

## 第4章 環境予備調査

### 4-1 環境行政組織と方針

#### (1) 組織

1997年1月に土地・水・環境省が新設された。環境問題の主務局である環境局は、従来農業省に所属していたが、1996年8月から大統領府に移管され、本年1月に土地・水・環境省の一局として再編されたものである。

なお、大臣は次に述べるNational Environmental Management Plan-Eritrea- (NEMP-E) の策定の主力メンバーであった前農業大臣のDr. Tesfai Ghermazien氏で、環境局長は元農業省次官のMebrahtu lyassu氏である。

環境行政組織の保有すべき機能についてNEMP-Eは次のようにまとめている。

#### 1) 環境局 (Environmental Authority Eritrea) は

- ・ Inspectionの権限を有し
- ・ 将来すべての投資計画に要求されるE I Aを所管する

2) 環境モニタリング網の設立・運営に責任を有し、国立公園は保護区域の指定、維持、有害廃棄物処理も環境法で定める。

3) 環境庁は、国際協力の担当部も含み、外国ドナーとの交渉や特定のAction planのほか環境協力に従事する。

4) 教育訓練のほか他省庁の行政についても監督する。

5) 大組織であってはならず、他省庁で同様な業務に従事している職員を取り込んではない。

などと記されている。さらにこれらの業務遂行のために環境局は

- 1) モニタリングネットワーク
- 2) 環境情報の分析・提示能力と教育、普及の能力
- 3) 環境基準承認の権限
- 4) 適切な資金

が必要である。としている。このように基本的な方針が確定しているので1998年に予定されている憲法の制定に伴って、法体系と行政組織は急速に整備されるものと予想される。

#### (2) 基本方針 (NEMP-E)

エリトリア政府は、過去30年間独立と安定のために戦ってきた力を、成長への挑戦に振り向けて持続的成長を確保するという方針をとり、そのためには環境と自然についての配慮が重要であるとして、1995年に農業、建設、保健、通産、地方自治、海洋資源、エネルギー・

鉱山・水資源の各省の大臣からなる委員会で6カ月をかけてNational Environmental Management Plan-Eritrea (NEMPEと略称)を策定した。

このNEMPEはエリトリアの自然を持続的成長のための資源としてとらえ、次世代の人々の権利を侵さずに現世代の妥当な生活水準を維持することを目的として、自然を保護して、効率的・持続的な利用と経済成長とを両立させるための青写真と位置付けられている。したがって、NEMPEには環境に関する凡ゆる事項についてのエリトリア政府の基本方針が含まれている。

現在は環境に関する法制は整備されていないが、全体をカバーする基本法が必要であるとされ、目下制定途上である。これにはドイツの環境法センターなどからの専門家の援助を受けたといわれる。この準備中の法律の中の水資源に関係する部分だけを入手できたが、骨子としては、

#### 61条 水質

かなりの水量を利用したり、排出したり、または他の廃棄物を水中又は水路に投棄するのは法の規制による(許認可要す)。

#### 62条 廃棄物管理

有毒、有害の廃棄物は輸入禁止

#### 69条 水資源管理

地下水と流域の保全は水資源を質・量ともに保護し、少ない水資源の有効・公正な利用・配分を進めるようにせねばならない。

担当機関は、水管理規制を作らねばならない。これには、流域の平衡、水路、河原、堤防、地下水源及び汲み上げ監視、利用に関わると思われる全ての行為が含まれる。

というような内容である。

何れにせよすべてのプロジェクトは、環境のインパクトを考慮しなければならず、既に鉱山局などいくつかの組織ではこの手続きを始めている。また、環境に影響ありそうな行為についての環境ガイドラインの設定は、各組織の許認可業務の際の基準となるものであり、これも早急に是非必要であるとして、整備が急がれている。

以上のように方針は確立されているものの、具体的展開はこれからという段階である。

### 4-2 環境問題と対応

#### (1) 環境に係る基本的な考え方

NEMPEでは環境問題について次のようにまとめている。

アフリカの叢知を示す格言に『環境は次の世代から借りているものだから、我々の世代が

好き勝手に手をつけてはいけない』というのがある。借りたものは、借りた時の状態で返さねばならないということである。

エリトリアは「天然資本 (Natural Capital)」に恵まれていないので、エリトリア人はすべて、天然資源を節約し、再利用し、リサイクルして最大限に利用するようにして、資源の涸渇を防ぎ、将来にわたって人々とコミュニティを守り、維持する義務がある。

したがって、我々は、国土の可能性を検討し、理解し、その理解に立って、人口と生活様式、家畜の数まで含めて自然の許容量以内にとどめるような政策、戦略をとる必要がある。また、国土の許容量の拡大につながる方策を開発すべき責任もある。』

次に文化についても次のように述べている。

『文化の倫理についても、それを守り、かつ社会の要請に従って変容することが必要である。例えば、次のような諸項が挙げられる。

- 1) 水の節約は第2の本能にしなげなければならない、屋根の雨を集めて自家用に貯水するよう建築基準に含めたい。
- 2) 飲料水の水源の汚染を防いだり、施設を維持するのはコミュニティの責任である。
- 3) 人々は少なくとも年間2本か3本の植林をし、面倒をみるべきであろう。
- 4) 特に都市では、燃料薪不足を解決する努力をさらに倍増して、再生の可能な資源の利用に努めるべきである。
- 5) 保護区を設けて、基本的に立入りを制限して生態系の回復を図ることを容認すべきである。
- 6) 山火事注意、焼き畑は制限すべきである。
- 7) 放牧はバランスをとれる土地の広さを考慮すべきである。
- 8) 公衆便所は作る必要がある。
- 9) 完全な自足は神話にすぎない。隣国と環境資源を分け合っているので、近隣諸国、特にエチオピアとは環境からみて持続可能な開発を進めるよう協調路線をとるべきである。』

## (2) 環境に係わる問題点と対応

### 1) 環境と健康

NEMP-Eでは政策立案において、最も重要なことは、国民の健全な成長と生活のための良い環境を整えることであるとしている。そして、エリトリアにおける良好な環境衛生は、現時点では次の諸項が重要課題であると述べ

- ①安全な飲料水の確保
- ②改良型公衆便所をすべてのコミュニティに設置
- ③個人衛生の重要性の理解のための教育

の3点を挙げている。

疾病として重要な感染症は下痢、Onchocerciasis、Leishmaniasis、寄生虫病、マラリアなどがあるとしているが、マラリアは標高2,000m以上には分布していない。

また寄生虫病に関しては、池と川の140カ所を調べて、47の池で中間寄主となる巻貝が発見されている。これは降雨の少ない地域において、ダムなどによって人工的な停滞水域を作るときには慎重な配慮を要する点であろう。

次に栄養性の疾患としては、甲状腺腫のほか、ビタミンやミネラル不足に起因する病気あげられている。特に重要なのは下痢を防ぐためのトイレの設置とされており、灌漑に伴うSchistosomiasisの調査が必要とされている。

## 2) 生態系・土壌流亡

100年前には国土の30%が森林であったが、1952年には11%、1960年には5%に減少し、現在では1%にも満たないのではないかと推定されている。

おもな理由としては次の4点が挙げられている。

- ・イタリア植民者により30万haの森林が農地にされた。
- ・燃料の薪の消費が440万m<sup>3</sup>/年（推定）と過大である。
- ・30年間の独立戦争当時の徹底的な刈払い
- ・木は神様の贈り物で十分にあるという思い込みで伝統的な家を作っている。

さらに、土壌流亡、降雨量の減少が加わって森林環境は劣化し、危うくなってきている。NEMP-Eではエリトリアはsemi-arid地帯なので、樹木は環境と住民の両者にとって重要であるが、高原地帯では267.2万haのうち、53,000haが“disturbed high forest”となっていることを指摘している。さらにこの地区は燃料不足、建材不足でかつ土壌流亡の激しい地区であり、放置できない状態にあるとしている。

一方、自然保護区は、ここ10年ほどの間に10万haが指定された。また、圃場は毎年1,000万本の苗畑を供給している。

高原地帯についてまとめれば一般的な問題点としては

- ・燃料木の不足
- ・建築資材としての消費過大
- ・土壌流亡
- ・過放牧
- ・権利の浮動（伝統的に数年で利用権が再配分されるので、木を育てるよりも伐採傾向になる。）

個別問題としては

- ・ユーカリの植林の是非
- ・サボテン（1万ha）の侵入

などがあると問題点をまとめている。

当面の対応としては、植林、アグロフォレストリーなどによって燃料木の生産を増やす方策と共に省エネストーブやソーラーストーブなどの奨励が考えられている。

また、現在でも山地の斜面にはテラシングと称して階段状地を造り、土壌の流亡を防いでいるが、同じ目的で川筋に沿っては、蛇籠を3段に積み上げて沈砂をうながしている地区もセゲネイティとアディケイの間で認められた。

これらは地下水の涵養にもつながるのでさらに普及が望まれる。

### 3) 自然遺産と生物多様性

野生生物の保護については植民者の専横、旱魃、戦争などの影響があつて、エリトリア国は未だ初歩的段階にある。記録によればエリトリアには象、カバ、野牛、キリン、ライオン、チータをはじめ多くの動物が生息しているが、これらのほとんどは絶滅の危機にある。

植生についてはVavilovの研究があり、世界の穀物のいくつかはエリトリアが原産地であるとされている。

しかし、農業や植生によって特異種は失われ、前述の土壌浸蝕などで生物の多様性も失われつつある。

NEMP-Eのメッセージは、『これら多様性に富む特異な生態系と植物相、動物相を保持することはエリトリア国民にとって偉大な挑戦である』としており、つづけて戦争で荒れてしまったとはいえ、一部には生き残った生物群があり、以下の地区では先づ保護策がとられねばならない、として次の保護区について述べているが、これらの保護区は高原地帯ではない。

#### ①Semenawi Bahri

アスマラ北部急斜面地区、唯一残された熱帯常緑樹林

#### ②Setit川北側 (Gash-Setit地方東南部)

おもに、サヴァナと椰子林の地区。野生象 (<100頭) もいて他のほ乳類も多い。元来人が入らなかったが、最近放牧が始まり、植生は劣化しつつある。

#### ③Gash-Barka両河畔帯

おもに椰子からなる植物相で、エリトリアではこの地方だけに見られる椰子林は河岸浸蝕を防ぐ機能もあるが、近年伐採されつつあり、問題となっている。

#### ④Bura半島

Dahlak島の対岸。半砂漠で、ダチョウやガゼルなどがいる。海岸の一部には人の手が入っていないマングローブ林もある。

最後にまとめとして

『すべてエリトリアは広範な生物の種をはぐくんで来たが、何10年にわたる戦争と旱魃で固体数も種の数も減少している。これらについては実情把握が急務である』と述べて、まづ調査と現状の把握が必要であることを強調している。

#### 4-3 スクリーニング・スコーピング

##### (1) 現地の状況

###### 1) 地下水

独立戦争中にアスマラ市の飲料用水源として、シテケィ村の第4紀層に掘られた地下水井戸は、現在は畑作農業の灌漑に大量に汲み上げられている。1996年8月の調査では地下水井戸は-1 m程度で井戸底は見えず、かつて首都の“水がめ”であったことがうなづけるような状態であった。

しかし今回、1997年4月（乾季末）の調査当時には枯渇にちかく、第4紀層と基盤岩の境界部に40cm程度の水が溜まっているだけであり、同行した水資源局の水理地質技師もこれほどの水位低下は初めてのこととショックを受けていた。

このことは、当地域の地下水は、第4紀層の層厚が薄いために資源量が限られており、過剰揚水により容易に枯渇してしまう恐れがあることを示唆している（しかし、第4紀層の層厚が薄いので、地盤沈下の恐れはない）。

また、デケムハレのように第4紀層の下位の基盤岩が風化花崗岩で、透水性が高い場合には、地下水位は風化帯の中まで下り、第4紀層は完全に乾いてしまう。この場合、乾燥した細粒の湖沼堆積物は天水の地下浸透を遮断するように働くかもしれない。

本案件は地下水位の低下以外には環境への影響が予想される事項がないが、F/S調査の際に各開発地点ごとに持続可能な揚水量を求めるとともに、農業用ダムの地下水涵養システムとしての意義と効果についても調査検討をすることが必要であろう。地下水開発ボーリングの許可には、土壌流失防止に用いられている蛇籠ダムなど、地下水涵養に役立つ施設の建設を義務づけるというような政策的誘導も検討に値すると思われる。

###### 2) 生態系

30年間の独立戦争によって破壊された生態系は、回復しつつあるもの、いまだ貧弱である。哺乳類は体高1 m程度の羚羊類1種のほかには、ウサギ・リス・ネズミ・コウモリの小型齧歯類4種しか見られなかった。また、爬虫類は中～小型のトカゲが3種認められた。

鳥類はハト・カラス・スズメなど都市鳥のほかに、ダイサギ・カモ2種・ホロホロ鳥など、大型の鳥も観察された。ほかには燕雀目の小鳥が多く、ヒワ・ヒタキ・セキレイ・カシラダカや、ハチドリ・ミソサザイがそれぞれ複数種。猛禽類ではノスリ・タカがみられた。

季節のせい、昆虫類は意外に貧弱で、鞘翅目・鱗翅目ではカミキリ1種・コガネムシ2種・ゴミムシ数種、シロチョウ3種・マダラチョウ2種・シジミチョウ1種のほかには蛾を3種認めたにすぎない。

なお、付近には野性生物保護区などの保護区は設定されていない。

植物について見れば、100年前に国土の30%をしめた森林が1962年には5%、現在は1

%以下と推定されている。政府主導のもとに大規模な植林運動が行われ、インドセンダン・アカシア・ユウカリなどの外来種が植えられているが、ユウカリについては反対論もあり、そのためか在来種の植林も各地にみられる。

## (2) スクリーニング・スコーピングの結果

本計画は、飲料水の開発を目的とするものであり、地上構造物としては、井戸元のポンプ舎や貯水タンクが主要なものである。したがって事業の実施が環境に与える影響は、ほとんど無視できるものと考えられるが、開発計画の策定にあたって配慮すべき事項として以下の点が挙げられる。

### 1) 社会環境

#### ・水利権

地域では既存の井戸によって、農地の灌漑が行なわれているほか、タンクローリーへの売水などを行っている住民が居り、彼等は浅層の地下水を利用している。ボーリングによる揚水によって浅層地下水の水位が影響を受ける恐れも否定できないので、開発地点の選定、周辺の利水状況については十分な調査と配慮が必要である。

### 2) 自然環境

#### ・土壌浸蝕

本件計画は土壌浸蝕の直接的原因とはならないが、対象地域は土壌浸蝕の激しい地域であるので、調査・工事の全般にわたって土壌浸蝕の防止のための配慮が必要である。

#### ・地下水

別項で述べたように今回の調査では、過剰揚水によって涸渇に近くなった地下水盆が認められた。

当該地域においては、個々の地下水盆は小規模でかつ独立しているので揚水の影響が広範囲に広がる恐れはないものも、手掘り井戸で地下水を灌漑に利用している農民への影響については十分な配慮が必要と思われる。

スクリーニング及びスコーピングの結果は別表にとりまとめた。

## 第5章 本格調査の基本方針

### 5-1 本格調査の目的

エリトリア国のDebub州（南部州）に位置する7地方都市を対象に、次の内容を目的として調査を行う。

- (1) 地下水を中心とする水資源調査を実施する。
- (2) 水供給及び衛生改善に係る開発計画を策定する。
- (3) 水供給に係る優先プロジェクトのフィージビリティスタディを実施する。
- (4) エリトリア側カウンターパートに対して技術移転を行う。

### 5-2 調査対象地域

本調査の調査対象地域は①メンデフェラ(Mendefera)人口約18,000人、②ドバルア(Debarwa)人口約6,000人、③アディクアラ(Adiquala)人口約10,000人、④デケムハレ(Dekemhare)人口約20,000人、⑤セゲネイティ(Segeneiti)人口約6,000人、⑥アディケイ(Adi Keyih)人口約15,000人、⑦セナフェ(Senafe)人口約12,000人の7都市（人口合計約8.7万人）とする。

### 5-3 基本方針

- (1) 地下水を主たる水源とした水源開発、給水、衛生改善に係る開発計画は、2015年までの段階的な計画を策定する。段階としては、おおむね2005年、2010年、2015年程度を区切りとした3段階程度を想定する。2010～2015年は中・長期の計画となるが、施設概略設計と財務計画の検討を含める。
- (2) このうち、第1段階部分（優先事業、おおむね2005年程度を目標年次とする）については、無償資金協力による事業化を想定して施設設計、積算を実施することとし、その精度は基本設計調査レベルとする。エリトリア側実施分を含み、いくつかのコンポーネントに小分けした計画とし、日本側負担部分の事業規模が過大にならないよう留意する。
- (3) 衛生改善計画としては、a) 対象都市の自然、社会経済条件などを考慮した各家庭の衛生施設の標準設計、b) 学校、公共施設などの衛生施設の設計、c) 事業費概算、d) 衛生教育計画の策定、e) 財務的実効可能性（住民の許容可能性）の検討などを含むものとする。衛生施設の整備と衛生教育の実施は優先事業に含めることとするが、各家庭に対する衛生施設の整備はエリトリア側負担部分とし、学校、公共施設などに対する衛生



施設の整備のみ、その必要性、事業規模、維持管理体制などを確認のうえ、無償資金協力を想定した日本側負担部分に含めることの可能性も検討する。

(4) 水源開発計画は、地下水、伏流水を主たる対象とする。対象都市内及び近郊の第4紀層や風化帯中の浅層地下水、火山岩層や堆積岩層中の深層地下水、あるいは基盤岩層中のれっか水など、可能性を検討する。また、地表ダムによる地下水涵養、あるいは地下ダムなどの可能性も考慮に入れて探査を実施する。メンデフェラ市とセナフェ市においては、既存の農業用ダムと本件調査で新規に掘削する観測井を利用し、ダム水位と地下水位を観測して比較検討することにより、ダムの地下水涵養能力の評価を行う。優先事業において開発する水源については、井戸のサイティングまで実施することとし、そのために必要な実査、データ解析を行う。

(5) アディクアラ市では、スイスのNGOの協力によって水源用のダム建設が進行中である。このダムのポテンシャルが2015年までの水需要を満たすかどうか確認することとし、アディクアラ市においては水源探査は実施しない。

(6) 水源開発計画は、地下水、伏流水を主に対象とするが、長期的観点からみたメンデフェラの水源候補として、Mereb川の流量調査を行う。調査地点は既に先方政府が選定済の2地点とし、流量観測、水質分析、概略のハイドログラフの作成、貯水能力の概算を行う。地下水調査の結果や既存資料を用いて、地下水開発とダム開発の比較検討を行う。ダムの設計やF/Sは本調査では実施しない。

(7) 給水対象は生活用水を優先するが、産業用水も含めることとし、デケムハレ市などの工場誘致を進めている都市については、産業需要の動向に留意する。また、浅井戸やダムによる小規模の灌漑施設が存在するため、これら既存施設に対する影響にも配慮する。

(8) 各対象都市において、受益住民の標準的な生活形態、水利用実態、収入調査など、詳細な社会経済現況調査を実施する。社会経済状況については各都市においてかなり差異がみられることから、水需要予測に際しては、一律に人口1日あたりの給水原単位を採用するのではなく、現況調査の結果などから都市毎に妥当な将来予測を行い、現実的な値を算定するものとする。

(9) 地方都市の水道事業は、かつて中央政府（水資源局）の管轄であったが、現在は各都市の管轄となり、独立採算を目指している。本格調査においては、維持管理費、主要機材

の減価償却後の交換などを見込んだうえで独立採算を維持するべく、体制、運営面の提言を行う。また、受益者の支払い能力が現状では低く、独立採算が可能となる水価と格差がある場合には、その格差を将来埋めるべく具体的な方策を提言する。

- (10) 給水事業実施担当者への各種訓練の必要性が極めて高いため、訓練の対象者、訓練分野、項目、期間などの検討を行い、調査から事業実施に至る期間中の訓練計画を策定する。また、その一部は調査期間中にワークショップとして実施する。訓練に関しては、ドイツG T Zやユニセフなどとの協調も検討する。

#### 5-4 調査項目

##### 第1段階 資料収集・現況評価

- 1) 既存資料収集・整理・分析
- 2) 平面測量
- 3) 調査対象都市の現地踏査
- 4) 既存の水道の水質調査
- 5) 水利用実態・社会経済・住民意識調査
- 6) 初期環境調査（I E E）

##### 第2段階 水資源調査

- 1) 地形地質、水理地質、河川に係る現地踏査
- 2) 既存井戸の台帳作成
- 3) 河川流量などの観測
- 4) 物理探査
- 5) 試掘調査、揚水試験、孔内検層
- 6) 水理地質図作成
- 7) 水資源賦存量の評価

##### 第3段階 水供給・衛生改善に係る開発計画の策定

- 1) 社会・W I D分析
- 2) 補足調査（導水・配水ルート縦断測量、土質調査）
- 3) 水需要予測
- 4) 計画諸元の設定
- 5) 水源開発計画策定
- 6) 給水施設計画策定

- 7) 給水事業維持管理計画策定
- 8) 給水事業に係る組織強化計画策定
- 9) 衛生施設計画の策定
- 10) 衛生施設維持管理計画・衛生教育計画策定
- 11) 事業費概算・財務計画検討
- 12) 事業評価
- 13) 実施計画策定

第4段階 優先事業に係るF/S

- 1) 水需要予測・計画諸元の見直し
- 2) 地下水開発計画策定
- 3) 施設設計
- 4) 事業費積算
- 5) 維持管理計画、組織計画、訓練計画策定
- 6) 環境影響評価(EIA)
- 7) 事業評価
- 8) 事業実施計画策定

5-5 調査工程

調査工程は、S/Wで合意したとおり、全体で約17カ月とする。全体調査工程は次のとおりである。

事項	平成9年度									平成10年度								
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
現地調査																		
国内調査																		
調査段階	第1段階			第2段階			第3段階			第4段階								
報告書	▲ ICR				▲ P/R			▲ II/R						▲ DE/R			▲ F/R	

## 5-6 本格調査団の構成

本格調査団は、おおむね以下の分野をカバーする団員によって構成する。

- 1) 総括／給水計画
- 2) 水理地質A／地下水開発
- 3) 水理地質B
- 4) 水文／環境
- 5) 物理探査
- 6) 試掘調査
- 7) 維持管理計画／財務計画
- 8) 衛生改善計画
- 9) 施設計画
- 10) 施設設計・積算
- 11) 社会経済／住民参加

## 5-7 調査実施体制

カウンターパート機関は、土地・水・環境省水資源局である。

また、S/W協議の席上において、各都市のWater Supply Service Officeへの技術移転が重要である旨が合意された。各都市のWater Supply Service Officeと密接なコンタクトをとりつつ調査を進める必要がある。

## 5-8 調査用資機材

### (1) 機材保有状況

地下水開発に必要な調査資機材のうち、エリトリア側のカウンターパートが保有する機材状況について調査した。

調査項目は、①井戸掘削機材、②物理探査機材、③坑内検層機材、④エアリフト機材、⑤揚水試験機材、⑥水質分析機材、⑦掘削支援重量車輛、⑧井戸材料、⑨ワークショップなどである。

調査の結果、本プロジェクトの実施機関である土地・水・環境省（旧名：エネルギー・鉱山・水資源省）の水資源局には、地下水開発に関する掘削資機材、調査機材及び技術者がいないことが確認された。水資源局に所属していた地下水開発組織は、国の民営化政策により1995年分離独立したため、同局は地下水開発の実行部隊を持たない管理組織となった。同局は政府の予算で運営されていて、水資源全般に対する行政指導と計画立案をおもに行っている。水資源開発の実施については業者へ業務を委託している。唯一存続している機関としては、飲料水の水質分析を担当している水質分析室である。水資源局から独立した部隊は、現在独

自の企業活動を続けていて、国内の地下水開発業務をおこなっている。エリトリア国では一番大きな掘削会社であるが、対応の機敏さと組織運営面からみて民営化以前の体質をいまだに残しているように見受けられる。

## (2) エリトリア国における資機材調達の可能性

### 1) 資機材調達

エリトリア国の物資流通の窓口港は、紅海に面したマッサワ港とアッサブ港である。首都アスマラから道路距離で115km（車で約3時間）に位置するマッサワ港は、主要な貿易港であるが、港湾自体が未整備で小規模なため、大きな船の接岸ができない。大きな荷物の輸入については対岸サウジアラビアのジェッダで積み替えをしている。一方アッサブ港はエチオピア国が主体的に利用している貿易港で、荷受けの機能が備わっている。エリトリア国にとっては、ジブチ港と首都アスマラまでは距離があり、内陸輸送に時間と経費がかかる。エリトリア政府としては時間と経費の節減のため、マッサワ港を国の主要貿易港として位置づけたい狙いがある。

建設資材の多くは、海を隔てたサウジアラビアやイエメンから調達している。価格が安いことと、紅海を隔てれば隣国であり、容易に調達できることがあげられる。また中国や韓国との貿易も行われていて、中国製のセメントが建設工事に使われている。生活必需品である消費財についても低価格を良しとし、品数も限定されるがアスマラ市内で調達できる。

発電機や電気機械、水中ポンプなどの耐久消費財は、中間業者を介してヨーロッパから輸入している。独立後日も浅いため、首都アスマラに大きな輸出入商社はなく、個人経営や小規模の会社組織で輸入業務が行なわれている。

建設に必要な資機材は、業者自体が自前で確保し倉庫に保管している場合が多い。緊急を要する建設資機材については、必要に応じ隣国のエチオピアから調達したり、業者間で融通し合うこともある。

エリトリア国内には近代的な機械工場や電気工事もなく、おもだった製品のほとんどを外国から輸入している。安価な物を豊富に入手するため、生活物資に関しては東南アジア（インド、中国、韓国など）から輸入している。耐久消費財は多少高価であっても、耐久性能とメンテナンスの容易性及び緊急部品の調達に即応してくれるヨーロッパの国（ドイツ、デンマーク、スウェーデン、イタリア）の製品が選ばれている。これを裏付けるように世界で高い評価を受けているGurundfos（デンマーク）の送水ポンプや水中ポンプが新政府になって使用され始めており、アディケイの送水設備場とAreza Dam（メンデフェラから北西40km）の取水・送水設備場で確認された。

1996年に国際電話が直通ダイヤルになったことで、海外との電話連絡やFAX連絡が自

山になり機材調達範囲が拡大した。またアスマラとフランクフルト、アスマラとロンドン間の定期航空便が開設されたことで、スペアパーツなどをヨーロッパから直接に緊急輸入する道が開けた。業者を通じて水中ポンプなどを購入する場合、契約上の納期を確保するためか60日から90日を要求される。支払い方法については予約時に50%の手付け金、機材の納品後に残り50%を支払う方法が一般的であると輸入販売業者は答えている。

## 2) 関税

国の課税方針によって物品の価格は大きく変動したり、国民はその影響を強く受けたりする。代表的な課税として、輸出入関税があげられる。エリトリア国では税に対する構想がまだ固まっておらず、暫定的な税率とされるCustom Tariff Regulation (Legal Notice 18, 1994発行)に従っている。当基準書によると、エリトリアでは輸入税率を物品ごとに細分化して課税している。基準書は4章で構成され、第1章は輸入関税に触れている。第2章は免税措置、第3章は輸入禁制品、第4章は輸出関税と控除について述べられている。この中で一番高い物品税(100%)を課せられているのは4種類(輸入ビール、香水、化粧品、カツラ)である。

車の税率は用途別と排気量のクラス分けによって決められている。乗用車については、排気量(CC)の10%が輸入税として課税され、そのほかに12%の販売税が加算される。農耕や荷物の運搬に使用されるピックアップの輸入税は20%、販売税が5%である。ランドクルーザーは贅沢品に分類され、輸入税は50%、販売税は12%、これに物品税90%が加算される。2,000ccの乗用車を購入する場合、200%の輸入税、12%の販売税、2%のBank Chargeを購入者が払うことになる。

エリトリア政府は、産業基盤の拡張に連動する資機材の課税についてはその税率自体について考慮しながら、かつ流動的に統制を取りながら適正な値の選択を模索中であると考えられる。

## 3) 価格水準

### ・車両価格

TOYOTAランドクルーザーのスタンダード(4,200cc)は、税抜き230,000Birr(約390万円、17円/Birr換算)、ダブルキャビン・ピックアップ4WD税抜き150,000Birr(約250万円)、カローラセダン(1,300cc)税抜き115,000Birr(約200万円)である。現地にはTOYOTAの代理店があり在庫品については即納できる体制にある。

### ・業務物資

事務機器の販売に関しては、専門化した個人経営店があり、販売には意欲的である。IBMコンピューターに関しては、TESAT店が現地代理店契約をしている。

コピー機はキャノンとゼロックスの代理店がある。キャノンはGallatly Hankey&Co.が販売を行っていて、常に数種類の機種を在庫しているが、品切れの場合には調達に

時間がかかる。ゼロックスは店頭で機器を飾っていないが、コピーサービス店を通じて販売戦略を展開している。

調査用機材の調達に関しては、水中ポンプや発電機、ケーシング資材などがあげられるが、これらはすべてヨーロッパを主体に輸入されている。取引先の多くはドイツとイタリアで、最近では価格の安い東南アジアの製品も輸入されている。店内には直ぐに現金化できる限られた製品のみ在庫している。顧客の要望により、注文を受けた時点で、取引先に発注をかけるため納入までに時間がかかる。

機材価格調査資料として揚水設備の見積もりを依頼したところ、輸入済み在庫品については現地通貨で表示できるが、予約輸入機材については、レートの変動によるリスクを回避するため調達先の通貨で表示している。

### (3) 本格調査に必要な資機材

調査機材の調達先に関しては、現地で調達可能な物については現地で行う。それ以外の資機材調達については国内調達とする。調査用の車両については、相手国政府の公用車として調達・登録した場合、利用範囲の制限（公務時間以外の車両使用禁止）、及び保管・管理・メンテナンスなどの問題が絡んでくる。現地にはレンタカー会社があり4WD車もリースできることから、今回は車両の調達を見合わせる。電気探査装置に関しては現地に1台あり、先方も本格調査に参加し日本からの技術移転を受けたいという希望を持っていることから、1台分について現地再委託する。

本格調査に必要な調査用資機材は次のとおりである。

調査機材一覧表

	水質分析関係 (国内調達)	数量	調査用資機材 (国内調達)	数量	事務機器など (現地調達)	数量
1	電気伝導度計	2台	実体視鏡、架台付き	1台	パソコン	1台
2	pH・温度計	2台	携帯用水位計(100m)	2台	プリンター	1台
3	深井戸用採水器	2台	自記記録式水位計	9台	コピー機	1台
4	大腸菌群簡易 分析キット	500 検体	自記記録式雨量計 貯水型指示雨量計	2台 5台	ファクシミリ	1台
5	大腸菌群分析器材	100 検体	揚水試験用器材 (水中ポンプ、揚水管)	2式	什器類 (机、椅子、木棚)	1式
6	一般細菌分析器材	100 検体	携帯用GPS	2台		
7	溶存酸素計	1台	電気探査装置 (国内コンサル委託)	1式		
8	濁度計	1台	磁気探査装置 (国内コンサル委託)	2式		
9	COD分析器イオンメー ター(銅の分析を含む)	1台	携帯用トランシーバー (国内コンサル委託)	5台		

なお、井戸掘削機材、検層機材、エアリフト機材、揚水試験機材は再委託業者の請負業務範囲に含ませるのが妥当であると判断される。

#### 5-9 ローカルコンサルタント

水資源局には地下水開発用の掘削機及び調査用資機材がないことが確認されたことから、本格調査に必要なローカルコンサルタントの活用を念頭に調査を行った。現地では掘削、物理探査、コンサルタント（社会分析調査）、水質分析、建設業者及び測量の各業種について業者の確認及び委託業者が本格調査の業務内容を把握し遂行できる能力があるかを併せて調査した。調査の結果は、表5-1のとおりである。（表5-1を参照）

##### （1）掘削業者

エリトリア国内で、面会及び現場視察で存在が確認できた掘削会社は4社ある。

土地・水・環境省（旧名：エネルギー鉱山水資源省）から分離独立し民営化した企業ECWDC（Eritoria Core Well Drilling Co.）は技術経験及び保有機材・規模の面で群を抜いている。当社は国営当時の機材をそのまま引継いでおり、帳簿上11台の掘削機械を保有している。掘削機の多くは過酷に使用されたためか、傷みも激しくまた老朽化（1980年代の掘削機）が見受けられた。水井戸用の掘削に使用できる機械は8台で、この内の4台が掘削可能な状態であり、他の4台は修理中（部品調達待機）である。掘削機のすべてがDTH対応のトラック搭載型である。ケーシングの調達、エアリフト洗浄、揚水試験などを実施しており掘削関連業務全般において対応能力がある。

このほか外資系企業やコンサルタントを兼ねた現地会社、南アフリカから新規参入した掘削会社がある。これら4社の内、能力的に優れた企業は3社と考えられる。各社とも今後地下水開発が国内で活発化すると考えており、本格調査の委託業務の獲得には積極的な姿勢である。

このほか隣国であるエチオピア国の大手掘削業者2社（Hydro Construction and Engineering、Water Well Drilling Enterprise）についての現地調査を行ったが、エリトリア国内で再委託業務が可能であることから、活用の可能性はうすれた。

本プロジェクトで掘削される調査井及び観測井の本数は13本程度と考えられる。したがって業務再委託先の会社の選定については、限られた工期の中で調査を行うため掘削機2台以上を保有し、計画深度を達成できる能力が必要である。また実績に裏打ちされた業務遂行能力と組織力があり、地元における信頼性の高い業者を選定したい。

現地で確認された業者は下記のとおりである。



現地業者名	掘削機	委託能力
(1) Eritria Core Well Drilling Co. (ECWDC)	11台	(有)
(2) General Development Engineering&Construction (GEDEC)	2台	(有)
(3) Joriz Continental Drilling Co. (JCDC)	2台	(有)
(4) Eritrian Drilling (Pvt) Ltd. (EDL)	1台	(難)

調査結果の詳細別表に示す。(表5-2、表5-3参照)

表5-1 再委託業者リスト

会社名 Company	代表者名 Representative	所在地 Address	電話番号 Telephone	FAX	業務内容 Content of Firm	設立 Establish	見積書有無 Quotation	所在国 Country
有限会社 Dreiling Company								
1 Eritrea Core Well Drilling Co. (ECDC)	Dr. Kebrab Tesfay	Asmara Eritrea	122260 126177	122254	水井戸掘削全般、民営化でエネルギー鉱山水資源省から分離独立。	1995	有	エリトリア
2 General Development Engineering and Construction Company (GEDECC)	Dr. Woldezion Mesghbana	P.O. Box 5355 Asmara Eritrea	126839 122440	122275	水井戸掘削全般、検層、漏水試験、電導水分析器、エンジニアリング部門、建設部門有り。	1995	有	エリトリア
3 Joriz Continental drilling (JORIZ)	Mr. Richard Walters	98# Sudan Street Asmara Eritrea	162654	162654	水井戸掘削全般、漏水試験。	1996	有	エリトリア
4 Eritrean Drilling (Fvt)Ltd.	Mr. Donie Oberholzer	P.O. Box 5355 Asmara Eritrea	126839	120629	金属探鉱用のコアボーリング、浅い水井戸掘削。	1996	無	エリトリア
1 Water Well Drilling Enterprise (WWDE)	Mr. Arefane Gebre Hawariat	P.O. Box 5693 Addis Ababa Ethiopia	150056 513589	513329	水井戸掘削全般、検層、漏水試験、井戸改修、スクリーニング加工、電気探査。	1974	無	エチオピア
2 HYDRO Construction and Engineering. Ltd.	Mr. Tadesse Belachew	P.O. Box 1539 Addis Ababa Ethiopia	515703 514804	514944	水井戸掘削全般、検層、漏水試験、井戸改修、電気探査。	1991	有	エチオピア
コンサル Consultant								
1 SQUARE Consulting Architects Planners & Engineers pvt. Ltd. Co.	Ms. Hregu Gebreselassie	P.O. Box 4585 Asmara Eritrea	182487	182487	社会調査、住宅建築設計、都市開発設計、電気設備、浄化設計、地下水開発調査、給水施設設計。	1996	無	エリトリア
2 Geoscience P.L.C	Mr. Dniel Johannes Gebre	Street 706 Zone 4, Adm.03 Asmara Eritrea	182962	182962	給水計画、プロジェクト管理、評価、地質、水文処理、社会調査、分析、土地利用。	1995	有	エリトリア
3 Studio Michael Tedros Architects and Urban Designers	Mr. Michael Tedros	P.O. Box 3860 Asmara Eritrea	120334	120334	建築設計、都市計画、構造設計、排水処理設計。	1993	無	エリトリア
4 Natural Resources Consulting Egrs.	Dr. Woldezion Mesghbana	P.O. Box 5260 Asmara Eritrea	120574	120629	都市開発計画設計、コンサルタント。	1995	無	エリトリア

調査 Survey														
1	TATE Arch. Design & Survey Consultant	Mr. Tareke Tekle	P.O. Box 3271 Asmara Eritrea	120727	120727	調査全般	1996	有						エリトリア
2	Studio Michael Tedros	Mr. Michael Tedros	P.O. Box 3860 Asmara Eritrea	120334	120334	調査全般	1993	無						エリトリア
3	Natural Resources Consulting Exrs.	Dr. Woldezion Mesghinna	P.O. Box 5260 Asmara Eritrea	120574	120629	調査全般	1995	無						エリトリア
水質分析 Water quality analysis														
1	Water Resources Department	Mr. Gbre Michael Temaowe	Government Organization P.O. Box 1488 Asmara Eritrea	119636	124635	水質分析	—	有						エリトリア
2	Ministry of Health	Mr. Fisumbirham G/Tinsae	Government Organization	114354	114354	簡易水質分析	—	有						エリトリア
物理探査 Geophysical exploration														
1	Department of Mines	Mr. Alem Kibreab	Government Organization	117126	117636	電気探査、解析業務	—	有						エリトリア
機材調達 Procurement of material														
1	BISELEX Eritrea Ltd.	Mr. Ghebrebewet Teclu	P.O. Box 785 Asmara Eritrea	127465 124414	123974	機材販売、ポンプ、発電機、 バイア葉。	1997	有						エリトリア
2	Trading & Shipping Agency (FLO)	Mr. Medhanele Gebre Hiwot	P.O. Box 5278 Asmara Eritrea	181844 128227	181355	機材輸入カタログ販売 (ポ ンプ、発電機、バイア葉)。	—	有						エリトリア
3	Menabem & David S. Coben	Mr. Menabem S. Coben	P.O. Box 909 Asmara Eritrea	120084	120240	機材輸入カタログ販売 (観 測機器)、小規模。	1996	無						エリトリア
4	TESAT P.L.C.	Ms. Tawoldeberhan Mebari	P.O. Box 4115 Asmara Eritrea	121533	121534	IBM コンピューター販売 (代理店)	—	有						エリトリア
5	Gellatly Hankey & Co.	—	P.O. Box 906 Asmara Eritrea	125553	125553	Canon コピー機、FAX 機 器販売 (ショールーム有)	—	有						エリトリア
6	Anberbeb Share Company.	Mr. Tekeste Abraham	P.O. Box 5616 Asmara Eritrea	127450 122765	114805	TOYOTA 代理店 (ショールーム有)	—	有						エリトリア
7	Africa Renta Car	Mr. Berhane Tesfamichael	29 Welie Eitui st. Asmara Eritrea	121755	121755	レンタカー	—	有						エリトリア

表5-2 掘削請負会社概要 (エリトリア)

会社	会社内容	区分	A	B	C	D
項目	細目	会社名				
会社概要	代表者名	Eritrea Core Well Drilling Co.	General Development Engineering Construction(GEDEC)	Joriz Continental drilling	Eritrean Drilling (Pvt)Ltd.	
	所在地	Dr. Kebreab Tesfay Asmara Eritrea	Dr. Woldezion Mesghinna P.O. Box 5355 Asmara	Mr. Richard Walters 98# Sudan Street Asmara	Mr. Denie Oberholter P.O. Box 5355 Asmara	
	電話番号	122250, 126177	126839, 122440	162654	126839	
	設立年月日	1995	1995	1996	1996	
従業員	総従業員数	72人	62人	20人	14人	
	技師長	1人	3人	1人	2人	
	掘削技術者	15人	12人	4人	4人	
保有資機材	保有台数 (台)	11台	2台	2台	1台	
	メーカー名	Ingersoll, Atlascopco	Schuramm, CME	Tamrock Company USA	Smith Capital	
	型式、年式	T4W, V496, Rotamec50	T450-1991, CME550-1985	Drill Teck D25K2H-1991, 96	SC-1500	
	最大掘削深度	500m	200m	300m	-	
	稼働形態	トラック搭載型	トラック搭載型	搭載型	-	
	トラック仕様	6x6	6x6	キャタピラー式	-	
	コンプレッサ	XRH350x2, XRH380	2台 (500cfm/250psi)	2台 (950cfm/250psi)	1台 (950cfm/250psi)	
	エアハンマー	有	有	3台	-	
	クレーン	4", 6", 8", 10", 12" 保有	4", 6", 8", 10" PVC 保有	有	-	
	台 (トラック台数)	有	12台 (3)	12台	3台	
	揚水試験機	2台	1台	1台	-	
	水中ポンプ	有	5台 (1.5, 5.5, 9.3, 18, 18.5 KW)	3台	3台	
	揚水管 (パイプ)	有	有	有	有	
	発電機	有	8 Kw, 60 Kw	3台	2台	
	検層器 (台)	-	1台	免注注(1997.4)	-	
	型式	MX Logger, MSI HLP-2375/s	USA	-		
掘削実績	掘削井戸数	-	76井/年	15井/年	-	
	年間掘削長	-	2,300 m	900 m	-	
	平均井戸深度	-	30 m	60 m	-	
	受注金額 / 5年間	Birr / 5年間	-	-	-	

表5-3 掘削請負会社概要 (エチオピア)

会社	会社内容	区分	会社 A	会社 B
項目	細目	社名	Water Well Drilling Enterprise (WUDE)	Hydro Construction and Engineering Co.Ltd
会社概要	代表者名		Mr. Arefaine G. Hawariat	Mr. George Stavrou
	所在地		P.O.Box 5693 Addis Ababa Ethiopia	P.O.Box 1539 Addis Ababa Ethiopia
	電話番号		251-1-150056	251-1-514804
	FAX番号		251-1-513329	251-1-514944
	設立		1974	1991
従業員	総従業員数		220人	100人
	技師長		10人	6人
	掘削技術者		70人	18人
保有資機材	保有台数		10台	2台
	メーカー名		Tone, Ingersoll Rand, Porter Drill, Koken	Ingersoll Rand
	型番、年式		TBM-174, TH-60, Porter Drill, SM-22T, Koken	TH-60
	最大掘削深度		200m, 300m, 500m	500m
	稼働形態		トラック搭載型	トラック搭載型
	トラック仕様		6x6, 6x4	6x6
	コンプレッサー (台)		Atras Copco x 4	Ingersoll Rand x 2 (750CFM)
	泥水ポンプ (台)		6	Gardner Denver x 2
	エアハンマー		有	有
	ケーシング		6", 8", 10", 12" 保有	有
	台 (トラック ≥ 10t)		2 (ISUZU, MITSUBISI)	-
	台 (トラック ≥ 2.5t)		20 (TOYOTA, NISSAN, ISUZU)	4 (IVECO-2, Chevrolet, Majirus)
	台 (水運搬支援車両)		13 (ISUZU)	有
	水中ポンプ (台)		6	
	発電機 (台)		15	2 (36 KVA, 60 KVA)
	検層器 (台)		070 x 4	1 (Logmaster-USA, 500m, SP, Resistance, Gamma)
	電気探査 (台)		070 x 1 (McCHN-2115A)	1 (Stratameter-USA, 150m)
掘削実績	掘削井戸数	井/年	75	35
	年間掘削長	m	7500	5250
	平均井戸深度	m	100	150

## (2) 物理探査

エリトリア国では、電気探査による調査業務はあまり普及していない。唯一機器の保有と調査業務を行っているのが、アスマラ市の目抜き通りに位置する地質鉱山局である。水資源局が保有していた電気探査機 (Terameter) と地震探査機は鉱山局に移管されている。また農業省所有の電気探査機 (Geopulse) も技術者不在により鉱山局が保管・管理しており、鉱物資源探査を中心に2名の技術者が調査にあっている。実施可能な探査項目は、垂直・水平電気探査であり、米国の解析ソフト (Resixplus) を導入したコンピューター解析が行われている。

掘削後に行われる孔内検層についても、エリトリア国内ではあまり行われていないようである。その理由としては、DTH方式の掘削が主流であり、掘削中にある程度の水量が把握できるので、水が確認されればこれ以上の調査の必要性を感じない点にあると思われる。また検層業務を仕様に記載し調査を依頼してくる顧客が少ないともいえる。検層器はGEDEC社が1台保有しているほか、最近JCDC社もアメリカの検層機を1台発注したと回答している。検層で得られる物理的な地下情報は、井戸建設の成功率を高めるうえで重要であり、また地域的な特色を捕捉するうえでも大切である。地質情報の蓄積にもなることから検層技術の技術移転も必要である。隣国のエチオピア国では、日本の援助協力によって設立されたWWDEがあり、日本から技術移転された検層技術で地下地質構造を解明し、地質情報の集積が図られている。

## (3) コンサルタント調査

社会調査を実施しているコンサルタントに関しては、1996年8月に設立されたSQUARE Consulting Architects, Planners and Engineers (代表者 Eg. Haregu) が極めて有能であると考えられる。ケレン市 (人口45,000人、世帯数1,800) の水供給・衛生プロジェクトでは、総人口の20%を実態調査し、この資料を施設設計に反映し給水規模を適正化したことから、水資源局から高い評価を受けている。

水資源コンサルタントでは、1995年に設立されたGEOSCIENCEも技術者の資質は高く、給水システム全般に精通している。近年ではMassawaの水供給プロジェクト及びGash Barcaの水井戸プロジェクトを手がけており、再委託可能な現地コンサルタントである。

これらのコンサルタントは、本格調査時には、調査の一部を請負業務として受注したい意向である。このほか政府に登録済みのコンサルタントは20数社を数えるほか、現在も新しく会社が設立されつつある。

## (4) 水質分析

土地・水・環境省水資源局では、飲料水に関する水質分析業務を行っている。スペクトロ

メーター、分光光度計などの分析機器を備えており、水道水の水質分析を行うほか、外部からの委託業務も行っている。分析可能な項目は電気伝導度、pH、Mg、Ca、Ba、Na、K、Fe、Mn、Cl、HCO<sub>3</sub>、SO<sub>4</sub>、NO<sub>3</sub>、NO<sub>2</sub>、F、NH<sub>4</sub>、大腸菌であり上水分析用の成分については対応能力がある。同局では、水質分析の単価を決めており、外部からの業務委託要請にもこの単価を適用している。単価表は入手しており別に添付する。本格調査においては、このほか銅鉱山付近の水質分析やバクテリアなどの分析も計画していることから、足りない機材については日本調達を考えている。

このほか保健省中央保健試験室でも水質分析を行っているが、分析機器が貧弱なため分析項目が限定されており本格調査の要求を満たせない。

#### (5) 建設業者及び測量

エリトリア国では建設業者を企業規模によって、受注額が無制限 (GC-1 : General Constructor)、4,000万Birr以下 (GC-2)、2,500万Birr以下 (GC-2) の3クラス別に分類している。外国企業 (中国、イタリア、クウェート、英国、韓国) の国籍を持つ11社はすべてGC-1のカテゴリーに登録されている。建設業界は国家再建のため拡大傾向にあり、新規の参入が盛んである。

(GC-1) に登録されている会社は次のとおりである。

GENERAL CONTRACTORS (GC-1)	Tel
1. China State Construction Engineers	181909
2. China National Ares Technology	182820
3. Sichuan Road and Bridge Group	118113
4. China State JIANGEX Cont. Inc.	182721
5. Keangnam Contractors (Korea)	120675
6. Cosmezz Construction	181613
7. Cosmar Ltd.	114399
8. Al Kharaffi Groups	—
9. Nile Contractors	126839
10. Genefal Development Engineering Construction	—
11. CMC	

設計に付随した測量も行われており、TATE Arch. Design&Survey Consultantでは新機種のTotal Station (1997) を保有していて水準測量、横断測量、縦断測量などのすべての業務に対応している。このほか建設会社やコンサルタントでも測量業務を請け負っており、現地再委託は可能と判断される。

BILL OF WATER LAB

Date: \_\_\_\_\_

CLIENT: \_\_\_\_\_

No of Samples	Parameters															Others		
	EC	PH	Mg <sup>+2</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Ba <sup>+2</sup>	Na <sup>+1</sup>	K <sup>+1</sup>	Fe	Mn	HCO <sub>3</sub>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	NE <sub>3</sub>	Total Coli	Faecal Coli
Cost /Birr/	36.70	26.60	38.50	38.36	45.0	60.60	60.60	44.0	44.0	39.20	36.75	42.20	47.80	43.04	45.0	43.20	49.90	49.90
Request for	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

BILL to get settled (Birr) \_\_\_\_\_

Water Lab head \_\_\_\_\_

Approved by \_\_\_\_\_

AM/FK

表5-4 水资源局水质分析单张表



## 5-10 ボーリング計画

井戸建設についてはドバルア、メンデフェラ、デケムハレ、セグネイティ、アディケイ及びセナフェの6都市で実施する。井戸の総数は13坑程度（表5-4参照）とし、地下深部の地質及び地下水の性状を調べるための調査井と、地下水の涵養源調査のためにダムの下流に観測井を掘削する。観測井はメンデフェラに2本、セナフェに1本程度を配置する。掘削は原則的に各都市で行うものとするが、アディクアラでは飲料水用のダム建設が現在進行中であり、長期的な展望に立ったダム建設と推測されることから井戸建設を見合わせる。調査井に関しては、調査終了後生産井に転用できるようにケーシング・スクリーンを設置し適切な仕上げを行なう。

井戸建設の位置は、エリトリア国側の意向が反映された場所であり、地下水が得られる確率が高く、水理地質学上代表される資料が得られ、かつ給水計画との摺り合わせを考慮し総合的に判断する。

### (1) 掘削深度

調査井に関する掘削深度は、水理地質学的知見から各都市について原則的に60m～80m程度とする。観測井については、メンデフェラダムの地下水涵養源調査として30m程度の観測井を建設する。またセナフェについては、農業用ダムの下流に深度60m程度の観測井を建設する。

### (2) 掘削機

水資源局には地下水開発用の掘削機がないことから、井戸建設を現地業者に再委託する。必要とされる機械の台数は、工事数量と工期の兼ね合いで決まる。調査を含め13坑程度の井戸建設が見込まれるため、掘削機械を2セット程度確保できれば理想的である。

### (3) 掘削班編成

各掘削機を運転する作業班の数は、工期や雨季が占める期間を勘案して、1日の稼働時間に対応させて選択する。掘削深度もそれほど深くなく、深部での地盤が安定していると予想されるため、編成の選択範囲は広がり自由度はかなり高くなると考えられる。

### (4) 再委託方法

掘削業務、検層業務エアリフト業務、揚水試験業務、掘削用水輸送業務、自記記録式水位計設置業務を一括して再委託することが妥当であると判断する。

再委託の対象業者は、アスマラに会社を構える添付資料の表5-2に記載された業者の中から選定することが望ましい。水井戸の掘削経験が豊富で、エリトリア国の地質の特徴、環境、アクセス、気象による状況の変化に機敏に対応できる業者がその対象となる。隣国のエティ

表5-5 調査数量表

地方都市				井戸状況			水源開発対象調査							
名前	人口 (人)	距離 (Km)	時間 (分)	Dug Well	Tube Well	ダム数 *スタフ設置	水源開発候補地区			電気探査数量			調査井数 #雨量計設置 *水位計設置	
ASWARA	起点	0	0	稼働中	稼働中	掘所	開発可能性地域の絞り			垂直探査 AR/2	水平探査	電磁探査	深度	本数
Dbarwa	6,000	30	35	0	3	0	① Dbarwa 北西 4Km の Adilogo	300mx8 点	300mx2 測線	—	80m #	1*	—	—
Mendefera	18,000	55	65	1	2	1* (農業用)	② Dbarwa 北方 77川 の水流水	—	—	—	—	—	—	—
							③ Mendefera 西方発電所の下流	300mx15 点	—	—	80m	1*	—	—
							④ Mendefera 西方発電所の上流	300mx10 点	—	—	80m	1	—	—
							⑤ Mendefera ダム地下水涵養調査	—	—	—	観測井	2*	—	—
Adi quela	10,000	85	100	2	2	1 (建設中)	給水計画のみ実施	—	—	—	—	—	—	—
Dekembhare	20,000	40	45	1	4	1 (農業用)	飛行場の東部(Adi Golgoi 村の北)	300mx30 点	—	—	8 測線	2*	—	—
Sogeneiti	6,000	60	70	1	2	1 (農業用)	① Adomi Office 裏の谷	300mx4 点	200mx1 測線	4 測線	60m #	1*	—	—
							② Segeneiti 真南 3.5Km の谷	300mx4 点	200mx1 測線	4 測線	60m	1	—	—
							③ Segeneiti 西方 4.0Km の川谷	—	200mx2 測線	—	60m	1	—	—
Adi keyih	15,000	110	130	1	3	1 (農業用)	④ Adi keyih の農場下流	300mx6 点	200mx2 測線	4 測線	—	—	—	—
							⑤ Adi keyih の農場東側	800mx6 点	200mx2 測線	4 測線	60m #	1*	—	—
							⑥ Adi keyih の北西 4Km	—	300mx2 測線	—	60m	1	—	—
Senafe	12,000	135	150	3	2	1* (農業用)	① 既存井戸ポンプ併用 (6L/Sec)	—	—	—	—	—	—	—
							② Senafe 南部小池の谷近傍	—	300mx2 測線	4 測線	—	—	—	—
							③ ダム下流 Dug Well 地区涵養源	300mx7 点	200mx2 測線	—	60m # 観測井	1*	—	—
合計						スタフ 2式		300mx30 点	300mx6 測線 200mx10 測線	28 測線	820m 雨量計 7 台	13 本	水位計 9 台	

オピア国には、エリトリア国が独立する前から地下水開発が行われており経験豊富な業者が確認されているが、エリトリア国にも経験豊富な業者が存在するため、不測の事態が発生しない限りエリトリアの業者が望ましい。

#### (5) 再委託内容

再委託の業務内容については、主体作業のほか、付帯作業を含む。

##### 1) 主体作業

掘削業務、検層業務、エアリフト業務、揚水試験業務、掘削用水輸送業務である。このうち掘削業務にはエリトリア国内の動員・撤収作業を含む。揚水試験業務では、段階揚水試験、連続揚水試験、水位回復試験を行い、井戸定数を得るほか、適正な揚水量を調査解析し、井戸の生産能力を明らかにする。

##### 2) 付帯作業

- a. 自記録式水位計7台を調査井及び観測井に設置する。
- b. 調査対象都市内には、すでに生産井が掘削されているが使用されず、放置されている井戸がある。これらの井戸には揚水試験などの資料はなく詳細は不明である。井戸の産出能力を評価するため、追加調査として揚水試験を行う。

#### (6) 工期

エリトリア国の高原地帯では、雨季は3月、4月の短い雨季と6月から9月までの長い雨季と2回ある。調査計画が順調に推移すれば雨季の後半に井戸建設が重なる可能性もあるが、雨季であっても搬入路の地盤が安定しているためそれほど問題とはならない。現地での再委託業務期間は、契約交渉期間を含め5カ月程度と考えられる。

#### (7) ケーシングプログラム

調査地域内の地質状況は、表層部については河川堆積物や火成岩類の風化帯が見られる。掘削で多少考慮をする必要があるとすれば、これら浅部の地層の崩壊を防止することである。その場合には浅部にワークケーシングを用いることとする。一般的には、崩壊性軟弱地層は少なく、すぐに安定した岩盤に入ると予想されるため、多重ケーシングを使用する可能性は極めて低いと考えられる。

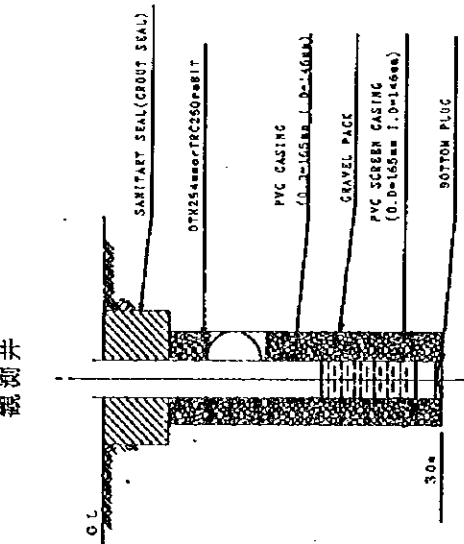
本格調査では原則的に、次のケーシングプログラム（図5-1参照）を想定するが、実際には地質の状況に即して、適宜最適なケーシングプログラムを設定し対処する必要がある。

#### (8) 井戸の構造

所定の深度まで掘削した後、ケーシング・スクリーンパイプを挿入する。ケーシングパイプの周囲には坑井内へ砂が流入しないように砂利充填を確実にを行う。また地表部から汚染水

標準井戸仕様

観測井



調整井

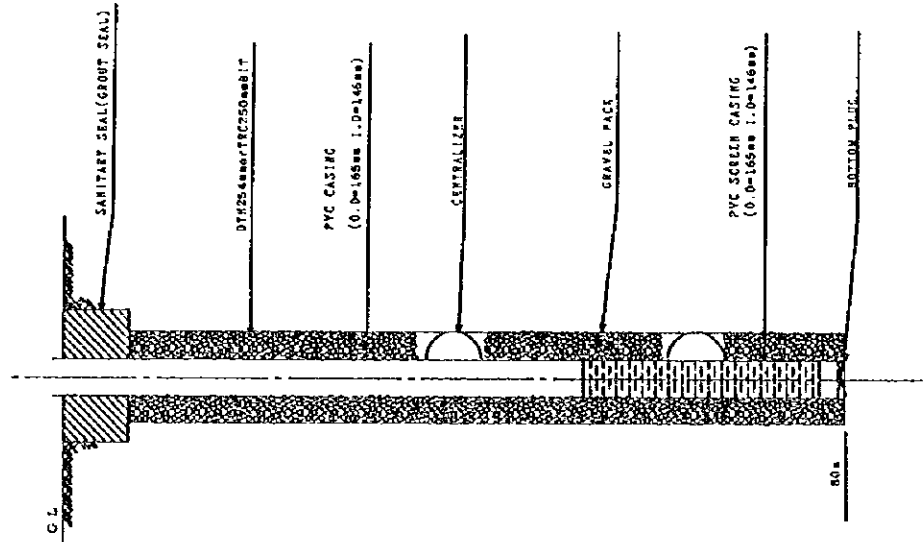


図5-1 ケーシングプログラム

Standard Well Design

や生活排水が直接または間接的に井戸に流入しないよう遮水を行う。

坑井を保全するために、ケーシングの地上部の切断には、コンクリート台座の高さや、井戸の立ち上げ部分の構造、揚水ポンプと動力装置の配置に配慮した高さを残して切断する。

#### (9) 井戸周辺の環境

井戸掘削中には、作業員全員に整理、整頓、清掃、清潔の運動を励行させ、安全を喚起すると共に危険予知などに努めさせる。また産業廃棄物などで周囲を汚染しないよう環境に配慮する。

周辺の住民に対しては掘削中の行動を説明し、住民を巻き込んだ事故が起こらないように努力する。

井戸の建設終了時には現場をもとの状態に復元する。各井戸には本格調査のための試掘井であることが認識できるようにプレートなどでマークを付し、地図上でも位置が確認できるようにする。井戸周囲には維持管理上の観点から、安全柵などを設置し長期に井戸が保全できる対策を施す。

#### (10) 井戸建設後のモニタリング

地下水位観測用として、各都市に建設した調査井及び観測井に自記記録式の水位計9台を設置し長期のモニタリングを行う。設置する坑井については、調査数量表(表5-5)を参照。

雨量計についても、各都市に設置する。設置する場所については、調査井または観測井の近傍で機器の保全が確保され、かつ観測が容易な場所を選定する。アディクアラについては、ダムの近傍とすることが望ましい。詳細な位置に関しては、担当機関と相談のうえ決定する。

### 5-11 調査環境

#### (1) 宿泊施設

1) アスマラ市内：ファーストクラスとされるホテル6軒(Ambasoira、Hamasein、Selam、Nyala(以上国営)、Ambassador、Sunshine)がある。Ambasoira Hotelはシングルで一泊40US\$前後であり外国人の多くが利用する人気のあるホテルで推薦できるが常に混んでいる。ホテルは外貨支払いが主流で、カードでの支払いはできない。

2) 地方7都市：ホテルに関しては、現地人の利用を営業目的にしているホテルがほとんどで、首都のホテルに比較し規模も設備も劣るため、本格調査団が長期に滞在するには多少忍耐が必要である。各都市にある代表的なホテル名及び宿泊金額など調査結果を一覧表にまとめた。(表5-6 調査環境を参照)

表5-6 調査環境 (7都市)

名前	地方都市			代表ホテル			都市内			調査状況	
	人口 (人)	距離 (km) 起点 (ASMAR)	時間 (分) 起点 (ASMAR)	ホテル名 (・調査ホテル)	ホテル状況	電 気	レストラン	ガソリン スタンド	公共施設		主要産業
Dhara	6,000	30	35	Hama Lay Desert	町には良いホテルはない。 町中心部より7Km 先に外人向け高級ホテルが 1軒ある。温湯、 W.B.、プール付き。	有	外に併置したレス トランあり。 外人や高所得者が 対象で外人向けの 料理を提供。	Mobil	小学校-1 病院-1	工業建設会社 (工場建設中) ・スポンジ ・プラスチック ・レザー ・バス ・アルミニウム ・キャンディー	町全体の規模は小さ く調査開始は開始後 町から 7Km 離れた Hama Lay Desert Hotel は、環境が良く 発展出来るが足が少 ない。 ・地方行政都市で、交 通の便所。 ・夏は暑く冬は寒く 冬山頂に湖あり。 ・Sembura ホテルが建 てる。
Mandara	13,000	55	65	Sembura Cherhi Embaba Awast Momoa	中程度の田舎風ホテルが 5軒ある。 W.B.、家具付き トイレ、シャワー は共有。	有	外に併置したレス トランあり。現地 料理を提供。特別 料理注文も可能。	Mobil Total Shell	小学校-1 中学校-1 病院-1	観光工場	・地方行政都市で、交 通の便所。 ・夏は暑く冬は寒く 冬山頂に湖あり。 ・Sembura ホテルが建 てる。
Adi quana	10,000	85	100	Gleant Entree	外人向けのホテル で質は良くない。	有	現地在中心でレ ストランの質は良 くない。	Mobil	学校-3 刑務所-1	・農産物中心 ・国産品を扱う ・人々の買収産業。 ・プロック工場 ・セメント工場	・工業に近しい町で山の 部の丘陵地に町が形 成されている。 ・町外側にスイスの NGO が工場を建設 中。
Dekembure	20,000	40	45	Basa Tegareda Aseeb Ambasours Salam	ホテルは小中舎の1 0軒程度存在。 Basa ホテルの質は 中程度。部屋数10 室。W.B.、トイレ、 シャワー、洗面所、 家具付。	有	外に併置したレス トランあり。現地 料理を提供。特別 料理の注文も可 能。	Mobil Aap Total Shell	学校-5 専科学校-1	・プラスチック工場 ・小規模食品工場 ・バス工場 ・工業建設会社 (工場建設中) ・プラスチック工場 ・トラック組立工場 ・セメント2次製品 ・ペイント工場	・地方行政都市で、交 通の便所。過去には 第2のローマと呼ば れたが現在はその面影 はない。 ・工業建設で今後発展 が見込まれる。 ・Aaururu 地区の地下 水にはフッ素含有の 傾向がある。 ・Sabhana Bha Hotel が一軒のみ。 ・調査開始は開始に宿泊 出来るホテルは高 い。
Segenaku	6,000	60	70	Sabhana Baha	ホテルの質は不良。 ベッド、机のみに 一部に3-4人が同 時宿泊。 トイレ、シャワーは 共有。	有	現地在中心でレ ストランの質は良 くない。 調査開始は不向 向き。	Shell	学校-2 病院-1	・セメントプロック 工場 ・牧畜業	・地方行政都市で、交 通の便所。過去には 第2のローマと呼ば れたが現在はその面影 はない。 ・工業建設で今後発展 が見込まれる。 ・Aaururu 地区の地下 水にはフッ素含有の 傾向がある。 ・Sabhana Bha Hotel が一軒のみ。 ・調査開始は開始に宿泊 出来るホテルは高 い。
Adi Keyah	15,000	110	130	Adi Keyah Kobale Smrahwit Suway Kokob KataDemana Limam Ghoraga	ホテルは小中舎の1 5軒程度存在。 W.B.、トイレ、シャ ワー、家具付。 道路沿いで簡易級 のホテルは町中数 の。十分な広さの 駐車場を確保。	有	外に併置したレス トランあり。現地 料理を提供。特別 料理も注文可能。	Mobil Shell	小学校-4 中・高校-1 病院-1	・調査中心 ・特別化産業は無い ・プロック ・セメント ・クラッシュヤ ー	・地方行政都市で、交 通の便所。過去には 第2のローマと呼ば れたが現在はその面影 はない。 ・工業建設で今後発展 が見込まれる。 ・Aaururu 地区の地下 水にはフッ素含有の 傾向がある。 ・Sabhana Bha Hotel が一軒のみ。 ・調査開始は開始に宿泊 出来るホテルは高 い。
Sonale	12,000	135	160	Momona Sreab Burrat	ホテルは小中舎の1 0軒程度存在。 部屋数14。4部屋 keyahで (50Burr)ベッド、ト イレ、シャワー 10部屋(50Burr)トイ レ、シャワー共有。	有	外に併置したレス トランあり。現地 料理を提供。特別 料理の注文も可 能。	Mobil Total Shell	小学校-2 中学校-1 病院-1 MTC-1	・国産品を扱う ・人々の買収産業。 ・航空機工場(水、 二酸化) 10,000 人 規模の工場。 ・人口流入が激しく近 年 3,000 人程度増加。	・地方行政都市で、交 通の便所。過去には 第2のローマと呼ば れたが現在はその面影 はない。 ・工業建設で今後発展 が見込まれる。 ・Aaururu 地区の地下 水にはフッ素含有の 傾向がある。 ・Sabhana Bha Hotel が一軒のみ。 ・調査開始は開始に宿泊 出来るホテルは高 い。

## (2) 通信手段

- 1) 電話：1996年3月にはアメリカとカナダによってアスマラ、デケムハレ、メンデフエラとヨーロッパを結ぶ直接ダイヤル方式が開始された。アスマラ市内の電話は比較的にかかりやすいが、公衆電話が極端に少ないので市内連絡にはホテルの電話か関係機関の電話が頼りになる。地方都市とアスマラの交信は交換手を経由して接続されるが電話網がまだ整備されていないので、かかりにくい状況下にある。
- 2) 郵便物：中央郵便局で取り扱っているが、手紙程度であればホテルでも対応してもらえる。日本への手紙は7日で届く。
- 3) DHL：取り扱い会社 (Fenkol Oriental Marine Services P.L Co.) がある。エリトリア国と日本国間で9日(実績)を要する。

## (3) 物資調達状況

生活物資：衣料品や生活必需品は豊富に出回っている。市内には市場があり主食であるインジェラの原料テフや野菜類及び果物が売られている。町中には雑貨屋も多く、飲料水や酒類も簡単に購入できる。物価が安いいためかエチオピア人がエリトリアで日用品を大量に買い込み、飛行機で運んでいる姿が身受けられた。

## (4) ビジネスサービス状況

- 1) 新聞：エリトリア国内で印刷され発行されている2種類の新聞がある。  
Eritrean Profile (英語)：1週間に1回土曜日発行、Hadash Eritoria (チグレ語、アラビア語)：1週間に2回水曜日と土曜日に発行される。このほか、New York TimesやThe MONITOR (Ethiopia発行) も本屋で購入できる。
- 2) コピーサービス：ゼロックスの専門店がある。白黒のコピー及び青焼きが可能。カラーコピーのサービスは調査時点では行われていない。
- 3) 事務所のレンタル：不動産は活発化していないため、口コミによる取引方法が取られている。近代的オフィスは徐々に建設されつつあるが、絶対量が少なく調達が難しい。通常の場合、一軒家を借家してオフィスとして使用している。価格は市街地内でも場所により格差がある。
- 4) 金融機関：外貨の交換はコマーシャルバンクまたはホテルで行うことができる。1997年4月現在の交換レートは1\$=7.00 Birr (ブル) である。銀行の対応は良く親切である。

## (5) 支援車両類 (レンタカーなど)

国内では小規模なレンタカー会社が営業をしている。貸し出される車種は1,500ccクラスの乗用車と2,800~4,200ccクラスの4WDランドクルーザー車であるが、それらの絶対数は

少ない。レンタル料金については、車種と年式で金額が異なる。また未舗装道路と舗装道路の走行及び走行距離による料金区分を行っている会社もある。運転手の多くは解放戦線当時ファイターだった人々で、気さくで温厚で頼りがいがあり調査には率先して協力してくれた。



## 付 属 資 料



# 1 要請書 (英文)



ሃገረ ኤርትራ  
ቢሮ ፕሬዝዳንት



دولة إرتريا  
مكتب الرئيس

The State of Eritrea  
Office of the President

16 September, 1996

GE/IEC/96/Jap/376

NOTE VERBALE

The Macro Policy and International Economic Cooperation presents its compliments to the Embassy of Japan and has the honour to submit the following request.

A mission from the Japanese International Cooperation Agency has paid a visit to Eritrea from 1-20 August 1996, to conduct a field survey for water resources development and (together with the Ministry of Energy, Mines, and Water Resources) has prepared the herewith attached proposal, "Feasibility Study on Small Towns Water Supply and Sanitation Development", for Japan's Technical Assistance support.

The Macro Policy and International Economic Cooperation endorses this project proposal and kindly requests your esteemed Embassy to transmit it to your Government for financing.

The Macro Policy and International Economic Cooperation avails itself of this opportunity to renew to the Embassy of Japan the assurances of its highest consideration.

.....  
To the  
Embassy of Japan  
Addis Ababa

cc: Ministry of Energy, Mines and Water Resources  
Asmara



**GOVERNMENT OF STATE OF ERITREA  
MINISTRY OF ENERGY, MINES AND WATER RESOURCES  
WATER RESOURCES DEPARTMENT**

**A PROJECT PROPOSAL FOR JAPAN'S TECHNICAL  
ASSISTANCE**

**Feasibility Study On Small Towns Water Supply  
and  
Sanitation Development**

## 1. INTRODUCTION

Eritrea attained independence from Ethiopia in 1993 after 30 years of war. Eritrea is located in the northern part of the Horn of Africa facing the Red Sea with a coastline of 1000 kms. It is bordered by Sudan in the northwest, Ethiopia in the south and by Djibouti in the southeast. Eritrea has an area of 124,300 km<sup>2</sup>, most of which has to arid to semi-arid climatic regions with average annual rainfall of between 100 and 800mm.

Eritrea has population of about 3.5 million of which 2.5 million live in the country. More than 500,000 people were refugees in the Sudan during the war, and after the independence they are gradually returning to the country. Another 500,000 people are living in the other countries in the Middle East, Europe and North America. There are 9 ethnic groups in Eritrea, i.e. Tigrigna, Tigre, Bilen, Beja, Nara, Kunama, Saho, Rashaida and Afar.

About 85% of the population live in the rural areas and depend mostly on subsistence agriculture. The farmers are subdivided into agriculturist (61%), agro-pastoralist (33%) and pastoralist (5%) according to the type of farming.

The land of Eritrea can be divided geographically into three regions, i.e. Coastal Lowland, Central Highland and Western Lowland Area. The coastal lowland, being the part of the Great Rift Valley, stretches along the Red Sea for about 800 km with a width of about 30 to 100 km. The Coastal Lowland is a very hot and dry region with a maximum altitude of upto about 500m and average annual rainfall of about 100 to 200 mm. The Coastal Lowland is sparsely populated.

The Central Highland lies at the altitude of 700 to 2500 m, and is the most densely populated and most productive region in Eritrea with average annual rainfall of about 400 to 800 mm. The Western Lowland Area lies at the altitude of 500 to 1000 m, and is very dry with average annual rainfall of between 300 and 400 mm. It is also sparsely populated.

JAPAN.DOC

## II. BACKGROUND

### 1) INSTITUTION

The Ministry of Energy, Mines and Water Resources is the main body in charge of water resources development and management, and is also responsible for the following functions.

- Studies of water resource potential
- Protection of water resources from pollution and contamination
- Meteorological and hydrological data collection and dissemination
- Establishment of national water regulations

The Water Resources Department (WRD) is both a policy making and supervisory organ for water supply and sanitation development programmes.

For detailed listing of WRD staff see appendix I.

### 2) OUTLINE OF THE SECTOR

The last 30 years of vicious war hampered attention for proper maintenance and development of various water supply facilities both urban and rural. Some townships were targets of bombardment and became battlefield, so that infrastructures including water supply facilities of these towns were severely damaged. Many returnees from Sudan have been resettling in those towns along the major trunk roads. As a result, actual water supply delivery in the urban water supply systems, other than that of Asmara, are very low being about 5 to 15 lit/capita/day. Present water personnel of some selective towns are tabulated in the Appendix 2.

According to the recent Water Resources Survey, the proportion of rural population who get access to the safe water is only 7%. at 20 lpcd. Inhabitants of more than a third of the villages in this country have to walk for more than one hour to reach a source of water. Average clean water consumption in the rural area is less than 3 lit/capita/day.



3) MAJOR ASSISTANCE PROJECTS

a) National Water Sector Study (EU)

This is nation wide water resources assessment study and formulation of Master Plan for both water supply and irrigation.

b) Rural Water and Sanitation, Project Formulation Study (UNICEF, UNDP)

The main objective of the project is to propose an Eritrean Rural Water Supply and Environmental Sanitation Programme which includes options for sector plans, policies, programmes and the necessary institutional framework.

c) Six Towns Water Supply Project (GTZ)

The main objective is to rehabilitate and improve water supply facilities in six towns along the trunk road which connects Asmara with the Sudan border. A great number of refugees are returning from Sudan and resettling in those towns. Implementation in three towns, Tesseney, Barentu and Agordat, has already started with the estimated total cost of 8.7 MDM. The other three towns in this project are Hykota, Tokombia and Omhager.

d) Massawa Water Supply Project (KFW)

As a phase 1 construction work, replacement of 8 km long trunk main transmission pipe line was completed. Rehabilitation of existing intake facilities (Phase 2) was scheduled to start with an estimated cost of 2 MDM. Also Feasibility Study on intake and transmission line from Wiaa spring which is about 40 km east of Massawa is on-going with the estimated cost of 2 MDM.

e) Keren Water Supply Project (UNICEF)

As a Phase 1 construction work, rehabilitation of existing reservoir is completed. The Phase 2 which is to expand the present water source is scheduled to start with the estimated cost of \$ 1.5M.

### III. OBJECTIVES

Objectives of this project are:

- To formulate long term development plan for Urban Water Supply and sanitation
- To conduct feasibility study on rehabilitation and extension of urgently required reticulation
- To make up a comprehensive plan for enhancing institutional capacity of town water supply units

### IV. STUDY AREA

The target of study is in the following 6 towns in Debub Region, which are shown in the Appendix 3.

- Adiquala, Segeneiti, Adi Keyih, Senafe, Mendefera, Dekemhare

### V. SCOPE OF WORK

#### 1) Assessment of Present Situation

- a) Natural Environment
- b) Socio economic situation
- c) Water Utilization
- d) Water Supply Facilities
- e) Sanitation

#### 2) Investigation On Water Resources

- a) Geology
- b) Hydrology
- c) Hydrogeology
- d) Inventory of existing wells
- e) Geophysical Exploration
- f) Test Well Drilling and Pumping Test
- g) Assessment of Water Resources Potential

3) Long Term Development Plan For Water Supply and Sanitation

- a) Water Demand Projection
- b) Water Sources Development Plan
- c) Water Supply Facility Development Plan
- d) Institutional Development Plan
- e) Sanitation Development Plan

4) Feasibility Study on Immediately Required Project

- a) Rehabilitation Plan of Water Supply Facilities
- b) Expansion Plan of Supply System
- c) Water Sources Development Plan
- d) Institutional Development Plan
- e) Cost Estimation
- f) Assessment of Economic Viability

5) Implementation of most urgently required infrastructures

- a) improvements of sources
- b) installation of pipe line
  - trunk lines
  - secondary lines

## VI. EXECUTING AGENCY

The executing agency for the study is Water Resources Department, Ministry of Energy, Mines and Water Resources. The Government of State of Eritrea expects technical assistance from the Government of Japan in implementing this study and following implementation of urgently required.

Counterpart personnel and logistic support shall be provided to necessary extent by the executing agency, and co-ordination and co-operation with the agencies related to the study shall be arranged through the executing agency.

## VII. TRANSFER OF THE TECHNOLOGY

Transfer of technology and training shall be made in the following manner to the counterpart personnel during the course of the study:

- on-the-job training through the execution of the necessary investigation and analysis, and
- training in Japan for the counterpart personnel to obtain wider knowledge on survey, analysis, planning and management methods relating to the study.

## VIII. WORK SCHEDULE

The study will require a time period of 14 months. Logistical proximity of the project areas should allow shorter implementation period than suggested.

## IX. INPUT RESOURCES

The study is expecting to be undertaken by a team of JICA experts in co-operation with Water Resources Department, Ministry of Energy, Mines and Water Resources and related local agencies. JICA Experts and equipment to be required for the study are as follows:

1) JICA Experts

- a) Team Leader
- b) Hydrogeologist
- c) Hydrologist
- d) Geologist
- e) Geophysical Expert
- f) Water Quality / Environment Specialist
- g) Well Engineer
- h) Water Supply Engineer
- i) Sanitation Engineer
- j) Socio-economist
- k) Cost Estimate/Construction Plan Expert
- l) Institutional Specialist

2) Equipment

- a) Geophysical prospecting instrument
- b) Hydrometric instrument
- c) Water flow instrument for spring and stream
- d) Personal computer sets
- e) Copy machine
- f) Vehicles
- g) Consumables

Test well drilling and pumping test shall be conducted by local drilling Contractor using 2 units of rotary type rig on the contract basis with JICA Study Team

## NOTE

1. Physical and non physical inputs (both from local and abroad must be spelled out in detail)
2. Project financial implication (e.g. quantity and cost of expatriate staff and local staff, cost of equipment etc.
3. It must also be stated clearly as to who will own all materials and equipment after the study period is over.
4. The roles and responsibilities of both WRD (taking into account is not operational) and JICA
5. Duties and customers - free
6. Details of human resources development (TOT) by way of learning by doing and/or short training abroad with quick impact on the project

## APPENDIX 1. Number of personnel of WRD

### A. WRD Head Office

	<u>No. of Employees</u>
1. Administration	9
2. Finance	2
3. Clerk	5
4. Professionals	15
5. Sub professionals	14
6. Trades and crafts	31
7. Custodian and manual	<u>4</u>
TOTAL .....	80

## APPENDIX 2. Personnel of source

### B. Urban Water Supply Services

	<u>No. of Employees</u>
Keren .....	46
Hagaz .....	15
Akordat .....	19
Barentu .....	17
Tessenei .....	25
Dekemhare .....	20
Segeneiti .....	6
Adi Keyih .....	6
Senafe .....	21
Mendefera .....	31
Adiquala .....	13
Nefasit .....	8
Embatikala .....	5
Ginda .....	23
Nakfa .....	3
Afabet .....	<u>4</u>
TOTAL.....	<u>262</u>

APPENDIX 3. Brief description of present water supply situation in the proposed study townships.

#### ADIQUALA

Adiquala is a town with population of about 10,000. It has water supply service office with 14 employees. The water supply sources are a hand dug well and a borehole. Water is distributed at 237 house connections and 2 public stand pipes with 36 taps. Water production rate is 125 m<sup>3</sup>/day. The price of water is Birr 0.75 and 5.00/m<sup>3</sup> at house connections and stand pipes respectively. The total revenue from water sales is Birr 2,365 per month.

### SEGENEITI

Segeneiti is a town with population of about 5,000. It has water supply service office staffed with 5 persons. The source of water supply is a hand dug well which relays water to 600m<sup>3</sup> and 120m<sup>3</sup> reservoirs. Water is distributed at 7 house connections and 6 public stand pipes with 36 taps. The water production rate is 180m<sup>3</sup>/day. The price of water is Birr 2.50/m<sup>3</sup>. The total revenue amounts Birr 13,500/month.

### ADI KEYIH

Adi Keyih is a town with population with about 16,000. The water supply service office has a staff of 21 persons. The system has 3 boreholes, two with submersible motor pumps and one with engine driven mono pump pumping water to two reservoirs of 360m<sup>3</sup> and 160m<sup>3</sup>. The water production rate is 180m<sup>3</sup>/day. There are 509 house connections and one public stand pipe with 4 taps. The price of water is Birr 2.00 and 5.00/m<sup>3</sup> at house connections and stand pipes respectively.

### SENAFE

Senafe is a town with population of about 7,500. It has water service staffed with 15 persons. A borehole and a hand dug well are the sources of water supply. Water is pumped from the borehole to reservoir and distributed to 252 house connections and 3 public stand pipes with 12 faucets. The borehole pump is engine driven monopump operating 16 hours a day. The hand dug well is used to fill a water tankers which delivers water for the portion of the town which does not get ... water source. The price of water is Birr 1.25 and 5.00/m<sup>3</sup> at house connections and stand pipes respectively.



## MENDEFERA

Mendefera is a town with population of about 20,000. It has a water supply service office staffed with 30 persons. Three shallow wells, depth 30 to 60m, are the sources of water supply. Water from the boreholes is pumped into 350m<sup>3</sup> reservoir and distributed along an old pipeline system to 375 house connections. Another more recent source is the Kilo Awlie dam. Water that infiltrates from the dam is collected downstream in a gallery system and this is then pumped via a 5" pipe to a 300 m<sup>3</sup> reservoir. From there it is distributed untreated at 6 public stand pipes, each with 9 taps. The water production rate is 530m<sup>3</sup>/d. The price of water is Birr 2.00 and 5.00/m<sup>3</sup> at house connections and stand pipes respectively. The total of revenue amounts Birr 14,200/month. The tariff doesn't cover all expenses of the water service office. It's subsidized by WRD in operation and maintenance.

## DEKEMHARE

Dekemhare is a town with population of about 16,000. It has water supply service office staffed with 16 persons. There are two systems of water supply. The main water supply system has 3 boreholes, and water is stored in one reservoir with 340m<sup>3</sup>, from which water is distributed to 540 house connections by gravity. On the other hand, there are two boreholes located 3 to 4 km south of the center of the town, from which water is distributed by 4 water tankers. The facilities are 50 years old and are in very bad situation. Water rate is charged by using meters, and the price of water is Birr 2.00/m<sup>3</sup>. The total revenue from water sales is Birr 4,000 ~5,000/month.

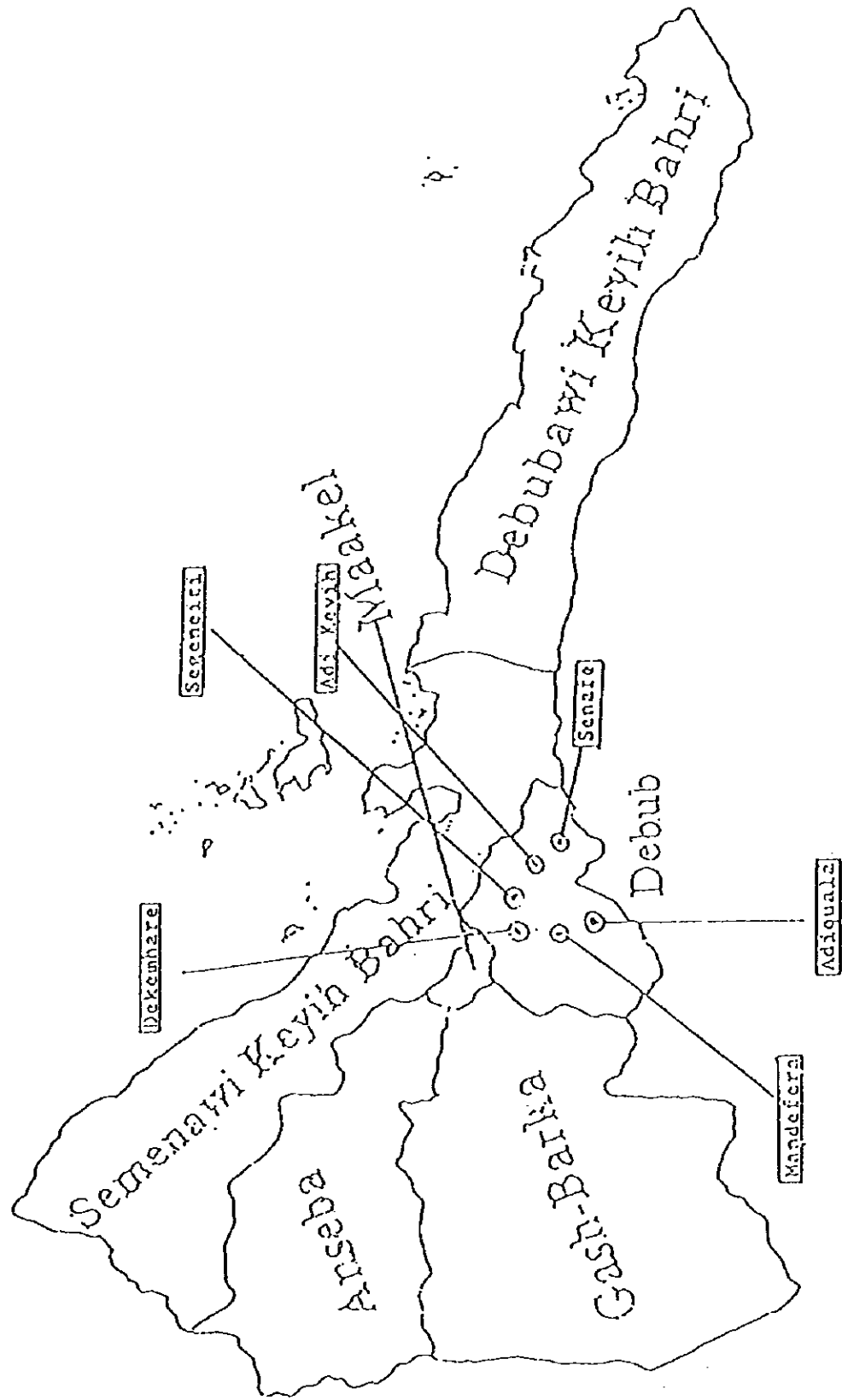
## DEBARWA

Debarwa town is located at 29 km South of Asmara. Currently its population is estimated about 4000 inhabitants. The town gets its Water Supply mainly from a borehole drilled in 1985. Water is drawn from the well by a motor pump and distributed to some parts of the town through old network.

As this is not enough, residents of the town use one hand dug well for uses other than drinking since it is not clean. Salinity is also another problems of this well.

The need for more source and improved distribution system is extremely apparent because the population is fast and steadily increasing due to the strategic location of the town where mining and other factories are being established.

APPENDIX 3 Location of Study Area





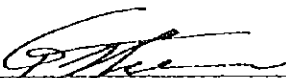
2 S/W (英文)

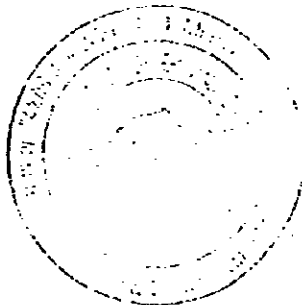


SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY  
ON  
GROUNDWATER DEVELOPMENT AND WATER SUPPLY  
FOR  
THE SEVEN TOWNS IN SOUTHERN REGION  
OF  
ERITREA

AGREED UPON BETWEEN  
THE MINISTRY OF LAND, WATER AND ENVIRONMENT  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Asmara, April 22, 1997

  
TESFAI GHERMAZIEN, Ph.D.  
Minister for Land, Water and Environment



  
Dr. Yuji MARUO  
Leader of the Preparatory Study Team,  
Japan International Cooperation  
Agency (JICA)

## **I . INTRODUCTION**

In response to the official request of the Government of State of Eritrea (hereinafter referred to as "the Government of Eritrea"), the Government of Japan decided to conduct a Study on Groundwater Development and Water Supply for the Seven Towns in Southern Region of Eritrea (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Eritrea.

The present document sets forth the Scope of Work for the Study.

## **II . OBJECTIVES OF THE STUDY**

The objectives of the Study are:

- (1) to evaluate potential of water resources, focusing on groundwater
- (2) to formulate a development plan for water supply and sanitation
- (3) to conduct feasibility study for water supply project
- (4) to pursue technology transfer to counterpart personnel in the course of the Study.

## **III . STUDY AREA**

The Study will cover following 7 towns in Southern Region.

- Adiquala, Segeneiti, Adi Keyih, Senafe, Mendefera, Dekemhare, Debarwa

## **IV . SCOPE OF THE STUDY**

Stage I: Data Collection and Evaluation of Present Condition

1. Collection, review and analysis of related data and information
  - a. social and economic conditions
  - b. natural conditions (topographical maps, hydrogeological maps, meteorological data, hydrological data, geological data, aerial photo, etc.)
  - c. other projects relevant to the Study
  - d. existing well data and existing water supply services
  - e. sanitary conditions
  - f. present conditions and policies related to "Women in Development (WID)"
  - g. laws, regulations and policies on water resource development, water supply and sanitation
  - h. other relevant data and information
2. Topographic surveying
3. Diagnostic survey of existing water supply facilities
4. Water quality analysis for existing water supply facilities

*Am*

*TB*



5. Survey on actual conditions of seven towns
  - a. condition of water use and sanitation
  - b. social and economic aspects
  - c. people's awareness on health and hygiene and their willingness to pay for better water supply services
  - d. cultures and habits on water supply and sanitation
  - e. women's social situation
6. Initial Environmental Evaluation (IEE)

#### Stage II: Water Resources Potential Survey

1. Field reconnaissance
  - a. topographical and geological investigation
  - b. rivers and springs
  - c. hydrogeological investigation
2. Preparation of inventory of existing wells
3. Geophysical exploration
4. Test well construction, well logging, pumping test and water quality analysis
5. Leveling survey for observation wells
6. Observation of groundwater level
7. Observation of river flow and water quality analysis
8. Water balance analysis and preparation of hydrogeological map
9. Evaluation of water resources potential

#### Stage III: Development Plan for Water Supply and Sanitation

1. Water demand projection and confirmation of planning framework
2. Formulation of water sources development plan
3. Formulation of water supply facility plan
4. Formulation of operation and maintenance plan and institutional development plan
5. Sanitation development plan
6. Cost Estimation
7. Evaluation
  - a. socio-economic evaluation
  - b. institutional and technical evaluation

*mm*

*TG*

- c. environmental impact
- 8. Formulation of implementation program
- 9. Selection of projects for feasibility study

#### Stage IV: Feasibility Study on Development Projects

- 1. Supplementary investigation
- 2. Water demand projection and confirmation of planning framework
- 3. Formulation of groundwater development plan
- 4. Formulation of water supply facility plan
- 5. Preliminary design of facilities
- 6. Cost Estimation
- 7. Formulation of operation and maintenance plan and institutional development plan
- 8. Evaluation
  - a. financial plan and evaluation
  - b. institutional and technical evaluation
  - c. socio-economic evaluation
  - d. environmental impact assessment (EIA)
- 9. Formulation of implementation program

#### **V. SCHEDULE OF THE STUDY**

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule as attached in the appendix. The schedule is tentative and subject to modification if such necessity should arise during the course of the Study and mutually agreed to by both parties.

#### **VI. REPORTS**

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Eritrea.

##### 1. Inception Report:

Ten(10) copies at the commencement of the first work period in Eritrea. This report will contain the schedule and methodology of the Study as well as outline of the field survey.

##### 2. Progress Report :

Ten (10) copies about three(3) months after the commencement of the first work period in

*Mjm*

*TG*

Eritrea.

**3. Interim Report:**

Ten (10) copies at the end of the first work period in Eritrea. This report will summarize the findings of the first field survey.

**4. Draft Final Report:**

Ten (10) copies at the third work period in Eritrea. The Government of Eritrea shall submit its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

**5. Final Report:**

Ten (10) copies within two (2) months after the receipt of the comments on the Draft Final Report.

**VI. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF ERITREA**

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Eritrea will take the following necessary measures:

- (1) To secure the safety of the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team")
- (2) To permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Eritrea for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees
- (3) To exempt the members of the Team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Eritrea for the conduct of the Study
- (4) To exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study
- (5) To provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Eritrea from Japan in connection with the implementation of the Study
- (6) To secure permission for the Team to enter into private properties or restricted areas for the implementation of the Study
- (7) To secure permission for the Team to take all data and documents (including photographs and maps) related to the Study out of Eritrea to Japan
- (8) To provide medical services as needed, expenses for which will be chargeable to the members of the Team.

2. The Government of Eritrea shall bear claims, if any arise, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of

*ym*

*TG*

their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the member of the Team.

3. The Ministry of Land, Water and Environment shall act as a counterpart agency to the Japanese Study Team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations for the smooth implementation of the Study. The Ministry of Land, Water and Environment shall, at its own expense, provide the Team with the followings, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) available data and information related to the Study
- (2) counterpart personnel
- (3) suitable office space with necessary equipment in Asmara
- (4) credentials or identification cards
- (5) appropriate number of vehicles with drivers.

#### **VI. UNDERTAKINGS OF JICA**

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. to dispatch, at its own expense, study teams to Eritrea
2. to pursue technology transfer to the Government of Eritrea counterpart personnel in the course of the Study.

#### **IX. CONSULTATION**

JICA and the Ministry of Land, Water and Environment shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

*mm*

*TG*

MP

APPENDIX TENTATIVE STUDY SCHEDULE

MONTH DESCRIPTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
WORK IN ERITREA																	
WORK IN JAPAN																	
STAGE OF THE STUDY			STAGE I	STAGE II							STAGE III, IV						
REPORT PRESENTATION	▲ IC/R			▲ P/R				▲ IT/R							▲ DF/R		▲ F/R

26



### 3 M/M (英文)

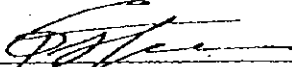


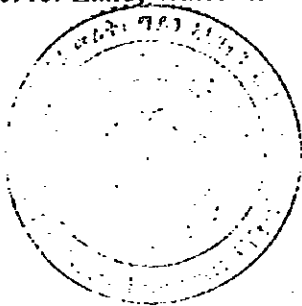


MINUTES OF MEETINGS  
ON  
SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY  
ON  
GROUNDWATER DEVELOPMENT AND WATER SUPPLY  
FOR  
THE SEVEN TOWNS IN SOUTHERN REGION  
OF  
ERITREA

AGREED UPON BETWEEN  
THE MINISTRY OF LAND, WATER AND ENVIRONMENT  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Asmara, April 22, 1997

  
TESFAI GHERMAZIEN, Ph.D.  
Minister for Land, Water and Environment



丸尾祐治  
Dr. Yuji MARUO  
Leader of the Preparatory Study Team,  
Japan International Cooperation  
Agency (JICA)

## **1. Introduction**

In response to the request of the Government of State of Eritrea (hereinafter referred to as "the Government of Eritrea"), the Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team") of the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") visited Eritrea from April 12 to 26, 1997, to discuss the Scope of Work (hereinafter referred to as "S/W") for the Study on Groundwater Development for the Small Towns in Eritrea (hereinafter referred to as "the Study").

The Team carried out field surveys in the study area and held a series of discussions with the authorities concerned of the Water Resources Department of the Ministry of Land, Water and Environment (hereinafter referred to as "the WRD"), and other organizations.

The list of attendants is shown in the Appendix.

The Minutes of Meetings have been prepared for the better understanding of the S/W agreed upon between the WRD and the Team on March 22, 1997, summarizing the main points of the discussions made in the course of the preparation of the S/W.

## **2. Explanation of JICA's Program**

The Team explained JICA's Development Study Program and the WRD understood the Program.

## **3. Study Title**

The title of the Study will be "The Study on Groundwater Development and Water Supply for the Seven Towns in Southern Region of Eritrea" as described in the S/W.

## **4. Target Towns**

Although the original project proposal submitted by the Government of Eritrea set the six towns (Adiquala, Segeneiti, Adi Keyih, Senafe, Mendefera, Dekemhare) as the target of the Study, the WRD requested to add Debarwa. The Team accepted this request.

In Adiquala, surface dam construction is under way. Supposing the water potential will be sufficient with the storage of the dam, the groundwater potential study will not be conducted in Adiquala, but other items of the Study will be included.

## **5. Development Plan**

The target year for a development plan will be the year 2015. The development plan shall be phased into step wise development plans.

The WRD requested to include necessary preliminary design of facilities and financial plan in the development plan in order to implement the second and subsequent parts of the phased development plans by their own arrangement of funds. The Team will convey the request to Japan.

## **6. F/S**

F/S will be carried out on the first phase of the development plans which will be targeted about 2005. However, design horizon of facilities will be examined based on the characteristics of each facility considering future increase of water consumption.

## **7. Water Demand Projection**

Water demand will be estimated for domestic and industrial use. In order to make

*Am*

*TA*

realistic demand projection, water supply rate per capita per day shall be decided after examining present water consumption and living conditions of respective town and assuming the future raised living standard.

#### **8. Test Wells Drilling**

Test well drilling and pumping test will be carried out in the course of the Study. Automatic water level recorder will be installed at the test boreholes in order to observe fluctuation of groundwater level. During the absence of the JICA Study Team, Eritrean counterpart personnel will continue the observation.

Test well drilling and pumping test will be conducted by a local drilling contractor(s) on the contract basis with the JICA Study Team.

#### **9. Observation of Water Level in the Mereb River**

The Team requested the WRD to establish a gauge station at an appropriate location down stream of Debarwa bridge of the Mereb River, and to start observation upon the arrival of the rainy season according to the regulation of the WRD. Rough estimation of storage capacity at two candidate dam sites proposed by the Asmara Water Supply Feasibility Study Report (1988) will be carried out during the course of the Study based on the measurement of discharge. The study of the dam in the Mereb River will not be included in the feasibility study.

#### **10. Town Master Plan**

In those towns where master plans exist water supply facility designing will be done according to the master plan. While in other towns where town master plans are yet to be made or partially made, facility designing will be made based on rough sketches which will be depicted by the Study Team consulting with relevant personnel of town council and other officials.

#### **11. Operation and Maintenance Plan and Institutional Development Plan**

Institutional strengthening of water supply service offices and community participation will be vital for attaining financial self sufficiency in public water supply service. Institutional development plan of water supply service offices will be elaborated and organization of community water supply committees among beneficiaries of respective public tap will be promoted and thus committee will be responsible for operation and maintenance of the taps.

#### **12. Sanitation**

The WRD requested that preliminary design of sanitary facilities and examination of affordability should be included in the Study. The Team will convey the request to Japan.

#### **13. Required Personnel**

Both side agreed that following personnel of the respective speciality are necessary to conduct the Study.

- a. Leader
- b. Hydrogeology
- c. Hydrology
- d. Water Quality Analysis
- e. Geophysics

*mpc*

*TS*

- f. Drill Work Engineering
- g. Water Supply Planning
- h. Sanitary Improvement Planning
- i. Water Supply Facility Planning / Cost Estimation
- j. Sociology
- k. Institution Planning

The WRD was requested to assign as many counterpart personnel as possible to the JICA Study Team. The number and fields of counterpart personnel will, however, be finalized by the WRD and the JICA Study Team throughout discussions at the commencement of the Study.

The WRD emphasized that at least some key members of the JICA Study Team should speak fluent English.

#### **14. Request for Japan's Grant Aid**

The WRD mentioned that a request for Japan's grant aid would be made for implementation of the first part of the phased development plans at an appropriate time. The Team will convey the request to Japan.

#### **15. Counterpart Training**

The WRD requested JICA to conduct counterpart training in Japan for the purpose of the smooth transfer of technology during the Study. The Team agreed to convey this request to JICA H.Q. for consideration. The training period, training field and selection of personnel shall be mutually discussed after the Study starts. It is preferable that timing of the training should be in time with preparation of the draft final report in order to form mutual understanding about content of the report.

#### **16. Undertakings of the Government of Eritrea**

- (1) It was confirmed that the WRD would secure the support and participation of other ministries and organizations concerned in the course of the Study.
- (2) Regarding office space, the WRD can afford to provide one or two small rooms which will be accommodated a few people. The WRD suggested that the JICA Study Team would rent appropriate house for office.
- (3) Regarding the vehicles, the WRD expressed concern that, due to the budgetary constraints, such a request could not be fulfilled. The Team recognized the situation and promised to convey the message to JICA H.Q. for consideration.
- (4) The WRD should bear daily allowance and accommodation charges of counterpart personnel for field surveys.

#### **17. Technology Transfer Seminar**

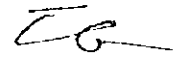
Seminars and workshops will be held during the course of the Study mainly to raise technical level and managerial skills for staff of water supply service offices. The details of seminars and workshops will be discussed among the WRD, water supply service offices and the Study Team after commencement of the Study.

*Mya*

*TG*

**18. Reports**

As for the Study reports, the WRD agreed to make them open to the public after completion of the Study in order to achieve maximum use of the Study results.



## APPENDIX

## LIST OF ATTENDANTS

### (Eritrean side)

#### Ministry of Land, Water and Environment

Tesfai Ghermazien, Ph.D.	Minister for Land, Water and Environment
Eng. Ghebre Michael Temnewo	Acting Director General, Water Resources Department
Mr. Tewolde Solomon	Hydrogeologist, Water Resources Department

#### President's Office of Macro-Policy and International Cooperation

Mr. Efrem Tesfai	Expert
------------------	--------

### (Regional and town officials convened during the Preparatory Study)

#### Segenciti

Mr. Rezene Fissaha	Manager of Sub-Region
Mr. Rezene Fissahaye	Head of Town Administration
Mr. Abaguben Demoz	Head of Water Supply Service Office

#### Adi Keyih

Mr. Zeraï Kebraab	Head of Water Supply Service Office
-------------------	-------------------------------------

#### Senafe

Mr. Dine	Manager of Sub-Region
Mr. Tahir	Administrator of Sub-Region
Mr. Kiros	Head of Water Supply Service Office

#### Debarwa

Mr. Abraham Hagos	Town Administrator
-------------------	--------------------

### (Japanese side)

#### Preparatory Study Team

Dr. Yuji Maruo	Leader
Mr. Shigeyuki Matsumoto	Member
Dr. Mutsumi Motegi	Member
Mr. Taketoshi Fujiyama	Member
Mr. Takashi Suzuki	Member



## 4 環境予備調査結果





添付資料 (5)-1

スクリーニング「地下水開発」 (Dbaruwa)

環境項目		内容	評定	備考(根拠)	
社会環境	1	住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	有(無)不明	小規模構造物である
	2	経済活動	土地等の生産機会等の喪失、経済構造の変化	有(無)不明	"
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有(無)不明	"
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有(無)不明	"
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有(無)不明	"
	6	水利権・入会権	漁業権、灌漑・水利権等の阻害	有(無)不明	浅層地下水は利用中
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有(無)不明	なし
	8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	有(無)不明	なし
	9	災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有(無)不明	平坦地の小規模工事
自然環境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値ある地形・地質構造の改変	有(無)不明	なし
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有(無)不明	原因とはならない
	12	地下水	過剰揚水による地下水位の低下とそれに伴う汚染	有(無)不明	水位低下あり得る
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、水質の変化	有(無)不明	付近にない
	14	海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸侵食や堆積	有(無)不明	内陸部である
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害・種の絶滅	有(無)不明	貴重種の報告なし
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、降水量、風況等の変化	有(無)不明	該当せず
公害	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有(無)不明	"
	18	大気汚染	車輛や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有(無)不明	"
	19	水質汚濁	ボーリング掘削時の泥水、油脂等の流入	有・無(不明)	工事方法未定
	20	土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	有(無)不明	発生源なし
	21	騒音・振動	掘削、揚水等による騒音・振動の発生	有(無)不明	近隣に住居なし
	22	地盤沈下	揚水による地下水位低下に伴う地盤変形	有(無)不明	4 紀層は薄い
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有(無)不明	発生源なし
総合評価: 1 E EあるいはE I Aの実施が必要となる開発プロジェクトか			(要) 不要	影響が予想される項目あり	

## スクリーニング「地下水開発」 (Mendefera)

環境項目		内容	評定	備考(根拠)	
社 会	1	住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	有(無)不明	小規模構造物である
	2	経済活動	土地等の生産様会の喪失、経済構造の変化	有(無)不明	"
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有(無)不明	"
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有(無)不明	"
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有(無)不明	"
環 境	6	水利権・入会権	漁業権、灌漑・水利権等の阻害	有(無)不明	浅層地下水は利用中
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有(無)不明	なし
	8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	有(無)不明	なし
	9	災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有(無)不明	平坦地の小規模工事
自 然 環 境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値ある地形・地質構造の改変	有(無)不明	なし
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有(無)不明	原因とはならない
	12	地下水	過剰揚水による地下水位の低下とそれに伴う汚染	有・無(不明)	影響ない場所を選んだ筈
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、水質の変化	有(無)不明	付近にない
	14	海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸侵食や堆積	有(無)不明	内陸部である
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害・種の絶滅	有(無)不明	貴重種の報告なし
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、降水量、風況等の変化	有(無)不明	該当せず
公 害	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有(無)不明	"
	18	大気汚染	車輻や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有(無)不明	"
	19	水質汚濁	ボーリング掘削時の泥水、油脂等の流入	有・無(不明)	工事方法未定
	20	土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	有(無)不明	発生源なし
	21	騒音・振動	掘削、揚水等による騒音・振動の発生	有・無(不明)	工事方法未定
	22	地盤沈下	揚水による地下水位低下に伴う地盤変形	有(無)不明	4紀層は薄い
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有(無)不明	発生源なし
総合評価: IEEあるいはEIAの実施が必要となる開発プロジェクトか			有(無)不明	影響が予想される項目あり	

## スクリーニング「地下水開発」 (A d i Q u a l a)

環 境 項 目		内 容	評 定	備 考 (根拠)	
社 会 環 境	1	住民移転	用地占有に伴う移転 (居住権、土地所有権の転換)	有 (無) 不明	日本側は水源工事はしない
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有 (無) 不明	"
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有 (無) 不明	"
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有 (無) 不明	"
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有 (無) 不明	"
	6	水利権・入会権	漁業権、灌漑・水利権等の阻害	有 (無) 不明	"
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有 (無) 不明	"
	8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	有 (無) 不明	"
	9	災害 (リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有 (無) 不明	"
自 然 環 境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値ある地形・地質構造の改変	有 (無) 不明	"
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有 (無) 不明	"
	12	地下水	過剰揚水による地下水位の低下とそれに伴う汚染	有 (無) 不明	"
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、水質の変化	有 (無) 不明	"
	14	海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸侵食や堆積	有 (無) 不明	"
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害・種の絶滅	有 (無) 不明	"
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、降水量、風況等の変化	有 (無) 不明	"
公 害	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有 (無) 不明	"
	18	大気汚染	車輻や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有 (無) 不明	"
	19	水質汚濁	ボーリング掘削時の泥水、油脂等の流入	有 (無) 不明	"
	20	土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	有 (無) 不明	"
	21	騒音・振動	掘削、揚水等による騒音・振動の発生	有 (無) 不明	"
	22	地盤沈下	揚水による地下水位低下に伴う地盤変形	有 (無) 不明	"
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有 (無) 不明	"
総合評価: IEEあるいはEIAの実施が必要となる開発プロジェクトか			要 (不要)		

スクリーニング「地下水開発」 (I) e k e m h a r e )

環境項目		内容	評定	備考(根拠)	
社 会 環 境	1	住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	有(無)不明	小規模構造物である
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有(無)不明	"
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有(無)不明	"
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有(無)不明	"
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有(無)不明	"
	6	水利権・入会権	漁業権、灌漑・水利権等の阻害	有(無)不明	浅層地下水は利用中
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有(無)不明	なし
	8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	有(無)不明	なし
	9	災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有(無)不明	平坦地の小規模工事
自 然 環 境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値ある地形・地質構造の改変	有(無)不明	なし
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有(無)不明	原因とはならない
	12	地下水	過剰揚水による地下水位の低下とそれに伴う汚染	有(無)不明	水位低下あり得る
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流況、水質の変化	有(無)不明	付近にない
	14	海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸侵食や堆積	有(無)不明	内陸部である
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害・種の絶滅	有(無)不明	貴重種の報告なし
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、降水量、風況等の変化	有(無)不明	該当せず
公 害	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有(無)不明	"
	18	大気汚染	車輛や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有(無)不明	"
	19	水質汚濁	ボーリング掘削時の泥水、油脂等の流入	有・無(不明)	工事方法未定
	20	土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	有(無)不明	発生源なし
	21	騒音・振動	掘削、揚水等による騒音・振動の発生	有・無(不明)	近隣に住居なし
	22	地盤沈下	揚水による地下水位低下に伴う地盤変形	有(無)不明	4紀層は薄い
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有(無)不明	発生源なし
総合評価: I E EあるいはE I Aの実施が必要となる開発プロジェクトか			(要) 不要	影響が予想される項目あり	

## スクリーニング「地下水開発」 (Segeneiti)

環境項目		内容	評定	備考(根拠)
社 会	1	住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	有(無)不明 小規模構造物である
	2	経済活動	土地等の生産機会喪失、経済構造の変化	有(無)不明 "
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有(無)不明 "
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有(無)不明 "
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有(無)不明 "
環 境	6	水利権・入会権	漁業権、灌漑・水利権等の阻害	有(無)不明 近隣に地下水利用なし
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有(無)不明 なし
	8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	有(無)不明 なし
	9	災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有(無)不明 平坦地の小規模工事
自 然 環 境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値ある地形・地質構造の改変	有(無)不明 なし
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有(無)不明 原因とはならない
	12	地下水	過剰揚水による地下水位の低下とそれに伴う汚染	有(無)不明 近隣に地下水利用なし
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、水質の変化	有(無)不明 付近にない
	14	海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸侵食や堆積	有(無)不明 内陸部である
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害・種の絶滅	有(無)不明 貴重種の報告なし
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、降水量、風況等の変化	有(無)不明 該当せず
公 害	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有(無)不明 "
	18	大気汚染	車輛や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有(無)不明 "
	19	水質汚濁	ボーリング掘削時の泥水、油脂等の流入	有・無(不明) 工事方法未定
	20	土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	有(無)不明 発生源なし
	21	騒音・振動	掘削、揚水等による騒音・振動の発生	有・無(不明) 位置・工法未確定
	22	地盤沈下	揚水による地下水位低下に伴う地盤変形	有(無)不明 4紀層は薄い
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有(無)不明 発生源なし
総合評価: IEEあるいはEIAの実施が必要となる開発プロジェクトか			(要)不要	影響不明の項目あり

スクリーニング「地下水開発」 (A d i K a y i h)

環 境 項 目		内 容	評 定	備 考(根拠)	
社 会 環 境	1	住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	有(無)不明	小規模構造物である
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有(無)不明	"
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有(無)不明	"
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有(無)不明	"
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有(無)不明	"
	6	水利権・入会権	漁業権、灌漑・水利権等の阻害	有(無)不明	近隣に地下水利用なし
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有(無)不明	なし
	8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	有(無)不明	なし
	9	災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有(無)不明	平坦地の小規模工事
自 然 環 境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値ある地形・地質構造の改変	有(無)不明	なし
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有(無)不明	原因とはならない
	12	地下水	過剰揚水による地下水位の低下とそれに伴う汚染	有(無)不明	近隣に地下水利用なし
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流況、水質の変化	有(無)不明	付近にない
	14	海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸侵食や堆積	有(無)不明	内陸部である
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害・種の絶滅	有(無)不明	貴重種の報告なし
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、降水量、風況等の変化	有(無)不明	該当せず
公 害	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有(無)不明	"
	18	大気汚染	車輛や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有(無)不明	"
	19	水質汚濁	ボーリング掘削時の泥水、油脂等の流入	有・無(不明)	工事方法未定
	20	土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	有(無)不明	発生源なし
	21	騒音・振動	掘削、揚水等による騒音・振動の発生	有・無(不明)	近隣に住居なし
	22	地盤沈下	揚水による地下水位低下に伴う地盤変形	有(無)不明	4紀層は薄い
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有(無)不明	発生源なし
総合評価: IEEあるいはEIAの実施が 必要となる開発プロジェクトか			(要)不変	影響不明の項目あり	

## スクリーニング「地下水開発」 (Senafe)

環境項目		内 容	評 定	備 考(根拠)	
社 会 環 境	1	住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	有(無)不明	
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有(無)不明	
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有(無)不明	
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有(無)不明	
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有(無)不明	
	6	水利権・入会権	漁業権・灌漑・水利権等の阻害	有(無)不明	観測井だけの予定
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有(無)不明	
	8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	有(無)不明	
	9	災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有(無)不明	
自 然 環 境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値ある地形・地質構造の改変	有(無)不明	
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有(無)不明	
	12	地下水	過剰揚水による地下水位の低下とそれに伴う汚染	有(無)不明	観測井だけの予定
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、水質の変化	有(無)不明	
	14	海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸侵食や堆積	有(無)不明	
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害・種の絶滅	有(無)不明	
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、降水量、風況等の変化	有(無)不明	
公 害	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有(無)不明	
	18	大気汚染	車輛や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有(無)不明	
	19	水質汚濁	ボーリング掘削時の泥水、油脂等の流入	有・無(不明)	
	20	土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	有(無)不明	
	21	騒音・振動	掘削、揚水等による騒音・振動の発生	有・無(不明)	
	22	地盤沈下	揚水による地下水位低下に伴う地盤変形	有(無)不明	
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有(無)不明	
総合評価: IEEあるいはEIAの実施が必要となる開発プロジェクトか			(要)不要	不明項目あり	

添付資料 (5) - 2

スコアリングチェックリスト 「地下水開発」 (Dbarwa)

環境項目		評定	根拠	
社会環境	1	住民移転	D	小構造物ゆえ
	2	経済活動	D	〃
	3	交通・生活施設	D	〃
	4	地域分断	D	〃
	5	遺跡・文化財	D	〃
	6	水利権・入会権	C	付近に地下水利用はないか要調査(浅井戸)
	7	保健衛生	D	改善のための計画である
	8	廃棄物	D	発生しない
	9	災害(リスク)	D	立入り禁止柵を設ける
自然環境	10	地形・地質	D	改変なし
	11	土壌浸食	D	該当せず
	12	地下水	B	地下水位に影響する恐れ
	13	湖沼・河川流況	D	該当せず
	14	海岸・海域	D	〃
	15	動植物	D	貴重種なし
	16	気象	D	小規模施設
	17	景観	D	〃
公害	18	大気汚染	D	〃
	19	水質汚濁	C	ボーリング工事の場合は濁水発生の恐れあり
	20	土壌汚染	D	該当せず
	21	騒音・振動	C	工事方法未定、但し人家は遠い
	22	地盤沈下	D	恐れは全くない
	23	悪臭	D	〃

(注1) 評定区分

- A: 重大なインパクトが見込まれる
- B: 多少のインパクトが見込まれる
- C: 不明(検討をする必要はあり、調査が進につれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする)
- D: ほとんどインパクトは考えられないためIEEあるいはEIAの対象としない

(注2) 評定に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること



スコアリングチェックリスト 「地下水開発」 (Mendefera)

環境項目		評定	根 拠	
社 会 環 境	1	住民移転	D	小構造物ゆえ
	2	経済活動	D	"
	3	交通・生活施設	D	"
	4	地域分断	D	"
	5	遺跡・文化財	D	"
	6	水利権・入会権	C	予定地周辺には地下水利用施設はみられなかった
	7	保健衛生	D	改善のための計画である
	8	廃棄物	D	発生しない
	9	災害(リスク)	D	立入り禁止柵を設ける
自 然 環 境	10	地形・地質	D	改変なし
	11	土壌浸食	D	該当せず
	12	地下水	B	地下水位に影響する恐れ
	13	湖沼・河川流況	D	該当せず
	14	海岸・海域	D	"
	15	動植物	D	貴重種なし
	16	気象	D	小規模施設
公 害	17	景観	D	"
	18	大気汚染	D	"
	19	水質汚濁	C	ボーリング工事方法不明
	20	土壌汚染	D	該当せず
	21	騒音・振動	C	工事方法不明
	22	地盤沈下	D	恐れは全くない
	23	悪臭	D	"

(注1) 評定区分

- A: 重大なインパクトが見込まれる
- B: 多少のインパクトが見込まれる
- C: 不明(検討をする必要はあり、調査が進につれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする)
- D: ほとんどインパクトは考えられないためIEEあるいはEIAの対象としない

(注2) 評定に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

スコーピングチェックリスト 「地下水開発」 (Adi Quala)

環 境 項 目		評定	根 拠	
社 会 環 境	1	住民移転	D	水源に関わる工事はしない
	2	経済活動	D	〃
	3	交通・生活施設	D	〃
	4	地域分断	D	〃
	5	遺跡・文化財	D	〃
	6	水利権・入会権	D	〃
	7	保健衛生	D	〃
	8	廃棄物	D	〃
	9	災害(リスク)	D	〃
自 然 環 境	10	地形・地質	D	〃
	11	土壌浸食	D	〃
	12	地下水	D	〃
	13	湖沼・河川流況	D	〃
	14	海岸・海域	D	〃
	15	動植物	D	〃
	16	気象	D	〃
公 害	17	景観	D	〃
	18	大気汚染	D	〃
	19	水質汚濁	D	〃
	20	土壌汚染	D	〃
	21	騒音・振動	D	〃
	22	地盤沈下	D	〃
	23	悪臭	D	〃

(注1) 評定区分

A: 重大なインパクトが見込まれる

B: 多少のインパクトが見込まれる

C: 不明(検討をする必要はあり、調査が進につれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする)

D: ほとんどインパクトは考えられないためIEEあるいはEIAの対象としない

(注2) 評定に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

スコアリングチェックリスト 「地下水開発」 (Dekemhare)

環境項目		評定	根 拠
社 会 環 境	1	住民移転	D 小構造物ゆえ
	2	経済活動	D "
	3	交通・生活施設	D "
	4	地域分断	D "
	5	遺跡・文化財	D "
	6	水利権・入会権	B 近隣の井戸に対する影響に注意
	7	保健衛生	D 改善のための計画である
	8	廃棄物	D 発生しない
	9	災害(リスク)	D 立入り禁止柵を設ける
自 然 環 境	10	地形・地質	D 改変なし
	11	土壌浸食	D 該当せず
	12	地下水	D 地下水位に影響する恐れ
	13	湖沼・河川流況	D 該当せず
	14	海岸・海域	D "
	15	動植物	D 貴重種なし
	16	気象	D 小規模施設
	17	景観	D "
公 害	18	大気汚染	D "
	19	水質汚濁	C ボーリング工事中の濁水発生あるかも
	20	土壌汚染	D 該当せず
	21	騒音・振動	C 工事方法未定、但し人家は遠い
	22	地盤沈下	D 惧れは全くない
	23	悪臭	D "

(注1) 評定区分

- A : 重大なインパクトが見込まれる
- B : 多少のインパクトが見込まれる
- C : 不明(検討をする必要はあり、調査が進につれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする)
- D : ほとんどインパクトは考えられないためIEEあるいはEIAの対象としない

(注2) 評定に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

スコーピングチェックリスト 「地下水開発」 (Segneiti)

環境項目		評定	根拠	
社会環境	1	住民移転	D	小構造物ゆえ
	2	経済活動	D	〃
	3	交通・生活施設	D	〃
	4	地域分断	D	〃
	5	遺跡・文化財	D	〃
	6	水利権・入会権	D	近隣の地下水利用なし
	7	保健衛生	D	改善のための計画である
	8	廃棄物	D	発生しない
	9	災害(リスク)	D	立入り禁止柵を設ける
自然環境	10	地形・地質	D	改変なし
	11	土壌浸食	D	該当せず
	12	地下水	D	地下水位に影響する恐れ
	13	湖沼・河川流況	D	該当せず
	14	海岸・海域	D	〃
	15	動植物	D	貴重種なし
	16	気象	D	小規模施設
	17	景観	D	〃
公害	18	大気汚染	D	〃
	19	水質汚濁	C	ボーリング工事中の濁水発生あるかも
	20	土壌汚染	D	該当せず
	21	騒音・振動	C	工事方法未定、但し人家は遠い
	22	地盤沈下	D	惧れは全くない
	23	悪臭	D	〃

(注1) 評定区分

- A: 重大なインパクトが見込まれる
- B: 多少のインパクトが見込まれる
- C: 不明(検討をする必要はあり、調査が進につれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする)
- D: ほとんどインパクトは考えられないためI E EあるいはE I Aの対象としない

(注2) 評定に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

スコーピングチェックリスト 「地下水開発」 (Adi Kayh)

環境項目		評定	根拠
社 会 環 境	1	住民移転	D 小構造物ゆえ
	2	経済活動	D "
	3	交通・生活施設	D "
	4	地域分断	D "
	5	遺跡・文化財	D "
	6	水利権・入会権	D 近隣の地下水利用なし
	7	保健衛生	D 改善のための計画である
	8	廃棄物	D 発生しない
	9	災害(リスク)	D 立入り禁止柵を設ける
自 然 環 境	10	地形・地質	D 改変なし
	11	土壌浸食	D 該当せず
	12	地下水	D 地下水位に影響する恐れ
	13	湖沼・河川流況	D 該当せず
	14	海岸・海域	D "
	15	動植物	D 貴重種なし
	16	気象	D 小規模施設
	17	景観	D "
公 害	18	大気汚染	D "
	19	水質汚濁	C ボーリング工事中の濁水発生あるかも
	20	土壌汚染	D 該当せず
	21	騒音・振動	C 工事方法未定、但し人家は遠い
	22	地盤沈下	D 惧れは全くない
	23	悪臭	D "

(注1) 評定区分

- A: 重大なインパクトが見込まれる
- B: 多少のインパクトが見込まれる
- C: 不明(検討をする必要はあり、調査が進につれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする)
- D: ほとんどインパクトは考えられないためIEEあるいはEIAの対象としない

(注2) 評定に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

スコーピングチェックリスト 「地下水開発」 (Senafe)

環 境 項 目		評定	根 拠	
社 会 環 境	1	住民移転	D	小構造物ゆえ
	2	経済活動	D	〃
	3	交通・生活施設	D	〃
	4	地域分断	D	〃
	5	遺跡・文化財	D	〃
	6	水利権・入会権	D	近隣の地下水利用なし
	7	保健衛生	D	改善のための計画である
	8	廃棄物	D	発生しない
	9	災害(リスク)	D	立入り禁止柵を設ける
自 然 環 境	10	地形・地質	D	改変なし
	11	土壌浸食	D	該当せず
	12	地下水	D	地下水位に影響する恐れ
	13	湖沼・河川流況	D	該当せず
	14	海岸・海域	D	〃
	15	動植物	D	貴重種なし
	16	気象	D	小規模施設
	17	景観	D	〃
公 害	18	大気汚染	D	〃
	19	水質汚濁	C	ボーリング期間中濁水発生するかも
	20	土壌汚染	D	該当せず
	21	騒音・振動	C	工事方法未定、但し人家は遠い
	22	地盤沈下	D	惧れは全くない
	23	悪臭	D	〃

(注1) 評定区分

- A: 重大なインパクトが見込まれる
- B: 多少のインパクトが見込まれる
- C: 不明(検討をする必要はあり、調査が進につれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする)
- D: ほとんどインパクトは考えられないためIEEあるいはEIAの対象としない

(注2) 評定に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

## 5 収集資料リスト





資料リスト (□収集資料 / □専門家作成資料)

平成 年 月 日 作成

主管部長	文書管理課	主管課長	情報管理課	技術情報課	図書貸入係

プロジェクトID	調査団番号	
調査団名又は専門 家氏名	調査の種別又は指 導小科目	担当部署
配属機関名	現地調査期間又は 派遣期間	年 月 日 ~ 年 月 日 担当者氏名

番号	資料の名称	形態 (図書・ビデオ・ CD・写真等)	収集 資料	専門家 作成資料	JICA 作成資料	テキ スト	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
1	社会・経済・財務							JR-CR( )-SC	
1-1	Gazette of Eritrean Law	図書	○				Government of Eritria	TR-CR( )-SC	
1-2	Bank of Eritrea Proclamation Eritrea : Never Kneel Down 1996	図書	○				The Red Sea Press	TR-CR( )-SC	
1-3	Beyond Survival	図書	○				The Red Sea Press	TR-CR( )-SC	
1-4	Eritrea and the United Nations and Other Essays	図書	○				The Red Sea Press	TR-CR( )-SC	
1-5	Eritrea Studies Review 1996	図書	○				The Red Sea Press	TR-CR( )-SC	
1-6	Gazette of Eritrean Law October 1994 Customs Tariff Regulation No.10	コピー	○				Government of Eritrea	TR-CR( )-SC	
2	環境関連							JR-CR( )-SC	
2-1	EE (Environment Eritrea) Newsletter No. 4 The Urban Planning Edition	図書	○				Eritrean Environ mental Agency	TR-CR( )-SC	
2-2	EE (Environment Eritrea) Newsletter No. 5 The Urban Planning Edition	図書	○				Eritrean Environ mental Agency	TR-CR( )-SC	
2-3	EE (Environment Eritrea) Newsletter No. 6 The Urban Planning Edition	図書	○				Eritrean Environ mental Agency	TR-CR( )-SC	

資料リスト (□収集資料 / □専門家作成資料)

平成 年 月 日 作成

主管部長	文書管理課	主管課長	情報管理課	技術情報課	図書館長
	長	長	長	長	長

番号	資料の名称	形態 (図書・写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テスト	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
	プロジェクトID								
地域	調査団名又は専門家氏名							担当課	
国名	配属機関名							年月日	担当者氏名
	調査団番号								
	調査の種類又は指 導の科目								
	現地調査期間又は 派遣期間								
3	水道水資源計画関連								
3-1	Asmara Water Supply Feasibility Study Volume 1. MAIN Report	コピ-	○				水資源局	JR-CR( )-SC	
3-2	Asmara Water Supply Feasibility Study Volume 2. Appendices	コピ-	○				水資源局	JR-CR( )-SC	
3-3	Massawa Water Supply Feasibility Study Final Report Volume I - Executive Summary February 1997	コピ-	○				水資源局	JR-CR( )-SC	
3-4	Massawa Water Supply Feasibility Study Final Report Volume II - Main Report February 1997	コピ-	○				水資源局	JR-CR( )-SC	
3-5	Massawa Water Supply Feasibility Study Final Report Volume III - Hydrogeological Report February 1997	コピ-	○				水資源局	JR-CR( )-SC	
3-6	Massawa Water Supply Feasibility Study Final Report Volume IV - Drawings February 1997	コピ-	○				水資源局	JR-CR( )-SC	
3-7	- Annex - National Water Policy January 1997	コピ-	○				水資源局	JR-CR( )-SC	
3-8	Massawa Water Supply Feasibility Study addendum No. 2	コピ-	○				水資源局	JR-CR( )-SC	
3-9	ERITREA Agricultural Development Project in Seraye Province	コピ-	○				Food and Agriculture Organization	JR-CR( )-SC	

様式第1号 (記第2関係)

(収集/作成資料)

資料リスト (  収集資料 /  専門家作成資料 )

平成 年 月 日 作成

主幹部長	文書管理課長	主幹課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日

番号	資料の名称	形態 (図面・写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA 作成資料	テスト	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
	プロジェクトID				調査団番号				
地域	調査面名又は専門 氏名				調査の種類又は指 導対象国				
国名	配属機関名				現地調査期間又は 派遣期間		年 月 日 ~ 年 月 日	担当者氏名	
4	図面						地方自治省都市計画 局	JR-CR( )・SC	
4-1	都市計画図 (Mendefera 1)	1996 1:2000	○				地方自治省都市計画 局	JR-CR( )・SC	
4-2	都市計画図 (Mendefera 2)	1996 1:2000	○				地方自治省都市計画 局	JR-CR( )・SC	
4-3	都市計画図 (Segeneity)	1:2000	○				地方自治省都市計画 局	JR-CR( )・SC	
4-4	都市計画図 (Senafe)	1994 1:2000	○				地方自治省都市計画 局	JR-CR( )・SC	
4-5	都市計画図 (Decamare)	February 1997 1:2000	○				地方自治省都市計画 局	JR-CR( )・SC	
4-6	都市計画図 (Debarwa)	1:2000	○				地方自治省都市計画 局	JR-CR( )・SC	
4-7	都市計画図 (Adi Keyih)	1995 1:1000	○				地方自治省都市計画 局	JR-CR( )・SC	
4-8	Eritrea National Map	1995 1:1,000,000	○				地方自治省都市計画 局	JR-CR( )・SC	
4-9	Photogeological Map of the Asmara Area (debarwa.decamare.segeneity)	1:100,000	○				日本鉱業	JR-CR( )・SC	
4-10	Photogeological Interpretation Map The Nippon Mining Concession	1:100,000	○				日本鉱業	JR-CR( )・SC	



## 6 面会者リスト



(1) 主な面会者

土地・水・環境省 (Ministry of Land, Water and Environment)

Tesfai Ghirmazion, Ph.D.	大臣
Eng. Ghebre Michael Temnewo	水資源局副局長 (本作担当)
Mr. Tekle Yamane	水資源局物理探査技師
Mr. Tewolde Solomon	水資源局地質担当技師

大統領府 (President's Office of Macro-Policy and International Cooperation)

Mr. Eftem Tesfai	Expert
------------------	--------

Segeneiti

Mr. Rezene Fissaha	Manager of Sub-Region
Mr. Rezene Fissahaye	Head of Town Administration
Mr. Abaguben Demoz	Head of Water Supply Service Office

Adi Keyih

Ms. Tecklezgi Gidey	市長
Mr. Zerai Kebrab	Head of Water Supply Service Office

Senafe

Mr. Dine	Manager of Sub-Region
Mr. Tahir	Administrator of Sub-Region
Mr. Kiros	Head of Water Supply Service Office

Debarwa

Mr. Abraham Hagos	Town Administrator
-------------------	--------------------

Adiquala

Mr. Luul Asrat	市長
Mr. Yamane Fsiha	Staff of Water Supply Service Office

Mendefera

Mr. Desta Gebremichael	市長
Mr. Tesfai Abraha	Head of Water Supply Service Office

地方自治省都市計画局

Mr. Medmanie Estifanos	局長
Mr. Afewerki Berhe	職員

保健省中央保健試験室

Mr. Fitsumbirham G. Tinsae	研究員
----------------------------	-----

建設省

井上 剛	JICA派遣専門家, 道路輸送建設局
------	--------------------

UNICEF

Mr. Berhane Berhe	プロジェクトオフィサー
G T Z	
Mr. Arthur Klauck	水資源局アドバイザー
S D R (Swiss Disaster Relief Unit)	
Josef Muller	プロジェクトエンジニア
在エチオピア国日本大使館	
宮田 健二	参事官
酒井 洋一	二等書記官
J I C Aエチオピア事務所	
植原 康之	次長
河澄 恭輔	所員

(2) 主な連絡先

- ア) 土地・水・環境省水資源局  
Ave. Menelik II, No.48, Asmara  
Tel. 11 96 36  
FAX 12 46 25
- イ) G T Z オフィス  
P.O.Box 132, Avior Diaz Road, House No.6, Asmara  
Tel. 12 65 15  
FAX 12 64 78
- ウ) 建設省  
P.O.Box 873  
Tel. 18 13 66  
FAX 12 06 61
- エ) 在エチオピア国日本大使館  
House No. 653, Kebele 7, Woreda 18, Addis Ababa, Ethiopia P.O.Box 5650  
Tel. (251-1)-51-10-88  
Fax (251-1)-51-13-50
- オ) JICAエチオピア事務所  
House No.1163, Kebele 08, Woreda 23, Addis Ababa, Ethiopia P.O.Box 5384  
Tel. (221)-71-30-64, 71-10-14  
Fax (221)-71-30-65

エリトリアの国番号は 2 9 1  
アスマラのエリアコードは 1









JICA