

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

国別情報ファイル

レ ソ ト

平成7年12月

国際協力事業団

目次

	頁
I. 管轄機関、関連機関-----	3
II. 地下水開発実施体制、施設維持管理体制	
1. 地下水開発実施体制概要-----	9
2. 村落給水施設維持管理体制概要-----	10
III. 地下水及び関連情報	
1. 地形-----	13
2. 地質-----	17
3. 気象・水文-----	19
4. 主たる帯水層-----	24
5. 水資源／地下水／給水開発計画-----	27
6. 水資源分野における各ドナーの援助動向-----	33
7. 水資源／給水分野におけるこれまでのJICA援助の概要-----	37
8. 水資源・給水関連民間企業-----	38
9. 給水普及状況-----	41
10. 現地視察報告-----	42
11. 水資源分野での今後のJICA援助への提言-----	45
12. 水資源分野での調査対象国への提言-----	46
ANNEX	
1. 収集資料リスト-----	49
2. 実施体制調査表-----	51

I. 管轄機関，関連機関

レソト王国における水資源開発，給水，環境・衛生事業に係わる省庁は，大蔵・経済計画省，天然資源省，内務省，農業省，保健省であり，その他天然資源省管轄下の公社組織である上下水道局がある。これらの所管は次のとおりである。

1. 大蔵・経済計画省水衛生局 (Ministry of Finance & Economic Planning, Water & Sanitation Sector)

- ・ 国全体の水資源政策の策定
- ・ 水関連の各省庁間の調整

2. 天然資源省水利局 (Ministry of Natural Resources, Dept. of Water Affairs)

- ・ 表流水の資源評価，水文・気象データの集積，水利権の許認可
- ・ 地下水の調査研究，ポテンシャル評価及び開発

天然資源省及び水利局の組織図を図 I-1, 2, 3 に示す。

3. 天然資源省レソト高地水開発計画 (Ministry of Natural Resources, Lesotho Highlands Water Project)

- ・ Katseダム建設による電源開発と南アフリカ共和国への水資源供給

4. 内務省村落給水局 (Ministry of Home Affairs, Village Water Supply Section)

- ・ 村落給水と施設の維持管理
- ・ 村落給水計画の作成と給水施設の建設

(天然資源省への統合を検討中)

5. 農業省 (Ministry of Agriculture)

- ・ 灌漑用水資源の調査・開発 (小規模ダム建設を含む)

6. 保健省 (Ministry of Health)

- ・ 保健衛生教育

- ・ 水因性疾病の統計・研究
- ・ 水質・環境基準等の検討

7. 上下水道公社 (Water and Sewerage Authority [WASA])

- ・ 都市給水 (13都市) と施設の維持管理
- ・ 13都市中, 7都市は表流水利用, 5都市は表流水と地下水, 1都市は地下水のみ利用
- ・ 下水道施設の改善

上下水道公社の組織図を図 I -4に示す。

図 I - 1 天然資源省組織図

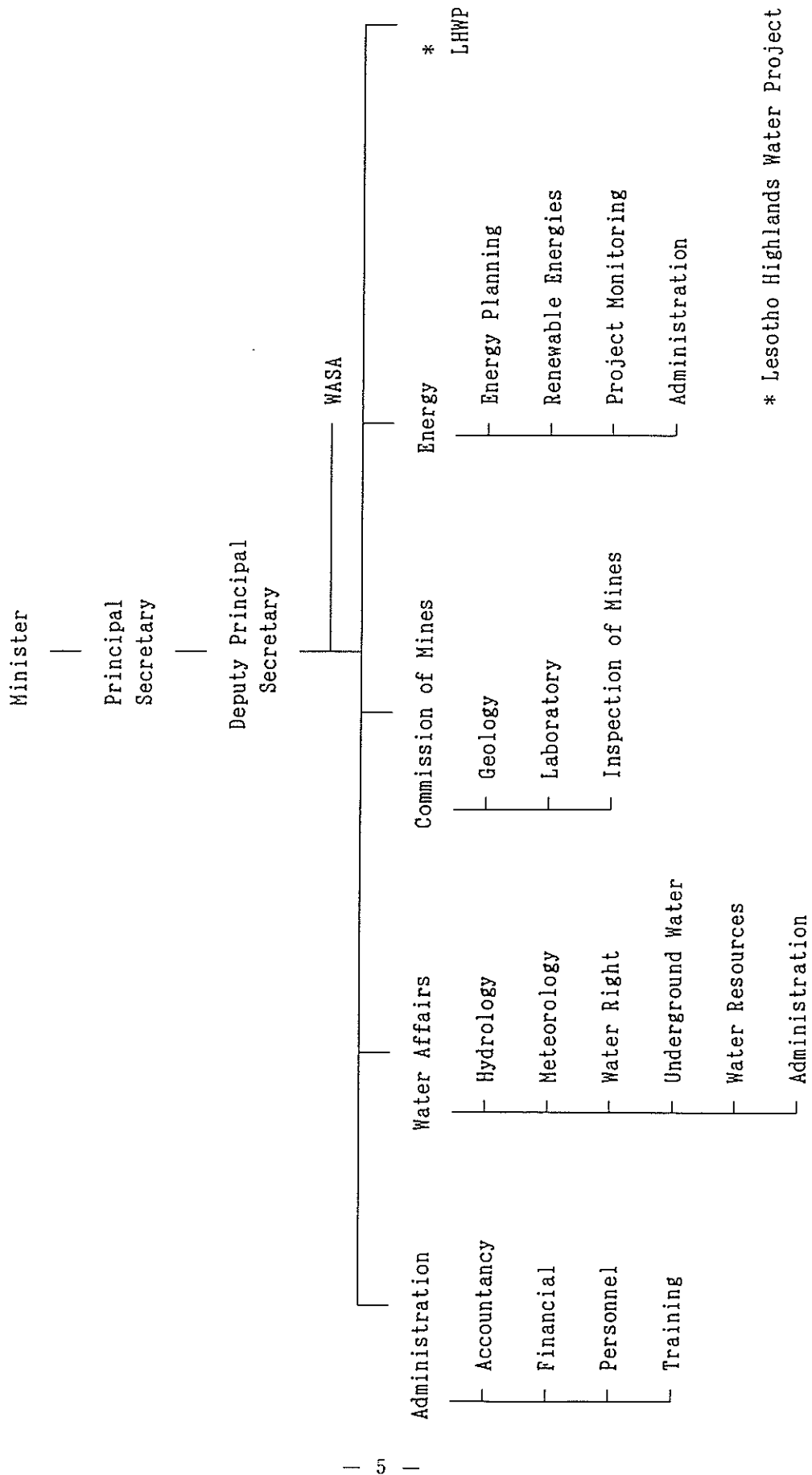


圖 I - 2 天然資源省水利局組織圖

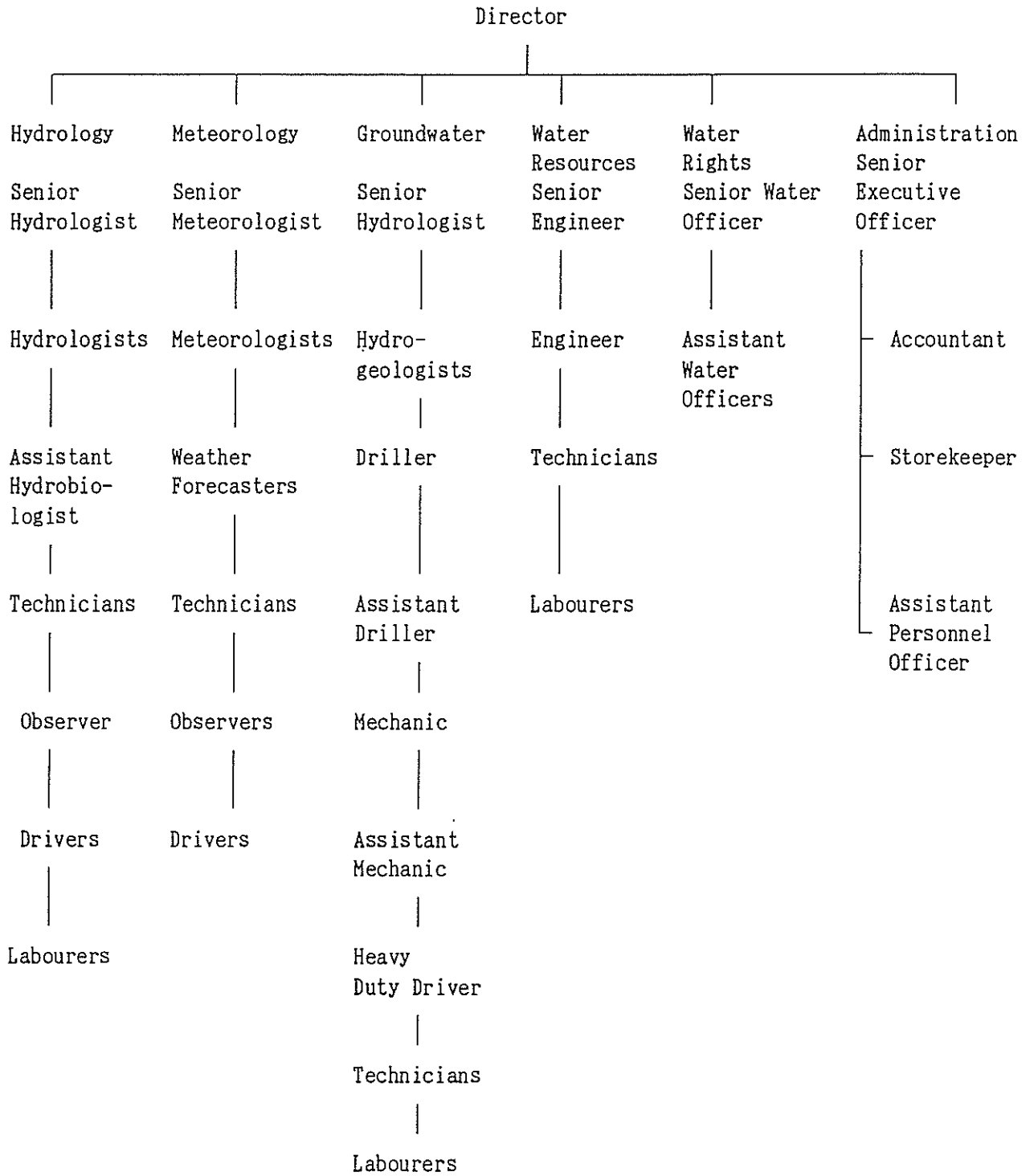


图 I - 3 水利局地下水部組織圖

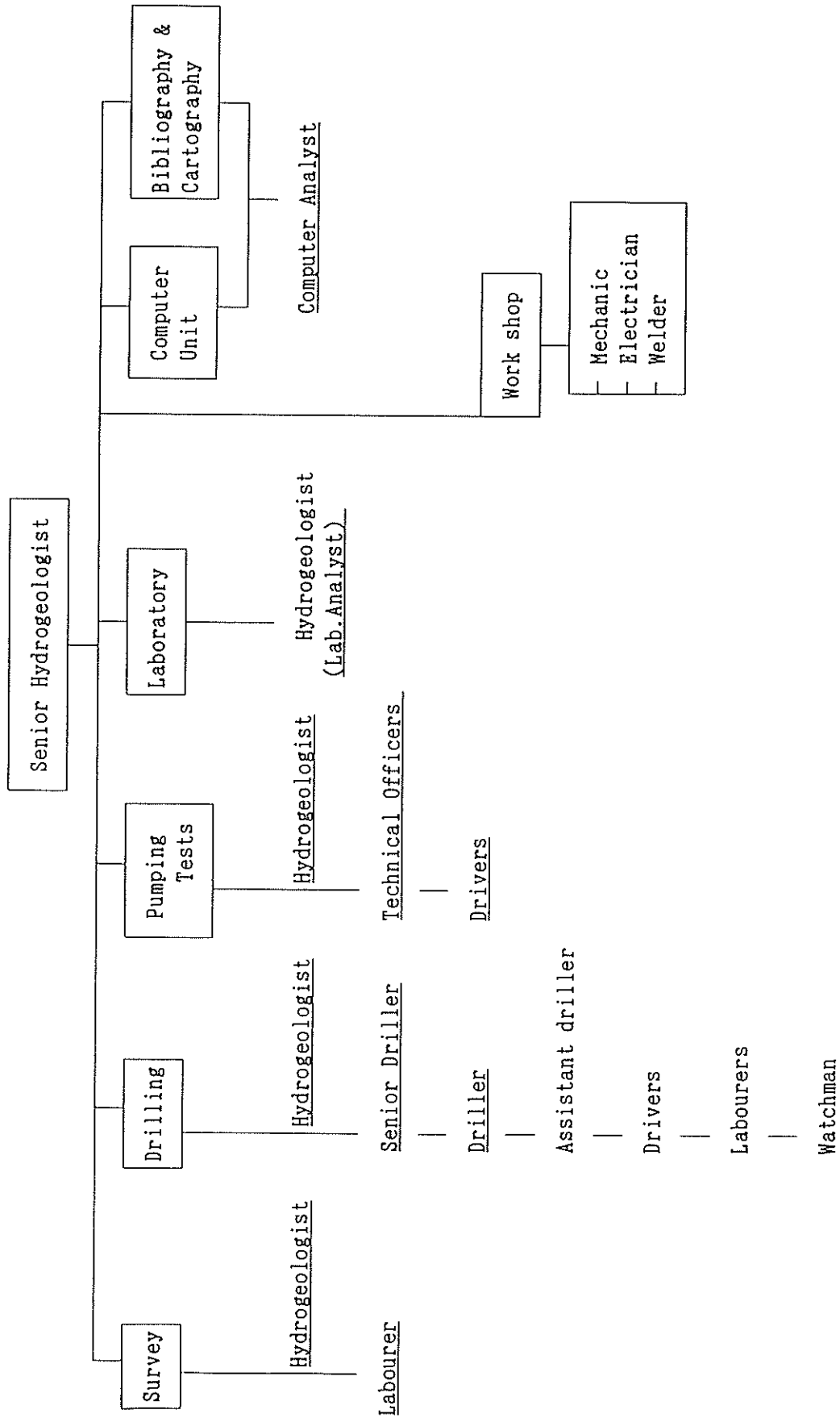
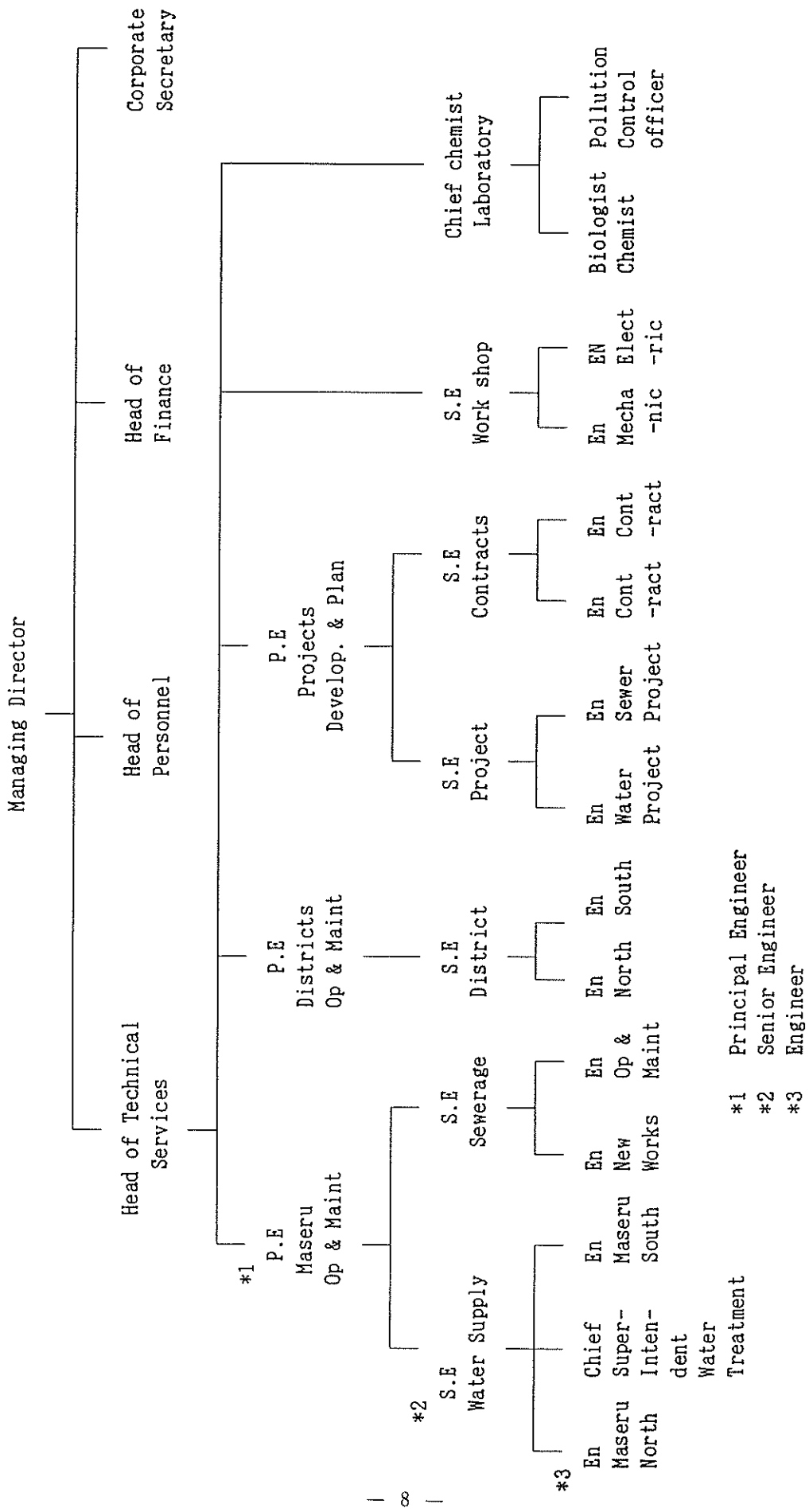


図 I - 4 上下水道公社組織図



II . 地下水開発実施体制，施設維持管理体制

1. 地下水開発実施体制概要

項 目		コメント
一 般	a) 開発予算	93/94開発予算157百万USドル中水資源開発9.2百万USドルで5.9%であり，村落給水関係(地下水開発含む)は約2.4百万USドルで，そのうち74%は援助によるものである。国家規模からみて水資源にかなりの余力を置いているものと考えられる。
	b) 地方分権化政策	国土は小さく，中央機関で管理可能であるが，10地区に事務所を設け，地方分権化を進めている。
	c) 他省庁との調整	都市給水は天然資源省管轄下の上下水道公社，村落給水は内務省村落給水局，地下水調査開発は天然資源省水利局，灌漑関係は農業省と業務分担は確立しているが，国の規模に比し多くの省庁がからんで複雑である。
	d) その他	大蔵・経済計画省水衛生局が，現在省庁間の調整役を担っている。村落給水局の天然資源省への移管が検討されている。
企 画 ・ 計 画	a) 企画・立案能力	1983～93年までのソリアの援助と指導(人員も派遣)により企画・立案能力が培われてきている。
	b) 短・中・長期計画	国家開発3ヶ年計画(93/94～95/96)，水資源マスタープランプロジェクト(93/94～95/96)が立案されているが，未だ決定されておらず，計画達成は困難である。
	c) 現地の状況把握	国土が小さいだけに中央と地方事務所とのコミュニケーションは良く，中央の担当者も現地の状況をほぼ把握している。
	d) その他	同規模のソリアの中央の担当者に比し，作業処理能力，村落給水に対する意欲は若干低い。
調 査 ・ 地 下 水 管 理	a) 調査能力	人員(エンジニア以上17名)，技術(主にソリアより技術移転，ただし水理地質関係で，物探技術なし)等からみて小規模な調査しか実施できない。
	b) 水理地質調査実績	1983～93年のソリア援助により全国地下水調査は終了，本年11月にすべての情報が入った水理地質図(縮尺不明)が公表される予定である。
	c) 水理地質及び井戸のデータベース化	地下水，井戸情報のデータベース化は，これまでのソリアの援助により全国規模で進んでいる。
	d) 地下水盆管理	揚水テスト時にのみ水位・水質等測定しているのみで，全国的なモニタリングネットワークは確立していない。

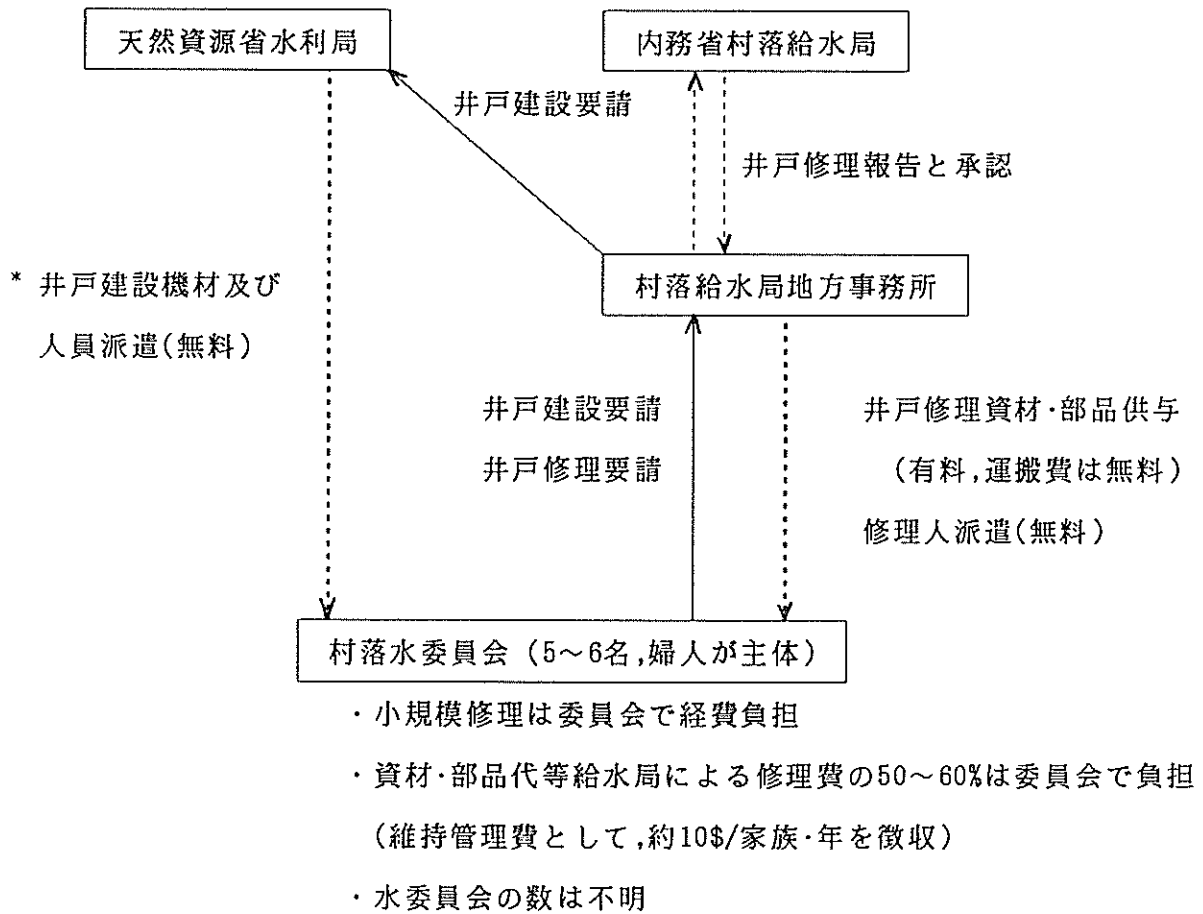
項 目		コメント
	e) 関連分野(気象・水文・地質・地形等)資料蓄積状況	気象・水文ともに60年分の資料がある。地形図は1/2万,1/5万があり, 全国を100%カバーしている(空中写真はなし)。地質図は1/5万,1/25万があり, 全国を100%カバーしている。
	f) その他	
事業実施	a) 実施能力	人員(経験あるテクニシャン以上3名), 技術(イタリアより技術移転)はあるが機材(エアハンマー型リグ1台,1984年より使用)不十分で実施能力が小さい。
	b) 事業(井戸建設・川掘り)実績	資機材(リグ,揚水試験機材一式等)は古くかつ不十分であり, 今後十分な援助がなされなければ井戸建設に支障をきたす。
	c) ワークショップ能力	これまでのイタリア援助により技術面, 人員(テクニシャン5名)からみたワークショップ能力はあるが, 保有資機材がなくかつ不十分であり, 現状のまま推移すればその能力はかなり低下する。
	d) 民間企業の技術レベル	4社の井戸掘削会社が存在するが, 各社ともエアハンマー型1台所有, 人員も10名前後であり技術レベルが高いとはいいがたい。細々と政府または民間から受注している様子である。
	e) その他	南アの掘削会社を使用するケースも多い。

2. 村落給水施設維持管理体制概要

項 目		コメント
中央機関	a) 維持管理システムの整備状況	村落給水局及びその3地方事務所による維持管理機能はかなり良好な状態である。ただし予算的には約10万USDと少ない。
	b) 巡回修理人/村落開発普及員の訓練	訓練をしているとのことであるが, その内容は不明である。
	c) 援助機関との連携	給水施設維持管理のための資金, 資機材の援助機関からの供与はあるが, 維持管理は主に村落給水局が実施している。
	d) 地方展開	国土が小さいにもかかわらず, 10地区それぞれに事務所を設け給水施設・維持管理のための地方展開が計られている。
	e) その他	都市で, 地下水を利用している所(Roma, Buttha-Butheなど)は, 上下水道公社が維持管理を実施している。

	項 目	コメント
巡回修理 人開 ／発 村普 落及 員	a) 巡回修理人	軽微な修理は水委員会が実施するが、それ以上の修理は、村落給水局の地区事務所が、要請にもとずき修理部品とともに修理人を派遣する。
	b) 村落開発普及員	
	c) その他	
受 益 者	a) 組織化	利用井戸毎に5～6名(主に婦人)からなる水委員会が組織されている。(図II-1参照)
	b) 経費負担	利用者が支払うのが建前となっているが、井戸までの資材運搬費、人の派遣費などは村落給水局が支払うので、結局政府が約40～50%負担する形となる。
	c) 住民参加	位置選定から維持管理まで住民が参加している。
	d) 共有意識	基本的に、維持管理費は利用者負担となっており、共有財産であるとの認識は高い。
	e) その他	井戸掘削前に1.5～3\$/家族を徴収し銀行口座を開設、その後10\$/家族・年を支払い、維持管理費に当てる。
資 機 材 の 国 内 調 達 状 況	a) 手動ポンプの標準化	特に標準化という規制はないが、ポンプメーカーは MASERUポンプ社1社であり、この会社のMaluti Rotaryポンプ又は南ア製ポンプ(いずれも手回し式)が一般に使用されている。一部カガ製使用。UNDPも過去にMaluti Rotaryポンプを500台購入。
	b) ポンプの国産化	Drive Head (手回し部)のみ南アより輸入し、他部品は国産である。価格は国産・南ア製ともに約1,100\$。保証期間はいずれも5年。
	c) 輸入ポンプ	上記の南ア製ポンプ「Mono」も上記のメーカーが輸入販売している。インド製は関税により価格が南ア製の3～4倍であるので使用されていない。
	d) パイプ等関連資材	パイプ等関連資材は、大半南アより輸入している。
	e) その他	上記メーカーは水中ポンプを南アより輸入、また日本の京セラよりSolar Systemポンプを輸入し、1987年より試験中である。

図II-1 地下水開発・村落給水機関と受益者組織との関係
(レソト)



* 水利局に機材・人員の余裕がない場合は, 村落給水局が請負業者を雇用し, 井戸建設を実施。

Ⅲ. 地下水及び関連情報

1. 地形

1.1 地形

レソト王国は南緯28°～31°、東経17°～30°のアフリカ大陸南部の内陸部に位置する。全国土の面積は30,000(km²)であり、全国土を南アフリカ共和国に取り囲まれている。

国土の全体がレソト高原に属し、その標高は2000～3400mである。地形的には3地域に明瞭に区分できる(図1-1参照)。

- 1) 西部低地
- 2) ケープ砂岩段丘地域
- 3) 東部高原域

1)西部低地

西側国境付近の幅30～65kmで北東－南西方向に伸びる低平地であり、国土の約1/4の面積を占める。標高1,500～1,800mで、緩やかに起伏した盆地・平野からなる。硬質なケープ砂岩の分布域は急崖で平地に接する丘陵となり特徴ある景観を呈す。この丘陵を取り巻いて集落が立地し、盆地や平野では農耕、丘陵平坦頂では牧畜が行なわれている。

2)ケープ砂岩段丘地域

東部高原地域と西部低地との中間を占める帯状の地域で平均標高は1800mを超える。西部低地より水利がよくまた土壌も肥沃で国内では最高の生産力を有する。

3)東部高原地域

ドラケンズバーク山脈の支脈マルティ山脈以東の地域で、国土の西半を占める。標高2500～3500mの平頂峰が連続し、東部の段丘地域とは大きな高度差の急崖で接する。また地域内の河川は下刻により深い溪谷をなす。標高2400m以上のところでは

牧畜が行なわれるが永住集落はなく、人口は溪谷内の狭小な平野に集中している。

1.2 水系

東部高原地域の河川は主に南流し最終的にはOrange川に合流し広大なOrange水系を形成する（図1-1参照）。西部低地帯の水系はCaledon水系に属する。ケープ砂岩段丘地域はCaledon水系とMakhaleng水系に分かれる。Caledon水系は南アフリカとの西側国境沿いに南流しTsoaing川と合流後に南アフリカ共和国へ越境する。Makhaleng川は南部国境付近でorange川と合流する。

西部低地帯の未固結堆積物からなる洪積・沖積層は砂岩が侵食され堆積したものであり、主に砂質堆積物で構成されている。その為流水により侵食を受け易くガリー侵食が著しく目立つ。

1.3 地形図・空中写真等の整備状況

地形図・空中写真等の整備状況は次の通りである。

	縮 尺	被覆範囲（％）
地形図	1 / 2 万, 1 / 5 万	約100
空中写真	存在しない	

地形図はLand Survey and Physical Planningで入手可能である。

2. 地質

2.1 地質概況

レイトの地質は、カ-層群の中位から上位の堆積岩及び火山岩からなる。カ-層群は7
7カ南部の内陸地帯における古生代後期～中生代初期の陸成堆積物を主とする特異
な地層であり、模式地は南77カ南部のケ-フ°地方で、大カ-盆地と呼ばれる1,500km
x1,000kmの広い地域にわたって分布し、レイトはその地域の東部に位置する。

カ-層群は、下位から順にDwyka層、Ecca層、Beaufort層、Stormberg層及びDrak-
ensberg層からなり、レイトにはそのうち上位3層が存在する。

これらの地層はほぼ水平的に累重し、図2-1に示されるように地形的に低地の北西
部～西部～南西部及びオソジ°河谷にBeaufort、Stormberg層が分布、他の地域では
これらをおおってBrakensberg層が広範囲に分布する。

多数の断層、岩脈が存在し、これらの主要な方向は、WNW～ESEでこれに対応した
NEN～SWS方向も顕著である。しかし地質構造的に重要なものはない。

2.2 岩相

(1) Beaufort層

細粒～中粒の砂岩、頁岩、シルト岩及び石炭薄層からなり、は虫類化石に富んでい
る。

(2) Stormberg層

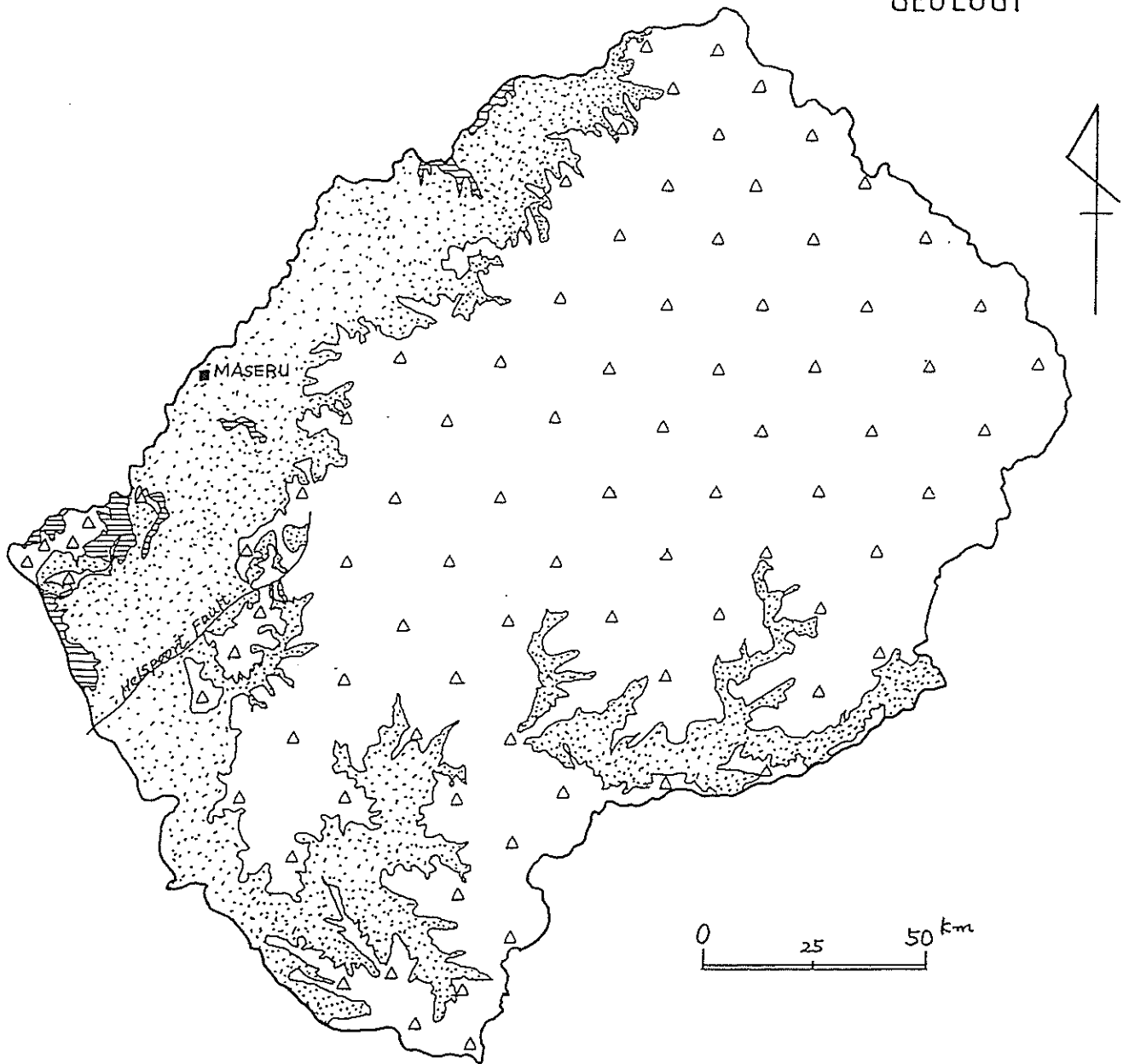
グリット、淡黄色～赤色砂岩、泥岩、シルト岩等からなる。

(3) Drakensberg層






玄武岩質溶岩であり、これはゴント°ワ大陸の分裂と漂移の先ぶれとして注目され
る火成活動である。この台地玄武岩の噴出に伴って、"カ-粗粒玄武岩"と呼ばれ
る塩基性の貫入岩や岩脈が一般に発達しており、その他キハ°-ライトハ°イ°や岩脈が
レイト北部に存在する。

なお地質図(1/250,000)は、天然資源省地質鉱山局で入手できる。

FIG. 2-1
GEOLOGY



LEGEND

LOWER JURASSIC TO TRIASSIC		<p>Lesotho Formation sedimentary and volcanic clastics</p>	<p><i>Compact and amygdaloidal tholeiitic basalt.</i></p>	} DRakensberg Group	} KAROO SUPERGROUP
		<p>Clarens Formation</p>	<p><i>Massive cream coloured fine grained sandstones and siltstones, occasional laminated beds (Cave Sandstones facies). Red coloured fine grained sandstones and siltstones, shaly intercalations (Transition Beds facies).</i></p>		
		<p>Elliot Formation</p>	<p><i>Fine and medium grained buff and red coloured sandstones, occasional coarse beds, buff and red mudstones and siltstones, occasional acidic beds.</i></p>	} Stormberg Group	
		<p>Molteno Formation quartzite conglomerate</p>	<p><i>White grits and sandstones, subordinate buff and bluish mudstones and siltstones, thin coal seams.</i></p>	} Beaufort Group	
		<p>Burgersdorp Formation</p>	<p><i>Fine and medium grained sandstones, polycoloured shales and siltstones, thin coal seams.</i></p>	} Beaufort Group	

3. 気象・水文

3.1 気象

図3-1に主要都市の気温・降雨量の年変化を、図3-2に東部高原地域の降雨量分布を示す。

レソトは亜熱帯地域に属すが高度が大きい（標高1500～3500m）ため気温はあまり高くない。

西部の低地帯では気温は8～32℃の範囲で変化する。東部高原地帯では零下12～16℃の範囲で変化し年較差が大きく、また冬期の4月～10月は通常降雪がある。

全国の年間平均降雨量は700～800mmで、年間雨量の85%以上は10月～4月に集中する。西部低地帯と東部高原地域内のオレンジ河谷では比較的降雨量は少ないが、国土の大部分の地域で降雨量は年600mmを上廻る。東南部高原地帯では年間降雨量650mm、東北部高原地帯では750mm程度である。一方、局部的に多雨の地域もあり北部のOxbo w地方では年間降雨量が2000mmに達することも珍しくない。

降雨は集中豪雨的に発生し、無数の小河川を経て大河川に流入する。レソトの植生は主に温帯性の草地であり浸透能があまり高くないため、洪水流出は比較的短時間に起こる。その際溪岸侵食による土壌流出の被害が発生し耕地に甚大な被害を与える。

3.2 水文

レソトの主要な河川はオレンジ川とcaledon川である。オレンジ川は南部アフリカ最大の河川であり、ドラッケンブルグ山脈の西側斜面に源を発する。またcaledon川は西部低地帯の南アフリカとの国境沿いを流下する。両河川の集水面積は全国土の90%を占める。オレンジ川の水文データを表3-1に、caledon川の水文データを表3-2に示す。

集水流域面積が狭いため、河川流量は降雨量と比較的敏感に対応して変化する。流量の経年変化も大きく、旱魃の年には流量は著しく減少する。

レソトの降雨量と流出量との関係は次のように推計されている。

$$E=0.59P-247 \quad (\text{西部及び西南部地域})$$

$$E=0.59P-317 \quad (\text{東部地域})$$

$$E:\text{流出高(mm)} \quad P:\text{降雨量(mm)}$$

レソトでは以前から土砂流出による耕地の荒廃が問題となっているが、流水侵食に弱い沖積砂質土が多く分布する西部低地帯のcaledon川水系で土砂流出が顕著である。

表3-1. オレンジ川の水文データ

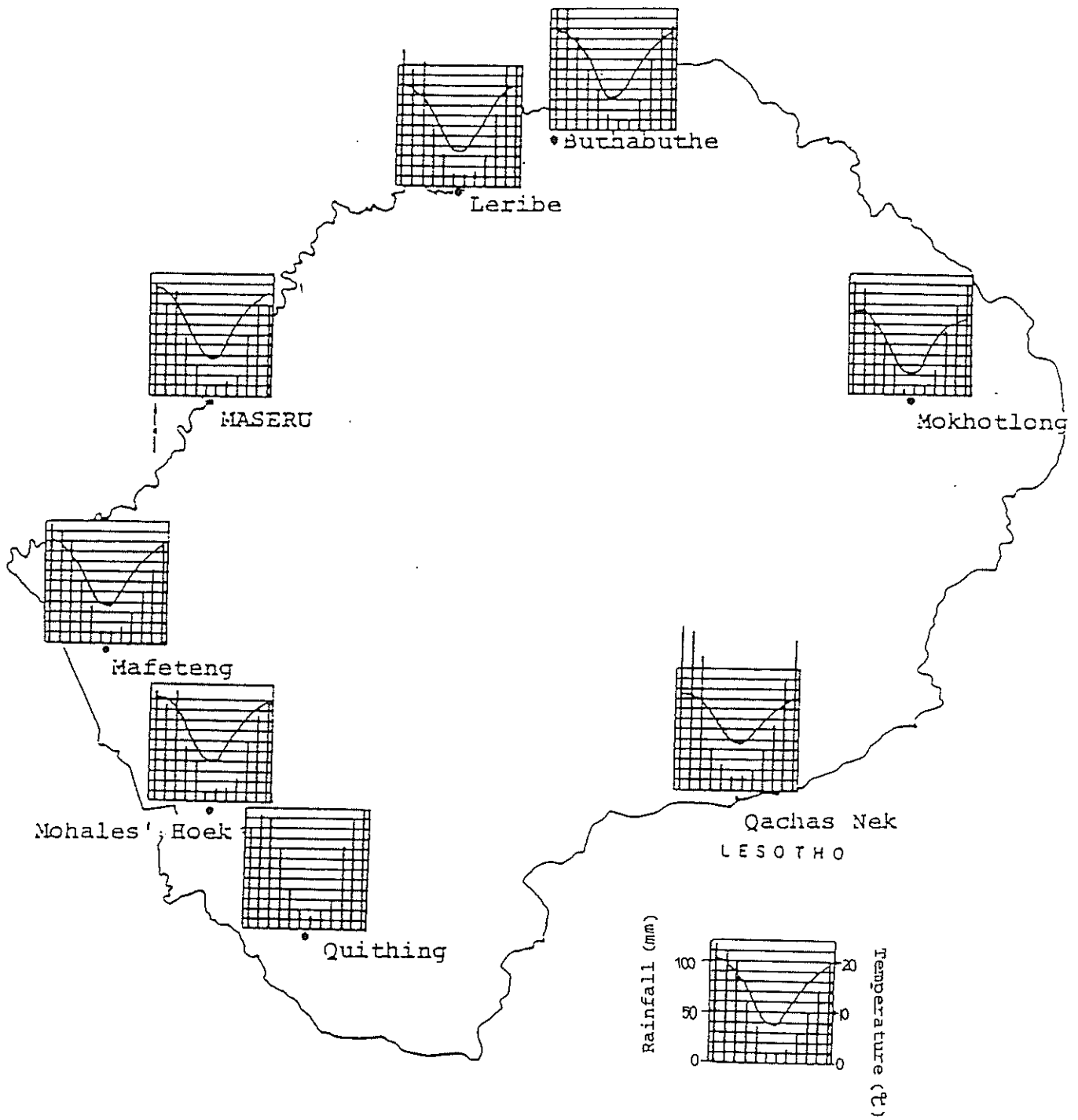
観測地点	集水面積 (km ²)	年平均降雨量 (mm)	年平均流出高 (mm)
Quthing	19,875	740	165
St Theresa	7,950	780	175
Nokhotlong	1,660	850	185
Thaba Tseka	3,240	820	225

表3-2. caledon川の水文データ

観測地点	集水面積 (km ²)	年平均流出量 (10 ⁶ m ³)	年間土砂流出量 (ton/km ²)
Jammerdrift	13,320	1,147.9	1,079
Left Bank (Lesotho)	6,570	760.0	1,749
Right Bank (S.Africa)	6,750	387.9	427

3.3 気象、水文データ

レソトでは過去60年間分の気象・水文データが蓄積されている。ただし月別の形で整理していない。これ等のデータはDivision of Meteorologyで入手可能である。



Mean Annual Temperature and Rainfall

图3-1 年平均气温、降雨量

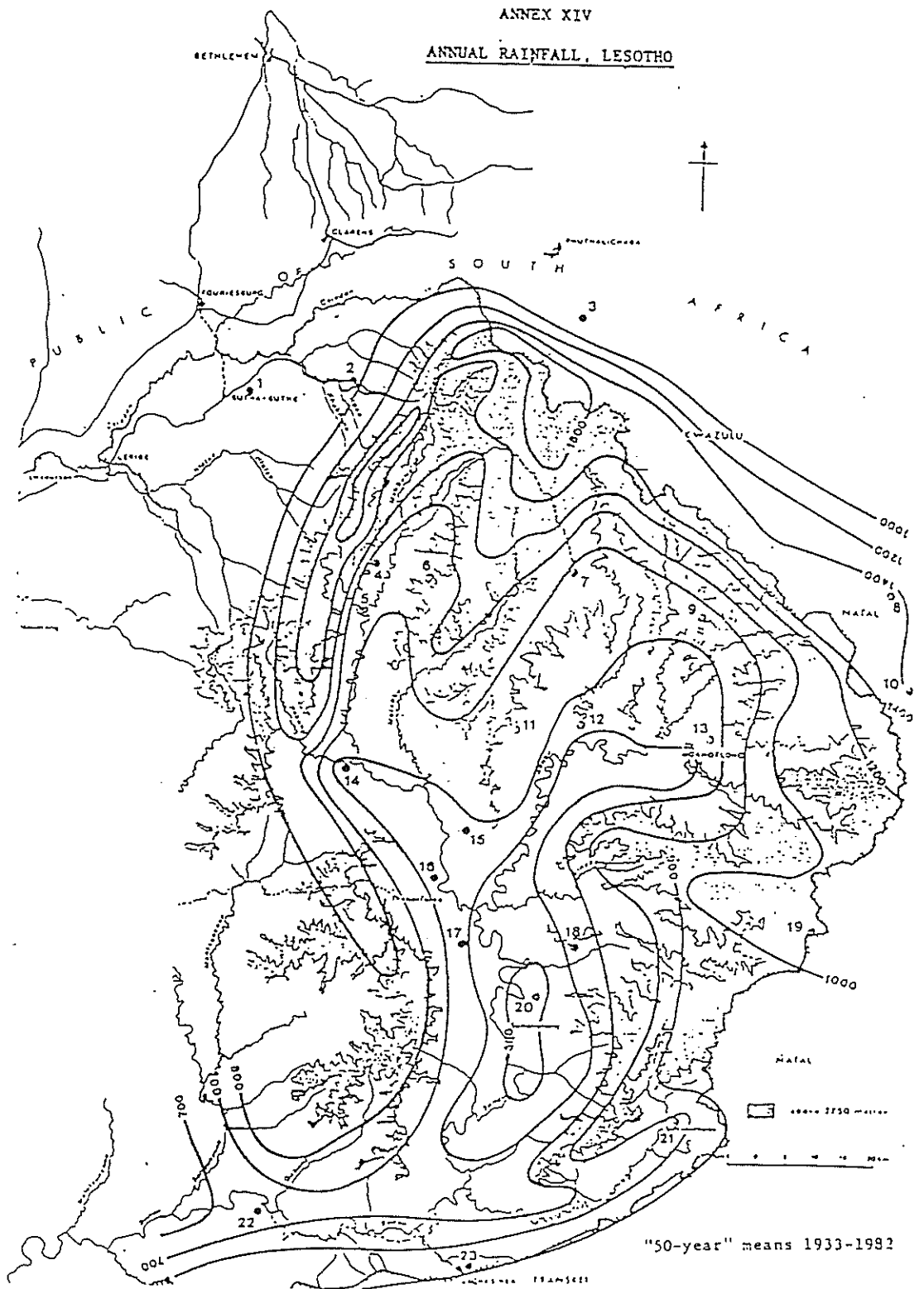
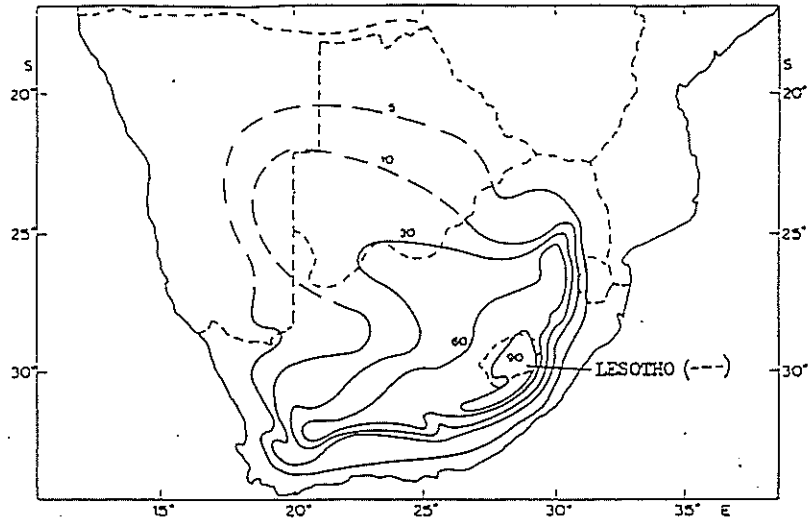
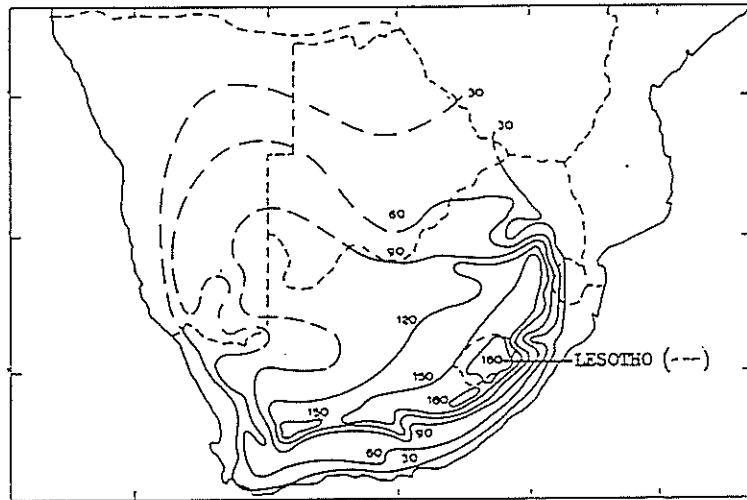


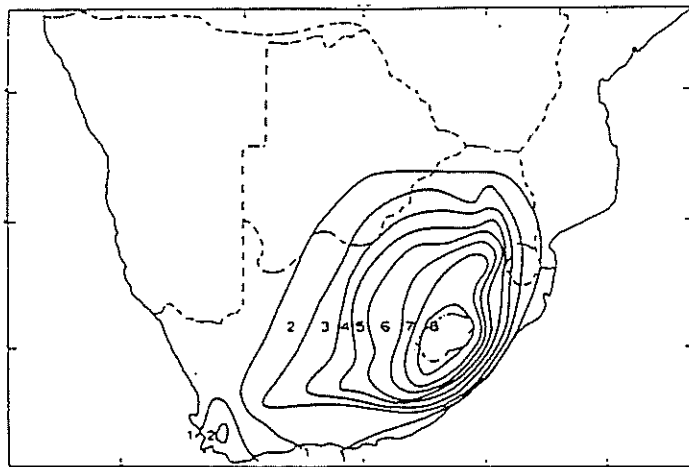
図3-2 東部高原地帯の降雨量分布 (mm)



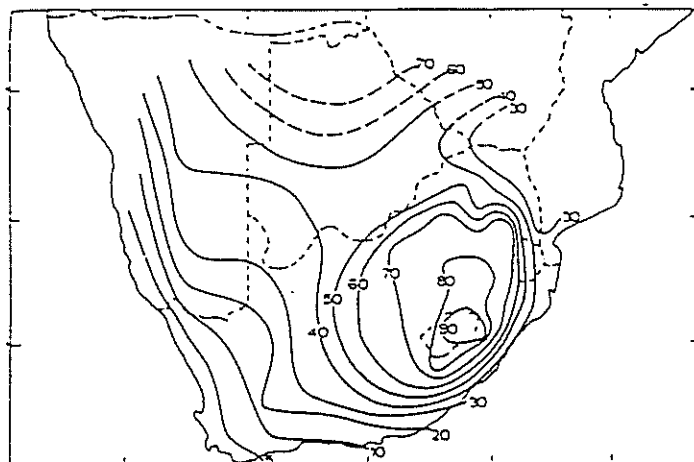
Average Number of Days per Year with Minimum Temperature $\leq 0^{\circ}\text{C}$.



Average Duration of Frost Periods



Annual Average Number of Days with Hail



Annual Average Number of Days with Thunderstorms

図3-3 各種気象データ

4. 主たる帯水層

4.1 帯水層

帯水層を構成する地層は次の4層である(図4-1参照)。

- 1)西部低地、ケーブ砂岩段丘地帯に分布するカルー系砂岩
- 2)東部高原地帯に分布する玄武岩質溶岩
- 3)カルー系の砂岩や玄武岩溶岩に貫入した粗粒玄武岩脈や岩床
- 4)河谷底に分布する沖積砂層

1)カルー系砂岩

カルー系砂岩は細～粗粒で不透水性のシルト岩を挟在する。西部低地帯やケーブル砂岩段丘地帯での分布面積は広大で、厚い風化帯や亀裂部を有し、全体としては相当量の地下水を賦存していると思われるが、風化帯や亀裂部の分布が不均質であり、地下水賦存部把握が困難であるため必ずしも地下水開発の対象とはなっていない。

2)玄武岩質溶岩

玄武岩質溶岩は一般に多孔質であり良好な帯水層となることが多い。玄武岩質溶岩の分布域は東部高原地帯であり、降雨による涵養を受け相当量の地下水を賦存している可能性がある。しかし可住地は狭小な谷底平野に限られるため地下水の開発は進んでいない。

3)粗粒玄武岩岩脈及び岩床

ほぼ全土にわたりカルー系砂岩及び玄武岩質溶岩に貫入した粗粒玄武岩岩脈や岩床が分布している。特に西部低地帯において顕著でありレソトの主要帯水層となっている。粗粒玄武岩岩脈の岩質・幅は場所により異なる。硬質で亀裂が少なく不透性であるもの、逆に亀裂が発達し砂状に風化した結果高い透水性を示すもの、あるいは岩脈と周辺岩盤との境界部付近に亀裂が発達したもの等が存在する。岩脈の性質に応じて母岩のカルー系砂岩帯水層内で不透水壁(地下水堰)の役割を果たし背後に多量の地下水を貯留したり、逆に地下水の通路となり水脈状に多量の地下水を含有する場合が多い。粗粒玄武岩は豊富な地下水を有し、また水質上の問題もないためこれをターゲ

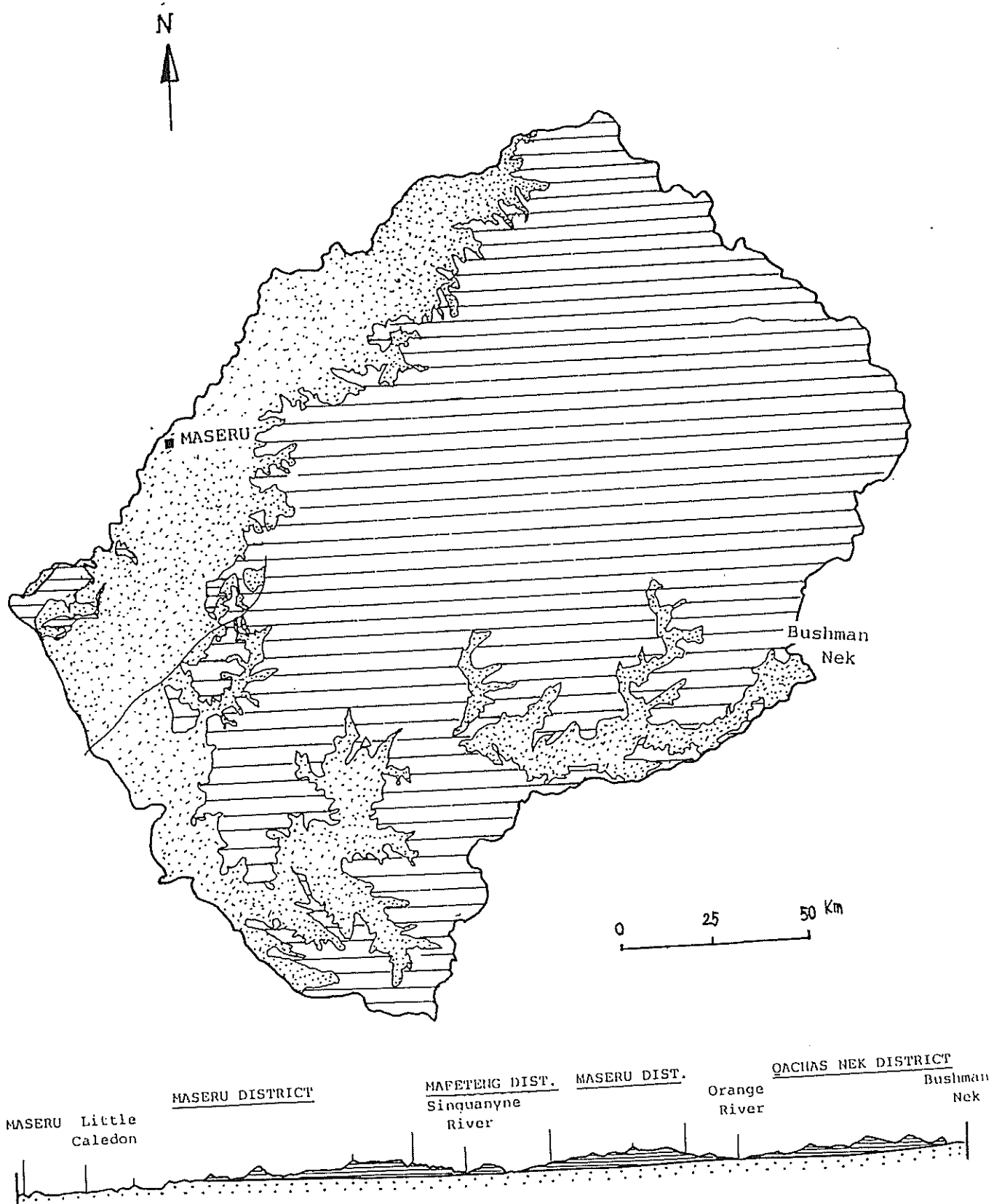




図4-1 帯水層区分

帯水層

- 
 西部低地、ケープ砂岩段丘地帯に分布するカルー系砂岩
- 
 東部高原域に分布する玄武岩質溶岩

ットとした地下水開発が現在行われている。既存井戸は平均深度60mで、岩脈の規模に応じ賦存量は異なるが一般にハンドポンプ使用には十分な地下水量を有する。

4)河谷底に分布する沖積層

河谷底に分布する沖積層は砂がち堆積物から成る。透水性は良好であるが、旱魃時の涸渇や水質上の問題があり、手堀り井戸としての小規模利用にとどまっている。

4.2 地下水開発状況及び開発に際しての留意点

粗粒玄部岩岩脈・岩床をターゲットとした地下水開発が中心であるが、岩脈の規模が小さく1本の井戸から多量の取水は困難である。また地表部に岩脈が存在しない地区においては物理探査等の方法により地下水賦存部を探査する必要がある。カルー系砂岩の地下水賦存ポテンシャルは高いことが予想されるが、経験的知識と探査の容易さから岩脈沿いの地下水開発が先行し、物理探査等によるカルー系砂岩に対する広範な調査が十分になされていないのが現状である。現在イタリア援助による水理地質図の作成が進行中であるが、本調査は地表踏査とボーリングを主体とした岩脈分布状況等の地質構造解明に重点が置かれている。その成果を踏まえた上で、今後更に物理探査を主体とした調査方法によりカルー系砂岩の地下水賦存可能性を調査するのが望ましい。

4.3 水理地質図の整備状況

水理地質図の整備状況は次の通りである。

縮 尺

被覆範囲 (%)

水理地質図

1993年9月完成予定

5. 水資源/地下水/給水開発計画

5.1 中長期計画

リト王国は、独立（1966年）後 5年毎の経済政策を策定実行し、国家基盤の確立を計ってきた。これらの概要は次のとおりである。

- ・ 第1次計画(69/70～74/75) 開発可能性検討と鉱物資源調査
- ・ 第2次計画(75/76～79/80) 道路網及び他インフラ整備と経済依存度の減少
- ・ 第3次計画(80/81～84/85) 経済依存度減少,経済及び開発計画管理の強化
- ・ 第4次計画(86/87～90/91) 公共部門の効率化,民間部門の育成,Tax制度改編
(この間IMFの経済構造調整の勧告受入れ)

現在「国家開発3ヶ年計画(93/94～95/96)」総額 M4,385.4百万(1,370百万UST^{*}), 交換レート 1UST^{*}=M3.2) が立案されているが最終的に決定されていない。

また、このうち水資源開発・給水分野でも、水資源マスター・プラン・プロジェクト(93/94～95/96) が立案されており、1993年9～11月頃公表される予定となっている。

本プロジェクトの予算総額は M97百万(約30百万UST^{*},内援助18百万UST^{*}で60%), このうち地下水関連は M7.6百万(約2.4百万UST^{*},内援助1.6百万UST^{*}で67%)の予定である。ただしリト高地水資源開発計画(Katse Dam建設)は含んでいない。本プロジェクトには、首都マセル-上下水道網の整備、地方都市給水施設建設・整備、村落給水施設建設と修復、地下水開発、水資源開発調査研究等が盛り込まれている。

5.2 年間計画

1993年の開発予算総額は M500,981,570(約157百万UST^{*})であり、水資源開発・給水分野の開発予算は M29,313,990(約9.2百万UST^{*})である(表5-1,5-2-(1)(2),5-3,5-4参照)。

年間開発計画の主要なものは次のとおりである。

- ① 4都市給水施設建設(M10.0百万)
- ② マセル-上下水道整備(M6.0百万)
- ③ 村落給水施設建設及び修復(M7.1百万)

Table 5-1
93/94 開發投資預算

Ministry	APPROVED PROJECTS			
	GOL GRANT	DONOR GRANT	DONOR LOAN	ALL SOURCES
01 Agriculture	6,394,200	33,447,060	4,000,000	43,841,260
02 Health	3,729,600	4,346,100	27,677,900	35,753,600
03 Education	2,270,070	31,850,140	16,000,000	50,120,210
04 Finance	2,962,000	2,650,000	480,100	6,092,100
05 Trade & Industry	600,000	105,000	37,508,150	38,213,150
06 Planning	3,683,000	3,260,510		6,943,510
08 Interior	7,453,000	7,586,000	14,172,000	29,211,000
09 Military Council	6,051,890	20,473,330		26,525,220
12 Foreign Affairs	2,800,000			2,800,000
13 Works	38,841,410	21,696,000	62,245,750	122,783,160
14 Transcomms	3,141,080	1,670,430	6,000,000	10,811,510
15 Water, Energy & Mining	100,000	10,280,110	11,665,550	22,045,660
16 Employment	600,000	450,590		1,050,590
34 Highlands	22,470,000	36,153,000	46,167,600	104,790,600
Totals	101,096,250	173,968,270	225,917,050	500,981,570

Table 5-2-(1)

Ministry 15 Water, Energy & Mining

Programme 03 Water Affairs

E X P E N D I T U R E

P.No	Project Name	Sta- tus	Donor	Fun- ding	Accum. Exp. TO 31.3.92	E X P E N D I T U R E				ESTIMATED TOTAL COST
						APPROVED 92/93	REVISED 92/93	APPROVED 93/94		
150302	Four Towns Water Supply	4	NORD	D/G	7,550,000	4,000,000	4,000,000	6,000,000		18,550,000
150303	Four Towns Water Supply	4	A08	D/L	2,003,000	7,000,000	8,000,000	4,000,000		16,003,000
150305	Maseru Water Supply 2	4	A08	D/L	6,136,000	4,000,000	4,000,000	3,000,000		13,136,000
150306	13 Towns Sanitation	4	FRG	D/G	3,927,000	800,000	800,000	610,000		5,337,000
150308	Maseru Sewerage Phase 2	4	KUWAIT	D/L	9,575,100	9,000,000	9,000,000	3,000,000		22,575,100
150311	Butha-Butha, Thaba-Tseka	4	FRG	D/G	0	1,000,000	1,000,000	2,000,000		4,500,000
150313	Manpower Dev.	4	BG (00A)	D/G	1,380,000	2,300,000	2,300,000	1,000,000		4,900,000
150314	GROUND WATER RESOURCES	4	ITALY	D/G	1,363,710	486,110	486,110	486,110		2,822,030

Table 5-2-(2)

Ministry 15 Water, Energy & Mining

Programme 03 Water Affairs

E X P E N D I T U R E

P.No	Project Name	Sta- tus	Donor	Fun- ding	Accum. Exp. Y0 31.3.92	A P P R O V E D			ESTIMATED TOTAL COST
						92/93	92/93	93/94	
150320	TECHNICAL ASSISTANCE	3	BADEA	D/G	0	0	0	144,000	144,000
150322	INFRAST.ENGIN. ECON.& TECH PLAN.	3	IDA	D/L	0	0	0	1,000,000	2,219,450
150324	INFRAST.ENGIN. WATER LOSS STUDY	3	IDA	D/L	0	0	0	332,050	664,100
150325	INFRAST. ENGIN. SANITATION STUDY	3	IDA	D/L	0	0	0	333,500	667,000
Total for Water, Energy & Mining / Water					31,934,810	28,586,110	29,586,110	21,905,660	91,517,680

Table 5-3

Ministry 08 Interior

Programme 12 Village Water Supply

E X P E N D I T U R E

P.No	Project Name	Sta- tus	Donor	Fun- ding	Accum. Exp. TO 31.3.92	APPROVED 92/93	REVISED 92/93	APPROVED 93/94	ESTIMATED TOTAL COST
081201	Village Water Supplies	4	BG (COA)	D/G	723,000	1,182,000	1,182,000	1,300,000	3,205,000
081202	Village Water Supplies	4	LG	G/G	1,900,000	1,200,000	1,200,000	2,000,000	7,820,000
081204	Village Water Supplies	4	SWITS	D/G	860,000	589,000	589,000	650,000	3,000,000
081205	Village Water Supplies	4	UNCDF	D/G	1,100,000	1,200,000	1,200,000	1,300,000	3,600,000
081206	Village Water Supplies	4	EIRE	D/G	326,000	511,000	511,000	570,000	1,407,000
081207	Village Water Supplies	4	CARE	D/G	202,000	300,000	300,000	330,000	832,000
081208	Village Water Supplies	4	FRG	D/G	490,000	831,000	831,000	920,000	3,623,000
Total for Interior / Village Water Suppl					5,601,000	5,813,000	5,813,000	7,070,000	23,487,000

Table 5-4

Ministry 06 Planning

Programme 01 Central Planning

E X P E N D I T U R E

P.No	Project Name	Status	Donor	Funding	Accum. Exp. TO 31.3.92	APPROVED 92/93	REVISED 92/93	APPROVED 93/94	ESTIMATED TOTAL COST
060101	Consultancies and Studies	4	LG	G/G	4,960,000	5,000,000	5,000,000	3,000,000	16,960,000
060102	INST SUPPORT TO TRANS SECTOR	4	ADB	D/G	0	755,090	755,090	520,530	1,940,500
060103	INST SUPPORT TO TRANSPORT SECTOR	4	LG	G/G	0	67,000	67,000	69,000	290,300
060104	NATIONAL TRANSPORT STUDY	4	ADB	D/G	0	674,000	674,000	1,569,480	2,243,480
060105	GRISP	4	LG	G/G	0	132,000	235,620	294,000	823,660
060106	GRISP	4	UNDP	D/G	0	1,680,000	832,180	832,170	2,987,600
060109	ADVISORY SUPPORT TO WATER	4	SWITS	D/G	338,330	0	338,330	338,330	1,014,990
060110	NATIONAL TRANSPORT STUDY	4	LG	G/G	0	0	0	200,000	200,000

6. 水資源分野における各ドナーの援助動向

リト王国に対する援助は、1991年総額107.8百万USドルであり、そのうち多国間援助が60.0百万USドル、二国間援助が47.6百万USドル、NGO援助が0.2百万USドルである（表6-1及び6-2参照）。

二国間援助においては、表6-3のとおり、ドイツ、イギリス、フランス、スウェーデン、米国が主要5ヶ国であり、これら5ヶ国で二国間援助の76.7%を占める。日本は、食料援助のみ770千USドルでわずか1.6%である。

また部門別の援助額は、表6-4のとおりで、このうち天然資源部門6,138千USドルの15.9%がリト高地水資源開発プロジェクト（Katseダム建設に伴う）に関するもので、社会開発部門13,118千USドルの79.7%にあたる10,455千USドルが飲料水及び衛生に関する援助である。

各国援助機関の給排水及び衛生に関する援助概要は下記のとおりである。

1) MOLISV（イタリア）

- ・ 1983～94年までの援助額は約10,000千USドル出、567本の井戸作成を実施。
- ・ 天然資源省水利局中に地下水部門を設立し、地下水調査から井戸掘削・ハンドポンプ設置・井戸維持管理までの技術移転に力を注ぐ。
- ・ 1983年より4名前後のイタリア人が常駐し、技術指導。本年11月に全国水利地質図完成見込み。本プロジェクトは1994年1月終了し、イタリア人は帰国の予定。

2) KFW（ドイツ）

- ・ 1984～91年までの援助額は約25,000千USドルで、13都市と村落の衛生施設及び都市・村落給排水施設建設を実施。

3) NORAD（ノルウェー）、OPEC、AFDF

- ・ 1986～91年までの援助額は約16,000千USドルで、4都市における給水施設の増強等実施。

4) ODA（イギリス）

- ・ 1986～93年までの援助額は約3,000千USドルで、都市・村落衛生計画（便所作成

など)を実施。

- ・ 1990～93年までの援助額は約3,000千USドルで、村落給水施設建設を実施。

5) CARE (Care International in Lesotho, USA)

- ・ 1991～93年までの援助額は約1,300千USドルで、60集落20,000人に対する給水施設の改善を実施。

6) DCD (Development Cooperation Division, フィリピン)

- ・ 1990～93年までの援助額は約600千USドルで、村落給水と内務省村落給水局の技術者研修を実施。

7) AIDAB (オーストラリア)

- ・ 1989～92年までの援助額は約600千USドルで、3村落の給水・衛生施設の増強を実施。

8) UNDP・UNICEF

- ・ 1985～92年までのPhase I, IIにおける援助額は約2,500千USドルで、村落給水局に対する技術援助及びMafeteng, Berea, Leribe, Butha-Butheの4地区において800本の井戸作成を実施。
- ・ 1993年からのPhase IIIにおいて約300本の井戸作成予定 (Dutchが70%資金負担の予定)。

9) その他

- ・ 今後、EEC, AFDB, ODA (イギリス) がそれぞれ300本, 140本, 109本の井戸を作成する予定。

Table 6-1: External Assistance to Lesotho, 1985-91
(millions of US dollars)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
A. Total External Assistance	139	89	91	86	88	114	107.8
B. Foreign Debt Service (a)				15	21.6	22.1	23.9
C. Net External Assistance (A-B)				71	66.4	91.7	83.9
D. Per Capita External Assistance (in US Dollars)	92.7	56.3	56.2	51.8	51.8	65.1	59.9
E. Per Capita Net External Assistance (in US dollars)				42.8	39.1	52.1	46.6
F. External Assistance as % of GNP		17	12.7	10.6	11.0	12.0	11.8

(a) See, CBL, Annual Report For 1991

Table 6-2: External Assistance By Donors

<u>Donors</u>	<u>Amount in \$ million</u>			<u>% of Total</u>		
	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>
Multi-lateral Donors	67.5	63.4	60.0	65.5	55.7	55.7
. UN Multi-laterals	30.2	32.4	35.0	34.4	28.5	32.5
. Non UN Multilaterals	37.3	31.0	25.0	31.1	27.2	23.2
Bilateral Donors	27.8	49.5	47.6	31.7	43.5	44.2
NGOs	2.4	0.9	0.2	2.7	0.8	0.1

Table6-3: The Distribution of Bilateral Donors By Type of Assistance (in '000 US dollars)

<u>Donor</u>	<u>FTC</u>	<u>IPA</u>	<u>ITC</u>	<u>FOA</u>	<u>PBB</u>	<u>ERA</u>	<u>Total</u>
Australia	594	-	-	-	-	-	594
Canada	1221	-	-	-	-	-	1221
Denmark	2505	-	-	-	-	-	2505
France	7341	-	112	-	-	-	7453
Germany	8997	-	-	-	-	-	8997
Ireland	3185	-	-	-	-	-	3185
Japan	-	-	-	770	-	-	770
Netherlands	382	-	153	-	-	-	535
RSA	289	-	-	-	-	-	289
Sweden	6183	-	-	-	-	-	6183
Switzerland	1851	-	-	139	-	-	1990
United Kingdom	3110	4959	225	-	-	-	8294
USA	<u>5605</u>						<u>5605</u>
Total	41263 =====	4959 =====	490 ====	909 ====	-	-	47621 =====
As % of total	86.6	10.4	1.0	1.9			99.9

Table6-4: Sectoral Distribution of External Assistance, 1991

<u>Sector/Area</u>	<u>Disbursement (in US\$ 000)</u>	<u>% Share in Total</u>
Economic Management	4977	4.6
Development Administration	1811	1.7
Natural Resources	6138	5.7
Human Resources Dev. (HDR)	17955	16.7
Agr. Forestry and Fisheries	10030	9.3
Area Development	11323	10.5
Industry	5544	5.1
Energy	7831	7.3
International Trade	-	-
Domestic Trade	356	0.3
Transport	12975	12.0
Communications	63	0.1
Social Development	13118	12.2
Health	13158	12.2
Disaster Preparedness	25	0.0
Humanitarian Aid and Relief	<u>2514</u>	<u>2.3</u>
Total	107,818 =====	100.0 =====

7. 水資源／給水分野におけるこれまでの J I C A 援助の概要

過去において J I C A の食糧増産援助（1986年の無償資金協力 300百万円）及び食糧援助（1987年、無償資金協力 150百万円）が実施されているが、水資源、給水に関する援助実績はない。

8. 水資源・給水関連民間企業

8.1 コンサルタント

政府関係及び民間に対する地下水開発に関わるコンサル業務は、天然資源省水利局地下水部門及び援助国のコンサルタントが実施しており、民間の有力コンサルは存在しない。

8.2 ホーリング、井戸作成業者

ホーリング業者が、井戸作成も合わせて行っており、本業者は4社存在する。

これら4社の名称はそれぞれ Maseru Drillers Co. (イト資本), Bathoeneng Drilling LTD (南ア資本), Ground Water Consultants (イト資本), Macleod (イト資本) であり、前2社はそれぞれ イアソル-型 1台 (Ingersoll-Rand[USA]製), ホーカッション型 1台 計2台のホーリング機を保有, 後2社はそれぞれイアソル-型1台のみ保有する。また各社とも人員は10名前後であり、その内2名がオペレーターであるがエンジニアは存在しない。

各社の受注先は、主に内務省村落給水局及び民間であり、掘削深度は平均50～60m/本 (最大100～120m/本), 掘削コストは15～25\$/mである。

各社とも保有人員・機材が少なく、エンジニア不在であることから技術レベルは高いとはいえないが、平均50～60mの掘削深度であれば、普通程度の業務遂行能力を各社とも有していると考えられる。

なお、南アフリカ共和国には、技術レベルの高いホーリング業者が存在するため、これらの業者を使用する場合も多い。

8.3 ハンドポンプメーカー

ハンドポンプメーカーは、MASERU PUMPS & PLASTICS社の1社のみ存在する。

(設立1985年、従業者15名)

MASERU社製ハンドポンプは「MALUTI」Rotary ハンドポンプと称し、手回式であり、ヘッド(手回部)のみ南アより輸入、他は国産部品を使用している。また同社は南ア製手回式ハンドポンプ「MONO」も輸入・販売している(イト製は関税がかかり、南ア製の3～4倍のコストとなる)。

「MALUTI」「MONO」共に保証期間5年、コストは一式約1,100\$ (井戸の深度平均50

m) であり，どちらを使用するかは顧客の好みによる。

UNDPへは，1990年に当社製「MALUTI」を500台納入した実績がある。

また同社は，電動水中ポンプを南アより，ソーラーシステムを日本（京セラ製）より輸入し販売している。

同社製品の販売実績は以下のとおりである。

THE ACTUAL WORK DONE BY MASERU PUMPS AND PLASTICS AND COST OF EACH PROJECT

YEAR	QTY	DESCRIPTION	CLIENT	COST MALOTI
1986	250	Handpumps	Irish No 1	189,074.00
1987	250	Handpumps	Irish No 2	276,380.00
1987	6	Handpumps	German Embassy	8,500.00
1988	25	Handpumps	German Acro Action	22,869.62
1988	142	Handpumps	Lesotho Government	176,426.66
1989	150	Handpumps	Taung Phamong	203,148.00
1990	500	Handpumps	U.N.D.P.(VWSS)	1,077,009.00
1990	1	Solar system complete	German Project	10,000.00
1991	1	Water Reticulation system	Thabana-Limmele (U.N.D.P)	54,000.00
1991	Pipes & Building Material	Rural Clinics (World Bank Funds)		89,000.00
1991	Galvanised Pipes	Care Lesotho		72,000.00
1991	Galvanised Pipes	Plenty Sabapala		45,000.00
1991	1	Solar System Complete	American Self Help	36,700.00
1992	1	Solar System Complete	Rural Clinics (World Bank Funds)	6,900.00
1992	1	Solar System Complete	V.W.S (UNDP Funds)	46,000.00
1992	3	Solar System Complete	Taung Phamong (Fund Canada)	98,000.00

1992	2	Solar System Complete	Village Water Supply (Swiss Development Fund)	56,000.00
1993		Galvanised Pipes	Plenty (Canada)	89,000.00
1993	1	Solar System	Village Water Supply (Swiss Development Fund)	63,500.00
1993		Water Tanks Varies size	American Peace Corps	69,885.00
1993	3	Electrical Pumps	Rural Health Service	55,000.00

9. 給水普及状況

9.1 給水普及率

インド王国の水供給の実情は、都市給水と村落給水に二分することができる。
天然資源省水利局によれば、1992年の給水普及率は次のとおりである。

	人口	給水人口	給水普及率
都市	約 348千人	約 315千人	90%
村落	約 1,586	約 635	40%
全国	約 1,934	約 950	49%

9.2 上水道普及率

上水道普及率は、上下水道局（WASA）によれば、都市部で1993年現在75%であるが、村落における上水道普及率は不明である。

9.3 給水量

都市における目標給水量は、80～120ℓ/人・日（目標年次2000年）であり、1993年現在目標達成率は70%と推定される。

また村落における目標給水量は、30ℓ/人・日（目標年次2000年）であり、1993年現在目標達成率は50%と推定される。

都市給水は、表流水水源が80～90%、地下水が10～20%であり、首都マニラを含め7都市が表流水のみ利用、5都市が表流水と一部地下水を利用、1都市（D7）のみが地下水を使用している。

これら13都市への給水は過去2年間で13,500m³から27,000m³へと倍増した。

一方村落では、一部表流水を使用しているが、大半地下水に依存しており、表流水は重力式水道として給水、また地下水は主に深井戸と浅井戸を利用し、深井戸では主に手回式ハンドポンプ（全国で約3,500井戸あるがそのうち約80%が稼働）が一般的で、水中ポンプを使用している井戸は少ない（全国で約20井戸）。

また小・中学校などでは降雨を屋根で集水、タンクに貯水し、飲料水として使用しているところもある。

10. 現地視察報告

10.1 地下水開発候補地

全国の小・中学校を対象とする給水が要望として提出された。レントでは首都MASERU市を含む西部低地に人口の大部分が集中しており、給水対象となる小・中学校も西部低地に集中している。現地視察は西部低地中央部のMorijaから北部のButha-Buteに至るルートで実施した。

西部低地は国土の約 1/4の面積を占め、高度1500～1800mの盆地と平野からなる。硬質なケーブ砂岩の分布域には広く平坦な頂部をもつ丘陵が急崖で平地に聳えている。

年間平均降雨量は700～800mmで、10月～4月が雨期となっている。年間気温は32℃～8℃の範囲で変化する。

西部低地の河川は主にCaledon川水系に属する。

地質区分上では西部低地は中生代のカルー系に属し、大部分が砂岩層から成るが、頁岩や泥岩層を挟在したり、部分的に玄武岩が分布している。砂岩は堆積時代や岩相の相異により更に4層に細分されている。カルー系は全体的に粗粒玄武岩岩脈の貫入や岩床の併入を受けている。河川沿いには砂質土を主体とする沖積層が分布するが、その分布域は狭い。

帯水層となるのはカルー系の砂岩及びそれに貫入・併入した粗粒玄武岩岩脈と岩床である。砂岩は分布域が広く広大な帯水層を形成するが、粒子間の固結度が高くまた細粒物質で膠結されてる場合は貯水性・透水性に乏しい。また不透水性の頁岩層を何枚か挟在するため下位の砂岩層は被圧地下水となっており、また降雨浸透による地下水涵養を受け難く、地下水の循環系外にあることから古期の地下水を貯留している可能性もある。したがって砂岩層の風化部や亀裂密集部が最も良質な帯水層となるがその探査は一般に困難である。一方砂岩層に貫入している粗粒玄武岩岩脈は亀裂に富み地下水の通路や貯留層となる。逆に粗粒玄武岩岩脈が新鮮緻密な岩質であれば砂岩の風化部や亀裂帯を流動する地下水に対し不透水壁の役割を果たし岩脈の背後に多量の地下水を貯留している可能性がある。岩脈の分布は地表踏査により比較的容易に調査が可能であり、地表に露出した粗粒玄武岩岩脈の縁辺部を井戸掘削した場合に井戸成功率が高い。また粗粒玄

武岩の岩床からなる丘陵地も地下水賦存のポテンシャルが高く井戸掘削の対象となっている。山麓部に分布する粗粒玄武岩岩脈周辺には湧水地が多く古来から集落立地に好都合であったため、現在でも粗粒玄武岩岩脈は水脈として重要視されている。

現地視察で見た井戸は平均深度60m前後、地下水位はGL-10m程度のものが多く、井戸の深さは通常60～80m以下である。レソトの担当部局で使用している井戸掘削機は1983年にイタリアが供与したトラック搭載式ダウンザホールハンマー型掘削機であり、この掘削機の性能の制約から120m以上の掘削は不可能である。

井戸掘削位置は幅3m程度の粗粒玄武岩岩脈の縁辺部や粗粒玄武岩岩床からなる丘陵頂部・斜面が多い。掘削地点の周辺に湧水地が存在する箇所もあった。盆地底では深度60m程度の井戸により沖積砂層と砂岩の風化部から取水している。沖積層はカルー系の砂岩が侵食され堆積したものであり、砂質の堆積物が主体となるため透水性は高い。したがって盆地底の沼地・河川付近では良好な帯水層となっているが旱魃には弱く、水質上の問題もある。

村落は丘陵地の周辺部、丘陵地斜面、丘陵地頂部に立地し、盆地や平地では農耕、丘陵地では牧畜が行われている。各集落は幅3m程度の未舗装道路で結ばれている。

現在の村落供給は、山麓湧水の自然流下方式配水、井戸、湧水・河川水の直接利用が主体である。また小・中学校には井戸がなく、代わりに雨水貯留タンクが設置されている。その給水設備は極めて貧弱であり、通常は遠方の給水施設や河川水に依存している。井戸による給水以外は旱魃により容易に使用不能となるため、非衛生な溜まり水等を使用しなければならない。レソトの給水率は都市部で90%であるのに対し村落部は40%に過ぎず、村落部給水の立遅れが目立つ。

1983年からイタリアの技術協力により567本の井戸が掘削された。うち40本程度は観測井として使用されている。この技術協力によりレソト側技術者の試錐技術は大幅に向上した。今回の現地視察では井戸掘削状況と揚水試験状況を視察した。掘削班はイタリア供与の掘削機を使用し1班12名で構成され、熟練度は高い。また揚水試験班はトラック搭載型揚水試験機を使用し6名程度で構成されており、やはり熟練度は高い。レソトの井戸掘削グループは次の3項目を判断基準として井戸掘削地点を選定している。

- a) 地質図上の粗粒玄武岩岩脈・岩床の分布地域
- b) 井戸掘削機の搬入条件
- c) 地下水賦存状況に関する住民からの情報

井戸掘削班は物理探査機器を所有しておらず井戸掘削位置選定に際し物理探査は実施しない。レストには水理地質の専門技術者の数が不足し、若手技術者は実務を通してのみ技術を修得しており、若手技術者に対する指導的専門技術者の養成が望まれている。

11. 水資源分野での今後のJICA援助への提言

11.1 短期的アプローチ

- ・ 全国の小学校、1156校（31万人）、中学校156校（4万人）に対する十分かつ衛生的な飲料水の給水施設がなく、一方政府の所有する掘削機（'83年イタリア供与）の老朽化により多数の井戸掘削は不可能である。
- ・ 従って井戸掘削機、掘削資材、ハンドポンプ、物探機器、車輛等供与するとともに井戸掘削、ハンドポンプ設置等を早急に実施することが望まれる。

11.2 中長期的アプローチ

- ・ イタリアは、地下水開発について1983年より専門家（4名のチーム）を派遣してきたが、1993年で派遣を終了する予定であり、今後の派遣継続の見通しはない。わが国が当該国の地下水開発に力を注ぐならば、これまでの実施体制を維持し向上させるために、無償資金協力による地下水開発の実施のみならず、長期的に専門家を派遣することも考慮するべきである。
- ・ また井戸の維持管理や地下水モニタリングシステムの拡充については青年海外協力隊員の活用も考えるべきである。

12. 水資源分野での調査対象国への提言

12.1 地下水開発実施体制

- (1) 国家開発3ヶ年計画（93/94～95/96）、水資源マスタープランプロジェクト（93/94～95/96）が立案されているが、まだ承認されていない。計画達成の為に早期に決定し実行に移すべく省庁間の調整を急ぐべきである。
- (2) 地下水開発に対する長期にわたる（1983～1993年）イタリアの援助が終了しようとしており、イタリア援助終了後の地下水開発への取り組み方につき早急に検討していくべきである。
- (3) イタリア援助により、地下水開発の技術移転はあったが、その中に物探技術は含まれていなかったとのことであり、物探機器の取得と物探技術者の育成をはかり地下水開発部門の拡充をはかるべきである。
- (4) これまで同様地下水、井戸情報のデータベース化を進めるとともに、定期的に水位・水質等測定する観測井戸を設定して、将来の全国的な地下水開発管理に備えるべきである。

12.2 村落給水施設維持管理体制

- (1) ホップについて手回し式（Maluti, Monoなど）が一般に使用されているが、手押し式も含め当国に最適のホップを選定し標準化してゆくべきである。

12.3 要望案件について

- (1) 対象地域が小中学校という漠然としたものになっているが、実際実施していくには、それぞれの小中学校に開発優先順位をつけていく必要がある。どの地域が最も重要であるか、どの地域から開発を進めるか等、自国の意見を小中学校の位置図を基に示していく必要がある。

ANNEX

1. 収集資料リスト ----- 49

2. 実施体制調査表 ----- 51

1. 収集資料リスト

ANNEX 1 収集資料リスト

<地図・図面類>

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
1	Topographical Map (Scale 1:1,000,000)	Chief Director of Survey and Mapping Private Bag Mowbray	1983	Government Printer Shop (南アフリカ)	原本
2	Geological Map, South Africa, Transkei, Bophuthatswana, Venda and Ciskei, Lesotho en Swaziland (Sheet4)(Scale 1:1,000,000)	Department of Mineral and Energy Affairs, South Africa Department of Mineral and Energy	1984	Government Printer Shop (南アフリカ)	原本
3	Mineral Map, South Africa, Transkei, Bophuthatswana, Venda and Ciskei, Lesotho and Swaziland (Sheet4)(Scale 1:1,000,000)	Affairs, South Africa Department of Mineral and Energy Affairs, South Africa	1981	Government Printer Shop	原本
4	Lesotho Road Map(Scale 1:250,000)	Road Map and Touring Information	1993	Book Shop	原本
5	Geological Map of Lesotho(Sheet2) (Scale 1:250,000)	Department of Mines and Geology	1982	Department of Mines and Geology	原本
6	Motoring in Lesotho(Scale 1:100,000)	Road Map and Touring Information	1993	Book Shop	原本

<アットレット報告書>

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
7	Proposal for Water Supply to Moshoeshoe International Airport	Ground Water Consultant	1993	Department of Water Affairs	原本

<一般刊行物>

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
8	Country Report, 2nd Quarter 1993, Lesotho	The Economic Intelligence Unit	1993	Book Shop	コピー
9	Country Report No.1, 1993, Lesotho	The Economic Intelligence Unit	1993	Book Shop	コピー
10	Country Report No.4, 1992, Lesotho	The Economic Intelligence Unit	1993	Book Shop	コピー
11	Lesotho, A Review of Commerce, Industry and Tourism, 1993	AC Braby (Lesotho) (Pty) Ltd	1993	Lesotho Sun Hotel	原本
12	Country Profile 1992-93	The Economic Intelligence Unit	1993	Book Shop	コピー

<政府刊行物及び文書>

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
13	Lesotho National Accounts 1980-1990	Bureau of Statistics	1992	Bureau of Statistics	原本
14	Statistical Reports No.13. 1992	Bureau of Statistics	1992	Bureau of Statistics	コピー
15	The Geology of the Republics of South Africa, Transkei, Bophuthatswana, Venda and Ciskei and The Kingdoms of Lesotho and Swaziland	Geological Survey Republic of South Africa	1989	Government Printer Shop (南アフリカ)	原本
16	Lesotho Environmental and Environment Law	Guenter Witzseh	1992	Book Shop	原本
17	Lesotho Statistical Yearbook 1992	Bureau of Statistics	1993	Bureau of Statistics	原本
18	Capital Project Budget	Ministry of Foreign Affairs	1993	Ministry of Economic Planning	コピー
19	Lesotho WASA Organization Chart	Water and Sewerage Authority	1993	Water and Sewerage Authority	コピー
20	Ground Water Development Project Summary (抜粋) 北二	Ministry of National Resources	1992	Ministry of National Resources	コピー

<援助機関刊行物及び文章>

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
21	Development Co-operation Lesotho	UNDP	1991	UNDO	原本

<その他>

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
22	Lesotho Bank Annual Report 1991	Lesotho Bank	1992	Lesotho Bank	原本
23	Maseru Pumps Company brochure and Catalog	Maseru Pumps Company	1993	Maseru Pumps Company	原本

2. 実施体制調査表

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査票（中央政府用）

対象国：（通番No. ） レソト

番号	項目	記事	単位	備考
101	政府規模	公務員数	93年 15,376 (千人)	臨時雇を除く人数 内65%が女性
102	政府予算	歳入	93年度 309 (USH\$)	最新の同一年度予算
103		歳出	93年度 309 (USH\$)	最新の同一年度予算
104		経常収支	93年度 0 (USH\$)	年度予算(赤字は△をつける)
105		投融資額	93年度 157 (USH\$)	最新の同一年度予算
106	国家開発計画 (5ヶ年計画等)	政策・計画の名称 : 政策		
107		: 計画	National three years development plan(93~95年度)があるが未承認	
108		計画投資	93~95年度 1,370 (USH\$)	現行計画投資総額
109		実績投資	年度 - (USH\$)	現在迄の投資額
110		援助実績	年度 - (USH\$)	上記実績投資額の内援助資金
111	援助比率	年度 (%)	援助実績/実績投資額x100	
112	給水計画 (5ヶ年計画等)	基本政策の有無 及び名称	有 無	政策、計画の有無とその名称
113		基本計画 及び名称	有 無	基本計画の有無と名称
114		将来計画 及び名称	Water resources master plan project (Draft) があるが未承認	将来計画の有無と名称
115		計画投資	93~95年度 30.3 (USH\$)	現行計画投資総額
116		実績投資	年度 - (USH\$)	現在迄の投資額
117	援助実績	93~95年度 17.6 (USH\$)	上記実績投資額の内援助資金	
118	援助比率	58 (%)	援助実績/実績投資額x100	
119	従事要員数	93年 1,260 (人)	計画に従事する職員のみ	
120	地下水開発計画 (5ヶ年計画等)	基本政策	有 無	政策、計画の有無、
121		基本計画	有 無	政策、計画に関する資料を添付
122		将来計画	有 無	すること
123		計画投資	93~95年度 2.4 (USH\$)	現行計画投資総額
124		実績投資	年 - (USH\$)	現在迄の投資額
125	援助実績	93~95年度 1.6 (USH\$)	上記実績投資額の内援助資金	
126	援助比率	66 (%)	援助実績/実績投資額x100	
127	従事要員数	93年 150 (人)	計画に従事する職員のみ	
128	地下水開発に係わる 実施機関	実施機関の有無	有 無	Ministry of Public Works and
129		実施機関の 位置付け	A B C	中央省庁(A)、地方政府(B) 公社・公団等(C)の区別
130	給水普及率	全国	92年 50 (%)	調査年と普及率(%)
131		都市部	92年 90 (%)	調査年と普及率(%)
132		地方部	92年 40 (%)	調査年と普及率(%)
133	水因性疾病率	全国	年 (%)	調査年と人口に対する疾病率(%)
134		主な疾病	(1)Diarrhoea 21,901 (人)	主な疾病の種類を記載
135			(2)Typhoid 433 (人)	
136			(3)Haprtitis 24 (人)	
137	環境に係わる問題点	地盤沈下	有 無	地盤沈下の有無
138			(km ²)	地盤沈下の見られる地域と面積
139		地下水の塩水化	有 無	塩水化の有無
140			(km ²)	塩水化の見られる地域と面積
141		砂漠化	有 無	砂漠化の有無
142		(km ²)	砂漠化の見られる地域と面積	
143	湖沼・干潟の干上 がり	有 無	湖沼・湖沼の干上がり有無	
144		Tsa-Kholo Lake	(km ²)	干上がりの見られる面積

(注：記事欄に年と記載のあるものは、その統計数字の基となった年度を記入する)

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査票（地下水開発管理部門Ⅰ）

対象国：(通番No.)

番号	項目	記事	単位	備考
201	種別	A B C D		中央省庁(A)、公社・公団(C)、地方政府(B)
202	名称	Ministry of Natural Resources, Department of Water affairs		実施機関の名称
203	実施部門職員数	全体	93年 400 (人)	臨時雇を除く
204		管理部門	93年 12 (人)	
205		技師	93年 5 (人)	
206		技工	93年 100 (人)	他は運転手、秘書等
207	地下水開発計画	計画給水量	30 l/人・日	in Rural
208		計画目標年次	2000年	
209		計画達成率	93年 50 (%)	基本計画の達成率
210	予算	経常収入	93年度 1.88 (US\$)	最新の同一年度予算
211		経常支出	93年度 0.88 (US\$)	最新の同一年度予算
212	作井事業予算	計画投資	92年度 0.5 (US\$)	現行計画投資総額
213		実績投資	年 (US\$)	現在迄の投資額
214		援助実績	92年度 0.05 (US\$)	上記実績投資額の内援助資金
215		援助比率	10 (%)	援助実績/実績投資額x100 援助内容の詳細は資料を添付する
216		外貨比率	(%)	外貨/実績投資x100
217	作井事業部門要員数 (上記実施部門要員の 内、作井事業に 係わる要員数)	技師	93年 1 (人)	総務・経理を除く専任技師
218		熟練技工	93年 2 (人)	専任技工のみ (トリラー経験 3年以上)
219		未熟技工	93年 7 (人)	専任要員のみ (トリラー助手経験 3年未満)
220	所有作井機	機種	C	ケーブル式パーカッション型：C
221		台数	B	スピンナー型：B
222			R	ローラー型：R
223			A	トップドライブ式ローラー型：A
224	作井機材維持管理 部門要員数 (上記作井事業部門 要員と重複も可)	技師	93年 5 (人)	専任技師のみ
225		熟練技工	93年 3 (人)	専任技工のみ (機械修理工経験 5年以上)
226		未熟技工	93年 2 (人)	専任要員のみ (機械修理工経験 5年未満)
227	維持管理設備	修理工場	井 A 井 1 (ヶ所)	なし：N、レベル：A、B
228		維持管理設備	井 B 井 1 (ヶ所)	なし：N、レベル：A、B、C
229		維持管理費	93年度 100,000 (US\$)	人件費を除く年間経費
230	地下水開発状況	既存の地下水	全国 (ヶ所)	箇所数と対象面積
231		開発調査	ただし地区ごと移動 (Km ²)	調査位置は図に示して添付する
232		水文及び水文地	全国 (ヶ所)	箇所数と対象面積
233		質調査実施状況	ただし地区ごと移動 (Km ²)	調査位置は図に示して添付する
234	地下水賦存量の	未実施 (ヶ所)	賦存量が把握されている箇所数と	
235	把握状況	(Km ²)	面積	

(注：記事欄に年と記載のあるものは、その統計数字の基となった年度を記入する)

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査票（地下水開発管理部門 1）

対象国：（通番No. ）

番号	項 目	記 事	単 位	備 考		
201	種 別	A B C D		中央省庁(A)、地方自治体(B)、 公社・公団(C)、その他(D)		
202	名 称	Ministry of Home Affairs, Village Water Supply Section		実施機関の名称		
203	実施部門職員数	全体	93年 360	(人)	臨時雇を除く	
204		管理部門	93年 10	(人)		
205		技 師	93年 20	(人)		
206		技 工	93年 200	(人)	他は運転手、秘書等	
207	地下水開発計画	計画給水量	30 l/人・日		in Rural	
208		計画目標年次	2000年			
209		計画達成率	93年 50	(%)	基本計画の達成率	
210	予算	経常収入	93年度 3.5	(US\$)	最新の同一年度予算	
211		経常支出	93年度 3.5	(US\$)	最新の同一年度予算	
212	作井事業予算 作井は民間業者 発注	計画投資	93年度 0.6	(US\$)	現行計画投資総額	
213		実績投資	年	(US\$)	現在迄の投資額	
214		援助実績	92年度 0.48~0.54	(US\$)	上記実績投資額の内援助資金	
215		援助比率	80~90		(%)	援助実績/実績投資額x100 援助内容の詳細は資料を添付する
216		外貨比率			(%)	外貨/実績投資x100
217	作井事業部門要員数 （上記実施部門要員 の内、作井事業に 係わる要員数）	技師	年	(人)	総務・経理を除く専任技師	
218		熟練技工	年	(人)	専任技工のみ (トリテ-経験 3年以上)	
219		未熟技工	年	(人)	専任要員のみ (トリテ-助手経験 3年未満)	
220	所有作井機	機 種 台 数	C	(台)	ゲ-ブル式H-カッポン型：C	
221			B	(台)	ス-ント-ル型：B	
222			R	(台)	ローター-ゲ-ル型：R	
223			A	(台)	トップ-ドライブ式ローター型：A	
224	作井機材維持管理 部門要員数 （上記作井事業部門 要員と重複も可）	技師	年	(人)	専任技師のみ	
225		熟練技工	年	(人)	専任技工のみ (機械修理工経験 5年以上)	
226		未熟技工	年	(人)	専任要員のみ (機械修理工経験 5年未満)	
227	維持管理設備	修理工場	N A B	(ヶ所)	なし：N、レベル：A、B	
228		維持管理設備	N A B C	(ヶ所)	なし：N、レベル：A、B、C	
229		維持管理費	年	(US\$)	人件費を除く年間経費	
230	地下水開発状況	既存の地下水 開発調査		(ヶ所)	箇所数と対象面積 調査位置は図に示して添付する	
231				(Km ²)		
232		水文及び水文地 質調査実施状況		(ヶ所)	箇所数と対象面積 調査位置は図に示して添付する	
233				(Km ²)		
234	地下水賦存量の 把握状況			(ヶ所)	賦存量が把握されている箇所数と 面積	
235				(Km ²)		

(注：記事欄に年と記載のあるものは、その統計数字の基となった年度を記入する)

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査票（地下水開発・管理部門2）

対象国：(通番No.)

番号	項目	記事	単位	備考	
301	施設管理の状況	既存井戸数	管井戸 : ハンドポンプ 3,500 (ヶ所) : 動力ポンプ 20 (ヶ所) 掘抜き井戸 4~5 (ヶ所)	井戸位置は図に示し添付する 内80%稼働	
302		井戸台帳の有無	有 無 部		
303		公的機関による施設状況の把握	有 無 部		
304		地下水位測定	-	(回/年)	Pumping test 時点のみ測定
305		水質測定	-	(回/年)	Pumping test 時点のみ測定
306		施設維持管理体制	公的機関の数	Village Water Supply Section 3 (ヶ所)	地方維持管理センター等の総数(公的機関)
307			専任職員数	93年 360 (人)	公務員のみ(民間委託の場合は別に資料を添付する)
308			: 総務・経理	年 10 (人)	
309	: 技師		年 20 (人)		
310	: 機械工		年 200 (人)		
311	年間経費		93年度 100,000 (US\$)	公的機関は人件費を除く	
312	公的維持管理設備		3 (ヶ所)		
313	施設維持管理研修の有無		有 無	管理、修理等の研修が行われているか	
314	維持管理上の問題点		A B C D Not Problem	維持管理上の問題点を記載要領に従ってレベル分けをする	
315	利用者組織		利用者組織数	不明 (組)	給水設備を管理する民間組織総数 利用者組織表を添付する
316			利用者負担金	Villageにより徴収金 差異あり (US\$)	年間総額(1人当り又は1所当りを明確にする)
317			公的機関による援助の有無	有 無	財政的援助
318			: 修理費	有 無	技術的援助
319			: 修理費	40~50 (%)	修理費の内、援助の割合
320			: スーパー提供	有償 無償	有償、無償の別を記載
321			: 修理工派遣	有償 無償	
322		民間作業者	業者数	年 4 (社)	作井機を所有する民間業者 (浅井戸、手掘井戸業者を除く)
323			資本金	年 (US\$)	上記の全業者の合計
324	年間売上高		(本) (US\$)	年間作井本数と年間売上高	
325	要員数: 技師		年 (人)	全業者の合計	
326	: 熟練技工		年 (人)	全業者の合計 (経験3年以下と臨時を除く)	
327	所有作井機		C 2 (台)	ケーブル式ハカッション型: C	
328	: 機種		B (台)	スピンドル型: B	
329	: 台数		R (台)	ロータリー型: R	
330		A 4 (台)	トップドライブ式ロータリー型: A		
331	標準作井深度及び地質・揚水量	浅井戸	3~4 (m)	手掘井戸の標準深度	
332		深井戸	60 (m)	機械掘管井戸の標準深度	
333		地質	S (硬軟)	軟岩層: S 硬岩層: H	
334		揚水量	約 6 (m ³ /day)	深井戸一井当たり標準揚水量	
335	ハンドポンプ	ハンドポンプメーカーの有無と業者数	有 無 1 (社)	ハンドポンプメーカーの有無と業者数	
336		スーパーの入手先	国内 90 (%)	入手先の国外、国内の比率	
337			海外 10 (%)		
338					

(注: 記事欄に年と記載のあるものは、その統計数字の基となった年度を記入する)

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査票（給水機関）

対象国：(通番No.)

番号	項 目		記 事		単 位	備 考
501	種 別		A B=C=D			中央省庁（A）、地方政府（B） 公社・公団（C）、その他（D）
502	名 称	Ministry of Home Affairs, Village Water Supply Section				給水機関の名称
503	給水部門職員数	全 体	93 年	360	(人)	いずれも臨時雇を除く
504		管理部門	93 年	10	(人)	
505		技 師	93 年	20	(人)	
506		技 工	93 年	200	(人)	
507	給水計画	計画給水量	30 l/人・日 Rural Area (対象Ground Water)			5カ年計画等の給水計画に基づく 給水基準量
508		計画目標年次	2000 年			
509		計画達成率	93 年	50	(%)	基本計画の最新年次での達成率
510	年間予算	経常収入	93 年度	3.5	(USM\$)	最新の同一年度予算
511		経常支出	93 年度	3.5	(USM\$)	最新の同一年度予算
512	給水事業計画予算	計画投資	年		(USM\$)	現行計画投資総額
513		実績投資	年		(USM\$)	現在迄の投資額
514		援助実績	年		(USM\$)	上記実績投資額の内援助資金
515		援助比率			(%)	援助実績/実績投資額x100 援助内容の詳細は資料を添付する
516		外貨比率			(%)	外貨/実績投資x100
517	上水道水源	表流水取水施設	ダム		(ヶ所)	上水道水源施設の種別と箇所数、 水源位置は位置図に表示し添付す る
518			その他		(ヶ所)	
519		地下水取水施設			(ヶ所)	
520	給水実績	上水道普及率	全国		(%)	上水道による給水人口の全人口に 対する比率と人口、全国、都市部 、地方部に区分
521					(人)	
522			都市部		(%)	
523					(人)	
524			村落部		(%)	
525				(人)		
526	月間水道料金		共同水栓		(/月)	月別水道料金、水栓種別毎に記載
527			各戸水栓		(/月)	
528			その他		(/月)	

(注：記事欄に年と記載のあるものは、その統計数字の基となった年度を記入する)

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査票（給水機関）

対象国：(通番No.)

番号	項 目	記 事	単 位	備 考		
501	種 別	A B C D		中央省庁(A)、地方政府(B) 公社・公団(C)、その他(D)		
502	名 称	Water and Sewerage Authority (WASA)		給水機関の名称		
503	給水部門職員数	全体	93年 500	(人)	いずれも臨時雇を除く	
504		管理部門	93年 12	(人)		
505		技 師	93年 10	(人)		
506		技 工	93年 30	(人)		
507	給水計画	計画給水量	80~120	1/人・日	5カ年計画等の給水計画に基づく 給水基準量	
508		計画目標年次	2000年			
509		計画達成率	93年 70	(%)	基本計画の最新年次での達成率	
510	年間予算 (給料,賃金等のみ)	経常収入	93年度 6.6	(USM\$)	最新の同一年度予算	
511		経常支出	93年度 6.6	(USM\$)	最新の同一年度予算	
512	給水事業計画予算	計画投資	93年度 7.8	(USM\$)	現行計画投資総額	
513		実績投資	年度	(USM\$)	現在迄の投資額	
514		援助実績	年度	(USM\$)	上記実績投資額の内援助資金	
515		援助比率		80	(%)	援助実績/実績投資額x100 援助内容の詳細は資料を添付する
516		外貨比率		(%)	外貨/実績投資x100	
517	上水道水源	表流水取水施設	ダム	3	(ヶ所)	上水道水源施設の種別と箇所数、 水源位置は位置図に表示し添付す る
518			その他		(ヶ所)	
519		地下水取水施設			(ヶ所)	
520	給水実績	上水道普及率	全国		(%)	上水道による給水人口の全人口に 対する比率と人口、全国、都市部 、地方部に区分
521					(人)	
522			都市部	75	(%)	
523					(人)	
524		村落部		(%)		
525				(人)		
526	月間水道料金	共同水栓		(/月)	月別水道料金、水栓種別毎に記載	
527		各戸水栓	4.7~6.3\$	(/月)		
528		その他		(/月)		

(注：記事欄に年と記載のあるものは、その統計数字の基となった年度を記入する)