

No. 01

国際協力事業団
ザンビア共和国
ルサカ上下水道公社

ザンビア共和国
ルサカ市周辺地区給水計画
基本設計調査報告書

国際協力事業団
ザンビア共和国
ルサカ市周辺地区給水計画
基本設計調査報告書

平成6年2月

平成6年2月

JICA LIBRARY



J 1128934 [5]

日本テ

日本テクノ株式会社

33
61.8
GRF

無調一

CR5

94-044



1128934 [5]

国際協力事業団

ザンビア共和国

ルサカ上下水道公社

ザンビア共和国

ルサカ市周辺地区給水計画

基本設計調査報告書

平成6年2月

日本テクノ株式会社

序 文

日本国政府は、ザンビア共和国政府の要請に基づき、同国のルサカ市周辺地区給水計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成5年9月3日から10月2日まで、国際協力事業団無償資金協力調査部基本設計調査第1課課長 中村欣功を団長とし、日本テクノ（株）の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ザンビア国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、外務省経済協力局無償資金協力課の南格氏を団長として平成6年1月8日から19日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成6年2月

国際協力事業団

総 裁 柳 谷 謙 介

伝達状

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介 殿

今般、ザンビア共和国におけるルサカ市周辺地区給水計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成5年8月27日より平成6年2月28日までの6.0ヶ月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、ザンビアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

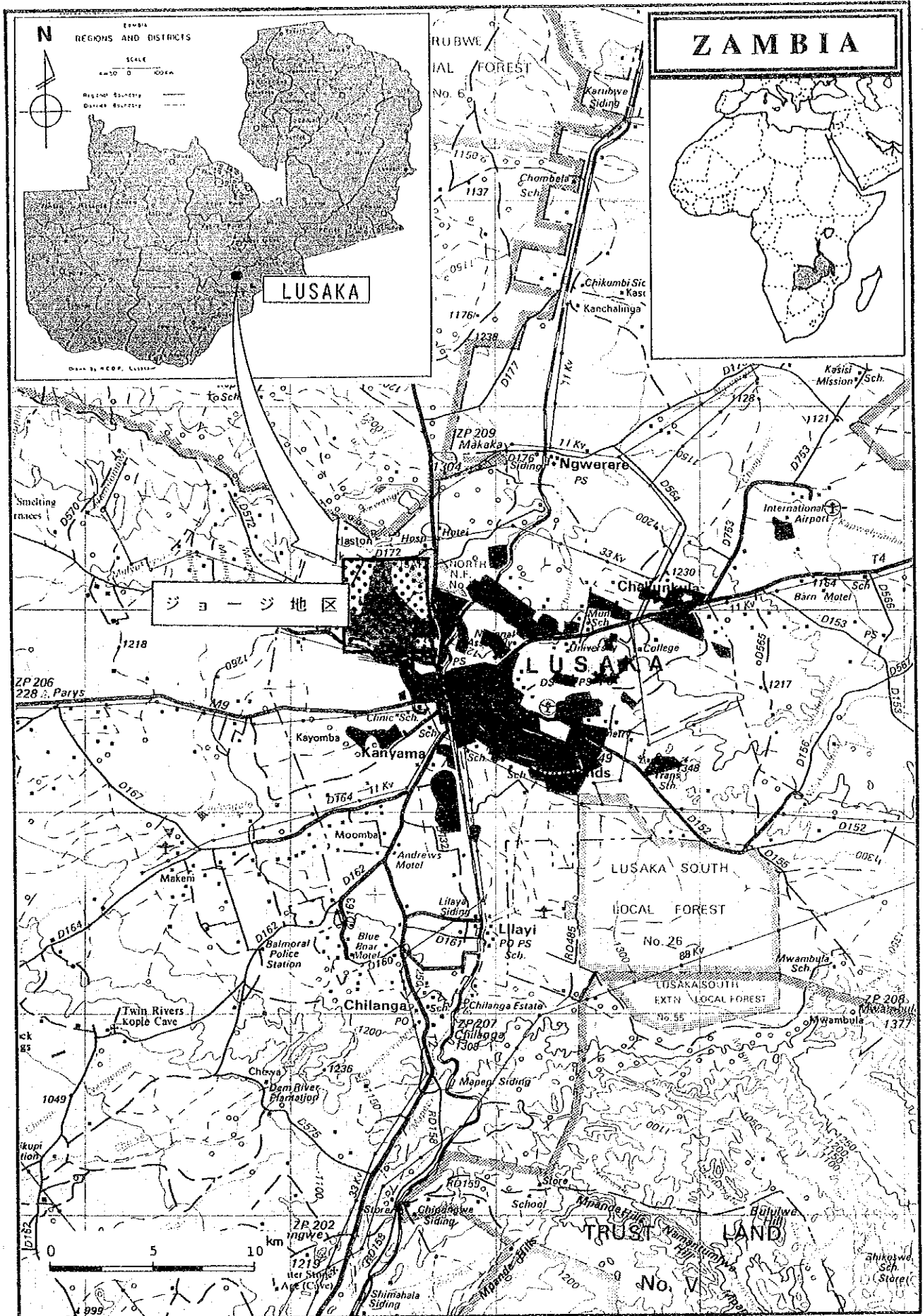
尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、厚生省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、御礼を申し上げます。また、ザンビアにおける現地調査期間中は、ルサカ上下水道公社関係者、JICAザンビア事務所、在ザンビア日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、本計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成6年2月

日本テクノ株式会社
ザンビア共和国
ルサカ市周辺地区給水計画基本設計調査団
業務主任 浜中 良隆

計画対象地域図



要 約

ザンビア共和国の首都ルサカ市は、人口約 103万人の同国最大の都市である。同市は「中心地区」と「周辺地区」と呼ばれる2つの地域に分けられており、本計画対象地域の属する「周辺地区」は主に低所得者層の居住する地域で、人口が過密である一方、社会資本の整備は大きく立ち遅れている。特に、これらの地域における給水量不足や断水は慢性化しており、その改善は同国の国家開発計画や国家社会行動計画の中で優先的に取り組むべき課題として挙げられている。また、ルサカ市周辺地区で近年雨期にコレラ等の水系伝染病が大量発生している。その原因は、不十分な給水故に住民が不衛生な浅井戸に水源を依存しているためであり、緊急な対策が必要な状況となっている。

ルサカ市の上水道事業は、地方政府・住宅省およびルサカ市役所の監督の下でルサカ上下水道公社が実施しており、河川表流水と地下水をほぼ半々の割合で水源とする都市水道施設（日給水量23.5万 m^3 ）を有している。配水池からは都市給水網として主に市中心部に配水され、また、比較的最近開発された周辺地区の住宅地にも配水されている。しかしながら、ルサカ市市街地の急速な拡大に伴う無計画な管路の拡張や、老朽化した既存配管の破損、漏水等から既存給水システムは十分な機能が果たせず、給水サービスの低下を招いている。特に、周辺地区は既存給水システムの末端に位置することから、絶対的な供給量不足・水圧低下・断水等の問題が生じている。

ルサカ市の既存給水システムは、現在アフリカ開発銀行の融資を受けて、市中心地区を対象とした改修事業を実施中である。一方、周辺地区における給水事業の整備に関しては前述した理由から、既存施設を改修して使用することが困難な状況である。このため、ルサカ上下水道公社は周辺地区に関して、浄水処理を要する河川水源に比べ安価で維持管理が容易、かつ給水区域の近くで得ることのできる地下水を水源とし、周辺地区住民の経済事情や給水需要に対応した独立型の給水システム（サテライト・システム）を新規に建設していく方針である。

本計画の対象地域であるルサカ市ジョージ地区は、ジョージ、ソエト、チコロコソ、キジト、パラダイス、リランダ第5、デサイとリランダ（ただし、計画対象区域外）の8つの街区（コンパウンド）から構成されている。同地区は人口密度がルサカ市内の他地区と比較して非常に高く（ジョージ地区23,325.0人/k m^2 、ルサカ市 2,889.8人/k m^2 、全国10.4人/k m^2 ）典型的な高密度居住地区となっており、低所得者層の居住者が多い。同地区の給水に関しては、ルサカ上下水道公社の運営する都市給水網の一部に組み込まれているが、管網整備が不十分なため他のルサカ市周辺地区の場合と同様に、給水量不足や断水が

慢性化している。このため、住民は給水時間の制約はあるが、比較的安定して給水を行っている深井戸を水源とした単独型の給水施設も利用している。しかしながら、絶対数の不足から不足分を汚染された浅井戸に頼ることとなり、多数のコレラ患者が発生する原因の一つとなっている。このような状況の解決とジョージ地区住民の生活向上を図るうえで、同地区に運営・維持管理の容易な独立型の給水システムを建設し、安全かつ安定した給水を行うことが必要とされている。

このような事情からザンビア国政府は、1991年3月にルサカ市周辺地区の給水システムの改善を目的とした「ルサカ市周辺地区給水計画」を策定し、1992年11月に市内で最もコレラ問題が深刻なジョージ地区を対象とする計画の実施について無償資金協力を我が国へ要請した。この計画で建設される水道システムは、①水源施設、②導水施設、③配水＋給水施設からなるもので、技術的にも運営的にも既存給水網から切り離して当該地区のみを対象とする独立の水道施設の建設を行うものである。

我が国政府は本要請を受けて、本件に係わる基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は1993年9月3日から10月2日まで基本設計調査団をザンビア共和国に派遣した。調査団は、実施機関であるルサカ上下水道公社およびその監督機関であるルサカ市役所、地方政府・住宅省等との協議、要請対象地域における技術調査を行った。さらに、対象地域における住民の生活状況、給水事情、公衆衛生の認識や水道料金負担に対する意識等について聞き取りおよびアンケート調査を実施した。これらの現地調査を踏まえ、調査団は帰国後の国内解析および現地における報告書案の説明・協議を経て、本計画の基本設計調査報告書を取りまとめた。その概要は以下の通りである。

本計画の実施機関はルサカ上下水道公社である。計画される当該地区の給水事業は、ルサカ上下水道公社の一部門として独立採算で運営されることとなるため、良好な操業が継続的に実施できる体制を整えることが計画実施の前提となり、ザンビア国側の十分な対応が求められるが、実施機関であるルサカ上下水道公社は、必要とされる技術・財務・運営上の能力を有していると判断される。

建設された施設により継続的な給水が行われるためには、財務面でも技術面でも必要とされる運営・維持管理体制の整備が欠かせないが、とりわけ、住民より徴収される水道料金収入によって、運営・維持管理のための費用を賄うことが望ましい。しかしながら、計画対象地域が低所得者層の居住地域であり、住民からの水道料金徴収による費用回収が容易でないことが想定される。このため、本計画では効率的な水道料金の徴収や持続的な給水サービスのために運営・維持管理体制の整備に重点を置くものとしている。そこ

で、本事業の運營業務を専門とする部門として「ジョージ事業所」をルサカ上下水道公社の機構中に設け、組織面での万全を期すると共に、要員の確保・育成も進めることとしている。具体的には、運営の拠点となる事業所本部をジョージ地区内に設置すると共に、給水施設の操業・保守等の作業所として機能する事業所支所を、地区内の給水区域ごとに設置することとした。また、本事業の運営に関わる収支を含めた事業計画（案）を立案し、実施時の活用を計ることとした。

本計画の計画年次は2003年までの10年とし、給水原単位は35ℓ/人/日とする。水道システムは、運営・維持管理の簡便な方式・規模として、水源施設、導水施設、配水施設で構成される独立型給水施設が1つの給水区域を対象とするような設計とした。すなわち、水理地質学的な検討の結果得られた1井当たりの揚水可能量（50m³/時）と、計画給水量から求められる必要水源井は8井であり、本計画はこれらに対応する8式の給水施設を建設する。

給水区域ごとの給水人口と対象コンパウンド、給水量は下表に示すとおりである。

給水区域	計画給水人口 (人)	対象コンパウンド	1日平均給水量 (m ³ /日)
給水区1	17,293	ジョージ	691.7
給水区2	15,028	ジョージ	601.1
給水区3	16,221	ジョージ、ソエト	648.8
給水区4	16,584	ジョージ、ソエト	663.3
給水区5	16,321	ジョージ、チコロコソ	652.8
給水区6	16,914	ジョージ、キジト	676.6
給水区7	15,680	パラダイス、リランダ第5	627.2
給水区8	15,588	デサイ、リランダ第5	623.6
合計	129,629		5,185.1

給水区域ごとの施設設計内容は次に示すとおりである。

給水区域	水源施設		配水施設			運営施設	
	深井戸φ8" ×80m(井)	機械室 (棟)	滅菌装置 (基)	高架水槽 300m ³ (基)	共同水栓 (基)	事業所本部 (棟)	同支所 (棟)
給水区1	1	1	1	1	50	1	1
給水区2	1	1	1	1	44	0	1
給水区3	1	1	1	1	47	0	1
給水区4	1	1	1	1	48	0	1
給水区5	1	1	1	1	47	0	1
給水区6	1	1	1	1	49	0	1
給水区7	1	1	1	1	45	0	1
給水区8	1	1	1	1	45	0	1
合計	8	8	8	8	375	1	8

本計画では、建設される施設の維持管理を目的として必要な機材の調達を行う。維持管理機材の一覧を下表に示す。

項目	名称	用途
(1)車輛等	クレーン付カーゴ・トラック	維持管理用資機材の運搬用
	給水車	非給水地区における水系伝染病防止策としての緊急給水用
	ステーションワゴン	事業所本部と公社・本部間の連絡（要員・書類等の運搬）用
	ピックアップトラック	事業所本部と公社・本部間の要員および維持管理用資機材の運搬用
(2)整備・点検・補修用機器	ポンプホイス	水源井・揚水機械の維持管理作業用
	自転車	運営・維持管理要員の巡回用
(3)検査・試験用機器	ワークショップ機材	機器・設備の修理・維持管理作業用
	配管用具	配管維持管理作業用
	水位計	水源のモニタリング用
	電気伝導度計	水源および各施設の水質モニタリング用
	pH計	水源および各施設の水質モニタリング用
(4)予備用資機材等	水質試験器具	水源および各施設の水質分析用
	簡易水質試験キット	簡易水質試験による水源と各給水施設における定期的な水質確認（特に大腸菌群を対象）
	予備用揚水機械	深井戸ポンプの故障・修理用スタンバイ
	予備用給水栓	共同水栓の給水栓修理・交換用
	データ処理装置（パソコン）	データ処理、業務・財務管理、需要者登録管理、督促等の発行等の業務用
	広報支援キット	公衆衛生の広報、料金徴収の促進のための活動に必要な資機材
	上記機材のスペア・パーツ	維持管理・修繕交換用

事業の実施は、給水区域を単位とした工期を基に4期に分けて行われるものとし、各々の工期の中で事業の自己完結を図るべく実施工程を計画した。本計画実施後の運営・維持管理体制の確立には、ルサカ上下水道公社を中心とするザンビア国側の組織・制度・要員・予算等に関わる具体的な対応と努力が不可欠であることから、第1期実施分の工事着工後、第2期実施分完工直後まで、運営・維持管理体制の整備と、その実態についてモニタリングを行い、良好な事業運営の達成を条件として、第3期・第4期の実施につき検討するものとした。

本計画の実施に必要な概算事業費は、日本側負担分 24.84億円と見積もられる。日本側負担分の第1期から第4期までの経費内訳はそれぞれ4.52、8.46、5.97、5.89億円である。

なお、本計画に関するザンビア側負担事項は事業所本部、同支所および水道施設の建設用地確保であるが、いずれもが公有地であり、新たな費用負担はない。

また、完成後の施設の運営・維持管理の費用として、6,654,033クワチャ/月が見積もられる。これは第4期までの事業完工後におけるザンビア共和国側の予想負担経費を、①ポンプの電力費、②塩素滅菌費、③人件費、④雑費を考慮し、物価上昇を見込まずに試算したものである。毎月の水道料金徴収額と操業のための費用の収支の推計を下表に示す。これらは受益住民からの料金徴収による収入によって賄われるが、その水道料金はアンケート調査およびルサカ上下水道公社と討議した結果現況の物価水準においてジョージ地区住民に見合った料金 700クワチャ/月/世帯を仮定し、その回収率は現況の市民税の回収率55%にて試算を行ったところ、第2期完成段階以降の操業では、収入が支出を上回りジョージ事業所は独立採算が達成できると予測される。したがって、水道料金の徴収が計画どおり行われた場合には、第1期施設完成後、第2期施設操業までの間の期間に発生する実際のザンビア側の負担経費は、496,720クワチャ/月となる。

各期完工後におけるザンビア共和国側月当たり予想負担経費

期別	給水対象人口 (人)	世帯数 (戸)	支出 ①		収入 ②		負担経費①-② (クワチャ)(円)
			(クワチャ)	(円)	(クワチャ)	(円)	
1	17,293	2,470	1,447,670	(348,888)	950,950	(229,179)	496,720(119,709)
2	65,126	9,304	3,501,734	(843,918)	3,582,040	(863,272)	黒字
3	98,361	14,052	5,245,624	(1,264,195)	5,410,020	(1,303,815)	黒字
4	129,623	18,518	6,654,033	(1,603,622)	7,129,430	(1,718,193)	黒字

本事業実施による裨益人口は、2003年の時点で約 130,000人であり、ルサカ市の人口の約12%におよび、現在の劣悪な給水衛生環境下で生活する地域住民の健康増進や生活水準の向上に大きく資するものと思料される。また、本計画で建設される水道施設の運営が順調に行われることによって、ルサカ上下水道公社の経営基盤の強化につながる。一方、ルサカ上下水道公社が推進している周辺地区給水事業整備のモデル・ケースとなるため、今後のルサカ市全体の給水衛生環境の改善に大きく貢献するものと期待される。このような観点から、本計画は我が国の無償資金協力事業の対象として取り上げるに十分な妥当性を有するものと判断される。

本計画実施に当たり、ザンビア国側の対応と努力が不可欠であることは、これまで述べてきたとおりである。これらのザンビア国側の対応および支援が得られれば、本計画の所期の目的を達成することができる。しかし、継続的操業を円滑に運営していくためには下記の点について留意が必要である。

- ①ルサカ市は、現行の市民税(Site & Service charge) から水道料金分を除外し、同料金の二重徴収を避けることを確認しているが、これを早期に実現させる。
- ②本事業において、ルサカ市ならびにルサカ上下水道公社を中心としたザンビア国側は、公衆衛生と水道料金負担に関する啓蒙を目的とした広報活動を十分に行う。

さらに、本計画の効果をより高めるため、組織上・財政上の運営だけでなく、以下の点についても配慮するよう提言する。

- ①既存井や本計画で建設される深井戸を継続的に観測し、地下水位の経年変化等につき監視して地下水資源の保全と有効利用に取り組む。
- ②コレラ対策を含めた衛生環境の整備については、上水道と共に、下水道の建設、し尿、ごみなど廃棄物への対策および公衆衛生の啓蒙などを併せて進める必要がある。

目次

	頁
序文	
伝達状	
計画対象地域図	
要約	i
目次	vii
付表一覧表	ix
付図一覧表	xi
資料編目次	xii
略語一覧	xiii
第1章 緒論	I - 1
第2章 計画の背景	
2.1 ザンビア共和国の概要	II - 1
2.2 給水セクターの概要	
2.2.1 給水事情と環境衛生	II - 2
2.2.2 給水行政	II - 3
2.2.3 ルサカ市の水道事業	II - 5
2.3 ザンビア共和国の国家開発計画	II - 11
2.4 給水セクターにおける外国援助と類似計画	
2.4.1 ザンビアに対する援助	II - 12
2.4.2 我が国からの給水セクターに対する援助	II - 13
2.4.3 ルサカ市の水道事業に係わる援助	II - 14
2.5 要請の背景と内容	
2.5.1 要請の経緯	II - 16
2.5.2 要請の内容	II - 17
第3章 計画地域の概要	
3.1 ルサカ市の概要	
3.1.1 位置および社会事情	III - 1
3.1.2 自然条件	III - 2
3.1.3 社会資本	III - 7
3.1.4 給水・衛生環境の状況	III - 8
3.2 ジョージ地区の概要	
3.2.1 位置および社会事情	III - 14
3.2.2 自然条件	III - 17
3.2.3 社会資本	III - 21
3.2.4 対象地域の給水現況	III - 24
3.2.5 地域住民生活と水利用状況	III - 24
3.2.6 下水道と廃棄物	III - 29

第4章 計画の内容

4.1	計画の目的	IV-1
4.2	要請内容の検討	
4.2.1	計画の妥当性・必要性	IV-1
4.2.2	実施機関の運営能力	IV-3
4.2.3	運営体制の検討	IV-6
4.2.4	類似計画および国際機関等の援助計画	IV-9
4.2.5	給水施設の内容検討	IV-9
4.2.6	維持管理機材調達の見直し	IV-14
4.2.7	技術協力の必要性	IV-14
4.2.8	協力実施の基本方針	IV-15
4.3	計画の概要	
4.3.1	事業実施機関および運営体制	IV-15
4.3.2	事業計画	IV-15
4.3.3	給水施設の概要	IV-26
4.3.4	施設建設予定地	IV-26
4.3.5	維持管理機材の概要	IV-28
4.3.6	運営・維持管理計画	IV-29

第5章 基本設計

5.1	設計方針	V-1
5.1.1	自然条件	V-1
5.1.2	社会条件	V-1
5.1.3	資機材の調達	V-2
5.1.4	実施機関	V-2
5.1.5	施設・機材	V-2
5.1.6	工期	V-2
5.2	基本設計条件の検討	
5.2.1	給水区域の計画	V-4
5.2.2	給水量の計画	V-4
5.2.3	給水施設の検討	V-7
5.3	基本設計	
5.3.1	給水施設建設計画	V-12
5.3.2	維持管理機材調達計画	V-14
5.3.3	基本設計図	V-16
5.4	施工計画	V-33
5.4.1	施工方針	V-33
5.4.2	施工監理計画	V-34
5.4.3	資機材調達計画	V-35
5.4.4	分担範囲	V-35
5.4.5	実施工程計画	V-36
5.4.6	概算事業費	V-40

第6章 事業の効果と結論

6.1	効果	VI-1
6.2	結論	VI-3
6.3	提言	VI-3

付表一覧表

表 2 - 1	飲料水と便所の地域別利用所有区分	Ⅱ - 3
表 2 - 2	ルサカ上下水道公社の人員配置状況	Ⅱ - 9
表 2 - 3	ルサカ上下水道公社水道料金体系	Ⅱ - 10
表 2 - 4	給水セクターに対する我が国無償資金協力の実績	Ⅱ - 13
表 2 - 5	ルサカ上下水道公社に係わる開発援助の実情	Ⅱ - 14
表 3 - 1	ルサカ市年間降水量	Ⅲ - 4
表 3 - 2	ルサカ市の給水の実状	Ⅲ - 9
表 3 - 3	計画対象地域水質分析	Ⅲ - 13
表 3 - 4	ジョージ地区の人口および人口密度	Ⅲ - 17
表 3 - 5	コンパウンド別公共施設一覧	Ⅲ - 21
表 3 - 6	ジョージ地区の小学校と児童数	Ⅲ - 22
表 3 - 7	ジョージ地区住民の人口構成比	Ⅲ - 26
表 3 - 8	ジョージ地区住民の一般生活経済状況	Ⅲ - 26
表 3 - 9	ジョージ地区住民の水消費の現況	Ⅲ - 27
表 3 - 10	ジョージ地区の 1 人当たりの水消費量とその割合	Ⅲ - 27
表 3 - 11	ジョージ地区住民の罹病と衛生認識	Ⅲ - 28
表 3 - 12	ジョージ地区住民の給水事業に対する意識	Ⅲ - 29

表 4 - 1	ザンビア全体の各年におけるコレラの患者数および死亡者	・ ・ IV - 2
表 4 - 2	1990/91 年のコレラ患者数および人口千人当たりの患者数	・ ・ IV - 2
表 4 - 3	ルサカ市周辺地区の水理地質評価	・ ・ ・ ・ ・ IV-21
表 4 - 4	帯水層と揚水量の関係	・ ・ ・ ・ ・ IV-22
表 4 - 5	水源井候補位置付近における深井戸水質分析	・ ・ ・ ・ ・ IV-24
表 4 - 6	維持管理機材一覧表	・ ・ ・ ・ ・ IV-28
表 4 - 7	要員計画	・ ・ ・ ・ ・ IV-32
表 5 - 1	期分けによる段階的实施	・ ・ ・ ・ ・ V - 3
表 5 - 2	給水区域と計画人口および日平均給水量と時間最大給水量	・ ・ V - 7
表 5 - 3	給水区域ごとの施設設計内容一覧	・ ・ ・ ・ ・ V-13
表 5 - 4	施工監理計画	・ ・ ・ ・ ・ V-34
表 5 - 5	実施工程計画	・ ・ ・ ・ ・ V-37
表 5 - 6	各期の整備対象区域一覧	・ ・ ・ ・ ・ V-38
表 5 - 7	達成条件とモニタリング調査項目	・ ・ ・ ・ ・ V-39
表 6 - 1	計画実施による効果と現状改善の程度	・ ・ ・ ・ ・ VI - 1

付図一覧表

図 2 - 1	地方政府・住宅省組織図	Ⅱ - 6
図 2 - 2	ルサカ市役所組織図	Ⅱ - 7
図 2 - 3	ルサカ上下水道公社組織図	Ⅱ - 8
図 3 - 1	ルサカ市降水量分布	Ⅲ - 4
図 3 - 2	ルサカ市周辺地域地質図	Ⅲ - 5
図 3 - 3	ルサカ上下水道公社の井戸位置・地質図・地下水賦存評価図	Ⅲ - 11
図 3 - 4	計画対象地域区画図	Ⅲ - 15
図 3 - 5	ルサカ市ジョージ地区地形概況図	Ⅲ - 19
図 3 - 6	ジョージ地区道路舗装状況	Ⅲ - 23
図 4 - 1	ルサカ上下水道公社 ワークショップ組織図	Ⅳ - 4
図 4 - 2	水源井掘さく地点候補位置図	Ⅳ - 19
図 4 - 3	給水施設概念図	Ⅳ - 27
図 4 - 4	ジョージ事業所運営組織図	Ⅳ - 31
図 5 - 1	計画給水区域図	Ⅴ - 5

資料編目次

	頁
資料-1 カントリー・データ	1-1
資料-2 合意議事録	2-1
資料-3 現地調査団員リスト	3-1
資料-4 調査日程	4-1
資料-5 面談者リスト	5-1
資料-6 収集資料リスト	6-1
資料-7 既設配管図	7-1
資料-8 電気探査調査結果と水理地質関連データ	8-1
資料-9 アンケート調査質問表	9-1
資料-10 収支予想	10-1
資料-11 モニタリング調査表	11-1

略語一覽

A f D B	African Development Bank (アフリカ開発銀行)
B D	Building Department (建設局)
D W A	Department of Water Affairs (水利局)
E C	European Community (欧州共同体)
E / N	Exchange of Notes (交換公文)
G D P	Gross Domestic Product (国内総生産)
G N P	Gross National Product (国民総生産)
G T Z	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ドイツ技術協力公社)
H I	Health Inspectorate (保健監査部)
I M F	International Monetary Fund (国際通貨基金)
L C C	Lusaka City Council (ルサカ市役所)

LUDC	Lusaka Urban District Council (ルサカ都市郡庁：LCCの旧名称)
LWSC	Lusaka Water and Sewerage Company (ルサカ上下水道公社)
MEWD	Ministry of Energy and Water Development (エネルギー・水開発省)
MLGH	Ministry of Local Government and Housing (地方政府・住宅省)
MMD	Movement for Multi-Party Democracy (複数政党民主主義運動)
MOH	Ministry of Health (保健省)
MWS	Ministry of Works and Supply (公共事業省)
NAC	National Action Committee (国家行動委員会)
NCDP	National Commission for Development Planning (国家開発計画委員会)
NORAD	Norwegian Agency for Development Planning (ノルウェー開発企画局)
PUSH	Project Urban Self Help

S A P	Social Action Programme (社会行動計画)
U N I P	United National Independence Party (統一国民独立党)
U T H	University of Teaching Hospital (医療教育大学)
W D C	Ward Development Committee (住民自治組織)
W D S	Water and Drainage Section (上下水道部)
W H O	World Health Organizations (世界保健機関)
W S D	Water Services Department (L U D C の水道局)
Z E S C O	Zambia Electricity Supply Corporation Limited (ザンビア電気公社)

第 1 章 緒 論

第1章 緒論

本計画対象地域であるルサカ市ジョージ地区は、貧困層が居住する周辺地区 (Satellite Area or Peri-Urban Area) に属し、ルサカ市北西端に位置する。ジョージ地区は既存の都市水道システムの対象地域であるが、同システムは老朽のうえに、漏水、盗水が著しく、末端部に位置する同地区では絶対的な供給水量が不足し、給水制限が行われ、慢性的な水不足が続いている。そのため、地区住民は飲料水を不衛生な浅井戸等に依存し、雨期にはコレラ等の水系伝染病が大量に発生する劣悪な衛生環境が拡がり、大きな社会問題となっている。このため、ザンビア政府は同地区での給水システム改善を目的とした「ルサカ市周辺地区給水計画」を策定し、その実施について我が国の無償資金協力を要請した。

日本国政府は本件に係わる基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は1993年9月3日から10月2日まで国際協力事業団無償資金協力調査部基本設計調査第一課課長中村欣功氏を団長とする基本設計調査団をザンビア共和国へ派遣した。調査団は、国家経済開発委員会、実施機関であるルサカ上下水道公社およびその監督機関にあたるルサカ市役所等との協議や現地調査を通じて、相手国の要請内容および背景を確認した。また、計画対象地区の既存給水施設、給水状況、住民の生活状況、水理地質学的な背景等の調査、その他の計画策定に必要な諸条件の調査を実施するとともに、公営企業体としてのルサカ上下水道公社の運営・維持管理の実情や計画の妥当性および適正規模の検討に必要な調査を行なった。

調査団は帰国後、現地調査結果を解析・検討したうえで、ドラフト報告書を作成した。国際協力事業団は1994年1月8日から19日まで外務省経済協力局無償資金協力課南格氏を団長とするドラフト報告書説明調査団をザンビア共和国に派遣し、特に運営・維持管理計画についてルサカ上下水道公社、ルサカ市役所、地方政府・住宅省、国家経済開発委員会と協議を行った。

本基本設計調査報告書はこれらの調査および協議結果を踏まえ、本計画を日本の無償資金協力で実施する場合の最適協力案を取りまとめたものである。なお、合意議事録、調査日程、調査団員リスト、面談者リスト等は資料編として巻末に添付した。

第 2 章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 ザンビア共和国の概要

自然・人文

ザンビア共和国は、アフリカ大陸南部に位置する面積75.3万km²の内陸国である。人口約840万人（1992年推計、このうち都市人口42%、地方人口58%）、人口増加率は年間3.2%（1980-1990）である。その国土の大部分は標高が1,000～1,300mで、気候は熱帯性サバナ気候に属し、年平均降水量は700～1,500mmである。同国は1964年に英国より独立し、鉱物資源に恵まれ、銅・コバルト等の世界的産地である。人種構成は、ベンバ族、ニャンジャ族、トンガ族、ロジ族等73の部族からなり、言語も公用語である英語以外にこれらの部族の言語が広く通用している。宗教は、国民の大部分が原始宗教を信仰しているが、都市部ではキリスト教徒が多い。教育は義務教育の制度はないものの、初等教育は96.4%と高い就学率を示している（1990年）。ただし、中等教育（19%、1985年）以上については就学率が低い。

政治

独立以来政権の座にあったカウンダ前大統領と与党UNIP（統一国民独立党）は、経済の低迷、民主化の動きの影響のもと、複数政党制への移行を求める声を受けて、1990年9月複数政党制導入を決定し、1991年10月末には複数政党制下での選挙が行われた。この結果、チルバ党首の率いる新党MMD（複数政党民主主義運動）がカウンダ前大統領の率いるUNIPに圧勝し、また、大統領選においてもチルバ党首がカウンダ前大統領を大差で破り選出された。政権交代はスムーズに行われ、アフリカにおける民主化の成功例として高く評価されている。MMDは国民の期待を一身に集めた形で政権をスタートさせ、構造調整政策を積極的に取り入れ、公営企業の民営化を進めるなど大きく方向転換を図ってきているが、経済再建は容易ではない。

経済

同国の輸出額の約90%は銅が占めているが、銅価格の1975年以來の低迷と、1980年代の世界的な景気後退等の要因により、同国政府は対外債務の増大、財政赤字の拡大、インフレの昂進等の問題を抱え、その結果国民の生活水準の低下、失業者数の増加等の経済問題を引き起こしている。

1983年以降、IMF・世銀の主導のもとに経済構造調整計画に取り組み、物価・金利・賃金の自由化、外貨オークション制度導入による為替の自由化等、財政立て直しの努力を

重ねているが、まだ著しい成果は上らず、また、1992年南部を襲った干ばつの影響もあり年間 200%を越すインフレが昂進し、1964年の独立以来最悪の経済状態に陥っていると
言われている。 同国の1993年の一人当たりのGNPは 404米ドルである。

2.2 給水セクターの概要

2.2.1 給水事情と環境衛生

給水事情

1992年のザンビア国政府統計による飲料水と便所の地域別所有区分（表2-1）によれば、社会基盤としての生活用水を安全で安定した水源から各戸給水ないし共同水栓により得ている人々は全国で約45%、都市部では90%、地方部では10%である。しかし、この統計では現れていないが、都市周辺地区では断水、漏水などが頻繁に発生しており、満足な給水が行われていないのが現状である。

「給水・衛生セクターの再構築」（GTZ and NORAD Joint mission, March, 1993）によれば、人口が 5,000人以上の町の大部分は管路給水を行っており、その水源の75%は、表流水を沈殿・ろ過・塩素滅菌等の浄水処理したものである。しかし、この多くは維持管理が不十分なために故障が多く見られる。また、人口増加のために施設の拡張も必要になっている。

5,000人以下の人口で管路系給水がされている町もあるが、不十分な運営・維持管理のため施設が機能しているものは少ない。

人口 100人以下の集落を対象とする地方部における給水は、その集落数をはじめとしてその実態が把握されておらず、詳細は不明な点が多い。1990年の時点で、それらの集落において利用されている井戸は 4,670ヶ所確認されており、ロープ付きバケツかハンドポンプによって水を汲み上げている。これらも維持管理が十分でないため、機能していないものが多い。

衛生施設

衛生面では、表2-1に示す通り個人の水洗便所の普及率は全国で20.2%、都市部で43.3%、地方部で1.4%となっている。現在でも特定の便所を持たない人々は、全国で31.7%、都市部で 4.3%、地方部で54.0%を占めている。都市部においてでも下水道の恩恵に浴する人々はその人口の約50%以下であり、下水道の利用ができない人々は素掘り便

槽を利用している。このため、下水施設が無い地域では、地下水水源の汚染を招来し、水系伝染病の発生が慢性化するなど衛生環境の悪化がみられ、給水計画の改善と共に、衛生環境の改善は、国家レベルで推進しなければならない問題となっている。なお、電力普及率は、都市部39.2%、地方部 3.1%、ザンビア全体19.2%である。

表 2 - 1 飲料水と便所の地域別利用区分 (1992年調査)

	都 市 部	地 方 部	ザンビア全体
(1) 飲料水水源	%	%	%
1) 各戸給水	55.5	3.3	26.6
2) 共同水栓	33.6	7.2	19.0
3) 各戸井戸	2.8	2.6	2.7
4) 共同井戸	6.2	38.0	23.8
5) 泉	0.9	12.3	7.2
6) 河川	0.5	23.5	13.2
7) 池、湖	0.3	12.6	7.1
8) その他	0.0	0.2	0.2
9) 不明	0.2	0.3	0.2
合 計	100.0 %	100.0 %	100.0 %
(2) 便所使用状況	%	%	%
1) 個人水洗便所	43.3	1.4	20.2
2) 共同水洗便所	4.6	0.3	2.2
3) 素掘り便槽	46.6	42.4	44.3
4) 換気式便槽	1.0	1.8	1.5
5) 便所無し (屋外にて)	4.3	53.8	31.7
6) その他	0.0	0.0	0.0
7) 不明	0.1	0.2	0.1
合 計	100.0 %	100.0 %	100.0 %
(3) 電力普及率	39.2 %	3.1 %	19.2 %

(Demographic and Health survey 1992)

2.2.2 給水行政

都市給水と地方給水

ザンビア共和国の給水行政は、主要都市を対象とする都市給水と、地方の集落を対象とした地方給水とに分けられている。

都市給水については、首都ルサカ市を含む人口の多い10ヶ所の都市郡(Urban District)を対象に、地方自治法(1980)によって、地方政府・住宅省の監督の下で、郡行政府(District Council)によって実施されている。しかしながら、近年ザンビア政府の推進する民営化の方針に沿って独立採算制を採用し、機構を公社の形態に改組するものが増える傾向にある。

一方、地方給水については、水資源法に基づきエネルギー・水開発省の水利局が人口数百人規模の集落をはじめ、都市化の傾向にある中小の市町村を含めた地方郡(Rural District)における全ての地方給水に関する計画、実施、運営を直轄している。

現在、この国で給水、衛生等の事業に係わる行政は、本計画に直接関与する地方政府・住宅省を始めとして、国家開発計画委員会、エネルギー・水開発省、保健省、そして公共事業省の5省庁である。それぞれの分担は次の通りである。

- (1) 地方政府・住宅省(Ministry of Local Government and Housing, MLGH)は、ルサカ市を含む地方自治体の運営する都市給水を直接管理監督している。すなわち、都市給水に関し、技術的分野を除く全ての水道事業に係る予算管理および外国援助等の監督を行っている。したがって、本計画の実施機関であるルサカ上下水道公社はルサカ市役所(Lusaka City Council, LCC)の傘下にあるが、地方政府・住宅省の管理下に置かれている。
- (2) 国家開発計画委員会(National Commission for Development Planning, NCDP)は、国全体の水資源政策の策定と調整を行っている。また、「国連水と衛生の10年」に関して、国家行動委員会(National Action Committee, NAC)を設立し、全体のとりまとめを行っている。同時に、ザンビア共和国に対する国際機関をはじめとする各国の経済協力に関しては、NCDPが中心となって、各国援助の要請、実施に関する企画、調整を行っている。
- (3) エネルギー・水開発省(Ministry of Energy and Water Development, MEWD)の水利局(Department of Water Affairs, DWA)は、安全な飲料水を地方住民や地方都市の人々に給水する事業を運営・推進している。水利局は、全国の地方給水計画を実施するとともに、飲料水をより多くの国民に供給すべく、井戸改修や給水施設の改善・整備・増強、運河の維持・建設、手押ポンプ付深井戸施設の建設等を含めた国全体の水資源の開発保全・基礎資料収集と資料台帳作りを業務としている。
- (4) 保健省(Ministry of Health, MOH)の保健監査部(Health Inspectorate, HI)は、全国の保健衛生環境の改善、保健衛生教育普及分野を担当している。
- (5) 公共事業省(Ministry of Works and Supply, MWS)の建築局(Building Department, BD)、上下水道部(Water and Drainage Section, WDS)は、学校・警察・病院・刑務所等の政府機関施設に関する水道衛生事業の計画・建設・施工監理を実施している。

ザンビア国では水行政に係わる省庁が多く、その弊害もみられる。このため、現在給水・衛生事業について一元化を図る方向で、給水と衛生に関わるセクターの再構築が提唱され、国際機関や援助国との協議のもと検討されている。将来的には、地方都市を含めた都市給水事業に関しては、地方政府・住宅省の監督のもと、各自治体が事業実施を担う形での一元化の案も検討されている。これに関連するものとして、水道事業のような公共事業に関わる現業部門の収支会計について、各事業の自立採算性の確保を目的として、従来の政府大蔵省の中央会計から分離した現業会計制度が1993年2月より新規に発足し、中小都市水道を含め導入が進められている。これにより、各自治体が実施する水道事業において、水道料金収入を事業会計に直接繰り入れることができ、独立採算を目指す路線が強化されることになった。一方、地方集落の給水事業においては、住民参加や費用負担を促進する政策が導入されており、給水事業に対する住民の意識の変革が求められている。

2.2.3 ルサカ市の水道事業

ルサカ上下水道公社とその沿革

ルサカ市都市水道事業の監督官庁は地方政府・住宅省およびルサカ市役所で、実施機関はルサカ上下水道公社(Lusaka Water and Sewerage Company, L W S C)である。ルサカ市役所の前身であったルサカ都市郡庁(Lusaka Urban District Council, L U D C)の水道局(Water Services Department, W S D)が、1969年より上下水道事業として上下水道サービスを担当してきた。1986年以降の機構改革により、施設運営の効率性・経済効果を含めて民営化の問題が検討された結果、1988年ルサカ上下水道公社が設立・登記され、1990年1月にはルサカ市役所水道部から業務がルサカ上下水道公社に移管され、今日に至っている。1992年の政権交替に伴う行政改革のもと、ルサカ上下水道公社ではその人事・組織を一新して、より自立機能の強い体制の整備が始まっている。図2-1に地方政府・住宅省、図2-2にルサカ市役所、図2-3にルサカ上下水道公社の組織図を示す。

人員体制

ルサカ上下水道公社の職員数は、1992年1月段階で合計950名であったが、非効率な職員を対象とした合理化により1992年末に600名まで削減が行われた。反面、効率的な運営にはむしろ有能な人員の増員が必要であり、このような人材については新規に登用している。一方、職員の能力アップのためのトレーニングも意欲的に推進しており、外国援助の技術協力を受けながら人材の拡充も図っている。人員の配置状況を表2-2に掲げる。

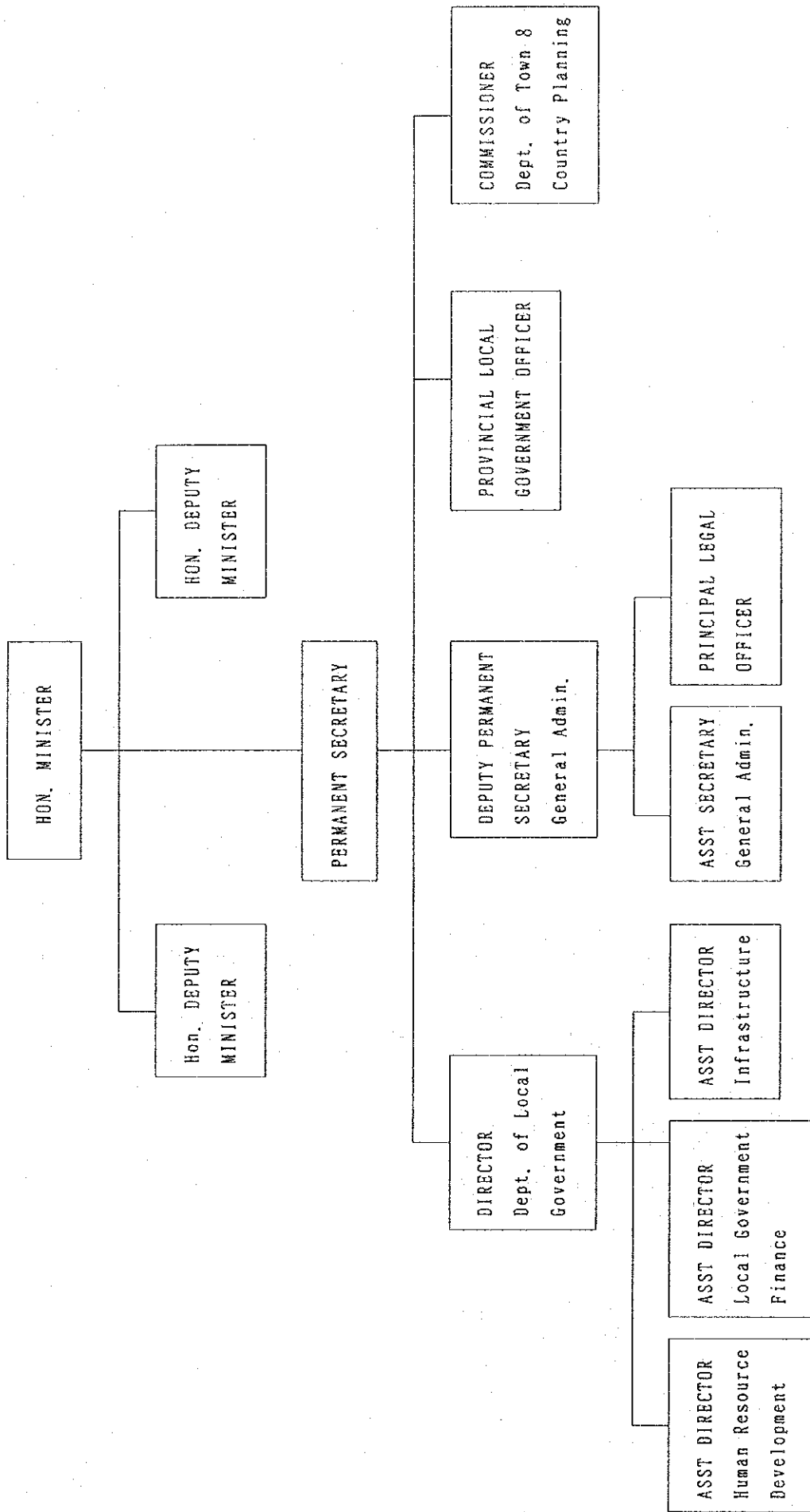


图 2-1 地方政府·住宅省組織图

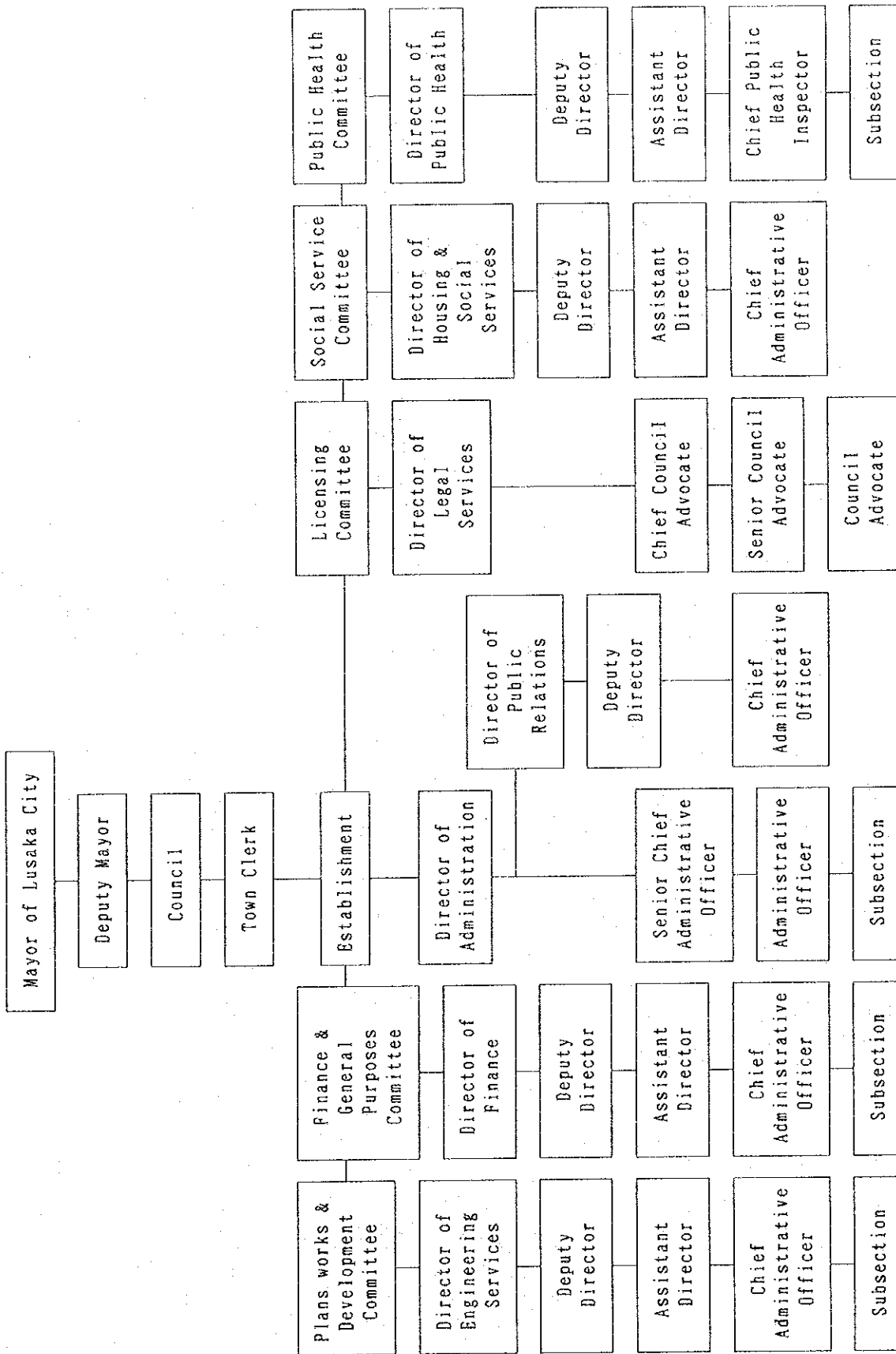


図 2-1-2 ルサカ市役所組織図

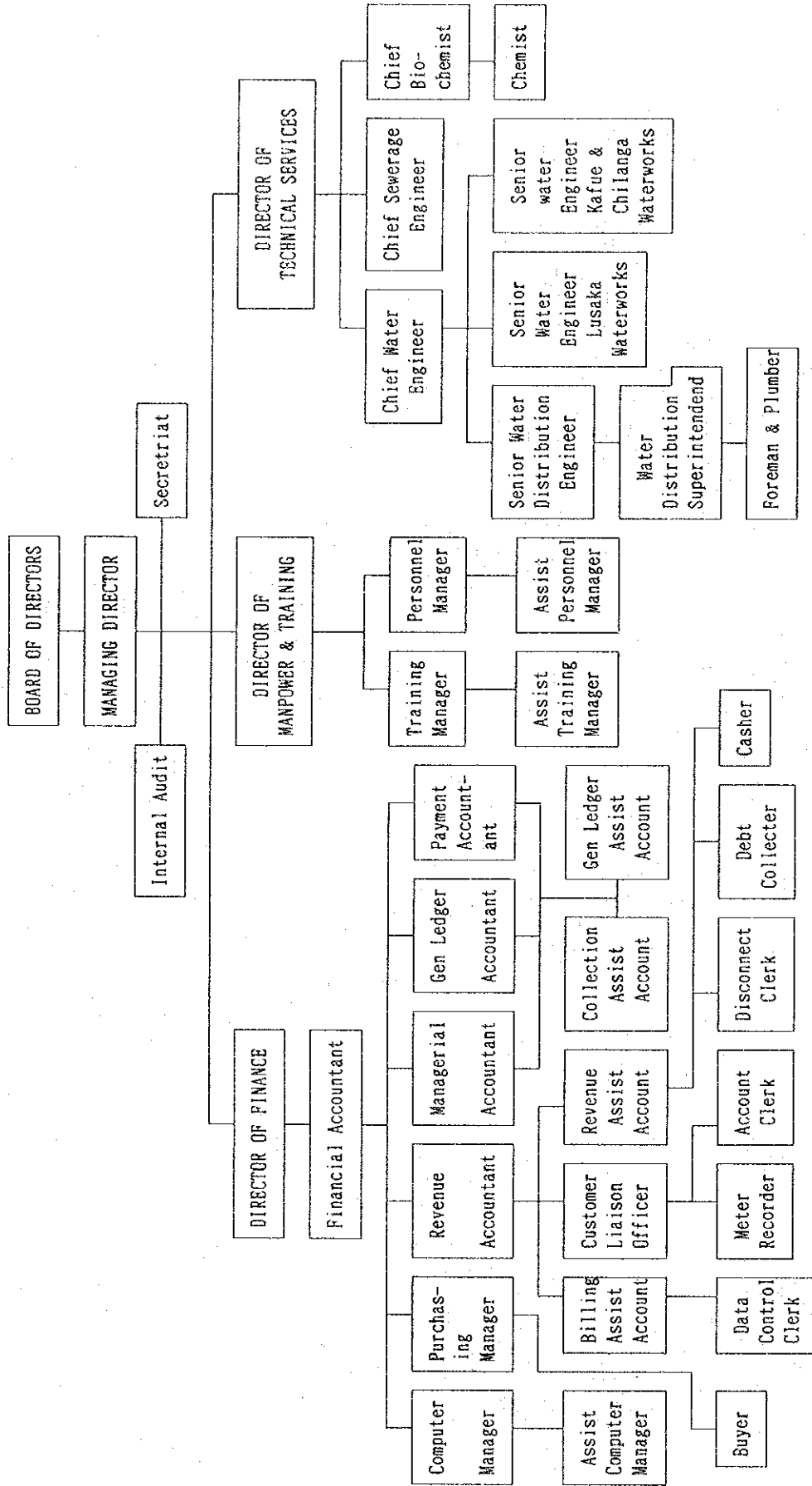


图 2-3 卢萨伽上下水道公社组织图

表 2 - 2 ルサカ上下水道公社の人員配置状況 (1993年10月)

	定 員	実 績	欠 員
技 術 部 門	4 5 2 人	3 0 2 人	1 5 0 人
経 理 部 門	9 2 人	6 4 人	2 8 人
人 事 研 修 部 門	4 6 人	3 0 人	1 6 人

市役所との関係

現在、ルサカ上下水道公社への出資はすべて市役所が行っており、ルサカ上下水道公社はルサカ市内の上下水道事業を担当する公営企業として、市役所水道部の施設を引き継ぎ使用して、上下水道サービスの提供を行っている。法制上、市役所は現在も市民に対する上下水道サービス提供の義務を負っているが、その具体的な業務はルサカ上下水道公社に委ねられている。市役所は、現政権下で推進されている民営化の流れに沿って、よりルサカ上下水道公社の主体性を活かした形態での費用回収を始めとする事業運営の成果を上げられるように努めている。

既存施設

ルサカ都市郡庁やルサカ市役所が過去に建設した上下水道施設については、ルサカ上下水道公社が運営・維持管理を行っている。しかし、これらの施設は長年にわたり修理や再投資が欠如したため、十分なサービスを提供できないのが実情である。このため、ルサカ上下水道公社は、アフリカ開発銀行 (AfDB) が1988年以来支援している「ルサカ市上下水道改修計画 (Rehabilitation Project)」によって既存給水網の改修を実施中である (1995年までに完了予定)。

サービス対象地域と料金体制

ルサカ上下水道公社のサービス対象地域は約 900km²にもおよぶ広い面積であり、その対象住民は、都市部の住民のみならず、都市部周辺地域/地方部周辺地域 (Peri-Urban/Peri-Rural) の住民や地方集落部の住民までを包含し、広い範囲におよんでいる。主要なサービス提供対象者は、都市部と都市部周辺地域の住民であるが、これらは①事業用需要家 (商工業、事務所等)、②低密度住宅地域需要家 (高所得者居住地域)、③高密度住宅地域需要家 (低中所得者居住地域)、④周辺地域需要家 (低所得者居住地域)、といったグループに大別され、これらの需要家ごとに各々対応した料金体系が設定されている。現在の水道料金体系を表 2 - 3 に示す。

表 2 - 3 ルサカ上下水道公社水道料金体系 (1993年 7 月より有効)

需要家の類型	使用水量等による区分	料 金
① 事業用需要家	0-100m ³	70 クワチャ / m ³
	100-170m ³	110 クワチャ / m ³
	170m ³ 超	160 クワチャ / m ³
② 低密度住宅地域需要家 (各戸給水)	0- 20m ³	30 クワチャ / m ³
	20- 40m ³	50 クワチャ / m ³
	40 m ³ 超	70 クワチャ / m ³
③ 高密度住宅地域需要家 (各戸給水)	整備実施居住地区	610 クワチャ / 月 / 戸
	その他の居住地区	360 クワチャ / 月 / 戸
④ 周辺地域需要家 (共同水栓)	各戸一律料金	330 クワチャ / 月 / 戸

料金徴収上の問題点

従来、ルサカ市は水道、道路、医療、学校等の公共サービスに対する市民税を徴収している。したがって、ルサカ上下水道公社およびルサカ市からの水道料金に関して、住民は二重に請求されている。しかし、ルサカ市はこの市民税の中から水道サービス分をルサカ上下水道公社に配分していない。この点につき、市役所とルサカ上下水道公社間で調整が必要であり、早急な対応が望まれる。

本計画の実施に際しては、ルサカ上下水道公社が住民から直接水道料金を徴収することとし、市役所は市民税の中から水道料金分を除いたものに改定することが、ルサカ上下水道公社との間で確認されている。

ルサカ上下水道公社は、各戸給水で水供給を受けている需要家（事業用、住宅用）からの水道料金の徴収率を高める等費用回収の向上に努めている。しかし、給水制限、施設の維持管理の不備等の問題があり、総じて質・量共に優良な給水サービスが提供されていないことや、各戸の水道メーターの設置が不十分であること、また、漏水や盗水が多いことから、徴収率を上げることは容易でない実情にある。

特に、既存共同水栓の需要家に対しては、前述の市民税以外に水道料金の徴収は行われていなかったことから、ルサカ上下水道公社は昨年 7 月からの新料金体系において、共同水栓利用住民に対する水道料金の設定を行い、今後の徴収を目指している。そのためには、これらの給水サービスの質・量の改善が不可欠である。

2.3 ザンビア共和国の国家開発計画

国家開発計画

ザンビア共和国は、1964年の独立以来、暫定開発計画（1964-1966）をはじめとし、第1次から第3次国家開発計画（1966-1984）、そして、新経済復興計画（1987-1988）を経て第4次国家開発計画（1989-1993）にいたるまで、経済的自立を基本政策としてきた。それらの計画の具体的な目標は、経済の多様化とザンビア化、所得格差の是正、人材の育成そして雇用の拡大等であった。

しかしながら、第4次国家開発計画は、1991年11月の新政権誕生やIMF、世銀の進める構造調整との関係等から大きな影響を受けたために十分な成果を示し得ないまま、その対象期間を終えることとなった。第4次国家開発計画の後半に発足した新政権は、1995年を年次とする国家開発計画（公共投資計画）を策定、これを推進している。その目標、対応政策および構成予算は下記のとおりである。

ザンビア政府による国家開発計画（1992-95年）

- (1) 目標：－効率的な資源の配分
- －効率的な公共サービスおよび公共投資の実施
 - －経済の回復・経済構造の再構築
 - －経済の安定化
 - －雇用と収入の拡大を通じて、国民一人当たりのGDPをプラス成長とすること

(2) 対応政策：上記目標を実現させるために、以下の三政策を実施する。

1) 国家予算計画

現行経費を削減し、また課税枠を広げることで財源を確保する。具体的には補助金・間接補助金の削減、政府スタッフの削減、教育・衛生分野における民間活用の促進、予算作成プログラムを経済回復のための予算編成プログラムに変更する等である。

2) 公共投資計画

1)より捻出した財源や外国からの援助を活用し、公共投資を推進、公共サービスを充実させる。利用可能な資源の量を考慮し、最も生産性の高い投資を行うことを目標とする。具体的投資先は、農業では小規模自営農家の生産性の向上、穀物保存方法

の研究、輸出用作物の生産等であり、交通分野では道路・鉄道の維持管理と修復、輸出分野では銅やコバルト以外の非伝統的商品の輸出活性化のための輸出業者に対するサポートシステムや優良融資システムの構築等である。

3) 社会行動計画

上記の政策や経済環境の変化に伴い生活状況の悪くなる人々の教育、衛生、生活をサポートすることを目的とし、給水政策の重点化もこれに含まれる。

(3) 公共投資計画の構成および予算(1992-95年)

(百万米ドル) 1米ドル=150クワチャ

	援 助	ザンビア政府	合 計	予算比率%	援助比率%
農業	318.57	3.97	322.54	16.7	98.8
鉱業	466.67	214.51	681.18	35.3	68.5
交通および通信	246.45	34.85	281.30	14.6	87.6
エネルギー	145.30	3.60	148.90	7.7	96.9
製造業	17.31	2.10	19.41	1.0	89.2
資源開発	76.28	2.43	78.71	4.1	97.5
教育	92.76	8.81	101.57	5.2	91.3
保健・衛生	164.88	8.99	173.87	9.0	94.8
社会行動計画	108.30	16.27	124.57	6.4	86.9
合 計	1,636.52	295.53	1,932.05	100.0	84.7

2.4 給水セクターにおける外国援助と類似計画

2.4.1 ザンビアに対する援助

給水分野に対する援助

給水セクターに関しては、都市給水、地方給水の両分野について、日本をはじめアメリカ、ドイツ、オランダ、ノルウェー、アイルランド、イタリア等の各国政府援助および世界銀行、アフリカ開発銀行等による支援が行われてきている。

都市給水は、大都市の既存水道の改修・更新が借款を中心に援助されている。そして、給水状況が劣悪な周辺地区の給水施設整備は無償にて援助されている。また、ルサカ上下水道公社の例のように、事業の効率化のために民営化を進めるなか、都市水道を自治体組織から分離独立させる動きがあり、援助を得るうえで有効と考えられている。国際援助機関や援助国の多くが、この給水セクターの行政改革に関して支援する姿勢をみせてい

る。 今後の援助案件の方向性としては、住民組織レベルでの事業実施の推進や住民等受益者の負担が促進される傾向にある。

一方、地方給水に関しては、借款・無償共に、地方集落を対象とした浅井戸・深井戸給水施設の建設・改修や、これに必要な資機材の供与に関わる援助案件が数多く全国的に進められてきた。 しかしながら、過去の援助案件によって建設された施設の中で、維持管理が不十分なために、継続使用ができなくなるケースが多数みられたことから、援助機関側はより住民参加の要素を取り入れた維持管理に重点を置いたプロジェクトや、これらに関わる技術協力に重点を置くことを提唱している。

2.4.2 我が国からの給水セクターに対する援助

我が国によるザンビア国の給水セクターに対する協力はいずれも無償資金協力によるもので、それらの実績を表2-4に示す。 地方給水事業に関しては、1985年の第1次をはじめとして、数次にわたり援助を行ってきている。

表2-4 給水セクターに対する我が国無償資金協力の実績

案 件 名	年 度	計 画 概 要
南部州地下水開発計画 (フェーズⅠ)	1985年	南部州における深井戸給水施設の建設と必要な資機材の供与
ルサカ市浄水場改善計画 (第1・2期)	1986～ 1987年	ルサカ市・カフェ浄水場の浄水・送水設備の改修工事
南部州地下水開発計画 (フェーズⅡ)	1988～ 1991年	南部州における深井戸給水施設の建設と必要な資機材の供与
地方給水計画 (フェーズⅢ、第1～3期)	1991～ 1993年	ルサカ州、中央州、コッパーベルト州における深井戸給水施設の建設と必要な資機材の供与
小規模無償資金協力	1991年	ルサカ市周辺地区における動力ポンプ式深井戸給水施設の建設

また、都市給水分野では、ルサカ市の給水事業に関してカフェ取水場の浄水・送水設備の改修についての協力や、本計画対象地域の隣接地区における深井戸給水施設に対する小規模無償資金協力などを実施している。

2.4.3 ルサカ市の水道事業に係わる援助

本計画の実施機関であるルサカ上下水道公社に対しては、アフリカ開発銀行による支援やドイツ、日本、イタリア等の各国政府援助によって、水道施設の改修・更新等の施設建設事業のみならず、漏水対策等、現状の給水システムを最大限に利用するための強化プロジェクトや組織・運営に関わる技術協力等が幅広く実施されている。 これらを表2-5（日本を除く）に示す。

表2-5 ルサカ上下水道公社に係わる開発援助実績（1980～1993）

援助国・機関	プロジェクト名	プロジェクト対象地域	プロジェクト形態	援助額 (単位：米ドル)	実施期間
アフリカ開発銀行	ルサカ市上下水道改修計画	ルサカ市	借 款	39,000,000	1989～94
ドイツ	カフエ川取水改善計画	カフエ取水口	無 償	350,000	1982
アメリカ	新規浄水場 フィジビリティ調査	ルサカ市	技術協力	675,000	1993
ドイツ	専門家派遣	ルサカ 上下水道公社	技術協力	12,000,000	1987～93
イタリア	地下水開発計画	ルサカ市西部	無 償	27,000,000	1993

また、ルサカ市の給水に関わる、あるいは計画内容に給水を含む援助の中で、本計画対象地域（ジョージ地区 [George Complex]）において実施されたものと本計画対象地域に類似の周辺地区において実施されたものを下記に列挙し、その概要を述べる。

(1) ECプロジェクト

欧州共同体によるこのプロジェクトは、NCDPによる社会行動計画の一環としてジョージ地区内ジョージ・コンパウンド (compound) の住民を直接参加させ、このコンパウンド全体の生活を改善しようという試みであった。具体的には、①道路の改修、②放置されている廃棄物の除去および収集ごみコンテナの設置、③雨水排水の改善、④便槽の建設、⑤マーケットの改善、⑥深井戸の建設で、1990年11月から1991年5月の間に実施された。

しかし、住民の参加意識が思うように形成されなかったため、バンダリズムや工具の盗難の頻発、住民によるボーナスの要求、労働意識の違いなどによって様々な問題が生じ、プロジェクトの実行は困難になったと報告されている。

深井戸に関しては合計6ヶ所が建設された。しかし、ハンドポンプが設置されている5ヶ所の深井戸は、バンダリズムや汚染のため現在使用されていない。唯一水中ポンプで揚水している深井戸はジョージ中央小学校に設置されており、水質も良好で現在も機能している。

(2)日本の小規模無償援助

ジョージ地区に含まれるリランダ第5コンパウンドの隣接地区であるチュンガ・コンパウンドにおいて、共同水栓および洗濯場を含めた深井戸による単独の給水施設1ヶ所を建設した。これはルサカ上下水道公社によって運営され、住民から水道料金は徴収されていない。小規模無償資金協力の性格上、施設規模が小さく裨益対象人口も限られているが、住民の評判は良い。また、ルサカ上下水道公社もこれを高く評価しており、水中モータ・ポンプの故障等にも迅速な対応で修理を行う等の努力を払っている。

(3)社会行動計画(Social Action Programme: SAP)に含まれる給水プロジェクト

ジョージ地区におけるコレラ発生を重視して、外国援助調整窓口でもあるNCDPの予算によって実施された社会行動計画に含まれる給水プロジェクトである。これは、ジョージ地区の中のジョージ・コンパウンド南側の居住地域外に、給水施設1ヶ所を建設したものである。同給水施設は、深井戸による水源、機械室、滅菌装置、鋼板製水槽からなり、既存配水管に接続され、使用されている。その稼働状況は良好であるが、機械室内の地表に露出している井戸ケーシングの上部に開けられた電線等の取り出し孔が過大で、水源井の汚染が懸念される。

(4)カリングリガ地区プロジェクト

ドイツのGTZが1980年から、ルサカ市周辺地区の一つであるカリングリガ地区において、地域コミュニティ形成と自立を重視した住民参加の給水施設(完成時対象人口約13,000人)を含むインフラ建設を実行している。ルサカ上下水道公社は、①このプロジェクトが長期にわたっていることと、②住民もこのプロジェクトに参加していることから、成功したプロジェクトと評価しているが、給水施設の運営コストを継続的に援助機関が負担していることが問題点としてあげられる。

(5)カマンガ地区プロジェクト

カリンガリング地区プロジェクトが成功したのを鑑み、1991年からアイルランドがルサカ市周辺地区の一つであるカマンガ地区において類似したプロジェクトを実施している。このプロジェクトの対象人口は約 7,000人で、給水施設、病院、学校、家屋、道路と排水路の建設、さらに収入を得るための職業訓練が行われている。

この計画では、4ヶ所深井戸を建設し、共同水栓で給水を行なっている。将来は水道料金の徴収を計画しており、現地調査当時は時間をかけて住民とのコンセンサスづくりを図っていた。この施設は深井戸ポンプの施工が不十分で井戸が完全な密閉状態でなく、汚染水の流入や故障の発生が懸念される。

(6)ケアー・インターナショナルによるプロジェクト

これは水道事業に直接係わる援助ではないが、ジョージ地区を含む首都周辺地区において、NGOであるケアー・インターナショナルの援助によって、PUSH (Project Urban Self-Help) と呼ばれる地域経済プロジェクトが遂行されている。これは、主に地域住民の女性が参加し、道路改修、排水溝の建設・清掃、廃棄物の除去、衛生設備の改善などを行い、その労働報酬として食料が参加住民に現物支給されるもので、このような形での住民参加を“FOOD FOR WORK”と呼んでいる。現在、ルサカ市ではジョージ地区を含む9ヶ所の都市周辺地区で実行され、ザンビア政府から高い評価を受けている。ジョージ地区においては、現在、約 500人の女性がこの FOOD FOR WORK の一環として雨水排水路の建設を行っている。住民は積極的に参加しているが、配給食料のインセンティブによるものが見られる。

2.5 要請の背景と内容

2.5.1 要請の経緯

要請の目的

本要請は、ルサカ市の中で社会資本整備が遅れている周辺地区の一つであり、近年コレラが大規模に発生したジョージ地区において給水施設の整備を実施するものである。

計画対象地域選定の経緯

1991年3月ザンビア国政府は、我が国に対してルサカ市周辺地区の給水施設建設を内容

とする無償資金協力を要請越した。当初の計画対象地域は、①チャワマ地区、②ジャック地区、③ジョンレイン地区、④チボリヤ地区、⑤カニヤマ地区の5地区で、これに対応する受益人口は1987年推計で約12.4万人と想定されていた。しかし、1991/1992年の雨期に入り、ジョージ地区を中心に劣悪な給水環境に起因するコレラ・赤痢が大量に発生したため、ザンビア政府は1992年11月、計画対象地域を上記5地区からジョージ地区のみとするように変更したいとして、その旨の要請書を我が国に再提出した。

これに対し日本政府は、ジョージ地区（7コンパウンド）を計画対象地域とした場合、①水源としての地下水賦存量の問題はないか、②地域内の治安の問題は大丈夫か、③給水施設完成後の運営・維持管理に必要な地域コミュニティの形成に問題はないかとの問題提起を行い、これらの諸点に関する説明をザンビア国側に求めた。その後、両国政府間で計画対象地域について協議・検討を行った結果、これらの問題は回避可能であるとの判断がなされ、最終的にジョージ地区のみを要請サイトとすることを合意するに至った。

2.5.2 要請の内容

給水施設

本要請の中では、既存給水システムから独立し、地下水を水源とした維持管理の容易な給水システムの建設が要請されている。下記にその概要を列記する。

- 1) 給水対象人口（計画年次2010年）は約 115,200人である。
- 2) 共同水栓による給水である。
- 3) 水道料金徴収を前提とする。
- 4) 給水原単位を35ℓ／人／日とする。
- 5) 深井戸を水源とする。
- 6) 日最大給水量、揚水機の出力、水槽の容量、配管径ならびに配管長は水源井の可能取水量によって決定される。
- 7) 給水施設は下記の構成要素からなる。
 - ① 深井戸を水源とする揚水施設
 - ② 高架水槽
 - ③ 配水管
 - ④ 共同水栓

第3章 計画地域の概要

第3章 計画地域の概要

3.1 ルサカ市の概要

3.1.1 位置および社会事情

人口等

本計画の対象地域であるジョージ地区は首都ルサカ市に属し、周辺地区と呼ばれる貧困住民が多く居住している地域に所在する。ルサカ市の面積は約360km²で、同国中南部の標高が1,200~1,300mの高原台地に位置する。同市は約103万人の人口(1992年推計)を有する同国最大の都市で、行政・司法・立法の各府が置かれザンビアの中心部となっている。他のアフリカ諸国と同様、人口が首都ルサカ市に集中的に流入しており、人口増加率はザンビアにおいて最も高い値(ルサカ市は6.2%、ザンビア全国平均は3.2%)となっている。

地域区分

ザンビア共和国の行政区分は、9州(Province)・59郡(District)から成り、59の郡は首都ルサカを含む10の都市郡と、49の地方郡とに区分されている。ルサカ市は、市中心地区と周辺地区とによって構成されている。都市計画上の区分によれば、人口密度によって3地区に分類されており、高密度居住地区は開発程度からさらに3つに分類されている。

1)低密度居住地区(Low Density Area)

2)中密度居住地区(Medium Density Area)

3)高密度居住地区(High Density Area)

①整備実施居住地区(Site & Service Schemes with Layout Plan)

②改善対象居住地区(Upgraded Areas with Layout Plan)

③不法居住地区(Squatter Areas without Layout Plan and not yet Upgraded)

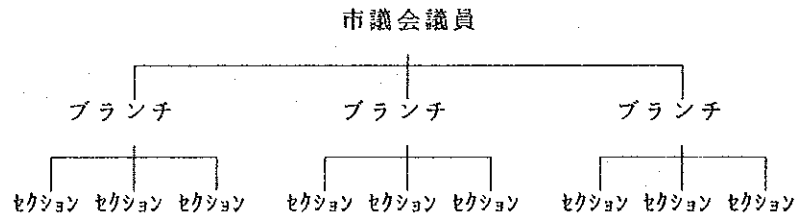
低密度居住区はいわゆる高級住宅街であり、主にルサカ市中心地区に多く存在する。一方、高密度居住区はコンパウンドと呼称される区域からなり、インフラ整備が遅れており低所得者層が住んでいる。これらは、主にルサカ市の周辺地区に所在し、それらの人口はルサカ市全体の約55%を占めている。

ワードと住民自治組織

ルサカ市におけるワード(Ward)とは選挙区画のことで、現在ルサカ市全体が30のワード

に分割されている。すなわち、30人の市議会議員(Ward Councillor)が選出され、その市議会議員から市長と副市長が選出される。

その市議会議員を中心に住民自治組織(Ward Development Committee: WDC)が形成され運営されている。その下部にブランチ・チェアマンを責任者としたブランチがあり、その下に25軒の家屋を最小区画単位として、セクション・チェアマンを責任者としたセクションがある(下図参照)。



ルサカ市役所の社会開発・住宅部(Housing and Social Services Committee)の自治組織開発課(Community Development Section)と周辺地区住宅課(Peri Urban Housing Section)は周辺地区における小学校の就学前訓練、識字率の向上、青年・女性の職業訓練などを実施しており、住民自治組織の活動を指導、支援している。

3.1.2 自然条件

(1)地理地形

ルサカ市は標高1,200~1,300mの台地上に位置し、その地形は地質条件に左右され、ドロマイト・石灰岩の地域はカッレンフェルト地形を呈した平坦地となり、これに対し片岩、珪岩類の地域は丘陵地形を成している。ルサカ市市街地は、この片岩類の丘陵地に形成され周囲よりもその標高が若干高くなっており、分水嶺の中心となっている。したがって、ここを中心として四方に河川が発達しているため、ルサカ市を流れる大きな河川はない(資料-8.7参照)。また、地表は砂質ラテライト層に覆われている。一般に片岩類を主とする丘陵地の方がラテライトの層厚より厚く、ドロマイト・石灰岩を主とする地区では薄く堆積している。

(2)気候

ルサカ市は同国の中南部に属し、表3-1に示すように10~4月が雨期である。過去

20年間の平均降雨量は867.4mm/年であるが、図3-1に示すように年変化は一定ではなく、最多降雨年(1,388mm)と最小降雨年(586mm)との差は倍以上になっている。月平均気温は5~8月が15~21℃の比較的低温乾燥、9~10月が18~24℃のやや高温乾燥、11~4月は21~22℃で雨期となっている。また、最低気温は7月で8℃前後となり、最高気温は10~11月で32℃となる。湿度は乾期において32~65%、雨期において58~82%である。

(3)地質と水理地質

1)地質

ルサカ市周辺地域の地質状況を図3-2に示す。基盤岩と称される30億年前の先カンブリア紀の花崗片麻岩類から現世の新しい堆積岩まで多種多様な分布がみられる。先カンブリア紀の地層は、花崗岩・片麻岩・片岩類から構成され、地域的には同国の東南部ないし東部地域を中心に広く分布している。そして、これら基盤岩上に古生代・中生代・新生代のカタンガ系・カルー系・カラハリ系の地層が堆積している。また、局部的ではあるが花崗岩や珪岩が同堆積岩に貫入している。先カンブリア紀のムンバ系は頁岩と変成質珪岩から構成され、一方カタンガ系は変成堆積岩で数千mの厚さを持ち、下部の頁岩・ドロマイトそして珪岩部分が銅鉱床の母体として良く知られている。コッパーベルト州から南部州地域にはカタンガ系の露頭が見られ、そこにはオールドビス紀の花崗岩が貫入している。ルサカ市ではカタンガ系のルサカドロマイト、その下部にチェタ累層(片岩類、珪岩、石灰岩)、その下部にチュンガ累層(片岩類、珪岩)、そして最下部の基盤岩(珪岩、片麻岩)より構成されている。

2)水理地質

ルサカ市の周辺には豊富な地下水が賦存しているが、地質条件によりその湧水量は著しく異なっている。この地域の地下水賦存状況は、地表部のラテライト層・風化帯に産する自由地下水(Unconfined Aquifer)、および深部の硬岩の亀裂や断層破碎帯を流動する被圧地下水(Confined Aquifer)に大きく二分される。さらに、被圧地下水はルサカドロマイト層に帯水する地下水そしてチェタ累層に属する珪岩、片岩類に帯水する地下水とに分けられる。これらの関係を下図に示す。

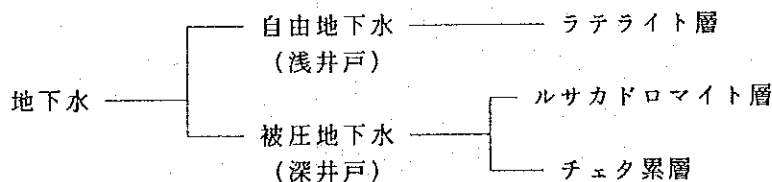


表 3 - 1 ルサカ市年間降水量

月	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83
9	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
10	47.9	6.1	5.6	17.5	2.7	1.7	13.0	11.0	1.8	54.3
11	169.8	252.3	31.3	80.1	133.4	34.0	167.2	61.8	141.3	49.7
12	268.9	386.5	177.7	189.1	371.5	416.0	180.1	147.0	45.1	62.7
1	144.0	362.4	174.0	66.7	279.2	92.0	118.0	278.9	346.5	187.0
2	307.6	218.2	102.5	177.3	149.8	134.0	109.0	286.5	204.1	173.7
3	379.2	34.4	218.2	152.2	257.9	115.7	95.0	150.6	9.3	40.1
4	25.6	5.0	52.1	3.3	120.0	8.0	76.8	70.3	39.3	18.8
5	23.2	0.0	2.0	0.0	7.9	0.3	0.0	0.0	6.4	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
計	1366.2	1264.9	763.3	685.2	1336.7	801.7	759.1	1006.1	793.8	586.8

月	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93
9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0
10	5.4	2.2	19.7	41.7	3.3	4.0	0.9	10.8	46.4	11.5
11	57.8	90.9	27.5	31.0	25.6	0.0	78.6	45.3	120.8	61.3
12	210.5	191.5	326.5	241.3	234.4	97.0	162.5	154.5	124.6	239.1
1	127.0	212.2	316.9	217.1	99.7	412.1	313.3	292.4	94.2	144.2
2	141.5	184.0	110.3	79.5	211.1	419.9	208.8	205.0	55.0	154.7
3	54.5	42.1	122.2	10.1	172.6	147.1	24.6	85.9	142.4	
4	15.6	0.6	181.0	0.0	0.0	0.9	78.0	158.8	0.0	63.8
5	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	
計	612.3	723.5	1104.1	622.2	749.8	1081.7	866.7	954.9	595.2	674.6
								平均		867.4

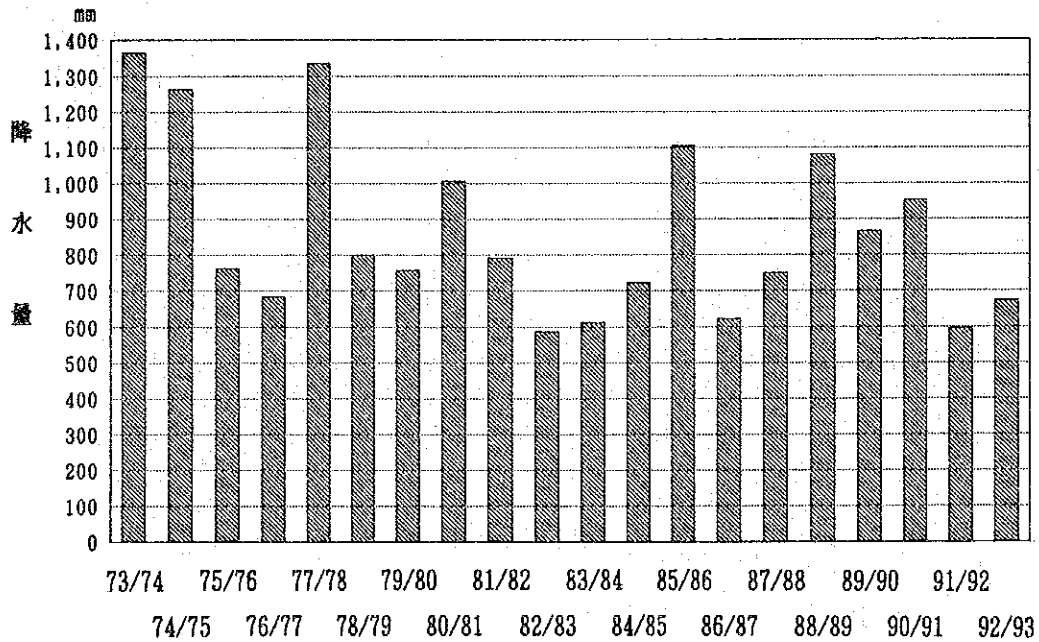
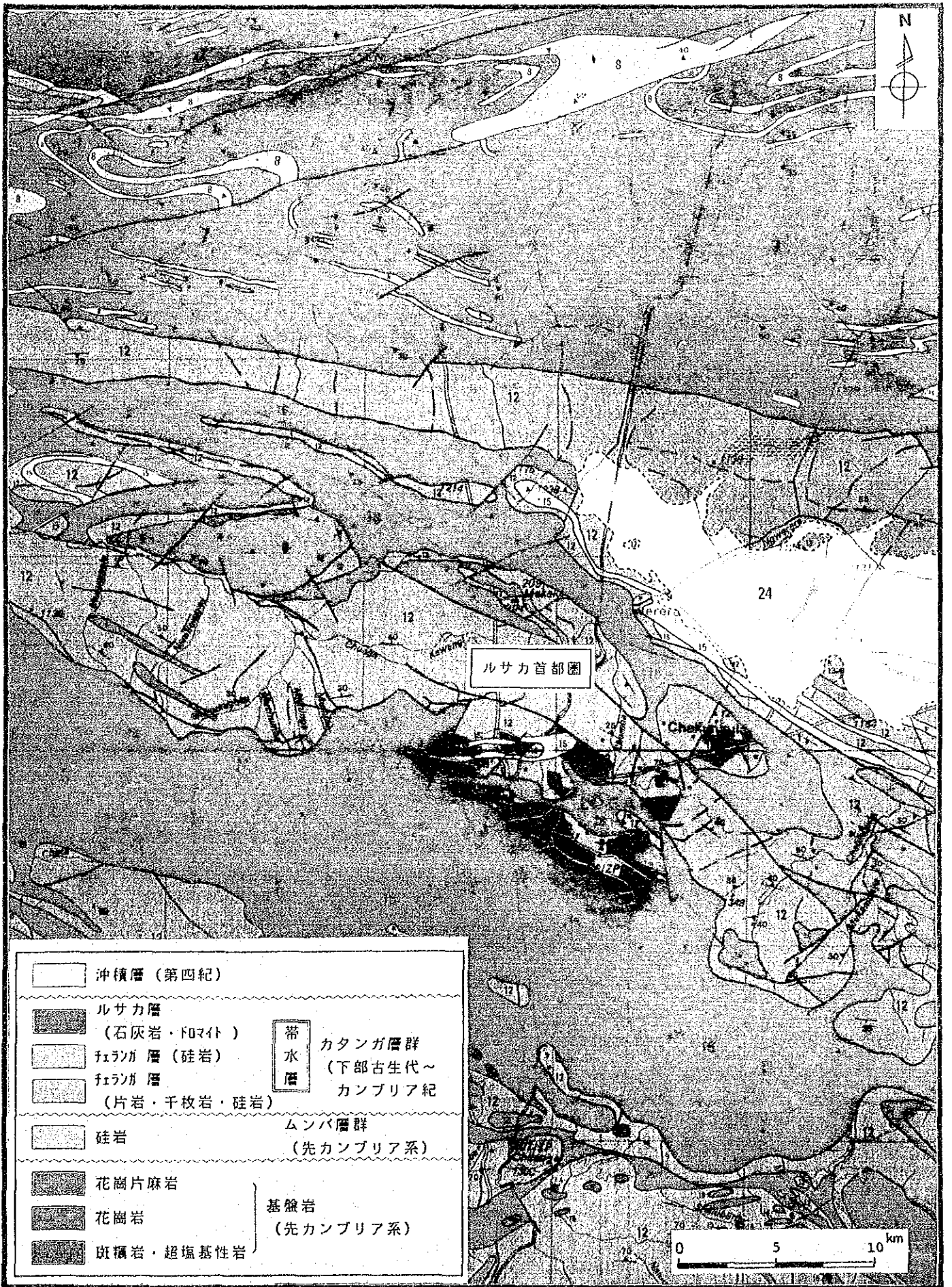


図 3 - 1 ルサカ市降水量分布



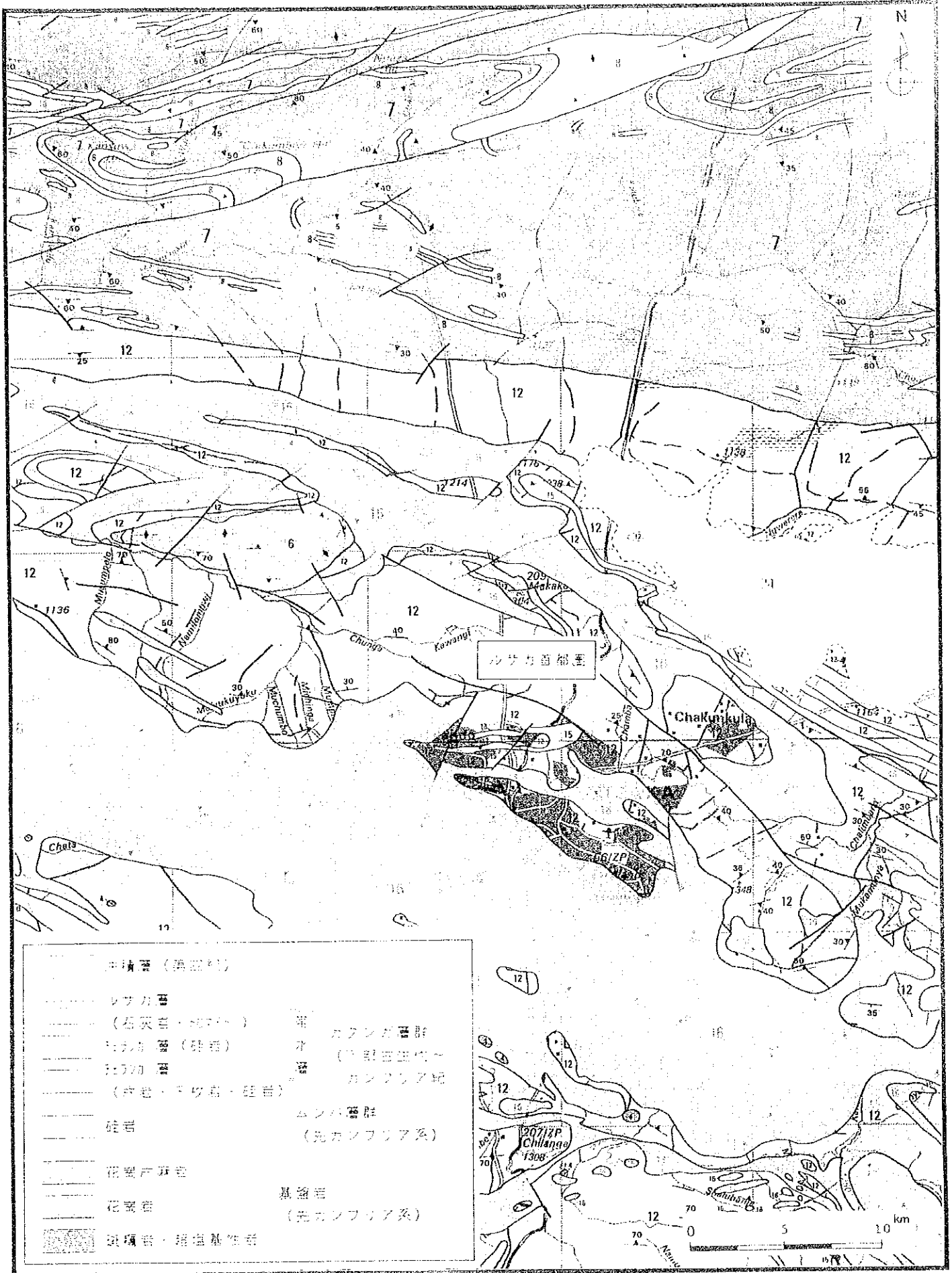


図3-2 ルサカ市周辺地域地質図

①ラテライト層

ラテライト層およびその下部の礫層はルサカ市全域に発達しており、層厚は数十cmから十数mであるが、一般に、ルサカ市街地のチェタ累層が分布している地域で層厚が厚くなる傾向にある。ジョージ地区ではこの層を対象とした手掘りの浅井戸が深度数mから10m前後掘さくされ利用されているが、その水質については、採取した全ての井戸から強く汚染されているという分析結果が出ている(3.1.4(4)水質参照)。したがって、この層を本計画での取水対象層とするのは、水量・水質共に不適切である。

②ルサカドロマイト層

ルサカドロマイト層は、市街地中心部および南西部に広く分布している。現在ルサカ上下水道公社の井戸台帳に記載されている市街地周辺の井戸は70井であるが、そのうちルサカドロマイト層に掘さくされた井戸は59井である。そして、その湧水量は一井当たり40~464 m³/時と差異はあるものの、水量は非常に大きく、現在のルサカ上下水道公社の地下水源の全てがこの層から産出しているものである。ルサカドロマイト層の構成はドロマイトおよび石灰岩からなり、地下水の賦存状態はき裂や一般に大量取水可能な裂か水および空洞水で帯水している。しかし、地質学的踏査からこれらの裂か水や空洞水の探査は困難であり、しかも、裂かや空洞の規模により取水量が大きく異なるためこれらの探査が重要で、本計画では電気探査手法を用いて地下水開発の適地の範囲を調査した(調査解析結果は資料-8を参照)。

③チェタ累層

チェタ累層は珪岩・片岩類を主として構成されており、その分布は市街地中心部および北部の広い地域におよんでいる。この層に掘さくされた井戸は8井であるが、湧水量が少なく都市給水レベルの生産井としては採算が悪いため、現在稼働している井戸は皆無である。また、珪岩・片岩類のなかの地下水賦存は断層等に付随する裂か水のみであるが、大量揚水を期待できる裂かを探し出すのは非常に困難である。

3.1.3 社会資本

交通

ルサカ市内の主要道路および中心部は舗装され整備されているが、周辺地区は未舗装部分が多く整備が遅れている。市内の鉄道は市内中心部から計画対象地域であるジョージ地区に延びており、そこに居住する住民の通勤手段となっている。また、南北に縦断している鉄道は北はカブエを経由しタンザニアまで、南はリビングストーンを経由しジンバブエまで延びている。空港は2ヶ所あり、市内中心部の空港は空軍専用で、もう一方は

市内から車で約30分の所に位置し、国内線および国際線の民間空港として利用されている。

電力

ザンビアの電力はザンビア電力公社(Zambia Electricity Supply Corporation Limited, ZESCO)が一括して供給しており、ルサカにおいてもこの電力公社から供給され、市内全域に配電されている。周辺地区においても配電はされているものの、受電の工事費や電気料金の負担が住民にとっては重いため、各戸にはあまり受電されていない。ザンビアでは豊富な表流水資源を利用した水力発電を営んで、電気を近隣諸国に輸出していることもあり、比較的電力供給事情は良好である。ただし、雨期に送電施設への落雷による停電が、時折り発生する。

医療施設

ルサカ市内の病院施設は医療教育大学(University of Teaching Hospital, UTH)の付属病院が入院施設もある大規模病院で、医療研究・治療の拠点となっている。しかし、市内に点在する診療所(Clinic)は設備が貧弱で医薬品も不足していることから、住民は軽度の病気であってもこのUTH付属病院を利用するため、常時混雑しその対応に追われている。

3.1.4 給水・衛生環境の状況

(1)給水施設

ルサカ上下水道公社は、供給能力23万5千 m^3 /日の水道施設を有しており、ルサカ市のほぼ全域が配管されている(資料-7参照)。その配水方法は①配水池から市内全域に配水する系統、②深井戸を水源とし独立した区域に配水する系統(サテライトシステム)の2種類の系統で配水を行っている。サテライトシステムは主に周辺地区で用いられている。ただし、配管網の末端ではこれらの配管が相互に接続されているところもあり水理上の問題もある。管路布設の十分な記録もないため、維持管理は容易ではない。

水源は河川表流水と地下水で、その割合はほぼ半々となっている。表流水はルサカ市から南に約50km離れたカフェ川岸から取水され、取水点のそばにある浄水場で凝集沈殿・急速ろ過・滅菌処理された後、高低差が275mあるルサカ市へと圧送され、途中増圧ポンプ場を経て、ルサカ市の配水池に至る。地下水は市内32ヶ所に点在する深井戸から、市内全域に送水される系統とサテライトシステムによって給水される。

(2) 給水の実情

ルサカ市では、低密度地区への給水の多くが各戸給水の方式をとり、高密度地区への給水は共同水栓が主で、一部に各戸給水がある。一般に周辺地区は老朽化による漏水、住民による盗水が多く、十分な給水量が得られていない。このため、多くの住民は汚染された浅井戸からロープ付きのバケツによって取水を行っている。

工業用の給水接続数は全体の 5.1%と少ないが、契約者当たりの消費量が多く、消費水量の24.8%、収入金額の45.0%を占めている。低密度地区居住者の消費水量割合は21.2%を占め、高密度地区と比べると少ないにもかかわらず、給水接続数割合は40.5%、収入面で51.0%を占めており、徴収率の高さは富裕層や事業用の需要家が多いことに起因している。

供給水量に対する配水管路からの漏水は17.3%、また、未登録者による利用は10.3%を占め、合計27.3%が収入に含まれていない。ルサカ上下水道公社はアフリカ開発銀行の借款援助(1989-94)による改修計画で、漏水防止や未登録利用者に対する量水器設置など改善に努めている。ルサカ上下水道公社の料金収入の96%は事業用と低密度居住者からとなっており、今後高密度居住者と未登録利用者の料金徴収率アップが、同公社経営上の重要課題である。ルサカ市における給水の実状を表3-2に示す。

表3-2 ルサカ市の給水の実状

(%)

	消費水量割合	給水接続数割合	収入金額割合
工業用	24.8	5.1	45.0
低密度地区居住者	21.2	40.5	51.0
高密度地区居住者	26.4	25.3	4.0
未登録者	10.3	29.1	—
漏水	17.3	—	—
合計	100.0	100.0	100.0

(LWSC Corporate Plan, 1992-96)

(3) 既存地下水源の水理地質的背景

ルサカドロマイト層といわれる地下水賦存の高い帯水層が、ルサカ市中心部を境に市南部に広く分布している。この層の地下水賦存の重要性は認識されており、1953年からルサカドロマイト層を対象に地下水開発が盛んに行われてきた。このドロマイト層の地下水の賦存状態は前述したように裂か、空洞水の形で帯水しているために、同じドロ

マイト層でもその産出量に地域的な差異が見られるが、100 m³/時以上の大量揚水が可能な地域は限られている。ルサカ上下水道公社の井戸位置と地質図および比湧出量等値線を組み合わせたものを図3-3に示す（その井戸台帳と横断面図は資料-8参照）。この図からもわかるように現在稼働中の井戸はルサカドロマイト層に位置する。ルサカドロマイト層とチュタ層群の比湧出量（＝揚水量／水位降下量〔m³/日/m〕で採水能力比較に用いられる）の差異は大きく、明らかにルサカドロマイト層に井戸を掘さくした方が有利である。比湧出量の大きい地区の方向性は南東から北西方向に2列表れており、その1つは井戸No.31からNo.60方向、もう一方は井戸No.50からNo.41の方向である。そして、このNo.50からNo.41を延長してくると計画対象地域の南西部に延びてくる。また、チュタ層群に関しては、その揚水量が著しく劣るだけでなく、井戸掘さくの失敗例（ドライホール）が多い。

(4) 既存給水系の水質

調査団は、既存の浅井戸から6試料、深井戸から13試料、水道水から2試料を採水し、現地で簡易な水質分析を実施した。その結果を表3-3に示す。まず、水質汚染の問題であるが、浅井戸の試料すべてから人為的汚染の指標であるアンモニア性窒素、亜硝酸性窒素および大腸菌群が検出された。一方、深井戸の方は汚染が進んでいないことが確認された。浅井戸の水は未処理では全く飲用に適しておらず、この汚染は深刻な状況にある。また、既存施設から給水される水道水は汚染が認められず、飲料に適していることが判明した。

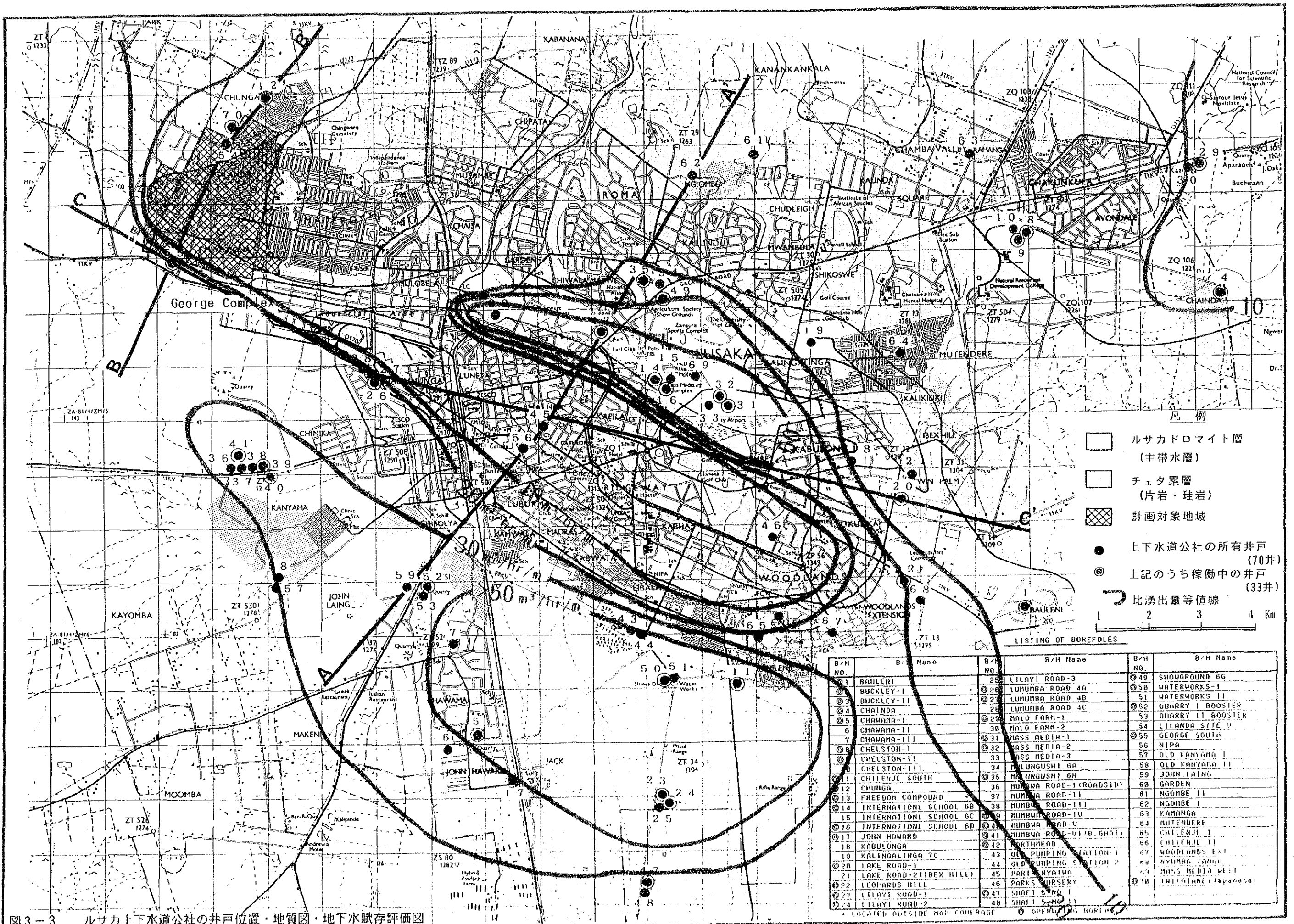
(5) 下水処理と廃棄物処理

下水処理

ルサカ市における下水道普及率は36%に達しており、下水道未整備地域の住民は主として簡易な便槽、一部に浄化槽を利用している。下水管網について、管径225mm以上の下水管は90km、管径225mm未満の小口径管は230kmにおよんでいる。同市には7ヶ所の下水ポンプ場が設置されているが、大部分のポンプ場は能力不足であり、その結果、雨期には下水が溢れ出る状況となっている。下水処理場は6ヶ所で稼働しており、総処理能力は40,350m³/日であり、生物学的処理も行われている。なお、そこで発生する汚泥も嫌気性消化槽で処理される。しかし、これらの施設は能力不足になっている。

廃棄物処理

ルサカ市の廃棄物処理はルサカ市保健部が担当しており、家庭からの廃棄物は無料で、



- 凡例
- ルサカドロマイト層 (主帯水層)
 - チェタ累層 (片岩・珪岩)
 - ▨ 計画対象地域
 - 上下水道公社の所有井戸 (70井)
 - ◎ 上記のうち稼働中の井戸 (33井)
 - 比湧出量等値線
- 1 2 3 4 Km

LISTING OF BOREFOLES

B/H NO.	B/H Name	B/H NO.	B/H Name	B/H NO.	B/H Name
1	BAULENI	26	LILAYI ROAD-3	49	SHOWGROUND 6G
2	BUCKLEY-1	27	LUMUMBA ROAD 4A	50	WATERWORKS-1
3	BUCKLEY-11	28	LUMUMBA ROAD 4B	51	WATERWORKS-11
4	CHAINDA	29	LUMUMBA ROAD 4C	52	QUARRY 1 BOOSTER
5	CHAWAMA-1	30	MALO FARM-1	53	QUARRY 11 BOOSTER
6	CHAWAMA-11	31	MALO FARM-2	54	LILANDA SITE V
7	CHAWAMA-111	32	MASS MEDIA-1	55	GEORGE SOUTH
8	CHELSTON-1	33	MASS MEDIA-2	56	NIPA
9	CHELSTON-11	34	MASS MEDIA-3	57	OLD KANYAMA I
10	CHELSTON-111	35	MALUNGUSHI 6A	58	OLD KANYAMA 11
11	CHITENJE SOUTH	36	MALUNGUSHI 6B	59	JOHN LAING
12	CHUNGA	37	MUMBWA ROAD-1 (ROADSIDE)	60	GARDEN
13	FREEDOM COMPOUND	38	MUMBWA ROAD-11	61	NGOMBE 11
14	INTERNATIONAL SCHOOL 6B	39	MUMBWA ROAD-111	62	NGOMBE I
15	INTERNATIONAL SCHOOL 6C	40	MUMBWA ROAD-1111	63	KAMANGA
16	INTERNATIONAL SCHOOL 6D	41	MUMBWA ROAD-U	64	MUTENDERE
17	JOHN HOWARD	42	MUMBWA ROAD-U1 (B. GHAT)	65	CHITENJE I
18	KABULONGA	43	NORTHHEAD	66	CHITENJE 11
19	KALINGALINGA 7C	44	OLD PUMPING STATION 1	67	WOODLANDS EXT
20	LAKE ROAD-1	45	OLD PUMPING STATION 2	68	NYUMBA GARDEN
21	LAKE ROAD-2 (IBEX HILL)	46	PARTI NYATA	69	MASS MEDIA WEST
22	LEOPARDS HILL	47	PARKS NURSERY	70	TWIFUNGU (Japanese)
23	LILAYI ROAD-1	48	SHAI 5		
24	LILAYI ROAD-2	49	SHAI 11		

* LOCATED OUTSIDE MAP COVERAGE

図3-3 ルサカ上下水道公社の井戸位置・地質図・地下水賦存評価図

表 3 - 3 計画対象地域水質分析

No.	サイト名	採水区分	EC μS/cm	pH	Fe ppm	NO ₂ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	F ppm	カルシウム硬度 ppm	総硬度 ppm	Cl ppm	大腸菌群 個/ml	一般細菌 個/ml
1	George	浅井戸	900	6.70	0.5	0.060	-	0.4	0	285	525	165	32	24
2	Soweto	浅井戸	810	6.74	0.5	0.030	-	0.0	0	270	725	80	70	68
3	Desai	浅井戸	1,300	6.80	0.5	0.060	-	0.4	0	325	515	120	44	80
4	Chikoloso	浅井戸	1,100	7.05	0.5	0.015	-	0.4	0	245	515	115	汚染大	汚染大
5	Paradise	浅井戸	840	7.02	0.5	0.006	-	0.4	0	280	510	75	43	65
6	George	浅井戸	730	7.14	0.5	0.000	1.15	0.0	0	220	460	45	16	41
7	George	深井戸	1,000	6.60	0.5	0.015	-	0.4	0	370	765	170	0	3
8	Twikatne	LWSC 井戸 No.70	760	6.75	0.2	0.006	-	0.4	0	325	565	110	1	3
9	North mead	42	720	7.05	0.2	0.000	0.46	0.0	0	225	370	30	1	29
10	Mass media	31	710	7.10	0.2	0.000	1.15	0.0	0	285	365	35	0	42
11	Chelston	9	710	7.04	0.2	0.000	0.46	0.0	0	220	355	30	0	20
12	Chainda	4	750	7.06	0.2	0.000	1.15	0.0	0	260	445	35	0	17
13	Show ground	49	720	7.06	0.2	0.000	0.46	0.0	0	275	400	30	0	14
14	Leopard hill	22	710	7.04	0.2	0.000	1.15	0.0	0	285	405	30	0	0
15	Old pump sta.	43	700	7.14	0.2	0.000	1.15	0.0	0	245	415	25	0	0
16	Bauleni	1	770	7.04	0.2	0.000	2.30	0.0	0	270	435	30	0	9
17	International	16	690	7.03	0.2	0.000	0.46	0.0	0	220	390	30	0	1
18	Lumumba 4b	27	370	7.30	0.2	0.000	0.46	0.0	0	115	230	20	0	5
19	Chunga	12	840	7.21	0.2	0.000	0.23	0.0	0	210	230	60	0	31
20	Kafue river	河川水	260	7.80	0.2	0.000	0.00	0.4	0	65	120	15	3	33
21	Kizito LWSC	水道水	390	7.41	0.2	0.000	1.15	0.4	0	115	200	20	0	6
22	George LWSC	水道水	480	7.24	0.5	0.000	2.30	0.4	0	150	265	30	0	1
水質基準			2000	7.0	0.3	-	40	0.5	1.0	-	100 - 500	200	0	-
				-8.5			-80		-1.5			-400		
日本			-	5.8	0.3		10		0.8		300	200	陰性	100
				-8.6										

また、企業からの廃棄物は要求に応じて有料にて収集処理している。その他、し尿のくみ取りや放置された動物の死骸処理なども担当している。

3.2 ジョージ地区の概要

3.2.1 位置および社会事情

位置とその交通

ジョージ地区はルサカ市街の北西部に位置し、市内の中心部までは車で約15分の距離にある。また、本地区の南側に鉄道の終着駅があり、ここから市内へ向かって列車が運行されている。住民はこの鉄道ないしバスを利用して市内に往来している。

コンパウンドとワード

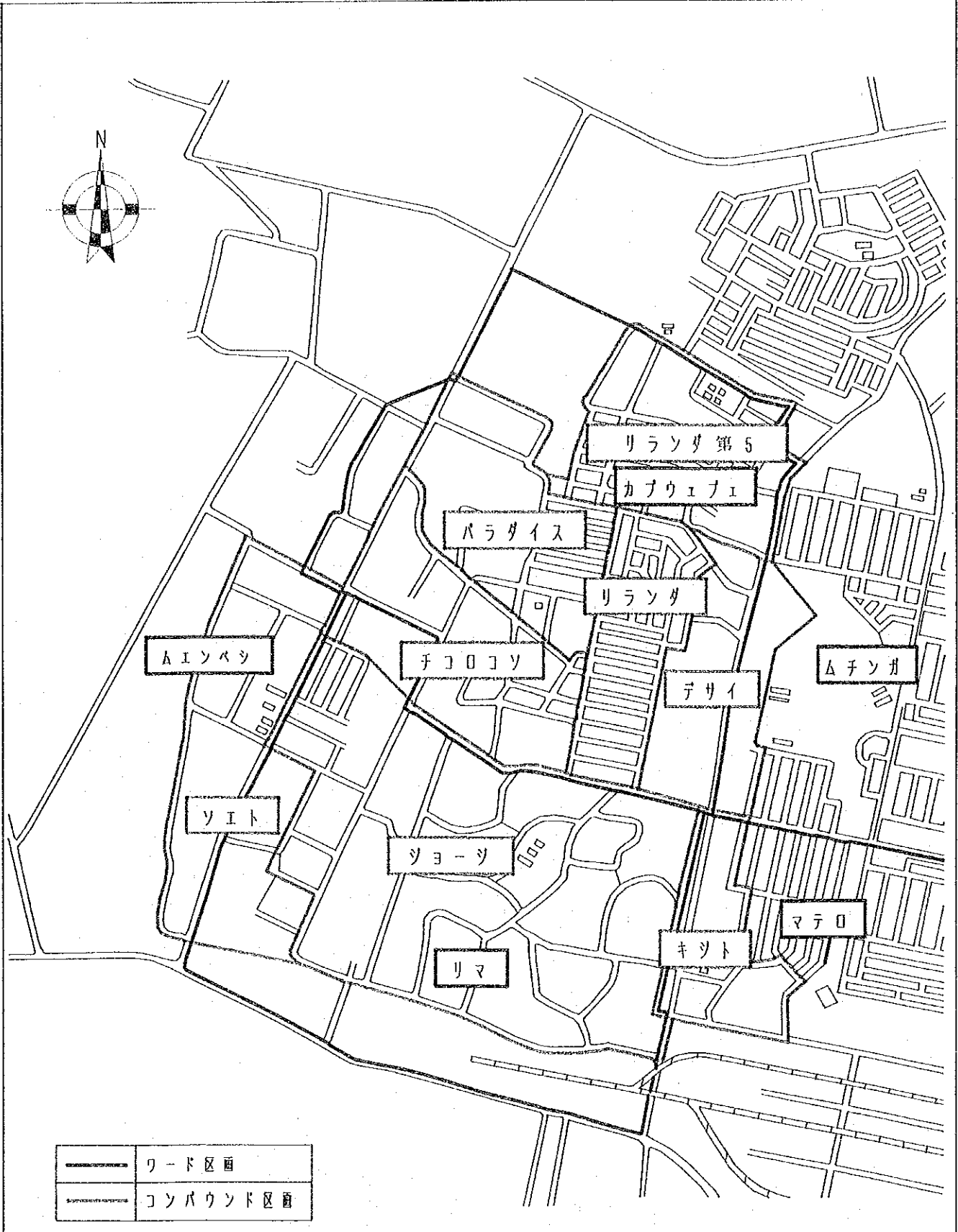
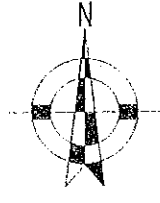
ジョージ地区の区画を図3-4に示す。ジョージ地区は、ワードと呼ばれる選挙区画よりなっており、その中にコンパウンドと呼ばれる8つの街区が包含されている。当該地区はリマ、ムエンベシ、カプウェプエ、ムチंगा、マテロの5つのワードとジョージ、ソエト、チコロコソ、パラダイス、リランダ第5、デサイ、キジト、リランダの8つのコンパウンドとで区画構成されており、この図に示す通りコンパウンドとワード区画は一致していない。

面積、人口、人口密度

本地区の面積、1993年の人口と人口密度を表3-4に示す。地区全体の面積は4,772㎡、1993年の人口は111,303人、そして人口密度は23,325人/㎩である。ザンビア全体の人口密度は10.7人/㎩、また、ルサカ市の人口密度は2,889.8人/㎩であり、これらと比べると本地区はいずれのコンパウンドも非常に高い値となっており、高密度住居地域である。

ジョージ地区の状況

本地区は本来8つのコンパウンドで形成されているが、本地区のほぼ中央部に位置するリランダコンパウンドは各戸給水が行われ、給水環境が整備されているため本計画の対象外とした。対象となる7つのコンパウンドの中で、ジョージ・コンパウンドの人口が最も多い。以前は不法居住区であったため、家屋も無秩序に建設された状況を呈している。現在は高密度居住地区の改善対象居住地区に指定されているものの、現状必要な区画整理は完了しており、これ以上の区画整理はなされない状況にある。ソエト・コンパウンドはジョージ・コンパウンドと同様人口密度が高い。しかし、家屋は秩序をもって建設さ



△インバツ

チコロコソ

パラダイス

リランダ 第5

カブウェフエ

リランダ

テサイ

△チンガ

ソイト

ソヨーシ

リマ

キツト

マテロ

	ロード区画
	コンパウンド区画

0 100 500 1000m

図3-4 計画対象地域区画図

	THE URGENT WATER SUPPLY PROJECT IN SATELLITE AREA OF LUSAKA
	計画対象地域区画図

れている。その他の5つのコンパウンドは前述した2つのコンパウンドと比べると人口密度が低く、所々空き地が見られる。特にチコロコソ・コンパウンドは、他コンパウンドと比べ人口密度が低い、それでもルサカ市平均の約4倍である。

表3-4 ジョージ地区の人口および人口密度

(1993年)

コンパウンド名		面積 (km ²)	人口 (人)	人口密度 (人/km ²)
ジョージ	George	1.821	55,301	30,368
ソエト	Soweto	0.609	18,852	30,956
チコロコソ	Chikolokoso	0.571	4,962	8,690
デサイ	Desai	0.541	8,079	14,933
パラダイス	Paradise	0.539	8,505	15,779
リランダ第5	Lilanda Site 5	0.471	10,251	21,764
キジト	Kizito	0.220	5,356	23,345
計		4.772	111,306	23,325

(Population of Lusaka by township, 1990より算定)

前述した通り本地区のほぼ中央部に位置するリランダ・コンパウンドは、本計画対象区域外となっている。これは都市計画上、中密度居住地区とされる地域で、区画はよく整備され、各家屋には庭もあり、比較的裕福な住民が住んでいる。各戸給水もなされており、高密度居住地区である他のコンパウンドと比較して当該コンパウンドは恵まれた住居状況となっている。しかしながら、各戸給水が行われているとはいえ、現況はジョージ地区の配管網(資料-7参照)に組み込まれているため、給水量は満足の行くものではない。

3.2.2 自然条件

ジョージ地区の地形図を図3-5に示す。標高は1,220~1,260mで南部から北部に向かって下り勾配となっている。表層は数~十数mのラテライト層に覆われ、シストやドロマイトが一部散在して地表に現れている。ラテライト層は一般的に乾燥状態では非常に固いが、水分を含むと泥状を呈し、掘さく時は崩壊する可能性がある。水理地質的にはほぼ全域がチェタ層群に覆われており、その外側をルサカドロマイト層が囲むかたちになっている(資料8-1.①参照)。本地区内に河川は流れていない。

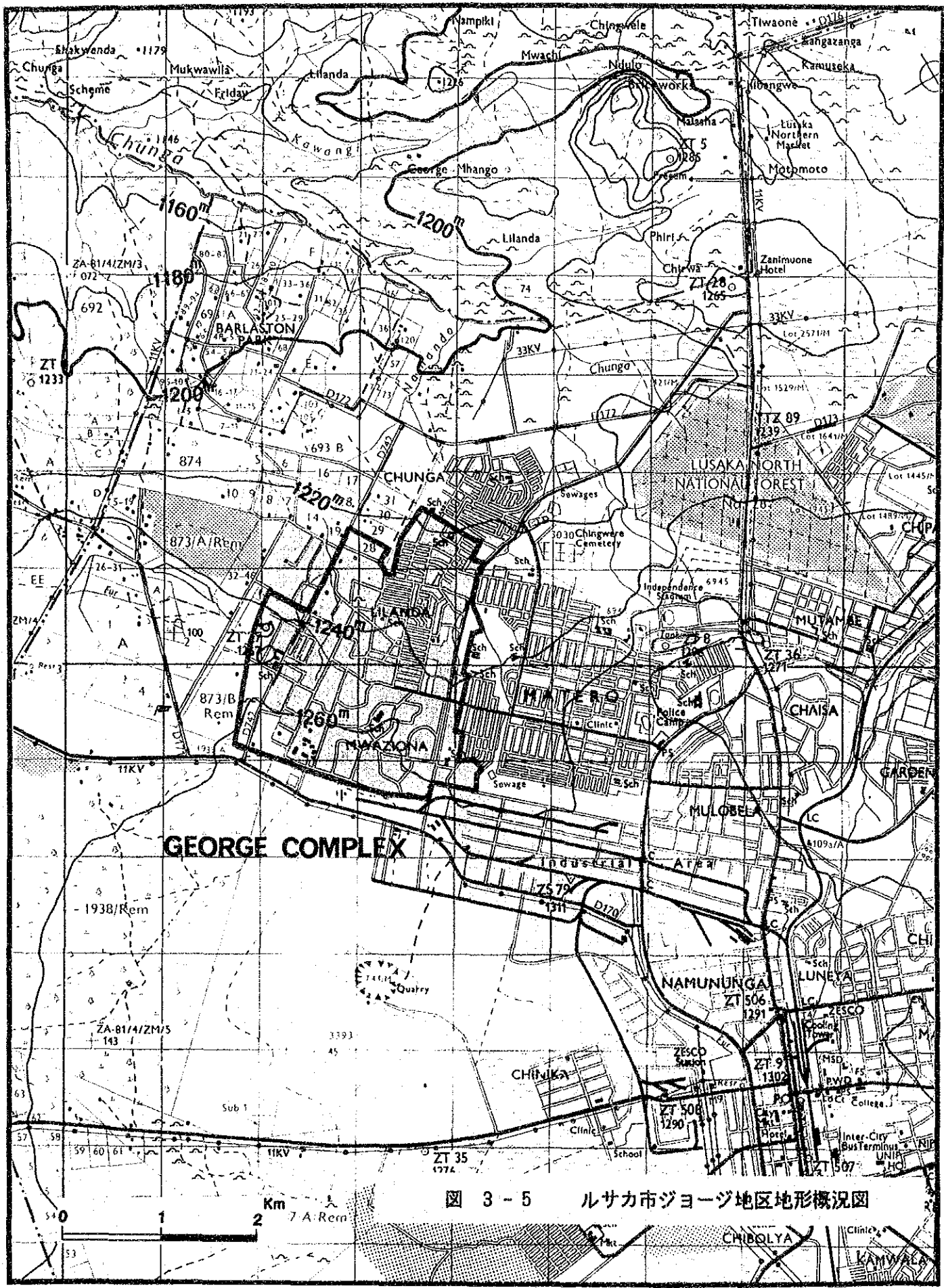


図 3-5 ルサカ市ジョージ地区地形概況図

3.2.3 社会資本

ジョージ地区の公共施設一覧を表3-5に示すと共に、社会経済概況を(1)以下に述べる。

表3-5 コンパウンド別公共施設一覧

コンパウンド名	学 校	市 場	教 会	モスク	病 院	集会所
ジョージ	○	○	○	○	○	○
ソエト	○	○			○	
チコロコソ		○				
デサイ	○	○	○			
パラダイス	○					
リランダ第5	○	○	○			
キジト	○		○			

(現地調査による)

(1)保健・医療

病院はジョージ・コンパウンドに2ヶ所、ソエト・コンパウンドに1ヶ所ある。最も大きなGeorge Health Centerは、保健省直轄の入院設備のある総合病院で、給水設備（深井戸）も整っている。しかし、医師は常駐しておらず、普段は看護婦が検診を行っている。また、医薬品を含めた必要資機材も不足している。

ジョージ・コンパウンドには上記の2病院とは別に私立の個人病院があり、医師1名、看護婦1名で運営されている。

ザンビア国の1990年国勢調査によれば、1ヶ所の病院が受け持つ人口は全国平均約7,500人(Country profile 1992より)であるが、ジョージ地区では110,000/3 = 37,000人で、この地区における医療環境は全国平均に比べかなり劣っている。

(2)教育

現在、ジョージ地区には6つの小学校があり、その児童数を表3-6に示す。これらの小学校では校舎と教師が不足しており、朝、昼、夕方の3部制で授業が行われている。

小学校には7～13才の児童が就学している。1990年の国勢調査によれば、ザンビア全体

におけるこの年齢の人口比率は20.7%であり、ジョージ地区における7～13才の人口を推定すると $110,000 \times 0.207 = 22,800$ 人となる。したがって、小学校の就学率を推定すると $(11,400/22,800) \times 100 = 50.0\%$ となる。1990年のザンビアの全国平均は96.4%であることから、当該地区の小学生就学率は非常に低いことがわかる。この地区に中学校(Secondary School)はない。

表3-6 ジョージ地区の小学校和児童数

小学校名	コンパウンド名	児童数(人)
George Central	ジョージ	1,600
Muchinga	ソエト	1,864
Harry Mwangankubula	リランダ第5	2,000
Desai	デサイ	2,500
Lilanda	パラダイス	1,400
Kizito	キジト	2,000
合 計		11,364

(調査団現地聞き取り調査による)

(3)市場

ジョージ地区の常設市場は4ヶ所あり、そのうちリランダ市場(チコロコソ・コンパウンド内)とロチェモ市場(ソエト・コンパウンド内)が大規模である。大部分は青空市場で、食料や衣料品など生活必需品が入手できる。

(4)道路

ジョージ地区の舗装道路部分を図3-6に示す。地区内主要道路はアスファルト舗装であるが、維持管理されている様子はなく、特に、リランダ市場付近は道路の破損が激しく、地表面が所々に表れている。未舗装部分は、車が通ると周囲一体が砂塵になる。また、雨期になると、泥濘化する。

(5)電力

電力はザンビア電力公社がこの地区に24時間配電を行っており、街灯やマーケットなどで使用されている。しかし、受電の工事費やその電気料金負担のため各戸にはあまり供給されていない。したがって、夜は各家庭でランプやろうそくが用いられ、調理時

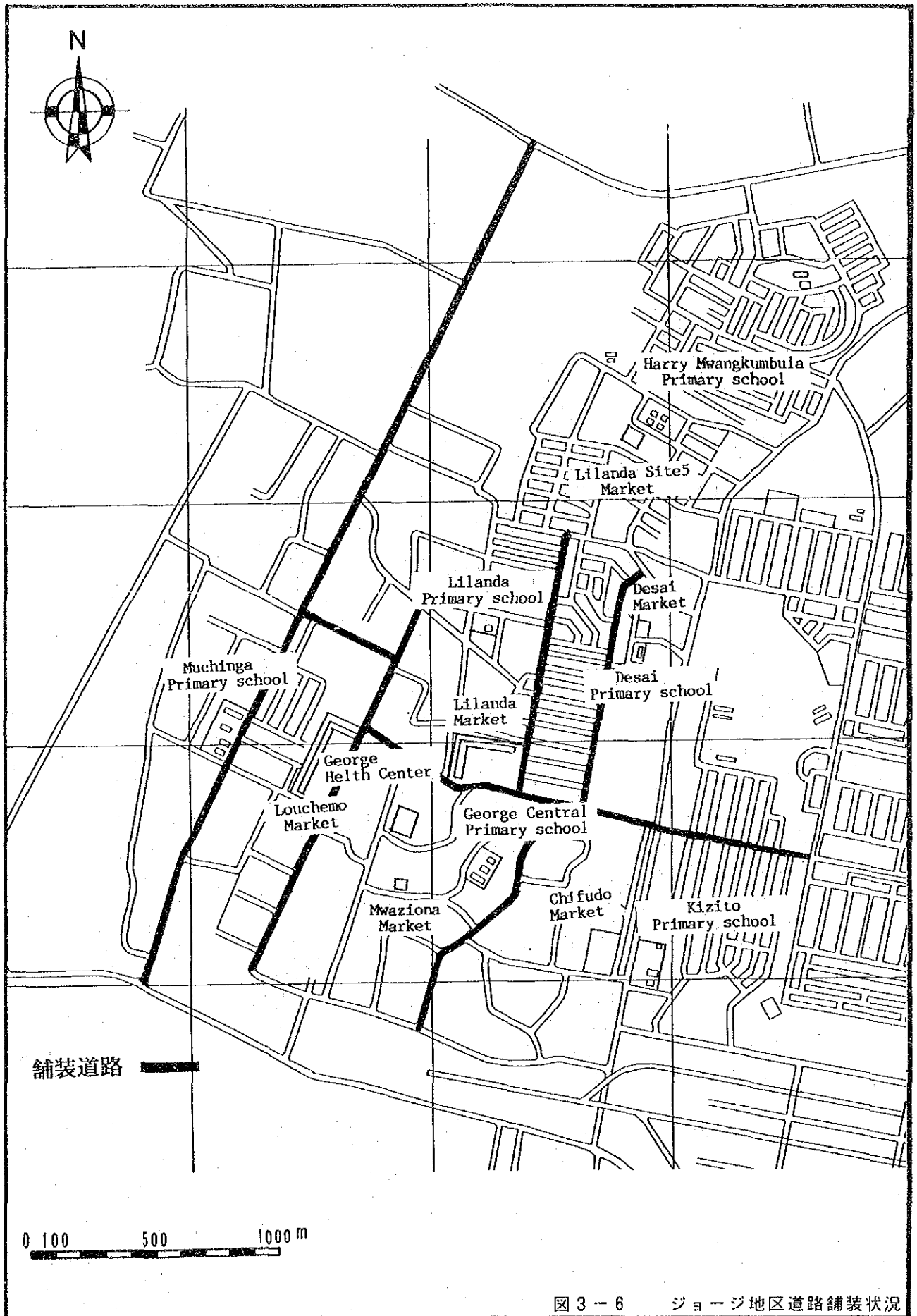


図 3-6 ジョージ地区道路舗装状況

の燃料は主に木炭が用いられている。

(6)宗教施設

ジョージ地区の住民の大部分はキリスト教徒であり、地区内には4つの教会がある。しかし、教会も不足しており、日曜日には小学校の校舎で礼拝が行われている。また、イスラム教徒のためのモスクも建てられている。

3.2.4 対象地域の給水現況

本計画対象のジョージ地区は、ルサカ市の既存給水網の一部に組み込まれており、配管は主に石綿管を用い、単栓の共同水栓も所々設置されている。しかし、本地区はこの既存給水網の末端部分に位置し（資料-7参照）、ルサカ上下水道公社が供給する給水量も絶対的に不足している。また、配管の老朽化による多くの漏水や住民による盗水等により、既存給水施設は十分な機能を果たしていない。

この他ジョージ地区には、①リラング第5地区（日本の小規模無償）、②ジョージ中央小学校（ECプロジェクト）、③ジョージ中央病院にそれぞれ単独の深井戸給水施設が設置されており、比較的安定した供給を行っている。しかし、これらは小規模なため全住民が恩恵を受けるに至っていない。住民はこれらの不足分を汚染された浅井戸に依存し、それがコレラ大発生の原因の一つとなっている。

3.2.5 地域住民生活と水利用状況

現地調査においては、対象地域住民の生活の概況を把握するため、聞き取り調査と併せて住民に対する簡便なアンケート調査を行った。そのアンケート用紙を資料編に添付する。主な質問内容は以下のとおりである。

- ①一般生活に係わる情報（家族構成、収入、食費・光熱費などの支出等）
- ②水利用状況に係わる情報（水使用量、その水源、水汲みのための所要時間等）
- ③公衆衛生に係わる情報（トイレの使用、水系伝染病を含む罹病の状況等）
- ④本計画実施と関係する住民意識（給水事業に対する要望や費用負担やパンダリズムー公共器物に対する破壊行為防止への意識等）

聞き取り調査は、現地調査期間中、調査団員が必要に応じて随時行った。アンケート

調査の調査方法は、現地語を話せ、英語の読み書きができる対象地域内住民をインタビュアーとして選抜採用し、インタビュアーが各家庭を訪問し、あらかじめ用意したアンケート用紙をもとに直接聞き取り回答を得た。聞き取りは、水利用に直接関与している主婦を主な対象として行った。4日間に延べ110人のインタビュアーを動員し、約2,200枚のアンケート回答を得た。集計にあたっては異常値を削除し、データ処理を行った。聞き取り調査とアンケート調査から得られた地域住民の生活の概況は下記のとおりである。

(1)一般生活に係わる状況

人口・家族構成

ジョージ地区住民の年齢層別人口構成比を表3-7に、生活経済状況を表3-8に示す。ジョージ地区の家族構成員数は、全国平均(5.7人)よりやや高い7.0人であり、10歳以下の子供の人口構成比全国平均33.3%(Demographic and Health Surveyによる)とほぼ同じ34.2%である。同地区の人口分布は途上国において典型的な人口分布であるピラミッド型を示している。

住宅

住宅の大半はコンクリートブロック作りで、トタン屋根が葺かれており、3~4部屋程度の間取りのものが多く見られたが、粗悪な施工で、住民のほとんどは一部屋を間借りして一家族が生活している。

燃料

燃料としては、約9割の家庭が木炭を使用している。多くの家屋に台所はなく、炊事は軒先等屋外で行われている。

家計

約81%の世帯では、何らかの一定収入があり、一世帯あたりの月平均収入額(異常値を除いた平均値)は、46,278クワチャ/月であることが本アンケート調査から計算された。この値から1人当たりの平均年収を計算すれば79,334クワチャ/年となる(ザンビアの1993年の1人当たりのGDP:171,508クワチャ/年)。世帯ごとの支出について見てみると、食費は収入の約83%、燃料費は約10%を占める。

表 3-7 ジョージ地区住民の人口構成比 (年齢層/男女) (%)

年齢層 (歳)	0~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~	計
男	17.7	10.5	9.6	7.5	4.6	2.1	51.9
女	16.5	10.9	9.1	7.0	3.4	1.3	48.1
計	34.2	21.4	18.7	14.5	8.0	3.4	100.0

表 3-8 ジョージ地区住民の一般生活経済状況

平均家族人数	7.0 人	1人当たりの 平均年収	79,334 ㄗㄗ/年
平均燃料費 使用燃料 薪木 木炭 灯油 電気	4,588 ㄗㄗ/年 4.2 % 91.3 % 16.3 % 7.3 %	1人当たりの GDP (1993)	171,508 ㄗㄗ/年
		1世帯当たり 平均月収	46,278 ㄗㄗ/年
		平均食費	38,365 ㄗㄗ/年
		食費/収入	83 %
一定収入者がいる世帯	81.8 %		

(2) 水利用の状況

取水水源

ジョージ地区における水消費の現況を表 3-9 に示す。住民は、浅井戸、既存の共同水栓等から取水しているが、約 25% の住民が浅井戸のみに依存しており、共同水栓併用の者も含めると、約 40% の住民が浅井戸を利用している。特に、ジョージ・コンパウンドとソェト・コンパウンドでは、他のコンパウンドと比較して、浅井戸のみに依存する住民の比率が約 35% と高いことから、最も早急な給水施設の建設が求められる地域である。

取水所要時間

水汲み作業の担い手のほとんどが主婦である。水汲みは主に朝行われ、所要時間は平均 1 時間以上を要している。コンパウンド間の比較では、チコロコンとパラダイスでは 2 時間以上を要している一方、リラダ第 5 では所要時間が短く、背景として隣接する我が国小規模無償資金協力による給水施設の効果が考えられる。

表 3-9 ジョージ地区住民の水消費の現況

コンパウンド名		ジョージ	ソート	チコロコ	デサイ	パラダイス	リランダ第5	キット	全体
平均水汲み水量	ℓ/日	109.8	115.2	108.0	133.2	145.8	144.0	122.4	122.4
朝	ℓ/日	45.0	45.0	52.2	59.4	64.8	63.0	48.6	57.6
昼	ℓ/日	34.2	37.8	28.8	32.4	46.8	41.4	39.6	34.2
夕	ℓ/日	30.6	32.4	27.0	41.4	34.2	39.6	34.2	30.6
平均水汲み時間	分	70.0	57.9	139.3	48.8	123.5	38.8	79.9	64.8
利用水種類									
浅井戸のみ	%	34.6	35.8	4.7	12.2	3.6	6.4	8.0	23.4
共同水栓のみ	%	46.1	34.4	26.2	82.0	92.1	90.8	88.0	59.9
浅井戸+共同水栓	%	19.3	29.1	67.6	5.3	2.1	2.1	4.0	16.2
その他	%	0.0	0.7	1.5	0.3	2.2	0.7	0.0	0.5
平均洗濯回数	回/週	3.2	2.8	2.4	3.1	2.9	3.2	3.1	3.1
洗濯水量	ℓ/回	111.6	118.8	102.6	124.2	158.4	136.8	115.2	120.6
調理飲料水量	ℓ/日	52.2	50.4	50.4	72.0	46.8	48.6	59.4	55.8
入沐浴回数/週	回/週	6.7	6.5	7.4	6.9	6.8	6.4	7.0	6.7
シャワー	%	0.8	5.0	2.1	3.9	0.0	3.0	0.0	2.2
行水	%	30.8	31.7	69.9	38.5	87.9	35.7	44.0	38.0
拭き取り	%	68.4	63.3	28.0	57.6	12.1	61.3	56.0	59.8

*水量は世帯当たり

*バケツ1杯あたりの容量を18ℓとして計算した。

水消費量

一人当たりの水消費の現況を表3-10に示す。アンケート調査の結果から、バケツ1杯あたりの容量を18ℓとして計算すると、現在の1人1日あたりの水消費量は、17.2ℓ/人/日と推定され、飲用・炊事、洗濯が約4割を占めている。住民は洗濯を週に約3回、入浴・沐浴をほぼ毎日行っており、限られた給水量の中で、水利用に工夫を凝らしている。

表 3-10 ジョージ地区1人当たりの水消費量とその割合

項目	水量 (ℓ/日)	割合 (%)
飲用・炊事	7.2	41.9
沐浴・洗面	2.6	15.2
洗濯	6.5	38.2
その他	0.9	5.0
計	17.2	100.0

(3) 公衆衛生に係わる認識

公衆衛生に関する住民の認識と罹病の経験について、表3-11に示す。手洗いの必要性については、ほぼすべての住民が認識しているが、手洗いのための清浄な水の入手は困難である。約15%の世帯では家族のうちの誰かがコレラに罹病した経験を有するものの、約25%の世帯でなぜコレラに感染するかが理解されておらず、公衆衛生に関する一層の啓蒙活動が必要と判断される。コレラ以外では、マラリアの罹病が23%と最も多く、赤痢も約11%と高い値を示している。

表3-11 ジョージ地区住民の罹病と衛生認識

家族が罹った経験のある疾病	
コレラ	15.6%
マラリア	23.3%
赤痢	10.8%
コレラ感染原因の認識	75.7%
手洗いの必要性の認識	99.2%
便所を使用している世帯	81.4%

(4) 給水事業に対する住民の意識

給水に対する認識

給水に対する認識を表3-12に示す。安全で安定した給水に対する住民の要望は、当然のことながら高く(97%)、給水事業には一定のコストがかかることも9割以上の住民が認識している。

運営・維持管理についての認識

運営・維持管理上の問題に関連する点では、バンドラリズムから給水施設を守ることに、ほとんどの住民が積極的に取り組む意志を有している。また、住民の所得が低いことから最も危惧されている水道料金の負担に関しては、94%の住民が支払う意志を有しており、その負担可能額としては871クワチャ/月/世帯が平均値として得られた。

表 3-12 ジョージ地区住民の給水事業に対する意識

給水の要望	有り	97.2%
給水コストの認識	有り	94.1%
水道施設保護の意識	有り	92.5%
水道料金負担の意思	有り	94.2%
水道料金負担可能額		
平均	871 クワチャ / 月 / 世帯	
最大	10,000 クワチャ / 月 / 世帯	
最小	100 クワチャ / 月 / 世帯	

3.2.6 下水道と廃棄物

下水道

ジョージ地区内ではリランダ・コンパウンドに下水道が布設されているが、計画対象コンパウンドでは全く布設されていない。雨水の排水については道路の両側に素堀りの側溝が設置されているが、流水断面が閉塞している場所もあり、完全には排水されていない。

衛生施設

アンケート調査によれば、81%の住民は屋外に設置されている素堀りの貯留式便槽のトイレを用いている。しかし、それらの中には住民が利用している浅井戸付近に位置するものもあり、雨水がトイレに侵入し、その汚染された水が浅層地下水に浸透するため、衛生上好ましい状況ではない。また、住民はその汚染された浅井戸を利用したため、コレラが大発生したことが窺える。

廃棄物

ルサカ市の保健部が廃棄物の収集を管轄しているが、多くの廃棄物が街角に放置されており、必要な収集作業が行われていない。衛生環境の整備のうえで収集事業の拡充は必要と判断される。

