

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

(1) 二国間援助

「ザ」国地方給水分野に対する我が国以外の二国間援助は、これまでにアイルランド、ドイツ、ノルウェー、オランダ、米国が実績を有する（ただし、米国は NGO 活動支援を通して）。各ドナー国は、地域村落住民による給水施設の維持管理能力の向上を目的とした活動を、地域村落給水事業に包括的に取り入れている。また同時に、衛生教育プログラムを実施することにより、給水状況と衛生環境の相乗的な向上を図っている。

ノルウェーの NORAD は 1980 年代より、村落住民による維持管理能力の開発および衛生教育プログラムを地方村落給水事業に取り入れ、これが現在の WASHE 活動の基礎となった。現在、アイルランド、ドイツ、ノルウェー等、各ドナー国は積極的に WASHE 活動を支援・推進している。

また、「ザ」国の給水・衛生セクターにおける支援として、ドイツ政府は GTZ を通じて、前述の「給水・衛生セクターの再編成」作業の中心的役割を担う WSDG に資金援助を行っている。また、ノルウェーも NORAD がユニセフに対して資金を拠出し、この資金を利用して CMMU が WASHE 活動を推進している。

(2) 多国間援助

国際機関による南部州地方給水事業への援助としては、ユニセフが旱魃対策の緊急プロジェクトを 1993 年から実施している。さらに、1995 年より、給水・衛生セクターにおける WASHE 活動の推進に取り組んでいる。ユニセフによる新設井の建設は、1995 年 9 月から 1996 年 10 月までに約 200 本が計画されている。

これら各ドナー国が推進する WASHE 活動は、地方行政・自治体による計画、運営・維持管理の向上、および地方村落住民による維持管理能力の向上を支援するものとして「国家水政策」が示す方針に整合し、CMMU が推進する住民参加型給水・衛生セクター開発に沿ったものである。また、既に各郡においてその活動が開始されていることから、他の給水案件についても WASHE 活動との調和が求められる。

1996年現在各州で実施中の各国および国際機関による地方給水プロジェクトの実績を表2-3に示す(NGOを含む)。

表2-3 他国援助機関による地方給水プロジェクトの動向 (1996年現在、実施中のもの)

州名	機関名(国名/NGO)	内容
北部州	Irish AID (アイルランド)	手掘り井戸および住民参加促進
北西部	オランダ政府	手掘り井戸、住民参加促進、衛生教育プログラムの実施
東部州	Lutheran World Federation (NGO)	手掘り井戸、住民参加促進、衛生教育プログラムの実施
	DWA/ユニセフ	ハンド・ポンプ付き深井戸、手掘り井戸、ダム改修、WASHE活動の推進
西部州	NORAD (ノルウェー)	手掘り井戸、ハンド・ポンプ付き深井戸、WASHE活動の推進
中央州	KfW (ドイツ)	手掘り井戸、ハンド・ポンプ付き深井戸、WASHE活動の推進
南部州	AFRICARE (NGO)/USAID (米国)	浅井戸および深井戸の改修、ダム建設、WASHE活動の推進
	DWA/ユニセフ	ハンド・ポンプ付き深井戸、ダム改修、WASHE活動の推進

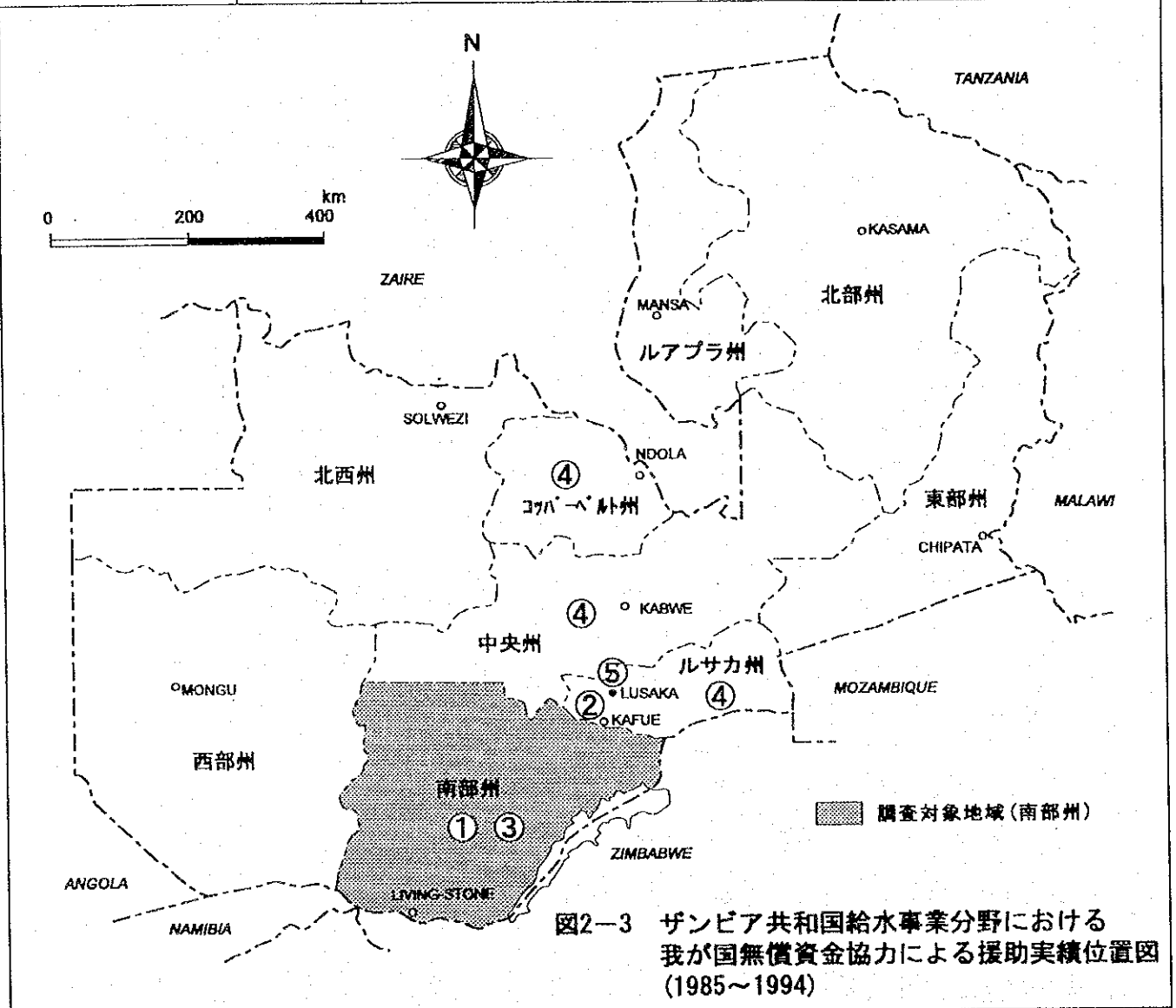
2-3 我が国の援助実施状況

水供給は、その他、教育等の基礎生活分野および道路整備等の基礎インフラ分野とともに、「ザ」国に対する我が国援助の重点分野として位置付けられ、無償資金協力および技術協力を中心に実績を残してきた。過去に実施された我が国無償資金協力による給水分野の案件は、図2-3に示す通りである。

特に、地方給水分野では、1985年度の「南部州地下水開発計画(フェーズI)」以降、1988年度の「南部州地下水開発計画(フェーズII)」、ルサカ州、中央州、コッパーベルト州を対象とした1991年度から1994年度の「地方給水計画(フェーズIII)」と、数次にわたり地方村落を対象とする給水プロジェクトが実施され、ザンビア国政府より高く評価されてきた。前述の南部州を対象とする2案件で深井戸建設に必要な資機材(井戸掘さく機2台を含む)の調達とハンド・ポンプ付き深井戸給水施設322ヶ所(新設222井、改修100施設)の整備が行われた結果、当該地域における地方給水の改善が進んだことから、次の「地方給水計画(フェーズIII)」では、ルサカ州、中央州、コッパーベルト州を対象として合計380ヶ所(新設220井、改修160施設)のハンド・ポンプ付き深井戸給水施設が整備され、3台の井戸掘さく機を含む地下水開発用資機材の調達が行われた。この他、資機材の調達としては、1989年に経済構造改善支援(ノンプロ無償)により購入された掘さく機2台および関連資機材、支援車両がある。

これらの無償資金協力の実施段階において、「ザ」国実施機関であるDWAの技術者に対し、地下水開発・給水施設建設技術について日本人技術者による技術移転が進められた結果、調達さ

案件名	年月:B/D終了	実施機関	対象サイト	施設建設	その他
①地下水開発計画 (フェーズⅠ)	1985年6月	農業・水開発省水利局 (DWA)	南部州5郡 クウエンバ、マブカ、 チヨマ、ナワラ、モンゼ	井戸新設 102本 (日43、ザ59)	裨益 約5万人 給水原単位 30lit
②ルサカ市給水設備改善 計画	1986年6月	ルサカ市上下水道局	カフエ浄水場	浄水施設、送水施設 および電気・計装・ 通信施設の機器改善	裨益 約67万人 カフエ浄水場からの 供給量の増加 26,000m ³ /日(30%増)
③南部州地下水開発計画 (フェーズⅡ)	1988年7月	農業・水開発省水利局 (DWA)	南部州7郡 クウエンバ、マブカ、 チヨマ、ナワラ、モンゼ、 カホ、リヴィングストーン	井戸新設120本 (日32、ザ88) 井戸リハビリ100本 (日40、ザ60)	裨益 約9万人 給水原単位 30lit
④地方給水計画(フェーズⅢ)	1991年4月	水・国土・天然資源省 (DWA)	3州7郡 ムカ、ムカ、MTンガ 中央:カフエ、ムン、 ムンブワ、セレンゲ コッパ、ベネト、ンダラ	井戸新設364本 (日220、ザ144) 井戸リハビリ160本 資機材管理所1	裨益 約16万人 給水原単位 30lit
⑤ムカ市周辺地区給水計画	1994年2月	ルサカ市役所、 ルサカ上下水道公社	ムカ市ジョージ地区	井戸新設 8本 配水施設 8式 管理事業所9棟	裨益 約13万人 給水原単位 35lit



れた資機材を使用して地下水開発に必要な物理探査、井戸掘さく、揚水試験、水質試験、ハンド・ポンプ給水施設建設等の業務が実施されるようになり、継続的に地方給水施設の建設を行ってきた。

現在、DWA は掘さく機 7 台と支援車輛、物理探査用機材、揚水試験用機材を保有し、技術的にも現地民間井戸工事業者が井戸成功率 50%以下であるのに対し、80%前後という高い水準を維持するところとなっている。この点からも我が国無償資金協力による給水計画は、計画対象地域の給水率の向上という直接的な効果をもたらしただけでなく、技術移転により計画終了後の自助努力による事業運営体制基盤の強化に寄与していることが伺える。

2-4 プロジェクト・サイトの周辺状況

対象となる「ザ」国南部州は、首都ルサカから南へ約 40Km のカフエ川を境にルサカ州と接し、その南側はカリバ湖、ザンベジ川を挟んでジンバブエ、ボツワナ、アンゴラと国境を接している。面積は 8 万 5 千 km² である。調査対象 104 村落は南部州 8 郡 1 市に点在しており、各サイトの人口や村落形態も一様ではない。本基本設計調査は、調査の対象地区となる南部州 104 サイトにおいて、自然・社会・経済調査をはじめ、物理探査を含む水源調査、ハンドポンプと付帯施設等の給水施設に関する調査、および WASHE 活動の現況調査をおこなった。

2-4-1 対象地区の自然条件

(1) 気象

1) 降水量

アフリカ大陸中南部に位置する内陸国であるザンビアは、熱帯収束帯 (ITCZ) の南北への移動に伴って雨期と乾期が明確に分かれており、雨期 (11 月～3 月)、乾期 (4 月～10 月) に分けられる。ザンビアの近年 30 年間の年平均降水量は 1,001mm (世界平均年降水量 970mm とほぼ同等) であり、その 90% が雨期に集中している。年平均降水量を地域別に見てみると、ルアブラ州で 1,259mm、コッパーベルト州で 1,231mm であるが、ルサカ州、中央州、東部州、南部州では全国平均を下回っている。

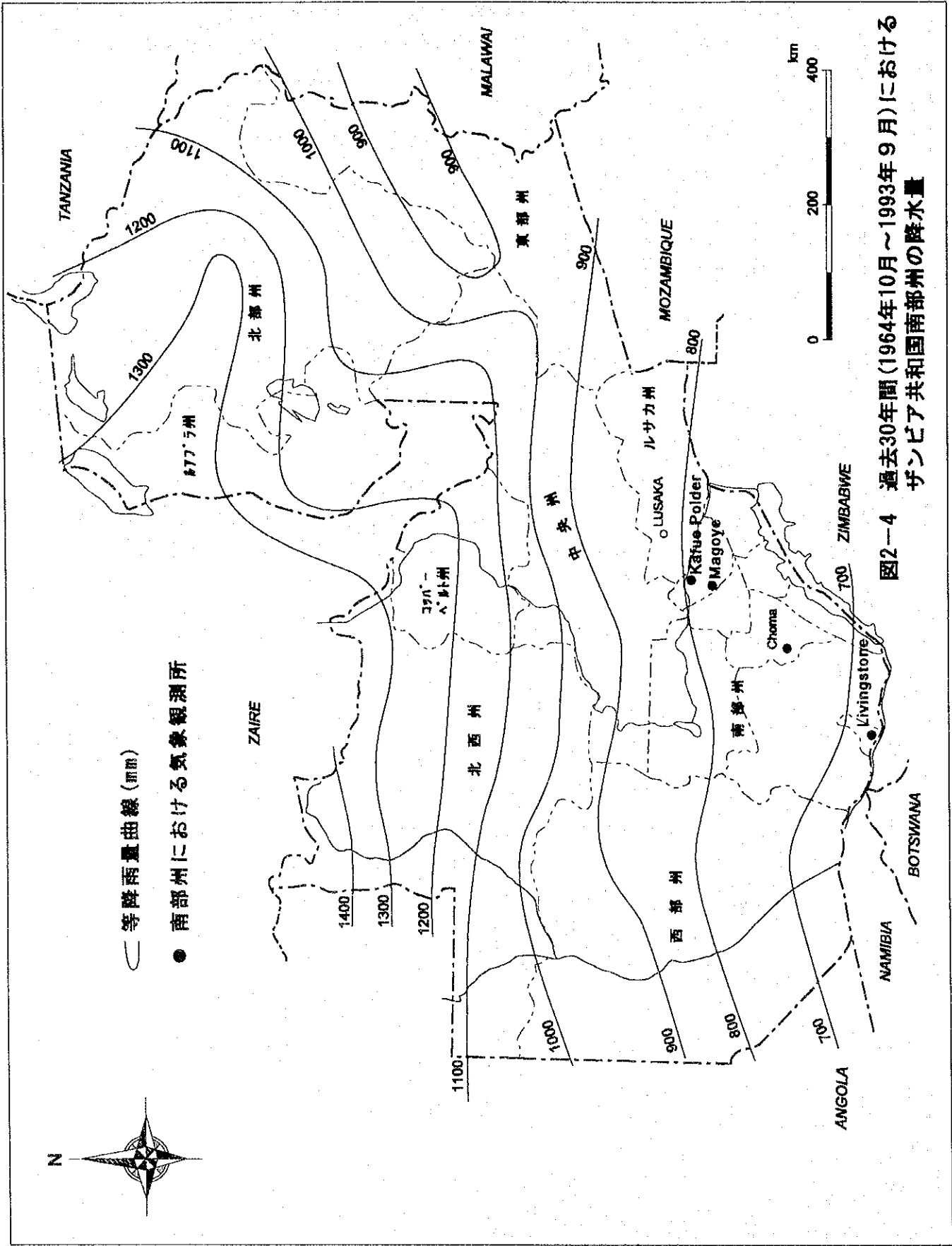


図2-4 過去30年間(1964年10月~1993年9月)におけるザンビア共和国南部州の降水量

南部州チョマにおける降水量を例にとると、1976～1995年の年平均降水量は743mmで、前述の全国平均の1,001mmに比べ73%と少ない。また近年（1991～1995年）の年平均雨量は更に少なく554.4mm（19763～1995年の年平均の75%）となり、図2-5のグラフが示すように1990年以降大幅な少雨傾向が続いている。同様の少雨傾向は南部州全域で見受けられ（表2-4）、それにより住民や家畜に多大な被害を及ぼしている。

表 2-4 南部州の降水量(mm)

観測所	降水量 (mm)						1991～1995の 5年間の平均
	1974～1995の 20年間の平均	1991	1992	1993	1994	1995	
チョマ	764.1	538.6	482.1	801.9	535.8	408.9	553.5
カフエ	724.9	638.0	509.2	749.8	585.4	510.4	598.6
リビングストーン	678.1	431.7	511.3	668.6	698.9	434.6	549.0

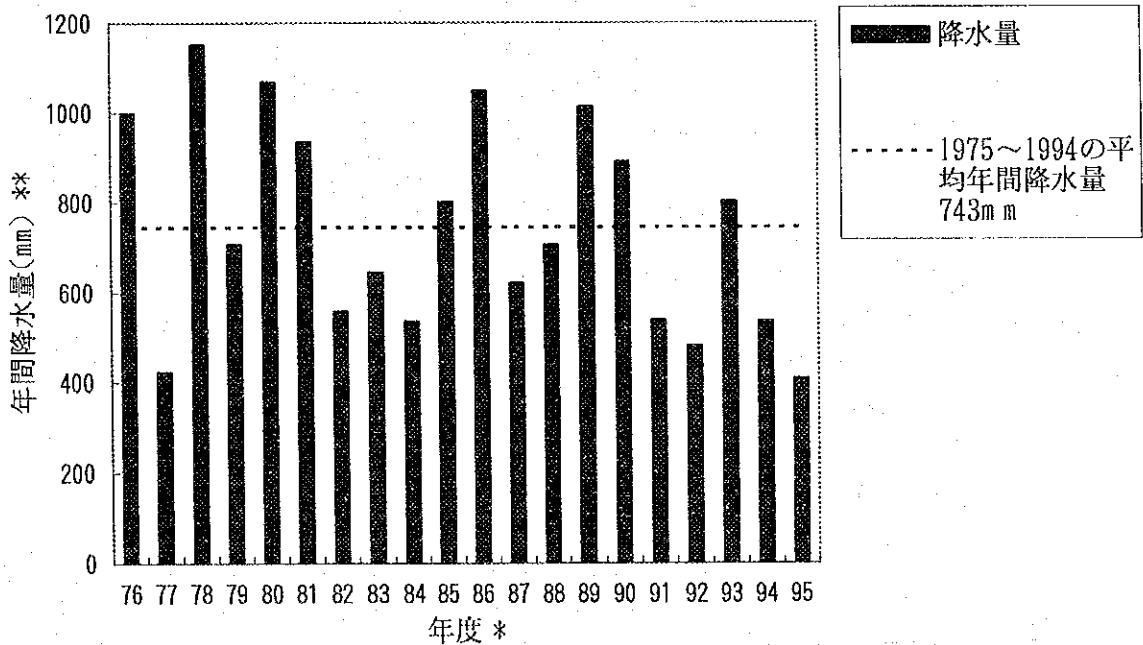


図2-5 チョマの年間降水量の推移

2) 気温

南部州の気温は雨期の11月～3月が最も高く23.6℃(1991～1995年)、雨期前の9月～10月が23.0℃、雨期後の4月～5月が20.6℃と続き、冬期の6月～8月が18.4℃と最も低い。

表 2-5 南部州の気温 (1991～1995の月平均気温)

観測所	年次	月別												年平均
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
カフェ	1991～1995 の平均	24.0	23.5	21.5	19.7	19.7	19.7	20.9	21.4	21.8	23.5	24.3	24.9	22.1
マゴエ	1991～1995 の平均	24.9	25.7	23.4	22.3	20.3	19.1	19.4	19.0	20.9	22.6	21.6	23.5	21.9
チョマ	1991～1995 の平均	22.2	23.0	20.6	19.4	19.4	17.1	16.6	17.5	19.7	21.8	21.0	20.7	19.9
リビングストン	1991～1995 の平均	24.8	24.9	24.8	23.1	20.1	16.4	16.4	19.6	23.8	27.0	26.9	25.4	22.7
南部州4観測所の平均	1991～1995 の平均	24.0	24.3	22.6	21.1	19.9	18.1	18.3	19.4	21.5	23.7	23.6	23.6	21.7

(2) 水理地質環境の特徴と評価

1) 地形

図 2-6 に示すように、南部州は次の5つの地形に大別することができる。

①カリバ湖沿岸の起伏の多い丘陵地 (標高 300～700m)

この地域はカルー系の泥岩や砂岩、頁岩等の固結した堆積岩からなり、弱い変成作用を受けて片岩化しているところがある。丘陵は北東～南西に連なる(カリバ湖に平行)数列の丘陵列をつくっている。

②中央高地帯 (標高 1,000～1,300m)

国道の東側からカリバ湖沿岸の丘陵地にかけては深いV字谷と鋭角の稜線を持つ山地を形成するが、国道の西側から北西部低地帯にかけては起伏の少ない緩斜高地で準平原の様相を示している。

③玄武岩台地

リビングストン付近のザンベジ河沿岸に分布する玄武岩台地で、頂面は平坦である。開折谷は比高差 10～20m のV字谷を形成する。

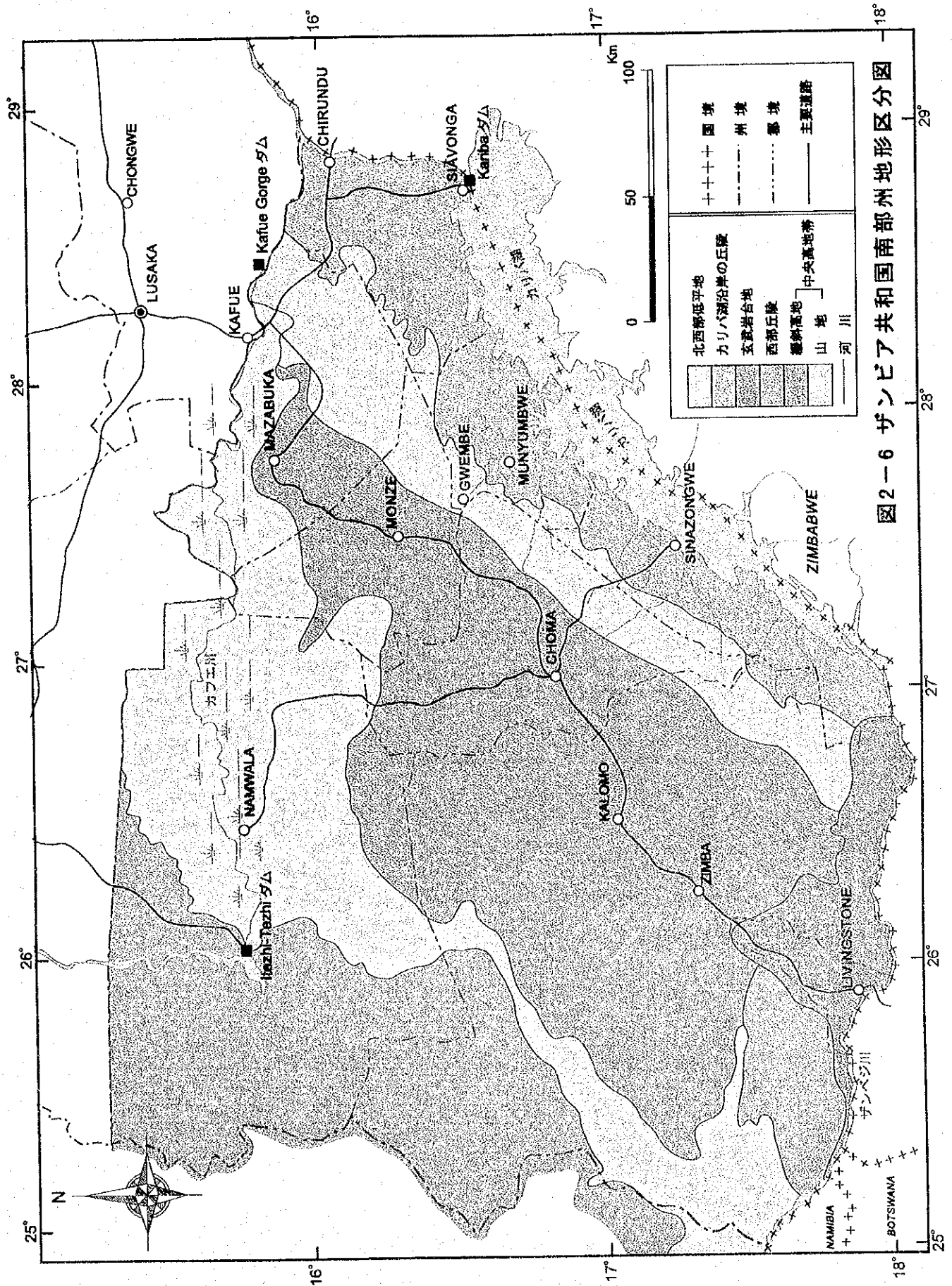
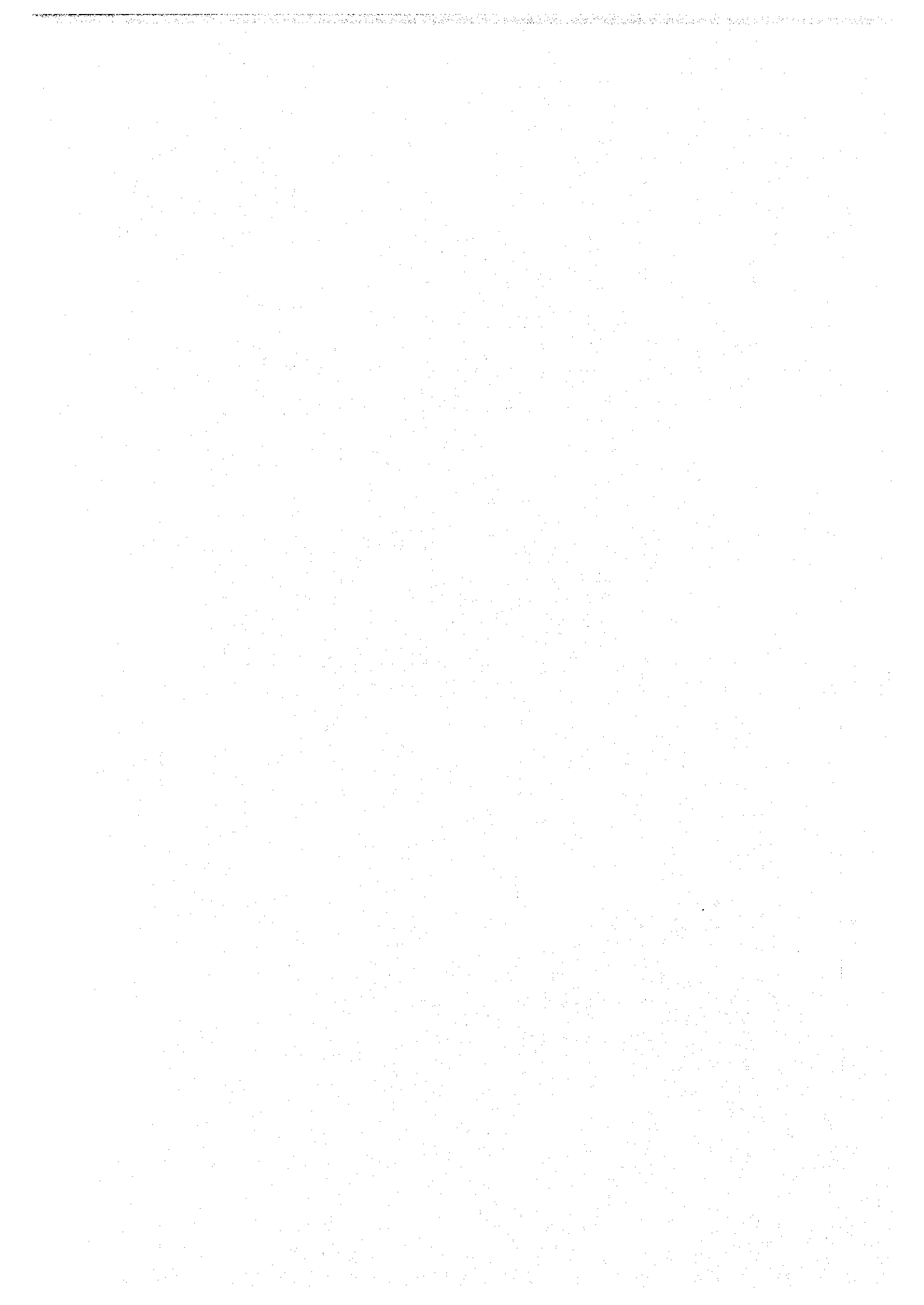


図2-6 ザンビア共和国南部州地形区分図



④北西部低地帯

カフェ河やマチレエ川沿岸に分布する沖積低平地とカラハリ系のシルトや砂層がつくる起伏の少ない台地からなる。

⑤西部丘陵

イテズヒ、テエズヒダムとマチレエ川を結ぶ線以西に分布する丘陵および台地を包含する。稜線は傾斜も緩く、開析谷も浅い。

その他河川は、南部州の北縁部をカフェ川が東流し、東および南限をザンベジ川が東北流する。リヴィングストンのザンベジ川には世界三大瀑布の一つであるヴィクトリアフォールが懸っている。これら大河川には数多くの支流・支谷があるが、分水嶺は国道に沿っている。支谷のうち南流してザンベジ川に流入するカロモ川やマチレエ川は流路延長 100km にもおよぶ。

表 2-6 二大河川の流量 (1994 Oct.~1995 Sep.)

流域		ザンベジ川		カフェ川	
面積(km2) (国外分)		687,049 (419)		156,995 (0)	
流量観測所 (面積km2)		ルクル (206,531)	ビクトリア滝 (513,780)	スミス橋 (8,914)	カフェ (96,239)
月 流 量 (m3/s)	10月	296	337	12	66
	11月	336	354	16	70
	12月	498	507	46	142
	1月	863	777	100	338
	2月	1,336	1,270	157	619
	3月	1,726	1,972	186	774
	4月	1,663	2,762	156	709
	5月	957	2,577	89	428
	6月	569	1,770	50	229
	7月	428	949	33	147
流 況 (m3/s)	8月	358	579	24	113
	9月	312	423	17	86
	最大流量	2,134	3,225	251	1,113
	豊水流量	1,076	1,766	116	469
	平水流量	503	777	46	173
	低水流量	342	449	21	95
	渇水流量	282	316	10	55
	最少流量	270	298	9	49
	平均流量	777	1,187	74	308
	年流出高	119mm	74mm	286mm	101mm
年雨量	-	-	1,251mm	1,184mm	
抽出量	-	-	22.6%	8.8%	

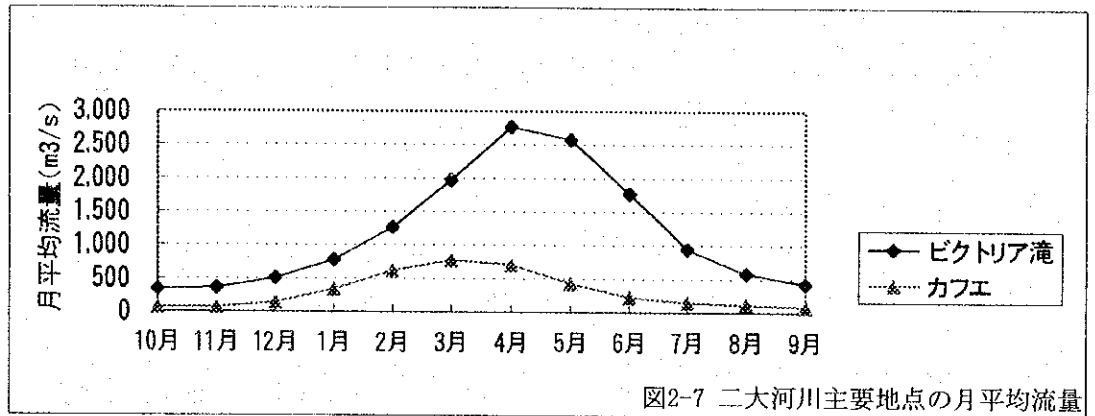


図2-7 二大河川主要地点の月平均流量

2) 地質

ザンビア共和国南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、カリバ地溝帯形成に伴う地質変動はルサカーリヴィングストン街道（国道）沿いに見られる先カンブリア系の山地を形成した。これにともない NE-SW 方向（カリバ地溝帯の方向）やこれを横断する NW-SE 方向の断層が数多く形成された。従って、地層は断層や褶曲によって著しく乱されている。また、カリバ地溝帯左岸に帯状の分布を示す丘陵地（古～中生代のカルー系）は、地溝帯に向かって落ち込んだ階段状断層と考えられる。これらの地質構造は 25 万分の 1 地形図から容易に読み取ることができる。すなわち、国道に沿った山地は稜線が NW-SE 方向を示すに反し、カリバ地溝帯左岸に帯状分布を示す丘陵地の稜線は NE-SW を示し、河谷部における稜線の食い違いは胴切断層に起因するものであると考えられる。

先カンブリア系：片岩、片麻岩、花崗岩等からなる本調査地域の基盤岩で、片岩、片麻岩の片理は著しく乱れ、禍曲構造が多い。断層や破碎帯部が多く、その部分は風化が進行している。ペグマタイトの岩脈が極めて多いが、その方向性は定かでない。ペグマタイトに紫水晶を含み、カロモ郡のムアカンビコではアメジスト鉱山がある。モンゼからジムバにかけての中央高地帯に分布する。

ムーバ系・カタンガ系：先カンブリア紀～古生代にかけてのドロマイト、石灰岩、頁岩、砂岩、珪岩、片岩からなり、モンゼ以北の中央高地帯に分布する。走向は一般に NW60～70° で、北または南に 50～60° の急傾斜を示す。断層やクラックの発達がよく、断層に破碎帯を伴うことが多い。ペグマタイトの岩脈が多く、ガーネットを産する。

カルー系：下部グループと上部グループに分類される。下部グループは砂岩、頁岩、礫岩からなり、石炭層を挟む。シナゾングウェ南西方のマンバには大規模な炭鉱がある。シアヴォンガ北方にはカラミテスと思われる珪化木を多産する。上部グループは玄武岩質の溶岩からなり、リヴィングストン付近の溶岩台地を形成する。ジュラ紀末期のカリブ地溝帯形成初期に噴出したものと考えられ、緻密堅硬なものと多孔質でルーズなものが互層で、場所によっては自破碎帯が存在する。

カラハリ系：中央高地帯の西縁部および北西部低地帯中の小さな台地に分布する未固結のシルト、砂および砂岩層でほとんど水平に堆積している。

沖積層：カフエ川やマチレエ川沿岸に分布する未固結のシルト、砂層からなる。

3) 南部州の地下水と水理地質特性

①南部州の水理地質特性

南部州では日本（1985、1988年）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。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。また、フェーズⅠ、フェーズⅡのサイト位置図と井戸データは資料編に示した。

a)地層水

ナムワラ地域に認められる。沖積層中に挟まれている砂層や砂礫層を帯水層とするものと、カラハリ系の砂や砂礫層を帯水層とするものに分離される。

前者はカフエ川沿岸の浅井戸で採水されているが、場所によっては塩分濃度が高く、飲料水に適さないことが多い。後者は浅井戸や40~50mの深井戸から採水している。ともに帯水層が薄く、大量の採水は困難である。

特に前者は気象に支配されて季節変動が著しい。

表2-7 ザンビア共和国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	カ ル ー 系	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	カタंगा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・片真岩 ・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

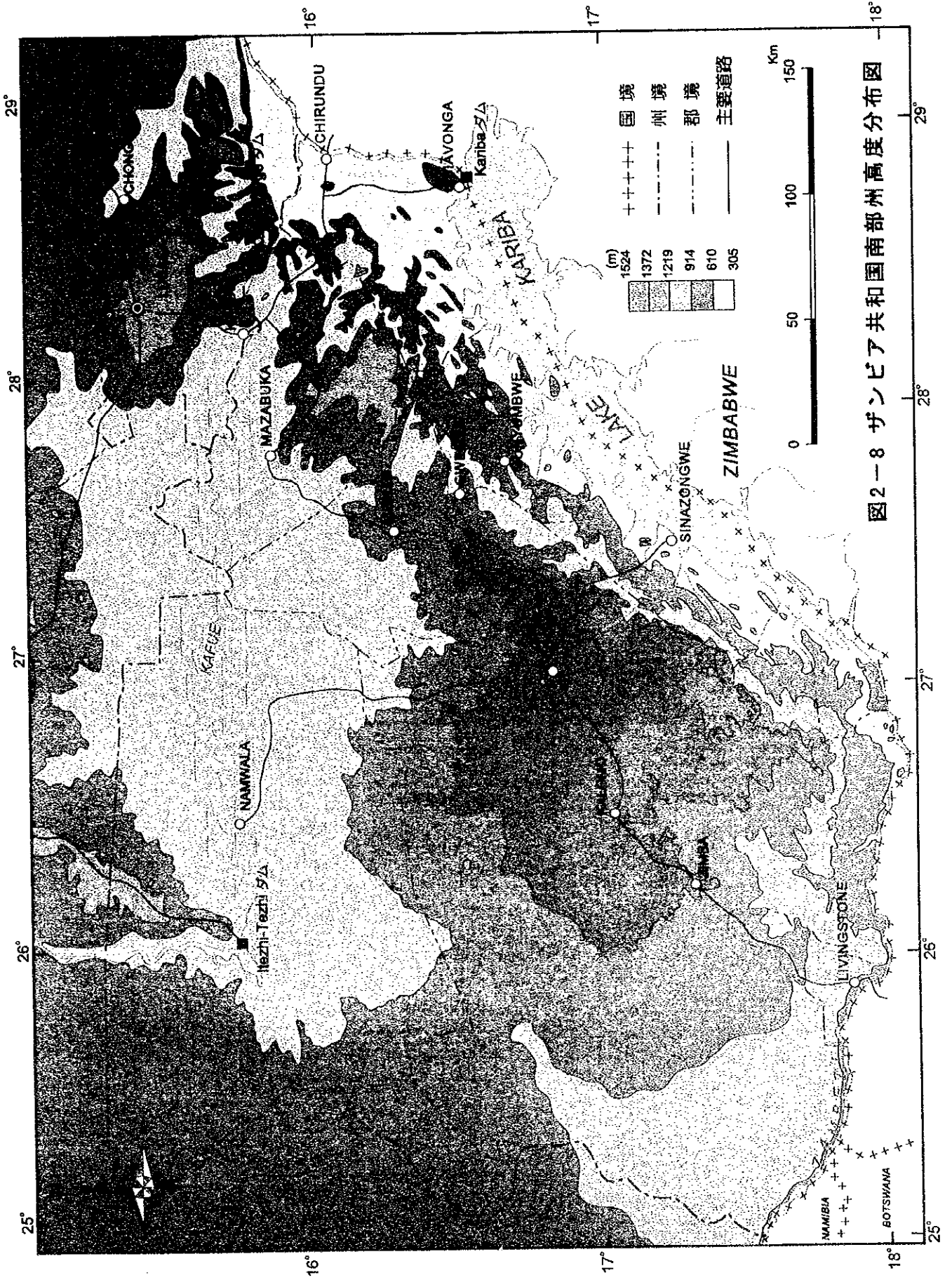
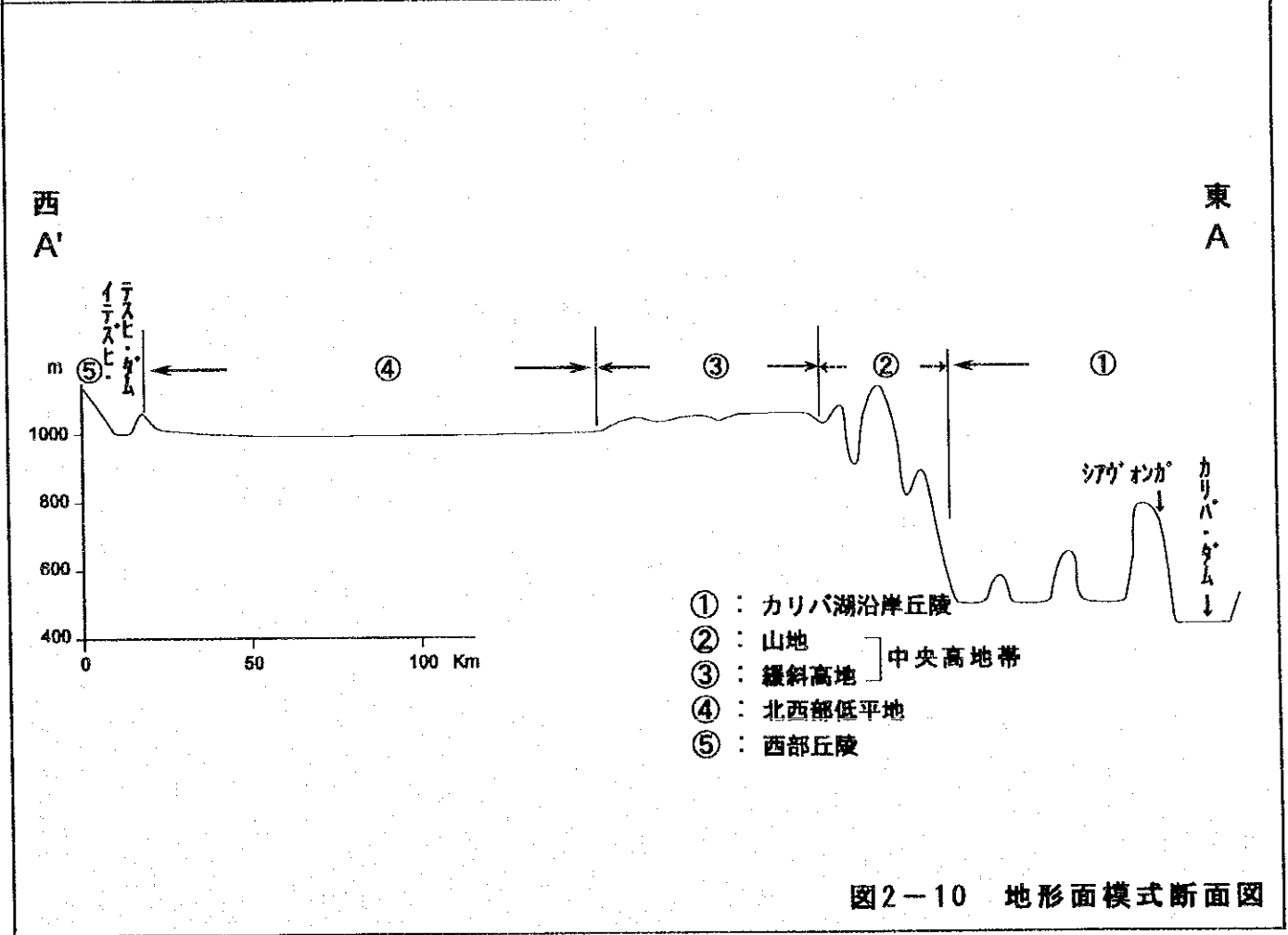
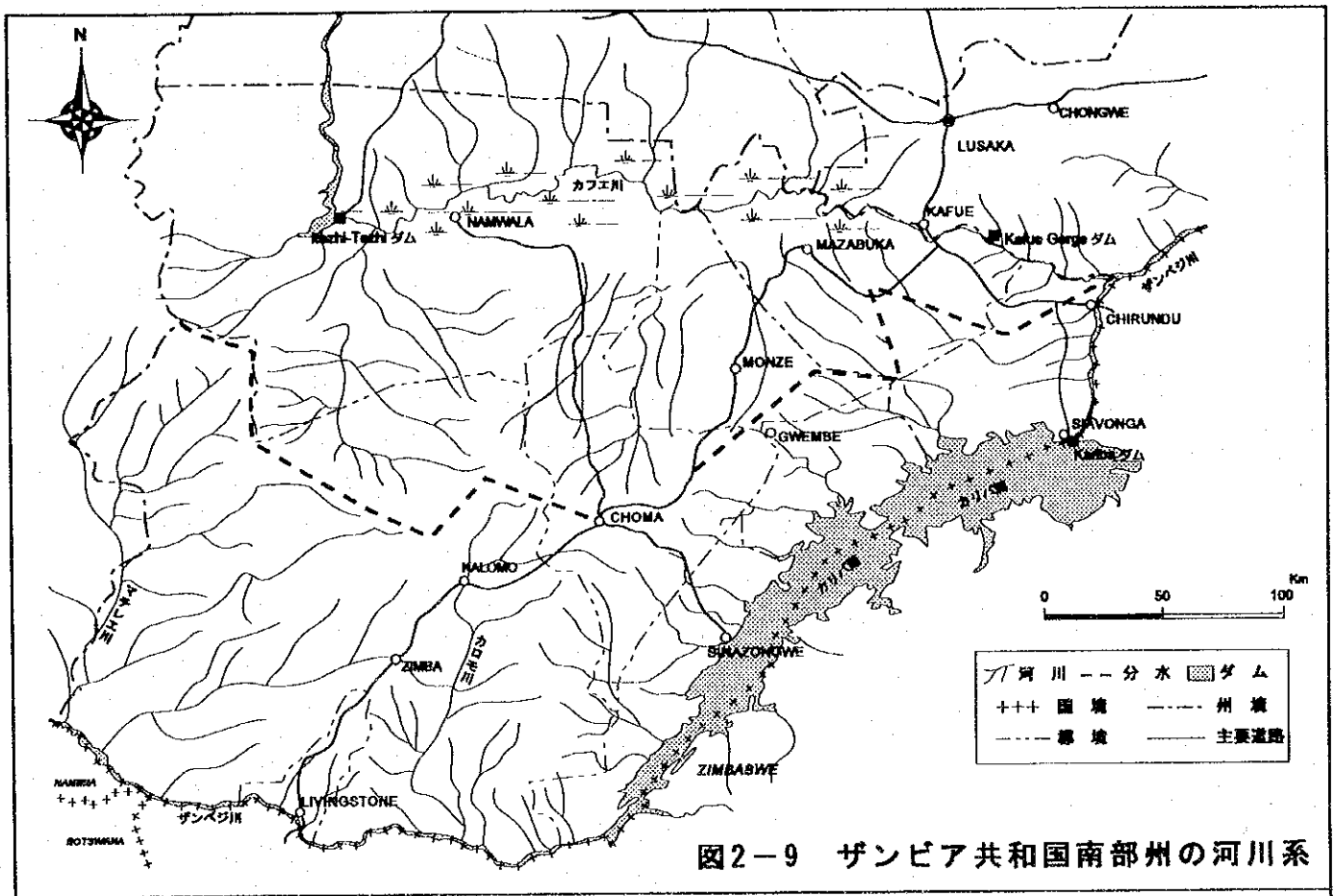
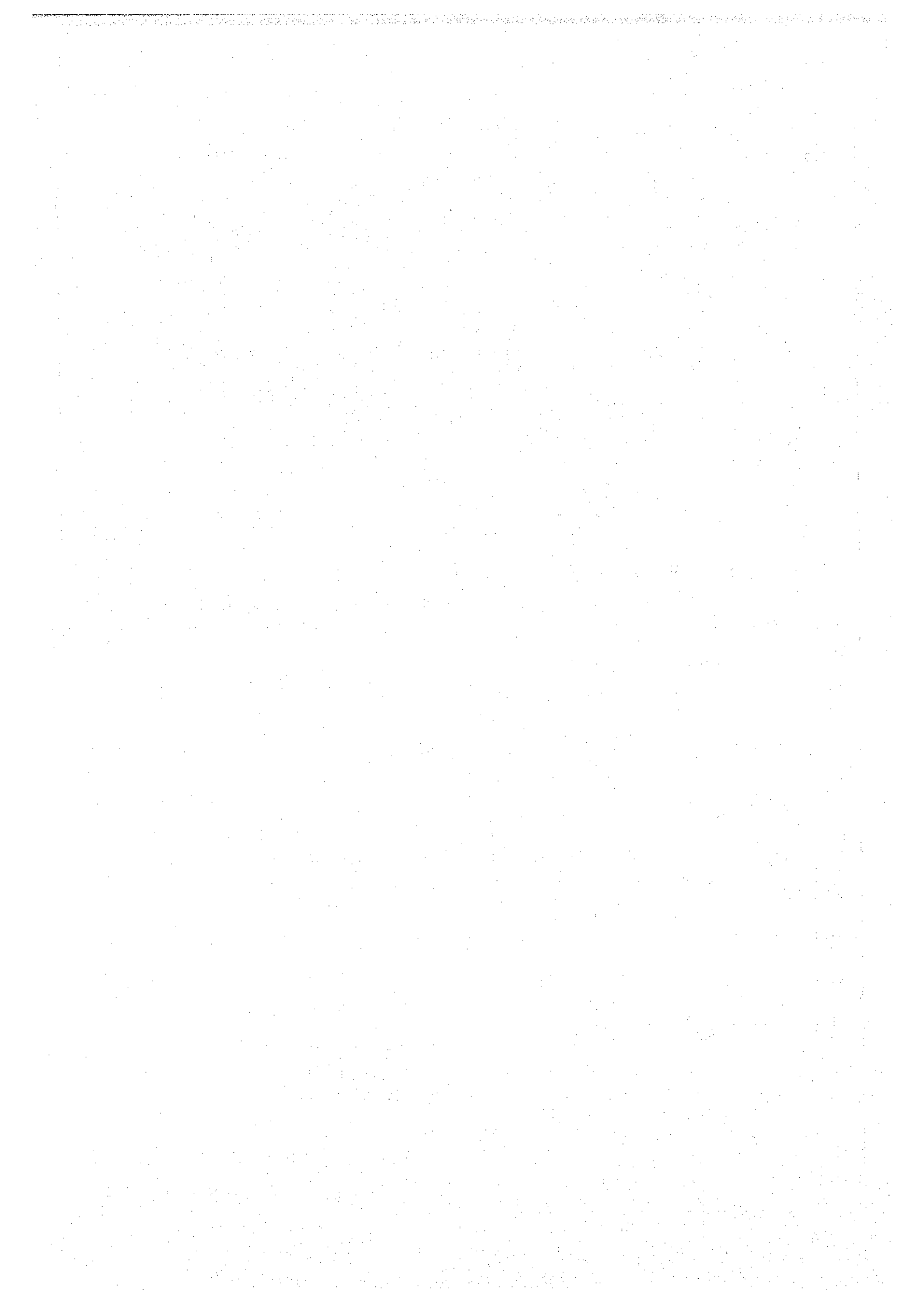


図2-8 ザンビア共和国南部州高度分布図





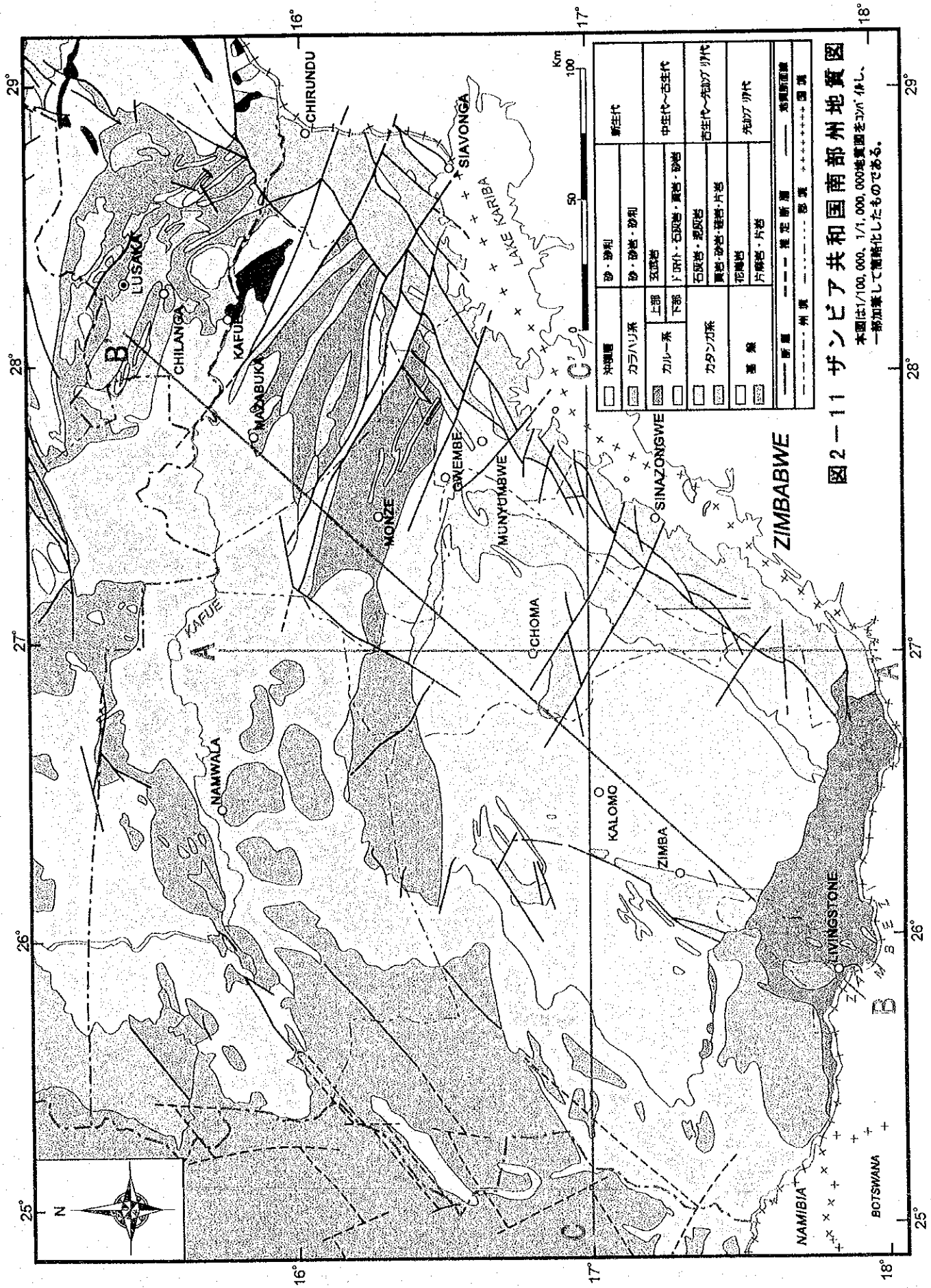


図2-11 ザンビア共和国南部州地質図

本図は1/100,000, 1/1,000,000地質図を30%倍し、
一部加筆して簡略化したものである。

砂・砂利	新近代
砂・砂岩・砂利	
砂岩	中生代~古生代
上部 砂岩	
下部 砂岩・頁岩・砂岩	
石灰岩・泥炭岩	古生代~先カンブリア代
頁岩・砂岩・凝結岩片岩	
花崗岩	先カンブリア代
片麻岩・片岩	
新層	推定新層
州界	国境



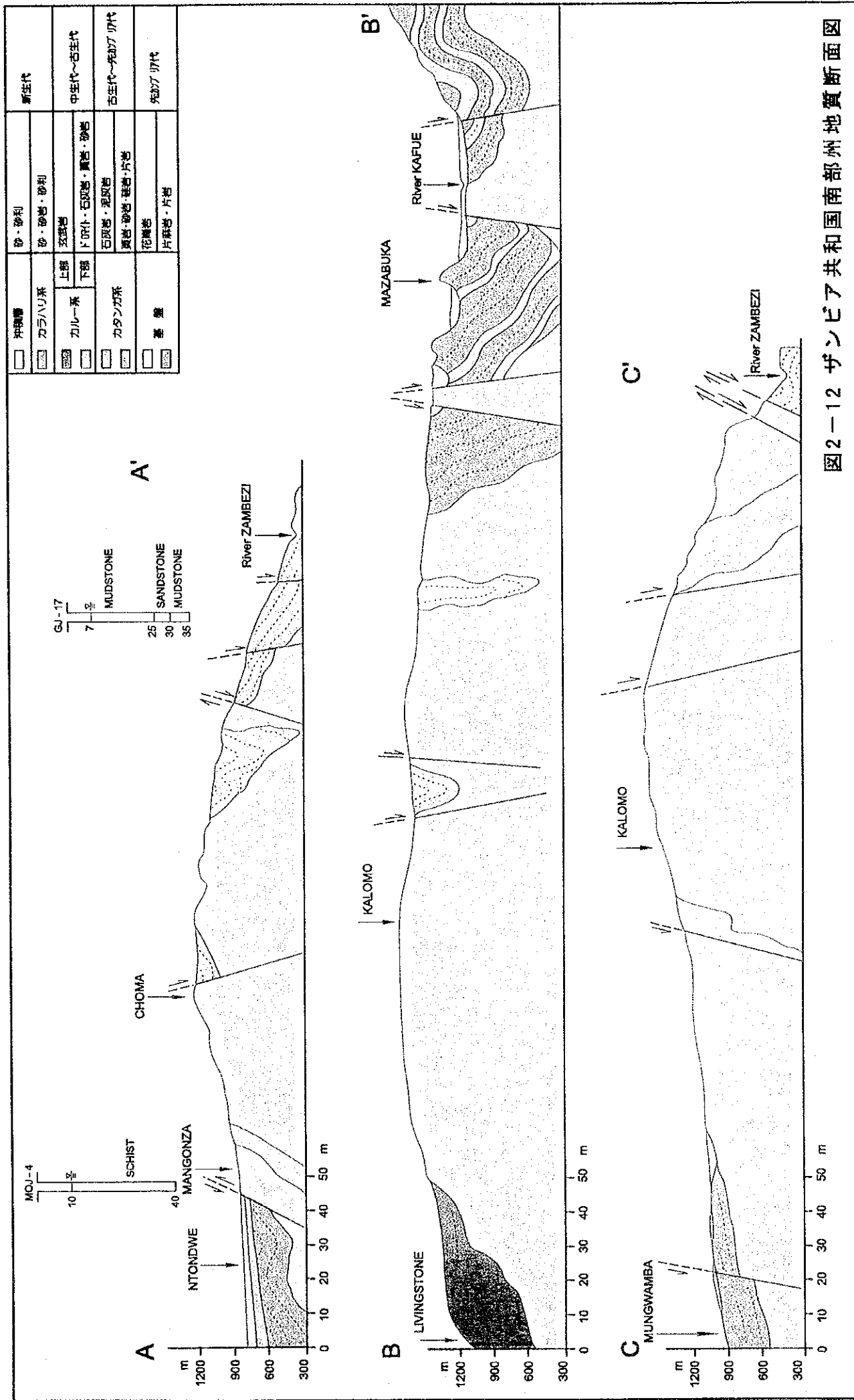


図2-12 ザンビア共和国南部州地質断面図

b) 裂か水

中生代以前の地層は固結が著しく、この中に地層水は賦存されない。しかし本地域には地質の項で述べたように数多くの断層や亀裂帯が存在し、これ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る。南部州における深井戸の平均深度は50~60mであるが、今回実施した電気探査(98サイト)の結果では場所により100m程度の掘さくが必要である。

・リヴィングストン付近に分布する上部カルー系の玄武岩溶岩流

一般に緻密であるが、所により多硬質の部分もあり、場所によっては自破碎帯も見られる。風化は進まず、断層のほかに流出冷却時に発生したと考えられる網状裂かがよく見られる。断層や網状裂かは地下水の良好な通路となる。

1サイトにつき電探5~6点を行い、溶岩流出直前における古地形を再現し、埋没した地下谷部に深井戸を掘さくすれば、計画揚水量を得られる可能性は大きい。

・下部カルー系

頁岩中に形成された断層やクラックは、形成時の摩擦によって生ずる断層粘土や風化による粘土の流入で間隔が充填され、地下水流動が困難となるが、砂岩や礫岩帯は間隔がそのまま残りそれが地下水の良好な通路となる。したがって砂岩中に形成された断層やクラック帯は採水の対象として有望である。

・カタンガ系

頁岩・ドロマイト・石灰岩・砂岩・珪岩・片岩からなる本層のうち、頁岩・ドロマイト・石灰岩帯での地下水開発はかなり困難であるが、砂岩・珪岩・片岩帯の断層やクラック帯での採水は下部カルー系と同じく比較的容易であると考えられる。

・先カンブリア系

片岩・片麻岩・花崗岩からなる本層の採水は当然断層やクラック帯を対象にしなければならない。中でも硬質な花崗岩中に形成された亀裂帯は有力な地下水の通路となり得る。

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、浸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高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。

②既存井

南部州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、地方集落の飲料水源となっているが、資料の明らかな日本の無償援助フェーズ I、フェーズ II の結果は掘さく 74 井のうち、失敗 13 井で成功率は 82% である。

③水質

対象サイトの既存井の 13 試料を採水し、分析を行った。分析結果は概ね良好ですべて WHO 基準に合うものであった。この中で特に亜硝酸及びアンモニア性窒素が検出されたものは、サイト No.57 の 5 mg/l、No.66 ではアンモニア性窒素と亜硝酸性窒素が同時に検出されている。亜硝酸及びアンモニア性窒素は生活排水や汚水等の有機物が源となることが多いので深井戸には通常検出されない。これらの検体を採水した既存井は深井戸であるが、地元掘さく業者による建設のため井戸上部（深度 20m 位まで）遮水が不十分なため、汚染された表流水または浅層地下水の混入があったものと考えられる。本計画では、このような汚染が起こらないよう深井戸は深度 20m までセメントによって完全に遮水する設計である。

また、フッ素が 13 試料中 7 試料(54%)検出され、No.18 と No.57 で 1.2mg/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。フッ素はそれ自体は毒ではないが、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摂取すると、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もある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。なお、本計画では掘さく後の揚水試験時に水質試験を合わせて行い、安全を確認した後、施設の建設を行う予定である。

表 2-8 水質分析表

サイト番号	サイト名	水源のタイプ	PH	水温 (°C)	電気伝導度 us/cm	硬度 mg/l	鉄 mg/l	アモニア性窒素 mg/l	亜硝酸性窒素 mg/l	塩素 mg/l	珪素 mg/l
1	Shimayoba School	深井戸	8.0	23.1	108.8	200	0	0	0.03	50	1
10	Mobola Village	深井戸	7.2	25.8	72.2	500	0	0	0	25	0
18	Mazyamuna Village	泉	7.7	22.7	82.5	200	0	0.5	0	20	1.2
22	Simumpande Village	深井戸	7.0	30.0	73.3	350	0	0	0.2	30	1
23	Syankumba Village	浅井戸	8.0	29.2	107.0	550	0.2	0	0	20	1
45	Siabozu Village	浅井戸	7.7	23.6	75.7	400	0	0.5	0	20	0
52	Chikuyu Village	浅井戸	6.7	25.3	24.2	150	0	0	0	15	0
57	Hinamanjolo Village	深井戸	7.8	22.6	107.5	700	0.2	5.0	0	40	1.2
59	Sepande Village	深井戸	6.3	22.8	13.6	30	0	0	0	15	0
66	Muzoka Village	深井戸	6.7	24.3	32.6	10	0	0.5	0.05	20	0
83	Malala Village	深井戸	8.2	24.3	70.0	450	0	0	0	25	0.5
84	Ngandu Haveenzu Village	浅井戸	6.2	21.8	62.1	400	0	0	0	25	0.5
95	Naluama Primary School	深井戸	7.7	26.1	97.5	250	0	0	0	15	0
水質基準	WHO	-	6.5~9.2	-	2000	500	1.0	0.5	10	600	1.0~1.5

4) 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。

①調査内容

調査方法：ウェンナー四電極系中心法

探査深度：100m

電極間隔：4mまで 1m間隔

32mまで 2m間隔

100mまで 4m間隔

測点数：98点

測定装置：Atlas Copco社製 ABEM Terrameter SAS-300C

解析方法：一次元インバージョンと直視法の併用

なお、測定作業は現地業者（BOMS INVESTMENTS LIMITED）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なった。

②解析結果

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

2-4-2 社会基盤整備状況

本計画対象サイトが位置する南部州は、ナムワラ、シナゾングウェ、モンゼ、カロモ、チョマ、グウェンベ、マザブカ、シアヴォンガの 8 郡および、リヴィングストンの 1 市から構成される。図 2-13 に南部州の行政区分図を示す。これらの郡・市名は郡庁（あるいは市庁）所在地の地名としても使われているため、本報告書では地名の使用に当って混乱をきたさぬよう、郡・市を表わす場合は「ナムワラ郡」「リヴィングストン市」と表記する。また、各郡庁・市庁が所在する市街地を表わす場合は、「ナムワラ」「リヴィングストン」とする。

(1) 人口動態

「ザ」国は 9 つの州に分かれており、同国の総人口は約 937 万人（1995 年推定）である。なお、1980 年から 1990 年までの人口増加率は 3.2%であった。本計画対象地域の南部州の人口は約 110 万人（1996 年推定）となっている。南部州各郡の人口および都市と地方における人口分布の割合を示した表 2-9 によると、同州では人口の大半が地方に分布して居住していることが伺われる。比較的規模の大きい人口を擁する都市はリヴィングストンのみで、その他は人口 2,000 人～30,000 人の町（Township）である。

表 2-9 南部州各郡の人口（1990 年 Census）

郡名	総人口	男	女	都市部	地方
ナムワラ	83,075	40,278	42,797	9,133	73,942
シナゾングウェ	63,586	30,583	33,003	10,823	52,763
モンゼ	126,039	60,861	65,178	20,166	105,873
カロモ	162,674	79,253	83,421	9,737	152,937
チョマ	163,050	79,168	83,882	35,520	127,530
グウェンベ	35,462	16,945	18,517	2,013	33,449
マザブカ	155,436	77,873	77,563	41,915	113,521
シアヴォンガ	34,876	16,679	18,197	7,641	27,235
リヴィングストン	82,952	41,675	41,277	77,949	5,003
計	907,150	443,315	463,835	214,897	692,253

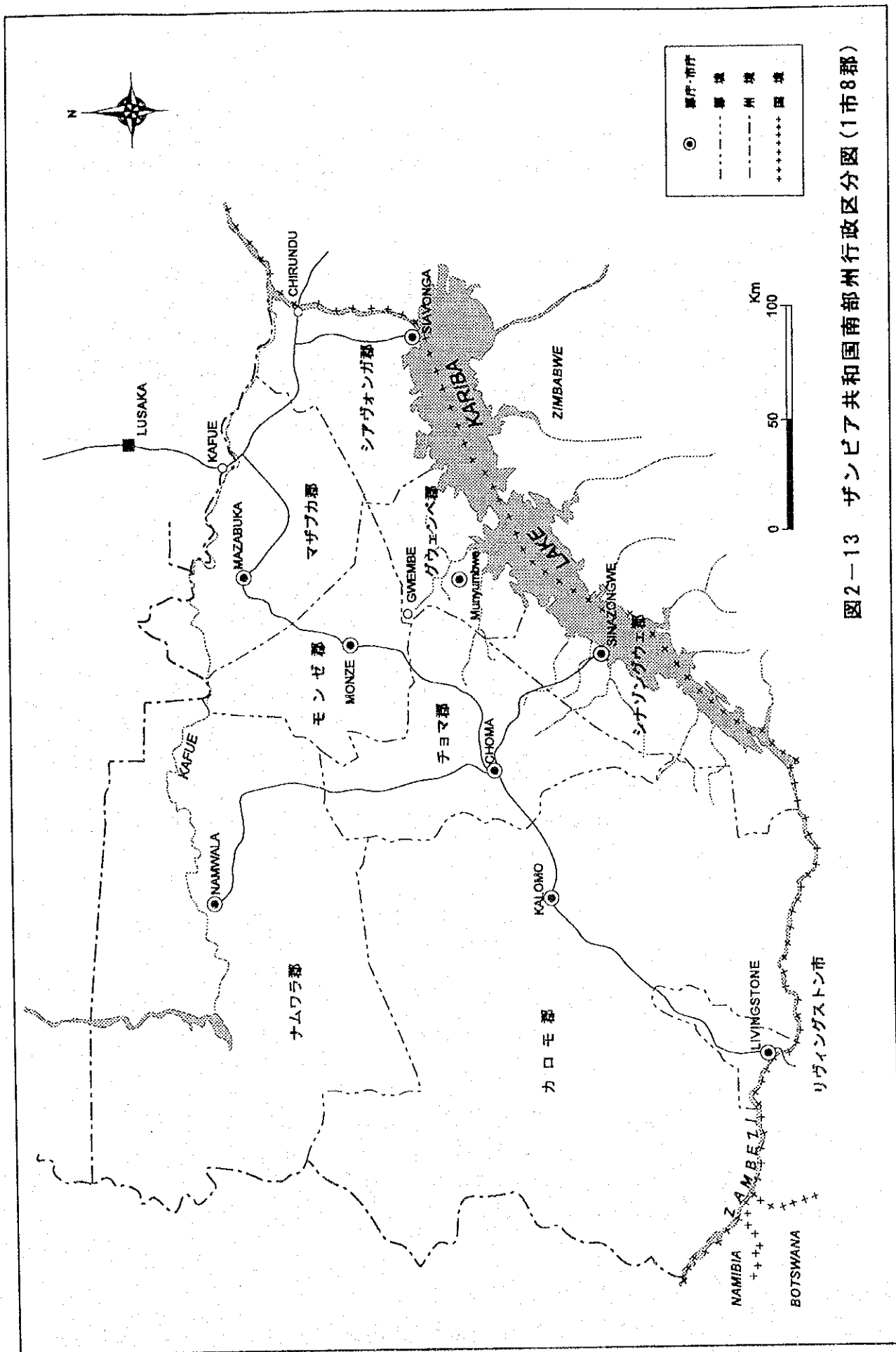


図2-13 ザンビア共和国南部州行政区分図(1市8郡)

(2) 経済状況

南部州は主要産業を農業に頼っており、就業人口の約 50%が農林漁業に従事している。表 2-10 に各郡の主要産業を示す。また、資料編に南部州各郡の産業別就労人口をまとめた。

地域毎の自然環境により若干の相違があるものの、主要作物として栽培されているのは主食となるメイズである。また、マザブカではカフエ川から灌漑用水をひき、大規模なサトウキビ栽培を行っている。その他、牧畜は、植民地時代もしくはそれ以降にヨーロッパから入植した人々による大規模な牧場が幹線道路に近い地域で経営される一方、ザンビア人は町から離れた地域で少数の牛、山羊等を放牧し、生活を営んでいる。その他就業者数の多い産業は、公務員（9%）、製造業（9%）、商業（2%）と続くが、これらの産業と農業への就業状況を比較しても、南部州における農業への依存の高さは明瞭である。行政区画上、南部州の中でも郡と同レベルの独立した行政機能を有するリヴィングストン市は、ジンバブエと国境を接し物流の拠点となっているため経済活動が活発で、流通経路も発達しているという状況から、公共サービス（27%）、製造業（15%）、流通業（9%）等に従事する人口が農林漁業従事者（7%）を上回っている。しかしながら、同市においても本計画対象地区は他郡と同様に農村地域である。

このように一部地域では製造およびサービス業が経済活動を支えている場合も見られるが、計画対象サイトの大半を含む各郡では、住民は気象の変化および水利条件に大きく影響を受ける農業により生計を維持している。従って、1992年から1993年にかけて南部州を襲った早魃およびそれ以降の小雨は井戸の枯渇による飲料水および生活用水の不足のみならず、農作物の出来高の低迷という事態にもつながり、特に換金作物からの現金収入が低下するといった、住民の生活状況の悪化を招いている。

表 2-10 南部州各郡の主要産業

郡名	主要作物
ナムワラ	メイズ栽培、牧畜
シナゾングウェ	綿花栽培、漁業、牧畜
モンゼ	メイズ栽培、牧畜
カロモ	メイズ栽培、牧畜
チョマ	メイズ栽培、牧畜
グウェンベ	綿花栽培、水産
マザブカ	小麦・サトウキビ・メイズ栽培、牧畜
リヴィングストン	綿花栽培、漁業

(3) 社会状況

南部州各郡における道路・電気・給水施設・学校等のインフラ整備状況は郡庁所在地に代表される比較的人口規模の大きい都市部とそれ以外の地方農村地域との間で異なるため、本計画の実施段階で機材調達・施設工事および住民啓蒙・運営維持管理活動を進める際にもこれら現地の事情を十分に踏まえておく必要がある。

1) 交通

アクセス道路の整備についてはリヴィングストン市やシアヴォンガ郡は国境の町として各々南アフリカ、ジンバブエとの流通の拠点となっていることから、これらの町とルサカとを結ぶ国道は舗装されており、比較的道路状況は良い。しかし、その他の地域では未舗装あるいは補修状態が非常に悪い道路が多く、特にチョマ〜ナムワラ間は舗装の痛みが激しく、現在、補修工事のプロジェクトが進行中である。なお、井戸掘さく機の搬入のためには、本計画対象 101 村落へのアクセス道路のうち、2 割程度は補修が必要であると判断される。

2) 電力

電力供給に関しては、豊富な表流水資源を利用した水力発電から得る電力を隣国ジンバブエに輸出していることも有り、首都ルサカ市および主要都市では全域に配電されている。しかし、地方村落部では住民にとって受電のための工事費や電気料金の負担は重く、また、工事のためのアクセスが困難なことも有り、各郡庁所在地以外では電化はあまり進んでいない。

3) 通信

「ザ」国では、都市部を中心に電話回線の整備がなされているが、申込み数が回線能力を越えるために未処理のものがある。南部州の都市部においても電話回線は整備されているが、本計画対象地域の地方部ではほとんど整備が行われていない。

4) 給水施設

南部州の地方村落部ではこれまでに約 2,400 ヶ所の給水施設が建設されてきたが、その内約 3 分の 1 に当たる 700 ヶ所はスペアパーツの不足等による整備不良のため、または、地下水位低下により利用できない状況にある。そのため、使用されている給水施

設1ヶ所当たりの人口は平均約 600 人強となっている。 また、安定的に使用できる深井戸給水施設約 600 ヶ所が稼働しており、1ヶ所あたりの人口は約 1,400 人となる。

このような南部州全体の状況を反映して、本計画調査対象地域においても住民は飲料水および生活用水の確保を涸れ川の溜り水、湧水等に頼っており、浅井戸についてもわずかの地域にのみ使用が確認されただけであった。 これらの水源と住民の居住地との距離は平均 1.8km で、住民は飲料水および生活用水を確保するために1回約 0.8 時間の作業時間が必要となっている。

5) 教育施設

表 2-11 に南部州各郡の教育施設として、小学校および中学校の数を示す。

表 2-11 南部州各郡の小学校・中学校数

郡名	小学校数	中学校数
ナムワラ	55	2
シナゾングウェ	29	0
リヴィングストーン	26	3
モンゼ	91	4
カロモ	137	4
チョマ	109	9
グウェンバ	26	1
マザブカ	71	5
シアヴォンガ	31	0
計	575	28

6) 医療施設

計画対象地域の南部州においては 124 の診療所（ヘルス・センター）が都市・地方に散在しており、それらを総括するかたちで郡立および州立病院がある。 各医療施設の数を表 2-12 に示す。

表 2-12 南部州の医療施設数

施設の種類	数
病院	
州立	2
郡立/その他	9
診療所	
診療所(都市部)	15
診療所(地方村落部)	109
ハンセン病療養所	1
計	136

2-4-3 既存給水施設の現状

浅井戸で得られる地下水は不圧水であるため早魃の影響を受け易く、南部州においても近年の早魃で多くの浅井戸が涸れ、飲料水および生活用水の確保が困難になっている。一方、深井戸は被圧されているため早魃の影響を受け難く、本計画でも深井戸給水施設の建設を検討している。南部州における既存ハンド・ポンプ付深井戸給水施設の稼働率を表 2-13 に示す。南部州全体では約 28%が稼働していない。この原因はこれらの施設の中に①ハンド・ポンプが故障し修理をしていないもの、②水位低下により取水不能となったものがあるためである。今後、村レベルと行政レベルの組織的な維持管理体制を確立し、水理地質の調査法を強化し、より精度の高い掘さくを行えば、このような事態は減少する。

表 2-13 既存ハンド・ポンプ付深井戸給水施設の稼働率

郡	深井戸設置数(台)	使用中の施設(台)	稼働率(%)
ナムワラ	95	81	85.2
シナゾングウェ	51	26	51.0
モンゼ	186	134	72.0
カロモ	163	131	80.4
チョマ	116	95	81.9
グウェンバ	39	32	82.1
マザブカ	139	84	60.4
シアヴォンガ	43	19	44.2
計	832	602	72.3

(リヴィングストーンはカロモに含む)

2-4-4 既存掘さく機材・車輛の現状

本計画では、中央州と南部州の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。調査結果は資料編に示す。

(1) 中央州・ルサカ州・コッパーベルト州で使用している既存機材・車輛の現状

DWA 中央州のカブエの資機材管理所（オペレーション・ベース）には、我が国無償資金協力の地方給水計画（フェーズⅢ）によって調達された機材・車輛が配置されている。フェーズⅢは中央州、ルサカ州、コッパーベルト州の地方村落部において 220 基の深井戸給水施設を新設するとともに、220 基のリハビリテーションを実施するものであり、日本側の責任で 1993 年 3 月までに完了した。現在、引き続き、ザンビア側が 3 州において 2 年間の計画で 144 基の新設深井戸給水施設の建設を行っている。工事は 1997 年 7 月に完了予定となっており、その後、これらの機材・車輛を本計画で使用する予定である。

対象となる既存車輛機材は下記の通りであり、各 3 式が調達されている。

- ①掘さく機（ロータリー式、DTH 併用型、全輪駆動）：掘さく機本体とその搭載車輛（一体型）
- ②コンプレッサー：高圧コンプレッサー本体
- ③コンプレッサー搭載車輛：コンプレッサーを搭載するトラック
- ④資機材運搬用トラック：クレーン搭載型
- ⑤水タンクローリー：掘さく時に工事用水を運搬
- ⑥燃料タンクローリー：工事用燃料を運搬
- ⑦車輛搭載型検層器：検層器とその搭載車輛（一体型）
- ⑧揚水試験用車輛：試験用ポンプ、発電機、配管などを運搬

これらの車輛は、すでに 5 年程度使用しており、補修・整備が必要であるが、現在でも良好に稼働しており、本計画に活用することは問題ないと思料される。ただし、要員・機材輸送用として調達されたステーション・ワゴンおよび作業用トラックに関しては、走行距離が大型車輛に比べて非常に長く、老朽化しているため、機材に対する信頼性の面から見て、本計画において使用することは困難と判断される。

当該機材のスペア・パーツもカブエの資機材管理所に保管されている。コンプレッサーの電磁弁など一部のスペア・パーツは消耗が激しく、不足しているものもあるが、全般的には、余裕があり、フェーズⅢから引き続き実施している深井戸建設には大きな

問題はないと思われる。保管状況に関しては、それぞれが各コンテナに比較的整理されて保管されている。本計画実施の際に、これら機材を使用するうえでは、追加のスペア・パーツの調達が必要と考えられる。

(2) 南部州の既存機材・車輛

南部州において DWA は、2 班で井戸掘さくを行っている。これらの機材・車輛は①掘さく機、②コンプレッサー、③コンプレッサー搭載用車輛、④資機材運搬用支援車輛から構成され、各班が 1 式保有している。これらは 1986 年の我が国無償資金協力による「地下水開発計画」と 1991 年の「経済構造改善努力支援（ノンプロ無償）」において調達したものである。「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 10 年が経過しており、更新時期に達している。また、ノンプロ無償で調達したコンプレッサー搭載車輛と支援車輛についても、走行距離が 10 万 km 近くまで達しており、老朽化が激しい。掘さく機とコンプレッサー本体については、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・パーツの在庫は皆無に等しく、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 南部州における WASHE 活動

現在、「ザ」国全体において、WASHE 活動の推進は郡レベルで集中的に行われている。CMMU および N-WASHE 調整・トレーニング・チーム(N-WASHE Coordination and Training Team) が主体となり、郡レベルでの WASHE 活動の推進母体である D-WASHE 委員会の設立、および同委員会の能力開発が行われている。D-WASHE 委員会が設立された郡では、委員会が中心となり、V-WASHE 委員会の設立・能力開発など、村落レベルにおける住民による維持管理能力・体制の向上が図られている。なお、州レベルで WASHE 活動を実施する P-WASHE 委員会は設立されておらず、同委員会による具体的な活動は実施されていない(2章参照)。

南部州における WASHE 活動はシアヴォンガ郡で最初に導入され、1993 年に D-WASHE 委員会が形成され、WASHE 活動推進のための準備およびトレーニングが行われた。その形成・準備段階で、シアヴォンガ D-WASHE 委員会の運営・維持管理体制とその能力の向上が図られた。翌年 1994 年には同委員会により、郡レベルで本格的な WASHE 活動が開始された。その後、計画対象地域にある南部州 8 郡 1 市の内、上述のシアヴォンガ郡を含め 6 郡(シナゾングェ郡、モンゼ郡、カロモ郡、チョマ郡、マザブカ郡)において D-WASHE 委員会が組織されており、活動を行っている。その他の郡・市(ナムワラ郡、グウェンベ郡、リヴィングストン市)では、未だ D-WASHE 委員会の組織形成および活動は実施されていない。

D-WASHE 委員会の構成は各郡によって若干の相違があるが、DWA をはじめ給水・衛生事業に関連のある保健省、教育省の郡出先機関および郡庁、NGO の代表者から構成される。南部州において、D-WASHE 委員会の構成員として活動を行っている NGO は WVI(World Vision International)、WATER AID、DAPP(Development AID People to People)、AFRICARE、CARE-ZAMBIA である。各郡における WASHE 活動の現況と、D-WASHE 委員会に参画している NGO を表 2-14 に示す。

表 2-14 南部州各郡における WASHE 活動概要

郡名	D-WASHE 委員会の設立	WASHE 活動の現況	参画している NGO
ナムワラ	-	-	WATER AID*
シナゾングウェ	済み	12名のポンプ修理人の育成が行われた。現在、VLOMチームの形成・トレーニング等、住民による維持管理能力の向上が図られている。	AFRICARE WVI
リヴィングストン	-	-	CARE INTERNATIONAL
モンゼ	済み	DWAの職員が中心になって、ポンプ修理人のトレーニングが最近開始された。	WATER AID DAPP FAMILY FARM
カロモ	済み	88村落で V-WASHE 委員会が設立され、訓練された 27名のポンプ修理人と 176名のポンプ管理人が住民の維持管理能力の開発を行っている。特に、加ト川右岸部の活動が活発である。	AFRICARE CARE INTERNATIONAL WVI
チョマ	済み	D-WASHE 委員会はあるものの、未だ活動はあまり活発でない	AFRICARE WVI
グウェンベ	-	-	WVI*
マザブカ	済み	1997年は43本の新設井戸の建設、60本のリハビリ、ポンプ修理人12人とポンプ管理人200人の育成、Mレ200箇所の建設などを予定している。	AFRICARE WVI
シアヴォンガ	済み	1994年に初めて南部州に WASHE 活動が導入されており、現在でも積極的に活動を行っている。1998年までに、計72本の井戸建設と V-WASHE 委員会設立・維持管理能力の向上を目指している。	-

* D-WASHE 活動とは別に独自で活動を行っている NGO を示す。

2-5 環境への影響

(1) 自然環境に対する配慮

1) 過剰揚水による地下水水位低下、地盤沈下、塩水化

本計画では水源をすべて深井戸としている。これは、対象村落に清浄で安全な水を安価で効率よく供給するために適しているからである。本計画で建設される深井戸は小口径（井戸径 100mm）で、揚水にはハンド・ポンプを使用する予定である。したがって、地下水の揚水量は 1 日 10 時間連続で汲み上げたとしても 10

m³以下である。

このことから地下水位の低下、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。ただし、対象地域に早魃の傾向が続いていることから地下水位のモニタリングをはじめ将来の環境に対する影響への配慮が実施機関やD-WASHE委員会等によってなされることが求められる。なお、本計画で設置されるハンド・ポンプは、水位計によって水位を測定できるような仕様にした。（「3-3-2 (3) 2) ハンド・ポンプの型式」参照）

2) 給水施設からの排水による水質汚染等の環境問題

揚水設備としてハンド・ポンプを使用するため揚水量も少なく、したがって排水量も少ない。図3-3、3-4に示すように付帯施設には対象地区の土質・地質に合った排水方式をとる計画であり、排水による環境問題は起こらないと判断される。ただし、啓蒙活動により住民に適切な施設の利用法の指導や衛生教育が行われ、住民の衛生意識が高まることが望まれる。

(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ゆえの住民移転や地域の分断等、社会環境に与えるインパクトは無い。

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

前述した「国家水政策」では、地方村落部における給水・衛生事業の最終目標を、「安全で豊富、かつ信頼できる給水・衛生サービスへのアクセスをどの地域においても可能にすること」であると述べている。また、同政策はこの目標を達成するために、以下のような指針を打ち出している。

- ① 住民参加による地方給水計画
- ② 適切な投資計画の策定
- ③ 適正技術開発とその研究の促進
- ④ 旱魃・洪水の被害を軽減するための計画策定
- ⑤ 持続性を確保するための費用回収の促進
- ⑥ トレーニング・プログラムの開発と実施

以上のような上位計画を受けて、本計画は、旱魃による被害が深刻な状況となっている「ザ」国南部州の中で、特に深井戸を持たず給水に関わる困窮度の高い地方村落を対象として、深井戸給水施設を建設し、村落レベルをベースにした組織設立・活動支援のための資機材調達を行う。これにより、村落住民に対する安定的な給水サービスの実現を図り、また、施設建設後、対象村落住民が適切に給水施設を利用し、自助努力による持続的な施設の運営・維持管理体制を確立することが本計画の目的である。

3-2 プロジェクトの基本構想

3-2-1 要請内容の確認と検討

(1) 対象村落および深井戸給水施設建設数

事前調査時より基本設計調査開始までの間に、劣悪な給水状況を緊急に回避する必要の生じた村落があったため、NGOなどにより、これら村落に対し、給水施設の建設、あるいはその建設予定が進められた。基本設計調査開始後、本計画対象地域にもこのような村落が存在することが判明した。この点について調査団は、「ザ」国政府より、当所要請村落と同様に緊急性の高い村落が他にも多く存在するとの説明を受けた。そして、同政府は当調査団に対し、それらの村落を

本計画対象村落として新たに加えた、合計104村落を対象とする深井戸給水施設建設を要請した。

(2) 深井戸建設用掘さく機とその支援車輛について

事前調査においては、中央州の3台の掘さく機はスペア・パーツの調達を行い、本計画で使用すること、および南部州の2台についてスペア・パーツを調達することが検討事項としてあげられていた。本計画において調査対象村落が104になったことから、当初使用が予定された中央州配置の3台だけでは、2期分けの工期内を前提としても、全対象サイトに対する深井戸建設は困難であると判断したため、南部州の2台の掘さく機も本計画で使用することについて調査と検討を行った。その他、支援車輛のスペア・パーツも要請されており、これらの車輛の現況を考慮して、調達の検討を行った。

(3) 維持管理用機材について

維持管理用車輛、D-WASHE活動に関連する啓蒙用機材、ハンド・ポンプのメンテナンス工具について、事前調査時で要請されており、この必要性や使用方法について調査し、調達の検討を行った。

3-2-2 基本構想

本計画に基づく給水施設建設による裨益人口は約59,000人で、各村落の平均人口は約570人である。対象村落の住民は気象および地理的条件上、飲料水および生活水の慢性的な不足に見舞われており、深井戸給水施設の建設は、村落住民を取り巻く「給水・衛生」環境の向上をもたらすものである。

本計画はWASHE活動を中心とした地方分権・住民参加型プロジェクトを基本としており、井戸位置の選定、給水施設の建設においても、住民の参加を得て実施する。そして、住民参加を通して、建設された給水施設が彼らの所有物であることおよび、清浄な飲料水の重要性、衛生的生活の必要性について認識を向上させ維持管理体制の強化を図る。

(1) 水源

資料-7に示すように、現在、対象村落の住民は浅井戸、濁れ川の底を掘って取水した水、池、川、湖、(ごく一部で深井戸)と様々な水源を使用している。これら

の水源の内、深井戸以外の水源は一般に旱魃の影響を受け易く、水質も周辺環境によっては汚染される可能性も高い。本計画では旱魃の影響も少なく、水質も良好で安定している深井戸を水源とする。

本計画において建設される深井戸の計画揚水量は、12.5ℓ/分（10時間運転で7.5 m³/日）である。各村落の人口や使用頻度により異なるものの、最低限必要とする揚水量は10ℓ/分である。一方、取水対象となる帯水層の地質は2-4-1で記述した通り、①上部カルー系の玄武岩質溶岩、②下部カルー系、③カタンガ系、④先カンブリア系であり、これらから裂か水を取水することを想定している。我が国は過去に南部州において、帯水層を対象とした地下水開発プロジェクトの実績を有する。これによると、成功井の揚水量は5.6-300ℓ/分、建設された深井戸の85%以上は揚水量10ℓ/分以上である。本計画では井戸の成功率を85%と想定しているが、これは上記の実績データから、10ℓ/分の揚水量を得られる井戸を成功井として求めたものである。我が国が過去に行った南部州地下水開発プロジェクトに関連する井戸データを資料編に示す。

(2) 給水方式

本計画は地方村落部を対象としており、要請当初からハンド・ポンプによる給水が計画されていた。なお、対象村落の中には人口が1,000人以上の村落もあるため、ハンド・ポンプによる給水ではなく動力式ポンプを使用した配管方式の給水施設を建設する案も検討した。しかし、検討の結果、当該村落においても電気が未整備、燃料の供給が困難、家屋が散在しているといったことから、ハンド・ポンプによる給水方式が最適であることが確認されたため、本計画では当初の要請通り、ハンド・ポンプで給水するものとした。

(3) 計画対象村落

基本的に、要請のあった104の対象村落について調査を行い、下記に示す理由が満たされている村落を計画対象村落とした。

- ① 取水している水質が悪く、水源まで遠い村落（但し、既存の深井戸が建設されていても、施設数が不足している場合、対象村落とする）
- ② 水理地質的に水源の確保が可能な村落
- ③ 乾期にはアクセス上の問題がない村落
- ④ 給水・衛生に対する住民の意識が高い村落

(4) 計画給水施設数

本基本設計調査では、現地調査において、人口規模、公共施設の有無、村落の拡がり、水理地質条件、住民の意識等を調査した。必要井戸本数の決定に当たっては、基本的には人口250人当たり深井戸給水施設1基という給水方針に基づき、調査結果をもとに各条件を加味して総合的な検討を行なった。

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

本計画は、南部州地方村落においてハンド・ポンプ付深井戸給水施設の建設と、工事用関連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うものである。本計画の設計方針は以下のとおりである。

(1) 設計方針

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30ℓ/日・人としており、本計画の給水原単位もこれに準ずる。計画対象村落住民が水を使用する用途としては、①飲料、②炊事、③洗濯、④洗面・手洗い、⑤沐浴がある。現地の聞き取り調査や使用状況の観察から推測して、住民の水消費量は本計画給水量と比較してかなり低い。したがって、本計画により30ℓ/日・人の給水がなされれば、生活に関わる水状況は改善される。

2) 水質

本計画は、清浄で旱魃の影響を受けにくい深井戸を水源として用いる。2-4-1で記述したように、本計画対象地域に設置されている深井戸の水質は、WHOの水質基準を満たしており、本計画においても水質による大きな問題はないと思われる。ただし、村落内にある便槽からのし尿流入による汚染防止のため、井戸の上部20mはセメントで完全に遮水する。また、計画対象地域周辺には汚染を起こすような工場はない。そして、計画対象地域の住民は主として農業を営んでおり、それらの多くは小規模農家で、そのほとんどが天然栽培による穀物の生産

を行っている。したがって、農工業による地下水汚染はないと考えられる。

3) 給水計画人口

1996年の基本設計調査時点で、現地で聞き取り調査等によって調べた計画対象村落の人口を基に、計画実施時点となる1997年の人口を算定し、給水計画人口とした。人口増加率については、CSOが発表している増加率を採用した。この結果、給水計画人口は約59,000人となる。

4) 給水施設数

各計画対象村落における給水施設数は、下記に示す方針により算出した。

①人口： 井戸本数算定に関しては、事前調査で行った方法を踏襲し、対象村落の人口を250人で除して求めた(切捨て処理)。

②学校： 約半数の対象村落に小学校があり、深井戸給水施設の維持管理状況により、集落とは独立した給水施設が学校に必要とされる場合がある。学校の児童数が計画対象村落人口の3分の1以上の場合、その学校の児童は計画対象村落以外から多数通学しているものとし、これに該当する村落では村落用と別途に、学校にも給水施設を建設する方針とした。

③家屋の分散： 散村の形態をとる各村落において、住居の散在状況に応じて深井戸給水施設の建設位置を考慮し、必要井戸本数の算定に反映させることとした。

④水理地質： 地下水開発の可能性について、水理地質の見地からも開発可能な位置や本数について検討が必要である。したがって、これも必要井戸本数算定のうえで条件とした。

(2) 自然条件に対する方針

基本的には、清浄で、旱魃時においても比較的安定した深層地下水のみを本計画の対象水源とする。計画対象地域には、数多くの断層や亀裂帯が存在し、これが地下水流動の通路となっている。これまでに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。南部州における深井戸の平均深度は50～60mであるが、基本設計調査時に98村落にて実施した電気探査の結果、場所により100m程度の掘さくが必要と見込まれる（全体の1割程度）。また地形的には、尾根部は岩石が硬いため、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、直線上に延びる谷は地質構造線の可能性が強いので、深井戸の掘さくは許される限り谷部で行うことを検討する。中生代以前の地層には、地表近くで15～20m位の風化帯を伴う。この風化帯には浅層地下水があることが多いが、これは清浄で安定した水源とはならない。したがって、これらを採水対象とすることはできない。

(3) 社会条件に対する方針

住民の生活の様子や水利用状況、維持管理上の条件および住民意識等を考慮し、また村落住民、DWA職員、その他関係者との綿密な協議をもって、給水施設の設置場所を選定することとする。

(4) 給水施設に対する方針

現地の水理地質調査から、掘さく深度は50～100mと想定されたので、ケーシングもその深さまで挿入し、そのうちスクリーンパイプ部分は全長の3割とする。また、パイプの口径は、選定されたハンド・ポンプに適したものとする。材質については経済性、汎用性、品質を考慮したうえで、「ザ」国および周辺国で一般に使用される製品を検討した。「ザ」国で設置されているハンド・ポンプには、India Mark II、India Mark III、Standard II(Patel Pump)、Bush Pump、Nissaku Pump、Mono Pumpなどがあるが、維持管理技術の普及やスペア・パーツの流通状況、標準化の方針などを考慮し、最適なハンド・ポンプとしてIndia Mark IIを中心に選定する。

本計画において建設される給水施設はハンド・ポンプ、ポンプ基礎、エプロン、排水溝および浸透樹で構成される。エプロンと排水溝はコンクリート製として、「ザ」国で型枠が標準化されているものを用い、現地住民でも施工の容易なものとする。浸透樹の形状は矩形として、その中にグラベルを充填する。なお、岩盤などで床堀が困難で浸透樹が施工できない場合には、代わりに水分蒸発散を促進できるような形のエプロンを建設する。

(5) 実施機関の施工方針

実施機関DWAは、基本的に、電気探査、掘さく、検層、ケーシングパイプおよびスクリーンパイプの設置、そして揚水試験までを実施する人員・技術を持つ。その技術レベルは、「ザ」国においては、民間の井戸掘さく業者よりも高く、本計画では各サイトにおいて、電気探査、深井戸掘さく、井戸の完成および揚水試験まで、日本の契約業者による技術指導と監督のもと、DWA職員が実施する。

(6) 井戸掘さく用機材に対する方針

本計画に使用する掘さく機は、過去の我が国無償資金協力により調達され、DWAが保有している4台を充てることとする。4台のうち3台は、「地方給水計画フェーズⅢ」において、1992年と1993年に中央州に配置されたものであり、本計画実施のため1997年8月までに南部州に移し、使用することとする。また、残る1台は、「ノンプロジェクト無償」で1989年に調達され、南部州に配置されたものである。井戸建設工事は日本施工業者の責任とし、DWAから提供される掘さく機等、必要機材の使用に当たっては、スペア・パーツの調達を行い、計画本数の井戸掘さくに支障を来さぬよう、日本人技術者の派遣により整備を行う。また工事完了時には、継続的使用が可能となるよう整備を行う。

(7) 維持管理に対する方針

「国家水政策」は、住民参加による給水施設の維持管理をプロジェクト実施の方針としている。「ザ」国では、地方給水事業に関わる地方分権化が促進されるに伴い、地方自治体の脆弱な財政の再建と行政機能の補完、および住民の「給水・衛生」に対する意識改革が必須であるとの認識がある。そして、それらに関する具体的な計画とその実施が求められている。したがって、本計画においても「国家水政策」との整合性を保つために、住民参加型の維持管理を基本とし、V-WASHE委員会が、給水施設の日常的な補修を負担することとする。実施機関であるDWAは、深井戸給水施設の建設工事を実施するだけでなく、村落レベルでの維持管理体制を整備するために、着工前に各対象サイトに赴き、WASHE活動の理念に基づき住民啓蒙を行い、V-WASHE委員会の設置を促す。また、これに並行して、WASHE活動をキャッチメント・エリアおよび村落で支える、ポンプ修理人やポンプ管理人等の人材育成に努めなければならない。

(8) 工期に対する方針

対象サイトの地質、掘さく機的能力およびアクセスなどを考慮に入れて検討した結果、掘さく深度にもより異なるが、掘さく機1台に対し、1ヶ月当たり約4.5本の掘さくが可能と判断された。そして、本計画は「3-3-2 基本計画」で述べるように、4台の掘さく機を用いて220井の深井戸建設を行う。これらを基に成功率を85%として、その工期を単純に計算すると、

$$220\text{井} / \{0.85 \times (4.5\text{井/月} \times 4\text{台})\} = 14.3\text{ヶ月}$$

となる。上述した条件の他に、掘さく機などの整備や輸送のために要する期間を考慮して、2期分けで実施することを検討した。なお2期分けとした場合、深井戸建設サイトの優先順位は、先方からの要請、雨期における道路のアクセス、D-WASHE活動の進捗状況などを考慮し、決定した。

「地方給水計画 フェーズⅢ」において調達され、ルサカ州、中央州、コッパベルト州で使用されている掘さく機を本計画で使用するため、DWAが1997年8月末までに当該機材を南部州に移すこと、およびそれら掘さく機の使用に当たって問題が無いことが確認されている。また、資機材調達に関しては、深井戸建設に必要とする新規調達機材の中で、車輛・機材およびスペア・パーツ類の一部については納期に6ヶ月間を要し、輸送・通関に必要な2ヶ月間を含めると、発注から現地到着まで8ヶ月かかることとなる。このため、補修の時期、期間の設定にはこの点に注意を払い工程を策定した。

(9) 機材・調達計画に対する方針

「ザ」国側から要請のあった資機材内容を基に、これまでに述べてきた方針に沿って、次のものを検討した。

1) 現有深井戸掘さく機とその支援車輛

「地方給水計画 フェーズⅢ」で調達された3セットの掘さく機とその支援車輛、南部州配置の掘さく機1台およびコンプレッサーについて、それらの使用状況を考慮し、スペア・パーツ調達の検討を行った。なお、必要となるスペア・パーツなどはメーカー純正のものを前提とした。

既存支援車輛の中で、老朽化が著しく継続使用が困難と判断されるものについては新規調達とする。これらは、「ザ」国で一般的に普及しており、スペア・パーツも豊富でかつ頑丈なものについて調達する。

2) ワークショップ用資機材

ワークショップ用資機材は、掘さく機等の整備を目的とするため、水利局の活動拠点でもあり、また南部州のほぼ中央に位置する、チョマの水利局州事務所に調達することとした。

3) 住民啓蒙活動・運営維持管理用資機材

人員や資材等の輸送手段として作業用支援車輛、運営維持管理に関する情報処理、報告書作成、ならびに資機材の在庫管理処理に使用する事務用機材、ハンド・ポンプの据付・修理・維持管理用ツールズ類等の資機材は、継続的な標記の活動を行うために必要なものと判断される。しかし、計画対象となる各郡および市においては、これらが不足しているため、調達することとした。また住民啓蒙活動用の機材については、WASHE活動で標準化されつつあるものを取り入れる方針とする。

3-3-2 基本計画

(1) 計画給水量

給水原単位30ℓ/日・人と、1井当たりの計画人口が250人であることから、1日計画給水量は、

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

3-3-2(3)で述べる本計画のハンド・ポンプ (India Mark II) 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12.5ℓ/分の揚水能力 (最大23ℓ/分) があるものとした。1日当たりの運転時間を10時間とすれば、1日当たりの給水量は、

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

となり、このハンド・ポンプの能力から、1日当たりの計画給水量は満たされる。

(2) 計画対象村落と井戸本数

表3-1に、各対象村落人口、現地調査結果の概要および深井戸給水施設数を一覧表として示した。施設建設を実施する村落は、計画対象地区位置図の通り、南部州全8郡1市の地方部に散在し、要請104村落のうち、設計方針で述べた条件を満たす101村落が確認された。設計条件から、この表に示すとおり、必要井戸本数は234本である。しかし、この本数の中には既存井が14本確認されているため、これらを差し引くと、新たに掘さくが必要な深井戸は220本となる。裨益人口は58,755人であることから、1本当たりの給水人口は267人となる。なお、本計画対象地域内の42村落には小学校があり、その内27村落では児童数が対象村落人口の3分の1以上を占めることが確認された。したがって、給水施設数の算定に関する設計方針に基づき、これらの村落については、村落用とは別に小学校にも給水施設を建設する。

(3) 給水施設

1) 深井戸の構造

図3-1に標準井戸構造図を示す。掘さくは $\phi 200\text{mm}$ で行い、揚水量とハンド・ポンプのライザーパイプ口径($\phi 40\text{mm}$)から、ハンド・ポンプ設置を対象とする深井戸で一般的に採用されている $\phi 100\text{mm}$ を井戸口径とする。ケーシングパイプとスクリーンパイプの材質は、安価で、近隣諸国で入手できる硬質塩化ビニール管とする。また、井戸上部20mは汚染の可能性が高い浅層地下水の流入を防止するため、セメントで遮水する。なお、ケーシングの蛇行防止のため、約6m間隔でセントラライザーを設置する。

2) ハンド・ポンプの仕様

ハンド・ポンプの機種選定に当たっては、CMMUおよびDWAが推進しているハンド・ポンプの標準化に合致するものを選ぶ。ザンビアでは、インド製や周辺

表3-1 (1) 現地調査結果概要および深井戸給水施設数

番号	郡	サイト名	地下水 開発の 可能性	ア ビス	人口 1997	必要 本数 (注)	既 存 井	掘削 本数	学校 の 有無	学校 生徒 数	摘 要
1	ナムラ	Shimayoba School	○	◎	886	3	1	2	○	390	
2		Sigwidi Village	○	◎	1,248	4		4			
3		Chief Kaingu	△	◎	312	1		1			
4		Chief Muwezwa	△	○	1,408	5		5	○	150	
5		Bayangwe Village	△	○	312	1		1			
6		Nkobo Village	○	△	416	1		1	○	80	
7		Tampe Village	○	◎	520	2		2	○	56	
8		Naumba Village	○	△	624	2		2			
9		Masompe Village	○	△	832	3		3			
10		Mobola Village	○	◎	832	3	2	1	OP	-	
11		Kabwe School	○	◎	416	2		2	○	252	
12		Ngabo Settlement	○	◎	832	3		3	○	建設中	
13		Namulumbwe Village	○	◎	312	1		1			
14		Nachumba Village	○	◎	780	3		3			
15		Bachele Village	○	○	1,040	4		4	○	280	
計	15サイト			10,681	38		35	7			
16	ンガ ンガウエ	Mweezya School	○	◎	727	3		3	○	320	
17		Syansimuna Village	△	○	415	1		1			
18		Mazyamuna Village	○	◎	364	1		1			
19		Fodwi Village	○	○	467	1		1			
20		Simapumba Village	○	◎	519	2		2			
21		Syankuku Village	○	△	415	1		1			
22		Simumpande Village	◎	◎	519	2	1	1	OP	不明	
23	Syankumba Village	○	△	415	1		1				
計	8サイト			3,843	12		11	2			
24	ウ ンク スト	Simonga Village	○	◎	518	3		3			
25		Kasiya R.H.C.	◎	◎	518	2		2			
26		Mapenzi/Nansanzu	○	◎	778	3	1	2			
27		Katiba Village	○	△	311	1		1			
28	Makoli/Mandandi Village	△	◎	518	3		3	○	300		
計	5サイト			2,639	12		11	1			
29	モン	Mukwelele Village	○	△	355	1		1			
30		Chigabwa Village	○	△	274	1		1			
31		Maambo Lukubi Village	○	◎	182	1		1			
32		Chikonga Village	○	○	203	1		1			
33		Mpokota Village	○	◎	279	1		1			
34		Mwanza West Clinic	△	○	304	1		1			
35		Nangweluka Village	○	○	203	1		1			
36		Cheepahabulembe Village	△	○	203	1		1			
37		Muvwanga Village	△	○	253	1		1			
38		Simuzingine Village	△	▲	253	1		1			
39		Chinongwe Village	○	◎	152	2		2	○	315	
40		Simuumba Village	○	◎	304	2		2			
計	12サイト			2,964	14		14	1			
41	加 マ	Syanjase Village	△	○	316	1		1			
42		Mpola Village	○	△	316	1		1			
43		Chibulo Village	-	-		1	1	0			深井戸があり調査 対象外とした
44		Sinanfu Village	○	△	611	2		2			
45		Siabozu Village	○	△	526	2		2			
46		Syejumba Village	○	○	526	3		3	○	195	
47		Nkungwa School	○	○	526	2		2	○	157	
48		Polo Village	○	△	790	3		3			
49		Konayuma Village	-	×				0			アクセス非常に悪いため 調査対象外とした
50		Siankope Village	○	△	790	3		3			
51		Siempondo Village	○	△	632	2		2			
52		Chikuyu Village	△	◎	632	2		2			
53		Kayuni Village	○	◎	316	2		2	○	320	
54		Chana Village	×	×	211			0			水理地質上取水困難
55		Siandwazi Village	○	△	632	2		2			
56		Chibalani Village	○	△	253	1		1			
計	13サイト			7,075	27		26	3			

表3-1 (2) 現地調査結果概要および深井戸給水施設数

番号	郡	サイト名	地下水 開発の 可能性	ア ク セ ス	人口 1997	必要 本数 (注)	既 存 井	掘 削 本 数	学校 の 有 無	学校 生徒 数	摘 要
57	チマ	Hinamanjolo Village	○	◎	1,023	5		5	○	450	
58		Sibanyati Settlement	○	◎	920	3		3	○	280	
59		Sepande Village	◎	○	767	4	1	3	○	500	
60		Singani Upper School	○	◎	818	3		3	○	280	
61		Munaputi Village	○	◎	256	2		2	○	280	
62		Maluma Village	○	◎	767	4	2	2	○P	450	
63		Nakeempa RHC	○	○	1,636	6	1	5	○P	573	
64		Siakakole Village	○	○	552	3		3	○	280	
65		Simbulo Primary School	△	△	368	2		2	○	280	
66		Muzoka Village	◎	◎	1,023	4	1	3	○	45	
67		Munyama Health Post	○	◎	818	3		3	○	280	
68		Mulongo Village	○	◎	511	3		3	○	720	
69		Simudima Primary School	○	△	767	3		3	○	250	
計	13サイト				10,226	45		40	13		
70	クウェンバ	Halumya Village	○	◎	782	3	1	2			
71		Siancheeka Village	○	◎	522	2		2			
72		Fumbo P. School	○	◎	835	4		4	○	378	
73		Gulumunyanga School	○	▲	782	3		3	○	96	
74		Sinafala Turn Off	○	◎	730	2		2			
75		Chisabuka Village	○	○	209	1		1			
76		Sinafala Village	○	◎	365	2		2	○	280	
77		Mabula P. School	○	▲	626	2		2	○	125	
78		Siabwango	○	△	365	1		1			
79		Hazobwe Village	○	△	261	1		1			
80		Hacheelo Village	○	◎	522	2		2			
81		Hachangu Village	○	△	417	1		1			
計	12サイト				6,416	24		23	4		
82	マザンバカ	Mukwela School	○	◎	930	3		3	○	225	
83		Malala Village	○	◎	1,550	7	1	6	○P	696	
84		Ngandu Haveenzu Village	○	◎	775	3		3			
85		Chisekwa Village	○	◎	517	2		2			
86		Mulando Village	○	◎	517	2		2			
87		Mwendankama Village	○	◎	517	2		2			
88		Bonbo Village	△	○	517	2		2			
89		Kaunga P. School	○	○	620	2		2	○	518	
90		Muvela Village	○	◎	775	3		3			
91		Mweemba Primary School	○	◎	413	2		2	○	311	
92		Mulawo Primary School	△	◎	413	2		2	○	350	
93		Nadezwe Agri. Camp	○	◎	517	2		2			
94		Makangala Village	○	◎	1,033	4		4			
95		Naluama Primary School	○	◎	258	2	1	1	○	200	
計	14サイト				9,350	38		36	6		
96	シウワ ンガ	Simamba/Watero	○	○	184	2		2	○	245	
97		Manchanywa	○	○	368	2		2	○	245	
98		Siamwiinga Village	○	○	511	2		2			
99		Dibwi	○	○	736	2		2			
100		Dambwe/Syakalinda	○	○	1,022	4		4	○	175	
101		Chinyama /Jamba	○	○	818	3		3	○	165	
102		Siamwinga P. School	△	○	102	2		2	○	100	
103		Zemba Zenba Village	○	◎	1,022	4		4			
104	Mangaba Village	○	○	818	3		3				
計	9サイト				5,581	24		24	5		
総計	101サイト				58,755	234	14	220	42		
備 考	地下水開発の可能性		アクセス		◎：雨期においてもリグ搬入可能		○Pはハト・ホ・カ設置				
	◎：可能性高い				○：乾期のみリグ搬入可能						
	○：可能性有り				△：リグ搬入において一部道路補修が必要（雨期不可）						
	△：場所により可能性有り				▲：リグ搬入において道路補修が必要（雨期不可）						
	×：可能性無し				×：リグ搬入不可能						
	注）本数は人口250人当たり1本として計算した、但し、学校がある村落については学校の生徒数が村落人口が1/3以上の場合、その学校に深井戸を設置する。										

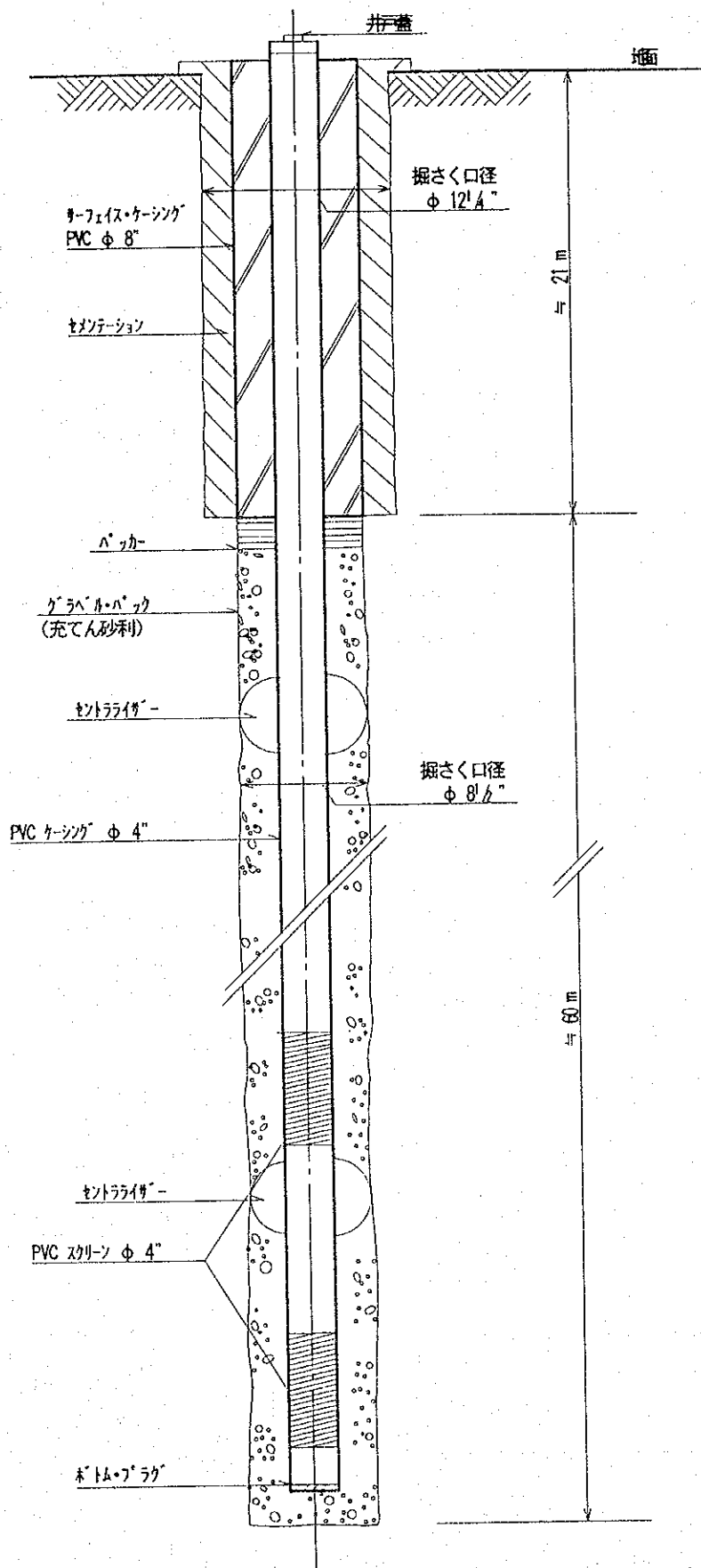


図3-1 標準深井戸構造図

国で生産されたハンド・ポンプが流通しており、標準化の候補に上がったものは比較的安価で、ザンビア国内でも容易に入手できる。また、これらのハンド・ポンプは、商業ベースでも多く使用され、ザンビア国民にとって身近なものとなっている。

現地調査の結果、本計画では維持管理上有利なIndia Mark II型を採用する。そして、水位観測ができるように、水位計を挿入するための観測孔を設ける。この仕様と標準図を表3-2、図3-2に示す。

表3-2 India Mark II 仕様

平均揚水量	12.5ℓ/分*
適用動水位	21-51m
ライフ・パイプ口径	40mm
ストローク長	150mm

*最大揚水量23ℓ/分（50回ストローク/分）を基に使用状況を考慮し算定した。

3) 付帯施設

本給水施設の付帯施設はエプロン、排水溝と浸透柵である。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、施工が容易になるように標準化を進めている。本計画においても、この方針に沿って付帯施設の建設を行う。図3-3、3-4に給水施設標準図を示す。設計方針で述べたように、サイトの上質・地質条件によって、2つのタイプを設定した。

(4) 給水施設建設実施体制

各サイトにおける給水施設施工手順を図3-5に、また、DWAの深井戸給水施設建設班の構成を表3-3に示す。下記の如く、実施段階によって関係機関が異なるため、これらの機関の連絡は密に行う必要がある。

- ①井戸掘さく位置の選定：V-WASHE委員会、コンサルタント、DWA
- ②井戸掘さく、ケーシングパイプ、スクリーンパイプおよびポンプの設置：
契約日本企業、DWA（ポンプの設置には、村落住民が労働力を提供する）
- ③付帯施設建設：D-WASHE委員会、V-WASHE委員会

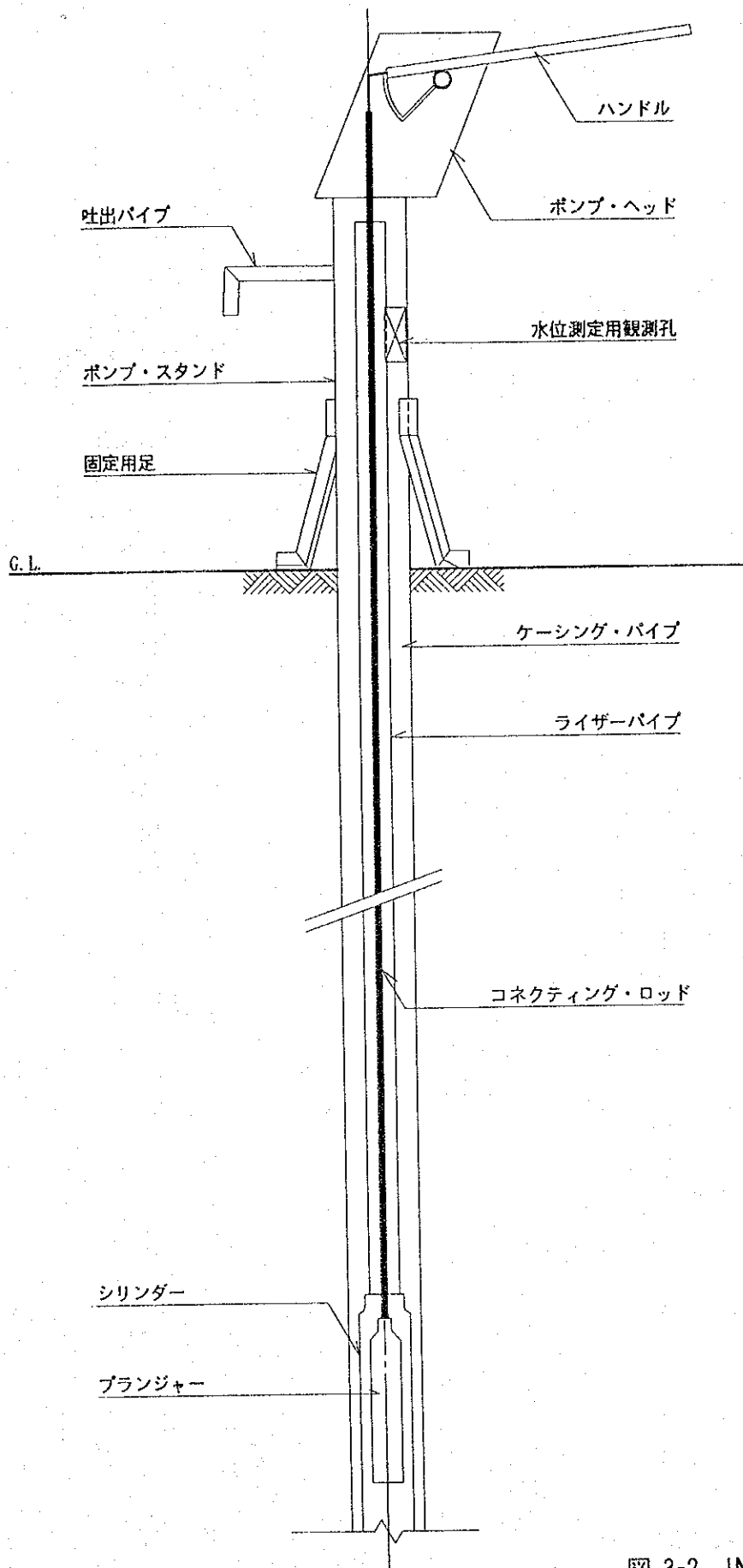


図 3-2 INDIA MARK-II 構造図

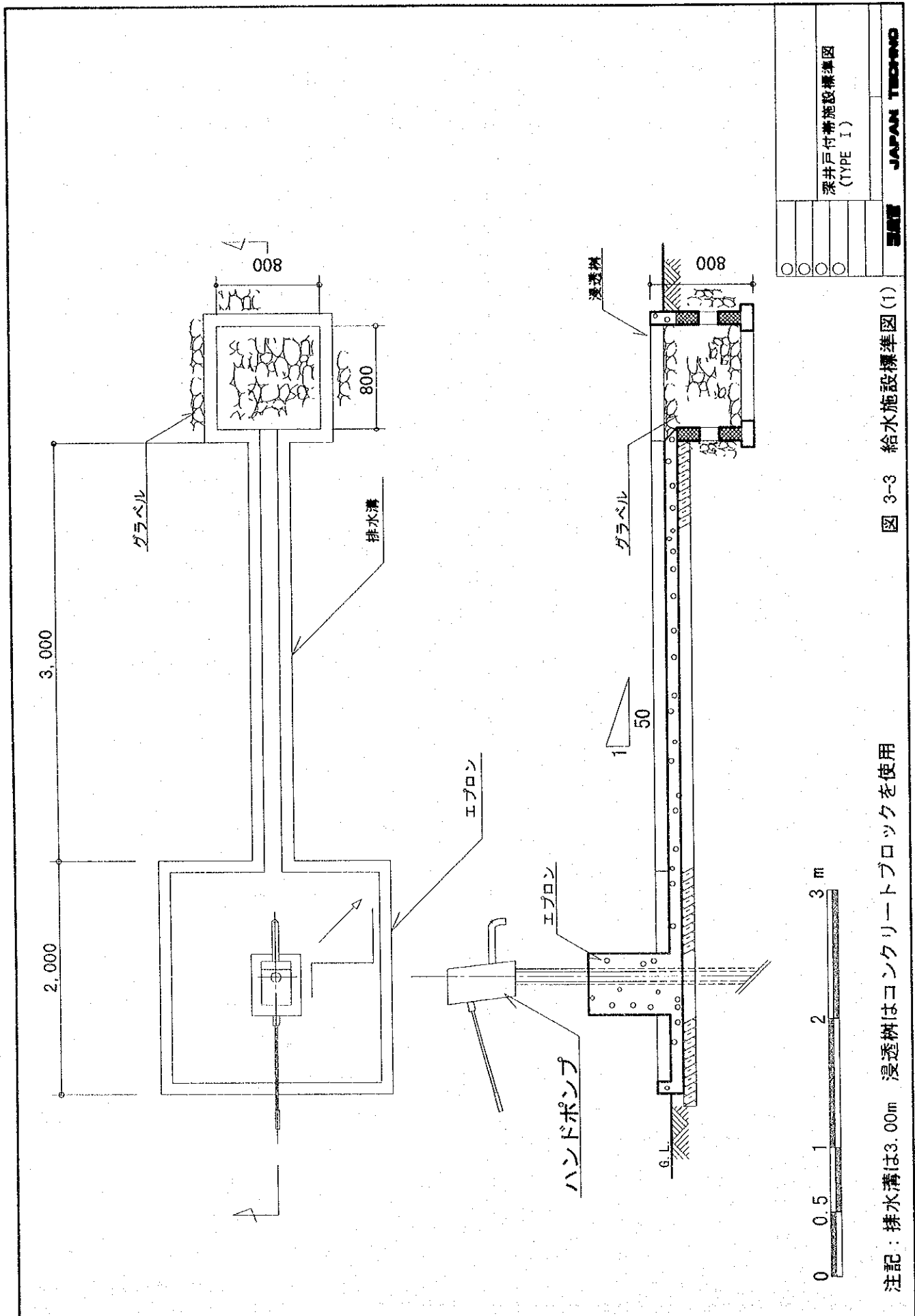
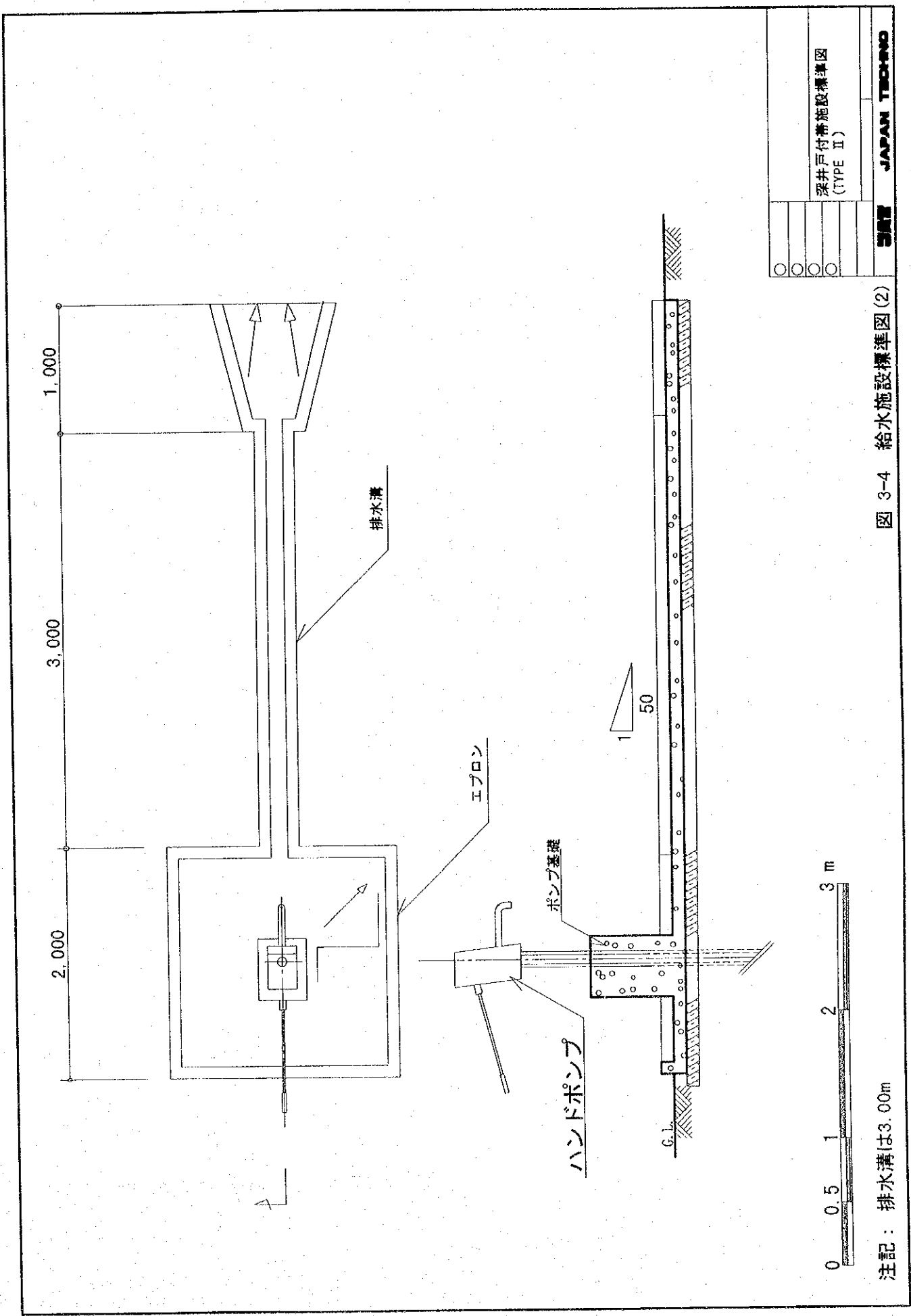


図 3-3 給水施設標準図(1)

注記：排水溝は3.00m 浸透樹はコンクリートブロックを使用



○	○	○	○
深井戸付排水設備標準図 (TYPE 1)			
JAPAN TECTONIC			



○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
深井戸付排水施設標準図 (TYPE II)									
JAPAN TECHNO									

図 3-4 給水施設標準図 (2)

0 0.5 1 2 3 m

注記：排水溝は3.00m

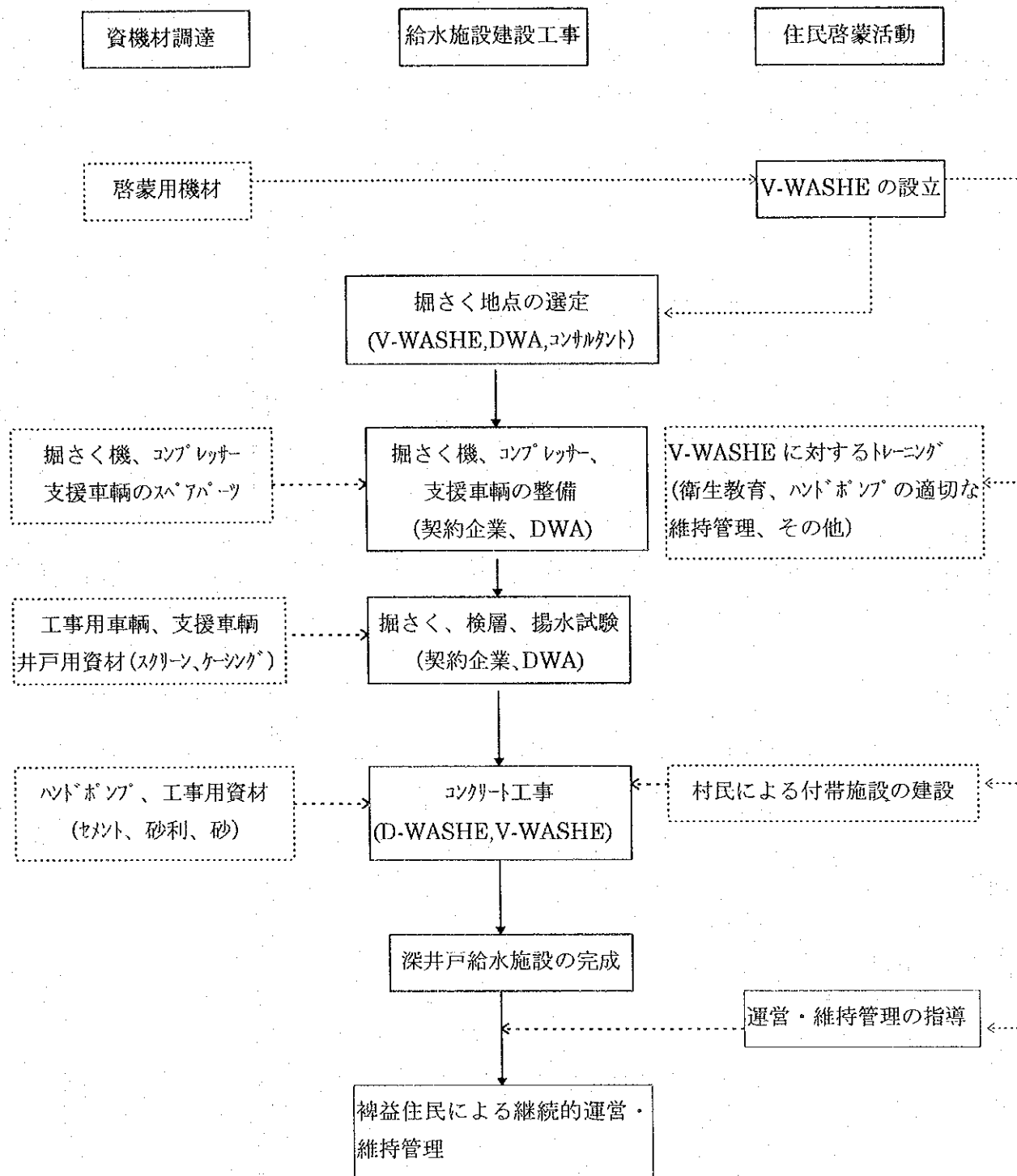


図 3-5 各サイトにおける給水施設施工手順

表3-3 DWA深井戸給水施設建設班編成

班名	班数	1班当りの人員編成	作業内容
計画管理班	1/1*	プロジェクトエンジニア1名 エンジニア助手1名 事務員1名 運転手1名	計画管理班はDWA本部をベースに、事前調査、作業計画、工事の進捗状況の把握、施工業者、コンサルタント、本省との打合せなど、本プロジェクトの総括として活動する。
調査班	2/2	水理地質技術者1名 物理探査技術者1名 技術者助手1名 普通工6名 運転手1名	D/D調査においても現地調査を実施するが、調査班はV-WASHE設立後に村落住民と十分協議し、社会状況も考慮したうえで、さらに詳細な物理探査を行う。 最終的にコンサルタント、調査班、V-WASHEで協議し掘さく地点を決定する。
掘さく班	3/4	日本人さく井技師1名 さく井工1名 機械工1名 普通工4名 運転手3名 警備員3名	本プロジェクトの骨格となる班であり、さく井技師の監督・指導のもと、井戸の掘さくからケーシングの設置までを行う。
検層班	3/3	検層技術者1名 技術者助手1名 運転手1名	掘さく完了後、井戸の検層を行い、井戸の湧水位置を調べて、ケーシングプログラムの設計を行う。
揚水試験班	3/4	設備工1名 普通工2名 運転手1名	掘さく班が井戸の掘さくおよびケーシング設置を完了した後、段階・連続揚水試験を行って、井戸の特徴を把握する。
給水施設建設班	3/4	設備工1名 コンクリート工1名 鉄筋工1名 型枠工1名 普通工3名 運転手1名	揚水試験班が揚水試験を行った後に、ポンプの基礎・台座部分について施工を行う。ポンプの設置やポンプの施工はポンプ修理人の指導のもと、住民が実施するが、ポンプの基礎・台座部分については、ポンプの設置で最も重要な部分であり、熟練を要するため、業者側の指導のもと、DWAの熟練工が施工を担当する。
補給班(1)	3/4	運転手1名 運転手助手1名	基本的に掘さく班に同行し、ケーシング、スクリーン、ハンド・ポンプなどをメインおよびサブデポから掘さくサイトまで運搬する。
補給班(2)	3/3	運転手2名	燃料と水タンクローリーで、掘さくに必要な燃料と水を掘さくサイトに運搬する。
機材整備班	1/1	設備技術者1名 機械整備工4名 車輛整備工4名 普通工4名	本プロジェクトで使用する掘さく機、支援車輛などの整備を行う。基本的にはメンテナンスのワークショップでこれらの整備を行う。
資材管理班	1/1	倉庫管理者1名 事務員1名 普通工1名	スクリーン、ケーシング、ハンドポンプ、セメントなど資材の在庫管理をメンテナンスで行う。

* 1期の班数/2期の班数

1) 深井戸掘さくの実施体制

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4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技術者が深井戸建設工事（物理探査、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パイプの設置、揚水試験、ポンプ基礎の施工まで）を行う。したがって、井戸建設費用に関しては、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・手当はDWA側負担）を行なうことになる。

2) ハンド・ポンプの設置と付帯施設建設の実施体制

過去に我が国無償資金協力により実施された計画では、給水施設建設に関わり、ハンド・ポンプの据付け、エプロン、側溝および浸透柵までの付帯施設の建設工事を日本側で施工してきた。しかし、現在、他ドナーはWASHE活動を通じて、住民に施設建設に必要な技術指導を行い、住民による施工を推進してきている。本計画においても、「ザ」国政府（DWA、CMMU）および他ドナーから、住民が計画の意義を理解するために村落主体の方式を採用すべき、との意見が出されている。そこで、ハンド・ポンプと付帯施設の建設については、「ザ」国側（村落住民）負担とすることとした。しかしながら、住民の現金収入は乏しく、建設に必要なセメント等、資材の購入による住民の経済的負担を軽減する必要がある。このため、ハンド・ポンプ設置工事部分やこれら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。施設のデザインは、前述の通りWASHEの標準をもとに、できる限り簡便なものとした。

(5) 期分けおよびサイト建設優先順位

設計方針に沿って検討した結果、工程は2期分けとして、1期は35村落に60基、2期は66村落に160基のハンド・ポンプ付き深井戸給水施設を建設する。建設工事に当たっては、同一の郡あるいは市にある対象サイトは同一期に完了させるものとした。そして、DWAから要請された優先順位をもとに、D-WASHE活動の進捗状況、道路条件等も考慮し、建設工程を作成した。その結果、モンゼ郡、シナゾングウェ郡はD-WASHE活動が活発であり、また、ナムワラ郡はD-WASHE委員会が設立されていないが、DWAから早期に着工するよう強い要請があったことから、それぞれ1期目に建設工事を行うこととした。2期目についても同じく、D-WASHE委員会の活動状況と道路のアクセスを考慮して、施工順序を決定した。

サイトの建設順序を表3-4に示す。

表3-4 期分けとサイトの建設順序

	郡名	サイト数	給水施設数
1期	モンゼ	12	14
	シナゾングウェ	8	11
	ナムワラ	15	35
	小計	35	60
2期	チョマ	13	40
	シアヴォンガ	9	24
	グウェンベ	12	23
	カロモ	13	26
	リヴィングストーン	5	11
	マザブカ	14	36
	小計	66	120
合計		101	220

(6) 資機材調達

設計方針に基づき検討した結果から、表3-5に示す工事用調達資機材および表3-6に示す住民啓蒙用・維持管理機材を調達する。なお、調達根拠および数量根拠の詳細は資料編に示す。また、車輛・機材については、本計画の実施期間が2年間であることから、その期間での使用に当たって必要とする分のスペア・パーツを調達する。

1) 現有深井戸掘さく機とその支援車輛

本計画で使用される、深井戸掘さく機（4台）、支援車輛および関連機材については、使用状況や老朽化の度合を考慮して、スペア・パーツや消耗部品等を調達する。特に、我が国無償資金協力による「ノンプロジェクト無償」において調達され、南部州に配置されている掘さく機2台の内、1台と支援車輛等は、他より古く、損耗の度合いが激しい。このため、これらの機材および車輛の適切な整備・補修を行うための資機材が必要である。これらのスペア・パーツや消耗品は、メーカー純正部品の日本製とした。

表 3-5 工事用調達資機材

調達機材名	数量	調達先	仕様
1. 既存深井戸建設機材用スペアパーツ 1) 掘さく機関連スペアパーツ 2) その他支援車輛スペアパーツ 3) コンプレッサ関連スペアパーツ 4) 試験用機材スペアパーツ	4式 1式 4式 1式	日本 日本 日本 日本	・マッドポンプ、油圧機器、バッテリー、タイヤなど ・資材輸送用車輛類のタイヤ、バッテリー、フィルターなど ・電磁弁、ホース、パッキン、タイヤ、バッテリー、エレメントなど ・揚水試験用ポンプ（新規調達）揚水試験用発電機、電探機器、検層用車輛等のスペアパーツ
2. 深井戸建設用資材 ・ケーシングパイプ ・スクリーン ・ハットポンプ* ・その他資材	220井分	第3国 第3国 第3国 第3国	・PVC φ 100、42-70m ・PVC φ 100、12-30m ・India MK II (ライザーパイプ φ 40mm、30m 含む) ・ケーシングボトムなど
3. 支援車輛および支援機材 4) 輸送用トラック ・掘さく資材輸送用トラック* ・コンプレッサ搭載型輸送用トラック* 2) 作業用トラック* 3) 車輛搭載揚水試験装置* 4) その他*	1台 1台 18台 1式 1式	日本 日本 日本 日本 日本	・最大積載量 7t、クレーン付、6×6 ・最大積載量 7t、4×4 ・最大馬力 90PS、ダブルキャブ、4×4 ・輸送用トラック、ポンプ、発電機など ・野営用機材、無線機、水・燃料タンク
5. ワークショップ機材*	1式	日本	発電機(10KVA、220V)、電気溶接機(発電式 17KVA、60-140A、220V)、ガス溶接機(アセチレン式ガス溶接機)、コンプレッサ(10kgf/cm ² 、1.5Kw、220V)、ワークショップ機材・工事用資材収納用コンテナ、一般整備工具(パイプレンチ、モンキー、ドライバなど)

表 3-6 住民啓蒙用・維持管理機材

調達機材名	数量	調達先	仕様
1. 支援車輛 1) 作業用トラック* 2) モーターバイク* 3) 自転車*	9台 18台 18台	日本 日本 第3国	・最大馬力 90PS、ダブルキャブ、4×4 ・オフロード用 125CC ・オフロード用 22インチ
2. 事務用機材 ・コンピュータ* ・タイプライター* ・コピーマシン* ・FAX マシン* ・GPS* ・ラミネートコーティング機材*	2式 9式 9台 9台 9台 9台	第3国 第3国 第3国 第3国 日本	・32ビット、600MB、カラーモニター、プリンターその他 ・電動式 ・A3 複写用 ・感熱紙タイプ A 4 ・充電式電池使用 ・A3 用
3. 維持管理用機材 ・一般工具（普通メンテナンス用） ・特殊工具（ポンプ設置用） ・工事用機材・工具 ・メンテナンスキット	46式 46式 46式 220式	第3国 第3国 第3国 第3国	・パイプレンチ、ハンマー、リフトアップなど ・スパナ、パイプリフター、クランプなど ・鋼製型枠、スコップ、バケツなど ・パッキン、ボルト、スパナなど
4. 啓蒙用文具	32式	第3国	・黒板、マジック、押しピン、糊、テープ、用紙など

*印の機材については、2年間の使用に必要なスペアパーツを調達する。

なお、南部州配置の他の掘さく機1台は、老朽化が激しいため本計画では使用しない。したがって、当該機材のスペア・パーツも調達しない。

また、本施工計画では、車輛搭載型揚水試験装置、掘さく資材輸送用トラックおよびコンプレッサー搭載型輸送用トラックがそれぞれ4式必要となる。しかし、現状では各1式不足しているため、新規にそれぞれ1式ずつ調達する。作業用トラックについては、「地方給水計画 フェーズⅢ」で調達されているが、老朽化が激しいため、本計画で必要な18台を新規調達する。これらの車輛の調達に当たっては、「ザ」国で一般的に普及しており、スペア・パーツも豊富でかつ頑丈なものを調査・検討した。その結果、「ザ」国では日本製車輛が圧倒的なシェアを有しており、現地代理店が揃っていることを確認した。また、過去の我が国無償資金協力においても日本製車輛が調達されていることから、部品の互換性、共通性による修理の容易さ等を考慮し、日本製車輛を調達することとした。

2) ワークショップ用資機材

ワークショップ用資機材は、掘さく機、支援車輛およびポンプの整備を目的とし、チョマの水利局州事務所に調達する。内容は溶接機、発電機、モンキーレンチ、パイプレンチなどの工具で、DWAの整備工場で使用するものとした。

3) 住民啓蒙活動・運営維持管理用資機材

WASHE活動における人員や資材等の輸送手段として、各郡および市に、作業用トラックをそれぞれ1台(計9台)、モータバイク各2台(計18台)、自転車も同様に各2台(計18台)調達する。運営維持管理に関する事務用機材については、コンピューターをチョマ本部に2台、タイプライター、コピーマシン、ファックスマシン、GPS(各サイトの緯度・経度測定用)、ラミネートコーティング機材(教育用資材作成用)を各郡および市に1式ずつ(計9式)調達する。また、維持管理用機材の一般工具、特殊工具、工事用工具については、本計画で23のキャッチメントエリアをカバーするため、各エリアに2式(計46式)、メンテナンスキットは各給水施設に1式(計220式)、啓蒙用文具は23のキャッチメントエリアと各郡および市に1式(計32式)調達する。これらの機材については、WASHE活動で標準化されつつあるものを取り入れた。

(7) 技術指導

本計画を効果的かつ円滑に実施するうえで必要と考えられる技術指導の内容として、次のものが検討対象となる。

1) 地下水開発調査に関するもの

井戸建設工事の実施体制に関連して、DWA技術者は、過去の我が国無償資金協力の実施段階に、日本人技術者からの技術移転を受けており、基本的な地下水開発調査技術を習得している。物理探査法の内、電気探査法だけでなく、電磁波探査法も一般化しつつあり、これらの技術を習得し、精度の高い調査を目指す。また、地下水モニタリングについても、今後の地下水開発において重要な事項であるため、関連技術を習得する必要がある。これらに関する技術指導は、本計画の実施段階に日本のコンサルタントが担当して行う。

2) 深井戸掘さく技術に関するもの

DWAの技術者は地下水開発技術と同じく、基本的な掘さく作業技術を習得している。ただし、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熟達、および困難な地質条件下における掘さく技術については未だ不十分な段階にある。したがって、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技術者による技術指導を行う必要があり、契約企業から派遣されるさく井技術者が指導を担当する。

3) 調達機材の操作・維持管理方法および掘さく機整備に関するもの

「ザ」国側実施機関技術者に対して、ワークショップ機材等調達機材の使用方法や維持管理方法の指導を行なう必要がある。また、本プロジェクトの開始および完了後に掘さく機のスペア・パーツを調達し、メーカーの技術者が整備を行うが、その際、DWAの整備技術者に対して掘さく機の整備方法についても技術指導を行う。

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

本計画の実施機関は、エネルギー・水開発省 (MEWD) 水利局 (DWA) である。図3-6にDWAの組織図を示す。DWAは「ザ」国における給水事業の計画および実施を含めた、水資源開発・保全全般に権限を有する。DWAの主な機能としては以下のものが挙げられる。

- ① 水資源 (地下水・表流水) の開発・保全に関するデータ収集およびその分析
- ② 地下水開発における計画立案・管理
- ③ 地方村落および地方都市 (Township) における、給水事業の計画・実施、運営・維持管理、および、給水施設のリハビリテーション

「ザ」国政府は、1994年に発表した「国家水政策」の中で、給水事業における計画・実施・運営・維持管理の機能を各自治体に移管する政策を明示し、現在、これに関わる作業が進められている。このため、今後、DWAの権限は水資源の保全・開発と給水・衛生セクターの指針・規制等に関わる意思決定機能に集中することとなる。ただし、この新体制の整備には、一定の移行期間が必要である。したがって、本計画実施の段階では、既存の体制を前提とする。

DWAは現在、1,244人の職員を有する。その内、386人が正規職員 (Civil Servant) であり、残る858人は契約職員 (Non-Civil Servant) である。正規職員の職種および定員数を表3-7に示す。現在、これらの職種に対しては、すべて必要な人員の配置がなされている。

表3-7 DWAの正規職員の構成

職 種	定 員
マネージメント・スタッフ	4
一般専門職	62
技術職	118
一般行政職	61
書記職	4

本計画の実施において、担当となる部署は各行政レベルおよびその担当内容で異なるが、DWA本部がその統括・調整等を行う。本計画実施における担当部署およびその業務内容を以下に示す。

- ① DWA本部：本計画全体の総括および中央政府レベルでの調整等
- ② DWA南部州地方事務所：本計画の実務的な管理

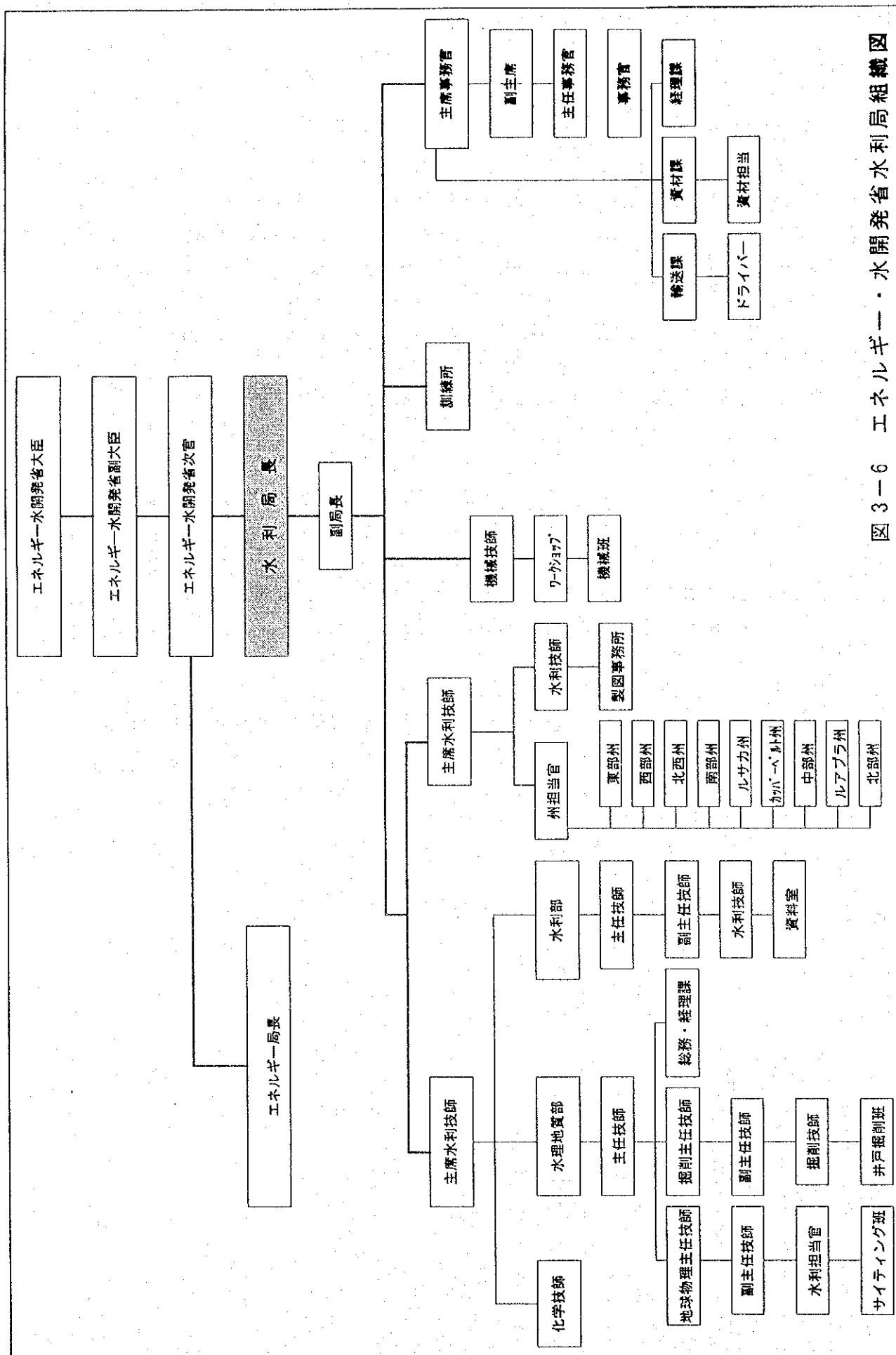


図 3-6 エネルギー水開発省・水開発省水利局組織図

③DWAの各郡出先機関：本計画の郡レベルでの管理

④DWA給水施設施工チーム：本計画における給水施設の建設

3-4-2 予算

実施機関であるDWAの最近3年間の予算実績の推移と、本年度計画予算の概要を表3-8に示す。投資部分の予算の大半は、外国等からの資金援助によるものである。「ザ」国政府の財政が厳しい状況にあることから、近年、計画予算に対してその執行が遅れる傾向が続いている。

表3-8 水利局(DWA)の最近3年間の予算推移

(単位：千クワチャ)

会計年度		1993	1994	1995	1996(計画)
人件費	給与	51,083	136,457	191,317	232,395
	その他の報酬	63,717	38,590	50,750	144,147
	計	114,800	175,047	242,067	376,542
運営費	手当	22,830	42,211	32,372	43,340
	資材購入費	69,105	101,365	93,012	118,852
	サービス経費	69,582	192,575	188,546	218,607
	トレーニング費	30,000	27,423	22,742	27,265
	計	191,517	363,574	336,672	408,064
投資	動産		89,341	64,200	68,800
	プロジェクト		13,021,026	25,382,975	29,300,948
	計		13,110,367	25,447,175	29,369,748
合計		306,317	13,648,988	26,025,914	30,154,354

3-4-3 要員・技術レベル

本計画の実務的な管理を行うDWA南部州地方事務所、および郡レベルでの計画管理を行う各郡出先機関は、過去の我が国無償資金協力により実施された給水事業（「南部州地下水開発計画（1985、1988年度）」）に、実施担当機関として参画した実績を有する。本計画を実施するに当たり、これらの部署に配置されている職員は、要員数、技術レベルともに、基本的に十分であると思料される。また、本計画で給水施設の建設を担う施工チームは、現在、DWAで既存機材に配置されているチームを起用する。

3-5 維持管理体制とWASHE活動

3-5-1 D-WASHE委員会とV-WASHE委員会

「ザ」国では、永年にわたり各国の支援を受けて浅井戸を中心とした給水施設建設を実施してきたにもかかわらず、これらの給水施設の維持管理が適切に行われていないために使用不可能となる施設が増え、結果として給水率の向上が実現されていないという問題を抱えてきた。これは、行政レベルでの計画・運営・維持管理能力・体制と、地域住民による維持管理能力・体制の不備に起因するものと考えられ、このような状況を改善するためにWASHE活動（2章参照）が導入された。

本計画の実施機関であるDWAによる事業実施・維持管理業務に加え、現在「ザ」国で推進されているWASHE活動を本計画実施の段階から導入することは、「ザ」国における給水・衛生事業の政策・戦略に本計画を整合させると同時に、本計画の（特に、郡・村落レベルでの）実施体制および運営・維持管理体制の確立と、その能力の開発という観点から不可欠である。また、WASHE活動は、村落レベルにおいて、保健・衛生教育プログラムを実施し、裨益住民の衛生意識の向上を促進することにより、裨益住民に対する保健衛生面への効果を最大限に引き出すことも目的とする。

WASHE活動を郡レベルで推進するためには、郡（ディストリクト）レベル、および郡を任意に分割したサブ・ディストリクト（キャッチメント・エリア）レベルでのWASHE活動推進のための組織形成とスタッフの能力開発が必要となる。郡レベルでの組織形成と能力開発を促進する主体は、CMMUおよび「N-WASHE調整・トレーニング・チーム」であり、郡レベルでD-WASHE委員会を設立し、WASHE活動推進のための能力開発を行う。サブ・ディストリクト（キャッチメント・エリア）レベルでは、D-WASHE委員会が主体となり、村落レベルで実際にWASHE活動を推進する要員の能力開発が行われる。このキャッチメント・エリアの要員とD-WASHE委員会が中心となり、村落レベルにおいて、裨益住民から構成されるV-WASHE委員会を設立し、住民による維持管理能力の向上を図るための活動と衛生教育プログラムが実施される。

本計画の実施段階において、郡・村落レベルでWASHE活動を推進するために必要な体制とその役割、および体制整備のための要員の能力開発スキームを図3-7に示す。

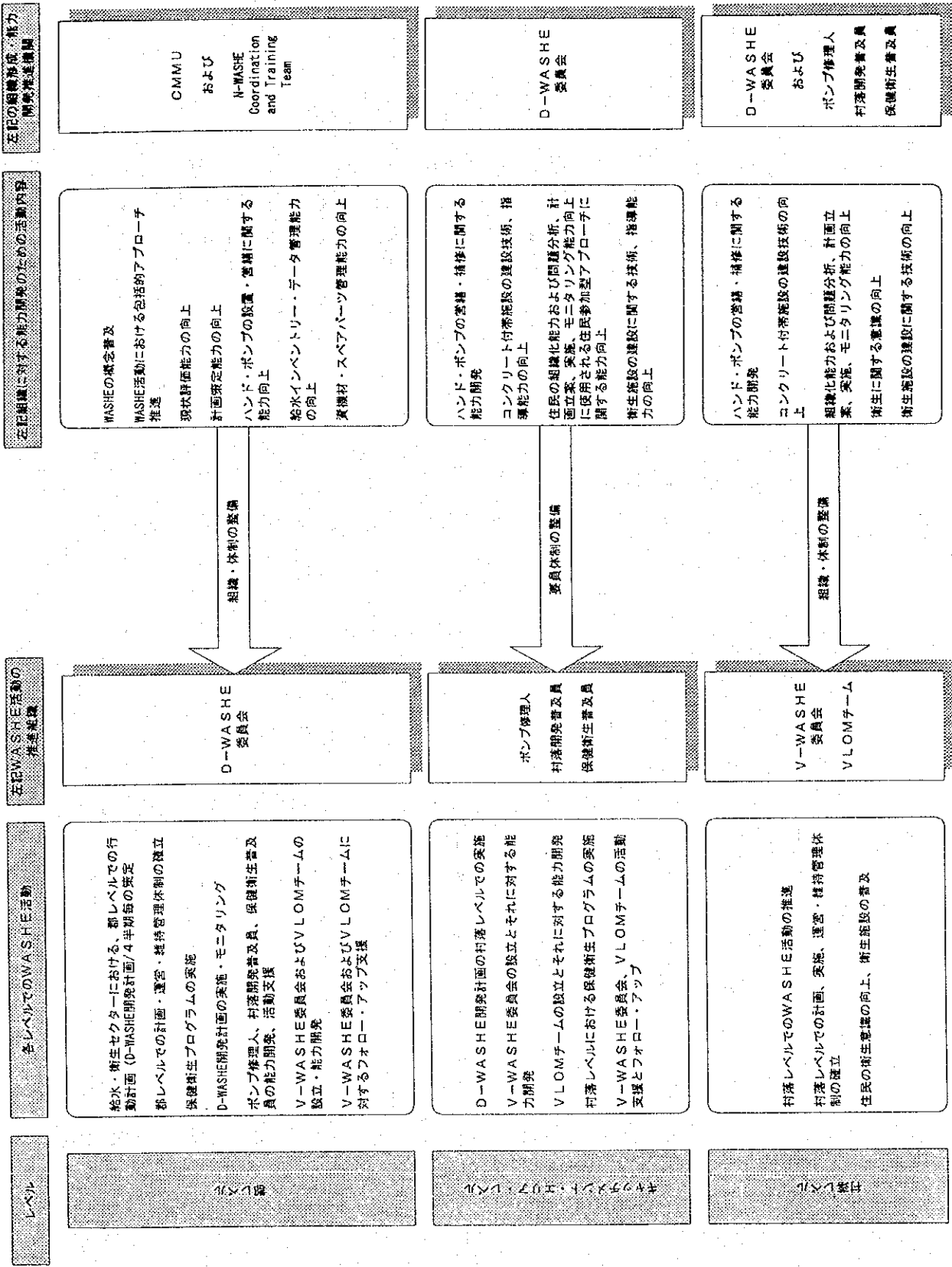


図3-7 各レベルでのWASH E活動、および能力開発のスキーム

3-5-2 郡レベルにおけるWASHE活動とそのための体制整備

(1) D-WASHE委員会の役割・機能

郡レベルでのWASHE活動の主体であるD-WAHSE委員会は、給水・衛生セクターにおける上位の政策・戦略を郡レベルで実施する役割を持つ。また、WASHE活動を村落レベルで具現化するV-WASHE委員会の形成・能力開発、その後のフォロー・アップを行う機能を担う。同委員会は、郡レベルでの給水・衛生セクターにおける現状分析を行い、解決案として4半期毎にD-WASHE開発計画を策定し、その実施とモニタリングを行う。

(2) D-WASHE委員会の構成

D-WASHE委員会は各郡の郡開発調整委員会（District Development Coordination Committee）の下部に属している。郡庁の開発担当行政官（Development Secretary）を座長とし、給水、保健衛生、地域開発、教育等を管轄する関連省庁の郡出先機関代表者およびNGOが構成員となり、行政横断的に組織・運営される。

(3) D-WASHE委員会設立に伴う、スタッフに対する能力開発

現在、計画対象8郡1市の内、6郡（カロモ郡、シアボンガ郡、シナゾングウェ郡、チョマ郡、モンゼ郡、マザブカ郡）でD-WASHE委員会が形成され、WASHE活動に関する能力開発トレーニングが終了している。しかし2郡1市（ナムワラ郡、グウェンベ郡、リグィングストーン市）においては、D-WASHE委員会の形成・能力開発は行われていない。本計画実施に先行して、これらの郡・市では、D-WAHSE委員会の形成を促進するため、DWAによる各関連省庁・機関との調整が必要である。

D-WAHSE委員会の形成に伴い、同委員会では下記の分野における能力開発が必要となり、そのためのワークショップ・トレーニングが実施される。

1) WASHE活動の概念把握、現状分析、計画策定に関する能力開発

給水・衛生事業において、国家レベルから村落レベルにまたがり、統合的で超省庁的なアプローチであるWASHE活動を把握した後、郡レベルでの給水・衛生分

野における現状・問題分析を行い、解決のための行動計画案を策定し、それを文章化する。特に、本計画実施における郡レベルでの行動計画の策定を行なう。このD-WASHE委員会の行動計画は4半期毎に見直され、新たな計画の策定および改善が行なわれる。このためには、当然ながら、D-WASHE委員会により計画実施段階におけるモニタリング活動が適切に行なわれる必要がある。

2) ハンド・ポンプの設置・営繕および衛生施設の建設に関する能力開発

D-WASHE委員会から任意に選出されたメンバーに対し、ハンド・ポンプの設置・営繕および衛生施設の建設に関するトレーニングを行なう。その後、このメンバーは、村落レベルで活動するポンプ修理人の育成と活動支援および、ハンド・ポンプのスペア・パーツの在庫管理を行なう。

3) 給水施設インベントリー・データ管理における能力開発

各給水施設のインベントリーをベース・ライン・データとして整備することは、維持監理能力の向上に不可欠である。本計画では、D-WASHE委員会に対してコンピューターによるデータ管理能力の向上が図られる。

4) 倉庫スタッフに対する資材の記録・配分に関する能力開発

資材の納入・在庫・配分管理に関するトレーニングが行なわれる。

3-5-8 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）におけるWASHE活動とそのための体制整備

(1) キャッチメント・エリア・レベルにおける要員とその役割

設立されたD-WASHE委員会が主体となり、各郡を任意に分割した諸地域（キャッチメント・エリア）に常駐し、村落レベルでWASHE活動を推進するスタッフの人材育成を行う。これらのスタッフは、住民参加型アプローチを用い、裨益住民の現状分析・計画策定・計画実施に必要な能力を開発し、住民の組織化（V-WASHE委員会設立）を行い、村落レベルでの住民による維持管理体制を整備する。また、裨益住民に対し、衛生教育プログラムを実施する役割を持つ。

キャッチメント・エリアでは、ポンプ修理人、開発普及員、保健衛生普及員

(Environmental Health Technician)が要員として、村落レベルでWASHE活動を推進する。村落レベルでの各々の活動内容を以下に示す。

1) ポンプ修理人

ハンド・ポンプの据付け、設置、付帯施設建設の指導、およびハード面での維持管理指導を住民に対して行う。また、地域住民によって構成される住民参加型の維持管理組織（VLOM(Village Level Operation and Maintenance)チーム）の設立を支援し、村落レベルでの参加型維持管理体制を整備する。

2) 開発普及員

住民参加型アプローチを用い、村落住民の組織化(V-WASHE委員会の設立)を促進する。続いて、同委員会の問題分析・能力開発を行い、給水・衛生事業における住民参加の重要性や、委員会の責任および役割を明確に意識化させる。また、施設の補修等に必要となる資金を給水施設利用者から徴収し、会計上の管理能力を向上させるためのトレーニング等、ソフト面での維持管理指導を行なう。これらの指導はすべて参加型アプローチにより行なわれる。

3) 保健衛生普及員

給水事業が保健・衛生面に与える効果を最大限に引き出すには、地域住民の衛生意識の向上と衛生施設へのアクセスの確保が不可欠である。保健衛生普及員は住民の衛生意識向上のため、衛生教育プログラムを村落レベルで実施する。また、それに伴ない、衛生施設（環境に配慮したトイレ、手洗いのための水がめ、水を衛生的に保存するための水がめ等）の建設・作成指導を行う。

(2) キャッチメント・エリアにおける要員に対する能力開発

上記のキャッチメント・エリアにおける要員は、各々の分野で、地域住民を対象とした活動を推進するための能力の向上を必要とする。ポンプ修理人は、ポンプ設置・補修・営繕、付帯施設建設に関する技術力・指導能力の向上が必要となる。開発普及員については、上記の活動を行うにあたり、住民参加型アプローチの習得が不可欠である。また、保健衛生普及員は、衛生プログラムの習得および衛生施設建設のための技術力向上が重要となる。これらの能力開発はD-WASHE委員会により実施される。

3-5-4 村落レベルにおけるWASHE活動とそのための体制整備

上述したD-WASHE委員会とキャッチメント・エリアにおける要員が中心となり、村落レベルでV-WASHE委員会が設立され、各スタッフに対する能力開発が行われる。V-WASHE委員会は委員長、書記、施設の補修およびスペア・パーツの購入に必要な積立金の徴収・管理を行なう出納役、給水施設の衛生上の管理について住民の指導を担当するポンプ管理人、衛生施設の普及を行うウーマンズ・グループ等から構成される。また、村落レベルで施設のハード面の運営・維持管理を担うVLOMチームが形成され、その能力開発が行われる。

本計画の実施段階において、V-WASHE委員会は、開発普及員の協力・指導の下、地域社会の意向を最大限に反映させて、給水施設建設の候補地を数ヶ所選定する。その後、コンサルタントによる指導を受けつつ、施工チーム調査班との協議を行い、詳細な物理探査を実施し、最終的な掘さく地点を決定する。

ハンド・ポンプ、エプロン、側溝、および浸透柵までの付帯施設の建設時には、施工チーム給水施設建設班およびポンプ修理人が、V-WASHE委員会およびVLOMチームに対し技術指導を行いながら、住民の参加による施工を行う。この技術指導の過程で、住民が補修・営繕および維持管理を行うために必要な技術力の向上を図る。また、住民が自らの維持管理能力を発見し、向上させていくことは、村落レベルでの維持管理体制における住民の意識の向上と参加の最大化にもつながる。

以上の各レベルでのWASHE活動とそのための体制の整備は、本計画実施において、また、その後の維持管理体制の強化という視点から必要であり、実施機関であるDWAによるこれら活動の推進と体制の整備が不可欠である。

