

**ザンビア共和国
ルアプラ州地下水開発計画
現地状況確認調査報告書**

**平成 18 年 6 月
(2006 年)**

**独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部**

無償
JR
06-145

序 文

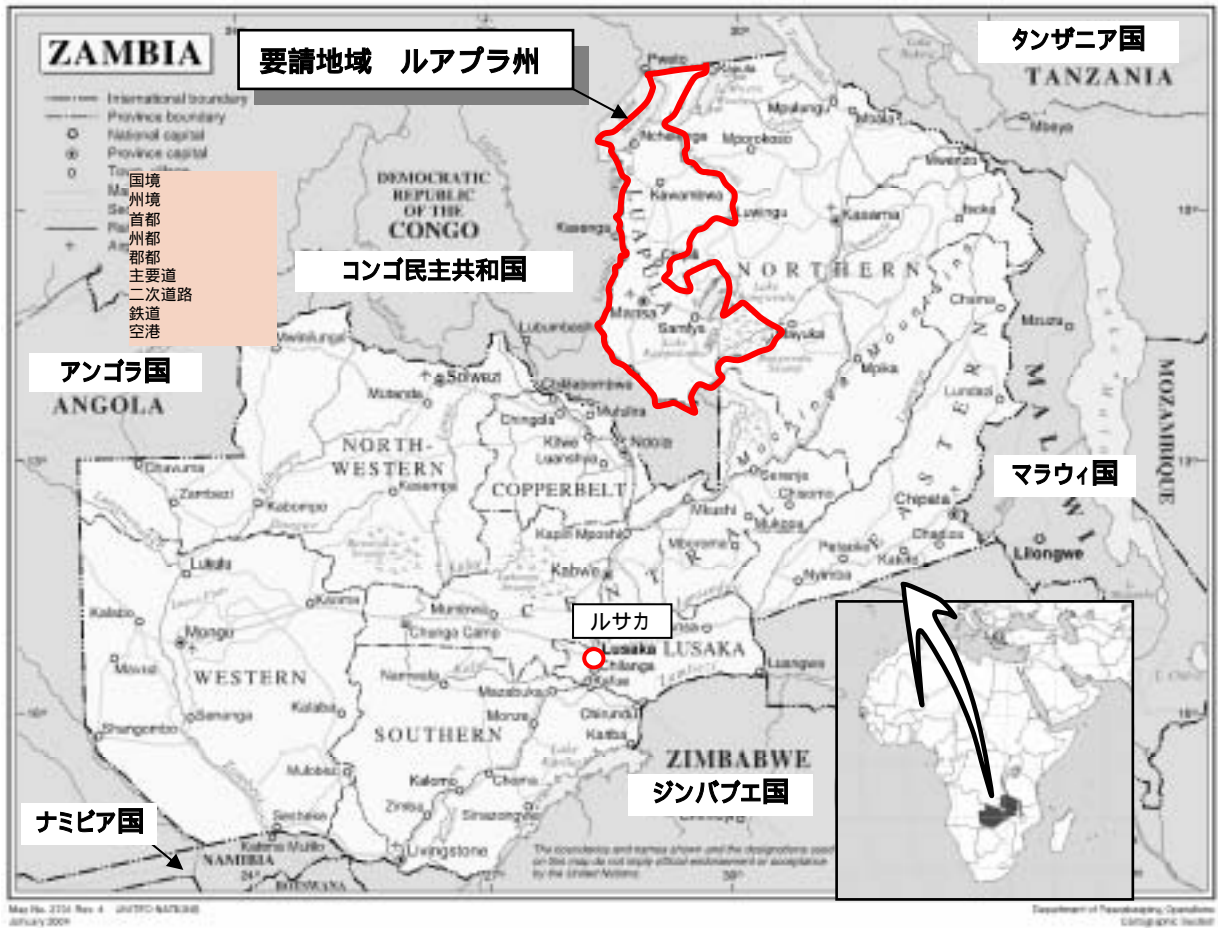
日本国政府は、ザンビア共和国政府の要請に基づき、同国のルアプラ州地下水開発計画に係る現地状況確認調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構は平成 18 年 2 月より 3 月まで現地状況確認調査団を現地に派遣しました。

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

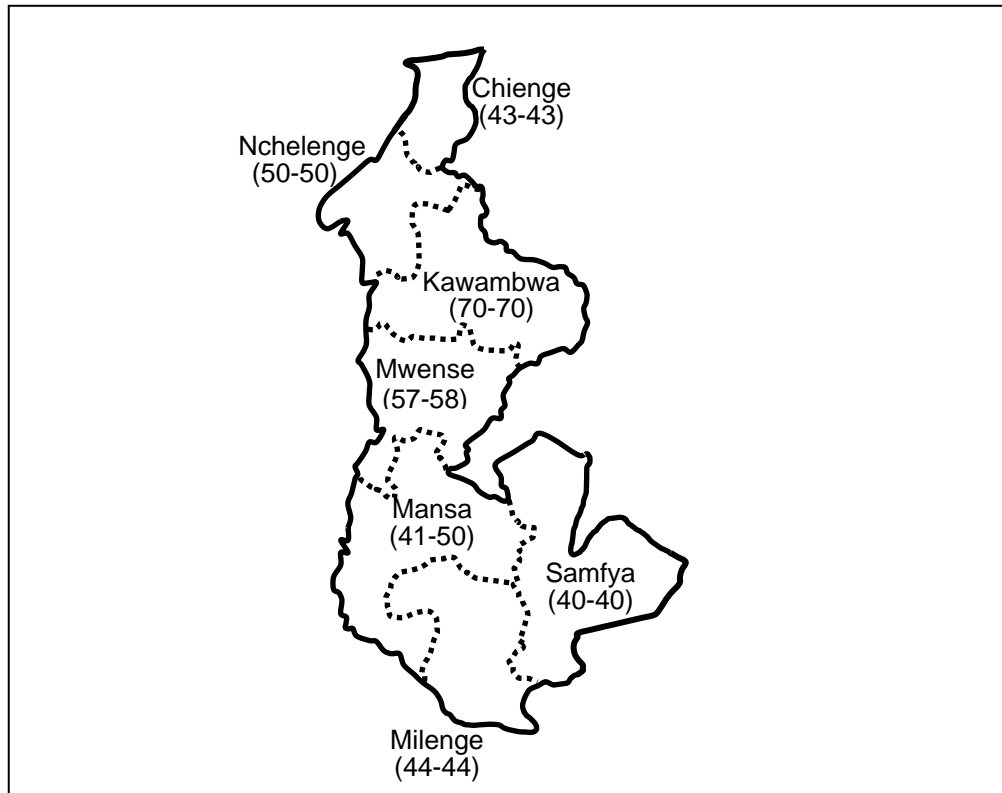
終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 18 年 6 月

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部
部長 中川 和夫



ザンビア国全図と調査位置



ルアブラ州の行政区分 (District : 郡) と要請サイト数 - 要請深井戸数

調査地域の地形的特徴

中央アフリカ台地面（撮影位置及び前方右側）と、古ルアプラ川による浸食性平坦面 2006年3月5日撮影



一般的な村落風景、Mansa 郡 Chisongo 村、2006年3月5日撮影



学校風景 Mwense 郡 Sunshine Community School、2006年3月8日撮影



村落における水源利用状況

手掘浅井戸 Mansa 郡 Mpenba 村
2006年3月5日撮影



河川からの水汲み Samfya 郡 Shiba Basic School
2006年3月7日撮影



Mana 郡 Mbaso I 村、水汲みの子供、2006 年 3 月 5 日撮影



Chienge 郡 Puta Basic school、保護浅井戸、2006 年 3 月 9 日撮影



他ドナー及び我が国プロジェクトの深井戸給水施設

UNICEF 基金による深井戸（2004 年施工）、稼働中、Mansa 郡 Monga Basic school, 2006 年 3 月 5 日撮影



ZAMSIF 資金による深井戸（2005 年施工）Mwense 郡、Kabila Basic School、稼働中だが鉄分が多く、飲用には使用されていない、2006 年 3 月 8 日撮影



PRP 資金による深井戸（2004 年施工）、稼働中、Kawambwa 郡 Chibwe 村、2006 年 3 月 8 日撮影



MPU（世銀）資金による深井戸（1993 年施工）、稼働中、Nchelenge 郡 Shindoni 村、2006 年 3 月 9 日撮影



Irish-Aid 資金による深井戸（1993 年施工） シリンダー
バケツによる取水、故障、北部州 Chinakila R.H.C、 2006
年 3 月 12 日撮影



我が国北部州プロジェクト、Moses Basic School（2005
年施工） 2006 年 3 月 12 日撮影



掘削機材

我が国無償資金協力による 1993 年調達の掘削機、稼働中、
ルサカ基地、2006 年 3 月 14 日撮影



我が国無償資金協力による 1993 年調達の掘削機、稼働中、
DWA ルアプラ州事務所、2006 年 3 月 5 日撮影



世銀により 2005 年に調達された掘削機（南アフリカ製）
3 台の内の 1 台、ルサカ基地、2006 年 3 月 14 日撮影



我が国無償資金協力による 1993 年調達のクレーン付きト
ラック、稼働中、ルサカ基地、2006 年 3 月 5 日撮影



民間企業の保有する掘削機材

中国系掘削会社(A)の保有する掘削機



中国系掘削会社(B)の保有するトラック類



その他

協議状況 2006年3月1日 DWAにて



ミニッツ署名 2006年3月3日 DWAにて



村落での調査状況、Mansa 郡 Mufuma 村、2006年3月5日撮影



村落での調査状況、Kawambwa 郡 Lumpa 村、2006年3月9日撮影



略語一覽

ADC	Area Development Committee
AfDB	African Development Bank
APM	Area Pump Mender
BQ	Bill of Quantity
CSO	Central Statistics Office
DA	District Administrator
DISS	Department of Infrastructure and Support Service
DC	District Commissioner
DDCC	District Development Coordinating Committee
DDP	District Development Plan
DSA	District Situation Analysis
DRC	Democratic Republic of Congo
DWA	Department of Water Affairs
D-WASHE	District Water and Sanitation Health Education
FNDP	Fifth National Development Plan
GACE	Grant Aid for Community Empowerment
GGA	General Garant Aid
GRZ	Government of the Republic of Zambia
HIPC	Heavily Indebted Poor Country
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
LA	Local Autholity
MDGs	Millenium Development Goals
MEWD	Ministry of Energy and Water Development
MFNP	Ministry of Finance and National Planning
MLGH	Ministry of Local Government and Housing
MPU	Micro Projects Unit
NRWSSP	National Rural Water Supply and Sanitation Programme
NWASCO	National Water Supply and Sanitation Council
PCU	Programme Coordination Unit
PDCC	Provincial Development Coordinating Committee
PRPs	Poverty Reduction Programmes
RHC	Rural Health Centre
RIF	Rural Investment Fund
RWSS	Rural Water Supply and Sanitation
SADC	Southern African Development Community
Sub-WASHE	Sub Water, Sanitation and Health Education
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
VIP	Ventilated Improved Pit Latrine
V-WASHE	Village Water, Sanitation and Health Education
WASHE	Water, Sanitation and Health Education
WRMA	Water Resource Management Autholity
ZAMSIF	Zambia Social Investment Fund
ZESCO	Zambia Electricity Supply Corporation
ZK	Zambia Kwatcha

図表一覧

第2章

図 2-2- 1	各州の非給水率・非衛生施設普及率と幼児死亡率の関係(MEWD 資料)....	2
図 3-2- 1	ルアブラ州 MEWD DWA 事務所の組織.....	8
図 3-3- 1	銅価格と政府歳入額の推移.....	12
図 3-3- 2	日当たり食事回数の比較.....	12
図 3-3- 3	対象地域の道路舗装状況.....	13
図 3-4- 1	ルアブラ州の気象.....	14
図 3-4- 2	水系.....	16
図 3-4- 3	地形.....	16
図 3-5- 1	対象地域地質図 (Geological Survey Department, Zambia)	16
図 3-5- 2	既存深井戸の地質状況.....	22
図 3-11-1	給水・衛生サブセクターの組織図.....	42
図 3-11-2	提案中の水資源管理セクターの枠組	43
表 2-1- 1	第5次国家開発計画(2006-2010)の水・衛生セクター (ドラフト)	2
表 2-2- 1	地下水開発を中心とする地方給水衛生プログラム.....	3
表 3-1- 1	District Council の運営体制.....	5
表 3-2- 1	給水政策の所轄に係る法律.....	6
表 3-2- 2	各郡における D-WASHE の構成メンバーと DWA 郡オフィス.....	10
表 3-2- 3	政府機関の入札手続き区分.....	11
表 3-3- 2	ルアブラ州の貧困状況.....	12
表 3-3- 2	計画対象地域の道路状況.....	13
表 3-4- 1	月毎の作業不能日数.....	14
表 3-5- 1	深井戸の施工対象地質とその特性	17
表 3-5- 2	ルアブラ州内の既存深井戸数.....	20
表 3-5- 3	ルアブラ州における既存深井戸資料の概要.....	20
表 3-5- 4	北部州プロジェクト - 井戸施工データ.....	21
表 3-5- 5	北部州プロジェクト - 井戸成功率.....	21
表 3-6- 1	州毎の給水状況.....	23
表 3-6- 2	郡別の給水率と開発目標値 (各郡の DDP による)	23
表 3-7- 1	既存給水施設の状況調査結果.....	26
表 3-9- 1	水利局 (DWA) 保有リグ配置状況.....	31
表 3-9- 2	現地民間井戸業者リスト.....	34
表 3-9- 3	現地コンサルタント.....	35
表 3-9- 4	物理探査機関.....	35
表 3-10-1	井戸工事仕様比較表.....	39
表 3-11-1	入札 (工事契約) 条件比較表(1)	51

第3章

図 1-4- 1 一般無償とコミュニティ開発支援無償の実施体制の比較.....	8
表 1-2- 1 施設建設に係る必要性・妥当性・必要性の検討.....	1
表 1-3- 1 深井戸建設における一般無償とコミュニティ開発支援無償の特性.....	2
表 1-3- 2 コミュニティ開発支援無償における井戸仕様上の課題と対処.....	4
表 1-3- 3 コミュニティ開発支援無償の制度的枠組の課題.....	6

目次

位置図.....	i
現地写.....	ii
略語一覧.....	vii
図表一覧.....	ix
第1章 調査概要.....	1 - 1
1. 要請内容.....	1 - 1
2. 調査目的.....	1 - 1
3. 調査団の構成.....	1 - 2
4. 調査日程.....	1 - 2
5. 主要面談者.....	1 - 4
6. 調査結果概要.....	1 - 6
6.1 先方との協議結果.....	1 - 6
6.2 現地調査（踏査）結果.....	1 - 7
6.3 結論要約.....	1 - 8
第2章 要請の確認.....	2 - 1
1. 要請の経緯.....	2 - 1
2. 要請の背景.....	2 - 2
2.1 上位計画.....	2 - 2
2.2 地方給水・地下水開発事業の実績と将来計画.....	2 - 3
3. サイトの状況と問題点.....	2 - 4
3.1 郡の政治・行政.....	2 - 4
3.2 プロジェクトの実施機関・実施体制.....	2 - 5
3.3 社会経済.....	2 - 12
3.4 気象・水文・地形.....	2 - 14
3.5 水理地質.....	2 - 17
3.6 給水現況.....	2 - 23
3.7 給水施設の維持管理状況.....	2 - 26
3.8 他ドナー、NGOの援助動向.....	2 - 30
3.9 ザンビア国の井戸掘削機関の掘削能力.....	2 - 31
3.10 ザンビア国の既設ハンドポンプ付深井戸の仕様・問題点.....	2 - 36
3.11 ザンビア国における地方村落給水・地下水開発の現状と課題.....	2 - 41
4. 要請内容の妥当性の検討.....	2 - 53
4.1 要請内容の妥当性.....	2 - 53

4.2 給水施設の現状と協力内容の検討.....	2 - 54
第3章 結果・提言.....	3 - 1
1. 協力内容の検討.....	3 - 1
1.1 プロジェクトの目的.....	3 - 1
1.2 プロジェクトの必要性、妥当性および緊急性.....	3 - 1
1.3 プロジェクトの実施方法.....	3 - 3
1.4 プロジェクトの実施体制.....	3 - 7
1.5 適切な協力内容、規模および範囲.....	3 - 7
1.6 プロジェクトに期待される効果.....	3 - 7
2. 基本設計調査（概略設計調査）に際し留意すべき事項等.....	3 - 9
2.1 基本設計調査の進め方.....	3 - 9
2.2 調査工程・要員構成・自然条件調査内容.....	3 - 10
2.3 その他留意点.....	3 - 10
3. 地下水開発案件一般をコミュニティ開発支援無償のシステムで実施する際の留意事項等.....	3 - 12
3.1 予備調査、概略設計調査、施工に当たっての留意点.....	3 - 12
添付資料	
1. 協議議事録.....	A - 1
2. 収集資料リスト.....	A - 15
3. 参考資料.....	A - 18
3-1. 要請村落リスト整理結果.....	A - 18
3-2. 郡レベルの開発計画.....	A - 25
3-3. サイト調査票.....	A - 28
3-4. 現地民間業者調査票.....	A - 49

第1章 調査概要

1. 要請内容

【施設】

355本の井戸掘削、ハンドポンプ設置

対象地域： ルアプラ州の7郡

(Mansa, Samfya, Kawambwa, Nchelenge, Mwense, Milenge, Chiengi)

【機材】

1. 井戸掘削機材

トラック搭載型井戸掘削機2台、標準ツールズ・アクセサリー2式、トラック搭載型コンプレッサー2台、検層装置2台、揚水試験装置3台、物理探査器1台、ワークショップ用機材1セット

2. 井戸掘削工事支援車両

クレーン付カーゴトラック4台(5.5tクレーン2台、3tクレーン2台)、給水車2台、燃料タンク車2台、ピックアップトラック6台

3. スペアパーツ

上記のスペアパーツ1式、

4. 建設資材

建設用資材(掘削ツールズ、掘削資材、ケーシング・スクリーン、ハンドポンプ)

5. 村落啓発活動支援機材

ステーションワゴン2台、ピックアップトラック8台、バイク24台、データ処理装置2台、水質分析キット8台

2. 調査目的

本計画をコミュニティ開発支援無償のスキームで実施する可能性について、先方実施機関・現地業者の施工能力、先方実施機関の意向、井戸仕様などについて調査を行い、本案件の実施方法および基本設計調査(または概略設計調査)での調査内容について提言を行う。

3. 調査団の構成

No.	名前	担当	所属	現地調査期間
1	木野本 浩之 Hiroyuki Kinomoto, Mr.	総括 Leader	独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部業務第三グループ 水資源・環境チーム長	2006/02/27- 2006/03/03
2	溝口 恵子 Keiko Mizoguchi Ms.	無償資金協力 Grant Aid Scheme	外務省 経済協力局無償資金協力課 アフリカ地域担当	2006/02/27- 2006/03/08
3	井上 陽一 Yoichi Inoue, Mr.	計画管理 Planning Management	独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部業務第三グループ 水資源・環境チーム	2006/02/27- 2006/03/08
4	山貝 廣海 Hiromi Yamagai, Mr.	業務主任 / 村落給水計画 Chief Consultant/ Water Supply	日本技術開発株式会社 Japan Engineering Consultants Co., Ltd.	2006/02/27- 2006/03/26
5	宇根 雄二 Yuji UNE, Mr.	施設計画 / 機材計画 Facility Planning / Equipment Planning	日本技術開発株式会社 Japan Engineering Consultants Co., Ltd.	2006/02/27- 2006/03/26
6	前野 伸一 Shinichi Maeno Mr.	水理地質 Hydrogeology	日本技術開発株式会社 Japan Engineering Consultants Co., Ltd.	2006/02/27- 2006/03/26

4. 調査日程

現地調査： 2006年2月27日～3月26日

国内解析： 2006年4月26日～6月8日

ザンビア国ルアブラ州地下水開発計画現地状況確認調査 調査行程

日順	月日	曜日	行程	移動、宿泊
1	2月26日	日	官側、コンサル団員、日本出国	官側：成田 SIN コンサル：成田 HKG
2	2月27日	月	「ザ」国入国 JICA 事務所表敬、協議	官側： JNB ルサカ コンサル： JNB ルサカ
3	2月28日	火	エネルギー・水開発省表敬、協議、地方自治・住宅省表敬、日本大使館表敬	ルサカ
4	3月1日	水	Water aid、表敬、協議、エネルギー・水開発省、地方自治・住宅省協議、資料収集	ルサカ
5	3月2日	木	ミニッツ協議、民間企業調査、資料収集他	ルサカ
6	3月3日	金	ミニッツ署名、JICA 報告、大使館報告、木野本団長出国	ルサカ 団長：ルサカ JNB
7	3月4日	土	ルアブラ州 Mansa へ移動	Mansa 団長：JNB
8	3月5日	日	水利局(DWA)州事務所表敬、サイト調査	Mansa 団長： SIN 成田
9	3月6日	月	ルアブラ州知事、Mansa 郡長表敬、DWA と協議	Mansa
10	3月7日	火	官側、山貝：ルサカへ移動 宇根・前野、サイト調査(Samfya, Milenge)	ルサカ Mansa
11	3月8日	水	山貝：資料収集(MLGH 他) 宇根・前野：サイト調査(Mwense, Kawanbwa)、Nchelenge へ移動	ルサカ / Nchelenge 官側：ルサカ JNB
12	3月9日	木	山貝：JICA 事務所協議、資料収集(Water Aid) 宇根・前野：サイト調査(Nchelenge, Chienge)	ルサカ / Nchelenge 官側： SIN 成田
13	3月10日	金	山貝：DWA/MEWD 協議、資料収集 宇根・前野：Mansa へ移動	ルサカ Mansa
14	3月11日	土	山貝：サイト調査(JICA-FU サイト) 宇根・前野：Kasama へ移動、北部州 DWA と協議	ルサカ Kasama
15	3月12日	日	山貝：資料整理 宇根・前野：サイト調査	ルサカ Kasama
16	3月13日	月	山貝：資料整理 宇根・前野：ルサカへ移動	ルサカ
17	3月14日	火	山貝、前野：DWA・WRAP 協議、機材ヤード調査他 宇根：JICA 事務所、民間企業調査他	ルサカ
18	3月15日	水	山貝、前野：Ireland Aid, Zamsif、民間企業調査 宇根：DWA 協議、ZAMSIF 協議、民間井戸業者調査	ルサカ
19	3月16日	木	山貝、前野：AfDB、PLAN、民間企業調査他 宇根：民間井戸業者調査	ルサカ
20	3月17日	金	山貝、前野、宇根：DWA 協議、MLGH 協議他、資料収集(統計、気象) 宇根：民間井戸業者調査	ルサカ
21	3月18日	土	他ドナープロジェクトサイト調査(中央州 Chimonbo 郡)	ルサカ
22	3月19日	日	資料整理	ルサカ
23	3月20日	月	資料収集 - DWA 水質試験所、UNICEF 他 宇根：民間井戸業者調査	ルサカ
24	3月21日	火	MLGH(SOMAP)協議、資料収集 - コンサルタント会社、統計局、AfDB 他	ルサカ
25	3月22日	水	資料収集 - 総計局、NWASCO	ルサカ
26	3月23日	木	資料収集 - 国家入札委員会、MLGH、WRAP、DWA 協議	ルサカ
27	3月24日	金	JICA ザンビア事務所報告、日本国大使館報告	ルサカ
28	3月25日	土	「ザ」国出国、南ア国入国	ルサカ JNB(泊)
29	3月26日	日	移動	JNB
30	3月27日	月	成田着	香港 成田

SIN: シンガポール、HKG: 香港、JNB: ヨハネスブルグ

5. 主要面談者

面会者リスト

所 属	氏 名	役 職	
エネルギー・水開発省 Ministry of Energy and Water Development (MEWD)	Mr. Hon. Maybin K, MUBANGA	Deputy Minister (Water), MP	
	Mr. Adam HUSSEN	Acting Permanent Secretary	
	Mr. Gideon LINTINI	Director, DPI (Department of Planning and Information)	
	Mr. Christopher CHILESHE	Acting Director, DWA (Department of Water Affairs)	
	Mr. Alex LUSAKA	Principal Water Engineer, DWA	
	Mr. Simon KANG'OMBA	Principal Hydro-geologist, DWA	
	Mr. Reuben ZULU	Chief Planner Water, DPI	
	Ms. Petronella LESA	Planner, DPI	
	Mr. Kenneth NYUNDO	Principal Water Quality Officer	
	Mr. Oscar SILEMBO	Senior Water Quality Officer	
	Mr. Himuyandi H. MIYANDA	Transport Officer, Mechanic	
	Water Resources Action Programme (WRAP)	Mr. Andy Mondoka	Programme Manager
	Luapula Province Office	Mr. stanslaus M. CHILUFYA	Provincial Water Engineer
		Mr. Mabuato Joseph NYONI	Senior Water Engineer
Mr. Sinkala STEPHEN		Water Engineer (Infrastructure Division)	
Central Province	Mr. F. MULENGA	Provincial Water Engineer	
	Mr. MULENGA	Water Engineer	
地方自治・住宅省 Ministry of Local Government and Housing (MLGH)	Mr. Maswabi M. MAIMBOLWA	Permanent Secretary	
	Mr. Peter LUBAMBO	Director, DISS (Department of Infrastructure and Support Services)	
	Mr. F. SICHILONWO	Principal Engineer, RWSS (Rural Water Supply and sanitation) Unit, DISS	
	Mr. Rees MWASAMBILI	Head of Section, RWSS Unit, DISS	
	Ms. Eta SIWALE	Sociologist, RWSS, DISS	
	Mr. Lytone KANOWA	Engineer, RWSS, DISS	
財務・国家計画省 Ministry of Finance and National Planning (MFNP)	Mr. Michael L. NAMANGOLWA	Senior Economist, Economic and Technical Cooperation Department	
地方自治体関係 LOCAL GOVERNANCE			
ルアブラ州 Luapula Province	Mr. Joel M. NGO	Permanent Secretary	
	Mr. Jana M. NKANDU	Acting Local Government Officer, Provincial Local Governmental Officer	
Mansa District	Mrs. Mody CHOLA	District Commissioner	
Samfya District	Mr. Kalungu OBIAS	Acting District Administrative Officer	
	Mr. Silvester CHIMFWEMBE	District Commissioner	
Milenge District	Mr. Patson B. KAPOLA	Council Secretary	
	Mr. Ronald NKATTA	District Commissioner	
Mwense District	Mr. Allan Chabu MANDEFU	Council Secretary	
	Mr. Moses KASUMPA	District Commissioner	
Kawambwa District	Mr. Kalama MBUWE	District Water Dep. WASHE Coordinator	
	Mr. Mwita KASENGELE	District Administrative Officer (Deputy of DC)	
Chienge District	Mr. Christopher KANYANTA	Council Treasurer	
	Mr. Fenerend MWITWA	District Commissioner	
Nchelenge District	Mr. Musonda P. CHIPENYA	Acting Council Secretary	
	Mr. Ndonji E. NSAMBA	District Administrative Officer (Acting DC)	
	Mr. Benson BWALYA	District Officer in charge Water Affaires Dep.	
Central Province Chibombo District	Mr. Mwilu LUKWESA	Council Secretary	
	Mr. MPUNDU	District Forest Officer	
公的機関	Mr. NYIRENDA	District Planner	
	Mr. Chitambala John SIKAZWE	Technical Officer	

Zambia National Tender Board	Ms. Gloria NGOME	Acting Deputy Director, Standards Sect.
Central Statistical Office (CSO)	Mr. Aaron PHIRI	Statistician
Meteorological Department	Mr. Jacob NKOMOKI	Chief Meteorologist
他ドナー/N G O		
Irish Aid (旧 Development Cooperation Ireland, DCI)	Mr. Cecil Dulu NUNDWE	Water and Sanitation Sector Manager / Advisor
African Development Bank (ADB)	Mr. M. C. F. SAKALA	Project manager, Central Province Rural Water Supply and sanitation project
UNICEF	Mr. Giveson ZULU	Project Officer
GTZ	Ms. Laura SUSTERSIC	WRAP, technical Adviser to WRAP
Plan Zambia	Mr. Austin T. BEEBE	Programme Support Manager
Water Aid	Mr. Mahesh Mishra	Country Representative
現地井戸施工会社		
Zambezi Drilling & Exploration Limited	Mr. Nic J. Money	Chairman
African Brothers Corporation	Mr. ZHOU WEI	Managing Director
FORADEX Co.	Mr. Dorin NICA	Managing Director
Star Drilling Services	Mr. Frank M. NKULUKUSA	Operations Manager
GIGA Drilling & Exploration Company Ltd.	Mrs. T. K. RUSSEL	Director
China Gansu Engineering Corp. (Z) Ltd.	Mr. Desheng FENG	Director
JX International Engineering Ltd.	Mr. Lin Xioa BING	Director
GETWELL Ltd.	Mr. Dave ROWLES	General Manager
Shaka Drilling Ltd.	Mr. Frans LOWRENS	Managing Director
Shechem Investments Ltd.	Mr. G.M. KABWE	General Manager
現地ハンドポンプ代理店		
Davis & Shirliff	Ms. Pumulo MUSONDA	Sales Manager
PVC パイプメーカー		
Lamsat International Ltd.	Mr. Abess AHMED	Operations Director
セメントメーカー		
Chilanga Cement Plc	Mr. Faisal NANAVAT	Marketing and Sales Manager
現地コンサルタント		
WRC Consultants Limited	Mr. Flenner LINN	Director
RANKIN	Mr. Vedad ALAVIAN	Director
Zulu Burrow Ltd.	Mr. Levi ZULU	Managing Director
日本国関係者		
在ザンビア国日本大使館	宮下 正明	特命全権大使
	鈴木 光太郎	公使参事官
	古賀 達朗	一等書記官 (経済協力班長)
	財津 知亨	一等書記官
	平田 裕一	二等書記官
JICA Zambia Office	Mr. Eiji INUI	Resident Representative
	Mr. katsuichiro SAKAI	Deputy Resident representative
	Mr. takeshi MATSUYAMA	Assistant Resident representative
	Mr. Tatsuya YANAGI	Project Formation Adviser
	Mr. Festus LUBINGA	Programme Officer
JICA 専門家	Mr. Itsuro Takahashi	Project Coordinator, Sustainable Operation and Maintenance Project for Rural Water Supply (SOMAP), Ministry of Local Government and Housing
日本テクノ株式会社	東 美貴子	北部州地下水開発計画 ソフトウェアネット担当
株式会社 日さく	Noboru KAMEYAMA	北部州地下水開発計画 プロジェクトマネージャー

6. 調査結果概要

6.1 先方との協議結果

(1) 無償資金協力の新しいスキームの導入を検討する

調査団からは、以下のようにコミュニティ開発支援無償の概要を説明し、本調査でその導入の可能性を検討することとした。

- ・ 一般無償よりも手続きを簡素化し、より早く事業に着手できる
- ・ 支援の内容がより広く選択できる
- ・ 積極的に現地リソース（調達業者、施工業者、コンサルタント、資材、労働力等）を積極的に活用する
- ・ 現地の建設仕様を採用する
- ・ 資金が一括して受益国口座に支出される

これに対し、実施機関であるエネルギー・水資源開発省水利局(Department of Water Affairs 以下「DWA」)からは以下のコメントがなされた。

これまでの日本の無償資金協力による深井戸施設は、10年以上を経てもほとんど水涸れせず、品質の上で高い信頼性を評価している。また、調達された掘削関連機材も全国で有効に活躍し、1990年以降に調達した機材は全て稼働状態にある。

コミュニティ開発支援無償の導入により、より経済的に多くの深井戸施設を建設しようとする意図は理解できるが、以下のような点を考慮されたい。

- 1) 民間業者は営利を優先し、井戸の耐久性などは念頭にないため、十分な施工管理が必要である
- 2) 従来的一般無償で建設された井戸の高い品質を落とさないで欲しい
- 3) DWAは、要請の井戸本数すべてであっても、掘削できるだけの掘削機材と要員を用意できるので、活用を検討して欲しい

(2) 要請内容の確認

- ・ 施設建設を機材調達に優先することがミニッツに確認されているが、機材のうち村落啓発活動（WASHE、特に郡レベルのD-WASHE）を支援する機材の調達は、建設される給水施設の持続性確保の上から必須であり、井戸建設関連機材の調達ができない場合も、調達を強く希望する。
- ・ 上記の村落啓発活動支援機材のうち、ピックアップトラック8台の内訳は7郡と州に各1台で計8台、モーターバイクの内訳は7郡と州に各3台ずつの計24台である。
- ・ 要請サイトの優先度は、地域保健所、学校、一般村落の順である。

(3) 申し入れ事項

実施機関であるDWAに対して、次の調査（基本設計調査）までに行う事項として以下の申し入れを行った。

- ・ 要請サイトリストのフォーマットが郡毎に異なっているため、Constituency, Ward, 人口を示す統一したフォーマットで整理する。優先順位が付けられれば、統一した基準で示すこと。
- ・ 郡毎に要請サイトを地図上に示すこと。
- ・ 可能であれば、要請サイトの緯度・経度を示すこと。

6.2 現地調査（踏査）結果

(1) 本プロジェクト責任機関、実施機関の確認と所轄能力

ザンビア共和国（以下「ザ」国）では、1994年に制定した「国家水政策」以来、地方給水事業を郡単位で実施する方針として、地方自治住宅省(Ministry of Local Government and Housing: 以下「MLGH」)の所管とし、国際機関の支援による深井戸建設も MLGH のもとに実施される場合が多くなっている。しかし、「国家水政策」により水資源の管理及び開発について責任を有することになったエネルギー水資源開発省(Ministry of Energy and Water Development: 以下「MEWD」)は、井戸建設までが水資源開発であるとし、MEWD 傘下の水利局(DWA)が水源の開発を進める立場から、各州に数十名ずつ配置した職員と我が国の既往プロジェクトで調達した井戸掘削機材等を駆使して独自予算でも深井戸建設を行っている。

ミニッツの協議においては、ザンビア側から本件については要請機関である MEWD が責任機関となり、同省水利局(DWA)を実施機関とし、MLGH は施設の維持管理について協力を行うとの説明がなされた。

DWA は、首都ルサカの本部を中心に各州事務所との間は連携の良い体制が整っており、本部からの指示や地方からの情報の吸い上げも円滑である。また、ルアブラ州事務所では州水利官を中心に水資源開発、水資源管理およびインフラ開発の担当者を配置し、州内7郡のうち最近分割された2郡を除く5郡に事務所をおき、技術者ないし事務職を配置している。最近は、本部の判断により我が国の他州の既往プロジェクトで調達した掘削機が配置され、これまでなかった岩盤掘削に有効なエアハンマー工法による掘削技術の習得により掘削班の強化を図っている。

(2) ルアブラ州及び各郡における本プロジェクト実施機関・関連機関の状況

ルアブラ州における実施機関は、MEWD の DWA 事務所である。州内7郡の内3郡には DWA 職員の常駐する郡事務所があり、2郡には事務員等が駐在する。州事務所は事務員、運転手、掘削作業員まで含めて30名弱の陣容で、大きく総務部門、地下水開発部門、水利・管理部門、給水施設開発部門に分かれる。日本が1993年度に調達した泥水ロータリー・エアハンマー併用型掘削機1台と旧式のパーカッション式掘削機1台を所有し、年間110本

程度の井戸掘削が可能としている。

郡レベルの行政機関は、大統領府任命の郡長官を筆頭に中央省庁の出先機関からなる行政組織と郡選出の議員を中心とした政策決定機関のもとに組織された郡行政機関の二重構造となっており、これを調整する郡開発調整委員会も組織されている。UNICEF の提唱で始まった水・衛生施設・衛生教育（WASHE）の活動は、郡において群議会と省庁出先機関及び NGO からなる郡レベル委員会（D-WASHE）を組織し、給水施設の維持管理と衛生に関する調査、住民啓発活動などを行っている。本計画の要請も、各郡の D-WASHE の給水状況調査に基づくもので、郡開発調整委員会を通して州レベルとしての要請となったものとされる。

(3) 他ドナーの動向

「ザ」国において、地方給水事業への積極的な支援を行っているのは、アフリカ開発銀行（AfDB）、UNICEF、Irish Aid、KfW および日本であり、NGO もコミュニティ支援の一環として郡の規模で給水施設建設を行っている。地方給水の主管官庁である地方自治住宅省（MLGH）が進める地方給水衛生プログラムを中心に、ほとんどの機関はドナー協調の動きに賛同し、コモンバスケット方式の導入については AfDB、UNICEF、Irish Aid などが積極的であるが、ドイツは日本と同様に二国間援助を中心に据えている。

(4) 代表的な要請サイトの飲料水調達事情

要請サイトは、村落、学校、病院、避難民キャンプ等に大別される。

ほとんどの村落では、水源として河川もしくは素堀の伝統井戸（ダググウェル）を利用しており、伝統井戸がもっとも利用率が高いが、乾期には干上がり、河川を利用している。

学校への井戸建設として要請されているサイトでは、給水施設の想定裨益者は学校関係者（教職員、生徒）と近隣に住む親を含めた一般住民である。現状では生徒が学校で飲む水は、家庭から持参するか、学校に来てから生徒が近くの川あるいは湖へ取りに行き、塩素滅菌措置をして利用している。

地域保健センター（Rural Hearth Centre: 以下「RHC」）には多くの場合井戸等の給水施設が設置されているが、一部の病院では利用してきた給水施設が水質などの理由により利用不能となったため、要請書に名前が挙げられたケースが確認された。具体的な消費水量は個々の病院により異なるため、詳細は次期調査で把握する。

Kawambwa 郡ではコンゴ民主共和国からの避難民が約 18,000 人キャンプ生活を実施しており、このキャンプが要請サイトに含まれている。深井戸の維持管理方法については他のサイトと分けて考える必要があり、また必要深井戸数についても検討が必要である。

Samfya 郡の Bangweulu 湖の南方には沼地あるいは低湿地が広がっており、水運に頼る

住民が多く居住している。この地域は水害を被りやすいばかりでなく、給水事業では水理地質的にも、機材搬入の困難さからも給水施設の普及が難しいことから、飲料水源はほとんど沼や浅井戸に依存している。「ザ」国政府は住民に対して移住計画を提示したが、住民は生活習慣の変化に対する抵抗からこれに応じていない。2004年7月の要請では、この地域の5サイトに井戸建設計画があったが、本調査で示された要請サイトからは除外されている。今後の調査で要請サイトの検討を行うにあたり、このような低湿地帯のサイトについてはアクセスと水理地質の条件に基づき除外を検討する。

(5) 我が国及び他ドナーの既存深井戸給水施設の実態調査

我が国を含めた援助機関が建設している給水施設の形状は、一部を除いてほぼ類似した形状である。他ドナーは排水浸透施設をほとんど施工していないが、住民が作る排水ピットは必ずしも十分な容量が確保されておらず、栗石で充填されていない場合には転落の危険性や蚊の発生を助長する点などが懸念され、我が国が施工しているコンクリート製の浸透柵は適切と判断される。

一部ドナーの案件では、引き渡し後短期間で取水不能となる給水施設が発生しているが、これは適切な施工監理がなされていなかったこと及び現地井戸業者が仕様書を遵守した施工を行わなかったことが原因と考えられる。

(6) 民間深井戸施工企業の能力、体制

国際機関の発注業務を受注するザンビア国登録の深井戸掘削会社は十数社を数え、うち受注実績の多い9社で聞き取りを行ったが中国系、インド系、南ア系など全て外国資本であった。それぞれ2～6台の掘削機を所有し、年間200～1,000本を掘削できる。中でも最も掘削本数の多い中国系2社は、江西省、甘肅省の所有する会社である。

「ザ」国の村落給水分野への協力では、近年アフリカ開発銀行の2,550本の井戸建設プロジェクトなどの大型案件が目立つが、成功井戸のみを出来高(BQ)精算の対象とする支払い方式が一般化していること及び施工監理が不十分なことより、業者の施工が拙速であり、十分な帯水層を確保しないまま掘止めしてしまうケースも見受けられ、施工後数ヶ月で水位低下を生じ、揚水できなくなる井戸が少なくないことが「ザ」国関係者の間で問題視されている。地方分権化とWASHEのコンセプトから、発注者側の施工管理が村レベルや郡レベルに委ねられているために施工監理が十分に実施されているとは言えず、営利を優先する民間業者を十分管理できていない。

(7) プロジェクト用資機材の調達事情

深井戸掘削機の消耗部品は、メーカー毎に異なり、民間会社はそれぞれ母国製の機材を使用する傾向にあり、それぞれ輸入している。DWA の所有する日本製井戸掘削機材の消耗部品についてはも日本からの輸入が必要であるが、「ザ」国内で調達できる南ア製品等も利用している。

ハンドポンプは、India Mark II が最も広く用いられ、近年村落レベルでの維持管理の容易さから Afridev の導入も見られる。IndiaMark II は、ルサカ市内の販売代理店では交換部品の調達は容易であるが、大量に使用するプロジェクトでは両タイプとも直接インドから輸入するケースが多い。

PVC 製のパイプ類は、一部国内生産品も流通しているが、ジョイントのねじ部の品質の点で南ア製品への信頼性が高く、多く流通している。

セメントは、高品質な製品は輸入に頼るが、井戸建設に使用する一般的な材料としては国内調達が可能である。

(8) 要請地域の水理地質

対象地域は、花崗岩類及び変成岩類を主体とする基盤岩類が広範囲に分布するため、風化帯あるいは裂隙中に賦存する深層地下水が取水対象となり、電気探査などによる掘削地点の調査が必要である。ルアブラ州の水理地質条件は北部州に近く、成功率は現在実施中の「北部州地下水開発計画」と同じく 70～75%程度と想定される。また、北部州同様に鉄分の局所的な濃集が予想される。また、河岸や湖岸地域には基盤岩類を覆って未固結の被覆層が堆積しており、取水が可能であるが帯水層の深度が浅い場合には地表からの水質汚染に留意する必要がある。

対象地域は年間 1,100～1,300mm と豊富な降雨量に恵まれ、地下水の涵養により地下水位は全般に 10m 台と高く、ハンドポンプでの取水には問題はない。

6.3 結論要約

「ザ」国からの要請内容のうち、対象地域での深井戸建設は、
国内でも安全な水源へのアクセス率が最も低い地域であること、
一部水質上の問題はあるが概ね地下水開発ポテンシャルが十分期待できること、
地方給水事業の主体者である郡の開発計画とは不明確な部分もあるが概ね整合していること、
DWA を中心に郡レベルの WASHE 活動や MLGH の協力を得られ、技術支援を行うことにより住民組織と郡レベルでの施設維持管理体制が構築可能と判断されること

から、妥当な協力内容であると考えられる。

機材調達については、施設建設後の維持管理の重要性に鑑み、WASHE 活動の支援用機材の調達は必要性があり、運用計画が確認されれば妥当な協力内容と考えられる。掘削関連資機材については、我が国が現在実施中の「北部州地下水開発計画」でも掘削機 1 台を調達しており、更に、DWA は既に稼働可能な掘削機を 22 台保有していること、十分な井戸掘削の機材・要員を有する民間業者も存在することから、緊急性は認められない。

実施スキームとして、現地リソースを活用して効率的な事業実施を図るため「コミュニティ開発支援無償」の適用性を調査検討した結果、井戸掘削会社やコンサルタントなど現地リソースは存在するが、以下のような課題が指摘できる。

- 1) ザンビア側が希望する DWA 掘削班の工事での活用について、コミュニティ開発支援無償のスキームでの扱いを検討する必要がある。
- 2) DWA から水資源管理部門を独立させる法案や井戸掘削セクションの会社化などが検討されているため、DWA を施工者の一部とする場合は相手国負担分を明確にしてその組織に変更がないことを確認する必要がある。
- 3) 「ザ」国の民間井戸建設業者の信頼性は総じて高いとは言えず、井戸業者選定に当たっては、入札資格審査を厳しく行う必要がある。
- 4) 帯水層能力を十分確保して安定的に揚水できる井戸に仕上げるため、コンサルタントが掘削班毎に張り付いて施工監理を行い、それぞれのサイトで遭遇する地質条件に応じた最適な井戸構造の仕上げを図る。
- 5) 国家入札局などの定める公共事業の入札ルールとコミュニティ開発支援無償における調達代理機関の手続きの整合を図り、調達代理機関 (JICS) の位置付けを明確にする。

第2章 要請の確認

1. 要請の経緯

ザンビア共和国（以下、「ザ」国）は、南部アフリカの中心に位置して8ヶ国と国境を接する内陸国であり、その面積は約75.2万km²（日本の約2倍）、人口は約1,050万人（2004年）、一人当たりのGNIは450米ドル（2004年）の国である。同国経済は、植民地時代から銅の生産に依存するモノカルチャー経済であり、輸出額の約6割を銅が占めているが、1970年代中盤以降の国際銅価格の低下傾向により経済は長く低迷を余儀なくされてきた。この経済構造から脱却するため、肥沃かつ広大な未開拓地を有する農業分野と恵まれた観光分野の開発を中心とした産業構造改革を最優先の政策の一つとして掲げているが、これに不可欠な交通網や施設などインフラの整備が立ち後れており、目立った成果を上げておらず、貧困ライン（2004年CSO統計でZK111,747/月：基礎的最小限の食糧に相当する大人一人当たりの支出。概ね1USD/日に相当）以下の人口は、全国で約7割、地方部で約8割を占めている。

最近のザンビア経済は、2003年、2004年と好天に恵まれたため、メイズを中心とする農業が高い生産を上げ食糧の安全が確保され、銅の国際価格も上昇したことにより、近年まれに見ない好調期を迎えている。しかしながら、政府の財政事情は依然厳しく緊縮財政を強いられていること、また、最近の国際的な石油価格の上昇がザンビア経済にとっても大きな懸念となっており、最大の課題である国民の貧困削減を進めていく上では、今後も継続的な国際社会の支援を必要としている。

「ザ」国における給水・衛生サービスの普及率は依然低い水準にあり、安全な水*（上水道及び深井戸）へのアクセス率は全国で49.2%と高くなく、特にルアプラ州では9.6%と全国で最も低い普及率であり、人口の83%を占める農村部では更に低下すると推定される（これらに保護された浅井戸を含めても全国で57%、ルアプラ州で16.4%と給水率は低い）。十分な給水施設がなく、衛生教育も不十分である多くの村落では、生活用水を手掘りの浅井戸や1km以上離れた河川水など不衛生で不安定な水に依存しており、このために生じる高い水因性疾病罹患率、長時間の水汲み労働などが、住民の健康、教育、経済活動等に深刻な影響を及ぼしている。

このような状況に対し、我が国は1993～1995年に開発調査「全国水資源開発計画調査」を実施し、その成果を踏まえて「ザ」国政府は1994年に「国家水政策」を策定し、1998年には「地方給水・衛生プログラム（5ヶ年計画）」をとりまとめ、ルアプラ州については給水率を30%から50%に、衛生施設普及率を11%から55%に向上し、衛生概念を50%以上の住民に浸透させるなどの目標を設定した。

しかし、これらの目標は十分に達成されていないことから、「ザ」国政府は2004年7月我が国に対してルアプラ州全7郡の村落、学校、保健所等を対象とした354箇所の手ポンプ付井戸の建設及び井戸掘削機・関連機材・建設資材・支援車輛の調達からなる無償資金協力の要請を行った。

* 保護された浅井戸（蓋をしたポンプ付き井戸）を安全な水源とするドナーや統計もあるが、表層からの汚染が懸念され、定期的な塩素消毒が必ずしも行われなため、本報告書ではこれを「安全な水」に含めない。ただし、「ザ」国の国家計画等で単に「給水率」とする場合は、保護された浅井戸を含めている。

2. 要請の背景

2.1 上位計画

第5次国家開発計画(2006 - 2010)は策定中であるが、エネルギー・水資源開発省(MEWD)は地方自治・住宅省(MLGH)等関係省とも協調して水・衛生セクターのドラフトを上梓した。この内容は、水資源管理、都市給水、地方給水の3分野からなり、地方給水では、「地方給水衛生資本投資プログラム」を掲げ、2010年までに地方住民を対象に新規の給水施設建設により給水率を37%から66%、また家庭内衛生施設と衛生教育の普及により衛生施設普及率を13%から50%に引き上げることを目標とし、下記2プログラムの実施に7,925億ZMKを投ずる計画である。

要請のルアブラ州は図2-1-1に示すように給水率、衛生施設普及率ともザンビア国内において最も劣悪な州の一つであり、幼児死亡率も高い。上記の「地方給水衛生資本投資プログラム」ではルアブラ州において5年間で1,186箇所の給水施設の建設が計画されている。本件はその一環として、地方給水率の向上に資すると位置づけられる。

表 2-1- 1 第5次国家開発計画(2006-2010)の水・衛生セクター(ドラフト)

<p>1. 地方給水・衛生サブセクター開発プログラム RWSS Sub-sector Development Programme. <i>Total Cost (2006-2010) = K 134.592 Billion.</i> 特定目標: 地方部の給水衛生に対する効果的な計画、実施、モニタリングを行う政策・組織枠組を設立する</p>
<p>2. 地方給水・衛生資本投資プログラム RWSS Capital Investment Programme. <i>Total Cost (2006-2010) = K 657.872 Billion.</i> 特定目標: 給水施設の新設と家庭レベルの衛生施設・健康衛生教育の普及を通して、地方部住民の給水率を37%から66%に、また衛生施設の普及率を13%から50%に向上させる。</p>

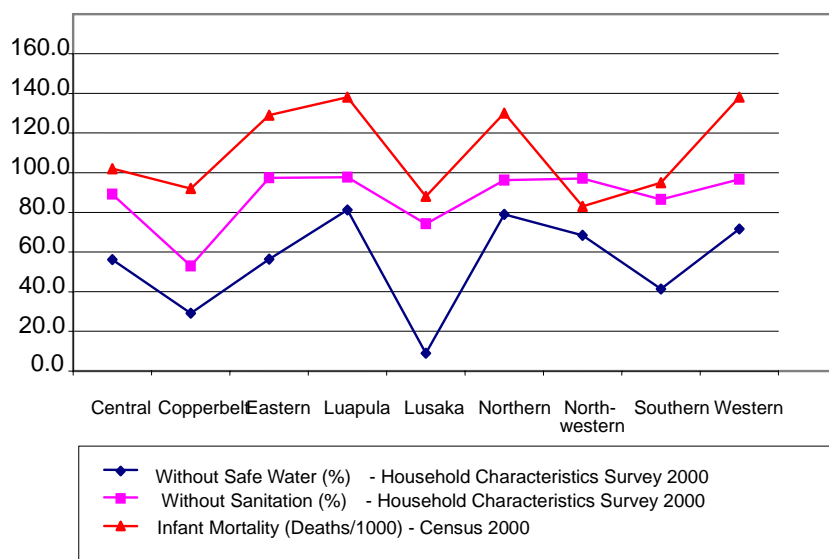


図 2-2- 1 各州の非給水率・非衛生施設普及率と幼児死亡率の関係 (MEWD 資料)

2.2 地方給水・地下水開発事業の実績と将来計画

(1) 中央省庁の地方給水・地下水開発の計画

「ザ」国における地方給水・衛生セクターの開発計画は、その8割を二国間支援や国際支援期間の援助に依存しており、「ザ」国政府自身の開発予算も重債務貧困国 (Heavily Indebted Poor Country: HIPC)向け救済措置による貧困削減プログラム(PRPCs)予算に依っている。近年の地方給水に係る支援プロジェクトは、表 2-2-1 に示すようにまとめられる。

ドナー間では、1994年の国家水政策(1997年改訂)に沿って、給水事業の主体となる郡を管轄する MLGH を実施機関とする支援プロジェクトがほとんどである(ドイツ KfW が支援する東部州地方給水・衛生プログラムのみ 1998年から継続して MEWD を実施機関としている)。

表 2-2- 1 地下水開発を中心とする地方給水衛生プログラム

プロジェクト名	実施年	実施 - 支援機関 (総額)	内容
東部州 RWSS I II III	1998-2001 2001-2006 2006-	MEWD - KfW (D-M. 13mil +10% GRZ) (1-0 11 mil + 5% コミュニティ) (-)	井戸(主に深井戸) 500 820 520 衛生教育・維持管理
北西部州 RWSS	2004-2007	MLGH - KfW (ZK 540mil+7mil 1-0)	深井戸建設 350 浅井戸新設 20 衛生改善
中央州地方給水・衛生 計画	2004-2005	MLGH - AfDB (USD0.18Mil+USD16.3mil)	深井戸建設 2,550 深井戸修復 492 公共衛生施設 222
北部州地下水開発	2005-2007	MEWD - 日本 (777 百万円)	深井戸建設 175 維持管理
WASHE プロジェクト	2004-2005	MLGH-UNICEF (Nil + USD 1.2Mil)	深井戸 200 (ルアラ州、北西部州)
モニタリング・情報管理	2004-	MLGH-DANIDA (Nil + USD 0.2 mil)	情報システム 水セクター支援センター

(2) 郡レベルの開発計画

各郡では、現状を「郡状況分析 (District Situation Analysis)」(以下 DSA)にまとめた後、郡毎の活動計画である「郡開発計画 (District Development Plan)」(以下 DDP)を策定中(一部の郡で終了)である。この計画は、「郡戦略計画 (District Strategic Plan)」とも呼ばれ、第 5

次国家開発計画策定の基礎データとして 2006 年～2011 年の 6 年に渡って計画されている。この計画においては、村落のレベルアップを図ることを目的とし、トップダウン型の決定を避けて住民自身が計画を策定・決定し、活動することをねらいとしている。

各郡の給水政策部門における活動・投資計画の概要は、別添資料に示すとおりであるが、DDP は策定作業中であることから、一部の項目については記載がない。また、活動内容及び投資額については郡毎にまちまちであり、施工単価も一部に市場価格と整合しない金額が見られる。これらは今後、調整が図られると思われる。

なお、DDP には開発対象の具体的なコミュニティ名は記載されていない。

本プロジェクトの深井戸建設要請サイトは、「ザ」国政府と UNICEF が進めている「WASHE PROJECT」と同様、郡レベル委員会（D-WASHE）の調査員が村落レベルの実態調査を行い、この結果が地域開発委員会（Area Development Committee: ADC）を経て郡開発調整委員会（District Development Coordinating Committee: DDCC）に集約され、その中から日本に対する要請サイトがピックアップされ、さらに州開発相互調整委員会（Province Development Co-coordinating Committee: PDCC）に上がり、了承を経てルアプラ州の MEWD DWA 事務所で要請書としてまとめられた模様である。

3. サイトの状況と問題点

3.1 郡の政治・行政

各郡は、大統領府により任命されている郡長官 District Commissioner(以下 DC)が率いる。DC は、廃止されていた制度であるが 2000 年に復活したもので、当初は郡行政官 District Administrator と称されたが、その後名称が変わった。2002 年の国会でザンビアの 72 の郡における District Commissioner Office の予算継続が承認されている。

DC Office の設置により、郡の政治は中央政府からの派遣行政機関である District Administration と、自治組織である District Council のもとにある地方政府行政機関（Local Government Administration）の双方が担当する二重構造となった。両者の調整機関として、District Development Co-ordinating Committee (DDCC)が設置され、4 半期に 1 度程度会合を開き、郡レベルの全ての部局、Council、NGO 等が出席する。

DC は、中央政府の出先省庁（Government line Department）から構成される District Administration を率い、郡開発調整委員会 DDCC の議長を務めながら、中央政府、NGO、他ドナーと地方自治体との調整を主な役割としている

District Council は、郡内で選出された Councilor から構成される政策決定機関である。

Council は名目的に Council Chairperson を代表者とするが、日常の実務は Council Secretary がトップとなって遂行される。両者とも Council 内で互選される。

District Council の運営は、主に総務（Administration）、計画（Planning）、公共事業（Works）、財務（Finance）の 4 部局（Department）により行われる。Council Secretary は分野ごとの行政を担当する Chief Officers（Deputy Council Secretary、Council Treasurer、Director of Works、District Planning Officer）などによりサポートされ、全体的な計画や自治体運営管理に責任を負う。District Council の運営体制は表 3-1-1 のとおりである。

表 3-1- 1 District Council の運営体制

部局	責任者	役割
総務	Administrative Officer	日常の行政、登録、輸送、人事
計画	Planning Officer	計画、開発計画、投資促進、コミュニティの開発への参加
公共事業	Director of Works	重要プロジェクト、道路の建設と管理、家と市場、公衆衛生、街路灯、レクリエーション施設、ゴミ処理など
財務	Council Treasurer	銀行口座の維持、徴税、商業免許の発行、俸給支払い

中央政府は、District 及び Council の運営に対する関与を引き下げてきているが、それでも財政面においては地方に独自の財源が乏しいために依然として郡を中央政府の管理下においている。出先官庁が地方分権化されつつある一方で、上述のように行政の二重構造は強化されつつあり、local governance との関係、district の政策方針の欠如などもあって地方行政は混乱し多くの問題を抱えている。

各 District は国会議員 1 名の選挙区単位である Constituency に区分される。選出された国会議員は郡の Council のメンバーとなる。Constituency は郡の Councilor 1 名を選出する選挙区単位である Ward に細分される。

一方伝統的権威に基づく首長からなる階層的な地方村落構造も残されており、最高位は Chief で、その下に複数の Sub Chief と村長を従える。郡には通常複数の Chief が存在する。

Council は、上記の Constituency から選出された国会議員、Ward から選出された Councilor の他に、伝統首長である Chief の内 2 名がメンバーとして参加する。

各 Ward には Area Development Committee (ADC) が設けられている。ADC は最近設置され始めた組織で、その役割は、Ward レベル(sub-district レベル)における開発を担当する。将来的には ADC が DDCC 及びその配下にある専門分野毎の sub-Committee の下で地域の全ての開発計画を策定、実施するものと考えられている。

特筆すべき事項として、開発プロジェクトの策定、実施に当たっては、伝統的首長を巻き込むことが重要であることが郡レベルで経験的に認識されており、本プロジェクトの実施に当たって日本側はこの点についての先方実施機関の対応振りに留意する必要がある。

3.2 プロジェクトの実施機関・実施体制

(1) 給水政策の所轄に係る法律

給水政策関連の法律は、表3-2-1に示すとおりである。この内、1994年に施行された国家水政策(National Water Policy)により、従来エネルギー・水資源開発省(MEWD)の所轄であった地方給水政策は地方自治住宅省(MLGH)の管轄下、地方自治体(District Council)に権限が委譲された。この結果、MEWDは水源の管理(Water resource management)については責任を有するが、給水施設の建設・運用・維持管理に関してはMLGHの所轄となった。しかしながら、

水源開発を含む井戸建設の所掌は明確ではなく、MEWD、MLGHの双方が自ら所管するすると主張していることから、各ドナーのカウンターパート機関として双方が地方給水事業（井戸建設）に参画しており、混乱が生じている。

本案件に関しては、現地協議の結果、ザンビア国側より本計画は案件要請機関であるMWEDが所轄し、建設された給水施設の維持管理についてMLGHが担当するとの説明がなされた。

表 3-2- 1 給水政策の所轄に係る法律・政策

施行年度	法律・政策の名称	概要
1991年	Local Government Act No. 22 of 1991	給水と衛生サービスに関する最大の責任は地方自治体にある。
1994年	National Water Policy (MEWD)	<p>【主要な政策】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地方給水は community ベースで実施される。 適切な技術の適用と調査活動を促進する。 給水施設のコスト回収方法を確立する。 人材養成計画の開発と実施を行う。 <p>【組織改編】現状 DWA/MEWD が水資源管理と地方給水を兼ね、MLGH が都市給水を担当し、責任の区分が明確でないなど、セクター内の諸問題を解決するため、設立したプログラム調整ユニット(PCU)は、以下の原則に沿って給水・衛生セクターの改編（政策、責任、組織、計画～維持管理の枠組、組織強化）の先頭に立つ</p> <ul style="list-style-type: none"> 水資源(DWA 所管)を給水・衛生から切り離す 規制と実施の機能分離、自治体と民間への委譲 使用者負担による給水全コストの回収 人材（リーダー）と現地適用技術の開発 当セクターへの政府の優先度、予算の向上 <p>一方、DWA は傘下の井戸掘削班を 政府機関の井戸、水理地質学的監視・評価の井戸、干ばつ地域の地方コミュニティの一部の井戸の掘削に機能限定する必要がある。</p>
1997年	Water Supply and Sanitation Act No. 28 of 1997	<ul style="list-style-type: none"> NWASCO を設立 地方自治体による都市給水の方法
2004年	Decentralisation Policy	地方行政組織の強化と政府権限の district councils への分散
	Water Act	2005年に国会審議予定となっていたが、その後の経緯は不明（最初の Water Act は 1948年に施行）

(2) エネルギー・水開発省ルサカ本部

現行組織としては、DWA本部の地下水セクションを中心に、州レベルの主利水官(Principal Water Officer)以下4名の技師と郡レベルの技能職が配置されている。しかし、郡レベルの技能職は約半数の郡に配置されているのみである。

郡レベルの委員会（D-WASHE）活動の中では、これら州、郡レベルの職員が水資源開発・給水を担当しているが、DWA 職員のいない郡では保健省や環境・天然資源省職員が担当している。

また、機材については本年 1 月より既往の無償資金協力で調達された掘削機（1992 年）を始め 1 セットの深井戸建設機材がルアブラ州に配属され、これまでの浅井戸用掘削機 1 台とあわせて 2 チーム体制が整えられた。本件の実施にあたって、DWA が施工する場合はこのうち 1 台の深井戸掘削機材と他州の無償資金協力の調達機材 1 セットを投入できるとしている。

一方、現在 DWA 全体のリフォームの一環として水資源管理公社(WRM Authority)設立法案が準備中であり、MEWD の水セクターは国際水資源管理と政策問題のみを省内に残し、その他の現行機能は設立する公社に移行する主旨である。しかし、法案第 3 版ドラフトによれば、公社は水系区分によりその組織が区分され、現在の井戸掘削（地下水資源開発）ユニットについての取り扱いは、不明瞭である。法案作成を担当する Water Resources Action Programme 担当者によれば、井戸掘削ユニットは WRMA とは別に政府所有の Parastatal Organization として独立し、一般の会社と同様の組織を持つよう Commercialize されるとしている。しかし、DWA 内外では様々な意見があり、同様の議論は 10 年近く続いており、具体的な実施予定、内容は決まっていない。

(3) 地方自治・住宅省

法制度上、地方部の給水事業は郡議会 (District Council) に代表される "Local Authority" のもとに運営されることとなっている。郡を統括するのが地方自治・住宅省(MLGH)である。

各郡の計画への技術サポートのため、MLGH のもとに 3 名の技術者（社会、水、モニタリング）がアイルランドの資金で採用されている(2007 年まで)が、現在ドナーからの要請に応えることに忙しく、実質的な郡へのサポートは十分できていない状況である。

本件の実施機関が MEWD/DWA となったことから、本件への MLGH の関与は、北部州地下水開発計画同様、維持管理が中心となる予定である。

現在実施中の技術協力プロジェクト「地方給水維持管理能力プロジェクト (SOMAP)」(2005 ~ 2006 年度)では、地方給水・衛生(WRSS)における維持管理ガイドラインを作成する予定であり、本件が実施される場合には、本計画の運営・維持管理計画は、このガイドラインに沿ったものとする必要がある。

(4) ルアブラ州 MEWD DWA 事務所の構成

州事務所は機構改革を受け、現在の事務所組織は図 3-2-1 に示すとおりである。

組織は管理部門を除いて大きく地下水開発部門とインフラ整備部門に分けられ、前者が深井戸掘削、後者が給水施設の O&M を担当する。

郡レベルでは、7 郡の内、Mansa（州事務所兼）、Mwense、Samfya の各郡に Officer の常駐する事務所があり、Chiengi 郡と Milenge 郡には出先事務所はない。その他の郡は事務員、警

備係などがいるのみである。

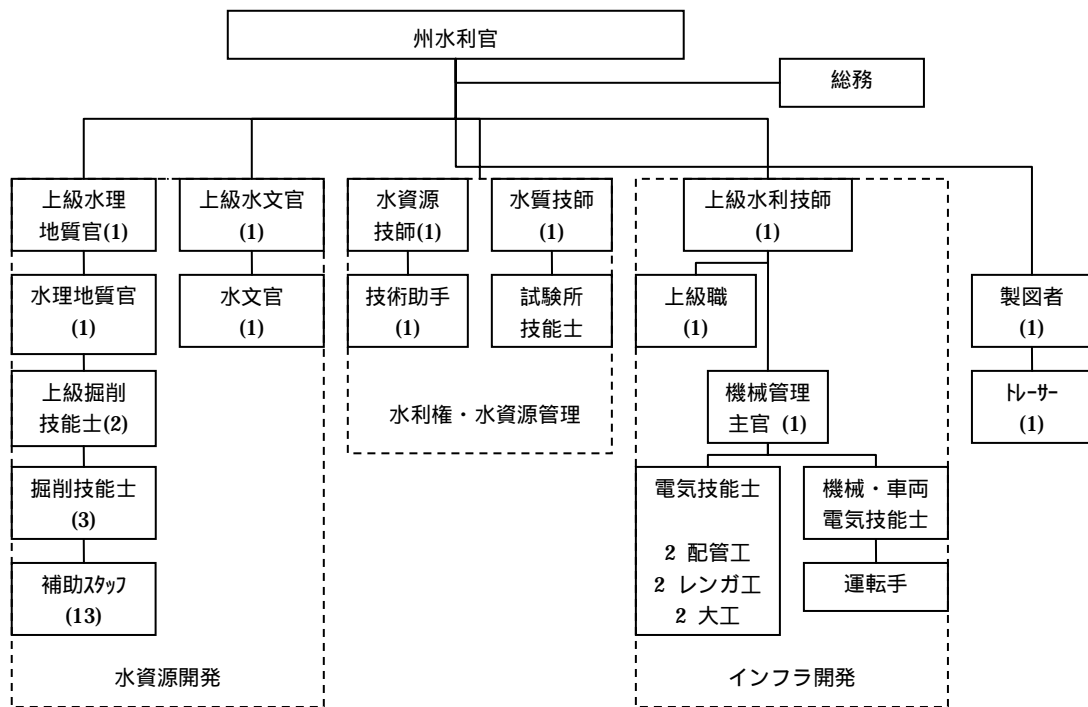


図 3-2- 1 ルアブラ州 MEWD DWA 事務所の組織

(5) 各郡における郡レベル委員会 (D-WASHE) の組織

水、衛生部門の郡レベル評議会は、D-WASHE と呼ばれ、全ての郡に設置されている。

メンバーは、郡に出先機関を持つ政府各省の職員や国際機関、関連分野の NGO 等が加わり、郡議会のメンバー (District Council、会計部門、書記、広報等) が加わって構成される。郡毎のメンバー構成を表 3-2-2 に示す。

(6) 国家入札局

「ザ」国政府では一般入札の方針を国家入札局法 (Cap 394) で定めており、Cap 394 は公的な権限を与えられた国家入札局を設立し、政府と政府所有の団体 (以降「公社」) のための商品とサービスの調達方法を定める規約となっている。国家入札局は、政府と公社に代わって契約の裁定に関する手順を管理し、様々な入札委員会 (中央入札委員会、地方入札委員会、公社入札委員会および各省入札委員会) を通して、その職権を行使している。指定された商品とサービスの供給に対する入札は、関連した入札委員会によって公示される。入札委員会は、応札にたいして書類が揃っていることを精細に調べ、次いで発注者側の利益に基づいてこれら进行评估する。その結果、企業規模や所有者に基づく好みの企業が選ばれるということはなくなり、商品とサービスの政府への供給元は、通常供給点に近いというような市場要因など入札競争力を

要因として決定されることになる。

政府機関は、それぞれの調達・入札ユニットの組織の要員レベルに応じてカテゴリ区分され、表 3-2-3 に示すように、調達額により公示を必要としない非公式な手続き、各機関の委員会による公示、国家入札局による公示の敷居値が定められている。実施機関である MEWD は、カテゴリ A に区分され、5~20 億 ZMK は省の入札委員会、20 億 ZMK (約 625 千 USD) 以上は国家入札局が公示して入札する規定となっている。

表 3-2-2 各郡における D-WASHE の構成メンバーと DWA 郡オフィス

District Membership	Kawambwa	Mansa	Mwense	Chiengi	Nchelenge	Samfya	Milenge
1. Council	○	○	○	○	○	○	○
2. Health	○		○	○	○	○	○
3. Education	○	○	○	○	○	○	○
4. Community Development	○	○	○	○	○	○	○
5. Agriculture	○ 2			○	○		○
6. Water Affaires		○	○		○	○	
7. Works & Supply	○ 2						
8. Forestry		○					
8. Police							○
9. Communities	○ 女性グループ 3						
10. 国際機関		Unicef Peace-Corps Plan		Red Cross			
11. NGO	AAH		Africare FAWEZA		Africare World Vision PCI-Z	Africare	Africare
計	8 機関	7 機関	7 機関	6 機関	9 機関	6 機関	7 機関
その他	Council からは Secretary, Treasurer, Zambia Information Officer 等が加わる						
District Office for Water Affairs	-Officer (Vacant) -Watchman -Plumber	Provincial Office	-Water Resources Supervisor -Watchman	(Vacant)	-Officer (Vacant) -Secretary -Watchman	-Plant Operator -Secretary -Watchman	(Vacant)

表 3-2- 3 政府機関の入札手続き区分

区分	購買額の敷居値 (百万 ZK)	承認者(事務所)	入札の形態
少額の購買	5 以下	上級職員	公示不要(非公式)
	5 ~ 10	局(事務所)長	公示不要(非公式)
	10 ~ 50	監督官・行政長官	公示不要(非公式)
PSU 未承認 PSU 無し	50 ~ 500	各機関入札委員会	公示不要(非公式)
	500 ~	NTB 中央入札委員会	要公示(NTB)
PSU: A カテゴリ	50 ~ 500	各機関入札委員会	公示不要(非公式)
	500 ~ 2,000	各機関入札委員会	要公示(各入札委員会)
	2,000 ~	NTB 中央入札委員会	要公示(NTB)
PSU: B カテゴリ (政府)	50 ~ 500	各機関入札委員会	公示不要(非公式)
	500 ~ 2,500	各機関入札委員会	要公示(各入札委員会)
	2,500 ~	NTB 中央入札委員会	要公示(NTB)
PSU: B カテゴリ (公社)	50 ~ 500	各機関入札委員会	公示不要(非公式)
	500 ~ 4,000	各機関入札委員会	要公示(各入札委員会)
	4,000 ~	NTB 中央入札委員会	要公示(NTB)
PSU: C カテゴリ	50 ~ 500	各機関入札委員会	公示不要(非公式)
	500 ~ 4,000	各機関入札委員会	要公示(各入札委員会)
	4,000 ~	NTB 中央入札委員会	要公示(NTB)

PSU: Procurement & Supply Unit (当該機関内の調達ユニット)

3.3 社会経済

(1) 国家経済状況

「ザ」国は銅の輸出に頼るモノカルチャー経済体制で、銅の国際市場価格は1980年代以降低迷していたが、2003年から急激に持ち直してきており、また、生産・輸出に携わるZambian Mining Industryの民営化が終わり体制が整ったこともあって、政府歳入額は大幅に上昇し、国家経済は好転している。

しかし、一方で石油価格の高騰や、天候に左右される農業生産など不安要素も多く、高い貧困率を削減するための対策には依然として国際機関、ドナーの協力が必要とされている。

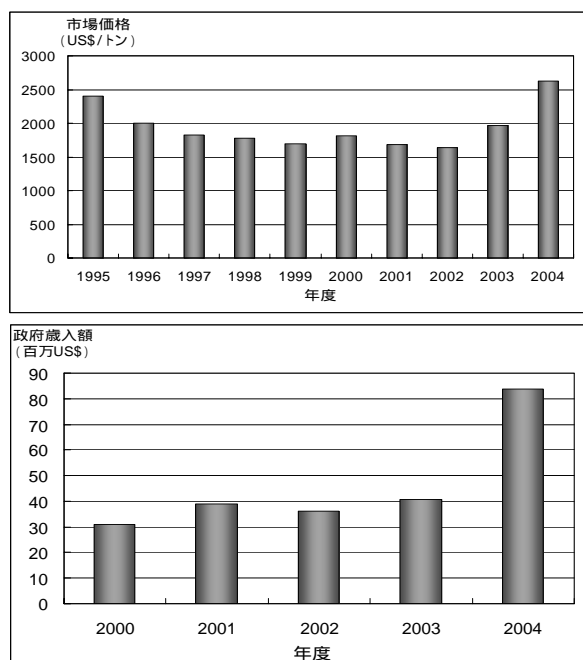


図 3-3-1 銅価格と政府歳入額の推移

(2) ルアブラ州の状況

ルアブラ州の貧困率は、表 3-3-1 に示すとおり、Living Conditions Monitoring Survey Report 2004 によれば、西部州について高い値を示し、特に1日の食事回数は、2回が79%、3回が17%と「ザ」国内でもっとも少ない状況にあって、各郡が策定中のDDPにもDistrict Visionとして貧困削減を上げている郡が多い。

ルアブラ州の主産業は、漁業と農業で、漁業に関しては、住民の60%が何らかの形で携わっているが、最低生活レベルにある。

農業はほとんどが家庭の自家消費レベルで行われており、生産品目は、キャッサバが主体で、他にトウモロコシ、雑穀、タバコ、ピーナッツ、茶などがある。

ゴムのプランテーション、養蜂も進められているが、地域産業としての発展は今後の課題である。

家畜類は、山羊、家禽類が主体で数も少なく、多くは自家消費にまわっている。

表 3-3-1 ルアブラ州の貧困状況 (Living Conditions Monitoring Survey Report 2004)

地域、州区分	貧困のランクと率 (%)		1日の食事回数	
	Overall Poverty	Extreme Poverty	2回	3回
地方	83	70	63	31
都市	56	36	36	57
中部州	77	63	50	45
コッパーベルト州	65	47	53	37
東部州	80	66	54	41
ルアブラ州	81	69	79	17
ルサカ州	52	34	30	64
北部州	81	67	69	26
北西部州	76	63	58	37
南部州	76	60	35	61
西部州	89	78	64	26

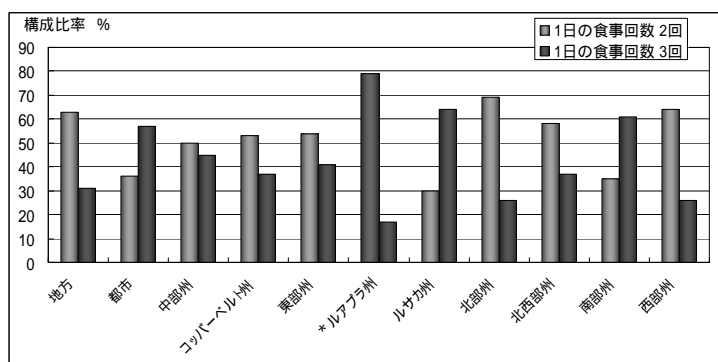


図 3-3-2 日当たり食事回数の比較 (出典：同上)

(3) 道路状況

首都ルサカからルアブラ州の州都マンサまでは舗装された道路でつながっており、約1日で走行可能である。

マンサから北は西側のルアブラ川に近い道路が舗装されており、郡庁所在地の内 Mwense、Kawambwa、Nchelenge までは舗装路を走行できるが、最北部に位置する Chienge は未舗装の悪路を走行しなければならない。

州内の主な都市間の距離と舗装状況、所要時間を表に、また、舗装状況を図に示す。

表 3-3-2 計画対象地域の道路状況

区 間	舗装状況	距 離	所要時間
マンサ～サムフィア	舗装	約100km	約1時間
マンサ～ミレンゲ	途中より未舗装	約230km	約3時間
マンサ～ムエンセ	舗装	約150km	約1時間半
ムエンセ～カワンプワ	舗装	約150km	約1時間半
カワンプワ～ンチェレンゲ	舗装	約100km	約1時間
ンチェレンゲ～チエンギ	未舗装	約100km	約2時間半



図 3-3-3 対象地域の道路舗装状況

3.4 気象・水文・地形

(1) 気象

ルアブラ州には Mansa 市と Kawambwa 市の 2 箇所に気象観測所があり、月間の降雨量及び気温を図に示す。「ザ」国では北側ほど降雨量が多くなっており、ルアブラ州においても北側の Kawambwa 市は Mansa 市より若干多めの降雨量を示している。雨期は kawambwa 市で 10 月～4 月、Mansa 市で 11 月～3 月が各々該当する。

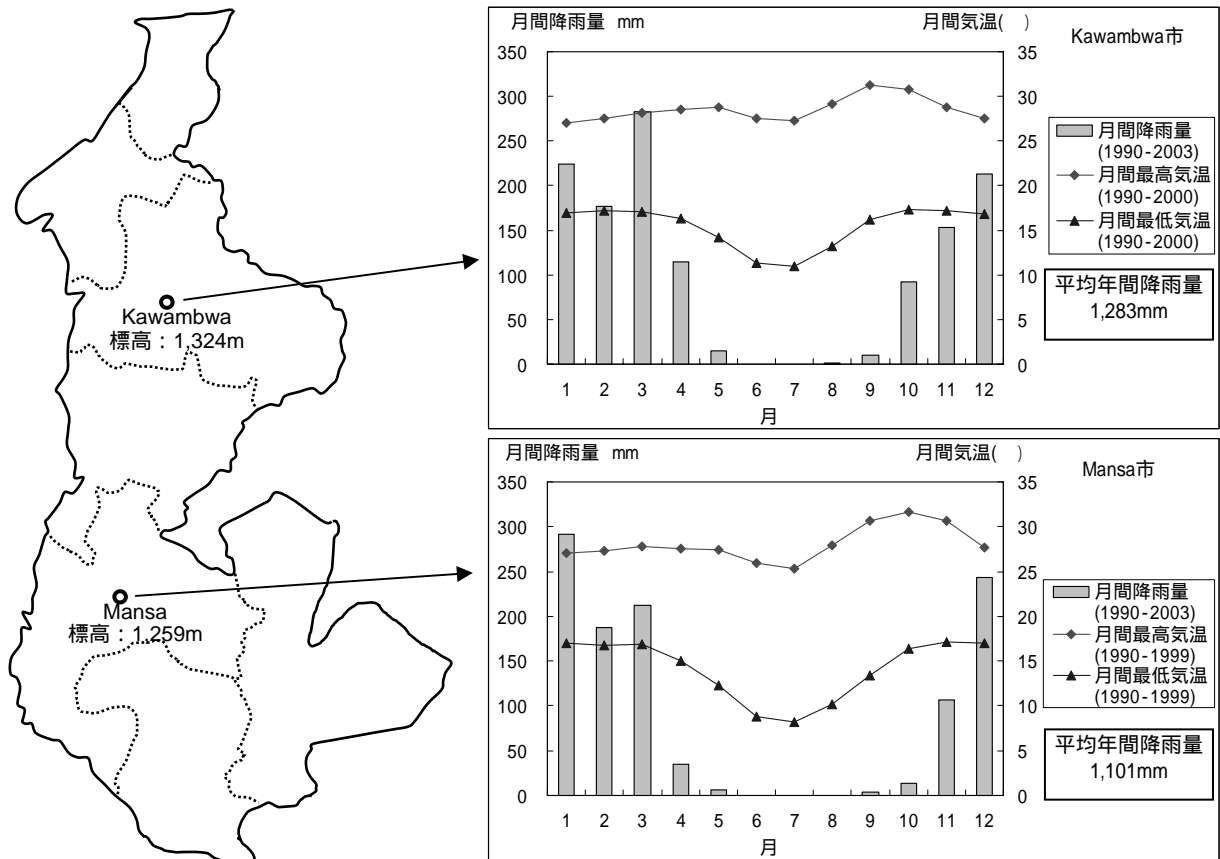


図 3-4-1 ルアブラ州の気象

また、各観測所における日降雨量 10mm 以上の日数は、表 3-4-1 に示すとおりである。

表 3-4-1 月毎の作業不能日数

観測所	月	月毎の作業不能日数 (日降雨量 10mm 以上)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
Kawambwa 市 (1999 ~ 2003 年)		9	6	9	3	0	0	0	0	0	2	6	6	41
Mansa 市 (1999 ~ 2004 年)		9	5	9	2	0	0	0	0	0	5	7	37	

(2) 水系

対象地域を流れる水系は、基本的にコンゴ民主共和国との国境をなし、コンゴ川の1支流でもあるルアブラ川の支流河川で、北部地域ではムウェル湖へ直接流入する。

ルアブラ川はルアブラ州及び北部州の東端を除いた地域を集水域とし、河川勾配は緩いため、本支流とも各所で広大な湿地、沼沢地を形成する。ただし、ルアブラ州西端地域では、アフリカ中央台地を浸食して100~200mの比高差をつくっており、このため、ルアブラ川へ流下する支流河川は比較的急な勾配をなす。

(3) 地形

対象地域の地形は、中央アフリカ台地をルアブラ川が浸食してつくられたもので、標高1,300m前後の中央アフリカ台地面は、ルアブラ州南東部のバングウェウル湖周辺で広大な浸食性低湿地（ダンボ）を形成し、引き続いて下流側で緩い河岸斜面を形成する。ルアブラ州北西部に位置するムウェル湖は数千年前にはタンガニーカ湖とつながる巨大湖だったと思われ、現在の河岸斜面もかつては湖岸斜面であったと思われる。斜面は途中に広い平坦面をもつ階段状をなし、湖岸段丘面の可能性もある。

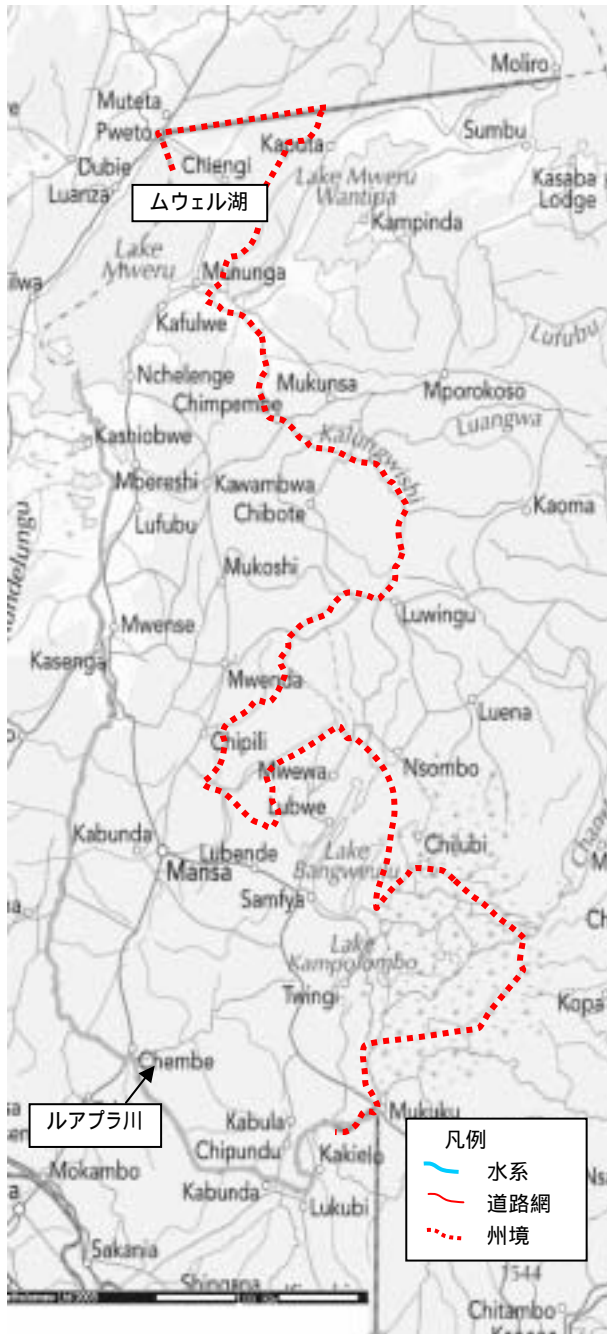


図 3-4-2 水系

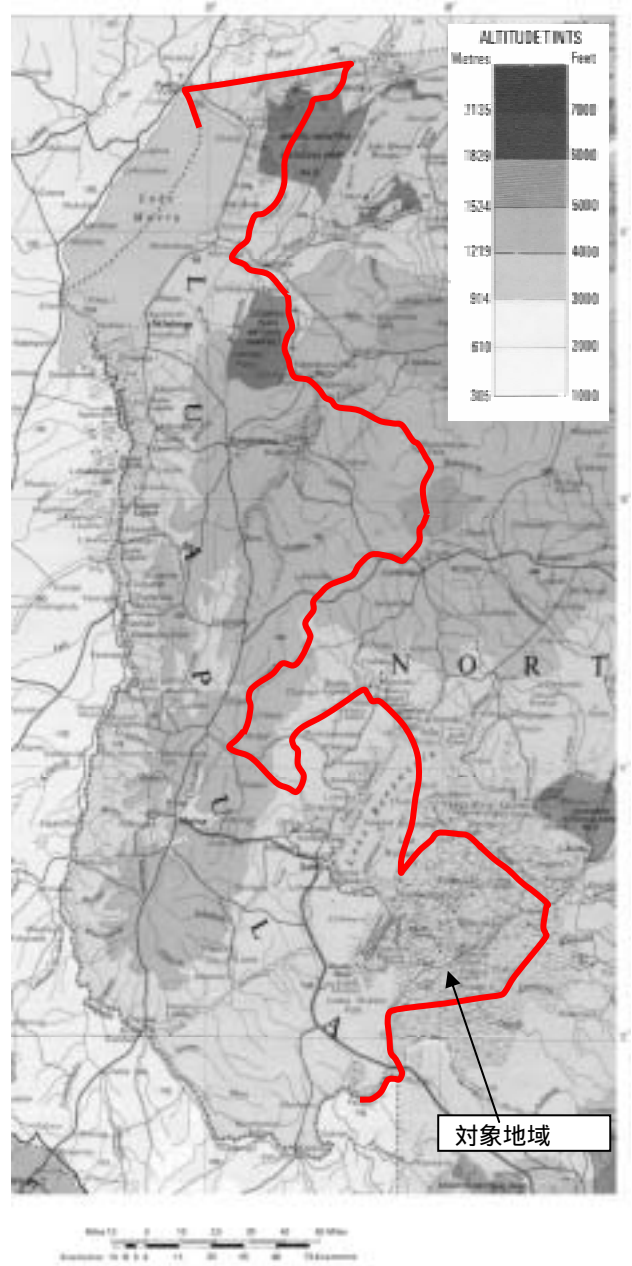



図 3-4-3 地形

3.5 水理地質

対象地域の地質、水理地質特性は表 3-5-1 のようにまとめられる。

表 3-5-1 深井戸の施工対象地質とその特性 (No は地質図上の番号に対応)

岩種	水理地質的な特徴	写真
被覆層	<p><u>第四紀層</u> 現河床・河岸堆積物 現湖沼堆積物 砂丘堆積物</p> <p><u>水理地質的な特徴</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 現河床・河岸・湖沼堆積物はルアブラ川沿岸部及び東南部のBANGWEULU湖周辺に分布、砂、粘土の互層と思われる、良好な連続帯水層。 砂丘堆積物は風成と見られ、アフリカ中央台地面を局所的に覆って分布する模様であるが、分布範囲、層厚などは不明である。ただし、この地層中には地下水はないと思われる。 <p><u>帯水層の評価と施工方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 水量には問題ないが、地表からの水質汚染を避け得る位置を選定する必要がある。成功率は高いが、泥水を用いた崩壊防止施工と、フィルター材の入念なたて込みが必要で、ローカル企業が施工する場合は技術に問題があるため厳重な施工監理を要する。 掘削工法：泥水ロータリー工法 	 <p>Samfya 西側の砂丘堆積物</p>
基盤岩類	<p><u>古生代下部～先カンブリア系上部</u></p> <p><u>水理地質的な特徴</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 主に砂岩・礫岩・頁岩の互層からなり、緩く南東側へ傾斜する。 <p><u>帯水層の評価と施工方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 亀裂間と風化により形成された間隙に地下水が賦存すると予想される。 掘削工法：エアハンマー工法 	 <p>頁岩、板状構造とこれに直交する節理が発達</p>
基盤岩類	<p><u>花崗岩類</u></p> <p><u>水理地質的な特徴</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 対象地域の南側 1/3 及び最北部地域に露出する。地表近くは風化が進んでいるが、部分的に硬質部が残留しており、残丘を形成する。 <p><u>帯水層の評価と施工方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 風化部や亀裂間に地下水が賦存する。水量は少ないとはいえ人力ポンプに必要な量の地下水は期待できるが、鉄分の濃集が頻繁に見られる。 掘削工法：エアハンマー工法 	 <p>花崗岩の残丘地形、硬質岩が礫状に残留する</p>

<p>基盤岩類</p>	<p>先カンブリア紀 (ムーバ系)</p>	<p><u>水理地質的な特徴</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 頁岩・砂岩と硅岩の互層からなる。硅岩は部分的に硬質で急峻な山地地形を形成する <p><u>帯水層の評価と施工方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 硬質であるが亀裂は発達しており、裂隙水が期待できる。 掘削工法：エアハンマー工法 	 <p>硅岩、亀裂から僅かに湧水が見られる</p>
-------------	---------------------------	---	---



凡例

- | | | |
|-------|----------------------|-----------------------|
| | 沖積層 | } 第三紀～現世 |
| | KALAHARI 層群 | |
| ~不整合~ | | |
| | 玄武岩類 | } 石炭紀上部～
ジュラ紀 |
| | (未区分層含む) | |
| | | |
| | | |
| ~不整合~ | | |
| | 頁岩 | } 先カンブリア系上部～
古生層下部 |
| | 砂岩、礫岩 | |
| | 頁岩 | |
| | 炭酸塩岩 | |
| | 石灰質岩 | |
| | 炭酸塩質頁岩、砂岩 | |
| | 石灰質岩 | |
| | 基底礫岩など(銅鉱床) | |
| | 未区分銅床 | |
| ~不整合~ | | |
| | 頁岩 | } 先カンブリア系
(ムーバ系) |
| | 珪岩 | |
| | 頁岩 | |
| | 珪岩 | |
| | 珪岩 | |
| | 変成岩(粘板岩、珪岩、砂岩他) | ムーバ系? |
| ~不整合~ | | |
| | 片岩 | } 先カンブリア系下部 |
| | グラニュライト相 | |
| | 基盤複合岩体
(花崗岩、片麻岩他) | |
| | 変質火山岩類 | } 岩種による区分 |
| | 変質炭酸塩岩類 | |
| | 石灰・珪酸塩岩 | |
| | 変質珪岩 | |
| | 石英脈 | |
| | マイロナイト | |
| | 花崗岩(c.チャルノク質) | |
| | 閃長岩、閃長-閃緑岩 | |
| | 塩基性火成岩 | |
| | 炭酸塩岩 | |
| | キンバーライト | |
| | 剪断ゾーン | |
| | 地質境界(實在) | |
| | 地質境界(伏在) | |
| | 正断層 | |
| | 断層(伏在
逆断層) | |

図 3-5-1 対象地域地質図
(Geological Survey Department, Zambia)

(2) 既存深井戸の地質状況

1) ルアブラ州州のデータ

ルアブラ州においては、これまで世銀、EU、ZAMSIF、UNICEF等の資金により深井戸給水施設が施工され、ルアブラ州 DWA は約 300 箇所の給水施設を把握しているが、その内深井戸は約 120 箇所が該当する(表 3-5-2)。しかし、DWA ではインベントリー整備を開始したところであり、調査団が入手したデータには井戸深さや水位などは記録されているものの、水質データなどは未記載である。また、これ以外にも深井戸はあるが、DWA は何らかの形で井戸建設に関与したサイトを把握しているのみである。なお、「ザ」国においては、深井戸の諸元をまとめた総括報告書がほとんど出されておらず、不成功井戸についての情報も施工機関が報告書として出さないために、把握されていない。このため、成功率に関しては、他ドナーの既存資料から推定することはできない。

表 3-5-2DWA が把握するルアブラ州内の既存深井戸数

郡名	既存深井戸数
Chienge 郡	数本
Kawambwa 郡	12
Mansa 郡	35
Milenge 郡	12
Mwense 郡	19
Nchelenge 郡	29
Samfya 郡	7
合計	120 本程度

表 3-5-3 ルアブラ州における既存深井戸資料の概要

岩質	掘削深度 (m)			平均地下水深度 (m)	揚水量 (m ³ /時)			比揚水量 m ³ /h/m		
	最大	最小	平均		最大	最小	平均	最大	最小	平均
花崗岩系	84	35	55.5	11.4	12.0	0.25	1.96	2.40	0.01	0.28
砂岩系	75	45	63.4	16.8	3.6	0.25	1.78	1.42	0.01	0.73
砂質土層	75	39	56.9	15.8	1.80	0.20	1.02	0.20	0.01	0.08
変成岩等未区分	80	29	60.4	11.4	8.60	0.50	2.48	2.14	0.02	0.32
平均			57.5	12.5			1.95			0.32

平均掘削深度はほぼ 60m 前後を示すが、砂岩系は深めとなっており、地下水深度も深めである。その一方で、砂岩系は水量が想定的に多い。砂質土層においては、地質の判定に関して砂岩や花崗岩の風化帯も含まれている可能性があるが、地下水深度は深めで且つ揚水量も少ない。

揚水量に関しては、通常人力ポンプで取水する深井戸の成功基準は 0.5 ~ 0.7m³/時 (8.3 ~ 11.7 ㍈/分、0.14 ~ 0.19 ㍈/秒) 程度が採用されている。また、水位低下に関しては、厳密な規定はされていないが最大 10m 程度に納まることが望ましい。これらの値は基盤岩地域における深井戸施工経験からもたらされたもので、これらの値を下回ると、深井戸の寿命が大幅に短くなる。

井戸の揚水能力は、揚水量及び水位低下の双方から評価する必要があり、そのための指標として比揚水量(あるいは比湧出量) < 1m の水位低下に対応する揚水量 > などが用いられる。人力ポンプ用深井戸基準では比揚水量は 0.05 ~ 0.07m³/時/m となる。ここで、インベントリーデータから比揚水量を求めて岩種毎に整理した結果を表及び図に示す。これらによれば、平均的には砂質土層(0.08m³/h/m)では低いですが、他の岩種ではかなり高い値を示す。砂質土層にしても人力ポンプで取水する分には何ら問題はない。ただし、各岩種とも揚水量基準を下回る井戸が若干見られる。

上記の検討を図 3-5-3 及び表 3-5-3 ~ 3-5-5 に示す。

2) 北部州のデータ

現在実施中の我が国無償資金協力北部州地下水開発計画は 1/2 期が終了しており、その資料を入手して同様に検討した結果を以下に示す。

掘削深度に関しては、最大深度、平均深度ともルアブラ州のデータとほぼ同等の値を示す。

地下水深度も 10m 台を示し、ルアブラ州と同等である。

揚水量は揚水量基準を厳密に適用しているために、最小値及びは 0.6m³/時とルアブラ州データに比べて大きくなっており、平均値もルアブラ州より高い。これに伴い比湧水量も高めとなっている。以上は図化し北部州とルアブラ州を並べて図に示す。

表 3-5-4 北部州プロジェクト - 井戸施工データ

郡名	掘削深度(m)			平均地下水深度 (m)			スクリーン位置 (m)	
	最大	最小	平均	最浅	最深	平均	最浅	最深
Luwingu District	85.0	33.0	62.4	4.4	42.0	10.1	20.3	69.0
Mpulungu District	91.5	32.5	53.1	2.9	48.0	13.6	14.3	80.5
Mbala District	90.0	54.0	65.6	11.5	20.7	16.9	28.8	57.5

郡名	揚水量(m ³ /時)			比湧水量 (m ³ /h/m)		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均
Luwingu District	9.6	0.9	2.8	28.4	0.05	1.65
Mpulungu District	14.4	0.6	2.5	11.4	0.04	0.98
Mbala District	8.4	1.8	5.3	3.43	0.27	1.44

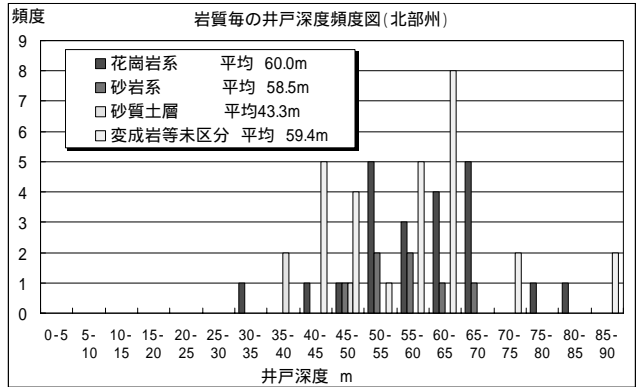
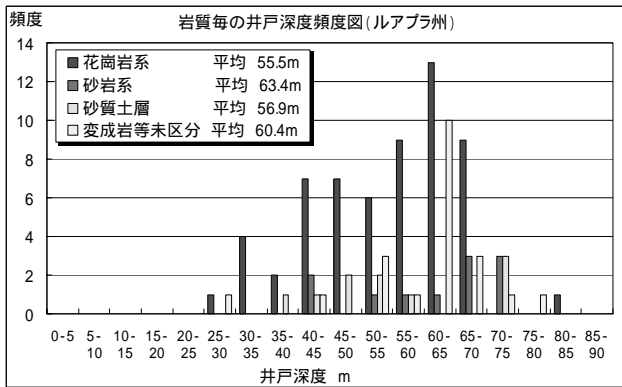
一方、成功率に関しては、次の結果が得られている。

表 3-5-5 北部州プロジェクト - 井戸成功率

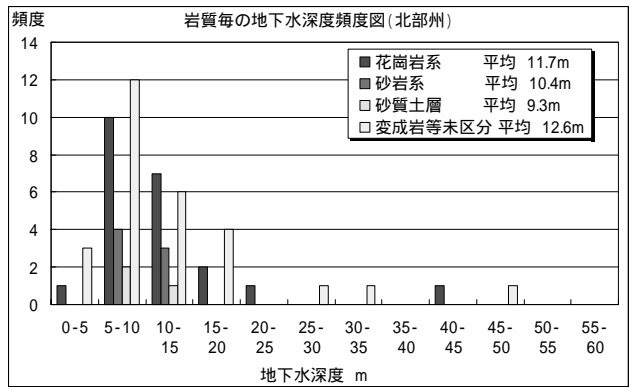
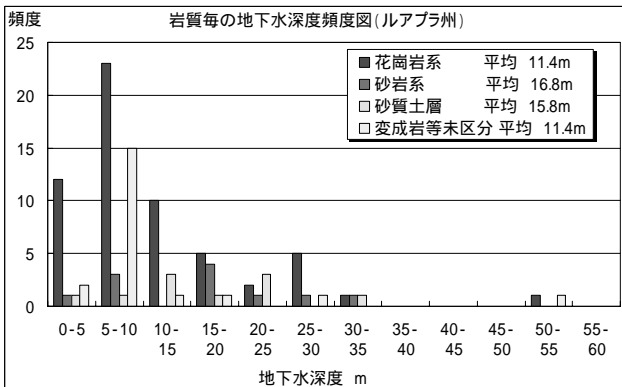
郡名	成功本数/施工本数	成功率	失敗の内訳、理由	主要地質
Luwingu District	33 本/46 本	71.7%	水量不足 11 本、水質 2 本（鉄分、濁り）	花崗岩
Mpulungu District	23 本/30 本	76.7%	水量不足 7 本	硅質岩
Mbala District	4 本/8 本	50.0%	水量不足 4 本	花崗岩、硅質岩
1 期平均	60 本/84 本	71.4%	水量不足 22 本（26.2%）、水質 2 本（2.3%）	

Mbala 郡は成功率が小さくなっているが、資料数が少ないことにも影響されていると見られ、平均的に 70% 強の成功率と判断される。

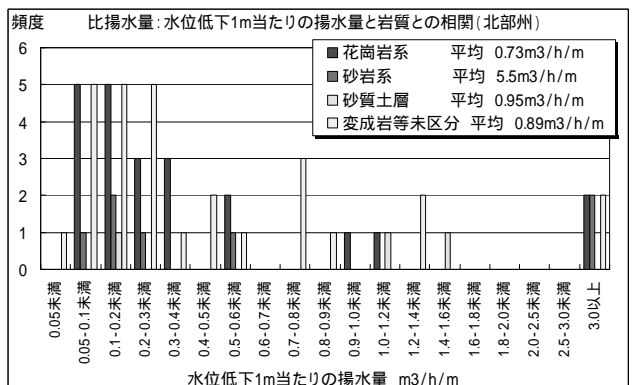
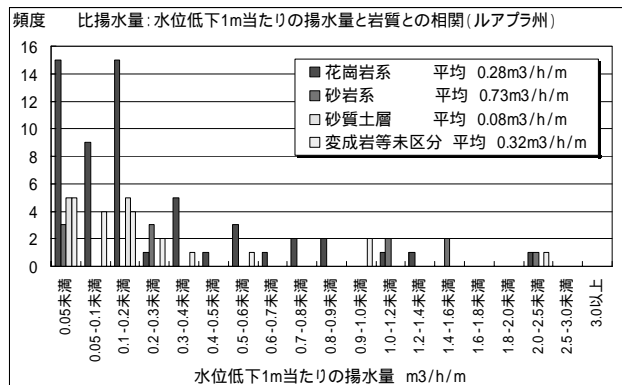
上記を総合すると、ルアブラ州と北部州の施工データはほぼ類似していると判断され、このことは地質、水理地質、気象状況が類似していることから裏付けられる。比湧水量に関しては北部州のデータがルアブラ州を上回っているが、成功基準とその適用の厳密性に左右されることから、施工条件の違いにより差が生じたと判断される。従って、成功率等の深井戸施工にかかる条件も同等と判断され、2006 年 4 月から工事が開始される北部州地下水開発計画 2/2 期の施工状況を把握した上で、本プロジェクトの施工条件を決定することが可能と判断される。



岩質毎の井戸深度頻度図



岩質毎の地下水深度頻度図



岩質毎の比湧水量頻度図

図 3-5-2 既存深井戸の地質状況

3.6 給水現況

(1) 給水状況概要

「ザ」国における州毎の給水率は、表 3-6-1 に示すとおりで、ルアブラ州における川、泉、保護されていない井戸の利用率は 90% に達し、安全な水の給水状況は約 9.6% と「ザ」国でもっとも悪い。

表 3-6-1 州毎の給水状況

州名	利用水源（乾期）									家族数
	安全ではない水			安全な水						
	川、泉	未保護 浅井戸	保護浅 井戸	深井戸	公共 水栓	個人 給水網	その他 の水栓	その他	合計	
中部州	14.1	40.6	10.2	19.8	7.3	7.1	0.8	0.2	35.2	207,194
コッパーベルト州	4.2	22.5	6.0	4.0	13.4	42.8	6.2	1.1	67.5	311,712
東部州	12.3	23.9	12.2	40.5	4.2	5.3	1.6		51.6	290,224
ルアブラ州	34.7	49.0	6.8	3.2	3.9	1.2	1.3	0	9.6	171,659
ルサカ	1.9	6.8	2.3	9.5	44.8	22.2	12.5		89.0	309,949
北部州	47.0	22.3	6.9	7.7	3.1	8.1	4.1	0.9	23.9	275,266
北西部州	33.0	31.5	17.4	5.1	3.5	8.7	0.7		18.0	125,814
南部州	13.0	8.8	6.6	40.9	12.9	12.7	4.4	0.7	71.6	252,423
西部州	16.6	46.6	11.4	12.4	5.0	4.9	2.9	0.2	25.4	166,219
全国平均 合計	17.8	25.0	8.0	16.8	12.8	14.7	4.5	0.4	49.2	2,110,640

(Living Conditions Monitoring Survey Report 2004, Central Statistical Office、なお、水の安全性に関しては本調査による区分であり、基本的に浅井戸については表層地下水を取水することから、安全とは評価しない)

一方、郡別の状況は、各郡が作成中の District Situation Analysis、及び District Development Plan (2006-2011) によれば表 3-6-2 の通りであり、上記の数値をおおむね裏付けている。

ルアブラ州では前述のように年間 1,100 ~ 1,300mm 前後の降雨があり、ルアブラ川へ向かって傾斜した地形を浸食して大小の河川が発達していることから、水質を問わなければ住民は必要な水量を入手することが容易であり、このことが安全な給水施設の普及にブレーキをかけていると言える。また、ツェツェバエが生息することから牛などの大型家畜が少ないために、地表水の汚染も牛の放牧を行っている中南部地域ほどひどくはないと思われる。しかし、それでも住民の間に下痢などの水因性疾病は多く発生しており、安全な水の供給体制を整えることが各郡の開発計画中でうたわれている。

表 3-6-2 郡別の給水率と開発目標値（各郡の DDP による）

郡名	現況給水率	2011年目標値	備考
CHIENGE郡	258 家族 (1.4%)	758家族 (4.0%)	家族総数 18,950
KAWAMBWA郡	不明	不明	
MANSA郡	7,169 家族 (19.4%)	16,950家族 (46.0%)	家族総数 36,882
MILENGE郡	5.0%	記載無し	下痢患者罹患率157.9/1000 を 2011年に80/1000 に低減
MWENSE郡	不明	不明	
NCHELENGE郡	6.4%	-	
SAMFYA郡	17.2%	50%	

(2) 要請サイトの給水状況

村落

ほとんどの村落では、水源として河川もしくは素堀の伝統井戸（ダッグウェル）を利用している。河川までは 1km 以上あるのが普通で、伝統井戸がもっとも利用率が高いが、基盤岩中に掘られた井戸は乾期には干上がることが多く、河川まで水汲みに行く必要がある。

現時点では村落内に給水施設を管理するための村落レベル委員会（V-WASHE）等は組織されていないが、住民の給水施設に対する維持管理の意志は確認された。



河川水を引き回して自然濾過し利用



手掘井戸（ダッグウェル）

学校

学校に隣接して井戸設置が要請されているサイトでは、給水施設の想定裨益者は学校関係者（教職員、生徒）と近隣に住む親を含めた一般住民である。従って、裨益対象はかなりの人口のぼり、要請書に記載された給水施設数では必要量をまかなえないケースが見られるが、学校を主体として考える、あるいは必要な人口に給水できるだけの給水施設を建設する、等の対応が考えられる。

現状では生徒が学校で飲む水は、家庭から持参するか、学校に来てから生徒が近くの川あるいは湖へ取りに行き、塩素滅菌措置をして利用している。

水の利用量は、調査を実施した学校では飲用 1 ㍓/人、その他 1.5 ㍓/人、合計 2.5 ㍓/人と想定しており、井戸の取水能力を就業時間中（5 時間程度）の利用と想定して $0.6\text{m}^3/\text{時} \times 5 \text{ 時間} = 3.0\text{m}^3$ から、学校関係者に絞った場合、 $3.0 \div 2.5 \text{ ㍓} = 1,200$ 人程度に給水が可能となる。

なお、学校によっては、塩素滅菌作業を行うための School Water and Sanitation Committee 等の管理組織を設置しているところもあり（構成は教師 3 名、男子生徒 2 名、女子生徒 2 名合計 7 名）学校の給水施設管理組織をどのような形態にするかは未定であるが、その母体となりうると思われる。

病院

地域保健センター-RHC（Rural Health Center）には多くの場合井戸等の給水施設が設置されているが、一部の病院では利用してきた給水施設が水質などの理由により利用不能となり、要請

書に名前が挙げられたケースが確認された。具体的な消費水量は個々の病院により異なるため、詳細は次期調査で把握する。

避難民キャンプ

Kawambwa 郡ではコンゴ民主共和国からの避難民が約 18,000 人キャンプ生活を実施しており、このキャンプが要請サイトに含まれている。深井戸の維持管理方法については他のサイトと分けて考える必要があり、また必要深井戸数についても検討が必要である。

3.7 給水施設の維持管理状況

(1) 他ドナー、我が国施工給水施設の状況

我が国の給水施設については、現在実施中の北部州地下水開発計画 1/2 期で建設された深井戸を 2 サイト、他ドナーについては、ルアプラ州の他、北部州、中部州で 7 ドナー 11 サイトについて調査した。各サイトの状況については表 3-7-1 に概況を、詳細を巻末資料に示す。

なお、我が国無償資金協力により 1985 年度以降数次に渡り施工された深井戸給水施設は、フォローアップ調査及び修理工事が行われており、2004 年の調査時点では完成間もない早魃地域給水計画を除いた 660 本の井戸に対し、約 82% が稼働していると確認され、ポンプの故障した井戸約 17% を除けば、涸渇や水量不足など井戸自体の機能不全は約 1% に留まっていることが明らかとなり、「ザ」国関係者にその品質を高く評価されている。

表 3-7-1 既存給水施設の状況調査結果

ドナー	州	郡	サイト名	稼働状況など
UNICEF	ルアプラ州	MANSA	MONGA BASIC SCHOOL	2004年施工、稼働中、WASHEは無く維持管理・料金徴収無し
		NCHELENGE	NTOTO BASIC SCHOOL	2004年施工、稼働中、水質水量OK、学校が維持管理、水料金は一部住民のみが支払う
		MWENSE	NSAKALUBA BASIC SCHOOL	2004年施工、稼働中、水質水量OK、学校が維持管理
ZAMSIF		MWENSE	KABILA BASIC SCHOOL	2005年施工、稼働中であるが、鉄分が多い(2.5mg/l)ため雑用に使用
PRP		KAWAMBWA	CHIBWE	2004年施工、稼働中、水質水量OK、維持管理体制は不明
世銀		CHIENGE	PUTA HEALTH CENTER	2004年施工、稼働中、水質水量OK
MPU	NCHELENGE	SHINDONI	1993年施工、稼働中、V-WASHE稼働中、1,000ZK/月・家族	
Irish-Aid	北部州		CHINAKILA R.H.C	施工年不明、2005年まで稼働後ポンプ破損(シリンダーバケツ型)
	北部州		SENGA MARKET	施工年不明、稼働中、Market Committeeが管理、水量OK、水質は鉄分が多い(1.5mg/l)が飲用
日本	北部州		MOSES BASIC SCHOOL	2005年施工、稼働中、水量水質OK、V-WASHE設置準備中
	北部州		CHINAKILA	2006年施工、水量水質OK、V-WASHE稼働中、1,000ZK/月・家族
ADB	中部州		MUTOYO	2005年施工、8カ月稼働後ポンプ故障、APMはいるが修理工具なく、修理不能
	中部州		OKADA COMMUNITY SCHOOL	2005年施工、2カ月稼働後、水位低下により取水中止

1) 給水施設の形態・ポンプ機種

施設、機材の詳細に関しては後述するが、給水施設の形状は、Irish-Aid が枇杷型の形状を採用している他は、日本を含めた多くのドナーが直径 1.8m の円形水汲み場と、3m の排水路が付いた形状を採用している。ただし、排水浸透施設はほとんどのドナーが建設しておらず、たれ流しかあるいは素掘り孔のみ、もしくは素掘り孔に巨礫を充填した形態であり、我が国の施工している浸透施設は周辺環境を衛生的に保つ上で適切と思われる。

人力ポンプは、インディアポンプが標準とされており、多くのドナーは仕様書にインディアポンプと明記している。ただ、一部にアフリデフポンプも見られ、我が国は「早魃地域給水計画」で採用した他、一部ドナーが採用している。

2) アフリカ開発銀行出資の「中央州地方給水・衛生計画」の問題

この計画は、MLGH が所管し、アフリカ開発銀行（AfDB）が融資したプロジェクトで中央州において 2003～2006 年の工期で 2,550 本の深井戸給水施設を施工する計画で、ほぼ終了している。深井戸は施工後順次村落に提供されたが、その後短期間で取水不能となるサイトが続出したとのことである。本プロジェクトについては、MEWD は全く関与していないが、州都 Kabwe の DWA 事務所を通じて District Council から状況提供を受けた。その結果、Chibombo District において 88 箇所施工された内、16 箇所でも取水量が僅か、あるいは取水できない状況にある。

調査団は 2 サイトを調査し、結果は巻末資料に示した。取水不能の原因は 1 サイトについては井戸深度が 18m と浅く、表層地下水を採取しているもようで、水源が枯渇したものと思われる。もう 1 箇所はポンプの故障であるが、APM はいるものの修理工具がないとの説明であった。前者については、AfDB の仕様書では最低 50m を掘削するものとしており、仕様書に反した施工を行ったことが基本的な原因である。2 番目については、村落の給水施設維持管理体制を整備していないことが問題発生につながった。

別途記載したように、給水施設の建設に係る行政権限が地方行政機関に移行したことにより、施工監理については、コンサルタントが実施する日本、KfW、ZAMSIF 以外のドナーのプロジェクトでは D-WASHE が担当するようになってきている。しかし、D-WASHE には深井戸に関する技術的な管理ができる職員はほとんどおらず、サイティングから施工、引き渡しまで全て業者任せの実施体制と相俟って、営利を求める民間企業の手抜きが発生しやすい状況になっていると思われる。

引き渡し後短期間で取水不能になるケースは、UNICEF 案件でも報告されており、おそらく同様の原因と思われる。なお、MLGH に照会した結果、このような報告は聞いていないとのことであった。

以上は、深井戸給水施設の品質・持続性に関わる大きな問題であり、コミュニティ開発支援無償を適用するに当たっては、十分に対策を講じる必要がある。

対策としては、各掘削班に 1 名専門監理者を張り付ける、施工業者に対し同時に施工する掘削班数を限定し、細かな監理が可能なように図る等の方策が考えられる。

(2) 給水施設の維持管理組織

一般村落における給水施設の維持管理は、MLGH の管理のもとに村落レベルでは村落レベル委員会（V-WASHE）が担当し、またポンプ修理に関しては地域ポンプ修理人：APM（Area Pump Mender）が受け持つこととなっている。

V-WASHE は上位組織である郡レベル委員会（D-WASHE）あるいはその下位のキャッチメントエリア委員会（Sub-WASHE）が設立することになっているが、実際には資金の問題から個別プロジェクトベースでの設立活動となり、設立や必要な教育の実施はプロジェクトの資金状況に

左右されているようである。UNICEF は V-WASHE の普及に努めてきているが、UNICEF 資金で建設された深井戸で V-WASHE が作られていないケースも見られ、D-WASHE の活動の遅れが見られた。

また、多くの地域保健センター（RHC）には深井戸給水施設が建設されており、V-WASHE も作られているようであるが、メンバーに対する教育が実施されていないために、実質的に機能していないところも見られる。

D-WASHE 自体が比較的最近できた郡もあり、Kawambwa 郡では 2005 年の設立であることから、それ以前の地下水プロジェクトでは、V-WASHE は作られていない。

このような状況から、深井戸の発注の際、UNICEF の他、Irish-Aid、アフリカ開発銀行、ZAMSIF 案件においては、V-WASHE の設立に関して仕様書には一切記載がなく、従って、深井戸建設後もサイトによっては V-WASHE が存在しない状況が発生しているとみられる。現在実施中の日本の北部州プロジェクトでは、このような実態を考慮してソフトコンポーネントにより V-WASHE の設立・教育支援を現地コンサルタントを使用して実施している。

Sub-WASHE は、プロジェクト開始時に先ず整備される。Sub-WASHE の範囲は RHC の管轄（zone）あるいは Basic School の管轄のいずれかを採用している。通常前者の方が範囲が大きいですが、Sub-WASHE として大きすぎる場合は Basic School zone を採用する。

学校の場合には、河川水、湖水を使用している場合には塩素滅菌を行っているところが多く、そのために学校内で Committee を設けて取水や滅菌等の措置を行っている。このような背景から、深井戸給水施設がつくられても、学校内の Committee がそのまま維持管理を継続して引き受け、V-WASHE に相当する組織はないケースが多い。学校の井戸とは言っても、実際には父兄を含めた周辺住民が使用することから、周辺の住民に参加を求め、Committee 組織を拡張して V-WASHE に変更することが必要と思われる。なお、日本のプロジェクトでは学校にも V-WASHE を組織している。

なお、学校への給水は、所轄省庁としては教育省となっており、WASHE の整備に当たっては実務協議の必要性を確認する必要がある。

V-WASHE の構成

聞き取り調査による V-WASHE の構成は次の通りである。

Chair person	: 1 名
Vice Chair person	: 1 名
Secretary	: 1 名
Vice Secretary	: 1 名
Treasurer	: 1 名
Vice Treasurer	: 1 名
Ordinary Member	: 4 名
合計	:10 名

(3) 人力ポンプの維持管理・修理

1) 地域ポンプ修理人 (APM)

ポンプ修理については、地域ポンプ修理人制度：APM (Area Pump Mender) が採用され、キャッチメントエリア委員会 (Sub-WASHE) レベルで配置されている。国家の公認制度ではないが、州の DWA 事務所では積極的に関与しており、他ドナーはおおむねこの制度を取り入れ、日本の北部州案件でも APM の養成を行っている。

他州に関しては、東部州や南部州では地域ポンプ修理人 (APM) が広く配置されている、各村落の V-WASHE にはポンプ管理人 (pump caretaker) がいて予防的な維持管理を行い、不調の場合には APM に連絡する。一方、中部州では、APM 制度は局所的に採用されているのみで、APM が配置されている地域では村落が直接 APM に連絡をとる。その他の地域では村が DWA の地域事務所に連絡を取り、DWA のポンプ修理工が要望に応じて修理を行っている。しかし DWA の修理工は 20,000 ~ 90,000ZK と高額のため、多くの村では独自に修理機材を所有したり、その地域の機械工を呼んで修理を任せている。

APM の養成は基本的にプロジェクトベースで行われてきており、プロジェクト開始後 D-WASHE が一般的な講習を実施した後に DWA の郡出先機関の担当者などがポンプ修理技術の教育を実施している。ちなみに Mwense 郡では 17 名、Ncelenge 郡では 35 名の APM を UNICEF プロジェクト下で養成中である。

教育終了後には APM に標準及び特殊工具キットを供与される。工具は各人が保管するケースが多いが、本人死亡時に機材の引き継ぎがうまく行われなかったことが多いため、RHC 等で保管するケースもある。

また、修理に必要な機材の内、fishing tools は通常 district Council にストックされ、郡内の全ての APM が共通で使用する形態を取ることが多い。

APM の教育は通常、郡事務所で 7 日間のコースとして行われるが、現在では 7 日間以上に渡り訓練が実施されて、WASHE の設置促進や教育を行う役割を有する Area Community Organisers (ACOs) の役割を担うよう教育されるケースが多くなっている。

また、多くの郡では APM は給水施設の建設時にポンプの設置やエプロンの工事の管理も行う。

APM は平均 10 ~ 20 箇所のポンプを受け持つ。なお、APM は性別に制限は無く、女性の比率は数分の一程度であるが、男性 APM が近くにいる場合など依頼が減るケースも報告されている。

APM の修理費としては 20,000 ~ 25,000ZK が標準となっている。ただし、村落の財政事情からその通りに支払うのは 50% 以下との報告もある。

2) 交換部品の調達

地方におけるポンプの交換部品については、商業ベースでの交換部品供給は基本的に困難で、現在の交換部品供給ネットワークは多くを UNICEF に負っている。交換部品は、D-WASHE の管理の下に District の倉庫などに保管される。

ルアブラ州 (Nchelenge 郡) におけるプロジェクトでは、UNICEF は India Mk II の交換部品を D-WASHE に無料で引き渡し、D-WASHE は V-WASHE の要望に応じて販売してその代金で新たな部品を購入するシステムを採用している。これは、V-WASHE が単独で交換部品を発注するのは手続きが必要で且つ納期の問題があるため、D-WASHE が APM の要請や交換部品の調

達を含めて維持管理体制を一元化し V-WASHE を支援する方式を採用している。

一方、東部州などのプロジェクトでは、UNICEF は実勢価格の 3 割の価格で D-WASHE に譲り渡し、D-WASHE はその価格で村落に販売するシステムである。

現在、SOMAP の給水施設維持管理マニュアルが作成されつつあり、また、MLGH の NRWSSP によるハンドポンプの仕様統一の計画もあることから、今後の現地調査において、それらの進捗状況及び具体的な内容を確認の上、本プロジェクトに反映することが望ましい。

3) 水代

水代としては 1 家族当たり 200 ~ 1,000ZK/月を徴収する場合もあるが、V-WASHE の財政事情から、多くはポンプ故障の際に集金するのみである。我が国の無償資金協力プロジェクトでは 1,000ZK/月を徴収する方針を採用している。

集金した金額は銀行に預けることもあるが、利子より手数料の方が高いため、村落内に保管されるケースが多いようである。このために、集めた金で前もって交換部品を購入する方法もある。

4) 給水施設施工時の村落負担

新規に深井戸給水施設を建設する場合、ドナー毎に若干異なるが、平均すると村落は commitment fee として 15 万 ZK 程度の現金と砂やセメントなどの資材提供を要望される。

5) モニタリング

ポンプのモニタリングについては、D-WASHE が担当し、2,3 カ月毎にチェックすることになっているが、実際には移動手段や燃料費などの不足からその通りには行われていないことが多い。そのため本計画においてもモニタリング用の車両の調達が強く要請されている。

3.8 他ドナー、NGO の援助動向

AfDB : 中央州地方給水・衛生計画 (2003-2006) は、2,550 本の井戸建設をほぼ終了。2006 年以降 MLGH の NRWSSP に沿って融資。コモンバスケットに参加の方針。

UNICEF : '95 年から東部州、南部州の地方部を中心に NGO をパートナーとし、DWA に井戸掘削のモニタリングについて協力を得ながら WASHE を推進してきたが、'99 年から学校を衛生教育の中心と捉え、初等学校を中心に PHAST ツールを使用して地域住民の衛生習慣の改善を行うと共に給水施設を整備している。深井戸掘削、リハビリ、浅井戸の保護とポンプ設置等は民間業者に委託している。維持管理に関しては、施設毎に管理人へのスパナの支給、地域修理人の養成を行い、D-WASHE へはピックアップやバイクの供与を含む活動支援を行っている。オランダは、UNICEF への資金提供を通してコモンバスケットへ参加する意向である。

Irish Aid : 北部州を実施機関とする RWSS を 2005 年に実施。我が国無償資金協力の対象地域を含まない 5 郡で 100 本の井戸建設。2006 年以降 MLGH の NRWSSP に沿って融資。コモンバスケットに参加の方針。

KfW : 東部州では 500 本(フェーズ 1 : 2004 年), 820 本(フェーズ 2 : 2005 年)の井戸建設をほぼ終了し、需要とのギャップが未だ大きいため今年追加 520 本の井戸建設を行う(フェーズ 3)。北西部州では今年 400 本の井戸建設、運営・維持管理・衛生教育を開始し

た。しかし、水衛生セクターへの支援は、今後地方給水から都市ないし都市周辺の給水へ焦点を移行することを既に決めている。このため、NRWSSP へは賛意を示すが、コモンバスケットには参加しない。

NGO : ルアブラ州では、Water Aid, Plan Zambia, World Vision, Africare 等の NGO が給水・衛生セクターで活動し、同一郡に複数の NGO の重複が見られるが、活動はコミュニティ単位で行われている。各郡の D-WASHE の一員となっている NGO もある。

Water Aid: ルアブラ州において郡 / コミュニティの強化と浅井戸の保護・ポンプ設置を中心に 3 郡(Mwense, Samfya, Milenge)で活動を開始している。必要に応じ、深井戸建設も考慮する。

Plan Zambia: ルアブラ州においてコミュニティ開発を中心に 10 年の長期支援を行う。給水では、住民のアクションプランに基づき、浅井戸の保護を行う。

3.9 ザンビア国の井戸掘削機関の掘削能力

(1) エネルギー・水開発省水利局 (DWA)

1) 水利局本局 (ルサカ)

これまで我が国の資金で調達された井戸掘削機は、一般無償援助で 8 台、ノン・プロ無償で 2 台および債務救済で 2 台の合計 12 台である。この内、1986 年に調達された 2 台を除いて 10 台が稼働していることが確認された。また、この他に DWA は、他ドナーからの援助でロータリー・エアハンマー併用式掘削機を 6 台、ケーブルツールパーカッション式掘削機 6 台を保有しており、合計で 22 台の井戸掘削機を所有している。これらの井戸掘削機の配置状況は表 3-9-1 の通りである。

表 3-9-1 水利局 (DWA) 保有リグ配置状況

州名	ロータリー・エアハンマー併用式掘削機	ケーブルツールパーカッション式掘削機	合計台数
水利局井戸掘削部門	4 台 (日本無償)		4 台
ルサカ州	1 台 (世銀 / 南ア製)	1 台	2 台
ルアブラ州	1 台 (日本無償)	1 台	2 台
北部州	1 台 (日本無償) 1 台 (Atlas Copco 製)	1 台	3 台
東部州	1 台 (世銀 / 南ア製)	1 台	2 台
中央州	1 台 (日本無償)	1 台	2 台
銅ベルト州	1 台 (日本無償)		1 台
西部州	1 台 (日本無償) 1 台 (米国製) 1 台 (NORAD)		3 台
北西部州	1 台 (日本無償)	1 台	2 台
南部州	1 台 (世銀 / 南ア製)		1 台
合計	16 台 (日本無償 10 台)	6 台	22 台

掘削機以外の機材（DTH 掘削用高圧コンプレッサー、クレーン付きトラック、給水トラック、支援車両等）については、1980 年代調達分は廃車、1994 年調達分も約半数が稼働しない状況にある。いずれも掘削機に随伴して各地方基地に配置されている他、一部がルサカヤードに置かれている。

なお、各機材の配備計画は全てルサカ本局で策定され、各州事務所には管轄州内でのプロジェクト開始に伴ってその都度配置される。

ルサカの機材ヤードに配置されている機材修理担当の技能職員は、メカニック、電気工等 10 人強で、他ドナーからの調達機材も含め数 10 台のメンテナンスを担当している。

2)ルアブラ州事務所

ルアブラ州におけるエネルギー・水開発省水利局州事務所には、南ア製ケーブルツールパーカッション式掘削機 1 台と、1994 年に一般無償資金協力で調達された 3 台の内 1 台が本年 1 月から配備されている。前者は 20 年が経過しているが、稼働中であった。後者は本年 2 月以降技術員に対し操作訓練が行われている。

なお、前者(ケーブルツール式)は、主に比較的新しい沖積・洪積層の地層の掘削には適しているが、硬岩の掘削には適しておらず、岩盤に遭遇した時点で施工終了となるため、ルアブラ州に広く分布する先カンブリア紀の花崗岩等の破碎帯に賦存する地下水の開発には適していない。

要員に関しては、2006 年 3 月時点では、上記 2 台を稼働させるだけの技術員が配置されている。

年間の井戸掘削可能本数については、ケーブルツールパーカッション式掘削機が年間 18 本、ロータリー式掘削機が約 90 本で、年間 110 本前後の井戸が掘削可能としている。

3)水利局の井戸掘削計画（2006 年）

水利局（DWA）は、2006 年の貧困削減プログラム（Poverty Reduction Programme:PRP）として 232 本の深井戸掘削計画を予定している。その内訳は、下記の通りである。

地方給水計画	: 30 本
早魃緊急計画	: 180 本
農場支援	: 6 本
調査用井戸掘削	: 10 本
観測井戸	: 6 本

(2)民間井戸掘削会社

MEWD-DWA、各ドナーおよび北部州地下水開発計画に従事している日本の井戸掘削会社等からの聞き込み調査によれば、「ザ」国の民間井戸掘削会社は、国全体で十数社近くの会社が存在すると見られる。大部分の井戸会社は首都のルサカに本社・ストックヤードを設置し、数社はカッパーベルト州のウンドラに本社がある。これらの井戸会社の内、各国ドナーからの受注実績を有する 9 社について聞き込み調査を実施し、その概要を表 3.9 -

2(1)および表 3.9 – 2(2)に示した。

9社の内訳は、中国系が3社、インド系2社、南ア系2社、レバノン系、東欧系各1社である。いわゆる純粋なザンビア資本の井戸掘削会社はなく、いずれも外国資本系であるが、ザンビア国の法律に則って会社登録並びに工事会社としての法人登録をしており、現地井戸掘削会社と言える。

会社規模は大小様々であり、資本金（US\$1,500～US\$1,020,000）、年間売上高（US\$103,000～US\$3,000,000）とも上下の開きが大きい。

保有機材について見ると、各社はいずれも2台以上の井戸掘削リグを保有し、それに対応する高圧コンプレッサーや支援車両、掘削ツールズ類も必要な数量を保有している。また、各社とも泥水循環掘削工法に対応出来るよう泥水ポンプを保有している。井戸掘削リグは、各社の資本構成を反映しており、中国系井戸会社は中国製のリグ、インド系井戸会社はインド製リグ、南ア系井戸会社は南ア製のリグを保有して工事を実施している。

従業員もさく井工を中心にメカニック、水理地質技師、物理探査技師などを雇用し、客先のニーズに対応している。

井戸掘削実績を見ると、各社とも年間200本以上の実績を有している。中でも中国系の3社¹とインド系の1社は他社と比較して突出しており、アフリカ開発銀行（AfDB）融資による2,550本のハンドポンプ付深井戸建設を行う「中央州地方給水・衛生計画」プロジェクトではこの4社が独占受注している。各社の受注・施工本数の内訳は次の通りである。

中国系 A 社(African Brothers)	: 400 本
中国系 B 社(China Gansu ²)	: 495 本
中国系 C 社(China Jingxi ³)	: 1,245 本
インド系(Zambezi Drilling)	: 410 本

これら各社は、井戸掘削機材、人員とも十分な数を有しており、最近数年間の施工実績に基づいて聞き取った年間井戸掘削可能本数は450～1,000本の範囲にある。

他の5社もザンビア国社会投資基金（ZAMSIF）、UNICEFなどからのまとまった本数の受注実績を有し、各社とも年間200本以上の井戸掘削が十分可能と考えられる。

以上の調査結果から、「ザ」国の民間井戸掘削会社は、井戸掘削本数については十分な施工能力を有しており、今回日本政府に要請された355本の深井戸建設に対しても十分対応出来ると判断される。

¹ 今回調査した中国系井戸掘削会社3社のうち、次の2社はいわゆる半官会社(parastatal company)で、それぞれが所属している「省」が出資している政府系の井戸掘削会社である。

China Gansu	: 甘肅省が出資・所有
China Jingxi	: 江西省が出資・所有

² China Gansu は中国甘肅省地質公社が母体で、アフリカではカメルーン、ジンバブエで古くから活動し、ザンビアでは1998年より活動している。

³ China Jiangxi は、1983年に設立された中国江西省国際経済協力公社が母体となっている。母体の公社は、全世界の50カ国以上で工業製品・繊維製品の輸出入、人材派遣から建築・土木産業まで幅広い経済活動を行っている。ザンビアではルサカに支社を置き、輸出入、地質・井戸掘削および道路・学校建設等を行っている。

(3) コンサルタント

ザンビア国では銅鉱山開発に関連してかなりの数のエンジニアリングコンサルタントがあるが、深井戸給水施設の建設、監理、啓蒙教育に携わるコンサルタントは、DWA によれば下記の 3 社である。

表 3-9-3 現地コンサルタント

社名	本社、支店	業務内容	連絡先
RANKIN Engineering Consultants	本社ルサカ、Kitwe、Kasama に支店	道路交通、給水と衛生、一般土木・建築、電気・機械、工業開発、農業開発、村落啓蒙	Rankin House, 11038 Chozi Road, P.O.Box 50566 Lusaka Tel; 260-1-293156 Fax; 260-1-290562 E-Mail; vedad@rankinengineering.com
WRC Consultants Ltd.	本社ボツワナ、ルサカに支店	水源の開発・管理、環境、給水	P.O.Box 35181, Lusaka Tel; 260-1-266802 E-Mail; wrccconsultants@uudial.zm
Zulu Burrow Ltd.	ルサカ本社	都市・地方インフラ整備、上水・下水、灌漑・農業、道路交通、村落啓蒙	Plot 4A, Lagos Road, Roads Park, P.O.Box 31923 Lusaka Tel; 260-1-250434 Fax; 260-1-250197 E-Mail; bbzl@zamnet.zm

(4) 物理探査機関

深井戸掘削地点の決定に必要な電気探査を実施できる機関は、下記のとおりである。

表 3-9-4 物理探査機関

社名	連絡先	備考
GEOQUEST	14 Nsumbu Rd, Woodlands, P.O. Box 39541, Lusaka, Tel; 260 1 257063-4, Cell; 260 97 770369 Fax; 260 1 257065 geoquest@geoquest.co.zm	
ZAMBEZI Drilling & Exploration Limited	8 Nangwenga Rd., P.O.Box 50691, Lusaka Tel; 260-1-264432/250141 Fax; 260-1-250121 info@zamdex.com	井戸施工が本業
AZURITE Water Resources		
University of Zambia	P.O.Box 32379, Lusaka	

3.10 ザンビア国の既設ハンドポンプ付深井戸の仕様・問題点

(1) 「ザ」国のハンドポンプ付深井戸の仕様

DWAによれば、井戸仕様についての「ザ」国の「標準仕様」というものは無く、我が国の無償資金協力による井戸仕様を標準として扱っている。

今回の調査では他国ドナー援助プロジェクトについて入札仕様を調査し、我が国無償資金協力で建設された井戸と各ドナー（UNICEF, AfDB, Irish Aid, KfW, ZAMSIF(世銀系ファンド)）による援助で建設された井戸の状況を表 3.10-1 に整理した。ザンビア国におけるハンドポンプ付深井戸の主要な仕様は、概略次の通りである。

1) 掘削工法

無償資金協力および他国ドナーのいずれのプロジェクトも地質条件によって、DTH 掘削工法か泥水循環工法のどちらか、あるいは両方の方法をコントラクターの判断で選択出来るとしており、援助機関による大きな差は無い。

2) 井戸構造

基本的な井戸構造は、いずれのプロジェクトもほぼ同様であり、プロジェクトにより大きな違いはない。150mm～200mm の掘削口径で掘削を行い、セントラライザーを装着して 4"ケーシング挿入、砂利充填、遮水工、埋め戻し、セメントグラウチングの順により建設する構造となっている。

3) 井戸検層

井戸掘削後に井戸検層を義務付けているのは、日本の無償プロジェクトだけであり、各国ドナープロジェクトでは実施を義務付けていない。民間井戸業者への聞き取り調査によれば、検層を実施しない理由として下記の事由が挙げられる。

- 大部分の井戸掘削が泥材を使用しない DTH 工法で実施されている。
- 井戸深度が平均 50～60m と浅い。(多くの民間井戸会社では、200m 以上の井戸であれば実施すると回答した。)
- 中国系井戸会社を除いて他の民間井戸会社は井戸検層器を所有していない。所有していても 1 セットであり、複数の井戸掘削リグが稼働している場合、検層器の運搬・測定の間工事手待ちが発生する。

井戸検層の目的は、帯水層の位置を的確に判断し、スクリーンの位置を決定するデータを得ることにある。特に泥水工法で掘削した場合は、カッティングサンプルのみで帯水層の位置を判定することになり、現実的には判定不能である。従って、間違った位置や本来は不要な位置にスクリーンを設置している可能性があり、このことが、日本の無償プロジェクトと他ドナープロジェクトにおける井戸のライフタイムの差となって表れている要因の一つと判断される。

4) ケーシング・スクリーン材料

我が国無償資金協力・他ドナーのいずれの仕様も基本的には呼び径4インチの硬質PVCを使用し、接続方式をネジ切りによるフラッシュジョイント方式である。

他ドナーのプロジェクトでのスクリーンの仕様は、スリット幅が0.5mm～1.0mm、開口率は約9.2%（UNICEF仕様同等）が一般的であり、開孔率は日本の5%と比較して大きい。

ケーシング・スクリーンパイプについては、無償資金協力の日本企業と同様に大部分の民間井戸会社では、輸入品（南アフリカ、ボツワナ、中国、インド等）を使用している。一部の会社で国産品を使用しているが、現時点では、スリットサイズが1.5mm 1種類しか加工が出来ないため、汎用性に乏しい。

5) セントライザー・ボトムプラグ

セントライザーについて、我が国無償資金協力と同様に設置を義務付けているのはAfDBとKfWプロジェクトの2プロジェクトであり、UNICEF、Irish Aid、ZAMSIFでは規定していない。ボトムプラグはいずれのプロジェクトも設置を義務付けている。

6) 充填砂利

井戸の性能を左右する充填砂利の材質・形状について、最も厳格に規定しているのはKfWプロジェクトだけであり、他ドナーは材質、粒径ともに極めてあいまいな規定しかない。日本の無償プロジェクトでは粒径の規定が有るのみで、材質・形状についての規定はない。他ドナープロジェクトでは、スクリーンのスリット幅に充填砂利の粒径が対応していないケースが多く、揚水量の確保と井戸の寿命に対する配慮が欠落している。

7) 井戸仕上げ

仕上げ方法は、主としてエアリフティングを採用し、各ドナーともほぼ同じであるが、洗浄時間は2時間から4時間までと幅が認められる。この洗浄時間は、次の揚水試験の試験時間とも関連するが、我が国の無償資金協力では一般的に最低でも4時間は規定する必要があるとしている。

8) 揚水試験

揚水試験の規定も各ドナー間でまちまちである。ZAMSIFプロジェクトが最も詳細かつ長時間（段階試験：3～5段階、各段階2時間、連続揚水試験：48時間、回復試験：24時間）に規定されている。最も緩いのはAfDBプロジェクトの規定であり、連続揚水試験は3時間かつエアリフト方式で行うとしている（井戸の揚水能力判定には大いに問題である）。成功井戸の判定を行うに当たり、少なくとも水中モーターポンプを使用して最低8時間以上連続揚水することが望ましい。

9)水質試験

水質試験については、KfW プロジェクトおよび ZAMSIF プロジェクトが日本の無償案件と同様に「ザ」国の飲料水水質基準で定められた項目の試験を求めているのに対し、AfDB プロジェクトでは7項目のみ、UNICEF プロジェクトおよび Irish プロジェクトでは水質試験の規定が無い。

10)エプロン建設

エプロンについては、日本の無償プロジェクトおよび各ドナーとも極めて緩い記述しかない。日本の無償プロジェクトでは一般的なコンクリート配合試験、骨材試験、圧縮強度試験等について規定が設けられていない。これは、恐らく V-WASHE が実施することを前提としているためと考えられる。

エプロンの形状は、India Mark II の設置を標準とした UNICEF 型が一般的と考えられる。日本の無償方式もほぼ同様の形を採用しており、UNICEF 型との違いは、浸透枘が日本の場合はコンクリート製であることだけである。

11)ハンドポンプ

ハンドポンプは、日本の一般無償資金協力案件、各国ドナープロジェクトも基本的にはインド製の「India Mark II」タイプを使用している。一部村落レベルでの維持管理の容易さに重点をおく場合には「Afridev」タイプを設置している事例（UNICEF, Irish Aid）も見られる。

(2)井戸の品質を確保する上での仕様上の問題点

井戸の品質は、次の四つの要素で規定される。即ち、

- 水量が安定している。
- 水質が安全かつ衛生的であり、飲料水に適している。
- 水位の季節変動が小さく、井戸が枯渇しない。
- 井戸の寿命が長い（最低でも 10 年程度）。

以上の観点に立って、「ザ」国で適用されている井戸仕様を見た場合、必ずしも井戸の品質を確保する上で十分であるとは言えない。そのため以下の各項目について、コスト縮減に配慮しつつ詳細な井戸仕様の検討を行うと同時に適正な運用方法の検討が必要とされる。

- 正しいスクリーン位置の設定
- 充填砂利材の選別と正しい充填
- 適正な井戸仕上げ時間の設定
- 揚水試験
- 水質の成功井基準の設定
- コンクリート品質管理
- ハンドポンプの標準化と品質管理

3.11 ザンビア国における地方村落給水・地下水開発の現状と課題

(1) 水・衛生セクターの組織改革

「ザ」国政府は 1994 年の国家水政策の採択以来、水セクターの行政組織改編に取り組んで来ており、その第 1 フェーズとして給水・衛生の職務を MEWD の水資源の職務から切り離して MLGH に移行することを規定した「水・衛生法 No.28」を 1997 年に制定し、セクター全体の調整機能として国家給水衛生評議会 (NWASCO) を設立した。水資源開発は水資源管理を扱う MEWD に残されたが、近年水資源に関連する省庁に跨る水資源の利用、管理、開発および保全の 4 課題のバランスをはかり、持続的な水資源管理を目的とする第 2 フェーズの改革として行政組織、法律、調整機能の改編に取り組んでおり、MEWD が主催する「水資源アクションプログラム Water Resources Action Programme: WRAP」がその推進役となっている。

第 2 フェーズの改革の主眼は、MEWD は国際河川の水資源管理と政策に係る職務のみ残り、水資源管理全般を新設する公共事業体である「水資源管理局 (Water Resources Management Authority: WRMA)」に移管することであり、2003 年に始まった WRAP の活動により、現在「水資源管理法 2006」第 3 版草案が上梓されている。ここに WRMA は表流水、地下水等全ての水資源を管理し、開発に対する許認可権を持つ機関とされている。しかし、DWA が現在持っている井戸掘削ユニットについては、改革の中でどのように改編されるかは明文化されておらず、ただ担当者の説明として将来的に独立した半官半民の「会社」として分離する方針としているのみである。

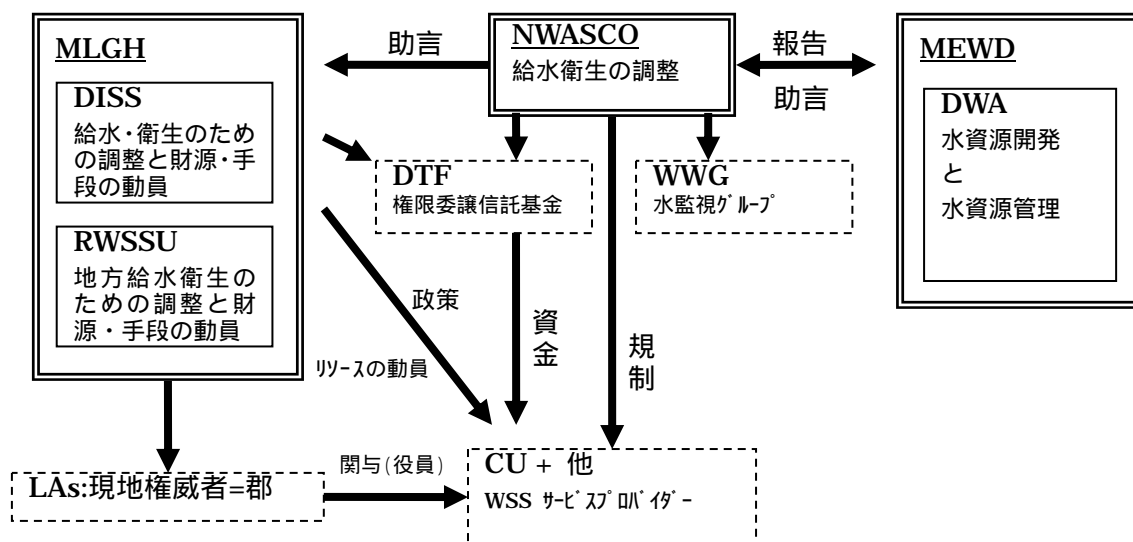
1997 年以降進められている給水セクターの組織的な枠組を図 3-11-1 に示す。

地方都市、大都市周辺の貧困地域の給水事業では、配管給水システムを基本として商業化給水事業体 (CU) がサービスプロバイダーとなる形で進められている。この CU は、地方権威者 (郡) が出資者となって設立し、利用者との契約により水料金を設定して運営される。MLGH は、CU の設立・運営に対して手段・要員・財政などのリソースを動員する支援を行い、とくに貧困地域に対しては、権限委譲基金 (DTF) を通して財政支援も行う。一方、NWASCO は CU の運営やサービスの提供に対して法的規制を行うとともに、CU と利用者間で生じる問題を未然に調整するため利用者からのボランティアからなる水監視グループ WWG を設立する。

地方給水事業は、CU による事業運営は成り立たないので、井戸など給水点ごとに利用者が施設運営にあたる WASHE 活動を基本とし、MLGH/DISS と地方権威者 (郡) の支援のもとに設立される D-WASHE 委員会が郡の給水事業を調整し、村落レベルでの給水能力を構築する。また、D-WASHE は他の支援機関による支援の受け皿となる。

ここでは、MEWD は給水事業の報告を受け、水資源開発や水資源管理に対する助言を与える立場として位置づけられている。

MEWD / DWA は地下水を含む水資源の管理と開発を職務とし、中央・地方に幅広い下部組織を持ちつつ、その政策決定、予算措置と投資戦略、要員の動員を行う一方、国際・国内の水利権者間の交渉を監督している。近年これら水資源管理の実務のうち国際河川の水資源に係る国家間条約等を除いて、創設する公共事業体「水資源管理局 WRMA」に移行することが提案されている。WRMA は、集水域毎に分割された評議会(Catchment Council)、そしてその支流域毎のサブ評議会(Sub-Catchment Council)に分けられ、地域ごとに農業、林業、鉱工業等の関連セクターに跨って水資源管理に係る開発や環境保全の許認可を一元化すると提案されている(図 3-11-2 参照)。



- MEWD: エネルギー・水資源開発省
- DWA: 水利局
- MLGH: 地方自治・住宅省
- DISS: インフラ・支援サービス局(地方給水では、郡の WASHE 機能を支援する)
- RWSSU: 地方給水衛生ユニット
- NWASCO: 国家給水衛生評議会
- DTF: 特に都市・都市周辺の貧困地域における商業化給水事業体 CU を推進する
- WWG: 水監視グループ(利用者 - プロバイダ間の問題解決にあたるボランティア)
- LA: 地方権威者(郡)
- CU: 商業化給水事業体

図 3 - 11 - 1 給水・衛生サブセクターの組織図
(Water Sector Reform in Zambia; NWASCO 2004)

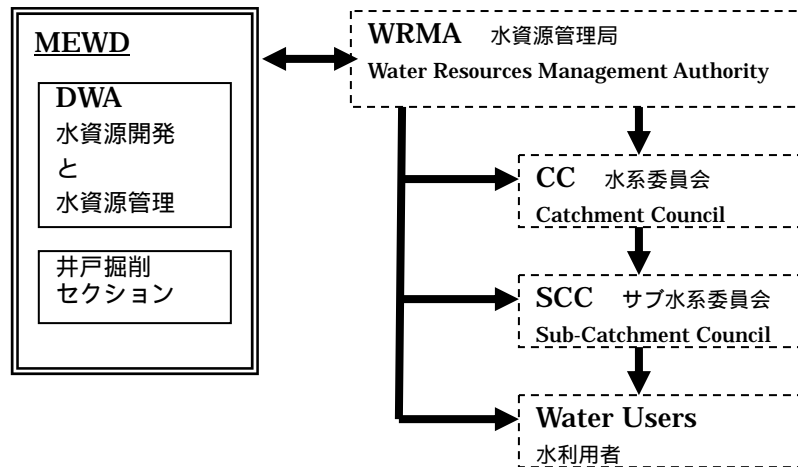


図 3 - 11 - 2 提案中の水資源管理セクターの枠組
(Water Sector Reform in Zambia; NWASCO 2004)

(2) 地方給水プロジェクトの動向

「ザ」国の地方給水は、商業化した水道事業への転換が図られている中小規模の地方都市を除き、小規模な集落が分散する「ザ」国の農村の特徴から、各郡の開発計画では深井戸を主とする給水が開発の主体であり、郡レベルで指導を行いながらコミュニティ主体で給水施設を維持管理していく方針がとられている。

MDGs 達成に向け、地方部給水率は 28% (WHO; 1999) から 39% (CSO; 2004) に上昇した。2004 年の地方人口は約 670 万人であり、この間に給水人口はその 11% に相当する 74 万人、毎年 15 万人増加したことになる。

これが深井戸建設によるものとすれば、年間約 600 本の給水点の増加に相当する。DWA の現有機材が 10 台以上あり、民間業者の機材数もこの間に倍増して 20 台前後に達していることを考えると、単純平均では 1 台当たりの掘削数は 20~30 本/年程度とあまり多くなく、機材の能力としてはその 2 倍程度の井戸掘削本数を確保できてもいいところではある。この背景には、実際には多くの井戸が掘削される一方で、涸れる井戸や使われなくなる井戸が相当数あることも示しているといえる。

最近では 2004~2005 年 AfDB の資金による 2,250 本のプロジェクトを始めとして、民間会社へ発注する深井戸建設プロジェクトの急増により、機材の稼働率も向上しつつあり、井戸掘削の主体は民間井戸掘削業者に移行しつつあるが、その一方で、利潤を追求する民間業者の井戸建設を技術、要員および制度の面で十分管理できていないために、

建設後すぐに涸れてしまう井戸が更に増えているのではないかと懸念され、安定的に使用できる品質確保が課題として DWA より指摘されている。また、コミュニティによる維持管理の面でも、WASHE 活動が浸透しつつあるものの、郡レベルの要員不足やスペアパーツ流通の未整備など給水施設の持続性を確保する上での問題も残っている。

このような井戸建設を中心とする地方給水プロジェクトは、予算の 3/4 を外国からの支援事業に依存していることから、一度開発計画の対象となった地域に再び支援が投入されにくく、不備な井戸や故障した井戸を抱えるコミュニティでは、復旧の目処が立たないまま長期間旧来の不安定で非衛生的な水源に頼る生活を強いられる結果となる。

MDGs の達成に向けて今後も多くの深井戸数の増加が必要とされる「ザ」国においては、コスト縮減を図ってより多くの井戸建設を進める一方で、長期にわたり安定的に給水できる品質の高い井戸も求められており、その中で我が国無償資金協力により建設された井戸は、その品質（耐久性）を「ザ」国関係者に高く評価されている。

以下(3)では、「ザ」国における井戸建設プロジェクトの実施方法を分析し、(4)では品質を確保する上での課題を制度・政策の面と技術面に分けてまとめる。

(3) 井戸建設プロジェクトの実施方法

「ザ」国における井戸建設案件の実施方法について、MEWD-DWA および各ドナー（UNICEF, AfDB, Irish Aid, KfW, ZAMSIF(世銀系ファンド)）に対して聞き取り調査を実施し、その結果を日本の一般無償資金協力の事例と比較しながら表 3.11-1 に整理した。実施方法は各ドナーにより相違はあるが、概略以下のように整理される。

1) 入札条件（入札参加資格）

日本の無償資金協力と同様に、基本的にはいずれも一般競争入札を実施し、資格要件を満たした最低価格者が落札する。応札者の範囲は、ザンビア国内登録業者、南部アフリカ開発共同体（SADC）域内および国際入札の 3 通りである。

入札参加資格要件は、無償資金協力において求められる資格要件とほぼ同様であるが、KfW のように若干厳しい要件（投入する自社要員と自社機材の現地確認等）を求めるドナーもある。

2) 入札方法

日本の一般無償資金協力と UNICEF を除き、他ドナー案件では、ザンビア国家入札局（Zambia National Tender Board）が入札公示を行い、入札を審査し、結果を公表する（同案件に対してドナー側が同じ内容の国際入札を平行して公示し、共通で審査、選定を行う場合もある）。

日本の無償資金協力では一般に求められていない入札保証金は、UNICEF を除き、いずれのドナーも必要としている。

3) 契約条件

ザンビア国内法人を対象とする UNICEF および Irish Aid では、履行保証金を規定していない。他方、国際入札を前提とする他ドナーは、日本の無償資金協力と同様にいずれも契約金額の 10%を規定している。

4) 完成施設の瑕疵保証期間

完成施設に対する瑕疵保証期間については、各ドナー間でバラツキが見られる。日本の一般無償資金協力と同様に 1 年間の保証期間を設定しているのは ZAMSIF および KfW である。これに対して、Irish Aid が 6 ヶ月間、UNICEF および AfDB では 3 ヶ月間という短期間の保証期間しか設定していない。AfDB 案件では完成後数ヶ月を経ずして不具合が発生しているとの報告が有り、今後大きな問題となる可能性が考えられる。

5) 支払い方式と不成功井戸に対する取り扱い

支払い方式は、日本の無償資金協力で行われているランプサム方式によらず、いずれのドナーもいわゆる出来高(BQ)精算方式による支払い方法を採用している。

一方、不成功井戸に対する扱いは、各国ドナーの中で KfW だけが成功、不成功に拘わらず BQ 方式により支払う方法を取っているのに対し、他のドナーは成功井戸に対してのみ BQ により支払う方法を採用している。世界的には前者の方式が一般的と考えられていたが、後者の方法は「ザ」国の井戸建設工事の発注に特徴的な方法であり、これはサイティングを業者が実施することから業者が責任を負う整理としているものと思われる。しかしながら、この方法は不成功井戸に支払いをしないだけであり、我が国の無償資金協力のように業者が一定の成功井戸本数を確保することを保証するものではない。

6) サイティング方法

KfW は、コンサルタントがサイティングを行うが、他のドナーは、いずれもコントラクターがサイティングを実施する方法をとっている。これは、上記の支払い条件に反映されている。即ち、コントラクターがサイティングを実施した場合は、その結果に責任を持たせる意味で、不成功井戸には支払わないとしている訳である。この方法は、成功率を上げるという点で業者側に大きなインセンティブを与えているが、その反面、仕様書に定められた通りに施工せず、浅層地下水だけを取水層の対象とする傾向があり、安定した深層地下水を確保するための十分な掘削を行わず、乾季に井戸が枯渇するといった問題点が指摘されている。

AfDB が中央州チボンボ郡で実施した井戸建設では、18mで掘削を終了し、2 ヶ月後には水位が低下して揚水不可能となっている事例が観察された。

7) 成功井戸の考え方

各ドナーの成功井戸基準は、次の通りである。

- ・揚水量 : 0.2 l/sec (但し、ZAMSIF は、0.4l/sec)
- ・地下水位 : 45m 以浅
- ・水質 : どのドナーも規定していない。

揚水量および地下水位の規定は、ハンドポンプの能力を満たす観点から制定されている。

一方、水質に関して成功井戸基準を設定しているのは、日本の無償案件だけである。他ドナー案件では、飲料水として不適な場合でも、雑用水には使用出来るという観点から水質を成功・不成功の基準に規定していないとのことである。

井戸の成功率については、正式な調査報告はないが、AfDB による中央州で施工した井戸掘削業者からの聞き取りによれば、中央州では、90～92%とのことであった。この高い成功率は、前述のような浅い帯水層の井戸や短期間に水位低下を生じる井戸を含んでいることが想定され、十分な施工監理のもとで認められた成功井戸を示すものではないことに留意する必要がある。

(4) 地下水開発における今後の課題

【制度・政策に係る課題】

- 1) 地方給水における井戸建設は、水資源開発の一分野であると同時に給水事業の一環でもある。法的な枠組が整理されたとされながら、依然 MEWD / DWA と MLGH/DISS は、それぞれ地下水開発を伴う地方給水プロジェクトの実施機関であると主張している。両省から独立して設立された NWASCO は、水セクターの調整役あるいは取締り役とされるが、上記の問題を指摘しつつも、立場や権限、あるいは政治的な理由で解決することは難しいようである。
- 2) 国家水政策(1994)では、MEWD が自ら施工する地下水開発は、干ばつ地域や政府機関の施設および観測用井戸に限定することが一旦決まったものの、多くの機材と要員を抱える井戸掘削ユニットを所有し続けている。大統領の呼びかけで招集された 2003 年の国民会議で、井戸建設を含む水資源開発が改めて MEWD の職務として認められたことを存続と上記 1)の主張の根拠としているが、国家政策の上での井戸掘削ユニットの活用方針や将来の組織運営の方向性などは、現在進めている WRAP の組織改革案においても取り残されている。
- 3) 給水事業を行う郡単位で、自然条件 (DWA のもつ技術と情報) と社会条件 (郡が把握する水需要) を総合的に検討して適切な水源確保のプロセスが決定されることが望まれる。中央政府での上記の混乱がある中で、実際には郡レベルでの情報交換や調整は多少なされているようであるが、定まったルールはなく、

双方ともキャパシティ不足は甚だしく、調査、計画、施工、維持管理の各段階ともに技術的、財政的支援を必要としている。

- 4) 国際支援機関の多くは、給水事業の主体と位置づけられる MLGH および郡を実施機関とするプロジェクトに資金を投下し、井戸掘削を民間業者に委託しているが、井戸建設の特殊性から適切な工事の品質管理まで至らず、水源の安定性、安全性の面で品質確保が必要である（技術的課題については次項に示す）。これは、今後の開発計画立案や維持管理制度・WASHE アプローチへの信頼性を保つ上でも重要である。
- 5) WASHE のコンセプトは、「ザ」国における地方分権化政策と調和しているにも関わらず、D-WASHE には、明確な公的枠組が与えられおらず、国家レベルからの財政的支援も少ないことから、活動を停止している場合が多い。これは、D-WASHE が直接資金を受け取ることができず、郡（議会）への補助金の中から分配されるため、郡が「より緊急的」と考える予算を優先する傾向にあると考えられている。

【開発コストと品質に係る課題】

「ザ」国において、コスト縮減を図りつつ一定以上の井戸の品質を確保し、地下水開発を今後も継続するための課題は、次のように整理される。

1) 井戸仕様上の課題

井戸仕様上の課題は、以下の通りである。

正しいスクリーン位置の設定

泥水工法で掘削した場合は、少なくとも自然電位（SP）、比抵抗（ショートとロング）から成る電気検層を実施して、帯水層の位置を正確に把握し、適正なケーシングプログラムを策定する。

充填砂利の選別

スクリーン廻りに充填する砂利の材質・粒径を帯水層の性状、スクリーンのスロット幅に対応させる。

砂利充填からセメントグラウト

スクリーンを保護し、安定した取水を確保するために、砂利充填から遮水パッカー、埋め戻し、セメントグラウトに至る一連の作業を確実に実施するよう規定する。

適正な井戸仕上げと揚水試験

井戸仕上げ（デベロップメント）時間を最低 4 時間、連続揚水試験時間を最低 8 時間、回復試験を最低 1 時間実施することとする。

水質の成功井戸基準

ザンビア国の基準値は、 2mg/l であるが、北部州地下水開発計画では例外措置として 3mg/l まで基準値を下げている。ルアプラ州では、鉄分が高濃度の井戸では、飲料水としては使用されず、雑用水として使用されている事例があり、基準値をどう設定するかについて先方政府と十分な協議が必要とされる。

コンクリート品質管理

エプロン建設に使用するコンクリートに関して、最低限下記のアイテムについて仕様を規定する。

- セメント
- 細骨材と粗骨材
- 配合用水
- コンクリート配合試験
- 圧縮強度
- スランプ試験

ハンドポンプの標準化と品質管理

ザンビア国では現在 India Mark II が主流となっているが、酸性が強い水質の井戸については、亜鉛メッキ鋼管を標準的な揚水管とする Indea Mark II では腐食が懸念されるため Afridev Pump の採用を考慮する。

また、India Mark II は大量に生産されることから比較的安価で供給されているが、品質のバラツキが大きく、適正な品質管理方法および納入前の検査体制を確立する必要がある。さらに、交換部品のサプライ・チェーンをサプライヤーに義務付けるなどの方策を合わせて検討する必要がある。

2) 入札・契約上の課題

サイティング

サイティングをコントラクターが実施するのかコンサルタントが実施するのは議論が分かれるところである。ザンビアの事例では、成功井戸に対してのみ支払いが行われることから、コントラクターがサイティングを実施するのが一般的である。しかし、このことが成功井戸を得やすい地域を優先して施工する傾向を強め、井戸位置をめぐる裨益住民とのトラブルに繋がる可能性が懸念される。

総じて「ザ」国の民間業者は利益優先のもとで技術的信頼性が高いとは言えず、コンサルタントがサイティングに関与することが望まれる。

入札参加資格要件（井戸掘削業者の選定）

完成施設の品質を確保するために、工事に従事する井戸掘削業者の入札参加資格要件について、KfW では極めて厳格な要件を定めている。特に資機材配置計画と要員計画について、最低価格応札者の提案内容に虚偽が無いかをチェックするため、実際に立ち会い検査を実施することを明記している。これにより、

単に井戸掘削業者の財務体質のみならず、プロジェクトに投入する機材と要員の質と量を判定することが可能となる。

成功井戸基準

井戸の揚水量、地下水位については、いずれのドナー案件も明確な成功井戸基準を設定しているが、井戸の水質については、日本の無償案件以外は基準を設けていない。ルアプラ州で実施された他ドナー案件では、鉄分濃度が高いため、雑用水用としてのみ使用され、飲料水は従来の手掘り井戸に求めている事例が有り、衛生面で問題がある。

従って、このような事例を発生させないよう、水質についても成功井戸としての基準を設定する必要がある。

瑕疵保証期間

各国ドナー案件の瑕疵保証期間の設定は、AfDBとUNICEFが最も短く3ヶ月、Irish Aidが6ヶ月、KfW、ZAMSIFおよび日本が12ヶ月となっている。日本の無償案件は、全量引き渡しから12ヶ月と最も厳しい内容となっている。

AfDB案件では、引き渡し後数ヶ月を経ずして不具合が多発しているとの報告が有り、井戸の品質を保証する上で3ヶ月間という期間は不十分であり、最低限12ヶ月間の瑕疵保証期間は必要である。

3) 施工監理上の課題

今回調査を実施した各国ドナーの井戸掘削に係る施工監理についての考え方は、次の通りである。

施工監理を郡レベルで実施しているのは、AfDB、UNICEFおよびIrish Aidなどで、D-WASHEのエンジニアレベルで施工監理を行うとしている。この考え方は、裨益者側に当事者意識を持たせ、地方分権化の流れの中でキャパシティ・ビルディングを図ることが根底に有ると考えられるが、現実的には各郡とも人材不足のため、コミュニティの人間が単に工事を見ているのが現状であり、十分な施工監理を実施しているとは言い難い。よしんば、D-WASHEのエンジニアが施工監理を行ったとしても、井戸建設に係る専門的な知識を有しているエンジニアが居ないため、技術面での監理が出来ていない。このため、エプロン施工が粗雑かつセメント量が不十分あったり、井戸掘削深度が浅く乾季に井戸が枯渇したり、あるいは地下水位に関係なくハンドポンプの設置深度が一律であるため数ヶ月を経ずして揚水出来なくなるなどの問題が発生していると報告されている。

一方、現地民間コンサルタントを起用して施工監理を行っているのは、ZAMSIFおよびKfWである。この場合は、コンサルタントが現場に常駐するため、比較的品質管理の面において優位性が認められる。しかしながら、コントラクターが工期の短縮を図って多数の井戸掘削リグを導入した場合は、各リグに技術者を配置することが出来ず、品質管理に問題が発生する場合がある。

井戸建設工事の場合、学校建設や道路建設などの建設・土木工事と異なり、広い範囲に多数の現場が存在し、各現場での施工期間が短期間（1週間～10日間程度）であること、各現場で井戸掘削班、揚水試験班、エプロン施工・ハンドポンプ設置班の少なくとも三つの施工班が順次移動・仮設、施工、撤去を繰り返すこと、また、工事の大部分が地下で行われること等から極めて特異な工事であり、その施工監理には専門性が強く求められる。

日本の一般無償資金協力案件の場合は、邦人コンサルタントの常駐施工監理者は通常1名であるが、邦人コントラクターのさく井技士あるいは土木、設備技術者が各施工班に配置され、綿密な施工管理を行っているのが一般的である。このため、上記のような井戸の品質に問題が発生することはごく希である。

従って、コミュニティ開発支援無償方式による井戸建設工事において、規定された工事仕様を確実に実行し、一定の井戸品質を確保するためには、綿密な施工監理を可能とするために井戸掘削リグの投入台数を一定数に制限⁴するほか、十分な施工監理経験を有する邦人コンサルタントによる現地施工監理コンサルタントに対する指導と監理が必要であると思料される。

⁴ KfWの支援案件（北西部州350本ハンドポンプ付深井戸建設計画:MLGH）では、確実な施工監理体制を確保するために、井戸掘削リグの投入を2台までに制限している。

4. 要請内容の妥当性の検討

4.1 要請内容の妥当性

「ザ」国政府は、第5次国家開発計画において水・衛生セクターの3分野（水資源管理、都市給水、地方給水）のうち地方給水分野では「地方給水衛生資本投資プログラム」を策定し、2010年までに地方住民を対象とする給水施設を新設することにより安全な水野給水率を37%から66%に引き上げることを目標とし、この目標はMDGsとも軌を一にするものである。分散する地方の村落に対しては、地下水ポテンシャルがある限り、深井戸建設による給水率向上が最も経済的であるといわれるが、この目標を深井戸本数に換算すると年間1,500本以上の増加を意味しており、「ザ」国の財政状況から地方給水事業の開発予算は、その3/4を外国からの支援に依存せざるを得ない現状である。要請の対象地域であるルアブラ州は、安全な水源への非アクセス率が約8割に達し(2000年家庭状況調査)、「ザ」国内でも最も給水率の低い地域であることから、この地域における深井戸建設による給水率向上は国家目標達成のために優先度が高い。

地方給水事業は、国家水政策(1994年)、水・衛生法 No.28 (1997年)により、地方分権化と調和して全国で72を数える郡を事業実施者とし、郡を統括する地方自治住宅省(MLGH)が中央政府レベルでの実施機関となったが、水源開発を伴う給水施設の建設の所掌は明確でなく、依然エネルギー・水資源開発省(MEWD)、なかんずく水利局(DWA)がその持てる機材も駆使しながら、主体的に取り組む姿勢を示し、本会計年度(2006年1~12月)における本案件の準備予算も確保している。

既往の我が国無償資金協力では、あわせ調達を要請した掘削機材と既往プロジェクトの調達機材を使用し、DWAの掘削ユニットの掘削要員を活用した施工を行っており、本邦施工業者が関与することにより耐久性の面で高い品質を確保していることが実証されている。また、現在実施中の「北部州地下水開発計画」では、約半数の井戸を民間業者活用で掘削する計画である。本計画の要請書では、機材と施工体制の関係など実施方法については明確ではないが、DWAは過去の無償資金協力同様の実施を想定して要請したものである。

要請された深井戸355本の建設は、給水計画上標準とされる1本当たり250人への給水とすれば、88,750人の給水人口増加が期待され、ルアブラ州の全人口863,496人に対して10.3%、特に村落部人口713,429(2004年)に対しては12.4%の給水率向上を期待することができる。

施工体制については、一般無償のスキームを前提にすれば、DWAの機材・要員を活用する形態、民間業者を活用する形態、あるいは両者を併用する形態のいずれも技術的には実施可能なキャパシティが確保できる。また、コミュニティ開発支援無償においては、本邦業者が関与しないことから、本邦業者が工程管理・品質管理を行う一般無償の品質（耐用年数）を確保することはできない。邦人コンサルタントの技術的支援のもと、現地コンサルタントの活用により、施工監理を強化することが望まれるが、他ドナーで生じている

品質上の問題点をどこまで回避出来るかは実例がないために未知数である。

機材調達に関しては、本件をコミュニティ開発支援無償として実施する可能性を示すとともに、深井戸建設と切り離して検討するものとした。

機材の要請は、深井戸建設機材と WASHE 活動（啓発普及、維持管理・モニタリング）用機材に分けられる。DWA には、過去債務救済やノンプロ無償を含めて 16 台の深井戸掘削機が日本の資金協力で調達されており、他の援助機関からの調達を含めると 20 台以上の掘削機を所有している。MLGH が主管する地方給水事業により、深井戸建設は DWA 以上に民間業者によって施工される現状を考慮すると、これ以上 DWA が井戸掘削機を所有することに対しては、緊急性が高くなく、妥当性を慎重に検討する必要がある。

一方、WASHE 活動、とくに主体となる郡レベルの維持管理促進やモニタリングの活動は建設した深井戸施設の持続的使用を確実にするため必須であるが、これに使用する機材については、郡の所有機材はほとんどなく、その予算の中に活動用機材の調達を確保することは難しいため、新規調達の必要性が高い。ただし、燃料費等の活動資金や要員については、水セクターの改革にも指摘されているように、郡レベルの D-WASHE 活動については、直接中央政府の補助金を受ける組織ではなく、現行の予算の流れの中では郡への補助金の中から捻出する必要があるため、今後の調査により MLGH、財務・国家計画省（MFNP）からの確実な活動費予算配分と要員確保を確認する必要がある。

4.2 給水施設の現状と協力内容の検討

DWA 州事務所では、州内の給水施設のインベトリー調査を開始したところであり、全容を把握するには至っておらず、地方給水事業の主体となる各郡の状況分析も 2 郡では給水率の実態を把握していない。

CSO の統計によれば、ルアブラ州の安全な水の給水率は、家族単位で 9.6%（2004 年）と「ザ」国全 9 州のうちでもっとも低いレベルにとどまり、なかでも地方部の給水施設の主体となる深井戸給水は、全家族数の 3.2%にしか普及していない。特に州人口の 83%を占める村落部人口に対しては 4%以下の給水率でしかない。

州内村落部のほとんどは、河川、手掘り浅井戸を飲料水源としており、衛生施設の普及も僅かであることから、コレラなど水因性疾病の発生も報告されており、幼児死亡率も約 140 人 / 1,000 人（2000 年国勢調査）と全国で最も高い州となっている。

このような現況認識から、UNICEF、アイルランドおよび NGO による給水施設の建設も進められてきたが、それぞれの規模は需要に対して非常に僅かな数量に限られており、「ザ」国政府が我が国への無償資金協力要請を行ったことから、他ドナーも積極的な支援の意向を示していない。

したがって、ルアブラ州とくにその地方部における安全な飲料水源の確保は、「ザ」国の危急的課題であり、既述のように掘削機材の調達は別にしても、無償資金協力により早期に深井戸数を増加させることの妥当性は確かである。

他方、給水施設の持続的な維持管理を図り、住民の衛生環境の改善を図るためには、利用者住民による管理体制の構築と郡の WASHE 活動の定着が必要である。現在の郡の WASHE 活動は、中央政府からの支援を受けにくい状態であり、これを推進する組織もキャパシティ不足が著しい。このため、政府による要員の確保とともに、プロジェクトのソフトコンポーネントとして、施設建設と連動した技術支援が必要と考えられる。

特に、コミュニティ開発支援無償としてプロジェクトを実施する場合は、コミュニティの総合的なキャパシティ強化につながるよう、給水施設を中心とするコミュニティのトレーニングが望まれる。

第3章 結果・提言

1. 協力内容の検討

1.1 プロジェクトの目的

ルアブラ州の対象村落において、安全な水の給水施設が建設され、安定的な飲料水へのアクセス率が向上し、対象地域住民の生活水準が改善される。

1.2 プロジェクトの必要性、妥当性および緊急性

(1) 施設建設に係る協力の検討

表 1-2- 1 施設建設に係る必要性・妥当性・必要性の検討

	判断基準	調査結果	判定
必要性	上位計画で位置付けされている	国家開発計画(2006-2010)の中で、MEWD は MLGH と協調して地方給水・衛生サブセクタープログラムを策定し、ルアブラ州では5年間に1,186の給水施設の建設を計画している。	
	給水率が低い	全国平均 49.2%の給水率に対して、ルアブラ州では 9.6%と全9州の中で最も低い。	
	他国ドナー・NGO の計画との重複がない	他国ドナーでは、ルアブラ州に対する給水計画はない。NGO では、Water Aid、Plan Zambia が浅井戸を対象とした支援活動を行っているが、深井戸開発については現時点で具体的な計画はない。	
妥当性	地下水開発のポテンシャルが高い	ルアブラ州東隣の北部州で実施中の地下水開発計画第1期の成功率は70～75%であった。ルアブラ州と北部州とは水理地質条件が類似しており、同様の成功率が想定される。	
	地下水の水質に問題が無い	一部の地域で鉄分濃度が高いため、飲用に今日されていない井戸がある。また、比較的酸性の地下水が多い。	
	ハンドポンプが普及している	各国ドナーの案件ではインド製の India Mark II が採用されており、「ザ」国ではほぼスタンダード化されつつある。酸性の高い地域では、改良型の Afridev ポンプも利用されている。	
	交換部品が調達できる	ルサカ市内では India Mark II の代理店が4、5社あり、交換部品の調達が可能である。但し、地方部へのサプライチェーンがまだ整備されておらず、MLGH の下に組織された SOMAP で、1年後を目途にガイドラインを策定中である。	
	既存給水施設が裨益住民により維持管理されている	D-WASHE の支援が受けられる V-WASHE では、維持管理が行われているのに対し、V-WASHE が有っても D-WASHE の支援が十分でないコミュニティでは必ずしも維持管理が十分ではない。また、学校に建設された給水施設は、学校内に独自に給水委員会を設置して維持管理を実行している事例が多く、支援が必要である。	
	住民による水管理委員会が設置される	給水施設建設の前提として V-WASHE 活動の一環で水管理委員会の設立が義務付けられている。	
	住民による水料金の支払い意志がある	給水施設建設の前提として V-WASHE 活動の一環で水管理委員会の設立が義務付けられており、その過程で住民に対し啓蒙活動が行われ、同時に水料金の支払い意志の有無が確認される。	
	実施機関に施工能力・施工実績がある	1986年から2005年にかけて6次に及び日本の無償援助、ノンプロ無償、債務救済等により12台の井戸掘削リグを調達し、他ドナー援助による調達分を含め23台のリグを保有し、施工している。また、日本の無償援助では、日本企業による掘削技術のOJT方式により、これまでに900本近い深井戸を建設している。	

	判断基準	調査結果	判定
	実施機関に施設の維持管理支援の能力・実績がある	完成後の給水施設の維持管理はMLGHが担当しているが、専門知識を持った技術者の数が少ないため、州あるいは郡レベルへの支援が十分ではない。	
	民間井戸掘削業者に施工能力・施工実績がある	水井戸を建設する深井戸建設業者は、十数社有り、この内、調査を行った9社は、2台以上のリグを保有し、他国ドナーからまとまった数量の井戸掘削を受注しており、各社とも年間200本以上の施工能力を有している。	
緊急性	水因性疾病罹患率が高い	ルアブラ州では、年間1,100～1,300mmの降雨がある関係から河川、湖沼が多く分布しており、表流水へのアクセスは比較的容易であるが、汚染が著しいため下痢、アメーバ性赤痢時にコレラなどの水因性疾病が多数発生している。	
	既存水源の水質が安全ではない	表流水源が遠い村落では手掘り井戸を利用しているが、地表の汚水侵入を防ぐ構造となっておらず、表流水と同様に下痢、アメーバ性赤痢などの水因性疾病が多数発生している。	
	給水量が不足している	表流水、地下水ともに乾季には枯渇するケースが多く、全体に給水量は不足している。	
	住民の衛生意識が低い	表流水あるいは手掘り井戸の水を飲料水として利用する場合は、煮沸する、あるいは消毒剤を投入するなどの教育をV-WASHE活動の中で行っているが、十分浸透しておらず、また費用の問題もあってほとんど実行されていない。	

(2) 機材調達に係る協力の検討

表 1-2-2 機材調達に係る協力内容の検討

No.	要請機材	数量	調査結果
1.	井戸掘削機材 (1)トラック搭載型井戸掘削リグ (2)同上用標準付属品 (3)トラック搭載型高圧コンプレッサー (4)井戸検層器 (5)揚水試験機器 (6)地質調査機器 (7)ワークショップ用器具・工具	2台 2式 2台 2セット 3セット 1セット 1セット	先方との協議により、施設建設を機材調達に優先させることが確認されている。 一方、DWAで現在稼働している井戸掘削リグは、ロータリー式が16台(内、日本無償援助が10台)、ケーブルツールパーカッション式が6台の合計22台あり、各州に配備されている。これに対して、2006年の井戸掘削計画は232本であり、本計画の356本を加えても600本弱で、新たに2台を追加調達する必然性に乏しい。
2.	井戸掘削支援車両 (1)3tクレーン付カーゴトラック(5.5t積み) (2)3tクレーン付カーゴトラック(3t積み) (3)給水タンクトラック(4m3) (4)燃料タンクトラック(4m3) (5)ピックアップ(ダブルキャビン)	2台 2台 2台 2台 2台	また、国家水政策の中で地方給水事業はMLGHに一本化されることが定められ、他国ドナーもそれに同調・追随する動きがあるほか、DWAのリフォームにより井戸掘削ユニットを「commercialize」する法案が提出される動きがあるなど、今後の組織自体の体制が不明瞭である。
3.	上記機材・車両用交換部品	1式	
4.	井戸掘削・建設材料 (1)掘削工具類 (2)掘削材料 (3)ケーシング・スクリーン(OD4"×60m) (4)ハンドポンプ(交換部品含む)	1式 1式 356井分 356セット	さらに、ザンビア国内には十分な井戸掘削能力を有する民間井戸工事会社が多く存在し、他国ドナー援助による地下水開発プロジェクトを受注し、施工実績を有している。 以上のことから、DWAが井戸掘削機材を調達する妥当性は無いと判断される。
5.	WASHE活動用機材 (1)ステーションワゴン (2)ピックアップ(ダブルキャビン) (3)モーターバイク (4)データ整理用機器 (5)水質分析キット	2台 8台 24台 2セット 8セット	建設される給水施設の維持管理およびWASHE活動の持続性確保の観点から、住民啓蒙用の機材調達は妥当と判断される。 調達数量については、運営方法、運営予算等を概略設計調査時に確認した上で最適な数量を決定することが妥当である。

1.3 プロジェクトの実施方法

(1) コミュニティ開発支援無償と一般無償の対比

「ザ」国における深井戸建設について、スキームとしての相違を一般無償とコミュニティ開発支援無償で比較すれば、以下のとおりである。

表 1-3-1 深井戸建設における一般無償とコミュニティ開発支援無償の特性

項目	一般無償	コミュニティ開発支援無償
受入国の期待	施工後 10 年以上経ても高い稼働率を示しているため、信頼性の高い水源として評価している	民間業者には、営利を優先するものや、拙速な工事終了をするものが多いことから、耐久性を確保するための十分な施工監理を望む。
実施体制	過去、相手国政府と契約した日本の掘削業者のもと、既往プロジェクトで調達した DWA 所有機材と DWA の掘削要員を活用した井戸掘削が多く行われた。 北部州地下水開発計画では、一部民間業者を請負業者が管理して施工し、DWA に対する民間業者への委託管理に関する OJT が行われている。	調達代理機関との契約により、現地井戸掘削会社により井戸建設が施工される。他ドナー案件では、現地業者により施工された井戸に品質上の問題が生じており、品質確保の上から、現地コンサルタントによる施工監理が望まれ、更に我が国コンサルタントの技術的支援も必要と思われる。ただし、それでも他ドナーで生じている問題を回避できるかどうかは未知数である。 DWA も活用することとも考えられる。
コンサルタント	基本設計調査を実施した日本のコンサルタントが、詳細設計・入札図書作成・入札補助および施工監理の契約者として推薦される。	現地コンサルタントは、入札条件・TOR を事前に設定し、調達代理機関が、現地コンサルタントに対する一般競争入札によって選定し、発注する。MEWD 省内の入札委員会を通す必要があると考えられるが、少額であれば公示不要の見積比較でも選定可能(<20 億 ZK)。
調査・設計	基本設計調査では要請サイト毎の状況を把握し、積算精度を高めるため約半年以上を必要とし、閣議、E/N を経て、更に詳細設計・入札に約半年を要する。 単年度予算を基本とするため、多年度に跨る場合は、閣議以降のプロセスを繰り返す必要がある。	設計は概略の設計にとどめるため、調査期間は短縮できる。E/N 後、本邦コンサルタント及び現地コンサルタントによる詳細設計調査により、個別に水理地質条件に応じた掘削位置と深度が設定される。概略設計段階でも自然条件調査、社会条件調査を実施するが、既往資料や類似条件下での実績も積極的に利用して効率的な評価を行う。 多年度に跨る工事も、予算は一括支出されるため手続きが簡略化される。
積算	現地の単価や施工実態を考慮しつつ、日本の標準歩掛かりに準拠する積み上げ方式で積算する。	現地業者の見積に基づいて概算する。 見積の取得に当たっては、見積額を左右する条件は明示するが、案件情報が漏洩しないよう留意する。

項目	一般無償	コミュニティ開発支援無償
入札	日本の業者を対象とする一般競争入札。入札図書作成、入札手続きは施主（政府実施機関）の承認のもと日本のコンサルタントが進める。	MEWD を施主とし、調達代理機関が国際競争入札を行う。国家入札局の関与については、概略設計調査時に協議し、手続きを明確にする。 DWA を施工者とする場合の取り扱いについても概略設計調査を通じて検討する。
成功率	水理地質条件や施工実績に基づきコンサルタントが設定して、予算内に織り込むが、成功本数で契約され、実際の成功率との差は請負業者のリスク負担に委ねらる。	契約上は出来高(BQ)方式で支払われるため、請負業者に成功率のリスク負担はない。予算を上限として供用できる井戸本数が決定する。
資金の流れ	E/N 額を上限として、銀行間取り極めにより、契約額が日本の銀行から支払い条件に応じて請負業者及びコンサルタントに引き出される。E/N 額と契約額との差額及び成果の未達成分は、日本の国庫に返納される。	E/N に基づき一括現地政府口座に供与され、日本の調達代理機関が資金管理する。 BQ 方式で支払うため、常に実施数量を管理し、予算超過を防ぐ必要がある。残余金の用途について事業の目的に照らして、井戸本数の増加など技術的調査検討を踏まえて決定し、修正契約・精算・追加発注等の処理を行う。調達代理機関は、以上の資金管理の手続きにつき予め明確にする必要がある。
成功井戸数・井戸の品質	保証される（想定外の水理地質条件の発覚や事故等の特例を除く）	一般に保証されない。 本数、品質が保証されないリスクについて、先方政府が了承する必要がある。

(2) コミュニティ開発支援無償実施の場合の適切な井戸の仕様

表 1-3-2 コミュニティ開発支援無償における井戸仕様上の課題と対処

項目	課題	コミュニティ無償における対処案
支払い方式	サイティングの責任を含めて井戸業者に発注し、基準揚水量を満足する井戸についてのみ出来高(BQ)方式で支払う契約は、成功井戸確保への業者のインセンティブを増すものとして「ザ」国では採用されている例が多いが、浅い帯水層で満足する傾向を招き、長期的安定取水のための十分な帯水層能力確保が難しく、逆に揚水試験データや掘削記録の改ざんをも助長する危険性がある。また、業者の技術的信頼性も高くない。	水理地質的判断に基づく適切な施工管理が重要であり、施工監理者の指示が井戸業者にも受け入れられるよう、不成功の井戸に対しても対価が保証される正規の出来高(BQ)方式による支払いを基本とする。 サイティングは施工監理の責任の一部に含め、十分な技術を有するコンサルタントに委託することが考えられる。 他ドナーの契約では瑕疵担保保証金を設定している例もあり、瑕疵担保期間に洩れた井戸の修復、再掘削への有効性を鑑み、概略設計調査時に採否と内容を検討する。

項目	課題	コミュニティ無償における対処案
井戸構造・掘削仕様	他ドナー案件と我が国の一般無償では基本的に大差ない。(電気検層の実施は、日本の特徴で、泥水掘削の場合は帯水層確保に有効)	<p>耐久性の差は、掘削深度やスクリーンの決定など掘削地質の状況に応じた施工中の適切な判断やチェックに左右される。不十分な掘削で終了したり、不適切なスクリーン位置を選定したりしないよう、コンサルタントからある技術レベル以上の現場検査者を立ち合わせ、品質の維持に努める。施工中の検査の手順、方法、判断基準は、日本のコンサルタントに技術支援のもと、現地コンサルタントがマニュアル化を図ることが考えられる。</p> <p>しかしながら、従来の本邦施工業者の施工ノウハウ/技能工関与は無くなるため、他ドナー案件で生じている問題をどこまで回避できるかは、慎重な検証が必要である。</p>
ポンプの材質	WASHE 活動の統一から、India Mark II が最も多く用いられるが、材質に対する規定が不十分であるため、粗悪品の混入や酸性地下水での腐食により、シリンダの落下などの事故につながり、時として改修不可能な状態に陥る。	<p>現地の地下水水質を考慮した適切な部材を規定する。</p> <p>製品の出荷・受入時の検査(ジョイント等の形状や溶接具合など)を仕様書に規定し、上記現場検査者または第三者の検定を規定する。</p> <p>また、MLGH の進めるスペアパーツの供給体制の構築を踏まえた計画を行う。</p>
施工業者	同時期に多くの機材を投入して、短期間に数多くの井戸を建設する場合があります(特に中国系業者)。業者自身の品質管理も行き届かない。	現地コンサルタントの現場検査技術者を各掘削機にはり付け、施工中の水理地質状況に応じて適切な井戸構造を仕上げる。このため、同時期に投入する機材数を制限し、指示事項が的確に施工に反映されるよう、入札時に投入する主要な要員が自社社員、自社機材であることを確認する。
コンサルタント	井戸建設計画に対して調査・設計から施工監理まで実施できる現地コンサルタントは2社のみで、実際の能力は実証されていない。	現地コンサルタントを活用する場合は、施工経験を有する邦人コンサルタントによるコンサルタント業務の監理が必要であると考えられる。

(3) コミュニティ開発支援無償の制度的枠組

表 1-3-3 コミュニティ開発支援無償の制度的枠組の課題

項目	課題	コミュニティ開発支援無償における対処案
入札手続き	<p>政府機関が「ザ」国内で物品・サービスの調達を行う場合には、国家入札局の規定に従い、中央または各省入札委員会を通す必要がある。</p>	<p>調達代理機関の位置付け及び日本のコンサルタントの選定等について E/N 及び調達代理機関が政府と結ぶ合意書に予め明確に示すことなどが考えられる。合意書には、左記入札委員会のシステムの採否について記載しておく。</p>
DWA による施工	<p>実施機関は、自らの DWA 井戸掘削セクションを施工者として組み入れることを望んでいる。</p> <p>DWA は、過去の一般無償案件に対して、所有機材の無償提供とドリラー等の人件費を負担している。コミュニティ開発支援無償における相手国負担分について、実施形態を含めて協議する必要がある。</p> <p>水セクターの機構改革の一環として井戸掘削セクションを独立の会社組織とする案が検討されている。</p>	<p>DWA 掘削班を活用して施工する分については、井戸建設資材の調達を行い、資材供与することが考えられる。</p> <p>組織改革の動向を見極め、会社組織として独立する場合には、民間会社の一つとして入札に参加することも考えられる。</p>
コンサルタント	<p>学校建設案件では、本邦コンサルタントは調達代理機関のインハウスエンジニアと位置づけられ、詳細施工図作成等現地コンサルタントへの技術的アドバイスを役目としている。</p> <p>井戸案件では、図面や工程計画を詳細に描いて忠実に施工するよう品質管理するより、基本的仕様を確保しながら変化に富む自然地盤の状況に応じた井戸構造に仕上げる施工技術が揚水量や井戸の寿命など基本的な機能を左右する。また、調査精度を向上させても技術上の限界があり、十分な施工監理下でも、掘削地点で帯水層が十分得られない場合もある。</p>	<p>本邦コンサルタントが現地コンサルタントを活用して物理探査を含む現地調査の精度向上をはかる。また、施工現場に立ち会いながらの管理と判断が重要となる。</p> <p>日本のコンサルタントには、現地コンサルタントの技量を現場で判断し、適切な技術指導を行って調査精度や管理レベルを確保することが求められる。一定レベルで適切な掘削深度や井戸構造を判断できるよう、現場での施工監理に係るマニュアル作成なども現地コンサルタントを活用するに当たり、必要である。</p>
ソフトコンポーネント	<p>一般無償では、基本設計でソフトコンポーネントを計画したコンサルタントが実施段階でも責任をもつ。給水施設の持続的な維持管理や衛生状況の改善のうえから、コミュニティ開発支援無償でもソフトコンポーネントは必要である。</p> <p>住民の組織化やトレーニングは工事工程と密接に関連するが、基本的には別契約となるため調整が難しくなり、契約の変更も必要となる。</p>	<p>工事工程との調整に配慮した制度設計を概略設計調査で実施する必要がある。</p> <p>コミュニティ開発支援無償本来のコンセプトから、給水施設を中心としたコミュニティ活動を基礎に、生活改善に向けたキャパシティの向上につながる活動支援が望まれる。</p>

1.4 プロジェクトの実施体制

プロジェクトの実施体制を一般無償とコミュニティ開発支援を対比して図 1-4-1 に示す。

1.5 適切な協力内容、規模および範囲

内容： ハンドポンプ付井戸の設置。
給水施設の建設と共に、施設の維持管理と水の衛生的な使用にかかる住民啓発活動が実施され、施設の持続性が確保され、利用者住民の衛生的生活習慣が改善される。

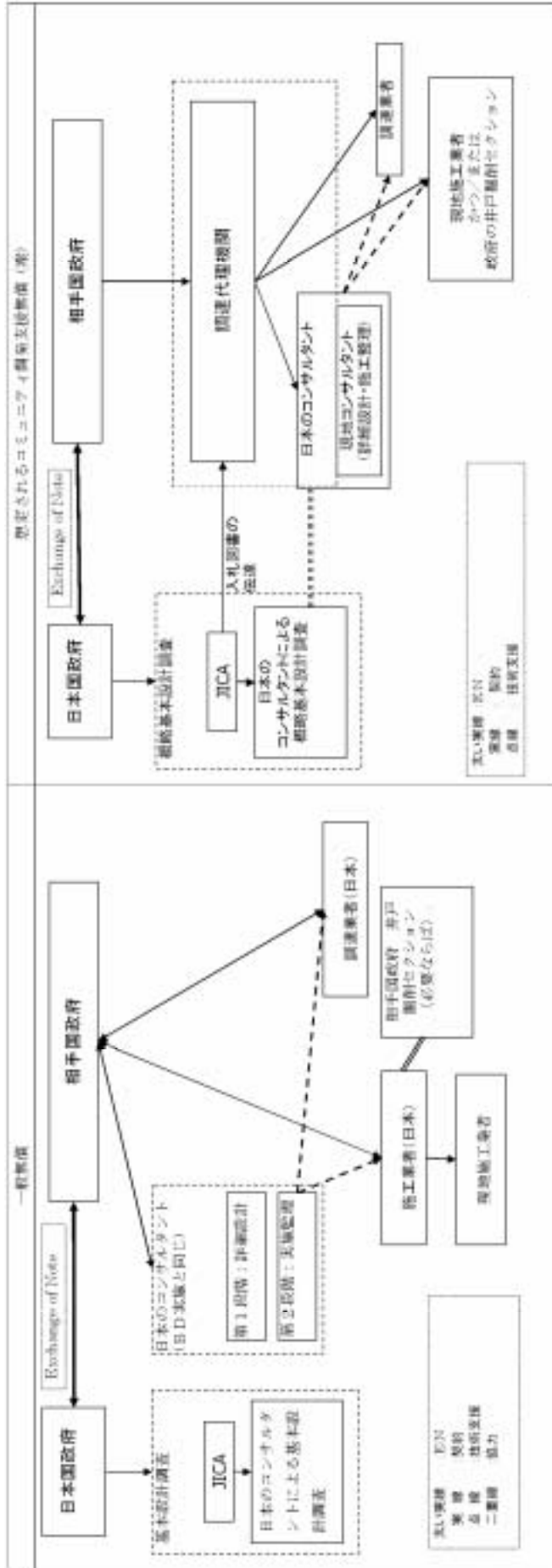
規模： 345 サイト（355 本）を上限とする。

範囲： 水質、水量の面で飲料水供給に対する緊急度が高く、他の給水計画と重複しない地方村落を対象とする。

1.6 プロジェクトに期待される効果

井戸 1 箇所当たり 250 人の給水が可能（「ザ」国の標準的給水元単位）とすれば、355 箇所の井戸建設により 88,750 人への給水が可能となり、2004 年の現況人口 846 千人に対して約 10%の給水率向上に資する。

図 1-4- 1 一般無償とコミュニティ開発支援無償の実施体制の比較



両スキームの対比

段階	一般無償	コミュニティ開発支援無償 (案)
プロジェクト形成	JICA はプロポーザルによりコンサルタントを選定し、プロジェクト形成に参画させる。 (予備調査 →) 基本設計調査 1) 現地調査 → 2) 概要書説明・事業費積算 → 3) 基本設計調査報告書 協議決定 交換公文(注6)	JICA はプロポーザルによりコンサルタントを選定し、プロジェクト形成に参画させる。 (予備調査 →) 概略基本設計調査 1) 現地調査 → 2) 概要書説明・概略化された概算事業費積算 → 3) 概略基本設計調査報告書 協議決定 E/N
調達代理機関	基本設計調査実施と同じコンサルタントが詳細設計・施工監理委託へ推薦される	受託国は日本の調達代理機関と調達代理契約を締結する 調達代理機関は、推薦により詳細設計担当の日本のコンサルタントを設計・施工監理に配置する 当該の日本のコンサルタントは、詳細設計と現場管理のために現地コンサルタントを活用する 調達代理機関は、施工のために現地施工業者を選定する 取付されない (現地業者)
施工会社	日本タイド	取付されない (現地業者)
履行期限	日本の会計年度の制限を受ける	取付されない (現地業者)
契約の形態	日本政府の承認を受ける	無償設計契約、無償設計契約、コンサルタント契約に対して取付を必要としない
成果の品質と工期の責任	日本側	工保：受入承当、施工監理：業者、設計監理：コンサルタント

2.概略設計調査に際し留意すべき事項等

2.1 概略設計調査の進め方

調査目的： 井戸建設の要請サイトの状況と井戸建設の妥当性を確認し、水理地質条件、社会状況を把握し、無償資金協力として妥当な地下水開発計画を策定し、事業費の積算を行う。

調査項目： 計画の妥当性調査

上位計画、地方分権化政策と地下水開発計画の整合性

地方給水・衛生公社の設立の動向とその任務、要員・財政計画

要請サイトの基礎事項調査

地形図上の位置、計画対象地域の範囲

対象人口と必要井戸本数

要請サイトの給水事業計画に係る調査

当該郡の給水事業に係る DDP の内容

他の給水計画と重複しないサイトにおける井戸の受け入れ意志

要請サイトの水理地質に係る調査

居住地の地形条件

湧水や既存井戸などの水源

代表的村落での水理地質踏査・水質調査・物理探査

社会条件調査

維持管理計画調査

施設計画・積算調査

2.2 調査工程・要員構成・自然条件調査内容

要員計画： 総括、計画管理

業務主任 / 地下水開発計画

水理地質 / 物理探査

社会状況調査 / 維持管理計画

施設計画 / 積算

行程： 国内事前準備 5日

現地調査 1ヶ月 (社会条件調査は全サイト調査 2ヶ月)

国内解析 2ヶ月

基本設計概要説明 12日

現地再委託調査：

物理探査・水質調査

通常、全体として一般無償の基本設計調査と同程度に行うが、本調査では同様の条件である隣接の「北部州地下水開発計画」の調査、設計、

施工の情報を最大限参考として評価し、サイトでの実査は行わない。

社会条件調査

(各郡要請の全村落で実施)

2.3 その他留意点

(1) 水理地質上の課題

地下水量

対象地域は先カンブリア紀から古生代にかけての基盤岩が主として分布しており、地下水は風化帯あるいは断層破碎帯中に賦存するのみで、河川や湖周辺の未固結堆積物を除いて連続して一様に分布することはない。しかし、アフリカ中央台地に属する平坦面が広がること、地表は風化土もしくは風成砂丘、古河床砂礫層等の堆積層が分布すること等から、降雨は地中に浸透しやすいと思われる（ルアプラ川に面した斜面を除く）。また、大地溝帯に近接することから、基盤中には南 - 北、北東 - 南西、北西 - 南東性の断層が発達している。このような条件を総合すると、風化帯の厚い地点、あるいは断層破碎帯を物理探査で確定すればポンプ付き深井戸給水施設に必要な水量（10 ㍓/分程度）を確保することにさほどの困難は予想されない。

地下水の水質

対象地域の地下水については、鉄の濃集が知られている。濃集のメカニズムは研究されていないが、花崗岩地域で多いといわれている。

水質基準に関しては、鉄はいわゆる健康項目ではなく、WHO の飲料水ガイドラインでも従来は 0.3mg/㍓とされていたが、2004 年の第 3 版では飲料水中に見られる程度の量では健康に影響がないとしてガイドライン値は省かれている。

鉄に関して水の飲用を左右するのは味覚と色であり、通常、味覚上問題が無いといわれるのは 1mg/㍓程度までであるが、北部州ではこのレベルを大幅に超える鉄の濃集があり、我が国北部州案件では、ミニッツで 2.0mg/㍓と規定してプロジェクトを実施中である。今回のサイト調査で既存深井戸の鉄の濃度を測定した結果では、1.5mg/㍓程度では問題なく飲用しているが、2mg/㍓強では、飲用に使用していない。このことから、2mg/㍓の基準はかなりクリティカルと思われ、鉄以外のイオン類も多い場合などは住民が飲まないケースも想定される。

鉄について留意すべき点は、地下水が設定した水質基準を満たしているからといって住民が飲むとは限らないことである。日本のプロジェクトではこのような事情を勘案しつつ井戸の成否を決めているのが普通であるが、他ドナーの場合には一部を除いて適用すべき水質基準自体も把握していない状況であり、ポンプを設置しても鉄分のために雑用に利用されているケースもある。

DWA は、建設された井戸の水質や利用状況について十分に把握していない状況であり、「ザ」国側から入手できる資料はほとんどない。従って、北部州プロジェクトにおける結果を総括して、鉄の基準を再度検討することが望ましい。特に、コミュニティ開発支援無

償での実施となる場合には、現地業者との直接契約となり、契約条件（技術仕様書）に沿って井戸の成功がほぼ自動的に決められることから、日本の業者が実施する場合より基準値をやや厳しく設定する等の措置も検討する必要がある。

北部州プロジェクトでは、鉄濃度が高い場合、取水深度を浅い深度に限定して濃度を下げる手法を採用している。ルアプラ州でも類似した水理地質条件であることから、上記の手法の有効性を確認の上採用することが望ましく、具体的な適用の方法を検討する必要がある。

鉄以外の項目としては、フッ素が若干検出された。いずれも WHO ガイドライン以下で飲用には問題ないが、新規プロジェクトにおいては検査項目に計上する必要がある。なお、南部州の一部の地域でフッ素の濃集があると聞いているが、詳細は不明である。

地下水の pH については、ほとんどが 5～6 程度と酸性を示すため、ハンドポンプの水に接触する部分については、耐酸性の素材を使用する必要がある。多くのドナーには上記の水質を含め井戸の品質に関する概念が無いのが実情で、KfW のプロジェクトがステンレスを採用している以外、通常の亜鉛メッキを施した鉄を材料としたポンプをそのまま使用している。これが結果として我が国の給水施設が高く評価される主因となっていると考えられる。従って、コミュニティ開発支援無償で現地工法・現地仕様を採用するにしても、井戸の寿命を考慮した場合、次の点に関しては仕様書に盛り込む必要があると考える。

- ・水質基準値の設定（特に鉄分に関しては住民の飲用受け入れ調査の実施）
- ・ハンドポンプの部材毎の材質指定

3. 地下水開発案件一般をコミュニティ開発支援無償のスキームで実施する際の留意事項等

3.1 予備調査、概略設計調査、施工に当たっての留意点

ここでは、「コミュニティ開発支援無償」により深井戸建設を実施する場合の留意点を最近検討されている学校案件（以下「学校新方式」）の場合と比較しながら示す。

(1) 学校新方式との相違点

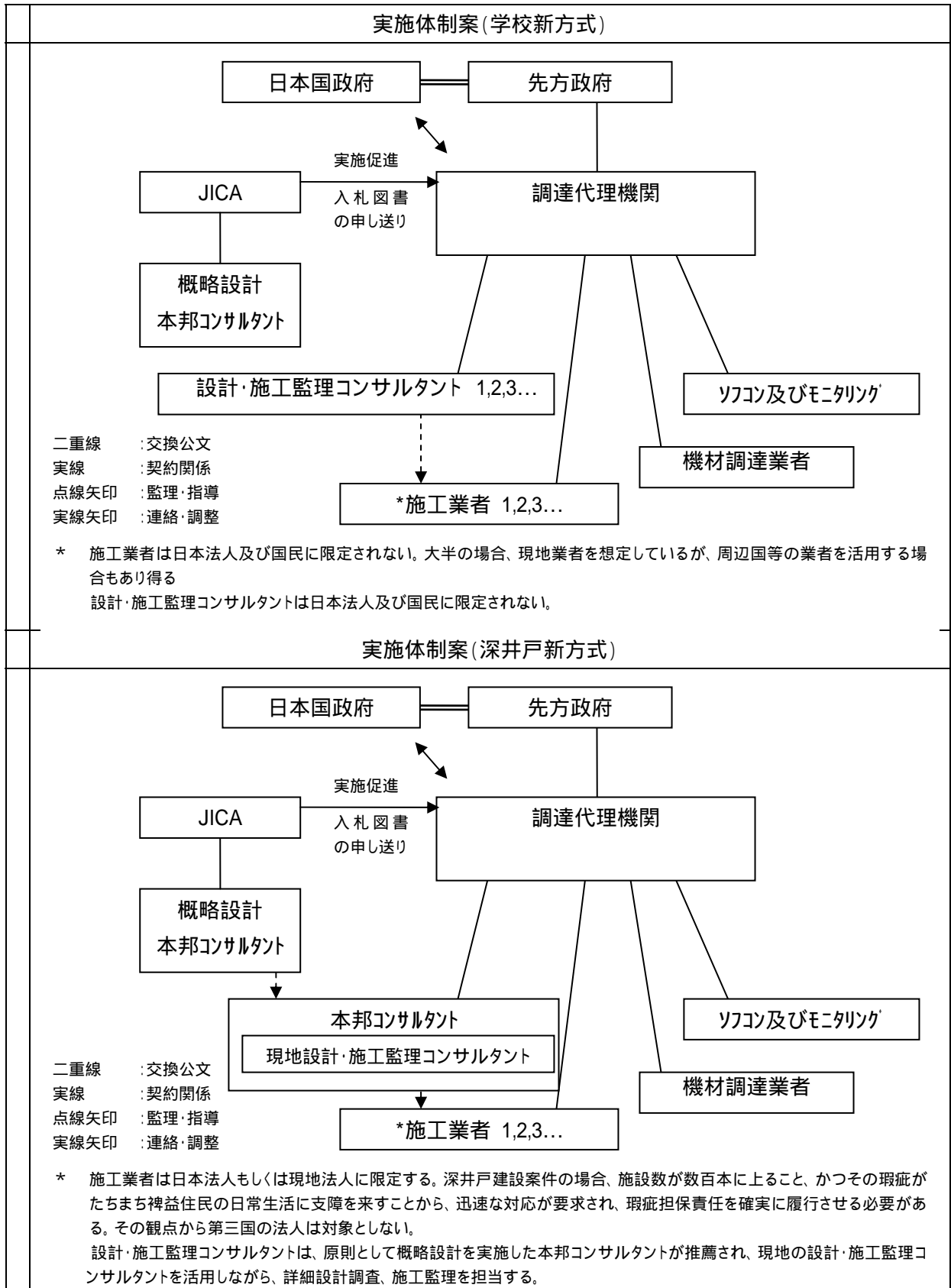
一般無償、学校新方式および深井戸新方式の本体事業における主な相違点

	一般無償	学校新方式	深井戸新方式
コンサルタント	日本法人および日本国民に限定される。	日本法人および日本国民に限定されない。よって、現地または第三国のコンサルタントも参加出来る。	推薦された概略設計担当の本邦コンサルタントが、現地または第三国のコンサルタントを活用し、詳細設計・施工監理できる実施体制とする。
元請け施工業者	日本法人および日本国民に限定される。	日本法人および日本国民に限定されない。現地または第三国のコンサルタントおよび施工業者も参加出来る。	日本法人および日本国民に限定されない。よって、現地の施工業者も参加することが出来る。（施工業者については、完成施設の瑕疵保証を迅速かつ確実に担保させる必要性から「現地」に限定する。）
供与期限	日本の会計年度の制約がある。	一括拠出のため、比較的柔軟に設定が可能。	（左同）
契約方法	被援助国政府と設計・施工監理コンサルタントおよび施工業者が契約を結ぶ。	被援助国政府と契約を取り交わす調達代理機関が設計・施工監理コンサルタントおよび施工業者と契約を結ぶ。	（左同）
コンサルタントおよび施工業者契約書の認証	日本国の認証が必要。	日本国の認証が不要。調達代理機関が承認する。	（左同）
設計責任の所在	本邦コンサルタント	概略設計：本邦コンサルタント 詳細設計：設計・施工監理コンサルタント	概略設計：本邦コンサルタント 詳細設計：本邦あるいは現地設計・施工監理コンサルタント
品質管理、工程管理の責任所在	日本国側	調達代理機関を通して相手国側の責任	（左同）

従来方式と学校新方式および深井戸新方式の長所・短所

	一般無償	学校新方式	深井戸新方式
長所	耐久性が高い 高品質 確実な工期	低コストのため実施 教室数が多い 柔軟な資金運用スケジュール設定が可能	柔軟な資金運用スケジュール設定が可能 掘削地点変更に柔軟に対応出来る
短所	高コストのため完成 施設数が少ない 予算年度の制約がある	仕上げの出来映えは従来方式と現地レベルの中間 品質、工期等にリスクがある	大部分の工事が地下のため、施工中・施工後の目視による監理が困難であり、より確実な施工監理が必要となる 品質、工期等にリスクがある 成功井戸数が減少するリスクがある コスト縮減効果は期待できるが、施工監理体制及び成功井戸本数によるため、その程度は確定しない

(2) 業務実施体制



(3) 関係者の責任分担

関係者の責任分担

関係者		日本国政府	先方政府	JICA	概略設計コンサルタント	調達代理機関	設計・施工監理コンサルタント	施工業者	機材調達業者	ソフコン担当 NGO 等
契約形態	契約種類	二国間協定	二国間協定	業務実施契約	業務実施契約	調達代理契約	設計監理契約	工事契約	機材調達契約	ソフコン契約
	契約相手	先方政府	日本国政府	概略設計コンサルタント	JICA	先方政府	調達代理機関	調達代理機関	調達代理機関	調達代理機関
責任分担	掘削地点選定									
	概略設計									
	設計・施工監理 コンサルタント選定 TOR作成									
	コンサルタント入札 書作成									
	資金運営管理									
	コンサルタント入札 実施・ コンサルタント契約									
	詳細設計									
	工事入札書 作成									
	業者入札実施・ 業者契約									
	設計変更									
	施工品質管理									
	工事瑕疵									
	機材瑕疵									
	ソフコン及び モニタリング計 画									
ソフコン実施										
モニタリング 実施										

：実施責任

：管理・監督責任

(4) 概略設計調査業務の比較

項目	学校新方式	深井戸新方式
(1) 要請内容の確認	先方との協議を通じて、要請校、建設教室数、要請コンポーネント、優先順位を確認する。	先方との協議を通じて、要請地域、給水レベル、深井戸本数、要請コンポーネント、優先順位を確認する。
(2) サイト調査	コスト縮減により対象サイト数が増えること、また DD 段階で対象サイトが若干変更する可能性があるため、概略設計段階では全てのサイトに関するサイト調査の実施は義務付けない。全サイト調査は、DD において設計・施工監理コンサルタントが実施する。 調査団は、典型的な数サイトを視察して、現地仕様・設計の問題点の改善、地質の状況等の大まかな傾向をつかむにとどめる。	一般無償と同様に計画規模を設定するためには、サイト選定のクライテリアに照らすため、全体のサイト調査(社会条件、自然条件)が必要であるが、既往資料や同様の条件下での調査・設計・施工の実績からかなりの程度推定可能と判断される場合には、これらを積極的に活用して実査の代替とする。
(3) 設計の範囲	概略設計では、教育省標準設計を改善したプロトタイプ基本図(平面図、立面図、断面図及び仕上げ表)並びに改善点の概要まで作成する。 詳細設計レベルの図面や配置図は、詳細設計時に設計・施工監理コンサルタントが作成する。 設計基準・技術仕様は、現地で一般的に用いられているものを準用するが、必要に応じて改善する。	クライテリアに照らした対象サイトの選定を行う。 根拠とする調査精度に依存するため、井戸掘削深度、成功率、水質不良井戸に対する設計の厳密さは求められないが、可能な範囲で検討を行う。 井戸構造や付帯施設の設計基準・技術仕様は、現地で一般的に用いられているものを準用するが、必要に応じて改善する。
(4) 概略事業費	設計・施工監理コンサルタント委託料 概略設計で定める設計監理発注仕様書に従った設計監理体制を基に概算する。政府案件、他ドナー案件の実績も参考にする。 施工業者の工事契約料 他ドナー、政府直轄案件の BQ 表を入手し、実勢による平米単価を参考にして、改善に係る費用を加算した大まかな概算により建設工事費を計上する。また、主要資材や労務費の実勢価格情報も合わせて入手する。 調達代理費用 概略設計で定める調達代理体制を基に概算する。本邦技術者委託料、現地調達機関からの入札補助要員派遣費用もこの概算に含む。 ソフト・コンポーネント費 概略設計で定めるソフト・コンポーネント実施体制案を基に概算する。 教育機材費 概略設計で定める機材リスト案を基に、現地価格調査を行って概算する。 モニタリング費 事業実施後に実施するモニタリング費用を現地価格調査を行って概算する。	設計・施工監理コンサルタント委託料 概略設計で定める設計監理発注仕様書に従った設計監理体制を基に概算する。政府案件、他ドナー案件の実績も参考にする。 施工業者の工事契約料 他ドナー、政府直轄案件の BQ 表を入手し、実勢による井戸掘削単価を参考にして、井戸成功率に係る費用を加算した大まかな概算により井戸建設工事費を計上する。また、主要資材や労務費の実勢価格情報も合わせて入手する。 調達代理費用 概略設計で定める調達代理体制を基に概算する。本邦技術者委託料、現地調達機関からの入札補助要員派遣費用もこの概算に含む。 ソフト・コンポーネント費 概略設計で定めるソフト・コンポーネント実施体制案を基に概算する。 調達機材費 概略設計で定める調達機材リスト案を基に、現地価格調査を行って概算する。 モニタリング費 事業実施後に実施するモニタリング費用を現地価格調査を行って概算する。

(5) 施工品質レベルの設定	他ドナーと政府直轄案件の学校事例を調査し、その施工品質レベル、設計内容を評価し設定する。改善が必要な場合は改善点を概略設計・概略事業費に反映する。	他ドナー案件では問題が確認されており、施工監理体制を強化することで問題の回避を試みる。井戸仕様は、他ドナーと日本でもほぼ同レベルである。
(6) プロジェクト規模の柔軟性	計画対象校のリストを作成するが、当リストは、最終的な実施校リストではないことを概略設計報告書に明記する。最終リストは、詳細設計段階で算出する事業費に応じて決定される。	概略設計段階で井戸深度や成功率を想定するが、建設される井戸施設の箇所数は、実際の掘削深度や地質および成功率などにより、予定の工事費の中で増減が可能である。
(7) 施工計画	施工体制、監理体制、工程計画、品質計画、ロット分け、設計・施工監理コンサルタントの業務内容等を検討し、概略設計の施工計画としてまとめる。	施工体制、監理体制、工程計画、品質計画、ロット分け、設計・施工監理コンサルタントの業務内容等を検討し、概略設計の施工計画としてまとめる。2年程度、あるいはそれ以内の実施期間を想定する。
(8) 設計・施工監理コンサルタント選定のための発注仕様書	他ドナー等の事情を調査して、詳細設計、入札図書作成および入札業務、施工監理を行う設計・施工監理コンサルタントの選定方式を決定し、その方式に応じた発注仕様書(TOR)を作成して調達代理機関に申し送りをする。	詳細設計、入札図書作成および入札業務、施工監理を行う設計・施工監理コンサルタントは、原則として概略設計担当の本邦コンサルタントが調達代理機関との契約者として推薦されるため特に仕様書は作成しない。
(9) ソフト・コンポーネントの必要性の検討・立案	本体業務の実施期間に相手国実施機関のより確実な自立発展性を促すために、例えば学校運営管理委員会の組織作りや校舎維持管理に関するキャパシティビルディング等の技術支援が必要と判断されるときは、その業務を調達代理業務の中にソフト・コンポーネントとして含めることが出来る。 概略設計コンサルタントは、概略設計の中でソフト・コンポーネントの必要性を検討し、必要となった場合は、計画を立案し、概略積算に反映する。	本体業務の実施期間に相手国実施機関および裨益コミュニティのより確実な自立発展性を促すために、例えば水管理委員会の組織作りや給水施設維持管理に関するキャパシティビルディング等の技術支援が必要と判断されるときは、その業務を調達代理業務の中にソフト・コンポーネントとして含めることが出来る。 概略設計コンサルタントは、概略設計の中でソフト・コンポーネントの必要性を検討し、必要となった場合は、計画を立案し、概略積算に反映する。ただし、井戸の場合は工事工程との調整が必要であり、実施方法・発注形態は注意を要する

概略設計業務の流れ

	業務の流れ	主な業務		業務期間の目安
		学校新方式	深井戸新方式	
1	国内準備	調査計画立案、既存情報収集など	調査計画立案、既存情報収集など	0.5 ヶ月
2	現地調査	要請内容の確認(ミニッツ締結) 要請校、他ドナー案件の視察、評価、情報入手、調達事情調査、現地業者関連情報入手	要請内容の確認(ミニッツ締結) 要請サイト、他ドナー案件の視察、評価、情報入手、調達事情調査、現地業者関連情報入手	1.0 ヶ月 (自然・社会条件調査実施の場合 2.0 ヶ月)
3	国内解析	概略設計案の立案 施工計画の立案 ソフト・コンポーネントの立案 概算事業費の算出(m ² 単価、教室単価程度) 概略設計概要書作成	概略設計案の立案 施工計画の立案 ソフト・コンポーネントの立案 概算事業費の算出(m単価、井戸1本当たり単価程度) 概略設計概要書作成	2.0 ヶ月
4	概略設計概要説明調査	概略設計案の説明・承認(ミニッツ締結)	概略設計案の説明・承認(ミニッツ締結)	0.5 ヶ月
5	国内解析	成果品(設計・施工監理コンサルタント発注仕様書)の提出(対調達代理機関) 閣議要約の策定 最終報告書の作成	成果品(設計・施工監理コンサルタント発注仕様書)の提出(対調達代理機関) 閣議要約の策定 最終報告書の作成	2.0 ヶ月

