線 P4 にて L1-1 分岐あり	1	2	3	P4			4
2	Leg1-1	P4 からルート分岐	P2	P3					2
3	Leg2	東方向短距離線 4 まで L1 と同一管路 L2-1 分岐あり	10	4	5	188			4
4	Leg2-1	Wampeao から分岐	P1						1
5	Leg3	西方向長距離線 L3-1 分岐あり	115	121	24	37	21		5
6	Leg3-1	17 から分岐	27						1
7	Leg4	西方向短距離線 17 まで L3 と同一管路	17	26	7	25	79	6	6
8	Leg5	西方向短距離線 2 7 まで L3, L4, L7 と同一管路	20	19	12				3
9	Leg5-1	12 から分岐 ?	14						1
10	Leg5-2	12 から分岐	15						1

11	Leg5-3	19 から分岐	18						1
12	Leg6	南方向短距離線 6 まで L3, L4, L5, L7 と同一 管路	8						1
13	Leg7	東方向長距離線 2 24 まで L3 と同一管路	22	23					2
	総芯数		総交差点数→						32

出典:JICA 調査団

表 3.23 交差点距離リスト

	芯線グループ(Leg)	交差点 ID	KCCA 起点距離 (m)
1	L1	P4	3,752
2	L1	3	4,427
3	L1	2	4,943
4	L1	1	5,491
5	L1-1	P3	4,283
6	L1-1	P2	4,611
7	L2 (L1, L2)	188	981
8	L2 (L1, L2)	5	1,206
9	L2	Wampeao	2,179
10	L1, L2	4	3,329
11	L2	10	3,922
12	L2(L2-1)	P1	3,372
13	L3	115	5,647
14	L3	121	5,090
15	L3	24	4,258
16	L3	37	3,485
17	L3	21	2,856
18	L3(L3-1)	27	2,151
19	L4	J	593
20	L4	6	802
21	L4	79	959
22	L4	25	1,176
23	L4	7	1,300
24	L4	26	1,471
25	L4	17	2,010
26	L5	12	1,632
27	L5	19	2,306
28	L5	20	3,037
29	L5 (L5-1)	14	2,150
30	L5 (L5-2)	15	1,770
31	L5 (L5-3)	18	2,469
32	L6	8	959
33	L7	23	4,950
34	L7	22	5,376
距離	最長距離	115	5647
	最短距離	J	593
	平均距離		2910
交 差 点 ID	1~8	8	9 は欠番
	10	1	11 は欠番
	12	1	13 は欠番
	14~15	2	16 は欠番

17～27	11	28～36 は欠番
37, 79	2	
115, 121, 188	3	
P1～P4	4	
合計	32	34-(J と Wampewo)で 32

出典: JICA 調査団

3) KCCA からのファイバの芯数

収容予定の全 32 交差点を収容するため、ファイバ 1 芯(受信送信を 1 芯)通信もしくは 2 芯(受信と送信で 1 芯ずつ使用)通信可能なファイバ芯数を確保するため、最低 64 芯 (32×2) 提供されるものとする。

[A] ・ファイバ長および減衰

ファイバ長は 10km 以下として設計する。最遠交差点(交差点 ID: 115)までの実距離は 5.4km である。光ファイバは融着接続とし、コネクタによる接続は原則ないものと仮定する。大きい減衰の発生するファイバの物理接続点は後述する KCCA 建物内の「光成端箱」、およびサーバ室ラック内の光ファイバ終端設備である「パッチパネル」の 2 点のみとする。減衰値の計算は始点の KCCA からの距離とファイバ物理接続点(光成端箱、パッチパネル)の 2 点で計算する。但し KCCA 建物内の既存ファイバ構内設備を使用する場合はこの限りでない。

表 3.24 ファイバ長距離計算(m)

Leg1

	区間名	P4	3	2	1	P3	P2
L1	KCCAtoJ	593	593	593	593	593	593
L1	Jto188	388	388	388	388	388	388
L1	188to5	225	225	225	225	225	225
L1	5toWampeao	973	973	973	973	973	973
L1	Wampeaoto4	1150	1150	1150	1150	1150	1150
L1	4toP4	423	423	423	423	423	423
L1	P4to3		675	675	675		
L1	3to2			516	516		
L1	2to1				548		
L1	P4toP3					531	531
L1	P3toP2						328
	総距離	3752	4427	4943	5491	4283	4611

Leg2(Leg2-1 含む)

	区間名	188	5	Wampewo	4	10	P1
L2	KCCAtoJ	593	593	593	593	593	593
L2	Jto188	388	388	388	388	388	388
L2	188to5		225	225	225	225	225
L2	5toWampeao			973	973	973	973
L2	Wampeaoto4				1150	1150	
L2	4to10					593	
L2	WampewotoP1(L2-1)						1193
		981	1206	2179	3329	3922	3372

Leg3(Leg3-1 含む)

	区間名	115	121	24	37	21	27
L3	KCCAtoJ	593	593	593	593	593	593
L3	Jto6	209	209	209	209	209	209
L3	6to79	157	157	157	157	157	157
L3	79to25	217	217	217	217	217	217
L3	25to7	124	124	124	124	124	124
L3	7to26	171	171	171	171	171	171
L3	26to17	539	539	539	539	539	539
L3	17to21	846	846	846	846	846	
L3	21to37	629	629	629	629		
L3	37to24	773	773	773			
L3	24to121	832	832				
L3	121to115	557					
L3-1	17to27						141
		5647	5090	4258	3485	2856	2151

Leg4

	区間名	J	6	79	25	7	26	17
L4	KCCAtoJ	593	593	593	593	593	593	593
L4	Jto6		209	209	209	209	209	209
L4	6to79			157	157	157	157	157
L4	79to25				217	217	217	217
L4	25to7					124	124	124
L4	7to26						171	171
L4	26to17							539
		593	802	959	1176	1300	1471	2010

Leg5(Leg5-1, 5-2, 5-3 含む)

	区間名	12	未記載分岐 (信号無し)	19	20	14	15	18
L5	KCCAtoJ	593	593	593	593	593	593	593
L5	Jto6	209	209	209	209	209	209	209
L5	6to79	157	157	157	157	157	157	157
L5	79to25	217	217	217	217	217	217	217
L5	25to7	124	124	124	124	124	124	124
L5	7to12	332	332	332	332	332	332	332
L5	12to 未記分岐		80	80	80	80		80
L5	未記分岐 to19			594	594			594
L5	19to20				731			
L5-1	未記分岐 to14					438		
L5-2	12to15						138	
L5-3	19to18							163
		1632	1712	2306	3037	2150	1770	2469

Leg6

	区間名	J	8
L6	KCCAtoJ	593	593
L6	Jto6		209
L6	6to8		157
	総距離	593	959

Leg7

	区間名	23	22
L7	KCCAtoJ	593	593
L7	Jto6	209	209
L7	6to79	157	157
L7	79to25	217	217
L7	25to7	124	124
L7	7to26	171	171
L7	26to17	539	539

L7	17to21	846	846
L7	21to37	629	629
L7	37to24	773	773
L7	24to23	692	692
L7	23to22		426
総距離		4950	5376

出典:JICA 調査団

4) 光ファイバの構成

[A] 陸揚げ地点のクロージャ

各交差点へ接続するための各交差点近傍の地中マンホール(HH, ハンドホール)内には光ファイバ分岐用のクロージャボックスが設置されていること。

[B] 成端箱 (PD 盤および PT 盤)

建物内には光ネットワーク配線を収容する Premise Distribution Cabinet (通称 PD 盤)および Premise Terminator Cabinet (通称 PT 盤)とよばれる光ファイバ成端箱が設置されていること。建物内にはこの PT 盤及び PD 盤が敷設されていることを前提とする。本設計では便宜的に光成端箱と称する。

KCCA 建物構内には Leg1 から Leg7 までのファイバ芯線束を収容固定する光ファイバの光成端箱が設置され、光成端箱内にはファイバ分岐収容の治具(テープ芯線、整列パーツなど)が芯の引き出し可能かつファイバの端面処理及びコネクタ接続がされており、かつコネクタ終端処理がされていること。終端のコネクタ形状は構内線接続の為 SC コネクタのメス(female)であること。

Leg1 から Leg7 までの芯線束は一旦光成端箱に収容され、さらに光ファイバ構内線にて KCCA サーバ室のパッチパネルまで接続されるものとする。

[C] 構内線

上記光成端箱よりネットワーク機器を設置するサーバ室までは KCCA 建物内の光ファイバ構内線を使用できるものとし、構内線が無い場合は別途新規敷設されるものとする。

5) ネットワーク配線規格及び仕様

[A] ファイバ種別

光ファイバ種別は ITU-T G652 に於いて SMF: G652 として規格されているシングルモードファイバ(SMF: Single-Mode Fiber)とする。

[B] 光ケーブル種別

光ファイバケーブル種別は ISO/IEC 11801 として規格されているシングルモードファイバ OS2 準拠とし、ファイバの伝送損失は 1550nm 波長使用時に 1km あたり 0.3dB 以下とする。

[C] 光ケーブルコネクタ種別

光成端箱およびパッチパネルのコネクタ形状は IEC61754-4 規格の SC コネクタ、もしくは IEC61754-20 規格の LC コネクタとする。

[D] UTP ケーブル種別

UTP ケーブル規格は 1000Base-T 伝送において TIA/EIA-568-B で規格される CAT5e (エンハンスドカテゴリ-5)もしくは CAT6 規格のケーブルとする。

[E] ファイバ長と減衰

ファイバ長は最長地点で 5.4km とされる、これらに対応する 10km

規格かつ 10/100Base-FX、もしくは 1000Base-BX を使用するものとする。

[F] Ethernet (LAN)

Ethernet 規格は光ファイバ区間では通信速度 10/100M もしくは 1Gbps であり 10/100M の通信速度では通信規格の IEEE802.3u(2 芯)である 100Base-FX, 1Gbps では 1 芯双方向通信規格の IEEE802.3ah における BiDi

(Bi-Directional)規格とする。メディアコンバータとスイッチ接続を行うネットワーク機器間の接続は 10Mbps では IEEE802.3,100Mbps では IEEE802.3u 規格の 100Base-T,1Gbps では IEEE802.3ab 規格の 1000Base-T とする。

[G] IP 関連

IP および関連する通信プロトコルは IETF (Internet Engineering Task Force) の定める RFC (Request for Comment) に従うものとする。

6) 電源等の環境

各通信機器を設置する場所には以下の環境が用意されるものとする。

- ・ AC 100～240V 50/60Hz の電源であること
- ・ 各装置を駆動できるだけの十分な電力供給が可能であること
- ・ 電源電圧の変動や周波数の変動は十分押さえられていること
- ・ 雷等のサージ電圧がかかった場合に、装置を守るサージアレスタがあること
- ・ 通信装置の運転中に発生する熱は十分に放熱されること
- ・ 粉塵や振動の少ない場所に設置されること
- ・ 気温・湿度が機材の安定稼働する範囲内にあること(特に凍結・結露がないこと)

(3) 設計方針

データリンク層の網を構成するに当たり、以下のような設計することとした。

1) ネットワーク構成

不安定な電源や周辺環境に対して堅牢な通信設備とするために MC (Media Converter)による回線を構成する。価格が安定し、費用対効果の大きい 10/100Base-X,1000Base-X による網を構成する。

10/100Base-X 及び 1000Base-X で KCCA のセンタ側と各信号機システムとを放射状に結ぶものとし、各信号機は直接センタと接続する。途中に中継・集約する通信機器を挟まない。センタ側は集合 MC 装置を用いることで実装密度をあげる。また、信号機側は単体で稼働する MC とする。

2) 監視システム

障害時に迅速かつ人的コストが低くなるように監視システムを導入する。

監視はセンタの集合 MC に監視機能をもたせたものを導入し、これにより集合 MC にくわえて信号機側の MC の監視も行う。信号機側の MC はセンタ側の MC で自身の監視が可能な機能を持ってなくてはならない。

通信障害の内容を適切に把握するために、監視は死活監視だけでなく、最低限電源喪失を検出できる機能を持たなくてはならない。この他、光レベルの測定等が可能であるようなより状況把握に有効な機能を持ち合わせることが望ましい。

集合 MC での監視機能を使って、状況を逐次確認するために、監視用 PC を準備して監視システムを入れる。監視機能は SNMP (Simple Network Management Protocol) により、監視端末とのやりとりをするものとし、SNMP の標準 MIB (Management Information Base) に加えて、拡張された監視機能を保つ場合は独自のベンダー固有 MIB により情報を交換できるものとする。

3) 設計内容

本設計の概要を以下に示す。

表 3.25 ネットワーク設計概要

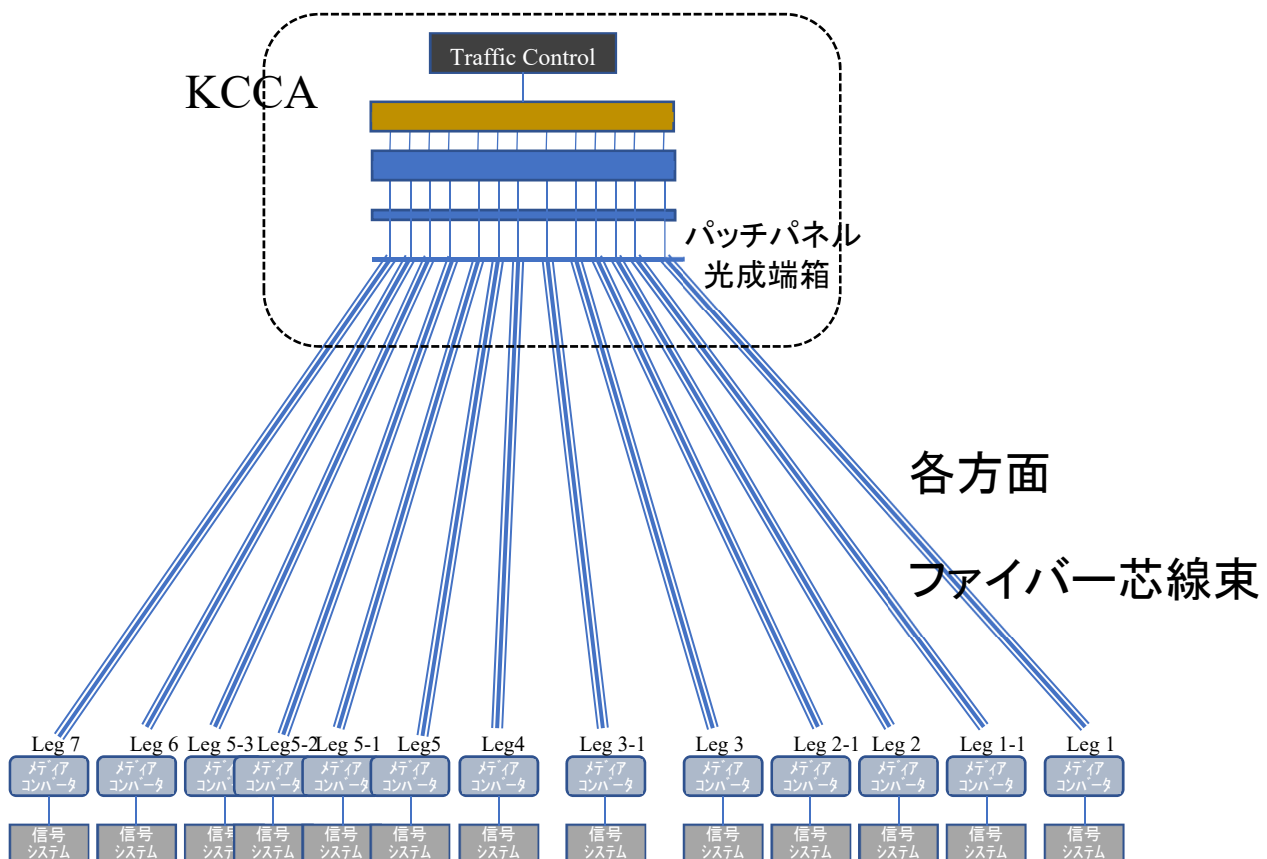
設計概要	主に以下の 3 項目、 「1. 信号機設置予定交差点数 (32)」 「2. 敷設予定ファイバ芯線数 (84)」 「3. 交差点信号毎に/24 の IP アドレスブロック (172.30.(1~32).0/24)」を割り当てた 32 個の IP ネットワークを設計する。		
0	前提除外条件		本設計はネットワーク構成機器のKCCA 建物内のサーバ室内まで新規敷設光ファイバ芯線がケーブル成端され配線されていることを前提とする。既存の構内光配線、光クロージャー、既存光成端箱、芯の引き出し、既存コネクタ、既存構内線、既存パッチパネル、19 インチラックなどは対象とせず考慮しないものとする。また信号機及び信号システムは IP インタフェース及び Ethernet インタフェースのみを本設計の対象範囲とし、信号機及び信号システムの設計、設置、管理運用はネットワーク部分のみを参考としてその他は設計の対象外とする。
1	信号機設置予定交差点数 (交差点 ID 数)	32	→ノード数が収容インタフェースの数となる。メディアコンバータは上位下位合わせて 32 × 2=64 インタフェース必要。スイッチは 32port 収容できればよい。
2	IP アドレス	64	→/24 で区切られた 32 個のネットワーク一つの中に IP アドレスを信号機システム(末尾 100)とゲートウェイアドレス(末尾 1)の 2 個ずつ割り当てる。総数は 32 × 2=64 個
3	IP サブネット	1	→サブネットは /24 (netmask=255.255.255.0) である。
4	IP 割り当てネットワーク	1	1個の信号機システムごとに/24 のネットワークアドレスに収容する、設計とする。これを交差点 ID 数と同数の 32 個のネットワークを割り当てる。 例えば 1 番目のネットワークは信号機 172.30.1.100/24 ゲートウェイ 172.30.1.1 として、2 番目は信号機 172.30.2.100/24 ゲートウェイ 172.30.2.1 等と割り当てる。(詳細設計案後述)
5	ファイバ束	13	KCCA よりスター型に敷設する Leg1~Leg7 の支線含めた 13 束の計画を前提とする。 Leg1 から Leg7 に Leg1-1, Leg2-1, Leg3-1, Leg5-1, Leg5-2, Leg5-3 の 6 つの支線を加えて総数 13 束。サーバ室内に 13 束が引き込まれファイバ端のコネクタ整端加工がされているものとする。
6	ファイバ総芯数	84	Leg1 から Leg7 までの支線含めた総芯数は 84 とされているためこれを設計に採用する。→パッチパネルの収容では1U24port タイプの収容時に 24×4=96 となりパッチパネル 4 枚で収容可能。Leg 別の分類、予備を考慮する余裕を持たせるパッチパネル配置設計ではパネル 6 枚とする。
7	ファイバ芯線ラベル名	84	収容するファイバ束「Leg」を単位に芯線ラベル名を命名する 例 Leg3(芯数 10)の 4 番芯線に交差点 ID121 番が収容されている場合→LEG3(10)-04-121 Leg5(芯数 12)の 5 番芯線で空きの場合→LEG5-05-R (R は Reserve) ファイバ種別のシングルモードを示す-S-を芯線ラベル名に入れる。
8	導入必要機材		光ファイバケーブル、パッチパネル、メディアコンバーター、光モジュール(SFP)、メタル UTP ケーブル、収容スイッチ。さらに必要であれば別途光成端箱、19 インチラック。ラック棚板など。
9	ネットワーク収容構成		光パッチパネル、メディアコンバータ、集合メディアコンバータ、スイッチで構成する。エンドの終端は小型のメディアコンバーターとし、KCCA センターではパッチパネルでいったん光ファイバを終端したのち、パッチパネルからラック内ファイバケーブルを集合メディアコンバーターで全回線を収容、光インタフェースをメタル UTP に変換して UTP ケーブルでスイッチに接続するものとする。末端のメディアコンバータからスイッチまでの接続回線数は 32。
10	パッチパネル枚数	案 1: 6 枚 案 2: 4 枚	パッチパネルは1U サイズに 24 ポート収容タイプとする。ファイバ芯線束の単位 Leg 別に予備を合わせた案1をパネル 6 枚(全 144port)、収容性を考慮しコンパクトに集約した案2をパネル 4 枚(96port)とする。
11	パッチパネルアサイン	案 1: 144 案 2: 96	パッチパネルは別項のファイバ束(LEG)と関連付けた番号のパネルに若番から収容する。パッチパネルポートにはパッチパネル番号とポート番号を組み合わせたパッチインタフェース名を命名する。ファイバの種別シングルモードを表す S を挿入する。 例 3 番パッチパネルの 4 番インタフェース →P3-S-04

12	メディアコンバータ	2	光ファイバ収容可能なモジュール SFP が上記 32 以上収容可能なメディアコンバーターを選定する。LAN 内へは 100Base-T か 1000Base-T のメタル UTP ケーブルで渡すこととする。光とメタルのインタフェース総合計で 64 インタフェース収容可能なものとする。メディアコンバーターには本体の監視機能以外は特に設定を行わない。 なお、故障時に備えて予備機を用意しておくのが望ましい。
13	ケーブル選定		シングルモード光ファイバ OS2 仕様とする
14	コネクタ形状選定		LC コネクタとする
	光モジュール選定		芯数の節約及び工数削減、管理の容易さを考慮し、100Base-FX か 1000Base-BX を選択する。末端までの最長距離は 5.4km であるので1芯使用する波長は全ての SFP モジュールで統一し、同一種類の SFP とする。
15	パッチパネルタイプ選定		LC コネクタとする 1 芯タイプのメディアコンバーターを想定しているため、1 芯ごとにパッチポートが分離されているタイプを採用する。 送信 TX と受信 RX がセットになったタイプのコネクタのパッチパネルは(誤接続防止のため)採用しない。
16	集約スイッチ		すべて同一 VLAN とし、32 インタフェースを集約して Traffic Control LAN スwitchに接続する(LAG が望ましい)。監視機能以外の特に設定を行わない。
17	Traffic Control Device	Signal	センタ側に設置される信号のコントロール装置(ここでは便宜的に Traffic Signal Control Device と呼称)。各交差点末端の信号装置がネットワークファイバ線を介して最終的に IP ネットワークとして接続する Ethernet インタフェースを有するゲートウェイ装置。集約スイッチと接続する。本装置のゲートウェイとなる IP アドレスと Ethernet インタフェースを設計の対象とし、本装置の設置、設定、管理は設計の対象範囲外とする。

出典:JICA 調査団

4) 構成

[A] トポロジー図



出典:JICA 調査団

図 3.23 ネットワークトポロジー

信号システムは近傍のハンドホール、ハンドホール内のクロージャ接続を経て各ファイバ束(Leg1～7)のファイバ芯線を KCCA まで接続する。ここでは KCCA 建物内の機材配置を説明する。KCCA 内でまずファイバ束を光端子箱に収容する。光端子箱は光ファイバ建物内の専用部屋や電気幹線用パイプスペース(EPS)などに設置される。束線が外部から建物へ陸揚げされ建物配管へ入線される

光端子箱からネットワーク機材のあるサーバ室までは建物内の構内線ファイバ設備を使用するか新規に構内線ファイバを敷設する。構内線ファイバはサーバ室内の 19 インチラックに設置された各 Leg 用のパッチパネルに接続する。パッチパネルからメディアコンバータまでは同一 19 インチラックか近傍の 19 インチラックに設置されているメディアコンバータまでの光ファイバを接続する。メディアコンバータは上記の例では 1Gbps として 1000Base-T インタフェースに変換し UTP ケーブルにて集約スイッチへ接続する。集約スイッチから Ethernet インタフェースを有する信号トラフィックコントロール装置へ接続する。

5) 機材の仕様

[A] 機器仕様

センタ側集合メディアコンバータ

- ・ 本体

複数のメディアコンバータ(ラインカード)を搭載できるシャーシ型で有ること。シャーシは複数台用意してもよい。その場合は1台あたり 10 個以上の MC が集約出来ること。

- ・ インタフェース

各ラインカードは以下のインタフェースを有していること。

10/100Base-X もしくは 1000Base-X ポート:1 ポート以上

10/100Base-T もしくは 1000Base-T ポート:1 ポート以上

- ・ 電源

二重化電源であること。

AC100～240V 50/60Hz 対応であること。

ホットスワップ対応であること。

- ・ 筐体の固定

筐体は 19 インチラックに搭載固定が可能であること。

- ・ 動作時温度

0℃から 55℃で使用可能なものであること。

- ・ 監視

ICMP 及び SNMP (v1/v2c) による監視が可能であること。

Ethernet OAM 等による信号機側 MC の監視が可能であること。

監視用の UTP ポートおよびシリアルコンソールを有すること。

信号機側メディアコンバータ

- ・ インタフェース

10/100Base-X もしくは 1000Base-X ポートを 1 ポート以上有していること。

10/100Base-T もしくは 1000Base-T ポートを 1 ポート以上有していること。

センター側向けのインタフェースには Bi-Di の SFP を使用すること。

- ・ 電源

AC100～240V 50/60Hz 対応であること。

- ・ 筐体の固定

筐体は壁面への取り付けが可能であること。

- ・ 動作時温度

0℃から 55℃で使用可能なものであること。

・ 監視

Ethernet OAM 等によりセンター側 MC からの監視が可能であること。

監視システム

・ 監視ソフトウェア

集合 MC と SNMP により監視情報を交換でき、その情報をユーザインタフェースにより管理者に提供できる機能を持つこと。

ICMP により L3 の死活監視が可能であり、その状況を管理者に提供できる機能を持つこと。

監視情報を蓄積し、グラフ化等による可視化や、障害発生後の診断等に利用できる機能を持つこと。

・ 監視端末

監視ソフトウェアが稼働する OS を持ち、監視ソフトウェアがインストールできること。

監視に必要な性能と容量をもつこと。

6) 機材の配置

本設計のネットワーク構成の設計分界点は KCCA 建物内のファイバ収容光端子箱、パッチパネル、メディアコンバータ、集約スイッチ、トラフィックコントロール装置のうち、パッチパネル、メディアコンバータの 2 点とする。

始点:各交差点信号システム(Ethernet インタフェース)---現地メディアコンバータ

→(地下ハンドホール内のファイバクロージャーへ)

→Leg1~Leg7 光ファイバ束線

(KCCA 建物内へ)

→-光端子箱

(KCCA 構内線ファイバ)

→パッチパネル---メディアコンバータ---集約スイッチ

終点:信号トラフィックコントロール装置(Ethernet インタフェース)

以下に本設計で導入する機材の内訳を示す。また以下の図は設計範囲を明示的にするため、設計範囲の機材の他、直接関連する機材や部品を含めたものである。全体の構成の概要、全体を構成する装置、部材については前述の構成の項を参照のこと。

表 3.26 導入設備概要

導入設備一覧

本設計担当範囲 以下3、4の赤枠内

	概要及び付随する部材	個数	備考
0	光ファイバ芯線ケーブル シングルモード	L1~L7 84 芯	13 束
	光クロージャー	32	各交差点のファイバ引き出し
1	光ファイバ成端箱	ボックス本体	1
	テープ芯線		KCCA 建物内設備
	内部整列端子		成端箱内
	光ファイバ構内線ケーブル	シングルモードファイバ 長さは構内設備状況による。	84 組
2	19 インチラック	本体	1
			成端箱からパッチパネルまで

		M5 ネジ、ナット	適宜	
		整線パネル	2～6	2 番の19インチラック内設備内のもの で設計担当範囲外だが調達が望まし い
3	パッチパネル	ラック内に設置	4 枚か 6 枚	収容は 4 枚か 6 枚の二案
		光ファイバシングルモードパッチケー ブル(3m 程度)	32	
4	集合メディアコンバーター	本体	2	予備機を 1 台追加
		ラインカード	20	
		光モジュール SFP	34	
		240V 用電源ケーブル	2	
	メディアコンバーター	本体	32	現地交差点設置用
		240V 用電源ケーブル	32	
5	ファイバ収容スイッチ	本体	1	
		予備機	1	
		UTP ケーブル(3m 程度)	34	収容 32 本+Traffic Control LAN ス イッチ接続用 2 本=34 本
6	Traffic control LAN スイッチ (L3 ルータ兼用)		1	本設計前先行設置を前提
7	各種装置 (Operation Device, Storage Device)		1 組	本設計前先行設置を前提

出典:JICA 調査団

7) 結線とパッチパネル図

以下にパッチパネル結線図を示す

ファイバー				パッチパネル 収容表				メディアコンバーター			Switch	Switch
収容交差点ID	Leg	ファイバー束ID	ファイバー芯線ID	パッチパネル 収容表 面	パッチ パネル 番号	接続パッチパネル芯線 番号 (素1パッチ6枚版)	パッチケーブル	スロット 番号	インタ フェース 番号	インタ フェース 番号	Port	Port
1	Leg1	LEG1-S-01	→パッチケーブル→	Part1	Part1	P1-1-LEG1-S-01	→パッチケーブル→	slot1	SFP1	UTP1	Part1	Part1
2		LEG1-S-02	→パッチケーブル→	Part2	Part2	P1-2-LEG1-S-02	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part2	Part2
3		LEG1-S-03	→パッチケーブル→	Part3	Part3	P1-3-LEG1-S-03	→パッチケーブル→	slot2	SFP1	UTP1	Part3	Part3
P4		LEG1-S-04	→パッチケーブル→	Part4	Part4	P1-4-LEG1-S-04	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part4	Part4
P2	Leg1-1	LEG1-1-S-01	→パッチケーブル→	Part13	Part13	P1-13-LEG1-1-S-01	→パッチケーブル→	slot3	SFP1	UTP1	Part5	Part5
P3		LEG1-1-S-02	→パッチケーブル→	Part14	Part14	P1-14-LEG1-1-S-02	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part6	Part6
10	Leg2	LEG2-S-01	→パッチケーブル→	Part1	Part1	P2-1-LEG2-S-01	→パッチケーブル→	slot4	SFP1	UTP1	Part7	Part7
4		LEG2-S-02	→パッチケーブル→	Part2	Part2	P2-2-LEG2-S-02	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part8	Part8
5		LEG2-S-03	→パッチケーブル→	Part3	Part3	P2-3-LEG2-S-03	→パッチケーブル→	slot5	SFP1	UTP1	Part9	Part9
188		LEG2-S-04	→パッチケーブル→	Part4	Part4	P2-4-LEG2-S-04	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part10	Part10
P1	Leg2-1	LEG2-1-S-01	→パッチケーブル→	Part11	Part11	P2-11-LEG2-1-S-01	→パッチケーブル→	slot6	SFP1	UTP1	Part11	Part11
115	Leg3	LEG3-S-01	→パッチケーブル→	Part1	Part1	P3-1-LEG3-S-01	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part12	Part12
121		LEG3-S-02	→パッチケーブル→	Part2	Part2	P3-2-LEG3-S-02	→パッチケーブル→	slot7	SFP1	UTP1	Part13	Part13
24		LEG3-S-03	→パッチケーブル→	Part3	Part3	P3-3-LEG3-S-03	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part14	Part14
37		LEG3-S-04	→パッチケーブル→	Part4	Part4	P3-4-LEG3-S-04	→パッチケーブル→	slot8	SFP1	UTP1	Part15	Part15
21		LEG3-S-05	→パッチケーブル→	Part5	Part5	P3-5-LEG3-S-05	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part16	Part16
27	Leg3-1	LEG3-1-S-01	→パッチケーブル→	Part13	Part13	P3-13-LEG3-1-S-01	→パッチケーブル→	slot9	SFP1	UTP1	Part17	Part17
17	Leg4	LEG4-S-01	→パッチケーブル→	Part1	Part1	P4-1-LEG4-S-01	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part18	Part18
26		LEG4-S-02	→パッチケーブル→	Part2	Part2	P4-2-LEG4-S-02	→パッチケーブル→	slot10	SFP1	UTP1	Part19	Part19
7		LEG4-S-03	→パッチケーブル→	Part3	Part3	P4-3-LEG4-S-03	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part20	Part20
25		LEG4-S-04	→パッチケーブル→	Part4	Part4	P4-4-LEG4-S-04	→パッチケーブル→	slot11	SFP1	UTP1	Part21	Part21
79		LEG4-S-05	→パッチケーブル→	Part5	Part5	P4-5-LEG4-S-05	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part22	Part22
6		LEG4-S-06	→パッチケーブル→	Part6	Part6	P4-6-LEG4-S-06	→パッチケーブル→	slot12	SFP1	UTP1	Part23	Part23
20	Leg5	LEG5-S-01	→パッチケーブル→	Part1	Part1	P5-1-LEG5-S-01	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part24	Part24
19		LEG5-S-02	→パッチケーブル→	Part2	Part2	P5-2-LEG5-S-02	→パッチケーブル→	slot13	SFP1	UTP1	Part25	Part25
12		LEG5-S-03	→パッチケーブル→	Part3	Part3	P5-3-LEG5-S-03	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part26	Part26
14	Leg5-1	LEG5-1-S-01	→パッチケーブル→	Part13	Part13	P5-13-LEG5-1-S-01	→パッチケーブル→	slot14	SFP1	UTP1	Part27	Part27
15	Leg5-2	LEG5-2-S-01	→パッチケーブル→	Part15	Part15	P5-15-LEG5-2-S-01	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part28	Part28
18	Leg5-3	LEG5-3-S-01	→パッチケーブル→	Part17	Part17	P5-17-LEG5-3-S-01	→パッチケーブル→	slot15	SFP1	UTP1	Part29	Part29
8	Leg6	LEG6-S-01	→パッチケーブル→	Part1	Part1	P6-1-LEG6-S-01	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part30	Part30
22	Leg7	LEG7-S-01	→パッチケーブル→	Part3	Part3	P6-3-LEG7-S-01	→パッチケーブル→	slot16	SFP1	UTP1	Part31	Part31
23		LEG7-S-02	→パッチケーブル→	Part4	Part4	P6-4-LEG7-S-02	→パッチケーブル→		SFP2	UTP2	Part32	Part32
								slot17	SFP1	UTP1	Part33	Part33
									SFP2	UTP2	Part34	Part34
								slot18	SFP1	UTP1	Part35	Part35
									SFP2	UTP2	Part36	Part36
								slot19	SFP1	UTP1	Part37	Part37
									SFP2	UTP2	Part38	Part38
								slot20	SFP1	UTP1	Part39	Part39
									SFP2	UTP2	Part40	Part40
											Part41	Part41
											Part42	Part42
											Part43	Part43
											Part44	Part44
											Part45	Part45
											Part46	Part46
											Part47	Part47
											Part48	Part48

出典：JICA 調査団

図 3.24 パッチパネル結線図

メディアコンバーターは NTT エレクトロニクス社製の集合メディアコンバーターを例として使用している。

表 3.27 ファイバ芯線 ID

	束番号	芯番号	芯線 ID	収容交差点 ID
1	Leg1	Core1	LEG1-S-01	1
2		Core2	LEG1-S-02	2
3		Core3	LEG1-S-03	3

4		Core4	LEG1-S-04	P4
5		Core5	LEG1-S-05	
6		Core6	LEG1-S-06	
7		Core7	LEG1-S-07	
8		Core8	LEG1-S-08	
9		Core9	LEG1-S-09	
10		Core10	LEG1-S-10	
11		Core11	LEG1-S-11	
12		Core12	LEG1-S-12	
13	Leg1-1	Core1	LEG1-1-S-01	P2
14		Core2	LEG1-1-S-02	P3
		Core3	LEG1-1-S-03	
		Core4	LEG1-1-S-04	
15	Leg2	Core1	LEG2-S-01	10
16		Core2	LEG2-S-02	4
17		Core3	LEG2-S-03	5
18		Core4	LEG2-S-04	188
19		Core5	LEG2-S-05	
20		Core6	LEG2-S-06	
21		Core7	LEG2-S-07	
22		Core8	LEG2-S-08	
23		Core9	LEG2-S-09	
24		Core10	LEG2-S-10	
25	Leg2-1	Core1	LEG2-1-S-01	P1
26		Core2	LEG2-1-S-02	
27		Core3	LEG2-1-S-03	
28		Core4	LEG2-1-S-04	
29		Core5	LEG2-1-S-05	
30		Core6	LEG2-1-S-06	
31		Core7	LEG2-1-S-07	
32		Core8	LEG2-1-S-08	
33		Core9	LEG2-1-S-09	
34		Core10	LEG2-1-S-10	
35	Leg3	Core1	LEG3-S-01	115
36		Core2	LEG3-S-02	121
37		Core3	LEG3-S-03	24
38		Core4	LEG3-S-04	37
39		Core5	LEG3-S-05	21
40		Core6	LEG3-S-06	
41		Core7	LEG3-S-07	
42		Core8	LEG3-S-08	
43		Core9	LEG3-S-09	
44		Core10	LEG3-S-10	
45		Core11	LEG3-S-11	
46		Core12	LEG3-S-12	
47	Leg3-1	Core1	LEG3-1-S-01	27
48		Core2	LEG3-1-S-02	
49	Leg4	Core1	LEG4-S-01	17

50		Core2	LEG4-S-02	26
51		Core3	LEG4-S-03	7
52		Core4	LEG4-S-04	25
53		Core5	LEG4-S-05	79
54		Core6	LEG4-S-06	6
55		Core7	LEG4-S-07	
56		Core8	LEG4-S-08	
57		Core9	LEG4-S-09	
58		Core10	LEG4-S-10	
59		Core11	LEG4-S-11	
60		Core12	LEG4-S-12	
61	Leg5	Core1	LEG5-S-01	20
62		Core2	LEG5-S-02	19
63		Core3	LEG5-S-03	12
64		Core4	LEG5-S-04	
65		Core5	LEG5-S-05	
66		Core6	LEG5-S-06	
67		Core7	LEG5-S-07	
68		Core8	LEG5-S-08	
69		Core9	LEG5-S-09	
70		Core10	LEG5-S-10	
71		Core11	LEG5-S-11	
72		Core12	LEG5-S-12	
73	Leg5-1	Core1	LEG5-1-S-01	14
74		Core2	LEG5-1-S-02	
75	Leg5-2	Core1	LEG5-2-S-01	15
76		Core2	LEG5-2-S-02	
77	Leg5-3	Core1	LEG5-3-S-01	18
78		Core2	LEG5-3-S-02	
79	Leg6	Core1	LEG6-S-01	8
80		Core2	LEG6-S-02	
81	Leg7	Core1	LEG7-S-01	22
82		Core2	LEG7-S-02	23
83		Core3	LEG7-S-03	
84		Core4	LEG7-S-04	

出典: JICA 調査団

8) パッチパネル収容枚数設計

パッチパネル収容枚数設計概要を以下の表 3.28 に示す。

表 3.28 パッチパネル収容枚数設計概要

最大 12 芯単位のファイバが 13 セット。

総芯数は 84。24port 単位のパッチパネルを 6 セットとする。24x6=144

		交差点数 (使用芯数)	Leg 別 芯数	収容パッチパネル 案 1 予備収容案 6 枚 余裕をもたせた設計 1U24port 単位収容とする	収容パッチパネル 案 2 集約案 4 枚 できるだけ集約した設計 1U24port 単位収容とする
1	Leg1	4	12	Patch1	Patch1
2	Leg1-1	2	2	Patch1	Patch2
3	Leg2	4	10	Patch2	Patch2
4	Leg2-1	1	10	Patch2	Patch2
5	Leg3	5	12	Patch3	Patch1
6	Leg3-1	1	2	Patch3	Patch3
7	Leg4	6	12	Patch4	Patch3
8	Leg5	3	12	Patch5	Patch4
9	Leg5-1	1	2	Patch5	Patch4
10	Leg5-2	1	2	Patch5	Patch4
11	Leg5-3	1	2	Patch5	Patch4
12	Leg6	1	2	Patch6	Patch3
13	Leg7	2	4	Patch6	Patch3
	総 芯 数 →	32	84		

全パッチ 144port

全パッチ 96port

出典: JICA 調査団

9) パッチアサイン案

表 3.29 パッチアサイン案 (6 枚版)

パネル番号	ポート番号	収容芯線 ID	収容交差点 ID
Patch1	Port1	LEG1-S-01	1
	Port2	LEG1-S-02	2
	Port3	LEG1-S-03	3
	Port4	LEG1-S-04	P4
	Port5	LEG1-S-05	
	Port6	LEG1-S-06	
	Port7	LEG1-S-07	
	Port8	LEG1-S-08	
	Port9	LEG1-S-09	
	Port10	LEG1-S-10	
	Port11	LEG1-S-11	
	Port12	LEG1-S-12	
	Port13	LEG1-1-S-01	P2
	Port14	LEG1-1-S-02	P3
	Port15		
	Port16		
	Port17		
	Port18		
	Port19		

	Port20		
	Port21		
	Port22		
	Port23		
	Port24		
Patch2	Port1	LEG2-S-01	10
	Port2	LEG2-S-02	4
	Port3	LEG2-S-03	5
	Port4	LEG2-S-04	188
	Port5	LEG2-S-05	
	Port6	LEG2-S-06	
	Port7	LEG2-S-07	
	Port8	LEG2-S-08	
	Port9	LEG2-S-09	
	Port10	LEG2-S-10	
	Port11	LEG2-1-S-01	P1
	Port12	LEG2-1-S-02	
	Port13	LEG2-1-S-03	
	Port14	LEG2-1-S-04	
	Port15	LEG2-1-S-05	
	Port16	LEG2-1-S-06	
	Port17	LEG2-1-S-07	
	Port18	LEG2-1-S-08	
	Port19	LEG2-1-S-09	
	Port20	LEG2-1-S-10	
	Port21		
	Port22		
	Port23		
	Port24		
Patch3	Port1	LEG3-S-01	115
	Port2	LEG3-S-02	121
	Port3	LEG3-S-03	24
	Port4	LEG3-S-04	37
	Port5	LEG3-S-05	21
	Port6	LEG3-S-06	
	Port7	LEG3-S-07	
	Port8	LEG3-S-08	
	Port9	LEG3-S-09	
	Port10	LEG3-S-10	
	Port11	LEG3-S-11	
	Port12	LEG3-S-12	
	Port13	LEG3-1-S-01	27
	Port14	LEG3-1-S-02	
	Port15		
	Port16		
	Port17		
	Port18		
	Port19		

	Port20		
	Port21		
	Port22		
	Port23		
	Port24		
Patch4	Port1	LEG4-S-01	17
	Port2	LEG4-S-02	26
	Port3	LEG4-S-03	7
	Port4	LEG4-S-04	25
	Port5	LEG4-S-05	79
	Port6	LEG4-S-06	6
	Port7	LEG4-S-07	
	Port8	LEG4-S-08	
	Port9	LEG4-S-09	
	Port10	LEG4-S-10	
	Port11	LEG4-S-11	
	Port12	LEG4-S-12	
	Port13		
	Port14		
	Port15		
	Port16		
	Port17		
	Port18		
	Port19		
	Port20		
	Port21		
	Port22		
	Port23		
	Port24		
Patch5	Port1	LEG5-S-01	20
	Port2	LEG5-S-02	19
	Port3	LEG5-S-03	12
	Port4	LEG5-S-04	
	Port5	LEG5-S-05	
	Port6	LEG5-S-06	
	Port7	LEG5-S-07	
	Port8	LEG5-S-08	
	Port9	LEG5-S-09	
	Port10	LEG5-S-10	
	Port11	LEG5-S-11	
	Port12	LEG5-S-12	
	Port13	LEG5-1-S-01	14
	Port14	LEG5-1-S-02	
	Port15	LEG5-2-S-01	15
	Port16	LEG5-2-S-02	
	Port17	LEG5-3-S-01	18
	Port18	LEG5-3-S-02	
	Port19		

	Port20		
	Port21		
	Port22		
	Port23		
	Port24		
Patch6	Port1	LEG6-S-01	8
	Port2	LEG6-S-02	
	Port3	LEG7-S-01	22
	Port4	LEG7-S-02	23
	Port5	LEG7-S-03	
	Port6	LEG7-S-04	
	Port7		
	Port8		
	Port9		
	Port10		
	Port11		
	Port12		
	Port13		
	Port14		
	Port15		
	Port16		
	Port17		
	Port18		
	Port19		
	Port20		
	Port21		
	Port22		
	Port23		
	Port24		

出典: JICA 調査団

表 3.30 パッチアサイン案 4 枚版

パネル番号	ポート番号	収容芯線 ID	収容交差点 ID
Patch1	Port1	LEG1-S-01	1
	Port2	LEG1-S-02	2
	Port3	LEG1-S-03	3
	Port4	LEG1-S-04	P4
	Port5	LEG1-S-05	
	Port6	LEG1-S-06	
	Port7	LEG1-S-07	
	Port8	LEG1-S-08	
	Port9	LEG1-S-09	
	Port10	LEG1-S-10	
	Port11	LEG1-S-11	
	Port12	LEG1-S-12	
	Port13	LEG3-S-01	115
	Port14	LEG3-S-02	121
	Port15	LEG3-S-03	24
	Port16	LEG3-S-04	37

	Port17	LEG3-S-05	21
	Port18	LEG3-S-06	
	Port19	LEG3-S-07	
	Port20	LEG3-S-08	
	Port21	LEG3-S-09	
	Port22	LEG3-S-10	
	Port23	LEG3-S-11	
	Port24	LEG3-S-12	
Patch2	Port1	LEG1-1-S-01	P2
	Port2	LEG1-1-S-02	P3
	Port3	LEG2-S-01	10
	Port4	LEG2-S-02	4
	Port5	LEG2-S-03	5
	Port6	LEG2-S-04	188
	Port7	LEG2-S-05	
	Port8	LEG2-S-06	
	Port9	LEG2-S-07	
	Port10	LEG2-S-08	
	Port11	LEG2-S-09	
	Port12	LEG2-S-10	
	Port13	LEG2-1-S-01	P1
	Port14	LEG2-1-S-02	
	Port15	LEG2-1-S-03	
	Port16	LEG2-1-S-04	
	Port17	LEG2-1-S-05	
	Port18	LEG2-1-S-06	
	Port19	LEG2-1-S-07	
	Port20	LEG2-1-S-08	
	Port21	LEG2-1-S-09	
	Port22	LEG2-1-S-10	
	Port23		
	Port24		
Patch3	Port1	LEG3-1-S-01	27
	Port2	LEG3-1-S-02	
	Port3	LEG4-S-01	17
	Port4	LEG4-S-02	26
	Port5	LEG4-S-03	7
	Port6	LEG4-S-04	25
	Port7	LEG4-S-05	79
	Port8	LEG4-S-06	6
	Port9	LEG4-S-07	
	Port10	LEG4-S-08	
	Port11	LEG4-S-09	
	Port12	LEG4-S-10	
	Port13	LEG4-S-11	
	Port14	LEG4-S-12	
	Port15	LEG6-S-01	8
	Port16	LEG6-S-02	

	Port17	LEG7-S-01	22
	Port18	LEG7-S-02	23
	Port19	LEG7-S-03	
	Port20	LEG7-S-04	
	Port21		
	Port22		
	Port23		
	Port24		
Patch4	Port1	LEG5-S-01	20
	Port2	LEG5-S-02	19
	Port3	LEG5-S-03	12
	Port4	LEG5-S-04	
	Port5	LEG5-S-05	
	Port6	LEG5-S-06	
	Port7	LEG5-S-07	
	Port8	LEG5-S-08	
	Port9	LEG5-S-09	
	Port10	LEG5-S-10	
	Port11	LEG5-S-11	
	Port12	LEG5-S-12	
	Port13	LEG5-1-S-01	14
	Port14	LEG5-1-S-02	
	Port15	LEG5-2-S-01	15
	Port16	LEG5-2-S-02	
	Port17	LEG5-3-S-01	18
	Port18	LEG5-3-S-02	
	Port19		
	Port20		
	Port21		
	Port22		
	Port23		
	Port24		

出典: JICA 調査団

10) 試験方法

・ 光ファイバの減衰の確認

1. 集合メディコン側の SFP 装置の光出力レベルを測定する
2. 交差点信号システム側のメディアコンバーターで光入力レベルを測定する。
3. 2.と 1.の差分を記録し、所定の規格内であることを確認する。
4. 交差点信号システム側のメディアコンバーターでの SFP 装置の光出力レベルを測定する
5. 集合メディコン側光入力レベルを測定する。
6. 5と 4 の差分を記録し、所定の規格内であることを確認する。

・ 電源の確認

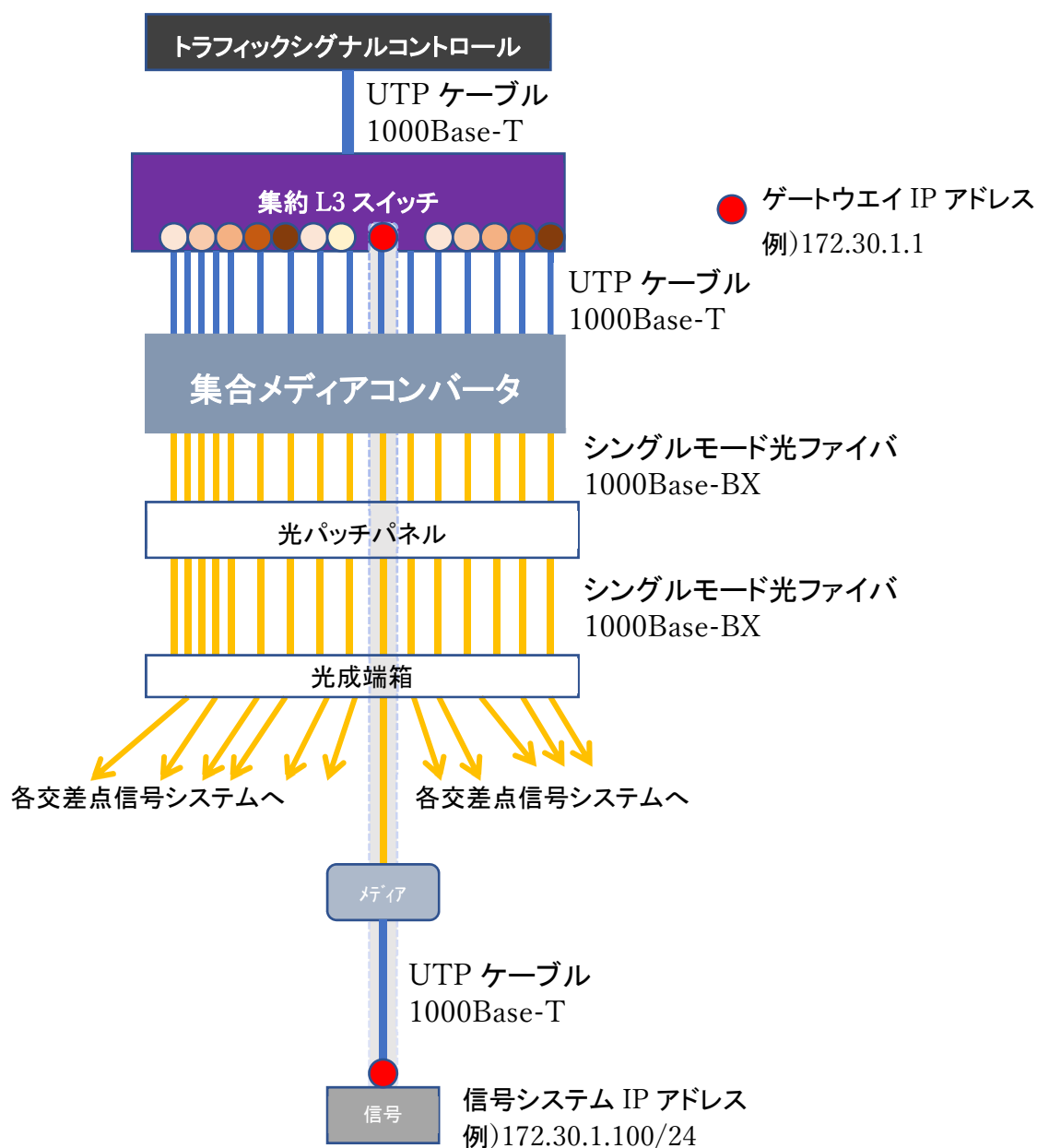
1. テスタにより電源電圧を確認する。
2. アース(接地)が正しくなされているか確認する。

・ MC の接続とフレーム交換の確認

交差点側メディアコンバーターにテスト用の PC を接続し、IP アドレスを設定後、所属ネットワークの L3 集約スイッチのゲートウェイアドレスに向けて 32ms の Ping パケット疎通試験を 1000 回行う。MC での通信エラーの有無を確認する。

11) 市販品での構成例

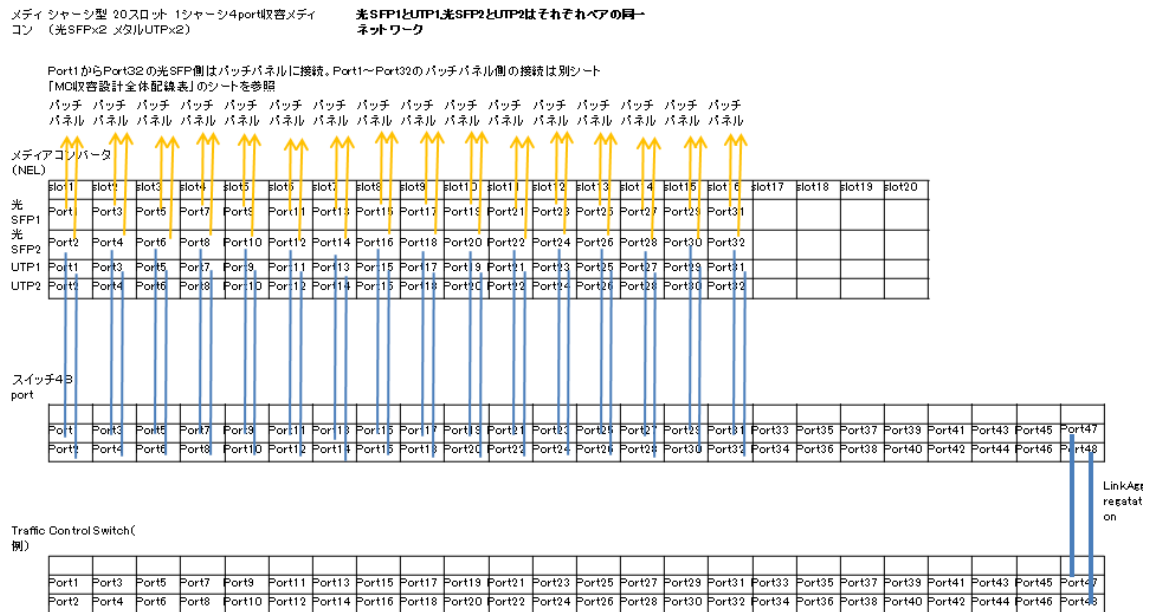
・NEL²⁰



出典: JICA 調査団

図 3.25 機器構成案

²⁰ NTT エレクトロニクス



出典: JICA 調査団

図 3.26 メディアコンバータ—スイッチ間ケーブル接続配線概要図

43	FANなど
42	
41	
40	Patch1
39	Patch2
38	Patch3
37	Patch4
36	Patch5
35	Patch6
34	MediaConverter 1
33	整線パネル
32	
31	MediaConverter 2
30	
29	整線パネル
28	
27	EthenetSwitch 1
26	整線パネル
25	
24	EthenetSwitch 2
23	整線パネル
22	
21	
20	
19	
18	
17	
16	
15	
14	
13	
12	
11	
10	
9	
8	
7	
6	
5	
4	
3	
2	
1	
0	

出典: JICA 調査団

図 3.27 19 インチラック収容イメージ図(パッチパネル 6 枚案)

参考 L3 ネットワークの構成

ここでは IP 通信を可能とするためのネットワーク構成案を示す。これは光ファイバ上の Ethernet 網の上に構築される。なお、本章については、業務範囲内であり、参考のために案を提示するものである。

(1) ネットワーク設計案

ブロードキャストドメインが大きいと、障害発生時(ブロードキャストストーム等)で広く障害が伝搬する。このため、サーバと各信号とでそれぞれ 1 つのネットワークに収容することで、ブロードキャストドメインが小さくなるように設計を行った。

1) サブネット構成

32 か所ある交差点信号ごとに /24 (netmask: 255.255.255.0)のネットワークを割り当てる。信号機システムの IP アドレスは第 4 オクテットを 100 に(例 172.30.1.100)センタ側の L3 スイッチは第 4 オクテットを 1 にする。

(例 172.30.1.1 の場合)L3 スイッチは /24 のゲートウェイインタフェースを 32 個設定するものとする。なお、第 4 オクテット 0 はネットワークアドレス、第 4 オクテット 255 はブロードキャストアドレスのため使用しない。

表 3.31 ネットワークアドレス設定 32 ネットワーク

	ネットワークアドレス	使用可能 IP アドレス
1	172.30.1.0/24	172.30.1.1～254 まで
2	172.30.2.0/24	172.30.2.1～254 まで
3	172.30.3.0/24	172.30.3.1～254 まで
4	172.30.4.0/24	172.30.4.1～254 まで
5	172.30.5.0/24	172.30.5.1～254 まで
6	172.30.6.0/24	172.30.6.1～254 まで
7	172.30.7.0/24	172.30.7.1～254 まで
8	172.30.8.0/24	172.30.8.1～254 まで
9	172.30.9.0/24	172.30.9.1～254 まで
10	172.30.10.0/24	172.30.10.1～254 まで
11	172.30.11.0/24	172.30.11.1～254 まで
12	172.30.12.0/24	172.30.12.1～254 まで
13	172.30.13.0/24	172.30.13.1～254 まで
14	172.30.14.0/24	172.30.14.1～254 まで
15	172.30.15.0/24	172.30.15.1～254 まで
16	172.30.16.0/24	172.30.16.1～254 まで
17	172.30.17.0/24	172.30.17.1～254 まで
18	172.30.18.0/24	172.30.18.1～254 まで
19	172.30.19.0/24	172.30.19.1～254 まで
20	172.30.20.0/24	172.30.20.1～254 まで
21	172.30.21.0/24	172.30.21.1～254 まで
22	172.30.22.0/24	172.30.22.1～254 まで

23	172.30.23.0/24	172.30.23.1～254 まで
24	172.30.24.0/24	172.30.24.1～254 まで
25	172.30.25.0/24	172.30.25.1～254 まで
26	172.30.26.0/24	172.30.26.1～254 まで
27	172.30.27.0/24	172.30.27.1～254 まで
28	172.30.28.0/24	172.30.28.1～254 まで
29	172.30.29.0/24	172.30.29.1～254 まで
30	172.30.30.0/24	172.30.30.1～254 まで
31	172.30.31.0/24	172.30.31.1～254 まで
32	172.30.32.0/24	172.30.32.1～254 まで

出典: JICA 調査団

表 3.32 サーバシステムネットワーク

1	172.20.100.0/24	172.20.100.1～254 まで
---	-----------------	---------------------

出典: JICA 調査団

表 3.33 IP アドレス設計案

IP アドレス設計一覧				
	交差点 ID	信号機 IP アドレス	サブネットマスク	デフォルトゲートウェイアドレス (L3 スイッチアドレス)
1	1	172.30.1.100	255.255.255.0	172.30.1.1
2	2	172.30.2.100	255.255.255.0	172.30.2.1
3	3	172.30.3.100	255.255.255.0	172.30.3.1
4	P4	172.30.4.100	255.255.255.0	172.30.4.1
5	P2	172.30.5.100	255.255.255.0	172.30.5.1
6	P3	172.30.6.100	255.255.255.0	172.30.6.1
7	10	172.30.7.100	255.255.255.0	172.30.7.1
8	4	172.30.8.100	255.255.255.0	172.30.8.1
9	5	172.30.9.100	255.255.255.0	172.30.9.1
10	188	172.30.10.100	255.255.255.0	172.30.10.1
11	P1	172.30.11.100	255.255.255.0	172.30.11.1
12	115	172.30.12.100	255.255.255.0	172.30.12.1
13	121	172.30.13.100	255.255.255.0	172.30.13.1
14	24	172.30.14.100	255.255.255.0	172.30.14.1
15	37	172.30.15.100	255.255.255.0	172.30.15.1
16	21	172.30.16.100	255.255.255.0	172.30.16.1
17	27	172.30.17.100	255.255.255.0	172.30.17.1
18	17	172.30.18.100	255.255.255.0	172.30.18.1
19	26	172.30.19.100	255.255.255.0	172.30.19.1
20	7	172.30.20.100	255.255.255.0	172.30.20.1
21	25	172.30.21.100	255.255.255.0	172.30.21.1
22	79	172.30.22.100	255.255.255.0	172.30.22.1
23	6	172.30.23.100	255.255.255.0	172.30.23.1
24	20	172.30.24.100	255.255.255.0	172.30.24.1
25	19	172.30.25.100	255.255.255.0	172.30.25.1
26	12	172.30.26.100	255.255.255.0	172.30.26.1
27	14	172.30.27.100	255.255.255.0	172.30.27.1
28	15	172.30.28.100	255.255.255.0	172.30.28.1
29	18	172.30.29.100	255.255.255.0	172.30.29.1
30	8	172.30.30.100	255.255.255.0	172.30.30.1
31	22	172.30.31.100	255.255.255.0	172.30.31.1
32	23	172.30.32.100	255.255.255.0	172.30.32.1

出典: JICA 調査団

表 3.34 サーバシステムアドレス案

1	サーバ 1	172.20.100.10	255.255.255.0	172.20.100.1
2	サーバ 2	172.20.100.11	255.255.255.0	172.20.100.1
3	サーバ 3	172.20.100.12	255.255.255.0	172.20.100.1
4	サーバ 4	172.20.100.13	255.255.255.0	172.20.100.1

出典: JICA 調査団

表 3.35 監視 PC アドレス案

1	監視 PC1	172.20.100.200	255.255.255.0	172.20.100.1
2	監視 PC2	172.20.100.201	255.255.255.0	172.20.100.1

出典: JICA 調査団

表 3.36 L3 スイッチアドレス案

IP アドレス設計一覧				
	インタフェース ID (VLAN)	信号機 IP アドレス	サブネットマスク	備考
1	1	172.30.1.1	255.255.255.0	

2	2	172.30.2.1	255.255.255.0	
3	3	172.30.3.1	255.255.255.0	
4	P4	172.30.4.1	255.255.255.0	
5	P2	172.30.5.1	255.255.255.0	
6	P3	172.30.6.1	255.255.255.0	
7	10	172.30.7.1	255.255.255.0	
8	4	172.30.8.1	255.255.255.0	
9	5	172.30.9.1	255.255.255.0	
10	188	172.30.10.1	255.255.255.0	
11	P1	172.30.11.1	255.255.255.0	
12	115	172.30.12.1	255.255.255.0	
13	121	172.30.13.1	255.255.255.0	
14	24	172.30.14.1	255.255.255.0	
15	37	172.30.15.1	255.255.255.0	
16	21	172.30.16.1	255.255.255.0	
17	27	172.30.17.1	255.255.255.0	
18	17	172.30.18.1	255.255.255.0	
19	26	172.30.19.1	255.255.255.0	
20	7	172.30.20.1	255.255.255.0	
21	25	172.30.21.1	255.255.255.0	
22	79	172.30.22.1	255.255.255.0	
23	6	172.30.23.1	255.255.255.0	
24	20	172.30.24.1	255.255.255.0	
25	19	172.30.25.1	255.255.255.0	
26	12	172.30.26.1	255.255.255.0	
27	14	172.30.27.1	255.255.255.0	
28	15	172.30.28.1	255.255.255.0	
29	18	172.30.29.1	255.255.255.0	
30	8	172.30.30.1	255.255.255.0	
31	22	172.30.31.1	255.255.255.0	
32	23	172.30.32.1	255.255.255.0	
33	200	172.20.100.1	255.255.255.0	TrafficControlLAN ネットワーク (サーバ収容ネットワーク)

出典:JICA 調査団

(2) 経路制御

静的経路制御 (Static Routing) とし、ルーティングプロトコルを用いるような動的経路制御は使用しない。

1) 各機器での設定

信号システム: 各装置でデフォルトゲートウェイを所属 IP ネットワークの第 4 オクテットを 1 に設定

(例 信号システムが 172.30.1.100/24→172.30.1.1 をデフォルトゲートウェイに設定

サーバ サーバ所属 IP ネットワーク(Traffic Control LAN)172.20.100.0/24 のネットワーク中の 172.20.100.1 に設定。

3.2.6 概略設計図

本報告書資料に付属する。

3.2.7 施工計画・調達計画

(1) 施工方針・調達方針

対象交差点は、カンバラ市の道路ネットワークの重要ポイントであり、現状交通ボトルネックである。カンバラ市には世銀が資金支援している KIIP2 や、我が国の有償資金を活用として実施が予定されているフライオーバー建設プログラムがあり、道路ネットワークへの負荷が予想されるため、工事期間中のプロジェクトエリアへの現況交通の確保は施工上で最も配慮されるべき点である。また都市内の工事であり、近隣に商業施設や教育施設もあることから安全管理を徹底し、社会環境への負荷を最小限にする。

資機材の調達に関しては可能な限り「ウ」国のリソースを活用するものとするが、品質の確保にリスクがある主要資機材については第三国もしくは本邦調達とする。また「ウ」国の人的資源を有効に活用また教育訓練することを念頭におき技術移転を図る。

(2) 調達上の留意事項

本プロジェクトのコンポーネントは交差点改良、情報インフラ整備、管制センター建設を含む施設建設と管制センターに配置する交通制御システム機器の機材供与に分けられる。

これら2つのコンポーネントは相互に関係しているものの内容に大きな違いがあり、別々の調達とすることが合理的であると考えられる。

機材供与については、MODERATO システムを提供できる本邦メーカー数が限られるため海外実績は問わないものとする。また交通管制、管理システムの導入実績のある商社を応札可能者とするが、この場合 MODERATO システムが提供出来るエビデンス(例:MODERATO システムメーカーとの応札に係る合意文書または指定下請けに係る協定文書)の提出を求めることを検討する。

(3) 施工計画の留意事項

前述の通り本プロジェクトの施設建設には既存ラウンドアバウトの改良(信号化)工事が含まれる。対象となるラウンドアバウトのいずれも CBD 地区にありピーク時のみならずオフピーク時においても渋滞が顕著な道路ネットワーク上のボトルネックであり、長時間交通を遮断して改良工事を実施することは不可能である。

このため改良工事に際しては現況交通に対するインパクトを最小限にすることが求められ、入念な計画と関係機関との協議の結果を反映した施工計画に沿って実施される必要がある。

コンサルタントが提案するラウンドアバウト改良工事の施工方法は以下の2通りである。方法の選択は対象ラウンドアバウト土工の必要性またその規模による。

	
施工法 1(土工、高さの大幅な変更なし) ・ 支障物件の移設撤去後、交差点内に将来形に沿って舗装を施工し交通解放する。 ・ 解放後の交通は仮設信号によって制御する。	施工法 2(土工、高さの変更あり) ・ 支障物件の移設撤去後、現況交通を RA の半分に誘導する。残る半分は土工施工スペースとする。 ・ 解放後の交通は仮設信号によって制御する。

・ 舗装端に仮設バリケードを配し境界工排水工施工スペースを確保する。 ・ 境界工排水工完了後将来形に従い舗装端部の施工を実施する。 適用交差点:Mulago, Ground Imperial	・ 半断面の土工完了後将来形の舗装を施工し交通解放する。 ・ 舗装端に仮設バリケードを配し境界工排水工施工スペースを確保する。 ・ 境界工排水工完了後将来形に従い舗装端部の施工を実施する。 適用交差点:Rwenzori Court
---	--

出典:JICA 調査団

図 3.28 ラウンドアバウト施工法

(4) 施工区分・調達据付区分

前述の通り本プロジェクトは 2 つのコンポーネントを含む。この 2 つのコンポーネントの施工区分、調達据え付け区分を以下の表 3.37 に整理する。

表 3.37 調達施工据え付け区分

コンポーネント	施設建設	機材供与
調達	・ 交差点改良に係る資材、機材(信号灯器、感知機、制御機、防護施設、電力供給用ケーブル、情報伝達用ケーブル、信号柱、感知機柱、電線管、ハンドホール蓋) ・ 交差点改良土木工事に係る資材、機材(舗装材、コンクリート 2 次製品) ・ 情報インフラ整備(光ファイバケーブル及びアクセサリ、ハンドホール蓋) ・ 建築工事に係る機材・資材(建材、電力設備、空調設備、水道設備、建物管理セキュリティ関連資材、オフィス・ファニチャー)	・ 交通管制センターに設置する管制機材(ケーブル類を含む)
施工・据え付け設置	・ 交差点改良に係る工事(土工、排水工、境界工、信号機器設置、感知機設置、配線工事、ハンドホール設置工事、交通切り回し工、試運転調整工) ・ 情報インフラ整備工(光ケーブル敷設及びアクセサリ据え付け、ハンドホール工、電線管敷設、試運転調整工) ・ 建築工事(サイト内構造物撤去、排水管移設工事、土工、躯体工、仕上げ工、電気設備工、給排水設備工、空調換気設備工、外構工、オフィス・ファニチャー搬入)	・ 管制システム機器設置据え付け(配線工事含む) ・ 中央管制システム試運転調整 ・ 初期操作指導 ・ 瑕疵期間システムモニタリング

出典:JICA 調査団

想定されるそれぞれのパッケージの応札者は、施設建設は本邦ゼネコン、機材供与は本邦信号メーカーである。

施設パッケージの内、通信インフラ(光ケーブル)の設計及び施工計画には以下の点を考慮した。

- ・ 光ケーブル敷設工事は電線工事とほぼ同じ作業であり特殊なスキルは必要としないが、通電の確認、初期設定作業を含むコミッションについては、専門技術者によって行われる必要がある。
- ・ 「ウ」国では他の途上国と同様、IT インフラの整備が日進月歩の勢いで進んでおり、カンバラにおいても複数の IT インフラ専門業者が存在する。
- ・ 一方施工主体として想定している本邦ゼネコンには、情報インフラの技術者数は限定的である。

よって通信インフラ整備に関しては、「ウ」国の IT インフラ専門業者を活用し、本邦ゼネコンはその作業管理を行うことを想定した。

(5) 施工監理計画・調達管理計画

本プロジェクトの実施にあたっては、まず日本および「ウ」国両政府間で本プロジェクトの無償資金協力に係る交換公文(E/N)、JICA と「コ」国政府間で贈与契約(G/A)の締結が行われ、これらの締結後、コンサルタントは JICA より発出される推薦状をもとに、「ウ」国の実施機関である KCCA と詳細設計、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内容は以下のとおりである。

[A] 施設建設

a. 入札図書の作成

- ・ 本調査報告書の結果に基づき、入札契約図書の作成を行い KCCA の承認を得る。入札契約図書作成業務の内容は以下のとおりである。
- ・ 設計図、数量
- ・ 入札指示書、工事契約書の作成

b. 工事入札の実施

コンサルタントは KCCA が工事入札を実施するのを補佐する。入札補助の業務内容は以下のとおりである。

- ・ 入札公示
- ・ 事前資格審査
- ・ 入札説明会および現場説明
- ・ 技術及び価格評価
- ・ 契約交渉

c. 施工監理

JICA 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、工事着工命令の発行を行い、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 KCCA、現地日本大使館等に直接報告するとともに、施工業者には作業進捗状況、品質、安全、支払いに関わる事務行為、および技術的に工事に関する改善策の提案などの業務を行う。また必要に応じて JICA、現地日本大使館および「コ」国政府と調整・協議を行う。主な内容は表 3.38 の通りである。

表 3.38 施工監理業務の内容

監理項目	業務内容
① 施工計画・施工図承認	施工業者より提出される施工計画書、工程表、施工図が契約書、契約図面、仕様書等に適合しているかどうかを照査して承認を与える。
② 工程管理	施工業者より工事の進捗状況の報告を受け、工期内に工事が完了するように必要な指示を出す。
③ 品質管理	工事材料や施工の品質が契約図面や仕様書に適合しているかどうかを検査して承認を与える。
④ 出来高監理	完成断面や平面形状等进行检查し、出来形が監理基準を満足しているかチェックを行うと同時に数量の確認をする。
⑤ 証明書の発行	施工業者への支払、工事の完了、瑕疵担保期間の終了等に際して必要な証明書を発行する。
⑥ 報告書の提出	施工業者が作成する工事月報、完成図面、完成写真等进行检查し、「ウ」国政府側と JICA に提出する。また、工事完了後に完了報告書を作成し、JICA へ提出する。

出典:JICA 調査団

[B] 機材供与

業者調達に係る a.入札図書作成、b.入札のプロセスは[A]施設建設と同じである。機材調達監理では施設建設工事の進捗に目を配り機材保管場所、期間及び搬入時期の監理を行うとともに調達業者と共にシステム機材の初期操作指導を行う。

表 3.39 調達監理業務の内容

監理項目	業務内容
① 図面承認	調達業者より提出される調達計画書、工程表、機材配置図が契約書、契約図面、仕様書等に適合しているかどうかを照査して承認を与える。
② 工場立ち会い検査	機材の製造完了後システムの動作確認を行い仕様書に示される数量、機能の検証を行う。
③ 第三者期間による船積み前機材	工場立ち会い検査完了後請負者がすべての資機材を梱包し輸出準備の完了後、第三者機関による検査の実施を計画する。また検査実施時の立ち会いを行う。

検査	
④ 工程管理	施工業者より工事の進捗状況の報告を受け、工期内に機材据え付けが完了するように必要な指示を出す。
⑤ 試運転調整	現場での据え付け工事後、試運転を行い要求機能が満足されているか確認を行う。試運転調整は単体機材と総合的なシステムについて実施する。
⑥ 出来高監理	調達計画書及び図面との整合を検査する。
⑦ 証明書の発行	調達業者への支払、工事の完了、瑕疵担保期間の終了等に際して必要な証明書を発行する。
⑧ 報告書の提出	調達業者が作成する図書を精査しコメントを添え「ウ」国政府側と JICA に提出する。また調達完了後に完了報告書を作成し JICA へ提出する。

出典: JICA 調査団

(6) 品質管理計画

施設建設工事の品質管理はプロジェクトで作成する仕様書に基づき実施する。仕様書は AASHTO またはわが国の基準、試験方法に準拠する。品質管理計画(案)、出来高管理計画(案)を表 3.40 及び表 3.41 に示す。

表 3.40 品質管理計画(案)

工事	対象項目	検査、監理試験等	検査、試験頻度
土工（埋設管敷設）、アスファルト舗装工、路体、路床、構造物埋戻し	材料管理	CBR 試験、土質試験（比重、粒度、含水量、液性・塑性限界、密度）、骨材試験（比重、粒度、強度、吸水率）、瀝青材（品質証明書、成分分析表）	施工前
	日常管理	締固め密度試験、含水比、瀝青材（安定度、フロー値、空隙率、マーシャル試験、温度）	施工直後 施工箇所一層毎 1 日 1 回
コンクリート工	バッチャープラント（必要に応じて）	計量機器、練り混ぜ性能、静荷重検査・計量制御装置、動荷重検査、練り混ぜ性能	施工前、毎月（動荷重は 3 ヶ月毎）
	材料	セメント、水・規格証明により検査を行う細骨材、粗骨材試験・粒度・比重・吸水率・単位重量・耐久性・アルカリ骨材反応	施工前及び使用材料変更時
	コンクリート基準試験	試験練りを実施し配合を決定する。スランプ・空気量・温度・試験体強度	施工前
	日常管理	フレッシュコンクリート：・空気量・スランプ・温度	最初の連続 5 台、以降 50m ³ ごと、供試体作成時
		コンクリート打設：・打設方法・締固め・打継ぎ位置・養生方法・レイタンス処理 コンクリート供試体：・供試体圧縮強度試験・コンクリート管理図作成	打設時立合検査 1 日 1 回供試体作製 打設後 7 日及び 28 日
鉄筋	材料	鉄筋材は製造工場のミルシートにより確認する。 ・品質・引張試験・曲げ試験	施工前
	設置検査 日常管理	組上がったものに対し以下について検査を行う ・材料サイズ・寸法・配置・ラップ長・かぶり・固定状況・打継目処理状況	コンクリート施工前： 打設範囲毎に全数検査

出典: JICA 調査団

表 3.41 出来高管理計画

工事	工種	項目	基準値	備考
土工	路体	計画高	0cm 以上	20m 間隔
		幅員	-10cm 以上	〃

	路盤	計画高	-2.5cm 以上	//
		仕上がり厚さ	-5cm 以上	//
		幅員	-10cm 以上	//
舗装	アスファルト舗装	幅員	-3cm 以上	//
		厚さ	-1.5cm 以上	//
基礎工事	直接基礎	底面地盤高	設計計画高以下	4m メッシュ
コンクリート構造物		計画高	±5cm	
		厚さ	±75mm 又±3%	

出典: JICA 調査団

(7) 資機材等調達計画(施設建設)

a. 労務

「ウ」国における建設技術者、労務者の需要は高く、カンパラにおいては、大工、左官工、電気工、重機オペレーター等の技能工の確保は可能である。

b. 被援助国に於ける労働基準法等による各規制項目、労働条件(休日、労働時間等)

UBOS による「ウ」国の失業率は 3.8%(2012)であるが、現実にはこの数字を大きく上回るものと思われる。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。

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。

表 3.42 「ウ」国労働条件

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
就業時間内の休息	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)
最低賃金	UGX136,000/月(2017)

・ 祝日

労働者は国が定める祝日を休業する権利を有する。「ウ」国の祝日は以下の通りである。

新年(1 月 1 日)、NRM の日(1 月 26 日)、女性の日(3 月 8 日)、グッドフライデー(4 月 18 日)、イースターの月曜日(4 月 21 日)、殉教者の日(6 月 3 日)、ナショナルヒーローズデー(6 月 9 日)、Eid al-Fitr(ラマダンの終わり)、Eid al-Adhuha(犠牲の饗宴)、クリスマス(12 月 25 日)、ボクシングデー(12 月 26 日)。

上記に加え大統領は他の日を祝日と宣言し実行することがある。

・ 週休日

労働者は週 24 時間連続して休息する権利がある。毎週の休息は慣習的な休息日(日曜日)にまたは両当事者の間で合意された日に行われる。

管理職を抱える労働者および 5 人以下の扶養家族を雇用している家族施設で働く労働者は大臣が発行する規則によって週休日から除外することができる。1 日 8 時間以上働いている労働者に対し 30 分の休憩を与える必要がある。

c. 建設資材

本プロジェクトの主な工種は道路工事と建築工事である。道路工事、建築工事に必要な主要材料(コンクリートやアスファルト材料)は「ウ」国内での調達が可能である。しかしながらその供給量、品質については、再度確認する必要がある。

本プロジェクトで使用されるケーブルは地下配線とする必要があるが、地下配線で要求される絶縁処理を施した材料は地下配線が一般的でない「ウ」国では入手が困難である。またケーブル用可とう配管材も一般的でないため調達できない。

表 3.43 に主要材料の調達先リストを示す。

表 3.43 主要材料の調達先リスト

建設資材名	現地調達	日本調達	第三国調達	摘 要
鉄筋		○	○	
セメント	○			
コンクリート 混和剤		○	○	
鉄筋		○	○	
仮設用鋼材	○			
アスファルトコンクリート	○			
碎石・砂	○			
型枠材	○			
支保工・足場工	○			
コンクリートパイプ	○			
可とう管		○	○	
電線ケーブル		○	○	
光ケーブル	○			

出典:JICA 調査団

(8) 初期操作指導・運用指導等計画

パッケージ 2 の管制センターシステムの初期操作及び運用指導は機材調達業者のスコープに含める他、コンサルタントによるソフトコンポーネントにおいても実施する。コンサルタントが実施する指導内容は次の(9)ソフトコンポーネント計画で述べる。

(9) ソフトコンポーネント計画

a. 目的

交通管制システムの機能維持のためには機能を構成するハード、ソフトの監視が不可欠である。システムが適切に稼働するためハードが正常に動作することが前提であるが、定数などのソフトについても交通状況の変化に対応したものでなければならない。これらの変化についても監視が重要である。

管制システム機能の中核である MODERATO は交通状況の日常的な変動には対応するが、近隣に道路や人、車が蟠集する施設などが新設されるなど交通流パターンの変化には追従できない。よって交通管制システム機能に精通し、必要な変更を加えていく能力が交通管制センターを運用する技術者に求められる。

これら技術者のリクルート後の育成には本邦交通管制及び MODERATO に精通する技術者からの支援は不可欠である。

ソフトコンポーネントの目的は交通管理分析の技術指導等を行うことによって、交通状況を正確に把握し、必要なコントロールを管制機器により実施することが可能な技術者を育成することである。

以上を背景として、事業の円滑な立ち上がり、また協力効果の持続性、発展性を確実なものとするために、本コンポーネントによる支援が必要である。

b. 留意事項

交通流技プロでは「Manual for Traffic Signal Design & Installation」を作成済みであり、4つの交差点を対象としたパイロットプロジェクトを実施しながら MODERATO の特徴である広域交通制御に係る「Manual for Area Traffic Control」を作成する。

以下に技プロで実施(一部予定)する交通管理、制御に係るプログラムを整理する。

表 3.44 交通流管理技プロ交通制御プログラム

信号設計設置維持管理	広域交通制御・管制(予定)
1. 交通信号制御の基本事項 2. 制御方式の種類と選定 3. 信号制御実施上の留意事項 4. 信号現示設計 5. 信号交差点の交通容量の計算 6. 交差点遅れと信号サイクル長 7. 信号灯機及び現場機器の設置法 8. 配線設計 9. 現場制御機器の維持管理	1. 広域交通制御の基本概念 2. 制御原理 3. 交通情報の整理 4. 制御モードの決定 5. サブエリアの設定 6. トリー、サイクル、スプリット、オフセットの設定 7. 制御介入及び解除 8. 定数概略設定 9. モデラートシステム構成 10. HMI 操作

出典:JICA 調査団

本ソフトコンポーネントは技プロで得た MODERATO に関する知識を更に発展・応用させ、無償対象の 30 交差点及びエリアをサンプルした実践を意識した交通管制の技術移転プログラムとする。このためまず 30 交差点に関する交通制御の重要なポイントを学習(フェーズ1)し、その後現場に応じた制御技術の移転を行う(フェーズ2)。

表 3.45 ソフトコンポーネントの内容

フェーズ 1 (管制機器設置前)	プログラム-1 座学・調査・実習	(1) 交通管制システム及び信号制御システム研修 (2) 30 交差点の信号制御定数設計手順 (3) 30 交差点の信号制御計画 ① 対象エリア交通状況の把握 ・ 対象エリア内の渋滞状況等の交通状況から重要交差点を抽出 ・ 重要交差点を重点に各種交通調査 ② 重要交差点制御検討 ・ 信号制御方針 ・ 道路形状 ・ 通行規制 ③ 右折感応等実施交差点抽出 ④ サブエリア構成計画 ⑤ 信号制御詳細設計
フェーズ 2 (管制機器設置後)	プログラム-2 実習	(1) 30 交差点にかかる感知器情報の分析(重要交差点の選定後) (2) 情報に基づく各種の暫定定数設計
	プログラム-3 OJT	(1) 30 交差点の信号制御定数設定確認 (2) 感知器稼働状況確認 (3) システムテスト

出典:JICA 調査団

c. ソフトコンポーネントの成果

[A] フェーズ 1 (管制機器設置前)

- ・ プログラム-1:管制エリアの交通状況把握、管制理論の習得

座学及び現地調査を通じて、交通現況の把握、交通管制理論を習得する。また現地調査の結果から重要交差点の設定、サブエリアのグルーピングについて学ぶ。

[B] フェーズ 2 (管制機器設置後)

- ・ プログラム-2:システム定数の設定

感知器から収集された情報からシステム定数の設定について習得する。

・ プログラム-3: 交通管制業務の実施

試運転によりシステム全体を稼働させ、支援を得て交通管制業務を実施する。

d. 成果達成度の確認方法

各活動の達成度を確認するため成果項目、確認事項及び方法を表 3.46 にまとめる。

表 3.46 成果の達成度の確認事項とその方法

成果項目	成果達成度の確認事項	確認方法
プログラム-1 管制エリアの交通状況の把握 管制理論の習得	(1) 管制エリアの交通流を把握したか (2) 交差点解析方法を把握したか (3) 交通管理理論を把握したか (4) 重要交差点、サブエリアの設定ができたか (5) 信号制御詳細設計はできたか	(1) 本邦専門家による口頭試問(チェックシート及びディスカッション)
プログラム-2 システム定数の設定	(1) 定数設定について理解したか (2) 既存のデータに基づき定数設定を行うことが出来たか	(1) 定数設定結果
プログラム-3 交通管制業務の実施	(1) システムの始動ができたか (2) システムをトラブルなくオペレーションできたか (3) 緊急車両通行に係る特別措置を執ることができたか	(1) 管制オペレーション時間(AM ピーク、PMピーク)が6 時間以上

出典:JICA 調査団

e. ソフトコンポーネントの対象

ソフトコンポーネントの対象は現在雇用されている KCCA 技術者を対象とするが、交通管制ユニットの設立、運営状況に応じ、新たにリクルートされる技術者も適宜加える計画とする。

表 3.47 に想定されるソフトコンポーネント対象者を示す。

表 3.47 ソフトコンポーネント対象者

組織	部署	分掌	プログラム	人数
KCCA	DoETS	システム運用計画	1,2,3	4
Uganda Police Force	Traffic	交通規制、管理	1,3	3
KCCA	DoETS	センター運用	2,3	11
KCCA	DoETS	保守	3	11

出典:JICA 調査団

f. ソフトコンポーネントの投入計画

本ソフトコンポーネントに於ける技術指導はシステム導入前、システム試運転中に行い 3 つのプログラム構成とする。本ソフトコンポーネントでは交通管制技術者が「ウ」国に存在しないことからローカルリソースは活用せず、各プログラムに必要な本邦コンサルタントによる直接指導を行う。邦人コンサルタントは以下の経験、能力を有するものとする。

1) 交通管制技術 1(大卒 30 年短大 35 年以上)

「交通管制技術 1」は我が国での交通管制業務経験を有し、システムの構成内容、操作方法の他、管制理論などの学術にも長ける技術者とする。また本「交通管制技術」は JICA のカンバラ道路交通プロジェクトの参加経験者とする。

2) 交通管制技術 2(大卒 12 年短大 16 年以上)

「交通管制技術 2」は道路交通関連プロジェクトの経験者、もしくはこの分野の大卒者とする。また JICA の技術協力プロジェクトでの同分野の経験を有し、特に英語でのコミュニケーションに優れる技術者とする。なお、技プロでの技術指導の経験を踏まえ、管制機器設置前の講義では主に「交通管制技術 1」への語学や研修管理・モニタリングの支援、管制機器設置後の OJT 研修では、感知器や制御器等の端末機器の動作状況と中央管制機器の動作状況を 2 班に分かれて同時に講義・指導することから、本分野の技術者を 2 名体制で派遣を行う。

表 3.48 ソフトコンポーネントの投入計画

フェーズ	実施リソース	期間
プログラム-1	邦人コンサルタント 1 (交通管制技術-1)	5 日間

	邦人コンサルタント 2 (交通管制技術-2)	
プログラム-2	邦人コンサルタント 1 (交通管制技術-1) 邦人コンサルタント 2 (交通管制技術-2)	5 日間
プログラム-3	邦人コンサルタント 1 (交通管制技術-1) 邦人コンサルタント 2 (交通管制技術-2)	14 日間
移動(渡航 2 回)	フェーズ 1(往復 4 日間) フェーズ 2(往復 4 日間)	8 日間
	計	32 日間

出典:JICA 調査団

邦人コンサルタントの活動詳細は表 3.49 の通りである。

表 3.49 コンサルタント活動計画

フェーズ 1 (システム導入前)		
専門家名	作業内容	作業日数
交通管制技術	プログラム 1 【現地作業】 講習準備 講習(交通管制、制御システム、制御定数設計) 合同現地調査(交通状況の把握) 演習(信号制御計画)	0.5 日 1.0 日 1.0 日 2.5 日 計 5.0 日
研修管理・モニタリング	プログラム 1 【現地作業】 講習準備支援・研修管理 成果達成度確認、報告書の作成・報告	4.0 日 1.0 日 計 5.0 日
フェーズ 2 (システム試運転時)		
専門家名	作業内容	作業日数
交通管制技術	プログラム 2 【現地作業】 講習準備 講習(感知器情報の分析) 実習(定数設定) プログラム 3 【現地作業】 OJT 準備 システム稼働、運用指導 習熟度確認・総括	0.5 日 2.0 日 2.0 日 計 4.5 日 0.5 日 10.0 日 4.0 日 計 14.5 日
研修管理・モニタリング	プログラム 2,3 【現地作業】 講習 OJT 支援・研修管理 成果達成度確認、報告書の作成・報告	18.0 日 1.0 日 計 19.0 日

出典:JICA 調査団

g. ソフトコンポーネントの成果品

ソフトコンポーネント業務の成果品は以下の通りとする。

- ・ KCCA 及び JICA に提出する完了報告書(英文、和文)
- ・ モデラート操作マニュアル(「ウガンダ国カンバラ市交通流管理能力向上プロジェクト」で作成)の修正(アップデート) (英文)

(10) 実施工程

プロジェクトの実施はコンポーネント(パッケージ)毎に行い調達もそれぞれ実施する。

表 3.50 に本調査結果を踏まえた実施工程(案)を示す。本調査終了後、E/N、G/A が締結され、詳細設計、入札図書作成から始まり、入札、施工等の順序でプロジェクトは実施される。

実施設計は現地調査に始まり、国内作業の中で詳細設計・仕様書作成・入札図書作成・入札補助等を実施する。その後詳細設計の KCCA への説明を行う。引き続き入札補助そして業者契約関連が実施される。

表 3.50 プロジェクト実施工程表

		2019												2020												2021												2022								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4					
閣議（詳細設計）			▽																																											
EN/GA				▽																																										
コンサル契約					▽																																									
コンサル契約認証						▽																																								
詳細設計						1	2	3	4																																					
閣議（入札業務・施工監理）							▽																																							
EN/GA								▽																																						
コンサル契約									▽																																					
コンサル契約認証										▽																																				
入札・施工監理														5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
施設建設 パッケージA	PQ公示									▽																																				
	入札期間																																													
	入札																																													
	工事契約																																													
	認証																																													
機材供与 パッケージB	工事													1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
	PQ公示										▽																																			
	入札期間																																													
	入札																																													
	機材契約																																													
	認証																																													
調達据え付け															1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		

出典:JICA 調査団

上記の工程をスムーズに行うため、KCCA はユーティリティ、樹木、広告及び文化施設の移転、撤去作業を入札までに完了する必要がある。

3.3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトにおける「ウ」国側分担事項は以下のとおりである。

(1) 一般事項

- ・ 銀行取極め(B/A)
- ・ 支払授權書(A/P)の通知及び手数料の負担

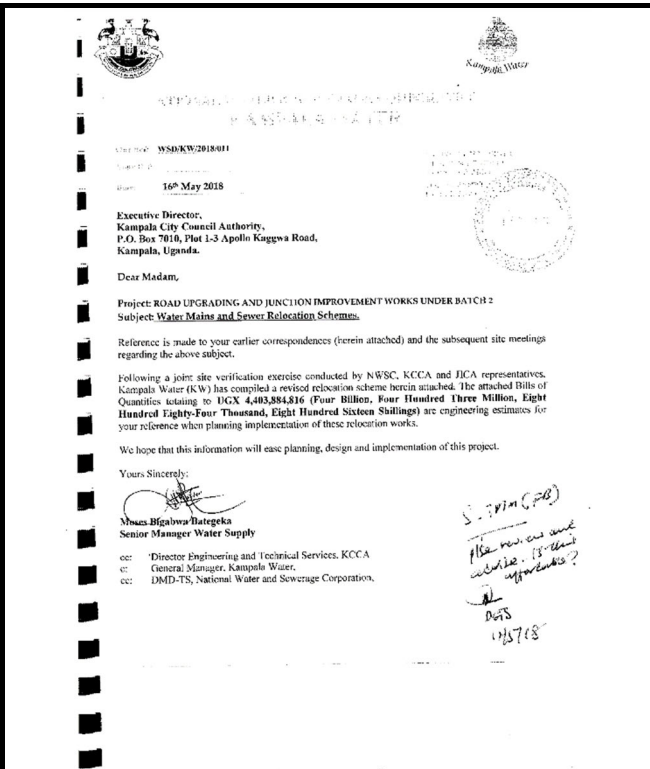
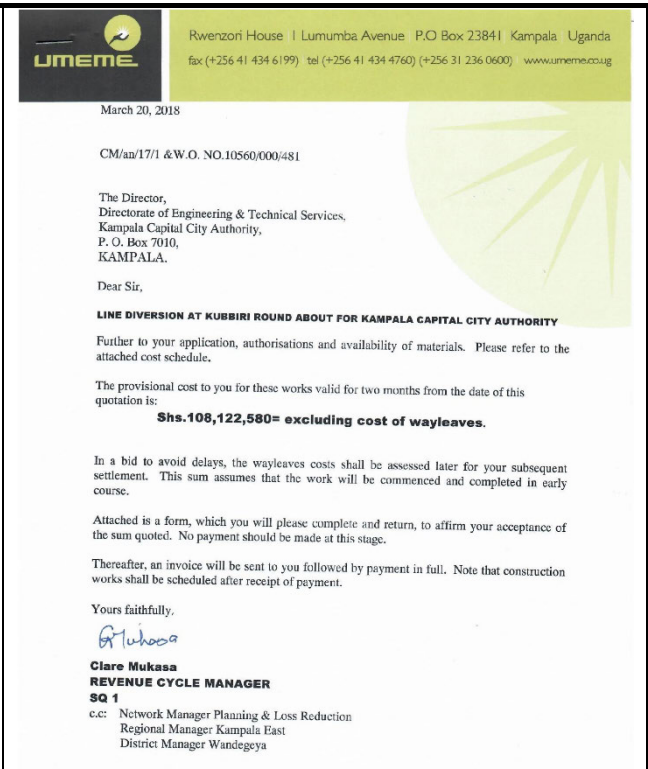
(2) 事業実施事項

- ・ 建設用地の取得・仮設用地のリース、移転補償、支障物件(樹木を含む)の撤去・移設
- ・ 輸入製品の関税の免除、通関手数料の免除
- ・ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務の国内持ち込みに関して日本人に必要な便宜を与えること
- ・ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務に課される関税、国内税、付加価値税の支払いを日本人に対して免除すること
- ・ サイト近傍までの電気、水道、排水、その他付帯施設の移設・設置(信号施設への電源供給含む)に関わる関係機関との調整および許認可手続き
- ・ 日本側改修区間以外の維持管理区間の道路及び KCCA 敷地の保全
- ・ 無償資金協力で建設される施設の適切な使用と維持管理
- ・ 本無償資金協力で賄われる経費以外の施設建設に必要な経費を負担すること(例:電力の引き込み)

ユーティリティの移設に関しては水道、電気は KCCA が費用を負担し、電話事業者の施設に関しては事業者の負担で実施される。

表 3.51 に KCCA が事業者から入手した水道電気の移設コストを示す。

表 3.51 水道電気移設コスト

	
水道移設費 UGX4,403,884,816(約 USD1,174,369)	電気施設移設費 UGX108,122,580 +UGX206,794,659=UGX314,917,239(約 USD83,978)

出典: UMEME 及び NWSC

(3) その他

- ・ 実施設計及び施工監理を行う日本のコンサルタントとの契約
- ・ 日本の建設業者及び機材調達業者との契約

(4) 交通管制システム維持管理

本事業で整備される施設に対しての主な維持管理項目は表 1 に示す通りであり、維持管理費(年平均換算)は 21 百万円と推定される。これは KCCA の年間の維持管理予算 6 億円の 3%にあたり、十分な維持管理の実施が可能と判断される。なお、KCCA のエンジニアはこれまで信号機の維持管理業務の経験と技術力を十分に有しており、組織・要員等は十分に機能していると判断される。

表 3.52 主要な維持管理に要する費用

分類	頻度	作業内容	維持管理費 (円)	備考
信号灯器類維持管理	月 1 回	清掃、動作確認	18,000,000 ²¹	34 交差点 ²²
通信関連維持管理	切断時	ケーブル切断対応	750,000 ²³	年 3 カ所を想定
管制システム維持管理	年 1 回	定数変更	1,020,000 ²⁴	遠隔を想定
交差点舗装他維持管理		ポットホール対応等	510,000 ²⁵	年間 170 カ所 を想定
管制センター維持管理費	年間		700,000 ²⁶	建築
計			20,980,000	

²¹ KCCA 維持管理 (Framework) 契約 1,500,000UGX/箇所 x 34=51,000,000UGX/月 612,000,000UGX≒163,2000USD より概算

²² 無償 30 カ所、JICA パイロット 4 カ所 計 34 カ所

²³ プロジェクトコストより試算

²⁴ JICA パイロットプログラムコストより概算

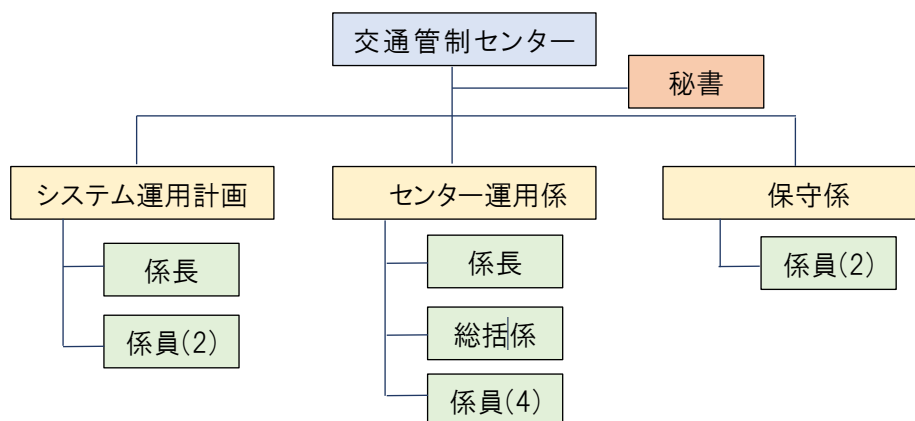
²⁵ KCCA 維持管理 (Framework) 契約 Day Work Price より概算

²⁶ <https://www.bmmc.or.jp/gyoumu6/FAQ/kaitou/IJ07.pdf> より概算

3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3.4.1 組織

交通管制センターはウ国ではじめて設置されるものであり、高速道路管理センターの様な同種の施設も存在しない。よって施設の運営維持管理については、KCCA 内に新たな組織を設ける必要がある。コンサルタントが提案する交通管制センター維持管理組織(仮称交通管制ユニット)は DoETS 下に置かれ、エンジニアリング部門の一部とする。以下に新組織の提案内容を述べる。



出典: JICA 調査団

図 3.29 交通管制ユニット組織(案)

交通管制センター運用に当たり、上記各担当に期待される業務は以下の通りである。

a. システム運用計画係

- ・ 渋滞状況を定期的に監視し、統計処理とともに課題を抽出し、システム機能、信号制御改善などの対策立案行う。
- ・ 推定旅行時間、交通量などの管制データを収集し、同データが悪化している不具合路線について信号制御運用の見直し、改善する。
- ・ 管制エリアに影響する地域に交通が蝟集することが予見される時、関連部署と連携し、先行対策の立案行う。
- ・ 管制エリア内の交通状況の変化や新たな交通ニーズに対応するためのシステム機能の改善及び補完する。

b. センター運用係

- ・ 中央表示板及び管制卓を用いて交通状況を監視し、必要に応じて信号制御介入及び VMS 等による渋滞情報提供の確認、適正をチェックする。
- ・ 無線、電話等により交通情報を収集し、渋滞発生が予見されるとき、あらかじめ信号制御介入を行い、状況を監視する。
- ・ 交通事故などの突発事案発生時に、VMS などによる規制状況や迂回推奨などの情報提供内容の確認、適正チェックを行う。
- ・ 要人警備にあつて交通規制による渋滞を緩和するための信号制御介入を行う。
- ・ 交通規制に伴う渋滞状況を監視し、終了後にあつては渋滞の速やかな解消を図るため、前項と同様な措置をとる。
- ・ 大規模催事などの開催予定を収集し、開催時にあつては交通状況を監視し、前々項と同様に必要な措置をとる。
- ・ センター運用業務を介して、信号制御計画の変更やシステム機能の改善、補完が必要とされる事案について、システム運用計画係と連携し、改善案の提言を行う。

c. 保守係

- ・ 交通管制システム機器の保守業務全般を行うもので、日常点検保守のほか指定された周期で行う通常点検、障害多発を受けて必要に応じて行う特別点検を実施する。
- ・ 日常点検保守: 中央、端末機器のシステム監視装置を介して動作状態を点検し、異常機器について修理手

配等の必要な措置を行う。

- ・ 通常点検: 機器ごとに指定された周期で点検リストに従い、点検を行う。
- ・ 特別点検: 異常履歴から発生頻度の高いものについて特別点検及び修補を行う。

3.4.2 管制センター運営

交通管制システムにおける維持管理対象にはハード、ソフトの両側面があるが、その機能を維持し高めていくためには、適切な維持管理のための体制及び予算確保は欠かせない。体制作りにあたっては、維持管理業務内容を明確にし、管理者が自ら行うべきものと民間に委託するものとを区分する。

(1) 管理者が行う業務

システム運用などのほか保全および整備計画、高度化などの行政判断が求められる業務を行う。

- ・ 交通管制センター運用業務及び運用計画に関わる事務
- ・ 交通情報提供に関わる業務
- ・ システムの保全に関する事務
- ・ システムの拡大整備及び高度化計画策定
- ・ システム改善に係る事務
- ・ 信号制御改善及び計画

(2) 民間委託業務

高度化されたシステム保守、点検などの専門技術を要する業務に対するコストは予算化により外注することが合理的である。

- ・ システムの点検保守及び修繕
- ・ システム及び端末機器の障害処理
- ・ 日常業務の範囲を越える信号制御改善
- ・ 他機能に関わる定数変更

上記の委託は対象交差点数の増減が無い限りシステムの点検保守及び修繕を除いて日常的に実施されることは想定されない。

システムの点検及び保守については一定期間調達業者によりインターネット等を利用した日本からの遠隔管理を行う。

(3) 端末施設維持管理

端末施設維持管理は外部委託によって実施する。KCCA はこの外部委託をフレームワークコントラクトにより実施しており、受け皿となる事業者(保守点検受託者)も存在する。

a. KCCA の責任範囲

維持管理業務の対象はカンバラ市全域の交通信号施設等各種端末装置(以下「端末装置」という。)とし、新規設置工事、障害等による変動も含む。

維持管理業務は安全で快適な交通社会を実現することを目的として、端末装置の維持管理担当部門に必要な事項について定めるものであり、担当者は「交通信号施設等保守点検業務委託」の受託者(以下「保守点検受託者」という。)との連絡調整、障害を予防するため指示、車両感知器等の動作状況の調査指示、端末装置の設置図面等の情報更新、端末装置の管理、端末装置に係るデータの管理、集計を実施する。

担当部門の責任範囲は、原則として端末装置の稼動状況を監視し、端末装置の機能に何らかの障害が発生した連絡をうけた場合または発生するおそれがあると認められた場合において機能を保持するために行う業務とする。

b. 保守点検受託者の業務内容

- ・ 定期点検業務

定期点検業務とは端末装置の機能を確認し、予防措置が必要と判断される場合に保守材料等の交換、電氣的または機械的調整、手直し等を行う作業をいう。

- ・ 保守業務

保守業務とは、端末装置の稼動状況について巡回して確認し、機能及び外観に何らかの障害が発生した場合、発生するおそれがあると認められた場合、または KCCA の担当部門から連絡を受けた場合に当該場所へ急行し、正常な機能及び外観を保持するために行う措置、点検等をいう。

なお障害がいかなる時間帯に発生しても当該場所に到着するまでに要する時間がおおむね 1 時間以内になるよう、必要な体制を確保すること。

- ・ 灯器等点検清掃業務

灯器点検清掃業務とは、信号灯器の機能維持のために行う点検、清掃をいう。

- ・ 交通信号施設等保守部品在庫監視業務

交通信号施設等材料品の在庫管理業務とは、保守業務で用いる交換部品の在庫品の管理、信号工事等で取り外した再生利用可能な機材を倉庫で保管管理するための業務をいう。

- ・ 保守材料等の管理

保守点検業務の実施に当たり、次に掲げる必要な保守材料等を準備し、管理すること。

保守点検業務に必要な保守材料(保守部品、消耗品等)については原則として受託者の責任において準備し、保守材料等の不足等により保守点検業務に支障が生じないように在庫管理を確実にすること。

保守材料は受託者の責任において適切に保管すること。

KCCA から指示より貸与を受ける端末装置の鍵、仕様書、取扱説明書、交通信号施設設置図面、回路図等は、受託者の責任において適切に保管し、本業務委託の契約期間終了後に速やかに返納すること。

保守点検業務の実施にあたり、次に掲げるとおり必要となる機器等を受託者の責任において整備し、必要な手続きを行うこと。

保守点検業務に必要な測定器、車両等を用意すること。

表 3.53 保守作業用測定器

	名称	用途
1	テスタ	交流および直流の電圧および電流測定
2	クランプメータ	交流の負荷電流および漏れ電流の測定
3	接地抵抗計	接地抵抗の測定
4	絶縁抵抗計	絶縁抵抗の測定
5	角度計	柱の傾き角度の測定
6	各コンソール	機器に接続して設定、履歴の収集など (*必要に応じて)

出典:交通流技プロ

表 3.54 保守作業用車両

	必要な車両	用途
1	メンテカー	工具、作業者が端末装置までの移動
2	高所作業車	灯器、感知器、柱などの高所作業

出典:交通流技プロ

測定器は、適正にキャリブレーションされたものを使用すること。

KCCA および稼動監視業務部と連絡を取るための通信機器(電話、FAX、コンピュータ等)を整備すること。なお、通信機器(携帯電話)は、保守点検業務に必要な解像度の写真データを送信できるものとする。

報告書の作成等に用いる機器(コンピュータ、カラープリンタ等)を整備すること

- ・ 安全対策の実施

保守点検業務の実施に当たっての安全対策及び必要な手続きは、受託者の責任において実施すること。

また、路上での作業時は、専属の交通誘導員を配置し、交通車両および歩行者に対する適切な誘導を行わせるなど安全対策を徹底すること。

- ・ 提出書類および報告

受託者は、次に掲げる書類を KCCA に提出し、承認を受けること。

-  年間点検計画書
-  組織体制表及び作業者一覧
-  測定器および車両の仕様及び管理表
-  各業務の仕様に基づく報告書
-  保守材料リスト、貸与する端末装置の鍵、仕様書および材料品の在庫等の管理方法

3.5 プロジェクトの概算事業費

(1) 日本側負担経費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は 31.48 億円となり、先に述べた日本と「ウ」国の負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば、それぞれ 26.48 億円、5 億円と見積もられる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

積算条件：

積算時点：2017 年 9 月

為替レート：2017 年 6 月～9 月の平均レート 1ドル(USD)=112.05 円

表 3.55 事業費の内訳

項目	全体	事業費(百万円)					無償対象合計
		(2019年度)	(2020年度)	(2021年度)	(2022年度)		
施設建設費	1,928	240	920	719	50		1,928
機材供与費	257				257		257
設計監理費	353	124	120	100	9		353
予備的経費	109						109
その他	500	300	200				
合計	3,148	773	1,240	819	315		2,648

出典：JICA 調査団

(2) 「ウ」国側負担経費

ウ国側負担経費は、工事モニタリングに必要な経費、支障物件移転移設費及び電力供給関連費の 5 億円と見積もられる。

(3) 維持運営管理費

表 3.52 の通り年間 19 百万円と見積もられる。

第 4 章 プロジェクトの評価

4.1 プロジェクト実施の前提条件

事業実施のための前提条件は以下のとおりである。なお、支障物件の移転や撤去さらに補償及び関係機関からの承認書類は、原則、E/N 後に開始し、施工業者の事前審査公示までに完了する必要がある。

- ・ 本計画による交差点改良事業では、KCCA による対象道路用地内の支障物移転・撤去への対応が必要になる。
- ・ 交差点改良工事に伴い 21 本の樹木が伐採を余儀なくされ、これに対する環境対策が必要になる。
- ・ 交差点改良事業実施前に実施機関である KCCA と環境管理機関である NEMA によるプロジェクト・ブリーフ（本調査でドラフト）に係る確認協議が必要である。
- ・ キャンプサイト用地・資機材保管用地の確保が必要になる。
- ・ 工事期間中の交通安全を確保するために、KCCA による道路利用者や地域住民への交通安全の啓蒙活動を行う。
- ・ プロジェクト用調達資機材に対する通関手続きへの支援及び協力、そして免税措置の手続きなど、また工事完了後の維持管理の実施等が必要になる。KCCA が行うべきこれらの内容は、本報告書「3.3 相手国側分担事業の概要」「3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画」に詳述されている。

本プロジェクトは KCCA にとって初めての無償資金協力事業となる。よって実施機関である KCCA 無償資金協力事業に於ける供与側の負担事項を理解し、実行することが必要になる。この他事業実施時に交わされるコンサルタント及び施工者との契約書の内容、契約システムを正しく理解し則することが求められる。

4.2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

プロジェクトの効果を発現・持続するために相手方が取り組むべき事項は以下のとおりである。

- ・ 本プロジェクトの遂行を円滑に実施するために、本報告書「3.3 相手国側分担事業の概要」に述べられた「ウ」国側の予算を事前に確保する。
- ・ 交通管制センター及び端末施設の永続的な機能を確保するために、KCCA は本報告書「3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画」に述べられた維持管理内容を行う組織を配置する。
- ・ 本プロジェクトの交差点改良時期は KCCA がクライアントである世銀資金による KIIDP2 及び我が国有償事業であるカンパラ・フライオーバーとの並行実施が予定される。よって KCCA 主導で交通管理に係る協議会を組織し工事進捗迂回路情報の共有を行い、現況交通に与える負荷を最小化する。

4.3 外部条件

プロジェクトの効果を発現・持続するための外部条件は以下のとおりである。

- ・ カンパラ市内の交通渋滞は増加する一方である。交通渋滞の主な要因は道路容量の不足の他、既存ネットワークの維持管理不足（ポットホール、舗装のひび割れの多発）による低い道路パフォーマンスが挙げられる。既存の道路ネットワークのパフォーマンスを最大限に引き上げることが新たな道路開発を行う前に優先されるべきと考えられ、KCCA の維持管理計画能力の向上が求められる。
- ・ カンパラ市内道路行政に係る KCCA、UNRA の責任分担にグレーゾーンがあり、特に UNRA の個別の道路事業に対する意見、計画が散見される。

上記の外部条件を満足させることにより、本プロジェクトの効果発現が期待される。

4.4 プロジェクトの評価

4.4.1 妥当性

「ウ」国の開発計画である「Vison 2040」では経済インフラの開発を重要課題の一つとして挙げている。このインフラ開発により人、物の移動が円滑化され、経済が活性化されることが期待されている。経済インフラ開発は、以下の4つの取り組みが実現されることにより達成される。

- ・ インフラ及び運輸セクターのガバナンスが改善される。
- ・ 国際幹線、地方間連絡道路ネットワークが連絡され、アクセス性が改善される。
- ・ 運輸インフラ、空港及び鉄道の競争力の向上により、経済活動が円滑化される。
- ・ 国民が質の高い交通インフラを利用することが可能となる。

交差点の改良及び高度管理により、)道路交通の効率性(競争性)が向上した国民が質の高い交通インフラを利用することが可能となる。

4.4.2 有効性

(1) 定量的効果

a. 走行時間短縮効果

交差点改良及び交通管制によりネットワーク内の走行速度が向上する。

表 4.1 プロジェクト実施効果

指標名		基準値 (2017 年実績値)	新目標値(2025 年) (事業完成 3 年後)
平均旅行速度(km/h) ²⁷		10.95	14.70
平均旅行時間(分)	In	10.4	8.7
	Out	13.8	10.0
平均旅客数(人/日)		424,100	597,800

出典:JICA 調査団

b. 交通警察マニュアル・コントロール交差点数

マニュアル・コントロールが交差点改良によりなくなり、効率的な交差点制御となる。

²⁷ モニタリング対象にはピーク時(計測時間帯 7:00-8:00)の渋滞が顕著でかつ道路ネットワーク形状が複雑な交差点(In:始点 5. Station/終点 24. Mulago, Out:始点 24. Mulago/終点 5. Station)5 か所を含む路線ネットワークを選定した。なお、「平均旅行速度」は In/Out の平均値をとった。

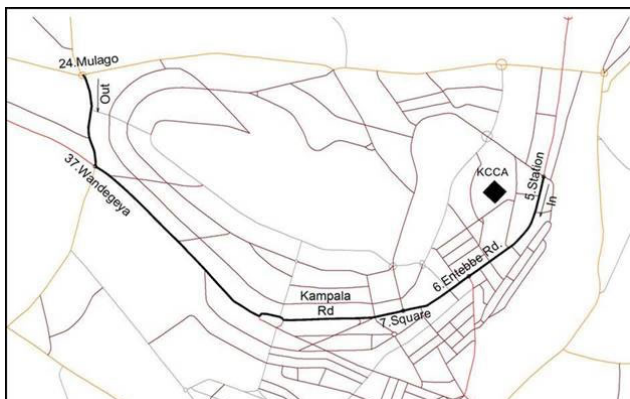


表 4.2 プロジェクト実施効果(マニュアル・コントロール)

	整備なし	交差点改良
交差点数(対象エリア内)	17	0

出典: JICA 調査団

(2) 定性的効果

本プロジェクトの実施により期待される定性的な効果を以下に示す。

a. 都市の効率化

市内道路ネットワークの移動時間の短縮が可能となり、大カンバラ圏の経済活動の活発化・生活の安定化が見込まれ、都市の効率化また二次的に貧困削減に寄与する。

b. 交差点内の事故減少

交差点改良により渋滞が原因の接触事故等が減少し交通安全の向上が図られる。また現状のラウンドアバウトから信号交差点に改良されることによって歩行者の横断距離が短くなり、人身事故の減少が期待される。

c. 雇用の拡大

本プロジェクトで雇用される「ウ」国技術者及び労務者へのフロー効果の他、カンバラ市内に参入が予定される大規模店舗などへのアクセス時間コストの縮減により通勤圏が拡大し、多くのエリアで新たな雇用機会がもたらされることが期待される。

ウガンダ共和国
カンパラ首都庁

ウガンダ国
カンパラ市交通管制センター
整備計画準備調査

報告書
(資料編)

平成 31 年 2 月
(2019 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル
株式会社 エ イ ト 日 本 技 術 開 発

ウガンダ国
カンパラ市交通管制改善計画準備調査
報告書(資料編)
目次

A	調査団員、氏名	資-1
A.1	現地調査 (2017 年 6 月)	資-1
A.2	第 2 回現地調査(2017 年 8,9 月).....	資-1
A.3	概要説明調査(2018 年 4,5,6 月).....	資-1
B	調査工程.....	資-2
B.1	現地調査 2017 年 6 月	資-2
B.2	第 2 回現地調査(2017 年 8,9 月).....	資-3
B.3	概要説明調査(2018 年 4,5,6 月).....	資-4
C	関係者(面会者)リスト(敬称略)	資-5
D	協議録.....	資-6
D.1	概要説明調査時.....	資-6
E	交差点評価(ショートリスト)結果.....	資-29

A 調査団員、氏名

A.1 現地調査 (2017 年 6 月)

氏名	担当	所属
荻野 宏之	総括/団長	JICA 社会基盤・平和構築部
岩野 淳之介	計画監理	JICA 社会基盤・平和構築部
井澤 徹郎	総括/交通計画(1)	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル
森本 博之	副総括/交通計画(2)	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル
横井 昭	交通管制システム/運営維持管理	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル ((株)安全施設企画)
中島 康弘	建築設計	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル (個人コンサルタント)
菊池 洋太	建築設備設計	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル ((株)システムプランニング・コーポレーション)
川崎 育将	交差点形状改良計画	(株)エイト日本技術開発
澤口 勤	調達計画/積算	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル
石川 晴久	施工計画/積算	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル
生田目 純希	環境社会配慮	(株)エイト日本技術開発
呉 杰祐	自然条件調査	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル

A.2 第2回現地調査(2017 年 8,9 月)

氏名	担当	所属
川原 俊太郎	総括/団長	JICA 社会基盤・平和構築部
岩野 淳之介	計画監理	JICA 社会基盤・平和構築部
井澤 徹郎	総括/交通計画(1)	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル
森本 博之	副総括/交通計画(2)	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル
横井 昭	交通管制システム/運営維持管理	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル ((株)安全施設企画)
中島 康弘	建築設計	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル (個人コンサルタント)
デブナス パラフ	路側システム設計	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル
野田 素良	通信環境計画	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル ((公財) 日本交通管理技術協会)

A.3 概要説明調査(2018 年 4,5,6 月)

氏名	担当	所属
田中 顕士郎	総括/団長	JICA 社会基盤・平和構築部
高田 有一郎	計画監理	JICA 社会基盤・平和構築部
森本 博之	副総括/交通計画(2)	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル
横井 昭	交通管制システム/運営維持管理	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル ((株)安全施設企画)
中島 康弘	建築設計	(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル (個人コンサルタント)

B 調査工程

B.1 現地調査 2017 年 6 月

日数	月日	荻野 宏之	岩野 淳之介	井澤 徹郎	森本 博行	横井昭	中島 康弘	菊池 洋太	川崎 育将	澤口勤	石川 晴久	生田目 純希	吳杰祐
		総括 団長	計画 監理	業務 主任	副業務 主任	交通管 制シス テム	建築 設計	建築設 備設計	交差点 形状改 良計画	調達計 画積算	施工計 画積算	環境社 会配慮	自然条 件調査
1	06 月 01 日(木)												
2	06 月 02 日(金)												
3	06 月 03 日(土)												
4	06 月 04 日(日)												
5	06 月 05 日(月)												
6	06 月 06 日(火)												
7	06 月 07 日(水)												
8	06 月 08 日(木)												
9	06 月 09 日(金)												
10	06 月 10 日(土)												
11	06 月 11 日(日)												
12	06 月 12 日(月)												
13	06 月 13 日(火)		MM 署名										
14	06 月 14 日(水)												
15	06 月 15 日(木)												
16	06 月 16 日(金)												
17	06 月 17 日(土)												
18	06 月 18 日(日)												
19	06 月 19 日(月)												
20	06 月 20 日(火)												
21	06 月 21 日(水)												
22	06 月 22 日(木)												
23	06 月 23 日(金)												
24	06 月 24 日(土)												
25	06 月 25 日(日)												
26	06 月 26 日(月)												
27	06 月 27 日(火)												
28	06 月 28 日(水)												
29	06 月 29 日(木)												
30	06 月 30 日(金)												
31	07 月 01 日(土)												
32	07 月 02 日(日)												
33	07 月 03 日(月)												
34	07 月 04 日(金)												
35	07 月 05 日(土)												
36	07 月 06 日(日)												
37	07 月 07 日(月)												

B.2 第2回現地調査(2017年8,9月)

日数	月日	川原 俊太郎 総括 団長	岩野 淳之介 計画 監理	井澤 徹郎 業務主任	森本 博行 副 業務主任	横井昭 交通管制 システム	中島 康弘 建築 設計	パラブ デブナス 路側シス テム設計	野田 素良 通信環境 計画
1	08月04日(金)								
2	08月05日(土)								
3	08月06日(日)								
4	08月07日(月)								
5	08月08日(火)								
6	08月10日(水)				現地調査				
7	08月11日(木)								
8	08月12日(金)								
9	08月13日(土)								
10	08月14日(日)								
11	08月15日(月)								
12	08月16日(火)								
13	08月17日(水)								
14	08月18日(木)								
15	08月19日(金)								
16	08月20日(土)								
17	08月21日(日)								
18	08月22日(月)								
19	08月23日(火)								
20	08月24日(水)								
21	08月25日(木)								
22	08月26日(金)								
23	08月27日(土)								
24	08月28日(日)								
25	08月29日(月)								
26	08月30日(火)								
27	08月31日(水)								
28	09月01日(木)								
29	09月02日(金)								
30	09月03日(土)								
31	09月04日(日)								
32	09月05日(月)								
33	09月06日(火)								
34	09月07日(水)								
35	09月08日(木)								
36	09月09日(金)								
37	09月10日(土)								
38	09月11日(日)								
39	09月12日(月)	MM 署名							
40	09月13日(火)	現地調査							
41	09月14日(水)								

B.3 概要説明調査(2018 年 4,5,6 月)

日数	月日	田中 顯士郎	高田 有一郎	井澤 徹郎	森本 博行	横井昭	中島 康弘
		総括 団長	計画 監理	業務主任	副 業務主任	交通管制 システム	建築 設計
1	04 月 23 日(月)						現地 調査
2	04 月 24 日(火)						
3	04 月 25 日(水)						
4	04 月 26 日(水)					現地 調査	
5	04 月 27 日(金)						
6	04 月 28 日(土)						
7	04 月 29 日(日)						
8	04 月 30 日(月)						
9	05 月 01 日(火)						
10	05 月 02 日(水)						
11	05 月 03 日(水)						
12	05 月 04 日(金)						
13	05 月 05 日(土)						
14	05 月 06 日(日)						
15	05 月 07 日(月)						
16	05 月 08 日(火)						
17	05 月 09 日(水)						
18	05 月 10 日(水)						
19	05 月 11 日(金)						
20	05 月 12 日(土)						
21	05 月 13 日(日)						
22	05 月 14 日(月)						
23	05 月 15 日(火)						
24	05 月 16 日(水)						
25	05 月 17 日(水)						
26	05 月 18 日(金)						
27	05 月 19 日(土)						
28	05 月 20 日(日)						
29	05 月 21 日(月)						
30	05 月 22 日(火)						
31	05 月 23 日(水)						
32	05 月 24 日(水)						
33	05 月 25 日(金)						
34	05 月 26 日(土)	現地調査		現地 調査	現地 調査		
35	05 月 27 日(日)						
36	05 月 28 日(月)						
37	05 月 29 日(火)						
38	05 月 30 日(水)	MM 署名					
39	05 月 31 日(水)						
40	06 月 01 日(金)						
41	06 月 02 日(土)						
42	06 月 03 日(日)						

C 関係者（面会者）リスト（敬称略）

組織	役職	役職（英）	氏名
Kampala Capital City Authority (カンパラ首都庁)	事務局長	Executive Director	Jennifer Musisi
Kampala Capital City Authority (カンパラ首都庁)	建設・都市計画部局長	Director of Engineering and Technical Service	Andrew Kitaka
Kampala Capital City Authority (カンパラ首都庁)	道路局副局長	Deputy Director Road Management	Jacob Byamukama
Kampala Capital City Authority (カンパラ首都庁)	計画技術局課長	Manager, Directorate of Engineering and Technical Services	Joel Wasswa
Kampala Capital City Authority (カンパラ首都庁)	ICT 局副局長	Deputy Director, ICT, Office of the Executive Director	Martin Sekajja
Kampala Capital City Authority (カンパラ首都庁)	計画技術局交通技師	Traffic Engineer, Directorate of Engineering and Technical Services	Fortunate Biira
Ministry of Finance, Planning and Economic Development (財務省)	次官	Secretary	Maris Wanyara
World Bank	都市専門家	Senior Urban Specialist	Martin Onyach Olaa
Uganda National Roads Authority (道路公社)	設計主任	Head of Design	Patrick Muleme
National Environment Management Authority	環境審査担当	Environment Audit & Assessment	Osikol Esther
NITA-U	ネットワーク課長	Network Manager	Allan Kyazze
JICA ウガンダ事務所	所長	Chief Representative	川澄恭輔
JICA ウガンダ事務所	所長	Chief Representative	深瀬 豊
JICA ウガンダ事務所	所員	Representative	斉藤真一

D 協議録

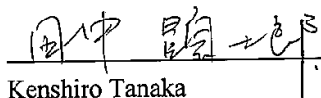
D.1 概要説明調査時

Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for the Project for
Improvement of Traffic Control in Kampala City
(Explanation on Draft Preparatory Survey Report)

With reference to the minutes of discussions signed between the Kampala Capital City Authority (hereinafter referred to as "KCCA") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") on 13th June and 12th September, 2017 and in response to the request from the Government of the Republic of Uganda (hereinafter referred to as "Uganda") dated March 2017, JICA dispatched a Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for an explanation of Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "the Draft Report") for the Project for Improvement of Traffic Control in Kampala City (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of the discussions, both sides confirmed on the main items described in the attached sheets.

Kampala, 31st May, 2018

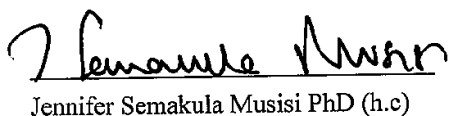

Kenshiro Tanaka

Leader

Preparatory Survey Team

Japan International Cooperation Agency

Japan


Jennifer Semakula Musisi PhD (h.c)

Executive Director

Kampala Capital City Authority

The Republic of Uganda

Witness



Maris Wanyera

For: Permanent Secretary / Secretary to the
Treasury Ministry of Finance, Planning
and Economic Development
The Republic of Uganda





ATTACHEMENT

1 Objective of the Project

Both sides confirmed that the objective of the Project is to ease traffic congestion of Kampala City through development of traffic signal network including optic fiber trunk lines, construction of a building for Traffic Control Center, improvement of junctions and installation of equipment for Traffic Control Center, thereby contributing to optimization of traffic flow in Kampala City.

2 Contents of the Draft Report

After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, the Ugandan side agreed to its contents.

3 Components of the Project

Both sides agreed the sites and contents of the Project as shown in Annex 1.

4 Confidentiality of the cost estimate and technical specifications

Both sides confirmed that the cost estimate and the technical specifications of the Project should never be disclosed to any third parties except for Ministry of Finance, Planning and Economic Development until all the contracts under the Project are concluded.

5 Disbursement Procedure and Flow Chart of Grant Aid Projects

The Team explained to the Ugandan side that the detail disbursement procedure and flow chart of Grant Aid Project is as attached in Annex 3.

6 Timeline for the project implementation

The Team explained to the Ugandan side that the expected timeline for the project implementation is as attached in Annex 4.

7 Cost estimate

Both sides confirmed that the cost estimate including the contingency explained by the Team, as shown in Annex 5, is provisional and will be examined further by the Government of Japan for its approval. The contingency would cover the additional cost against natural disaster, unexpected natural conditions, etc.

2

EXP

8 Expected outcomes and indicators

Both sides agreed that key indicators for expected outcomes are as follows. The Ugandan side will be responsible for the achievement of agreed key indicators targeted in year 2024 and shall monitor the progress based on those indicators.

[Quantitative indicators]

Effect		Base Value (2017)	Target Value (2024)
Average travel speed (km/h)		10.95	14.90
Average travel time (minutes)	In	10.4	8.6
	Out	13.8	9.9
Average daily passenger (number/daily)		424,100	572,700

* Route to be monitored is the section between junctions 5 and 24 where the congestion at peak time (7:00-8:00) is conspicuous.

[Qualitative indicators]

- Facilitation of traffic flow and logistics in Kampala City by securing smooth road transportation
- Improvement of road network efficiency
- Reduction of traffic accidents (Improvement of traffic safety)

9 Technical assistance ("Soft Component" of the Project)

Considering the sustainable operation and maintenance of the products and services granted through the Project, technical assistance is planned under the Project. The Ugandan side confirmed to deploy necessary number of counterparts who are appropriate and competent in terms of its purpose of the technical assistance as described in the Draft Report.

10 Undertakings of the Project

Both sides confirmed the undertakings of the Project as described in Annex 5 which will be used as an attachment of G/A.

Both sides confirmed that customs duties, internal taxes and other fiscal levies as stipulated in 1.(2)-5 of Annex 5 may be imposed in Uganda will be budgeted for by KCCA without using the Grant, according to the agreement between the Government of Uganda and the Government of Japan.

Both sides confirmed that such customs duties, internal taxes and other fiscal levies shall be clarified in the bid documents by KCCA during the implementation stage

of the Project.

The Ugandan side assured to take the necessary measures and coordination including allocation of the necessary budget which are preconditions of implementation of the Project in Annex 5. It is further agreed that the costs are indicative, i.e. at Outline Design level. More accurate costs will be calculated at the Detailed Design stage.

11 Tax Treatment

Both sides confirmed the tax treatment for the Japanese Grant Aid Project based on the following letters from Ministry of Finance Planning and Economic Development (MOFPED) in Uganda attached as Annex 6.

- Letter: Ref. No. TPD 130/167/01 dated 19th July 2017
- Letter: Ref. No. TPD 130/167/01 dated 6th April 2018

12 Monitoring during the implementation

The Project will be monitored by the Executing Agency and reported to JICA using the form of Project Monitoring Report (PMR) attached as Annex 7. The timing of submission of the PMR is described in Annex 5.

13 Project completion

Both sides confirmed that the Project completes when all the facilities constructed and equipment procured by the grant are in operation. The completion of the Project will be reported to JICA promptly, but in any event not later than six months after completion of the Project.

14 Ex-Post Evaluation

JICA will conduct ex-post evaluation after three (3) years from the project completion, in principle, with respect to five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, Sustainability). The result of the evaluation will be publicized. The Uganda side is required to provide necessary support for the data collection.

15 Schedule of the Survey

JICA will finalize the Preparatory Survey Report based on the confirmed items. The report will be sent to the Uganda side in August 2018.

16 Environmental and Social Considerations

16-1 General Issues

16-1-1 Environmental Guidelines and Environmental Category

The Team explained that 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)' (hereinafter referred to as "the Guidelines") is applicable for the Project. The Project is categorized as B because; the Project is not considered to be a large-scale road project; is not located in a sensitive area; and has none of the sensitive characteristics under the Guidelines, it is not likely to have a significant adverse impact on the environment.

16-1-2 Environmental Checklist

The environmental and social considerations including major impacts and mitigation measures for the Project are summarized in the Environmental Checklist attached as Annex 8. Both sides confirmed that in case of major modification of the content of the Environmental Checklist, the Uganda side shall submit the modified version to JICA in a timely manner.

16-2 Environmental Issues

16-2-1 Environmental Impact Assessment (EIA)

Both sides confirmed the EIA report is not required for the Project in the country's legal system.

16-2-2 Environmental Management Plan and Environmental Monitoring Plan

Both sides confirmed Environmental Management Plan (EMP) and Environmental Monitoring Plan (EMoP) of the Project is as Annex 9, respectively. Both sides agreed that environmental mitigation measures and monitoring shall be conducted based on the EMP and EMoP, which may be updated during the detailed design stage.

16-3 Environmental and Social Monitoring

16-3-1 Environmental and Social Monitoring

Both sides agreed that the Uganda side will submit results of environmental and Social monitoring to JICA by using the monitoring form attached as Annex 10. The timing of submission of the monitoring form is described in Annex 5.

16-3-2 Information Disclosure of Monitoring Results

Both sides confirmed that the Uganda side will disclose results of environmental and social monitoring to local stakeholders through their website / in their field

offices.

The Uganda side agreed JICA will disclose results of environmental and social monitoring submitted by the Uganda side as the monitoring forms attached as Annex 10 on its website.

17 Other Relevant Issues

17-1 Standardization of Traffic Control System in Kampala City

KCCA has understood applicability and effectiveness of MODERATO system, and area traffic control system for Kampala City. KCCA will also run a pilot project for testing MODERATO system at four (4) junctions under the technical cooperation project, named "The Project for Enhancement of KCCA in Management of Traffic Flow in Kampala City," supported by JICA.

Both sides reconfirmed that the Project and other JICA-related projects; "Kampala Flyover Construction and Road Upgrading Project" and the above mentioned technical cooperation project would cover most of the busy and critical junctions in Kampala City by using MODERATO system when those are realized.

In consideration of all these facts, KCCA has decided to use MODERATO system technology as the standard for urban area traffic control to coordinate traffic signals in Kampala City.

17-2 Coordination with other Relevant Projects in Kampala City

For the smooth implementation of the Project, the Team reiterated the importance of coordination among various transport sector projects in Kampala City supported by several donors.

For example, KCCA has already arranged that the junction improvement work at Kira Road and Acacia Avenue will be done by Kampala Infrastructure Improvement and Development Project Phase 2 (hereinafter referred to as "KIIDP2"), and the installation of signals at same place will be done by the Project. Both sides confirmed that KCCA would take a coordinating role and share all the related information with JICA for avoiding duplication of inputs and modification of the Project plan during implementation.

17-3 Sustainable Operation and Maintenance

The Team reiterated the importance of sustainable operation and maintenance of the Project, which is a critical factor for success of the Project. Both sides confirmed the institutional and financial arrangement plan to be established by

KCCA for sustainable operation and maintenance of equipment provided by the Project with assistance of the above mentioned technical cooperation project.

The Ugandan side agreed to allocate budget, human resources with skills, and goods necessary for the proper and sustainable operation and maintenance of the facilities and the equipment under the Project based on the Draft Report. Specifically, the Ugandan side agreed to take necessary measures to train and allocate sufficient human resources with adequate skills to functionalize MODERATO system in the Traffic Control Centre before the completion of the Project.

17-4 Relocation of Utilities

The Team emphasized again that the relocation of utilities could negatively affect the smooth implementation of the Project without an adequate management for it. Both sides reviewed the procedures, expected bottlenecks, and cost for the relocation of utilities, and the Ugandan side agreed that KCCA would take necessary actions to deal with those matters, including securing the necessary budget, before and during implementation of the Project.

17-5 Safety Measures

To avoid accidents on site during the implementation of the Project, the Ugandan side agreed to cause the consultant and the contractor to enforce safety measures such as setting safety assurance to the site, providing information for security control to public, and deploying adequate security personnel, based on "The Guidance for Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects."

17-6 Disclosure of Information

Both sides confirmed that the Preparatory Survey Report from which project cost is excluded will be disclosed to the public after completion of the Preparatory Survey. The comprehensive report including the project cost will be disclosed to the public after all the contracts under the Project are concluded.

Annex 1 Project Sites

Annex 2 Organization Chart

Annex 3-1 Japanese Grant

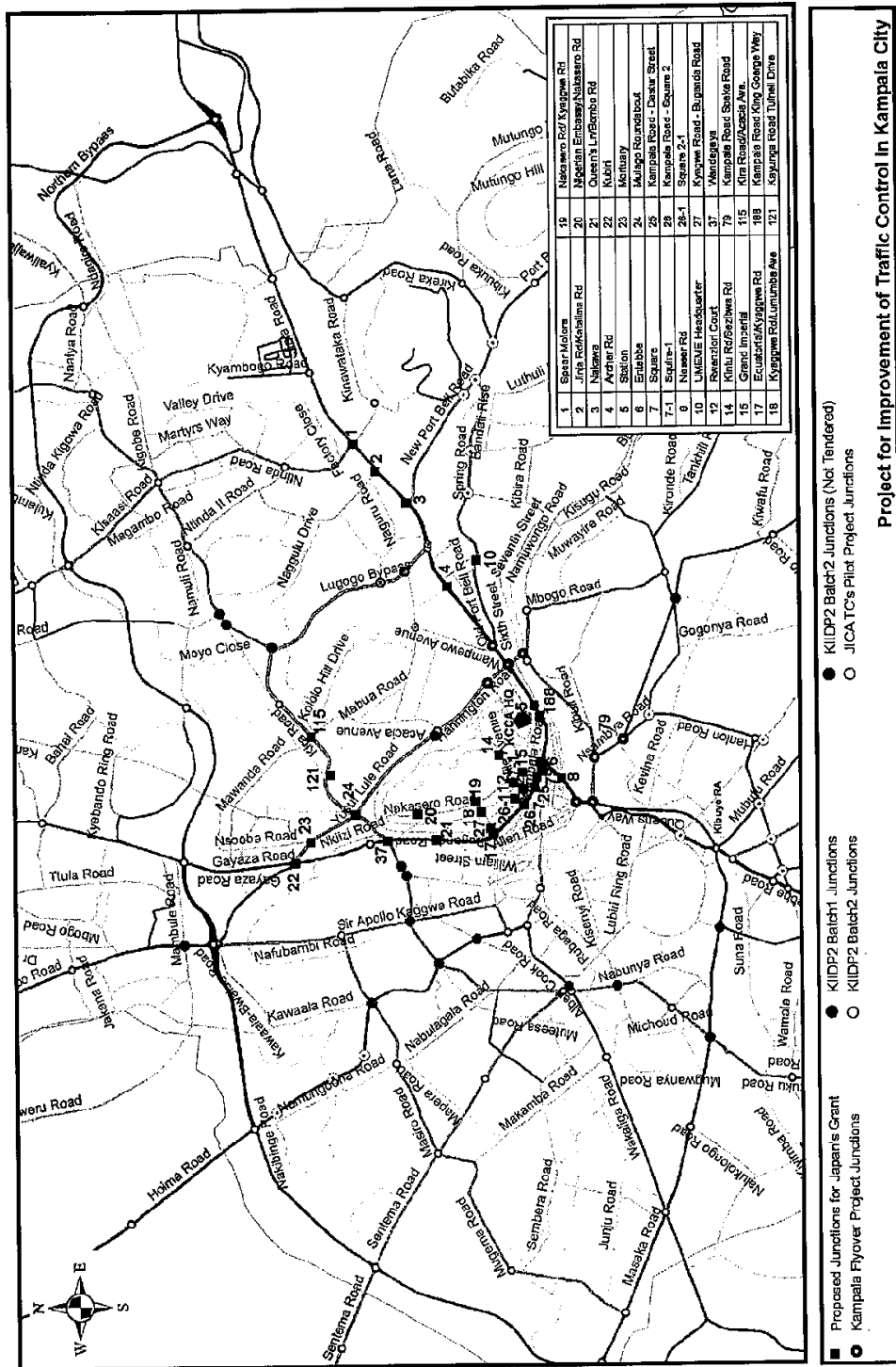
Annex 3-2 Procedure of Japanese Grant

Annex 3-3 Financial Flow of Grant

Annex 4 Project Implementation Schedule

Annex 5 Undertakings to be taken by the Government of Uganda

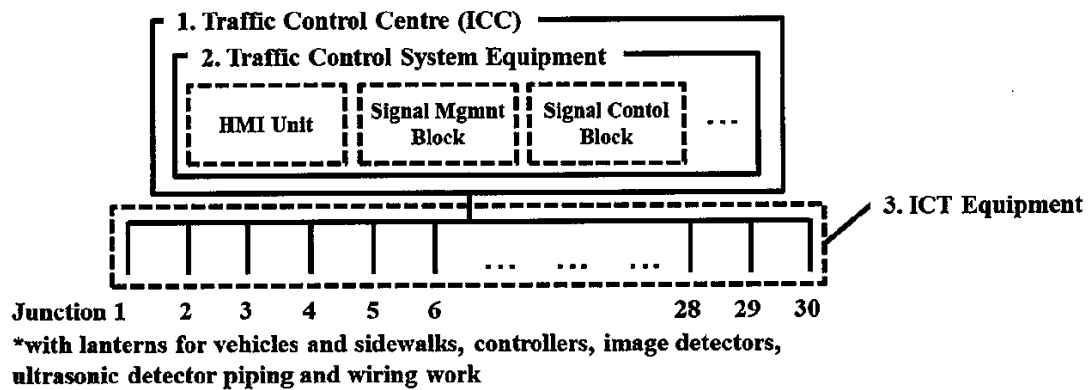
Annex 6 Tax Treatment of Japanese Grant Aid Projects



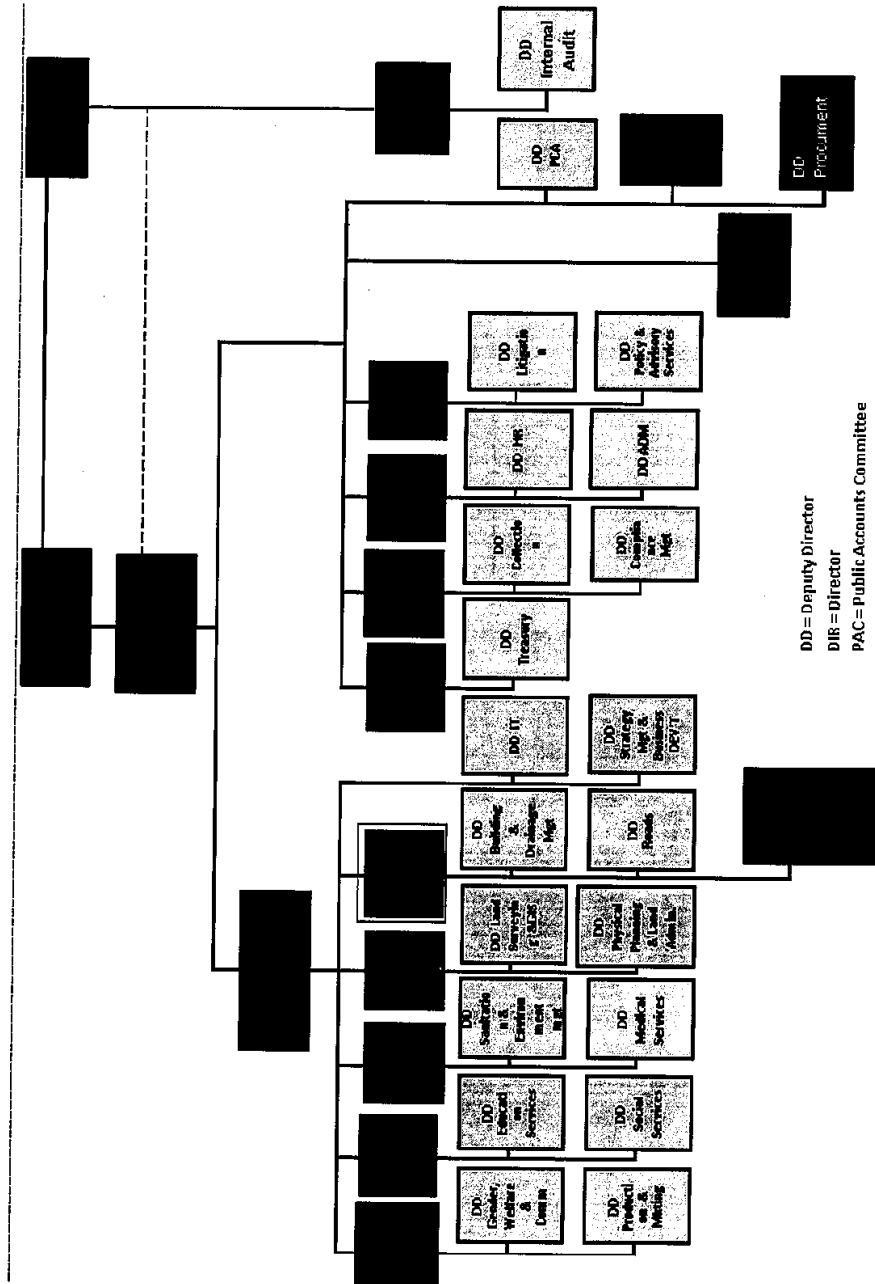
Project Components

#	Components	Details
1	Traffic Control Centre (TCC)	Reinforced concrete construction. Semi-basement and three floors above ground Internal / external finish, outer walls: mortar bed, coating finish (wall coat); floors: porcelain tile, coating finish (urethane coating), etc. Inner walls: mortar bed, coating finish
2	Traffic Control System Equipment	One signal control block, one system management block, one signal control subordinate device, central display boards (twenty 55-inch monitors), one controller for the central display boards, one central display board HMI, seven HMI units
3	ICT Equipment	Laying flexible fiber optic cable (2C: 679m, 4C: 859m, 8C: 4,488m, 12C: 17,927m) tube: 12,654m; Laying concrete pipes: 954m
4	Improvement of Junctions	Improvements to 30 junctions (321 lanterns for vehicles, 220 lanterns for sidewalks, 28 controllers, 37 image detectors, ultrasonic detector piping and wiring work)

Outline of TCC system

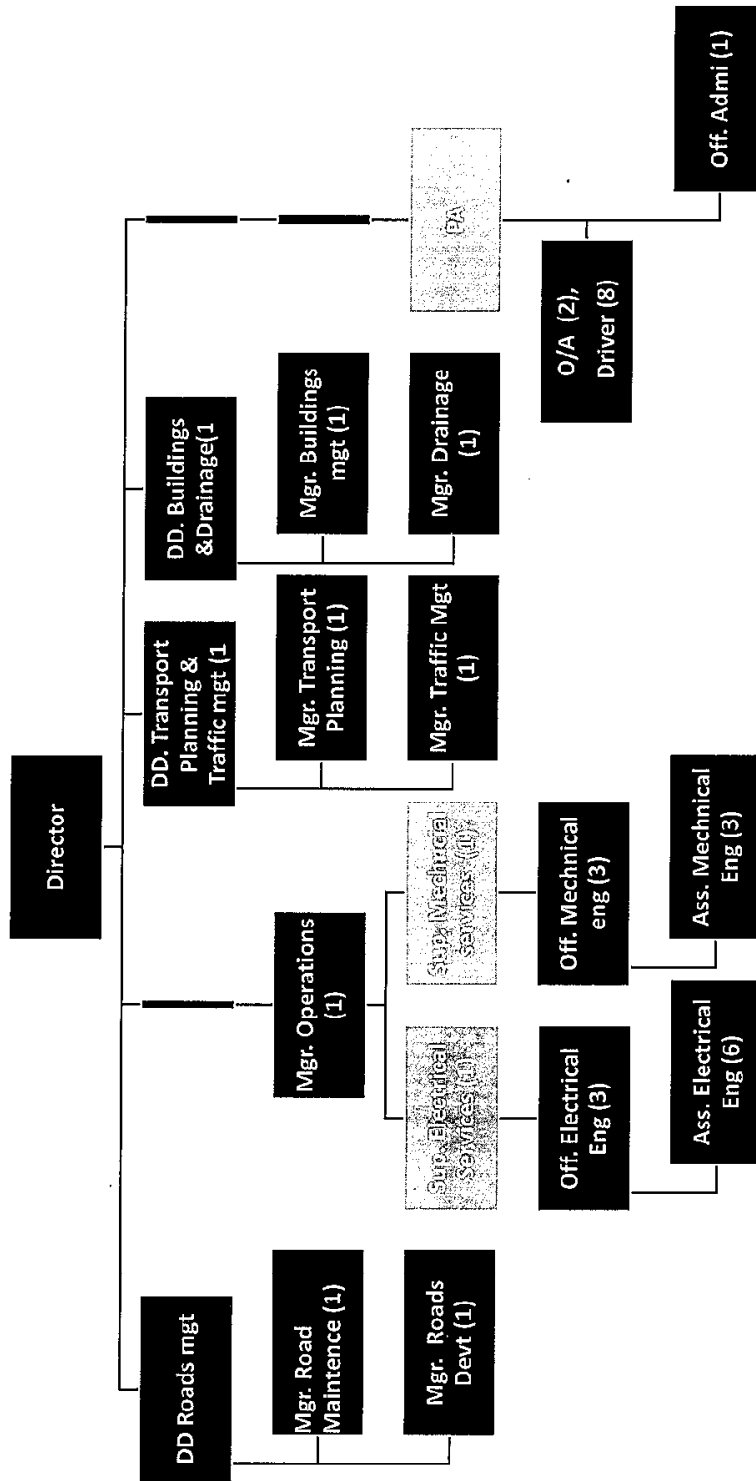


Organization charts

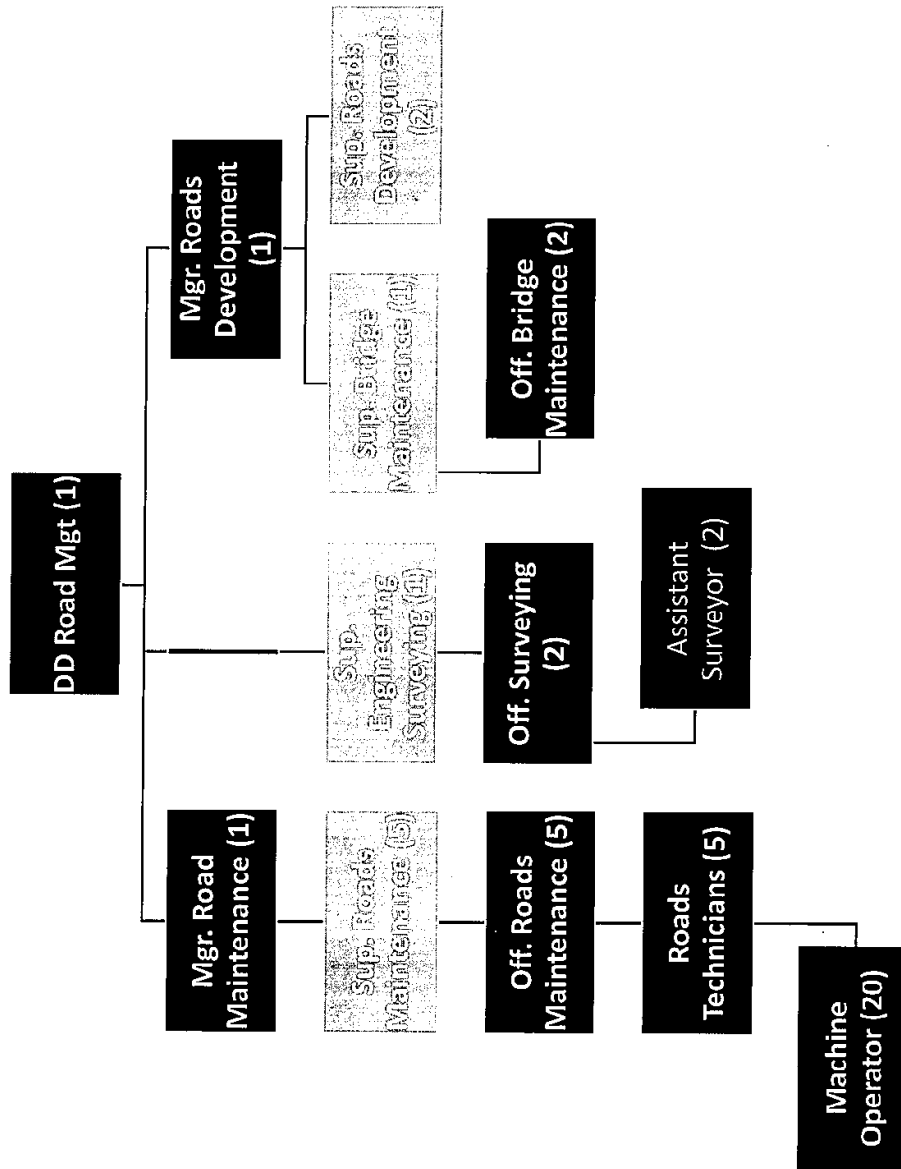


Organogram of Engineering and Technical Services

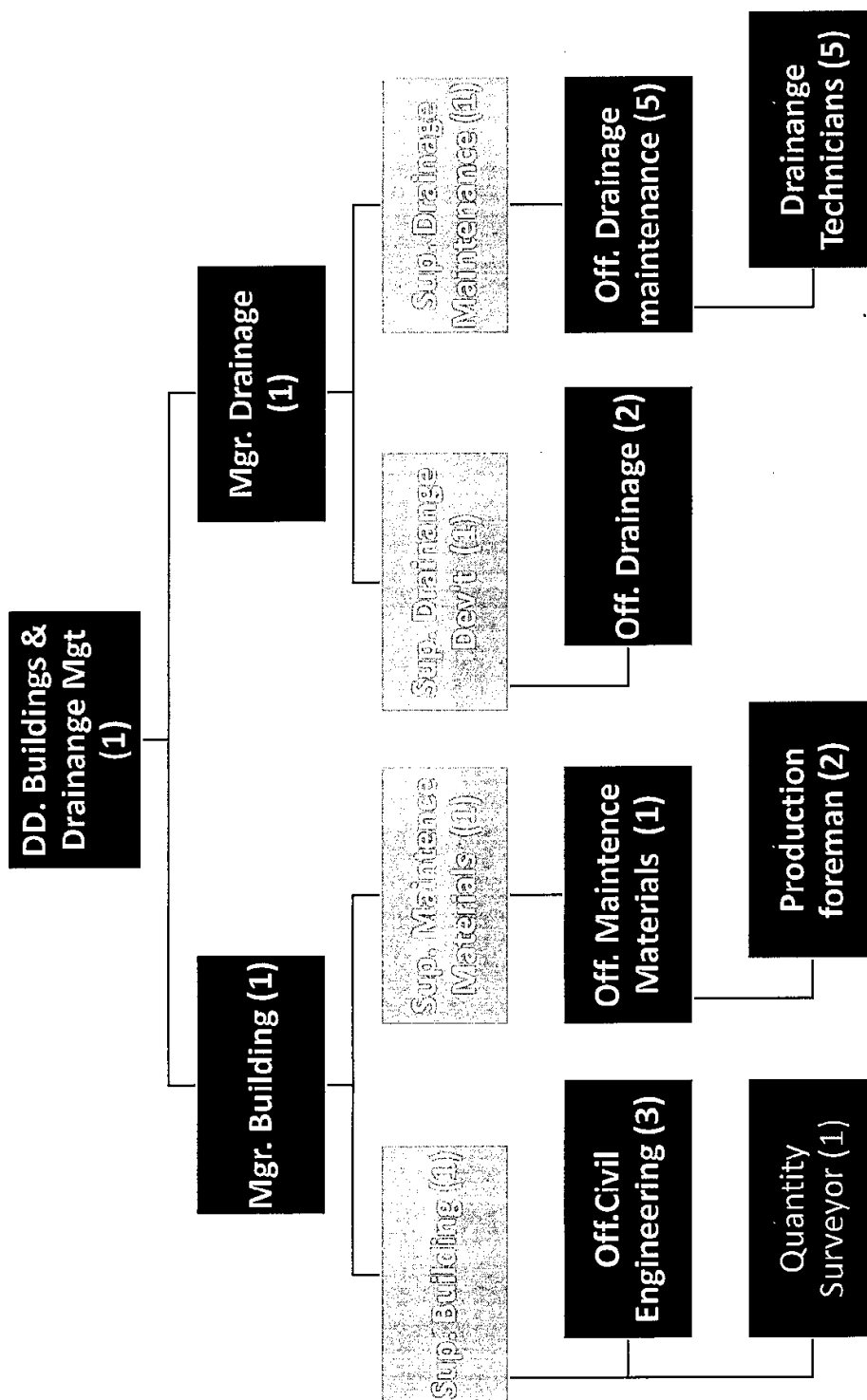
a) Director's Office



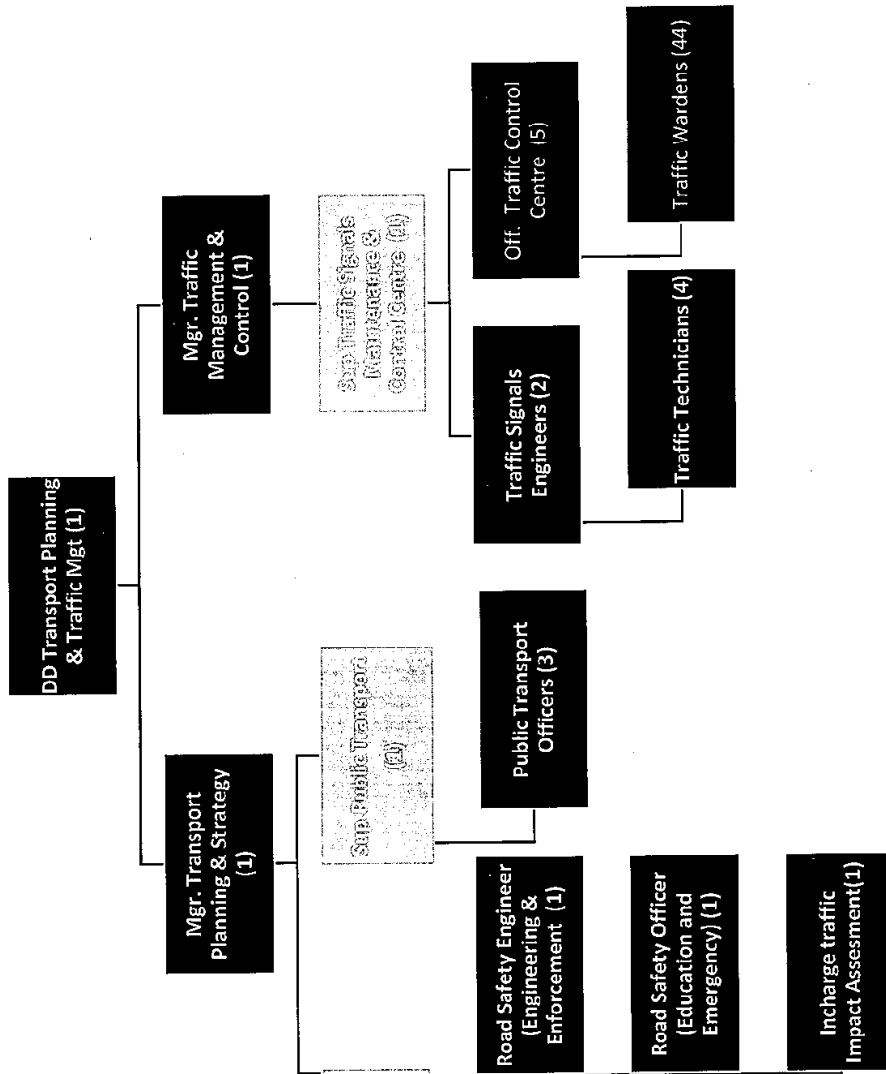
Organogram of Road Management Department



Organogram of Department of Buildings and Drainage Management



Organogram of Transport Planning and Traffic Management



Major Undertakings to be taken by the Government of Uganda

1. Specific obligations of the Government of Uganda which will not be funded with the Grant

(1) Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Cost (1,000UGX)	Ref.
1	To open Bank Account (Banking Arrangement (B/A)).	within 1 month after signing of the G/A	MoFPED	8,411	-
2	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the consultant.	within 1 month after signing of the G/A	KCCA	201	-
3	To approve the operational and maintenance plan for the Project with budgetary request.	before start of the construction	KCCA	-	the Draft Report
4	To secure the following lands. 1) right of way for the Project location 2) temporary construction yard and stockyard near the Project area 3) disposal site near the Project area	before notice of the tender document(s)	KCCA	-	-
5	To clear, level and reclaim the following sites. 1) remove utilities 2) existing facilities	before notice of the tender document(s)	KCCA	*630,000	the Draft Report
6	To obtain the planning, zoning, building permit.	before notice of the tender document(s)	KCCA	-	-
7	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design).	before preparation of the tender document(s)	KCCA	-	-

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, G/A: Grant Agreement)

* The estimated costs to be borne by the Executing Agency will be calculated in the later stage.

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Cost (1,000UGX)	Ref.
1	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the Suppliers.	within 1 month after the signing of the contract(s)	KCCA	84,110	the Draft Report
2	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A. 1) Advising commission of A/P 2) Payment commission for A/P	- within 1 month after the signing of the contract every payment	- KCCA KCCA		
3	To ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the country of the Recipient and to assist the Supplier(s) with internal transport therein.	during the Project	KCCA	-	-
4	To accord Japanese nationals and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work.	during the Project	KCCA	-	-
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products	during the Project	KCCA / URA	*xxx	the Draft Report

	and/or the services be borne by its designated authority without using the Grant.				
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for construction of the implementation of the Project.	during the Project	KCCA	-	-
7	To submit Project Monitoring Report.	every month	KCCA	-	-
	1) To submit Project Monitoring Report (final)	within one month after signing of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	KCCA	-	-
8	To implement EMP and EMoP.	during the construction	KCCA	-	-
9	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report.	during the construction	KCCA	-	-
10	To relocate the existing signals where possible.	during the Project	KCCA	-	-
11	To approve necessary measure for traffic control.	during the construction	KCCA /UPF	-	-

* The estimated costs to be borne by the Executing Agency will be calculated in the later stage.

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Cost (1,000UGX)	Ref.
1	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid. 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	KCCA	5,213,000	-
2	To implement EMP and EMoP.	for a period based on EMP and EMoP	KCCA	-	-
3	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually. - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between KCCA and JICA.	for three (3) years after the Project	KCCA	-	-

2. Other obligations of the Government of Uganda

Cost be borne by the Government of Japan

No	Items	Cost Estimated (JPY Million*)	Deadline
1	Civil work and equipment procurement		After completion of the project
2	Detailed design and Supervisory Service		
3	Contingencies		
Total		2,671	

*The Amount is provisional. This is subject to be approval of the Government of Japan

Cost be borne by the Government of Uganda

- Relocation of Utilities, etc.: JPY 550 Million

Conditions of Cost Estimation

- Timing of the Cost Estimation: September 2017
- Exchange rates: USD 1.00 = JPY 112.05
- Others: The project is implemented in accordance with the system of Japan's Grant Aid. The above cost estimation does not assure the ceiling cost on the Exchange of Note (E/N) and shall be reviewed by the Government of Japan (GOJ) before signing of the E/N between the both Governments.

Annex 6

Telephone : 256 41 4707 000
: 256 41 4232 095
Fax : 256 41 4230 163
: 256 41 4343 023
: 256 41 4341 286
Email : finance@finance.go.ug
Website : www.finance.go.ug

In any correspondence on this
subject please quote No. TPD 130/167/01



THE REPUBLIC OF UGANDA

Ministry of Finance, Planning &
Economic Development
Plot 2-12, Apollo Kaggwa Road
P.O. Box 8147
Kampala
Uganda

July 19, 2017

The Chief Representative,
Japan International Cooperation Agency
Uganda Office
KAMPALA

RE: TAX TREATMENT OF JAPANESE GRANT AID PROJECTS

I refer to your letter dated 22nd June, 2017 seeking to confirm the tax treatment of Japanese grant aid projects. This is a follow up on the outcome of the meetings with officials of the Tax Policy Department held at the Ministry on 4th April, 2017 and 16th May, 2017 respectively.

This is therefore to reiterate Governments commitment to the implementation of the framework agreed to between the Government of Japan and the Government of the Republic of Uganda by means of Note Verbales NV/JE/009 dated 13th January 2017, NV/JE/031/17 dated 20th February, 2017 and ASI 179/326/01 dated 23rd March, 2017.

We accordingly wish to reaffirm that the Japanese grant shall not be used to pay taxes. Taxes arising from the execution of the project shall be borne by Government of Uganda. It is also understood that the intervention on income tax (PAYE, Corporate Tax and Withholding Tax) shall only apply to Japanese main contractors and Japanese sub-contractors. The Details of the implementation arrangements are as follows:

1. Taxes on import and re-export of necessary materials and equipment
 - 1.1. Taxes on import and re-export of necessary materials and equipment for exclusive use on the Japanese Grant Aid project are exempted from import duty under the East African Community Customs Management Act 2004.
2. Taxes on purchase of any products and/or any service in the Republic of Uganda which are necessary for the Project
 - 2.1. Value Added Tax (VAT)
 - 2.11. The VAT Act deems the payment of VAT on supplies to projects financed by a foreign government through a grant, donation or loan.

Mission

To formulate sound economic policies, maximize revenue mobilization, ensure efficient allocation and accountability for public resources so as to achieve the most rapid and sustainable economic growth and development.

- 2.12. Based on the VAT Act, VAT shall be deemed to have been paid if the supply is for use solely and exclusively for the Japanese Grant Aid Project.
- 2.13. In case a supplier charges VAT to any products and/or any services which are for use solely and exclusively for the Japanese Grant Aid Project, URA shall refund the VAT to the contractors and sub-contractors assigned under the Japanese Grant Aid Project.
3. All taxes imposed on total income or on elements of income
- 3.1. Pay as You Earn (PAYE)
- 3.1.1. Based on Exchange Notes, PAYE for Japanese employees of Japanese main contractors and Japanese sub-contractors for Japanese Grant Aid Project shall be paid by the Government of Uganda executing agency.
- 3.1.2. The procedure for payment of PAYE of eligible resident office shall be as follows: Japanese main contractors and Japanese sub-contractors shall file PAYE returns with URA and submit a copy of the returns to the executing agency notifying them to pay the taxes.
- 3.2. Corporate Tax/ Withholding Tax
- 3.2.1. Based on Exchange Notes, Corporate Tax of Japanese main contractors and Japanese sub-contractors for Japanese Grant Aid Project shall be paid by the executing agency.
- 3.2.2. The procedure and tax treatment of Japanese main contractors and Japanese sub-contractors for Japanese Grant Aid project who are tax resident in Uganda shall be as follows:
- 3.2.2.1. Japanese main contractors and Japanese sub-contractors shall file returns with URA and submit a copy of the returns to the Executing Agency notifying them to pay the taxes.
- 3.2.3. The procedure and tax treatment of Japanese main contractors and Japanese sub-contractors for Japanese Grant Aid Project who are not tax resident of Uganda shall be as follows:
- 3.2.3.1. Where withholding tax is due, the Executing Agency shall pay tax due to URA.
4. To ensure smooth implementation of above mentioned items, JICA and MoFPED take measures as follows:
- 4.1 JICA and Executing Agency shall write to MoFPED informing

them of the Japanese main contractors and Japanese sub-contractors contracted to implement the Japanese Grant Aid Project.

- 4.2. The Ministry shall accordingly write to URA with a copy to JICA to confirm the Grant Aid project under implementation and Japanese main contractor and Japanese sub-contractor executing the project.
- 4.3. URA shall facilitate Japanese main contractors and Japanese sub-contractors in line with provisions 1, 2 and 3 above.
5. Any challenges that may be encountered in implementing the tax arrangements provided above shall be settled amicably between the JICA and the Ministry through mutual consultations.
6. In case of changes in relevant tax laws and regulations, the Ministry and JICA shall discuss necessary measures to take.

I hope this will facilitate the smooth implementation of the agreed programs. I also wish to take this opportunity to commend you for your continued cooperation.


Matia Kasaija (MP)

MINISTER OF FINANCE, PLANNING AND ECONOMIC DEVELOPMENT

C.C. Embassy of Japan in the Republic of Uganda
KAMPALA

C.C. The Commissioner General
Uganda Revenue Authority
KAMPALA


Mission

 To formulate sound economic policies, maximize revenue mobilization, ensure efficient allocation and accountability for public

Telephone: 256 41 4707 000
: 256 41 4232 095
Fax : 256 41 4230 163
: 256 41 4343 023
: 256 41 4341 286
Email : finance@finance.go.ug
Website : www.finance.go.ug



THE REPUBLIC OF UGANDA

Ministry of Finance, Planning &
Economic Development
Plot 2-12, Apollo Kaggwa Road
P.O. Box 8147
Kampala
Uganda

In any correspondence on
this subject please quote No. TPD130/167/01

6th April 2018

Hon. Kazuaki Kameda,
Ambassador of Japan to the Republic of Uganda,
Embassy of Japan,
KAMPALA.

12 APR 2018
JICA - UGANDA

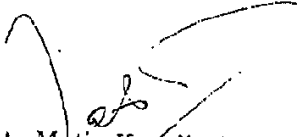
Your Excellency,

INCOME TAX TREATMENT OF JAPANESE GRANT AID PROJECT

Reference is made to the above captioned matter and to your letter dated
11th October, 2017.

This is to reiterate Government's position on income tax treatment of Japanese grant aid projects as provided for in the Note Verbaie dated 13th January 2017 and 3rd July 2017. This is therefore to affirm that PAYE, Corporate Tax and Withholding Tax will be borne by the designated project executing agency without using Japanese grants. The benefits of the above treatment shall only apply to (i) main contractors and sub-contractors that are Japanese physical persons or Japanese juridical persons controlled by Japanese physical persons and to (ii) their employees who are not citizens of Uganda.

Please accept, Your Excellency, the assurances of my highest consideration.


Matia Kasaija (MP)
MINISTER OF FINANCE, PLANNING AND ECONOMIC DEVELOPMENT

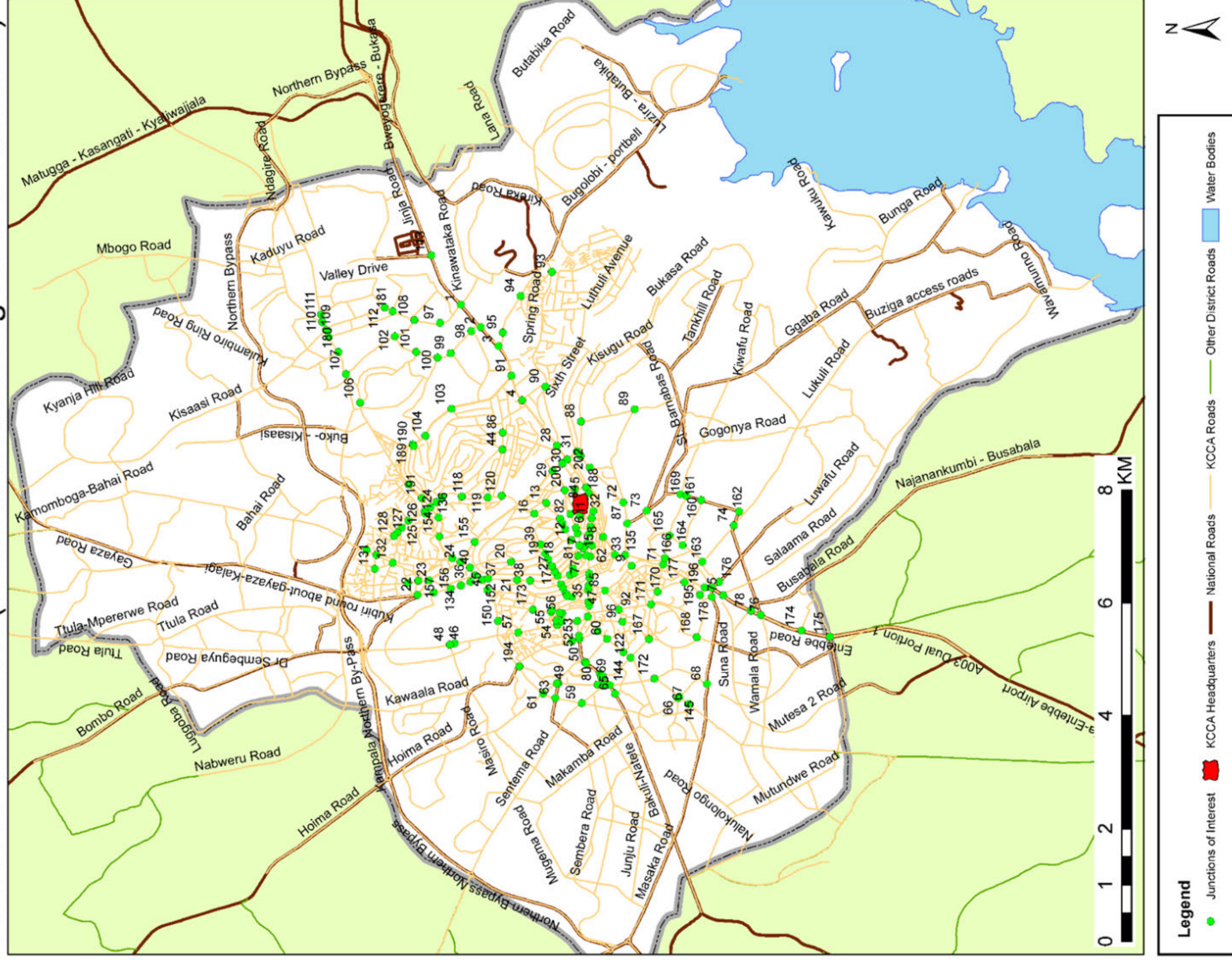
C.c: The Chief Representative,
Japan International Cooperation Agency,
Uganda Office,
KAMPALA

C.c: The Commissioner General,
Uganda Revenue Authority,
KAMPALA


Mission

 "To formulate sound economic policies, maximize revenue mobilization, ensure efficient allocation and accountability for public resources so as to

Junctions of Interest (Without Intersecting KIIDP2 Junctions)



Junction Number	Junction Name	Division	Junction Type	Connecting Road Names	Road Surface	Map_Class	Old Road Class	New Road Class	C1 CBD	C2 Other P	C3 KCCA	C4 K/J	C5 Manual Contr	C6 Roundab	C7 Traffic Manager	Total
1	Spear Motors	NAKAWA DIVISION	Un-signalized Junction	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	2	3	3	3	3	3	2	54
2	Jinja Rd Katalima Rd	NAKAWA DIVISION	Un-signalized Junction	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	2	3	3	3	3	3	2	1
3	Nakawa	NAKAWA DIVISION	Signalized Junction	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	2	3	3	3	3	3	1	3
4	Third Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	2	3	3	3	3	3	1	3
5	Station	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	2	1
6	Enebbe	CENTRAL DIVISION	Signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	2	1	47
7	Square	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	2	1
8	Nasser Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Entebbe Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	2	1	52
9	Mengo Hill Rd	CENTRAL DIVISION	Roundabout	Katwe Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	1	1	3	1	2	2	3	1
10	Uneme Headquarters	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Nile Avenue	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	1	2	3	35
11	Uganda House	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	2	2	49
12	Rwenzori Courts Roundabout	CENTRAL DIVISION	Roundabout	Nakasero Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KU	3	3	3	3	3	3	1	40
14	Kintu Rd/Seabwa Rd	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kintu Rd	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	1
15	Grand Imperial Roundabout	CENTRAL DIVISION	Roundabout	Speke Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KU	3	3	3	3	3	3	2	3
17	Equatorial/Kyagwe Rd	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	2	1
18	Kyagwe Road Lumumba Ave	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	3
19	Nakasero Road Kyagwe Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Nakasero Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	3
20	Nigerian Embassy/Nakasero Rd	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Nakasero Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	3
21	Queens Ln Bombo Rd	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	2	1
22	Kubiri	KAWEMPE DIVISION	Roundabout	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UCI	KA	3	3	3	3	3	3	3	3
23	Mortuary	KAWEMPE DIVISION	Roundabout	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UCI	KA	3	3	3	3	3	3	3	3
24	Mulago Roundabout	CENTRAL DIVISION	Roundabout	Kira Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	3	3	3	3	3	3	2	54
25	Kampala Road/Dustur Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	2	3
26	Kampala Road/ Square 2	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	2	3
27	Kyagwe Rd Buganda Rd	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	3
28	Wampewo Roundabout	CENTRAL DIVISION	Roundabout	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	3	1
29	Garden City Roundabout	CENTRAL DIVISION	Roundabout	Yusuf Lule Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KU	3	3	3	3	3	3	3	1
30	Kitgum House Junction	CENTRAL DIVISION	Signalized Junction	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	3	36
32	Kampala Rd/ Parliamentary Ave	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	3	1
34	Namirembe Road Berkely Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
35	Namirembe Road Berlay Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
36	Bombo Road Nkizi Road Connection I	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	2	3	3	3	3	3	2	1
37	Wandegeya Junction	CENTRAL DIVISION	Signalized Junction	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	2	3
38	Bombo Road William Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	2	1
40	Haji Musa Kasule Hill Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Haji Musa Kasule Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	3	3	3	3	3	3	2	1
41	Namirembe Road Mackey Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
44	Upper Kolo Terrace Prince Charles Drive	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Upper Kolo Terrace	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
45	Makerere Hill Road Makerere Mosque Connection	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Makerere Hill Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
47	Namirembe Road Kisenyi Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
51	Namirembe Road Namirembe Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
53	Fort Road Namirembe Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
54	Sir Apollo Kagwa Road Nsalo road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Nsalo Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
55	Rashid Khamisi Road Gaddafi Road Roundabout	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Gaddafi Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
56	Matia Mulumba Road Gaddafi Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Matia Mulumba Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
57	Kyadondo Road Sir Apollo Kagwa Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Sir Apollo Kagwa Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
60	Rubaga Road Burkiro Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Rubaga Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	1
62	Luwum Street Burton street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Luwum Street	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	1
79	Kampala Road Speke Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	2	3
82	Nile Avenue Colville Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Nile Avenue	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	1
86	Upper Kolo Terrace Wampewo Avenue	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Upper Kolo Terrace	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	1
90	Old Port Bell Road Third Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Old Port Bell Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
91	Jinja Road Lugbo Bypass	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	1	3	3	3	3	3	2	1
103	Lugogo Bypass Nviri Lane	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Lugogo Bypass	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
104	Lugogo Bypass Mackenzie Vale Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Lugogo Bypass	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
105	Rubaga Road Kisenyi Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Rubaga Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
113	Jinja Rd Kyambogo Estate Rd	NAKAWA DIVISION	Un-signalized Junction	Jinja Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	2	1
114	Kira Road Musizi Lane	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kira Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
115	Acacia Avenue Kira Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kira Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
116	Acacia Avenue Cooper Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Acacia Avenue	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
117	Acacia Avenue Kolo Hill Drive	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Acacia Avenue	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
118	Acacia Avenue Mabua Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Acacia Avenue	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
119	Acacia Avenue Upper Kolo Terrace	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Acacia Avenue	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
120	Acacia Avenue Lower Kolo Terrace	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Acacia Avenue	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
121	Kayunga Road Tufnell Drive	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Tufnell Drive	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	3
123	Hoima Road Rubaga Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Hoima Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
124	Mawanda Road Tufnell Drive	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Mawanda Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
136	Katego Road Kira Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kira Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
139	Namirembe Road Old Kampala Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
140	Ginner Road Gaddafi Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Gaddafi Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
143	School Road Boundary Close	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Boundary Close	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
146	Haji Musa Kasule Road Nkizi Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Haji Musa Kasule Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	1	3	3	3	3	3	2	1
147	Kyagwe Road George Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	1
149	Yusuf Lule Road Dewinton Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Yusuf Lule Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	1
150	Kyadondo Road Makerere Hill Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Makerere Hill Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
151	Namirembe Road Nakivubo Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Namirembe Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	2	1
152	Bombo Road Wandegeya Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Bombo Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	2	1
153	Kira Road Upper Mulago Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kira Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	1	3	3	3	3	3	2	3
154	Kira Road Tufnell Drive	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kira Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	1	3	3	3	3	3	2	3
155	Yusuf Lule Road Muwafu Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Yusuf Lule Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
173	Gaddafi Road Mapabana Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Gaddafi Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
179	Luwum Street Dastur Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Luwum Street	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	1
185	Kyagwe Road William Street	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	1
186	Kyagwe Road Nakivubo Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	1
187	Kyagwe Road Makay Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	1
188	Kampala Road King George Way	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kampala Road	Paved	Primary Roads	UCI	KU	3	3	3	3	3	3	2	1
189	Lugogo Bypass Prince Charles Drive	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Lugogo Bypass	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	1	3	3	3	3	3	2	3
191	Kira Road Tufnell Drive	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kira Road	Paved	Secondary Roads	UCII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
193	Rashid Khamisi Road Martin Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Rashid Khamisi Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
197	Kyagwe Road Rashid Khamisi Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
198	Kyagwe Road Mackay Lane	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Kyagwe Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
199	Old Kampala Road Fort Road	CENTRAL DIVISION	Un-signalized Junction	Old Kampala Road	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	2	3	3	3	3	3	2	1
200	Subway Round about	CENTRAL DIVISION	Roundabout	Nile Avenue	Paved	Tertiary Roads	UCIII	KA	3	3	3	3	3	3	2	1