

(3) Lowveld (低フェルト)

ス国の東側で南北方向にわたって広がる小丘陵を伴った平原である。国土の 37%を占める。低フェルトは標高 150m~500m の地帯を指す。精糖会社によるサトウキビの栽培が大規模に行われている外は、大部分が自然林で家畜の放牧に利用されている。

(4) Lubombo Mountain (ルボンボ山脈)

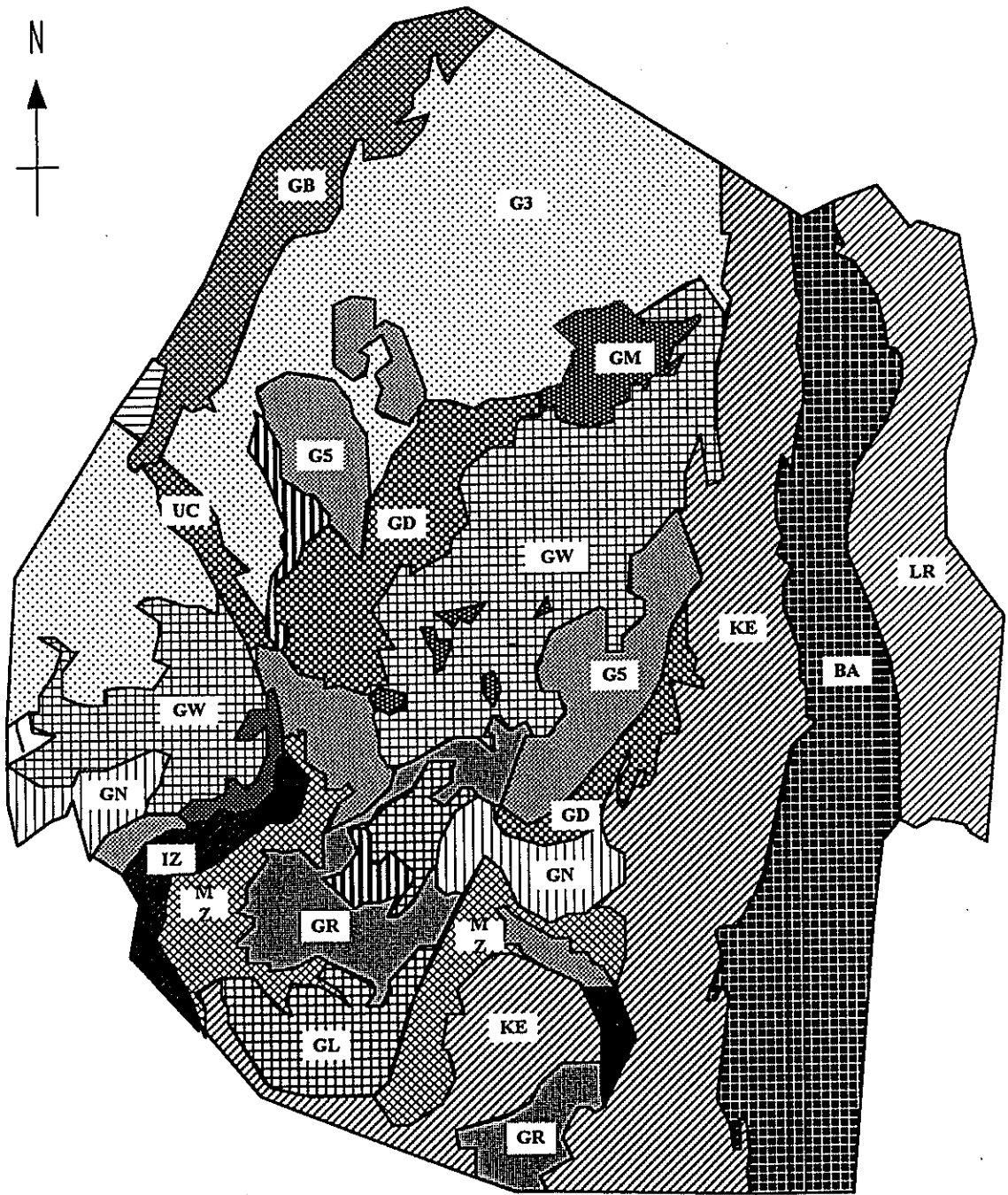
ルボンボ山脈はモザンビーク及び南部の南ア国境沿いに南北に走る山脈で、その西側は急峻な崖となって低フェルト地域と接している。山頂部はほぼ同じ標高を保って南北に連なっており、その標高は 500m~700m である。頂部はほぼ平らなテーブル状となっており、河川の解析によりところどころに緩やかな大きな谷が発達している。山頂部及び山麓部に集落が分布していて、トウモロコシ栽培や牧畜を中心とした農業が営まれている。

2-6-2 地質

ス国における地質概要を図 2-6-2-1 に示す。ス国はアフリカ大陸の南東端に位置しているため、その地質は、アフリカ大陸形成の基盤ともなった大陸剛塊のうち、南アフリカ~ジンバブエ地域に分布するカープバル大陸剛塊の一部を構成している。大陸剛塊は、大陸形成の核となった地塊で地球上で最も古い地層によって形成されている。ス国の地質の大部分はこの大陸剛塊のものであり、約 35 億年~25 億年前の始生代の地層である。これらの地層は、片麻岩、花崗閃緑岩、閃緑岩、花崗岩等の岩盤により大部分構成されている。このなかでも最も古い岩石は Ngwane 片麻岩で、それに Swaziland 累層群が続く。

大陸剛塊は古い岩石の周辺に新しい岩石を形成することにより安定地塊を拡大成長させてきた。これらの岩石中には多数の岩脈が走っており、また、片麻岩等の変成岩の存在から大古代に激しい造山運動があったことをうかがわせる。さらに、ス国南部には、始生代堆積層として Insuzi 層と Mozaan 層からなる Pongola 層群が南部に分布している。

ス国の東側約 1/3 は、古生代二疊紀~中生代ジュラ紀にかけての陸成層によって構成されている。この陸成層は、Karoo 累層と呼ばれ、Ecca 層群と Lubombo 層群に区分される。Ecca 層群は、粘土岩・礫を含む砂岩により、Lubombo 層群は Sabie River 玄武岩や砂岩を挟在する Lubombo 流紋岩層により構成されている。これらの地層は主として南北方向に構造配列している。特に流紋岩は東部国境付近を南北に走る頂上部が平らなテーブル状の Lubombo 山脈を形成している。この地層は全体的に東側に傾斜し、西側の低フェルト地域との間を険しい崖線によって区切っている。Lubombo 山脈に沿ってそのすぐ西側の低フェルト地域の下部に Sabie River 玄武岩が南北方向に帯状に分布している。



LEGEND	
	LR: Lubombo 層群*
	BA: Sabie River 層群*
	KE: Ecca 層群*
	G5: Mswati 層群**
	GR: Hlatikula 層群**
	GL: Mhlangano 層群**
	UC: Usushuvana 層群**
	GM: Milba 層群**
	MZ: Mozaan 層群**
	IZ: Insuzi 層群**
	G3: Lochiel 層群**
	GN: Mhlatuzane, Tsavela, Manamba 層群**
	GI: Usutu Suite 層群**
	GB: Moodies, Fig Tree, Onverwacht 層群**
	GW: Ngwane 層群**

(注、*古生代二疊紀~ジュラ紀、**始生代)

図2-6-2-1 地質概要図

また、Ecca 層群最下部層の Dwyka 層は南西部国境付近に分布し、氷河によって形成された U 字谷に堆積したものである。この氷河堆積層は、その後分離したが、二畳紀に各大陸が1つであった証拠の一例としてその分布がよく引き合いにだされる。

始生代岩盤中では NNE-SSW 方向、NW-SE 方向、NE-SW 方向の構造線が発達している。Karoo 層群中では N-S 方向の断層が認められる。

2-6-3 気候

ス国は、南緯 25 度 40 分～27 度 20 分に位置し、その気候は亜熱帯気候帯に属する。夏季は 10 月～3 月であり、海側からの貿易風によって降雨のある温暖な気候となり、一方、冬季は 4 月～9 月であって、内陸側からの北西風により乾燥・低温気候となる。

4 地域のそれぞれの気候について下記に示す。

(1) Highveld (高フェルト)

高フェルトの気候は、4 地区のうち、気温が最も低く、他方、雨量が多いことによって特徴づけられる。平均降水量は 1,000mm/年～1,300mm/年。Piggs Peak 北西の Bulembu での月間平均気温は夏季 1 月で 20.0℃、冬季 7 月で 12.9℃で、年間平均気温は 17.6℃である。

(2) Middleveld (中フェルト)

高フェルトと低フェルトの中間的な気候である。平均降水量は 800mm/年～1,000mm/年。Manzini に近い Matsapha の月間平均気温は夏季 1 月で 23.6℃、冬季 6 月で 15.3℃で、年間平均気温は 19.9℃である。

(3) Lowveld (低フェルト)

低フェルトの気候は、少雨・高温によって特徴づけられる。平均降水量は 600mm/年～800mm/年。中南部の Big Bend の月間平均気温は夏季 1 月で 27.6℃、冬季 7 月で 16.3℃で、年間平均気温は 22.6℃である。

(4) Lubombo Mountain (ルボンボ山脈)

中フェルトと似た気象状況。平均降水量は 750mm/年～1,000mm/年。中北部の山頂付近に立地する Siteki での月間平均気温は夏季 1 月で 22.6℃、冬季 7 月で 15.9℃で、年間平均気温は 19.5℃である。

2-6-4 表流水

ス国の河川は、南西部及び南部国境付近の源流地帯の河川が南流するのみで、ほとんど大部分の河川は、西部山岳の分布する高フェルト地域から東方向に国土を貫流して低ベルドに達し、その後、Lubombo 山脈の数ヶ所に形成された谷を東流してモザンビークや南アの国外へ流出する。そして、最終的にはインド洋に達する。その主要河川は、Mlumati 川、Komati 川、Mbuluzi 川、Lusutfu 川、Ngwavuma 川の 5 つ

である。

当国の大小河川には、農業灌漑用、家畜用、生活水の確保を主目的として各所に用水堰が設けられている。今回マイクロスキーム要請村落のうち、現場調査を行ったコミュニティでは生活水がないため、これらの用水堰の水を利用している例がいくつか観察された。

2-6-5 地下水

片麻岩・花崗岩等よりなる始生代基盤岩類地域では、数 m～30m に達する風化帯の下部に分布する岩石中の断層破碎帯が主要な地下水貯留層となっている。そのため、既存井の多くは 100m 程の深度まで掘りぬいた構造となっている。要請サイトの現場調査では、風化層のみを取水対象とした私有の既存井戸で深度が浅く、地下水が確保されていない例を確認した。これは、風化帯の地下水が大部分、風化帯下部に分布する岩盤中の破碎帯に浸透してしまうためであり、風化帯の地下水の開発は限られた条件の場所にも適用されるためであると考えられる。

断層破碎帯は、地表が風化帯の土壌によって被覆されているため、地形上に現れているところは大規模構造を除いては数少ない。RWSB 技術者によれば、断層破碎帯の確認には、電磁波探査法（ループループ法）がかなり有効であり、それと地質図を照合しながら調査を行うとのことであった。

地下水の確保が難しいこの岩盤地帯でもハンドポンプ付き井戸の揚水量は、0.5lps 未満と少ないため、多くの場所でマイクロスキームの施設が建設され、水量確保ができている。

RWSB 及び地質調査・鉱山局の技術者によれば、始生代基盤岩盤よりも地質時代が新しい、東部の低ベルト地域で南北にわたって幅広く分布している玄武岩層（Karoo 層群）での地下水開発は、過去の実績からみてかなり難しいとのことであった。また、過去の調査より、同層群に属する流紋岩層での地下水開発においても多量の水量を確保することは困難であることが判明しているが、当地域において、ある程度の数のマイクロスキーム施設が建設され、実際に稼動していることから、断層破碎帯さえ確認することができれば、その程度の水量は確保できるものと考えられる。

地下水の水質について、CIDA の研究によれば、一般的にス国の飲料水基準を満たしているが、地域によってはフッ素と硝酸塩の高い濃度の地下水が存在するとされている。そして、これは、特定の地質の分布と関係ないとされている。第2次地方給水計画のための基本設計調査が実施された場合は、計画地域の水源水質について十分に調査する必要がある。また、フッ素については骨灰等で除去できるとの情報もあるので、水処理方法について検討することも考慮されるべきである。

また、分析データが整理されていないので、確実ではないが、第1次計画事業での

分析資料によれば、Fe, Mn, Cl の高い濃度の地下水例も報告されているので、この点も含めて調査する必要がある。

2-6-6 要請サイトの社会的状況

第2次地方給水計画の建設要請対象村落は、全土にわたる46コミュニティであり、要請計画井戸本数は90サイトである。これらの候補サイトのうち、5サイトの給水事情について調査した結果を表2-6-6-1に示す。

調査サイトの全てのコミュニティで、極く少数の家族で共同使用している私有の給水施設を除いては、村には公共の給水施設はなく、また、一軒一軒数百m離れている散村形態であるため、わざわざ遠くの私有給水施設からもらい水をすることはほとんどみられなかった。村人は、家庭用水として、約1～5km離れた谷川や貯水池の水をそのまま直接利用している。そのため、子供の下痢が多い。

また、湧水があっても乾季には涸れることが多く、遠くの河川水から水を運搬している。水汲みは、多くの場合、女性や子供の仕事であり、頭やロバの背に25リットル入りのプラスチック缶を乗せて、一日に2～3回水を運搬している。

第2次地方給水計画でのマクロスキーム建設の要請地域はLubombo県北部であり、この地域は雨量が少なく、地下水・表流水が共に乏しく、普段から住民が生活用水の確保に苦慮している地域である。例年、乾期には近隣で生活用水を得ることが困難になることがあり、その場合には、遠距離の川水を汲みに出かけざるを得ないほどの状況にある。

ス国の村落はコミュニティという村落単位により構成されている。その下部にビレッジが存在する。各家は数百mの距離をもって分布している。各家族は集団で住むため、1家族で数軒の家を所有している。村落の主産業は、農業及び牧畜業である。農家は農産物を町で売り現金を得ている。一家あたり的人数は平均10人である。

要請サイトの各コミュニティには世襲制のコミュニティ長が存在し、その下位の組織となる複数または一つのビレッジを統括している。各村落からVillage runnerと呼ばれる伝達連絡員が各ビレッジにコミュニティ長の意向を伝達する。また、コミュニティには、Councilと呼ばれる委員会があり、コミュニティの政策に係っている。

このコミュニティ単位で、水管理委員会と呼ばれる給水施設の維持管理組織を組織し、また、維持管理のための水管理基金を設立することになる。

RWSBによれば、各要請コミュニティの全てがこの水管理委員会と水管理基金を設立しているとのことであったが、実際に調査してみるとその状況は非常に多様性に富んでいる。そして、かならずしも、それらの委員会や基金が設立されているわけではなく、また、コミュニティによっては、コミュニティ開発委員会(Community Development Committee)がその役割を代行しているところもあった。ほとんどの

表 2-6-6-1 要請サイト現状調査結果

No.	県	コミュニティ	調査日時	村落数	水管理委員会・その他	水管理基金	給水の現況・既存給水施設
1	Manzini	Nkangala (28)	1999/12/10	5	設立していない	設立していない	既存給水施設なし、山間部に小さな湧水あり、コンクリート製湧水取水施設とすぐそばに公共水栓。乾季には水なし、雨季でさえ時々水がなくなる。約片道1.5時間の下流山間部の小川より水を汲む。川で洗濯をしているのが観察された。
2	Manzini	Bhadzeni II (29)	1999/12/10	4	CDC (Community Development Committee) が水管理委員会の役割を果たす。	1999/11に基金に関する講習を委員の3人が受けたのみで、資金の徴収はしていない。	既存給水施設あり。湧水を利用した2つの公共水栓。湧水付近の5軒が資金出して建設、5軒のみ利用。他の村人は約5 km離れた川水を利用。
3	Shiselweni	Nkezwane (38)	1999/12/11	1	1995年に設立、村民の全員がメンバー構成	設立していない、プロジェクトが始まれば設立の意思あり	約2 kmずつ離れた2つの村の井戸が、井戸よりもいい水をしている、水代は無料。また、1 kmほど離れたダムの水を得ている。
4	Shiselweni	Nenekazi (42)	1999/12/11	1	1993年にRWSBの指導により設立、村民の90%がメンバー構成、(1995年設立のWomen agriculture gardens committee及び1998年設立のWomen sewing committeeあり)	1994年に設立、建設資金としてE20/月・軒集金、	井戸あり、1992年井戸建設、1997年井戸設置、一軒の資金、井戸深度8 mの浅井戸、13分で井戸水なくなる。住民は約2 km離れた川水を利用、
5	Shiselweni	Emabangemchlo (44)	1999/12/11	1	1997年に設立、(その他1998年設立のwomen sewing committeeあり)	1997年以降に設立、建設資金としてE20/月・軒集金	既存給水施設なし、約3 km離れた川水を歩いて取りに行く、

(注)、コミュニティ名(42): 要請書リスト番号

コミュニティには集会場といった公共施設はまったく存在しないのが普通であるが、稀であるが、設置されているところもみうけられた。

今後、事業計画が行われることになった場合、施設の維持管理を考慮してその設立を RWSB を通じてコミュニティに働きかける必要がある。

3. 適正な協力範囲・規模など

3-1 本計画の妥当性

本予備調査では、第1次計画で建設された全ての施設に対して現地調査を行うことはできなかったが、少なくとも視察を行った施設に関しては、いずれも有効に活用されており、運営状態も比較的良好であることが確認でき、その結果対象住民の生活状態の改善に役立っているとの印象が得られた。特にマイクロスキームに関しては、対象住民に対して有効に裨益していることが確認され、建設から1～2年しか経過していないとはいえ良好な運営状態にあると考えられる。また、第1次計画以降 RWSB が独自技術で井戸を掘削していることが確認できたことから、第1次計画で調達した井戸掘削機などの資機材は有効に利用されており、第1次計画で RWSB に対して井戸掘削技術の移転が行われているともいえるであろう。

第2次計画は第1次計画とほぼ同様の内容であるため、第2次計画は対象住民の BHN に裨益するものであり、ス国内での優先度は高いことが確認されている。また、RWSB では、独自に井戸を掘削している他、維持管理セミナーを開催していることから、ス国が地方の給水事情の改善に努力している点も評価できる。しかし、財政の不足と技術の不足からアクションプランの事業化を進められないのが現状である。

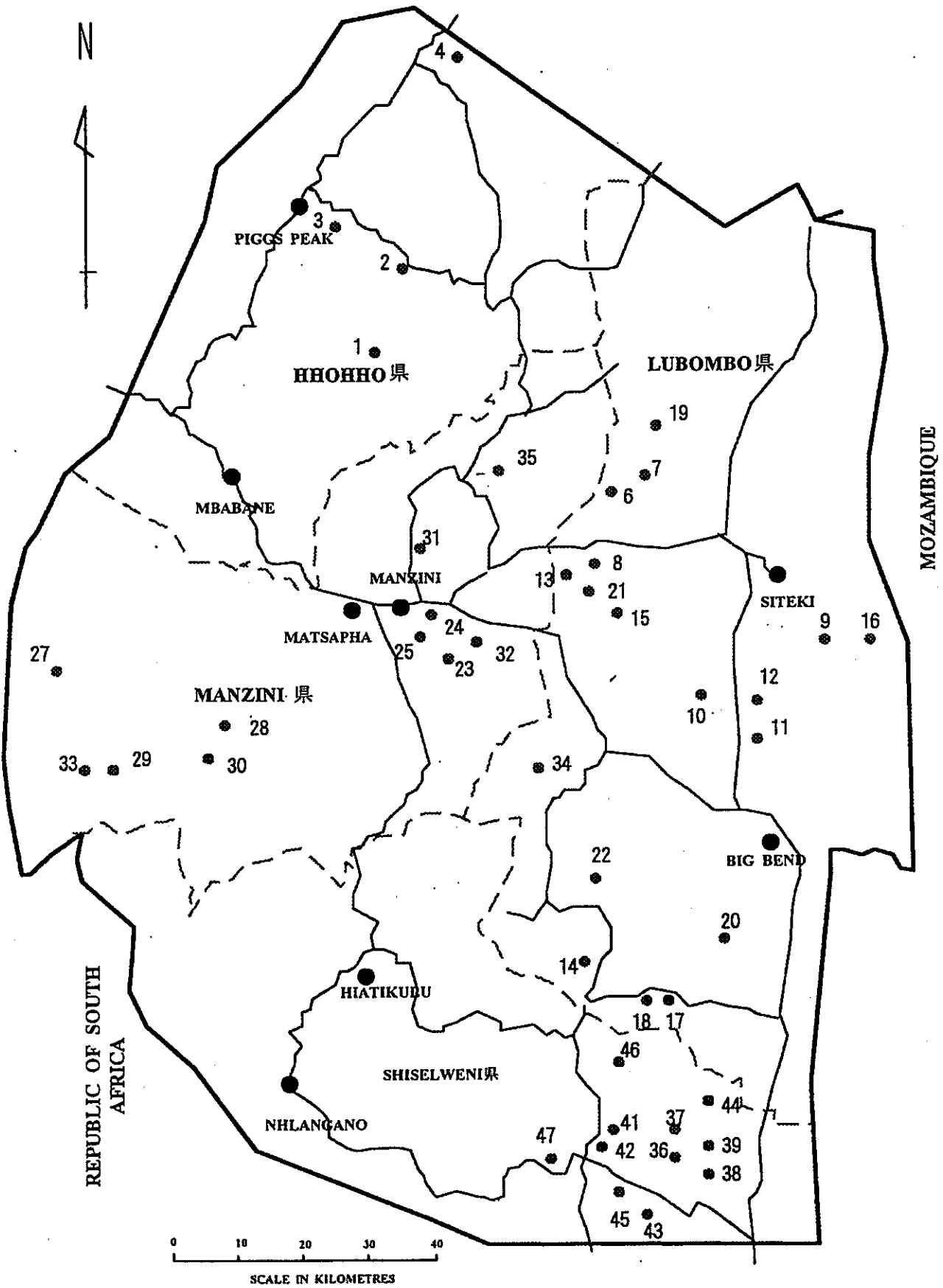
以上から本計画は事妥であると判断される。ただし、要請内容のうち、マクロスキームについては、ス国からの要望は高いものの、水量・水質の確保、緊急性、費用対効果及び維持管理、実施機関の観点からそれを対象施設に含めるかどうかは慎重な検討が必要である。よって、緊急性、費用対効果、維持管理の観点からス国の要請内容を絞り込んだうえで、更なる調査を行い、必要な投入を行うべきであると考えられる。また、RWSB に対して更なる技術移転を行えば裨益効果は一層高まると考えられる。

3-2 計画対象村落

3-2-1 ミクロスキーム

第2次地方給水計画の建設要請村落は、全土にわたる 46 コミュニティであり、要請計画井戸本数は 90 サイトである。その内訳は、Hhohho 県 4 コミュニティ、Lubombo 県 17 コミュニティ、Manzini 県 13 ミュニティ、Shiselweni 県 12 コミュニティである。この候補サイトの位置を図 3-2-1-1 に、その一覧を表 3-2-1-1、2 に示す。

REPUBLIC OF SOUTH AFRICA



(注) 村落番号 5 : 本リスト欠番、村落番号 26/40 : RWSB 原図位置不明

図3-2-1-1 第2次地方給水計画マイクロスキーム施設の要請村落位置図

表3-2-1-1 ミクロスキーム要請サイト一覧(1)

No.	県	コミュニティ	優先度	人口	家屋数	既存マクロスキーム施設数	既存ミクロスキーム施設数	要請ミクロスキーム施設数	注
1	Hhohho	Meleti 1-5	A	2,100	210	0	1	5	
2	Hhohho	Ndzingenil	A	2,500	250	0	0	5	
3	Hhohho	Lohlangotsini	A	3,000	300	1	1	6	
4	Hhohho	Mawonbe	A	1,800	180	0	0	7	
		小計		9,400	940		1	2	23
5									要請リストの番号欠如。しかし、混乱を防ぐ意味から番号変更なしとすることで、RWSBと合意
6	Lubombo	Kamkhente (Sijejele)	A	700	70	0	0	1	RWSB技術者より元表のSIJEJELEは村落名が違っているとの指摘あり。
7	Lubombo	Entandweni	A	900	90	0	1	1	
8	Lubombo	Elawini	A	700	70	0	1	1	
9	Lubombo	Esikhonkhwani	A	1,000	100	0	1	1	
10	Lubombo	Mantjolini	A	600	60	0	1	1	
11	Lubombo	Madadeni	A	700	70	0	0	1	
12	Lubombo	Etipokweni	A	600	60	0	1	1	
13	Lubombo	Mphanganyeti	A	700	70	0	1	1	
14	Lubombo	Thuthuka	A	1,200	120	0	2	1	
15	Lubombo	Sigcaweni / Nhlan Timbitha	A	900	90	0	2	1	
16	Lubombo	Maphungwane/ Esi Bovinil	A	600	60	0	1	1	
17	Lubombo	Mconcwane/ Ntandane	A	600	60	0	1	1	
18	Lubombo	Mbololweni	A	700	70	0	1	1	
19	Lubombo	Hiane	A	1,500	150	0	0	2	
20	Lubombo	Macumaneni	A	1,500	150	0	3	2	
21	Lubombo	Mdumezulu	A	2,000	200	0	3	2	
22	Lubombo	Mamisa	A	2,000	200	0	4	3	
		小計		16,900	1,690	0	23	22	
23	Manzini	Njamane	A	1,600	160	0	0	1	
24	Manzini	Moneni	A	650	65	0	0	1	
25	Manzini	Moneni (Emasekwani)	A	860	86	0	0	1	
26	Manzini	Ndabeni	A	650	65	0	0	1	
27	Manzini	Osuthu (Methodist)	A	700	70	0	0	1	
28	Manzini	Nkangola	A	830	83	0	0	1	
29	Manzini	Bhadzeni II	A	1,000	100	0	0	1	
30	Manzini	Mancubeni	A	2,500	250	0	0	1	
31	Manzini	Kantunja	A	830	83	0	0	2	
32	Manzini	Ntabamhloshana	A	2,500	250	0	0	2	
33	Manzini	Mponono	A	2,200	220	0	0	2	
34	Manzini	Kulesibovu	A	1,500	150	0	0	4	
35	Manzini	Emseni/ Mnfangib Hekile	A	3,570	357	0	0	5	
		小計		19,390	1,939	0	0	23	

注、出典：第2次地方給水計画予備調査時RWSB要請資料(1999/11-12)

表3-2-1-2 ミクロスキーム要請サイト一覧 (2)

No.	県	コミュニティ	優先度	人口	家屋数	既存マクロスキーム施設数	既存ミクロスキーム施設数	要請ミクロスキーム施設数	注
36	Shiselweni	Mambuzikazi	A	100	10	0	0	1	
37	Shiselweni	Kajele	A	200	20	0	0	1	
38	Shiselweni	Nkezwame	A	210	21	0	0	1	
39	Shiselweni	Dlayiwyoni	A	150	15	0	0	1	
40	Shiselweni	Enkalabuthaka	A	210	21	0	0	1	
41	Shiselweni	Mdunusa	A	250	25	0	0	2	
42	Shiselweni	Nenekazi	A	250	25	0	0	2	
43	Shiselweni	Hlabangemehlo	A	300	30	0	0	2	
44	Shiselweni	Emaganyaneni	A	220	22	0	0	2	
45	Shiselweni	Dinabanye	A	500	50	0	0	3	
46	Shiselweni	Osabeni	A	300	30	0	0	3	
47	ShiselweniI	Sibovini	A	560	56	0	0	3	
		小計		3,250	325	0	0	22	

注、出典：第2次地方給水計画予備調査時RWSB要請資料(1999/11-12)

RWSB によれば、これらの井戸の重要度、優先度については総て等しく重要で給水に問題があり、優先順位はつけられないとの意見であった。また、日本側で建設施工する 45 サイトとス国側で実施する 45 サイトの区分け方について RWSB の意向・意見はない。今後実施されると予想される基本設計調査で、水源開発の困難性や施工性の条件を考慮して調査団によって決定されるべきものである。

井戸建設地の用地取得については、ほとんど国有地であるので、RWSB で簡単な手続きで準備できるとのことであった。

施工性については、乾季であれば、畑の中でも工事のために、工事用車両が入ることとは何ら問題はなく、雨季で作物が植わっているときはコミュニティ長の許可を必要とする。当国の村落は、なだらかな山地斜面か又は平地に立地し、道路状況がよいため、さく井機械等の重量車両が対象サイトにアクセスするのにほとんどの地域で問題がない。また、村落内でも水田はなく、ほとんど畑かブッシュであり、建設場所を選べば一般的に機械類のアクセスにはかなり問題が少ない。

3-2-2 マクロスキーム

当初 RWSB から要請されたマクロスキームの対象地域は

「 Nduma, Matjemadge, Majembeni, Jamehlungwini, Hhwahhwalala, Nkalashane, and Lomahasha in the Lubombo Region」

となっていたが、今回の現地踏査および RWSB との協議の結果、

「Lomahasha, Nkalashane, Shoka and Shewula in the Northern Lubombo」北ルボンボのように地区名称を変更し、同時に対象区域範囲を微修正し、確定した。修正後の地域は、当初要請地区を全て網羅し、更に、1 村 (Shoka) が追加されている。(図 3-2-2-1 マクロスキーム要請地域概要図参照)

これら地区は地下水・湧水等の近在水源に乏しい地区であり、でき得れば、全地区を賄う水量 (1,000~1,200 m³/d 規模) の新水源 (表流水または地下水、または両者の併用) を 1 か所 (または数か所) 開発し、導水または送水施設を具備させて、マクロスキームとしての給水システムを建設したい、と RWSB は企図している。

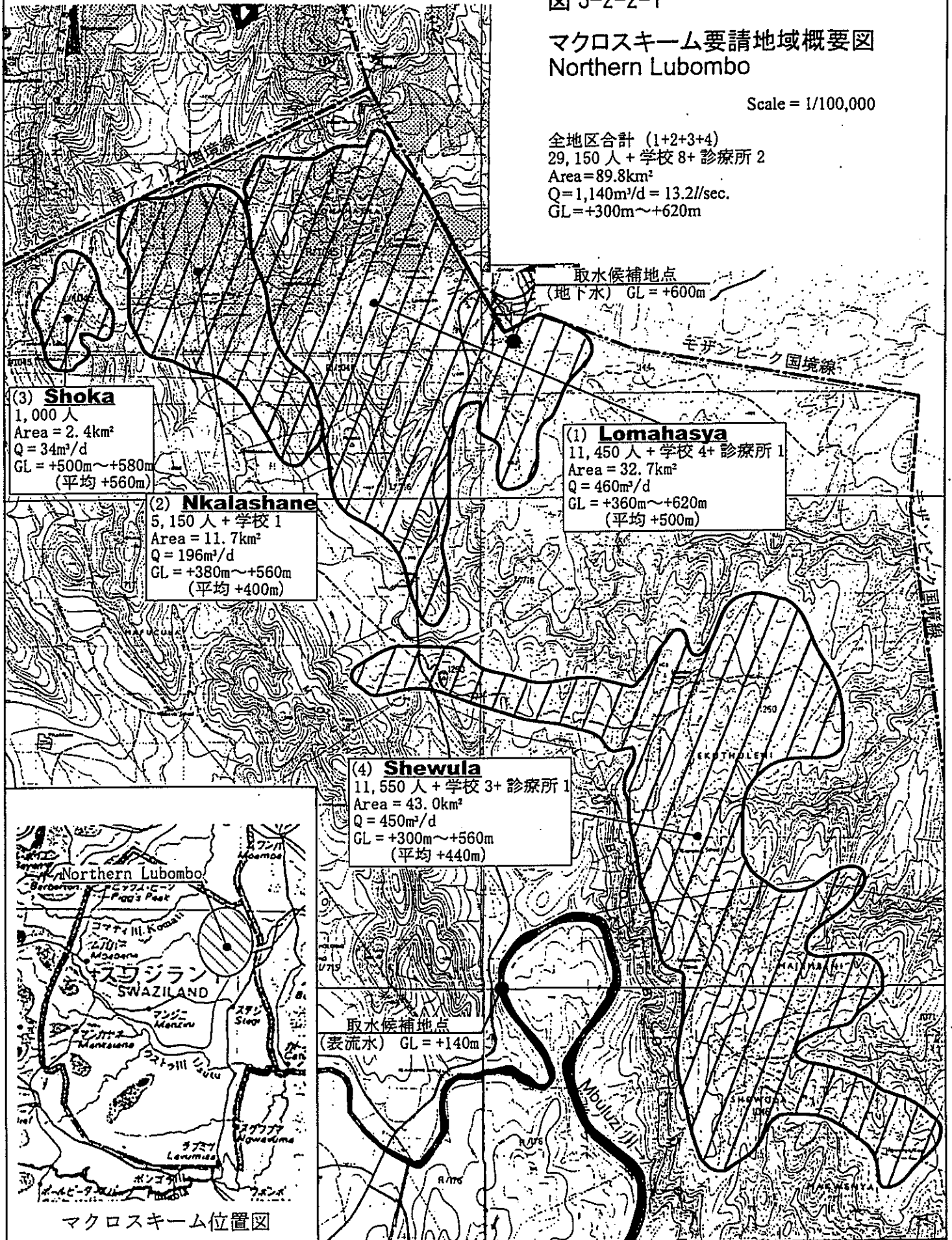
計画給水区域の人口等は次の表 3-2-2-1 のとおりである。

図 3-2-2-1

マクロスキーム要請地域概要図
Northern Lubombo

Scale = 1/100,000

全地区合計 (1+2+3+4)
29,150 人 + 学校 8 + 診療所 2
Area = 89.8km²
Q = 1,140m³/d = 13.2l/sec.
GL = +300m ~ +620m



取水候補地点
(地下水) GL = +600m

モザンビーク国境線

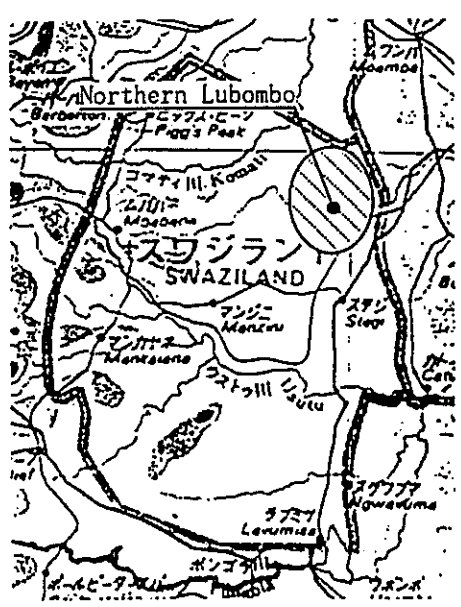
(3) **Shoka**
1,000 人
Area = 2.4km²
Q = 34m³/d
GL = +500m ~ +580m
(平均 +560m)

(2) **Nkalashane**
5,150 人 + 学校 1
Area = 11.7km²
Q = 196m³/d
GL = +380m ~ +560m
(平均 +400m)

(1) **Lomahasya**
11,450 人 + 学校 4 + 診療所 1
Area = 32.7km²
Q = 460m³/d
GL = +360m ~ +620m
(平均 +500m)

(4) **Shewula**
11,550 人 + 学校 3 + 診療所 1
Area = 43.0km²
Q = 450m³/d
GL = +300m ~ +560m
(平均 +440m)

取水候補地点
(表流水) GL = +140m



マクロスキーム位置図

表 3-2-2-1 計画給水区域概要

地区名	対象人数	給水面積 (km ²)	位置・摘要
1) Lomahasha	11,450 人	37.2 km ²	モザンビーク国境（東側）と南ア国境（北側）に接している地区。学校 4 校 + 診療所 1。ロマハシャ・タウン（国境の町）を含む。
2) Nkalashane	5,150 人	11.7 km ²	地区 1) の西側に隣接。北側は南ア国境。学校 1 校。
3) Shoka	1,000 人	2.4 km ²	地区 2) の西側に少し離れて隣接。
Sub Total (1+2+3) = 17,600 人			計画給水区域の北半分。
4) Shewula	11,550 人	43.0 km ²	計画給水区域の南半分。Mbuluzi 川から近い。学校 3 校 + 診療所 1。
Total (1+2+3+4) = 29,150 人			

Data source : RWSB

(注) 上記には Lomahasha ・タウンの昼間経済人口を含めていない。Lomahasha ・タウンはモザンビーク共和国との国境町で、昼間は近隣住民（ス国人およびモザンビーク人）の往来と商活動が盛んである。昼間人口は 1 万～1 万 5 千人と言われている。

3-3 資機材調達及び井戸建設業者

3-3-1 基礎資材

砂・礫・レンガ・木材等の基礎資材は、ス国で調達可能である。その他の製品は総て南アからの輸入である。

3-3-2 ハンドポンプ

ハンドポンプ取り扱い業者はス国内に多数存在するとのことである。そのうちの 1 社の住所は以下のとおりである。

会社名 : Tri-Manzi (Pty) LTD、住所 : P.O. Box 1468, Mbabane, Swaziland

TEL: (268)5057572, Fax: (268)5057659

3-3-3 井戸さく井業者

井戸掘削業者はス国には 1 社のみ存在する。大型トラック搭載型ロータリ式さく井機械を 2 台所有している。詳しい情報はさく井部隊が他国に工事出張中であったため

得ることができなかった。同社にて提示されたその施工中の写真から判断する限りでは、第2次地方給水計画の基本設計調査で試験井や揚水試験を実施する場合には業務委託可能であると判断される。

会社名：H2O Drilling Contractors、住所：P.O. Box 1468, Mbabane, Swaziland
TEL: (268)5057572, Fax: (268)5057659

3-4 施設建設

3-4-1 対象施設

ス国から要請され、本計画で建設を対象とする給水施設は、ミクロスキーム 90 か所とマクロスキーム 1 地域である。ミクロスキームの要請村落の位置は国土全域にわたっていて、その裨益人口は計 48,940 人であり、マクロスキームは北 Lubombo 地域が対象地域であり、裨益人口は約 3 万人となっている。

3-4-2 給水量

第2次計画においても、第1次計画と同じ給水量原単位を用いる方針であることを RWSB と協議・確認した。給水現単位を以下に示す。

ミクロスキーム

一般消費者：15 リットル／人／日

マクロスキーム

一般消費者（低所得者、全人口の 85%）：30 リットル／人／日

 ◇ （中所得者、全人口の 10%）：40 リットル／人／日

 ◇ （高所得者、全人口の 5%）：80 リットル／人／日

学 校：6.75 m³／日

診療所：4.50 m³／日

(注)

上記は基準水量であり、マクロスキームでは、対象地区内の公共施設 (Institution)、商店等への水量を別途加算することになっている。第2次計画の区域内では、Lomahasha タウン（モザンビーク共和国との国境の町）に商店群が集中している。また、給水対象として、既存施設に加えて、近々建設予定の公共施設も含めるとされている。なお、上記の学校用の水量は通常の学校の場合であり、寄宿舎を併設する学校 (Boarding School) の場合は、その水量を加算することになっている。また、Lomahasha タウンのような昼間経済人口に対する水量は設定

されていない。これらの具体的な施設（計画を含む）およびその水量についてはその都度、RWSB と協議決定することが必要である。

3-4-3 ミクロスキーム

(1) 計画対象地域

ミクロスキームの計画要請対象地域は、ス国全国4県の46村落である。要請村落の県単位での計画給水人口及び世帯数を以下示す。なお、各対象村落の人口・世帯数は3-2計画対象村落に示したとおりである。

表 3-4-3-1 ミクロスキーム対象4県概要

県	Hhohho	Lubombo	Manzini	Shiselweni
対象人口(人)	9,400	16,900	19,390	3,250
世帯数(戸)	940	1,690	1,939	325

(2) 計画給水量

ミクロスキームによる給水原単位は、RWSB との協議の結果、15 リットル/人/日であることが確認されている。計画給水量については第1次地方給水計画と同様とする

すなわち、ス国の1世帯の人数は平均10人であることから、1世帯あたりの給水目標は150リットル/日となる。ミクロスキーム1基当たりの給水世帯数を50とすると、1基当たりの水需要は7,500リットル/日となる。

しかしながら、コミュニティにおける水の使用量は、水源までの距離によって違いがあり、50リットル～125リットル/日である。1日の最大水需要量を1日の運搬可能量(125リットル/世帯/日)考慮すると、ミクロスキーム1基当たりの最大水需要量は次のようになる。

$$1 \text{ 基当たりの水需要量} = 125 \text{ リットル/世帯/日} \times 50 \text{ 世帯} = 6,250 \text{ リットル/日}$$

手動ポンプの実用揚水能力を720リットル/時間(0.21/s)、一日の運転時間を12時間、稼働率を0.75とすると、給水能力は次のようになる。

$$1 \text{ 基当たりの給水能力} = 720 \text{ リットル/時間} \times 12 \text{ 時間/日} \times 0.75 = 6,480 \text{ リットル/日}$$

すなわち、1基当たりの給水能力が水需要を上回るため、1基のミクロスキームで50世帯の水需要を賄うことが可能である。

一方、最低の水需要量（50 リットル/世帯/日×50 世帯=2,500 リットル/日）に対して必要揚水量を検討すると、0.1 lps の揚水量が必要となる。

$$\text{必要揚水量} = 2,500 \text{ リットル/日} \div (12 \text{ 時間/日} \times 0.75) = 0.1 \text{ lps}$$

(3) 必要給水施設数

既存給水施設の保有している村落は、Hhohho 県の Lohlangotsini のみである（ただし、その規模、給水人口については RWSB データベース資料にも記載がなく、不明である）。その他、マイクロスキームとして 25 の既存施設が存在している。これらの既存施設の給水人口を考慮して要請マイクロスキームの数が妥当であるかを検討する。この場合、(2)計画給水量に示したとおり、マイクロスキームの給水世帯数を 50 世帯として計算した。なお、必要給水施設数の端数は繰り上げて 1 施設として計算してある。その結果を表 3-4-3-2、3 必要給水施設数に示す。

計算結果によれば、既存給水施設があるため、その給水量を加味すると、現時点での必要給水施設数は 73 施設である。要請給水施設数が 90 施設であるので、なぜ、要請施設数が必要給水施設数よりも多いのか基本設計調査でさらに検討する必要がある。

(4) 要請資機材

当初の要請資機材リストはおおまかな機材内容を示したものであり、本計画事業実施の趣旨に沿わない機材がふくまれていたことと、機材名称・内訳が不明のものがあつたため、改めて整理・改定された新要請リスト書状が RWSB 局長から JICA 宛てに提出された。その書状を付属資料に添付する。

新要請機材リストは、1. 掘削関連資材、2. 揚水試験関連資材、3. 先方政府実施部分相当 45 本井戸用の資材、4. 45 本の井戸建設用必要機材よりなる。

このうち、1. 掘削関連資材、2. 揚水試験関連資材についてはほとんど消耗品である。ただし、実際に必要な部品を特定するためには、部品番号を調べる必要がある。

また、1. 掘削関連資材の 13. Consumable drilling spare parts については、具体的な内容が不明であり、確認する必要がある。その他、現地の掘削状況を考慮して計画される掘削井戸本数に応じて、8. DTH hammer や 9. Drilling bit の数が適切であるか検討する必要がある。

4. 45 本の井戸建設用必要機材については、1. Concrete Mixer と 2. Back hoe を要請した。RWSB より、1. Concrete Mixer については、マイクロスキームのプラットフォーム等の建設用として、2. Back hoe は、乾季にラテライト性の土壌が非常に硬くなるため、マイクロスキーム用の排水溝や浸透枡を建設するために必要であるとの説明があつた。

表3-4-3-2 ミクロスキームの必要施設数(1)

No.	県	コミュニティ	人口	家屋数	既存マクロスキーム施設数	既存ミクロスキーム給水人	要請ミクロスキーム施設数	必要ミクロスキーム施設数	注
1	Hhohho	Meleti 1-5	2,100	210	0	1	5	4	
2	Hhohho	Ndzingenil	2,500	250	0	0	5	5	
3	Hhohho	Lohlangotsini	3,000	300	1	1	6	5	マクロスキーム資料なし、したがって計算から除外
4	Hhohho	Mawonbe	1,800	180	0	0	7	4	
		小計	9,400	940	1	2	23	16	
5									要請リストの番号欠如。しかし、混乱を防ぐ意味から番号変更なしとすることで、RWSBと合意
6	Lubombo	Kamkhente (Sijejele)	700	70	0	0	1	2	RWSB技術者より元表のSIJEJELEは村落名が違っているとの指摘あり。
7	Lubombo	Entandweni	900	90	0	1	1	1	
8	Lubombo	Elawini	700	70	0	1	1	1	
9	Lubombo	Esikhonkhwani	1,000	100	0	1	1	1	
10	Lubombo	Mantjolini	600	60	0	1	1	1	
11	Lubombo	Madadeni	700	70	0	0	1	2	
12	Lubombo	Etipokweni	600	60	0	1	1	1	
13	Lubombo	Mphanganyeti	700	70	0	1	1	1	
14	Lubombo	Thuthuka	1,200	120	0	2	1	1	
15	Lubombo	Sigcaweni / Nhlan Timbitha	900	90	0	2	1	0	
16	Lubombo	Maphungwane/ Esi Bovinil	600	60	0	1	1	1	
17	Lubombo	Mconcwane/ Ntandane	600	60	0	1	1	1	
18	Lubombo	Mbololweni	700	70	0	1	1	1	
19	Lubombo	Hlane	1,500	150	0	0	2	3	
20	Lubombo	Macumaneni	1,500	150	0	3	2	0	
21	Lubombo	Mdumezulu	2,000	200	0	3	2	1	
22	Lubombo	Mamisa	2,000	200	0	4	3	0	
		小計	16,900	1,690	0	23	22	11	
23	Manzini	Njamane	1,600	160	0	0	1	4	
24	Manzini	Moneni	650	65	0	0	1	2	
25	Manzini	Moneni (Emasekweni)	860	86	0	0	1	2	
26	Manzini	Ndabeni	650	65	0	0	1	2	
27	Manzini	Osuthu (Methodist)	700	70	0	0	1	2	
28	Manzini	Nkangola	830	83	0	0	1	2	
29	Manzini	Bhadzeni II	1,000	100	0	0	1	2	
30	Manzini	Mancubeni	2,500	250	0	0	1	5	
31	Manzini	Kantunja	830	83	0	0	2	2	
32	Manzini	Ntabamhloshana	2,500	250	0	0	2	5	
33	Manzini	Mponono	2,200	220	0	0	2	5	
34	Manzini	Kulesibovu	1,500	150	0	0	4	3	

注、出典：第2次地方給水計画予備調査時RWSB要請資料(1999/11-12)、必要ミクロスキーム数は繰り上げ本数

必要ミクロスキーム数は繰り上げ本数

表3-4-3-3 ミクロスキームの必要施設数(2)

No.	県	コミュニティ	人口	家屋 数	既存マク ロスキーム 施設数	既存ミク ロスキーム 施設数	要請ミク ロスキーム 施設数	必要ミク ロスキーム 施設数	注
35	Manzini	Emseni/ Mnfangib	3,570	357	0	0	5	8	
		小計	19,390	1,939	0	0	23	39	
36	Shiselweni	Mambuzikazi	100	10	0	0	1	1	
37	Shiselweni	Kajele	200	20	0	0	1	1	
38	Shiselweni	Nkezwame	210	21	0	0	1	1	
39	Shiselweni	Dlayiwyoni	150	15	0	0	1	1	
40	Shiselweni	Enkalabuthaka	210	21	0	0	1	1	
41	Shiselweni	Mdunusa	250	25	0	0	2	1	
42	Shiselweni	Nenekazi	250	25	0	0	2	1	
43	Shiselweni	Hlabangemehlo	300	30	0	0	2	1	
44	Shiselweni	Emaganyaneni	220	22	0	0	2	1	
45	Shiselweni	Dinabanye	500	50	0	0	3	1	
46	Shiselweni	Osabeni	300	30	0	0	3	1	
47	Shiselweni	Sibovini	560	56	0	0	3	2	
		小計	3,250	325	0	0	22	7	

注、出典：第2次地方給水計画予備調査時RWSB要請資料(1999/11-12) -

必要ミクロスキーム数は繰り上げ本数