

(5) 給水施設建設用資機材計画

給水施設建設に必要な資機材の調達計画は、以下の通りである。

i) マクロスキーム用資機材

(i) コンクリート工事

セメント、鉄筋、仮設材、骨材は現地で生産されており、調達が可能である。従って、スワジランド国での調達を行う。

(ii) 建屋工事

ブロック、煉瓦、木材、金物等すべて現地用達が可能である。

(iii) ポンプ、モータ等

南アでは生産されているが、現地生産されていないため、輸入とする。ただし、建設完了後の維持管理を考慮して、南アで調達できるものを選定する。

(iv) 配管材

適用規格は、前述の通り原則として南ア規格 (SABS) であることから、建設完了後の維持管理を考慮して、同国から調達する。ただし、圧力配管用鋼管等同国で調達できないものは、日本で調達する。

(v) 電気品、電線材

本計画の制御操作盤は、各々の取水施設に応じたポンプ類の制御回路を有するため、標準品の適用は出来ない。このため、ポンプ制御の信頼性、アフターケアを考慮し、井戸 (送水) ポンプと同じメーカーから調達する。従って、調達先は現地または南アとする。

電線材は、建設完了後の維持管理を考慮して、南アから調達する。

ii) ミクロスキーム用資機材

(i) ハンドポンプ

ハンドポンプは、スワジランド国における仕様の統一を図り、維持管理を容易にするため、Afridev タイプのポンプを調達する。Afridev タイプのポンプは現地において生産されており、調達が可能である。

(ii) ケーシング・スクリーン

スワジランド国では生産されていない。スワジランド国で使用されているケーシング・スクリーンは、すべて南アフリカ共和国において SABS に基づき生産されたものであることから、南アからの調達を行う。

(iii) 掘削用ベントナイト・骨材等

DTH式掘削用の泡剤、ロータリー掘削用のベントナイト・CMC、井戸建設用骨材等は、すべてスワジランド国での調達が可能であり、現地での調達を行う。

(iv) 掘削用ビット

掘削用ビットは南アにおいて調達が可能である。従って、掘削リグを調達する予定の日本あるいは南アにおいて調達する。

(v) コンクリート工事

上記、マクロスキームの場合と同様、現地での調達が可能である。

(vi) フェンス用資材

水源保護用に建設するフェンス用の金物、金網等はすべて現地での調達が可能である。

(6) 物理探査・井戸掘削関連資機材計画

i) 主要資機材の選定

簡易水道施設（マクロスキーム）及びハンドポンプ付き深井戸（ミクロスキーム）についての基本設計及び施工計画に基づき、本計画に必要な主要資機材の選定を行う。本計画実施に必要な資機材は、下記の項目となる。

(i) 深井戸建設用機材

- －井戸掘削機及び付属部品
- －調査用資機材（地上物理探査機器、孔内検層器、揚水試験機器）
- －サービス車輛及び井戸掘削支援車輛

(ii) 施設建設用資機材

- －ミクロスキーム建設用資機材
- －井戸用ケーシング、スクリーン
- －井戸掘削用調泥材
- －セメント、砂、砂利等の一般資材

(iii) 水質分析用機器

- －水質分析機器（中央水質分析室）
- －簡易水質分析セット（4地方事務所）

(iv) 機械修理用ワークショップ・ツールズ

- 修理用工具機械
- 掘削機器用スペアパーツ
- ポンプ用スペアパーツ

ii) 主要機材の仕様・数量

主要機材の仕様及び数量を下記の通り設定する。

物理探査・井戸掘削関連資機材

No.	機器名	主要スペック	数量	使用目的
1	トラック搭載型掘削リグ	掘削リグ - 掘削能力：150m以上 - 最大吊り上げ過重：6,000kg以上 - 回転トルク：500kg-m以上 - パワーテイクオフ方式または個別動力駆動方式によるトップドライブ機構 - DTH及び泥水掘削に対応可能 搭載車両 - 水冷ディーゼルエンジン、230馬力以上 - 駆動：4x4以上	1式	井戸掘削に使用 井戸掘削に使用
2	同上用標準付属品・工具等	番号1の掘削リグを用いて、DTH方式・泥水循環方式によって掘削を可能とするもの。 - 標準アクセサリ類 - 掘削用ツールズ - ケーシング及びツールズ - フィッシングツールズ - 付属機器及び工具	1式	井戸掘削に使用
3	トラック搭載型高圧コンプレッサー	コンプレッサー - 空気供給量21 m3/min x 圧力17.5 kg/cm2以上 搭載車両 - GVW 16,000kg以上 - 水冷ディーゼルエンジン、230馬力以上 - 駆動：4x4以上 ただし、掘削リグと同一車両に搭載してもよい。	1台	DTH方式の井戸掘削に使用
4	揚水試験装置	(1) 高揚水用水中ポンプ 揚水能力：3.7kw x 60m揚程 発電機：25kw	1台	井戸掘削後の生産能力評価のための揚水試験に使用する。
		(2) 低揚水用水中ポンプ 揚水能力：1.5kw x 60m揚程 発電機：7.2kw	1台	
		(3) 関連機器 - ノッチタンク、- 揚水管、- 水位計、 - 工具類、その他	1式	

No.	機器名	主要スペック	数量	使用目的
5	物理探査装置	(1) プロトン磁力計 測定項目：全磁力 分解能：0.1nT以上 精度：0.5nT以上 メモリー：1000個以上の測定データを収録	1台	岩体の磁化率の差を利用して境界を把握し、井戸掘削位置選定のために使用する。
		(2) 電磁探査機 探査深度：200m以上 測定範囲：40,000～50,000nT 電源：蓄電池 測定項目：見掛け比抵抗、 又は同相・離相成分 送受信方式：非接触ループ式 送受信周波数： 一周波数領域 0.1～100kHz (8周波数以上) 同期方式はレファレンス・グラフを使用	1台	電磁波を利用して裂か及び地下地質構造を把握し、井戸掘削位置選定のために使用する。
		(3) 孔内検層器 測定深度：最大300m <測定項目> 比抵抗：電極間隔 25、100cm又は 16、64インチ 測定レンジ200～2000Ω-m 自然電位：測定レンジ ±2000mV 自然放射能：測定レンジ 自動、 200～20000cps 温度：0～100℃	1台	井戸掘削後、帯水層の範囲を把握し、ケーシング挿入範囲を決定するために使用する
		(4) その他関連機器 GPS (衛星測位システム)	1台	探査地点の位置測量を行うために使用する
6	車両類	(1) クレーン付きトラック 駆動方式：6x4 または4x4 積載重量：7トン、GVW：14トン クレーン能力：3段ブームx3トンクレーン	1台	掘削資機材運搬用 (1台)
		(2) 給水車 駆動方式：6x4 または4x4 積載重量：5.5トン、GVW：13トン以上 タンク容量：5,000 l	1台	掘削用水の運搬に使用
		(3) 給油車 駆動方式：6x4 または4x4 積載重量：2トン、GVW：5トン以上 タンク容量：500 l	1台	掘削機等の燃料の運搬に使用
		(4) ステーションワゴン 駆動方式：4x4 搭乗人員：6人以上	2台	掘削部隊の移動に使用 (1台) 本部の管理用に使用 (1台)
		(5) ピックアップ (シングルキャビン) 駆動方式：4x4 搭乗人員：3人	1台	掘削機の維持管理班用に使用
		(6) ピックアップ (ダブルキャビン) 駆動方式：4x4 搭乗人員：6人	1台	物理探査部隊用に使用

給水施設建設用資機材

No.	機器名	主要スペック	数量	使用目的
1	ハンドポンプ	Afridevタイプのハンドポンプとする 揚水管口径は4インチに挿入可能なものとする。 最大揚水能力：0.2 l/sec 最大揚程：51m	30台	ミクロスキーム給水用
2	野営用品	対象人員10名程度を収容できるものとする。 構成： キャビン、電気設備 その他	1式	井戸掘削班の現地露営用を使用
3	ケーシングスクリーンパイプ	材質：PVC、長さ：約6m 口径：内径 110mm、外径 125mm 接続方法：BS879スクリュードスレッド スクリーン開孔率：5%以上	1式	井戸建設に使用

水質試験室用

No.	機器名	主要スペック	数量	使用目的
1	水質分析装置	水質分析用器具類 (試薬は除く)	1式	中央分析室において精度の高い水質分析を実施するために使用
2	簡易水質分析器	携帯型、乾電池又は充電型電源を使用 分析項目： 色度、硬度、HCO ₃ 、Cl、NO ₃ 、No ₂ 、SO ₄ F、Ca、Mg、Na、K、Mn、Fe	4台	日常の水質検査用を使用 (水質モニタリング) 地方事務所に配置する
3	パーソナルコンピュータ	IBM又はその互換機、プリンター、ソフトウェア	1台	水質分析結果データベース作成

維持管理用資機材

No.	機器名	主要スペック	数量	使用目的
1	ワークショップ用資機材	資機材 溶接機・発電機・工具等	1式	給水施設・資機材の維持管理を行うために使用する
2	スペアーパーツ類	本計画による調達機材に係るスペアーパーツ 掘削リグ関連 物理探査機器関連 圧力鋼管 (STPG) のスペア	1式 1式	調達機材の維持管理に使用 給水施設の維持管理に使用

iii) 現地又は南アフリカ共和国での調達資機材

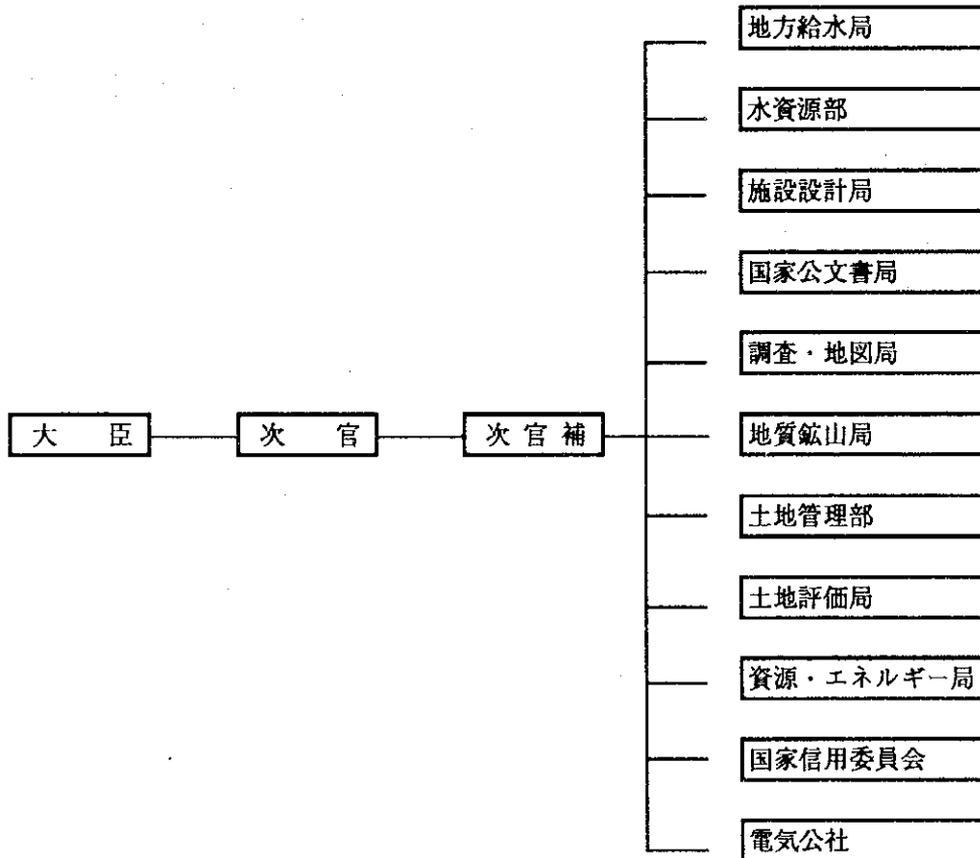
本計画では、現地又は南アフリカ共和国で生産されており、市場で調達できるものは現地又は南アフリカ共和国で調達することを原則とする。これに該当する資機材を次表にまとめる。

機器名	調達先	理由
トラック搭載型掘削リグ	日本又は南アフリカ共和国	現地では生産されておらず、かつ取扱代理店もない。南アでは生産/組立が行われており、かつ仕様を満足している。アフターサービス・スペアパーツの補給は代理店を通して可能である。
標準付属品及び工具等		
トラック搭載型高圧コンプレッサー		
揚水試験装置	南アフリカ共和国	同上
給水車	日本又は南アフリカ共和国	南アで生産されているか、南アにある代理店を通しての調達が可能なため。
給油車		
4輪駆動ピックアップ		
4輪駆動ステーションワゴン		
ハンドポンプ	現地	現地で生産されている Afridev ポンプを採用するため。
野営用品	南アフリカ共和国	南アにおいて調達が可能である。
ケージ/スクリーンパイプ	南アフリカ共和国	南アの基準 (SABS) を現地でも採用しており、調達が可能である。
掘削用ベントナイト・骨材等	現地	現地で調達が可能である。
掘削用ビット	日本又は南アフリカ共和国	南アの代理店を通しての調達が可能である。
水質分析装置	現地又は南アフリカ共和国	現地又は南アの代理店を通しての調達が可能である。
ワークショップ用資機材 (維持管理用)	現地	現地で調達が可能である。

3. 4 プロジェクトの実施体制

3. 4. 1 組織

本プロジェクトの実施機関は、天然資源・エネルギー省地方給水局（RWSB：Rural Water Supply Branch）である。天然資源・エネルギー省の組織図を下图に示す。



天然資源・エネルギー省はスワジランド国内の鉱物資源、表流水及び地下水を含む水資源、電力及び石油等を含むエネルギー関連を管轄している。RWSBはこの中の一部局で、都市部以外の農村地域全般に対して地方給水事業を実施している。なお、RWSBは物理探査・掘削部隊を有しないため、同省内の地質鉱山局（DGSM：Department of Geological Survey and Mines）と密接な協力体制の下での事業展開をはかっている。RWSBの主な所轄事業は次の通りである。

- (1) 地方給水施設の設計、建設、維持管理及びプロジェクトサイトの選定。
- (2) 保健省、教育省等による農村部の学校、病院の給水施設の設計、建設についての技術支援
- (3) 他の政府機関によって建設された給水施設の維持管理。

地方給水を担当しているRWSBは、1995年3月まではRURAL WATER SUPPLY BOARDと称していたが、1995年4月よりRURAL WATER SUPPLY BRANCHと改称された。これに伴い、従来のプロジェクトベースの組織であったものが、恒久的な組織となり、これまでの臨時雇用職員も正式職員として雇用されることとなるとともに、独自の予算を認められることとなった。この変更は、

スワジランド国が地方給水計画をトッププライオリティに位置付けていることを反映している。

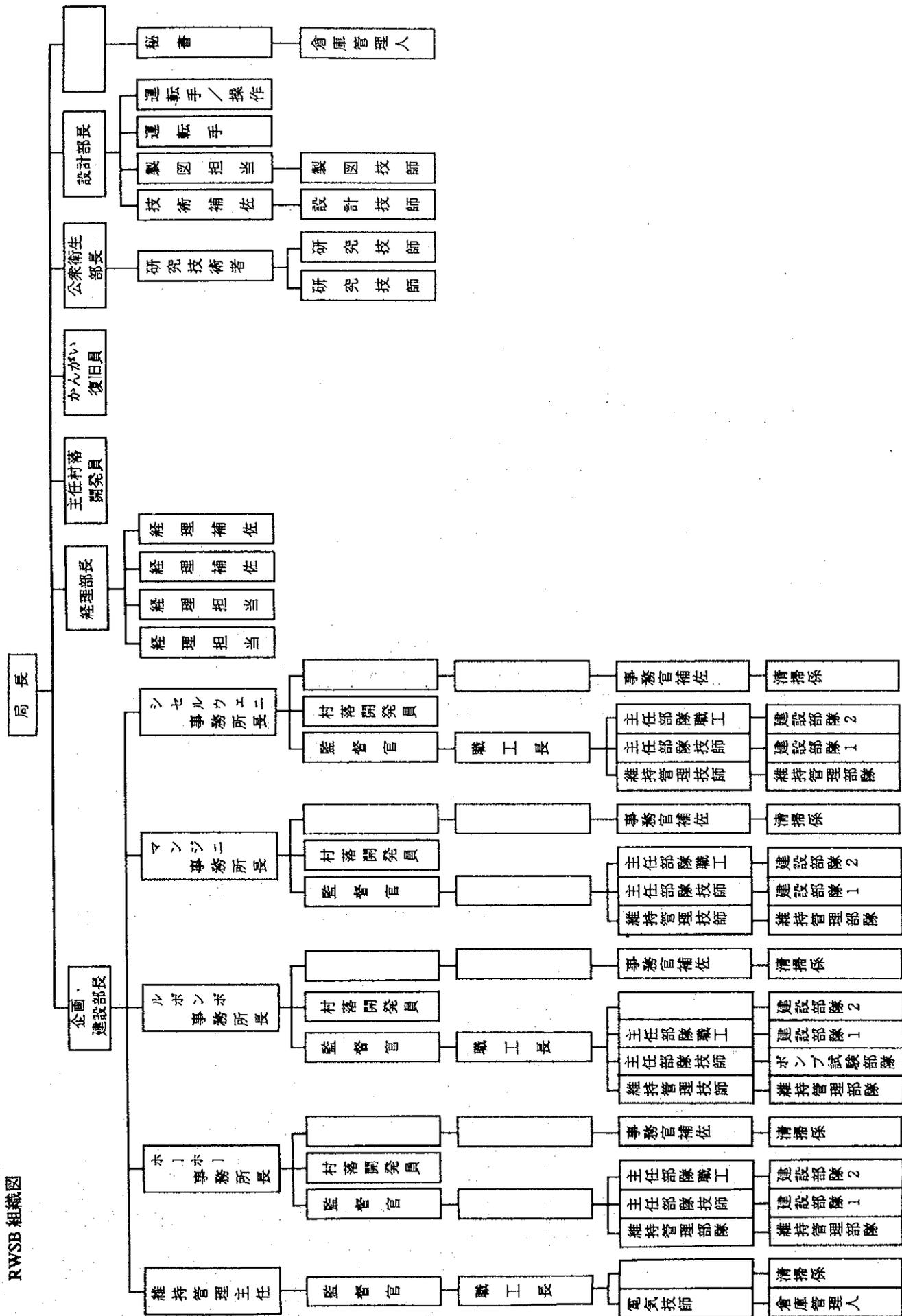
RWSB は局長 (Senior Water Engineer) を長とする中央本部の下に、中央ワークショップ、水質試験室及び全国4州に事務所を持つ機関である。全国的な給水政策は中央本部が立案し、事業実施は地方事務所が担当している。

中央ワークショップは Manzini におかれ、全国を対象とした必要資機材の調達、機材の修理を担当している。水質試験室は Manzini にあり、全国の給水施設の水質管理を担当している。

地方事務所は、Hhohho、Manzini、Lubombo、Shiselweni の4州において、給水施設建設及びその維持管理を担当している。各々の事務所には管理部門、建設部門、維持管理部門を持つ。このうち、Lubombo 事務所は揚水試験部隊を有し、全国レベルでの揚水試験を実施している。

RWSB の組織図を次に示す。

RWSB 組織図



地方給水局組織図

3. 4. 2 予算

RWSBの予算は、従来は運営予算以外はプロジェクトベースの配分であったが、組織変更に伴い、独自予算を認められることとなった。過去3年間におけるRWSBの予算を次の表に示す。

これによると、運営予算の伸び率は3年間で103%（年平均34.3%）で、大きく伸びていることを示している。特に、1993/94会計年度から1994/95会計年度にかけての伸びが前年比63.8%と著しい。

スワジランド国においては地方給水整備は最優先課題であることが、予算の面からも裏付けられる。

年度	運営予算 (マランゲニ)	伸び率 (%)
1991/92	1,827,000.00	100
1992/93	1,997,740.00	109
1993/94	2,262,400.00	124
1994/95	3,704,944.00	203

上記の運営予算の他、国家開発計画により地方給水プロジェクトへの投資予算がRWSBに認められている。これを次表に示す。本プロジェクトは地方給水計画VIに該当しており、1995年度以降1997年度までの予算が計上されている。

プロジェクト	期間	国家投資予算 (単位 千マランゲニ)			
		1994/95	1995/96	1996/97	1997/98
地方給水計画V	1990/91-1995/96	1,335	0	0	-
地方給水計画VI	1995/96-1997/98	-	2,000	500	500
地方給水計画VII	1995/96-1997-98	-	-	-	-

3. 4. 3 要員・技術レベル

1995年4月1日の組織改革において、RWSBに働くすべての職員が専属職員として採用されることとなった。これによるRWSBの職員数は合計154名で、その内訳は次の通りである。ただし、空席を含めると157名となる。

事務所	職員数 (人)
本部	26
Hhohho Region	29
Manzini Region	37
Lubombo Region	36
Shiselweni	29
合計	157

要員の定員については、組織変更後見直しが行われており、増員計画が認められれば、新設される掘削チームを含めて212名に増員される計画である。

RWSB の主要職員はイギリス (ODA)、カナダ (CIDA) 等による援助に伴う研修を受けている他、その他の海外研修へも職員を積極的に派遣しており技術レベルは高い。

給水施設計画にあたっては、RWSB は独自の基準に基づく設計を行い、地域事務所がコミュニティ参加による建設を行っている。これについて、これまで援助を実施してきた UNDP、USAID は RWSB の実施能力を高く評価している。

以上のような状況から、RWSB は本プロジェクトを遂行する体制を備えていると評価できる。

第4章 事業計画

第4章 事業計画

4.1 施工計画

4.1.1 施工方針

1) 事業の実施体制

本計画はスワジランド国政府と日本政府との間で交換される E/N に記載された条件によって実施される。本プロジェクトのスワジランド国側実施機関は MNRE に属する RWSB である。事業の管理は本局の意向を受けて、各州の建設事務所が行う。

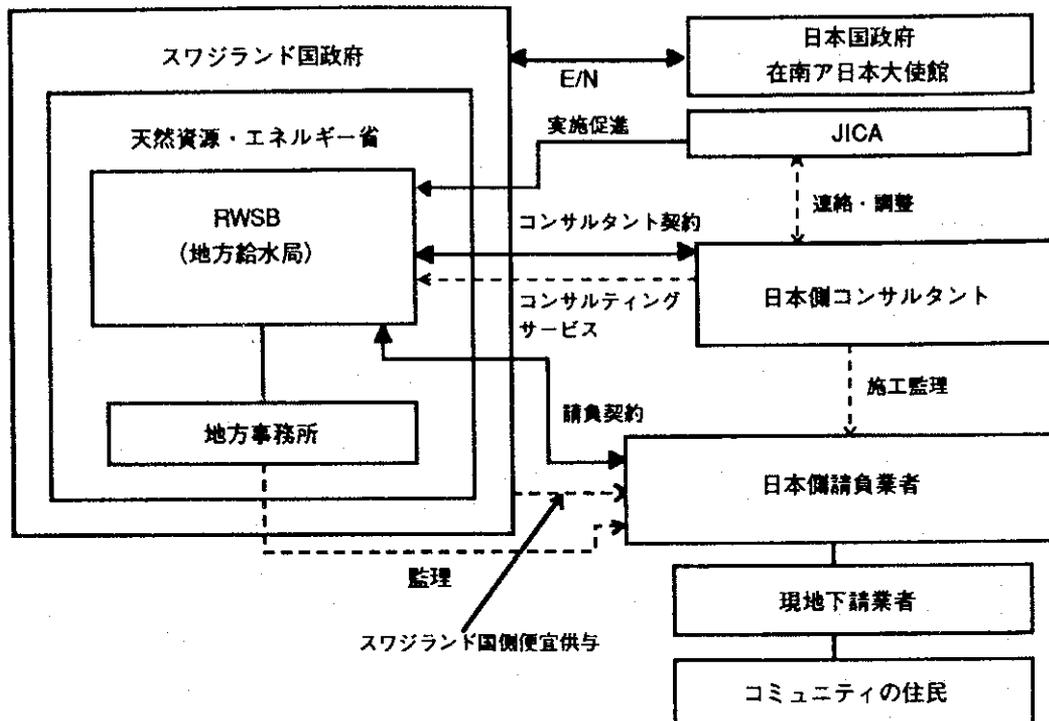
RWSB は実施に際して詳細設計、入札図書の作成、入札にかかる RWSB の補佐、建設工事及び資機材調達の施工管理といった技術サービスを受けるために日本側コンサルタントを雇用する。

RWSB は本事業の実施のために日本の無償資金協力制度のガイドラインに沿った入札により日本側コントラクターを選定する。現地には本計画と同等程度の施設建設工事を担当できる建設業者が数社存在する。したがって、本計画の施工にあたっては、日本の建設業者のもとで現地業者を効率的に活用する。

日本側コントラクターが担当する建設に際しては、RWSB の農村開発員 (CDO : Community Development Officer) の協力の下に、日本側コントラクター/現地業者が住民を雇用し建設に参加させる。

RWSB が担当する建設については、従来通り RWSB が住民を建設に参加させる体制をとるものとする。

本計画に関連する諸機関とその関係を次に示す。



2) 入札および契約の形態

本プロジェクトは、次の2つの主要部分から成る。

- (1) マクロスキーム及びミクロスキーム給水施設建設（建設に必要な資機材の調達を含む）
- (2) RWSB によるミクロスキーム建設に必要な資機材の調達

本計画の資機材調達および建設工事は、日本国籍業者によって実施される。なお、施工にあたっては、現地業者を下請け業者として活用する。

3) スワジランド国側の負担事項

本計画の円滑かつ効率的な実施のために、スワジランド国側は建設工事に伴う負担事項を確実に実行する必要がある。スワジランド国側の負担事項については後述する。

スワジランド国側負担工事の実施のためには、2.2節に示す工事費が必要である。また、建設には適切な人員の配置が必要である。したがって、RWSB は工事に際して必要な予算措置を講じること、および、予算が確保されるよう配慮することが望まれる。

スワジランド国側負担工事の進捗状況は、全体の工事の進捗に影響を与える。本計画が予定通りに完了できるよう、建設の進捗状況についてRWSB、コンサルタントおよびコントラクターは密接な連絡・協議を行う。

4) 現地業者および資材の利用

スワジランド国には、本プロジェクト程度の規模・内容の工事を施工する能力のある業者が数社存在する。建設用資材類は、現地あるいは南アにおいて容易に調達可能である。したがって、施設建設に当たっては、これらが外国製品と比べて価格および品質の面で優位であれば積極的に活用する。

4. 1. 2 施工上の留意事項

本計画の施工前及び施工中の留意事項としては、以下のような点が考えられる。

- (1) 現地には雨季と乾季があり、現地の道路状況が悪いため、雨季にはサイトへのアクセス条件が悪くなる。本計画においては、多数の井戸掘削を行うため、重機が必要である。雨季にはこれら重機の移動が困難になることが予想される。したがって、施工計画立案は、この点を考慮して行うものとする。
- (2) スワジランド国においては、井戸掘削後スクリーンパイプと孔壁の間に砂利を充填しないため、孔壁の崩壊によって井戸が使用できなくなるケースが見られる。また、これは砂粒等によるスクリーンの目詰まりを起こし、井戸の寿命を短くすることになる。したがって、本計画においては、井戸掘削後は、十分な砂利の充填を行い、孔壁の崩壊による井戸の破壊、スクリーンの目詰まりによる老朽化を軽減し、井戸の供用機関を長く確保できるよう配慮する。
- (3) 既設のマイクロスキームを見ると、ほとんどの施設でハンドポンプ台座の取り付け部のコンクリート部分が崩壊している。これは、コンクリート工事施工後、十分な養生期間をおかずハンドポンプを使用し始めたために生じたことである。したがって、台座の取り付け部のコンクリート部分について、使用中の破壊が生じないように、施工後十分な養生期間をおくものとする。
- (4) スワジランド国においては、これまでの給水施設建設にあたっては、関係住民がボランティアの形で参加している。施設建設後の日常的な維持管理はコミュニティの責任となるため、住民を建設工事に参加させることで実質的な OJT にもなり、維持管理体制をより確かなものとする事ができる。従って、本計画の実施に際してもこのような形態を採用する。
しかしながら、建設に参加する住民の数が毎日安定しないため、工事を計画的に進める上で問題がある。工期を遵守することは日本の無償資金協力実施の上で重要な事項である。
したがって、給水施設建設にあたっては契約によるコミュニティ住民の参加が必要であると考えられる。このことは、地域住民に雇用の機会を創出するのみならず、住民に対して施設建設後の維持管理についての OJT を実施することにもなる。
住民の雇用に際しては RWSB の CDO が現地の状況を詳細に把握しているため、その援助の下に雇用を行うこととする。

4. 1. 3 施工区分

本計画が実施された場合、我が国とスワジランド国側の施工負担区分は次の通りである。

1) マクロスキーム

項 目	日 本 国	スワジランド国
施設用地（含工事用用地）の確保		○
水源水利権の確保		○
水源用井戸の整備		○
水源、配水池及び浄水施設までのアクセス道路		○
井戸ポンプ用1次側電源引込み工事		○
給水施設工事		
取水設備 1式（含むフェンス、外溝工事）	○	
導水設備 1式	○	
浄水設備 1式（含むフェンス、外溝工事）	○	
送水設備 1式	○	
配水設備 1式（含むフェンス、外溝工事）	○	
給水設備 1式	○（除浸透ピット）	○（浸透ピットのみ）

2) ミクロスキーム

ミクロスキームは、全体で75本の井戸建設を行う計画であるが、これを日本側コントラクターとRWSBとが分担して施工するものとする。

日本側の分担工事数は45本とし、井戸掘削、井戸仕上げ、ハンドポンプの取り付け、フェンス建設作業を担当する。

日本側コントラクターが担当するミクロスキームについての施工区分は次の通りである。

項 目	日 本 国	スワジランド国
施設用地（含工事用用地）の買収		○
水源水利権の確保		○
井戸建設地までのアクセス道路建設		○
井戸建設地の整地作業		○
井戸掘削工事・井戸仕上げ	○	
ハンドポンプ据え付け	○	
水源保護用フェンス取り付け	○	
浸透ピット建設		○

一方、スワジランド国側の分担工事数は30本とし、すべての工事内容をRWSBが担当する。ただし、これらの工事に用いる資材類は浸透ピット用を除いて日本側が調達する。これに関する日本側の調達資材は次の通りである。

- スクリーン・ケーシング
- 掘削ピット
- 掘削用ベントナイト等

- セメント・骨材等
- フェンス建設用資材類
- ハンドポンプ

日本側およびスワジランド国側が担当する村落は各々次の通りである。

Region	日本側コントラクター			RWSB		
	Code	Community	Number of Well	Code	Community	Number of Well
Hhohho	H-3	Zinyane	5	H-1	Mbasheni	2
	H-5	Mcuba	2	H-2	Ngobodzi	1
				H-4	Nsangwini	3
				H-6	Nyakatho	5
Manzini	M-1	Mbikelweni	3	M-3	Mahlabane	3
	M-2	Ludzeludze	2	M-4	Mbhadlane	1
	M-6	Emsindza	2	M-5	Emnyokantoka	1
	M-8	Sihhoye	4	M-7	Ethunzini	1
	M-9	Emnjoli	2			
	M-10	Manzana	1			
Lubombo	L-6	Lomvovo	4	L-1	Mahlabatsini	1
	L-7	Vimbabelungu		L-2	Bhelebane	1
	L-10	Shewula	3	L-3	Mampembeni	1
	L-11	Matjemadze		L-4	Mahhoshe	1
				L-5	Letindze	1
				L-8	Nokwane	1
				L-9	Sagula	1
Shiseweni	S-4	Bambitje	9	S-1	Makhava	1
	S-5	Sigwe	3	S-2	Msuzaneni	4
	S-6	Kathumbela		S-7	Ndlambuti	1
	S-8	Ngamudze	5			
Total			45			30

3) 技術移転

日本側は、スワジランド国側に対して物理探査及び井戸掘削についての技術移転を行う。技術移転の内容及び方法は次の通りである。

(1) 物理探査

日本政府によって本計画が実施されることに決定された場合は、RWSB と契約した日本側コンサルタントによって、マイクロスキーム建設位置を詳細に決定するための詳細設計が実施される。物理探査の技術移転は、詳細設計時にコンサルタントが実施する探査作業を通してOJTによって行う。

(2) 井戸掘削

i) 指導内容

- 基本操作技術
- 日常の機械点検
- 地質状況に応じた操作技術
- 掘進中の状況判断と対処
- 事故防止対策
- トラブルの対策
- 機械の整備・修理

ii) 指導方法

日本側派遣の技術者は、本計画の実施に係るコントラクターの技術者2名とし、原則として本計画に係る掘削作業の中でOJT方式で実施する。

(3) 派遣技術者及び派遣期間

種類	区分	派遣期間
掘削技術者	コントラクター	12ヶ月
維持管理技術者	コントラクター	3.5ヶ月

4. 1. 4 施工監理計画

本計画は日本国の無償資金協力制度に則り実施されるものである。スワジランド国側(RWSB)はJICAが推薦するコンサルタントと契約を行い、コンサルタントは実施のための実施設計および施工監理を行う。

1) 実施設計

実施設計は、詳細設計、入札図書を作成等、事業実施に必要な書類の作成を行うものである。なお、入札図書はスワジランド国側の承認を得るものとする。

2) 入札

コンサルタントはRWSBを補助し、JICA立会のもと適切な入札の執行を行う。入札後締結されるスワジランド国側とコントラクターの契約については、日本政府の認証後発効する。

3) 施工監理

コンサルタントはRWSBを補佐し、着工前打ち合わせ、機材の工場検査・現地輸送の立ち会い、工事及び据え付け、試運転、竣工検査等について工程・品質管理を主眼としたコントラクターの指導監督を行い、E/Nに定められた期間内に事業を完成させる。

4. 1. 5 資機材調達計画

資機材については、一部を除き現地あるいは南アで調達する。

物理探査機器類は、南アで製作あるいは組立は行われていないため、日本での調達とする。

掘削リグ及び関連資機材は、南アで製作・組立を行っている業者が数社ある。また、日本の国内業者も製作しているため、日本あるいは南アでの調達とする。ただし、南アにおいてスペアパーツ供給及びアフターサービス体制が整ったメーカーからの調達が条件となる。

その他の資機材については、南アで製作されているものは原則として南アでの調達とする。

資機材を南アで調達した場合は、南アよりスワジランドへの内陸輸送が必要である。最終搬入地はRWSBの中央デポがある Matsapha とする。

資機材を日本で調達した場合は、日本より南ア（Durban）までの海上輸送を経て、スワジランドへの内陸輸送が必要である。南ア（Durban）からスワジランドへは道路及び鉄道輸送の2通りの経路がある。いずれの場合も、最終搬入地はRWSBの中央デポがある Matsapha とする。

4. 1. 6 実施工程

1) 工事期間

本計画は、2. 1. 3 実施区分の項で述べた日本及びスワジランド国側の各実施範囲のうち、次の日本側実施範囲について検討する。

- マクロスキーム給水施設建設（浸透ピットを除く）
- ミクロスキーム給水施設建設 45箇所
- 資機材調達

(1) 労働日数の設定

スワジランド国においては、週休2日制で、年間の祝祭日は9日であること、12月から2月の間は雨季であることを考慮し、年間労働日数を220日に設定する。

(2) マクロスキーム給水施設建設工期の算定

i) 建設用資機材の調達

建設に使用する資機材は、ほとんどが南アで調達され、圧力配管用鋼管等の一部資材が日本からの調達となる。これらの資機材は、ポンプ・配管材料を含めてほとんどが南アおよび日本で在庫のある製品である。したがって、資機材の輸送・通関手続き等を含む調達期間を次のように見込む。

- | | |
|--------|-------|
| -南ア調達品 | 1.5ヶ月 |
| -日本調達品 | 3.0ヶ月 |

ii) パイプ敷設工事

パイプ敷設工事は、資材の調達と土木工事からなる。しかしながら、次に述べる土木工事の期間は資材調達期間よりはるかに長い。したがって、資材調達期間はパイプの配管工事期間内に含まれることとなる。

地 区	全配管延長 (km)	工事日数 (ヶ月)
Ngwazini	35.7	8.5
Bekhinkosi	20.5	5.0
Msumpe	30.2	8.0
Somntongo	43.7	12.0

iii) その他工事

上に述べた以外の工事には貯水池・処理施設・ポンプ設備の建設がある。しかしながら、これらの工事期間はパイプの配管工事期間と比較して短いと言える。したがって、これらの工事はマクロスキーム全体の工事期間に影響を与えないと判断される。

iv) 期分け

マクロスキームの全体の工事期間を考慮し、本計画を2期に分けて実施することが望ましいと考えられる。分割された各々の期の計画内容は次の通りである。

第1期	Ngwazini および Bekhinkosi
第2期	Msumpe および Somntongo

以上の条件から、全体の工期は22ヶ月と算定される。実施工程は表4-1に示す。

(3) ミクロスキーム給水施設建設

- i) ミクロスキーム建設は、現地下請け業者が保有するリグの台数を考慮し、2台を投入して実施するものとする。
- ii) 掘削リグは掘削終了後ケーシングを設置した後、次の掘削地点へ移動する。すなわち、揚水試験は、リグが移動した後、揚水試験班により別個に実施される。
- iii) 日本側コントラクターが担当する分は75本の井戸のうち45井戸である。1本当たりの工事期間は次の通りと算定される。

—成功井掘削	: 7.31 日
—不成功井掘削	: 6.27 日
—揚水試験	: 4.10 日

- iv) 深井戸建設の成功率は80%と算定されるため、全体では $45 \times 1.2 = 54$ (本) の掘削数となる。
- v) 以上の検討から、全体の工期は198日が必要である。

vi) ポンプ場建設工事

ハンドポンプ場の建設工事は、さく井工事の終了後に実施されるため、さく井工事終了後1ヶ月後に完了するものとする。

(4) 資機材調達

資機材の調達・輸送及び据え付けには、掘削リグを日本から調達した場合約9ヶ月間、南アから調達した場合約8ヶ月間が必要である。

(5) 技術者派遣

本プロジェクトの実施により調達される機材が相手国実施期間により有効に活用されるよう、機材の据え付け、運転及び維持管理に関する技術指導を行うため日本人技術者を派遣する。派遣された技術者は、次の任務をスワジランド国側カウンターパートとともに実施するものとする。

- 機材の据え付け
- 機材の試運転
- 機材の運転操作に関する技術指導
- 井戸掘削・孔内検層・仕上げに関する技術指導
- 維持管理に関する技術指導

なお、物理探査機に関する技術指導は、詳細設計及び工事実施期間中に、コンサルタントが行うこととする。

上記目的を達成するために、日本側はその負担において、次の技術者を派遣するものとする。

さく井技術者	1名 × 12ヶ月
機材・維持管理技術者	1名 × 3.5ヶ月

2) 実施工程

前項1)の工期の検討より、マクロスキーム及びミクロスキーム給水施設建設工事には1年以上の期間を要する。したがって、建設工事については次表に示すような第1期及び第2期に期分けした建設工事とするのが効率的であると考えられる。なお、第2期工事のうちSomntongoについては工期に12ヶ月を要する。本計画は給水施設の建設であり、施設建設は全体を一括して工事を実施することが必要である。したがって、第2期工事については国庫債務案件(B国債)として実施することが望ましい。

期分けした各期毎の工事内容を下表に、実施設計から工事完成までの実施工程を表4-1に示す。

(期分け工事内容)

第1期工事	第2期工事
マクロスキーム建設工事 Ngwazini 地区 Bekhinkosi 地区	マクロスキーム建設工事 Msumpe 地区 Somntongo 地区
	マイクロスキーム井戸建設 日本側コントラクター担当分：45本 RWSB 担当分：30本
機材調達 物理探査／井戸掘削資機材類 給水施設建設用資機材類 水質分析用機器類 維持管理用資機材類	

4. 1. 7 相手国側負担事項

本プロジェクトの実施にあたっての、スワジランド国側負担事項は次の通りである。

- (1) プロジェクトに必要なデータ・資料類の提供。
- (2) プロジェクトサイトの安全確保、整地・地均し。
- (3) 2.1.3項に示した施工区分。
- (4) 銀行取極めに伴う手数料の支払い。
- (5) 本計画によって調達された資機材のスワジランド国入国時における速やかな積み降ろし、通関手続き及び Matsapha 以降の内陸輸送。
- (6) 承認された契約に基づく資機材の調達及びサービスの実施に係る日本人関係者がスワジランド国に持ち込む物品に対する免税措置。
- (7) 本計画に関連する日本人技術者に対する円滑な入国及び業務実施のための滞在に必要な措置。
- (8) 本計画によって調達された機材及び建設された施設の適切な使用と維持管理。
- (9) 本無償資金協力により負担し得ない費用の負担。

<マクロスキーム>

－施設用地（含工事用地）の確保

－水源水利権の確保

－水源用井戸の整備

－水源、配水池及び浄水施設までのアクセス道路

幅員3.5m（直線部）、5m（曲線部）、未舗装

延長 Ngwazini 給水タンクまで200m

Bekhinkosi 井戸まで100m

Msumpe 取水堰まで400m

Somntongo 井戸まで200m、給水タンクまで300m

－井戸ポンプ用1次側電源引込み工事（制御室まで）

3相交流、380v、3線、

引き込み延長： Ngwazini 20m

Bekhinkosi 100m

Somntongo 200m

ー浸透ピット建設

サイズ：2m x 2m x 2m、砂利にて充填

<ミクロスキーム>

ー施設用地（含工事用地）の買収

ー水源水利権の確保

ー井戸建設地までのアクセス道路建設

幅員3.5m（直線部）、5m（曲線部）、延長はサイト選定の結果による。

ー井戸建設地の整地作業

広さ：10m x（10～15）m

ー浸透ピット建設

サイズ：2m x 2m x 2m、砂利にて充填

表 4-1 (1) 実施工程表 (全体工期)

フェーズ及項目	年月																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29					
第1期	詳細設計	■																																
	調 達					▨																												
	建設工事 (Macro Scheme)							■																										
第2期	詳細設計																																	
	建設工事 (Micro Scheme)																																	
	建設工事 (Macro Scheme)																																	

表 4-1 (3) 実施工程表 (2期)

項目	年 月		96.10		97.3		97.4		98.3										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
詳細設計		現地調査		入札図書承認															
			入札及同準備																
建設工事 (Micro Scheme)												井戸建設及ポンプ設置工事 (業者施工)							
												井戸建設及ポンプ設置工事 (S国施工)							
建設工事 (Macro Scheme)																			
												配管布設工事 (Somtonggo)							
												配管布設工事 (Msumpe)							
												配水池及機械・電気設備工事							
												共同水栓設置工事							
																			試運転調整

4. 2 概算事業費

4. 2. 1 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約13.1億円となり、先に述べた日本とスワジランド国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。

1) 日本側負担経費

事業費区分	第1期	第2期	合計
(1) 建設費	2.6億円	5.2億円	7.8億円
ア. 直接工事費	1.6億円	3.8億円	5.4億円
イ. 現場経費	0.7億円	1.0億円	1.7億円
ウ. 共通仮設費等	0.3億円	0.4億円	0.7億円
(2) 機材費	3.2億円	0.0億円	3.2億円
(3) 設計・監理費	0.8億円	0.9億円	1.7億円
合計	6.6億円	6.2億円	12.8億円

2) スワジランド国負担経費 1,487.5千Emalangeni (約40.8百万円)

ス国側の負担経費は、同国内手続き費用および下記の建設工事費である。

(1) マクロスキーム

項目	工事費 (千Emalangeni)
施設用地 (工事用地を含む) の取得	0.0
水源用井戸の整備	0.0
アクセス道路の建設	230.0
1次側電源引き込み工事	360.0
浸透ピット建設	410.0
合計	1,000.0

(2) ミクロスキーム

項目	工事費 (千Emalangeni)
施設用地 (工事用地を含む) の取得	0.0
アクセス道路の建設	300.0
浸透ピット建設	187.5
合計	487.5

3) 積算条件

(1) 積算時点 平成7年9月

講習は1987年から開始され、これまでに建設された80%の給水施設が支障無く稼働している。何らかの支障のある給水施設については、コミュニティからの出席率が悪いことに起因している。したがって、RWSBではコミュニティのトレーニングは有効であると評価している。

以上から、RWSBが現在実施しているセミナーは、村落の衛生教育の普及及び給水施設の維持管理の面で効果を上げているため、現在の内容でのセミナーの継続を行うこととする。

ii) コントラクター／メーカーによる技術指導

給水施設の引渡し時に、コントラクター／メーカーは、取扱説明書を準備し、維持管理を担当する住民（主として水管理者）に対して、施設運営技術・維持管理技術についての指導を行う。

2) マクロスキーム給水施設の維持管理

施設の維持・管理に必要な人員／資機材は次のとおり。

<RWSB>

事務補助員	1名
水道技師	5名
助手	12名
ピックアップ車両	4台

<コミュニティ>

水管理者 (Water Minder) 2名以上 (各施設毎)

このうち、水管理者は給水対象コミュニティの住民の中から選任され、それ以外の人員はRWSBの現有人員から充当される。

給水施設の日常の維持管理業務は、給水対象コミュニティに委ねられ、RWSBの指導の下に水管理者を中心として実施される。従って、破損した給水パイプの取り替え・修理、タンクからの漏水の修理、タンク・浄水設備の清掃等日常の修理・維持管理費用はコミュニティの負担となる。また、ポンプが故障した場合の修理費用もコミュニティの負担となるが、ポンプの撤去・修理の手配・再設置はRWSBが担当する。

これに対し、ポンプ回りのバルブや計器類の修理・交換および施設に大規模な故障や破損が生じた場合は、RWSBがその修理費用を負担する。

施設の維持管理についての、負担区分は必ずしも明確でない部分もある。本計画の実施後は、コミュニティの負担能力を考慮すると施設の修理・交換・更新については次の下表のように区分することが望ましいと考える。

項 目	RWSB	コミュニティ
井戸のリハビリテーション	○	
ポンプ弁類・計器類		○
故障したポンプの撤去・再設置	○	
タンク・浄水設備の日常の維持管理		○
給水パイプ		○
共同水栓		○

ただし、施設の日常的な維持管理はすべてコミュニティで行うこととし、施設の修理・交換・更新についての総合的指導はRWSBが行うこととする。

3) ミクロスキーム給水施設の維持管理

ミクロスキーム給水施設の維持管理についても、基本的な体制はマクロスキームの場合と同様である。維持管理費用負担は、ハンドポンプの修理、弁の交換等部品交換費用はコミュニティが負担する。

RWSB が負担する維持管理費用は、深井戸のリハビリテーションのような大規模なものについてのみである。

マクロスキームの場合と同様に、本計画実施後の施設の修理・交換・更新の負担は次のように区分するのが望ましいと考える。

項 目	RWSB	コミュニティ
井戸のスクリーンのクリーニング	○	
井戸底の砂溜まりからの砂の排除	○	
ハンドポンプの部品交換		○
ハンドポンプの更新	○	
井戸の再建設		○
付帯設備の維持管理		○

施設に故障が生じた場合のRWSBとの連絡体制を明確にするために、水管理委員会の中に担当を選任する必要がある。

4) 機材の維持管理

本計画で調達される機材は3. 3. 2項の2) に示した表のとおりである。これらの機材は、RWSBのMalsapha中央アポのワークショップにおいて維持管理される。同ワークショップは、機材を収容するのに十分なスペースのある倉庫を有している。

資機材調達後の各部隊についてRWSBは、次のような構成とすることを計画している。

- <物理探査部隊> 物理探査技師 1名、助手 1名
- <掘削部隊> 掘削技師 1名、掘削技師補 1名、助手 2名、維持管理技師 1名
- <揚水試験部隊(既存)> 技師 1名、配管工 1名、助手 2名

磁力探査・電磁探査の実施には、それぞれの機器について技師1名と助手1名が必要であるが、磁力探査と電磁探査について兼務が可能である。したがって、物理探査部隊の構成は妥当である。掘削部隊については維持管理班を除けば、上記の構成で掘削作業の遂行が可能である。しかしながら、機器の維持管理については、維持管理技師の他に助手1名が必要である。既存の揚水試験部隊は上記の構成で試験実施が可能な構成と判断される。

以上の検討から、調査団は上記の各部隊について次のような人員構成とすることを提言する。

部 隊	構 成	人 数
物理探査部隊	物理探査技師	1名
	助手	1名
掘削部隊（掘削班） （維持管理班）	掘削技師	1名
	掘削技師補	1名
	助手	2名
	維持管理技師	1名
	助手	1名
揚水試験部隊	技師	1名
	配管工	1名
	助手	2名

これらの人員は、現在RWSBに所属する技術者からの移動によって組織される。移動した技術者の補充は、定員の枠内で行われる計画である。

5) RWSBの維持管理体制への提言

(1) マクロスキーム

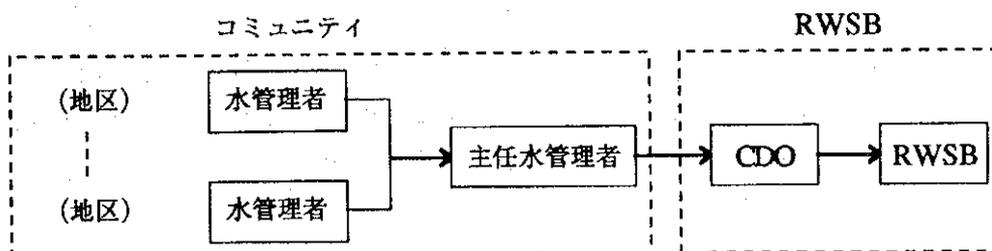
マクロスキーム給水施設を運営、維持管理にあつたて、日常の点検・維持を図り、故障時の連絡体制を確立する必要があると考えられる。その具体的内容は次の通りである。

給水施設の運営の責任者を選任するとともに、水管理委員会とRWSBの連絡体制を確立する。各コミュニティでは複数の水管理者が選任されるため、この中から責任者を決める。水管理者が行うべき維持管理は次の通りである。

- －施設運転（ポンプのスイッチの入／切）
- －貯水池・浄化施設からの漏水の確認
- －パイプの破損・漏水の確認
- －その他施設の状況確認

施設に異常が発見された場合、コミュニティで対応できるものは修理を行い、対応できないものについては速やかにCDOを通じてRWSBへ連絡し修理を依頼する。パイプ類はコミュニティ内を広範囲に布設されているため、こまめに点検できるよう、なるべく地区毎に水管理者を選任しておくことが望まれる。

これを確実にを行うために、次のような責任・連絡をとるものとする。



(2) ミクロスキーム

ミクロスキーム施設の運営、維持管理についても、マクロスキームと同様の体制を整えるため、施設の運営・維持管理責任者（水管理者）を選任する。水管理者の任務は次のようである。

- －ハンドポンプの点検
- －部品の交換
- －深井戸の異常の有無（井戸の崩壊、揚水量の減少等）

水管理者が対応できない故障については、速やかにCDOを通じてRWSBへ連絡し修理を依頼する。

(3) 資機材

井戸建設の主体となる機材類は、消耗品の補給体制の整備と保守管理を充分実施すれば、本プロジェクト終了後も10年以上の耐用年数を有する。RWSBの掘削計画の完了後もマクロの深井戸建設にも運用出来るものであり、管理技術の技術指導も必要である。調達される機材を高品質の状態でも長期にわたって活用するため、維持管理体制の整備が望まれる。そのため、次のような提言を行うものである。

i) 維持管理を担当する技術者は、次のような技術・経験を有する技術者を選任することが望ましい。

- －物理探査機器類：電気関連技術者
- －掘削リグ：機械関連技術者

ii) 定期的に機械を保守点検することにより、良好な状態を長期的に保つことができる。点検手順書及び結果評価書を作成しその記録を留め評価する。また機械及び付随機器の消耗度合いを、使用時間や過酷な環境下での作業状況に即して、時間的な観点で点検を実施する。

iii) 掘削部隊と維持管理部隊との連絡体制を確立し、より早い対応をとれるような連絡網を整える。

iv) 部品の保管や整理状況は良好に運営されているが、さらなる向上をはかる上で、使用頻度、消耗度の資料を資材台帳より解析し、今後調達されるスペアパーツの基礎資料とする。

物理探査・深井戸掘削及び機器の維持管理に関する技術移転をより確実にするため、OJTによる技術指導以外に研修を行うことが必要であると考えます。したがって、スワジランド国側より我が国に対して研修の要請を行うよう提言する。

6) 維持管理費

(1) マクロスキーム給水施設

給水施設の維持管理費は、上記1)で述べた区分に従ってRWSBおよびコミュニティとが分担して負担する。コミュニティの負担分は住民からの積み立てによってまかなわれる。したがって、給水施設を適切に運営・維持管理していくためには、基金の徴収が確実に行われる必要がある。各対象村落における現況の水管理費の積立状況を表2-2に示す。これによると、すべての村落で積み立てが行われていることがわかる。

基金の徴収額は、給水施設の建設後、CDOが関与して適切な額が決定される予定である。

次に、マクロスキーム給水施設の維持管理費をスワジランド国におけるこれまでの実績を基に算出した。結果を次に示す。

単位：Emalangeri							
地域名	電力費	修理費	人件費	施設更新費	合計	戸数	戸別負担
Ngwazini	614	569	0	175	1,358	400	3.4
Bekhinkosi	614	358	0	181	1,153	250	4.6
Msumpe	0	569	0	0	569	145	3.9
Somntongo	2,447	1,193	0	1,428	5,068	500	10.1
既設マクロスキームの実績							12~20

注：1. 電力費 = 基本料金 + (電力使用量 * 単価)

基本料金：E 16.95/month, 単価：E 0.226/kwh

2. 修理費は、設備費の0.5% (年間当り)とする。

3. 人件費は、既設マクロスキームに準じゼロとする。

4. 施設更新費は、ポンプのみ対象とし寿命を10年とする。

各施設の戸別負担額はいずれも既設マクロスキームにおける負担額の実績を下回っており、適正な額と評価できる。

給水施設の供用開始後は、上記の戸別負担額が適切に徴収されなければならない。

(2) 資機材

i) 業務範囲

- 機械の日常点検及び定期点検
- ツールズの保守点検・部品管理
- 現場における修理保守作業
- 中央ワークショップ内修理及び資材管理

ii) 維持管理費

1年間の維持管理に要する費用は次のように見積もられる。

項目	費用
人件費	31,200
修理部品・機材費	—
車両用燃料費	5,300
合計	36,500

表 4 - 2 運営維持管理費 (水基金) 積み立て状況

1. MACRO SCHEME

No.	Community	Homestead (as of Nov. 95)	Water Committee/Fund (E)			
			Entrance Fee	Tariff (E/month)	Fund (Nov. 94)	Fund (Apr. 95)
1	Ngwazini	250	50 (500:school)	5	-	7,150
	Bekhinkosi	400	100	10	-	8,500
2	Msumpe	145	100	ND	2,500	5,100
3	Somntongo	500	20 (50:cattle)	2/year	250	
Total		1,295				

2. MICRO SCHEME

(1) HHOHHO REGION

No.	Community	Homestead (as of Nov. 95)	Water Committee/Fund			
			Entrance Fee	Tariff (E/month)	Fund (Nov. 94)	Fund (Apr. 95)
H-1	Mbasheni	200	100	-	-	1,200
H-2	Ngobodzi	47	100	5	140	1,115
H-3	Zinyane	285	50	ND	-	1,450
H-4	Nsangwini	266	100	-	-	3,350
H-5	Mcuba	180	10	ND	-	800
H-6	Nyakatho	300	25	ND	380	2,000
Total		1,278				

(2) MANZINI REGION

No.	Community	Homestead	Water Committee/Fund			
			Entrance Fee	Tariff (E/month)	Fund (Nov. 94)	Fund (Apr. 95)
M-1	Mbekelweni	200	50	8	7300(*)	2,115
M-2	Ludzeludze	103	70	ND	3000+	5,299
M-3	Mahlabane West	250	50	20	1000	2,000
M-4	Mbhadlane	150	5	10	500	2,500
M-5	Emnyokanyoka	70				2,400
M-6	Emsindza	100				2,800
M-7	Ethunzini	40				1,500
M-8	Sihhoye	300	100	ND	3599	3,700
M-9	Emnjoli	120	20	-	1700	2,600
M-10	Manzana	90	-	5	-	2,100
Total		1,423				

Note (*): for Macro Scheme

(3) LUBOMBO REGION

No.	Community	Homestead	Water Committee/Fund			
			Entrance Fee	Tariff (E/month)	Fund (Nov. 94)	Fund (Apr. 95)
L-1	Mahlabatsini	75	20	1	600	1,000
L-2	Bhelebane	80	40	1	1885	1,600
L-3	Mampembeni	50	20	1	500	1,200
L-4	Mahhoshe	70	100	ND	-	1,000
L-5	Letindze	41	-	-	-	1,000
L-6	Lomvovo	213	58	5	1500	3,000
L-7	Vimbabelungu					
L-8	Nokwane	57	50	ND	-	1,000
L-9	Sagula	150	100	ND	100	1,150
L-10	Shewula	125	50	5	100	500
L-11	Matjemadze	70	50	5	1500	800
Total		931				

(4) SHISELWENI

No.	Community	Homestead	Water Committee/Fund			
			Entrance Fee	Tariff (E/month)	Fund (Nov. 94)	Fund (Apr. 95)
S-1	Makhava	150	10	10	2690	2,800
S-2	Msuzaneni	300	50	1	670	2,000
S-4	Bambitje	597	10	-	300	1,000
S-5	Sigwe	225	25	ND	520	1,000
S-6	Kathumbela		25	ND	520	3,200
S-7	Ndlambuii	83				1,000
S-8	Ngamudze	430	10	-	-	2,800
Total		1,785				

第5章 プロジェクトの評価と提言

第5章 プロジェクトの評価と提言

5. 1 妥当性に係る実証・検証及び裨益効果

スワジランド王国は1975年以来農村への給水事業を展開してきたが、全人口の75%を占める農村においては、未だに65%の人々が汚染された水源を用いた生活を余儀なくされている。このため、水系疾病を主要因として、5歳以下の乳幼児死亡率は1000人あたり95人と高い。また、これらの水源からの水汲み労働による女性・子供への負担は大きいものとなっている。この傾向は、1992年以来継続している旱魃によって一層強まっており、農村部における安全で枯渇しない飲料水の供給は同国の最優先課題となっている。

本計画が実施された場合の裨益人口は、マクロスキームにおいて12,950人、ミクロスキームにおいて54,170人の合計67,120人である。これは農村人口の約10%に相当する。これによって、農村部における給水人口は1994年末の約223,000人から約290,000人（農村人口の約43%）へと増加する。

RWSBは1997年度までにマクロスキーム24基、ミクロスキーム240基の建設を計画している（地方給水計画VI・VII）。これによる裨益人口は115,860人が見込まれる。この結果、裨益人口率は54%に向上する見込みである。

また、2005年までの長期計画では48コミュニティにおいてミクロスキーム640基の建設を計画している他、80コミュニティから要請が出されている。これに対して、RWSBからの要請の下に現在井戸掘削を担当しているDGSMは、独自事業との関連もあり十分な対応ができていない状況である。したがって、本計画によって井戸掘削用の資機材を調達することは、同国において地方給水事業を一元的に担当しているRWSBが井戸掘削能力を備えることになり、給水事業の促進に大きく資するものと考えられる。

このように、本計画の実施を通して、農村地域に安全で枯渇しない水を供給することは、同国のBHN（Basic Human Needs）に合致し、かつ、民生の安定及び住民生活の向上に寄与するところが大きいといえる。

早急な給水事情の改善が望まれるスワジランド国の村落地域への本プロジェクトの貢献度は極めて高く、かつ裨益効果も高いと評価できる。

本計画は、以下に示す効果の程度、計画の性質、さらに計画の運営・管理の現実性から判断して、無償資金協力による実施が妥当と考えられる。

- (1) 計画の裨益対象が、農村地域の一般住民であり、裨益人口は約67,000人と大きい。
- (2) 計画の目的が、生活環境・衛生環境改善というBHNの充足である。なお、同国では1992年以降厳しい旱魃に見舞われており、緊急性は極めて高い。
- (3) スワジランド国側で、独自の資金と人材・技術で維持・管理・運営が可能と判断される。
- (4) スワジランド「国家開発計画」の基本理念の一つとして、地方給水事業の推進を図っている。本計画は、この目標達成に資するものである。
- (5) 本計画は、農村地域住民の生活環境改善を主目的としており、収益性の高いものではない。

(6) 本プロジェクトは環境改善を本来の目的としているところから、環境への悪影響はない。

5. 2 技術協力・他ドナーとの連携

本計画に関連する技術協力の計画および要請は無い。また、1995年中には他ドナーの援助による事業も完了し、以後は援助の予定は無い。

5. 3 課題

本計画実施は前述のように多大の効果が期待できると同時に、本計画が広く住民の BHN の向上に寄与するものであることから、本計画を我が国の無償資金協力で実施することの意義は大きいと判断される。しかしながら、以下の点が考慮されれば、本計画はより円滑かつ効果的に実施しうるものと考えられる。

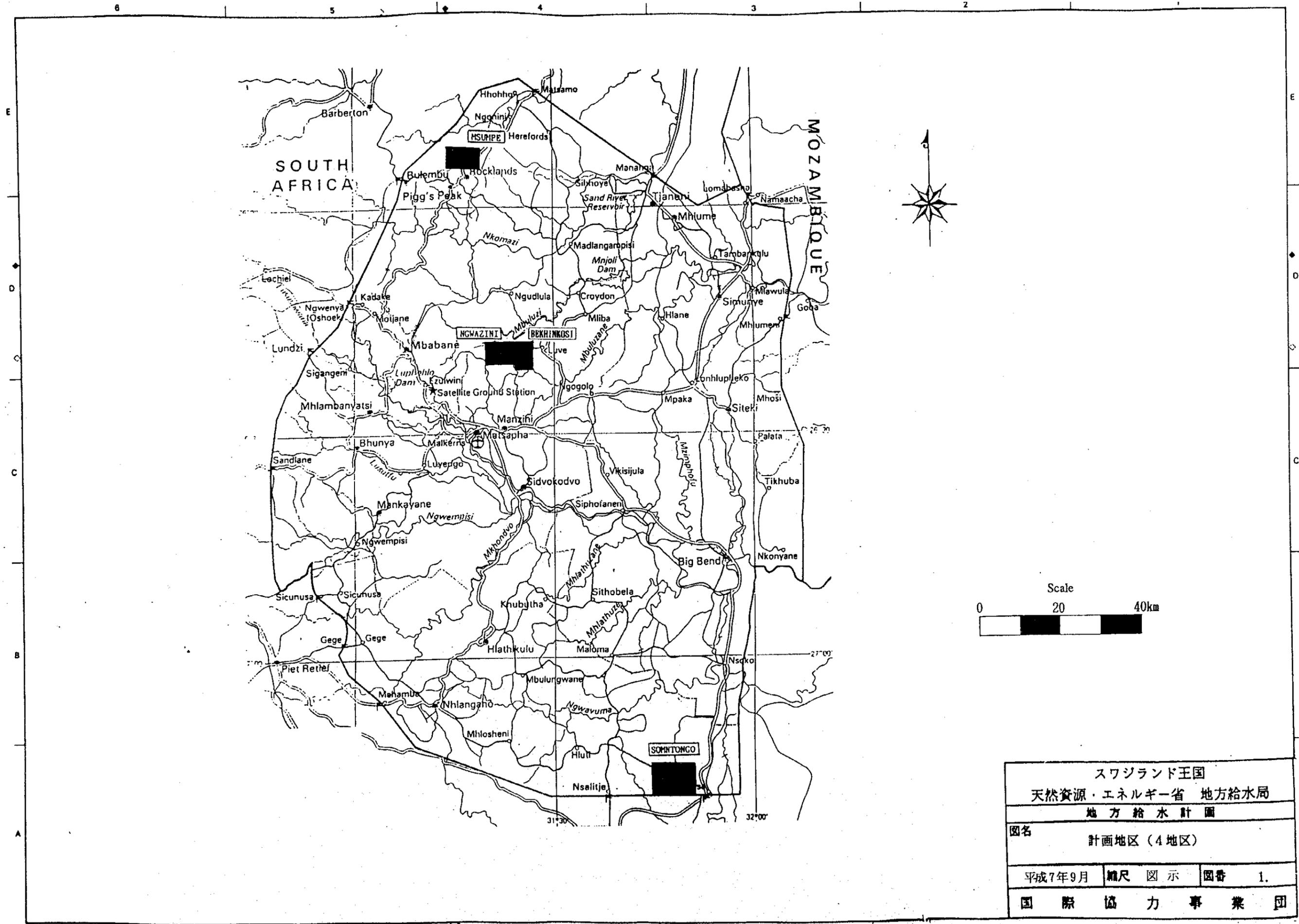
- (1) 既存施設の日常的維持管理は村落から選ばれた水管理者を中心として行われている。既存施設の中には、水管理者が故障を発見した場合は RWSB へ連絡して対応することになっているが、その連絡体制が明確ではなく、故障時の対応ができないケースが見受けられる。したがって、この点を改善し、連絡を確実にを行うために、次のような責任・連絡をとることを提言する。
- (2) 施設完成後の維持管理はその機能を維持する上で最も重要である。このために必要な予算、人員および機材の配備を行うこと。
- (3) 給水施設の運営・維持管理費用は主として住民が負担することになっている。施設の適正な運営のためにはこの運営基金が滞りなく徴収される必要がある。
- (4) 本計画で調達される物理探査機および掘削リグを適切に運営し、施設建設を効率的に行うためには、適正な人員の配置が必要である。
- (5) RWSB は、物理探査機・井戸掘削リグを本計画終了後も活用して給水施設建設を継続していく計画である。そのためには、各機器の維持管理を適正に行い、常に正常な状態に保つ必要がある。
- (6) 物理探査および井戸掘削を適切に実施するためには、本計画で行う予定の OJT に加えてさらに技術研修を行う必要があると考えられる。したがって、これについて我が国に対して技術研修の要請を行うよう提言する。
- (7) スワジランド国においては、地方給水施設建設と村落における衛生施設の建設は表裏一体の施策として行われている。本計画では衛生施設用資機材の調達が行わないが、本プロジェクトの対象となるコミュニティにおいても衛生施設の建設が必要であると考えられる。
- (8) 中央分析室で分析されている分析結果について、水質データベースとして取りまとめ、地方給水計画実施の上で有効に活用するべきである。
- (9) スワジランド国では、深井戸にケーシングを挿入しない裸孔のままの井戸がほとんどであるが、孔壁の崩壊やスクリーンの目詰まりによる井戸の老朽化を防ぐためにケーシングを挿入するべきである。そのためには、本計画で調達される孔内検層機を活用することを提言する。

基本計画設計図

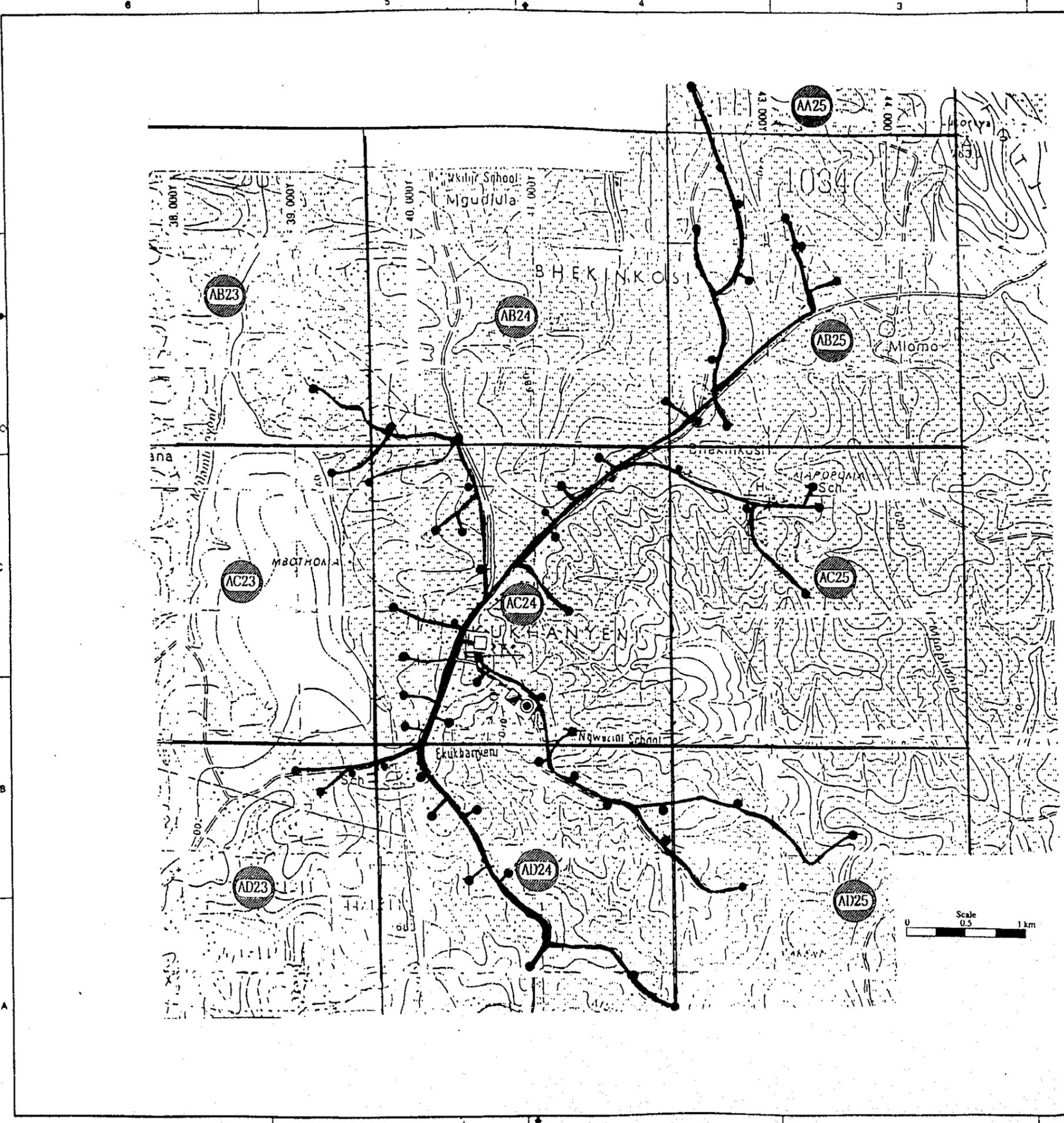
図面リスト

図 名	図面番号	縮 尺
I. 全体計画地域		
1. 計画地区 (4 地区)	1	図示
2. 施設配置計画図 (Ngwazini Community)	2	図示
3. 施設配置計画図 (Bekhinkosi Community)	3	図示
4. 施設配置計画図 (Msumpe Community)	4	図示
5. 施設配置計画図 (Somntongo Community)	5	図示
6. 給水施設全体フローシート	6	Non
II. 取水施設 (Ngwazini, Bekhinkosi, Somntongo Community)		
7. 取水井施設	7	Non
8. 取水井施設及びコントロール室 (Ngwazini, Bekhinkosi Community)	8	図示
9. 取水井施設及びコントロール室 (Somntongo Community)	9	図示
10. 5.0 m ³ 原水槽 (Somntongo Community)	10	図示
11. 井戸ポンプ制御盤 Type-1 (Ngwazini, Bekhinkosi Community)	11	図示
12. 井戸及び送水ポンプ制御盤 Type-2 (Somntongo Community)	12	図示
III. 取水施設 (Msumpe Community)		
13. 取水堰 (Msumpe Community)	13	図示
IV. 水処理施設 (Msumpe Community)		
14. 粗ろ過池 (Msumpe Community)	14	図示
15. 2×20 m ³ 緩速ろ過池 (Msumpe Community)	15	図示
16. 2×20 m ³ 緩速ろ過池サイトプラン (Msumpe Community)	16	図示
17. 2×70 m ³ 緩速ろ過池 (Msumpe Community)	17	図示
18. 2×70 m ³ 緩速ろ過池サイトプラン (Msumpe Community)	18	図示
V. 配水施設		
19. 300 m ³ 配水池詳細 (Ngwazini Community)	19	図示
20. 300 m ³ 配水池サイトプラン (Ngwazini Community)	20	図示
21. 170 m ³ 配水池詳細 (Bekhinkosi Community)	21	図示
22. 170 m ³ 配水池サイトプラン (Bekhinkosi Community)	22	図示
23. 20 m ³ 配水池詳細 (Msumpe Community)	23	図示
24. 20 m ³ 配水池サイトプラン (Msumpe Community)	24	図示
25. 70 m ³ 配水池詳細 (Msumpe Community)	25	図示
26. 70 m ³ 配水池サイトプラン (Msumpe Community)	26	図示
27. 90 m ³ 配水池詳細 (Somntongo Community)	27	図示
28. 90 m ³ 配水池サイトプラン (Somntongo Community)	28	図示
29. 265 m ³ 配水池詳細 (Somntongo Community)	29	図示
30. 265 m ³ 配水池サイトプラン (Somntongo Community)	30	図示
IV. 送水パイプライン及び給水パイプライン		
31. 配管付設標準断面図	31	Non

図 名	図面番号	縮 尺
32. 埋設配管詳細 (道路, 畑, 橋, 川横断, その他)	32	図示
33. 減圧水槽詳細	33	1/20
34. 給水管各バルブチャンバー詳細	34	1/20
35. バルブチャンバー, アンカーブロック及び排泥弁詳細	35	1/20
36. 共同水栓詳細	36	図示
37. ハンドポンプ (ボアール用)	37	図示
38. 給水管ルート図 (1) (Ngwazini community)	38	1/10,000
39. 給水管ルート図 (2) (Ngwazini Community)	39	1/10,000
40. 給水管ルート図 (3) (Ngwazini Community)	40	1/10,000
41. 給水管ルート図 (4) (Ngwazini Community)	41	1/10,000
42. 給水管ルート図 (5) (Ngwazini Community)	42	1/10,000
43. 給水管ルート図 (6) (Ngwazini Community)	43	1/10,000
44. 給水管ルート図 (7) (Ngwazini Community)	44	1/10,000
45. 給水管ルート図 (8) (Ngwazini Community)	45	1/10,000
46. 給水管ルート図 (9) (Ngwazini Community)	46	1/10,000
47. 給水管ルート図 (10) (Ngwazini Community)	47	1/10,000
48. 給水管ルート図 (1) (Bekhinkosi Community)	48	1/10,000
49. 給水管ルート図 (2) (Bekhinkosi Community)	49	1/10,000
50. 給水管ルート図 (3) (Bekhinkosi Community)	50	1/10,000
51. 給水管ルート図 (4) (Bekhinkosi Community)	51	1/10,000
52. 給水管ルート図 (5) (Bekhinkosi Community)	52	1/10,000
53. 給水管ルート図 (1) (Msumpe Community)	53	1/10,000
54. 給水管ルート図 (2) (Msumpe Community)	54	1/10,000
55. 給水管ルート図 (3) (Msumpe Community)	55	1/10,000
56. 給水管ルート図 (4) (Msumpe Community)	56	1/10,000
57. 給水管ルート図 (5) (Msumpe Community)	57	1/10,000
58. 給水管ルート図 (6) (Msumpe Community)	58	1/10,000
59. 給水管ルート図 (1) (Somtongo Community)	59	1/10,000
60. 給水管ルート図 (2) (Somtongo Community)	60	1/10,000
61. 給水管ルート図 (3) (Somtongo Community)	61	1/10,000
62. 給水管ルート図 (4) (Somtongo Community)	62	1/10,000
63. 給水管ルート図 (5) (Somtongo Community)	63	1/10,000
64. 給水管ルート図 (6) (Somtongo Community)	64	1/10,000
65. 給水管ルート図 (7) (Somtongo Community)	65	1/10,000
66. 給水管ルート図 (8) (Somtongo Community)	66	1/10,000
67. 給水管ルート図 (9) (S0mtongo Community)	67	1/10,000



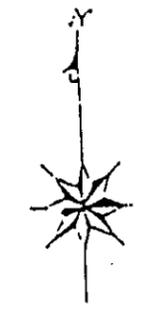
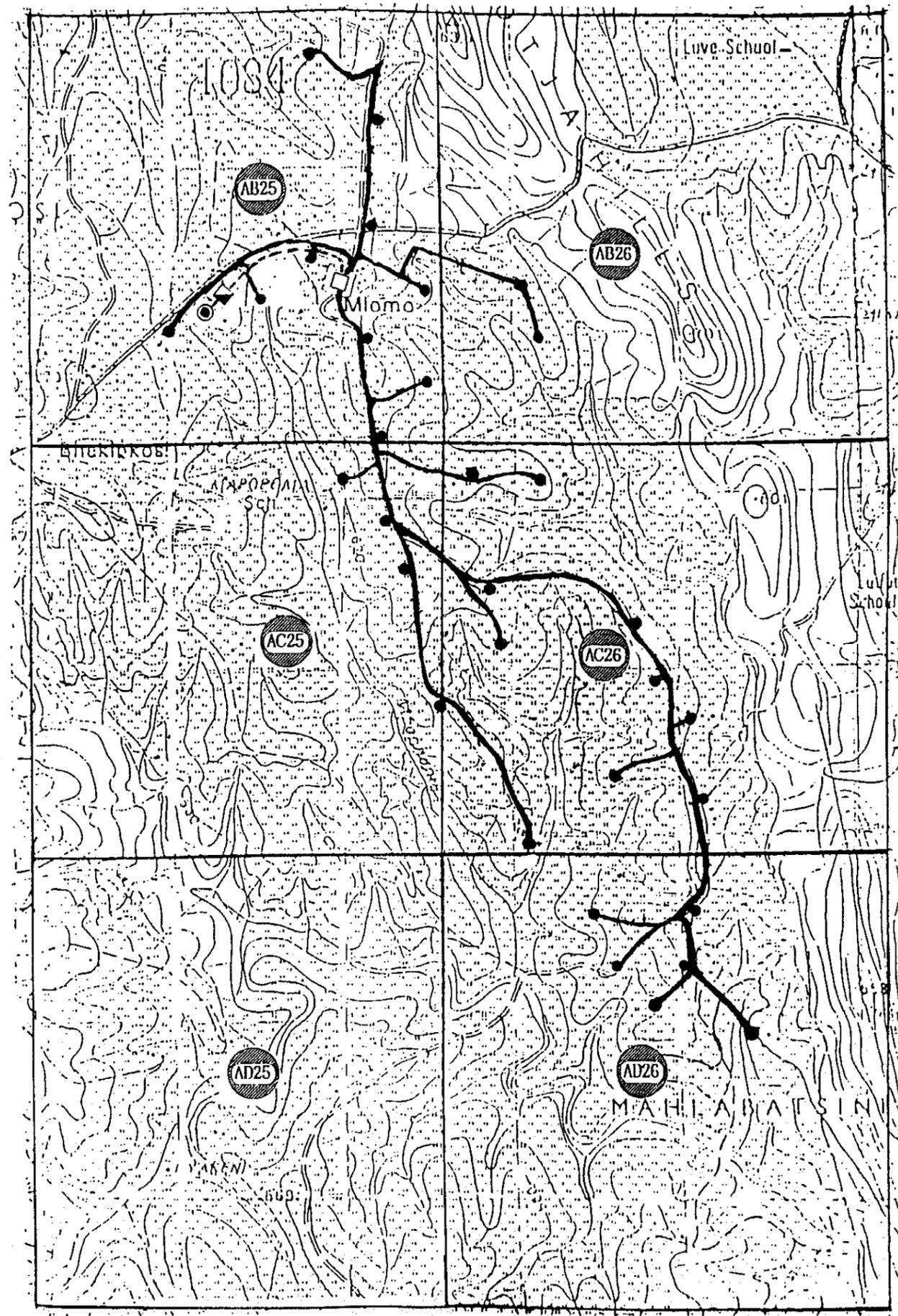
スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	計画地区(4地区)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 1.
国際協力事業団		



- 凡例
- ; 井戸
 - ; 制御室
 - ; □型配水池
 - ; ○型配水池
 - - ; 送水管
 - ; 給水管
 - ; 共同水栓
 - (with pattern) ; インデックスNo.

		AA25
AB23	AB24	AB25
AC23	AC24	AC25
AD23	AD24	AD25

スワジランド王国
 天然資源・エネルギー省 地方給水局
 地方給水計画
 図名 施設配置計画図 (Ngwazini Community)
 平成7年9月 縮尺 図示 図番 2.
 国際協力事業団

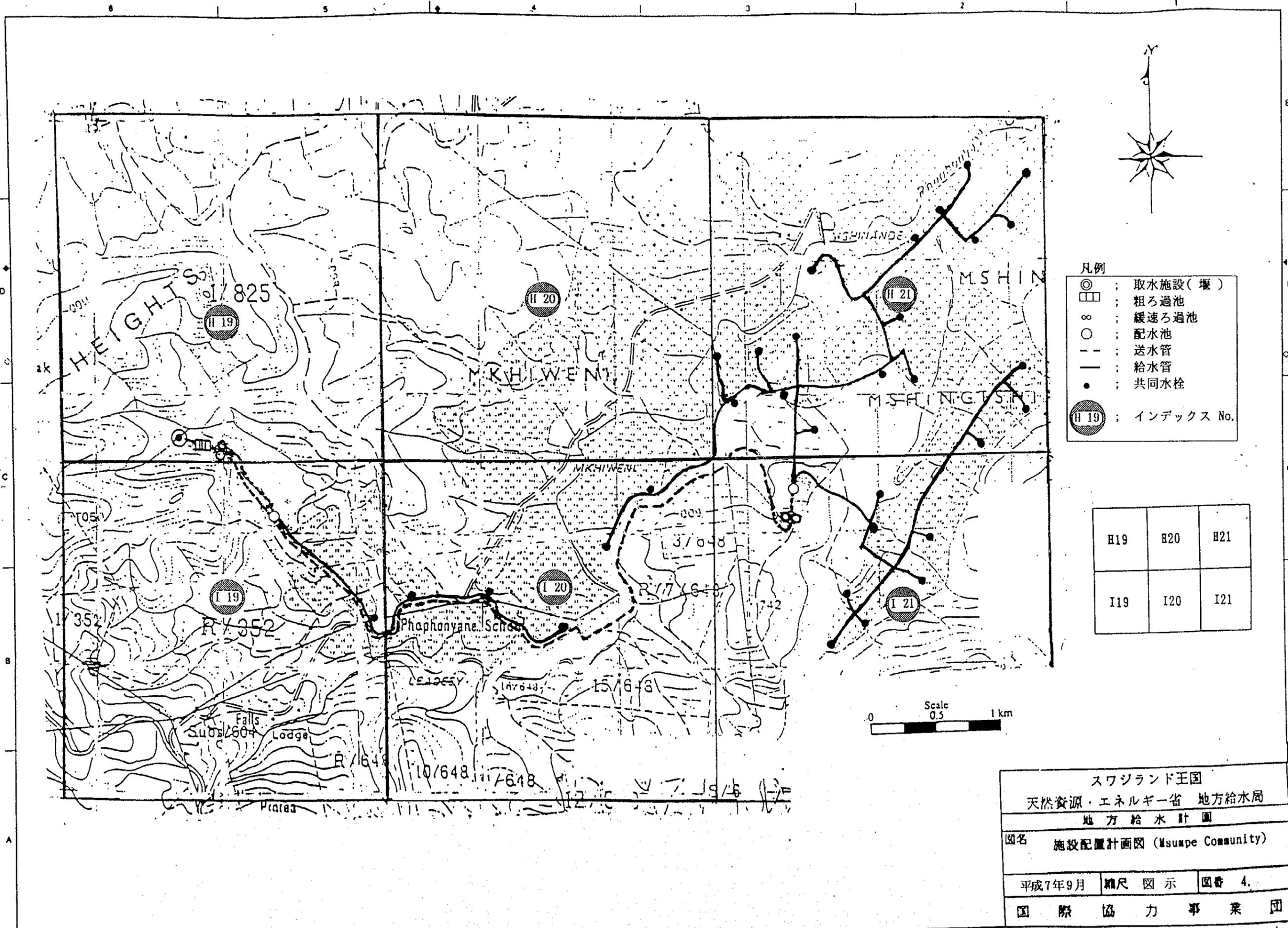


- 凡例
- ; 井戸
 - ; 制御室
 - ; □型配水池
 - ; ○型配水池
 - - ; 送水管
 - ; 給水管
 - ; 共同水栓
 - (with text) ; インデックスNo.

AB25	AB26
AC25	AC26
	AD26



スワジランド王国
 天然資源・エネルギー省 地方給水局
 地方給水計画
 図名 施設配置計画図 (Behhinkosi Community)
 平成7年9月 縮尺 図示 図番 3.
 国際協力事業団

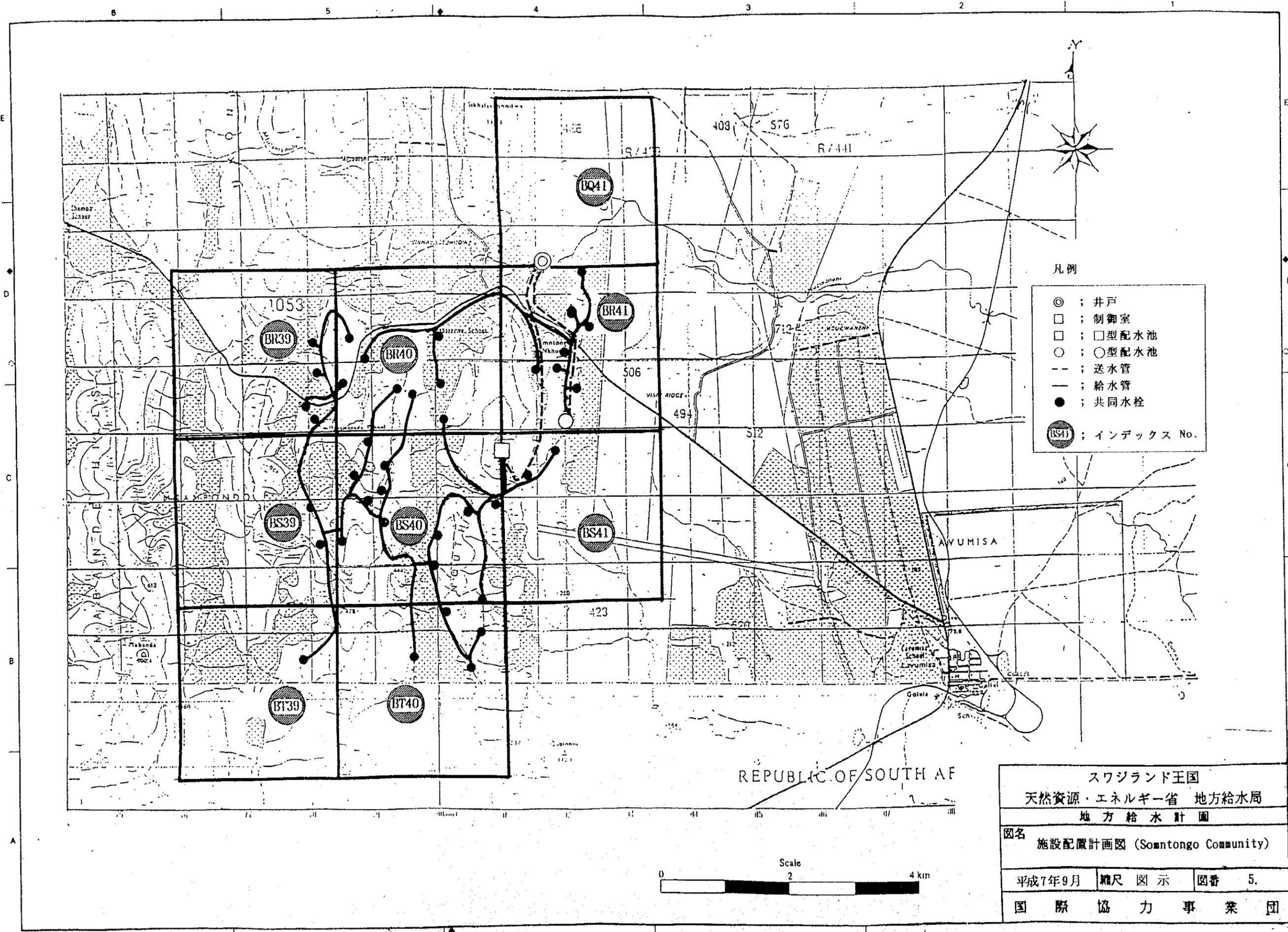


- 凡例
- ◎ ; 取水施設(堰)
 - ▭ ; 粗ろ過池
 - ∞ ; 緩速ろ過池
 - ; 配水池
 - - - ; 送水管
 - ; 給水管
 - ; 共同水栓
 - ⊙(H 19) ; インデックス No.

H19	H20	H21
I19	I20	I21

Scale
0 0.5 1 km

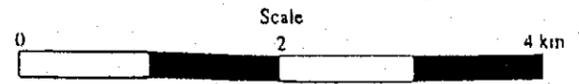
スワジランド王国
 天然資源・エネルギー省 地方給水局
 地方給水計画
 図名 施設配置計画図 (Msampe Community)
 平成7年9月 縮尺 図示 図番 4.
 国際協力事業団

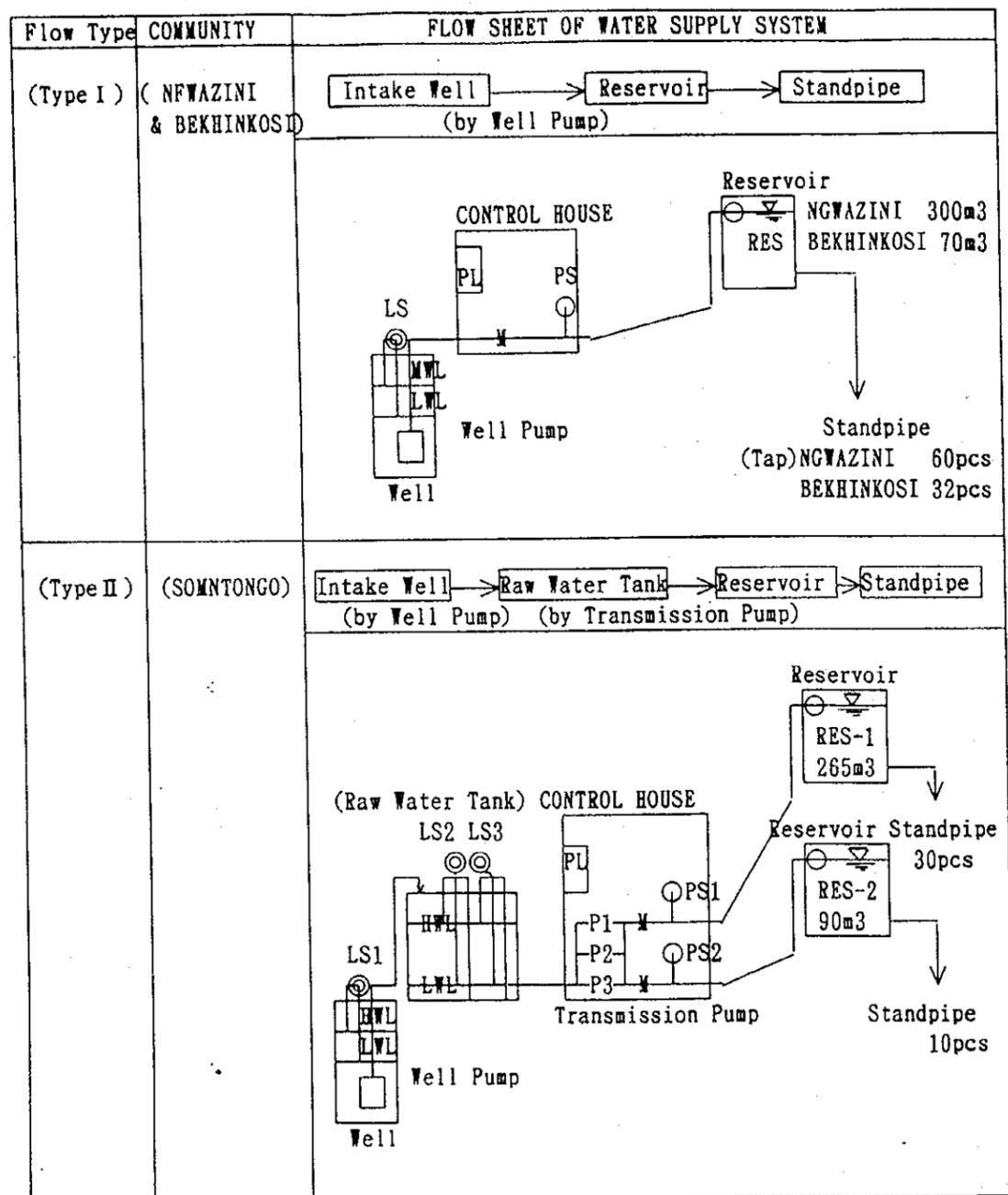


- 凡例
- ◎ ; 井戸
 - ; 制御室
 - ; □型配水池
 - ; ○型配水池
 - ; 送水管
 - ; 給水管
 - ; 共同水栓
 - BS41 ; インデックス No.

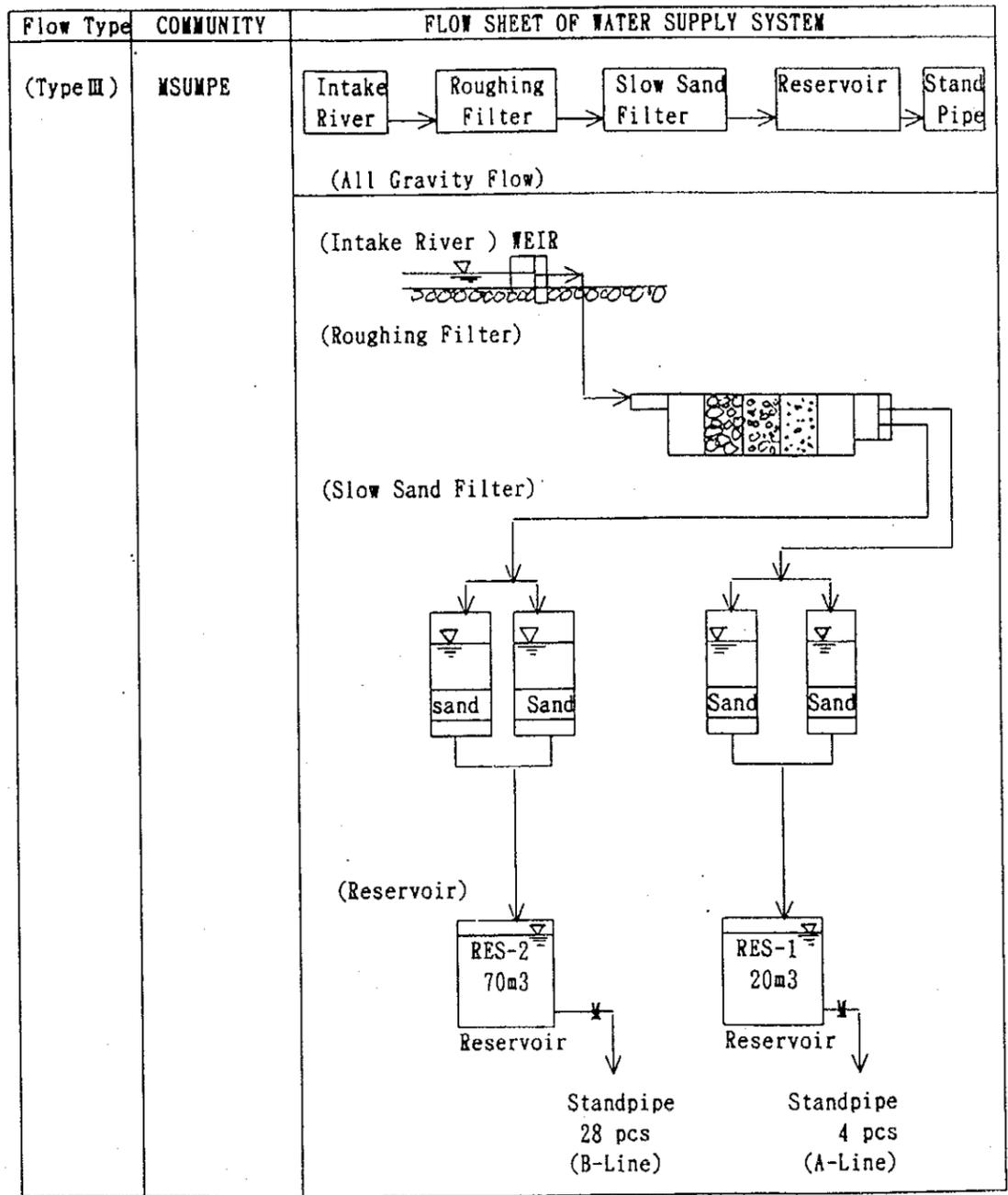
スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	施設配置計画図 (Somtongo Community)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 5.
国際協力事業団		

REPUBLIC OF SOUTH AF

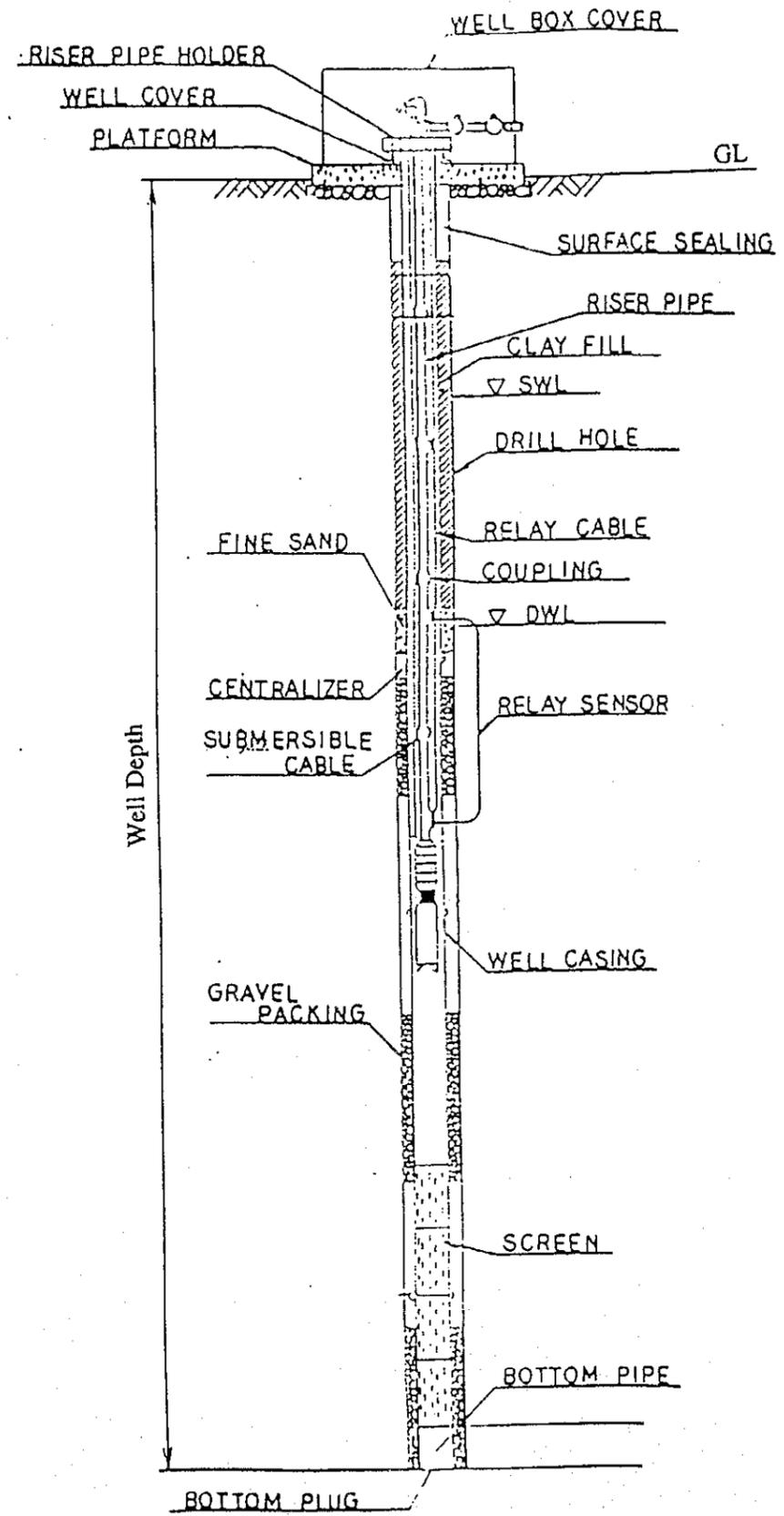




Legend
 PL ; Control Panel
 PS ; Pressure Switch
 M ; Flow Meter
 LS ; Level Switch

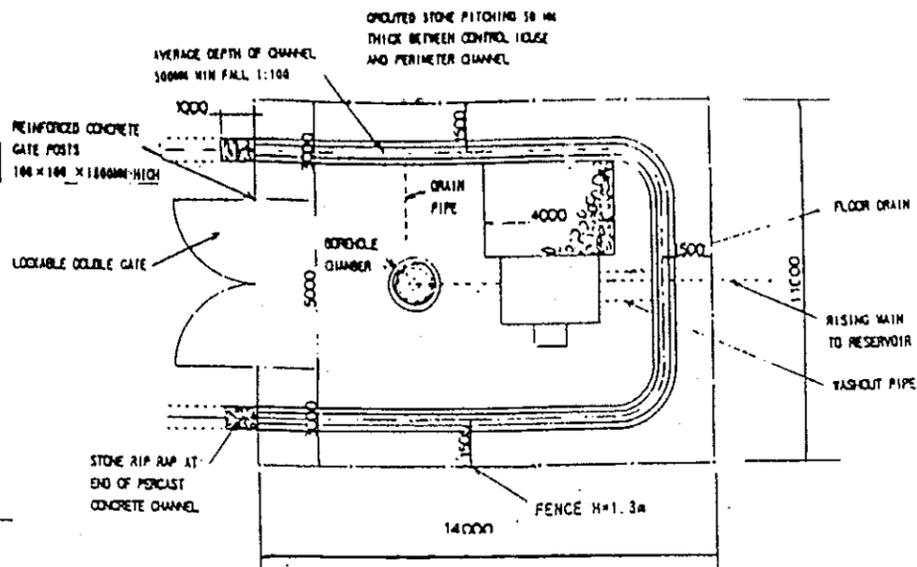
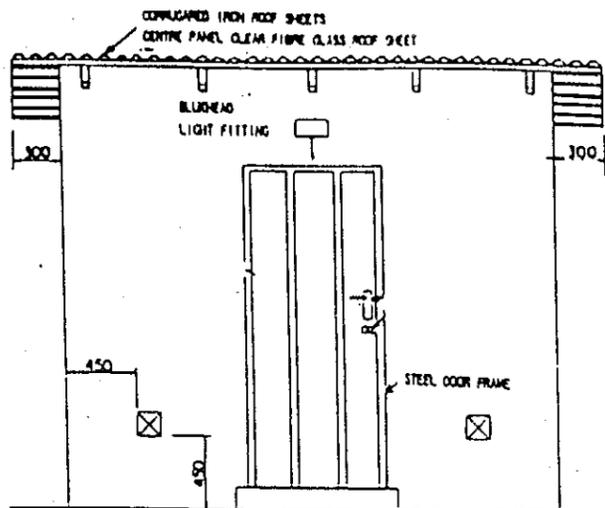
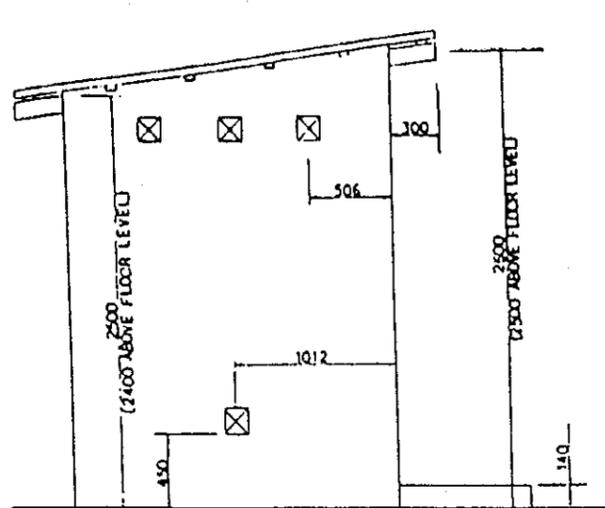


スワジランド王国
 天然資源・エネルギー省 地方給水局
 地方給水計画
 図名 給水施設全体フローシート
 平成7年9月 縮尺 Non 図番 6.
 国際協力事業団



	Ngwazini	Bekhinkosi	Somntongo
Ground Level (m)	699.6	672.5	230
Well Depth (m)	60	55	88
Static Water Level (m)	-29.8	-18.6	-5.4
Dynamic Water Level (m)	-37.6	-20.6	-11.2
Discharge Capacity (l/min)	165	165	189
Total Head (m)	100	100	30
Motor Capacity (kw)	5.5	5.5	3.7

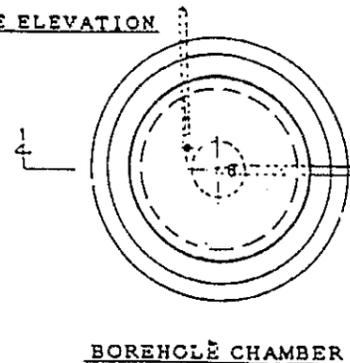
スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名		
取水井施設		
平成7年9月	縮尺 Non	図番 7
国際協力事業団		



CONTROL HOUSE
SIDE ELEVATION

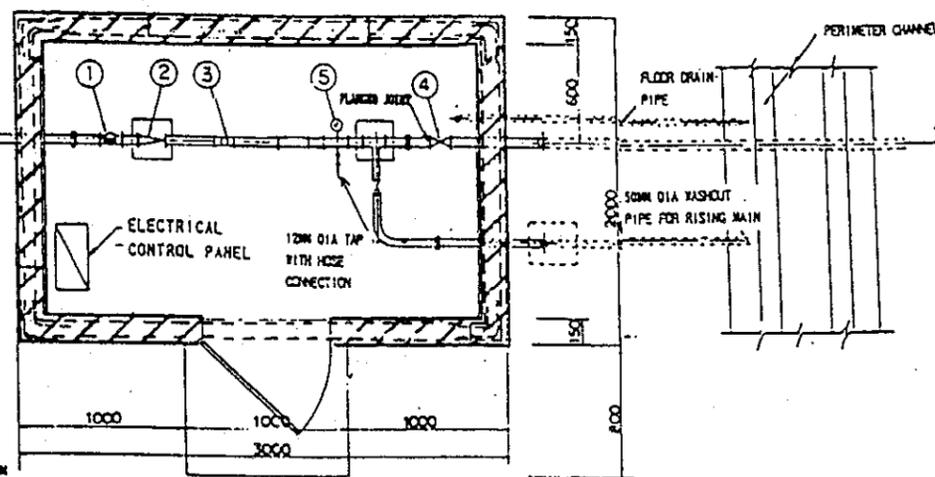
CONTROL HOUSE
FRONT ELEVATION

SITE PLAN



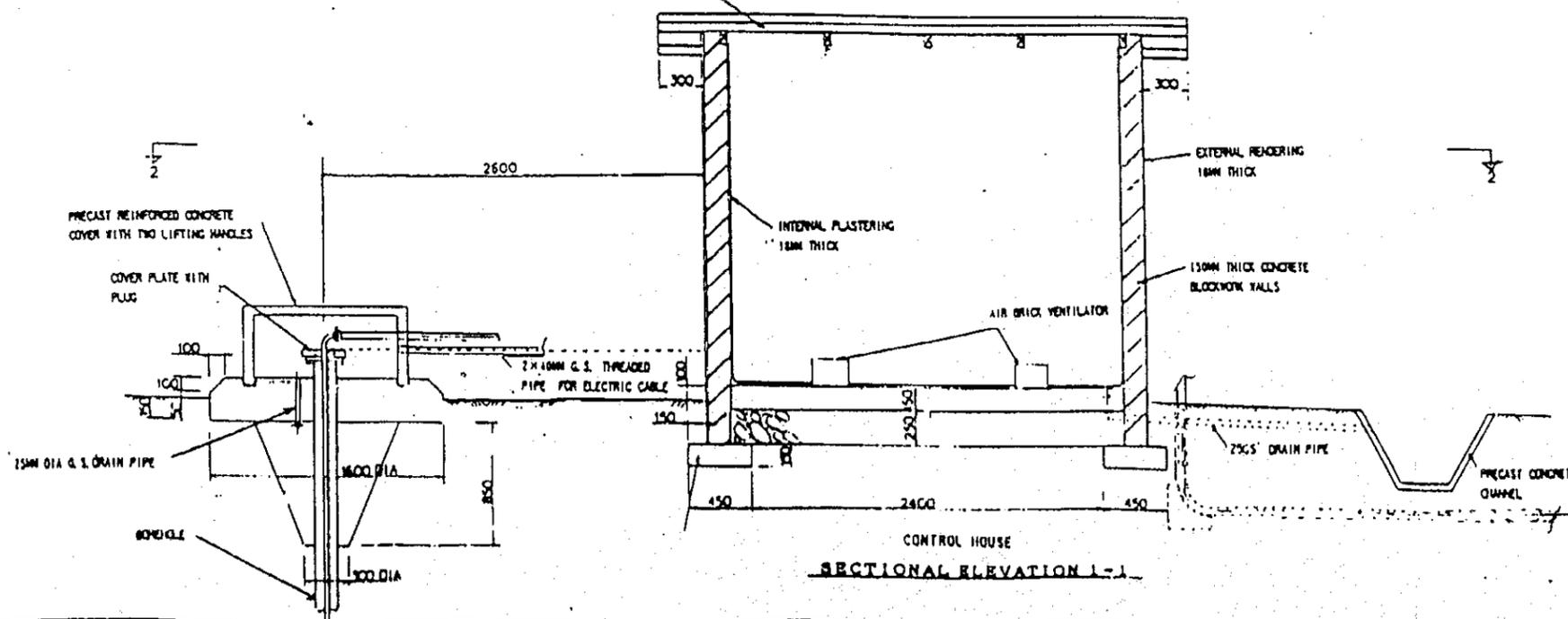
BOREHOLE CHAMBER

SECTIONAL PLAN 2-2



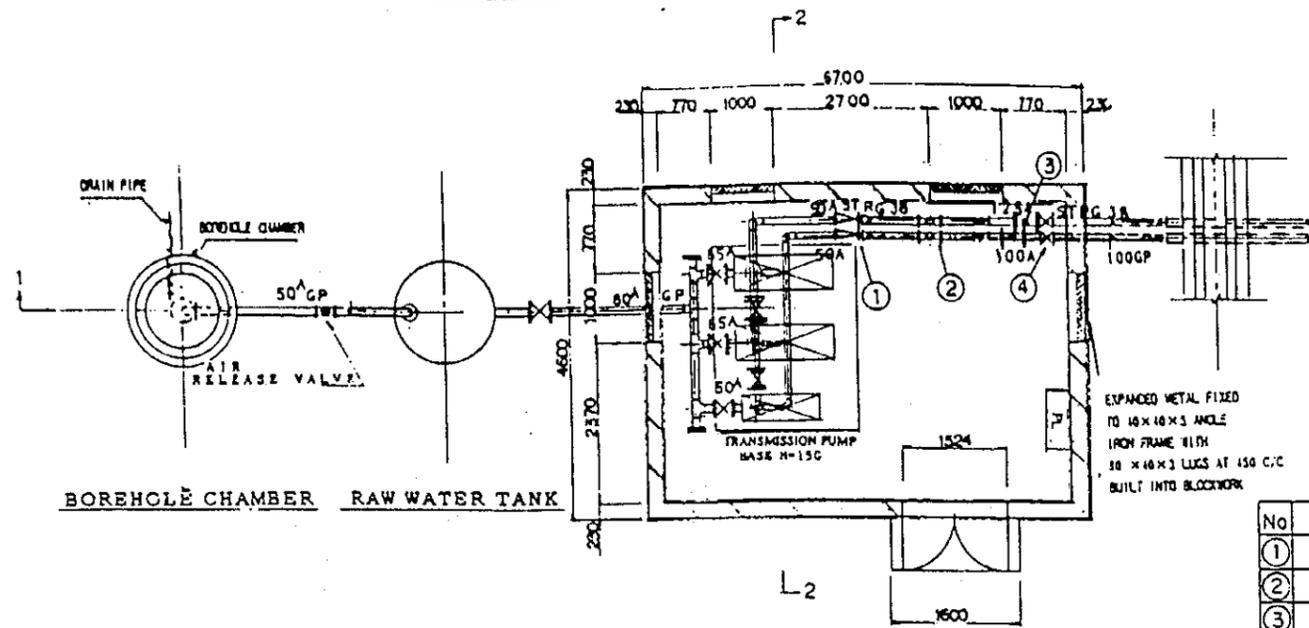
No	LIST
①	AIR RELEASE VALVE
②	1/2 VALVE
③	WATER METER
④	GATE VALVE
⑤	PRESSURE GAUGE

TIMBER PURLINS 75x75MM
AT 500MM C/S



CONTROL HOUSE
SECTIONAL ELEVATION 1-1

スワジランド王国
天然資源・エネルギー省 地方給水局
地方給水計画
図名 取水井施設及びコントロール室
(Ngwazini, Bekhinkosi Community)
平成7年9月 縮尺 図示 図番 8.
国際協力事業団

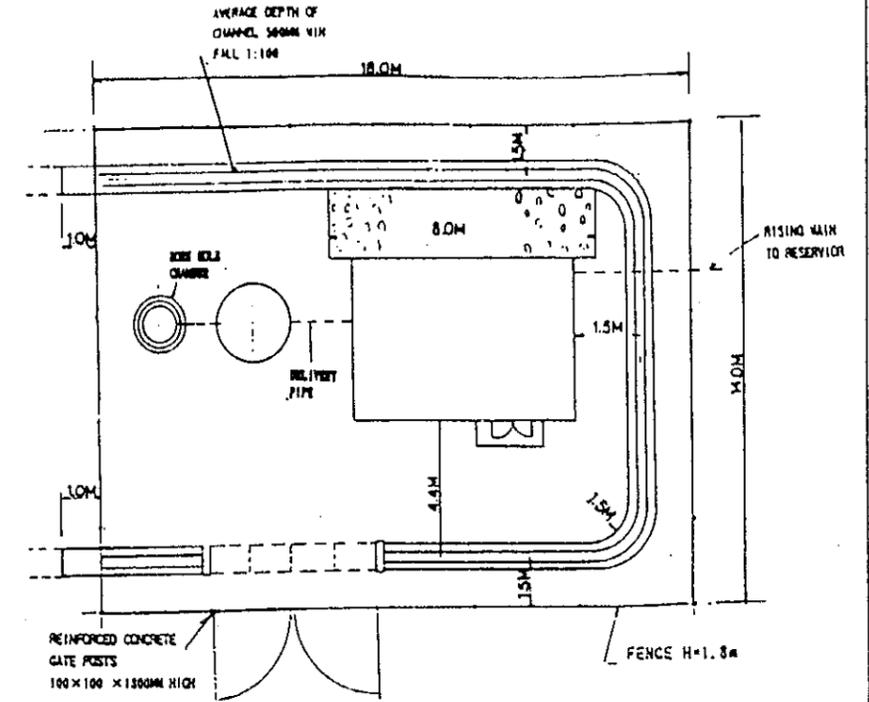


CONTROL HOUSE

SECTIONAL PLAN

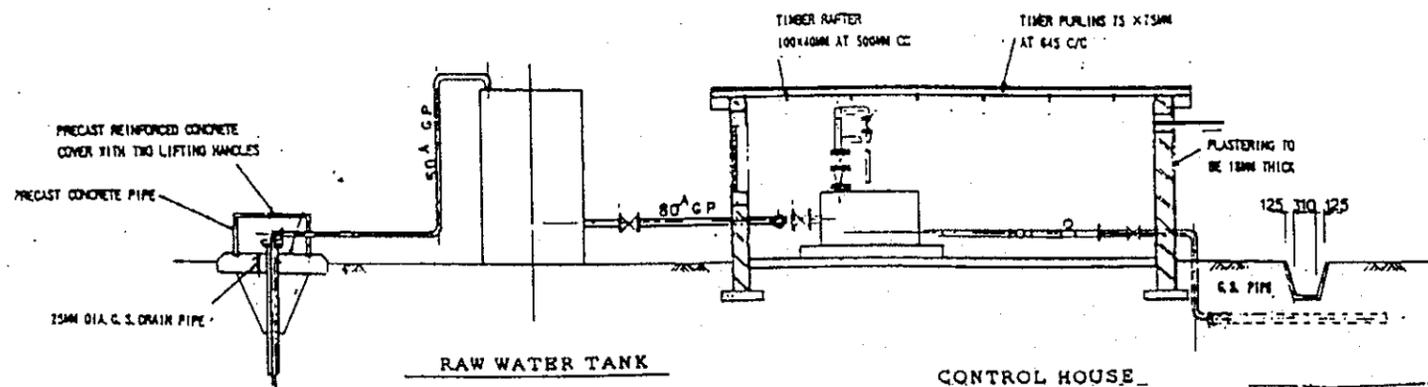
SCALE S=1/100

No	LIST
①	CHECK VALVE
②	WATER METER
③	PRESSURE GAUGE
④	GATE VALVE
PL	CONTROL PANEL



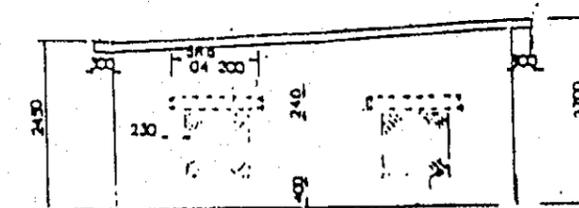
PLAN

S=1/200



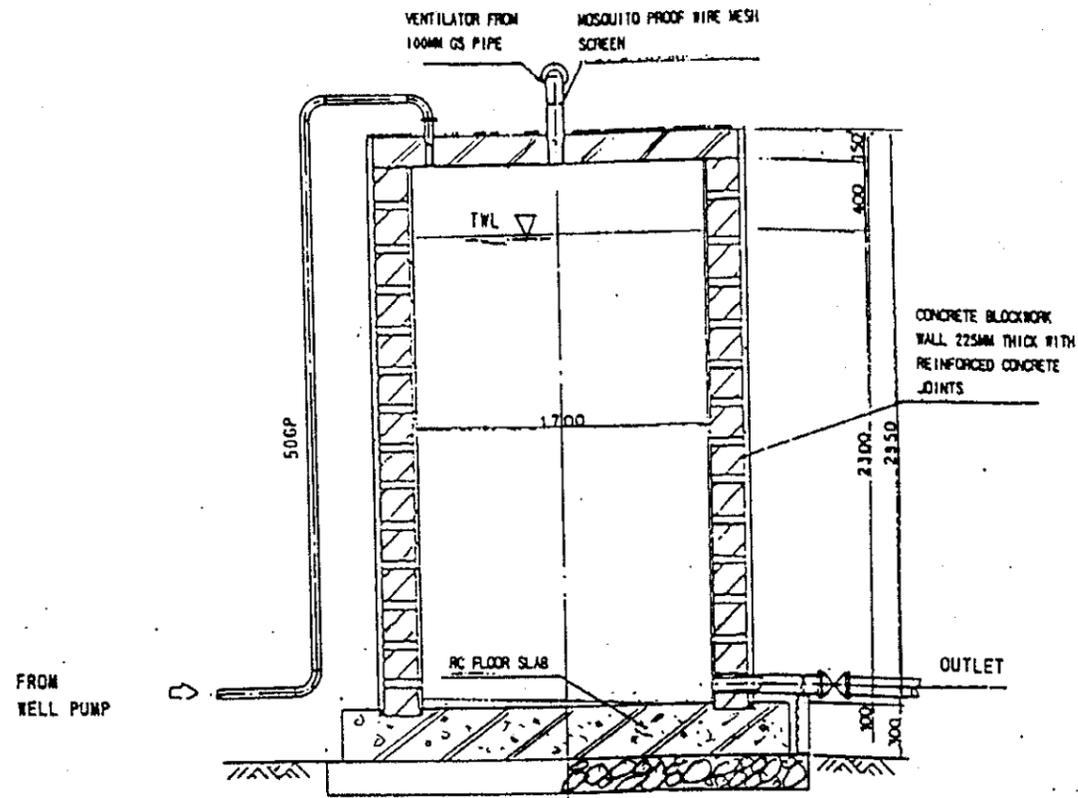
SECTIONAL ELEVATION 1-1

SCALE S=1/100

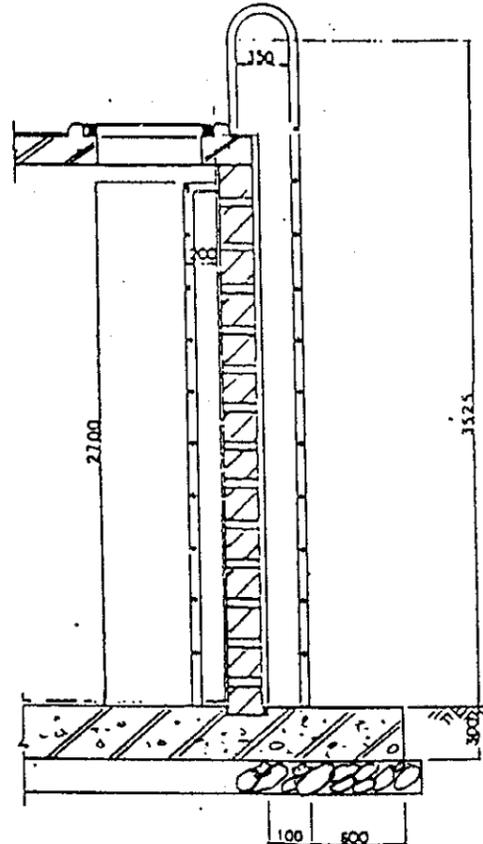


SIDE ELEVATION

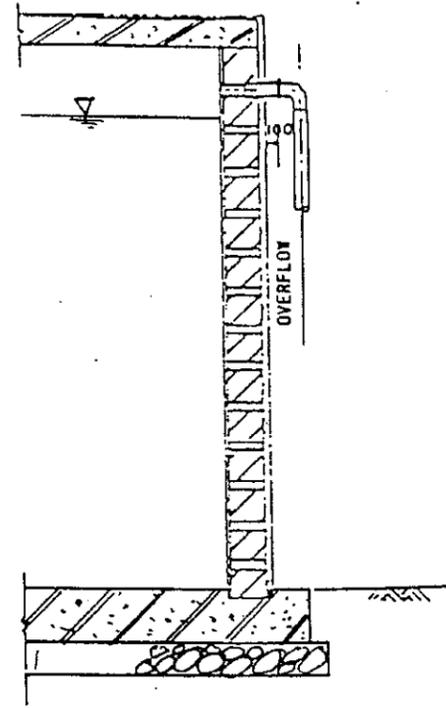
スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	取水井施設及びコントロール室 (Somtongo Community)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 9.
国際協力事業団		



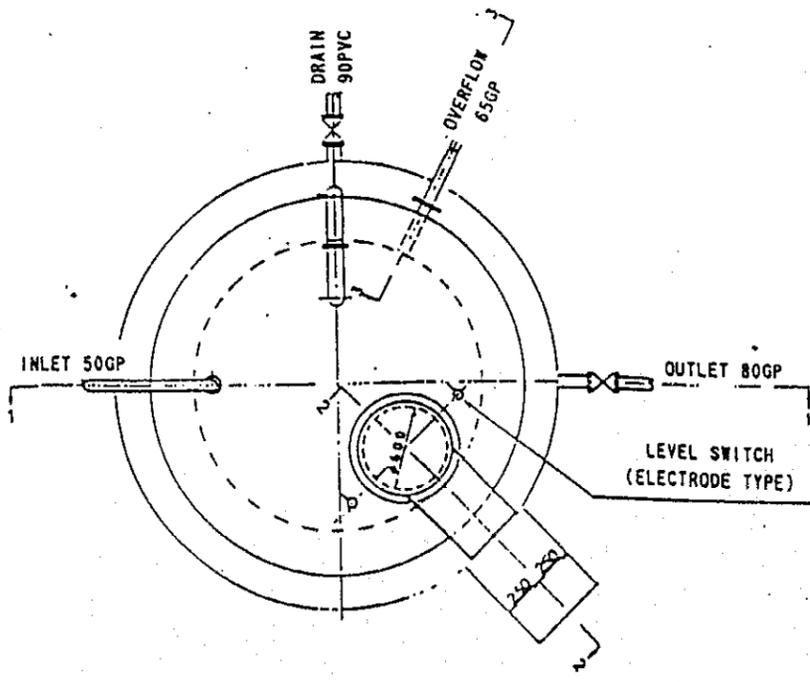
SECTIONAL ELEVATION 1-1



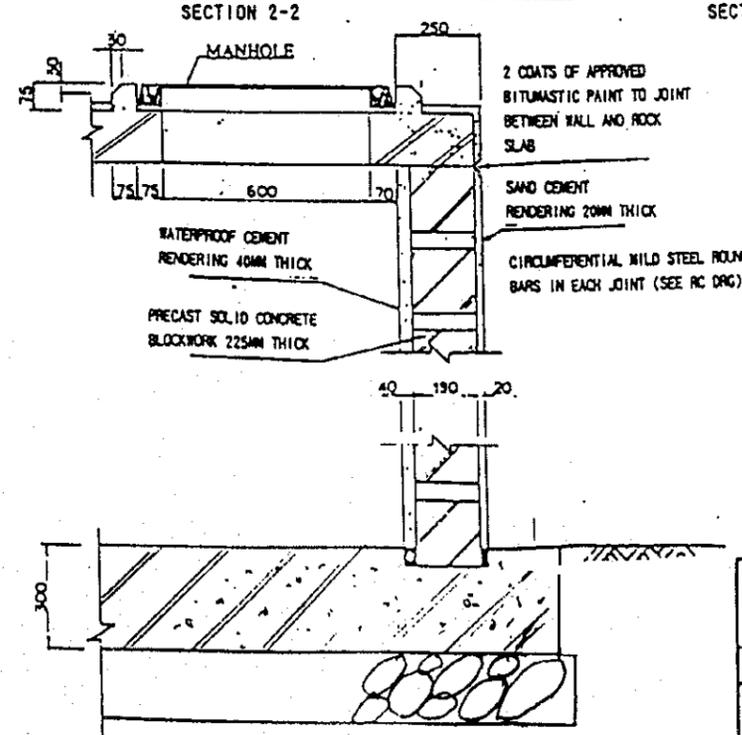
DETAIL OF ACCESS LADDERS SECTION 2-2



DETAIL OF OVERFLOW PIPE SECTION 3-3



PLAN



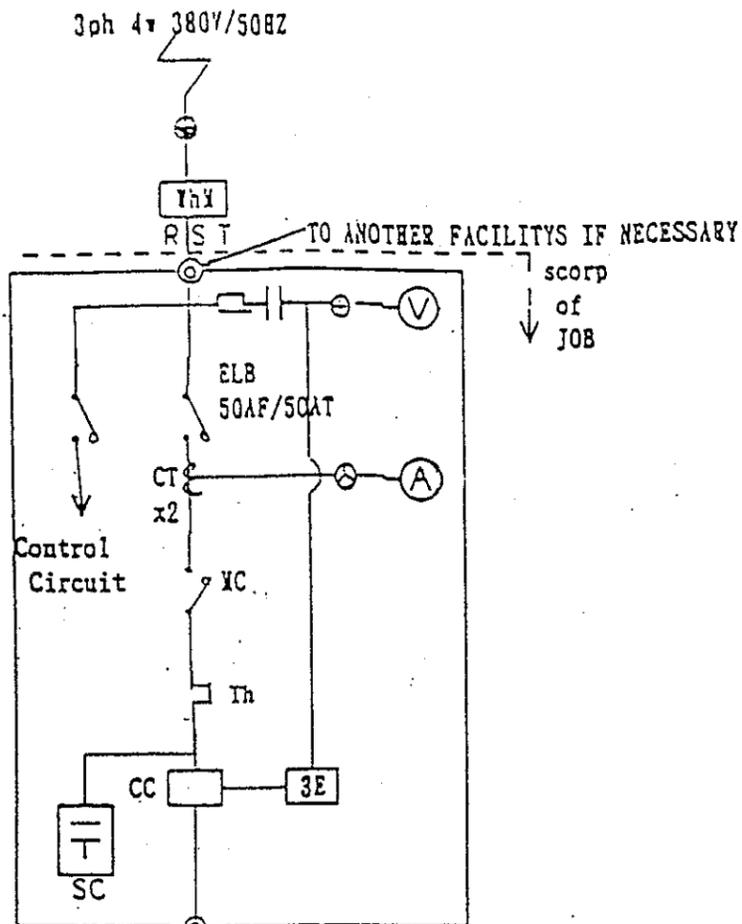
TYPICAL DETAIL OF PERIMETER WALL AT ROOF AND FLOOR SLAB

Note:
The direction of nozzles to be installed will be determined in the detailed design.

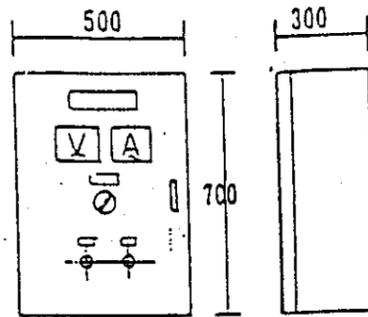
スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名		
5.0 m ³ 原水槽 (Somtongo Community)		
平成7年9月	縮尺 図示	図番 10.
国際協力事業団		

CONTROL PANEL

Type-1.....Automatic Control System
(For Well Pump ----- NGWAZINI COMMUNITY & BEKHINKOSI COMMUNITY)



TYPICAL SINGLE LINE DIAGRAM

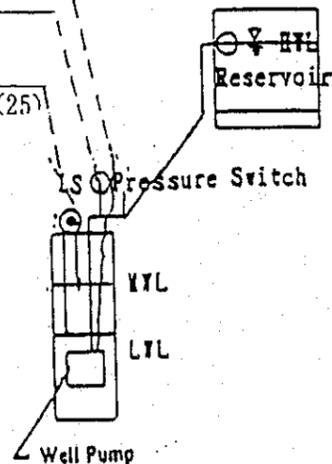


TYPICAL PANEL OUTLINE

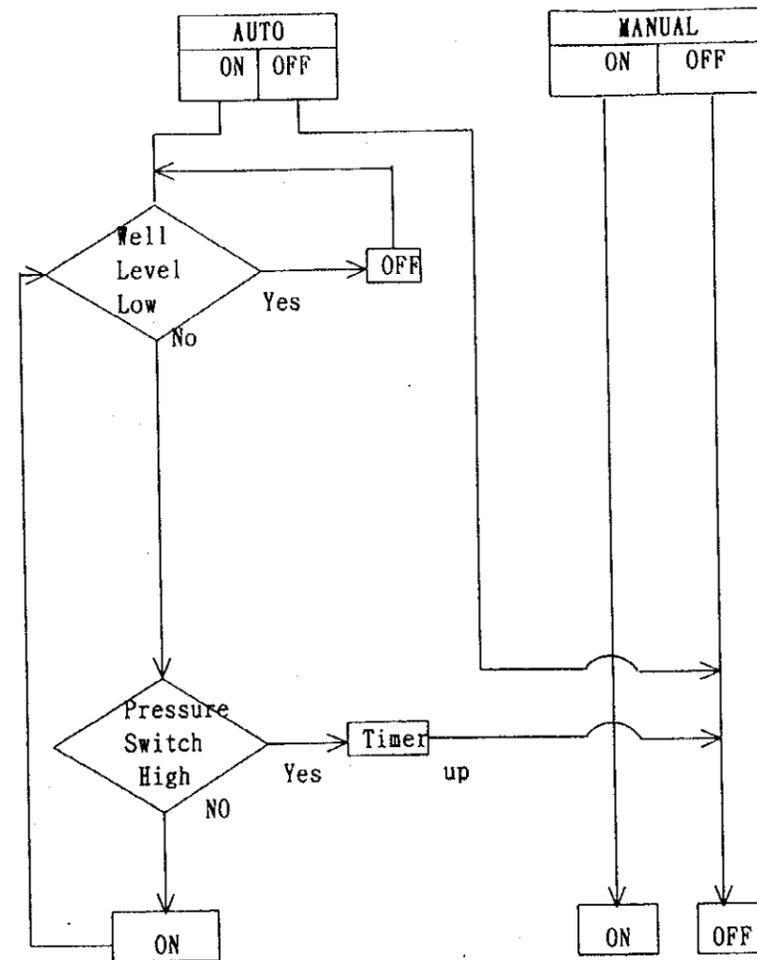
REMARKS: Dimension (approx.)
KEY WILL BE PROVIDED AT THE DOOR
THE PANEL IS INDOOR WALL MOUNTED TYPE

TO CONTROL PANEL

- (Power Cable) VCT 5.5sqx3C GP(25)
- (Control Cable) CVV 2sqx3C GP(25)
- (Control Cable x2)
- (Pump Accessory Cable GP(25))



TYPICAL FLOW DIAGRAM



FAULT; THERMAL RELAY ENERGIZED
3E RELAY ENERGIZED ELB TRIPPED

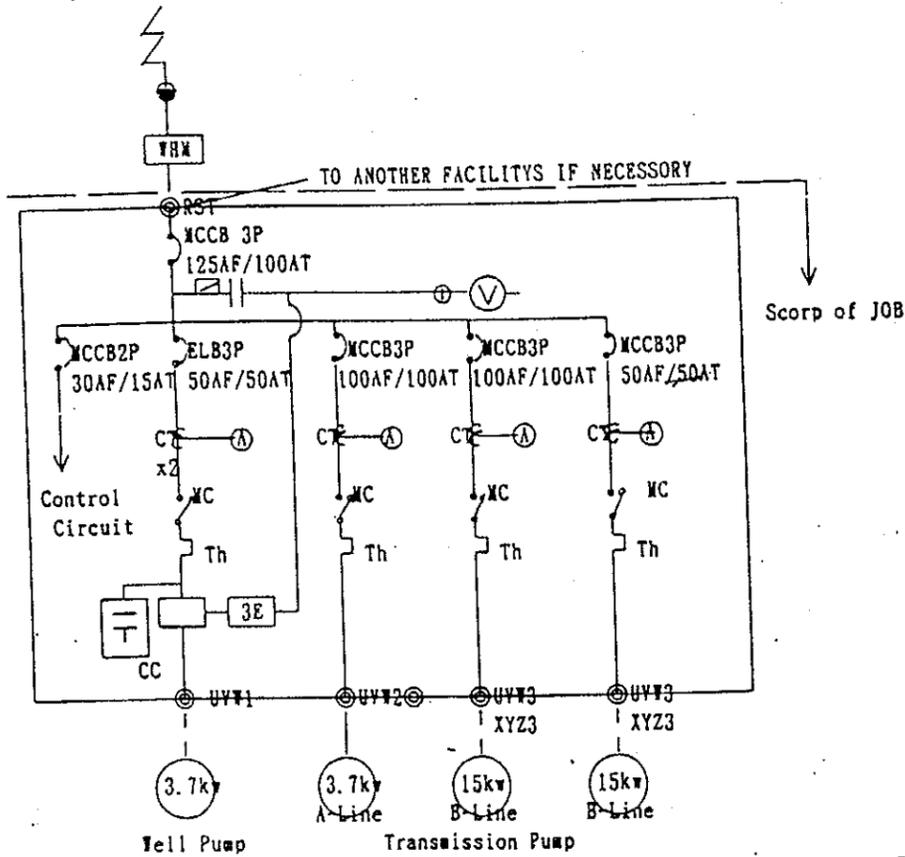
TYPICAL OPERATION DIAGRAM

スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	井戸ポンプ制御盤 Type-1 (Ngwazini, Bekhinkosi Community)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 11.
国際協力事業団		

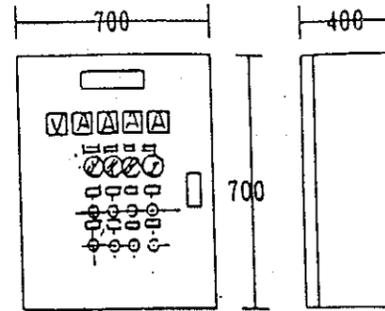
CONTROL PANEL

Type-2.....Automatic Control System
(For Well Pump & Transmission PumpSOMNTONGO COMMUNITY)

3ph 4w380V/50HZ

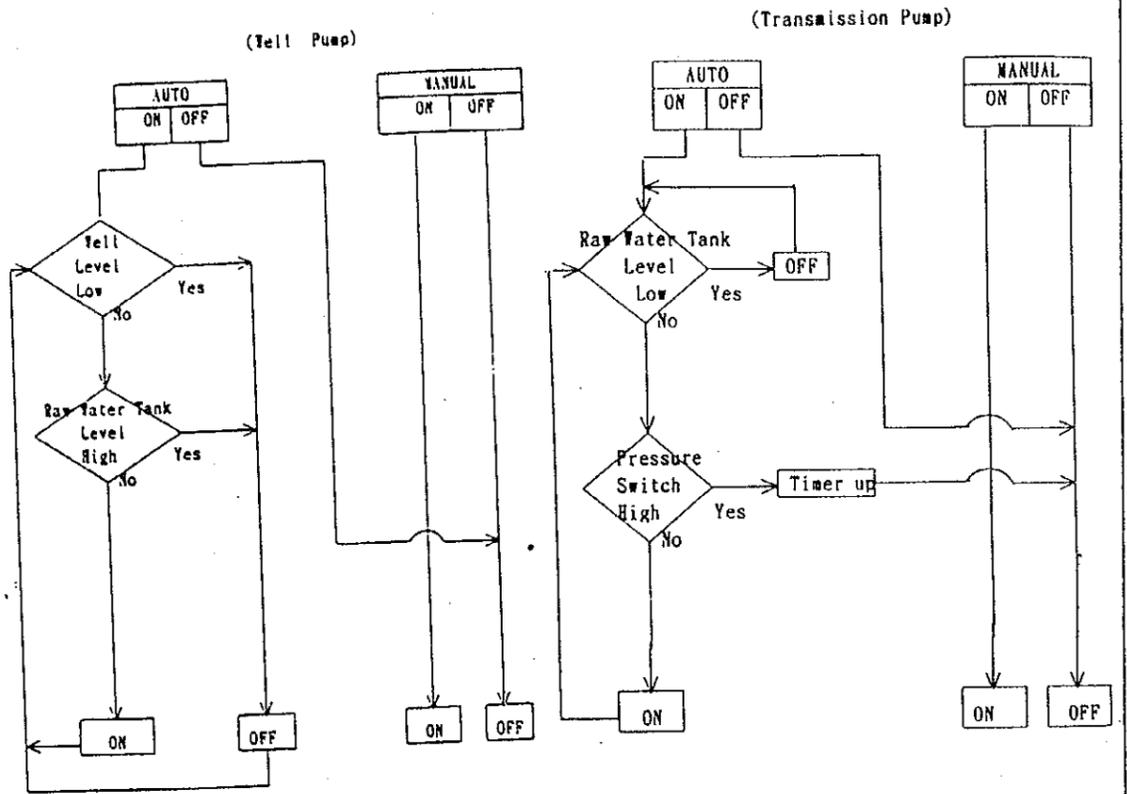


TYPICAL SINGLE DIAGRAM

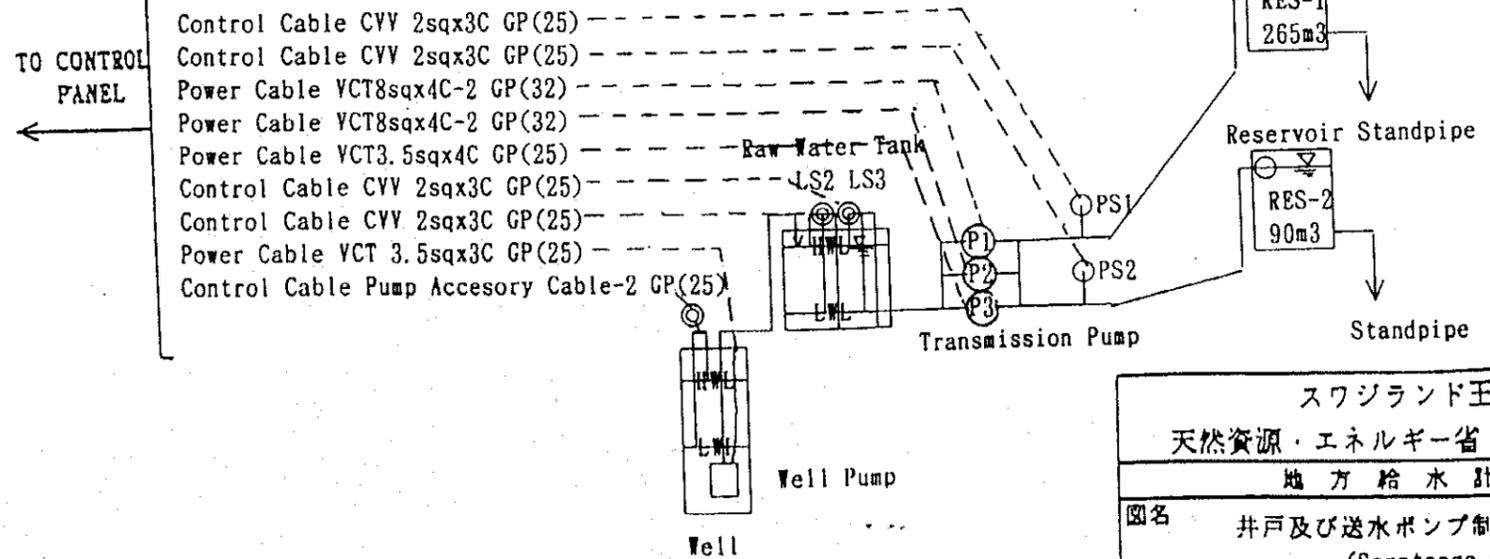


TYPICAL PANEL OUTLINE

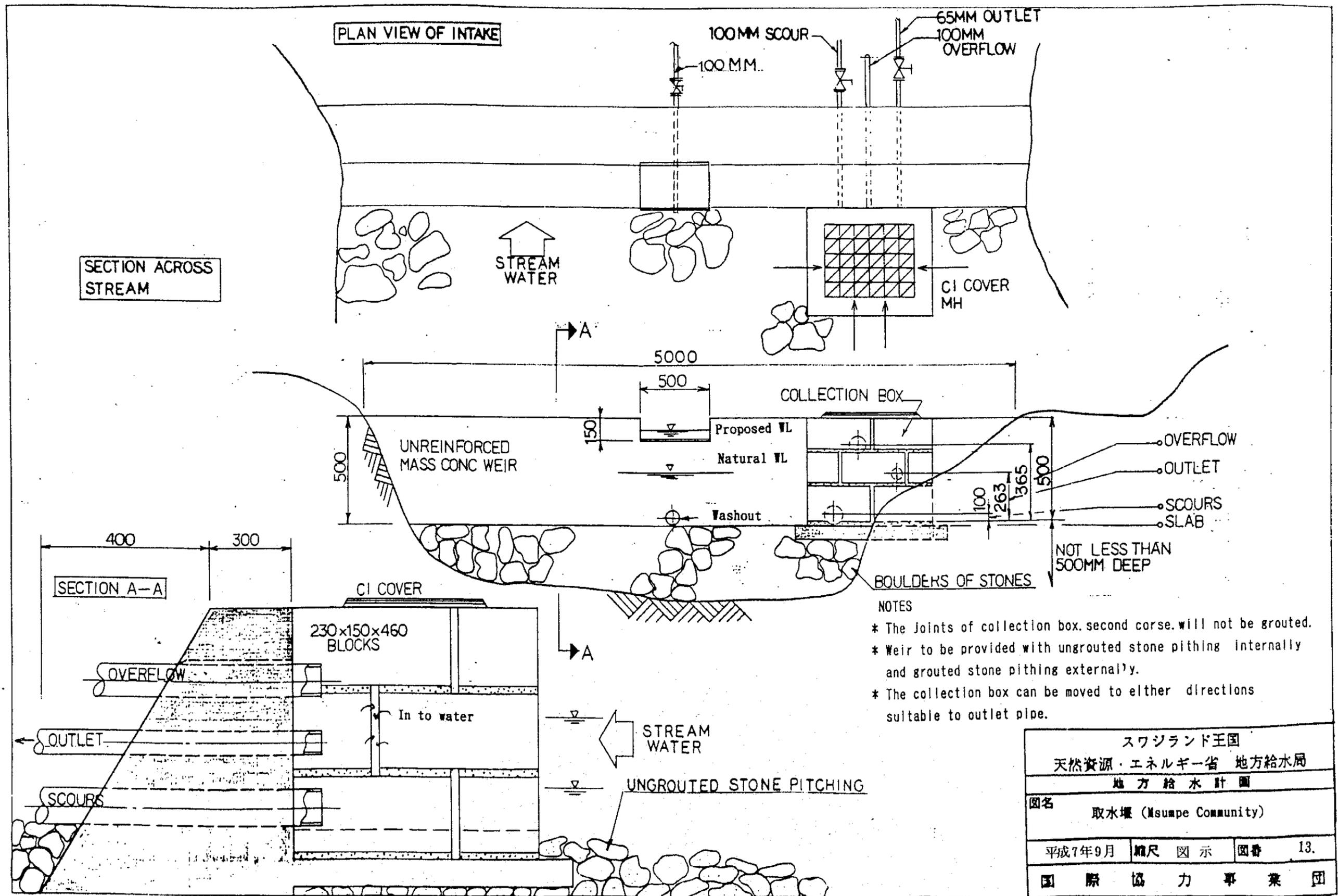
REMARKS: Dimension (approx.)
KEY WILL BE PROVIDED
AT THE DOOR
THE PANEL IS INDOOR
WALL MOUNTED TYPE



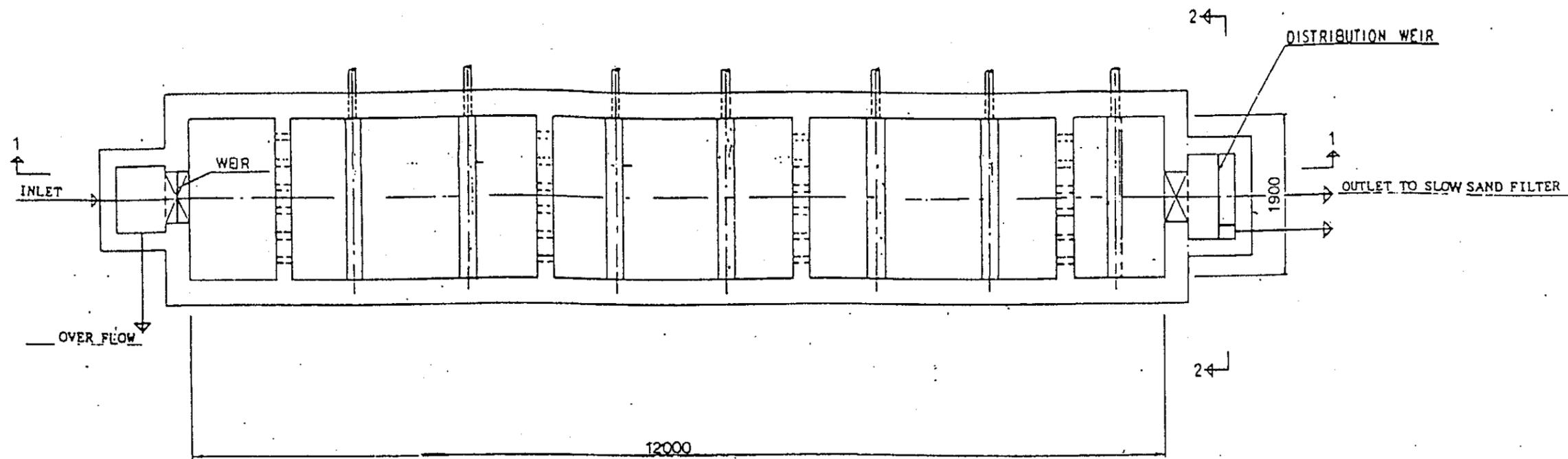
TYPICAL OPERATION DIAGRAM



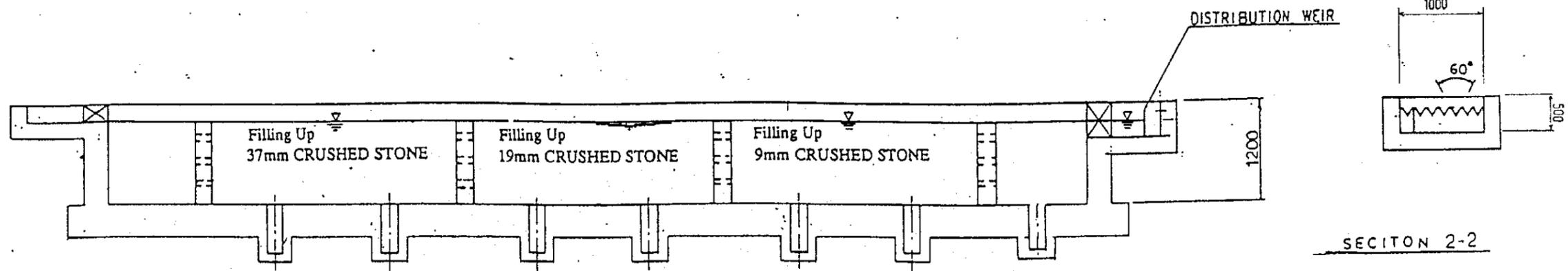
スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名 井戸及び送水ポンプ制御盤 Type-2 (Somntongo Community)		
平成7年9月	縮尺 図示	図番 12.
国際協力事業団		



スワジランド王国			
天然資源・エネルギー省 地方給水局			
地方給水計画			
図名 取水堰 (Msumpe Community)			
平成7年9月	縮尺	図示	図番 13.
国際協力事業団			



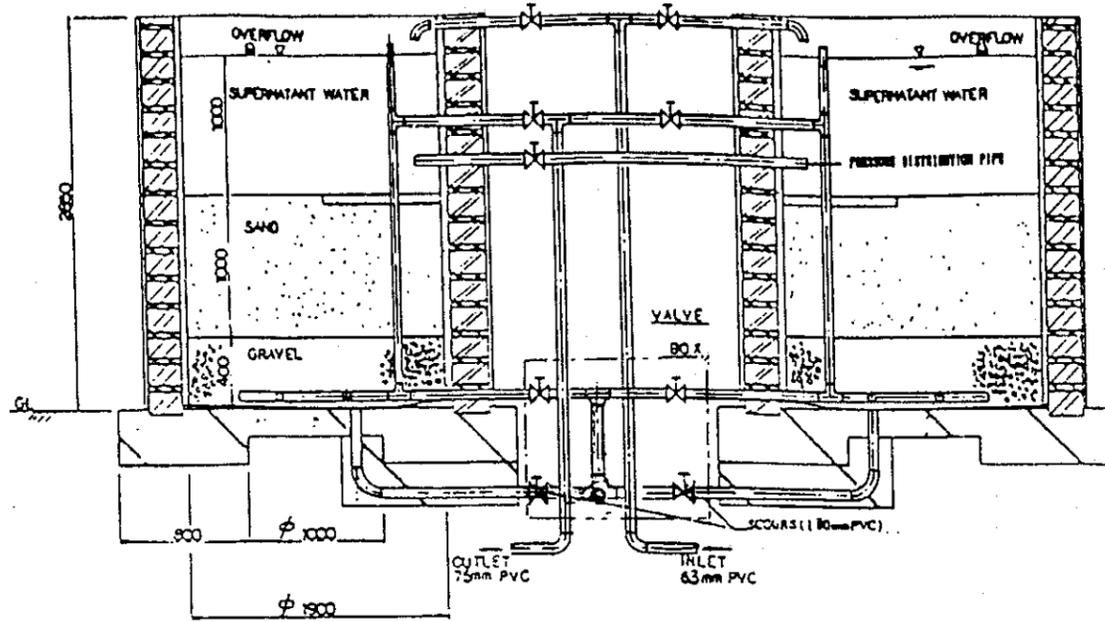
HORIZONTAL ROUGHING FILTER FOR 0.83ℓ/s OUTFLOW



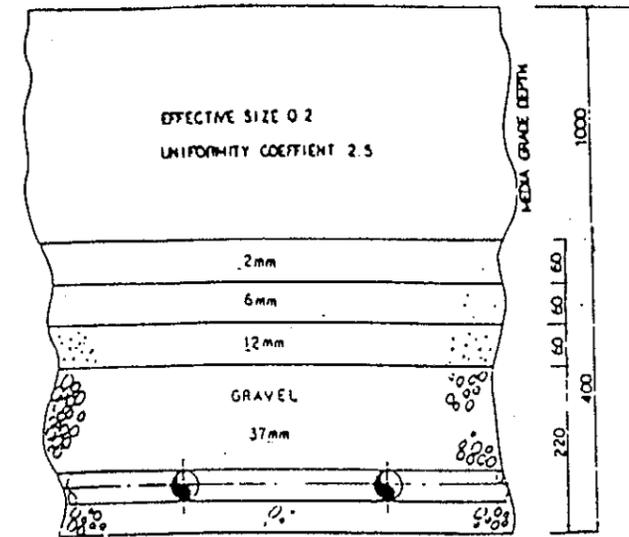
SECTION 1-1

SECTION 2-2

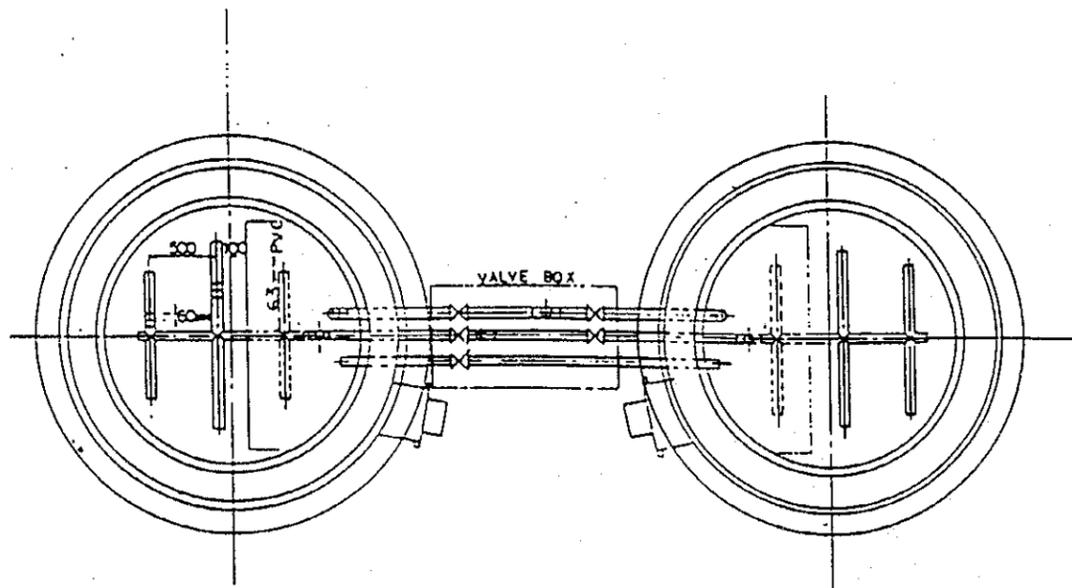
スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	粗ろ過池 (MSUMPE COMMUNITY 用)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 14.
国際協力事業団		



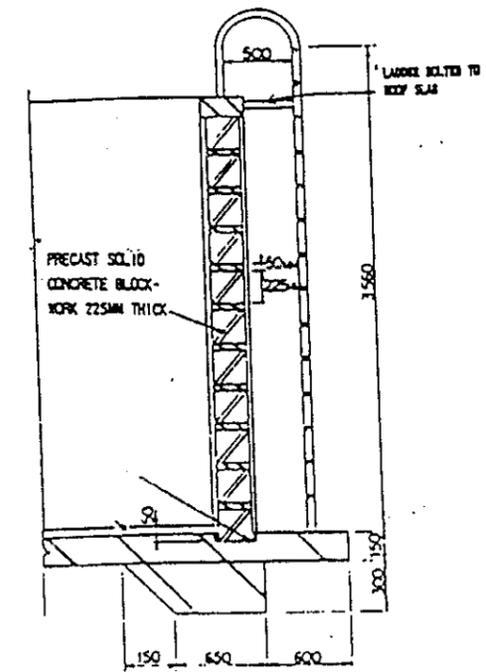
SECTIONAL ELEVATION



TYPICAL SECTION OF FILTER MEDIA



FLOOR PLAN

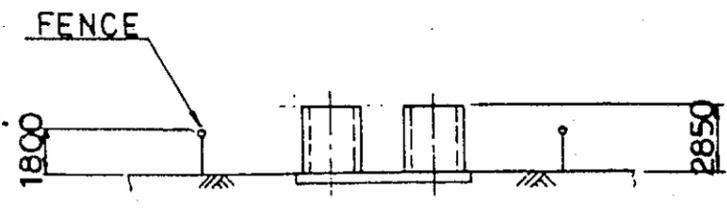
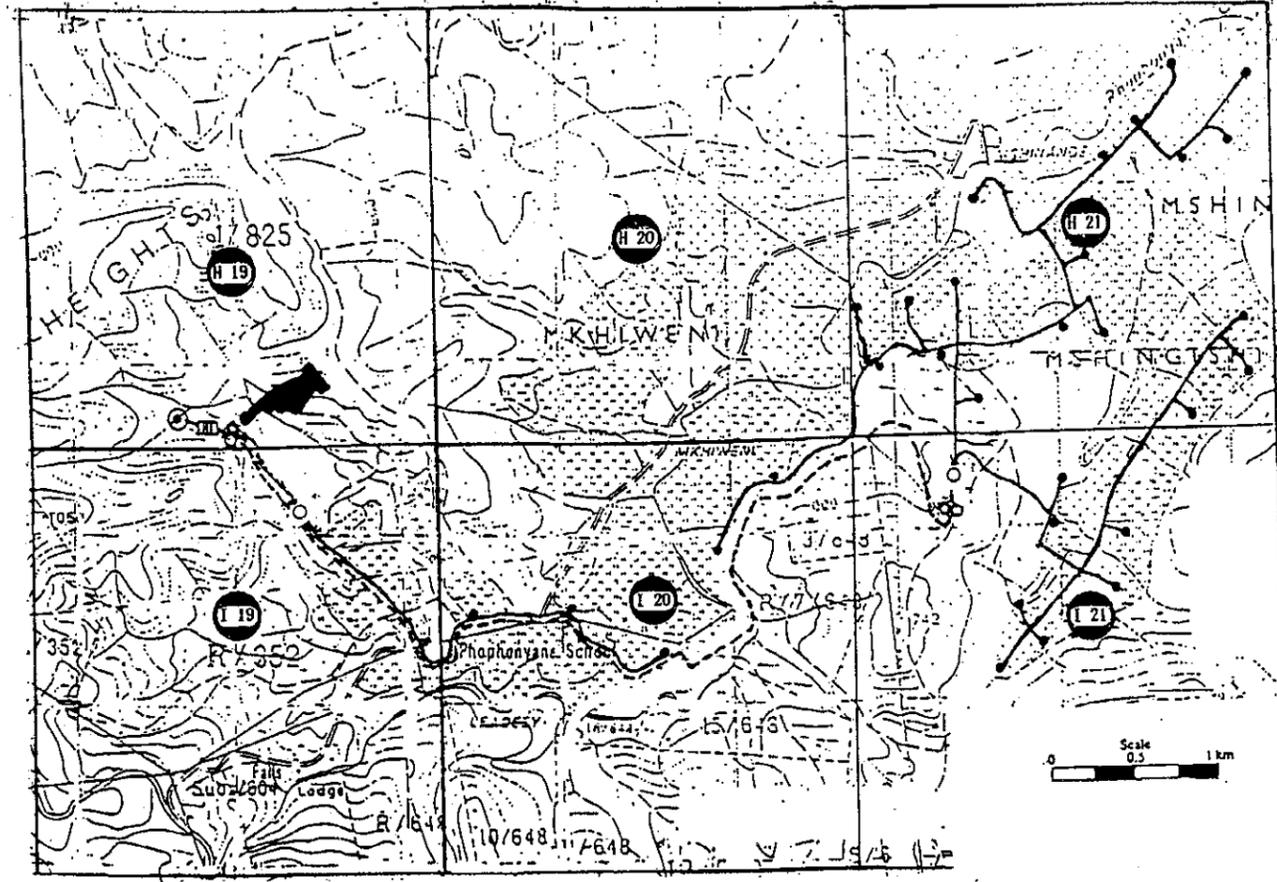
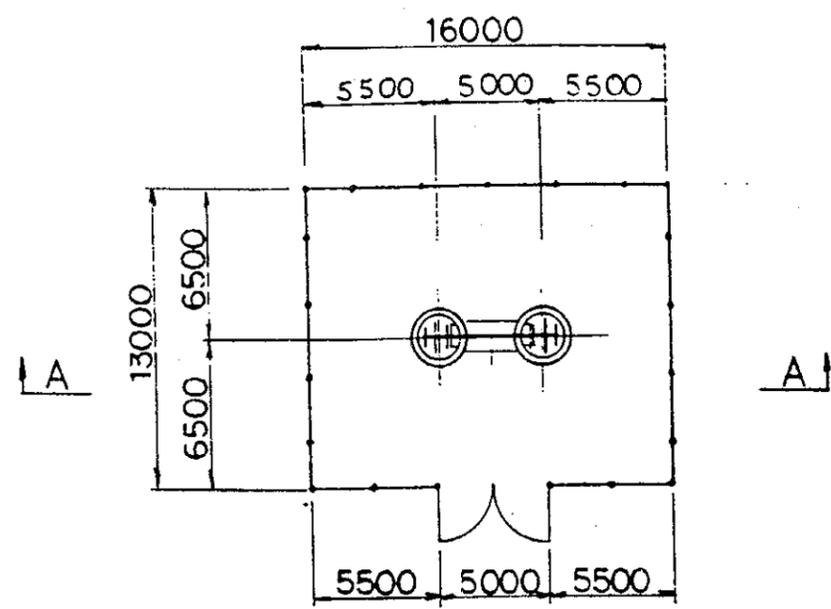


DETAIL OF ACCESS

NOTE
THE DIRECTION OF
NOZZLES TO BE INSTALLED
WILL BE DETERMINED
IN THE DETAILED DESIGN.

スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名 2×20 m ³ 緩速ろ過池 (Ksumpe Community)		
平成7年9月	縮尺 図示	図番 15.
国際協力事業団		

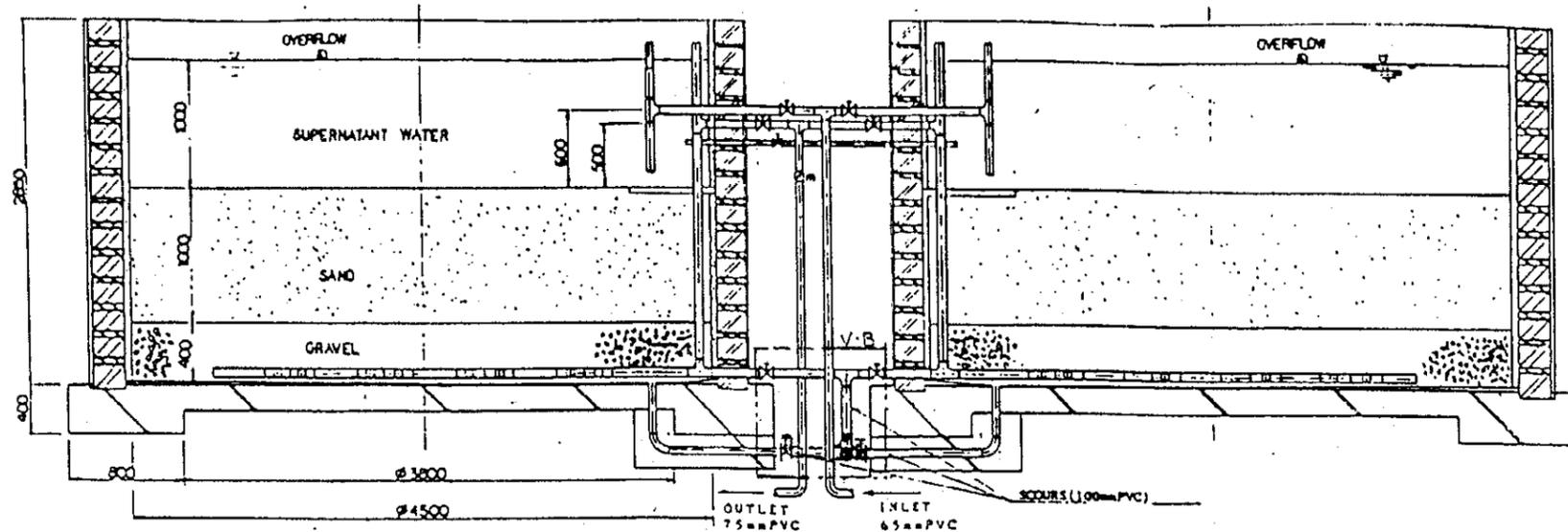
[位置図]



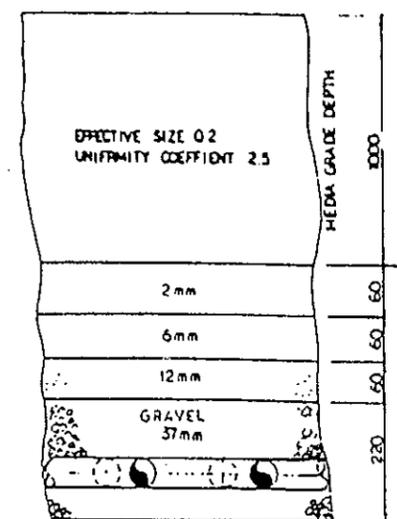
A - A
A-LINE SLOW SAND FILTER

- Legend
- ⊙ : Intake (VEIR)
 - ▭ : Roughing Filter
 - ∞ : Slow Sand Filter
 - : Reservoir
 - - - : Transmission Pipeline
 - : Supply Water Pipeline
 - : Standpipe
 - ⊙ H 19 : Index Number

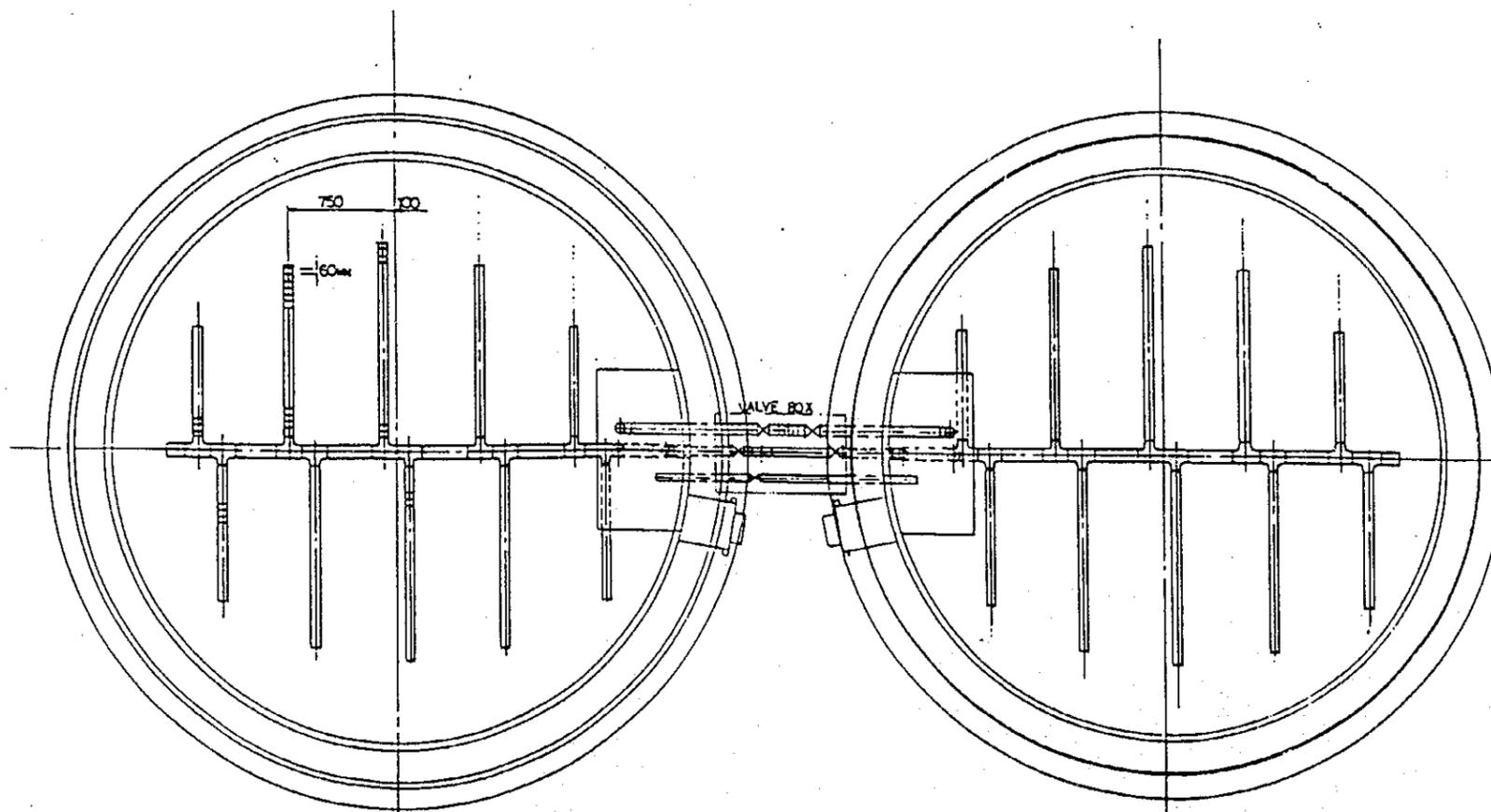
スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	2×20 m ³ 緩速ろ過池サイトプラン (Msumpe Community)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 16.
国際協力事業団		



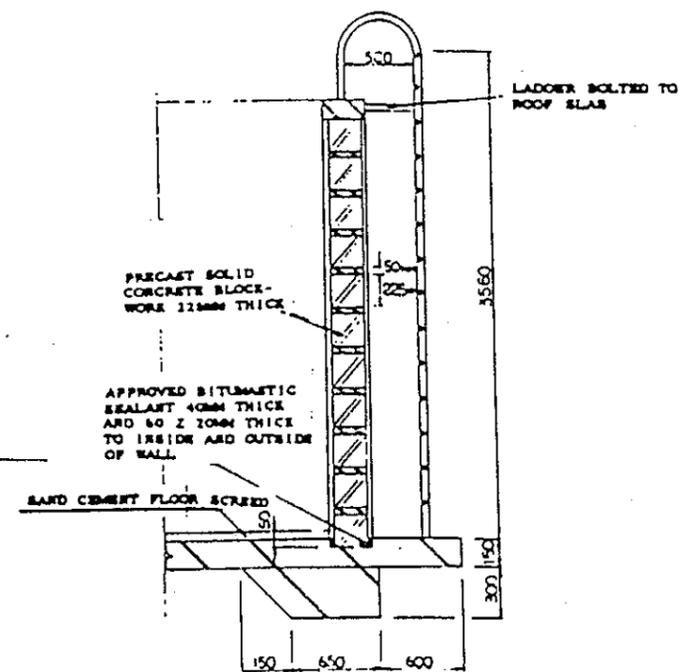
SECTIONAL ELEVATION



TYPICAL SECTION OF FILTER MEDIA (NOT TO SCALE)



FLOOR PLAN

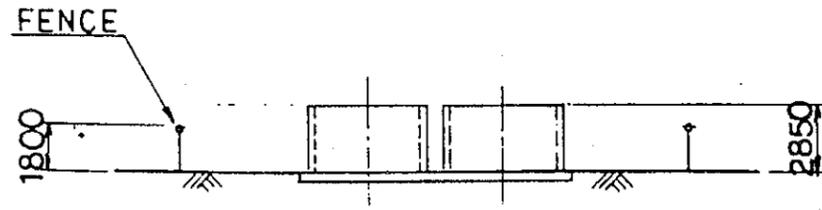
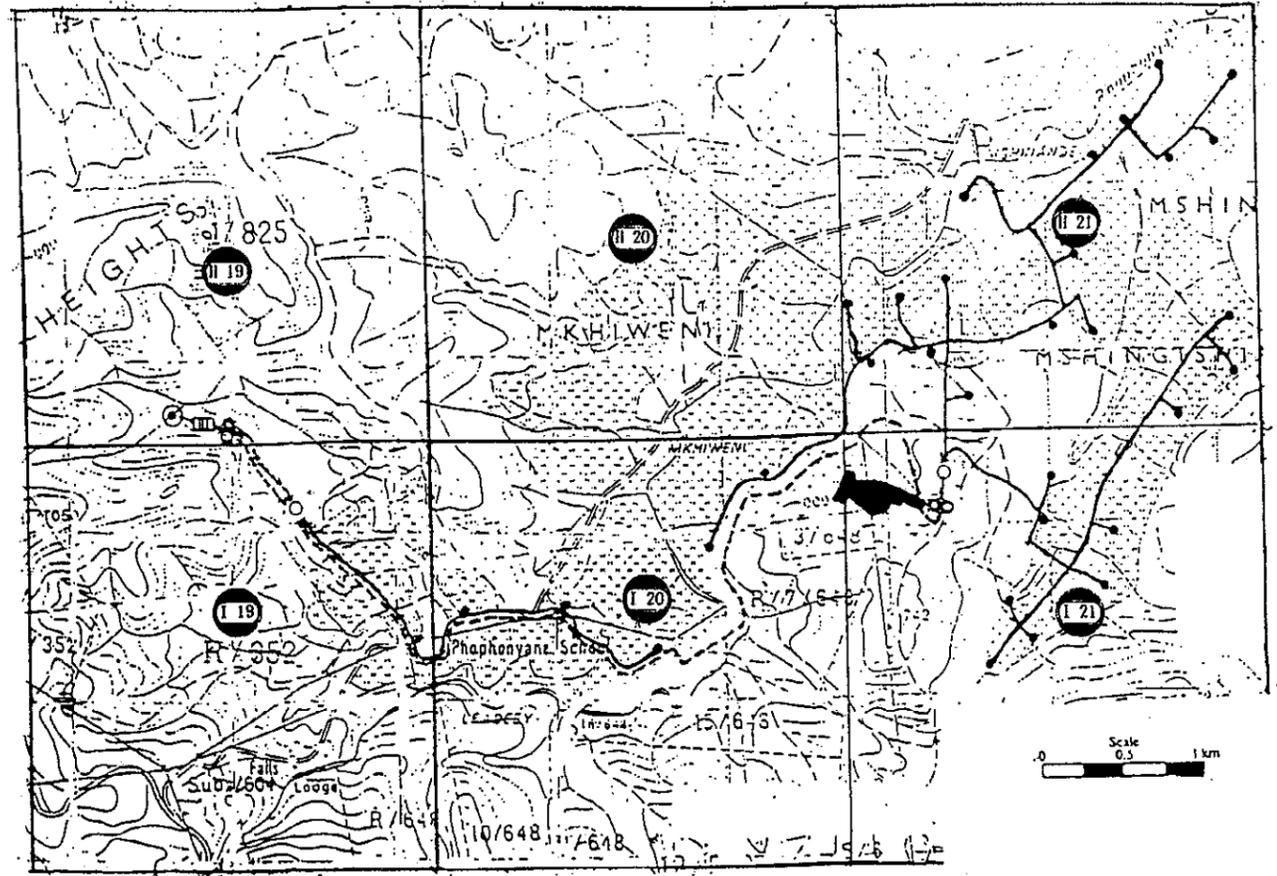
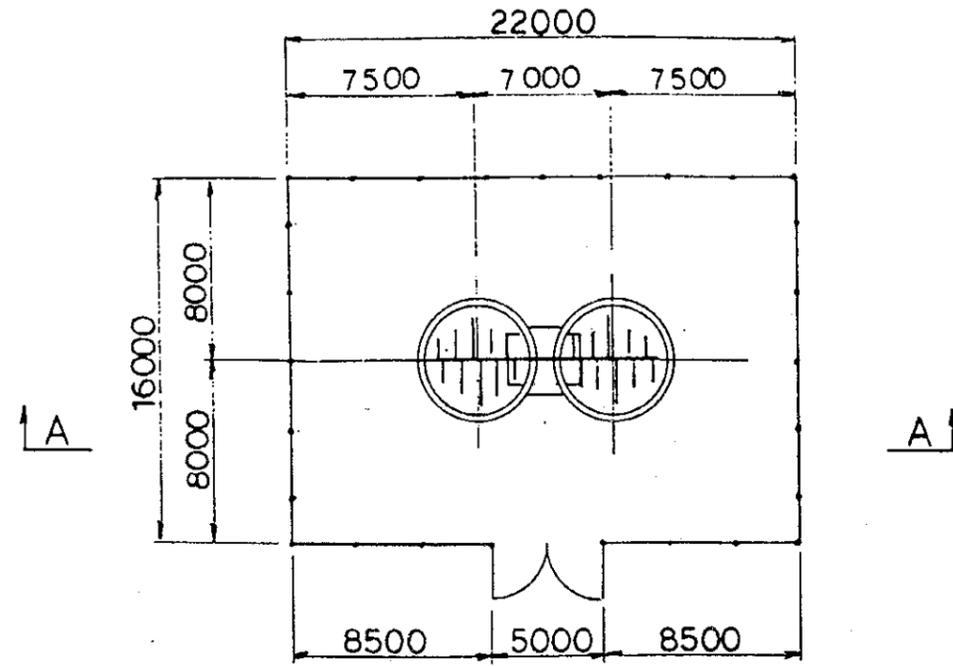


DETAIL OF ACCESS

NOTE
THE DIRECTION OF
NOZZLES TO BE INSTALLED
WILL BE DETERMINED
IN THE DETAILED DESIGN

スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	2 × 70 m ³ 緩速ろ過池 (Msumpe Community)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 17.
国際協力事業団		

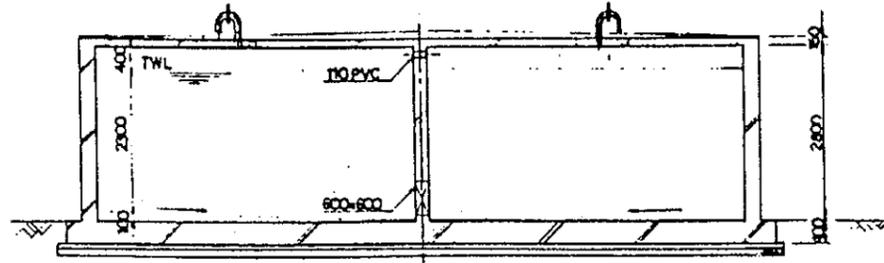
[位置図]



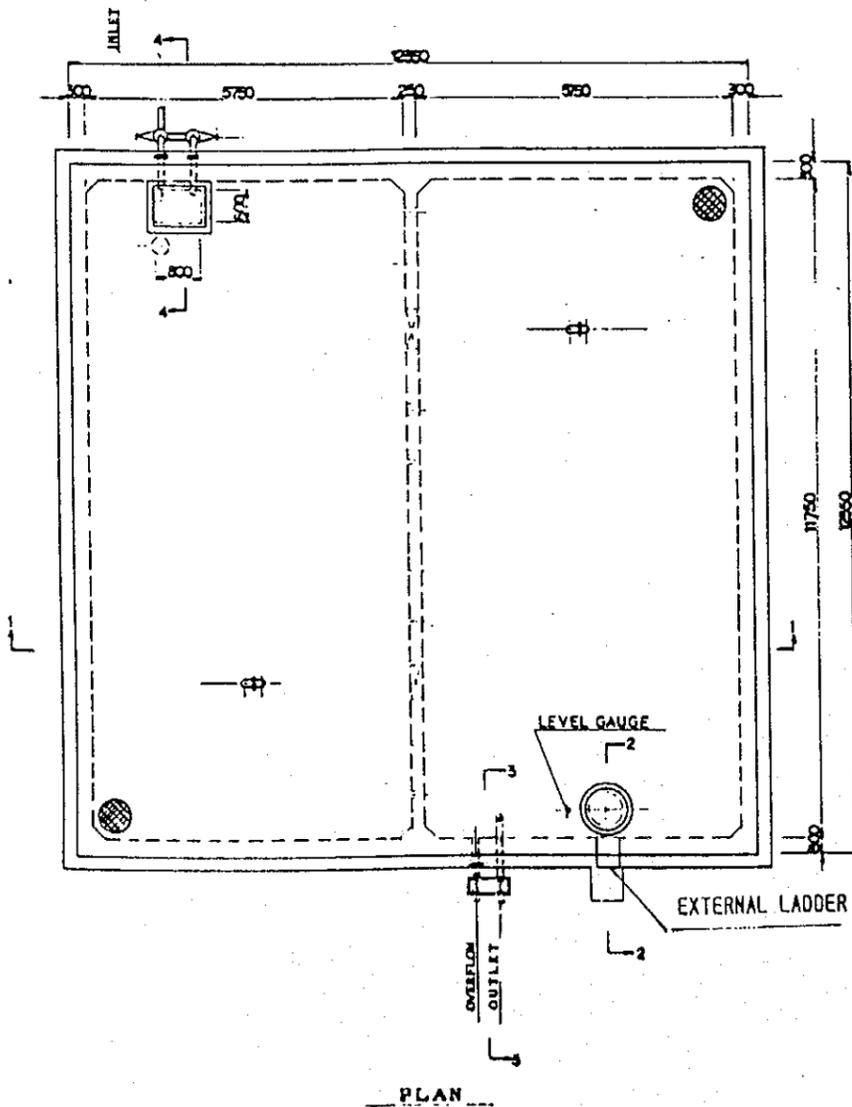
A - A
B-LINE SLOW SAND FILTER

- Legend
- ⊙ : Intake (WEIR)
 - ▭ : Roughing Filter
 - ∞ : Slow Sand Filter
 - : Reservoir
 - - - : Transmission Pipeline
 - : Supply Water Pipeline
 - : Standpipe
 - ⊙ (with number) : Index Number

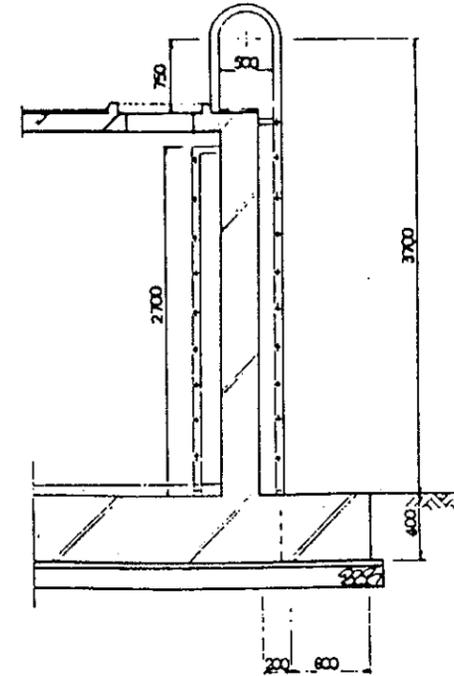
スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	2×70 m ³ 緩速ろ過池サイトプラン (Msumpe Community)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 18.
国際協力事業団		



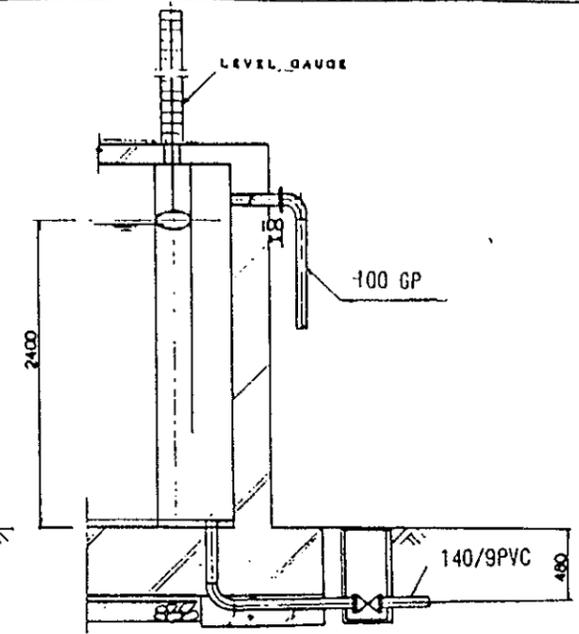
SECTIONAL ELEVATION 1-1



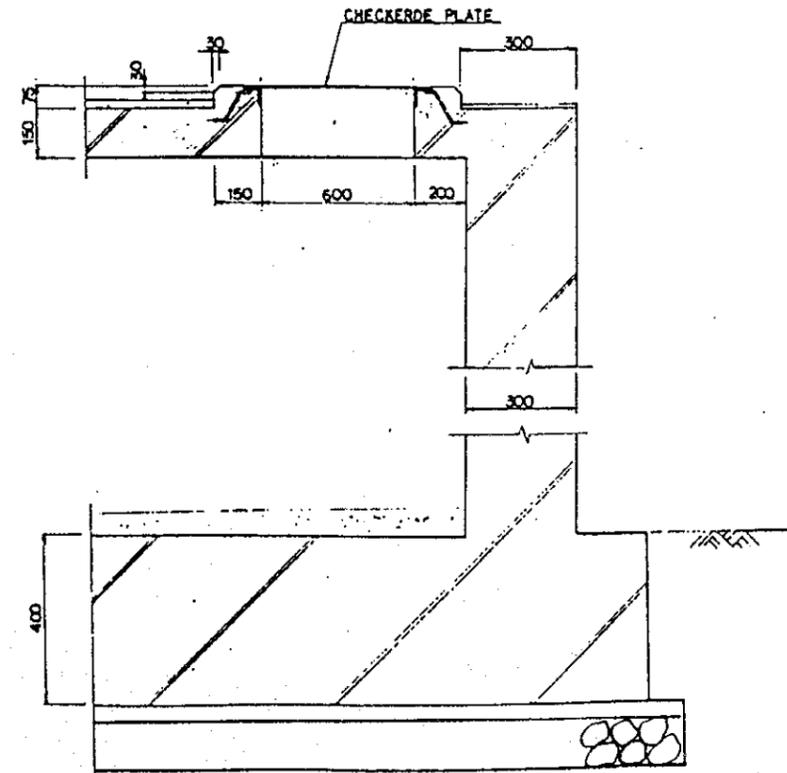
PLAN



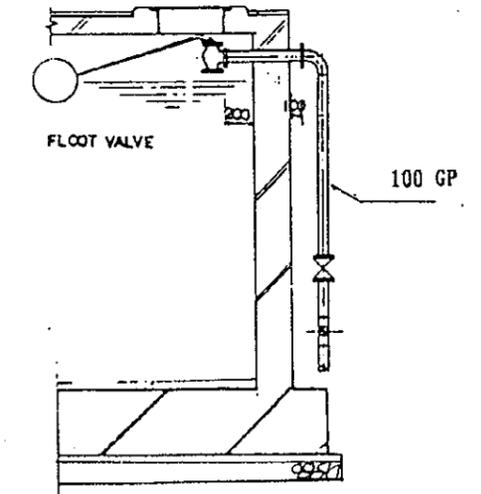
DETAIL OF ACCESS LADDERS SECTION 2-2



DETAIL OF OVERFLOW DETAIL OF OUTLET PIPE SECTION 3-3



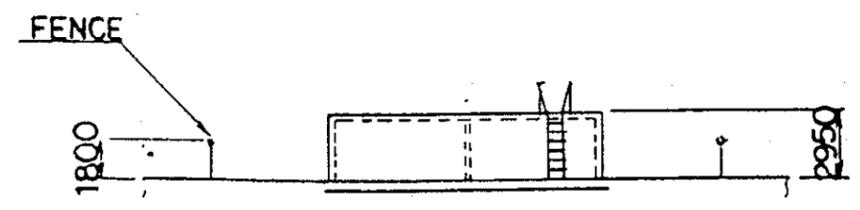
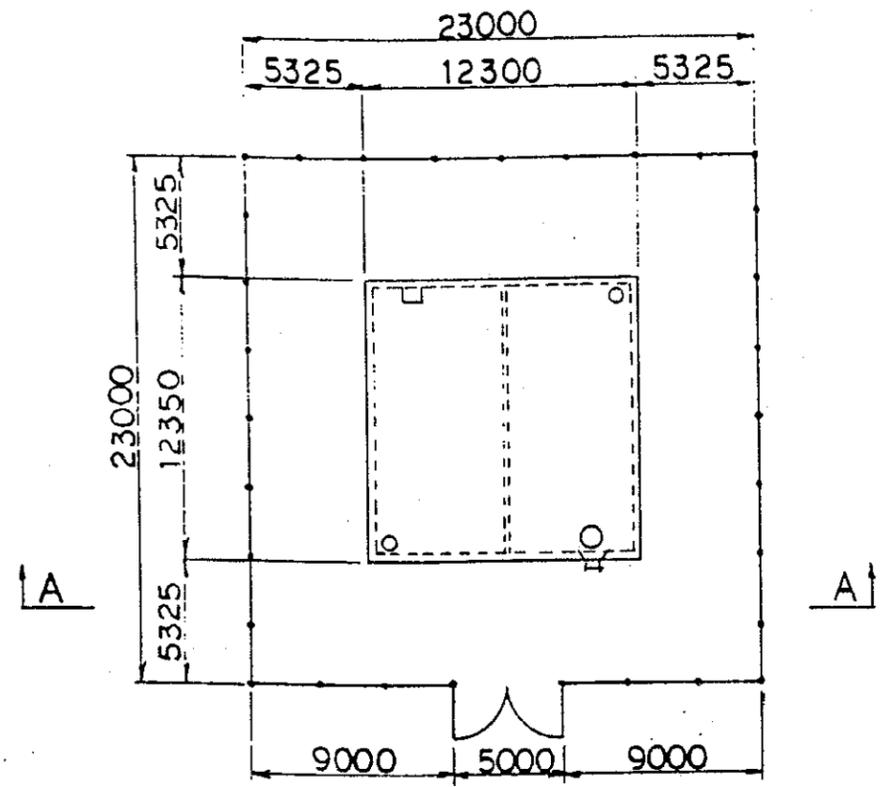
TYPICAL DETAIL OF PERIMETER WALL AT ROOF AND FLOOR SLAB



DETAIL OF INLET PIPE SECTION 4-4

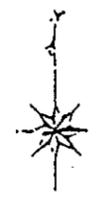
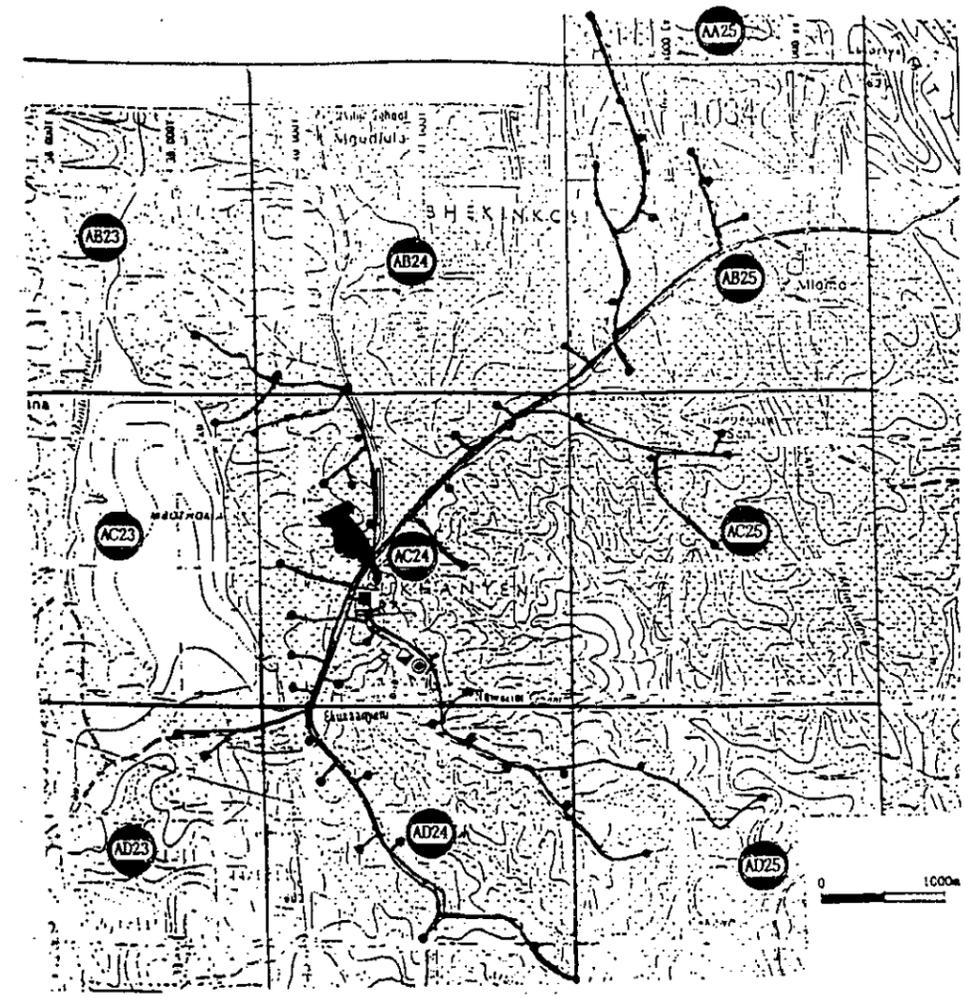
NOTE
THE DIRECTION OF
NOZZLES TO BE INSTALLED
WILL BE DETERMINED
IN THE DETAILED DESIGN

スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	300 m ³ 配水池詳細 (Ngwazini Community)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 19.
国際協力事業団		



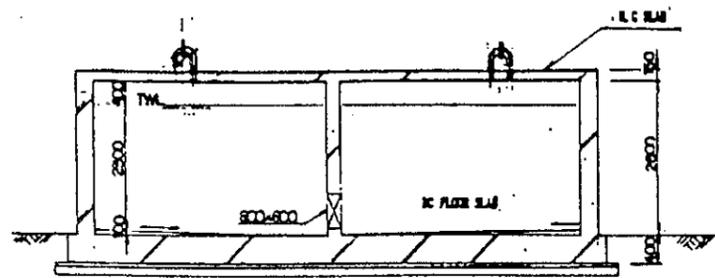
A - A
300m³ RESERVOIR

[位置図]

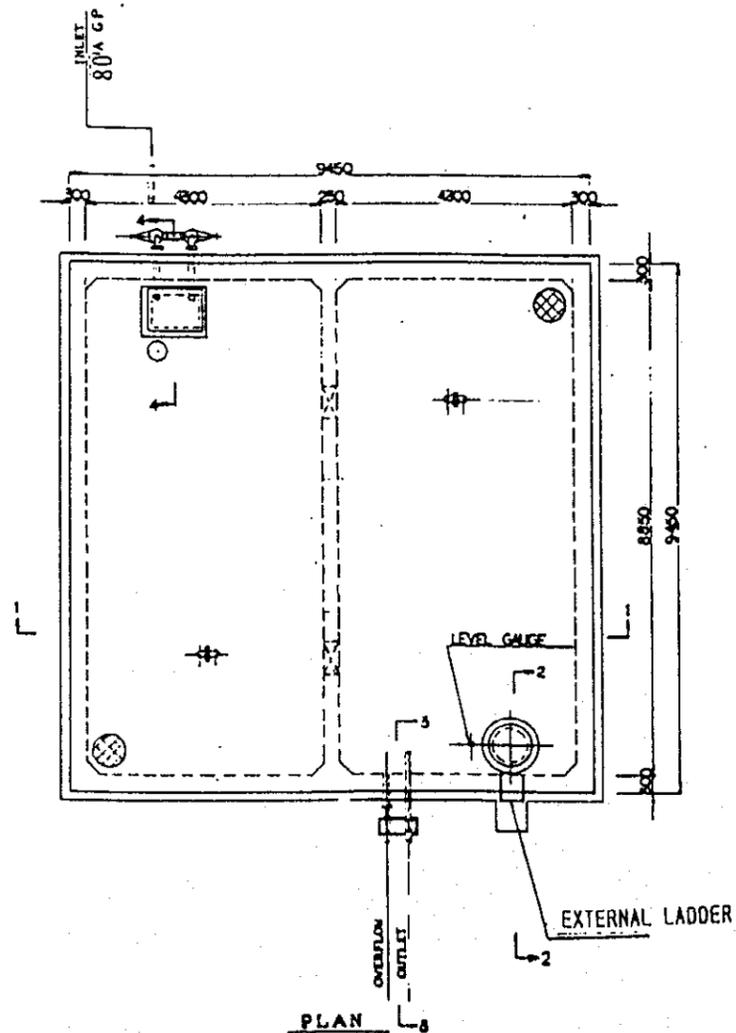


- Legend
- : Borehole
 - : Control House
 - : Type Reservoir
 - : Type Reservoir
 - - : Transmission Pipeline
 - : Supply Water Pipeline
 - : Standpipe
 - (with code) : Index Number

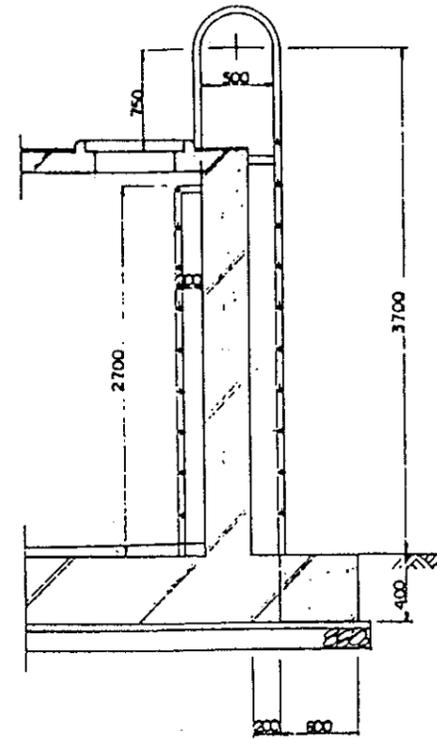
スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	300 m ³ 配水池サイトプラン (Ngwazini Community)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 20.
国際協力事業団		



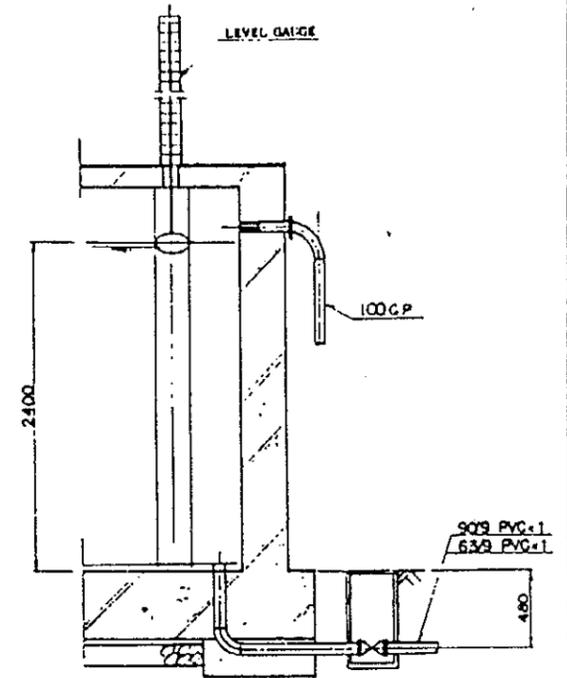
SECTIONAL ELEVATION 1-1



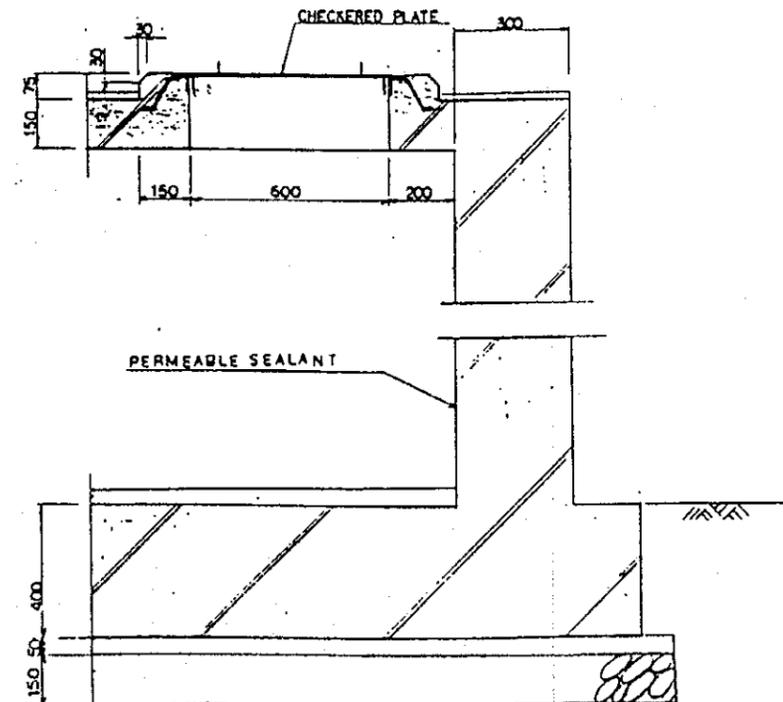
PLAN



DETAIL OF ACCESS LADDERS
SECTION 2-2

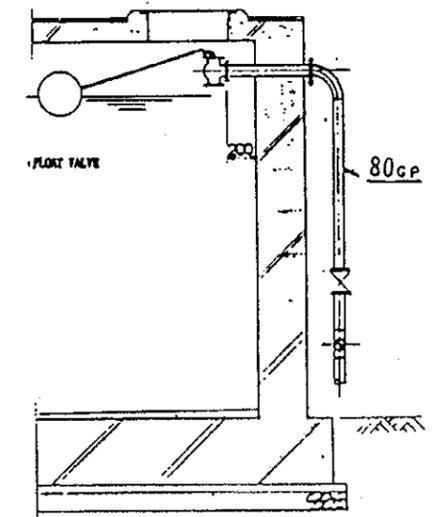


DETAIL OF OVERFLOW
DETAIL OF OUTLET PIPE
SECTION 3-3



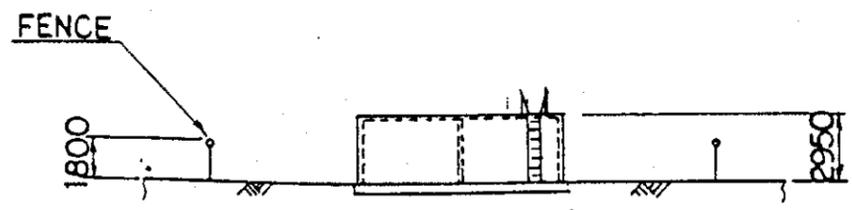
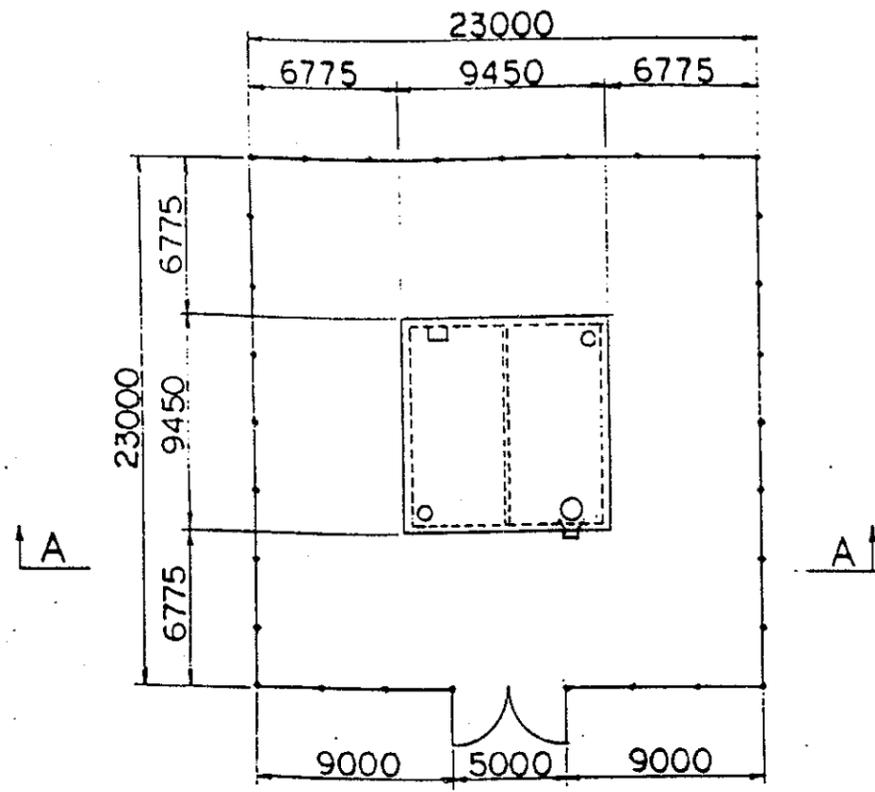
TYPICAL DETAIL OF PERIMETER
WALL AT ROOF AND FLOOR SLAB

NOTE
THE DIRECTION OF
NOZZLES TO BE INSTALLED
WILL BE DETERMINED
IN THE DETAILED DESIGN



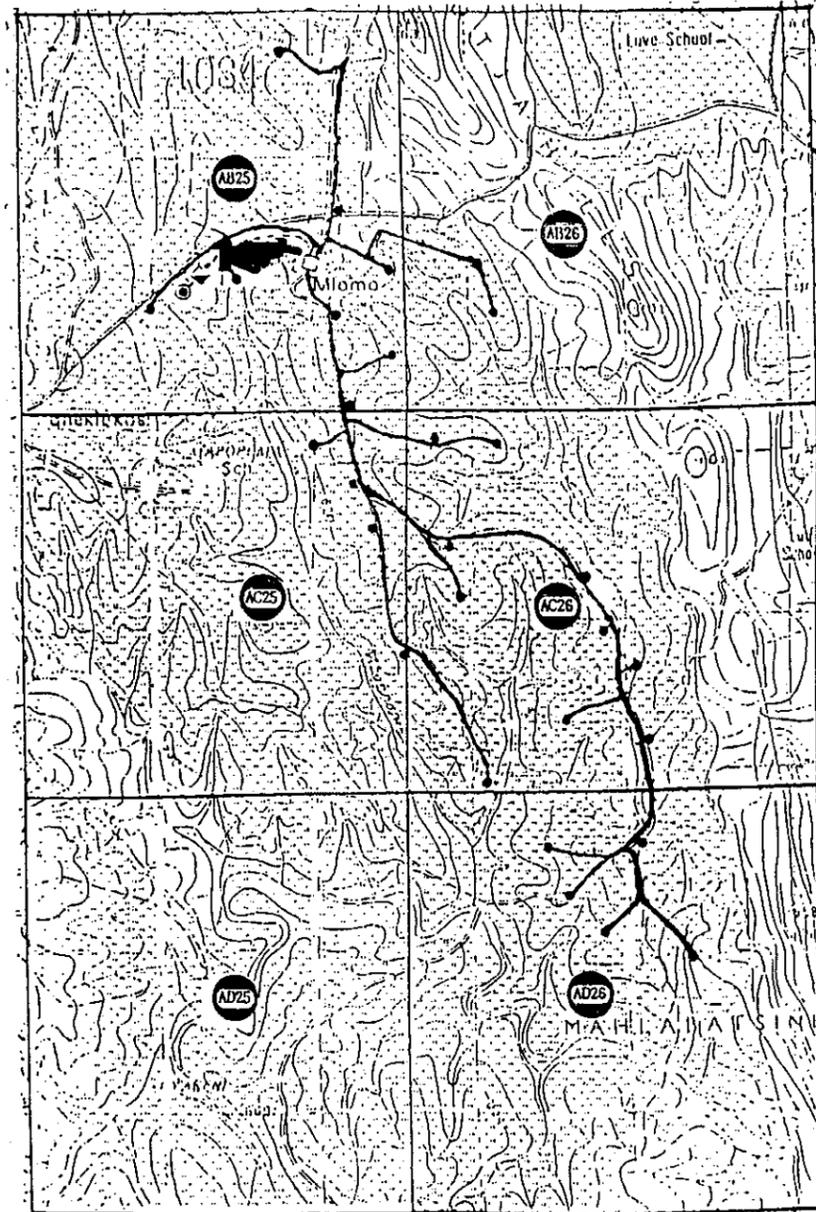
DETAIL OF INLET PIPE
SECTION 4-4

スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	170 #3 配水池詳細 (Bekhinkosi Community)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 21.
国際協力事業団		

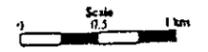


A - A
170m³ RESERVOIR

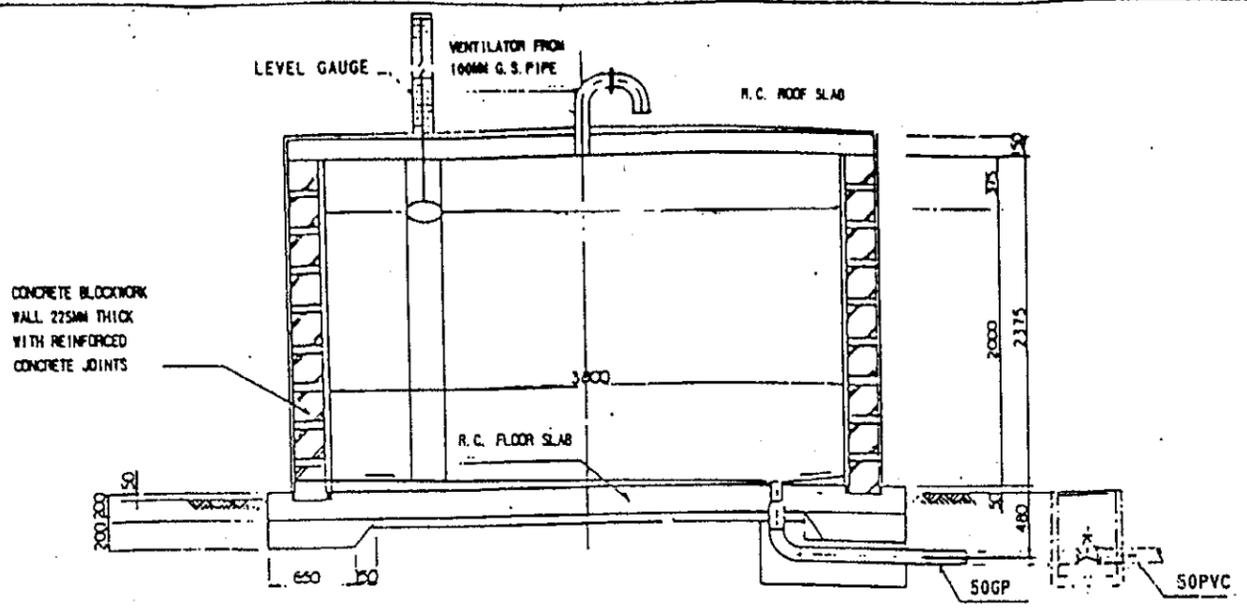
[位置図]



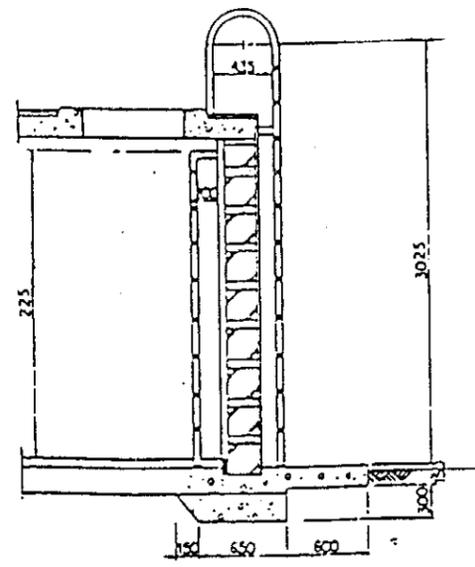
- Legend
- : Borehole
 - : Control House
 - : Type Reservoir
 - : Type Reservoir
 - - - : Transmission Pipeline
 - : Supply Water Pipeline
 - : Standpipe
 - (with number) : Index Number



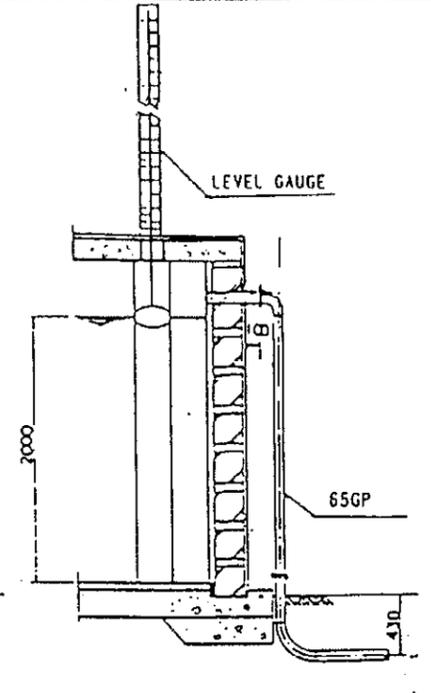
スワジランド王国			
天然資源・エネルギー省 地方給水局			
地方給水計画			
図名	170 m ³ 配水池サイトプラン (Behinkosi Community)		
平成7年9月	縮尺	図示	図番 22.
国際協力事業団			



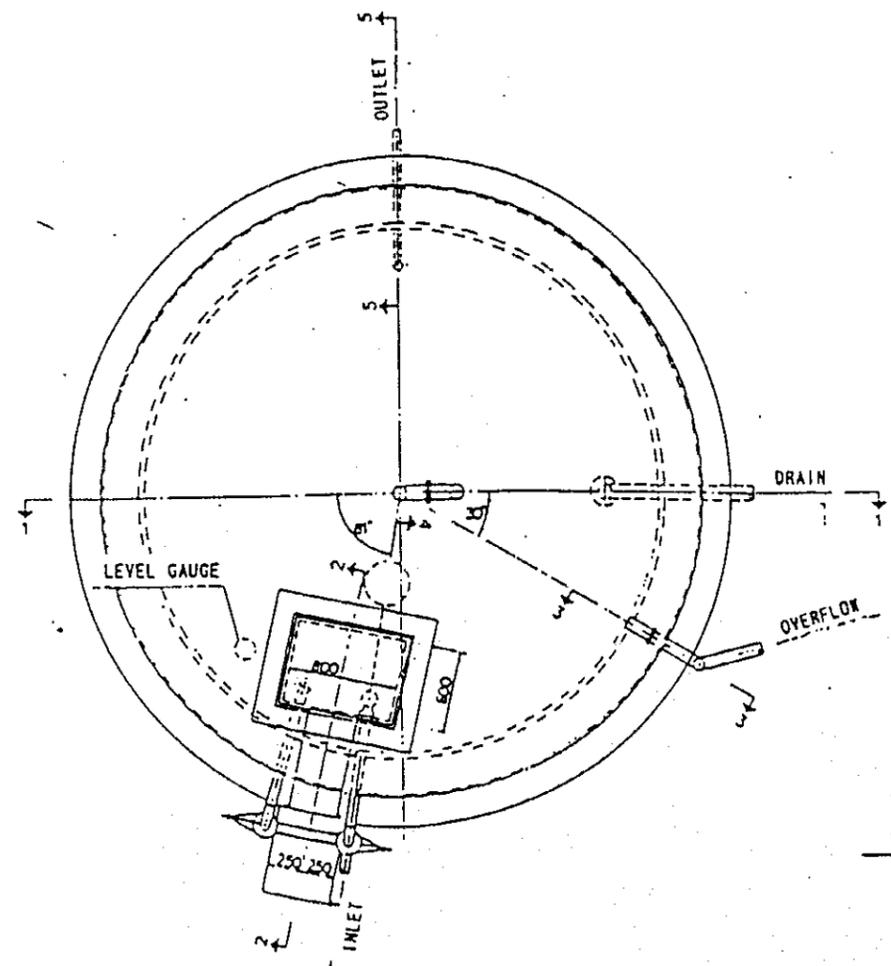
SECTIONAL ELEVATION 1-1



DETAIL OF ACCESS LADDERS

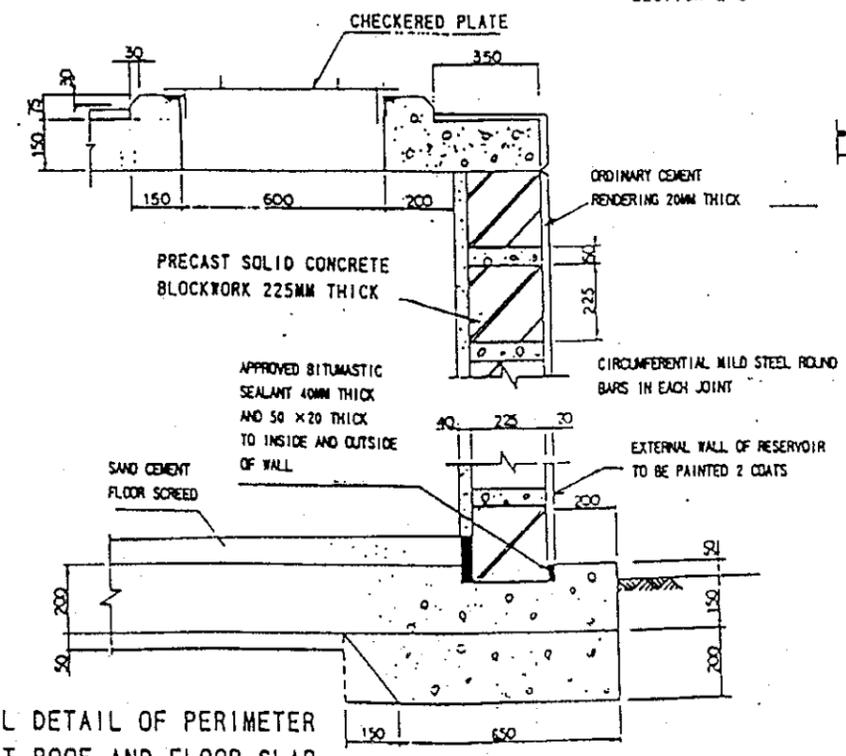


DETAIL OF OVERFLOW PIPE

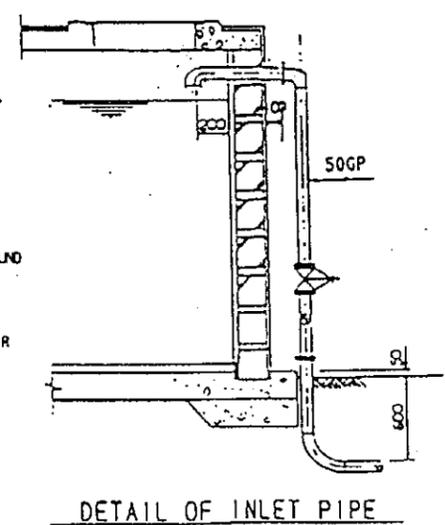


PLAN

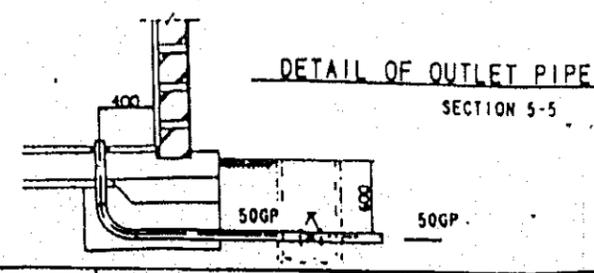
Note:
The direction of nozzles to be installed will be determined in the detailed design



TYPICAL DETAIL OF PERIMETER WALL AT ROOF AND FLOOR SLAB



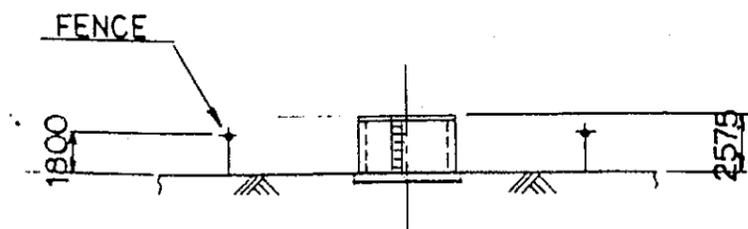
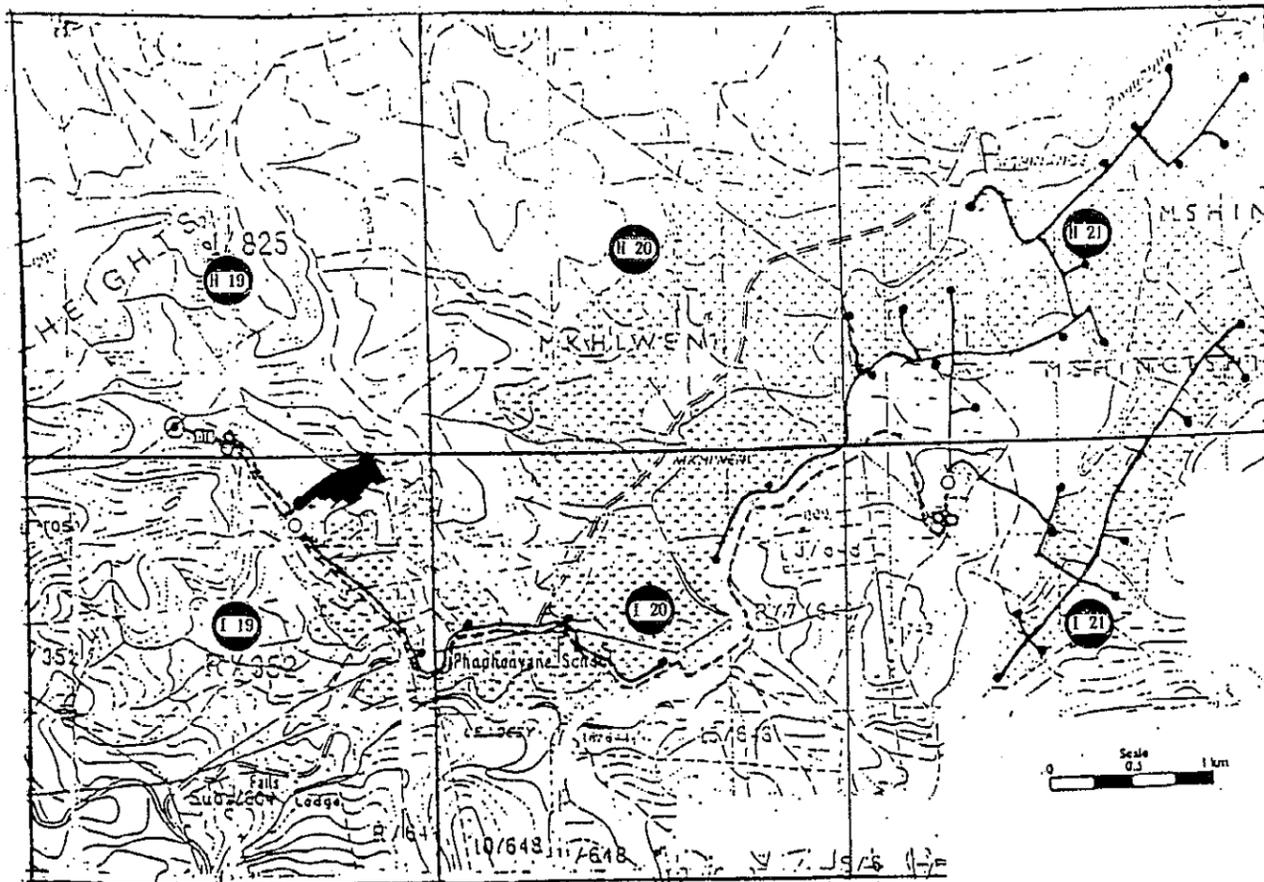
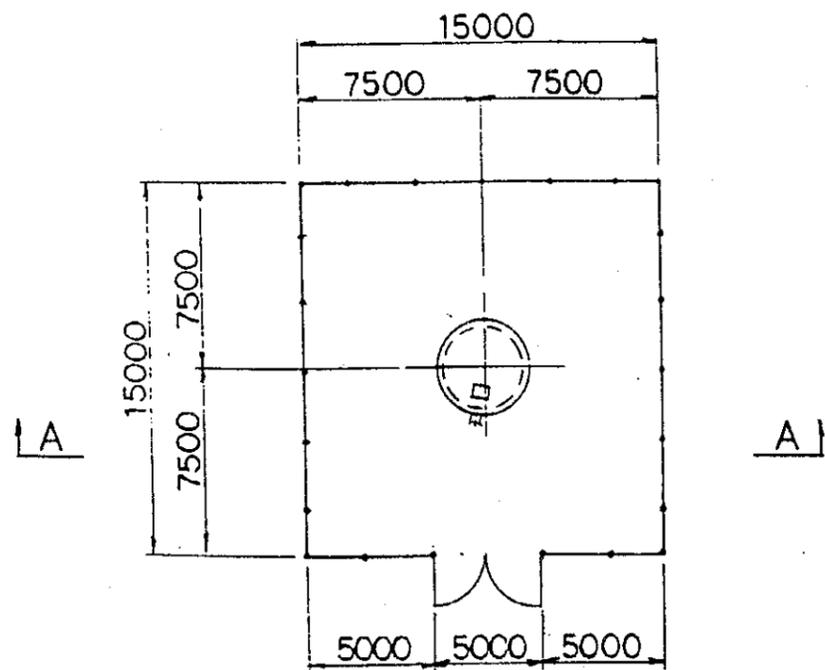
DETAIL OF INLET PIPE



DETAIL OF OUTLET PIPE

スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	20 m ³ 配水池詳細 (Msumpe Community)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 23.
国際協力事業団		

[位置図]



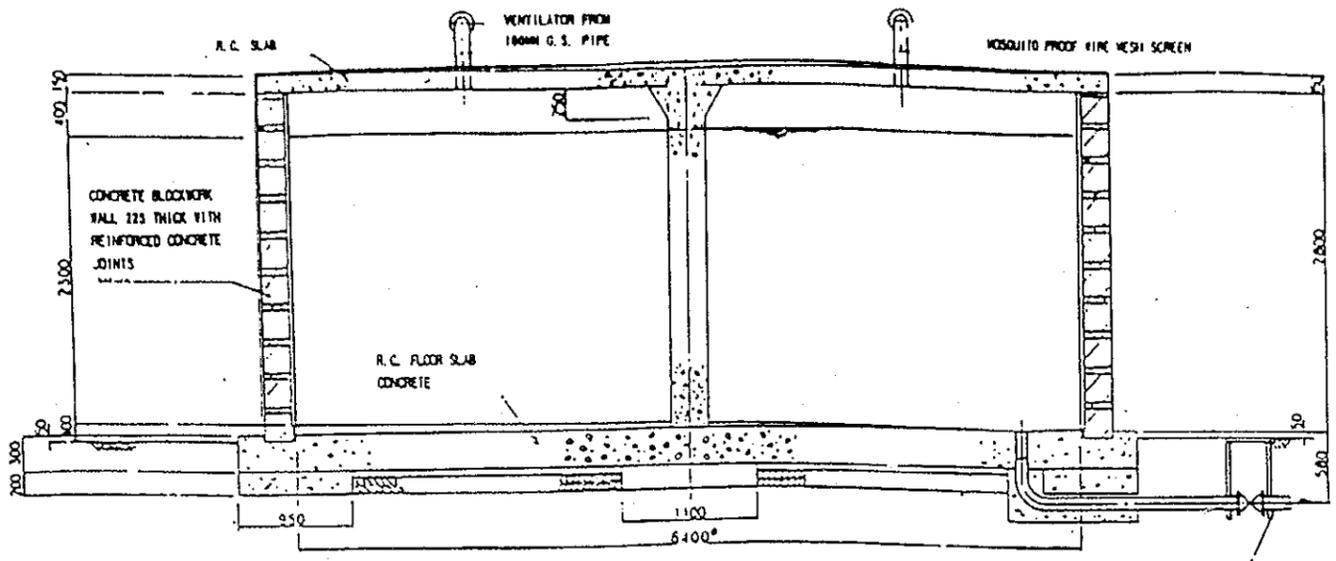
A - A

20m³ RESERVOIR

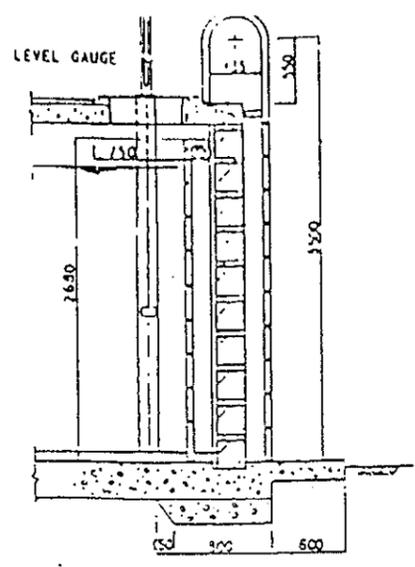
Legend

- ⊙ : Intake (TEIR)
- ⊠ : Roughing Filter
- ⊙ : Slow Sand Filter
- : Reservoir
- - - : Transmission Pipeline
- : Supply Water Pipeline
- : Standpipe
- ⊙ 20 : Index Number

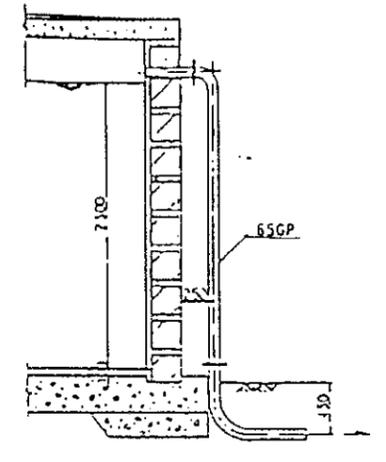
スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名		
20 m³ 配水池サイトプラン(Msumpe Community)		
平成7年9月	縮尺 図示	図番 24
国際協力事業団		



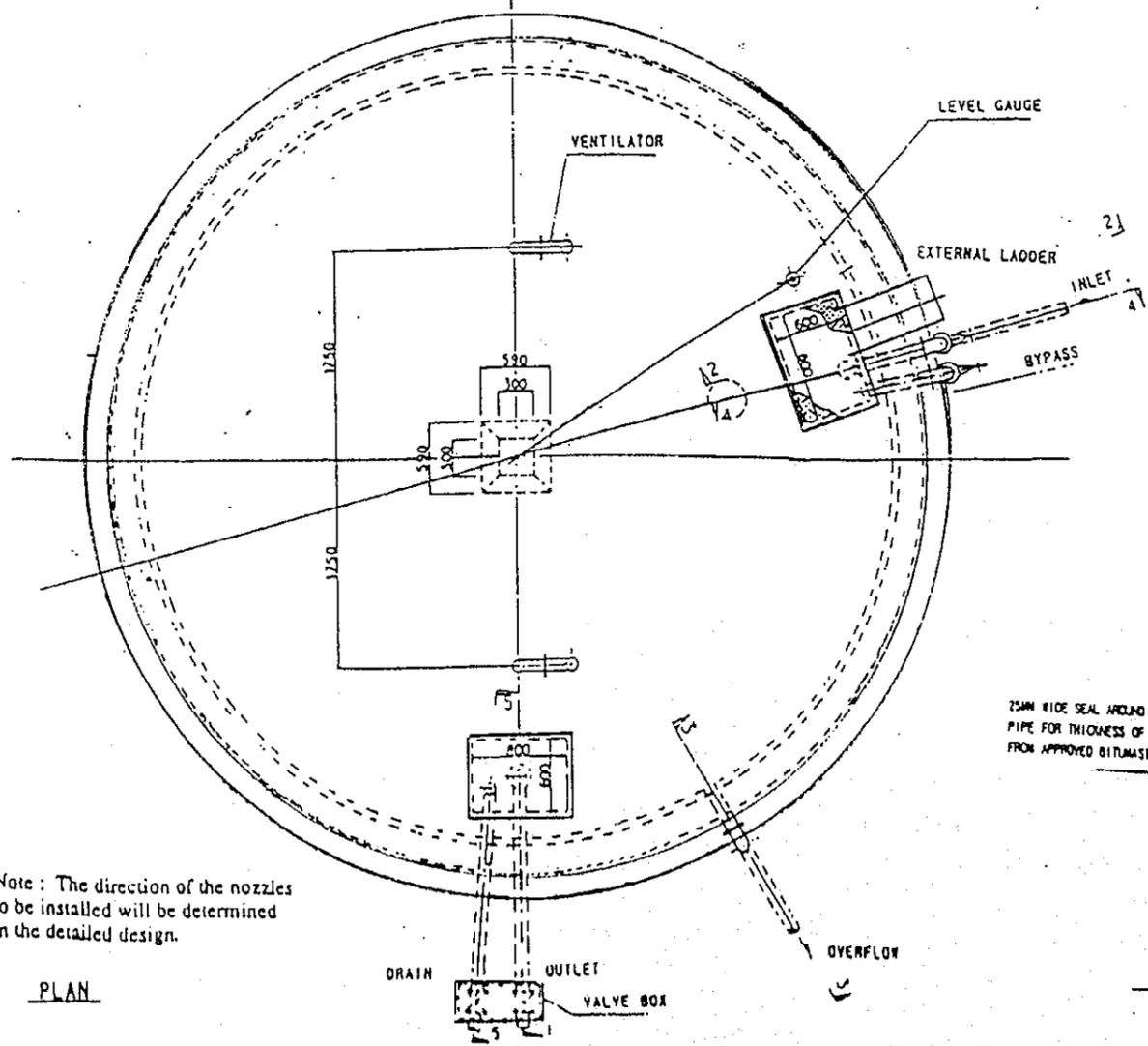
SECTIONAL ELEVATION 1-1



DETAIL OF ACCESS LADDERS SECTION 2-2

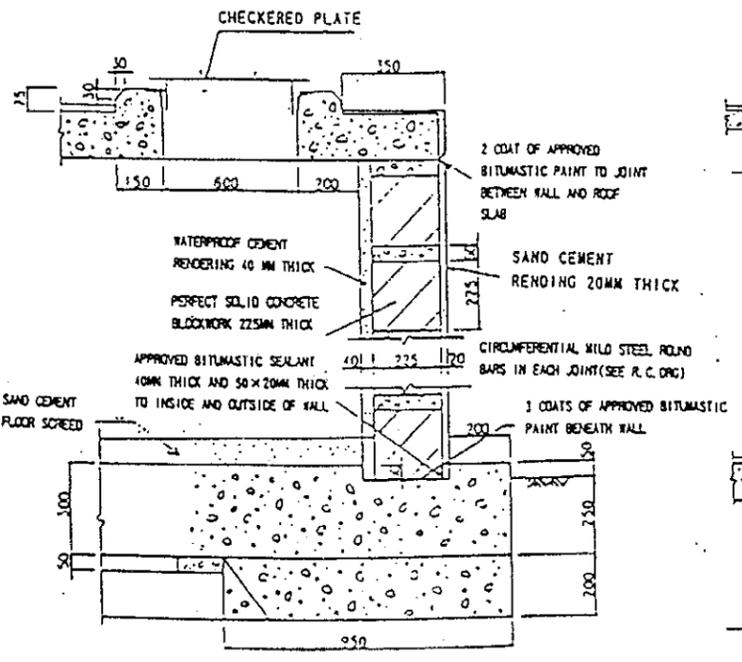


DETAIL OF OVERFLOW PIPE SECTION 3-3

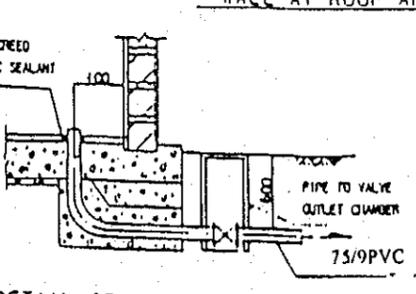


Note: The direction of the nozzles to be installed will be determined in the detailed design.

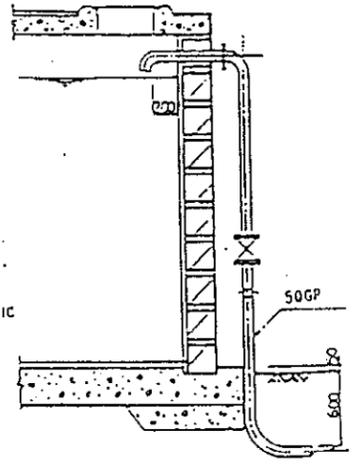
PLAN



TYPICAL DETAIL OF PERIMETER WALL AT ROOF AND FLOOR SLAB



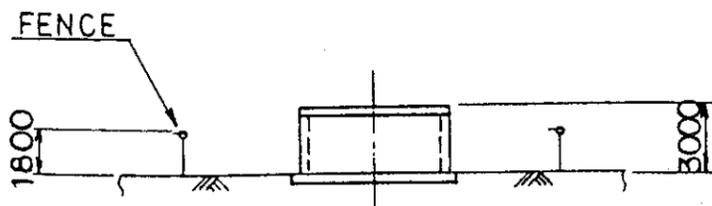
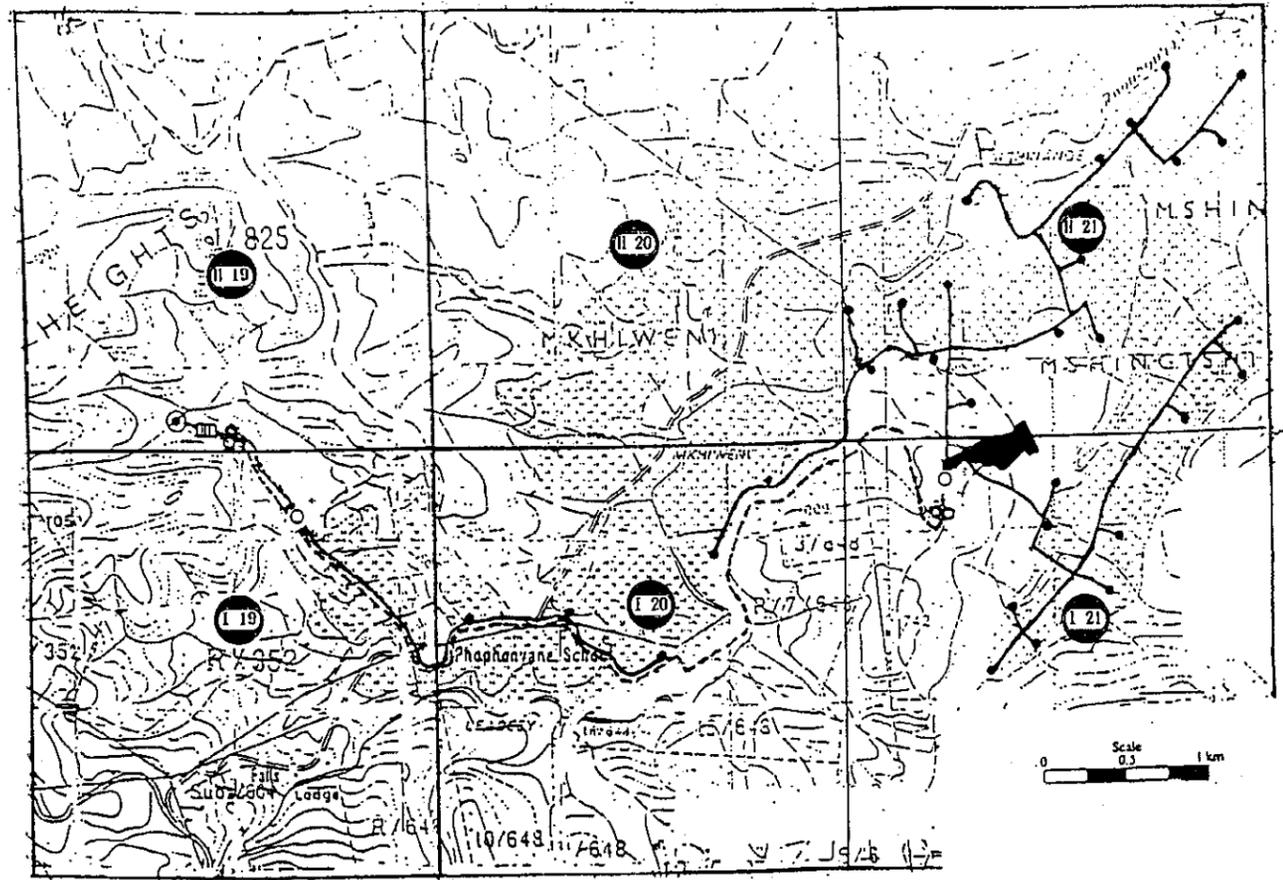
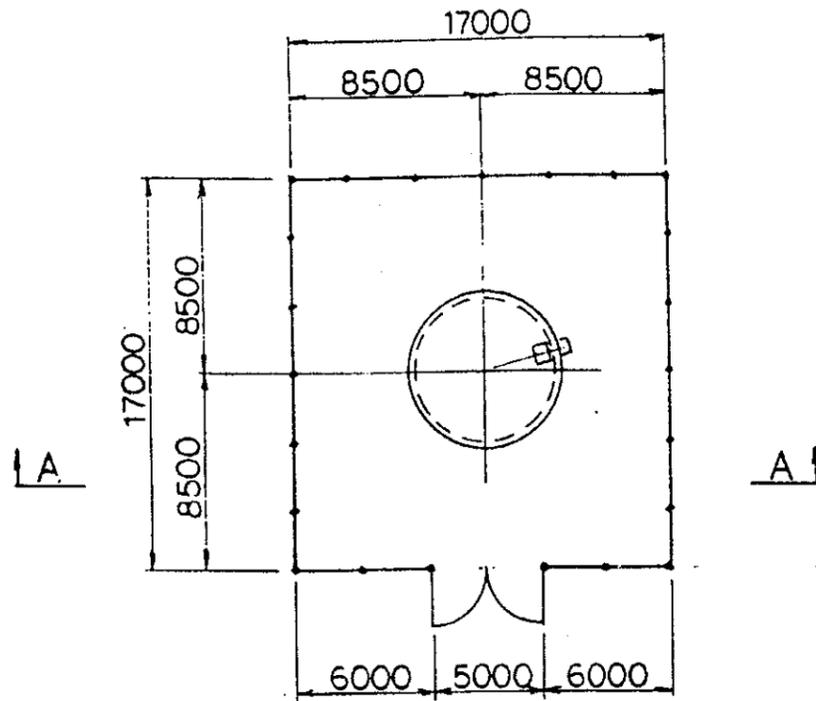
DETAIL OF OUTLET PIPE SECTION 5-5



DETAIL OF INLET PIPE SECTION 4-4

スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名 70 m ³ 配水池詳細 (Msumpe Community)		
平成7年9月	縮尺 図示	図番 25.
国際協力事業団		

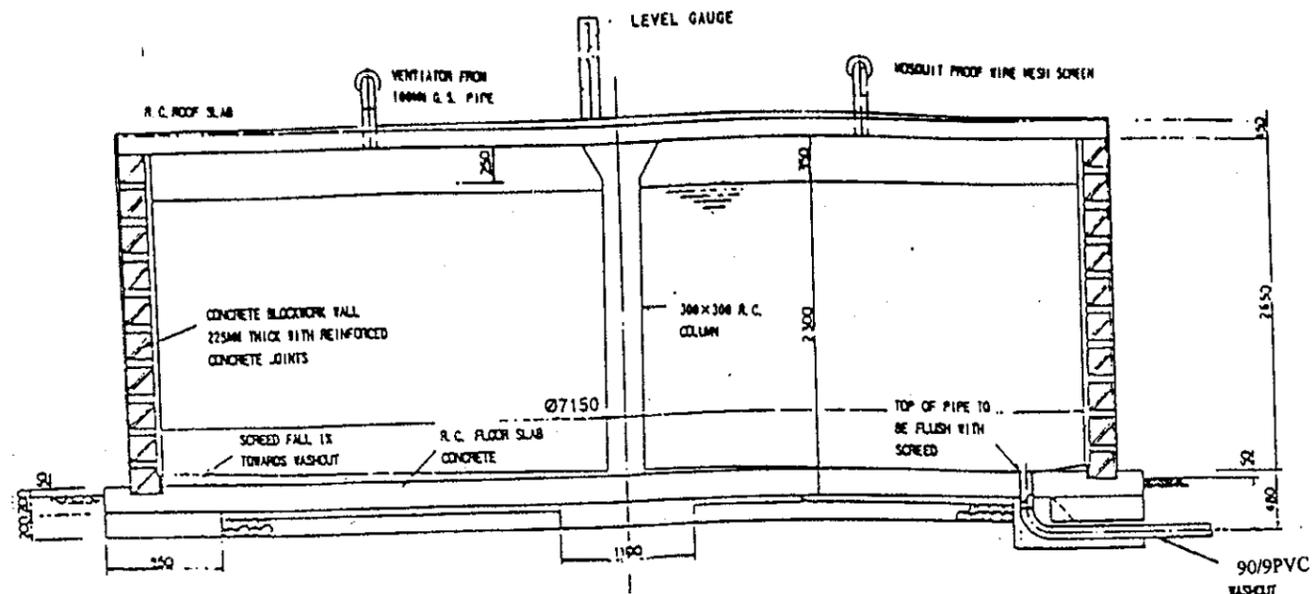
[位置図]



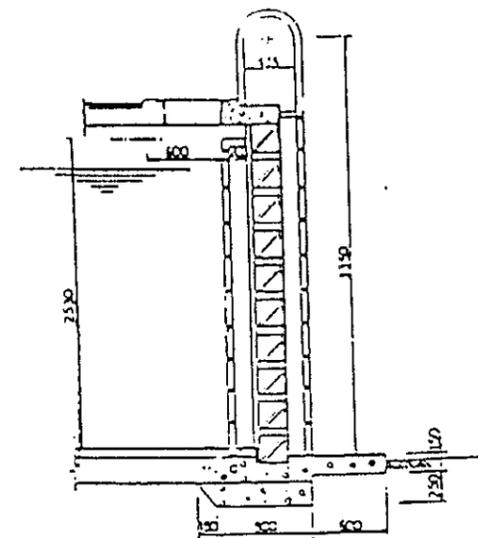
A - A
70m' RESERVOIR

- Legend
- ⊙ : Intake (WEIR)
 - ⊞ : Roughing Filter
 - ∞ : Slow Sand Filter
 - : Reservoir
 - - - : Transmission Pipeline
 - : Supply Water Pipeline
 - : Standpipe
 - ⊞ 20 : Index Number

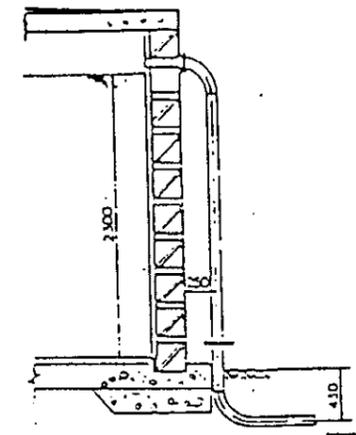
スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	70 m ³ 配水池サイトプラン (Msumpe Community)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 26.
国際協力事業団		



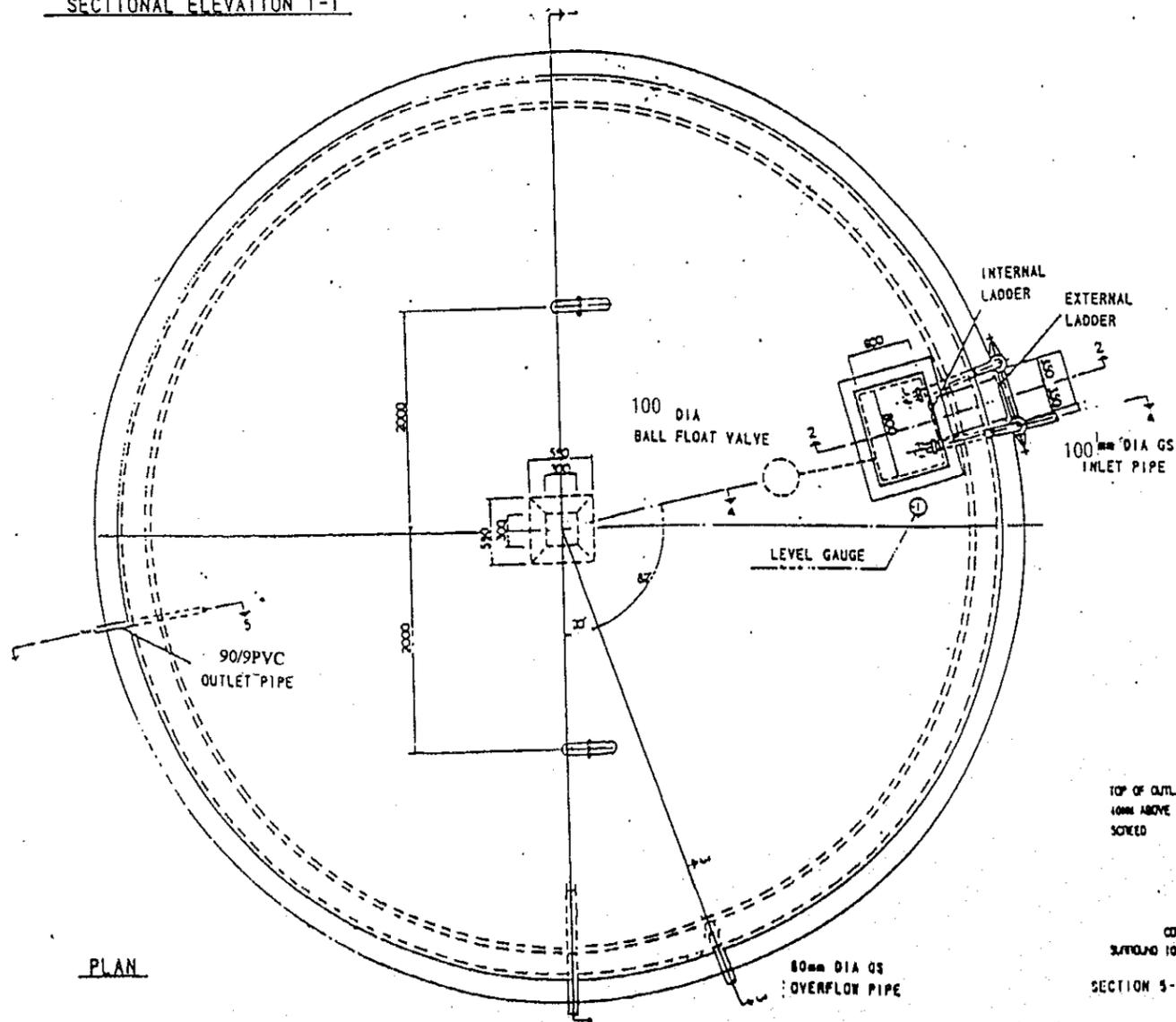
SECTIONAL ELEVATION 1-1



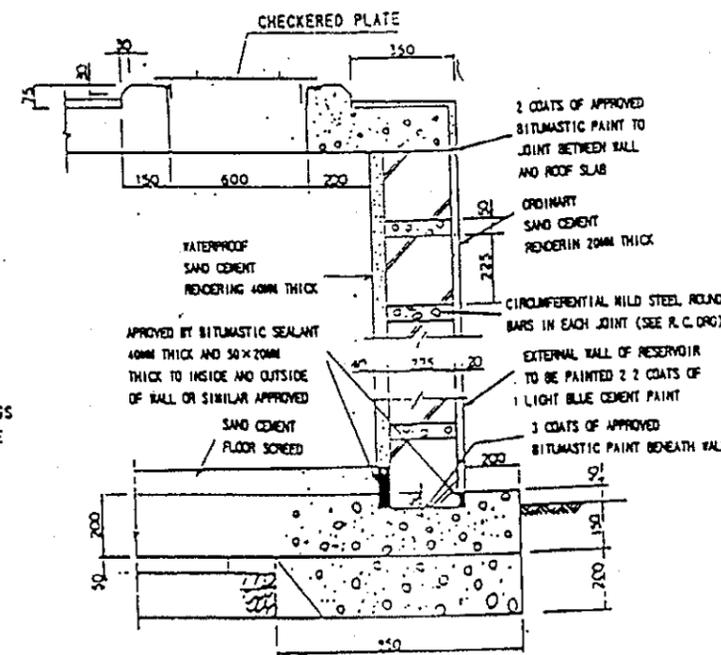
DETAIL OF ACCESS LADDERS SECTION 2-2



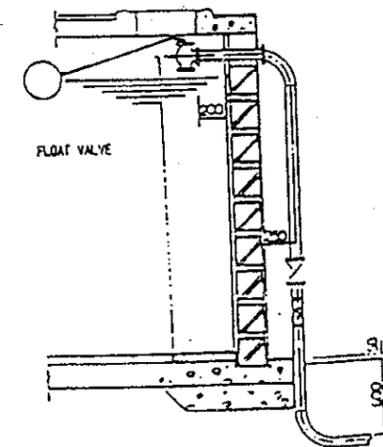
DETAIL OF OVERFLOW SECTION 3-3



PLAN

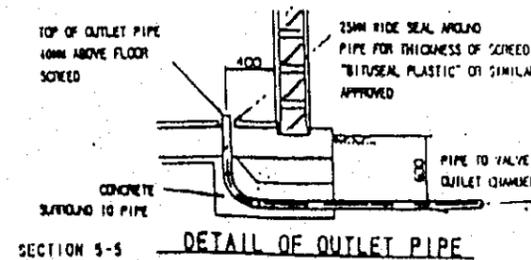


TYPICAL DETAIL OF PERIMETER WALL AT ROOF AND FLOOR SLAB



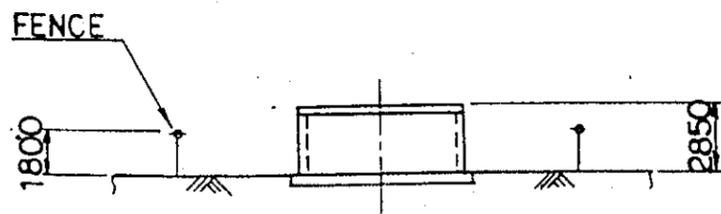
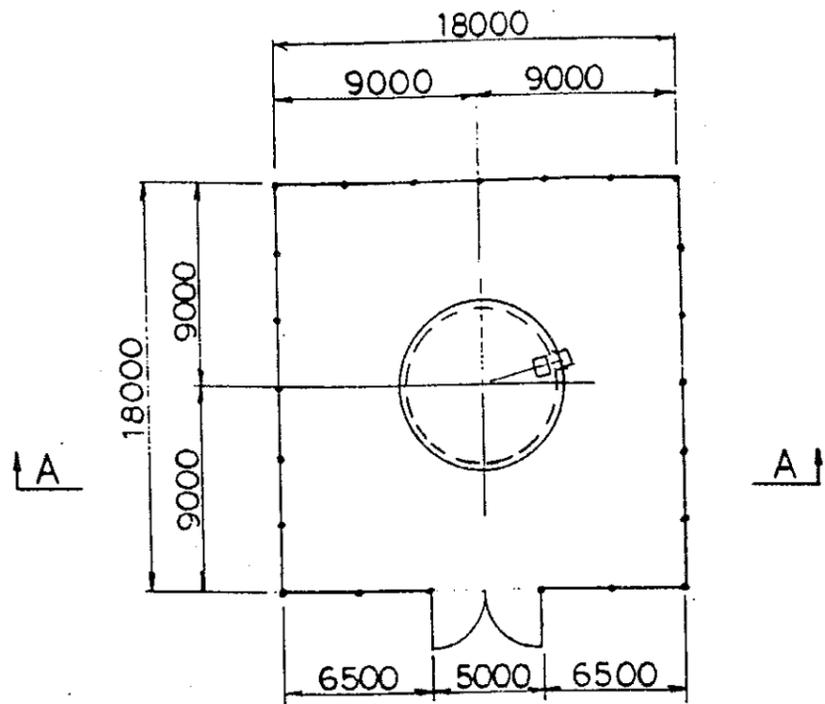
DETAIL OF INLET PIPE SECTION 4-4

Note:
The direction of nozzles to be installed will be determined in the detailed design



DETAIL OF OUTLET PIPE SECTION 5-5

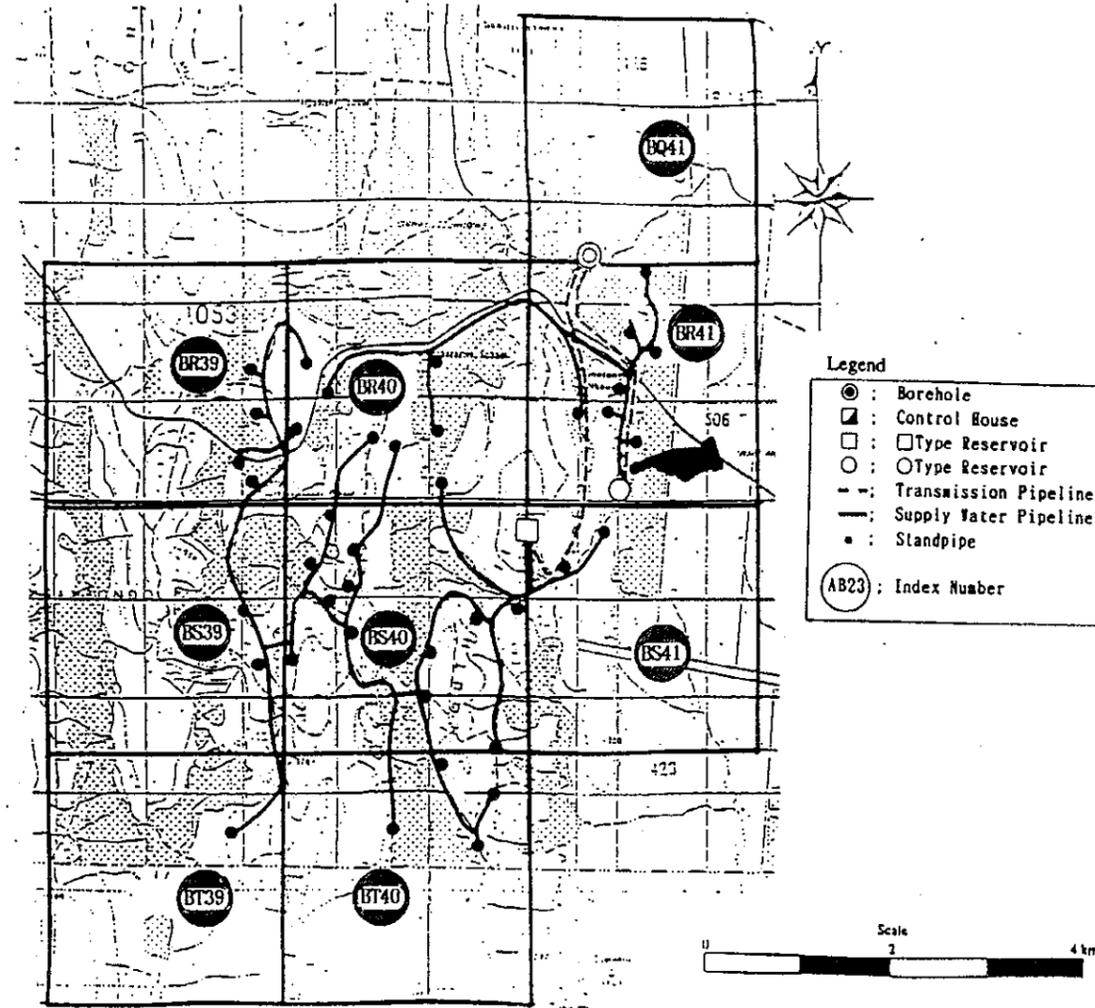
スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名		
90 m ³ 配水池詳細 (Somntongo Community)		
平成7年9月	縮尺 図示	図番 27.
国際協力事業団		



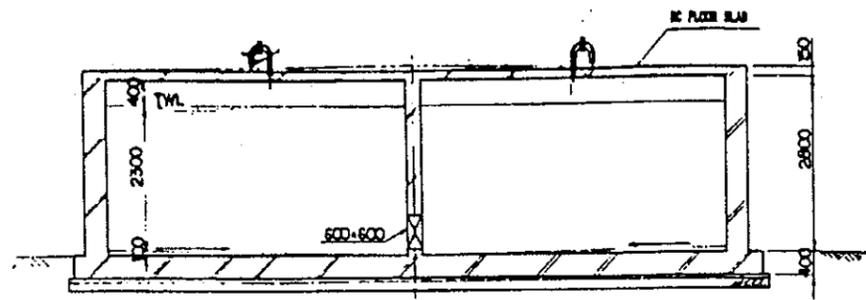
A - A

90m³ RESERVOIR

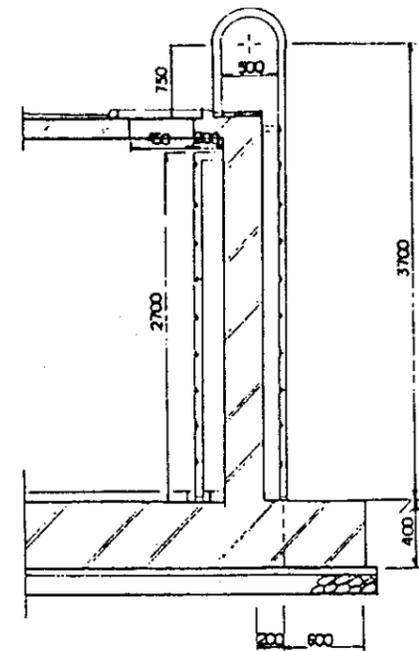
[位置図]



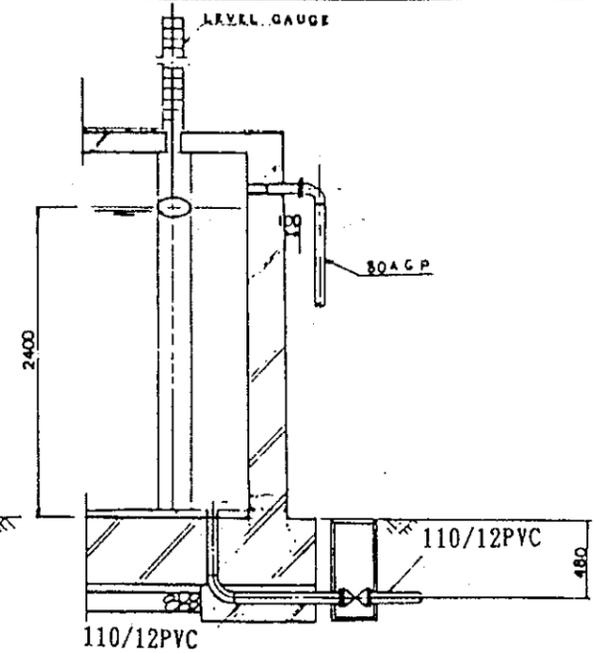
スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	90 m ³ 配水池サイトプラン (Somtongo Community)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 28.
国際協力事業団		



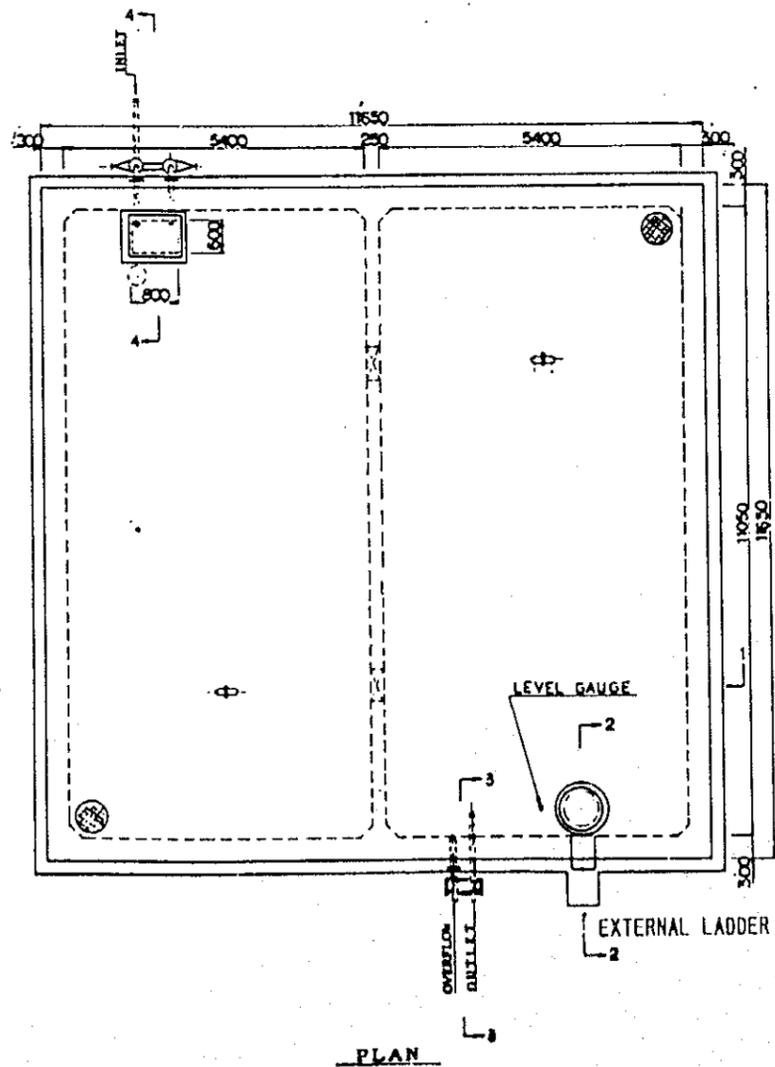
SECTIONAL ELEVATION 1-1



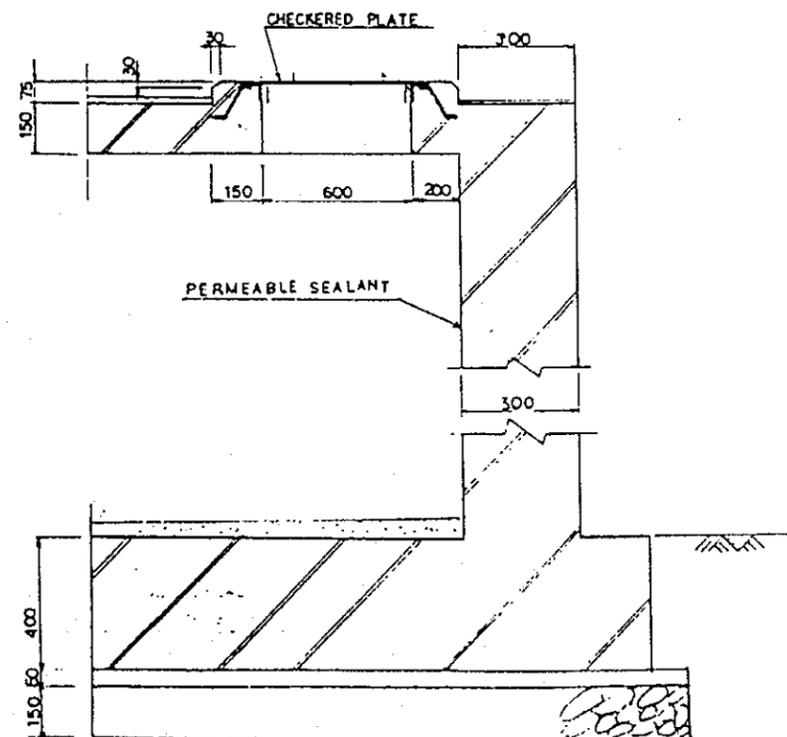
DETAIL OF ACCESS LADDERS
SECTION 2-2



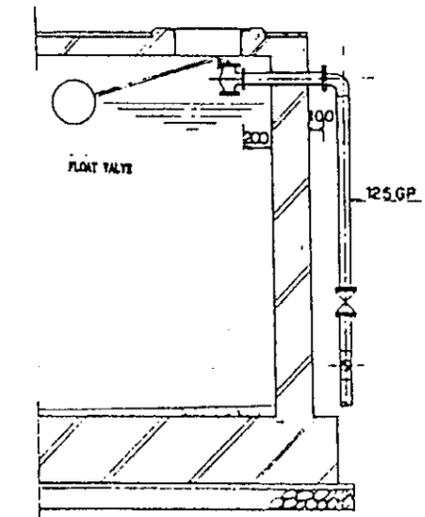
DETAIL OF OVERFLOW
DETAIL OF OUTLET PIPE
SECTION 3-3



PLAN



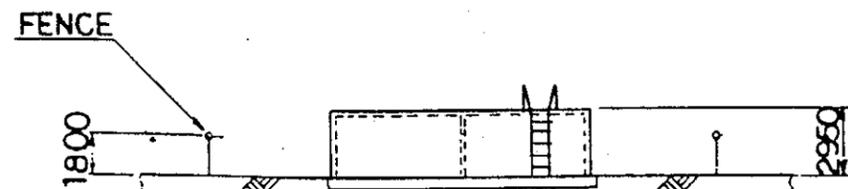
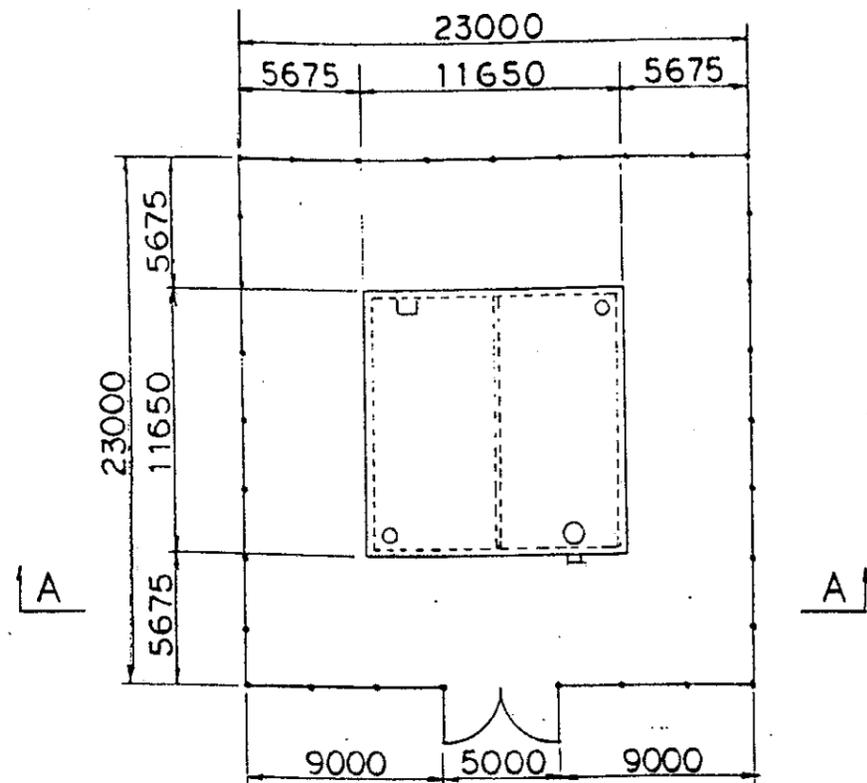
TYPICAL DETAIL OF PERIMETER
WALL AT ROOF AND FLOOR SLAB



DETAIL OF INLET PIPE
SECTION 4-4

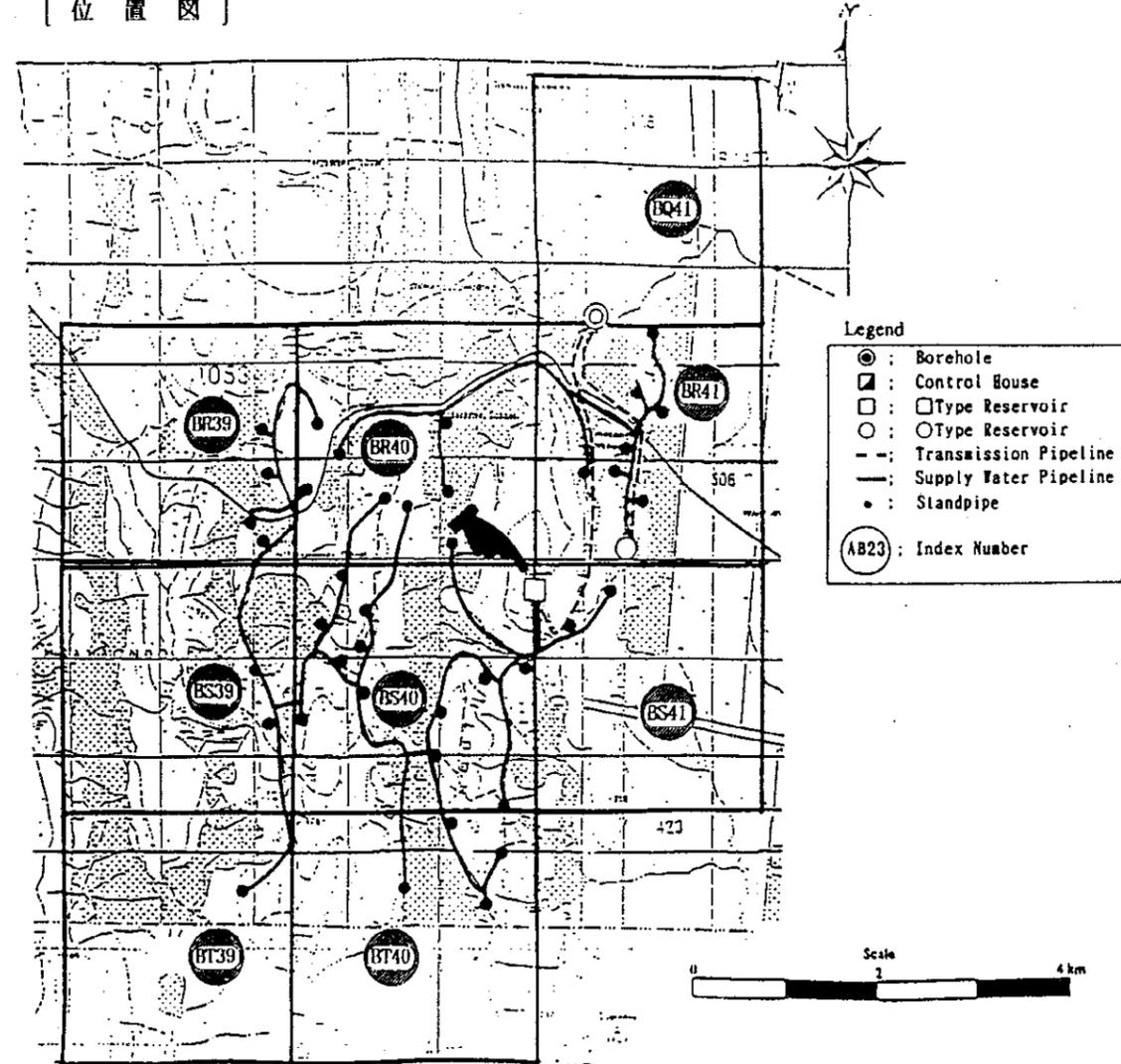
NOTE
THE DIRECTION OF
NOZZLES TO BE INSTALLED
WILL BE DETERMINED
IN THE DETAILED DESIGN.

スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	265 m ³ 配水池詳細 (Somtongo Community)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 29.
国際協力事業団		



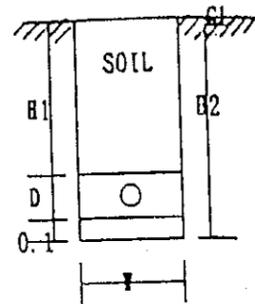
A - A
265m³ RESERVOIR

[位置図]



スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	265 m³ 配水池サイトプラン (Somtongo Community)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 30.
国際協力事業団		

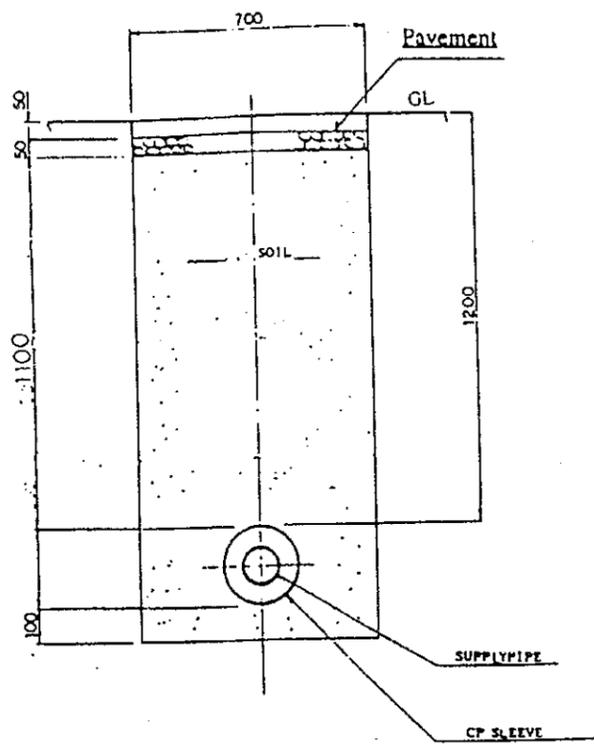
1 - 1. Standard Buried Pippings



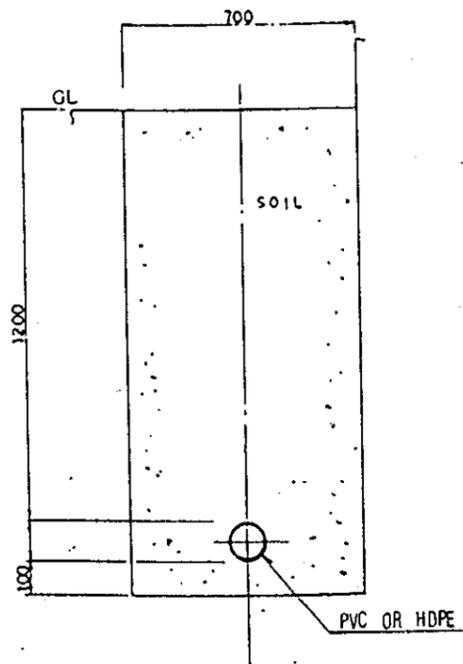
D ; Pipe Dia. (m)
 H1 ; Under Ground Pipe Depth (m)
 H2 ; Under Ground Total Depth (m)
 W ; Wide (m)

Pipes	Pipe OD	H1	H2	W
	(m)	(m)	(m)	(m)
STPG38sch80125A	0.140	0.6	0.840	0.7
STPG38sch40100A	0.114	0.6	0.814	0.7
SGP 125A	0.841	0.6	0.842	0.7
SGP 100A	0.115	0.6	0.815	0.7
SGP 80A	0.090	0.6	0.790	0.7
SGP 65A	0.077	0.6	0.777	0.7
SGP 50A	0.061	0.6	0.761	0.5
SGP 40A	0.049	0.6	0.749	0.5
SGP 32A	0.043	0.6	0.743	0.5
SGP 25A	0.032	0.6	0.732	0.5
SGP 20A	0.027	0.6	0.727	0.5
PVC 140/9	0.140	0.6	0.840	0.7
PVC 110/9	0.110	0.6	0.810	0.7
PVC 90/9	0.090	0.6	0.790	0.7
PVC 75/9	0.075	0.6	0.775	0.7
PVC 63/9	0.063	0.6	0.763	0.7
PVC 50/9	0.050	0.6	0.750	0.5
HDPE 40/10	0.040	0.6	0.740	0.5
HDPE 32/10	0.032	0.6	0.732	0.5
HDPE 25/10	0.025	0.6	0.725	0.5

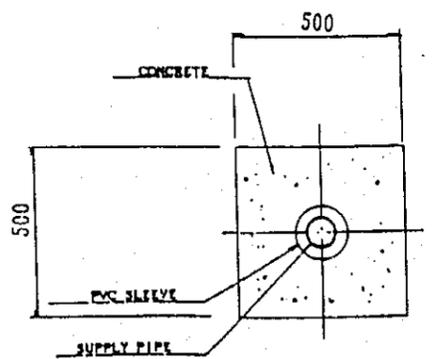
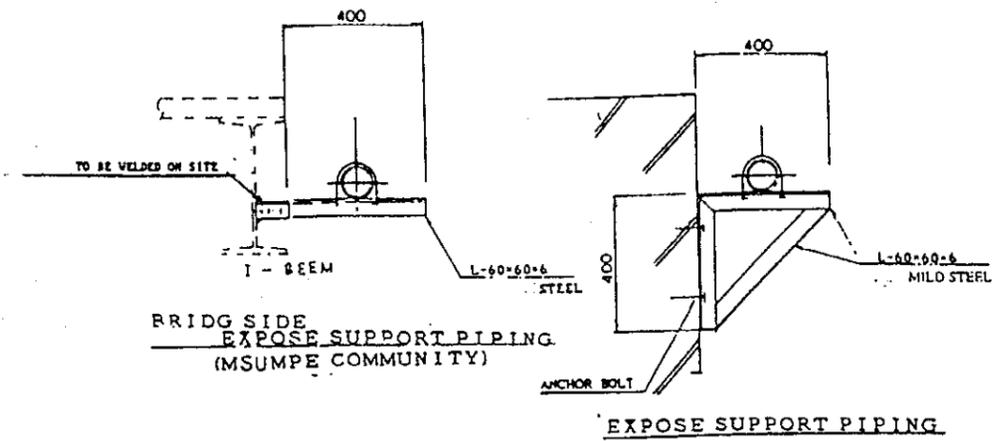
スワジランド王国			
天然資源・エネルギー省 地方給水局			
地方給水計画			
図名	配管付設標準断面図		
平成7年9月	縮尺	Non	図番 31.
国際協力事業団			



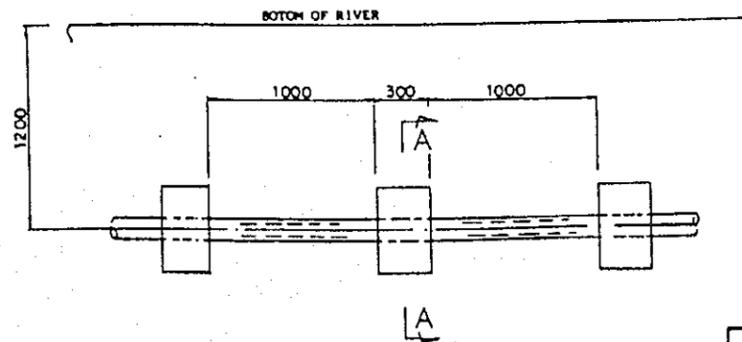
ROAD CROSSING
(UNDER GROUND PIPING)



FIELD CROSSING
(UNDER GROUND PIPING)



SECTION A-A



RIVER CROSSING
(UNDER GROUND PIPING)

スワジランド王国		
天然資源・エネルギー省 地方給水局		
地方給水計画		
図名	埋設配管詳細 (道路, 畑, 橋, 川横断, その他)	
平成7年9月	縮尺 図示	図番 32.
国際協力事業団		