

資料3 各分野の現状と課題

3 - 1 水資源

(1) 水理地質

地形・地質のところでも述べたように、地形・地質形状によって水文形態が大きく異なる。すなわち、水文的には表3 - 1のように整理できる。また表3 - 1で分類した(1)~(11)の位置を図3 - 1に示す。

表3 - 1 地形・地質形状によって決定される水文形態

地形	標高	地質	地形形状	水源			No.
				表流水	湧き水	地下水	
第1 丘陵 地	600~ 1,000m	白亜紀 第3紀	台地上(高原)	少(注1)	少	中	(1)
			亀裂(河川敷)	-	-	1箇所のみ豊	(2)
			斜面	中(注2)	豊	豊	(3)
第2 丘陵 地	300~ 600m	白亜紀 第3紀	台地上	豊~中~少 (注1) 北 南	豊~中~少 北 南	豊~中~少 北 南	(4)
			亀裂(河川敷)	豊	豊	豊	(5)
			斜面	中(注2)	豊	豊	(6)
		基盤岩	台地上	少	少	少	(7)
			亀裂(河川敷)	中(注2)	中	中	(8)
第3 丘陵 地	10~ 300m	第3紀	台地上	中(注1)	中	中	(9)
			亀裂(河川敷)	中	豊	豊	(10)
			斜面	中(注2)	豊	豊	(11)

(注1) : それぞれの台地から始まった小規模な谷を示す。

(注2) : それぞれの台地から始まった小規模な谷で、斜面を落ちる溪谷を示す。

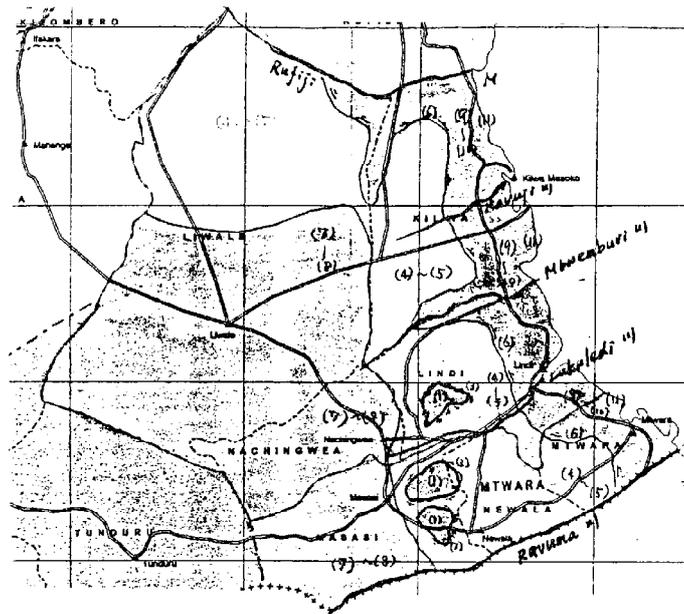


図3-1 水文形状別(1)~(11)までの位置図

表中の(1)に当たる部分は平坦な高原(写真1)で、マコンデ高原(MAKONDE PLATEAU)とロンド高原(RONDO PLATEAU)にあたる。これらは主に白亜紀と第三紀が基盤岩とカルー系のうえに堆積したもので、ムトワラ(MTWARA)州が保存するボーリング柱状図によると風化帯は30~40m程度認められ、ある程度地下水に頼ることができるが、台地上の谷は浅く、乾季の表流水はあやうく、表流水、湧き水ともに期待できない。

表中の(2)は台地上を亀裂や断層によって生じた谷底部をさすが、マンビー(MAMBI)川がマコンデ高原(MAKONDE PLATEAU)の中央を東西に走っている以外は(1)で示した規模の小さなもののみで、河川は認められない。マンビー(MAMBI)川の周辺は湧き水が豊富で、なかでもキタンガリー(写真2)の地下水源では9,100m²/日の水をマコンデ高原(MAKONDE PLATEAU)にポンプアップし、パイプによって31万人に給水している。(マコンディー・プラトウ: MAKONGE PLATEAUに関しては後述)。

表中の(3)は第1丘陵の段丘崖に当たる箇所地下水が随所に湧き水として流出している水源地としては豊かな部分である。例えば、ロンド高原(RONDO PLATEAU)では4箇所(ただしS/Wで確認したのは3か所:写真3)のパイプラインによる供給を図っている。またラインディ(写真4)では湧き水を取水しポンプ配水を図っている。

表中の(4)は堆積層の第2丘陵地であるが、マコンデ高原(MAKONDE PLATEAU)の東側に当たる台地は亀裂が少なくなく、水源地としては恵まれていない。更に北側のロンド高原(RONDO PLATEAU)の東側台地は規模も小さく、谷が放射状に広がっている箇所表流水、湧き水、地下水ともに認められるが、表流水に関しては乾季はあやういた

め、水源地としては適さない(写真5)。次に水省LINDI REGIONの技術者によると北側のブワワ平原(BUAWA PLATEAU)とムバラワラ(MBARAWALA PLATEAU)は幅30kmのベルト上に北北東方向に続き、途中マタンド川(MATANDU RIVER)を挟み、キチイ(KICHI HILLS)まで続く、延長約100kmの台地である。この地域は谷密度の高い地域であり、一部に部落があるもののあやうい箇所と考えられ、逆にかなり表流水、湧き水の豊富な箇所である。

表中の(6)は(4)の斜面に当たるが(3)と同様に、水源地としては豊富な箇所である。例えばムクンヤ(MKUNYA)は3,200m³/日をパイプ供給する水源地である。しかし表流水に関しては谷が小さく乾季には乾水するため水源地としては適さない。

表中の(7)は基盤岩上の丘陵地を示すが、「付属資料2 2-2(2)の地質」で示したように、ネワラ(NEWALA)からナンジリンジ(NANJIRINJI)を直線状に結んだ境界の西側に当たる約3万8,000km²の、調査地域では最大の面積を有する区域である。基盤岩である花崗岩、珪岩、片麻岩等が風化した層が帯水層となっているが、現在存在する井戸のほとんどは浅井戸の手押しポンプが中心で、200~300人/日が利用する程度の井戸が分布しているに過ぎない。また、湧き水も少ないため、規模が小さくとも河川水(谷水)を堰止め取水し、給水している場所も認められる。

表中の(8)は規模の大きな河川敷を指すが南からウバマンガラ川(MBANGALA RIVER)、ムブウェムブル川(MBWEMBURU RIVER)、マブジ川(MAVUJI RIVER)、メタンド川(MATANDU RIVER)、等がみとめられるが、ほとんど利用されていないのが実態である。

表中の(9)は風化層の厚い帯水層が分布し、ある程度は水を確保できる区域である。表中の(10)は南からルバマ川(RUVUMA R.), ルクレディ川(LUKULEDI R.), ムブウェムブル川(MBWEMBUR R.), マブジ川(MAVUJI R.), メタンド川(MATANDU R.), ラフィジ川(RUFIJI R.)といった大河川の下流側に当たり、河道・河川敷ともに水源地としては豊富な地域である。

表中の(11)は海岸線に面した斜面を示すが、水源としては豊富な箇所であるが、市街地に面する部分はすでに多量の水が利用されており、一部塩水化が進んでいる。

(2) 水資源の現況と課題

ムトワラ(MTWARA)、リンディ(LINDI)州での水源の数は150箇所以上あり、なかでも、Ministry of Regional Administration and Local Governments of MTWARAで管理されている井戸の数は100件を超える。これらは台地斜面や、大きな亀裂部分に形成された河川敷周辺に集中している。すなわち、透水能力の高い風化帯の部分で井戸が多く分布し、河川敷周辺では手押しポンプが中心で、10~30m程度、台地斜面上では手押しポン

プでは6～30m程度、深井戸の規模の大きい井戸では150m程度の深さである。図3-2は井戸の深さを基に、おおよその断面形を示したものである。

前記(1)で11ブロックに対象区域を区分したが、水資源の現況はそれぞれの区分によってその形態は大きく異なる。先に述べたように、一般には台地斜面や大きな亀裂部分に形成された河川周辺の水量が地下水、湧水、表流水ともに豊富であり、例えばダム貯水池からMasasiへの供給(写真6)や、各所に小規模ながら手押しポンプが分布しているし、人口集積地域には大規模な井戸が整備されている。また、水資源の少ない(1)のような台地上では(2)や(3)の斜面上の湧水や地下水を揚水し、台地にパイプ供給している。「(1)水理地質」で示したKitangariは代表的な例で、水頭差260m、最大49kmまでの距離を供給し、最大12,000m³/日までを供給可能にしている。図3-3にKitangariで稼働している井戸の実例図を示す。しかし、一般的には広域の(4)や(7)の台地上では地下水供給の整備がされていない箇所が多く、写真7～8に示すような衛生管理の行き届いていない湧水地や、池が供給源となっている。また、井戸が整備された箇所においても、写真9に示すように、管理の不整備から使用されていない井戸が随所にみられ、水資源供給は満足いくものではなく、今後の整備と管理体制が必要とされている。

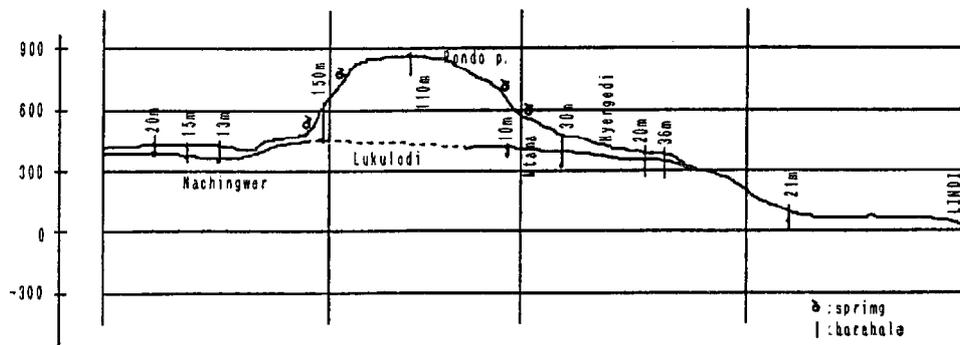


図3-2 井戸の深さを基に、おおよその断面形を示したもの

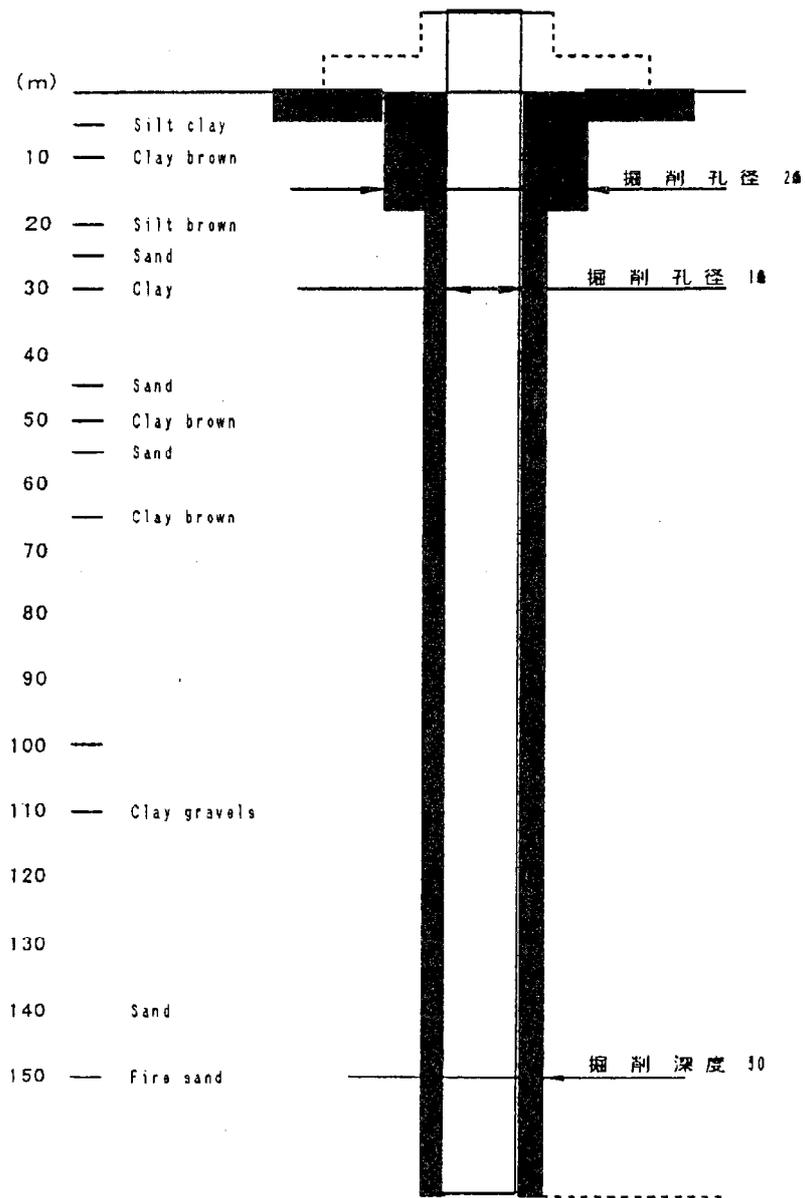


図 3-3 Kitangariにおける井戸の柱状図

3 - 2 水供給事業

(1) 概要

本節では、水供給に対するタンザニア国家政策を概観した後、タンザニア中央政府内の給水計画実施機関“水省”についてその組織と機能を述べる。続いて地方給水計画実施の実務を担当する地方行政の諸組織と施設建設後の運営にあたる運営組織やコミュニティ組織について述べる。

(2) 水供給に係るタンザニアの国家政策

タンザニアの地方大型パイプ給水システムは、植民地時代に、調査・計画され、1950年代にすでに建設されていたものが多い。最初は、コマーシャルベースでの運営が行われたが、1960年代中期に政府がすべての給水システムを手中に収め、村落地方では給水サービスの無料提供が原則となり、二十数年間も続き、住民のなかに定着した。しかし、1992年に新Water Policyが公布されるに及んで、受益者（住民）の計画実施、維持管理への参加、受益者のコスト負担の原則が打ち出された。地方給水にも、大きな変換の時期が訪れ、中央政府主管の広域地方給水システムが自治運営方式に移行する動きになったり、村落給水システムを支えるためのVillage Water Committeeの設立と維持管理のための準備金を預金するVillage Water Fundの設立が、広く推進されるようになっていく。

現地で見聞した限りでは、誰しものがWater Policyで方向づけられた、住民参加、住民のコスト負担を認容しているのだが、現実に住民の意識改革や、組織・制度の改変は、満足なスピードで進んでいるとはいえないように見える。

(3) 中央政府の給水事業実施機関（水省）

中央政府にあっては、水省（Ministry of Water）が都市及び地方給水計画の実施機関となっている。

同省はMAJIと称され、“Ministry of Water, Land and Housing and Urban Development”から“Ministry of Water, Energy and Mineral”に、更に“Ministry of Water and Livestock”を経て、現“Ministry of Water”に名称と職掌範囲を変えているが、一貫して、給水計画事業に携わってきている中央政府機関である。

1998年に内部組織が改変されたうえ、地方分権、民営化の潮流のなかで実働部門を公社化したりして、組織の革変をしているが、この動きは、まだまだ続くものと予想される。

水省の組織図を次に示す。

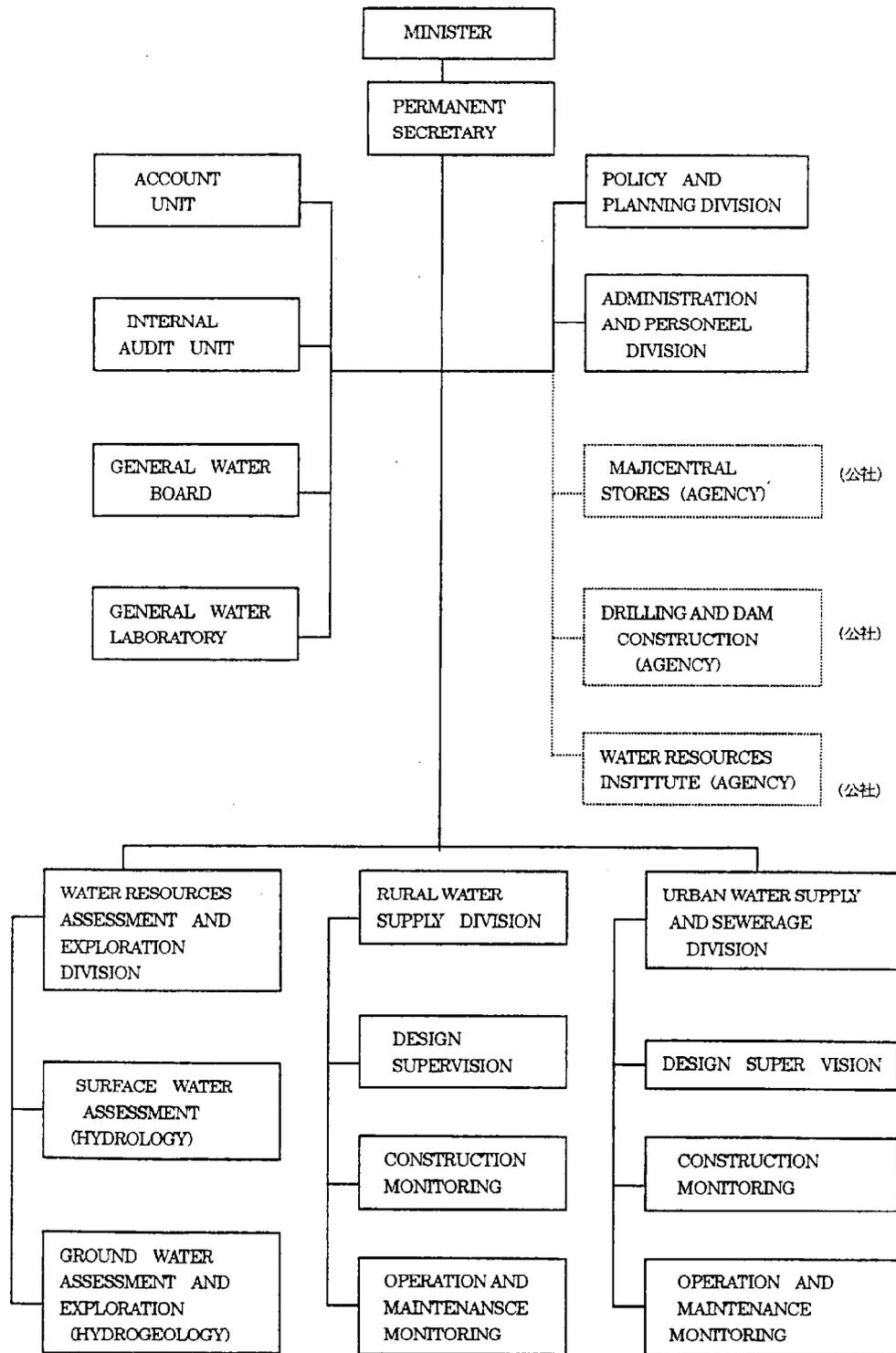


图 3 - 2 水省組織図

この組織図のなかで、村落給水に最も関係の深い地方給水部の“Construction Monitoring Section”及び“Operation and Maintenance Monitoring Section”の職務は、次のとおりである。

・ Construction Monitoring Section

地方給水計画に係るコンサルタント採用のためのTORを審査し、コンサルタントの報告や、入札及び契約書類をレビューする。また、建設の進行状況をモニターする。課は、技師7人と技能者2人により構成される。

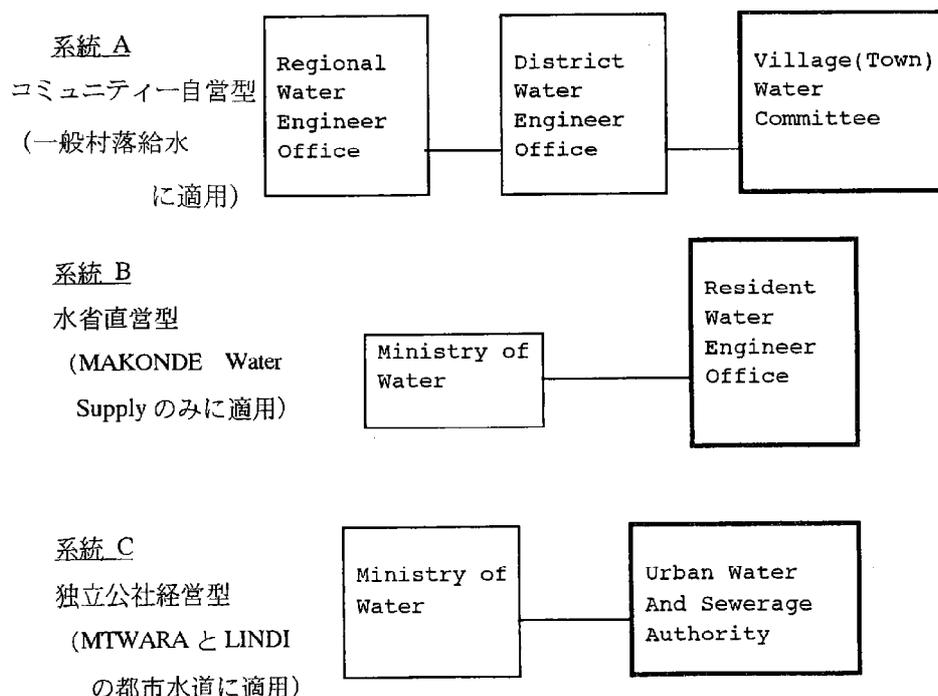
・ Operation and Maintenance Monitoring Section

運転・維持管理に係るスタンダード、手法、ガイドライン等を作成しレビューをする。地方給水運営組織の運転・維持管理成績を点検するとともに、同組織の業績目標もモニターする。地方給水に対する効果的モニタリングプログラムを作成する。課は、技師7人と技能者3人で構成される。

上記2課でヒアリングを行い、その他の省内関係者と接触した限りでは、MTWARA、LINDIでの地方給水についての調査、計画実施の実務について、水省から、庶務的なコーディネーション以上のものを期待するのは、率直にみて難しいのではないかと思う。

(4) 地方行政組織内の給水事業実施機関及び支援機関

給水事業の運営・維持管理の際に関与してくる地方組織とその関係は必ずしも単純ではない。MTWARA、LINDI Regionでは以下の3系統の行政機関相互関係による運営・維持管理システムが動いている（太線は主体となる機関）。



次に、前記の運営・維持管理系統について各々関係機関の役割や相互関連について説明を述べる。

1) 系統A (コミュニティー自営型) : 最も一般的に村落給水に適用されている運営維持管理システムである。村落 (又は町) の住民で組織されたWater Committeeが、利用者から水料金を徴収し、基金 (Water Fund) を創り、運転・修理費、人件費等のすべての経費をこれで賄い、給水システムの管理を行う。中央政府直属のRegional Water Engineer (RWE) Officeと地方政府所属のDistrict Water Engineer (DWE) Officeが技術支援を行うが、DWE Officeの方が、計画、実施、建設等の一連の流れのなかで、より直接的な末端での支援を行い、RWE Officeは、一般にコーディネーションとトレーニング、DWE Officeは手不足の時のみ必要に応じ末端の支援を行う。

参考のため、RWEとDWE Officeの組織図の例を示すが、これにより、DWE Officeの方がより実務的性格を持つことは明らかである。それにしても、頼りのDWE Officeが、人員、交通手段、不況の困難を乗り越えて、どこまで必要な支援を果せるかは、はなはだ疑問とせざるを得ない。

Village Water Committeeの設立はMTWARA Regionの例では、1998年現在、78%の村で終わっている。また、Water Fundの積立は23%の村で始まっているといわれる。

しかし、実際のWater Committeeの活動状況やパフォーマンスを示す調査は、行われていないので、どの程度の実効が挙げているのか不明である。

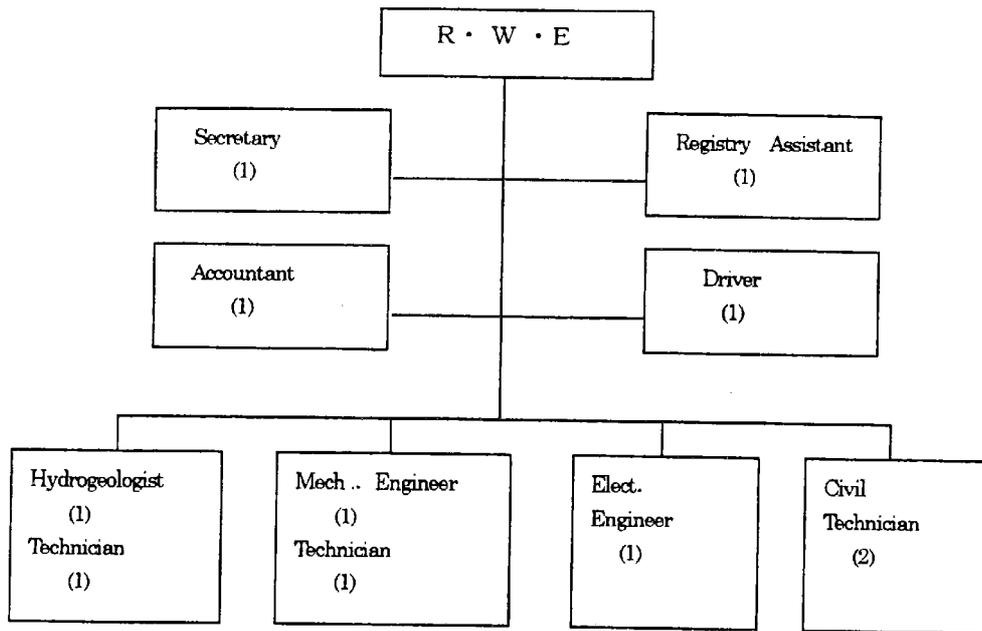


図 3 - 2 LINDI RWE Office組織図

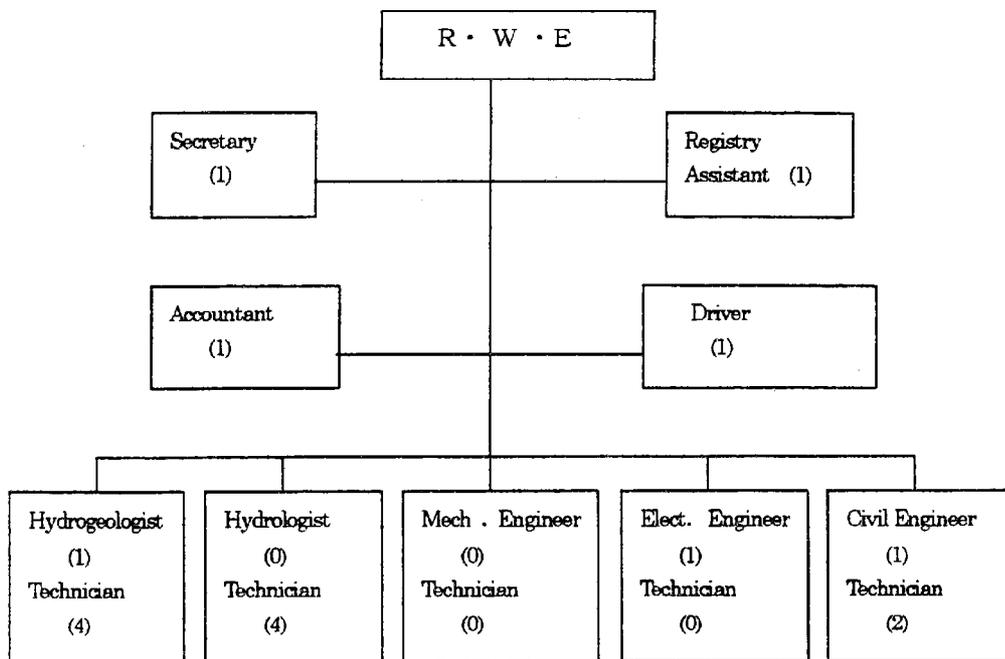


図 3 - 3 MTWARA RWE Office組織図

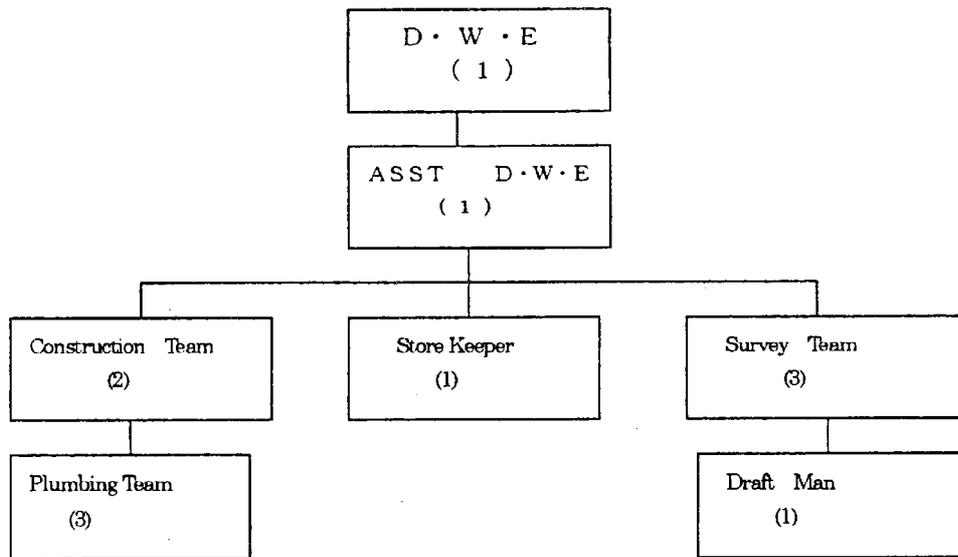


図 3 - 4 TANDAHIMBA RWE Office 組織図

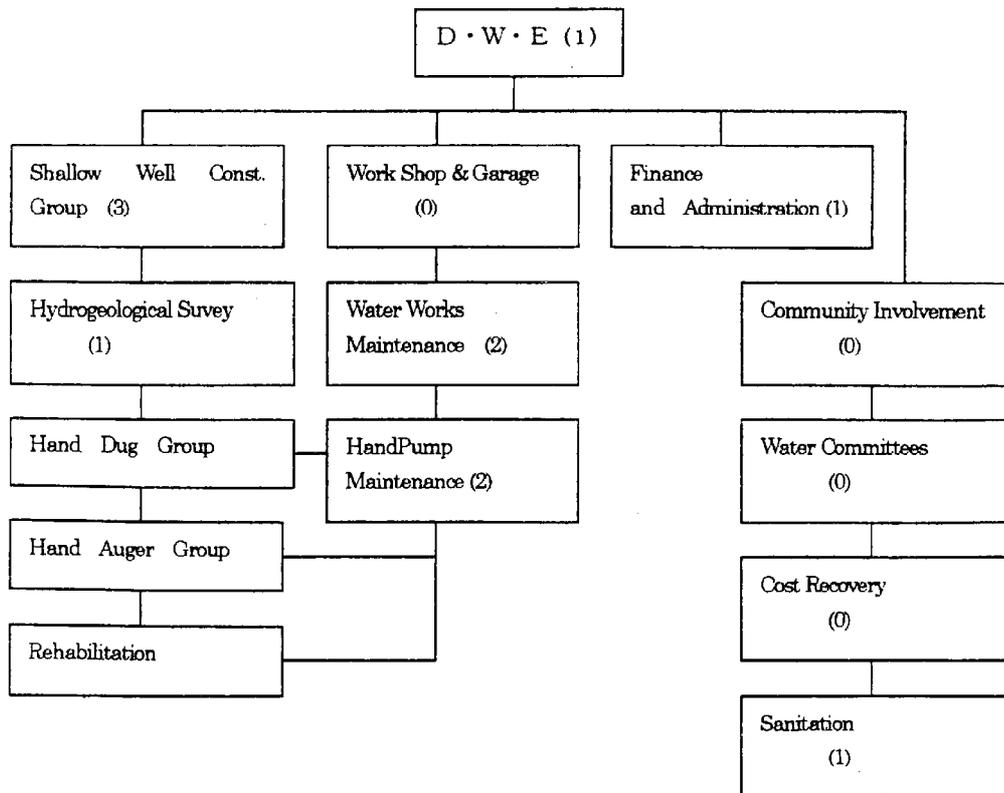


図 3 - 5 MTWARA-Rural RWE Office 組織図

2) 系統B(水省直営型): MTWARA RegionのMAKONDE高原に広域的に建設された6給水システムを集中管理するために設けられている。

同給水システムは2 Districtにまたがり、約30万人の給水人口を抱える巨大システムで、施設の老朽化と、現政府経営の非効率がここ十数年来の大問題になっている。

システムに十数年来の援助を続けてきたF I N N I D Aが、1990年代初頭撤退の前に、経営組織の受益者参加を基本とした自立化を詳細に提案したが、現在まだ実行されていず、Newala Districtに設置されている水省直属のResident Engineer Officeが、八方塞がりのなかで細々とシステムの運営を続けている。

Resident Engineer Officeは、添付組織図にみられるように、運転に15人、維持管理に25人の人員を抱えているが、巨大規模の給水施設を管理するには、十分とは思われない。また図上は、いかにもRegionalやDistrictのWater Engineer Officeの協力を得ているようであるが、実際は、それぞれ独立に水省とつながっている。聞く所では、水料金の徴収もほとんど実行されていないようである。

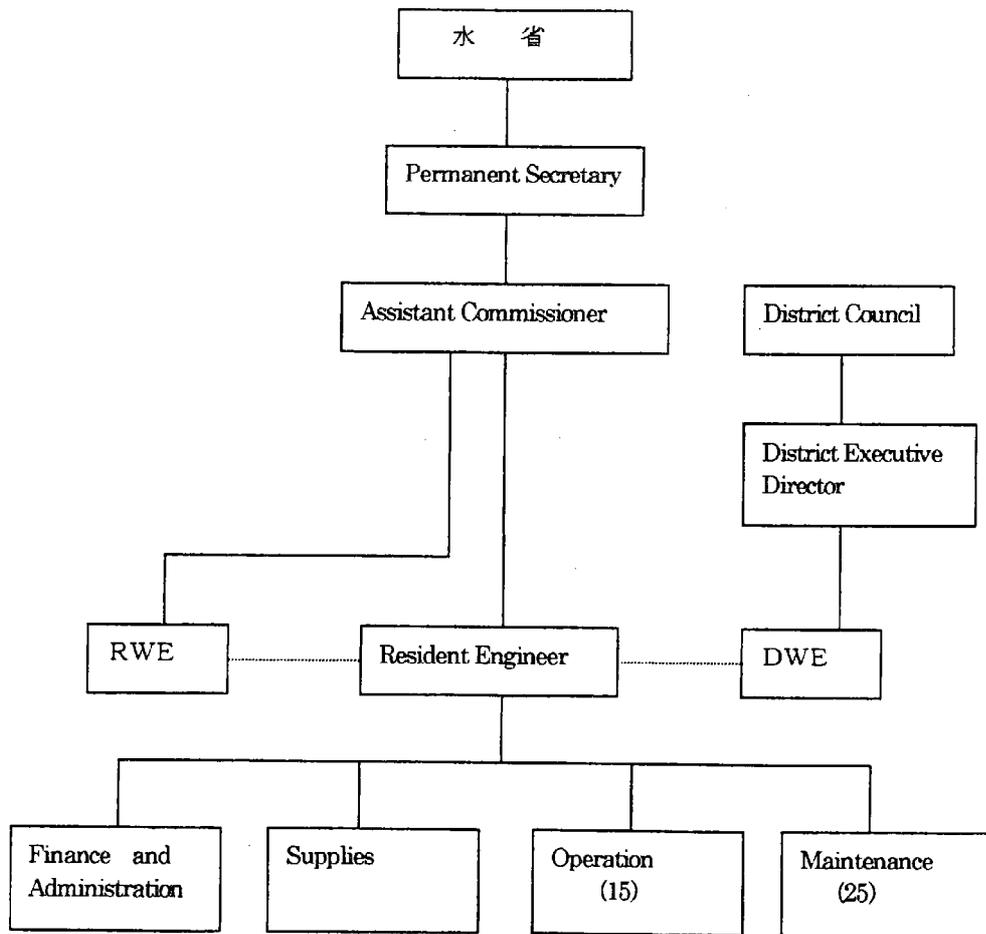


図 3 - 6 Resident Engineer Office組織図
(MAKONDE Water Supply専用)

3) 系統C (独立公社経営型) : Regionの首都であるMTWARA (Urban)、LINDI (Urban)の都市水道に適用されている。水道運営に当る公社“Urban Water and Sewerage Authority”の組織図(MTWARAの例)を掲げる。主要スタッフが空席のまま、残されていることはあるが、各部門の実動人員数はそれなりに充実しているといえよう。水省の下にあるが、ほとんど自治組織として運営にあっている。

前述した系統Bの運営組織は、これをモデルにして自治体制に移行するのではないか、と考えられる。

(5) 情報源としての地方行政機関

給水システムそのものの情報は、DistrictやRegionのWater Engineer Officeから得られるが、その他、次のような情報源があることを付記する。

- ・最新村落名簿 : District政府のなかにある“Man power Management Section”が村落の申請に応じて、村落を登録する窓口となっている。ここで登録された村落が、登録村落となる。
- ・村落人口 : 前回国勢調査(1988年)以降の村落人口の動きをよく把握しているといわれるのが、District政府のHealth Officerである。
- ・District政府のPlanning Sectionは、村落の基本情報を集積している。
- ・Community参加や婦人・子供の情報はRegion政府に“Ministry of Rural Development, Woman Affair and Children”より派遣されているCommunity Development Officerがいるので、ここに問い合わせる。

事前調査では、接触の機会がなかったので、本格調査団は是非訪問し、Water Engineerから出るデータの裏づけを試みられたい。

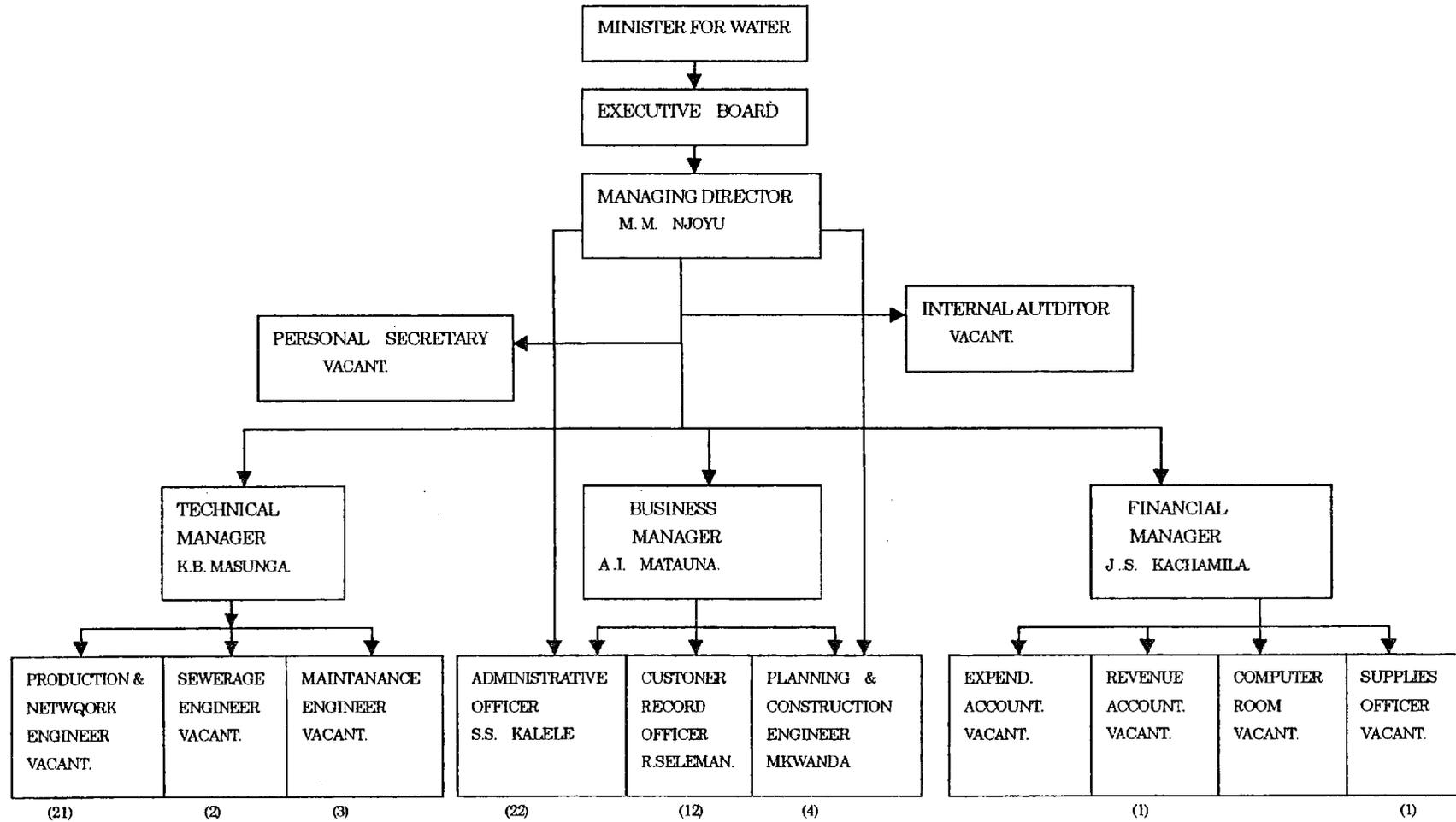


图 3 - 7 MIWARA Urban Water and Sewerage Authority 组织图

3 - 3 水供給施設

(1) 概要

本節では、対象地域に現存する給水施設を概観したうえで、1970年代初頭より20年来その調査と改善に大きな影響を与えてきたフィンランドの業績を展望し、次に地方給水計画実施の成功の決め手となる運営・維持管理の現状と問題点を探り、現在までに採用されている給水計画の計画基準にもざっと触れる。

(2) 対象地域の既存給水施設

1) MTWARA、LINDI Regionにある給水施設は、サービスを受ける対象区域を基準にして分類することができる。さらに、使用している水源及び施設を基準にして分類することもできる。次に示す2表に、2とおりに分類した既存給水施設を示し、数量、又は規模に当るデータを付記する(Regional Water Engineer, 1997年より)。

特記すべきは、全体にパイプ給水の比重が異例に高いこと、とりわけ、MTWARA Region内の広域給水施設(MAKONDE Water Supply)の規模の巨大さである。

表3 - 2 既存給水施設(対象区域による分類)

施設種	LINDI Region 施設数(停止施設)	MTWARA Region 施設数(停止施設)	対象人口 (推定概算)
都市給水施設	1 .LINDI 水道	1 .MTWARA-MIKINDANI 水道	約18万人
地方広域給水施設	0 .	6 .MAKONDE Water Supply (60%は機能停止)	約30万人 (Region の約3分の1)
タウン給水施設	1 .KILWA-MASOKO 1 .KILWA-KIVINJE 1 .LIWARE	1 .MASASI 1 .NACHINGWEA	約7万人
村落給水施設 ・ハンドポンプ浅井戸 ・パイプ給水	1285 (237) ?	955 (284) ?	約107万人

表 3 - 3 既存給水施設（水源・施設による分類）

施設種	LINDI Region 施設数（停止施設）	MTWARA Region 施設数（停止施設）	計 施設数（停止施設）
ハンドポンプ付浅井戸	1285（237）	955（284）	2240（521）
深井戸 （小規模パイプ給水付）	90（17）	45（26）	135（43）
パイプ給水施設 （都市型、タウン型水道）	1 （LINDI Town）	6（MAKONDE W / S） 1（MASASI Town） 1（MTWARA / MIKINDANI）	9

2) 既存施設が、種別に、給水率にどの様に寄与しているかは、まったくつかみ難い。

Regional Water Engineerのレポートに基づく“SOCIO-ECONOMIC PROFILE（1997）”の給水サービスの項をみても、この点では、何も述べていないに等しい。

古い“Water Master Plan-1986”に記載されている1984年のデータが、およその展望を与える目安となる。

表 3 - 4 Water M / P-86による主要水源と使用（1984年）

給水のタイプ	使用人口		備考
改善された給水 ・パイプ給水 ・ハンドポンプ付井戸	550,000人 380,000	38% 26	Safe Water Supplyと同義 143系列（完全稼働の例は少ない） 1800基
	小計	64%	
伝統水源（直接取水） ・開放井戸（孔） ・川 ・ダム ・保護されていない泉 ・雨水	360,000人 80,000 15,000 80,000 -	25% 5 1 5 0	地表汚染から守られていない。
	小計	36%	
	1,463,000人	100%	

上表の“改善された給水”の使用人口64%（安全な水の給水率）に対応する最新情報を“SOCIO-ECONOMIC PROFILE（1997）”から拾うと、次のようになる。

表3 - 5 PROFILE（1997年）による安全水給水率

	人 口	給 水 率
LINDI 都市	135,000人	80%（人口ベース）
LINDIルーラル	609,000	61%（村数ベース）
	小計 744,000人	
MTWARA 都市	125,000人	49%（水量ベース）
MTWARAルーラル	750,000	43%（水量ベース）
	小計 875,000人	

（注）都市は2-Region 首都と7タウンを含む）

3) 対象ルーラル地域における既存給水施設は、社会主義的な農村開発政策のなかから生じた、大規模集落に対応して、異例なほど、パイプ給水の比重の高い施設構成となっている。

この計画及び建設は、1970年以前にほとんど終了しているが、当時世界的に村落給水計画に携わる人々の共通認識となりつつあった。村落レベルでの等身大の維持管理と住民参加の施設運営に対しては、計画及び実施時一顧だもされなかったのではないかと想像される。現在維持管理の不備から多数のパイプ給水施設や、ハンドポンプ付井戸が使用不能になっていると言われているが（既存施設表参照）、その対策を立てるためだけでも、膨大な調査を要し、解決は容易なことであるまいと思われる。しかしながら、既存施設リハビリの問題は、セクターに投入できる限られた財源の費用対効果を考えるならば、避けてとおれない途であろう。

4) 対象地域では、地下水を使うパイプ給水施設でも、鉄分を取るためにまず原水をエアレーションに掛け、ライムストーンでP・H調整したのち、不溶化した微粒鉄分を凝集剤を使って沈殿させる処理を行う所が多い。この水処理工程に係るランニングコストについては、十分解析がなされていないようであるが、プロセスを再検討の余地があるように見受けられる。

(1) 対象地域地方給水セクター開発とフィンランド政府援助

1) MTWARA、LINDI Regionにおける地方給水セクター開発のここ30年は、フィンランド援助を抜きにして語るができない。

1970年代に、世銀の音頭で、タンザニア全土の統合的な地方開発プログラムがスタートし、ヨーロッパの援助国各国が、地域を分担して援助を集中した際、MTWARA、LINDIは、フィンランドと英国の担当地域となり、フィンランドの給水計画に対する長い援助の歴史が始まった。

援助は、ほぼ大部分の年数を2 Regionの総花的とも思える給水施設計画と実施に費やした。特に、それまであまり手がつけられていなかったハンドポンプ付浅井戸の建設に努力が注がれた。しかし終盤のフェーズ5（1988～1990年）、フェーズ6（1990～1994年）に至って、にわかに“遅すぎた”転換をなし、その関心を急速にソフトコンポーネントであるコミュニティ参加型の組織制度策定に集中した。MTWARA Regionで特異な位置を占める、大広域地方給水スキームである“MAKONDE Water Supply”の運営組織改変を中心にした諸提案は、その一応の終幕を飾るものである。この後、1993年、財政難もあってフィンランドは援助を予定より1年早く打ち切り、諸提案のフォローを急遽水省にハンドオーバーしたが、その後、組織改変の提案は、実施されていず、緒についた村落給水パイロット地区の組織、施設のモニタリングは、外人の引き上げとともに立ち枯れになったといわれる。

今、フィンランドは新しい開発のパラダイムに添って、同地域のルーラル住民の「持続可能な生計の確立」を狙いとする、RIPS（Rural Integrated Project Support）に取り組んでいる。

フィンランドの援助の軌跡は、その残した膨大な量の報告書類とともに、大いに我々の参考になると思われる。

次表3 - 5にフィンランド援助の流れを要約する。

表 3 - 5 フィンランド調査の推移

調査とレポート	年 代	
F / S	1972 ~ 1973年	生活用水以外の灌漑、水力発電も含まれた。
住宅プロジェクト	1973 ~ 1974年	
Water Master Plan	1974 ~ 1977年	Water Master Plan調査とレポート (WMP-77)
実施フェーズ 1	1978 ~ 1980年	2,350のハンドポンプ井戸建設 13パイプ給水システム建設 その他 リハビリ実施 パイロットエリア (211村) の設置とモニタリング
実施フェーズ 2	1980 ~ 1981年	
実施フェーズ 3	1982 ~ 1984年	
実施フェーズ 4	1985 ~ 1987年	
改訂Water Master Plan	1986年	WMP-77の生活用水に限る見直し
統合と組織構築のフェーズ 5	1988 ~ 1990年	施設の持続性の乏しさが問題となり、建設指向のアプローチが放棄され、変って制度組織強化への転換が起った。
終了フェーズ 6	1991 ~ 1993年	すべての計画・設計・実施がRegionとDistrictのMAJIオフィサーにハンドオーバーされた。 目標が、組織制度構築とポイントソース給水の開発及びMAKONDE高原給水システムの再編成に絞られた。

2) フィンランドが、給水計画プロジェクトの前面から姿を消したあとの、1994年以降の展開については、今回の事前調査でヒアリングをする機会は少なく、適正な評価を下すことは出来ない。しかし、タンザニア政府の財政やコミュニティー重視の政策が、まだ底辺にまで浸透を遂げていないことから、正に地方給水センターは停滞の時期に入ったのではないかと危ぶまれる。その傍証を2つ挙げると、フェーズ6で最後の執念が燃やされた例のMAKONDE給水スキームの再編について、今やResident Engineer Office関係者も含めて誰1人語る人はいない。また、フェーズ6最終レポートのアネックスに掲載され、数々の示唆を与えるRegional Water Engineerの年次報告も、その続編が、当のRWE Officeでもみつからなかった事を考えると、折角根づきかけた良き制度が、フィンランドの退場とともに打ち切られてしまったのかと惜まれる。

3) MTWARA、LINDI 2 Regionの地方給水を調査するうえで、FINNWATER（調査を実施したコンサルタント）の残した膨大なレポート類を読み解くことが、重大な前提であろうと思われる。必読のレポートは1986年の改訂“Water Master Plan”と1993年のPhasing-out Phase 6の最終レポート及びそのアネックスであろう。最終レポートの方が、問題点の所在を知るうえで特に重要であるが、そのメインレポートを道標にしながら、膨大なアネックスを読み切るには時間がかかる。これらの資料のコピーは、すべてJICAから入手できるので、本格調査団は、現地調査の前に日本で資料を通読検討することが望ましい。

(4) O/Mの実際と問題点

タンザニアでは、給水システムを政府がつくり、政府が運営する伝統が長く続いた。政府のこの部門に配分する資金は乏しく、システムをフルに稼働する事が難しくなり、これが、受益者のコスト負担意欲を低下させ、コストの回収ができず、操業成績を益々悪くする悪循環に陥ってしまったと考えられる。

今、地方給水セクターに対する国の政策は、住民の施設運営参加とコスト負担の方向に大きく方向転換されているが、これが実質的にコミュニティーに定着しない限り、給水施設O/Mの課題は依然解決されないとみられる。

1) 都市給水施設、地方広域給水施設(MAKONDE W/S)及びタウン給水施設の維持管理については、問題があるにはあるが、運営コスト回収を実行できる組織体に委ねるならば、かなりの程度解決が進むものと考えられる。この場合、必要な技術も組織内で動員できるのが、大きな強みであろう。

2) 村落給水施設の維持管理は、District Engineer Officeの技術支援によって、Village Water Committeeが行う体制になっている。Committeeは、維持管理の費用に当

てるために、Water Fund を積み立てている。

MTWARA Regionを例に取ると、Water Committeeの組織率とWater Fundの積立状況は表3 - 6のとおりである。

表3 - 6 MTWARA RegionにおけるWater CommitteeとFund設立状況（1998年）

District	村 数	Water Committee	Fund
Tandahimbo	112	66	4
Newala	103	102	33
Mtwara(R)	104	72	30
Masasi	212	174	54
計	531	414(78%)	121(23%)

組織率はかなり進んでいるようだが、Committeeの実力の程を示すモニター結果は見当たらない。

技術支援をする立場のDistrict Water Engineer Officeの陣営は、実際的であるが、設備、人員、費用の面で多くの問題をかかえている。

典型的なコミュニティー型の施設であるハンドポンプの場合、従来から繰り返し指摘されてきたことだが、部品の調達流通、保管の問題は、僻地村落になる程大きな制約要因であろう。

要するに、村落給水のO/Mの問題は、関係者にとって理論的にはすべて知り尽くされているのだが、いかに実際に実行できるのかが、この問題のすべてであるといえよう。

3) 現行のルーラルO/M方式は、Village Water CommitteeがDistrict Water Engineer Officeの技術援助を得て、給水施設のO/Mを実施する単純な図式となっている。FINNWATERは、これを精微化し、行政各レベルにWater Committeeを設置し、階層的にVillage Water Committeeを管理、監督、調整する構図を描いている。金にも人にも乏しい行政機関が、現実にこの構図どおりに有効に働いて、Village Water Committeeの助けになってくれるかどうか、大いに疑問な点もあるが、参考のためFINNWATER提案の説明図を添付する。

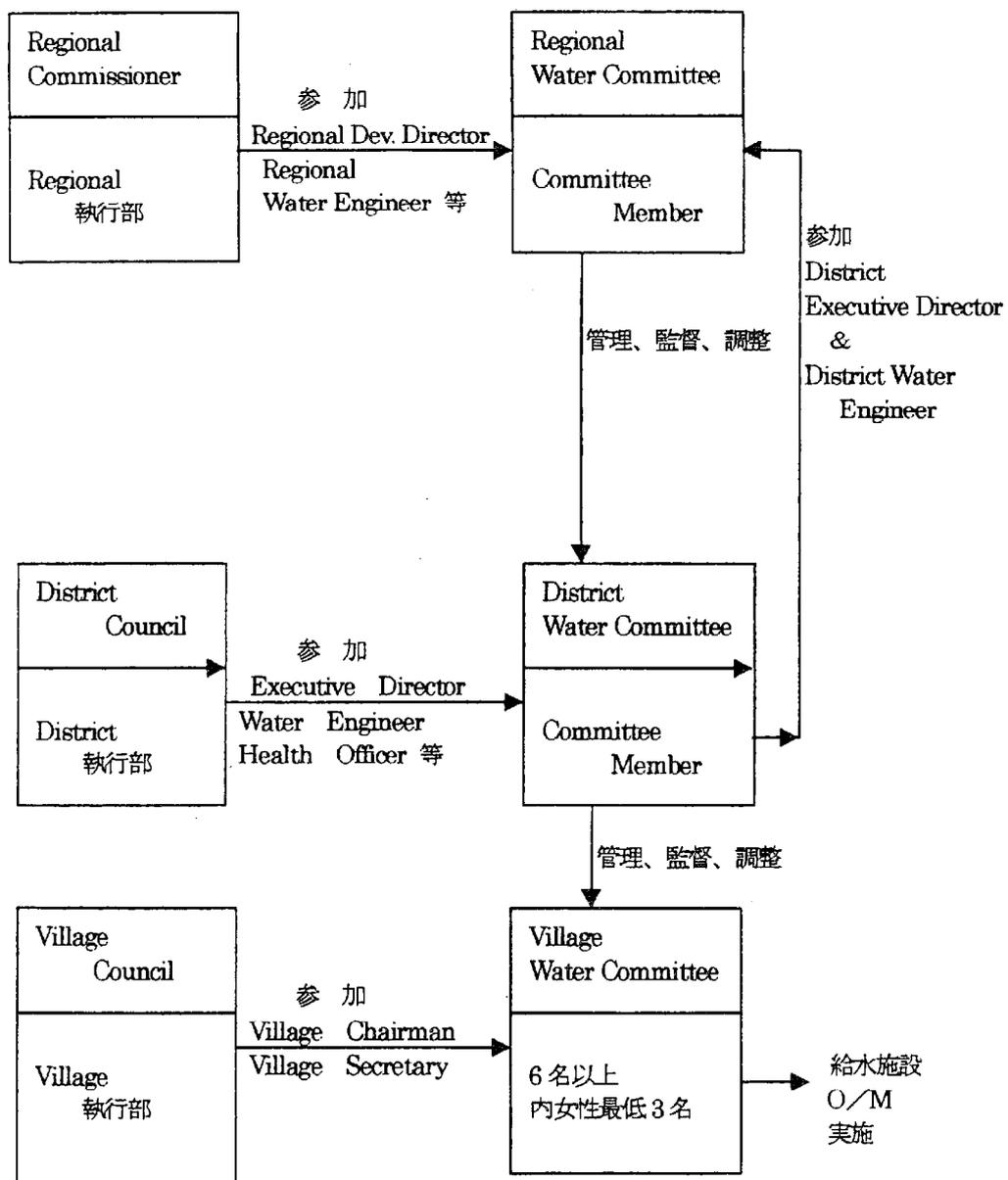


図 3-8 FINNWATERが提案した各行政レベルのWater Committee

(5) 計画基準

Water Master Planに示されている計画基準は、当時の水、エネルギー・鉱物省の方針を反映して定められているので、次に簡単に引用する。

1) 給水サービス水準

適用区	レベル	リットル/日/人	取水距離
村落	- 、 最低基準	10	2km以下
	- 、 目標	25	400m以下
都市	- 、 最低基準	25	400m以下
	- 、 目標	戸別給栓	

実際に村落基準では、使用量、歩行距離共最低基準に達しないところが多くあるとみられる。都市の場合は、戸別給栓というよりは、ヤードタップが多く、付近の数軒から数十軒の家が、取水に使用している場合が多い。公共水栓の数は以外に少ない。

2) 水質

都市 WHO (International) を手直しして使っている。

村落 “タンザニアにおける生活用水水質の暫定基準” を適用するが、ルールの特例として、次の最低基準を満たせばよいとされている。

- ・電気伝導率 2,800 S / cm以下
- ・F 8 mg / l 以下
- ・F e 1.5mg / l 以下
- ・細菌 検出せず

3) 適用技術

- ・パイプ給水では重力システムを優先する
- ・地域産出か製造の材料を優先する
- ・燃料の使用を最小にする
- ・輸入機械、機器、器具を最小にする
- ・燃料使用よりも電力使用を優先する

至極、当然の基準であるが、実際に既存施設で起っている運転停止の例のなかで、燃料油切れが相当多数を占めていることを知っておくべきである。

資料4 環境予備調査

4 - 1 タンザニアにおける環境管理

タンザニアにおける環境行政は1983年にNational Environment Management Councilが発足し、1986年から機能している。自然資源環境 (Natural Resources)、公害防止対策 (Pollution Prevention and Control)、環境教育と管理 (Research and Environment Education Documentation)、淡水資源研究 (Aquatic Freshwater Resources) といった組織から成る。

自然資源環境は自然動物の保護や生態系の管理から山地崩壊の防止といった分野にあたる。公害防止対策は大気、水質、騒音・振動、悪臭といった項目に関する排出規制を管理する業務である。環境教育と管理は環境に対する広報活動から教育関係資料の作成が中心で、各地域への教育にあっている。淡水資源研究は規模の小さな組織であって、一部に灌漑用水に伴う水収支に関する研究が農牧省とともに研究が進められている。当行政組織は地方分権化されており、地方の組織が業務にあっている。特に、自然動物保護に関しては予算も大きく、かなりの管理がなされている。しかし、それ以外に関しては大きな活動はみられず、水質に関してはMinistry of Waterに、大気に関してはNational Meteorological Management Councilに任されている。今回の環境インパクト調査の実施で必要であるか否かの判断を行うスクリーニングに共通する分野は自然資源環境と公害防止対策が該当する。

4 - 2 水質管理

タンザニアにおける水質基準はWHOの基準に準拠している。水質検査の実施は細菌検査と化学検査に分かれ、また、施設区分として都市供給施設 (Urban Water Supplies)、農村における5,000人以上の村落給水施設 (Large Scale Rural Water Supplies)、上記2箇所以外での村落給水施設 (Small Scale Rural Water Supplies) に分け、分析基準、頻度を異にしている。

< 細菌 >

細菌に関する検査回数は表4 - 1に示すように水源によって異なり、2週間に1回から6か月に1回の回数となっている。

表 4 - 1 水源別採取回数

Type of Source/Population served	Up to 1,000	Up to 2,000	Up to 5,000
Borehole deeper than 8m.	6 months	4 months	3 months
Well less than 8m.	2 months	1 month	1 month
Surface water, lakes, rivers, springs, dams	1 month	2 weeks	2 weeks

(出典: Standards of Quality of Domestic Water in Tanzania)

また、細菌の規制値は表 4 - 2 に示すように細菌数によってExcellentからUnsatisfactoryまでの4段階に分けて評価している。

表 4 - 2 細菌に関する水質評価

Class of piped water/Type of test count	Coliform count per 100 mL at 37°C	E. Coli (faecal coliform) count per 100 mL at 44°C
Excellent	0	0
Satisfactory	1 - 3	0
Suspicious	4 - 10	0
Unsatisfactory	More than 10	1 or more

(出典: Standards of Quality of Domestic Water in Tanzania)

これに対してMtwara-Lindiにおいては経済的にみて検査回数に無理があり、またWHOの評価に対しても見直しが行われている。すなわち、フィンランドのFinal Report後、ほとんど採取、分析された事例がなく、WHOを修正した基準値は意味のないものとなっている。見直しは4案提案されており、分析回数、分析項目の縮小を組織体制に応じて変更が提案され、それぞれの予算額が提示されている (Temporary Standards of Quality of Domestic Water in Mtwara-Lindi参照)。

<化学・物理項目>

化学・物理項目に関する分析回数は1年間に乾季と雨季の2回実施し、それぞれの規制値は表4-3に示すように、WHOの評価値をやや、やわらかくした値となっている。これに対してもTemporary Standards of Quality of Domestic Water in Mtwara-Lindiのなかで、分析回数の見直しが検討されている。

表4-3 化学・物理に関する水質規制値

Group	No. Substance	Unit	WHO Guideline 1984 Allowable	Tanzanian Standard for Rural water
Toxic	1. Lead Pb	mg/L	0.05	0.1
	2. Arsenic As	mg/L	0.05	0.05
	3. Selenium Se	mg/L	0.01	0.05
	4. Chromium (6+)Cr	mg/L	0.05	0.05
	5. Cyanide CN	mg/L	0.10	0.20
	6. Cadmium Cd	mg/L	0.01	0.05
	7. Barium Ba	mg/L	1.00	1.0
	8. Mercury Hg	mg/L	n.m	n.m
	9. Silver Ag	mg/L	n.m	n.m
Affecting Human Health	1. Fluoride F ₂	mg/L	1.50	8.0
	2. Nitrate NO ₃	mg/L	30.0	100
Organoleptic	1. Colour	TCU	15	50
	2. Turbidity	NTU	15	30
	3. Taste	-	n.o	n.o
	4. Odour	-	n.o	n.o
Salinity and Hardness	5. pH	-	6.5-8.5	6.5-9.2
	6. Total Filtrable Residue	mg/L	1500	2000
	7. Total Hardness (CaCO ₃)	mg/L	500	600
	8. Calcium Ca	mg/L	200	300
	9. Magnesium Mg	mg/L	150	100
	10. Magnesium+Sodium SO ₄	mg/L	1000	1000
	11. Sulphate SO ₄	mg/L	400	600
	12. Chloride Cl	mg/L	250	800
Less Toxic Metals	13. Iron Fe	mg/L	0.3	1.0
	14. Manganese Mn	mg/L	0.1	0.5
	15. Copper Cu	mg/L	1.5	3.0
	16. Zinc Zn	mg/L	5.0	15.0
Organic Pollution of natural Origin	17. BOD (5 days at30 °C)	mg/L	6.0	6.0
	18. PV (Oxygen abs KMNO ₄)	mg/L	10.0	20
	19. Ammonium (NH ₃ +NH ₄)	mg/L	0.5	2.0
	20. Total Nitrogen (ExcludingNO ₃)	mg/L	0.1	1.0
Organic Pollution Introduced Artificially	21. Surfactants(Alkly Benzyl Sulphonates)	mg/L	1.0	1.0
	22. Organic Matter (As carbon in Chloroform extract)	mg/L	0.5	0.5
	23. Phenolic Substances (As Phenol)	mg/L	0.002	0.002

n.o - not objectionable
n.m - not mentioned

(出典 : Standards of Quality of Domestic Water in Tanzania)

4 - 3 スクリーニング、スコーピングの結果

調査の結果を表4 - 4、表4 - 5に示す。

表4 - 4 スクリーニング(1 / 2)

環境項目		内容	評 定	備 考
社会 環境	1	住民移転 用地占有に伴う移転 (居住建、土地所有権の転換)	有・ (無) ・不明	点状の構造物である
	2	経済活動 土地等の生活機会の喪失、経済 構造の変化	有・ (無) ・不明	点状の構造物である
	3	交通・ 生活施設 渋滞・事故等、既存交通や学 校・病院等への影響	有・ (無) ・不明	点状の構造物である
	4	地域分断 交通の阻害による地域社会の分 離	有・ (無) ・不明	点状の構造物である
	5	遺跡・文 化財 寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失 や価値の減少	有・ (無) ・不明	遺跡・文化財を避けることが 可能
	6	水利権・ 入会権 漁業権、灌漑・水利権等の障害	有・無 ・ (不明)	村落の数が多く、揚水に伴い 既存の井戸に影響ある場合を 懸念
	7	保健衛生 ゴミや衛生害虫の発生等衛生環 境の悪化	有・ (無) ・不明	改善する施設である
	8	廃棄物 建設廃材・残土、汚泥、一般廃 棄物等の発生	有・ (無) ・不明	発生しない
	9	災害 (リスク) 地盤崩壊・落盤、事故等の危険 性の増大	有・ (無) ・不明	小規模構造物である
自然 環境	10	地形・地 質 掘削・盛土等による価値のある 地形・地質構造の改変	有・ (無) ・不明	土工なし
	11	土壌浸食 土地造成・森林伐採後の雨水に よる表土流出	有・ (無) ・不明	土地改良なし
	12	地下水 過剰揚水による地下水位の低下 とそれに伴う汚染	有・無 ・ (不明)	村落の数が多く、揚水に伴い 既存の井戸に影響ある場合を 懸念

表4-4 スクリーニング(2/2)

環境項目		内容	評定	備考
自然環境	13	湖沼・河川流況	埋め立てや、排水の流入による流量、水質の変化 有・ 無 ・不明	埋め立てなし、排水規模小さい
	14	海岸・海域	埋め立てや、海況の変化による海岸侵食や堆積 有・ 無 ・不明	極端に海岸線に面していない
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅 有・ 無 ・不明	保護区は対象地域外
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、降水量、風況等の変化 有・ 無 ・不明	小規模構造物である
	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害 有・ 無 ・不明	小規模構造物である
公害	18	大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染 有・ 無 ・不明	発生源なし
	19	水質汚濁	ボウリング掘削時の泥水、油脂等の流入 有・ 無 ・不明	工事時は慎重な処理により、汚水の発生は免れる
	20	土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染 有・ 無 ・不明	発生源なし
	21	騒音・振動	掘削、揚水等による騒音・振動の発生 有・ 無 ・不明	掘削工事は夜間は実施しないこととする
	22	地盤沈下	揚水による地下水位低下に伴う地盤変形 有・ 無 ・不明	台地であるため、心配ない
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生 有・ 無 ・不明	発生源はない
総合評価：I E EあるいはE I Aの実施が必要となる開発プロジェクトか			要 ・不要	適切な揚水量と周辺井戸への影響調査が必要

表4 - 5 スコーピングチェックリスト

環境項目		評価	根拠	
社会環境	1	住民移転	D	住民移転を伴わない範囲で、敵地選定可能
	2	経済活動	D	経済活動に影響しない範囲で、敵地選定可能
	3	交通・生活施設	D	影響ない
	4	地域分断	D	影響ない
	5	遺跡・文化財	D	遺跡・文化財に影響しない範囲で、敵地選定可能
	6	水利権・入会権	C	既存井戸取水量に影響する可能性あり
	7	保険衛生	D	供用後は改善される
	8	廃棄物	D	廃棄物は発生しない
	9	災害（リスク）	D	掘削現場には一般人は立ち入り禁止
自然環境	10	地形・地質	D	大規模な地形・地質改変はない
	11	土壌浸食	D	大規模な地形改変、植生伐採はない
	12	地下水	C	揚水により浅井戸地下水の水量・水質に影響を与える場合がある
	13	湖沼・河川流況	D	影響ない
	14	海岸・海域	D	影響ない
	15	動植物	D	影響ない
	16	気象	D	小規模な施設であり、影響ない
	17	景観	D	小規模な施設であり、影響ない
公害	18	大気汚染	D	大気汚染を発生する施設はない
	19	水質汚濁	D	工事中は十分な注意を払うことにより汚濁物質を発生しない
	20	土壌汚染	D	土壌汚染を生じる工事はない
	21	騒音・振動	D	夜間の工事は実施しない
	22	地盤沈下	D	段丘であるため、地盤沈下はない
	23	悪臭	D	悪臭を生じる工事、施設はない

(注1) 評価の区分

A：重大なインパクトが見込まれる

B：多少のインパクトが見込まれる

C：不明（検討する必要あり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）

D：ほとんどインパクトは考えられないためI E EあるいはE I Aの対象としない

表 4 - 6 総合評価

環境項目	評価	今後の調査方針	備 考
地下水	C	水収支の調査を実施し、 必要可能量の推定を図る	揚水により浅井戸地下水 の水量・水質に影響を与 える場合がある
水利権・入会権	C	水収支の調査を実施し、 他の既存井戸に影響を与 えない範囲を設定する	既存井戸取水量に影響す る可能性あり

(注 2) 評価の区分

A：重大なインパクトが見込まれる

B：多少のインパクトが見込まれる

C：不明（検討する必要あり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に
考慮にいれておくものとする）

D：ほとんどインパクトは考えられないため I E E あるいは E I A の対象とし
ない

資料5 主要面談者リスト

Ministry of Water (MOW)

Prof. Idris A. Mtulia	Permanent Secretary
Mr. C. N. Sayi	Ag. Permanent Secretary
Mr. F. W. N. Masanja	Ag. DWR
Mr. E. C. Muziray	Ag. DRWS
Mr. R. T. Kwigizile	ADDS
Mr. R. Manesa	Engineer, Rural Water
Mr. I. A. Mkawa	Executive Engineer
Mr. G. K. Lwakabare	HCM(R)
Mr. C. M. W. Maheri	Design Supervision Engineer
Mr. Athumawi Senkondo	Ag. Resident Engineer
Mr. G. A. Saehe	Economist
Mr. Hassani Mjengera	Ag. HLMU

Ministry of Finance

Mr. Prosper J. Mbena	Commissioner for External Finance and Debt Management
----------------------	---

Mtwara Regional Office

Mr. Alhaji Yahya F. Mbila	Regional Administrative Secretary
Mr. Hemedi Matuwira	Principal Administrative Officer
Mr. M. M. Njovu	Managing Director, Urban Water and Sewerage Authority
Mr. Msaru L. Msengi	Ag. Regional Water Engineer
Mr. Aziz Chillumba	Design/Planning engineer
Mr. Mwato Mbe. G. W	DED, Masasi District Council
Mr. Rashibi Nambuta	District Water Engineer, Masasi District Council
Mr. Simeon L. Kasumo	Ag. District Water Engineer, Tandahimba District Council
Mr. Mleche Wch	Regional Secretary

Lindi Regional Office

Mr. Caot U. D. Muzuzuri	Regional Commissioner-Lindi
Mr. A. Y. Mcumia	Regional Commissioner-Kigoma
Eng. Y. F. A. Monjesa	Regional Water Engineer
Mr. M. Msisi	RAS
Mr. F. Mchopa	RAS
Mr. C. J. Mkawa	District Water Engineer

F I N N I D A

Ms. Riika Laatu	Counsellor
-----------------	------------

U N I C E F

Mr. Paul Edwards	Project Officer & Unit Head, Water & Environmental
Sanitation (WES)	Ms. Rebecca Budimu Shuka Project Officer, Water & Environmental Sanitation (WES)

在タンザニア日本大使館

佐藤大使
田港二等書記官

J I C A タンザニア事務所

中井 所長
古川 次長
鈴木 所員
Ms. Deborah SUNGUSTIA

Abbreviation

DRWS-	Director Rural Water Supply
DWR-	Director Water Resources
ADOM(R)-	Assistant Director Operation and Maintenance (Rural)
ADDS (R)-	Assistant Director Design Section (Rural)
HCM(R)-	Head of Construction and Monitoring (Rural)
HWLU-	Head of Water Laboratories Unit
DED-	District Executive Director
RAS-	Regional Administrative Secretary
RAO-	Regional Administrative Officer
RALDO-	Regional Agricultural and Livestock Development Officer

FOR THE STUDY ON WATER SUPPLY AND SANITATION
IN LINDI AND MTWARA REGION

QUESTIONNAIRE

AUGUST, 1999

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

1. Organization concerning the Implementation of Preparatory Study

Item	Data exist Yes or No	Agencies where Data can be seen	Remarks
1. Ministry of Water	Yes	MOW(RWS Dept.)	Requesting by 2 Sept.
2. Ministry of Health		Ministry of Health	Ditto
3. Ministry of Environment		NEC	Ditto
4. Water Resource Institute	Yes	WRI	Ditto
5. National Urban Water Authority	Yes	LINDI/MTWARA UWA	Ditto
6. Regional Water Office (Lindi and Mtwara)	Yes	(LINDI&MTWARA)	Ditto
7. Integrated management system for urban water works(schematic)	Yes	MOW(UWS Dept.)	Requesting urgently
8. Integrated management system for rural water supply system(schematic)	Yes	MOW(RWS Dept.)	Requesting urgently

Key: MOW: Ministry of Water
RWS Dept.: Rural Water Supply Department
WRI: Water Resource Institute
NEC: National Environmental Council
UWA: Urban Water Authority
RWE: Regional Water Engineer
UWS Dept.: Urban Water Supply Department

2. Socio-Economic

Item	Data Exist. Yes or No	Responsible Agencies	Remarks
1. "Socio-Economic Profile-1998" for Lindi & Mtwara, if available	Yes	RAS(Planning) LINDI/MTWARA	Requesting by 2 Sept.
2. Statistics of household incomes & living expenses, if any	Yes	Ditto	Requesting by 2 Sept.
3. Annual budget of Regional Water Offices and District Water Office	Yes	RWE LINDI/MTWARA	1994, 95, 96, 97, & 98year Requesting by 2 Sept.
4. Local government budget of subsidy and loan to water supply	Yes	Ditto	1994, 95, 96, 97, & 98year Requesting by 2 Sept.
5. Taxation concerning urban and rural population	Yes	Ditto	Requesting by 2 Sept.

Key: RAS: Regional Administrative Secretary
 DED: District Executive Director
 DWE: District Water Engineer

3.1 Present Water Supply Sector and Water Supply System

Item	Data exist Yes or No	Agencies where Data can be seen	Remarks
1. Current Status	Yes	MOW, RWE LINDI/MTWARA	
1.1 Population of LINDI and MTWARA Region	Yes		
1) Population in past 5 years	Yes	RAS LINDI/MTWARA	
2) Number of Person per Family in past 5 years	Yes	Ditto	
2. Laws, Ordinances, and Standards concerning Water Supply	Yes	MOW(RWS Dept.)	Requesting urgently
3. Information of local government organizations for Water Supply: Name Function & responsibilities	Yes	MOW(RWS Dept)	Requesting urgently
4. Typical role and responsibility of Village Water Committee	Yes	MOW (RWS Dept.)	Requesting by 2 Sept.
5. Annual reports from Regional Water Offices, if any	Yes	RWE LINDI/MTWARA	Ditto
6. Full lists of Words and Villages in individual Districts with basic data	Yes	DED(LINDI/MTWARA	Requesting urgently
7. Latest criteria of water supply planning, if any revises upon Water Master Plan-86	Yes	MOW(RWS Dept.)	Requesting by 2 Sept.
8. Latest projects, if any, for the rehabilitation and upgrade of existing piped water supply system	Yes	RWE LINDI/MTWARA DWE LINDI/MTWARA	Ditto
9. Typical water charge system in urban and rural areas	Yes	MOW	Ditto

3.2 Present Water Supply Sector and Water Supply System

Item	Data exist Yes or No	Agencies where Data can be seen	Remarks
10. Role of local government, NUWA, Regional Water Office, and District Water Engineer for operation and maintenance of water supply system	Yes	MOW(RWS Dept.)	Requested urgently
11. Regular reporting and recording system applied on Regional Water Office and Village Water Committee	Yes	RWE LINDI/MTWARA DWE LINDI/MTWARA	Requesting urgently
12. Practical work of Village Water Committee	Yes	DWE LINDI/MTWARA	Requesting 2.Sept.

4. Current Status of the Facilities for Ground Water

Item	Data Exist. Yes or No	Responsible Agencies	Remarks
1. Current Status of the Facilities	Yes	RWE LINDI/MTWARA	
1.1 Information of the Wells of LINDI and MTWARA Region	Yes	Ditto	
1) Location and Number of Existing Wells	Yes	RWE, DWE LINDI/MTWARA	
2) Well Inventory (Intake Amount, Depth, Working Water Level, Dynamic Water Level, Geological Section etc.)		Ditto	
3) Documentation of Well Structure		Ditto	
1.2 Information of Pumps		Ditto	
1) Type Pumps		Ditto	
2) Number of Pumps in Stock		Ditto	
3) Number of Working Pumps		Ditto	
		Ditto	

5. Current Condition of Maintenance

Item	Data Exist. Yes or No	Responsible Agencies	Remarks
1. LINDI and MTWARA Region	Yes	RWE LINDI/MTWARA	
1.1 Management	Yes	RWE, DWE LINDI/MTWARA	
1) Executing Organization		Ditto	
2) Personnel		Ditto	
3) Organization Chart		Ditto	
4) Technical Skill		Ditto	
5) Annual Budget		Ditto	
6) Technical Cooperation by National or Region, Yes or No	Yes	MOW, RWE LINDI/MTWARA	
7) Cooperation in Funds by National or Region, Yes or No	Yes	Ditto	
8) Training System by National or Region, Yes or No	Yes	Ditto	
1.2 Maintenance	Yes	RWE LINDI/MTWARA	
1) Records of Maintenance		Ditto	
2) Garage, Yes or No		Ditto	
3) Present Condition of Stocked Parts and the Way of its Procurement		Ditto	
4) Inventory of Maintenance Cars		Ditto	
5) Current Status of Repair		Ditto	
1.3 Water Quality Control		Ditto	
1) Possibility of Water Quality Analysis	Yes	RWE, DWE LINDI/MTWARA	
2) Information of Water Quality Analysis and Measurements		Ditto	
3) Stocked Equipment for Water Quality Analysis		Ditto	

6.1 Map and Technical Data

Item	Data Exist. Yes or No	Responsible Agencies	Remarks
1. Map and Photograph In LINDI and MTWARA			
1.1 Topographical Maps			
1) S=1/50,000	Yes	Published by the Survey Division	Government of the United Republic of Tanzania
2) S=1/100,000	No		
3) S=1/200,000	No.		
4) S=1/500,000	Yes	Published by the Survey Division	Government of the United Republic of Tanzania
5) S=1/2,000,000	Yes	Published by the Survey Division	Government of the United Republic of Tanzania
1.2 Geological Maps			
1) S=1/250,000	Yes	MTWARA Region	Water Resources Inventory Phase 1 FINNIDA 1973
2) S=1/1,200,000	Yes	Ministry of Geology	Government of the United Republic of Tanzania
3) S=1/2,000,000	Yes	Ministry of Geology	Government of the United Republic of Tanzania
4) S=1/500,000	No		
5) S=1/1,000,000	No		
1.3 Hydrogeological Maps			
1) S=1/250,000	Yes	MTWARA Region	Water Resources Inventory Phase 1 FINNIDA 1973
2) S=1/500,000	Yes	MTWARA Region	Water Master Plan FINNIDA 1977 E1
3) Map of Hydrological Catchments and Networks	Yes	MTWARA Region	Water Resources Inventory Phase 1 FINNIDA 1973
4) Deep Ground Water Potential	Yes	MTWARA Region	MTWARA-LINDI Water Masterplan Drawing C1-D1
5) Location and Classification of Geophysical Surveys	Yes	MTWARA Region	MTWARA-LINDI Water Masterplan Drawing F1-F2
1.4 Aerial Photographs	Yes	MTWARA Region	Covered by MTWARA LINDI

6.2 Maps and Technical Report

Item	Data exist Yes or No	Agencies where Data can be seen	Remarks
MTWARA LINDI Water Master Plan A: Hydrology	Yes	MTWARA Region	Water Master Plan FINNIDA 1977
MTWARA LINDI Water Master Plan B: Hydrogeology Data	Yes	MTWARA Region	Water Master Plan FINNIDA 1977
MTWARA LINDI Water Master Plan C: Ground Water Resources Inventory MTWARA	Yes	MTWARA Region	Water Master Plan FINNIDA 1977
MTWARA LINDI Water Master Plan D: Ground Water Resources Inventory LINDI	Yes	MTWARA Region	Water Master Plan FINNIDA 1977
MTWARA LINDI Water Master Plan E: General Hydrogeology	Yes	MTWARA Region	Water Master Plan FINNIDA 1977
MTWARA LINDI Water Master Plan F: Geophysical Investigation	Yes	MTWARA Region	Water Master Plan FINNIDA 1977
MTWARA LINDI Water Master Plan G: Administration Population and Infrastructure MTWARA Region	Yes	MTWARA Region	Water Master Plan FINNIDA 1977
MTWARA LINDI Water Master Plan H: Administration Population and Infrastructure MTWARA LINDI	Yes	MTWARA Region	Water Master Plan FINNIDA 1977
MTWARA LINDI Water Master Plan I: Water Supply Studies (MTWARA)	Yes	MTWARA Region	Water Master Plan FINNIDA 1977
MTWARA LINDI Water Master Plan J: Water Supply Studies (LINDI)	Yes	MTWARA Region	Water Master Plan FINNIDA 1977
MTWARA LINDI Water Master Plan K: Water Development Project (MTWARA)	Yes	MTWARA Region	Water Master Plan FINNIDA 1977
MTWARA LINDI Water Master Plan L: Water Development Project (LINDI)	Yes	MTWARA Region	Water Master Plan FINNIDA 1977

6.3 Maps and Technical Report

Item	Data exist Yes or No	Agencies where Data can be seen	Remarks
1. Water analysis data of shallow wells (with/without hand pumps), borehole, tap water etc.,	Yes	MTWARA Region	Well Logging Profiles Over 100 Boreholes.
2. MTWARA-LINDI Water Master Plan	Yes	MTWARA Region	Water Supply
3. Availability of as-built construction drawings and operation data of existing piped water supply unit	Yes	MTWARA Region	Water Supply
4. List of manpower and equipment owned	Yes	MTWARA Region	Water Supply
5. List of manpower and equipment owned Regional Water Offices and other supportive organizations	Yes	MTWARA Region	Water Supply

6.3 Map and Technical Data

Item	Data Exist. Yes or No	Responsible Agencies	Remarks
2. Geological Data of LINDI and MTWARA			
2.1 Existing Report of Geological Study	Yes	MTWARA Region	Water Resources Inventory Phase 1 FINNIDA 1973
2.2 Geophysical Survey	Yes	MTWARA Region	Water Resources Inventory Phase 1 FINNIDA 1973
3. Meteorological Data of LINDI and MTWARA			
3.1 Meteorological Data and Other			
• Rainfall	Yes Yes	MTWARA Region Ministry of Meteorology	1931_1976, 1967_1976 1981_1999
• Temperature	Yes Yes	MTWARA Region Ministry of Meteorology	1931_1976, 1967_1976 1981_1999
• Humidity	Yes	MTWARA Region	1967_1976
• Evaporation	Yes	MTWARA Region	1967_1976

7. Environment Study

Item	Data Exist. Yes or No	Responsible Agencies	Remarks
1.Executing Organization for Environment	Yes	National Environment Management Council: P.O.BOX 63154 Dar Es Salaam	
2.Regulations and law related to Environment	Yes	National Environment Management Council: P.O.BOX 63154 Dar Es Salaam	
2.1 Quality of River Water	Yes	National Environment Management Council: P.O.BOX 63154 Dar Es Salaam Ministry of Water	Standard of Quality of Domestic Water in TANZANIA
2.2 Quality of Ground Water	Yes	National Environment Management Council: P.O.BOX 63154 Dar Es Salaam Ministry of Water	Standards of Quality of Domestic Water in TANZANIA
3. Effluent Standard of Pollution	No		
4. Water Quality Observation Points Map and Collected Data	Yes	Ministry of Regional Administration and Local Governments MTWARA and LINDI	
5. Ecological Maps	No		
6. Area of Natural Reserve	Yes	National Environment Management Council: P.O.BOX 63154 Dar Es Salaam	
7. Environment Protection and Conservation area	Yes	National Environment Management Council: P.O.BOX 63154 Dar Es Salaam	

8.1. Water Engineer's Office Concerning Drilling Equipment

Item Company Name	Data Exist. Yes or No	Responsible Agencies	Remarks
1.: Unioja and Construction Enterprises	Yes	P.O. BOX 17 Songer Tel 065-602882	Registered with CRB
2. Aqwe Drilling and Construction Ltd.	Yes	P.O. BOX 172 Moshi Tel 055-50300 Arusha Tel 057-3914 057-8665	Registered with CRB
3. Beuwell Engineers Ltd.	Yes	P.O. BOX 70716 DSM Tel 051-600240 0812-780-922	Has applied for registered with CRB
4. Karumba Drilling Engineering and Transport	Yes	P.O. BOX 1151 Songea Tel 065-602865 065-602443	Registered with CRB
5. Pacloyd International Inc.	Yes	P.O. BOX 1301 DSM Tel 051-617156	Has been Approved but not yet paid for registration
6. Hydro-tech Tanzania Ltd.	Yes	P.O. BOX 9750 Moshi Tel 0811-334595 0811-763280	Has been Approved but not yet paid for registration
7. Shaft Sinkers International	Yes	Tel 2711-444-5600	Has been Approved but not yet paid for registration
8. Koagro Company Ltd.	Yes	P.O..BOX 63243 DSM Tel 051-760830 051-760806 0811-321791	Has been Approved but not yet paid for registration

(With data by Contractors Registration Board Assistant Registrar Civil Engineering J.M.Mugasa)

8.2. Water Engineer's Office Concerning Consultants (1)

Item	Responsible Agencies	Remarks
1.Name of Company	African Hydrographic Consultants Limited	
2.Directors / Partners	Managing Director : Nhnyete Ignatious Kigli Director : Nhnyete Aggrey	B.Sc.(Hydrography), Univ. of Plymouth, U.K.
3.Location	Plot.754/156 Aggrey Street	
4.Postal Address	P.O. BOX. 2781 Dar Es Salaam	
5.Phone	Tel 255-51-110324, Fax 255-51-110324	
6.Year of Inception	1994	
7.Expertise	Provision for hydrographic consultancy Provision of hydrographic survey services Hydrographic consultancies for rig site, pipelines and cable route survey	

(With data by Directory of Consultants, Tanzania Association of Consultants)

8.2. Water Engineer's Office Concerning Consultants (2)

Item	Responsible Agencies	Remarks
1.Name of Company	Co.-Architecture	
2.Directors / Partners	Managing Director : Mushi Aloyse Peter Director of Engineering Services: Mwamakunge E.S. Director of Architectural Services: Mruma H.H.	B.Arch., (Hons.) University of East Africa Nairobi B.Sc. Civil Engineering, University of Dar es Salaam B.Arch., course up 5 th years, Univ. of Nairobi
3.Location	Co.-Architecture Building, Plot 12 Uhuru Street	
4.Postal Address	P.O. BOX. 4668	
5.Phone	Tel 255-51-180170, Fax 255-51-180190	
6.Year of Inception	1977	
7.Expertise	Construction supervision and management Arbitration Water supply and sewerage Environmental assessment Irrigation	

(With data by Directory of Consultants, Tanzania Association of Consultants)

8.2. Water Engineer's Office Concerning Consultants (3)

Item	Responsible Agencies	Remarks
1.Name of Company	Engineering Associates (T) Ltd.	
2.Directors / Partners	Managing Director : Lwakatare S.L. Director: Tibaijuka T. Director: Dr. Mukolera, J.	B.Sc.(Hons) Physics, Chemistry Univ. of London B.Sc. (Eng.) Mining Engineering, Imperial C. London M. Eng. Mining McGill Univ. Canada Diploma (Civil Eng.) ,U.K. Ph.D., Univ. London M.Sc., Univ. of Toronto,Canada
3.Location	Tdfl Bldg.2 nd floor, Ohio street	
4.Postal Address	P.O. BOX. 7435	
5.Phone	Tel 255-51-30828,812,780,933, Fax 255-51-30828	
6.Year of Inception	1980	
7.Expertise	Geology: Mapping, exploration, sampling Mine development : Feasibility studies	

(With data by Directory of Consultants, Tanzania Association of Consultants)

8.2. Water Engineer's Office Concerning Consultants (4)

Item	Responsible Agencies	Remarks
1.Name of Company	Env. Consult (T) Ltd.	
2.Directors / Partners	Director :Ndelle Pascal A. M. Technical Director: Prof. Mbweye S.A. Associate Director: Mnyau Iddi A.D.	Advanced Diploma in Architecture-ARI., Dar es Salaam B.Sc., Univ. of Dar es Salaam Ph.D., Imperial College, U.K. B.Sc. (Geology) USSR
3.Location	2 nd Floor Science and Technology Bldg. Ali Hassan Mwinyi Rd.	
4.Postal Address	P.O. BOX. 31318	
5.Phone	Tel 255-51-35541,0812,780568, Fax 255-51-75541	
6.Year of Inception	1993	
7.Expertise	Consultancy in environment Environmental Impact Assessment Sanitation Management Plans Environmental Policy Frameworks Environmental Management Plans for Mining	

(With data by Directory of Consultants, Tanzania Association of Consultants)

8.2. Water Engineer's Office Concerning Consultants (5)

Item	Responsible Agencies	Remarks
1.Name of Company	Irriconsult and General Engineering Services	
2.Directors / Partners	Managing Director : Chiza C.K. Director: Daluti Raphael Leyan Director: Omari Juma Babu Director: Shayo Pascal Joseph Lekule	B.Sc.(App. Hydrology) , University of Dar es Saraam M.Sc. (Irrigation Engineering)Univ. of Southampton Civil Engineering Kerala Univ. India B.Sc.(Civil Engineering) University of Dar es Saraam B.Sc.(Civil Engineering) University of Dar es Saraam Nihon Koei Consulting Japan
3.Location	CCM Buliding Taifa Road Moshi	
4.Postal Address	P.O. BOX. 228	
5.Phone	Tel 255-55-50494,50410, Fax 255-55-54046	
6.Year of Inception	1989	
7.Expertise	Irrigation and drainage of agricultural lands Water resources development and management Rural infrastructures development Environment studies Water supply and urban draiage	

(With data by Directory of Consultants, Tanzania Association of Consultants)

8.2. Water Engineer's Office Concerning Consultants (6)

Item	Responsible Agencies	Remarks
1.Name of Company	Metroconsult	
2.Directors / Partners	Director :Rujweka J.A.	Civil Engineering Roorkee Engineering Univ.
3.Location	Plot 668/44 Kijitonyama, Shekilango Road	
4.Postal Address	P.O. BOX. 22669	
5.Phone	Tel 255-51-700056	
6.Year of Inception	1990	
7.Expertise	Structural Engineering Water engineering Water supplies and sewerage Water resource development Port development and marine works	

(With data by Directory of Consultants, Tanzania Association of Consultants)

FOR THE STUDY ON WATER SUPPLY AND SANITATION
IN LINDI AND MTWARA REGION

DOCUMENTATION

AUGUST, 1999

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

1.1. FINNWATER (MTWARA-LINDI Water Resources Inventory Phase 1 28th Feb. 1973)

番号	資料の名称	形態	JICA 作成資料	テキ スト	発行機関	管理機関	図書館 記入欄
1	Generalized Cross Section	地図			Finnish International Development Agency	Ministry of Water MTWARA	
2	Structural Cross Section	地図			Ditto	Ditto	
3	Structural Cross Section Mtwara to Newara	地図			Ditto	Ditto	
4	Seismic Profiles	地図			Ditto	Ditto	
5	Hydrogeology (Mtwara and Newala sheet)	地図			Ditto	Ditto	
6	Hydrogeology (Lindi sheet)	地図			Ditto	Ditto	
7	Hydrogeology (Kilwa sheet)	地図			Ditto	Ditto	
8	Hydrogeology (Nachingwea sheet)	地図			Ditto	Ditto	

1.2. FINNWATER (MTWARA-LINDI Water Master Plan 1977)

番号	資料の名称	形態	JICA 作成資料	テキ スト	発行機関	管理機関	図書館 記入欄
1	Hydrology	図書			Finnish International Development Agency	Ministry of Water MTWARA	
2	Geophysical Investigation	図書			Ditto	Ditto	
3	Main Report	図書			Ditto	Ditto	

1.3. FINNWATER (MTWARA-LINDI Water Master Plan April 1986)

番号	資料の名称	形態	JICA 作成資料	テキ スト	発行機関	管理機関	図書館 記入欄
1	Volume 1 Main Report	図書 (コピー)			Finnish International Development Agency	Ministry of Water MTWARA	
2	Volume 2 Studies	図書			Ditto	Ditto	

1.4. FINNWATER (MTWARA-LINDI Water Supply Proj., Final Report)

番号	資料の名称	形態	JICA 作成資料	テキ スト	発行機関	管理機関	図書館 記入欄
1	Annex 1~Annex 14	図書			Finnish International Development Agency	Ministry of Water MTWARA	

2. Technical Data

番号	資料の名称	形態	JICA 作成資料	テキ スト	発行機関	管理機関	図書館 記入欄
1	Community Development Policy	図書			Ministry of Community Development, Woman Affairs and Children	Ministry of Community Development, Woman Affairs and Children	
2	Status of Water Supply in MTWARA	手書き文章、コ ピー			MTWARA Regional Engineer Office	MTWARA Regional Engineer Office	

3. Data of Water Engineer's Office

番号	資料の名称	形態	JICA 作成資料	テキ スト	発行機関	管理機関	図書館 記入欄
1	Water Engineer's Office Concerning Drilling Equipment	コピー			Contractors Registration Board Assistant Registrar Civil Engineering J.M.Mugasa	Contractors Registration Board Assistant Registrar Civil Engineering J.M.Mugasa	
2	Directory of Consultants	図書			Tanzania Association of Consultants	Tanzania Association of Consultants	
3	Path for Change	図書			Finnish International Development Agency	Ministry of Water MTWARA	