

ウガンダ共和国  
土木事業・運輸省

ウガンダ共和国  
グル市内道路改修計画  
準備調査報告書

平成 28 年 3 月  
(2016 年)

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

株式会社 エイト日本技術開発  
日本工営株式会社  
NTC インターナショナル 株式会社

基盤
CR(1)
16-007



## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、ウガンダ共和国のグル市内道路改修計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社エイト日本技術開発・日本工営株式会社・NTC インターナショナル株式会社共同企業体に委託しました。

調査団は、平成 27 年 3 月から平成 27 年 9 月までウガンダ共和国の政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善に一層の発展に役立つことを願うものです。

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

平成 28 年 3 月

独立行政法人国際協力機構  
社会基盤・平和構築部  
部長 中村 明



# 要 約

## 1. ウガンダ国の概要

ウガンダ国（以下、「ウ」国）は、1962年の独立以来、度重なる内乱により1980年代後半まで経済は混乱したが、1987年以降、世界銀行・IMFの支援を得て構造調整政策を積極的に推進し、マクロ経済が安定し、サハラ以南のアフリカにおいて最も成長率の高い国の一つとなっている。2008年以降は、国際食糧・原油価格の高騰を契機にインフレ率が上昇したが、2011年からの金融緊縮政策によりインフレ率が低下傾向にある。緊縮政策と外需減少に伴い経済成長率は一時低下したものの、2014年には5%台を回復している。

主な輸出産業は、コーヒー、茶、魚などの農水産品物であり、GDP別では全体の28.1%を構成しているに対し、人口別では約87%を占めており、農業・水産業の収益性の低さが農家の収入不足をもたらし、これが同国における貧困の原因の一つとなっている。

一方、ウガンダ国の北部地域は、その居住人口の約61%が貧困ライン以下で生活しており、これはウガンダの全国平均の2倍である。このような高い貧困率は、主に20年にわたる内戦を原因としており、これによって道路や橋梁、上下水道、電気など基礎的な社会資本の多くが失われている。内戦によって発生したIDP（Internally Displaced Persons）と呼ばれる避難民の90%は、グル市を含むアチョリ地域に集中している。

2006年の政府と反政府組織との和平合意以後、IDPの帰還プロセスが政府によって実施され、グル市はアチョリ地域の中核都市であることから、2002年には119千人であった人口が、2014年には152千人と大幅に増加した。これに伴い、市内インフラ施設の整備に対する需要が高まったが、長年の内戦により市内道路の多くは適切な維持管理がなされず、舗装の剥離や路肩の流出、排水機能の消失などが依然としてみられる。

## 2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

ウガンダ国北部のグル市は人口15.2万人（2014年）であり、内戦終結後の復興支援の拠点として経済活動が活発化しつつある。このため、ウガンダ国政府は、積極的にウガンダ北部の復興計画を推進し、グル市はその活動の中心拠点として位置づけられている。

しかし、20年にわたる内戦の間、道路の整備・維持管理が十分になされなかったために、市内の多くの場所で舗装の剥離や路肩の崩壊などが発生している。走行する車両は劣化部を避けて走行する他、雨期を中心に市内の多くの箇所では浸水が発生するため、路面や路肩がさらに損傷し、円滑・安全に走行できる舗装区間はほとんど失われている状況にある。

また、乾期には砂塵が発生する他、雨天には土壌流出によりさらに道路状態の悪化を招いており、市民生活のみならず、復興の拠点としての機能にも支障が生じている。かかる状況を踏まえ、同市の厳しい予算状況のもと、道路整備費用を捻出して応急的な修繕に努めているものの、広範囲かつ重度の劣化の抜本的な改善には至っていない。これを受けて、土木事業・運輸省（MoWT : Ministry of Works and Transport）はグル市内の道路改修にかかわる無償資金協力を我が国に要請した。これを踏まえ、我が国政府は、グル市内道路の改修について、一般プロジェクト型無償資金協力により実施することを前提として、計画準備調査の実施を決定した。

### 3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

この決定を受けて、JICAは2015年2月28日から3月12日まで計画準備調査団を派遣（第一回現地調査）した。現地調査では、「ウ」国関係者との協議を通じ、先方政府からの要請内容について確認を行った。その結果、グル市内道路について、河川渡河構造物を含む、車道舗装および歩道舗装、排水を中心とした道路改修を行う必要性が確認された。一方、要請時点からの為替変更や近年の建設資材の高騰を背景として、全ての要請対象路線の改修を行うのは困難と判断されたため、先方政府と優先整備路線について協議を行い、これに基づき準備調査を進めることで合意した。

その後、日本国内で合意事項について関係者と情報共有を踏まえた後、2015年3月30日から5月13日まで第二回現地調査を実施した。この調査では、自然条件（地形・地質）、破損の現状調査、交通量調査、水文統計資料の収集、建設資機材の調達事情、環境社会配慮手続きの支援、移設施設物の確認、関連プロジェクトの進捗などを調査した。同調査の結果に基づき、道路横断幅員、舗装構成、排水施設物、概算事業費積算などを日本国内で実施したのち、2015年9月16日～9月24日まで準備調査概要説明調査団（第三回渡航）を派遣した。第三回渡航においては、第一回現地渡航において合意された優先順位に基づき先方政府と整備対象路線について協議し、表-1に示すよう整備対象路線について合意を得た。基本設計の内容および両国による負担事項について協議・確認して合意を得た。

表-1 要請対象路線及び選定結果

番号	道路名	評価		距離
1	Kampala Rd.	○	国道の一部であり、グル市内の中軸路線である。整備の必要性は極めて高い	240 m
2	Acholi Rd.	○	USMIDで整備している路線と接続し、グル市内の中軸路線である。整備の必要性は極めて高い。	1,209 m
3	Lagara Rd.	○	中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	220 m
4	Coronation Rd.	○	中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	215 m
5	Andrea Olal Rd.	○	中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高	224 m

			い	
6	Nehru Rd.	○	中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	219 m
7	Gulu Ave.	○	中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	643 m
8	Awich Rd.	○	中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	221 m
9	Queens Ave.	○	中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	218 m
10	Keyo Rd.	○	中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	214 m
11	Aliker Rd.	○	中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	219 m
12	Labwor Rd.	○	中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	217 m
13	Awere Rd. / Dr. Corti Lucile Road	○	中心市街地を構成する路線であり、加えてペチェ川を渡河する2路線のうちの一路線である。整備の必要性は極めて高い	518 m
14	Oliya Rd.	○	中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	215 m
15	Labolo Rd.	×	政府施設が道路用地側に張り出しているために現状として道路機能が失われている。MoWTの判断として撤去・移設も困難であるため、整備対象からは除外するのが妥当と判断される。	— m
16	Lumumba Ave.	×	中心市街地からは外れているため、他路線と比較してその優先度は低いと判断される。	— m
17	Jomo Kenyatta Rd	○ /×	路線17のうち、市街地内の区間は極めて優先度が高いと評価される。一方、路線12との交差点から東側の区間については、商業施設もなく、その優先度は低いと評価される。	472 m
18	Bank Lane	○	中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	399 m
19	Market St.	○	中心市街地の路線ではあり、アフリカ開発銀行の融資により整備されたマーケットとアクセスすることから、他路線と比較してその優先度は比較的高いと判断される。	163 m
20	Harley Rd.	○	グル市内にある中核医療病院へのアクセス路であり、その優先度は極めて高い。	78 m
21	Prince Rd.	○	国道の一部であり、グル市の中核をなす路線である。整備の優先度は極めて高い。	160 m
22	Taxi Park	×	将来的に交通ターミナル施設を市街地の外に移設する構想もあり、本プロジェクトの対象からは除外するのが妥当と判断される。	—
23	Dr. Mathew Lukwiya Rd.	×	2014年に定期維持管理(Periodic Maintenance)が実施されており、比較的健全な状態である。このため、他路線と比較して、その優先度は低く評価される。	— m
24	Sir Samyuel Rd.	×	スーダンからの物流が通過する路線であったが、近年、パイパスが整備されたことで大型交通量は減少しつつあると判断される。このため、他路線と比較して、その優先度は低く評価される。	— m
	Total			6,064 m

道路舗装については、混合アスファルト舗装を基本とし、特に重車両等による劣化が予想される交差点部などでは改質アスファルトを用いることとした。歩道舗装は、グル市がウガンダ北部の中核都市であることを鑑み、都市としての賑わいや景観も考慮してインタ

一ロックンク舗装とした。排水施設は、道路の両側の歩車道境界に蓋付きのコンクリート側溝を設け、グル市内を流れる PECE 川を流末とした。PECE 川を渡河する区間については、道路縦断を高くすることで越流を防ぐとともに、ボックスカルバートにて河川水を流下させることとした。その他、ランプや路面表示などの安全施設を配置した。以上を踏まえ、最終的に提案された計画概要を表-2 に示す。

表-2 施設概要

工種	仕様	数量	備考
車道舗装	混合アスファルト舗装	48,945 m <sup>2</sup>	一般部
	改質アスファルト舗装	2,372 m <sup>2</sup>	交差点部等
歩道舗装	インターロックンク舗装	33,602 m <sup>2</sup>	
排水	コンクリート U 型側溝	19,403 m	
	パイプカルバート	1,163 m	φ 300、600、900
	ボックスカルバート	30 m	内径 1.0×2.0m、2 基
安全施設	ランプ工	618 m	
	標識等	348 No.	

#### 4. プロジェクトの工期と概略事業費

本プロジェクトを日本の無償資金協力で実施する場合、概算事業費は 2,226 百万円（日本側 2,127 百万円、「ウ」国側 99 百万円）と見積もられる。また、本計画の全体工期は、実施設計・入札も含め、約 30 か月（内、実施設計 7.5 か月、施工 22.5 か月）が必要とされる。

#### 5. プロジェクトの評価

##### (1) 妥当性

プロジェクトの妥当性を表-3 に示す。

表-3 プロジェクト実施の妥当性

評価項目	妥当性
1) 裨益人口	グル市内道路が改修されることによる裨益対象は、直接的には 15.4 万人のグル市民であり、周辺のグル県も含めると約 93 万人である。これは全国の人口の 2.5% に相当する。さらに国際幹線道路の中継地であることから、間接的にはウガンダ全国民 3,758 万人ならびにケニア、ソマリアの国民がプロジェクトの実施により裨益する。
2) 経済成長の促進 ／平和構築への貢献	グル市はウガンダ北部地域における唯一の拠点都市であり、グル市の交通機能が整備されることによる経済的な効果は極めて大きい。また、国際回廊と接続する交通の要衝として、円滑な物資輸送に貢献し、経済成長と通じて利用者や市民に裨益することができる。加えて、これ



	まで北部地域では 20 年間に亘り内戦が行われてきたことから、本プロジェクトの実施が北部地域における平和構築に貢献することも強く期待される。
3) 国会開発計画との整合	ウガンダ国では、Uganda Vision 2040 および NDP II において、貧困率の削減と収入の向上により中所得国入りを目指すとしており、道路整備による経済効果の波及を高く期待している。一方で、PRDP II においては、北部地域の DUCAR の維持管理を適切に実施することによる経済の再生と戦争要因の緩和が示されている。本プロジェクトは、これらの目標に貢献するものである。
4) 本邦の援助政策との整合	本プロジェクトは、我が国が 2012 年に実施したアチョリ地域を対象としたマスタープランにおいて最優先プロジェクトとして提案されたものである。加えて、我が国の対ウガンダ国別援助方針では、「北部地域における平和構築」ならびに「経済成長を実現させるための環境整備」を重点分野としており、本プロジェクトは、その方針と合致する。

## (2) 有効性

### 1) 定量的効果

本プロジェクトの実施により想定される定量的な効果を表-4 に示す。

表-4 定量的効果

指標名	基準値 (2015 年実績値)	目標値 (2021 年) 【事業完成 3 年後】
平坦性 (IRI) (m/mm)	6.23	3 以下
交通事故件数 (件)	26	13 以下
通行不能期間 (日/年)	7	0

### 2) 定性的効果

- 車道舗装の平坦性が著しく向上し、かつ歩道舗装が整備されることで、北部地域の拠点都市にふさわしい賑わいのある街となる。
- 雨期における道路冠水による交通遮断が解消され、道路利用者および市民の公共サービスや市場などへのアクセスが通年で確保される。
- 主要な交差点が改良されることで、特に歩行者などの交通弱者に対する交通安全性が著しく向上する。
- 市内道路が改修されることで、北部地域と消費地であるカンパラ、さらには周辺国と結ぶ物流機能の強化と安定に貢献する。

以上の内容により、本プロジェクトの実施による妥当性は高く、また有効性も見込まれるものと判断される。

## 目 次

序文

要約

目次

位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

<b>第1章 プロジェクトの背景・経緯</b> .....	1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1
1-1-1 現状と課題.....	1
1-1-2 開発計画.....	1
1-1-3 社会経済状況.....	2
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要.....	2
1-3 我が国の援助動向.....	5
1-4 他ドナーの援助動向.....	6
<b>第2章 プロジェクトを取り巻く状況</b> .....	7
2-1 プロジェクトの実施体制.....	7
2-1-1 組織・人員.....	7
2-1-2 財政・予算.....	8
2-1-3 技術水準.....	9
2-1-4 既存施設・機材.....	9
2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況.....	15
2-2-1 関連インフラ整備状況.....	15
2-2-2 自然条件.....	15
2-2-3 環境社会配慮.....	16
2-2-3-1 環境影響評価.....	16
2-2-3-2 用地取得・住民移転.....	40
<b>第3章 プロジェクトの内容</b> .....	44
3-1 プロジェクトの概要.....	44
3-2 協力対象事業の基本設計.....	45
3-2-1 設計方針.....	45
3-2-2 基本計画（施設計画）.....	49
3-2-2-1 水文調査.....	49

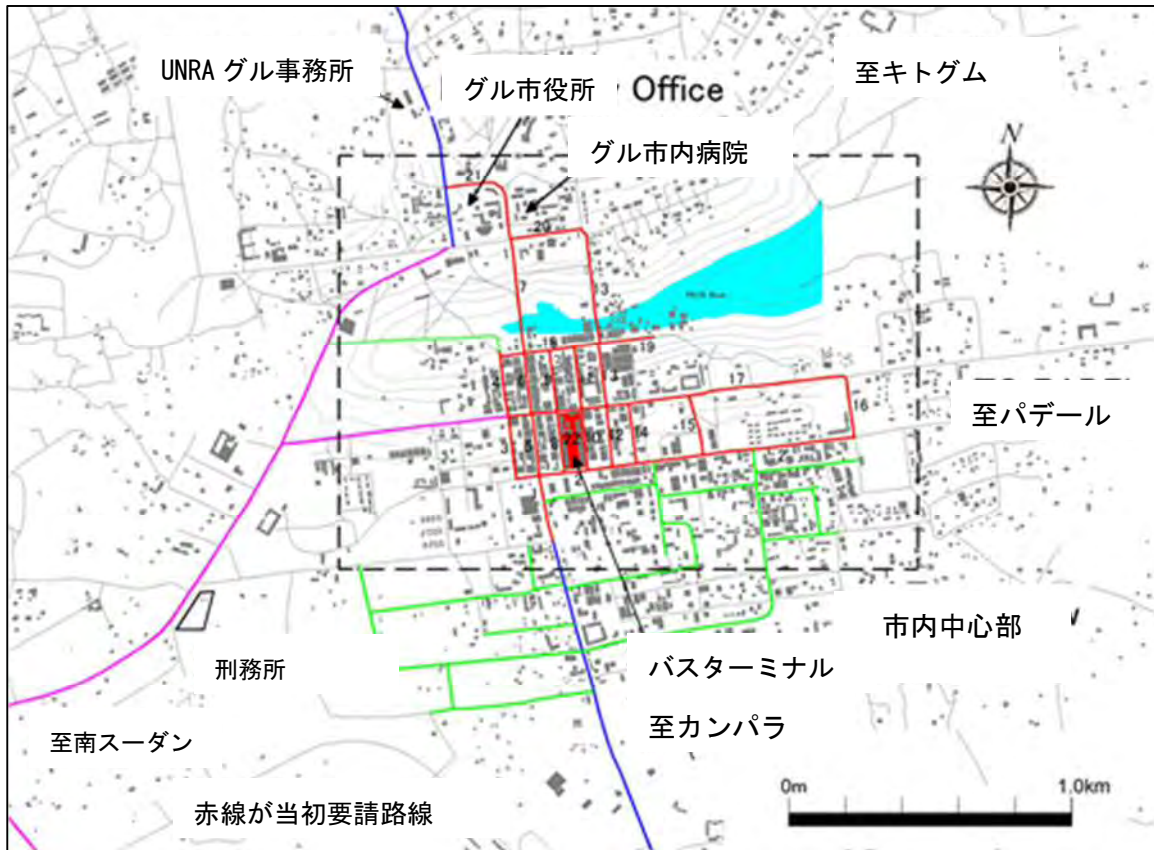
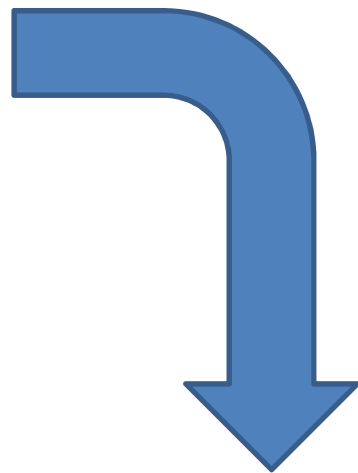
3-2-2-1-1	降雨強度式の算定	49
3-2-2-1-2	ペチェ川渡河部の検討	50
3-2-2-2	地形測量・地質調査	54
3-2-2-2-1	地形測量	54
3-2-2-2-2	地質調査	55
3-2-2-3	設計基準	56
3-2-2-4	道路区分	57
3-2-2-5	舗装設計	64
3-2-2-6	排水施設設計	73
3-2-2-7	交差点設計	77
3-2-2-8	付帯施設設計	80
3-2-2-9	軟弱地盤の置き換え	84
3-2-2-10	擁壁	84
3-2-3	概略設計図	84
3-2-4	施工計画／調達計画	85
3-2-4-1	施工方針／調達方針	85
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	87
3-2-4-3	施工区分／調達・据付区分	89
3-2-4-4	施工監理計画／調達管理計画	90
3-2-4-5	品質管理計画	92
3-2-4-6	資機材調達計画	93
3-2-4-7	ソフトコンポーネント計画	95
3-2-4-8	実施工程	98
3-3	相手国側負担事項の概要	98
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	99
3-5	プロジェクトの概略工事費	99
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	99
3-5-2	運営維持管理費	100
<b>第4章</b>	<b>プロジェクトの評価</b>	<b>102</b>
4-1	前提条件	102
4-2	プロジェクト全体計画達成に必要な相手方投入（負担）事項	103
4-3	外部条件	104
4-4	プロジェクトの評価	104
4-4-1	妥当性	104
4-4-2	有効性	105



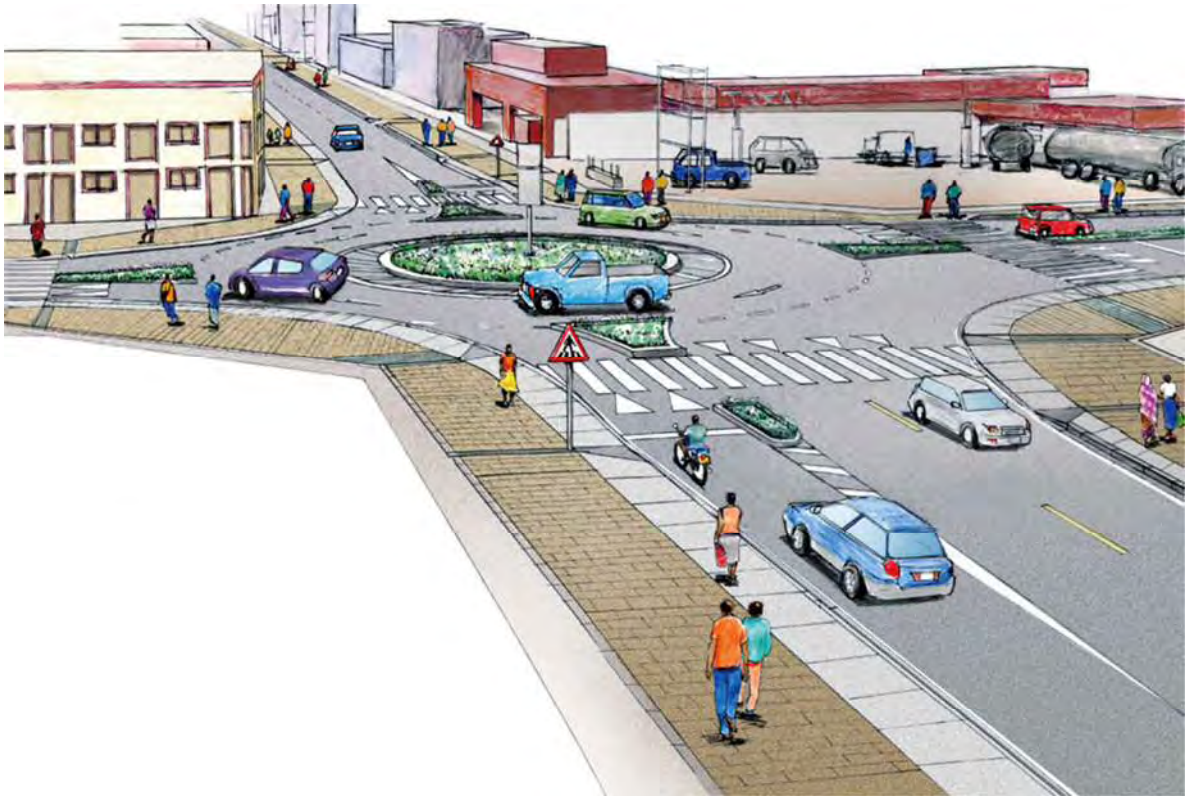
**【資料】**

1. 調査団員・氏名	付-3
2. 調査工程	付-7
3. 関係者（面会者）リスト	付-13
4. 討議議事録（M/D）	付-17
4. 概略計画図	付-131
5. 参考資料	付-199

# 計画位置図



# 完成図



完成図 1 (Acholi Road と Kampala Road の交差点部 (ラウンドアバウト))



完成図 2 (Acholi Road のバスターミナル出入り口付近)



完成図 3 (Gulu Avenue の PECE 川渡河部)



## 現地写真集



写真 1 : No.1 Kampala Rd.  
車道舗装と歩道舗装がほぼ失われている



写真 2 : No.1 Kampala Rd.  
埋設物が露出しており、浅い位置に埋設されている。  
水道管は KfW の支援により移設予定。



写真 3 : No.2 Acholi Rd.  
道路端に側溝がないため、雨水が道路上に帯水し、  
路盤に入り込んで舗装が劣化する



写真 4 : No.2 Acholi Rd.  
歩道舗装がなく、側溝も整備されていないため、車  
道舗装の劣化が進行する。本路線に USMID の主要  
幹線道路（4 車線＋両側停車帯）が接続する



写真 5 : No.3 Lagara Rd.  
中心市街地の路線の一つである。側溝が機能してい  
るため、車道舗装が比較的失われずに残されている



写真 6 : No.3 Lagara Rd.  
こちら側の側溝は埋まってしまっており、雨期前に  
土砂を取り除かないと急速に道路舗装が劣化する



写真7： No.4 Coronation Rd.

ポットホール跡が多くみられるものの、十分に修理されていないため、大きく広がっている



写真8： No.4 Coronation Rd.

側溝が機能しており、そのために車道舗装への影響も少ないものと思われる



写真9： 路線 No.5 Andrea Olal Rd.

グル市内の路線でもっとも交通量が多く、重車両の通行のため、車道舗装の痛みも早い



写真10： 路線 No.5 Andrea Olal Rd.

側溝蓋が失われており、歩行者の通行の支障になっている



写真11： 路線 No.6 Nehru Rd.

歩道舗装がほとんど失われており、側溝も小さく、十分に機能しないものと思われる。



写真12： 路線 No.6 Nehru Rd.

歩道の平坦性と連続性が失われており、特に夜間などで歩行者の通行の安全が十分に確保されていない



写真 13：路線 No.7 Gulu Ave.  
PECE 川を渡河する路線。越流すると通行不可になる。



写真 14：路線 No.7 Gulu Ave.  
No. 7 の終点部でラウンドアバウトになっている。舗装は比較的健全



写真 15：路線 No.7 Gulu Ave.  
グル市の主要な流末である PECE 川につながる側溝のため、深く大きい。堆砂も取り除かれており、比較的よく管理されている。



写真 16：路線 No.7 Gulu Ave.  
雨期に越流すると右側の商店は冠水する。



写真 17：路線 No.8 Awich Rd.  
排水側溝の機能が失われており、歩道舗装はほぼ失われており、車道舗装の劣化も進行している。



写真 18：路線 No.8 Awich Rd.  
バスターミナルの出入り口。写真に示す大型バスが頻繁に出入りしている。



写真 19：路線 No.9 Queens Ave.  
市内中心部の路線の一つであり、両側に商店が続いており、歩行者の交通量も多い



写真 20：路線 No.9 Queens Ave.  
側溝の水の流れる先が明確ではなく、加えて電線ケーブルが露出しているなど、危険な状況



写真 21：路線 No.10 Keyo Rd.  
市内中心部の路線の一つであり、両側に商店が続くが、縁石がないために舗装部と車道部の区分が明確でない。



写真 22：路線 No.11 Alier Rd.  
市内中心部の路線の一つであり、両側に商店が続く。停車している車両は店主のものが多い。



写真 23：路線 No.12 Labwor Rd.  
市内中心部の路線の一つである。写真にあるように、車道と歩道の区分が明確でなく、歩行者の安全確保が十分でない



写真 24：路線 No.13 Awere Rd. /Dr. Corti Lucile Road  
PECE 川を渡河する路線であり、増水すると越流することもある。越流時は通行不可になる



写真 25：路線 No.14 Oliya Rd.  
中心市街地の路線の一つ。他路線と同様に側溝機能が失われており、大雨の時は道路上を雨水が走る



写真 26：路線 No.16 Lumumba Ave.  
グル市の中心市街地からやや外れた地区の路線。スタジアムが近くにあるため、イベント時は交通量が増える



写真 27：路線 No.17 Jomo Kenyatta Rd.  
No.17 の都市部区間。隣県のパデールに抜ける路線であり、交通量が比較的多い



写真 28：路線 No.17 Jomo Kenyatta Rd.  
都市部区間と郊外区間の境界部。雨水は右側から流れてくるが、受ける側溝がないため、車道上を溢れている。



写真 29：路線 No.17 Jomo Kenyatta Rd.  
No.17 の都市部区間。雨水がうまく横断管と接続されておらず、水が歩道上に溢れて舗装の劣化が進行したと思われる。



写真 30：路線 No.17 Jomo Kenyatta Rd.  
No.17 の郊外区間。この区間には学校や孤児院、協会などの社会インフラが多くみられる



写真 31：路線 No.18 Bank Lane

写真下のマスは通信/電気ケーブル用であるが、ふたがされていないため、夜間などには極めて危険な状況



写真 32：路線 No.18 Bank Lane

汚水との交差部。汚水は開水路で流下し、道路横断部をパイプで抜けている。汚水は KfW 資金により改修の予定



写真 33：路線 No.19 Market St.

アフリカ開発銀行の資金で整備中の市場にアクセスする路線。交通量の増加が予想される



写真 34：路線 No.19 Market St.

同左



写真 35：路線 No.20 Harley Rd.

グル市内病院に入る道路であるが、舗装と側溝がほぼ失われている。



写真 36：路線 No.20 Harley Rd.

同左



写真 37：路線 No.21 Prince Rd.

グル市役所やグル県庁舎などがある官庁街であり、舗装は定期維持管理を実施したばかりで比較的健全な状況



写真 38：路線 No.21 Prince Rd.

同左



写真 39：路線 No.23 Dr. Mathew Lukwiya Rd.

PECE 川と並行している路線であり、舗装の状況は比較的健全だが、排水側溝はほとんど機能していない



写真 40：路線 No.23 Dr. Mathew Lukwiya Rd.

同左



写真 41：路線 No.24 Sir Samuel Rd.

南スーダンからグル市内に入る主要なアクセス路になっており、USMID プロジェクトで整備する 4 車線道路が取り付く計画になっている



写真 42：路線 No.24 Sir Samuel Rd.

同左

## 図表リスト

### (図)

図 1-2-1	本プロジェクトの整備対象路線と延長	5
図 2-1-1	土木事業・運輸省 (MoWT) の組織図	7
図 2-2-2	ウガンダ国における保護区の位置図	17
図 2-2-3	プロジェクトサイト予備 PECE 川集水域における代表的な生態系・植生	18
図 2-2-4	プロジェクト対象地域における地質状況	19
図 2-2-5	ウガンダ国道路セクターにおける EIA フロー図 (カテゴリーIV案件)	25
図 2-2-6	EMMP 実施体制図 (案)	39
図 2-2-7	ステークホルダー協議実施風景	40
図 2-2-8	道路用地と工事の範囲	40
図 3-2-1	降雨強度曲線式	50
図 3-2-2	流域分割図 (航測図 2013 年 12 月撮影)	50
図 3-2-3	洪水調節図 (Gulu Avenue ボックスカルバート)	53
図 3-2-4	洪水調節図 (Awere Road ボックスカルバート)	53
図 3-2-5	地質調査位置図	56
図 3-2-6	標準横断図 (1/2)	61
図 3-2-7	標準横断図 (2/2)	62
図 3-2-8	標準断面の割り当て	63
図 3-2-9	朝夕ピーク時の時間交通量及び推計日交通量	67
図 3-2-10	舗装部の舗装構造と適用	72
図 3-2-11	歩道部における車両乗り入れ部の舗装構造	72
図 3-2-12	排水系統図	74
図 3-2-13	ラウンドアバウト交差点の構造	78
図 3-2-14	交差点におけるハンプ式横断歩道 (適用例)	79
図 3-2-15	中央分離帯を活用した Acholi Road 交通制御	83
図 3-2-16	ベースキャンプ位置図	88

### (表)

表 1-1-1	主な社会経済指標	2
表 1-2-1	先方政府要請内容	3
表 1-2-2	整備対象路線の選定	4
表 1-3-1	我が国の援助動向 (運輸・交通分野)	5
表 1-4-1	他ドナー国・機関による援助実績	6



表 2-1-1	土木事業・運輸省の予算	8
表 2-1-2	グル市技術部の予算	8
表 2-2-1	収集した気象データ	15
表 2-2-2	グルにおける月別気象データ	16
表 2-2-3	簡易水質検査結果	19
表 2-2-4	グル市の人口および増加率	20
表 2-2-5	2014 年におけるグル市における世帯数及び男女人口	20
表 2-2-6	地域別月収平均 (UGX)	21
表 2-2-7	ウガンダ国およびグル県の保険医療指数の比較	21
表 2-2-8	ウガンダ国における 10 歳以上の識字率	22
表 2-2-9	プロジェクト対象地域における学校の一覧	22
表 2-2-10	グル市における用地取得及び補償の業務経緯	23
表 2-2-11	スコーピング結果	26
表 2-2-12	IEE レベルの環境影響評価結果	28
表 2-2-13	提案される緩和策	32
表 2-2-15	ステークホルダー協議の要約	39
表 2-2-16	Acholi Road (#2) 沿いの移設対象施設の一覧	41
表 3-2-1	グルにおける確率日雨量	49
表 3-2-2	グルにおける降雨強度式係数	50
表 3-2-3	遊水池容量	51
表 3-2-4	TRRL 東アフリカ洪水モデル (25 年確率)	51
表 3-2-5	遊水地からの流出量	52
表 3-2-6	洪水調節量と計画洪水量	54
表 3-2-7	測量調査項目及び数量	54
表 3-2-8	測量調査対象路線	55
表 3-2-9	地質調査内容	55
表 3-2-10	本調査で適用・参考とする設計基準類	57
表 3-2-11	対象路線の道路区分	57
表 3-2-12	設計のための道路クラス	58
表 3-2-13	対象道路の分類検討	58
表 3-2-14	幾何構造パラメーター	59
表 3-2-15	設計車両の寸法	59
表 3-2-16	舗装設計期間の選択表	64
表 3-2-17	交通状況に係る利用可能な既存データ	65
表 3-2-18	交通状況に係る既存データ及び現在 (2015 年) 交通量	66
表 3-2-19	路線別現状交通量の設定	68
表 3-2-20	ウガンダ国 GDP 成長率	68
表 3-2-21	本プロジェクトで設定した交通量の伸び率	69

表 3-2-22	車種別の一台当たり ESAL 換算係数 (VDF) .....	69
表 3-2-23	路線区別の設計 ESAL 及び舗装設計交通区分 .....	69
表 3-2-24	設計 CBR の算定 .....	70
表 3-2-25	設計 ESAL による交通クラス .....	71
表 3-2-26	設計 CBR による路床支持力クラス .....	71
表 3-2-27	路線別舗装構造 .....	71
表 3-2-28	地表面の流出係数 .....	75
表 3-2-29	設計流出量 .....	75
表 3-2-30	排水施設の種類及び適用 .....	77
表 3-2-31	ラウンドアバウト交差点の概要 .....	78
表 3-2-32	ハンプ式横断歩道を設置する交差点 .....	80
表 3-2-33	道路標識設置方式 .....	80
表 3-2-34	道路標示設置区分 .....	81
表 3-2-35	路側駐車帯 .....	81
表 3-2-36	障害となる樹木 .....	82
表 3-2-37	擁壁工 .....	84
表 3-2-38	品質管理に係る分析・試験方法 .....	92
表 3-2-39	主な工事用資材の調達先 .....	94
表 3-2-40	建設機械調達先 .....	94
表 3-2-41	ソフト・コンポーネントの活動計画 (案) .....	97
表 3-2-42	事業実施工程表 (案) .....	98
表 3-5-1	概略事業費の内訳 .....	100
表 3-5-2	ウガンダ側負担経費 .....	100
表 3-5-3	供用後の維持管理費用 .....	100
表 4-4-1	プロジェクト実施の妥当性 .....	104
表 4-4-2	定量的効果 .....	105



## 第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

### 1-1 当該セクターの現状と課題

#### 1-1-1 現状と課題

ウガンダ国の北部地域は、その居住人口の約 61%が貧困ライン以下で生活しており、これはウガンダの全国平均の 2 倍である。このような高い貧困率は、主に 20 年にわたる内戦を原因としており、これによって道路や橋梁、上下水道、電気など基礎的な社会資本の多くが失われている。内戦によって発生した IDP (Internally Displaced Persons) と呼ばれる避難民の 90%は、グル市を含むアチョリ地域に集中している。

2006 年の政府と反政府組織との和平合意以後、IDP の帰還プロセスが政府によって実施され、グル市はアチョリ地域の中核都市であることから、2002 年には 119 千人であった人口が、2014 年には 152 千人と大幅に増加した。これに伴い、市内インフラ施設の整備に対する需要が高まったが、長年の内戦により市内道路の多くは適切な維持管理がなされず、舗装の剥離や路肩の流出、排水機能の消失などが依然としてみられる。

ウガンダ国では、国家道路公団 (UNRA: Uganda National Roads Authority) の設立など、国道クラスの道路に対する整備や維持管理が進められている。一方で DUCAR (District, Urban and Community Access Roads) と呼ばれる地方道路に対する取り組みは十分とは言い難く、地方都市の道路整備が地域の経済発展に大きく貢献することを鑑みた場合、地方都市の道路整備ならびに維持管理を対象とした予算配分、技術的支援が強く求められる。

#### 1-1-2 開発計画

ウガンダ国では、Uganda Vision 2040、第 2 次 5 年国国家開発計画 (2015/16-2019/20 (NDPII: Second National Development Plan II) ,第 2 次北部復興開発計画 (PRDP2 : Peace, Recovery and Development Plan2) の 3 つの開発計画が進められている。

Uganda Vision 2040 は、文字通り 2040 年を目標年次とした総合的な国家開発計画であり、2040 年までに一人当たり GDP 9,500 ドル/年を達成し、中所得国 (UMI: Upper Middle Income Countries) 入りを目指している。第 2 次国家開発計画 (2015/16-2019/20 (NDPII: Second National Development Plan II) では、5 か年中期計画としてより具体化しており、1,033 ドル年/人の達成、貧困率の現況 19.7%から 14.2%への低減などの目標が示されている。道路セクターでは、国道の整備延長を現況 3,795 kmから目標 5,295 kmとしている。地方道路については、DUCAR の維持管理を促進すると述べられている。

第 2 次北部復興開発計画 (PRDP2 : Peace, Recovery and Development Plan2) は、本プロジェクトの属する北部地域をターゲットとしたプログラムである。同プログラムでは、DUCAR の維持管理を適切に実施することで、経済の再生と紛争要因の緩和を果たすこととし

ており、本プロジェクトの目的は、同プログラムの方向性と合致するものである。

### 1-1-3 社会経済状況

ウガンダ国は、独立以来、度重なる内乱により 1980 年代後半まで経済は混乱したが、1987 年以降、世界銀行・IMF の支援を得て構造調整政策を積極的に推進し、マクロ経済の安定がみられ、サハラ以南のアフリカにおいて最も成長率の高い国の一つである。2008 年以降は、国際食糧・原油価格の高騰を契機にインフレ率が上昇したが、2011 年からの金融緊縮政策によりインフレ率が低下傾向にある。緊縮政策と外需減少に伴い経済成長率は一時低下したものの、2014 年には 5% 台を回復している。

主な輸出産業は、コーヒー、茶、魚などの農水産品物であり、GDP 別では全体の 28.1% を構成しているに対し、人口別では約 87% を占めており、農業・水産業の収益性の低さが農家の収入不足をもたらし、これが同国における貧困の原因の一つとなっている。表 1-1-1 にウガンダ国における主な社会経済指標を示す。

表 1-1-1 主な社会経済指標

項目	データ
国民総生産(GNI,PPP)	589.1 億ドル (2012 年)
	612.3 億ドル (2013 年)
	656.6 億ドル (2014 年)
経済成長率 (GDP ベース)	3.6% (2012 年)
	4.8% (2013 年)
	5.2% (2014 年)
一人当たり GDP	652.7 ドル (2012 年)
	657.4 ドル (2013 年)
	677.4 ドル (2014 年)
産業別 GDP 構成	農業 28.1% (2009 年)
	工業 19.9% (2009 年)
	商業 51.9% (2009 年)
主要輸出農作物	コーヒー、魚、綿花、 たばこ、茶
貧困ライン以下人口率(< 1.25USD/day)	37.8% (2012 年)
失業率	18.0% (2010 年)
インフレ率	4.1% (2013 年)
	2.4% (2014 年)

出典： <http://data.worldbank.org/country/uganda>

## 1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

### (1) 要請の経緯と内容

ウガンダ国北部のグル市は人口 15.2 万人 (2011 年) であり、内戦終結後の復興支援の拠点として経済活動が活発化しつつある。また、北部回廊の通過都市となっており、近年は南スーダンの平和構築に向けた経済・交通の要衝となっている。特に 2013 年 12 月以降、南スーダン情勢の急変を受けて同市周辺には北方約 105 km の地点にある南スーダン国境から

難民が急激に流入しており、同市の生活・経済基盤の安定はウガンダ全体への難民流入（推計 13 万人）による負荷を支えるうえで重要である。

ウガンダ国政府は、PRDP2 に基づきウガンダ北部の復興計画を推進し、グル市はその活動の中心拠点として位置づけられている。しかし、20 年にわたる内戦の間、道路の整備・維持管理が十分になされなかったために、市内の多くの場所で舗装の剥離や路肩の崩壊などが発生している。走行する車両は劣化部を避けて走行する他、雨期を中心に市内の多くの箇所でも浸水が発生するため、路面や路肩がさらに損傷し、円滑・安全に走行できる舗装区間はほとんど失われている状況にある。また、乾期には砂塵が発生する他、雨天には土壌流出によりさらに道路状態の悪化を招いており、市民生活のみならず、復興の拠点としての機能にも支障が生じている。かかる状況を踏まえ、同市の厳しい予算状況のもと、道路整備費用を捻出して応急的な修繕に努めているものの、広範囲かつ重度の劣化の抜本的な改善には至っていない。

このような状況の中、土木事業・運輸省（MoWT : Ministry of Works and Transport）はグル市の道路改良にかかわる無償資金協力を我が国に要請した。本事業により、ウガンダ国北部地域唯一の拠点都市としてのグル市の交通機能が整備され、生活基盤整備に貢献することで同地域全体の平和構築が促進されることが期待される。また、国際回廊と接続する交通の要衝として、円滑な物資輸送に貢献し、経済成長を通じて利用者や市民に裨益することで、人々に平和の定着をより実感させることも期待される。

なお、本事業は、我が国が 2012 年に実施した「アチョリ地域地方道路網開発計画プロジェクト」において最優先プロジェクトとして提案されたものであり、JICA ウガンダ北部復興支援プログラムの中でも最も重要プロジェクトの一つと位置付けられている。

要請内容を表 1-2-1 に示す。

**表 1-2-1 先方政府要請内容**

項 目	要請内容
施設・機材等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グル市内道路の改修 約 8.5 km</li> <li>・排水施設 ボックスカルバート 2 基</li> </ul>
コンサルティングサービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・詳細設計、施工監理</li> <li>・道路維持管理手法に関する技術移転（ソフト・コンポーネント）</li> </ul>

## (2) 本プロジェクトにおける整備対象路線

本プロジェクトの要請は、ウガンダ政府より 2013 年になされたものであるが、その後の為替環境の急激な変化に伴い、整備対象を絞り込む必要が生じた。表 1-2-2 に検討の結果を示す。なお、詳細設計、施工監理、ソフト・コンポーネントは要請どおり実施するものである。

表 1-2-2 整備対象路線の選定

番号	道路名	評価	距離
1	Kampala Rd.	○ 国道の一部であり、グル市内の中軸路線である。整備の必要性は極めて高い	240 m
2	Acholi Rd.	○ USMID で整備している路線と接続し、グル市内の中軸路線である。整備の必要性は極めて高い。	1,209 m
3	Lagara Rd.	○ 中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	220 m
4	Coronation Rd.	○ 中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	215 m
5	Andrea Olal Rd.	○ 中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	224 m
6	Nehru Rd.	○ 中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	219 m
7	Gulu Ave.	○ 中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	643 m
8	Awich Rd.	○ 中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	221 m
9	Queens Ave.	○ 中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	218 m
10	Keyo Rd.	○ 中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	214 m
11	Aliker Rd.	○ 中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	219 m
12	Labwor Rd.	○ 中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	217 m
13	Awere Rd. / Dr. Corti Lucile Road	○ 中心市街地を構成する路線であり、加えてペチェ川を渡河する 2 路線のうちの一路線である。整備の必要性は極めて高い	518 m
14	Oliya Rd.	○ 中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	215 m
15	Labolo Rd.	× 政府施設が道路用地側に張り出しているために現状として道路機能が失われている。MoWT の判断として撤去・移設も困難であるため、整備対象からは除外するのが妥当と判断される。	— m
16	Lumumba Ave.	× 中心市街地からは外れているため、他路線と比較してその優先度は低いと判断される。	— m
17	Jomo Kenyatta Rd	○ / × 路線 17 のうち、市街地内の区間は極めて優先度が高いと評価される。一方、路線 12 との交差点から東側の区間については、商業施設もなく、その優先度は低く評価される。	472 m
18	Bank Lane	○ 中心市街地を構成する路線であり、整備の必要性は極めて高い	399 m
19	Market St.	○ 中心市街地の路線ではあり、アフリカ開発銀行の融資により整備されたマーケットとアクセスすることから、他路線と比較してその優先度は比較的高いと判断される。	163 m
20	Harley Rd.	○ グル市内にある中核医療病院へのアクセス路であり、その優先度は極めて高い。	78 m
21	Prince Rd.	○ 国道の一部であり、グル市の中核をなす路線である。整備の優先度は極めて高い。	160 m
22	Taxi Park	× 将来的に交通ターミナル施設を市街地の外に移設する構想もあり、本プロジェクトの対象からは除外するのが妥当と判断される。	—
23	Dr. Mathew Lukwiya Rd.	× 2014 年に定期維持管理 (Periodic Maintenance) が実施されており、比較的健全な状態である。このため、他路線と比較して、その優先度は低く評価される。	— m
24	Sir Samyuel Rd.	× スーダンからの物流が通過する路線であったが、近年、バイパスが整備されたことで大型交通量は減少しつつあると判断される。このため、他路線と比較して、その優先度は低く評価される。	— m
	Total		6,064 m

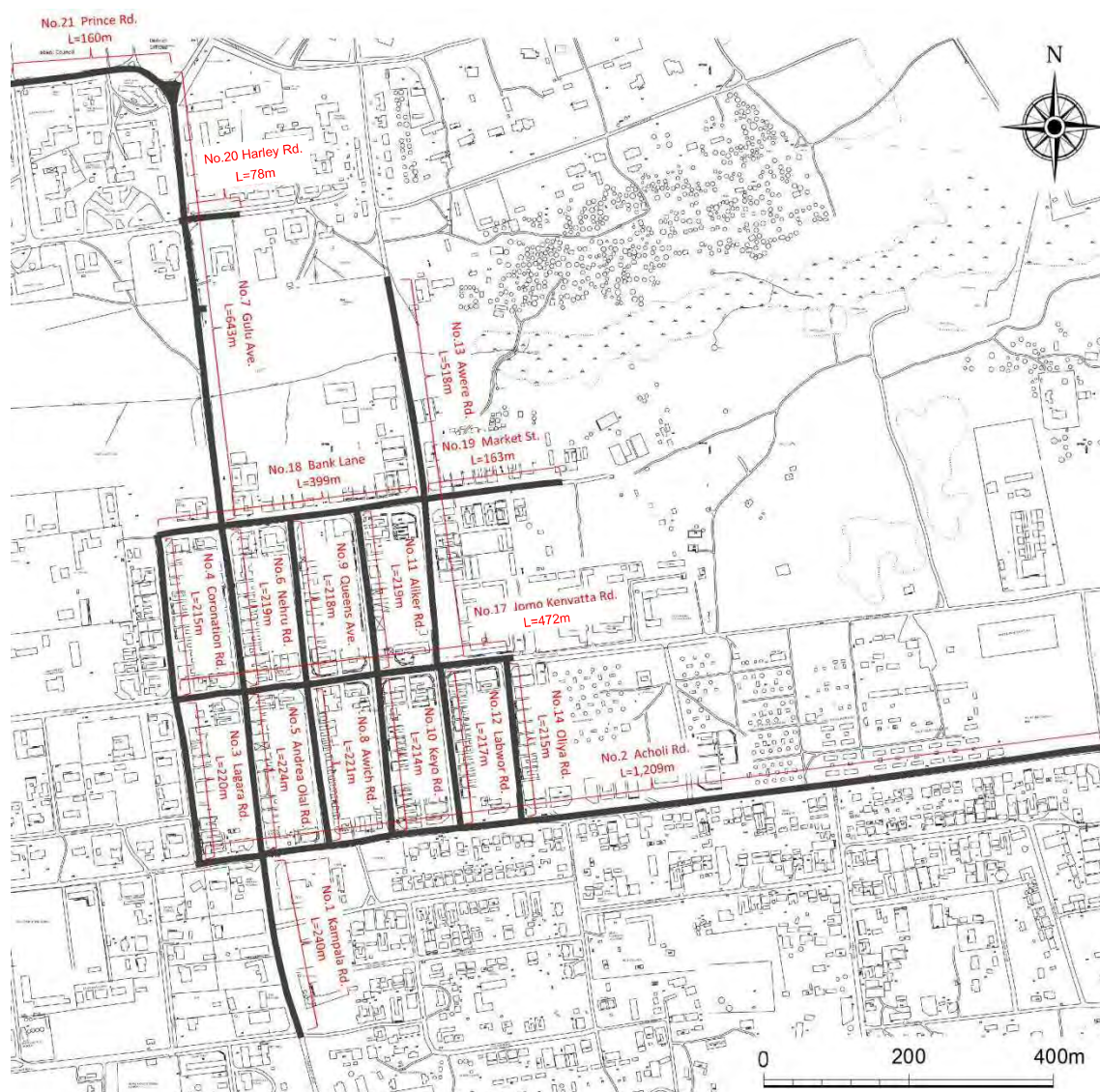


図 1-2-1 本プロジェクトの整備対象路線と延長

### 1-3 我が国の援助動向

「ウ」国における我が国の援助動向を表 1-3-1 に示す。

表 1-3-1 我が国の援助動向（運輸・交通分野）

協力内容	実施年度	案件名	概要
有償資金協力	2010年3月	アティアクーニムレ間道路改修事業	グルから南スーダンにつながる北部回廊の一部 36 km（アティアクーニムレ間）の道路改良事業
有償資金協力	2010年11月	ナイル架橋建設事業	ウガンダとケニアを結ぶ国際幹線道路において、ナイル川との渡河部に橋梁整備



#### 1-4 他ドナーの援助動向

世界銀行がグル市を含む 6 市の交通基盤プロジェクト（USMID : Uganda Support to Municipal Infrastructure Development）を実施、ドイツ復興金融公庫（KfW）が本事業の対象地域で上水道整備を進めている。表 1-4-1 に概要を示す。

表 1-4-1 他ドナー国・機関による援助実績

実施年度	機関名	案件名	金額	援助形態	概要
2014～	世界銀行	USMID (Uganda Support to Municipal Infrastructure Development)	150 百万米ドル	有償	グル市を含むウガンダ国内 6 市における交通基盤整備
2015～ 2017	ドイツ復興金融公庫 (KfW)	The Water Supply and Sewerage in the City of Gulu	20 百万ユーロ	有償	グル市内における上下水道整備

## 第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

##### (1) プロジェクト実施機関

ウガンダ国の実施機関となる機関は、土木事業・運輸省（Ministry of Works and Transport）の技術・公共事業局（Directorate of Engineering & Works）である。職員数は 60 名（内技術者 57 名）であり、その下に道路・橋梁部（Roads & Bridges）が配置されており、本プロジェクトを担当する国道課（National Roads）には職員 4 名（内技術者 3 名）が配置されている。図 2-1-1 に土木事業・運輸省（MoWT）の組織図を示す。

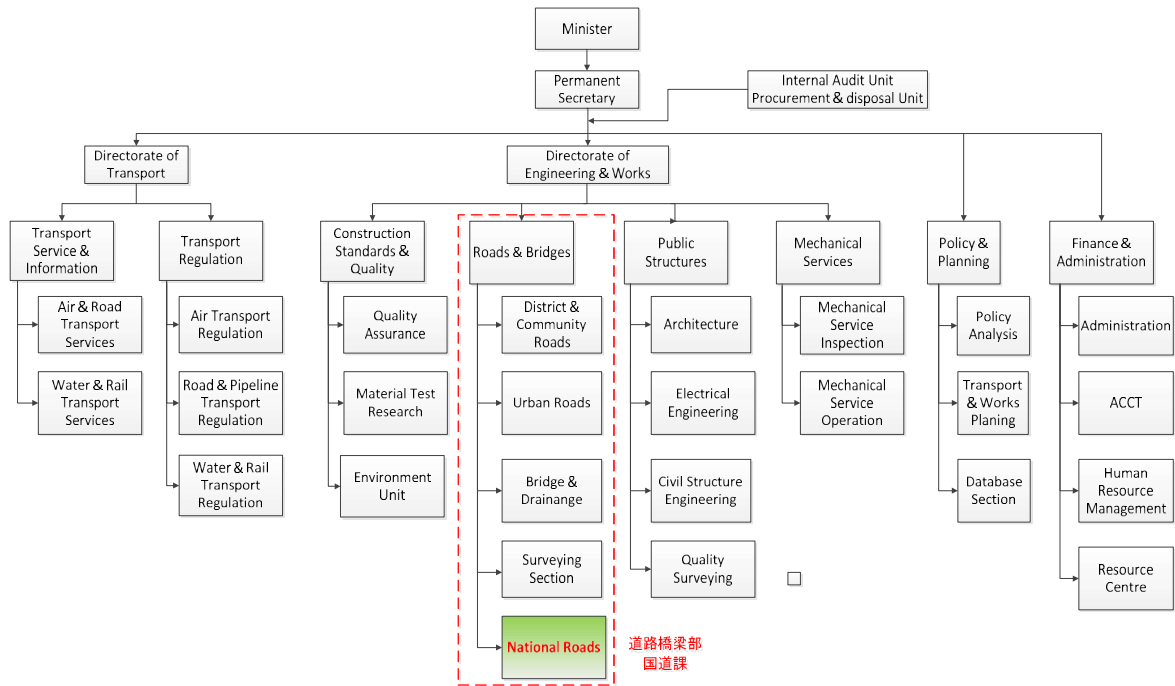


図 2-1-1 土木事業・運輸省（MoWT）の組織図

また、本プロジェクトにおける整備対象路線の道路維持管理を所掌するのはグル市役所技術部の公共事業課であり、技術部長 1 名の下に技術者 3 名、テクニシャン 5 名が配置されている。図 2-1-2 にグル市役所技術部の組織図を示す。

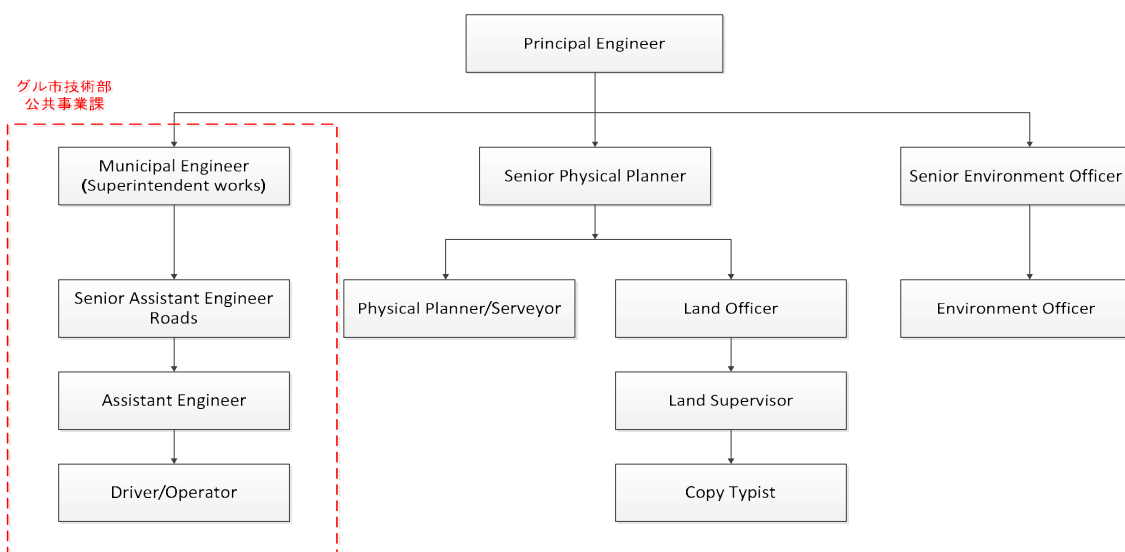


図 2-1-2 グル市役所技術部の組織図

## 2-1-2 財政・予算

本プロジェクトの主管官庁は土木事業・運輸省、実施機関はグル市役所技術部となる。それぞれの過去3年間の予算を表 2-1-1 に示す。

表 2-1-1 土木事業・運輸省の予算

(単位：Billion UGX)

	人件費	活動費	建設費	ドナー供与	合計
2013/14	7.73	23.04	67.45	26.91	125.17
2014/15	8.87	24.06	66.19	23.17	122.29
2015/16	8.87	32.32	170.72	716.72	928.03

出典：ウガンダ政府

表 2-1-2 グル市技術部の予算

(単位：Million UGX)

	人件費	活動費	建設費	ドナー供与	合計
2012/13	34.69	1,274.56	126.51	0	1,435.76
2013/14	42.54	1,027.24	7.00	9,300.00	10,376.78
2014/15	42.54	1,429.54	124.17	9,300.00	10,896.25

出典：グル市役所

土木事業・運輸省 (MoWT) は、本プロジェクトにおいて、無償資金事業における施主の責任事項である公共施設物 (上下水道、電気等) の移設もしくは撤去、環境ライセンスの取得などを担当する。MoWT は 2015/16 年度予算において、当該予算として約 10 億 UGX (約 40 百万円) の確保を予定しており、十分に対応できるものとする。また、施工期間中に

においても、人孔ふたの高さ調整や新たな埋設物の移設が必要となる可能性があるが、これらに対応するため、同規模の予算処置を行う予定としている。

また、整備対象路線の道路維持管理はグル市が所掌しており、道路維持管理は道路特定財源によって賄われている。道路特定財源からの交付金（活動費及び建設費の合計）は、2012/13年度に約56百万円、2013/14年度に約41百万円、2014/15年度に約62百万円と多少の変動はあるものの、毎年一定額は確保されており、今後も同様の予算規模で推移することが確認されている。

### 2-1-3 技術水準

土木事業・運輸省において、道路整備および維持管理に係るマニュアル・ガイドラインは十分に整備されており、その技術水準は比較的高い。しかし、これらのマニュアル・ガイドラインは主に都市間道路を対象としており、多様な道路機能が求められる都市部では適用が難しい部分もある。

一方、県道や村道などの地方道路は、「グラベル」と呼ばれる自然の粒状材料を用いた道路が主流であり、これらグラベル道路に対する技術基準は充実している。このため、都市部において適用されるべきマニュアル・ガイドラインは十分とはいえず、このことがグル市の道路維持管理における品質に大きな影響を及ぼしているものと考えられる。

これを踏まえ、本プロジェクトでは、道路維持管理を主題としたソフト・コンポーネントを組み入れ、道路インベントリーの作成、維持管理計画の策定、適切な工法選定などに関する技術移転を実施することが望まれる。加えて、移転内容をガイドラインとして整理することで、都市内道路の維持管理に関する全国的な技術基準に向けた草案となることが期待される。

### 2-1-4 既存施設・機材

整備対象路線の現状を以下に示す。

(1) 車道舗装の状況

【現状】

対象サイト	写真	説明
(写真 1-1) 道路 No. 2、 運動場隣接地		既存の車道舗装は一層の簡易瀝青舗装（SBST：Single Bitumen Surface Treatment）であり、部分的に剥がれがみえている。
(写真 1-2) 道路 No. 9		舗装の路肩部が完全に剥がれているが、これは側溝から溢れた雨水によって路盤が劣化したためと思われる。
(写真 1-3) 道路 No. 1 と No. 5 交 差点部		ラウンドアバウト予定交差点の状況。大型車の交通もあり、交差点部は舗装の劣化が早く、すでに表層のほとんどが失われている。
(写真 1-4) 道路 No. 8		タクシーパークの出入り口部の様子。大型バスの出入りがあり、重車両によって舗装の劣化が早められている。
(写真 1-5) 道路 No. 21		本区間は 2013 年に定期維持管理（Periodic Maintenance）のために舗装を修復しており、比較的健全性を維持している。

【原因】

内戦中は道路維持管理が十分になされなかったことにより、劣化した舗装が放置され、それが劣化の進行を早めたものとする。加えて、内戦終了後の活発な経済活動を背景とした交通量の増加、長距離バスターミナルが市内中心部にあることによる大型車の市内中心部への侵入、不十分な排水機能による雨水の路盤への浸潤などにより、ポットホールに代表される舗装の剥がれが進行したものである。

(2) 歩道舗装の状況

【現状】

対象サイト	写真	説明
(写真 2-1) 道路 No. 5		側溝蓋が失われており、歩道上を歩ける幅が極めて狭隘になっている。
(写真 2-2) 道路 No. 1		歩道舗装のほとんどが剥がれており、地盤が露出している。降雨時には滑りやすくなって、非常に危険な状態となる。
(写真 2-3) 道路 No. 10		ライフライン施設の管理用人孔（ハンドホール）の蓋が失われたままになっているため、歩行者にとって非常に危険な状態となっている。

対象サイト	写真	説明
(写真 2-4) 道路 No. 13		歩道上に商品を並べているために歩道が連続せず、歩行者が歩道上を歩くことが強いられている。

**【原因】**

歩道舗装は、もともとはインターロッキングブロックもしくはタイル舗装がなされていたと思われるが、長年の維持管理の不徹底および不十分な排水機能により舗装の多くが流出している。加えて、電気・上下水道などのライフラインを引き込むための歩道舗装の引き剥がし、ライフラインの管理用人孔（ハンドホール）のふたの盗難や流出のため、歩行者にとって非常に危ない状態となっている。

(3) 排水施設の状況

【現状】

対象サイト	写真	説明
(写真 3-1) 道路 No. 2、 運動場隣接地		同上地点の降雨後における道路冠水状況。側溝の排水量機能が不足しているため、水が路面にあふれて道路上を流下している。
(写真 3-2) 道路 No. 5、 Acholi Road を渡った 地点		降雨後における道路冠水状況。道路中央部周辺に沿って路面上に排水が溢れている。
(写真 3-3) 道路 No. 18、 ホテル Nakanyero 周 辺		同上地点周辺の降雨後における道路冠水状況。交差点周辺に路面排水が集中している。
(写真 3-4) Gulu Avenue 既存パイ プ・カルバートを 含む道路 No. 7		Pece 側渡河地点付近。 降雨後における道路冠水状 況。降雨後、側溝を越流し た路面排水が流下してい る。
(写真 3-5) Gulu Avenue 既存パイ プ・カルバート周 辺 (流末 2 計画地点)		側溝は土水路で、流出土砂・ ゴミで埋まっている。また、 既存パイプ・カルバートも、 流出土砂・ゴミで埋まっ ている。



対象サイト	写真	説明
(写真 3-6) Gulu Avenue 既存パイプ・カルバート周辺		同上地点の降雨後における道路冠水状況。降雨後、側溝を越流した路面排水が集中している。
(写真 3-7) Gulu Avenue 既存パイプ・カルバート周辺		同上地点の降雨後における道路冠水状況。(写真 3-6)より約 1 時間半後に撮影。遊水地内の貯留水が路面上を越流している。
(写真 3-8) 道路 No. 13 Awere Road 既存パイプ・カルバートを含む道路		同上地点周辺の降雨後における状況。路面排水が側溝を越流している。

**【原因】**

対象道路の両側または片側に設けられている側溝は、ほとんどが断面の不定形な台形型開水路もしくはコンクリート水路であり、現地ではこれらが混在している。降雨後にはこれらの側溝などに沿って雨水が流下するが、ほとんどの場合、側溝の通水断面が不足している、あるいは側溝内に土砂・ゴミが堆積しているため、水の流れが狭窄あるいは閉塞している。このため、流量が増えるに従い、狭窄部・閉塞部から雨水が溢れ、路面上を排水が広がって冠水している。

上記のような状況に陥っている背景としては、グル市が設立されたのは独立前であり、当時は市の大きさも限定的であったことが指摘される。独立後、特に内戦終了後、市街化が急速に進行したため、土中に浸透せずに流れる表面水が増え、側溝の流下能力を大きく超えるようになったものと考えられる。加えて、内戦中は十分な維持管理がなされなかったことから、側溝が破損した場合も十分な修復がなされず、流下能力が低下した状態が回復せずにいることも原因と考えられる。

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

計画対象のグル市内道路までは、首都カンパラから約 355 km離れた位置にあり、北部回廊の一部でもある国道を利用する。車両で約 4 時間を要する。国道は、一部改良工事中の区間もあるが、ほぼ全面が舗装されており、資機材の運搬に特に問題はない。グル市では、電気事情が極めて貧弱であり、これを担保する発電機は必須となる。

### 2-2-2 自然条件

#### 2-2-2-1 概況

ウガンダ国は、「東アフリカ高原」(英語: East African plateau) に位置しており、平均標高が 1,100m の高原国家である。南部地方の方がやや高く、北のスーダン側にむけてなだらかに下っている。国土面積は約 24.1 万平方キロメートルであるが、その内、ビクトリア湖などの領域内水面積が約 4.4 万平方キロメートル、陸地面積は約 19.7 万平方キロメートルである。赤道直下であるが、気候は場所により少し異なり、南部は通年で雨が多い。ビクトリア湖北岸のエンテベの雨季は 3 月から 6 月と 11 月から 12 月である。グルの属する北部地方では 5 月から 10 月が雨期となり、11 月から 2 月は非常に乾燥している。

#### 2-2-2-1 雨量、気温

ウガンダにおける気象データは、気象庁 (Department of Meteorology) 及び統計局 (Uganda Bureau of Statistics) が管理しており、グル市にも観測所がある。本プロジェクトでは、グル観測所から得られた日雨量、気温、相対湿度などを用いて解析を実施した。表 2-2-1 に収集したデータの一覧を示す。

表 2-2-1 収集した気象データ

項目	収集期間 (収集年数)
日雨量	1991 - 2014 (24)
月気温	1990 - 2014 (25)
月相対湿度	2009 - 2013 (5)

表 2-2-2 に 1990 年から 2014 年の平均における月別最高気温、最低気温および降水量を示す。年間最高気温と最低気温の平均値は其々摂氏 30.2 度と 18.7 度であり、平均年間降水量は 1,485.2mm である。

表 2-2-2 グルにおける月別気象データ

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total	Average
Rainfall (mm)	18.3	18.9	66.5	152.9	168.3	142.3	222.5	171.5	203.9	119.1	40.0	1,485.2	
T-Max (°C)	32.3	33.3	32.6	30.3	29.4	28.2	28.4	29.4	29.5	29.8	31.0		30.2
T-Min (°C)	18.4	19.3	19.7	19.3	19.0	18.7	18.2	18.0	18.1	18.4	18.3		18.7

備考：2002年3月および2007年12月の降雨データは欠損。

出典：Department of Meteorology, Ministry of Water and Environment (MoWE)を元に JICA 調査団作成。

## 2-2-3 環境社会配慮

### 2-2-3-1 環境影響評価

本プロジェクトは、「環境社会配慮ガイドライン（2010年4月）」（以下、環境ガイドライン）上に掲げる「影響を及ぼしやすいセクター・特性および影響を受けやすい地域」に該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断されるため、初期環境調査（IEE：Initial Environment Evaluation）での環境影響評価が求められる、カテゴリーBに分類される。

一方、ウガンダ国における環境影響評価（EIA：Environment Impact Assessment）の責任機関である国家環境管理庁（NEMA：National Environment Management Agency）の定める EIA ガイドラインでは、本プロジェクトが都市市街地における工事であることから、EIA を必要とするカテゴリーIVに該当する。EIA の実施は先方政府の責任事項であるが、本プロジェクトの円滑な実施を図るため、MoWT に対して以下の支援を実施した。

- プロジェクト概要書（Project Briefing）作成
- 環境管理計画（案）（EMP：Environment Management Plan）の作成
- EIA 実施コンサルタントの調達において必要となる TOR（案）作成について支援を行った。

なお、MoWT に対する提案を行うにあたり、以下の点について留意して検討を行った。

- 人口 15 万人を超える地方都市の道路改修であることから、工事実施中も含め、交通安全に配慮した計画を行う
- 道路改修による負の影響を受ける住民の数を最小化するよう努める

### 2-2-3-1-1 ベースとなる環境および社会の状況

#### (1) 保護地域

本プロジェクト対象地域であるグル市およびその周辺には、国立公園や自然保護地域は確認されていない。図 2-2-2 にウガンダ国における国立公園および自然保護地域の位置を示す。

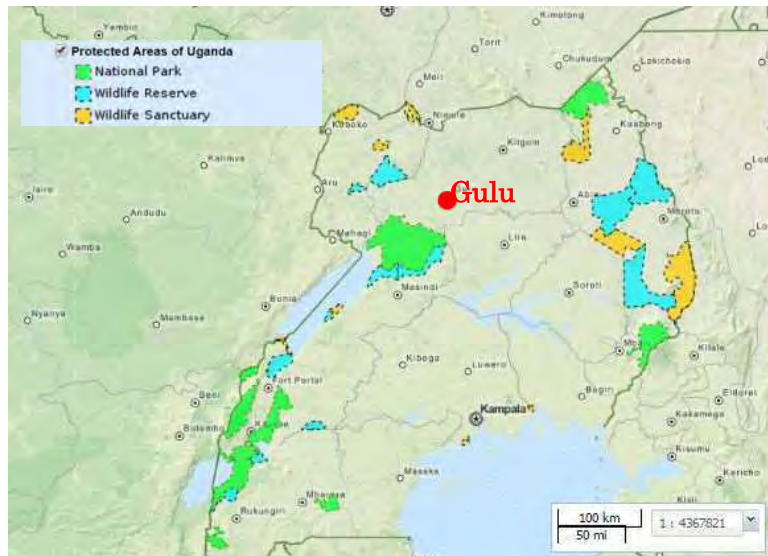


図 2-2-2 ウガンダ国における保護区の位置図

Source: Environmental Information Network in Uganda (EIN: UG), 2014

#### (2) 生態系および植生

Langlands (1974) の植生区分によればグル県は、半サバンナ性草原に属する。同県における主な灌木は、*Acacia* (LC<sup>1</sup>)、*Ficus natalensis* (LC)、*Combretum boanasus* (該当なし)、*Aethiopum* (fan palm) (該当なし)、代表的な草本類は *Imperatus cylindrica* (該当なし)、*Hypenaria fufa*, *Digitaria scalarum* (LC あるいは DD) 等である<sup>2</sup>。

事業対象地域はグル市内における市街区域であるため、植生は Pece 川およびその流域あるいは市街地内に人工的に植えられた街路樹にほぼ限定される。Pece 川沿いにはラグーンと呼ばれる汚水処理施設が 3 基あり、処理後の上澄みがパピルスの茂る下流域に流されている。また、Pece 川沿いには周辺住民による野菜やタロイモ等の栽培が確認された。これらの地域において絶滅危惧種に該当する動植物は確認されていない。

<sup>1</sup> IUCN レッドリスト: Least Concern (LC): 低懸念、Data Deficient (DD): データ不足

<sup>2</sup> Gulu District Environment Report 2004

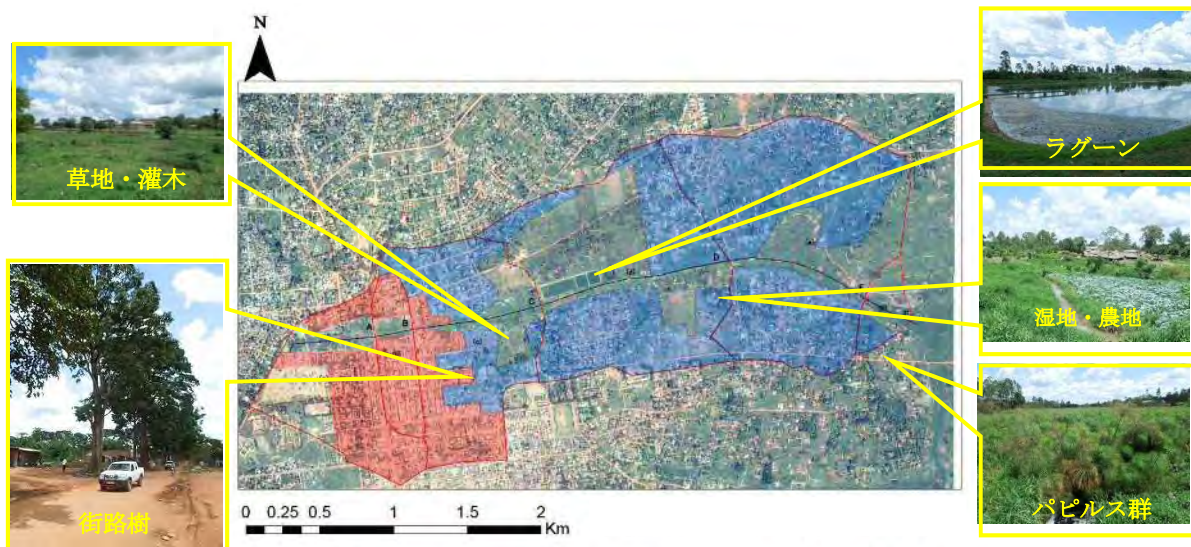


図 2-2-3 プロジェクトサイトおよび Pece 川集水域における代表的な生態系・植生  
出典：JICA 調査団

### (3) 街路樹

グル市の街路樹の内、工事による影響を受ける可能性のある樹木は、成木 107 本、幼木 6 本、蔓性植物 50m<sup>2</sup> である。失われる成木については、道路用地に余裕のある他の路線へ植林を行い、幼木は工事の影響を受けない場所への移植を行う。

### (4) 気象

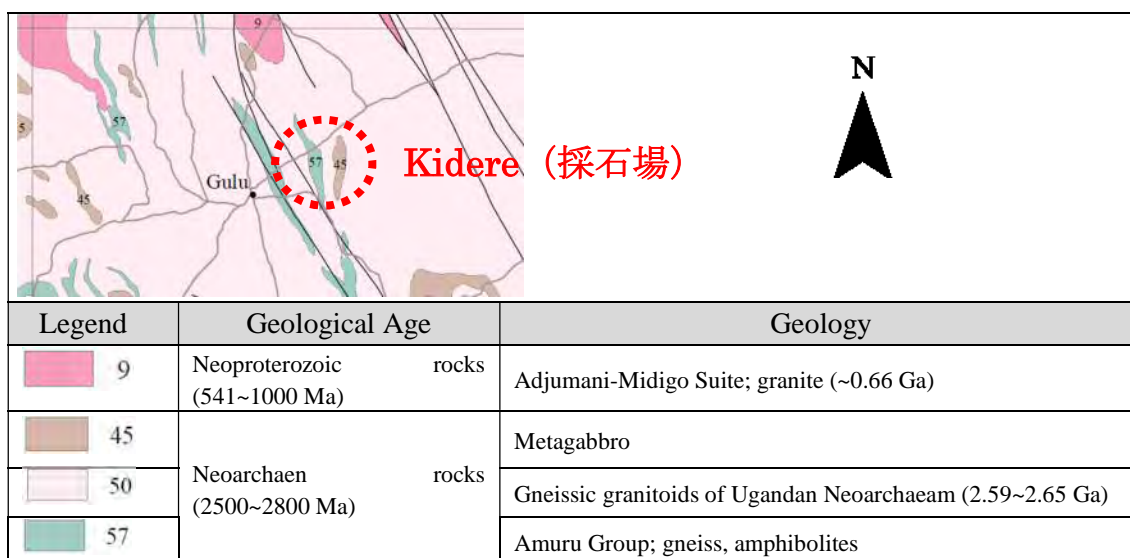
2-2-2-1 章に示す

### (5) 地質

Geological Map of Ugandaによると、本プロジェクトサイト周辺の基岩は、片麻岩状花崗岩 (gneissic granitoids)、花崗岩 (gneiss)、角閃岩 (amphibolites) である。図2-2-4に計画対象地域の地質状況を示す。

### (6) 水質

市民によって利用されている井戸 3 カ所および Pece 河川の水質について簡易な水質検査を実施した。検査の結果、殆ど全ての項目がウガンダ国の水質基準を満たしていることが確認できたが、Pece 川の硝酸態窒素およびアンモニア態窒素の濃度は飲料水としては、やや高い傾向を示した。



出典 : Geological Map of Uganda, Scale: 1:1,000,000

図 2-2-4 プロジェクト対象地域における地質状況

表 2-2-3 簡易水質検査結果

Item/Site	Borehole in Taxi Park	Groundwater in Lamdogi	Borehole in Oliangolong (#24 Rd.)	Ugandan Standard*	Pece River
Time	14:30	15:10	15:30	---	16:00
Coordination	N 02°46'15.0'' E 032°17'57.2''	N 02°46'27.6'' E 032°17'54.6''	N 02°45'59.8'' E 032°17'27.9''	---	N 02°46'32.3'' E 032°18'00.0''
Elevation	1,107m	1,102m	1,116m	---	1,104m
Temp.	27 °C	27 °C	27 °C	---	33 °C
Taste*	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable to consumers and no abnormal changes	N/A
Color**	Acceptable	Acceptable	Acceptable	15 true color units (TCU)	Slightly yellow ocher
Odor**	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable to consumers and no abnormal changes	Smelly
EC	0.20 mS/cm	0.30 mS/cm	0.30 mS/cm	2.5 mS/cm	0.50 mS/cm
pH	7.1	7.1	7.7	6.5-8.5	7.4
Fe	< 0.05 mg/L	< 0.05 mg/L	0.05 – 1.0 mg/L	1.0 mg/L	N/A
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	< 0.2 mg/L	< 0.2 mg/L	0.2 mg/L	1.0 mg/L	1.0 - 2.0 mg/L
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	< 0.005 mg/L	< 0.005 mg/L	< 0.005 mg/L	0.2 mg/L***	0.2 - 0.5 mg/L
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	0.20 mg/L	N/A	< 0.02 mg/L
COD	< 5 mg/L	< 5 mg/L	< 5 mg/L	N/A	> 8 mg/L
TH (CaCO <sub>3</sub> )	20 – 50 mg/L	10 – 20 mg/L	50 – 100 mg/L	N/A	N/A

Note: Water quality was tested on Apr. 14, 2015 (Sunny day), more than 25 hours after the last rainfall.

\* : Uganda Standard Drinking (potable) water – Specification. 2008. Class II (untreated water like borehole and springs).

\*\* : Taste, color, and odor are evaluated by visual observation, smelling and tasting by surveyors and users.

\*\*\* : Uganda Standard Drinking (portable) water- Specification 2008. Requirements for chemicals from industrial source.

出典 : JICA 調査団

### (7) 土地利用

衛星画像を元に本プロジェクトの集水域約 600ha における土地利用区分を測定した結果、商業地:約 17%、住居地:約 52%、緑地:約 30%である。本プロジェクトは既存道路の改修事業であることから、これらの土地利用形態に変更は生じない。

### (8) 土地所有形態

ウガンダ国の土地所有制度は、土地法によってマイロ (*mailo*)、自由保有地 (*freehold*)、慣習的保有地 (*customary tenure*)、そして借地権地 (*Leasehold*) に分類される。国際連合人間居住計画 (2010) に拠ると、グル市の土地所有形態は、自由保有地が 75.8%、マイロが 6.1%、不明 18.2%である。

### (9) 人口および人口増加率

2002 年に 119 千人であったグル市の人口は年率平均 1.9%の人口増加率 (人口増加率の全国平均は 3.0%) で増え、2014 年には 152 千人に達した。2014 年時点におけるグル市を構成する 4 つのサブ・カウンティにおける世帯数および人口を表 2-2-4 に示す。また、表 2-2-5 にグル市における世帯数および男女別人口を示す。これによれば、グル市の総世帯数は約 29 千世帯、世帯当たりの人数は 4.9 人/世帯、男女率<sup>3</sup>は 0.95 である。

表 2-2-4 グル市の人口および増加率

District	Urban Centre	Census population			Growth Rate (2002-2014)
		1991	2002	2014	
Gulu	Gulu Municipality	38,297	119,430	152,276	1.9%
Uganda Total	-	16,671,705	24,227,297	34,856,813	3.0%
		M 8,185,747	M 11,824,273	M 16,935,456	
		F 8,485,958	F 12,403,024	F 17,921,357	

表 2-2-5 2014 年におけるグル市における世帯数および男女別人口

County	Sub-county	Households		Population		
		Number	Average Size	Males	Females	Total
Gulu MC	Bar Dege Division	6,890	4.6	17,397	17,619	35,016
Gulu MC	Laroo Division	6,127	5.1	16,079	16,331	32,410
Gulu MC	Layibi Division	7,788	4.5	17,977	18,468	36,445
Gulu MC	Pece Division	9,102	5.3	22,579	25,826	48,405
Gulu MC Total		29,907	Average 4.9	74,032	78,244	152,276

Note1: MC: Municipality

Source: JICA Study Team based on the National Population and Housing Census 2014 Provisional Result

<sup>3</sup> Sex Ratio: defined as the number of males per 100 females in the population. National Population and Housing Census 2014 Provisional Result

### (10) 経済

ウガンダ国は近年安定した経済発展を遂げており、2004年から2013年にかけてのGDP成長率平均は6.6%<sup>4</sup>である。下表に示すように2005年/06年から2009/10年にかけて全国的に月収も増加しているが、それと同時に、地域間および都市農村間における格差の拡大が見られる。プロジェクト対象地であるグル市が属する北部地域は全国で最も月収平均金額が低い地域である。

表 2-2-6 地域別月収平均 (UGX)

Region	2005/06			2009/10		
	Urban	Rural	Total	Urban	Rural	Total
Kampala	347,900	---	347,900	959,400	---	959,400
Central	320,200	192,600	209,300	603,800	336,800	389,600
Eastern	261,700	144,100	155,500	361,000	151,400	171,500
Northern	209,000	76,200	93,400	361,200	117,200	141,400
Western	313,100	144,200	159,100	479,000	282,300	303,200
<b>Uganda</b>	<b>306,200</b>	<b>142,700</b>	<b>170,800</b>	<b>660,000</b>	<b>222,600</b>	<b>303,700</b>

出典：UNHS, UBOS, 2011

### (11) 保健・医療

下表に、全国およびグル県の保健医療指数の推移を示す。2010/11年から2012/13年にかけて全国的に保健医療の改善が見られる。2012/13年においてグル県は、世帯当たりトイレ普及率を除く全ての項目において全国平均を上回っている。

表 2-2-7 ウガンダ国およびグル県の保健医療指数の比較

	Uganda National Average			Gulu		
	2010/11	2011/12	2012/13	2010/11	2011/12	2012/13
世帯当たりトイレ普及率 (%)	71	68	68	50	62	62
国立/非営利法人による保健医療施設における外来用薬局の利用率 (%)	1.1	1.2	1.1	1.8	2.3	1.8
国立/非営利法人による保健医療施設における出産率 (%)	39	38	39	70	80	80
HIV母子感染検査指数	30	28	45	69	86	119
間欠的マラリア予防治療 (IPT) の2回以上の投薬指数	43	46	48	63	77	74
4回以上の妊産婦健診受診指数	32	34	30	30	46	41

出典：UBOS Statistical Abstract 2014 Table2.5.C~2.5.Fを元に作成

<sup>4</sup> Statistical Year Book (2014) UBOS



(12) 教育・ジェンダー

UNHSは識字率を読解および筆記の能力として定義している。UNHSの調査結果によると、プロジェクト対象地域が属する北部地域は最も識字率が低い。また、男性と女性の識字率の差は北部地域において顕著である。

表 2-2-8 ウガンダ国における 10 歳以上の識字率

	2005/06			2009/10			2012/13		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
<b>Uganda</b>	76	63	69	79	66	73	77	65	71
<b>Residence</b>									
Urban	89	83	86	90	86	88	88	81	85
Rural	74	58	66	77	62	69	74	59	66
<b>Region</b>									
Central Excluding Kampala	82	78	80	84	81	83	82	78	80
Eastern	71	56	64	75	60	68	70	59	64
Northern	74	45	59	77	52	64	73	48	60
Western	74	60	67	77	65	71	81	70	75
Kampala City	92	90	91	95	90	92	95	92	93

Source: UNHS 2005/06, UNHS 2009/10 and UNHS 2012/13, Uganda Bureau of Statistics

プロジェクト対象路線における学校の一覧を下表に示す。プロジェクトの施工計画を策定するに際しては、特に学童の登下校時間に配慮する必要がある。

表 2-2-9 プロジェクト対象路線における学校の一覧

施設名	生徒数			登下校の時間帯
	合計	男	女	
No.17 Jomo Kenyatta Rd.				
SOS Children Village	166	100	66	徒歩通学のみ 月～金：7AM～7:30AM、土：9AM～10AM、 0PM～0:30PM
SOS Herman Gmeiner Primary School	280	138	142	月～金：6:30AM～7:30AM、5:00PM～5:30PM
Police Barracks Nursery School	200	105	95	殆どの生徒は併設された宿舎を利用しているため道路にあまり出ない。 月～金：7:30AM～8AM、4PM～5PM
Holly Rosary Primary School	925	404	521	午前/午後のシフト制 月～金：7AM-8AM、1PM～2PM、3PM～3:30PM、 5PM～6:30PM
Holly Rosary Nursery Kindergarten	250	100	150	月～金：7:30AM～8AM、0:45PM～1:30PM、 4PM～5PM
No.2 Acholi Rd.				
Police Primary School	2,164	1,021	1,143	対象地域内で最大規模の学校 月～金：6:30AM～8:30AM、1PM～2PM、 5PM～6PM
Seek and Find Nursery School	90	46	44	月～金：7～8AM、0:30PM～1PM
No.4 Coronation Road				
Gulu Senior Secondary School	1,583	982	601	月～金：7:30AM～8AM、4:30PM～5:30PM

出典：JICA 調査団

## 2-2-3-1-2 プロジェクト実施による環境への影響と対策

### (1) 環境社会配慮の組織と制度

#### ● 土木事業・運輸省 (Ministry of Works and Transport, MOWT)

ウガンダ国では1995年の国家環境法令によって、各省内への環境連絡ユニット (Environmental Liaison Unit: ELU) の設立および、環境連絡ユニットによる各省のEIAガイドラインの策定が義務付けられた。この法令を受けてMOWTは2001年に同省内の環境連絡ユニットを設立し、分野横断的な社会・環境問題を道路セクター事業に組み込む目的で、道路セクターのためのEIAガイドライン (Environmental Impact Assessment Guidelines for Road Sectors) を策定している。本事業は道路セクターに属するため、本ガイドラインに従って各種手続きを行う。

上記に述べた環境ユニットは、本プロジェクトの環境影響評価ならびに簡易住民移転計画の責任機関となる。主な責任範囲は、現地コンサルタントが作成する EI Study 報告書の監理および NEMA への提出、簡易住民移転計画報告書の監理および承認である。しかし、MoWT はグル市から物理的に離れているため、工事前および供用時における日々のモニタリングや、簡易住民移転計画書に基づく補償や移転の進捗確認は、後述するグル市技術部が対応する。

#### ● グル市技術部 (Gulu Municipal Council, Engineering Department)

グル市技術部における環境影響評価および簡易住民移転計画担当部局は、土木部長 (Principal Engineer) 配下の Senior Physical Planner 及び Seiner Environment Officer となる。本プロジェクトで生じる用地取得は 1 世帯のみと予測されていることから、これまでのグル市技術部の経験 (表 2-2-10 参照) を鑑みると十分に対応可能と考えられる。

表 2-2-10 グル市における用地取得および補償の業務経験

Project Name	RAP preparation year	Number of Project Affected Persons (PAPs)	Acquired Land (ha/Acres)	Compensation Cost (UGX)	Budget source
Odonga Terence	2014	43	1.7 ha	48,889,181	Local Revenue
Agnach Close	2012	28	0.0228 ha	16,220,448	Local Revenue
Corti Pierro Rd.	2013	26	1.0 ha	6,670,543	Local Revenue
Lawiye Adul	2010	33	0.09 ha	14,302,270	Local Revenue
Ring Road (Pece) *1	2002	45	0.075ha	26,277,000	Local Revenue
Ring Road (Layibi) *1	2009	68	0.075ha	36,263,068	Local Revenue
Odur Min Odyek *1	1995	17	0.04ha	4,470,280	Local Revenue
Acholi Lane *1	2002	7	0.057ha	2,049,708	Local Revenue
Alokolum Rd. *1	2002	10	0.062ha	2,788,000	Local Revenue
Laliya Rd.	2013	68	1.7ha	21,033,009	Local Revenue
Sub Total (USMID)	-	147 (30HH)*2	0.3ha (100m <sup>2</sup> /HH)*2	71,848,056	-
Grand Total	-	345	4.8ha	178,963,507	-

Note: \*1: Land acquisition and compensation done for the USMID project.

\*2: Census 2014 says average household size is 4.9 persons/HH, hence the number of PAHs estimated is 30HH with 100m<sup>2</sup>/HH of land acquisition as average.

Source: JICA Study Team. 2015

## ●国家環境管理庁 (National Environment Management Authority: NEMA)

ウガンダ国における EIA の責任機関は、国家環境管理庁 (NEMA) である。国家環境法 (NEA) Cap. 153 は、調整、モニタリング、規制、および環境の分野ですべての活動を監督することによって環境管理を担当するウガンダ国の主要な機関として NEMA の権限を規定している。

NEMA における Environmental Monitoring and Compliance Department(D/EMC)が EIA の責任部署となる。EIA の実施の有無については、国家環境法 (1995) の Third Schedule において、EI Study/EIA を実施すべき事業が分野別に定められている。この中で本プロジェクトは、「3. Transportation including- (a)all major roads」に該当するため、EI Study/EIA の実施対象となる。さらに、採石場の開発が「6.Mining, including quarrying and open-cast extraction of- (g) stones and slate;」に該当する。よって、本プロジェクトにおいては道路改修と採石について計 2 件の EI Study/EIA の実施が必要となる。以下にその手続きを示す。

### 1) Project Briefの提出

EIAの手続きは、Project Developer (本プロジェクトにおいては、MOWT) による NEMA への Project Brief の提出から始まる。

### 2) スクリーニング

NEMAは、Lead Agency (本プロジェクトにおいては、グル市) にスクリーニングを委託し、その結果を承認すると共に、環境カテゴリー区分を決定する。本プロジェクトは「都市部における主要道路の改修」であるため、フル・スケールの EIA 実施が求められるカテゴリー IV 相当する。

### 3) EI Studyの実施

EI Studyには、簡易版とフル・スケール版の二種類が存在する。スクリーニングの結果、カテゴリー III あるいは IV に分類された事業は、それぞれ簡易版 (EI Review) あるいはフル・スケール版 (EIA) の EI Study の実施が求められる。ウガンダ国においては、EIA の質を担保することを目的に NEMA によって登録された現地コンサルタントへ再委託することが通例化している。本事業においても MOWT が現地コンサルタントを調達する予定で予算を確保している。

### 4) 意思決定および費用

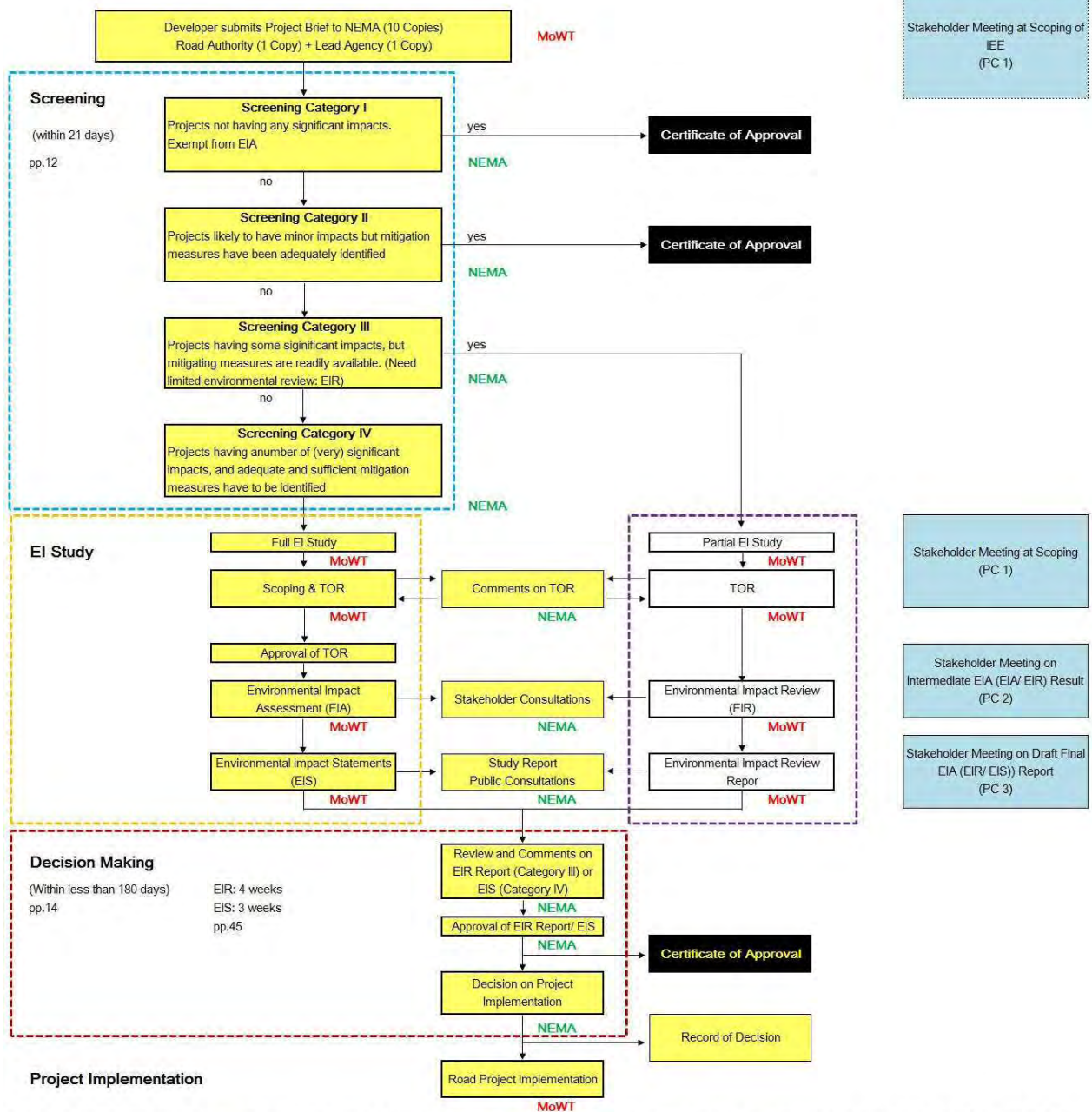
NEMA は、作成された EI Statement あるいは EI Review Report の内容を Lead Agency と共に確認し、環境許認可 (Environmental Certificate) の発出可否を判断する。この段階で、事業者は手数料と環境許認可代を NEMA へ支払う。環境許認可の代金は事業規模によって異なっており、工事費が UGX 5,000,000,000 以上の場合は工事費の 0.1%<sup>5</sup> とされており、本事業はこれに該当する。以上の手続きを図化したものを図 2-2-5 に示

<sup>5</sup> Third Schedule, EIA Regulation (1998)

す。

[EIA Guidelines for Road Projects, 2008 MoWT]

[JICA ESC Guideline 2010]



Note: The National Environment Act has three levels of EIA, namely a) Environmental Impact Review, b) Environmental Impact Evaluation, and c) Environmental Impact Study. These Guidelines for Road Projects have two levels only, namely i) Environmental Impact Review (EIR) and Environmental Impact Assessment (EIA), where the latter has the meaning of full detailed EI Study. (pp.27)

- Flows and activities this project supposed to be required, based on the discussion with MoWT on May, 2015
- Though SHM is not mandatorily required on the project categorized as B by JICA ESC Guidelines, 1st SHM was held on IEE leveled scoping, on April, 2015

Source: JICA Study Team, based on the EIA Guidelines for Road Projects, MoWT, 2008, and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations, JICA, 2010

図 2-2-5 ウガンダ国道路セクターにおける EIA フロー図 (カテゴリーIV 案件)

(2) 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討

グル市内および近郊の路線は、ウガンダ政府及びドナーの間で開発対象が調整されているため、整備対象路線の変更は困難であり、代替案も限定される。このような条件下で、以下の 3 案が比較検討された。その結果、B 案および C 案は非自発的住民移転の発生や負の影響が大きいことから推奨されず、A 案がもっとも推奨される案とされた。

A 案：現地調査および現地政府との協議により、整備対象路線を選定した案

B 案：先方政府の当初要請に基づく案

C 案：プロジェクトを実施しない案

(3) スコーピング

環境ガイドラインにおける環境チェックリストを元にプロジェクト実施において環境面で影響を受ける可能性のある項目に対するスコーピングを工事前、工事中、供用時の 3 段階に分けて検討した。その結果を表 2-2-11 に示す。

表 2-2-11 スコーピング結果

分類	影響項目	影響評価			評価理由
		工事前	工事中	供用時	
汚染対策	1 大気汚染	D	B-	B+	<u>工事中</u> ：工事用車両の交通や工事に伴う粉じん等の発生が予想されるが工事中における一時的な影響である。 <u>供用時</u> ：車歩道の舗装により乾期の強風による砂塵の発生量が抑制される。
	2 水質汚濁	D	B-	D	<u>工事中</u> ：ボックスカルバートおよびその周辺工事において濁水やオイル等が Pece 川へ流入する可能性がある。 また、現在人々が飲み水として利用している浅井戸が工事によって汚染される可能性もある。
	3 廃棄物	B-	B-	D	<u>工事前</u> ：既設構造物の取り壊しに伴う廃棄物の発生が予想される。 <u>工事中</u> ：舗装構成の変更に伴う既設路盤材等の廃棄、その他一般的な工事に伴う産業廃棄物の発生が想定される。
	4 土壌汚染	D	B-	D	<u>工事中</u> ：工事箇所、土取り場、砕石場、施工ヤードにおいて不適切な工事用車両や機材の取り扱いに伴う土壌の汚染が予想される。
	5 騒音・振動	B-	B-	D	<u>工事前</u> ：地域は限定的であるが、既設構造物の取り壊しに伴う騒音や振動の発生が予想される。 <u>工事中</u> ：工事騒音や振動が沿道の商店や歩行者へ影響を及ぼす可能性がある。
	6 地盤沈下	D	D	D	<u>工事中</u> ：地盤沈下を引き起こす大量の地下水を汲み上げるような作業は想定されていない。
	7 悪臭	D	D	D	悪臭を発生させるような作業は想定されていない。
	8 底質	D	C	D	<u>工事中</u> ：冠水対策の一環として Pece 川の拡幅を行う場合、底質に影響を及ぼす可能性がある。
自然	9 保護区	D	C	D	<u>工事中</u> ：国立公園等の保護区はプロジェクト対象地域周辺には存在しないと思われるが、現地調査において確認する。

分類	影響項目	影響評価			評価理由
		工事前	工事中	供用時	
	10 生態系	D	C	D	工事中：道路工事に伴う街路樹の伐採およびボックスカルバート工を初めとする Pece 川近くの工事において、生態系に軽微な影響を及ぼす可能性がある。
	11 水象	D	D	C	供用時：Pece 川横断部のボックスカルバート工および排水溝の整備に伴う下流への影響が懸念される。影響評価のためには現地調査結果に基づく水文解析を要する。
	12 地形・地質	D	D	D	地形・地質に影響を及ぼす作業は想定されない。
社会環境	13 用地取得・住民移転	B-	D	D	住民移転対象となる可能性のある世帯は確認されていないが、道路用地内にベランダと呼ばれる軒を建設している商店が散見される。これらの商店が移転の対象になるか否かは現地調査で確認する必要がある。万が一、大規模な移転（200名を超える PAPs）を要する場合は、カテゴリ-A 案件へ変わる可能性もある。
	14 少数民族・先住民族	D	C	D	少数民族や先住民族に対する影響は想定されないと思われるが現地調査の中で確認する。
	15 雇用や生計手段の地域経済	D	B+	B+	工事中：工事現場における単純作業員としての雇用機会の創出が見込まれる。 供用時：道路改修および公共インフラの整備に伴い地域経済の活性化が見込まれる。
	16 土地利用や地域資源利用	D	C-	D	工事中：土地利用を変更する活動は計画されていないため影響は想定されないが、砕石やラテライト等の地域資源の利用が予想される。
	17 水利用	D	C-	D	工事中：水利用に対する影響は想定されないと思われるが、現地調査の中で確認する。
	18 既存の社会インフラや社会サービス	D	B-	A+	工事中：工事に伴う交通規制により、交通渋滞の発生が予想される。また、工事による既存ライフラインの一時的な断線が住民の生活に影響を与える可能性がある。 供用時：歩道の舗装をインターロッキング舗装にすることで、ライフラインの維持管理作業が容易になる。また、道路整備による交通機能の改善によって住民への安定した社会サービスの提供に繋がる。
	19 社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	D	本事業は既存施設の改修を主としているため、社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織に与える影響は想定されていない。
	20 被害と便益の偏在	D	D	D	本事業は既存道路の改修であり、周辺地域に不公平な被害と便益をもたらすことはないと考えられる。
	21 地域内の利害対立	D	D	D	本事業は既存道路の改修であり、地域内の利害対立を引き起こすことは無いと考えられる。
	22 文化遺産	D	D	D	事業対象地において文化遺産は確認されていない。
	23 景観	D	B-	D	工事中：工事によって市内の景観が一時的に損なわれる。また、街路樹の伐採に伴う景観の悪化が予想される。
	24 ジェンダー	D	C	C	工事中：ジェンダーおよび子どもの権利に対する本事業の影響は不明であるため、現地調査において確認する。
	25 子どもの権利	D	C	C	
	26 HIV/AIDS 等の感染症	D	B-	D	工事中：作業員の多くは地元雇用であるため感染症の拡大は限定的であると思われるが、感染症のリスクは工事前よりは高くなることが予想される。
	27 労働環境（労働安全含む）	D	B-	D	工事中：労働環境や労働安全対策が軽視される可能性がある。

分類	影響項目	影響評価			評価理由
		工事前	工事中	供用時	
	28 衛生	D	B-	D	工事中：キャンパヤードおよび工事現場で働く作業員の排泄物の不適切な監理が衛生面の問題を引き起こす可能性がある。
その他	29 事故	B-	B-	B+	工事前および工事中：人が集中する施設（学校、教会、モスク、孤児院等）の周辺において事故の発生リスクが特に高まる。 供用時：横断歩道に設置される路面反射板により夜間の交通事故件数の減少が期待できる。また、歩車道分離の設計により、歩行者が巻き込まれる事故が減少すると予想される。
	30 維持管理	D	D	C	供用時：維持管理に関する影響は現時点で不明であるため現地調査で確認する。

A+/+：重大な影響がある（正または負）、B+/+：多少の影響がある（正または負）、C+/+：影響（正または負）の程度は不明（調査検討が必要、調査過程で影響が明らかとなる）、D：ほとんど影響はない

出典：JICA 調査団

#### (5) 本プロジェクトにおける環境影響と緩和策

本プロジェクトの実施に伴う環境影響評価の結果を表 2-2-12、実施すべき緩和策を表 2-2-13 に示す。

表 2-2-12 IEE レベルの環境影響評価結果

分類	影響項目	スコーピング時の評価			調査結果に基づく評価			評価理由
		工事前	工事中	供用時	工事前	工事中	供用時	
汚染対策	1 大気汚染	D	B-	B+	B-	B-	B+ /B-	工事前/工事中：既設構造物の取壊しや工事用車両の交通に伴う粉じん等の発生が予想される。 供用時：車歩道の舗装により強風に伴う砂塵の発生量が抑えられる。しかし、経済発展に伴う交通量の増加により、負荷量の増加が予想される。
	2 水質汚濁	D	B-	D	D	B-	D	工事前：水質を汚染するような作業は想定されていない。 工事中：ボックスカルバートおよびその周辺工事において濁水やオイル等が Pece 川へ流入する可能性がある。また、飲料用に利用されている浅井戸が工事によって汚染される可能性がある。 供用時：道路の存在による水質汚濁は想定されない。
	3 廃棄物	B-	B-	D	B-	B-	D	工事前：埋設物の移転に伴う廃棄物の発生が予想される。 工事中：道路工事に伴う廃棄物の発生が予想されるが、可能な限り埋め戻し材等に再利用する。再利用できない廃棄物は環境ライセンス取得済みの処理場で処分する。 供用時：供用時の廃棄物の発生は想定されない。

分類	影響項目	スコーピング時の評価			調査結果に基づく評価			評価理由	
		工事前	工事中	供用時	工事前	工事中	供用時		
	4	土壌汚染	D	B-	D	D	B-	D	<p><u>工事前</u>:土壌を汚染するような作業は想定されていない。</p> <p><u>工事中</u>:不適切な工事用車両や機材の取り扱いによる土壌の汚染が懸念される。</p> <p><u>供用時</u>:道路の存在による土壌汚染は想定されない。</p>
	5	騒音・振動	B-	B-	D	B-	B-	B+	<p><u>工事前</u>:地域限定的であるが、既設建造物の取り壊しに伴う騒音や振動の発生が予想される。</p> <p><u>工事中</u>:道路工事に伴い、基準値を超える騒音レベルの発生が予想されるため、仮囲いや防音シート等による対策が必要となる。</p> <p><u>供用時</u>:路面平坦性の向上による振動レベルの低下が期待できる。</p>
	6	地盤沈下	D	C	D	D	D	D	地盤沈下を引き起こす大量の地下水を汲み上げるような作業は想定されていない。
	7	悪臭	D	D	D	D	D	D	悪臭を発生させるような作業は想定されていない。
	8	底質	D	C	D	D	D	D	底質に影響を及ぼすような作業は想定されていない。
	9	保護区	D	C	D	D	D	D	国立公園等の保護区はプロジェクト対象地域周辺には存在しない。
	10	生態系	D	C	D	D	C	D	<p><u>工事前</u>:生態系に影響を及ぼす作業は予定されていない。</p> <p><u>工事中</u>:道路工事に伴う街路樹の伐採およびボックスカルバート工を初めとする Pece 川近くの工事において、生態系に軽微な影響を及ぼす可能性がある。</p> <p><u>供用時</u>:道路の存在が生態系に及ぼす影響は想定されていない。</p>
	11	水象	D	D	C	D	D	D	水文解析の結果、工事前後において水位の大きな変化は無いと判断された。
12	地形・地質	D	D	D	D	D	D	地形・地質に影響を及ぼす作業は想定されない。	
社会環境	13	住民移転	B-	D	D	B-	D	D	<p><u>工事前</u>:住民移転対象となる可能性のある世帯は、<b>Jomo Kenyatta Rd.</b>北東の流末 No.4 候補地周辺の1世帯のみである。</p> <p><u>工事中・供用時</u>:工事中および供用時における住民移転は想定されていない。</p>
	14	少数民族・先住民	D	C	D	D	D	D	少数民族や先住民に対する影響は想定されない。
	15	雇用や生計手段の地域経済	D	B+	B+	B-	B+	B+	<p><u>工事前</u>:                      砕石プラントの設置に伴い、現在手割で砕石を生産しているコミュニティーの生計手段が奪われる可能性がある。</p> <p><u>工事中</u>:工事現場における単純作業員としての雇用機会の創出が見込まれる。</p> <p><u>供用時</u>:道路改修および公共インフラの整備に伴い地域経済の活性化が見込まれる。</p>



分類	影響項目	スコーピング時の評価			調査結果に基づく評価			評価理由
		工事前	工事中	供用時	工事前	工事中	供用時	
16	土地利用や地域資源利用	D	C-	D	D	C-	D	工事中：土地利用に対する影響は想定されていないが、砕石やラテライト等の地域資源の利用が計画されている。特に砕石については、地元コミュニティとの対話、調整が求められる。 工事前/供用時：土地利用や地域資源利用に影響を与える活動は想定されていない。
17	水利用	D	C-	D	D	B-	D	工事中：工事に伴う一時的な断水が予想される。
18	既存の社会インフラや社会サービス	D	B-	A+	B-	B-	A+	工事前：工事前における既設ライフライン（水道管、インターネットケーブル、電線、電柱等）の移設/再接続作業中の一時的な断線が予想される。 工事中：建設用車両や重機の運転に伴う交通規制により、交通渋滞の発生が予想される。また、工事による既存ライフラインの一時的断線が住民の生活に影響を与える可能性がある。 供用時：車道と歩道を分離することにより、歩行者と車両の接触事故の減少が期待できる。 歩道の舗装をインターロッキング舗装にすることで、ライフラインの維持管理作業が容易になり、住民への安定した公共サービスの提供に繋がる。 Pece川横断部のボックスカルバート工および排水溝の整備により、路線#7 Gulu Ave. および路線 #13 Awere Ave.の排水能力の改善が見込まれ、現在生じている浸水による交通不全是解消される。
19	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	D	D	D	D	本事業は既存施設の改修を主としているため、社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織に与える影響は想定されていない。
20	被害と便益の偏在	D	D	D	D	D	D	本事業は既存道路の改修であり、周辺地域に不公平な被害と便益をもたらしたり、地域内の利害対立を引き起こしたりすることは無いと考えられる。
21	地域内の利害対立	D	D	D	D	D	D	
22	文化遺産	D	C	D	D	D	D	事業対象地において文化遺産は確認されていない。
23	景観	D	B-	D	D	B-	B+	工事前/工事中：埋設管等の移転や本体工事によって市内の景観が一時的に損なわれることが予想される。また、工事に伴い街路樹の一部伐採が計画されているが、幼木は移植、成木は新規に苗を植えることで負の影響を緩和することが出来る。 供用時：道路のセンターライン沿いに立つ電柱の歩道側への移設、空中に張り巡らされた電線やインターネットケーブルの地下埋設、カルバートおよび排水溝の工事に伴う排水能力の改善により、市内の景観に対する正の影響が想定される。
24	ジェンダー	D	C	C	D	C-	D	類似案件においてもジェンダーに関する問題は確認されていない。ただし、女性に限らず子ども一般に関する配慮が必要であり、その点について次列に記す。

分類	影響項目	スコーピング時の評価			調査結果に基づく評価			評価理由	
		工事前	工事中	供用時	工事前	工事中	供用時		
	25	子どもの権利	D	C	C	D	C-	C+	工事中: 工事現場における児童労働の発生および道路工事による通学の妨げが懸念される。 供用時: オープン水路が蓋付き側溝に変わることで、子どもが歩行しやすくなる。
	26	HIV/AIDS等の感染症	D	B-	D	D	B-	C+	工事中: 作業員の多くは地元雇用であるため感染症の拡大は限定的であると思われるが、感染症のリスクは工事前と比べて高くなることが予想される。 供用時: マラリア蚊の市内産卵場所の一つとして、破損した路面の窪みや詰まった下水管の中の滞水が認識されている。本工事によってそれらは取り除かれるため、軽微であるが市内におけるマラリア蚊の発生が微減する可能性がある。
	27	労働環境(労働安全を含む)	D	B-	D	D	B-	D	工事前/供用時: 労働環境に影響を及ぼすような活動は想定されない。 工事中: 労働環境や労働安全対策が軽視される可能性がある。
	28	衛生	D	B-	D	D	B-	D	工事前/供用時: 衛生に影響を及ぼす活動は想定されない。 工事中: キャンプヤードおよび工事現場で働く作業員の排泄物の不適切な監理が衛生面の問題を引き起こす可能性がある。
その他	29	事故	B-	B-	B+	B-/B+	B-/B+	B+ /C-	工事前および工事中: B- 工事現場において事故の発生が懸念される。 B+ 工事期間中における片側交互通行は、車両を強制的に減速させるため、速度超過による死亡事故は抑制される。 供用時: B+ 横断歩道に設置される路面反射板により夜間の交通事故が抑制される。また、歩車道分離の設計により歩行者が巻き込まれる事故が減少する。 C- 平坦性の向上が車両の速度上昇に繋がり、交通事故発生件数が必ずしも減少しない可能性がある。
	30	維持管理	D	D	C	D	D	B+	工事前/工事中: 維持管理に影響を及ぼす作業は想定されない。 供用時: 埋設管/ケーブルの埋設場所、深さ、機能性が十分に把握されていないことが、既存のライフラインおよび下水管の維持管理作業を困難にしている一因である。本事業の実施に伴い埋設管/ケーブルの位置が把握されることに加え、インターロッキング舗装を施すことにより、供用時にグル市が行う維持管理作業に要する負担が軽減されることが予想される。

A+/-: 重大な影響がある (正または負)、B+/-: 多少の影響がある (正または負)、C+/-: 影響 (正または負) の程度は不明 (調査検討が必要、調査過程で影響が明らかとなる)、D: ほとんど影響はない

出典: JICA 調査団

表 2-2-13 提案される緩和策

影響項目	提案される緩和策	実施機関	責任機関	予算	
<b>&lt;工事前&gt;</b>					
3	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋設物の移設に伴う廃棄物は、国家環境管理庁によって認証済みの廃棄場で適切に処理する。</li> </ul>	グル市	土木事業・運輸省	行政費用 (グル市)
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設構造物の取壊しや移転は、日中の歩行者や周辺施設の利用客の少ない時間帯に実施する。</li> </ul>	グル市	土木事業・運輸省	行政費用 (グル市)
13	用地取得・住民移転	<ul style="list-style-type: none"> <li>早期に苦情処理委員会を設立し、用地取得および移転対象となる住民との対話ができる環境を整える。</li> <li>被影響住民と協議を行い、被影響住民の意向が簡易住民移転計画 (ARAP) へ出来る限り反映されるよう努める。</li> </ul>	グル市	土木事業・運輸省	行政費用 (RAP コンサルタント調達： MOWT、RAP の実施監理： Gulu MC)
15	雇用や生計手段の地域経済	<ul style="list-style-type: none"> <li>砕石プラントの設置に際しては、土地の所有者に加え地方政府および砕石生産者の代表もセンシタイゼーションワークショップへ招き、補償費用の支払い方法について合意形成を図る。</li> <li>上記で合意された内容 (金額、支払い時期等) を入札図書に反映し、必要な予算を確保する。</li> <li>上記協議記録を書面に残し、将来的なコンフリクトの発生防止に努める。</li> </ul>	協議：グル県、グル市、Sub-county  支払：施工業者	土木事業・運輸省	工事費
18	既存の社会インフラや社会サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>下記ステークホルダーと協議の場を設け、既設ケーブルや管の移設計画を作成する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>電柱、電線：UMEME</li> <li>インターネットケーブル：UTL/MTN</li> <li>水道管：NWSC</li> <li>下水管：NWSC</li> </ul> </li> <li>住民に対して計画断水/停電の計画を告知する。</li> </ul>	左記関係機関による協力の下、グル市	土木事業・運輸省	行政費用 (グル市)
29	事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事対象となる区間の情報を、コミュニティに対して事前通知する。</li> <li>工事区間にはバリケードや誘導員を設置する。</li> </ul>	グル市	土木事業・運輸省	行政費用 (グル市)
<b>&lt;工事中&gt;</b>					
1	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>路面への散水を行う (最低 1 日 2 回)。</li> <li>工事用車両運転手および作業員に対して、車両および機材をアイドリングしないよう教育を行う。</li> <li>建設資材を運搬するに際しては、走行速度、過積載防止、飛散防止カバーの設置等に留意する。</li> <li>砕石プラントに粉塵抑制装置を設置し、粉じんの発生量を抑制する。</li> </ul>	施工業者	土木事業・運輸省	工事費
2	水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> <li>オイル流出の可能性がある作業を行う際には、ドリフトレイを使用する。</li> <li>ボックスカルバート施工地点における仮締切を設置し、自然沈降後のうわ水を下流へ放流する。</li> <li>キャンプヤードに簡易トイレや簡易浄化槽を設置する。</li> </ul>	施工業者	土木事業・運輸省	工事費

影響項目	提案される緩和策	実施機関	責任機関	予算	
3	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>掘削土は可能な範囲で埋戻し材として再利用する。</li> <li>国家環境管理庁によって認証を受けている廃棄場処理場を利用する。</li> <li>作業員に対して、ゴミや廃棄物を不適切に放置しないよう教育を行う。</li> </ul>	施工業者	土木事業・運輸省	工事費
4	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>オイル流出の可能性がある作業を行う際には、ドリットレイを使用する。</li> <li>オイル漏れを防ぐため、重機や機材の定期的な点検・整備を行う。</li> </ul>	施工業者	土木事業・運輸省	工事費
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>商店や住居に隣接する施工区域においては作業時間帯を日中に限定する。</li> <li>基準を上回る騒音の発生が予想される場合には、仮囲いや防音シート等を活用する。</li> <li>異常音や異常振動発生予防のため、機材の定期的なメンテナンスを行う。</li> <li>騒音を伴う機材の近くで作業を行う作業員に対しては耳あて等を支給する。</li> </ul>	施工業者	土木事業・運輸省	工事費
10	生態系	<ul style="list-style-type: none"> <li>オイルや濁水が河川に放流されぬよう仮締切やドリットレイを利用する。</li> <li>Pece 川を定期的に巡回し、問題の早期発見およびカルバート工事におけるオペレーターへのリアルタイムな注意ができる体制を整える。</li> </ul>	施工業者	土木事業・運輸省	工事費
16	土地利用や地域資源利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>砕石プラント設置前にセンシタイゼーションワークショップを行い、工事の内容(必要な砕石量、掘削範囲、補償の方法)等について合意形成する。</li> </ul>	施工業者	土木事業・運輸省	工事費
17	水利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>LC1 チェアマン等を通じて、断水や既存水利用に制限を及ぼす可能性がある工事スケジュールについて住民へ事前に告知を行う。</li> <li>NWSC と密にコミュニケーションを図り、工事内容について情報の伝達不足を防ぐ。</li> </ul>	LC1 チェアマンおよびNWSCの協力の下、施工業者	土木事業・運輸省	工事費
18	既存の社会インフラや社会サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路改修を行う際には、片側交互通行ができるよう配慮し、既存の道路交通への影響を最小化する。</li> <li>必要に応じて、グル市を通じて下記関係機関に問合せ、埋設管や架空線の移設の進捗について確認をする。 <ul style="list-style-type: none"> <li>電柱、電線：UMEME</li> <li>インターネットケーブル：UTL/MTN</li> <li>水道管：NWSC</li> <li>下水管：NWSC</li> </ul> </li> <li>確認された内容に基づき、住民に対して計画される一時的な断水/停電、交通規制等を告知する。</li> </ul>	グル市、UMEME、UTL、MTN等の協力の下、施工業者	土木事業・運輸省	工事費
23	景観	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路工事に伴い伐採された街路樹の代償として植林を行う。</li> </ul>	施工業者	土木事業・運輸省	工事費
24	ジェンダー	<ul style="list-style-type: none"> <li>特に学校周辺においては通学を妨げないように、学童の歩行スペースを設ける。</li> </ul>	グル市および苦情処理委員会の協力の下、施工業者	土木事業・運輸省	工事費
25	子どもの権利	<ul style="list-style-type: none"> <li>やむを得ず学童の通学時間帯に工事を行う場合は、誘導員を配置する。</li> <li>工事現場における児童労働の禁止を徹底する。</li> <li>苦情処理システムを通じて、ジェンダーおよび子どもの権利に係る問題をモニタリングする。</li> </ul>	グル市および苦情処理委員会の協力の下、施工業者	土木事業・運輸省	工事費

影響項目	提案される緩和策	実施機関	責任機関	予算	
26 HIV/AIDS 等の感染症	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業員へのセンシタイゼーションワークショップの開催を Gulu 市 HIV/AIDS 担当官へ依頼し、感染症のリスクについて啓蒙する。</li> <li>作業員へコンドームを配布する。</li> </ul>	グル市の協力の下、施工業者	土木事業・運輸省	工事費	
27 労働環境（労働安全を含む）	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業員に対する安全教育を実施する。</li> <li>作業内容に応じて作業員へ必要な安全・衛生作業用品を支給する（ヘルメット、耳あて、手袋、ゴーグル等）。</li> <li>重機および機材の定期メンテナンスを行う。</li> <li>現場に十分な数のファスト・エイド・キットを配置する。</li> <li>安全対策を含む事故緊急時対応マニュアルを作成する。</li> </ul>	施工業者	土木事業・運輸省	工事費	
28 衛生	<ul style="list-style-type: none"> <li>キャンパヤードおよび工事現場へ十分な数の仮設トイレを設置する。</li> </ul>	施工業者	土木事業・運輸省	工事費	
29 事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事対象となる区間の情報を、コミュニティに対して事前通知する。</li> <li>工事箇所周辺および認識されている事故多発地帯、渋滞区間、見通しの悪い区間等に看板や誘導員を設置する。</li> <li>横断歩道上へ反射板や速度抑制効果のあるランプを設置する。</li> <li>十分な用地が確保できる交差点（#1 Kampala Rd. と #2 Acholi Rd. 交差点）についてはラウンドアバウトを建設する。</li> <li>碎石場には発破による石の飛散防止施設を設置し、サイレンを用いて周辺住民および作業員へ発破を予告する。</li> </ul>	施工業者	土木事業・運輸省	工事費	
<b>&lt;供用時&gt;</b>					
1	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>駐停車車両の不要なアイドリングを取り締まる。</li> </ul>	交通警察協力の下、グル市	土木事業・運輸省	行政費用
29	事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通事故発生記録を確認し、その結果を翌年以降の交通安全計画に反映させる。</li> <li>事故多発地帯へ交通警察の巡回を要請する。</li> </ul>	交通警察協力の下、グル市	土木事業・運輸省	行政費用
30	維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>維持管理マニュアルに基づき、道路および付帯構造物の定期的な維持管理を行う。</li> <li>事故防止のため、交通安全施設（反射板、速度抑制帯等、標識など）の定期的な補修を行う。</li> </ul>	グル市	土木事業・運輸省	行政費用

出典：JICA 調査団

## (6) 環境管理計画・モニタリング計画

緩和策の実施状況について工事前、工事中、供用時の其々の段階においてモニタリングを実施する。表2-2-14に環境管理計画（EMMP：Environment Mitigation & Monitoring Plan）を示す。供用時に正の影響が期待できる項目についても、プロジェクトの効果を測る上でモニタリング項目に加えている。工事中の実施機関は施工業者、工事前および供用時の実施機関は先方政府とする。

表 2-2-14 環境管理・モニタリング計画 (EMMP)

環境項目	モニタリング項目	方法および頻度	基準・指標	場所
<b>&lt;工事前&gt;</b>				
3.廃棄物	廃棄記録	廃棄実施月 1 回：ライセンス済み処理場への廃棄記録の確認	適性処分の有/無	プロジェクトサイト
5.騒音・振動	騒音・振動レベル	取壊し実施月 1 回：騒音・振動計による測定	別添資料 Annex-4 表 A4-3,A4-4 参照	既設構造物取壊し・移転現場
	実施日時	取壊し実施月 1 回：実施記録の確認	夜間工事の有無	既設構造物取壊し・移転現場
13.用地取得・住民移転	簡易住民移転計画に基づく用地取得、補償費支払い状況	毎月 1 回：用地取得および補償費支払いの進捗、領収書の確認	簡易住民移転計画との乖離、領収書の有無	被影響世帯
15.雇用や生計手段の地域経済	センシタイゼーションワークショップ実施記録	実施時 1 回：実施記録や議事録等の確認	合意形成の有/無	被影響世帯
	補償費支払い有無	毎月 1 回：支払い有無、領収書の確認	支払い額および時期	被影響世帯
	苦情処理記録	毎月 1 回：実施記録、議事録等の確認、必要に応じて住民に対するヒアリングの実施する	苦情処理の有/無	苦情処理委員会
18.既存の社会インフラや社会サービス	移設計画、移設実施状況	毎月 1 回：写真撮影等による移設状況の記録の確認	移設有/無	プロジェクトサイト
	移設計画の事前案内	毎月 1 回：ラジオあるいは掲示板による移設計画事前案内の記録の確認	案内有/無	プロジェクトサイト
	苦情処理記録	毎月 1 回：無計画停電/断水による苦情発生の記録の確認	苦情有/無	苦情処理委員会
29.事故	工事箇所周辺におけるバリケードおよび誘導員の設置状況	毎月 1 回：写真撮影等による設置状況の記録の確認	設置の有/無	既設構造物取壊し・移転現場
<b>&lt;工事中&gt;</b>				
1.大気汚染	工事区域における散水の実施状況	毎月 1 回：写真撮影等を含む実施記録の確認	実施有/無 乾季：最低 1 日 2 回	プロジェクトサイト
	重機や機材のアイドリングストップ実施状況	毎月 1 回：実施状況の確認、作業員に対する事前教育の実施有無の確認	実施有/無	プロジェクトサイト
	粉じんの発生状況	毎月 1 回：目視による確認	飛散の有/無	プロジェクトサイト
	沿道の NOx、SOx、CO、TSP	四半期 1 回：大気測定器による簡易測定	別添資料 Annex-4 表 A4-1 参照	プロジェクトサイト
	苦情処理記録	毎月 1 回：苦情処理記録の確認	苦情処理の記録：有/無	苦情処理委員会
	市街区域における工事車両の走行速度抑制状況	毎月 1 回：走行速度の確認、記録	30km/hr を参考値とする。	プロジェクトサイト
	トラック荷台における飛散防止カバーの設置状況	毎月 1 回：写真撮影等による飛散防止カバーの設置有無	設置の有/無	プロジェクトサイト
	粉塵抑制装置の設置状況	稼働時毎月 1 回：写真撮影を含む設置記録	設置の有/無	砕石プラント

環境項目	モニタリング項目	方法および頻度	基準・指標	場所
2. 水質汚濁	ドリフトレイの利用状況	毎月1回：写真撮影を含む利用記録	利用の有/無	プロジェクトサイト
	濁水処理後の水の濁度	毎月1回：透視度計を用いた透視度の測定	上流側の値を基準値とする	Pece川(ボックスカルバート施工個所の上下流2カ所)
	施工現場近くの井戸およびPece川における水質(pH, EC, BOD, COD, ノルマルヘキサン抽出物質, 鉄, アンモニア)	毎月1回：水質検査キットによる簡易測定	別添資料 Annex-4 表 A4-2 参照	Pece川および施工現場近くの井戸3カ所 <b>(エラー! 参照元が見つかりません。参照)</b>
	井戸水およびPece川の水利用者に対する聞き取り	毎月1回：聞き取り調査による確認	苦情の有/無	Pece川および井戸水の利用者
3. 廃棄物	掘削土の再利用状況	毎月1回：再利用の記録	再利用の有/無	プロジェクトサイト
	コンクリートガラ、型枠、廃油等の処分状況	毎月1回：承認済み廃棄物処理場における処分の記録	適性処分の有/無	Pabwo 処理場
	作業員に対する教育	毎月1回：作業員に対するゴミや廃棄物の処分に関する教育の実施記録	記録の有/無	プロジェクトサイト
4. 土壌汚染	ドリフトレイの利用状況	毎月1回：写真撮影を含む利用記録	利用の有/無	プロジェクトサイト
	重機や機材の定期的な点検・整備状況	毎月1回：重機および機材の定期的な点検・整備の記録	記録の有/無	プロジェクトサイト
5. 騒音・振動	騒音・振動レベル	毎月1回：騒音・振動計による測定	別添資料 Annex-4 表 A4-3～A4-5 参照	沿道およびプラント
	作業時間帯	毎月1回：夜間工事の記録	夜間工事の有/無	プロジェクトサイト
	仮囲いや防音シートの活用	毎月1回：写真撮影等による仮囲いや防音シートの利用記録	利用の有/無	プロジェクトサイト
	定期的なメンテナンス	毎月1回：重機や機材の定期的なメンテナンス記録による確認	実施記録の有/無	プロジェクトサイト
	作業員への防音対策	毎月1回：騒音を伴う機材の近くで作業を行う作業員に対する耳あて等の支給記録	支給の有/無	プロジェクトサイト
10. 生態系	生態系への顕著な変化	毎月1回：住民への聞き取り調査	異常の有/無	Pece川沿いの住民3世帯程度無作為抽出
16. 土地利用や地域資源利用	合意形成の有無(実施規模、期間など)	実施時：砕石プラント設置前のセンシタイゼーションワークショップの議事録	議事録の有/無	砕石場
	砕石や川砂、ラテライト等の掘削量、生産量等	毎月1回：砕石や川砂、ラテライト等の掘削、運搬等の記録	計画量を大きく超えた地域資源利用の有無	土取り場、採砂場、砕石場
17. 水利用	水利用を制限するような工事スケジュールの事前告知	実施時：事前告知の実施記録	事前通知の有/無	Pece川や井戸水等既存の水利用施設周辺
	苦情処理記録	毎月1回：断水等水利用に支障を来す旨の苦情処理記録の確認	苦情処理の記録：有/無	苦情処理委員会

環境項目	モニタリング項目	方法および頻度	基準・指標	場所
	ステークホルダーとの協議	協議時適宜：水利用に関するステークホルダー（NWSC）との協議記録	協議記録の有/無	プロジェクトサイト
18.既存の社会インフラや社会サービス	苦情処理記録	毎月1回：非計画断水や停電に関する苦情の処理記録の確認	処理記録の有/無	プロジェクトサイト
23. 景観	街路樹の本数	伐採/伐根/移植の実施月に1回：工事に伴う伐採、伐根、移植の記録	工事前の街路樹の本数を基準値とする。	沿道
24.ジェンダー	学校周辺の通学スペースの確保状況	毎月1回：写真撮影等による学校や孤児院周辺における学童の歩行スペースの確保状況の記録	歩行スペースの有/無	学校および孤児院周辺
25.子どもの権利	未成年の雇用	毎月1回：年齢確認済みの作業員の名簿における未成年労働者の確認	18歳未満の雇用有/無 <sup>6</sup>	プロジェクトサイト
	苦情処理の記録	毎月1回：ジェンダーおよび子どもの権利に関する苦情処理の記録の確認	処理記録の有/無	プロジェクトサイト
26.HIV/AIDS等の感染症	センシタイゼーションワークショップの実施状況	実施月：Gulu市のHIV/AIDS担当官による作業員へのセンシタイゼーションワークショップの実施記録	実施有/無	キャンパヤード
	コンドームの配布状況	毎月1回：作業員へのコンドームの配布記録	配布の有/無	キャンパヤード
27.労働環境（労働安全を含む）	作業員に対する安全教育の実施状況	毎月1回：安全教育の実施記録	実施の有/無	プロジェクトサイト
	作業員への安全帯や防護用ゴーグル等の配布状況	毎月1回：労働安全ツールの配布記録および利用状況の確認	配布および利用の有/無	プロジェクトサイト
	重機および機材の定期的なメンテナンス実施状況	毎月1回：重機および機材の定期的なメンテナンス実施記録の確認	実施の有/無	プロジェクトサイト
	ファスト・エイド・キットの配置状況	毎月1回：ファスト・エイド・キット（FAK）の配置状況	配置の有/無	プロジェクトサイト
	事故緊急時対応マニュアルの作成、配布状況	配布月1回：事故緊急時対策マニュアルの作成および作業員への配布状況	作成および配布の有/無	プロジェクトサイト
28.衛生	仮設トイレの設置状況	毎月1回：写真撮影等に拠る設置状況の記録、整理	設置の有/無	プロジェクトサイトおよび、キャンパヤード
29.事故	工事区間の事前通知状況	毎月1回：実施記録の確認	実施の有/無	プロジェクトサイト
	工事箇所周辺および事故多発地帯における看板および誘導員の設置状況	毎月1回：写真撮影等による設置譲許の記録の確認	設置の有/無	プロジェクトサイト
	反射板や速度抑制帯の設置	施工時：写真撮影等による施工状況の記録	設置の有/無	学校、教会、孤児院等の近くにおける横断歩道

<sup>6</sup> ウガンダ国憲法



環境項目	モニタリング項目	方法および頻度	基準・指標	場所
	ラウンドアバウトの施工	施工時：写真撮影等による施工状況の記録	設置の有/無	Kampala Rd.とAcholi Rdの交差点
	地元警察による工事車両運転手への安全指導の実施状況	雇用時：実施記録の確認	実施の有/無	グル市交通警察
	事故発生件数	毎月1回：発生した事故の程度、回数、原因、今後の対策等を記した記録の確認	記録の有/無	プロジェクトサイト
	トラックの適性積載量の遵守状況	毎月1回：積載量の記録、確認	過積載の有/無	プロジェクトサイト
	碎石の飛散防止施設の設置状況	稼働月1回：写真撮影等による設置状況の確認	設置の有/無	碎石場
	サイレン等による発破予告状況	発破月1回：サイレンによる予告の実施記録	実施の有/無	碎石場
<b>&lt;供用時&gt;</b>				
1.大気汚染	砂塵の発生状況	半年1回（供用後3年間）：特に乾期における砂塵の発生頻度に関する聞き取り調査の結果	砂塵発生頻度の増/減	市街地の住民
	不要なアイドリングの取り締まり状況	半年1回（供用後3年間）：駐車車両の不要なアイドリングの取り締まり記録	取り締まり記録の有/無	交通警察
29.事故	事故発生記録	半年1回（供用後3年間）：今後の事故防止策を含んだ事故発生記録の確認	事故発生記録の有/無	交通警察、必要に応じて住民への聞き取り
	施工後の交通量の変動	半年1回（供用後3年間）：交通量調査の記録の確認	交通量調査の記録の有/無	交通量の多い主要な交差点およびラウンドアバウト
30.維持管理	維持管理作業の実施状況	半年1回（供用後3年間）：道路および付帯構造物の定期的な維持管理作業の記録の確認	実施有/無	プロジェクトサイト

備考

\*1: 架空/埋設物の移設に関しては、UMEME、MTN、UTL等と適宜連携してEMMPを実施する。

出典：JICA調査団

本プロジェクトの実施機関であるMoWTは、プロジェクトサイトから物理的に離れているため、MoWTがグル市へ現場の監理について委任し、グル市技術部を中心メンバーとしたプロジェクト監理グループの設立が必要になる。これによって、現場で発生する問題への迅速な対応や、ステークホルダーとの細やかな連携も期待できる。MoWTはグル市からのモニタリング結果を確認の上、JICAウガンダ事務所に報告する。施工監理日本人コンサルタントは、グル市におけるプロジェクト監理グループを監督し、必要に応じて助言や指導を行う。EMMPの実施主体は、工事中は施工業者、工事前および供用時はグル市におけるプロジェクト管理グループとする。

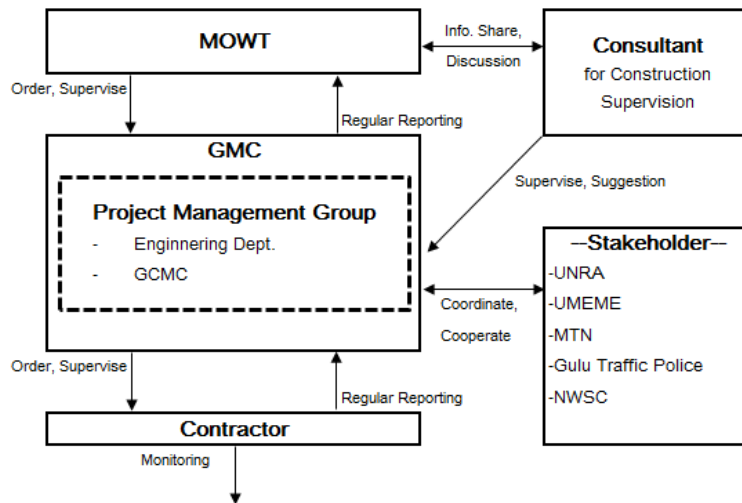


図 2-2-6 EEMP 実施体制図 (案)

出典：JICA 調査団

### (7) ステークホルダー協議

JICA 調査団による支援の下、MoWT、GMC、JICA 調査団の間でコンセンサスを形成するためのプレ・ステークホルダー協議を開催し、後日に NWSC、UMEME、MTN 等を加えたステークホルダー協議を開催した。ステークホルダー協議の要約を以下に示す。

表 2-2-15 ステークホルダー協議の要約

実施機関	MOWT、Gulu Municipal Council	
目的	ステークホルダーをプロジェクト実施の早期から巻き込み、懸念される影響をプロジェクト実施者が事前に把握することで、適切な回避策の検討によるコンフリクトの予防が可能となり、ステークホルダーの協力の下、事業がより良い成果を収めることが期待される。	
開催場所	Town Clerk's Office, Gulu Municipal Council	
日にちと時間	2015年4月19日 午前9時～10時20分	2015年4月30日 午前9時～11時
主な参加者	JICA グルフィールド事務所、MOWT、Gulu Municipal Council、JICA 調査団 (合計 15名)	Uganda National Water and Sewerage Corporation (NWSC)、UMEME、MTN、JICA グルフィールド事務所、MOWT、Gulu Municipal Council、JICA 調査団 (合計 18名)
議題	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 設計方針</li> <li>2) 排水システム</li> <li>3) 標準道路横断面</li> <li>4) ラウンドアバウト/交差点</li> <li>5) 交通安全施設</li> <li>6) 建設資材</li> <li>7) 地形測量/地質調査</li> <li>8) 環境社会配慮</li> <li>9) 質疑応答</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) プロジェクト要約 (対象となる道路、排水システム、標準道路横断面)</li> <li>2) プロジェクトによる主な負の影響 (障害物となる建物を含む)</li> <li>3) 提案される回避策</li> <li>4) 提案される環境モニタリング計画</li> <li>5) 質疑応答</li> </ol>

出典：JICA 調査団



図 2-2-7 ステークホルダー協議実施風景

## 2-2-3-2 用地取得・住民移転

### (1) 道路用地境界

本プロジェクトが改修の対象とする道路沿線には、「ウ」国法上の道路用地内に違法に建設された軒（図2-2-8における緑色点線部）が多く存在する。これらの違法構造物を取り壊し、十分な道路幅や歩道幅を確保することは交通安全の観点上望ましい一方で、それらの取り壊しに伴う大量の補償費用の支払いが求められることは明らかである。また、補償費用を巡って訴訟問題に発展する可能性も否定できない。このような現状を踏まえて、関係者間で協議を行った結果、これらの建造物は「ウ」国独立前から建設され、その存在が政府によって長年に亘って黙認されてきたため、本プロジェクトの実施によって取り壊しを求めることは現実的に難しいとの見方がMOWTおよびグル市から出された。

よって、本プロジェクトにおける施工範囲は、法律上の道路用地（下図の黄色線）ではなく、軒の面まで（図2-2-8の青色線）とし、カットオフやスライスによる被影響住民を生まない方針とした。なお、その場合でも道路幅員として15mは確保されるため、交通安全上、必要と考える最小限の車道および歩道幅員は確保されると判断される。

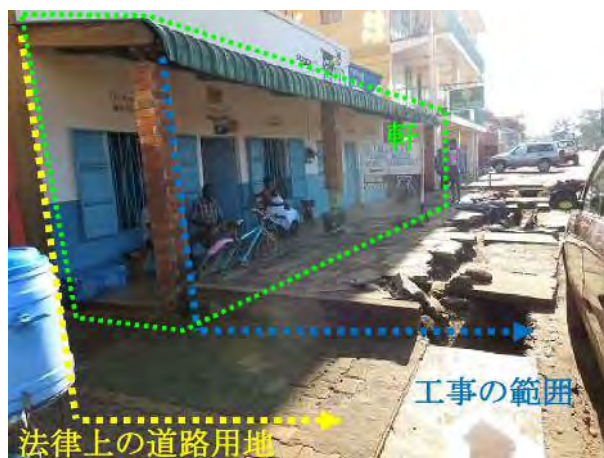


図 2-2-8 道路用地と工事の範囲

しかしながら、用地取得および住民移転が避けられない事例が2点、生計に支障を来す恐れのある事例が1点あることから、それらについては次に記す補償対象となる。

(1) Acholi Rd. (No. 2) 沿線のモスリム墓地

アフリカ開発銀行によって建設された新マーケットとUS-MIDによって建設中の4車線道路に挟まれたAcholi Rd. (No.2) は、将来的な交通需要の増加およびそれに伴う交通渋滞や交通事故の発生が懸念される。このような課題を解決するため、Acholi Rd.の市街部を現状の2車線から4車線へ拡幅し、右折専用レーンや中央帯を設置することによる交通の改善が重要である。

Acholi road (No.2)市街部の拡幅に際して支障となる施設の一覧を下表に示す。この内、モスリムコミュニティの墓地に対する用地取得および補償金額については、2011年3月にグル市と同コミュニティー間で既に合意がなされているため、補償費の支払いが完了すれば、取り壊しに対する問題は発生しない。Uganda TelecomやMTNが設置しているキオスクやコンテナについては、グル市が道路工事スケジュールおよび移設を各社に事前連絡することについてステークホルダー協議で合意された。

表 2-2-16 Acholi Rd. (#2) 沿いの移設対象施設の一覧

施設名	施設の所有者	土地の所有者	居住者	取壊し面積 (m <sup>2</sup> )	備考
モスリム墓地	Muslim Community	グル市	なし	606 m <sup>2</sup> (12m x 50.5m)	施設の撤去および補償費の金額について合意済み。
仮設コンテナ	Uganda Telecom	グル市	なし	1 pcs	補償費用無しで移設することについて合意済み。
キオスク	MTN	グル市	なし	1 pcs (1.2m x 1.2m)	補償費用無しで移設することについて合意済み。
仮設コンテナ	グル市	グル市	なし	1 pcs	現在は使用されていない。

出典：JICA 調査団

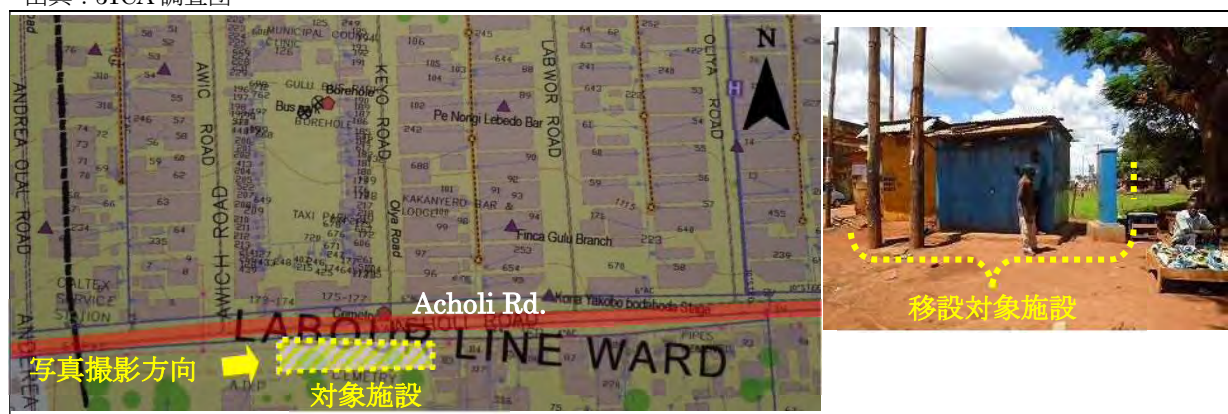
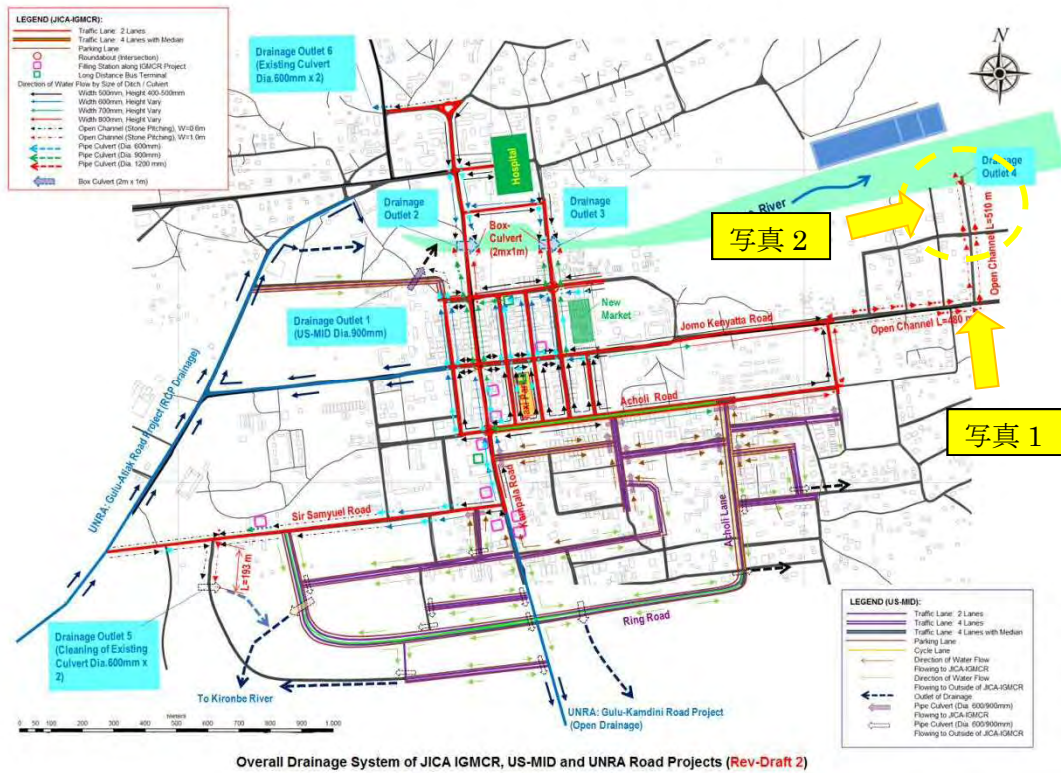


図 16 Acholi Rd. (No. 2) 沿いの移設対象施設の位置図

出典：KFW の Map of Integrated Program to Improve the Living Conditions in Gulu. KFW (2014) を元に JICA 調査団作成

(2) 流末 No. 4 候補地の移転対象世帯

Jomo Kenyatta Rd.(#17)は、Oliya Rd. (No.14)を過ぎた辺りが縦断線形上、最も標高が高く東西の分水嶺となっているため、No.17のNo.14以降（東側）は開水路でPece川まで排出させる必要がある。また、Acholi Rd.(No.2)および世銀案件（US-MID）からの排水も同様に Lumumba Ave. (No.16) の東側に整備された開水路を通してPece川に排出する必要がある。現地踏査の結果、流末No.4の建設に伴い影響を受ける世帯が1世帯確認されたことから、補償費支払いの対象となる。



排水システム計画図



写真 1 (写真奥が Pece River)



写真 2 (取り壊し対象ハット 2 棟)

### (3) Kidere Quarry 周辺住民

碎石の入手経路はあくまでも施工業者によって決定される事項であるが、**Kidere**を選定した場合には、用地取得や住民移転は発生しないが生計手段の喪失に対する補償が必要となる。受給権者の特定は、**MoWT**によって実施される環境影響評価の中で行われる予定である。



キデレ採石場周辺風景



手割による碎石生産状況



碎石集荷用のトラック

## 第 3 章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

#### (1) 上位目標とプロジェクト目標

グル市は、内戦終結後の復興支援の拠点として経済活動が活発化しつつあるだけでなく、南スーダンの平和構築に向けて北部回廊を経由して重車両が通行する社会経済上の交通の要衝である。

このため、ウガンダ北部地域における開発計画である PDRP2 (Peace, Recovery and Development Plan for Northern Uganda Phase-2) において、地方都市も含めた地方道路 (DUCAR : District, Urban and Community Access Roads) の維持管理を適切に実施することで、経済の再生と紛争要因の緩和を果たすこととしている。また、対ウガンダ国別援助方針において、重点分野として「北部地域における平和構築」、「経済成長を実現するための環境整備」としている。一方、グル市は、20 年にわたる内戦のために道路維持管理が十分に行われず、舗装の剥離や路肩の崩壊など市民生活のみならず復旧の拠点としての機能にも支障が生じている。

このため、本プロジェクトでは、ウガンダ北部の唯一の拠点都市としてのグル市の交通機能が改善されることで同地域における平和構築が促進され、かつ国際回廊と接続する交通の要衝としての物流及び人の移動の円滑化に貢献することを目標として実施するものである。

#### (2) プロジェクトの概要

上記目標を達成するため、本プロジェクトでは、日本国の施工会社により施工を行うとともに、施設物の計画と設計、施工監理、道路維持管理に関するソフト・コンポーネントを実施することとしている。これにより、グル市内道路の交通および排水機能が安定的に確保されることが期待される。この中において、協力対象事業は、グル市内道路改修、ペチェ川渡河部における排水構造物を建設するものである。以下に、協力対象事業の概要を示す。

#### [道路改修]

- 混合アスファルト・コンクリート舗装による車道改修 (19 路線、計 6.372 km)
- インターロッキング舗装による歩道改修 (面積 30,600m<sup>2</sup>)
- 排水側溝および流末の整備 (側溝延長 19,400m)
- ペチェ川渡河部におけるボックスカルバートの整備 (2 基)
- ハンプ、標識、路面表示などの安全施設工の整備

- ラウンドアバウト交差点の整備（4か所）
- 交差点整備

#### [コンサルティング・サービス]

- 道路詳細設計
- 入札図書作成および工事積算
- 入札手続きの支援
- 施工監理

#### [ソフト・コンポーネント]

- 道路インベントリーマップの作成
- 座学およびフィールドにおける技術研修（3回）
- ワークショップの開催（1回）

### 3-2 協力対象事業の概略設計

#### 3-2-1 設計方針

##### (1) 基本方針

グル市は、ケニア国モンバサからナイロビとカンパラを經由し、南スーダン国ジュバに至る北部回廊上にある都市であり、ウガンダ国の北部地域のみならず国際物流の観点からも交通の要衝となっている。しかし、20年に亘る内戦のため、グル市内の道路は劣化し、舗装剥離や路肩崩壊等が数多く発生している。雨季には多くの浸水箇所が発生し、円滑・安全に走行できる舗装区間はかなり限定的である。同市では予算制約下で、道路整備費用を捻出し応急的な修繕に努めているものの、広範囲かつ重度の劣化の改善には程遠い状況にある。このような状況を踏まえ、設計の基本方針を以下のとおりとした。

- グル市がウガンダ国北部の中核都市、かつ内戦からの復興と開発の拠点であることに鑑み、賑わいのある街造りに貢献するよう歩道幅員の確保と歩行者の安全性を重視した横断構成とする。
- 道路改良により車両の走行速度が向上することが予見されるため、車両と歩行者の分離、速度抑制施設の配置等により歩行者の交通安全を確保する。
- 道路交通量や沿道利用状況、ユーティリティー施設の埋設、更新状況に応じた舗装構成とする。
- 現道を最大限活用する方針とし、河川横断施設の改善が必要な2ヶ所の道路区間を除き、平面・縦断線形の変更は原則行わない。
- 中心市街地での将来の交通分散を考慮して、主要幹線道路を接続する Acholi Road の市街地区間に関しては、現状の2車線道路から4車線道路に変更する。また、新設される中央分離帯を活用し、交差点における右左折を計画的に制限することで交



通安全性の向上を図る。

- 道路改良による環境社会への負の影響を最小化すべく、新たな用地取得は行わない。また沿道建物の張り出し部分（ベランダ）については原則これを撤去せず、ベランダ前面を用地境界として道路幅員を計画する。
- シンボル性や交通安全に寄与する速度抑制効果を考慮して、既存の3ヶ所に加え、グル市街へのメインゲートに当たる Kampala Road と Acholi Road の交差点をラウンドアバウトとする。
- 道路排水については、流末となる Pece 川等に確実にこれを誘導するよう、道路両側にU型側溝または台形側溝を設ける。U型側溝は歩行者が利用できるよう蓋付きとする。
- 現況で浸水が見られる Pece 川横断施設（パイプカルバート）は、適切な通水断面を確保したボックスカルバートとして造りかえ、これを収めるために前後の道路区間は約0.8m嵩上げする。
- 国家上下水道公社（NWSC : National Water and Sewerage Cooperation）が2016年初めから整備工事に着手する上水道施設に関し、本調査で提案した標準横断面のユーティリティ施設帯を活用する方向で合意している。マンホールの高さ等については、施工中に調整を図る。
- Kampala Road の歩道内、深さ1.2m程度の位置には、将来MTNによる通信ケーブルの敷設が予定されており、マンホールの高さ等については施工中に調整を図る。
- 将来の街路灯の整備に配慮し、主要交差点には径300mm程度のPVC管を電力および通信ケーブル用ダクトとして設置する。
- 経済性に配慮し、盛土材、砕石、砂等、現地で調達可能な建設資材については、これを最大限活用する設計を図る。
- プロジェクト研究「開発途上国における舗装設計基準適用のあり方に関する調査」への準拠

## (2) 自然環境条件に対する方針

現況地形については、現地にて実測して平面図を作成し、設計に反映する。測量では、地形だけでなく、家屋の配置や出入り口の位置、側溝や埋設物、人孔の位置、横断構成などを含めて調査を行う。地質については、現地にてサンプル収集を行い、試験室にて所定の試験を実施することでその物性値を確認する。水文調査においては、ウガンダ局気象庁の保有するグル市气象台のデータを収集して活用する。

## (3) 社会経済条件に対する方針

本プロジェクトはグル市街地の中心部に位置しており、多くの商店が沿道に立ち並んでいる。計画に当たっては、これらの商店への影響を最小限とするよう、既存の用地内にて施

設を設計する。なお、施設整備により移転対象となる家屋が 2 件あるが、道路改修工事の着手前に対象物件および住民移転を完了する予定であることをウガンダ側に確認した。加えて、施設整備において用いる骨材については、グル市内から約 10 km離れた Kirele に新たな採石場を開発する計画であるが、MoWT とグル市が地権者等と事前に交渉し、基本的な合意を得ている。開発に係る環境許可証は、ウガンダ側が必要な手続きを行い、公示前までに入手することで確認した。

#### (4) 建設事情/調達事情に対する方針

##### 1) 設計基準

本プロジェクトでは、ウガンダ国基準 (MoWT 基準) を基本とし、都市部における道路改修工事という本プロジェクトの特性を鑑みて不足する項目については、本邦の道路構造令や ASHOTTO 等他ドナーの基準を参考とし、適切な基準を適用する。

##### 2) 資機材調達

資材はできる限り現地で調達するようにし、調達が難しいものについては本邦もしくは第三国からの調達を検討する。機材については、グル市周辺にレンタル業者が存在しないことと、カンバラにおいても信頼に足る業者が不在であることから、日本調達を基本とする。

##### 3) 労務

一般作業員はグル市の周辺地域から雇用する。

#### (5) 現地業者の活用に係る方針

ウガンダ国の建設会社は、一般に品質に対する意識が極めて希薄であり、地元資本で信頼に足る業者は基本的に存在しない。しかし、ある一定の技能を有した労働者や重機を保有しているインドや中国などの外資系の施工業者が複数ある。よって、本プロジェクトでは、外資系施工業者から日本人技能者の指導の下で作業を現場で行う労働者の提供、機材の一時的な活用等を予定する。

#### (6) 運営・維持管理に対する対応方針

整備対象路線の維持管理を所掌するのはグル市技術部である。グル市では、これまでアスファルト道路補修として簡易舗装 (DBST) のみを実施しており、今回適用する混合アスファルト舗装については経験がない。このため、本プロジェクトでは、混合アスファルト舗装の維持管理に関するソフト・コンポーネントを組み入れることで、グル市技術部に対し技術移転を行い、引き渡し後の適正な維持管理ができるよう能力向上を図る。

#### (7) 施設のグレードの設定に係る方針

本プロジェクトは、社会経済的にその重要性が高まっているグル市において、長年の内戦

によって疲弊している市内道路を改善すべく、道路改修工事を行うものである。

道路改修では、車道舗装が現況、簡易舗装（DBST）であるに対し、混合アスファルト舗装を採用することで強度を高める他、日本から改質材を調達し、特に重車両による影響が顕著と判断される区間は改質アスファルトを用いる。歩道舗装については、沿道家屋へのライフラインの引き込みが多くあることから、将来的に歩道舗装の再掘削と埋め戻しが頻繁に発生すると想定されるため、インターロッキング舗装を採用し、これに対処する。インターロッキング舗装とすることで、グル市の北部地域の中核都市としての賑わいや華やかさへの貢献も期待される。

排水はグル市において長年の課題であり、降雨のたびに側溝の流下能力の不足から水が車道上に溢れ、これが車道舗装の劣化を進めてきた。本プロジェクトでは、気象局から入手した実測値に基づき水文解析を行い、降雨量に適した規模の排水側溝を設けることでこれに対処する。加えて、流末となるペチェ川まで確実に水路系統を整備することで、確かな流末を確保し、水が市内に留まらないようにする。

交通安全対策として、ハンブや路面表示、標識などを整備する他、中央分離帯や交通島を導入することにより、交通の流れを制御する。加えて、交差点改良として、既存 3 か所に加え、新たに Acholi Road と kamapala Road の交差点をラウンドアバウト交差点として整備する。病院入口部（路線 No. 20）については、事故多発地点であることと公共性を鑑み、交通島や右折車線を整備するなどの交差点改良を行う。なお、信号や街路灯については、現在の交通量や電力事業を考慮し、本事業での整備は行わない。

#### (8) 工法/調達方法、工期に係る方針

既設舗装をモーターグレーダーやブルドーザーにより撤去したのち、歩車道境界に排水側溝および歩車道境界ブロックを設置する。その後、必要に応じて置き換えなどの改良を実施したのち、路床の整形と転圧を行う。モーターグレーダーにより路盤を巻出しし、マカダムローラーにより転圧を行う。所定の密度が得られていることを確認後、アスファルト基層および表層を敷設する。転圧は、マカダムローラーならび振動ローラーを用いる。コンクリート、アスファルト、路盤材に必要な骨材は、日本から骨材プラントを調達して生産する。アスファルトは、日本からアスファルトプラントを調達して生産する。歩道舗装はインターロッキング舗装のため、路盤を敷設ののちプレート等により転圧し、インターロッキングブロックを人力により敷設する。

グル地域では、一般に 5 月から 10 月が雨季となり、特に 7 月から 9 月の 3 か月間に集中的に降雨がある。雨期においては、含水比調整が重要となる路床構築や温度管理が重要とな

るアスファルト舗装工事の実施は難しいため、本プロジェクトでは、雨期におけるこれらの工事の実施を避けることで品質へのリスクを避ける計画とする。このため、全体として22か月の工期となる。

### 3-2-2 基本計画（施設計画）

#### 3-2-2-1 水文・水理調査

##### 3-2-2-1-1 降雨強度式の算定

###### (1) 確率日雨量

ウガンダ国気象庁および統計局から収集した日雨量データから年最大日雨量を抽出し、確率日雨量を計算した。計算に当たってはグンベル分布を採用した。計算結果を表 3-2-1 に示す。

表 3-2-1 グルにおける確率日雨量

確率	2年	5年	10年	25年	50年
確率日雨量 (mm/d)	70	85	95	110	120

###### (2) 降雨強度式

公共事業・交通省(MoWT)による Road Design Manual (The Republic of Uganda, Ministry of Works and Transport, Road Design Manual, Volume 2: Drainage Design, January 2010) では、確率2年、5年、10年における降雨強度式を以下のように示している。

$$i = a / (0.33 + t_d)^c$$

ここに、  
*i*: 降雨強度 (mm/hr)  
*t<sub>d</sub>*: 降雨時間 (hr)  
*a*, *c*: 係数 (表 3-2-2 参照)

計算に必要な係数 *a* および *c* は Road Design Manual に与えられているものを使用した。但し、確率25年および50年の降雨強度式は、別途、下記の式に基づいて計算で求めることとしている。ここでは、下記の式を用いて係数 *a* および *c* を求めた。

$$R^{25} = (T/24) \cdot (24.33 / (0.33 + T))^{1.01} \cdot 110$$

$$R^{50} = (T/24) \cdot (24.33 / (0.33 + T))^{1.01} \cdot 120$$

ここに、  
*R<sup>25</sup>*, *R<sup>50</sup>*: 確率年25年、50年における *T* 時間降雨量 (mm/T (hr))  
*T*: 降雨時間 (hr)

各確率年の降雨強度式係数 (*a*, *c*) を表 3-2-2 に示す。

表 3-2-2 グルにおける降雨強度式係数

確率 係数	2年		5年		10年		25年		50年	
	a	c	a	c	a	c	a	c	a	c
値	60.84	0.97	84.12	1.00	97.75	1.01	115.13	1.01	125.60	1.01

上記に示す a および c を用いて、それぞれの確率年における降雨強度式を求めた。図 3-2-1 に表わす。

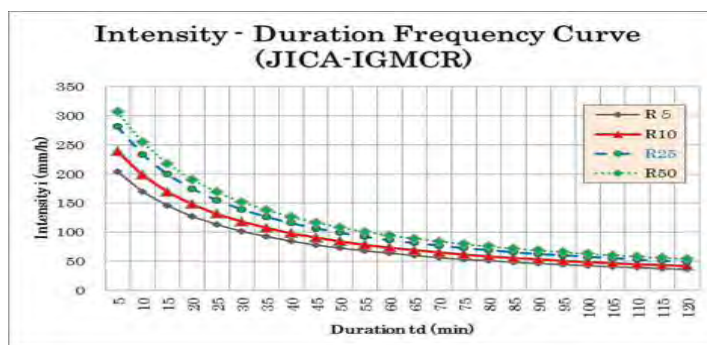


図 3-2-1 降雨強度曲線図

### 3-2-2-1-2 ペチエ川渡河部の検討

#### (1) 計画洪水量の設定

計画洪水量の設定に当たり、適用した基本条件は以下のとおりである。

#### 流域関連

- 現況地形から流域を図 3-2-2 に示すとおり分割する。

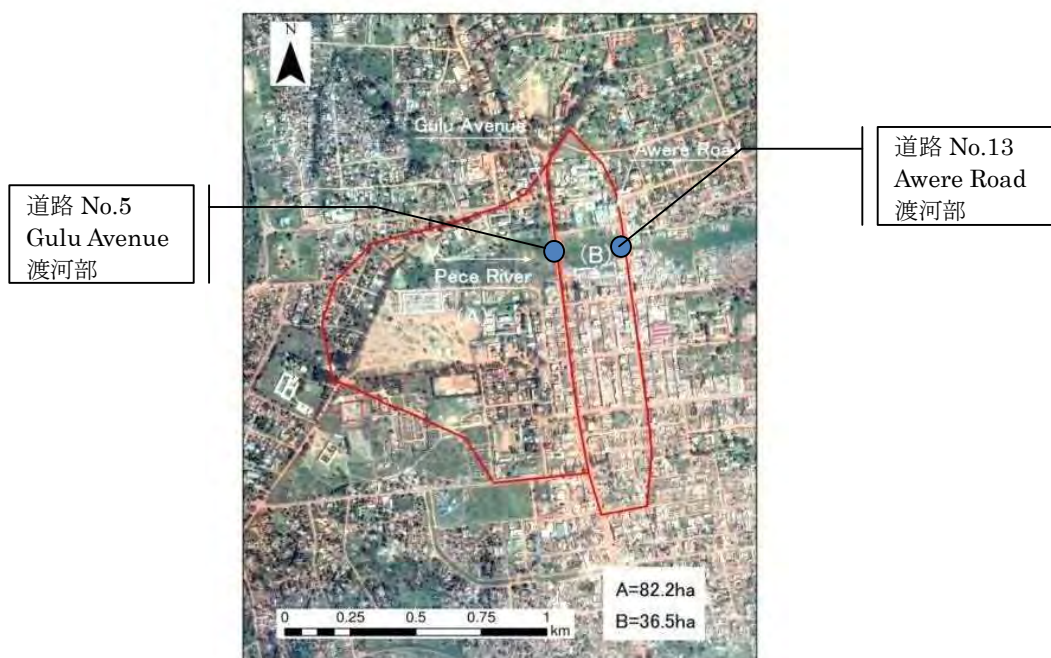


図 3-2-2 流域分割図 (航測図 2013 年 12 月撮影)

### 施設関連

- 土砂堆積が相当量あると想定されることから、維持管理の容易性を考慮する必要があると判断され、排水構造物としてボックスカルバートを計画する。
- Road Design Manual では、降雨確率年はボックスカルバートの内幅で規定されており、内幅 2m 以下で 25 年確率、内幅が 2m から 6m の場合は 50 年確率とされている。よって、施設を経済的にするため、ボックスカルバートの内幅を 2m とし、降雨確率年を 25 年とする。
- ペチェ川は、降雨などによる表面水を下流に流すだけでなく、自然の遊水地として洪水調整機能も有している。増水時の道路への冠水を防ぐには、河川改修を行って流下を早める方法もあるが、本プロジェクトでは、特に河川改修は行わず、既存の洪水調整機能を生かした施設計画を検討する。このため、既存の洪水調整機能を計画に反映しつつ、気象観測データを用いた水文解析に基づき、十分な排水機能を有した構造物を整備することで対処する。

### 計画関連

- 前述のように、降雨確率年は 25 年とする。
- Gulu Avenue の上流域、および、Gulu Avenue と Awere Road に挟まれた流域の、ペチェ川沿い低平地部は自然の遊水地となっているので、ボックスカルバートの計画にあたっては、これらの洪水調節機能を考慮に含める。両遊水地の容量を表 3-2-3 に示す。

**表 3-2-3 遊水池容量**

遊水地水深 (m)	Gulu A. 上流 (m3)	Gulu A. - Awere R. 間 (m3)
0.0	0	0
1.0	42,600	18,300
2.0	105,600	41,900

### (3) 計画洪水量の計算

ボックスカルバートの計画洪水量を求める。計画降水量は、降雨によってその流域から遊水地に流入する量と遊水地から流出する量の差分を評価する必要がある。流入量は、Road Design Manual に示されている「TRRL 東アフリカ洪水モデル (TRRL East African Flood Model)」を使用する。表 3-2-4 に、TRRL による計算の結果を示す。

**表 3-2-4 TRRL 東アフリカ洪水モデル (25 年確率)**

流域	Gulu A. 上流域	Gulu A. - Awere R. 間 流域
流域面積:A (km <sup>2</sup> )	0.822	0.365
流域勾配:Land Slope	0.0385	0.0425
河川勾配:Channel Slope	0.0065	0.0091
河川長:L (km)	0.47	0.26
流域ラグ時間:K (hr)	0.5	0.5

CS (Value Relating to Field Capacity)	0.38	0.45
CW (Catchment Wetness Factor)	1.0	1.0
CL (Land Use Factor)	1.0	1.1
流域係数:CA=CS·CW·CL	0.38	0.495
損失雨量:Y (mm)	0.0	0.0
計画雨量:P (mm)	110	110
ハイドログラフ・ベース時間:TB (hr)	2.0	2.0
ピーク流量: Qp (m <sup>3</sup> /s)	12.3	7.3

これにより、ピーク時において、Gulu A. 上流域については 12.3m<sup>3</sup>/s、Gulu A. -Awere A. 間流域については 7.3m<sup>3</sup>/s が、それぞれの流域から流入することが示される。

遊水地からの流出量は、遊水地の水深に対応する。表 3-2-5 に計算の結果を示す。

**表 3-2-5 遊水地からの流出量**

遊水地水深 (m)	流出量 (m <sup>3</sup> /s)
0.0	0.00
0.5	1.00
1.0	2.83
1.5	5.19

遊水地の洪水調節機能を考慮した計画洪水量を算定した。計算式は Road Design Manual に示される以下の式を用いた。

$$I-O = \Delta S / \Delta t$$

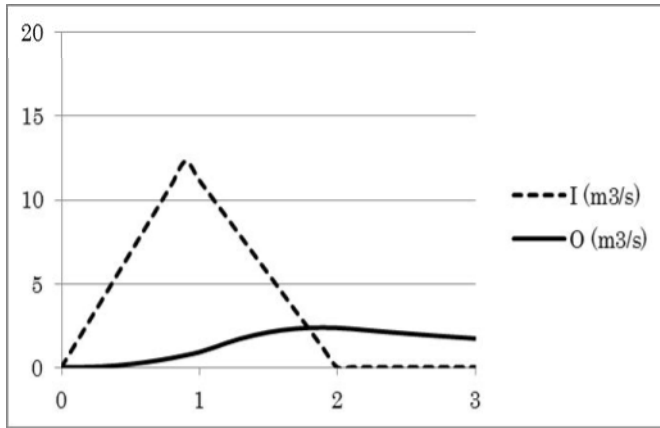
ここに、I: 遊水地への流入量 (= 上述計画流域流出量、ただし、Gulu Avenue-Awere Road 間遊水地については、Gulu Avenue からの流下量も流入量に含む)

O: 遊水地からの流出量 (表\*\*\*参照)

$\Delta t$ : 計算時間 (360 秒=0.1hr)

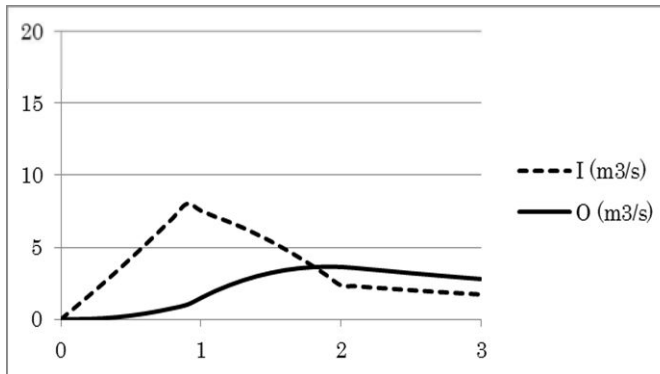
$\Delta S$ :  $\Delta t$  における遊水地容量の変化量

洪水調節機能を考慮した計画洪水量を、図 3-2-3 (Gulu Avenue) および図 3-2-4 (Awere Avenue) に示す。



Time (hr)	Inflow I (m³/s)	Outflow O (m³/s)	Detention Storage S (m³)	Detention Depth H (m)
0.0	0.00	0.000	0	0.00
0.1	1.37	0.000	247	0.01
0.2	2.73	0.012	983	0.02
0.3	4.10	0.046	2,202	0.05
0.4	5.47	0.104	3,898	0.09
0.5	6.83	0.184	6,060	0.14
0.6	8.20	0.284	8,681	0.20
0.7	9.57	0.408	11,755	0.28
0.8	10.93	0.552	15,272	0.36
0.9	12.30	0.716	19,225	0.45
1.0	11.18	0.902	23,160	0.54
1.1	10.06	1.161	26,612	0.63
1.2	8.95	1.458	29,563	0.69
1.3	7.83	1.710	32,013	0.75
1.4	6.71	1.919	33,977	0.80
1.5	5.59	2.091	35,469	0.83
1.6	4.47	2.219	36,504	0.86
1.7	3.35	2.307	37,097	0.87
1.8	2.24	2.358	37,263	0.88
1.9	1.12	2.373	37,016	0.87
2.0	0.00	2.351	36,368	0.85
2.1	0.00	2.296	35,532	0.83
2.2	0.00	2.222	34,719	0.82
2.3	0.00	2.153	33,931	0.80
2.4	0.00	2.087	33,168	0.78
2.5	0.00	2.021	32,429	0.76
2.6	0.00	1.955	31,713	0.74
2.7	0.00	1.893	31,020	0.73
2.8	0.00	1.834	30,349	0.71
2.9	0.00	1.776	29,699	0.70
3.0	0.00	1.721	29,070	0.68

図 3-2-3 洪水調節図 (Gulu Avenue ボックス・カルバート)



Time (hr)	Outflow From G.A. (m³/s)	Runoff From Basin (m³/s)	Total Inflow I (m³/s)	Outflow O (m³/s)	Detention Storage S (m³)	Detention Depth H (m)
0.0	0.000	0.00	0.000	0.000	0	0.00
0.1	0.000	0.81	0.810	0.000	146	0.01
0.2	0.012	1.62	1.632	0.016	583	0.03
0.3	0.046	2.43	2.476	0.064	1,308	0.07
0.4	0.104	3.24	3.344	0.142	2,319	0.13
0.5	0.184	4.06	4.244	0.254	3,614	0.20
0.6	0.284	4.87	5.154	0.394	5,189	0.28
0.7	0.408	5.68	6.088	0.568	7,040	0.39
0.8	0.552	6.49	7.042	0.770	9,162	0.50
0.9	0.716	7.30	8.016	1.004	11,553	0.63
1.0	0.902	6.64	7.542	1.479	13,906	0.76
1.1	1.161	5.97	7.131	1.952	15,929	0.87
1.2	1.458	5.31	6.768	2.354	17,656	0.97
1.3	1.710	4.65	6.360	2.702	19,109	1.03
1.4	1.919	3.98	5.899	2.990	20,291	1.08
1.5	2.091	3.32	5.411	3.226	21,208	1.12
1.6	2.219	2.65	4.869	3.411	21,863	1.15
1.7	2.307	1.99	4.297	3.543	22,261	1.17
1.8	2.358	1.33	3.688	3.623	22,408	1.17
1.9	2.373	0.66	3.033	3.651	22,309	1.17
2.0	2.351	0.00	2.351	3.632	21,967	1.16
2.1	2.296	0.00	2.296	3.562	21,508	1.14
2.2	2.222	0.00	2.222	3.472	21,055	1.12
2.3	2.153	0.00	2.153	3.382	20,609	1.10
2.4	2.087	0.00	2.087	3.293	20,170	1.08
2.5	2.021	0.00	2.021	3.203	19,740	1.06
2.6	1.955	0.00	1.955	3.118	19,318	1.04
2.7	1.893	0.00	1.893	3.033	18,904	1.03
2.8	1.834	0.00	1.834	2.953	18,498	1.01
2.9	1.776	0.00	1.776	2.868	18,100	0.99
3.0	1.721	0.00	1.721	2.790	17,711	0.97

図 3-2-4 洪水調節図 (Awere Road ボックス・カルバート)

洪水調節機能の計算結果に基づき、両地点の洪水調節量と計画洪水量等を表 3-2-6 に整理した。



表 3-2-6 洪水調節量と計画洪水量

算定地点	Gulu A. ボックスカルバート	Awere R. ボックスカルバート	備考
降雨確率年	25年確率	25年確率	
ボックスカルバート内幅	2m	2m	
調節前ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	12.30	8.02	(A)
調節後ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	2.37	3.65	(B)
洪水調節量 (m <sup>3</sup> /s)	9.93	4.37	(A) - (B)
計画洪水量 (m <sup>3</sup> /s)	2.37	3.65	
最大流速 (m/s)	2.30	2.65	
遊水地最高水深 (m)	0.88	1.17	

現況の流下能力について、Gulu Avenue、Awere Avenue ともφ900×2本のパイプカルバートが設置されているが、Gulu Avenue についてはゴミや土砂で詰まっていることからほぼ流下能力が失われ、Awere Avenue についても 2.1m<sup>3</sup>/s 程度の流下能力しかないと思われる。このため、両地点とも、現況流下能力は計画洪水量以下となり、施設改修の必要性が確認された。

#### (4) ボックスカルバートの内空高の設定

ボックスカルバートの内空幅を 2m と固定し、かつ表 3-2-6 に示す遊水地の最高水深から、ボックスカルバートの呑み口における水深を求めた。その結果、Gulu Avenue において 0.52 m、Awere Avenue において 0.69mとなる。これに管理上の余裕量 0.3mを加えて丸めた 1.0mをボックスカルバートの内空高とした。

### 3-2-2-2 地形測量・地質調査

#### 3-2-2-2-1 測量調査

表 3-2-7 および表 3-2-8 に示すとおり、地形測量を実施した。測量にあたっては、地形だけでなく、家屋や出入り口の位置、ライフライン、歩車道境界など、設置に必要な情報を含めた。

表 3-2-7 測量調査項目及び数量

No.	Item	Unit	Specification	Quantity
1	Mobilization and Demobilization	LS		1
2	Traffic Control Coordination	LS		1
3	Establish and Measure Traverse Control Points along alignment	No.	Place with concrete	19
4	Make the Topographic Map	m <sup>2</sup>	3-D Total Station	212,580
5	Data Compilation, Drawing & Report	LS	Plan 1/500 Profile V:1/100, H:1/500 Cross Sections each 20m	1

表 3-2-8 測量調査対象路線

S/N	Road Name	Quantity		
		Length	Width	Area
1	Kampala Road	240	30	7,200
2	Acholi Rd.	1,209	30	36,270
3	Lagara Rd.	220	20	4,400
4	Coronation Rd.	215	20	4,300
5	Andrea Olal Rd.	224	20	4,480
6	Nehru Rd.	219	20	4,380
7	Gulu Ave.	643	30	19,290
8	Awich Rd.	221	20	4,420
9	Queens Ave.	218	20	4,360
10	Keyo Rd.	214	20	4,280
11	Aliker Rd.	219	20	4,380
12	Labwor Rd.	217	20	4,340
13	Awere Rd.	518	30	15,540
14	Oliya Rd.	215	20	4,300
15	Labolo Rd.	0	20	0
16	Lumumba Ave.	211	20	4,220
17	Jomo Kenyatta Rd	1,209	20	24,180
18	Bank Lane	399	20	7,980
19	Market St.	163	20	3,260
20	Harley Rd.	100	20	2,000
21	Prince Rd.	160	20	3,200
22	Taxi Park			1,500
23	Dr. Mathew Lukwiya Road	265	20	5,300
24	Sir Samuel Road	1,300	30	39,000
	<b>TOTAL</b>	<b>8,599</b>		<b>212,580</b>

### 3-2-2-2 地質調査

表 3-2-9 及び図 3-2-5 に示すように地質調査を実施した。

表 3-2-9 地質調査内容

	No.	Work Item	Unit	Quantity
Field Survey	1	Mobilization & Demobilization of Personnel, Material and Equipment	LS	1
	2	Auger Boring	m	12
	3	Trial Test Pit & Disturbed Sampling (for CBR) &DCP Test	No	17
	4	Disturbed Sampling (for Fill Material)	No	2
	5	Quarry Sampling (for Aggregates )	No	2

Labo Test	6	Laboratory Testing		
	6-1	Soil Classification Tests	No	17
	6-2	Compaction & CBR for Base	No	17
	6-3	Compaction & CBR for Sub-base	No	17
	6-4	Compaction & CBR for Sub Grade	No	17
	6-5	Compaction & CBR for Embankment	No	2
	6-6	Aggregates Tests (TFV, Los Abrasion)	No	1
Reporting	7	Reporting	LS	1

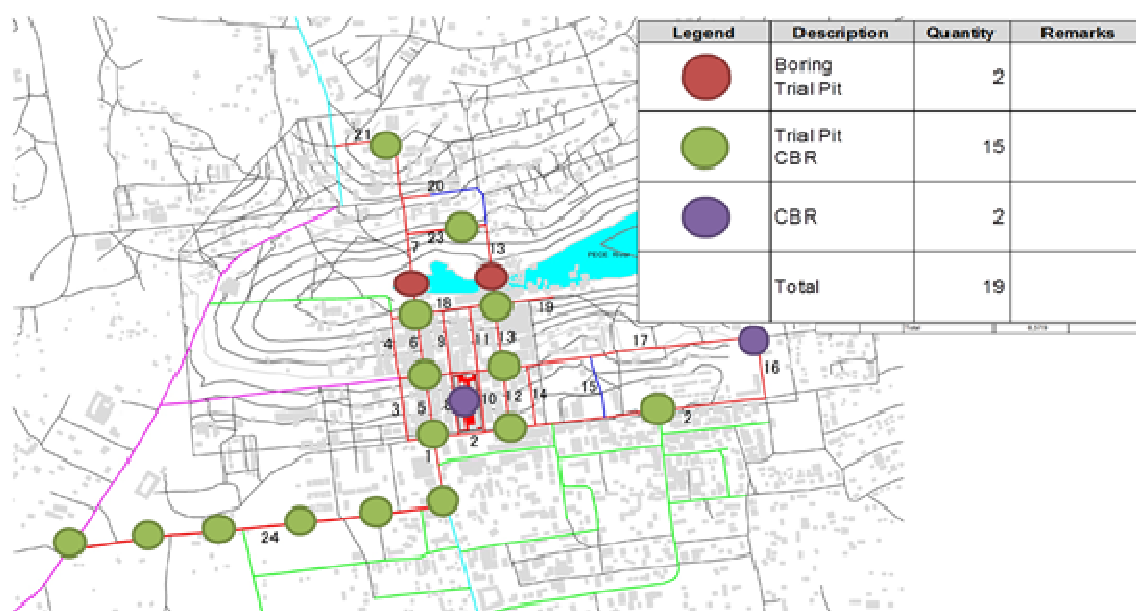


図 3-2-5 地質調査位置図

調査の結果、対象路線の路床はほぼ全区間にわたって CBR が 3%以上であり、比較的良好な状態であることが把握された。よって、特に改良などは行わず、現況地盤を路床とすることに特に問題はないと判断される。但し、前後区間と比較して CBR 値がかなり低い箇所については、良質材との置き換えなどにより、区間全体として平均的な CBR 値になるようにした。また、ボックスカルバートの設置が予定される箇所については、基礎の確認のためにボーリングおよび圧密試験を実施したところ、圧密沈下の発生が懸念されるため、ボックスの底板から 1.0m~1.5mの深さを良質材と置き換えることで改良することとする。

### 3-2-2-3 設計基準

道路設計は、原則としてウガンダ国 MoWT 発行の道路設計マニュアル (Road Design Manual (Volume 1 - 4)) に従って行う。しかし、同マニュアルは都市間道路を対象として編纂されているため、交通特性、物理的な制約が都市間道路と著しく異なる都市内道路の設計において、同マニュアルの適用が不相当と考えられる場合がある。その場合、米国

AASHTO、英国 DMRB、我が国の道路構造令他、道路協会発行図書を参考とする。表 3-2-10 に本調査に適用、参考とした設計基準類を示す。

表 3-2-10 本調査で適用・参考とする設計基準類

No.	分野	基準名
1	幾何構造	Road Design Manual Volume 1: Geometric Design, MoWT, 2010
2		A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, AASHTO, 6 <sup>th</sup> Edition, 2011
3		Geometric Design of Roundabouts: TD16/07
4		国土交通省「ラウンドアバウト検討委員会」資料, 2014
5		道路構造令の解説と運用、日本道路協会、平成 16 年
6	排水	Road Design Manual Volume 2: Drainage Design, MoWT, 2010
7		道路土工要綱、日本道路協会、平成 21 年
8	舗装	Road Design Manual Volume 3: Pavement Design, Part I: Flexible Pavements, MoWT, 2010
9		AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993
10		舗装設計施工指針、日本道路協会、平成 18 年

出典：JICA 調査団

### 3-2-2-4 道路区分

#### (1) 管理者による道路区分

本調査の対象道路は UNRA が管轄する National Road である Kampala Road、Jomo Kenyatta Road を除き、グル市の Municipal Road である。Jomo Kenyatta Road の内、本調査が対象とする市街地区間についてはグル市が管理している。

表 3-2-11 対象路線の道路区分

No.	路線名	道路区分	管理者	延長 (m)
1	Kampala Rd.	National Road	UNRA	240
2	Acholi Rd.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	1,209
3	Lagara Rd.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	220
4	Coronation Rd.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	215
5	Andrea Olal Rd.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	224
6	Nehru Rd.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	219
7	Gulu Ave.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	643
8	Awich Rd.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	221
9	Queens Ave.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	218
10	Keyo Rd.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	214
11	Aliker Rd.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	219
12	Labwor Rd.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	217
13	Awere Rd.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	518
14	Oliya Rd.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	215
17	Jomo Kenyatta Rd. (CBD)	National Road	Gulu Municipal Council	472
18	Bank Lane	Municipal Road	Gulu Municipal Council	399
19	Market Street	Municipal Road	Gulu Municipal Council	163

20	Harley Rd.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	78
21	Prince Rd.	Municipal Road	Gulu Municipal Council	160
	Total			6,064

出典：JICA 調査団

## (2) 設計のための道路クラス

ウガンダ国道路設計マニュアルでは、設計のための道路クラスとして、表 3-2-12 に示す区分を規定している。区分は舗装道路向けと砂利道向けに大別され、交通量、道路幅員、設計速度、機能分類により、クラス Ia からクラス C まで細分されている。

表 3-2-12 設計のための道路クラス

Design Class	Capacity [pcu x 1,000/day]	Roadway Width [m]	Maximum Design Speed [km/h]			Functional Classification				
			Level	Rolling	Mountainous	A	B	C	D	E
Ia Paved	12 - 20	20.80 - 24.60	120	100	80	✓				
Ib Paved	6 - 10	11.0	110	100	80	✓	✓			
II Paved	4 - 8	10.0	90	70	60	✓	✓	✓		
III Paved	2 - 6	8.6	80	70	50	✓	✓	✓		
A Gravel	4 - 8	10.0	90	80	70		✓	✓	✓	
B Gravel	2 - 6	8.6	80	60	50				✓	✓
C Gravel		6.4	60	50	40					✓

出典：Road Design Manual Volume 1: Geometric Design, MoWT, 2010

ウガンダ国道路設計マニュアルは、機能分類（Functional Classification）について、クラス A（国際幹線道路）、クラス B（国内幹線道路）、クラス C（プライマリー道路）、クラス D（セカンダリー道路）、クラス E（マイナー道路）に区分している。本調査対象道路は、道路クラスを検討するための各項目は表 3-4 のように整理され、道路クラスとして II Paved 相当と考えることが適当と判断する。

表 3-2-13 対象道路の分類検討

項目	検討結果
交通量	中心市街地では南北幹線道路で約 15 千台/日 (Kampala Road, Andrea Olal, 2015 年)、東西幹線道路(Acholi Road, Jomo Kenyatta Road)で約半分の 5-7 千台/日、郊外部では 2 千台/日程度と推定される。
道路幅員	既存道路は往復非分離の 2 車線道路であり、道路用地幅は 15-24m 程度である。
設計速度	ウガンダ国道路設計マニュアルが都市道路の設計速度を 50km/h と定めていること、同じ都市内で隣接して進行する道路整備事業 (USMID) の設計速度が 50km/h であることから、設計速度は 50km/h とする。
機能分類	都市内の一般道であるために沿道には商店、家屋、学校、病院、銀行、公共施設が建ち並び、トラフィック機能、アクセス機能の両面が期待される。

出典：JICA 調査団

### (3) 幾何構造パラメーター

ウガンダ国道路設計マニュアルが定める幾何構造パラメーターを表 3-2-14 に示す。本調査では、同表中 Urban/Peri-Urban の規定値を参考とする。

表 3-2-14 幾何構造パラメーター

Design Element	Unit	Flat	Rolling	Mountainous	Urban/Peri-Urban
Design Speed	Km/h	90	70	60	50
Min. Stopping Sight Distance	m	135	95	75	58
Min. Passing Sight Distance	m	605	485	410	345
Min. Horizontal Curve Radius	m	320	185	130	100
Max. Gradient (desirable)	%	3.5	5.5	6	6
Max. Gradient (absolute)	%	5.5	7.5	8	8
Minimum Gradient in cut	%	0.5	0.5	0.5	0.5
Maximum Superelevation	%	7	7	7	4
Crest Vertical Curve stopping	K <sub>min</sub>	43	22	14	9
Crest Vertical Curve passing	K <sub>min</sub>	307	246	176	126
Sag Vertical Curve stopping	K <sub>min</sub>	30	20	15	11
Normal Cross fall	%	2.5	2.5	2.5	2.5
Shoulder Cross fall	%	4	4	4	4
Right of Way	m	50	50	50	50

出典：Road Design Manual Volume 1: Geometric Design, MoWT, 2010

### (4) 設計車両

現地の交通状況から、表 3-2-15 に示される Single unit bus (DV-3)を設計車両とする。

表 3-2-15 設計車両の寸法

Design Vehicle Type	Symbol	Overall (m)			Overhang (m)		Wheal Base (m)	Minimum Design Turning Radius (m)	Minimum Inside Radius (m)
		Height	Width	Length	Front	Rear			
4 x 4 passenger car	DV-1	1.3	2.1	5.8	0.9	1.5	3.4	7.3	4.2
Single unit truck	DV-2	4.1	2.6	9.1	1.2	1.8	6.1	12.8	8.5
<b>Single unit bus</b>	<b>DV-3</b>	<b>4.1</b>	<b>2.6</b>	<b>12.1</b>	<b>2.1</b>	<b>2.4</b>	<b>7.6</b>	<b>12.8</b>	<b>7.4</b>
Semitrailer combination large	DV-4	4.1	2.6	16.7	0.9	0.6	6.1 & 9.1	13.7	5.8
Interstate Semitrailer	DV-5	4.1	2.6	21.0	1.2	0.9	6.1 & 12.8	13.7	2.9

出典：Road Design Manual Volume 1: Geometric Design, MoWT, 2010

## (5) 横断構成

道路改良による環境社会への負の影響を最小化すべく、新たな用地取得は行わない。また沿道建物の張り出し部分（ベランダ）については原則これを撤去せず、ベランダ前面を用地境界として道路を計画する。

主要な横断構成要素については、以下の通り設定する。

### 1) 車線

車線幅員は、都市道路であり緩速車が多いこと、利用可能な道路敷地幅から現況の通り 3.0m とする。車線数は、主要幹線道路を接続する Acholi Road の市街地区間は 4 車線、それ以外は現況のとおり 2 車線とする。

### 2) 路肩

路肩幅員は、都市道路であり緩速車が多いこと、利用可能な道路敷地幅から 0.5m とする。また、路肩に L 型側溝を設置し、舗装表面の雨水を集水し、道路側溝へと排水する。

### 3) 排水施設設置帯

原則として、歩道に隣接するスペース（幅員 1.0m）に維持管理の容易な蓋付き U 型側溝を設置し、歩行者が通行に利用できるようにする。

### 4) 駐車帯

路上駐車が必要が大きく、利用可能な道路敷地幅に余裕がある路線においては、幅員 2.0m の駐車帯を片側、若しくは両側に設置する。

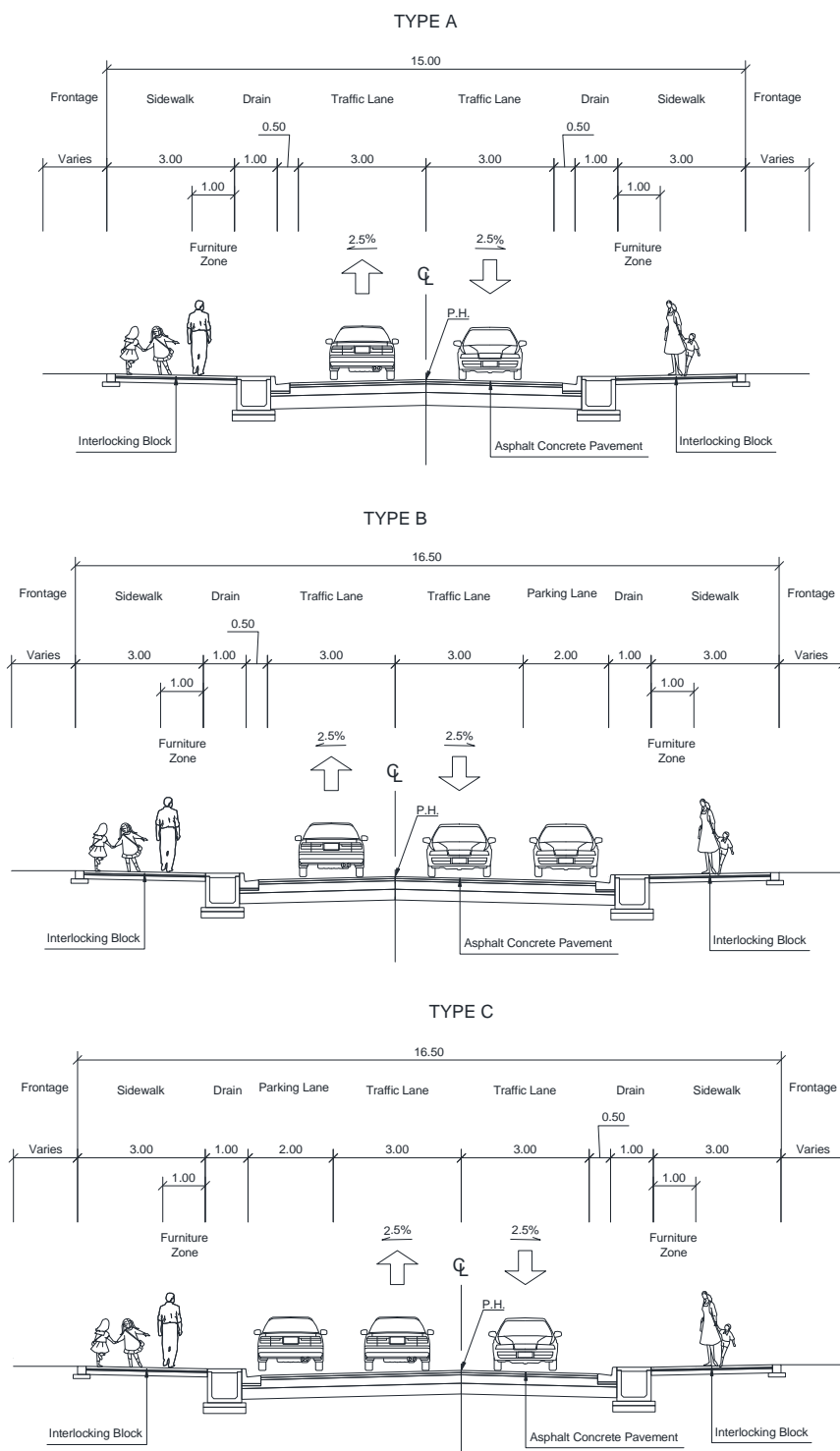
### 5) 歩道

賑わいのある街造りに貢献するよう、また歩行者の安全確保の観点から、原則として道路両側に幅員 3.0m のマウントアップ式歩道を設置する。なお、歩道のうち車道側 1.0m はユーティリティー施設帯として活用する。

### 6) 中央帯

4 車線化する Acholi Road の市街地区間においては、幅員 1.5m の分離帯、同 0.25m の側帯からなる中央帯を設置し、交通の整流化、交通安全性の向上を図る。

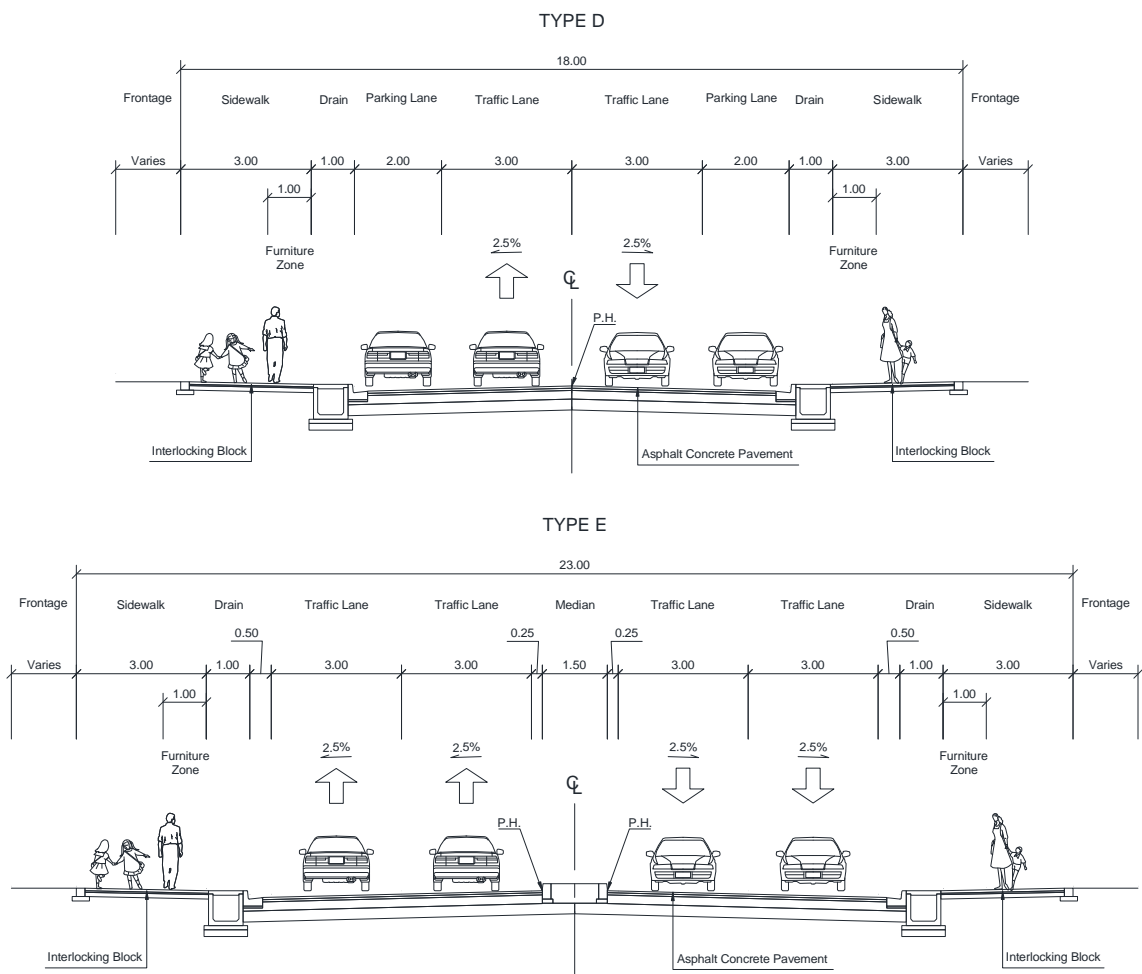
図 3-2-6 及び図 3-2-7 に、本調査で採用する標準横断図を示す。



出典：調査団

図 3-2-6 標準横断図 (1/2)

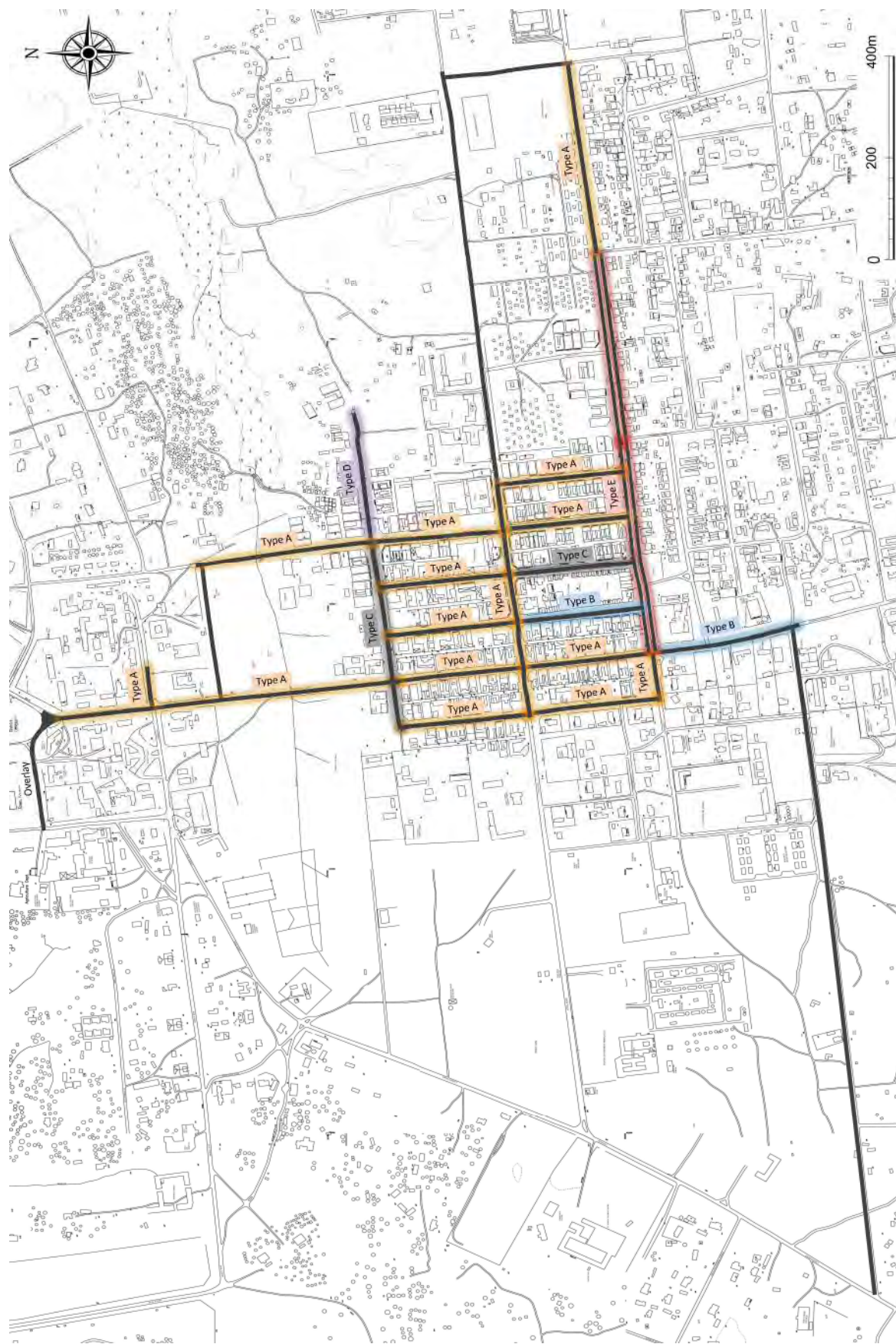




出典：調査団

図 3-2-7 標準横断図 (2/2)

標準横断は、現地で観察された沿道状況、交通状況に基づき、図 3-2-8 に示す通り対象道路の各路線に割り当てる。



出典：調査団

図 3-2-8 標準断面の割り当て

### 3-2-2-5 舗装設計

#### (1) 舗装種類の選定

車道部の舗装は、現況、簡易舗装（DBST）であるが、対象道路には日常的に交通量がある他、沿道からの出入りが頻繁にあるため、本設計では耐久性と走行性に優位な混合アスファルト舗装を採用する。歩道部の舗装は、将来のユーティリティー施設の埋設、移設を考慮してインターロッキングブロック舗装とする。

#### (2) 車道部の舗装

車道部の舗装構造はウガンダ国の「道路設計マニュアル」と我が国の舗装設計施工指針（日本道路協会）に基づいた設計を比較検討した結果、両者に大きな差異がないことが確認できたので、前者に基づいた設計を採択した。

#### (3) 設計交通量

##### 1) 設計期間

設計期間は表 3-2-16 のとおり定められており、道路の重要性および設計に用いる基礎データの信頼性により選択する。

表 3-2-16 舗装設計期間の選択表

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

出典：Road Design Manual Volume 3: Pavement Design, Part I: Flexible Pavements, MoWT, 2010

設計に用いる基礎データは交通量と路床の支持力である。路床の支持力は対象道路において地質調査を実施したため信頼性が高いが、交通量は将来のグル市の開発状況により変動する可能性があり信頼性を低く取る方が安全側と考えられる。以上から、舗装の設計期間は15年とする。

##### 2) 設計交通量

対象地域の交通状況資料として、表 3-2-17 に示す2種類の既存データが存在する。

表 3-2-17 交通状況に係る利用可能な既存データ

No.	資料名	路線	交通調査実施年
1	JICA アチョリ地域地方道路網開発 プロジェクト調査報告書	Kampala Road Andrea Olal Road	2011 年
2	世銀道路整備事業 (USMID) 交通調査 結果	Acholi Lane School Road	2012 年

出典：調査団

上記 2 種類の既存データを、それを基に概算した現在 (2015 年) 交通量を表 3-2-18 に示す。

一方、調査団はグル市街部の主要 3 交差点において、朝夕のピーク時における方向別、車種別時間交通量調査を実施した。その結果とピーク時間交通量から推計した日交通量 (ADT) を図 3-2-9 に示す。

表 3-2-18 交通状況に係る既存データ及び現在（2015 年）交通量

Name and Road / Study	Saloon Car/ Taxi	Light Good Vehicle*	Buses			Light Single Unit Truck	Medium / Large Single Unit Truck	Truck Trailer / Semi-trailer	Motor Cycles, Scooters	Total	Estimated 2015 Traffic <sup>#</sup>	Pedal Cycles	Total
			Small Bus**	Medium Bus	Large Bus								
<b>Conversion Factor from "ADT" to "pcu"</b>													
Flat	1.0	1.0	1.0	1.5	2.0	1.0	2.5	5.0	1.0			0.5	
Rolling	1.0	1.5	1.5	3.0	4.0	1.5	5.0	10.0	1.0			0.5	
<b>Traffic Volume by Study</b>													
<b>2012 JICA Study (2011 traffic)<sup>a</sup></b>													
Kampala Rd (No.1)													
ADT	982	1,764	105	6	13	147	154	33	9,132	12,336	16,170	2,299	14,635
pcu (flat)	982	1,764	105	9	26	147	385	165	9,132	12,715		1,150	13,865
pcu (rolling)	982	2,646	158	18	52	221	770	330	9,132	14,308		1,150	15,458
Andrea Olal Rd (No.5)													
ADT	1,065	1,714	227	13	60	635	48	32	8,006	11,800	15,467	3,601	15,401
pcu (flat)	1,065	1,714	227	20	120	635	120	160	8,006	12,067		1,150	13,216
pcu (rolling)	1,065	2,571	341	39	240	953	240	320	8,006	13,774		1,801	15,575
<b>2013 US-MID Design (2012 traffic)<sup>b</sup></b>													
Acholi Lane													
ADT	161	160	121	23	0	36	123	0	911	1,535	1,880	525	2,060
pcu (flat)	161	160	121	34.5	0	36	307.5	0	911	1,731		263	1,994
pcu (rolling)	161	240	181.5	69	0	54	615	0	911	2,232		263	2,494
School Road													
ADT	170	173	124	23	0	45	122	0	620	1,277	1,564	484	1,761
pcu (flat)	170	173	124	34.5	0	45	305	0	620	1,472		242	1,714
pcu (rolling)	170	259.5	186	69	0	67.5	610	0	620	1,982		242	2,224

Notes: \* vans, pickups &amp; 4WD

\*\* minibuses and matatu

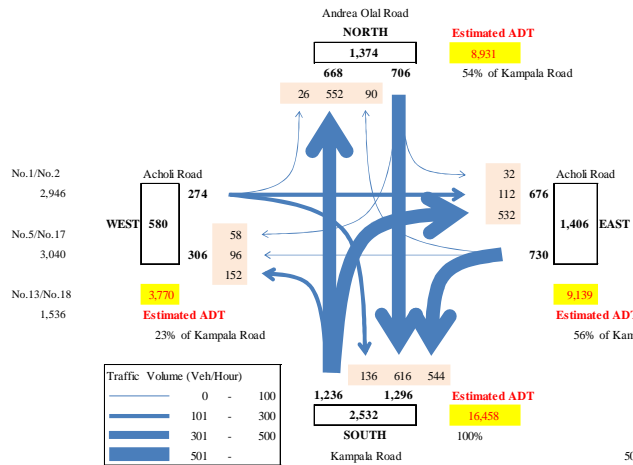
<sup>#</sup> Estimated Traffic by the Survey Team = the traffic volume in survey year x growth rate in Table 3-12

出典 : a The Project for Rural Road Network Development Project in Acholi Sub-Region in Northern Uganda, JICA, April 2012

b Final Detailed Engineering Design Report for the Priority Infrastructure Subprojects in Gulu Municipality, USMID, July 2013

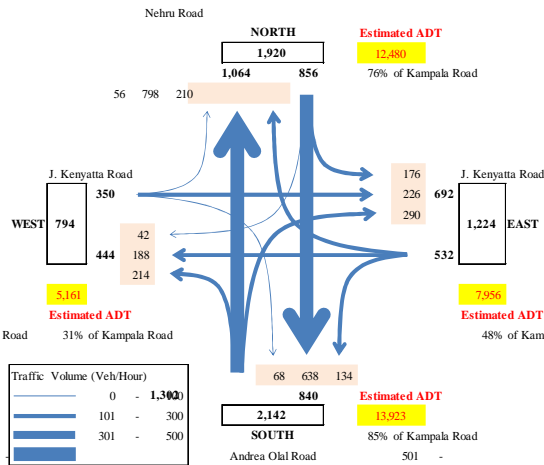
**(1) Kampala Road / Acholi Road Intersection**

**AM Peak (08:30-09:30)**



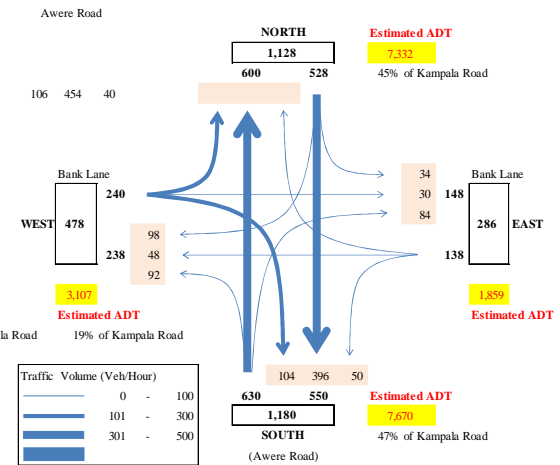
**(2) Andrea Olal Road / Jomo Kenyatta Road Intersection**

**AM Peak (08:30-09:30)**



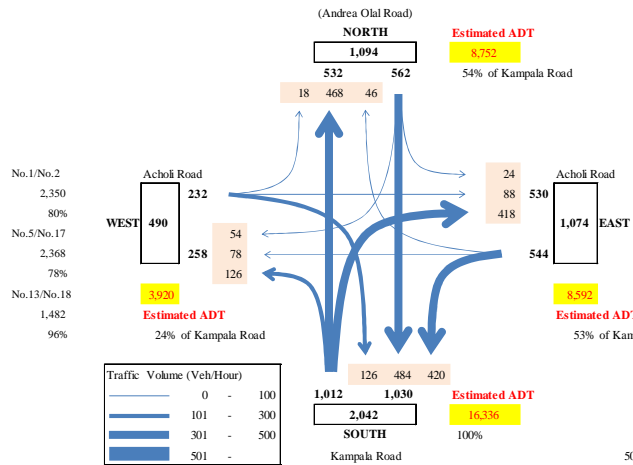
**(3) Awere Road / Bank Lane Intersection**

**AM Peak (08:30-09:30)**

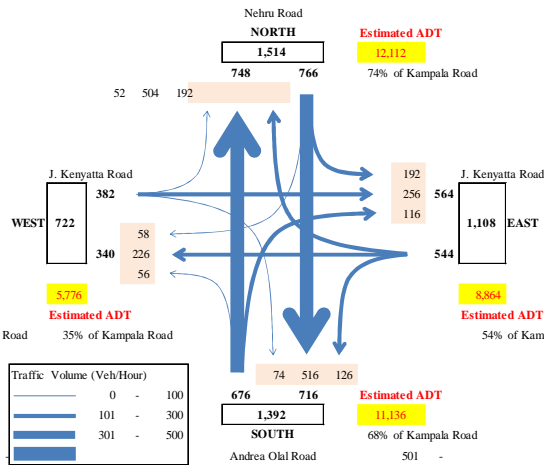


Note: Estimated ADT = AM Peak Hour Traffic Volume x 6.5

**PM Peak (16:30-17:30)**



**PM Peak (16:30-17:30)**



**PM Peak (16:30-17:30)**

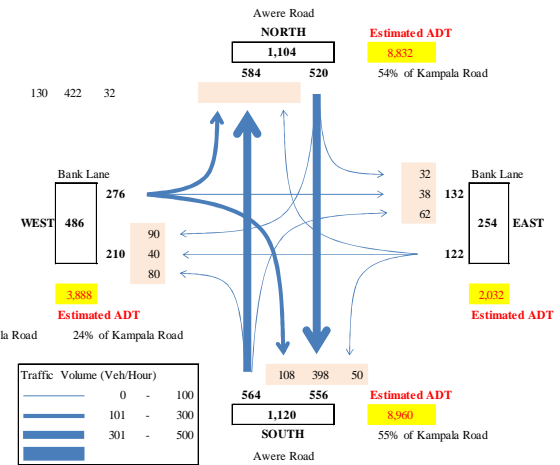


図 3-2-9 朝タピーク時の時間交通量及び推計日交通量

設計対象路線の交通量は、既存データ、今回の交通量調査、現地で観察された交通事情の3つを踏まえて設定することとした。もっとも交通量が多く、かつグル市の中核となるKampala Roadの交通量を基準として、同方角の道路の現況交通量を表3-2-19に示すように設定した。

表 3-2-19 路線別現況交通量の設定

区分	機能	路線名	推計日交通量 (ADT)	Kampala 道路交通量を 100%とした場合の割合
1	南北主軸	Kampala Road	16,000	100%
	同上	Andrea Olal Road / Nehru Road / Gulu Avenue	9,000 - 13,000	60% - 80%
2	南北副軸	Awich Road / Queens Avenue, Keyo Road / Alikor Road, Labwor Road / Awere Road	8,000 - 9,000	50% - 60%
3	他の南北路線	Lagara Road / Coronation Road, Oliya Road	3,000 - 5,000	20% - 30%
4	東西主軸	Acholi Road (CBD)	9,000 - 13,000	60% - 80% (USMID による Ring Road 開設による迂回交通を含む)
5	東西副軸	J. Kenyatta Road (CBD), Bank Lane, Acholi Road (CBD)	6,000 - 9,000	40% - 60%
6	他の東西路線	Market Street, Harley Road, Prince Road	3,000 - 5,000	20% - 30%

出典：調査団

出典：調査団

本プロジェクトでは、2015年に本調査実施、2016年詳細設計・入札実施、2016～2018年建設工事、2018年供用開始が見込まれ、15年後の2032年までを設計対象とする。この間の交通量の伸び率は、表3-2-20に示すウガンダ国統計局資料のGDP成長率を参考として、表3-2-21の通り設定する。

表 3-2-20 ウガンダ国 GDP 成長率

Year	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Av.
GDP	7.1	6.2	5.8	10.0	7.1	8.1	10.4	4.1	6.2	5.9	7.1
Year	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Av.
GDP	5.8	10.0	7.1	8.1	10.4	4.1	6.2	6.4	3.6	4.7	6.6

出典：上 Statistical Year Book (2012), 下 Statistical Year Book (2014), Uganda Bureau of Statistics

表 3-2-21 本プロジェクトで設定した交通量の伸び率

時期	伸び率
2011年～2027年	7.0%
2028年～2032年	5.0%

出典：調査団

車種別の1台当たり ESAL 換算係数 (Vehicle Damage Factor, VDF) は、表 3-2-22 に示す隣接する道路整備事業 (USMID) で使用された数値を使用する。

表 3-2-22 車種別の1台当たり ESAL 換算係数 (VDF)

Vehicle Type	VDF
Small Bus	0.35
Medium Bus	0.60
Large Bus	0.75
Light Single Unit Truck	0.35
Medium / Large Single Unit Truck	3.30
Truck Trailer / Semi Trailer	8.00

出典：Final Detailed Engineering Design Report for the Priority Infrastructure Subprojects in Gulu Municipality, USMID, July 2013

2車線道路の車線分担率は80%、4車線道路の Acholi Road では重方向率60%、車線分担率90%を適用し、路線区別の設計 ESAL 及び舗装設計クラスは表 3-2-23 のとおりに設定される。

表 3-2-23 路線区別の設計 ESAL および舗装設計交通区分

No.	路線区分	路線名	設計累積 ESAL (2018-2032年)	Kampala Road に対する推計割合	MoWT 舗装設計交通クラス
1	南北主軸	Kampala Road	10 million	100%	T6
	同上	Andrea Olal Road / Nehru Road / Gulu Avenue	6 - 8 million	60% - 80%	T6
2	南北副軸	Awich Road / Queens Avenue, Keyo Road / Alikar Road, Labwor Road / Awere Road,	5 - 6million	50% - 60%	T5
3	他の南北路	Lagara Road / Coronation Road, Oliya Road	2 - 3 million	20% - 30%	T4
4	東西主軸	Acholi Road (CBD)	6 - 8 million	60% - 80%	T6
5	東西副軸	J. Kenyatta Road (CBD), Bank Lane, Acholi Road (Others)	4 - 6 million	40% - 60%	T5
6	他の東西路	Market Street, Harley Road, Prince Road	2 - 3 million	20% - 30%	T4

出典：調査団



### 3) 路床支持力

既存道路の試掘調査に基づき、路床支持力（設計 CBR）を表 3-2-24 のとおり算定した。

表 3-2-24 設計 CBR の算定

Unit: %

No.	Name of Road	No.	CBR	CBR Average	CBR Min.	CBR Max.	Design Subgrade Class
1	Kampala Rd.	TP6	14.0	11.0	5.0	5-7	S3
		TP7*	5.0				
			14.0				
2	Acholi Rd. (CBD)	TP7*	5.0	8.0	5.0	5-7	S3
			14.0				
		TP16	5.0				
			8.0				
	Acholi Rd. (Others)	TP17	5.0	8.0	5.0	5-7	S3
	TP7*	5.0					
			14.0				
3	Lagara Rd.	TP7*	5.0	9.3	5.0	5-7	S3
			14.0				
		TP8	9.0				
4	Coronation Rd.	TP8	9.0	8.0	9.0	8-14	S4
		TP9	7.0				
5	Andrea Olal Rd.	TP7*	5.0	9.3	5.0	5-7	S3
			14.0				
		TP8	9.0				
6	Nehru Rd.	TP8	9.0	8.0	7.0	5-7	S3
		TP9	7.0				
7	Gulu Ave.	TP9	7.0	5.5	4.0	3-4	S2
		TP10	4.0				
8	Awich Rd.	TP7	5.0	9.3	5.0	5-7	S3
			14.0				
		TP8	9.0				
9	Queens Ave.	TP8	9.0	8.0	7.0	5-7	S3
		TP9	7.0				
10	Keyo Rd.	TP16	5.0	5.3	3.0	3-4	S2
			8.0				
		TP15	3.0				
11	Alikor Rd.	TP15	3.0	5.3	3.0	3-4	S2
		TP14	6.0				
			7.0				
12	Labwor Rd.	TP16	5.0	5.3	3.0	3-4	S2
			8.0				
		TP15	3.0				
13	Awere Rd. (CBD)	TP15	3.0	3.0	3.0	3-4	S2
	Awere Rd. (Others)	TP14	6.0	7.0	6.0	5-7	S3
			7.0				
		TP13	8.0				
14	Oliya Rd.	TP16	5.0	5.3	3.0	3-4	S2
			8.0				
		TP15	3.0				
17	Jomo Kenyatta Rd. (CBD)	TP8	9.0	6.0	3.0	3-4	S2
		TP15	3.0				
18	Bank Lane	TP9	7.0	6.7	7.0	5-7	S3
		TP14	6.0				
			7.0				
19	Market St.	TP14	6.0	6.5	6.0	5-7	S3
			7.0				
20	Harley Rd.	TP11	3.0	3.0	3.0	3-4	S2
21	Prince Rd.	TP11	3.0	3.0	3.0	3-4	S2

Note: \* Lowest CBR at TP7 in the laboratory report was corrected from 2% to 5% based on PI and LL data.

#### 4) 対象地域の気象区分

舗装が受ける損傷の度合いは道路が位置する地域の降水量により大きく影響を受けるため、舗装構造の選定に際して対象地域の気象を考慮する。対象地域は年間 1~2 千 mm の降水量があり、多雨地域 (Wet) と判断され、MoWT の舗装設計マニュアルの Chart W1 Wet Regions を適用する。

#### 5) 舗装構造の選定

交通量と路床支持力は、それぞれ設計 ESAL と路床設計 CBR 値により表 3-2-25 及び表 3-2-26 のとおり設計クラスが規定されている。

表 3-2-25 設計 ESAL による交通クラス

Traffic Design Designation								
Traffic Ranges (Million ESAs)	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
	< 0.3	0.3-0.7	0.7-1.5	1.5-3	3-6	6-10	10-17	17-30

出典 : Road Design Manual Volume 3: Pavement Design, Part I: Flexible Pavements, MoWT, 2010

表 3-2-26 設計 CBR による路床支持力クラス

Subgrade Class Designation						
Subgrade CBR Ranges (%)	S1	S2	S3	S4	S5	S6
	2	3-4	5-7	8-14	15-29	30+

出典 : Road Design Manual Volume 3: Pavement Design, Part I: Flexible Pavements, MoWT, 2010

以上から、各路線の舗装構造について表 3-2-27 のとおり計画する。路床指示力が S2 クラスの場合は、路床の最上部をセレクト材料 (Gulu 市の近傍で採取可能な Murram 材料) で置き換える。

表 3-2-27 路線別舗装構造

Road Number	Road Name	design Condition		Pavement Structure*				Selected Materials (Marram)	Remarks
		Traffic Class	Subgrade Class	Surface Course	Binder Course	Base Course (Mechanically Crushed Stone)	Sub-base Course (Crusher Run)		
1	Kampala Rd.	T6	S3	50mm	50mm	200mm	250mm		
2	Acholi Rd. (CBD)	T6	S3	50mm	50mm	200mm	250mm		
	- do - (Others)	T5	S3	50mm		200mm	300mm		
3	Lagara Rd.	T4	S3	50mm		175mm	275mm		
4	Coronation Rd.	T4	S4	50mm		175mm	175mm		
5	Andrea Olal Rd.	T6	S3	50mm	50mm	200mm	250mm		
6	Nehru Rd.	T6	S3	50mm	50mm	200mm	250mm		
7	Gulu Ave.	T6	S2	50mm	50mm	200mm	225mm	200mm	Selected Layer
8	Awich Rd.	T5	S3	50mm		200mm	300mm		
9	Queens Ave.	T5	S3	50mm		200mm	300mm		
10	Keyo Rd.	T5	S2	50mm		200mm	250mm	200mm	Selected Layer
11	Aliker Rd.	T5	S2	50mm		200mm	250mm	200mm	Selected Layer
12	Labwor Rd.	T5	S2	50mm		200mm	250mm	200mm	Selected Layer
13	Awere Rd. (CBD)	T5	S2	50mm		200mm	250mm	200mm	Selected Layer
	- do - (Others)	T5	S3	50mm		200mm	300mm		
14	Oliya Rd.	T4	S2	50mm		175mm	225mm	200mm	Selected Layer
17	Jomo Kenyatta Rd.(CBD)	T5	S2	50mm		200mm	250mm	200mm	Selected Layer
18	Bank Lane	T5	S3	50mm		200mm	300mm		
19	Market St.	T4	S3	50mm		175mm	275mm		
20	Harley Rd.	T4	S2	50mm		175mm	225mm	200mm	Selected Layer
21	Prince Rd.	T4	S2	60mm					Overlay

Notes: 1. \* Based on Chart D1 of Volume 3: Pavement Design of Road Design Manual of MoWT (2010)

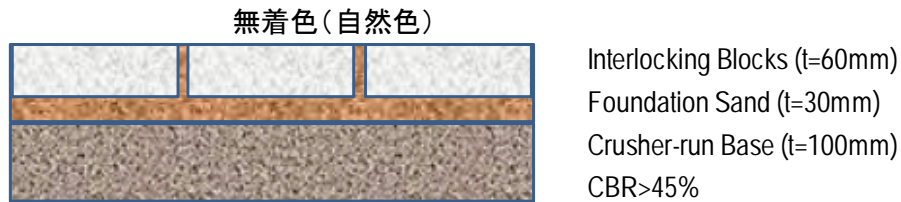
2. \*\* CBR of the selected layer, Murram from Borrow Pit, shall be more than 15%.

出典 : 調査団

## 6) 歩道部の舗装

### ① 一般部

歩道部の舗装は歩行者が多いこと、車道と歩道の明確な区分が望まれること、将来ユーティリティーを埋設する際に部分的掘り返しが可能なこと等を考慮してインターロッキング舗装を採用する。ウガンダ国にはインターロッキング舗装に係る基準がないため、我が国の設計基準に準拠し、図 3-2-10 の構造を適用する。

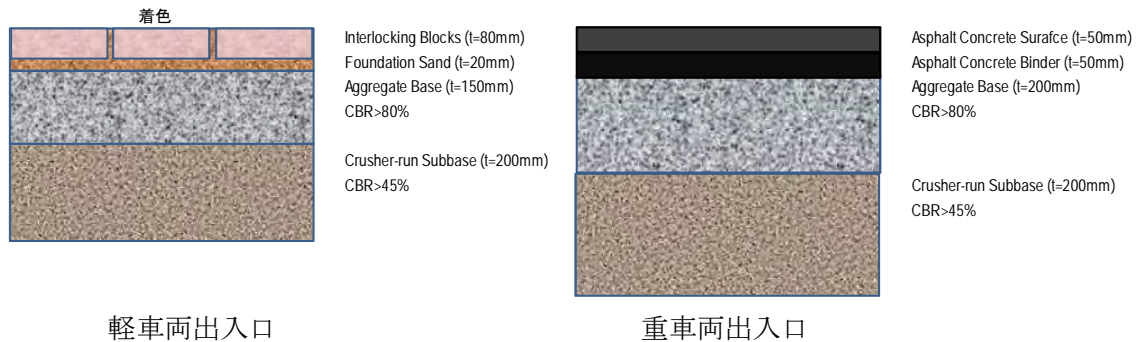


出典：調査団

図 3-2-10 歩道部の舗装構造と適用

### ② 車両出入り口

軽車両乗入れ部の歩道のインターロッキング舗装は図 3-2-11 による<sup>1</sup>。交通安全上一般歩道部と車両乗入れ部の違いを明示するために後者には着色したインターロッキングブロックを使用する。また、バス駐車場、ガソリンスタンド等の重車両出入口はアスファルト混合物表層、基層の 2 層構造とする。



出典：調査団

図 3-2-11 歩道部における車両乗り入れ口の舗装構造

<sup>1</sup> 「インターロッキングブロック舗装設計施工要領」、(社) インターロッキングブロック舗装技術協会、H12 年 7 月

### 3-2-2-6 排水施設設計

#### 3-2-2-6-1 雨水排水システム

計画地の表面排水（雨水）を道路端部のL型側溝にて集水し、歩道に併設するU型側溝、車道横断管、開水路等により計画地外の安全な既存河川または水路に放流する。図 3-2-11 に道路側溝及び横断管の断面区分と流出口（流末）を含む排水系統図を示す。

#### 3-2-2-6-2 雨水流出量

##### (1) 雨水流出量の計算

雨水流出量は合理式を用いて計算を行った。

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

Q: 流出量(m<sup>3</sup>/sec)

C: 流出係数…表 3-3

I: 降雨強度(mm/h)

A: 集水面積(km<sup>2</sup>), a: 集水面積(m<sup>2</sup>)

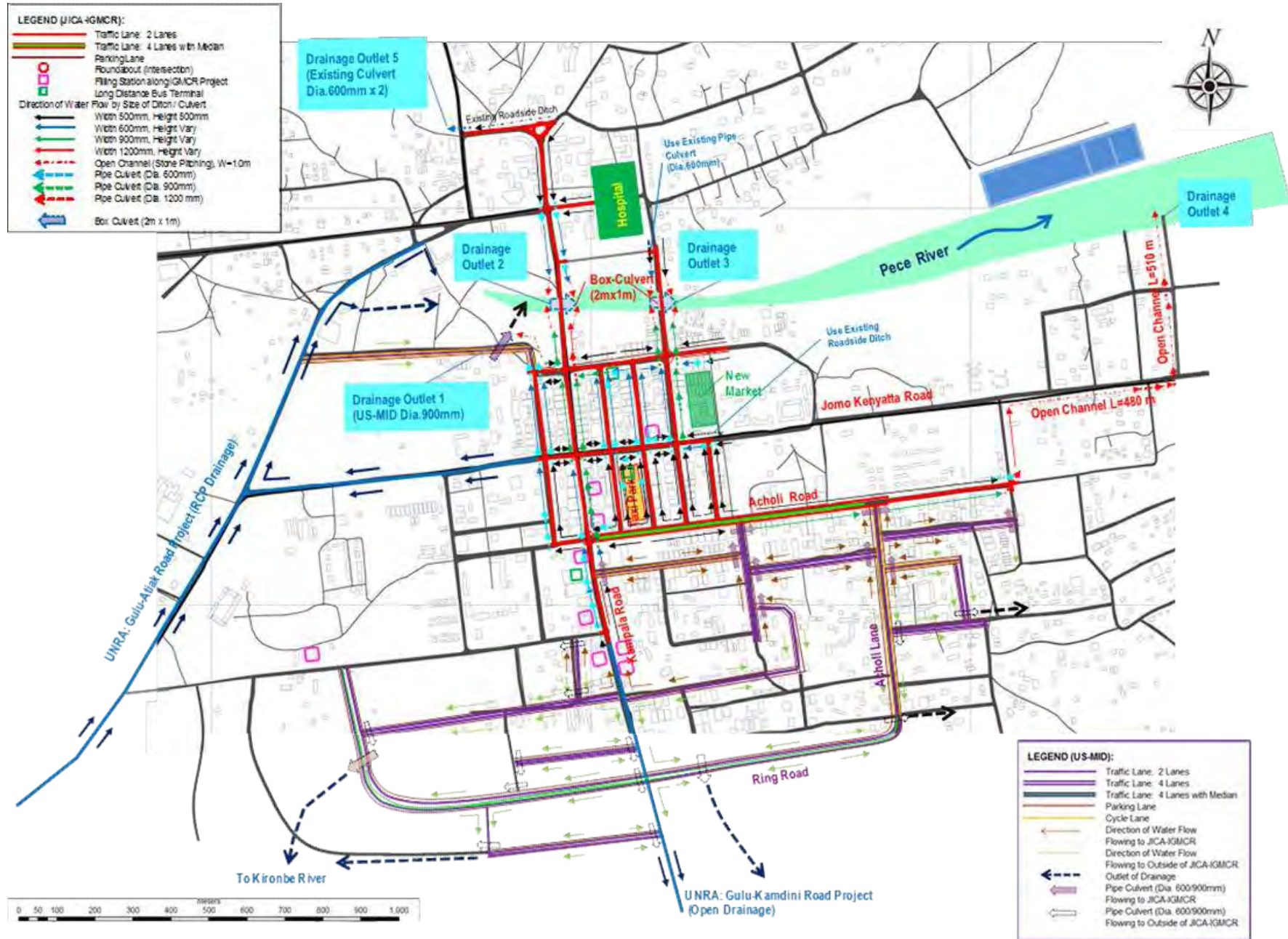


図 3-2-12 排水系統図

(2) 降雨強度の設定及び到達時間

MoWT の排水設計マニュアルより降雨確率年は 10 年とし、水文調査で設定した降雨強度・継続時間（到達時間）曲線により、各路線集水区域の最遠点から排水施設に達するまでの時間（流入時間  $t_1$ ）と側溝・横断管・開水路等を経由し計画流出地点に達するまでの時間（流下時間  $t_2$ ）を概算し、それに対応する降雨強度を設定した。

$$t = t_1 + t_2$$

t : 流達時間

$t_1$  : 流入時間

$t_2$  : 流化時間集水区域の設定および集水面積の算出

衛星画像と地形測量結果に基づき、路線毎に算出した。土地利用が混在しているため、概算の構成面積比率を用いて各集水面積に反映した。

(3) 流出係数

流出係数は、対象地域の衛星画像と地形測量結果に基づき、路線毎に算出した。表 3-2-28 に採用した流出係数を示す

表 3-2-28 地表面の流出係数

地表面の種類		流出係数	採用地
路面	舗装	0.70 - 0.95	0.90
商業地域	下町	0.70 - 0.95	0.70
	下町の近接地域	0.50 - 0.70	
住宅地域	間地の少ない住宅地域	0.65 - 0.80	0.70
	間地・庭園の多い住宅地域	0.30 - 0.50	
緑地	競技場	0.20 - 0.35	0.30
	田畑	0.10 - 0.30	

出典：流出係数は道路土工要綱、日本道路協会より抜粋。採用値は調査団

(4) 流出量

上記の条件に基づいて算出した各流末への設計流出量を表 3-2-29 に示す。

表 3-2-29 設計流出量

流末番号 *	集水面積 ( $m^2$ )	流水経路 (Road No.)	流達 時間 (min)	降雨 強度 (mm/h)	設計 流出量 ( $m^3/sec$ )	備考 (流出先)
1(L)	18,800	No.2->No.3->No.4	10	198	0.36	To USMID U-Ditch
1(R)	17,900	No.2->No.3->No.4	10	198	0.73	To USMID RCP

2(L)-South	44,700	No.1->No.5->No.6 ->No.7	10	198	1.65	To Box-Culvert No.1 (Up-stream)
2(R)-South	97,960	No.1/No.2->No.5->No.6 ->No.7 and  No.8->No.9 / No.10/ No.11-> No.18->No.7	11	192	3.56	To Box-Culvert No.1 (Down-stream)
2(L)-North	7,200	No.7	10	198	0.26	To Box-Culvert No.1 (Up-stream)
2(R)-North	27,100	No.20->No.7	13	180	0.80	To Box-Culvert No.1 (Down-stream)
3(L)-South	41,100	No.10->No.11->No.18-> / No.12->No.13	10	198	1.50	To Box-Culvert No.2 (Up-stream)
3(R)-South	70,900	No.14->No.17->No.13  No.12->No.13	15	169	2.53	To Box-Culvert No.2 (Down-stream)
3(L)-North	32,200	No.13	15	169	0.65	To Box-Culvert No.2 (Up-stream)
3(R)-North	11,200	No.20/No.23->No.7	13	180	0.27	To Box-Culvert No.2 (Down-stream)
4(R)	132,920	From USMID->No.2 ->No.16	24	134	2.99	To Pece River through Open Channel
5						No drainage work

Note: \* South means the southern side of Pece River and North means the northern side of Pece River.

出典：調査団

### 3-2-2-6-3 排水施設の計画

#### (1) 排水構造物形式

表 3-2-30 に排水構造物の種類と選定理由を示す。

**表 3-2-30 排水施設の種類及び適用**

種類	排水構造物形式	用途	備考
道路側溝	L型側溝 幅：300mm	舗装面からの集水	ウガンダ国の標準断面を適用
	U型側溝（蓋つき） 底面幅：500mm, 600mm, 900mm, 1200mm	L型側溝及び歩道からの集水	現場打コンクリート（維持管理の困難なパイプカルバートは不採用）
道路横断管	鉄筋コンクリート管 径 600mm, 900mm, 1200mm	本線道路及び重車両アクセス道路の縦横断	土被が少ないこと、セメントの品質にばらつきが大きいことから全巻コンクリートタイプを採用
雨水枱	角型	U型側溝と横断管への接続箇所	現地の施工能力を考慮し、円形ではなく角型を採用
落差工（遮壁）	鉄筋コンクリート壁	流速が 3m/sec を超える縦断勾配の急な箇所に設置し、流速の低減を図る	
流末への雨水誘導	台形型開水路（練石張り） 底面幅： 1000 mm	本線道路の最終地点から排水の流末まで	村落等へのアクセス道路には鉄筋コンクリートカバーを使用
河川横断排水構造物	ボックスカルバート 2000mm x 1000mm (幅) (高)	Pece 川の横断箇所	Gulu Avenue 及び Awere Road

出典：調査団

## (2) 排水通水断面の設定

各排水施設の可能通水流量は、次式より算定した。

$$\text{可能通水流量: } Q = A * V$$

A: 通水断面 (m<sup>2</sup>)

V: 平均流速 (m/sec)

$$\text{マニング式: } V = 1/n * R^{2/3} * I^{1/2}$$

n : 粗土係数 (sec/m<sup>1/3</sup>)

R (径深): A/P (m)

I : 流路勾配

なお、側溝の平均流速はコンクリート構造物では 0.6 ~ 3.0 m/sec、練石張り構造物では 0.6 ~ 1.8 m/sec の範囲を目標にした。縦断勾配が急でこの流速を著しく超える区間については落差工（遮壁）を設置し、流速を抑制した。

## 3-2-2-7 交差点計画

### (1) 交差点形式

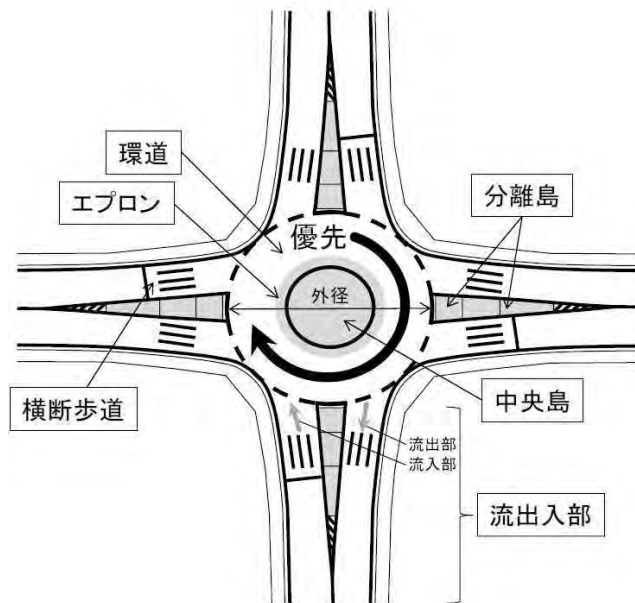
交差点はラウンドアバウト形式と平面交差形式（無信号）を採用した。現地における電気供給の不安定性と維持管理の困難さから信号制御交差点の導入は将来の課題とした。ラウ



ンドアバウト形式の設計に関しては MoWT には明確な基準がないため、我が国の国土交通省「ラウンドアバウト検討委員会（2013-2014 年）」の協議・総括資料に準じて設計をした。表 3-2-31 にラウンドアバウト交差点の概要を示す。

表 3-2-31 ラウンドアバウト交差点の概要

番号	交差点名称	既存	改良計画
1	Kampala Road / Acholi Road 交差点	無信号平面交差	ラウンドアバウトに変更 中央島径：12m 外径：27m 環道幅：5m 中央島に大型バス通行のためのエプロン（2m）を設置
2	Andrea Olal Road / J. Kenyatta Road 交差点	ラウンドアバウト 中央島径：11m 外径：27-28m 環道幅：7-8m	以下に改良する。 中央島径：12m 外径：27m 環道幅：5m 中央島に大型バス通行のためのエプロン（2m）を設置
3	Awere Road / Bank Lane 交差点	ラウンドアバウト 中央島径：11m 外径：27-28m 環道幅：7-8m	以下に改良する。 中央島径：12m 外径：27m 環道幅：5m 中央島に大型バス通行のためのエプロン（2m）を設置
4	Gulu Avenue / Prince Road 交差点	ラウンドアバウト 中央島径：18m 外径：36m 環道幅：8.5m	2013-2014 年に設置されたラウンドアバウトであり、構造的な改良はせず、既存 DBST 舗装へのアスファルト混合物によるオーバーレイをする。



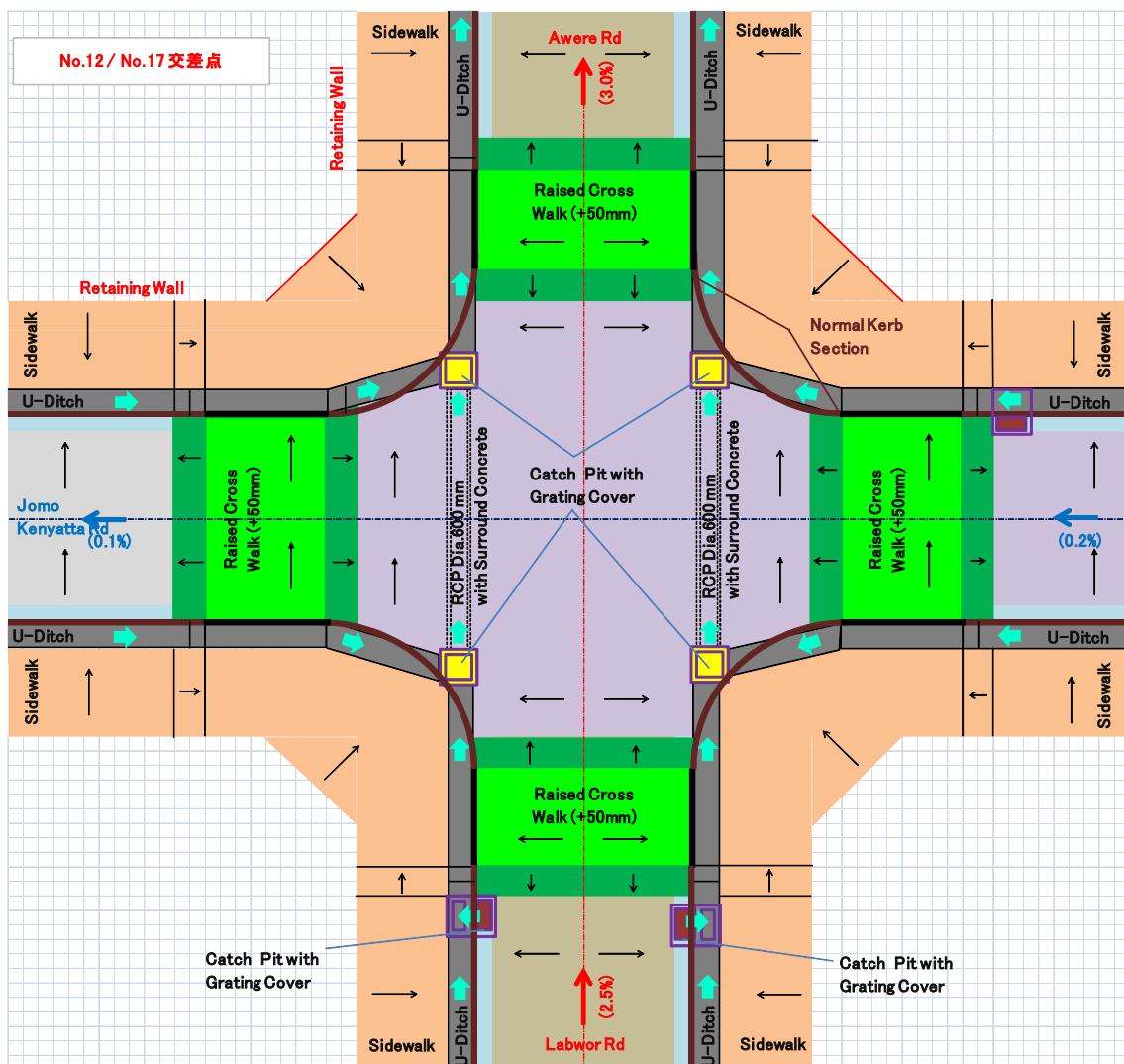
出典：国土交通省「ラウンドアバウト検討委員会（2013-2014 年）」

図 3-2-13 ラウンドアバウト交差点の構造

(2) 横断歩道の設置と安全対策

グル市の交通警察と交通事故多発箇所の現地視察を実施した。それによれば本調査対象道路における交通事故多発地点は約十カ所あり、その多くは交差点における車両と歩行者、またはバイクタクシー（Bodaboda）の衝突または接触による事故である。

そこで、円滑な交通流の確保、交通弱者である歩行者の安全に配慮し、主要交差点には横断歩道を設置する。また、特に市街部においては車両の強制的速度制限を図るためにハンプを設置する（図 3-2-14）。MoWT 設計マニュアルのハンプ高は 10cm であるが、バイクタクシーの交通量が多く、女性乗客の大多数は横座りであることを考慮してハンプ高 5cm を採用する。



出典： 調査団

図 3-2-14 交差点におけるハンプ式横断歩道（適用例）

表 3-2-32 にハンプ式横断歩道を採用する交差点を示す。

表 3-2-32 ハンプ式横断歩道を設置する交差点

No.	交差点名	備考
1	No.1 (Kampala Road) / No.2 (Acholi Road)Intersection	Roundabout 事故多発交差点
2	No.2 (Acholi Road) / No.8 (Awich Road)Intersection	
3	No.2 (Acholi Road) / No.10 (Keyo Road)Intersection	
4	No.2 (Acholi Road) / No.12 (Labwor Road)Intersection	事故多発交差点
5	No.2 (Acholi Road) / No.14 (Oliya Road)Intersection	
6	No.5 (Andrea Oral Rod) / No.17(J. Kenyatta Road)Intersection	Roundabout
7	No.6 (Nehru Road) / No.18 (Bank Lane)Intersection	
8	No.7 (Gulu Avenue)/ No.20 (Harley Road)Intersection	事故多発交差点
9	No.8 (Awich Road) / No.17 (J. Kenyatta Road)Intersection	
10	No.9 (Queen's Avenue) / No.18 (Bank Lane)Intersection	
11	No.10 (Keyo Road) / No.17 (J. Kenyatta Road)Intersection	
12	No.11 (Alikor Road) / No.18 (Bank Lane)Intersection	
13	No.12 (Labwor Road) / No.17 (J. Kenyatta Road)Intersection	事故多発交差点
14	No.13 (Awere Road) / No.18 (Bank Lane)Intersection	Roundabout 事故多発交差点

出典：調査団

### 3-2-2-8 付帯施設設計

#### (1) 道路標識及び路面表示

道路交通の安全と円滑を図るため、道路標識と路面表示を設置する。道路標識と路面表示はウガンダ国内で使用されている標準様式 (Traffic Signs Manual, 2004, MOWHC)を採用する。表 3-2-33、表 3-2-34 に両者の適用区分を示す。

表 3-2-33 道路標識設置法式

標識の種別		設置要領
案内標識	方向、路線名、主要施設等への案内	グル市の主要公共施設を反映させた案内
	路側駐車帯	路側駐車帯設置箇所
警戒標識	交差路あり	十字交差、T字交差点
	幅員減少	車道幅員減少箇所
	ハンプ式運転速度抑制施設設置交差点	ハンプ式運転速度抑制施設導入交差点
	ラウンドアバウト	ラウンドアバウト交差点
	子供の横断多し	幼稚園及び小学校出入口付近
	横断歩道	横断歩道設置箇所
規制標識	追越禁止	縦断勾配の大きい直線区間及び中心市街道路
	駐車禁止	交差点流入部及び商店街近郊
	指定方向外通行禁止	交差点付近において特定方向の車両進行禁止を必要とする箇所
	一時停止	交差点の従道路の出口
	ラウンドアバウト回転方向	ラウンドアバウト交差点
	速度制限	走行速度が規制値(50km/h)を超えて走行しがちな道路

**表 3-2-34 道路標示設置区分**

種類		設置箇所
道路標示 (指示標示)	中央線	全長（追い越し禁止区間及び中央分離帯設置箇所は除く）
	車線境界線	複数車線箇所
	導流帯	交差点の流入・流出箇所
	停止線	交差点流出部及び一時停止標識設置箇所
	横断歩道	横断歩道設置箇所
道路標示 (規制標示)	追い越し禁止	－縦断勾配 5%以上の急勾配箇所 －中心市街道路
	進行方向別通行区分	交差点部の複数車線箇所
区画線	車道外側線	全線（路上駐車帯設置箇所は除く）
	車道幅員の変更	車道幅員変化箇所
	路上駐車場	路上駐車帯設置箇所

出典： 調査団

### (2) 路側駐車帯

既存道路用地幅に余裕がある場合は、幅 2m の路側駐車帯の設置を計画した。対象道路を表 3-2-35 に示す。

**表 3-2-35 路側駐車帯**

路線番号	路線名	方向	駐車帯幅*	備考
1	Kampala Road	R (東側)	2.0m	
8	Awich Road	R (東側)	2.0m	Taxi Park 入口
10	Keyo Road	L (西側)	2.0m	Taxi Park 出口
18	Bank Lane	L (北側)	2.0m	
19	Market Street	L/R (両側)	2.0m	新マーケットの北出入口

注：\*路肩部・L型側溝幅を含む

出典： 調査団

### (3) アクセス道路

対象道路の内、市街中心部には 127 カ所の路地(主として駐車スペースに使用されている)、民有地への出入口があり、これらのアクセスを整備し、路側帯における不法駐車防止を図る。これらのアクセスは軽車両の通行に耐える構造とすると共に、歩行者と競合するため交通安全上から、一般歩道と異なる色のインターロックブロックを使用する。

### (4) 車両速度抑制施設

本事業で道路の整備後、長い直線区間では車両の走行速度が著しく上がると考えられるため、MoWT の標準ハンプを Acholi Road, Jomo Kenyatta Road の東区間、Sir Samyuel Road に設置し、オーバースピードの抑制を図る。

### (5) 中央分離帯を活用した交通制御

Acholi Road には 3 カ所の事故多発交差点があり、図 3-2-14 に示すような 4 車線道路の中央分離帯を利用した交通流の制御を行い事故の発生を防ぐ計画とした。

(6) 照明用及び通信ケーブル用ダクトの設置

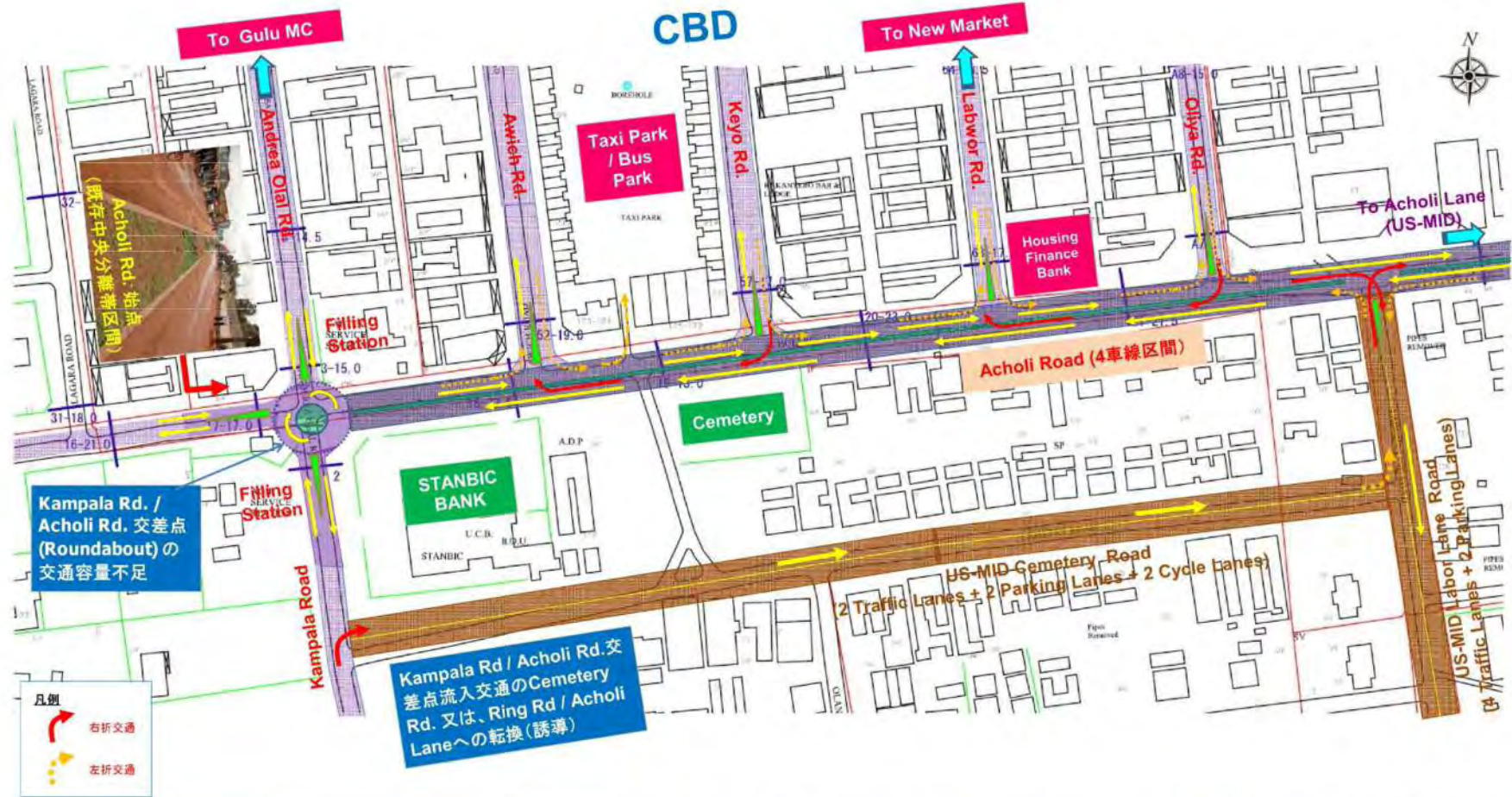
街路灯は本プロジェクト内では整備しないが、将来の設置に配慮して主要交差点には径 300mm の PVC 管 (JWWA K129 または同等品) を電力ケーブル用ダクトとして設置する。埋設は道路側溝及び横断管の建設に障害とならない深さとする。これらのダクトは将来通信ケーブルの埋設、交通信号設備の配線としても利用出来るように各 2 本を併設するが、マンホールは計画が具体化した場合に、当事者が設置するものとする。

(7) 伐採及び植樹

道路整備の障害となり伐採が必要な径 20cm 以上の樹木は道路用地内に計 51 本存在し、大半はパイン系の樹木である。これらの伐採の代替として、Gulu Avenue と Awere Road の Pece 川河川敷内に植林を計画する。表 3-2-36 に一覧を示す。

表 3-2-36 障害となる樹木

No.	路線名	径 20-50cm	径 50cm 以上	備考
1	Kampala Rd.			
2	Acholi Rd.	7		
3	Lagara Rd.	6		
4	Coronation Rd.	3		
5	Andrea Olal Rd.			
6	Nehru Rd.	5	1	
7	Gulu Ave.		1	Harley Rd.交差点にある樫の大木は伐採せず、歩道位置を調整する。
8	Awich Rd.	2		
9	Queens Ave.			
10	Keyo Rd.	1		
11	Aliker Rd.	3		
12	Labwor Rd.			
13	Awere Rd.	3	1	
14	Oliya Rd.			
17	Jomo Kenyatta Rd. (CBD)	6		
18	Bank Lane	11	1	
19	Market St.			
20	Harley Rd.			
21	Prince Rd.			
	Total	47	4	



Kampala Rd. / Acholi Rd. 交差点の交通容量飽和時における「将来の交通フロー (Diversion)」及び「Acholi Rd 中央分離帯を利用した交通事故防止のための交通フロー管理」

図 3-2-15 中央分離帯を活用した Acholi Road 交通制御

### 3-2-2-9 軟弱地盤の置き換え

ボーリング調査の結果、Gulu Avenue と Awere Road の Pece 川渡河分の盛土区間（延長100m）には約1.0-1.5m厚の軟弱地盤層が存在することが判明した。道路盛土及びボックスカルバートの沈下を防ぐためにこれらの軟弱地盤層の置換え工を計画する。置換え材料には既存舗装表層と上層路盤材の撤去から生じる材料を利用する。

### 3-2-2-10 擁壁

規定の道路幅員を確保するために、以下の3カ所において練石済み擁壁を建設する。擁壁の上部には転落防止のためのガードレールを設置する。

表 3-2-37 擁壁工

路線名	位置	延長	高さ	備考
Bank Lane	Left Hand Side between Coronation Road and Gulu Avenue	60m	1.0m	
J. Kenyatta Road	Left Hand Side between Alikor Road and Awere Road	20m	1.0m	Near J. Kenyatta Road/ Awere Road Intersection
Awere Road	Left Hand Side between J. Kenyatta Road and Bank Lane	20m	1.0m	Near J. Kenyatta Road/ Awere Road Intersection

出典：調査団

### 3-2-3 概略設計図

上記に示した基本計画、設計条件に基づいた各路線の基本設計図面を巻末に示す。

### 3-2-4 施工計画／調達計画

#### 3-2-4-1 施工方針／調達方針

##### (1) 仮設工事

Gulu Avenue (路線 No. 7) 及び Awere Roar (路線 No. 13) は PECE 川を渡河するため、河川流下を確保するよう、横断ボックスカルバートを設置する。ボックスカルバートの施工のために本線を掘削するが、交通を遮断することは困難と判断されるため、切り回し道路を設置する。切り回し道路は、工事の発生材を用いて盛り立てることとし、舗装は簡易舗装 (DBST) とする。コルゲートパイプ等により河川流下を確保するとともに、河道域における工事であることから、土のうにより仮設道路を防護する。流水の少ない乾期において工事を行うことで、不意の出水に対するリスクを少なくする。

##### (2) 土工

本工事は既成市街地内の道路改修工事であることから、盛土や切土など、大規模な地形改変は基本的に発生しない。本工事において、必要となる土工事は専ら側溝整備のための小規模土工ならびに既設舗装撤去ならび路床構築になる。このため、工事は原則として機械により行うこととし、側溝の掘削はバックホウ、埋め戻しと転圧は同じくバックホウ並びに小型ローラーないしタンパの組み合わせによって行う。既設舗装撤去ならびに路床構築は、施工幅員に応じてブルドーザー、バックホウ、振動ローラーなどを用いる。発生材は、既設舗装の路盤に用いられていて現地で「マラム」と呼ばれる良質材であり、これを仮設材、埋め戻し材などに用いることで、残土処分量を抑えるように配慮する。

##### (3) コンクリート工

対象地域および周辺にはレディーミクストコンクリートを供給できる施設がないため、0.5m<sup>3</sup> 級の大型ミキサーを用いて生産する。必要なコンクリート量が多いため、コンクリートプラントの調達も検討されるが、対象構造物が側溝と比較的小規模であることや、「(4) 排水構造物」に示すように現場打ちコンクリートによる施工が想定されるため、機動力が期待されるミキサー車による生産が妥当と判断される。セメントは、国産セメントを用いることとし、骨材は現場から約 10 km 程度西にある Kidere において生産して運搬する。

##### (4) 排水側溝工

排水側溝は歩車道境界ブロックの歩道側に設置されるものであり、幅 500 mm～900 mm のふたつき U 型側溝である。適応される幅は流出量と通水能力の関係から決定される。



都市内工事の特性として乗り入れ部が多くある他、電柱などの障害物を避ける必要が場合によってはあるため、一定の断面を連続させるのが難しく、現場打ちによる施工が基本となる。

#### (5) ボックスカルバート工

ボックスカルバートは、車道部の交通を仮設道路に迂回させたいうで開削し、現場打ち鉄筋コンクリートにより製作する。地質調査の結果から支持地盤に粘土層が認められ、圧密沈下が懸念されたため、深さ 1.0m を良質材と置き換えることで支持力を確保する。河川は土のうなどにより作業区域と分離することで、作業の安全性と効率性を確保する。コンクリートは 0.5m<sup>3</sup> 級コンクリートミキサーを現場にて製作して打設する。

#### (6) アスファルト舗装工

路盤材は粒度調整砕石を用いる。埋設物への影響を考慮してセメント改良などで路盤厚を薄くすることも考えられるが、グル市内では浅井戸の水を飲料に使っている家屋もあり、水質に影響が及ぶのを避けるために特に改良はせずに用いる。路盤材の撒きだしは 10t ダンプトラックとモーターグレーダー (2.4m~6.0m) を用いる。転圧は 20t 振動ローラーを用いる。路盤材にはプライムコートをディストリビューターにて散布し、アスファルトフィニッシャー (2.4~6.0m) を用いて混合アスファルト合材を敷き均す。アスファルト合材の温度管理には十分に配慮する。転圧は振動ローラー及びタイヤローラーによって行う。さらに表層が設計されている場合は、基層上にタックコートを散布ののち、同様にアスファルト合材を敷均し、転圧を行う。

#### (7) インターロッキング舗装工

ウガンダ国において、インターロッキング舗装は都市部において一般的に用いられている工法であり、グルにおいても同様である。このため、インターロッキングブロックは、現地調達とする。インターロッキングブロックの厚みは、一般部 60 mm、乗り入れ部 80 mm である。粒度調整材を路盤として 100~200 mm 敷設したのち、その上部に砂を 30 mm 敷設し、インターロッキングブロックを並べる構造となる。作業は人力で行う。

### 3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

#### (1) 労務者の調達

グル市周辺の住民は、本工事での労務雇用による現金収入を期待していることから、雇用促進の観点から最大限にグル市民の活用を図るようにする。また、雇用にあたっては、平等となるよう、地元有力者との調整を十分に図ることとする。

ウガンダ国の労働基準（The Employment Act, 2006）によれば、労働者雇用に関する規制および条件は次のとおりである。労働者の雇用にあたっては、ウガンダ国の労働法規および関連法に十分に配慮する必要がある。

- 労働時間： 1日8時間、1週48時間
- 超過勤務手当： 平日残業 時間給×1.5、休日出勤 時間給×2.0
- 退職手当： 給与の1か月から3か月
- 解雇通知期間： 雇用期間6か月以上12か月未満 2週間  
雇用期間12か月以上5年未満 1か月  
雇用期間5年以上10年未満 2か月  
雇用期間10年以上 3か月

#### (2) 施工業者の施工体制

本工事は、日本人施工業者の管理の下で、ある程度の能力を有する施工業者やサイト周辺の住民労務を活用して実施する。施工業者は、適正な工事管理をおこなうために次の要員を配置する。

- 所長：プロジェクト全体管理
- 会計、事務主任：経理、労務管理
- 土木技術者（道路）
- 土木技術者（コンクリート）

また、品質管理を十分に行うため、品質管理要員を2名配置する。その他に施工業者は次の理由から、本邦技術者の舗装、型枠、鉄筋技能工ならびに機械整備技能工を配置する。

- 舗装／型枠／鉄筋：現状におけるウガンダ国における仕上がり品質に対する意識は極めて希薄であり、日本人技能工の徹底した指導の下で、適切な組み立て・配置により、無償資金協力としての所要の品質の維持を図る必要がある。
- 機械：本工事では、骨材生産プラント、アスファルトプラントを導入し、そ

の組み立て、設置、解体が必要になる。また、過酷な条件下で大量の建設機械を稼働しなければならないため、その適正な機能を継続的に維持するためには、適切な点検、修理、調整が必要であり、機械整備技師工の配置は必須である。

### (3) 骨材プラント、アスファルトプラントの整備

本工事では、骨材生産プラントとアスファルトプラントを導入し、現地にて生産を行う。これらの組み立て、設置とともに、前者は碎石ふるいの調整、粒度試験、後者は密度試験、動的安定度試験などを行い、プラント自体が適正に稼働するように十分な調整を行う。

### (4) 工程計画

グル地域では、5月から10月までの6か月間が一般的に雨期とされている。雨期のピークは7月から8月にかけてであり、最大200mm/月程度の降雨量が見込まれる。雨期には路床構築やアスファルト舗装など、含水比調整や温度管理に特に配慮する工種の施工は難しい。このため、これらの工種はできるだけ乾期に行い、雨期にはプレキャスト部材の製作などを行い、雨期を考慮した効率的かつ合理的な工程計画を組み立てる。

### (5) ベースキャンプの整備

ベースキャンプの提供は先方政府の負担事項の一つであるが、本工事ではグル市が実施期間であるため、図3-2-16に示すグル市の所有用地をベースキャンプとして提供される予定である。ベースキャンプには、電気・水道の引き込みを行うよう事業者と協議する必要がある。但し、電気について、グル市を含む北部地域は供給が非常に不安定なため、発電機(20KV×2台)を設置し、現場事務所に給電することとする。通信については、複数の通信事業者がグル市に拠点を設けているため、これらの会社の携帯電話サービスやインターネットサービスを契約することで確保する。

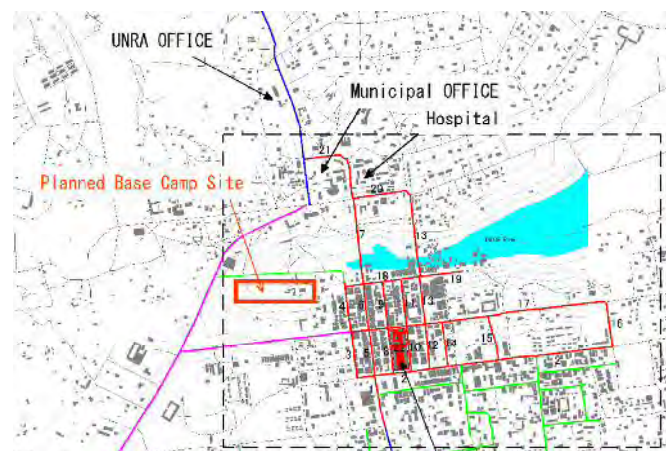


図 3-2-16 ベースキャンプ位置図

#### (6) 工事中の安全対策

本工事は、既成市街地における道路改修工事であり、人的な事故や家屋の損傷などに対しては十分な安全対策を図る必要がある。対策としては、常に監視員を配置して、歩行者や自動車などの交通を的確に誘導するとともに、工事範囲にテーピングを行い、施工区域を明確に示す。また、事前に次の工事範囲と内容を広報し、特に必要のない交通を除外するなど、トラブルを避ける対策を講ずる。

#### (7) 環境社会配慮

本工事の実施に伴う環境への影響を踏まえ、次の点に留意する。

- 建設工事において発生する汚水や廃棄物は、環境への影響を避けるため、できるだけ軽減・緩和するための適正な処理・処分を行う。
- 工事中の大型車の通行に伴う粉塵および騒音の発生を軽減する対策を行うとともに、月一回のモニタリングを行い、継続的に状況を把握する。

#### (8) 資機材調達

本工事における主要な工事用資材は、セメント、骨材、アスファルトである。セメントはカンパラの取次業者を通じて調達する。骨材はグル市周辺に必要量を供給できる施設がないため、Kidere に新たに採石場を整備して、ここで骨材を生産することとする。アスファルトは、カンパラに取次業者が複数あるため、ここを通じて調達する。但し、アスファルトに配合する改質材については、ウガンダ国ならびに周辺国での調達が困難なため、日本からの調達とする。建設機械等は、日本からの調達を基本とする。また、輸入税やVATについては、先方政府負担（予算措置）方式となるため、MoWTにて予算措置を行うこととなる。

### 3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

日本国側とウガンダ国側の施工に係る分担範囲を以下に示す。

#### (1) 日本国側の施工分担範囲

- 道路改修工事（車道舗装、歩道舗装、排水施設）
- 日本国から調達される資機材のウガンダ国までの海上および陸上輸送
- コンサルタント業務（実施設計、入札図書作成、入札業務補助、施工監理）
- ソフト・コンポーネント業務（道路維持管理）

#### (2) ウガンダ国側の施工分担範囲

- ベースキャンプ用地の確保、電力および水道、下水の引き込み

- 資機材の速やかな通関手続き及び免税措置
- プロジェクト担当者の派遣とその経費

#### 3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

##### (1) コンサルタント業務

本工事は 30 か月の単債による実施が想定される。コンサルタントは、E/N 及び G/A 署名後のコンサルタント契約を経て、実施設計、入札図書の作成、入札業務の補助及び施工業者との契約締結後に施工監理を行う。加えて、本工事では、工事完了後の適正な管理ができるように道路維持管理を主題としたソフト・コンポーネントを予定している。

##### 1) 実施設計及び入札図書の作成

概略設計時の測量図、ボーリング調査結果に基づいて、より詳細な現地調査を行い、実施設計図書を作成するとともに入札業務に必要な書類を作成、その内容についてウガンダ国と協議して承諾を得る。

##### 2) 入札図書の補助

コンサルタントは、入札公示、事前資格審査、入札図書の配布、応札書の受理及びその分析・評価についてウガンダ国を補助し、ウガンダ国と落札業者間の契約交渉での助言を行う。また、両者の工事契約締結に立ち会う。

##### 3) 施工監理

日本国内では、施工業者より提出される承認図書類の承認業務を行う。現地においては、ウガンダ国を補助して着工前打ち合わせ、資機材の輸送に係る施工業者への指導・監督を行うとともに、施設建設に係る工程管理、品質管理（施工業者によって実施される品質検査を含む）及び材料管理を行う。本工事では、品質管理会議を 2 回予定している。

また、施工監理者は、毎月工事の進捗状況等をウガンダ国側関係者及び JICA ウガンダ事務所に報告するとともに、必要な調整・協議を行う。

##### 4) ソフト・コンポーネント

本工事では、引き渡し後の施設を良好な状態で維持するため、道路維持管理についてソフト・コンポーネントを通じて技術移転を行う。詳細を「3-2-4-6 ソフト・コンポーネント計画」に示す。

## (2) 調査・設計体制

調査・設計を円滑に実施するため、協力準備調査に参加した要員を中心に、無償資金協力制度を熟知している要因による調査・設計体制を確立する。調査・設計、入札図書の作成および入札業務の補助に係る要員とその役割分担は以下のとおりである。

### [調査・設計]

- 1) 業務主任／道路計画：実施設計に係る総括
- 2) 技術者1：道路・舗装に係る実施設計
- 3) 技術者2：側溝・ボックスカルバートに係る実施設計
- 4) 施工調達計画／積算：工事発注に係る予定価格の積算、調達事情の確認

### [入札関連1]

- 1) 業務主任／道路計画：実施設計内容の承諾取り付け、入札関連全般に関する支援
- 2) 技術者1：道路・排水構造物に関する実施設計の詳細について先方政府に説明
- 3) 入札図書：工事契約図書等の作成、公示、関心表明

### [入札関連2]

- 1) 業務主任／道路計画：入札に係る支援
- 2) 入札図書作成：質問受付と回答、入札に係る支援
- 3) 入札図書評価：PQ審査
- 4) 入札付加的業務対応：施主報告、辞退等の対応

## (3) 施工監理体制

本工事の工事内容及び規模を勘案して、常駐による施工監理を行う。施工監理者は、無償資金協力の経験を有する土木技術者を派遣する。また、業務主任を工事段階の節目に派遣し、業務調整及び工事監理を行う。さらに施工材料、排水側溝、構造物、舗装の担当者を、その工事の開始時及び説目に派遣し、工事における技術的な祖語が生じないようにスポット監理を行う。

本工事では、安定した品質を確保するため、品質管理会議の実施を予定している。品質管理会議では業務主任を派遣し、ウガンダ国、施工会社、コンサルタントなどの関係者を交え、必要な情報共有、是正措置などを行う。施工監理に係る要員とその役割を以下に示す。

- 1) 業務主任：業務全般に係る調整ならびに技術的管理、品質管理会議
- 2) 常駐監理：工程・品質に係る日常管理、月例報告、(必要に応じて)設計変更
- 3) スポット監理1：施工材料、プラント稼働に関する技術的管理支援

- 4) スポット監理 2：コンクリート側溝に関する技術的管理支援
- 5) スポット監理 3：ボックスカルバート（構造物）に関する技術的管理支援
- 6) スポット監理 4：アスファルト舗装に関する技術的管理支援
- 7) 完工検査：竣工した整備対象路線の引渡し前の最終検査業務

なお、上記の日本人技術者に加えて、常駐管理者を補助する現地備人による施工監理技術者及び管理事務所の雑用を行うオフィスボーイを配置する。

### 3-2-4-5 品質管理計画

コンサルタントは、施設建設に関連して施工業者に対して、下記の項目について分析・試験等の実施を指示し、その結果を品質管理に反映する。

表 3-2-38 品質管理に係る分析・試験方法

工種	試験項目	試験頻度	試験法	UNRA
<b>1. 土質</b>				
	物理試験		単位体積重量、比重、粒度分布、最適含水比等、PI 等	○
<b>2. コンクリート</b>				
(1) 試験練	細骨材粒度分析	配合ごと	フルイ法	○
	粗骨材粒度分析	同上	フルイ法	○
	塩化物イオン濃度試験	同上	タンタブ法	×
	圧縮強度試験	同上	7 日及び 28 日強度	○
(2) 現場打設	スランプ試験	一日に 1 回		○
	塩化物イオン濃度試験	2 週間に 1 回	カンタブ法	×
	圧縮強度試験	一日に 1 回	7 日及び 28 日強度	○
<b>3. 路盤</b>				
	物理試験		単位体積重量、比重、粒度分布、最適含水比 PI 等	○
	密度試験	20m に 1 か所	砂置換もしくは RI	○
	ブルフローリング	随時		
<b>4. アスファルト</b>				
	修正 CBR	随時	舗装便覧	○
	骨材の擦り減り試験	随時	ロサンジェルス	○
	骨材の形状試験	随時	舗装便覧	○
	軟化点試験	随時	JIS K2207	×
	針入度試験	随時	JIS K2207	×
	密度試験	20m に一か所	砂置換もしくは RI	○
	動的安定度試験	20m に一か所		×
<b>5. 鉄筋</b>				
		購入ごと	ミルシートの確認	—

なお、試験機について、物理試験など一般的な試験は UNRA のグル支局に試験室がある

ため、これを活用する。それ以外については、試験機材が施工地域に存在しないため、施工業者が持ち込むものとする。

### 3-2-4-6 資機材など調達計画

#### (1) 工事中資材の調達計画

本工事で使用される現地、日本国ならびに第三国からの調達計画を以下に示す。

##### 1) セメント

ウガンダ国においてセメントは、TORORO セメントと HIMA セメントの 2 社があり、小規模構造物においては、一般にこの国内産セメントが用いられている。本工事では、コンクリートを用いるのは専ら排水側溝であることから、国内産セメントを調達する。一方、ボックスカルバートにおいては、一般に重要度が側溝に比して高くなる。このため、ボックスカルバートについては、ケニア産セメントの使用を考える。ケニア産セメントはカンパラの代理店の調達となる。

##### 2) 骨材／砕石

本工事では、工事に必要な数量の骨材を供給できる岩山は存在せず、カンパラからの運搬となる。この場合、約 350 km を運搬する必要になり、非常にコストがかさむため、グル市から約 10 km 離れた Kidere に新しく砕石工場を開発することとする。開発のためには環境局 (NEMA) の開発許可が必要になるが、現在、事業主体者である MOWT が NEMA に対して手続きを進めており、来年の公示までには発布される見通しである。なお、事前の品質確認では、ロサンジェルス製の擦り減り試験で約 20% と非常に硬い岩石であることが確認されている。

##### 3) 鉄筋

鉄筋は、現地では輸入品であるが、所要の数量の供給が可能な取扱い業者がカンパラに複数存在するため、現地調達とする。

##### 4) 木材

型枠などに用いる木材は、グル市内の業者から調達する。

##### 5) 盛土材

盛土材は、グル市内から約 3.8 km 北東にある Laroo より採取する。

##### 6) 砂

砂は、グルから北方に約 74 km にある Pago (Siri River) から採取する。Pago はすでに開発許可が下りている既存の砂取場であり、必要数量が十分にあると認められる。

##### 7) アスファルト及び改質材

本工事に用いるアスファルトはストレートアスファルトと改質アスファルトであるが、ストレートアスファルトは、カンパラ市内に取扱業者が複数あるため、現地調達とする。改質材については、ウガンダ国ならびに周辺国においても調達が困難



なため、日本からの調達とする。

8) PCV パイプφ300

将来のライフラインの敷設のため、PCV パイプ (φ300) を車道横断部に設置する。  
PCV パイプはカンパラの取り扱い業者からの調達とする。

9) RC コンクリート管 (φ600、φ900、φ1200)

側溝による排水は、道路横断部において RC コンクリート管により道路横断し、流末までに導かれる。RC コンクリート管は、ウガンダ国において一般に作られており、本工事ではカンパラの取り扱い業者を通じて調達する。

以上を踏まえ、工事用資材の調達先を以下に整理する。

表 3-2-39 主な工事用資材の調達先

工事用資材	ウガンダ国	日本国	第三国	摘要
セメント	○			
骨材/砕石	○			
鉄筋	○			
木材	○			
盛土材	○			
砂	○			
アスファルト	○			
改質材		○		
PCV パイプ (φ300)	○			
RC コンクリート管	○			

(2) 建設機械の調達

本工事で使用する建設機械等は、カンパラ市および施工箇所周辺に信頼に足る施工機材のレンタル業者が存在しないため、日本からの調達を基本とする。但し、機材整備などによる一時的な不足に対しては、レンタル機材を用いることとし、予備機材を含まない最低限の構成とする。以下に建設機械調達先の一覧を示す。

表 3-2-40 建設機械調達先

建設機械等	ウガンダ国	日本国	第三国	摘要
バックホウ		○		0.8m <sup>3</sup> 、0.45m <sup>3</sup>
ブルドーザー		○		15t、20t、32t
モーターグレーダー		○		3.1t
振動ローラー		○		20t
タイヤローラー		○		
ダンプトラック		○		10t
散水車		○		
アスファルトフィニッシャー		○		2.4~6.0m

ディストリビューター		○		2,000L
骨材生産プラント		○		200t/h
アスファルトプラント		○		100t/h
コンプレッサー		○		
発電機		○		
タンパ		○		60～80t
プレート		○		
ラインマーカー		○		2.0L/m

### (3) 工事中資材の輸送計画

#### 1) 日本国調達工事中資材

想定される日本国調達資材は、アスファルト用改質材のみである。日本からケニア国モンバサ港まで船便とし。梱包形態はコンテナ詰めとする。その輸送ルートは日本主要港からモンバサ港まで約5週間を要すると想定される。モンバサ港にて陸揚げ後、ケニア国内をとおり、ウガンダ国グル市まで陸送される。モンバサ港からグル市までは舗装道路で状態も良いため、特に輸送に問題はない。

#### 2) 第三国資材

本工事において、第三国資材の調達は想定されていない。

### (4) 工事中機械の輸送計画

バックホウ、ブルドーザー、トラック、振動ローラー、フィニッシャーなどのコンテナ積み込みのできない重量建設機械は、単体船積み輸送とする。骨材生産プラント、アスファルトプラント、発電機、コンプレッサーなどの自走できない建設機械は、梱包形態をコンテナ詰めとしてモンバサまで船便輸送とする。その後、陸揚げしてセミトレーラにてグル市まで運搬する。日本の主要港からの積み出しからグル市内まで約1.5か月を要すると想定される。

#### 3-2-4-7 ソフト・コンポーネント計画

##### (1) ソフト・コンポーネントの導入の必要性

本プロジェクトにおける整備路線の維持管理を所掌するのはグル市役所である。グル市役所は、アスファルト舗装として簡易舗装（DBST）を主体としており、本プロジェクトで計画されている混合アスファルト舗装の維持管理の経験が十分とは言えない。よって、完成後の維持管理を適切に実施するには、グル市技術部を対象としたソフト・コンポーネントを組み込む必要性が高い。

##### (2) ソフト・コンポーネントの目標

公共事業・交通省（MoWT）は、日本の支援により実施した「地方道路地理情報データベース整備及び運用体制構築プロジェクト」において、IT 技術を活用した道路状況を把握するシステム（VIMS : Vehicle Intelligent Monitoring System）の技術移転がなされている。一方、グル市においては、実際の補修工事を直営もしくは民間発注により実施している。このため、ソフト・コンポーネントでは、道路インベントリー作成から補修工事实施までのプロセスを強化することで、「計画的な道路維持管理計画の作成ならびに適切な補修工法の選定ができる」を目標して実施されることが求められる。

### (3) ソフト・コンポーネントの成果

以下の成果が期待される。

- VIMS など移転された技術を用いて道路インベントリーマップを作成し、その更新ができるようになる。
- グル市技術部の職員が計画的な道路維持管理計画を作成できるようになる。
- アスファルト舗装について適切な補修工法が選定できるようになる。

### (4) ソフト・コンポーネントの活動計画

表 3-2-41 に活動計画（案）を示す。

表 3-2-41 ソフト・コンポーネントの活動計画（案）

成果		活動内容					実施リソース	成果品など
		必要な技術・業種	現状の技術水準と必要とする技術水準		ターゲットグループ	実施方法		
			現状の技術水準	必要とする技術水準				
1. グル市道路インベントリーマップの作成	日本側	道路工学	—	—	—		専門家 1.5MM	—
	ウガンダ側	道路工学	インベントリーマップ作成方法、活用方法があいまい。	過年度技プロに供与された技術を活用することでインベントリーマップの作成と更新方法を習得し、かつ道路維持管理計画との関連を理解する	グル市技術部職員（USMID 担当職員）	講義及び実習	MOWT 職員 2名 × 1.0MM	グル市道路インベントリーマップ
2. 計画的な道路維持管理計画の作成	日本側	道路工学	—	—	—		専門家 1.5MM	—
	ウガンダ側	道路工学	実際に劣化が発現してから維持管理に対応しているため、効率的な予算活用がなされていない。	道路インベントリーマップを活用して中期的な道路維持管理計画を作成できるようになる。	グル市技術部職員（USMID 担当職員）	講義	(直営)	グル市道路維持管理計画
3. 適切な補修工法の選定	日本側	道路工学	—	—	—		専門家(講義) 1.0MM 専門家(実習) 1.0MM	—
	ウガンダ側	道路工学	DBST によるアスファルト舗装以外の経験が不足している	複数の補修工法を理解し、適切な工法を選定できるようになる。	グル市技術部職員（USMID 担当職員）	講義及び実習	(直営)	グル市道路維持管理計画
4. グル市維持管理ガイドラインの作成	日本側	道路工学	—	—	—		専門家 1.0MM	—
	ウガンダ側	道路工学	道路インベントリーの作成から補修工事までの一貫したプロセスが構築されていない。	上記技術を包括して、補修工事までの一連のプロセスを理解し、ガイドラインとして整理する。	グル市技術部職員（USMID 担当職員）	ワークショップ	(直営)	グル市道路維持管理ガイドライン

(5) 実施工程（案）

「3-2-4-6 実施工程」の表 3-2-41 に示す。

### 3-2-4-8 実施行程

本プロジェクトは、全体で約 30 か月要するものと判断される。表 3-2-42 に事業実施行程を示す。

表 3-2-42 事業実施工程表 (案)

	2016												2017												2018					
	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
E/N, G/A	▼																													
コンサルタント契約	▼																													
詳細設計/入札図書作成																														
応札準備期間																														
工事入札及び契約																														
施工																														
ソフト・コンポーネント																														

### 3-3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトの実施にあたり、ウガンダ国が負担すべき事項は次のとおりである。

#### (1) 我が国の無償資金協力事業における一般的事項

- 資機材置き場、作業場としての用地を確保すること
- 作業員宿舎などを建設するために用地を確保すること
- 日本国から輸送される資機材の速やかな通関手続きを行うこと
- 資機材の調達及び日本国民による役務の提供に関して、ウガンダ国において課せられる関税、国内税ならびにその他の課徴金を免除もしくは負担すること
- 本プロジェクトのために役務を提供する日本国民に対して、業務を遂行するためにウガンダ国への入国、出国ならびに滞在に必要な便宜をはかること
- 本プロジェクトで整備された施設を適切かつ効果的に維持・運用すること
- ウガンダ国側の本プロジェクトに係る担当者の費用を負担すること
- 関税、消費税など免税に係る建て替え費用を負担すること

#### (2) 本プロジェクト固有の事項

以下の事項については、工事開始前もしくは公示日までにウガンダ国側が実施すべきことになる。

- 工事の影響を受ける施設、家屋の撤去
- 工事に支障となるライフライン（電柱、道路照明、上下水道、通信）の撤去
- 施工ヤードの提供と整地
- （市街地内での施工となることから）グル市警察との連携
- 公示日までの本体工事および採石場に関する環境許可証の取得

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

本プロジェクトの契約官庁は MoWT であるが、現場における実施および維持管理はグル市となる。本プロジェクト完了後の維持管理は、毎年実施する日常管理と数年に一度実施する定期管理に分けられる。

#### (1) 毎年必要な点検・維持管理 (Routine Maintenance)

- 道路用地内の清掃・除草
- 側溝、カルバート内に堆積した土砂やごみの除去
- 路面表示の再塗付
- 道路標識、縁石などの道路付帯施設の補修等

#### (2) 数年に一度実施する必要のある点検・維持管理 (Periodic Maintenance)

- 舗装剥離箇所に実施するパッチング (概ね 5 年に一度)
- 舗装耐久性の低下に対処するためのオーバーレイ (概ね 10 年に一度)

### 3-5 プロジェクトの概略事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概略事業費

本プロジェクトを実施する場合に必要な事業費総額は 2,127 百万円 (予備費を含む) となり、先に述べた日本国とウガンダ国の負担区間に基づく双方の経費内訳は、以下に示す積算条件によれば次のとおり見積もられる。但し、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。概算事業費の内訳を表 3-5-1 に示す。

#### 【積算条件】

- 1) 積算時点 : 2015 年 5 月
- 2) 米ドル為替交換レート : 1USD=120.55 円  
(2015 年 4 月末から過去 3 ヶ月間平均)
- 3) ウガンダシリング交換レート : 1UGX=0.0404 円  
(2015 年 4 月末から過去 3 か月平均)
  - 1) 工事施工期間 : 22.5 か月
  - 2) その他 : 本プロジェクトは、日本政府の無償資金協力ガイドラインに従い実施される。表 3-5-1 に示す概算事業費は、交換公文 (E/N) 上の供与限度額を示すものではなく、E/N 前に日本政府によって見直される。

表 3-5-1 概略事業費の内訳

事業費区分		概算事業費 (百万円)
(1) 工事原価	直接工事費	1,190
	共通仮設費	259
	現場管理費	286
(2) 一般管理費		148
(3) 実施設計・施工監理費		133
ソフト・コンポーネント費		17
予備的経費 (5%)		94
合 計		2,127

出典：調査団

### 3-5-2 ウガンダ側負担経費

ウガンダ側の負担経費を表 3-5-2 に示す。

表 3-5-2 ウガンダ側負担経費

事業区分	数量	負担金額 (UGX)	円換算金額 (千円)
環境社会配慮費用 (本体)	1 式	49,504,950	2,000
環境社会配慮費用 (碎石場)	1 式	2,000,000	81
環境社会配慮 (家屋移転)	2 件	1,299,960	52
施設物移設 (電気)	5511m	633,765,000	25,604
施設物移設 (照明柱)	11 本	2,200,000	89
施設物移設 (人孔蓋調整)	98 か所	294,000,000	11,878
広告看板撤去	100 か所	20,000,000	810
イスラム墓地補償	一式	28,525,900	1,152
A/P 開設/送金手数料	一式	49,756,950	2,010
仮設ヤード整備	一式	25,000,000	1,010
EIA 実施費	一式	200,000,000	8,080
税負担相当額	一式	1,015,446,000	46,640
既設上下水道管移設 (NWSC プロジェクトが遅延した場合)	一式	(2,500,000,000)	(101,000)
合 計		2,321,498,760 (4,821,498,760)	99,406 (200,406)

出典：調査団

### 3-5-3 運営維持管理費

表 3-5-3 に供用後に必要となる維持管理費用を示す。

表 3-5-3 供用後の維持管理費用

事業区分	内容	負担金額 (UGX)	円換算金額 (千円)	備考
毎年の道路維持管理 (Routine Maintenance)	側溝清掃、ごみ除去等	7,600,000	307	1年に2回
	路面表示	15,750,000	636	1年に1回
	道路付帯施設の修復	53,154,475	2,147	1年に1回
5年ごとに行う道路維持管理 (Periodic Maintenance)	ポットホール修理	17,960,950	726	5年に1回

10年ごとに行う道路維持管理 (Road Rehabilitation)	表層オーバーレイ	359,219,000	14,512	10年に1回
年あたり換算金額		116,018,565	4,686	

出典：調査団

道路維持管理を実施するのはグル市であるが、道路維持管理費として道路特定財源より年40～60百万円の予算が支給されていることから、十分に対応できるものと判断される。



## 第 4 章 プロジェクトの評価

### 4-1 前提条件

本プロジェクト実施の前提条件を以下に示す。

#### (1) 環境社会配慮

ウガンダ国において環境に係る手続きは、国家環境管理庁（NEMA：National Environment Management Authority）が所掌しており、プロジェクトのカテゴリーや許可証の発行を実施している。本プロジェクトは、NEMA のスクリーニングの結果、カテゴリーIVに該当され、影響評価（EIA）が必要と判断される。このため、本プロジェクトにおける事業者である公共事業・交通省（MoWT）が EIA 実施の手続きを行うこととなる。MoWT 及び NEMA に事前に確認したところ、EIA 実施に 3 か月程度、EIA 提出後、4 か月程度で環境許可証の発行がなされることが確認された。これを事業スケジュールに当てはめると EIA の完了が 2015 年 12 月、NEMA への EIA 提出が 2016 年 1 月、NEMA による環境許可証の発行が 2016 年 4 月となる。本プロジェクトの工事は 2016 年 9 月を予定しているため、公示前に環境許可証を取得できる見通しである。

#### (2) 免税

本プロジェクトの実施に係る税金については、本準備調査において協議を行い、土木事業・運輸省（MoWT）が先方政府負担（予算措置）方式にて負担することを確認しており、具体的な手続きについては事業開始後に MoWT との協議によって進められることとなる。

なお、本件については 2015 年 9 月の概略設計調査において、新 G/A 方式に基づき先方負担事項の免税条項について具体的な税目を協議記録簿（Minutes of Discussion）記載し、ウガンダ財務省に説明したところ、所得税（income tax）、法人税（corporate tax）、燃料税（fuel tax）について疑義が唱えられた。財務省の説明では、所得税・法人税についてウガンダの国内法の解釈では、ウガンダ国内で利益を得ていることから課税せざるを得ず、国内法の解釈と齟齬があるとミニッツに署名できないとのことであった。また燃料税については、購入燃料が他事業へ転用される懸念もあるとのことであった。そこで、現地日本大使館とも相談のうえ、E/N・G/A と同じ記載内容（具体的記載を削除した内容）で同意を取り付け、財務省の同意を得ることが出来た。

概略設計調査後、ウガンダ財務省内で具体的な免税措置について協議が続けられ、2015 年 10 月 16 日（金）に財務省次官・経済局長までふまえた協議の結果、「国内法に従い、日本の無償資金協力を実施する業者へは、ウガンダで利益を得ていることから法人税・所得税を課税せざるを得ない。一方、無償資金協力の中断を避けるべく、本件を国会審議にかけ国として了承することを旨とする」という方針が財務省から示された。

本方針は、ウガンダ財務省として、国内法に反した対応を財務省の独断で判断するリスクを重く受止めた上での判断と言える。

その後、12月9日(水)のウガンダ国内の閣議において免税措置とすることが了承され、MoWTによる先方政府負担方式での実施が決定した。しかしながら、今回の一連の議論で明らかになった国内法との齟齬については、他国を含め今後留意が必要となる。参考までに、巻末に協議記録簿 (Minutes of Discussion) を添付する。

### (3) 施設物の移設

グル市内の施設物として電気、上下水道、通信があるが、この内、上下水道はドイツ復興金融公庫の支援で移設作業を実施している。通信については、企業者が自身で移設を実施している。電気については、ウガンダ政府予算で移設が必要になるが、2015/16年度において10億UGXの予算を確保しており、必要であれば翌年度さらに同規模の予算を確保するとしている。このため、移設作業ができるものと判断される。

### (4) 施工ヤードの無償提供

施工ヤードの無償提供については、ステークホルダー協議においてグル市の行政担当者に説明し、グル市の保有している土地を提供されることで合意している。現在、予定されている土地には、アフリカ開発銀行によって整備された新しい市場(モール)で開業していた商店主が、工事期間中のみ一時的に移転して店を開いているが、市場が完成したため、市は順次新しいモールへの移動を促している。工事開始が予定されている2016年9月までには移転が完了する予定であり、施工ヤードの無償提供は、問題なく実施されるものと判断される。

工事中の安全を確保するため、建設会社は施工計画に施工中の安全について特に反映するとともに、グル市および警察の全面的な協力が必要となる。

## 4-2 プロジェクト全体計画達成のための必要な相手方投入(負担)事項

本プロジェクトの効果を発現・持続するには、相手方投入が必要である。

- 1) 本プロジェクトを円滑に実施するために、本報告書の表 3-5-2 に記述した予算を工事開始前に確保する必要がある。
- 2) 施工段階における円滑かつ適切に実施するため、特に住民との対応が重要となる。このため、グル市技術部の職員を常駐管理者として配置する。
- 3) 本プロジェクトの完了後の維持管理を適切に実施するため、本報告書の「3-4 本プロジェクトの運営・維持管理計画」に記載された維持管理業務とそれに必要な要員、及び毎年必要な維持管理費用を確保する必要がある。

### 4-3 外部条件

本プロジェクトの効果を発現・持続するには、次の外部条件が満足されることが必要である。

- 1) 大型車を対象とした過積載車両の取り締まりが行われる
- 2) プロジェクト完了後の不法駐車ならびに歩道への乗り上げ、不法露天商への対策が実施される。
- 3) グル市役所、警察ならびにグル市民からプロジェクトへの理解と協力が得られる。
- 4) プロジェクト完了後の舗装ならびに排水施設の適切な維持管理の実施が実施される。

### 4-4 プロジェクトの評価

#### 4-4-1 妥当性

プロジェクトの実施の妥当性を表 4-4-1 に示す。

**表 4-4-1 プロジェクト実施の妥当性**

評価項目	妥当性
1) 裨益人口	グル市内道路が改修されることによる裨益対象は、直接的には 15.4 万人のグル市民であり、周辺のグル県も含めると約 93 万人である。これは全国の人口の 2.5% に相当する。さらに国際幹線道路の中継地であることから、間接的にはウガンダ全国民 3,758 万人ならびにケニア、ソマリアの国民がプロジェクトの実施により裨益する。
2) 経済成長の促進 ／平和構築への貢献	グル市はウガンダ北部地域における唯一の拠点都市であり、グル市の交通機能が整備されることによる経済的な効果は極めて大きい。また、国際回廊と接続する交通の要衝として、円滑な物資輸送に貢献し、経済成長と通じて利用者や市民に裨益することができる。加えて、これまで北部地域では 20 年間に亘り内戦が行われてきたことから、本プロジェクトの実施が北部地域における平和構築に貢献することも強く期待される。
3) 国会開発計画との整合	ウガンダ国では、Uganda Vision 2040 および NDP II において、貧困率の削減と収入の向上により中所得国入りを目指すとしており、道路整備による経済効果の波及を高く期待している。一方で、PRDP II においては、北部地域の DUCAR の維持管理を適切に実施することによる経済の再生と戦争要因の緩和が示されている。本プロジェクトは、これらの目標に貢献するものである。
4) 本邦の援助政策との整合	本プロジェクトは、我が国が 2012 年に実施したアチョリ地域を対象としたマスタープランにおいて最優先プロジェクトとして提案されたものである。加えて、我が国の対ウガンダ国別援助方針では、「北部地域における平和構築」ならびに「経済成長を実現させるための環境整備」を重点分野としており、本プロジェクトは、その方針と合致する。

#### 4-4-2 有効性

##### (1) 定量的効果

本プロジェクトの実施により想定される定量的な効果を表 4-4-2 に示す。

表 4-4-2 定量的効果

指標名	基準値 (2015 年実績値)	目標値 (2021 年) 【事業完成 3 年後】
平坦性 (IRI) (m/mm)	6.23	3 以下
交通事故件数 (件)	26	13 以下
通行不能期間 (日/年)	7	0

##### (2) 定性的効果

- 車道舗装の平坦性が著しく向上し、かつ歩道舗装が整備されることで、北部地域の拠点都市にふさわしい賑わいのある街となる。
- 雨期における道路冠水による交通遮断が解消され、道路利用者および市民の公共サービスや市場などへのアクセスが通年で確保される。
- 主要な交差点が改良されることで、特に歩行者などの交通弱者に対する交通安全性が著しく向上する。
- 市内道路が改修されることで、北部地域と消費地であるカンパラ、さらには周辺国と結ぶ物流機能の強化と安定に貢献する。

以上の内容により、本プロジェクトの実施による妥当性は高く、また有効性も見込まれるものと判断される。

## 資 料

1. 調査団員の氏名・所属
  2. 調査行程
  3. 相手国関係者リスト
  4. 討議議事録
  5. 概略設計図
  6. 参考資料
- 6-1 地質調査結果



1. 調査団員の氏名・所属





### 1. 第一回現地調査

氏名	分担業務	所属
金縄 知樹	総括	独立行政法人国際協力機構 社会基盤・平和構築部
島田 清仁	計画管理	独立行政法人国際協力機構 社会基盤・平和構築部
小川 基樹	業務主任/道路計画	株式会社 エイト日本技術開発

### 2. 第二回現地調査

氏名	分担業務	所属
小川 基樹	業務主任/道路計画	株式会社 エイト日本技術開発
近田 茂	排水・構造物設計	日本工営 株式会社
岩本 一平	道路・舗装設計	日本工営 株式会社
近藤兼一郎	自然条件調査（水文）	NTC インターナショナル 株式会社
中村 謙仁	環境社会配慮	NTC インターナショナル 株式会社
池田 博幸	自然条件調査（測量）	株式会社 エイト日本技術開発
富所 龍夫	施工調達計画・積算	株式会社 エイト日本技術開発

### 3. 第三回現地調査

氏名	分担業務	所属
近藤謙一郎	自然条件調査（水文）	NTC]インターナショナル 株式会社

### 4. 第四回現地調査

氏名	分担業務	所属
金縄 知樹	総括	独立行政法人国際協力機構 社会基盤・平和構築部
小川 基樹	業務主任/道路計画	株式会社 エイト日本技術開発
近田 茂	排水・構造物設計	日本工営 株式会社



## 2. 調査行程



【第一回渡航】

		金縄	島田	小川
28-Feb.	S	—	—	移動（カトマンズ→エンテベ）
1-Mar.	S	移動（羽田→エンテベ）		
2-Mar.	M	JICA ウガンダ事務所協議、MoWT 表敬及び協議		
3-Mar.	T	NWSC 協議、MOWT 協議		
4-Mar.	W	USMID プロジェクト協議、NWSC 協議 (Kaga & Partners)		
5-Mar.	T	移動（カンパラ→グル）、 JICA グルフィールドオフィス協議		
6-Mar.	F	グル市役所表敬、NWSC グル支社協議、現地調査		
7-Mar.	S	移動（グル→カンパラ）		
8-Mar.	S	団内協議		
9-Mar.	M	MoWT 協議、UNRA 協議、グル市協議		
10-Mar.	T	MD 署名		
11-Mar.	W	EOJ 報告、JICA ウガンダ事務所報告		
		移動（エンテベ→成田）	—	移動（エンテベ→カトマンズ）
12-Mar.	T	—	—	—
13-Mar.	F	—	移動（エンテベ→成田）	—
14-Mar.	S	—	—	—

【第二回渡航】

		小川	近田	岩本	中村	近藤	池田	富所	
29-Mar.	S	移動（羽田→エンテベ）	移動（成田→エンテベ）			移動（成田→エンテベ）	移動（成田→エンテベ）		
30-Mar.	M		資料収集			資料収集			
31-Mar.	T		MoWT 協議、JICA 協議			MoWT 協議、JICA 協議			
1-Apr.	W	移動（カンパラ→グル）	移動（カンパラ→グル）						
2-Apr.	T	測量調査、地形調査	現地調査			現地調査	現地調査	測量調査	地元施工会社、材料調達単価、施工計画検討
3-Apr.	F								
4-Apr.	S								
5-Apr.	S								
6-Apr.	M								
7-Apr.	T								
8-Apr.	W								
9-Apr.	T								
10-Apr.	F	プロジェクトの背景等	現地調査	移動（成田→エンテベ）	水文データ分析、流出量計算	測量調査、埋設物調査	品質計画、調達計画、免税手続き、施工計画		
11-Apr.	S			移動（カンパラ→グル）					
12-Apr.	S	その他ドナー活動	現地調査	環境社会配慮に関する法的手続きの確認、グル市環境担当					
13-Apr.	M								
14-Apr.	T								
15-Apr.	W								
16-Apr.	T								
17-Apr.	F	ソフト・コン							

18-Apr.	S	ポーネント			との協議			
19-Apr.	S	検討						
20-Apr.	M							
21-Apr.	T	プロジェクト評価指標			基礎資料収集および分析			
22-Apr.	W							
23-Apr.	T						移動(グル→カンバラ)	概算事業費
24-Apr.	F						移動(エンテベ→成田)	
25-Apr.	S							
26-Apr.	S	報告書(案)作成						
27-Apr.	M							
28-Apr.	T		比較検討		環境報告書(案)作成、	比較検討		比較検討
29-Apr.	W							
30-Apr.	T							
1-May	F	団内協議						団内協議
2-May	S							
3-May	S							
4-May	M	テクニカルノート(案)作成	事業費試算、パブリック・コンサルテーション					事業費試算、パブリック・コンサルテーション
5-May	T							
6-May	W							
7-May	T	移動(グル→カンバラ)						移動(グル→カンバラ)
8-May	F	MoWT、JICA、NWSC 協議						MoWT 協議、JICA 協議
9-May	S	団内協議						団内協議
10-May	S							
11-May	M	MoWT 協議 (TN 署名)、JICA 協議						
12-May	T	MoWT、JICA 協議	移動(エンテベ→成田)					MoWT、JICA 協議
13-May	W							
14-May	T	移動(エンテベ→成田)						移動(エンテベ→成田)
15-May	F							

【第三回渡航】

		近藤
3-Aug.	M	移動（成田→エンテベ）
4-Aug.	T	
5-Aug.	W	移動（カンパラ→グル） JICA グルフィールド事務所表敬
6-Aug.	T	グル市役所協議、現地調査
7-Aug.	F	現地調査
8-Aug.	S	現地調査
9-Aug.	S	移動（グル→カンパラ）
10-Aug.	M	JICA ウガンダ事務所報告
11-Aug.	T	移動（エンテベ→成田）

【第四回渡航】

		金縄	小川	近田
16-Sep.	W	移動（羽田→エンテベ）		
17-Sep.	T	MoWT 表敬および協議		
18-Sep.	F	MoWT 協議		
19-Sep.	S	MD（案）作成		
20-Sep.	S	団内協議		
21-Sep.	M	MoWT 協議、MD 修正、財務省協議		
22-Sep.	T	MD 署名、EOJ 報告		
23-Sep.	W	移動（エンテベ→成田）	移動（エンテベ→羽田）	移動（エンテベ→成田）
24-Sep.	T			





### 3. 相手国関係者リスト



## 相手国関係者リスト

### (1) MOWT : Ministry of Works and Transport

Eng. Alex. Okelo	Permanent Secretary
Eng. Alex Onen	Principal Engineer (National Roads)
Eng. Godfrey Magala	Engineer (Japan Desk)
Eng. Busulwa Lambert	Engineer
Eng. Drake Baggende	Engineer
Eng. Charles Mutemo	Environmental Officer

### (2) MOF : Ministry of Finance

Ms. Maris Wanyena	Commissioner, Development Assistance and Regional Cooperation Department
-------------------	--

### (3) Gulu Municipality

Mr. Francis Barabanewe	Town Clerk
Eng. Terence Odonga	Municipal Engineer
Eng. Christopher Otok	Engineer (Building)
Eng. Christopher Lukwiya	Engineer (Electric)
Eng. James Ocaka	Environmental Officer

### (4) Gulu District

Ms. Dorothy M. Ajwang	Chief Administrative Officer (CAO)
Dr. Paul Onek	Chief Administrative Officer
Eng. Patrick Obwoya	District Engineer

### (5) UNRA: Uganda National Road Authority

Eng. Ongon Justine	Director of Operations
Eng. Joseph Otim	Regional Manager
Eng. Jimmy Adwek Makmot	Gulu Station Manager

### (6) NWSC : National Water & Sewerage Cooperation

Dr. Adolf Spitzer	Senior Infrastructure Planner
-------------------	-------------------------------

### (7) USMID: Uganda Support Municipal Infrastructure development

Eng. Ojuka Emmanuel Tom	Municipal Infrastructure Development Specialist
Dr. Isaac Mutenyo	Program Coordinator

