

図 2.6.25 メンデフェラの開発調査および ECDF による水需要予測

上図に示すように ECDF の水需要予測量は、人口増加率を低く設定しているため、開発調査の水需要予測量よりも少ない。また、ECDF の計画では 2011 年の水需要量は日最大水需要量を考慮して 539m³/日としているが、上述したように現在の開発水量は日最大水需要量を考慮していない 450 m³/日である。ECDF の計画では使用されないことになっている 3 本の既存井戸 (BH-4、Beitraiwa 浅井戸 1、Beitraiwa 浅井戸 2) の水量が 35 m³/日であり、これを加えると開発水量の合計は 525 m³/日であり、539m³/日をほぼ満足する。このため、3 本の既存井戸の利用が将来必要となるかもしれない。

b. マーラバ村の問題

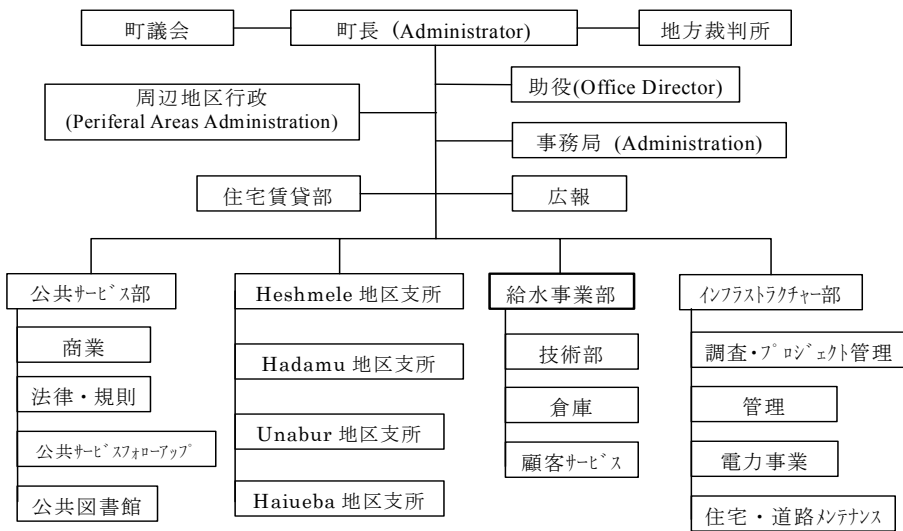
セゲネイティの新規水源 (新規井戸 4 本) は町の南西約 4km に位置し、ここにはマーラバ村の野菜農園があり、灌漑用の手掘り浅井戸が多数存在する。新規水源の開発により、これらの既存の水源施設が枯渇する恐れがある。この補償のため、農業省では既存の小規模ダムのかさ上げを行ったり、NGO に公共水栓を 1 基建設してもらったり、金銭での補償をマーラバ村に対し行っている。

6-6 アディケイ

(1) 給水事業に係る行政組織

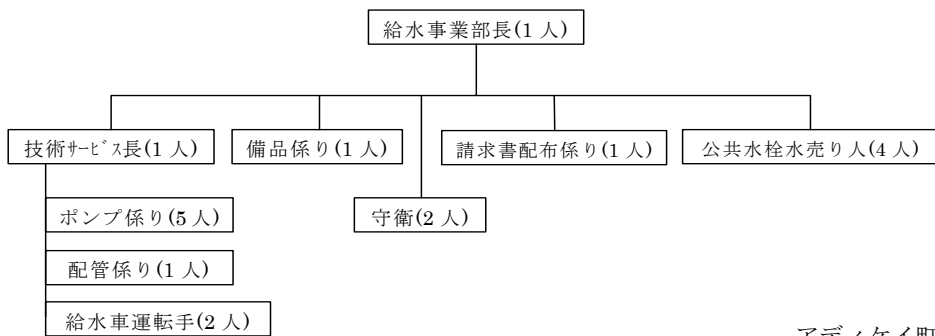
アディケイ町役場の組織図を図 2.6.26 に、給水事業部の組織図と人員を図 2.6.27 に示す。給水事業の運営人員は、18 人となっている。

アディケイの給水事業運営の収支を表 2.6.21 に示す。1999 年～2004 年の 6 年間のうち 2 年の赤字により平均では極わずかに赤字となっているが、収入と支出はほぼ均衡しており大きな問題は無い。



アディケイ町役場提供資料

図 2.6.26 アディケイ町役場の組織図



アディケイ町給水事業部提供資料

図 2.6.27 アディケイ町給水事業部の組織図および人員

表 2.6.21 アディケイの給水事業の収支 単位：ナクファ(Nkf)

年度	収入	支出	収益
1999	393,682.95	294,212.57	99,470.38
2000	363,719.91	278,774.14	84,945.77
2001	478,044.55	393,290.46	84,754.09
2002	372,288.05	495,355.98	-123,067.93
2003	690,007.36	587,837.47	102,169.89
2004	696,145.40	995,920.86	-299,775.46
合計	2,993,888.22	3,045,391.48	-51,503.26

アディケイ町給水事業部提供資料

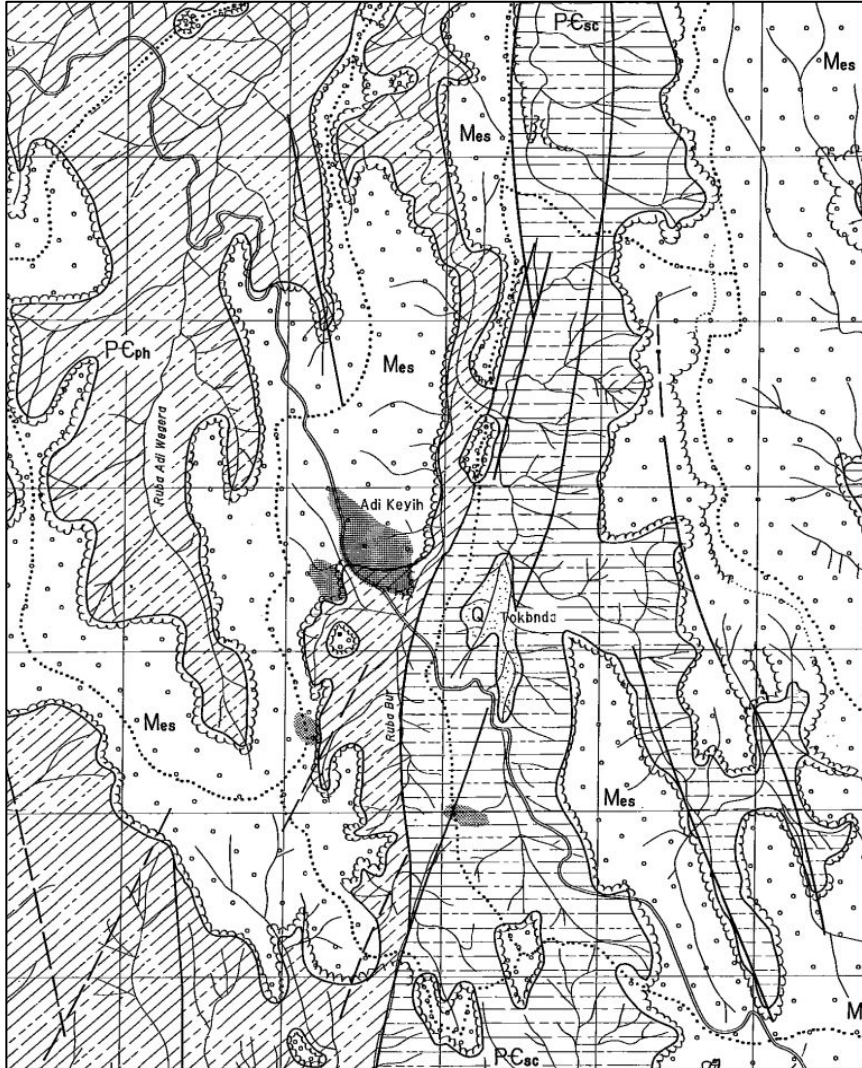
(2) 水理地質概況

アディケイ周辺の地質図に空中写真判読によるリニアメントを記入したものを図 2.6.28 に示す。アディケイ周辺には先カンブリア時代の片岩、千枚岩、頁岩からなる泥質岩類とそれを不整合に覆う中生代の砂岩からなる。地形的には、台地状の平坦面は砂岩からなる。深い谷底には黒色頁岩が露出している。

ECDF はアディケイにおいて 7 本の深井戸を掘削したが、全て失敗に終わった。砂岩は透水性が良く地下水開発の可能性が高いが、標高の高い所に分布し層厚が薄いため、砂岩中から掘り初めても地

下水面の深さでは難透水性のシストや頁岩に到達し失敗に終わっている。従って、破碎帯を狙って掘削する必要があるが、黒色頁岩の断層中にも掘削しても粘土質（石墨質と呼んでいる）のため失敗に終わっている。

開発調査のリニアメント図では、リニアメントはあまり引かれていないが、現地踏査では南北に伸びる縦ずれの高低差約 200m の大断層が認められ、それに平行するまた斜交する副次の断層が多数認められる。幅の広い大断層中は断層粘土により透水性が悪いため、副次の断層や断層周辺の亀裂の多い部分を狙えば地下水開発の可能性はあるものと判断される。



凡例は図 2.6.2 を参照

出典：JICA エリトリア国地方都市地下水開発計画
調査（1998年インテリムレポート）

図 2.6.28 アディケイの地質図とリニアメント

(3) 人口

1998 年のアディケイの人口は 14,215 人（JICA 開発調査）であったが、下図に示すように 2005 年の人口は 34,000 人に急増している（町長からの聞き取りによる、州の統計局によると 35,108 人だが町の実態をよく把握している町長からの情報を採用した）。

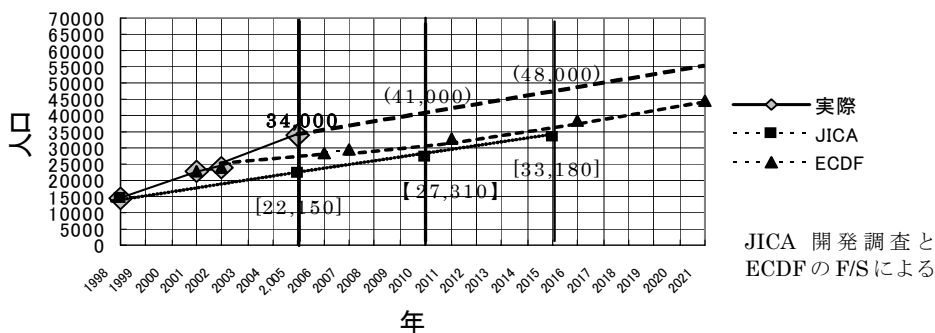


図 2.6.29 アディケイの人口予測

町長によると、2005年の町の人口は約30,000人であるが、1998年から2000年にかけてのエチオピアとの国境紛争時に流入した、住民登録を行っていない住民が4,000人ほど残留していることから、アディケイの人口は全体で約34,000人程度となるとの説明であった。現在もこの町に残っている避難民については、町に溶け込んでおりその詳しい実態は不明とのことである。これに加え、臨時の帰省者や学校や仕事などで町に滞在する者が約10,000人いるとのことであるが、これは給水対象人口に加えないこととした。

上図に示すように、開発調査とECDFの人口予測は近似していると言えるが、近年の急激な人口の増加のため、開発調査およびECDFの人口予測は、実際とかけ離れたものとなっている。人口が急激に増加した理由は、行政区画の変更により近隣の地域が新たに町に組み込まれたためと考えられる。

2005年の人口を出発点として、開発調査やECDFの人口増加率と同じ割合で今後人口が推移していくと仮定した場合、アディケイの人口は2010年で約41,000人、2015年で約48,000人程度になるものと予想される。

(4) 給水実態

a. 給水人口

人口約34,000人の内、927戸が各戸給水の契約者であったが、水不足のため230戸ほどに減少している。また、同じ理由で町内に2つある公共水栓も2004年から給水を停止している。各戸給水の契約者も含め、ほとんどの町民はタンカー給水に頼っているのが現状である。

b. 実際の水使用量と目標給水量

実際の現況給水量は、町の給水事業部からの回答によれば170.73m³/日である。一方、今回の現地調査によると171m³/日(パイプ給水39m³/日、タンカー給水132m³/日)であると想定され、ほぼ同じ結果となった。現在の給水量を人口約34,000人(臨時の帰省者や学校や仕事などで町に滞在する者を除外)で平均すると、現状の1人あたりの平均水使用量は5.0lit/人/日程度と非常に少ないと想定される。しかも、これにはパイプ給水の漏水が含まれないため、実際の給水量はこの値を下回る。副町長によると、目標給水量は25lit/人/日であるが、現状と大きな隔たりがあるのが現状である。

c. 水源

現在稼働しているアディケイの水源は、次の表に示す8本の井戸である。

表 2.6.22 アディケイの現況水源

水源 (井戸)	パイプ給水 (m ³ /日)	タンカー給水 (m ³ /日)	計(m ³ /日)	備考
ADI-2	0	15	15	JICA 観測井を生産井に転用したもの
BH-4	0	26	26	水中ポンプ付き深井戸
BH-3	0	30	30	水中ポンプ付き深井戸
DW-2	14	26	40	ダム直下流の大口径浅井戸
BH-7	25	0	25	市街地内の水中ポンプ付き深井戸
Infiltration Gallery 1	0	15	15	1928 年にイタリアが建設した集水管付き大口径浅井戸
Infiltration Gallery 2	0	10	10	1928 年にイタリアが建設した集水管付き大口径浅井戸
民間井戸	0	10	10	水を町民に販売しているアスファルト工場の井戸
合計	39	132	171	

現地調査による

上表に示すように、現況の給水は約 75%がタンカー給水で、残りの約 25%がパイプ給水により行なわれている。

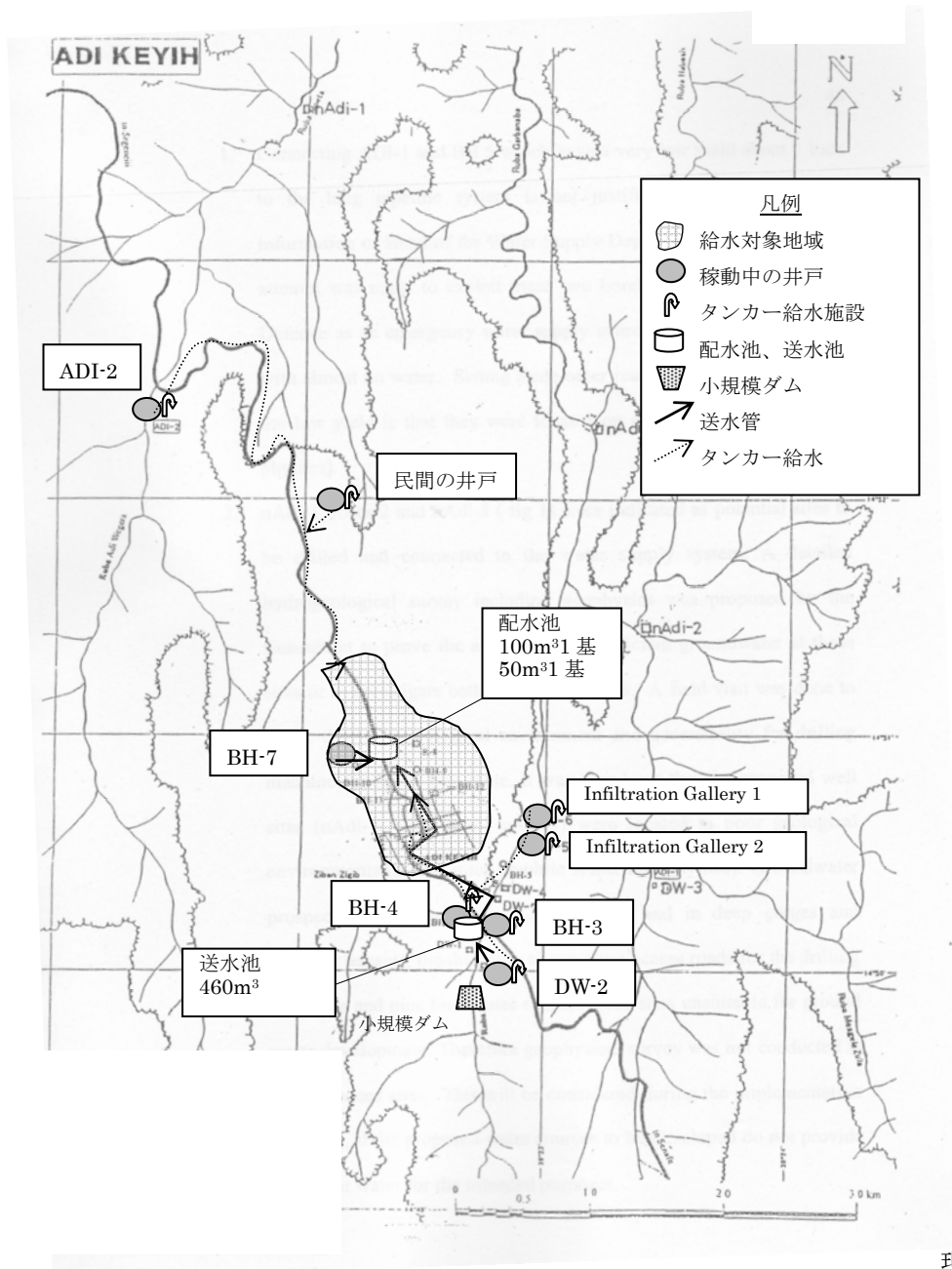
d. 給水施設

アディケイの現況の給水施設の概要を図 2.6.30 に示す。

アディケイは約 100 年の歴史を持つ古い町で、給水事業は 1928 年にイタリアによって開始された。市内の配水管網はイタリア統治時代の 1928 年に建設されたもので、その埋設位置などは明らかになっていない。2 つある公共水栓も、現在給水を停止している。各戸給水のメーターは、ほとんど問題なく作動している。

給水タンカーは町所有が 2 台、民間が 5 台である、その内訳は ; 民間が 15m³ x 3 台、13m³ x 1 台、6m³ x 1 台、町が 14m³ x 1 台、13m³ x 1 台、の合計容量 91m³ である。

パイプ給水は 1 日/週程度で、給水時間は 3 時間と非常に頻度が低い。タンカー給水の場合も、住民が給水を受けるのは 1 日/週程度と非常に頻度が低い。



現地調査による

図 2.6.30 アディケイの送・配水施設の現況

e. 水道料金

水道料金は次のように設定されている。

- －各戸給水：生活用水 4Nkf/m³、工業・商業・公共用水 6Nkf/m³、水道料金の徴収は 2 ヶ月に一度行なっている。
- －公共水栓：10Nkf/m³ (20cent/20lit)、現在は使用されていない。
- －タンカー給水：民間の場合 6Nkf/m³ で購入し 30Nkf/m³ で販売している。町の場合は 5Nkf/m³ で購入し 25Nkf/m³ で販売している。
- －民間井戸では、給水を受けに来たタンカーに 25Nkf/m³ で販売している。

メーターのレンタル料は生活用水で 5Nkf/月、工業・商業・公共用水で 10Nkf/月である。

f. 不明水

盗水、公共機関などの料金不払いは基本的に無い。漏水については全く分からない。配水管網が

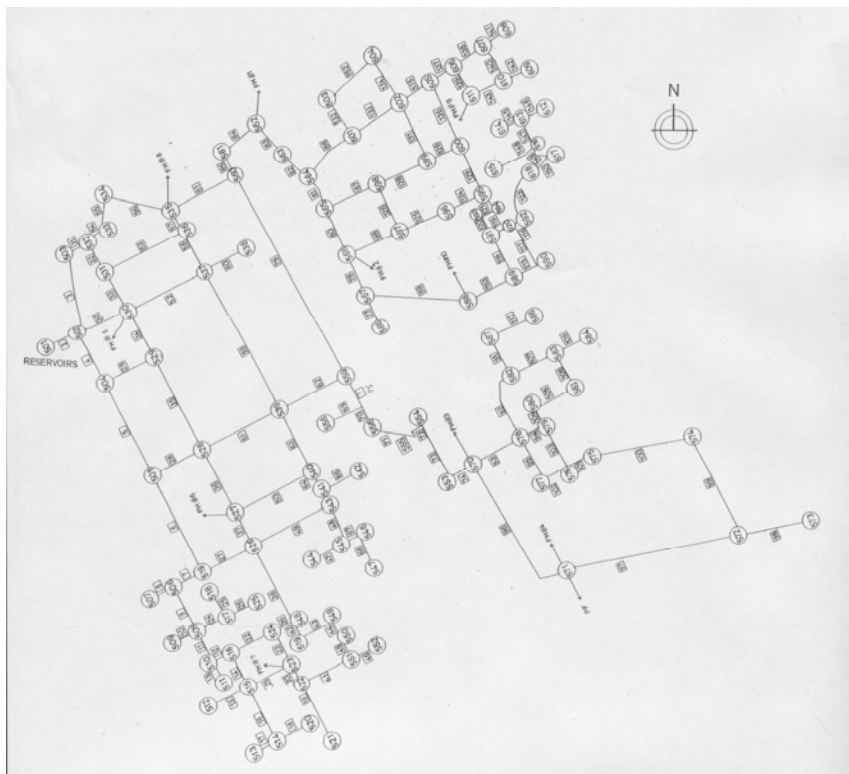
イタリア統治時代の1928年に建設された非常に古いものであり、管網のリハビリもほとんど行っていないため、実際に計測したことはないが、漏水率は45%以上に及ぶものと想定されている（町の給水事業部による）。

(5) 現在進められている水源開発工事

ECDFがADBの資金援助を受け、1998年にJICAが行なった開発調査の結果を更新するために、2002年にアディケイの給水事業のフィージビリティ調査（F/S）を行い、その中で2011年を目標年次とする給水施設の詳細設計が行われている。

2005年にECDFがADBの資金援助を受け、2002年のF/Sと施設の詳細設計に基づき、アディケイの水源開発のための7本の井戸掘削工事を実施した。しかし、7本全ての井戸で十分な揚水量が得られず、失敗井となっている。今後も水源開発工事を続行する可能性はあるとのことで、現在アディケイ西方約30kmの石灰岩分布地域が水源候補地として上がっているようである（WRDによる）。

このように、ECDFでは2002年のF/Sと施設の詳細設計に基づきアディケイの給水施設の施工を開始したが、水源の確保の段階で頓挫してしまい、これに続く給水施設の建設工事も開始できずにいる。ADBの資金援助も、履行期間が数ヵ月後に迫っていることから、中止される公算が大きいとのことである（工事の施工管理を行なっているSamSalコンサルタントからの情報）。次図に、ECDFが設計した2011年を目標年次とする配水管網図を示す。



ECDFのF/S報告書より

図 2.6.31 ECDF が設計したアディケイの 2011 年を目標年次とした配水管網図

ECDF の給水施設建設工事は、水源開発（井戸掘削）、送水管敷設、配水池建設、配水管敷設、公共水栓建設などからなっている。目標年次 2011 年の施設規模の施設の建設費は、F/S によると 42,700,000Nkf（約 300,000 千円）である。一方、開発調査の計画では、目標年次 2010 年の施設建

設費用は 53,231 千 Nkf (約 373,000 千円)、2015 年の施設建設費用は 67,187 千 Nkf (約 470,000 千円) である。

以上のように、目標年次 2011 年を対象とした、ECDF の給水施設 (水源施設を除く、配水池、配水管網、共同水栓など) の詳細設計 (入札図書の段階) は完了している。

(6) 給水の問題点

a. 水需給

アディケイの現在の給水量は 171m³/日であることから、現状の一人当たりの平均水使用量は 5.0lit/人/日程度と想定されるが、これには漏水が含まれないため、実際はさらに少なくなる。このように、アディケイの水不足は極めて深刻であり、早急に給水量を増やす必要がある。

b. 水源

アディケイでは、上述のように水源の不足が極めて深刻な問題となっている。現在実施されている ECDF のプロジェクトでは、7 本の井戸を掘削したが、その全てが失敗に終わっている。アディケイでは、他の地域のように手掘り浅井戸やワジの伏流水などの水源さえも無いことから、深刻な水不足を少しでも緩和するために、早急に新規の地下水開発を行なう必要がある。

c. 配水管網

アディケイの送・配水管網はイタリア統治時代の 1928 年に建設された非常に古いものであり、管網のリハビリもほとんど行なっていない。このため、漏水率は 45%以上に及ぶものと想定されている。このため、配水管網を早期に新設する必要がある。

(7) 給水施設設計上の問題点

a. 水需要予測

開発調査の行なった水需要予測と ECDF が見直した水需要予測には、次図に示すように ECDF の水需要予測量が開発調査の数値よりもわずかに少ないが、大きな相違は無い。

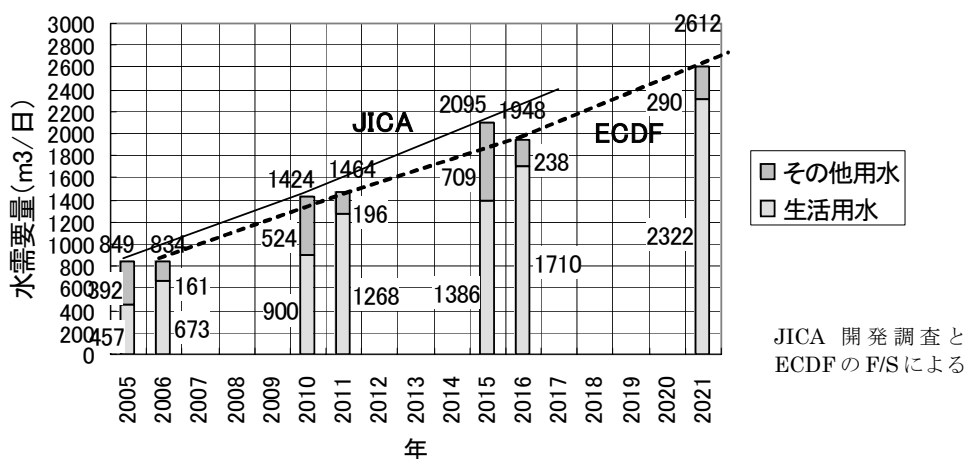


図 2.6.32 アディケイの開発調査と ECDF の水需要予測

開発調査と ECDF の水需要予測では、日最大需要量を考慮し平均日需要量の 1.2 倍の値を採用しており、消防用水も見込んでいない。また、次表に示すように給水原単位や給水率などもほとんど同じである。両者の水需要予測量のわずかな相違の原因は、主として人口予測の違いによる

ものである（図 2.6.29 参照）。

表 2.6.23 アディケイの開発調査と ECDF の水需要予測条件

開発調査					ECDF				
計画 目標年次	HC	YC	PF	給水率	計画 目標年次	HC	YC	PF	給水率
2005	35	22	15	74.5%	2006	33	20	14	75.6%
	29%	33%	38%			28%	33%	39%	
2010	40	24	15	91.7%	2011	38	22	14	100%
	34%	66%	0%			33%	67%	0%	
2015	47	27	15	100%	2016	44	24	14	100%
	39%	61%	0%			38%	62%	0%	

JICA 開発調査報告書、ECDF の F/S 報告書による
 上段は給水原単位 (lit/人/日)、下段はその人口比率
 HC : ハウスコネクション、YC : ヤードコネクション、PF : 公共水栓

従って、予測人口の変化に伴う水需要予測の見直しは、開発調査の水需要予測に基づいて行なっても問題は無いと判断される。開発調査の条件に従い、計画目標年次 2010 年および 2015 年の水需要量を人口予測に基づいて予想すると、次の表に示すようになる。

表 2.6.24 アディケイの開発調査の条件に基づく 2010 年、2015 年の修正水需要予測

計画目標年次		2010	2015
JICA 開発調査による 当初予測	予測人口 ^a (図 2.6.29 参照)	27,310	33,180
	水需要量 (m ³ /日) *		
	生活用水 ^d	900	1,386
	その他用水 ^e	524	709
	合計	1,424	2,095
当初予測人口と修正予測人口の比率 ^c (b/a)		1.50	1.44
修正予測	予測人口 ^b (図 2.6.29 参照)	41,000	48,000
	水需要量 (m ³ /日) *		
	生活用水 (d x c)	1,350	1,996
	その他用水 (e x c)	786	1,021
	合計 ^f	2,136	3,017
現況水源量 ^g (m ³ /日)		171	171
必要水源量 (m ³ /日) (f-g)		1,965	2,846

JICA 開発調査報告書による
 * : 生活用水の給水率を、2010 年で 91.7%、2015 年で 100%とする、g : 表 2.6.23 参照

上表に示すように、2010 年を計画目標年次とした場合は約 2,000m³/日の水源開発が必要とされ、2015 年を計画目標年次とした場合は約 2,800m³/日の水源開発が必要とされるものと予測される。しかし、アディケイ付近は地質的に大量の地下水開発が容易にできる地域ではなく、計画ど

おりに潤沢に水を供給することが困難なことも予想され、給水原単位や生活用水の給水率などの条件を見直す必要があるかもしれない。

b. 水源開発

アディケイでは 2005 年に井戸を 7 本掘ったが、全て失敗井となっている。このように、アディケイの井戸の成功率は極めて低い。アディケイ付近には透水性の低い片岩が広く分布し、水理地質的に地下水を得にくい地域であることは確かであるが、破碎帯などの透水性の高い部分では十分な地下水が得られるものと予測される。失敗井の発生率が高い原因としては、デバルワと同様に、井戸掘削地点の選定や井戸構造に問題があったものと想定される。破碎帯のような高透水性の地点を選定するためには、現在行なっているような水理地質的根拠に乏しい方法では、十分な成果は得られないと考えられる。したがって、井戸掘削地点の選定、揚水試験、井戸の設計には十分な注意が必要である。

7. プロジェクトを取り巻く状況

7-1 地雷・不発弾

エリトリア地雷除去庁(EDA)や民間地雷除去会社のRONCO、各地方都市の地元関係者(市役所、市の給水事業部)、他ドナー(GTZ、UNICEF)、ECDF、民間業者(コンサルタント、井戸掘削業者)から、計画対象の4地方都市の地雷と不発弾の危険性について聞き取り調査を行なった。その概要は以下のとおりである。

- a. EDAは2002年5月から2004年6月にかけて、エリトリア全土を対象とした“Landmine Impact Survey(LIS)”を実施し、過去の事故、調査、除去作業の情報や現地ヒアリング調査の結果をもとに、地雷・不発弾の影響を受けているコミュニティを特定するとともに、その結果をドラフト報告書に取りまとめている。また、LISで特定された地雷原・不発弾に関する位置情報は、GISに入力されている。IISに対しては、UNDP、UNOPOS(UN Office for Project Service)、UNMEE MACC(UN Mission on Eritrea and Ethiopia Mine Action Coordination Center)、Bern University、Cranfield University Mine Actionなどが技術面、物資面での支援を行っており、国際基準(International Mine Action Standards:IMAS)に従って実施され、UN Mine Action ServiceのQuality Assuranceを得ている。アメリカ国防省の資金で活動を行なっているRONCO社からも、EDAは技術的に問題はないとの報告があった。
- b. 上記調査結果およびGISから出力された地図(開発調査試掘井戸および開発調査報告書記載の既存井戸を含む範囲を調査団が指定)を参照した結果、デバルワ、メンデフェラ、マイディマが地雷の影響を全く受けていないコミュニティに、デケムハレとアディケイがLow Affected Communityに、セゲネイティがMedium Affected Communityに分類されていることが判明した。また、アディケイとセゲネイティは市街地の郊外にレベル1調査による地雷原の疑いのある場所と、レベル2調査で特定された地雷原が3ヵ所存在すること、不発弾のリスクのある場所は存在しないことが確認された。ただし、デケムハレについては過去に地雷原が特定されたために、その情報が記載されているが、現在は除去されており少なくとも過去7年間は地雷による事故は発生していないとのことであった。なお、LISによるとデブ州の地雷汚染は、エチオピアとの国境紛争において両軍が塹壕を掘って対峙した国境地帯の前線に集中しており、最近2年間のデブ州における地雷被害者87名のうち、85%はセナフェ、ツォロナ、マイ・アニの国境3郡で発生している。デケムハレ、セゲネイティ、アディケイの地雷汚染は、1991年以前のエチオピアからの独立戦争当時のものである。
- c. 他ドナー、ECDFおよびECDFプロジェクトを実施している民間業者からのヒアリングでは、いずれの組織もUNMEE MACやEDAからの情報収集は行なっているものの、それに追加しての調査は実施していないとのことである。UNICEFとECDFはTSZ(エチオピアとの緩衝地帯)内でのプロジェクトも実施しているが、対応は同様である。
- d. EDA、RONCOからのヒアリングでは、特にリスクが高いのはTSZ内およびバレンツ周辺(ガッシュ・バルカ州)であること、人間や家畜が移動している都市内および近郊については問題が無いこと、地雷は塹壕や軍事施設など戦術的に守るべき箇所に設置され、人間があまり立ち入らないような場所に理由も無くランダムに埋設されることはないこと、洪水時の地雷の移動

についてはエリトリアでは河川の流が速く、旧ソ連製の旧式の地雷であるため、洪水流によって地雷が壊れたり錆びついたりすることからリスクは低いこと、L I Sなどの調査によって住民生活への影響が大きいと判定されたコミュニティを優先して地雷除去活動が行なわれていること、が説明された。

以上の調査結果より、EDAが実施したL I Sは信頼できるものと思われ、同調査の地図に示された地雷原の疑いのある場所および地雷原として特定されている場所に近づくことの無いよう、調査と設計を行うとともに、調査活動に際しては人間や家畜が立ち入っている場所に行動範囲を限定することにより、リスクを回避することができると考えられる。

今回の現地調査でエリトリア側と交わした協議議事録においては、もし必要があれば、地雷調査や除去など必要な対策をエリトリア側が実施する旨を明記している。

7-2 民間業者

コンサルタント、物理探査、井戸掘削、揚水試験、水質分析、測量、社会・経済調査、環境調査等の現地再委託が可能な業者・コンサルタントの調査を行った。

(1) 物理探査

物理探査の専門会社は存在しないが、表 2.7.1 に示すコンサルタント 1 社、井戸掘削会社 2 社及び水資源局が機材を所有しており実施できる。水資源局以外は電気探査器しか所有していない。

表 2.7.1 物理探査を実施可能な機関

社名、組織名	探査手法	所有機材	連絡先
Samsal Engineering Consultancy	電気探査	AQUAMETER CRM500	TEL :124396 FAX :124396 Mr. Samiel Gebrehawariat, General Manager
Complant Eritrea Co.LTD	電気探査		TEL :181818, 189496, FAX:188740 Mr. Jiang Jian, Project manager Mr. Luo Yang, Dep. Project manager
Techno Drilling Services P.L.C.	電気探査	CAMPUS GEOPULSE	TEL :202302, FAX :125816 Mr. Yamane Abraham, Generale Manager
Geophysical Unit, Water Resources Department	電気探査 電気探査 磁気・電磁探査(VLF) 磁気・電磁探査(VLF) 電磁探査(時間領域) 電磁探査(周波数領域) 弾性波探査	TERRAMETER 300C TERRAMETER SAS1000 ENVI MAG GSM-19 TDEM-H7 EM-34 反射法 (24 チャンネル)	TEL :116265, 119636 Mr. Ephrem Yohannes, Geophysicist

断層の探査に予定している VLF 法の電磁探査器は、水資源局の物理探査ユニットが磁力探査と VLF 併用型のものを 2 機種所有しているのみで、他の企業は水資源局から人と機材をレンタルまたは下請

けに出して実施している。日本からの機材の持ち込みの必要は無いが、既存の報告書を見る限り探査目的・計画および解析に信頼性が欠けるため、主に測定結果の解析を行う物理探査団員が必要と思われる。

(2) 井戸掘削および揚水試験

現地コンサルタントからのヒアリング調査により、表 2.7.2 に示すとおり 6 社の現地企業がリストアップされた。

表 2.7.2 井戸掘削会社のリスト

社名、組織名	水井戸用リグ台数	連絡先
Complant Eritrea Co.LTD	2 台	TEL :181818, 189496, FAX:188740 Mr. Jiang Jian, Project manager Mr. Luo Yang, Dep. Project manager
ECDC (Eritrea Core Drilling Co.)	10 台	TEL:182304, 186413, 186827, 188743 Mr. Kebreab Tesfay, Manager
Techno Drilling Services P.L.C.	1 台	TEL :202302, FAX :125816 Mr. Yamane Abraham, Generale Manager
MEREB	2 台?	会社の存在が確認できなかった。
ZEMEN Engineering & Construction	1 台 (レンタル)	TEL:182132 Mr. Gherima Ghebre Meskel, Managing Director
SAMTES Professional Construction PLC	1 台 (レンタル)	TEL:184733

これら 6 社の内 3 社は本業が建設業であり水井戸掘削は専門では無く更にその内の 2 社はリグをリースして行っていることから、残りの井戸掘削専門の 3 社のみを訪問し責任者から実施能力について面談のうえ、見積り書を取りつけた。3 社の所有機材と訪問調査結果の概要を表 2.7.3 に示す。

表 2.7.3 井戸掘削会社の概要

社名	リグの型式	最大掘削深度	台数	訪問調査結果
Complant Eritrea Co.LTD	Tianjin SPC-300H	300m	2 台	ECDF プロジェクトをほぼ一手に受注している。南部地域の経験が豊富だが同地域での成功率が他社に比べて悪い。機材を確認したところ問題は無いが、資材について堆積層用の目の細かいスクリーンを岩盤地帯で使用している。また責任者から技術的説明に不安が感じられる。推奨できない。
ECDC (Eritrea Core Drilling Co.)	Atras Copco Halco Ingersol Rand	150m 200m 800m	3 台 2 台 1 台	最大手で 10 台の水井戸用リグと 1 台のコアボーリング用リグを

	Resca Nenzi(Gstra)Gerl ma2	120-150m 250m	2 台 2 台	所有している。責任者からの掘削方法についての説明、所有資機材、修理工場等を確認し、十分に実施できると判断された。
Techno Drilling Services P.L.C.	SCHRAMM T450-W	150-200m	1 台	南部地域で Don Bosco のプロジェクトを中心に経験がある。リグは 1 台しか所有していないが、責任者からの地質に合わせた掘削方法や使用資機材等のスペックの説明は的を射ており、岩盤地帯における地下水の探査方法についても知識・経験がある。リグを 1 台しか所有していないが十分に実施できる能力があると判断される。

孔内検層器を所有する井戸掘削会社はエリトリア国内には無い。WRD の物理探査ユニットが故障中のもの（米国製 Maunt Sopris : 比抵抗、自然電位、ガンマ線？が測定可能）を 1 台所有しているが、使用できるか確信がもてないとのことである。孔内検層はベントナイトを使用したロータリー掘りでスクリーン位置決定の目的で必要となる。コンプレッサーを利用したエアーハンマー掘りでは、掘削時の岩石チップが採取できるうえ掘削中に常に出水状況が確認でき正確な柱状図が得られるため、孔内検層よりも正確な位置にスクリーンを設置できる。対象地域は全て岩盤地帯であり、上記 3 社とも岩盤中のエアーハンマー掘りが実施できるため、孔内検層は不必要と判断される。

ケーシングとスクリーンは、エリトリア国内では一般に PVC 製のものしか入手できない。スクリーンのスリット幅は 0.5mm、0.75mm、1.0mm、1.5mm の 4 種が一般に使われている。口径の大きな PVC 製はスリット幅 2.0mm も使われている。0.5mm と 0.75mm は紅海沿岸平野部の未固結な細砂～シルト層中の井戸に使用されており、高地の岩盤中では一般に 1.5mm が使用されている。中国企業の資材置き場を訪問したところ細砂層用の目の細かなスクリーンのみが大量にあり、岩盤用のものが見当たらなかった。アディケイの掘削現場に準備されていたスクリーンは 0.75mm のものであった。岩盤中でこのような目の細かすぎるスクリーンを使用した場合、開口率が低いため井戸効率が悪くなり揚水量が本来の井戸の能力よりもかなり低下する。更に、細砂やバクテリア等により目詰まりが起こりやすく、しかも一旦目詰まりが起こった場合には極端な水量低下が起きる。本件ではスリット幅 1.5mm 以上のものを使用すべきであり、都市給水用に大きな揚水量が必要なため、更に開口率の高いジョンソントタイプのスクリーンが望ましい。しかし、ジョンソントタイプを使用すると材質は一般に高価なステンレス製（スチール製のものも特注で可能）となり、輸入することとなるが、井戸掘削会社によると外貨不足からジョンソントタイプの輸入は非常に困難とのことである。ECDC 社にのみ 8 インチと 10 インチのジョンソンスクリーンの在庫があるが、対応するケーシングの在庫が全く無いため、ジョンソンスクリーンは使用できないとのことである。

揚水試験については、段階揚水試験について各社とも 1 時間の揚水を 3 段階しか行っておらず、連続揚水試験の揚水量は感覚で決めている状況である。揚水試験による適正揚水量の決定方法に根拠が

無い。結果として過大な能力のポンプが設置されている井戸が散見される。南部地域では特に中国企業の施工現場にこのような例が見られた。揚水試験の実施は現地企業で十分可能であるが、現場での監督と技術指導が必要と判断される。

(3) 測量

給水施設関連の測量が実施可能な会社は多数あると思われるが、今回の予備調査においては表 2.7.4 に示す 3 社を確認した。

表 2.7.4 測量会社リスト

社名、組織名	連絡先	備考
CHINA INTERNATIONAL WATER & ELECTRIC CORP. ERITREA BRANCH	TEL:186481, 181888 FAX:185017 Mr. Zhang Meng	給水および送電施設建設会社
Samsal Engineering Consultancy	TEL :124396 FAX:124396 Mr. Samiel Gebrehawariat, General Manager	水資源・給水・道路・灌漑コンサルタント
Afwel Studio (Ms. ALSA)	TEL:114507 Ms. ELSA	AFWEL STUDIO 社の社長が死亡したため解散し同社の測量技師であった ELSA 氏が実施する。個人の請負

(4) 社会・経済調査及び環境調査

社会・経済調査や環境調査を専門とするコンサルタント・調査会社はエリトリア国内には存在しない。コンサルタント会社または個人コンサルタントが、プロジェクトごとに専門家を集めて実施している。社会・経済調査または環境調査の経験のあるコンサルタントを表 2.7.5 に示す。

表 2.7.5 社会・経済調査、環境調査コンサルタントのリスト

社名、組織名	連絡先	備考
Samsal Engineering Consultancy	TEL :124396 FAX:124396 Mr. Samiel Gebrehawariat, General Manager	給水プロジェクトでの社会・経済調査、村落開発調査、環境調査の経験がある。
Hadgu Raessu Consulting Water Engineers	TEL:124623 FAX:124628	給水プロジェクトでの環境調査の経験がある。
個人コンサルタント Mr. Tesfom Haile Mr. Yohannes Debretsion	TEL:186839, 187705	個人コンサルタントであるが、専門家を集めて調査団を組織し給水プロジェクトの社会・経済調査や環境調査を実施した経験がある。

(5) 水質分析

飲料水の水質分析については、各井戸掘削会社と一部のコンサルタントが実施できるとの回答があったが、これら全ての会社は水質分析室を所有しておらず水資源局の水質分析室に再委託して実施している。

水資源局の水質分析室は、原子吸光分析器やガスクロマトグラフィーは所有しておらず、重金属、有機溶媒、農薬等は分析できない。分析は主に HACH 社製の Spectrophotometer DR12000 で行っており、Ca、K、Na については CORNING 製 Flame Photometer 410 を使用している。分析可能な項目は次のとおりである。

電気伝導度、濁度、pH、Mg、Ca、Na、K、Fe、Mn、
HCO₃、Cl、SO₄、NO₃、NO₂、F、NH₃、Cl₂、
大腸菌群、糞便性大腸菌

(6) 給水関連コンサルタント

デブ州の地方都市において給水プロジェクトの F/S、B/D、D/D、施工監理等の経験のある現地コンサルタントを表 2.7.6 に示す。

表 2.7.6 給水分野コンサルタントのリスト

社名、組織名	連絡先	備考
Samsal Engineering Consultancy	TEL :124396 FAX:124396 Mr. Samiel Gebrehawariat, General Manager	1996 年設立の水資源開発、給水、道路、灌漑等を専門とするコンサルタント。物理探査、測量、社会・経済調査、マーケティング調査も実施できる。ECDF によるデバルワ市の給水プロジェクトの F/S、設計・施工監理を実施している。
Hadgu Raessu Consulting Water Engineers	TEL:124623 FAX:124628	1998 年設立の給水、下水・排水、河川構造物等を専門とするコンサルタント。社員 14 名。ECDF によるセゲネイティ市とアディケイ市の給水プロジェクトの F/S、設計・施工監理を実施している。
General Development, Engineering & Construction Company, P.L.C.	TEL:122440 FAX:122275 Mr. Mekonnen Habtezion	1995 年設立の土木、環境、水資源コンサルタントおよび建設会社（ゼネコン）。ECDF によるマイディマ市の給水プロジェクトの F/S と設計を実施した。

7-3 免税措置

無償資金協力によるプロジェクトの実施の際の免税措置について、相手国の財務省国税局において、本件で想定される契約や調達を例示した上でヒアリングを行なった結果、特定の契約に特定の特権を与えることはできないが、外交官や JICA 専門家に対して免税特権を与えているのと同様に、E/N において日本企業の免税が明記されるのであれば、それに従った対応が可能であるとのことであった（ただし、「これはエリトリア国の法制度において公式に認められたものではなく、税制システムの非公式な説明である」とことわった上での説明であった）。

しかし、日本企業が直接支払う税金は免除が可能であるものの、サブコントラクターに納税義務が生じる税金や、店頭価格の中に原価として既に溶け込んでいる税金については、免除することはできないとの説明であった。

8. 要請内容の妥当性の検討

予備調査の結果、要請7都市の内の3ヶ所と、追加要請のあった1ヶ所の合計4地方都市に関して、給水プロジェクト実施の必要性が高いことが確認された

(1) 給水現況

サイトの状況と問題点の章で述べたように、優先順位が高いと判断された4地方都市の給水状況は立ち遅れており、慢性的に水不足に苦しんでいると判断される。次の表に、選定された4地方都市の給水の実態を示す。

表 2.8.1 優先順位が高いと判定された4つの地方都市の給水現況

地方都市	2005年の人口	現在の給水量 (m ³ /日)	現在の1人あたりの平均給水量 (m ³ /人/日)	配水管の建設年
1. デバルワ	22,000	187	8.5以下	1986
2. マイディマ	16,300	60	3.7	配水管無し
3. デケムハレ	34,000	783~867	12.4	1940年代
4. アディケイ	34,000	171	5.0以下	1928

上表に示すように、各地方都市とも1人あたりの平均給水量が20lit/人/日を大きく下回っており、5lit/人/日に満たない地方都市が2都市存在する。また、配水管の建設年代は新しいものでも20年近くが経過しており、60年から70年以上経過した地方都市が2都市存在する。また、配水管自体が無い地方都市が1都市存在する。

このように、優先度が高いと判定された4つの地方都市の水不足は深刻で、かつ給水施設が老朽化し漏水が著しいといえる。このため、上記の4つの地方都市の給水施設建設を緊急に行なう必要性が高いと判断される。

(2) 他プロジェクトとの重複

デバルワとアディ・ケイでは、世銀の融資を受け ECDF が現在給水施設建設工事を行なっている。しかし、デバルワについては、施設の規模が2006年を計画目標年次とした小規模なものであり、現在の逼迫した水不足の応急対応に過ぎない。また、アディケイでも世銀の融資を受け ECDF が現在給水施設建設工事を行なっているが、水源の確保ができないためプロジェクトが中断され、世銀の融資も打ち切られる事態となっている。

マイディマとデケムハレについては、給水施設プロジェクトは行なわれておらず、今後も行なわれる予定は無い。

以上のように、優先順位が高いと判定された4つの地方都市では、他のプロジェクトが行なわれないうち、行なわれていても中止されている状況にあり、他のプロジェクトとの重複は無い。

(3) 安全性

4つの地方都市の中で、地雷や不発弾の危険性が EDA (エリトリア地雷除去庁) により指摘されて

いるのは、デケムハレとアディケイの 2 都市である。しかし、EDA により地雷危険度マップが作成されており、このマップに示された地雷原の疑いのある場所や地雷原と特定された場所に近づくことの無いよう調査・設計を行うとともに、調査活動に際しては人間や家畜が立ち入っている場所に行動範囲を限定することにより、リスクを回避できるものと考えられる。

(4) 実現性

4 つの地方都市で現在行なわれている、あるいは過去に行なわれた給水施設建設プロジェクトで最も大きな問題となったのは、水源つまり井戸の成功率の低さであった。

井戸の成功率の低さは、井戸掘削地点が航空写真判読などの水理地質的な検討を行わずに、掘削地点が選定されたためと考えられる。また、揚水を開始後に揚水量の大幅な低下が発生する問題が幾つか生じているが、これの原因として揚水試験の技術的問題と井戸構造上の問題の、大きく 2 つの原因が考えられる。揚水試験の技術的問題としては、段階揚水試験が 3 段階しか行なわれておらず、最適揚水量が把握されていないことがあげられる。井戸の構造上の問題としては、スクリーンのスリット開口幅が 0.5 mm～0.75 mm と岩盤の帯水層には細かすぎること、ほとんどフルスクリーンでスクリーン周囲への砂利充填が、ほぼ井戸全体にわたり地表付近まで充填されているため、地表付近の沖積層中の浅い地下水からも取水される井戸構造となっていることが挙げられる。

以上のことから、優先順位が高いと判断された 4 つの地方都市においては、井戸掘削地点の選定、揚水試験、井戸の設計に十分な注意を払うことによって、地下水を水源として開発することは十分に可能と考えられる。

(5) 環境

エリトリア国の制度では、全てのプロジェクトにおいてスクリーニングが要求されるが、深井戸による給水施設建設プロジェクトは、「カテゴリー B：環境評価 (Environmental Evaluation) が必要なプロジェクト」にあてはまる。カテゴリー B に分類されたプロジェクトは、次のステップとして環境評価質問表に記入した書類を添えて環境評価フォームを環境局に提出することになる。エリトリアで実施された深井戸による地方都市給水プロジェクトには、この手続きを通じて全て「無条件環境許可：直ちにプロジェクトの実施段階に移行できる」が与えられている。

以上のことから、4 つの地方都市の給水施設建設プロジェクトが、環境手続きの過程で中止されることは無いと判断される。

(6) 維持、運営・管理

サイトの状況と問題点の章で述べたように、優先順位が高いと判断された 4 つの地方都市においては、水道事業が町や市の給水事業部 (WSS) により健全に運営されている。このことから、完成後の給水施設の維持、運営・管理を、各町の給水事業部が行なっていける基礎的な能力があると判断される。ただし、漏水率が高いため、その対策について意識と技術力の向上が必要であろう。

(7) プロジェクトの規模

プロジェクトの規模を示す指標として、4 つの地方都市の給水施設建設プロジェクトの概算費用を以下の表に示す。

表 2.8.2 4つの地方都市の給水施設建設プロジェクトの概算費用 (千円)

計画目標年次	デバルワ ¹	マイディマ ²	デケムハレ ³	アディケイ ³	合計
2010	158,000		300,000	373,000	881,000
2012		126,000			
2015	198,000 ⁴	154,000 ⁴	543,000	470,000	1,365,000

1: 契約ベースによる、2: ECDF の F/S による、3: JICA 開発調査による、4: 人口の増加予想から類推

プロジェクト費用は、計画内容の変更や物価上昇などを考慮していないため、あくまでも参考の金額ではあるが、上表に示すように2010年を計画目標年次としたプロジェクト費用の総額は約9億円、2015年を計画目標年次としたプロジェクト費用の総額は約13億円から14億円と概算され、わが国の無償資金協力のスキームの範囲内に入るものと思われる。

第3章 環境社会配慮

1. 環境社会配慮調査必要性の有無

1-1 エリトリア国の環境社会配慮関連制度の概要

プロジェクトがとるべき環境許可手続きについては、1999年3月発行の「国家環境アセスメント手続きとガイドライン (National Environmental Assessment Procedures and Guidelines)」により規定されており、これには社会配慮についても含まれている。しかし、環境社会配慮に関する法令・基準は整備されておらず、現在基本法となる環境法のドラフトが作成中で、2005年末には環境法が成立する見込みとなっている。現在は環境許可手続きに関する法的に強制する根拠が無いため、現実には多くのプロジェクトにおいて実施されていない。

環境局本部によると、給水分野においてはGTZが実施したカレン給水プロジェクトにおいて環境許可手続きがとられたとのことであるが、ダム開発を含むものである。デブ州政府内の環境局南部地域支局に確認したところ、ほとんどの案件で環境手続きは実行されておらず、南部地域ではダム案件ですらまだEIAを行ったことが無い。これまで南部地域においてスクリーニングを行った給水案件はECDFによるアディケイとセゲネイティの緊急給水の2件のみである。スクリーニングにより2件ともカテゴリーBとなり、環境評価(EE)の結果は2件とも直ぐにプロジェクトの実施段階に進める無条件環境許可が与えられた。また、既存の2件のスクリーニングフォーム(PSF)と環境評価(EE)のフォーム(EECF)に記載されている環境手続きの実施機関はECDFとなっているものの、実施機関の責任者名がプロジェクトの調査・設計・施工管理を行っているHadgu Raessu(コンサルタント会社の社長)となっており、実質的にコンサルタントが書類を作成している。

(1) スクリーニング

全てのプロジェクトにProject Screeningが要求される。プロジェクトに関係する政府機関(中央または地方の実施または管轄する機関)が、スクリーニングフォーム(PSF:Project Environmental Screening Form)にプロジェクトの内容が分かるレポートを添付し、プロジェクトのできるだけ早い段階で、環境局または環境局の地方支局に提出する。フォームの内容は、プロジェクト名、実施機関名、担当者名等と、プロジェクトのカテゴリー区分に丸印を付けその選定に至る経緯・理由を数行記入するだけの簡単なものである。

本計画の場合、スクリーニングの実施者は、管轄機関であり実施機関でもある水資源局となる。フォームの提出先としては環境局とデブ州政府内の環境局南部地域支局のどちらでもかまわないが、カテゴリーBとカテゴリーCのプロジェクトは州にある環境局の地方支局に、カテゴリーAのプロジェクトは環境局本部にも提出する必要がある。

提出されたプロジェクトスクリーニングのフォームに対し、環境局がScreening decision registrationを行い、プロジェクトのカテゴリーが最終的に決定する。カテゴリーの基準は次のとおりである。

ーカテゴリーA: 環境影響評価(EIA: Environmental Impact Assessment)の実施が必要なプロジェクト

➤ プロジェクトのタイプと規模でカテゴリーAに区分されるプロジェクト

- ▶ プロジェクトのタイプと規模でカテゴリーB に区分されるが、ESA(Environmental Sensitive Area)の10km以内に位置しESA管轄省からカテゴリーのアップグレードが勧告されたプロジェクト

ーカテゴリーB：環境評価（EE：Environmental Evaluation）が必要なプロジェクト

- ▶ プロジェクトのタイプと規模でカテゴリーB に区分され、かつ ESA(Environmental Sensitive Area)と重ならないプロジェクト
- ▶ プロジェクトのタイプと規模でカテゴリーC に区分されるが、ESA(Environmental Sensitive Area)の10km以内に位置しESA管轄省からカテゴリーのアップグレードが勧告されたプロジェクト
- ▶ カテゴリー区分表に無い新しいタイプのプロジェクト

ーカテゴリーC：これ以上環境アセスメントが必要無いプロジェクト

- ▶ プロジェクトのタイプと規模でカテゴリーCに区分され、かつ、ESA(Environmental Sensitive Area)の10km以内に位置しないプロジェクト

（2） 環境評価（EE）

スクリーニングによりカテゴリーB に区分されたプロジェクトは、環境評価（EE）が行われなければならない。EEはスクリーニング終了後できるだけ早期に行われることが望ましいとされている。

EEは、プロジェクトオーナーと関係政府機関（中央または地方レベルのどちらか）が協力して行い、プロジェクトに影響を受ける可能性のあるステークホルダーが評価に参加すべきとされている。基本的に既存の情報で行われ、評価中に重大な負の影響が認められる場合にのみ追加のデータが要求される。EEにおいては、案件の種別ごとに用意されている環境評価質問票（EEQ: Environmental Evaluation Questionnaire）に記入したものを添えて環境評価フォーム（EECF :Project Environmental Evaluation Clearance Form）を提出する。EEQのフォームは、スクリーニングのカテゴリー区分に用いられたプロジェクトタイプごとに用意されており、プロジェクトオーナーが記入することとなっている。EEQのフォームは、環境局本部および各州の環境支局で入手できる。適切な質問票が無い場合には、環境局が調整する。

各カテゴリーのEEQは環境局で既に入手した。「長さ2km以上または直径10cm以上の全てのパイプライン」、「地下水資源利用を目的とした掘削」および「湛水面積0.5 km²以下の貯水ダム」についてのEEQを参考のため添付資料H-6に示す。なお、湛水面積が0.5 km²を超えるダムについてはEIAが要求される。EEの結果については、今後管轄・実施政府機関がとらなければならない環境許可手続きによって、次の4種の決定が下される。

① 無条件環境許可（Unconditional Environmental Clearance）

直ぐにプロジェクトの実施段階に進める。

② 条件付環境許可（Conditional Environmental Clearance）

軽減可能な幾つかのネガティブな影響が認められる場合。プロジェクトオーナーが勧告された条件を引き受けるなら環境許可が交付される。

③ 環境異議（Environmental Objections）

重大なネガティブな影響があるか重大な情報不足がある場合。プロジェクトは完全版のEIAを実施しなければならない。

④ 環境不許可（No Environmental Clearance）

明確に環境政策に相いれず、現在の形では環境許可が交付できない場合。プロジェクトは完全に不適格とされる。

(3) 環境影響評価 (EIA)

カテゴリA に区分されたプロジェクトは完全版の環境影響評価 (EIA) を実施しなければならない。EIA はプロジェクトオーナーの責任で行われるが、環境局により調整される。ローカルコンサルタントの費用等の政府により実施される追加作業のコストを含む EIA の費用は、プロジェクトオーナーが負担する。プロジェクトの実施に不必要な遅延をきたさぬよう、EIA はプロジェクトサイクルの他のコンポーネントと平行して実施する。

本計画は、現時点の情報では EIA の実施は必要無いため、ここでは EIA の手続きの概略を示す。EIA の第一段階として、できるだけ早期にプロジェクトオーナーと関係政府機関が EIA の TOR 作成のためのプロジェクト・スコーピングを行う。スコーピングの初期段階において、プロジェクトオーナーと関係政府機関はステークホルダーのリストに合意する。ステークホルダーとの現地踏査・協議、関係機関のヒアリングやクエスチョネアを通して現地の状況を把握しスコーピングレポートを作成し環境局に提出する。スコーピングの最終段階において、プロジェクトオーナーと関係政府機関が協力して EIA 調査の TOR を作成し合意する。

EIA 調査はスコーピングで作成した TOR に従いプロジェクトオーナーが実施し、EIA レポートと環境管理計画 (EMP: Environmental Management Plan) ドラフトをプロジェクトオーナーが作成する。EMP にはネガティブな影響に対する防御・軽減・修復方法やモニタリング方法を記述する。EIA レポートと EMP のドラフトは環境局に提出し、インパクト・レビュー委員会 (IRC : Impact Review Committee) によりレビューされ妥当性が評価される。また、EIA レポートと EMP のドラフトは環境局から各ステークホルダーに転送されコメントが記載される。EIA に対する最終決定は IRC により次の 4 種の決定が行われる。

- ① 無条件環境許可 (Unconditional Environmental Clearance)
- ② 条件付環境許可 (Conditional Environmental Clearance)
- ③ 延期された環境許可 (Postponed Environmental Clearance)
- ④ 環境不許可 (No Environmental Clearance)

なお、IRC は環境局により召集され調整される。IRC のメンバーは 5~9 人で、地方政府から 1 人、スコーピングにおいてステークホルダーとして決められた政府機関の代表者 1~2 人、社会/開発専門家 1 人、プロジェクト環境や影響軽減活動を評価するうえで適切な技術を持つ専門家 1 人、その他ステークホルダーリストから選定された人やプロジェクトオーナー・実施政府機関・環境局が同意した専門家が含まれる。

1-2 環境社会配慮調査必要性の有無

上述のエリトリア国の環境社会配慮関連の手続きに従うと、本件はカテゴリ B に区分され、BD 調査中に実施する環境評価 (EE) の結果、重大なネガティブな影響があるか重大な情報不足がある場合は環境異議 (Environmental Objections) が環境局から出され EIA が必要となる。

デブ州においては、過去に環境クリアランス手続きがとられた給水プロジェクトは、ECDF によるアディケイ市の給水とセゲネイティ市の給水の 2 件のみで、環境評価 (EE) の結果いずれも無条件

環境許可（Unconditional Environmental Clearance）が与えられている。環境手続きにおいて最も留意される可能性が高いのは遺跡についてであるが、最も遺跡が多いとされているアディケイ市における給水プロジェクトについて既に無条件環境許可がおりており、EIA が必要とされる可能性は極めて低いと判断される。

既存の灌漑用井戸への影響や水売り人への影響については、他のほとんどの地方都市の給水プロジェクトにおいても同じ条件にあり、EIA が必要とされることは無いと思われる。

2. 環境社会配慮調査のスコーピングと IEE レベルの環境社会配慮調査結果

（1） 環境社会配慮調査のスコーピング

本件はカテゴリーBに区分されることとなり、BD 調査中に実施する環境評価（EE）で行なうべき環境社会配慮調査の内容としては、以下の項目が想定される。

- ①遺跡、文化遺産等
- ②動植物
- ③地下水
- ④水売り人

以上の調査項目の内容については、次の項で述べる。

（2） IEE レベルの環境社会配慮調査結果

今回の調査では、IEE レベルの環境社会配慮調査は行なっておらず、水資源局がプロジェクトスクリーニング書類を作成し、環境局へこれらの書類を提出・説明するに際し、技術的な支援を行なった。環境クリアランス手続きの進捗状況を、以下に述べる。

水資源局次長兼水資源管理・利用部長の Mr. Sengal Woldetensae がプロジェクトスクリーニングの実施責任者となり、デバルワ、マイディマ、デケムハレおよびアディケイの各市に分けて4つのスクリーニングフォームを作成、3月3日（木）環境局長にスクリーニング書類一式（オリジナル）を提出し受理された。なお、スクリーニングフォームでは、本件をカテゴリーBで申請している。

3月4日（金）、環境局長に提出したスクリーニング書類一式のコピーをメンデフェラの環境局南部州（デブブ州）支局に提出し受理された。アディケイの給水については ECDF プロジェクトにより環境クリアランスの手続きが既に終了しているとのことで、同じ内容の案件を継続するのであれば不必要であるとのことであった。JICA の環境社会ガイドラインと無償資金協力の説明を行い、基本設計調査団の派遣までにスクリーニングによるカテゴリー分けが終了している必要があることと、カテゴリー分け後の環境評価（質問票への記入）については、BD 調査でプロジェクトサイトと規模の詳細が決定した段階で行うことを説明し、了承された。

3. 環境社会配慮事項

（1） 遺跡、文化遺産等

デバルワ、デケムハレおよびアディケイにおいて、国立博物館が登録した考古学的サイトが環境センシティブエリアに指定されている。ただし、リストを作成した国立博物館によると、国内に4万ヶ所の遺跡があり、未だほとんど調査が進んでいないため正確な位置は提示できないとのことである。

デバルワは Enda-Mika'el 教会付近の住居跡が環境センシティブ地域に指定されている。デバルワ市長によると、デバルワ付近の山頂に MEKOMME と呼ばれる遺跡があるとのことである。遺跡の現地語名が太陽の王を意味しており、太陽信仰と関係しているものと推測され、遺跡は山頂に多い。デブブ州においてはイタリア時代以前の古い教会の多くは周辺から目立つ山の山頂に位置している。ただし、配水池建設地である丘の上やプロジェクトサイト付近には遺跡や文化・宗教的遺産は見られなかった。

デケムハレ市内のアスマラ方面の主要道路沿いのポリスステーション内と市から約 3km の郊外に住居跡の遺跡があるとのことである。道路沿いのサイトは塀に囲まれており 700m×400m の広さがあり、環境センシティブ地域に指定されている。立ち入り禁止区域で遠目には構造物の遺構は見られない。本件の施設はこれらの遺跡のサイト中には無いので、問題無い。また、1937年にイタリアが建設したデケムハレ市内の丘の頂上にある 360m³の配水タンクは、古く小さな教会を取り壊して建設されたとのことであり、頂上の岩にかつてマリア像を置いた小さな穴が見られた。デケムハレに限らず、配水タンクの候補地となる市街地付近の丘の頂上は信仰の対象となりやすく、教会、墓等が見られるほか遺跡等に留意する必要がある。例えばメンデフェラの州庁舎が見晴らしの良い丘の上に建てられたが、敷地内の丘の斜面から遺跡（BC125年の ADI-BARI 遺跡）が発見されており調査中である。既に遺跡の上に州庁舎が建てられている可能性が高い。メンデフェラの例では地表には特に遺構は見られないため、専門家でない者の目視だけの判断は危険である。

アディケイには、黒曜石の石器の出土地帯が環境センシティブ地域に指定されているが、その場所は不明である。国立博物館およびアディケイ町役場へのインタビューではアディケイ市街地内でさえ多数の遺跡があるとのことであるが、調査はなされておらず具体的な場所は不明である。現地踏査で地表を観察する限りは、遺跡は見当たらずその特定は困難である。大きな構造物は予定されておらず大きな問題は無いが、配水管網の埋設時に石器や土器の出土がある可能性は否定できず、可能性は低いが工事の遅延要因となるかもしれない。なお、ECDF の給水プロジェクトがアディケイで環境クリアランスを終了しており、無条件環境許可が与えられている。

（２）動植物

セゲネイティからデケムハレにかけて、現地語で DA'ARO と呼ばれる巨木（学名は FICUS VASTA）が見られた。この木は 5 ナクファ紙幣の図柄にもなっているが、絶滅危惧種であり、保護対象である。特にセゲネイティには群生しているが、デケムハレの市街地内でも希に見られる。送水管は一般にこのような巨木は避けて埋設されるので問題無いと思われるが、計画に際しては留意しておく必要がある。なお、この木は現地踏査においては花崗岩地帯にのみ観察され、シスト（片岩）や玄武岩地帯には見られなかった。

野生動物については、エリトリア国内のほとんどが開墾されているか放牧が行われているため、大型の野生動物はあまり生息していない。絶滅危惧種としては、野生のロバ（African Wild Ass: 学名 Equas africana）がエリトリア北部に生息しており保護対象となっているが、南部地域には生息していない。かつては、オリックス、ハイエナ、山猫、鹿の類が生息していたようであるが現在はほとんどいない。現地踏査で見かけた野生動物は、猿が 2 種、土中に巣穴を作るリスの仲間、ネズミ、ヤマアラシ（とげのみ確認）、山岳地帯の猛禽類等である。鳥類の種類および固体数は多い。対象地域は数万人規模の市の周辺で既に人々の生活圏内であるうえ、現在の生態系に影響を及ぼすような施設は計画されていない。

(3) 地下水

デバルワについては、新規井戸候補地として推奨される泉の周辺地域での地下水開発については、泉が涸れる可能性があり、既存の泉の利用者への配慮やモニタリングの検討が必要と思われる。実際には、近くに泉を利用する大きな集落は無く、数件の農村住民が家畜の水飲み場、水浴び・洗濯等に利用しているのみで、大きな影響は無い。

デケムハレについては、既存の井戸が多数あるが、全体的に硝酸性窒素濃度が高く、基準値以上の濃度も検出された。本件の実施により地下水の水質が悪化するわけでは無いが、特に市街地内や市街地近くに水源井戸が多数あるため、給水に使用する水源の水質について留意する必要がある。デケムハレの水源井戸の付近に灌漑用の浅井戸はほとんど無い。

アディケイにおいては、ADI-2 の下流側で浅井戸による小規模な灌漑が行われている。現在既に揚水しており問題は発生していないが、本格的なパイプ給水に転換して揚水量が増加した場合には、灌漑用浅井戸の水位低下の影響に注意する必要がある。

マイディマにおいては、ワジ底の浅井戸が飲料水の水源の他に灌漑や家畜用の水源として利用されている。ECDF による深井戸は全てワジ沿いに位置しており河床の砂層中の浅い地下水からも取水する井戸構造となっているので、過剰な揚水を行った場合は影響が出るかもしれない。灌漑は極小規模なもので野菜、柑橘類、マンゴ等が栽培されている。PW-1 のこれまでの揚水では問題は起こっておらず、また、河床の浅井戸は砂層中の手掘りのピットでテンポラリーなものであり、大きな影響は無いものと思われる。

メンデフェラ周辺には灌漑用の大口径の浅井戸が多数ある。特に市の西部に位置する水源地のMEN-1、MEN-2、BH-4、BH-5 の周辺はイタリア時代から灌漑農業が大規模に行われている地域で、灌漑用浅井戸が多数(約 150m 間隔)ある。その他の市周辺の新しい耕作地についても現在灌漑用の浅井戸が増加している。水道水源の井戸と灌漑用井戸は相互に影響を及ぼすものと思われる。その他の自然環境に与える影響は見られない。

セゲネイティにおいては、ECDF による隣町のマーラバ付近の新規水源地域の深井戸 SEG-2、VES-2、VES-3、VES-6 の4本は、同じ地下水の流れに位置しているものと判断される。現場での簡易水質分析の結果、同地域の深井戸と浅井戸の水質は全く同じであり、地下水は連続しているものと判断される。この地域には野菜栽培の灌漑用に多数の浅井戸(深さ 3~4m 程度の素掘りピット)や付近住民の飲料水源の浅井戸もあり、これら4本の深井戸の水中ポンプによる揚水を開始すると、これら既存の浅井戸が涸れてしまうことが懸念される。浅井戸の深度を深くすることで対応可能であるが、見た目に井戸が涸れることで住民からの苦情が発生する可能性は高い。

(4) 水売り人

マイディマにおいては現在 ECDF による井戸(PW-1)を水源に、公共水栓1ヶ所のみで給水しているが、公共水栓がテンポラリーなもので市街地から遠いため、水売り人がロバを使って運搬し再販している。約 30 箇所ある河床のピットからも水売り人がロバを使って市内に水を売り歩いている。ロバ引き車を使った水売り人は町役場に登録され税金を払っているものが 21 台とのことであるが、200lit のドラム缶をロバ引きの荷車に乗せたタイプと、ロバの背に 80lit のゴム袋に乗せたタイプの2種類が存在し、その実数は 100 程度と思われる。これらの水売り人はプロジェクトに反対するグループになる潜在性を持つ。

マイディマ以外についてはトラック給水が行われているが、その多くは民間業者の給水トラックで

ある。パイプ給水に転換すれば廃業または他の町に移転しなければならない業者が出ることになる。また、アディケイには市街地内に 200lit のドラム缶やポリタンクを 50 個程度並べた場所が多数あり、給水車の水を民間の水売り人が大口で買い付け 20lit 程度のポリ缶単位で再販している。全ての市で公にはこのような水の再販人は存在しないことになっており、全ての市がその存在を否定した。しかし、給水トラックが 20lit のポリ缶やバケツ単位で売り歩くと水の販売に多くの時間がかかり非効率で事業として成立しない(家庭の貯水槽として普及している 200lit のドラム缶の場合でも 50 件以上回らなければ次の取水ができないので非効率)。実際には全ての市で水の再販が確認された。非公式な職業のためエリトリア側は配慮しないであろうが、これらの水売り人はプロジェクトに反対するグループになる潜在性を持つと認識しておくべきでる。

第4章 結論・提言

1. 協力内容スクリーニング、スコーピング

想定されるプロジェクトの内容について、JICA の開発調査、ECDF のフィージビリティ調査、給水現況調査などの結果に基づき検討する。

(1) 案件の妥当性、必要性、緊急性

第4章の4で述べたように、計画対象の4つの地方都市では1人あたりの平均給水量が20lit/人/日を大きく下回っており、5lit/人/日に満たない地方都市が2都市存在する。また、配水管の建設年代は新しいものでも20年近くが経過しており、60年から70年以上経過した地方都市が2都市存在する。また、配水管自体が無い地方都市が1都市存在する。

これらのことから、計画対象の4つの地方都市の給水施設建設を緊急に行なう必要性が高いと判断される。

(2) 協力内容

本件の協力内容は、計画対象の4つの地方都市について、2015年を計画目標年次として水源開発と送・配水施設を建設することである。ただし、4つの地方都市はそれぞれ給水現況が異なるため、それらに合わせた計画内容を検討しなければならない。下表に、各地方都市で行なうべき協力内容とその必要性を示す。

表 4.1.1 計画対象地方都市の想定される協力内容

計画対象 地方都市	計画 目標 年次	協力内容			
		水源開発		送・配水施設建設	
		必要性	理由	必要性	理由
デバルワ	2010	高い	水源開発が障害となって給水施設建設が進まない原因となっている	高い	計画年次 2006 年までの配水施設の建設は今年中に完成するが、以降の水需要に対応できていない
	2015	高い	同上	高い	同上
マイディマ	2010	低い	水源開発は完了しており、不足する分は給水原単位や給水率の調整で対応できる	高い	送・配水管自体が無いため、早急に新設する必要がある
	2015	高い	既に完成された水源では水需要をまかなえない	高い	同上
デケムハレ	2010	低い	ほぼ需要を満足できる水源が既に確保されている	高い	配水管網が 60 年以上前に敷設され著しく老朽化が進んで

					いる
	2015	高い	既に完成された水源では水需要をまかなえない	高い	同上
アディケイ	2010	高い	水源開発が障害となって給水施設建設が進まない原因となっている	高い	配水管網が 70 年以上前に敷設され著しく老朽化が進んでいる
	2015	高い	同上	高い	同上

第 2 章 6. サイトの状況と問題点参照

上表に示すように、計画目標年次 2010 年では水源がある程度開発されており、水源開発の必要性の低い地方都市があるが、計画目標年次 2015 年では全ての地方都市で水源開発と送・配水施設の建設の両方が必要になってくる。

(3) 想定される協力コンポーネント

JICA の開発調査結果、ECDF が実施した F/S 結果、給水現況などから想定される協力プロジェクトのコンポーネントを、次の表に示す。

表 4.1.2 想定される協力コンポーネント

計画対象 地方都市	計画 目標 年次	協力コンポーネント		給水施設の建 設費用 ⁴ (100 万円)
		水源開発 (m ³ /日) ¹	送・配水施設建設 ³	
デバルワ	2010	1,200 (井戸 7 本 ²)	送水管 2.3km、配水池 500m ³ 1 基、 配水管 7.2km、井戸水中ポンプとコント ロールハウス 7 セット、その他 (以上は ECDF の F/S による、計画 年次は 2011 年)	158
	2015	2,300 (井戸 13 本 ²)	送水管 3km、配水池 500m ³ 2 基、配 水管 9.4km、井戸水中ポンプとコント ロールハウス 13 セット、その他 (以上は上記の ECDF の F/S の値を もとに人口増加分を考慮して推定し た数量)	198 (人口増加分を 考慮して推定)
マイディマ	2010	0 (給水原単位や給水率 の調整で対応できる)	送水管 2km、配水池 2 基(150m ³ x2)、 配水管 6km、その他 (以上は ECDF の F/S による、計画 年次は 2012 年)	126
	2015	500 (井戸 3 本 ²)	送水管 2.5km、配水池 3 基 (150m ³ x3)、配水管 7km、井戸水中 ポンプとコントロールハウス 3 セット、その他	154 (人口増加分を 考慮して推定)

			(以上は上記の ECDF の F/S の値をもとに人口増加分を考慮して推定した数量)	
デケムハレ	2010	0 (既存水源で需要を満たすことが可能)	送水管 16km、送水ポンプ場 4 基、配水池 3 基、配水管 6km、公共水栓 29 基、その他 (以上は JICA の開発調査による)	300
	2015	2,400 (井戸 13 本 ² あるいは地下ダム ¹ の建設)	送水管 27km、送水ポンプ場 6 基、配水池 7 基、配水管 11km、公共水栓 51 基、井戸水中ポンプとコントロールハウス 13 セット、その他 (以上は JICA の開発調査による)	543
アディケイ	2010	2,000 (井戸 11 本 ²)	送水管 16km、送水ポンプ場 8 基、配水池 2 基、配水管 23km、公共水栓 16 基、井戸水中ポンプとコントロールハウス 11 セット、その他 (以上は JICA の開発調査による)	373
	2015	2,800 (井戸 16 本 ²)	送水管 21km、送水ポンプ場 10 基、配水池 3 基、配水管 33km、公共水栓 21 基、井戸水中ポンプとコントロールハウス 16 セット、その他 (以上は JICA の開発調査による)	470

1：第2章6. サイトの状況と問題点参照

2：井戸1本の能力を10m³/時間、揚水時間を18時間として算定

3：原計画に基づくもので人口増加などによる施設内容の変更は行なっていない

4：第2章6. サイトの現状と問題点参照、施設内容の変更や物価上昇などを考慮していない参考費用

以上の協力コンポーネントは、あくまでも既存の JICA 開発調査や ECDF の F/S に基づくものであり、基本設計調査で見直しや変更が行なわれるものであるが、参考として示す。2010 年を計画目標年次とした場合、新規に必要な水源井戸の本数は約 18 本程度と想定され、2015 年を計画目標年次とした場合は、新規に必要な水源井戸の本数は約 45 本程度と想定される。

前表によると、2010 年を計画目標年次としたプロジェクト費用の総額は約 9 億円、2015 年を計画目標年次としたプロジェクト費用の総額は約 13 億円から 14 億円と推定される。これらの金額はあくまでも参考ではあるが、計画目標年次を 2015 年とした場合でも、基本設計調査の段階で計画の見直しなどを行なうことにより、プロジェクトの規模は我が国無償資金協力のスキームに収まるものと想定される。

(4) 基本設計調査の実施方針

計画対象の 4 つの地方都市で現在行なわれている、あるいは過去に行なわれた給水施設建設プロジェクトで最も大きな問題となったのは、水源つまり井戸の成功率の低さであった。このため、施工段

階で井戸を掘削することには高いリスクが伴い、現在行なわれている ECDF の給水施設建設プロジェクトのように、水源が確保できないことが原因で大幅な設計変更を余儀なくされる恐れがある。

以上のようなリスクを軽減するため、基本設計調査の段階で試掘調査井掘削を行い、成功井を生産井として仕上げておくことにより、施工段階の前に水源を確保する方法を取るべきであると考えられる。この場合、基本設計調査は下図に示すように大きく 2 つのフェーズに分かれ、フェーズ 1 で試掘調査井掘削と成功井の生産井への転換を行い、フェーズ 2 ではフェーズ 1 で得られた水量に基づき給水施設の基本設計を行うことになる。

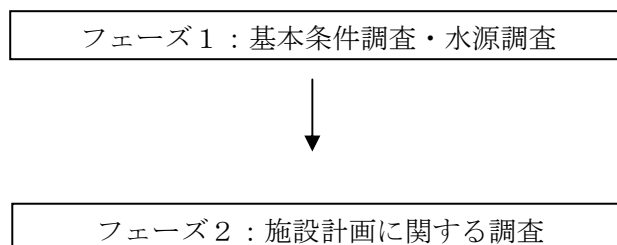


図 4.1.1 基本設計調査の構成

2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等

2-1 留意事項と提言

(1) 留意事項

1) 水需要量予測

本件の計画目標年次は、相手国との議事録の中で 2015 年とされているが、2015 年の水需要を満足する水源量が基本設計の段階で確保できないことも想定される。また、開発調査の計画では 2015 年までには給水原単位を十分に増やし、給水率も 100%とする計画となっている。しかし、4 都市の給水現況は開発調査の 2015 年の目標にはほど遠いものであり、給水量を 2015 年の水需要量に合わせて急激に増やすことは現実的ではない。このため、2015 年以降も見据えた、ゆるやかに給水事情を改善していく計画を検討するべきであると考えられる。この場合、2015 年の需要量を給水原単位や給水率を見直すことで、基本設計の段階で確保された水源量に需要量を合わせるよう調整することが必要となるであろう。

2) 現況人口の把握

今回の調査では、デブブ州の統計局の人口と市長や町長が示した人口の間に大きな差がある地方都市があった。今回は市長や町長のほうが町の実態をより正確に把握しているであろうとの考えから、市長や町長から示された人口を採用した。しかし、現況の人口は将来の人口予測の出発点であり、この値が不正確であると人口予測、ひいては水需要予測も不正確なものとなることから、現況の正確な人口を把握する必要がある。

3) 既存の設計図面・図書の有効活用

デバルワを除く 3 都市については、計画目標年次を 2011 年あるいは 2012 年とする給水施設の詳細

設計が ECDF により行われている。これらのプロジェクトは、十分な水源の確保ができないために中止されることになっている。これらの詳細設計は基本的に開発調査の計画を見直して行なわれたとされているが、給水率や給水原単位の設定が現実的でない部分があり、全体に過大な設計となっているようである。よって、この詳細設計に基づき施工に移行することは危険であると考えられる。

しかし、このような不備があるとはいえ、入札図書のレベルの詳細設計がなされており、送・配水管路沿いの縦断測量や詳細な積算（B/Q 表作成）も行なわれていることから、これらの成果を十分に検討し、最大限活用するべきである。

4) 試掘調査

現在行なわれている ECDF の給水施設建設プロジェクトでは、井戸の成功率の低さが大きな障害となっている。成功率の低さは、井戸掘削地点が航空写真判読などの水理地質的な検討を行わず選定されたためと考えられる。また、揚水を開始したところ、揚水量の大幅な低下が発生する問題が生じている井戸があるが、この原因として揚水試験の技術的問題と井戸構造上の問題の、大きく 2 つが考えられる。

以上のことから、井戸掘削地点の選定にあたっては航空写真の判読や地表踏査、物理探査などを行い、水理地質的根拠に基づき掘削地点を選定する必要がある。また、試掘井掘削は技術的に高く信頼できる業者に発注しなければならず、業者選定にあたっては金額だけではなく技術面の審査が必要である。

5) エリトリア側で実施する水源開発

デバルワとアディケイでは、引き続きエリトリア側により水源開発が行なわれる予定である。基本設計調査実施前に、両都市でエリトリア側が水源を開発する可能性があり、この場合、基本設計段階で行なう水源確保のための試掘調査の内容が変更されることがあり得る。

6) 水質

今回の調査で実施した簡易分析の結果、デケムハレの地下水の硝酸性窒素濃度が全般的に高いことが判明した。特に Hadamu 地区の水源となっている Hadamu 深井戸の地下水は、WHO 基準の 10mg/lit を超えている恐れがある。このため、基本設計調査で行なう水源調査にあたっては、水量のみならず水質についても十分な注意が必要である。

7) 水売り人への社会環境配慮

水売り人の存在については、マイディマを除く 3 つの地方都市がその存在を否定した。しかし、今回の予備調査では実際に全ての 4 都市で水の再販が確認された。非公式な職業のため、エリトリア側は配慮しないであろうが、これらの水売り人はプロジェクトに反対するグループになる潜在性を持つと考えられる。したがって、基本設計調査ではプロジェクトの実施に伴い職を失う水売り人に対し、十分な社会環境配慮を検討する必要がある。

8) 安全配慮

計画対象となる 4 つの地方都市の中で、地雷や不発弾の危険性が EDA（エリトリア地雷除去庁）により指摘されているのは、デケムハレとアディケイの 2 都市である。EDA により地雷危険度マッ

ブが作成されており、このマップに示された地雷原の疑いのある場所や地雷原と特定された場所に近づくことの無いよう調査・設計を行うとともに、調査活動に際しては人間や家畜が立ち入っている場所に行動範囲を限定する必要がある。

(2) 基本設計調査に対する提言

1) 地下水開発

ECDF が対象 4 都市を含む南部地域の地方都市で近年行っている給水施設の建設において、井戸の成功率が極めて低いためにプロジェクトが中断または大きな設計変更を行う事態となっている。本件対象地域の地質から判断する限りは、デケムハレとマイディマは花崗岩地帯であり、施工上の技術的な問題が無い限り成功率は低く無いものと思われる。一方、デバルワは緻密な玄武岩、アディケイは粘土質の片岩（シスト）や頁岩（シェール）からなり、岩質が難透水性であり、水中ポンプが設置できるような水量を得るためには亀裂の多い地帯に井戸を設置する必要がある。ECDF のプロジェクトでは空中写真・衛星画像判読は行われておらず、ワジ沿いに闇雲に物理探査を実施し井戸の位置を決めている。

a. 空中写真・衛星画像判読

亀裂の多い地帯に試掘サイトを設定するためには、断層破砕帯を探査しなければならない。断層破砕帯は侵食に弱いためリニアメント（線状地形）として地形に現れる。空中写真・衛星画像からリニアメントを特定することが重要である。空中写真・衛星画像判読は技術者の能力に大きく影響され個人差があるため、経験のある技術者が実施する必要がある。

b. 物理探査

エリトリアにおいては、井戸掘削前に電気探査を主とした物理探査が行われているが、物理探査の目的、精度、効果等を理解しないで不適切な手法で無闇に実施されている。断層破砕帯の探査の目的では、空中写真・衛星画像判読において特定されたリニアメントに垂直に横切る方向で水平探査を行う。対象地域は表層堆積物が薄いため、浅層（30m 程度）の効率良い水平探査が実施できる VLF 法電磁探査器を用いる。ある地点の垂直（地下深部）方向の地質構造（比抵抗構造）を明らかにし、試掘予定深度を決めるために垂直探査を実施する。エリトリアにおいて普及しており現地業者が実施可能な電気探査器を用いる。なお、これらの物理探査は現地業者への再委託で実施でき日本からの機材の持込みの必要は無いが、既存の ECDF の報告書を見る限り測定値の解析に信頼性が欠ける。地質状況に合わせた解析を行わなければ信頼できる結果が得られないため、測定結果の解析は日本人団員が直接行うか、少なくとも現地業者の解析結果を検証・見直しすべきと考える。

c. 試掘サイトの選定

上記の物理探査結果と用地確保の観点から最終的な試掘サイトが決定される。デバルワとアディケイに関しては、岩盤の透水性が悪く断層破砕帯に井戸を設置する必要があり、ECDF のプロジェクトではデバルワが 23 本中 2 本、アディケイが 7 本中 0 本しか成功していない。ECDF プロジェクトでは試掘サイトの選定方法に問題あったと判断されるが、本件においても水理地質的に困難が予想される。これら 2 都市については現地踏査および既存資料から判断して、現時点で試掘サイトは次のように想定される。デバルワについては、市の北部の既存井戸群は集水域に比べ既に井戸が集中し過ぎており、水位・水量の低下や汲めなくなった井戸もある。新規水源の候補

地としては、市の南部の B-18 付近に泉が点在しており流水が見られる。魚が生息しており 1 年中涸れることは無い。付近では野菜栽培が行われ泉に家畜が集まっているものの、水質はアンモニア、硝酸性窒素が非常に低く、塩分濃度がやや高め（水質基準内）であることから、雨水や浅い地下水ではなく、滞留時間の長い深い地下水が湧き出している可能性が高い。地質的には下部の片岩と上部の玄武岩・硬質のラテライトの境界付近からの湧水が見られる。この地域の玄武岩とシストとの境界付近は新規井戸の候補地として推奨される。

アディケイの地質は、先カンブリア時代の片岩、千枚岩、頁岩からなる泥質岩類とそれを不整合に覆う中生代の砂岩からなる。砂岩は透水性が良く地下水開発の可能性が高いが、標高の高い台地状の平坦面に分布し層厚が薄いため、砂岩中から掘り始めても地下水面の深さでは難透水性の片岩や頁岩に到達し失敗に終わっている。現地踏査では、アディケイ東方の Ruba Habesh ワジ～Tekonda（ADI-1 付近）にかけて南北に伸びる縦ずれの高低差約 200m の大断層（下の写真参照）が認められ、それに平行するまた斜交する副次の断層（下の写真参照）が多数認められる。ECDF のプロジェクトでは黒色頁岩の断層中にも掘削したが、粘土質（現地では石墨質と呼ばれている）のため失敗に終わったとのことである。幅の広い大断層中は断層粘土により充填されており透水性が悪いため、大きな断層の中心部を少し避けて断層の際の亀裂の多い部分や派生する副次の断層を狙えば地下水開発の可能性はあるものと判断される。



アディケイ東部の大断層



砂岩中に派生する断層

d. 試掘調査

一般には孔内検層によりスクリーンの位置を決定するが、孔内検層器を所有する井戸掘削会社はエリトリア国内には無い。孔内検層はベントナイトを使用した泥水ロータリー掘りでは必要であるが、コンプレッサーを用いたエアハンマー掘りでは、掘削時の岩石チップが採取できるうえ掘削中に常に出水状況（深度ごとの揚水量）が確認でき正確な柱状図が得られるため、孔内検層なしで正確な位置にスクリーンを設置できる。対象地域は全て岩盤地帯でありエアハンマー掘りとなるため、孔内検層は不必要と判断される。掘削時の岩石チップを 1 m 毎に採取し地質柱状図を作成しスクリーン位置を決定することとするが、地質の専門家がこれにあたる必要がある。

ケーシングとスクリーンは、エリトリア国内では一般に PVC 製のものしか入手できない。スクリーンのスリット幅は 0.5 mm、0.75 mm、1.0 mm、1.5 mm の 4 種が普及している。0.5mm と 0.75 mm は紅海沿岸平野部の未固結な細砂～シルト層中の井戸に使用されており、高地の岩盤中では一般に 1.5 mm が使用されている。ECDF プロジェクトの井戸掘削を一手に受注した中国企業の資材置き場を訪問したところ細砂層用の目の細かなスクリーンのみが大量にあり、岩盤用のものが見

当たらなかった。また、アディケイの掘削現場では0.75 mmのものが使用されていた。岩盤中でこのような目の細かすぎるスクリーンを使用した場合、開口率が低いため井戸効率が悪くなり揚水量が本来の井戸の能力よりもかなり低下する。更に、細砂やバクテリア等により目詰まりが起こりやすく、しかも一旦目詰まりが起こった場合には極端な水量低下が起きる。本件ではスリット幅 1.5 mm以上のものを使用すべきであり、大量に在庫のある目の細かなスクリーンが使われないよう試掘調査担当者または現地雇用の施工管理者がケーシング挿入時に現場管理すべきである。揚水試験については、段階揚水試験について全ての現地業者が1時間の揚水を3段階しか行っておらず、揚水試験による適正揚水量の決定がいかげんに行われている。結果として過大な能力のポンプが設置され長時間の連続揚水ができない井戸が散見される。揚水量が適切に決められていない場合、計画通りに水量が得られない他、ポンプの故障にも繋がる。本件では3時間の揚水を5段階で行うこととし、現場での監督と技術指導が必要と思われる。また、本件で使用予定の既存井についても適切な揚水量が設定されていない可能性が高いため、揚水試験を実施する必要がある。

2) 給水施設の設計

対象4地方都市では、デケムハレを除くデバルワ、マイディマ、アディケイの3都市について、ECDFがJICAの計画の大幅な見直し、あるいはECDF独自の給水計画策定を行なっている。しかし、「第2章 6.サイトの状況と問題点」で述べたように、ECDFの計画では給水原単位が過大であったり給水率をはじめから100%にしたりするなど、現状に合わない計画諸元が設定されている。このような計画諸元を採用しているために水需給のギャップは広がり、見かけ上水不足が更に深刻なものとなっている。計画諸元をより現実的なものとすることで、給水施設の規模をECDFが設計したものより縮小することが可能であり、これにより工事費の削減や工期の短縮ができる。

開発調査で策定されている計画諸元は、ECDFの計画のように短期間で目標を達成しようとするものではなく、給水率や給水量を段階的に上げていき、最終計画目標年次で目標を達成しようとするものであり、基本的な方向性は正しいと判断される。従って、ECDFが策定した給水施設の計画諸元や設計・積算を参考にすることは重要ではあるが、これにとらわれることなく、JICA計画の諸元を現状に合わせて修正し、より現実的な給水計画を策定することが必要である。

a. デバルワ、アディケイ

デバルワとアディケイについては、ECDFの計画諸元を見直し、開発調査計画の基本方針に従い、開発調査計画を現状の人口動向に合わせて修正するべきである。ただし、デバルワとアディケイでは地下水開発が他の計画対象都市に比べ困難なことが予想され、当初の開発調査計画の諸元(給水原単位や給水率など)よりも厳しい条件を設定し、当初の開発調査の給水計画を修正する必要がある。

b. マイディマ

マイディマについては、開発調査の給水計画が策定されておらず、ECDFの計画だけが策定されている。しかし、ECDFの計画では給水原単位が著しく過大で現状から乖離していることから、開発調査の計画諸元設定の方針に従い、ECDFの計画諸元を大幅に見直し、これに基づきECDFの給水計画を修正する必要がある。

c. デケムハレ

デケムハレについては、ECDFが開発調査の計画を見直しておらず、また人口の動向も開発調査計画の予想どおりに推移し、社会・経済条件も開発調査計画策定時から大きく変化していないことから、基本的には当初計画に従い設計を行えるものと考えられる。ただし、2015年の水需要量と地下水ポテンシャルが拮抗しているため、当初計画の諸元（給水原単位、給水率など）よりも厳しい条件を設定し、開発調査の給水計画を修正する必要がある。

2-2 基本設計で行なうべき調査項目と内容

基本設計で行なうべき調査の項目と内容を以下に記す。

(1) 国内事前準備

- 1) 要請書・予備調査報告書、その他の関連資料の解析・検討を行い、プロジェクトの全体像を把握する。なお、本件要請の内容については、プロジェクトのコンポーネントが明確にされていないことから、現地における協議の対処方針検討を行う。
- 2) 調査全体の方針、方法および作業計画、並びに協力計画案の検討を行う。
- 3) 事業効果測定に必要な3点の指標（①給水人口、②給水原単位、③給水普及率）を整理し、調査方法の検討を行う。また、事業の目的に合致したその他の効果指標（例：水因性疾病罹患率、水質、料金等）がある場合はプロポーザルで提案し、国際協力機構と協議のうえ本検討に含めるものとする。
- 4) 現地調査項目を整理し、現地調査計画を策定する。
- 5) エ国における地方給水関連プロジェクトの内容及び国際機関、各国援助機関、NGO等当該セクターに係る援助内容について資料分析を行い、現地調査におけるこれらの関係機関への調査内容を整理する。
- 6) 1999年に完了した「エリトリア国地方都市地下水開発計画調査」を含む、計画対象都市で実施されたフィージビリティ調査に関する資料を収集し、その内容及び得られた教訓等を整理し、本基本設計の策定のための基礎資料とする。
- 7) 上記の作業を踏まえて、インセプション・レポート、質問書及び基本設計調査報告書作成表を作成する。

(2) 現地調査

現地調査は大きく、「フェーズ1：基本条件調査・水源調査」と「フェーズ2：施設計画に関する調査」、に分けられる。

フェーズ1：基本条件調査・水源調査

1) インセプション・レポートの説明・協議

- (a) インセプション・レポートを相手国政府関係者等に説明し、内容につき協議・確認を行う。
- (b) 我が国の無償資金協力システムを相手国政府関係者に説明し、今後の調査・協力の進め方、留意事項、双方の役割分担等について協議・確認を行う。
- (c) 協力対象地域の詳細な情報を収集する。

2) プロジェクトの背景、目的、内容等に係る調査

- (a) 先方政府関係者と協議を行い、要請の背景、目的、内容について確認する。ことに、要請の内容の確認とこれにかかる協議は、以下の状況を踏まえて慎重に対処することが望まれる。
 - ① 当初の要請にはプロジェクトのコンポーネントの具体的な内容や数量が記載されていない。
 - ② 開発調査では 2005 年計画、2010 年計画、2015 年計画の 3 段階となっているが、当初の要請ではどの段階までの内容を要請しているのかが不明であったが、予備調査では 2015 年の計画目標年次としてほしいとの要望があった。
 - ③ しかし、2015 年の水需要を満たすだけの水源確保が、基本設計調査の段階でできるかどうか定かではないので、得られた水源に合わせた規模の給水施設の設計を行なうことを提案したが、「エ」国側は 2015 年から 2020 年の計画目標年次の規模の施設設計を要望している。
 - ④ 計画対象の 4 都市のうち、デバルワ、マイディマ、アディケイの 3 都市では、ECDF により給水施設建設のフィージビリティ調査と施設の詳細設計が行われている。
 - ⑤ 上記 3 都市のうち、マイディマでは ECDF の詳細設計の基づき工事が行われ、送・配水管建設工事を残して完了している。残りのデバルワとアディケイの 2 都市では、この詳細設計に基づき給水施設建設工事が行なわれているが、これらの工事は水源が確保できないために中止される予定となっている。「エ」側では、デバルワとアディケイについて独自に水源の探査・開発を進めて行きたいとの意向であるため、基本設計調査開始時点で新規の水源が開発されている可能性がある。
- (b) 計画目標年次における給水事情について確認し、計画の背景を確認する。
- (c) 本計画の必要性、裨益効果等、無償資金協力案件としての妥当性を検証する。
- (d) 事業効果測定に必要な指標に係るベースライン調査を行い、プロジェクト実施による効果の計画値を検討する。

3) プロジェクトと上位計画、他のドナー国・機関等の援助動向及び我が国への要請内容との関連に係る調査

- (a) エ国及び各調査対象都市の開発計画の内容、進捗状況を確認し、本計画の当該セクターにおける位置付けを把握する。
- (b) 当該セクターに対する国際機関、他ドナー、NGO 等の援助状況を調査する。また、協調・協力の可能性の有無も確認する。

- 4) 相手国側のプロジェクト実施体制・実行能力に係る調査
- (a) 実施機関である土地・水・環境省水資源局、対象地域の実行組織であるデブブ州土木・プロジェクト管理部、計画対象 4 都市の給水事業部の運営、維持・管理体制（運営実績、財務状況、人員配置、技術水準等）の現状について確認する。また、技術協力の必要性について確認し、適切な提案を行う。
 - (b) 実施機関の地方都市給水計画実施に係る問題点を調査し、本計画実施に当たって留意すべき点をまとめる。
 - (c) 要請対象都市における既存の給水施設の状況およびそれらの運営、維持・管理状況を確認し、問題点を把握する。特に、先方実施機関の水道事業の運営の実態、住民の支払い能力について具体的に把握する。
- 5) 無償資金協力の技術的・経済的妥当性、効果、適切な協力範囲、規模、内容等、並びに相手国側分担事項に係る調査
- (a) プロジェクト目標を達成するための、必要かつ適切な無償資金協力の協力規模及び内容について考察し、実施効果と協力の妥当性についての検討を行う。
 - (b) プロジェクト目標の達成のために必要となる、相手国側分担事項内容の確認を行う。また、これら事業実施のための計画を策定する。
 - (c) 施設計画については、相手国側の活動実績・将来計画を踏まえ、その計画規模を考慮した内容とするとともに、コストをより低減化した計画立案を行う。
 - (d) 我が国の無償資金協力のスキームを踏まえ、本計画で協力対象とする範囲と、予定されている先方負担事業との責任分担の考え方を、明確に先方政府に説明する。
 - (e) 施設の内容を概略検討し、フェーズ 2 で行なう送・配水管路縦断測量の概略の数量、仕様を決定する。
- 6) 無償資金協力の対象都市における社会・経済調査、自然条件調査と環境アセスメント手続きの支援

ア. 社会・経済調査

計画対象 4 都市の社会・経済調査は、JICA の開発調査の結果と ECDF の F/S の結果をレビューし、計画対象都市の関係機関への聞き取り調査により、これらの結果を見直すものとする。社会・経済調査の見直し結果に基づき、計画対象都市の人口予測や水需要予測の見直しを行なう。また、各市の給水サービスオフィスが運営する既存給水システムの稼働・運営状況の実態について確認調査を行う。また、私営の水売り人の実態（事業者数、組織の有無、水源、運搬、販売、収益等）について把握する。

イ. 自然条件調査

(a) 気象・水文調査

対象地域における過去 10 年の気象データを入手し、月別の降雨量・気温（平均・最高・最低）のパターンを把握する。可能ならば、地域内の年間等雨量線図を作成する。

(b) 空中写真・衛星画像判読

デバルワ、デケムハレ、アディケイおよびマイディマの 4 市について、エネルギー鉱山省が所有

する既存空中写真（5万分の1）を借り上げるとともに、水資源局情報センターユニットが所有する衛星画像を使用し、地形分類、地質（岩盤露頭や堆積層の）分布、水系分布、湿地や窪地の分布、植生分布、水理地質構造（リニアメントや褶曲構造）等を判読し、10万分の1の地形図と5万分の1の地質図を基本図として判読図を作成する。

(c) 現地踏査

ー地形・地質・水理地質踏査

既存資料による自然条件の把握および空中写真・衛星画像判読の結果をもとに、調査対象地域における地形、地質、水理地質等の現地踏査を行う。踏査においては、泉、湿地、水理地質的な地形要素（断層崖、三角末端面、扇状地）、地質構造（断層）、帯水層の特性（岩盤中の亀裂の発達状況や風化度）等について現地確認する。

ー既存井戸のインベントリー調査

既存水源の利用可能性と地下水の分布状況を把握するために、デバルワ、デケムハレ、アディケイおよびマイディマの既存水源の既存井戸インベントリー調査を実施する。調査項目は位置（地区名、緯度・経度）、井戸設置機関、建設年、井戸構造（孔径、深度、地質、揚水施設）、地下水位（可能な場合は計測する）、水質（pH、水温、電気伝導度、NO₃）、利用状況（揚水量、住民・タンカー等の利用者数・頻度等）とする。既存井戸のインベントリー調査は、1999年のJICA開発調査のインベントリー調査結果を確認・更新するものとする。

緯度・経度はGPSを、地下水位は水位検地器（50m）を、水質はポータブルpH計、ポータブル電気伝導度計及びパックテスト（NO₃）を用いて実測する。

可能な限り飲料水として使用されている全ての水源井戸について調査を行う。浅井戸については、1箇所にも多数の井戸が集中している場合は、良く利用されている井戸を数本選んでその地域の代表としても良い。

(d) 物理探査

デバルワ、デケムハレ、アディケイおよびマイディマの4都市について、試掘地点の選定及び試掘の仕様決定のために物理探査を実施する。物理探査は現地再委託で行なうこととする。

ー水平探査（断層破碎帯の探査）

空中写真判読で特定されたりニアメントにおいて断層破碎帯の位置を特定するために、VLF法電磁探査による水平探査を現地再委託により実施する。

測線はリニアメントに直交するよう配置し、1つのリニアメントに対し平行な測線を複数設ける。測線の両端には、再度現場に行った際に（試掘井の位置決め時）測定地点がわかるようマーキングを行う。調査量は次のとおり。

測線数 : 90 測線

1 測線長 : 250m程度

測点間隔 : 10m

ー垂直探査（地質構造の探査）

垂直方向の地質構造を明らかにするために、垂直探査を現地再委託により実施する。探査手法は、現地で普及しているウェンナー法またはシュランベルジャー法の電気探査とする。測定結果は、比抵抗断面図に取りまとめ、試掘の予定深度を決定する。

探査深度 : 150m以上

測定点数 : 40 点程度

(e) 試掘サイトの選定

空中写真・衛星画像判読、地形・地質・水理地質踏査、既存井戸インベントリ調査、地下水位観測、水質調査および物理探査の結果を踏まえて、試掘サイトを選定する

(f) 試掘調査

岩盤中の深層地下水の開発を対象とした深井戸の試掘および揚水試験を実施する。試掘調査は、現地業者に再委託して行うこととする。

掘削手法は、現地業者が機材を所有しており岩盤の掘削に適しているエアハンマー掘りを基本とする。掘削作業中は1mごとにスライムによる地質試料のサンプリングを行い、井戸の地質断面図を作成する。

孔内検層は実施せず、エアハンマー掘りによる掘削時の出水状況と井戸の地質断面図によりケーシングプログラムを決定する。

揚水試験は、ケーシング挿入後清水となるまで井戸洗浄を行った後に、水位回復を待って実施する。井戸仕上げは、水位の観測用パイプ（PVC製1インチ）を砂利充填部に設置するとともに、揚水井として転用できるよう口元の仕上げを行う。

エアハンマーによる掘削時の揚水量を簡易計測し、揚水量により井戸仕上げを以下の3つに分けて行う。

① 揚水井に転用する場合

掘削時のエアリフトによる揚水量が $5\text{m}^3/\text{時}$ 以上である場合は、揚水井として転用できるよう仕上げる。

i. 井戸掘削

掘削本数	: 20本程度を目標とする
掘削深度	: 60m程度
掘削総延長	: 1,200m
ケーシング仕様	: 口径6インチ、硬質塩化ビニル製
スクリーン仕様	: 口径6インチ、硬質塩化ビニル製、スリット型スロット管 スリット幅 1.5mm~2.0mm

ii. 揚水試験

一段階揚水試験

エアリフトによる井戸洗浄時の揚水量から、揚水量を5段階に設置し、各揚水量段階での孔内水位の降下量を測定する。揚水時間は1段階あたり180分を目安とし、孔内の水位が安定するまで揚水を継続するものとする。

一連続揚水試験

段階揚水試験の結果から得られた適正揚水量で連続して揚水し、孔内の水位降下を測定する。連続揚水試験は48時間を目安とし、孔内の水位が完全に安定するまで測定を継続する。

一回復試験

連続揚水試験の揚水停止後、直ちに孔内水位の回復を測定する。測定時間は12時間を目安とし、孔内水位が安定するまで測定を継続する。

② 観測井として仕上げる場合

掘削時のエアリフトによる揚水量が $1\sim 5\text{m}^3/\text{時}$ である場合は、各市 2 本を超えない本数を観測井として以下のとおり仕上げる。ハンドポンプによる活用についても検討する。

i. 試験井掘削

- 掘削本数 : 4 本程度を想定
- 掘削深度 : 50m 程度
- 掘削総延長 : 200m
- ケーシング仕様 : 口径 4 インチ、硬質塩化ビニル製
- スクリーン仕様 : 口径 4 インチ、硬質塩化ビニル製、スリット型スロット管
スリット幅 1.5mm \sim 2.0mm

ii. 簡易揚水試験

エアリフトによる井戸洗浄時の揚水量から、揚水量を 3 段階に設置し、各揚水量段階での孔内水位の降下量を測定する。揚水時間は 1 段階あたり 120 分を目安とし、孔内の水位が安定するまで揚水を継続するものとする。

③ 観測井として仕上げない場合

掘削時のエアリフトによる揚水量が $1\text{ m}^3/\text{時}$ 以下であり水量の増加が見込めない場合は掘削を中止し、ケーシングを挿入しないで掘削時のスライムで埋め戻す。

i. 試験井掘削

- 掘削本数 : 16 本程度を想定
- 掘削深度 : 35m 程度
- 掘削総延長 : 560m
- ケーシング仕様 : 設置しない
- スクリーン仕様 : 設置しない

(g) 既存井の揚水試験

本計画で水中ポンプを新設あるいは交換する既存井については、揚水試験を実施し、水中ポンプの仕様（揚水量、揚程）を決定する。実施する既存井は、デバルワ 2 本、マイディマ 3 本、デケムハレ 4 本、アディケイ 4 本の 13 本程度を想定するが、既存井戸のインベントリ調査で実施すべき井戸を確認する。

i. 段階揚水試験

エアリフトによる井戸洗浄時の揚水量から、揚水量を 5 段階に設置し、各揚水量段階での孔内水位の降下量を測定する。揚水時間は 1 段階あたり 180 分を目安とし、孔内の水位が安定するまで揚水を継続するものとする。

ii. 連続揚水試験

段階揚水試験の結果から得られた適正揚水量で連続して揚水し、孔内の水位降下を測定する。連続揚水試験は 48 時間を目安とし、孔内の水位が完全に安定するまで測定を継続する。

iii. 回復試験

連続揚水試験の揚水停止後、直ちに孔内水位の回復を測定する。測定時間は 12 時間を目安とし、孔内水位が安定するまで測定を継続する。

(h) 水質調査（既存水源）

本計画で使用する可能性がある既存井戸（浅井戸と深井戸）および試験掘調査井の水質分析を行い、飲料水水源としての妥当性を検討する。分析試料数は 70 試料程度とする。分析項目は次のとおり

とする。

①現場分析項目

次の3項目については、採水時に調査団が現場測定する。

現場分析項目：pH、温度、電気伝導度

②室内分析項目

以下の16項目について、現地業者に現地再委託して実施することとする。

室内分析項目：濁度、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、鉄、マンガン、重炭酸、塩素、硫酸、アンモニア、亜硝酸、硝酸、フッ素、大腸菌群、糞便性大腸菌

ウ．環境アセスメント手続きの支援

「エ」国の「環境アセスメント手続きとガイドライン」に従い、調査団は水資源局が行う本計画の環境アセスメント手続きを支援する。本計画はプロジェクトスクリーニングによりカテゴリーBに分類されており、環境評価（EE：Environmental Evaluation）が必要なプロジェクトとなる。EEは、基本的に既存の情報で行われ、評価中に重大な負の影響が認められる場合にのみ追加のデータが要求される。調査団は、本計画のサイトと計画概要が決定した段階で、EEにおいて案件の種別ごとに用意されている環境評価質問票（EEQ: Environmental Evaluation Questionnaire）の記入とEEの手続きを支援する。

フェーズ2：施設計画及び機材計画に関する調査

7) 物理探査、試掘調査、既存井揚水試験、水質分析結果の取りまとめと解析

物理探査、試掘調査、既存井揚水試験、水質分析結果をとりまとめ、給水施設設計のための基礎資料としてとりまとめる。

8) 無償資金協力の対象都市における、施設・資機材等の基本設計及び概算事業費積算のための調査

ア．施設計画及び機材計画に関する調査

- (a) エ国の地方給水施設整備に係る設計基準を入手し、本計画策定の参考資料とする。特に、ECDFが策定した設計基準について検討を行なう。
- (b) フェーズ1で確保された水源量に基づき、計画目標年次における給水原単位や給水率を見直し、給水施設の最適な規模を検討する。
- (c) 既存の給水施設の現状を把握し、利用できるものとできないものを明確にし、施設設計に反映させる。
- (d) ECDFにより行なわれた給水施設の詳細設計を勘案して、適切な給水施設の標準構造を決定する。
- (e) 既存の地方給水施設の利用状況や修理記録を調査し、各都市の給水施設の維持・管理能力と、先方政府の資機材の維持管理に関する技術力、人員配置、予算配分等を確認の上、それらに応じた施設計画、機材計画を策定する。
- (f) 現地の気象条件等を確認し、これに配慮した施設施工計画を検討する。

イ. 自然条件調査（縦横断測量）

策定された施設計画に基づき、送・配水管の設計のために必要な計画管路沿いの縦横断測量を行なう。縦断測量は現地再委託で行なうものとする。縦断測量の縮尺は縦方向：1/200、水平方向：1/2,000とし、縦断沿いに横幅20mの縮尺1/2,000の平面図を作成する。20m間隔で幅20mの横断測量を縦断方向に直行して行ない、これに基づき平面図を作成する。縦断測量の延長は最大で120km程度であるが、デバルワ、マイディマ、アディケイではECDFにより既に管路の詳細設計が行われており、縦断測量も実施されていることから、60km程度を目途とする。これらの既存の測量成果を最大限に活用し、縦断測量の延長と工期を可能な限り短縮すること。

ウ. 調達事情調査

- (a) 現地調達、第三国調達及び現地施工業者を十分に活用することを基本として、労務状況、資機材の調達状況、関連法規、施工体制等を調査する。
- (b) 速やかな資材調達を行うために、現地調達の可能な建設材料、機械、スペアパーツ等については極力現地調達を行うことを前提に、調達状況について特に留意して調査する。

エ. 施工・調達計画調査

- (a) 適切な時期に施工が行われるように計画を策定する。
- (b) 効率的かつ経済的な施工・調達計画を策定するため、施工現場までのアクセス状況、気象等自然条件の影響等を調査する。
- (c) 建設機械の現地進入道路整備等、先方政府・受益住民負担工事との工程調整を十分に行う。
- (d) 調達・施工計画の策定にあたっては、施設建設コストをできる限り低く抑え、現地施工業者の活用、現地工法の採用を優先する。特に、ECDFが現在実施しているデバルワとマイディマの給水施設建設工事の事例について検討し参考とする。

9) 無償資金協力事業の計画策定・実施上の配慮事項等に係る調査

- (a) 施設建設に関する水利権及び土地利用に問題が無いことを確認し、土地利用については保証する文書を取り付ける。また、EDAにおいて地雷や不発弾の有無を確認し、土地の安全性を保証する文書を取り付ける。
- (b) 施設建設に必要なエ国側の行政手続き（環境評価を含む）について確認し、本件実施において取得を要する認可の一覧表を作成し、エ国側の取得手続きの作業案を策定するとともに、それらを本件実施計画に反映させる。

10) プロジェクト実施における運営、維持・管理体制の整備及び事業効果の発現・持続性確保に係る調査

- (a) 本計画実施後の実施機関および対象都市の給水施設の維持管理体制、維持管理費と住民の水道料金負担能力について十分に確認する。
- (b) 対象都市の水道事業運営に関し今後の支援の必要性を検討し、必要と判断された場合は専門家派遣などの計画を検討する。

(3) 国内解析

現地調査の結果を踏まえ、帰国後 10 日以内に現地調査結果概要を作成し、帰国報告会にてこれを説明する。その後、基本設計方針会議での議論も踏まえて必要な解析・検討を行い、以下の内容を含む基本設計概要書を作成する。国内解析の結果は基本設計概要書の相手国政府への説明・協議を経て最終的に要約版を含む基本設計調査報告書として取りまとめる。基本設計調査報告書には以下の内容を含むものとし、「無償資金協力調査報告書作成のためのガイドライン」に準じた内容とする。また、施設建設を行う場合の設計精度については、概算事業費の積算において算出される事業費と、詳細設計の結果算出される事業費との差が、±10%以内に収まるような精度を確保することとする。

なお、積算は「無償資金協力に係る概算事業費ガイドライン」に基づき行う。

- ① 当該セクター・地域の現状と問題点を含む、プロジェクトの背景、目的、内容等
- ② プロジェクトと当該セクターの上位計画、他のドナー国・機関等の援助動向、類似事業概要、実施体制、建設コスト及び我が国への要請内容等との関連
- ③ 相手国側のプロジェクトの実施体制・実行能力
- ④ 無償資金協力実施の技術的・経済的妥当性及び効果
- ⑤ 適切な協力範囲、規模、内容等、並びに相手国側分担事項
- ⑥ 無償資金協力の対象事業の基本構想及び基本設計（設計方針、基本計画等）
- ⑦ 無償資金協力の対象事業の実施計画（施設計画、調達計画、施工計画、維持管理計画、実施工程等）
- ⑧ 無償資金協力の対象事業の概算事業費
- ⑨ 相手国側分担事業の概要、実施計画、概算事業費、実施工程等
- ⑩ 無償資金協力の対象部分を含むプロジェクト全体の運営、維持・管理体制（運営・管理計画、活動計画、予算計画、要員計画、留意事項等）
- ⑪ 無償資金協力事業の効果に係る評価、及び事業効果の測定方法を含むモニタリング計画（別添資料として事前評価表を作成する。また、ベースライン調査の方法についても報告書に記載する）
- ⑫ 技術的支援の必要性、他のドナー機関・NGO 等との連携・調整の必要性、協力実施上の留意事項に係る提言、並びに今後の検討課題

(4) 基本設計概要書の現地説明・協議

上記国内解析の結果を取りまとめた基本設計概要書を相手国政府関係者等に説明し、内容につき協議・確認を行う。とくに、プロジェクト実施における運営、維持・管理体制の整備等、相手国側によるプロジェクトの技術的・財務的自立発展性確保のための条件、具体的対応策については十分に説明・協議を行う。協議の結果、基本設計概要書の内容について相手国側からコメントがなされた場合は、これを充分検討のうえ、必要に応じプロジェクト全体及び無償資金協力事業の基本構想を変えない範囲で修正を加え、基本設計調査報告書に反映させるものとする。

2-3 想定される調査工程

想定される調査工程を、以下の表に示す。

表 4.2.1 想定される基本設計調査の工程

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
事前準備													
現地調査		フェーズ1					フェーズ2						
国内解析													
基本設計概要 説明調査													
報告書作成													△

国内作業、 現地調査

上表に示すように、現地調査期間は約6ヶ月、国内解析期間は約4ヶ月程度を想定し、国内準備期間から基本設計報告書提出までの全体期間は12ヶ月以内を想定する。

2-4 基本設計調査団の人員構成

基本設計調査団の人員構成としては、以下が想定される。

- (1) 分野構成：
- (a) 業務主任/給水計画
 - (b) 地下水開発計画
 - (c) 物理探査/試掘調査
 - (d) 社会調査/維持管理計画/環境社会配慮
 - (e) 給水施設設計
 - (f) 積算

(2) 求められる資格・経験等

(a) 業務主任/給水計画

アフリカ圏での地方都市の給水プロジェクトに、主要団員として参画した経験があること。

(b) 地下水開発計画

アフリカ圏で物理探査、井戸掘削および水質調査の業務を行った経験があること。

(c) 物理探査/試掘調査

アフリカ圏で物理探査、井戸掘削および水質調査の業務を行った経験があること。

(d) 社会調査/維持管理計画/環境社会配慮

アフリカ圏で地方都市の社会経済調査、水道事業の運営と維持管理計画調査および環境社会影響調査の業務を行った経験があること。

(e) 給水施設設計

アフリカ圏で地方都市の深井戸を水源とする、レベル1からレベル2の給水施設の設計業務を行った経験があること。

(f) 積算

アフリカ圏で地方都市の深井戸を水源とする、レベル1からレベル2の給水施設の建設費用積算業務を行った経験があること。

2-5 必要な調査用資機材

現地調査に必要な資機材としては、以下のものが想定される。

ー現場簡易水質分析器

測定項目：水温、pH、電気伝導度

必要台数：pH計、電気伝導度計それぞれ2台

ーパックテスト材料

測定項目：硝酸濃度

必要個数：100個（2箱）

ー地下水位計

測定項目、測定深度：地下水位、50m

必要台数：2台

ーGPS

必要台数：2台

2-6 調査団行動時の留意事項

エ国では種々の政策的な規制が行われており、調査団の行動に影響を持つものもある。現地調査実施中は最新の規制制度の状況について情報収集し、必要は対応をとる必要がある。

(1) 外国人国内移動制限

エ国外務省儀典局は、外国人の地方部旅行に関して、旅行許可の取得を義務付けている。2004年1月10日以降の施行内容は以下のとおりである。

- ・以下の主要道路及び目的地を訪問する場合には許可は必要がない。

アスマラーマッサワ道路及びダハラク諸島

アスマラーデケムハレ道路

アスマラーメンデフェラ道路

アスマラーケレン道路

- ・上記のルートから離れて仕事のために訪問すること、リクリエーションのために道路から逸れること、また上記以外の町や場所を訪ねることについては、書面による許可が必要である。これらの場所を訪れる者は、当局から要請されれば、旅行許可証を提示することが求められる。
- ・旅行許可は、旅行許可証に記載されたルート、目的地及び期間に限り有効である。
- ・指定のルート及び行き先以外を旅行する者は、儀典局に対して旅行から少なくとも10日前に書面で許可申請を行う。

しかし、予備調査団が現地踏査を行ったところ、デケムハレやメンデフェラの手前にも検問所があり、旅行許可証の提示を求められた。基本設計調査に際しては、調査対象となる地方都市の全てについて、訪問時には旅行許可証を取得しておくべきである。

旅行許可証申請に必要な情報は以下のとおりである。

申請日、氏名、国籍、旅券番号、旅券タイプ、旅券有効期限、エリトリアでの住所（ホテルで可）、日本での住所、エントリービザ番号、エントリービザ取得日、エントリービザ有効期限、職業、所属先、雇用者の名称と住所、立ち入りを求める旅行先、旅行を求める場所での滞在期間、立ち入りを求める旅行先へ出発する日及び場所（出発地）、旅行ルート、旅行目的、携行機材（コンピューター等）、スポンサー（エ国省庁担当者のサイン及び省庁の印）

旅行者1名につき上記の内容を記した3部の申請書（様式あり）を作成し、エ国実施機関のサインと印を受けて儀典局に提出する。代理申請は可能であり、旅券とビザのコピーがあれば手続きがよりスムーズとなる。手続きについては、エ国の JICA 連絡事務所に駐在する現地スタッフの支援を受けることが可能であり、事前に上記の情報を送付しておくことによって、現地入り後 10 日を待たずに現地踏査を開始することも可能である。

（2）外貨制限

エ国では最近入国時及び出国時の外貨所有額申請を義務付けた。入国時に外貨申請書を受け取って記入し、その後現地通貨への両替や支払の際に同外貨申請書に使用額を記載して外貨支払相手先（両替所等）の印を受ける必要がある。外貨申請書を所持せずに、あるいは使用時の記載をせずに出国しようとする、出国を拒否される場合があるため、注意が必要である。

また、銀行からの外貨引き出しについても、個人に対しては出国時にしかできなくなった（団体であれば書面申請で可能）という報告もなされており、さらに規制内容が頻繁に変更される状況である。

外貨不足が原因で燃料（ガソリン）の入手が一時的に困難になることもあり、最新の動向に関する情報収集が重要である。

添付資料

1. 署名ミニッツ

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PRELIMINARY STUDY
ON THE PROJECT FOR WATER SUPPLY IN SEVEN TOWNS
IN SOUTHERN REGION
OF ERITREA

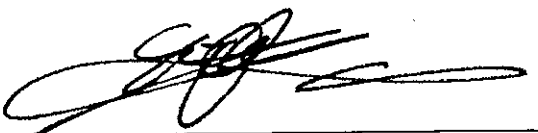
In response to the request from the Government of the State of Eritrea (hereinafter referred to as "Eritrea"), the Government of Japan decided to conduct a Preliminary Study on the Project for Water Supply in Seven Towns in Southern Region (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Eritrea the Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Omura Yoshiki, Senior Advisor, Institute for International Cooperation, JICA, and is scheduled to stay in the country from February 2 to March 8.

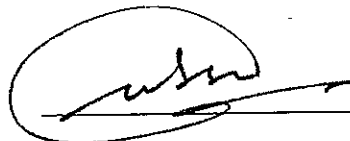
The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Eritrea and conducted a field survey at the study area.

In the course of the discussions and field survey, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. Subject to the decision by the Government of Japan, JICA will conduct a Basic Design Study on the Project.

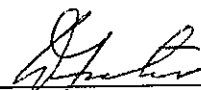
Asmara, February 11, 2005



Mr. Omura Yoshiki
Leader
Preliminary Study Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Mebrahtu Iyassu
Director General
Water Resources Department
Ministry of Land, Water and Environment
Eritrea



Dr. Woldai Futur
Minister for National Development
Eritrea

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve the health and living standard of the people who live in the project sites through development of water supply.

2. Project sites

The requested sites of the Project were Debarwa, Mendefera, Dekemhare, Segeneiti, Adi Keyih, Adiquala and Senafe in Debub Region.

However, in the course of the discussions and field survey, following changes were agreed by both parties:

- (1) Adiquala and Senafe are unavoidably excluded from the Project, since they are located inside the Temporary Security Zone under monitoring by the United Nations Mission in Ethiopia and Eritrea (UNMEE).
- (2) For Mendefera, KfW, a German organization, has a plan to cooperate in water supply covering from water sources to distribution network and the feasibility study has already started in November 2004. To avoid duplication, the Japanese program should exclude Mendefera.
- (3) For, Segeneiti, Eritrean Community Development Fund (ECDF) has already developed 5 wells with the capacity up to 14L/s in total. This amount seems to be sufficient for short-term water demand in the town. Civil work is also covered by ECDF. This situation decreases the urgent necessity of additional cooperation by the Japanese government and the Japanese program should exclude Segeneiti.

In addition, the Eritrean side strongly requested to include the town May-dima with 10,000 populations located 60km west to Mendefera. After quick review of the available feasibility study and design report, the Team recognized the necessity of water supply project for the town. The town also has a feasibility report and design report for facility construction prepared in 2001, which contain data and information. The Team will convey to the Japanese government the request to include May-dima into the Project.

The location of the sites is shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Agency

The Responsible and Implementing Agency is Ministry of Land, Water and Environment/Water



Resources Department.

Under the decentralization policy of the Eritrean Government, the Japanese side recognized ever increasing importance of Zoba Dehub Regional Administration. Therefore the Eritrean side agreed to keep the Administration well informed about the Project.

The organization chart is shown in Annex-2 and Annex-3.

4. Items requested by the Government of Eritrea

After discussions with the Team, water supply facilities for four towns, Debarwa, Dekemhare, Adi Keyih, and May-dima, were finally requested by the Eritrean side.

The Japanese side requested the Eritrean side to prepare detailed contents of the request such as type, number and scale of facilities to be included in the Project in writing during the Team's stay.

JICA will assess the appropriateness of the request and will report the findings to the Government of Japan.

5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1. The Eritrean side understands the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in Annex-4.

5-2. The Eritrean side will take the necessary measures for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented. Especially the Japanese side emphasized that land acquisition and tax exemption should be secured by the Government of Eritrea. To this regard, the Japanese side requested the Ministry of Land, Water and Environment to study the procedures and take action as necessary.

6. Schedule of the Study

If the Project is found feasible as a result of the Preliminary Study, JICA will send the Basic Design Study Team.

7. Other relevant issues

7-1. Background of the Project

The Team explained a history of the Project and reasons for suspension of Japanese cooperation as follows:

- The feasibility study on groundwater development and water supply was conducted during 1997 – 1998.
- Due to a security reason arising from the border conflict with Ethiopia, the Japanese

Government was forced to suspend its cooperation to the Government of Eritrea from 1998 to 2001 except food assistance.

- In 2002, the two governments resumed policy consultations. The Government of Eritrea submitted a list of projects, which prioritized the present Project as third.
- The first two projects were started during 2003 – 2004. Then, the Japanese Government decided to commence the study for the water supply project in 2004 and dispatched the present preliminary study team.

7-2. Water sources

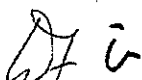
The Eritrean side strongly expressed its request for surface water development mainly by micro dams because of the following reasons:

- Micro dam is a technology commonly used in the country for very small scale irrigation and watering livestock. It is also utilized for recharging groundwater,
- During rainy season, river flow runs off because there are not enough facilities intercept and store it for recharge of groundwater,
- In some towns, groundwater level lowers presumably due to small potential and overexploitation, and
- It is difficult to find out appropriate drilling sites to achieve enough yields.

Although the Japanese side understood the importance and necessity of groundwater recharge, the Japanese side proposed to target groundwater as a priority water source for the Project due to the following recognitions:

- The original request from the Government of Eritrea assumes groundwater as a water source based on the previous JICA study conducted 1997-1998 to investigate groundwater potential. The Study Team has a mandate to deal with the Project within the realm of original framework of the request. To change water source to surface water may require another time-consuming procedure,
- Specific development plans for surface water sources (proposed sites, storage capacity, dimensions of dams etc.) are not prepared for the project towns and available hydrological data are limited. Development of surface water sources requires careful studies on hydrology, geology, environmental and social impact, facility design, etc., and
- Cost for surface water development is usually higher than that for groundwater development.

The Eritrean side took the Japanese view into account and requested to go for groundwater development with recharge mechanism, if possible, in the Project.



7-3. Present condition of the Project sites

The Team found that the requested towns continued development of water sources and facility construction summarized in the table below:

Town	Proposed water source by JICA's feasibility study	Present condition
Debarwa	2005 : Test well DEB-1 2010 : same as above 2015 : DEB-1, Existing well BH-12 (1,318m ³ /d)	Eritrean Community Development Fund (ECDF) has installed pumps for DEB-1 and BH-12, and constructed 3 new wells to secure 20L/s. However, the production capacity has decreased to 14L/s (403m ³ /d by 8 hrs operation). ECDF continues civil work for piping, reservoir, water truck filling station and public tap. A further study to develop a spring and groundwater has been proposed.
Mendefera	2005 : Existing well BH-4, 5, Test well MEN-1, New well nMEN-1, 2 2010 : New well nMEN-3, 7 (2,283m ³ /d) 2015 : Surface water (dam)	KfW has started the feasibility study for facility construction covering from water source to distribution pipelines. It is expected to finish in June 2005. UNICEF has constructed 4 dug wells downstream of the Mai Aron dam. A reservoir (1,000m ³) and transmission pipelines are under construction.
Dekemhare	2005 : Existing well BH-14, Test well DEK-1, 2 2010 : BH-19, nDEK-1, 2 (2,452m ³ /d) 2015 : Underground dam	ECDF has installed pumps for DEK-1, 2, and BH-14, and constructed one new borehole to secure 15.13L/s. Civil work is not planned.
Segeneiti	2005 : Test well SEG-2 2010 : same as above 2015 : Existing well DW-1 (785m ³ /d)	ECDF has developed 5 wells (SEG-2, VES-2, 3, 6, DW-1) to secure 14L/s. Civil work is underway.
Adi Keyih	2005 : Existing well DW-2, BH-7, Test well ADI-2 2010 : BH-4, 5, ADI-1, New well nADI-1 2015 : New well nADI-2, 3 (2,095m ³ /d)	ECDF has a plan to construct 7 boreholes. Among them, 3 boreholes were already drilled but failed.

Handwritten signature

Handwritten signature

7-4. Priority component of the Project

Although the Project is based on the feasibility study conducted during 1997-1998 in principle, recent change should be taken into consideration. Priority component of the Project is water supply, especially water source securing in accord with recent severe water shortage.

The Japanese side explained that Japan's Grant Aid is supposed to cover urgent and short-term development needs because it is highly concessional type of cooperation without reimbursement.

With due consideration of design and construction periods, the target year of the Project will be 2015 provided that population growth ratio and service ratio development be reviewed during the Basic Design Study.

7-5. Operation and maintenance

The Water Supply Service Office under the Town Administration will be in charge of operation and maintenance of water supply facilities.

7-6. Environmental and social consideration

The Japanese side requested the Eritrean side to take necessary procedure for EIA in accordance with laws and regulations of Eritrea. In particular, the Implementing Agency is firstly requested to submit a Project Environmental Screening Form to the Department of Environment to clarify a category of the Project and report it to JICA.

7-7. Security ensuring

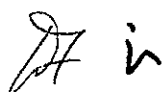
The Japanese side promoted awareness of the Eritrean side for the problem of landmines and unexploded ordnance (UXO). Both sides agreed that the Eritrean side should take necessary actions to secure safety of project sites, if necessary, such as landmine survey and clearance.

7-8. Required time for preparation

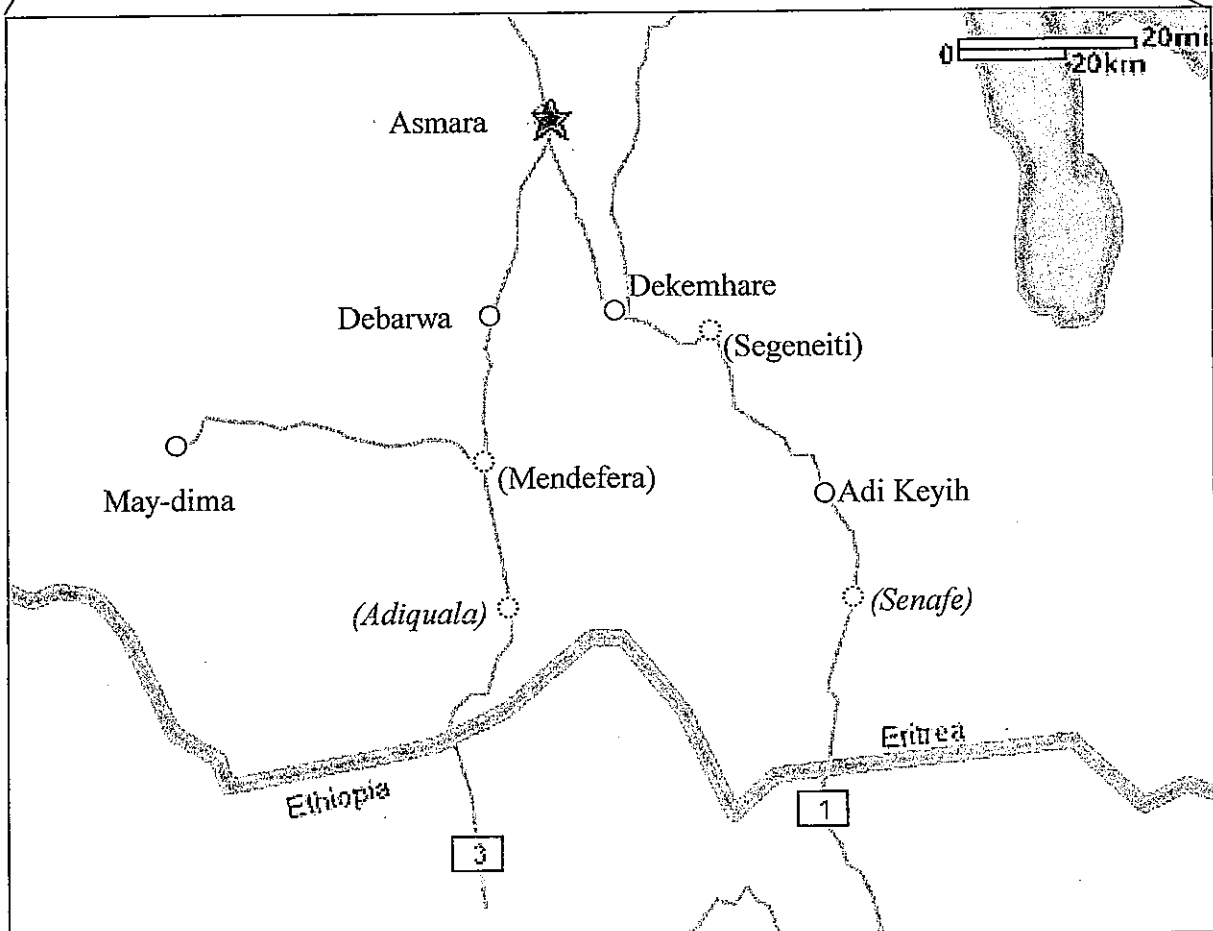
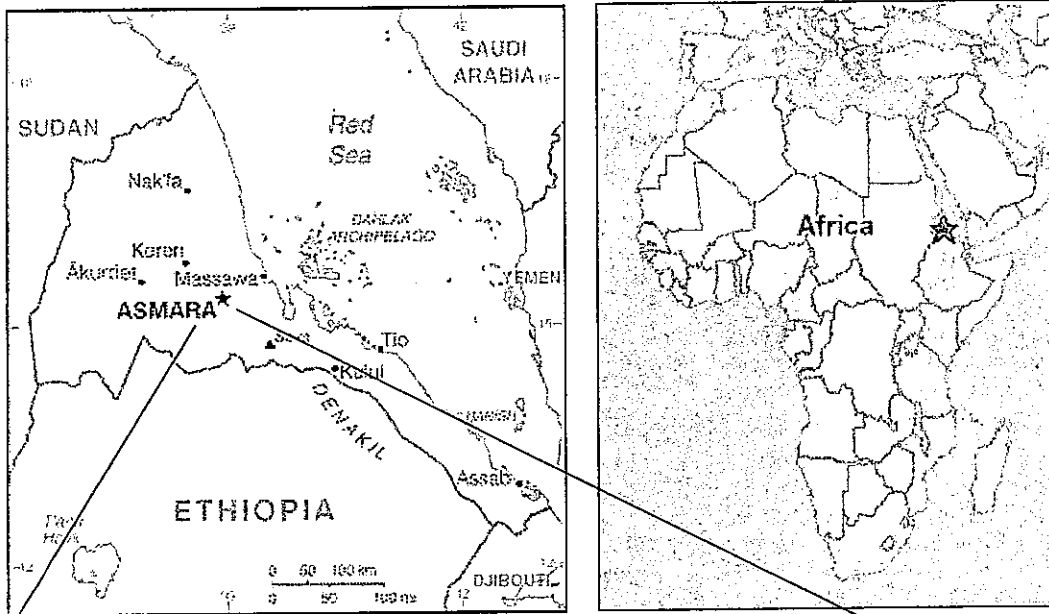
The Eritrean side strongly requested the Japanese side to shorten the time necessary for preparation of the Project as far as possible, because the Project is expected to alleviate emergency situation of the towns.

7-9. Project title

Both sides agreed to change the title of the Project for "The Project for Urban Water Supply in Debub Region".



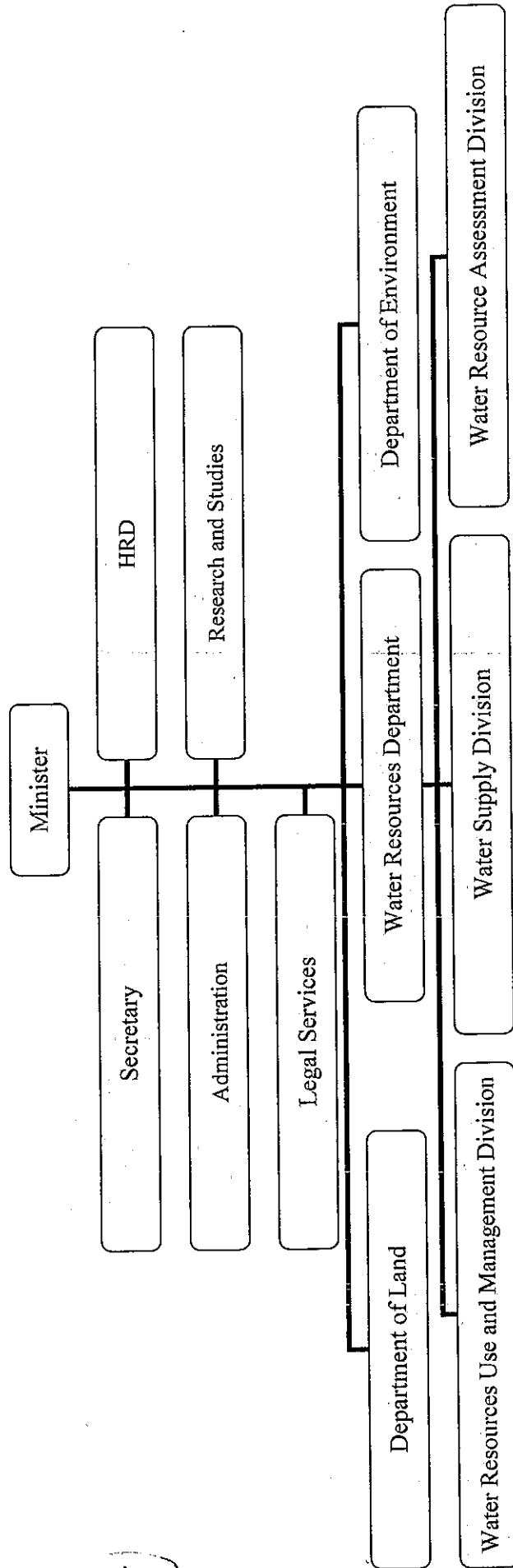
ANNEX-1 : Project Sites



*) Adiquala, Senafe, Mendefera and Segeneiti were excluded from the Project.
 May-dima was requested to be included into the Project.

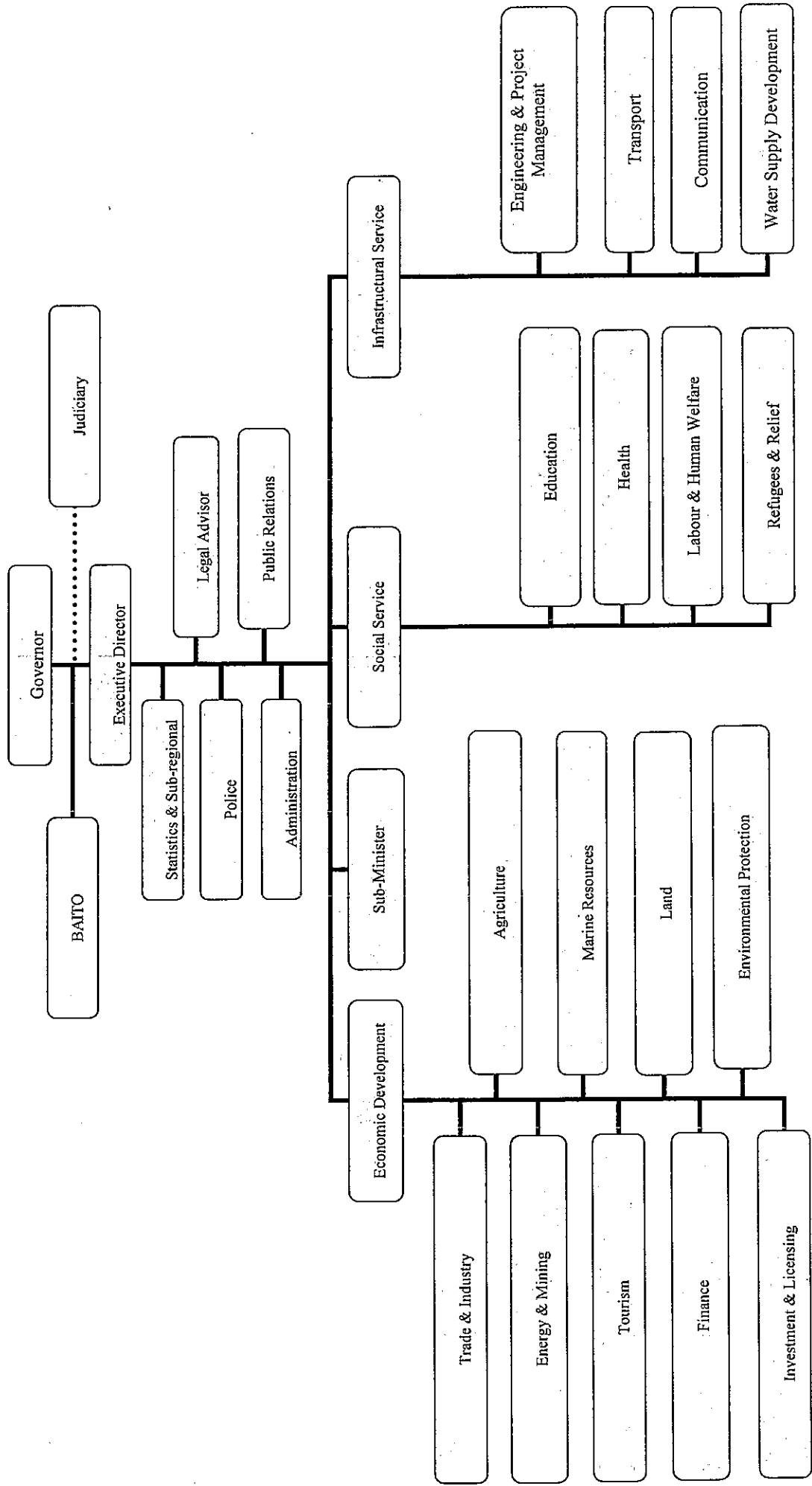
DT in

ANNEX-2 : Organization Chart of the Ministry of Land, Water and Environment



[Handwritten signatures and initials]

ANNEX-3 : Organization Chart of the Regional Administration



Handwritten signature and initials

ANNEX-4 : JAPAN'S GRANT AID SCHEME

1. Grant Aid Procedure (Attachment 1)

1) Japan's Grant Aid Program is executed through the following procedures.

Application (Request made by a recipient country)

Study (Basic Design Study conducted by JICA)

Appraisal & Approval (Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)

Determination of (The Notes exchanged between the Governments of Japan

Implementation and the recipient country)

2) Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA to conduct a study on the request. If necessary, JICA send a Preliminary Study Team to the recipient country to confirm the contents of the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using Japanese consulting firms.

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Programme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

2. Basic Design Study

1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project"), is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- a) confirmation of the background, objectives and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation;
- b) evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from the technical, social and economic points of view;
- c) confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project;
- d) preparation of a basic design of the Project; and



- e) estimation of costs of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even through they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

2) Selection of Consultants

For the smooth implementation of the Study, JICA uses a consulting firm selected through its own procedure (competitive proposal). The selected firm participates the Study and prepares a report based upon the terms of reference set by JICA.

At the beginning of implementation after the Exchange of Notes, for the services of the Detailed Design and Construction Supervision of the Project, JICA recommends the same consulting firm which participated in the Study to the recipient country, in order to maintain the technical consistency between the Basic Design and Detailed Design as well as to avoid any undue delay caused by the selection of a new consulting firm.

3. Japan's Grant Aid Scheme

1) What is Grant Aid?

The Grant Aid Program provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

2) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

3) "The period of the Grant" means the one fiscal year which the Cabinet approves the project for. Within the fiscal year, all procedure such as exchanging of the Notes, concluding contracts with consulting firms and contractors and final payment to them must be completed.

However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as weather, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

4) Under the Grant, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.



However, the prime contractors, namely consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

5) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability of Japanese taxpayers.

6) Undertakings required to the Government of the recipient country (Attachment 2)

- a) to secure a lot of land necessary for the construction of the Project and to clear the site;
- b) to provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities outside the site;
- c) to ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the recipient country and internal transportation therein of the products purchased under the Grant Aid;
- d) to exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts;
- e) to accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contracts such as facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work;
- f) to ensure that the facilities constructed and products purchased under the Grant Aid be maintained and used properly and effectively for the Project; and
- g) to bear all the expenses, other than those covered by the Grant Aid, necessary for the Project.

7) "Proper Use"


The recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign the necessary staff for operation and maintenance of them as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

8) "Re-export"

The products purchased under the Grant Aid shall not be re-exported from the recipient country.

9) Banking Arrangement (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in an authorized foreign exchange bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the verified contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of recipient country or its designated authority.



FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES

Stage	Flow & Works	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultant	Contractor	Others
Application	<p style="text-align: right;">(T/R : Terms of Reference)</p>						
Project Formulation & Preparation	<p style="text-align: center;">Preliminary Survey</p> <p style="text-align: center;">Basic Design</p>						
Appraisal & Approval							
Implementation	<p style="text-align: right;">(E/N : Exchange of Notes)</p> <p style="text-align: right;">(A/P : Authorization to Pay)</p>						
Evaluation & Follow up							

Handwritten signature

Major Undertakings to be taken by Each Government

NO	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient side
1	To secure land		•
2	To clear, level and reclaim the site when needed		•
3	To construct gates and fences in and around the site when needed		•
4	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•
5	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	•	
	2) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation		•
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(•)	(•)
6	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
7	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract		•
8	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid		•
9	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for the transportation and installation of the equipment		•

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to Pay)

添付資料

2. 詳細協議議事録

現地調査結果

場所：デブブ州政府

実施日：2月14日

JICA側：佐々木、村上、Mr,Stephanos (JICA 現地職員)

エ側：Mr,Kaled Saleh デブブ州土木・プロジェクト管理部部長、Mr.Kibron MoLWE デブブ州支局職員

デブブ州土木・プロジェクト管理部事務所での聞き取り

- 水道関係事業実施の申請：各市町村からデブブ州の土木・プロジェクト管理部に、水道事業実施の申請がされ、これを州から中央政府に申請する。州は各市町村の申請の審査・マネージメントを行なう。デブブ州の土木・プロジェクト管理部には12名の技師が在籍する。
- 避難民、帰還民、除隊兵士：州にかなりの数の避難民や帰還民が流入していることは事実であるが、地元の社会に溶け込んでおり、州としてはその実態を把握していない。州にはこのような人々を受け入れるキャンプは現在存在しない。
- 州開発計画：“Regional Strategic Plan of Debub Region (2004 – 2013)”がある。しかし、この計画は主に村落部の開発計画についてのものであり、今回のプロジェクトが対象とする地方都市部についてはあまり触れられていない。デブブ州には7つの市町があり、その他は村落である。州の開発計画では、水に関する目標として「60%の村落住民が10年以内に20lit/Capita/日の安全な水に容易にアクセスできるようにする」がある。
- 町の開発計画：各町には独自の都市開発計画があり、これは公共事業省が管轄している。
- 州の人口センサス：2002年の州の人口センサスがあるので、今度訪れたときに供与する。
- Mai Dima の報告書：“Completion Report of Head Works of Mai Dima”を今度訪れたときに供与する。
- 州の組織図：本文中に記載のとおり
- 州の概要；

人口ー 725,857人、24,990世帯 (2004年現在)

インフラ整備状況ー 道路 アスファルト道路 267km
未舗装道路 1,044km

学校 小学校 96校、中学校 20校、高校 6校、生徒数 35,235人

病院 病院 2院、ヘルスセンター 3箇所、簡易診療所 22箇所

給水	水源	1991年 (独立前)	2004年 (独立後)
	深井戸	56本	202本
	手掘り浅井戸	315本	761本
	マイクロダム	47基	380基

電気・通信 市町の86%が供電されているが村落部では2%のみ。通信施設は市町に限定される、市町の人口の5%が電話を保有

保健・衛生	7つの市町について	
	トイレなし	66.23%
	水洗トイレ	3.63%
	ピット式トイレ	9.10%
	公共ピット式トイレ	17.38%
	その他	0.04%

添付資料 2 詳細協議議事録

産業 州の産業の 80%以上が農業、主な農産物はとうもろこし、豆、穀物類である。これに続いて牧畜業が盛んである。

現地調査結果

場所：メンデフェラ（デブ州の州都）

実施日：2月14日、2月15日

JICA側：佐々木、村上、Mr.Stephanos（JICA 現地職員）

エ側：Mr.Tanese Haile メンデフェラ市給水事業部部長、Mr.Kibron MoLWE デブ州支局職員

メンデフェラ市給水事業部（WSS）事務所での聞き取り

- ・組織：給水事業部の組織は本文中に示すとおり
- ・2005年人口：都市部 34,000人、都市周辺部 24,600人、都市給水対象人口は 34,000人
- ・主要産業：メンデフェラ市はデブ州の行政の中心、工業はプラスチック製品製造、セメント製造、繊維産業、ビスケットなどの食品産業があり、農業は主要産業ではない
- ・都市計画：Ministry of Public works から入手予定
- ・インフラ整備状況：道路、電気、通信などのインフラはほぼ整備されている
- ・地雷や不発弾の事故：全く無い
- ・非難民、帰還兵士など：多くはいると思うが町に溶け込んでおり実態は不明である、非難民キャンプは存在しない
- ・給水人口：人口 34,000人の内、パイプ給水（共同水栓含む）42%、タンカー給水56%、その他（手掘り浅井戸など）2%
- ・実際の水使用量と目標給水量：実際の水使用量 8~12lit/人/日、目標給水量 45lit/人/日
- ・水源：1基のダム、4本の大口径浅井戸、1本の村落給水用ハンドポンプ深井戸
UNICEFがUSAIDの資金（US\$150,000）でMai Aronダムの直下流に4本の大口径浅井戸を掘削し、新規の配水地（1,000m³）を建設中。
現在の都市部の水源は、Kilowelieダムから約210m³/日（ただし9月から3月までの6ヶ月程度の期間しか送水できない）、4本の大口径浅井戸から約550m³/日、BH-4から32m³/日であることから、9月から3月までの送水量は約800m³/日（約23lit/人/日）、その他の月では約580m³/日（約17lit/人/日）となる。これに漏水などによるロスを加えると、実際の水使用量8~12lit/人/日となる
- ・未給水地域の水源：タンカー給水や手掘りの浅井戸
- ・給水状況：戸別給水（House Connection, Yard Connection）870戸
公共水栓 5基あるが2基しか稼動していない
残りはタンカー給水、タンカーは市所有が2台、民間が13台である、その内訳は；
民間 17m³、12m³、12m³、11.4m³、10m³、11m³、9.6m³、8m³、7.2m³、6m³、7m³、
8m³、市 15m³、14.6m³、の合計容量 156.8m³
市内の配水管網図のコピーを受領
- ・水売り人の水価：公式には水売り人は存在しない
- ・水因性疾病：下痢などの疾病はあるが、コレラなどの深刻な疾病は発生していない
- ・1日の給水量：240m³~340m³/日程度（パイプ給水+タンカー給水）
- ・給水時間：パイプ給水 3日/週 7:00~12:00（5~6時間/日）、タンカー給水 4日から5日ごとに巡回
- ・経営状況：

年	収入	支出	(Nkf)
1999	563,959.39	350,384.96	
2000	207,227.62	252,076.43	
2001	555,870.81	557,681.99	

添付資料 2 詳細協議議事録

2002	701,476.37	729,779.79	
2003	530,584.11	826,909.69	(電気施設建設)
2004	1,053,656.89	827,476.32	

集金役や経理担当役は市から派遣され、収益は市に納入される。

- ・水料金：各戸給水、生活用水 4Nkf/m³ 工業・商業・公共用水 6Nkf/m³
公共水栓、5Nkf/m³ (10cent/20lit)
タンカー給水、4Nkf/m³ (タンカーが水源で購入する料金) 25Nkf/m³ (タンカーが住民に販売する料金) 市のタンカーでも水購入代金を支払う
- ・メーター：各戸給水のメーターはほとんど問題なく作動している。メーターのレンタル料は生活用水で 5Nkf/月、工業・商業・公共用水で 10Nkf/月
- ・不明水：盗水、公共機関などの料金不払いは基本的に無い。ただし、メンデフェラ市の配水管網は 1941 年にイタリアにより建設された非常に古いもので、リハビリもほとんど行なっていない (市内の配水管網図のコピーを受領)。このため、実際に計測したことはないが、漏水率は 25%~40%以上に及ぶものと想定される。

現地視察

- ・北部配水池
現在の配水池 (500m³) の横に UNICEF が 1,000m³ の配水池を建設中、旧配水池には Kilowelie Dam から送水されている、旧配水池は漏水の問題がある、新配水池には Kilowelie Dam と Mai Aron Dam の 4 本の浅井戸から送水される予定。
- ・JICA 観測井 Men-4
水位計が壊れ、ワイヤーも切られている。地下水位 GL-3.2m
- ・Kilowelie ダム
Kilowelie ダム 1988 年に建設され、9 月から 3 月までの約 6 ヶ月間の雨季には水があるが、その他の期間は涸れている。Kilowelie ダムからポンプで揚水し、砂礫を充填した暗渠を通じて原水をろ過し、送水池に貯留している。送水池の水は北部配水池に送水されている。ろ過が十分とは言えず濁りがある。9 月から 3 月までの約 6 ヶ月間の雨季には水があるが、その他の期間は涸れている。500m³ の旧配水池への送水は 2 日かけて行なわれ、その後 1 日間配水池から市内へ配水される。つまり、Kilowelie ダムからの送水量は 1,500m³/週、日量に換算すると 210m³/日であるが、6 ヶ月程度の期間しか送水できないことから、年の送水量は 6 万 m³ から 7 万 m³ である。
- ・Mai Aron ダム
Mai Aron ダムは 1985 年に農業省により建設されたダムで、年間を通じ水が涸れることはない。UNICEF が USAID の資金で Mai Aron ダムの直下流に 4 本の大口径浅井戸を掘削し、ここを水源としてタンカー給水が行なわれている。4 本の大口径浅井戸の用水量は、それぞれ 6lit/秒、5lit/秒、3.8lit/秒、2lit/秒、合計約 17lit/秒である。これらの 4 本の大口径浅井戸から、15 台のタンカーが 1 日あたり 3 回から 4 回揚水している。このことから、4 本の大口径浅井戸からの揚水量は約 550m³/日 (156.8m³ x 3.5) 程度と推測される。現在これらの 4 本の大口径浅井戸から新規北部配水池への送水管敷設工事が行なわれており、150m³ の送水池と送水ポンプ場の建設とともに、緩速ろ過装置の建設も進められている (処理能力 17lit/秒)。これは、将来 Mai Aron ダムの水を直接利用するため、水処理施設も建設されている。
- ・Adiwegri 村ハンドポンプ付き深井戸
メンデフェラ市の西に位置する Adiwegri 村の、村落給水用のハンドポンプ付き深井戸。給水人口は約 500 人。井戸深度 68m、Indian Mark III ポンプが設置されている。NGO が建設したとされるが建設年は不明。井戸は村の水管理委員会が管理しているが、料金は徴収していない。故障した場合のみ住民から修理費用を集めている。

添付資料 2 詳細協議議事録

- BH-4
メンデフェラ市の西方 2.5km に位置する、現在唯一稼働中の深井戸。揚水量 0.8lit/秒で 11 時間/日稼働し、32m³/日を南部配水池（Fort Reservoir）に送水している。
- Men-1
メンデフェラ市の西方 3km に位置する JICA の観測井で、JICA の計画では 2005 年に生産井に転用することになっている。しかし、現在井戸は石が詰められ、使用不能となっている。
- BH-5
メンデフェラ市の西方 2km に位置する深井戸。JICA の計画では 2005 年の水源のひとつとされている。しかし、2000 年まで稼働し南部配水池に送水していたが、孔壁崩壊のためそれ以来使用されておらず、廃棄されている。
- 南部配水池（Fort Reservoir）
400m³ と 150m³ の 2 基の配水池よりなり、この 2 基の配水池は互いに連結している。現在 BH-4 からのみ、32m³/日が送水されている。
- 市内の手掘り浅井戸
メンデフェラ市には 8 本の手掘り浅井戸があり、その内の 4 本を視察。1970 年代に掘削されたもので、口径が 3 m 程度の大口徑手掘り浅井戸である。これらの井戸は当時の有力者（富裕層）が掘削したものであり、現在パイプ給水やタンカー給水で満たされない水の需要を、多少でもカバーしようと沢山の住民が利用している。ただし、これらの井戸の揚水量は不明である。孔口がオープンであるため、中に多くのごみが浮いており、衛生的ではない。中には塩分濃度が高いものがある（EC 2,300micro s/cm）。

現地調査結果

場所：デバルワ

実施日：2月15日

JICA側：佐々木、村上、Mr.Stephanos（JICA現地職員）

エ側：Mr.Andre Mariam デバルワ町長、Mr.Kibron MoLWE デブ州支局職員

デバルワ給水事業部（WSS）事務所での聞き取り

- ・組織：給水事業部の組織は本文中に示すとおり
- ・2005年人口：2003年の人口は8,000人から9,000人であったが、近年政府の支援で急速に工業化が進み、人口の急激な増加が進んでいる。2005年の都市部の人口は約18,000人であるが、都市周辺部を含むと21,000人から22,000人にのぼる
- ・主要産業：デバルワは近隣の行政の中心であるとともに商工業の中心となっている。工業はプラスチック製品製造、精肉加工業、鉄板製造業、繊維産業、ビスケットなどの食品産業があり、農業も盛んである
- ・都市計画：Ministry of Public works から入手予定
- ・インフラ整備状況：道路、電気、通信などのインフラはほぼ整備されている
- ・地雷や不発弾の事故：今まで報告されたことはない
- ・非難民、帰還兵士など：1998年から2,000年にかけてのエチオピアとの国境紛争時には、約120,000人の非難民キャンプがこの町にできたが、現在は多くの避難民が元の地域に帰還している。現在もこの町に残っている避難民はいると思うが、町に溶け込んでおり実態は不明である
- ・給水人口：人口18,000人の内、106戸が各戸給水契約者で、残りは共同水栓やタンカーの給水を利用している。
- ・実際の水使用量と目標給水量：実際の現況給水量は187m³/日であることから現状の平均水使用量は10lit/人/日程度と想定されるが、これには漏水が含まれない。実際の給水量はこの数字の半分程度になるかもしれない。目標給水量は2002年のM/Pでは、2011年目標で、生活用水の他に、商工業・公共用水、消防用水、漏水、日最大水需要量を考慮して2,706 m³/日である（JICA予測では754 m³/日）
- ・水源：3本の深井戸のみ（B-7 92m³/日、DEB-1 48m³/日、BH-12 47m³/日、合計187m³/日）
- ・未給水地域の水源：公共水栓を含むパイプ給水地域以外の地域はタンカー給水で対応
- ・給水状況：戸別給水（House Connection, Yard Connection）106戸
公共水栓 8基中7基が稼動中
残りはタンカー給水、タンカーは町所有が1台、民間が4台である、その内訳は；民間5m³、5.4m³、2.8m³、4m³、町が10m³、の合計容量27.2m³
市内の配水管網は1986年に建設されたもので、その埋設位置などは明らかになっていない
- ・水売り人の水価：公式には水売り人は存在しない
- ・水因性疾病：下痢などの疾病はあるが、コレラなどの深刻な疾病は発生していない
- ・1日の給水量：150m³～200m³/日程度（パイプ給水+タンカー給水）
- ・給水時間：パイプ給水は基本的には毎日ではあるが乾季には2日/週程度になることもある、給水時間は3時間/日程度、タンカー給水は4日から5日ごとにパイプ給水地域外を巡回
- ・経営状況： 年 収入 支出 (Nkf)

添付資料 2 詳細協議議事録

2000	72,074	37,712.70
2001	185,203	77,881.00
2002	72,723	17,626.40
2003	287,299.50	132,909.35
2004	327,207.70	175,497.06

集金役や経理担当役は町から派遣され、収益は町に納入される。

- ・水料金：各戸給水、生活用水 4Nkf/m³ 工業・商業・公共用水 6Nkf/m³
公共水栓、7.5Nkf/m³ (15cent/20lit)
タンカー給水、民間の場合 5Nkf/m³ (タンカーが水源で購入する料金) 25Nkf/m³ (タンカーが住民に販売する料金)、町の場合水購入代金は支払わず 20Nkf/m³ で販売している
- ・メーター：各戸給水のメーターはほとんど問題なく作動している。メーターのレンタル料は生活用水で 5Nkf/月、工業・商業・公共用水で 10Nkf/月
- ・不明水：盗水、公共機関などの料金不払いは基本的に無い。ただし、デバルワの配水管網はエチオピア統治時代の 1986 年に建設されたもので古くなっている。管網のリハビリもほとんど行っていない。このため、実際に計測したことはないが、漏水率は 25%~40%以上に及ぶものと想定される。
- ・現在進められている給水施設建設工事；
現在 ADB の資金援助をうけ、ECDF がデバルワの給水施設建設工事を実施している。この工事は 2002 年の F/S に基づくもので、目標年次 2011 年の施設規模の工事であった。しかし、水源が確保されず資金が不足してきたことから、目標年次 2006 年規模の工事に契約変更され、現在に至っている。ただし、2002 年の F/S によると、目標年次 2006 年でも水需要量は約 1,500m³/日にのぼり、現在までに開発された水源が 420m³/日 (8 時間揚水で) に過ぎないことから、水資源の確保が大きな問題となっている。現在進められている給水施設建設工事は、2005 年の 6 月中旬に完成する見込みである。目標年次 2011 年の施設規模の施設の建設費は 26,000,000Nkf (約 182,000 千円) であり、目標年次 2006 年規模の施設の建設費は 3,500,000Nkf (約 24,500 千円) とのことであった。以上のように、目標年次 2011 年を対象とした、給水施設 (水源施設を除く、配水池、配水管網、共同水線、消火栓など) の詳細設計は完了している。2002 年の F/S による 2005 年の人口予測は 16,446 人であり、実際の人口の 18,000 に近いものとなっているため (JICA 予測の 2005 年人口は 9,490 人)、この F/S の妥当性を否定する材料はないとのことであった。

現地視察

- ・南部配水池
古い亜鉛メッキ鉄板製の配水池 (20m³、10m³ x 2 基) の横に ECDF が ADB の資金を得て 500m³ の配水池を建設中、旧配水池はエチオピア統治時代の 1986 年に建設されたもので、現在 BH-12 から 47m³/日の送水を受け市街地に重力で配水している
- ・DEB-1
JICA の観測井で現在生産井に転用されている。南の配水池へ 20m³/日、タンカーへ 28m³/日、合計 48m³/日の揚水を行なっている。
- ・南部配水池
南部配水池はエチオピアとの国境紛争の際、デバルワに非難した非難民のために臨時に建設されたもので、24m³ のものが 2 基建設されている。現在 1 基のみが使用され、DEB-1 から 20m³/日の送水を受けている。この南部配水池からの配水管が、北部配水池からの配水管に接合され、市内に配水されている。
- ・B-18
ECDF のプロジェクトで完成された 3 本の井戸の 1 本、送水管の工事が進行中。

添付資料 2 詳細協議議事録

- ・ B-18 近傍の泉
B-18 の近傍のワジ沿いの泉、小魚がいることから年間涸れることはないと判断される。基盤の片岩とこれを覆う玄武岩の境界部付近から湧水している。有望な水源候補地の 1 つと考えられる。
- ・ B-7
ECDF のプロジェクトで完成された 3 本の井戸の 1 本、タンカー給水の水源として 92m³/日の揚水を行なっている。発電機で水中ポンプを駆動している。
- ・ 既存の公共水栓
市内の現在使用されている 7 つの公共水栓のひとつ、2.5m³/日から 5m³/日を給水しており、1 日 3 時間の給水を行なっている。6 つの蛇口が付いている。おおよそ 100 家族（約 500 人）程度が利用しているとされる。メーターが取り付けられている。
- ・ 個人所有の井戸
市内のガソリンスタンド内にある個人所有の水中ポンプ付き深井戸、建設用水を 32m³/日揚水し、タンカーで送水している。生活用水には使用していない。

現地調査結果

場所：セゲネイティ

実施日：2月16日

JICA側：佐々木、村上

エ側：Mr.Kidane Fray セゲネイティ町長、Mr. Abagubene Demoz セゲネイティ給水事業部部長、
Mr.Kibron MoLWE デブ州支局職員

セゲネイティ給水事業部（WSS）事務所での聞き取り

- ・組織：給水事業部の組織は本文中に示すとおり
- ・2005年人口：2005年の人口は約9,000人だが、臨時の帰省者をいれると約11,000人
- ・主要産業：セゲネイティは近隣の行政の中心であるとともに商工業の中心となっている。産業は毛布工場、農業、牧畜、パン製造などがある。臨時雇用者・政府雇用者が全体の58.7%、農業従事者が31.1%、小規模会社の従事者が10.3%である。
- ・都市計画：Ministry of Public works から入手予定、町の開発優先順位は、1 給水施設整備、2 道路交通網整備、3 孤児院建設、4 堵殺場建設の順である
- ・インフラ整備状況：電気は十分に供給されているが、道路、通信などのインフラはほとんど整備されていない。舗装道路は幹線道路のみで町内の37kmの道路が未舗装、特に電話が通じていないことが大きな問題となっている。
- ・地雷や不発弾の事故：ここ4年間は報告されていない
- ・非難民、帰還兵士など：1998年から2,000年にかけてのエチオピアとの国境紛争時にはセナフェから多くの避難民が流入したが、現在は帰還している、ただし実態は不明。
- ・給水人口：人口9,000人の内、現在90戸が各戸給水契約者で、残りは共同水栓（2基稼動中）やタンカーの給水を利用している。
- ・実際の水使用量と目標給水量：実際の現況給水量は95m³/日であることから現状の平均水使用量は11lit/人/日程度と想定されるが、これには漏水が含まれない。実際の給水量はこの値を大幅に下回るかもしれない。目標給水量は2002年のM/Pでは、2011年目標で、生活用水の他に、商工業・公共用水、消防用水、漏水、日最大水需要量を考慮して450 m³/日である（JICA予測では517 m³/日）
- ・水源：DW-1 25m³～30m³/日（大口径浅井戸）、SEG-2 30m³/日、BH-4 5m³/日（ハンドポンプ付き深井戸）、Beitraiwa 浅井戸 1 15m³/日（タンカー給水用大口径浅井戸）、Beitraiwa 浅井戸 2 15m³/日（タンカー給水用大口径浅井戸、）合計約95m³/日
- ・未給水地域の水源：公共水栓を含むパイプ給水地域以外の地域はタンカー給水やハンドポンプ付き深井戸（1本）で対応
- ・給水状況：戸別給水（House Connection, Yard Connection）90戸
公共水栓 6基中2基が稼動中
残りはタンカー給水、タンカーは町所有が1台、民間が2台である、その内訳は；民間14.4m³、13.6m³、町が9m³、の合計容量37m³である
市内の配水管網はエチオピア統治時代の1983年に建設されたもので、その埋設位置などは明らかになっていない、各戸給水は1993年から開始される
- ・水売り人の水価：公式には水売り人は存在しない
- ・水因性疾病：下痢などの疾病はあるが、コレラなどの深刻な疾病は発生していない
- ・1日の給水量：約65m³/日程度（パイプ給水+タンカー給水+ハンドポンプ井戸）

添付資料 2 詳細協議議事録

- ・給水時間：パイプ給水は基本的には毎日ではあるが乾季には2日/週程度になることもある、給水時間は4時間/日程度、タンカー給水は4日から5日ごとにパイプ給水地域外を巡回

経営状況：	年	収入	支出	(Nkf)
	1999	172,125.30	124,173.36	
	2000	105,148.75	85,001.57	
	2001	117,454.60	68,389.88	
	2002	183,238.86	180,329.64	
	2003	242,420.55	136,564.38	
	2004	156,388.15	71,349.70	

集金役や経理担当役は町から派遣され、収益は町に納入される。

- ・水料金：各戸給水、生活用水 4Nkf/m³ 工業・商業・公共用水 6Nkf/m³
公共水栓、7.5Nkf/m³ (15cent/20lit)
タンカー給水、民間、町を問わず 5Nkf/m³ で購入し、距離に応じて 25Nkf/m³～ 30Nkf/m³ で販売している
- ・メーター：各戸給水のメーターはほとんど問題なく作動している。当初は 320 の各戸給水契約者がいたが、現在は水不足のため 90 戸に減少、メーターのレンタル料は生活用水で 5Nkf/月、工業・商業・公共用水で 10Nkf/月
- ・不明水：盗水、公共機関などの料金不払いは基本的に無い。漏水については全く分からない。配水管網がエチオピア統治時代の 1983 年に建設されたもので古くなっており、管網のリハビリもほとんど行っていないため、実際に計測したことはないが、漏水率はかなりの率に及ぶものと想定される。

- ・現在進められている給水施設建設工事；
現在 ADB の資金援助をうけ、ECDF がセゲネイティの給水施設建設工事を実施している。この工事は 2002 年の F/S に基づくもので、目標年次 2011 年の施設規模の工事である。水源は既存井戸 (DW-1) と 4 本の新規井戸により、2011 年の水需要である 450m³/日をカバーする 490m³/日の水量を確保できている。2002 年の F/S の計画に基づき、現在送水管、ブースターポンプ、配水池、共同水栓、タンカー給水施設などの建設が進められている。この工事は 2004 年 9 月に開始され、2005 年 12 月に完成する予定である。
- ・マラナバ村の問題；
セゲネイティの新規水源（新規井戸 4 本）はセゲネイティの南西約 4km に位置し、ここにはマラナバ村の野菜農園があり、灌漑用の手掘り浅井戸が多数存在する。新規水源の開発により、これらの既存の水源施設が枯渇する恐れがある。この補償のため、農業省では既存の小規模ダムのかさ上げを行ったり、NGO に公共水栓を 1 基建設してもらったり、金銭での補償をマラナバ村に対し行っている。

現地視察

- ・SEG-2
JICA の観測井 SEG-2 の横に新規に生産井を掘削したもの。揚水量は 2.5lit/秒である。タンカー給水に使用され、毎日 3 台程度のタンカーに給水している（揚水量は 30m³/日程度と想定される）
- ・DW-1
1986 年建設の大口径浅井戸、2003 年から 2004 年にかけてリハビリを行い、ポンプなどを交換した。現在の稼働時間は 1 日あたり 2.5 時間から 3 時間で、25m³/日から 30m³/日を既存の 2 基の配水池 (30m³ と 60m³) に送水している。現在のパイプ給水の唯一の水源である。DW-1 には週 2 回直接塩素滅菌

添付資料 2 詳細協議議事録

剤 (hypochloride) が投入されている。井戸の深度は 20m で、地下水位は GL-7.7m

- 30m³ 配水池横の公共水栓
蛇口が 5 口ついている、横の 30m³ 配水池はこの公共水栓のみに配水している
- **Beitrawia** ハンドポンプ井戸 (BH-14)
ハンドポンプ付き深井戸、1992 年政府が建設、生活用水に限定、利用家族数は不明であるが 100 戸程度が利用していると想定される、料金は 0.2Nkf/20lit で町の WSS が料金徴収を行なっている、井戸の維持管理も WSS が行なっている、井戸深度 41m で乾季でも涸れることはない、現在建設中の水道施設の完成後も利用する予定である
- **Beitrawia** 浅井戸 1
サクシオンポンプ付き大口径浅井戸、2002 年に町が建設、管理生活用水のタンカー給水に限定、町の WSS が維持管理を行なう、1 日の揚水量は 15m³/日、井戸深度 7m、地下水位 GL-2.3m、現在建設中の水道施設の完成後も利用する予定である
- **Beitrawia** 浅井戸 2
サクシオンポンプ付き大口径浅井戸、町が建設するが建設年不明、生活用水のタンカー給水に限定、町の WSS が維持管理を行なう、1 日の揚水量は 15m³/日、井戸深度不明、地下水位 GL-3.0m、すぐ横に住民がハンドポンプ付き深井戸を建設しているがカラ井戸で使用されていない、現在建設中の水道施設の完成後も利用する予定である

現地調査結果

場所：デケムハレ

実施日：2月21日

JICA側：佐々木、村上、Mr.Stephanos (JICA 現地職員)

エ側：Mr.Tesfai Abraha デケムハレ給水事業部部長、Mr.Kibron MoLWE デブ州支局職員

デケムハレ給水事業部 (WSS) 事務所での聞き取り

- ・組織：給水事業部の組織は本文中に示すとおり
- ・2005年人口：2005年の人口は約34,000人、増加率約5%
- ・主要産業：
デケムハレは近隣町村の行政の中心であるとともに商工業の中心となっている。1997年以降工場進出が進み、主な産業は車両組み立て、塗料、プラスチック製品、食品(ビスケット)、セメント、石材などである。
- ・都市計画：Ministry of Public works から入手予定
- ・インフラ整備状況：電気、道路、通信などのインフラは整備されており問題は無い。
- ・地雷や不発弾の事故：ここ7年間は報告されていない
- ・非難民、帰還兵士など：
1998年から2,000年にかけてのエチオピアとの国境紛争時には国境付近から避難民が流入したが、現在はほとんど帰還している。僅かには在留しているらしいが、実態は不明。
- ・給水人口：
人口34,000人の内、現在519戸が各戸給水契約者で、残りは共同水栓(3基稼働中)やタンカーの給水を利用。タンカーでの給水量が全体の80%を占める。約80%の家庭は各戸給水用のタップが付いているが、タンカー給水も受けている。
- ・実際の水使用量と目標給水量：
現在の総日給水量は現地調査の結果約800m³/日であり、町の人口が34,000人であることから、一人当たりの水使用量は約24lit/人/日となる。一方町のWSSによれば、漏水等を考慮すると日給水量は約420m³/日であり実際の水使用量は12.4lit/人/日となる。町の短期の給水量の目標は20lit/人/日で、長期の目標は50lit/人/日とのこと。
- ・水源：現在の町の水源は12本の井戸であり、これ以外には無い；以下の表は現地調査結果による

水源	目的	日揚水量 (m ³ /日)	能力 (lit/秒)	建設年	建設機関	深度 (m)
Netsalu 深井戸	Netsalu 地区の公共水栓用深井戸	17	2.3	2003	イタリアのキリスト教系 NGO	不明
Adi Harm 深井戸 (BH-19)	タンカー給水用深井戸	100~170	3.5	1994	WRD	42
DEK-1 (JICA 観測井)	タンカー給水用深井戸、現在修理中	56	3.0	2001	ECDF	50.6
BH-14	タンカー給水用深井戸、近隣のゴルゴ村へも若干量給水	84~98	4.8	1994	WRD	64
DEK-2 (JICA 観測井)	タンカー給水用深井戸	182	6.0	2001	ECDF	58.5
Amhur 深井戸	Amhur 地区の公共水栓用深井戸	20	1.6	2001	British Council	42
Hadamu 大口径浅井戸	緊急用水源で現在使用していない	0	2.0	2003	WRD	9
Hadamu 深井戸	Hadamu 地区へのパイプ給水用深井戸	50	2.3	2001	ECDF	37
Bulocko 深井戸	パイプ給水用深井戸	60	1.9	1992	WRD	70
バスターミナル深井戸	バスターミナル給水用深井戸	4	1.3	2001	町	18
Enda Asale 深井戸 1	パイプ給水用深井戸	90	2.8	1991	WRD	50
Enda Asale 深井戸 2	パイプ給水用深井戸	120	2.1	2003	イタリアのキリスト教系 NGO	45
合計	783~867 (パイプ給水: 361、タンカー給水: 422~506)		33.6		-	

- ・未給水地域の水源：公共水栓を含むパイプ給水地域以外の地域はタンカー給水で対応
- ・給水状況：戸別給水 (House Connection, Yard Connection) 519戸 (Hadamu 地区4戸、東側給水

添付資料 2 詳細協議議事録

地区 515 戸)

公共水栓 Hadamu 1 基、Netsalu 地区 1 基、Amhur 地区 1 基、合計 3 基が稼働中、残りはタンカー給水、タンカーは全部で 12 台あり、町所有が 3 台、軍隊所有が 2 台、民間が 6 台、宅地開発用が 1 台である。その内訳は；5.5m³が 2 台、6m³が 1 台、6.5m³が 2 台、7m³が 2 台、9m³が 1 台、12m³が 1 台である。

市内の配水管網はイタリア統治時代の 1937 年に建設されたもので、その埋設位置図はある、現在までにリハビリをしたことは無い。

- ・水売り人の水価：公式には水売り人は存在しない
- ・水因性疾病：下痢などの疾病はあるが、コレラなどの深刻な疾病は発生していない
- ・1 日の給水量：約 783m³/日から 867 m³/日程度（パイプ給水+タンカー給水）
- ・給水時間：パイプ給水は 1 日/週程度で 5 時間給水。タンカー給水はパイプ給水地域含む地域を毎日巡回

経営状況：	年	収入	支出	(Nkf)
	1999	495,481.95	300,588.60	
	2000	442,297.74	293,581.19	
	2001	583,427.09	479,725.14	
	2002	627,799.11	604,069.75	
	2003	643,480.10	558,776.37	
	2004	1,154,543.46	973,029.02	

集金役や経理担当役は町から派遣され、収益は町に納入される。2 ヶ月ごとに検針し、住民は WSS 事務所に出向き納金する。1997 年に政府が町に発電機とモーターを、2004 年にはタンカー 2 台を供与。収支は毎年黒字が続いている。

- ・水料金：各戸給水、生活用水 5Nkf/m³ 工業・商業・公共用水 8Nkf/m³
公共水栓、10Nkf/m³ (16cent/20lit)
タンカー給水、25Nkf/m³ で販売、民間のタンカーは 6.25Nkf f/m³ で水を町から購入
- ・メーター：各戸給水のメーターはほとんど問題なく作動している。メーターのレンタル料は生活用水で 5.5Nkf/月、工業・商業・公共用水は不明。
- ・不明水：盗水、公共機関などの料金不払いは基本的に無い。漏水については全く分からない。配水管網はイタリア統治時代に建設されたもので 60 年以上経っており、管網のリハビリも行っていないため、実際に計測したことはないが、漏水率は 50%以上に及ぶものと想定される。
- ・Emergency Water Supply Project に入らなかった理由；
デケムハレでは ECDF が世銀の融資を受け、2001 年に DEK-1、DEK-2 の生産井への転用、BH-14 のリハビリ、Hadamu 地区給水用井戸の建設、Hadamu 地区への送・配水管の敷設、Hadamu 地区での 1 基の公共水栓の設置が行なわれた。これは、アディケイなどの町が Emergency Water Supply Project の対象となり、総合的な水源開発と送・配水管の整備が計画されたのに対し、デケムハレについては対策が手薄である。この理由は、デケムハレは水源についてはほぼ十分であるため（12 本の井戸で約 30lit/秒以上の水源が確保され、24 時間運転で約 2,600m³/日の開発が可能、これは JICA 計画の 2010 年の水需要予測量 2,452m³/日を満足する）、緊急性が薄いと判断され、Emergency Water Supply Project からはずされたとのことである。しかし、配水管網が 60 年以上前に敷設された著しく老朽化が進んだものであり、漏水率もかなりの高率であると想定されている（町の給水事業部によれば 50%以上にも及ぶのではとのこと）。したがって、デケムハレについては水源開発よりも、送・配水施設の整備が急務となっている。

現地視察

- ・Netsalu 地区

添付資料 2 詳細協議議事録

デケムハレの東のパイプ給水地域外の Netsalu 地区のために、イタリアのキリスト教系 NGO (Don Bosco) が 2003 年に建設した給水施設。水中ポンプ付き深井戸と、そこから約 100m 離れた 34m³ の配水池、配水池から 20m 程度離れた公共水栓からなる。揚水能力は 2.3lit/秒。1 日の給水量は 17m³/日、8:00~13:00 と 14:00~16:00 の 9 時間給水を行なっている。給水人口は・戸数は不明。町の WSS が管理し、水価は 0.2Nkf/20lit である。

- **Adi Harm タンカー給水用井戸 (BH-19)**
水資源局 (WRD) が 1994 年に建設した井戸。深さ 42m で Vertical Pump と Diesel Engine で駆動、揚水能力は 3.5lit/秒。タンカー給水用のスタンドが 1 基設置されている。1 日に 7 台から 12 台のタンカーが給水を受けに来ることから、1 日の揚水量は約 100m³/日から 170m³/日と想定される。
- **DEK-1 (JICA 観測井を生産井に転用)**
ECDF が 2001 年に JICA 観測井を生産井に転用にしたもの。水中ポンプとタンカー給水用のスタンドが 2 基設置されている。揚水能力は 3lit/秒。現在メカニカルな問題 (ライザーパイプの脱落?) により休止しているが、1 週間以内に修理する予定とのこと。故障前は 1 日に 4 台のタンカーが来ていたとのこと。
- **BH-14**
WRD が 1994 年に建設した深さ 64m の井戸で、水中ポンプとタンカー給水用のスタンドが 3 基設置されている。揚水能力は 4.8lit/秒。1 日に 6 台から 7 台のタンカーが給水を受けに来ることから、1 日の揚水量は約 84m³/日から 98m³/日と想定される。直近に手掘り浅井戸 DW-15 があったが、BH-14 の揚水開始により涸れてしまった。このため、DW-15 を水源としていたゴルゴ村のために、小さな配水池と公共水栓を建設している。この公共水栓は生活用水の他に家畜揚水としても使用されている。ゴルゴ村への 1 日の給水量は 10m³程度と推測される。ゴルゴ村からは水の料金は徴収していない。
- **DEK-2 (JICA 観測井を生産井に転用)**
ECDF が 2001 年に JICA 観測井を生産井に転用にしたもの。水中ポンプとタンカー給水用のスタンドが 2 基設置されている。揚水能力は 6lit/秒。1 日に 13 台のタンカーが給水を受けに来ることから、1 日の揚水量は約 182m³/日程度と想定される。
- **Amuhur 地区給水施設**
デケムハレの西のパイプ給水地域外の Amuhur 地区のために、British Council が 2001 年に建設した給水施設。水中ポンプ付き深井戸と、そこから 20m 程度離れた 20m³ の配水池と、配水池と一体となった公共水栓からなる。井戸はエチオピア統治時代のもので揚水能力は 1.6lit/秒。1 日の給水量は 20m³/日である。給水人口は・戸数は不明。町の WSS が管理し、水価は 0.2Nkf/20lit である。Amuhur 地区の住民は、この公共水栓以外にタンカー給水も受けている。
- **Hadamu 大口径浅井戸**
イタリア統治時代に建設された古い大口径浅井戸を、2003 年に WRD がリハビリし口径約 5m、深さ 9m の井戸に仕上げたものである。現在この井戸は緊急用水源として使用を停止されており、わずかに家畜用水として使用されているのみである。2003 年には、水不足のため使用したとのこと。揚水能力は不明であるが、2lit/秒程度ではないかと推測される。
- **Bulocko 井戸 (Hadamu 地区給水用深井戸)**
WRD が 1992 年に建設した深さ 70m の井戸で、Vertical Pump と Diesel Engine で駆動。揚水能力は 1.9lit/秒で、1 日の揚水量は約 60m³/日。古い 360m³ の配水池へ送水されている。
- **Hadamu 深井戸**
ECDF が 2001 年に Hadamu 地区への給水のために建設した井戸で、揚水能力は 2.3lit/秒で。1 日の揚水量は約 50m³/日、新しい 50m³ の配水池へ送水されている。
- **Hadamu 配水池**
ECDF が 2001 年に Hadamu 地区への給水のために建設した配水池で、容量は 50m³。Hadamu 地区の公共水栓と 4 戸の各戸給水 (Yard Connection) に給水している。
- **Hadamu 公共水栓**

添付資料 2 詳細協議議事録

ECDF が 2001 年に Hadamu 地区への給水のために建設した公共水栓で、1 日 8 時間給水している。硝酸濃度が基準値を超えている可能性がある。

- Hadamu バスターミナル深井戸

上記公共水栓のすぐ横にある井戸。イタリア統治時代に掘られた井戸で、2001 年に町がリハビリを行なった。現在はバスターミナルの水源として、1 日 4m³の送水を行なっている。用水能力は 1.3lit/秒といわれている。

- Enda Asale 深井戸 1

WRD が 1991 年に町の給水のために建設した深さ 50m の井戸で、Vertical Pump と Diesel Engine で駆動。揚水能力は 2.8lit/秒。1 日の揚水量は約 90m³/日で、古い 360m³の配水池へ送水されている。現在ポンプが故障中で稼動していないが、1 ヶ月以内に修理するとのこと。

- Enda Asale 深井戸 2

イタリアのキリスト教系 NGO (Don Bosco) が 2003 年に町の給水のために建設した深さ 45m の井戸で、水中ポンプで駆動。揚水能力は 2.1lit/秒。1 日の揚水量は約 120m³/日で、古い 360m³の配水池へ送水されている。Enda Asale 深井戸 1 から 150m 程度しか離れていない。

- 古い配水池 (360m³)

イタリア統治時代の 1937 年に建設された古い配水池で、容量は 360m³。デケムハレの町の中心部に配水している。この配水池には、Blocko 深井戸、Enda Asale 深井戸 1、Enda Asale 深井戸 2 の 3 本の井戸から送水されている。デケメハレの配水管も同じ時代に建設された古いものであり (配水管の敷設図面がある)、リハビリは行っていない。このため、漏水率は 30%から 40%以上にもおよぶと推定されている。この配水池がカバーする町の中心地域には公共水栓は無く全て各戸給水であり、80%の家庭がタップを有している。しかし、給水量が少ないため、タンカー給水も合わせて利用している。また、町の北側に開発されつつある新興住宅地域は、標高が高く配水できない状況にあるという。

現地調査結果

場所：アディケイ

実施日：2月22日

JICA側：佐々木、村上、Mr. Stephanos (JICA 現地職員)

エ側：Mr. Teklezghi Ghidey アディケイ副町長、Mr. Zerai Kibrab アディケイ給水事業部部長、
Mr. Kibron MoLWE デブ州支局職員

アディケイ給水事業部 (WSS) 事務所での聞き取り

- ・組織：給水事業部の組織は本文中に示すとおり
- ・2005年人口：2005年の町の人口は約30,000人である。臨時の帰省者や学校や仕事などで町に滞在する者が約10,000人いる。また、国境紛争時に流入した住民登録を行っていない住民が約4,000人おり、また、給水人口を設定する際には、これらの人口を加えて全体で約44,000人としてほしいとの要望があった。(他の町では町の人口に臨時の帰省者や学校や仕事などで町に滞在する者を加えていないので、避難民を加えた34,000人がアディケイの現在の人口とすべきと考える)
- ・主要産業：アディケイは近隣の行政の中心であるとともに商工業の中心となっている。産業は農業、牧畜、パン製造、小規模商店・小売業などである。臨時雇用者・政府雇用者が全体の62%、農業従事者が8%、小規模会社の従事者が14%程度と推測されている。
- ・都市計画：Ministry of Public works から入手予定。アディケイは約100年の歴史を持つ古い町で、給水事業は1928年にイタリアによって開始された。1970年代から現在までに人口が20倍にも増え、それに伴い長年水不足に苦しんでいる。
- ・インフラ整備状況：電気は供給されているが、燃料不足のため計画停電が実施されている。道路、通信などのインフラはおおむね整備されている。
- ・地雷や不発弾の事故：ここ数年間は報告されていない(ただし、EDAの地雷マップにはアディケイの町の中に危険地帯が示されている)。UNMEEはこの町で活動を行なっている。
- ・非難民、帰還兵士など：1998年から2000年にかけてのエチオピアとの国境紛争時には国境地帯から多くの避難民が流入した。その多くは帰還したが、約4,000人が住民登録をせずに、まだ滞在していると推定される。ただし、その詳細は不明である。
- ・給水人口：現在の人口約34,000人(臨時の帰省者や学校や仕事などで町に滞在する者を除外)の内、927戸が各戸給水の契約者であったが、現在230戸ほどに減少している。また、町内に2つある公共水栓も2004年から給水を停止している。各戸給水の契約者も含め、ほとんど全ての町民はタンカー給水に頼っているのが現状である。
- ・実際の水使用量と目標給水量：
実際の現況給水量は、町からの回答によれば170.73m³/日である。現地調査によっても171m³/日(パイプ給水39m³/日、タンカー給水117m³/日)であると想定されることから、現在の人口約34,000人(臨時の帰省者や学校や仕事などで町に滞在する者を除外)で平均すると、現状の平均水使用量は5.0lit/人/日程度と非常に少ないと想定される。しかも、これにはパイプ給水の漏水が含まれないため、実際の給水量はこの値を下回る。副町長によると、目標給水量は25lit/人/日であるが、現状と大きな隔りがある。
- ・水源：ADI-2井戸(JICA観測井)15m³/日、BH-3井戸30m³/日、BH-4井戸26m³/日、BH-7井戸25m³/日、DW-2井戸40m³/日、Infiltration Gallery井戸I15m³/日、Infiltration Gallery井戸II10m³/日、民間井戸10m³/日、合計171m³/日
- ・未給水地域の水源：タンカー給水で対応、ハンドポンプ付き深井戸は無い
- ・給水状況：戸別給水(House Connection, Yard Connection)230戸

添付資料 2 詳細協議議事録

公共水栓 2基すべてが休止中

残りはタンカー給水、タンカーは町所有が2台、民間が5台である、その内訳は；民間が15m³ x 3台、13m³ x 1台、6m³ x 1台、町が14m³ x 1台、13m³ x 1台、の合計容量91m³

市内の配水管網はイタリア統治時代の1928年に建設されたもので、その埋設位置などは明らかになっていない（図面が無い）。

戸別給水の頻度は週に一度のみである。

- ・水売り人の水価：公式には水売り人は存在しない
- ・水因性疾病：下痢などの疾病はあるが、コレラなどの深刻な疾病は発生していない
- ・1日の給水量：約156m³/日程度（パイプ給水+タンカー給水、現地調査による）
- ・給水時間：パイプ給水は1日/週程度で給水時間は3時間。タンカー給水も住民にたどり着くのは1日/週程度
- ・経営状況：

年	収入	支出	(Nkf)
1999	393,682.95	294,212.57	
2000	363,719.91	278,774.14	
2001	478,044.55	393,290.46	
2002	372,288.05	495,355.98	
2003	690,007.36	587,837.47	
2004	696,145.40	995,920.86	

集金役や経理担当役は町から派遣され、収益は町に納入される。2002年と2004年に赤字が出ているが、繰越の黒字で十分に賄えている。
- ・水料金：各戸給水、生活用水4Nkf/m³ 工業・商業・公共用水6Nkf/m³
公共水栓、10Nkf/m³、しかし現在は使用されていない
タンカー給水、民間は6Nkf/m³で購入し30Nkf/m³で販売している、町のタンカーは5Nkf/m³で購入し25Nkf/m³で販売している
水道料金の徴収は2ヶ月に一度
- ・メーター：各戸給水のメーターはほとんど問題なく作動している。当初は927の各戸給水契約者がいたが、現在は水不足のため230戸に減少、メーターのレンタル料は生活用水で5Nkf/月、工業・商業・公共用水で10Nkf/月
- ・不明水：
盗水、公共機関などの料金不払いは基本的に無い。漏水については全く分からない。配水管網がイタリア統治時代の1928年に建設された非常に古いものであり、管網のリハビリもほとんど行っていないため、実際に計測したことはないが、漏水率は45%以上に及ぶものと想定される。
- ・現在進められている水源開発工事；
現在ADBの資金援助を受け、ECDFがアディケイの水源開発のための7本の井戸掘削工事を実施している。この工事は2002年のF/Sに基づくもので、目標年次2011年の給水規模の水源工事である。しかし、7本全ての井戸で十分な揚水量が得られず、失敗井となっている。今後も水源開発工事を続行される可能性はあるとのことである。アディケイは水理地質的に地下水を得にくい地域であることは確かであるが、現在のような水理地質的根拠に乏しい井戸掘削地点の選定方法では、今後ともこのような事態が続く恐れがある。

現地視察

- ・BH-4
町の南側にある深さ43mの水中ポンプ付き深井戸。送水用の貯水槽に繋がっていたが、現在は揚水量の減少によって、タンカーへの給水のみ行っている。揚水能力は1~1.5lit/秒で、現在の揚水量

添付資料 2 詳細協議議事録

は 26m³/日（タンカーが 1 日 2 回来る）。

- BH-3

BH-4 から 150m ほど離れた位置にある深さ 60m の水中ポンプ付き深井戸、発電機で駆動している。軍隊のタンカーも水を汲みにくる。揚水能力は 1～1.5lit/秒で、現在の揚水量は 36m³/日（タンカーが 1 日 3 回来る）。このうち、町の生活用水のための揚水量は 30m³/日程度と推測される。

- DW-2

Ruba Bur ワジに作られたダム直下流にある 2 本の大口径浅井戸の内の 1 本。もう 1 本の DW-1 は涸れて廃棄されている。タンカーへの給水と送水用の貯水槽への送水を行なっている。タンカーへの給水は 26m³/日（タンカーが 1 日 2 回来る）、貯水槽への送水量は 14m³/日で、合計 40m³/日の揚水を行なっている。

- Ruba Bur ワジに作られたダム

1986 年にイタリアのキリスト教系 NGO (Don Bosco) によって Ruba Bur ワジに建設された、高さ約 10m 程度のアースダム。2005 年 2 月現在、ダム湖の水は完全に涸れている。最大貯水位は 6.5m 程度。

- Infiltration Gallery 井戸 1

1928 年にイタリアのキリスト教系 NGO (Don Bosco) により、町の東側を通る Ruba Bur ワジに沿って掘削された大口径浅井戸。上流に伸びる 6m から 7m の集水暗渠が接続されていることから、Infiltration Gallery の呼び名が付いた。2004 年に町によりリハビリが実施され、現在タンカー給水用に使用されている。揚水量は 15m³/日。

- Infiltration Gallery 井戸 2

同じく、1928 年にイタリアのキリスト教系 NGO (Don Bosco) により、町の東側を通る Ruba Bur ワジに沿って掘削された大口径浅井戸。1 の約 300m ほど上流に建設されている。上流に伸びる 60m の集水暗渠が接続されている。2004 年に町によりリハビリが実施され、現在タンカー給水用に使用されている。揚水量は 10m³/日。

- BH-7

市街地にある 1980 年代に建設された水中ポンプ付き深井戸。揚水能力は 2lit/秒程度であるが、現在 3.5 時間ほどで水位が大幅に下がり揚水不能となってしまう。現在の揚水量は 25m³/日（1 日 3.5 時間揚水）。揚水された地下水は、市内の高架配水池に送水される。

- 民間井戸

町の北側にある、タンカー給水用の民間の井戸。アスファルト骨材製造工場内にあり、タンカー給水に 10m³/日、工場の操業用に 2m³/日の揚水を行なっている。揚水能力は 0.3lit/秒と低い。25Nkf/m³ で販売。

- ADI-1 観測井

1998 年に掘削した深さ 50m の JICA の観測井で、JICA 計画では 2010 年の水源として利用することになっている。主な帯水層はワジ堆積物の砂・粘土層で、薄い。このため、揚水による水位降下が著しく、現在水源としては利用していないとのこと。

- BH-5

JICA 計画では 2010 年の水源として利用することになっている既存井戸。しかし、石が詰められ使用不能となっている。

- 送水用貯水槽

BH-3 と BH-4 の間の尾根の上に建設された、容量 460m³ の送水用の貯水槽。1935 年にイタリアが建設。2 台の発電機と 1 台のブースターポンプが設置されている。この貯水槽には BH-4 と DW-2 が繋がっていたが、現在は DW-2 からのみ 14m³/日の送水を受けている。は涸れて廃棄されている。タンカーへの給水と送水用の貯水槽への送水を行なっている。この貯水槽からブースターポンプで幹線道路沿いに敷設された送水管を通じて、市街地にある 100m³ の古い配水池へと送水されている。

- 市街地の 2 つの配水池

添付資料 2 詳細協議議事録

市街には隣接した2つの配水池があり、1つは古い石造りの容量100m³の平屋の配水池で、もう1つは新しいコンクリート製の容量50m³の高架式の配水池である。古い石造りの配水池は町の南側にある貯水槽から14m³/日の送水を受けて、町の南側への配水を行っており、新しい高架式配水池はBH-7から25m³/日の送水を受けて、町の北部と西部への配水を行っている。2つの配水池はバルブで連結している。

- 町の2つの公共水栓

アディケイには2つの公共水栓はあるが、2つとも水不足のため2004年から給水が停止されている。1つは市街地の中の歩道の上に設置され、もう1つは町の南のはずれに設置されている。

現地調査結果

場所：マイディマ

実施日：2月24日

JICA側：佐々木、村上、Mr. Stephanos (JICA 現地職員)

エ側：Mr. マイディマ副町長、Mr. マイディマ給水管理技師、Mr. Kibron MoLWE デブブ州支局職員

マイディマ町役場での聞き取り

- ・組織：水道を運営する組織は本文中に示すとおり、マイディマには他の町のように WSS は組織されておらず、町が直接給水を担当している。
- ・2005年人口：2005年の町の人口は約16,300人である。国境紛争時に流入した住民登録を行っていない住民が約50家族いると聞けるが、その実態は明らかではない。
- ・主要産業：マイディマは近隣地域の通商の中心となっている。産業は農業が主である。野菜栽培を主とする農業従事者が約30%、小規模商店や輸送業などの従事者が約50%程度、牧畜に従事する者が約20%程度と推測されている。
- ・都市計画：Ministry of Public works から入手予定。
- ・インフラ整備状況：電気、道路、通信などのインフラはほとんど整備されていない。町には民間業者が3台の発電機で発電している。町には舗装道路が無く、電話も通じていない。
- ・地雷や不発弾の事故：2000年以降報告されていない。
- ・非難民、帰還兵士など：1998年から2,000年にかけてのエチオピアとの国境紛争時には 国境地域から多くの避難民が流入した。その多くは帰還したが、まだ約50家族が在留していると聞けるが、その詳細は不明である。
- ・保健・衛生状況：町に1つのクリニックがあるが看護師だけで医師はいない。住民の20%がピット式トイレを有するが、残りの80%は野外で用を足している。
- ・給水人口：現在の人口約16,300人が、1本の深井戸から安全な水60m³/日を、町外れの公共水洗栓から得ているのが現状である。
- ・実際の水使用量と目標給水量：
実際の現況給水量は、現地調査によると60m³/日（町の中心から約1km離れた公共水洗栓）であると想定されることから、現在の人口約16,300人で平均すると、現状の平均水使用量は3.7lit/人/日程度と非常に少ないと想定される。不足分は町のそばを通るワジの河床にピットを掘って得られる水に頼っている。ただし、ワジの河床の水も乾季には涸れてしまうとのこと。副町長によると、目標給水量は25lit/人/日であるが、現状と大きな隔りがある。
- ・水源：PW-1のみ、揚水量は60m³/日
- ・未給水地域の水源：パイプ給水はもともと無い
- ・給水状況：公共水洗栓に直接水を汲みに来る住民もいるが、大半はロバの水売り人が給水している
- ・水売り人の水価：公共水洗栓からドラム缶付き台車を引いたロバの水売り人が3Nkf/200litで町から水を買ひ、10倍の値段の3Nkf/20lit（30Nkf/200lit）で町の住民に小売している。直接水を汲みにくる住民には0.25Nkf/20litで販売している。
ワジの河床のピットからの水は、ロバの背に水袋を背負わしたロバの水売り人が4Nkf/80lit（1Nkf/20lit）で町の住民に販売している。町に登録しているワジから水を取るロバの水売り人の数は21人であり、水袋1杯80lit売り上げごとに、税金として1Nkfを町に収めている。
- ・水因性疾病：下痢などの疾病はあるが、コレラなどの深刻な疾病は発生していない

添付資料 2 詳細協議議事録

- ・ 1 日の給水量：約 60m³/日程度 (PW-1)
- ・ 給水時間：ロバの水売り人が毎日町を巡回。
- ・ 経営状況： 年 収入 支出 (Nkf)
2003 12,211.96 11,310
2004 33,237.25 18,000
町が直接給水事業を行なっている。
- ・ 水料金：公共水栓 0.25Nkf/20lit、公共水栓の水をロバの水売り人が小売する場合 3Nkf/20lit、ワジの河床の水をロバの水売り人が小売する場合 4Nkf/80lit
- ・ メーター：各戸給水は無い
- ・ 不明水：同上
- ・ 既に実施された給水施設建設工事；
ADB の資金援助を受け ECDF が、2001 年の F/S と詳細設計に基づき、2003 年にマイディマの給水施設建設工事を行なった。しかし、この工事は水源施設である井戸 3 本の掘削と、水中ポンプ取り付けや発電機の取り付けなどの、水源施設に限定されるものであった。その理由としては、工事資金不足や水源開発量が十分ではないなどがあげられているが、明確な理由は示されなかった。これらの水源施設建設にかかった費用は 600 万 Nkf とされ、2012 年を目標年次にして詳細設計が行なわれている送水管、配水管敷設工事などのいわゆる”Civil Works”建設にかかる費用は、1 千 8 百万 Nkf 程度とされている。
マイディマの“Final Design Report, Feasibility Study & Design of Water Supply Project, Dec. 2001, ECDF”によると、現在完成している 3 本の井戸の揚水能力は 7.5lit/秒であり、18 時間運転で計画されている。これによると 486m³/日の揚水がなされ、現在の人口が 16,300 人であることから、平均して約 30lit/人/日の給水が可能となる。これは、水資源が比較的豊富であるとされるデケメハレの 24lit/人/日よりもはるかに多い量である。住民が現在 4lit/人/日以下の給水しか受けられず、きわめて厳しい水不足に苦しんでいるが、水源設備がすでに完成し、送・配水施設の建設だけでこの問題が解決することが自明であるのに、なぜ建設が中断されているのか理由が明かにされていない。特別な理由（たとえば水売り人組合の反対など）があるのかもしれない。

現地視察

- ・ PW-1
ECDF が 2003 年に町の南東に掘削した深さ 70m の Vertical Pump と Diesel Engine 付きの深井戸。約 100m 離れた布製の仮の 30m³ の配水池に繋がっている。仮の配水池からは、ここから約 50m 離れた公共水栓に向け送水されている。PW-1 の揚水能力は 3lit/秒で、現在の揚水量は 60m³/日（仮の貯水池を 1 日 2 回満たしている）。現在赤十字が、PF-1 から約 600m 離れた旧配水池（1966 年建設、容量約 15m³）に送水管を敷設し、その配水池から町内に新設する 3 基の公共水栓に配水する工事を行なっている。
- ・ PW-2、PW-3
ECDF が 2003 年に町の北東に掘削した深さ 90m (PW-2) と深さ 95m (PW-3) の 2 本の井戸。水中ポンプが取り付けられ、同じヤードに発電機の建物が建設されている。PW-2、PW-3 の揚水能力は、それぞれ 1.5lit/秒、3.0lit/秒である。2 本の井戸は、50m 程度しか離れていない。2 本の井戸からは配水管が伸び、2 本の配水管は連結されているが、連結部からの送水管や配水管工事は行なわれなまになっている。
- ・ ワジ河床からの取水現場
マイディマの南を通るワジの河床には、無数に取水のためのピットが掘られている。地下水位は約 2.5m で、ピットの底から水を掬い取りロバの背に乗せた水袋に入れている。電気伝導度などには特に問題はなかったが、ロバの糞便で汚染されている。

現地調査結果

場所：メンデフェラ州庁舎

実施日：2月24日、2月25日

JICA側：佐々木、村上、Mr.Stephanos（JICA現地職員）

エ側：Mr.Kaled Saleh デブブ州土木・プロジェクト管理部部長、Mr.Kibron MoLWE デブブ州支局職員

デブブ州の要望事項確認

2月24日と25日の両日、デブブ州の土木・プロジェクト管理部部長である Kaled 氏に面談し、今回の JICA プロジェクトの内容につき要望を聞いた。

Kaled 部長からは、具体的なプロジェクトのコンポーネントに対する要望は無く、次の2点に絞られた。

1. 対象4町について、基本設計調査の段階で2015年を目標年次とした水源量の確保を行なうべく努力してほしい。
2. 送水管、配水地、配水管などのいわゆる”CIVIL WORKS”についての設計では、基本設計調査の段階で確保された水源量に基づき、「エ」側が実施した目標年次2011年の詳細設計（アディケイ、デバルワ、マイディマ）や、JICAが実施したF/S（デケメハレ）の見直しを行なってほしい。

以上の州からの要望は、来週水資源局の Meberahtu Iyassau 局長宛に Fax され、Meberahtu Iyassau 局長から「エ」側の要望として大村団長宛のレターとして出される予定。

以上

現地調査結果

場所：水資源局

実施日：3月4日

JICA側：佐々木、村上、Mr. Stephanos (JICA 現地職員)

エ側：Mr. Mebrahtu Iyassu 水資源局局长

エリトリア側の要望事項確認

3月4日(金)に、デブ州の土木・プロジェクト管理部部長の Kaled 氏に面談から水資源局の Iyassu 局長あてに本プロジェクトに対する要望書が届いたことから、Iyassu 局長に実施機関である土地・水・環境省水資源局としての要望を聞いた。

Iyassu 局長からも、具体的なプロジェクトのコンポーネントに対する要望は無く、デブ州の要望とほぼ同様に、次の2点に絞られた。デブ州の要望と異なる点は、「配水管の設計は開発された水源量に応じて行なうのではなく、あくまでも 2015 年の水需要量に対応して行なってほしい」であった。Iyassu 局長は、JICA プロジェクトとは別に、「エ」側が表流水を含む水源開発を独自に進めていくことを協調し、2015 年の水需要に対応した配水施設を建設するよう調査団側に要望した。

Iyassu 局長の要望事項は、以下のとおりである。

- 1.対象 4 町について、基本設計調査の段階で 2015 年を目標年次とした水源量の確保を行なうべく努力してほしい。(デブ州の要望と同じ)
- 2.基本設計調査の段階で開発された水源からの送水管の設計は、確保された水源量に基づき行なう。ただし、配水池、配水管網については、2015 年の水需要量に基づき設計を行なってほしい。(デブ州の要望と、2015 年の水需要に対応した配水システムの設計を要求している部分が異なる)

デケメハレを除く 3 町では、2011 年を目標年次とした配水池や配水管網の詳細設計が既に完成しており、水資源が確保されしだい直ちに建設に移行できる準備が整っているが、2015 年を対象とした場合、これらの詳細設計の大幅な見直し、あるいは初めからの設計のやり直しが必要となることも考えられることを述べたが、Iyassu 局長は、これら ECDF の詳細設計の成果を無視してもよいとの考えであった。

以上の省としての要望は、Iyassu 局長から JICA 調査団に対する「エ」側の正式な要望として、来週月曜日に大村団長宛のレターとしてまとめられ、コンサルタントチームに託される予定である。

添付資料

3. 水源地^の現地踏査結果

添付資料3 水源地の現地踏査結果

水源地の現地踏査結果表

実施：予備調査団

番号	水源名	緯度 経度	標高 (m)	調査日 (年/月/日)	地下 水位 (-G.Lm)	pH	EC (μ S/cm)	Fe (mg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	大腸 菌群 (数/ml)	現況の観察およびインタビュー情報
DB 1	デパルワ JICA 深井戸 DEB-1	15°05'52"N 38°49'32"E	1938	2005/2/16	ポンプ							ECDF により水中ポンプ、電線、ポンプ小屋設置済み。トラック給用水の水 栓 27.2m ³ /day(2台×4回)と旧難民キャンプ用の導水管 20m ³ /day が稼働中。 新規配水タンク向け導水管埋設中。ポンプホーター常駐。
DB 2	デパルワ 深井戸 BH-12	15°05'49"N 38°49'49"E	1930	2005/2/16	ポンプ	610						巧ビア政府が1986年建設。旧配水タンクを通じ市内配水網に給水している。 6時間運転 51.5 m ³ /day で稼働中。近年 ECDF により水中ポンプ、電線、ポンプ 小屋を改修した。新規配水タンクまでの導水管埋設中、ポンプホーター常駐。
DB 3	デパルワ 私有の深井戸 BH-1	15°05'05"N 38°50'01"E		2005/2/16	ポンプ		1,020					モービルのガソリンスタンド所有の深井戸、水中ポンプ設置、使用量は 20m ³ /day 程度 (トラック 10m ³ ×2回) で建築用のみ。
DB 4	デパルワ ECDF 深井戸 B-17	15°05'49"N 38°49'39"E	1933	2005/2/16	ポンプ							DEB-1 近くに位置。2000年井戸掘削、2004年から市の給水網の水源として 水中ポンプによる揚水開始したが約6ヶ月の運転で水位が低下し全く揚水で きなくなつた。10分程度の運転で水位が下がりきってしまうため使用不能。
DB 5	デパルワ ECDF 深井戸 B-07	15°04'49"N 38°50'11"E	1904	2005/2/16	ポンプ	7.3	830					水中ポンプ、配電、ポンプ小屋設置されトラック給水で稼働している。使用 量は 100m ³ /day (トラック 16台)。市街地までの導水管建設中。
DB 6	デパルワ ECDF 深井戸 B-18	15°04'29"N 38°50'44"E	1902	2005/2/16	ポンプ							水中ポンプとポンプ小屋は設置済み。導水管と送電線の建設のため未稼働。
DB 7	デパルワ 浅井戸 DW-9	15°04'31"N 38°50'51"E		2005/2/16								灌漑用の浅井戸。地上設置の吸引型エンジンポンプで揚水し、野菜栽培の灌漑用 水として利用されている。トコロソ、キハツ、クサ等が栽培されている。
DB 8	デパルワ 泉	15°04'31"N 38°50'48"E		2005/2/16	泉	7.8	1,100 970	<0.05	<0.2	<1		DW-9 付近から下流側に数ヶ所泉があり流水がみられる。魚が生息しており 1年中涸れることは無い。水質良い。
DB 9	デパルワ、鉦山開発地域 の探鉱ボーリング孔	15°05'46"N 38°50'43"E		2005/2/16	10±							日本鉱業による銅鉦山の探鉱ボーリング (傾斜掘り) が河床付近で 100 本程 度行われており 1本のボーリング孔で 3Us 程度の水量があったとのことであ る。鉦床地域のため水質に不安がある。また、急峻な谷底でもあり新規水源 開発地域としては不適と判断される。
MD 1	メンデフエラ Kilewli ダム	14°55'01"N 38°50'01"E	1986	2005/2/04	ダム							貯水容量 55 万 m ³ 、9月～3月の6ヶ月間は水がある。5Us を吸引型エンジン ポンプで 11 時間揚水しており約 200m ³ /day の生産。パイプ給水の水源。フィル ションは砂礫の交換をしておらず浄水機能は無い。
MD 2	メンデフエラ Mai Aron ダム	14°56'02"N 38°47'27"E	2032	2005/2/04	ダム							貯水容量 71.5 万 m ³ 、シルトで濁っている。農業省管轄のダム。 ダム直下の浅井戸群から揚水しているがダムから直接取水する計画ある。
MD 3	メンデフエラ JICA 深井戸 MEN-1	14°53'50"N 38°47'26"E		2005/2/15	ゴミ 詰り							井戸口元のケーシングが壊されており、開口している。ゴミが詰まって水は 無い。使用不可。
MD 4	メンデフエラ JICA 深井戸 MEN-2	14°53'11"N 38°47'39"E		2005/2/15	9.12							JICA 観測井、水位計は取り外されている。鉦は壊されており、井戸にゴミ が投入される危険性あり。灌漑地域の畑の中に位置する。

添付資料3 水源地の現地踏査結果

MD 5	メンデフエラ JICA 深井戸 MEN-3	14°54'59"N 38°50'00"E	1985	2005/2/04	2.38													Kilewili ダム直下の JICA 観測井。水位計は設置されているが用紙切れで観測していない。
MD 6	メンデフエラ JICA 深井戸 MEN-4	14°54'50"N 38°50'03"E	1974	2005/2/04	3.21													Kilewili ダム直下の JICA 観測井。水位計は設置されているが用紙切れで観測していない。
MD 7	メンデフエラ 深井戸 BH-4	14°53'32"N 38°47'28"E		205/2/15	ポンプ													水中ポンプ稼働中で水位による自動運転。パイプ給水の水源。電源は電線から。深度 60m、揚水量 0.8U/s。灌漑地域の畑の中に位置する。
MD 8	メンデフエラ 深井戸 BH-5	14°53'07"N 38°47'46"E		2005/2/15	井戸 崩壊													JICA の計画で使用予定であった。ドイツ製のエンジン駆動のバレーボンプ、孔壁とケーシングの崩壊により 2000 年に放棄された。使用不可。
MD 9	メンデフエラ (Adiwegri 地区) 深井戸 BH-8	14°53'03"N 38°47'56"E	1965	2005/2/15	密封	9.2	680	0.05	0.7	20								バレーボンプが設置され稼働中。Adiwegri 地区の住民による水委員会が運営、日中はほぼ常に揚水されており推定揚水量は約 8m ³ /day。
MD 10	メンデフエラ 浅井戸 DW-2	14°54'56"N 38°50'00"E	1978	2005/2/04	5.23													Kilewili ダム直下の浅井戸。給水トラック 2 台が使用、1 台が汲むとしばらく水位の回復を待つ必要あり。吸引型エンジンポンプ。
MD 11	メンデフエラ ユニセフによる浅井戸群	14°55'57"N 38°47'28"E	2024	2005/2/04														Mai Aron ダムの直下の浅井戸 4 本。現在はトラック給水だが浄水場とパイプラインを建設中。揚水量 6U/s, 5U/s, 3.86U/s, 2U/s の計 16.8U/s で現在は 13 時間運転。
MD 12	メンデフエラ 市役所による浅井戸	14°55'59"N 38°47'29"E		2005/2/15														Mai Aron ダムの直下に市役所の水道局が 1997 年に設置した素掘りの孔壁保護の無い大口径のピット。トラック給水の水源として使われている。
MD 13	メンデフエラ Maituum 地区の浅井戸	14°53'43"N 38°48'50"E		2005/2/15	4.30													玄武岩の岩盤中の大口径浅井戸。バケツで水汲みを行っている。現地のお金持ちが建設した。
MD 14	メンデフエラ Maituum 地区の浅井戸	14°53'46"N 38°48'51"E		2005/2/15	5.65													現地のお金持ちが 1970 年頃に建設。バケツで水を汲む。水深ほとんど無いが、朝は水位が約 1 m 上昇している。玄武岩中。
MD 15	メンデフエラ 市北部の浅井戸	14°53'43"N 38°49'06"E		2005/2/15	5.80	7.5	720	0.1	0.5	15								一日中複数の人がバケツで水を汲んでいる非常に使用量の多い浅井戸。玄武岩中の帯水層で水は濁れない。
MD 16	メンデフエラ 市街地中央部の浅井戸	14°52'58"N 38°48'48"E		2005/2/15	6.30		2300											水道事務所に近い市街地内の浅井戸、バケツで揚水されているが、ゴミが沢山入っている。住民は塩辛いと言っている。
DK 1	デケムハレ JICA 深井戸 DEK-1	15°02'29"N 39°02'52"E	1981	2005/2/05	ポンプ													ECDF により水中ポンプ、配電、ポンプ小屋、トラック用水栓が設置済み。2 週間前から加減問題で運転ストップしているとのことであるが、2 年前から動いていないとの住民情報あり。揚水機材が孔内に落下した可能性ある。
DK 2	デケムハレ JICA 深井戸 DEK-2	15°01'45"N 39°02'38"E	1963	2005/2/05	ポンプ	7.6	1,090	<0.05	0.2	45	1							ECDF により水中ポンプ、ポンプ小屋、給水車用水栓 2 個が設置されており、トラック給水で稼働している。使用量は一日給水車 13 台で 100m ³ /day 程度
DK 3	デケムハレ 深井戸 BH-14	15°01'18"N 39°02'43"E	1950	2005/2/05	ポンプ	7.8	650	<0.05	<0.2	15	0							水中ポンプと配電施設が設置され、トラック用の水栓と Ad Golgol 村の住民用公共水栓がある。稼働中。使用量は一日に給水車 6~7 台で 50m ³ /day 程度と公共水栓で 10m ³ /day 程度。
DK 4	デケムハレ 浅井戸 DW-15	15°01'17"N 39°02'42"E	1951	2005/2/05	空井戸 7.0m													BH-14 隣の浅井戸で住民用および家畜用に使われていた。現在は涸れている。現在付近の住民は BH-14 の公共水栓を使用。
DK 5	デケムハレ 深井戸 BH-19	15°03'03"N 39°03'30"E	1994	2005/2/05	ポンプ	7.6	1200	<0.05	<0.2	15	31							ディーゼルエンジン駆動バレーボンプ、給水車による給水、取水量は、一日に給水車 9 台 (7m ³ ×2 台×3 回+12m ³ ×1 台×3 回) で 78m ³ /day 程度。WRD による 1994 年の建設で老朽化しているが、良く利用されており問題無い。
DK 6	デケムハレ METSALU 地区の深井戸	15°04'19"N 39°03'23"E	2040	2005/2/21	ポンプ	7.6	690											イタリヤのキリスト教 (Don Bosco) が 2003 年に建設。公共水栓 1ヶ所に より Metsalu 地区に市が給水している。水中ポンプと配電。取水量は 17m ³ /day 程度。稼働。

添付資料3 水源地の現地踏査結果

DK 7	デケムハレ 病院用深井戸	15°03'46"N 39°03'17"E	2010	2005/2/21	ポンプ											Don Bosco が 2004 年に病院用と給水車用に建設した。深度 32m。水中ポンプと配管は設置済みであるが、電線が来ていないため未稼働。用水量不明。市が管理する予定。
DK 8	デケムハレ ENDA SALE 地区の深井戸 No.2	15°04'06"N 39°02'24"E	2040	2005/2/21	ポンプ											Don Bosco が 2003 年に建設した。深度 45m。水中ポンプ (市の配電) により 360m ³ の取水タンクに送水している。ポンプの揚水量 10m ³ /h で一日 12 時間運転で取水量は 120m ³ /day 程度。稼働。
DK 9	デケムハレ ENDA SALE 地区の深井戸 No.1	15°04'08"N 39°02'20"E	2040	2005/2/21	ポンプ											WRD が 1991 年に建設した。深度 50m。エンジン駆動のバネポンプ (モボソフ) により揚水し、360m ³ の配水タンクに送水している。一日の運転時間 12 時間で取水量は 90m ³ /day 程度。現在が、エンジンが故障中で稼働していない。市が 1 ヶ月後に水中ポンプを購入する予定。
DK 10	デケムハレ AMUHUR 地区の深井戸 (BH-27?)	15°03'36"N 39°02'08"E	2035	2005/2/21	ポンプ	7.5	1110									市はエチオピア時代からのもので、深度 42m、揚水量 5.8m ³ /h。2001 年に British Council により配電、水中ポンプ、公共水栓 1 ヶ所が設置された。取水量は 20m ³ /day 程度。稼働。
DK 11	デケムハレ BULOCKO 地区の深井戸 (BH-4?)	15°04'42"N 39°01'50"E	2075	2005/2/21	ポンプ	7.2	950									1992 年建設。深度 70m。エンジン駆動のバネポンプにより揚水し 360m ³ の配水タンクに送水している。一日の運転時間は 8~9 時間で取水量は 60m ³ /day 程度。
DK 12	デケムハレ HADAMU 地区の深井戸	15°04'36"N 39°01'55"E	2056	2005/2/21	ポンプ	7.7	1440	<0.05	<0.2	>45	1					2001 年に ECDF により建設されたもので、水中ポンプにより 50m ³ の Hadamu 地区用配水タンクに送水し、公共水栓 1 ヶ所と各戸接続 4 軒 (ホテル含む) に給水している。一日にポンプ 6 時間運転で 50m ³ のタンク 1 回満たす。
DK 13	デケムハレ HADAMU 地区の浅井戸 No.1	15°04'42"N 39°01'54"E	2062	2005/2/21	6.00											深度 8m のイタリア時代の浅井戸を市が 2003 年にリハビリを行い、配電、水中ポンプ、トラック給水用の水栓、家畜用水桶を設置した。揚水量は 8m ³ /h 程度。2003 年の干ばつ時に給水車の水源として利用されたが 2004 年以降は予備水源として家畜用しか使用していない。
DK 14	デケムハレ HADAMU 地区の浅井戸 No.2	15°04'41"N 39°02'09"E	2057	2005/2/21	6.70											HADAMU 地区の公共水栓の傍に位置する、イタリア時代の密封された浅井戸。市が 2001 年にリハビリを行い、水中ポンプとトラック給水用水栓を設置した。現在はバスマシカ用に 4m ³ /day を取水しているのみのみで、給水車の水源としては予備水源として使っていない。
SG 1	セゲネイテイ (エリハ 付近) JICA 深井戸 SEG-2	15°02'13"N 39°09'27"E	2051	2005/2/05	ゴミ 詰り											幹線道路の路肩に位置する。灌漑地域内。水位計は撤去され、防護柵は壊れ、口元が開放したまま放置され、孔内はゴミが詰りが確認できない。
SG 2	セゲネイテイ (エリハ 付近) SEG-2 傍 5m の浅井戸	15°02'13"N 39°09'27"E	2050	2005/2/05	3.40											上記の SEG-2 傍約 5m に位置する灌漑用の手掘りのピット。野菜の栽培地域となっており、このような灌漑用浅井戸が多数ある。
SG 3	セゲネイテイ (エリハ 付近) ECDF 深井戸 SEG-2	15°02'12"N 39°09'28"E	2049	2005/2/05	ポンプ	7.2	730	<0.05	1.0	10						JICA の SEG-2 の約 50m 傍に代替井戸として 2003 年 9 月に設置された。深度 35m、野菜園の中。水中ポンプ設置。トラックによる給水で稼働中。現在の使用量は 85m ³ /day 程度。
SG 4	セゲネイテイ (エリハ 付近) ECDF 深井戸 VES-2	15°01'58"N 39°09'45"E	2039	2005/2/05	ポンプ											水中ポンプ、配電、ポンプ小屋置済み。未稼働。セゲネイテイまで送水管路建設中。
SG 5	セゲネイテイ (エリハ 付近) ECDF 深井戸 VES-3	15°01'56"N 39°09'49"E	2037	2005/2/05	ポンプ											水中ポンプ、配電、ポンプ小屋置済み。未稼働。セゲネイテイまでの送水管路建設中。
SG 6	セゲネイテイ (エリハ 付近) ECDF 深井戸 VES-6	15°02'03"N 39°09'37"E	2040	2005/2/05	ポンプ											水中ポンプ、配電、ポンプ小屋置済み。未稼働。セゲネイテイまでの送水管路建設中。
SG 7	セゲネイテイ (エリハ 付近) VES-6 の近くの浅井戸	15°02'04"N 39°09'34"E	2040	2005/2/05	2.5	7.3	730	<0.05	1.0	10	87					1976 年建設オープンポンプの浅井戸、住民が飲料水として利用、バケツ揚水、清水、家畜による水運搬のため井戸の周囲に糞が多い。

添付資料3 水源地の現地踏査結果

SG 8	セガネイテイ 浅井戸 DW-1	15°03'25"N 39°11'23"E	2172	2005/2/05	7.75	7.6	600	<0.05	1.5	5	14	コカール巻き密封浅井戸、水中ポンプ、蛇口11個(5個稼動)の公共水栓で給水。井戸に通2回塩素投入、1986年に公共水栓水源として建設1993年から各戸給水2003年に水中ポンプ・ポンプ場設置しリハビリ、一日2時間30分〜3時間運転、推定生産量90m ³ /day程度、ポンプ場のメーターは壊れて動いておらず生産量把握していない。 イタリア時代の古い市内の浅井戸、家畜用に使用している。アンモニア臭がたつたよう。	
SG 9	セガネイテイ 浅井戸 DW-5	15°03'17"N 39°11'09"E		2005/2/18	7.80								
SG 10	セガネイテイ 深井戸 BH-4	15°03'31"N 39°11'32"E	2180	2005/2/18	密封								イデタイプボンプが設置され稼働している。1992年建設、深度41m、揚水量20t/s。普段は鍵がかかっており浅夕4〜6時間運転、市の水道サービス運営。
SG 11	セガネイテイ Dieit-rawia地区の浅井戸	15°03'30"N 39°11'32"E		2005/2/18	2.30								2002年末に市役所と住民が共同で建設、深度7m、電動の吸車型ボンプ、下ラック給水、生産量は14.4m ³ /day程度、BH-4の50m隣のワジ沿いに位置。
SG 12	セガネイテイ Dieit-rawia地区の浅井戸	15°03'30"N 39°11'36"E	2189	2005/2/18	3.05								2002年1月建設、市の水道サービスが運営している。吸引型の地上置エンジンボンプが設置されトラック給水1台/day、雨季は2〜3台/day取水している。
SG 13	セガネイテイ Dieit-rawia地区の深井戸	15°03'30"N 39°11'36"E	2189	2005/2/18	密封								深度52m、イデタイプボンプ設置、水量少なく使っていない。ポンプが資金を出し合って配水タンクとパイプ給水を計画したが、掘削した深井戸の水量が少なくハンドポンプを設置した。揚水量不足でボンプも稼働していない。日記水位計は取り外されている。密封されており使用していない。近くの浅井戸が頻繁に使用されている。
AK 1	アデイクエイ JICA 深井戸 ADJ-1	14°50'27"N 39°23'27"E	2321	2005/2/22	密封								水中ポンプ設置済み、電源は発電機、一日の取水量はトラック給水車3台(軍1回と市のトラック2回)で42m ³ /day程度。稼動。
AK 2	アデイクエイ JICA 深井戸 ADI-2	14°52'23"N 39°21'24"E	2270	2005/2/08	ボンプ								
AK 3	アデイクエイ 深井戸 BH-3	14°50'11"N 39°22'44"E	2326	2005/2/08	10.40								ディーゼル発電機と水中ポンプが設置され、トラック給水(3台×2回)として使用されている。取水量は60m ³ /day程度。
AK 4	アデイクエイ 深井戸 BH-4	14°50'13"N 39°22'40"E	2334	2005/2/08	ボンプ	7.5	520	<0.05	0.2	30〜45			ディーゼル発電機と水中ポンプが設置されトラック給水(2台×2回)に使用されており取水量は56m ³ /day程度。送水ポンプ場に接続されているが現在はパイプ給水としては使用されていない。
AK 5	アデイクエイ 深井戸 BH-5	14°50'21"N 39°22'51"E		2005/2/22	ゴミ詰り								コンクリートで井戸口をふさいでいたが、覆われて開口している。孔内はゴミがつまり水は確認できない。開発調査の計画では使用することになっていないが、使用不能と判断される。
AK 6	アデイクエイ 深井戸 BH-7	14°50'53"N 39°22'12"E		2005/2/22	ボンプ								市街地内の深井戸で50m ³ の配水塔に送水している。3年前は8時間で50m ³ を満たした。現在は水量不足で3時間30分しか運転できない。揚水量50m ³ /dayとのことだが運転時間から判断すると22m ³ /day程度と推定される。半年前にコングレターで水圧を上げ井戸洗浄したが水量回復しなかった。
AK 7	アデイクエイ 砕石会社の深井戸	14°51'59"N 39°22'05"E	2413	2005/2/22	50m?	7.6	280						電線から配電し水中ポンプで揚水している。深度80mで水位が約50mと深い。水位による自動運転。揚水量は12時間運転で16m ³ /day。10m ³ を生活用水に6m ³ は砕石・コンクリートブロック製作用水として使用している。
AK 8	アデイクエイ ECDFの掘削中の深井戸	14°52'04"N 39°22'19"E	2362	2005/2/23	30m	8.5	360						ECDFが掘削中の7本目(最後)の井戸。砂岩中に掘削し初め19mでシズトになった。75mを掘削中で水量3m ³ /h程度で水位約30m。更に深く掘削中だがこれ以上の水量増加の見込み薄。
AK 9	アデイクエイ イタリア建設のダム	0540759 1639962	2350	2005/2/08	水無い								1986年にイタリアが建設したダム。水は近年溜まっていない。
AK 10	アデイクエイ 浅井戸 DW-1	ダムの直下	2340	2005/2/08	ボンプ								イタリア建設のダム直下の整備された浅井戸。現在使われていない。
AK 11	アデイクエイ 浅井戸 DW-2	ダムの直下	2340	2005/2/08	6.65	7.3	690	<0.05	0.3	1			イタリア建設のダム直下の整備された浅井戸。発電機が電源の水中ポンプ、トラック給水(2台×1回)28m ³ /dayとパイプ給水の送水タンクへ14m ³ /day程度が取水されている。

添付資料3 水源地の現地踏査結果

AK 12	アデイケイ 浅井戸 DW-3	14°50'22"N 39°23'28"E		2005/2/22	6.20	7.5	720				JICA 井戸(AD1-1)上流側約130mの浅井戸。周辺の住民がバケツで水を汲み飲料水として利用している他、中国の建設会社が学校建設用の水として給水トラックの水源としている。取水量は25m ³ /day程度。
AK 13	アデイケイ 浅井戸 DW-5	0541268 1641499	2311	2005/2/08	5.60						1928年頃にイタリヤが建設した。浅井戸3個を連結している。ガソリンエンジンの吸引型ポンプで揚水している。トラック給水(1台×1回)で使用しているのみで、取水量は10m ³ /day程度と小さい。
AK 14	アデイケイ 浅井戸 DW-6	上記浅井戸 の下流		2005/2/08	4.65						イタリヤにより、1928年頃に建設された。2004年に改修工事。揚水量15m ³ /day、ポンプが無く現在使用されていない。
MD 1	マイデイマ ECDF 深井戸 PW-01	14°53'27"N 38°28'00"E		2005/2/24	ポンプ	7.8	700	<0.05	1	1	市の給水事業の唯一の水源。ECDFにより2001年に掘削、ディーゼルエンジン駆動のパワーカナルポンプが2003年に設置され、公共水栓1ヶ所に送水している。運転時間5時間程度で取水量60m ³ /day。計画揚水量2.5ℓ/s。
MD 2	マイデイマ ECDF 深井戸 PW-02	14°54'17"N 38°28'27"E	1545	2005/2/24	ポンプ						PW-2の50m所に位置する。電動モーター駆動のパワーカナルポンプが2002年4月に設置された。発電機設置済み。送水管・配水タンクが未完成のため未稼働。計画揚水量4.50ℓ/s。
MD 3	マイデイマ ECDF 深井戸 PW-03	14°54'17"N 38°28'24"E	1547	2005/2/24	ポンプ						電動モーター駆動のパワーカナルポンプが2002年4月に設置された。発電機設置済み。送水管・配水タンクが未完成のため未稼働。計画揚水量1.50ℓ/s。
MD 4	マイデイ Mai-Rubalebadu 地区の河床のピット群	14°53'29"N 38°27'53"E		2005/2/24	2.30	7.7	530	<0.05	0.2	2	河床に掘ったピットで砂層中の地下水を取水している。この地域の河床に25箇所程度ある。乾期の4ヶ月間は水が無い。水売り人によりロババで街に運搬し売られる。

注：標高はGPSによる参考値で±30m程度 of 誤差がある。

Fe, NH₄, NO₃n は比色法パックテストによる簡易分析

添付資料

4. 資料収集リスト

添付資料 4. 収集資料リスト (■収集資料/□専門家作成資料)

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	株式会社	発行機関	取扱区分	図書館記入覧
A	統計資料、法令・基準、国家計画		*					JR-CR()・SC	
A-1	Water Policy Paper of Eritrea (Draft)	コピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR-CR()・SC	
A-2	Eritrean Water Law (Draft 1-2004)	コピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR-CR()・SC	
A-3	Directive and Guidelines on Rain Water Harvesting, 2004	コピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR-CR()・SC	
A-4	National Water Supply & Sanitation Emergency Action Plan 2004-2007	コピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR-CR()・SC	
A-6	Water Supply and Sanitation Handbook Vol.I: Policy Framework and ECDF Approach, 1997	コピー	*				Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
A-6	Water Supply and Sanitation Handbook Vol.II: Social Manual, Nov. 1997, (Vol. III Technical Manualは未入手)	コピー	*				Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
A-7	Eritrea Interim Poverty Reduction Strategy Paper, Feb. 2004	コピー	*				Government of the State of Eritrea	JR-CR()・SC	
B	給水計画報告書、入札図書・図面、契約図書・図面								
B1	Debarwa								
B1-1	Feasibility Study and Preliminary Design for Debarwa Emergency Water Supply Project, Jan. 2002	コピー	*				Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B1-2	Tender Documents for Civil Works of the Debarwa Emergency Water Supply Project Vol I, Jul. 2001	コピー	*				Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B1-3	Debarwa Emergency Water Supply Project Vol 2 Section VI Drawings, Head Works, Dec. 2001 (Tender Doc.)	コピー(A3)	*				Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B1-4	Debarwa Emergency Water Supply Project Vol II Drawings, Civil Works Contract, Feb., 2004 (Tender Doc.)	コピー(A3)	*				Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B1-5	Assessment for Domestic Water Conditions of Debarwa Town for Debarwa Emergency Water Supply Project, Jan. 2005	コピー	*				Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B1-6	Final Completion Report for Debarwa Emergency Water Supply Project, May 2004	コピー	*				Complant Eritrea Co.LTD.	JR-CR()・SC	
B1-7	Final Completion Report for Head Works Construction Supervision of Debarwa Emergency Water Supply Project, April 2004	コピー	*				Samsal Engineering Consultancy	JR-CR()・SC	
B2	Mendefera								
B2-1	Map of Water Supply Pipeline in Mendefera	コピー	*				Mendefera Municipality, Water Supply Service		
B2-2	Map of Public Fountains in Mendefera	コピー	*				Mendefera Municipality, Water Supply Service	JR-CR()・SC	
B3	Mai Dima								
B3-1	Feasibility Study & Design of Water Supply Projects Package 2 Mai Dima Final Report, Jul. 2000	コピー	*				Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	

番号	資料の名称	形態(図書、文字、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	発行機関	取扱区分	図書館記入覧
B3-2	Feasibility Study & Design of Water Supply Projects Package 2 Mai Dima Final Design Report, Jul. 2000	コピー	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B3-3	Tender Documents for Water Supply Project of Village of Mai Dima, Civil Works, Dec. 2001	コピー	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B3-4	Tender Document for Water Supply Project Mai Dima, Civil Works Drawings, Dec. 2001	コピー(A3)	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B3-5	Completion Report Water Supply Project in Mai Dima, Head Works, Nov. 2004	コピー	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B3-6	Mai Dima Water Supply Project (Head Works) As-Built Drawings (Completion Drawings of the Head Works), Nov. 2004	コピー(A3)	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B4	Dekemhare							
B4-1	Dekemhare Emergency Water Supply Project, Five Drawings	コピー	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B4-2	Dekemhare Emergency Water Supply Project, Contract Bill of Quantity	コピー	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B4-3	Dekemhare Emergency Water Supply Project, Handin; Over/Taking Over Protocol	コピー	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B4-4	Map of Water Supply Pipeline in Dekemhare	コピー	*			Dekemhare Municipality, Water Supply Service	JR-CR()・SC	
B4-5	Dekemhare Municipality, Water Supply Service Annual Report, 2004	コピー	*			Dekemhare Municipality, Water Supply Service	JR-CR()・SC	
B5	Segeneity							
B5-1	Final Completion Report of Head Works for Segeneity Emergency Water Supply Project, Aug. 2004	コピー	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B5-2	Contract Doc. Drawings of Civil Works for Segeneity Emergency Water Supply Project, 2004	コピー(A3)	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B5-3	Contract Doc. Drawings of Water Supply Pipeline Layout for Segeneity Emergency Water Supply Project, 2004	コピー	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B6	Adi Keyih							
B6-1	Feasibility Study and Final Design Report Water Resources for Adi Keyih & Segeneity Emergency Water Supply Project, Sep. 2002	コピー	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B6-2	Feasibility Study and Final Design & Socio-Economic Studies for Adi Keyih & Segeneity Emergency Water Supply Project, Sep. 2002	コピー	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B6-3	Tender Documents for Civil Works of the Adi Keyih Emergency Water Supply Project, Aug. 2003	コピー	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B6-4	Tender Doc. Drawing of Water Supply Pipeline Lay Out for Adi Keyih Emergency Water Supply Project, 2004	コピー	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B6-5	Tender Doc. Drawings of Distribution Networks Pipe Laying for Adi Keyih Emergency Water Supply Project, 2004 (一部)	コピー	*			Eritrean Community Development Fund (ECDF)	JR-CR()・SC	
B6-6	Contract Agreement for Head Works Construction of Adi Keyih Emergency Water Supply Project, Mar. 2004							

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	発注	発行機関	取扱区分	図書館記入覧
C	地形図								
C-1	Debarwa 1/100,000	カラーコピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR・CR()・SC	
C-2	Debarwa-Mendefera 1/50,000	カラーコピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR・CR()・SC	
C-3	Mendefera 1/100,000	カラーコピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR・CR()・SC	
C-4	Mendefera 1/76,000	カラーコピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR・CR()・SC	
C-5	Mai Dima 1/100,000	カラーコピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR・CR()・SC	
C-6	Debarwa-Mendefera-Mai Dima 1/50,000	コピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR・CR()・SC	
C-7	Dekemhare 1/100,000	カラーコピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR・CR()・SC	
C-8	Adi Keyih 1/100,000	カラーコピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR・CR()・SC	
D	衛星画像								
D-1	IKONOS衛星画像Debarwa	カラーコピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR・CR()・SC	
D-2	IKONOS衛星画像Mendefera	カラーコピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR・CR()・SC	
D-3	IKONOS衛星画像Dekemhare	カラーコピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR・CR()・SC	
D-4	IKONOS衛星画像Segeneity	カラーコピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR・CR()・SC	

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	クレジット	発行機関	取扱区分	図書館記入覧
E	都市計画図								
E-1	Mendefera	コピー	*				Ministry of Public Works	JR-CR()・SC	
E-2	Segenety	コピー	*				Ministry of Public Works	JR-CR()・SC	
E-3	Mai-Dima	コピー	*				Ministry of Public Works	JR-CR()・SC	
E-4	Adi Keyih	コピー	*				Ministry of Public Works	JR-CR()・SC	
E-5	Dekemhare	カラーコピー (CD)	*				Ministry of Public Works	JR-CR()・SC	
E-6	Debarwa Land Use Map & Road Network Map	カラーコピー (CD)	*				Ministry of Public Works	JR-CR()・SC	
F	地雷危険度マップ								
F-1	Debarwa	カラーコピー	*				Eritrean Demining Agency (EDA)	JR-CR()・SC	
F-2	Mendefera	カラーコピー	*				Eritrean Demining Agency (EDA)	JR-CR()・SC	
F-3	Mai Dima	カラーコピー	*				Eritrean Demining Agency (EDA)	JR-CR()・SC	
F-4	Dekemhare	カラーコピー	*				Eritrean Demining Agency (EDA)	JR-CR()・SC	
F-5	Segenety	カラーコピー	*				Eritrean Demining Agency (EDA)	JR-CR()・SC	
F-6	Adi Keyih	カラーコピー	*				Eritrean Demining Agency (EDA)	JR-CR()・SC	
F-7	Eritrea Landmine Impact Survey Draft Final Report, 2004	コピー	*				Eritrean Demining Agency (EDA)	JR-CR()・SC	
G	他ドナーの活動								
G-1	Feasibility Study Urban Water Supply and Sanitation Program Mendefera and Assab Inception Report, Kfww, Dec. 2000	コピー	*				Kfww	JR-CR()・SC	
G-2	Proclamation of Water Supply & Sanitation Corporation, Kfww, 2001	コピー	*				Kfww	JR-CR()・SC	
G-3	A Proclamation to Provide for the Establishment of the Water Supply Corporation of Massawa, Gtz, Nov. 2000	コピー	*				Gtz	JR-CR()・SC	
G-4	Sector Study on national Water Resources and Irrigation Potential, Inception report, European Union, Jun. 1997	コピー	*				EU	JR-CR()・SC	
G-5	Sector Study on national Water Resources and Irrigation Potential, Surface Water Resources Vol 2a, European Union, Aug. 1998	コピー	*				EU	JR-CR()・SC	

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	発注	発行機関	取扱区分	図書館記入覧
G-6	Sector Study on national Water Resources and Irrigation Potential, Surface Water Resources Vol.2b, European Union, Aug. 1998	コピー	*				EU	JR-CR()・SC	
H	環境・社会配慮関連資料								
H-1	National Environmental Assessment Procedures and Guidelines, 1999	コピー	*				Department of Environment	JR-CR()・SC	
H-2	National Environmental Management Plan for Eritrea, 1995	コピー	*				Department of Environment	JR-CR()・SC	
H-3	Eritrea Environmental and Social Impact Management Guidelines for Road Operations, 2003	コピー	*				Ministry of Public Works, Infrastructure Department	JR-CR()・SC	
H-4	Environmental Evaluation Questionnaires for Category B Projects of the National Environmental Assessment procedures and Guidelines	CD	*				Department of Environment	JR-CR()・SC	
H-5	Project Environmental Screening Form(本件のプロジェクト・スクリーニング提出版)	コピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR-CR()・SC	
H-6	Project Environmental Screening Form, Project Environmental Evaluation Clearance Form(給水プロジェクトの環境クリアランス書類前例)	コピー	*				Department of Environment and ECDF	JR-CR()・SC	
I	その他								
I-1	Application for Japanese Grant Aid, Project for Asmara Water Supply System Improvement, Jul. 2004	コピー	*				Asmara Water & Sewage Department (ASWAD)	JR-CR()・SC	
I-2	質問票回答(デケムハレ、アディケイ)および各機関の組織図等、(現地語英訳付き)	オリジナル	*				Adi Keih, Dekemhare, Mai Dima, Debarwa and etc.	JR-CR()・SC	
I-3	現地再委託可能なローカルコンサルタント等の企業紹介資料一式	オリジナル	*				現地企業各社	JR-CR()・SC	
I-4	降雨量観測値(1992-2003) デナルワ、メンデフエラ、デケムハレ、アディケイ	コピー	*				Water Resources Department (WRD)	JR-CR()・SC	
I-5	降雨量観測値、水文観測値、井戸インベントリー	CD	*				Water Resources Department (WRD)	JR-CR()・SC	
I-6	Study on Groundwater Development and Water Supply Seven Towns In Southern Region Of Eritrea, INTERIM REPORT	コピー	*				三祐コンサルタンツから提供	JR-CR()・SC	
I-7	空中写真によるリニアメント判読図(開発調査インデテムレポート添付図)	コピー	*				三祐コンサルタンツから提供	JR-CR()・SC	
I-8	空中写真(5万分の1)	コピー	*				Department of Mines(三祐コンサルタンツ提供資料)	JR-CR()・SC	

添付資料

5. 水資源局からのレター

ሃገረ ኤርትራ

ሚኒስቴር መሬት፣ ማይን እና አካባቢ

ክፍለ ሃብቲ ማይ



دولة إرتريا

وزارة الأراضي والمياه والبيئة

قسم الثروة المائية

The State Of Eritrea
Ministry of Land, Water & Environment
Water Resource Department

07/03/05

ዕለት

Date

112/03/05

التاريخ

ቁ.መ.

Ref. No.

رقم السجل

To:- Mr. Yoshiki Omura
Leader of JICA Preliminary Study Team
Project for Urban Water Supply Debub Region

Subject: - Urban Water Supply Debub Region.

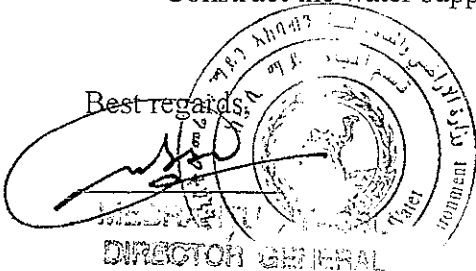
I hereby would like to express my sincere appreciation to your team and JICA for their support and enthusiasm to our Urban Water Supply of Debub Region. Your team was able to study the present situation of the project sites and got opportunities to exchange views with WRD and the WSSU of the towns. I am pleased to let you know that your team has completed its mission successfully.

As you may recall in 1997 JICA studies about the seven towns of Debub Region was targeting to 2005, 2010 and 2015. For very understood reasons, as you put, the project stopped at midway. However, the Government of the state of Eritrea, to combat the emergency situation of water supply, has initiated many very short-term projects which are at different stages. Your team while studying the present situation of water supply has benefited from the existing documents such as feasibility study and design targeting 2011.

For further consideration, I would like to forward you the following requests regarding the above mentioned four towns in Dbub Regin to meet the demand of 2015/2020

- Find and develop water sources
- Design the water transmission line
- Design the distribution system
- Construct the water supply systems infrastructure according to the design.

Best regards,



DIRECTOR GENERAL

- CC. - Ato Woldemichael Gebremariam
Minister of Land Water & Environment
- Dr. Wolday Futur
Minister of National Development
- Administration of Zoba Debub