

エテイオピア国地方給水人材養成計画 基礎調査団報告書

平成7年5月



国際協力事業団

社協二
JR
95-010

エテイオピア国地方給水人材養成計画基礎調査団報告書

平成7年5月



エティオピア国地方給水人材養成計画

基礎調査団報告書

平成7年5月

国際協力事業団



1126805 [9]

序 文

エチオピアは最貧国の一つであるうえに、1980年代後半から91年までの内戦が公共事業の著しい停滞をもたらした。内戦後は避難民の帰還に伴って地方都市での人口が急増に拍車をかけ、地方における慢性的な給水不足の重なる悪化をもたらし、給水率が約10%と、極めて低い地域さえある。

このためエチオピア国政府は、地方給水及び地下水開発が国の持続的開発のために緊急の課題として、全国開発計画（1993～95年）で優先的に取り組むべき事業と位置づけ、計画を推進してきた。

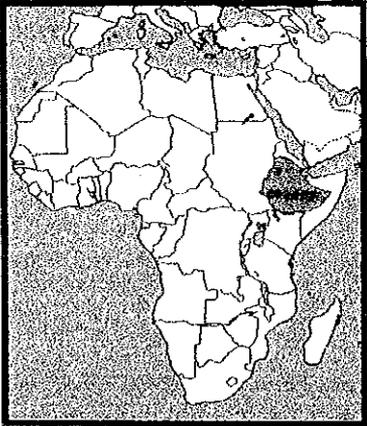
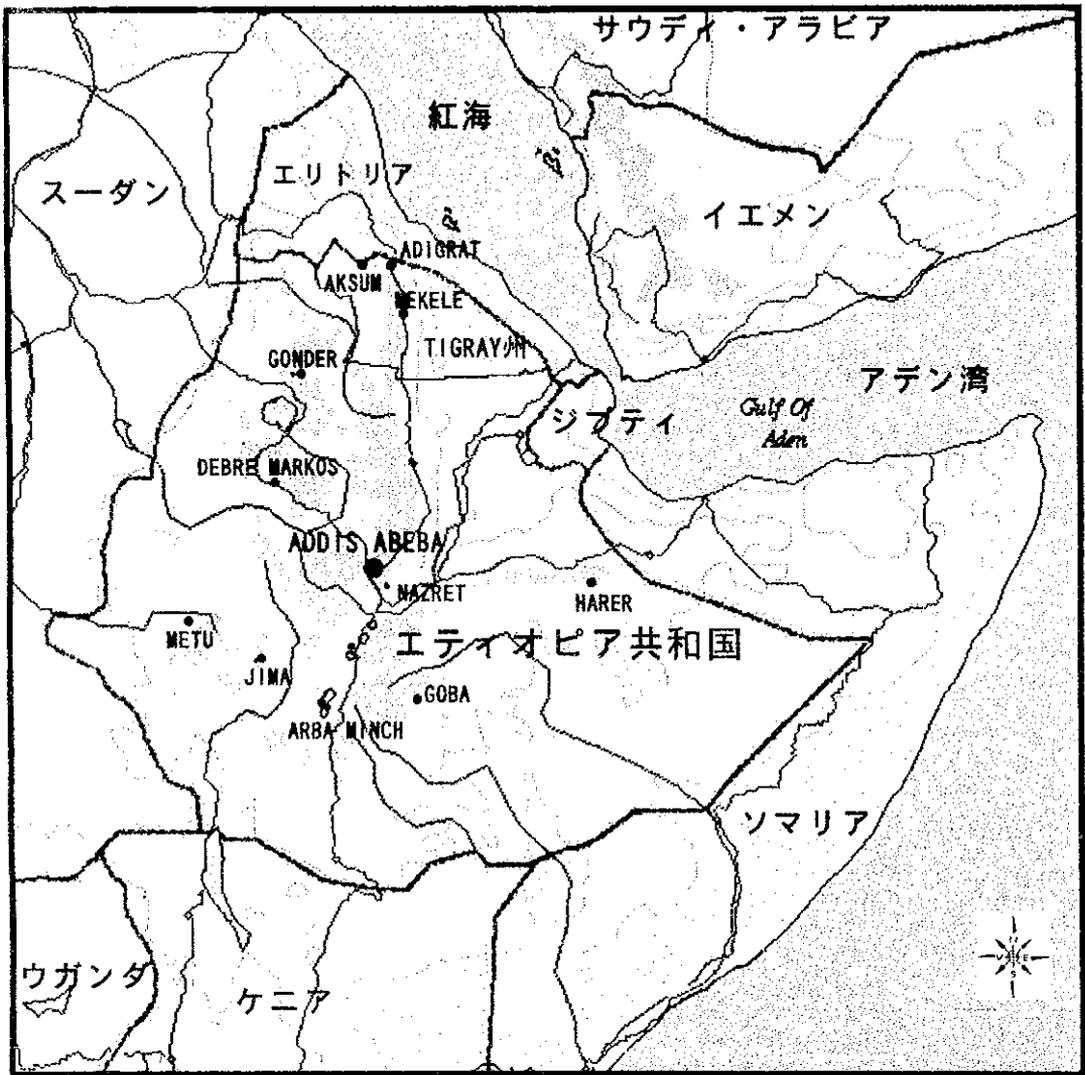
この一環として同国は、地下水調査や井戸の掘削、維持管理、水供給施設の建設に当たる井戸掘削事業団(WWDE)の強化を図ることとし、1994年（平成6年）11月、既存設備の稼働率向上、掘削井戸の揚水成功率改善、掘削技術及び維持管理技術向上などに必要な人材を育成するために、プロジェクト方式技術協力をわが国に要請してきた。

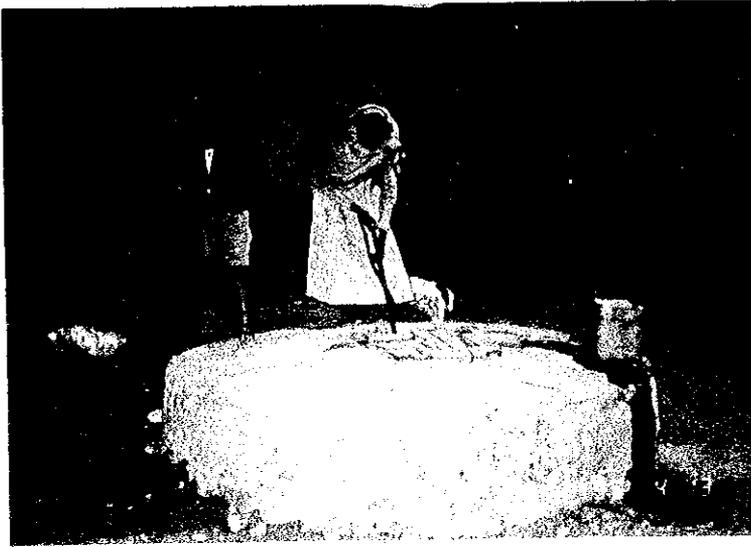
そこでわが国は、国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力第2課課長・蔵本文吉氏を団長とする「エチオピア国地方給水人材養成計画」の基礎調査団を現地に派遣して、先方の要請内容及び地方給水の現状を詳細に確認するとともに、今後の技術協力のあり方を検討する基礎調査を行ってきた。

以下は、同調査団の調査結果をとりまとめたものである。ここに、調査の任に当たられた団員諸氏をはじめ、外務省、国連地域開発センターなど関係各位に厚く御礼申し上げるとともに、今後のさらなるご協力をお願いする次第である。

平成7年5月

国際協力事業団
社会開発協力部長 後藤 洋

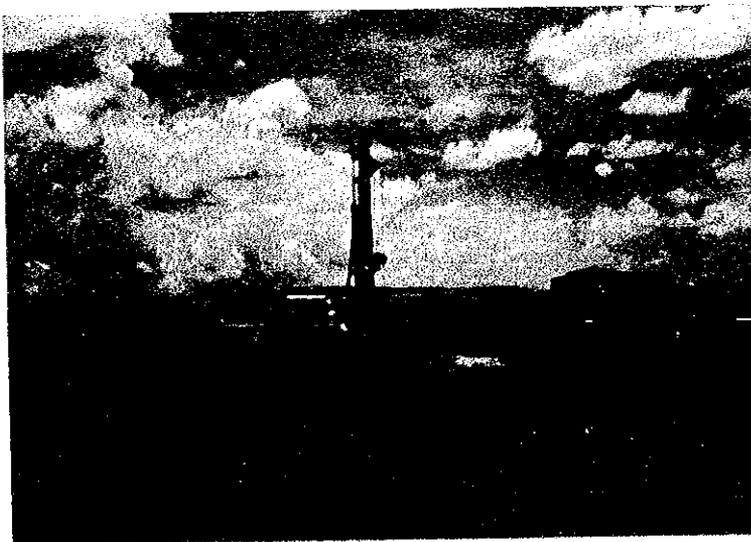




アクスム市内
手掘り井戸



タカタスファイエの
ユニセフ支援の井戸とハン
ドポンプ



ダガハムスの井戸掘削現場
イタリアのNGO-COOPI
の協力



アクスム市
市北東部の貯水池
約3,000年間使用



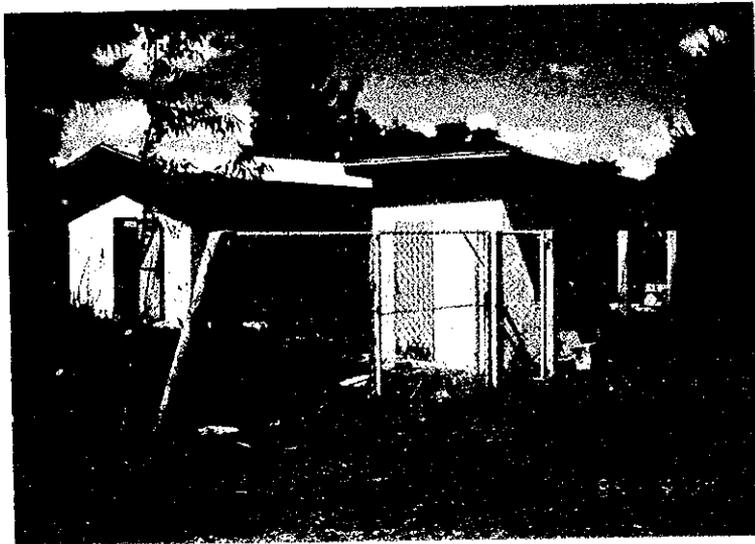
同上
貯水池からの水汲み



アクスム市内
共同水栓（地下水）



デブラゼイト市の水供給
システムのうち取水井戸
(No. 4)



同上
管理棟及び塩素注入棟
(現在は塩素不足のため
機能していない)



同上
貯水槽
(1,000 m^3 × 2 池)



アジスアベバ南部(アカキ)
工場の井戸水を付近住民
へ無料供給している。
(朝夕2回)



同上



アディスアベバ南部
カレッジ集落
深井戸(水中ポンプ、
発電機使用)



アディスアベバ南部
シルバグダテ村の井戸
1988年12月建設
農林省
ソーラーパネル使用



同上
ソーラーパネル



アディスアベバ南部
(モジョ村付近)
農家の個人所有の
手掘り井戸
(ϕ 1,200mm、深20~30m)



アクムス市郊外の
農家かんがい用ダム建設
現場
(Community Promotion)



同上
近辺の住民参加2,500人



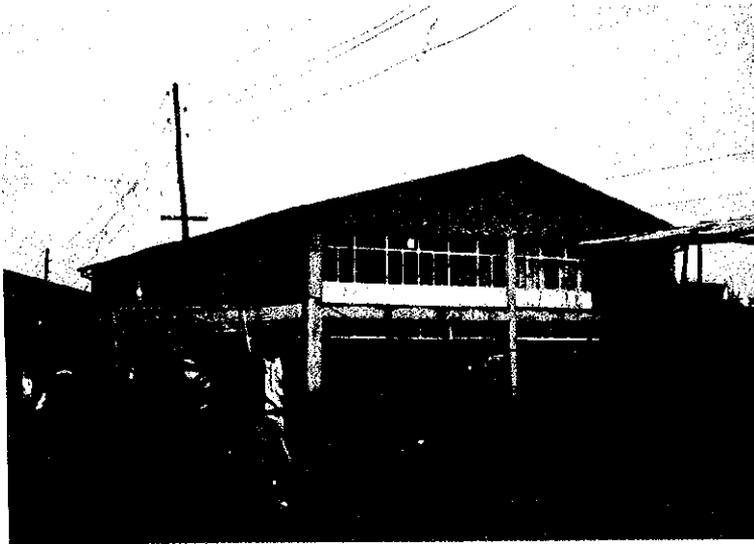
メケレ市郊外
飛行場周辺部落の婦人集会



アディスアベバ南部郊外
井戸掘削現地-WWDE
(93年度日本政府無償供与リ
グ使用ロータリー型、DTH)



アジスアベバ市南部郊外
AWSSA発注
WWDE掘削
パーカッション型
(94年度日本政府円借供与)



WWDE敷地内の
予定講義棟

現在WSSAがワークショップ
として使用中であるが、近
日中にWWDEへ返却予定



ワークショップ内の
工作機器類



同上

目 次

序 文
地 図
写 真

1. 基礎調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
2. 調査結果	5
2-1 総括	5
2-2 プロジェクトの位置付け	7
2-3 地方給水・地下水利用の現状と課題	7
2-4 水供給裨益の現状と展望（WID・貧困での取り組み）	13
3. 協力取り組み案	23
3-1 訓練活動	23
3-2 普及活動	27
3-3 アディスアベバ訓練センター	30
附属資料	33
① 要請書	33

1. 基礎調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

エチオピアは最貧国の一つであるうえ、1991年の内戦は公共事業の著しい停滞をもたらした。内戦後は避難民の帰還に伴って地方都市の人口が急増したことから、地方における給水は慢性的に不足し、給水率が約10%と、極めて低い地域さえある。

このためエチオピア国政府は、地方給水及び地下水開発が持続的開発のために緊急の課題だとして、全国開発計画（1993～95）で優先的に取り組むべき事業と位置づけている。

こうした政策の一環として同国は、地下水調査や井戸の掘削、維持管理、水供給施設の建設を行う井戸掘削事業団(WWDE)の強化を図り、既存設備の稼働率向上、掘削井戸の揚水成功率改善、掘削技術及び維持管理技術向上などに必要な人材を育成するプロジェクト方式技術協力を、わが国に要請してきた。本調査団は、そうした人材を育成するトレーニングセンター設立など、協力の可能性について調査することを目的とする。

1-2 調査団員の構成

団長・総括	蔵本 文吉	国際協力事業団社会開発協力部 社会開発協力第2課課長
団員・地域開発	二宮 雅信	国連地域開発センター地域社会開発プログラム研究員
団員・地下水開発	井川 雅幸	(株)協和コンサルタンツ国際事業部生活環境部長
団員・維持管理運営	諫山 末憲	(株)協和コンサルタンツ国際事業部長

1-3 調査日程

日順	月日/曜日	移動先、調査地区	調査内容
第1日	4.3(月)	東京(NH209)	移動
2日	4(火)	フランクフルト(LH509) アディスアベバ	〃
3日	5(水)	アディスアベバ	JICA事務所打合せ、大使館表敬、対外経済協力省表敬、首相府表敬、佐川専門家打合せ
4日	6(木)	〃	井戸掘削表敬・打合せ
5日	7(金)	〃	資源開発環境保護省表敬、上下水道公社表敬・打合せ、アディスアベバ上下水道公社表敬・打合せ
6日	8(土)	〃	サイト調査(掘削場現場、ワークショップ)。団長離エチオピア
7日	9(日)	〃	団内打合せ
8日	10(月)	〃	エチオピア水道建設事業団表敬・打合せ、資源開発環境保護省女性局表敬・打合せ、井戸掘削事業団打合せ
9日	11(火)	〃	井戸掘削事業団打合せ、JICA事務所報告
10日	12(水)	アディスアベバ→アクスム	移動、サイト調査(井戸掘削サイト、水源、共用栓等)
11日	13(木)	アクスム→メケレ	移動、サイト調査(水源調査、地方事務所、表敬・打合せ)
12日	14(金)	メケレ→アディスアベバ	移動、JICA事務所報告
13日	15(土)	アディスアベバ	団内打合せ、資料整理
14日	16(日)	〃	南部地区サイト調査(水源調査、給水施設調査)
15日	17(月)	〃	井戸掘削事業団打合せ
16日	18(火)	〃	UNDP表敬・打合せ、UNICEF表敬・打合せ
17日	19(水)	〃	調査結果まとめ
18日	20(木)	アディスアベバ(LH591)	JICA報告、大使館報告。団員3名離エチオピア
19日	21(金)	フランクフルト(JL408)	移動
20日	22(土)	東京	〃

1-4 主要面談者

対外経済協力省(Ministry for External Economic Cooperation:MEEC)

Ato Geremew Getahun Head, Department for Bilateral Cooperation

Ato Girma Zewdie Senior Expert, Asisan Section

Ato Tamirat Kediro Expert, Asian Section

首相府(Prime Minister Office)

Ato Assefa Abraha Head, Supervising Authority of Enterprises

井戸掘削事業団(Water Well Drilling Enterprise:WWDE)

Ato Berhanu Tamrat General Manager

Ato Arefeainc Gebre Hawariat Head, Planning & Operation Department

Ato Hailu Seifu Head, Equipment & Supply Department

Ato Abebe Gebre Hiwot Head, Operation Division

資源開発環境保護省

(Ministry of Natural Resources Department and Environmental Protection)

Ato Tesfaye Gizaw Vice-Minister

Ms. Lakech Haile Head, Women's Affairs Department

メケレ地方事務所(Regional Bureau in Mekele)

Ato Abebe Haile/Maria Head of Water Resources Development Department

上下水道公社(Water Supply and Sewerage Agency:WSSA)

Ato Yohannes Gebremedhin General Manager

Ato Ashenafi Kibret Head, Rural Water Supply & Sanitation Department

Ato Tesfaye Haile Expert, Community Participation

アディスアベバ上下水道公社

(Addis Ababa Water Supply and Sewerage Authority:AAWSSA)

Ato Seyoum Desta Head, Technical Department

水道建設事業団(Water Works Construction Enterprise:WWCE)

Ato Dejene Bekele Chief Engineer

国連開発計画(United Nations Development Programme:UNDP)

Dr. Philomene N. Makolo Deputy Resident Representative

Ato Getachew Asamenew Programme Officer

Mr. Oliver Cosse Programme Officer of UNCDF

(United Nations Capital Development Fund)

ユニセフ(United Nations Children's Fund:UNICEF)

Dr. Revelians R. N. Tuluhungwa UICEF Representative for Ethiopia
Mr. David Williams Chief, Water & Southern Regions Pro-
grammes

日本大使館

今谷 克広 参事官

大蔵 啓 二等書記官

酒井 洋一 二等書記官

JICA事務所

坂田 武穂 所長

植原 康之 次長

佐川 光義 専門家

2. 調査結果

2-1 総括

(1) 地下水開発の現状と課題

1) エチオピアにおける地下水開発による地方給水に関しては、政府機関である上下水道公社(WSSA)が首相府・資源開発環境保護省による国家政策に基づいて、事業を計画し、井戸掘削事業団(WWDE)が井戸の掘削を行い、その上でWSSAによって井戸の運営・維持管理が行われているが、現政権は地方分権化政策を進める中で地方給水についても各州政府に計画づくりから運営までを行わせようとしている。

しかしながら現時点では、地方レベルの州政府における人材不足と資金不足、及び組織の未整備等により、水開発は人々のニーズに十分こたえられる段階に至っていない。

2) これまでエチオピア国政府、国際援助機関、NGO等の手で地下水開発による給水改善が実施されてきたが、安全な飲料水を入手できる人々の比率は、1988～91年に全国平均で26% (サハラ以南のアフリカ諸国平均値：43%) だった。とくに都市部の76% (同：75%) に対して農村等の地方では19% (同：35%) となっており、生活用水の水源の数及び水量がまだ極めて不足している。

3) このような状況のもと、地方住民は生活用水確保に多大な時間と労力を費やしており、とくに婦女子は数キロもかけて水確保を行っているが、新たな井戸の設置で婦女子の重労働が一部改善された例も見受けられる。

たとえば、同国北部のタカ・タスファイエ部落の調査結果では、ハンドポンプによる地下水給水を受けられなかったころは片道3キロをおよそ40～50分かけて、水量の乏しい湧水から水を確保せざるを得なかったが、施設建設後は片道約200メートル、およそ3分程度で安定した水量を確保できる状況に改善された。その結果生じた時間と労力を製粉・育児・糸紡ぎ、あるいは家庭菜園等に生かせるようになり、婦女子のヒアリングでも生活向上のための組織化等余裕時間の活用を図りたい意向が十分見受けられた。

4) 同国の地下水開発における地質調査や探査及び井戸掘削の技術レベルについては、一般的に低く、掘削技術もWWDEを除いては低い状況にある。

5) また、建設された井戸の運営・維持管理では、住民が自発的に行っているものの、WSSAの普及員でさえ機械・電気等の基礎的知識が欠落している等、日頃からのメンテナンス及び故障時の対応が円滑になされていない。

(2) 人材養成面のニーズ・期待

- 1) 同国の国家開発政策を策定する首相府及び対外経済協力省二国間局長との協議では、水確保が国の存亡にもかかわるとして、とくに地方レベルにおいて絶対的に不足している水開発を優先して、これら開発事業を担う人材の育成に高い開発優先度を置きたいと強調された。
- 2) この背景には、これまでわが国をはじめ国際援助機関やNGO等からの援助を通じて地下水開発等が実施されてきたものの、エチオピア側の人材に基礎及び理論的な裏付けが欠けていたこと、またこの分野での人材養成機関が存在しない、などの事情があり、同国の開発重点分野である地下水開発を担う人材養成の必要性が強調されている。
- 3) 昨年11月にプロジェクト方式技術協力の要請があった際は、井戸掘削技術者養成が中心であったが、今回調査では改めて、地質調査・探査から井戸掘削技術、管理運営及びWIDをも取り込んだコミュニティプロモーションの推進等、地下水開発の一貫した人材養成と、開発における地方住民参加を踏まえたプロジェクト構想が説明された。

この構想は、実施主体であるWWDEをはじめ同国の地下水開発関係機関であるWSSA、アディスアベバ上下水道公社(AASWWA)、水道建設事業団(WWCE)及び州政府等を取り込んだものとなっており、各機関の役割・ニーズを踏まえた訓練センター構想となっている。

なお、訓練センターは首都アディスアベバの中心から約10キロにあるWWDEの既設ワークショップを活用し、講義棟は新設する計画である。

(3) 調査団所見

- 1) エチオピアでは水供給が、とくに農村の地方レベルで絶対的に不足しており、保健衛生面からも最貧の状況にあることから、これら貧困からの脱却が重要な課題となっている。
- 2) 本プロジェクト構想は、地下水開発の実務省に対して、地質調査等の計画段階から井戸の掘削段階、及び維持段階での取り組みと、同分野での関係機関を取り込んだ地下水開発・水供給の、一貫した訓練センターを目指しており、同国の効率的かつ効果的な地下水・水供給開発を展開していく上で必要かつ妥当なものと思われる。

さらに、掘削井戸のエンドユーザーとなる地方住民への取り組み（例えばコミュニティを通じた衛生教育や、婦女子に手工芸等の技術を普及することで生計向上を図るなど）も盛り込んだものとなっており、この点はわが国ODA大綱でのWID・貧困対策への積極的取り組みにも合致するものと思われる。

2-2 プロジェクトの位置付け

エチオピア政府は、水資源開発と給水事業に関して、1984年9月に策定された「国家経済開発10カ年」の中で「水資源開発10カ年計画」を作成し、これを基に開発事業を展開してきた。この計画の主たる目標は水道施設の整備拡充計画にあり、給水普及率を都市部で85%に、地方部で35%まで改善することを目指している。具体的には、既存給水施設の改修や給水施設の新設ならびに地下水利用のための湧水地保護、手掘り井戸、機械掘り井戸等の工事を計画的に実施していくこととしている。さらに、この計画策定時の1984年に大規模なかんばつ被害を被った東部・北部地区を中心として、被災地向けの救済案である「緊急水対策計画」もあわせて立案されている。

しかし、これらの事業は経済的事情や内戦、政変によって計画どおりに実施されていない。新政権の地方分権へ移行する基本方針により、水資源開発計画、給水事業も地方政府に移管され、現在各地方ごとに計画を再立案して実施されている。

新規の開発計画が「水資源開発10カ年計画」や「緊急水対策計画」と同様、給水事業開発のメインを地下水開発とすることは、先方政府側との協議で確認され、今後重点的に取り組む姿勢も確認できた。当国の経済発展及び国民の衛生的な生活を確保するうえで地下水開発は重要であり、その重要性にかんがみて、今後は計画的に実施しなければならない。そのためには、地下水開発事業に携わる関係機関及び地方政府関係の人材育成が重要となり、本プロジェクトは新計画の中で高い優先度を示すものと思われる。

2-3 地方給水・地下水利用の現状と課題

(1) 地方給水

1) 現状

WSSAの報告では、1995年における全国の給水普及率は26%であり、その内訳は都市部で76%、地方部で18.8%となっている(WSSA Letter of Sector Policy, 1995)。今回調査を行ったうち、都市部の給水状況は、首都アディスアベバ市(AAWSSA)が97%、ティグライ州のアクスム市が82.5%、オロモ州テブラゼイト市が90%と高い給水普及率であった。しかし、アディスアベバ市では断水等の給水制限が頻繁に実施されており、アクスム市及びテブラゼイト市の給水施設は、飲料水のみを利用する能力しかなく、洗濯等の生活用水は貯水池、河川水、湧水等を併用しているのが現状で、給水施設・供給量ともに不足している。

一方、地方部は都市部よりさらに貧弱な給水状況で、給水施設の大部分が整備されておらず、湧水、河川水、湖沼水等自然水を直接飲料水に利用しており、周期的なかんばつの影響による水不足と、不衛生な水の飲用による水系の疾病率が高い状況にあ

る。とくに、ティグライ、アファル、アムハラ北部地区の3州は内戦が激しかった地区で、ライフラインの被害も大きく、また、かんばつの影響を受けやすい地形条件下にあり、水不足の問題は深刻化している。

ティグライ州メケレ地方事務所で当州の都市部・地方村落部の給水状況を聴取した結果は次の通りである。

a) ティグライ州地方都市部の給水状況

都市部全体の給水普及率は前述したように76%であるが、当州都市部の給水状況は、人口46.5万人に対し給水人口は16.7万人であり、給水普及率は35.8%と低い。州は5つの給水地区に分けて管理されているが、それぞれの地区での給水普及率は表-1の通りである。

表-1 ティグライ州都市部の給水状況

地区名	人口(人)	給水人口(人)	給水率(%)
西部	65,000	14,000	21.5
中央部	92,000	28,000	30.4
東部	110,000	39,400	35.8
南部	98,000	37,800	38.5
メケレ	100,000	47,500	47.5
計	465,000	166,700	35.8

また、当州の西部地区の有名な古都アクスム市の給水状況は表-2の通りである。

表-2 アクスム市の水道事情

項目	内 容	備 考
人口	30,000人	
管理者	市水供給サービス事務所	従業員 31名 技術者 1名、機械工 10名 事務職等 20名
1日当り水供給量	300m ³ /日	
水供給システム	家庭連結利用者 3,750人 (12.5%) 共用栓利用者 21,000人 (70.0%) (共用栓 11カ所)	平均使用量 12ℓ/人/日 (1共用栓利用者平均 1,900人)
	浅井戸その他 5,250人 (17.5%)	1井戸当り平均30家庭が利用している。 平均使用量 5ℓ/人/日
水道料金	家庭連結 1.65ブル/m ³	約 27円/m ³
	共用栓 2.50ブル/m ³	約 41円/m ³
	浅井戸 無料	1井戸当り30家族が利用 水道料金は無料だが井戸清掃・土砂排除等の管理費を負担

当市は、深井戸による地下水を水源とし、配水管を市内に敷設した給水システムで、家屋及び敷地内に供給しているものが12.5%、共用栓への供給が70%となっている。しかし、その供給量は送・配水管の漏逸水量を考慮すると7~8リットル/人/日と思われる。また、1つの共用栓の平均利用者は約1,900人と多く、1回の水汲みに多くの時間を要しており、施設の増加が望まれている。こうした状況のため、飲料水のみ利用しかできず、その他の生活用水については、多くの人々が遠くの貯水池等まで水汲みに行っていた。

b) 地方村落地区の給水状況

当国地方部の給水普及率は18.8%であるが、ティグライ州の村落地区の給水普及率は同事務所によると10%前後とのことであった。ティグライ州のアクスムから州都メケレまでの道路沿いの村落の給水状況は、多くの部落で飲料水は湧水を利用し、その他の生活用水は河川を利用している。各家からの湧水地までの距離や自然条件によって1日の使用量はまちまちであり、平均3~4リットル/日/人と思われる。このうち、道路沿いのタカ・タスファイエ部落は、UNICEFの支援で井戸

が掘られ、ハンドポンプが設置されており、この部落の約350人（70～80世帯、平均5人／家庭）がこの井戸を利用し、その使用量は平均10リットル／日／人であった。また、ダガハムスでは、イタリアのNGOが病院や地域住民への水供給のため井戸を建設していた。イタリア技術員の話では、地質的に良好な滞水層が望めず、揚水量はわずかとのことであったが、水量・水質とも安定しており、この地域の貴重な水源になると思われる。

また、アディスアベバ市近郊及び南部地区の給水状況は、アカキで工場が地域住民に対して井戸水を朝夕2回無料提供しており、その水量は平均5リットル／日／人であった。また、道路沿いに点在する農家では手掘り井戸が多く、生活用水と農業用水、牧畜用水として利用されている。ただし、乾期には水量が大幅に下がるとのことであった。カレッチ集落においては、深井戸に発電機を電源とすポンプが設置され、共用栓から住民と家畜の用水として供給されていた。この共用栓の利用者は約1,200人（240世帯）で、その使用水量は平均8リットル／日／人であった。シルバグタテ部落においては、1988年、農業省によって建設された深井戸があり、ソーラーを電源とするポンプが設置されていた。ソーラーパネルは据え付け以来故障がないとのことで、維持管理も簡単でコストがかからないため、今後検討すべき電源と思われる。ここでの使用水量は平均10リットル／日／人であった。しかし、これら調査した集落の他は、現地専門家の説明によると、取水施設のない湧水や非衛生的な河川水の利用がほとんどとのことで、給水普及率は10%以下と推定され、供給量も非常に少ないとのことである。

なお、人間の必要水量及び日本、アフリカ諸国での使用水量を表-3に示す。人間1人当たりの1日最低必要水量は2～4リットルとされているが、この量は健康な生活を維持するためには3日以上継続してはならないとされているし、国連難民高等弁務官事務所は難民に対する水供給量を1日20リットルとしている。

表-3 日本・アフリカ諸国の水使用水量

国名	都市・地域名	平均使用水量 (ℓ/人/日)
日本	東京	500
ソマリア	モガディシオ	35
	地方部	20
ザイール	キンシャサ	55
ニジェール	ニアメイ	48
エチオピア	アディスアベバ	60
	アクスム(地方都市)	10
	タカ・タスファイエ部落	10
	カレッチ部落	8
	シルバグタテ部落	10

2) 課題

WSSAは、1人当たりの飲料水供給量の基準を都市部で40リットル/日、地方部で25リットル/日と設定し、供給方法として400人前後の部落には井戸を掘り、手押しポンプを1個設置、2,500人以上には井戸を掘り、水中ポンプとパイプを設置する等の給水施設基準(1995年4月策定、Letter of Sector Policy)を設けてはいるが、今回調査した範囲では、供給量、施設ともに基準値を大幅に下回っているのが現状である。こうした状況下の地方給水の改善を行うには、上水道の計画、立案から運営までを行う各州の地方政府の人材・資金の拡充と組織の整備が必要なことは言うまでもないが、既存施設の効率的な利用や故障を少なくするための維持管理・運営技術、及び新しい施設の建設、運転等に関する技術の習得が必要であり、これらに従事する技術者の養成が急務であろう。

(2) 地下水利用

当国における地下水利用は、湧水、手掘り井戸、機械掘り井戸等によって行われており、主として湧水、手掘り井戸等は地方部、機械掘り井戸は都市部で行われている。水源としては地表水の利用が少なく、地下水への依存度が高い。今後の水源開発も地形条件や経済状況からみて地下水開発が主になるものと思われる。しかし、地下水利用のうち湧水や手掘り井戸は水質・水量が雨期・乾期等の自然条件や地表の影響を受けやすく、衛生的で安定した水の供給を図るには不適當な水源であり、今後は安定した水量・水質の確保には機械掘り井戸による被圧地下水利用が最も必要となる。地下水利用を効

果的に行うには、地下水の賦存状況を把握する調査能力、最適な構造を設計する井戸設計能力、及び掘削技術が必要であり、さらに施設運営のための運転、維持管理技術等が必要となる。地下水利用の現状と課題は、次の通りである。

1) 現状

a) 湧水

主に地方郡部で利用されている。

沢のしみ出し水から、多量の湧き水が得られるものまで、水量に大きな違いがあり、取水設備も1本のビニールパイプや簡易集水設備を持っているものから、集水施設を持ちポンプを利用するものまでさまざまである。

湧水の利用は、全国で1,000カ所以上あるとのことだが、正確な数は分かっていない。水質は、土地開発や雨水の影響を受けやすく、地層の影響も受けるため不安定である。しかし、山間部に住む人々にとっては、水量は少ないものの、貴重な水源となっている。

b) 手掘り井戸

湧水同様、主に地方で利用されている。建設費が安く、生活用水、家畜用水、農業用水等に広く利用され、最も身近な水資源となっている。全国では、3,000カ所以上あるものと思われる。近年農家の手掘り井戸が多く、正確な数は分かっていない。

不圧地下水を利用するため、水量は降雨量に左右されて、安定した採水ができず、水質も雨水や地表の影響を受けやすくて濁度が高くなったり、バクテリア菌、糞尿大腸菌が混入したりしている。こうした水質の悪化は、下痢や水系伝染病の原因になっている。

c) 機械掘り井戸

都市部で主に利用されており、比較的浅井井戸には手押しポンプを設置して利用している。また、深い井戸はWWDE、WWCEが全国で約1,300井以上を建設しており、水中ポンプを設置して利用している。さらに、第3国及び国際機関等の援助により（参考資料1参照）、数多くの井戸が建設されている。しかし、井戸台帳等資料の整理が不十分で、井戸の正確な数字は分かっていない。各井戸の揚水量、揚水時間、水位の変化等も分かっていない。つまり、正確な供給量がつかめていない状況である。

手押しポンプの設置されている井戸の稼働状況は、ポンプの故障で約半数が休止しているとのことであり、水中ポンプの設置されている井戸の稼働状況も、ポンプや発電機の故障でよくないとのことであった。

2) 課題

湧水と手掘り井戸の水質に関しては、とくに水源の保護が必要である。表流水を利用したダム上流域の水源保護と同様に、開発規制等の条例を検討する必要がある。また、糞尿大腸菌の混入に対しては、衛生教育を行うとともに、簡易トイレ等設備の建設を実施しなければならない。下水道計画も考慮する必要がある。被圧地下水の利用や自然のエネルギー（ソーラー、風車）の利用を検討し、安定した水量・水質の確保を目指すべきであり、井戸の稼働状況改善には、ポンプ（手押し、水中とも）の補修技術とスペアパーツ等の保持・保管が必要である。既存の井戸のすべてのデータを整理・保管して今後の開発及びリハビリに役立てる必要があり、データの整理は井戸建設予定地選定に大きな力となる。調査・探査については、物理探査等の解析に対する技術レベルの向上が必要であるし、滞水層を確認するスライム（堀り屑）判定のための土質試験についての技術力も必要である。

掘削技術に関して当国では、WWDEだけが日本の技術協力を得た経験を持ち、ある程度の水準に達しているが、その他は経験も少なく低レベルである。WWCEは、経験こそあるものの、地方分権化に伴って保有機材が地方に分散したため技術員の移動が伴わず、機材が稼働していない。今後、地方政府主体の地下水開発が地方レベルで実施されることに伴い、地方での機械掘り井戸の需要増加が見込まれるため、機械と技術員の増強が必要となる。地質・地形条件及び既存の資料からみると当国における掘削深度は100メートル前後が多く、掘削技術の習得時間が他の機械に比べて少ないこと、掘削機械の運転や購入が他と比べて容易なこと等を考慮すると、地方展開にはパーカッション式の機械を利用すべきである。しかし、新しい掘削場所の滞水層が100メートル以深であったり、地質が硬岩の場合等は掘削技術と経験が必要となるから、WWDEの所有する大型機械やハンマーを利用すべきである。

2-4 水供給裨益の現状と展望（WID・貧困での取り組み）

(1) いくつかのことわり

前提として共通の認識にしておかなければならない点を初めに確認しておく。第1に、地域社会はその歴史的形成的経緯、自然的な環境、文化や慣習などさまざまな点でそれぞれ異なっており、地域社会そのものは多様である。第2に、第1の点と関連して、それぞれの地域社会の抱える社会問題の様態も多様であり、それらの問題に対応する社会的な解決の方法も過程も異なっていて多様である。

以上の点から、以下、具体的に触れる水供給による裨益の内容も、裨益の現われ方も、それぞれの地域社会の諸条件の違いから多様である。それにもまして、概括する裨

益の直接の効果ともいえる地域社会の住民にとっての生産生活の変化の内容は、地域住民の社会的対応そのものなので、多様な現われ方になってくる。

このような状況での調査結果は、事例から帰納的に内容を把握する方法が最も有益であろう。従って、以下の報告は視察した事例内容から抽出できた内容の概要である。

(2) 裨益の内容と現状

裨益の内容を探るため今回採用された方法は、改善が施された水供給施設の現場を視察し、水供給施設の利用者から直接、施設設置前と後の水摂取の状況を比べて変化内容（裨益の内容）と生活に及ぼす影響（裨益効果の内容）を具体的に説明してもらい、その内容を聞き取り調査するものであった。その聞き取り調査の内容は以下の通りに概要できる。

水供給施設の改善された視察現場は、デブラ・ゼイトの町の給水施設、アクスムの市街の給水施設等、地方都市の給水施設と、アディスアベバ近郊の街道筋の手掘り井戸を除くと、UNICEFの支援によるインディアン・マークⅡ型のハンドポンプ、30m掘削して設置された井戸による共同水栓であったり、また、汲み上げの動力源をソーラーに依拠したソーラー式井戸による共同水栓で、井戸の形状や型は多種に及んだが、すべて共同水栓の施設であった。つまり、水源利用が個人を単位に利用されているのではなく、程度の割合を別にすれば、利用者世帯を中心とした制度化された社会的な規範、すなわち、利用時間の制限等から維持管理の規則が確立された上で、利用されている給水施設である。いずれも約50から80の世帯が利用している規模の給水施設であった。すべての給水施設は、地下水を利用した給水施設であり、湧水（自然泉）を利用した給水施設や河川を利用した給水施設は本報告には含まれていない。同時に、ここで特記しておかなければならないことは、水汲み作業は婦女子の労働として伝統的に家内分業が成立してきた。従って、多くの場合、共同栓での聞き取り調査はこうした婦女子から聞き取り調査だったし、後述した裨益効果の内容や期待に関しての内容も、多くの部分が婦人の意向内容である。

以上の施設の型の多様さに影響されることもなく、裨益の内容は主に以下のようにまとめられる。

◇第1に、水の摂取に必要な労働の軽減とそれに伴う所要時間の短縮である。水の摂取の労働とそれに伴う所要時間は、さらに区分すると以下のとおりになる。

・日課＝家庭用水のうち、飲料水、料理及び食器等の洗浄水等の場合

①家庭から共同栓（新しい水源）までの物理的距離を往復するのに必要な労働と所要時間

②水の汲み上げ労働と壺等の水を運搬するために容器を満杯にするまでの労働と所

要時間

・日課ではない=家庭用水のうち、洗濯用水の場合

①日課に加えて、施設建設以前は飲料水の水源とは別に、遠くの河川まで洗濯物を持参し、天日で乾燥させた後帰宅するという一連の1日がかりの仕事に必要な労働と時間

◇第2に、以前と比較してより安定した、かつ多量な水量の確保。

◇第3に、以前と比較してより安全な水の確保。

◇第4に、以下と同様の内容が人間のみでなく家畜にも影響し、ロバを主に水の運搬手段としていた地域では、ロバのリスクが軽減し、あるいは耕作牛等が以前より増強した。

具体的な事例として、以下、聞き取り調査を行った事例のうち、二つの事例を紹介する。

1) 第1州 (1 Region 1 : ティグライ州) タカ・タスファイエ部落の事例

タカ・タスファイエ部落 (ここでいう部落とは、行政村としての農民委員会= Peasant Association=ではなく、ティグライ州のこの地方で活用されている用語で、ゴトゥと呼ばれる行政村よりさらに下の集落、あるいは部落といった単位のこと) は、古都アクスム(Axum)から地方都市であるアドワ(Adwa)やアディグラトゥ(Adigurat)等を経由して第1州の州政府事務所の所在するメケレ(Mekele)に通じる街道沿いに、アクスムからおよそ180キロ下ったところに位置する部落である。この部落にUNICEFの支援でインディアン・マーク型のハンドポンプが設置された。この井戸は共同水栓として利用・活用されており、利用者である1人の婦人から集中的に聞き取りを行った。

この婦人の世帯構成は、夫及び3人の子供、そして婦人の計5人からなる。この世帯の家から共同栓まではおよそ200メートル離れており、徒歩で片道3分程度の距離である。平坦な土地柄ではなく、緩やかな傾斜地となっており、この婦人の場合、水汲みに行く行き道は緩やかな下り坂となり、水で満杯にした壺をかつぐ帰路は逆に上り坂となる。水の運搬には伝統的な素焼の壺を用いている。婦人が毎日使用している壺の正確な容積は測定しなかったものの、現地人専門家の経験からおよそ10リットル程度の容積であろうと推測された。平均してこの婦人の場合、1日に5往復することが日課となっており、子供の水の消費量を大人のその半分とした単純な計算を行うと、大人1人当たりの1日の消費量は14.3リットルという計算になる。この14.3リットルを前節で述べたWSSA設定の地方基準値である25リットルと比較すると、ハンドポンプが設置され、改善されはしたものの基準値の57%に達したに過ぎない。ま

た、近隣諸国と比較しても、ソマリア（地方部）では大人の1日の水分摂取量は1人当たりの平均で20リットルであり、エチオピアの給水普及率がいかに低いかを物語っている。

この婦人に、ハンドポンプの設置前と水の摂取状況を比較してもらい、変化の内容を説明してもらったところ、次のような内容説明を受けた。

設置前の水源は家から徒歩で山の方角におよそ3キロ離れていて、片道徒歩でおよそ40分～50分かかかる地点の湧水だった。湧水の水量は多くなく、また、とくに雨期時は往復に困難を伴う上、汚濁が激しかったという。この湧水から摂取された水は主に飲料用、料理用等に利用されていた。その他の洗濯用については、洗濯物をついでさらに離れた小さな河川まで運び、洗濯後天日で乾燥させて持ち帰るといふ、1日かかるといふ作業だったそう。

このような過去の状態と比較して、最も変化した点としてこの婦人が指摘したのは第1に、水を確保するのに必要な労力と時間が極めて軽減し、かつ短縮されたこと。第2に、以前と比較して安定的に、かつ多量に水を確保することができるようになったため、日常消費する水量が増大したことの2点だった。

こうして得られた労力、時間、水等をどう活用しているのかについて尋ねた。この問が含意する内容は、裨益の具体的な内容を把握することであった。婦人の説明によると、日常の水の確保量が増大したため、まず、食器や土鍋の洗浄、洗顔や体の洗浄等、一般的に「洗う」といふ活動が家庭に増えた。次に、軽減された労力と短縮の結果得られた時間の活用に関しては、「洗う」活動のほか穀物や香辛料等を製粉する作業に活用して食改善を図ったり、家庭菜園を始めて根菜類や野菜の生産活動に活用している。このほか、重要な活動として、伝統的かつ世代を通じて継承されてきた技能を用いて、綿花を仕入れて綿糸を紡いだり、また、伝統服を生産する活動に当て、少しでも収入の増大を図ったり自己消費に当てたりすることに努めている。自分たちで生産した綿糸や手織りの服は、近隣に居住する伝統的な織り機を有した職人に販売されるか、あるいは地方都市から来る仲買人に卸売りにされて現金収入の機会になっている。

ここで特徴的なのは、綿花紡ぎ及び手織り服の活動が、この婦人を含めた何人かのグループで行われ、得られた現金収入をすぐさま個人に還元するのではなく共有で管理して、収益を図ろうとしていることである。なぜわざわざグループを組織したのかという問には、グループであった方が綿花の仕入れに都合が良く、また販売するにも都合が良いという理由を挙げたが、それだけではなく、集団で糸を紡いだりした方が様々な意見が交換されるし、能率も悪くはないとのことであった。ただ、問題点もい

くつかある。集団としての活動がシステム化しておらず、期待したとおりの収入がまだ得られていないこと、集団の中に理念としての共有資金という概念はあっても、グループの中に算術のしっかりできる者がなく、また、簡単な出納簿記の知識がないため、記帳が具体的な段階に至っていないことである。

なお、このハンドポンプを日常に活用している世帯は、住民によるとおよそ70から80の世帯だが、維持管理体制は脆弱であると言わざるをえない。行政村(Peasant Association)の単位では、地方州政府の指導のもとで水供給の改善を企画、実施、あるいは管理することを目的に水委員会(Water Committee)が組織されているというが、この部落は行政村の中心から離れている由で、日常的な井戸の管理は水委員会で行われていない。そのため、部落の住民の意向もあって、この井戸に最も近い世帯の老人が、家から井戸をできる範囲で監視しているそうである。それがこの井戸の、住民単位の日常の維持管理の実態であった。

また、エチオピアでは、ハンドポンプを活用する際に今のところ水道料金を徴収していないのが一般的であるため、タカ・タスファイエ部落に設置された井戸から汲み揚げられる水にも使用料といったものはない。従って、水道料金の徴収体制や徴収された料金を運用することによる井戸の施設の維持管理制度といったものも全くないのが現状である。

2) 第4州(Region 4:オロミア州)カレッチ集落の事例

カレッチ集落(この集落の住民はオロモ語を母語としているが、集落という用語はアムハリ語のマンダルという言葉を用いた)は、首都アディスアベバから徐々に標高を下げながら100キロ南下したところに位置する地方都市ナザレット(Nazaret)から、さらに南に10キロ下ったところに位置する集落である。この集落には、機械掘りで掘削された井戸から発電機を動力源とするポンプによって揚水する給水施設が、1987年に幹線道路わきに設置された。この共同水栓の同じ水源を活用して、共同水栓から100メートル離れたところに、家畜用の幅およそ1メートル、全長20メートルほどの共同水桶が導入建設された。この共同水栓、また家畜用共同水桶を活用している婦人及び男性を、数人の住民から聞き取り調査を行った。

このカレッチ集落はおよそ80世帯から構成されており、行政的にはアダマ(Adama)郡(District)ワチュラファ行政村(Kebele Peasant Association)に属している。この共同水栓は、カレッチ集落の住民を含む全体でおよそ240世帯によって構成されているワチュラファ行政村の住民に利用されている。広範囲に居住している世帯が利用しているため、共同栓まで片道徒歩で1分もかからない世帯もあれば、現在でも20～40分要する世帯もある。

施設設置前に比べて、どの程度改善が見られるのか尋ねたところ、この集落の設置前の厳しい条件が明らかになった。共同栓の設置以前は、すべての世帯が彼らの水源を10キロ離れたナザレットに依拠していた。この地域では、ロバは各世帯に普通に飼われている家畜であり、ロバを水の運搬手段として利用していた。通常、ジェリカンと呼ばれる20リットルほど水の入る容器2つをロバの背の左右両側につけて運搬している。隣接する集落のうち、ナザレットに近い集落の世帯は、現在でもこの方法でナザレットから水を運搬している。カレッチ集落の住民にとって水汲み作業は、この方法で平均毎日片道4時間、往復8時間の1日がかりの仕事であった。しかも、ナザレットにたどり着いても近隣の多くの村の住民がナザレットの水源に依拠していたから、長い行列を作って待機しなくてはならない時は、ナザレットからさらに迂回してアワシュ川まで水源を求めたそうである。この場合、ナザレットの往復の時間にさらに数時間を要したようである。また、この地域では耕作及び食肉用の牛、ヤギや羊を放牧している世帯が多く、家畜のための水確保は世帯の重要な活動課題となっている。そのための水源確保は日課ではなく、遠く離れたアワシュ川にその水源を求めていた。

給水施設の設置は、以上の水確保にかかわる労力の飛躍的な軽減と時間の短縮をもたらした。これが、まず第1に、住民が指摘した変化の内容である。この他、日常に使用できる水量が増大し、かつその量が安定した点、また、水質が改善され特に下痢を含む子供の消化器官の疾病が減少した点を挙げている。また、この地域に特有なことでもあるが、毎日8時間という往復の距離の水運搬に使用するロバの死亡リスクが減少したことも、住民が指摘した重要な利点で、前述した家畜用水桶の活用により、家畜（特に耕作牛）が飲用するために遠出しなくてもよくなったため、牛にとっても体力の消耗が減少し、同時にそれまでと比べて多量の水量を比較的安定的に確保できるようになったため、耕作牛の体力が増強したという。従って、耕作牛の耕起作業等の動きが以前と比較して良くなったそうである。

こうして得られた変化を住民が活用することで、地域住民世帯の生産生活活動にも変化が生じてきている。聞き取りの際、住民が指摘した中心的な内容は、体力が増強した家畜をより効果的に耕起作業に投入でき、作付け面積が拡大したこと、また、得られた労力と時間をとくに除草作業に振り向けることが可能となり、農業生産の時間が増えたため、農業生産量が住民の所感では倍増したそうである。生産量の増大は同時にいくばくかの収入の増大をもたらした。また、家庭菜園等ではあるが、根菜類あるいは野菜の作付けをも始めている。

この集落には、伝統的な地域社会組織であり、葬儀の際の相互扶助を行うウドゥ

ルゥと呼ばれる住民組織などはあるが、この共同水栓が設置されたことで具体的な活動に加わったような変化はない。しかしながら、こうした社会組織の集まりが徐々に増え、その中で話されている課題に社会活動の課題があるという。例えば、政府か民間援助組織かは明瞭ではないが、かつて外部の組織がFood-for-Workを導入してこの集落の地域にも、土壤保全事業が行われた。その経験から、一般的に、普及員が頻繁にこの地域を訪問して技術指導を受ける機会が増えるよう、住民の要望が議論されている。また、この地域は基礎教育にあたる学校教育施設がないため、学童が依然10キロ離れたナザレットまでを通っている。そこで、学校が建設されるまで、前政権時代に実施された識字教育のように、然るべき開発行政の指導を受けて、集落単位で教育の場を持ちたい等の意向が出されている。少ないながらも過去の経験を住民なりに検討しながら、普及員を通じて必要な教育を得たい等の意向を集団で確認し、表明する場もたれている。

最後に、この共同水栓の日常の維持管理について触れると、2人の井戸維持管理責任者が住民から選出されている。水の使用は無料ではなく、およそ20リットルほどの容器で10セント（約1円33銭程度：60リットルで約4円相当）、家畜一頭当たり同じく10セントを徴収している。徴収した水道料金は銀行の口座に預金する。なお、この料金に関しては、州の行政府から定期的に監査と指導を受けているという。しかし、この維持管理責任者は、井戸の維持にかかわる技術的な研修や訓練を受講したことはない。そのため、日課として行っている業務は発電機のスイッチを入切することと、適宜に発電機のオイルを注入すること程度である。何らかの支障が機械や井戸に発生した場合は、現在のところ、この責任者が行える、または行うことは、郡（ワラダ：Woreda）の水行政担当に報告するにとどまっている。

(3) 裨益効果の内容（普及活動の対象の基礎となる生活生産改善活動）

前述したように、ここでいう裨益効果の内容とは、前述した裨益から利用者世帯の生産及び日常の生活に及ぼした変化の内容を指す。限られた聞き取り調査から得られた情報に基づいて、既に取り込まれている効果の内容を列記してみると表-4のようになる。

表-4 主な効果

裨益効果の主な内容 (新たな生産生活活動の内容)	世帯としての活動の目的	方法
①糸紡ぎ	収入の増大	A、B、C
②伝統服の生産	自家利用の増大、収入の増大、 特産化等	B、C
③薬によるバスケット生産	自家利用、収入の増大等	A、B
④洗濯、洗淨	衛生の改善、耐久性の維持等	A
⑤育児、教育	世代継承、知識と経験の継承と向上	A
⑥製粉作業	栄養改善等	A、C
⑦家庭菜園	栄養改善、自家消費の増大、販売による収入の増大等	A
⑧農業生産	基本生計の確立と向上等	A、B、C
⑨その他		

以上の表に概括した主な諸活動は、ごく限られた聞き取り調査の中で知りえたものを列記したにすぎず、また、ごく一部を概括したにすぎない。また、第1項の「ことわり」の中で述べたように、地域それぞれの条件にしたがって地域ごとに活動の内容も異なっており、その活動の方法も異なっている。

ここで方法について言及しておきたいことは、住民が世帯を中心とした単位で活動を展開しているのか、それとも住民自身が世帯を越えて組織した単位で活動しているのかという点である。聞き取り調査から得られた情報から内容を大まかに分類すると、以下の3つの方法にまとめることができる。(表-4参照)

A：世帯という単位として展開している。

B：親族等の血縁集団として展開している。

C：利益や関心等を共有し集団化を図って展開している。

開発プログラムや事業の実施の持続性を図る上で、開発プログラムや事業を継続していくことが可能な社会集団が存在していることが最も重要で、肝要な要件のひとつであることを考えれば、以上の3つの活動の展開方法は、事業を継続していく社会集団の存在の様式を明示しているにすぎない。言い替えば、地域の特性があり、展開する活動の内容が多様であっても、その地域に根ざしてきた集団的な対応の様式を考慮した普及活動が展開されれば、地域住民の具体的な生活生産改善活動を促進させることにつながる。すなわち、組織だった普及方法と活動が肝要であることを意味する。

以上の活動以外にも、農業省からの農業普及員やNGOのフィールド・スタッフ等に

より、例えば土壌水利保全のための農地整備(various methods of terracing)活動、植林(緑化)活動、果樹の導入、灌漑の導入等も取り込まれている。

また、それ以上に期待している活動を尋ねてみたが、次々と提案がされるという状況ではなかった。それでも、一般的に政府等の外部からの技術普及員(extention worker)や地域社会開発の促進員(facilitator or catalyst)の活動が不足あるいは皆無であるため、今後期待しているのが現実であり、基礎教育(初等教育)の学校のない地域では、例えば過去の経験から識字教育等の期待があること等が確認されている。

(4) 今後の協力内容等について

前政権の時代、水資源委員会の下で、とくに当時の上下水道公社が実施してきた開発計画の中に、地域社会の参加を促進させるための促進員(Community Participation Promotion Adides(CPPA))を養成した実績がある。この促進員の主要な役割は、行政村(Kebele Peasant Association)を単位に、水資源開発及び水供給改善を目的とした水委員会(Water Committee)を組織することにあつた。この水委員会を通じて、住民の水供給に関する改善の意識を高め、事業計画づくり段階から、住民を組織化させるのを側面から支援するのが、この促進員の重要な働きとして考えられていた。暫定政権の下では、その地方分権化政策の実施に伴って上下水道公社の役割も実施的に州政府に委譲され、それまでアディスアベバにある上下水道公社にあつた地域社会参画促進部は解散させられ、かつてはこの促進の計画あるいは促進員の研修に当たった専門家がいたという状態である。しかしながら、研修教材や方法は既にあるし、また現在の地域社会段階における水供給開発の現状は同じ開発精神に立脚していると考えられるため、こうした過去の経験を今後再動員できる可能性及び妥当性は十分存在するし、効果的であるとも考えられる。

事業展開の内容にかかわる点としての考慮点(促進員や普及員の事業展開を考える上での基本事項)として、以下の項目が重要であろうと考えられる。

1) 水供給施設の維持管理に必要な最低限の技術。

- ・可能な水供給改善パターンと施設
- ・維持管理に必要な最低限の技術

2) 促進員としての技術の育成については、さまざまなプログラムを考える上で、個人を単位とするのか組織化や集団化を図るのかを住民と共に検討して判断していく方法論と技量、地域社会内部の住民組織の把握と、その中で活動を持続できそうな集団を判断していく力量、活動を維持していく上の教育的配慮などを発掘していく能力等。

- ・水委員会の理解
- ・知識としての事例集(地域社会の特徴とプログラムの案件)

- ・住民の組織の把握事例や基礎理解

3) 分野別の内容は、上述した裨益効果の主な内容の検討。

- ・生計向上の分野での活動（糸紡ぎ、伝統服、その他の手工芸品の生産）
- ・家庭規模での農業・牧畜業
- ・育児・衛生教育関連（水に関する疾病と予防の普及）
- ・生活改善（かまどの改善、壺の改善等）
- ・組織活動関連（基礎教育と簿記の普及）
- ・植林等を取り入れた土壌保全
- ・その他

4) さまざまな事例の情報を、適宜に住民に紹介していくこと（巡回広報とその手段）。

- ・地域社会の分析能力とプログラムの分析能力

(5) 研修の規模について

水開発行政と住民自治の構成の仕組は、今後の研修の規模を考える上で、重要な情報を提供すると考えられる。たとえば、第1州の例を考えてみても、いくつかの段階によって研修対象をとらえることができる。いくつかの段階とは、以下の段階を指す。

①中央政府、開発行政段階、②州政府段階、③地区(Zone)段階、④郡(Woreda)段階以上が行政区分である。それ以下の行政村を含む住民自治の段階として、⑤タビヤ段階（この段階に地域社会の研修を受けた促進員が働く）、⑥クシャトゥ段階（この段階に水委員会が組織される）、⑦ゴトゥ等地方によって異なる呼称をもつ集落、あるいは部落段階、⑧世帯・家庭段階である。

3. 協力取り組み案

今回の調査結果からプロジェクト構想は、地下水開発による水供給計画を効率的かつ効果的に展開していく上で、技術訓練と普及活動の両面からの取り組みが想定される。

技術訓練は、開発計画の策定段階から地質調査・探査の調査段階、井戸掘削の段階、井戸設置後のメンテナンス段階及び井戸設置による裨益効果を活かす上での普及訓練から成り、一貫した技術訓練を実施して、それぞれの技術段階ごとに関係機関の役割り・ニーズに対応した人材養成を目指す。

訓練センターは、同国首都のアディスアベバと普及活動のモデル地区において展開する。

普及活動は、井戸設置による裨益効果を最大限に活かすため、訓練を受けた普及員の巡回指導等によって、直接住民の生活改善・向上のための事業展開を図り、婦人等による開発への参画や貧困撲滅を实践する。

実践サイトは、2カ所のモデル地区を選定する。

なお、わが国からの協力に際しては、エチオピア側との十分な協議を踏まえ、協力内容・範囲等を決定していく必要がある。

3-1 訓練活動

訓練活動案の概要を、以下の表-5に示す。

表-5 技術および普及指導訓練

訓練項目	内 容	対象機関・対象者	備考 (技術レベル・現状)
技術者指導 (アディシアベバ)			
計画・策定	地下水開発計画、地下水学全般、上水道計画	WWDE、WSSA、WWCE、地方政府開発責任者	開発計画を実施する行政官もしくは責任者は上水道・地下水に関する技術が必要である。
調査・探査	地質図・空中写真等資料解読 物理探査法及び電気検層の測定・解析 揚水試験の実施・解析 水質分析	WWDE、WSSA、WWCE、地方政府水理地質履修者 または地質学履修者	全国的水理地質図は完成していない。早急に全国の水理地質図を作成する必要あり。水理地質については、アルバミンチ給水技術研究所で養成されているが、技術力は不明。物理探査の測定、解析は経験があるが、低レベル。
掘削技術	井戸建設 (工事仕様、ケーシングプログラム、仕上げ、再生作業) 掘削技術 (泥水とスライム等)	WWDE、WWCE掘削作業経験者 または 助手経験者	WWDEは、ロータリー、パーカッションは、数多くの実績があり (参考資料1参照) 掘削技術は水準にある。ただしその他民間業者 (参考資料3参照) を含めて低レベル。また工事仕様、事故対策等は技術的に低レベルである。
井戸管理	測水作業、井戸一般ポンプの構造と管理	地方政府事務所技術員	測水作業はほとんど実施されず、ポンプ、発電機の初歩的管理のみ。
機械操作メンテナンス (電気・機械)	電気・機械一般	地方事務所電気工 機械工	修理工場に工作機械も少なく、工具類も設備されていない。簡単な補修技術で修理可能な機械が放置されている。補修技術のレベルが低い。
一般土木	木基礎、配水管、簡給水施設の建設	WWDE、WSSA、WWCE、地方事務所、土工	配管・共用水栓等の土木工事は、都市部において水準にある。
普及指導員訓練 (アディシアベバ)			
給水施設管理	給水施設のタイプ 井戸管理 (測水作業、稼働表ポンプ発電機等の運転)	地方事務所・給水開発担当者及び指導員	前政権下においてわずかの養成経験がある。従って、当時使用された研修教材などの動員できる余地は十分にある。
管理運営の財政的側面	水料金システム、基礎経理、簿記	地方政府	
地域社会開発概説	地域社会開発一般 開発アプローチの分類 給水事業と普及活動		

訓練項目	内 容	対象機関・対象者	備考（技術レベル・現状）
社会調査	実施把握の手法と内容 ・地区の概況把握 ・生業・生活の実態把握 ・社会組織・慣行の把握 ・開発への意向調査 ・実態と意向のまとめ方など		
普及指導	給水改善による普及事業 事例などにより利用者住民による生活生産における改善活動 ・生計向上に向けた活動分野 （糸紡ぎ、伝統服、手工芸など） ・生活改善関連の活動 （かまどの改善…） ・家庭規模での農業・牧畜 （野菜・家畜飼育、搾乳など） ・家庭規模での環境保全 （植林あるいは植林を取り入れた土壌水利保全） ・育児・衛生教育 （母子保健、安全な飲料水、衛生教育、トイレの改善など） ・組織運営と基礎教育 （基礎教育、一般簿記・原価計算など）		
普及の方法と手段	普及方法と手段 ・普及対象の捉え方 ・普及活動の場の持ち方 （個別指導と集団指導・リーダーシップ） ・普及手段と活用方法 （対話法、集団討議法、文字法、視聴覚法、視覚法、事例活用法など）		
普及活動の評価	普及活動の評価方法と内容 普及員指導の方法と内容		
普及員訓練（モデル・コミュニティ地方センター）			
給水施設管理	給水施設のタイプと管理 井戸の管理技能 （測水作業、稼働表、ポンプ発電機等の運転）	普及員	僅かに養成されたが圧倒的に不足している。しかし、過去の養成経験を動員する余地は十分ある。 対象となる普及員の資格としては、高卒程度の理解力

訓練項目	内 容	対象機関・対象者	備考（技術レベル・現状）
管理運営の財政的側面	水料金システム 基礎経理、簿記		を有している者で普及事業の展開が予定される地域の言語を習得している方が最低限の資格としては考えられる。
地域社会開発概説	地域社会開発一般 給水事業と普及員の役割		
社会調査	地区の概況把握 生業・生活の実態把握 社会組織・慣行等の把握 地域住民の開発への意向調査 実態と意向のまとめ方		
普及指導	地域社会での女性の社会的役割を考慮しながら、 生計向上に向けた活動 （糸紡ぎ、伝統服、手工芸など） 生活改善関連の活動 （かまどの改善など） 家庭規模での農業・牧畜 （野菜、家畜飼育、搾乳など） 家庭規模での環境保全 （植林あるいは植林を取り入れた土壌保全） 育児・衛生教育 （母子保健、安全な飲料水、衛生教育） 組織運営と基礎教育 （基礎教育、一般簿記、原価計算など） その他		
普及方法	普及方法と活用 （個別指導と集団指導） 普及手段と活用 ・対話法・普及用語と発表のしかた ・講習会のもち方、討議のしかた ・事例の活用の仕方 ・文書手段・文章のかき方・項目のたてかた ・表現のしかた ・視聴覚方・手段の内容・使いかたなど		
その他	事業の評価視点など		

3-2 普及活動

ここでいう普及活動とは、給水施設が敷設された地域社会において、施設の持続的な運営・維持管理に貢献することを基本目的としながら、かつ、給水施設の設置に伴って生じるであろう裨益を活用することによって、給水施設の利用者住民あるいは世帯がさまざまな開発過程に参画することを促進させ、結果として地域社会が活性化していくような事業内容一般をさす。

以上の目的を達成させるために、訓練された普及員の基本的な仕事である水供給施設の維持管理にかかわる内容は、既に各地方あるいは地域で実施されているような以下の内容になる。まず、各行政村という村単位としての給水改善にかかわる水委員会の組織化と維持に関する内容。組織されても実際に機能していくためには、各地での経験等を交えた必要な情報の提供も必要であろう。また、料金徴収制度が確立された地区や村では、円滑に機能するために必要な経理指導や、役割分担を明確にするような組織運営にかかわる指導も必要となる。また、設置された井戸等を維持管理していくための技術の普及と定着も求められているところである。

同時に、訓練を受けた普及員（促進員）は井戸等の給水施設が設置された地域を訪問、巡回指導等を行う。具体的な普及内容は、その地域の状況によって異なることが容易に想定される。従って、訓練された普及員の重要な活動はその地域社会の社会調査を行うことであろう。この過程が住民の意識化あるいは組織化を促進するものになるように普及員が努めることが求められよう。この社会調査の過程で明らかにされる内容として、地区の生業や生活の概況及び実態、それぞれの生業や生活を取りまとめている諸集団の様態、そして、その中から開発への意欲と能力を潜在的に有している集団の認定、必要とされる普及員の具体的な内容等であろう。また、この過程で、普及員は住民とよく対話し、他の地区での経験を住民に普及しながら、住民の意識形成にも寄与することが求められる。そのため、当初の段階から、必要に応じて対話法に加えて視聴覚資料等を交えることも有益であろう。また、同一地区に他の分野での普及員が働いている場合、地域の理解を深め、的確な普及内容や開発手法を考える上で、ワークショップ等を開くことも大事であろう。

具体的な普及内容として想定されることとして、本調査の結果から以下のような普及の対象となる事業が潜在的に存在していると考えられる。

- ① 生計向上に向けた活動（糸紡ぎ、製糸、布地作成、伝統服、ししゅう、手工芸等）
- ② 生活改善関連の活動（かまどの改善等）
- ③ 家庭規模での農業・家畜の飼育（野菜、換金性の高い品種、飼料管理、搾乳等）
- ④ 家庭規模でできる環境保全（植林の普及、あるいは植林を取り入れた土壤水利保全等）

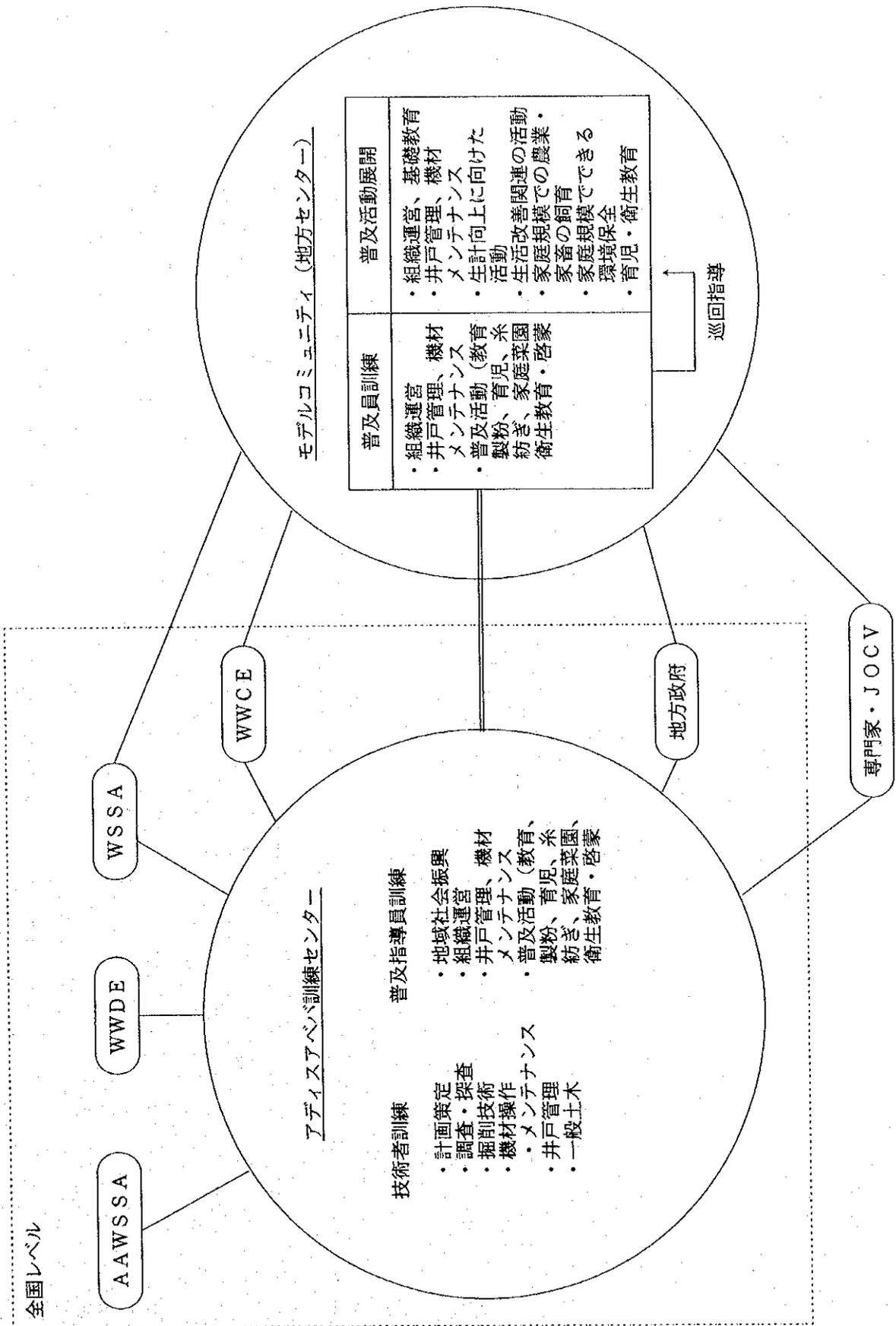
⑤ 育児・衛生教育（母子保健あるいは栄養指導、安全な飲料水、衛生教育等）

⑥ 組織運営と基礎教育（基礎教育、一般簿記、原価計算等）

以上の普及活動の内容を実施する上で、適宜適当な普及方法が活用される。これらには、視覚的・視聴覚的な方法、あるいは効果的な対話法、複合的な普及手段等が含まれる。

こうした普及活動によって、裨益効果を高め、地域社会の生産環境、生活環境の基礎づくりを目標としている。なお、こうした普及活動は、今後の詳細な調査を踏まえて、適当な領域のモデル地区が選定され、普及活動が実施されて、全国的にも展開される効果を狙って企画される。（図-1 参照）

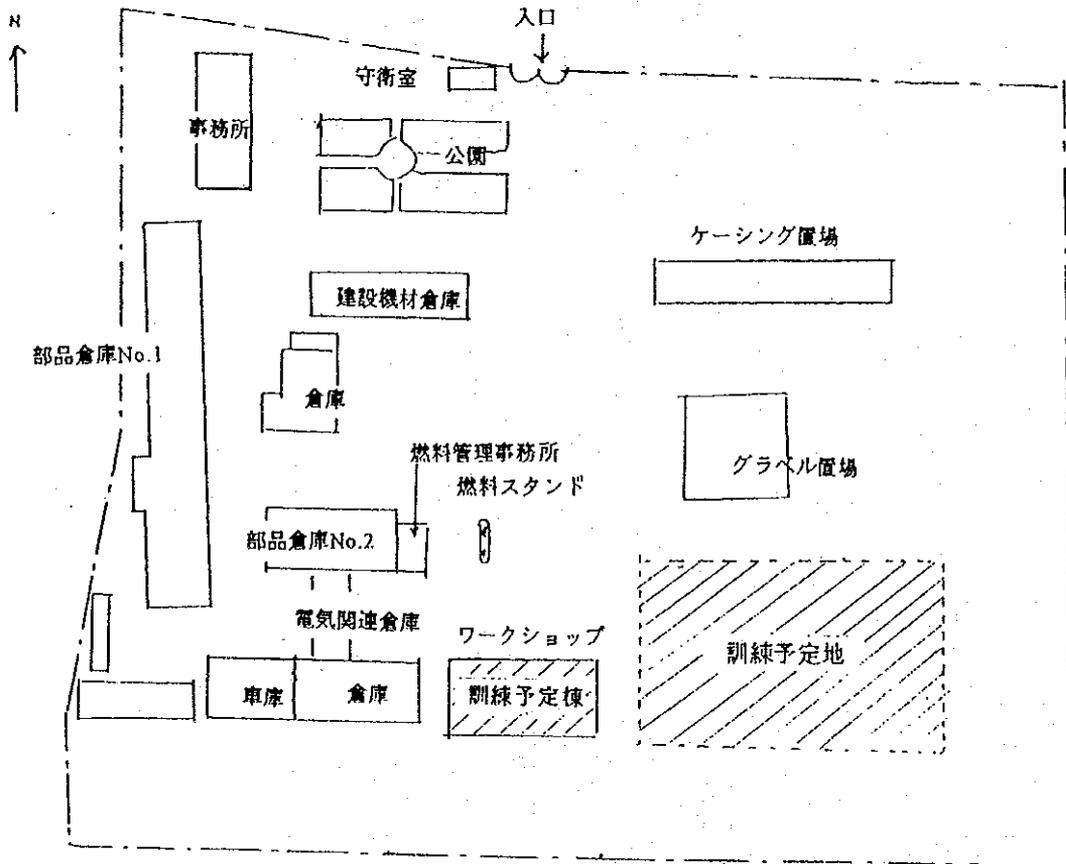
図-1 プロジェクト概念図



3-3 アディアスアベバ訓練センター図

訓練センターは、アディアスアベバ市から約10キロ離れた郊外のWWDEのワークショップ敷地（約23,000平方メートル）内を予定している。訓練棟は、現在WSSAが修理工場（14メートル×27メートル≒380平方メートル）として利用しているものを、内部設備品など隣接地へ移転した後、改造して利用するとしている。さらに必要な施設は、隣接地に確保した研修予定地にプレハブ等で建設する計画であり、野外実習もこの土地を利用するとしている。

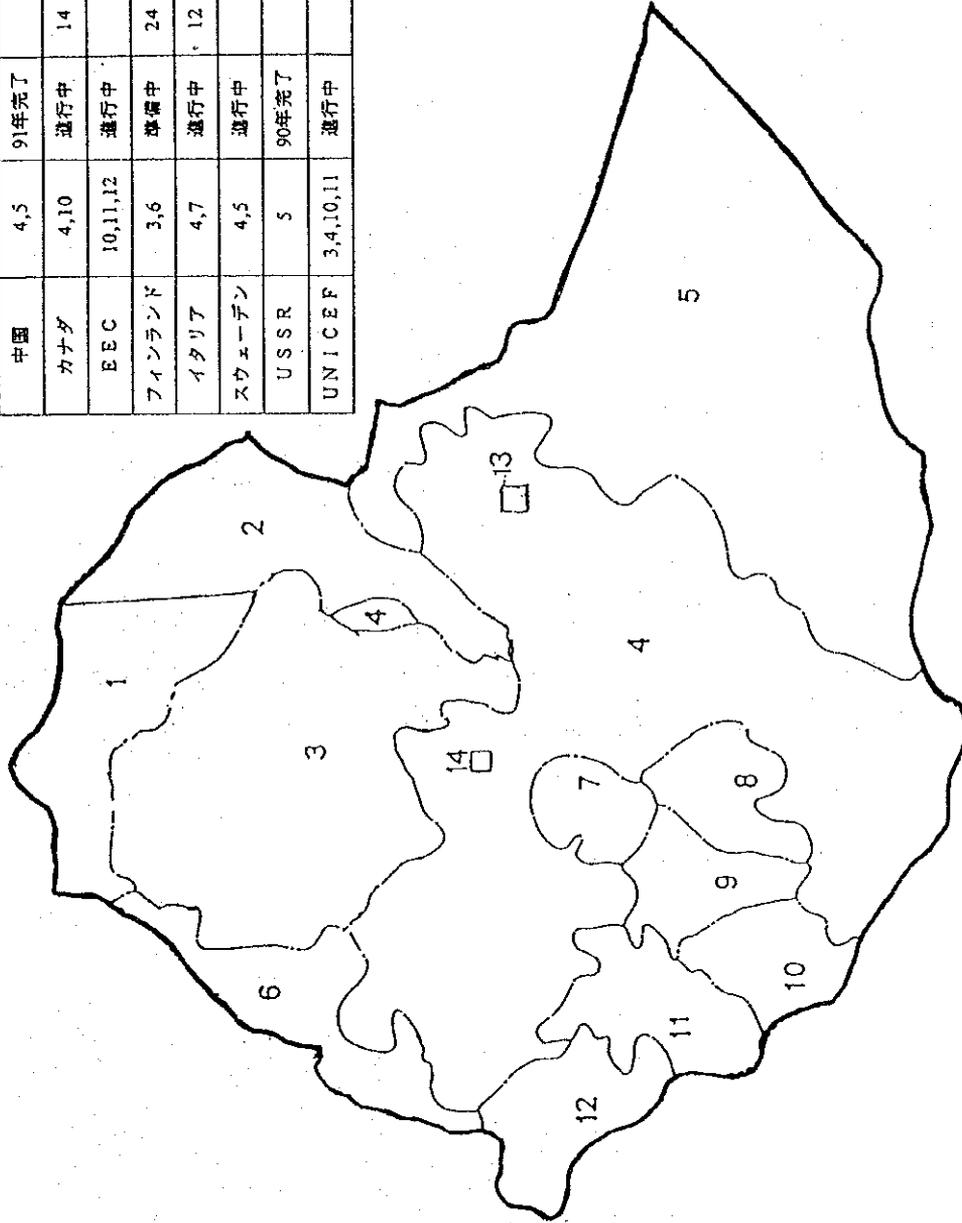
WWDEワークショップ平面図



参考資料1

主な海外からの援助による地下水開発

州名	名
1	ティグライ
2	アフアール
3	アムハラ
4	オロモ
5	ソマリ
6	ベニシエンゲル
7	グラゲ
8	シダマ
9	ウオライタ
10	オモ
11	カフア
12	ガンベラ
13	ハラール
14	アディスアベバ



援助国及び国際機関	対象州	期間	湧水		井戸	
			計画	実施	計画	実施
ベルギー	2,4,5	94年完了	266	91	89	77
中国	4,5	91年完了				45
カナダ	4,10	進行中	14		435	214
EEC	10,11,12	進行中			600	
フィンランド	3,6	準備中	24		250	
イタリア	4,7	進行中	12		580	380
スウェーデン	4,5	進行中		35	600	42
USSR	5	90年完了				11
UNICEF	3,4,10,11	進行中		90	1,217	785

参考資料2

民間掘削業者調査

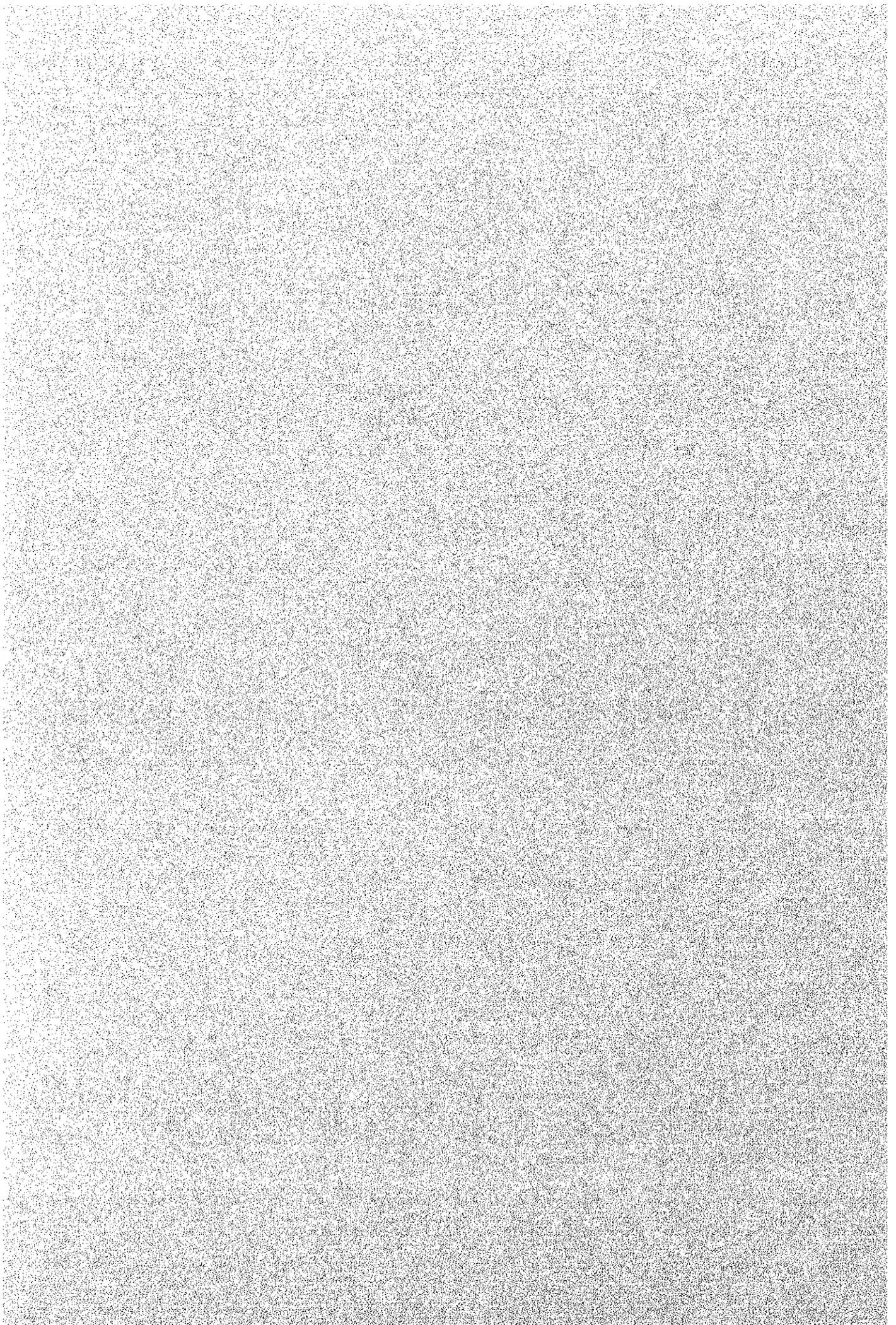
会社名	BATECK	GEOTECH	Hydro Constructions
従業員	5	5	15
内訳 (技術員)	(1)	(1)	(2)
(掘削工)	(1)	(1)	(3)
業務内容			
掘削水井戸	○	○	○
ポンプテスト	○	○	○
井戸再生作業	○	○	○
所有機械			
ボーリングマシン	×	×	○
発電機	○	○	○
貯水タンク	○	○	○
ポンプテスト機材	○	×	○
孔内検層機器	×	×	○

○ 有 × 無

エチオピア国掘削民間業者は15社あるが、今回3社について調査を行った。掘削機械を所有している会社は1社で、手掘りを主体としていたり、WWDE等の下請けを主業務としている等、規模でも技術面でも非常に低い。

附 属 資 料

① 要 請 書



WATER WELL DRILLING ENTERPRISE

PROJECT TYPE COOPERATION
PROPOSAL

APRIL 1995

TABLE OF CONTENTS

	<u>PAGE</u>
1. BACKGROUND & SCOPE OF THE PROJECT	1 - 3
2. PROJECT OUTLINE	3 - 15
3. PROJECT BENEFITS	15 - 16

APPENDIX

Training courses Outline (Annex I)

Training Equipment List (Annex II)

Organizational Structure & Manpower (WWDE)

Organizational Structures (WSSA & WWCE)

Letter from WSSA about evacuating the workshop bldg.

1. Background & Scope of the Project

The Water Well Drilling Enterprise (WWDE) whose task is to directly involve in investigation & construction of Ground & Surface Water is the leading Governemnt Owned Company with more than 20 (twenty) years of service in the field.

In developing countries like Ethiopia where only less than 25% of the total population gets safe drinking water, the role of WWDE, other government & non government organizations working in the field of water development is crucial. The overwhelming majority of the total population suffers from the hazards of unsafe drinking water. The situation of women & children is worst of all. Women which consititute a larger proportion of the total population & of course of the total labour force are the main victims of water felated hazards. Therefore improving the water supply situation of the country undoubtedly improves the life of women who wastes much of their item & effort to fetch water; and this ultimately has a direct impact on the Economic Development of the country.

Up to 1994 WWDE has undertaken well over 1200 various rural & urban water supply projects owned by government ministries, agencies, corporations municipalities, public institutations and private enterprises; out of which about 600 are water well drilling projects. Although with the existng technical staffs & equipment the enterprise has the capacity to annually drill over 90 deep water wells (which itself is far below the design capacity i.e. 136 wells), it is limited to only about 60 which is 66% of the attainable capacity (44% of the designed capacity).

/...

Since most of the expatriate-counterpart training concepts have not been in the form of continuing training programmes the results were not as effective as they would have been and their scope was limited with very few organisations. Training programmes have also been organised by the then National Water Resources Commission at Arba Minch Water Technology Institute which is no more functioning.) ✓

Therefore, establishment of a technical training center in the water resources development & related fields is a pressing need not only for WWDE but for the Nation as a whole.

2. Project Outline

2.1. Objective

The intention of this project is to enable the nation to locally train skilled manpower in the light of alleviating the aforementioned problems in water resources development & related fields.

The main objectives of this training type project are:-

1. Building up the Nation's capacity in the area of water development.
2. Promoting technological transfer for latest drilling techniques.
3. To ultimately develop the Nation's self-reliance in the field.

2.2. Project Description

2.2.1. Executing Body & Beneficiaries

The project is to be executed by the Water Well Drilling Enterprise at its existing workshop building as a training center with expatriates & equipment input from Donor. The Water Supply & Sewerage Agency currently uses the workshop building and it promised to evacuate before (see Appendix for) ✓

One of the major factors which attributes to such a very low performance is lack of technically qualified personnel in the fields of drilling operation & equipment maintenance. Over 90% of the technical staffs have not been exposed to formal education and/or specialised trainings in the field.) ✓

According to the Ethiopian Government Policy each of the regional offices (10 ngs) autonomously manage the rural water resource development activities of its own region. Already water bureaus are established in many of the regions and few are under-way.

The performance of the regional water bureaus are worse in terms of both the capacity and production of quality water wells, for many of the drilling projects fail due to poor workmanship. One of the major problems which these bureaus face is also lack of skilled manpower.

Since there is no single institute or center which trains skilled personnel in the field, the possibility of getting technical staffs is very rare. With the already available very few skilled manpower in the country provision of water for all in the next few decades would remain a dream.

In the past many International Aid Organisations & Donor countries have made a lot of effort to build up the capacity & to promote technical transfer through expatriates and also short term technical trainings abroad. The role of Japanese Government in this regard has been very significant to WWDE since its establishment, by sending expatriates as volunteers & experts.

/...

the letter of conformation).

The training fields in their order of priority are:-

1. Drilling technology
2. Mechanical Maintenance Technology
3. Electrical Maintenance Technology
4. Machning Technology
5. Hydrogeology
6. Civil Engineering
7. Organisation & Manegement
8. Community promotion

The course outline of each field is attached in the Appendix.

The following institutions would take part in the training programme:-

1. Water Well Drilling Enterprise (WWDE)
2. Water Supply & Sewerage Agency (WSSA)
3. Water Works Construction Enterprise (WWCE)
4. Pile foundation & Water Well Drilling Enterprise ?
5. Regional Water Bureaus ? WWCE
6. Non-Govrnmantal Aid Organisations which undertake water resources development projects.

2.2.2. Training Scheme

The initial training programme proposed period is 5 (five) years.

Two types of training programmes are proposed :-

1. Counterpart (Instructor) training

This training programme shall be conducted by expatriates in each field for counterpart instructors to be assigned by WWDE. Depending on the training need two or more counterparts would be assigned in each field. Besides the technical concepts of each field, training

techniques would be taught. (The course outline is attached in the Appendix).

2. Regular training

This training programme shall be conducted by instructors trained by the above programme under the supervision of expatriates for the first few training stages. The trainees would be recruited & sent to the center by the beneficiary organisations.

This training programme shall commence at the 2nd (second) year of the project period and continue for four years.

Based on the assessment of five years training needs of the beneficiaries indicated in 2.2.1.; following is the training plan :-

/...

Instructors Training & Evaluation Programme

Training Fields	YEARS & NO OF TRAINEES					TOTAL NO Trainees
	1 st Year	2 nd Year	3 rd Year	4 th year	5 th Year	
Drilling Technology	2 =====	1 +++++		XXXXXXXXXXXX	-	3
Mechanical Maintenance Technology	2 =====	1 +++++		XXXXXXXXXXXX	-	3
Electrical Maintenance Technology	1 =====			XXXXX	-	1
Machining Technology	1 =====			XXXXX	-	1
Hydrogeology, Geophysics & Remote sensing	1 ==	1 ==	1 ==	XXXXXXXXXXXX	-	3
Civil Engineering	1 ==			XXXXX		1
Organization & Management	1 =====			XXXX		1
Community Promotion	4 ==			XXXX		4

- KEYS
- Counterpart (Instructor) Training
 - Inspection of regular training by expert
 - Evaluation of training programme by donor

Regular Training Programme

FIELDS OF TRAINING	BENEFICIARY	YEARS AND NO. OF TRAINEES				TOTAL No of Trainees
		1 st year	2 nd year	3 rd year	4 th year	
Drilling Technology	WUDE	6 + + + +	6 = = = =	3 + + + +	3 + + + +	30
	WSSA	1 + + + +	1 = = = =	1 = = = =	1 = = = =	5
	WUCE	1 + + + +	1 = = = =	1 + + + +	1 + + + +	6
	PF and WUDE	2 + + + +	1 + + + +	1 + + + +	1 + + + +	9
Regional Water Bureaus		10 + + + +	10 + + + +	10 + + + +	10 + + + +	80
	NGO's	3 + + + +	3 + + + +	3 + + + +	3 + + + +	20
Total No. of Trainees		45	35	35	35	150

FIELDS OF TRAINING	BENEFICIARY	YEARS AND NO. OF TRAINEES				TOTAL No. of Trainees
		1 st year	2 nd year	3 rd year	4 th year	
Mechanical Maintenance Technology	WUDE	3	2	1	1	14
		+++ = = = =	++ + + = = = =	++ + + = = = =	++ + + = = = =	
	WSSA	1	1	1	1	5
		++ + + = = = =	++ + + = = = =	++ + + = = = =	++ + + = = = =	
	WUCE	2	1	1	1	10
		++ + + = = = =	++ + + = = = =	++ + + = = = =	++ + + = = = =	
	PF and WUDE	1	1	1	1	5
		++ + + = = = =	++ + + = = = =	++ + + = = = =	++ + + = = = =	
	Regional Water Bureaus	10	10	10	10	60
		++ + + = = = =	++ + + = = = =	++ + + = = = =	++ + + = = = =	
NGO's	3	1	1	1	10	
	++ + + = = = =	++ + + = = = =	++ + + = = = =	++ + + = = = =		
Total No. of Trainees	39	30	28	28	135	

FIELDS OF TRAINING	BENEFICIARY	YEARS AND NO. OF TRAINEES					TOTAL NO. OF TRAINEES
		1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year	
Electrical Maintenance Technology	MWDE	2	1	1	1	1	6
		++	=	+	++	+	
	WSSA	1	1	1	1	1	5
		++	=	-	=	=	
	MWCE	1	1	1	1	1	5
		++	=	-	=	+	
	PF and MWDE	1	1	1	1	1	5
		++	=	-	=	=	40
	Regional Water Bureaus	5	5	5	5	5	40
		++	=	-	=	-	
NGO's	1	2	1	1	1	7	
	++	=	-	=	+		
Total No. of Trainees	21	16	15	15	15	71	

FIELDS OF TRAINING	BENEFICIARY	YEARS AND NO. OF TRAINEES				TOTAL No. of Trainees
		1st years	2nd years	3rd years	4th years	
Machning Technology	WUDE	2	1	1	1	5
		+	=	+	=	
	WSSA	1	1	1	1	4
		+	=	=	+	
	WUCE	1	1	1	1	4
		+	=	=	=	
	PF and WUDE	1	1	1	1	4
		+	=	+	+	
	Regional Water Bureaus	5	2	3	2	12
		+	=	+	=	
NGO's	1	1	1	1	4	
	+	=	+	=		
Total No. of Trainees	21	10	11	11	53	

FIELDS OF TRAINING	BENEFICIARY	YEARS AND NO. OF TRAINEES				TOTAL No. of Trainees
		1 st year	2 nd year	3 rd year	4 th year	
Hydrogeology	WUDE	1	1	1	1	5
		++	=	++	=	8
	WSSA	1	1	1	1	5
		++	++	++	++	8
	WVCE	1	1	1	1	5
		++	=	=	=	8
	PF and WUDE	1	1	1	1	5
		++	++	++	++	8
	Regional Water Bureaus	8	7	8	7	60
		++	++	++	++	7
NGO's	1	2	1	1	7	
	++	=	++	=	7	
Total No. of Trainees		26	22	21	21	90

FIELDS OF TRAINING	BENEFICIARY	YEARS AND No. of TRAINEES				Total No. of trainees
		1st year	2nd year	3rd year	4th year	
Civil Engineering	WUDE	1	1	1	1	5
		+	+	=	+	
	WSSA	1	1	1	1	6
		+	+	+	+	
	WUCE	2	1	1	1	10
		+	+	+	+	
	PF and WUDE	1		1		2
		+		+		
	Regional Water Puraris	5	5	5	5	40
		+	+	+	+	
NGO's	3	1	1		11	
	+	+	+			
Total No. of Trainees		24	17	18	17	76

FIELDS OF TRAINING	BENEFICIARY	YEARS AND NO. OF TRAINEES				TOTAL No. of trainees
		1 st year	2 nd year	3 rd year	4 th year	
Organization Management	WUDE	1	1			2
		+	+			
	WSSA	1				2
		+				
	WVCE	1				2
		+				
PF and WUDE		1				1
		+				
Regional Water Bureaus		10	10			20
		+	+			
		1				1
NGO's		+				
		+				
Total No. of Trainees		15	14			29

FIELDS OF TRAINING	BENEFICIARY	YEARS AND NO. OF TRAINEES				TOTAL NO. OF trainees			
		1 st years	2 nd years	3 rd years	4 th years				
Community Promotion	WWDE	1	-	-	-	1			
		+							
	WSSA	2	-	-	-	-			
		+							
	PF and WWDE	-	-	-	-	-			
		-							
Regional Water Bureaus	25	25	25	25	25	25	25	25	400
	+	+	+	+	+	+	+	+	
	5	5	5	5	5	5	5	5	80
	+	+	+	+	+	+	+	+	
Total No. of Trainees		33	30	30	30	30	30	30	485

2.2.3. Staffing

WWDE shall assign training coordinator, instructors and other related staffs as would be entailed in the implementation document.

2.2.4. Budget

WWDE shall allocate budget required to run the training center.

2.2.5. Equipment

Equipment required for the training center for each field shall be provided by the Donor. (See Appendix for equipment list).

3. Project Benefits

The training programme is stipulated to render the following benefits :-

1. Increased efficiency of the participating institutions in their water resources development activities. For instance by the end of the training period performance of WWDE is expected to increase up to 90% i.e. 82 boreholes.
2. Upground the skills of those who are involved in water supply activities through the technological transfer in the training process.
3. Knowledge of proper handling of equipment & better use of resources so as to minimise losses.

/...

4. As a result of 1,2 & 3 water supply problems both for Urban & Rural population particularly women's problem of traveling very long distances to fetch water would be alleviated; and this in turn enhance women's contribution in the economic development programme as set out in the Women's National Policy.
5. Improve community awareness & participation in water resources development activities which would help to use water supply schemes in better ways.

APPENDIX

ANNEX I

TRAINING COURSES OUTLINE

1. DRILLING TECHNOLOGY

1.1. Basics of Drilling Technology

- . Type of drilling machines
- . Power train of drilling machine
- . Maintenance of drilling machine

1.2. Drilling Methods

- . DTH Drilling method
- . Rotary Drilling Method
- . Percussion Drilling Method

1.3. Major Drilling Problems and Solutions

- . Loss of circulation
- . Cave in hole
- . Stuck pipe
- . Crookedness of wells
- . Mud cake formation
- . etc

Well Stimulation and Rehabilitation

- A- Counterpart (Instructor) training 12 months
- B- Regular training 6 months

2. Mechanical Maintenance Technology

A. For counterpart (Instructor)

- | | Period
(Months) |
|--|--------------------|
| 2.1. Fundamental of maintenance technology | 1 |
| 2.2. Construction function and maintenance of
light & heavy duty vehicles | 3 |
| 2.3. Construction function and maintenance of drilling
machine | 4 |
| 2.4. " " " " of Air Compressor | 2 |
| 2.5. " " " " other water
related equipment | 2 |
| | <hr/> 12 months |

/...

ANNEX I

	Period (Months)
B. Regular Training	
2.1. Function and construction of vehicles	1
2.2. Maintenance of vehicles	2
2.3. Function and construction of drilling machine	1
2.4. Maintenance of drilling machine & relevant equipment such as air compressor, DTH Hammer etc.	2
	<hr/> 6
3. <u>Electrical Maintenance Technology</u>	
A. For counterpart (Instructor)	
3.1. Fundamentals of electrical technology	2
3.2. Motors (Submersible pump)	1
3.3. Generating sets	1
3.4. Control unit of Generator	2
3.5. Switch box	1
3.6. Control board of slotting machine	1
3.7. Control unit of Air Compressor	2
3.8. Automobile electrical devices	2
	<hr/> 12
B. Regular Training	
3.1. Basic knowledge of Electricity	1
3.2. Submersible pump	1
3.3. Generator and switch box	2
3.4. Automobile electrical devices	2
	<hr/> 6
4. <u>Machining Technology</u>	
A. For Counterpart (Instructor)	
4.1. Mechanical drawing	2
4.2. Function and operation of lathe & shaping machine	1
4.3. Function and operation of Milling machine	2
4.4. Function and operation of other machineries such as Radial drilling machine, Hack sawing machine etc.	2
4.5. Machining Methods (Practical)	5
	<hr/> 12
B. Regular Training	
4.1. Mechanical drawing	2
4.2. Machining	4
	<hr/> 6

ANNEX I

5. Hydrogeology

- 5.1. Ground water modeling
- 5.2. Ground water hydrology
- 5.3. Pumping test data interpretation & analysis
- 5.4. Application of remote sensing for ground water exploration
- 5.5. Water resource management
- 5.6. Application of geophysics for ground water exploration

- . Resistivity methods
- . Seismic
- . Magnetic
- . Gravity
- . Electromagnetic
- . Geophysical well logging

- A. Counter_part (Instructor) training 6 months
- B. Regular training 3 months

6. Civil Engineering

- 6.1. Ground water hydrology
- 6.2. Basic principles of sanitary Engineering
- 6.3. Designing of water supply systems
- 6.4. Conjunctive use of surface water & ground water

- A. Counter part (Instructor)training 6 months
- B. Regular training 3 months

7. ORGANIZATION & MANAGEMENT COURSES

A. For Counter part (Instructor)

- 7.1. Setting of organization & management 2 months
- 7.2. Organization & management concepts 1 "
- 7.3. " goals 2 "
- 7.4. " structure & design 2 "
- 7.5. Job analysis (description, Specification remuneration) 3 "
- 7.6. Evaluation of Organization & Management 2 "

12 Months

ANNEX I

B. Regular training

- 7.1. Human Resources planning
- 7.2. Communication in Management
- 7.3. Management information system
- 7.4. Organization performance 3 months
- 7.5. Personnel
- 7.6. Cost accounting marketing management
- 7.7. Computer technology 3 months
6 Months

8. Community Promotion

- 8.1. Initiation of methods of community to involve in planning & implementation activities of water supply schemes
- 8.2. Formation of water committees & village care takers
- 8.3. Operation & maintenance of rural water supply schemes
 - . Instructor training period 6 months
 - . Regular training 1½ months

ANNEX II

LIST OF EQUIPMENT REQUIRED FOR THE TRAININGS

1. Drilling Technology

- 1.1. Drilling machine with accessories
- 1.2. Logging equipment
- 1.3. Well TV- camera

2. Mechanical Maintenance Technology

- 2.1. Suitable workshop for drilling rig with overhead crane
- 2.2. Workshop equipment to include followings

- Engine stand
- T/M Stand
- D/F Stand
- JIB Crane
- Injection pump tester
- Air Compressor
- Over head crane
- Hand truck
- Hydraulic press etc.

- 2.3. Measuring tools

3. Electrical Maintenance Technology

- 3.1. Coil winder
- 3.2. Starter/Generator test bench
- 3.3. Commutator mica cutter & lathe
- 3.4. Armature tester
- 3.5. Regulator tester
- 3.6. Alternator scope
- 3.7. Insulation tester
- 3.8. Clamp tester
- 3.9. DC volt ampere meter
- 3.10. Circuit tester etc.

/...

ANNEX II

4. Machining Technology

- 4.1. Universal lathe machine
- 4.2. Universal shaping machine
- 4.3. Universal milling machine
- 4.4. Radial drilling machine
- 4.5. Upright drilling machine
- 4.6. Power hack saw
- 4.7. Bench grinder
- 4.8. Drill Grinder etc.

5. Hydrogeology

- 5.1. Geophysical surveying equipment (including earth resistance tester)
- 5.2. Mapping facilities
- 5.3. Hydrogeological testing equipment such as discharge measuring devices, soil engineering sieve analysis set, logging equipment
- 5.4. Water chemical analysis kit
- 5.5. Remote sensing stereoscope
- 5.6. Computer & modelling soft wares

6. Civil Engineering

- 6.1. Surveying equipment, theodolite, level, altimeter
- 6.2. Drafting equipment

7. Organisation & Management

- 7.1. Computer

o 水質検査

o Community Promotion

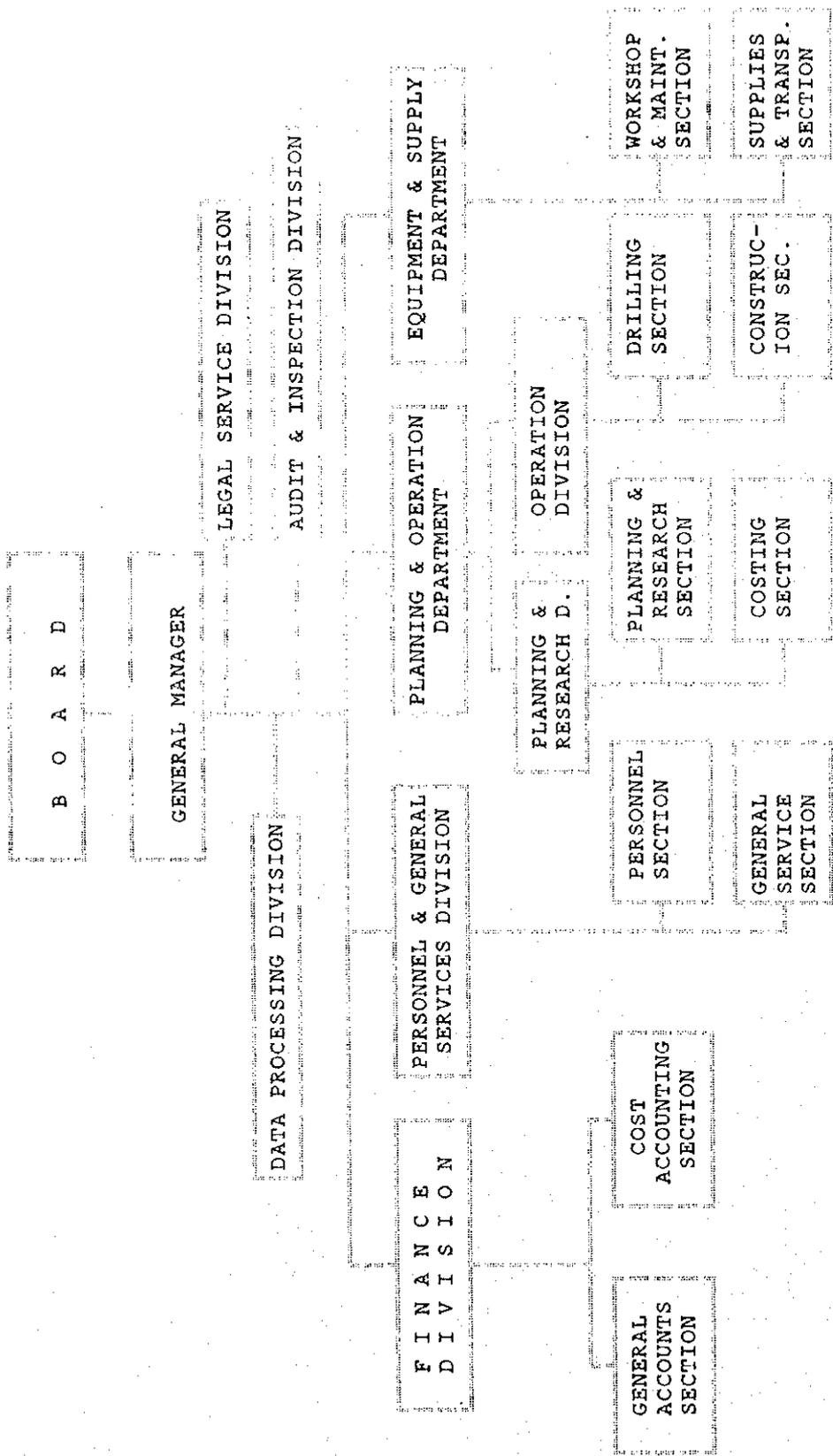
/...

ANNEX II

8. Training-Aid Equipment & Furnitures

- 8.1. Overhead projector with screen
- 8.2. Slides projector
- 8.3. TV Screen
- 8.4. VCR
- 8.5. Video Camera
- 8.6. Photocopier
- 8.7. Duplicating m/c
- 8.8. Filing cabinets
- 8.9. Shelves
- 8.10. Reference Books
- 8.11. White board
- 8.12. Black board
- 8.13. Tables & chairs (local purchase)

ORGANIZATIONAL CHART OF WATER WELL DRILLING ENTERPRISE



I. Number of Employees

Male	Female	Total
<u>180</u>	<u>25</u>	<u>205</u>

II. NUMBER OF EMPLOYEES IN EACH DEPT.

	Male	Female	Total
General Manager's Office	2	2	4
Adm. & General Service Div.	27	13	40
Finance Div.	6	3	9
Legal Service	1	-	1
Audit Service	1	-	1
Data Processing Service	1	1	2
Planning & Operation Dept.	93	1	94
Equip, & Supply Dept.	<u>49</u>	<u>5</u>	<u>54</u>
T O T A L	<u>180</u>	<u>25</u>	<u>205</u>

III. Number of Mechanics

Educational Back Ground

University Level BSC Degree	1
Vocational & Technical School Diploma	5
Senior Secondary School	<u>2</u>
	<u>8</u>

Mechanic Halper

Educational Back ground

1 - 6	2
7 - 8	1
9 - 12	<u>2</u>
Total	<u>5</u>

Cutting Machine Operation

Educational Back Ground

1 - 6	1
7 - 8	1
9 - 12	<u>1</u>
Total	<u>3</u>

Electrician

Educational Back Ground

University level Education Diploma	1
Vocational & Technical School	1

Electrician Helper

Educational Background

Vocational & Technical School	<u>1</u>
TOTAL	<u>3</u>

Geologist

Educational Background

BSC POST Graduate Diploma	1
BSC Degree	<u>3</u>
Total	<u>4</u>

CIVIL ENGINEER

Educational Background

MSC Degree	1
University Level Diploma	3
Senior Secondary School	3
7 - 8	<u>1</u>
TOTAL	<u>8</u>

CONSTRUCTION

Educational Background

4 - 6	3
1 - 4	<u>4</u>
Total	<u>7</u>

Pump Test

Educational Background

Senior Secondary School	2
7 - 8	<u>1</u>
Total	<u>3</u>

Driller Helper

Educational Background

Technical School Diploma	1
9 - 12 Water Technology Certificate	6
7 - 8 " " "	1
1 - 6 " " "	1
4 - 6 - - -	1
1 - 4	<u>14</u>
TOTAL	<u>24</u>

Driller Helper

Educational Background

4 - 6	3
1 - 4	<u>18</u>
Total	<u>21</u>

Welders

Educational Background

Vocational & Technical School Dip.	1
9 - 12	1
1 - 6	2
1 - 4	<u>2</u>
Total	<u>6</u>

Heavy Truck Drivers

Educational Background

9 - 12	2
7 - 8	1
4 - 6	6
1 - 4	<u>3</u>
Total	<u>12</u>

Light Truck Drivers

Educational Background

9- 12	6
7 - 8	4
1 - 6	<u>4</u>
Total	<u>14</u>

Transport & Supply Division

Educational Background

B.A. Degree	1
Vocational & Technical Diploma	5
9 - 12	9
7 - 8	2
1 - 6	<u>12</u>
Total	<u>29</u>

Personnel & General Service Division

Educational Background

B.A. Degree	1
Vocational & Technical School	4
9 - 12	7
7 - 8	1
4 - 6	4
1 - 4	<u>24</u>
Total	<u>41</u>

Secretary

Educational Background

Vocational & Technical School	2
Senior Secondary School	<u>3</u>
Total	<u>5</u>

Finance Division

Educational Background

University Level Diploma	3
Vocational & Technical School	3
Senior Secondary School	<u>2</u>
Total	<u>8</u>

Legal Service

Educational Background

University Level Diploma (A.A.U)	1
----------------------------------	---

Audit Service

Educational Background

Vocational & Technical School Diploma	1
---------------------------------------	---

Data Processing Service

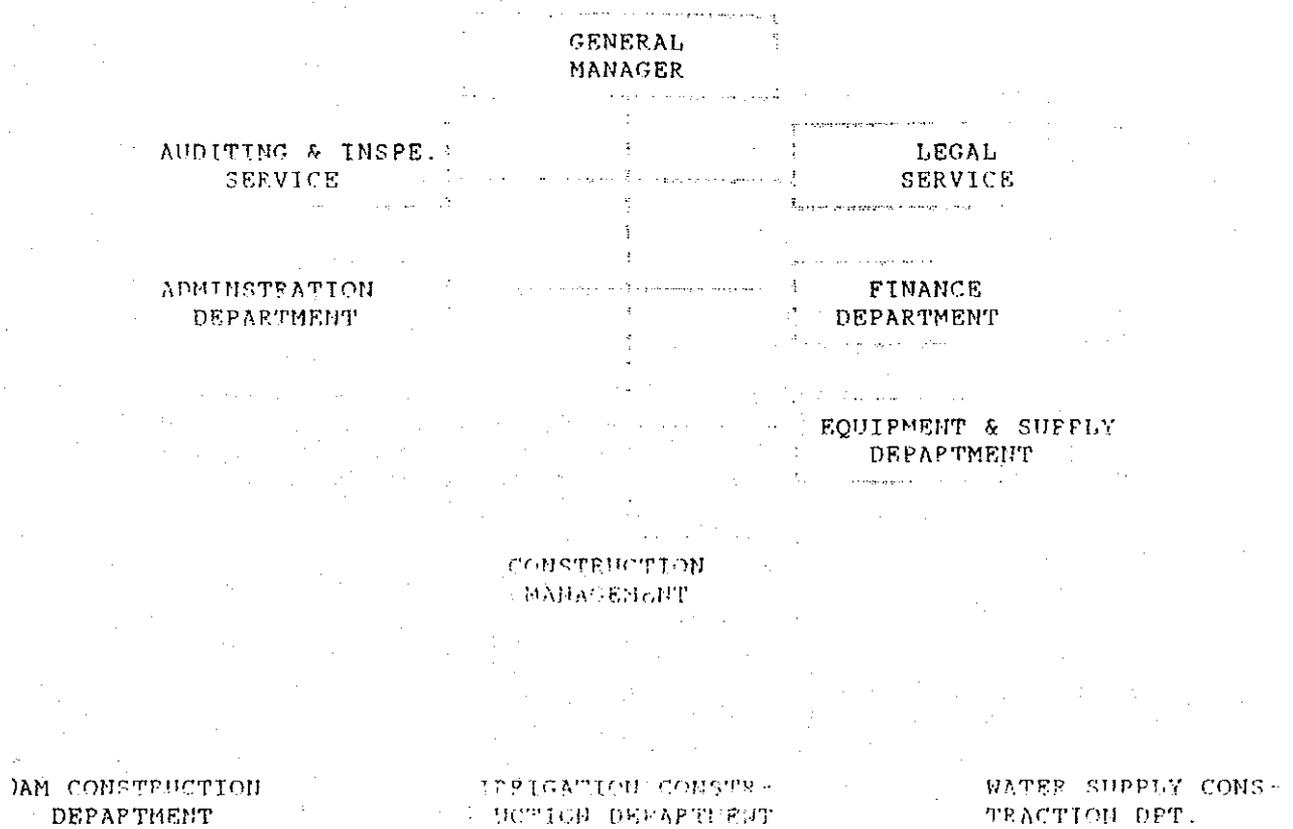
Educational Background

MSC Degree	1
Senior Secondary School	<u>1</u>
Total	<u>2</u>

AREA OF THE ORGANIZATION IN SQ. M

. Kality Workshop	4933M ²
. Bole Head Office	641.52M ²
. Wolonkomi Gravel Station	9000 M ²

ORGANIZATIONAL CHART OF
WATER WORKS CONSTRUCTION ENTERPRISE





የኢትዮጵያ ጥቅም ላይ የዋለው የውሃ ጥበቃ
 የውሃ ጥበቃ ሚኒስቴር
 Ministry of Urban Planning, Construction
 and Water Supply and Sewerage Agency

Mulu/16/6/24/6

04 APR 1995

ጠቅላይ 26. 1997

Water Well Drilling Enterprise
 Addis Ababa

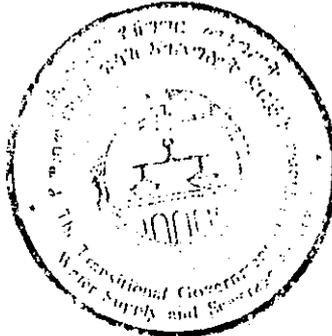
Dear Sirs,

Your cooperation in allowing us to use your workshop complex for the pump research centre has greatly helped the national research program the Centre is undertaking.

Thanking you for the valuable support done so far, we hereby once again request to use your workshop Complex for two more months so that we can Complete the most outstanding works of our newly built workshop complex where our research department will move in.

Sincerely yours,

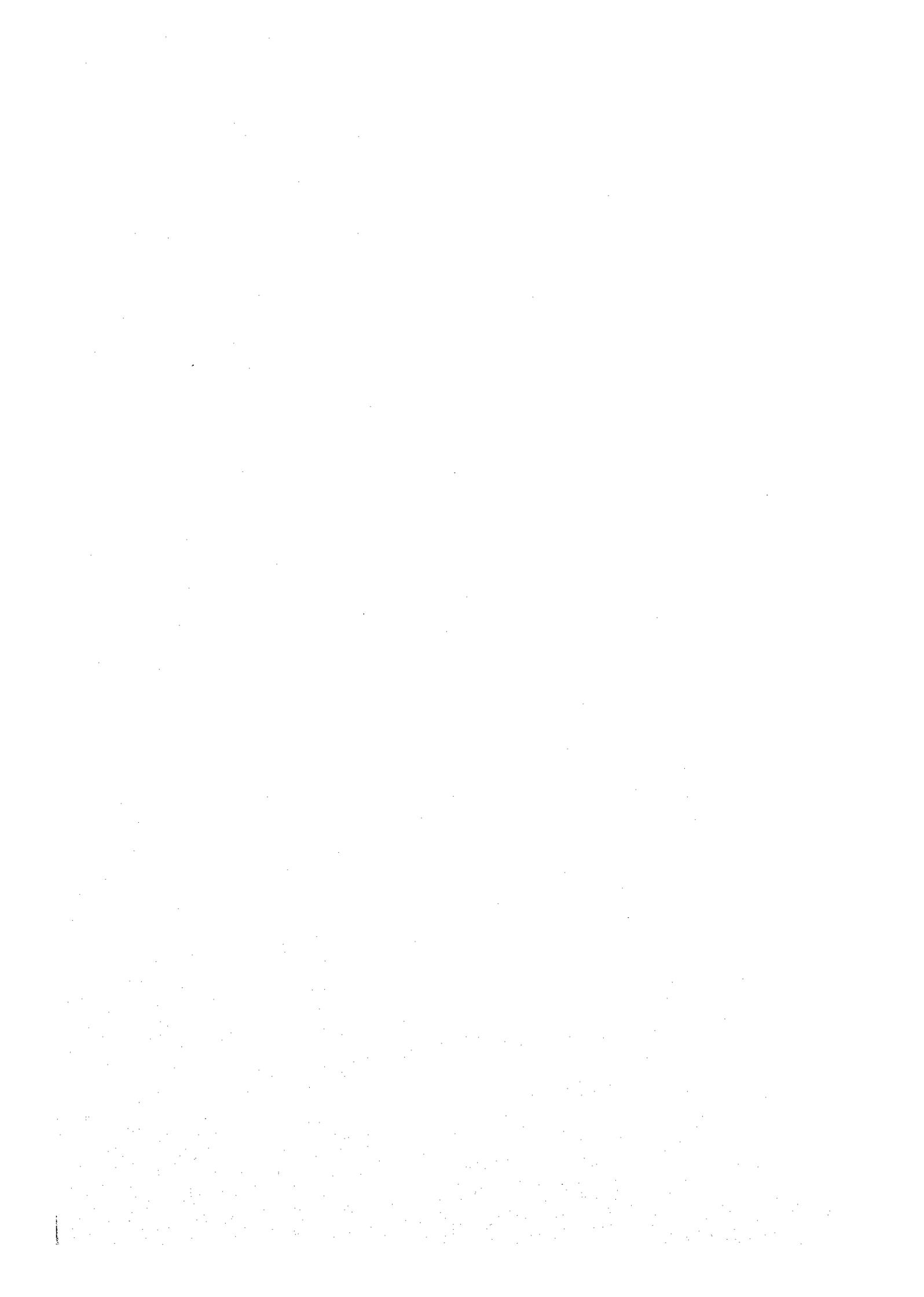
YOHANNES GHEBRMARIAM
 GENERAL MANAGER



c.c

- Office of the General Manager
- Urban Water Supply and Sewerage Department
- Supply and Equipment Service
- Water Supply and Sewerage Agency
- Kality Workshop Project
- Kality

የውሃ ጥበቃ ሚኒስቴር
 ጠቅላይ ጽ/ቤት
 05 APR 1995
 የውሃ ጥበቃ ሚኒስቴር



JICA



LIB