

ザンビア国
ンドラ市及びキトウェ市道路網整備計画
予備調査報告書

平成18年11月
(2006年)

独立行政法人 国際協力機構
無償資金協力部

GM
JR
06-084

序 文

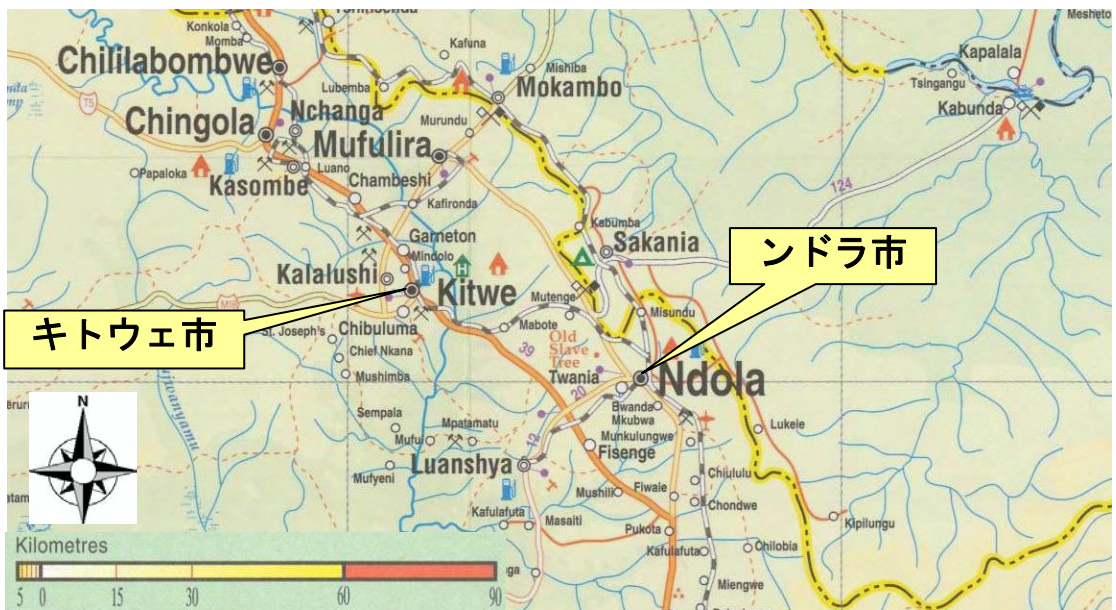
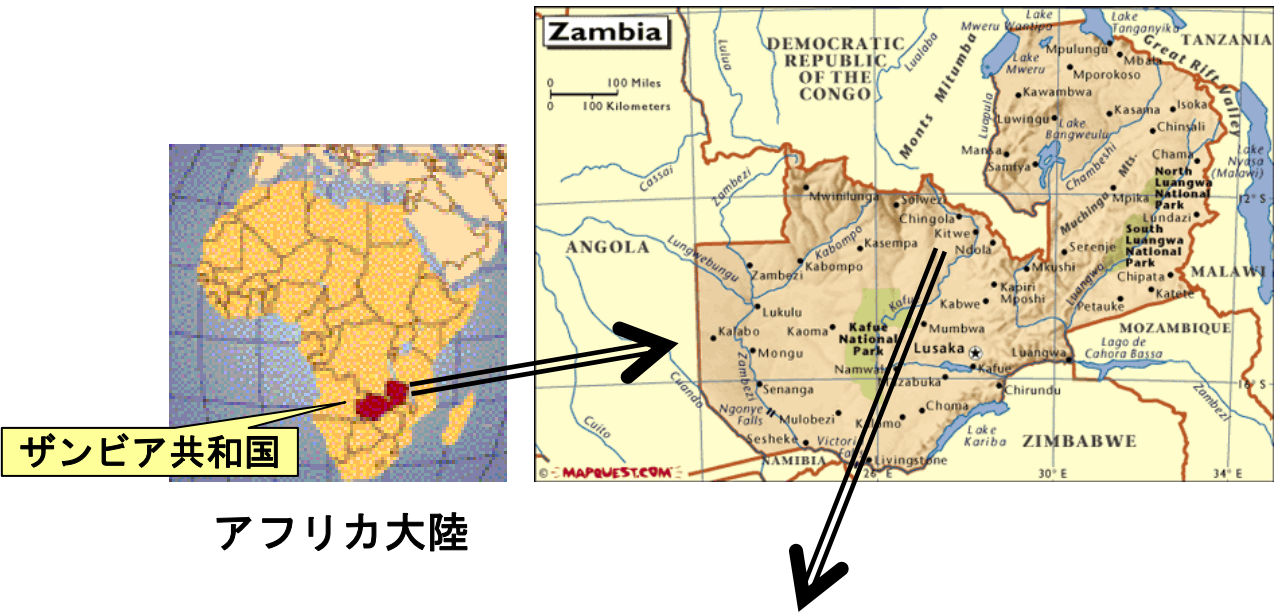
日本国政府はザンビア国政府の要請に基づき、同国のンドラ市及びキトウェ市道路網整備計画にかかる予備調査を行うことを決定し、独立行政法人 国際協力機構は平成 16 年 7～8 月に予備調査団を現地に派遣するとともに、国内関係者との間で当該分野の支援計画について協議を重ねてまいりました。

この報告書が今後予定される本格調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

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 18 年 11 月

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部
部長 中川 和夫



調査対象位置図

略 語 表

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials: 米国州道路運輸行政官協会
COI	Corridor of Impact: 工事影響範囲
DBST	Double Bituminous Surface Treatment: 2層式瀝青表面処理
ECZ	Environmental Council of Zambia: ザンビア環境評議会
EIA	Environmental Impact Assessment: 環境影響評価
GRZ	Government of the Republic of Zambia: ザンビア共和国政府
IDA	International Development Association: 国際開発協会 (第二世銀)
IEE	Initial Environmental Examination: 初期環境調査
IRI	International Roughness Index: 国際ラフネス指数
JICA	Japan International Cooperation Agency: 独立行政法人 国際協力機構
MCT	Ministry of Communication and Transport: 交通運輸省
MLGH	Ministry of Local Government and Housing: 地方自治・住宅省
M/M	Minutes of Meetings: 協議議事録
MTENR	Ministry of Tourism: Environment and Natural Resources: 観光・環境・天然資源省
MWS	Ministry of Works and Supply: 公共事業・供給省
NAPA	National Asphalt Pavement Association: 全米アスファルト舗装協会
NRB	National Road Board: 国家道路評議会
NRFA	Natioanl Road Fund Agency: 国家道路資金庁
PRSP	Poverty Reduction Strategy Papers: 貧困削減戦略書
RDA	Roads Development Agency: 道路開発公社
ROADSIP	Road Sector Investment Programme: 道路分野投資計画
ROW	Right of Way: 道路用地
RTSA	Road Transport and Safety Agency: 道路交通安全公社
SADCC	Southern African Development Coordination Conference: 南部アフリカ開発調整会議
SATCC	Southern Africa Transport and Communications Commission: 南部アフリカ交通運輸委員会
S/W	Scope of Work: 実施細則
TOR	Terms of Reference: 要請書
ZESCO	Zambian Electricity Supply Corporation: ザンビア電力供給公社

目 次

序 文

調査対象位置図

略語表

第1章 予備調査の概要	1
1-1 要請の背景	1
1-2 予備調査の目的	1
1-3 調査団の構成	2
1-4 調査日程	2
1-5 調査・協議結果概要	3
第2章 現状と課題	7
2-1 プロジェクトの目的、背景及び内容	7
2-1-1 プロジェクトの目的	7
2-1-2 調査対象地域の社会・経済概況	7
2-1-3 ザンビア国の道路整備状況	8
2-1-4 ンドラ市及びキトウェ市の道路整備状況	8
2-1-5 要請内容及び規模	11
2-2 運営・維持管理体制	14
2-2-1 道路の運営維持管理に係わる法制度	14
2-2-2 事業主体の事業実施体制	15
2-2-3 道路整備予算	17
2-2-4 日常の道路維持管理	18
2-3 サイト状況	20
2-3-1 調査対象地域の自然概況	20
2-3-2 要請対象道路の状況	20
2-3-3 衛生環境改善要請対象市場の状況	34
2-4 施工・調達事情	34
2-4-1 ザンビア国における建設資機材の調達事情	34
2-4-2 ザンビア国における建設業者及びコンサルタント	36
2-4-3 ザンビア国における道路工事	38
2-4-4 ザンビア国における公共事業の入札方法	39
2-5 施設計画	40
2-5-1 一般プロジェクト無償資金協力の選定	43
2-5-2 コミュニティ開発支援無償資金協力の適用	50
2-5-3 要請対象の設計・工事仕様	54
2-5-4 概算事業費	55

2-6	環境社会配慮	58
2-6-1	ザンビア国の環境関連法	58
2-6-2	工事影響範囲	59
2-6-3	道路改修における環境社会配慮手続き	61
2-6-4	道路改修における環境社会配慮手続きの確認	66
2-6-5	他ドナーの道路セクターへの協力における環境社会配慮及び環境調査の実施状況	67
2-7	他ドナーの動向	67
第3章	本格調査への提言	68
3-1	調査の基本方針	68
3-2	調査対象範囲	68
	【一般プロジェクト無償資金協力】	68
	【コミュニティ開発支援無償資金協力】	68
3-3	調査項目及び内容	69
3-4	調査・実施工程	70
	【一般プロジェクト無償資金協力の全体実施工程】	70
	【コミュニティ開発支援無償資金協力の全体実施工程】	70
3-5	現地再委託調査	71
	【一般プロジェクト無償資金協力の現地再委託調査】	71
	【コミュニティ開発支援無償資金協力の現地再委託調査】	75
3-6	調査実施上の留意点	78

【付属資料】

1. ザンビア国政府との協議録
2. 実施機関との打ち合わせに関するテクニカルノート
3. 主要面談者リスト
4. 南北経済回廊の重要性
5. ンドラ市・キトウェ市及び要請対象道路の概況
6. 要請対象道路の舗装及び側溝の状況
7. 排水流末の状況
8. 交差点改良の要請
9. 衛生環境改善要請対象市場の概況
10. 露店の移動
11. 事業費の試算
12. 交通調査の結果
13. 軸重調査の結果
14. IEE の結果
15. 収集資料リスト
16. オーバーレイの可能性

第1章 予備調査の概要

1-1 要請の背景

ザンビア国(Republic of Zambia)は、これまで銅に依存したモノカルチャー経済であったが、近年銅の国際市況の低迷、銅産業民営化後の主要株主の撤退等により経済全体が落ち込んでいたが2003年より銅の相場が2倍に跳ね上がり回復基調にある。国家収入も2005年の5,500billion Kwacha(約1,650億円)から2006年は6,700billion Kwacha(約2,000億円)へと10%以上増加した。2002年に完成した貧困削減戦略書(Poverty Reduction Strategy Papers: PRSP)では、農業と観光分野がザンビア経済活性化の原動力であるとして挙げられ、同政府は、両分野を含む産業の多角化に努めている。

コッパーベルト州(Copperbelt Province)は、銅やコバルトといった鉱業を基盤に、食品・機械・化学といった製造業を通じてザンビア国の経済を支えている。ンドラ市はコッパーベルト州の行政・商業・文化の中心として位置付けられ、キトウェ市は鉱工業の中心として位置づけられる。ンドラ、キトウェ両市ともにそれぞれ人口は40万人弱で、産業振興の担い手となる一般市民の多くは、コンパウンド(Compound)と称する郊外の集落に居住している。最近では鉱山会社の私有化・合理化に起因した従業員数の大幅削減による高失業率状態・銅価格国際相場の低落状態から抜け出し経済は上昇しつつある。

市内道路の総延長はンドラ市600km、キトウェ市900kmであり、約半分は舗装されているものの当時の交通量に基づき舗装設計を行ったため、簡易舗装がほとんどである。ところが、近年の経済上昇に伴う交通量(重交通:トレーラー等の重量車輛の交通)の増加により損傷し、特に雨期には鉱工業や商業活動への阻害要因となっており、さらに通勤、通学、通院といった市民生活に多大な支障を来している。

ザンビア国政府は、両市の発展が首都への人口の一極集中を緩和するだけでなく、同国の社会経済発展にとっても極めて重要であるとの認識から、これらの道路整備に必要な資金につき、わが国に対して無償資金協力による整備を要請してきた。これを受けてJICAは2006年7月に予備調査団を派遣することとした。

1-2 予備調査の目的

本予備調査は、ザンビア国側より要請された整備計画に対し現地調査及び協議を行い要請内容を確認し、無償資金協力としての妥当性を確認し、一般プロジェクト無償資金協力及びコミュニティ開発支援無償資金協力による協力の可能性を検討する。さらに、これらの可能性が確認された場合、本格調査の実施に必要な条件を整理することを目的とする。

1-3 調査団の構成

名 前	担当分野	派遣期間	所 属
林 宏之	総括	7/25～8/4	JICA 無償資金協力部 業務第一グループ 運輸交通・電力チーム 職員
溝田 祐造	道路計画Ⅰ/ 運営・維持管理体制調査	7/25～8/23	(株)建設技研インターナショナル
石井 昌樹	道路計画Ⅱ/ 施工・調達事情調査	7/25～8/23	(株)建設技研インターナショナル
庄司 岳雄	道路計画Ⅲ/ 環境社会配慮	7/25～8/23	日本海外コンサルタンツ(株)

1-4 調査日程

日 順	日 付	調査概要			
		総括	道路計画Ⅰ	道路計画Ⅱ	道路計画Ⅲ
		林 宏之	溝田 祐造	石井 昌樹	庄司 岳雄
1	2006年 7月25日(火)	成田発⇒香港⇒	同左		
2	7月26日(水)	ヨハネスブルグ⇒ルサカ着 JICA 事務所との打合せ	同左		
3	7月27日(木)	大使館表敬及び打合せ MLGH 表敬及び協議 ンドラ及びキトウェ両 市 Town Clerk との打合せ	同左	交通量調査及び軸重調査の準備	
4	7月28日(金)	ルサカ⇒ンドラ ンドラ市との協議及び 現地調査(要請対象道 路の確認) ンドラ⇒キトウェ	同左		
5	7月29日(土)	キトウェ市との協議及 び現地調査(要請対象 道路の確認)	同左		
6	7月30日(日)	団内打合せ キトウェ⇒ルサカ	同左	同左	
7	7月31日(月)	MLGH 及び RDA との ミニッツ協議	同左	ンドラ市での交通量調査、軸重調査、 道路インベントリー調査、側溝調査	
8	8月1日(火)	MLGH とのミニッツ 協議 ルサカ市内道路(第1 ～3次ルサカ市道路網 整備計画)及びコンパ ウンド、マーケット等 の視察	同左	同上	
9	8月2日(水)	MLGH とのミニッツ 署名 日本大使館への報告 JICA 事務所への報告	同左	同上	
10	8月3日(木)	ルサカ発⇒ヨハネスブルグ ⇒	道路建設会社及びコンサルタ ントの調査	同上	
11	8月4日(金)	香港⇒成田着	質問状に対する情報収集 RDA 及び MLGH との打合せ	同上	
12	8月5日(土)		ルサカ⇒ンドラ ンドラ市との協議	同上 ンドラ市との協議	

日 順	日付	調査概要			
		総括	道路計画 I	道路計画 II	道路計画 III
		林 宏之	溝田 祐造	石井 昌樹	庄司 岳雄
13	8月6日(日)		団内打合せ ンドラ市インベントリー調査結果の整理		
14	8月7日(月)		現地調査 ンドラ市でのインベントリー調査及び交通量調査結果の整理		
15	8月8日(火)		キトウェ市の協議 ンドラ市における質問状に対する情報収集	キトウェ市での交通量調査、軸重調査、道路インベントリー調査、側溝調査	
16	8月9日(水)		キトウェ市における質問状に対する情報収集	同上	
17	8月10日(木)		現地調査 キトウェ市との協議 ンドラ⇒ルサカ	同上 キトウェ市との協議	
18	8月11日(金)		RDA 及び MLGH との打合せ	キトウェ市での道路インベントリー調査及び交通量調査の整理	
19	8月12日(土)		ルサカ⇒ンドラ キトウェ市での道路インベントリー調査及び交通量調査結果の整理	同左	
20	8月13日(日)		キトウェ市での道路インベントリー調査及び交通量調査結果の整理		
21	8月14日(月)		道路関連開発計画・実績調査	ンドラ、キトウェ両市の環境基準調査及び流末処理調査	
22	8月15日(火)		道路建設工事・建設費に係る情報収集	同上	
23	8月16日(水)		同上	同上	
24	8月17日(木)		ンドラ⇒ルサカ 社会・経済関連情報収集	ンドラ、キトウェ両市の流末処理調査	
25	8月18日(金)		道路関連法制度の情報収集	同上	
26	8月19日(土)		現地調査報告書のとりまとめ	同上	
27	8月20日(日)		同上	同上 ンドラ⇒ルサカ	
28	8月21日(月)		JICA 事務所への調査結果報告 大使館への調査結果報告		
29	8月22日(火)		ルサカ発⇒ヨハネスブルグ⇒		
30	8月23日(水)		香港⇒成田着		

1-5 調査・協議結果概要

(1) ンドラ市及びキトウェ市からの協力要請範囲

① 道路区間及び延長

要請対象道路の延長は下表の通りである。

市名	要請道路延長
ンドラ市	29.8 km (21 区間)
キトウェ市	32.3 km (30 区間)
合計	62.1 km (51 区間)

② 交差点改良

要請対象道路の交差点における交通安全対策として、下表の箇所数のロータリー(Roundabout)の整備要請があった。

市名	要請箇所数
ンドラ市	5ヶ所
キトウェ市	5ヶ所
合計	10ヶ所

③ 交通安全施設

道路改修により走行速度が上昇し、交通安全上、支障を来す可能性がある。そこで下表に示す交通安全施設の設置要請があった。

市名	交通安全施設
ンドラ市 及び キトウェ市	1. 道路標識
	2. 横断歩道
	3. ハンプ舗装
	4. 道路びよう
	5. 街灯
	6. バスベイ

④ 市場の衛生環境改善

要請対象道路に隣接あるいは近接した下表の箇所数の公共市場の衛生環境改善に係る要請があった。各市場に共通して要請された衛生環境改善施設は、上水施設（深井戸掘削を含む）、公衆トイレ、アーケード、休憩所、場内舗装・雨水排水、アプローチ道路舗装・雨水排水である。

市名	要請市場数
ンドラ市	6ヶ所
キトウェ市	5ヶ所
合計	11ヶ所

⑤ 道路維持管理用機材

道路改修後の維持・補修のために、下表に示す道路維持管理用機材の要請があった。

市名	機械名	数量/都市
ンドラ市 及び キトウェ市	1. ハンドガイド式振動ローラ	1台
	2. プレートコンパクタ	3台
	3. アスファルトエンジンプレーヤ	3台
	4. 給水車	1台
	5. クレーン付トラック	1台
	6. 高所作業車	1台
	7. バックホウ	1台
	8. コンピュータ・プリンタ	2セット

⑥ トレーニングの実施

道路改修事業の計画、建設、維持管理に係わるトレーニングの要請があった。

(2) 運営・維持管理体制

① 道路の運営維持管理に係る法制度

ザンビア国の道路法では、ンドラ市及びキトウェ市が管轄する都市道路の建設、維持、補修は市が担当する。この際、道路開発公社(RDA)の承認が必要となる。

② 事業実施体制

ンドラ市及びキトウェ市は、道路の建設、修復、維持・管理の責任を負う。

(3) 一般プロジェクト無償資金協力（以下、「一般無償」）向けコンポーネント案

コッパーベルト州は、ザンビア国の重要な輸出産業の中核である銅やコバルトなどの鉱業が集中している。キトウェ市(人口 38 万人)は鉱業の中心都市であり、ンドラ市（人口 37 万人）はコッパーベルト市の州都である。従って、市内の各地域を結ぶ地域間幹線道路や市内の経済振興に寄与する工場・商業地域内の経済道路の改修が一般無償として最も優先度が高い道路と判断される。

① 道路改修：約 21 億円*（*2-5-4 概算事業費参照、以下同様）

最も改修優先度の高い道路として下表の通り選定した。

事業内容	道路改修延長(km)		
	ンドラ市	キトウェ市	合計
地域間道路あるいは経済道路として公共性・事業効果が高い道路の改修	11.7 (9 区間)	11.9 (14 区間)	23.6 (23 区間)

② 流末排水路の改修：約 1.2 億円

対象道路の側溝改修が現況の浸水被害を増大させることはなく、一般無償対象としての優先度は低いものの、被害軽減のために流下能力の高い断面へと改修する必要性の有無を確認すべき流末排水路は下表の通りである。

市名	名前	距離
キトウェ市	Matuka Avenue 流末排水路	1.2 km

(4) コミュニティ開発支援無償資金協力（以下、「コミ開無償」）向けコンポーネント案

コミ開無償の趣旨に合致し、ザンビア国の現地仕様で一般的に行われているものとして下記の事業を候補として選定した。

① 道路整備及び近接した市場の衛生環境改善：約 5.1 億円

最も整備優先度の高い事業を下表の通り選定した。

事業内容	市場整備箇所及び道路改修延長(km)		
	ンドラ市	キトウェ市	合計
道路整備	1.6 km (1 区間)	3.5 km (2 区間)	5.1 km (3 区間)
道路に近接した市場の衛生環境改善に資する施設整備	1 市場	2 市場	3 市場

② 道路維持管理用機材の調達：約 0.1 億円

要請のあった道路維持管理用機材について、協力の妥当性を検討した結果を下表に示す。

道路維持管理用機材	数量/都市
ハンドガイド式振動ローラ	1 台
プレートコンパクタ	2 台
アスファルトエンジンプレーヤ	2 台
クレーン付トラック	1 台
コンピュータ・プリンタ	2 セット

付属資料-1「ザンビア国政府との協議録」、及び付属資料-2「実施機関との打ち合わせに関するテクニカルノート」に現地での協議記録を示す。

(5) 一般無償及びコミ開無償の適用区分について

本予備調査では、上述の要請内容の確認に加え、道路セクターにおけるコミ開無償スキーム適用の検討に必要な情報を収集した。

現時点では、コミ開無償の具体的な実施体制及び方法は整備中であるため、本調査においては要請対象地域及び首都ルサカ市を中心としたザンビア国における他ドナーが整備した道路の現況、ローカルコントラクターの施工能力、実績などを調査のうえ、事業費の比較や問題点の検証を行い、道路セクターにおける一般無償とコミ開無償の適用区分案を検討した。

上記(3)及び(4)に示した両スキームのコンポーネント案は、要請対象道路をの機能面から「経済道路」(商工業地域)と「生活道路」(居住地域)の2つに大別し、これに地域住民の通勤・通学・通院(バスルート)に使用されている公共性の高い道路であるか、コンパウンド(低所得者層居住地域)の生活環境改善に資するか、さらには交通量及び大型車の混入率の調査結果などを含めてインベントリーを作成・検討した結果である。

また、コミ開無償のインベントリーは、道路としての重要度に加え、コミ開無償特有のコンポーネントとして、道路に近接する市場の整備などの要素も加味して優先順位付けした。

したがって、本格調査においては、本予備調査で収集した情報を検証しつつ、自然条件調査などの実測データに基づく適切なスコープの設定及び基本設計もしくは概略設計の実施が必要となる。

(6) コミ開無償適用にかかる留意事項について

上述の市場整備には公衆トイレの設置も含まれているが、いずれのサイトも水源が無いため、衛生改善に資する公衆トイレを設置するためには、井戸を掘削する必要があることから、ザンビア国において本プロジェクトに先行して概略設計調査を実施予定の「ルアプラ州地下水開発計画」の調査結果及び対処方針、問題点を充分確認うえ、本プロジェクトに適切にフィードバックしていく必要がある。

他方、道路改修にあたっては、道路のレベル(例:国道、県道、市道など)により標準的な仕様が国家基準として決定されているため、本邦業者が施工する場合も、ローカル・第三国業者が施工する場合も入札図書の技術仕様は変わらないことを念頭に検討すべきであり、コスト削減のみに重きを置いてコミ開無償を適用することについては慎重に検討する必要があると考える。

なお、本予備調査では、コミ開無償は被援助国もしくは第三国業者と契約・実施することを想定したが、実施段階の業者からのクレーム対応や設計及び契約変更等、従来の一般無償のノウハウでは対応できない事態への対応が求められることが想定されるため、入札図書の内容や契約条件の大幅な見直しが必要となる点、さらには品質面での懸念や被援助国及び第三国コンサルタントが、わが国無償に対応した詳細設計及び施工監理業務を実施できるのかといった点も十分な事前検討が必要であることから、一般無償の基本設計調査とコミ開無償の概略設計調査を同時期に実施し、道路セクターにおける両スキームの適用区分を常に見直しつつ、問題点を可能な限り調査段階で整理していく必要がある。

第2章 現状と課題

2-1 プロジェクトの目的、背景及び内容

2-1-1 プロジェクトの目的

ザンビア国の鉱工業の中心地であるコッパーベルト州のンドラ市及びキトウェ市の物流が活性化され、これがザンビア国の産業及び経済の活性化に寄与するため、ンドラ市及びキトウェ市の経済的に重要な道路を中心に整備し、併せてコミュニティ開発に資する道路整備及び市場の衛生環境改善を行うことを目的とする。

2-1-2 調査対象地域の社会・経済概況

ザンビア国はアフリカ南部に位置する面積 75.261 万 km² (日本の約 2 倍) の内陸国で、気候区分はステップ気候に属し、気温は 15~30℃で降水量は 500~1,250 mm である。植物帯としてはサバナに属する。地質は 20 億年前の堆積岩・変成岩を基盤とし、表層はそれらの岩が風化残積したラテライトを主体とする。人口は 1,050 万人であり、人口増加率 1.4%(2004 年：世銀)、人口の 8 割近くはキリスト教徒である。人種は 73 部族に分かれ、公用語は英語である。1964 年に独立し 1990 年まで一党制・社会主義政策をとってきたが 1990 年に複数政党制・市場経済政策に移行した。主要産業は農業(とうもろこし、タバコ他)、鉱業(銅、コバルトなど)及び観光(自然公園)である。国民一人当たりの年間平均所得は US\$450 であり、国内総生産(Gross Domestic Product: GDP)成長率は 4.6% (2000~2005 年平均：KPMG¹⁾)、物価上昇率 19.9%で、就労人口の 4 分の 3 は失業中であるといわれる。さらに貧困とエイズの蔓延(感染率 20%)がザンビア最大の社会的課題である。貧困はザンビア独立以来の課題であり、政府の支出を削減せざるを得なかったこともあり受益者負担制度がある時期推進されたが、社会的弱者の貧困・混迷の度合いを深めただけの結果に終わった。下表に貧困層の実態を示す。家長の年齢の高さや就学レベルの低さ、また扶養家族数の多さなどが貧困を悪化させており、アフリカの伝統的な大家族になるほど極度の貧困状態となっている。

表 2-1-1 世帯の貧困度(2004 生活環境調査報告書)

	範囲	極度な貧困*、%	中程度の貧困**、%	貧困合計、%
家長年齢	20-29	43	16	59
	30-59	52	15	67
	60 以上	66	12	78
家長教育レベル	なし	70	11	81
	小学校卒業	63	14	77
	中学校卒業	43	17	60
	高校卒業	16	14	28
家族扶養数	1	32	10	42
	2-3	51	17	68
	4-5	64	16	80
	6 人以上	73	14	87

*：極度な貧困：最低限の食事さえ取れない

**：中程度の貧困：最低限の食事は取れるが医療・居住・教育において最低水準以下

¹⁾ 監査・財務サービスのグローバルネットワーク

また、自然森林が炭の生産と食べるだけの最低レベルでその場限りの持続性のない農業 (Subsistence farming) のために皆伐・放置され荒廃し、最終的に砂漠化が進行している。インフラ（電気・水道・電話等）の整備状況は行政が計画した地域あるいは高所得住居地域では高いが、地方からの農民が勝手に住み着いた土地 (Illegal settlement) や低所得者住居地域での整備状況はゼロに近い場合がある。

コッパーベルト州を中心とする銅やコバルトなどの鉱工業はザンビア国における輸出産業の花形で、2000年から2004年の統計では全輸出額の65%を占めている。ンドラ市は、コッパーベルト州内の行政・商業・文化の中心地として位置づけられ、キトウェ市は鉱工業の中心地として位置づけられる。ンドラ・キトウェ市ともにそれぞれ人口は40万人弱で、人口の伸びは0.8~1.0%である。最近では鉱山会社の私有化・合理化に起因した従業員数の大幅削減による高失業率状態・銅価格国際相場の低落状態から抜け出し経済は上昇しつつある。

2-1-3 ザンビア国の道路整備状況

第5次国家開発計画の行動計画を受け、ザンビア国政府は、道路セクター中央政府機関である公共事業・供給省及び地方自治・住宅省、さらに民間代表政府関係者から構成される国家道路評議会 (National Road Board: NRB) を設立し、1997年から第1期道路分野投資計画(Road Sector Investment Programme I: ROADSIP I)を開始した。ROADSIP I (1998-2002)により40,113 kmの主要道路が確認され、このうち2002年までに3,075 km (約7%) が改修された。都市道路は、ルサカ市(55 km)、ンドラ市(35 km)、キトウェ市(35 km) の合計125 kmの道路が最優先で改修された。引き続き、ルサカ市ではさらに49 kmの道路改修を行い、ンドラ市、キトウェ市を除くコッパーベルト州の5都市において45.3 kmの道路改修が実施された。

表 2-1-2 ザンビア国の主要道路 (ROADSIP I)

主要幹線 (Trunk Road)	3,088 km
幹線 (Main Road)	3,691 km
主要地方道 (District Road)	13,707 km
都市道路 (Urban Road)	5,294 km
主要地方道への主接続道路 (Primary Feeder Road)	14,333 km
合 計	40,113 km

ROADSIP II(2004-2013)では、ンドラ市を始めとする9州都及びキトウェ市を含む主要15都市において整備を進める予定にある。

2-1-4 ンドラ市及びキトウェ市の道路整備状況

ンドラ市及びキトウェ市の道路延長は、下表に示す通りそれぞれ600 km及び900 kmであり、各市ともに約50%が主に簡易舗装により舗装されているが、他は砂利舗装または未舗装の状況にある。前述のようにROADSIPにより1999年以降、世銀(International Development Association: IDAは以降、世銀と記す)の援助を中心に本格的にアスファルト舗装が行われている。

表 2-1-3 ンドラ市・キトウェ市の道路延長

市名	アスファルト舗装	未舗装 (砂利舗装)	合計
ンドラ市	320 km	280 km	600 km
キトウェ市	450 km	450 km	900 km
合計	770 km	930 km	1,500 km

ROADSIP を中心に改修された道路に関し、資金源及び建設会社を下表に列記する。資金源のほとんどが世銀であり、一部ザンビア国政府 (Government of the Republic of Zambia : GRZ) となっている。中国の国営会社 (China Hainan) がほとんどの工事を請け負っており、一部南アフリカの Phoenix などが施工している。

表 2-1-4 ンドラ市道路改修状況

道路名	延長 (km)	資金源	建設会社
1. Kawama	1.6	世銀	China Hainan
2. Muleya	1.7	同上	China Hainan
3. Chifubu	1.4	同上	China Hainan
4. Nkana	2.7	同上	China Hainan
5. Kwacha	3.3	同上	China Hainan
6. Dag Hammerskjold	4.2	同上	China Hainan
7. Airport	1.6	同上	China Hainan
8. Chiwala	3.3	同上	China Hainan
9. Ngwee	2.0	同上	China Hainan
10. Masala	2.1	同上	China Hainan
11. Ndeke	2.2	同上	China Hainan
12. President Avenue	3.4	同上	China Hainan
13. Buteko Avenue	1.1	同上	China Hainan
14. Maina Soko	0.4	同上	China Hainan
15. Chimwemwe	0.5	同上	China Hainan
16. Blantyre	1.05	同上	China Hainan
17. Moffat Avenue	0.6	同上	China Hainan
18. Broadway	2.28	GRZ	Phoenix
19. Luanshya	1.9	同上	Phoenix
20. Buyantanshi	1.3	同上	Gomes
21. Mango Street	0.6	同上	Gomes
Total	39.23 km		

表 2-1-5 キトウエ市道路改修状況

Road Name	Length (km)	Donor	Contractor
1. Obote Avenue	0.58	世銀	Phoenix
2. President Avenue	2.50	同上	Phoenix
3. Zambia Way	0.80	同上	Phoenix
4. Katilungu – Kanwe	3.505	同上	Phoenix
5. Nyerere	2.20	同上	Phoenix
6. Chibuluma	1.305	同上	Phoenix
7. Oxford	1.65	同上	Phoenix
8. Freetown	0.73	同上	Phoenix
9. Kanyanta	0.54	同上	Phoenix
10. Dr. Aggrey North	1.8	同上	China Hainan
11. Accra	0.57	同上	China Hainan
12. Langashe	1.14	同上	China Hainan
13. Nakambala	3.51	同上	China Hainan
14. Kazambe	4.27	同上	China Hainan
15. Kwacha	4.89	同上	China Hainan
16. Independence	3.98	同上	China Hainan
17. Jambo Drive	3.61	同上	China Hainan
18. Kuomboka Drive	2.73	同上	China Hainan
19. Freedom Avenue	2.19	同上	China Hainan
20. Central Street	4.70	同上	China Hainan
21. Kabengela Avenue	0.57	同上	China Hainan
22. Jambes Botha	2.10	同上	China Hainan
23. Bornite	1.15	同上	China Hainan
24. Dolomite	2.35	同上	China Hainan
25. Freedom / Zambezi	4.00	GRZ	Raubex
26. Wusakile Ndeke Junction via Amis Tafuna	5.10	同上	Turner
27. Luangwa Maternity	3.20	同上	AMC
28. Lunda via Kttc Mindolo to Chingola	5.00	同上	Turner
29. Chiwala – 22 nd Avenue	2.60	同上	AMC
Total	73.27 km		

2-1-5 要請内容及び規模

(1) 道路区間及び延長

ンドラ市及びキトウェ市の要請対象道路及び要請延長は、8月2日に地方自治・住宅省(MLGH)と予備調査団との間で確認・署名された。付属資料-1に署名に係わる議事録を示す。その後、実施機関である両市の担当者が対象道路選定理由を明確にし、調査団と市共同で道路延長の確認を行った(付属資料-2を参照)。

ROADSIP IIで改修が予定されていない道路のうち地方自治・住宅省を通じて本邦無償資金協力による改修要請があった道路は、ンドラ市及びキトウェ市合計で下表に示す49.7 kmであった。その後、両市と共に現地確認を行った結果、改修対象延長は62.1 kmとなった。当初要請延長と確認要請延長の間に差があるのは、実施機関が対象道路選定の理由を明確にする際、対象道路の始終点を変更したものである。キトウェ市では、さらに優先度の高い道路があり3区間の追加要請を望んでいる。

表 2-1-6 当初要請延長及び確認要請延長

市名	当初要請延長	確認要請延長
ンドラ市	24.3 km (21 区間)	29.8 km (21 区間)
キトウェ市	25.4 km (27 区間)	32.3 km (30 区間)
合計	49.7 km (48 区間)	62.1 km (51 区間)

(2) 交差点改良

ンドラ市及びキトウェ市において交差点における交通安全対策として、ロータリー(Roundabout)の整備要請があった。道路改修後に走行速度が増加し、さらに、交通量が増加することにより、交差道路との交通安全対策が必要となる箇所が予想される。信号処理により交差交通の安全性を図る場合、維持管理が市の負担となるため、また、信号機材の盗難などの事例もあり、両市とも以下の交差点においてロータリー整備を強く要望している。交差点の状況を付属資料-8に示す。

表 2-1-7 交差点改良要請箇所

ンドラ市	キトウェ市
1. Independence Way – Blantyre Road	1. Dr.Aggrey Avenue – Chibuluma Road
2. Vitanda Street - Kabelenga Avenue	2. Dr.Aggrey Avenue - Euclid Road
3. Matelo Road – President Avenue	3. Lwanshimba Road – Westmain Road
4. Kawambwa Road – Masala Road	4. Racecourse Twatasha – Situwala Road
5. Independence Way – 国道3号線	5. Racecourse Twatasha – Government Road

(3) 交通安全施設

本調査において朝、昼、夕の車両走行速度調査を行った。調査の結果、ンドラ市での対象道路の最大速度は、50%の道路が30 km/時であり、90%の道路が40 km/時である。キトウェ市の場合、90%の道路が30 km/時以下の速度であり、全対象道路が40 km/時以下の速度であった。市内の制限速度が50~65 km/時であることを配慮した場合、対象道路の多くが舗装不良のため、走行速度が遅い状況にあった。

ラフネス調査により車輛での乗り心地を調査した結果、ンドラ市で 5 割の道路でラフネス値が 8 を超えており乗り心地が悪く、キトウェ市の場合、90%が乗り心地の悪い状況にある。

道路改修により、これらの乗り心地の悪さが改善される反面、走行速度が上昇し、交通安全上、支障を来す可能性がある。そこで市当局は、交通標識やハンプ舗装、路面表示、等々の交通安全に係わる施設の設置を要望している。下表に両市より要請された交通安全施設を示す。

表 2-1-8 ンドラ市の交通安全施設の要請

道路名	道路* 標識	横断 歩道	ハンプ 舗装	道路 びょう	街灯	バス ベイ
1. Vitanda Street	4				Vitanda-Kabelenga 交差点	
2. Arusha Street	6					
3. Kabelenga Avenue	21					
4. Fitente Road	6			交通信号～Chinika Road 交差点		
5. Kaunda Drive	6					
6. Makoli Avenue	4			Matelo Road 及び Livingstone Road と の交差点手前の曲線 部		4
7. Independence Way	6	Bufs Club 付近	Bufs Club 付近			
8. Zambia Road	6			Lukasu Road との接 続点手前		
9. Matelo Road	4					
10. Nakambala Road	4					
11. Kawambwa Road	4					
12. Lukasu Road	4					
13. Chinika/Shinde Road	4	1	1	Kalonde 小中学校付 近の曲線部		
14. Chambeshi Road	5			Masala ロータリー～ Kabushi Stream 橋		8
15. Chitimukulu Road	4	2	1			
16. Mindolo Road	6					8
17. Madzimoyo Road	5					6
18. Kasama Road	5					
19. Nyati Avenue	6					6
20. Peter Chibesakunda	9		2			
21. Livingstone Road	4					
22. Market Street (Kabushi Market)	6					
23. Samfya Streeb (Kabushi Market)	4					
24. Twalichulile (Northrise Market)	4					

*：道路標識は、地名案内、Stop、Give Way、Speed Limit を示す各種

表 2-1-9 キトウェ市の交通安全施設の要請

道路名	道路* 標識	横断 歩道	ハンプ 舗装	道路 びょう 要請	バス ベイ
1. Dr. Aggrey Avenue (South)	7			要請	
2. Euclid Road	6				
3. Zomba Road	6		1	要請	
4. Blantyre Road	4		1		
5. Eshowe Road	4				
6. Juba Road	4				
7. Matuka Avenue	4			要請	
8. Kantanta Street	10		3	要請	
9. Racecourse Twatasha	7	2	4	要請	
10. Luangwa Walk	2				
11. Chilonga Mukwae	6	1	4	要請	
12. Chinyemba/Kitwe Pla y ing Fields Road	4			要請	1
13. Congo Way	6		2		
14. Nile Avenue	6		1		
15. Almalik Road	5	1	2	要請	
16. Kopa Street	4		2	要請	
17. Lulamba Road	2		1		
18. Natwange Road	5				
19. Mutentemuko Road	4		1		
20. Miseshi Street	5				
21. Kanongesha Road	4				
22. Mulilakwenda Road	5			要請	
23. Lilongwe Road	5				
24. Poincentia Drive	4		2	要請	2
25. Lumumba Road	4	2	2		
26. Mulilansolo Crescent	2		1		
27. Twalilwisha Cresent	2				
28. Lwanshimba Westmain	2	3	5	要請	
29. Ipusukilo	2		2	要請	
30. Independence Service Lane	4		1		

* : 道路標識は、地名案内、Stop、Give Way、Speed Limit を示す各種

(4) 市場の衛生環境改善

ンドラ市及びキトウェ市において改修対象道路に隣接あるいは近接した下表の公共市場の衛生環境改善に係る要請があった。何れの市場も上水道及び公衆トイレ設備が十分に整備されておらず、また市場内も未舗装である上に雨水排水設備も不十分であるために不衛生な状況にある。各市場に共通して要請された衛生環境改善施設は、上水施設（深井戸掘削を含む）、公衆トイレ、アーケード、休憩所、市場内舗装・雨水排水、アプローチ道路舗装・雨水排水である。付属資料-9に衛生環境改善要請市場の概況を写真で示す。

表 2-1-10 衛生環境改善施設整備の要請市場

ンドラ市			キトウェ市		
市場名	店舗数	アプローチ道路	市場名	店舗数	アプローチ道路
1. Main Masala 市場	1,300	-	1. Ipusukilo 市場	500	-
2. Mushili 市場	400	0.2 km	2. Kwacha 市場	500	-
3. Lubuto 市場	150	-	3. Chamboli 市場	500	-
4. Kansengu 市場	100	0.2 km	4. Twatasha 市場	50	-
5. North Rise 市場	20	0.5 km	5. Chipata 市場	100	-
6. Kabushi 市場	100	0.5 km	-	-	-

(5) その他の要望事項

① 道路維持管理用機材

ンドラ、キトウェ両市共に、道路改修後の道路の維持・補修、耐久性向上を図るため、下表に示す通り、道路補修用機械とこれらを運搬する為のクレーン付トラック、街灯の維持管理のための高所作業車などの調達要請があった。

表 2-1-11 道路維持管理用機材の要請

市名	機械名	用途	台数/都市
ンドラ市 及び キトウェ市	1. ハンドガイド式振動ローラ	舗装補修	1
	2. プレートコンパクタ	舗装補修	3
	3. アスファルトエンジンスプレーヤ	舗装補修	3
	4. 給水車	舗装補修	1
	5. クレーン付トラック	補修機械運搬	1
	6. 高所作業車	街灯補修	1
	7. バックホウ	排水路維持	1

② コンピュータの設置

道路の維持監理を効率的に行うため、道路のインベントリーや損傷状況をコンピュータで整理する必要がある。そこで、コンピュータ及びプリンタの設置要請があった。

③ トレーニングの実施

道路改修事業の計画、建設、維持管理に係るトレーニングの要請があった(日本での研修を含む)。

2-2 運営・維持管理体制

2-2-1 道路の運営維持管理に係わる法制度

ザンビア国では、2002年に道路法が制定され、全国の道路を体系的に監理運営していく制度が策定された。道路法では、ンドラ市及びキトウェ市が管轄する都市道路の建設、修復、維持は市が担当する。このとき、道路開発公社(Roads Development Authority : RDA)の承認が必要となる。道路法の関連規定を抜粋し下記に列記する。

表 2-2-1 道路法の抜粋

規定番号	規定内容
第 2 項 解釈	「Agency」を道路開発公社（RDA）としている。 「Local Authority」を市議会（City Council）としている。
第 4 項 Agency の役割	(1) 「Agency」 RDA は全国道路網の計画、管理、調整を行う責務を有する。 (2)(c) 「Agency」 RDA は道路の建設、修復、維持に関し、「Road Authorities」にアドバイスをする必要がある。
第 13 項 都市道路	(2) 都市道路の「Road Authority」は「Local Authority」（City Council）であり、「Local Authority」は、「Agency」 RDA の指示により、都市道路の建設・手入れ、維持を実施する責務を有する。
第 39 項 道路の手入れ、 維持、建設	あらゆる「Road Authority」は、「Agency」（RDA）の指示により、その担当範囲の道路の建設、手入れ、維持を行う必要がある。

2-2-2 事業主体の事業実施体制

(1) 中央政府責任機関

本事業実施の責任を有する中央政府機関は、地方自治・住宅省（Ministry of Local Government and Housing : MLGH）である。下図に示す MLGH の組織の中で社会基盤整備局（Department of Infrastructure & Support Services）が本事業の実施を担当する。

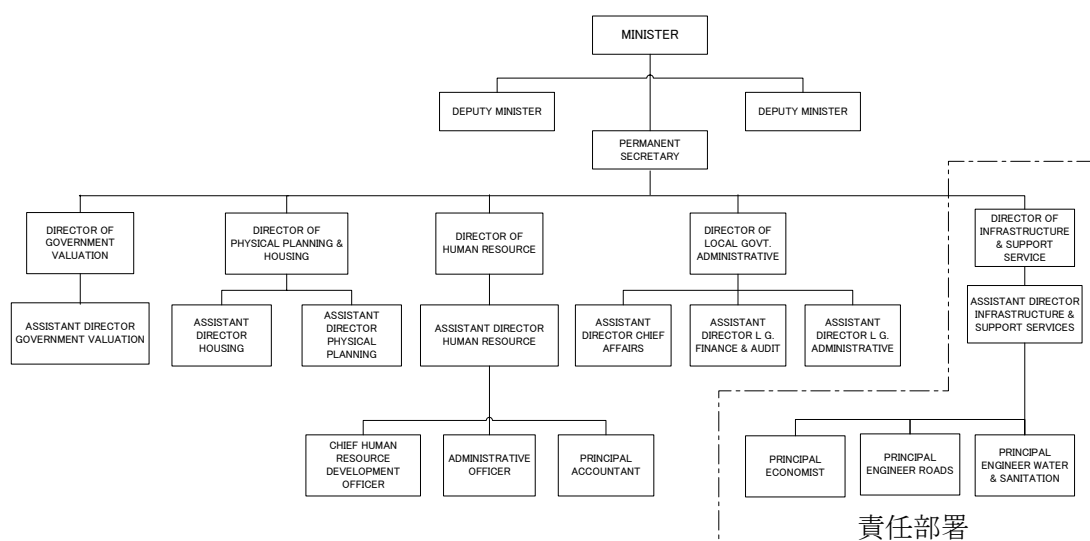


図 2-2-1 地方自治・住宅省（MLGH）の組織図

(2) 事業実施機関

事業実施機関であるンドラ市及びキトウェ市は、道路の建設、修復、維持・管理の責任がある。各市共に市の助役（Town Clerk）の下に 6 つの局があり、技術サービス局が道路に係る担当機関である。

なお、予備調査団が地方自治・住宅省と市の組織図を確認したが、その後、両市と組織図を確認した際、下図の組織に変更されたことが明らかとなった。具体的には、住宅・社会サービス局と保健局が統合されコミュニティ・環境・保健局となり、開発計画局が新たに設置されている。

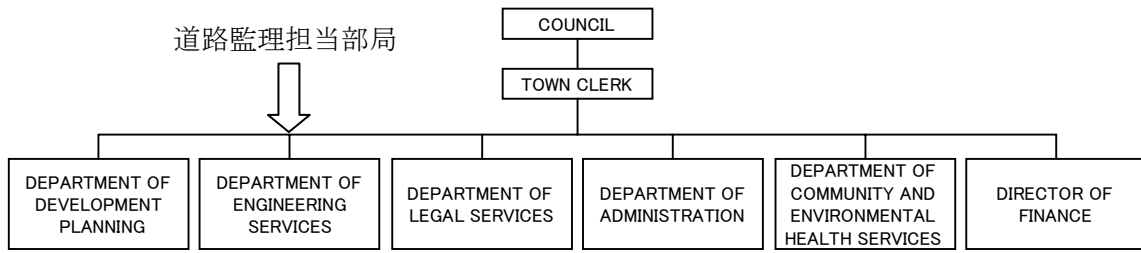


図 2-2-2 インドラ市・キトウェ市の組織図

技術サービス局の下には、道路課（インドラ市では道路・排水課、キトウェ市では道路課としている）、建築課、機械課、電機課、消防課、公園課、用地調査課、事務課などがあり、道路及び排水の建設・維持管理は、道路課（道路・排水課）が担当している。建設機械の維持管理は、機械課の担当となっている。

(3) 道路開発公社(RDA)

道路開発公社 (RDA) は、2002 年に道路法が制定される前まで国道のみの監理を行っていた。RDA は、道路法制定後、市道を含む全国の道路の計画から建設、維持管理の承認を行う責任を有しており、徐々に機能強化を図っている。図 2-2-3 に RDA の組織図を示し、図 2-2-4 に機能強化を図っている RDA 州事務所の新組織図を示す。

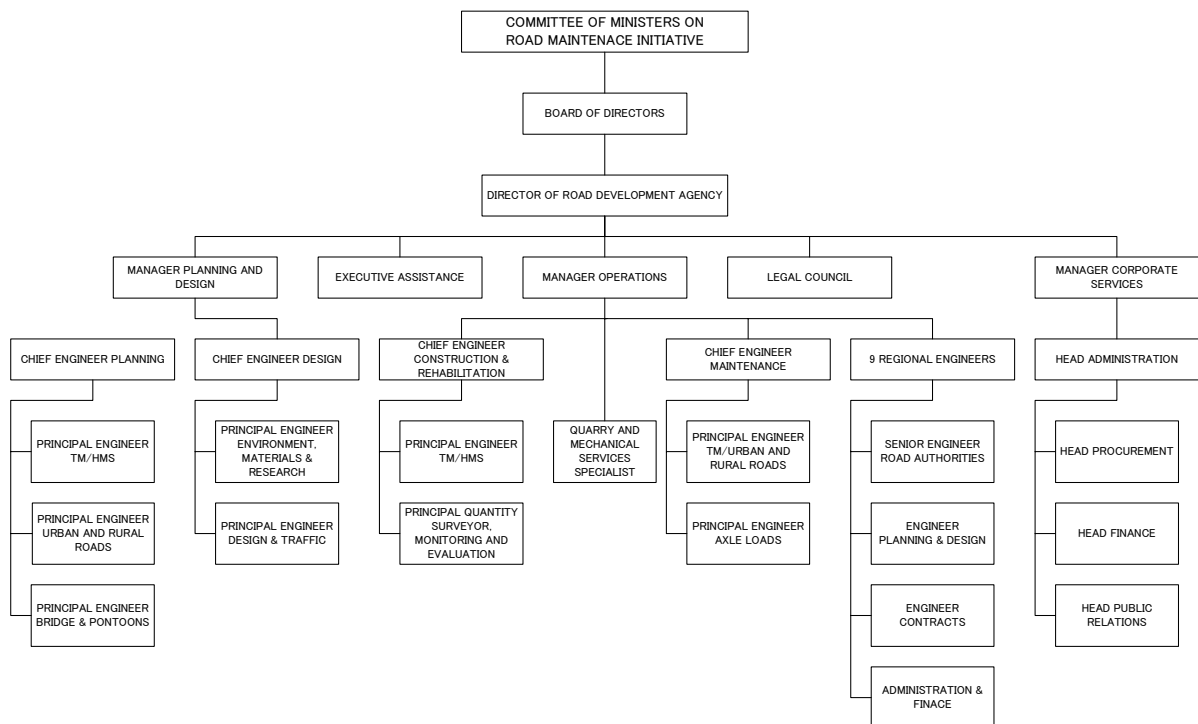


図 2-2-3 道路開発公社 (RDA) の組織図

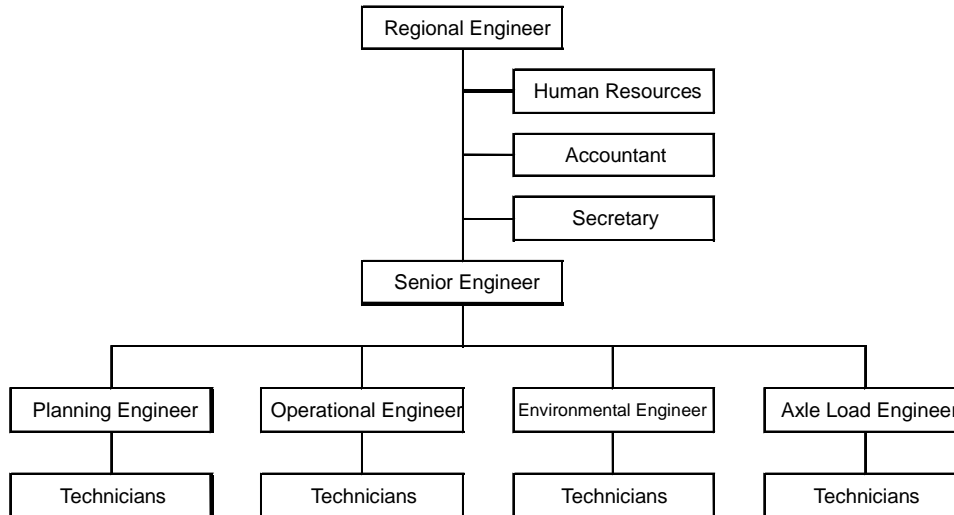


図 2-2-4 道路開発公社 (RDA) 州事務所の新組織図

2-2-3 道路整備予算

ンドラ市及びキトウェ市の過去 6 年間の予算推移を下表に取りまとめた。市役所の技術サービス局には、道路の建設・維持管理を担当する道路課と建設機械関連の維持管理を担当する機械課があり、これらの予算推移も併せて列記する。

表 2-2-2 ンドラ市の道路関連の課及び局の予算推移

(Million Kwacha)

年	機械課	道路・排水課	技術サービス局	市役所
2001	199.223	841.318	4,349.538	11,559.014
2002	281.332	802.878	2,786.396	12,917.543
2003	387.482	268.713	2,433.090	12,633.099
2004	534.813	334.664	2,448.469	14,306.112
2005	502.879	257.418	2,691.951	15,540.140
2006	939.313	951.119	4,545.043	17,949.467

(US\$1.0=3,500Kwacha)

表 2-2-3 キトウェ市の道路関連の課及び局の予算推移

(Million Kwacha)

年	機械課	道路課	技術サービス局	市役所
2001	341.665	300.194	2,904.867	10,288.206
2002	414.097	673.049	4,524.512	13,046.537
2003	249.728	713.000	4,110.822	15,015.742
2004	376.626	591.896	4,239.173	16,336.376
2005	497.219	4,408.049	11,612.257	34,308.603
2006	589.064	3,019.411	8,509.363	30,675.388

(US\$1.0=3,500Kwacha)

両市共に、上記道路課予算の中からポットホールの修復などの道路維持管理を行っている。1995年以前は、ガソリン税や自動車登録税などが市の歳入となっていたが、現在は中央政府の国家道路資金庁（National Road Fund Agency : NRFA）の歳入となり、中央政府の方針により全国レベルでの道路事業にあてられている。従って、市役所にとって市の新規道路建設や大規模な道路補修が難しい状況にあり、中央政府の事業実施方針に従って大規模改修を実施する必要がある。

2-2-4 日常の道路維持管理

ンドラ市及びキトウェ市において道路の維持管理を担当している道路課及び機械課の人数は下表の通りである。ンドラ市では、13人の契約職員を含めて30人が道路の建設、維持管理を担当しており、10人が建設機械等の保守・点検を行っている。キトウェ市では、雨期の道路の清掃や維持のため191人の契約職員を短期的に雇用しており、35名の職員により道路建設、維持管理を行っている。

表 2-2-4 ンドラ市・キトウェ市の道路整備・維持管理に関わる人員

課名	ンドラ市	キトウェ市
道路課（道路・排水課）	17人(13人)	35人(191人)
機械課	10人	8人

注) ()内は契約職員の数、ンドラ市は道路・排水課、キトウェ市は道路課

さらに、ンドラ、キトウェ両市の機械課は機械工場(Mechanical Workshop)を所有しており、自動車整備士を始めとする技能職員を配属し、それぞれが管轄する道路の維持・補修を行う機材の保守・点検を行っている。下表に両市の機械工場に所属する職員及び機材を示す。

表 2-2-5 ンドラ市・キトウェ市の所有する道路維持管理用機材

ンドラ市			キトウェ市		
職員	12名： 自動車整備士6名、自動車電装整備士2名、溶接工2名、タイヤ修理工2名		職員	14名： 自動車整備士4名、溶接工2名、板金工2名、旋盤工1名、タイヤ修理工2名、工場補助員3名	
所有機材	台数	状態	所有機材	台数	状態
モータグレーダ (Champion)	1	老朽化のため不稼働	モータグレーダ (Komatsu)	1	稼働するが老朽化している
ホイールローダ (Trex)	1	老朽化のため不稼働	ホイールローダ (Catapiller)	1	稼働するが老朽化している
ダンプトラック (Mitubishi, Ford)	6	1台のみ稼働 5台はスクラップ	ブルドーザ (Catapiller)	1	稼働するが老朽化している
マカダムローラ	1	老朽化のためスクラップ	フラットトラック (Toyota)	4	良好
運搬用トレーラ	1	老朽化のためスクラップ	プレートコンパクト	1	稼働するが老朽化している
			ハンドガイド式ローラ(1ton)	1	稼働するが老朽化している
			アスファルトエンジンブレーヤ	1	老朽化のため不稼働
			給水車(700 litter)	1	老朽化のため不稼働

舗装路面に発生したポットホール等の小さな破損は、パッチング（舗装材料の充填）等による緊急補修を速やかに行う事により破損の拡大を防ぎ、良好な走行性を確保することが出来る。このような小規模補修については両市共に直営施工を行う事になっているが、ンドラ市においてはパッチングを行うために必要な最低限の機材（ハンドガイド式ローラ、アスファルトスプレーヤ、プレートコンパクト及びこれら機材の運搬車）すら所有しておらず、またキトウェ市においては一通りの機械を所有しているものの、老朽化のために十分に稼働していない。このような状況であるため、舗装の早期補修が行われていない場合が多く、道路劣化進行の主因になっている。

2-3 サイト状況

2-3-1 調査対象地域の自然概況

ンドラ、キトウェ市はルサカ市北方 300 km のコンゴ民主共和国との国境周辺に位置する。ンドラ市の面積は 938 km²、キトウェ市は 777 km² を有し、両市は隣接している。気候は次の 3 シーズン：暑い季節（9 月～11 月）、湿度の多い（11 月～3 月）及び涼しい季節（4 月～8 月）に分かれる。地形は、標高 1,200 m 程度で台地地形を呈し軟弱地盤は非常に限られている。2004 年及び 2005 年においてンドラ空港の気象観測所で観測された降水量を図 2-3-1 に示す。

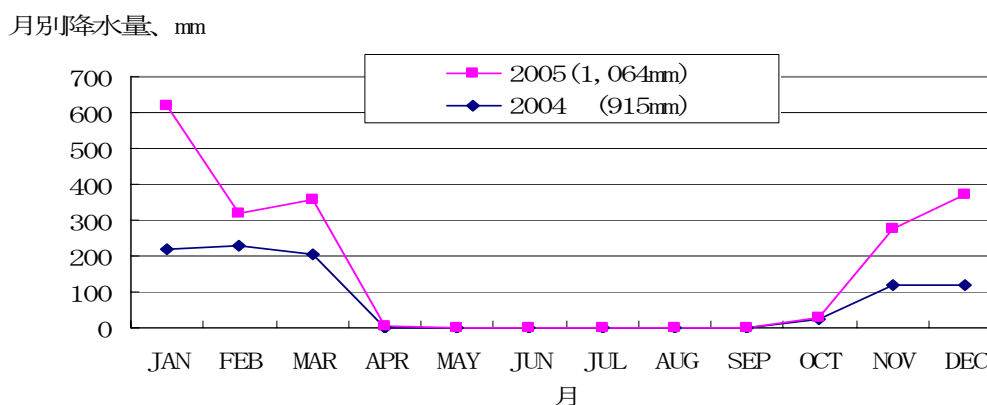


図 2-3-1 ンドラの降水パターン

サバナ地帯は大型動物の宝庫であったが、趣味としての狩猟及び食肉を得るため、あるいはその一部を商品として売るために捕獲され大幅に数が減少している。ザンビア政府は国内に 15 ヶ所の自然保護公園を設け野生動物の保護を行っている。ンドラ・キトウェの近くではカフエ自然公園が 200 km 南東の位置にある。プロジェクトサイトは市内にあるためにこれらの自然公園には全く影響を与えない。市内で生息するのが目撃された動物は犬・猫・鶏・牛等の家畜及びスズメ・カラス・ネズミ等の一般種のみで貴重種は見受けられなかった。

ンドラ・キトウェ両市内で道路沿いに頻繁に目にする樹木は、

- マンゴ (Mangifera indica L、ウルシノキ科)
- ジャカランダ (Jacaranda Mimoshifolia、ノウゼンカズラ科)
- 羊蹄木 (Bauhinia purpurea L、ジャケツイバラ科)
- 鳳凰木 (Delonix regia、ジャケツイバラ科)
- インド菩提樹 (Ficus Religiosa、クワ科)

等である。これらはいずれも劣悪な条件下でも成長が早く巨木になる種で、熱帯から亜熱帯の地域の至るところで見られる。

2-3-2 要請対象道路の状況

ンドラ及びキトウェ両市の対象道路位置図をそれぞれ図 2-3-2、図 2-3-5 に、交通量別対象道路位置図をそれぞれ図 2-3-3、図 2-3-6 に、さらに対象道路排水系統図をそれぞれ図 2-3-4、図 2-3-7 に示す。また、表 2-3-1 に対象道路のインベントリ調査結果を示す。

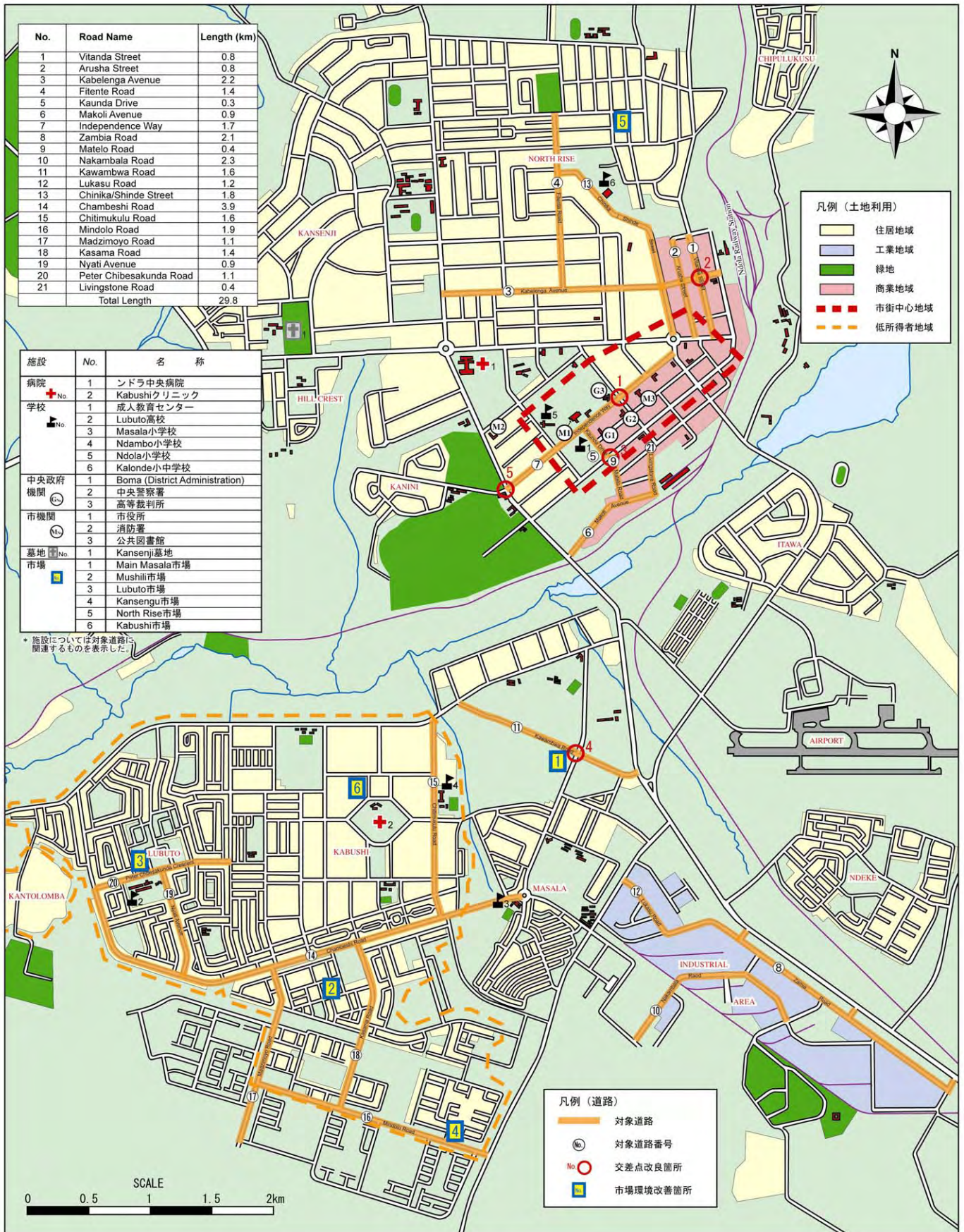
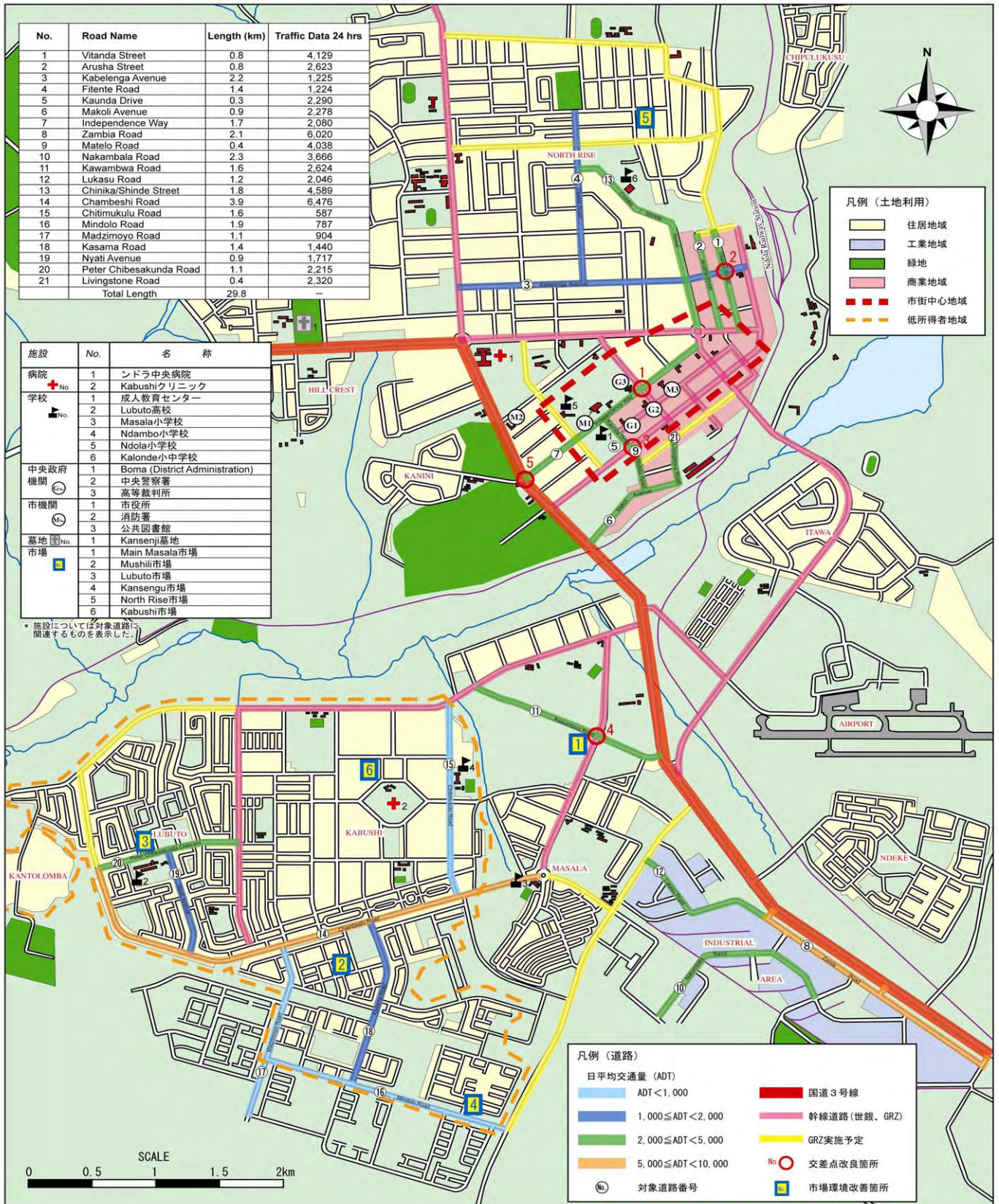
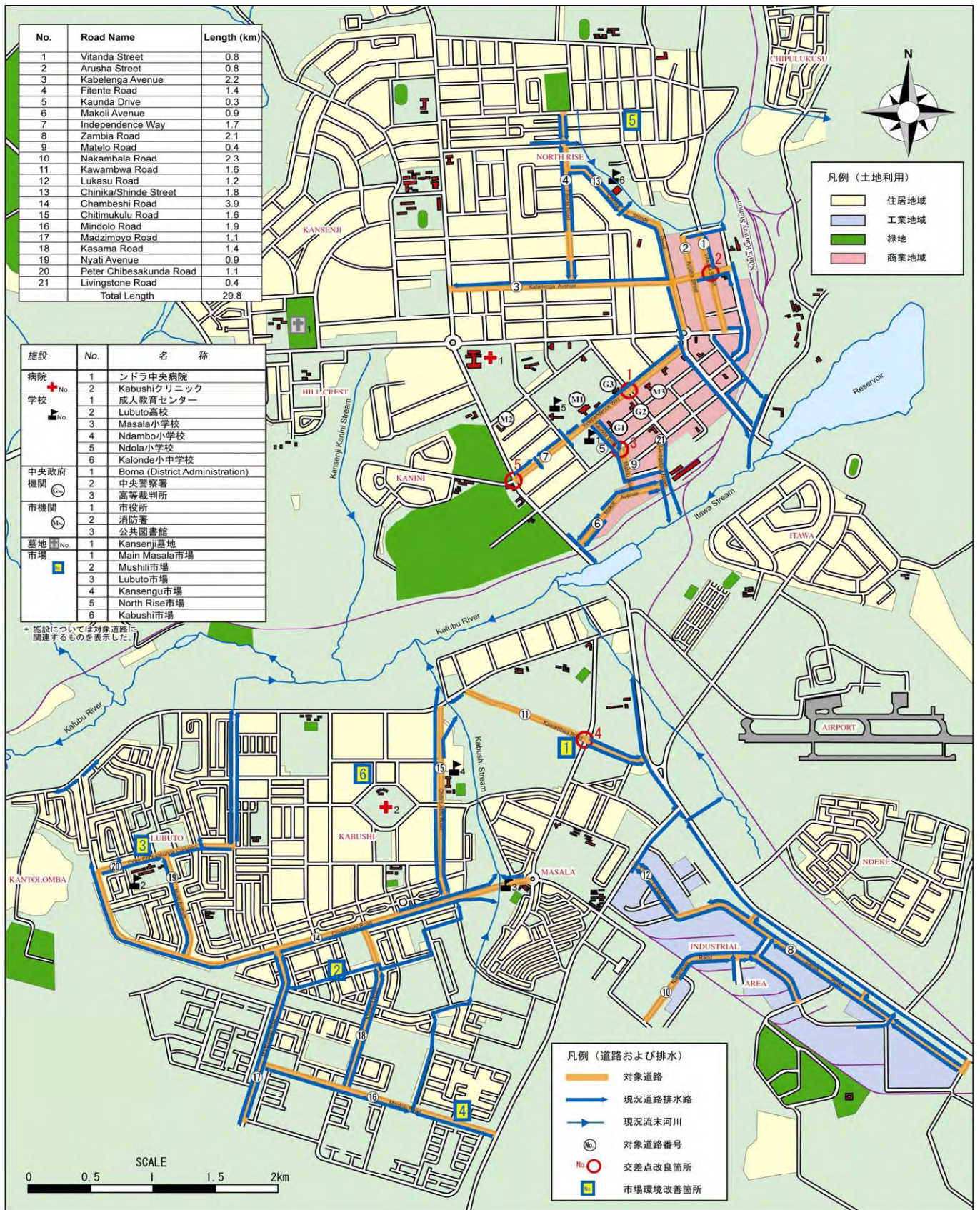


図 2-3-2 ンドラ市の対象道路位置図



ンドラ市の対象道路位置および幹線道路網図

図 2-3-3 ンドラ市の交通量別対象道路位置



ンドラ市の対象道路排水系統図

図 2-3-4 ンドラ市の対象道路排水系統図