

- 7) 要請されている機材で、WWD Aの掘削計画の実施に緊急性のないもの、不必要なものは無償資金協力対象外とし、また要請に含まれていない機材でも、本計画の実施に不可欠なもので、無償資金協力の趣旨および対象に適合する内容であれば対象として検討する。

## 5.2 設計条件

前節にて述べた基本方針に基づき、WWD Aの掘削計画に最も適した機材の仕様、数量を決定するための設計条件を以下に検討する。

### 5.2.1 掘削対象地質

本計画での掘削対象となる計画サイトは全国の各地に拡がっているが、大まかにはティグレイ西部、ウォロ・ゴジャム・ゴンドール、リフトバレー中部、オガーデンおよびアジスアババの5地区に区分することが出来る。

以下、この5地区について、本編 3.2.3節で述べた水理地質区に基づき、主な掘削対象地質を概説する。

- (1) ティグレイ西部 : 中成代堆積岩類の左岸、頁岩、石灰岩および先カンブリア紀(高地Ⅱ)の結晶片岩、火山岩類が主な掘削対象地域となるが、第三紀トラップ火山岩類(玄武岩溶岩)も一部掘削対象となる。これらの地層は、硬岩を主体とし一部軟岩を挟在する。
- (2) ウォロ、ゴジャム、ゴンドール : 第三紀トラップ火山岩類(玄武岩溶岩)が主な掘削対象地質(高地Ⅰ)となる。硬岩を主体とし中硬岩を挟在する。
- (3) リフトバレー中部 : 第四紀火山岩類が主な掘削対象地質となるが、湖成堆積物を挟在している。溶岩類は硬岩を形成するが、火山砕屑岩類は中硬岩、湖成堆積物は軟岩となる。
- (4) オガーデン : 中生代堆積岩類の砂岩、頁岩、石炭岩、石膏および第三紀の砂岩が主な掘削対象地質となる。(低地Ⅲ)
- (5) アジスアババ : 第三紀火山岩類の玄武岩溶岩、凝灰岩、熔結凝灰岩が主な対象地層となるが、粘土や砂礫層を挟在する。(高地Ⅰ)

硬岩が主な掘削対象地層となる場合はDTHハンマーを使用するトップヘッド式掘削機を使用し、中硬岩や軟岩が主体の場合はロータリーまたはパーカッション式掘削機を使用する。

計画サイトの一部には、塩分濃度が高く、フッ素化合物の含有量が高い地下水の掘削対象地層が含まれている。WWDAの掘削井戸は、エチオピア国の飲料水基準を基に地下水の水質検査が実施されているが、今後も水質検査を行なって井戸の適性を判断する必要がある。

### 5.2.2 標準井戸構造

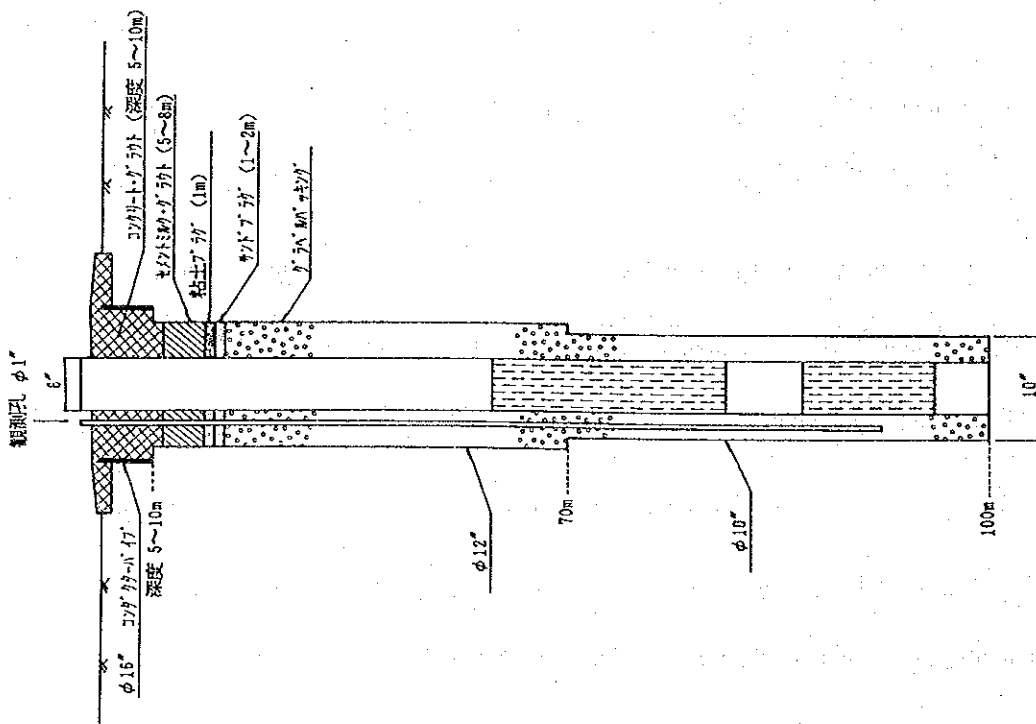
掘削機の適正な能力および掘削工具の選定のため標準的な井戸構造を設定する。計画サイトの掘削対象地質およびWWDAのこれまでの掘削実績から最大掘削深度は300mとし、平均深度は100mとする。

掘削口径は、地質条件、計画水量および調達ケーシングパイプの口径の3要素によって決まるが、6インチ、8インチ、10インチ、13インチの4種類のケーシングパイプへの対応とする。

各井戸の上部には孔壁を保護するためコンダクターパイプが設置される。コンダクターパイプの挿入深度は表層地質の固結状況に応じてドリラーが判断するものとし、その範囲は5～10mとする。

図5.2-1に4種類のケーシングパイプによる井戸の標準構造図を示す。スクリーンの位置は各井戸の地質、計画水量によって適宜対応するものとし、WWDAが所有するスクリーン加工機を使用して作成するものとする。

6" 口径井戸



8" 口径井戸

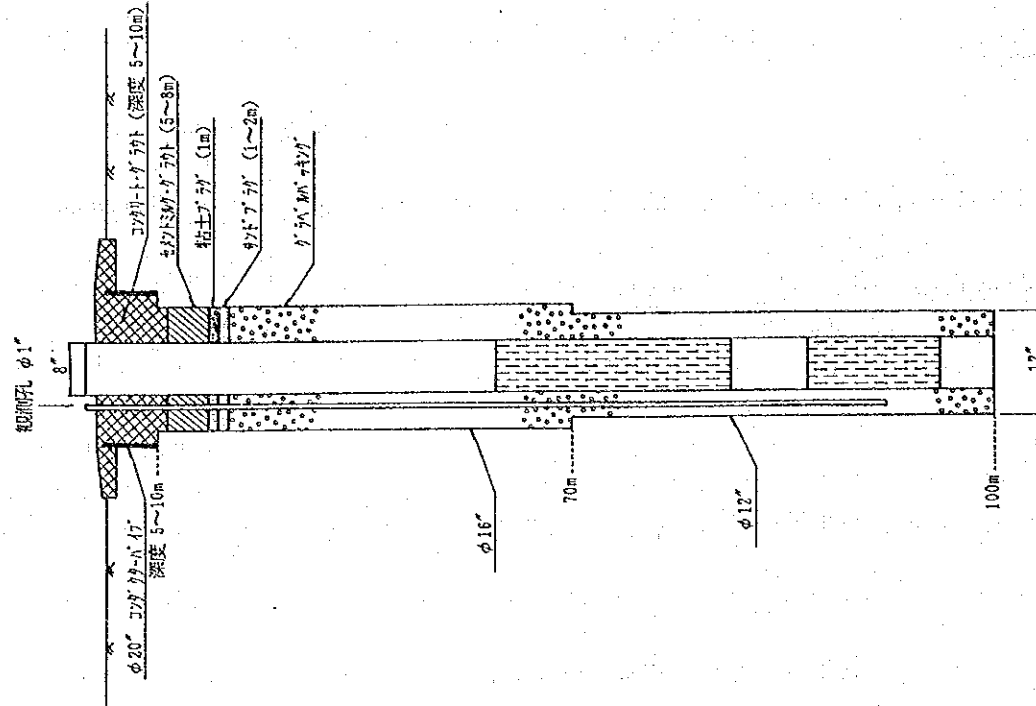
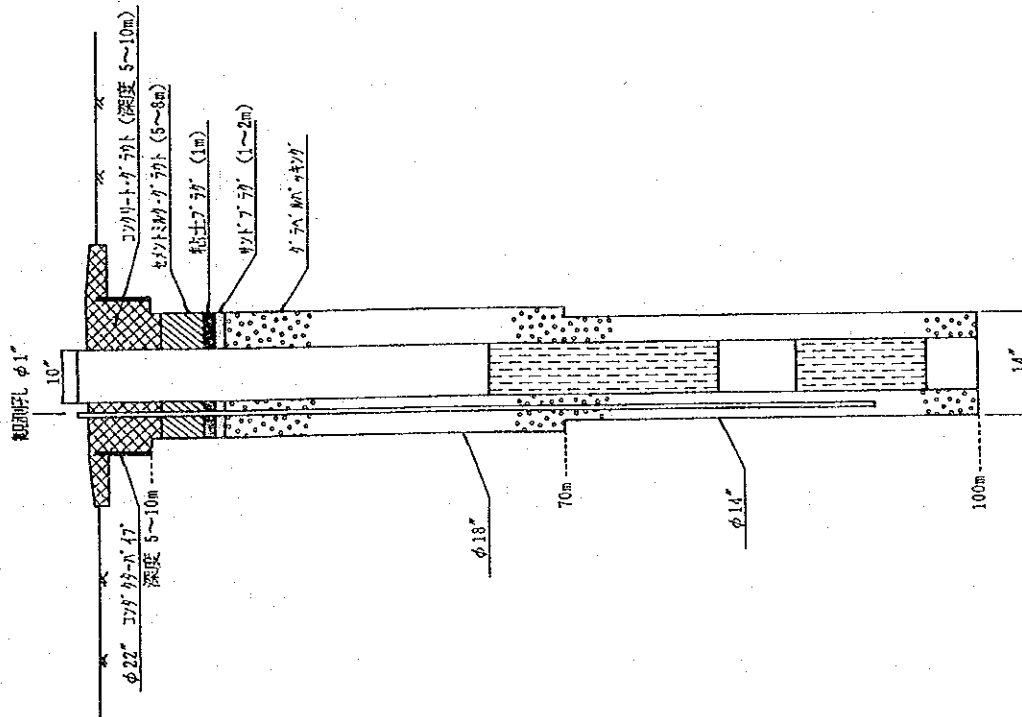


図 5.2-1 井戸標準構造

10" 口径井戸



12" 口径井戸

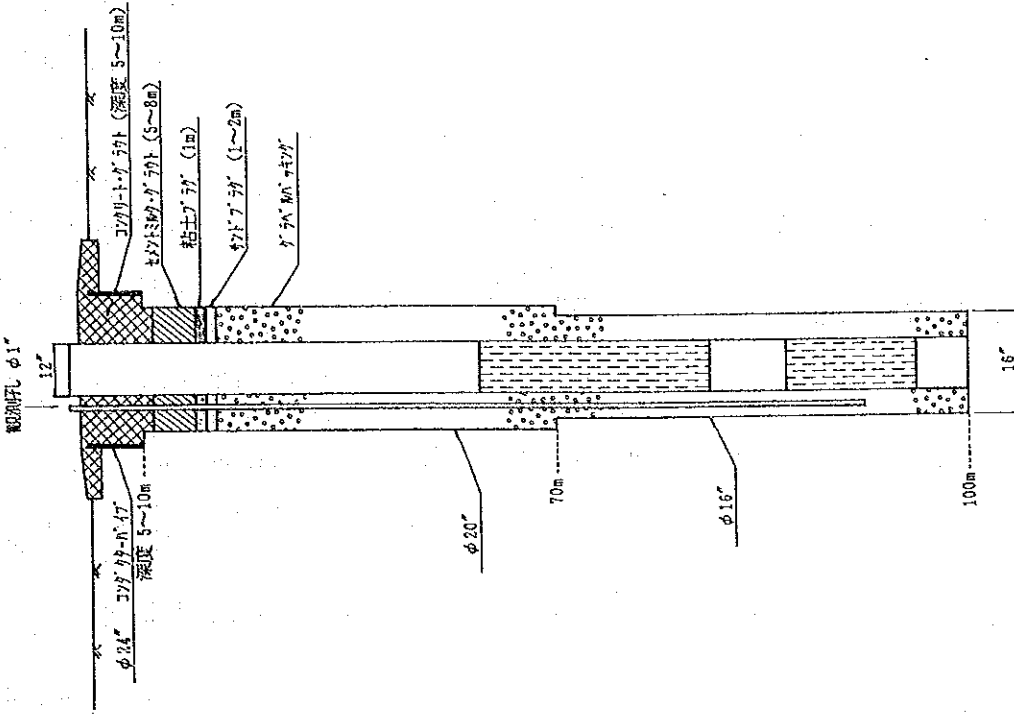


図 5.2-1 井戸標準構造

## 5.3 機材計画

### 5.3.1 主要機材の選定

前節で検討した設計条件および基本方針に基づき、本計画に必要な主要資機材の選定を行なう。本計画実施に必要な機材を下記に示す。

#### (1) 井戸掘削用機材類

- 1) トラック搭載型トップヘッド式掘削機および掘削ツール
- 2) 現有掘削機（TBM171、SM22T）用ツールおよびアクセサリ
- 3) 溶接機

#### (2) ケーシングおよびパイプ類

- 1) ケーシング用鉄管
- 2) 配水用鉄管

#### (3) 車両類

- 1) ステーションワゴン車
- 2) ピックアップ車
- 3) カーゴトラック
- 4) クレーン付カーゴトラック
- 5) ダンプトラック

#### (4) 調査用機材

- 1) 孔内簡易水位計
- 2) 電気伝導度計
- 3) 実体視鏡
- 4) 電気探査器

#### (5) ポンプ、発電機

- 1) 水中モーターポンプ
- 2) ディーゼル発電機
- 3) 排水ポンプ

## (6) その他機材

- 1) 無線機
- 2) ワークショップ用工作機器、作業工具
- 3) 溶接棒
- 4) 加工用鉄板
- 5) スリット加工機用整備部品および加工用替刃
- 6) スペアパーツ

以下に、本計画の適切な機材の選定を行なう。

### (1) 井戸掘削用機材類

#### 1) トラック搭載型トップヘッド式掘削機および掘削ツールズ

深井戸の掘削方法は色々あるが、施工と仕上げの難易、掘削する地層への対応性、井戸の口径と深さ、経済性等の点で長所および短所を持っている。現在、一般的に井戸掘削に使用されている掘削方法の種類は衝撃式、回転式の2つに大きく分類できる。衝撃式ではパーカッション式掘削機、回転式はスピンドル型掘削機、ターンテーブル型掘削機およびトップヘッド型（DTH併用）掘削機などの種類がある。これらの掘削方法、種類および適合地質について比較すると表5.2-1のとおりとなる。

計画対象地域の地層および過去の掘削結果より、前節で述べた設計条件に対応できる掘削機はロータリー掘削とDTHハンマー掘削が可能な併用式の掘削機が最適である。したがって次の点を留意して掘削機を選定する。

- a) 地下水の賦存の強風化帯から硬岩層上部の裂か帯に跨って期待するもので、これらの多種多様の地質に適合性がある機種であることが必要である。
- b) 泥水正循環法により、崩壊性や軟弱な地層から硬質岩の分布する基盤まで比較的大孔径で掘削できる能力を有すること。
- c) DTHハンマーの使用により、硬岩中を高能率で掘削できる能力を有すること。

- d) WWD Aが現在所有しているパーカッション式、あるいはスピンドル式掘削機より作業効率の良い機種であること。
- e) 計画対象地域が広範囲な計画に散在していることを考慮し、掘削機は、機動性に優れたトラック搭載型とし、泥水ポンプ、インジェクションポンプ（DTHハンマーのフォームドリリング用）、油圧起倒式錐檜を備えたものとする。

以上の a) ~ e) の条件を満足する掘削機は、トラック搭載型トップヘッド式掘削機が最適である。また、WWD Aの1974年から1991年までの掘削実績482井の平均掘削深度は約100mであることから、DTHハンマー掘削において掘削最終孔径12-1/4"、最大掘削深度100m程度、ロータリー掘削において最大掘削深度300m以上の掘削能力を有し、かつ高能率、安全作業のできること、および対象地域全般に亘ってかなりの高地での稼働が予想されることから、原動機出力等について充分余裕のある能力のものが必要である。

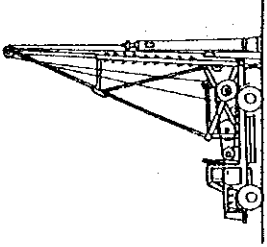
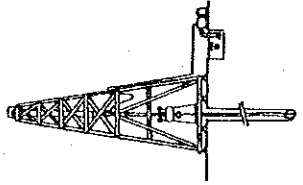
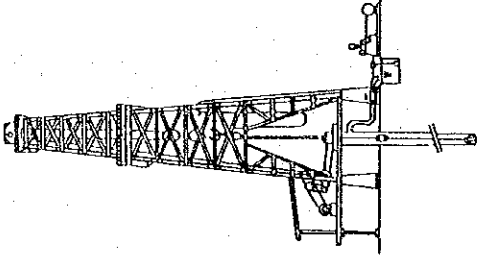
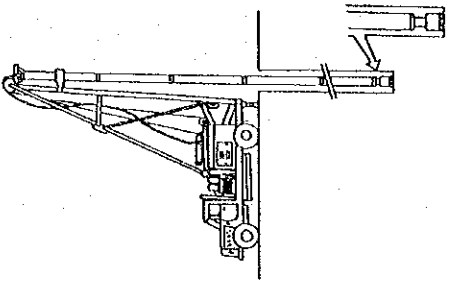
また、固結度の高い硬質岩盤掘削にはDTHハンマーによる掘削を行なう。掘進中はエアーコンプレッサーの空気圧により、DTHハンマーで切削されたスライムを孔底に留めずに確実に孔外に排除するためのコンプレッサーが必要である。このDTHハンマー掘削においての最大掘削深度100mの掘削を行なうために適合したエアーコンプレッサーの仕様は、以下のとおりである。

吐出空気量 : 21.0~22.0 m<sup>3</sup>/分以上  
吐出し圧力 : 17.5 kg/cm<sup>2</sup>以上

なお、コンプレッサーは掘削機に附属させるが、その方法として、計画対象地域は広大な範囲に散在していることから、機動性を重視して、掘削機に附属するコンプレッサーは掘削機とは別に単独自走移動出来るよう、トラック搭載型とする。

掘削機の台数は、第4章の掘削計画で述べたように、計画実施のためには2台の同型掘削機が必要である。

表 5.2-1 井戸掘削方法の比較表

掘削方式 掘削機種種類	回転式		
	衝撃式 ハンカッション式	スピンドル式	ターケル式
適合地質	砂礫層 未固結層 弱固結層	全地層	全地層 (除末固結層、 軟弱層)
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 運転経路が安価に適す</li> <li>- 砂礫層掘削に大いに適す</li> <li>- 掘削用水をしない</li> <li>- 必要盤掘削は不可</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 運転経路が比較的</li> <li>- 到高速度掘削が可能</li> <li>- 掘削地質調査も必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 硬質岩盤に適す</li> <li>- 200~300mの深度も可</li> <li>- 様々な岩層に対応可</li> </ul>
概要図			
			



## 2) 現有掘削機のスペアパーツ (6 台分)

現在、WWD A は1974年に日本から納入された利根TBM-171 トラック搭載型スピンドル式掘削機2台と三協SM22T ケーブルパーカッション式掘削機4台を所有している。本計画では第4章の掘削計画で述べたように、これら6台の掘削機を整備して使用するため、現有掘削機に対しては、各掘削機の消耗した掘削ツールおよび整備に必要なスペアパーツ類が必要である。

選定にあたっては、日本の有償資金協力ですでに納入されている各機材の掘削ツールおよびスペアパーツの消耗度を第一優先とし、WWD A ワークショップの資機材倉庫の在庫品リスト(1992年9月時点の部品在庫表)に基づき、各部品の消耗度を判定して各機材のツールおよびスペアパーツの種類と数量を算定する。

なお、1984年と1987年にEWWCAとNGOより調達したアメリカ製のDTH掘削機については、WWD A が独自にEWWCA、NGOを通してスペアパーツ類を調達しているため今回の調達計画から除外する。

## 3) 溶接機

機材、掘削ツールの溶接やパーカッションリングのビット刃先の肉盛り等、機材のメンテナンス用等にワークショップの他に各掘削サイトで使用される。溶接電源と交流電源の同時使用可能タイプとし溶接道具一式を付け、5.0mm溶接棒が使用できる出力とする。

溶接機の機種・数量は、掘削ツールの溶接用として280A容量を4台とビット刃先の肉盛り用として500A容量を2台とする。

## (2) ケーシングおよびパイプ類

### 1) ケーシングパイプ

現在、井戸用ケーシングパイプとして使われているパイプの材質は、鋼製パイプ、硬質塩化ビニール管(PVC)の2種類がある。これらの各材質のパイプは、設置する井戸の種類および場所により、それぞれ優劣がある。

本計画で使用する状況から判断すると、次のような条件が必要となる。

- a) エチオピアの道路事情から輸送時および設置時に破壊する率が多いため、物理的強度を保つこと。
- b) 安全な飲料水の確保という本計画の目的から、化学的変化に対して強いこと。
- c) 経済的であること。

以上の条件を考慮すると、PVCパイプは比較的安価で化学的変化にも強いが、物理的強度に弱く井戸のメンテナンスでの孔内洗浄を行なう場合等で耐久性の問題がある。一方、鋼製パイプは本計画の条件にすべて適合しており、また、すでにエチオピア全土で使用されているため、本計画は鋼製パイプを採用するものとする。また、鋼製パイプはWWD Aが所有するスリット加工機を用いてスクリーンパイプとしても使用される。

ケーシングパイプの各口径は、本編 5.2節、基本設計図のとおり、6インチ径(150mm)、8インチ径(200mm)、10インチ径(250mm)、13インチ(330mm)の4種類とし、1井当りのパイプ延長は、基本設計での平均深度 102m (6m×17本)とする。

本計画で調達されるケーシングパイプの数量は、WSSAやAAWSSAを通して行なわれる国連機関等による援助プロジェクトでのケーシングパイプの供与等を考慮して、本計画ではWWD Aの 270本の井戸掘削計画のうち100本分の新設井戸用ケーシングパイプとして10,200m分の下記数量を見積る。

6インチ(150mm) ケーシングパイプ	: 7,200m分	1,200本 ( $l = 6$ m)
8インチ(200mm) ケーシングパイプ	: 1,800m分	300本 ( $l = 6$ m)
10インチ(250mm) ケーシングパイプ	: 600m分	100本 ( $l = 6$ m)
13インチ(330mm) ケーシングパイプ	: 600m分	100本 ( $l = 6$ m)

## 2) 配水用鉄管、6 m長

井戸の口元用として、また井戸水の揚排水のための配水用パイプとして使用される。

口径2インチのネジ式カップリング付の水道亜鉛メッキ鉄管を 600m分の100本を見積る。

### (3) 車両類

#### 1) ステーションワゴン車

掘削地点の選定等の調査、アジスアババの本部と各掘削サイトへの業務連絡等に使用するため、本計画では2台を調達してWWD A本部に配置する。

#### 2) ピックアップ車

掘削サイトでのキャンプと掘削現場までの毎日の人員輸送および小資機材の運搬に使用される。また、掘削機用の燃料はドラム缶で給油しており、燃料用タンクローリーの代用としても使用される。

本計画では6台を調達し、各掘削チームの工事の進捗状況に合わせて共同利用する。

#### 3) カーゴトラック

掘削サイトのキャンプ設営のためテント等の設営資材およびドリルパイプ、ケーシングパイプ等の掘削サイトへの資機材運搬に使用される。

本計画では1台を調達し、各掘削サイトへの資機材運搬用としてアジスアババの資機材管理部門に配置する。

現地の道路条件を考慮して4輪駆動車とし、積載重量は掘削用関連機材の重量から判断し12トン以上とする。

#### 4) クレーン付カーゴトラック

発電機、溶接機等の重量のある機材の運搬および積み降ろし、積み込みに使用すると同時に、掘削サイトにおける掘削機械装置の組み立て、揚水試験の補助作業等多目的に使用される。

本計画では1台を調達してアジスアババの資機材管理部門に配置し、各掘削サイトの工事の進捗状況に合わせて移動する。積載重量は掘削用関連機材の重量から判断し12トン以上とする。

## 5) ダンプトラック

井戸掘削工事ではケーシングの固定および集水能力の増大を図るため、砂利充填用の砂利が必要である。

WWD Aは、アジスアババ周辺の河川から砂利を収集し、選別しストックヤードに貯蔵した砂利を各掘削サイトに運搬しており、このためにダンプトラックが使用される。

本計画では1台を調達してアジスアババの資機材管理部門に配置する。

## (4) 調査用機材

井戸掘削地点の選定、掘削完了後のボアホールの水理地質、揚水量、水質等の測定のため以下の調査用機材が必要である。

### 1) 携帯用水位計

掘削井戸孔内の水位測定をするために、地下水位の確認および揚水試験での水位変化追跡に使用する。

本計画では5台を調達する。

### 2) 携帯用電導度計

掘削した井戸の地下水の水質検査の一部として電気伝導度を測定するためのもので、小型軽量で乾電池を電源とするものでデジタル液晶表示式とする。

本計画では2台を調達して地質調査部門に配置する。

### 3) 実体視鏡

井戸の設置位置を選定するため航空写真を実体視するためのもので、反射鏡を用いて観察視野を大きくした反射式実体視鏡とする。

本計画では1台を調達して地質調査部門に配置する。

#### 4) 電気探査機

地表の比抵抗を測定することにより地下構造を推定することができるため、井戸掘削位置の選定等、地下水開発計画に不可欠な装置である。電圧、電流、抵抗値、自然電位等の測定が可能で、探査深度 200m以上が可能なものとする。

本計画では1台を調達して地質調査部門に配置する。

#### (5) 水中モーターポンプおよび発電機

##### 1) 水中モーターポンプ

水中ポンプは掘削した井戸の揚水試験用に使用するためのもので、深井戸用モーター駆動型の機種とする。

本計画で調達する水中ポンプの仕様、数量は、過去の掘削データより井戸の揚程、揚水量を考慮して下記数量を見積る。

機種	揚水量 (ℓ /分)	揚程 (m)	台数
A	120	150	1
B	180	150	1
C	180	200	1
D	350	150	1
E	900	100	1
F	900	150	1
G	1,400	100	1

##### 2) 発電機

前記の水中モーターポンプを駆動させるためのもので、ディーゼルエンジン駆動型の発電機とする。

発電機の仕様は、前記の各水中ポンプに適合する機種として、下記数量を見積る。

機種	出力 (KVA)	台数
A	27	3
B	37	1
C	70	1
D	100	2

## (6) その他機材

井戸掘削および掘削用機材の維持管理のための支援機材として以下のものが必要である。

### 1) 無線機

本計画実施にあたり、定例報告、業務連絡あるいは不測の事故の連絡等のため、アジスアババのWWD A本部と各掘削サイトとの通信は不可欠である。地方部での電話網は全く発達していないため、無線通信システムが必要となる。

本計画では10台を調達してアジスアババの本部および各掘削サイトに配置する。

### 2) ワークショップ用工作機器および作業工具

WWD Aのワークショップで使用する掘削機械、車輛等の整備、修理のための機械、工具で、調達資機材の維持、管理上からも必要である。

WWD Aが現在所有する機械、工具および供与資機材の種類を考慮し、最適かつ必要最小限の修理用機械、工具を加算した項目で選定する。

### 3) 溶接棒

機材の溶接やパーカッション掘削機のビット刃先のメンテナンス用等に使用するため下記数量を見積る。

機材の溶接用 (3～5 mm)	:	300kg
ビットの硬化肉盛り用 (5 mm)	:	1,000kg

### 4) 加工用鉄板

井戸の蓋等の口元用やコンダクターパイプの代用品として使用するもので、2 m × 1 m × 4 mmの鉄板を 300枚見積る。

5) スリット加工機用整備部品および加工用替刃

スリット加工機は、ケーシングパイプを加工してスクリーンパイプとして使用するため、パイプに溝を切る機械である。現在の機械は1974年に調達したもので老朽化しており、本計画では機械の整備用部品と加工用替刃を調達する。加工用替刃は井戸1本当たり5本のスクリーンパイプを加工するものとし、2年間分のスクリーンパイプの加工数量を見積る。

5.3.2 主要機材の仕様

前節の検討結果に基づき、主要機材の仕様および数量を下記の通りに設定する。

(1) 井戸掘削用機材類

1) トラック搭載型トップヘッド式掘削機および掘削ツールズ 2式

i) 掘削機 2台

能力 : 4-3/4" ロッドにおいて 300m 掘削し、12,000kgの吊り能力を有すること。

構成 : トラックエンジンの動力をトランスファーPTOにて油圧に替え、次の構成の装置を駆動する。  
マスト、ドリルヘッド、プルダウン、ドロークラス、サンドリール、マッドポンプ、インジェクションポンプ、パワートング、アウトリガー4本、又これらの装置をコントロールするコントロールボックスを有すること。DTHハンマー使用可能。夜間照明付属のこと。

トラック : GVW 22,000kg以上  
水冷ディーゼルエンジン、300馬力以上  
6×4駆動、左ハンドル  
スペアタイヤ、油圧ジャッキ、標準工具付  
(高度 2,500mでの運転に対応のこと)

## ii) 掘削ツールズおよびアクセサリ

2式

## a) 掘削ツールズ

2式

(1式分の数量)

- ドリルパイプ (120.7mm)	82本
- ドリルカラー (9-1/2", 7")	6本
- スタビライザー (17-1/2", 14-3/4", 12-1/4", 9-5/8")	8本
- ウイングビット (21", 17-1/2", 14-3/4", 12-1/2", 9-5/8")	15個
- スリーコーンビット、歯形 (17-1/2", 14-3/4", 12-1/4", 9-5/8")	30個
- スリーコーンビット、チップインサート形 (14-3/4", 12-1/4", 9-5/8")	14個
- サブ (3-1/2")	9個
- ビットサブ (7-5/8", 4-1/2", 3-1/2")	15個
- DTHハンマー (12-1/4", 9-5/8")	4式
- ボタンビット (12-1/4", 9-5/8")	14個
- ショックアブソーバー (4-1/2")	3個
- ビットグラインダー、刃付	1式
- DTHハンマー分解工具 (12-1/4" 用, 9-5/8" 用)	1式

## b) ケーシングツールズ

2式

- サーフェイスケーシング (20", 16", 14", 10")	8本
- ワークケーシング (14", 10")	66本
- ケーシングスイベル (3-1/2")	3個
- ケーシングヘッド (14", 10")	6個
- ケーシングメタルシュー (14", 10")	15個
- ケーシングバンド (20", 16", 14", 10")	4式
- ケーシングバンド、ジョー付 (13", 10", 8", 6")	4式
- ケーシングスイベル (13", 10", 8", 6")	4式

## c) フィッシングツールズ

2式

- タップ (120.7 mm)	2個
- ロッドバンド (120.7 mm)	1個



- 油圧ジャッキ (30ton) 1式
- ドライブハンマーアッセン (130kg) 1式
- フィッシングマグネット (3-1/2") 1個

d) 雑資材および工具類 2式

- 作業、修理に必要な雑資材及び工具類 1式  
(パイプレンチ、チェイントング、ハンマー等)

iii) トラック搭載型エアーコンプレッサー 2式

コンプレッサー： ロータリースクリュータイプ  
吐出圧力 17.5kg/ cm<sup>2</sup>以上  
吐出空気量 21-22 m<sup>3</sup> /min  
定格回転 2200rpm 程度

原動機 : 水冷ディーゼルエンジン、340 馬力以上

トラック : G V W 15,000kg以上  
水冷ディーゼルエンジン、170 馬力以上  
4 × 4 駆動、左ハンドル  
スペアタイヤ、油圧ジャッキ、標準工具付

2) 現有掘削機のツールズおよびアクセサリー 1式

- 掘削機TBM171型用ツールズ (2台分) 1式
- 掘削機TBM171型用予備部品 (2台分) 1式
- 掘削機SM22T 型用ツールズ (4台分) 1式
- 掘削機SM22T 型用予備部品 (4台分) 1式

3) ディーゼルエンジン溶接機 6式

溶接用発電機： 誘導子形・ブラシレス式  
定格出力 DC18KW以上  
電流範囲 60- 500A

流電源 : 定格出力 3.2KW 以上

エンジン : 水冷ディーゼルエンジン、48馬力以上

付属品 : 溶接アースケーブル 30m、溶接マスク、エプロン、グローブ、レッグカバー、アームカバー、ハンマー、ワイヤーブラシ 各 1式付

(2) ケーシング及びパイプ類

1) ケーシングパイプ用鉄管 1式

- 6-5/8" ケーシングパイプ、 $l = 6$ m	1,200本
- 8-5/8" ケーシングパイプ、 $l = 6$ m	300本
- 10-3/4" ケーシングパイプ、 $l = 6$ m	100本
- 13-3/8" ケーシングパイプ、 $l = 6$ m	100本

2) 配水用鉄管

- 2 インチ G. I パイプ ( $l = 6$ m)	100本
-------------------------------	------

(3) 車両類

1) ステーションワゴン車 2台

GVW 2,800kg 以上  
水冷ディーゼルエンジン、115 馬力以上  
4×4 駆動、左ハンドル  
車輛寸法 長 = 4.8m、幅 = 1.8m、高 = 1.8m  
搭乗人数 5 - 9 人  
スペアタイヤ、標準工具付

2) ピックアップ車 6台

GVW 2,700kg 以上  
水冷ディーゼルエンジン、75馬力以上  
4×4 駆動、左ハンドル、シングルキャブ  
車輛寸法 長 = 4.8m、幅 = 1.7m、高 = 1.7m  
搭乗人数 3 人  
スペアタイヤ、標準工具付

3) カーゴトラック 1台

GVW 25,000kg以上  
水冷ディーゼルエンジン、250馬力以上  
6×4駆動、左ハンドル  
荷台寸法 長=7.6m、幅=2.3m、高=0.45m  
積載荷量 12ト以上  
スペアタイヤ、油圧ジャッキ、標準工具付

4) クレーン付カーゴトラック 1台

トラック： GVW 25,000kg以上  
水冷ディーゼルエンジン、250馬力以上  
6×4駆動、左ハンドル  
荷台寸法 長=6.4m、幅=2.3m、高=0.45m  
積載荷量 14ト以上  
スペアタイヤ、油圧ジャッキ、標準工具付  
クレーン： 3ト(3段ブーム)、360°回転可能

5) ダンプトラック 1台

GVW 22,000kg以上  
水冷ディーゼルエンジン、250馬力以上  
6×4駆動、左ハンドル  
荷台寸法 長=4.9m、幅=2.3m、高=0.7m  
積載荷量 8m<sup>3</sup>以上  
スペアタイヤ、油圧ジャッキ、標準工具付

#### (4) 調査用機材

1) 孔内簡易水位計 5台

乾電池式、測定深度 200m

2) 携帯用電導度計 2台

デジタル液晶表示、防滴構造型乾電池式、測定範囲 0-20mS/cm(1cm-1)

3) 実体視鏡 1台  
反射鏡式、双眼鏡 3X、平行移動台付

4) 電気探査機 1台  
交流電位差式  
測定範囲 : 0-0.3/3/30/300 ohm  
許容差 : 目盛の10-30 で指示値の±3 %  
目盛の10未満で最大目盛値の±3 %  
測定電圧レンジ : 150/300/600 V  
測定周波数 : 10-40 Hz  
使用電源 : 乾電池

(5) ポンプ、発電機

1) 水中モーターポンプ 7台  
揚水用モータ駆動型水中ポンプ  
ケーブル、揚水管、配電盤付  
揚程 100m - 200m, 揚水量 120ℓ/分 - 1,400ℓ/分

2) ディーゼル発電機 7台  
深井戸水中ポンプ駆動用発電機  
27KVA - 100KVA

3) 排水ポンプ 4台  
- 10m<sup>3</sup>/h - 25m 2台  
- 25m<sup>3</sup>/h - 10m 2台

(6) その他機材

1) 無線機

10台

タイプ : HF / SSB  
周波数範囲 : 1.6 - 18MHz  
チャンネル数 : 6 シンプレックスまたは3 セミ・シンプレックス  
ACパワーサプライ、ワイドバンドアンテナ付

2) ワークショップ用工作機器および作業工具

i) 作業工具

- エアブローガン	1式
- タイヤインフレーター	1式
- バッテリーチャージャー	1式
- ノズルテスター	1式
- 油圧ジャッキ、10ト 15ト	1式
- アーク溶接機	1式
- ポータブルクレーン、2ト	1式
- オイラー	1個
- スプレーガンセット	1式
- バッテリーテスター	1式
- バッテリーハイドロメーターセット	1式
- プロトーチ	1式
- ドラムポンプ	1式
- ベンチバイス	1式
- パイプバイス	1式
- コンプレッションテスター	1式
- ピストンリングコンプレッサー	1式
- ピストンリングツール	1式
- バルブリフターおよびコンプレッサー	1式
- サーキットテスター	1式
- タップおよびダイセット	1式
- トルクレンチセット	1式
- デプスゲージセット	1式
- バニアキャリパーセット	1式

- SAEスクリューピッチゲージ	1式
- スクリューピッチゲージ	1式
- アウトサイドマイクロメーターキャリパーセット	1式
- インサイドマイクロメーターキャリパーセット	1式
- モーター引抜き器	1式
- ボディーフェンダーツールセット	1式
- フラワーリングツール	1式
- パイプレンチ (36", 48")	36個
- チェイントング (2"-6", 6"-12")	20個

ii) 油圧ホース切断・加締機 1台

裁断機：	長 = 0.5m、幅 = 0.9m、高 = 0.7m	
	ターンテーブル、陰尺台、カテイングオイル付	
加締機：	長 = 1.0m、幅 = 0.6m、高 = 1.0m	
	能力 ホース内径 1/4" - 2"	
	電動ポンプ、架台、リミット治具、締付け位置治具付	
	電源 3相 220V	
付属品：	ホースカッター	1枚
	加締ダイス (標準 2ピースダイス)	8式
	ハンドツール	1式

4) 溶接棒

- 軟鉄用溶接棒	3 - 5mm	300KG
- 摩耗部肉盛用溶接棒	5mm	1,000KG

5) 加工用鉄板 300枚

サイズ： 2m × 1m × 4mm

6) スリット加工機用整備部品および加工用替刃

i) スリット加工機用整備部品

- カutting機械用	1式
- 油圧機器用	1式
- 溝数測定装置用	1式

ii) 加工用替刃

ストレーナースリット加工用円板砥石

- － 厚さ 2.0mm 2,000個
- － 厚さ 2.5mm 8,000個

7) スペアパーツ

通常運転において、2年間適応分のスペアパーツ

- － 掘削機用 1式
- － トラック搭載型高圧エアークンプレッサー用 1式
- － トレーラ搭載型エンジン溶接機用 1式
- － ステーションワゴン用 1式
- － ピックアップ用 1式
- － カーゴトラック用 1式
- － クレーン付カーゴトラック用 1式
- － ダンプトラック用 1式
- － 水中ポンプ用 1式
- － ディーゼル発電機用 1式
- － 排水ポンプ用 1式
- － 工作機器用 1式
- － スリット加工機用 1式
- － 現有車両用 1式

## 5.4 事業実施計画

### 5.4.1 事業実施体制

本事業の実施機関は、エチオピア政府の井戸掘削事業団（Water Well Drilling Agency：WWDA）である。WWDAは、E/N締結後、その負担において必要な要員を確保すると共に、日本側が調達資金を供与する機材およびそれ以外の必要な資機材を調達し、現有機械と併せ、これらを運用して地下水開発事業を行なうものとする。

また、WWDAは、エチオピア政府の関係機関と協力して、日本政府との間で行なわれる公文の交換、銀行取極、輸入資機材の免税処置、日本人派遣技術者に対する各種免税処置および諸手続き等を円滑に実施するものとする。

#### (1) コンサルタント

コンサルタントは、本事業に係わる無償資金協力についての公文が日本・エチオピア両国政府の間で交換された直後に、下記のコンサルタント・サービスに関する契約をエチオピア政府・WWDAとの間で締結するものとする。

- 1) 機材の調達に係わる実施設計および入札図書の作成
- 2) 入札業務の代行および応札書の分析評価
- 3) 上記入札に係わるエチオピア側と落札者との契約交渉への立会いおよび助言
- 4) 資機材の調達および輸送並びに機材の据付および技術指導のための、日本側派遣技術者の監理
- 5) その他の必要なサービス

#### (2) 契約業者

契約業者は、契約に定められた機材を調達し、アジスアババ市のWWDAのワークショップまでの輸送を行ない、技術者を契約期間にわたりエチオピアへ派遣し、機材の据付けおよび掘削機等の運転に関する技術指導を行なうものとする。



#### 5.4.2 事業負担区分

本事業の実施計画の内容は、2台のトラック搭載型トップヘッド式掘削機を含む井戸建設用資機材の調達にかかる無償資金協力である。

この実施計画の対象のうち、必要かつ無償資金協力の枠内で可能な本事業は、下記の分担により実施するものとする。

##### (1) 日本側の分担

- 1) 機材の仕様(5.3節)で述べた機材の調達および輸送
- 2) 機材の据付けおよび掘削機等の運転に関する技術指導のための日本側技術者の派遣
- 3) 上記各項目に係わる設計監理技術者の派遣を含む設計管理サービス

##### (2) エチオピアの分担

- 1) バンクコミッションの支払
- 2) 調達機材のエチオピア揚陸の時の免税措置および円滑な通関
- 3) 計画に関連した日本人技術者に対する円滑な入出口手続き・免税措置および滞在中の安全確保
- 4) 調達機材の維持管理
- 5) 本無償資金協力により負担し得ない費用の負担

#### 5.4.3 技術者派遣計画

本計画の実施において無償資金協力の制度内で、調達される機材の据付けおよび、運転に関する技術者指導をするために日本人技術者を派遣する。日本人技術者は、機材の到着後、ただちにサイトへ派遣され、決められた滞在期間中に、次の任務をエチオピア側カウンターパートと共に遂行するものとする。

- 1) 機材の据付け
- 2) 機材の試運転
- 3) 機材の整備と運転操作に関する技術指導
- 4) 維持管理に関する技術指導

上記目的で達成するために、日本側はその負担において、2名の井戸掘削機械技術者を4ヶ月間(2ヶ月×2回)派遣するものとする。

#### 5.4.4 実施スケジュール

日本の無償資金協力制度の規模による設定から、事業全体を2期に分ける。第1期、第2期とも日本・エチオピア両国政府間の本計画にかかる無償資金協力に関する公文の交換（E/N）により始まることになる。E/N締結後、井戸掘削事業団（WWDA）は日本国籍コンサルタントと本事業の設計監理サービスについて契約を行なう。コンサルタントは契約後、実施設計を行なうとともに、入札書類を準備し、日本・エチオピア両国政府の承認の後、日本国籍業者に対する入札を行なう。コンサルタントは開札後、入札評価を行ない、井戸掘削事業団（WWDA）と落札者との契約交渉および契約に立会う。契約後、契約業者は機材の調達を行なうが、掘削機等機材の製作・調達および梱包に約6ヶ月が見込まれ、さらにそれぞれの機材の海上および陸上輸送は約3ヶ月と見込まれる。また、機材据付および技術指導の期間は2ヶ月間が必要である。事業の実施スケジュールを表5.4-1に示す。

#### 5.4.5 機材の調達

全ての機材は日本において調達され、エチオピアに輸出されることになる。なお、E/Nで定められた範囲・期限以降、本事業の完成に必要な追加資材は、エチオピア側の責任と負担で調達されることになる。

#### 5.4.6 概算事業費

本無償資金協力の事業費は、総額12.06億円と見積もられ、日本側およびエチオピア側の分担事業費の内訳は以下の通りである。

日本分担概算事業費	1,206,195,000 円
エチオピア側分担概算事業費	0 円
合 計	1,206,195,000 円

なお、事業費の概算は1992年10月末時点における価格とし、外貨交換ルートは、

126.54円 = 1 USドル  
5.00ブル = 1 USドル

であり、従って

25.30円 = 1 ブル

である。

表 5.4-1 プロジェクト実施計画工程表

作業項目	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	
1. E/Nの締結	◆																												
2. コンサルタント契約		◆																											
3. 入札書類等準備・入札																													
4. 納入業者契約					◆													◆											
5. 機材の製造・調達																													
6. 輸 送																													
7. 機材据付および技術指導																													

## 5.5 維持管理計画

### 5.5.1 維持管理体制

#### (1) 維持管理計画

本計画の実施のために調達され、日本側から引渡された掘削機・掘削支援機器および井戸建設用資機材の維持管理は、WWD Aの責任において実施するものとする。本計画の一環として日本側から供給された資金によって調達された機材のスペアパーツは、WWD Aワークショップの倉庫あるいは修理工場に納入されるが、これらは適正に使用管理されるものとする。さらに、日本側から供給されるスペアパーツは限定されるので本事業の遂行に追加的に必要なもの（2年後）、および本事業完了後の運用に必要なものは、WWD Aの負担で調達されねばならない。

#### (2) 掘削機および掘削支援機器の維持管理

今回日本側から無償資金供与を計画されている掘削機・掘削支援機器、車両類および調査用機械の維持管理は、WWD Aの責任で実施される。WWD Aは1973/74年度の日本の有償資金協力により井戸掘削用機材類を調達し20年近く前の掘削機を現在も使用しており、その維持管理の状況は2.2.4節で述べたように技術力、組織力共優れており、かなり良い状態で管理されている。本無償資金協力での調達計画機材も同様の組織で維持管理されるものとする。

資機材の維持管理および在庫管理を行なっているWWD Aの資機材管理部門の組織図は図4.2-1に示す。

今回計画されている調達機材がWWD Aに配属されても、WWD Aのワークショップの井戸建設用機材のストックヤード、スペアパーツの倉庫、修理工場のスペースは十分な面積を有しているものと判断する。また、WWD Aはワークショップの整備を計画中で倉庫、車庫等の設計図面が作成されており、今年度から倉庫等が建設される予定である。しかしながら、要員に関しては、アジスアババにあるワークショップの倉庫部門、機械整備部門共、同精度の維持管理を保つためには増員の必要性がある。以下に各部門の必要増員数を示す。

1) 倉庫部門

- ① 倉庫管理管補佐 1名
- ② 倉庫作業員 2名

2) 機械整備部門

- ① 機械工 1名
- ② 電工 1名
- ③ 修理作業員 3名

## 5.5.2 維持管理費

### (1) 積算基準

WWD A資機材管理部門において維持管理される2台の掘削機およびその支援機材に対するものとし、270本の井戸掘削を実施する6年間の費用として以下の項目を見込んだ。

#### 1) 業務範囲

- 部品、ツールの保守・管理
- 機械の日常および定期点検
- ワークショップ内、および掘削現場への出張による修理作業

#### 2) 要員・機材編成

##### ① 倉庫部門

- 倉庫管理官補佐 1名
- 倉庫作業員 2名

##### ② ワークショップ部門

- 機械工 1名
- 電工 1名
- 修理作業員 3名

##### ③ ワークショップ部門用車輛 3台

#### 3) 修理部品費 180,000ブル/年

ただし、2年分は調達機材に含む。

#### 4) 燃料費(1台当たり)

- 3回/月の出張修理  $500\text{km} \times 3\text{回} = 1,500\text{km}$
- 日常走行  $50\text{km} \times 30\text{日} = 1,500\text{km}$
- 3,000km/月

#### 5) 修理用機械燃料費 1.680ブル/年

(2) 維持管理費の積算

1) 人件費

① 倉庫管理官補佐 (1名)	820ブル/月×12	9,840ブル
② 倉庫作業員 (2名)	480ブル/月×2名×12	=11,520ブル
③ 機械工 (1名)	640ブル/月×12	7,680ブル
④ 電工 (1名)	640ブル/月×12	7,680ブル
⑤ 修理作業員 (3名)	480ブル/月×3名×12	=17,280ブル
小計 8名		54,000ブル/年
		<u>54,000ブル×6 = 324,000ブル/6年</u>

2) 修理部品費

$$180,000\text{ブル/年} \times 4 = 720,000\text{ブル/6年}$$

3) 燃料費

－ 燃 料

$$3,000\text{km/月} \times 3\text{台} \times 12\text{ヶ月} = 108,000\text{km/年}$$

$$108,000\text{km} \div 101/\text{km} \times 1.2\text{ブル/1} = 12,960\text{ブル/年}$$

$$12,960\text{ブル} \times 6 = 77,760\text{ブル/6年}$$

－ オイル

$$108,000\text{km} \div 3,000\text{km/回} \times 101/\text{回} \times 4.0\text{ブル} = 1,440\text{ブル/年}$$

$$1,440\text{ブル} \times 6 = 8,640\text{ブル/6年}$$

4) ワークショップ用機械燃料費 (含オイル)

$$1,680\text{ブル/年} \times 6 = 10,080\text{ブル/6年}$$

$$\text{合計 } 1)+2)+3)+4) = 1,140,480\text{ブル}$$

となり、1年当たりの維持管理費は 190,080ブルと算定される。

この金額は、1992年9月時点であり、US\$ 91,826に相当する。しかし、1992年10月1日に平価切下げが行なわれた。現在のエチオピアの経済状況から、今後も平価の切下げが予測されるため、1992年10月時点では 459,130ブルと見積られ、今後も大幅に値上がりすると思われる。

### 5.5.3 維持管理上の問題点および提言

WWD Aは、1973/74年度の日本の有償資金協力で調達した機材に対して現在でもかなり良い状態で維持管理している。今回調達を計画している機材が導入されても、現在の保管倉庫、ワークショップ等の設備および組織、要員の技術力共、十分対応できるものと判断される。

井戸建設の主体となる機材類は、消耗品の補給体制と点検整備を充分に実施しておけば、今回調達を計画している新規の機械は計画目標の6年間程度の耐用年数は十分であり、WWD Aの掘削計画の完了後も他の井戸建設に運用出来るものである。したがって今後もWWD Aの現状の管理レベルを維持していくことが望まれる。また、より高度な維持管理体制を確立するために、次のような提言を行なうものである。

- (1) 機械類や車両を効果的に運用するためには、定期的にワークショップで点検整備することが基本であるが、機械の使用者（掘削チーム）との維持管理上の連絡体制を確立し、より早い対応を図る。
- (2) 掘削サイトでの掘削機械の日常保守を徹底し、故障が発見された場合は本部に無線で連絡し、修理道具を備えたモバイルワークショップを呼び寄せ修理を行なって常に掘削機械の正常運転を図る。
- (3) 部品の保管—整理状況は良好に運営されるので、さらなるステップアップとして、使用頻度、消耗度等のデータを倉庫台帳より解析し、2年後のスペアパーツ補給の基礎データとする。





## 第6章 事業の効果と結論



## 第6章 事業の効果と結論

### 6.1 事業の効果と結論

本計画は、エチオピア政府が推進している水資源の開発方針に基づき、今後6年間で全国各地域に270本の井戸を建設するためのWWD Aの掘削計画の一環として実施される。本計画により、地方部での周期的に襲う早魃に対しても枯渇の心配のない安全な飲料水を供給することにより、不衛生な飲料水に起因する疫病を減少させ、地域住民の民生の安定と社会条件の改善を目的としている。

現在WWD Aで使用している機材のほとんどが1973/74年度の有償資金協力により日本から納入されたもので、修理を重ねながら20年近く使用しているものであるが、機器の維持に莫大な時間と資金を要するため、その運用効率は日増しに悪化しており、このままではWWD Aが業務を実施していくのは困難な状況にある。

本計画は、WWD Aの機材の更新、整備および井戸建設に必要な資機材の供与を行なうことを計画している。本計画が実施された場合、毎年約50本の井戸が新たに建設されることになる。

本計画が実施された場合の直接的な効果は次のとおりである。

- (1) 飲料水については毎年293,000人の地域住民が新たに裨益し、通年にわたり枯渇の恐れが無い安全な飲料水を供給することができる。現在、地方部のほとんどの住民が、雨季以外は枯渇の恐れがある中小河川や泉を利用していることを考えると、その効果は極めて大きいものである。
- (2) 計画地域の多くは、しばしば早魃に襲われる地域であり、本計画を実施した場合の渇水対策効果は極めて大きい。また、渇水期には、現在利用中の多くの水源は枯渇するため、遠くの水源地から飲料水を運搬していたが、この水汲み運搬に費やされていた家庭内労働力を大きく軽減できる。
- (3) 安全な飲料水を、通年にわたり安定して確保できることにより、地域住民の民生が安定し、社会条件も改善される。また、間接的な効果として水汲み運搬労働の軽減、民生の安定および社会条件の改善により、農業生産の拡大、地方経済の活性化に寄与することが期待できる。

また、調達される機材は維持・管理が適切であり、かつ消耗品・スペアパーツを充分補充することができれば、WWD Aの掘削計画終了後も引続き井戸掘削を継続することが可能である。本地域での1本当りの井戸が与える効果は極めて大きいことを考えると、本計画による機材の調達は極めて有効である。

よって、本計画を日本政府の無償資金協力事業として実施することは社会・経済的観点からみて極めて重要な効果があり、さらにエチオピア国との関係の強化および国際社会への貢献という観点から、極めて重要で意義深く、十分な妥当性を有すると考える。

## 6.2 提 言

計画実施にあたっては、基本設計調査時の協議議事録で双方で合意された事項を本計画関係者が確実に実行することに加え、以下のことをさらに提言する。

- (1) 本計画はエチオピアへ機材を引渡した時点で終了する。したがってエチオピア側が機材受領後の予算措置および要員計画を明確に行ない、供与された機材を適正に活用し、維持管理を行なうこと。
- (2) 本計画で調達された資機材は確実に本計画のために利用することをエチオピア側と確認すること。また、WWD Aの掘削計画サイトの中には、工場、ホテル等の私企業からの依頼による掘削サイトが一部含まれているが、これら私企業の井戸建設には無償資金協力で調達される井戸建設用資材（ケーシングパイプ）を使用しないことを確認すること。
- (3) パーツは、調達後2年間程度利用可能な数量としている。エチオピア側はこの期間に自らのスペアパーツの補給方法等の対策を講じ、調達した機材を有効に利用していくこと。
- (4) エチオピア国の技術者に対し次のような技術移転を行なうこと。  
エチオピア側は大型のトップヘッド型掘削機に対する経験に乏しい。  
また、掘削用支援機材についても多種の機材が調達されることになるが、これについてもエチオピア側は取扱いの経験に乏しい。  
この点を考慮すると、調達機材の現地到着時に、梱包開梱・機材組立・据付操作方法説明についての指導が必要である。また、掘削工法についても同様に技術指導が必要と考えられる。このため、2名の井戸掘削機械技術者により4ヶ月間（2ヶ月×2回）の技術指導を行なうこと。

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・改善程度
<p>1. 全国の飲料水供給の現状は、地下水・地表水とも人口、5,100万人の26%が衛生的な飲料水を供給されているに過ぎない。 地表水の利用は複雑な地形等により難しいことから、地下水開発が急務となっている。</p>	<p>井戸掘削事業団（WWDA）に対して270本の井戸掘削計画に対応した井戸掘削機材類を調達する。</p>	<p>エチオピア政府が推進している早急対策、疾病予防のための地下水開発計画に寄与する。270本の井戸掘削が終了した時、新たに158万人への飲料水供給が期待できる。</p>
<p>2. WWDAが現在使用している機材のほとんどが20年前に日本から調達したもので老朽化しており、井戸掘削能力の向上を図るため、掘削機を含めた機材の更新・拡充が不可欠となっている。</p>	<p>2台の新規掘削機、6台の現有掘削機の整備用部品を含む掘削用機材類、車両類、調査用機材、無線機、ワークショップ用工作機材等を調達する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新規掘削機に加え現有掘削機が整備された場合、WWDAの掘削能力が飛躍的に向上する。（最近2～3年の年間掘削本数20～30本に対し、年間約50本の掘削本数が期待される。）</li> <li>・車両、無線機、調査用機材等の掘削用支援機械の調達により、掘削工事の稼働率と安全の向上を図ることができる。</li> </ul>
<p>3. エチオピア国の外貨不足により井戸建設用資機材を購入することができないため、掘削工事に支障をきたすとともに、新規掘削井戸の利用が困難な状況にある。</p>	<p>ケーシングパイプ（井戸100本分）を調達する。</p>	<p>新規井戸が完成することにより、住民に対する給水状況が改善され、安全な飲料水を通年にわたり確保できるため、地域住民の民生が安定し、社会条件も改善される。</p>



# 資 料 編





## 調査団の構成

<u>担 当</u>	<u>氏 名</u>	<u>所 属</u>	<u>現地調査期間</u>
団 長	大久保 久俊	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	9/30-10/9 10日間
地下水開発	坂本 貴男	(株)パシフィックコンサルタンツ インターナショナル	9/26-10/23 28日間
機材計画	諸石 和生	同 上	9/26-10/23 28日間
積 算	幕田 一郎	同 上	(国内作業のみ)

現地調査日程表

	月日	行程	調査内容
1	9/26	東京 (JL401) → ロンドン	
2	27	ロンドン (ET771) →	
3	28	← アジスアベバ	大使館、JICA事務所表敬・打合せ
4	29	Addis Ababa	水資源委員会、井戸掘削事業団表敬・打合せ
5	30	Addis Ababa	対外経済協力省表敬、井戸掘削事業団と打合せ
6	10/1	Addis Ababa	サイト調査 (ガレージ、Kaliti、Akaki)
7	2	Addis Ababa	井戸掘削事業団と打合せ
8	3	Addis Ababa	井戸掘削事業団と打合せ (ミニッツ協議)
9	4	Addis Ababa	団内打合せ
10	5	Addis Ababa	ミニッツ署名、水資源委員会表敬
11	6	Addis Ababa	大使館、JICA事務所へ報告 (大久保団長離アジス)
12	7	Addis Ababa	井戸掘削事業団と打合せ・資料収集
13	8	Addis Ababa	WRC、AAWSAと打合せ・資料収集
14	9	Addis Ababa	WSSA、EWWCAと打合せ・資料収集
15	10	Addis Ababa	井戸掘削事業団と打合せ
16	11	Addis Ababa → Mekele	移動、サイト調査 (Mekele市内井戸掘削サイト)
17	12	Mekele ↔ Mohoni	サイト調査 (井戸掘削サイト)
18	13	Mekele	サイト調査 (機材キャンプ、WSSA地方事務所)
19	14	Mekele → Addis Ababa	移動
20	15	Addis Ababa	井戸掘削事業団と打合せ
21	16	Addis Ababa	井戸掘削事業団と打合せ
22	17	Addis Ababa	井戸掘削事業団と打合せ
23	18	Addis Ababa	資料整理
24	19	Addis Ababa	井戸掘削事業団と打合せ (Technical Note 作成)
25	20	アジス (LH591) →	大使館、JICA事務所へ報告
26	21	← フランクフルト	移動
27	22	フランク (LH710) →	移動
28	23	← 東京	移動

面会者および訪問先リスト

**MINISTRY FOR EXTERNAL ECONOMIC COOPERATION (MEEC)**

Dr. Abdulmojid Hussien	Minister
Ato Israel K/Mariam	Vice Minister
Ato Geremew Getahun	Head of Americas and Asia Dept.
Ato Yeshitila Amare	Senior Officer
W/t Abebawerk Abebe	Junior Officer

**Water Resource Commission (WRC)**

Ato Tilahum G/Tsadik	Commissioner
Ato Abera Aguma	Vice Commissioner

**Water Well Drilling Agency (WWDA)**

Ato Berhanu Tamrat	Manager
Dr. Tesfai Gebre Hanna	Head of Planning Surveying & Consultancy Service Dept.
Ato Arefaine Gebre Hawariat	Head of Technical Operations Dept.
Ato Asfaw Edessa	Acting Head, Plan and Market Research Services Dept.
Dr. Gezahegn Belay	Head of Administration Dept.
Ato Negussie Sime	Head of General Service Division
Ato Fikru Tilahun	Acting Head, Equipment & Supplies Division
Ato Germa Gebre Selassie	Drilling Supervisor
Ato Tsegaye Nemonssa	Workshop Superintendent
Ato Abebe G/Hiwot	Hydrogeologist
田村正弘	協力隊員（電気機器）
前田克自	協力隊員（地下水開発）

**Water Supply & Sewerage Authority (WSSA)**

Ato Yohannes G/Medhin	General Manager
Ato Menhasebo Gebre Hiwot	Tigray Regional Manager

Ethiopian Water Works Construction Authority (EWWCA)

Ato Alebachew Beyene

General Manager

Ato Feleke Dejene

Head of Specification & Analysis Unit

Addis Ababa Water Supply & Sewerage Authority (AAWSSA)

Ato Melaku Mulgeta

Head of Water Supply Dept.

日本大使館

今谷 克広

参事官

小林 克巳

一等書記官

太田 富夫

二等書記官

J I C A 事務所

坂田 武穂

所 長

神 公明

所 員

久田信一郎

調整員

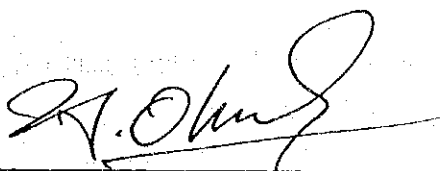
MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON THE BASIC DESIGN STUDY  
ON GROUND WATER DEVELOPMENT PROJECT  
IN ETHIOPIA

In response to the request from the Transitional Government of Ethiopia, the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on Ground Water Development Project (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA).

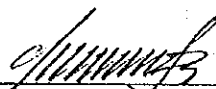
The JICA sent to Ethiopia a study team headed by Mr. Hisatoshi Okubo, Staff, First Basic Design Study Division, Grant Aid Study and Design Department, JICA, from 28th September to 20th October, 1992.

The Team held a series of discussions with the authorities concerned of the Transitional Government of Ethiopia and conducted a field survey. In the course of discussions and the field survey, both parties have confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further work and prepare the Basic Design Study Report.

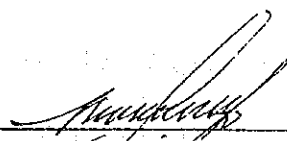
Addis Ababa 5th October, 1992



Mr. Hisatoshi Okubo  
Leader  
Basic Design Study Team, JICA



Ato Geremew Getahun  
Head, Dept. of Americas and Asia  
Min. for External Economic Cooperation  
Transitional Government of Ethiopia



Ato Berhanu Tamrat  
General Manager  
Water Well Drilling Agency (WWDA)  
Transitional Government of Ethiopia

## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to provide necessary equipment and materials for ground water well construction schemes, thus contributing to the improvement of safe water supply in the country.

### 2. Project Areas

The project aims to establish 270 wells in various areas in the country, which are shown in a priority order in Annex I. However, as the executing agency works in principle on the request basis, the list serves as a tentative one and a change may happen according to future requests.

### 3. Responsible Agency and Executing Agency

(1) The Ministry for External Economic Cooperation (MEEC) will serve as the focal point for facilitating the Project implementation, on condition that the Japan's Grant Aid is extended to the Project.

(2) The Water Well Drilling Agency (WWDA) is responsible for procurement, utilization and maintenance of the equipment procured under the Grant.

### 4. Items requested by the Transitional Government of Ethiopia

The items requested by the Ethiopian side are listed in Annex II. However, the final component of the items, both types and quantity, will be decided after a further study in Japan, based upon in principle the criteria described in Annex III. The conditions on the use of the items are also listed in Annex III.

240

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

## 5. Japan's Grant Aid Programme System

(1) The Ethiopian side has understood Japan's Grant Aid system explained by the Team.

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

## 6. Technical Cooperation

The Ethiopian side has expressed the need for Japan's technical cooperation in connection with the Project; namely, dispatch of Japanese experts and Japan Overseas Cooperation Volunteers, and technical training of counterpart personnel in Japan. The list of requests for technical cooperation is shown in Annex V. The Ethiopian side will make separate official requests through diplomatic channels.

## 7. Schedule of the Study

Based upon the Minutes of Discussions and technical examination of the study results, JICA will complete the final report and will send it to the Transitional Government of Ethiopia by the end of February, 1993.

210



WWDA WATER WELL DRILLING PROGRAMME

ITEM No.	REGION	SITE NAME	No. OF WELLS	PRIORITY	OWNER
1	Gondar	Gondar	4	A	WSSA
2	Wollo	Dessie	4	A	WSSA
3	Tigray	Mekele	5	A	WSSA
4	Shoa	Nazreth	1	A	WSSA
5	Shoa	Debre Brhan	5	A	WSSA
6	Kefa	Mizan Teferi	3	A	WSSA
7	Kefa	Agaro	1	A	WSSA
8	Shoa	Metahara	3	A	WSSA
9	Shoa	Meki	2	A	WSSA
10	Hararge	Asebe Teferi	6	A	WSSA
11	Shoa	Arsi Negelle	3	A	WSSA
12	Gojam	Dangela	3	A	WSSA
13	Tigray	Axsum	2	A	WSSA
14	Wollo	Kobo	2	A	WSSA
15	Tigray	Enda Selassie	3	A	WSSA
16	Tigray	Maichew	2	A	WSSA
17	Addis Ababa	Akaki	3	A	AWSSA
18	Addis Ababa	Addis Ababa	30	A	AWSSA
19	Shoa	Nazreth	1	A	Nazret Cattle Farm
20	Addis Ababa	Addis Ababa	1	A	Handicraft Development Agency
21	Addis Ababa	Addis Ababa	2	A	Gadera Hotel
22	Addis Ababa	Addis Ababa	2	A	Addis Tyre Factory
23	Tigray	Adigrat	1	A	Petroleum Corporation
24	Gondar	Gondar	1	A	Civil Aviation
Sub Total			90		

290




ITEM No	REGION	SITE NAME	No. OF WELLS	PRIORITY	OWNER
25	Tigray	Axsum	3	B	WSSA
26	Tigray	Adwa	3	B	WSSA
27	Tigray	Zalambessa	2	B	WSSA
28	Tigray	Wukro	1	B	WSSA
29	Tigray	Maichew	1	B	WSSA
30	Tigray	Mehoni	2	B	WSSA
31	Tigray	Alamata	2	B	WSSA
32	Tigray	Hagere Selam	2	B	WSSA
33	Tigray	Chercher	2	B	WSSA
34	Tigray	Dela	1	B	WSSA
35	Tigray	Samre	1	B	WSSA
36	Tigray	Gijet	1	B	WSSA
37	Tigray	Shiket	1	B	WSSA
38	Tigray	Debub	1	B	WSSA
39	Tigray	Mai Tsebri	1	B	WSSA
40	Tigray	Hewane	1	B	WSSA
41	Tigray	Agula	1	B	WSSA
42	Tigray	Senkata	2	B	WSSA
43	Tigray	Bizet	1	B	WSSA
44	Tigray	Seleklaka	1	B	WSSA
45	Tigray	Enda Aba Guna	1	B	WSSA
46	Tigray	Adi Dairo	1	B	WSSA
47	Tigray	Adi Hagerai	1	B	WSSA
48	Tigray	Shiraro	1	B	WSSA
49	Tigray	Work Amba	1	B	WSSA
50	Tigray	Abergele	1	B	WSSA
51	Tigray	Wukro Mariam	3	B	WSSA
52	Tigray	Fedir	1	B	WSSA
53	Tigray	Adi Abur	1	B	WSSA
54	Tigray	Amba Sekko	1	B	WSSA

260

ITEM No	REGION	SITE NAME	No. OF WELLS	PRIORITY	OWNER
55	Tigray	Adi Gebru	1	B	WSSA
56	Tigray	Mai Kintal	1	B	WSSA
57	Tigray	Zana	1	B	WSSA
58	Tigray	Rama	1	B	WSSA
59	Ogaden	Shilabo	1	B	Ogaden Is- Tamic Union
60	Ogaden	Deghabur	1	B	" "
61	Ogaden	Warder	1	B	" "
62	Ogaden	Kelafo	1	B	" "
63	Ogaden	Kebridehar	1	B	" "
64	Ogaden	Gode	1	B	" "
65	Ogaden	Dolo	1	B	" "
66	Ogaden	Merkan	1	B	WSSA
67	Ogaden	Dubub	1	B	WSSA
68	Ogaden	Kaya Kobe	1	B	WSSA
69	Ogaden	Kelewan	1	B	WSSA
70	Harargie	Assebot	1	B	WSSA
71	Harargie	Adeb Tulle	1	B	WSSA
72	Wollo	Mendefera	1	B	WSSA
73	Wollo	Hara	1	B	WSSA
74	Wollo	Mekan Selas	1	B	WSSA
75	Wollo	Wereilu	1	B	WSSA
76	Wollo	Tenta	1	B	WSSA
77	Wollo	Wegei Tena	1	B	WSSA
78	Wollo	Golosha	1	B	WSSA
79	Wollo	Dahna	1	B	WSSA
80	Wollo	Agibar	1	B	WSSA
81	Wollo	Kemisie	1	B	WSSA
82	Wollo	Tebelat	1	B	WSSA
83	Wollo	Wuchale	1	B	WSSA
84	Wollo	Bati	1	B	WSSA
85	Wollo	Dubti	1	B	WSSA
86	Gondar	Yifag	1	B	WSSA
87	Gondar	Amba Meda	1	B	WSSA
88	Gondar	Enfranz	1	B	WSSA

210

ITEM No	REGION	SITE NAME	No. OF WELLS	PRIORITY	OWNER
89	Gondar	Zarima	1	B	WSSA
90	Gojam	Bichena	1	B	WSSA
91	Gojam	Gunda Wayn	1	B	WSSA
92	Gojam	Dibate	1	B	WSSA
93	Various Regions	Various Sites	10	B	Industries, Municipalities & Institutions
SUB TOTAL			90		
94	Tigrai	Various Sites	10	C	WSSA
95	Wello	" "	10	C	WSSA
96	Gondar	" "	10	C	WSSA
97	Gojam	" "	6	C	WSSA
98	Wollega	" "	2	C	WSSA
99	Illubabor	" "	5	C	WSSA
100	Ogaden	" "	7	C	WSSA
101	Harargie	" "	7	C	WSSA
102	Various Regions	" "	10	C	Livestock
103	Various Regions	" "	10	C	Agriculture
104	Various Regions	" "	13	C	Industries
SUB TOTAL			90		
TOTAL			270		

240

7



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

PROJECT EQUIPMENT & MATERIAL  
REQUIREMENT  
BILL OF QUANTITY

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY	REMARK
	<u>I. MACHINARIES, TOOLS &amp; ACCESSORIES</u>			
1	Heavy Duty Multi purpose truck mounted DTH (down the hole hammer) and mud rotary drilling rig with compressor, tools and accessories.	Set	3	
2	Lloisting rig truck mounted 4 x 4 drive	Set	1	
3	Tools & accessories for Rotary Model TMB 171 Drilling Rig.	L.S		
4	Tools & accessories for Percussion SM22T Sankyo kogyo drilling rig	L.S		
5	Welding plant with spare parts	Set	4	
6	Concrete Mixers 0.50m <sup>3</sup> capacity	Nos.	2	
7	Concrete Vibrators	Set	2	
8	Hand Compactors	Nos	2	
	<u>II. CASINGS &amp; PIPES</u>			
9	Mild steel casing			
	Category A	Pcs.	3000	
	Category B	Pcs.	1000	
	Category C	Pcs.	200	
	Category D	pcs.	150	

HO

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QTY.	REMARK
10	PVC casing Ø 7" Category A Category B	pes. pes	850 300	
11	Heavy duty G.I. 2" pipe	pes.	1000	
	<u>III. VEHICLES</u>			
12	Station Wagon 4 x 4 drive	Nos.	5	
13	Pick up single cab 4x4 drive	Nos.	10	
14	Cargo trucks 12 ton 6 x 4 drive	Nos.	3	
15	Cargo trucks 10 tons with crane of 3 tons, 6 x 4 drive	Nos.	2	
16	Dump truck 8m <sup>3</sup> capacity, 6 x4 drive	Nos.	2	
17	Heavy duty mobile workshop mounted on 4 x 4 drive truck	Unit	1	
18	Fork Lift truck	Nos.	1	
19	Spare parts for existing vehicles & Rigs	L.S.		List of spare part will be prepared in due course
	<u>DRILLING CHEMICALS</u>			
20	C.M.C., High viscosity type	Tons	5	
21	Bentonite Sacks of 25kg.	Tons	50	
22	Well cleaning Chemical / polyphosphate/	Barrel	10	

210

*[Handwritten signature]*

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QTY	REMARK
	<u>HYDROGEOLOGICAL INSTRUMENTS</u>			
23	Portable electrical water level & temp. indicator, 300mts	Nos	5	
24	Electric Conductivity meter	Nos	2	
25	Water analysis kit with enough reagents	Kit	2	
26	Table Stereoscope	Nos	1	
27	Resistivity Meter	Set	2	
	<u>PUMPS &amp; GENERATORS</u>			
28	Deep well water pumps			
	Category A	Nos	3	
	Category B	Nos	6	
	Category C	Nos	6	
	Category D	Nos	25	
	Category E	Nos	20	
	Category F	Nos	20	
	Category G	Nos	14	
	Category H	Nos	1	
	Category I	Nos	1	
	Category J	Nos	1	
	Category K	Nos	1	
	Category L	Nos	1	
	Category M	Nos	1	
29	Generating Set			
	Category A	Nos	2	
	Category B	Nos	4	
	Category C	Nos	4	
	Category D	Nos	17	
	Category E	Nos	14	
	Category F	Nos	14	
	Category G	Nos	9	
	Category H	Nos	1	
	Category I	Nos	1	
	Category J	Nos	1	
	Category K	Nos	1	
	Category L	Nos	1	
	Category M	Nos	1	

210

*[Handwritten signatures]*

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY	REMARK
30	Dewatering Pumps	Nos	4	
	VII. <u>OTHERS</u>			
31	Photocopier	Nos	2	
32	Blue print machine	Nos	1	
33	Radio Transreceiver	Set	10	
34	Workshop Equipment & Tools	L.S		
35	Pipe wrench 36"	Nos	18	
37	Pipe wrench 48	Nos	18	
38	Chain tong 2" - 6"	Nos	16	
39	Chain tong 6" - 12", heavy duty	Nos	4	
40	Welding Electrodes			
	a. Mild Steel	kg.	1,000	
	b. Hard facing	kg.	3,000	
41	Emery discs/center hole dia 3.8mm/			
	a. 2.0mm thick	pcs.	3,000	
	b. 2.5mm thick	pcs.	10,000	
42	Mild Steel Sheets 2mx1mx4mm	pcs.	1,000	
43.	Hose Assy Equipment			

AO

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



Annex III Criteria and conditions for provision of equipment

The following criteria will be used to decide the final component of equipment:

1. Financial and technical viability of the Project
2. Past performance of well drilling projects utilizing the equipment procured under Japan's assistance
3. Technical and managerial capacity of the authority responsible for equipment maintenance and operation
4. Hydrogeological, topographical and infrastructural conditions of project sites
5. Current stock level and status of equipment, spare parts and materials and possible procurement in prospect from other sources

The following conditions will be applied on the equipment procured under the Japan's Grant Aid:

1. The items to be procured by the Japan's Grant Aid are for exclusive use for the Project.
2. The necessary budget for operation and maintenance of the deployed equipment is to be borne promptly by the Ethiopian side.
3. An appropriate monitoring and evaluation system is to be established in order to avoid misuse of the equipment and materials procured.

40

Annex IV Necessary measures to be taken by the Transitional Government  
of Ethiopia

The Transitional Government of Ethiopia, where the laws and regulations permit, takes necessary measures as stipulated as follows, in case Japan's Grant Aid is extended to the Project.

1. To ensure prompt unloading and customs clearance at the Port of Asseb in Ethiopia and to bear the cost of internal transportation of the products under the Grant from the Port to the Project sites
2. To exempt Japanese nationals from or bear the cost of customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Ethiopia with respect to the supply of the products and services under the Verified Contracts financed by the Grant Aid
3. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the Verified Contracts such facilities as may be necessary for their entry into Ethiopia and stay therein for the performance of their work
4. To ensure that each equipment under the Grant be maintained and used properly and effectively
5. To bear all the expenses necessary for the Project, other than those covered by the Grant

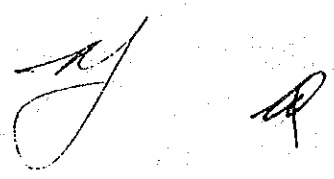
210

Annex V Technical Cooperation in connection with the Project

The following are the requests for Japan's technical cooperation made or being prepared by the Ethiopian side:

- 1. long-term expert
  - equipment maintenance one
- 2. acceptance of trainees for training courses in Japan
  - hydrogeology several
  - mechanics several
- 3. Japan Overseas Cooperation Volunteers (JOCV)
  - mechanic one
  - civil engineering one
  - electrician one
  - ground water development one

AO



**TECHNICAL NOTES  
ON  
GROUND WATER DEVELOPMENT PROJECT**

The Minutes of Discussions on the Basic Design Study on Ground Water Development Project (hereinafter referred as "the Project") was concluded between the JICA Basic Design Study Team (hereinafter referred as "the JICA Team") and Ministry for External Economic Cooperation of Transitional Government of Ethiopia on October 5, 1992.

Following the conclusion of Minutes of Discussions of the Project, the JICA Technical Team continued technical discussions and field survey in Ethiopia up to October 20, 1992.

The JICA Technical Team and the Water Well Drilling Agency (hereinafter referred as "the WWDA), the Transitional Government of Ethiopia made several discussions as described hereinafter.

These discussion results will be studied carefully by the JICA Team and concluded in the basic design report which will be delivered by the end of February 1993.

1. *Equipment and Material List with priority*

The Equipment and Material requested by WWDA is as shown in Annex II of the Minutes of Discussions. Considering the possibility of staging of Grant Aid for the Project and discussion results between the JICA Team and WWDA, the quantity of some equipment are added by WWDA with priority of each equipment and material. The amended items are 1 set of slotting machine and 15 set of radio transreceivers. They are shown in Table 1.

2. *Port of Entry for the Equipment*

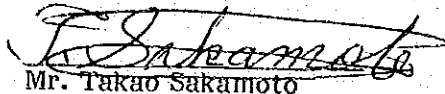
As stated in item 2 of Annex IV of Minutes of Discussions, the Transitional Government of Ethiopia ensured the prompt unloading and customs clearance at the Port of Asseb in Ethiopia and to bear the cost of internal transportation of the equipment from the Port to the Project sites by the responsibility of the Transitional Government of Ethiopia.



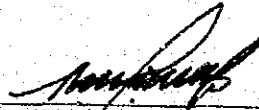
The JICA Team explained to WWDA that Japanese Grant Aid shall cover all costs up to the entry to Ethiopia. And the JICA Team requested to WWDA to reconfirm the port of entry with consciousness of future circumstance change.

This clause was confirmed by the Water Resource Commission to the JICA Team and WWDA on October 17, 1992. Also this confirmation was reported to the Ministry for External Economic Cooperation.

Addis Ababa, October 19, 1992



Mr. Takao Sakamoto  
Chief Engineer  
Basic Design Study Team,  
JICA



Ato Berhanu Tamrat  
Manager  
Water Well Drilling Agency  
Transitional Government of  
Ethiopia

TABLE 1

**LIST OF EQUIPMENT & MATERIAL  
WITH PRIORITY**

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY (Requested)	PRIORITY		
				I	II	III
<b><u>I. MACHINARIES, TOOLS &amp; ACCESSORIES</u></b>						
1	Heavy Duty Multi purpose truck mounted DTH (down the hole hammer) and mud rotary drilling rig with compressor, tools and accessories.	Set	3	1	1	1
2	Hoisting rig truck mounted 4 x 4 drive	Set	1	-	1	-
3	Tools & accessories for Rotary Model TMB 171 Drilling Rig.	L.S	1	1	-	-
4	Tools & accessories for Percussion SM22T Sankyo kogyo drilling rig	L.S	1	1	-	-
5	Welding plant with spare parts	Set	4	-	2	2
6	Concrete Mixers 0.50m <sup>3</sup> capacity	Nos.	2	-	-	2
7	Concrete Vibrators	Set	2	-	-	2
8	Hand Compactors	Nos	2	-	-	2
<b><u>II. CASINGS &amp; PIPES</u></b>						
9	Mild steel casing					
	Category A	Pcs.	3000	-	1,200	1,800
	Category B	Pcs.	1000	-	350	650
	Category C	Pcs.	200	-	-	200
	Category D	pcs.	150	-	100	50

For *trubG*

*T.S*

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY (Requested)	PRIORITY		
				I	II	III
10	PVC casing 0 7"	pcs.	850	-	-	850
	Category A	pcs	300	-	-	300
11	Heavy duty G.I. 2"	pcs.	1000	-	300	700
	pipe					
<u>III. VEHICLES</u>						
12	Station Wagon 4 x 4 drive	Nos.	5	5	-	-
13	Pick up single cab 4x4 drive	Nos.	10	10	-	-
14	Cargo trucks 12 ton 6 x 4 drive	Nos.	3	3	-	-
15	Cargo trucks 10 tons with crane of 3 tons, 6 x 4 drive	Nos.	2	2	-	-
16	Dump truck 8m <sup>3</sup> capacity, 6 x4 drive	Nos.	2	2	-	-
17	Heavy duty mobile workshop mounted on 4 x 4 drive truck	Unit	1	1	-	-
18	Fork Lift truck	Nos.	1	1	-	-
19	Spare parts for existing vehicles & Rigs	L.S.	1	1	-	-
<u>DRILLING CHEMICALS</u>						
20	C.M.C., High viscosity type	Tons	5	-	-	5
21	Bentonite Sacks of 25kg.	Tons	50	-	-	50
22	Well cleaning Chemical / polyphosphate/	Barrel	10	-	-	10

*Handwritten signature*

*T.S*

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY	PRIORITY		
				I	II	III
<u>HYDROGEOLOGICAL INSTRUMENTS</u>						
23	Portable electrical water level & temp. indicator, 300mts	Nos	5	-	5	-
24	Electric Conductivity meter	Nos	2	-	2	-
25	Water analysis kit with enough reagents	Kit	2	-	2	-
26	Table Stereoscope	Nos	1	-	1	-
27	Resistivity Meter	Set	2	-	2	-
<u>PUMPS &amp; GENERATORS</u>						
28	Deep well water pumps		119	-	70	49
	Category A	Nos	3			
	Category B	Nos	6			
	Category C	Nos	6			
	Category D	Nos	25			
	Category E	Nos	20			
	Category F	Nos	20			
	Category G	Nos	14			
	Category H	Nos	1			
	Category I	Nos	1			
	Category J	Nos	1			
	Category K	Nos	1			
	Category L	Nos	1			
	Category M	Nos	1			
29	Generating Set		70	-	20	50
	Category A	Nos	2			
	Category B	Nos	4			
	Category C	Nos	4			
	Category D	Nos	17			
	Category E	Nos	14			
	Category F	Nos	14			
	Category G	Nos	9			
	Category H	Nos	1			
	Category I	Nos	1			
	Category J	Nos	1			
	Category K	Nos	1			
	Category L	Nos	1			
	Category M	Nos	1			

*Handwritten signature*  
資-23

*Handwritten initials T.S.*



ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY (Requested)	PRIORITY		
				I	II	III
30	Dewatering Pumps	Nos	4	2	2	-
	<u>VII. OTHERS</u>					
31	Photocopier	Nos	2	-	2	-
32	Blue print machine	Nos	1	-	-	1
33	Radio Transreceiver	Set	15	-	15	-
34	Workshop Equipment & Tools	L.S		-	1	-
35	Pipe wrench 36"	Nos	18	-	18	-
37	Pipe wrench 48	Nos	18	-	18	-
38	Chain tong 2" - 6"	Nos	16	-	16	-
39	Chain tong 6" - 12", heavy duty	Nos	4	-	4	-
40	Welding Electrodes					
	a. Mild Steel	kg.	1,000	-	1,000	-
	b. Hard facing	kg.	3,000	-	3,000	-
41	Emery discs/center hole dia 3.8mm/ a. 2.0mm thick b. 2.5mm thick	pcs. pcs.	3,000 10,000	3,000 10,000	- -	- -
42	Mild Steel Sheets 2mx1mx4mm	pcs.	1,000	-	1,000	-
43	Hose Assy Equipment	Nos	10	-	10	-
44	Sloting Machine	Set	1	-	1	-

*Handwritten signature*

*T.S*







JICA