

図5-3-3に示すとおりである。

前記(1)から(5)までの工程は掘削機チームが実施し、その時の機械の標準的な編成は次の通りである。

- ・トラック搭載型掘削機
- ・エアーコンプレッサー
- ・ステーションワゴン
- ・クレーン付カーゴトラック

(6)から(7)までの工程は揚水試験チームが実施し、機械の標準的な編成は次の通りである。

- ・トラック搭載型揚水試験機械
- ・ピックアップ
- ・クレーン付カーゴトラック

以上の2チームずつの工程で1年間に80～110本の井戸を完成させるためには、工事着手前にマラウイ国側が現地住民の協力を得てアクセス道路を補修或いは建設し、車輛の走行に支障のない状態にしておくことが肝要である。

5-3-2 資機材計画

本計画を遂行するうえで必要な資機材は、日本国政府の無償資金協力によりマラウイ国政府に供与されるものであり、検討結果及び基本方針を基に資機材の仕様及び数量を次記の通り設定する。

(1) トラック搭載型掘削機

対象地域は、全般的に厚さ10～20m程度の土砂、強風化岩が上位に分布し、その下位に堅硬な岩盤が分布している。この様に硬軟種々な岩層の全てに対応可能であり、かつ掘削能率を確保できる掘削機としては回転式と衝撃式（エアーハンマー）を兼備する機種を採用する。

掘削機的能力としては、亀裂系の発達する深度が最大75mと推定されるため、エアーハンマーによる掘削において掘削最終孔径170mm、掘進能力100m以上とする。

(2) エアーコンプレッサー

掘削機に付属するコンプレッサーの役目は、エアーハンマーの駆動および空気循環による掘屑排出を目的とするもので、エアーコンプレッサーの能力が硬岩部での掘削の能力を大きく左右するため極めて重要となる。

以上条件および現地の地質状況を鑑み、エアーコンプレッサーは空気圧17.5kg/cm²、送気量20m³/min以上の能力を有するトラック搭載型とする。

図 5 - 3 - 1 深井戸構造図

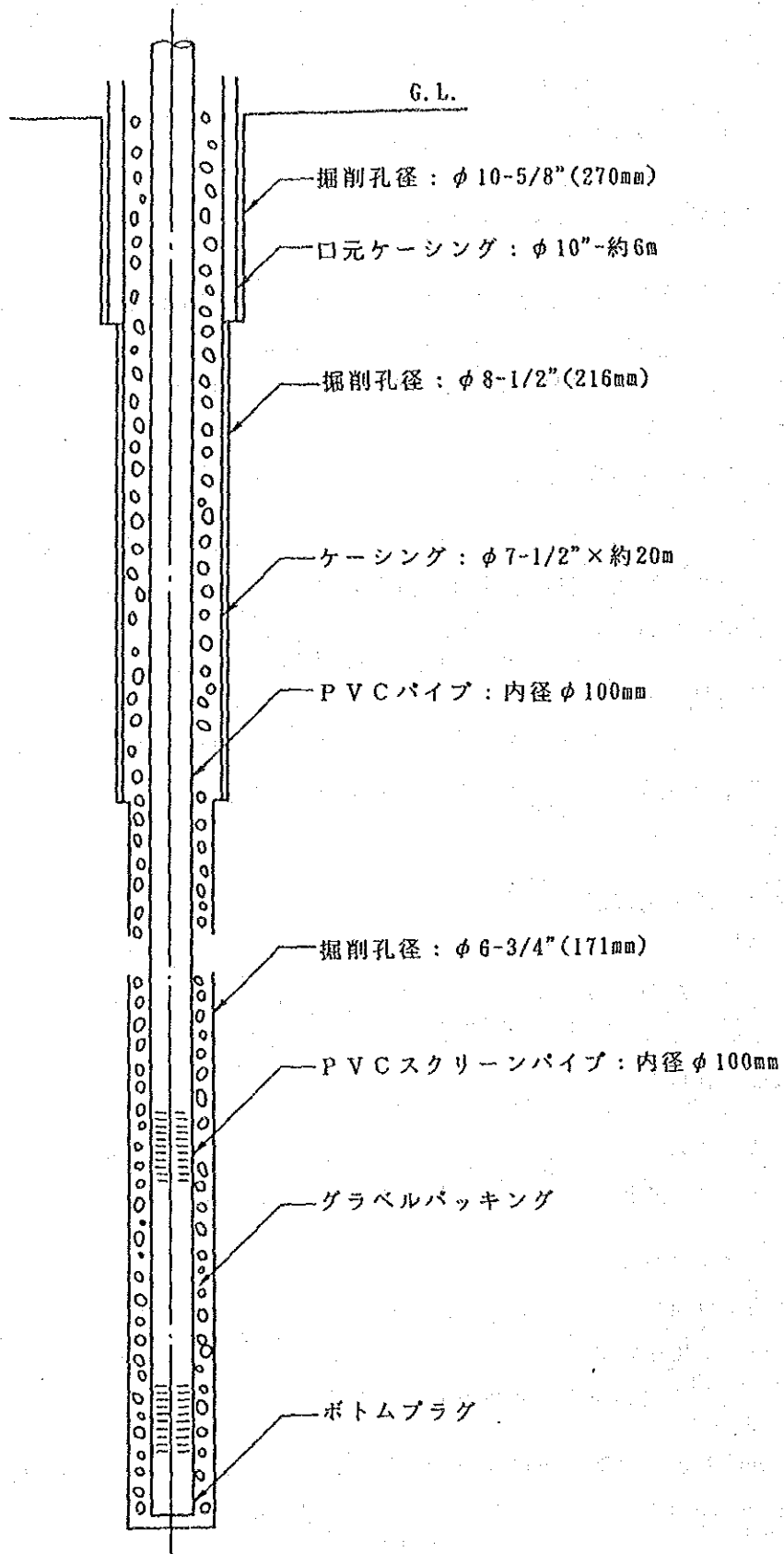


図 5-3-2 深井戸付帯構造物の平面・断面図

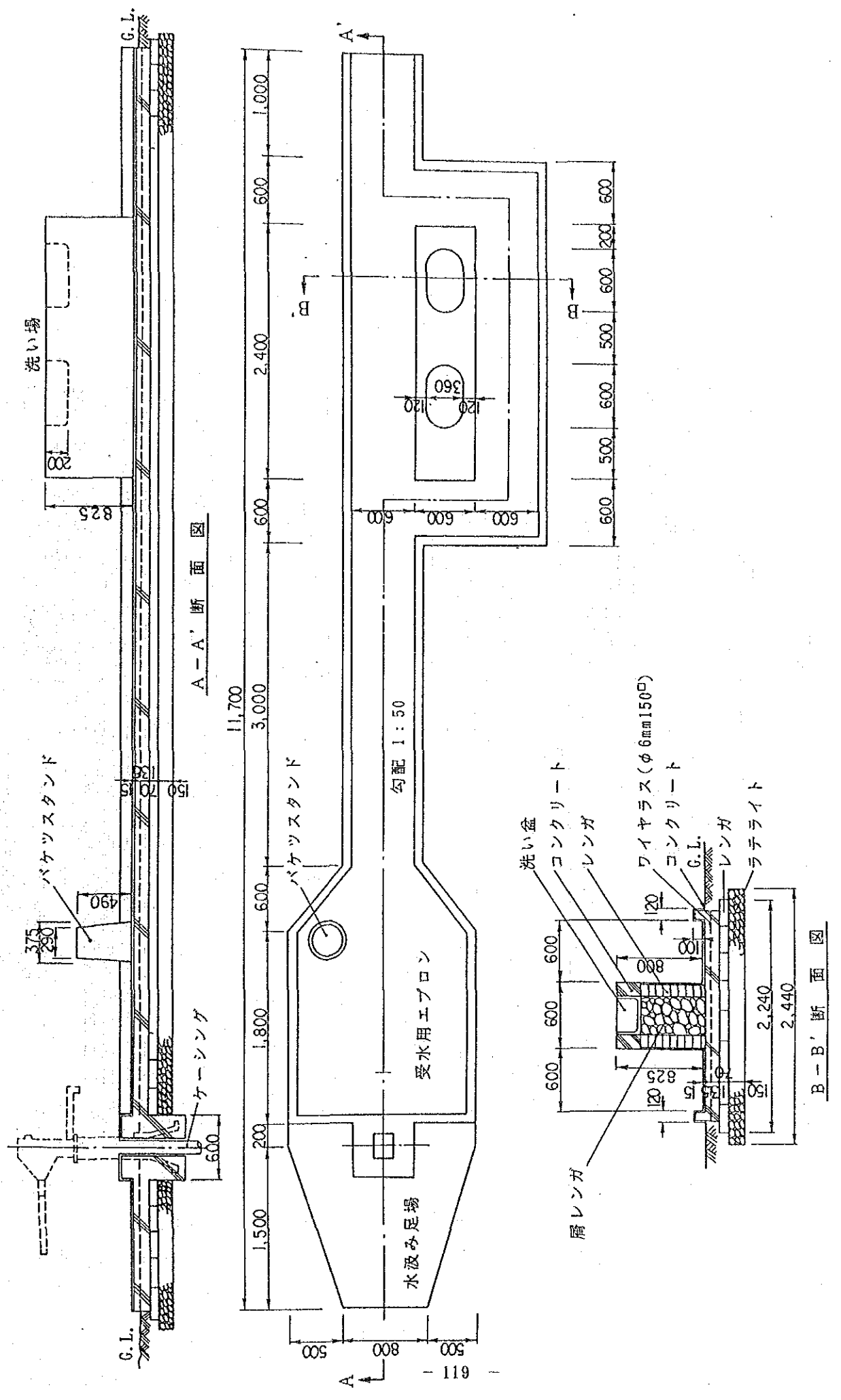
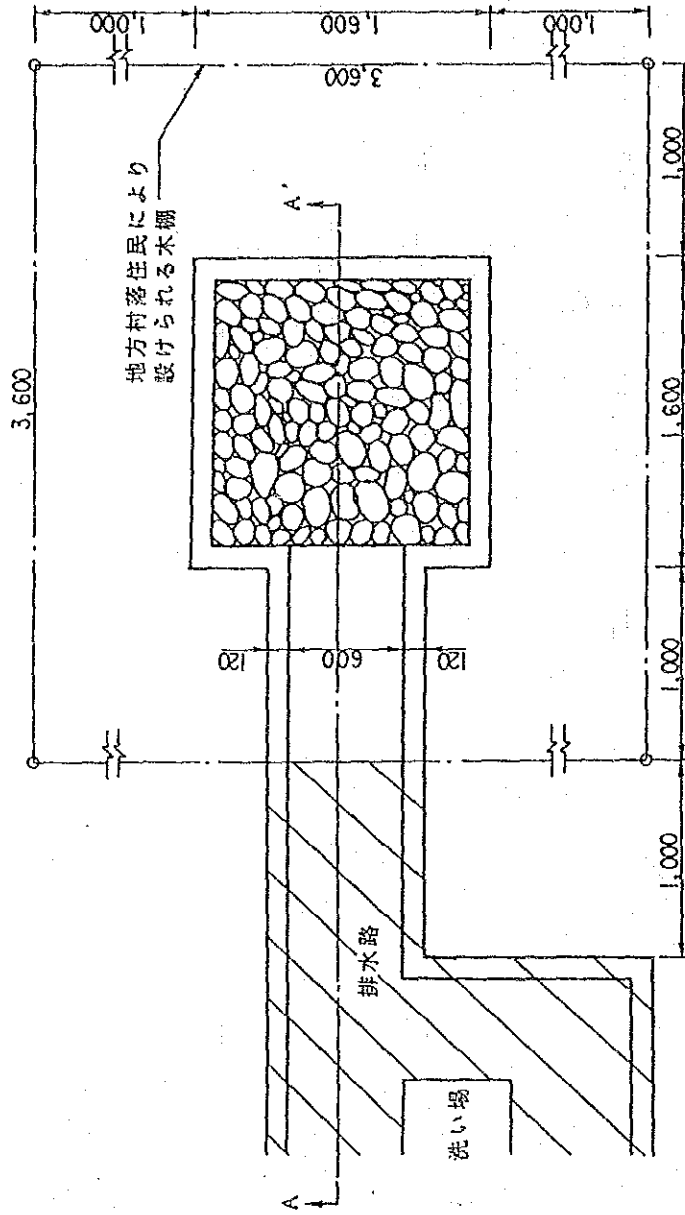
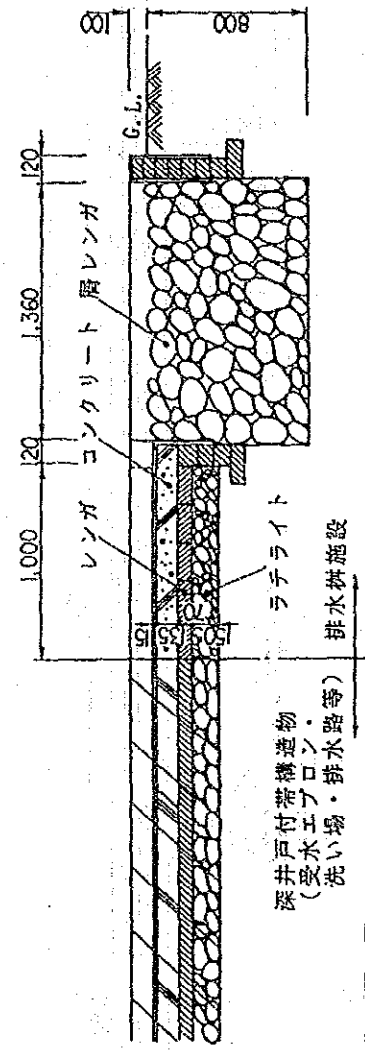


図 5-3-3 排水柵平面・断面図



平面図



A-A' 断面図

(3) トラック搭載型揚水試験機材

揚水試験機材は、掘削終了後の孔内の洗浄、揚水試験水質試験による量と質の確認、ポンプセット、既設井のリハビリの機種であり、ツールスを昇降させるための櫓、ウィンチを兼備する。

孔内の洗浄は、エアリフトで行うものとし、本工事に必要な能力として空気圧 7.0kg/cm^2 、送気量 $3.5\text{m}^3/\text{min}$ 以上のコンプレッサーをトラックに搭載する。

また、揚水試験に使用する水中ポンプは揚程 50m で吐出量 $100\text{ℓ}/\text{min}$ 以上の能力を有するものとし、水中ポンプを動かすための発電機も備え付ける。

この他、揚水試験のための水位測定器、水質試験のための電気伝導度、温度、PHの測定器を備え付ける。

(4) その他の調査機器

物理探査器は、地下の水理地質構造の把握、深井戸工事位置選定のための機器で、電気探査器とし、探査能力は現地の地質状況より最大 200m とする。

また、物理検層器は、滞水層の確認等ケーシングプログラムのために必要な機器で、電気検層器とし、 100m の深度まで比抵抗、自然電位の測定能力を有するものとする。

(5) 車 輛

現地の道路事情は、幹線道路を除く一般道路はラテライト道路となっているが、一部で特に路盤処理の行われていない道路や勾配の急な区間があり、かつ地図上で車道と規定されていない場所も通る必要性があるため、車輛は全て4輪駆動とする。

掘削機チームの車輛構成は、掘削機車1台、ステーションワゴン1台、資材運搬用トラック1～2台とする。揚水試験機材チームは揚水試験車1台、ピックアップ1台、資材運搬用トラック0～1台の車輛構成である。

4台のトラックが水タンク・修理用機材といった限定されたものだけでなく、燃料、セメント、砂、ケーシング等の運搬において多岐に渡り有機的に活用できる内容とした。

なお、当プロジェクトの使用される予定の中部地方事務所所属の車輛のうち、5tonクレーン付トラックが事故で使用できない事、また、ステーションワゴン、ピックアップの走行距離が当工事開始時には走行距離が15万kmを越え、当プロジェクトには使用できないと判断されるため、これらを供与機材に含めることとした。

モーターバイクは井戸の維持管理に使われるもので、ここでは3年間の工事によって完成する300本分の井戸の管理用として3台採用した。

(6) 通信機

通信機は、本部（ムチンジ市）とサイト（移動局）の連絡に使われるもので、現地の地形を考慮し、100km程度の距離まで通信可能な機能を備えているものとする。

本部用1セット掘削機チーム用2セット、揚水試験機材チーム用2セット、他の車輛用1セットとした。

(7) ポンプ

VLOM方式を支援するため、アフリデフポンプを採用した。数量は深井戸建設計画3年分の300台および予備として30台計上した。

(8) ケーシングおよびスクリーン

ケーシングおよびスクリーンは現地で生産しているPVCパイプを採用することとした。また、スクリーンの開孔率は5%、開孔部の幅は1.0mmを標準とする。数量は、スペアロス10%を見込んで3年間の工事分 $300\text{本} \times 50\text{m} \times 1.1 = 16,500\text{m}$ とし、その内訳は次記の通りである。

スクリーン： $300\text{本} \times 15\text{m} \times 1.1 = 4,950\text{m}$

ケーシング： $300\text{本} \times (50-15)\text{m} \times 1.1 = 11,550\text{m}$

(9) 修理用機材

修理用機材は、エンジンウェルダ、ボール盤、グラインダー、パイプカッター、測定工具、ガス切断器他、機材の修理・加工に必要な機材とする。

(10) 資材およびスペアパーツ

資材およびスペアパーツの数量規格は、深井戸300本、3年分の工事における消費を想定して算出した。

なお、スペアパーツに関しては、1期目の供与分に2年分のスペアパーツを、3期目に1年分のスペアパーツを計上することとする。

[資機材の仕様および数量]

資機材名称・仕様	1期	2期	3期
<p>1. 掘削機</p> <p>1-1 掘削機 トラック搭載ロータリー・エアーハンマー併用型 トラック仕様 : 水冷式ディーゼルエンジン 右ハンドル 4×4 掘削機能力 : 最終掘削孔径 6 3/4" (170mm) 深さ100m程度 (エアーハンマー) 泥水ポンプ能力 : 吐出量600ℓ/min 圧力20kg/cm²以上</p> <p>1-2 同上標準付属品</p> <p>1-3 同上ツールズ</p> <p>a) 掘削ツールズ (泥水掘削ツールズおよびダウンザホールハンマー掘削ツールズ他)</p> <p>b) ケーシングツールズ (サーフェースケーシング、ケーシングホルダー、パイプベント他)</p> <p>c) フィッシングツールズ (ジャッキ、インサイド・アウトサイドタップ他)</p>	1台		
<p>2. トラック搭載型エアーコンプレッサー 能力 : 17.5kg/cm²×20m³/min以上 標準付属品付</p>	1台	1式	1式
<p>3. 揚水試験機材</p> <p>3-1 トラック搭載型井戸ディベロップメントユニット (槽、ウイング付) トラック仕様 : 水冷式ディーゼルエンジン 右ハンドル 4×4</p> <p>3-2 エアーリフトツールズ コンプレッサー : 7 kg/cm²×3.5m³/min 以上 ディスチャージパイプ 2" } 75m分 エアーパイプ 3/4"</p> <p>3-3 発電機 : 50 Hz、220V、20KVA</p> <p>3-4 水中ポンプ : 揚程50m、吐出量100ℓ/min以上 揚水パイプ 1 1/2"</p> <p>3-5 水位測定器 : 100m</p> <p>3-6 PHメーター</p> <p>3-7 電気伝導度計 (温度計付)</p>	1式		
<p>4. 電気探査器 探査深度最大200m以上</p>	1組		
<p>5. 電気検層器 形式 : 自動記録、100mコード付き 検層項目 : 自然電位、比抵抗 (マイクロ、ログ付) 付属品 : バッテリー、記録用紙等</p>	1組		
<p>6. 車輛</p> <p>6-1 クレーン付カーゴトラック トラック仕様 : 水冷式ディーゼルエンジン 右ハンドル 4×4 能力 : 5 ton クレーン付 GVW 16ton 3 ton クレーン付 GVW 16ton</p>	2台 1台		

資機材名称・仕様	1期	2期	3期
6-2 ステーションワゴン ワゴン仕様：水冷式ディーゼルエンジン 右ハンドル 4×4 ロングボディー	2台		
6-3 ピックアップ ピックアップ仕様：水冷式ディーゼルエンジン 右ハンドル 4×4 500kg	2台		
6-4 モーターバイク 100~125cc オフロード用	3台		
7. 給水タンク 仕様：4m ³ （トラック積み降ろし可能タイプ） 揚水ポンプ付	1台		
8. 通信機 仕様：出力50W アンテナ1式（現地基地） 1台 車輛用（移動局） 5台	1式		
9. ポンプ 仕様：アフリデフポンプ	90台	120台	120台
10. 修理用機材 10-1 ウェルダークおよび付属部品 10-2 電気ドリルおよび付属部品 10-3 グラインダーおよび付属部品 10-4 パイプカッターおよび付属部品 10-5 ネジ切り器および付属部品 10-6 サンダーおよび付属部品 10-7 パイプバイス 10-8 万力 10-9 測定工具 10-10 ガス切断器 10-11 油圧ジャッキ 10-12 グリス注油器 10-13 変速切断器および付属部品 10-14 その他	1式		
11. 泥水剤・発泡剤 11-1 泥水剤（化学製品） 11-2 発泡剤	0.4 ton 2 ton	0.5 ton 3 ton	0.5 ton 3 ton
12. 土木用資材 12-1 ランマー 12-2 ベルトコンベアー	1台 1式		
13. 現地基地設備 13-1 コンテナ・ワークショップ（36m ³ 窓ドア付、修理機材セット用台付き） 13-2 簡易トイレ 13-3 修理機械用発電機（20KVA）	2個 1式 1式		

5-4 施工計画

5-4-1 施工方針

本計画の実施にあたっての施工方針は下記のとおりである。

- (1) 本計画は、日本国の無償資金協力のシステムに従い、マラウイ国の建設省水利局が事業実施主体となり実施される。
- (2) 本計画の実施設計、入札業務の代行、深井戸建設用資機材の調達および深井戸建設工事監理業務は、日本の無償資金協力システムに従って、日本国籍のコンサルタントが担当する。
- (3) 本計画の深井戸用建設用資機材調達・納入および深井戸建設(On-the-job Trainingを含む)は、日本国籍の請負業者が担当する。
- (4) 水利局は、請負業者による工事期間中のOn-the-job Trainingに参加する有能な現地スタッフ(2チーム分)の確保を工事着手前までに完了しておく。
- (5) 工事期間中、水利局側は本プロジェクト実施のための要員を確保しておく。
- (6) 輸入供与資機材に係わる免税措置等は、マラウイ国政府大蔵省の協力のもとで実施する。
- (7) 現地資機材の調達に関して、水利局は工事に支障をきたさぬよう、施工実施スケジュールに従って優先的に供給されるよう便宜を図る。

5-4-2 事業実施体制

(1) 事業実施主体

本計画の実施主体は、マラウイ国の給水行政を全国的に担当している建設省水利局である。水利局は、日本国政府の無償資金協力により供与する深井戸建設用資機材および同局が保有する井戸建設用機材を運用して、日本国籍の請負業者を通して深井戸工事を行うと共に、プロジェクトの管理・完成した深井戸の維持管理・現地基地用地の確保を行うものである。

本計画を円滑に支障なく実施するため、水利局は表2-2-2で示したように、同局本部地下水課、中部地方事務所の総括管理部門および工事係、維持管理係を構成する各班レベルでの技術職員を主要な要員(58名)として確保し、実施にあたらせる計画である。このためには、各担当技術責任者に本計画の主旨や実施方針を説明した上で、受入れ体制の整備を図っておく必要がある。

(2) コンサルタント

日本国側分担の資機材調達と設計管理サービスおよび深井戸建設工事の施工監理は、日本国籍のコンサルタントが実施する。無償資金協力についての交換公文が行われた直後に、マラウイ国側はコンサルタントと下記の業務内容についての契約を締結する。

- 1) 資機材調達および深井戸建設工事に係わる実施設計および入札図書の作成
(技術仕様書の作成を含む)
- 2) 入札業務の代行および応札書の分析・評価
- 3) マラウイ国側と落札者との契約交渉での助言
- 4) 資機材の製造過程・納入時の立合検査
- 5) 井戸建設工事の施工管理

(3) 請負業者

資機材の納入および深井戸建設工事は、日本国籍の請負業者によって行われる。マラウイ国側は、上記 2) のコンサルタント・サービスのもとで入札を実施し、請負業者と契約を行う。請負業者の業務内容は下記のとおりである。

1) 資機材納入

請負業者は、契約に規定される資機材を納期までに建設省水利局に納入する。納入資機材の組立・据付・運転操作・保守点検・日常管理等についての説明・指導は、請負業者の業務とする。

2) 深井戸建設工事

深井戸建設工事は、日本国政府の無償資金協力のもとで日本国籍の請負業者(前記 1) と同一業者)がマラウイ国政府と契約し、今回の供与資機材と水利局保有の機材を同局から貸与を受けて、契約に規定されている深井戸建設本数を工期までに完成させること、および深井戸掘削の技術移転をマラウイ国側の技術者に実施する。

5-4-3 事業実施計画

本計画の実施は、日本国政府の無償資金協力に基づいて実施される予定である。本計画の実施が E/N により決定された場合、本計画の監理コンサルタント、資機材納入および深井戸建設業者の選定が行われ、表 5-4-1 の工程順序によって本計画は実施される予定である。

深井戸建設用資機材の引渡し前に、マラウイ国側が下記の事項を完了しておくことが、本計画を実施する上で必要不可欠である。

- (1) コンサルタントの提出した電気探査による水理地質データから、地方住民と協議し、300本の深井戸建設位置を決定しておくこと。

- (2) 上記井戸建設位置が決定次第、現地村落住民からの役務（工事位置の整地、道路工事）および現地発生材（砂・ラテライト等）の提供によりアクセス道路の建設あるいは補修をしておくこと。
- (3) ムチンジ市内に現地基地（事務所用およびワークショップ用設備を含む）設営用の敷地2,000m²を工事着工前に確保し、ラテライトにより整地しておくこと。
- (4) 計画供与資機材には、機械類のメンテナンスと修理に必要な機械工具類、スペアパーツ等を選定しているため、深井戸建設工事中のトラブルは一応現地で対応できる体制になっているが、大規模な修理が必要になった場合を考慮して、建設省設備車輛局のプランタイヤ・ワークショップにおいて修理が行える体制を整えておくこと。
- (5) On-the-job Trainingに参加する有能な現地スタッフ（2チーム分）の確保をしておくこと。
- (6) 供与を予定している無線通信設備の仕様周波数については、関係省庁より使用許可を得ること。
- (7) 本計画の意義、公衆衛生、維持管理（VLOM）の面で住民意識の向上を図る広報活動をしておくこと。

深井戸建設の着工時期は、資機材の荷おりし港であるダルエスサラームからムチンジまでの通関・陸上輸送を1.0ヶ月間、検収・引渡し0.5ヶ月間と見込んで、ダルエスサラーム港に資機材の到着から1.5ヶ月後とする。

深井戸建設は、日本国籍の請負業者が本計画の資機材を運用して、地下水開発チーム2チームを編成し、対象地域に300本の深井戸を3年間で達成しようとするものである。

5-4-4 施工監理計画

コンサルタントは、交換公文署名後のコンサルタント契約を経て、実施設計、入札図書の作成、入札業務の代行および業者契約締結後の深井戸建設用資機材の調達と施工監理を行う。

(1) 実施設計および入札図書の作成

基本設計時の電気探査・水質検査の結果、既存井戸のデータにより実施設計図書を作成するとともに、入札業者に必要な書類を作成し、その内容についてマラウイ国と協議し、承認を得る。但し、この入札図書の承認時点では、深井戸位置および深さに関しては、村落リストと平均掘進長を提示するのみとし、入札業務と平行する形で詳細電気探査を行い、落札業者による工事着工前に最終深井戸位置および各々の掘削長を提示することになる。

(2) 入札業務の代行

入札広告、入札参加申請書の受理、入札説明会の開催、入札函書の配布、応札書の受理およびその分析・評価をマラウイ国を代表して実施し、マラウイ国政府と落札業者間の契約交渉での助言等を行い、両者による業者契約締結の補助を行う。

(3) 資機材納入および施工監理業務

資機材納入および深井戸建設工事を一括した請負業者契約締結後は、資機材調達監理および施工監理の段階に入る。日本国内においては、請負業者より提出される承認図書類等の承認業務および日本国内調達材の仕様承認、工場立合い検査等の業務を行う。

現地においては資機材の最終検査を行い、着工前打合せにおいて深井戸300本（1期80本、2期・3期各110本）の最終掘削地点の確認を行うとともに、深井戸施設の工程管理、品質管理、材料管理等を行う。

(4) 要員計画

本計画を担当する要員は、実施設計時の総括業務担当とともに電気探査のための水理地質（A）、水理地質（B）、深井戸建設用資機材・井戸施設設計の専門技術者を配する。また、現地施工監理においては、水理地質（A）、総括責任者および井戸施設設計の専門技術者をスポット監理者として派遣する。

5-4-5 資機材調達計画

マラウイ国の市場調査をした結果、深井戸建設に必要な資機材については、セメント、砂利、砂、ラテライト、フィルター材、レンガ、鉄筋、ケーシングおよびスクリーンは、マラウイ国内で現地調達が可能である。その他の資機材は、輸入による以外に調達の方法がない。

本プロジェクトの資機材に調達は、マラウイ国の財政事情、経済性、品質等について比較検討し、下記のように決定する。

(1) 現地資機材

1) セメント、砂利他

セメントは、プランタイヤとゾンバ（Zomba）の中間に位置するチャンガルメ（Changalume）に工場があり現地調達とする。砂利、砂およびラテライトは、サイト内での調達が容易であり、現地調達とする。また、フィルター材は、マラウイ湖畔に水利局の採取所があり、量・質ともに問題ないため、現地調達とする。

2) レンガ

代表的な建設資材であり、レンガ工場も比較的多いので入手は容易であるため、現地調達とする。レンガには木枠製（Wooden-mould）および鉄枠製（Steel-mould）が

ある。

3) 鉄筋

鉄筋は、南アフリカからの輸入品であり、常時安定供給されているため、現地調達する。

4) ガソリン・軽油

ガソリン・軽油は、南アフリカ共和国から輸入しており、品不足の現象が認められないので、マラウイ国内で調達する。

5) ケーシングおよびスクリーン

ケーシングおよびスクリーンに関しては、マラウイ国内の製造業者より調達する。この会社はリロンゲに工場があり、量・質ともに問題がなく、現場ストック時の劣化を防ぐため、小口分割注文・短期納入が可能な生産体制もとられている。

(2) 輸入資機材

1) 泥水剤

泥水剤は一般にベントナイトが使われるが、現地で使用されていないため現地調達は不可能である。従って、ベントナイトに比べて少量で同様の効果を得られ、かつ輸送コストの安い日本製（価格、輸送費込みでベントナイトの約11～15%）化学製品があるので、日本国内で調達する。

2) 深井戸掘削用資機材

深井戸掘削用資機材は、各種資機材は関連性が大きく、多種目に亘っているので、機能・品質・将来性・部品入手難易度・アフターサービス・価格等を検討して、適性な資機材を日本国内で調達する。

3) アフリデフポンプ

アフリデフポンプは、日本では製造されておらず、また現地においても生産体制に入っていないため、品質・量共に実績のあるインドより調達する。

4) 調査器類

調査器類は、日本製の既製品があるので、日本国内で調達する。

5) 車輛類

車輛類は、掘削機と関連器具類・コンプレッサー・無線機等を日本国内で車輛に組立・加工する必要があり、日本製に統一して日本国内で調達する。

(3) 労務

マラウイ国は、さく井業務が数社あり、いずれの業者もパーカッション式掘削機による作業を主体としており、作業能力から見て過剰受注の傾向にある。従って、さく

井工事の作業等について経験を有していても、供与される予定のロータリー・エアハンマー併用型掘削機のさく井技術者を調達することは困難と判断される。以上の条件を鑑み、原則として現地で調達することとするが、技術管理、工程管理および供与済機材の修理・整備等において工事の要となる技術者に関しては以下の理由により日本から派遣する。

- 1) 工事の中心となる深井戸の掘削工事は、供与されたロータリー・エアハンマー併用型の掘削機を使って、限られた期間内に契約数量を施工しなければならず、供与された機材に対して未経験の技術者による工事の実施は困難と判断される。
- 2) 工期中に、水利局の技術者（ロータリー・エアハンマー型の経験者および未経験者）に対し上記掘削機の操作方法等については幅広い技術移転を行わなければならない。
- 3) 深井戸建設用機材2チーム分のうち、1チーム分は1989年に日本より供与した水利局保有のものを使用するため、工事着手前に修理・整備（主に掘削機、車輛）し、コンディションを整えておくことが不可欠であると同時に、工事中も常時機械の状況をチェックし、稼動体制を維持することが特に重要である。

5-4-6 分担範囲

本計画は下記の分担により実施する。

(1) マラウイ国側の分担範囲

- 1) 事業実施に必要な資料および情報の提供
- 2) 深井戸建設に必要な土地の確保
- 3) 事業実施に必要な資機材のマラウイ国における速やかな荷おろし
- 4) 契約に基づいて日本人が持ち込む資機材および彼らのサービスに対する関税、国内税およびその他の賦課の免除
- 5) 契約に基づいた事業に従事する日本人に対称入国許可および滞在許可の便宜供与
- 6) 事業実施に必要な許可の提供
- 7) 銀行間協定（B/A）に基づいた銀行業務に対し日本の外為銀行に支払う支払い授權証（A/P）の通知手数料および支払手数料の負担
- 8) 日本の無償資金協力で負担されていない費用の負担
- 9) 無償資金協力により供与される施設および機材の維持管理を含む適切かつ効果的な本計画の実施に必要な予算および要員の確保

(2) 日本国側の分担範囲

- 1) 深井戸建設1チーム分（今回供与）の機材、供与済深井戸建設1チーム分（前回供与）のスペアパーツおよび深井戸300本分の井戸資材、施設機材の供与

- 2) 第1期から第3期までの300本の深井戸建設工事一式 (On-the-job Trainingを含む)
- 3) 日本から荷おろし港までの供与資機材の海上輸送と通関
- 4) 荷おろし港からムチンジ市 (Mchinji Boma) までの内陸輸送と検収・引渡し
- 5) 実施設計および入札関連業務に係わるコンサルタント業務
- 6) 深井戸建設工事の施工監理

5-4-7 実施工程計画

本計画は、日本とマラウイ国の交換公文 (E/N) よりスタートする。E/N調印後、建設省水利局は日本国籍のコンサルタントと本計画に係わるコンサルタント契約を行う。コンサルタントは契約後、入札書・仕様書を作成し、日本とマラウイ両国政府の承認後、日本国籍の資機材納入および深井戸建設業者に対する入札を行い、落札者とマラウイ国政府の契約に立ち会う。E/Nから請負業者契約までに必要な期間は3.5ヶ月と見込まれる。

資機材の製作・調達は、① 供与済資機材用スペアパーツと井戸資材・施設機材および② 新規供与資機材に2分割して調達・納入される。

前者はスペアパーツ等の製作・調達に2.5ヶ月、海上輸送に1.5ヶ月、通関・陸上輸送に1.0ヶ月、検収・引渡しに0.5ヶ月が見込まれる。

後者の製作・調達は、掘削機・車輛等の製作期間に5.0ヶ月、海上輸送以後は前者と同様の期間が必要である。

従って、E/N調印後、9.0ヶ月後に供与済資機材用スペアパーツ他が納入され、その後2.0ヶ月間の工事準備 (供与済資機材の修理・調整) を経て、深井戸工事の着手が可能であると考えられる。

本計画の実施工程は、第1期から第3期に区分され、各期間はコンサルタント業務の実実施設計、請負業者業務の資機材の製作・調達および深井戸建設工事の施工より構成される。

第1期は、供与済資機材用スペアパーツ他、深井戸建設用資機材および80本分の深井戸資材と工事より構成され、実施設計に3.5ヶ月、調達に8.0ヶ月、施工に12.0ヶ月を見込まれる。

第2期および第3期は、各々110本分の深井戸資材と工事より構成され、実施設計に2.5ヶ月、調達に5.5ヶ月、施工に12.0ヶ月を見込まれる。

以上の実施工程を整理すると、表5-4-1のとおりである。

表5-4-1 事業実施工程表

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考
第 一 期	実施設計												計 3.5カ月
	調達												計 8.0カ月
	施工												計 12.0カ月
第 二 期	実施設計												計 2.5カ月
	調達												計 5.5カ月
	施工												計 12.0カ月
第 三 期	実施設計												計 2.5カ月
	調達												計 5.5カ月
	施工												計 12.0カ月

5-4-8 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12.85億円となり、先に述べた日本とマラウイ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である。

(1) 日本側負担経費

事業費区分	第1期	第2期	第3期	合計
1) 建設費	1.76億円	1.83億円	1.88億円	5.47億円
a) 直接工事費	(0.68)	(0.85)	(0.85)	(2.38)
b) 現場経費	(0.90)	(0.87)	(0.92)	(2.69)
c) 共通仮設費等	(0.18)	(0.11)	(0.11)	(0.40)
2) 機材費	4.14億円	0.61億円	1.05億円	5.80億円
3) 設計・監理費	0.60億円	0.39億円	0.44億円	1.43億円
合計	6.50億円	2.83億円	3.37億円	12.70億円

(2) マラウイ国側負担経費

1) 燃料費	K 130,000
a) ガソリン	K 108,000
b) オイル	K 22,000
2) 人件費	K 190,000
a) 監理要員	K 16,000
b) ドリラー	K 141,000
c) ドライバー	K 33,000

計 K 320,000 (約15百万円)

(3) 積算条件

- 1) 積算時点：1992年1月
- 2) 外国為替交換レート：1991年5月～12月の平均レートを取り、
 - US\$ 1.00 = ¥133.91
 - US\$ 1.00 = K 2.68 ※
 - K 1.00 = ¥46.82
 とした。

※ K：クワチャ

第 6 章 維持管理計画

第6章 維持管理計画

本計画の維持管理体制は、給水施設としての深井戸と深井戸建設用資機材のメンテナンスに分けられる。維持管理体制は、プロジェクトの完了と同時に、必要な支援体制であり、プロジェクトの成否の鍵を握っている。

(1) 給水施設の維持管理体制

水利局は給水施設の運営管理の容易なアフリデフポンプを採用することにより、村落レベルにおいて深井戸施設を維持管理するVLOM (Village Level Operation and Maintenance) 方式の普及に努めており、この方式を本計画に運用していく方針である(図6-1参照)。

VLOM方式は、① 村落レベルで日常のメンテナンスにあたるものと、② 深井戸運営・維持管理のための組織造り、井戸管理に係わる社会的・経済的および技術的諸問題の処理にあたるものに区分されており、詳細は以下のとおりである。

1) 日常のメンテナンス

日常のメンテナンスとしては、各井戸に井戸・ポンプのメンテナンスおよび保健衛生に関する教育を受けた2名の村人(内1名以上婦人)からなるPump Attendant (P.A.)、深井戸5~10本毎に設けられたVillage Water Committee (V.W.C.) およびTechnical Assistant (水利局地下水課維持管理事務所)のレベルで行われる。

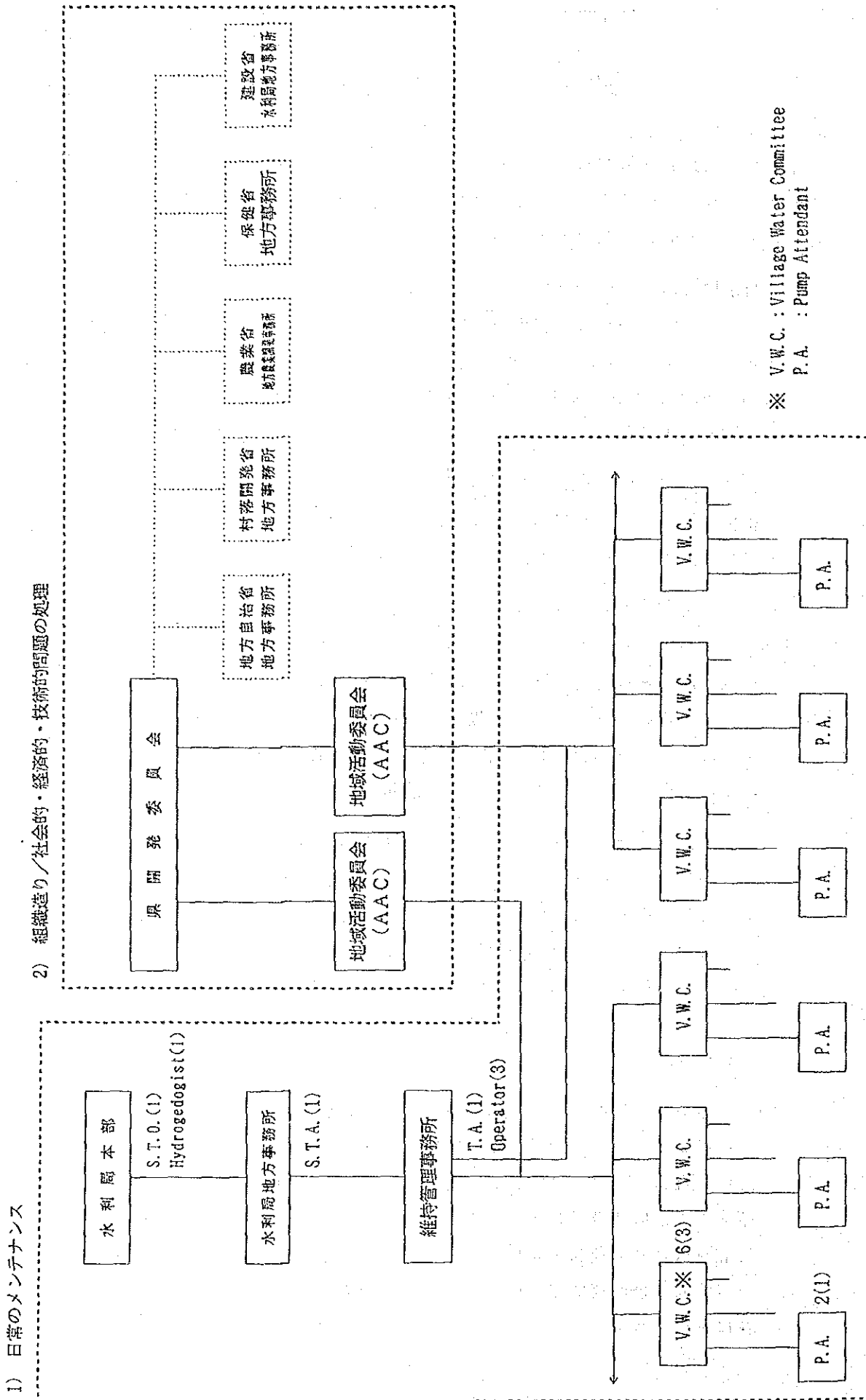
なお、P.A. およびV.W.C.の作業は無償で行われる。

- a) P.A.は管理台帳(日誌)に基づき日常の点検および簡単な修理を自主的に行うと同時に、井戸周辺の清掃等、環境・衛生面での責任も負う。
- b) P.A.レベルでの修理が不可能な場合、維持管理事務所のOperator(100本の井戸に対して1名)がその任務にあたる。
- c) 部品交換等の場合、P.A.→V.W.C.→Technical Assistantの順に連絡が上がり、水利局が購入・ストックしておいたスペアパーツを無償支給し、P.A.が部品交換を行う。

2) 組織造り/社会的・経済的・技術的問題の処理

組織造りに関しては、県知事、各省の代表および郡長(T.A.: Traditional Authority)からなる県開発委員会(DDC: District Development Committee)が総括する地域活動委員会(AAC: Area Action Committee)によりV.W.C.およびP.A.レベルでの運営・維持管理の組織が造られる。また、管理上発生する社会的・経済的および技術的諸問題についてはDDCに報告され、関係省庁のアドバイスを基に処理される。

図6-1 村落レベルでの深井戸運営・維持管理組織図 (V L O M)



維持管理をしていくかにかかっており、このためには井戸位置の決定、工事への参加、工事完成後のポンプの維持管理等に村人が参加し、「自分達の深井戸、自分達のポンプ」であることを、村人自ら認識することが肝要となる。

〔維持管理費〕

給水施設の維持管理費としては、以下に示す人件費および給水施設維持費が年間必要である。

a) 人件費

前項(1)で述べたように、100井あたり1名のOperatorが選定されており、本計画完了後は深井戸本数が300本となるため、3名のOperatorが必要となる。

従って、年間の人件費は下記のとおりである。

表6-1 維持管理人件費

単位：K（クワチャ）

	年間基本給与	年間諸手当	計
Operator 1名	1,200	2,400	3,600
〃	1,200	2,400	3,600
〃	1,200	2,400	3,600
計	3,600	7,200	10,800

b) 給水施設維持費

- ① 車輛維持費 K 6,100/年
- ② ポンプ等のスペアパーツ K 45,000/年

計 ①+② K 51,100/年

水利局は、本計画の維持管理に対し、4-2-2項に述べたとおり、年間K160,000の予算を予定しており、上述の維持管理費（K61,900）に対して予算上充分負担できるものである。

(2) 機材の維持管理体制

1989年に日本から供与された2チーム分の深井戸建設工事用機材は、それぞれ水利局の中部・南部地方事務所に配属されるため、本プロジェクトによって供与される1チーム分の機材は工事終了後、北部地方事務所に配属される計画である。

北部地方事務所には、これ等の機材の維持管理（点検・整備）を担当する地下水課工事係の職員が34名おり、同係のドリラーが工事期間中掘削技術だけでなくメンテナンスに関してもOn-the-job Trainingを受けることになっている。また、北部地方事務所には、ワークショップも備えているので、機材の簡単な修理を含む維持管理体制がとられている。さらに、地方事務所で対応が困難な故障に対しては、建設省設備車輛局のプラントイヤ・ワークショップにおいて修理する体制がとられている。

第7章 事業の効果と結論

第7章 事業の効果と結論

7-1 事業の効果

マラウイ国における生活用水に関する現状は、都市部を除くと全般に遅れており、計画対象地域のムチンジ県も農業生産等においてプライオリティーの高い地域として位置付けられているにもかかわらず、給水施設の普及が遅れている地域の一つにあげられる。

計画対象地域は、地下水位が比較的浅く、Dambo等の湿地帯が発達しているため、大半の村落住民は大腸菌や一般細菌に汚染されている浅井戸やDambo等の水を飲料水として利用しており、これ等に起因する水系疾病にかかる住民が多い。衛生的な飲料水の安定供給、地方住民の定着化、保健衛生環境の改善、非生産的な水運搬労働からの解放、生活水準の向上と農業の振興等を目的とした地下水開発計画は極めて公共性が高く、かつ人道上からも重要な課題である。

本計画は、困窮度の高い村落を対象に300本の深井戸建設により、飲料水として適さない水を利用していた村落住民に清潔な地下水の安定供給を図り、合わせて乾期の水不足問題を解決しようとするものである。

本計画の実施による効果と現状改善の程度について整理すると、表7-1-1に示すとおりである。

表 7-1-1 計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果と改善程度
<p>1. 計画対象地域における現在の深井戸による給水普及率は17%程度で、他の村落住民は生活用水として不衛生な手掘り浅井戸やDambhoの水を利用している。この様な生活用水環境のため、現在水系疾病、水汲み労働、乾期における水不足等の問題が発生している。これ等の社会問題を解決することが、マラウイ国政府の緊急課題となっている。</p>	<p>「住民250人につき深井戸1本」の計画目標で、人口の多い村落に300本の深井戸を3年間で建設する。深井戸の構造は、コンクリート密閉型で、ハンドポンプによる採水方式をとっており、清潔で汚染を受けにくく、耐久性のある井戸タイプとなっている。深井戸建設地点は、多数の人々が水運搬に便利な村落の中心地を予定している。</p>	<p>各村落の人口レベルに対応した深井戸を建設することにより、次のような事業効果が期待される。</p> <p>① 既存深井戸の受益者を含め、対象受益者(107,440人)の目標給水量を27ℓ/人・日が確保でき、給水普及率を53%迄高めることができる。</p> <p>② 清潔な地下水を水源にしていることにより、水系疾病防止の面で大きな改善がなされる。</p> <p>③ 婦人や子供が日課としている水汲・運搬の重労働より解放する。(WIDへの配慮)</p>
<p>2. 深井戸以外の不衛生な水を生活用水としている村落住民は、大腸菌、一般細菌に汚染された水を利用しているという観念が少なく、保健衛生に対する問題意識が希薄である。</p>	<p>深井戸工事完成後、VLOW方式により深井戸の管理、即ち村落住民の自主管理体制がとられることになっており、この中で保健衛生教育が行われる。</p>	<p>村落住民の公衆衛生、環境衛生面で意識の向上に貢献できる。</p>
<p>3. 計画の実施機関である水利局は、全国的な組織、スタッフをかかえているが、地下水開発のための主力機材である掘削機は大半が老朽化し、作業不能又は極めて作業効率が悪い状態にある。満足に稼働している掘削機は、日本から1989年に供与したロータリー・エアハンマー型の2台のみである。水利局としては、この様な新型機種を導入し、作業効率をあげることが当面の課題としている。また、日本から供与した掘削機の運転技術の研修は、マラクトで行なわれていたが、期間が短く不十分である。</p>	<p>深井戸建設工事は掘削機2組の体制で進めるが、このうち1組の掘削機は日本国から供与する。同時、工事中はマラウイ国側の技術者がOn-the-job Trainingとして参加する。</p>	<p>技術移転を伴う掘削機の供与により、水利局の地下水開発に係わる実施能力を充実させ、マラウイ国の地方給水に関する将来計画を推進するうえで貢献するものである。即ち、掘削機の耐用年数は一般に10年程度とされているため、供与した機材の運転資金が確保できればこれを活用し、工事終了後、少なくとも7年間に渡り年間深井戸50本程度の工事が行えることとなる。</p>

7-2 結 論

本計画により、7-1項に記載された多大な効果が期待されると同時に、本計画が広く住民の生活向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。さらに、本計画の運営管理についても、マラウイ国側の体制は、人員、資金共に充分で問題はないと考えられる。

本計画の終了後も、掘削機等の供与された機材は7年余の耐用年数を有しており、マラウイ国政府は、本機材を有効に活用すべく、更なる地下水開発計画の推進並びに右に必要な予算の確保および組織・人員の拡充強化を図る必要がある。

資 料 編

付録一 1 調査団の構成

付録－1(1) 調査団の構成（基本設計調査）

松岡 和久	団 長	国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本設計調査第一課 課長
田中 義則	給 水 計 画	福岡市水道局総務部
神崎 博之	計 画 管 理	国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本設計調査第一課
高久 昭紀	地下水開発	日本技術開発株式会社
今井 良二	水 理 地 質	日本技術開発株式会社
中村 栄	機 材 計 画	日本技術開発株式会社

付録－1(2) 調査団の構成（報告書案説明）

仲井 儀英	団 長	国際協力事業団 マラウイ事務所 所長
神崎 博之	計 画 管 理	国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本設計調査第一課
高久 昭紀	地下水開発	日本技術開発株式会社
中村 栄	機 材 計 画	日本技術開発株式会社

付録一 2 調 査 日 程

付録-2(1) 調査日程(基本設計調査)

()の内の曜日は休日を示す

日順	月日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	10/14	月	東京→ロンドン→	官側出発
2	10/15	火	→ハラレ→ルサカ	移 動
3	10/16	水	ルサカ→リロンゲ	官側：在ケビの日本大使館報告、リロンゲ到着
			東京→パリ→アムステルダム→	コナル：出発
4	10/17	(木)	リロンゲ	官側：調査準備
			→リロンゲ	コナル：リロンゲ到着
5	10/18	金	リロンゲ ↔ ムチンジ	大蔵省・建設省表敬、水利局打合せ
6	10/19	(土)	リロンゲ	水利局打合せ
7	10/20	(日)	〃	World BankおよびUNICBFプロジェクト視察 (リロンゲ付近)
8	10/21	月	〃	水利局と協議
9	10/22	火	〃	水利局と協議(今井：供与済リグ調査)
10	10/23	水	〃	水利局とミニッツ協議、資料収集
11	10/24	木	〃	ミニッツ署名、 団内打合せ
				団長、田中：出発 神崎、コナル：資料収集
12	10/25	金	〃	水利局と協議
13	10/26	(土)	〃	サイト調査準備および協議結果の整理
14	10/27	(日)	リロンゲ → 北ケビ → リロンゲ	北カウイングプロジェクト調査 (今井：サイト調査準備、資料収集)
15	10/28	月	リロンゲ → ソバ → フランケ	パロンベにて供与済リグ調査、国家統計局 打合せ、地質調査所打合せ、資料収集 (今井：サイト調査準備、資料収集)
16	10/29	火	フランケ → ソバ → リロンゲ	アデボガ製造業者調査、国家統計局打合せ
17	10/30	水	リロンゲ ↔ ムチンジ	水利局と協議、サイト調査
18	10/31	木	〃	サイト調査、資料収集
19	11/1	金	〃	〃
20	11/2	(土)	〃	〃
21	11/3	(日)	〃	〃 (中村：リロンゲ→フランケ)
22	11/4	月	〃	〃 (中村：フランケにて資料 収集、フランケ→リロンゲ)
23	11/5	火	〃	サイト調査、資料収集
24	11/6	水	〃	サイト調査、資料収集、水利局との協議

日順	月日	曜日	行 程	調 査 内 容
25	11/7	木	リロンゲ ↔ ムチンジ	サイト調査、資料収集・整理
26	11/8	金	”	サイト調査
27	11/9	(土)	リロンゲ	資料整理 (中村：加ガプロジェクトのポアテンシャル調査、リロンゲ→加ガ→ムズ)
28	11/10	(日)	”	資料整理 (中村：ムズ→リロンゲ)
29	11/11	月	”	資料整理・整理、水利局と協議
30	11/12	火	”	資料整理・整理、計画の検討
31	11/13	水	”	資料整理・整理、計画の検討、JICA事務所報告
32	11/14	木	”	水利局と最終打合せ
33	11/15	金	リロンゲ→ルサカ→	神崎、コンサル：出発、在ザンビア日本大使館報告
34	11/16	(土)	→ロンドン	移 動
35	11/17	(日)	ロンドン→	”
36	11/18	月	→東京	神崎、コンサル：帰国

付録-2(2) 調査日程 (報告書案説明)

() の内の曜日は休日を示す

日順	月日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	3/14	(土)	東京→アムステルダム→	移 動
2	3/15	(日)	→リロンゲ	神崎、コンサル；リロンゲ到着
3	3/16	月	リロンゲ	JICA事務所打合せ、大蔵省・建設省表敬 水利局表敬および報告書案説明
4	3/17	火	”	報告書案説明および協議、世銀と協議
5	3/18	水	”	児童救済基金 (SCF(UK)) と協議、松本専門員 (大統領府) と協議、グバイト調査
6	3/19	木	”	ミニッツ協議および署名
7	3/20	金	リロンゲ→ルサカ	神崎、コンサル：出発、在ザンビア日本大使館報告
8	3/21	(土)	ルサカ→	移 動
9	3/22	(日)	ナイロビ→ローマ	”
10	3/23	月	ローマ→	”
11	3/24	火	→東京	神崎、コンサル：帰国

付録一 3 相手国関係者リスト

付録-3 相手国関係者リスト

(1) マラウイ国政府関係者

1) Office of the President and Cabinet(OPC) (大統領府)

Mr. A. Mkangama	Economist, EP & DD
Mr. Chakravarti	Economist, EP & DD
Mr. A. Matsumoto	Economic Advisor, EP & DD

2) Ministry of Works (建設省)

Mr. B. W. Zingano	Acting Principal Secretary
Mr. D. A. Mtalimanja	Deputy Secretary
Mr. J. Brickle	Quantity Surveyor & Contract Officer
Mr. C. K. Gunchi	Road Supervisor, DRIMP, Roads Department

3) Ministry of Finance (大蔵省)

Mr. H. A. Kawonga	Deputy Secretary
Mr. A. H. Mzoma	Administrative Officer

4) Ministry of Agriculture (農業省)

Mr. K. M. Mtawali	Principal Economist
Mr. E. S. Kabuye	Deputy Chief Agricultural Officer
Mr. Kapida	Senior Land Husbandary officer, Kasungu A. D. D.
Mr. I. R. Msuku	Land Husbandary Officer, Kasungu A. D. D.
Mr. J. A. Magwede	Senior Land & Husbandary Assistant, Mchinji R. D. P.
Mr. L. P. Mwale	Veterinary Assistant, Mchinji R. D. P.

5) Ministry of Health (保健省)

Mr. J. F. Lipats	Assistant Statistician
------------------	------------------------

6) Department of Water (水利局)

(Headquarters)

Mr. E. Msolomba	Controller of Water Servies
Mr. Laisi	Chief Water Resources Officer
Mr. R. D. Kafundu	Principal Hydrogeologist
Mr. P. P. Mkandawire	Hydrogeologist
Mr. K. Banda	Hydrogeologist

Mr. J. Banda	Hydrogeologist
Miss M. Banda	Hydrogeologist
Mr. K. G. Liyanage	Mechanical Engineer
Mr. H. Koviwa	Chief Driller
Mr. P. Msisika	Water Economist
Mrs. D. Lakudzala	Senior Chemist
Mr. E. C. Beseleni	Senior Executive Officer
Mr. N. L. B. Chaya	Principal Civil Engineer (Rural Piped Water Supply Section)
Mr. J. Farmer	Senior Civil Engineer (Rural Piped Water Supply Section)

(Central Regional Office)

Mr. P. Mtembezeka	Hydrogeologist
Mr. R. Wengawenga	Hydrogeologist

(Southern Regional Office)

Mr. F. Devison	Hydrogeologist
Mr. R. Msisika	Hydrogeologist

(Mchinji Office, Water Supply Branch)

Mr. N. J. Kamtwanje	Water Plant Operator
---------------------	----------------------

7) National Statistical Office (国家統計局)

Mr. T. P. Zamaere	Assistant Commissioner for Census and Statistics
Mr. L. M. Magombo	Assistant Statistician

8) Geological Survey Department (地質調査所)

Mr. R. S. M. Mshali	Principal Geologist
---------------------	---------------------

9) Mchinji District & Mchinji District Development Committee (DDC)

Mr. A. F. Kalima	District Commissioner & Chairman of DDC
------------------	---

10) National Meteorological Centre (中央气象台)

Mr. A. Dambe	Senior Meteorologist
--------------	----------------------

11) Tobacco Control Commission (タバコ管理委員会)

Mr. K. J. Chikuswe	Assistant Tobacco Sales Supervisor
--------------------	------------------------------------

(2) 国際機関関係者

1) The World Bank

Mr. N. Kulemeka Economist/Programme Officer

2) UNDP

Mr. M. Roine UNCDF Field Implementation Officer

3) EEC

Mr. Hugh Johnstone Delegate of the Commission

Mr. C. J. Cracknell Engineering Adviser, Delegation of the Commission

4) DANIDA

Mr. B. Jespersen Project Manager for Karonga Lakeshore
Integrated Rural Groundwater Supply Project

5) SCF(UK)

Mr. M. Elliott Water Engineer

(3) 日本国側関係者

1) 在ザンビア日本国大使館

二等書記官 江田 一之

二等書記官 釣田 薫

2) J I C A マラウイ事務所

所 長 仲井 儀英

所 員 八重樫 成寛

所 員 三次 啓都

秘 書 Mr. D. L. Mmanga

付録一 4. 協議議事録

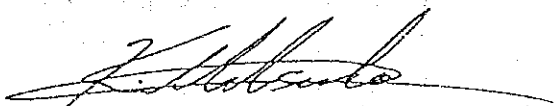
MINUTES OF DISCUSSIONS
BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR
MCHINJI GROUNDWATER DEVELOPMENT IN
THE REPUBLIC OF MALAWI

In response to the request of the Government of the Republic of Malawi (hereinafter referred to as "G.O.M."), the Government of Japan (hereinafter referred to as "G.O.J.") decided to conduct a Basic Design Study on The Project for Mchinji Groundwater Development (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

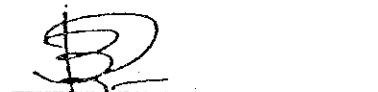
JICA sent to Malawi a study team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Kazuhisa MATSUOKA, Director, First Basic Design Study Division, Grant Aid Study & Design Department, JICA, from October 16 to November 15, 1991. The Team had a series of discussions with the officials concerned of G.O.M. and conducted a field survey in the study area.

In the course of discussions and field survey, both parties have confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed with further works and prepare the Basic Design Study Report.

Lilongwe, October 24, 1991



Mr. Kazuhisa MATSUOKA
Team Leader
Basic Design Study Team
JICA



Mr. B. Zingano
Acting Secretary
Ministry of Works



Mr. H. P. Kawonga
Deputy Secretary to the Treasury
Ministry of Finance

ATTACHMENT

1. Background of the Project

Since independence in 1964, G.O.M. has always emphasized the promotion of agriculture as one of its crucial development objectives. One pressing issue to be dealt with in facilitating agricultural development is a stable supply of clean domestic water. This is particularly relevant in rural areas.

In line with the United Nations International Drinking Water Supply and Sanitation Decade (1981-1990), G.O.M. has introduced the target of securing a sufficient supply of domestic water and of decreasing waterborne diseases. The exact target numbers of the water supply ratio and the population served for rural inhabitants have been set as 74 % and 5,860,000 respectively by the end of 1996 which is the final implementation year of the Statement of Development Policy (1987-1996). The two main components of the initiative for rural water supply are the drilling and rehabilitation of boreholes and wells, and the construction and rehabilitation of gravity type piped water supply facilities.

By 1991, 4,893,000 of rural inhabitants had access to water with acceptable quality. In reality, however, to achieve the above target number of population, G.O.M. should develop new water supply facilities to serve for the remaining 967,000 of rural population until 1996. To realize this target, G.O.M. has made a five year implementation plan (1992-1996) of rural water supply program in which 250,000 are planned to be served by the drilling of new boreholes, 78,000 are by wells and 639,000 are by the construction of piped water supply facilities.

Concerning the new borehole development, G.O.M. has an intention to drill 1,000 boreholes during coming five years by using the fund from foreign assistance and its own budget. The donor agencies have already committed the development of 521 boreholes comprising 131 boreholes in Salima and Nkhota-kota by EEC, 200 boreholes in Liwonde by KFW, 190 boreholes in Mangochi by KFW. The borehole fund under the dispersed program of G.O.M. is also scheduled to be allocated to the development of 150 boreholes during this term. Accordingly, the development of the remaining 329 boreholes in the rural area of Mchinji District is expected to be financed by other donor agencies.

Mchinji district plays an important role in agricultural development as it is one of the most fertile areas in Malawi and located to the westside of Lilongwe which is the capital and a big food consumption city. It is embraced with a population of 248,161 according to 1987 census, and is administratively divided into Mlonyeni Traditional Authority (T.A.), Mavwere Sub Traditional Authority (S.T.A.), Zulu T.A., Mduwa S.T.A., Mkanda T.A., Dambe S.T.A. and Mchinji Boma (township).

The subject area of the Project covers approximately two third of Mchinji district, excluding the service area of Mchinji Boma gravity type piped water supply facility and estate areas, and had 138,885 of rural inhabitants in 1987. The number of existing boreholes is only 101 comprising 49 public, 20 institutional and 32 private. The public and institutional boreholes are used by the public, serving only 17,250 inhabitants or 12% of the population. Although there are several dug wells in villages, water quality of those wells is unacceptable by the G.O.M. standards.

The population growth rate in the Project area is as high as approximately 4.5% during ten years between 1977 census and 1987's. As it is estimated that the population in 1996 would be 203,640 in the Project area, 186,390 of rural inhabitants (92% of population) will still wait to enjoy clean water supply and improve their social life conditions through the implementation of the Project. As such the Project area is one of the worst area in Malawi in terms of domestic clean water supply shortage.

2. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve and stabilize the social conditions of the rural areas by supplying safe and clean water to the rural people in Mchinji District.

3. Project Area

The Project area is located in the southern, eastern, central and northern part of Mchinji District. G.O.M. has divided this area into three zones on the basis of population density. The Project area map and the basic indicators of each zone are shown in Annex-1 and Annex-2 attached herewith respectively.

4. Project Site

Although G.O.M. has put priority for development of boreholes in order from Zone-1 to Zone-3, detailed information is now under preparation. A list of the construction sites of boreholes in which the name of villages with population, the number of necessary boreholes in each village and the priority order for drilling are described, should be prepared by G.O.M and submitted to the Team before their leaving Malawi.

5. Executing agency

The Ministry of Works through the Water Department is responsible for the administration and execution of the Project. As the contribution of G.O.M. to the Project, the operation and maintenance of boreholes will be carried out by village community through a system of Village Level Operation and Maintenance (VLOM) which is now being introduced all-over the country under the guidance of the Water Department.

6. Request of G.O.M.

- (1) Construction of 300 boreholes in the Project area utilizing two drilling machines one of which was provided by G.O.J. in 1988 under its Grant Aid Program.
- (2) Provision of one set of drilling machine, equipment, spare parts and materials which will be necessary for the construction of above mentioned boreholes. It is preferable to use the Afridev Pump in the Project, because G.O.M has a policy to standardize on this type of pump for the smooth implementation of VLOM.
- (3) Provision of on-the-job training (drilling and other techniques) to the Malawian counterpart staff during the borehole construction period.
- (4) Provision of training in Japan for drilling techniques and hydrogeology.

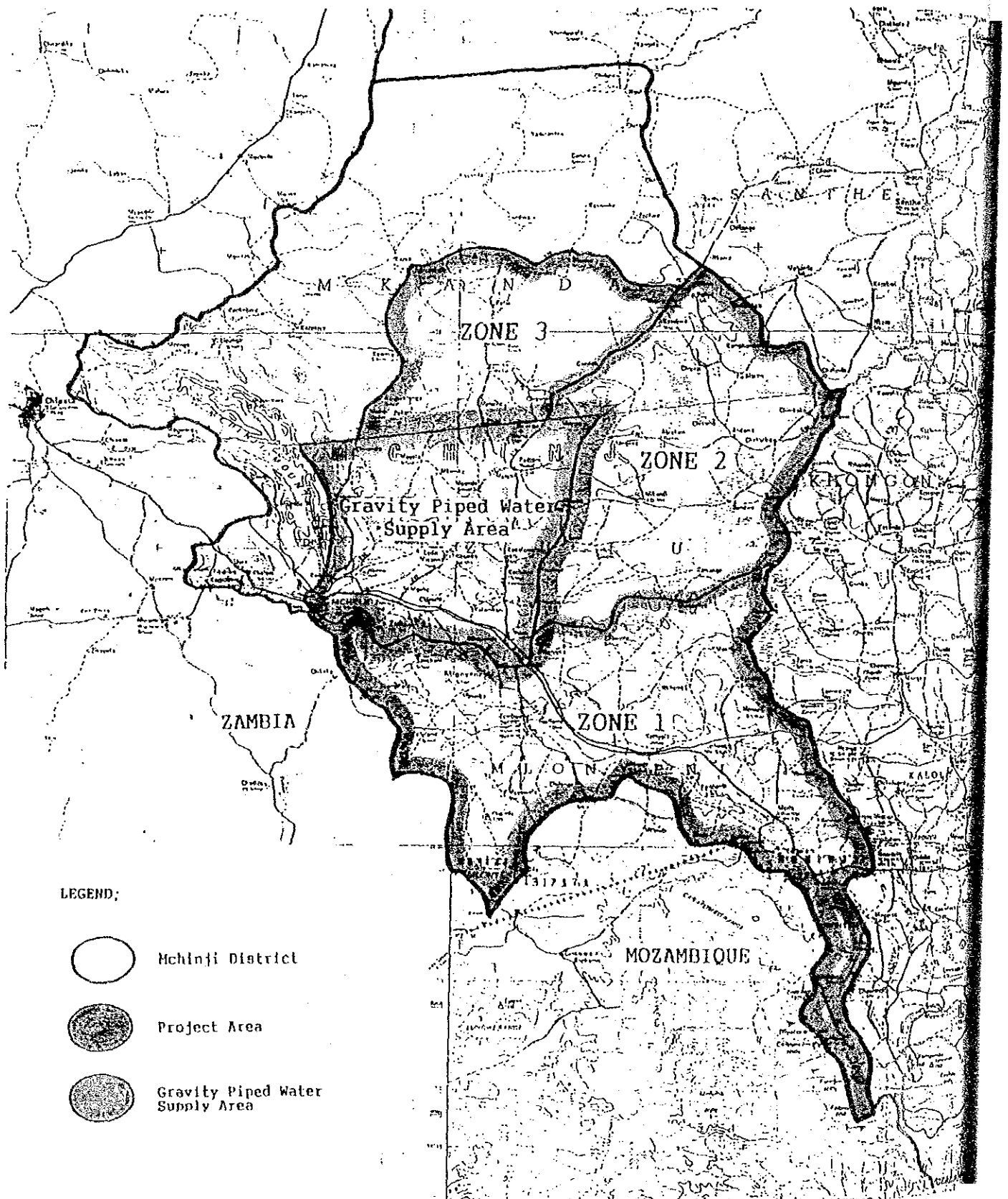
7. Japan's Grant Aid system

- (1) G.O.M. has understood the system of Japanese Grant Aid explained by the Team.
- (2) G.O.M. will take necessary measures, described in Annex-3 for smooth implementation of the Project, on condition that the Grant Aid Assistance by G.O.J. is extended to the Project.

8. Schedule of the Study

- (1) The Team will proceed with further studies in Malawi until November 15 in 1991.
- (2) Based on this Minutes of Discussions and technical examination of the study results, JICA will prepare a draft final report and send a mission for the explanation and consultation on that report by March 1992.

Annex-1: Map of the Project Area



Annex-2 : Basic Indicators of The Project Area

		Zone-1	Zone-2	Zone-3	SubTotal
Mlonyeni T.A.	Population '87	13,500			13,500
	Population '96	18,700			18,700
Mavwere S.T.A.	Population '87	48,565			48,565
	Population '96	67,470			67,470
Zulu T.A.	Population '87	15,632	10,563		26,195
	Population '96	22,310	15,070		37,380
Mduwa S.T.A.	Population '87		13,767		13,767
	Population '96		21,260		21,260
Mkanda T.A.	Population '87			14,514	14,514
	Population '96			21,790	21,790
Dambe S.T.A.	Population '87		12,709	9,632	22,341
	Population '96		21,070	15,970	37,040
Total	Population '87	77,697	37,039	24,146	138,882
	Population '96	108,480	57,400	37,760	203,640
	Ext. boreholes	27	20	22	69

Annex-3 : Necessary measures to be taken by the Government of the
Republic of Malawi

1. To provide data and information necessary for implementation of the Project.
2. To secure the land for drilling and construction of boreholes.
3. To ensure prompt unloading, tax exemption, customs clearance of the goods for the Project at the point of disembarkation in Malawi and prompt internal transportation therein of the products purchased under the Grant Aid.
4. To exempt Japanese nationals engaged in the Project from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Malawi with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
5. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the Project under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into Malawi and stay therein for the duration of their work stay.
6. To provide necessary permissions, licences and other authorization for carrying out the Project.
7. To bear two kinds of commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services, based upon the "Banking Arrangement", namely, the advising commission of the "Authorization to Pay" and payment commission.
8. To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid.
9. To ensure the necessary budget and personnel for the proper and effective implementation of the Project, including operation and maintenance of the equipment provided under the Grant Aid.

付録-4(2) 協議議事録(報告書案説明)

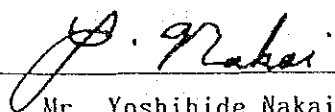
MINUTES OF DISCUSSIONS
BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR
MCHINJI GROUNDWATER DEVELOPMENT IN
THE REPUBLIC OF MALAWI
(CONSULTATION ON DRAFT REPORT)

In October 1991, the Japan International Cooperation Agency (JICA) dispatched a Basic Design Study Team on the Project for Mchinji Groundwater Development (hereinafter referred to as "the Project") to the Republic of Malawi, and through discussions, field survey, and technical examination of the results in Japan, has prepared the draft report of the study.

In order to explain and to consult the Malawi side on the components of the draft report, JICA sent to Malawi a study team, which is headed by Mr. Yoshihide Nakai, Resident Representative, JICA Malawi Office, and is scheduled to stay in the country from March 15 to 20, 1992.

As a result of the discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

Lilongwe, March 19, 1992

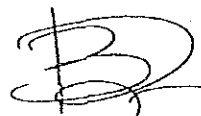


Mr. Yoshihide Nakai

Leader

Draft Report Explanation Team

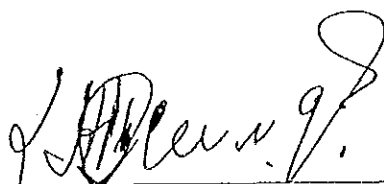
JICA



Mr. B. Zingano

Acting Secretary

Ministry of Works



Mr. H. P. Kawonga

Deputy Secretary to the Treasury

Ministry of Finance

ATTACHMENT

1. Components of draft report

The Government of Malawi has agreed and accepted in principle the components of the draft report proposed by the Team.

2. Japan's Grant Aid System

(1) The Government of Malawi has understood the system of Japanese Grant Aid explained by the Team.

(2) The Government of Malawi will take the necessary measures, described in Annex , for smooth implementation of the Project on condition that the Grant Aid assistance by the Government of Japan is extended to the Project.

3. Further schedule

The Team will make the final report in accordance with the confirmed items, and send it to the Government of Malawi by the end of May 1992.

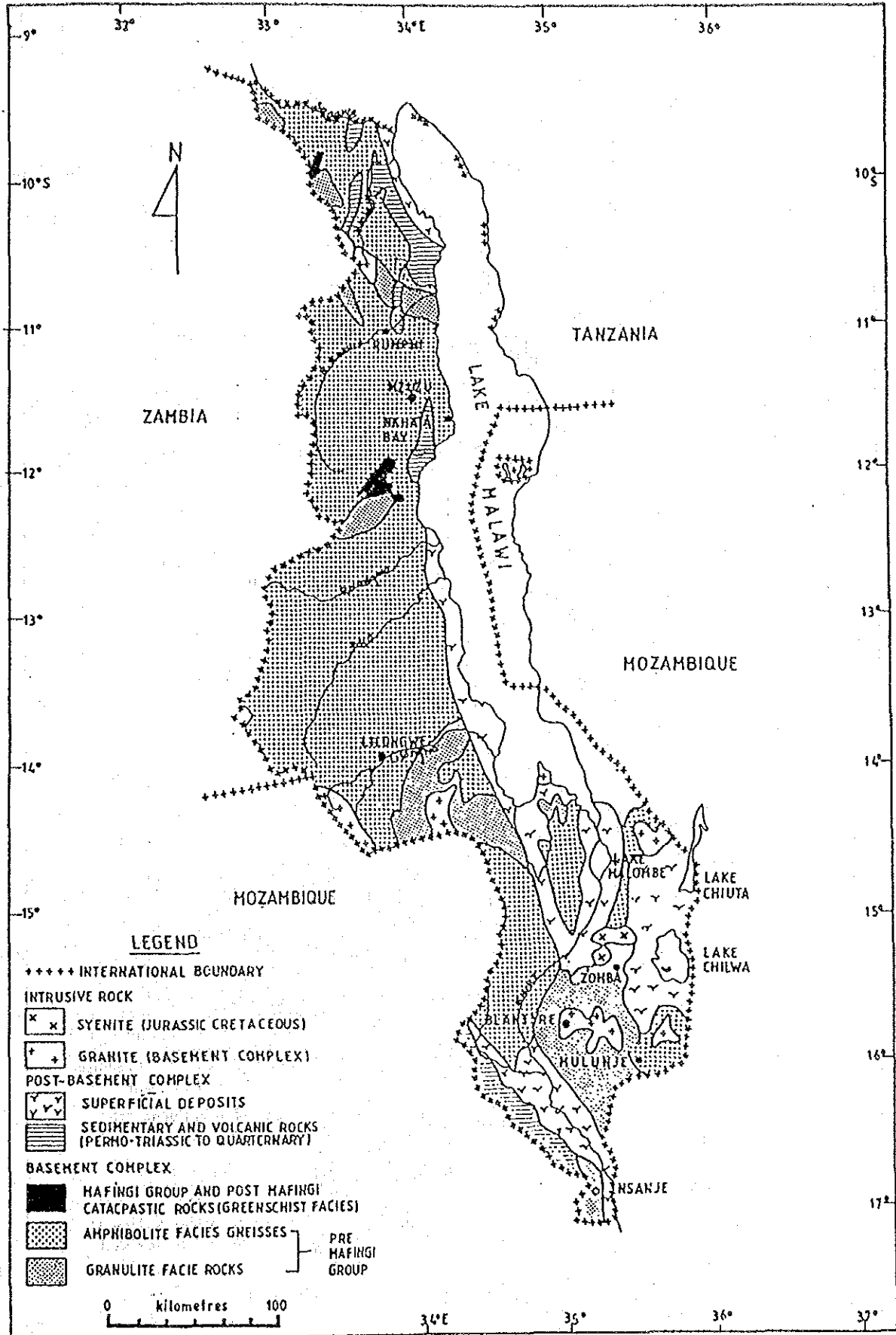
Annex : Necessary measures to be taken by the Government of the
Republic of Malawi in case Japan's Grant Aid is executed

1. To provide data and information necessary for implementation of the Project.
2. To secure the land for drilling and construction of boreholes.
3. To ensure prompt unloading, tax exemption, customs clearance of the goods for the Project at the point of disembarkation in Malawi and prompt internal transportation therein of the products purchased under the Grant Aid.
4. To exempt Japanese nationals engaged in the Project from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Malawi with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
5. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the Project under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into Malawi and stay therein for the duration of their work stay.
6. To provide necessary permissions, licences and other authorization for carrying out the Project.
7. To bear two kinds of commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services, based upon the "Banking Arrangement", namely, the advising commission of the "Authorization to Pay" and payment commission.
8. To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid.
9. To ensure the necessary budget and personnel for the proper and effective implementation of the Project, including operation and maintenance of the machines and equipment provided under the Grant Aid.

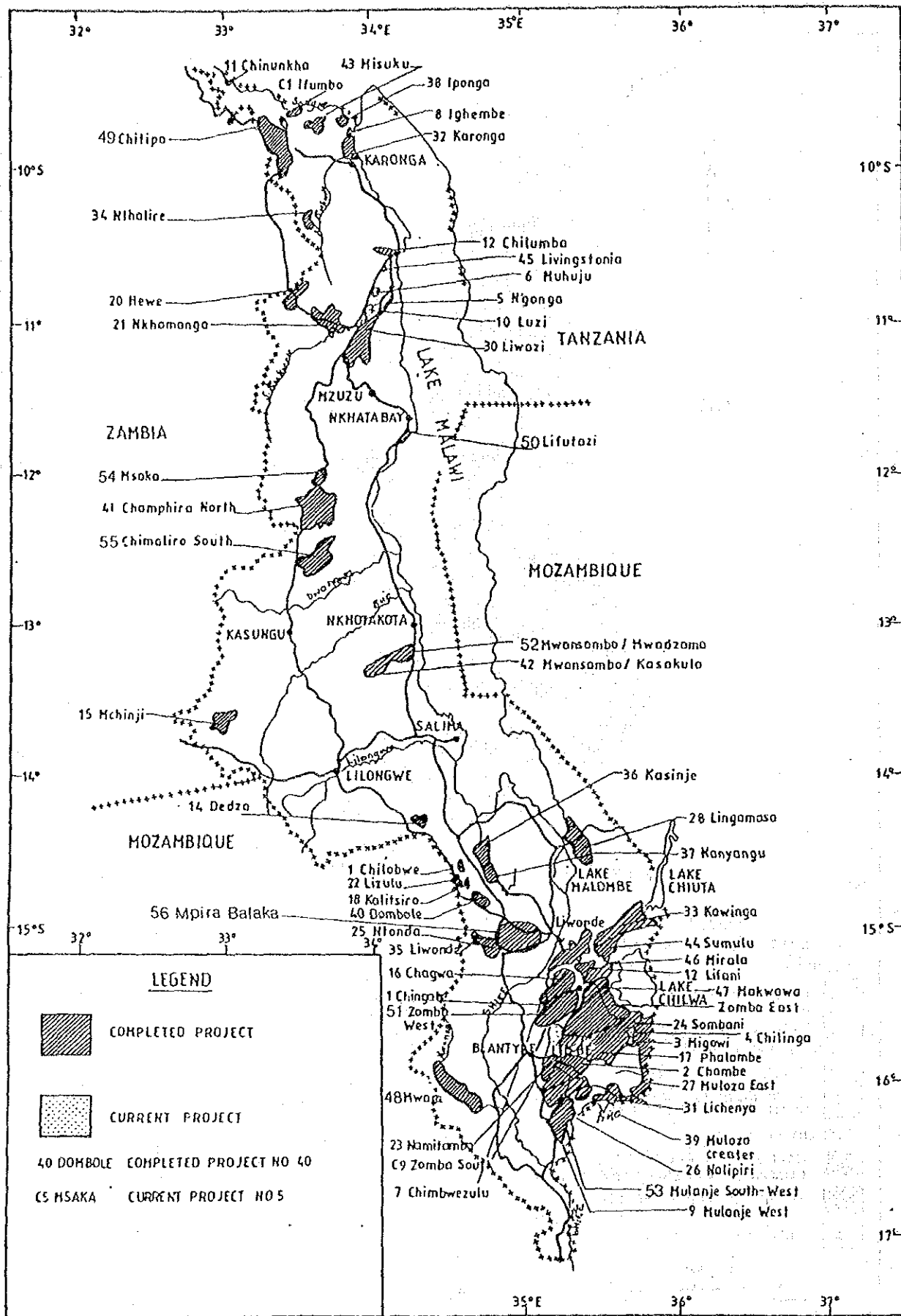
付録一 5 一般資料 (図・表)

- A-1 マラウイ国地質図
- A-2 自然流下式水道計画位置図および一覧表
- A-3 村落毎の人口および井戸建設計画
- A-4 既存深井戸データ
- A-5 気象観測データ
- A-6 電気探査 $\rho - a$ 曲線
- A-7 水質試験位置図および結果

A-1 マラウイ国地質図



A-2(1) 自然流下式水道計画位置図



A-2(2) 完了した自然流下式水道計画 (1991年)

No.	Project	District	Region	Population involved	Length of Piping (km)	Number of Taps	Cost of Materials (K)	Year Completed	Country of Assistance	Consultant	Contractor
1	Chingale	Zomba	South	5,000	40	60	6,000	1969	USAID	MG	MG
2	Chambe	Mulanje	South	30,000	96	180	64,000	1970		- do -	- do -
3	Migowi	Mulanje	South	6,000	24	45	12,000	1971		- do -	- do -
4	Chilinga	Mulanje	South	2,000	10	14	4,000	1972		- do -	- do -
5	Ngonga	Rumphi	North	2,000	17	20	6,000	1972	USAID	- do -	- do -
6	Muhuju	Rumphi	North	1,000	19	21	7,000	1973		- do -	- do -
7	Chin kwezulu	Machinga	South	700	2	9	1,000	1973	USAID	- do -	- do -
8	Ighembe	Karonga	North	4,000	17	36	7,000	1974	- do -	- do -	- do -
9	Mulanje West	Mulanje	South	90,000	237	460	170,000	1975	- do -	- do -	- do -
10	Luzi	Mzimba/Rumphi	North	8,000	59	44	24,000	1975	- do -	- do -	- do -
11	Chinunka	Chitipa	North	4,000	25	51	12,000	1975	- do -	- do -	- do -
12	Chilumba	Karonga	North	4,000	17	29	8,000	1975	- do -	- do -	- do -
13	Chilobywe	Nicheu	Central	1,200	6	14	2,000	1975	- do -	- do -	- do -
14	Dedza	Dedza	Central	1,400	8	10	5,000	1976		- do -	- do -
15	Mchinji	Mchinji	Central	20,000	136	215	52,000	1976	USAID	- do -	- do -
16	Chagwa	Machinga	South	7,000	80	110	15,000	1976	- do -	- do -	- do -

A-2(3) 完了した自然流下式水道計画 (1991年)

No.	Project	District	Region	Population involved	Length of Piping (km)	Number of Taps	Cost of Materials (K)	Year Completed	Country of Assistance	Consultant	Contractor
17	Phalombe	Mulanje	South	140,000	400	660	500,000	1977	USAID	MG	MG
18	Kalitsilo	Nicheu	Central	1,000	6	13	3,000	1977	- do -	- do -	- do -
19	Lifani	Zomba/Machinga	South	20,000	100	152	72,000	1977	- do -	- do -	- do -
20	Hewe	Rumphi	North	8,000	42	42	30,000	1977	- do -	- do -	- do -
21	Nkhamanga	Rumphi	North	12,000	75	120	134,000	1978	- do -	- do -	- do -
22	Lizulu	Nicheu	Central	6,000	24	34	20,000	1978	- do -	- do -	- do -
23	Namitambo	Chiladzulo/ Mulanje	South	60,000	290	360	480,000	1979	- do -	- do -	- do -
24	Sombani	Mulanje	South	40,000	184	300	240,000	1979	- do -	- do -	- do -
25	Ntonda	Nicheu	Central	25,000	120	194	120,000	1980	- do -	- do -	- do -
26	Nalipiri	Mulanje	South	9,000	27	55	40,000	1980	- do -	- do -	- do -
27	Muloza East	Mulanje	South	32,000	150	180	120,000	1980	- do -	- do -	- do -
28	Lingamasa	Mangochi	South	12,000	43	118	50,000	1981	- do -	- do -	- do -
29	Zomba Domasi	Zomba	South	100,000	448	813	711,000	1981	- do -	- do -	- do -
30	Luwazi	Mzimba	North	8,000	80	54	79,400	1981	- do -	- do -	- do -
31	Luchenyanya	Mulanje	South	46,000	168	270	180,000	1982	- do -	- do -	- do -
32	Karonga	Karonga	North	30,000	195	250	290,300	1983	- do -	- do -	- do -

A-2(4) 完了した自然流下式水道計画 (1991年)

No.	Project	District	Region	Population involved	Length of Piping (km)	Number of Taps	Cost of Materials (K)	Year Completed	Country of Assistance	Consultant	Contractor
33	Kawinga	Machinga	South	70,000	571	450	926,600	1983	DANIDA	MG	MG
34	Nthalire	Chitipa	North	3,000	21	46	66,500	1983	USAID	- do -	- do -
35	Liwonde	Machinga	Central	23,000	110	130	198,000	1983			
36	Kasinje	Ntcheu	Central	14,000	32	95	60,000	1983			
37	Kanyungu	Ntcheu	Central	20,000	53	131	150,000	1983		MG	MG
38	Iponga	Karonga	North	5,600	24	35	40,000	1983	USAID	- do -	- do -
39	Muloza Crater	Mulanje	South	8,000	22	45	40,000	1983	- do -	- do -	- do -
40	Bombhole	Ntcheu	Central	22,000	107	140	280,700	1983	- do -	- do -	- do -
41	Champhira/North	Mzimba	North	24,000	167	154	236,000	1984		- do -	- do -
42	Mwansambo/Kasakula	Nkhotakota/ Nchisi	Central	25,000	60	145	157,300	1984		- do -	- do -
43	Misuku	Chitipa	North	3,700	17	70	40,900	1984		- do -	- do -
44	Simulu	Machinga	South	23,500	80	100	261,000	1984		- do -	- do -
45	Livingstonia	Rumphi	North	3,000	15	21	9,600	1984	PHICS	- do -	- do -
46	Mirala	Machinga	South	13,000	56	81	108,000	1985		- do -	- do -
47	Kakwawa	Zomba	South	16,000	68	101	93,000	1985		- do -	- do -
48	Mwanze Valley	Chikwira	South	40,000	218	400	1,079,400	1987	USAID	- do -	- do -

A-2(5) 完了した自然流下式水道計画 (1991年)

No.	Project	District	Region	Population involved	Length of Piping (km)	Number of Taps	Cost of Materials (K)	Year Completed	Country of Assistance	Consultant	Contractor
49	Chitipa (Extensions)	Chitipa	North	46,000	323	300	301,400	1987	USAID	MG	MG
50	Lifutazi	Nkhatabay	North	6,000	40	43	33,800	1987	- do -	- do -	- do -
51	Zomba West	Zomba	South	60,000	340	353	690,800	1987	- do -	- do -	- do -
52	Mwansambo Mwadzama	Nkhotakota	Central	18,000	50	100	60,800	1987	- do -	- do -	- do -
53	Mulanje South West	Mulanje	South	24,000	117	140	708,000	1987	- do -	- do -	- do -
54	Msaka	Mzimba	North	3,000	37	35	58,200	1987	- do -	- do -	- do -
55	Champhia South	Mzimba	North	32,000	221	200	512,400	1986	- do -	- do -	- do -
56	Mpira/Balaka	Ntcheu /Machinga	Central /South	250,000	1,200	1,800	28,489,000		DANIDA/ADB	- do -	- do -

A-3(1) 村落毎の人口および井戸建設計画

Zone	T. A. /S. T. A.	Village	Estimated Population (1996)	Number of Boreholes			Tentative Depth (m)	Phase			Borehole No.
				Total	Existing Boreholes	New Boreholes		1	2	3	
1	Mloniyeni	Chidambo (007)	310	1		1	50	1			1-1
		Chiute (009)	300	1		1	50	1			1-2
		Tsamphale (009)	290	1		1	50	1			1-3
		Chanveka (010)	280	1		1	50	1			1-4
		Maliwane (011)	590	2		2	40	2			1-5, 6
		Mloniyeni (012)	1,380	3	1	2	55	2			1-7, 8
		Mkangeni (018)	560	2		2	60	2			1-9, 10
		Chiwaula (018)	300	1		1	60	1			1-11
		Chabwela (018)	390	1		1	60	1			1-12
		Mbeza (019)	450	1		1	50	1			1-13
		Mzevezere (016)	240	1		1	65	1			1-14
		Mgwende (020)	290	1		1	50	1			1-15
		Mwandawala (021)	250	1		1	50	1			1-16
		Kadzakumanja (021)	350	1		1	50	1			1-17
		Milonga (013)	290	1		1	50	1			1-18
		Mzikawaka II (014)	340	1		1	40	1			1-19
		Mkhala (015)	280	1		1	65	1			1-20
		Chibonyola (B) (015)	320	1		1	65	1			1-21
		Mwanayumo (016)	240	1		1	65	1			1-22
		Kbongo (016)	250	1		1	65	1			1-23
Chibonyola (A) (016)	620	2		2	65	2			1-24, 25		
Mkhwinjilli (017)	410	1		1	55	1			1-26		
Kapita (017)	490	1		1	55	1			1-27		
Maganga (021)	390	1		1	50	1			1-28		
Nemezio (009)	80	1	1		—						
Kafulama (015)	—	1	1		—						

A-3(2) 村落毎の人口および井戸建設計画

Zone	T. A. /S. T. A.	Village	Estimated Population (1996)	Number of Boreholes			Tentative Depth (m)	Phase			Borehole No
				Total	Existing Boreholes	New Boreholes		1	2	3	
1	Mlouyeni	Tembwe (801)	1,450	4	4		—				
		Tsumba (008)	340	1	1		—				
		Sankhani (010)	160	1	1		—				
	Sub Total		11,640	37	9	28	1,535	28			
	Mawwere	Alfred (001)	610	2		2	50	2			1-29, 30
		Msiliza (002)	410	1		1	50	1			1-31
		Mkonda (003)	220	1		1	50	1			1-32
		Kitsenga (003)	1,280	4		4	50	4			1-33, 34, 35, 36
		Mkwezendumba (003)	410	1		1	50	1			1-37
		Gumulira (003)	730	2		2	50	2			1-38, 39
		Kunjare (004)	430	2		2	50	2			1-40, 41
		Mtukwa (004)	1,100	3		3	50	3			1-42, 43, 44
		Mvenyaanthu (005)	290	1		1	50	1			1-45
		Dambo (006)	370	1		1	50	1			1-46
		Khungva (008)	950	3		3	40	3			1-47, 48, 49
		Mlemba (008)	300	1		1	40	1			1-50
		Misale T. C. (008)	280	1		1	40	1			1-51
		Verentino (008)	260	1		1	40	1			1-52
		Mselela (009)	450	2		2	40	2			1-53, 54
		Ngelute (009)	250	1		1	40	1			1-55
Masitala (010)		280	1		1	40	1			1-56	
Chilundu (011)	290	1		1	50		1		2-1		
Pinda (011)	730	2		2	50		2		2-2, 3		
Chikota (012)	460	2		2	50		2		2-4, 5		
Kamganda (014)	300	1		1	50		1		2-6		
Nkhumba (014)	440	2	1	1	50		1		2-7		

A-3(3) 村落毎の人口および井戸建設計画

Zone	T. A. /S. T. A.	Village	Estimated Population (1996)	Number of Boreholes			Tentative Depth (m)	Phase			Borehole No.
				Total	Existing Boreholes	New Boreholes		1	2	3	
1	Mawere	Makanda (017)	600	2		2	50		2		2-8, 9
		Wisikoti (017)	320	1		1	50		1		2-10
		Manthlua (018)	520	2		2	50		2		2-11, 12
		Chamosola (019)	390	1		1	50		1		2-13
		Chalimba (019)	260	1		1	50		1		2-14
		Mbwerera (025)	440	2		2	40		2		2-15, 16
		Papa (025)	250	1		1	40		1		2-17
		Mzingo (028)	680	2	1	1	40	1			1-57
		Nathyola (Herbert) (028)	2,020	5	1	4	50	4			1-58, 59, 60, 61
		Nkhuzu (030)	280	1		1	50	1			1-62
		Guwende (020)	460	2		2	50		2		2-18, 19
		Kazule (029)	370	1		1	55	1			1-63
		Kaole (030)	630	2		2	50	2			1-64, 65
		Kamphemu (030)	1,120	3		3	50	3			1-66, 67, 68
		Malamba (030)	300	1		1	50	1			1-69
		Nyongani (034)	330	1		1	50	1			1-70
		Mtonya (034)	310	1		1	50	1			1-71
		Walilangi (038)	390	2	1	1	50	1			1-72
		Likungwi (039)	370	1		1	50	1			1-73
		Kajiwa (040)	300	1		1	50	1			1-74
		Kankhande (035)	600	2		2	50	2			1-75, 76
		Mkusa (035)	330	1		1	50	1			1-77
		Tankitule (036)	390	1		1	50		1		2-20
Welesani (041)	310	1		1	50		1		2-21		
Temanimwendo (041)	470	2		2	50		2		2-22, 23		
Mnamizana (040)	920	3	1	2	50	2			1-78, 79		

A-3(4) 村落毎の人口および井戸建設計画

Zone	T. A. /S. T. A.	Village	Estimated Population (1996)	Number of Boreholes			Tentative Depth (m)	Phase			Borehole No.
				Total	Existing Boreholes	New Boreholes		1	2	3	
1	Mavwere	Geni (044)	480	2		2	40		2		2-24, 25
		Sunumbe (044)	950	3		3	40		3		2-26, 27, 28
		Chithumba (044)	310	1		1	40		1		2-29
		Njiwa (046)	510	2	1	1	40		1		2-30
		Lumelo (047)	580	2		2	45		2		2-31, 32
		Kamtuka (047)	360	1		1	45		1		2-33
		Chigunda (047)	460	2		2	45		2		2-34, 35
		Si lombe (048)	940	3	1	2	45		2		2-36, 37
		Chiwyata (042)	650	2	1	1	40		1		2-38
		Mkozeza (051)	280	1		1	55		1		2-39
		Mkonkha (051)	420	1		1	55		1		2-40
		Mkonkha T. C. (051)	420	1		1	55		1		2-41
		Chazuka (052)	520	2	1	1	55		1		2-42
		Kapanga (053)	440	2		2	55		2		2-43, 44
		Kadzombe (054)	440	2		2	55		2		2-45, 46
		Msampha (055)	410	1		1	55		1		2-47
		Chiyeselewi (056)	280	1		1	55		1		2-48
		Chamani (057)	640	2		2	55		2		2-49, 50
		Kabuthu (057)	510	2		2	55		2		2-51, 52
		Nkhomphola (058)	350	1		1	55		1		2-53
		Chataswa (058)	400	1		1	55		1		2-54
		Manyengo (059)	280	1		1	55		1		2-55
		Kanyinclúla Sch/T. C. (031)	280	1		1	50	1			1-80
Kamlilika (020)		1		1	50		1		2-56		
Njolomole (019)	220	1		1	50		1		2-57		
Mf manja (037)	230	1		1	50		1		2-58		

A-3(5) 村落毎の人口および井戸建設計画

Zone	T. A. /S. T. A.	Village	Estimated Population (1996)	Number of Boreholes			Tentative Depth (m)	Phase			Borehole No.
				Total	Existing Boreholes	New Boreholes		1	2	3	
1	Mavwere	Mankhwa la (054)	240	1		1	55		1		2-59
		Jusi (015)	220	1		1	50		1		2-60
		Mavwere (022)	370	1	1		—				
		Chilenga (008)	—	1	1		—				
		Pinda Sch. (010)	—	1	1		—				
		Lezinala (055)	40	1	1		—				
		Misale MCDE (007)	280	1	1		—				
		Nkhwazi ADMC (801)	—	1	1		—				
		Kachere (015)	380	1	1		—				
		Msukuwala Sch. (005)	—	1	1		—				
		Mchekeni (029)	—	1	1		—				
		Mphalabungu (016)	420	1	1		—				
		Sub Total			37,510	131	19	112	5,440	52	60
Zulu		Mailosi (019)	280	1		1	45		1		2-61
		Mtamadzorgo (019)	400	1		1	45		1		2-62
		Nwandawala (018)	530	2		2	45		2		2-63.64
		Mkumba (020)	500	1		1	45		1		2-65
		Jamu (020)	320	1		1	45		1		2-66
		Chimpamba (027)	260	1		1	50		1		2-67
		Chiwoko (028)	980	3	1	2	50		2		2-68.69
		Mazawa (029)	510	1		1	50		1		2-70
		Mbachundu (029)	800	2		2	50		2		2-71.72
		Chintanda (030)	390	1		1	50		1		2-73
		Kachikondo (030)	370	1		1	50		1		2-74
		Chiphala (032)	500	2		2	50		2		2-75.76
Dzidzwa (033)	660	2		2	50		2		2-77.78		

A-3(6) 村落毎の人口および井戸建設計画

Zone	T. A. /S. T. A.	Village	Estimated Population (1996)	Number of Boreholes			Tentative Depth (m)	Phase			Borehole No.	
				Total	Existing Boreholes	New Boreholes		1	2	3		
1	Zulu	Kalilawgwe (034)	260	1		1	50		1		2-79	
		Msenwe (034)	890	2		2	50		2		2-80, 81	
		Mando (035)	400	1		1	55		1		2-82	
		Gereta (035)	290	1		1	55		1		2-83	
		Matimba (037)	630	2		2	50		2		2-84, 85	
		Jenjewa (804)	730	2	1	1	40		1		2-86	
		Kanjelengu (804)	330	1		1	40		1		2-87	
		Kamudaya (036)	280	1		1	55		1		2-88	
		Mzali (027)	240	1		1	50		1		2-89	
		Zefalino (031)	230	1		1	50		1		2-90	
		Chiphala (035)	230	1		1	55		1		2-91	
		Chanveka (014)	210	1		1	45		1		2-92	
		Kankvendo T. C. (014)	—	2		2	45		2		2-93, 94	
		Chiosha Agr. (026)	—	1	1		—					
		Guillime (804)	320	2	2		—					
		Chimteka sch. (026)	510	1	1		—					
		Chisoni (027)	260	1	1		—					
		Benjamin (030)	410	1	1		—					
Chikhulu (031)	410	1	1		—							
	Sub Total		13,180	43	9	34	1,655		34			
	Total		62,330	211	37	174	8,630	80	94			
2	Zulu	Kachaje (012)	630	2		2	45			2	3-1, 2	
		Geresono (012)	330	1		1	45			1	3-3	
		Mchambo (013)	370	1		1	45			1	3-4	
		Chikoloka (013)	270	1		1	45			1	3-5	
		Tika (013)	270	1		1	45			1	3-6	
		Chimvere (021)	410	1		1	45			1	3-7	

A-3(7) 村落毎の人口および井戸建設計画

Zone	T. A. /S. T. A.	Village	Estimated Population (1996)	Number of Boreholes			Tentative Depth (m)	Phase			Borehole No.
				Total	Existing Boreholes	New Boreholes		1	2	3	
2	Zulu	Kathyuka (021)	540	2	1	1	45			1	3-8
		Chiwete (022)	310	1		1	45			1	3-9
		Chadewa (022)	250	1		1	55		1		2-95
		Chikomeni (023)	290	1		1	55		1		2-96
		Changala (023)	260	1		1	50			1	3-10
		Langwani (023)	270	1		1	50			1	3-11
		Kamangilila (024)	430	1		1	50		1		2-97
		Kwachaoname (024)	360	1		1	50		1		2-98
		Chikoyi (025)	290	1		1	50		1		2-99
		Chimteka (025)	510	2		2	50		2		2-100. 101
		Chetambala (038)	260	1		1	50		1		2-102
		Chiwenka (039)	250	1		1	50		1		2-103
		Mphanga (040)	540	2	1	1	50		1		2-104
		Dulira (040)	310	1		1	50		1		2-105
		Chituluka (040)	330	1		1	50		1		2-106
		Chingwe (040)	270	1		1	50		1		2-107
		Mdungu (041)	290	1		1	50		1		2-108
		Kaligwenje (021)	230	1		1	50		1		2-109
		Kalona (025)	230	1		1	50		1		2-110
		Sinosi (023)	210	1		1	55			1	3-12
		Kanyimbo (012)	200	1		1	45			1	3-13
	Sub Total		8,910	31	2	29	1,415		16	13	
	Mduva	Machilika (031)	330	1		1	35			1	3-14
		Kazira (037)	250	1		1	50			1	3-15
		Kayenda (037)	290	1		1	50			1	3-16
		Mberere (037)	250	1		1	50			1	3-17

A-3(8) 村落毎の人口および井戸建設計画

Zone	T. A. /S. T. A.	Village	Estimated Population (1996)	Number of Boreholes			Tentative Depth (m)	Phase			Borehole No.	
				Total	Existing Boreholes	New Boreholes		1	2	3		
2	Mduwa	Mikundi T. C. (027)	450	2	1	1	50			1	3-18	
		Fihmoni (028)	340	1		1	50			1	3-19	
		Tongole (034)	250	1		1	50			1	3-20	
		Kalinde (035)	580	2		2	50			2	3-21, 22	
		Chipunthika (036)	320	1		1	50			1	3-23	
		Kadiso (042)	300	1		1	55			1	3-24	
		Mzama (042)	280	1		1	50			1	3-25	
		Tenje (027)	380	2		2	50			2	3-26, 27	
		Lezani (034)	260	1		1	50			1	3-28	
		Goseni (026)	310	1		1	45			1	3-29	
		Timoti (026)	330	1		1	45			1	3-30	
		Sigereta (025)	490	2	1	1	45			1	3-31	
		Chisamba (025)	430	2		2	45			2	3-32, 33	
		Saidi (025)	350	1		1	45			1	3-34	
		Mikuwa (031)	220	1		1	45			1	3-35	
		Sundwe (037)	190	1		1	50			1	3-36	
		Mphonwa (029)	200	1		1	50			1	3-37	
		Layisi (029)	180	1		1	50			1	3-38	
		Kabungwe (031)	200	1		1	45			1	3-39	
		Mchakulu (042)	230	1		1	50			1	3-40	
		Kakuda (041)	—	1	1		—					
		Beni (040)	180	1	1		—					
		Mtunga (039)	—	1	1		—					
Mikundi Agr. (029)	—	1	1		—							
Sundwe (037)	—	1	1		—							
Mzama Sch. (042)	70	1	1		—							

A-3(9) 村落毎の人口および井戸建設計画

Zone	T. A. /S. T. A.	Village	Estimated Population (1996)	Number of Boreholes			Tentative Depth (m)	Phase			Borehole No.
				Total	Existing Boreholes	New Boreholes		1	2	3	
2	Mduwa	Tsindwi (042)	20	1	1		—				
		Kazila (037)	250	1	1		—				
		Chimongo (033)	210	1	1		—				
		Mikundi ADMC (027)	190	1	1		—				
Sub Total			8.330	39	12	27	1.300			27	
2	Dambe	Kapiri (801)	350	1		1	45			1	3-41
		Dambe (008)	470	2	1	1	50			1	3-42
		Chalunda (015)	340	1		1	45			1	3-43
		Kasanda (016)	520	2	1	1	45			1	3-44
		Sinoya (016)	350	1		1	50			1	3-45
		Katonda (018)	530	2	1	1	55			1	3-46
		Kamera (019)	400	1		1	50			1	3-47
		Chisenga (019)	340	1		1	50			1	3-48
		Nkhunumbu (019)	320	1		1	50			1	3-49
		Kabvuta (019)	440	2		2	50			2	3-50,51
		Mphanda (020)	270	1		1	50			1	3-52
		Mtaniila (020)	300	1		1	50			1	3-53
		Marten (020)	390	2	1	1	50			1	3-54
		Kazimbe (021)	260	1		1	50			1	3-55
		Gandali (022)	360	2	1	1	45			1	3-56
		Chipumi (025)	990	3	1	2	50			2	3-57,58
		Kapiri Hospital Wards & Mission & Dispe (015)	400	3	2	1	50			1	3-59
		Chimatilo (017)	170	1		1	50			1	3-60
Gong'ontha (019)	210	1		1	50			1	3-61		
Tsengo (018)	180	1		1	55			1	3-62		
Wizimani (015)	220	1		1	50			1	3-63		

A-3(10) 村落毎の人口および井戸建設計画

Zone	T. A. /S. T. A.	Village	Estimated Population (1996)	Number of Boreholes			Tentative Depth (m)	Phase			Borehole No.
				Total	Existing Boreholes	New Boreholes		1	2	3	
2	Dambe	Kwaloza (016)	220	1		1	45			1	3-64
		Ndangiza (021)	210	1		1	50			1	3-65
		Chikoti (008)	210	1		1	50			1	3-66
		Nthema (008)	510	3	3		—				
		Gandali (022)	360	1	1		—				
		Chiphesi (020)	300	1	1		—				
		Kapiri Court (801)	110	1	1		—				
		Kadumanja (022)	350	1	1		—				
	Sub Total		10,140	42	15	26	1,335			26	
Total		27,380	111	29	82	4,050		16	66		
3	Mkanda	Lubani (027)	250	1		1	45			1	3-67
		Chinkhali (028)	430	2		2	50			2	3-68, 69
		John (051)	270	1		1	50			1	3-70
		Dima (029)	500	2		2	50			2	3-71, 72
		Lameki (029)	340	1		1	50			1	3-73
		Kaledza (037)	270	1		1	55			1	3-74
		Malungo (037)	380	1		1	55			1	3-75
		Kadewele (038)	280	1		1	75			1	3-76
		Mbewa (038)	260	1		1	75			1	3-77
		Kangulu (038)	340	1		1	75			1	3-78
		Mkanda T. C. (801)	980	3	1	2	40			2	3-79, 80
		Mazombwe (048)	260	1		1	50			1	3-81
		Thendo (048)	260	1		1	50			1	3-82
		Masiwa (048)	300	1		1	50			1	3-83
		Kambadekha (048)	290	1		1	50			1	3-84
Jimu (029)	220	1		1	50			1	3-85		

A-3(1) 村落毎の人口および井戸建設計画

Zone	T. A. /S. T. A.	Village	Estimated Population (1996)	Number of Boreholes			Tentative Depth (m)	Phase			Borehole No.		
				Total	Existing Boreholes	New Boreholes		1	2	3			
3	Mkanda	Lupya (039)	220	1		1	40			1	3-86		
		Chisauka (039)	240	1		1	40			1	3-87		
		Kosamu (039)	220	1		1	40			1	3-88		
		Msanda (030)	210	1		1	60			1	3-89		
		Zandana (035)	210	1		1	55			1	3-90		
		Kamphata (026)	10	2	2		—						
		Mkanda (801)	1,010	4	4		—						
		Kaigwazanga (051)	—	1	1		—						
		Masitala (018)	410	1	1		—						
		Mseka (037)	180	1	1		—						
		Kawere (040)	330	1	1		—						
		Lufina (030)	—	1	1		—						
		Peter Sch. (028)	300	1	1		—						
		Chakwawa (028)	330	1	1		—						
		Ngolomi (047)	—	1	1		—						
		Kambadekha (048)	290	1	1		—						
		Poko (049)	—	1	1		—						
		Fanuel (027)	390	1	1		—						
		Sub Total			9,980	42	18	24	1,105			24	
			Dambe	Khwere (003)	450	2		2	75			2	3-91.92
Mkumbi (009)	350			1		1	40			1	3-93		
Kambuwe (011)	580			2		2	65			2	3-94.95		
Kalulu (026)	1,670			5	3	2	50			2	3-96.97		
Juwelo (012)	290			1		1	50			1	3-98		
Mtulira (013)	290			1		1	40			1	3-99		
Nthema T.C. (014)	360			1		1	50			1	3-100		

A-3(12) 村落毎の人口および井戸建設計画

Zone	T. A. /S. T. A.	Village	Estimated Population (1996)	Number of Boreholes			Tentative Depth (m)	Phase			Borehole No.	
				Total	Existing Boreholes	New Boreholes		1	2	3		
3	Dambe	Diti (014)	260	1		1	65			1	3-101	
		Chitonde (024)	260	1		1	40			1	3-102	
		Kalulu T.C. (026)	820	3	1	2	50			2	3-103, 104	
		Katsopano (026)	330	1		1	50			1	3-105	
		Chimwala (026)	620	2		2	50			2	3-106, 107	
		Chili (027)	800	2		2	50			2	3-108, 109	
		Mphako (027)	250	1		1	50			1	3-110	
		Chafulumila (024)	—	1	1		—					
		Chikukmbusto (003)	—	3	3		—					
		Kalungwisu (004)	—	1	1		—					
		Nthma Rood Camp (014)	30	1	1		—					
		Mchonkwe (025)	390	1	1		—					
			Sub Total		7.750	31	11	20	1.065			20
	Total		17.730	73	29	44	2.350			44		
	Grand Total		107.440	395	95	300	15.035	80	110	110		

A-4(1) 既存深井戸データ

Zone	Location		Borehole No.	Drilling Year	Finance Agency / Client	Depth (m)	Diameter (mm)	Static Water Level (GL- \bar{m})	Max. Safe yield at Completion (L/min)	Depth of Main Aquifer (m)	Type of Pump at Completion	Geology	Remarks
	T.A./S.T.A.	Village											
1	T.A. Mitoyeni	Xenezio	1 DP-120	1972	T.A.	45.0	—	37.5	27.0-30.0	Bush	gneiss. 30-45m fracture zone		
		Kafulana	2 GK-229	1975	—	60.0	—	24.0	37.5	—	0-30m weathered zone of gneiss and quartzite		
		Tembwe H/C	3 GM-81	1985	K.A.D.D.	40.0	200	60.0	35.0-35.0	—			
		Tsamba	4 GM-89	1986	K.A.D.D.	35.0	200	90.0	6.2	—		breakdown	
		Tembwe	5 IR-80	1981	D.D.C.	30.0	200	90.0	9.0	—	25-30m gneiss		
		Sankhani	6 KB-38	1991	K.A.D.D.	—	—	—	—	—		under construction	
		Tembwe Agr.	7 SM-80	1977	A.R.D.	45.0	200	93.0	37.0	—	0-28m soil and weathered rock. 30-45m gneiss		
		Mtontzeni	8 W-18	1959	M.C.	36.0	150	72.0	9.0	—	0-7.5m clay etc. 7.5-22m mudflow		
		Tembwe T/C	9 W-136	1957	—	33.0	—	24.0	—	—			
	S.T.A. Marwere	Simbe	10 A-72	1961	P.C.C.P.	41.1	130	42.0	33.0-41.0	—	0-24m sand. 24-37m quartzite. 37-41m weathered gneiss		
		Marwere	11 A-73	1962	P.W.D.	47.0	130	54.7	30.0-45.0	Bush	0-3m soil and gravel. 9-35m Highly weathered rock. 35-47m weathered gneiss	not being used due to salty water	
		Xkumba	12 A-74	1962	P.C.C.P.	36.6	150	42.0	28.5-34.0	—	0-9m soil and gravel. 9-24m Highly weathered rock. 24-36m weathered gneiss		
		Chilenga MCE	13 FM-361	1964	C.S.C.	45.0	200	60.0	34.0	Climax	weathered gneiss		
		Mallirani	14 GM-83	1986	K.A.D.D.	36.4	150	124.0	33.0-35.0	Liman			
		Pinda Sch.	15 GM-85	1986	K.A.D.D.	31.5	200	120.0	—	Liman	0-15m reddish clay. 15-30m weathered gneiss		
		Njiva	16 HD-8	1951	N.C.	34.5	150	73.0	7.2-20.0	Climax	0-9m lateritic weathered rock. 9-27m gneiss		
		Mzingo	17 IR-81	1981	D.D.C.	30.0	200	4.0	—	—			
		Lezinala	18 PM-820	1991	UNICR	—	—	—	—	—			
		Misale MCE	19 R-60	1969	M.C.	45.0	200	76.0	33.0-36.0	Bush	0-15m lateritic soil. 15-45m weathered gneiss		
		Mkwazi ADNC	20 R-142	1970	F.M.B.	45.0	200	27.0	27.0	Bush	30-45m quartzite and gneiss		
		Kachere	21 R-143	1970	M.D.C.	45.0	200	18.1	15.5	—	0-25m laterite. 25-45m crushed gneiss		
		Mahyola (Herbert)	22 RS-111	1979	D.D.C.	45.0	200	197.0	39.0	N/L			
		Chazuka Sch.	23 SH-79	1976	D.D.C.	45.75	200	85.5	12.2	Bush	0-6.1m soil. 6.1-20m gravel and weathered gneiss 29-45.95m gneiss (26.9m crushed)		
		Misukwala Sch.	24 SW-210	1977	D.D.C.	45.0	200	10.5	27.0	Bush	0-45m soil and weathered rock. 45m quartzite		
		Chinyala	25 W-27	1959	M.C.	34.5	150	54.0	24.0-25.5	Bush	0-2m soil. 2-28m laterite. 28-34.5m clay and gravel		
		Mnamizama	26 W-190	1951	N.C.	45.0	150	54.0	—	—			
		Mphalabungu	27 Y-191	1971	D.D.C.	47.0	200	24.0	—	Climax	upper:sandy soil. lower:gneiss		

A-4(2) 既存深井戸データ

Zone	Location		Sorehole No.	Drilling Year	Finance Agency / Client	Depth (m)	Diameter (mm)	Static Water Level (GL-m)	Max. Safe yield at Completion Time (ℓ/min)	Depth of Main Aquifer (m)	Type of Pump at Completion Time	Geology	Remarks	
	T.A./S.T.A.	Village												
1	S.T.A. Mawere	Mchokeni	28 Y-192	1972	D.D.C.	48.0	200	2.4	12.5	6.0	—	gneiss (27m quartzite)		
			29 DP-121	1972	D.D.C.	45.0	150	3.0	30.0	27.0~35.0	Climax	0~37m colluvial deposit and weathered rock. 37~45m gneiss		
	T.A. Zulu	Benjamin	30 FP-11	1973	—	45.0	150	7.5	100.0	10.1	Climax	upper-gravel, lower-schist and gneiss		
			31 GM-80	1986	K.A.D.D.	35.7	150	6.8	60.0	27.0~34.0	Climax			
	S.T.A. Mawere	Chikhotu	32 KB-39	1991	K.A.D.D.	—	—	—	—	—	—	—	under construction	
			33 Q-223	1988	T.A.	30.0	150	2.1	78.0	14.0~25.0	—	—	0~4.5m colluvial deposit, 4.5~18m weathered rock, 18~35m gneiss	
	S.T.A. Mawere	Chimeteke Sch.	34 R-63	1970	M.D.C.	49.5	200	15.0	48.0	19.0~41.0	Climax	0~30m laterite weathered rock. 39~49.5m gneiss		
			35 W-17	1959	M.G.	35.1	200	4.32	54.0	23.0~24.0	Bush	0~4.5m soil, 4.5~9m gravel, 9~21m laterite, 21~37.5m clay and savel		
	S.T.A. Mawere	Chiwoko	36 W-24	1959	M.G.	31.5	200	14.4	54.0	18.0	Bush	0~3m soil, 3~12m sand and clay, 12~28m yellow clay, 28~31.5m hard rock		
			37 W-92	1959	M.G.	38.0	200	6.0	55.0	27.0~30.0	—	—	0~4.5m soil, 4.5~24m sandy soil, 24~27m laterite, 27~38m clay	
	S.T.A. Mawere	Likasi Est.	1 CC-59	—	Private	48.0	—	6.0	54.0	16.0	N/L	N/L	Private	
			2 P-61	1970	"	51.0	200	0	—	41.0	N/L	N/L	0~2.4m soil, 2.4~41m laterite, 41~51m weathered rock	"
			3 R-175	1970	"	36.0	200	22.0	—	33.0	Goodwin	Goodwin	0~3m soil, 3~24m laterite, 24~35m gneiss	"
	T.A. Zulu	Kathiyuka Sch.	1 CM-87	1986	K.A.D.D.	35.0	150	5.4	60.0	25.0~30.0	India	India	15~30m gravelly quartz, 30~35m weathered gneiss	
2 PR-110			1980	—	45.0	150	3.0	45.6	18.3	Powered	Powered			
S.T.A. Ndawa	Kakuda	3 A-69	1982	P.C.C.P.	36.3	100	9.12	18.0	33.6	Bush	Bush		breakdown	
		4 A-75	1961	—	48.0	—	1.24	54.0	39.0~45.0	—	—	0~9m soil and gravel, 9~18m highly weathered rock, 18~19m weathered gneiss		
S.T.A. Ndawa	Mitunga	5 GK-138	1974	D.D.C.	48.0	150	10.64	91.0	42.0	Climax	Climax	6~35m weathered rock, 33~68m gneiss		
		6 CM-79	1980	K.A.D.D.	—	110	7.4	—	—	—	—			
S.T.A. Ndawa	Sindwe	7 NB-37	1981	K.A.D.D.	—	—	—	—	—	—	—		under construction	
		8 PW-195	1976	D.D.C.	58.5	200	9.0	54.0	55.2~55.5	Bush	Bush			
S.T.A. Ndawa	Tsindwi	9 PW-186	1976	D.D.C.	36.6	120	6.0	96.6	36.0	Bush	Bush			
		10 PW-197	1976	D.D.C.	36.0	200	5.1	125.0	13.0~21.0	—	—	0~3m soil, 3~15m soft rock, 15~50m gneiss		
S.T.A. Ndawa	Mikundi T/C	11 R-62	1969	M.G.	42.0	150	3.0	330.0	18.0	—	—	0~31.5m weathered gneiss, 31.5~42m gneiss		
		12 R-135	1970	D.D.C.	43.5	150	7.2	136.5	—	—	—	weathered gneiss with quartzite		
S.T.A. Ndawa	Mikundi ADMC	13 R-136	1970	F.M.B.	42.0	150	13.5	54.0	30.0~39.0	—	—	0~9m soft soil, 9~40m laterite, 40~42m gneiss		
		14 W-21	1959	P.C.C.P.	36.0	150	4.5	72.0	—	Bush	Bush	upper: lateritic clay		

A-4(3) 既存深井戸データ

Zone	Location		Borehole No.	Drilling Year	Finance Agency / Client	Depth (m)	Diameter (mm)	Static Water Level (GL-m)	Max. Safe yield at Completion (L/min)	Depth of Main Aquifer (m)	Type of Pump at Completion	Geology	Remarks				
	T.A./S.T.A.	Village															
2	S.T.A. Dambe	Chipumbi	15 A-68	1970	D.D.C.	45.0	80	6.7	54.6	33.0	---	upper: laterite, lower: gneiss					
			16 A-76	1962	P.C.C.P.	38.6	80	6.0	36.0	12.3	Climax	clay and gravel					
			17 CK-114	1974	C.M.	90.0	200	9.0	18.0	---	---	---	---				
			18 CM-86	1985	K.A.D.D.	28.6	110	4.4	---	---	4.4	India	5~23.6m soft gneiss				
			19 CM-139	---	R.H.	35.0	200/150	4.77	---	---	8.1	---	---				
			20 KB-35	1991	K.A.D.D.	---	---	---	---	---	---	---	---	under construction			
			21 PW-194	1970	D.D.C.	45.0	---	4.5	125.0	---	36.0~37.0	Climax	15~45m gneiss				
			22 PW-198	---	D.D.C.	45.0	---	4.5	33.0	---	9.0	---	---				
			23 RW-78	1979	C.S.C.	45.0	---	6.0	83.0	---	33.0~45.0	---	---	0~3m soil, 3~33m gravelly soil, 33~45m gneiss			
			24 RW-109	1979	D.D.C.	45.0	---	6.0	48.7	---	15.0&25.5	---	---				
			25 R-139	1970	D.D.C.	33.0	120	9.0	75.0	---	15.0	Bedwin	upper: laterite, lower: gneiss				
			26 R-292	---	D.D.C.	61.0	150	11.4	45.5	---	35.0~47.0	Climax	0~32m colluvial sediment and weathered rock, 32~61m gneiss				
			27 SW-72	1976	D.D.C.	36.0	---	3.3	25.8	---	27.0~33.0	Bush	0~3m soft rock, 3~10m gneiss, 10~36m basement rock				
			28 SW-215	1977	D.D.C.	45.0	150	4.5	96.0	---	30.0~39.0	Bush	0~6m gravelly soil, 6~45m gneiss				
			29 Y-195	1971	C.S.C.	45.0	---	4.0	30.0	---	35.0~40.0	---	---	0~15m gravelly soil, 15~45m gneiss			
			1 KK-157	1978	Private	60.0	---	4.5	191.0	---	42.0~57.0	N/L	0~6m soil, 6~25.5m quartzite, 25.5~60m crushed gneiss	Privat			
			2 P-85	1971	"	60.0	---	6.0	35.6	---	45.0~57.0	---	---	weathered gneiss	"		
			3	T.A. Mbanda	Kamphata	1 AM-25	1978	C.T. Kadzamira	60.0	150	13.2	78.0	45.0	Powered	0~30m soil, 30~60m fracture zone		
						2 FN-37	1984	C.S.C.	45.0	---	6.5	60.0	---	20.0~32.0	---	0~6m soil, 6~25m gravelly weathered rock, 25~45m gneiss (32m fracture)	
						3 PP-9	1974	D.D.C.	45.0	152	1.83	54.0	---	---	Climax	gneiss	
4 CK-2	1972	D.D.C.				90.0	---	10.07	16.2	---	75.0~81.0	---	0~21m colluvial soil, 21~90m gneiss (fracture)				
5 CK-150	1975	D.D.C.				67.5	200	5.79	75.0	---	39.0~40.0	Climax	0~6m soil, 6~15m unconsolidated sediment, 15~45m hard quartzite				
6 CK-228	1975	D.D.C.				20.0	---	4.57	78.0	---	---	---	---				
7 CH-77	1985	K.A.D.D.				31.5	---	5.73	120.0	---	28.0	---	---				
8 KB-35	1991	---				---	---	---	---	---	---	---	---	under construction			
9 PW-192	1976	D.D.C.				52.5	200	3.05	37.9	---	45.5~47.0	Climax	---				
10 PW-193	1976	D.D.C.				45.0	150	4.5	15.2	---	27.0~30.0	Bush	0~3m soil, 3~6m gravel, 6~15m soft rock, 15~45m basement rock				

A-4(4) 既存深井戸データ

Zone	Location		Borehole No.	Drilling Year	Finance Agency / Client	Depth (m)	Diameter (mm)	Static Water Level (01-m)	Max. Safe Yield at Completion Time (l/min)	Depth of Main Aquifer (m)	Type of Pump at Completion Time	Geology	Remarks		
	T.A./S.T.A.	Village													
3	T.A. Mkanda	Mkanda H/C	11	RK-91	1980	M. Health	45.0	200	6.9	120.0	Bush	weathered rock			
			12	RK-108	1979	D.D.C.	45.0	200	4.27	54.0	8.0	—	—		
			13	RK-280	1986	K.A.D.D.	28.3	160	3.45	—	5.0	India			
			14	R-57	1970	D.D.C.	45.0	120	18.3	90.8	—	Bush		0~4m soil, 4~39m weathered rock	
			15	R-58	1969	D.D.C.	39.0	150	6.1	21.2	30.0~30.0	Bush		0~12m soil, 13~30m gneiss	
			16	SM-137	1983	M. Health	31.6	150	1.7	105.0	10.0~25.0	Climax		0~6m silty clay, 6~25m weathered gneiss, 25~30m basement rock	
			17	W-22	1959	D.D.C.	36.3	—	5.79	33.3	7.5~10.5	Bush		0~6m clay, 6~17.4m gravel, 17.4~36.3m clay	
			18	W-23	1959	M. Justice	30.0	—	5.49	18.2	—	Bush		gravel	
			19	A-67	1962	D.D.C.	40.5	100	2.43	42.0	35.4	—	—	upper: laterite, lower: gneiss	
			20	GM-75	1986	K.A.D.D.	29.85	—	6.27	60.0	28.0	—	—		
			21	GM-76	1980	M. Health	31.0	—	6.9	60.0	28.0~20.0	—	—		
			22	IR-79	1981	D.D.C.	33.3	—	2.7	120.0	14.9~22.2	—	—	2~16m weathered quartzite, 16~29m fracture zone, 29~33.3m gneiss	
			23	RP-269	1973	ADMRC	45.0	150	12.2	11.4	36.0~40.0	—	—	0~6m soil, 6~39m soft rock	
			24	RN-66	1975	—	—	—	3.96	—	—	—	—		
			25	RM-67	1975	—	—	—	7.32	290.0	30.0~45.0	—	—	0~9m soil, 3~21m weathered rock, 21~43m unconsolidated sediment, 43~78m gneiss	
			26	RM-69	1975	—	—	—	4.58	250.0	27.0~36.0	—	—	0~5m weathered rock, 5~30m gneiss, 30~60m basement rock	
			27	RM-75	1978	—	—	—	6.10	—	—	—	—		
28	R-138	1970	D.D.C.	—	—	12.2	—	—	—	—					
29	SM-218	1977	D.D.C.	45.0	—	7.62	25.0	18.0~40.0	—	—	0~30m weathered rock & quartzite, 30~45m gneiss				
T.A. Mkanda	Challimbana Est.	— do —	1	FP-87	1971	Private	51.0	150	10.5	150.0	—	0~35m unconsolidated sediment, 35~51m gneiss	Private		
			2	M-30	1976	—	48.9	—	4.5	300.0	10.5	—	granulite	"	
			3	GR-116	1974	—	88.0	150	1.8	120.0	81.0~88.0	Climax		0~6m soil, 6~10m unconsolidated sediment, 10~12m weathered rock, 42~88m gneiss	"
			4	RP-281	1983	—	47.8	150	26.0	75.0	—	India		"	
			5	RM-261	1983	—	36.5	200	12.5	4.8	18.0	—	—	"	"
			6	R-108	1969	—	50.0	150	11.4	54.0	10.5	Bush		gneiss and granite	"
			7	SM-86	1976	—	61.5	100	4.2	78.0	39.0~57.0	Powered		0~5m sandy soil, 6~39m quartzite, 39~61.5m gneiss	"
			8	SM-89	1976	—	61.0	150	6.0	30.0	15.25	Powered			"

A-4(5) 既存深井戸一タ

Zone	Location		Borehole No.	Drillings Year	Finance Agency /Client	Depth (m)	Diameter (mm)	Static Water Level (GL-m)	Max. Safe yield at Completion Time (g/min)	Depth of Main Aquifer (m)	Type of Pump at Completion Time	Geology	Remarks	
	T.A./S.T.A.	Village												
3	T.A. Ikanda	Chalimbana Est.	9 SN-417	—	Private	—	—	84.0	—	Limani	—	Private		
	S.T.A. Dambe	Mpini Est.	10 AN-22	1978	"	45.0	150	3.6	250.0	21.0~30.0	Powered	0~6m weathered rock, 0~45m gneiss	"	
		— do —	— do —	11 AN-23	1978	"	—	—	—	—	—	—	"	
	— do —	Rusa II	12 GN-143	1986	"	—	—	3.5	—	—	—	—	"	
		— do —	Nkoleza Est.	13 KN-1	1977	"	75.0	150	6.3	96.0	Powered	0~18.3m sandy soil, 18.3~48.8m weathered gneiss, 48.8~75m gneiss	"	
	— do —	Rusa Est.	14 P-86	1970	"	45.0	150	10.5	60.0	25.0~40.0	Climax	0~20m gravelly soil, 20~42m gneiss and quartzite	"	
		— do —	— do —	15 P-91	1970	"	50.0	150	11.1	75.0	—	—	"	
	— do —	— do —	16 P-92	1970	"	50.0	—	15.0	24.0	8.0	—	—	40~50m slightly weathered gneiss	"
		— do —	— do —	17 P-93	1970	"	45.0	150	15.0	12.0	—	—	15~45m gneiss	"
	— do —	Khamaliyetsa Est.	18 RN-260	1982	"	33.5	200	4.62	42.0	—	Powered	gneiss	"	
		— do —	Chikumbuto Est.	19 RN-68	1975	"	73.0	150	4.5	300.0	—	—	0~20m sandy soil, 20~50m gneiss, 50~78m basement rock	"
	— do —	— do —	20 R-280	1976	"	57.1	—	12.0	258.0	18.3	—	—	0~20.3m unconsolidated sediment, 20.3~67.1m weathered gneiss	"
		— do —	— do —	21 R-281	1976	"	—	—	—	—	—	—	"	
	— do —	— do —	22 R-285	1971	"	61.0	120	12.6	54.0	21.35	Powered	0~21.3m gravelly soil, 21.3~42.7m weathered rock, 42.7~61.0m gneiss	"	
		— do —	— do —	23 R-287	1971	"	64.0	—	7.8	138.0	Mono	0~45.7m colluvial soil with cobble of quartzite, 45.7~64m gneiss	"	
	— do —	Nkoleza Est.	24 SN-67	1970	"	61.0	—	2.4	144.0	33.0~57.0	Powered	0~15m weathered rock, 15~61m gneiss	"	
		— do —	— do —	25 SN-70	1970	"	76.2	150	6.0	54.0	Powered	0~6.1m soil, 6.1~36.6m weathered quartzite, 36.6~71.2m gneiss	"	
	— do —	Thokozire Est.	26 SN-73	1976	"	81.0	100	4.8	252.0	51.0~66.0	Powered	0~6m weathered rock, 6~33m gneiss, 31~81m soft rock	"	
		— do —	Chikumbuto Est.	27 SN-74	1976	"	61.0	200	—	78.0	Powered	0~30m weathered rock, 33~61m gneiss and diorite	"	
	— do —	— do —	28 SN-75	1977	"	60.0	150	1.5	210.0	—	Powered	0~3m soil, 3~25m soft rock, 25~61m gneiss	"	
		— do —	Mpini Est.	29 SN-76	1976	"	60.0	150	3.0	180.0	Powered	0~6m soil, 6~30m quartzite, 30~60m gneiss	"	
	— do —	— do —	30 SN-78	—	"	—	—	—	—	—	—	—	"	
		— do —	— do —	31 SN-84	1976	"	—	—	—	—	—	—	"	
	— do —	— do —	32 SN-90	1976	"	98.0	—	5.7	150.0	9.0~60.0	Powered	0~6m weathered rock, 6~45m gneiss and quartzite, 45~68.3m gneiss	"	
		— do —	Rusa Est.	33 SN-157	1978	"	60.0	150	17.1	78.0	Climax	gravelly weathered rock	"	

A-5(1) 気象観測データ

Station Name : LILONGWE

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	MEAN
Temp (°C)	21.0	20.9	20.7	19.7	17.6	15.6	15.2	17.0	19.9	22.7	23.0	21.7	19.6
Rel Humidity (%)	84.0	85.0	82.0	79.0	72.0	68.0	64.0	58.0	53.0	51.0	62.0	78.0	70.0
Evaporation (mm)	135.3	112.5	122.1	112.5	127.7	119.3	128.2	163.3	207.7	263.9	216.6	154.9	1864.0
Evapotranspiration(mm)	132.4	116.8	130.8	117.9	105.1	91.2	100.8	127.7	159.0	193.4	174.9	139.5	1589.5
Rainfall (mm)	215.3	202.9	133.8	41.9	8.8	1.0	1.0	1.0	3.3	6.0	66.2	166.3	847.5
Rainy Days	0.3mm	18	14	7	2	1	0	0	1	1	7	16	7
	1.0mm	17	14	1	1	0	0	0	0	1	1	16	4
	10.0mm	7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Pressure (HPA)	886.9	886.8	888.1	889.5	891.4	892.9	893.3	892.2	890.6	888.7	888.0	887.3	889.7

A-5(2) 気象観測データ

Station Name : CHITEDZE

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	MEAN
Temp (°C)	20.8	20.7	20.5	19.6	17.6	15.5	15.4	17.0	19.8	22.3	22.7	21.3	19.5
Rel Humidity (%)	84.0	85.0	83.0	79.0	72.0	67.0	63.0	58.0	52.0	50.0	60.0	78.0	69.0
Evaporation (mm)	108.4	100.8	116.0	112.2	111.2	108.4	122.4	154.4	209.0	255.5	206.5	147.0	1751.8
Evapotranspiration (mm)	131.4	115.1	127.1	114.6	99.5	84.3	94.2	119.4	150.9	183.2	167.4	138.0	1525.1
Rainfall (mm)	229.3	197.1	138.6	48.0	9.6	2.5	0.5	0.5	2.0	4.3	82.0	204.7	919.1
Rainy Days	20	18	14	7	2	1	0	0	0	1	7	18	7
	17	16	11	6	1	0	0	0	0	1	6	16	6
	7	6	4	2	0	0	0	0	0	0	3	6	2
Pressure (hPa)													

A-5(3) 気象観測子一タ

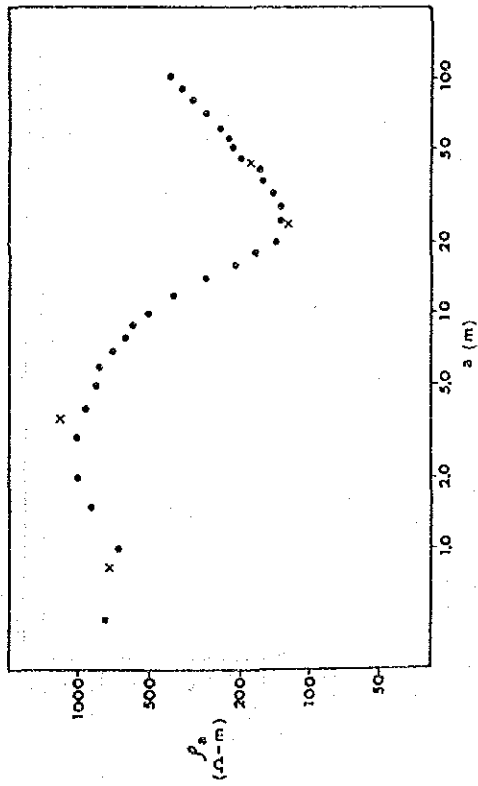
Station Name : MKANDA

Monthly Rainfall (mm)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	MEAN
1982										20.3	83.7	242.6	
1983	235.2	105.5	155.4	9.4	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	1.4	0.9	224.6	735.3
1984	127.9	183.0	92.1	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	145.5	194.3	753.2
1985	136.6	212.0	185.3	73.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	48.4	123.6	279.5	1062.4
1986	354.8	240.6	187.9	48.8	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	42.9	142.5	163.9	1188.3
1987	112.2	84.2	74.5	15.9	0.0	0.1	0.0	0.0	6.7	4.6	15.6	79.5	403.3
1988	139.0	193.0	259.0	23.6	8.4	1.4	2.3	1.8	0.0	35.4	26.6	251.4	941.9
1989	355.0	187.7		11.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	175.5	254.3	
1990	239.4	115.5	139.9	38.7	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.7	147.4	719.4
A.V.	212.5	165.2	156.3	28.9	5.1	0.2	0.7	0.2	1.3	18.2	81.5	204.2	874.3

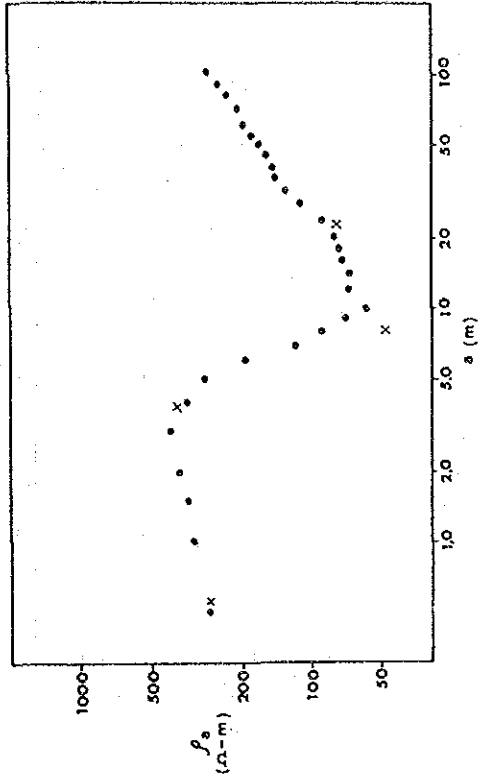
Appendix $\rho - a$ Curve

No. 1 Tsumba (GM89)

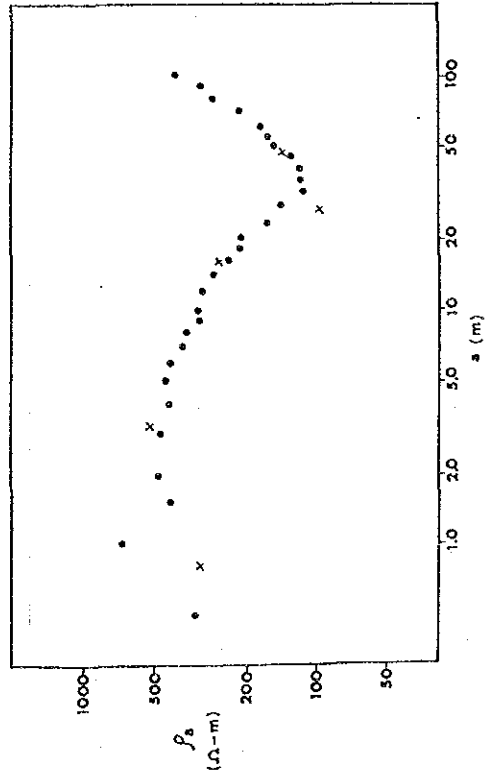


Appendix $\rho - a$ Curve

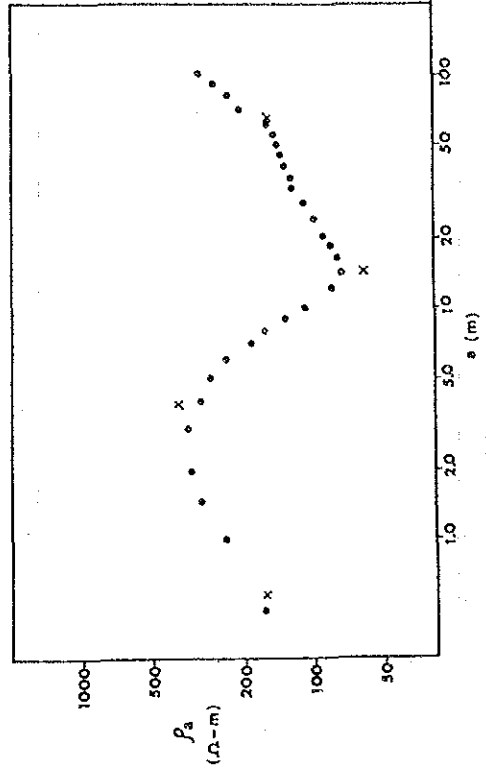
No. 3 Sankhani Schl.



No. 2 Chamveka



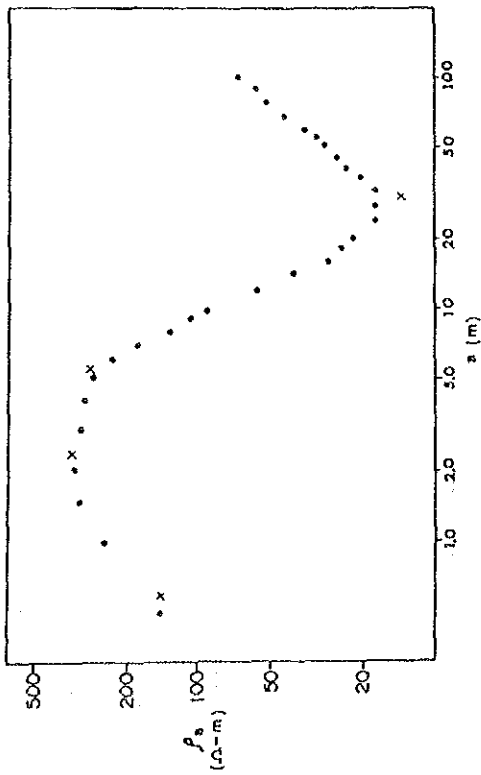
No. 4 Sankhani (KB88)



A-6(2) 電気探査 $\rho - a$ 曲線

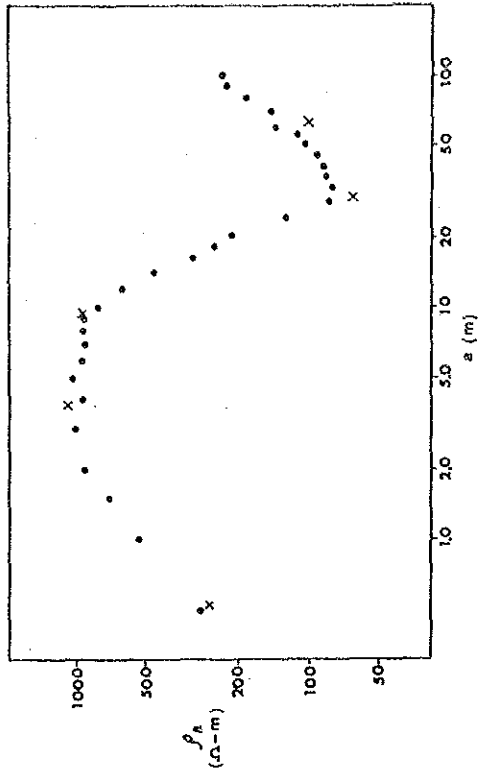
Appendix $\rho - a$ Curve

No. 5 Malawi

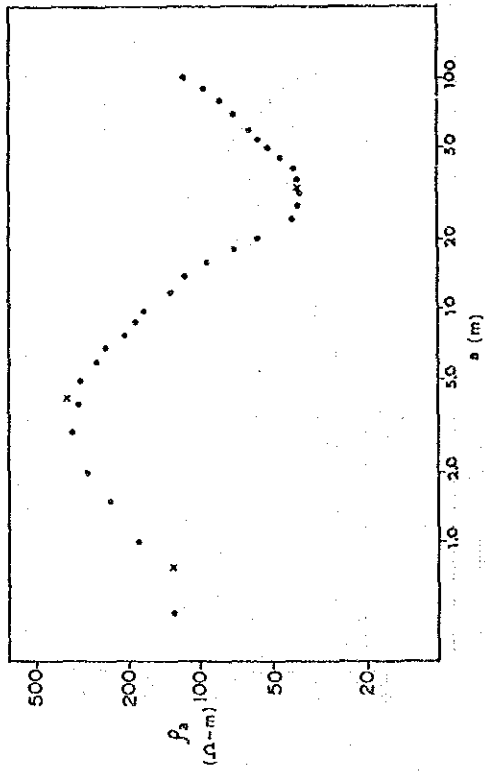


Appendix $\rho - a$ Curve

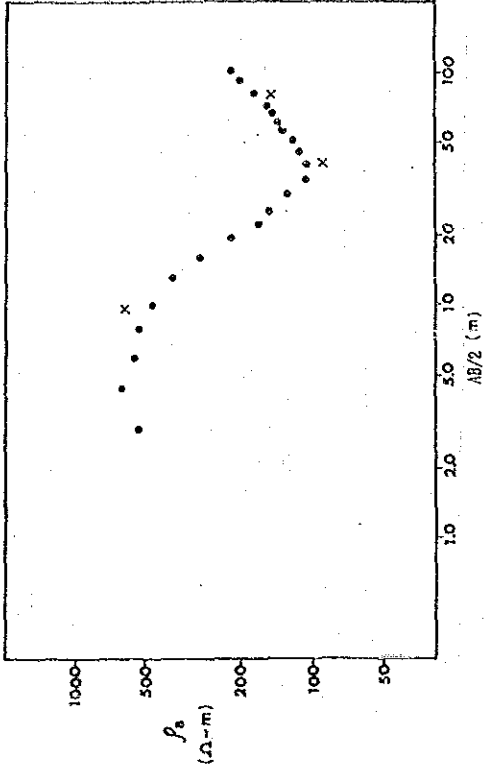
No. 7 Mlonyeni T.C.



No. 6 Mlonyeni (W18)



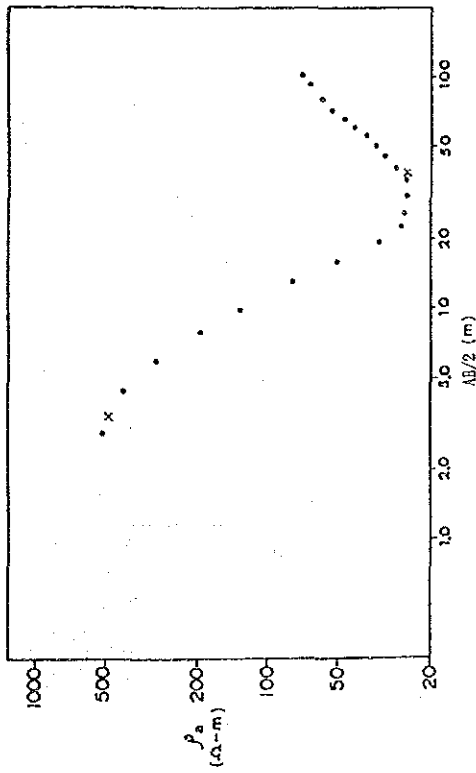
No. 8 #Tombwe T. C. W-136



A-6(3) 電気探査 $\rho - a$ 曲線

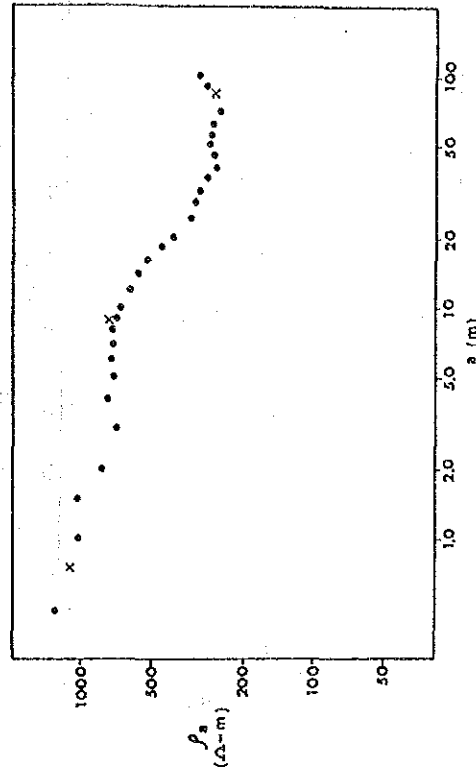
Appendix $\rho - a$ Curve

No. 9 #Maganga

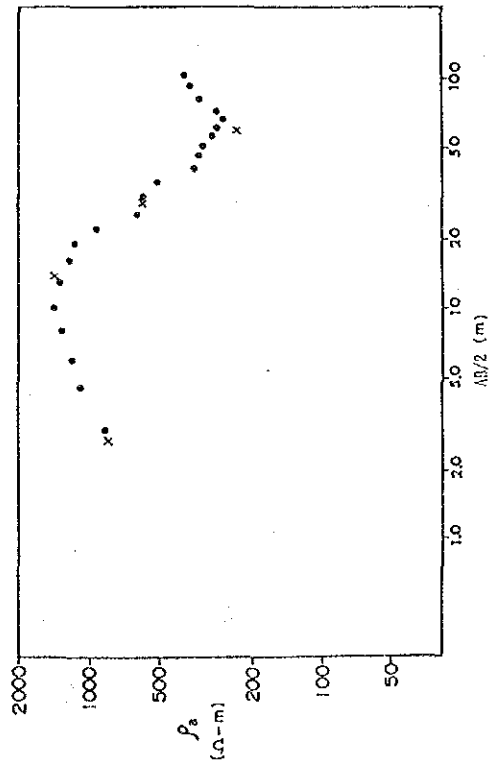


Appendix $\rho - a$ Curve

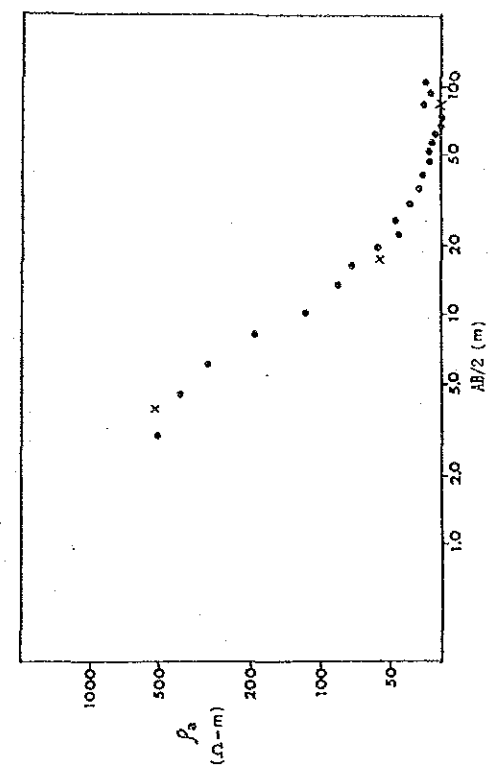
No. 11 Mskwala (SM216)



No. 10 #Mskwala A. D.



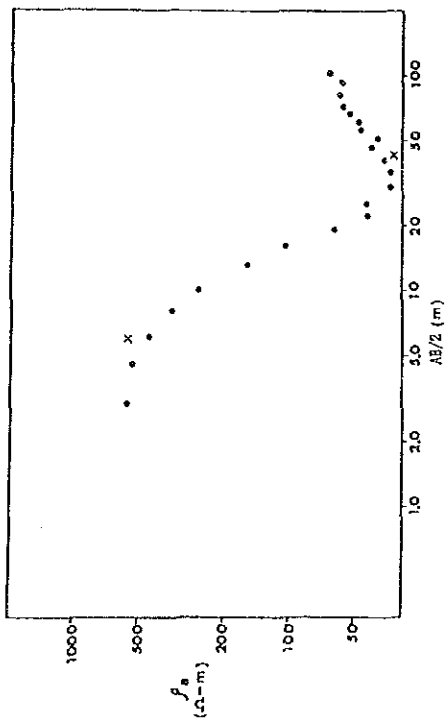
No. 12 #Kanyindula



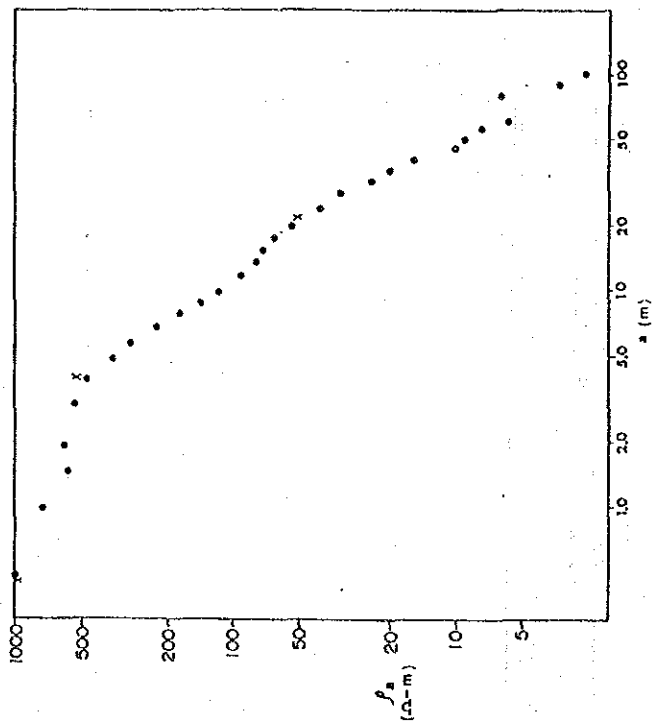
A-6(4) 電気探査 $\rho - a$ 曲線

Appendix $\rho - a$ Curve

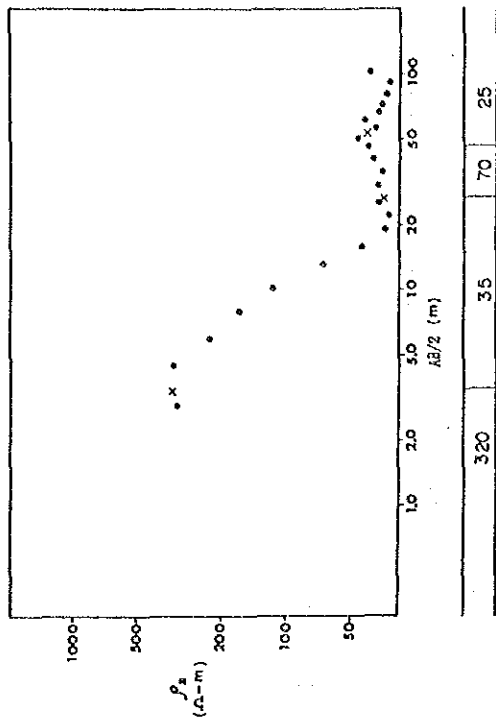
No. 13 AlphaLabungu (Y-191)



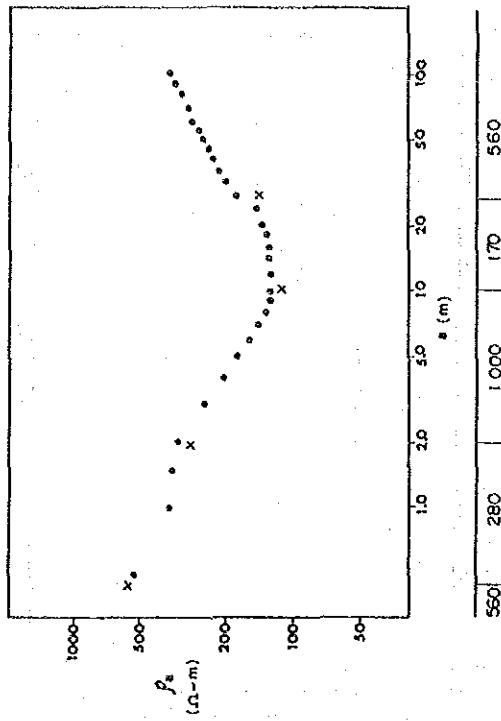
No. 14 Mawwele (A-73)



Appendix $\rho - a$ Curve
No. 15 Waliranji (DN83)

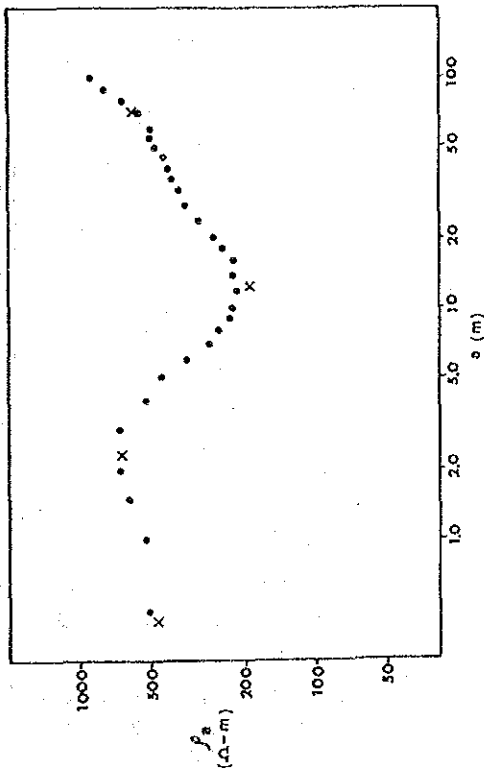


No. 16 Chazuka Sch (SM79)



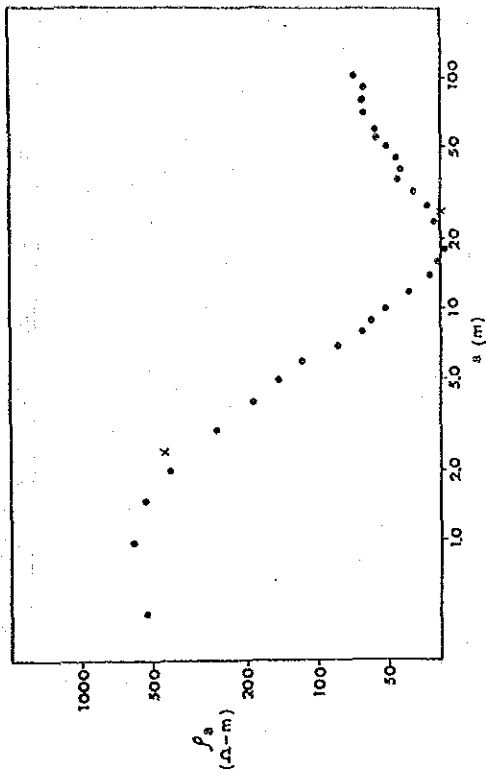
Appendix $\rho - a$ Curve

No. 17 Chisitu

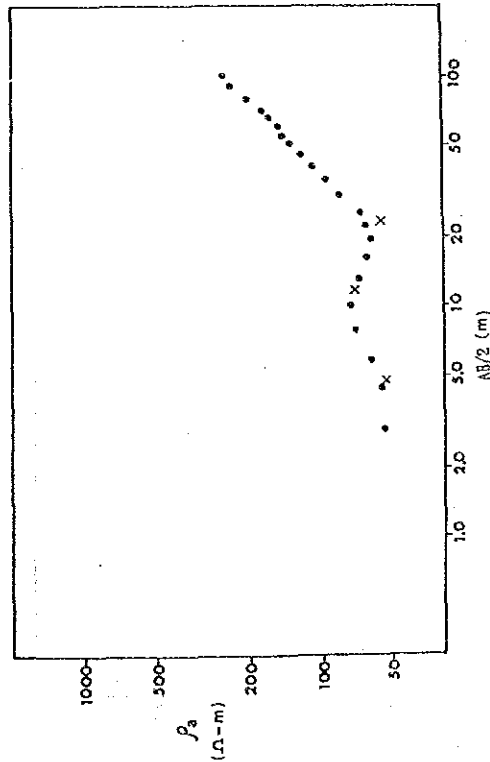


Appendix $\rho - a$ Curve

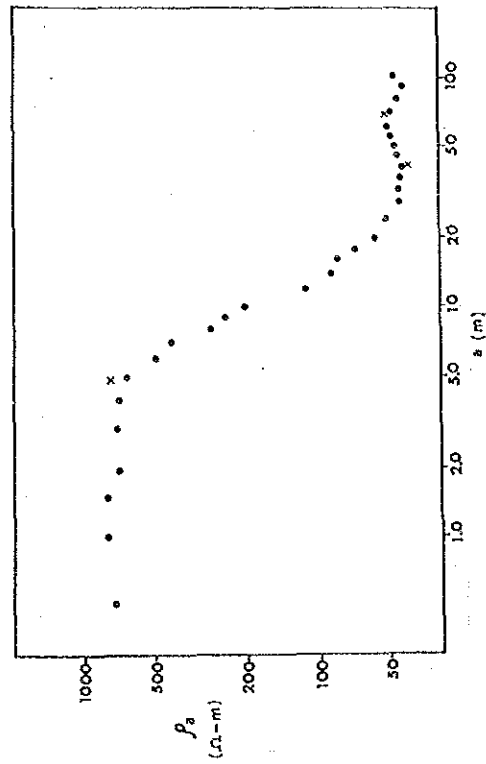
No. 19 Chiboko (W24)



No. 18 Chibaya

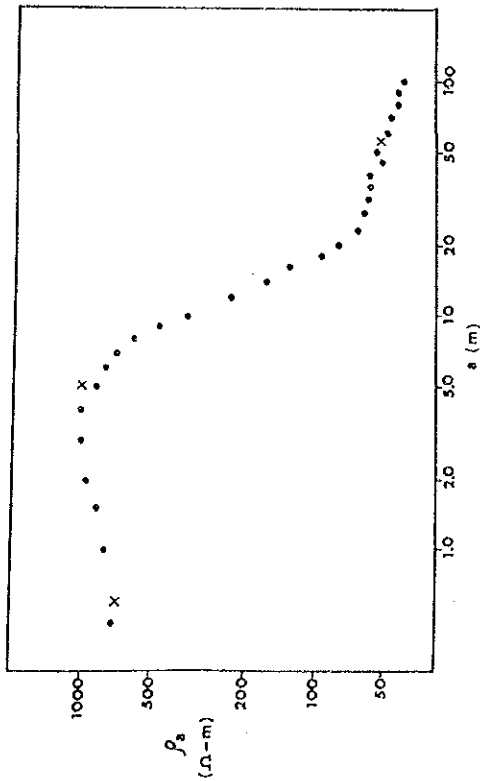


No. 20 Chimphamba (West)



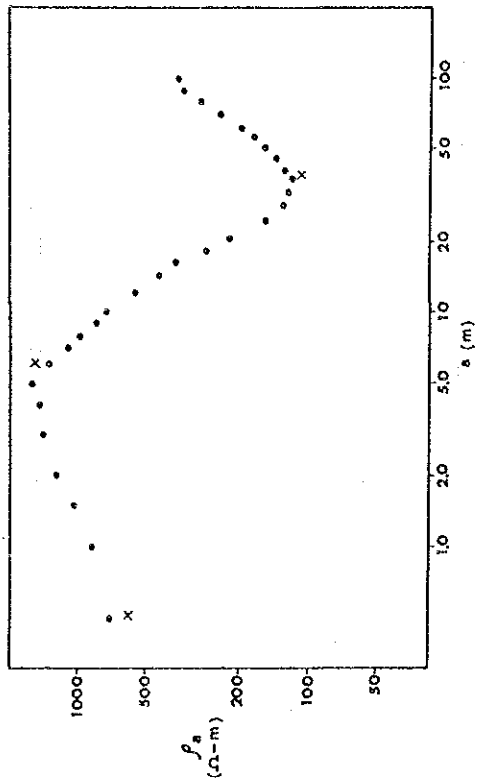
Appendix $\rho - a$ Curve

No. 21 Chimpamba (East)

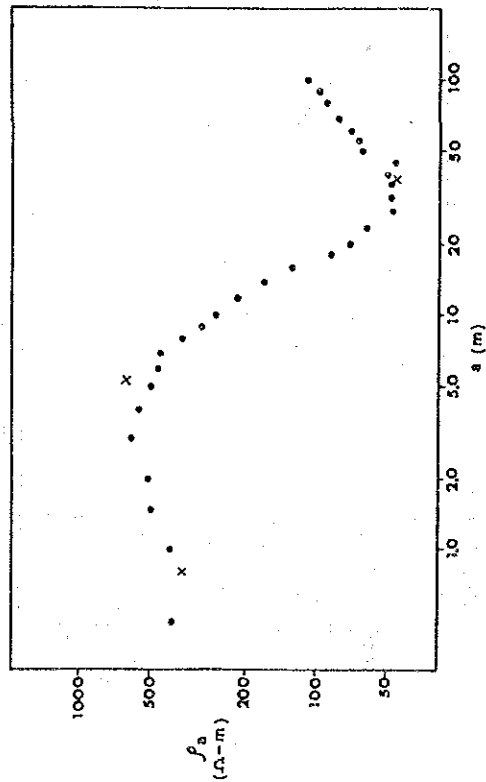


Appendix $\rho - a$ Curve

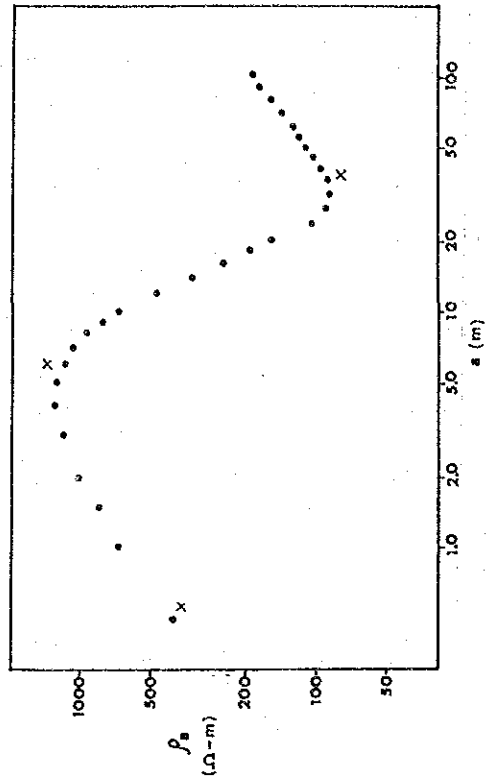
No. 23 Mliwa



No. 22 Mando

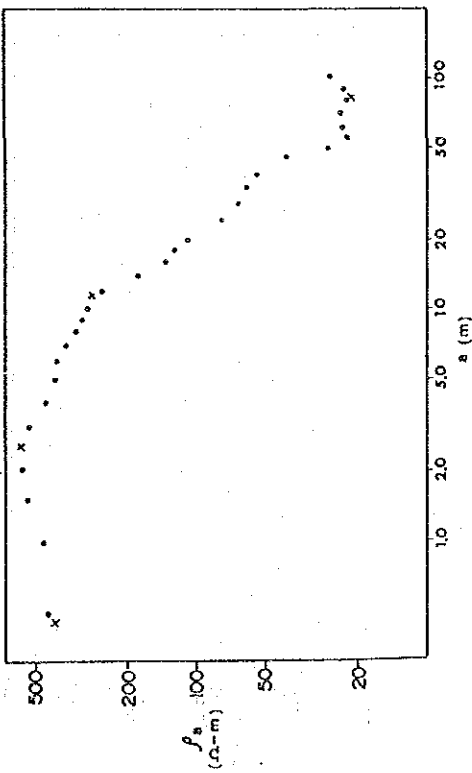


No. 24 Kalyuka (GM87)



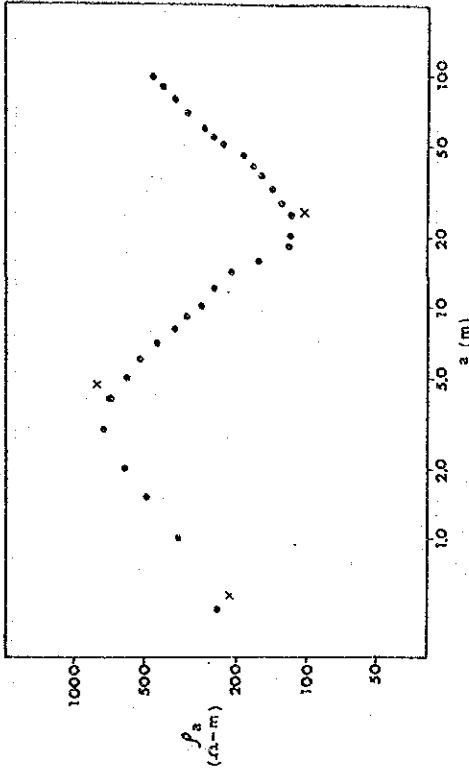
Appendix $\rho - a$ Curve

No. 25 Siwelera

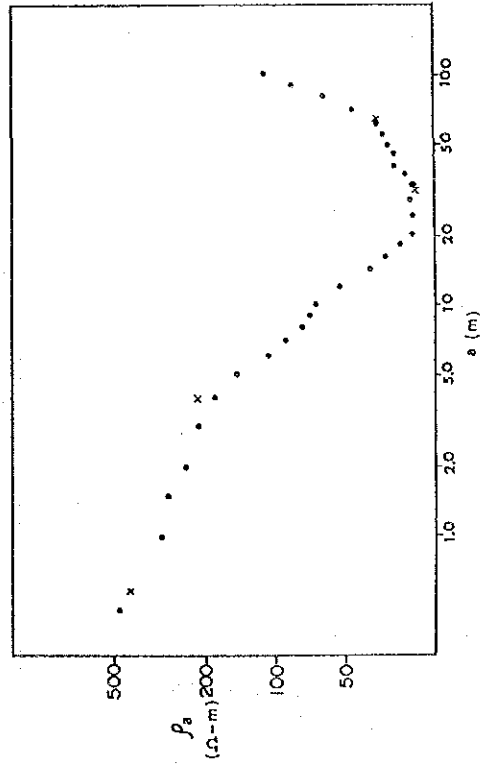


Appendix $\rho - a$ Curve

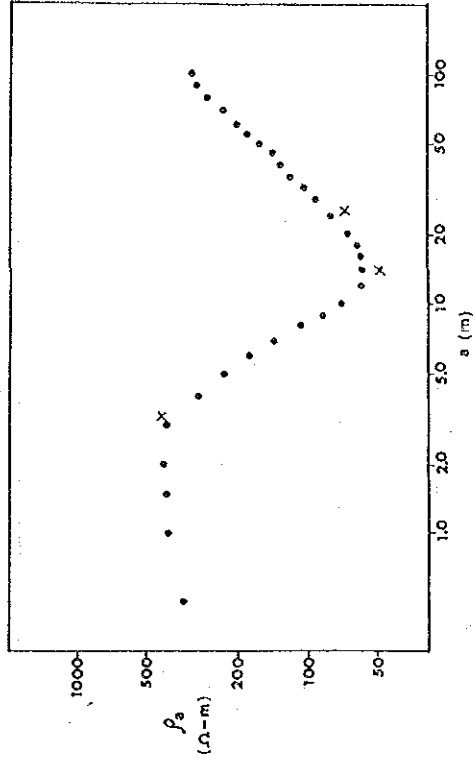
No. 27 Chinoaka



No. 26 Chiosha Sch. (GM80)



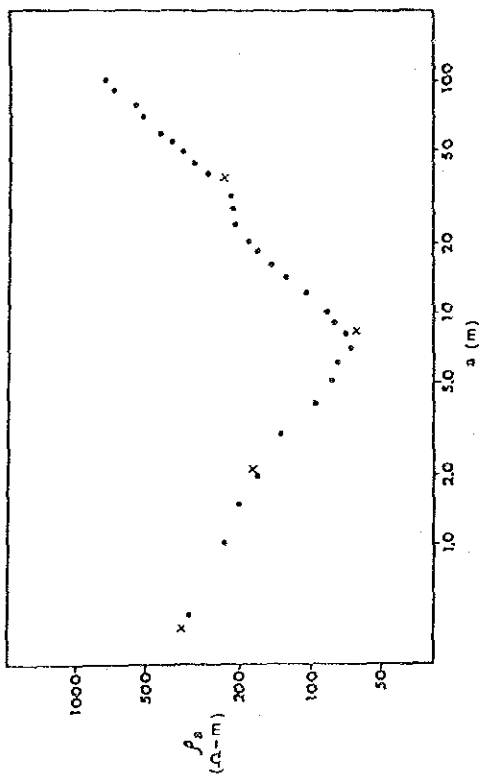
No. 28 Chiwanga



A-6(8) 電気探査 $\rho - a$ 曲線

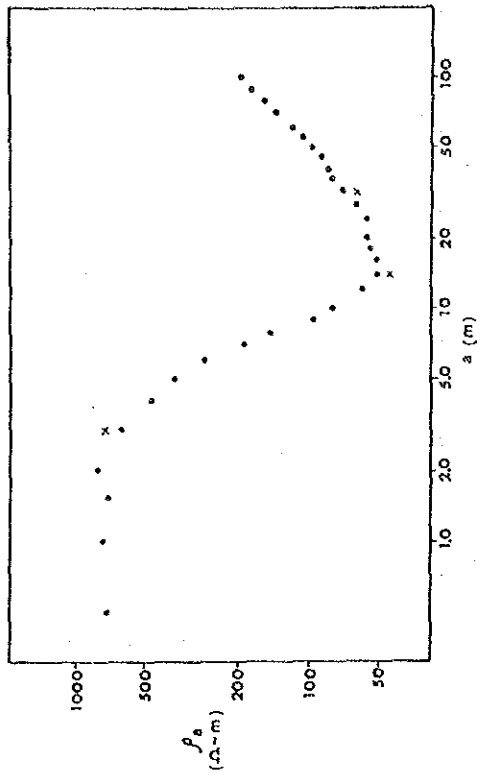
Appendix $\rho - a$ Curve

No. 29 Panja

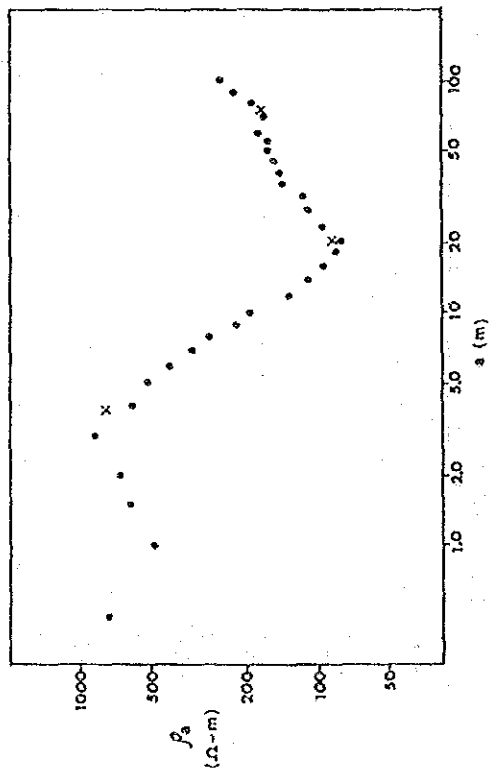


Appendix $\rho - a$ Curve

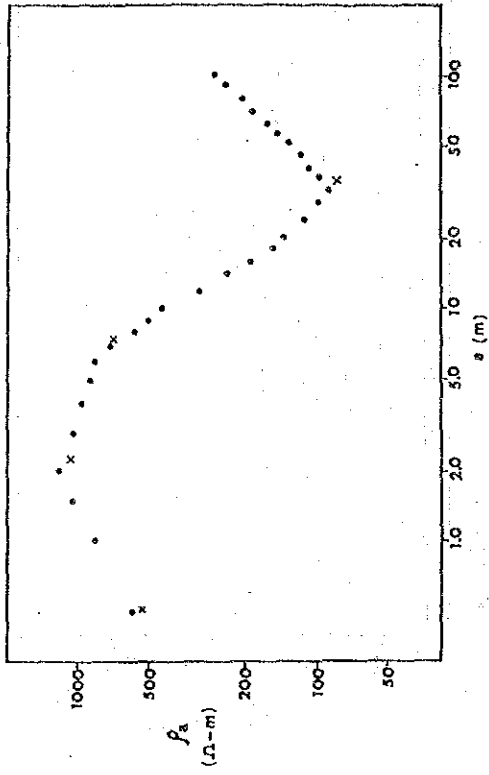
No. 31 Mzama



No. 30 Mzama Schi (PM195)



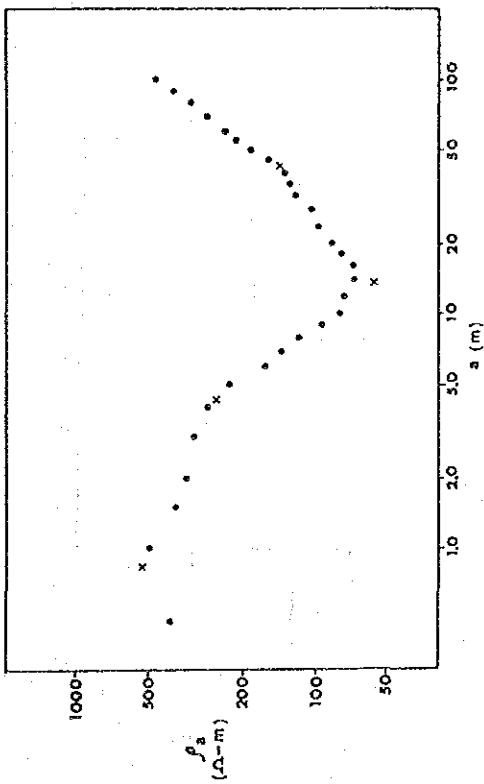
No. 32 Kapiri (R292)



A-6(9) 電気探査 $\rho - a$ 曲線

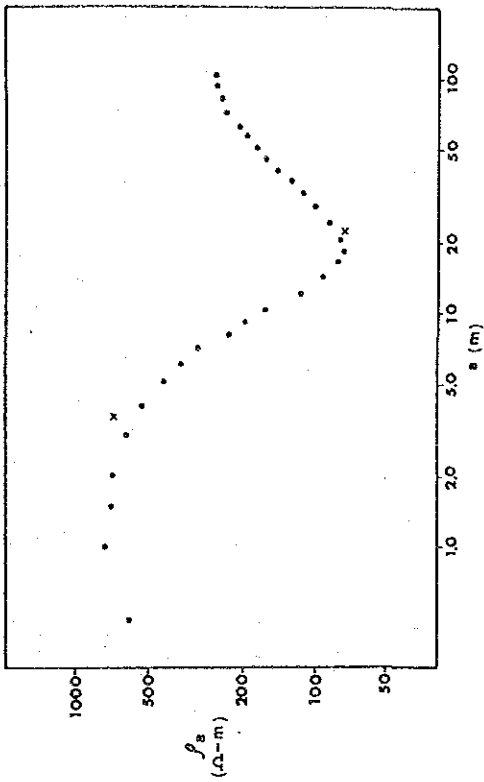
Appendix $\rho - a$ Curve

No. 33 Panyo Sch. (RK109)

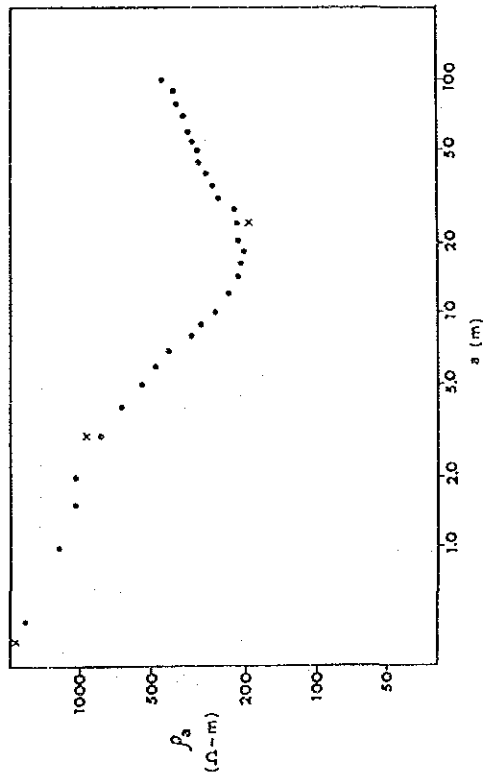


Appendix $\rho - a$ Curve

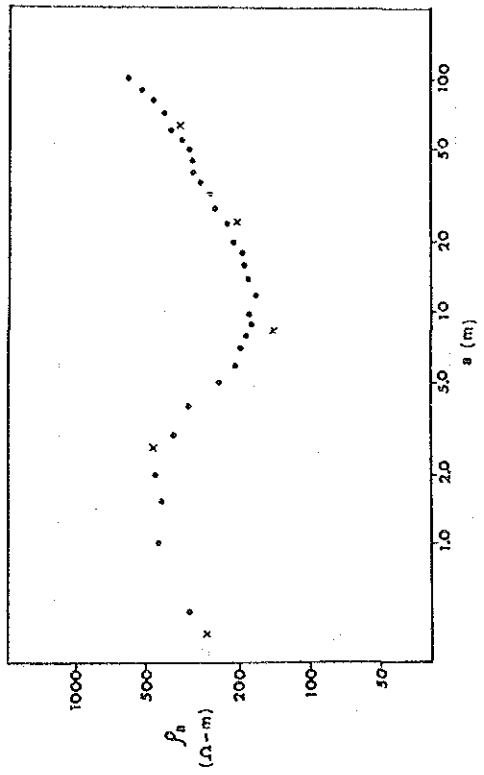
No. 35 Chiphosi (SM215)



No. 34 Kwaioza



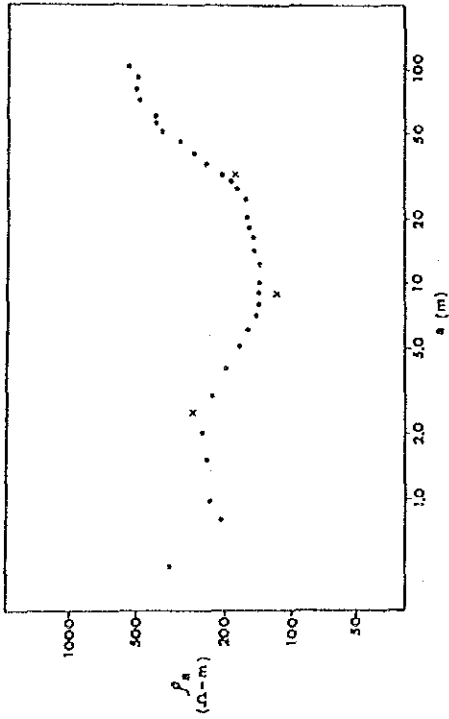
No. 36 Katonda Sch. (PM198)



A-6(10) 電気探査 $\rho - a$ 曲線

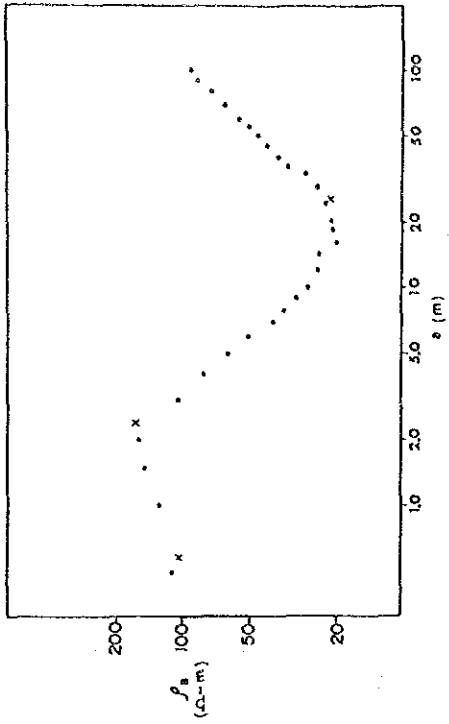
Appendix $\rho - a$ Curve

No. 37 Mkuambi

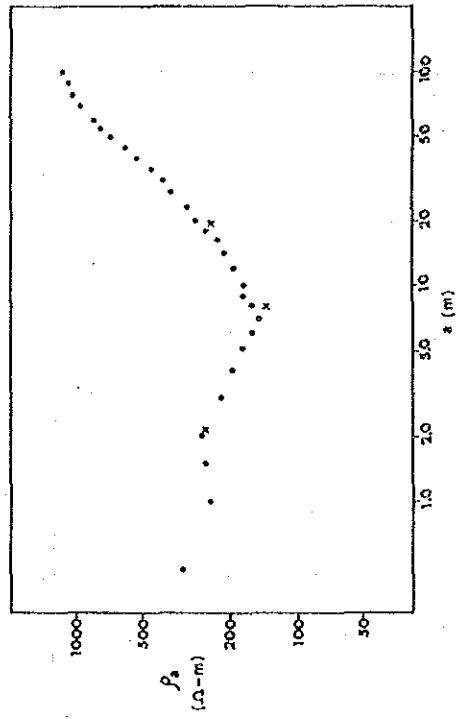


Appendix $\rho - a$ Curve

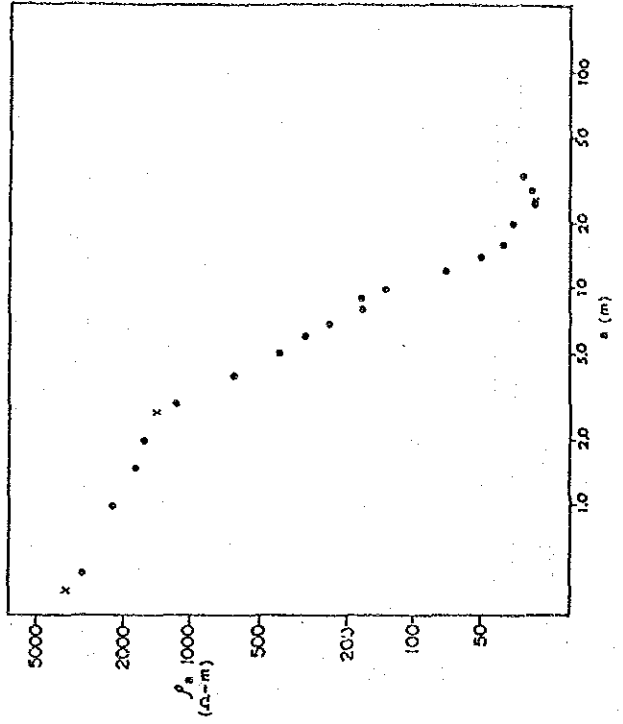
No. 39 Mkanda (W23)



No. 38 Nthema (KB36)

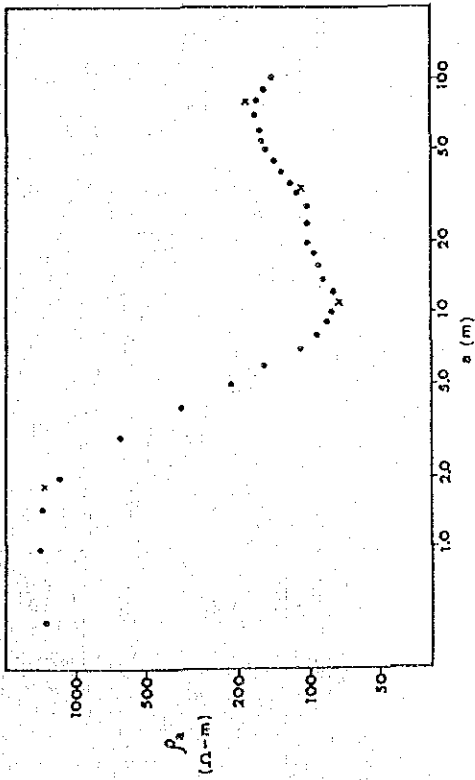


No. 40 Betelchemu



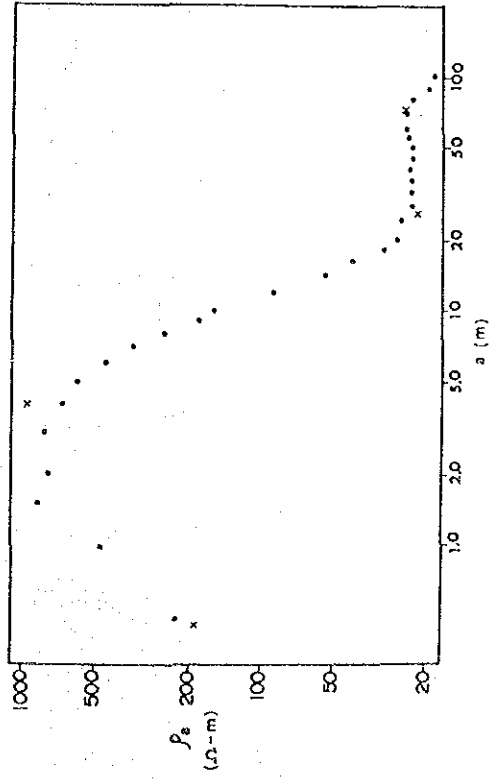
Appendix $\rho - a$ Curve

No. 41 Kadereite

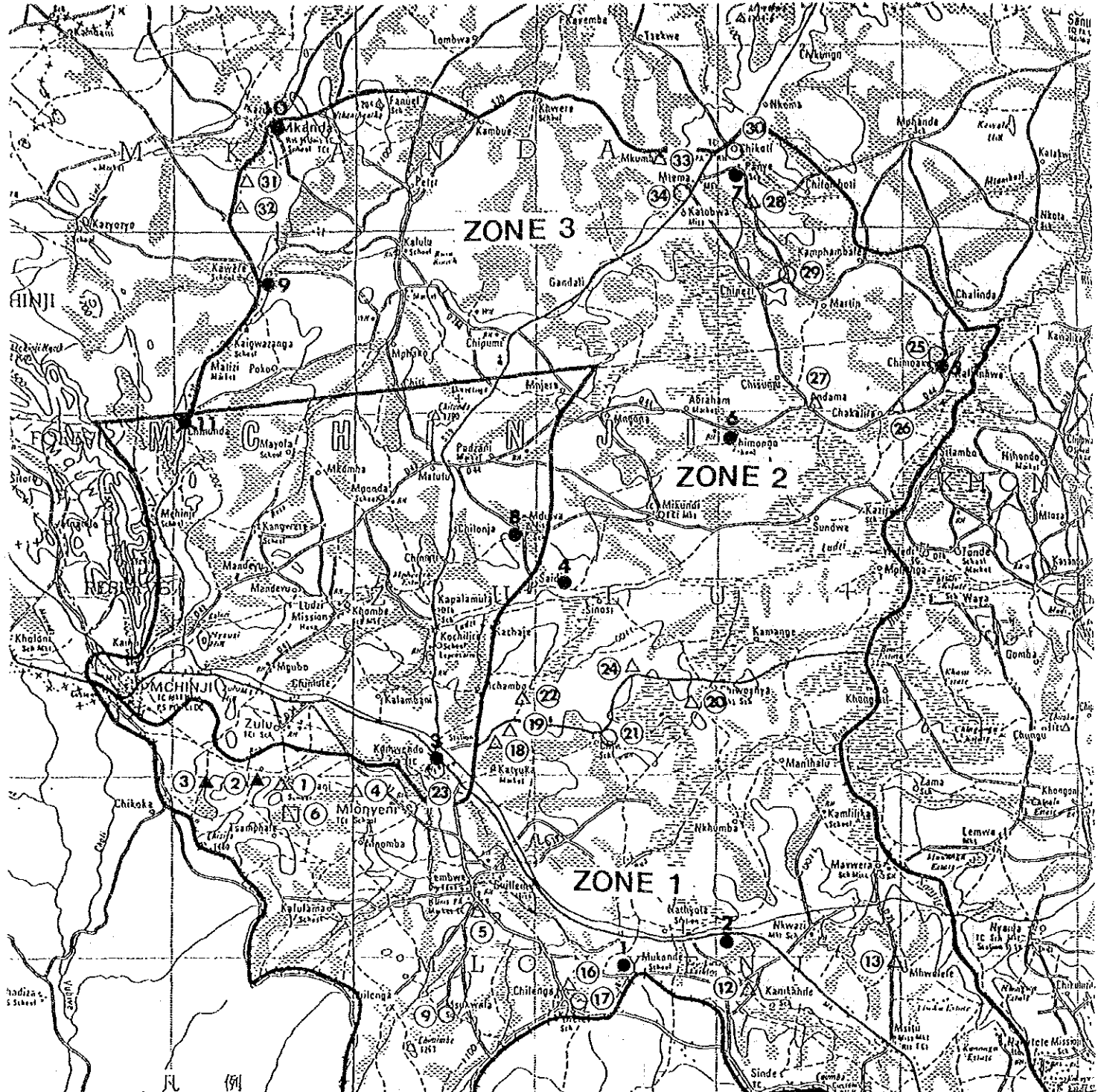


1350	70	160	330	50
------	----	-----	-----	----

No. 42 Chawala



190	1900	20	30	10
-----	------	----	----	----



凡例

- 既存井 (水質試験所で分析)
- 既存深井戸
- △ 手掘井戸
- ▲ Dambo
- 河川
- ダム
- × 自然流下式水道
- ※ 自然流下式水道 (水質試験所で分析)

A-7(1) 水質分析採水地点位置図

A-7(2) 水質試驗結果

Zone	SU No.	T. A./S. T. A.	Locality	Water Source	Temperature (°C)	Electric Conductivity (µS/cm)	pH	SO ₄	Turbidity	Total Hardness	NH ₄ ⁺ (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	Fe (ppm)	Mn ²⁺ (ppm)	Coiform Group	Bacteria	Remarks	
1	1	Mlonjeni	Sanjhani	Dug Well	26.4	207	7.7	Existed	Gray	110	1.0	0.1 >	0.5	0.5 >	Existed	Existed		
1	2	Mlonjeni	Chamveka	Dambo	26.6	46	6.1	None	W-Gray	10	0.5	0.1 >	1.5	0.5 >	do	S- Existed		
1	3	Mlonjeni	Tumba	do	28.5	94	6.3	do	W-Brown	45	0.5 >	0.1 >	0.2 >	0.5 >	do	Existed		
1	4	Mlonjeni	Maliwane	Dug Well	24.0	174	9.2	do	M-White	65	0.5	0.1 >	0.2	0.5 >	do	do		
1	5	Mlonjeni	Tembwe	do	24.0	91	6.4	do	Brown	15	0.5	0.1 >	0.5	0.5	do	do		
1	6	Mlonjeni	Bua River	River	25.3	217	7.0	do	None	150	0.5	0.1 >	0.5	0.5 >	do	do	to the South of Mchinji Boma	
1	7	Mawere	Lezinala	PH-820	25.9	268	8.7	do	do	350	0.5 >	0.1 >	0.2 >	0.5 >	None	S- Existed	Afridev	
1	8	Mawere	Kamende	Dug Well	24.6	132	7.3	do	M-White	260	0.5	0.1 >	0.2 >	0.5 >	Existed	Existed	Static Water Level G. L. -6.50m Water Depth 0.1m	
1	9	Mawere	Mskwala	SM-216	26.7	213	6.5	do	None	115	0.5 >	0.1 >	10.0	0.5 >	do	S- Existed		
1	10	Mawere	Chisitu	Dug Well	26.0	54	8.9	do	do	25	0.5	0.1 >	0.2 >	0.5 >	do	Existed	along Chisitu River	
1	11	Mawere	Chazuka	SN-70	25.0	270	8.5	do	do	14	0.5	0.1 >	5.0	0.5 >	None	S- Existed		
1	12	Mawere	Kanyindula	Dug Well	23.0	176	6.6	do	do	30	0.5	0.1 >	0.2 >	0.5 >	Existed	do	Static Water Level G. L. -10.0m	
1	13	Mawere	Mawere	do	25.0	114	8.6	Existed	M-White	20	0.5 >	0.1 >	0.3	0.5	do	do		
1	14	Mawere	Mlulu	Dam	27.6	68	10.2											
1	15	Mawere	Cezani	Dug Well	25.0	82	7.2										Static Water Level G. L. -4.70m	
1	16	Mawere	Misale	do	24.6	71	7.4											
1	17	Mawere	Misale	FM-361	26.4	204	7.2											
1	18	Zulu	Mliwa	Dug Well	29.0	134	7.5	None	M-White (including some mica)	250	1.0	0.1 >	0.2	0.5 >	Existed	Existed		
1	19	Zulu	Kathyuka	do	24.7	77	6.4	do	M-White	150	0.5	0.1	0.2	0.5	do	do	Static Water Level G. L. -6.15m Water Depth 0.10m	
1	20	Zulu	Chimphamba	do	28.8	124	7.5	Existed	do	120	1.0	0.1 >	1.0	0.5 >	do	do		
Proposed Standard in Malawi							6.0 } 8.0 } 9.5 }	800	5	800	750	3.0	0.5					

M--Muddy W--White S--Slightly

A-7(3) 水質試驗結果

Zone	SL No.	T. A. / S. T. A.	Locality	Water Source	Temperature (°C)	Electric Conductivity (µS/cm)	pH	SO ₄	Turbidity	Total Hardness	NH ₄ ⁺ (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	Fe (ppm)	Mn ²⁺ (ppm)	Coliform Group	Bacteria	Remarks
1	21	Zulu	Chiwoko	W-24	27.7	165	8.6	None	None	350	0.5 >	0.1 >	1.0	0.5 >	S ⁻ Existed	S ⁻ Existed	
2	22	Zulu	Siveleria	Dug Well	26.8	137	6.3	None	M-White	160	0.5	0.1	0.2	0.5 >	Existed	Existed	Static Water Level G.L. -7.00m Water Depth 0.15m
2	23	Zulu	Kamendo	W-154	28.2	112	7.4	-do-	None	160	0.5	0.1	0.2	0.5 >	S ⁻ Existed	Existed	near Project Area
2	24	Zulu	Kazambala	Dug Well	29.2	47	7.0										
2	25	Mduwa	Mzawa F. P. Sch.	PW-195	28.5	331	7.5	None	None	180	0.5	0.1	10.0	0.5 >	S ⁻ Existed	None	
2	26	Mduwa	Panja	Dug Well	27.0	121	6.8	-do-	Gray	70	0.5	0.1	0.3	0.5	Existed	Existed	Static Water Level G.L. -2.35m Water Depth 0.17m
2	27	Mduwa	Chiwanga	-do-	26.6	139	8.4	-do-	None	504	0.5 >	0.1 >	0.3	0.5 >	-do-	-do-	along Chuleryni River
2	28	Dambe	Kwaloza	-do-	25.0	288	7.5	-do-	M-White	215	0.5	0.1	0.2	0.5	-do-	-do-	Static Water Level G.L. -7.00m Water Depth 0.70m
2	29	Dambe	Katonda	PM-198	26.2	274	8.2	-do-	None	180	0.8	0.1 >	0.8	0.5 >	None	None	
2	30	Dambe	Chikoli	R-292	26.2	191	7.5	-do-	-do-	110	0.5	0.1 >	2.0	0.5 >	-do-	-do-	
3	31	Mkanda	Zandamu	Dug Well	26.8	110	8.2	None	M-White	75	0.5	0.1 >	0.8	0.5 >	Existed	Existed	Static Water Level G.L. -2.95m Water Depth 0.25m
3	32	Mkanda	Betelehe	-do-	25.2	77	6.5	-do-	Brown	35	0.8	0.1	0.2	0.5 >	-do-	-do-	Static Water Level G.L. -5.10m Water Depth 0.15m
3	33	Dambe	Mkumbi	-do-	26.6	191	7.5	-do-	M-White	110	0.5 >	0.1 >	2.0	0.5 >	-do-	-do-	Static Water Level G.L. -1.40m Water Depth 0.30m
3	34	Dambe	Nthema	SM-218	25.5	304	7.6	-do-	None	185	0.5 >	0.1	0.2	0.5 >	S ⁻ Existed	Existed	
Proposed Standard In Malawi																	
6.0																	
800																	
750																	
3.0																	
0.5																	
6.0																	
9.5																	

M-Muddy W-White S-Slightly

A-7(4) 水質試験所による水質試験結果

Water Source Analyzed Item	GN-85 S. T. A. Mawwere Pinda Sch. Zone 1	RK-111 S. T. A. Mawwere Nathiyola Zone 1	W-323 T. A. Zulu Kamendo Zone 1	PN-197 S. T. A. Mduwa Sigereta Zone 2	PH-195 S. T. A. Mduwa Mzama Sch. Zone 2	W-21 S. T. A. Mduwa Chimongo Zone 2	RK-109 S. T. A. Damba Pnye Sch. Zone 2	PP-10 T. A. Mduwa Matutu Zone 2	GK-228 T. A. Mkwanda Chawala Zone 3	W-23 T. A. Mkwanda Mkwanda Court Zone 3	Langa G. P. W	Proposed standard in Malawi
CO ₂	19.0	18.0	7.0	17.0	17.0	14.0	17.0	24.0	37.0	40.0	5.0	
CO ₃	103.0	114.0	45.0	86.0	177.0	122.0	101.0	77.0	210.0	135.0	26.0	
Cl ⁻²	0	0	1.3	0	0	3.0	7.0	2.1	0.7	13.0	0	750
SO ₄ ⁻²	0	40.0	19.0	0	11.0	8.0	33.0	26.5	28.0	17.0	5.0	800
NO ₃	0.40	0.10	0.6	0.1	0	2.0	0	3.4	4.0	0	0	100
F	0.58	0.76	0.9	0.6	0.59	0.60	0.81	0.74	0.9	0.59	0.6	3.0
Na	13.00	19.00	8.0	8.0	22.0	14.0	11.0	12.0	25.0	37.0	0.3	500
K	3.30	8.00	3.0	2.0	5.0	3.0	4.0	2.2	4.0	2.0	0.1	
Ca ⁺⁺	22.80	28.80	11.0	18.3	20.0	25.0	28.0	32.2	43.0	29.0	8.0	
Mg ⁺⁺	8.70	8.80	4.0	7.5	9.0	11.0	12.0	6.7	22.0	12.0	3.0	
Fe	1.09	1.18	1.44	0.6	5.53	0.08	3.26	2.78	0.52	0.21	0.03	3.0
Mn ⁺⁺	0.01	0.06	0.08	0.08	0.79	0	0.19	0.95	0.08	0	0.05	0.5
PH	8.30	8.30	8.10	8.20	8.30	8.10	8.20	8.40	8.30	8.40	8.30	6.0~9.5
EC	253	357	151	206	357	290	335	317	560	407	73	
TDS	174	286	150	127	262	178	219	192	313	248	55	
SiO ₂	55.0	86.0	72.0	31.0	76.0	38.0	54.0	36.0	45.0	31.0	21.0	
SS	6	1	9	1	9	9	9	1	9	9	9	
Turbidity	12	16	3	5	60	5	99	30	4	0	2	25
Total Hardness	94	110	46	77	119	107	125	112	198	122	32	800
Alkalinity	116	123	48	98	173	123	111	103	233	177	29	
* Coliform Group			0		S-Existed		0		0	0	0	
* Bacteria			S-Existed		0		0		0	0	Existed	
Remarks			near Project Area					near Project Area			Gravity Piped Water	

Note) * : Results analysis in the field.
S : Slightly

JICA