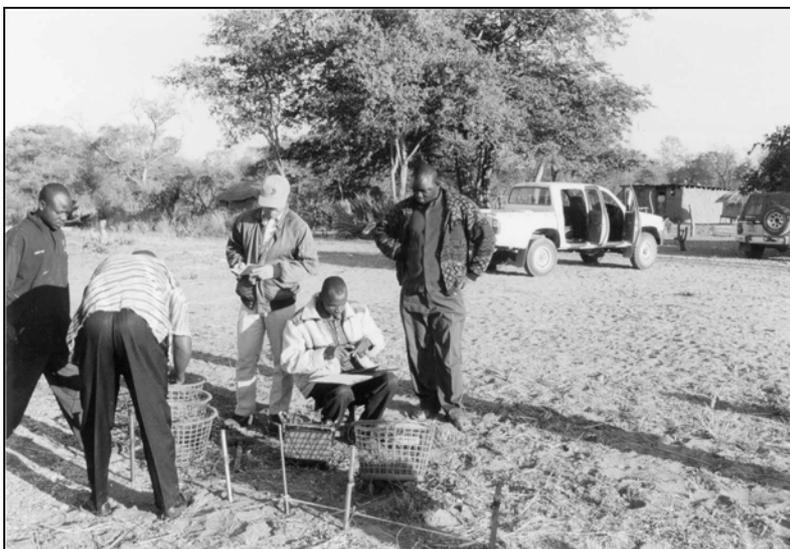


対象村落における調査



電気探査作業

全対象村落において水理地質構造の把握と井戸深度の決定を目的として調査を行なった。

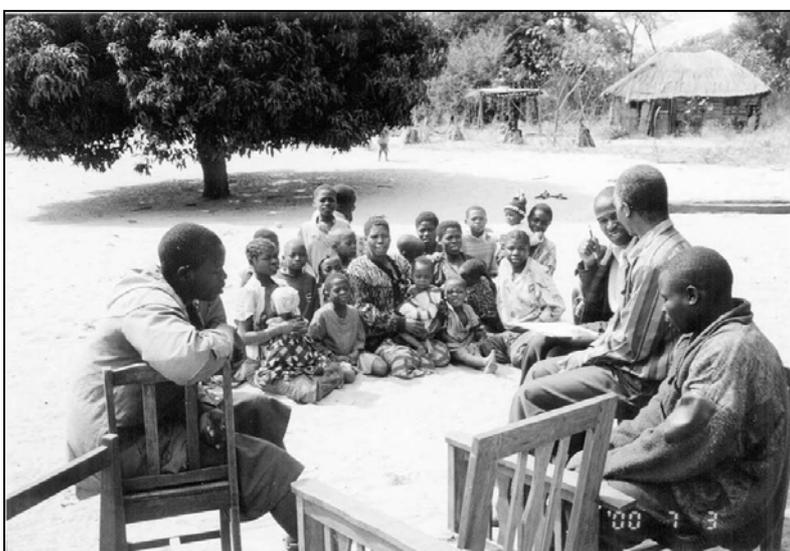
(カズングラ郡)



既存井の状況調査

揚水ができなくなった既存ハンド・ポンプ付給水施設の問題を究明するためにボアホール・カメラによる調査を実施した

(イテシテシ郡)



村落住民からの聴き取り調査

本プロジェクトの概要説明と村落状況の聴き取り調査を行なった。

(カオマ郡)

要 約

ザンビア共和国（以下「ザ」国とする。）は、アフリカ大陸南部に位置する内陸国で、その国土面積は752.612km²、人口約990万人（1999年：世銀推計）、人口増加率は年平均約2.5%（1993 - 99年：世銀）である。国土の大部分は標高1,000～1,300mの高原台地で、熱帯性サバンナ気候に属している。

「ザ」国の経済は、輸出収入の8割を銅・コバルトに依存する典型的なモノカルチャー経済である。「ザ」国経済は、この鉱物資源に支えられ1975年まではサハラ砂漠以南でもっとも富裕な国の一つであった。しかし、1975年に銅の国際価格の暴落以来続く銅価格の低迷、1980年代の世界的な景気後退の影響により、「ザ」国政府は対外債務の増大、財政赤字拡大等の問題を抱えることとなり、国民の生活水準の低下、失業者数の増加等の問題を引き起こす結果となった。

この状況を受け1991年に実施された選挙で、現職のチルバ大統領率いるMMD（複数政党民主主義運動）が、国民の期待を一身に集めた形で新政権をスタートさせた。

チルバ政権は構造調整計画に積極的に取り組み、経済自由化の促進、公務員の削減、徴税の強化、民営化等の諸策を実施したため、一時的にマクロ経済指標に改善は見られたが、その後、度重なる旱魃、銅生産の縮小等により経済は低迷している。しかし、1994年以後、旱魃等に起因していたマイナス成長は、その後落ち着いた様相を呈し、農業の振興、産業の多角化等の取り組み、また、非伝統的輸出品の大きな伸びから、実質GDPの年平均成長率は2.6%（1996 - 99年）のプラス成長に転じ、一人当たりGNPはUS\$330（1999年：世銀）となった。

「ザ」国における給水普及率は全国平均で40%、特に地方部において30%程度と低い水準である。このような状況に対し、我が国は1993年から1995年に国際協力事業団（JICA）による開発調査として「全国水資源開発計画調査」が実施され、「ザ」国政府はこれに基づき給水普及率を2005年までに50%、2015年までに75%に高めることを掲げるとともに、各ドナーの協力を得ながらその具現化に努めてきた。

本計画の対象地域を含む「ザ」国南部および西部は、同国の中でも旱魃の影響を受けやすい地域である。特に1991年から1992年に同地域を含む5州を襲った大旱魃は、農作物の出来高を低下させ都市部の食料不足を招いた。現在、計画対象地域での既存給水施設は688基であり、給水普及率は22%に留まる現状である。このような状況を改善すべく、「ザ」国政府により我が国政府に対し、西部州、南部州、中央州の3州6郡における八

ハンドポンプ付深井戸給水施設 300 基の建設および、西部州、南部州のサブセンターとし位置付けされている、いわゆるクリニック、学校、農業省支所等の公共機関が集まる地域の核となっている 20 村落において、既存水源を利用した太陽光発電による揚水システムおよび小規模管路系給水施設建設が要請された。また、これらの施設建設を行なうための掘さく機および関連機材・車輛の調達および、給水施設を住民レベルで維持管理するために必要とされる技術移転、住民組織化、能力開発の実施に係わる支援が要請された。

上記内容からなる「ザ」国の要請を受けて、日本国政府は基本設計調査を実施することを決定し、国際協力事業団（JICA）は 2000 年 6 月 13 日から 8 月 31 日にかけて基本設計調査団を「ザ」国に派遣した。同調査団は、帰国後の国内解析を経た後、同年 10 月 23 日から 11 月 4 日まで「ザ」国において基本設計概要報告書案の説明を行い、計画内容に関する「ザ」国側の合意を得るに至った。

基本設計調査の中では、要請内容に対して以下の調査を実施した。ハンドポンプ付深井戸給水施設対象村落の選定には、調査段階に「ザ」国側より提出された候補村落リストから、各郡の郡水・衛生委員会（District WASHE Committee;D-WASHE）と協議を行ない調査対象 300 村落を選定した。これら対象村落について既存給水施設の有無、人口規模、住民意識、アクセス、電気探査による地下水開発可能性を調査し計画対象村落を決定した。

サブセンターにおける給水施設については、要請された太陽光揚水システムが、「ザ」国において導入実績が少なく、現地代理店によるメンテナンス体制が整備されていないなど、今後の維持管理面での難しさが懸念されたため、本計画での太陽光揚水システムの導入は見送ることとした。本来のサブセンターにおける給水施設建設の目的が、公共施設への給水状況の改善としているため、小規模管路系給水施設にとらわれず、現状に適した給水施設を検討した。既存施設（ハンドポンプ）の使用状況、維持管理状況から判断した結果、本計画においてサブセンター対象村落の給水施設を、ハンドポンプ付深井戸給水施設とした。

サブセンター対象村落の多くは既存給水施設を有しており、公共施設への給水が、量的にも十分であると判断された。しかし、2 村落に関しては給水施設がないことが確認されたため、新規給水施設建設をおこなう。

上記の如く、サブセンター対象 2 村落をハンドポンプ給水施設に変更することにより、本計画調査対象村落を 302 村落とし調査を実施した結果 285 村落が本計画対象地域となった。本計画では対象地域毎の給水率向上を目指すため、施設建設については、

各郡で要請された井戸本数を建設する。郡別施設数の内訳を表 1 に示す

表 1 郡別施設数内訳

行政区分		施設数(基)
西部州	カオマ郡	67
	セシェケ郡	29
中央州	ムンブワ郡	69
南部州	ナムワラ郡	15
	イテシテシ郡	21
	カズングラ郡	101
計		302

本計画では、より多くの村落に給水することを目的として 1 村落に 1 井の井戸を建設することを原則とする。しかし、村落によっては人口の密集度、村落の形状から複数井を必要と判断される村落が確認されたため、これらの村落については、優先的に 2 井目の井戸建設を行なうものとし、本計画の井戸建設数をサブセンターのハンドポンプ深井戸付給水施設 2 基を含め 302 基とする。

機材調達については、施設建設工事および裨益住民の組織化・能力開発を実施するために必要な資機材につき要請内容を検討すべく調査を実施した。その結果、ピックアップ・トラックについては、その使用目的を限定しにくいことと、現有車輛の利用が可能なことから、調達対象から除外し、モーターバイクについても、利用可能な既存車輛分を要請台数より減ずることとした。

要請内容と基本設計との比較を表 2 に示す。

表 2 要請内容と基本設計の比較

	変更対象項目	要請	基本設計
		数量	数量
施設建設	ハンドポンプ付深井戸給水施設 サブセンター給水施設	300 基 20 システム	302 基
機材調達	ピックアップ・トラック モーターバイク	8 台 18 台	12 台

本計画における施設建設は、日本国の井戸掘さく業者による技術移転を受けながら、「ザ」国側実施機関である DWA の井戸掘さくチームが投入され実施する。施工に必要な機材については、一部に DWA の井戸掘さく機 2 台を含む現有機材を投入するが、それらの老朽化が激しいため既存機材の整備を行うこととする。

本計画の実施工程は後述の如く 3 期分けと設定され、4 チームでの施工体制が必要と

なるため、新規に井戸掘さく機 2 台と支援車輛の調達を行なう。本計画で調達される機材および DWA 保有機材の一覧を表 3 に示す。

表 3 調達機材および DWA 保有機材一覧

	品目	調達機材	保有機材	用途
1.	井戸掘さく機および関連機材			
1)	車輛搭載型井戸掘さく機	2 台	2 台	深井戸建設
2)	同上標準付属品	2 式	2 式	同上
3)	泥水掘さく用ツールス	2 式	2 式	同上
4)	DTH エア-掘さく用ツールス	2 式	2 式	同上
5)	フィッシング・ツールス	2 式	2 式	同上
6)	その他工具類	2 式	2 式	同上
2.	高圧コンプレッサー			
1)	高圧コンプレッサー（車載型）	2 台		同上
2)	高圧コンプレッサー（本体）	2 台		同上
3)	上記 2) 搭載用車輛		2 台	同上
3.	揚水試験装置			
1)	揚水試験装置	3 式		掘さく後の水源井性能判定
2)	同上運搬用車輛	1 台	2 台	揚水試験装置運搬
4.	工食用車輛			
1)	貨物トラック（4t クレーン装備）	2 台	2 台	掘さく工食用資機材運搬
2)	貨物トラック（3t クレーン装備）	2 台	2 台	水・燃料タンク、工食用資機材運搬
3)	水タンク（鋼製、2t）	2 基		工用水の運搬
4)	水タンク（鋼製、4t）	2 基		同上
5)	燃料タンク（鋼製、1t）	2 基		工食用燃料の運搬
6)	給水車		2 台	
7)	燃料タンク車		2 台	
5.	既存機材整備用資機材			
1)	整備用部品	一式		既存機材・車輛及び調査機材
2)	整備用工具	一式		同上

また、給水施設建設の実施に当たり、「ザ」国地方給水・衛生政策の基本コンセプトである WASHE(Water, Sanitation and Health Education)の概念を取り入れ、村落住民に対し施設の持続的な運営・維持管理に関わる能力開発や衛生教育を実施するとともに、郡レベルでの WASHE 活動を実践する D-WASHE に対しての支援をおこなう。

なお、本計画は現地の自然状況および工事数量、DWA の施工能力を勘案した結果から、3 期分けにより実施される。施工は、新規に調達される機材と既存機材を使用して実施されるが、既存機材は本計画で整備機材を調達して修理する必要がある。したがって、初年度は施工に必要な機材調達と現有機材の修理および啓蒙活動、第 2 年度は新規機材調達、2 州 4 郡 158 村落の井戸建設および啓蒙活動、第 3 年度は 3 州 3 郡 144 村落の井戸建設

および啓蒙活動を実施する。表 4 に期別計画内容を示す。

表 4 期別計画内容

	施設建設	機材調達	ソフトコンポーネント
第 1 期	-	下記第 2 期調達分を除く全機材の調達 既存機材、車輛の整備	第 1 期施設建設対象サイトにおける住民啓蒙活動、水管理委員会の設立・能力開発
第 2 期	ハンドポンプ付深井戸給水施設建設 × 158 基	高圧コンプレッサー（車載型）× 2 台 揚水試験用装置運搬車輛 × 1 台 貨物トラック（4t クレーン装備）× 2 台	第 2 期施設建設対象サイトにおける住民啓蒙活動、水管理委員会の設立・能力開発 第 1 期施設建設対象サイトの水管理委員会に対する技術指導
第 3 期	ハンドポンプ付深井戸給水施設建設 × 144 基	-	第 2 期施設建設対象サイトの水管理委員会に対する技術指導

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合は、全体工期は 35 ヶ月程度となり、全体事業費は、16.76 億円（日本側負担 16.02 億円、「ザ」国側負担分 0.74 億円）となる。日本側負担分の期毎の事業費を表 5 に示す。

表 5 日本国側負担経費

事業費区分	第 1 期	第 2 期	第 3 期	合計
1) 建設費		3.98 億円	3.44 億円	7.42 億円
a. 直接工事費		(2.33)	(2.14)	(4.47)
b. 現場経費		(0.98)	(0.94)	(1.92)
c. 共通仮設費等		(0.67)	(0.36)	(1.03)
2) 機材費	4.59 億円	1.05 億円	0.11 億円	5.75 億円
3) 設計監理費	0.50 億円	1.28 億円	1.06 億円	2.85 億円
合計	5.09 億円	6.31 億円	4.61 億円	16.02 億円

本計画の実施することによる直接効果としては以下が期待される。

1. 計画給水人口 75,500 人による安全な水の安定した使用が可能となる。現在住民が使用可能な水量は、10～15 ㍉/人/日以下の水準であり、水質も安全なものではないが、計画の実施により清浄な生活用水として 30 ㍉/人/日を確保できるようになる。
2. 計画対象 6 郡における給水普及率が 22% から 40% に向上する。
3. ソフトコンポーネントによる住民啓蒙活動の実施により、地方自治体との協力体制に基く対象地域住民による給水施設の維持管理能力が向上し、プロジェクトにより建設された施設の持続的な運営・維持管理が行われる。

4. 本計画で集落の近くに安定した給水施設を得られることにより、遠方の水源からの水汲み労働の担い手である女性や子供のそれに費やす時間と労力が軽減される。現在安全な水へのアクセスのため往復徒歩で2時間以上を要している状況もあるが、計画の実施により平均30分以内となる。

また、本計画による間接的な効果は以下の通りである。

1. 従来対象地域では旱魃時には飲料水確保が極めて困難な状況となるが、本計画実施後は、建設される給水施設にアクセス可能な住民は、渇水時においても安全な飲料水を得ることが可能となる。渇水時にのみ施設を利用する間接的な裨益を含めた対象人口は14万人以上となる。
2. 調達される井戸掘さく機材および関連資機材に関する工事期間中の技術移転の結果として、DWAの地下水開発能力が向上する。
3. 調達された機材が本計画完了後も他地域で有効に活用され、DWAが今後行う事業の円滑な実施を促進する。
4. 本計画対象の各集落で安全で安定した給水が確保されることで、水系伝染病の予防に寄与する。
5. 水汲み労働から解放された子どもや女性による就学や農作業従事が増加する。

最後に、本計画のより効果的、効率的な実施を促すべく以下を提言する。

現在「ザ」国においては、ハンドポンプ標準化の方向性が示されており、WASHEの活動においてもポンプの保守と整備に関する実践的なトレーニングの場においては、既に「ザ」国で実績の多い特定機種が用いられている。しかしながら、スペアパーツの入手先などについては、確立されておらず、地方部において住民が必要な部品を入手するのは容易でない。今後とも適正機種の選定による標準化の推進は必要であるが、標準化に際しては、銘柄指定のみでなく、ポンプ製造者の代理店による部品流通体制の整備やサービス拠点の設置、技術移転体制の導入までを含んだものとして整えられて行くことが望まれる。

また、WASHE活動の推進に関して、現在、地方給水・衛生セクターには中央政府、地方自治体、他国援助機関、NGO、住民組織、民間企業など数多くの組織が、適切な役割分担がなされないまま長年関与してきた。この状態が地方給水・衛生セクターを複雑で非効率な体制にした一つの要因といえる。現在、当該セクターは地方自治住宅省（MLGH）による事業監督体制への移行期間にあることから、本計画の実施機関であるエネルギー・水資源省水利局（MEWD/DWA）は、村落水・衛生委員会（V-WASHE）の設立および運営・維持管理に係る能力開発のための活動実施に当り、関係省庁・機関との連絡・調整を密に行っていくことが求められる。また、本計画終了後も、計画対象地域において施設の運営・維持管理のために養成された人材が効率的に活用され、新規の人材育成が継続されていくことが望まれる。

ザンビア共和国
旱魃地域給水計画

目 次

序 文	
伝達状	
計画対象地域図	
完成予想図	
写 真	
要 約	i
目 次	vii
略語集	ix
付図一覧表	xiii
付表一覧表	xiv
第 1 章 要請の背景	
1-1 要請の経緯	1 - 1
1-2 要請の概要	1 - 2
1-2-1 給水施設建設	1 - 2
1-2-2 工事用車輛・維持管理用資機材の調達	1 - 3
1-2-3 運営・維持管理体制整備のための住民組織化 ・能力開発（ソフト・コンポーネント）	1 - 3
1-3 要請内容の確認	1 - 3
1-3-1 ハンドポンプ付深井戸給水施設建設数の確認	1 - 4
1-3-2 調査対象村落の確認	1 - 4
1-3-3 調達資機材内容の確認	1 - 6
第 2 章 プロジェクトの周辺状況	
2-1 当該セクターの開発計画	
2-1-1 上位計画	2 - 1
2-1-2 財政事情	2 - 11
2-2 他の援助国、国際機関の計画	2 - 13
2-3 我が国の援助実施状況	2 - 13
2-4 プロジェクト・サイトの状況	2 - 15
2-4-1 対象地域の自然条件	2 - 15
2-4-2 社会基盤整備状況	2 - 30
2-4-3 既存給水施設の現状	2 - 31
2-4-4 既存掘さく関連機材の現状・車輛の現状	2 - 32
2-4-5 WASHE 活動の現状に係る実施体制の現状	2 - 33
2-5 環境への影響	
2-5-1 自然環境に対する配慮	2 - 37
2-5-2 社会環境に対する配慮	2 - 38

第3章	プロジェクトの内容	
3-1	プロジェクトの目的	3 - 1
3-2	プロジェクトの基本構想	
3-2-1	要請内容の検討結果概要	3 - 1
3-2-2	計画内容の検討	3 - 7
3-3	基本設計	
3-3-1	設計方針	3 - 8
3-3-2	設計条件	3 - 15
3-3-3	基本計画	3 - 16
3-4	プロジェクトの実施体制	
3-4-1	組織	3 - 38
3-4-2	予算	3 - 40
3-4-3	要員・技術レベル	3 - 41
第4章	事業計画	
4-1	実施計画	4 - 1
4-1-1	実施方針	4 - 1
4-1-2	実施上の留意事項	4 - 1
4-1-3	実施区分	4 - 3
4-1-4	施工・調達監理計画	4 - 3
4-1-5	資機材調達計画	4 - 4
4-1-6	実施工程	4 - 5
4-1-7	相手国側負担事項	4 - 6
4-2	概算事業費	4 - 8
4-3	維持管理計画	
4-3-1	本計画の運営・維持管理体制	4 - 9
4-3-2	維持管理費	4 - 13
4-3-3	人員の確保	4 - 14
4-3-4	予算の手当	4 - 14
第5章	プロジェクトの評価と提言	
5-1	妥当性に係る実証・検証及び裨益効果	5 - 1
5-2	技術協力・他ドナーとの連携	5 - 2
5-3	課題	5 - 3
資料編		
1.	調査団員氏名・所属	A - 1
2.	調査日程	A - 2
3.	相手国関係者リスト	A - 5
4.	合意議事録	A - 9
5.	当該国の社会・経済事情	A - 30
6.	ザンビア国負担経費内訳および維持管理費設定根拠	A - 32
7.	技術資料	A - 33
8.	収集資料リスト	A - 55

略 語 集

AfDB	African Development Bank (アフリカ開発銀行)
APM	Area Pump Mender (ポンプ修理人)
BHN	Basic Human Needs
CCF	Christian Children Fund
CHW	Community Health Worker (地域保健員)
CMMU	Community Management and Monitoring Unit
CSO	Central Statistics Office (統計局)
CUs	Commercial Utilities (上下水道事業運営企業体)
DDCC	District Development Co-ordinating Committee (郡開発調整委員会)
DfID	Department for International Development (英国国際開発省)
DISS	Department of Infrastructure and Support Services (社会インフラ・サービス局)
DSR	Debt Service Ratio (対外債務返済率)
D-WASHE	District WASHE Committee (郡水・衛生委員会)

DWA	Department of Water Affairs (水利局)
E / N	Exchange of Notes (交換公文)
EHT	Environmental Health Technician (保健衛生普及員)
ESAF	Enhanced Structural Adjustment Facility (拡大構造調整ファシリティ)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GNP	(Gross National Product) (国民総生産)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (ドイツ復興金融公庫)
HIPCs	Heavily Indebted Poor Countries (重債務貧困国)
IDA	International Development Association (国際開発協会、第二世銀)
IMF	International Monetary Fund (国際通貨基金)
I-PRSP	Interim Poverty Reduction Strategy Paper (暫定貧困削減戦略ペーパー)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)
MAFF	Ministry of Agriculture, Food and Fishery (農業・食糧・漁業省)
MCDSS	Ministry of Community Development and Social Welfare (地域開発・社会福祉省)

MEWD	Ministry of Energy and Water Development (エネルギー・水資源省)
MLGH	Ministry of Local Government and Housing (地方自治・住宅省)
MMD	Movement for Multi-Party Democracy (複数政党民主主義運動)
MOFED	Ministry of Finance and Economic Development (財務・経済開発省)
MOH	Ministry of Health (保健省)
NHC	Neighboring Health Committee (村落保健委員会)
NGO	Non-Governmental Organization
NORAD	Norwegian Agency for Development Planning (ノルウェー開発企画)
NPRAP	National Poverty Reduction Action Plan (国家貧困削減行動計画)
NWASCO	National Water Supply and Sanitation Council (国家給水・衛生評議会)
N-WASHE	National WASHE Co-ordinating and Training Team
PCU	Programme Co-ordinating Unit
PRGF	Poverty Reduction and Growth Facility (貧困削減・成長ファシリティ)
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper (貧困削減戦略ペーパー)
PVC	Polyvinyl Chloride (ポリ塩化ビニール)

P-WASHE	Provincial WASHE Committee (州 WASHE 委員会)
RAP	Rights Accumulation Program
RSU	Water Sector Reform Support Unit
SAF	Structural Adjustment Facility (構造調整ファシリティ)
SDA	Social Dimension of Adjustment (構造調整の社会的側面)
SDR	Special Drawing Rights (特別引出権)
UNICEF	United Nations Children's Fund (国際連合児童基金)
VLOM	Village Level Operation and Maintenance
V-WASHE	Village WASHE Committee (村落水・衛生委員会)
WASHE	Water, Sanitation, and Health Education
WHO	World Health Organisation (世界保健機構)
WSDG	Water Sector Development Group
ZCCM	Zambia Consolidated Copper Mines Limited (ザンビア合同銅鉱山会社)

付 図 一 覧 表

図 2 - 1	ザンビア国水・衛生セクター体制図	2 - 4
図 2 - 2	WASHE 活動実施概念図	2 - 10
図 2 - 3	調査対象地域気象データ	2 - 16
図 2 - 4	調査対象地域地形図	2 - 17
図 2 - 5	調査対象地域地質図	2 - 21
図 2 - 6	調査対象地域地質断面図	2 - 23
図 3 - 1	計画対象村落位置図	3 - 24
図 3 - 2	標準深井戸構造図	3 - 27
図 3 - 3	深井戸付帯施設標準図	3 - 30
図 3 - 4	給水施設施工手順	3 - 35
図 3 - 5	エネルギー・水資源省水利局組織図	3 - 39
図 4 - 1	本計画の事業実施体制	4 - 2
図 4 - 2	本計画における維持管理体制	4 - 10

付 表 一 覧 表

表 1 - 1	要請資機材一覧	1 - 3
表 1 - 2	ハンドポンプ付深井戸給水施設要請数内訳	1 - 4
表 1 - 3	サブセンター候補村落一覧	1 - 5
表 1 - 4	追加要請を含む資機材一覧	1 - 6
表 2 - 1	国家水政策の原則と地方給水・衛生セクターの基本政策	2 - 2
表 2 - 2	IMF および世銀による構造調整に係る融資実績	2 - 11
表 2 - 3	対象地域における他国ドナー / 国際機関の援助動向	2 - 13
表 2 - 4	ザンビア国給水事業分野における 我が国無償資金協力による援助実績	2 - 14
表 2 - 5	計画対象地域の地質層序と地下水賦存状況	2 - 27
表 2 - 6	対象地域既存深井戸水源の水質	2 - 28
表 2 - 7	対象地域の人口	2 - 30
表 2 - 8	D-WASHE の組織体制および活動状況	2 - 34
表 2 - 9	NGO による活動状況	2 - 37
表 3 - 1	サブセンター候補村落における現地踏査結果	3 - 3
表 3 - 2	原要請と基本設計における給水施設数の比較	3 - 7
表 3 - 3	各郡の計画給水施設数	3 - 7
表 3 - 4	地質別井戸掘さく成功率	3 - 11
表 3 - 5	ハンドポンプ機種比較表	3 - 12
表 3 - 6	掘さく工事各工程の所要日数	3 - 14
表 3 - 7	各郡の計画給水施設数と対象村落数	3 - 17
表 3 - 8	計画対象村落リスト	3 - 18
表 3 - 9	調達機材一覧	3 - 33
表 3 - 10	水利局(DWA)保有機材	3 - 34

表 3 - 11	期別分けによる郡別掘さく本数	3 - 36
表 3 - 12	水利局(DWA)の最近 2 年間の予算推移	3 - 41
表 4 - 1	本計画における日本国コンサルタント企業の業務内容	4 - 4
表 4 - 2	資機材調達区分	4 - 5
表 4 - 3	事業実施工程表	4 - 7
表 4 - 4	日本国側負担経費	4 - 8
表 4 - 5	ザンビア国側負担経費	4 - 9
表 4 - 6	キャッチメント・エリアにおける 維持管理のための要員構成	4 - 13
表 4 - 7	施設の運営・維持管理に伴う ザンビア国負担費用	4 - 14

第1章 要請の背景

第1章 要請の背景

1-1 要請の経緯

ザンビア共和国（以下、「ザ」国とする。）はアフリカ大陸の南部に位置し、コンゴ民主共和国（旧ザイール）、タンザニア、マラウィ、モザンビーク、ジンバブウェ、ボツワナ、ナミビア、アンゴラの 8 カ国と国境を接する内陸国である。国土面積は 752,612km²、総人口約 990 万人（1999 年：世銀推計）で、その内約 40%が首都ルサカを含む都市部に居住する。同国はサブ・サハラ以南アフリカ諸国の中でも特に都市化が進んでいる国の一つであり、雇用先を求めて農村から流入する人口の多くは、都市周辺部の人口密集の低所得者層居住地域に集中し、インフォーマルセクターで収入を得る傾向にある。一方、地方部に居住する人口の約 9 割は農林水産業、特に小規模農業により生計を立てている。

「ザ」国は、独立以来永らく同国の基幹産業であった銅・コバルト等鉱物資源の世界的な価格低迷を期に、鉱業依存型のモノカルチャー経済から脱却することを目指し、産業の多角化と経済自由化（農産物価格の自由化、金利自由化、変動為替相場制への移行、輸出入に係る規制緩和・関税の引き下げ等）に取り組んできた。1980 年代半ば以降は外貨不足と輸出産品の国際競争力の低下による経済のマイナス成長が深刻化し、加えて、1990 年代前半には、度重なる旱魃と主要輸出品目である銅の生産量低下が経済の回復に打撃を与えた。1996 年から 99 年にかけて農業生産ならびに鉱業製品以外の輸出財の成長に支えられ、実質 GDP は年平均 2.6%と、同国の人口成長率と同レベルによく持ち直している。一人当たり GNP は US\$330（1999 年：世銀）である。しかしながら、経済成長率を同国が 1999 年から 2001 年の目標とする年平均 5%（1999 - 2001 年）に引き上げるためには、引き続きマクロ経済運営の安定化と交易条件の改善、更に、産業多角化の支柱である農業セクターにおける生産量および競争力のある輸出品目の増加が望まれている。

以上のような背景から、政府は構造調整政策を通じた経済開発を国家の最優先事項として捉えているが、同時に、構造調整政策が社会的弱者層に及ぼす影響に留意し、特に貧困緩和・削減を社会・経済政策の基層に置き、貧困を引き起こす直接・間接的な要因に対処するための方策に取り組んでいる。重債務貧困国（Heavily Indebted Poor Countries; HIPC）の一つである「ザ」国では、総人口の 58%が絶対的貧困の状況にあると言われる（1998 年：CSO）。労働市場が不安定であるが故、都市部での貧困層が増加する傾向にある一方、所得向上のための農業生産手段ならびに社会的サービスへのアクセスが困難な小農を多く抱える地方部では、人口の約 83%が貧困ライン以下に位置づけられ、絶対的貧困者は 71%にのぼる。政府は、旱魃被害の予防と小規模農家の効率的な生産拡大を促す技術・手段の提供を通し生計向上を支援するとともに、保健/医療、教育サービスの

質・量の改善、社会インフラの改修、整備等による BHN の充足に努めてきた。

その中で、地方居住者による安全で安定した給水サービスへのアクセスの向上は、保健・医療等、「ザ」国が社会政策において重点分野とするセクターと密接に関連するものである。同国の給水普及率は全国平均で 40%、地方部においては 30%と低い水準に留まっている。特に、年間降水量が少なく過去にも旱魃の被害を受けてきた「ザ」国南部および西部に位置する本計画対象地域では、給水普及率が 22%と全国平均を大きく下回る状況にある。地域住民の多くは既存水源を手掘りの浅井戸や河川に依存しているが、これらの水源は乾期や旱魃時には干上がってしまうため、遠方の水源まで水量・水質の面で決して満足できるとはいえない水を汲みに行く結果となっている。

このような状況を鑑み、「ザ」国政府は西部州、中央州、南部州内の 6 郡を対象に、旱魃の影響を受けにくい安定した水源による給水が可能となるよう、地方村落におけるハンドポンプ付深井戸給水施設の新設および、クリニック、学校、農業省支所、地方（簡易）裁判所等の公共機関が位置する地方の中核村落（「サブセンター」）でのこれら公共機関の給水・衛生施設の改善を行うべく、1998 年、我が国に対し必要な施設の建設と機材の調達に関する無償資金協力を要請した。

1-2 要請の概要

「ザ」国政府より我が国政府に対して要請されたプロジェクトの概要は以下の通りである。

1-2-1 給水施設建設

(1) コンポーネント A：ハンドポンプ付深井戸給水施設 300 基の建設

1) 対象郡

西部州カオマ郡、セシェケ郡、中央州ムンブワ郡、南部州イテシテシ郡、ナムワラ郡、カズングラ郡

2) 要請内容

上記（1）1)に示す 6 郡の村落において、ハンドポンプ付深井戸給水施設 300 基を建設する。

(2) コンポーネント B：サブセンターにおける給水施設建設

1) 対象郡

西部州セシェケ郡、南部州イテシテシ郡、ナムワラ郡、カズングラ郡

2) 要請内容

上記(2)1)に示す4郡に位置する計20のサブセンターにおいて、クリニック、学校、地方(簡易)裁判所、農業試験場等の公共機関の給水事情を改善すべく、既存地下水源を利用した太陽光発電による揚水システムを備えた小規模管路系給水施設を建設する。また、給水施設に加え、トイレ等の衛生施設も建設する。

1-2-2 工事用車輛・維持管理用資機材の調達

上記1-2-1に示す給水施設建設工事および住民の組織化・能力開発を実施するために必要な以下の資機材を調達する。

表1-1 要請資機材一覧

	品目	数量
1	工事用資機材運搬用貨物トラック(4x4)(6x6)	6台
2	調査・プロジェクト管理用車輛(4x4)	8台
3	啓蒙活動・維持管理用モーターバイク	18台
4	調査・プロジェクト管理用コンピュータ(ソフト、プリンター等含む)	7台
5	住民組織化・能力開発活動用資材	1式
6	サブ・センターの小規模管路系給水施設のための予備用資機材	1式

1-2-3 運営・維持管理体制整備のための住民組織化・能力開発(ソフト・コンポーネント)

上記1-2-1(1)(2)により建設された給水施設の持続的な運営・維持管理が各郡の地方自治体の支援の下、地域住民を中心として行われるよう、裨益住民の意識化、維持管理のための組織形成および能力開発を実施する。また、水の利用ならびに衛生に係る行動・習慣の変化を促すべく、住民を対象とした衛生教育を取り入れる。

1-3 要請内容の確認

「ザ」国の要請を受け、日本国政府は国際協力事業団(JICA)に同案件に関する調査を委ね、同事業団は2000年6月13日から8月31日にかけて基本設計調査団を派遣した。調査団と先方政府実施機関であるエネルギー・水資源省水利局(DWA)との協議の結果、要請内容について以下の点が確認された。

1-3-1 ハンドポンプ付深井戸給水施設建設数の確認

ハンドポンプ付深井戸給水施設 300 基の新設要請に対し、原要請書に添付された各郡毎の施設建設数内訳のリストでは合計数が 302 基となっていた。この点について調査団から実施機関に対し施設建設の要請数内訳を確認した結果、西部州カオマ郡の施設数を調整することにより要請施設数を計 300 基とした。3 州 6 郡における施設数の内訳は表 1 - 2 に示す通りである。

表 1 - 2 ハンドポンプ付深井戸給水施設要請数内訳

州名	郡名	原要請における施設数内訳 (基)	現地調査における要請内容確認後の施設数内訳 (基)
西部州	カオマ	69	67
	セシェケ	28	28
中央州	ムンブワ	69	69
南部州	ナムワラ		15
	イテシテシ	35	20
	カズングラ	101	101
合計		302	300

1-3-2 調査対象村落の確認

(1) ハンドポンプ付深井戸給水施設建設に係る候補村落の確認

原要請にはハンドポンプ付深井戸給水施設 300 基の建設の対象となる候補村落が提示されていなかったことから、現地調査開始に先立ち実施機関に対し候補村落リストの提出を求めたところ、計 590 村落に上るリストが提示された。調査団はハンドポンプ付深井戸給水施設建設に係る調査対象村落は、上記 1.3.1 に示す施設建設数の各郡内訳と同数とすることとし、同リスト中の候補村落について優先順位付けを行うことを DWA に要請したが、サイト調査開始時までに優先順位付けの完了に至らなかった郡もあったことから、各郡において郡水・衛生委員会 (District WASHE Committee; D-WASHE) と候補村落の優先順位について再度協議を行い、590 村落のリストから計 300 村落を調査対象として選定した。

(2) ザンベジ川西岸地域の取り扱い

本件調査対象郡の一部である西部州セシェケ郡のザンベジ川以西地域は、隣国アンゴラとの国境地帯に当たる。この地域では、反政府組織の武装兵が「ザ」国領内に侵

入し、村落住民の生活を脅かすといった事態が生じているため、治安状況を勘案し、調査団よりセシェケ郡のザンベジ川西岸地域に位置する村落は調査対象から除外することを申し入れるとともに代替サイトの提示を求め、実施機関の了承を得た。先方実施機関はセシェケ郡のザンベジ川西岸地域の村落を本件調査の対象外とすることについて合意したものの、同地域も旱魃の影響を受けやすい自然条件にあることから、「ザ」国側の自助努力により当該地域における給水施設の建設が進められるよう、必要な井戸建設資材の供与について本計による支援要請が重ねて表明された。

(3) サブセンター候補村落の確認

原要請ではサブセンターにおける小規模管路系給水施設の建設について、20 村落を対象とする内容であったが、調査対象となる候補村落が「ザ」国側から示されていないため、現地調査開始時に調査団から確認を行った。その結果、先方からは表 1 - 3 に示す 23 村落を候補村落として検討してほしい旨再要請があった。調査団は、提示された候補村落リストの中からセシェケ郡のザンベジ川西岸地域に位置する Katima を除いた 22 村落をサブセンター調査対象村落することとして、「ザ」国側と合意した。

表 1 - 3 サブセンター候補村落一覧

州名	郡名	サブセンター名	
南部州	ナムワラ	1	Moobola
		2	Muchila
		3	Kantengwa
		4	Banbwe
	イテシテシ	5	Nansenga
		6	Banamwaze
		7	Shimbizi
		8	Kanzwa
	カズングラ	9	Nyawa
		10	Sinde
		11	Momba
		12	Ngwezi
		13	Maknka
		14	Sekute
		15	Mambova
西部州	セシェケ	16	Machile
		17	Mulobezi
		18	Bwina
		19	Mulauli
		20	Lipumpu
		21	Masese
		22	Katima*
		23	Sichili

* ザンベジ川西岸に位置するため、調査対象外。

1-3-3 調達資機材内容の確認

(1) 新規掘さく機等の追加要請

先方政府との協議のなかで要請された調達資機材の内容、使用目的について確認を行ったところ、本計画実施に必要な機材として、掘さく機と高圧コンプレッサーの新規調達および既存掘さく機用スペア・パーツの調達が追加要請された。その結果、「ザ」国側から要請された資機材は表1-4に示す通りである。

調査団は、この追加要請を協議議事録に記録し、供与の可否については既存掘さく機の現況調査結果に基づき、本案件実施遂行のための必要性を考慮し判断することとした。

表1-4 追加要請を含む資機材一覧

	品目	数量	備考
1	工事用資機材運搬用貨物トラック(4x4)	6台	
2	調査・プロジェクト管理用車輜(4x4)	8台	
3	啓蒙活動・維持管理用モーターバイク	18台	
4	調査・プロジェクト管理用コンピュータ(ソフト、プリンター等含む)	7台	
5	住民組織化・能力開発活動用資材	1式	
6	サブ・センターの小規模管路系給水施設のための予備用資機材	1式	
7	掘さく機およびツールズ、アクセサリー	2式	追加要請
8	既存掘さく機用スペア・パーツ	1式	追加要請
9	車輜搭載型コンプレッサー	4台	追加要請

第2章 プロジェクトの周辺状況

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

(1) 国家開発計画における地方給水・衛生セクターの位置付け

「ザ」国は経済開発を国家開発計画の優先事項として IMF ・世銀の構造調整政策を受け入れた開発計画を推進しながらも、構造調整の社会的側面 (Social Dimension of Adjustment; SDA) に配慮し、経済政策に貧困層等の社会的弱者の生活向上支援を取り入れた統合的な取り組みを行ってきている。地方給水・衛生セクターの改善はこれらの貧困削減に係る戦略の中に BHN へのアクセスを向上するアプローチの一つとして取り上げられている。

政府は 1998 年 5 月、国家貧困削減戦略フレームワーク (National Poverty Reduction Strategic Framework) を発表し、同年 11 月には上記フレームワークに表明される目的を具現化するための国家貧困削減行動計画 (National Poverty Reduction Action Plan; NPRAP) を起草した。フレームワークは貧困削減のための戦略として、1) 農業および地方農村開発を通じた経済成長の達成、2) 社会インフラ施設の提供、3) 都市部の零細企業やインフォーマル・セクターの生産性向上、4) 人的資源の開発等を掲げているが、NPRAP はこれらの戦略実施のための優先分野の一つとして、地方部における安全な給水・衛生サービスへのアクセスの向上を挙げている。

加えて、2000 年 7 月には、拡大 HIPC イニシアティブの適用を受けるため、「ザ」国は暫定貧困削減戦略ペーパー (Interim Poverty Reduction Strategy Paper; I-PRSP) を IMF ・世銀による合同委員会に提出した。I-PRSP は PRSP 策定に係る「ザ」国の作業体制・スケジュールを示すとともに、同国の社会に貧困を引き起こす要因を分析しており、地方村落における貧困が小規模農業従事者層を中心に、食糧や現金収入の不足、セイフティ・ネットおよび社会サービスへのアクセスの制限から生じている点を指摘している。2001 年 5 月発表を目的として作成作業が進められている PRSP は、並行して作業中の同国の 2025 年までの長期開発計画を示す“Long Term Development Vision”の最初の 3 年間をカバーするものとして位置づけられており、上記 NPRAP が掲げる優先開発分野を推進することとしている。

(2) 水・衛生セクターの上位計画

本計画を含む「ザ」国の給水・衛生事業の上位計画は、1994年に策定された「国家水政策」である。同政策は、水行政に係る諸機関の権限・機能の重複が招く非効率な事業実施体制を改善すべく、水資源開発、都市給水、地方給水の各サブ・セクターの再構築を図るための諸原則を示すとともに、これらを達成するために必要となる組織体制のあり方について提言している。同国で実施される水・衛生関連事業は、「政策」が規定する枠組みに沿う形で実施されることが前提となっている。表2-1に国家水政策が示す原則と地方給水・衛生セクターの基本政策を示す。

表2-1 国家水政策の原則と地方給水・衛生セクターの基本政策

<u>1994年「国家水政策」の基本原則</u>
① 給水・衛生行政と水資源行政の分離 給水・衛生セクターの計画策定機関と実施機関の分離 給水・衛生事業に係る実施責任の中央省庁から地方自治体または民間企業体への移管 給水・衛生サービスの費用（建設、運営・維持管理）の利用者負担による費用回収の実現 行政の効率化のための人的資源開発 対象地域の実情に合った適正技術の採用 給水・衛生セクターに関する政策上の優先順位の付与と予算配分
<u>地方給水・衛生セクターの目標／基本政策</u>
目標：「安全で十分かつ信頼し得る給水・衛生サービスへの平等なアクセスが実現される」 基本政策： ① 地方給水・衛生プログラムにおいて地域住民の参加を確保する。（給水委員会の設立、啓蒙・保健・衛生・給水に関わる統合的なプログラムの実施、トレーニング実施者に対する教育・能力開発手法の標準化） ② 持続的な地方給水・衛生サービスを実現するための計画的な投資プログラムの開発（給水・衛生に関するニーズに見合うコスト評価、既存施設の改修・拡張の重視） ③ 適正技術および研究活動の促進（建設手法、資機材の仕様等の標準化、技術選択へのユーザーの意見反映、情報・データ収集・処理・分析手法の確立、現地製造業者による適正技術を採用した製品開発促進） ④ 地方における旱魃および洪水被害を減少させるための緊急／特別計画の策定 ⑤ 事業の持続性を確保するための費用回収ならびに裨益者による費用負担（裨益コミュニティからの労務・資材提供を含む給水・衛生施設への投資の一部負担、コミュニティによる施設使用料の徴収システムの確立および運営・維持管理活動に関する支援）

上記の如く、地方給水・衛生セクターの開発に係る基本政策において、事業の裨益者である地域住民の参加と費用負担を掲げている背景には、過去のプログラムが中央省庁による一元的な管理の下で実施されたことへの反省が込められている。村落から距離的にも行政的な位置付けとしても離れた中央レベルからの維持管理に係る支援活動が困難である一方、住民は施設の管理について行政の手だてに依存するといった構図が生じたことから、給水施設の適切な運営・維持管理がなされず、故障したまま放置される状況が指摘されてきた。

このため、村落レベルの給水・衛生事業においては、直接便益を受ける地域住民を維持管理の中心的存在として捉え、施設のオーナーシップを認めるとともに管理責任を求める方針に転換した。そして、この体制の持続性を確保するための手段として、行政側の地方給水に係る責任と権限を中央政府から州・郡レベルに移譲し、当該州・郡内の給水・衛生環境改善に係る政策決定と、コミュニティレベルでの住民による事業計画の立案・実施・モニタリングが可能となるよう住民の意識化、水管理組織の形成・能力開発を促進し、支援することを地方自治体に求めている。

(3) 水・衛生セクター再編成の動向

国家水政策が掲げる目標を達成するための組織・制度的側面からの取り組みとして、1992年以降、「ザ」国は水セクターの再編成作業を進めてきた。これは同国公共セクター全体の合理化・効率化を図るために同年から世銀支援の下で実施されている「公共サービス再建プログラム (Public Service Reform Programme)」の一環であり、水行政に関連する業務を所管する省庁の次官を委員とする、Programme Coordinating Unit (PCU)が調整機関となり、その事務局機関である Water Sector Development Group (WSDG)および、同グループの機能を引き継いだ Water Sector Reform Support Unit (RSU)を通して再編成作業に取り組んできた。図2-1に、2000年12月末時点での水・衛生セクターの実施組織体制の概要を示す。

国家水政策は水・衛生セクターの将来像について、既述の如く、水資源開発・管理、都市給水（地方の中核都市ならびに Township を含む）、地方（村落）給水の管轄主体を分けることを原則として、以下のような実施体制を整備することを目指している。

1) 水資源開発・管理

エネルギー・水資源省水利局 (DWA) を責任機関として、国内の水資源（表流水および地下水）の開発・保全活動に係る政策立案、資源の賦存量把握のための調査と情報提供、地下水を水源とする給水事業に従事する関係諸機関への技術支援等を行う。水資源の開発に係る規制策定ならびに許認可の付与についても管掌し、同省傘下の水資源開発理事会 (Water Development Board) がその任に当る。

2) 都市給水

これまで市役所が事業運営および維持管理を行ってきた地方都市の上下水道事業は、商業ベースでの独立採算を確保するために上下水道事業運営企業体 (Commercial Utilities; CUs) に委託される。また、原則として郡庁による事業運営責任の下におかれながらも、事業管理体制が不十分であることから、DWA が技術・要員面での支援を行ってきた郡庁所在地 (Township) における給水事業もCUへの運営移管を選

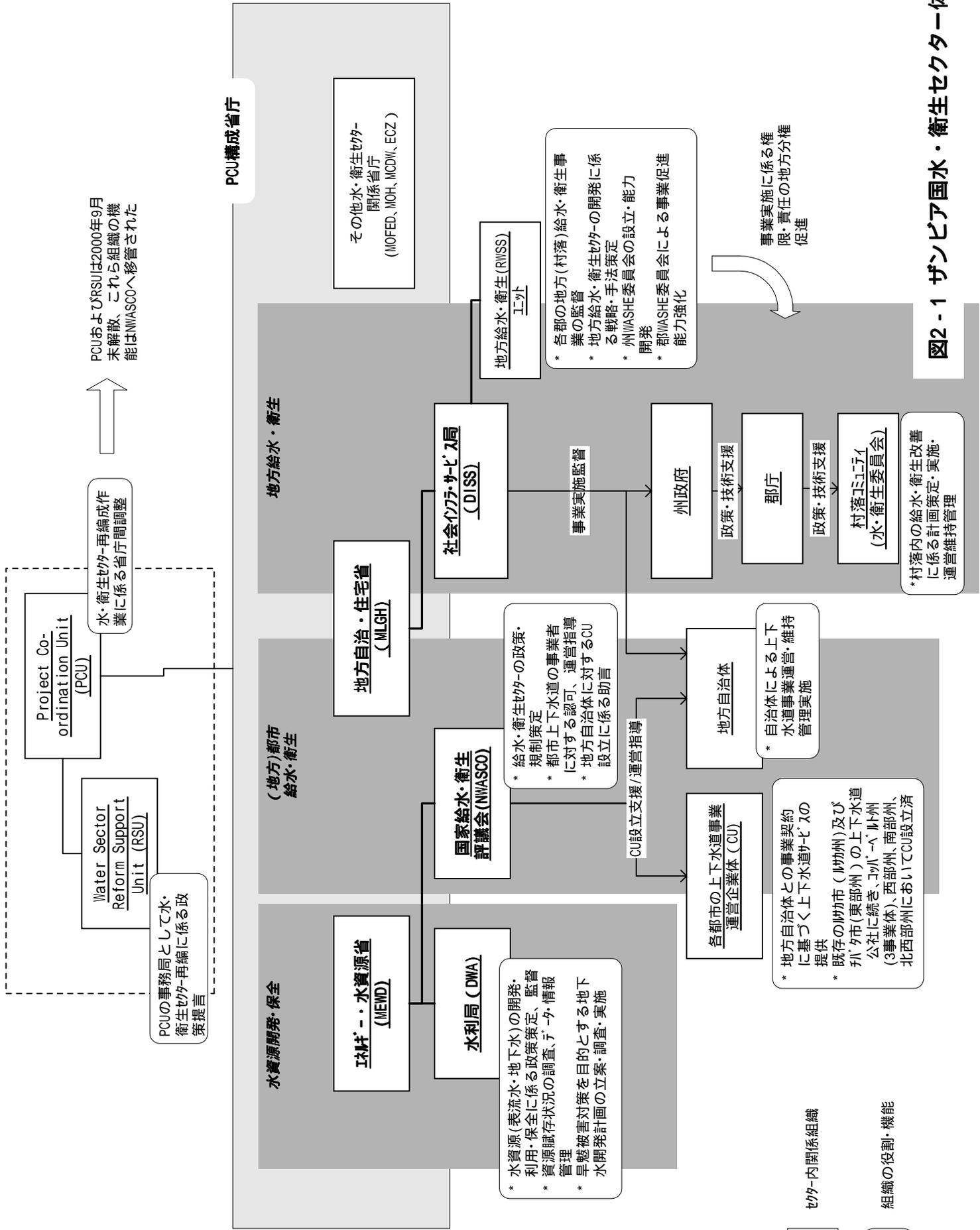


図2-1 ザンビア国水・衛生セクター体制図

択することができる。1997年に採択された「給水・衛生法（Water Supply and Sanitation Act）」はCUならびにその監督機関である国家給水・衛生評議会（NWASCO）の設立法である。CUは地方自治体が出資の過半数を負担することを条件に、公営、民間またはそれらの共同企業体、複数の地方自治体による共同企業体の内、いずれかの組織形態を取ることが認められている。

地方自治体が管轄域内において公共事業による給水・衛生サービスを提供できない地域を対象に、CUは当該自治体との契約に基づき事業を運営する。また、設立に際しては、NWASCOから事業の認可を受けることが要件である。

NWASCOは組織上、エネルギー・水資源省の傘下に置かれ、給水・衛生サービスの提供に係る規制の策定と事業者への認可を所管するとともに、地方自治体に対するCU設立に係る助言、「ザ」国の給水・衛生サービスおよび実施主体の組織設立、技術・財務管理に関するガイドライン策定／標準化事業運営に係る助言等を行う。評議会は給水・衛生事業に関連する約15の組織から任命された委員が最高意思決定機関を構成するが、日常の会の運営・管理は専務理事が責任を有する。

3) 地方（村落）給水

採算性の問題からCUによるサービス提供の対象となることが困難な村落レベルの給水・衛生環境の改善について、裨益者である地域住民を実施主体として、郡庁を中心とする地方自治体が活動の促進と住民に対する政策・技術支援を行う。中央レベルでは、地方自治体を監督する地方自治・住宅省（MLGH）が責任機関となり、特に社会インフラ・サービス局（Department of Infrastructure and Support Services; DISS）が同国地方部における給水・衛生事業の運営・維持管理に係る政策統括を担当する。

特に、1999年後半から2000年にかけては体制の移行が具現化し、1999年12月のNWASCO設立に続き、地方給水・衛生事業に関連しては、責任機関がエネルギー・水資源省（MEWD）から地方自治・住宅省（MLGH）に移管された。このように、「ザ」国の給水・衛生セクターの政策・規則・策定・調整ならびに都市給水事業体の認可についてはNWASCOが、また、地方給水についてはMLGHの下に今後実施体制の強化が図られていく基盤が整ったことを背景に、PCUおよびRSUは2000年9月末をもって解散した。

(4) セクター開発戦略としての WASHE (Water, Sanitation, and Health Education)

「国家水政策」に定められた地方給水・衛生セクターの目標である「安全で十分かつ信頼し得る給水・衛生サービスへの平等なアクセス」を実現するため、基本原則としてコミュニティを中心とする給水・衛生改善事業の実施と事業の持続性確保のための裨益者による費用負担を掲げている。現在、同国の地方給水・衛生事業の計画・実施・運営・維持管理の各段階に適用されている WASHE のコンセプトおよび活動は、このような住民を主体とする事業実施原則とこれを支援・監督する行政システムの効率化ならびに政策の統合・調整を達成するための戦略として、1986 年に NORAD が支援する西部州の給水・衛生プログラムにおいてその原型がつくられ、1990 年代半ば以降、同国全体に普及され、各ドナーの支援を受けて推進されているものである。

1) コンセプト

水と衛生：安全な給水へのアクセスが欠如している環境下においては、適切な衛生状態を保つことが困難となることから、水因性疾患を招く要因の一つとなっている。しかしながら、住民の健康への効果は給水環境の改善のみでは達成されず、衛生施設の改善および習慣の見直しに伴うことが要件であるとしている。

衛生教育：水因性疾患の予防を促すためには、給水・衛生施設が利用者による維持管理を可能とする仕様であることとともに、施設の適切な使用と日常生活における衛生習慣の改善についての衛生教育の実施が不可欠である。その過程では、水と衛生の関連付けに焦点を当てる一方、施設の使用・維持管理、水の安全な保管・使用方法、廃棄物の適切な処理方法等に係る習慣の改善について住民の主体的な参加を得て実践される。

2) WASHE の目標

WASHE コンセプトの長期的な目標は、「衛生教育を取り入れたコミュニティ・レベルでの持続的な給水・衛生の向上および管理を実現すること」である。また、後に述べるコンセプトの具現化のための活動を通して、次の事項の達成を目指している。

資源の有効利用により、給水・衛生事業関係主体の能力が開発される。

給水・衛生改善に係る事業の管理責任が直接裨益者へ移譲される。

コミュニティ自身による意思決定およびその他の参加過程において必要な能力が向上する。

中央政府・州・郡・村落の各レベルにおいて、WASHE 委員会が設立される。

衛生教育が促進される。

行政では超省庁的な体制の下で、意思決定、優先順位の付与、協調、資源の共有

等が促進され、整合性を保つ形で給水・衛生事業の運営・維持管理およびモニタリングの実施が可能となる。

3) WASHE 活動のアプローチおよび実施体制

WASHE は地方給水・衛生セクターの開発を実現するためのコンセプトであるとともに、具体的なアプローチ手法も有しており、各国ドナー支援による給水・衛生プロジェクトにおいて応用がなされてきた。それら活動の基本となる主なアプローチは以下の通りである。

地方自治体およびコミュニティにおける給水・衛生事業の主体となる組織形成とニーズ指向型の参加型手法を利用した能力開発

地方給水・衛生事業に係る政府組織、ドナー、NGO、民間企業等の機能調整、役割・権限の明確化、統合的な枠組に基づくコミュニティの啓蒙・組織化活動の実施

コミュニティによるマネジメントを確立することを目的とした住民参加の促進、エンパワーメント、費用負担、所有権の承認、運営・維持管理に係る責任の付与と、これらの取り組みを支援する技術・財政上の行政サービスの提供

出版、広報を通じた WASHE コンセプトの普及活動

WASHE 活動への参加と意思の反映を実現させることを目的として、女性に対する能力および自信の向上を促すためのトレーニングの実施

以上の基本的なアプローチに基づき WASHE 活動は次のように実施されている。

村落内に形成される村落水・衛生委員会 (Village WASHE Committee: V-WASHE) がコミュニティ・レベルでの給水・衛生改善に係る責任主体となり、計画からモニタリング・評価までのプロジェクト・サイクル全体を管理することが求められる。V-WASHE は地域住民の中から選出されたボランティアで、委員長、副委員長、書記、出納係、井戸管理人といった役職者と数名の委員から構成される。特に建設された給水施設の運営・維持管理に関しては、維持管理費の積立てならびに日常的な施設のメンテナンスを住民の責任事項とし、V-WASHE を中心にコミュニティ内で管理方法等を定めて励行する。

これを技術的に支援する体制として郡水・衛生委員会 (District WASHE Committee: D-WASHE) の監督の下、ポンプ修理人 (Area Pump Mender: APM)、開発普及員 (Extension Staff) が給水施設の維持管理指導や衛生教育プログラムの実施・モニタリングを担当している。D-WASHE は水・衛生に係る省庁の郡出先機関ならびに

郡庁の職員、当該郡内で活動する NGO のスタッフ等から構成される任意組織であり、郡レベルの開発計画を調整する郡開発調整委員会（District Development Co-ordinating Committee; DDCC）の下部委員会として位置づけられる。D-WASHE の主な役割は、郡内の水・衛生に係る現状分析に基く WASHE 開発計画の策定と地域での実施状況のモニタリング、政府およびドナーによる郡への技術・資金協力の調整、コミュニティに直接サービスを提供するクリニックや学校、農業省支所等の職員の WASHE 活動への参加促進である。

WASHE 活動では、コミュニティと D-WASHE をつなぐ媒体として、キャッチメント・エリアと呼ばれる郡と村落との中間に位置するレベルに配置される人材の育成を重視している。これらの要員は、V-WASHE 設立および衛生教育を実施する開発普及員（Extension Staff）およびハンドポンプ付給水施設の設置・補修に係る技術サービスを提供するポンプ修理人（Area Pump Mender; APM）であり、各々がカバー可能な村落のまとめ（キャッチメント・エリア）を持ち、直接、地域住民の指導に当たる。D-WASHE 内の指導員により訓練された APM および開発普及員は、D-WASHE が策定した郡 WASHE 開発計画の村落での適用と実施を促進し、併せて、住民から提起される問題、ニーズを郡レベルに伝える機能を有している。

各郡における D-WASHE を中心とする WASHE 活動について、中央政府および州といたったより上位の行政レベルからの技術支援、政策策定に係る助言、資源配分に係る協力が不可欠であるが、現時点では中央および州における体制の整備は遅れている。「ザ」国では、地方給水・衛生セクターの政策、戦略の立案および手法の標準化を DWA 傘下の CMMU（Community Management and Monitoring Unit）が、また、D-WASHE の設立と能力開発を N-WASHE Co-ordinating and Training Team (N-WASHE) が担当してきたが、後に CMMU の政策策定機能は Water Sector Reform Support Unit (RSU) に、また標準化に係る方針や活動モジュールの策定は N-WASHE に引き継がれた。N-WASHE は給水・衛生事業の各段階に応じた WASHE 活動の標準マニュアルを作成するとともに、「ザ」国内の全郡において D-WASHE の設立を達成した。

2000 年 9 月末をもって RSU および N-WASHE はその任を終了し、地方自治・住宅省社会インフラ・サービス局（DISS）が今後、これらの役割を務めることとなっている。DISS の下には D-WASHE の事業実施能力の強化と州レベルにおける WASHE 委員会の設立を担当する地方給水・衛生ユニット（Rural Water Supply and Sanitation Unit）が 2 年間の期限付きで置かれる。DISS は、最終的には郡庁ならびに水・衛生事業に関する意思決定機関である D-WASHE の事業推進能力を高め、

併せて、州レベルに州 WASHE 委員会 (Provincial WASHE Committee; P-WASHE) と MLGH の出先機関を配置することにより、中央省庁の小規模な監督体制の下においても地方給水・衛生事業が実施可能となるような体制づくりを志向している。

WASHE 活動は N-WASHE により基本的なアプローチは標準化されてきたが、各地域において採用されている手法や実施体制は当該地域内の人的資源やコミュニティの社会・経済状況により異なる点があり、また、「ザ」国政府としても実践からの教訓を WASHE 活動の見直しに反映してきている。その一環として、都市周辺部および地方村落をそれぞれ対象に、個別の開発戦略が策定されており、1999 年には村落給水・衛生戦略 (Community Water Supply and Sanitation Strategy) の草案が発表された。同戦略の策定に際しては、関係各省、ドナー、NGO 等による WASHE 活動の実施を通して問題となった事項が分析され、取り組むべき課題が取りまとめられている。従って、今後もその手法は改善が加えられていくことが期待されるものであるが、図 2-2 に現状、「ザ」国内に一般的に見られる WASHE 活動の実施概念図を示す。

(5) 数値目標

「ザ」国は国際協力事業団が実施した「全国水資源開発計画調査 (1993-95 年)」を通して策定されたマスタープラン「水道部門の開発方針」を給水に関する数値目標としている。2015 年までに都市部の給水普及率を 100%に、地方部では 75%以上に引き上げることを「水道部門の開発方針」として掲げている。

(6) 本計画の位置付け

第 1 章にて述べた通り、本計画は過去に深刻な旱魃の被害を受けてきた地方村落を対象に、旱魃時にも影響を受けない安定した深井戸水源を建設し、安全な水の提供を確保するために要請された。本計画は、国家水政策の基本方針に沿うものであり、また、「ザ」国地方部の給水普及率の向上に寄与する。更に、貧困緩和・削減を国家開発計画の重点課題とする同国の方針の下、BHN の一つである安全で安定した水へのアクセスを対象地域において実現し、また、建設された施設の管理に係る住民の能力の開発・向上を通して住民を主体とする持続的な運営・維持管理体制を確立することに貢献するものである。

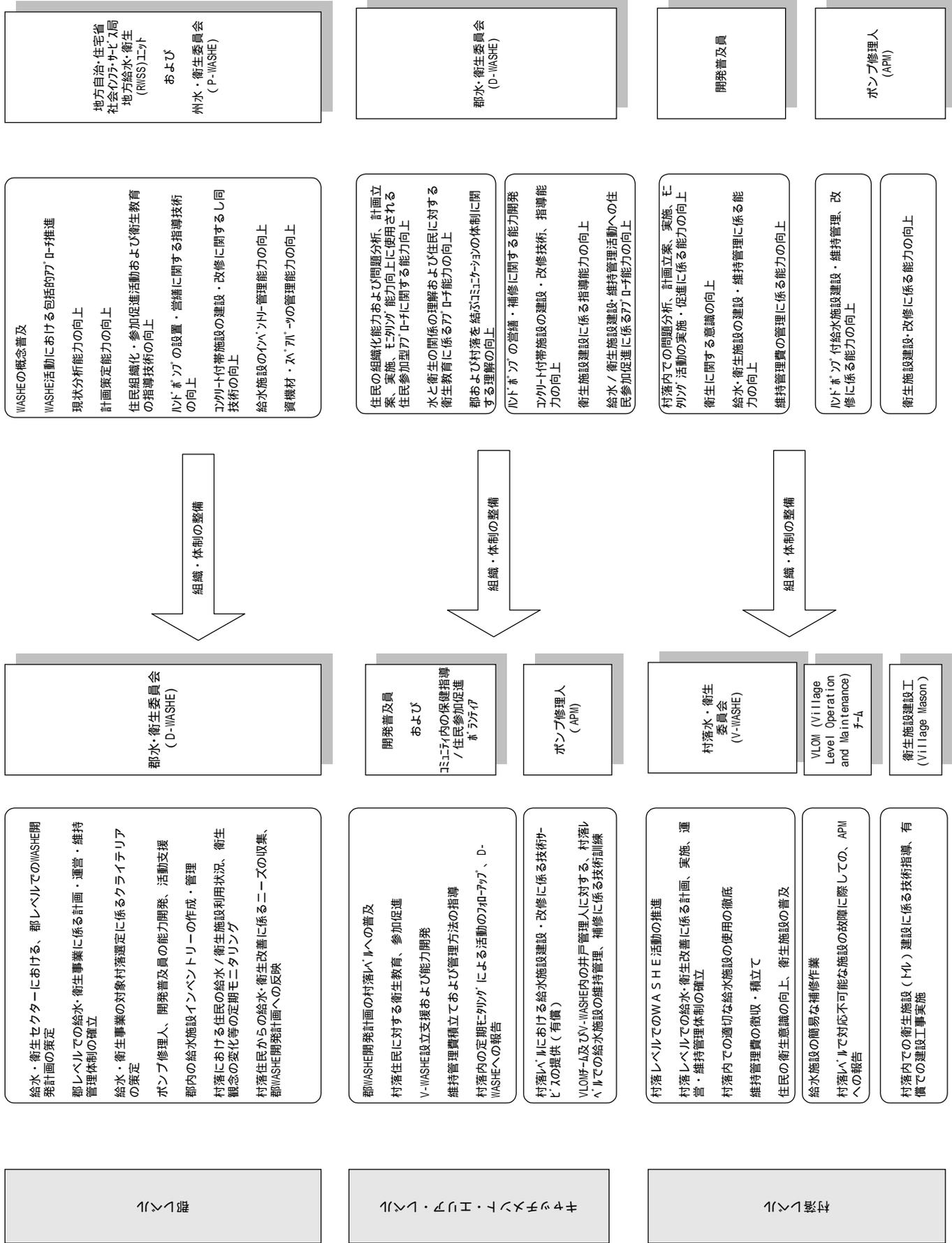


図2-2 WASHE活動実施概念図

2-1-2 財政事情

「ザ」国の財政赤字は1991年の対GDP比7%から95年には-0.6%と黒字転換したが、99年には国有鉱山会社の損失を受けて歳入が大幅に減少し、再び4%の赤字となった。また、銅の産出量および輸出量が減少したことや交易条件の悪化が原因となり、経常収支赤字も対GDP比1.8%（1991 - 96年）から6%（1996 - 99年）と増大している。国内財政は過度に对外債務に依存した構造で、对外債務残高はUS\$6,865.3百万（1998年）、对外債務返済率（DSR）は98年が25.8%に比し、99年には38.1%と悪化している。

同国は、91年のチルバ大統領による政権誕生の後、前政権に比して積極的な経済再建と構造改革を打ち出し、各国ドナーおよび国際金融機関から支援を受けてきた。特に構造調整に係る政策面では、IMFの構造調整ファシリティ（Structural Adjustment Facility; SAF）、拡大構造調整ファシリティ（Enhanced Structural Adjustment Facility; ESAF）、近年では貧困削減・成長ファシリティ（Poverty Reduction and Growth Facility; PRGF）といった譲許性の高い融資制度を利用するとともに、IDAのセクター調整融資（Sector Adjustment Loan）による重点開発セクターの改革を推進している。表2-2に1990年以降のIMFの構造調整融資および世銀によるセクター調整融資の実績を示す。

表2-2 IMFおよび世銀による構造調整に係る融資実績

1. IMFによる構造調整融資				
形式の種類	承認年月	完了年月	承認額 (百万SDR)	引き出し額 (百万SDR)
(1) ESAF/ PRGF	1999年3月	2002年3月	254.45	10.00
(2) ESAF	1995年12月	1998年12月	701.68	661.68
(3) SAF	1995年12月	1996年12月	181.75	181.75
(4) RAP (Rights Accumulation Program)	1992年7月	1995年12月	0.00	0.00
2. 世銀によるセクター調整融資				
プロジェクト名	承認年月	完了年月	承認額 (百万US\$)	セクター
(1) Oil Shock Support- Fiscal Sustainability Credit	2000年12月		30.00	経済政策
(2) Fiscal Sustainability Credit	2000年6月	2001年12月	140.00	経済政策
(3) Public Sector Reform	1999年1月		2.80	公共セクター運営
(4) Public Sector Reform and Export Promotion Credit Project	1999年1月	2000年12月	170.00	経済政策
(5) Economic and Social Adjustment Credit (02)	1996年8月	1998年1月	90.00	経済政策
(6) Economic Recovery & Investment Promotion	1995年12月		12.10	金融
(7) Economic Recovery and Investment Promotion Credit	1995年7月	1997年12月	140.00	経済政策
(8) Economic and Social	1994年8月		13.70	経済政策
(9) Economic Recovery Credit	1992年5月		10.00	経済政策

通常の構造調整融資による。

現行は 1999 年から 2001 年の 3 ヶ年を対象とする ESAF/ PRGF の実施期間となっているが、国家財政の逼迫の要因となっていた「ザ」国国営鉱山会社であるザンビア合同銅鉱山会社 (Zambia Consolidated Copper Mines Limited; ZCCM) の売却遅延を懸念して、上記調整融資の実行は IMF により延期されていた。この事態は 2000 年 3 月に売却が完了したことを契機として各国ドナー / 国際機関による支援国会合において解消され、同国に対する新規融資の再開等が決定されている。

その一環として実施された IMF ・世銀 (IDA) 合同委員会による「ザ」国の暫定貧困削減戦略ペーパー (I-PRSP) の審査においては、1992 年以降、両機関の支援に基き推進された経済再建の実績について、マクロ経済は依然脆弱であるとしながらも、非鉱業部門の成長や構造調整プログラムに沿った公共セクターの民営化を中心とする構造改革の進展を高く評価した。一方で、同国が抱える対外債務は既存の債務救済措置を全て講じても持続可能なレベルまで引き下げることは不可能との判断を下し、2000 年 12 月、同国の decision point (決定時点) 到達を認め、拡大 HIPC イニシアティブの適用を決定した。

今後、「ザ」国に対する全債権者により、計 30.8 億 US\$相当の債務救済が行われる予定であり、IMF は向こう 5 年間で 602 百万 US\$、世銀は 20 年間で 488US\$相当の債務救済を表明している。2001 年までの貧困削減・成長ファシリティ (PRGF) の枠組により、12 月以降、両機関からは債務削減のための暫定融資が一部開始されているが、二国間ドナーからの債務救済も含め完全な削減措置の実現には、貧困削減戦略ペーパー (PRSP) の作成と最低 1 年間の実施モニタリングならびに、貧困削減戦略に沿った社会・経済セクターの指標向上を条件とする completion point (完了時点) への到達が必要である。「ザ」国は、教育および保健セクターの改革、HIV/エイズ対策のための戦略フレームワークの適用と実施、マラリア対策に係る行動計画の実施等を含む改革課題について、completion point に向けた推進を掲げている。

以上の流れから、「ザ」国では債務削減措置を受けるとともに、社会セクター、特に貧困層を直接の対象とする支援を拡大していく方向にある。1995 年より、政府は世銀の経済・社会調整クレジット (Economic and Social Adjustment Credit) の下で、2002 年まで国家予算の最低 36%を教育、保健・医療、水・衛生、セイフティネット運営等に係る制度改革のために割り当てることを表明している。上記拡大 HIPC イニシアティブの適用による新規融資の決定とともに、社会セクターの開発が促進されることが期待される。

なお、国際協力事業団より入手した当該国の社会・経済事情に関する最新データを、その出典、出典年月を含め資料 - 5 に添付する。

2-2 他の援助国、国際機関の計画

本計画対象地域における他国ドナー、国際機関による実施済、および実施予定の地方給水・衛生改善に係る事業を表 2 - 3 に示す。

表 2-3 対象地域における他国ドナー／国際機関の援助動向

組織名	対象州	プロジェクトの概要
UNICEF	南部州	“Community WASHE Project” (1995-2005) マザブカ、モンゼ、カモ、チョマ、シナゾングウェの 5 郡におけるハンドポンプ付深井戸給水施設の新設／改修、衛生施設(トイレ)の建設、郡水・衛生教育委員会の能力開発、巡回指導員のトレーニング、村落水・衛生教育委員会の設立・トレーニングに対する資金・技術協力。
	南部州	“School Sanitation and Hygiene Education Programme”(2000-) チョマ、モンゼ、カモ、イテシテシ、シアウオンガ、グウェンベにおける学校レベルでの衛生改善活動(衛生施設建設、マリア予防および HIV/AIDS 対策に係る教育プログラムの実施等)に対する資金・技術協力。
DfID	南部州	“Emergency Relief and Preparedness Strategy” (1996-) 旱魃の影響を受けやすい同地域に対する被害の減少、予防、備えを目的とするプロジェクトの発掘と資金協力。
NORAD	西部州	“Water Supply and Sanitation Programme” (1977-1998) -西部州の州都モンクにおける上水道施設の拡張・改修、水道事業体の設立 -カオマ、セシエを含む 6 郡の郡庁所在地を対象とした管路系給水施設の建設 -地方村落部における深井戸・開放型井戸建設 -住民啓蒙・衛生教育活動 -実施機関技術者の養成・技術指導
KfW	中央州	-手掘り井戸、ハンド・ポンプ付深井戸建設 -住民啓蒙・衛生教育活動
AfDB	中央州	“Central Province Rural Water Supply and Sanitation Project” (2001-) チホンボ、ムクシ、カヒリ・ムボシ、ムンブワ、セレンジェの 5 郡 -ハンドポンプ付深井戸／ハンドポンプ付手掘り井戸／つるべ付手掘り井戸 2,550 基の建設、既存給水施設 680 基の改修 -56 の学校および 17 のヘルス・センターの給水環境改善(雨水利用を含む) -個人世帯および公共施設(学校、ヘルス・センター)における衛生施設(トイレ)建設 -衛生教育、マリア予防、HIV/AIDS 対策 -住民啓蒙・衛生教育活動 -森林資源および水資源保全のための種苗場づくり -D-WASHE、普及員のトレーニング、住民組織化・トレーニング

2-3 我が国の援助実施状況

我が国政府は水供給分野を保健・医療、教育等とともに基礎生活分野の支援重点セクターとして、「ザ」国に対し無償資金協力ならびに技術協力を中心とする支援を行ってきた。同国の地下水開発・給水事業分野において、過去に実施された我が国無償資金協力による案件の一覧を表 2 - 4 に示す。

表 2 - 4 ザンビア国給水事業分野における我が国無償資金協力による援助実績

実勢年度	案件名	実施機関	対象サイト	事業内容
1985	地下水開発計画 (フェーズ)	農業・水開発省 水利局 (DWA)	南部州 5 郡： クウェンバ、マザブカ、チヨ マ、ナムワ、モンゼ	ハンドポンプ付深井戸給水施設建設 【新規】43基 掘さく機(2台) 支援車輛等の調達
1988	南部州地下水開発計画 (フェーズ)	ルサカ市上下水道局	カエ浄水場	ハンドポンプ付深井戸給水施設建設 【新規】32基 【改修】40基 支援車輛、調査用機器及び上記案件供与 機材・車輛用スペアパーツの調達
1991	経済構造改善努力支援 (ノンプロ無償)	農業・水開発省 水利局 (DWA)	南部州 7 郡： クウェンバ、マザブカ、チヨ マ、ナムワ、モンゼ、加モ、リ ウイングストン	掘さく機(2台) 支援車輛等の調達
1991-1994	地方給水計画 (フェーズ)	水・国土・天然資源 省(DWA)	3州7郡： ルサカ州ルサカ、ルアンガ 中央州カブエ、ムクシ、ム ンブワ、センジエ コッパ、ヘルトランド	ハンドポンプ付深井戸給水施設建設 【新規】220基 【改修】160基 掘さく機(3台) 支援車輛等の調達
1994-1998	ルサカ市周辺地区給水 計画	ルサカ上下水道公社	ルサカ市ジョージ地区	深井戸を水源とする管路系給水施設の建 設 【新規】8給水システム 維持管理用資機材の調達
1996-1997	南部州給水計画	エネルギー・水資源省 水利局(DWA)	南部州 8 郡 1 市： ナムワ、モンゼ、シザンク ウエ、チヨマ、マザブカ、シア ウオンガ、クウェンバ、加 モ、リウイングストン	ハンドポンプ付深井戸給水施設建設 【新規】220基 支援車輛及び既存機材・車輛用スペア パーツ、啓蒙活動・維持管理用資機材の調達

また、技術協力では、既述の通り、1993年から95年に国際協力事業団の開発調査の一環として「全国水資源開発計画調査」が実施され、同国水セクターのマスタープランとして「水道部門の開発方針」が策定されている。

2-4 プロジェクト・サイトの状況

本計画の基本設計策定に当り、西部州カオマ郡、セシェケ郡、中央州ムンブワ郡、南部州ナムワラ郡、イテシテシ郡、カズングラ郡の6郡を対象として水理地質調査、物理探査、給水現況調査ならびに社会経済調査を実施した。以下に調査対象地域の自然・社会条件と給水に係る現況を示す。

2-4-1 対象地域の自然条件

(1) 水文・気象

「ザ」国は南緯 8° ~ 18° の熱帯に属するが標高 900m ~ 1,500m の高原台地に位置するため、気候は比較的温暖な熱帯性サバンナを示す。降水量は南から北に向かって多くなり、南部州では 700mm/年、北のコッパーベルト州では 1,300mm/年と多くなる。計画対象地域は、同国の南部、西部に位置し、近年 30 年間の年平均降水量は 1,001mm であり、その 90%が雨期に集中している。地域別に見てみると、西部州で 650mm ~ 900mm、南部州は 650mm ~ 850mm、中央州は 900mm 前後である。雨期と乾期は明瞭に区別され、雨期は 11 月から翌年 3 月までである。図 2-3 に調査対象地域における気象データを示す。

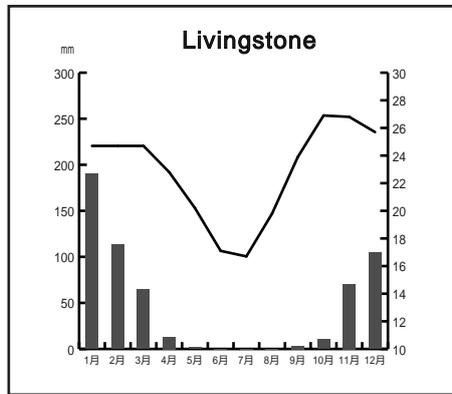
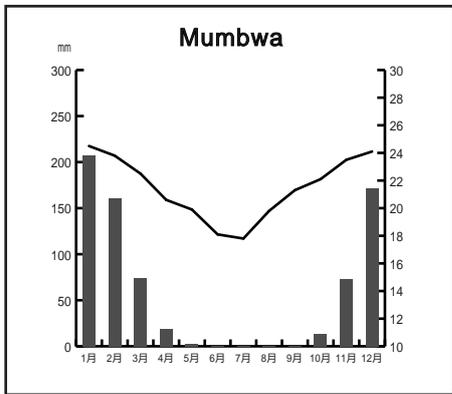
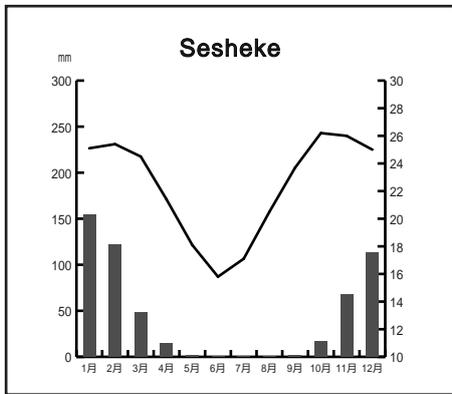
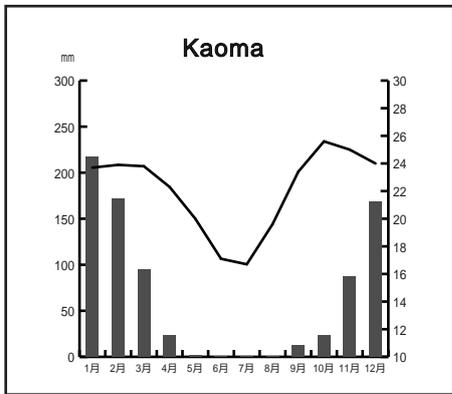
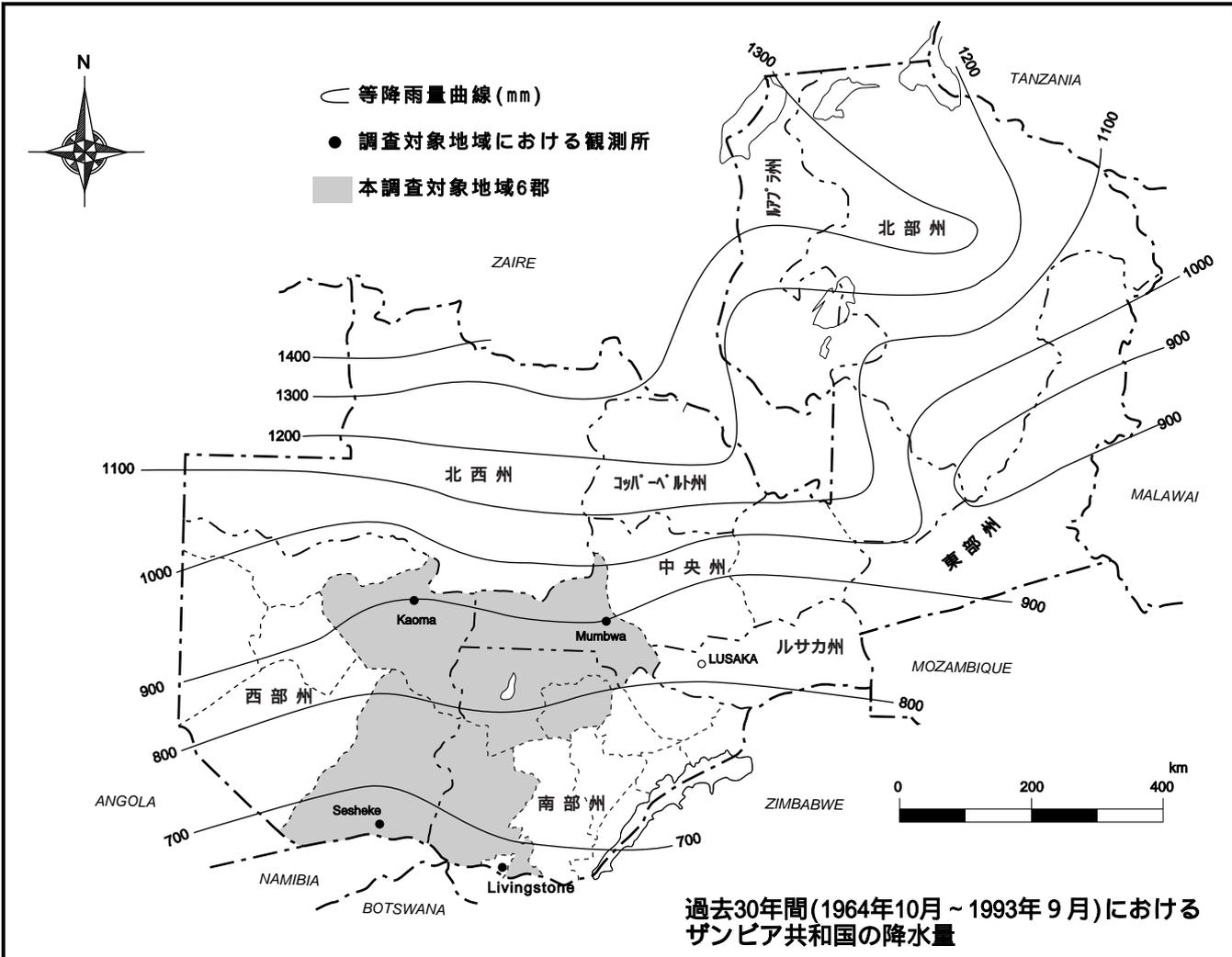
(2) 水理地質環境の特徴と評価

1) 地形

調査対象となった中央州、南部州および西部州の地形は全体的には起伏の少ない海拔 900m ~ 1200m の高原台地からなる。計画対象地域内の著名な河川は調査地域東部をブサング湿地帯を源として南下するカフエ川と西部州を南下するザンベジ川があり、それぞれイテシテシ、セシェケ付近において向きを東に転じている。水系はカフエ川水系とザンベジ川水系に大別できる。図 2-4 に計画対象地域の地形図を示す。

2) 地質

調査対象となった中央州、南部州および西部州の地質は先カンブリア紀から新生代に至る地層が分布しており、東部から西部に向かって先カンブリア系基盤岩、古生代 ~ 先カンブリア紀のカタンガ系、ムーバ系、中生代 ~ 古生代のカルー系、新生代の沖積層、カラハリ系の地層が分布する。



調査対象地域(観測所4地点)の過去10年間(1990年～1999年)における降水量と気温

図2-3 調査対象地域気象データ

調査地域の基盤を形成すると考えられる先カンブリア時代の花崗岩類、変成岩類はムンブワ西部～イテシテシ北部、そしてカズングラ東部に分布する。変成岩類の片理は著しく乱れ、褶曲構造が認められる。断層、破碎帯等の線構造も顕著であり、これらの部分は風化が進化している。花崗岩中にはペグマタイトも認められる。

古生代～先カンブリア紀のカタンガ系、ムーバ系はルサカ、ムンブワからイテシテシにかけて、そしてナムワラ南部に分布する。岩質は頁岩、砂岩、珪岩、石灰岩、ドロマイト等の堆積岩類からなり、一部においては片理構造が認められる。走向は一般に WNW-ESE を示し、南北に急傾斜を示す。断層や裂隙は発達し破碎帯を伴うこともある。

中生代～古生代のカルー系は下部層の石灰岩、頁岩、砂岩の卓越する地層はムンブワとカオマの中間部に、上層部の玄武岩はリヴィングストン周辺に分布し溶岩台地を形成する。上部層の玄武岩はジュラ紀末期のカリバ地溝帯形成初期に噴出したと考えられ、緻密堅硬なものと多孔質でルーズなものが互層をなし、場所によっては自破碎帯が存在する。風化は緻密堅硬部ではあまり進まず、多孔質部では進んでいる。ビクトリア滝はこの玄武岩台地の弱線部の侵食によって形成されたものである。

新世代の沖積層、カラハリ系は西部州に広く分布する。カラハリ系の砂、砂岩はほぼ水平に堆積し、層厚は数mから数10mに達する。沖積層はナムワラ周辺のカフエ川やカズングラ周辺のマチレ川の流域に広く分布する。堆積物は泥、砂、およびラテライト質土壌からなる。

「ザ」国中央州、南部州、西部州には先カンブリア紀から新生代に至る地層が分布しており、それらは大局的には東側から西に向かって重なっており、ナムワラ地域には新生代のカラハリ系が分布している。また、リヴィングストン付近の玄武岩質の溶岩はカリバ地溝帯形成初期に噴出したものと考えられる。図 2-5 に計画対象地域の地質図を、図 2-6 に対象地域の地質断面図を示す。

3) 対象地域の水理地質特性

中央州、南部州では日本を含めた各国援助機関と DWA により数百本の深井戸が掘さくされた。西部州に関しては本計画が我が国それらの資料をもとに本調査地域の水理地質特性を以下にまとめた。

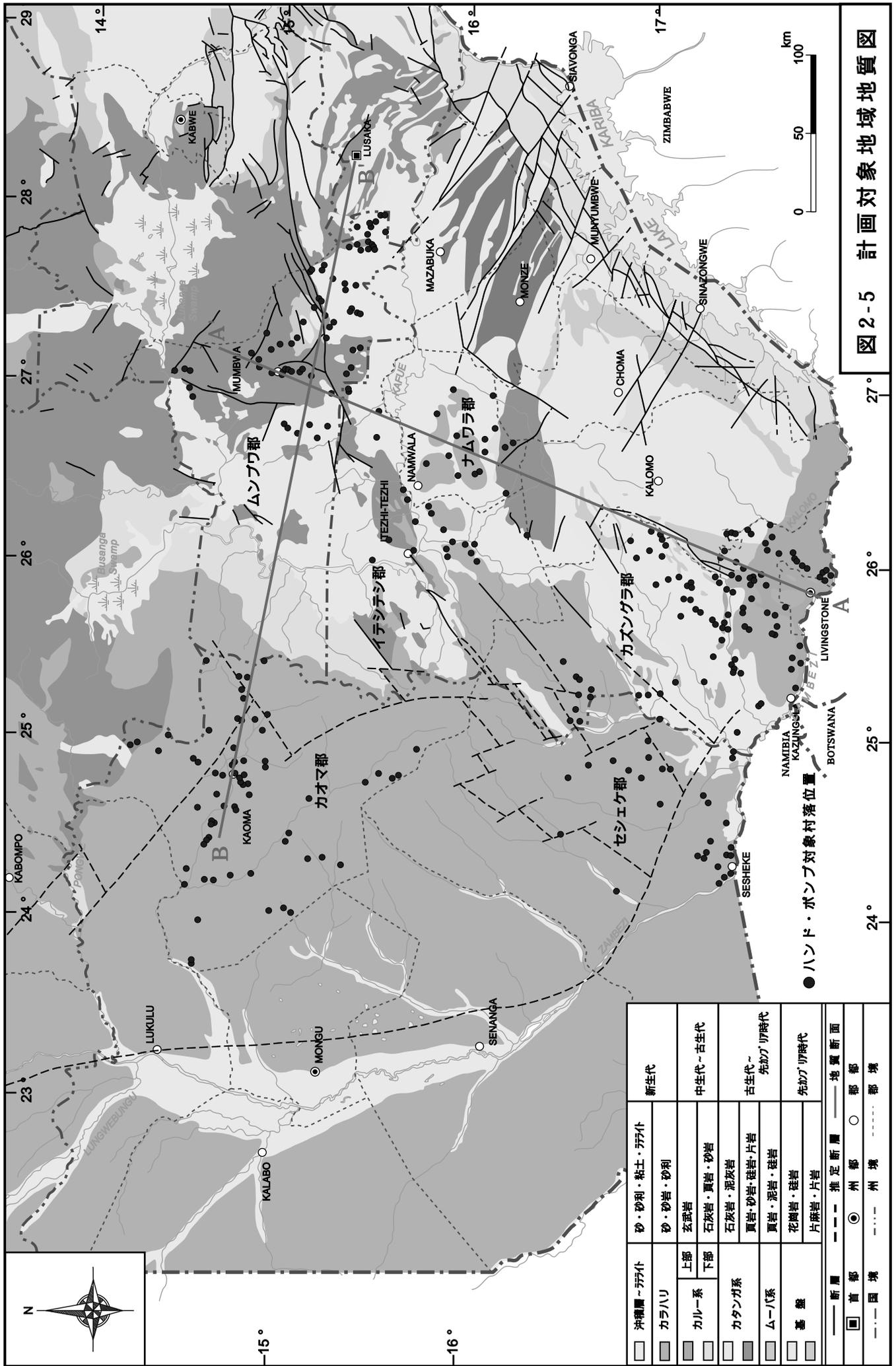


図 2-5 計画対象地域地質図

● ハンド・ポンプ対象村落位置

沖積層～ワラバ	砂・砂利・粘土・ワラバ	新生代
カラハリ	砂・砂岩・砂利	
カルー系	玄武岩	中生代～古生代
	石灰岩・頁岩・砂岩	
カタンガ系	石灰岩・泥灰岩	古生代～先カンガウ時代
	頁岩・砂岩・砂岩・片岩	
ムーバ系	頁岩・泥岩・砂岩	先カンガウ時代
	花崗岩・砂岩	
基礎	片麻岩・片岩	
—— 断面 —— 推定断面 —— 地質断面 □ 首都 ○ 州都 ○ 郡都 - - - 国境 - - - 州境 - - - 郡境		

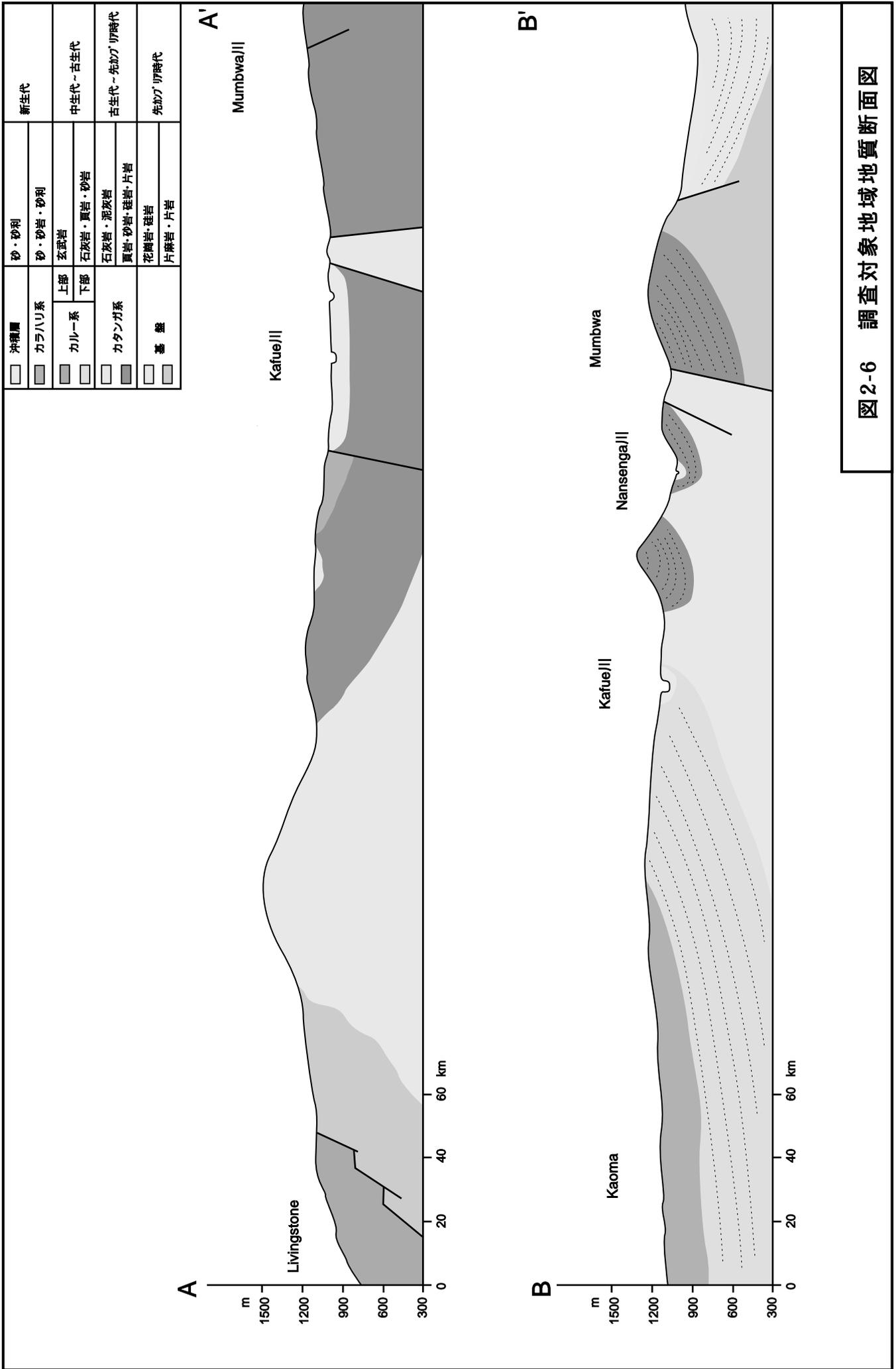


図2-6 調査対象地域地質断面図

地層水

カオマ、ナムワラ、セシェケに認められる。これらは、カラハリ系の砂や砂礫層を帯水層とするものと沖積層中に挟まれた砂層や砂礫層を帯水層とするものと 2 タイプがある。前者はカオマ、セシェケに多く認められ、後者はナムワラに多く認められる。両者ともに帯水層は薄く大量の採水が困難な地域もある。特に前者は気象に支配されて季節変動が著しい。セシェケ東部およびカズングラ西部においては飲料水に適さない塩分濃度のものが一部認められる。

裂か水

中生代以前の地層は固結が著しく、地層水は賦存されない。しかしながら、本地域には数多くの断層や破碎帯が認められており、これらが地下水流動の通路となっている。今まで掘さくされた深井戸の大部分はこの型の地下水を対象としていて、平均深度は 60～70m であるが、今回実施した物理探査（内垂直探査が 300 点）の結果では場所により 100m～130m 程度の掘さくが必要になる。

a) 先カンブリア系

片岩、片麻岩、花崗岩類からなる本層からの採水は断層や破碎帯中の地下水が対象となる。花崗岩中に形成された破碎帯は有力な地下水の通路となっていると考えられる。

b) カタンガ系・ムーバ系

頁岩、砂岩、珪岩、石灰岩、ドロマイト、片岩等からなる本層のうち、頁岩、石灰岩、ドロマイト帯での地下水開発はかなり困難であるが、砂岩、珪岩、片岩帯中からの採水は a)と同様に比較的容易であると考えられる。

c) カルー系下部層

泥岩中に形成された断層や破碎帯は、形成時の摩擦によって生じる粘土や風化による粘土の流入で間隙が充填され、地下水の流動が困難となる。砂岩や礫岩帯は間隙がそのまま残り地下水の良好な通路となる。従って、砂岩中に形成された断層や破碎帯は採水の対象として有望である。

d) カルー系上部層

本層は主として玄武岩からなり、カズングラ郡に広く分布が認められる。玄武岩は一般に緻密、堅硬であるが、所によっては多孔質な部分が存在する。緻密、堅硬な部分では風化が進まず、断層や網状裂罅部が地下水の良好な通路となる。今まで掘さくされた深井戸の大部分はこの型の地下水を対象としている。

中生代以前の地層には地表近くで 15～20m 位の風化帯を伴い、それに浅層地下水を賦存するが、人為的な水質汚染の問題があり対象とすることはできない。また、地形的に尾根になっている部分は硬質な岩石が風化から免れて尾根として残り、谷部は断層やクラック帯で脆弱になったため、侵食されて谷が形成されたと考えられる。特に直線状に延びる谷は地質構造線の可能性が強くクラック帯や破碎帯を多くともなう可能性が高い。このように水理地質学的見地から、深井戸の掘さくは許される限り谷部で行うことが望ましい。表 2-5 に、前述の各地階を図にまとめた地質層序と地下水賦存状況を示す。

4) 水質

計画対象地域の地下水の水質分析結果を表 2-6 に総括した。全体としての特徴は、フッ素が 24 試料中 3 試料で検出された点と鉄が 2 試料で検出され、今回採用しているザンビア基準値を上回っている。また、本計画では周辺に対象としているサイトはないが、参考のため、塩水地域も 1 点試料を採取し、分析した結果カルシウム、クローム、全硬度、TDS、鉛、カドミウムが検出された。フッ素については 24 試料中 3 試料（12%）で検出され、No.7（2.2mg/l）、No.16（1.7mg/l）、No.23（3.73mg/l）とやや多い。これらは、ペグマタイト岩脈中にある種々の鉱物、特に蛍石に起因するものと考えられる。フッ素はそれ自体毒ではないが、適量を摂取すれば虫歯の予防になるが、過剰になれば骨軟化症や斑状歯の症状が現れる。従って、成長期の子どもなどはフッ素の溶存度の高い水を継続してすると、カルシウム不足で骨に異常を起こすことがある。

本計画の対象地域においては、フッ素を検出する場所の可能性もあるため、掘さく後の揚水試験時に精密な水質試験をあわせて行い、安全を確認した後、施設の建設を行う予定である。鉄についても 2 試料（No.21、No.24）で検出されたが、人体に有害なほど高濃度のものではないと判断される。

水質評価については、ザンビア国の水質基準を適用し評価した。

5) 電気探査

各サイトの水理地質構造把握と井戸深度決定を目的として電気探査を実施した。調査対象地域は主に沖積層・砂岩類・玄武岩および花崗岩が分布し、地下水は地層水と裂か水を対象としている。

表2-5 計画対象地域の地質層序と地下水賦存状況

地質時代	地 階 名		層 相	帯 水 層	地下水賦存
新生代	沖積層		粘土・シルト・砂	砂礫層	
	ラテライト		ラテライト		
	カラハリ系		シルト・砂・砂岩	砂層	
中生代 ～ 古生代	系 ー ル カ	上部カルー系	玄武岩質溶岩	溶岩の亀裂系	○
		下部カルー系	赤色砂岩 砂岩・泥岩互層 泥岩 石炭 砂岩、礫岩	砂岩の亀裂系	○
古生代 ～ 先カンブリア	カタンガ系 (下部古生代 ～ 晩期先カンブリア代)		ドロマイト・頁岩・ 石灰岩・砂岩・ 珪岩・片岩	風化帯および亀裂系	○
	ムーバ系 (先カンブリア代)		ドロマイト・頁岩・ 石灰岩・砂岩・ 珪岩・片岩	風化帯および亀裂系	○
先カンブリア	基盤 (早期先カンブリア代)		片岩・片麻岩 ・花崗岩	風化帯および亀裂系	○

地下水賦存：○ 裂か水、場所によっては大量の取水が可能
地層水の可能性はあるが水量は少ない

表2-6 対象地域既存深井戸水源の水質

サイト名(郡)	州	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	Ca (mg/l)	F (mg/l)	Cr (mg/l)	全硬度 (mg/l)	TDS (mg/l)	Mn (mg/l)	Al (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)	Pb (mg/l)	Ag (mg/l)	Cd (mg/l)	Hg (mg/l)	Se (mg/l)	As (mg/l)	pH	電気伝導度 (mS/m)
1. Mbanyutu (KA)	西部州	N/D	5.0	6.4	0.02	N/D	54	30.5	N/D	N/D	0.3	N/D	0.07	0.019	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	6.4	5.34
2. Nmilangi (KA)		0.37	3.0	4.8	0.67	0.04	20	20.5	N/D	N/D	0.5	N/D	0.041	0.014	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	7.4	6.55
3. Bwina (SE)		0.02	7.0	0.08	0.01	0.01	8.0	66	66	N/D	0.04	1.6	0.02	0.04	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	7.4	5.95
4. Lipumpu (SE)		0.03	9	80.8	0.08	N/D	282	366	366	N/D	0.02	0.6	0.0055	0.07	0.022	N/D	N/D	N/D	N/D	7.2	7.47
5. Masese (SE)		N/D	4.0	2.08	0.09	0.03	220	600	600	0.1	0.02	14.7	0.07	0.56	0.011	N/D	N/D	N/D	N/D	7.4	76.3
6. Sichili (SE)		0.4	3.0	0.64	0.02	0.01	36	104	104	N/D	0.02	1.10	0.02	0.09	0.010	N/D	N/D	N/D	N/D	6.9	23.8
7. Maondo School (SE)	中央州	N/D	9	11.2	2.2	N/D	54	375.5	N/D	0.077	1.8	N/D	0.05	0.047	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	7.5	120.1
8. Mumbwa Town (MB)		N/D	23.0	80.0	1.1	0.02	378	388.5	0.01	N/D	38.8	N/D	0.092	0.018	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	7.3	66.0
9. Longobe RHC (MB)		0.91	8.0	14.4	0.46	0.03	46	78	78	N/D	N/D	2.7	N/D	1.2	0.019	N/D	N/D	N/D	N/D	6.5	4.68
10. Moolola (NW)	南部州	0.2	22.0	4.32	0.13	N/D	218	386	N/D	0.04	3.6	0.02	0.38	0.016	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	7.0	39.8
11. Baambwe (NW)		0.18	12.0	2.68	0.02	0.03	190	338	338	0.1	0.03	1.7	0.02	0.17	0.011	N/D	N/D	N/D	N/D	7.1	22.2
12. Munyangonbe (NW)		0.07	14.0	0.44	0.08	N/D	346	530	530	N/D	0.03	0.7	0.03	0.10	0.021	N/D	N/D	N/D	N/D	6.8	31.1
13. Kaanzwa (ITZ)		0.49	14.0	124.0	0.61	0.01	376	363.5	363.5	N/D	N/D	23.4	N/D	0.18	0.021	N/D	N/D	N/D	N/D	7.2	74.2
14. Bachele (ITZ)		0.91	34.0	24.0	0.45	0.09	200	161.5	161.5	N/D	N/D	18.8	N/D	0.03	0.018	N/D	N/D	N/D	N/D	6.5	34.5
15. Nyawa (KZ)		0.22	31.0	2.48	0.4	0.01	190	452	452	N/D	0.16	1.8	0.01	0.24	0.014	N/D	N/D	N/D	N/D	6.9	43.9
16. Sinde School (KZ)		0.06	15	12	1.7	N/D	176	158	158	N/D	N/D	0.3	N/D	0.15	0.012	N/D	N/D	N/D	N/D	7.5	7.8
17. Makunka (KZ)		0.1	8.0	2.2	0.03	0.02	182	328	328	N/D	0.06	1.5	0.01	0.26	0.011	N/D	N/D	N/D	N/D	6.9	15.5
18. Sekute (KZ)		0.07	94	27.6	0.03	N/D	152	228	228	N/D	0.012	2.5	N/D	0.11	0.022	N/D	N/D	N/D	N/D	6.8	32.5
19. Mambova (KZ)		N/D	6.0	323.0	0.42	0.07	988	3290	3290	N/D	N/D	308.9	N/D	0.19	0.055	0.003	0.013	N/D	N/D	7.4	709.0
20. Nguba (KZ)	0.6	15.0	24	1.2	N/D	114	206	206	0.2	N/D	0.5	N/D	0.02	0.022	N/D	N/D	N/D	N/D	7.0	35.0	
21. Siansimba Sch.(KZ)	1.8	6	43.2	0.09	N/D	230	292	292	N/D	0.028	2.0	N/D	0.09	0.028	N/D	N/D	N/D	N/D	7.0	13.7	
22. Siamundele (KZ)	0.02	12.0	18.4	0.08	N/D	120	144	144	N/D	N/D	0.4	N/D	0.47	0.005	N/D	N/D	N/D	N/D	7.2	74.0	
23. Kamtumbi Sch.(KZ)	0.09	12.0	69.6	3.73	0.04	244	286.5	286.5	N/D	N/D	1.8	0.01	0.90	0.022	N/D	N/D	N/D	N/D	6.7	55.2	
24. Kapalingua (KZ)	2.04	4.0	10.4	0.04	N/D	48	90	90	N/D	0.006	0.2	N/D	0.09	0.012	N/D	N/D	N/D	N/D	6.9	11.48	
飲料水水質基準																					
ザンビア		1.0	250	200	1.5	0.05	500	1500	0.1	0.2	400	1.0	5	0.05	0.05	0.005	0.001	0.01	0.05	6.5~8.0	230
日本		0.3	200	-	0.8	0.05	300	500	0.05	0.2	250	1.0	1	0.05	-	0.01	0.0005	0.01	0.01	5.8-8.6	-

(KA) Kaoma; (SE) Sesheke; (MB)Mumbwa; (NW)Namwala; (ITZ)Itezhi-tezhi; (KZ)Kazungula. N/D: Not Detected

調査手法は原則として、地層水対象地域にはその深度情報を得るべく電気探査垂直法を適用する。また裂か水対象地域には断層・破砕帯等の位置を知るべく水平探査法を用い、さらに垂直法を併用した。水平探査については、最初に適用した電気探査垂直法で比較的にノイズの大きい地区であったことから、電磁法を取りやめて電気探査水平法とした。

調査内容

a) 垂直探査

調査方法	:	シュランベルジャー電極配置
最大電極間隔 AB/2	:	100m、140m、150m
測点数	:	300点
測定装置	:	Atlas Copco 社製 ABEM Terrameter SAS300
解析方法	:	インバージョンと直視法の併用

b) 水平探査

調査方法	:	シュランベルジャーおよびウェンナー電極配置
電極間隔	:	40m、60m、80m
測線数	:	50 測線
測定装置	:	Atlas Copco 社製 ABEM Terrameter SAS300

なお、測定作業は現地業者 (Boms Investment Ltd.) に再委託し、解析は水理地質担当と物理探査担当コンサルタントが行った。

解析結果

探査測点で求められた見掛け比抵抗曲線の解析結果と構成地質区の代表的な見掛け比抵抗曲線を資料編に示す。

2-4-2 社会基盤整備状況

(1) 人口動態

計画対象各郡の 2000 年の人口を表 2 - 7 に示す

表 2 - 7 対象地域の人口

	総人口	男性	女性	1 歳未満児	5 歳未満児
カオマ	181,912	87,314	94,594	7,276	36,382
セシェケ	70,984	34,782	36,202	2,839	14,197
ムンブワ	199,140			8,649	43,244
ナムワラ	88,651			3,547	17,730
イテシテシ	49,137	22,112	27,025	1,965	9,827
カズングラ	90,001	44,101	45,900	3,600	18,000
合計	679,825			27,876	139,380

(出典：Action Plan 2000, District Health Board)

(2) 経済状況

本計画対象郡の住民は何れもが農業から主たる収入を得ている。生産物はムンブワとナムワラがコットンを主としている他は、メイズ、キャッサバが主である。牧畜に関しては、ナムワラが盛んであり、保有する牛の頭数は数万頭といわれており、他郡の 10 倍を越している。

(3) 保健衛生

対象サイトの約半数がクリニック、ルーラル・ヘルス・センター等の保健施設を有している。また、行政や NGO が推進する保健教育プログラムの実施されているものが約 7 割程度確認されている。対象地域では、細菌性赤痢や下痢、コレラ、マラリア等、水因性または水に関連する疾病を経験している世帯が多く見られる。特に、マラリア対策に係るプログラムについては、Unicef 等ドナーの協力を得て、学校衛生の向上や衛生教育の見直し等の統合的なアプローチの中で集中的な対応がなされている。

(4) 住民組織

地元 NGO が国際的 NGO の支援を得て行政との連携のもとに、主として村落レベルを対象とする給水・衛生改善ならびにコミュニティ・マネジメントの向上を促進する

プログラムを実施している。既存深井戸給水施設が稼働している地域では水管理委員会が組織されている村落も確認され、また、コミュニティ内の共通の課題（学校・クリニック建設、道路・橋の補修等）について外部の NGO 等のプログラムを通して労働・資材提供や建設費の一部負担等の経験を有している村落もある。反面、住民は生活環境改善への意識が高いとみられている一方で、行政のモニター達から非常に低いと決めつけられている村落もあることから、本計画実施に際して住民参加を促進していく際には、コミュニティと行政側の共通理解に基づく活動が実施されるよう留意する必要がある。

2-4-3 既存給水施設の現状

本計画対象地域および周辺地域の既存給水施設の現状および使用状況を確認した。

(1) ハンドポンプ付深井戸給水施設建設対象村落の現状

全調査対象村落において給水状況の確認をおこなった。全調査対象村落 300 村落において、現在の施設で十分と判断された村落は 4 村落であった。既存の深井戸給水施設を確認できた村落もあるが、多くの村落が、人口に対する施設数が不足しており、新規井戸建設が切望された。

全調査対象村落の 95% が深井戸給水施設をもたない村落であり、いずれの村落も伝統的な浅井戸による給水、ダンボ（湿地帯）の中の湧水を汲み上げる等日常生活用水に利用している。これらの水源は、家畜用の水飲場、洗濯場にも利用されているケースが多く、表層からの水質汚染の原因になっている。また、これらの浅層水は乾期に水位が下る場合、あるいは完全に枯渇してしまう水源である。

(2) サブセンターにおける給水施設の現状

サブセンター対象 22 村落においては、20 村落で既存給水施設が確認された（各村落の詳細は表 3-1 を参照）。20 村落のうち 1 村落は管路系を用いた小規模給水施設であり、19 村落はハンドポンプ付給水施設が設置されていた。

小規模給水施設を持つ 1 村落は都市形態をなしており、維持管理も住民組織を中心として適切になされていた。

ハンド・ポンプ給水施設の確認ができた 19 村落のうち 11 村落は、複数の施設が設置されており、学校、診療所等公共施設を優先とし建設されたものであった。しかしながら、複数の施設を持つ村落において全施設が稼動している村落は 5 村落であり、いずれもが故障し放置された状態であった。その理由として、

V-WASHE の活動が活発でない。

故障箇所が不明。

スペアパーツの購入ができない。

APM が修理にこない。

何れの放置理由も、維持管理体制に問題があるものであり、V-WASHE の活動強化をはじめとする維持管理体制の見直しが求められる。

2-4-4 既存掘さく関連機材・車輛の現状

本計画では、中央州と南部州に配属されている使用可能な掘さく機および支援車輛を用いて、深井戸建設を行うことを内容としているため、関連機材の現況について調査した。

本計画で使用予定の掘さく機は、我が国無償資金協力の地方給水計画(フェーズ)によって調達されたものを状態調査検討した結果使用することを決定した。これらの機材は 1997 年から 1999 年まで南部州地方給水計画で整備後 220 本の深井戸を建設しており、同じように本計画でも必要な整備等を行い、新規調達掘さく機を含め 302 本の深井戸を建設する。これらの機材・車輛は 掘さく機、コンプレッサー搭載用車輛、資機材運搬用支援車輛から構成され、1986 年の我が国無償資金協力による「地下水開発計画」と 1986 年地方給水計画「フェーズ 」において調達されたものである。

「地下水開発計画」で調達された掘さく機および支援車輛については、使用開始後 14 年が経過しており、納入時より稼動しているが、かなり老朽化しており修理は困難と判断される。コンプレッサー等についても、使用開始後 10 年以上経過しており、現在も稼動しているものの、1~2 時間おきに停止したり、トラブルの頻度が多いため、修理は困難と考える。また、コンプレッサー搭載用の車輛に関しては、小さな故障はあるものの、補修・整備を行えば掘さくに必要な能力は発揮できると判断された。これらの機材に対する DWA 保有のスペア・パーツは皆無に等しく、故障時には使用不能な車輛部品を代用したり、前述の中央州のスペア・パーツを利用して、その場しのぎで使用しているのが現状である。本計画で使用する場合には、スペア・パーツの調達とともに補修・整備が不可欠である。

2-4-5 WASHE 活動に係る実施体制の現状

対象 6 郡においては、いずれも郡水・衛生委員会 (D-WASHE) が設立されている。各郡内における給水・衛生事業の実施ならびに WASHE 活動の推進状況について、D-WASHE ならびに N-WASHE との協議を通して調査を実施した。以下に、調査を通して確認された WASHE 活動の実施に係る郡内の体制と問題点を挙げる。

(1) 郡レベル

対象 6 郡の D-WASHE は、NORAD 支援による給水・衛生プログラムを通して設立されたカオマおよびセシェケを除き、設立が 1997 年以降と比較的新しい組織である。特に中央州ムンブワでは、N-WASHE により 1999 年 2 月に D-WASHE が設立された。委員会のメンバーは 11~16 名程度で構成されており、ナムワラおよびムンブワを除いては、郡庁の公共事業部長が委員長を務めている。表 2 - 8 に対象 6 郡の D-WASHE の組織体制ならびに活動状況を比較した一覧を示す。

(2) サブ・ディストリクト・レベル (キャッチメント・エリアレベル)

このレベルでの WASHE 活動には、保健省 (Ministry of Health; MOH)、農業・食糧・漁業省 (Ministry of Agriculture, Food and Fishily; MAFF) および地域開発・社会福祉省 (Ministry of Community Development and Social Services; MCDSS) の開発普及員が関わっているが、特に保健省がクリニックやルーラル・ヘルスセンターに配置している保健衛生普及員 (Environmental Health Technician; EHT) は、村民への保健・衛生教育を行う重要な役割を担っている。一方、地域開発・社会福祉省の地域開発指導員 (Community Development Assistants) は、村落レベルでの組織形成等において WASHE 活動との連携が重視されながら、当該郡内ではその関与がほとんど認められなかった。農業・食糧・漁業省の農業指導員は通常 WASHE 活動には直接関わっていないが、D-WASHE メンバーとして会合に参加している。

(3) コミュニティ・レベル

WASHE 活動が推進するコミュニティによる管理能力の向上に係る方針は、保健省の保健・衛生プログラムやマイクロ・プロジェクトなどその他多くのプロジェクトにも導入されている。そのため、コミュニティにはこれらのプロジェクトに係る何らかの委員会またはグループが存在するケースも見られる。

表 2-8 D-WASHE の組織体制および活動状況

(2000年8月末現在)

項目	ナムワラ	イテシデシ	カズングラ
D-WASHE 設立時期	1997年	1999年	1998年4月
構成員の人数	16名(内、女性3名)	15名(内、女性3名)	12名(内、女性3名)
主要構成員の所属機関	委員長: PPAZ (Planned Parenthood Association of Zambia) 副委員長: 郡森林局 書記: Red Cross	委員長: 郡庁/土木事業部長 書記: 郡保健モニタリングチーム/保健監督官	土木事業部長
参加している NGO	Water Aid, Red Cross, PPAZ	Water Aid によるパトリオットの支援が一部開始される予定	Care International (Livingstone Food Security Programme), World Vision International, PPAZ
DWA 郡事務所の有無	有	職員を配置予定	職員を配置予定
郡 WASHE 開発計画の有無	有	無	有
活動実施状況	<ul style="list-style-type: none"> - NGO の Water Aid が郡庁との取り決めにより派遣している WASHE アドバイザからの技術協力もあり、年間活動計画の策定、実施、モニタリングのサイクルが本件対象の他郡と比較して円滑に機能し始めている。 - N-WASHE 作成の既存の WASHE モジュールに基づき、郡独自のマニュアルを開発し、また、キヤンパインリアルの人材育成を重視する等、地域の社会条件や利用可能な資源を考慮した WASHE 活動の"現地化"が図られている。 - 郡内で普及しているハンドポンプについて、スパアパーツの回転資金設立を予定している。 	<ul style="list-style-type: none"> - 1998年にナムワラ郡から独立した新しい郡であり、1999年に D-WASHE 設立および能力開発に係るリベンジャーズが N-WASHE により実施された。 - D-WASHE モジュールを中心とする具体的な活動実績が未だ少ないが、郡内の既存給水施設のインベントリ作成等の作業を試みている。 - Unicef 支援による学校保健・栄養・衛生改善に係るプロジェクトの対象郡となっており、学校での衛生教育、HIV/AIDS、マラリアに関する知識普及等の活動も重視している。 	<ul style="list-style-type: none"> - 1998年にカマラ郡から独立した郡であり、1999年に D-WASHE 設立および能力開発に係るリベンジャーズが N-WASHE により実施された。 - Care International の協力により、給水・衛生改善のみならず、コミュニティのエンパワーメントを目的としたプロジェクトの実施、モニタリングを行っている。 - 給水施設の建設・改修とともに、水源・水域の保全を促進するための小規模なダム建設等を住民参加により実施している。
開発普及員候補としての潜在的人材	EHT (6名), Community Development Officer, Agricultural Camp Officer, CHW (16名), TTBA(22名), CPP	EHT (7名), CHW (47名), TTBA (23名)	EHT (6名), CHW (92名), TTBA (54名), CBD (20名)
給水施設建設・改修指導担当者	APM	APM	APM
村落レベルでの給水施設補修担当者	Care Taker (給水施設1ヶ所につき2名)	Care Taker	VLOM チーム Care Taker
郡内の保健機関が実施する衛生教育の目標/内容	<ul style="list-style-type: none"> 下痢の罹患率削減 (5.6%から5%)。 安全な水の供給 水源の安全な保護及び水の煮沸に係る理解の向上 衛生施設利用の必要性に関する理解促進 衛生施設(トイレ)利用率の向上 (31/1000 から38/1000) 	<ul style="list-style-type: none"> 5歳以下の子どもの下痢罹患率の削減 (239/1000 から200/1000) 	<ul style="list-style-type: none"> 衛生施設へのアクセス向上 (11%から15%) 住民に対するデモンストラティブ用の VIP 型トイレの建設 安全な水へのアクセスの向上 既存水源の保護 (90ヶ所) 水質調査の実施

*CHW: Community Health Worker *TTBA: Trained Traditional Birth Attendant

*CBD: Community Based Distributor *CPP: Community Participation Promoter

項目	カオマ	セシエ	ムンブ
D-WASHE 設立時期	1980年代後半	1980年代	1999年2月
構成員の人数	16名(内、女性3名)		11名(内、女性3名)
主要構成員の所属機関	委員長：郡庁/公共事業部長 書記：郡保健センター/保健監督官	委員長：郡庁/公共事業部長	委員長：郡庁/公共事業部長 書記：郡保健センター/保健監督官
参加しているNGO	Child to Child		Christian Children Fund (CCF), People Act Fund, Women for Change, PPAZ
DWA 郡事務所の有無	有	職員を配置予定	有
郡WASHE 開発計画の有無	無	無	有
活動実施状況	<ul style="list-style-type: none"> - NORAD 支援による"西部州給水・衛生計画(1978-1998)"により1980年代後半に組織されたが、NORAD のプロラム終了とともに近年は活動が停滞していた。 - 2000年5月、西部州 DWA 事務所により"Kaoma D-WASHE Revival Workshop"が開催され、メンバー・活動内容の見直し、活動優先分野の決定等が行われた。 - 既存水源の改善を目的として、地元で入手可能な資材を用いた水源保護を実施している。 - NORAD の上記計画に基づく支援により設立された Community Education and Participation (CEP) が活動を継続している。 	<ul style="list-style-type: none"> - カマと同様、NORAD のプロラム終了とともに近年は活動が停滞していたが、2000年7月、西部州 DWA 事務所により"Kaoma D-WASHE Revival Workshop"が開催され、メンバーの再編が行われた。 - 郡保健局に対し、カマの技術支援が行われていることから、同機関を中心とした保健・衛生教育に係る活動が確認されたが、全体的に州への政策・技術・要員面での依存が高い状況にある。 	<ul style="list-style-type: none"> - 1999年にN-WASHE 支援で設立された新しい組織であり、郡全体としての WASHE 活動に基く給水・衛生事業実施体制は整備途中にある。 - 現在は、村落、キャッチメントエリア等のレベルでの給水・衛生施設建設、APM、Care Taker 等人材のトレーニングといった個別の小規模プロジェクト毎の取り組みがNGO 支援により推進されている。 - 同郡で子ども教育環境向上に係る支援を中心に活動する NGO、CCF に対し、給水施設の建設、APM、V-WASHE、Care Taker の能力開発に伴う技術協力(トレーニング)のための指導員派遣等)を行っている。
開発普及員候補としての潜在的人材	CHW (95名)、EHT(11名)	EHT (13名)、CHW (72名)、TTBA (42名)、CBD	EHT (17名)、CHW (90名)、TTBA (74名)
給水施設建設・改修指導担当者	APM の訓練・配置はされおらず、必要に応じて西部州 DWA 事務所の技術者が担当してきた。	西部州 DWA 事務所が必要に応じてスタッフを派遣し、対応してきており、郡内の人材養成は遅れている。	APM
村落レベルでの給水施設の補修担当者	<ul style="list-style-type: none"> ・ VLOM チーム (1.キャッチメントエリアに1~2チーム) ・ Care Taker (各給水施設単位で配置) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ VLOM チーム (1.キャッチメントエリアに1~2チーム) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ Care Taker
郡内の保健機関が実施する衛生教育の目標/内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水因性疾病罹患率の削減 (489/1000 から450/1000) ・ 公共施設や村落の衛生状態の検査 ・ 保護型水源、住民に対するアモストレーション/VIP 型トイレの建設 ・ 既存水源の保護・改修 ・ 水源の保護、衛生施設建設、食糧の安全性確保等に係る衛生教育の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 安全な水の提供・衛生教育実施の過程における関係機関の連携促進 ・ 保護型浅井戸、衛生施設(NIP)の建設 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 下痢の罹患率削減 ・ 衛生施設へのアクセス向上 ・ 水源の水質改善・保全 ・ 水質試験・衛生検査の実施

今回実施した世帯アンケート調査によると、調査対象住民の約半数が給水施設の維持管理費として1世帯当たり K500～K1500/月が支払い可能であると回答した。また月 K500 以下を希望する世帯は4%以下に留まり、収穫時の一括支払いを希望する世帯は約2%となった。また、すでに活動している V-WASHE では維持管理費として1世帯当たり K500～K1000/月を徴収しているケースがもっとも多い(D-WASHE 聞き取り調査)。

調査結果によると約90%の住民が農地を保有しており農業中心の生活営まれているが、牧畜や手工芸の販売からの収入も重要な財源となっている。家畜、特に財産としての価値が高い牛の所有率は調査対象地域全体で約6割となっているが、ナムワラ、セシェケ、イテシテシではそれぞれ83%、79%、75%と高い割合を占めている。またナムワラとイテシテシでは農地の保有率がそれぞれ100%に近く、比較的安定した生活基盤が整っていると推測される。

主食となるメイズの購入は全体の35%あるが、このうち7割近くは雨期(11,12月～2,3月)のみに購入している。また以前はメイズを製粉するために杵と臼を利用することが日常的であったが、今回調査では村落内に設置されたディーゼル駆動の製粉機を利用する世帯が増えており、製粉代として月 K5000 程度の支払いが行われている。杵と臼による製粉は女性の仕事であり、一日の家事労働で長時間を要するものであったが、現金を支払って製粉機が利用されることが農村部でも日常になりつつある。

この他定期的な家計支出として教育費があげられる。これは家庭内の子供の数によるため世帯毎の金額に開きがあるが、月平均 K500～K6000 の支払いをしている世帯が平均57%となった。また医療費についてもほとんどの世帯で支出がされており、月平均 K500～K6000 を支払う世帯が7割以上を占めた。

また、行政機関や援助機関による村落内のプロジェクトでは施設立て上げ時の回転基金の負担や維持管理費の徴収、あるいは資材・労働力の提供など、何らかの形で住民負担を課す制度が設けられており、村落レベルにこうした考え方が浸透しつつある。

村落内においては社会的生活の向上のために家計から何らかの支出が行われており、住民のニーズに合ったサービスを提供できれば支払意思も高まると考えられる。ただし、土地なし農民や女性筆頭世帯(調査結果では約10%であるが、1996年の統計局資料によるとザンビア地方部全体で27%、西部州地方部40%、中央州地方部27%、南部州地方部25%となっている)など村落内で社会的弱者として想定される者に対しては、料金徴収額や方法に配慮する等の措置が必要である。

(4) NGO による WASHE 活動の支援

現地調査の結果、本件対象郡の D-WASHE メンバーであり当該郡内で活動する主要な NGO としては以下の組織が確認されている。

表 2 - 9 NGO による活動状況

組織名	活動対象郡	活動内容	財源
Water Aid	ナムラ	<ul style="list-style-type: none"> D-WASHE への WASHE Adviser の配置 D-WASHE の計画立案・実施・モニタリング活動に対する技術協力 	DfID
CARE International	カソングラ	<ul style="list-style-type: none"> D-WASHE 活動へのメンバーとしての参加 D-WASHE の計画立案・実施・モニタリング活動に対する技術協力 Livingstone Food Security Programme による農業用ダム建設、マイの種子配付、給水施設建設等 Community による管理能力の向上支援 	DfID、unicef、CARE
CCF (Christian Children Fund)	ムンブワ	<ul style="list-style-type: none"> Nambala Catchment Area、Shimbizhi Catchment Area における住民参加型深井戸給水施設建設。(本件対象村落との重複はない) D-WASHE 活動へのメンバーとしての参加・支援 	CCF

2-5 環境への影響

2-5-1 自然環境に対する配慮

本計画の対象地域の中には、汽水地域に隣接するような場所で井戸位置を決定しなければならない地区もある。このため、深井戸を塩水化の影響のない場所に建設することを考慮しなければならない。しかしながら、本計画で建設される深井戸が小口径（井戸径 100mm）であり、揚水にはハンド・ポンプを使用するため揚水量は 1 日 10 時間連続で汲み上げたとしても 10m³ 以下であることから、環境的視点から見た本計画の影響は小規模であり、地下水位の低下、他井への影響ならびに地盤沈下、塩水化等の環境への影響は非常に少ないと判断される。

給水施設からの排水による汚染等については、上述の如く揚水設備としてハンド・ポンプを使用するため揚水に伴う排水量も少ない。また、本計画では付帯施設資材を日本側が調達し住民側が施工を行うため、対象地区の土質・地質に合った排水方式とすべく、施設的设计に基き住民に適切な施工方法を指導する。また、適切な施設の利用法の実践促進

および衛生教育を行い、住民の衛生意識が高めることで、水の無駄遣いや給水施設周辺の排水の放置等による周囲への汚染を軽減することが可能である。

2-5-2 社会環境に対する配慮

本計画で建設される給水施設（ハンドポンプ付深井戸）は、付帯施設図に示すとおり小さな構造物であり、大規模な構造物建設時に問題となるような住民移転や地域の分断等については懸念されない。

ただし、対象村落内での施設設置位置の決定に際しては、水理地質条件を満たす範囲内で、公共性と住民の利便性に配慮し、特定の世帯・グループのみに便益が偏向することのないように配慮することが必要である。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

「ザ」国における給水普及率は、特に地方部において30%程度と依然低い水準に留まっている。このような状況に対し、「ザ」国政府は日本国政府の協力により「全国水資源開発調査」を実施し、地方部の給水率を2015年までに75%に引き上げることを目標としている。

本計画の対象地域を含む「ザ」国南部および西部は、同国の中でも特に旱魃の影響を受けやすい地域であるため、住民は旱魃時にも枯渇しない給水施設の整備を切望してきた。しかしながら、現在計画対象地域において稼働している給水施設は688基であり、給水普及率としては22%に留まる状況にある。「ザ」国政府は、同地域の給水普及率を2005年までに50%（給水施設数1,598基）に引き上げるという数値目標を本計画に当り設定した。

本計画は、「ザ」国地方給水・衛生セクターの上位計画である国家水政策および同政策の具現化を導く開発戦略に基き実施するものである。プロジェクトの実施により、以下の事項が達成されることを目標とする。

対象地域における給水率が向上する（現状の22%から40%となる）。
対象村落住民による安全な水の安定した使用が可能となる。
郡行政機関との協力体制に基づく対象地域住民による給水施設の維持管理能力が向上する。

3-2 プロジェクトの基本構想

3-2-1 要請内容の検討結果概要

(1) ハンドポンプ付深井戸給水施設建設の検討

本基本設計調査では、「ザ」国政府より提出された3州6郡の候補村落から300村落を最終的な調査対象村落とし、その全てにおける現地調査を実施するとともに、各郡での協議を通じて、対象地域における給水事情の実態を把握し、計画の妥当性を検証した。その結果として対象村落においては、劣悪な給水事情に比して安全かつ安定した給水施設が不足している実情が確認された。また、他ドナーによる援助案件との対象村落に関する重複がないことも確認された。

要請される施設内容については、「ザ」国地方村落部におけるハンドポンプ施設の普及と維持管理の状況、対象地域の水理地質的条件などから、深井戸を水源としたハンドポンプ付給水施設とすることは妥当であると判断される。

先方実施機関より要請のあった、ザンベジ川西岸地域においての建設資材の供与については、基本設計調査時に実施機関より具体的な村落リストおよび数量が提出されなかったため、本計画による支援は見送ることとした。

(2) サブセンター対象村落における給水施設建設の検討

サブセンターにおける給水施設として「ザ」国側からは太陽光揚水システムを用いた小規模管路系給水システムの導入が要請されたため、その妥当性を検討した。

サブセンターの調査村落としては、先方政府との協議結果に基づく 22 村落について現地踏査を実施し、その踏査結果より村落の規模、平面的な広がり様子から数村落の候補を選定した。これらの候補村落において現地再委託による世帯調査を実施し、社会条件面からも計画対象村落の絞り込みを行ない最終的に対象村落を選定した。基本設計調査時における現地踏査結果を表 3-1 にまとめる。

サブセンターを対象とした施設として「ザ」国側が要請する内容について確認した結果、当該施設は村落全体を給水対象とするものではなく、学校、診療所等の公共施設への給水を目的とするもので、衛生施設（トイレ）についてもそれら公共施設のみを対象とすることが判明した。

太陽光揚水システムを導入するメリットに、遠隔地の場合ディーゼルエンジン利用に比べると維持管理費が安価であること、電化の遅れた地域への対応が可能であることなどがあげられる。しかしながら、依然として設備としてのイニシャルコストが高いことや、維持管理のために現地代理店が整備されることが必須であることなど、その導入に際しては慎重な検討が必要である。「ザ」国においては太陽光揚水システム導入について実績が少なく、取り扱い店における聴き取り調査でも販売実績が限られており、在庫の量、メンテナンス体制などから「ザ」国における太陽光システム普及の限られた現状が確認された。

表3-1 サブセンター候補村落における現地踏査結果

村落名	学校	診療所	公共機関以外のハンドポンプ	計	村落の状況	給水状況	施設の検討
DISTRICT : NAMWALA							
1	Moobola Primary	—	1	2	メイズの集荷場、マーケット等があり、地域の拠点となっているサイトである	学校、診療所で井戸を共有。両施設がサイト中心より離れているため不便さがある。給水施設の不足が確認され、追加の施設検討を住民より依頼されている。	×
2	Muchila Primary	—	1	1	サイトの中心には学校、診療所がある。住居が散在している。大規模な綿花畑があり、そこにハンドポンプも設置されていた。	マイクロプロジェクトが実施中であり、8月にDWAにより井戸が診療所に掘削される。	×
3	Katengwa Secondary	1	1	3	学校を中心として居住区が点在している。診療所は、エリアのはずれにある。	ハンドポンプが学校、診療所に設置済み。両施設が約300m離れた場所にある。	×
4	Baambwe Basic	1	1	3	居住区が密集しており、規模も大きい。RHCには、近隣村落からも訪れている。	管路系による給水がされていたが、管理面で問題があったため、ハンドポンプによる給水に変更されていた。規模に対する施設数は十分である。	×
DISTRICT : ITEZHI-TEZHI							
5	Nansengwa Primary	1	1	2	住居が散在しており、村落の形態がつかみづらい。医療用冷蔵庫のために、小規模のソーラーシステムが設置されていた。	サイトの規模が小さく、ハンドポンプが学校、診療所に設置されている。	×
6	Banamwaze Secondary	1	1	2	学校を中心に住居が点在しており、村落の規模も小さい。	設置されているハンドポンプは故障していたが、修理が可能である。	×
7	Shimbizi Primary	1	—	1	村落規模は小さいが、広域から給水に訪れている	1基のハンドポンプを学校と診療所で共有している。井戸の仕上げが悪く台座が沈下しており、給水が不可能である。	○
8	Kaanzwa Primary	1	1	2	村落内の診療所には、広域からひとりが訪れている。地域の中心となっている村落である。	現在、故障中であるが修理が可能である。水質が悪いとのことであったが、水質検査の結果では問題がなかった。	×
DISTRICT : KAZUNGULA							
9	Nyawa Primary	—	1	1	村落の中心には市場、商店がある。学校の規模も大きく地域の核となっている村落である。	診療所と学校で施設を共有している。村落規模に対する施設の不足が確認された。	×
10	Sinde Primary, Basic	—	1	1	住居が散在しており、村落の形態がつかみづらい。	施設も良好に使用されており、施設数も十分である。	×
11	Momba Primary	—	1	1	診療所、学校を中心として住居が点在している。村落規模は小さい。	住民が1本の井戸を共有しているが、サイト規模からして十分である。	×
12	Ngwezi	1	1	2	鉄道の駅が村落内にあり、地域の中心となっている村落である。診療所には広域から診療に訪れている。	以前管路系による給水がされていたが、水源の浅井戸が枯渇したため使用されなくなった。現在はハンドポンプに変更されている。	×

サイト名	学校	診療所	公共機関以外の ハンドポンプ	計	村落の状況	給水状況	施設の検討	
DISTRICT : KAZUNGULA								
13 Makunka	Primary	PHC	3	1	4	カトリック系のミッションが、村落全体を運営しており組織の団結が強い。	PHCに時間制限付で給水、電灯用にディーゼルエンジンが使用されていた。旧式のためスペアパーツがなく、新規購入を検討。給水用の太陽光を切望されている。	x
14 Sekute			1	1	2	村落規模が小さい。村落内の中心にハンドポンプが設置されている。	風力による揚水がされていたが、現在はハンドポンプに変更されている。村落規模が小さいため、施設数は十分である。	x
15 Mambova		PHC	—	2	2	村落内をザンベジ川が流れている。漁業を中心として生計をたてている。村落は密集しており、規模も大きい。	地下水の塩水化により、住民はザンベジ川の水を利用している。新規の井戸建設は、塩水化の問題により不可能と判断された。	x
DISTRICT : SESHEKE								
16 Machile	Basic	RHC	—	1	1	学校を中心に住居が点在しており、村落の規模も小さい。	小規模なサイトであり、施設数は十分である。	x
17 Mulobezi	Basic	PHC	1	1	3	村落規模が大きく、木材加工所があったため人口も多い。現在は、木工所が閉鎖され失業者が多い。	施設数の不足が確認されたが、施設は配置よく設置されていた。	x
18 Bwina	Basic	PHC	1	1	3	規模の大きい学校が村落内にあり、教職員の住宅も設置されている。村落規模も大きい。散在している。	十分な施設数であるが、住民はダンボとよばれる湿地の水を利用している。	x
19 Mulauli			—	—	—	—	管路系による給水がされており、施設数も十分である。	x
20 Lipumpu	Basic	RHC	—	1	1	学校と診療所が隣接しており、そこを中心に村落がひろがっている。	住民より、地下水に塩水が浸入しているとのことであったが、水質検査の結果では正常な範囲であった。	x
21 Masese		RHC	—	—	0	以前、林業プロジェクトが実施されていたため、それに従事していた住民が多い。	村落にはハンドポンプがなく、診療所には天水を上げる施設があった。住民は故障したディーゼルエンジンのピストンを人力で動かし揚水している。	○
22 Katima			—	—	—	—	ザンベジ川西岸のためキャンセル	x
23 Sichili			—	—	—	—	NORADによる表流水を利用した管路系給水システムを利用している。	x

また、サブセンターの様態として、地域内には学校、クリニック（または、ルーラル・ヘルスセンター）、集荷場など、いくつかの公共施設は確認できた。しかし、村落内の住居は散村形態をなしている。このような村落形態での管路系を用いた給水施設の導入は、費用対効果の面からも不利であると判断した。

上述した状況により、サブセンターにおける太陽光揚水システムの導入ならびに、管路系給水施設を建設することは困難であると判断し、村落の実情に則した施設を検討することとした。

サブセンター対象村落全体の傾向として、住民が生活用水源として利用可能な施設も含めると給水施設（ハンドポンプ）の不足が確認されたが、本プロジェクトの方針としてサブセンターにおける給水は公共施設への給水状況の改善を目的としているため、住民の生活用水としての使用のみを用途とする新設井の設置は上記目的に必ずしも整合するところではない。従って、学校やクリニック等の公共施設の給水改善を優先することが必要と判断される村落を優先し、対象村落を選定した。これらの村落では、新規深井戸掘さくによるハンドポンプ付給水施設の建設を行うものとする。以下にサブセンター候補村落から、新規井戸掘さく対象として選定された村落の既存給水現況を示す。これら以外の村落については、いずれもが学校、診療所を優先としたハンドポンプ付深井戸給水施設が確認できたため、本計画における追加の給水施設建設は考慮しない。

1) イテシテシ郡 Shimbizi

住居が散在しており、村落規模も小さい。現在村落内には学校の敷地内にハンドポンプ付深井戸給水施設が1基設置されており、診療所もこれを共有している。これは1994年にNGOのAfricareにより建設されたものであるが、施工が悪くハンドポンプの台座が沈下をおこしており、現在は放置されてしまっている。井戸構造上の問題と判断されるため、ハンドポンプ付深井戸給水施設を1基を新設し、学校や診療所の給水状況を改善する。

2) セシェケ郡 Masese

村落内にはハンドポンプ付深井戸給水施設はない。林業用に設置された深井戸給水施設があり、ディーゼルエンジンを用いて揚水していたが、現在は故障しており林業用地の移転と重なり、放置されたままになっている。住民はこの故障した工

エンジンのピストンを人力で動かすことにより水を汲み上げている。村落内に学校はないが診療所があり、浅井戸や天水を利用している。公共施設の給水改善を目的とし、診療所にハンドポン付深井戸給水施設 1 基を建設する。

(3) 機材調達に係わる検討

本計画における施工期間を 2～3 年間とする場合は、過去の類似案件における施工実績から想定すると、少なくとも 4 チーム編成による施工が必要と判断される。現在 DWA は 4 台の井戸掘さく機を保有し、掘さく要員として各掘さく機に 1 チームを編成することが可能であるため、動員可能な機材があれば 4 チーム体制での施工が可能である。4 台の既存掘さく機の内 3 台は「地方給水計画(フェーズ)」において 1992 年と 1993 年に中央州に配備されたものであり、1 台は「ノンプロジェクト無償」で 1989 年に調達され南部州に配備されたものである。

前案件の「南部州給水計画」においては、スペアパーツを調達した上でこれらの機材を整備し、案件を実施している。本調査においてこれらの井戸掘さく機の現状を確認したが、いずれの掘さく機も老朽化しており、スペアパーツの供給と整備の実施を前提とすれば、本計画実施にあたって投入可能な掘さく機は「地方給水計画(フェーズ)」に調達された 3 台の内 2 台と判断された。したがって本計画では、同 2 台に加えて新規掘さく機 2 台の調達の必要性が認められた。既存掘さく機についてはスペアパーツの調達と機材整備を計画する。

掘さく機に付属するアクセサリ類については、機材調達の目的が本計画対象地域の給水環境の改善にあることから、本計画の井戸建設に必要なツールズ・部品類のみを調達することとする。

(4) 維持管理体制整備のための住民組織化・能力開発に係わる検討

第 2 章「2-1 当該セクターの開発計画」において述べた通り、「ザ」国で実施される地方給水・衛生事業は国家水政策に則り、裨益住民を中心とする給水施設の管理と費用負担を原則とする運営・維持管理体制をとることとしている。本計画においても、実施機関はこの方針に基き、WASHE 活動を通して設立、能力開発が行われる村落水・衛生委員会 (V-WASHE) を単位とした維持管理活動が推進されることが必要であるとされている。対象州・郡内では既に WASHE 活動を取り入れた給水・衛生事業が他国ドナーの支援ならびに我が国無償資金協力による「南部州給水計画」において推進さ

れており、当該郡内に組織されている郡水・衛生委員会（D-WASHE）等の要員を活用していくことも可能である。また、各対象郡においても WASHE のコンセプトを給水・衛生事業実施の基本方針としている。

一方で、対象郡により D-WASHE を中心とする訓練された要員の配置状況や事業の実施能力・体制に差異が有ることから、本計画が設定する目標の円滑な達成を実現するために、給水施設建設着工前の段階から住民の参加を得て運営・維持管理体制が整備されていくよう、本計画による支援を行うことは妥当であると判断される。

3-2-2 計画内容の検討

サブセンターにおける給水施設をハンドポンプ付深井戸給水施設とすることにより、サブセンター対象村落をハンドポンプ付深井戸施設建設対象村落として取り扱うこととする。これにより原要請と基本設計との比較を表 3-2 に示す。

表 3-2 原要請と基本設計における給水施設の比較

施設名	要請	基本設計
	数量	数量
1.ハンドポンプ付き深井戸給水施設	300 井	302 井
2.小規模管路系給水施設	20 システム	

上記検討内容により、本計画における各郡のハンドポンプ付深井戸給水施設数を表 3-3 に示す。

表 3-3 各郡の計画給水施設数

郡		施設数	郡		施設数
西部州	カオマ	67	南部州	ナムワラ	15
西部州	セシェケ	29	南部州	イテシテシ	21
中央州	ムンブワ	69	南部州	カズングラ	101
				合計	302

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

本計画は、旱魃の影響を受けやすい地域 3 州 6 郡の対象地域にハンドポンプ付深井戸給水施設 302 基を建設するものであり、その建設のための資機材調達および建設された給水施設の維持管理支援に必要な資機材の調達を行なう。本計画の設計方針は以下のとおりである。

(1) 給水原単位

「ザ」国における地方給水計画では、給水原単位を 30 ㍻/人/日としており、本計画の給水原単位もこれに準ずる。本計画対象地域は、「ザ」国においても特に旱魃の影響を受けやすい地域であるため、本計画により 30 ㍻/人/日の安定した給水がなされれば、生活に関わる水状況は改善される。

(2) 給水計画人口

「ザ」国ではハンドポンプ 1 基あたりの給水人口を 250 人と設定している。これは、ハンドポンプの揚水量を 750 ㍻/時、給水時間を 10 時間と設定しているためであり、計算根拠は以下のとおりであり、本計画における給水計画人口は 75,500 人となる。

$$750 \text{ ㍻/時} \times 10 \text{ 時間} \div 30 \text{ ㍻/人/日} = 250 \text{ 人}$$

本計画でのハンドポンプ付深井戸給水施設の建設を 302 基に設定し、給水人口を算出すると以下のとおりとなる。

$$250 \text{ 人/基} \times 302 \text{ 基} = 75,500 \text{ 人}$$

(3) 計画給水量

給水原単位 30 ㍻/日/人と、1 井当りの計画人口が 250 人であることから、1 日の計画給水量は、

$$30 \text{ ㍻/日/人} \times 250 \text{ 人/井} = 7,500 \text{ ㍻/日/井}$$

「3-3-3(2)給水施設計画」で述べる本計画で使用予定のハンドポンプの揚水能力は、ストローク回数や水位によっても異なるが、検討の結果、約 12.5 ㍓/分の揚水能力（最大 23 ㍓/分）があるものとした。1 日当りの運転時間を 10 時間とすれば、1 日当りの給水量は、

$$12.5 \text{ ㍓/分} \times 60 \text{ 分/時} \times 10 \text{ 時間} = 7,500 \text{ ㍓/日}$$

となり、このハンド・ポンプの能力から、1 日当りの計画給水量は満たされる。

(4) 自然条件に対する方針

本計画対象地域である中央州、南部州および西部州の地形は全体的には起伏の少ない海拔 900m～1200m の高原台地からなる。計画対象地域内の主要な河川として対象地域東部のブサンガ湿地帯を源として南下するカフエ川と西部州を南下するザンベジ川があり、それぞれイテシテシ、セシェケ付近において向きを東に転じている。計画対象地域の地質は先カンブリア紀から新生代に至る地層が分布しており、主に沖積層、砂岩類、玄武岩、石灰岩、頁岩、珪岩、花崗岩が対象となる。透水性の悪い岩盤地帯では亀裂が帯水層となる。計画対象地域でこれまで掘さくされた深井戸の平均深度は 70m であるが、基本設計調査時に実施した物理探査結果では 100m～130m まで掘さくが見込まれる村落も存在する（全体の 1 割程度）。

カオマ、ナムワラ、セシェケではカラハリ系の地層水（砂や砂礫層）が主な帯水層となる。この帯水層は薄く、大量の採水が困難な地域もある。なお、セシェケ西部およびカズングラ東部には飲料水に適さない塩分濃度の高い地域が認められる。本調査で収集した資料や物理探査結果の解析により、各対象地域に最適な掘さく工法や地下水開発手法を選択するとともに、それらに必要な機材仕様を決定する。

(5) 社会条件に対する方針

計画対象地域の住民の大部分は小規模農業により生計を立てており、年間を通した労働パターンおよび現金収入のある時期は季節毎の農作業のスケジュールにより左右されることが村落の社会経済調査および世帯調査により確認された。従って、計画実施段階において住民のプロジェクトに対する十分な理解のもと、参加を得、また、給水施設の維持管理費の積立てを円滑に開始できるよう、年間を通した農作業の集中時期

等、コミュニティ内のスケジュールに対して配慮することが必要である。村落内での給水施設着工前の段階に、計画実施に係る予定について対象村落住民から理解を得ることとする。また、労働力の提供、維持管理費の積立て等を求める場合には、コンサルタントおよび DWA からの計画に係る必要な情報の提供を行いつつ、各村落の住民が実施可能な方法を検討・選択する環境をつくることとする。

村落レベルにおける給水・衛生の改善に係る活動において、特にその役割のコミュニティ内での理解と参加の促進を求められる主体は女性である。女性は家事労働として水汲みに 1 日の主要な時間を割いており、安全で安定した給水施設が村落内に不足することから遠方にある水源に水を求めたり、汚染されていることを認識した上で、保護されていない手掘り浅井戸の水を使用することを迫られている。また、遠方への水汲みに際しては夜明け前に水源に到着し、水を得る必要があることから、身体に危害が及んだというケースも調査の中で住民から報告されている。このように、適切な給水環境が整備されていない状況下において、女性は最も直接的に影響を受ける立場にあることから、村落内の水管理委員会の組織化、能力開発やこれを支援する行政機関の人材の訓練に際しては、女性の主体的な参加を促進し、意見形成や意思決定過程への参加を支援するとともに施設の維持管理技術についても理解を求める。ただし、前述の世帯調査の結果にも現れているが、女性は水汲み以外にも家事労働全般に費やされる時間が 1 日の大半を占めていることから、女性の参加を得る際には、個々人の参加可能性や意志に十分な注意を払う。

また、本計画の導入、給水施設建設位置の選定、維持管理に係る村落内の取り決めや活動方法の協議等、プロジェクト実施の各段階においてコミュニティとの対話を持つに当たっては、当該対象地域および村落内の住民に対して精神的な影響力を持つ伝統的な指導者からの理解を促進することも重要である。

(6) 水質に関する方針

「ザ」国では WHO 基準を基本とした独自の水質基準を設けており、本計画でも「ザ」国の水質基準を採用する。しかし、DWA の水質に関する方針はあくまでも給水率向上を目的としているため、必ずしも同水質基準が厳格に適用されているとはいえない。本計画では深井戸掘さく時に適切な水質試験を実施し、「ザ」国の水質基準から外れるものに関しては、DWA との協議により合意をえられた場合のみ井戸建設をおこなう。また、井戸の上部 20m はセメントで完全に遮水し、し尿流入等による汚染を防ぐ。

(7) 成功率に対する方針

本計画対象地域では日本を含めた諸外国の援助と DWA により数多くの深井戸が掘さ

くされている。本案件における成功率の判断は、日本の無償資金援助により建設された井戸および DWA 掘さく技術者からの聞き取りを参考にし、全体での成功率を地質別成功率から検討した。なお、以下の条件をクリアした場合成功井とする。

- ・揚水量 = 0.75m³/時以上
- ・動水位 = 最大 40m
- ・水質 = ザンビア国水質基準内であること

表 3-4 に地質別井戸掘さく成功率を記す。

表 3-4 地質別井戸掘さく成功率

地 質	成功率
沖積層、ラテライト (砂、砂利、粘土)	85%
カラハリ系 (砂、砂岩、砂利)	95% (*)
カルー系 (玄武岩) (石灰岩、頁岩、砂岩)	78%
カタンガ系 (石灰岩、泥灰岩、ドマ仆) (頁岩、砂岩、硅岩、片岩)	53%
基盤 (花崗岩、硅岩、片麻岩、片岩)	62%
平均	75%

(*)西部州カオマ郡およびセシェケ郡のみの実績。

基本設計調査で物理探査（垂直探査および水平探査）を実施した結果、成功率の低い岩盤地域でも亀裂帯が確認でき、地下水開発の可能性があるため、本計画では成功率を実績より高い 80%とする。

(8) 不成功井に対する方針

前述(7)の条件をクリアできなければ井戸は不成功とする。ただし、揚水量が不十分（空井戸）であった場合は、掘さく深度を予定深度より 25%増程度まで掘さくし、それでも可能性がないと判断された場合に掘止めとし 2 本目の掘さくに移る。同条件で 2 本目も不成功と判断された場合は当該村落を対象外とし、次の対象村落に移ることとする。これは限られた村落範囲内で詳細調査を実施し、水理地質的に好条件の地点を井戸位置として選定されることから、1 本目以降の掘さくは成功する確率が低くなり、本計画の工期や裨益対効果を考慮した場合無理が生じるため 1 給水施設当り 2 本までの空井戸を限度とする。また、これらの井戸掘さくについての方針は事前に DWA と日本側が村落住民に対して十分な説明を行い方針について了承を得ることとする。

(9) 給水施設に対する方針

本計画では村落の状況、維持管理面からハンドポンプを用いた深井戸給水施設を選択することが最適であると判断した。

現在「ザ」国で最も普及しているハンドポンプは INDIA MARK であり、事実上の標準機種となっている。従って同国は既に広く利用されているとの理由から、INDIA MARK によるハンドポンプ機種の標準化を推進している。しかしながら、スペアパーツの流通体制が整っていない点などからみると、完全な標準化に至っているとは言えない。本計画においては、INDIA MARK II のみにとらわれず、価格、耐久性、維持管理の容易さなどを検討し、本プロジェクトに最適な機種を選定する。表3-5に「ザ」国内に最も一般的に普及している INDIA MARK II と、ライザー・パイプに PVC を用いたハンドポンプの比較を示す。

表3-5 ハンドポンプ機種比較表

	ライザー・パイプに PVC を用いたタイプ	INDIA MARK
材質	硬質塩化ビニール	亜鉛メッキ鋼管
材質の特徴	a.耐食性、耐電食性大 b.重量小、施工性良 c.価格低廉 d.強度小、対衝撃性弱 e.有機溶剤、熱、紫外線に弱い	a.強度大、じん性、対衝撃力大 b.加工性良、重量が比較的小さい c.電食に対する配慮を要する d.水質の対しての配慮を要する
価格	約 \$ 750	約 \$ 800
メンテナンス	a. ライザー・パイプを引き上げずにブランジャーの修理やパーツの取替えが容易である b. 簡単な工具によりライザー・パイプを引き上げることが出来る c. PVC 管は「ザ」国内での入手が可能である d. 村落住民レベルでのメンテナンスが可能である e. APM の新規トレーニングが必要である f. 材質が弱いため、引き上げ時の注意が必要である	a. ブラジジャーの修理にはライザー・パイプを引き上げなければならない b. 重量があるためメンテにはスペシャル・ツールが必要 c. ライザー・パイプの引き上げには特殊工具を持った APM を必要とする d. 村落住民レベルでのメンテナンスは難しい e. APM に対するトレーニングマニュアルが確立されている
スペア・パーツ	a. 導入に際して入手経路を確立しなければならない b. 入手方法を定めることにより住民レベルでの維持管理活動が可能になる	a. 標準化は進められているものの、確立した入手経路がない b. 同左
揚水量 (1ストローク当たり)	0.44 リットル	0.32 リットル
ライザー・パイプの重量	ライザー・パイプ重量： 73kg/50m	ライザー・パイプ重量： 171kg/50m

付帯施設（エプロン・排水溝・フェンス）の建設については、所有者としての意識を高め、施設建設後の維持管理を円滑に行うことが可能となるよう、コミュニティ住民

の参加を得て実施する。これは、後に述べるポンプ修理人（APM）による指導と日本側施工業者の技術管理の下、住民自身が施工を行うものである。しかしながら、大部分が農業に従事する住民にとって、現金収入は農作物の収穫時期に左右され、必ずしも年間を通じて一定の現金収入が確保されている経済状況にはない。従って、住民の経済的負担を軽減することを考慮し、ハンドポンプ設置工事部分やエプロン、排水溝建設のための資材調達に関しては日本側負担範囲とし、住民には労働力の提供を求める。付帯施設のデザインは「ザ」国が標準化をすすめているものに沿い、建設および改修が容易に行えるよう、可能な限り簡便なものとした。

(10) 実施機関による施工方針

本計画での井戸建設は、現地民間企業の起用、実施機関である DWA の起用、民間企業と DWA の両方を起用する方法が考えられる。

「ザ」国において井戸建設に関わる民間企業は、規模の違いはあるにせよ 10 数社確認された。これらの企業は、UNICEF のプロジェクトを中心に井戸建設をおこなっている。UNICEF をはじめとして多くのプロジェクトは出来高払いという方式をとっているため、地質的に困難であった場合は、条件の良い掘さく地点に移動してしまう傾向がある。これは、「ザ」国における民間企業の技術レベル向上の妨げとなっている一つの要因となっている。

実施機関である DWA の特に、電気探査等を実施する水利技師は日本国からの協力をはじめ、他ドナーへの研修や類似のプロジェクト実施で水源開発に関わる経験を積んでいる。同じく、掘さく技術に関しても、南部州給水計画実施時に日本国側からの技術移転を受けたことにより掘さく技術が向上し、案件終了後も他案件でその経験がいかされている。DWA の井戸建設に関わる部署としては、本部の地下水資源セクション（地下水開発、掘さく班）、水資源管理セクション、各対象州の水利技師および各郡支所員が本計画実施時に携わることになる。これらの各部署に配属されている職員の要員数および技術レベルは本計画を実施するに当り、十分に確保できる体制にある。本案件実施においても DWA の地下水資源セクションを起用し、品質の高い井戸建設を目指すこととする。

(11) 維持管理に対する方針

地方給水・衛生セクターの開発のための基本方針として採用され、WASHE のコンセプトにより具現化されている「国家水政策」の原則に基づき、村落水・衛生委員会（V-WASHE）が給水施設の運営・維持管理について第一義的な責任を持つこととする。V-WASHE は村落内の給水・衛生改善に係る活動の全体管理を行うとともに、施設使用、維持管理についてのルール作成に際して、コミュニティ内のコンセンサス

形成を促進する。

(12) 工期に対する方針

1) 1井当りの掘さく日数の設定

対象地域の自然条件およびアクセス等を考慮し検討した結果、1井当りにかかる日数を表3-6のとおり設定する。

表3-6 掘さく工事各工程の所要日数

工程	所要日数/井
移動・仮設	1.0
掘さく	2.0
井戸検層	0.5
ケーシング	0.5
仕上げ	1.0
撤去・移動	0.5
計	5.5 / 井

雨期における掘さく日数は、前案件の施工状況と本案件の調査対象におけるアクセスが困難であることから判断し、作業効率を0.5とし11日/井に設定した。

2) 工事期間の検討

計画本数 302 井に対し、投入掘さく機 4 台、月当たり実働掘さく日数を 26 日とすると、雨期を考慮した工期は次のようになる。

乾期： $(26 \text{ 日} \div 5.5 \text{ 日/井}) = 4.7 \text{ 井/月} \times 9 \text{ ヶ月} = 42.3 \text{ 井/年}$

雨期： $(26 \text{ 日} \div 11 \text{ 日/井}) = 2.4 \text{ 井/月} \times 3 \text{ ヶ月} = 7.2 \text{ 井/年}$

1月当たり平均掘さく本数 = 4.1 井/月

上記 4.1 井/月の能率、そして成功率 80%を基にして工期を計算すると、

$302 \text{ 井} \div 0.8 \div (4.1 \text{ 井/月} \times 4 \text{ 台}) = 23.0 \text{ ヶ月}$ が井戸さく工事に必要な工期となる。

3) 機材調達

本計画で予定している新規井戸掘さく資機材および現有機材のスペア・パーツ類の調達については納期に6ヶ月を要し、輸送・通関に必要な2ヶ月を含めると、発注から現地到着まで8ヶ月間かかることとなる。このため、補修の時期、期間の設定

定にはこの点に注意を払い工程を策定した。

上記の検討内容により、本計画では3期分けの工程で実施する。したがって、初年度は施工に必要な機材の調達と修理のために費やされ、実際の施工は第2年度と3年度に行なう。各期毎の事業内容は以下の通りである。

- 第1期： 機材調達、既存機材整備
- 第2期： 機材調達、ハンドポンプ付深井戸給水施設建設
- 第3期： ハンドポンプ付深井戸給水施設建設

(13) 機材・調達計画に対する方針

本計画で調達の対象となる資機材は、品質や一定量の調達に支障がないものについては、「ザ」国または周辺国等での調達を考慮する。機材の場合、調達後の維持管理の容易さやアフター・ケアが得易い点から、現地で普及しているものが優先される。一方、過去に我が国の無償資金協力で調達された機材のスペア・パーツ等日本からの調達が必要と判断されるものに関しては、日本調達とする。

3-3-2 設計条件

(1) 対象村落の選定条件

本計画では、旱魃被害対策の観点から、対象地域内のより多くの村落に給水することを目的とし、原則として1村落に深井戸給水施設1井を建設することとして、302井建設候補となる302村落を対象に調査を実施した。水理地質調査、物理探査、社会調査、給水現況調査に基き、以下の条件が満たされている村落を本計画対象として選定した。選定の結果、計画対象は285村落である。(対象村落については第3章「3-3 (1)計画対象村落と施設数」を参照)

【計画対象村落選定のためのクライテリア】

- ・人口が100人以上である。
- ・安全で安定した給水施設がない。
- ・V-WASHEの設立意思がある。
- ・維持管理費の支払い意思がある。
- ・機材の搬入が可能である。
- ・地下水開発のポテンシャルがある。

(2) 水源の選定

本計画における水源の種類は、衛生的で安定して継続的に必要水量が供給可能な水源を選定することが必要である。また、運営・維持管理上、住民のアクセスが容易な地点とすることが望ましい。計画対象地区での水源としては、河川水、湧水、浅井戸、深井戸があげられる。これら水源の中で、浄水処理などの運転費用のかかる河川水、地表からの人為的・自然的汚染の可能性がある湧水や、手掘りの浅井戸は本計画の水源としては採用せず、清浄で安定した深層地下水を水源として利用する計画とする。計画対象地区には上述した条件を満たす被圧地下水が賦存し、技術的にも開発可能であることが確認された。

(3) 給水施設の設計条件

本計画におけるハンドポンプ付深井戸給水施設の設計条件を以下のとおりに設定する。

計画対象村落：285 村落

計画給水人口：給水施設 1 基当り 250 人

250 人 × 302 ヵ所 = 75,500 人

給水原単位：30 ㍻/人/日

深井戸建設本数：302 井

井戸掘さく成功率：80%

不成功井がでた場合、対象村落において最大掘さく本数は 2 井までとする。

0.7m³/h 以上の揚水量を成功井とする。

揚水設備はライザーパイプに塩ビ管を用いているものを使用する。

ケーシング口径：100mm

平均井戸掘さく深度：70m

水質は「ザ」国の水質基準に準拠する。

付帯施設は WASHE の標準デザインに基く。

3-3-3 基本計画

(1) 計画対象村落と施設数

調査対象 302 村落から選定クライテリアをもとに、計画対象村落の選定を行なった結果、17 村落が条件を満たさないことから対象外となり、285 村落が計画対象村落となった。本計画では対象地域の給水率の向上を目指すため、施設建設については、各郡で要請された井戸本数の変更は行わない。表 3-7 に各郡の対象村落数と計画給水施設数を記す。

表 3-7 各郡の計画給水施設数と対象村落数

行政区分		対象村落数	ハンドポンプ付深井戸給水施設数
西部州	カオマ郡	63	67
	セシェケ郡	27	29
南部州	ナムワラ郡	15	15
	イテシテシ郡	20	21
	カズングラ郡	93	101
中央州	ムンブワ郡	67	69
計		285 村落	302 基

1) 対象村落内における施設建設数

本計画ではより多くの村落に給水することを目的とし、対象となった村落には原則として1村落に1井の井戸を建設する。しかし、村落によっては人口の密集度、村落の形状から、複数井を必要とすると判断される村落が確認された。これらの村落については優先的に2井目の井戸建設を行なうものとする。

2) 井戸建設が不可能な場合の対処

本計画では対象村落に1井の井戸建設を行なう方針とするが、井戸掘さく時に水理地質的な条件で不成功井となった場合や、村落住民の組織化ができない場合は対象村落から外れることになる。この場合、各郡で要請された井戸本数は確保し給水率の向上を図る方針から、他の計画対象村落に2井目を建設する。この場合、以下の判断基準による優先順位付けを行ない、計画対象村落内での井戸建設が不可能となった場合の複数井建設の対象となる村落を決定した。表3-8に計画対象村落リスト、図3-1に計画対象村落位置図を記す。

【優先順位の判断基準】

- コミュニティの共通の問題に対処するために何らかの組織（2ポイント）
（村落開発委員会、Women's Group、農業委員会等）を設立した経験がある村落
- 村落内に学校がある（2ポイント）
- 村落内に診療所（クリニック、ルーラル・ヘルスセンター）がある（1ポイント）

ポイントによる優先順位付けの結果、同ポイントの場合は人口の多い村落を優先することとした。

表3-8 計画対象村落リスト

順位	番号	村落名	人口 (2000)	掘削 本数	地下水 ポテンシャル	アクセス	既 存 井	優先順位				備考
								組織設立の 経験がある	学校 がある	診療所 がある	点数 計	
中央州 ムンブワ郡												
1	MB-43	Maimweene Scheme	1,440	2	○	○	1	2	2	1	5	
2	MB-26	Nakamwenda	985	2	○	△		2	2	1	5	
3	MB-33	Shilangabwe (B)	950	1	○	○		2	2	1	5	
4	MB-56	Chamakumba	750	1	○	△		2	2	1	5	
5	MB-29	Mulonda	700	1	○	◎		2	2	1	5	
6	MB-69	Shimbwasame	680	1	△	△		2	2	1	5	
7	MB-64	Musokotwani	495	1	○	◎		2	2	1	5	
8	MB-32	Buntiti School	350	1	○	○		2	2	1	5	
9	MB-62	Maluza	250	1	○	○		2	2	1	5	
10	MB-18	Mulela School	960	1	○	○	1	2	2		4	村に1井有
11	MB-30	Kalwazhi	950	1	○	◎		2	2		4	
12	MB-63	Shikacila	670	1	○	○		2	2		4	
13	MB-51	Kapotwe	652	1	○	△		2	2		4	
14	MB-16	Kachoya	650	1	○	○		2	2		4	
15	MB-15	Mweete/Mwando	157	1	○	○		2	2		4	
16	MB-11	Kapeela	1,000	1	○	◎		2		1	3	
17	MB-31	Mabeele	970	1	○	○		2		1	3	
18	MB-8	Shabasonje RHC	800	1	○	◎			2	1	3	
19	MB-7	Chikonka	700	1	○	△			2	1	3	
20	MB-17	Chimaundu	580	1	○	○			2	1	3	
21	MB-10	Chibomboma	520	1	○	◎			2	1	3	
22	MB-12	Chitanda	450	1	○	◎			2	1	3	
23	MB-25	Changwe	450	1	△	△		2		1	3	
24	MB-9	Shacileza	450	1	○	◎			2	1	3	
25	MB-27	Molomo	375	1	△	△			2	1	3	
26	MB-65	Kanuti	360	1	○	◎	1	2		1	3	学校に1井有
27	MB-57	Chipuluka	300	1	○	△		2		1	3	
28	MB-36	Shangabwe	280	1	○	○			2	1	3	
29	MB-52	Malembeka/Chilambe	156	1	○	○			2	1	3	
30	MB-55	Kafwabwe	950	1	○	◎			2		2	
31	MB-2	Kasumpka	850	1	○	○			2		2	
32	MB-6	Mwachulabantu	850	1	○	◎			2		2	
33	MB-49	Bulungu School	700	1	○	◎			2		2	
34	MB-3	Shichumpalubanje	672	1	○	○			2		2	
35	MB-22	Shikabila	650	1	△	○			2		2	
36	MB-34	Kang'omba	580	1	○	○			2		2	
37	MB-28	Lumano	560	1	○	◎			2		2	
38	MB-23	Nzovu	500	1	△	○	1		2		2	学校に1井有
39	MB-50	Chitambala East	500	1	△	○			2		2	
40	MB-1	Mwanachindalo	496	1	○	○			2		2	
41	MB-46	Kazoka	473	1	○	◎		2			2	
42	MB-61	Chiyaba	465	1	○	○			2		2	
43	MB-68	Chilele	400	1	○	○		2			2	
44	MB-21	Muzungu	350	1	△	○		2			2	
45	MB-20	Malende School	250	1	△	○		2			2	
46	MB-5	Shamilimo	250	1	△	◎			2		2	
47	MB-44	Chipata	890	1	○	○				1	1	
48	MB-40	Mulangu	700	1	○	○				1	1	
49	MB-59	Kabolesha	280	1	○	◎				1	1	
50	MB-47	Kabesha	250	1	○	○				1	1	
51	MB-45	Shamabanse	200	1	△	○				1	1	
52	MB-14	Musutu	980	1	○	◎					0	
53	MB-58	Ndabandaba	980	1	○	○					0	

順位	番号	村落名	人口 (2000)	掘削 本数	地下水 ポテンシャル	アクセス	既 存 井	優先順位				備考
								組織設立の 経験がある	学校 がある	診療所 がある	点数 計	
54	MB-13	Shaachele	870	1	○	◎					0	
55	MB-35	Nakanjoli	800	1	○	○					0	
56	MB-41	Chimbwe	800	1	△	◎					0	
57	MB-37	Kasalu	650	1	△	△					0	
58	MB-24	Nsaka	550	1	○	○					0	
59	MB-19	Mulobela	530	1	○	○					0	
60	MB-67	Mulimba	520	1	○	○					0	
61	MB-48	Kachoya	400	1	○	○					0	
62	MB-60	Mupealbantú	370	1	○	◎					0	
63	MB-39	Kaili	300	1	○	○					0	
64	MB-42	Muntanga	300	1	○	△					0	
65	MB-66	Mweega	300	1	○	◎					0	
66	MB-4	Shichongo	175	1	○	○					0	
67	MB-38	Kasumbalesa	170	1	○	△					0	
-	MB-53	Kateya	(対象外)	0	○	○						維持管理困難
-	MB-54	Kalenda	(対象外)	0	○	○						維持管理困難
	計	67村落/69井	38,541	69								
南部州 イテンテン郡												
1	ITZ-6	Shalooba Palace	800	2	○	○		2	2	1	5	
2	ITZ-18	Idyamaala	700	1	○	○		2	2	1	5	
3	ITZ-12	Mulimbwa/Buzhiba	600	1	○	○		2	2	1	5	
4	ITZ-16	Nanjuwa	500	1	○	○		2	2	1	5	
5	ITZ-17	Muwezwa	500	1	○	○		2	2	1	5	
6	ITZ-19	Samundengo	500	1	○	○		2	2	1	5	
7	ITZ-21	Shimbizi	500	1	○	○		2	2	1	5	
8	ITZ-15	Muunga RHC	300	1	△	○		2	2	1	5	
9	ITZ-13	Shapama/Nkobo East	250	1	△	○		2	2	1	5	
10	ITZ-11	Shamuchinda	93	1	○	○		2	2	1	5	
11	ITZ-14	Kabanga School	500	1	○	○		2	2		4	
12	ITZ-20	Itumbi Palace	598	1	○	○		2		1	3	
13	ITZ-7	Mahunga/Mooba	400	1	○	○		2		1	3	
14	ITZ-2	Nsokosho	270	1	△	○		2		1	3	
15	ITZ-1	New Ngoma	157	1	○	○		2		1	3	
16	ITZ-4	Makona	700	1	○	○		2			2	
17	ITZ-5	Kantalimwa	672	1	○	○		2			2	
18	ITZ-3	Shantebe/Selibelo	328	1	○	○		2			2	
19	ITZ-9	Shinampambe/Kangongwe	240	1	○	○		2			2	
20	ITZ-10	Iblamunzi	150	1	○	△		2			2	
-	ITZ-8	Manimbwe/Shikaba	(対象外)	0	×	○						ポテンシャル無し
	計	20村落/21井	8,758	21								
南部州 ナムワラ郡												
1	NW-2	Simanje	683	1	○	○		2	2	1	5	
2	NW-9	Kasonkomwa RHC	600	1	○	○		2	2	1	5	
3	NW-12	Inongwe(B) RHC	500	1	○	○		2	2	1	5	
4	NW-11	Kawilizhi School	400	1	○	○		2	2	1	5	
5	NW-8	Munyangombe	400	1	○	○		2	2	1	5	
6	NW-15	Hamapondo	3,000	1	△	△	1		2	1	3	学校に1井有
7	NW-14	Shababwe/Hamapondo	2,000	1	○	△			2	1	3	
8	NW-10	Nalukwale	700	1	○	○	1		2	1	3	学校に1井有
9	NW-7	Chisumpule RHC	700	1	○	○			2	1	3	
10	NW-6	Munjile/Hakaloba	600	1	○	○		2		1	3	
11	NW-3	Chilumino RHC	400	1	△	△			2	1	3	
12	NW-4	Njili RHC	300	1	△	○			2	1	3	
13	NW-1	Musemu RHC	240	1	○	○			2	1	3	
14	NW-5	Makalo	200	1	○	○			2	1	3	
15	NW-13	Malembele	150	1	○	△			2		2	
	計	15村落/15井	10,873	15								

順位	番号	村落名	人口 (2000)	掘削 本数	地下水 ポテンシャル	アクセス	既 存 井	優先順位				備考
								組織設立の 経験がある	学校 がある	診療所 がある	点数 計	
南部州 カズングラ郡												
1	KZ-72	Nyawa	14,077	2	△	○	1	2	2	1	5	学校に1井有
2	KZ-10	Mandia RHC	1,600	2	○	○	1	2	2	1	5	学校に1井有
3	KZ-9	Kabuyu RHC	1,375	2	○	○		2	2	1	5	
4	KZ-89	Siamwala/Lwiindi	1,110	2	○	△		2	2	1	5	
5	KZ-83	Siampuli	1,095	2	○	◎		2	2	1	5	
6	KZ-56	Siamundele	900	2	△	△	1	2	2	1	5	学校に1井有
7	KZ-4	Kauwe RHC	800	2	○	○	1	2	2	1	5	学校に1井有
8	KZ-68	Chilangu/Mandandi	625	2	○	○		2	2	1	5	
9	KZ-12	Sekute School	600	1	○	○	1	2	2	1	5	診療所に1井有
10	KZ-58	Chilefwe	570	1	○	○		2	2	1	5	
11	KZ-88	Ndela	456	1	○	△		2	2	1	5	
12	KZ-67	Sikoobosya	450	1	○	△		2	2	1	5	
13	KZ-77	Siakasipa	450	1	○	○		2	2	1	5	
14	KZ-61	Muntanga	435	1	○	△		2	2	1	5	
15	KZ-47	Siakasipa Namwaba	375	1	○	△		2	2	1	5	
16	KZ-69	Chakuziba	375	1	○	△		2	2	1	5	
17	KZ-54	Kayingu	360	1	△	△		2	2	1	5	
18	KZ-76	Chumbumutwe	360	1	○	△		2	2	1	5	
19	KZ-93	Sianyemba	360	1	○	○		2	2	1	5	
20	KZ-15	Nachilinda School	345	1	○	◎		2	2	1	5	
21	KZ-34	Siansimbi	345	1	○	○		2	2	1	5	
22	KZ-7	Siakasipa RHC	315	1	△	○		2	2	1	5	
23	KZ-55	Wachila	300	1	○	△		2	2	1	5	
24	KZ-70	Lukuni	300	1	○	○		2	2	1	5	
25	KZ-30	Sandonji	296	1	○	○		2	2	1	5	
26	KZ-17	Kazungula Basic School	267	1	○	◎		2	2	1	5	
27	KZ-82	Mabbonga	264	1	○	△		2	2	1	5	
28	KZ-97	Sianyemba	250	1	○	○		2	2	1	5	
29	KZ-101	Chooma River School	212	1	○	○		2	2	1	5	学校に1本有
30	KZ-33	Siakabale	184	1	△	△		2	2	1	5	
31	KZ-44	Mungole	150	1	○	◎		2	2	1	5	
32	KZ-20	Kanyoze School	128	1	△	△		2	2	1	5	
33	KZ-27	Ngandu School	450	1	○	◎		2	2		4	
34	KZ-11	Nguba RHC	400	1	○	○	1	2	2		4	学校に1井有
35	KZ-28	Nampuyani School	380	1	○	○		2	2		4	
36	KZ-18	Lunungu School	300	1	○	○		2	2		4	
37	KZ-19	Saala School	280	1	△	○		2	2		4	
38	KZ-13	Simukombo School	270	1	○	◎		2	2		4	
39	KZ-22	Mankodi School	180	1	○	△		2	2		4	
40	KZ-6	Katapazi RHC	4,000	1	○	○	1	2		1	3	学校に1井有
41	KZ-8	Chilale/Bombwe RHC	350	1	○	△		2		1	3	
42	KZ-16	Maria Mahachi	250	1	○	◎		2		1	3	
43	KZ-1	Namukaba School	170	1	△	○			2	1	3	
44	KZ-40	Muzambwe	774	1	○	○		2			2	
45	KZ-24	Libala School	748	1	○	○		2			2	
46	KZ-87	Siamukwena	540	1	○	○		2			2	
47	KZ-49	Dwadwa	460	1	○	○		2			2	
48	KZ-43	Shindu	400	1	○	○		2			2	
49	KZ-5	Leuleu	400	1	○	○		2			2	
50	KZ-94	Simwando	400	1	○	○		2			2	
51	KZ-66	Sangu	389	1	△	○		2			2	
52	KZ-65	Makamisa	364	1	○	○		2			2	
53	KZ-59	Chileya	360	1	○	△		2			2	
54	KZ-79	Siakayuwa	360	1	○	○		2			2	
55	KZ-96	Syakalima	360	1	○	○		2			2	
56	KZ-25	Kapunda	300	1	○	○		2			2	
57	KZ-26	Mushwalumuku	300	1	○	○		2			2	

順位	番号	村落名	人口 (2000)	掘削 本数	地下水 ポテンシャル	アクセス	既 存 井	優先順位				備考
								組織設立の 経験がある	学校 がある	診療所 がある	点数 計	
58	KZ-35	Siamukuta	300	1	○	△		2			2	
59	KZ-62	Likunyi	300	1	○	◎		2			2	
60	KZ-75	Malimbuluti	300	1	△	○		2			2	
61	KZ-36	Mupotola	289	1	○	◎		2			2	
62	KZ-57	Inonge	288	1	○	◎		2			2	
63	KZ-42	Siachalwa	282	1	△	◎		2			2	
64	KZ-37	Ngwezi	280	1	○	○	1	2			2	鉄道会社所有
65	KZ-84	Machabwa/Kasumo	280	1	○	△		2			2	
66	KZ-81	Mumbwatasai	278	1	○	◎		2			2	
67	KZ-98	Sichiyasa	260	1	△	◎		2			2	
68	KZ-29	Lubango/Simulinda	250	1	○	◎		2			2	
69	KZ-85	Siatubi	250	1	○	◎		2			2	
70	KZ-92	Sianyinyiti	250	1	○	◎		2			2	
71	KZ-52	Lingamba	248	1	○	○		2			2	
72	KZ-64	Muzandu	240	1	○	○		2			2	
73	KZ-73	Mutoka	240	1	○	○		2			2	
74	KZ-63	Chikuni	225	1	○	○		2			2	
75	KZ-46	Muzumbwe	222	1	○	○		2			2	
76	KZ-78	Jama Sialwindi	218	1	○	△		2			2	
77	KZ-39	Makumba	210	1	○	◎		2			2	
78	KZ-80	Muduli	210	1	○	○		2			2	
79	KZ-91	Sibbobole	200	1	○	△		2			2	学校に1本有
80	KZ-41	Siachuma	190	1	○	◎		2			2	
81	KZ-45	Kapule	190	1	○	△		2			2	
82	KZ-95	Siamapa	186	1	△	◎		2			2	
83	KZ-48	Shybuyani	182	1	○	○		2			2	
84	KZ-32	Sialwiindi	180	1	○	○		2			2	
85	KZ-86	Siansundi	180	1	△	○		2			2	
86	KZ-90	Syikalundu	180	1	○	△		2			2	
87	KZ-99	Sankope	180	1	○	○		2			2	
88	KZ-50	Mungole/Siachibuye	162	1	○	△		2			2	
89	KZ-51	Libonda	154	1	△	△		2			2	
90	KZ-31	Simbeza	150	1	○	○		2			2	
91	KZ-74	Chileya	138	1	○	○		2			2	
92	KZ-2	Chitebe Settlement	200	1	○	○					0	
93	KZ-3	Chika Chipongo	180	1	○	◎					0	
-	KZ-100	Lubinda	(対象外)	0	×	○					0	ポテンシャル無し
-	KZ-14	Kasaya School	(対象外)	0	×	○					0	ポテンシャル無し
-	KZ-21	Sichifulo School	(対象外)	0	-	○	1				0	既存井で十分
-	KZ-23	Sihumbwa School	(対象外)	0	-	○	2				0	既存井で十分
-	KZ-38	Mungambwa	(対象外)	0	×	○					0	ポテンシャル無し
-	KZ-53	Siankunku	(対象外)	0	○	○					0	維持管理困難
-	KZ-60	Lubasi RHC	(対象外)	0	×	○					0	ポテンシャル無し
-	KZ-71	Diabanji/Sianyumbu/Mateele	(対象外)	0	○	○					0	維持管理困難
	計	93村落/101井	50,986	101								
西部州 カオマ郡												
1	KA-67	Mangango Shopping Center	4,215	2	○	◎		2	2	1	5	
2	KA-7	Sipalo School	980	2	○	○		2	2	1	5	
3	KA-17	Helen Kaunda Section	665	2	○	◎		2	2	1	5	
4	KA-45	Manjolo	480	2	○	◎		2	2	1	5	
5	KA-39	Lizobo	430	1	○	○		2	2	1	5	
6	KA-10	Kankomba School	420	1	○	○		2	2	1	5	
7	KA-24	Chilombo School	350	1	△	○		2	2	1	5	
8	KA-43	Lububa	350	1	○	◎	1	2	2	1	5	学校に1井有
9	KA-62	Lombelombe School	350	1	○	○		2	2	1	5	
10	KA-18	Roads Camp School	257	1	○	◎		2	2	1	5	

順位	番号	村落名	人口 (2000)	掘削 本数	地下水 ポテンシャル	アクセス	既 存 井	優先順位				備考
								組織設立の 経験がある	学校 がある	診療所 がある	点数 計	
11	KA-44	Mambumbu	254	1	○	◎		2	2	1	5	
12	KA-15	Mutondo School	180	1	○	△		2	2	1	5	
13	KA-65	Kambweize School	146	1	○	△		2	2	1	5	
14	KA-11	Kandoyana	130	1	○	○		2	2	1	5	
15	KA-63	Kamakokwa School	500	1	○	○		2	2		4	
16	KA-57	Winda School	496	1	△	○		2	2		4	
17	KA-30	Mutoleka School	490	1	○	△		2	2		4	
18	KA-9	Mungulungwa School	480	1	○	○		2	2		4	
19	KA-21	Kaoma Prim. School	400	1	○	◎	1	2	2		4	村に1井有
20	KA-52	Sempyeka/Mutesi	220	1	○	◎		2	2		4	
21	KA-58	Mushwala School	132	1	△	○		2	2		4	
22	KA-13	Lima Section	1,120	1	○	◎			2	1	3	
23	KA-31	Kanyanyu	800	1	○	△			2	1	3	
24	KA-29	Tamboka	600	1	○	○	1		2	1	3	村に1井有
25	KA-35	Mbundu	480	1	△	△			2	1	3	
26	KA-46	Shimboela	400	1	○	○			2	1	3	
27	KA-66	Mangongi School	387	1	○	◎			2	1	3	
28	KA-64	Kabilulwe School	350	1	○	○			2	1	3	
29	KA-54	Kalumba	330	1	○	◎			2	1	3	
30	KA-27	Kapupa	312	1	○	◎			2	1	3	
31	KA-5	Chivuli School	286	1	○	○			2	1	3	
32	KA-41	Makeni	274	1	△	○		2		1	3	
33	KA-2	Libinga	265	1	○	○			2	1	3	
34	KA-36	Muzangabantu	250	1	○	○		2		1	3	
35	KA-40	Ngimbu	231	1	○	◎			2	1	3	
36	KA-33	Ngoma Roads Camp	210	1	○	○			2	1	3	
37	KA-60	Lyamunale School	158	1	○	○			2	1	3	
38	KA-37	Mpande	155	1	○	○			2	1	3	
39	KA-49	Malulu/Kazanzu	118	1	○	◎		2		1	3	
40	KA-53	Mukunkiki School	118	1	○	◎			2	1	3	
41	KA-51	Katunda/Chiwasha	680	1	○	◎		2			2	
42	KA-47	Mukunkiki/Mboyonga	600	1	○	◎		2			2	
43	KA-25	Kalukundwe	310	1	○	○		2			2	
44	KA-42	Litoma	300	1	○	○			2		2	
45	KA-28	Kacholola/Likomemo	250	1	○	◎		2			2	
46	KA-32	Lemvu School	144	1	○	◎			2		2	
47	KA-50	Shingangu	133	1	○	○			2		2	
48	KA-8	Kandende School	115	1	○	○			2		2	
49	KA-3	Kambanga	99	1	○	◎		2			2	
50	KA-6	Kangolongolo School	75	1	○	△			2		2	
51	KA-1	Chikondo/Kamuni West	65	1	○	○			2		2	
52	KA-26	Kalamba Turn Off	685	1	○	○				1	1	
53	KA-34	Kankulo	270	1	○	△				1	1	
54	KA-38	Kawanda PHC	176	1	△	○				1	1	
55	KA-12	Shunduma	135	1	○	○				1	1	
56	KA-4	Chizeze/Machile	612	1	○	◎					0	
57	KA-23	Mahilo West	456	1	○	◎					0	
58	KA-19	Nabowa	400	1	△	◎					0	
59	KA-55	Winda RHC	357	1	△	△					0	
60	KA-22	Samasengo	310	1	△	◎					0	
61	KA-48	Liwema/Mihozhi	240	1	○	△					0	
62	KA-16	Kashompa	225	1	○	○					0	
63	KA-20	Kafubu	135	1	△	◎					0	
-	KA-14	Kasoka	(対象外)	0	×	○						ポテンシャル無し
-	KA-56	Luambua School	(対象外)	0	○	○						維持管理困難
-	KA-59	Mushwala Scheme	(対象外)	0	○	○						維持管理困難
-	KA-61	Namshakasha School	(対象外)	0	○	○						維持管理困難
	計	63村落/67井	25,541	67								

順位	番号	村落名	人口 (2000)	掘削 本数	地下水 ポテンシャル	アクセス	既 存 井	優先順位				備考
								組織設立の 経験がある	学校 がある	診療所 がある	点数 計	
西部州 センエケ郡												
1	S-6	Mangamu School	600	2	○	◎		2	2	1	5	
2	S-5	Manyekanga School	500	2	○	◎		2	2	1	5	
3	S-7	Nangombe	450	1	○	○		2	2	1	5	
4	S-19	Nawinda RHC	409	1	○	○		2	2	1	5	
5	S-23	Munyeula	200	1	△	△		2	2	1	5	
6	S-12	Mukenani	160	1	○	◎		2	2	1	5	
7	S-28	Lumbo	150	1	△	○		2	2	1	5	
8	S-20	Lupasa	140	1	△	◎		2	2	1	5	
9	S-16	Masamu	500	1	○	◎		2		1	3	
10	S-2	Kamenyani	450	1	○	△		2		1	3	
11	S-18	Sanponde	400	1	○	○		2		1	3	
12	S-10	Eliya	310	1	○	◎		2		1	3	
13	S-21	Mbanga	310	1	○	◎		2		1	3	
14	S-1	Chibula	300	1	○	○		2		1	3	
15	S-26	Samutuma	300	1	○	○		2		1	3	
16	S-8	Nakanzi	300	1	△	○		2		1	3	
17	S-9	Adonsi	300	1	○	○		2		1	3	
18	S-22	Kasaya	250	1	○	◎		2		1	3	
19	S-13	Kasikili	200	1	○	◎		2		1	3	
20	S-24	Tukalo	200	1	○	△		2		1	3	
21	S-14	Chimwaya	150	1	○	◎		2		1	3	
22	S-27	Namwinga	100	1	△	○		2		1	3	
23	S-29	Masese RHC	2,500	1	○	◎		2			2	
24	S-17	Lunga	300	1	△	◎		2			2	
25	S-25	Likanyisa	250	1	○	◎		2			2	
26	S-3	Twangula	135	1	○	◎		2			2	
27	S-4	Mbuyoti	130	1	○	○		2			2	
-	S-11	Sanembo School	(対象外)	0	○	○	1				0	既存井で十分
-	S-15	Mukwitwa	(対象外)	0	×	○					0	ポテンシャル無し
	計	27村落/29井	9,994	29								
		対象村落数: 285村落	144,693	302								

備考: 地下水ポテンシャル

○:ポテンシャル有り

△:場所によりポテンシャル有り

×:ポテンシャル無し

アクセス

◎:雨期においてもリグ搬入可能

○:乾期のみリグ搬入可能

△:リグ搬入において一部道路補修が必要(雨期不可)

×:リグ搬入不可能

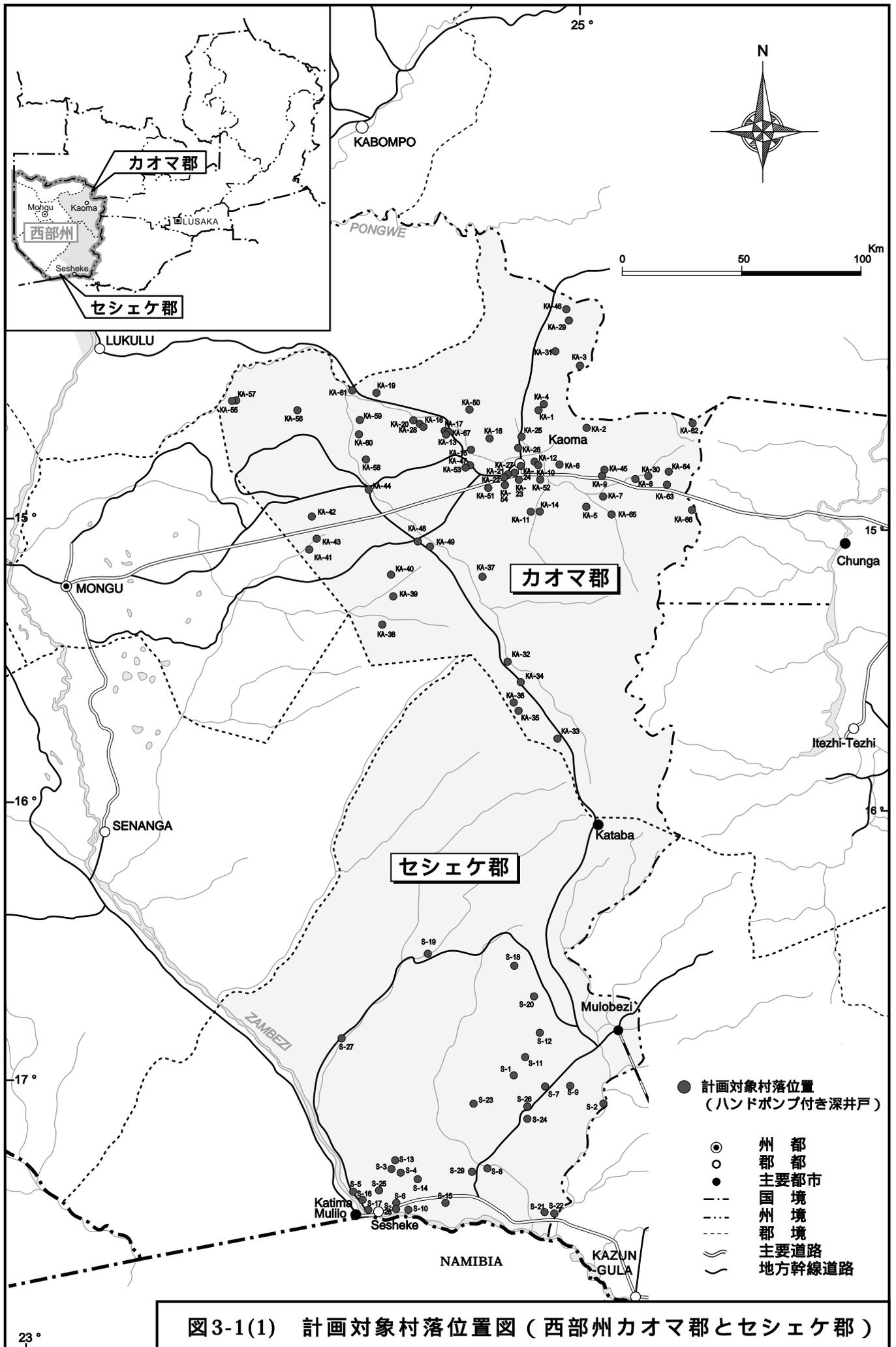


図3-1(1) 計画対象村落位置図 (西部州カオマ郡とセシェケ郡)

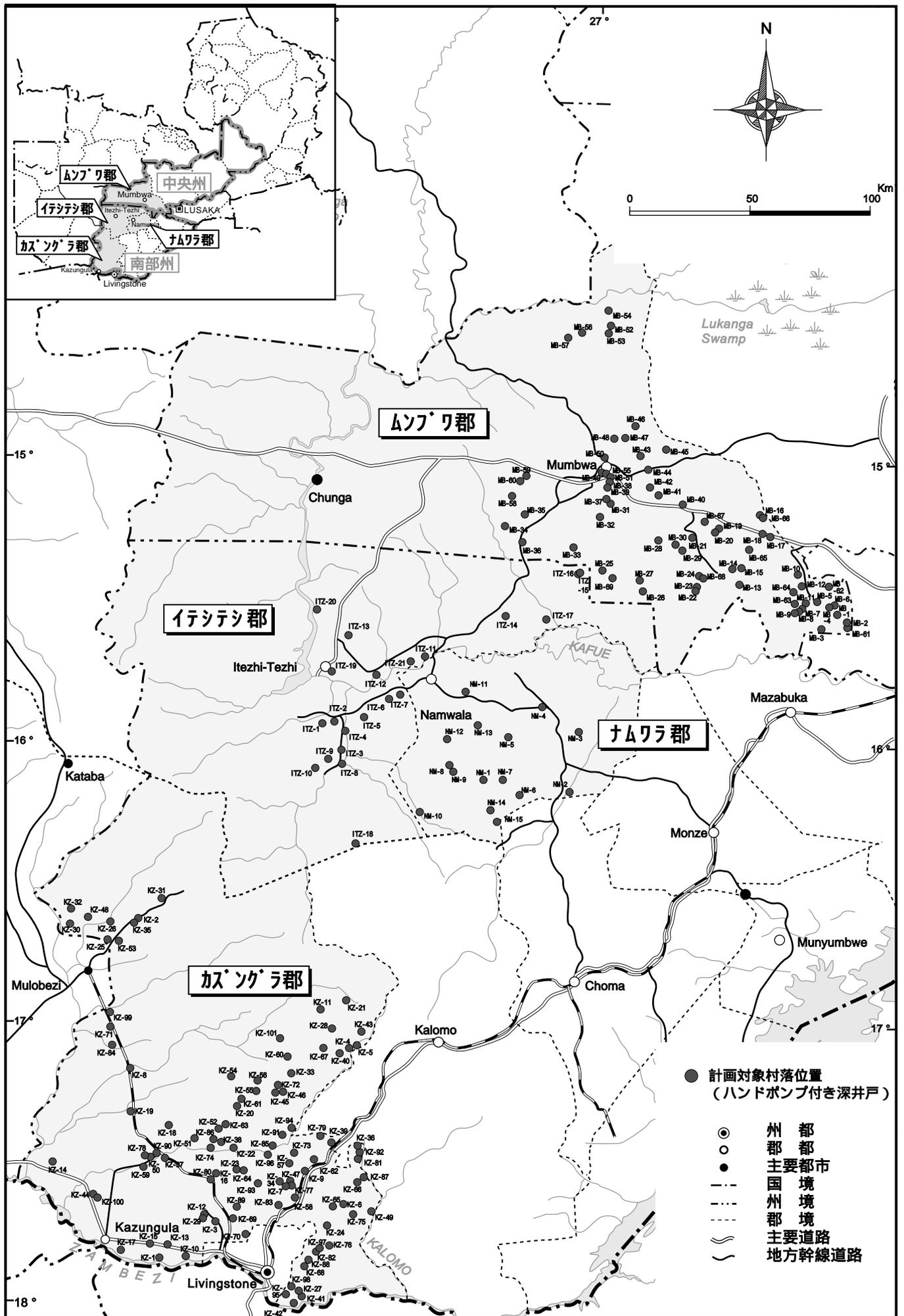


図3-1(2) 計画対象村落位置図 (中央州ムンブワ郡、南部州ナムワラ郡、イテシテシ郡とカスンガラ郡)

(2) 給水施設計画

1) 深井戸の構造

水源となる深井戸の仕様については以下の通りとする。図 3-2 に標準井戸構造図を示す。

井戸口径

井戸掘さく口径 162～215mm、仕上りケーシング口径 100mm とする。

掘さく深度

井戸掘さく深度については、地域の水理地質条件により異なる。計画対象地域での水理地質調査・電気探査結果に加えて、計画対象地域を含む類似プロジェクトの深井戸資料から、井戸深度・帯水層の深さと岩相・静水位・破碎帯・風化帯の位置などを分析し、水理地質的評価を行ない、平均掘さく深度を 70m とした。

ケーシングとスクリーン

輸送や作業面で、軽量で耐久性があり、従来から DWA で採用している PVC（硬質塩化ビニール）材質のケーシングとスクリーンを採用する。各単位長さ等は、標準規格のものとする。平均掘さく深度を 70m とした場合、水理地質条件の解析結果により、各深井戸 1 井当たりスクリーン部分は井戸深度の 30%（約 21m）とし、ケーシング部分は 70%（49m）となる。

セントラライザー

スクリーンおよびケーシングが掘さく井の中心に設定されるように、セントラライザーを設置する。

セメンティングと砂利充填

井戸元については、地表からの汚水浸透を防止するため、地質状況に応じて上部から最大 20m までセメンティングする。また、帯水層とスクリーンの間には選別されたサイズの砂利充填（グラベル・パック）を行なう。

2) 揚水設備

材質

現在「ザ」国で標準化が推進されている INDIA MARK のライザーパイプは鋼製である。ライザーパイプが鋼製であるための利点もあるが、今後、この材質に対する水質の影響があると懸念されたため、本案件では水質の影響を受けにくい PVC（塩化ビニール）製を採用することとする。

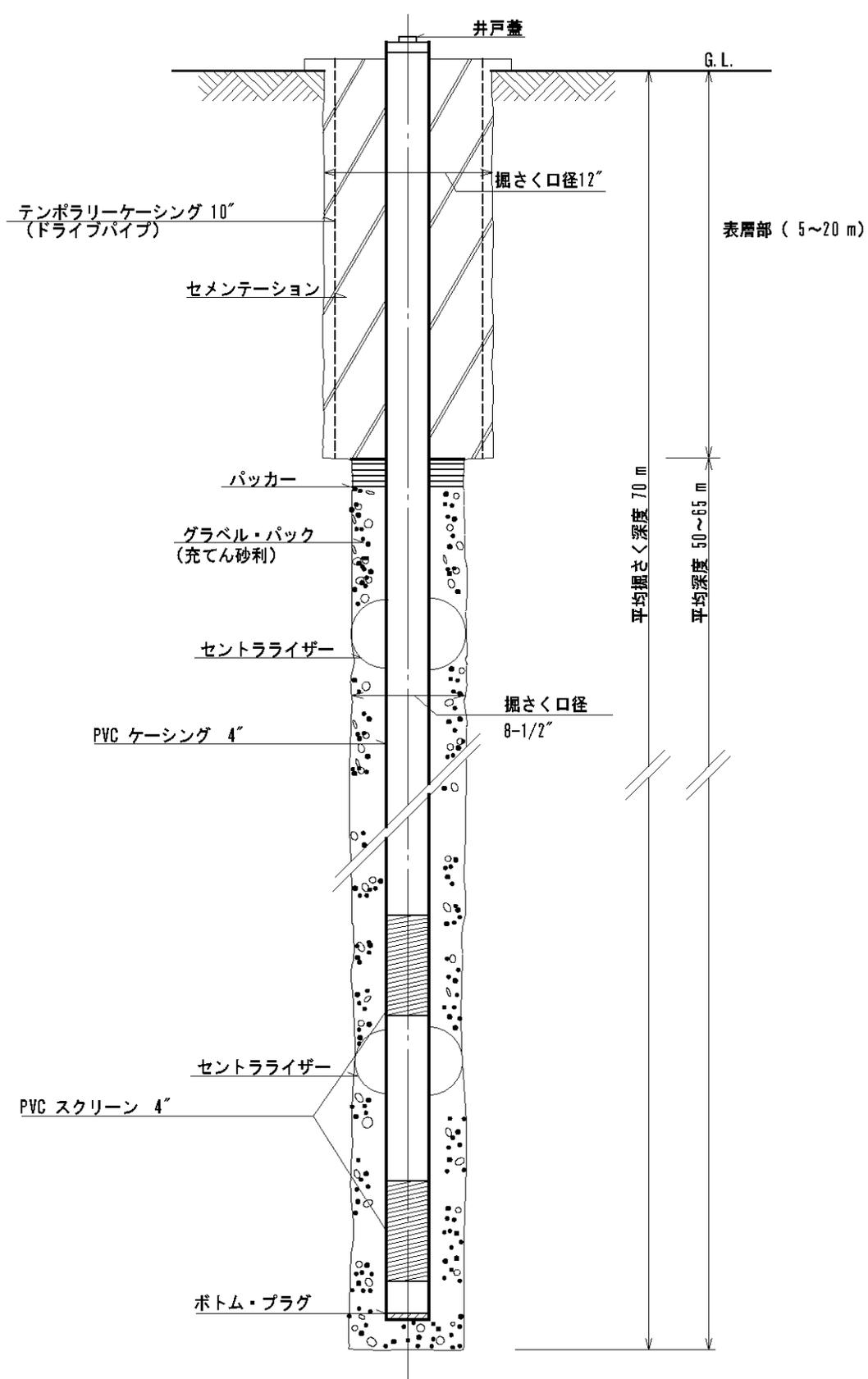


図3-2(1) 標準深井戸構造図 (泥水掘さく)

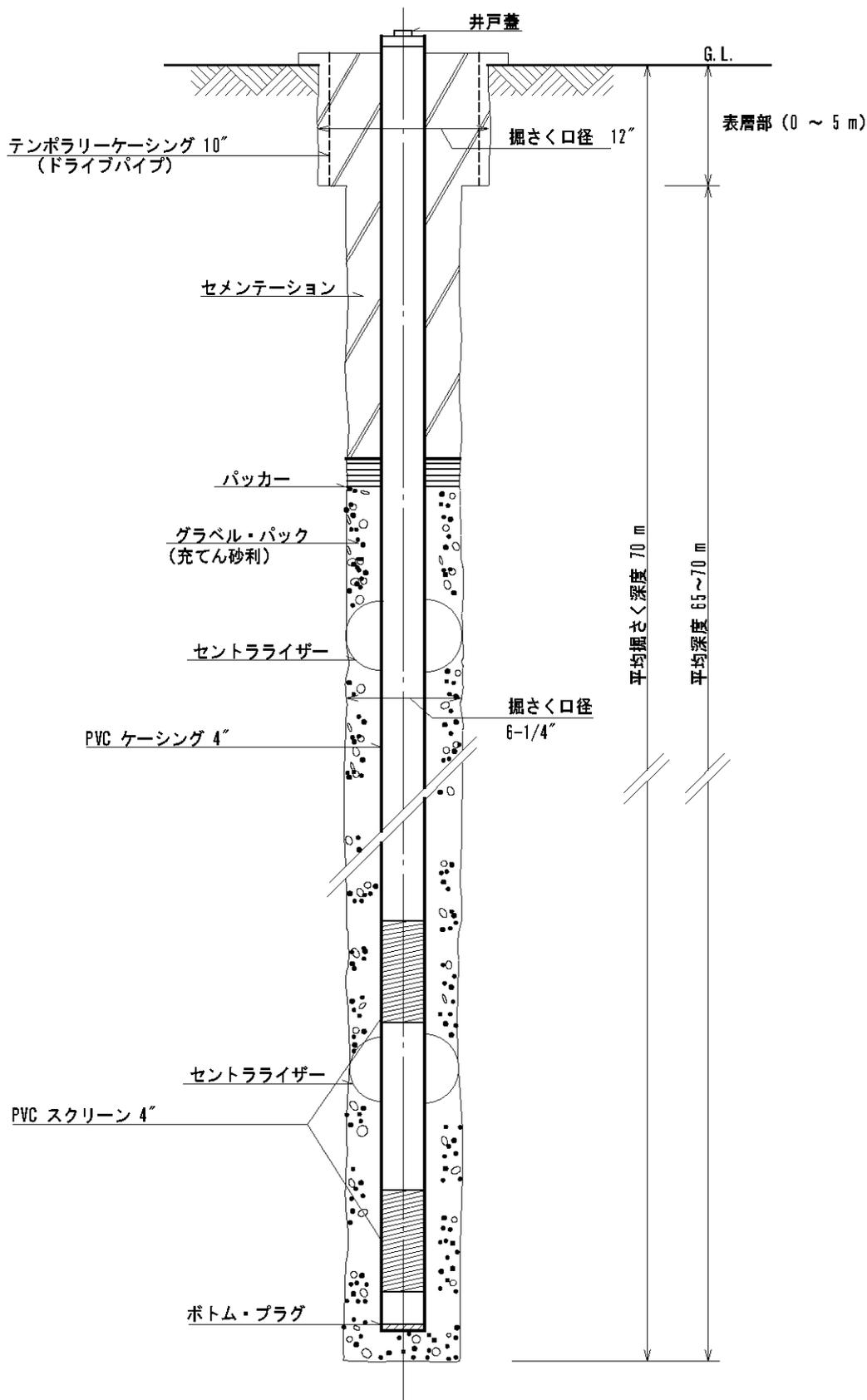


図3-2(2) 標準深井戸構造図 (エア掘さく)

維持管理

従来使用されている機種は鋼製であるため自重があり、修理のためにライザーパイプを引き上げるには最低でも 4 名の人員が必要となる。また、引き上げるためにはポンプ修理人が保有する専用工具が必要となる。本計画では村落レベルでのハード面での維持管理が容易となる機種を選定した。

ハンドポンプ機種の選定については、表 3-5 のごとく比較検討し、その結果、本計画ではライザーパイプに硬質塩化ビニール製を用いた機種を選定する。

3) 付帯施設

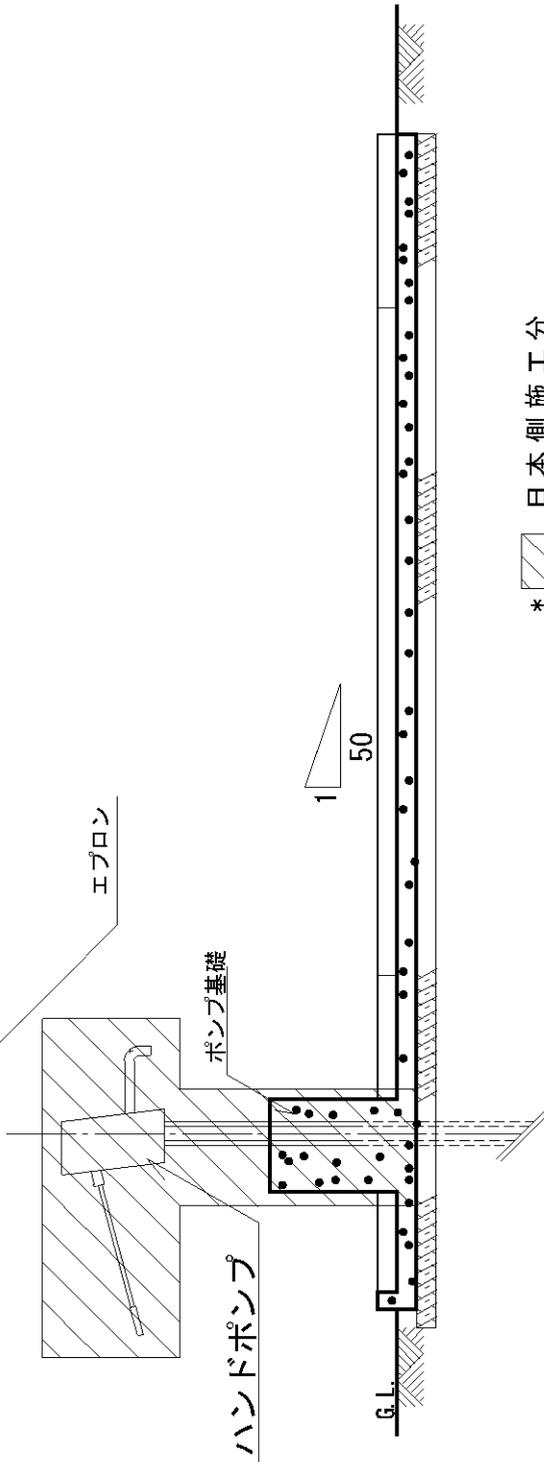
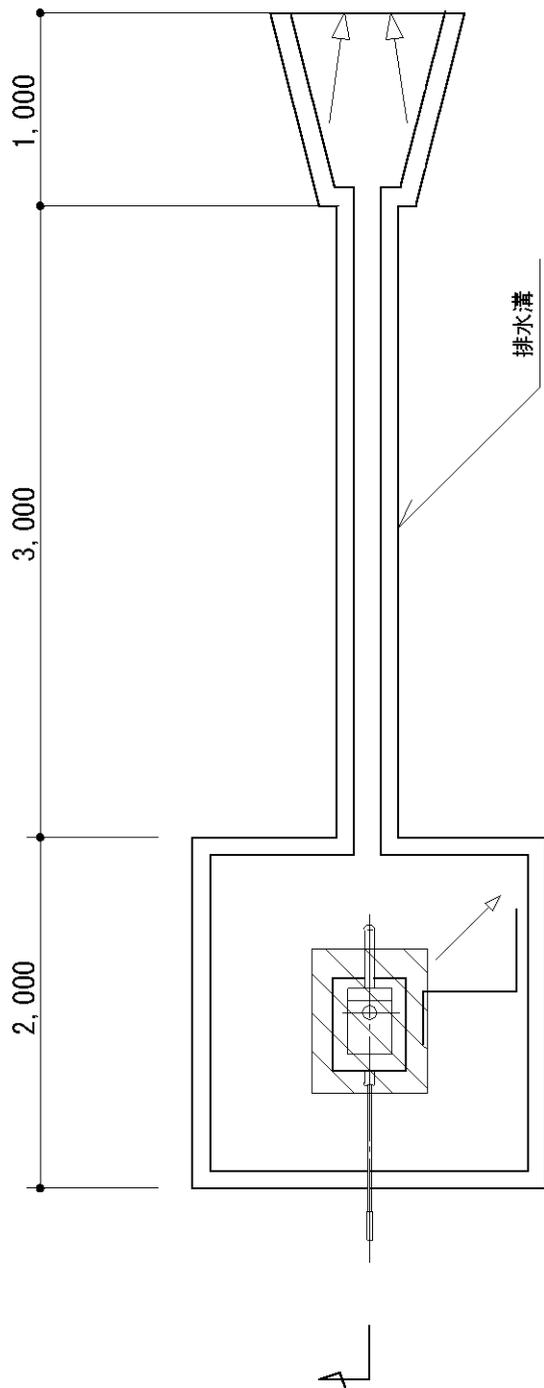
本給水施設には付帯施設としてエプロン、排水溝、フェンスを建設する。従来、これらのデザインはプロジェクト毎に様々な形をとっていたが、WASHE の方針として、これらの付帯施設は住民が建設することになっているため、施工および補修が容易となるように標準化をすすめている。本計画においては、設計方針で述べたように、エプロン、排水溝の資材は日本側が調達し、日本人技術者による技術指導のもと住民が施工をおこなう。フェンスの設置は住民負担で行なわれ、現地で入手可能な材料で建設する。図 3-3 に深井戸付帯施設標準図を示す。

(4) 機材計画

本計画において実施機関への供与対象として調達される機材の概要を示す。

1) 井戸掘さく機

新規に調達する機材は、計画対象地域の地質構造にあった掘さく工法および想定井戸深度から、DTH によるエア掘さくでは 6-1/4"ハンマー・ビットを使って 130m 以上の掘さくが可能であること、また泥水掘さくの場合は 8-1/2"トリコン・ビットで 100m 以上の掘さくが可能な能力が要求される。前者はムンプワ、カズングラ郡に分布する硬質砂岩や、頁岩や花崗岩のような硬岩を対象とし、後者はナムワラ、カオマ、セシェケ郡の沖積層および軟質砂岩を対象とした泥水掘さくである。これらの掘さくをスムーズにするために、空気量または泥水循環量から、ドリル・ロッドのサイズは 4-3/4"が必要となる。掘さく機械機種の選定は、本計画対象地域のみならず、本案件終了後も他地域で活用できることを考慮し、最大掘さく深度 150m（掘さく口径 8-1/2"）に対応できる仕様とした。



*  日本側施工分

* エプロンや排水部分は住民が施工
(資材は日本側が調達する)



○	
○	
○	
○	
図3-3 深井戸付帯施設標準図	
JAPAN TECHING	

2) 掘さく機用工具・アクセサリ

ツールズ類としては、泥水掘さく用、エア掘さく用およびケーシングパイプ設置用のツールズ、失削時の引き揚げ用のフィッシング・ツールズが必要である。なお、掘さく用のハンマーは、掘さく地域に必要な個数を想定し、地質条件を基に算出して調達する。

3) 高圧コンプレッサー（車輛搭載型×2台、コンプレッサーのみ×2台）

地質条件から、DTHによるエア掘さくは必須となるため、掘さく口径に見合った空気量・圧力を供給できる機種を調達するものとし、アクセス状況の悪い地域での機動性を考慮し車輛搭載型とする。ただし、実施機関現有の搭載用車輛を2台現有のものを使用するため新規の車輛搭載型は2台とし、計4台とする。

4) 揚水試験装置

新設井の揚水試験に使用する。発電機・水中ポンプ・揚水管・水位計・水量測定装置一式をカーゴトラックに搭載する。これは、実施機関からの要請はなかったものの、新規掘さく機にともない支援車輛の状態を調査した際、調達の必要性があると判断された。

5) 掘さく工事支援車両

資材運搬用カーゴトラック（6×6、4tクレーン付）

井戸建設に必要な資材を運搬する。1井あたりに必要な建設資機材を運搬するには、複数回往復することになり、拠点となる地点からの距離、アクセス状況を考慮すると掘さく機1台につき資材運搬用カーゴトラック1台を常時運行させることが必要である。

工事用水・燃料運搬用カーゴトラック（4×4、3tクレーン付）

対象地域では、燃料を購入できる場所が限られているため、村落から燃料を入手可能な地点まで相当距離を走行しなければならず、複数の現場を駆けもちすることは不可能である。このため、井戸建設に必要な工事揚水、生活揚水および燃料を調達するための車輛が必要となる。本計画では、カーゴトラックを調達することとし、積み下ろし可能な水タンク、燃料タンクを使用することにより台数の削減をはかる。

燃料タンクおよび給水タンク

各サイトへの工事用水や燃料（軽油）の運搬用であるが、車輛の有効利用の目的から、貨物トラックへの積み下しが可能なタンクを調達する。高い頻度で上下架が繰り返されるため頑丈な構造とすると共に、給水タンクについては、十分な耐蝕加工を内部にも施す。

6) 啓蒙活動・維持管理用機材

対象村落住民に対する啓蒙活動、村落水・衛生委員会(V-WASHE)の組織化、能力開発を行なう目的で以下を調達する。

モーターバイク

郡レベルの各省出先機関スタッフである開発普及員は、NGO の活動管理の下、各村落を巡回し啓蒙、衛生教育を実施する。巡回用の輸送手段としてモーターバイクを調達する。

コンピューター

井戸建設用資機材の管理、井戸台帳の作成等に使用する。各郡庁および DWA の支所に設置されている場合は、それを利用することとし調達台数の削減を図る。

6) 現有深井戸建設用機材

本計画で使用される掘さく機 4 台のうち 2 台とその支援車輛および関連機材については、「地方給水計画（フェーズ ）」において 1992 年と 1994 年に中央州に配備されたものである。本調査においてこれらの深井戸建設機材の現状を確認したところ、いずれも老朽化しているが、部品の調達と整備をおこなえば、本計画実施に投入が可能と判断された。本計画において調達する機材の一覧を表 3-9 に示す。

表 3-9 調 達 機 材 一 覧

機 材 名	構 成 機 材		仕 様	数 量
1. 車輜搭載型 井戸掘さく機 及び関連機材	1-1 掘さく機本体	車輜部分 泥水ポンプ	型式：高圧エア-掘さくおよび 泥水掘さく兼用 トップ・ヘッド・ドライブ型 基本能力：150m 以上（掘さく口径 8-1/2”） （4-3/4” O.D.ドリル・パイプ 使用時） 4×4 駆動、GVW15000kg、200PS 程度 600 ㍈/min × 25kgf/cm ² 程度 （掘さく車輜に搭載）	2 式
	1-2 同上標準付属品			2 式
	1-3 泥水掘さく用 ツールズ		ドリル・パイプ：O.D.4-3/4”、フラッシュ・タ イプ、3-1/2” IF box ドリル・カラー：127mm O.D. × 3m、3-1/2” IF box	2 式 2 式
	1-4 D T H 掘さく用 ツールズ		D T H ハンマー：6”～10”用	2 式
	1-5 フィッシング・ ツールズ	フィッシング・タツプ （オス/メス） 油圧ジャッキ 30t 等		2 式
	1-6 その他工具類	溶接機、機械・泥水ポ ンプ組立解体工具、 組立水槽、泥水試験器、 野営用機材等		2 式
2. 高圧 コンプレッサー	2-1 高圧コンプレッサー（車輜搭載型）		21m ³ /min × 20kg/cm ² 程度(4x4 車輜搭載)	2 台
	2-2 高圧コンプレッサー（本体）		21m ³ /min × 20kg/cm ² 程度（本体のみ）	2 台
3. 揚水試験装置	3-1 揚水試験装置		水中モータ-ソフ°：80 ㍈/min × 70m 発電機：6.5KVA、230V、50Hz 配電盤、水中ケーブル、量水器、バルブ類 水位計、電気伝導度計、pH 計 水位測定用 PVC パイプ、設置解体用工具	3 式
	3-2 同上運搬用車輜		4×4 駆動車、3t クレーン付き	1 台
4. 工事用車輜	4-1 掘さく工事用資機材運搬車輜		6×6 駆動車、4t クレーン付き	2 台
	4-2 工事用水運搬車輜		4×4 駆動車、3t クレーン付き	2 台
	4-3 水タンク（2m ³ ）		2m ³	2 基
	4-4 水タンク（4m ³ ）		4 m ³	2 基
	4-5 燃料タンク		1m ³	2 基
5. 啓蒙活動・ 維持管理用機材	5-1 モーターバイク		オフロード用（125c.c.）	12 台
	5-2 コンピュータ		本体、モニター、プリンター	2 台
6. 既存機材 整備用機器	6-1 整備用部品 6-2 整備用工具 その他支援車輜用スペア・パーツ 試験機材用スペア・パーツ		マッド・ポンプ、油圧機器等、 クレーン油圧系、タイヤ、エンジン等 孔内電気検層等	1 式

上記新規調達機材の他に、実施機関の現有機材を整備し施設建設工事に使用する。表 3-10 にこれらの機材リストを示す。

表 3-10 水利局 (DWA) 保有機材

機材名	数量	納入年	仕様
深井戸掘さく機 (車輛搭載型)	2 台	1994 年 1992 年	型式：高圧エア掘さく及び泥水 掘さく兼用トップ・ヘッド・ドライブ型 泥水循環ポンプ：600lit/min × 25kg/cm ² 搭載車輛： 4 × 4 駆動車
コンプレッサー搭載用 貨物トラック	2 台	1994 年 1992 年	4 × 4 4 × 4
貨物トラック	2 台	1998 年 1993 年	6 × 6 駆動車、5.5t クレーン付、8 トン積載 6 × 6 駆動車、5.5t クレーン付、8 トン積載
水タンク・トラック	2 台	1994 年 1993 年	4 × 4 駆動車、4000 リットル 4 × 4 駆動車、4000 リットル
燃料タンク・トラック	2 台	1994 年 1993 年	4 × 4 駆動車、4000 リットル 4 × 4 駆動車、4000 リットル
揚水試験装置運搬用貨物 トラック	2 台	1998 年 1994 年	4 × 4 駆動車、3 トン・クレーン付 4 × 4 駆動車、3 トン・クレーン付
ピックアップトラック	3 台	1998 年	4 × 4 駆動車

(5) 施設建設実施計画

各村落における給水施設施工手順を図 3-4 に示す。下記の如く、実施段階毎に各機関がそれぞれ分担するため、これら関係機関の連絡を密に行う必要がある。

井戸掘さく位置の選定： V-WASHE 委員会、コンサルタント、DWA

井戸掘さく：ケーシングパイプ、スクリーンおよびポンプの設置： 契約日本企業

付帯施設建設： 村落住民、V-WASHE、契約日本企業

1) 深井戸掘さく実施体制

掘さくに関しては、過去に日本の無償資金協力で調達された掘さく機 2 台および新規調達掘さく機 2 台を用い、日本の施工業者の責任において、日本人技術者の指導の下、DWA の技術者により井戸掘さく、孔内検層、ケーシングパイプおよびスクリーンの設置、揚水試験、ポンプ基礎の施工、ハンドポンプの設置を行なう。従って日本側は、必要な資機材の調達、日本人技術者の派遣、工事管理全般を担当し、「ザ」国側は既存掘さく機等機材と、作業に従事する DWA 技術者の提供（これら職員の給与・手当ては DWA 側負担）を行うことになる。

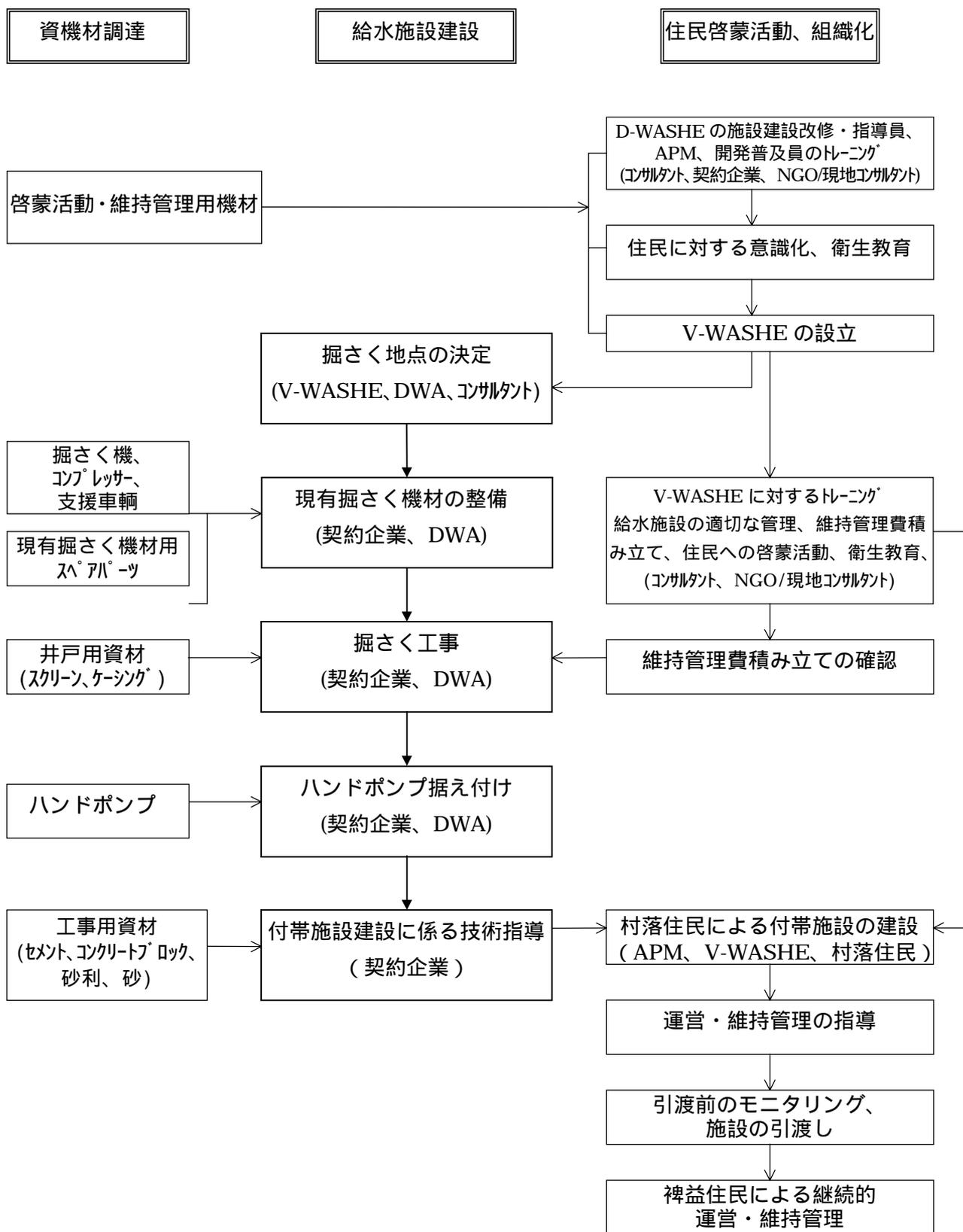


図 3-4 給水施設施工手順

2) 付帯施設建設の実施体制

付帯施設の建設に際しては、前述の第3章3-1に示した様に、我が国の負担として付帯施設（エプロン、排水溝）の資材提供を行ない、「ザ」国側の負担として労務の提供を行なう。契約日本企業の施工範囲は、ハンドポンプ設置までであるが、V-WASHE および村落住民による付帯施設工事の当っては、訓練したポンプ修理人（APM）とともに技術指導・管理を行なうこととする。

3) 期分けによる実施工程

本計画における実施工程は、第3章「3-1 設計方針」で記述したように3期分けとなる。1期を機材調達とした場合、井戸建設は2期、3期で実施する。

第2、3期で実施する掘さく本数を以下に設定する。

第2期 158本

第3期 144本

計 302本

各期の郡別掘さく本数は、アクセス、気象条件、ソフトコンポーネントを考慮して設定した。期別けによる郡別掘さく本数を表3-11に示す。

表3-11 期別けによる郡別掘さく本数

第2期工事		第3期工事	
郡名	掘さく本数	郡名	掘さく本数
カズングラ	101	ムンブワ	69
ナムワラ	15	イテシテシ	8
イテシテシ	13	カオマ	67
セシェケ	29		
2期工事計	158	3期工事計	144

(6) 技術指導・移転に関する計画

本計画に関わる DWA 本部の地下水資源セクション（地下水開発、掘さく班）水資源管理セクション、各対象州の水利技師および各郡支所員は本計画を実施するに当り、基本的な掘さく作業等の技術を修得しており「ザ」国においては信頼できるレベルにある。し

かし、掘さく作業全般の運営・管理に関わるマネジメント手法の理解が更に必要であり、また、西部州での崩壊し易い地層での困難な地質条件下における掘さく技術については経験が浅いことから、これらの技術の向上を目的として、深井戸建設工事期間中に契約企業から派遣される日本人技術者による技術指導をおこなう。

(7) 維持管理体制整備に係る支援計画

本計画の運営・維持管理体制は「ザ」国の国家水政策ならびに WASHE コンセプトを踏まえ、村落水・衛生委員会（V-WASHE）を中心とする組織体制を採用する。（本件の維持管理計画については第 4 章「4.3 維持管理計画」に詳述する。） 想定する維持管理計画に基づく円滑で持続的な施設の運営・維持管理を実現するためには、各郡・村落において主体となる組織／人材が適切な能力を備えていることが不可欠である。 本計画対象地域の給水・衛生事業実施に係る現状の技術レベルを調査した結果、各郡において D-WASHE の設立時期やメンバーの技術・能力レベル、キャッチメント・エリアでの要員配置状況に差異が有ることが判明した。

「ザ」国では、国 - 州 - 郡 - キャッチメント・エリア - 村落の各レベルにおいてあるべき事業実施体制を整備するための手段として、能力開発・組織強化、衛生教育からなる WASHE 活動を推進しており、必要な投入や活動計画、達成されるべき能力レベル等について一定のモデル化がなされている。 本計画においては、同国のモデルや他国ドナーの実績、「南部州給水計画」で取り入れられた WASHE Component Programme の経験を踏まえて、当該郡で利用可能な資源の評価に基づき、各郡に応じた能力開発／組織強化を支援することを目的としてソフト・コンポーネント・プログラム（WASHE Programme）を実施することとする。 資料編に添付したソフト・コンポーネント・プログラム提案書に活動の基本計画を示す。

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

本計画の実施機関であるエネルギー・水資源省水利局（DWA）は、首都ルサカ市に本部を有し、「ザ」国の水資源の開発・利用・保全に係る行政を管掌している。図3-5にDWAの組織図を示す。第2章「2.1 当該セクターの開発計画」にて述べた通り、1994年の国家水政策に基き進行中の水・衛生セクターの再編成作業により、地方村落ならびに地方都市（Township）の給水・衛生事業の計画、実施、運営・維持管理に係る責任が、地方自治・住宅省（MLGH）管掌下の地方自治体（Local Authorities）およびエネルギー・水資源省傘下の国家給水・衛生評議会（NWASCO）に移管されたことから、DWAは今後、水資源の開発・保全活動の監督・管理を担当する機関として機能することとなる。

「ザ」国の行政機構の再編を統括・調整する内閣府（Cabinet Office）が1997年8月に発表、99年4月に改訂したエネルギー・水資源省の再編に関する提言書によると、DWA内の各セクションに求められる主要な機能は以下の通りである。

(1) 地下水資源セクション

地下水資源の賦存状況把握を目的とした調査、地下水開発、モニタリングの実施
地下水の賦存状況、利用可能性等を判断するための各種データの作成・管理
地下水の汚染防止に係る規制・ガイドライン策定に対する助言
地方部、特に旱魃の影響を受けやすい地域における、旱魃被害対策を目的とする地下水開発の計画・調査・実施
地下水開発計画のコーディネーションならびに地下水を水源とする給水事業に従事する関係諸機関への技術支援

(2) 表流水資源セクション

河川流量調査
ダム、堤防、水路等の水利施設の設計、建設、維持管理
河川流域の保護

(3) 水資源管理セクション

無許可による水資源開発の取り締りに必要な情報提供等、エネルギー・水資源省傘下に置かれている水資源開発理事会（Water Development Board）への技術支援
水資源に係るデータ収集、解析、水需要予測

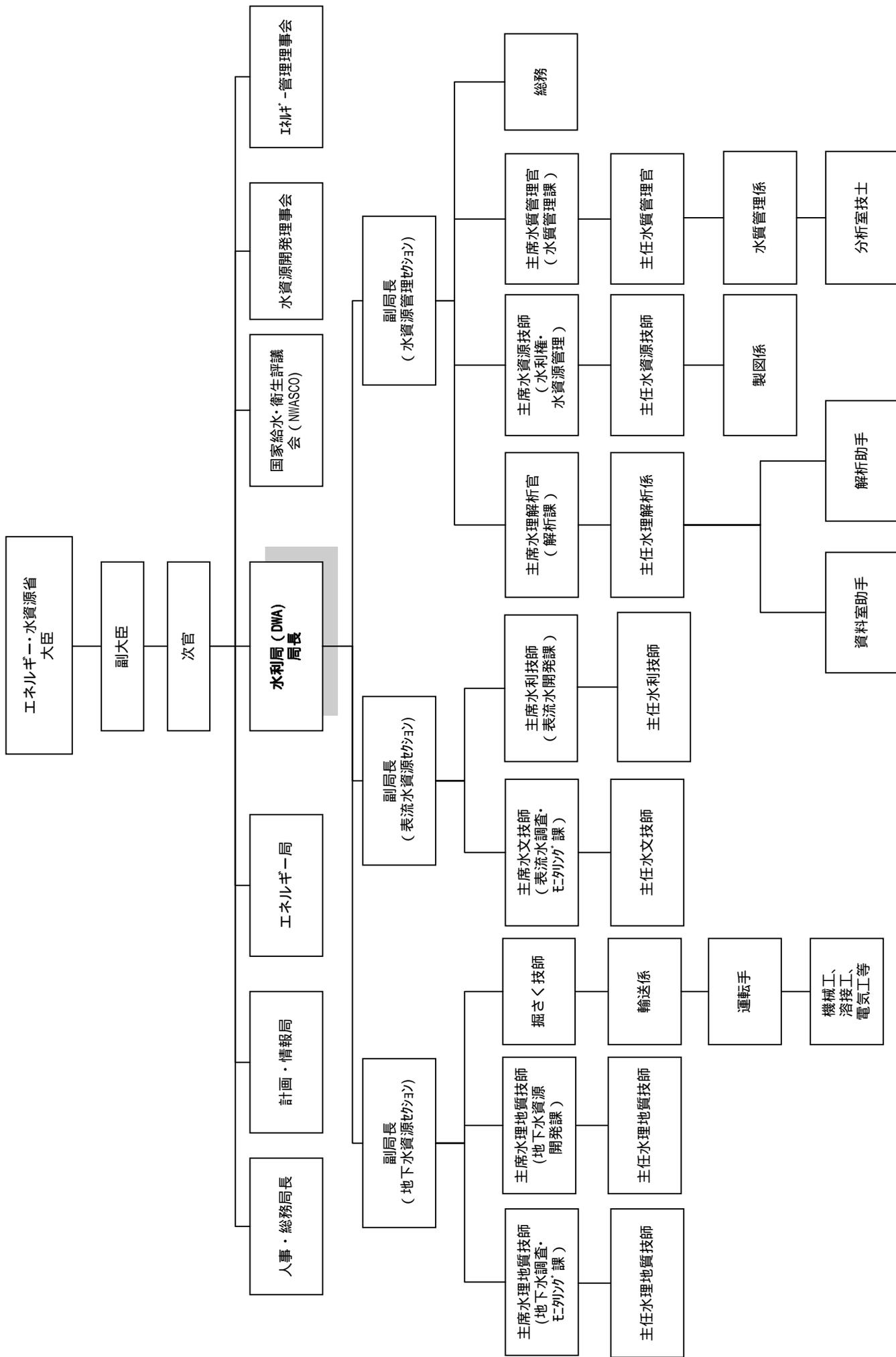


図3-5 エネルギー・水資源省水利局組織図

水資源の開発・利用に係るガイドラインの策定、資源保全・再利用の促進
水資源開発理事会による最終承認前の、水利権に照らした水利施設の設計に係る事前承認
洪水 / 旱魃被害対策
表流水・地下水の水質モニタリングに係るネットワークの設計・管理、水質汚染に係る研究、水質試験の実施および水質データの分析・情報提供

地方給水・衛生の改善に係る事業の実施主体が地域住民を第一義として、地方自治体による行政責任に基づき推進されることとなったことから、中央省庁レベルでは DWA から地方自治・住宅省インフラ・社会サービス局 (DISS) への監督責任の移行途上にある。しかしながら、本計画については、特に、対象地域における旱魃対策を目的とするものであることから、上述した DWA の委任事項に沿うものであるとの見解の下、同局が実施機関となることが「ザ」国政府内で確認されている。

本計画では、DWA 局長の全体管掌の下、本部の地下水資源セクションが事業実施期間中の作業計画、工事進捗の監理・統括を行う。また、各対象地域レベルでは、州・郡毎に配置されている DWA 事務所が実務上の管理を担当する。本計画の実施体制について、以下に DWA の担当部署および業務内容を示す。

DWA 本部： 計画の総括および中央政府レベルでの関係機関との調整
州事務所 (西部州、南部州、中央州)： 州統括水利技師を中心とした計画の実務的な管理、計画実施に際しての州事務所保有資機材の配置
郡事務所： 郡レベルでの計画管理、住民啓蒙活動実施に際しての郡水・衛生委員会 (D-WASHE) に対する技術支援
給水施設施工チーム： 本計画における深井戸給水施設の建設

3-4-2 予算

DWA の 1999 年の予算と 2000 年度計画予算の概要を表 3 - 12 に示す。投資部分の約 63% (7,969,269 千クワチャ) は外国等からの資金援助によるものである。地方給水・衛生事業の実施に係る機能・権限が地方自治住宅省 (MLGH) へ移管された結果、2000 年度の DWA 予算の内、プロジェクト投資は前年に比べて約半分の規模になっている。従来実施してきた給水施設建設および運営・維持管理体制整備に係る WASHE 活動の推進等を内容とする地方給水・衛生プロジェクトの事業費はその大半が MLGH 予算として計上される

こととなり、同局は今後、水資源の開発・保全に係る調査、研究分野に集中的に取り組む計画であることがその背景である。

ただし、本計画実施に際して「ザ」国側負担事項の履行に必要な経費は既に予算化されていることが同局ならびに財務・経済開発省（MOFED）を通して確認されている。

表 3 - 12 水利局（DWA）の最近 2 年間の予算推移 （単位：千クワチャ）

会計年度		1999 年	2000 年(計画)
人件費	給与	233,317	332,237
	その他報酬	185,984	170,064
	小 計	419,301	502,301
運営費	手当	72,715	102,200
	資材購入費	274,713	374,360
	サービス経費	412,223	951,100
	トレーニング費	137,375	222,000
	小 計	897,026	1,649,660
贈与その他支払	小 計	7,500	7,500
投資（プロジェクト外）	小 計	27,920,854	12,591,979
	合 計	29,244,681	14,751,440

3-4-3 要員・技術レベル

本計画では、DWA 局長の下、カウンターパートとしてプロジェクト・マネジャーが実施段階の監理・統括を担当する。また、計画対象地域においては、各州・郡の DWA 事務所の水利技師が本計画のカウンターパートとして配置される。特に、南部州および中央州は、過去の我が国無償資金協力による「地下水開発計画（フェーズ）」、「南部州地下水開発計画（フェーズ）」、「地方給水計画（フェーズ）」、「南部州給水計画」の対象地域でもあり、当該州・郡事務所はこれら事業の実施機関として参画した経験を有している。一方、西部州では NORAD による支援の下、1970 年代後半から約 20 年間に渡り、給水・衛生プロジェクトが実施されてきた経緯があり、DWA 州事務所を中心とした事業実施体制が敷かれている。

加えて、同局からは 1998 年度以降、JICA 集団研修「アフリカ地域特設水資源管理コース」に計 4 名の水利技師が派遣されており、我が国協力による地下水開発・地方給水事業に係る実施体制、技術に対する理解も深い。

ただし、本計画対象郡の内、イテシテシ、カズングラ、セシェケの 3 郡については現地調査実施時点では郡支所員が配置されていなかったことから、事業着工時までには所員の起用が行われることが必要である。また、西部州については、DWA 州事務所のイニシアティブによる各郡の給水・衛生事業の実施支援が行われている反面、郡への分権ならびに必要な要員の配置が遅れている実情も見られるため、従来郡への助言・技術支援体制を尊重しつつも対象郡内において適切な要員配置が確保されることが求められる。

給水施設建設工事に関しては、本邦施工業者の技術指導の下、DWA の施工チームが井戸掘さくからポンプ基礎の施工までを担当する。先行案件である「南部州給水計画(1997、1998 年度)」においても同様の実施体制により施工段階に従事した経験を有していることから、本計画遂行に適切な要員ならびに技術力を備えている。

第4章 事業計画

第4章 事業計画

4-1 実施計画

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合、事業実施計画は、以下ようになる。本事業の実施体制を図 4-1 に示す。

4-1-1 実施方針

本計画は、責任機関であるエネルギー水資源省の監督の下、水利局（DWA）により実施される。

本計画は、我が国無償資金協力事業として実施されるため、主契約者は日本国企業となり、日本国コンサルタントの監督のもと計画される事業完遂の責任を担う。本計画は、深井戸給水施設の建設と地下水開発用の資機材の調達から構成されるが、調達される資機材の多くが施設建設に使用されるものであることから、建設部分と機材調達部分が密接に関わっている。したがって、建設と調達は、個別でなく同一の企業または、コンソーシアムにより一元的に行われることが望ましいと考えられる。施工に当たっては、その全責任を日本企業が負うものであるが、井戸工事に関しては、実施機関である DWA が井戸掘さくチームを有しており、深井戸掘さくに必要な機材と人員を既に備えていることから、それら機材と要員を有効に活用すべく、日本国民間工事業者による技術移転を受けながら DWA 掘さくチームが工事に参加する方式とする。但し、既存機材の老朽化が著しいため、それらの修理を行うべく必要な部品と役務を調達すると共に、更に不足分を補うべく新規に掘さく機や車輛等を調達する。ハンドポンプの据付工事は、日本国企業が現地の民間労働力を起用して行う。また、深井戸給水施設の付帯施設であるエプロン、排水溝については、本計画で調達され、対象村落に支給される資機材を用いて住民自身が建設する。

4-1-2 実施上の留意事項

実施対象サイトは、「ザ」国 3 州の 6 郡に散在する地方集落であるため、多くの場合は、舗装道路から更に砂や粘土質の未舗装道路を経てアクセスすることになる。対象地域は、乾期には深刻な旱魃被害を受ける一方で、雨期には、大小河川の増水による道路の冠水や路面状況の悪化から、雨期における各サイトへのアクセスは困難を極める。したがって、施工に当たっては、掘さく機等の機材や工所用資材の搬入を安全に行うべく、国道沿いの対象サイトを除き、雨期の影響を受けない時期に実施することが必要である。

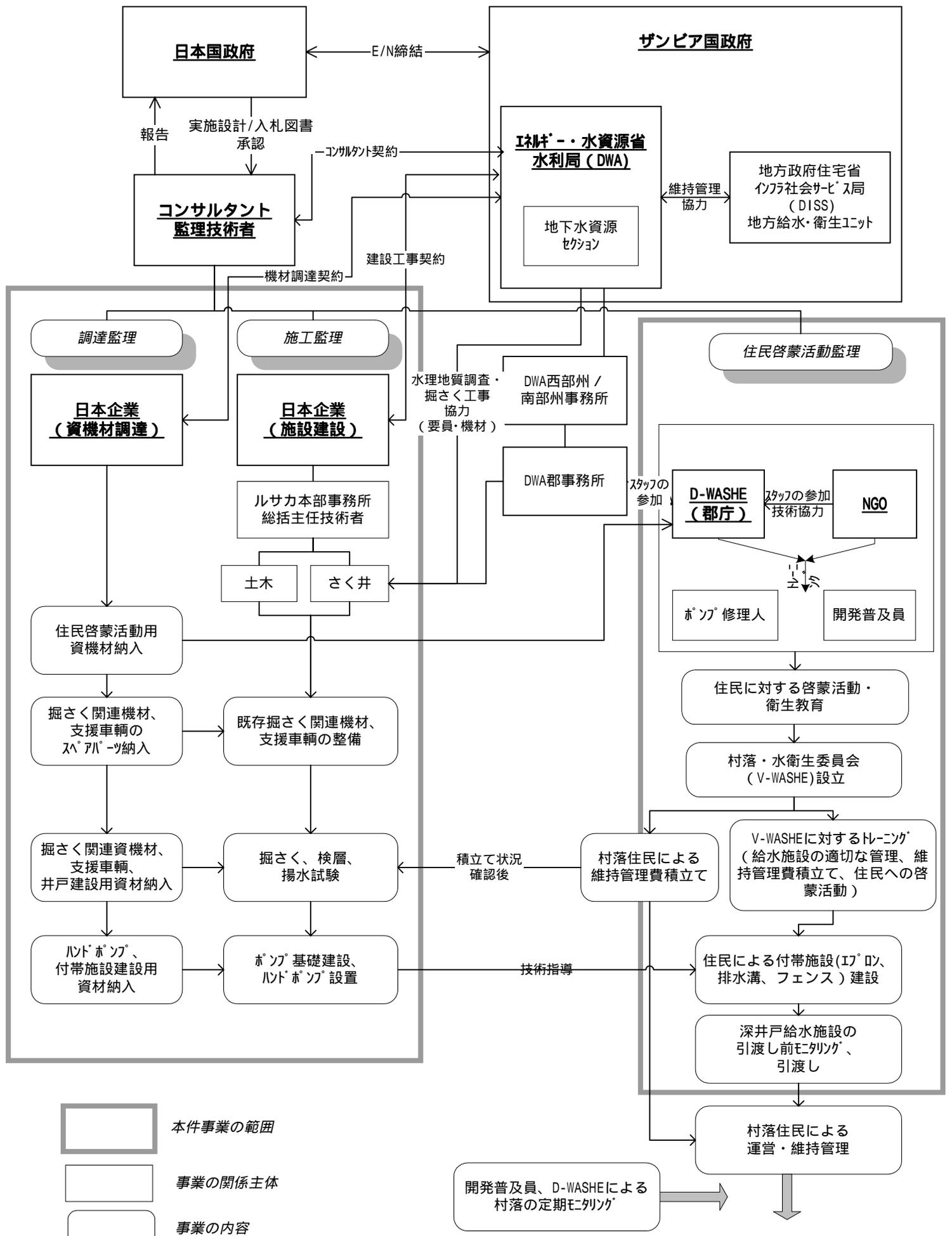


図 4 - 1 本計画の事業実施体制

また、危機管理面では、西部地域での施工に際してアンゴラ国境付近での治安問題発生に留意する必要がある。

法規上の規制等については、本計画が「ザ」国の国家開発計画に基づく公的な開発事業であることから、地下水開発や井戸施設建設に伴う水利権や土地取得に関する問題は無い。

4-1-3 実施区分

(1) 日本側実施範囲

- 1) 302 井の深井戸建設およびハンド・ポンプの設置工事を行う。
- 2) 裨益住民の自助努力により建設される上記ハンド・ポンプ付帯施設（エプロン、排水溝）建設に必要な資材（セメント、骨材）を調達する。
- 3) 上記工事実施を通じて DWA に対し、井戸掘さくに係わる技術移転を行う。
- 4) 上記井戸建設に必要な機材・車輛の新規調達および既存機材・車輛整備を行う。
- 5) 本計画実施に必要な詳細設計および施工・調達監理に関するコンサルタント業務を行う。
- 6) 建設された施設の裨益住民による持続的な維持管理を可能とするための住民の組織化、啓蒙、衛生教育をソフト・コンポーネントとして実施する。

(2) 「ザ」国側実施範囲

- 1) 本計画の工事用機材として、新規に調達または整備の対象となる掘さく機、トラック車輛等を施工担当の日本国企業に無償にて貸与する。
- 2) 技術移転の対象となる掘さく作業員を深井戸掘さく工事に従事させる。
- 3) ソフト・コンポーネントとして日本側が実施する範囲以外の活動を補完する。
- 4) ハンドポンプ付帯施設（エプロン、排水溝、フェンス）を建設する。
- 5) 給水施設の適切な利用促進のためモニタリング運営・維持管理指導を行う。

4-1-4 施工・調達監理計画

本計画は、無償資金協力事業として実施されるため、日本のコンサルタント企業が詳細設計から調達・工事監理までを担当する。コンサルタントは、機材調達部分については、工場検査、船積前検査、検収業務をスポット監理体制にて行う。施工が開始された後は、工事の連続性に対応すべく工事監理担当技術者を常駐させ、深井戸掘さく工事から付帯施設建設までの工程を監理する。また工事監理担当者は、ソフト・コンポーネントをスポッ

ト監理する「社会開発担当」の不在時における業務の補完も行う。本計画における日本国コンサルタント企業の業務内容を表 4-1 に示す。

表 4 1 本計画における日本国コンサルタント企業の業務内容

1.	施工・調達 前段階	詳細設計調査 入札図書を作成 入札業務代行 入札結果評価 契約業務補佐
2.	施工・調達段階	工事監理、資機材調達監理 報告書作成等

4-1-5 資機材調達計画

(1) 調達機材

本計画が、無償資金協力であることから、日本からの調達の合理性が低いものを除き、日本調達を原則とする。特に掘さく機や車輛については、実施機関 DWA が、既に多くの日本製品調達実績を有し、その操作や維持管理に習熟していると共に、その品質に対する満足度も高いことから、日本調達とする。DWA のガレージは、適正なスペア・パーツの供給があれば、掘さく機、車輛、コンプレッサーの修理整備を行う能力があり、本計画で調達の対象となる機器類についての維持管理体制は十分である。

(2) 工事中資材

建設資材のうち、「ザ」国で生産されているのは、セメントや骨材のみである。ケーシング、スクリーン等の井戸用資材の国産品は無いが、南ア等の製品が輸入され国内で一般に流通しているため現地での調達が可能である。仕様や数量によっては、現地調達できない可能性もあるため、その場合は輸送経費の面で有利な近隣の第三国からの調達を行う。ハンドポンプは「ザ」国製造のものはないので、インドまたは、南アをはじめとする近隣諸国の製品の輸入を想定する。

上記の各資機材は、日本調達品のように海上輸送を伴うものについては、南アにて陸揚げされ、ジンバブウェ等を経由してトラックにて陸路ザンビア領内に輸送される。南アをはじめとする周辺国にて製造されるものは、トラック輸送で「ザ」国に至る。

本計画で調達が計画される主要な資機材の調達先を表 4-2 に一覧する。

表 4 2 資機材調達区分

資機材名	調達先			備考
	現地	日本	第三国	
〔工事用資機材〕				
セメント、骨材、コンクリートブロック等				
ケーシング、スクリーン				原産国は、南アやインドであるため、具現化段階での流通状況によっては、第三国からの調達も想定される。
鉄筋類				
ハンドポンプ				
〔機材〕				
車輛搭載型掘さく機				
掘さく用ツールス及び付属品				
高圧コンプレッサー（車載型）				
同上（スキッド搭載型）				
揚水試験装置				
同上用車輛				
貨物トラック（4tクレーン装備）				
貨物トラック（3tクレーン装備）				
モーターバイク				日本製の現地調達
コンピュータ				
整備用工具				
スペア・パーツ				

4-1-6 実施工程

無償資金協力事業としての本事業の実施工程は以下のようになる。

- 1) 政府間交換公文（E/N）
- 2) コンサルタント契約
- 3) 詳細設計調査
- 4) 入札図書作成
- 5) 入札、業者契約

- 6) 資機材調達
- 7) 資機材輸送・通関
- 8) 現地給水施設施工
- 9) 完成引き渡し

本計画は、3期分けの工程で実施される。施工は、新規に調達される機材と既存機材を使用して実施されるが、既存機材は、本計画でスペア・パーツを調達して修理する必要がある。したがって、初年度は、施工に必要な機材の調達と修理のために費やされ、実際の施工は、第2年度と3年度に行う。各期毎の事業内容は、以下の通りである。

- | | |
|------|-----------------------------|
| 第1期： | 機材調達、既存機材整備 |
| 第2期： | 機材調達、ハンドポンプ付深井戸給水施設建設（158基） |
| 第3期： | ハンドポンプ付深井戸給水施設建設（144基） |

機材調達については、井戸掘さく機の納期が最も長く6ヶ月であるため、輸送・通関に必要な2ヶ月を含めると、発注から現地到着まで8ヶ月間が想定される。実施機関現有機材のスペア・パーツ類の納期は、4ヶ月程度とされるため、輸送・通関期間の2ヶ月を加えると6ヶ月後の現地到着となり、それらを用いての整備作業に更に2ヶ月を要するため、現有機材を整備後施工に投入するまでに発注後8ヶ月間が必要となる。

給水施設建設は、前述の通り、雨期における工事への影響を十分に考慮する必要があるため、本計画対象地域における乾期と雨期の設定を過去10年間の気象データに基づき12～2月の3ヶ月とし、それ以外を乾期と設定する。

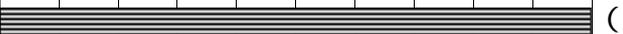
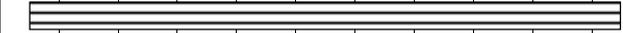
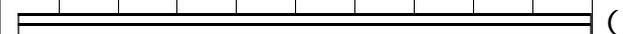
上記に基づき策定した実施工程表を表4-3に示す。

4-1-7 相手国側負担事項

日本国政府が無償資金協力により実施することを決定した場合、「ザ」国側は本計画の円滑な実施を図るため、4-1-3(2)に記載した事項に加え、以下の項目について必要な措置をとることとする。

- ハンドポンプ付深井戸給水施設302基の建設に関わる用地の確保と整地。
- 計画対象村落に通ずるアクセス道路の整備および補修・拡張工事を行う。
- 工事基地となる用地の確保と整地を実施する。
- 調達資機材の安全な保管と管理のための倉庫、ヤード等スペースを確保する。
- 調達機材の操業・維持管理に必要な要員と予算を確保する。

表 4 - 3 事業実施工程表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
第 期	設計業務		(詳細設計・現地)			(国内業務)			(入札・業者契約)													
	調達・施工									(機材調達)												
								(スポンジパーツ調達)														
									(既存機材整備)													
第 期	設計業務		(詳細設計・現地)			(国内業務)			(入札・業者契約)													
	施工		(準備工)															(井戸掘さく工事)				
														(ポンプ設置)								
第 期	設計業務		(詳細設計・現地)			(国内業務)			(入札・業者契約)													
	施工		(準備工)																		(井戸掘さく工事)	
														(ポンプ設置)								
												(車輛整備)										

本計画に必要な資料と情報を提供する。

日本国政府により認証された契約書に基づき、本計画に関係する日本国籍者に対し、ザンビア国への入出国および業務実施期間中に必要な許可を与える。

日本国政府により認証された契約書に基づき、資機材および役務提供に関しザンビア国の関税、国内税、その他あらゆる徴税を免除する。

日本国政府により認証された契約書に基づき資機材調達に関わる通関業務のための便宜を図る。

本計画に関する銀行間合意書に基づき、日本側銀行の業務に関わる手数料を負担する。

無償資金協力で調達された資機材および建設された給水施設を効果的に運営・維持管理する。

無償資金協力の負担以外の、本計画実施に必要とされる費用を全て負担する。

掘さく工事に伴う DWA 職員の要員を無償提供。

調達車輛の車輛保険料を負担する。

4-2 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は約 16.02 億円となり、先に述べた日本国とザンビア国との負担分に基づく双方の経費内訳は、表 4-4 および表 4-5 のように見積もられる。

(1) 日本国側負担経費

表 4-4 日本国側負担経費

事業費区分	第 1 期	第 2 期	第 3 期	合 計
1) 建設費		3.98 億円	3.44 億円	7.42 億円
a.直接工事費		(2.33)	(2.14)	(4.47)
b.現場経費		(0.98)	(0.94)	(1.92)
c.共通仮設費等		(0.67)	(0.36)	(1.03)
2) 機材費	4.59 億円	1.05 億円	0.11 億円	5.75 億円
3) 設計監理費	0.50 億円	1.28 億円	1.06 億円	2.85 億円
合 計	5.09 億円	6.31 億円	4.61 億円	16.02 億円

(2) 「ザ」国側負担経費

表 4-5 ザンビア国負担経費

内容	金額 (千 Kwacha)
(1) 銀行業務手数料	
(2) 供与された車輛の保険料	
(3) 掘さく班にかかる出張手当	2,272,400
(4) 開発普及員にかかる手当	45,300
合計	2,317,700

(3) 積算条件

- | | |
|-----------|---|
| 1)積算時点 | 平成 12 年 11 月 |
| 2)為替交換レート | 1 米ドル(US \$) = 108.52 円
1 クワチャ (KW) = 0.03185 円 |
| 3)施工期間 | 3 期による工事とし、各期に要する設計、工事 (または資機材調達) の期間は、施工工程に示した通りである。 |
| 4)その他 | 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。 |

4-3 維持・管理計画

4-3-1 本計画の運営・維持管理体制

本計画において建設される給水施設の運営・維持管理に当たっては、第 2 章「2-1 当該セクターの開発計画」に述べた「ザ」国の地方給水・衛生事業に係る裨益住民の参加の原則とこれを促進するための WASHE コンセプトを尊重し、また、「2-4-6 対象地域における WASHE 活動の現状」に示した対象各州・郡の WASHE 活動の取り組み状況を踏まえ、次のような維持・管理計画の基本方針を採用する。図 4-2 に本計画において想定される運営・維持管理体制の概念図を示す。

村落水・衛生委員会 (V-WASHE) による給水施設の運営・維持管理

村落レベルでのハンドポンプ付深井戸給水施設の維持管理については、給水施設を単位として村落水・衛生委員会 (V-WASHE) を設立し、これを管理責任者として維持管理活動を行う。同委員会の主要な役割としては、パッキン等消耗部品の交換を含む日常的な給水施設の管理・周辺の清掃、給水時間の決定、維持管理費の徴収・管理、開発普及員や郡水・衛生委員会 (D-WASHE) との連絡等が挙げられる。

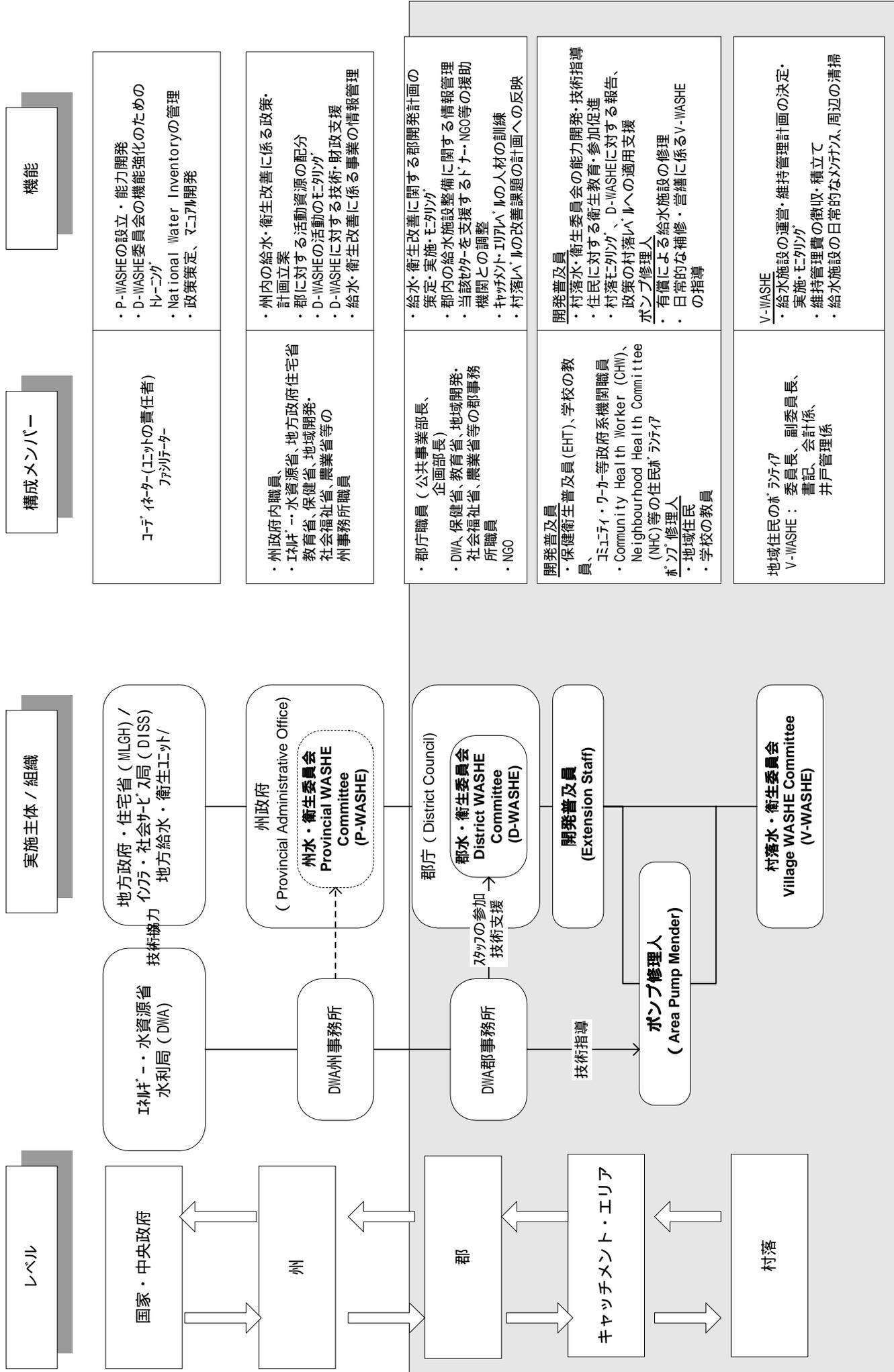


図4-2 本計画における維持管理体制

また、本計画の対象サイトにはクリニックや学校も含まれている点を考慮して、これらの公共施設ならびに周辺地域住民を利用対象者とする給水施設の管理に際しては、本計画のソフト・コンポーネント・プログラムを通して、村落ならびに当該公共施設双方との協議に基づき、V-WASHE またはこれに準ずる最適な維持管理組織の形成を促すこととする。

(2) 維持管理費の積立

ハンドポンプの補修に際して必要となるスペアパーツ購入費やポンプ修理人（Area Pump Mender; APM）に対する出張手当等、維持管理費は各給水施設利用者が負担することを原則とする。V-WASHE により利用者から定期的に徴収される維持管理費は、適切に積み立て・管理が行われることが必要であるが、現地通貨の変動リスクを回避するためには一定額以上の積立て金額となった場合にはスペア・パーツ等を購入しておく等の手だてが行われることが望ましい。

徴収金額については、村落毎に世帯数や経済状況が異なるため、一律に金額や頻度を定めることは各村落の実情にそぐわない面がある。従って、給水施設の維持管理にかかる費用の目安について本件事業実施時に情報を提供しつつ、維持管理費の徴収金額や納入頻度、その管理方法については、V-WASHE を中心に村落毎に決定する方法をとることとする。本計画事業実施後の給水施設の維持管理にかかる「ザ」国側負担費用については「4.3.2 維持管理費」の項に示す。

(3) 給水施設の補修・営繕活動

建設された給水施設の補修・営繕に係る活動については、村落レベルでの対応を第一義として必要な技術・知識の普及をソフト・コンポーネントを通して実施する。本計画では VLOM (Village Level Operation and Maintenance) に対応する仕様のハンドポンプを採用する方針であるため、V-WASHE の井戸管理人 (Care Taker) 等のメンバーが日常レベルの施設の補修を担当する。

村落レベルでの対応が困難な場合には、後述するポンプ修理人 (APM) に依頼して有償で補修サービスを受ける。第 2 章で述べた通り、現在、「ザ」国において普及している村落レベルの維持管理に係る手法の一つとして、VLOM チームを 1~2 村落毎に設立し、ハード面での施設の補修・営繕活動を担当させる方法がある。

しかしながら、本計画対象地域に関しては、必ずしも全ての郡でこの方法が取られている現状にはなく、また、VLOM チームと APM の業務分担があいまいになりやすい、

村落レベルの補修活動については V-WASHE 内の井戸管理人に必要な技術指導を行うことで対応可能であるといった実情も鑑み、本計画においては VLOM チームの設立は必須とせず、上記に示すように、村落レベルの維持管理は V-WASHE、村落住民による対応が技術的に困難な場合にはポンプ修理人が担当する体制を採用する。ただし、対象村落により既に VLOM チームが活動している場合、あるいは当該郡の方針として VLOM チームを維持管理体制の一機能として位置づけている場合には、これらの既存の人材を有効活用するよう留意する。

(4) 郡レベルにおける支援体制

上記村落レベルの運営・維持管理活動が円滑に推進されるためには、村落が直面する維持管理上の問題・ニーズを技術・政策上の観点から補完する体制が郡内に整備されていることが不可欠である。地方分権化の一環として地方政府（Local Authorities）による地方給水・衛生事業の実施が推進されており、本計画対象各郡においても、郡庁（District Council）および郡水・衛生委員会（D-WASHE）が当該郡内の給水施設全体の維持管理計画立案・実施・モニタリング、V-WASHE を中心とする維持管理活動に係る人材の能力開発／啓蒙の促進を担当する。

D-WASHE は各郡において給水・衛生に係る業務を管轄する省庁の出先機関職員から構成される組織であり、郡庁の企画部・土木事業部職員や本件実施機関である DWA の他、保健省、教育省、地域開発・社会福祉省、農業省等の郡職員が参画している。従って、ハード面での維持管理に係る事項は DWA 職員が担当するとともに、本計画では学校やクリニックが給水対象として優先順位が置かれている点、V-WASHE の設立については住民による計画管理や衛生教育の視点が含まれる点等を考慮して、委員会内の関係省庁職員の維持管理活動への参画を促すことが重要である。

(5) キャッチメント・エリア（サブ・ディストリクト）レベルにおける支援体制

D-WASHE の監督の下、給水施設が位置する各村落と郡行政機関双方の接点となり、村落レベルの給水・衛生事業の改善に係る支援活動を直接住民に提供する要員として、開発普及員ならびにポンプ修理人（APM）を起用する。これらの要員はキャッチメント・エリアと呼ばれる、それぞれの活動を担当可能な村落範囲を区分した地域に配置される。各要員として想定される人材とその役割を表 4 - 6 に示す。

表 4 - 6 キャッチメント・エリアにおける維持管理のための要員構成

	開発普及員	ポンプ修理人
想定される人材	<ul style="list-style-type: none"> 保健衛生普及員 (Environmental Health Technician: EHT)、コミュニティ・ワーカー、学校の教員等、政府機関職員 Community Health Worker (CHW)、Neighboring Health Committee(NHC)等の地域ボランティア 	<ul style="list-style-type: none"> 村落住民 学校の教員
役割	<ul style="list-style-type: none"> 安全な水を使用することの重要性や水因性疾病の予防等、衛生教育の実施 V-WASHE 設立・委員会メンバーのトレーニング実施 村落レベルの活動の問題点・改善方法等に係る D-WASHE への報告・連絡、D-WASHE が策定する当該郡の給水・衛生改善計画の村落レベルへの伝達・適用支援 	<ul style="list-style-type: none"> 各村落でのハンドポンプの据付、付帯施設建設と指導 有償による給水施設の修理 日常的な補修・営繕に係る V-WASHE の指導

(6) 中央・州レベルの政策策定 / 監督機関との協力

本計画実施段階はエネルギー・水資源省水利局 (DWA) が実施機関として中央政府レベルでの計画統括を担当し、必要に応じて関係各省との調整・協力要請を行う。

一方、計画終了後については、完成した給水施設は各郡庁ならびに D-WASHE を通じて村落に引き渡され、村落住民を中心とする維持管理責任が発生することとなる。施設引渡し後のこのようなコミュニティ・レベルでの維持管理活動は、各郡庁が行政上の監督責任を負うため、中央政府レベルでは地方自治体を監督する地方自治住宅省 (MLGH) が本計画実施後の維持管理プロセスを管掌することとなる。

同省は、第 2 章「 2-1-1 上位計画 」にて詳述した通り、インフラ・社会サービス局 (DISS) 内に設立される地方給水・衛生ユニット (RWSS Unit) を中心として、今後 2 年間の活動期間中に州政府内における州水・衛生委員会 (Provincial WASHE) の設立ならびに D-WASHE の機能強化に係る活動計画策定、能力開発のための技術支援実施を計画している。従って、本件事業の運営・維持管理に際しても、計画実施段階より DWA の調整によりこれら国家・州レベルの関係機関から助言・協力を得られるように留意する。

4-3-2 維持管理費

本計画による事業実施後、建設された深井戸給水施設の運営・維持管理にかかる「ザ」国側負担費用を表 4 - 7 に示す。

表 4 - 7 施設の運営・維持管理に伴うザンビア国負担費用

(単位：千クワチャ)/年

項 目	金 額
1. D-WASHE によるモニタリング活動経費	2,376,000
2. 開発普及員によるモニタリング活動経費	9,187,200
3. V-WASHE による維持管理費	
1) ハンドポンプのスペアパーツ購入費	2,826,720
合 計	14,389,920

4-3-3 人員の確保

本計画における運営・維持管理活動は WASHE コンセプトに基き、実施機関による一元的管理体制ではなく、対象村落住民の第一義的責任の下で、各郡行政機関からの政策・技術支援を得て進められる。従って、維持管理活動の主体は、村落住民およびその代表者である V-WASHE であり、コミュニティ・レベルの維持管理活動の持続性を確保するための支援を行う人材として、郡とコミュニティとのコミュニケーションを円滑にし、問題の発見・対処に迅速に取り組むために開発普及員およびポンプ修理人が配置される。D-WASHE はこれらの活動の監督ならびに新規計画の立案・実施促進に当る。

本計画のソフト・コンポーネント・プログラムにおいて、WASHE 活動を通して V-WASHE の組織化と能力開発ならびに、行政組織による支援体制の強化が行われることから、上記に挙げる人材の配置については本計画の実施過程で整うものと判断される。

4-3-4 予算の手当

上記維持管理費に挙げた村落レベルでの維持管理費に関しては、ハンドポンプの修理に要するスペアパーツの費用がその大半を占めるものである。これは、給水施設の利用者である住民の負担となり、その額は約 780 クワチャ/世帯/月と算出される。計画対象地域で既に同様の給水施設が設置された村落において実施した世帯調査結果によると、住民が維持管理費として支払う金額は、500～1,500 クワチャ/世帯/月であることから、新規施設についても維持可能な水準であると判断される。

また、本計画終了後、各 D-WASHE ならびに開発普及員が継続して行うモニタリング活動は、D-WASHE メンバーが所属する各省庁の日常業務の中に組み込まれることから、該当する費用はこれらの省庁及び郡庁の年間業務予算から賄われることとなる。

第5章 プロジェクトの評価と提言

第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性にかかる実証・検証および裨益効果

本計画の実施機関である DWA は、「ザ」国の地方村落を対象とする給水・衛生事業について計画立案から調査、深井戸給水施設建設、運営・維持管理に至る一連の過程を管掌してきた。2000年に地方給水・衛生事業に係る監督責任のエネルギー・水資源省（MEWD）から地方自治・住宅省（MLGH）への移管が具現化したことにより、今後は、DWAの機能は水資源開発・保全に係る政策策定・監督に、より焦点が当てられる。しかしながら、地方遠隔地等、民間主導による開発が進みにくい地域においては、旱魃時においても影響を受けにくい水源の確保と安全で安定した給水の提供を目的として、弱者層の救済の観点から村落給水・衛生の改善を引き続き進めていくことが想定されている。

本計画対象地域の住民の多くは同国の他の地方村落と同様に小規模農業により生計を立てている。これらの住民は旱魃や小雨の影響を受けやすい自然条件や、農業生産に必要な資源へのアクセスの制限、実年男性労働者の都市部への出稼ぎ等による労働力の不足等により、自給自足にも困窮する事態に直面することも多い。加えて、計画対象村落には保護された安全な水源がないことから、遠方の水源に水汲みに行くか、あるいは汚染されている可能性があることを認識の上で家屋の近隣に位置する手掘りの浅井戸等を使用している。

本計画は、上記のような環境にある対象地域の住民に対し、深井戸を水源とするハンドポンプ付給水施設建設を通して、BHNの一つである安全で安定した給水サービスを確保するものである。また、住民の意識化および衛生教育の実施により給水施設の適切な利用と水の安全な運搬・保管・使用の重要性に対する認識を高めるとともに、運営・維持管理のための組織化を行い、地域住民の参加を得て計画を実施する。維持管理に係る方針は「ザ」国の地方給水・衛生セクターの開発戦略として採用されている WASHE 活動に基くものであり、本計画完了後も郡行政機関および地域住民を主体とした持続的な活動が実施される。また、本計画が旱魃対策の意味を有する事業であることから、DWAに求められる地方村落部における弱者層支援のための給水事業の方向性に合致するものである。

以上のような観点から、我が国無償資金協力による本計画の実施は妥当性を有すると判断される。また、本計画を実施することにより次のような直接的効果が期待される。

計画給水人口 75,500 人による安全な水の安定した使用が可能となる。現在住民が使用可能な水量は、10~15 ㍓/人/日以下の水準であり、水質も安全なものではない。しかし、計画の実施により清浄な生活用水として 30 ㍓/人/日を確保できるようになる。

計画対象 6 郡における給水普及率が 22% から 40% に向上する。

ソフトコンポーネントによる住民啓蒙活動の実施により、地方自治体との協力体制に基く対象地域住民による給水施設の維持管理能力が向上し、プロジェクトにより建設された施設の持続的な運営・維持管理が行われる。

本計画で集落の近くに安定した給水施設を得られることにより、遠方の水源から水汲みを行っていた女性や子どものそれに費やす時間と労力が軽減される。現在、安全な水へのアクセスのために往復徒歩で 2 時間以上を要している状況もあるが、計画の実施により平均 30 分以内となる。

また、本計画による間接的な効果として以下が挙げられる。

従来対象地域では旱魃時には飲料水確保が極めて困難な状況となるが、本計画実施後は、建設される給水施設にアクセス可能な住民は、渇水時においても安全な飲料水を得ることが可能となる。渇水時にのみ施設を利用する間接的な裨益を含めた対象人口は 14 万人以上となる。

調達される井戸掘さく機材および関連資機材に関する工事期間中の技術移転の結果として、DWA の地下水開発能力が向上する。

調達された機材が本計画完了後も他地域で有効に活用され、DWA が今後行う事業の円滑な実施を促進する。

本計画対象村落で安全で安定した給水が確保されることにより、水系伝染病の予防に寄与する。

水汲み労働が軽減された子どもや女性による就学や農作業従事が増加する。

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

本計画の実施上、他国ドナーとの具体的な連携が必要となる場面は特に見られない。ただし、地方給水・衛生セクターの政策立案ならびに対象地域および他の地方部における類似の給水・衛生事業を支援するドナーが確認されていることから、本計画実施に当り有用な情報交換や案件の理解促進につとめることも必要であると考えられる。また、各

対象郡内で類似事業の対象村落の重複や資源配分の偏りが起こることがないように、郡庁および D-WASHE の協力を得て調整が図られることが求められる。

5-3 課題

本計画及び「ザ」国の地方給水事業のより効果的、効率的な実施のために以下の点が課題となる。

(1) ハンドポンプ付深井戸給水施設の標準化

現在「ザ」国においては、ハンドポンプ標準化の方向性が示されており、WASHE の活動においてもポンプの保守と整備に関する実践的なトレーニングの場においては、既に「ザ」国で実績の多い特定機種が用いられている。しかしながら、スペアパーツの入手先などについては、確立されておらず、地方部において住民が必要な部品を入手するのは容易でない。今後とも適正機種の選定による標準化の推進は必要であるが、標準化に際しては、銘柄指定のみでなく、ポンプ製造者の代理店による部品流通体制の整備やサービス拠点の設置、技術移転体制の導入までを含んだものとして整えられて行くことが望まれる。

(2) WASHE 活動の推進

地方給水・衛生セクターには中央政府、地方自治体、他国援助機関、NGO、住民組織、民間企業など数多くの組織が、適切な役割分担がなされないまま長年関与してきた。この状態が地方給水・衛生セクターを複雑で非効率な体制にした一つの要因といえる。現在、当該セクターは地方政府・住宅省（MLGH）による事業監督体制への移行期間にあることから、本計画の実施機関であるエネルギー・水資源省水利局（MEWD / DWA）は、村落水・衛生委員会（V-WASHE）の設立および運営・維持管理に係る能力開発のための活動実施に当り、関係省庁・機関との連絡・調整を密に行っていくことが求められる。また、本計画終了後も、計画対象地域において施設の運営・維持管理のために養成された人材が効率的に活用され、新規の人材育成が継続されていくことが望まれる。