

3.4 プロジェクトの実施体制

3.4.1 組織

本プロジェクトの実施機関は農業・水利省であり、同省の地方土木局及び水利局が担当することとなる。地方土木局は地方村落の給水施設建設の計画、設計、施工を受け持っており、水利局は「ジ」国の地下水に関するデータの管理、地下水調査、地下水開発計画の立案を受け持っている。農業・水利省の組織構成を図3.1に示す。

3.4.2 予算

給水施設建設後の施設及び据え付け機材の維持管理には農業・水利省の地方土木局のほか、地方自治体が関与している。管理の区分は取水施設及び送水施設の施設本体を地方土木局が管轄し、施設運営にかかる人件費、燃料等消耗品の調達を地方自治体が担当している。

本プロジェクトでは給水施設建設のほか、地下水調査用機材の調達があり、この機材の管理は計画施設の維持管理は農業・水利省の水利局が行うこととなる。

地方土木局、水利局及び地方自治体の過去3年の全予算並びに水道事業にかかわる維持管理費用は表3.14及び3.15に示すとおりである。水利局は1994年度からその活動が本格的になってきたため、1994年から予算措置がとられた。

また、「ジ」国では前述の通常支出のほか、特別計上予算の制度があり、プロジェクト・バイ・プロジェクトで計上されている。

表3.14 地方土木局及び水利局過去3年の予算と実績

単位：千FDJ

		1993 (実績)	1994 (実績)	1995 (予算)
地方土木局	人件費	117,896	134,240	131,249
	必要経費	18,736	16,810	15,129
	合計	136,632	151,050	146,378
水利局	人件費	1,093	15,028	15,028
	必要経費	580	2,850	2,850
	合計	1,673	17,878	17,878

表3.15 地方自治体過去3年の予算と実績

単位：千FDJ

		1993 (実績)	1994 (実績)	1995 (予算)
ディキル県	人件費	80,771	82,881	62,811
	必要経費	19,950	18,050	9,957
	合 計	100,721	100,931	72,768
アリ・サビエ県	人件費	79,630	80,415	85,974
	必要経費	18,295	16,720	16,720
	合 計	97,925	97,135	102,694

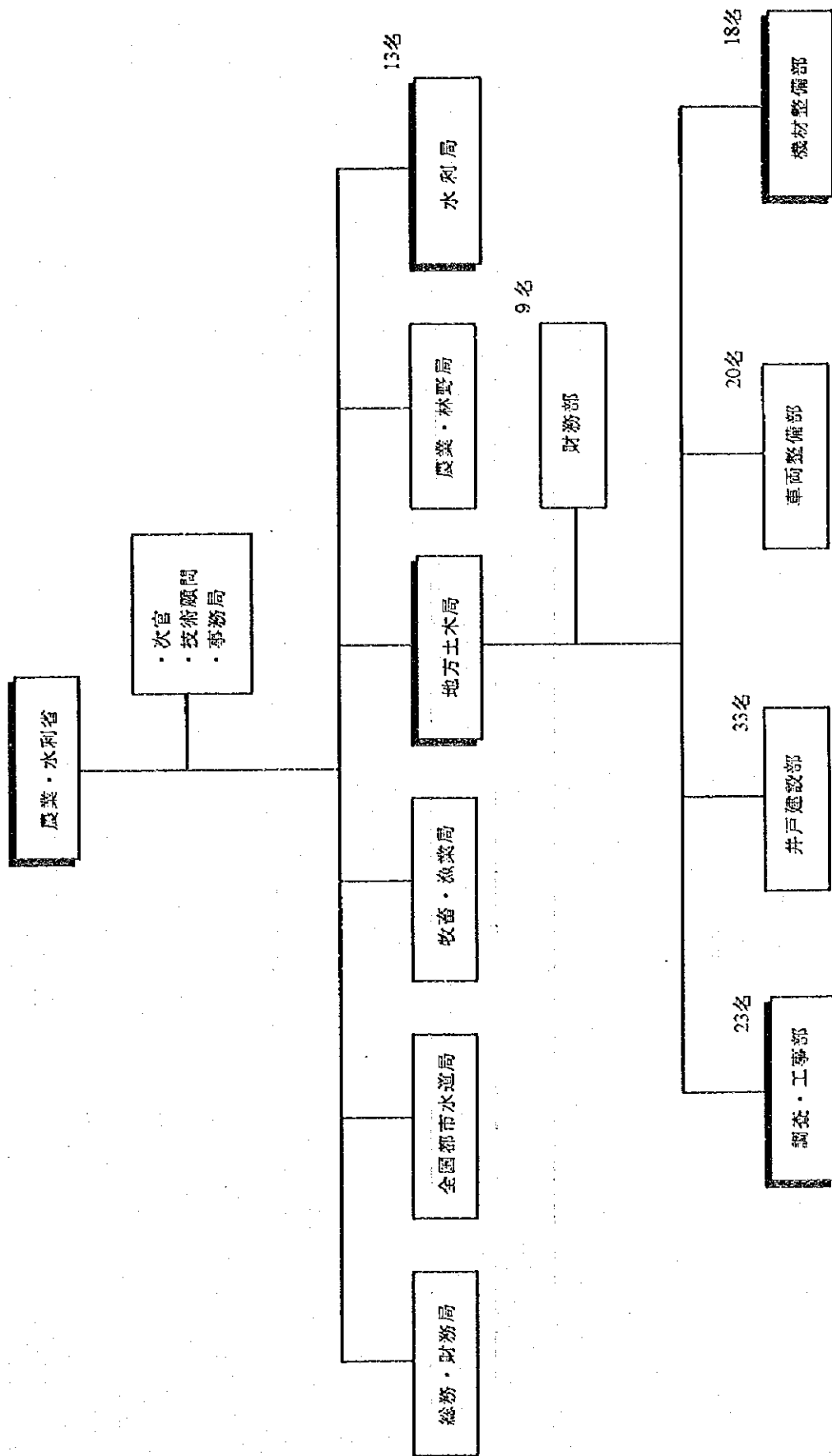
3.4.3 要員・技術レベル

プロジェクトの担当部署は農業・水利省の地方土木局及び水利局であり、それぞれ103人、13人の職員が勤務している。地方土木局は調査・工事課、井戸建設課、車両課、維持管理課に分かれ、それぞれ23名、33名、20名、15名の職員が配置されている。また、水利局は総務課、情報課、水理地質課、水文・気象課、分析室から構成され、3名、3名、2名、3名、4名の職員が配属されている。

現在、「ジ」国では研修機関や大学はない。各省庁並びに機関における研修及び訓練計画は定期的には実施されておらず、各省庁の技術者は、主に外国の技術援助により派遣されている専門家からの技術移転、または国際機関等からの奨学金による海外研修に参加することにより技術を習得している。

職員のうち課長職クラスは海外の大学を修了もしくはフランスにて短大クラスのプログラムを受講している。主任、テクニシャンは専門家より技術を習得している。

本プロジェクトは小規模水道施設建設と機材供与が目的であり、水道施設及び機材については特に特殊な維持管理法は必要としないため、技術協力は必要ないが、地方村落における住民参加型によるプロジェクトの促進させる部署及び職員はいないことから、この分野におけるパイロット的な啓蒙活動の実施が必要である。



：実施担当部署、班

図 3.1 農林省組織構成

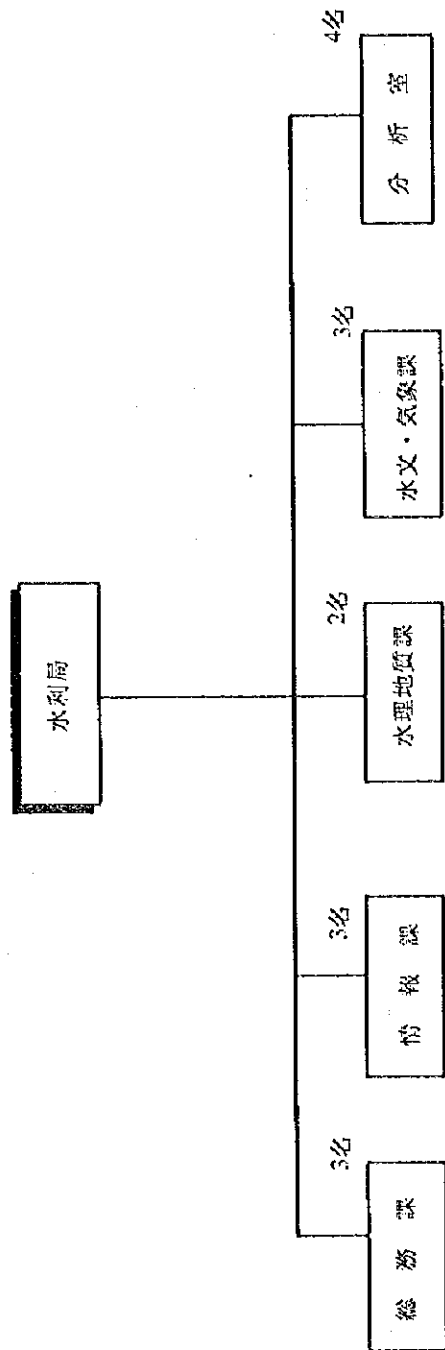
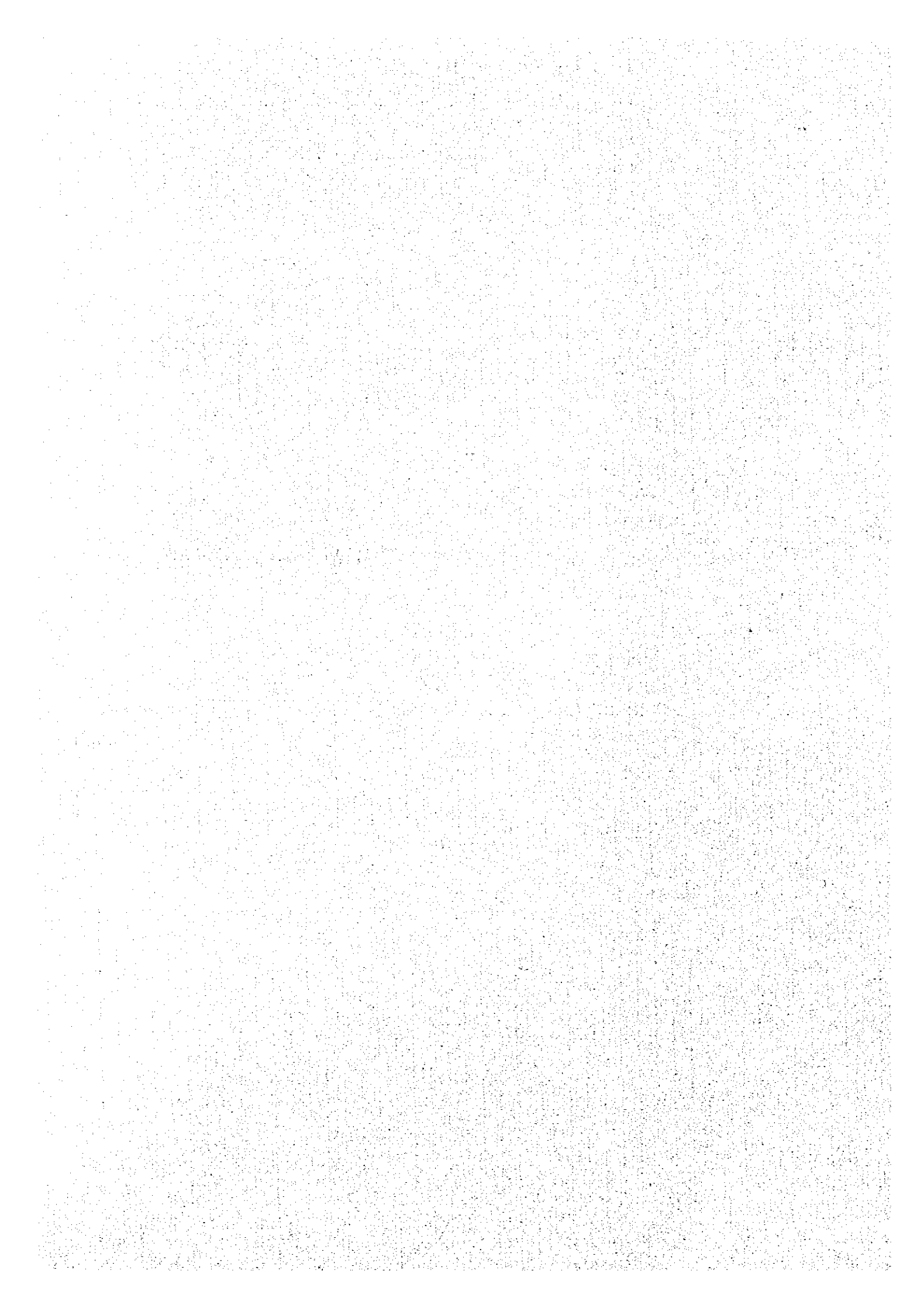


圖3.2 水利局構成

第4章 事業計画



第4章 事業計画

4.1 施工計画

4.1.1 施工方針

本プロジェクトを日本国の無償資金協力として実施する場合、日本国のコンサルタントの施工監理のもと、日本の建設業者の手により実施される。プロジェクト実施時の全体体制は図4.1のとおりとなる。

「ジ」国にはコンサルタントはないため、援助による事業の場合、外国コンサルタントが活用されている。また、建設には地元建設業者のほか、ヨーロッパ系の建設業者も支店を構えている。これらの建設業者のうち、数社は深井戸建設工事も可能である。民間業者と「ジ」国政府機関の一部で建設機械のリース可能である。プロジェクト実施に当たっては、井戸建設には地元業者を下請けとして利用するとともに、建設機械はリースを前提とする。

実施段階の実施機関は農業・水利省であり、各コンポーネントの担当部署は以下のとおりである。

- ・ 給水施設建設、機材調達（施設改善用機材、維持管理機材）：地方土木局
- ・ 機材調達（地下水調査用機材）：水利局

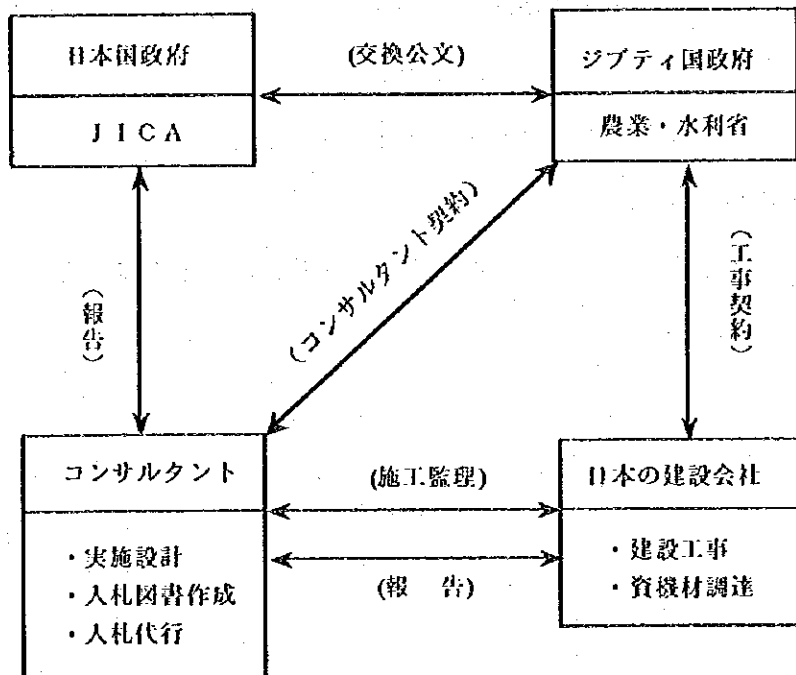


図4.1 全体プロジェクト実施体制

4.1.2 施工上の留意事項

「ジ」国におけるプロジェクト施工上の留意点を以下に述べる。

- ・特殊仕様なものを除き、発電機、ポンプ等の機材や車両等は現地にて調達可能であるが、発注にあたっては若干の納期が遅れを考慮する必要がある。
- ・機器類選定にあたっては、農業・水利省の保有する機器とのスバアパーツ互換性を考慮する必要がある。
- ・測量機器、コンピューター等の仕様は角度表示や仏語 OS 等欧州仕様に留意する必要がある。
- ・建設用資材はすべて輸入品であり、種類及び数量は安定していない。
- ・現地にはヨーロッパ系の建設業者、地元建設業者があり、工程の維持及び品質管理は適切である。建設機械についてはリースが可能であるが、特殊建設機械については日本国より持ち込む必要がある。
- ・本プロジェクトで建設する給水施設は簡易な給水システムとなるため、特殊な工法は必要としない。なお、地域的に山岳地帯に位置するところは、岩掘削となり、ワジ横断箇所には防護が必要となる。
- ・国内輸送にあたっては、地方道路は未舗装のところが多く、地域的には大型車輛の通行が不可能な箇所があることを考慮する必要がある。
- ・雨期には突発的に洪水がワジに発生するため、ワジ横断カ所の工事については十分にこの洪水に注意する必要がある。
- ・我が国の無償資金協力の制度内で工事を完了するために、給水施設建設は 2 サイト同時に建設する必要がある。

4.1.3 施工区分

(1) 給水施設建設

表 4.1 給水施設建設区分

日本国側負担部分	「ジ」国側負担部分
アサ・エイラ、ヨボキ、アリ・アデ、デューレに関する給水施設の建設	アサ・エイラ、ヨボキ、アリ・アデ、デューレ、に関する以下の事項 ①配水池土地整備（伐除根、整地） ②既存配水タンク撤去 ③各戸給水整備 ④オペレーターへの運転・維持管理指導

(2) 給水施設改善用機材調達

表 4.2 給水施設改善用機材調達施工区分

日本国側負担部分	「ジ」国側負担部分
16村落に関する給水施設改善用機材、地下水調査用資機材及び維持管理用資機材の供与	16村落に関する以下の事項 ①既存機材の撤去及び清掃 ②機材の据付 ③オペレーターへの運転・維持管理指導

(3) 地下水調査用機材の調達

表 4.3 地下水調査用機材調達施工区分

日本国側負担部分	「ジ」国側負担部分
地下水調査用機材の供与	地下水調査用機材を用いた以下の事項 ①機材設置場所の確保 ②機材の設置 ③管理者の選定

(4) 施設維持管理用機材の調達

表 4.4 施設維持管理用機材調達施工区分

日本国側負担部分	「ジ」国側負担部分
施設維持管理用機材の供与	施設維持管理用機材に関する以下の事項 ①機材保管場所の確保 ②機材管理者の選定

4.1.4 施工監理計画

プロジェクトは給水施設建設と機材調達の2つのコンポーネントからなり、それぞれに対するコンサルタントが行う監理の内容は異なる。1期が機材調達、2期が施設建設となる。以下

に各々の業務の概要を示す。

(1) 1期(給水施設改善機材、地下水調査用機材、維持管理用機材)

1) 詳細設計業務

- ・入札用図書(機材仕様も含む)の作成及び確認
- ・入札代行業務
- ・契約までの補佐

2) 施工監理業務

- ・機材製品検査
- ・機材納品立会
- ・機材据付・試運転立会

(2) 2期(給水施設建設)

1) 詳細設計段階

- ・詳細設計図の作成
- ・入札用図書(契約用図書も含む)の作成
- ・入札代行業務
- ・インスティテューショナル・ビルディング用フィールド調査及び解析
- ・上記マニュアル作成

2) 施工監理業務段階

- ・施工監理

給水施設建設の施工監理には経験10年以上の技術者を1名常駐監理者として派遣し、機械技術者をスポット監理として派遣する。各プロジェクト対象地域の施工期間に派遣することとする。

- ・インスティテューショナル・ビルディングのパイロット的实施

4.1.5 資機材調達計画

給水施設建設及び給水施設改善に必要な資機材は日本国並びに「ジ」国にて調達予定で

あり、「ジ」国調達の場合でも納期に余裕を考慮すれば、十分に工期内に完了するため、資機材は基本的に日本国並びに「ジ」国にて調達することとする。なお、水中ポンプ、発電機等の機械類はヨーロッパの製品が多く輸入されており、実施機関で同種のスペアパーツを多く所有していること他ポンプへの転用性も考慮し、「ジ」国にて調達することとする。以下に調達別の概要を示す。

表 4.5 資機材調達先

	日本国	ジブティ国
(1) 給水施設建設		<ul style="list-style-type: none"> ・ 鋳鉄管及びPVC管 ・ 弁類、水栓 ・ セメント、骨材等土木材料 ・ 水中ポンプ ・ 送水ポンプ ・ 発電機
(2) 給水施設改善用 機材調達		<ul style="list-style-type: none"> ・ 水中ポンプ ・ 送水ポンプ ・ 発電機
(3) 地下水調査用機 材調達	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車両（要改造） ・ 電気探査用機器 ・ 電気探査用機器 ・ 測量機械 	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンピュータ
(4) 機材供与 （維持管理用機材）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車両（要改造） ・ 工作器具 	

4.1.6 実施工程

本プロジェクトが日本政府の無償資金協力により実施された場合、2期分けとなる。1期に給水施設改善、地下水調査及び維持管理用機材調達分が対象となり、実施設計、入札業務に約4ヶ月、資機材の製作並びに輸送を含んだ調達に約8.5ヶ月を要する。2期目はアサ・エイラ、ヨボキ、アリ・アデ、デュールを対象とした給水施設建設となり、実施設計、入札業務に5.5ヶ月、資機材の製作並びに輸送を含んだ建設工事に約11ヶ月を要する。詳細は図4.2に示したとおりである。

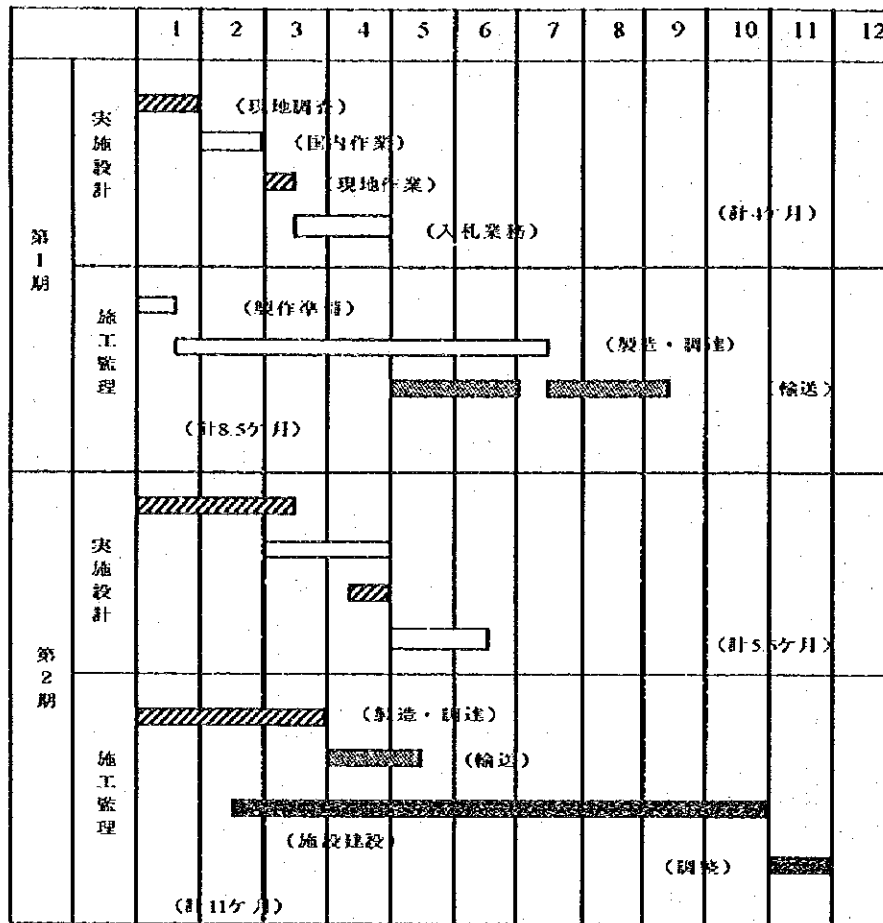


図4.2 実施工程図

4.1.7 「ジ」国側負担事項

本プロジェクトの実施に際し、「ジ」国側が行うべき負担事項を以下に記述する。

- ①必要な土地の確保、
- ②工事着工前のサイトの清掃、整地（既存機材の撤去も含む）、
- ③プロジェクトのため持ち込まれた資機材の免税とその措置、
- ④プロジェクトのため関与する日本人に対する許可、
- ⑤銀行取引のための銀行手数料を持つ、
- ⑥無償資金力にて協力にて設置、建設された資機材を適切かつ効果的に使用するとともに維持する。
- ⑦その他
 - ・機材の据付
 - ・配水池土地整備（伐開除根、整地）

- ・既存配水タンク撤去
- ・各戸給水整備
- ・オペレーター運転・維持管理指導

4.2 概算事業費

4.2.1 概算事業費

本プロジェクトの実施にかかる総事業費は日本国負担分及び「ジ」国負担分合わせて、総額で9.41億円となり、先に述べた日本国側とジブティ国側負担分の内訳は、下記に示す積算条件によれば次のとおりと見積もられる。

(1) 日本国側負担経費

表4.6 日本国側負担概算事業費

事業費区分	第1期	第2期	合計
1.建設費	—	6.74億円	6.74億円
（1）直接工事費	—	(4.03)	(4.03)
（2）直接仮設費	—	(0.52)	(0.52)
（3）共通仮設費等	—	(2.19)	(2.19)
2.機材費	1.28億円	—	1.28億円
2.設計・監理費	0.33億円	1.06億円	1.39億円
合計	1.61億円	7.80億円	9.41億円

(2) 「ジ」国側負担経費 1,667万FDJ（約959万円）

表4.7 「ジ」国側負担経費内訳

事業費区分	第1期	第2期	合計
①既存機材の撤去及び清掃	3,577,000	—	3,577,000
②機材の掘付	5,495,000	—	5,495,000
③既存施設の補修	810,000	—	810,000
④配水池土地整備（伐開除根、整地）	—	44,000	44,000
⑤既存配水タンク撤去	—	236,000	236,000
⑥各戸給水整備	—	6,390,000	6,390,000
⑦オペレーター運転・維持管理指導	102,000	18,000	120,000
合計	9,984,000	6,688,000	16,672,000

(3) 積算時点

1) 積算時点

平成8年3月

2) 為替交換レート

1USS=101円

1FDJ=0.5878円

3) 施工期間

工事は2期に互り、各期に要する詳細設計、工事の期間は施工工程に示したとおり。

4) その他

本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

4.2.2 維持管理計画

前述のとおり、施設の維持管理は農業・水利省の地方土木局と地方自治体が担当し、調達機材のうち地下水調査用機材は水利局が受け持つ。

機材整備部の技能者職員数は図4.3に示すとおり、16名であり、施設の維持管理は機材据え付け、機材保全、機材修理課の各1名で構成される維持管理班により実施される。現在、この維持管理班は2班あり、本プロジェクトのサイトも現在の体制で管理していたことから、新たな人員の補充は必要ない。地下水調査用機材については主に調査用機材であるため、特に人員の補充の必要はない。

維持管理費は主に燃料費とオペレーターの人件費であり、その他に約2年ごとに機材の消耗品代が必要となり、概算維持管理費は以下に示すように1サイト当たり約15~20万FDJ/月となる。現在の水道事業の運営体制で実施された場合、本プロジェクトの完成後、新たな維持管理費として地方自治体は304万FDJ/月、農業・水利省は28万FDJ/月が必要となる。

表4.8 維持管理費の内訳

	対象サイト	1サイト当たりの 月間維持管理費 (FDJ)		現時点におけ る管轄部署
水中ポンプ及 び送水ポンプ 使用サイト	アス・エイラ、ヨボキ、アリアデ、デューレ	燃料費	159,000	地方自治体
		人件費	30,000	
		小計	189,000	
		消耗品 (月に換算)	14,000	農業・水利省
		合計	203,000	
水中ポンプの み使用サイト	PK50、ビヒドレー、サロウリ、プチ・バラ、ハンレ1、ハンレ2、ガラフィ、ボンダラ、ガブラ・ガラン、グメルジョグ、アウラ・アウサ、ドッド・ポロレ、ゴラボス、グベット	燃料費	113,000	地方自治体
		人件費	30,000	
		小計	143,000	
		消耗品 (月に換算)	14,000	農業・水利省
		合計	157,000	

一方、プロジェクトサイトでは地方自治体からの維持管理費の支給が滞っているサイトも確認されており、地方自治体への新たな維持管理費の追加は厳しいものと判断される。さらに、IMFの勧告により住民からの資金の負担を求められていることから、将来的には現在の体制で水道料金を有料化するか村落住民が自主的に施設運営をする方式に変換する必要がある。

本プロジェクトサイトの内、人口の少ないアリ・アデ村を対象として、水道料金を有料化した場合の維持管理費を試算すると、世帯数が約380であることから一世帯あたり540FDJ/月となる。また、アリ・アデ村住民の月収入がフェーズ1サイトのダスビヨ村と同様と仮定した場合、この水道料金は最低月収入の4%に当たるため徴収は可能な料金と言える。ただし、牧畜従事者は村落中心部に居住する住民と比べて給水施設までのアクセスが悪いため、料金設定に当たっては社会・経済状況を反映させて決定する必要がある。

さらに、給水施設の持続的運営に当たっては、水道料金の有料化とともに、料金徴収体制、公共水栓管理体制等の組織作りが必要となり、この組織作りには前述のプロジェクトサイトの社会・経済状況を考慮し実施する必要がある。この組織作りは農業・水利省が中心となり実施し、日本側コンサルタントが調査、体制立案を支援する形となる。

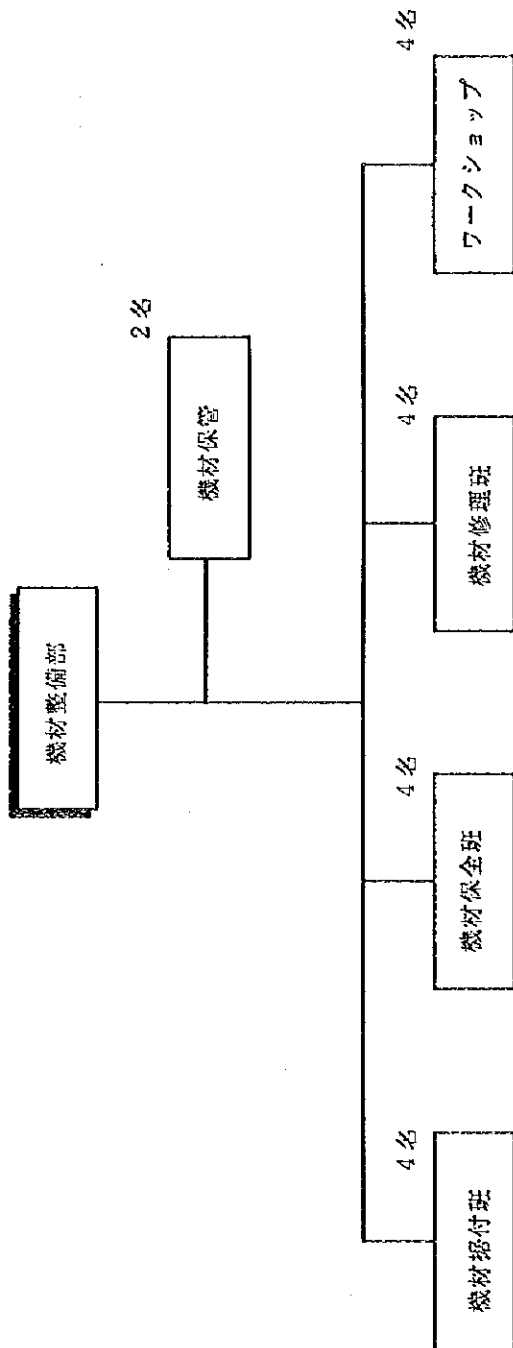
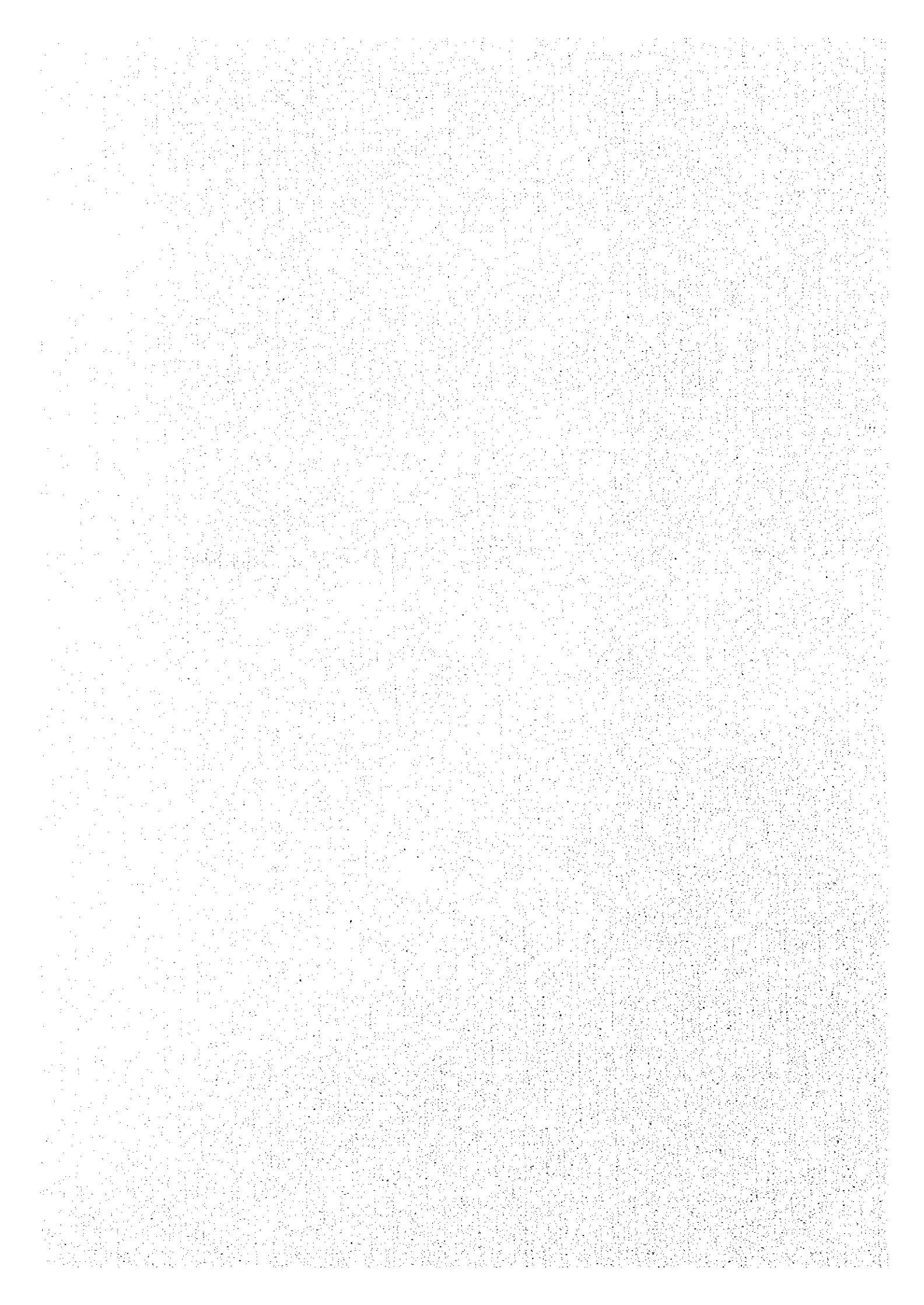


図 4.3 機材整備部構成

第5章 プロジェクトの評価と提言



第5章 プロジェクトの評価と提言

5.1 妥当性に係る実証・検証及び裨益効果

給水施設建設の対象地域アス・エイラ、ヨボキ、アリ・アデ及びデューレでは既存給水施設の劣化や、施設の整備状況が不十分なことより、給水車や浅井戸井戸より1日2回程度生活用水の供給を受けており、給水量は5~10ℓ/日/人程度となっている。施設の改善により計画対象4サイトの人口約17,000人へ、1日20時間の生活用水の供給が可能となり、給水量は村落住民で30ℓ/日/人、村落周辺に居住する牧畜従事者で20ℓ/日/人となる。

給水施設建設用機材調達対象の16サイトでは調達された機材の据え付けにより、対象地域16サイトの人口13,700人対し、1日20時間の安定した生活用水の供給が可能となる。

計画対象地域の給水現状及び地下水開発の現状、本計画での対策と効果は次のとおり。

区 分	現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善程度
①給水施設建設	アス・エイラ、ヨボキ、アリ・アデ及びデューレの計画対象地域では既存給水施設が著しく劣化している地域や、施設の整備状況が不十分なことより、直接給水施設より給水を受けておらず、給水車や浅井戸井戸より供給されており、5~10ℓ/日/人程度となっている。	アス・エイラ、ヨボキ、アリ・アデ及びデューレを対象とした給水施設建設。	村落周辺に居住する牧畜従事者には20ℓ/日/人、村落住民には30ℓ/日/人の衛生的な生活用水が供給可能となる。
②給水施設建設用機材調達	16地方村落では発電機やポンプ等の既存機器が劣化しており、故障により運転停止が頻繁に起き、安定給水ができない状況にある。	16地方村落を対象とした発電機、ポンプの調達。機器の据え付けはジブティ国側が実施する。	安定した機器の運転が可能となり、給水事情が改善される。

5.2 課 題

本プロジェクト完成後、プロジェクトの目的である地方村落の給水状況を改善を持続させるために、以下の課題が挙げられる。

①水道料金の有料化

現在、地方村落の水道料金は無料であり、地方自治体が燃料費及び人件費にかかる維持管理を受け持っているが、維持管理費が滞っているサイトも確認された。維持管理費の増額は地方自治体の財政的状況から厳しいものと判断されるため、早急に水道料金の有料化を検討する必要がある。

②給水事業運営方式の変更

水道料金を有料化した場合、料金徴収及び公共水栓管理システムの確立が必要となるが、現在、村落住民が自ら燃料代を捻出しているもの村落はあるものの特に組織だった運営はされていない。現在の地方自治体の組織力では県内の全村落を運営することは厳しい状況にあるため村落住民が自主的に施設の運営管理を行うような運営方式に変更することが妥当であると判断される。

③村落住民の組織作りを支援する部署の新設

上記水道料金有料化及び運営方式の変更の実施には、農業・水利省地方土木局に新規部署を設立することが必要である。この部署は将来のプロジェクト実施に当たりサイトの社会経済状況調査や組織作りの啓蒙活動を行うこととなる。

④調達機材据付実施計画の立案

本プロジェクトで調達される給水施設改善用機材が効率的に据え付けられるため、据付にかかる予算、機材据付計画、既存給水施設修復等を盛り込んだ実施計画を策定し、予算が滞りなく確保できるよう留意する。

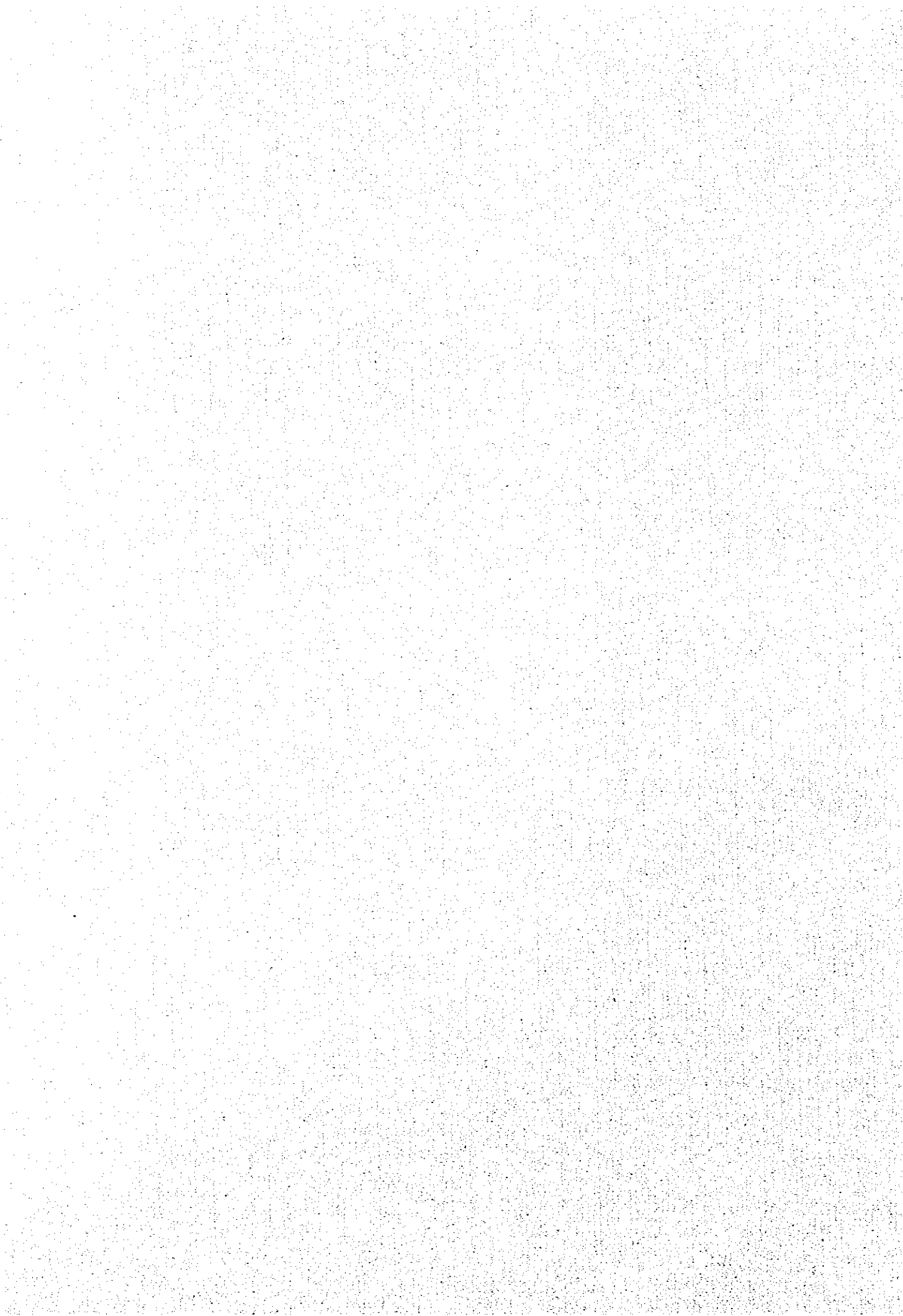
⑤地下水調査計画の立案

本プロジェクトで調達される地下水調査用機材が効果的に利用されるため、既存データの新規コンピューターへの移項計画を立案するとともに、その実施に必要な人員の確保に留意する。また、現在保有する地下水データ及び調達機材をもとに地下水調査計画を立案する。

⑥水質モニタリングの実施

「ジ」国の地下水は一般的に塩分濃度が高く、塩水化が進んでいる傾向となっている。現在、既存井戸の水質分析は不定期に行なわれているため、定期的な水質分析により、水質の変化傾向を把握し、井戸建設のデータとすることが必要となる。

[資 料]



[資料]

1. 調査団員氏名、所属

(1) 基本設計調査時（本格）

担当	氏名	所属
総括	岩堀 春雄	国際協力事業団 国際協力専門員
計画管理	木野本 浩之	国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本設計調査第一課
業務主任/ 運営維持管理計画	進藤 昌明	株式会社 協和コンサルタンツ
水理地質	小原 繁夫	株式会社 建設企画コンサルタント
給水施設計画	原田 容逸	株式会社 協和コンサルタンツ
機材計画	永野 年明	〃
通 訳	千葉 真	〃

(2) 基本設計概要書説明時

担当	氏名	所属
総 括	小林 茂紀	外務省経済協力局無償資金協力課
業務主任/ 運営維持管理計画	進藤 昌明	株式会社 協和コンサルタンツ
給水施設設計	原田 容逸	〃
通 訳	千葉 真	〃

2. 調査日程

(1) 基本設計調査時（本格調査）

日順	月日	工 程	調 査 内 容
1	11/6 (月)	調査団員：離成田～着パリ	
2	7 (火)	調査団員：離パリ～着ジブティ	
3	8 (水)		農業・水利省表敬
4	9 (木)		農業・水利省にて現地調査の協議（IR説明、質問表、工程調整）
5	10 (金)		サイト調査（ヨボキ、アス・エイラ）
6	11 (土)		“（アリ・アデ、ダスビヨ）、再委託業業務仕様修正
7	12 (日)		農業水利省との協議、資料収集
8	13 (月)		“
9	14 (火)		ミニッツの内容打ち合わせ
10	15 (水)		“
11	16 (木)		ミニッツ署名
12	17 (金)		資料整理、工程調整
13	18 (土)	官側団員：離ジブティ	農業・水利省との協議、サイト調査準備
14	19 (日)	官側団員：着パリ	サイト調査
15	20 (月)	官側団員：離パリ	“
16	21 (火)	官側団員：着成田	“
17	22 (水)		“
18	23 (木)		“
19	24 (金)		“
20	25 (土)		“
21	26 (日)		“
22	27 (月)		“
23	28 (火)		“
24	29 (水)		“
25	30 (木)		“

日順	月日	工 程	調 査 内 容
26	12日(金)		資料整理、団内打ち合わせ
27	2(土)		サイト調査
28	3(日)		”
29	4(月)		EU、厚生省打ち合わせ、建設関連調査
30	5(火)		農業・水利省との打ち合わせ、建設関連調査
31	6(水)		”
32	7(木)	コンサル団員：離ジブティ	農業・水利省との最終協議及び収集資料整理
33	8(金)	コンサル団員：着パリ	在仏日本大使館報告
34	9(土)	コンサル団員：離パリ	
35	10(日)	コンサル団員：着成田	

(2) 基本設計概要書説明時

日順	月日	工 程	調 査 内 容
1	1/28 (H)	小林団長：離成田ー着パリ	
2	29 (月)	進藤、千葉団員：離成田ー着パリ	
3	30 (火)	小林団長、進藤、千葉団員：離パリー 着ジブティ	
4	31 (水)	原田団員：離成田ー着パリ	ミニッツ協議
5	2/1 (木)	原田団員：離パリー着ジブティ	ミニッツ協議
6	2 (金)		団内打合せ
7	3 (土)		フェーズIサイト(ダスビヨ村)視察
8	4 (日)	小林団長：離ジブティ	ミニッツ署名
9	5 (月)	小林団長：着パリ	補足調査
10	6 (火)	小林団長：離パリ 進藤、千葉団員：離ジブティ	〃
11	7 (水)	小林団長：着成田 進藤、千葉団員：着パリ	〃 在仏日本大使館報告
12	8 (木)	進藤、千葉団員：離パリ 原田団員：離ジブティ	
13	9 (金)	進藤、千葉団員：着成田 原田団員：着パリ	
14	10 (土)	原田団員：離パリ	
15	11 (日)	原田団員：着成田	

3. 相手国関係者リスト

(1) 基本設計調査時（本格）

1) 農業・水利省

ウグレ・キフィレ・アーメッド	農業・水利大臣
モハメッド・アーメッド・アワレ	政務次官
モハメッド・ワベリ・アスカー	技術顧問
ピエール・クレッテ	技術顧問
モハメド・ハッサン・イスマエル	地方土木局局長
ユセフ・ハッサン	維持管理課長
モハメッド・イッサ・アワレ	調査計画課長
モハメッド・イスマエル・モハメド	水利局長
イスマエル・エルミ	地質課長
カミル・ダオウド	水理地質課長
タバレク・モハメド・イスマエル	土質／水質試験室長

2) 全国水道公社

アブドルカデル・カミル	総 裁
-------------	-----

3) 外務省

モハメド・モウッサ・チェヘム	外務大臣
モハメド・ハッサン	外務次官
アデン・モカウラ	アジア・アフリカ・オセアニア室長

4) 厚生省

ダヘル・ダヘル・アデン	衛生・疫学局長
サラ・アブドラヒ・ワベリ	衛生試験室長

5) アリサビ県

モハメッド・ミール	アリサビ県知事
-----------	---------

6) ディキル県

アブドラヒ・アリ・ワイス	ディキル県知事
--------------	---------

7) ECC

レナート・パンフィエッティ	技術顧問
---------------	------

(2) 基本設計概要書説明時

1) 農業・水利省

モハメッド・アーメッド・アワレ	政務次官
ピエール・クレッテ	技術顧問

モハメド・ハッサン・イスマエル
ユセフ・ハッサン
モハメッド・イッサ・アワレ
モハメッド・イスマエル・モハメド
イスマエル・エルミ
カミル・ダオウド
タバレク・モハメド・イスマエル

地方土木局局長
維持管理課長
調査計画課長
水利局長
地質課長
水理地質課長
土質/水質試験室長

2) 外務省

アデン・モカウラ

アジア・アフリカ・オセアニア室長

3) 厚生省

ダヘル・ダヘル・アデン

衛生・疫学局長

4. ジブティ国の社会・経済事情

国名	ジブティ共和国 Republic of Djibouti
----	---------------------------------

1996.01 1/2

一般指標				
政体	共和制	*1	首都	ジブティ *1
元首	President HASSAN GOULED Aptidon	*1	主要都市名	ジブティ *1
独立年月日	1977年06月27日	*1	経済活動可人口	—千人 *5
人種(部族)構成	アハム族、イッサ族	*1	義務教育年数	8年間(1994年) *6
		*1	初等教育就学率	—% *5
言語・公用語	仏語、アハム語	*1	初等教育終了率	88.0% (1990年) *5
宗教	回教99%	*1	識字率	48.0% (1990年) *5
国連加盟	1977年09月	*2	人口密度	18.7716人/Km ² (1994年) *4
世銀・IMF加盟	1980年10月	*3	人口増加率	2.71% (1994年) *4
			平均寿命	平均48.78 男47.01 女50.59 *4
			5歳児未満死亡率	160/1000 (1992年) *5
面積	22.0千Km ²	*4	1日1人供給量	2,360.0cal/日/人 (1990年) *5
人口	412.599千人 (1994年)	*4		

経済指標				
通貨単位	ジブティ・フラン	*1	貿易量	
為替レート(1US\$)	1US\$= 177.72 (10月)	*6	輸出	—百万ドル *10
会計年度	1月～12月	*1	輸入	—百万ドル *10
国家予算	(1988年)	*7	輸入削減率	2.5% (1992年) *11
歳入	113.1百万ドル	*7	主要輸出品目	皮革、コーヒー *1
歳出	125.1百万ドル	*7	主要輸入品目	食品、飲料品、輸送機器、石油科学製 *1
国際収支	—百万ドル	*7	日本への輸出	0.02百万ドル (1992年) *12
ODA受取額	117.00百万ドル (1992年)	*8	日本からの輸入	29.0百万ドル (1992年) *12
国内総生産(GDP)	—百万ドル	*9		
一人当たりGNP	780.0ドル (1993年)	*9	外貨準備総額	70.41百万ドル (1995年) *6
GDP産業別構成	農業 —% 鉱工業 —% サービス業 —%	*10	対外債務残高	189.5百万ドル (1992年) *11
産業別雇用	農業 —% 鉱工業 —% サービス業 —%	*5	対外債務返済率	4.4% (1992年) *11
経済成長率	1.2% (1990年)	*8	インフレ率	3.0% (1992年) *8
			国家開発計画	*13

気象(1972年～1983年平均) 場所: Djibouti (標高 7m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温	29.0	29.0	31.0	32.0	34.0	37.0	41.0	39.0	36.0	33.0	31.0	29.0	33.4℃
最低気温	23.0	24.0	25.0	26.0	28.0	30.0	31.0	29.0	29.0	28.0	25.0	23.0	26.7℃
平均気温	24.9	25.6	26.8	28.7	30.8	33.6	35.3	34.8	32.3	29.2	26.8	25.3	29.5℃
降水量	10.0	13.0	25.0	13.0	5.0	0.0	3.0	8.0	8.0	10.0	23.0	13.0	131.0 mm
雨期/乾期	乾	乾	乾	乾	乾	乾	乾	乾	乾	乾	乾	乾	

- *1 The World Factbook(C.I.A)(1993)
- *2 United Nations Information Center(FAX)(1994)
- *3 Development Assistance Annual Report(1995)
- *4 The World Fact Book(1995)
- *5 Human Development Report(1994)
- *6 International Financial Statistics(1995)
- *7 International Financial Statistics Yearbook(1994)

- *8 World Development Report(1994)
- *9 World Tables(1995)
- *10 World Tables(1994)
- *11 World Debt Tables 1993-1994(1993)
- *12 世界の国一覧(外務省外務報道官編集)(1993)
- *13 最新世界各国要覧(1995)
- *16 World Weather Guide(1990)

国名	ジブティ共和国
	Republic of Djibouti

1996.01 2/2

*14

項目	年度	1989	1990	1991	1992
無償資金協力		2,043.46	2,382.47	2,515.30	2,699.97
技術協力		2,146.74	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力		5,161.42	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総 額		9,351.62	10,048.49	11,930.47	10,746.97

*3

項目	歴 年	1993	1990	1991	1992
無償資金協力		1.51	0.55	0.34	0.51
技術協力		4.16	5.31	9.65	5.77
有償資金協力		0.00	0.00	0.00	0.00
総 額		5.67	5.86	9.99	6.28

*14

	贈 与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1) + (2) = (3)	その他政府資金及び民間資金 (4)	経済協力総額 (3) + (4)
		技術協力				
二国間援助 (主要供与国)	87.70	36.50	4.20	91.90	0.00	91.90
1. フランス	43.10	34.20	-2.60	40.50	0.00	40.50
2. イタリア	31.20	0.20	6.80	38.00	0.00	38.00
3. 日本	6.30	0.50	0.00	6.30	0.00	6.30
4. アメリカ	4.00	0.00	0.00	4.00	0.00	4.00
多国間援助 (主要援助機関)	12.90	7.70	9.50	22.40	0.00	22.40
1. AFDB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. CEC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
そ の 他	0.20	0.00	-0.40	-0.20	0.00	-0.20
合 計	100.80	44.20	13.30	114.10	0.00	114.10

*15

技術	外務省
無償	
協力隊	

*14 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countries(1994)

*15 国別協力情報(JICA)

5. 水質分析結果

(1) 現場簡易水質試験結果

サイト名	井戸深 (m)	井戸 種類	揚水量 (m ³ /時)	電気 伝導度 EC (μ)	pH	フッ素 F	温度 (°C)	塩分 濃度 (ppm)	一般 細菌	大腸 菌
アス・エイラ	6(既)	浅	7.3	1,200					5	1
ヨボキ	250	深	25.0	2,480P/T					×	×
アリ・アデ	6(新)	浅	-	1,880P/T					6	4
グベット	6	浅	-	1,600					10	3
ゴラボス	41	深	10.8	1,300	8.0	0.7	34		0	0
デューレ	4	浅	10.0	4,400	9.0	1.2	29	1,134	3	9
ハンレ1	50	深	7.8	2,500	8.5	2.0	37	191	0	0
ヒンディ	144	深	13.0	3,700	8.7	1.2	31	676	0	0
ガブラ・ガラン	156	深	6.0	×					×	×
ガラフィ	138	深	8.5	2,700	8.5	1.8-1.9	39		68	34
アウロ・アウサ	144	深	11.0	2,000	8.2	1.1	34		5	0
コンタリ	15	深/浅	10.0	1,400	9.2	2.0	33	53	52	30
ビヒドレー	122	深	13.3	1,300	8.6	0.7	29		2	3
PK50	90	深	18.0	1,600	8.5	0.6	34		0	0
サロウリ1	171	深	66.0	3,300	8.8	4.2	35	566	1	0
ハンレ2	50	深	40.0	1,000	8.2	1.1	38	39	0	0
ドウ・ドウヤ	80	深	7.0	900	8.5	0.5	39	43	8	4
ボンガラ	123	深	35.0	×					×	×
グラン・バラ	90	深	22.0	9,100	7.9	0.8	35	2,000	0	0
ホル・ホル	81	深	4.6	×					×	×
ダメルジョグ	180	深	10.0	1,700	8.1	0.6	37	170	0	0
ドラレ	28	深	1.5	5,500	7.8	0.6	35	1,323	0	0
ドッド・ボロレ	102	深	7.0	2,500	8.4	0.9	31		0	0
プチ・バラ	161	深	17.0	3,700	8.2	0.6	31		0	0
ダスビヨ	27	深		4,200					—	—
ジプティ				3,800					0	0

×：採水不可

—：測定不可

(2) 揚水試験実施サイト水質分析結果(現地再委託)

試験項目	単位	アス・エイラ (浅井戸)	ヨボキ (深井戸)	アリ・アデ (浅井戸)
塩素イオン	mg/l	77	573	344
重炭酸塩	"	140	160	527
炭酸塩	"	0	0	0
硫酸イオン	"	197	239	117
硝酸性窒素	"	7	2	64
ナトリウム	"	145	535	264
カリウム	"	4	26	1
カルシウム	"	32	13	95
マグネシウム	"	4	10	51

(3) 揚水試験実施サイト水質分析結果(日本実施分)

試験項目	単位	アス・エイラ (浅井戸)	ヨボキ (深井戸)	アリ・アデ (浅井戸)
一般細菌	個/ml	1,600	260	10,000以上
大腸菌群		検出	不検出	不検出
電気伝導率	μ S/cm	900	2300	3100
蒸発残留物	mg/l	592	1550	2060
鉛	"	0.005未満	0.005未満	0.005未満
フッ素	"	1.0	4.0	0.5
鉄	"	0.28	0.05未満	0.05未満
銅	"	0.02	0.02	0.01未満
ナトリウム	"	150	540	420
マンガン	"	0.005未満	0.005未満	0.005未満
塩素イオン	"	64.5	490	710
硬度	"	94	32	590
ランゲリア指数		0.0	-0.3	0.5
水銀	mg/l	0.0005未満	0.0005未満	0.0005未満

6. 揚水試験結果

6.1 揚水試験結果より算出した定数

(1) 透水係数及び透水量係数の算定

揚水試験及び回復試験データより、下記の式を用いて透水係数及び透水量係数を求める。

$$T=0.183 \times Q/\Delta S \text{又は} \Delta S', k=T/M$$

ここに、

T: 透水量係数

k: 透水係数

Q: 揚水量 (m³/時)

ΔS : 揚水における時間対数標示/1サイクル水位降下量 (m)

$\Delta S'$: 回復における t' 対数標示/1サイクル水位降下量 (m)

M: 透水層の厚さ (m)

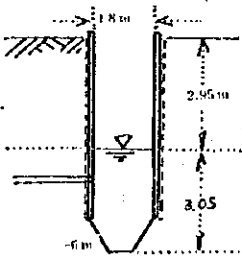
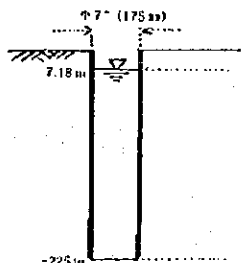
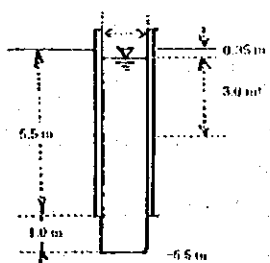
t: 揚水開始後の経過時間

t': 揚水を停止してからの経過時間

(2) 限界揚水量について

対象とした水源とも透水係数が高く、揚水に伴う水位降下が小さいため、限界揚水量は設計揚水量より著しく大きいものと判断される。従って、揚水量設定に限界揚水量は考慮しない。

揚水試験データによる透水係数及び透水量係数の算定

		アサ・エイラ (HATABARA)	ヨボキ (YOBOKI-3,GABAITA)	アリ・アデ (NAKHAI)
揚水	Q	7.5 m ³ /時	19.0 m ³ /時	22.0 m ³ /時
	ΔS	0.45 m	0.015 m	1.3 m
	M	4.00 m	70.00 m	3.00 m
	T	3.05 m ³ /時	232.00 m ³ /時	3.0 m ³ /時
	k	0.76 m ² /時 (2.1×10 ⁻² cm/秒)	3.31 m ² /時 (9.2×10 ⁻² cm/秒)	1.03 m ² /時 (2.9×10 ⁻² cm/秒)
回復	Q	13.0 m ³ /時	22.0 m ³ /時	36.0 m ³ /時
	ΔS	0.36 m	0.01 m	1.20 m
	M	4.00 m	70.00 m	3.00 m
	T	6.61 m ³ /時	403.00 m ³ /時	5.49 m ³ /時
	k	1.65 m ² /時 (4.6×10 ⁻² cm/秒)	5.76 m ² /時 (16.0×10 ⁻² cm/秒)	1.83 m ² /時 (5.1×10 ⁻² cm/秒)
k	3.34.6×10 ⁻² cm/秒	12.6×10 ⁻² cm/秒	4.0×10 ⁻² cm/秒	
井戸構造	滞水層不詳のため、層厚を4mと仮定。 	滞水層不詳のため、層厚をストレナー長さと同様と仮定。 	滞水層不詳のため、層厚を3mと仮定。 	

(3) 適正揚水量

適正揚水量を下記のティームの式より求める。

$$Q = \pi k (H^2 - h^2) 2.3 \log (R/r_0)$$

ここに、

Q: 揚水量 (m³/時)

k: 透水係数 (cm/秒)

H: 自然水位の深さ (m)

- h: 動水位の深さ (m)
 R: 井戸影響範囲 (m)
 r_0 : 井戸径半径 (m)

		アス・エイラ (HATABARA)	ヨボキ (YOBOKI-3,GABAITA)	アリ・アデ (NAKHAL)
水位 降 下	k	1.21 m ² /時	4.5 m ² /時	1.43 m ² /時
	H	3.05 m	70 m	2.65 m
	R	200 m	500 m	50 m
	r_0	0.9 m	0.09 m	0.6 m
	S=0.5m	Q=2.6 m ² /時(62m ³ /日)	Q=114 m ² /時	Q=2.4 m ² /時(58m ³ /日)
	S=1.5m	Q=6.8 m ² /時(103m ³ /日)	Q=340 m ² /時	Q=5.8 m ² /時(139m ³ /日)
	S=2.5m	Q=9.6 m ² /時(230m ³ /日)	—	—

(4) 水源の評価

・アス・エイラ

本水源地域では、河川水位の変動に応じて地下水位が変動する。この結果、雨期には多量の揚水が可能であるが、乾期での揚水量は少ない。計算結果では水位降下0.5mに対し、揚水量62m³/日、1.5mに対し163m³/日、2.5mに対し230m³/日となる。

・ヨボキ

透水係数算定に必要な前提条件に不詳な項目があるため、水位降下に対する揚水量が過大にでていますが、水位降下を1m見込めば70m³/日の取水は十分可能であることより、水源としては問題はない。

・アリアデ

滞水層厚が不明であるため、求めた揚水量の精度は低い。一方、揚水試験で約10.8m³揚水し、回復に約3時間を要しているため、70~80m³/日が妥当な揚水量と判断される。また、本水源は狭い流域の小沢の河床伏流水であり、滞水層厚は0.5~1.0m程度の河砂礫とその下に分布する2~3m厚と推定される岩盤の風化帯である。揚水量は新設井も既存井もあまり差はないものと判断される。よって、新設井戸は集水管を設置した浅井戸もしくは新設井と既存井を連結し揚水する方法が考えられる。

6.2 揚水試験データ

(1) アス・エイラ

AS EYLA (HATABARA)

時 間	経過時間 (分)	揚水量 (m ³ /時)	水 位 (m)	水位降下 (m)	時 間	経過時間 (分)	揚水量 (m ³ /時)	水 位 (m)	水位降下 (m)
95.11.27									
(10:59)	1		3.07	0.02	(12:45)	0		3.92	0.87
	1		3.10	0.05		1		3.93	0.88
	2		3.15	0.10		1		3.94	0.89
	3		3.20	0.15		2		3.95	0.90
	4		3.21	0.16		3		3.96	0.91
	5		3.23	0.18		4		3.97	0.92
	6		3.25	0.20		5		3.97	0.93
	7		3.25	0.20		6		3.99	0.94
	8		3.28	0.23		7		3.98	0.93
	9		3.30	0.25		8		3.99	0.94
	10		3.31	0.26		9		4.00	0.95
	12	7.30				10		4.01	0.96
	14					12		4.02	0.97
	16		3.40	0.35		14		4.03	0.98
	18		3.42	0.37		16		4.05	1.00
	20		3.44	0.39		18		4.06	1.01
	25		3.49	0.44		20		4.08	1.03
	30		3.53	0.49		26	13.00	4.13	1.08
	35		3.57	0.52		30		4.18	1.13
	40	7.30	3.61	0.56		35		4.23	1.18
	50		3.68	0.63		40	13.00	4.27	1.22
	75	7.30	3.74	0.69		45		4.30	1.25
	90	7.30	3.92	0.87					

静水位 井戸わく口元 -3.05m

AS EYLA (HATABARA) 揚水及び回復

時 間	経過時間 (分)	揚水量 (m ³ /時)	水 位 (m)	水位降下 (m)	時 間	経過時間 (分) t'	揚水開始後の		水 位 (m)	水位降下 (m)
							経過時間 t	t/t'		
	揚 水					回 復	(t)	t/t'		
95.12.3	0				95.12.3					
	1		3.15	0.10		1	181	181	4.86	1.81
	2		3.20	0.15		2	182	91	4.84	1.79
	3		3.24	0.19		3	183	61	4.80	1.75
	4		3.25	0.20		4	184	46	4.75	1.70
	5		3.27	0.22		5	185	37	4.70	1.65
	6		3.29	0.24		6	186	31	4.67	1.62
	7		3.30	0.25		7	187	27	4.62	1.57
	8		3.31	0.26		8	188	24	-	-
	9		3.35	0.30		9	189	21	4.60	1.55
	10	13.00	3.37	0.32		10	190	19	4.57	1.52
	12		3.39	0.34		12	192	16	4.55	1.50
	14		3.42	0.37		14	194	14	4.50	1.45
	16		3.44	0.39		16	196	12	4.48	1.43
	18		3.47	0.32		18	198	11	4.43	1.38
	20		3.50	0.35		20	200	10	4.40	1.35
	25	13.00	3.54	0.39		25	205	8	4.32	1.27
	30		3.60	0.55		30	210	7	4.23	1.18
	35		3.64	0.59		35	215	6	4.25	1.20
	40	13.00	3.70	0.65		40	220	6	4.07	1.02
	45		3.73	0.68		45	225	5	4.00	0.95
	50		3.78	0.73		50	230	5	3.95	0.90
	60	13.00	3.84	0.79		60	240	4	3.84	0.79
	70		3.89	0.84		70	250	4	3.74	0.69
	80		3.91	0.86		80	260	3	3.68	0.63
	90	13.00	3.95	0.90		90	270	3	3.65	0.60
	105		4.08	1.03		105	285	3	3.60	0.55
	130	13.00	4.22	1.17		120	300	3	3.54	0.49
	145		4.40	1.35		135	315	2	3.50	0.45
	160		4.61	1.56		150	330	2	3.47	0.42
	180	13.00	4.92	1.87		180	360	2	3.40	0.35
						210	390	2	3.33	0.28
						240	420	2	3.26	0.21
						270	450	2	3.19	0.14
						300	480	2	3.13	0.08
						330	510	2	3.10	0.05
						360	540	2	3.10	0.05
						390	570	1	3.10	0.05

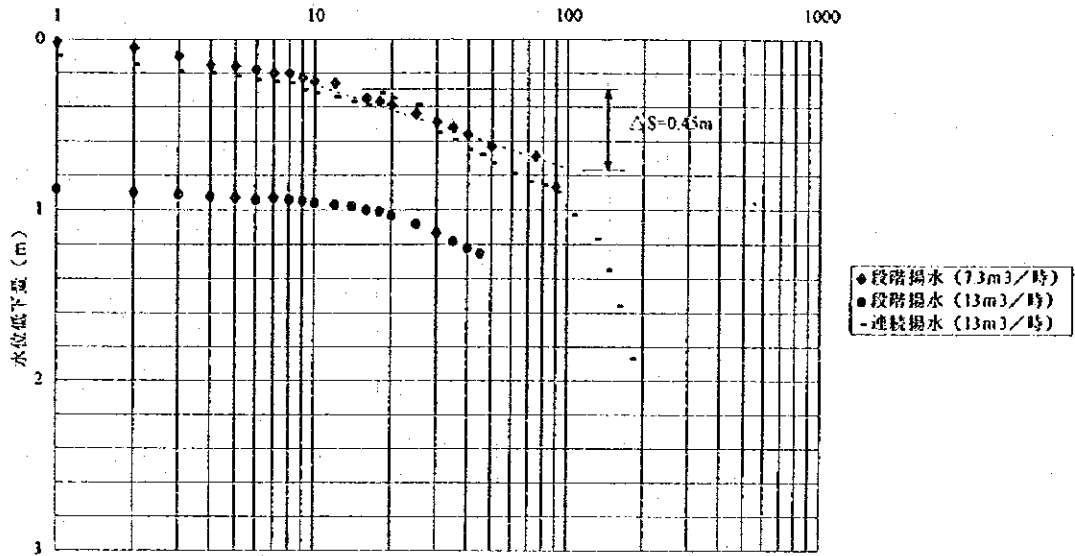
静水位 井戸わく口元 -3.05m

AS EYLA (HATABARA) 回復

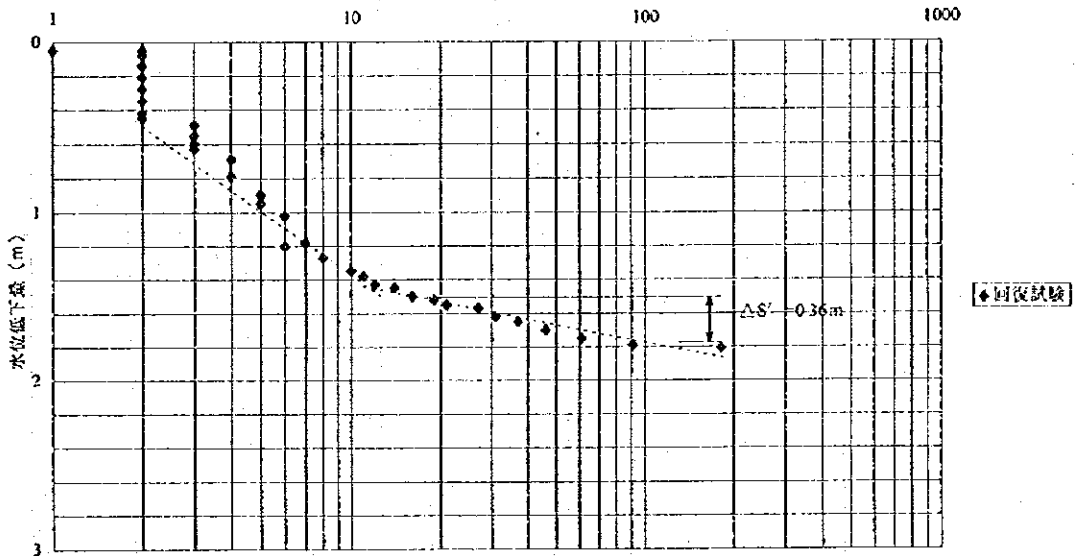
時 間	経過時間 (分)	揚水量 (m ³ /時)	水 位 (m)	水位降下 (m)	時 間	経過時間 (分)	揚水量 (m ³ /時)	水 位 (m)	水位降下 (m)
95.11.27									
(13:25)	0		4.27	1.22					
	1		4.26	1.21					
	2		4.24	1.19					
	3		4.22	1.17					
	4		4.22	1.17					
	5		4.21	1.16					
	6		4.21	1.16					
	7		4.20	1.15					
	8		4.20	1.15					
	9		-	-					
	10		-	-					
	15		3.98	0.93					
	20		3.94	0.89					
	25		3.94	0.89					
	30		3.86	0.81					
	35		3.74	0.69					
	40		3.73	0.68					
	45		3.72	0.67					
	50		3.66	0.61					
	60		3.59	0.54					
	70		3.57	0.52					
	80		3.55	0.50					
	90		3.45	0.40					
	105		3.37	0.32					
	120		3.30	0.25					
	135		3.22	0.17					
	150		3.12	0.17					
	180		3.08	0.03					
	210		3.05	0.00					
	240		3.05	0.00					

静水位 井戸わく口元 -3.05m (GI-2.95m)

アス・エイラ揚水試験結果その1
経過時間 (分)



アス・エイラ揚水試験結果その2
回復試験



(2) ヨボキ

YOBOKI-3 (GABAITA II) 段階揚水試験

時 間	経過時間 (分)	揚水量 (m ³ /時)	水 位 (m)	水位降下 (m)	時 間	経過時間 (分)	揚水量 (m ³ /時)	水 位 (m)	水位降下 (m)
95.11.24									
(12:00)	0		6.93	0.21					
	1		6.93	0.21					
	3		6.93	0.21					
	5		6.93	0.21					
	10	19.00	6.93	0.21					
	15		6.93	0.21					
	20	19.00	6.93	0.21					
	30		6.93	0.21					
	45		6.94	0.22					
	60	19.00	6.94	0.22					
	90		6.94	0.22					
	0		6.96	0.24					
	1		6.97	0.25					
	3		6.97	0.25					
	5	22.00	6.97	0.25					
	10		6.97	0.25					
	15		6.97	0.25					
	20		6.97	0.25					
	30	22.00	6.98	0.26					
	45		6.98	0.26					
	60		6.98	0.26					
	90	22.00	6.99	0.27					
	0								
	1		7.00	0.28					
	3		7.03	0.31					
	5		7.03	0.31					
	10	25.00	7.03	0.31					
	15		7.03	0.31					
	20	25.00	7.03	0.31					
	30		7.03	0.31					
	45	25.00	7.03	0.31					
	60		7.03	0.31					
	90	25.00	7.03	0.31					

静水位 井戸わく口元 -6.72m (GL-6.12m)

YOBOKI-3 (GABAITA II) 連続揚水試験

時間	経過時間 (分)	揚水量 (m ³ /時)	水位 (m)	水位降下 (m)	時間	経過時間 (分)	揚水量 (m ³ /時)	水位 (m)	水位降下 (m)
95.11.25									
(14:00)	0		6.99	0.27		420		6.99	0.27
	1		6.99	0.27		480		6.99	0.27
	2		6.99	0.27		540	21.20	7.00	0.28
	3		6.99	0.27		600		7.10	0.29
	4		6.99	0.27		660		7.10	0.29
	5		6.99	0.27		720		7.20	0.30
	6		6.99	0.27		780	22.50	7.20	0.30
	7		6.99	0.27		840		7.20	0.30
	8		6.99	0.27		900		7.20	0.30
	9		6.99	0.27		960	21.00	7.20	0.30
	10		6.99	0.27		1020		7.20	0.30
	12		6.99	0.27		1080		7.20	0.30
	14		6.99	0.27		1140	21.00	7.20	0.30
	16		6.99	0.27		1200		7.20	0.30
	18		6.99	0.27		1260	21.00	7.20	0.30
	20	23.50	6.99	0.27		1320		7.20	0.30
	25		6.99	0.27		1330	20.00	7.20	0.30
	30		6.99	0.27		1440		7.20	0.30
	35		6.99	0.27					
	40		6.99	0.27					
	45		6.99	0.27					
	50	24.20	6.99	0.27					
	60		6.99	0.27					
	70		6.99	0.27					
	80	23.40	6.99	0.27					
	90		6.99	0.27					
	105		6.99	0.27					
	120	23.40	6.99	0.27					
	135		6.99	0.27					
	150		6.99	0.27					
	180	22.00	6.99	0.27					
	200		6.99	0.27					
	240		6.99	0.27					
	270		6.99	0.27					
	300		6.99	0.27					
	330		6.99	0.27					
	360	22.60	6.99	0.27					
	390		6.99	0.27					

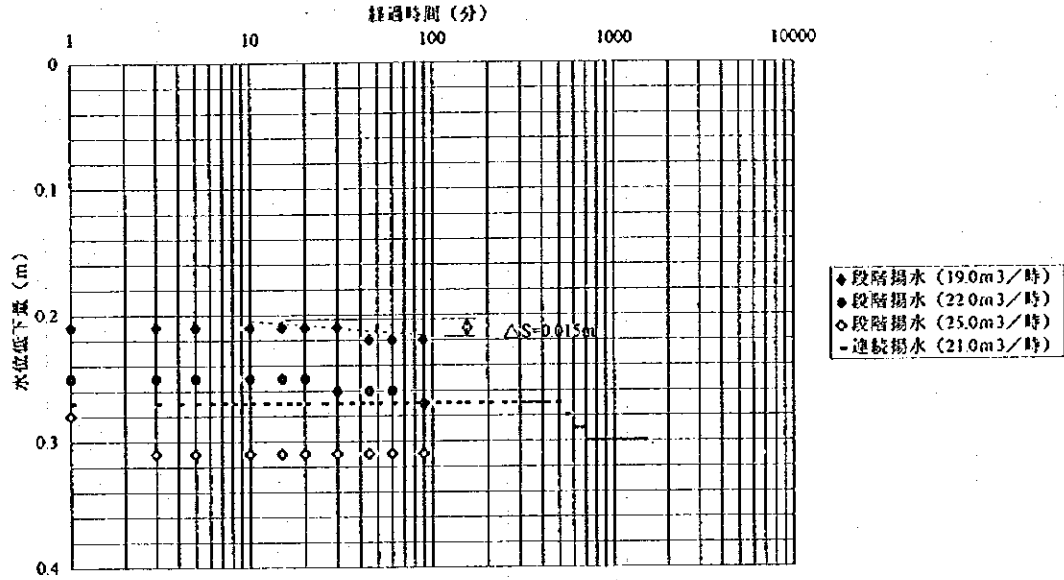
静水位 ケーシング口元 -6.72m (GL-6.12m)

YOBOKI-3 (GABAITA II) 回復

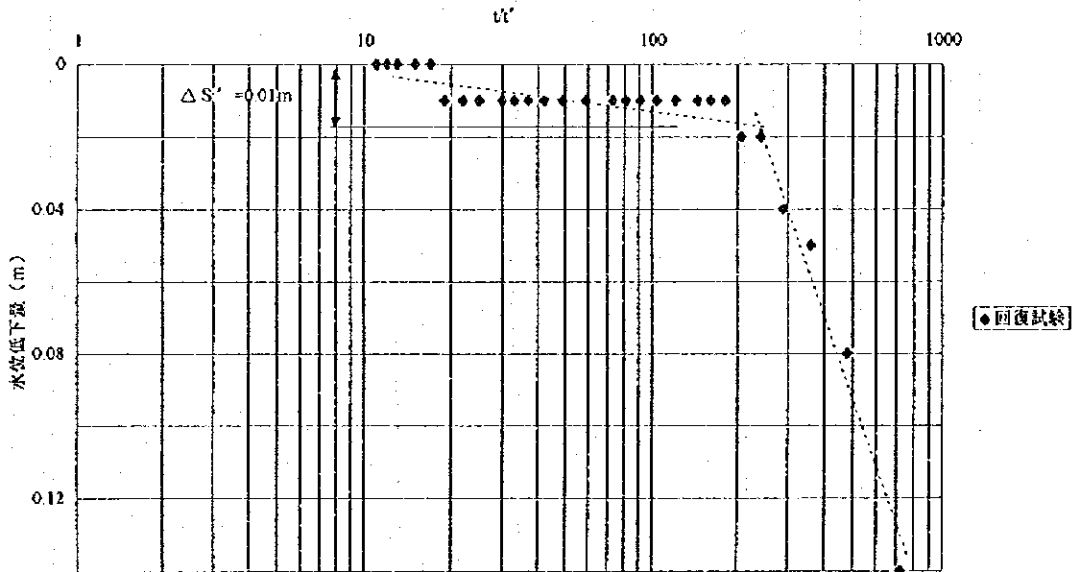
時 間	経過時間 (分)	揚水開始後の 経過時間 t		水 位 (m)	水位降下 (m)	時 間	経過時間 (分)	揚水量 (m ³ /時)	水 位 (m)	水位降下 (m)
		(t)	t/t'							
95.11.26		(t)	t/t'							
	2	1442	721	6.86	0.14					
	3	1443	481	6.80	0.08					
	4	1444	361	6.77	0.05					
	5	1445	289	6.76	0.04					
	6	1446	241	6.74	0.02					
	7	1447	207	6.74	0.02					
	8	1448	181	6.73	0.01					
	9	1449	161	6.73	0.01					
	10	1450	145	6.73	0.01					
	12	1452	121	6.73	0.01					
	14	1454	104	6.73	0.01					
	16	1456	91	6.73	0.01					
	18	1458	81	6.73	0.01					
	20	1460	73	6.73	0.01					
	25	1465	59	6.73	0.01					
	30	1470	49	6.73	0.01					
	35	1475	42	6.73	0.01					
	40	1480	37	6.73	0.01					
	45	1485	33	6.73	0.01					
	50	1490	30	6.73	0.01					
	60	1500	25	6.73	0.01					
	70	1510	22	6.73	0.01					
	80	1520	19	6.72	0.00					
	90	1530	17	6.72	0.00					
	105	1545	15	6.72	0.00					
	120	1560	13	6.72	0.00					
	135	1575	12	6.72	0.00					
	150	1590	11	6.72	0.00					

静水位 ゲーシング口元 -6.72m (GL-6.12m)

ヨボキ揚水試験結果その1



ヨボキ揚水試験結果その2



(3) アリ・アデ

ALI ADDE (NAKHAL) 段階揚水試験

時 間	経過時間 (分)	揚水量 (m ³ /時)	水 位 (m)	水位降下 (m)	時 間	経過時間 (分)	揚水量 (m ³ /時)	水 位 (m)	水位降下 (m)
95.11.29									
(14:00)	1		2.32	0.47	(14:35)	1		4.12	2.27
	3		2.78	0.93		3		4.27	2.42
	5		3.08	1.23		5		4.33	2.48
	10		3.34	1.49		10	26.2	4.46	2.61
	15	22	3.48	1.63		15		4.54	3.09
	20	22	3.58	1.73		20	25.7	5.6	3.75
	30		4.02	2.17		30		7.7	5.85

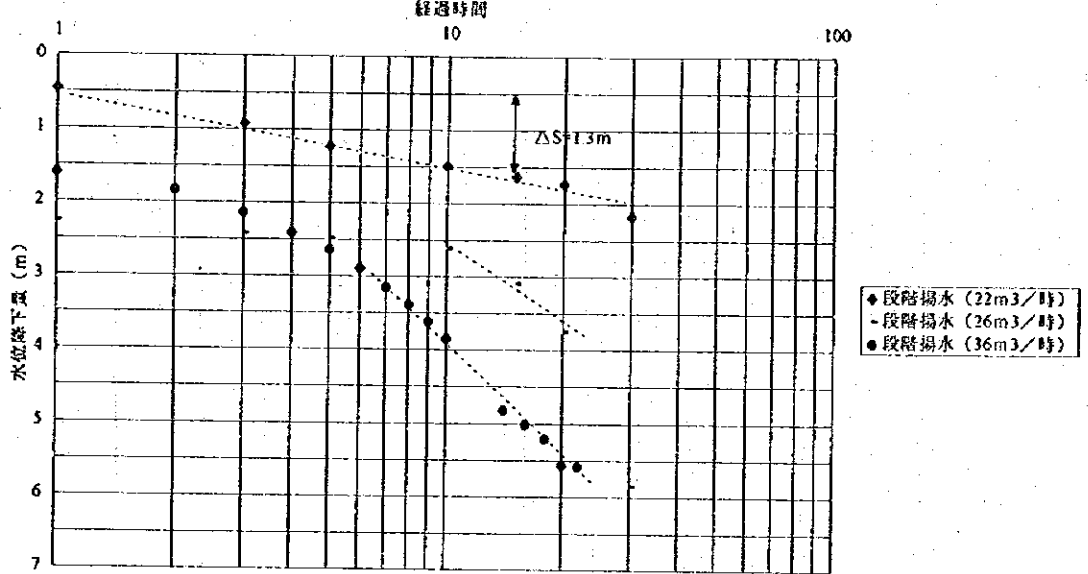
静水位 井戸わく口元 -1.85m (GL-0.35m)

ALI ADDE (NAKHAI) 揚水及び回復

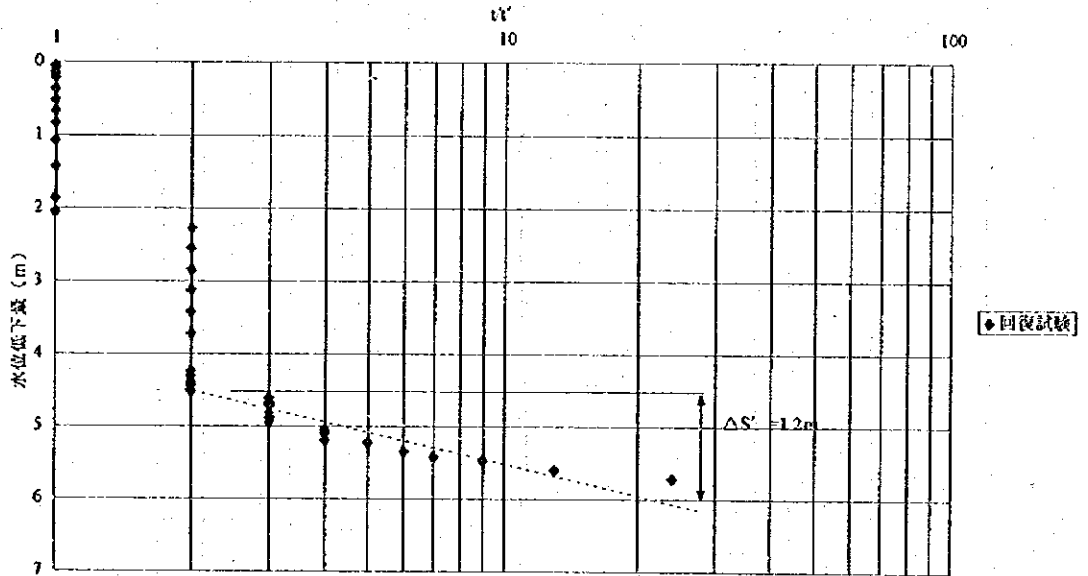
時 間	経過時間 (分)	揚水量 (m ³ /時)	水 位 (m)	水位降下 (m)	時 間	経過時間 (分) t'	揚水開始後の		水 位 (m)	水位降下 (m)
							経過時間 t	t/t'		
	揚 水					回 復	(t)	t/t'		
95.11.29										
(8:55)	0				(9:18)					
	1		3.45	1.60		1	24	24	7.57	5.72
	2		3.68	1.83		2	25	13	7.45	5.60
	3		3.99	2.14		3	26	9	7.32	5.47
	4		4.26	2.41		4	27	7	7.27	5.42
	5		4.48	2.63		5	28	6	7.20	5.35
	6		4.47	2.89		6	29	5	7.08	5.23
	7		5.00	3.15		7	30	4	7.05	5.20
	8		5.24	3.39		8	31	4	6.95	5.10
	9		5.47	3.62		9	32	4	6.90	5.05
	10	25.80	5.70	3.85		10	33	3	6.80	4.95
	12		-	-		11	34	3	6.74	4.89
	14		6.67	4.82		12	35	3	6.67	4.82
	16		6.86	5.01		13	36	3	6.57	4.72
	18	36.00	7.06	5.21		14	37	3	6.53	4.68
	20		7.41	5.56		15	38	3	6.46	4.61
	22		7.43	5.58		16	39	2	6.37	4.52
						17	40	2	6.29	4.44
						18	41	2	6.25	4.40
						19	42	2	6.16	4.31
						20	43	2	6.09	4.24
						25	48	2	5.57	3.72
						30	53	2	5.27	3.42
						35	58	2	4.97	3.12
						40	63	2	4.70	2.85
						45	68	2	4.39	2.54
						50	73	2	4.12	2.27
						55	78	1	3.90	2.05
						60	83	1	3.71	1.86
						70	93	1	3.28	1.43
						80	103	1	2.92	1.07
						90	113	1	2.68	0.83
						100	123	1	2.52	0.67
						110	133	1	2.37	0.52
						120	143	1	2.22	0.37
						150	173	1	2.07	0.22
						180	203	1	2.00	0.15
						210	233	1	1.93	0.08
						240	263	1	1.92	0.07
						270	293	1	1.90	0.05
						300	323	1	1.90	0.05
						330	353	1	1.90	0.05

静水位 井戸わく口元 -1.85m(GL-035m)

アリ・アデ揚水試験結果その1



アリ・アデ揚水試験その2



JICA

