

**ザンビア国
都市給水分野に係る
情報収集・確認調査
報告書**

平成26年1月
(2014年)

**独立行政法人国際協力機構
地球環境部**

環境
JR
14-053

**ザンビア国
都市給水分野に係る
情報収集・確認調査
報告書**

平成26年1月
(2014年)

**独立行政法人国際協力機構
地球環境部**

目 次

目 次

略語表

第1章 調査概要.....	1-1
1-1 調査の背景と目的	1-1
1-2 調査団の構成	1-2
1-3 調査日程	1-2
1-4 調査方針	1-3
第2章 ザンビア国の都市給水セクターの概要.....	2-1
2-1 都市給水セクターの国家政策.....	2-1
2-2 都市給水セクターの行政組織.....	2-3
2-3 都市給水セクターの取り組みの現状と課題.....	2-5
2-4 都市給水セクターにおける他ドナーの動向.....	2-8
2-5 CU の現状と課題.....	2-11
第3章 対象都市の都市給水の現状と支援候補案件.....	3-1
3-1 ルサカ上下水道公社の都市給水の現状と支援候補案件.....	3-1
3-1-1 ルサカ上下水道公社の概要	3-1
3-1-2 Lusaka 市の水需要予測と水供給計画.....	3-3
3-1-3 MCC マスタープランの投資計画	3-5
3-1-4 MCC 緊急プロジェクトの概要と中国のプロジェクト.....	3-7
3-1-5 Lusaka 市及び周辺4郡の都市給水施設の現状.....	3-9
3-1-6 支援候補案件	3-17
3-2 ルアブラ上下水道公社の都市給水の現状と支援候補案件.....	3-18
3-2-1 ルアブラ上下水道公社の概要	3-18
3-2-2 LPWSC の都市給水施設の現状.....	3-22
3-2-3 支援候補案件	3-28
3-3 西部上下水道公社の都市給水の現状と支援候補案件.....	3-29
3-3-1 西部上下水道公社の概要	3-29
3-3-2 WWSC の都市給水施設の現状.....	3-35
3-3-3 支援候補案件	3-42
第4章 対象都市の支援候補案件の概要.....	4-1
4-1 ルサカ市都市給水改善プロジェクトの概要.....	4-1
4-2 カフェ市都市給水改善プロジェクトの概要.....	4-4
4-3 マンサ市都市給水改善プロジェクトの概要.....	4-7
4-4 モング市都市給水改善プロジェクトの概要.....	4-14
第5章 都市給水セクターの我が国の協力の方向性.....	5-1

5-1	これまでの我が国の協力実績	5-1
5-2	今後の支援の方向性について	5-3

略 語 表

AC	Asbestos Cement	アスベストス (管)
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
AusAID	The Australian Agency for International Development	オーストラリア国際開発庁
CP	Cooperating Partner	ドナー
CU	Commercial Utility	上下水道公社
DANIDA	Danish International Development Agency	デンマーク国際開発援助庁
DTF	Devolution Trust Fund	権限委譲信託基金
E/N	Exchange of Notes	日本政府の交換公文
EU	European Union	欧州連合
F/S	Feasibility Study	実施可能性調査
GRZ	Government of the Republic of Zambia	ザンビア共和国政府
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (German Agency for International Cooperation)	ドイツ国際協力公社
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
HDP	High Density Polyethylene Pipe	高密度ポリエチレン管
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (German Development Bank)	ドイツ復興金融公庫
LPWSC	Luapula Water and Sewerage Company	ルアプラ上下水道公社
LWSC	Lusaka Water and Sewerage Company	ルサカ上下水道公社
MCA	Millennium Challenge Account	ミレニアム挑戦会計
MCC	Millennium Challenge Corporation	ミレニアム挑戦公社
MD	Managing Director	(上下水道公社) 総裁
MEWD	Ministry of Energy and Water Development	エネルギー・水開発省
MMEWD	Ministry of Mines, Energy and Water Development	鉱業・エネルギー・水資源開発省
MLGH	Ministry of Local Government and Housing	地方自治・住宅省
NRW	Non Revenue Water	無収水
NRWSSP	National Rural Water Supply and Sanitation Programme	国家地方給水衛生プログラム
NUWSSP	National Urban Water Supply and Sanitation Programme	国家都市給水衛生プログラム
NWASCO	National Water Supply and Sanitation Council	国家給水衛生委員会
O&M	Operation and Maintenance	運営維持管理
OJT	On-the-Job Training	実地研修
PVC	Polyvinyl Chloride Pipe	塩化ビニル管
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	監視制御システム
SIDA	Swedish International Development Agency	スウェーデン国際開発庁
SNDP	Sixth National Development Plan	第6次国家開発計画
SOMAP	Sustainable Operation and Maintenance Project for Rural Water Supply	地方給水維持管理プロジェクト
US\$	United State Dollar	アメリカ・ドル
WASAZA	Water and Sanitation Association of Zambia	ザンビア給水衛生協会
WB	World Bank	世界銀行
WSC	Water and Sanitation Company Limited	上下水道公社
WSPLP	Water Sector Performance Improvement Project	世銀のプロジェクト
WWSC	Western Water and Sanitation Company Limited	西部上下水道公社
ZMK	Zambian Kwacha	ザンビアの通貨単位 (クワチャ)
ZESCO	Zambia Electricity Supply Corporation	ザンビア電力供給公社

第1章 調査概要

1-1 調査の背景と目的

ザンビア共和国（以下「ザ」国）では、2011年10月「ザ」国政府により「ザンビア国都市給水衛生プログラム（NUWSSP: National Urban Water Supply and Sanitation Programme）」が発表され、都市給水衛生サブセクターにおける国家ガイドラインが整備された。今後、ドナー（CP: Cooperating Partners）は本プログラムに沿い、援助協調を念頭に効果的かつ効率的支援が求められる。また、プログラム支援に係る政府とCPの覚書（MoU: Memorandum of Understanding）及びJoint Financing Arrangement が2013年中に作成される予定であり、2007年に署名された「ザンビア国地方給水衛生プログラム（NRWSSP: National Rural Water Supply and Sanitation Programme）」と同様の合意文書が署名される予定である。

「ザ」国政府は2011年を目途に新資金メカニズム（New Financial Mechanism）としてバスケットファンドを設置することを予定していたが、国家ガイドラインの政府内及びCP他、関係者の合意形成に時間を要しており、現時点でメカニズムは確立されているとは言えない。しかし地方給水衛生サブセクターではドイツ復興金融公庫（KfW）やUNICEFがバスケットファンドへの拠出を開始している。都市給水衛生サブセクターでも今後同様の動きが見られることが予想されており、MoUにも本件の記述がなされると考えられる。

なお最新の国家ガイドライン上では、完全なバスケットファンド体制ではなく、我が国の技術協力プロジェクトや無償資金協力のようなバスケットファンドを介さない資金フローもプロジェクト型支援として認められており、引き続き優良なプロジェクト支援を継続する必要がある。JICAは現在、本格的な給水衛生セクターの協力プログラム化に向けた作業を開始している。地方給水衛生サブセクターについては1980年代から無償資金協力でのハンドポンプ付深井戸の建設及び2005年からの技術協力プロジェクトによる深井戸の維持管理モデル（SOMAP O&M モデル）の構築を進め、NRWSSPの目標年次2015年までに安全な水のアクセス率70%の達成に向けた支援を行っている。

一方、都市給水衛生サブセクターについては、これまでの支援は経済・産業面、人口規模の面でも主要都市である首都ルサカ市やンドラ市を対象に無償資金協力を通じた支援を行ってきた。また無償ソフトコンポーネントとしてコミュニティによる維持管理体制の構築にも貢献したことが評価されている。今後の支援はNUWSSPとその目標年次2030年に基づいて実施することが必要不可欠である。また、CPについても、世界銀行（WB: World Bank）、アフリカ開発銀行（AfDB: African Development Bank）の有償資金協力によるルサカやンカナ上下水道公社への支援、ミレニアム挑戦公社（MCC: Millennium Challenge Corporation）、EU、ドイツ（GIZ/KfW）、デンマーク国際開発援助庁（DANIDA: Danish International Development Agency）等の無償資金協力による上下水道公社（CU: Commercial Utility）への支援等が先行して進んでいる。このような状況の下、新たな支援対象となりうる都市給水衛生セクターへのシフトについては、我が国の優位性や我が国の企業の参入可能性も視野に入れつつ、「ザ」国と各CUの経済・財政状況等を見極めた上で有償資金協力と無償資金協力を中心とした戦略的な協力プログラムの策定が求められている。

本調査は、上記の背景から、都市給水サブセクターについて効果的な援助アプローチを検討するために、各 CU の現状等について必要な情報を収集・分析することを目的とするものである。

1-2 調査団の構成

- | | | |
|---------------|--------------------|-------|
| (1) 総括 | JICA 地球環境部水資源第二課 | 佐原寿一郎 |
| (2) 技術参与 | JICA ケニア事務所広域企画調査員 | 吉田克人 |
| (3) 都市給水／組織運営 | (株)ソーワコンサルタント | 福田文雄 |
| (4) 都市給水／給水施設 | 個人コンサルタント | 吉川孝治 |

1-3 調査日程

日数	月日	曜日	吉田克人	佐原寿一郎	福田文雄	吉川孝治	宿泊地	
			技術参与	総括	都市給水／ 組織運営	都市給水／ 給水施設		
1	10/23	火		Haneda-Hong Kong 23:50 Hong Kong→	16:55 Narita-20:40 Hong Kong		機内	
2	10/24	水	Nairobi- Lusaka	→7:15 Johannesburg (SA287) 10:30 Johannesburg-12:30 Lusaka (SA062)			Lusaka	
3	10/25	木	Meeting with JICA Zambia, AfDB, KfW, DANIDA					Lusaka
4	10/26	金	Meeting with MLGH, NWASCO, DTF, MCA Zambia					Lusaka
5	10/27	土	Internal meeting					Lusaka
6	10/28	日	Internal meeting					Lusaka
7	10/29	月	Meeting with Lusaka WSC, GIZ, WB, KfW					Lusaka
8	10/30	火	Site inspection (Ioland WTP, Kafue WTP, reservoirs and boreholes in Lusaka city)					Lusaka
9	10/31	水	Move to Luapula by car					Luapula
10	11/1	木	Courtesy call to Luapula Provincial Minister Meeting with Luapula WSC and site inspection (Mansa)					Luapula
11	11/2	金	Site inspection (Nchelenge/ Kashikishi, Mwense)					Luapula
12	11/3	土	Meeting with Luapula WSC and site inspection (Mansa)					Luapula
13	11/4	日	Move to Lusaka by car					Lusaka
14	11/5	月	Meeting with WASAZA				Lusaka	
			Lusaka- Nairobi	Internal meeting				
15	11/6	火		Lusaka-Johannesburg →	Move to Western by car		Western	
16	11/7	水		→HKG-Haneda	Courtesy call to Western Provincial Minister Meeting with Western WSC and site inspection (Mongu)		Western	
17	11/8	木			Site inspection (Senanga)		Western	
18	11/9	金			Meeting with Western WSC and site inspection (Sesheke)		Western	
19	11/10	土			Move to Lusaka by car		Lusaka	
20	11/11	日			Reporting		Lusaka	
21	11/12	月			Meeting with Lusaka WSC and site inspection (Chongwe)		Lusaka	
22	11/13	火			Site inspection (Kafue and Chilanga)		Lusaka	
23	11/14	水			Meeting with Lusaka WSC regarding answer to questionnaire		Lusaka	
24	11/15	木			Reporting		Lusaka	
25	11/16	金			Report to JICA Zambia		Lusaka	
26	11/17	土			Reporting		Lusaka	
27	11/18	日			7:20 Lusaka- 9:25 Johannesburg 16:45 Johannesburg→		機内	
28	11/19	月			→12:15 Hong Kong 14:25 Hong Kong- 19:15 Haneda			

1-4 調査方針

具体的な調査方針は以下のとおり。

① ルサカ上下水道公社について

- JICA が実施した「ザンビア国ルサカ市総合都市開発計画調査」では、ルサカ市の 2030 年の水需要は 615,000m³/日に対して 2007 年時点での供給能力は 221,700m³/日であり、水生産量・供給量の増強が必須である。また、無収水も 40～50%と供給と財務状況を圧迫している。
- MCC による“Water Supply Investment Master Plan, Lusaka, Zambia”によると、ルサカ市の水・衛生需要を満たすためには、長期（2035 年）で約 US\$2billion、短期（2015 年）では US\$622million の投資が必要と積算されている。MCC 自体は US\$622million の内、US\$350million（無償）をコミットしているが、実際のプロジェクトベース（上下水）では US\$189million に止まっている。（上水道については主に、既存施設のリハビリ、無収水対策、排水管の拡張に限定）
- WB は 2006 年-2009 年（2013 年まで延長）でルサカ上水道公社を支援しており、合計 US\$60million のローンを地方自治・住宅省 (MLGH: Ministry of Local Government and Housing) 経由で融資している。2013 年以降のプログラムについては策定中である。また、AfDB についても過去にルサカ市の水供給支援プロジェクトを実施・終了しており、約 US\$24 million を MLGH 経由で融資している。

以上に基づき、ルサカ上水道公社については、上水道施設の増強の必要性と過去の借款の実績を踏まえ、円借款及び技術協力等を念頭に情報収集と協力の可能性及び協力ニーズの整理を行うこととする。

② その他 CU について

- 詳細な情報はないものの、本来業務（水の売り上げ）による operational cost のカバレッジは十分でないため、概ね赤字となっている CU が多いと想定され、大半の CP からの支援については無償が中心である。
- 無収水は 40～60%と供給と財務状況に影響を及ぼしている。
- 各 CU には特定の CP が支援を行っているが、ルアプラ州と西部州についてはデンマークが 2013 年に撤退することが確定しており、新たな CP の支援が必要となっている。また、この 2 公社については、カバレッジもそれぞれ 15%と 52%と、全公社の中でも最も低い数値になっている。

以上に基づき、ルアプラ州と西部州については無償資金協力及び技術協力等を念頭に現地調査を通じた情報収集と協力の可能性及び協力ニーズの整理を行うこととし、それ以外の公社については、既存の資料、MLGH や国家給水衛生委員会 (NWASCO: National Water Supply and Sanitation Council) からのヒアリングベースで現状を把握することとする。

第2章 ザンビア国の都市給水セクターの概要

2-1 都市給水セクターの国家政策

「ザ」国政府は 2030 年までに中所得国となることを目指しており、長期的な開発方針である Vision2030 を実現するための中期的な計画として第 6 次国家開発計画（SNDP：Sixth National Development Plan、2011-2015）を 2011 年 1 月に策定している。この計画は第 5 次国家開発計画（FNDP、2006-2010）の成果に基づき、「持続的な経済成長と貧困削減」を主題として、インフラ開発、経済の成長と多様化、地方への投資と貧困削減・人間開発の促進を目指している。

SNDP 中の水セクターにおいて、給水および衛生の向上は経済成長と貧困削減達成のための基本的なサービスとして課題の 1 つに挙げられている。また、「健康と生活向上のために 2030 年までに全ての人々が給水と衛生サービスにアクセスできるようになること」が掲げられ、2015 年までに安全な水へのアクセス率 75%¹と適切な衛生サービスへのアクセス率 60%を達成することとされている。給水衛生に関する方針としては、「都市および都市周辺地域を対象とした安全な水の開発と持続的な供給」が 7 つの主要な戦略のうちの 1 つに挙げられている。

そのほかの給水衛生セクターの政策として、2007 年 11 月に国家地方給水衛生プログラム（NRWSSP、2006-2015）が開始され、2015 年までに地方における安全な水へのアクセス率を 75%とすることを目標としている。

また、2010 年に国家水政策（National Water Policy）が改訂され、この中で上下水道に関して、「費用対効果と環境に配慮しつつ安全な水と衛生サービスが十分に提供されるよう支援する」とされている。さらに 2011 年 10 月に国家都市給水衛生プログラム（NUWSSP、2009-2030）が交付され、同プログラムでは、「既存の都市給水施設の改修整備と都市における上水道普及率の向上」が 2009 年から 2015 年にかけて取り組むべき課題として取り上げられている。

(1) 第 6 次国家開発計画（SNDP）

SNDP 中には 17²のセクターの開発戦略があり、給水衛生（Water and sanitation）セクターでは、2015 年までに安全な水へのアクセス率 75%（地方）・80%（都市）と適切な衛生サービスへのアクセス率 60%を達成することを目標として、表 2-1-1 に示す戦略が掲げられている。また、SNDP では安全な水と適切な衛生サービスへのアクセス率の年度別目標値を表 2-1-2 のように設定している。

¹ SNDP の水セクターのサマリーでは 75%となっているが、都市における安全な水へのアクセス率は 80%となっている（表 2-1-2 参照）。

² ①Transport, ②Energy, ③Housing, ④Health, ⑤Education and skills development, ⑥Water and sanitation, ⑦Child, youth and sports development, ⑧Agriculture, livestock and fisheries, ⑨Mining, ⑩Tourism, ⑪Manufacturing, ⑫Commerce and trade, ⑬Science, technology and innovation, ⑭Information and communication technology, ⑮Natural resources, ⑯Local government and decentralization, ⑰Social protect

表 2-1-1 SNDP における給水衛生セクターの戦略

目的	主要戦略	プログラム
費用対効果と環境に配慮しつつ安全な水と衛生サービスが十分に提供される	a) 水セクターマスタープランの実施促進	・ NRWSSP
	b) 持続可能な地方給水衛生サービスの提供を対象としたインフラの整備と環境保護	
	c) 地方給水衛生サービスの提供を対象とした効果的なプログラムの計画、実施、モニタリング能力の強化	
	d) 都市および都市周辺地域を対象とした安全な水の開発と持続的な供給	・ NUWSSP
	e) 都市および都市周辺地域への給水衛生サービスの改善を対象とした組織の人材育成ならびに技術的・財務的能力強化	
	f) 廃棄物処理の促進ならびに廃棄物管理システムの能力強化	
	g) 雨水排水施設整備の実施に係る委員会の能力強化	

出典：SNDP 2011-2015, January 2011

表 2-1-2 SNDP におけるアクセス率の年度別目標値

		基準値	年度目標値 (%)				
		2009	2011	2012	2013	2014	2015
地方	安全な水へのアクセス率	53	61	65	69	73	75
	適切な衛生サービスへのアクセス率	33	43	48	53	58	60
都市	安全な水へのアクセス率	74	75	76	77	79	80
	適切な衛生サービスへのアクセス率	37	44	48	52	56	60

出典：SNDP 2011-2015, January 2011

安全な水と適切な衛生サービスへのアクセス率の推移

「ザ」国の都市における安全な水と適切な衛生サービスへのアクセス率の 2005/06 年度から 2011/12 年度までの推移を表 2-1-3 に示す。都市における安全な水へのアクセス率の推移を見ると 2011/12 年度で 81.8%となっており、SNDP の 2015 年の目標値である 80%を既に達成していることになる。なお、安全な水の定義は以下のようになっている。

- ・ 配水管網による水道サービス (Piped water)
- ・ 共同水栓 (Public tap)
- ・ 深井戸 (Borehole)
- ・ 保護された湧水 (Protected spring)
- ・ 保護された浅井戸 (Protected dug well)
- ・ 貯留雨水 (Rainwater collection)

表 2-1-3 都市における安全な水と適切な衛生サービスへのアクセス率の推移

	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
安全な水へのアクセス率	67.0%	67.9%	68.6%	72.4%	73.9%	77.5%	81.8%
適切な衛生サービスへのアクセス率	32.0%	34.0%	29%	34.0%	36.6%	54.1%	56.7%

出典：Urban and Peri-Urban Water Supply and Sanitation Sector Report 2011/2012, NWASCO

(2) 国家都市給水衛生プログラム (NUWSSP)

NUWSSP は都市の上下水道、雨水排水、廃棄物処理の整備に係る包括的なプログラムで、下記の 14 章から構成されている。第 12 章の「Cost, Financing and Project Selection」では、2030 年までに必要な都市給水衛生に係るインフラ整備の投資額を US\$40.81 億と試算しており、各上下水道公社 (CU: Commercial Utility 又は WSC: Water and Sewerage Company) に必要な投資額も同様に試算している³。

- 第 1 章 Background
- 第 2 章 Status of the urban water supply & sanitation sector
- 第 3 章 Overall vision and strategic approach
- 第 4 章 Water supply and development programme
- 第 5 章 Sanitation development program
- 第 6 章 Solid waste development programme
- 第 7 章 Drainage development programme
- 第 8 章 Policy development programme
- 第 9 章 Capacity development programme
- 第 10 章 Information management development programme
- 第 11 章 Research and development programme
- 第 12 章 Cost, financing and project selection
- 第 13 章 Management and organization
- 第 14 章 Financial management

2-2 都市給水セクターの行政組織

「ザ」国の都市水道事業は 2000 年以降から公社化されており⁴、各 CU は地方政府の下で独立採算制となっている。しかしながら、現状では赤字運営の CU が多く、事実上、MLGH が赤字補填を行っている。2012 年 11 月現在、「ザ」国全土に 11 の CU がある⁵。

また、上下水道事業の規制・監督機関として国家給水衛生委員会 (NWASCO) が鉱業・エネルギー・水資源開発省 (MMEWD: Ministry of Mines, Energy and Water Development、かつての MEWD: Ministry of Energy and Water Development) の傘下に設置されており、CU に対する事業のライセンスの発行、上下水道料金値上げの審査・決定、CU の実績評価・モニタリング等を行っている。図 2-2-1

³ NUWSSP の必要投資額の詳細については、後述する 2-3 「都市給水セクターの取り組みの現状と課題」参照。

⁴ ルサカ上下水道公社のみ 1989 年に公社化されている。

⁵ CU の詳細については、後述する 2-5 「CU の現状と課題」参照。

に「ザ」国の都市給水セクターの行政組織図を示す。

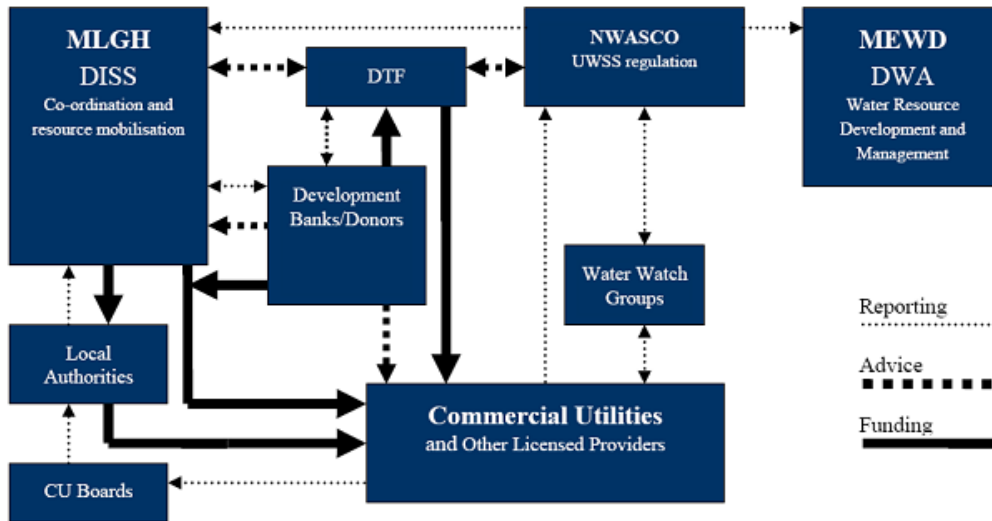


図 2-2-1 ザンビア国の都市給水セクターの行政組織図

出典：Water Supply Investment Master Plan Lusaka, Final Master Plan Report, MMC, 2011

(1) 地方自治・住宅省 (MLGH)

「ザ」国の都市水道は、MLGH の住宅インフラ開発局 (DHID: Department of Housing and Infrastructure Development) が管轄している。DHID では、住宅インフラ開発局長 (Director DHID) の下に、①上水道・廃棄物、②住宅、③道路・消防・市場・バスステーションの 3 人の副局長 (Assistant Director) がおり、都市水道は上下水道・廃棄物副局長が担当している。図 2-2-2 に 2012 年 11 月現在の DHID の組織図を示す。

上下水道・廃棄物副局長の下に、Principal Water Supply & Sanitation Officer Urban がおり、その下に Senior Water Supply & Sanitation Officer Urban と Senior Water Supply & Sanitation Officer Peri-Urban の 2 名の職員が配置されている。

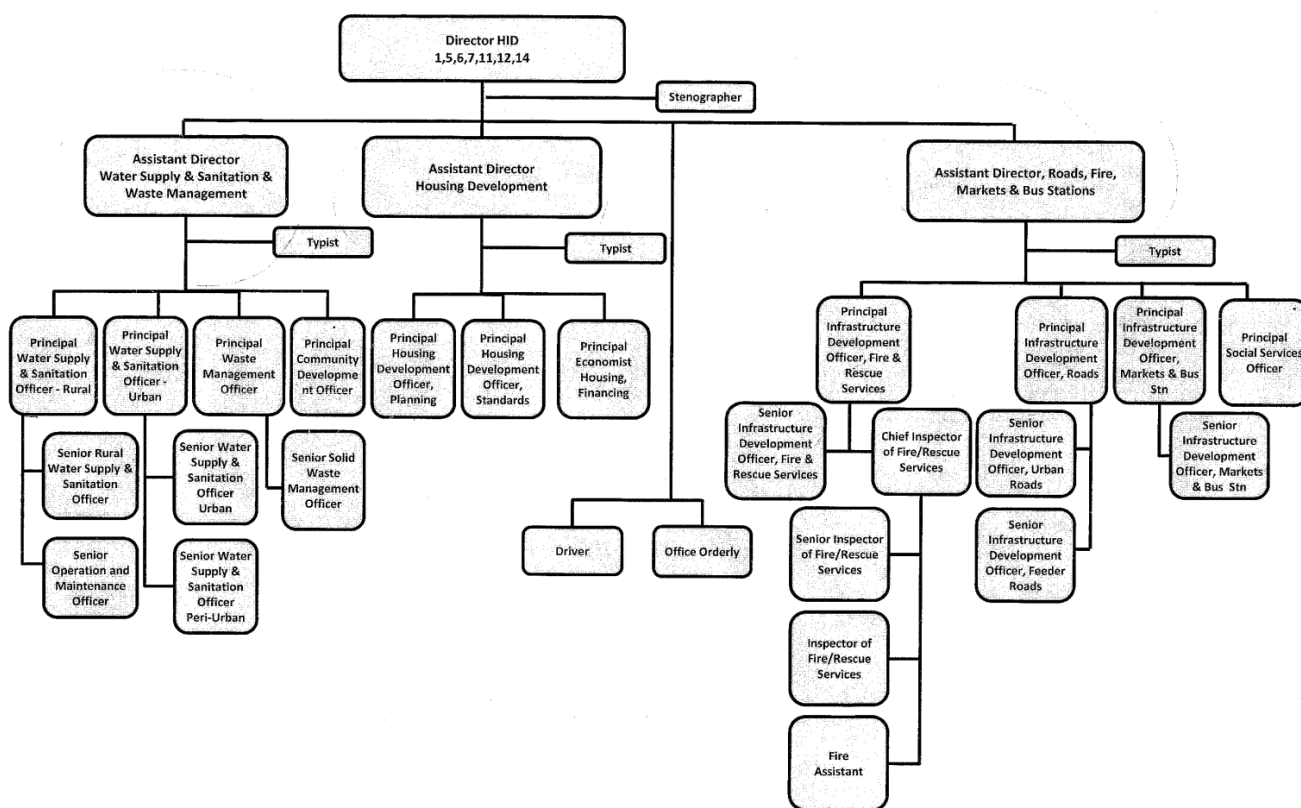


図 2-2-2 地方自治・住宅省／住宅インフラ開発局の組織図

(2) 鉱業・エネルギー・水資源開発省 (MMEWD)

MMEWD は、鉱業、電力を含むエネルギー、水資源の開発と管理を管轄しており、同省の傘下に、上下水道事業の規制・監督機関である NWASCO がある。また、NWASCO の下に権限委譲信託基金 (DTF: Devolution Trust Fund) があり、DTF は CP と「ザ」国政府による信託基金で、都市周辺地域における給水衛生施設の整備を行っている⁶。

(3) 国家給水衛生委員会 (NWASCO)

上下水道事業の規制・監督機関として 2006 年に設立された組織で、①CU に対する事業のライセンスの発行、②上下水道料金値上げの審査・決定、③上下水道事業に係る運営指標の設定・指導、④CU の実績評価・モニタリング、⑤CU 職員の研修・技術支援、⑥広報活動等を行っている。NWASCO は GIZ と DANIDA の支援によって 2006 年に設立されているが、現在は CU からのライセンス収入で運営されている。

2-3 都市給水セクターの取り組みの現状と課題

(1) NUWSSP の必要投資額

都市給水衛生整備に係る包括的なプログラムである NUWSSP では、2011 年から 2030 年までに必要な都市の上下水道整備の投資額を表 2-3-1 のように試算している。都市給水セクターでは、新規と更新を合わせて 2015 年までに US\$1,070 百万、2030 年までには US\$3,310 百万の巨額の投

⁶ DTF の詳細については、後述する 2-4 「都市給水セクターにおける他ドナーの動向」参照。

資額が必要となっている。2030年までに必要な全体投資額 US\$4,081百万の内、都市給水セクターが 81.1% (US\$3,310百万)、都市下水衛生セクターが 15.7% (US\$640百万)、その他 3.2% (US\$131百万) となっており、都市給水セクターが依然として大きな投資額を必要としている。

表 2-3-1 NUWSSP の必要投資額

西暦	必要投資額 (US\$百万)								
	2011	2012	2013	2014	2015	2011-2015	2016-2020	2021-2030	2011-2030
都市給水(新規)	73	95	110	93	68	438	288	932	1,659
都市給水(更新)	88	109	135	151	148	631	444	576	1,652
都市給水合計	161	204	245	244	216	1,070	732	1,508	3,310
下水衛生(新規)	13	15	17	14	11	70	59	216	345
下水衛生(更新)	13	16	20	25	28	101	100	93	295
下水衛生合計	26	31	36	39	39	171	160	309	640
その他	6	8	5	5	8	32	29	70	131
合計	193	243	286	288	263	1,272	921	1,888	4,081

出典：National Urban Water Supply Sanitation Programme, 2011

また、都市給水セクターにおける CU 毎の必要投資額の内訳を表 2-3-2 に示す。2030年までの必要投資額では、ルサカ上下水道公社が US\$1,264百万で、全体の 31.0%を占めている。本調査対象の西部 CU は US\$133百万で 3.3%、ルアプラ上下水道公社が US\$64百万で 1.6%となっている。

表 2-3-2 各 CU の必要投資額

西暦	必要投資額 (US\$百万)								
	2011	2012	2013	2014	2015	2011-2015	2016-2020	2021-2030	2011-2030
Lusaka	55	63	72	80	81	351	267	646	1,264
Kafubu	34	48	59	52	35	227	126	256	609
Mulonga	25	29	35	41	43	174	145	263	581
Nkana	35	39	41	43	43	202	160	256	618
North Western	3	4	4	4	4	18	13	31	62
Lukanga	8	9	9	10	11	48	48	123	218
Southern	10	19	23	19	15	87	47	107	241
Western	4	6	9	9	8	35	35	63	133
Chambeshi	7	9	12	13	12	54	44	67	165
Eastern	6	7	8	8	8	37	30	58	125
Luapula	3	10	14	9	3	39	7	18	64
合計	193	243	286	288	263	1,272	921	1,888	4,081

出典：National Urban Water Supply Sanitation Programme, 2011

(2) 都市給水セクターの投資の現状

NUWSSP の初年度である 2011 年の必要投資金額は、表 2-3-1 に示すように US\$193百万である。しかしながら、実際の投資額は、政府予算が US\$18.4百万で必要な投資額 (US\$193百万) の僅か 9.5%であり、ドナー及び民間セクターからの支援額も US\$30.5百万で 15.8%しかなく、全体でも US\$48.9百万で 25.3%に留まっており、資金の確保が大きな課題となっている(図 2-3-1 参照)。

このような状況は、「ザ」国に限らず、他の途上国の都市給水セクターにおいても同じような状況であり、これらの不足分を国内予算とドナー支援だけで補うことは不可能である。そのためには、1990年代はじめから WB を中心として進められてきたセクターリフォームの基本理念に従っ

て、CU が、いち早くコストリカバリーを達成し、コマーシャル・オリエンテッド企業として自らが金融市場から資金の調達出来るように、更には、民間セクターの参入（民営化等）を促して民間資金の導入を図ることが、今後の資金調達のためには不可欠な要因となっている。

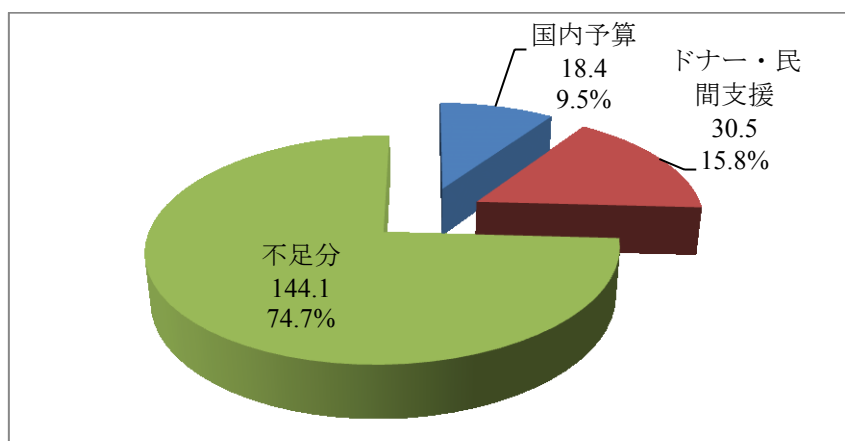


図 2-3-1 NUWSSP の投資の実績 (2011 年)

2011 年に投資された CP 及び民間セクターからの支援額の内訳を表 2-3-3 に示す。

表 2-3-3 CP 及び民間セクターからの支援額の内訳 (2011 年)

Source	Project Name	Implementing Agency	Disbursement
Cooperating Partner – Grants			
AfDB	Central province 8 centres WSS	MLGH	US\$0.40 mil
DANIDA	Water and sanitation	MLGH/MEDD/DTF/NWASCO	US\$7.61 mil
EU	Implementing of integrated water resource management in Zambia	GRZ	UD\$0.24 mil
Germany	Devolution Trust Fund, phase III	MLGH	US\$1.50 mil
	Urban water supply Eastern Province, Phase II		US\$3.07 mil
	GRESF Groundwater management Lusaka		US\$0.71 mil
	Study and expert fund VI	GRZ	US\$0.28 mil
Japan	Water sector reform program	MMEWD	US\$2.73 mil
Japan	Improvement of water supply condition in Ndola city	MLGH	US\$0.77 mil
Sub-total			US\$17.31
Concessional Loans			
WB Group	ZM-Water sector performance improvement	MLGH	US\$2.33 mil
AfDB Group	WSS project	Nkana WSS	US\$1.09 mil
	Central province 8 centers water supply projects	MLGH	US\$0.15 mil
	Water program	MLGH	US\$1.56 mil
Sub-total			US\$5.13 mil
Other-Private Sector (Loans and Grants)			
ZANACO Loan	Water supply-Farm 1971 and 1080 and Hillview in Lusaka	LWSC	ZMK14 bil
Mopanai Grant	Wusakile Sanitation Project in Kitwe	NWSC	ZMK21.7 bil
MOH Grant	Mupambe Sanitation Project in Mufulira	MWSC	ZMK5.6 bil
Sub-total			ZMK41.3 bil (US\$8.10 mil)
TOTAL			US\$30.5 mil

出典：Urban and Peri-Urban Water Supply and Sanitation Sector Report 2011/2012, NWASCO

2-4 都市給水セクターにおける他ドナーの動向

(1) バスケットファンドの現状

MLGH では、NUWSSP の実現に必要な巨額の投資資金の確保と迅速なプロジェクトの実施のために、NRWSSP と同様にバスケットファンドの設立を計画している。バスケットファンドの構想は KfW の発案によるもので、ドイツ政府の方針として 2008 年に決定され EU€8 百万の支援額を表明している。「ザ」国政府のプロセスが遅れて (NUWSSP が 2011 年に承認) 現在に至っている。KfW では、タンザニア、ウガンダ、ベナンでバスケットファンドの実績がある。

現在のスケジュールは、2013 年初旬までにガイドライン (ファンドの詳細な運営方針) のドラフトを完成させ、1~2 つのパイロットプロジェクト事業を開始し、その中でガイドラインを修正して最終化した後に本格的な運用を行う予定である。MLGH のバスケットファンドのガイドラインのドラフト作成には、2 名の技術支援 (TA: Technical Assistance) アドバイザー (DANIDA 1 名、GIZ 1 名) が派遣されており、ファンドの申請、詳細設計、調達、技術・会計監査等に係るプロセスの設計の支援を行っている。

バスケットファンドは、当初は無償資金だけでスタートし、パイロットプロジェクトの評価をして、徐々にスケールアップして全国に展開していく計画である。プロジェクトが進展していけば 5~10 年後にはローンも導入していくとしている。また、バスケットファンドの運営については、MLGH には人材がないため、コンサルタントと契約して全てアウトソースで運営することを MLGH では計画している。現在、バスケットファンドには KfW の他に AusAID、AfDB、が協調する意向を示しているが、本格的に運用されるようになるかは不透明な状況である。

(2) 主要ドナーの支援動向

都市給水セクターにおける全国の 11 の CU に対する主要 CP のこれまでの支援状況を表 2-4-1 に示す。

表 2-4-1 CU に対する主要ドナーの支援状況一覧

CU	Province	主要ドナー									
		WB	AfDB	KfW	GIZ*1	DANI DA	Aus AID	JICA	MCC	China	DTF*2
Lusaka	Lusaka	○	●			●		●*3	△	△	○
Kafubu	Copper-Belt					○		○*4		●*5	○
Mulonga							○				○
Nkana		○									○
North Western	North Western			●							○
Lukanga	Central		○								○
Southern	Southern	●	●	●							○
Western	Western					○					○
Chambeshi	Northern		○*6								○
Eastern	Eastern			○	○						○
Luapula	Luapula					○					○

凡例：●案件終了、○実施中、△実施準備中

*1 技術支援 (T/A) は MLGH を通して全国の CU で実施している。

*2 都市周辺地域を対象に kiosk (共同水栓) の建設を行い、完成後の施設は CU に移管している。

*3 ルサカ市給水設備改善計画 (無償) 1986~1987 年

*4 ンドラ市上下水道改善計画 (無償) 2012~2013 年

*5 ンドラ市イタワ浄水場の改修・市内の老朽配水管の更新 (有償) 2007~2008 年。

*6 北部州を 2 つに分割して出来る新しい Muchinga 州の CU の立ち上げを支援。

出典：本調査団調べ

都市給水セクターにおける CU への支援は、表 2-4-1 に示すように、これまではドナー間 (中国を除く) の調整に基づいて実施されてきた。最近の動向としては、昨年からは AusAID が参入し、コッパーベルト州の鉱山近くのインフラ整備支援に関連して、ムロンガ上下水道公社の支援を行っている。

更に、特筆すべき動向として、2012 年 10 月 31 日付けの現地新聞発表で、MLGH と中国土木建設公司 (China Civil Engineering Construction) の間で、ルサカ市給水の新規水源としてイオランダ (Iolanda) 浄水場の増設と送水管の建設について、中国輸出入銀行 (China Exim Bank) のコンセッション・ローンで、総額 US\$150 百万の契約を調印したと報じている。

各主要ドナーの都市給水セクターの支援の現状と今後の動向を以下に示す。

WB

2006 年から Water Sector Performance Improvement Project (WSPIP) を実施している。Component-A では、ルサカの既存浄水場の改善や周辺 4 郡の給水施設の改善を行っている。Component-B ではどうしたらより良い CU のマネジメントが出来るか、Sector Financing Policy Process の支援を MLGH に対して行っている。同プロジェクトは 2013 年 6 月が終了予定である。

今後の支援については、現在、新しい “Country Strategy Partnership Plan (CSP)” を作成中であるが、これまで 30 年間重点的に支援が得られなかった都市衛生 (Urban Sanitation) に焦点を当てており、特に、ルサカの下水衛生改善に注目している。

AfDB

現在、AfDB は新しい 2013 年からの “Country Strategy Paper” を作成中であり、「ザ」国政府と 2012 年 11 月に交渉を経て支援プログラムを確定する予定である。都市ではムチンガ市とルサカ市を対象にしている。ムチンガ市については、「ザ」国政府の要請で、ムチンガ州（北部州を 2 つに分割してできる新しい州）の CU の設立を支援する予定である。

ルサカ市では 2 つの大規模な下水処理場（酸化池または安定化池）が対象で、AfDB, KfW, WB, 欧州投資銀行（EIB : European Investment Bank）の 4 つの国際金融機関による協調融資を検討している。現在実施中のプロジェクトのディスパースが遅れているため、下水道プロジェクトは 2015 年からの実施を見込んでいる。

KfW（ドイツ）

都市給水セクターの支援実績は以下のとおりである。これまでの支援はすべて無償である。

東部州： Phase-1 (EU€7.5 百万) 2008 年に終了。Phase-2 (EU€4 百万) と Phase-3 (EU€6 百万) が 2009 年からスタートし現在実施中。

南部州： EU€30 百万、2009 年に終了。浄水場のリハビリ、配水管網のリハビリ、配水管網の拡張。

北西部州： EU€15 百万、2008 年に終了。内容は上記に同じ。

現在、KfW ではバスケットファンドの立ち上げに尽力している。今後の支援については、東部州は現事業を継続するが、バスケットファンドの本格運用が開始されれば、その後の支援についてはバスケットファンドによる実施を進めていく方針である。

GIZ（ドイツ）

NWASCO の立ち上げと運営支援、DTF の立ち上げと資金拠出、MLGH への専門家派遣、ザンビア給水衛生協会（WASAZA: Water and Sanitation Association of Zambia）の立ち上げと WASAZA を活用した研修プログラムの実施等、ザンビア国における都市給水セクターの技術支援のリードドナーである。資金支援による給水施設の改善では、東部上下水道公社の支援を行っている。

DANIDA（デンマーク）

GIZ と協調して、NWASCO の立ち上げと運営支援、DTF の立ち上げと資金拠出、MLGH への専門家派遣等、「ザ」国の都市給水セクターにおける技術支援のリードドナーのひとつである。

しかしながら、国策により 2013 年末に在ザンビア・デンマーク大使館が閉鎖されるため、2013 年末までに実施中のプロジェクトをすべて終了させることになっている。これまでにルアプラ上下水道公社と西部上下水道公社を支援してきている。

AusAID（オーストラリア）

昨年からコッパーベルト州の鉱山近くのインフラ整備支援に関連して、ムロンガ上下水道公社の支援を行っている。DFT への資金拠出も昨年から行っている。また、KfW に協調してバスケットファンドに参加する意向である。

MCC（アメリカ）

MCC は、アメリカの評価基準によって選ばれた、アフリカの優等国に対するアメリカの無償資

金援助プログラムで、「ザ」国ではルサカ市上下水道公社の上下水道・雨水排水改善を対象に、US\$355 百万がコミットされている。

「ザ」国では 2006 年に同プログラムが開始され、2011 年にルサカ市の①上水道、②下水道、③雨水排水の 3 つのサブセクターのマスタープラン（短期 2015 年、中期 2020 年、長期 2035 年）が作成され、現在、短期計画のなかの緊急プロジェクト（Compact Projects）の実施設計段階にある。2013 年の半ばから工事入札を経て Phase 毎に順次工事が実施され、2018 年に終了する予定である。コミットされている US\$355 百万で実施される緊急プロジェクトのうち、都市給水セクターは US\$104 百万が予定されている⁷。

中国

MLGH と中国土木建設公司（China Civil Engineering Construction）の間で、ルサカの新規水源としてイオランダ浄水場の増設と送水管の建設について、中国輸出入銀行（China Exim Bank）のコンセッション・ローンで、総額 US\$150 百万の契約を調印している（2012 年 10 月 31 日付け新聞発表）。工期は 24 か月となっている。

DTF

DTF は NWASCO の下に 2006 年に設立された組織で、KfW・GIZ・DANIDA・EU・AusAID、「ザ」国政府による信託基金で運営されている。AusAID は昨年より資金を拠出しており、DANIDA と EU は今後引き上げる計画である。

DTF は都市周辺地域の給水・衛生改善を対象として、建設された給水施設は CU に移管されている。都市周辺部のキオスク型公共水栓建設プロジェクトでは建設から住民の組織化、衛生啓発までの一連の活動を行っており、施設の構造や運営方法が標準化されている。今後、NUWSSP のバスケットファンドが本格的に運用される場合は、（MLGH や KfW によれば）バスケットファンドに吸収され、組織が解消されることが望ましいとされている。

2-5 CU の現状と課題

(1) CU の事業概況

全国の 11 の CU は、ルサカ上下水道公社（1989 年設立）を除いて、地方分権化政策の下で 2000 年以降に設立された新しい事業体である。特に、本調査の対象となっている、総合評価順位で最下位のルアプラ上下水道公社と最下位から 3 番目の西部上下水道公社は、2009 年に設立された設立間もない事業体である。表 2-5-1 に NWASCO が評価した 2011/2012 年度の CU の実績評価表を示す。

⁷ 緊急プロジェクトの詳細については、後述する 3-1 「ルサカ上下水道公社の都市給水の現状と支援候補案件」参照。

表 2-5-1 CU の実績評価表

CU	営業開始年	給水接続栓数	評価項目								総合評価順位
			無収水率 (%)	水質検査合格率 (%)	水道メーター設置率 (%)	給水率 (%)	給水時間 (hr/d)	1,000 栓当たり職員数 (人)	料金徴収率 (%)	コストリカバリー率* (%)	
Lusaka	1989	78,394	44	90	67	82	20	11	84	108	1
Nkana	2000	47,203	46	97	48	93	14	7	73	93	2
Kafubu	2000	52,251	44	96	54	87	14	6	58	93	3
Mulonga	2000	44,612	41	95	61	93	17	7	92	120	4
Lukanga	2007	17,050	53	96	75	68	22	12	79	75	5
Southern	2000	32,945	53	91	72	94	17	9	99	115	6
Chambeshi	2003	15,269	41	91	48	78	14	12	85	87	7
North Western	2000	8,313	30	98	100	72	23	11	88	106	8
Western	2000	12,240	43	86	17	52	9	10	66	63	9
Eastern	2009	10,335	41	94	99	75	20	10	83	76	10
Luapula	2009	3,583	63	96	4	15	9	14	91	46	11

* 料金徴収率を加味したコストリカバリー率 (料金徴収額÷運転維持管理コスト)

出典：Urban and Peri-Urban Water Supply and Sanitation Sector Report 2011/2012, NWASCO

(2) CU の課題

「ザ」国の CU の最重要課題は、途上国の多くの水道事業者が共通の課題として抱えている、①無収水の削減、②コストリカバリーの 2 点に集約される。

無収水の削減

無収水率は、北西部が 30%でそれ以外の 10 社は全て 41%～63%と高く、老朽化した送配水管網の更新、ならびに水道メーター設置による従量制による料金体系の導入による無効水の抑制が必要である。高い無収水率はコストリカバリーにも影響を与えており、無収水率の削減は、水道事業者の持続可能な財務体質の構築に不可欠な要素となっている。

コストリカバリー率

本来、CU はコマーシャル・オリエンテッド企業として、財務的に持続可能なビジネス企業体になることが求められている。表 2-5-1 のコストリカバリー率を見ると、ルサカ (108%)、ムロンガ (120%)、南部 (115%)、北西部 (106%) の 4 社がコストリカバリーを達成しているが、現状では開発資金は政府予算とドナーからの無償支援に頼っており、今後、ビジネス企業体として開発資金を自己調達し返済していくには、更なる財務体質の改善が求められている。

一方、CU 間の格差も大きく、残る 7 社はコストリカバリーが達成できていない。特に、本件調査対象のルアプラ CU と西部 CU では、コストリカバリー率がそれぞれ 46%と 63%と低く、コストリカバリーとは程遠い状況にある。また、ルアプラと西部はともに給水時間が平均 9 時間と短く⁸、給水率もルアプラは 15%、西部は 52%と極端に低く、水道事業者として水道サービスを行うのに必要な施設整備とマネジメント体制が脆弱な状況にある。

⁸ ザンビア電力供給公社 (ZESCO : Zambia Electricity Supply Corporation Limited) の不安定な電力供給が長時間の給水が困難な一因ともなっている。

これらの評価順位下位に位置する CU では、まず水道事業体として水道サービスを行うための基盤を構築する必要があり、そのためにはハード（施設整備）とソフト（人材育成・研修）の両面からの支援が不可欠である。特に、ルアプラ CU では、老朽化した給水施設の更新を行って、水道サービスを改善し、顧客数を増やしていくことが、コストリカバリーの達成と水道事業体の持続可能な財務基盤の構築に不可欠である。

(3) 人材育成の現状

現在、MLGH では研修施設ならびに研修プログラムを持っておらず、CU 職員の研修は、GIZ、DANIA 等のドナー支援に依存する形で、「ザ」国内の大学・研究機関、民間企業やメーカーの研修施設、ならびに WASAZA 等の既存の研修機関を利用して実施している。

DANIDA 支援の場合は、研修費（宿泊費・交通費・研修費）の 90%を DANIDA が負担し、残る 10%を MLGH が負担しており、CU は負担していない。MLGH では 2013 年末の在ザンビア・デンマーク大使館閉鎖に伴う DANIDA の撤退により、研修に係る主要な技術的・財政的支援のひとつを失うことになるため、JICA の支援を要請している⁹。

WASAZA の研修概要

CU 職員の研修において中心的な役割を担っている WASAZA は、1999 年に設立された「ザ」国のローカル NGO で、給水衛生セクターに関しテーラーメイドの研修を実施している。スタッフは 13 名であるが、政府機関、民間企業、個人、NGO、CU 等の 320 の企業・個人が登録しており、研修のニーズに応じて講師を選定し、研修内容を考案し、これまでに無収水対策、料金徴収、顧客マネジメント等について 300 以上の研修を実施している。WASAZA では専用の研修施設を保有しておらず、その都度、条件のあったホテル、コンファレンスセンター、CU の施設を借りて研修を実施している。また、GIZ が Wave Plus の下で実施しているキャパシティ・デベロップメントを、GIZ との複数年契約に基づいて実施している。

⁹ MLGH より日本政府に対し研修に係る技術協力の要請書“Training in Operation and Maintenance of Urban Water Supply and Sanitation Infrastructure”が 2012 年 8 月付けで提出されている。

第3章 対象都市の都市給水の現状と支援候補案件

3-1 ルサカ上下水道公社の都市給水の現状と支援候補案件

3-1-1 ルサカ上下水道公社の概要

ルサカ上下水道公社（LWSC: Lusaka Water Supply and Sanitation Company Limited）は、1989年に設立された「ザ」国内で最も古くかつ最大規模の上下水道公社である。2009年に周辺4郡（Kafue, Chilanga, Chongwe, Luangwa）の給水施設がLWSCに移管となったため、世銀のWSSIPのローン期間が2013年6月まで延長され、緊急に必要な修繕・改修工事を実施しており、一部は既に完了している。

(1) 事業概況

LWSCの主要指標における業務実績を表3-1-1に示す。NWASCOによる業務実績評価ランキングでは、2010/2011年度、2011/2012年度ともに11公社中第1位に位置付けられている。

表 3-1-1 LWSCの主要指標における業務実績

年度	給水接続栓数	評価項目								総合評価順位
		無収水率 (%)	水質検査合格率 (%)	水道メーター設置率 (%)	給水率 (%)	給水時間 (hr/d)	1,000栓当たり職員数 (人)	料金徴収率 (%)	コストリカバリー率* (%)	
2010/2011	76,749	43	89	62	75	18	11	75	102	11
2011/2012	78,394	44	90	67	82	20	11	84	108	1

* 料金徴収率を加味したコストリカバリー率（料金徴収額÷運転維持管理コスト）

出典：Urban and Peri-Urban Water Supply and Sanitation Sector Report 2010/1011, 2011/2012, NWASCO

- 1) 無収水率：43%・44%と依然として高い水準にあるため、配水管網のリハビリ・更新が不可欠である。
- 2) 水質検査合格率、水道メーター設置率、給水率、給水時間、料金徴収率：全てにおいて改善傾向にある。しかしながら、水道水源の6割近くを占める地下水の汲み上げ量が既に限界揚水量に達しており、更なる給水エリアの拡大による給水率の向上、24時間給水の達成には、新たな水道水源として表流水源の開発が不可欠な状況にある。現在、後述するMCCのWater Supply Investment Master Planに従って、表流水源の開発計画が進められている。
- 3) コストリカバリー率：既にコストリカバリー率100%を達成しており、水道事業体として財務的に持続可能なコマーシャル・オリエンテッド（商業収益型）企業への成長段階にあり、コマーシャルベースでの自己資金調達による施設整備の段階に入ってきている。

(2) 組織

LWSCの組織は、理事会（Board of Directors）の下にMD（Managing Director）と以下の8つの部で構成されている。図3-1-1にLWSCの全体組織図を示す。職員数は2012年3月現在、826名

¹⁰となっている。

- ① 技術部 (Engineering Division)
- ② 営業部 (Commercial Division)
- ③ 財務部 (Financial Division)
- ④ 人材育成・管理部 (HR (Human Resource) & Administration Division)
- ⑤ 情報技術部 (IT (Information Technology) Division)
- ⑥ 監査部 (Audit Services)
- ⑦ 調達部 (Purchasing Supply)
- ⑧ 総務部 (Corporate Affairs)

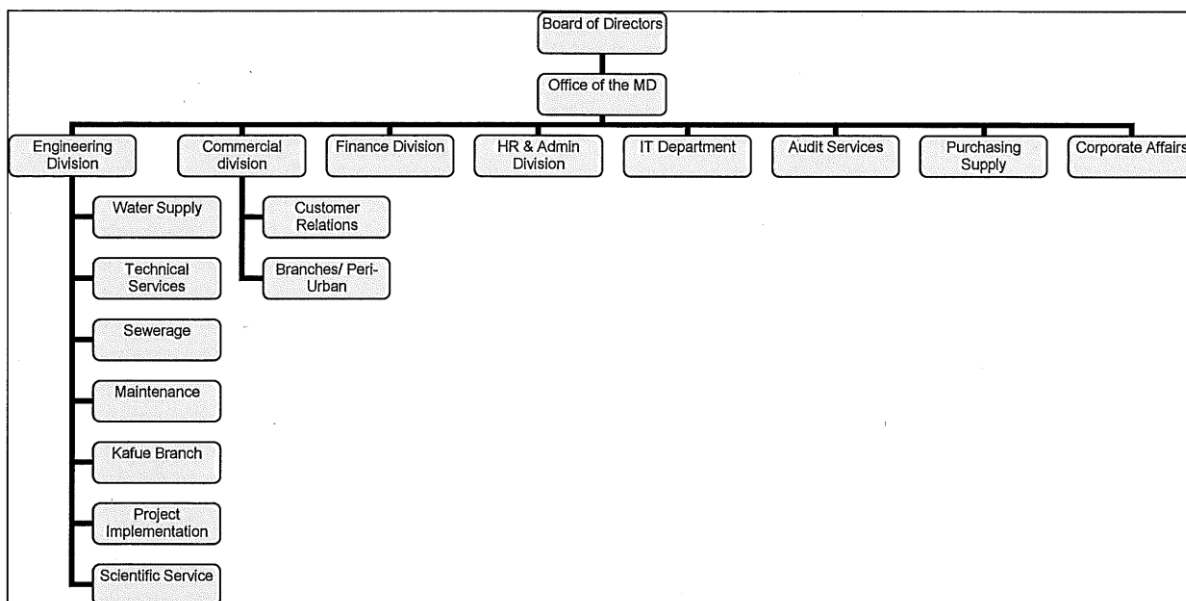


図 3-1-1 LWSC の全体組織図

出典：Water Supply Investment Master Plan Lusaka, Final Report, MCC, 2011

LWSCにおいて給水施設の運転維持管理は技術部の給水課 (Water supply) とカフエ支局 (Kafue Branch) が担当している。給水課はルサカ市ならびに Chongwe と Luangwa 両郡の給水施設を管轄しており、両郡の人員配置については現在再編成中である。図 3-1-2 に技術部給水課の組織図を示す。また、配水管網の GIS マッピングや漏水探知作業・無収水削減対策は技術部の技術サービス課 (Technical Services) が担当しており、図 3-1-3 に技術部技術サービス課の組織図を示す。上下水道料金の請求と徴収は営業部が担当している。

¹⁰ Urban and Peri-Urban Water Supply and Sanitation Report 2011/2012

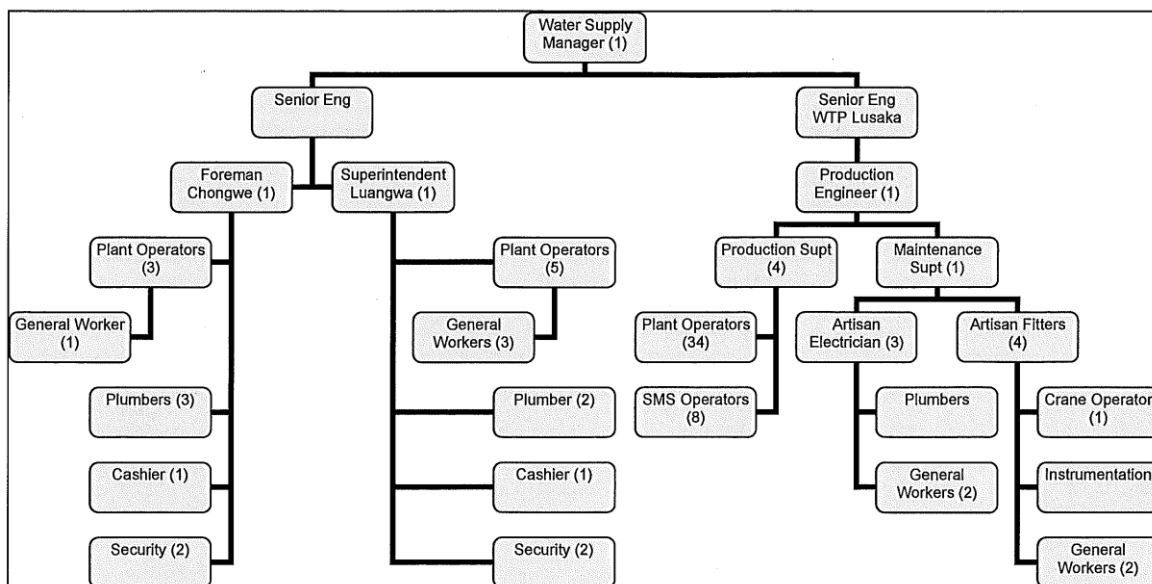


図 3-1-2 LWSC の技術部給水課の組織図

注：() 内の数字は職員数を表す。

出典：Water Supply Investment Master Plan Lusaka, Final Report, MCC, 2011

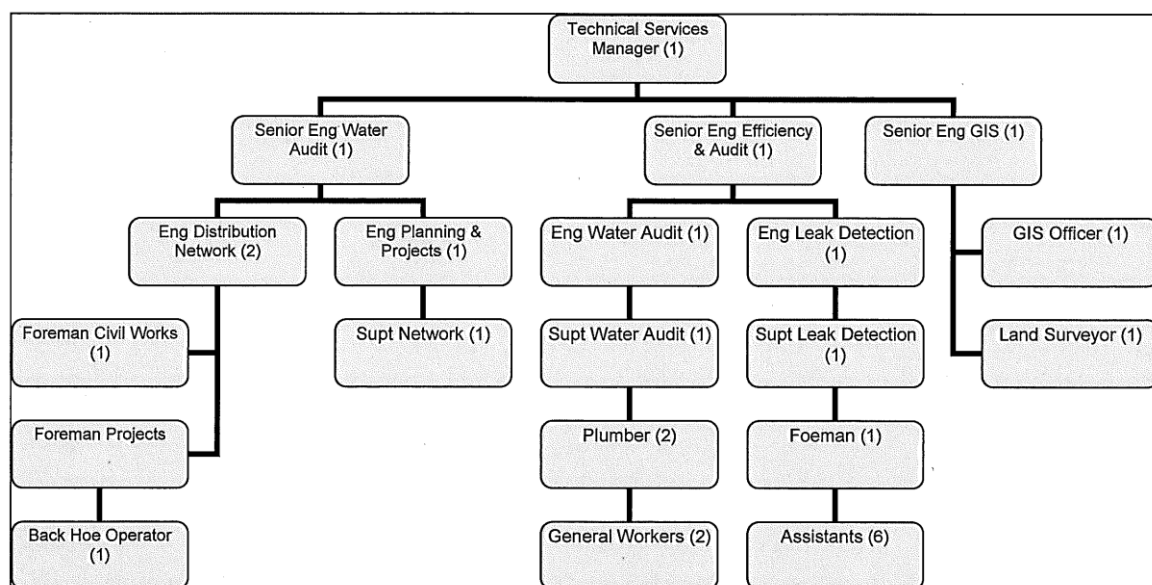


図 3-1-3 LWSC の技術部技術サービス課の組織図

注：() 内の数字は職員数を表す。

出典：Water Supply Investment Master Plan Lusaka, Final Report, MCC, 2011

3-1-2 Lusaka 市の水需要予測と水供給計画

MCC のマスタープラン（Water Supply Investment Master Plan Lusaka, Final Report, MCC, 2011）における Lusaka 市の将来の水需要量予測と水供給計画を図 3-1-4 に、水源別水供給計画を表 3-1-2 に示す。

水供給計画では、①「新規井戸の建設」、②Kafue 川を水源とする「既存 Iolanda 浄水場の拡張」、

③ 「Iolanda 浄水場に併設した新規浄水場の建設」の3つの方策が取られており、それぞれの計画年次、計画水供給能力と水供給能力増強計画は以下のようになっている。

① 新規井戸の建設

計画年次	計画水供給能力	水供給能力増強計画
2010年	13.0万 m ³ /日	
2011年	14.5万 m ³ /日	10本の新規井戸の建設(1.5万 m ³ /日)。世銀のWSSIPで実施。
2015年	18.0万 m ³ /日	25本の新規井戸の建設(3.5万 m ³ /日)
2015年以降	同上	計画なし

② 既存 Iolanda 浄水場の拡張

計画年次	計画水供給能力	水供給能力増強計画
2010年	9.5m ³ /日	
2011年	11.0m ³ /日 (現状では9.7万 m ³ /日)	WBのWSSIPで9.5m ³ /日まで落ちこんでいる浄水能力を本来の11.0万 m ³ /日の浄水能力まで戻す改修工事を実施する計画であったが、予算不足により現状では9.7万 m ³ /日に留まっている。
2015年	16.0m ³ /日	計画では5.0万 m ³ /日の拡張となっているが、現状では9.7万 m ³ /日しか浄水能力がないため6.3万 m ³ /日の拡張が必要となっている。
2015年以降	同上	計画なし

③ Iolanda 浄水場に併設した新規浄水場の建設

計画年次	計画水供給能力	水供給能力増強計画
2015年	32.0万 m ³ /日	水供給能力32.0万 m ³ /日の新規浄水場の建設。
2020年	54.0万 m ³ /日	水供給能力22.0万 m ³ /日の新規浄水場の建設。
2025年	76.0万 m ³ /日	水供給能力22.0万 m ³ /日の新規浄水場の建設。

上記の①の「新規井戸の建設」と②の「既存 Iolanda 浄水場の拡張」は、2015年までの水供給能力増強計画であり、それ以降は、③の「Iolanda 浄水場に併設した新規浄水場の建設」、によって増大する水需要量を賄う計画となっている。新規浄水場の建設による水供給能力増強計画は、2015年までに32万 m³/日、2020年までに22万 m³/日、2025年までに22万 m³/日の浄水場を5年毎に建設し、合計76万 m³/日の新規浄水場を建設する大規模な計画となっている。

表 3-1-2 Lusaka 市の水源別水供給計画 (2010~2035 年)

	Water Production (m3/day)			Remarks
	Total	Groundwater	Kafue River	
2010	225,000	130,000	95,000	existing
2011	255,000	145,000	110,000	10 boreholes (15,000 m3/d) - drilled under WB
2015	255,000	145,000	110,000	
2015	290,000	180,000	110,000	+ 25 boreholes (35,000 m3/d)
2015	660,000	180,000	480,000	upgrade existing to 160,000, add 320,000 Mld
2020	660,000	180,000	480,000	
2020	880,000	180,000	700,000	add 220,000 Mld
2025	880,000	180,000	700,000	
2025	1,100,000	180,000	920,000	add 220,000 Mld
2030	1,100,000	180,000	920,000	
2030	1,100,000	180,000	920,000	
2035	1,100,000	180,000	920,000	

出典：Water Supply Investment Master Plan Lusaka, Zambia, Final Report, MCC, 2011

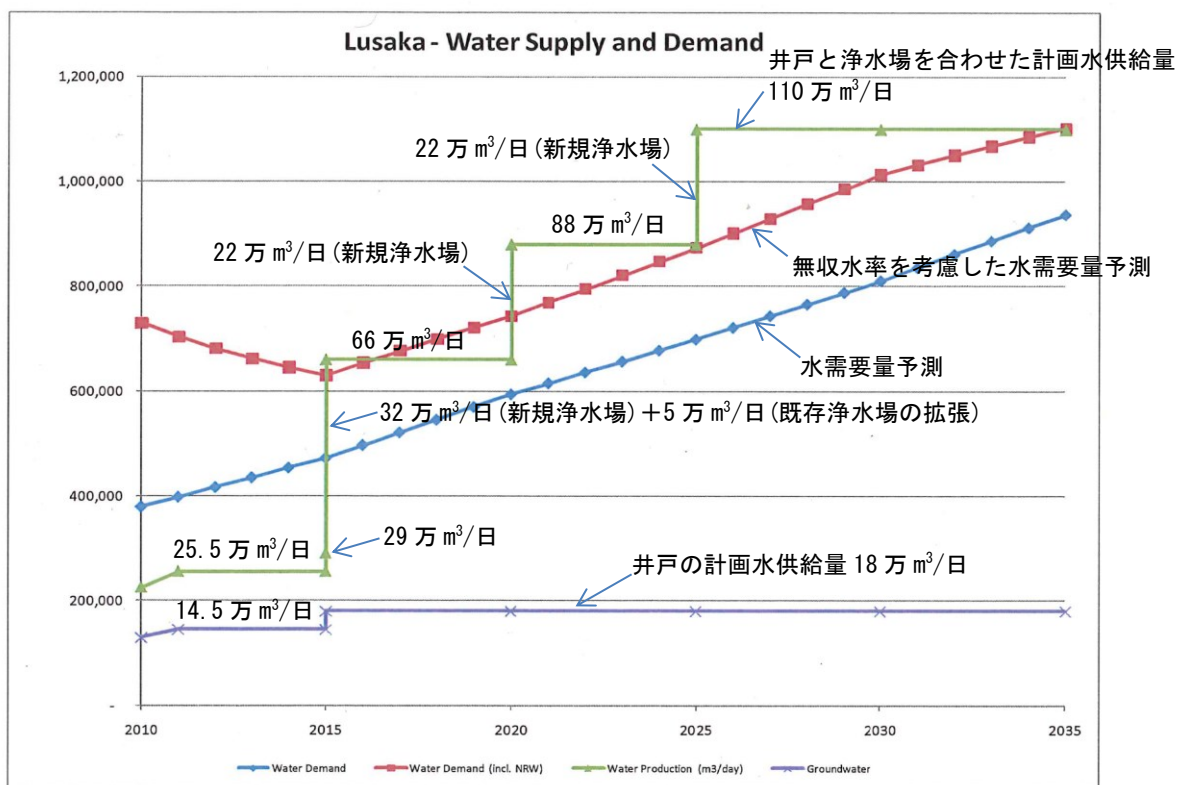


図 3-1-4 Lusaka 市の水需要予測と水供給計画 (2010~2035 年)

出典：Water Supply Investment Master Plan Lusaka, Zambia, Final Report, MCC, 2011

3-1-3 MCC マスタープランの投資計画

MCC マスタープランにおける Lusaka 市と近郊 4 郡 (Kafue, Chilanga, Chongwe, Luangwa) を含む、2035 年までに都市給水整備に必要な投資額を表 3-1-3 に示す。必要投資額は Lusaka 市で US\$12.78 億、近郊 4 郡 (Kafue の投資は Chilanga を含む) で US\$0.67 億、合計 US\$13.45 億となっている。

表 3-1-3 MCC マスタープランの投資計画

Investment Sub-Project	Year					
	2015		2020	2025	2030	2035
	Rehabilitation Costs (US\$)	Expansion Costs (US\$)	Expansion Costs (US\$)	Expansion Costs (US\$)	Expansion Costs (US\$)	Expansion Costs (US\$)
LUSAKA						
Iolanda raw water pumping station and rising main	220,050					
① Iolanda取水ポンプ場と導水管の改修						
Rehabilitation of existing Iolanda water treatment works	3,606,930					
② 既存Iolanda浄水場の改修						
Chilanga treated water pumping station and rising mains	878,175					
③ Chilanga中継ポンプ場と送水管の改修						
Rehabilitation works at distribution centres	3,997,661					
④ 配水センターの改修						
NRW reduction	25,438,010					
⑤ 無収水削減対策						
Primary Distribution mains	33,243,750					
⑥ 配水本管の改修						
Distribution system and connections		135,257,513				
⑦ 配水管網の拡張と給水接続管の設置						
Uprating existing Iolanda treatment works		4,179,600				
⑧ 既存Iolanda浄水場の拡張						
New treatment plant		148,953,708	102,405,674	102,405,674		
⑨ 新規浄水場の建設						
Treated water pumping station and rising mains		154,845,000	154,845,000	154,845,000		
⑩ 送水ポンプ施設と送水管の建設						
New storage reservoirs and distribution centres		9,652,500	12,251,250	18,933,750	19,490,625	17,820,000
⑪ メイン貯水タンクと配水センターの建設						
Distribution system and connections			24,583,500	50,236,875	50,236,875	50,338,125
⑫ 配水管網の拡張と給水接続管の設置						
Sub-Totals	67,384,575	452,888,321	294,085,424	326,421,299	69,727,500	68,158,125
Sub-Total Lusaka	520,272,896		294,085,424	326,421,299	69,727,500	68,158,125
Sub-Total Lusaka			1,278,665,244			
KAFUE						
Intake, treatment plant, rising main, reservoirs, boreholes	10,750,050		5,805,000	1,215,000		2,463,750
取水施設、浄水場、送水管、貯水タンク、井戸の改修・建設						
Distribution system and connections		6,559,785	2,075,625	121,500		2,595,915
配水管網の拡張と給水接続管の設置						
Sub-Totals	10,750,050	6,559,785	7,880,625	1,336,500	0	5,059,665
CHONGWE						
Intake, treatment plant, rising main, reservoirs	607,500	1,782,000	7,668,000		8,174,250	
取水施設、浄水場、送水管、貯水タンクの改修・建設						
Distribution system and connections		3,174,998	1,275,750		1,308,420	
配水管網の拡張と給水接続管の設置						
Sub-Totals	607,500	4,956,998	8,943,750	0	9,482,670	0
LUANGWA						
Intake, treatment plant, rising main, reservoirs	291,600	3,165,750		3,936,600		
取水施設、浄水場、送水管、貯水タンクの改修・建設						
Distribution system and connections		1,710,113		1,939,613		399,600
配水管網の拡張と給水接続管の設置						
Sub-Totals	291,600	4,875,863	0	5,876,213	0	399,600
Sub-Total Kafue, Chongwe & Luangwa			67,020,819			
Total Investment Cost	79,033,725	469,280,966	310,909,799	333,634,012	79,210,170	73,617,390
Total Investment Cost	548,314,691		310,909,799	333,634,012	79,210,170	73,617,390
Total Investment Cost			1,345,686,062			

出典：Water Supply Investment Master Plan Lusaka, Zambia, Final Report, MCC, 2011

上記の投資計画において、Lusaka市の新規水源開発に係るIolanda浄水場の拡張・新規建設ならびに送配水施設の建設に必要な投資額（表3-1-3の⑧～⑫）はUS\$8.96億で、全体投資額（US\$13.45億）の3分の2を占めており、投資計画の最も重要なコンポーネントとなっている。なお、表3-1-3の⑩の送水ポンプ施設と送水管の建設の工事内容は、Iolanda浄水場からLusaka市内までの約50kmの3本の新規送水管（φ1400mm x 1本 + φ1,200mm x 2本）の建設とそのルート上のChilanga中継ポンプ場の建設となっている。

図3-1-5に水源のKafue川の取水施設とIolanda浄水場の位置図を、図3-1-6にIolanda浄水場からLusaka市内のメイン貯水タンクまでの送水管の位置図を示す。



図 3-1-5 取水施設と浄水場の位置図

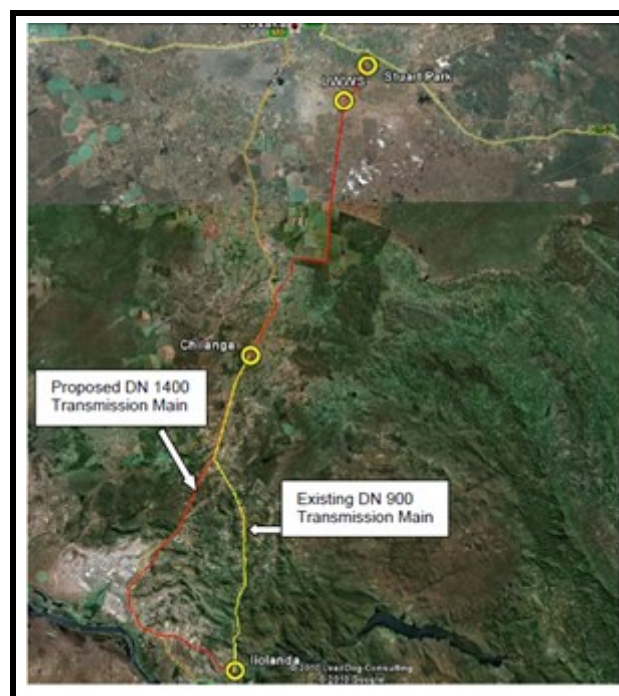


図 3-1-6 送水管の位置図

3-1-4 MCC 緊急プロジェクトの概要と中国のプロジェクト

MCC が無償支援として既にコミットしている US\$355 百万で実施される緊急プロジェクト (Compact Project) は、上水道、下水道、雨水排水の 3 つのセクターをカバーすることになっており、上水道セクターの予算は其中で US\$103.9 百万が予定されている。予定されている上水道セクターの緊急プロジェクトの内訳を表 3-1-4 に示す。

上水道セクターの緊急プロジェクトは、Lusaka 市の 2015 年までに必要な新規水源開発に係るコンポーネント (表 3-1-3 の⑧～⑩) を除く、既存 Iolanda 浄水場の改修、既存送配水管の改修、無収水削減対策 (表 3-1-3 の①～⑦) を対象としている。しかしながら、表 3-1-3 の投資計画で必要とされている 2015 年までの①～⑦の投資額 US\$202 百万に対し、緊急プロジェクトの上水道セクター予算は US\$103.9 百万しか予定されていないため、⑥の配水本管の改修と⑦の配水管網の改修・拡張と給水接続管の設置については、部分的な範囲での実施に留まっている。

部分的な実施予定の範囲は、図 3-1-11 に示す Lusaka 市内の 5 支局の配水区の内、Central と Chelstone の 2 支局の配水区となっている。更にその中での拡張範囲の詳細については、詳細設計時に予算の許す範囲内で計画・決定されることになっている。

表 3-1-4 上水道セクターの MCC 緊急プロジェクトの内訳

Investment Sub-Project	Year					
	2015		2020	2025	2030	2035
	Rehabilitation Costs (US\$)	Expansion Costs (US\$)	Expansion Costs (US\$)	Expansion Costs (US\$)	Expansion Costs (US\$)	Expansion Costs (US\$)
Possible Compact						
緊急プロジェクト候補案件						
Iolanda raw water pumping station and rising main	220,050					
① Iolanda取水ポンプ場と導水管の改修						
Rehabilitation of existing Iolanda water treatment works	3,607,000					
② 既存Iolanda浄水場の改修						
Chilanga treated water pumping station and rising mains	878,000					
③ Chilanga中継ポンプ場と送水管の改修						
Rehabilitation works at distribution centres	3,998,000					
④ 配水センターの改修						
NRW reduction	25,438,000					
⑤ 無収水削減対策						
Primary Distribution mains	16,943,000					
⑥ 配水本管の改修						
Distribution system and connections	23,601,000	29,283,000				
⑦ 配水管網の改修・拡張と給水接続管の設置						
Sub-Totals	74,685,050	29,283,000				
Sub-Total Lusaka	103,968,050					

出典：LWSC 提供資料

現在、上記の緊急プロジェクトは詳細設計の段階にあり、2013年4～5月頃に完成し、その後入札を経て順次パッケージ毎に工事が実施され、2018年までの工事完成を予定している。しかしながら、Lusaka市では表3-1-3に示すように、新規水源開発に係るコンポーネントも含め2015年までにUS\$520百万の投資を必要としているのに対し、MCCの緊急プロジェクトでは、上記のようにUS\$103.9百万しか投資されず、残るUS\$400百万余の投資資金の調達が大きな課題となっている。

中国のコンセッション・ローン

MLGHと中国土木建設公司（China Civil Engineering Construction）の間で、Lusaka市の新規水源開発として、Iolanda浄水場の増設と送水管の建設について、中国輸出入銀行（China Exim Bank）のコンセッション・ローンで総額US\$150百万の契約を調印されたことが、2012年10月31日付けの現地の新聞で発表されている。LWSCでの聞き取り調査では、中国のコンセッション・ローンでカバーされる工事内容は以下のようになっている。

- 1) 5万m³/日の新規浄水場（既存Iolanda浄水場に併設）
- 2) 15万m³/日の新規取水施設と浄水場までの導水管
- 3) 新規浄水場からLusaka市内のメイン貯水タンクまでの送水ポンプ施設及び送水管（50km x φ800mm x 1本）

中国とのコンセッション・ローンは、MLGHと中国土木建設公司・中国輸出入銀行との契約で、入札を経ることなく中国土木建設公司によって詳細設計・建設工事が実施されることになっている。工期は24ヶ月である。

このコンセッション・ローンは、JICAを含め他ドナーとの連携なしに突如浮上してきて新聞発表されたもので、MCCマスタープランの内容とも齟齬があり、また、契約書の記載に不備があるためMLGHが最終決済しておらず、契約が正式に発効していないとの情報もあり、今後、その動きを注視していく必要がある。

3-1-5 Lusaka 市及び周辺 4 郡の都市給水施設の現状

Lusaka 市及び周辺 4 郡の位置図を図 3-1-7 に示す。また、都市給水施設の概況一覧（人口、給水人口、給水時間、接続栓数、都市給水施設の現状、施設改善案、概算工事金額、LWSC の優先順位等）を表 3-1-5 に示す。

表 3-1-5 Lusaka 市及び周辺 4 郡の都市給水施設の概況一覧

市・郡名	Lusaka市	kafue郡		Chongwe郡	Luangwa郡
		Kafue	Chilanga	Chongwe	Luangwa
人口(2012年)	1,917,976人	88,712人	10,000人	28,655人	6,205人
世帯数(2012年)	159,831世帯	13,471世帯	1,520世帯	5,892世帯	1,342世帯
給水人口(2012年)	1,591,920人	73,630人	8,300人	23,780人	5,150人
給水時間	19時間	19時間	19時間	19時間	19時間
水供給量(2012年)	130,000m ³ /日(井戸) 95,000m ³ /日(施設最大処理能力:110,000m ³ /日)	22,000m ³ /日	1,100m ³ /日	7,200m ³ /日	1,250m ³ /日
有収水量(2012年)	120,000m ³ /日	12,000m ³ /日	600m ³ /日	4,000m ³ /日	680m ³ /日
水需要量(2012年)	416,776m ³ /日	14,345m ³ /日	1,500m ³ /日	5,041m ³ /日	830m ³ /日
組織	本部:302人 市管轄支所: 24人 5管轄区域事務所: 14人	kafue支所: 78人	Chilanga支所: 18人	現在、本部技術部給水課で施設管理しているがChongwe支所開設を準備中	現在、本部技術部給水課で施設管理しているがLuangwa支所開設を準備中
給水サービスの現状と新規給水接続のニーズ	戸別接続: 132,658栓。 必要接続栓数は27,173栓。 水道メーター設置数98,166戸	戸別接続: 11,180栓。 必要接続栓数は2,291栓。 水道メーター設置数 9,968戸	戸別接続: 1,260栓。 必要接続栓数は260栓。 水道メーター設置数 932戸	戸別接続: 4,890栓。 必要接続栓数は1,002栓。 水道メーター設置数 3,616戸	戸別接続: 1,113栓。 必要接続栓数は229栓。 水道メーター設置数 823戸
給水施設の現状	水源: kafue川+市内の深井戸 取水量: 110,000m ³ /日+130,000m ³ /日 取水塔からポンプ4台、内1台予備。 WBで新規ポンプ設置済み。	水源: kafue川 取水量: 1,000m ³ /時間 河川から取水水路を設置。 取水井上部建屋内に3台の縦型斜流ポンプ(500m ³ /時間)から取水。 1台は予備。しかし2基故障で1台のみ稼働。 乾季時に備えて渦巻きポンプ予備1台(500m ³ /時間)が取水水路脇の建屋に設置されており稼働中。	水源: 深井戸 取水量: 28m ³ /時間(East), 28m ³ /時間(West) 国道(T2)を境にEastとWest地区で2施設ある。	水源: Chongwe川 取水量: 300m ³ /時間 河川の堰から取水。 2台の渦巻きポンプ(300m ³ /時間)で敷地内のモジュール型浄水施設へ。台中1台は予備。	水源: Zambezi川 取水量: 1250m ³ /日 河川に張り出し桁を設置して水中ポンプで取水。2台中1台は予備。
	φ 600mm導水管(鉄管)が約1.5km先の浄水場まで設置。	φ 600mm導水管(鉄管)が約1.7km先の浄水場まで設置。この内約300m程度は露出配管。	East地区 深井戸から浄水池(コンクリート200m ³)に送水、多段ポンプでスチールパネル高架タンク(130m ³)へ。 塩素処理なし。高架タンクは漏水のため現在未使用中。	モジュール型浄水施設で流入管で凝集剤、石灰を注入。 凝集沈殿池4基、圧力フィルター4基を通して浄水池へ。	急速濾過処理能力(1,000m ³ /日)、20年経過。 着水井1基で凝集剤注入。高速凝集沈殿池2基、急速濾過池2基を通して浄水池へ。
	急速濾過処理能力(110,000m ³ /日) 着水井で凝集剤注入しミキシング。沈殿池30基、急速濾過池20基を通して石灰、塩素ガス注入され塩素接触池を経由して浄水池へ。	急速濾過処理能力(24,000m ³ /日) 流入管で凝集剤注入。凝集沈殿池、急速濾過池6基を通して地下の浄水池へ。 浄水池で塩素ガス注入。	West地区 East地区 深井戸から2基のコンクリートタンク(2×60m ³)へ。 塩素処理なし。施設の老朽化が著しい。	コンクリート浄水池(380m ³)は屋根がトタン。	コンクリート浄水池は屋根がトタン。 石灰と塩素注入。
	渦巻きポンプ4台(1,389m ³ /h)の内、1台予備。 φ 900mmで約25k先のチリンガブスターポンプ中継場に送水。	Back-Wash用の3台のポンプ(1台予備) 2台のバキュームポンプ。 2台のエアブローポンプ			
	渦巻きポンプ4台(1,361m ³ /h)の内、1台予備。 φ 900mmで約25km先のStuart Park/Lusaka Water Works/Lumumba配水池に送水。	渦巻きポンプ3台(94Kw, 500m ³ /時間)の内、1台予備。 φ 600mmで約500m先の配水池に送水。		渦巻きポンプ2台(132kw, 300m ³ /時間)の内、2台中1台は予備。 流出管に塩素ガス注入。 φ 250mmで約1.5km先の高架タンクと約2.5km先の高架タンクに送水。	渦巻きポンプ3台(80m ³ /h)の内、1台予備。 浄水場内の高架タンクと500m先の2基の高架タンクに送水。
	Stuart Parkは約90,000m ³ を収容できる。 ルサカ市内のタンクは26基あり約156,000m ³ 。 ブースターポンプ場は12箇所ある。	1基の円形、2基の四角コンクリートタンクで貯水量7,600m ³ 。		高架タンク(スチールパネルタンク500m ³)は漏水。 高架タンク(スチールパネルタンク450m ³)は漏水のため未使用。	浄水場内の高架タンク(スチールタンク90m ³)は漏水。 120m ³ と50m ³ の高架タンク(スチールタンク)。
	市内の配水管のほとんどがAC管。	配水管φ 50-150mmのAC, Gl. Steel管。 乾季に水位低下で取水量不足。	配水管φ 50-150mmのAC, Gl. Steel管。	配水管φ 50-250mmのAC, Gl. Steel管。	配水管φ 50-200mmのAC, Gl. Steel管。
	給水施設の現状評価	680,000m ³ /日の水需要に対し、240,000m ³ /日しか供給できていない。 取水施設の増設が必要である。また、無収水率が47%であり、配水管、給水管の更新が必要である。さらにメーター設置も必要である。	取水ポンプの2台の設置要す。制御装置、バルブ等の取替え必要。 導水管の補強必要。 既存配水管の改修必要。	老朽化が著しいため、両地区の全施設の新規建設要する。 既存配水管の改修必要。	
施設図面	あり	なし	なし	なし	なし
配管図	配水管図(GIS)	配水管図(GIS)	なし	配水管図(GIS)	配水管図(GIS)

注釈: 「給水人口」とは上水道施設から給水を受けている人口。
「給水時間」とは給水受益者が給水を受けられる1日当たりの時間。

市・郡名	Lusaka市	kafue郡		Chongwe郡	Luangwa郡
		Kafue	Chilanga	Chongwe	Luangwa
施設改善計画案(2020年) (MCCマスタープラン参考)	取水塔の新規建設。(2015年)	既存取水水路の浚渫。	WBで取水(深井戸)、送水、配水池の施工中。	河川流量に限界があるため、不足分を2-4井の深井戸で補う。	取水施設の改修。
	取水ポンプの新規設置。(2015年)		WBの施工内容の詳細不明のため、将来計画は施工後に再検討要す。		
	取水ポンプの新規設置。(2020年)				
	導水管φ 1400mm、1.5kmの新設。(2015年)	4-6井の深井戸の新設			
	導水管φ 1200mm、1.5kmの新設。(2020年)				
	浄水場(320mld)の新設。(2015年)	取水ポンプの改修。			
	浄水場(220mld)の新設。(2020年)				
	送水管φ 1400mm、50kmの新設。(2015年)	導水管の補修。			
	送水管φ 1200mm、50kmの新設。(2020年)				
	ブースターポンプ中継場の新設。(2015年)				
	ブースターポンプ中継場の新設。(2020年)	浄水場の改修		浄水場の改修。	浄水場の新設。
	市内タンクの増設(29,000m ³)	送水管の更新+新設(深井戸分)。		送水管の新設(深井戸分)。	送水管の新設。
	市内ブースターポンプ場の改修。	高架水槽の増設。		高架水槽の新設。	高架水槽の新設。
メイン配水管の更新。	配水管網の更新。	配水管網の更新。	配水管網の更新。	配水管網の更新。	
Lumumba/Kabwata/Kabulonga地域の配水管網の更新。	配水管網の拡張。	配水管網の拡張。	配水管網の拡張。	配水管網の拡張。	
Lumumba/Kabwata/Kabulonga地域の配水管網の拡張。	発電機の設置。	発電機の設置。	発電機の設置。	発電機の設置。	
水道メーターの設置。	水道メーターの設置。	水道メーターの設置。	水道メーターの設置。	水道メーターの設置。	
施設改善計画案(2020年)まとめ (MCCマスタープラン参考)	取水塔(新規)+取水ポンプ(新規)+導水管φ 1400mm、φ 1200mm、1.5km(新規)+浄水場(320mld+220mld)(新規)+送水管φ 1400mm、φ 1200mm、50km(新規)+ブースターポンプ中継場(新規)+市内タンク(29,000m ³)(増設)+市内ブースターポンプ場(改修)+メイン配水管(改修)。	既存水源の河川+深井戸。深井戸で河川水量不足分を補う。河川取水(改修)+深井戸(新設)+導水管(改修)+急速濾過施設(改修)+浄水池(深井戸分の増設)+送水管(改修、新設)+高架タンク(増設)+配水管(既存+拡張)。	WBで施工中であること、また、LWSC側でのデータ不足のため、現段階での将来検討は困難。	既存水源の河川+深井戸。深井戸で河川水量不足分を補う。深井戸(新設)+送水管(新設)+急速濾過施設(改修)+浄水池(深井戸分の増設)+送水管(改修)+高架タンク(増設)+配水管(既存+拡張)。	河川取水(改修)+導水管(改修)+急速濾過施設(新設)+送水管(新設)+高架タンク(新設)+配水管(既存+拡張)。
2015年計画水需要量(m ³ /日) (無収水率25%考慮)	472,500m ³ /日 (630,000m ³ /日)	16,300m ³ /日 (21,700m ³ /日)	—	5,700m ³ /日 (7,600m ³ /日)	900m ³ /日 (1,200m ³ /日)
2020年計画水需要量(m ³ /日) (無収水率25%考慮)	594,200m ³ /日 (742,700m ³ /日)	20,000m ³ /日 (25,100m ³ /日)	—	7,100m ³ /日 (8,800m ³ /日)	1,100m ³ /日 (1,400m ³ /日)
2020年 計画給水人口	2,812,000人	124,239人	—	40,131人	8,492人
ドナー支援・国内予算実施状況	WBで市内に10井の深井戸建設中(15,000m ³ /日)。	WBで浄水場の改修中。	East地区 WBで深井戸の新設工事中。 タンクの改修予定。	WBで浄水場、送水管の改修中。	WBでモジュール型浄水施設建設中。
	ZNCB(Zambia National Commercial Bank)でKabwata地域のは配管拡張工事中。		West地区 WBで深井戸とタンクの改修予定。	DANIDA/「ザ」政府資金で取水ポンプと建屋の改修工事了。	
	MCCで浄水場の改修、送水管付属物の改修、市内タンクの建設(3又は4基)、10ブースターポンプ場の改修、メイン配水管4系統の改修、Centre,Chelston地域の拡張と更新、必要あれば深井戸建設、キャパシティデーベロップメントを計画。				
要請金額(US\$) (2035年をターゲット)	896,000,000	31,600,000		24,000,000	11,400,000
概算金額(億円) (2020年をターゲット)	560	20-25	—	10-15	10-15
MLGHの優先度	○				
LWSCの優先順位	1	2	2	3	4
JICA評価結果順位	1	2		3	

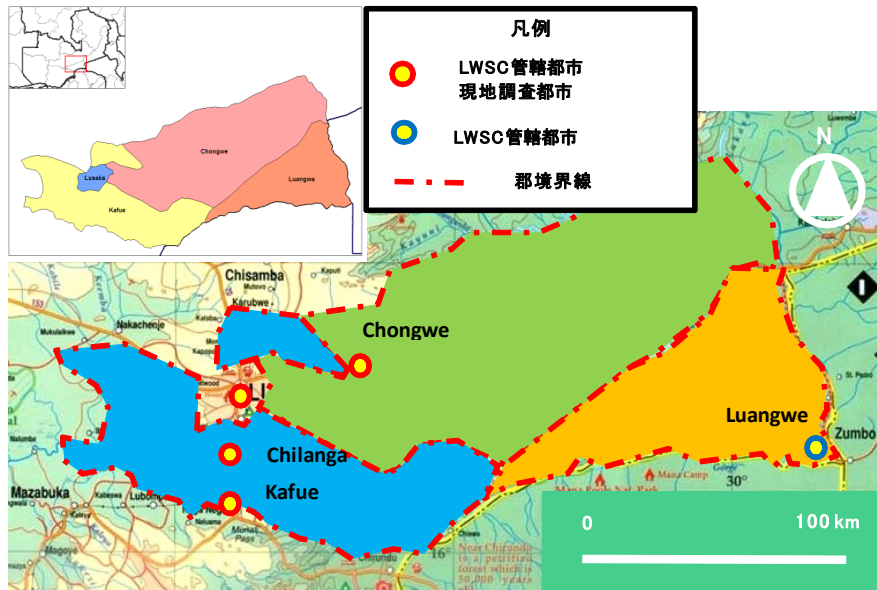


図 3-1-7 Lusaka 市及び周辺 4 郡の位置図

本調査では、LWSC の都市給水施設整備の優先順位の高い、Lusaka 市、Kafue 郡、Chongwe 郡の 3 地域の都市給水施設について現地調査を行った。現地調査の結果は以下に詳述するとおり。

(1) Lusaka 市の都市給水施設の現状

2011 年の MCC マスタープランから Lusaka 市の人口は 1,917,976 人、給水普及率は 83% で給水人口は約 1,591,920 人である。平均水供給量は 225,000 m³/日であり無収水率は 47% と高い。未接続の住人は、Kiosk 又は浅井戸を利用している。水道メーターの設置は給水世帯 132,658 戸の内 98,166 戸である。Lusaka 市の給水施設概略図を図 3-1-8 に示す。

Kafue 川に取水塔があり、立型斜流ポンプ 4 台（内 1 台は予備）と φ 675mm×2 条の導水管で約 1.5km 離れた Iolanda 浄水場に送水される。着水井で凝集剤が注入され、凝集沈殿池（30 基）、急速ろ過池（20 基）を通過して塩素接触池に入る。塩素ガス、Ph 調整剤が注入された後、浄水池に入り渦巻きポンプ 4 台（内 1 台は予備）と φ 900mm の送水管で約 26km 離れた Chilanga ブースターポンプ場に送水される。更に、ブースターポンプ場の渦巻きポンプ 4 台（内 1 台は予備）と φ 900mm の送水管で約 24km 離れた Lusaka 市最大の配水池である Stuart Park タンク（約 90,000 m³）に送水される。尚、同ブースターポンプ場より Lusaka Water Works タンク（約 5,420 m³）、Lumumba タンク（約 9,090 m³）にも送水されている。

市内では 9 箇所の中継タンク基地から市内に配水される。また、市内に点在する 105 箇所の深井戸からも取水され、直接配水、又は中継タンクに送水されている。配水においては、5 つの支局配水区（図 3-1-11 参照）に分かれており深井戸、配水管、給水管、水道メーター等の維持管理が行われている。

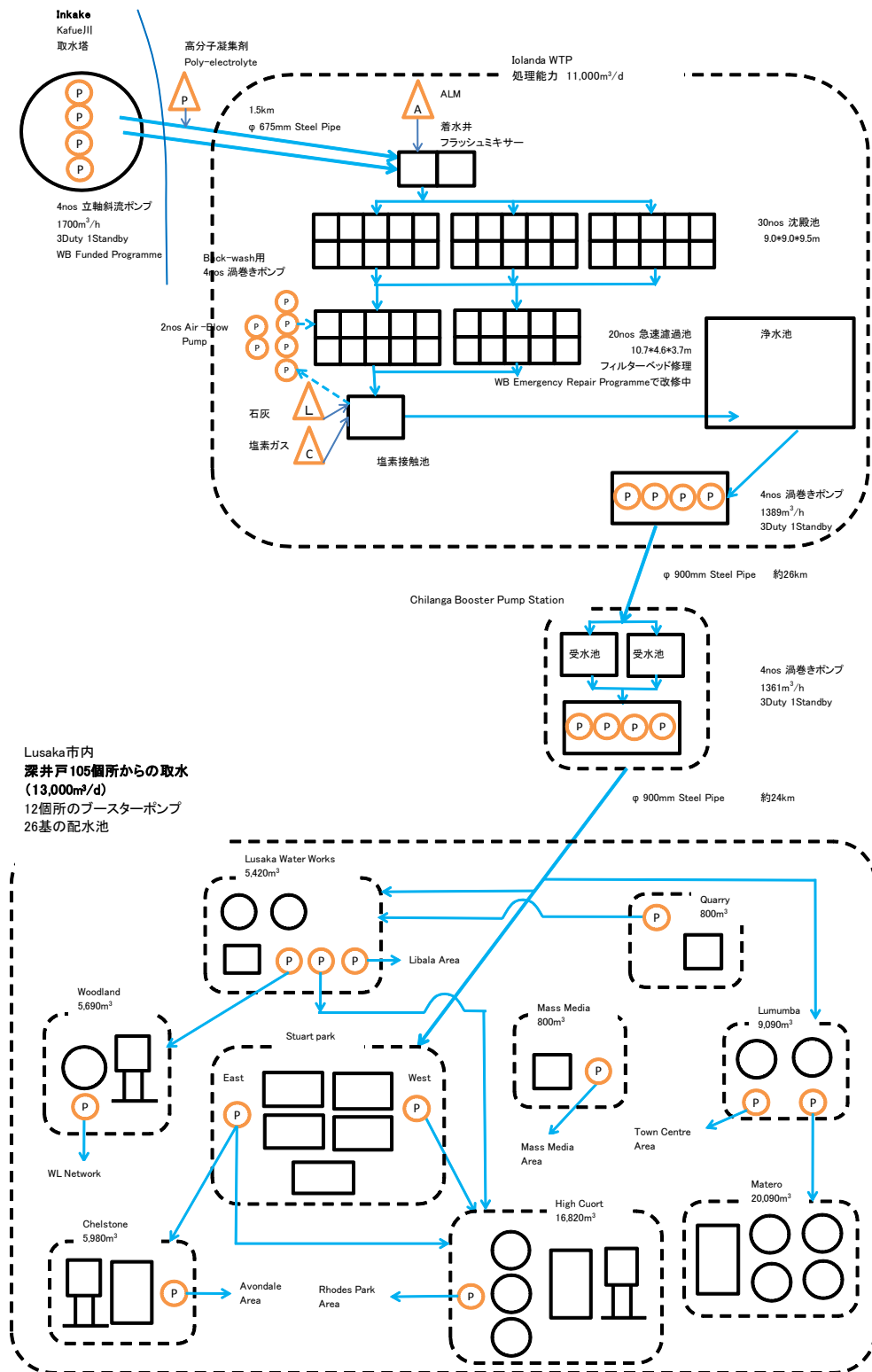


図 3-1-8 Lusaka市の給水施設概略図

現在、水需要量 416,776 m³/日（無収水率未考慮）に対し、水供給量は 225,000 m³/日しかなく約 50%の供給しかできていない。そのため地域毎に給水状況は異なるが、水圧不足、出水不良、断水が起きている。LWSC では、これらの地域の緊急的な対策として、深井戸の掘削を行い直接配

水管に接続して対応している。また、急速な人口増加、都市の発展により、2015年には水需要量 660,000 m³/日（無収水率 25%含む）が必要と予測されており、水源開発が急務となっている。利用可能な地下水の揚水量は残り約 50,000 m³/日との調査結果から、Kafue 川からの取水が主となる。

11

無収水率は 47%であり、約半分は配水管（AC 管等）からの漏水、給水管（接続不良等）からの漏水、宅地内漏水等である。また残り半分は、盗水、料金の未徴収等である。水道メーターの設置、配水管の更新、給水管の整備が必要である。配水管について GIS の配管図はあるが、未だ配水管のほとんどが耐用年数を経過した AC 管¹²である。

(2) Kafue の都市給水施設の現状

Kafue の人口は 88,712 人、給水普及率は 83%で給水人口は約 73,630 人である。平均水供給量は 22,000 m³/日であり無収水率は 47%と高い。未接続の住人は、河川水又は浅井戸を利用している。水道メーターの設置は給水世帯 11,180 戸の内 9,968 戸である。Kafue の給水施設概略図を図 3-1-9 に示す。

Iolanda 取水施設から約 10km 下流の Kafue 川から直角に導水路を掘り取水塔を設置している。取水塔内には立型斜流ポンプ 3 台（内 2 台は故障）と取水塔下部脇の建屋内に渦巻きポンプ 1 台が設置され、鉄管φ 600mm の導水管で約 1.7km 離れた Kafue 浄水場に送水される。浄水場の流入管で凝集剤が注入され、凝集沈殿池（6 基）、急速ろ過池（6 基）を通過して浄水池に入る。浄水池に塩素ガスが注入された後、渦巻きポンプ 3 台（内 1 台は予備）で約 0.5km 離れた高台の配水池 3 基（7,600 m³）に送水され、自然流下で市内に配水される。

乾季時は、河川水位の低下により導水路の水位も低下し設計取水能力 24,000 m³/日以上を取水できない。導水路には水草、泥が堆積しており浚渫工事が必要である。また、故障中の立型斜流ポンプ 2 台の設置が必要である。WB は浄水場施設内の濾過材の交換、配管・バルブ等の漏水修理、建屋の漏水修理等の改修工事を実施している。処理能力は 24,000 m³/日あり、2015 年までの Kafue の水需要に十分対応できる。

配水管網については GIS によるデジタルマッピングが既に整備されているが、配水管のほとんどが依然として AC 管であり、配水管網の更新が必要である。

¹¹ Water Supply Investment Master Plan Lusaka, Zambia, Final Report, MCC（2011 年）より

¹² AC（石綿）管とは、石綿（アスベスト）繊維とセメントを原料とした管。耐用年数が短く（25 年）、他の管材料と比べて老朽化したときの強度が著しく低いために、漏水の大きな原因となっている。WHO の水質ガイドラインなどで指摘されている点を根拠に、水道用管としての使用においては「健康被害はない」というのが公式見解である。しかし、石綿管を破壊、あるいは切断すると、石綿を含む粉塵を発生するおそれがあり、この粉塵を吸い込むと発ガン性（中皮腫）というリスクを負う。

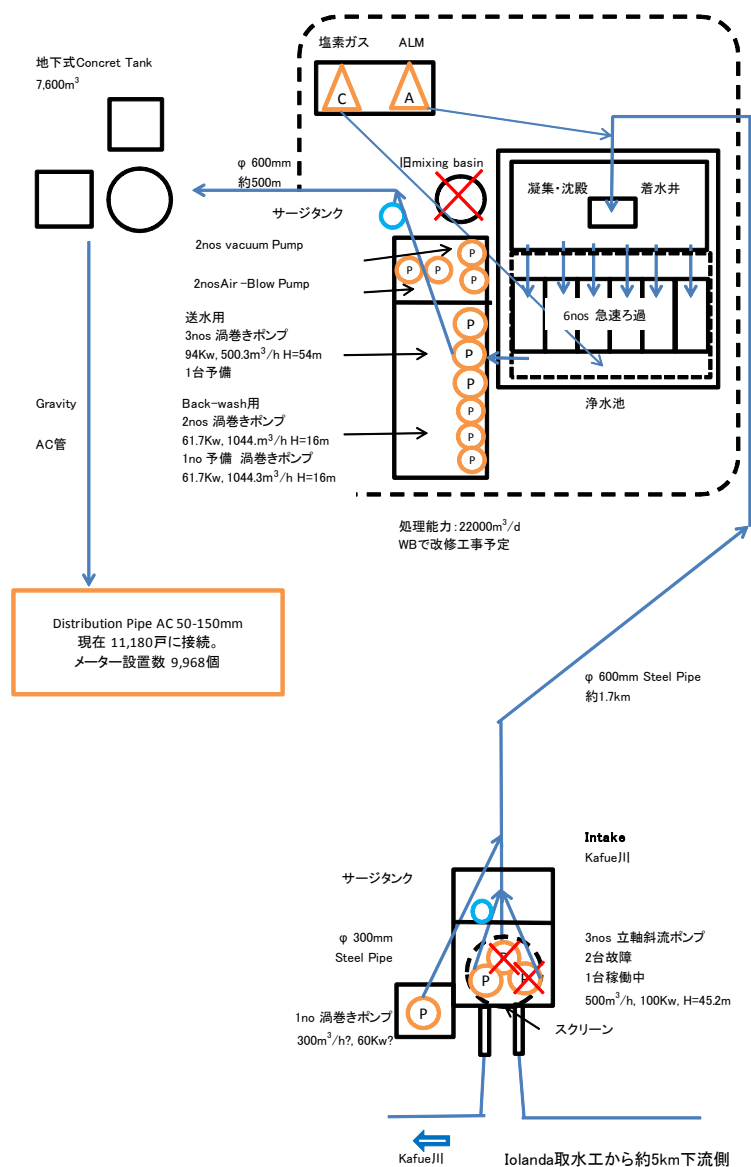


図 3-1-9 Kafue の給水施設概略図

(3) Chongwe の都市給水施設の現状

2011 年の MCC マスタープランから Chongwe 郡の人口は 28,655 人、給水普及率は 83% で給水人口は約 23,780 人である。平均水供給量は 7,200 m³/日であり無収水率は 47% と高い。未接続の住人は、河川水又は浅井戸を利用している。水道メーターの設置は給水世帯 4,890 戸の内 3,618 戸である。Chongwe の給水施設概略図を図 3-1-10 に示す。

Chongwe 川の堰から取水して渦巻きポンプ 2 台（内 1 台は予備）でモジュール型のコンパクト浄水施設に送水する。この施設では、流入管に凝集剤と Ph 調整剤が注入され、凝集沈殿池 4 基と圧力タンク 4 基により浄化処理された後、浄水池に貯水される。浄水池からの管内に塩素ガスが注入され渦巻きポンプで各配水池に送水、又は直接配水される。2 個所の高架タンクが設置されているが、2 個所とも老朽化による漏水があり、1 個所は現在未使用である。乾季時は、河川水

位が低下し水量が減少するため、現施設能力以上の取水はできない。LWSC では人口増加に伴う将来的な水源として Chongwe 川上流部にある既存堰からの取水を検討しているようであるが、河川水量、堰の大きさがほぼ同程度であることから、取水量の増加は期待できない。今後、地下水利用の可能性について検討する必要がある。DANIDA と「ザ」国政府資金で取水ポンプと建屋の改修工事が 2011 年に完成した。また、WB で浄水施設、送水管、高架タンクの改修工事を実施中である。

配水管については Kafue と同様に、GIS によるデジタルマッピングが既に整備されているが、配水管網のほとんどが依然として AC 管であり、配水管の更新が必要である。

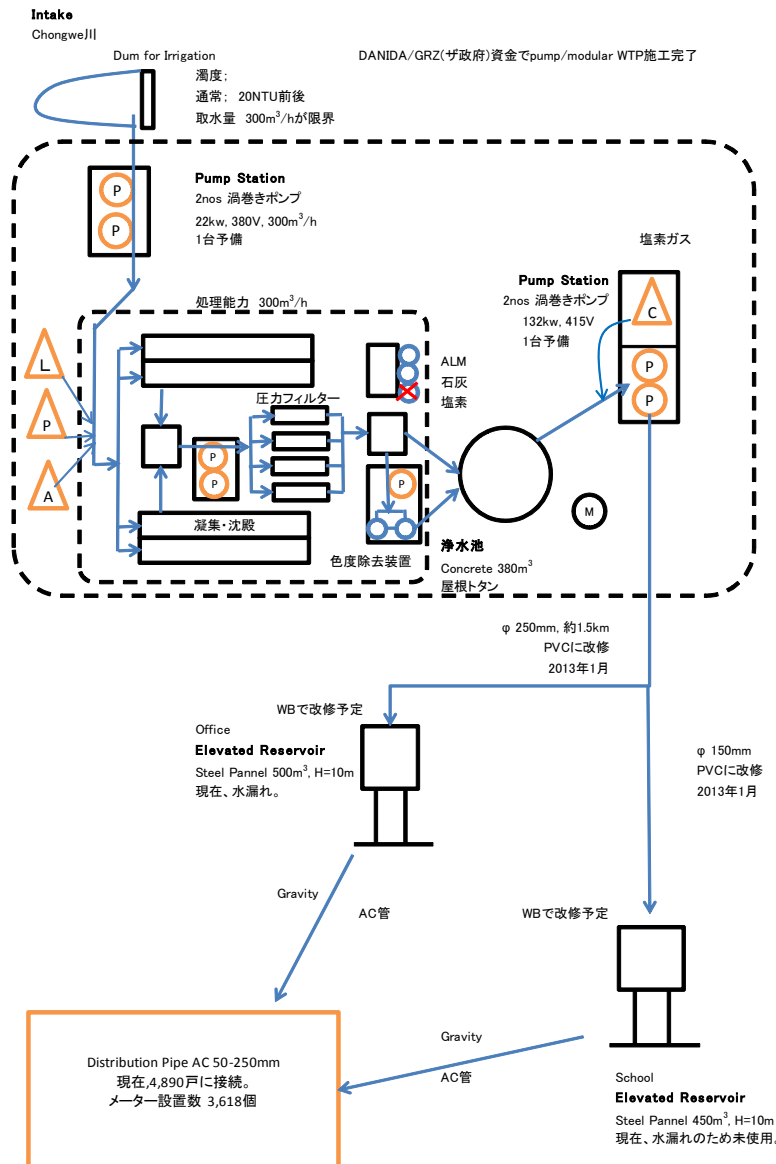


図 3-1-10 Chongwe の給水施設概略図

3-1-6 支援候補案件

LWSC の MCC 緊急プロジェクト後の都市給水整備の優先順位は、①「新規浄水場の建設による新規水源の開発」、②「近郊4郡の給水施設の改修と拡張」、③「Lusaka 市内の2つの支局配水区(Lumumba, Kabulonga) の配水管網の拡張と自動遠隔モニタリングシステムの構築」となっている。表 3-1-6 にそれぞれの工事概要と MCC マスタープランでの概算金額を示す。

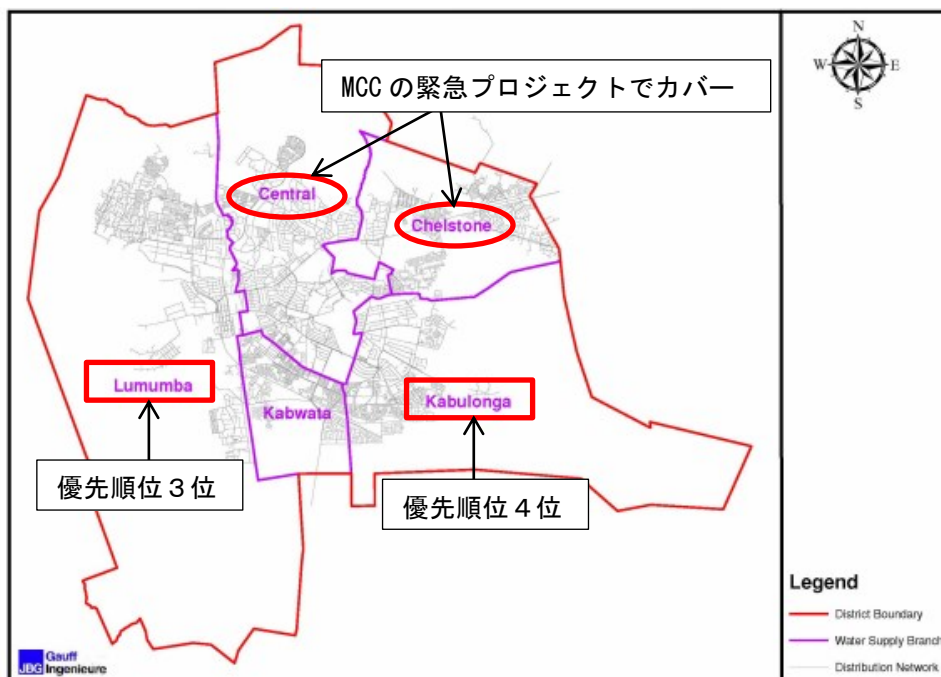


図 3-1-11 Lusaka 市内の支局配水区図

表 3-1-6 LWSC の都市給水整備プロジェクトの優先順位

優先順位	プロジェクト	MCC 概算金額 (US\$)
	① 新規浄水場の建設による新規水源の開発	
1	32 万 m ³ /日の新規浄水場、DN1400mm x 45km の送水管ならびに関連施設工事 (メイン貯水タンク・地区配水センター)	313,000,000
	② 近郊4郡の給水施設の改善と拡張	
2	Kafue/Chilanga 既存取水施設、浄水場、送水管、貯水タンク、配水管網 (幹線/2次/3次) の改修ならびに拡張工事	31,000,000
2	Chongwe 新規取水施設、浄水場、送水管、貯水タンク、井戸の建設、既存配水管網 (幹線/2次/3次) の改修ならびに拡張工事	24,000,000
2	Luangwa 新規取水施設、浄水場、送水管、貯水タンク、既存配水管網 (幹線/2次/3次) の改修ならびに拡張工事	11,000,000
	③ Lusaka 市内の支局配水区の配水管網の拡張と自動遠隔モニタリングシステムの構築	

3	Lumunba 支局配水区 DMAs ¹³ (配水ブロック) 内の配水管網 (2 次/3 次) の拡張、流量計・各戸メーターの設置、テレメーター又は SCADA ¹⁴ (遠隔制御データ収集システム) による自動遠隔モニタリングシステムの構築	40,000,000
4	Kabulonga 支局配水区 DMAs 内の配水管網 (2 次/3 次) の拡張、流量計・各戸メーターの設置、テレメーター又は SCADA による自動遠隔モニタリングシステムの構築	15,000,000

出典：LWSC 資料

支援候補案件の検討

上記の LWSC との優先順位の確認結果ならびに現地調査の結果、更には MCC マスタープランの内容詳細の検討結果から、Lusaka 市では急激な人口増加に伴う水需要量の増大に対応した、新規浄水場の建設による新規水源開発が最重要課題となっていることが判明した。よって、LWSC に対する支援候補案件として、最も必要性が高い Lusaka 市の新規水源開発に係る新規浄水場の建設計画（仮称：「ルサカ市都市給水改善プロジェクト」）が第一支援候補案件として提案される。なお、同プロジェクトは表 3-1-6 に示すように、US\$300 百万有余の大規模な投資となるため、実施に当たっては、LWSC の中長期経営・財務計画の策定が必要であるとともに、AfDB、WD 等との協調融資の連携が必要である。

引き続き第二支援候補案件としては、急激な発展を遂げている Kafue 郡の都市給水施設の改修・拡張（仮称：「カフエ郡都市給水改善プロジェクト」）が提案される。

第 4 章「対象都市の支援候補案件の概要」に、両支援候補案件のプロジェクト概要を詳述する。

3-2 ルアプラ上下水道公社の都市給水の現状と支援候補案件

3-2-1 ルアプラ上下水道公社の概要

ルアプラ上下水道公社（LPWSC: Luapula Water Supply and Sanitation Company Limited）は、2009 年に設立された「ザ」国内で最も新しい上下水道公社のひとつである。ルアプラ州にある 8 つの郡の内、6 つの郡（Mansa, Samfya, Mwense, Nchelenge, Kashikishi, Kawambwa）に給水施設があり、LPWSC がそれらの給水施設の整備と運営維持管理を行っている。

(1) 事業概況

LPWSC の主要指標における業務実績を表 3-2-1 に示す。NWASCO による業務実績評価ランキングでは、2010/2011 年度、2011/2012 年度ともに 11 社中最下位に位置している。

¹³ DMAs: District Metered Areas

¹⁴ SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition

表 3-2-1 LPWSC の主要指標における業務実績

年度	給水接続栓数	評価項目								総合評価順位
		無収水率 (%)	水質検査合格率 (%)	水道メーター設置率 (%)	給水率 (%)	給水時間 (hr/d)	1,000 栓当たり職員数 (人)	料金徴収率 (%)	コストリカバリー率* (%)	
2010/2011	2,929	67	79	0	15	6	17	90	48	11
2011/2012	3,583	63	96	4	15	9	14	91	46	11

* 料金徴収率を加味したコストリカバリー率 (料金徴収額÷運転維持管理コスト)

出典：Urban and Peri-Urban Water Supply and Sanitation Sector Report 2010/1011, 2011/2012, NWASCO

- 1) 接続栓数：給水接続栓数は 2011/2012 年で 3,583 栓となっているが、2012 年 9 月末時点のサービス栓数（料金請求栓数）は 2,411 栓で約 3 分の 2 である。給水接続されている顧客の約 3 分の 1（1,172 栓）が、水道サービスの悪さ（低水圧、少水量、給水時間の長さ）のため不払い・切断・契約解消を繰り返しており、水道事業体として早急な給水施設の改善が求められている。また、全国の上下水道公社の中で最低から 2 番目の北西部上下水道公社でも接続栓数は 8,313 栓あり、LPWSC の接続栓数 3,583 栓は突出して少ない数字である。
- 2) 無収水率：67%から 63%に僅かに改善されているが、水道メーター設置率が 4%と低く、実際の水消費量が測定できないため推計値にすぎず信憑性は極めて低い。仮に 63%であったとしても他の 10 社（30～53%）に比べ突出して無収水率が高く、配水管網の改修・更新が不可欠な状況である。
- 3) 水質検査合格率：79%から 96%に大幅に上昇している。NWASCO の水質検査項目は残留塩素とバクテリア（大腸菌群）の 2 項目である。残留塩素があればバクテリアも存在しないため、LPWSC では、浄水場、ポンプ場での塩素注入を忠実にやっている。
- 4) 水道メーター設置率：DANIDA から水道メーターが供与されたため水道メーター設置率が 0%から 4%に上昇しているが、他の 10 社（48～100%）に比べ突出して低い状況である。DANIDA から供与された 1,325 個の水道メーターの内、2012 年 9 月末時点で 478 個しか設置されていない。無収水削減のためにもメーターの 100%設置が必要である。
- 5) 給水率：15%と低いままである。少ない予算を既存施設のリハビリに投入しているため、新規・拡張工事が出来ない状況である。
- 6) 給水時間：平均 6 時間から 9 時間に延長されているが、停電の影響もあり給水時間の延長は難しい状況にある。
- 7) 1,000 栓当たりの職員数：接続栓数が増加した分、1,000 栓当たりの職員数が減少している。
- 8) 料金徴収率：90～91%と比較的高い水準にある。
- 9) コストリカバリー率：2010/2011 年で 48%、2011/2012 年で 46%と極めて低く、他の 10 社（63～120%）に比べても突出して低い状況にある。コストリカバリーを達成するためには、既存配水管網の改修・更新による給水サービスの向上が不可欠である。

無収水率を現在の 63%の 3 分の 1 の 21%にすれば、現状の水源取水量と浄水場能力のままで、2.1 倍の水供給量が可能となり、これに伴い顧客数も 2.1 倍になり、コストリカバリーが可能な状態となる。特に、州都である Mansa 市の場合、既存給水区域内には約 7,000 世帯あるが、現在サ

ービスしている接続栓数は 1,271 栓であり、水供給量（顧客まで到達する給水量）が増加すれば、顧客数の増加も容易に達成できる状況である。

上記のように、LPWSC の給水施設は、2009 年に公社化するに当たって目立った設備投資もなく、MLGH から老朽化した施設をそのまま引き継いでおり、水道事業体としての基盤が構築されないまま今日に至っている。また、ビジネスプラン（2010～2013 年）が MLGH/DANIDA の予算で作成されているが、投資計画については詳細に記載されておらず、DANIDA の撤退もあって、MLGH および LPWSC では JICA の支援を強く要望している¹⁵。

(2) 組織

LPWSC は 2009 年に設立された新しい上下水道公社であるため、MD をはじめキーパーソンである Director of Engineer も Finance and Commercial Manager も公募により一昨年から昨年にかけて就任している。また、Manager of HRA（Human Resource and Administration）も 4 ヶ月前に就任したばかりである。図 3-2-1 に LPWSC の組織図を示す。

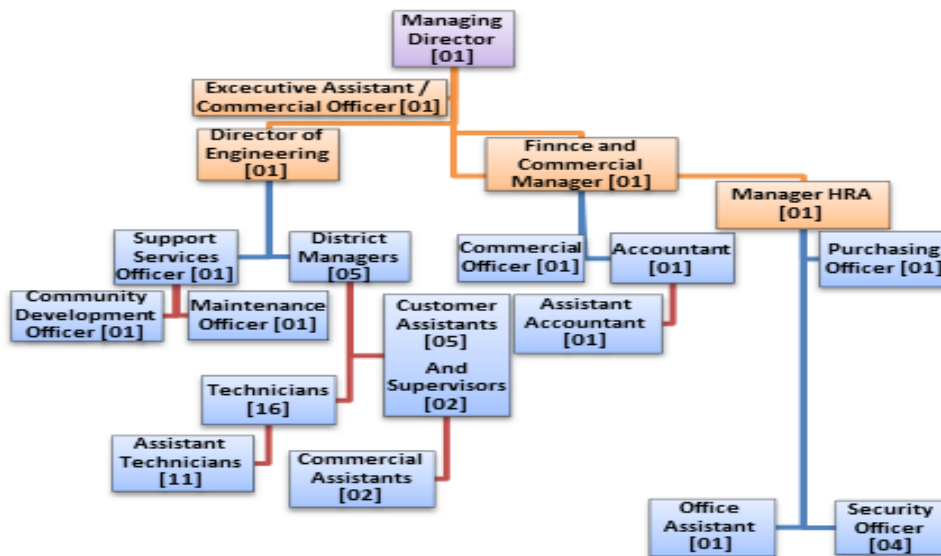


図 3-2-1 ルアプラ上下水道公社（LPWSC）の組織図

LPWSC は Mansa 市に本部があり、給水サービスを行っている 5 つの郡に支局がある。支局では District Manager の下で支局毎に給水施設の運転・維持管理、水道料金の請求・徴収作業を行っている。表 3-2-2 に本部と各支局の職員数を示す。職員数は 2012 年 9 月現在 56 人となっている。

表 3-2-2 LPWSC の本部・支局の職員数（2012 年 9 月現在）

本部 (Mansa)	支局					合計
	Mansa	Samfya	Mwense	Nchelenge/ Kashikishi	Kawambwa	
11 人	12 人	7 人	7 人	12 人	7 人	56 人

出典：LPWSC 資料

¹⁵ MLGH では日本政府に対し無償資金協力“Luapula Water Supply and Sanitation Project”の要請書を 2011 年 6 月付で既に提出している。

(3) 人材育成の現状

LPWSC 職員の研修は、これまで DANIDA の支援で行われている。研修費用（受講料、旅費・宿泊費）の 90%を DANIDA が負担し、10%を MLGH が負担している。研修先はトピックス毎に国内の大学や民間の機関を利用している。MD だけは、スウェーデンで 3 週間のコース (Sustainable urban water & sanitation-integrated process) を受講している。

2010 年から 2012 年 9 月末現在の研修実績を表 3-2-3 に示す。2010 年が 5 名、2011 年が 2 名、2012 年が 21 名となっており、計 28 名で全職員のほぼ半数に留まっており、今後も継続した、運営維持管理ならびに水道事業者としてのマネジメントに係る研修が必要である。

表 3-2-3 LPWSC 職員の研修受講実績 (2010 年～2012 年 9 月末現在)

年度	役職名	延人数	研修コース	研修機関	期間	場所
2010	Engineering Director	1	Project management	Olympus B.S Consulting	4days	Lusaka
	District Manager	3	Non-revenue water	WASAZA	3-4days	Lusaka
	District Manager	1	Commercial & customer orientation	WASAZA	5 days	Lusaka
2011	Managing Director	1	Sustainable urban water & sanitation-integrated process	Lundi University	3 weeks	Sweden
	Engineering Director	1		WASAZA		
2012	Customer service assistant	12	Customer care	Luanshya business college	2 weeks	Luanshya, Copperbelt
	Maintenance officer	2	Electric motor control system	Luanshya business college	2 weeks	Luanshya, Copperbelt
	Water treatment plant operator	2	Electric motor control system	Luanshya business college	2 weeks	Luanshya, Copperbelt
	District Manager	1	Water Engineering	National Resources Development College (NRDC)	6 weeks	Lusaka
	District supervisor	1	Water Engineering	NRDC	6 weeks	Lusaka
	Plant operator	3	Water Engineering	NRDC	6 weeks	Lusaka
計		28				

出典：LPWSC 資料

(4) DANIDA 支援の現状

配水管網ネットワーク図の作成

LPWSC では、紙ベースの配水管網図も全く存在しないため、給水施設の運営維持管理に最も必要であるデジタル配水管網ネットワーク図を、DANIDA の支援で作成することになっている。対象は給水施設のある 5 郡全部の配水管網で、現在、ローカルコンサルタントの入札中であり、来月には作業がスタートして 2013 年 1 月末に完成予定である。その後、GIS デジタルマッピングの研修も実施する予定になっている。

地下水賦存量調査

地下水賦存量の調査の一環として、Mansa 市と Mewensa 郡で試掘調査（Test drilling）が予定されている。2012 年 11 月末ころから順次実施し、2013 年 2 月頃結果が出てくる予定である。Mansa 市では、既存水道の水源となっている Luapula 川の上流部沿岸付近での試掘調査を予定している。この結果によって、将来の地下水の水道水源としてのポテンシャルが検討されることになる。

3-2-2 LPWSC の都市給水施設の現状

Luapula 州の各郡の人口、給水人口、給水時間、接続栓数、都市給水施設の現状、施設改善案、ならびに要請金額と概算工事金額の概況一覧を表 3-2-4 に示す。また、Luapula 州の行政区域及び各郡の都市給水施設位置図を図 3-2-2 に示す。

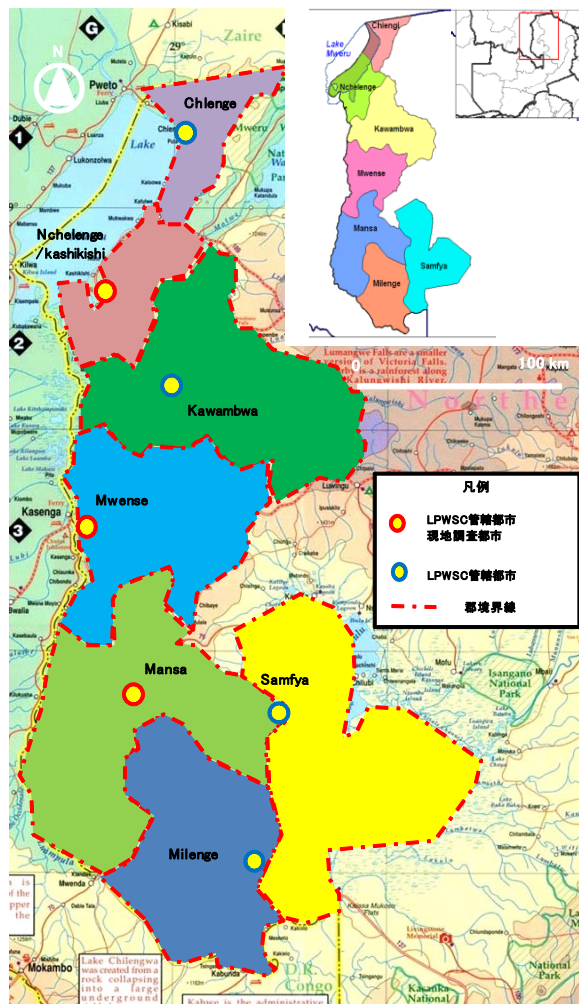


図 3-2-2 Luapula 州の行政区域及び都市給水施設位置図

本調査では、MLGH/ LPWSC への確認の結果、優先順位の高かった、州都 Mansa 市、Nchelenge 郡の Nchelenge と Kashikishi、Mwense 郡の 4 地域の都市給水施設について現地調査を行った。現地調査の結果は以下に詳述するとおり。

表 3-2-4 Luapula 州の都市給水施設の概況一覧

市・郡名	Mansa郡	Mwense郡	Nchelenge郡		Samfya郡	Kawambwa郡	Chienge郡	Milenge郡
	Mansa市	Mwense	Nchelenge	Kashikishi	Samfya	Kawambwa	Chienge	Milenge
人口(2011年)	95,269人	13,738人	29,798人	13,738人	39,062人	20,846人	9,944人	9,532人
世帯数(2011年)	7,513	1,044	2,483	2,483	3,555	1,855	—	—
給水人口(2011年)	19,054人	2,748人	5,960人	5,960人	7,812人	4,169人	—	—
給水時間	8時間	8時間	5時間	5時間	7時間	5時間	—	—
水供給量(2011年)	6390m ³ /日	460m ³ /日	960m ³ /日	960m ³ /日	1700m ³ /日	350m ³ /日	—	—
有収水量(2011年)	2240m ³ /日	160m ³ /日	340m ³ /日	340m ³ /日	600m ³ /日	120m ³ /日	—	—
現給水エリア内での水需要量(原単位:150lit/人/日)	5910m ³ /日	770m ³ /日	1700m ³ /日	1700m ³ /日	—	—	—	—
組織	本部: 11人 Mansa市支所: 12人	Mwense支所: 7人	Nchelenge支所: 12人		Samfya支所: 7人	Kawambwa支所: 7人	—	—
給水サービスの現状と新規給水接続のニーズ	戸別接続: 1,734栓。 既設給水地区で戸別未接続: 1,851栓 未給水地区の8地区で約3,920世帯あり。	戸別接続: 291栓。 既設給水地区で戸別未接続: 250栓 未給水地区の4地区で約500世帯あり。	戸別接続: 233栓。 既設給水地区で戸別未接続: 207栓 未給水地区の5地区で約1,600世帯あり。	戸別接続: 250栓。 既設給水地区で戸別未接続: 223栓	戸別接続: 711栓。 —	戸別接続: 371栓。 —	給水サービスなし。	給水サービスなし。
	必要接続栓数は5,779栓。 従量制 620戸、他は定額制。	必要接続栓数は753栓。 水道メーターはなく定額制。	必要接続栓数は約2,000栓。 水道メーターはなく定額制。	必要接続栓数は2,844栓。 水道メーターはなく定額制。	必要接続栓数は1,484栓。 水道メーターはなく定額制。			
	停電と電圧降下があり給水時間一定せず。	停電と電圧降下があり給水時間一定せず。	停電と電圧降下があり給水時間一定せず。	停電と電圧降下があり給水時間一定せず。	停電と電圧降下があり給水時間一定せず。	停電と電圧降下があり給水時間一定せず。		
	水源: Mansa川 取水量: 400m ³ /時間(乾季) フロート式で水中ポンプ2基(37kw)を設置。(400m ³ /時間推定) 乾季時の予備水中ポンプ1基(修理中)。 取水した水の80%は未処理で浄水池。20%は緩速濾過を通して浄水池(250m ³)。	水源: Mwense川 取水量: 70m ³ /時間(乾季) 簡易な堰で貯水。 川脇の取水井から2本取水。 乾季時に備えて予備1台の水中ポンプが直接河川に設置。 渦巻きポンプ2台(70m ³ /時間)で浄水池へ送水。2台のポンプ故障で未稼働。 予備の水中ポンプ(70m ³ /時間)稼働中。	水源: Mweru湖 取水量: ∞ スクリーン型の取水井を湖中に設置。 スクリーン型の取水井を湖中に設置。 ポンプ前で簡易な設備で塩素注入。 老朽化が著しいコンバクトな急速濾過施設。 施設建屋内地下に渦巻きポンプ1台(18.5kw)で着水井へ。	水源: Bngweulu湖 取水量: ∞ スクリーン型の取水井を湖中に設置。 渦巻きポンプ2台(20m ³ /時間)で緩速濾過へ送水。 予備の1台(20m ³ /時間)。	水源: 南北に流れる河川上流の泉。 取水量: 900m ³ /日 湧水地点に集水管を設置して取水。 重力式で市内浄水池まで送水。(AC管からPVC管に取換え完了。約8km) 浄水池(コンクリート420m ³)で簡易な設備で塩素と中和剤注入。			
4池の緩速ろ過施設(1970年代に建設1,000m ³ /日/池) 2池は集水管の取り換えのため未稼働。	急速濾過処理能力(1,000m ³ /日) 着水井1基で簡易な設備で凝集剤注入。高速凝集沈殿池2基、急速濾過池2基を通して浄水池へ。 Back-Wash装置故障。ろ材は交換している様子。	ポンプ1台(122m ³ /時間39kwH=89m)で直接配水。 予備ポンプは無く、架台のみ。	施設建屋内2Fに小さな着水井があり簡易な設備で凝集剤注入。 8池の緩速ろ過施設(1987年代に建設12m ³ /時間/池) 1池は予備。	浄水池に隣接する2台の渦巻きポンプで地上式コンクリートタンク(800m ³)に約40%程度送水。予備ポンプなし。 重力式で市内に約60%配水。				
浄水池(250m ³)で簡易な設備で塩素注入。	浄水池(570m ³ 、屋根はトタン)で簡易な設備で塩素注入。	塩素消毒のみで配水	円形の高速凝集沈殿池1基、建屋に付随した急速濾過施設2基、建屋1F/地下に浄水池1基。	浄水池(120m ³)で簡易な設備で塩素注入。 地上式コンクリートタンク(800m ³)近くのポンプ場2台(堅型)の内、1台は敷地内の高架タンク(スチールパネル50m ³)へ。1台は高台の居住区に配水。				
浄水池建屋内の渦巻きポンプ3台(110Kw、370m ³ /時間)の内、1台のみ稼働。 2台+1台予備。 1台はモーター取り換え予定(4百万ZMK)。 予備1台は修理中。	浄水池から重力式で配水。 一部高台の居住区(浄水場周辺)に2台のポンプ(29.1m ³ /時間、7.5Kw、9m ³ /時間2.2Kw)で配水。		建屋2Fから簡易な設備で浄水池内に塩素注入。 ポンプ場に渦巻きポンプ3台(55m ³ /時間)。 2台+1台予備。					
40%は市内高架タンク(円形コンクリート900m ³)。60%は直接配水。			別棟のポンプ小屋の渦巻きポンプ1台で送水。予備ポンプなし。 高架タンク(スチールパネルタンク90m ³)に40%程度。直接配水60%程度。	高台の1エリアに2基の高架タンク(スチールパネルタンク50m ³ 、32m ³)で約20%重力式で高台に配水。また2基のコンクリートタンク(円形1140m ³ 、四角850m ³)で約80%重力式で市内配水。	加圧ポンプで高架水槽と高標高地区に加圧送水している。			
市内の配水管のほとんどがAC管。 乾季に取水で水量不足。	乾季に取水で水量不足。		既設高架タンク(スチールパネルタンク90m ³)は、地盤弱く、多少傾いているため、現在使用中であるが将来的には使用不能。顕著な漏水がある。					
頻繁に起こる停電、電圧降下・過剰によりポンプのモーターが故障する。 停電と電圧降下で水供給不十分								

郡名	Mansa郡	Mwense郡	Nchelenge郡		Samfya郡	Kawambwa郡	Chiengi郡	Milenge郡
	Mansa市	Mwense	Nchelenge	Kashikishi	Samfya	Kawambwa	Chiengi	Milenge
給水施設の現状評価	老朽化著しく上水道の機能していない。 全施設の新規建設要する。	急速濾過施設はBack-Washの機能の改修等で今後も使用可能。 取水、送水、配水に関して全取り換え要す。	上水道の施設ではない。 全施設の新規建設要する。	老朽化著しく上水道の機能していない。 全施設の新規建設要する。	配水に関して全取り換え要す。	配水に関して全取り換え要す。	上水道施設の新規建設要す。	上水道施設の新規建設要す。
施設図面	なし	なし	なし	なし	なし	なし	—	—
配管図	なし	なし	なし	なし	なし	なし	—	—
施設改善計画案 (本調査団内給水施設担当による案)	4つのオプションあり。	4つのオプションあり。	2つのオプションあり。		2つのオプションあり。		2つのオプションあり。	2つのオプションあり。
	1、深井戸の建設で全需要を賄う。	1、深井戸の建設で全需要を賄う。	1、水源としてMweru湖急速濾過施設		1、水源としてBngweulu湖急速濾過	新規湧水地点に取水井を建設＋導水管増設	1、水源としてMweru湖急速濾過	1、水源としてLuapula川急速ろ過
	2、深井戸＋急速濾過新設8,000m ³ /日で賄う。	2、深井戸の建設＋1,000m ³ /日既存水源の河川	2、水源としてMweru湖畔に深井戸		2、水源としてBngweulu湖に深井戸		2、水源としてMweru湖畔に深井戸	2、水源としてLuapula川近辺に深井戸
	3、急速濾過新設8,000m ³ /日で現状の供給エリアをカバーする。	3、河川水源の推定2000m ³ /日新設(セカンダリー—近くの河川、予定地は別紙参照)＋既存水源の河川						
	4、既存取水地(予定地は別紙参照)の上流地点に堰を建設し乾季終りの2週間程度の水量不足を回避し、多少の給水エリアを拡大する。	4、河川水源の新設＋既存水源の河川＋深井戸						
	浄水場の新設	浄水場の増設	簡易浄水場又は浄水場の新設		簡易浄水場の新設	簡易浄水場の新設	簡易浄水場の新設	簡易浄水場の新設
	送水管の更新	送水管の更新	送水管の新設		送水管の新設	送水管の新設	送水管の新設	送水管の新設
	高架水槽の増設(既存高架タンクに隣接)	高架水槽の新設(既存浄水場内)	高架水槽の新設		高架水槽の新設	高架水槽の新設	高架水槽の新設	高架水槽の新設
	配水管網の更新	配水管網の更新	配水管網の更新		配水管網の更新	配水管網の更新	配水管網の更新	配水管網の更新
	配水管網の拡張	配水管網の拡張	配水管網の拡張		配水管網の拡張	配水管網の拡張	配水管網の新設	配水管網の新設
発電機の設置	発電機の設置	発電機の設置		発電機の設置	発電機の設置	発電機の設置	発電機の設置	
水道メーターの設置	水道メーターの設置	水道メーターの設置		水道メーターの設置	水道メーターの設置	水道メーターの設置	水道メーターの設置	
深井戸＋河川取水の急速濾過新設8,000m ³ /日で賄う。 深井戸で水量が期待できない場合は、既存エリアに対する上水施設建設とする。 河川取水(又は深井戸)＋導水管＋浄急速濾過施設＋浄水池(深井戸分含む)＋塩素＋ポンプ＋送水管＋高架タンク(増設)＋配水管(既存＋拡張)	河川水源の新設＋既存水源の河川＋深井戸。 深井戸で水量が期待できない場合は、河川水源の新設＋既存水源の河川で上水施設建設とする。 尚、既存の急速濾過施設は使用可能であり、不足分は濾過施設を増設する。 河川取水(又は深井戸)＋導水管＋急速濾過施設(不足分)＋浄水池(深井戸分含む)＋塩素＋ポンプ＋送水管(既存＋拡張)	水源としてMweru湖畔に深井戸＋導水管＋浄水池＋塩素＋ポンプ＋送水管＋高架タンク(新規)＋配水管(既存＋拡張)		水源としてBngweulu湖に深井戸＋導水管＋浄水池＋塩素＋ポンプ＋送水管＋高架タンク(増設)＋配水管(既存＋拡張)	新規湧水地点に取水井＋導水管＋浄水池＋塩素＋ポンプ＋送水管＋高架タンク(増設)＋配水管(既存＋拡張)	水源としてMweru湖畔に深井戸＋導水管＋浄水池＋塩素＋ポンプ＋送水管＋高架タンク＋配水管	水源としてLuapula川近辺に深井戸＋導水管＋浄水池＋塩素＋ポンプ＋送水管＋高架タンク＋配水管	
配管拡張を含めた水需要量(m ³ /日) (原単位:150lit/人/日)	12,390	1,490	4,610		5,860	3,130	1,490	1,430
ドナー支援・国内予算実施状況	DANIDAでGISマッピングシステムが2013年1月末完成予定。GISトレーニングも予定。	DANIDAでGISマッピングシステムが2013年1月末完成予定。						
	DANIDAで1325個の水道メーター供与。内478個接続。			JICA無償地方給水調査団が調査実施しており重複を避けること。		8kmの導水管更新工事(φ300mmPVC)完成(2011年政府予算32億 ZMK)		
	BADEA資金で給水システム改善工事。2002年から動きなし。					BADEA資金で給水システム改善工事中2002年から動きなし。	なし	なし
	DANIDAと「ザ」政府の資金で予定地の井戸試掘、2012年11月頃予定。結果は2013年1月頃。予定地は別紙参照	DANIDAと「ザ」政府の資金で予定地の井戸試掘、2012年12月頃予定。結果は2013年2月頃。予定地は別紙参照						
要請金額(US\$)	2,500,000	3,000,000	3,000,000		4,000,000	1,600,000	4,000,000	3,500,000
概算金額(億円)	15-26	10-15	10-15		10-15	10	10	10
MLGHの優先度	○		○					
LPWSCの優先順位	1.2,3	1.2,3	1.2,3		4.5	4.5	6.7	6.7
JICA評価結果順位	1	3	2					

(1) Mansa 市の都市給水施設の現状

2011 年の LPWSC データから Mansa 市の人口は 95,269 人、給水普及率は 20%で給水人口は約 19,054 人である。平均水供給量は 6,390 m³/日であるが無収水率 65%と高い。未給水の住人は、浅井戸を利用している。水道メーターの設置は給水世帯 1,734 戸の内 620 戸であるが、DANIDA から 1,325 個の供与を受けており、水道メーター設置中である。図 3-2-3 に Mansa 市の給水施設概略図を示す。

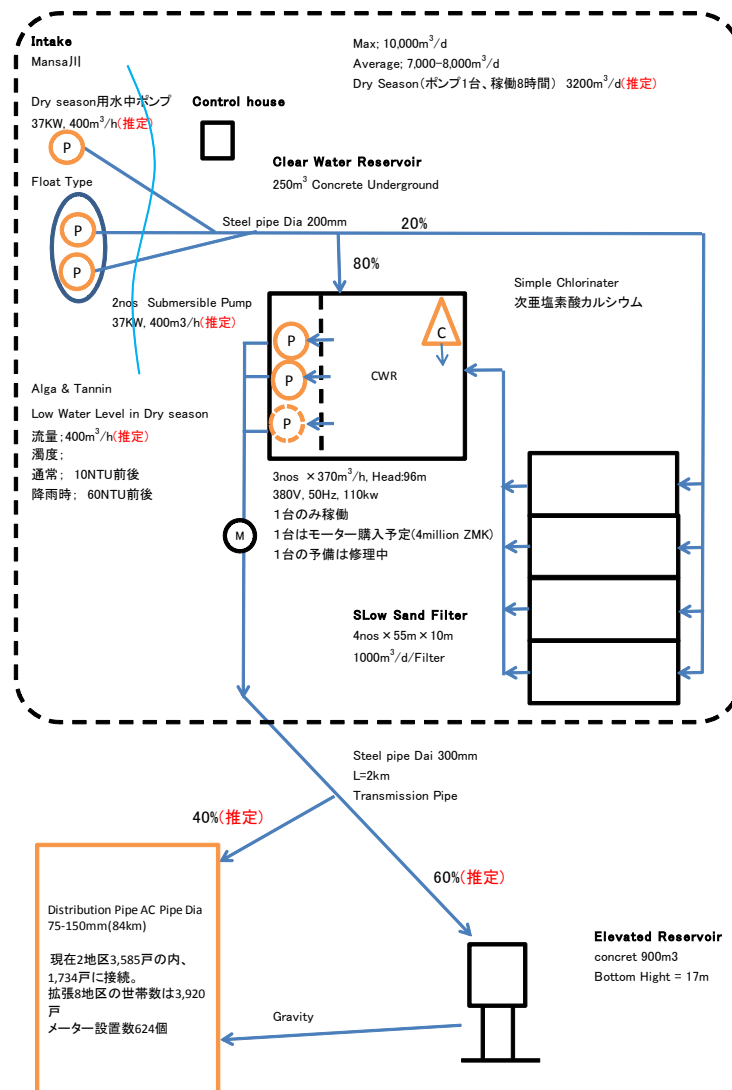


図 3-2-3 Mansa 市の給水施設概略図

Mansa 川の自然堰にフロートを浮かべて水中ポンプで取水、約 80%は原水のまま浄水池に入る。残り約 20%は緩速ろ過で処理され浄水池に入る。浄水池では塩素が注入され市内の高架タンクに送水、または直接配水される。原水に塩素処理しただけの水が約 80%もあり、水道施設と言える状態ではない。尚、緩速ろ過の処理能力は 4,000 m³/日以上と推定されるが、4 基中 2 基は修理中である。

Mansa 川からの取水において、乾季終了前の 2~3 週間 (9 月下旬から 10 月下旬) は河川流量

が減り、自然堰の余水吐部を礫で堰止めて水中ポンプ1台で取水することである。よって、乾季時の河川流量は、水中ポンプの取水能力から 400 m³/時間程度であると推定する。さらに、濁度において通常は 10NTU 以下で緩速ろ過に適しているが、降雨時は 50NTU 以上となり取水を停止せざるをえない状況にある。

配水管についても図面がなく配管網は不明であるが、配水管のほとんどが AC 管であり更新が必要である。今後、DANIDA の支援で GIS マッピングシステムが実施され、2013 年 1 月中に配管網図の完成が予定されている。また、乾季時の河川流量の減少問題と処理コスト削減の観点から、深井戸からの取水を目的として、浄水場から西側の Mansa 川上流部で深井戸の試験掘による地下水揚水能力の調査 (DANIDA と「ザ」国政府資金) を実施する予定で、こちらも結果が出るのは 2013 年 1 月頃の予定である。

Luapula 州では安定した電力が得られず、停電又は電圧降下により運転時間が制約されており、日平均 10 時間程度の稼働となっている。更に過剰電圧のためモーターが焼付き度重なる故障が発生、修繕費が嵩んでいる。

(2) Nchelenge および Kashikishi の都市給水施設の現状

Nchelenge と Kashikishi は各々簡易な水道施設を保有しているが、3km 程度離れて隣接しているため 1 施設とする計画である。2011 年の LPWSC データから人口は 29,798 人、給水普及率は 20% で給水人口は約 5,960 人である。平均水供給量は 960m³/日であり無収水率は 65% と高い。未給水の住人は、浅井戸を利用している。水道メーターの設置はなく戸別定額料金制である。

Nchelenge では、Mweru 湖より取水、塩素注入して各戸に配水している。原水に塩素処理しただけであり、水道施設と言える状態ではない。Nchelenge の給水施設概略図を図 3-2-4 に示す。

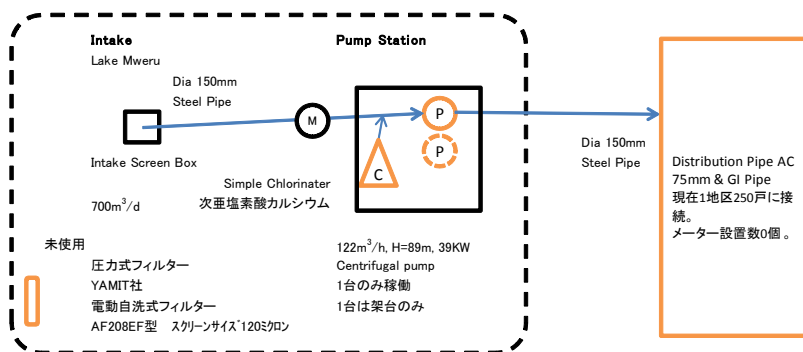


図 3-2-4 Nchelenge の給水施設概略図

Kashikishi は、Mweru 湖より取水、凝集剤を入れ高速凝集沈殿池、急速ろ過池、浄水池、塩素注入され送水ポンプで市内の高架タンク、又は直接配水される。浄水施設の建設年次は不明であるが老朽化が著しい。また、市内の高架タンクは地盤が緩く、多少傾いているうえ、顕著な漏水が見られる。Kashikishi の給水施設概略図を図 3-2-5 に示す。

配水管については、両市ともに Mansa 市と同様に図面がなく配管網は不明であるが、配水管のほとんどが AC 管であり更新が必要である。今後、DANIDA の支援で GIS マッピングシステムが実施され、1 月中に配管網図の完成が予定されている。

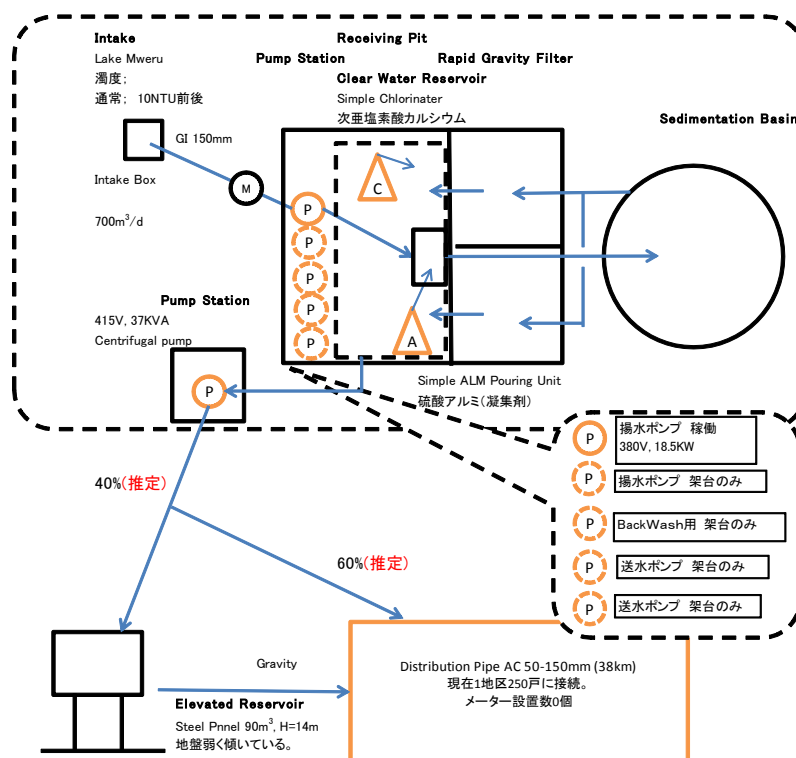


図 3-2-5 Kashikishi の給水施設概略図

(3) Mwense の都市給水施設の現状

2011 年の LPWSC データから Mwense の人口は 13,738 人、給水普及率は 20% で給水人口は約 2,748 人である。平均水供給量は $460 \text{ m}^3/\text{日}$ であり無収水率は 65% と高い。未給水の住人は、浅井戸又は河川水を利用している。水道メーターの設置はなく戸別定額料金制である。Mwense の給水施設概略図を図 3-2-6 に示す。

Mwense 川の堰の脇に取水井を設置して取水、渦巻きポンプ 2 台 (2 台とも故障中) で浄水場に送水される。また、予備の水中ポンプで直接貯水池に入れて送水する。浄水場ではパッケージ型の 2 組の急速ろ過施設があり処理能力は $1,000 \text{ m}^3/\text{日}$ と推定される。着水井で凝集剤が注入され高速凝集沈殿池、急速ろ過池で処理された後、浄水池で塩素注入され、自然流下で市内に配水される。また、高台地域に対しては、ポンプで直接配水される。

Mwense 川からの取水において、乾季時は取水井の水位が下がり取水できないため、堰の貯水池に直接 1 台の水中ポンプを設置して取水するとのことである。よって、乾季時の河川流量は、水中ポンプの取水能力から $70 \text{ m}^3/\text{時間}$ 程度であると推定する。この水量では十分な供給ができないため、代替水源として①浄水場から北側の河川からの取水と②深井戸の検討を行っている。浄水場から北側の河川からの取水においては、現在セカンダリースクール専用の取水施設が存在するが、処理施設がないこと又はコスト削減のため、本施設を LPWSC に譲渡し、その代償としてセカンダリースクールに給水することが検討されている。また、乾季時の河川流量の減少問題と処理コスト削減の観点から、現河川水取水地点付近で深井戸の試験掘による地下水揚水能力調査 (DANIDA と「ザ」国政府資金) を実施する予定で、結果は 2013 年 1 月頃の予定である。

配水管については、他都市と同様に図面がなく、DANIDA の支援で GIS マッピングシステムによる配管網図が 2013 年 1 月中に完成予定である。

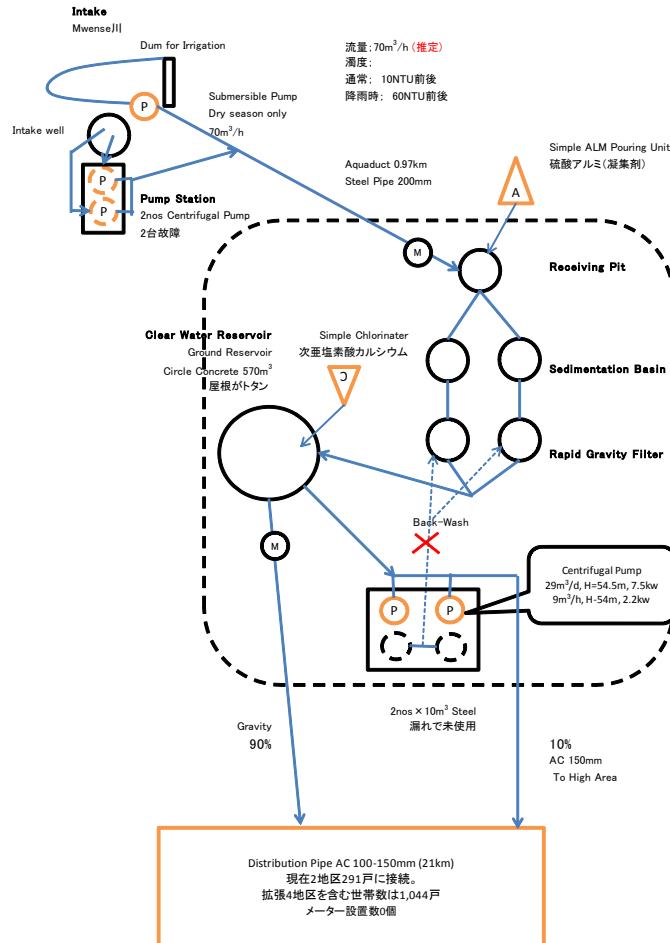


図 3-2-6 Mwense の給水施設概略図

3-2-3 支援候補案件

既に提出されている無償資金協力の要請書では、都市給水施設のある 5 郡の給水施設の改修と拡張、ならびに都市給水施設のない 2 郡の給水施設の新設が要請されている。しかしながら、地理的条件、工事金額から全てをカバーすることは難しく、MLGH/ LPWSC の優先順位の確認結果ならびに現地調査の結果から、支援候補案件として州都 Mansa 市の都市給水施設の更新（仮称：「マンサ市都市給水改善プロジェクト」）が、最も裨益人口が多く、インパクトがあるプロジェクトと判断されるため、第一支援候補案件として提案される。続いて、Nchelenge/ Kashikishi と Mwense の都市給水施設の改修・拡張が、第二・第三の支援候補案件として提案される。

第 4 章「対象都市の支援候補案件の概要」に、第一支援候補案件（仮称：「マンサ市都市給水改善プロジェクト」）のプロジェクト概要を詳述する。

3-3 西部上下水道公社の都市給水の現状と支援候補案件

3-3-1 西部上下水道公社の概要

西部上下水道公社（WWSC: Western Water Supply and Sanitation Company Limited）は、2000年に設立された上下水道公社であるが、2009年まではマネジメントが悪く水道サービスの改善が全く進展しなかったため、2009年9月に経営陣を総入れ替えし、新経営陣で改善に取り組んでいる。WWSCでは西部州にある7つの郡（図 3-3-1 参照）で給水サービスを行っている。

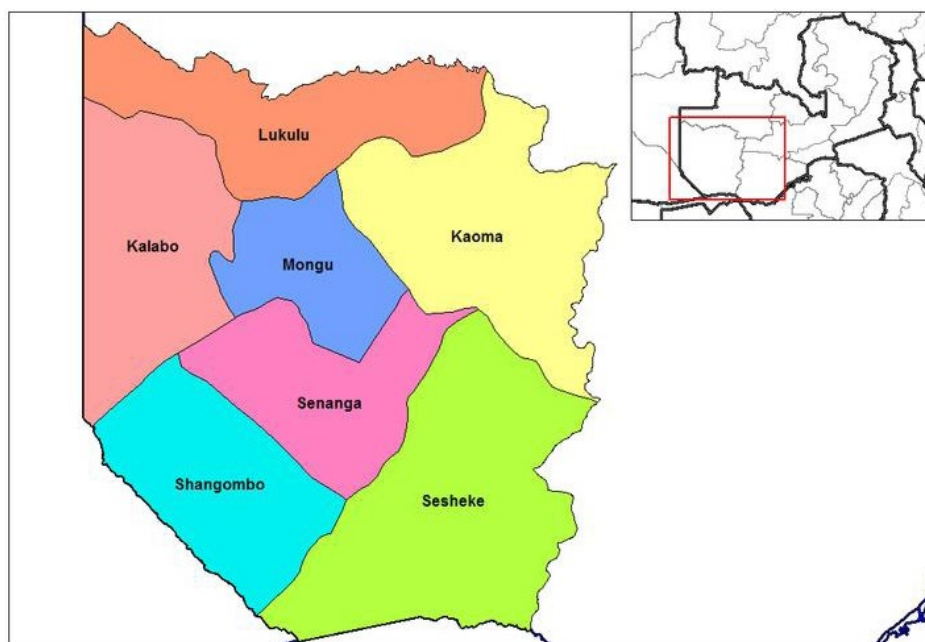


図 3-3-1 西部州の行政区分図（郡）

(1) 事業概況

WWSCの主要指標における業務実績を表 3-3-1 に示す。NWASCOによる業務実績評価ランキングでは、2010/2011年度、2011/2012年度ともに11公社中9位に位置している。

表 3-3-1 LPWSCの主要指標における業務実績

年度	給水接続栓数	評価項目								総合評価順位
		無収水率 (%)	水質検査合格率 (%)	水道メーター設置率 (%)	給水率 (%)	給水時間 (hr/d)	1,000栓当たり職員数 (人)	料金徴収率 (%)	コストリカバリー率*	
2010/2011	9,257	45	89	14	51	10	11	75	73	9
2011/2012	10,335	43	86	17	52	9	10	66	63	9

* 料金徴収率を加味したコストリカバリー率 (料金徴収額÷運転維持管理コスト)

出典：Urban and Peri-Urban Water Supply and Sanitation Sector Report 2010/1011, 2011/2012, NWASCO

- 1) 接続栓数：2010/2011年の9,257栓から1年間で1,078栓増加（12%増）して10,335栓となっている。コストリカバリーを達成するためには、接続栓数の増加スピードを更に加速させていく必要がある。
- 2) 無収水率：45%から43%に僅かに改善されているが、依然として高い水準にあるため、配水管網の改修・更新が不可欠である。
- 3) 水質検査合格率：89%から86%に低下しており、11社中最低の合格率となっている。井戸、浄水場、ポンプ場での塩素注入作業の再点検をし、不具合部分を改善して合格率を上げる必要がある。
- 4) 水道メーター設置率：DANIDAから水道メーターが供与されたため設置率が14%から17%に上昇している。DANIDAの無収水削減プロジェクトで、Kaomaでは全戸に水道メーターを設置している。無収水削減のためには水道メーターの100%設置が必要で、WWSCでは最優先プロジェクトとして全戸設置を掲げている。
- 5) 給水率：51%から52%に僅かに1%改善されただけである。DANIDAの支援が終了し、少ない国内予算を既存施設のリハビリに投入しているため、新規・拡張工事まで対応できない状況にある。
- 6) 給水時間：平均10時間から9時間になっている。停電と電圧低下の影響が大きく、現状のままでは給水時間の延長が難しいため、貯水タンク容量の増強や発電機の設置等の対策が必要である。
- 7) 1,000栓当たりの職員数：接続栓数が増加した分、1,000栓当たりの職員数が減少している。
- 8) 料金徴収率：75%から66%に低下している。現在、WWSCではDirector FinanceとManager Commercial Servicesが中心となって水道料金徴収の徹底を図っており、改善の兆しが見えてきている。2012年第2四半期では90%以上を達成している。
- 9) コストリカバリー率：73%から63%に低下している。これは上記の料金徴収率の低下に起因するものであるが、依然としてルアプラWSCに次いで2番目に低い水準にある。コストリカバリーを達成するためには、料金徴収率の向上と既存配水管網のリハビリ・更新が必要である。

無収水率を現在の43%の2分の1の21%にすれば、現状の水供給能力のまま、1.4倍の水供給量（顧客まで到達する給水量）が可能となり、これに伴い顧客数も1.4倍になり、コストリカバリーが可能な状態になる。特に州都であるMongu市の場合は、DANIDAプロジェクトで井戸水源から送水管を経て貯水タンクまでの送水システムの更新工事がほぼ完了しており、配水管網を更新さえすれば無収水率の大きな改善が期待できる状態にある。

(2) 組織

WWSCは現在、46歳の若手のMDの指揮の下に新経営陣で改善に取り組んでいる。図3-3-2にWWSCの経営陣の組織図を、図3-3-3に技術部の組織図を示す。各郡には支局があり支局長（District Manager）は技術部の下に位置している。表3-3-2に本部と各支局の職員数を示す。職員数は2012年9月現在105人となっている。

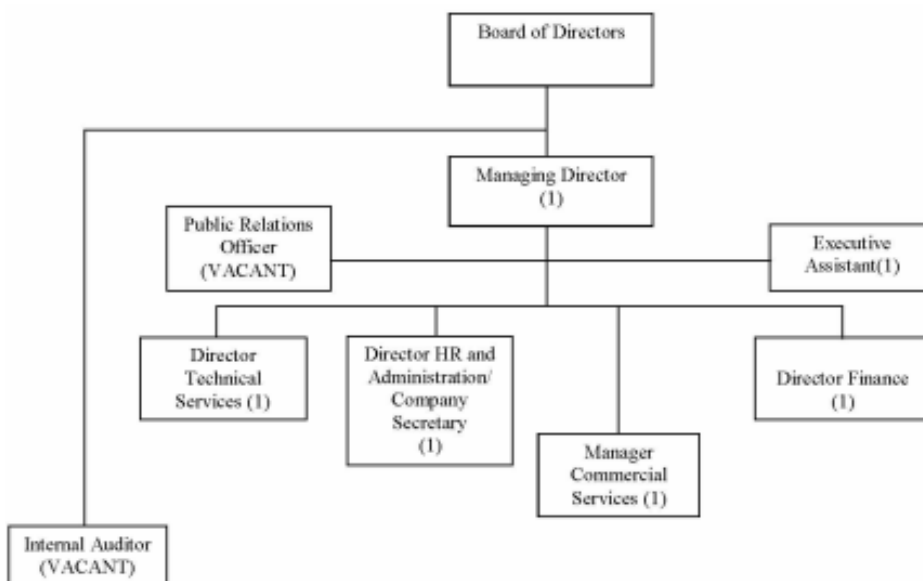


図 3-3-2 WWSC の経営陣の組織図

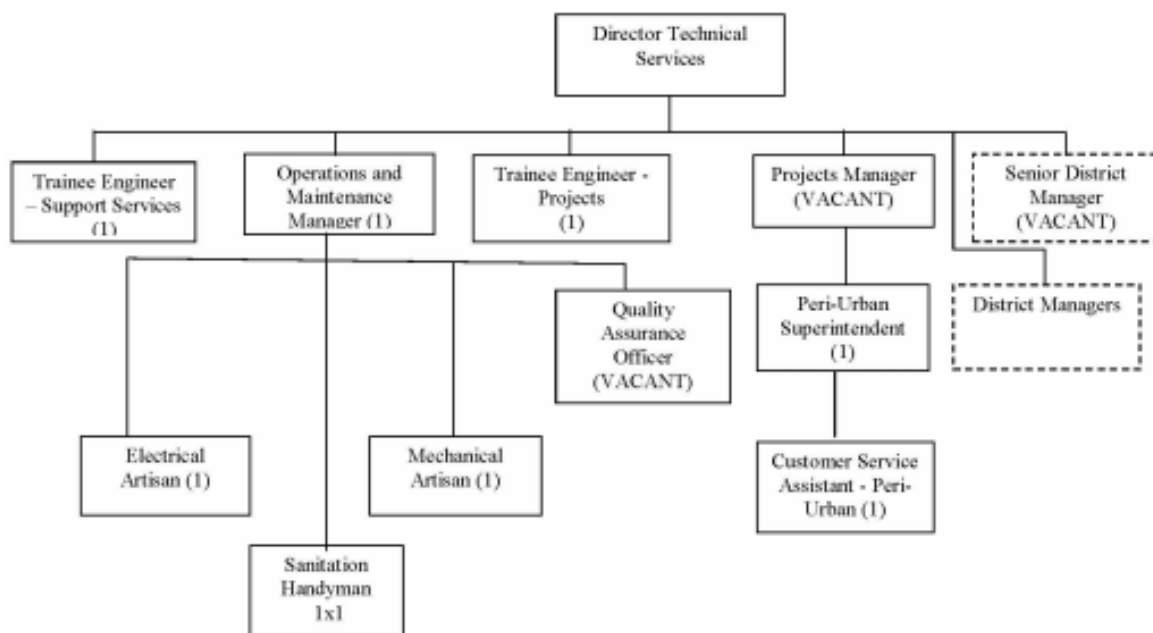


図 3-3-3 WWSC の技術部の組織図

表 3-3-2 WWSC の本部・支局の職員数（2012年9月現在）

本部 (Mongu)	支局							合計
	Mongu	Kaoma	Senang	Sesheke	Lukulu	Kalabo	Shango- mbo	
31人	30人	7人	7人	12人	6人	6人	2人	101人

出典：WWSC 資料

(3) 人材育成の現状

WWSC 職員の研修は、WWSC の予算ならびに DANIDA、GIZ、NWASCO、WASAZA、SIDA¹⁶、JICA の支援で行われて来ている。WWSC の 2012 年の研修予算には 2 億 ZMK（約 300 万円）が計上されている。海外研修も実施されており、MD がデンマーク（DANIDA 支援）とスウェーデン（SIDA 支援）で研修を受けており、Director Technical Services がスリランカ（SIDA 支援）で“Sustainable Urban Water & Sanitation – Integrated Process”の研修を受けている。また、Kaoma の District Manager が、2011 年 11 月から JICA の課題別研修にて名古屋市水道局での「無収水削減・漏水管理」研修を 1 か月半に亘って受講している。

2010 年から 2012 年 10 月末現在の研修実績を表 3-3-3 に示す。国内研修はテーマ毎に国内の大学・研究機関、メーカー等で実施している。2010 年に 104 名、2011 年に 54 名、2012 年に 49 名の延べ 207 名が研修を受講しており、全職員（101 名）が既に 2 回の研修を受講したことになり、必要な基礎知識と基礎技術の習得はある程度実施されていることになる。現在、WWSC では重要なテーマとして、Maintenance Management に係る技術の習得を必要と考えているところ、既に GIZ から後述する技術者が派遣されている。

¹⁶ SIDA: Swedish International Development Agency

表 3-3-3 WWSC の研修実績 (2010 年～2012 年 10 月末現在) (1/2)

研修コース	役職 (人数)	研修場所	期間	研修機関	資金源
2010年					
Water Demand Management	Managing Director	Lusaka - Zambia	2 days	WASAZA	WWSC
	Technical Director				
Non Revenue Water	Senior District Manager	Lusaka - Zambia	5 days	WASAZA	WWSC
	District Manager				
	Commercial Manager				
	Customer Services Officer				
	Billing Officer				
Peri-Urban Superintendent					
Water Leakage	Technical Director	South Africa	3 days	Global Prospectus Training	DANIDA
ACCA Skills Stage	Financial Accountant	Lusaka - Zambia	12months	ZCAS*	DANIDA
Commercial & Customer Orientation	Assistant Accountant	Lusaka - Zambia	5 days	WASAZA	WASAZA
	Accounts Assistant				
	District Manager				
Total Quality Management & Customer Care	All Employees (91)	Mongu - Zambia	1 Day	Career Prospects	DANIDA
小計 (2010年)	延べ104名				
2011年					
NWASCO Information	Billing Officer	Lusaka - Zambia	1 days	NWASCO	NWASCO
System (NIS)	O& M Manager	Lusaka - Zambia	1 days	NWASCO	NWASCO
	Ass Accountant				
	Peri Urban Foreman				
Piano Billing	Billing Officer	Mongu - Zambia	5 days	Software Developer	WWSC
	Cashier				
	Billing Assistant (2)				
Basic Fire Fighting	Senior District Manager	Mongu - Zambia	1 day	Circuit Technologies	WWSC
	District Manager (5)				
	Plant Operator (7)				
Basic First Aid	Senior District Manager	Mongu - Zambia	1 day	Zambia Red Cross	WWSC
	District Manager (5)				
	Plant Operator (8)				
Organizational Change MGT	Managing Director	Copenhagen - Denmark	18 days		DANIDA
Procurement Course	Procurement Officer	Kampala - Uganda	14 days	Uganda Management Institute	DANIDA
Water quality testing & use of testing kits	Senior District Manager	Mongu - Zambia	1 day	SWSC**	WWSC
	District Manager (5)				
	Plant Operator (8)				
Conflict	Director Human Resource & Admin	Copenhagen - Denmark	24 days	Danish Institute for Human Relations	DANIDA
無取水削減・漏水管理	District Manager	名古屋・日本	46 days	名古屋市水道局 トレーニングセンター	JICA
Sustainable Urban Water & Sanitation-Intergrated Process	Director Technical Service	Sweden	18 days	LUCE***	SIDA
小計 (2011年)	延べ54名				

表 3-3-3 WWSC の研修実績（2010 年～2012 年 10 月末現在）（2/2）

研修コース	役職(人数)	研修場所	期間	研修機関	資金源
2012年					
Sustainable Urban Water & Sanitation-Intergrated Process	Director Technical Service	Sri- Lanka	14 days	LUCE	SIDA
Certified Ethical Hacker	Billing/ICT Officer	Lusaka - Zambia	5 days	Computer Center - UNZA	WWSC
Public Public Cooperation	Managing Director	Copenhagen - Denmark	25 days	Socialbility	DANIDA
Grundfos Borehole	Senior District Manager	Johannesburg - South Africa	3 days	Grundfos Training	DANIDA
Submersible & Highlift	Mecahnical Artisan	Johannesburg - South Africa	3 days	Academy	DANIDA
Pumps Maintenance	Electrical Artisan	Johannesburg - South Africa	3 days	Academy	DANIDA
Basic GIS Training	Trainee Engineer (2)	Livingstone - Zambia	5 days	Provincial Centre for Geopgraphical	DANIDA
	GIS Technician	Livingstone - Zambia	5 Days	Information Systems	DANIDA
Non Revenue Water	Trainee Engineer (2) Distribution Superintendent	Siavonga - Zambia	5 days	WASAZA	WASAZA
Promoting Governance Integrity & Anti Corruption	Acting Director - Finance	Kampala - Uganda	14 days	International Law Institute	DANIDA
Waveplus Training of Trainers Course on Design of Effective Facilitation	Billing/ICT Officer	Nairobi - Kenya	8 days	Steven Mukibi & Alexander	GIZ
		Lusaka - Zambia	11 days	Nancy Barnes	GIZ
Trade Test 3 Certificate	All Unskilled Plumbers (8)	Mongu - Zambia	6months	Mongu Trades Training Insitute	WWSC
Basic Supervisory Skill	All Supervisory Staffs (7)	Mongu	1 day	Mongu Trades	DANIDA
Customer Service Excellence	All Supervisory Staffs with Front Staff (14)	Mongu	1 day	Career Prospects	DANIDA
HR Skills for Non HR Managers	Director Technical Services	Mongu	3 days	Career Prospects	DANIDA
	Acting Director Finance				
	Commercial Services Manager				
	Trainee Engineer (O & M)				
	Trainee Engineer GIS & Proj				
Senior District Manager					
小計 (2012年10月末現在)	延べ49名				

*ZCAS: Zambia Center for Accountancy Studies

**SWSC: Southern Water and Sewerage Company

***LUCE: Lund University Commissioned Education

(4) ドナーの支援状況

DANIDA の支援

DANIDA のプロジェクトで、州都 Mongu の既存水源井戸、送水管、高架タンクまでの送水施設の更新工事を行っている。なお、以降の配水管網については手が付けられておらず、無収水率も 43% (2011/2012) と高止まりになっている。無収水削減対策では、Kaoma でパイロットプロジェクトを実施しており、そこではメーターを全戸に設置して、無収水率の測定体制の構築と無収水管理手法の OJT を行っている。

GIZ の支援

現在、GIZ から派遣された Electrical Engineer (元 ded による Development Worker) が、技術部の中の個室に常駐している。TOR は Maintenance Management で、ポンプや電気設備の維持管理の

指導をしており、任期は2年間、残り1年間の予定である。

3-3-2 WWSCの都市給水施設の現状

西部州の各郡の人口、給水人口、給水時間、接続柱数、都市給水施設の現状、施設改善案、概算工事金額の概況一覧を表 3-3-4 に示す。また、西部州の行政区域及び各郡の都市給水施設位置図を図 3-3-4 に示す。

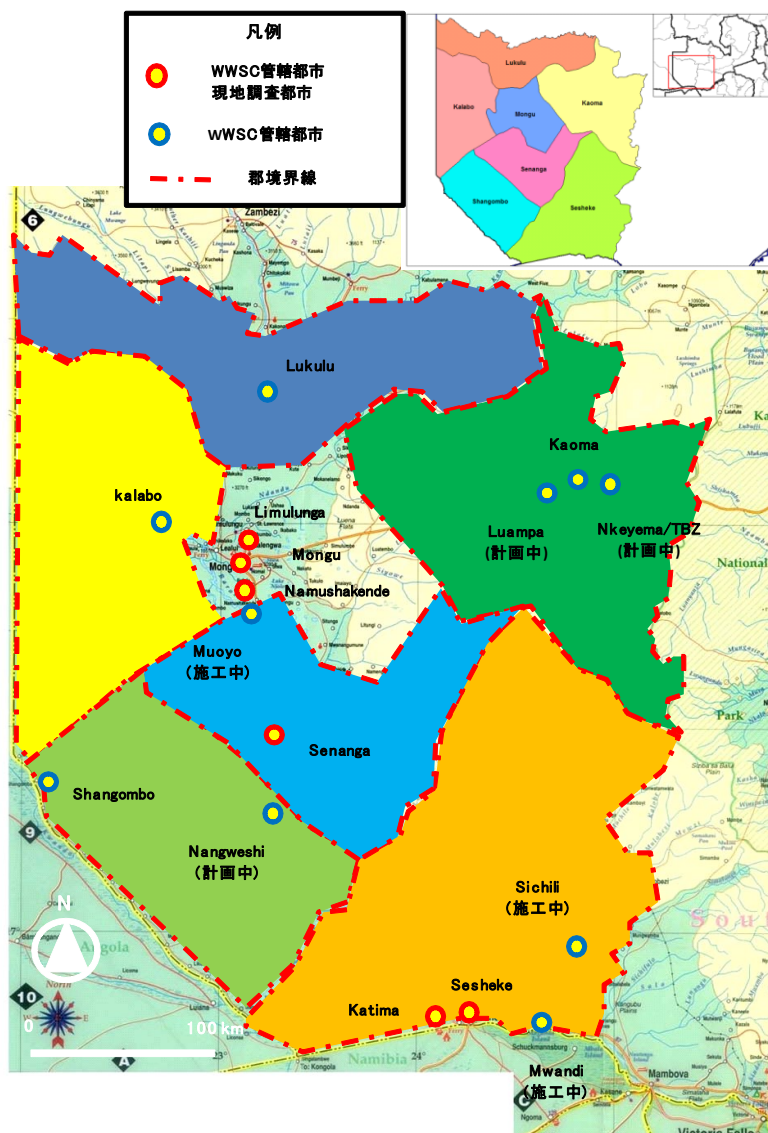


図 3-3-4 西部州の行政区域及び都市給水施設位置図

表 3-3-4 西部州の都市給水施設の概要一覧

市・郡名	Mongu郡				Senanga郡				Sesheke郡				Kaoma郡	kalabo郡	Lukulu郡	Shangombo郡
	Mongu市	Namushakende	Limulunga	Senanga	Muoyo	Sesheke	Katima	Mwandi	Sichili	Kaoma	kalabo	Lukulu	Shangombo			
人口(2011年)	79,794人	3,175人	8,154人	20,287人	新給水地域 (2012/11: Tender Condition)	27,010人	5,000人	新給水地域 (建設中)	新給水地域 (建設中)	25,110人	18,976人	14,043人	5,204人			
世帯数(2011年)	5,730	208	544	1,460		1,630	301			1,855	1,462	1,128	418			
給水人口(2011年)	61,165人	2,858人	7,339人	16,548人		21,133人	4,000人			15,568人	10,437人	8,145人	-人			
給水時間	10時間	20時間	6時間	11時間		12時間	1.25時間			4時間	18時間	10時間	-時間			
水供給量(2011年)	7,150m ³ /日	230m ³ /日	1,420m ³ /日	2,680m ³ /日		2,800m ³ /日	80m ³ /日			1,4640m ³ /日	1,4570m ³ /日	1,320m ³ /日	-			
有収水量(2011年)	5,980m ³ /日	200m ³ /日	480m ³ /日	1,900m ³ /日		1,360m ³ /日	-			1,120m ³ /日	770m ³ /日	850m ³ /日	-			
現エリア内での水需要量(m ³ /日) (原単位:150lit/人/日)	9,170m ³ /日	430m ³ /日	1,100m ³ /日	2,480m ³ /日		3,170m ³ /日	750m ³ /日			2,340m ³ /日	1,570m ³ /日	1,220m ³ /日	780m ³ /日			
1日当たりの取水ポンプ稼働時間	19時間	13時間	16時間	17時間	18時間	2時間	16時間	21時間	20時間	-時間						
組織	本部:31人 市管轄支所:27人	Namushakende支所:2人	Limulunga支所:6人	Senanga支所:7人	Sesheke支所:12人				Kaoma支所:7人	kalabo支所:6人	Lukulu支所:6人	Shangombo支所:2人				
給水サービスの現状と新規給水接続のニーズ	戸別接続 4,392栓。 水道メーター設置 5%	戸別接続 187栓。 水道メーター設置 30%	戸別接続 490栓。 水道メーター設置 5%	戸別接続 1,191栓。 水道メーター設置 10%	新給水地域 (2012/11: Tender Condition)	戸別接続 1,275栓。 水道メーター設置 17%	戸別接続 390栓。 水道メーター設置 5%	新給水地域 (建設中)	新給水地域 (建設中)	戸別接続 1,150栓。 水道メーター設置 4%	戸別接続 804栓。 水道メーター設置 12%	戸別接続 654栓。 水道メーター設置 13%	戸別接続 33栓。 水道メーター設置 0%			
	未給水地区で約18,633人。	未給水地区で約317人。	未給水地区で約815人。	未給水地区で約3,739人。		未給水地区で約5,877人。	未給水地区で約1,000人。			未給水地区で約9,542人。	未給水地区で約8,539人。	未給水地区で約5,898人。	-			
	必要接続栓数は1,338栓。	必要接続栓数は21栓。	必要接続栓数は54栓。	必要接続栓数は269栓。		必要接続栓数は355栓。	必要接続栓数は80栓。			必要接続栓数は705栓。	必要接続栓数は658栓。	必要接続栓数は474栓。	-			
	従量制 220戸、他は定額制。	従量制 56戸、他は定額制。	従量制 25戸、他は定額制。	従量制 119戸、他は定額制。		従量制 217戸、他は定額制。	従量制 20戸、他は定額制。			従量制 46戸、他は定額制。	従量制 96戸、他は定額制。	従量制 85戸、他は定額制。	水道メーターはなく定額制。			
	停電と電圧降下があり給水時間一定せず。					停電と電圧降下があり給水時間一定せず。					停電と電圧降下があり給水時間一定せず。					
給水施設の現状	水源:深井戸(14)	水源:深井戸(2)	水源:深井戸(3)	水源:Zambezi川	水源:深井戸	水源:Zambezi川	水源:Zambezi川	水源:深井戸	水源:深井戸	水源:深井戸(3)	水源:Luangimba川	水源:深井戸(2)	水源:深井戸(1)			
	取水量:806m ³ /時間 井戸群地域(Zambezi川の川岸)で12深井戸中、9深井戸稼働、WTP内で2深井戸稼働。これらの井戸水はWTP浄水池へ、St Johonで1深井戸稼働、Weneraで1深井戸稼働、Malengwaで1深井戸稼働。現時点で市内の深井戸稼働数は14井戸(平均16Lit/s/井戸)乾季時は地下水位が下がる。	取水量:57m ³ /時間 Zambezi川の川岸の3深井戸の内、2深井戸稼働(平均16Lit/s/井戸)。近年、WWSCに移管されたもので、設備は不十分で老朽化が著しい。	取水量:172m ³ /時間 7深井戸の内、3深井戸稼働(平均16Lit/s/井戸)。	取水量:∞ Zambezi川より2基のフロート台に渦巻きポンプ(37Kw、100m ³ /時間と45Kw、150m ³ /時間)を設置。	新給水地域 (2012/11: Tender Condition) 計画: Muoyo (by 「ザ」政府 4,427百万 ZMK) 3井の深井戸、送水管、2基の254m3 垂鉛メッキパネル高架タンク、2個所のKioskの建設	取水量:∞ Zambezi川より1基のフロート台に渦巻きポンプ(45Kw、200m ³ /時間)を設置。「ザ」政府にてポンプ取替予定。	取水量:∞ Zambezi川より1基のフロート台に渦巻きポンプ(45Kw、65m ³ /時間)を設置。	新給水地域 (建設中); 2012/11 Mwandi (by 「ザ」政府/DANIDA 2,800百万 ZMK) 2井の深井戸、送水管、配水管、254m3 垂鉛メッキパネル高架タンク、事務所、2個所のKiosk (建設中); 2013/02 Mwendi (by 「ザ」政府/DANIDA 310百万 ZMK) 配水管延長	新給水地域 (建設中); Sichili (by 「ザ」政府 3,900百万 ZMK) 2井の深井戸、送水管、配水管、254m3 垂鉛メッキパネル高架タンク、事務所、2個所のKiosk	取水量:172m ³ /時間 3井の深井戸稼働。	取水量:∞ Luangimba川より1基のフロート式で渦巻きポンプを設置。ポンプ容量不足。	取水量:115m ³ /時間 2井の深井戸稼働。	取水量:57m ³ /時間 2井の深井戸の内、1井は崩壊。			
	井戸からの導水管の更新はされていない。		井戸からの導水管(AC管)の更新されていない。	取水から圧力フィルターまでの導水管(鉄管φ 200mm)。		取水から圧力フィルターまでの導水管(鉄管φ 150mm)。	取水から圧力フィルターまでの導水管(鉄管φ 200mm)。漏水あり。				取水から圧力フィルターまでの導水管。					
	WTP内には2池のコンクリート浄水池(1000m ³)で人力で塩素注入。St Johon, Wenera, Malengwaで各井戸取水後、流量式塩素注入器で塩素注入。	塩素注入されていない。	WTPの建屋内の浄水池(38m ³)に人力で塩素注入。	WTPには圧力フィルター4基(1989年)あり。装置周りの配管、バルブの漏水あり。排水管のバルブ閉まらず30%のロスを生じている。圧力フィルターノズルに欠陥あり。		WTPには圧力フィルター4基(1989年)あり。装置周りの配管、バルブの漏水あり。	WTPには圧力フィルター4基(1986年)あり。装置周りの配管、バルブの漏水あり。			井戸取水後、流量式塩素注入器で塩素注入。	WTPには圧力フィルター4基あり。圧力フィルターノズルに欠陥あり。	井戸取水後、流量式塩素注入器で塩素注入。流量式塩素注入器は故障中。	井戸取水後、流量式塩素注入器で塩素注入。流量式塩素注入器は故障中。	井戸取水後、流量式塩素注入器で塩素注入。流量式塩素注入器は故障中。		
	WTPの浄水池建屋内の渦巻きポンプ7台(55Kw、180m ³ /時間)の内、3台は予備。Imwika(フースターポンプ)で渦巻きポンプ2台(30Kw、106m ³ /時間)の内、1台は予備。Wenera(フースターポンプ)で渦巻きポンプ2台(37Kw、84m ³ /時間)の内、1台は予備。全てのポンプはDANIDA Phase-1(2011年)で設置。		WTPの浄水池建屋内の渦巻きポンプ2台(60HP、200m ³ /時間)の内、1台+1台予備は修理要す。	圧力フィルターへの出口で塩素注入。Bulk Meterがない。		圧力フィルターへの出口で塩素注入。出口のBulk Meter故障。	圧力フィルターへの出口で塩素注入。Bulk Meterがない。				圧力フィルターへの出口で塩素注入。Bulk Meterがない。					

市・郡名	Mongu郡				Senanga郡				Sesheke郡				Kaoma郡	kalabo郡	Lukulu郡	Shangombo郡		
	Mongu市	Namushakende	Limulunga	Senanga	Muoyo	Sesheke	Katima	Mwandi	Sichili	Kaoma	kalabo	Lukulu	Shangombo					
給水施設の現状	全ての送水管はDANIDA phase-1(2011年)でダクタイル鑄鉄管に取替え完了。	井戸からの送水管(AC管φ 100mm)の更新はされておらず漏水が目立つ。	浄水池からの送水管(AC管φ 200mm)の更新はされていない。	圧力フィルターからの送水管(AC管φ 100mmとAC管φ 200mm)は更新されていない。		圧力フィルターからWTP内の2基の高架タンクまでの送水管(鉄管200mm)は更新されていない。圧力フィルターからプースターポンプ場を経由、スチールタンクまでの送水管(鉄管φ 150mm)も更新されていない。Bulk Meterがない。	圧力フィルターから高架タンクまでの送水管(AC管φ 150mm)は更新されていない。Bulk Meterがない。				井戸からの送水管(PVC管)に更新中。	圧力フィルターから高架タンクの送水管(AC管)は更新されていない。Bulk Meterがない。	井戸からの送水管(AC管)の更新はされていない。	井戸からの送水管(PVC管)問題なし。				
	Boma: 4基のGRP高架タンク(250m ³)の内、1基は老朽化のため未使用。1基のGRP高架タンク(381m ³)は水漏れのため改修の計画。1基の地下式コンクリートタンク(900m ³)。フロートバルブ又はレベルスイッチがなく自動停止出来ない。	1基のGRP高架タンク(186m ³ , H=8m)は老朽化のため漏水が著しい。Bulk Meterがない。	2基のGRP高架タンク(381m ³ , H=15m)の内、1基は老朽化のため使用不可能。1基は1989年で使用中。Bulk Meterがない。	2基のGRP高架タンク(441m ³ , H=15m)の内、1基(Mwanamainji)が2008年改修完了し使用中。もう1基(Boma)も使用中。フロートバルブ又はレベルスイッチがなく自動停止出来ない。		WTP内に2基のGRP高架タンク(381m ³ , H=15m)。1基(1989年)は漏水している。ザ政府にて改修予定。もう1基(1991年)も使用中。水位計なし。	ボリタンク10m ³ を3個使用した高架タンク(30m ³ , H=12m)が1基ある。DTF資金で現タンク隣に100m ³ のGPR高架タンク建設中。				2基のGRP高架タンク(441m ³ , H=18m)は現在改修中。	3基の高架タンク(229m ³ ×3)。フロートバルブ又はレベルスイッチがなく自動停止出来ない。水位計なし。	1基のGRP高架タンク(441m ³ , H=12m)は水漏れ。Bulk Meterがない。水位計なし。	1基のGRP高架タンク。Bulk Meterがない。				
	Imwiko: 2基のGRP高架タンク(381m ³)は水漏れのため改修の計画。St. Johon: 1基のGRP高架タンク(441m ³)は水漏れのため改修の計画。Wenela: 1基のGRP高架タンク(381m ³)。1基の地下式コンクリートタンク(900m ³)。Malengwa: 1基のGRP高架タンク(250m ³)。						プースターポンプ場に渦巻きポンプ(37Kw, 188m ³ /時間)が1台設置。予備なし。操作時間は4時間/日。地上式スチールタンク(100m ³)は基礎部分が雨水によりえぐられている。DANIDAにて100m ³ 高架タンクの建設予定。	ボリタンク10m ³ を1個使用した高架タンク(10m ³ , H=3m)が1基あるが老朽化で使用不可能。										
	各配水池からの主配水管においてBulk Meterの設置が不十分。市内の配水管のほとんどがACパイプ。給水管は無計画な接続。軟弱な接続。	各配水池からの主配水管においてBulk Meterの設置がない。市内の配水管のほとんどがACパイプ。給水管は無計画な接続。軟弱な接続。	各配水池からの主配水管においてBulk Meterの設置がない。市内の配水管のほとんどがACパイプ。給水管は無計画な接続。軟弱な接続。	各配水池からの主配水管においてBulk Meterの設置がない。市内の配水管のほとんどがACパイプ。給水管は無計画な接続。軟弱な接続。		各配水池からの主配水管においてBulk Meterの設置がない。市内の配水管のほとんどがACパイプ。給水管は無計画な接続。軟弱な接続。	配水池からの主配水管においてBulk Meterの設置がない。市内の配水管のほとんどがAC管。給水管は無計画な接続。軟弱な接続。				各配水池からの主配水管においてBulk Meterの設置がない。市内の配水管のほとんどがAC管。給水管は無計画な接続。軟弱な接続。	各配水池からの主配水管においてBulk Meterの設置がない。市内の配水管のほとんどがAC管。給水管は無計画な接続。軟弱な接続。	各配水池からの主配水管においてBulk Meterの設置がない。市内の配水管のほとんどがAC管。給水管は無計画な接続。軟弱な接続。	市内の配水管はPVC管。				
	頻繁に起こる停電、電圧降下・過剰によりポンプのモーターが故障する。					頻繁に起こる停電、電圧降下・過剰によりポンプのモーターが故障する。					頻繁に起こる停電、電圧降下・過剰によりポンプのモーターが故障する。							
停電と電圧降下で水供給不十分					停電と電圧降下で水供給不十分					停電と電圧降下で水供給不十分								
給水施設の現状評価	老朽化、取水過剰、シルト等により井戸崩壊が起こっているため定期的な改修が必要。Danida phase-1改修が完了している。各中継配水池からの配水管(AC管からPVC管)の更新が必要。	老朽化、取水過剰、シルト等により井戸崩壊が起こっているため定期的な改修が必要。井戸改修、送水、配水、給水に関して緊急的に全取り換え要す。	老朽化、取水過剰、シルト等により井戸崩壊が起こっているため定期的な改修が必要。井戸改修、送水、浄水、配水、給水に関して全取り換え要す。	圧力フィルター周りの配管、バルブ等の取替え要す。送水管の改修要す。配水管(AC管からPVC管)の更新が必要。給水管の取替えと水道メーター設置が必要。		圧力フィルター周りの配管、バルブ等の取替え要す。送水管の改修要す。配水管(AC管からPVC管)の更新が必要。給水管の取替えと水道メーター設置が必要。	圧力フィルター周りの配管、バルブ等の取替え要す。送水管の改修要す。配水管(AC管からPVC管)の更新が必要。給水管の取替えと水道メーター設置が必要。			老朽化、取水過剰(乾季時)、シルト等により井戸崩壊が起こっているため定期的な改修が必要。井戸改修、配水、給水に関して全取り換え要す。	取水ポンプの容量アップ。圧力フィルターの修理。高架タンクの修理。配水管(AC管からPVC管)の更新が必要。給水管の取替えと水道メーター設置が必要。	老朽化、取水過剰、シルト等により井戸崩壊が起こっているため定期的な改修が必要。井戸改修、送水、配水、給水に関して全取り換え要す。	1井戸の建設要す。					
施設図	なし	なし	なし	なし		なし	なし			なし	なし	なし	なし					
配管図	配水管図(GIS)	配水管図(GIS)	配水管図(GIS)	配水管図(GIS)		配水管図(GIS)	なし			配水管図(GIS)	配水管図(GIS)	配水管図(GIS)	未取得					

市・郡名	Mongu郡			Senanga郡		Sesheke郡			Kaoma郡	kalabo郡	Lukulu郡	Shangombo郡					
	Mongu市	Namushakende	Limulunga	Senanga	Muoyo	Sesheke	Katima	Mwandi	Sichili	Kaoma	kalabo	Lukulu	Shangombo				
施設改善計画案 (本調査団内給水施設担当による案)	1. 深井戸の建設で全需要を賄う。 Imwikoの東側、井戸群地域で地下水が豊富。(16-18Lit/s)	深井戸の改修。 深井戸の増設。	深井戸の改修。 深井戸の増設。	人口増加が見込まれるとのWWSCの予想から水源としてZambezi川からフロート式の取水施設(フロート、渦巻きポンプ)の増設。		水源としてZambezi川からフロート式取水施設(フロート、渦巻きポンプ)の増設。	水源としてZambezi川からフロート式取水施設(フロート、渦巻きポンプ)の改修。			現在下記ドナーにて計画進行中。		Luanginba川より取水する渦巻きポンプ容量アップ。	深井戸のリハビリ。 深井戸の増設。	1井の深井戸の新設。			
	2. 約25km上流のフェリー乗り場付近からのZambezi川から取水。 (Zambezi川の川幅が広く雨季には約23kmが洪水域となるため河川本流に近く高台であるフェリー乗り場が最適地となる。)			導水管の改修、増設。		導水管の改修、増設。	導水管の改修。					導水管の改修。					
	導水管(井戸から浄水池の管)の改修。		簡易浄水場の改修(ポンプ、塩素注入器等)。	簡易浄水場(圧力フィルター、塩素注入器、配管、バルブ等)の改修と増設。		簡易浄水場(圧力フィルター、塩素注入器、配管、バルブ等)の改修と増設。	簡易浄水場(圧力フィルター、塩素注入器、配管、バルブ等)の改修。					圧力フィルターの改修。					
	送水管の新設。	送水管の更新。	送水管の新設。	送水管の改修、新設(新規タンク用)。	新給水地域 (2012/11: Tender Condition)	送水管の改修、新設(新規タンク用)。	送水管の改修。		新給水地域 (建設中)		新給水地域 (建設中)		送水管の改修。	送水管の更新。			
	高架水槽の増設。	高架水槽の新設。	高架水槽の改修、増設。	高架水槽の新設。		高架水槽の新設。								高架水槽の改修。	高架水槽の改修。		
	配水管網の更新。	配水管網の更新。	配水管網の更新。	配水管網の更新。		配水管網の更新。	配水管網の更新。	配水管網の更新。						配水管網の更新。	配水管網の更新。	配水管網の更新。	配水管網の更新。
	配水管網の拡張。	配水管網の拡張。	配水管網の拡張。	配水管網の拡張。		配水管網の拡張。	配水管網の拡張。	配水管網の拡張。						配水管網の拡張。	配水管網の拡張。	配水管網の拡張。	配水管網の拡張。
	発電機の設置。	発電機の設置。	発電機の設置。	発電機の設置。		発電機の設置。	発電機の設置。	発電機の設置。						発電機の設置。	発電機の設置。	発電機の設置。	発電機の設置。
	水道メーターの設置。	水道メーターの設置。	水道メーターの設置。	水道メーターの設置。		水道メーターの設置。	水道メーターの設置。	水道メーターの設置。						水道メーターの設置。	水道メーターの設置。	水道メーターの設置。	水道メーターの設置。
	地下水が豊富であるため拡張分は深井戸で賄う。 深井戸・送水管・塩素(拡張エリア分) + 高架タンク(拡張エリア分) + 配水管(既存改修 + 新規拡張)。	水源としてZambezi川の川岸の深井戸(既存深井戸の改修又は新規深井戸掘削) + 導水管(改修) + 簡易浄水池(改修) + 送水管(改修) + 高架タンク(新設) + 配水管(既存改修 + 新規拡張)。	深井戸(既存深井戸のリハビリ又は新規深井戸掘削) + 導水管(改修) + 簡易浄水池(改修) + 送水管(改修) + 高架タンク(新設) + 配水管(既存改修 + 新規拡張)。	Zambezi川にフロート式取水施設の新設 + 導水管/圧力フィルター/塩素注入器/送水管の改修と新設 + 高架タンクの新設 + 配水管(既存改修 + 新規拡張)。			Zambezi川にフロート式取水施設の新設 + 導水管/圧力フィルター/塩素注入器/送水管の改修と新設 + 高架タンクの新設 + 配水管(既存改修 + 新規拡張)。	Zambezi川にフロート式取水施設の改修 + 導水管/圧力フィルター/塩素注入器/送水管の改修 + 配水管(既存改修 + 新規拡張)。							Luanginba川にフロート式取水施設の改修 + 導水管/圧力フィルター/塩素注入器/送水管の改修 + 高架タンク(改修) + 配水管(既存改修 + 新規拡張)。	深井戸(既存深井戸の改修又は新規深井戸掘削) + 送水管(改修) + 塩素 + 高架タンク(改修) + 配水管(既存改修 + 新規拡張)。	深井戸(新規深井戸掘削) + 配水管(既存改修 + 新規拡張)。
配管拡張を含めた水需要量(m ³ /日) (原単位:150lit/人/日)	12,000m ³ /日	480m ³ /日	1230m ³ /日	3,050m ³ /日			4,050m ³ /日	750m ³ /日					-	-	-	-	
ドナー支援・国内予算実施状況	計画中: DANIDA Phase1の残工事 Mongu (by 「ザ」政府 2.281百万 ZMK) 1井の深井戸 & 送水管(Imwiko)、4基の高架タンクの改修(Imwiko 2基、Boma 1基、St. Johon 1基) 1,000個のサドル分水栓の供給						実施中: 2012/11 Sesheke (by 「ザ」政府 736百万 ZMK) 高架タンクの改修 フロート取水、100m ³ 垂鉛メッキパネル高架タンクの建設						(2012/11: Tender Condition) Kaoma (by 「ザ」政府 5,527百万 ZMK) 2井の深井戸、送水管、 2基の254m ³ 垂鉛メッキパネル高架タンク、1個所のKioskの建設				
	実施中: 2012/11 Mandanga area (by DTF 1,600百万 ZMK) 2井の深井戸、送水管、配水管、 100m ³ 垂鉛メッキパネル高架タンク、 事務所、4個所のKiosk													実施中: 2012/12 Kaoma (by 「ザ」政府 /DANIDA 3,400百万 ZMK) 2井の深井戸、送水管、 配水管、送水ポンプ、2基の高架タンクの改修 2井の深井戸、送水管、 254m ³ 垂鉛メッキパネル高架タンクの建設			
	実施中: 2012/01 Mongu (by 「ザ」政府/DANIDA 2,100百万 ZMK) 3,150個の水道メーター設置								実施中: 2013/02 Mwandi (by 「ザ」政府/DANIDA 210百万 ZMK) 150個の水道メーター設置		実施中: 2013/02 Kaoma (by 「ザ」政府 /DANIDA 940百万 ZMK) 1,200個の水道メーター設置						
要請金額(billion ZMK)	38.15 (5.7億円)	1.84 (0.3億円)	4.69 (0.7億円)	12.71 (1.9億円)		12.04 (1.8億円)				10.05 (1.5億円)	11.03 (1.7億円)	4.92 (0.5億円)	1.14 (0.2億円)				
概算金額(億円)	20-25	5	5	10-15		10-15	5			-	-	-	-				
MLGHの優先度	○																
WWSCの優先順位	1			2		3											
JICA評価結果順位	1			2		3											

本調査では、WWSC から要望のあった優先順位の高い、州都の Mongu 市、Seneanga 郡、Sesheke 郡の 3 地域の都市給水施設について現地調査を行った。現地調査の結果は以下に詳述するとおり。

(1) Mongu 市の都市給水施設の現状

2011 年の WWSC データから Mongu 市の人口は 79,794 人、給水普及率は 77% で給水人口は約 61,165 人である。平均水供給量は 7,150 m³/日であり無収水率 16% と比較的低い。未接続の住人は、浅井戸を利用している。水道メーターの設置は給水世帯 4,392 戸の内 220 戸であるが、DANIDA から 3,150 個の供与を受けており、現在設置中である。Mongu 市の給水施設概略図を図 3-3-5 に示す。

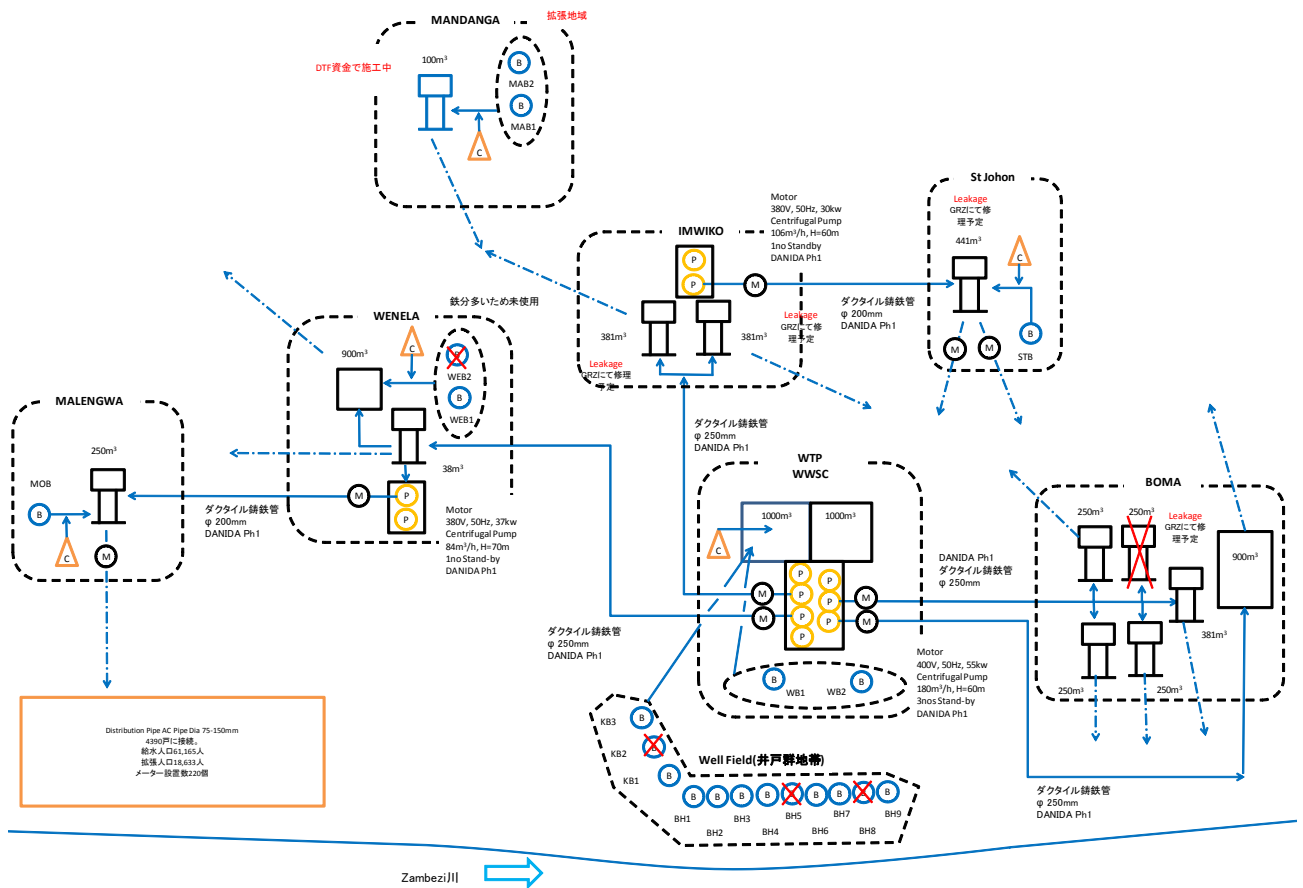


図 3-3-5 Mongu 市の給水施設概略図

Mongu 市では WWSC 事務所から西に約 200m 離れた Zambezi 川の川岸に井戸群地帯 (長さ: 約 2km、幅: 約 500m) があり 11 本の深井戸が稼働中である。58-65 m³/時間/井戸 (平均井戸深度 100m) の単位揚水可能量があり、比較的地下水が豊富である。また、市内の 3 箇所の中継タンク地にも深井戸からの揚水をタンクに送水している。井戸群地帯から浄水池に送水され塩素注入、送水ポンプで Boma、Imwiko、Wenela の各配水池に送水される。

Boma からは市内へ自然流下で配水される。Imwiko では、市内へ自然流下で配水、または St.Johon の配水池に送水される。St.Johon では、Imwiko からの送水と深井戸からの取水により、高架タンクを通して市内へ自然流下で配水される。Wenela では、浄水池からの送水と深井戸からの取水に

より、配水池を通して市内へ自然流下で配水される。また一部は Malengwa に送水される。Malengwa では、Wenela からの送水と深井戸からの取水により、高架タンクを通して市内へ自然流下で配水される。なお、Mandanga においては、深井戸、高架タンク、配水管等を含む給水施設一式を DTF 資金により建設中である。

深井戸の水質は基本的には良好で水量も豊富である。なお、Wenela の 2 本の深井戸の内、1 本の深井戸は鉄分が多く、現在使用されていない。また、高架タンク 4 個所で漏水が見られるが、「ザ」国政府予算で修理される予定である。各中継地までの送水ポンプ、送水管は、DANIDA phase-1 プロジェクトで改修工事が行われ問題は見受けられない。

配水管については、DANIDA の支援で GIS マッピングシステムが実施され配管網図はあるが、WWSC では信頼性が低いと言っている。配水管のほとんどは AC 管であり更新が必要である。また、安定した電力が得られず、停電又は電圧降下により運転時間が制約されている。更に過剰電圧のためモーターが焼付き度重なる故障が発生、修繕費が嵩んでいる。

(2) Seneanga の都市給水施設の現状

2011 年の WWSC データから Seneanga の人口は 20,287 人、給水普及率は 82% で給水人口は約 16,548 人である。平均水供給量は 2,800 m³/日であり無収水率 29% と比較的低い。未接続の住人は、浅井戸を利用している。水道メーターの設置は給水世帯 1,191 戸の内 119 戸である。Seneanga の給水施設概略図を図 3-3-6 に示す。

Seneanga では、Zambezi 川に渦巻きポンプを搭載したフロート式取水工から取水、圧力フィルターで濾過された後、塩素注入して各配水池に送水されている。配水池からは、自然流下で市内に配水される。Zambezi 川からの取水において、雨季には水位は 5m 程度上昇するが、濁度は比較的低い（通常 10NTU、降雨時 20NTU）。圧力フィルターは 1989 年に設置されたもので状態は良好であるが、周りのバルブ等の故障が見受けられる。濁度が比較的低いこと、ポンプ 1 台で高架タンクまで送水でき経済的なことから、圧力フィルターでの処理に適しているが、濾過材の検査が容易ではなく、濾過材の交換が疎かになる欠点がある。逆洗は月毎に実施しているが、濾過材の交換は 2 年前に一度交換したに過ぎない。

配水管については、Mongu 市と同様に DANIDA の支援で GIS マッピングシステムが実施され配管網図はあるが、WWSC では信頼性に乏しいと言っている。配水管のほとんどが AC 管であり更新が必要である。また、Mongu 市と同様に安定的に電力が得られず、停電又は電圧降下により運転時間が制約されている。更に過剰電圧のためモーターが焼付き度重なる故障が発生し修繕費が嵩んでいる。

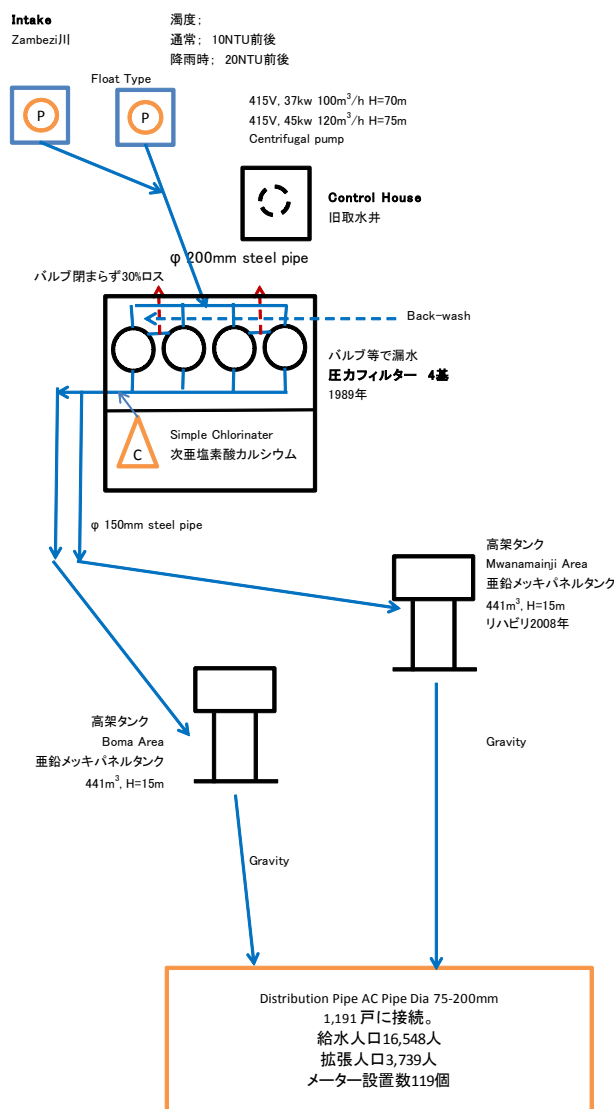


図 3-3-6 Seneanga の給水施設概略図

(3) Sesheke の都市給給水施設の現状

2011 年の WWSC データから Sesheke の人口は 27,010 人、給水普及率は 78%で給水人口は約 21,133 人である。平均水供給量は 2,800 m³/日であるが無収水率は 51%と高い。未接続の住人は、浅井戸を利用している。水道メーターの設置は給水世帯 1,275 戸の内 217 戸に過ぎない。Sesheke の給水施設概略図を図 3-3-7 に示す。

Sesheke では Zambezi 川に渦巻きポンプを搭載したフロートから取水、圧力フィルターで濾過された後、塩素注入し各配水池に送水されている。配水池からは、自然流下で市内に配水される。また一部は、ブースターポンプを通して配水池に送水される。配水管の状況、電力事情は上記の Seneanga と同様である。

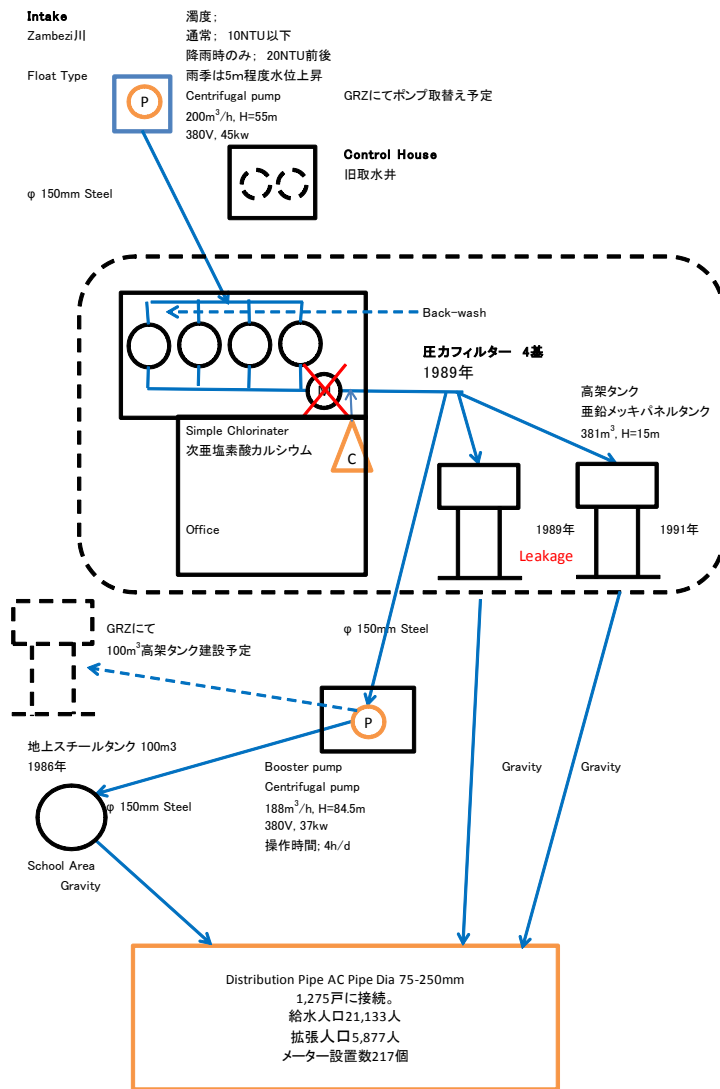


図 3-3-7 Sesheke の給水施設概略図

3-3-3 支援候補案件

WWSC では、2012 年 4 月に Business Plan? 2012-2015 を作成しており、その中で今後必要なプロジェクトのリストを掲げており、今回、本調査団の来訪に対し、JICA への要望として表 3-3-5 に示すプロジェクトのリストと優先順位が示された。

表 3-3-5 プロジェクトのリストと優先順位

優先順位	プロジェクト名	工事概要	先方見積金額 (ZMK)	成果/便益
1	100%水道メーターの設置	12,103 個の水道メーター供与と設置	10,529,610,000 (約 1.6 億円)	・100%水道メーターが設置される ・料金徴収の向上 ・配水管理の向上
2	Senanga の給水施設の改修・拡張	小型浄水施設の建設、容量 551m ³ の高架タンク、既存配水管網の改修・新規拡張	11,550,000,000 (約 1.7 億円)	・水道サービスの改善 ・水道サービスエリアの拡大
3	Mongu の配水管網の更新・拡張 (Kasima 地区)	井戸 4 本の建設、容量 551m ³ の高架タンク 2 基、既存配水管網の更新・新規拡張	36,270,000,000 (約 5.4 億円)	・水道サービスの改善 ・水道サービスエリアの拡大
4	Sesheke の給水施設の改修・拡張	小型浄水施設の建設、既存配水管網の改修・新規拡張	10,630,000,000 (約 1.6 億円)	・水道サービスの改善 ・水道サービスエリアの拡大
5	発電機の設置	110kW の発電機の設置 (Mongu, Kaoma, Senanga, Sesheke, Kalabo)	1,575,000,000 (約 2,600 万円)	・停電時の電源確保 ・安定した水供給サービス
6	Lukulu, Kalabo, Kaoma, Mwand, Sichili, Limulunga, Namushakende, Shangombo の給水施設の改修・拡張	既存配水管網の改修・新規拡張、Kalabo に小型浄水施設の建設、8 本の井戸の建設 (Shagombo, Lukulu)	33,524,000,000 (約 5.0 億円)	・水道サービスの改善 ・水道サービスエリアの拡大
7	Nkeyema, Luampa, Nangweshi, Mulobezi の新規給水施設の建設	配水管網と貯水タンクの建設、Nangweshi に小型浄水施設の建設、10 本の井戸の建設 (Nkeyema, Luampa, Mulobezi)	22,015,000,000 (約 3.3 億円)	・水道サービスの改善 ・水道サービスエリアの拡大
8	支局に料金徴収オフィスの建設	事務所の建設 (Senanga, Sesheke, Kalabo, Lukulu, Limulunga, Manushakende, Shangombo)	4,800,000,000 (約 7,200 万円)	・顧客サービスの改善
9	テレメーター	全浄水場にテレメーターの設置	4,440,000,000 (約 6,600 万円)	・水生産管理の改善

出典：WWSC, JICA Data Collection Visit 2012

支援候補案件の検討

上記の WWSC の優先順位の確認結果ならびに現地調査の結果から、支援候補案件として州都 Mongu 市の配水管網の更新と拡張（仮称：「モング市都市給水改善プロジェクト」）が、最も裨益人口が多く、また既に DANIDA により井戸水源と送水施設の更新工事が実施されているため、給水サービス改善の発現効果が大きく、最もインパクトがあるプロジェクトと判断されるため、第一支援候補案件として提案される。

続いて、第二・第三支援候補案件として、WWSC の優先順位と同様に Senanga と Sesheke の給水施設の改修・拡張が提案される。WWSC の優先順位 1 位となっている全郡・全戸への水道メーター設置については、プロジェクト実施の際に対象となっている郡の全戸分の水道メーターを供与することが、最も現実的な対応と考えられる。

なお、WWSC の表 3-3-5 の先方見積金額では、最低限の工事を想定している。調査の結果、老朽

化した既存アスベスト管の更新等には完全なオーバーホールが必要であり、無償資金協力で実施する場合には2～3倍の金額を見込んでおく必要がある。

第4章「対象都市の支援候補案件の概要」に、第一支援候補案件（仮称：「モング市都市給水改善プロジェクト」）のプロジェクト概要を詳述する。

第4章 対象都市の支援候補案件の概要

第3章「対象都市の都市給水の現状と支援候補案件」においてリストアップされた、支援候補案件のプロジェクト概要について以下に詳述する。

4-1 ルサカ市都市給水改善プロジェクトの概要

ルサカ市都市給水改善プロジェクト（仮称）は、LWSC の最優先プロジェクトである。同プロジェクトはインパクトが最も大きい、投資額も US\$314 百万と大きく大規模円借款案件となるため、フェーズ分けや他ドナーとの協調融資での実施が想定される。

(1) 期待される効果

- ① 「ザ」国の首都である Lusaka 市の都市給水施設を改善することにより水道サービスが改善される。
- ② 安全な飲料水を安定的に供給することにより、水性疾患の原因である浅井戸の使用が減り、市民の生活・衛生環境の改善に寄与する。
- ③ 顧客数の増加と無収水率の低減によりコストリカバリーの改善につながる。

(2) 計画案緒元

目標年次	2015 年
水源	Kafue 川の河川水および Lusaka 市内の深井戸による地下水
計画給水人口	1,740,000 人
原単位（平均）	Lusaka 設計基準 (H-Cost 280 $\frac{\text{リットル}}{\text{人}}/\text{日}$ 、M-Cost 150 $\frac{\text{リットル}}{\text{人}}/\text{日}$ 、L-Cost 100 $\frac{\text{リットル}}{\text{人}}/\text{日}$ 等) ¹⁷
計画給水量	660,000 $\text{m}^3/\text{日}$ （無収水率 25%含む）
2015 年時での給水量	325,000 $\text{m}^3/\text{日}$ Kafue 川：Iolanda 浄水場：110,000 $\text{m}^3/\text{日}$ （MCC にて改修予定） 新 Iolanda 浄水場：50,000 $\text{m}^3/\text{日}$ （中国にて建設予定） 市内深井戸：130,000 $\text{m}^3/\text{日}$ （既設深井戸） 15,000 $\text{m}^3/\text{日}$ （WB にて 10 井建設中） ¹⁸ 20,000 $\text{m}^3/\text{日}$ （LWSC にて 16 井補助的井戸建設予定）
2015 年時で不足している給水量	335,000 $\text{m}^3/\text{日}$ （660,000 $\text{m}^3/\text{日}$ －325,000 $\text{m}^3/\text{日}$ ） kafue 川：新 Iolanda 浄水場 320,000 $\text{m}^3/\text{日}$ （未計画） 市内深井戸：15,000 $\text{m}^3/\text{日}$ （未計画）

(3) 計画案の施設概要

- a) 取水塔（新設）：取水塔、取水ポンプ（既存施設付近）

¹⁷ H-cost (High Coat Houses) は基本的に床面積 120 m^2 以上の家屋を示す。M-Cost (Medium Cost Houses) は床面積 90-100 m^2 程度の標準的家屋、L-Cost(Low Cost Houses)は床面積 60 m^2 以下の家屋を示す。

¹⁸ 第3章 P3-14 上段の「利用可能な地下水の揚水量は残り約 50,000 $\text{m}^3/\text{日}$ 」は上表内の 15,000 $\text{m}^3/\text{日}$ （WB にて 10 井建設中）、20,000 $\text{m}^3/\text{日}$ （LWSC にて 16 井補助的井戸建設予定）、15,000 $\text{m}^3/\text{日}$ （未計画）を示す。

- b) 導水管（新設）：φ1400mm ダクタイル鋳鉄管、約 1.5km（既設管脇）
- c) 浄水場（新設）：320,000 m³/日（既存施設付近）
- d) 送水管（新設）：φ1400mm ダクタイル鋳鉄管、約 50km（既設管脇）
- e) ブースターポンプ場（新設）：（既存施設付近）
- f) 市内着水タンク（新設）：約 13,000 m³、Stuart park 配水地付近

下記の深井戸は上記の河川からの取水量と比較して、取水量が小さく、工事費が低額であり LWSC において施工可能であるため本計画案から除外する。

- g) 深井戸（新設）：10 深井戸（15,000 m³/日）

下記は上記 a)～f)の工事後の施工となるため本計画案から除外する。

- h) ブースターポンプ場（新設）：着水タンクから各中継タンク、各中継タンク間
- i) 市内送水管（増設）：着水タンクから各中継タンク、各中継タンク間
- j) 市内中継タンク（増設）

また、下記の地域の配水管更新と配水管拡張は優先順位が低いため本計画案から除外する。

- k) Lumumba 地域の配水管更新と配水管拡張
- l) Kabulonga 地域の配水管更新と配水管拡張
- m) Kabwata 地域の配水管更新と配水管拡張

なお、下記の地域の配水管更新と配水管拡張は、MCC の緊急プロジェクトで実施されるため本計画案から除外する。

- n) Chelstone 地域の配水管更新と配水管拡張
- o) Central 地域の配水管更新と配水管拡張

(4) 概算工事費

概算工事費：314 百万 US\$

工事内訳	金額（百万 US\$）	
a) の工事	49.7	149
b) の工事	9.3	
c) の工事	90.0	
d) の工事	138.6	155
e) の工事	16.4	
f) の工事	10.0	10
合計	314.0	

出典：Water Supply Investment Master
Plan Lusaka, Zambia, Final Report,
MCC (2011 年)

(5) プロジェクト実施上の提言

上記 a)～e) の工事計画案は、水を Lusaka 市内に供給する一連の施設工事（取水、浄水、送水）である。上記施設工事の内、一部でも欠けた場合は水の供給ができなくなる。工事費が高額であるため、一つのドナー単独で実施することは難しいが、ドナー間で協調して一連の工事を実施することを前提として、工事範囲を分割して調整出来るのであれば、十分実施可能である。

分割して工事を実施する場合、施工区域毎に実施することが施工性、工程、安全、品質の観点

からよいと考えられる。a)、b)、c) の取水施設から浄水場、d)、e)、f) の送水管関連施設と Lusaka 市内受水タンクである。一方、施工業者ならびにドナー間で調整会議を頻繁に開催し、工事施工場所、資材搬入時期等の重複を避けることができれば、a)、b)、c)、d)、e)、f) をそれぞれ施設毎に分割して施工することも可能である。

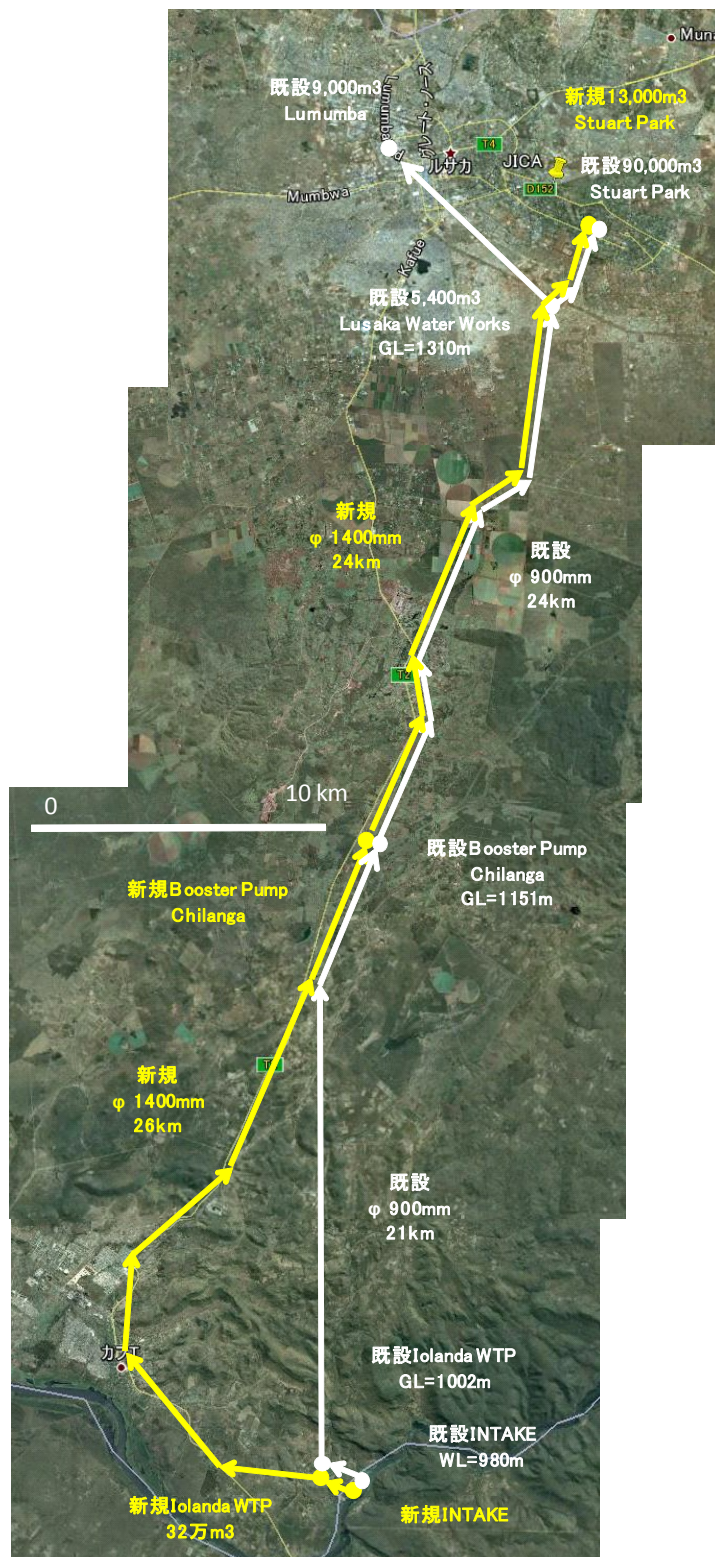


図 4-1-1 取水工、Iolanda 浄水場から Lusaka 市内受水タンクまでの位置図

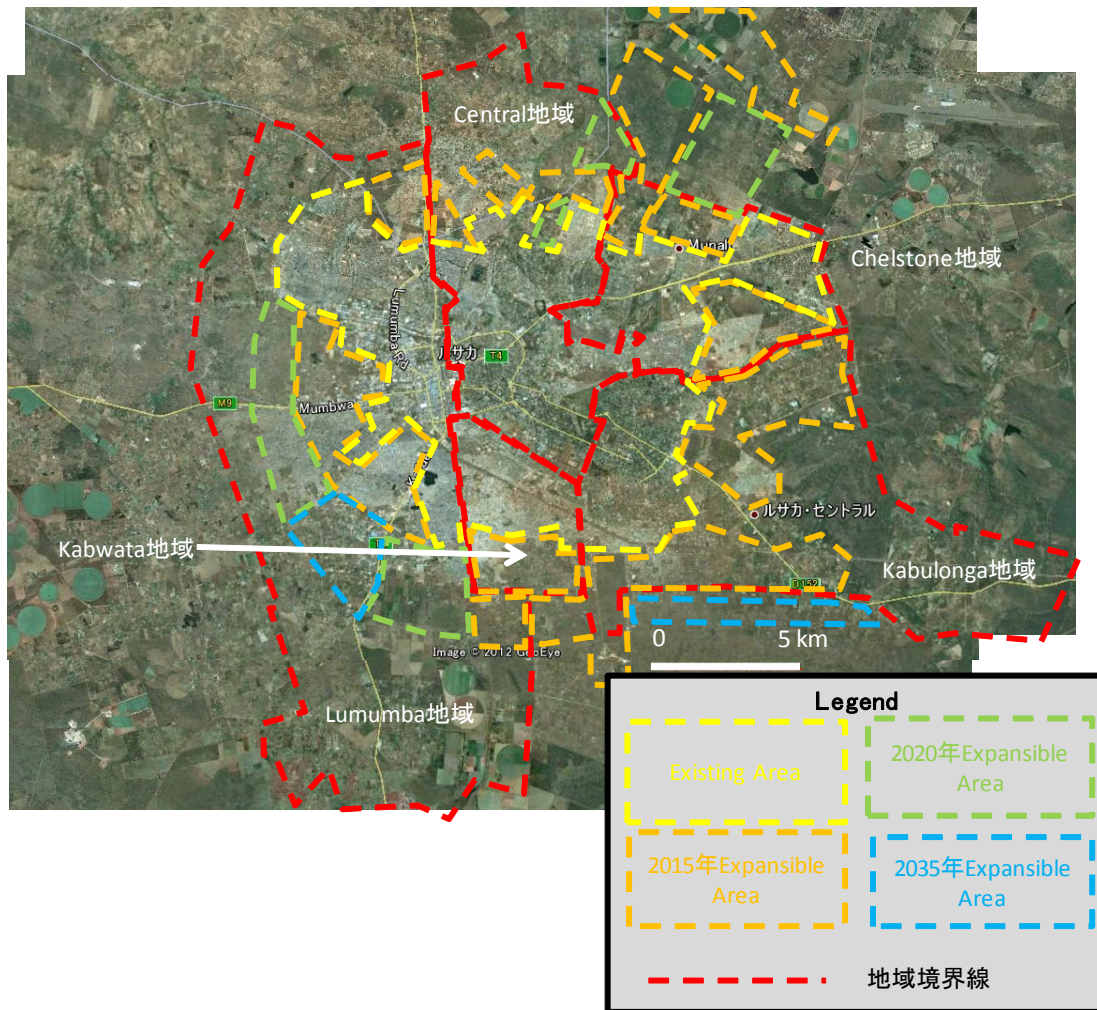


図 4-1-2 Lusaka 市の年別給水エリア拡張計画図

4-2 カフェ市都市給水改善プロジェクトの概要

カフェ市都市給水改善プロジェクト（仮称）は、LWSC の優先順位 2 番目のプロジェクトで、2020 年までの概算工事費は約 23 億円である。LWSC では既にコストリカバリーを達成し、コマーシャル・オリエンテッド（商業収益型）企業として自己資金調達による施設整備の段階に入っており、円借款での実施が想定される。

(1) 期待される効果

- ① Lusaka 州で急速な発展を遂げている Kafue 市の都市給水施設を改善することにより水道サービスが改善される。
- ② 安全な飲料水を安定的に供給することにより、水性疾患の原因である浅井戸の使用が減り、市民の生活・衛生環境の改善に寄与する。
- ③ 顧客数の増加と無収水率の低減によりコストリカバリーの改善につながる。

(2) 計画案緒元

目標年次	2020年
水源	Kafue川の河川水およびKafue川の川岸の深井戸による地下水
計画給水人口	124,200人(9,600栓) 既存給水エリア：73,600人(5,600栓) 拡張給水エリア：15,100人(1,200栓) 人口増加：35,500人(2,800栓)
原単位(平均)	Lusaka設計基準 (H-Cost 280 ㍻/人/日、M-Cost 150 ㍻/人/日、L-Cost 100 ㍻/人/日等)
運転時間	平均19時間
計画取水量	25,100 m ³ /日 Kafue川 22,000 m ³ /日および深井戸 3,100 m ³ /日
計画給水量	25,100 m ³ /日 既存給水エリア：18,300 m ³ /日 拡張給水エリア：3,900 m ³ /日 人口増加：2,900 m ³ /日
裨益人口	50,600人
準裨益人口	73,600人(既存受益者)

(3) 計画案の施設概要

- a) 取水塔(改修)：取水ポンプ2台、水路浚渫等
- b) 送水管(改修)：φ600mmの鋼管の補修
- c) 深井戸(新設)：深井戸4本(深度100m、径150mm)、水中ポンプ
- d) 深井戸用制御室・塩素注入器(新設)：2式、発電機4台
- e) 深井戸用送水管：既設浄水場の浄水池まで。
- f) 高架タンク(新設)：高架タンク(400 m³) 2基
- g) 配水管網(改修+新設)：φ400mm~75mm PVC管、既存供給エリア(約15 km²) + 拡張エリア(約21 km²)
- h) 発電機(新設)：7台(取水ポンプ(4)、ブースターポンプ(3))

給水管接続と水道メーター設置は相手方負担工事とし、材料のみ供与する。

- i) 給水管(供与)：9,600栓分、φ25mm~50mm HDP、サドル、仕切り弁等
- j) 水道メーター(供与)：5,500個(既存エリア分; 1,500個、拡張エリア分; 1,200個、人口増加; 2,800個)

なお、既存浄水場についてはWBの資金で現在改修工事が行われており、特には問題ないと考えられる。

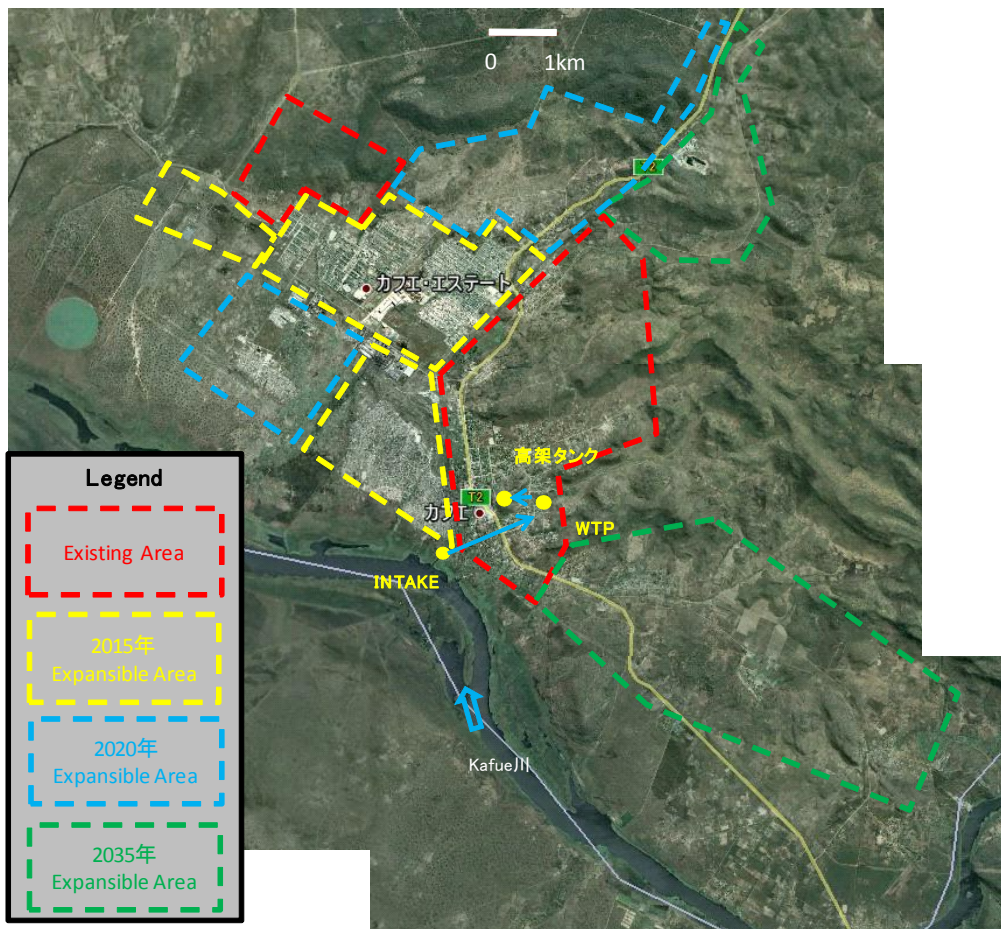


図 4-2-1 Kafue の年度別給水エリア拡張図

表 4-2-1 Kafue の配管距離推定表

Description	Unit	2015	2020
Distribution Mains PVC Pipes			
160mmdia.	m	3,800	15,100
110mmdia.	m	20,300	3,700
90mmdia.	m	36,800	13,500
Distribution Mains Ferrous (IRON) Pipes			
400mmdia.	m	6,850	0
Total	m	67,750	32,300

出典：Water Supply Investment Master Plan Lusaka, Zambia, Final Report, MCC (2011 年)

(4) 概算工事費

概算工事費：23 億円（仮設、共通、一般管理含む）

工期：2 年

工事内訳：

工事内訳	金額
a),b)の工事	1.5 億円
c)～f) の工事	1.5 億円
g) の工事	17.5 億円
h) の工事	1.0 億円
i),h)の工事	1.5 億円
合計	23.0 億円

4-3 マンサ市都市給水改善プロジェクトの概要

マンサ市都市給水改善プロジェクト（仮称）は、LPWSC の最優先プロジェクトであり、無償資金協力での実施が想定される。

(1) 期待される効果

- ① 州都 Mansa 市の都市給水施設を改善することにより水道サービスが改善される。
- ② 安全な飲料水を安定的に供給することにより、水性疾患の原因である浅井戸の使用が減り、市民の生活・衛生環境の改善に寄与する。
- ③ 顧客数の増加と無収水率の低減によりコストリカバリーの改善につながる。

(2) 将来計画緒元

水源	Mansa 川の河川水および深井戸による地下水
計画給水人口	82,600 人
計画接続栓数	7,500 栓（世帯） 既存給水エリア：給水 19,100 人（1,730 栓） 未接続 20,300 人（1,850 栓） 拡張給水エリア：43,200 人（3,920 栓）
原単位（平均）	150 ㍻/人/日
計画取水量	Mansa 川 8,000 m ³ /日および深井戸 4,400 m ³ /日
計画給水量	12,400 m ³ /日
裨益人口	63,500 人（20,300 人+43,200 人）
準裨益人口	19,100 人（現時点で給水の受益を得ている人）

表 4-3-1 Mansa 市の給水人口・世帯数

No.	Supply Area	Service Level	Household			Population	
			Connected	Not Connected	Total	Population served	Population (Presumption)
①	Main Supply Area	Part supply	1,668	1,200	2,868	18,328	31,514
②	Musenga	Part supply	66	651	717	725	7,878
③	Sumbu / Chitamba	No Supply		437	437		4,802
④	New Mufulira	No Supply		425	425		4,670
⑤	Luka Kapasha	No Supply		285	285		3,132
⑥	Senama	No Supply		642	642		7,054
⑦	Namwandwe	No Supply		518	518		5,692
⑧	Chabala Muwe	No Supply		647	647		7,109
⑨	Spark Extension	No Supply		359	359		3,945
⑩	Kapesha	No Supply		615	615		6,758
Total			1,734	5,779	7,513	19,053	82,554

出典：LPWSC からの報告（2012 年）

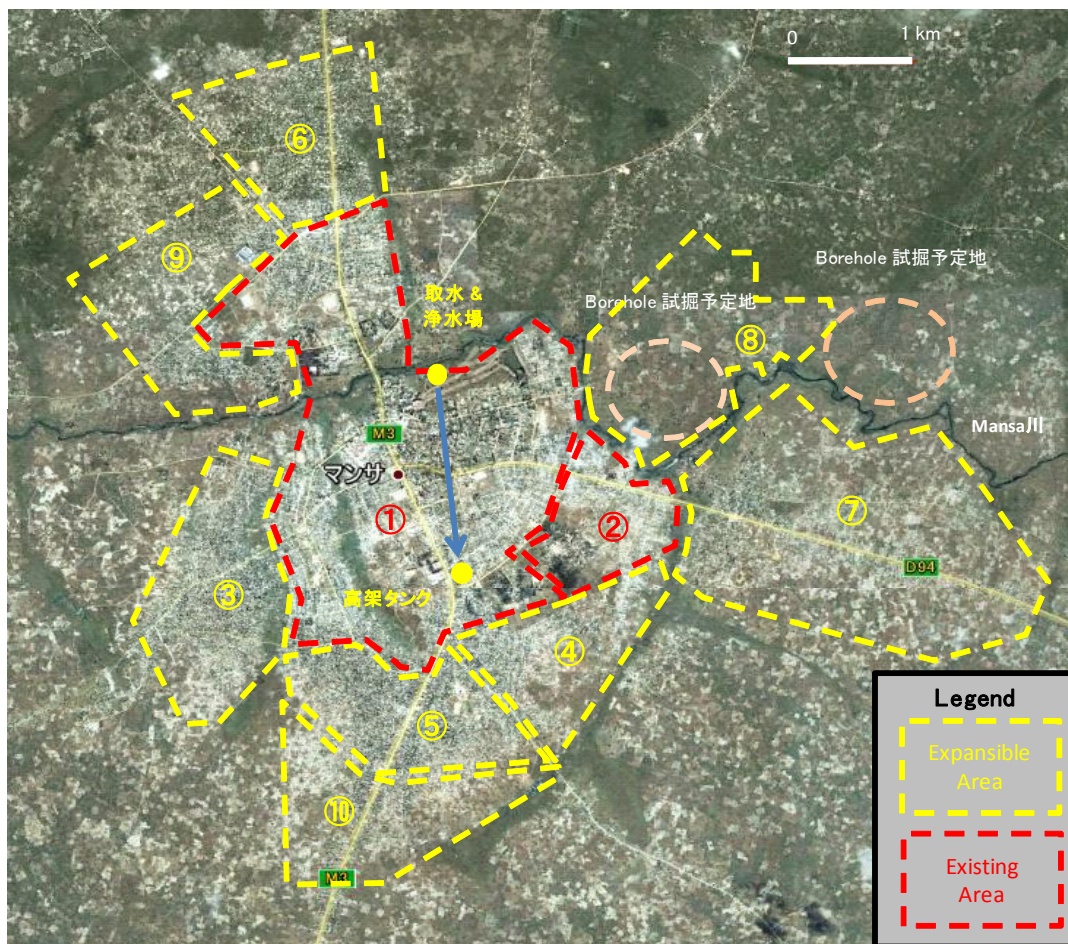


図 4-3-1 Mansa 市の給水エリア図

(3) 計画案の概要

既存水源である Mansa 川を主水源とする。しかし、Mansa 川の流量データがないため、LPWSC からの聞き取りをもとに流量を推測する。乾季から雨季に変わる 2~3 週間（9 月下旬から 10 月下旬）で河川水量が減り、乾季用の水中ポンプ 1 台を使用し、自然堰の余水吐部を礫で堰き止め取水することから、400 m³/時間の流量があると推測する。運転時間においては、電力の電圧降下、

停電が頻繁に起こるため定かではないが 10 時間程度と推測する。よって、乾季の終り時点での取水量は、4,000 m³/日と考える。しかし、新規発電機の設置により 20 時間以上の電力供給を考えると、8,000 m³/日以上が期待できる。尚、この時期以外は水中ポンプ 2 台が稼働し、10 時間運転でも平均 8,000 m³/日以上の上取水が可能である。

LPWSC では、河川流量に限度があることから地下水からの取水を計画している。Mansa 市街から北東部の Mansa 川側付近で深井戸の試掘（試掘時期：2012 年 11 月中、地下水賦存量の結果報告；2013 年 1 月初め、「ザ」国政府と DANIDA の資金）が実施される。地下水の揚水可能量が十分に期待できれば（深井戸 1 本当たり 50-70 m³/時間、10 時間運転で 500-700 m³/日）、深井戸からの取水と河川からの取水を合わせた給水計画が可能である。

以下に 3 つの計画案を示す。

- A. 河川取水（8,000 m³/日、52,000 人）で既存給水エリアと拡張給水エリアの一部をカバーする案。
- B. 河川取水（8,000 m³/日、52,000 人）＋深井戸（約 7 井）からの取水（4,400 m³/日、30,000 人、地下水の賦存量は未定）で既存給水エリアと全拡張給水エリアをカバーする案。
- C. 深井戸からの取水（12,400 m³/日（18 井）、地下水の賦存量は未定）で既存給水エリアと全拡張給水エリアをカバーする案（「ルアプラ州地下水開発計画」でのハンドポンプ井戸掘削データの聞き取りから推測すると実現の可能性は低いと考えられる）。

現時点では、地下水の賦存量は未定であるため、河川取水だけで給水する A の計画案が最も有力な案と考えられる。下記に A の計画案の概要を示す。また、参考として B の計画案の概要についても後述する。

(4) A の計画案

1) A の計画案緒元

水源	Mansa 川の河川水
計画給水人口	52,000 人（4,730 栓） 既存給水エリア：給水 19,100 人（1,730 栓） 未給水 20,300 人（1,850 栓） 拡張給水エリア：12,600 人（1,150 栓）
原単位（平均）	150 ㍉/人/日
運転時間	最低 20 時間
既存給水エリア	①Main Supply Area、②Musenga
拡張給水エリア	③Sumbu / Chitamba、④New Mufulira、⑤Luka Kapasha
計画取水量	7,900 m ³ /日（但し、発電機の設置要す）
計画給水量	7,900 m ³ /日 既存給水エリア：給水 2,900 m ³ /日、未給水 3,100 m ³ /日 拡張給水エリア：1,900 m ³ /日
裨益人口	32,900 人（20,300 人+12,600 人）
準裨益人口	19,100 人（現時点で給水の受益を得ている人）

2) A の計画案の施設概要

- a) フロート式取水（新設）：フロート台、3 台の水中ポンプ 400 m³/時間

- b) 急速ろ過浄水場（新設）：モジュール型浄水施設¹⁹（8,000 m³/日）、浄水池（800 m³）、3 台の発電機
- c) 送水ポンプ施設（新設）：3 台の渦巻きポンプ（400 m³/時間）、3 台の発電機
- d) 高架タンク（増設）：1 基の高架タンク（900 m³）
- e) 送水管（新設）：新設；φ300mm PVC 管 約 1.7km
- f) 配水管網（改修+新設）：φ400mm～75mm PVC 管、既存供給エリア（約 7 km²）+拡張エリア（約 4 km²）

給水管接続と水道メーター設置は相手方負担工事とし、材料のみ供与する。

- g) 給水管（供与）：4,730 栓分、φ25mm～50mm HDPE、サドル、仕切り弁等
- h) 水道メーター（供与）：3,000 個（既設メーター約 1,730 個）

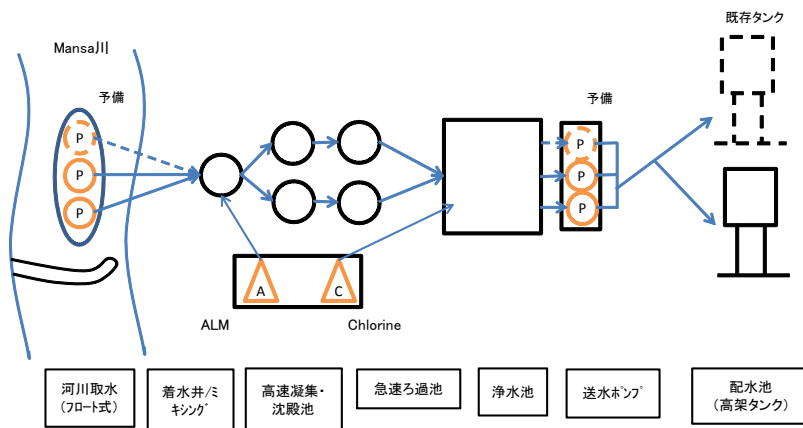


図 4-3-2 Aの計画案の給水施設概略図

¹⁹ モジュール型浄水施設は 10,000 m³/日以下の浄水施設で頻繁に使用されている。特徴として工場で製作組立又は現場組立により施設一式がコンパクトとなり、品質向上、工期短縮が期待できる。

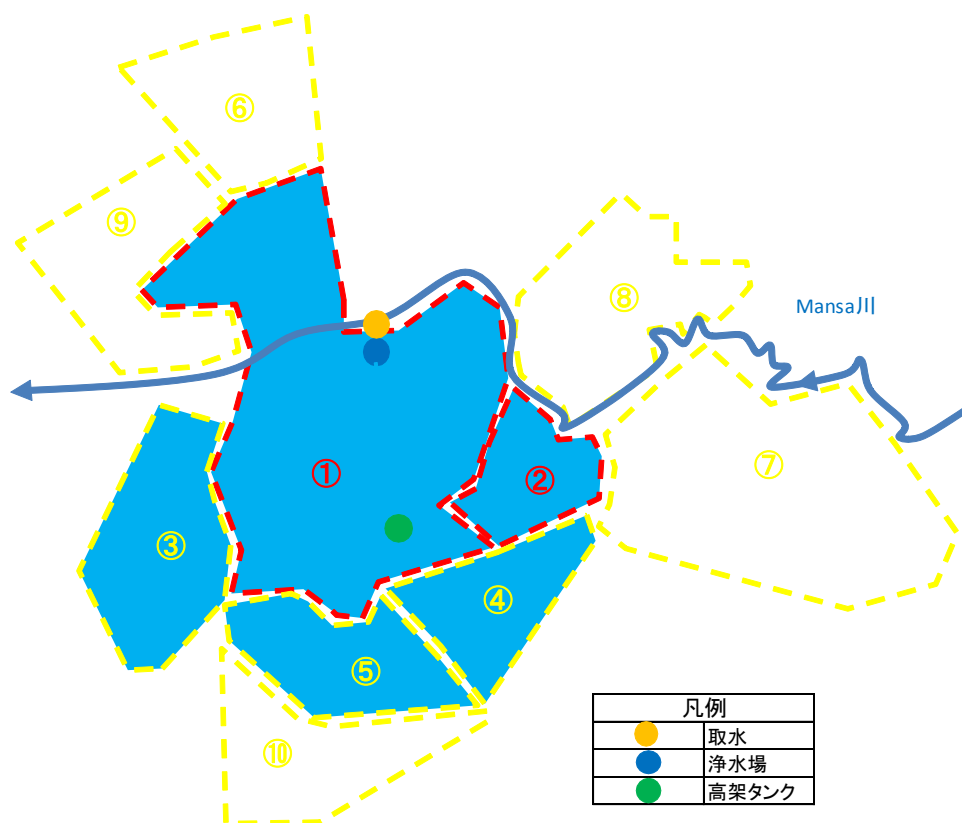


図 4-3-3 Aの計画案の給水エリア図

3) 概算工事費

概算工事費：15 億円（仮設、共通、一般管理含む）

工期：2 年

工事内訳：

工事内訳	金額
a)～e)の工事	5.4 億円
f) の工事	9.0 億円
g),h) の工事	0.6 億円
合計	15.0 億円

(5) Bの計画案

1) Bの計画案緒元

水源	Mansa 川の河川水および深井戸（約 7 井）による地下水
計画給水人口	82,600 人（7,500 世帯） 既存給水エリア：給水 19,100 人（1,730 世帯） 未給水 20,300 人（1,850 世帯） 拡張給水エリア：43,200 人（3,920 世帯）
原単位（平均）	150 ㍻/人/日
運転時間	河川取水においては最低 20 時間、深井戸においては 10 時間
既存給水エリア	①Main Supply Area、②Musenga

拡張給水エリア	③Sumbu / Chitamba、④New Mufulira、⑤Luka Kapasha、⑥Senam ⑦Namwandwe、⑧Chabala Muwe、⑨Spark Extension、⑩Kapesha
計画取水量	12,400 m ³ /日 (Mansa 川 : 8,000 m ³ /日 + 深井戸 : 4,400 m ³ /日)
計画給水量	12,400 m ³ /日 既存給水エリア : 給水 2,900 m ³ /日、未給水 3,100 m ³ /日 拡張給水エリア : 6,400 m ³ /日
裨益人口	63,500 人 (20,300 人+43,200 人)
準裨益人口	19,100 人 (現時点で給水の受益を得ている人)

2) Bの計画案の施設概要

①、②、③、④、⑤、⑥、⑨、⑩エリア :

- a) フロート式取水 (新設) : フロート台、3 台の水中ポンプ (400 m³/時間)
- b) 急速ろ過浄水場 (新設) : モジュール型浄水施設 (8,000 m³/日)、浄水池 (1,000 m³)、3 台の発電機
- c) 送水ポンプ施設 (新設) : 5 台の渦巻きポンプ (400 m³/時間)、5 台の発電機
- d) 高架タンク (増設+新設) : 2 基の高架タンク (900 m³、900 m³)
- e) 送水管 (新設) : φ300mm PVC 管 約 1.7km、φ200mm PVC 管 約 1.7km
- f) 深井戸 (新設) : 5 井 (深井戸 1 本当たり 50 m³/時間) 制御棟 5 式、5 台の発電機
- g) 導水管 (新設) : φ100、200mm PVC 管 約 1.5、3.0km

⑦、⑧エリア :

- h) 深井戸 (新設) : 2 井 (深井戸 1 本当たり 90 m³/時間)、制御・薬品棟 2 式、2 台の発電機
- i) 送水管 (新設) : φ100mm PVC 管 約 0.5、1.5km
- j) 高架タンク (新設) : 2 基の高架タンク (250 m³、250 m³)

配水管網 :

- k) 配水管網 (改修+新設) : φ500mm~75mm PVC 管、既存給水エリア (約 7 km²) + 拡張給水エリア (約 17 km²)

給水管接続と水道メーター設置は相手方負担工事とし、材料のみ供与する。

- l) 給水管 (供与) : 7,500 栓分、φ25mm~50mm HDPE、サドル、仕切り弁等
- m) 水道メーター (供与) : 5,770 個 (既設メーター約 1,730 個)

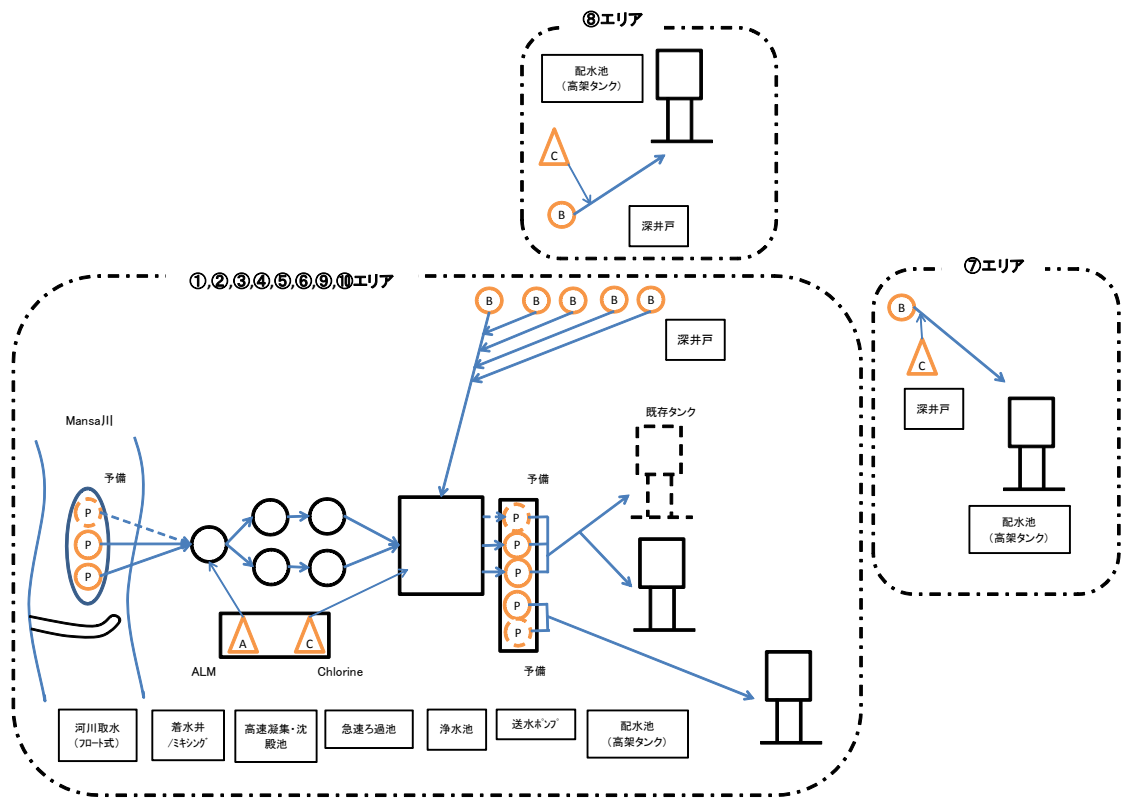


図 4-3-4 Bの計画案の給水施設概略図

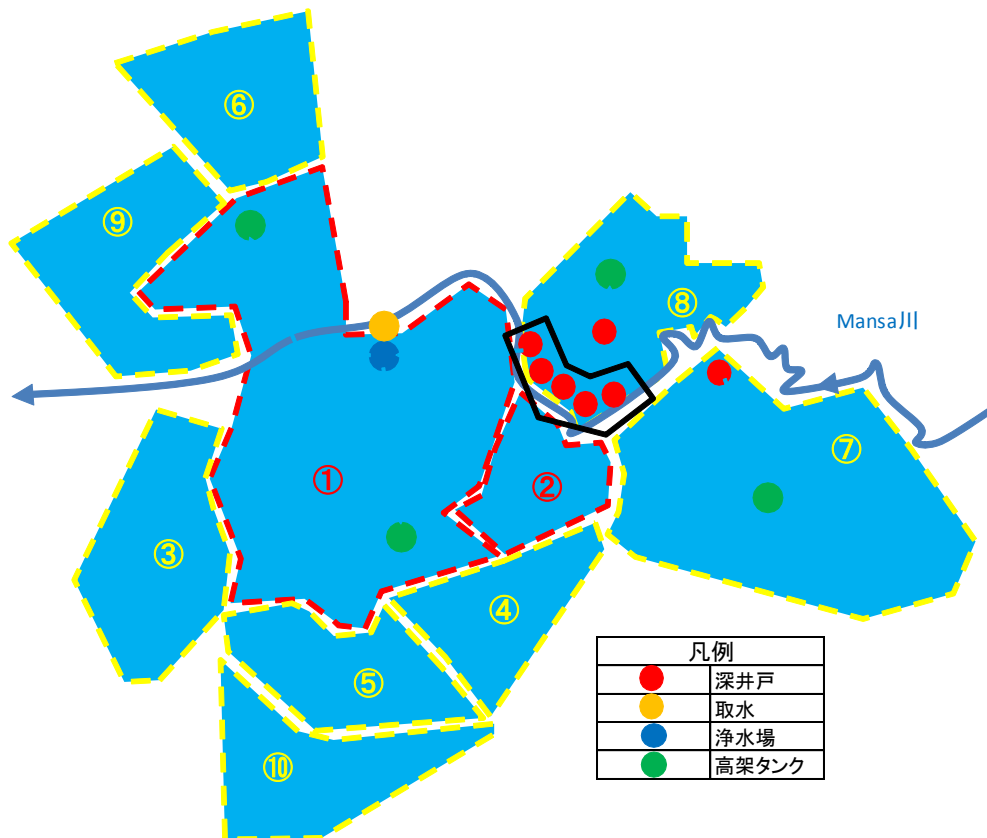


図 4-3-5 Bの計画案の給水エリア図

3) 概算工事費

概算工事費：26 億円（仮設、共通、一般管理含む）

工期：3 年

工事内訳：

工事内訳	金額
a)～e)の工事	6.5 億円
f),g)の工事	1.0 億円
h)～j)の工事	1.5 億円
k)の工事	15.5 億円
l),m)の工事	1.5 億円
合計	26.0 億円

(6) プロジェクト実施上の提言

Mansa 川の流量資料がないため少なくとも一水文年の流量観測、水文調査が必要である。また、LPWSC で実施される試掘データを基に、地下水の生産性調査を再度実施し、水道水源の基礎資料とすることが望ましい。

4-4 モング市都市給水改善プロジェクトの概要

モング市都市給水改善プロジェクト（仮称）は、WWSC の最優先プロジェクトであり、無償資金協力での実施が想定される。

(1) 期待される効果

- ① 州都 Mongu 市の都市給水施設を改善することにより水道サービスが改善される。
- ② 安全な飲料水を安定的に供給することにより、水性疾患の原因である浅井戸の使用が減り、市民の生活・衛生環境の改善に寄与する。
- ③ 顧客数の増加と無収水率の低減によりコストリカバリーが改善される。

(2) 計画案緒元

水源	Zambezi 川の川岸に深井戸および市内の深井戸による地下水
計画給水人口	80,000 人（6,000 栓） 既存給水エリア：61,000 人（4,600 栓） 拡張給水エリア：19,000 人（1,400 栓）
原単位（平均）	150 リットル/人/日
運転時間	平均 10 時間
計画取水量	12,000 m ³ /日（現取水量、7,150 m ³ /日）
計画給水量	12,000 m ³ /日 既存給水エリア：9,200 m ³ /日 拡張給水エリア：2,800 m ³ /日
裨益人口	19,000 人
準裨益人口	61,000 人（現時点で給水の受益を得ている人）

(3) 計画案の施設概要

- a) 深井戸（新設）：深井戸 4 本（深度 100m、径 150mm）、水中ポンプ
- b) 制御室・塩素注入器（新設）：制御・薬品棟 2 式、発電機 4 台
- c) 送水管（新設）：新設；φ100mm GI 管
- d) 高架タンク（新設）：高架タンク（550 m³） 2 基
- e) 配水管網（改修+新設）：φ400mm～75mm PVC 管、既存供給エリア（約 15 km²）+拡張エリア（約 14 km²）
- f) 発電機（新設）：20 台（現水中ポンプ（14）、ブースターポンプ（6））

給水管接続と水道メーター設置は相手方負担工事とし、材料のみ供与する。

- g) 給水管（供与）：6,000 栓分、φ25mm～50mm HDPE、サドル、仕切り弁等
- h) 水道メーター（供与）：2,400 個（既存エリア分; 1,050 個、拡張エリア分; 1,350 個）

DANIDA phase-1 プロジェクトで送水ポンプ、送水管、高架タンクの改修工事が終了している。また、同プロジェクトで残工事となった高架タンクの水漏れ改修工事は、「ザ」国政府予算で行う予定である。このことから、既設配水管の改修工事と新規配水管の拡張工事が主となる。



図 4-4-1 Mongu 市の給水エリア図

(4) 概算工事費

概算工事費：20 億円（仮設、共通、一般管理含む）

工期：2 年

工事内訳：

工事内訳	金額
a)～d)の工事	2.0 億円
e) の工事	16.2 億円
f) の工事	1.0 億円
g),h) の工事	0.8 億円
合計	20.0 億円

第5章 都市給水セクターの我が国の協力の方向性

5-1 これまでの我が国の協力実績

「ザ」国における給水セクターへのこれまでの我が国の協力実績を表 5-1-1 に示す。都市給水セクターでは、1980 年代後半からルサカ市の給水改善を対象に開発調査や無償資金協力が断続的に実施されており、現在では、コッパーベルト州で「ンドラ市上水道改善計画」（無償資金協力）が実施中である。

ルサカ市においては、特に、1986 年～1987 年に無償資金協力で改修工事が実施されたイオランダ浄水場とチランガ中継送水ポンプ場が、現在でもルサカ市の主要な都市水道施設となっており、ルサカ上下水道公社の JICA 支援に対する期待は依然として大きい。

表 5-1-1 ザンビア国における水セクターへの我が国の協力実績

案件名	期間	形態	プロジェクト概要
【地方給水】			
「地下水開発計画フェーズ 1」	1985 年	無償	(E/N 額：6.26 億円、裨益人口約 5 万人) 南部州 5 郡における 95 基のハンドポンプ付深井戸の建設
「南部州地下水開発計画」	1988 年	無償	(E/N 額：5.41 億円、裨益人口約 9 万人) 南部州における 174 基のハンドポンプ付深井戸の建設
「地方給水計画」	1991 年～ 1994 年	無償	(E/N 額：27.77 億円、裨益人口約 16 万人) ルサカ州中央州、コッパーベルト州における 524 基のハンドポンプ付深井戸の建設
「南部地方給水計画」	1996 年～ 1997 年	無償	(E/N 額：13.64 億円、裨益人口約 5.9 万人) 南部州 8 郡とリビングストーン市における 220 基のハンドポンプ付深井戸の建設
「旱魃地域給水計画」	2001 年～ 2004 年	無償	(E/N 額：16.4 億円、裨益人口約 7.5 万人) 西部州、中央州、南部州における 298 基のハンドポンプ付深井戸の建設
「地方給水総合フォローアップ調査」	2004 年	FU 調査	2004 年までに建設された 600 基以上のハンドポンプ付深井戸の稼働率を調査。80%以上の稼働率が確認されたが、運営維持管理体制が脆弱であり、持続的な施設利用のための運営維持管理体制の強化が必要であることが確認された。
「北部州地下水開発計画」	2004 年～ 2007 年	無償	(E/N 額：6.41 億円、裨益人口約 11.2 万人) 北部州における 175 基のハンドポンプ付深井戸の建設
「ルアプラ州地下水開発計画」	2008 年～ 2010 年	無償	(E/N 額：5.41 億円) ルアプラ州 7 郡における約 200 基のハンドポンプ付深井戸の建設
「ルアプラ州地下水開発計画」	2011 年～	無償	(E/N 額：7.12 億円) ルアプラ州 4 郡におけ

フェーズ2 (実施中)	2013年		る約216基のハンドポンプ付深井戸の建設
「地方給水維持管理能力強化プロジェクト(SOMAP)」	2005年～ 2007年	技プロ	上記FU調査結果に基づき、地方給水施設の運営維持管理を強化する技術協力プロジェクトが「ザ」国政府から要請され開始された。同プロジェクトの2郡で構築されたパイロットモデルが、NRWSSPのO&Mコンポーネントにおいて国家モデルとして適用された。
「地方給水維持管理能力強化プロジェクトフェーズ2(SOMAP-2)」	2007年～ 2010年	技プロ	パイロットモデルをより精緻なものとし、全国に展開すべくフェーズ2プロジェクトが「ザ」国政府から要請され開始された。
「地方給水維持管理コンポーネント支援プロジェクト(SOMAP-3)」 (実施中)	2011年～ 2015年	技プロ	SOMAP-2までに構築されたSOMAP O&Mを全国展開するNRWSSPのO&Mコンポーネントを支援し、2015年までのハンドポンプ付深井戸の稼働率を70%～80%とすることを目的としている。
【都市給水】			
「ルサカ市給水設備改善計画」	1986年～ 1987年	無償	(E/N額：17.53億円) ルサカ市の主要水道水源であるイオランダ浄水場とチランガ中継送水ポンプ場の改修
「ルサカ市周辺地区給水計画」	1993年～ 1999年	無償	(E/N額：26.12億円) ルサカ市のジョージ未計画居住区における井戸掘削、高架タンク・公共水栓の建設
「ルサカ市未計画居住区環境改善計画調査」	1999年～ 2001年	開発調査	ルサカ市の未計画居住区の住環境改善計画策定調査で8つの未計画居住区を対象としたアクションエリアプランの策定
「ルサカ市未計画居住区環境改善計画」	2004年～ 2006年	無償	(E/N額：4.61億円) 上記アクションエリアプランの短期計画にある3つの未計画居住区における給水施設の建設と住民による施設運営管理センターの建設
「ルサカ市総合都市開発調査」	2007年～ 2009年	開発調査	同調査において水道分野ではLWSCの既存送配水管網の水理解析モデルの構築ならび無収水削減に係る提言を行っている。
「ンドラ市上水道改善計画」 (実施中)	2012年～ 2013年	無償	(E/N額：21.16億円) ンドラ市のカフブ浄水場の改修、都市周辺部の公共水栓の設置
【水資源管理】			
「全国水資源開発計画」	1993年～ 1995年	開発調査	全国水資源開発計画を作成し、地方給水・衛生環境の整備を通して安全かつ安定的な水給水率の向上に努める計画が策定された。同計画の一環として上記の「旱魃地域給水計画」(無償)が実施された。

5-2 今後の支援の方向性について

(1) 対ザンビア共和国国別援助方針

我が国の「対ザ共和国国別援助方針」(平成 24 年 4 月)は表 5-2-1 の通りとなっている。表 5-2-1 の国別援助方針において、都市給水セクターは、重点分野(中目標)「3. 持続的な経済成長を支える社会基盤の整備開発課題」、(小目標)「健康で質の高い次世代の人材育成」の中に位置しており、開発課題への対応方針として「保健や安全な給水衛生へのアクセスを整備することで、健康で質の高い人材の育成を促進し、持続的な経済成長を支える」となっている。

本調査で検討した対象都市の支援候補案件は、給水施設の整備と維持管理能力の強化²⁰によって安全かつ安定的な水へのアクセス向上を図るものであり、我が国の国別援助方針と合致している。

²⁰ バルクメーター・水道メーターの供与/設置による無収水管理体制の構築、ソフトコンポーネントによる上下水道公社職員の研修及び運転維持管理の実地指導等。

表 5-2-1 我が国の対ザンビア共和国国別援助方針（平成 24 年 4 月）

重点分野 3 (中目標)		持続的な経済成長を支える社会基盤の整備																
開発課題 (小目標)	健康で質の高い次世代の人材育成	【現状と課題】	開発課題への対応方針						2010年度以前	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	支援額 (億円)	備考		
		協カプログラム名	協カプログラム概要	プロジェクト名	スキーム	2010年度以前	2011年度	2012年度									2013年度	2014年度
健康で質の高い次世代の人材育成		ザンビアは、1300万人の人口のほぼ半数が15歳未満の若い国であることから、これら世代が健全に育成され、将来の経済活動を担う人材となっていくことが持続的な経済成長のためには必要である。しかし、それらの将来を支える子供の生活環境は悪く、子供の保健関連の状況や、基礎教育の質の向上が課題となっている。また、ザンビアの子供の3大疾病の1つである下痢症は安全な水へのアクセスの悪さにあることから、その改善も急務となっている。加えて、妊産婦の死亡率や結核・HIV/エイズなどの感染症の罹患率が突出して高く、これら保健課題に対応する保健システムや保健人材が不足しており、社会基盤の脆弱性の要因となっている。	産業人材育成の初期段階において必要な基礎教育の質の向上を図り、保健や安全な給水衛生へのアクセスを整備することで、健康で質の高い人材の育成を促進し、持続的な経済成長を支える。教育分野に関しては、新教育政策2011-2015を念頭に置いた取組を行う。保健分野においては、不足する保健人材の育成、及び医療機器の整備や維持管理能力の強化などの保健システム全般の強化を支援する。															
			教員の質の向上を通じた基礎教育の質の向上	授業研究を通じ、教室ベースで教員能力開発の実践を継続的に行うことによって、教員の質の向上を通じた基礎教育の質の向上を図る。	貧困削減戦略支援無償(教育)	無償										3.0		
					SMASTE授業研究支援プロジェクトフェーズⅡ	技プロ												
					授業実践能力向上プロジェクト	技プロ											4.2	
					教育政策アドバイザー	個別専門家											0.3	
					教育分野の青年海外協力隊(33人)	JOCV												
					教育分野の草の根・人間の安全保障無償(6件)	草の根無償												
					教育分野の課題別研修ほか(4人)	課題別研修ほか												
					都市コミュニティ小児保健システム強化プロジェクト	技プロ											3.9	
					感染症対策特別機材供与(BCGワクチン等)	個別機材												
					チボンボ郡地域住民が支える安全な妊婦/出産の支援事業	草の根技協												
					保健投資支援プロジェクト	技プロ											3.2	
					ルサカヘルスセンター機能向上計画準備調査	協準												
					保健分野の課題別研修ほか(6人)	課題別研修ほか												
					ザンビア大学付属教育病院医療機材整備計画	無償											4.8	
		地方給水維持管理能力強化プロジェクト(SOMAP)フェーズ2	技プロ											2.2				
		ルアラ州地下水開発計画	無償											6.4				
		給水施設維持管理コンポーネント支援プロジェクト(SOMAP3)	技プロ											4.7				
		第二次ルアラ州地下水開発計画	無償											7.1				
		ンドラ市水道改善計画	無償											21.2				
		給水衛生分野の課題別研修ほか(1人)	課題別研修ほか															

(2) 今後の支援の方向性について

今後の支援ニーズ

「ザ」国の都市給水セクターは、組織的には国有企業の民営化に伴って、独立採算性による上下水道事業体の公社化が既に完了しているが、財務的にはセクターリフォームの途上であり、本報告書 2-5「上下水道公社の現状と課題」で詳述したように、上下水道公社 11 社の内 7 社でコストリカバリーが達成出来ていない状況にある。

一方、ルサカ上下水道公社(LWSC)を含め 4 社(LWSC, Mulonga (MWSC), Southern (SWSC), North Western (NWWSC))がコストリカバリーを達成している。しかしながら、これまで開発資金は「ザ」国政府予算とドナーからの主に無償資金援助に頼っており、今後 NUWSSP で必要とされる大規模な開発資金を確保していくためには、コマーシャル・オリエンテッド（商業収益型）企業として、自らが金融市場から資金を調達して返済をしていくことが求められている。

よって、今後のザンビア国の都市水道セクター支援においては、上記のように上下水道公社の経営状況が二極化しており、その経営状況とニーズに合わせた 2 つの支援が必要である。

- ① コストリカバリーを達成していない上下水道公社への支援 (LPWSC, WWSC)
水道事業体として水道サービスを行うために必要な基盤を構築するためのハード（施設整備）とソフト（人材育成・研修）の両面からの支援（無償資金協力／技術協力）。
特に、NWASCO による営業実績評価で最下位に位置している、本調査の対象公社である LPWSC は、公社化に当たって目立った設備投資もなく、MLGH から老朽化した施設をそのまま引き継いでおり、水道事業体としての基盤が構築されないまま今日に至っている。そのためハードとソフトの両面からの支援により、自立を促してコストリカバリーを改善させることが、その後の自助努力による、更なる市民への水道サービスの改善と給水エリアの拡大（給水率の向上）に不可欠である。
- ② コストリカバリーを達成している上下水道公社への支援 (LWSC)
NUWSSP で必要とされる開発資金の調達のための支援（円借款／技術協力）。
「ザ」国の上下水道公社は、LWSC をはじめとして、長期ローンの借り入れ・返済の経験がほとんどなく、上下水道事業運営に係る長期経営・財務計画策定の経験がないため、ソフト面からの支援（財務計画専門家派遣・F/S 準備調査）が必要である。
「ザ」国では、都市給水の AfDB・WB の長期ローンの借り入れは、MLGH が実施機関となっている。LWSC の場合、2009 年の近郊 4 郡の移管に伴い債務も移管されたため、債務軽減措置として AfDB の長期ローンの債務が免除され、返済すべき分が資本に繰り入れられ、MLGH に対する返済義務がなくなっている。また、WB の WSPIP は現在ディスバース中であり、まだ返済がはじまっておらず、2010 年 12 月の LWSC の会計監査報告書でも長期ローンの返済は計上されていない。しかしながら、今後は、中国のコンセッション・ローンの返済問題もあり、新規水源開発に必要な大規模浄水場の建設計画を進めていくには、長期ローンの借り入れ・返済のための長期経営・財務計画の策定が不可欠である。

支援候補案件リスト

現地調査結果ならびに上記の今後の支援ニーズに基づいてまとめた、「ザ」国の都市給水セクタ

一における支援候補案件リストを表 5-2-2 に示す。

表 5-2-2 都市給水セクターにおける支援候補案件リスト

支援ニーズ	対象都市の上下水道公社	スキーム	支援候補案件 ²¹	概算工事費
コストリカバリーを達成していない上下水道公社への支援	LPWSC	無償	マンサ市都市給水改善プロジェクト	15 億円
	WWSC	無償	モング市都市給水改善プロジェクト	20 億円
	LPWSC & WWSC	技術協力	運営維持管理専門家派遣	-
コストリカバリーを達成している上下水道公社への支援	LWSC	円借款	ルサカ市都市給水改善プロジェクト	US\$314 百万 (約 270 億円)
		円借款	カフエ郡都市給水改善プロジェクト	23 億円
		技術協力	財務計画専門家派遣・F/S 準備調査	-

<LPWSC & WWSC の支援について>

LPWS と WWSC の場合、給水サービスの改善のためには、まず老朽化して機能が損なわれている給水施設の改善が不可欠であり、それに伴い引き続き、改善された給水施設を適切に運営維持管理するための能力強化を図っていくことが、水道サービス改善に最も効果的な方法であると考えられる。

上記の無償資金協力では、給水施設の改善のみならず、バルクメーター・水道メーターの供与・設置による無収水管理体制の構築支援、ソフトコンポーネントによる上下水道公社職員の研修及び運転維持管理の実地指導（OJT）を行い、その後引き続き、運営維持管理専門家あるいはシニア・ボランティアを派遣して、継続的に能力強化を支援していくことが想定される。

<LWSC の支援について>

上記の「ルサカ市都市給水改善プロジェクト」は、概算工事費が US\$300 百万有余の大規模な融資となるため、AfDB、WB 等との協調融資が想定される。また、実施に際しては、LWSC では同プロジェクトの実施に係る長期的な財務計画がないため、財務計画の専門家を派遣して、詳細な財務状況と周辺状況を把握し、支援内容と実施の可能性がある程度判明した時点で F/S 準備調査を実施し、その後円借款契約締結となる手順が想定される。

²¹ 支援候補案件のプロジェクト概要については第 4 章「対象都市の支援候補案件の概要」参照。