

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

(1) 上位目標

UN が提唱するミレニアム開発目標⁵に対する国家戦略プランとして、「Universal Access Program (UAP) 」が 2005 年に策定され、現在これが同国の水セクターにおける国家目標となっている。

UAP では、村落給水における WSDP の給水原単位を 20L/人/日から 15L/人/日に、目標年次を 2015 年から 2012 年に変更した上で、村落給水率を現況の 35% (2005 年) から 98% (地方部) に引き上げる目標を掲げている。

一方、ティグライ州では UAP を基本としながらも現状の低い給水率に鑑み、州独自に目標を掲げ、2012 年の村落給水率を UAP よりも低い 88% に設定している。また、この目標を達成する具体策として、2012 年までに 436 本の深井戸、2,838 本の保護された浅井戸、2,838 本のハンドポンプ付井戸、1,700 戸の屋根雨水利用、910 本のハンドポンプ井戸のリハビリ計画を策定している。

本計画は上記の国家目標及び州の開発計画に沿うものとして位置づけられている。

(2) プロジェクト目標

本プロジェクトは上記の目標を達成するため、ティグライ州の 10 郡、98 村落において給水施設を建設することにより、給水人口が増加し、安全な水が持続的に供給され、住民の衛生環境の改善に寄与することを目的とする。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するためにハンドポンプ付井戸建設 (レベル 1) 85 施設、動力ポンプ付給水施設建設 (レベル 2) 10 施設、既存給水施設のリハビリ改修 4 施設の整備と、井戸改修用機材を調達する。また、ソフトコンポーネントにより給水施設の維持管理に係る組織の明確化及び運営能力の向上を図り、さらに住民に対し啓蒙教育を実施する。これにより対象村落における給水施設の運営管理能力が向上し、安全な飲料水の

⁵ 2015 年までに安全な水の普及率を 63%にする等

供給を長期に亘り安定的に確保することが可能となる。

本プロジェクトにおいて実施される施設整備概要と調達機材概要を下表に示す。

表 3.1 施設整備概要

施設名	整備内容		数量	適用
ハンドポンプ付井戸施設 対象:82村落(85集落) 施設数:85施設	水源	井戸建設	85 井	
	施設	ハンドポンプ据付	85 基	
		プラットフォーム建設	85 箇所	
動力ポンプ給水施設 対象:12村落(13集落) 施設数:10施設	水源	井戸建設	4 井	揚水量は確認済
		試掘井の生産井への利用	6 井	試掘はBDにて実施済み
	配水池	地上式配水池建設	10 基	25m ³ :6基、50m ³ :3基、100m ³ :1基
		高架タンク建設	2 基	コンクリート製(50m ³):1基、4m ³ ROTOタンク:1基
	機械室	発電機室建設	7 箇所	発電機利用:7箇所
		増圧ポンプ室建設	1 箇所	商用電源利用:1箇所
		配電盤室建設	3 箇所	商用電源利用:3箇所
	管路	送水:GS、DIP、φ40-150mm	23.8 km	
		配水:GS、φ40-150mm	12.3 km	
	動力ポンプ	水中ポンプ据付	10 基	
		増圧ポンプ据付	1 基	
動力源	ディーゼル発電機据付	7 基		
	商用電力の2次配線工	4 箇所	1次配線工は先方負担工事	
公共水栓	公共水栓建設	24 基	うち1基は既存公共水栓に接続	
家畜用水飲み場	家畜用水飲み場建設	10 基	各サイト1基	
既存給水施設のリハビリ 対象:4村落(4集落) 施設数:4施設	配水池	高架タンク建設	4 基	10m ³ ROTOタンク:1基、 4m ³ ROTOタンク:3基
	機械室	発電機室建設	4 箇所	
	管路	送水:GS φ25-40	0.06 km	
		配水:GS φ25-40	0.35 km	
	動力設備	ディーゼル発電機の交換・据付	4 基	
		水中ポンプの交換・据付	4 基	
	公共水栓	公共水栓の増設	4 基	
家畜用水飲み場	家畜用水飲み場建設	4 基		

* 表中のGSは亜鉛メッキ鋼管、DIPはダクタイル鋳鉄管の略語である。

* 村落と集落の定義:集落の集合体が村落となるもので、今回の先方要請は集落(現地語:ゴテ)からなされている(下図参照)。

* レベル2、リハビリの施設数について:水源から配水地までの閉じた施設を一つの給水システムとして集計したものである。

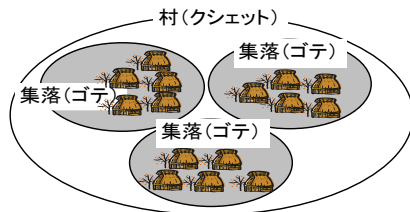


表 3.2 調達機材概要

No.	機材名	構成・仕様	数量
A 井戸改修用機材			
A1	サービスリグ	サービスリグ車輛本体：4×4 or 6×4トラック エアリフト、ブラッシング、ジェットニング対応 アクセサリを含む（口径4”、6”、8”井戸対応） 高圧ポンプ（圧力：2.0Mpa以上、流量500L/min以上） コンプレッサー（吐出出力1.0Mpa以上、空気量8.0m ³ /min以上）	1 基
B 揚水試験用機材			
B1	クレーン付トラック	4×4、GVW 10ton、荷台：4m、床鉄製、 クレーン吊上能力最大3トン	1 台
B2	水中ポンプ	Hd=140m、Q=400l/min程度（井戸口径6”、8”用）：1台 Hd=80m、Q=100l/min程度（井戸口径4”用）：1台 アクセサリを含む	1 式
B3	発電機	出力50kVA以上、380V/50Hz/3相	1 台
B4	三角堰	最大流量450l/min	1 台
B5	水位計	測定深度150m	1 台
B6	pHメーター	ポータブルタイプ	1 台
B7	電気伝導度/TDSメーター	ポータブルタイプ	1 台
B8	ORPメーター	ポータブルタイプ	1 台
B9	濁度計	ポータブルタイプ	1 台
C 作業・運搬用機材			
C1	クレーン付トラック	4×4、GVW 10ton、荷台：4m、床鉄製、 クレーン吊上能力最大3トン	2 台

表 3.3 PDMにおける本計画の位置付け

プロジェクト名:エチオピア国ティグライ州水供給整備・改修計画

対象地域:ティグライ州の対象 10 ワレダ(郡) ターゲットグループ:対象村落住民

プロジェクトの要約	指 標	入手手段	外部条件
上位目標 住民の衛生環境が改善される。	住民の水因性疾病率の低下..A	・保健衛生の統計資料 ・住民アンケート	
プロジェクト目標 対象地域において安全で安定的な給水を 受ける人口が増加する。	安全な水が得られる人口数..B	・水委員会の利用者登録簿	「エ」国の水・衛生 国家政策に大幅な 変更がない。
成 果 1. 対象地域に給水施設が整備される。 2. 住民主体の自立的維持管理体制が 確立され、住民によって給水施設が 持続的に運営・維持管理される。 3. 実施機関の維持管理指導・サービス が向上する。	1-1.対象地域の給水施設の 整備率C 1-2. 水汲み労働時間の減少 D 2-1. 水委員会の活動状況....E 2-2. 維持管理費の徴収率....F 2-3. 給水施設の利用率G 3-1. 実施機関による 巡回回数.....H 3-2. 実施機関のサービスに 対する住民の満足度I	1-1. 水委員会の施設運転記 録 住民アンケート 1-2. 住民アンケート 2-1. 水委員会の活動記録 2-2. 料金徴収記録簿 2-3. 施設運転記録簿 水委員会の利用者登録 台帳 3-1. 実施機関の活動記録 3-2. 住民アンケート	人口の急激な増加 や移動がない。
活 動(番号は成果の番号に準ずる) 日本国側 1-1. 人力ポンプ付深井戸を建設する。 1-2. 動力ポンプ付深井戸を建設する。 1-3. 既存給水施設のリハビリを実施す る。 2-1. 住民主体の維持管理体制を確立す る。 2-2. 住民への維持管理方法を指導する。 3-1. 実施機関へ維持管理技術を指導す る。 3-2. 実施機関の修理体制・スペアパーツ 供給体制を強化する。 エチオピア国側 1-1. 対象住民がアクセスロードを整備す る。 1-2. 住民に対しプロジェクトの説明をす る。 1-3. 資機材の調達に係る免税の措置を する。 2-1. 水委員会の設立支援をする。 2-2. 水委員会へ衛生教育をする。 2-3. モニタリング及び水委員会に対する 支援をする。	投 入 (日本側) (エチオピア国側) ・ 給水施設建設工事 ・ 維持管理用機材 ・ ソフト・コンポーネント ・ コンサルタントサービス ・ 予算措置、人員配置 ・ 建設用地の確保 ・ アクセスロードの整備 ・ 調達機材の保管場所の確 保		予見を超えた干ば つや地下水位の低 下がない。 前提条件 住民のプロジェクト 実施への意欲があ る。

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 実施対象村落（集落）の基本方針

先方政府の要請は、村落単位でなく、掘削集落（ゴテ）単位でなされ、その総数は 234 集落であった。

対象村落の選定は、自然条件調査及び社会条件調査結果を踏まえ、後述するスクリーニングにより絞り込み、最終的に 102 集落を選定した。内訳はレベル 1 施設が 85 集落、レベル 2 施設が 13 集落である。また、井戸掘削を伴わないリハビリ改修施設が 4 集落である。

ただし、レベル 2 施設に関しては、2 施設が複数集落にまたがるため、施設別の集計では、合計 99（レベル 1=85、レベル 2=10、リハビリ=4）施設となる。

選定施設の総括表を表 3.4 に、施設概要別の集計表を表 3.5 に、対象村落リストを巻末資料に示す。尚、対象村落数（クシェット）は 98 村である。

表 3.4 選定施設の総括表

単位:施設

No.	ワレダ	レベル1	レベル2		リハビリ	計
			単集落 給水施設	複数集落 給水施設		
1	ハウゼン	9	0	0	0	9
2	キルティ・アウラエロ	10	0	0	0	10
3	コラ・テンベン	9	0	0	0	9
4	デグア・テンベン	8	0	0	0	8
5	タンクア・アベルゲレ	9	0	0	0	9
6	サハルティ・サムレ	4	0	0	0	4
7	エンデルタ	14	0	0	0	14
8	ヒントロ・ワジラト	5	0	0	0	5
9	ラヤ・アゼボ	2	5	2	4	13
10	アラマタ	15	3	0	0	18
合計		85	8	2	4	99
			10			

表 3.5 施設概要別の集計表

施設タイプ	給水施設の構成	対象村落への配水パターン	対象村落数		対象集落数		施設数	
			数量	計	数量	計	数量	計
レベル1			79		79		79	
				82		6		85
レベル2				7		7		7
				10		3		10
	No.2			1	1	1	1	1
				1	1	2	2	1
リハビリ	上記レベル2 No.1 と同じ	上記レベル2 No.1a と同じ	4	4	4	4	4	4
合計			98		102		99	

(1) レベル1 施設

レベル1 対象集落は、第一次、二次スクリーニングの2段階の絞込みによって85 集落を選定した。

1) 第一次スクリーニング

第一次スクリーニングは表 3.6 に示すとおり、安全性、アクセス度、水源開発ポテンシャル及び他ドナー、NGO による給水プロジェクトの重複の観点から行い130 集落を選定された。

表 3.6 第一次スクリーニング対象項目

項目	評価方法	備考
安全性	TWRMEB、WWRMOE との協議	協議の結果、要請集落の治安状況については問題がない
村落へのアクセス	地図による机上検討	
水源開発ポテンシャル	文献及び既存井戸データから評価	
他ドナー、NGO による給水プロジェクトの重複	TWRMEB、WWRMOE、WB、UNICEF、REST 等への聞き取り	

2) 第二次スクリーニング

第二次スクリーニングは上述で選定された130 集落を対象に、下記の3 クライテリアによって絞込みを行なった。

① アクセス（現地踏査より）

アクセスは現地踏査により、実際に道路の路面状況がリグ搬入に耐えうるものか、また、集落までの道路が未整備なものについては、住民でも道路整備が可能かどうかの判断をして決定した。

② 水源開発ポテンシャル

水源ポテンシャルは、水質、水位及び水量について、各項目4段階の採点とし、すべての項目で3点以上ものを選定基準とした。但し、水質については、井戸掘削時点に対策工を実施することにより対処可能と判断される場合について、上述の基準に依らず選定の対象とした。

③ 運営維持管理能力

運営維持管理能力については村落社会経済調査（世帯調査も含む）から次のものについて定量評価した。各項目の配点表は表 3.7 に示すとおりである。

- a) 水に対する緊急度（水需要）
- b) O&M 体制
- c) プロジェクト経験

d) 支払い能力・支払い意志額

表 3.7 運営維持管理からの判定指標

選定基準	選定項目	選定指標	配点	
1. 水に対する緊急度 (水需要)	1) 給水率 (ハンドポンプ, 管路給水など既存施設による給水)	50%以上	0	
		10~50%	1	
		10%未満	3	
	2) 水消費量 (一日一人当たり:lpd)	20 lpd以上	0	
		15 - 20 lpd	1	
		15 lpd未満	2	
2. O&M体制	村(Kushet)事務所の有無	1)なし	0	
		2) あり	1	
	活動的な水委員会の有無	1) なし	0	
		2)あり	1	
	フレダセンターまでの距離 (銀行、部品供給センターへのアクセス)	1) 30 km以上	0	
		2) 30 km 未満	1	
3. プロジェクト経験	給水プロジェクト経験	プロジェクト経験がほとんどない	0	
		給水プロジェクト経験があり、住民参加の実績がみられる	3	
	その他プロジェクト経験	プロジェクト経験がほとんどない	0	
		その他プロジェクト経験があり、住民参加の実績がみられる	1	
4. 支払い能力・ 支払い意志額	1)支払い可能額 (月額所得の5%) *注	10 Birr未満	1	
		10- 14 Birr	2	
		14 Birr 以上	3	
	2)支払い意思額 (容器当り料金)	10セント未満、無回答	0	
		10 セント	1	
		10 - 20セント	2	
		20セント以上	3	
	注:水料金の目安(給水原単位15L)			
	1) 容器当り10セントの場合:一ヶ月9 Birr			
	2) 15セントの場合:一ヶ月13.5 Birr			
3) 20セントの場合:一ヶ月18 Birr				

(2) レベル2 施設

レベル2 対象集落の選定は、先方から要請されたレベル2 の16 集落を対象に、下記の条件を設定し、13 集落を選定した。

- ① 他ドナーによる援助あるいは計画の重複がなく、かつ水供給施設建設の緊急度が高いこと。
- ② 計画給水人口(2015年)が1500人程度であること。
- ③ 試掘時の揚水試験の結果、最大運転7時間の汲み上げ時のボアホール水源能力(揚水量)が、原則各集落の計画給水量を満足し得る量であること。
- ④ 試掘井の水質がエチオピア基準を満たしていること。

(3) リハビリ施設

無償資金協力事業は、短期的に緊急性を要することが支援条件の一つとなっているため、

リハビリ改修の緊急性や妥当性などを鑑み、下記の選定方針に設定し、17 村落中 4 村落が選定された。

- ① 他の企業体によるサービスを受ける予定がない。
- ② ボアホールにおいて水質、水量及び水位に問題がない。
- ③ 他村落のシステムが利用不可能である。
- ④ 2000 年以降にリハビリを実施しておらず、現在も機能していない。
- ⑤ ボアホールやポンプシステムに係る情報やデータが存在している。

ただし、当該 4 村落のボアホール揚水能力（巻末資料 8 (5) の総括表を参照）については、生データが存在しているものではなく、また存在していても古いデータであるため、信憑性に問題があると考えられる。そのため本件プロジェクトで更新予定の動力設備については、詳細設計の段階で揚水試験を行ない、その上で最終仕様を決定するものとする。

3-2-1-2 レベル 2 の試掘井に対する方針

- ① 本件プロジェクトで建設されるレベル 2 給水施設は、12 村落（13 集落）を対象に 10 の給水システムを建設するものである。その内訳は、8 施設が 1 村落内で完結する単独給水システムを、2 施設が複数集落にまたがる複数集落給水システムである。
- ② 各施設の水源は、井戸によるものとし、1 施設 1 井戸とする。すなわち本計画のレベル 2 用井戸の数量は 10 井とする。
- ③ 試掘調査による成功井 9 井のうち、6 井はそのまま生産井（井戸口径 6 インチ）に転用する方針とする。
- ④ 試掘調査による成功井 9 井のうち、ハデアルガ、ヒルカ、ガマダディ集落の 3 井は、計画揚水量と揚程の関係から設置される水中ポンプの口径が大きくなるため、試掘井の周辺に新たに 8 インチ井戸を掘削する方針とする。
- ⑤ レベル 2 の要請村落であるベデナレコ村は、もともと試掘調査の対象であったが、調査の結果、既に既存井が稼動していたため、地下水の賦存状況を目的とした当該調査の対象から除外した。しかしながら当該井は、ケーシングパイプの破損により泥水を揚水していることが判明し、住民は不衛生な水をそのまま利用している状況であった。そのため当該村の実施方針として、既存井戸の周辺に新たに 6 インチ井戸を掘削し、配水池、機械室、配管なども新規に建設するものとする。
- ⑥ 上記の結果、レベル 2 給水施設の水源については、下表に示すとおり 6 井が試掘井の転用、4 井を新規掘削とする。

表 3.8 レベル2 給水施設の水源

施設 No.	給水対象区域			水源	井戸 数量	井戸 口径
	ワレダ	村落名	集落名			
1	アラマタ	ベデナ・レコ	ベデナ・レコ	新規掘削	1	6インチ
2		ゲルジェレ	ゲルジェレ	試掘井の転用	1	6インチ
3		ウラ	ウラ	試掘井の転用	1	6インチ
4	ラヤ・アゼボ	ハデアルガ	ハデアルガ	新規掘削	1	8インチ
			カイ・タクリ			
5		ヒルカ	ヒルカ	新規掘削	1	8インチ
		アディアレバチェレ	アディアレバチェレ			
		バチェンルカタン	バチェンルカタン			
6		フォンデル	フォンデル	試掘井の転用	1	6インチ
7		ドドタ	ドドタ	試掘井の転用	1	6インチ
8		アルバ	ハディシキン	試掘井の転用	1	6インチ
9		ゲンディアジョ	ガマダディ	新規掘削	1	8インチ
10		ハディシキン	タチュグベガラ	試掘井の転用	1	6インチ
計	2	12	13	-	10	-

3-2-1-3 自然条件に対する方針

- ① 年間降雨量が州平均 200mm～800mm と少ないため浅層地下水の季節変動が著しい。従って水源は基本的に深層地下水を対象とする。
- ② 平均高度が海拔 2000m 以上の山岳地帯である。地溝帯の縁辺に位置し深層地下水においても全般に水位が低くその賦存形態も限定的（地質条件に依存）であるため被圧帯水層からの取水も視野に入れ掘削長は平均 90m 程度とする。
- ③ 調査対象 10 ワレダの地域毎に水理地質的特性が異なる。北部域は基盤岩地域、中部域は体積岩類、南部は火山岩と沖積層からなる。それぞれの水理地質特性に合わせた水源開発を行う。
- ④ 堆積岩地帯では地下水の硫酸濃度が高い地域が存在しており一部地域では飲用に適さない（中部～南部）。この問題に対処するため、井戸建設の際汚染層のシーリング技術を導入して井戸仕上げを行う。

3-2-1-4 社会条件に対する方針

- ① 社会経済調査の結果、本プロジェクト地域の水管理委員会の運営維持管理状況は十分に機能していると判断される。従って、現在の運営維持管理体制、管理システムを有効利用し既存システムを更に発展させることとする。

- ② 具体的には、WWRMEO 主導による水委員会、コミュニティへの教育、啓蒙活動を実施する。そのためステークホルダーである TWRMEB, WWRMEO の技術力向上 (EWTEC による研修・トレーニング) と運営サポート要員のコミュニティ開発にかかる能力の向上 (EWTEC、コンサルタントによる研修) を図る。
- ③ 地域格差があるもののコミュニティの運営能力は高く、特に料金徴収にかかる問題はあまり認められない。しかし、雨期、乾期によって安易な維持管理料金の不払いなどが発生しないよう、コミュニティレベルでの啓蒙活動を実施する。

3-2-1-5 調達事情にかかる方針

建設工事に必要な資機材は可能な限り、現地調達を行なう。ただし現地調達が不可能な資機材、もしくは品質および流通に問題があり、一定期間内に入手が困難な資機材については、日本または第三国調達とする。

3-2-1-6 建設事情にかかる方針

「エ」国では水資源省が井戸掘削業者と給水施設建設業者についてそれぞれ業者登録を義務付け、保有技術者と機材数によって業者を9段階にグレード分けし、業務規模（入札予定価格）によって応札に制限を設けている。

グレード上位の業者は、井戸、施設建設ともに相応の技術力を有していると考えられるため、本プロジェクトの実施にあたっては、コスト縮減の観点から現地業者を積極的に活用する。

3-2-1-7 施設、機材等のグレード設定に係る方針

- ① 工事用の井戸掘削機は、高地・山地の未整備道路を走行でき、傾斜地の狭隘な集落に設置可能で、かつ硬岩を高速で掘削しうる能力を持つ掘削機材を選定する。
- ② 対象地域は、幹線道路を除くと未舗装が多く、また勾配の急な山岳路が少なくない。また、特に雨季における路面状態は劣悪であるため、車両については4輪駆動を計画する。
- ③ 給水原単位は、レベル1、2を問わずUAPで提唱する村落給水の原単位15L/日/人とする。
- ④ 動力ポンプの稼働時間は、現地の実状に配慮し7時間運転とする。
- ⑤ レベル1の85施設は、政府が進めている給水機材の標準化政策及びスペアパーツ調達の容易性に配慮し、ポンプはアフリディブタイプを採用する。

- ⑥ レベル2の対象集落については、住民による維持管理能力を見極めて計画を策定するとともに、維持管理費低減の観点から商用電力の活用を検討する。

3-2-1-8 機材調達に関する方針

機材調達は、TWRMEBの現有機材の状況を考慮し、建設した給水施設が持続的に活用されるための維持管理用機材を選定し、必要最低限のもののみ調達する計画とする。

- ① 機材構成は、井戸改修用機材、揚水試験用及び作業運搬用機材とする。
- ② 揚水試験用機材は、サービスリグに搭載せず、別途運搬専用のクレーン付トラックを調達する。
- ③ 作業運搬用車両は、ハンドポンプの維持改修作業を想定し、クレーン付トラックとする。
- ④ 井戸改修用機材および揚水試験用機材は、メケレの中央修理工場に配備し、TWRMEBが管理するものとする。
- ⑤ 作業運搬用機材として投入されるクレーン付トラックは、中央、西部地区のメンテナンスクルーに各一台配備し、各クルーが運行の管理を行うが、利用主体はハンドポンプの維持管理を行っているワレダとする。
- ⑥ 調達機材は、「エ」国内で生産されていないため、日本調達または第三国調達となる。調達先は、将来の保守管理において重要となるスペアパーツの供給およびメーカーのアフターサービスの確保を考慮して決定するものとする。

3-2-1-9 工法／工期に係る方針

- ① 現地業者の活用を念頭に、現地業者が対応可能な工法を原則採用する。
- ② 施工順序は、効率的な施工性と雨季のアクセスを考慮した施工計画を優先させるものとする。

3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）

3-2-2-1 施設計画

（1）全体計画

1) 計画目標年次

無償資金協力事業は緊急支援を目的としているため、計画目標年次の長期設定はそれに馴染まず、建設費の増大にもつながる。従って、本計画では竣工後4～5年先の2015年を目標年次とし計画を行うこととする。

2) 計画対象集落

a. ハンドポンプ付給水施設

計画対象はクライテリアに基づいて選定された85集落である。

b. 管路施設を伴う新設給水施設

計画対象はクライテリアに基づいて選定された13集落である。

c. リハビリ給水施設

計画対象はクライテリアに基づいて選定された4集落である。

3) 計画給水人口

2006年現在の各集落の人口は、先方要請書のデータを流用し、これに人口増加率分を考慮して、計画給水人口を算定する。なお、人口増加率は、ティグライ州が適用している農村部の2.23%（年間人口増加率）を採用する。

4) 計画給水量

計画給水量は後述する表3.20、表3.21の給水原単位（一日一人当たり使用水量）に計画給水人口を乗じ、さらに病院や学校などの公共施設の使用量も考慮の上算出する。ただし、要請された家畜用水量については計画対象外とする。

表3.9に新規レベル2施設の、表3.10にリハビリ施設の計画給水量（2015年）を示す。

表 3.9 計画給水人口と計画給水量（管路施設を伴う新設給水施設）

施設 No.	給水対象区域		現在給水人口 (2006年)	計画給水人口 (2015年)	教員・生徒数	患者・職員数	教会	モスク	一日平均給水量 (施設別)	一日最大給水量 (集落別)	一日最大給水量 (施設別)	時間最大給水量 (施設別)	水源能力**
	ワレダ	集落											
1	アラマタ	ベデナ・レコ	2,240	2,732	622	57	240	21	0.713	0.856	0.856	2.054	5.000
2		ゲルジェレ	4,100	5,000	1,280	111	61	79	1.253	1.504	1.504	3.610	5.600
3		ウラ	2,150	2,622	500				0.601	0.721	0.721	1.730	3.000
4	ラヤ・アゼボ	ハデアルガ	2,000	2,439	551	48			1.373	0.703	1.647	3.953	5.600
		カイ・タクリ	3,000	3,659	231			0.944					
		ヒルカ	1,500	1,829				1.601	0.458	1.920	4.608	5.600	
5		アディアレバチュレ	3,000	3,659	500				0.980				
		バチュエルカタン	1,580	1,927					0.482				
6		フォンデル	1,250	1,524				0.318	0.382	0.382	0.917	1.000	
7		ドドタ	1,750	2,134	240			0.470	0.564	0.564	1.354	1.000	
8		ハディンキン	1,685	2,055	258			0.457	0.548	0.548	1.315	2.000	
9		ガマダディ	1,035	1,262				0.263	0.316	0.316	0.758	5.000	
10		タチュグベガラ	1,135	1,384				0.288	0.346	0.346	0.830	5.600	
合計			26,425	32,226	4,182	216	301	100					

人口増加率： 2.23%

※Bedena Iekoの水源は既存BHであり、湧出能力が不明であるため、水理地質学的に推定された湧出量。

出典：本調査団による調査。

表 3.10 計画給水人口と計画給水量（リハビリ給水施設）

施設 No.	給水対象区域		現在給水人口 (2006年)	計画給水人口 (2015年)	教員・生徒数	患者・職員数	教会	モスク	一日平均給水量	一日最大給水量	時間最大給水量	水源能力**
	ワレダ	集落										
11	ラヤ・アゼボ	ディラティ	255	311					0.065	0.078	0.156	1.000
12		バンデラ	200	244					0.050	0.060	0.120	2.000
13		コパン	600	732					0.152	0.182	0.365	7.000
14		ガナティ	226	276					0.058	0.070	0.139	2.000
合計			1,281	1,563	0	0	0	0				

人口増加率： 2.23%

※既存水源の湧出能力は聞き取りによる湧出量。

出典：本調査団による調査。

(2) 井戸の設計条件

1) 井戸建設地点

a. レベル1

現地調査の結果から沖積層及び一部の堆積岩層のうち帯水層が均質に分布しており、アクセスが容易な地域においては集落形態、住民の希望を尊重しつつ、実施段階で井戸建設地点を決定する。

基盤岩地域においては詳細設計段階での構造線解析（リニアメント航空写真判読）と既

存井戸の関連から井戸建設地点を決定する。

b. レベル2

基本設計調査で実施した試掘井戸を流用し、建設地点の変更は行わない。

2) 井戸の最低湧出量

a. レベル1

アフリディブタイプのハンドポンプの実用揚水能力及び稼働率を加味し 15L/分 (0.25L/秒) を最低湧出量とする。

b. レベル2

施設毎に原則7時間の揚水で水需要量を賄うことが出来る水量とする。

3) 水質条件

エチオピア飲料水水質基準を適用する。

a. 現場水質試験

- ◆ 現場水質試験は、携帯用水質測定器を用いて実施する。
- ◆ 現場水質試験は、採水後速やかに行う。
- ◆ 試験項目は、下記の4項目とし、採水直後に測定する。
- ◆ 現場水質試験による測定値に異常が見られる場合、該当する試験項目を室内水質試験にて再試験するものとする。

表 3.11 現場水質試験項目

項目	「エ」国基準	現場分析機器
水温 (°C)	-	携帯用温度計
pH	6.5-8.5	携帯用 pH メーター
EC (電気伝導度)	-	携帯用 EC メーター
砒素	0.01mg/L	フィールドキット

b. 室内水質試験 ;

- ◆ 室内水質試験は、原則、アジスアベバにある分析機関 (Ethiopia Geological Surve または Water Works Design and Supervision Enterprise Laboratory Service) に依頼する。
- ◆ 試験水の運搬方法、保存方法については、分析機関の指示を受け、適切な状況での試験を行うものとする。これらの決定事項は、コンサルタントに報告し、承認を得るものとする。
- ◆ 室内水質試験項目は、次の23項目とする。

表 3.12 室内水質試験項目

試験項目	「エ」国基準		検査場所 室内	備考
	健康に有害な物質 (最大許容量)	苦情の出る レベル		
ホウ素	0.3mg/l	-	○	
クロム	0.003mg/l	-	○	
銅	5mg/l	-	○	
フッ素	3.0mg/l	-	○	
マンガン	0.8mg/l	-	○	
硝酸塩	50mg/l	-	○	
亜硝酸塩	6mg/l	-	○	
アルミニウム	-	0.4mg/l	○	
アンモニア	-	2mg/l	○	
塩化物	-	533mg/l	○	
全硬度	-	392mg/l	○	
硫化水素	-	0.07mg/l	○	
鉄	-	0.4mg/l	○	
ナトリウム	-	358mg/l	○	
硫酸塩	-	483mg/l	○	
全溶解性物質	-	1776mg/l	○	
カルシウム	-	-	○	
アルカリ度	-	-	○	
大腸菌	検出されないこと	-	○	
色度	-	22 TCU	○	
臭気	-	臭わないこと	○	
味	-	不快でないこと	○	
濁度	-	7 NTU	○	

又、対象地域の石灰岩地域では、石膏層が起源とされる比較的高い濃度の硫酸カルシウムを含有する地下水が分布する。そのため、硫酸カルシウムに汚染された地下水に関しては、①石膏層のシーリング、②取水帯水層の選別等井戸仕上げ工事にて回避策を検討することとする。

4) 標準井戸構造

各集落の地質状況、掘削深度及びタイプ区分は表 3.13 に示す通りである。

a. 掘削する層相区分

掘削対象集落 89 箇所で出現する地層は大きく分類して①未固結層（玉石混じり礫）、②堆積岩、玄武岩（軟岩）及び③堆積岩類・基盤岩類（硬岩）の3タイプである。

b. 井戸掘削法

井戸掘削法は地質区分によって次の2つの工法とする。

- ◆ エアハンマーによる DTH 掘削法（以下、DTH ハンマー法）
- ◆ 泥水循環式ロータリー掘削法（以下、泥水掘り）

選定された対象集落の地質分布は、軟岩、硬岩地域が優勢で DTH ハンマー法による掘削が多く部分を占める。未固結層の掘削は泥水掘りを基本とするが、玉石混じりの場合には状況に応じて DTH ハンマー法を併用する。その場合、未固結層（玉石混じり礫）は、掘削中孔壁が崩壊し易いことから、崩壊防止対策として防護用サービスケーシングをおろしながら掘進しなければならない（大口径で掘削して、サービスケーシングを設置し、そのケーシングより小さい径のハンマービットを用いて下位を掘り進める）。

泥水掘りでは、循環させる泥水の比重調整を行って、泥水に孔壁スタビライザーの役割を持たせる。

掘進能率から見て岩盤部は DTH ハンマー法、未固結層部は泥水掘りが有利であるが、両者混在の地層からなる地点においては、途中で工法の変更をするよりは、いずれかの工法に統一した方が効率的である。そのため泥水掘りと DTH ハンマー法の掘削は、以下のような地層構成に応じて一貫した工法を採用する計画とする。

これにより、掘進長比率は泥水掘りが約 30%に、DTH ハンマー法が 70%となる。

- ◆ 泥水掘り
 - －孔底まで未固結層が連続する地点
 - －50m 以上の未固結層掘進ののち基盤岩にあたる地点
- ◆ DTH ハンマー法
 - －表層部を除き、ほぼ全区間を堆積岩、玄武岩が占める地点
 - －地表下 20m 以内に基盤岩が出現する地点

水理地質調査結果と、電気探査の結果より得られた比抵抗分布から類推した地層構成により各集落の掘削工法を決定した。

表 3.13 地質区分毎の井戸タイプ・掘削工法・施工数量・平均掘削深度

地層区分	井戸タイプ	掘削工法	施工数量	平均掘削深度 (m)
沖積層 (玉石混じり礫から礫混じり砂質土)	タイプⅠ	泥水循環ロータリー式	19	97
堆積岩(主に石灰岩)及び玄武岩	タイプⅡ	DTH ハンマー式	24	97
堆積岩類、基盤岩類	タイプⅢ	DTH ハンマー式	42	84
沖積層 (玉石混じり礫から礫混じり砂質土)	タイプⅣ-1	泥水循環ロータリー式	1	130
	タイプⅣ-2	泥水循環ロータリー式	3	116
合 計			89	-

5) 井戸掘削深度

井戸深度は各地層構成と既存井戸インベントリーを手がかりに帯水層を想定して決定した。その結果、最小掘削深度は60m、最長掘削深度は150m、平均掘削深度は92mとなる。

基盤岩地帯においては、基本的に裂隙水を対象として掘削するため、含水亀裂系との交差が重要なポイントとなる。従って、航空写真判読や現地地質踏査から構造線を把握する必要がある。このような裂隙系に伴う水に関しては、地下水の賦存箇所が不明瞭であるため、掘削延長を長めにとることによって、含水亀裂系との交差頻度を高くすることとした。

6) スクリーンケーシング

対象地域においては帯水層の分布が一様で無い事が多いため、スクリーン位置とその範囲を予測するのは困難である。従って、既存の井戸インベントリーを参考にして全長に対するスクリーンの比率を10:3として計算することとした。

掘削工事に際しては、掘削片の鑑定、掘削中の湧水状況の逐一記録及び電気検層を実施し、取水深度を特定した後、適切な位置にスクリーンを設置することとする。

下表に井戸タイプ毎の総掘削延長に対する総スクリーン長を示す。

表 3.14 井戸タイプ別掘削延長と総スクリーン長

地層区分	井戸タイプ	施工数量	平均掘削深度 (m)	掘削総延長 (m)	総スクリーン長 (m)
沖積層 (玉石混じり礫から礫混 じり砂質土)	タイプ I	19	97	1,843	553
堆積岩 (主に石灰岩) 及 び玄武岩	タイプ II	24	97	2,328	699
堆積岩類、基盤岩類	タイプ III	42	84	3,528	1059
沖積層 (玉石混じり礫から礫混 じり砂質土)	タイプ IV-1	1	130	130	39
	タイプ IV-2	3	116	348	105
合 計			89	-	2,455

7) 井戸構造と掘削口径

地層別井戸構造は以下の4パターンとなる。

表 3.15 井戸構造と掘削口径

構造タイプ	地層	対象井戸	掘削外形
タイプ I	沖積層	ハンドポンプ用 4 インチ PVC	8-1/2 インチ以上
タイプ II	堆積岩・玄武岩	ハンドポンプ用 4 インチ PVC	8-1/2 インチ以上
タイプ III	堆積岩類・基盤岩類	ハンドポンプ用 4 インチ PVC	6-1/2 インチ以上
タイプ IV	沖積層	水中ポンプ用 6~8 インチ PVC	8-7/8~12-1/4 イン チ以上

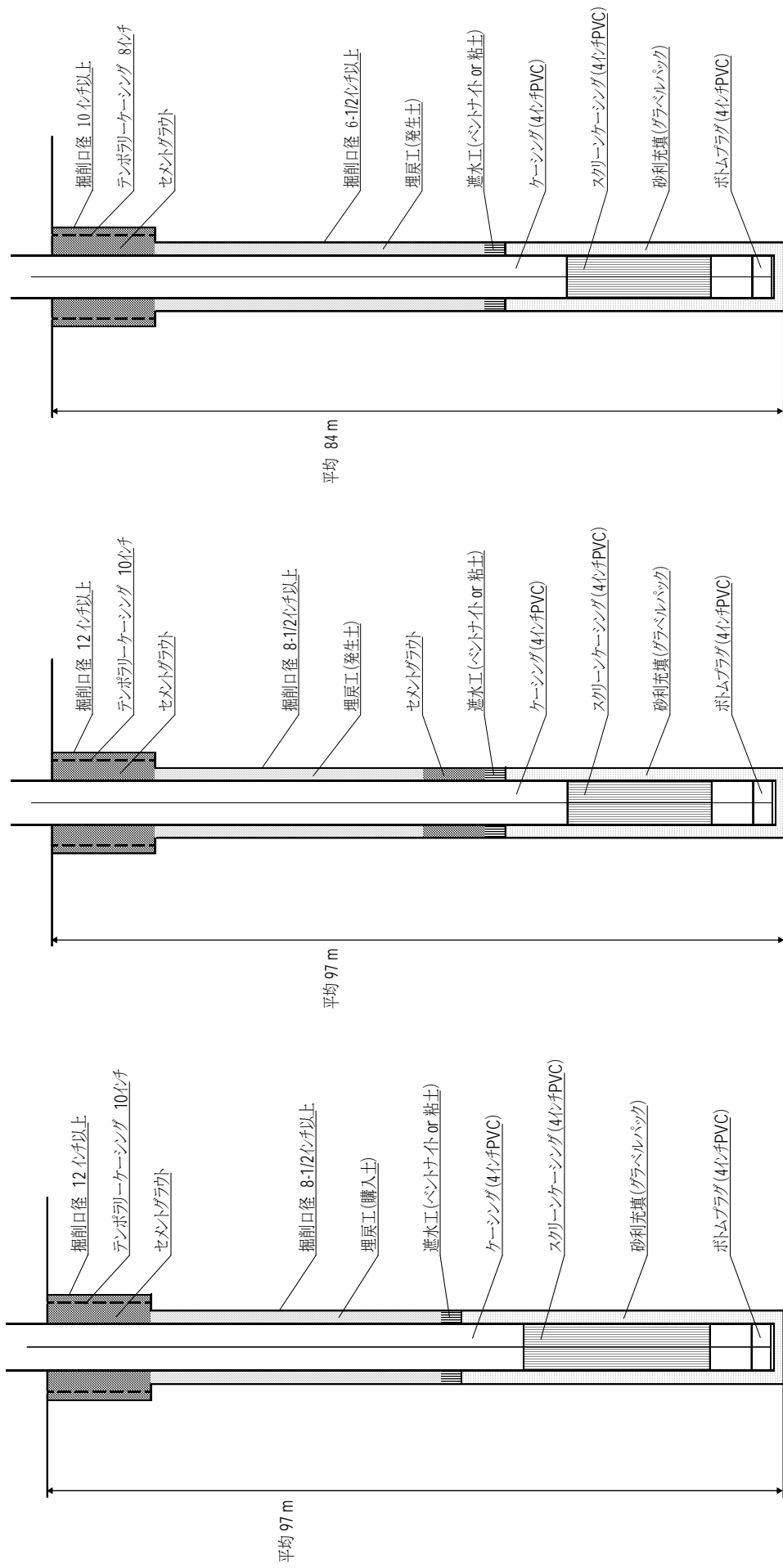
タイプ I、II は崩壊性の地層である可能性が高いので、井戸の寿命を永く保つためにスクリーン周りの砂利充填が必須条件となる（水の通りは保ちつつ砂の侵入を阻み、かつ孔壁崩壊を防ぐための安定化充填物）。口径 4 インチの井戸ケーシング外周にクリアランスを 3~4cm 幅で確保する必要があり、掘削孔口径は 8-1/2 インチ以上とした。更に、タイプ II では、石膏層等地下水の汚染層を遮水するため、セメントグラウチングを行う。

タイプ III は、孔壁の自立性が高い岩盤であること及びグラウチング等の補助工法を使用しないことから掘削外形を 6-1/2 インチ以上としたものである。

タイプⅣ（レベル2用）に関しては、水中ポンプを挿入するために必要なクリアランスを確保するためケーシングは6～8インチとした。

又、特に沖積層地域では井戸構造が破壊され砂が混入した井戸が散見され、維持管理上大きな問題となっているため、今回は肉厚のケーシングパイプを用いて崩壊性孔壁への耐圧性を向上させ井戸の寿命を延ばす工夫をする事とした。

図 3.1、図 3.2 にタイプ別の標準井戸構造図を示す。

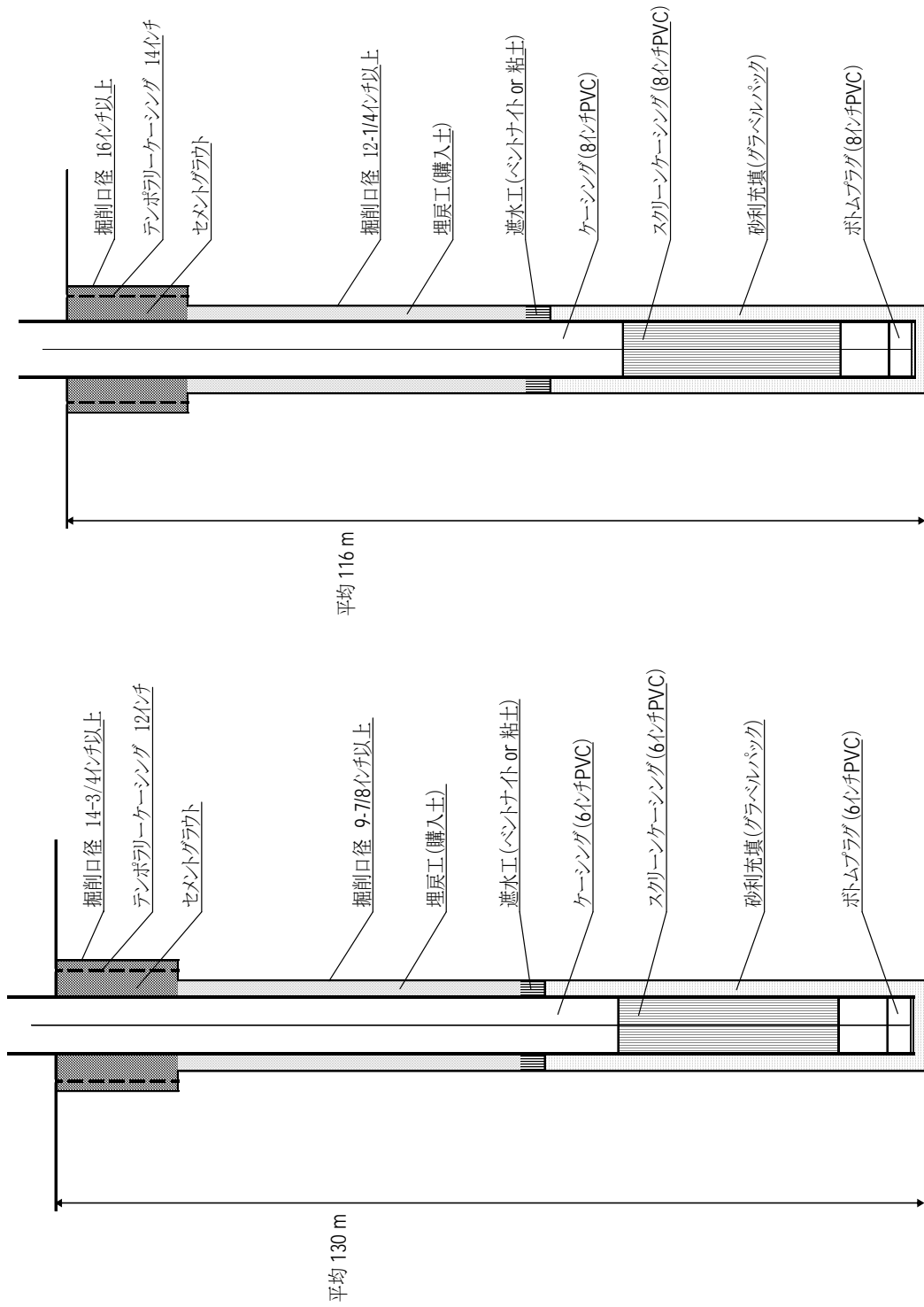


構造タイプ: Type I

構造タイプ: Type II

構造タイプ: Type III

図 3.1 ハンドポンプ用井戸構造図



構造タイプ: Type IV-1

構造タイプ: Type IV-2

図 3.2 動力ポンプ用井戸構造図

8) 井戸掘削成功率

井戸の成功率の算定は過去 5 年間のティグライ給水施設建設公社 (TWWCE) の掘削実績 197 本のデータを用いた。この結果、成功率は全体では 71% となり、今回の試掘調査結果 (69%) とほぼ同等の成功率が算定された。

本プロジェクトにおいては、ワレダ毎の地質構成から、成功率を下記の 2 つに区分することとする。

表 3.16 対象地質別の井戸成功率

地域別地質区分	対象ワレダ	TWWCE データ		成功率 (%)
		掘削井数 (本)	失敗井数 ⁶ (本)	
沖積層、堆積岩及び玄武岩地域	キルティ・アウラエロ、エンデルタ、ヒンタロ・ワジラト、ラヤ・アゼボ、アマタ	90	21	77
基盤岩地域	ハウゼン、コラ・テンベソ、テグア・テンベソ、タンクア・アベルケレ、サハルティ・サムレ	107	36	66

データ出典：TWWCE の 2001 年～2006 年の 5 年間のデータ

9) 井戸の成功・不成功の判定

井戸の成功条件は下表のとおりとする。

表 3.17 成功井の条件

項目	条件
揚水量	<ul style="list-style-type: none"> レベル 1：原則 15L/分以上を成功とする レベル 2：原則 7 時間の揚水で水需要量を賄うことが出来る水量
水質	エチオピア水質基準を採用し、その基準値を超えた場合は不成功とする。
水位	<ul style="list-style-type: none"> レベル 1：動水位 45m 以浅の井戸を成功井とみなす

10) 不成功井の取扱い

不成功井時の対応は下表のとおりとする。

⁶ ここでの失敗井は掘削段階で空井戸と判明した本数であり、水質、水位による失敗井は含んでいない

表 3.18 不成功井時の対応

項目	対応
不成功井戸の処理	砂充填後、水締め、締め固めを行って埋め戻しする
1 集落（ゴテ）での最大本数	1 集落での掘削数は最大 2 井とし、2 本とも失敗井の場合には代替集落を考慮する。
代替集落（代替掘削地点）	代替集落は、社会条件調査のクライテリアでスクリーニングアウトされた上位 20 集落とする（下表参照）。

下表に代替集落候補地を示す。

表 3.19 代替掘削集落候補地点

優先順	PJ ID	フレダ	タビア	クシエツト（村）	ゴテ（サイト）	2015年給水人口	施設タイプ
1	JSS007	Seharti Samre	Lemlem Aren	Seberye	Laelay Seberia	244	Level 1
2	JSS003	Seharti Samre	Neber Hadne	Fenarewa	Tahitay Teshalew	238	Level 1
3	JTA001	Tanqua Abergele	Lem'at	Abiyaquo	Abiyaquo	2,237	Level 1
4	JKA020	Kilte Awlaelo	Gemade	Tsaedanaele	Emhabi	476	Level 1
5	JKA002	Kilte Awlaelo	Mai quiha	Maidaero	Maakedi	439	Level 1
6	JHW018	Hawzen	Meztey	Meztey	-	549	Level 1
7	JHW012	Hawzen	Simret	Adibeles	-	1,483	Level 1
8	JTA010	Tanqua Abergele	Siye	Gomenge	Gomenge	470	Level 1
9	JKT015	Kola Temben	Debregenet	Debrehafash	Deda	390	Level 1
10	JAL016	Alamata	Selam bikalsi	Gendagaro	Gendagaro	528	Level 1
11	JHW020	Hintalo Wajirat	Waza Adiawena	Waza	Keyh hamed	366	Level 1
12	JHW019	Hintalo Wajirat	Waza Adiawena	Gerawa	Nazgi	610	Level 1
13	JKT018	Kola Temben	Guya	Dansemere	Dansemere	390	Level 1
14	JDT002	Degua Temben	Mahiberesilase	Mahibere mereb	Adinefti	390	Level 1
15	JKA011	Kilte Awlaelo	Awolo	Adibtsiat	Adibtsiat	354	Level 1
16	JKA006	Kilte Awlaelo	Aynalem	Adiwerema	Adiwerema	1,464	Level 1
17	JSS016	Seharti Samre	Adis Alem	Hantebat	Hantebat	366	Level 1
18	JTA004	Tanqua Abergele	Felegehiwot	Misaza	Misaza	732	Level 1
19	JTA017	Tanqua Abergele	Jijique	Jijique	Jijique	512	Level 1
20	JTA016	Tanqua Abergele	Tseyqueme	Tseyqueme	Tseyqueme	488	Level 1

(3) 給水施設の設計条件

ティグライ州は Technical Design Standard (技術設計基準) を整備しており、レベル1及びレベル2の計画、設計条件については原則これに準拠する。

1) レベル1給水施設(ハンドポンプポンプ付給水施設)

ハンドポンプ付き給水施設の設計条件を下表に示す。

表 3.20 ハンドポンプ付き施設の設計条件

項目		基準
計画給水原単位		15L/人/日
計画給水人口		400人/日/井
ハンドポンプ運転時間		8.5時間/日
ボアホール深度 (想定)	(平均)	約90m
	(最大)	約150m
ボアホール掘削口径		6-1/2" ~ 8-1/2"
ケーシング及びスクリーン径		4"
ハンドポンプ		アフリディブタイプ
ハンドポンプ揚水能力		12~20 L/分
井戸周辺構造		ポンプ基礎、エプロン、排水溝
家畜用水飲み場		計画対象外
井戸周辺保護施設		裨益者側負担

出典：ティグライ州技術設計基準及び調査団による調査

2) レベル2給水施設(新設給水施設及びリハビリ給水施設)

TWRMEB との協議において確認した設計条件のうち、主要条件を下表に示す。

表 3.21 計画・設計条件

項目			計画・設計条件
計画一日平均給水量	有効水量	生活用水原単位	15 L/人/日
		学校専用水原単位	8 L/人/日
		診療所専用水原単位	25 L/人/日
		教会原単位	15 L/人/日
		モスク原単位	15 L/人/日
無効水量		上記有効水量の20%とする。	
計画一日最大給水量			計画一日平均給水量の1.2倍とする。
計画時間最大給水量			計画一日最大給水量の2.4倍とする。
配水本管における有効水頭			現行の給水状況に準拠し、給水管分岐点における最小有効水頭を4m程度とする。
水中ポンプの一日あたり運転時間			現行に従い原則7時間とするが、水源能力が乏しい一部の集落については運転時間を延長して対応する。
公共水栓の開栓時間帯			朝、昼に各3時間、夜に4時間開栓の計10時間とする。
配水池容量			一日あたりの公共水栓の開栓時間から計画一日最大給水量の40%を見込む。

送配水管路の水理計算式	ヘーゼン・ウィリアムス式
上記水理計算に使用する流速係数	C 値：110 (DIP 及び GS)

出典：ティグライ州技術設計基準及び調査団による調査

(4) 給水施設計画

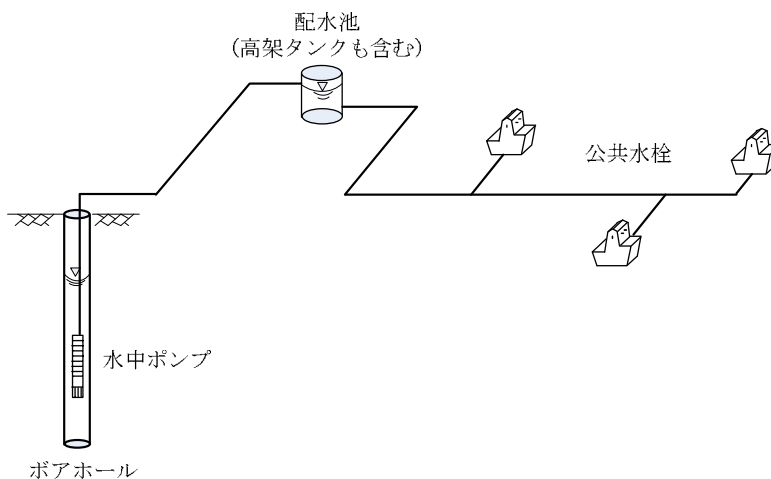
当初、ハンドポンプ式以外の給水施設については、オンスポット施設及び複数集落給水施設の2つのタイプの施設が要請された。以下に給水施設の概念を整理する。

- ◆ オンスポット施設：ポンプ運転時のボアホールの揚程が深い場所において、集落形態に関係なく、事業費の制約などからボアホールと動力ポンプ、またその近傍に高架タンク、公共水栓、家畜用水飲み場が一つのユニットとして整備されたものである。
- ◆ 複数集落給水施設：複数集落にわたる小規模の給水施設である。施設の構成は、水源（ボアホールなど）、動力ポンプ、配水池（高架タンク含む）、公共水栓、家畜用水飲み場である。

上述の二タイプの施設構成は、規模に係りなく何れも管路を伴う給水施設（レベル 2）と同等であるため、定義上レベル 2 タイプと称する。それらの給水施設計画にあたっては、水源能力が十分期待できる条件下で、上記 2 タイプの施設についてレベル 2 を計画する。

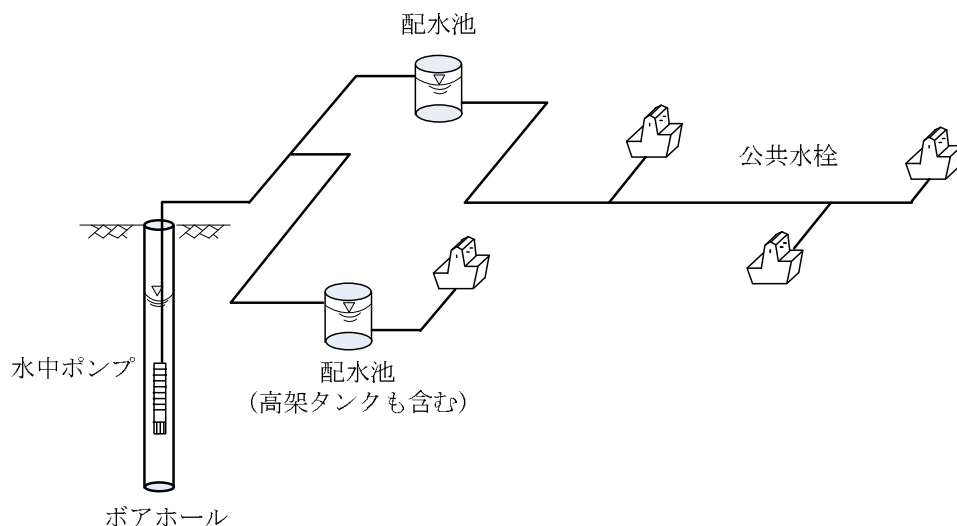
送水方式は、水中ポンプでボアホールから水を配水池へ送水する計画とする。しかしながら、一部の施設（ラヤ・アゼボ郡：ハデアルガ集落）においては、水源の位置、集落形態や地形条件から判断し、2 池の配水池のうち 1 池へは直接送水が不可能であるため、増圧ポンプを計画する。

一方、配水方式は、維持管理費などの低減を図り、また持続可能な維持管理を行うために、原則的に自然流下方式を計画する。以下にレベル 2 の施設概念図を示す。



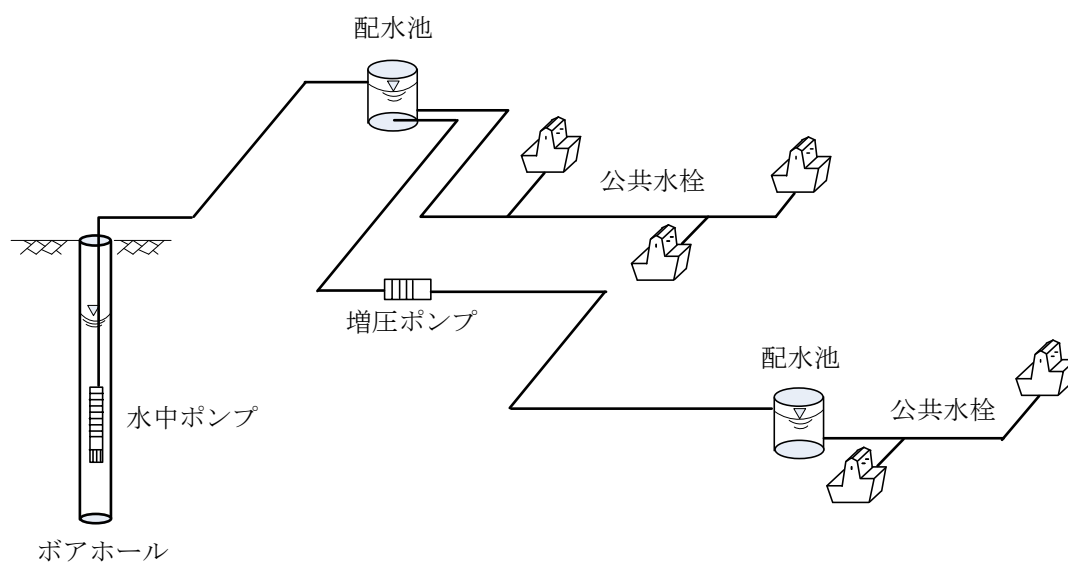
対象集落：ドドタ、ハデアルガ・カイ・タリ 集落を除く新設給水施設集落(8 施設)及びリハビリ集落(4 施設)

図 3.3 給水施設概念図 (No. 1)



対象集落：トドタ集落

図 3.4 給水施設概念図 (No. 2)



対象集落：ハテアルガ集落

図 3.5 給水施設概念図 (No. 3)

上記 No. 1 は、ボアホールから水中ポンプで配水池まで送水し、自然流下で一個所あるいは複数箇所の公共水栓に配水するタイプである。No. 1 の対象施設は、表 3.2.2 に示すようにラヤ・アゼボ郡の施設 No. 4 (ハテアルガ、カイ・タリ集落) と施設 No. 7 (トドタ集落) を除く新規給水施設を対象とする 8 施設と、さらにリハビリを対象とする 4 施設である。

No. 2 は対象施設は一つであるが、集落が一部散在しているため、配水区域が二つに分かれるシステムである。いずれもボアホールから汲み上げた水をそれぞれ二つの配水池へ送水し、自然流下で複数箇所の公共水栓に配水するタイプである。No. 2 の対象集落は、ラヤ・アゼボ郡の施設 No. 7 (トドタ集落) のみである。

No. 3 は、対象集落が 2 つにまたがり地形条件などから配水区域が二つに分かれる。そのため、ボアホールから水中ポンプで一旦ハデアカ^g集落用配水池まで送水し、さらにそこから増圧することによってカイ・タリ集落用配水池まで送水する。No. 3 は、配水池からはいずれも自然流下で複数箇所の公共水栓に配水するタイプである。No. 3 の対象施設は、ラヤ・アゼボ郡の施設 No. 4（ハデアカ^g、カイ・タリ集落）のみである。

（5）給水施設の仕様概要

1) レベル 1 給水施設（ハンドポンプ付給水施設）

①ハンドポンプ本体

アフリディブタイプのポンプ（最大揚程 45m）を採用する。また、揚水管長は、乾期における水位降下を考慮し、ポンプの最大能力である 45m と設定する。

②プラットフォーム

ティグライ州で一般的に普及しているコンクリート製のプラットフォームを採用する。なお、ハンドポンプ井戸は揚水量も少なく基本的に飲料水供給を目的としているため、家畜用水飲み場は設置しない方針とする。

ポンプ周りは、衛生状態を保つ目的と、家畜の侵入を防ぐため、防護策を設けることとするが、住民の自助努力で設置する方針とする。

2) レベル 2 給水施設（新設給水施設及びリハビリ給水施設）

①ボアホール

ボアホールの最終仕上がり口径は、電動式水中ポンプの仕様に応じて 6 インチあるいは 8 インチとする。

②水中ポンプ

水源ポンプについて、ティグライ州はポンプ本体及びスペアパーツの調達の容易性から判断し、Mono ポンプなどの既存のボアホールリフトポンプから電動式水中ポンプに随時更新している。従って、本計画においても、メーカーや基本仕様の統一化を図るために、電動式水中ポンプを計画する。ポンプ流出側には流量管理を行うために、流量計を設置する。

③ 増圧ポンプ

カイ・タリ集落へ送水する増圧ポンプは、ティグライ州において一部利用されている陸上ポンプを採用する。なお、ポンプの運転方式はハデアカ^g集落用配水池を利用し、押し込み

式とする。

④ 配水池

劣悪な立地環境や社会環境の下、構造物の耐久性、建設リスクの低減及びコスト縮減を図るため、25、50、100m³の地上式の配水池については石積みとコンクリートを組み合わせたサンドイッチ式構造を適用する。この構造は、小規模サイズ（100m³以下の地上式）の場合、「エ」国全州で標準化されているタイプである。

一方、10m³以下の高架式については、現在他州においても多くの実績があるポリエチレン製の Roto タンクを計画する。これは、スチール製の既存高架タンクが錆びで腐食し、その影響で漏水が著しく発生している現状を踏まえ、また Roto タンクの施工の容易性から判断した。

また、10m³を超える容量の高架式については、鉄筋コンクリート構造とする。なお、配水池の流出部に流量計を設置する。

⑤ 公共水栓

現在、ティグライ州において多様な形式の公共水栓が既存している。本計画では、利便性のよい構造の公共水栓を計画する。水利用者にとって給水容器（ポリタンク）を担ぎやすい高さの構造とし、ドラム缶への注水可能な専用場所を確保し、6 栓式の公共水栓を計画する。公共水栓の周囲には水たたき及び排水溝を築造する。また、公共水栓への流入部に水道メータを設置する。

⑥ 送配水管路

配水方式は、維持管理費などの低減を図り、また持続可能な維持管理計画を行なうために、自然流下方式を計画する。管路径の決定にあたっては、法定耐用年数（約 15 年）から考え、2025 年程度までの人口にも対応可能な計画とする。ティグライ州では、GS（亜鉛メッキ鋼管）が主に利用されている。本計画では容易に生活用や灌漑用の盗水ができないように、現地で容易に調達可能な GS を適用する。ただし、静水圧と水撃圧を合わせた水圧が 1.6Mpa を超える一部の路線については、ダクタイル鋳鉄管を採用する。管路の計画最小管径は、将来的な拡張計画を考慮し、1 インチとする。

管路の布設については、計画対象地域では大型車輛の通行がないことからティグライ州の技術設計基準に基づいて最小土被りを 80cm（掘削幅：60cm）とする。岩盤であっても、原則露出配管は計画せず、20～30cm まで岩盤をはつり、さらにコンクリートで管路を保護する計画とする。これは、人的活動や家畜の行動などによる管路の損傷を避けるための方針である。

⑦ 排泥弁

管路上で凹部になっている箇所においては、沈泥などを円滑に排出するために排泥弁を設置する。

⑧家畜用水飲み場

家畜用水は、将来の水需要量に含まれていないものの、配水池の越流水や公共水栓からの排水が利用可能であるため、家畜用水飲み場とその周辺管路を計画する。なお、設置数は1施設1箇所とする。

⑨水中ポンプの動力設備

ポンプ施設の近傍に商用電力設備が既存している集落では、将来的な維持管理費の削減を図るために商用電力設備から電力を供給する方針とする。それ以外の施設について発電機を使用する。

表 3.2.2 新設給水施設概要

施設 No.	給水対象区域		BH (箇所)	送水ポンプ (台)		動力源		送水管路		機械室 (箇所)	配水池 (m3)		配水管路		公共水栓 (箇所) ^{*2}				
	ワレダ	集落		水中	増圧	形態	商用電源までの距離 (m)	管径 (mm)	管延長 (m)		地上式	高架式 ^{*1}	管径 (mm)	管延長 (m)					
1	アラマタ	ベデナ・レコ	1	新規掘削	1	0	発電機	-	75	295	1	発電機室	0	50	75-100	574	1	(1)	
2		ゲルジェレ	1	試掘井転用	1	0	商用	400	150	906	1	配電盤室	50	0	40-75	391	3		
3		ウラ	1	試掘井転用	1	0	発電機	-	75	717	1	発電機室	25	0	50-75	638	2		
4	ラヤ・アセボ	ハデアルガ	1	新規掘削	1	1	商用	1,400	100-150	6,140	2	配電盤室 ポンプ室	50×2	0	40-75	3,016	5		
		カイ・タクリ						850											
5		ヒルカ	1	新規掘削	1	0	商用	50	150	8,456	1	配電盤室	100	0	40-150	4,604	4		
		アディアレバチエレ																	
		パチュئلカタン																	
6		フォンデル	1	試掘井転用	1	0	発電機	-	75	2,136	1	発電機室	25	0	50	129	1		
7		ドドタ	1	試掘井転用	1	0	発電機	-	40-100	2,384	1	発電機室	25	4	40-75	1,166	3		
8		ハディシキン	1	試掘井転用	1	0	発電機	-	75	681	1	発電機室	25	0	75	280	1		
9		ガマダディ	1	新規掘削	1	0	発電機	-	75	1,326	1	発電機室	25	0	40-75	1,410	2		
10		タチュグベガラ	1	試掘井転用	1	0	発電機	-	75	771	1	発電機室	25	0	75	127	1		
	合計		10		10	1				23,813	11					11,171	23	(1)	

*1: ベデナ・レコはコンクリート製高架タンク、ドドタはRoto製高架タンク

*2: ()内は既存施設を利用

表 3.2.3 リハビリ給水施設概要

施設 No.	給水対象区域		BH (箇所)	送水ポンプ (台)		動力源		送水管路		機械室 (箇所)	配水池 (m3)		配水管路		公共水栓 (箇所) ^{*2}			
	ワレダ	集落		水中	増圧	形態	商用電源までの距離 (m)	管径 (mm)	管延長 (m)		地上式	高架式 ^{*1}	管径 (mm)	管延長 (m)				
11	ラヤ・アセボ	ディラティ	1	既存井戸利用	1	0	発電機	-	25	15	1	発電機室		4	40	200	1	
12		バンデラ	1	既存井戸利用	1	0	発電機	-	25	15	1	発電機室		4	25	50	1	
13		コパン	1	既存井戸利用	1	0	発電機	-	40	15	1	発電機室	10	40	50	1		
14		ガナティ	1	既存井戸利用	1	0	発電機	-	25	15	1	発電機室	4	40	70	1		
	合計		4		4	0				60	17					370	4	

*1: Roto製高架タンク

3-2-2-2 機材計画

(1) 調達資機材

本プロジェクトで供与される資機材の一覧は下表に示すとおりである。

表 3.24 資機材リスト

番号	機材名	内容(仕様、寸法等)用途	数量	数量
A1	サービスリグ	車輜：4×4 or 6×4 油圧自立式マスト (H=最低9m) ホイストライン (吊上重量：5.0ton以上) サンドライン (吊上重量：2.5ton以上) 高圧ポンプ (流量：500L/min以上、圧力：1.96Mpa以上) 低圧コンプレッサー (空気量：8m3以上、圧力：1.0Mpa以上) 高地仕様	1	式
B1	クレーン付トラック (揚水試験用機材運搬運搬用)	車輜総重量：10ton以上 駆動：4×4 荷台：床鉄製、4.0m ディーゼルエンジン クレーン吊上能力：3ton (最大) 高地仕様	1	台
B2	水中ポンプ	400L/min×140mH：1台 上記の揚水管：140m以上 200L/min×80mH：1台 上記の揚水管：80m以上 ポンプ制御盤 井戸蓋、井戸ベンド管ほか	1	式
B3	発電機	380V、50Hz、50KVA以上 3相4線 高地仕様	1	台
B4	三角堰	最大流量：450L/min程度	1	台
B5	水位計	ポータブルタイプ 測定深度：150m	1	台
B6	pHメーター	ポータブルタイプ 測定値：0～14	1	台
B7	電気伝導度/TDSメーター	ポータブルタイプ 測定値：0～19.9mS/cm以上 (電気伝導度) 測定値：0～100mg/L以上 (TDS)	1	台
B8	ORPメーター	ポータブルタイプ 測定値：0～±1999mV	1	台
B9	濁度計	ポータブルタイプ 測定値：0～800NTU以上	1	台
C1	クレーン付トラック (ハンドポンプ井戸改修用)	車輜総重量：10ton以上 駆動：4×4 荷台：床鉄製、4.0m ディーゼルエンジン クレーン吊上能力：3ton (最大) 高地仕様	2	台

(2) 調達資機材の必要性と数量根拠

1) 井戸維持管理用機材

A-1 サービスリグ：1台

実施機関である TWREMB は、井戸改修用のサービスリグを1台保有し、既存井戸の改修事業を行なっているが、リグの老朽化とスペアパーツ入手の困難性から改修作業に支障をきたしている。そのため、継続的な改修事業を推進するため、リグの更新を目的として我が国に機材供与を要請したが、その内容は、井戸口径 12 インチ、深度 250m の都市給水をカバーし得る、非常に能力の高いリグであった。その後、本件調査の中で先方と協議した結果、村落部における既存井戸および本件の試掘井をカバーする最大口径 8 インチ、深度 150m 程度の井戸改修を可能とする規模の機材で合意が得られた。

以上の経緯から、選定機材は、最大口径 8 インチ、深度 150m 程度の井戸改修を対象としたサービスリグとする。

◆ 車輛の仕様

サービスリグは、機能性、作業性を考慮し、必要機材を架装した専用サービスリグとする。エンジンは高地仕様（最大標高 2500m）とし、駆動形式は 4×4 or 6×4 とする。

◆ 井戸改修機材

ティグライ州で一般的に行われている改修工法は、ベ어링洗浄、ブラッシング洗浄およびジェットング洗浄であるため、これらの工法をカバーする機材を計画する。なお、これら機材は既設井戸の口径を考慮し、4 インチ、6 インチ、8 インチの各々井戸に対応するものとする。

◆ コンプレッサー

コンプレッサー容量は想定される井戸深度 150m を考慮して以下のとおりとする。

吐出圧：1Mpa 以上（10kgf/cm² 以上）

吐出量：8.0m³/min 以上

2) 揚水試験用機材

B1 クレーン付トラック：1台

当機材は、主に揚水試験用機材運搬や水中ポンプの設置等に利用する。また併せて、サービスリグに搭載できない関連機材の運搬に利用する。なお、井戸洗浄と揚水試験は、同一日程での実施を想定せず、当該車輛の積載重量の低減化（または調

達数量の軽減)を図る。

◆ 車輛の仕様

積載重量は、揚水試験用機材の総重量から 3ton 以上とし、車輛の荷台長は水中ポンプの揚水管長を考慮し 4m 以上とする。

また、駆動方式は、雨季におけるアクセスの悪化を考慮し、四輪駆動タイプとする。

◆ クレーン能力

クレーンの吊り荷重は、本件で調達されるレベル 2 井戸 (140m×400L/min) の水中ポンプの据付・引上げ時の重量、発電機の吊上げ重量と作業半径を考慮して 3ton (作業半径 2.5m 時) 以上とする。

B2 水中ポンプ：2 台

揚水試験は井戸洗浄終了後に、井戸能力の判定のために (揚水量の特定) 実施される。調達数量は、ティグライ州の計画・既存井戸を考慮し、レベル 1 井戸、レベル 2 井戸の各々 1 台とする。

- ① レベル 1 井戸 (4 インチ) に対応する機種で、計画・既存井戸の揚水量とハンドポンプ井戸の最大揚程を考慮し、深度 80m、流量 100L/min 程度のものを選定する。
- ② レベル 2 井戸 (6、8 インチ) に対応する機種で、既存井と試掘井の水位・揚水量を考慮し、深度 140m、最大流量 400L/min 程度のものを選定する。

B3 発電機：1 台

上記水中ポンプの動力源として発電機を計画する。仕様は、上記レベル 2 井戸の水中ポンプの起動に必要な容量 (kVA) とする。

B-4 三角堰：1 台

当機材は、揚水量を計測するための計測枡であり、揚水試験の計測において、最も容易かつ精度の高い計測器 (方法) である。仕様は、レベル 2 井戸の水中ポンプの最大流量を考慮し 450L/min とする。

B5 水位計：1 台

地下水位は季節によって変化するだけでなく、数年のオーダーで変化するものであり、その定期観測は井戸の維持管理においても最も基本的な項目である、従って、持ち運びの容易な簡易水位計を計画する。仕様は、上記レベル 2 井戸の水中ポンプの全揚程 140m に 10m の余裕を見込み H=150m とする。

B6 pH メータ：1 台

揚水試験時にファイルにて最低限必要な水質データを得るため、操作の簡単な携

帯用水質測定機材を計画する。

B7 電気伝導計/TDS メータ：1 台

電気伝導度（EC）は、大気に触れた直後から数値が変動するため、現場測定が望ましい水質分析項目である。0～19.9ms/cm が計測できる仕様とする。TDS は全溶存固形物量を測定するものであり、0～100mg/L を測定する。なお、現場での使用を考慮して、携帯型を計画する。

B8 ORP メータ：1 台

酸化還元電位（ORP）は、水質の酸化・還元の状態を示すものであり、鉄や砒素などの水質項目に密接に関連している。大気に触れた直後から数値が変動するため、現場測定が望ましい分析項目である。当機材は、酸化還元電位に特化した分析機器であり、一般的な基準とされる 0～±1999mv が計測できる仕様とする。なお、現場での使用を考慮して、携帯型を計画する。

B9 濁度計：1 台

濁度は、大気に触れた直後から数値が変動するため、現場測定が望ましい水質分析項目である。当機材は、濁度分析に特化した分析機器であり、一般的な基準とされる 0～800NTU が計測できる仕様とする。なお、現場での使用を考慮して、携帯型を計画する。

3) 作業・運搬用機材：2 台

C1 クレーン付トラック

当機材は、主にハンドポンプの運搬・据付・引上げに使用する。また、併せて中央修理工場から北部、中央ゾーンへのパーツの補給および更新用ハンドポンプの運搬に利用する。

◆ クレーン能力

作業半径は、ティグライ州の技術基準に規定されているプラットホーム幅に、アウトリガ分の延長を考慮した 5m とし、この時の吊り上げ荷重は、ハンドポンプの揚水管の重量（H=80m 時）に余裕を見込み 1ton 以上とする。なお、市販のトラック搭載用クレーンの内、上記要件を満たすクレーン機種は公称吊上荷重が 2.9ton であり、これは前述の揚水試験用（B1）トラックに搭載するクレーンと同じものになる。

◆ 車輛の仕様

上記のクレーンが設置可能で、かつ四輪駆動タイプを選定する。車輛総重量は、まとまったハンドポンプの機材運搬も想定し 10ton 以上とする。

(3) 主要資機材調達区分

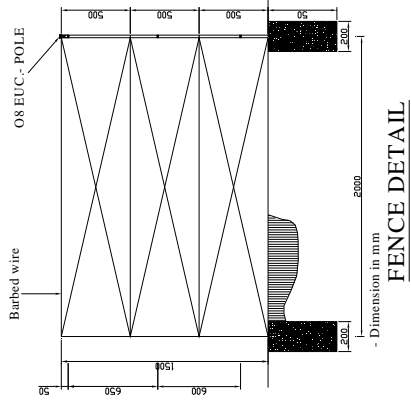
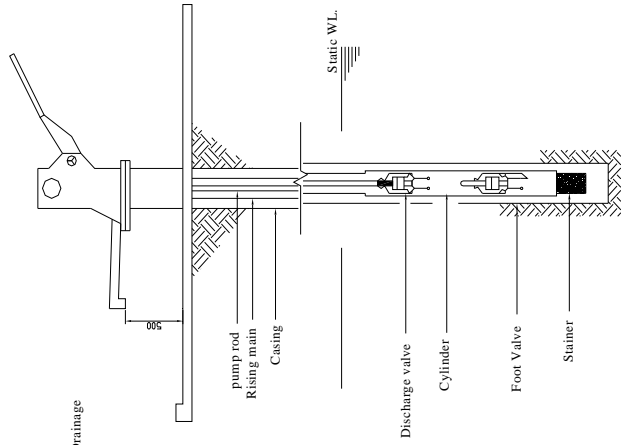
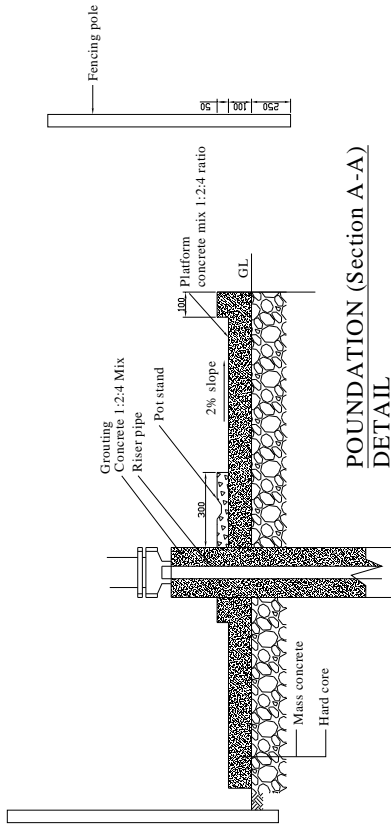
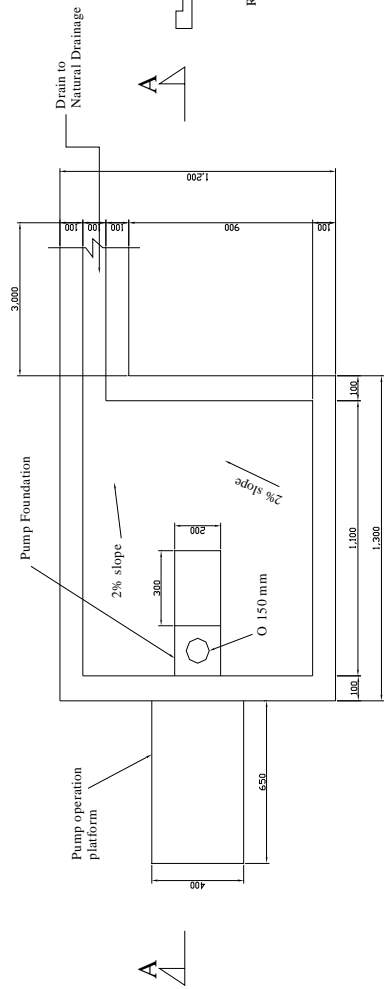
本計画で調達されるすべての機材は「エ」国内で生産しておらず、日本国か第三国調達となる。調達国は、品質保証、納期の確実性および調達の容易性を勘案して決定する方針とする。下表に資機材の調達先を示す。

表 3.25 資機材調達区分

資機材名	日本	第三国	備考
井戸維持管理用機材			
サービスリグ	○		
揚水試験用機材			
クレーン付トラック	○		
水中ポンプ設備一式	○	○	日本またはEU諸国
発電機	○	○	日本またはEU諸国
三角堰	○		
水位計	○		
pHメータ	○		
電気伝導度/TDSメーター	○		
ORPメーター	○		
濁度計	○		
作業・運搬用機材			
クレーン付トラック	○		

3-2-3 基本設計図

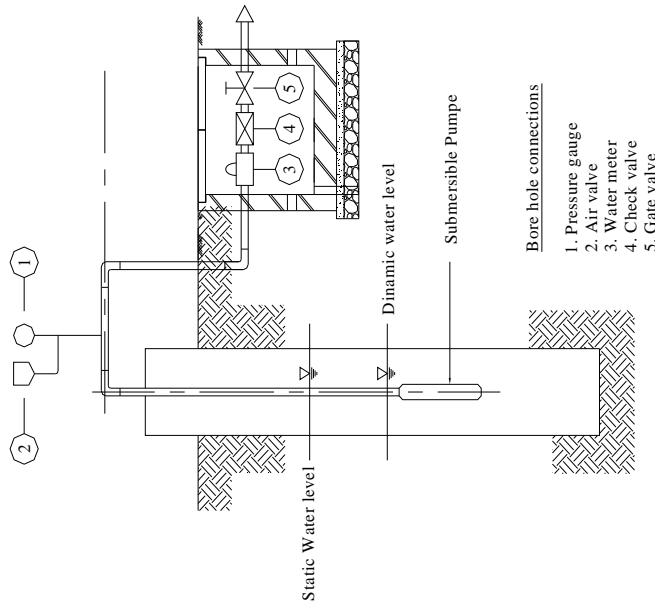
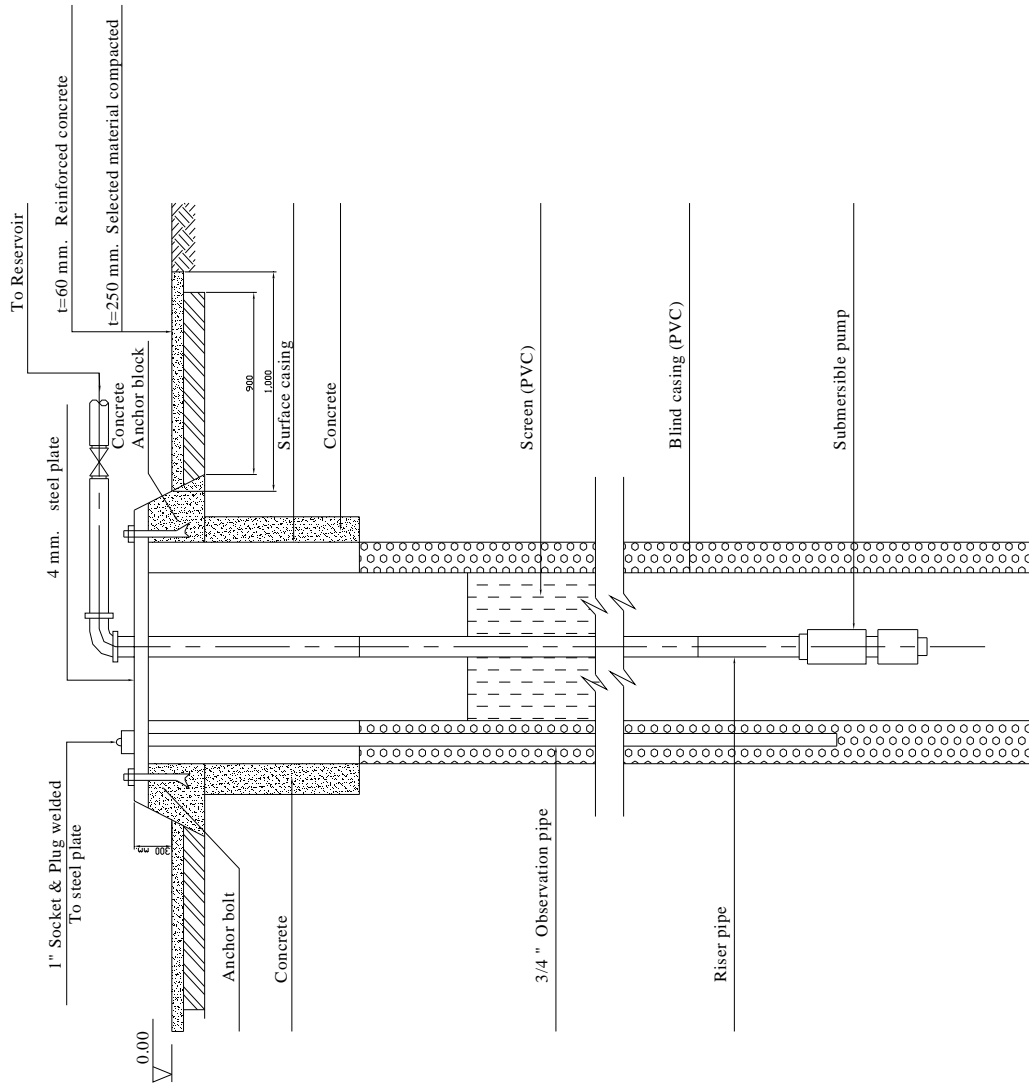
本事業の基本設計図を次頁以降に示す。



* Fence work should be conducted by Ethiopia side.

PROJECT NAME : STUDY ON THE PROJECT FOR DRINKING WATER SUPPLY AND REHABILITATION IN AFRICA IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	
SHEET NO. : 3	DATE :
DRAWING TITLE : Bore hole with Hand Pump	
REVISION NO.	
CONSULTANT : KOKUSAI KENGYO CO., LTD.	

図 3.6 ハンドポンプ据付標準図



PROJECT NAME :	
THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR RURAL WATER SUPPLY AND REHABILITATION IN TIGRAY IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	
SHEET NO. :	4
DATE :	
DRAWING TITLE :	
Bore Hole with Submersible Pump	
REVISION NO	
CONSULTANT :	
KIKUSAI KOOYO CO., LTD.	

図 3.7 動力ポンプ据付標準図

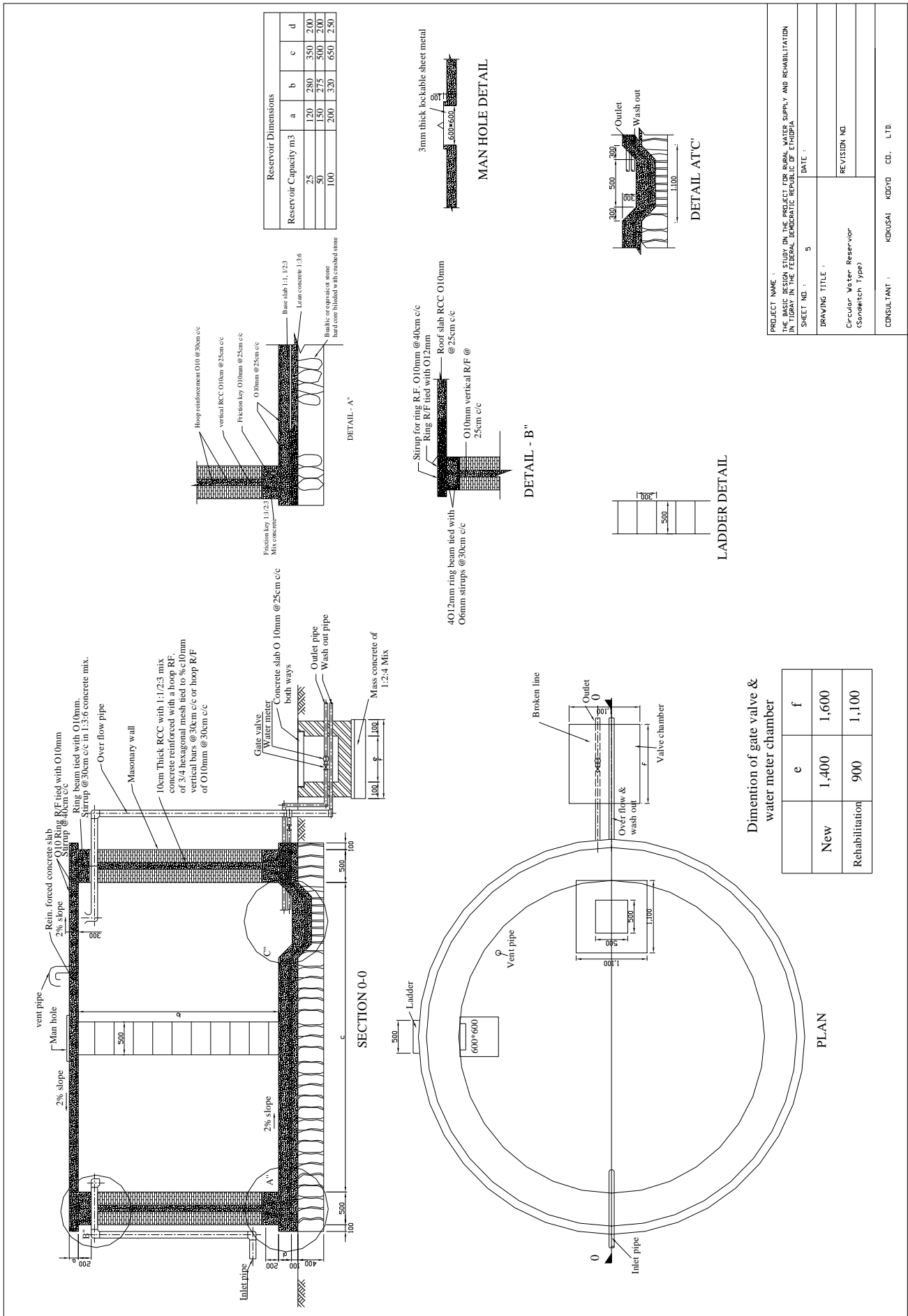
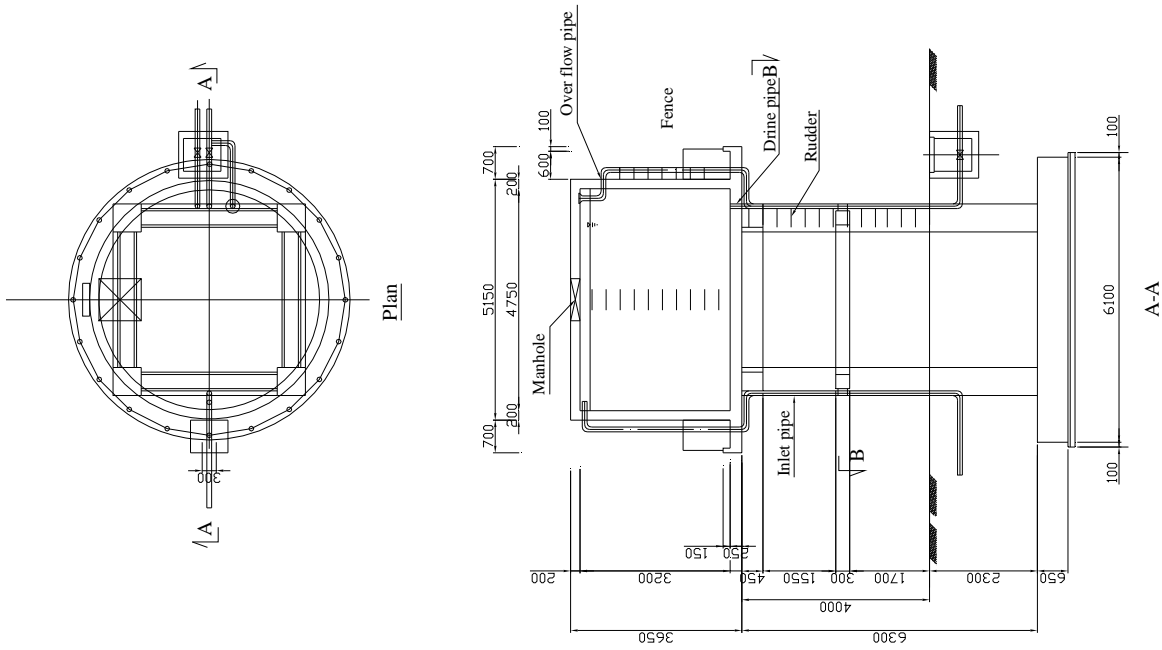


图 3.8 地上式配水池構造図

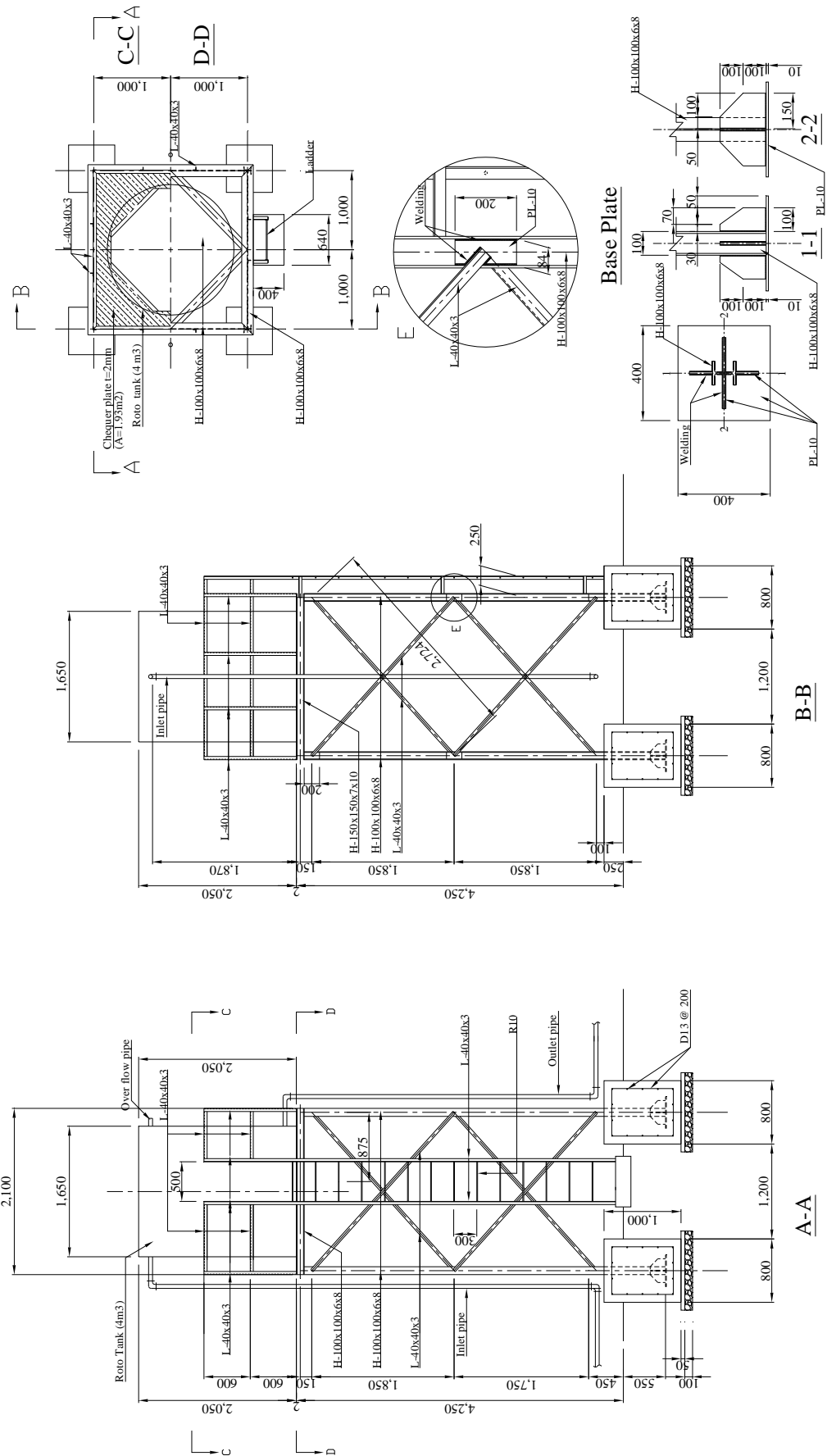
50m³高架タンク



PROJECT NAME : THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR RURAL WATER SUPPLY AND REHABILITATION IN TIGRAY IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	
SHEET NO. :	6
DATE :	
DRAWING TITLE :	Elevated Tank (Concrete)
REVISION NO.:	
CONSULTANT :	KDKUSAI KDGYO CD., LTD.

図 3.9 高架式水槽 (RC 構造、容量 50m³) 構造図

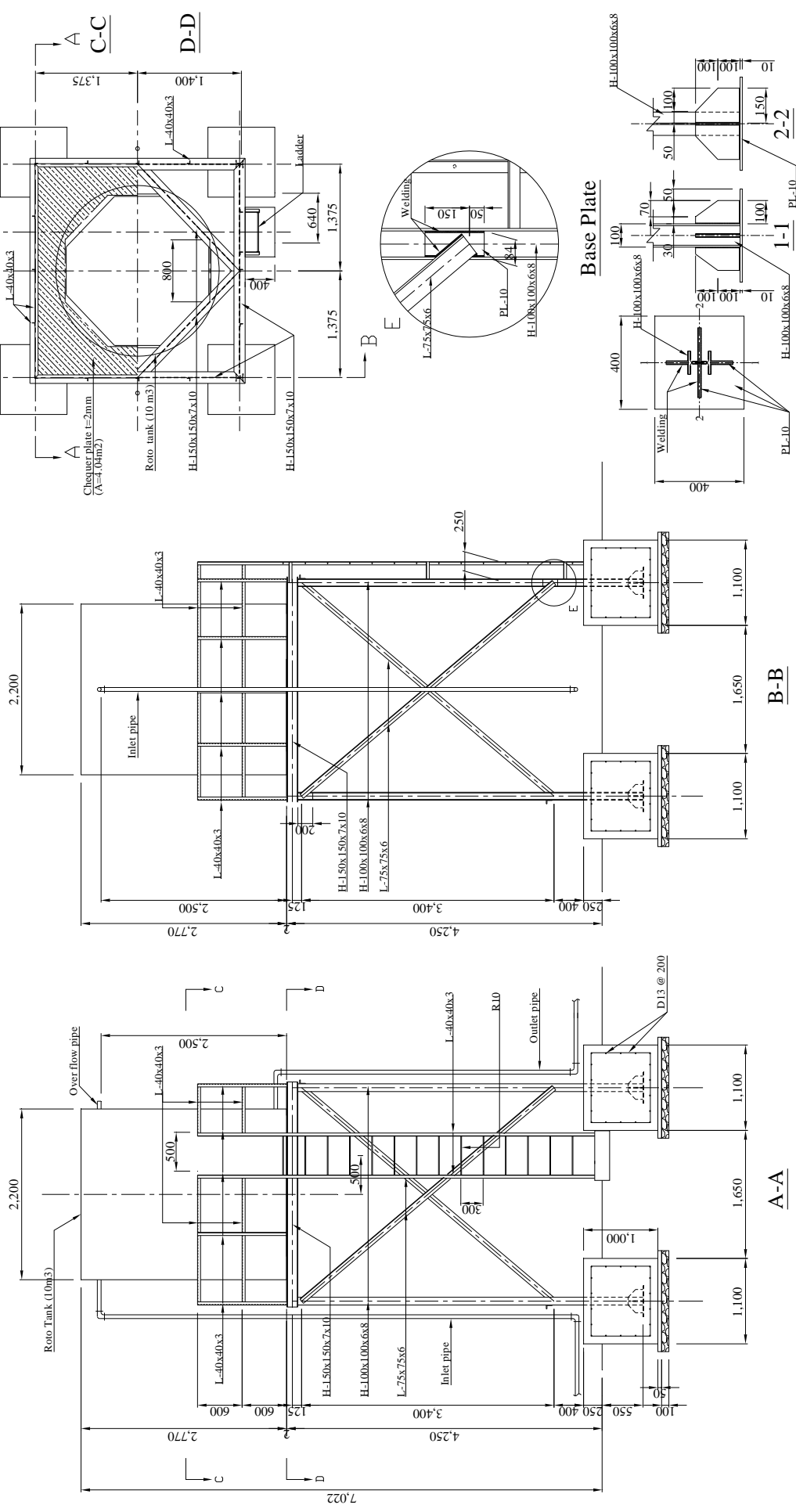
鉄骨構造高架タンク(4m³ROTOタンク)



PROJECT NAME	NEW BASE ACTION SYSTEM FOR WATER SUPPLY AND REHABILITATION
NO. OF SHEETS	7
SHEET NO.	7
DRAWING TITLE	Elevated Tank (Roto 4m ³)
REVISION NO.	
CONSULTANT	KOBUSAI KENGYO CO., LTD.

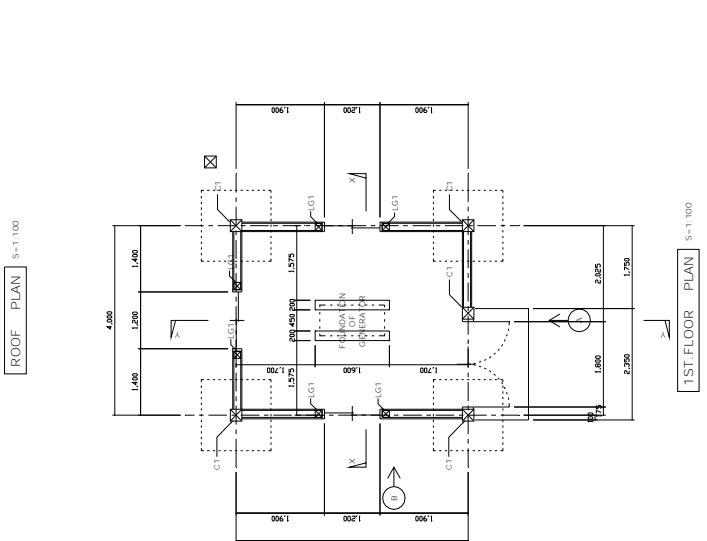
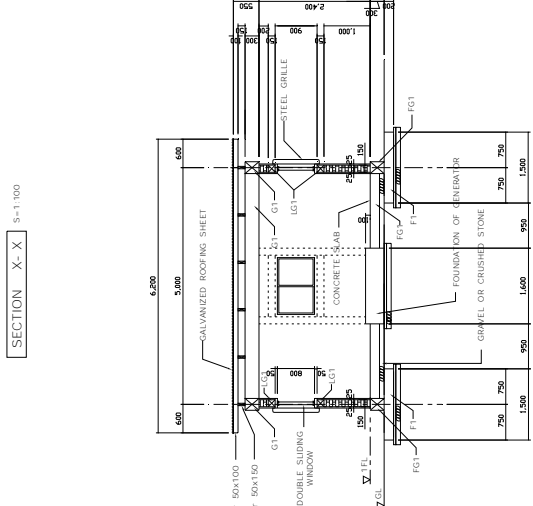
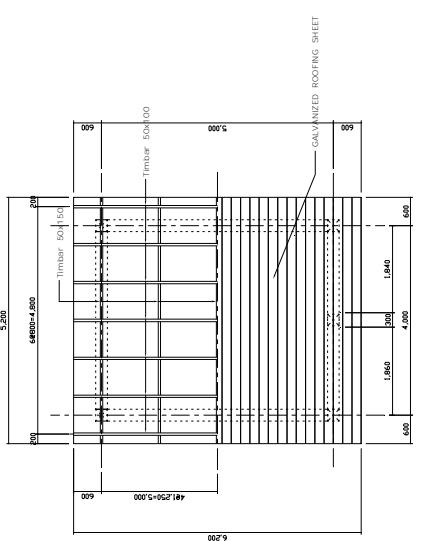
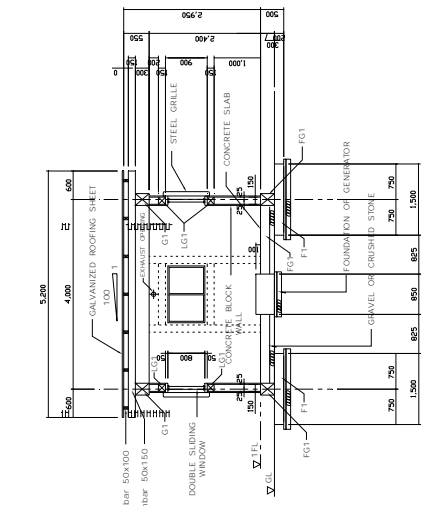
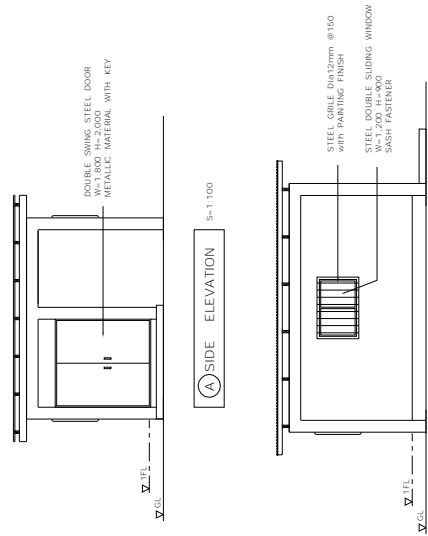
図 3.10 高架式水槽（鉄骨架台、容量 4m³）構造図

鉄骨構造高架タンク(10m³ROTOタンク)



PROJECT NAME :	THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR DRINK WATER SUPPLY AND REHABILITATION IN UGANDA BY THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA
SHEET NO. :	B
DRAWING TITLE :	Elevated Tank (Roto Tank)
REVISION NO. :	
CONSULTANT :	KOKUSAI Kogyo Co., Ltd.

図 3.1.1 高架式水槽（鉄骨架台、容量 10m³）構造図

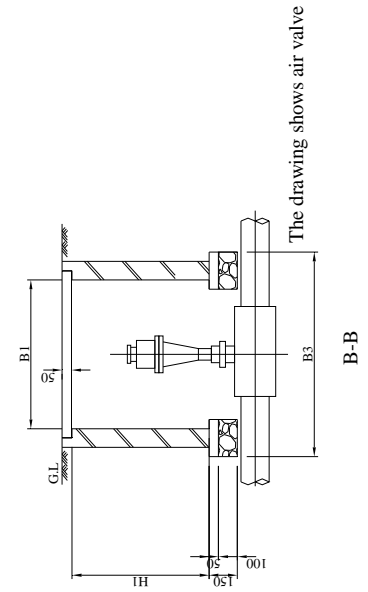
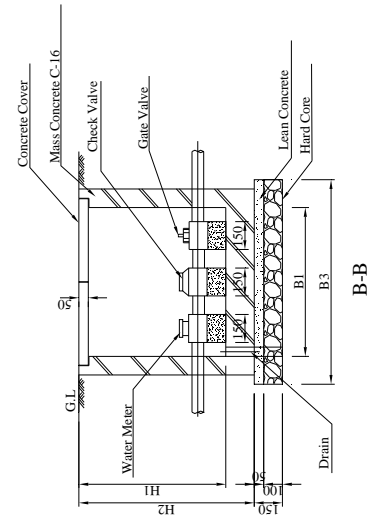
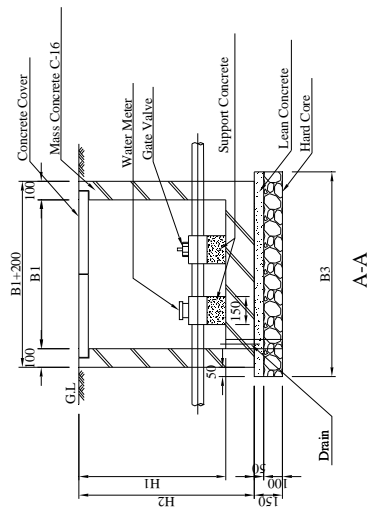
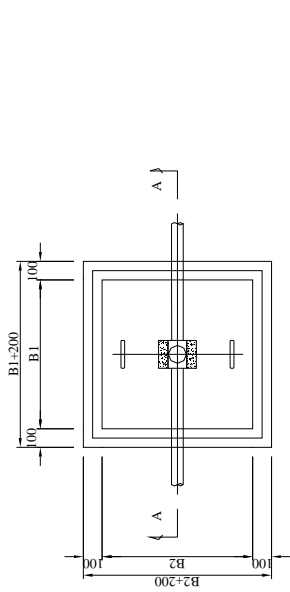
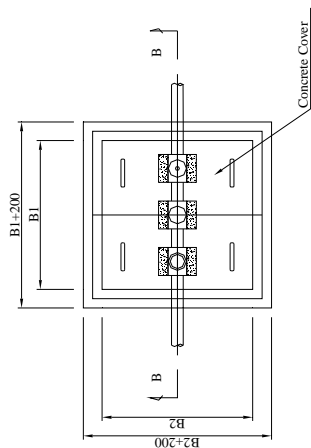
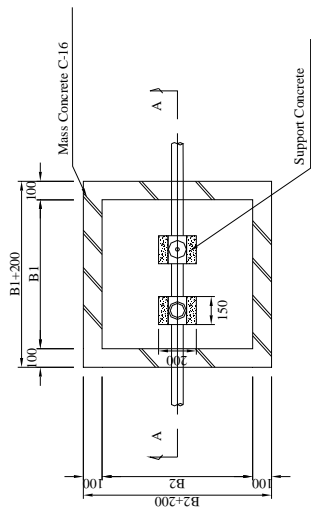


PROJECT NAME : THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR POWER WATER SUPPLY AND REHABILITATION OF THE 1ST FLOOR OF THE GENERATOR ROOM	DATE : 9
DRAWING TITLE : Generator Surface pump house	REVISION NO.
CONSULTANT : KOBUSAI KENYO CO., LTD.	

図 3.1.2 機械室（発電機、動カポンプ、配電盤）構造図

(New facilities)	B1	B2	B3	H1	H2
Chamber for gate valve and water meter (at service reservoirs)	1400	800	1700	1300	1450
Chamber for gate valve and water meter (at public taps)	800	800	1100	1300	1450
Chamber for gate valve, water meter and check valve	1900	800	2200	1300	1450
Chamber for gate valve, wash out valve and air valve (Rehabilitation facilities)	800	800	1050	900	-
Chamber for gate valve and water meter (at service reservoirs)	900	800	1200	1000	1150
Chamber for gate valve and water meter (at public taps)	800	800	1100	1000	1150
Chamber for gate valve, water meter and check valve	1200	800	1500	1000	1150
Chamber for gate valve, wash out valve and air valve	500	500	750	500	-

(New facilities)	B1	B2	B3	H1
Air valve, wash out valve and gate valve each	800	800	1050	900
(Rehabilitation)				
Wash out valve and gate valve each	500	500	750	500



Water Meter & Gate Valve chamber
S=1:20

Water Meter, check and Gate Valve chamber
S=1:20

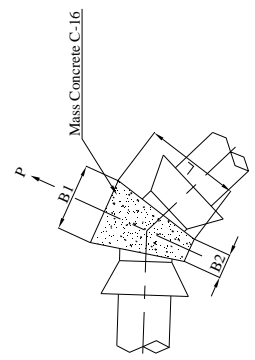
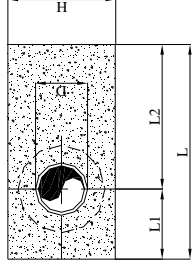
Air valve, wash-out valve and gate valve chamber
S=1:20

PROJECT NAME : IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY AND DISTRIBUTION IN TOWN OF THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	DATE :
SHEET NO. : 10	REVISION NO. :
DRAWING TITLE : Chamber for gate valve, air valve check valve and water meter	CONSULTANT : KORUMI KOOYO CO., LTD.

图 3.1.3 弁室構造図

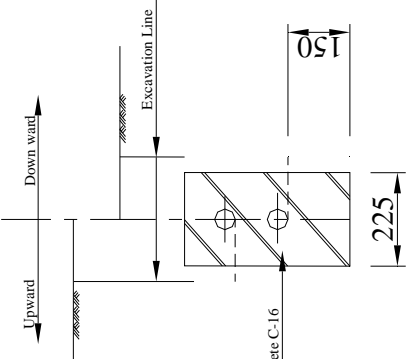
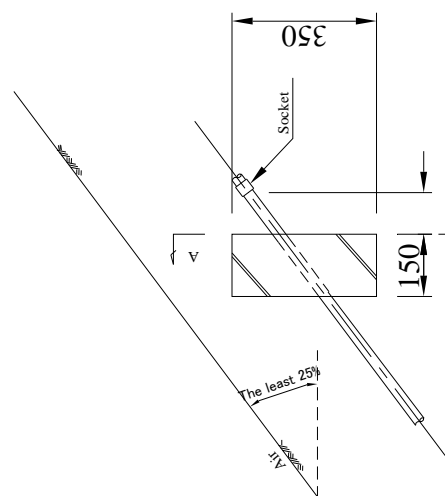
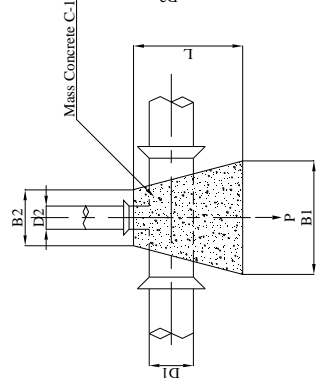
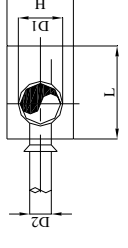
Bend

P (kgf/cm ²)	D (mm)	Degree	B1 (m)	B2 (m)	L (m)	H (m)
10	40-75	45	0.20	0.10	0.40	0.40
10	75	90	0.40	0.30	0.50	0.40
10	100	45	0.20	0.20	0.60	0.60
10	150	90	0.50	0.60	1.10	0.60
10	150	45	0.30	0.30	0.70	0.60
16	75	90	0.40	0.20	0.50	0.60
16	100	45	0.20	0.20	0.50	0.40
16	100	45	0.30	0.20	0.60	0.60
16	150	22.5	0.30	0.20	0.70	0.50
16	150	45	0.50	0.30	1.00	0.60
16	150	22.5	0.30	0.20	0.60	0.60
25	150	22.5	0.40	0.30	0.90	0.60
25	150	45	0.90	0.50	1.40	0.50



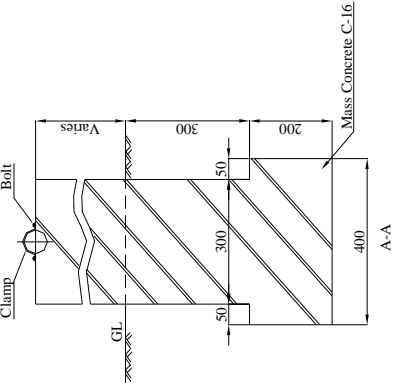
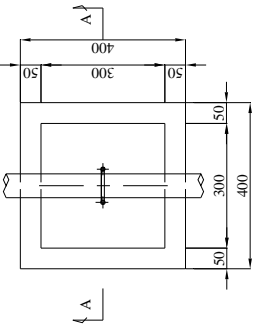
Tee

P (kgf/cm ²)	D1 (mm)	D2 (mm)	B1 (m)	B2 (m)	L (m)	H (m)
10	50	40	0.20	0.20	0.30	0.40
10	75	50	0.20	0.20	0.30	0.40
10	100	50	0.20	0.20	0.30	0.40
10	100	80	0.40	0.30	0.70	0.40
10	150	80	0.60	0.40	0.70	0.60
10	150	150	1.30	1.20	1.30	0.60
16	100	80	0.70	0.60	0.90	0.40
16	150	80	0.80	0.70	1.00	0.60
25	150	80	1.10	0.80	1.30	0.60



A-A

Concrete block for pipe on slope
S=1:20



Support Concrete
S=1:5

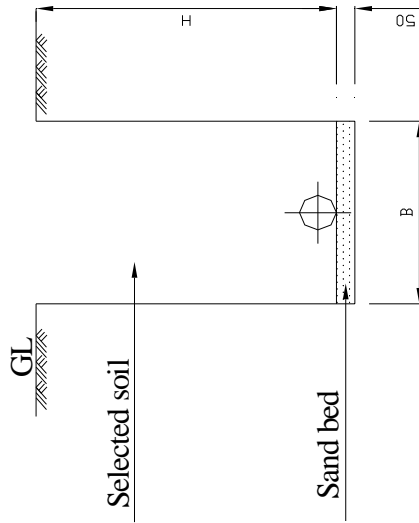
A-A

PROJECT NAME :	THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR PIPE WATER SUPPLY AND REHABILITATION IN THE AREA OF THE SUBURBAN DISTRICT OF CHANGSHA CITY
SHEET NO. :	II
DRAWING TITLE :	Support Concrete Block For pipes on slope and Thrust block
REVISION NO. :	
DATE :	
CONSULTANT :	KOKUSAI KOGYO CO., LTD.

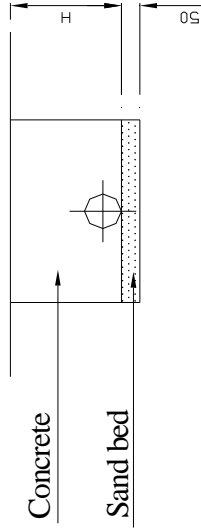
Unit:mm

H	1,120	1,120	880	890
B	690	680	600	600
System	Rising	Distribution	Rising	Distribution
	New		Rehabilitation	

H	300	200
System	Rising	Distribution



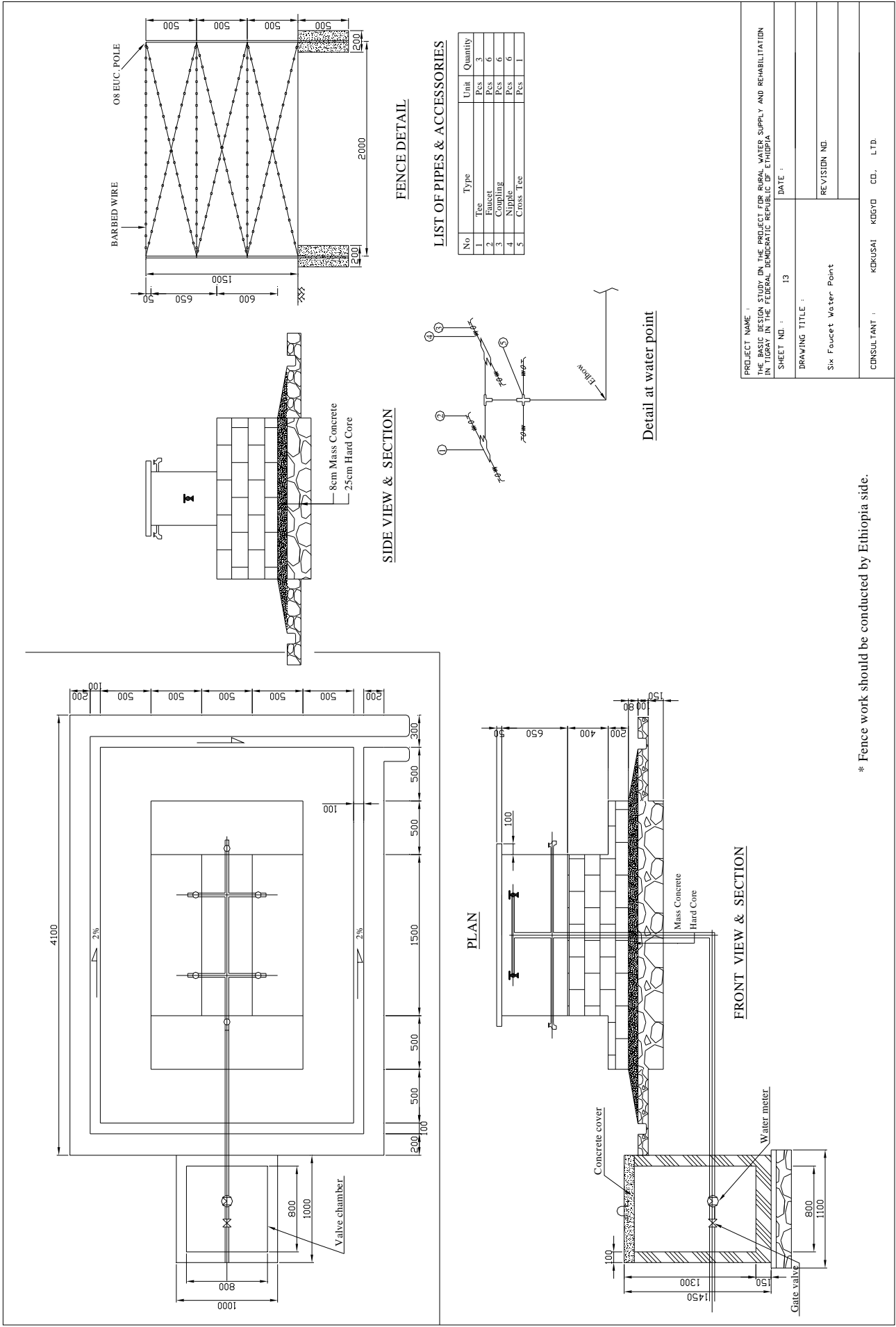
Typical section of soil excavation



Typical section of rock excavation

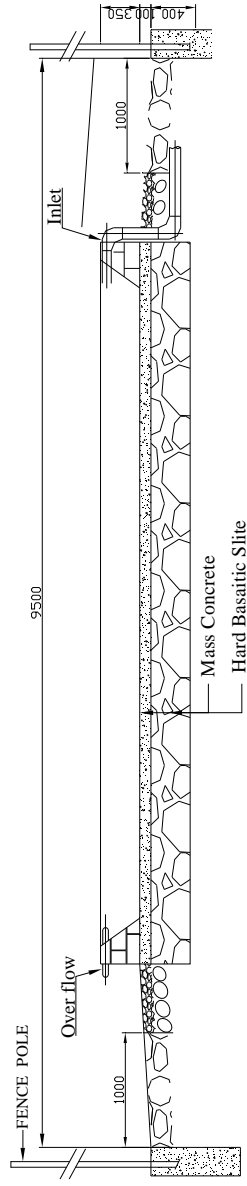
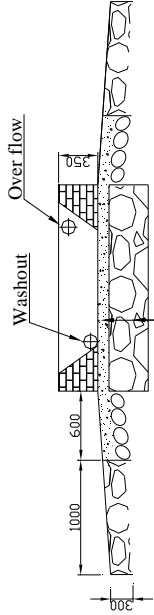
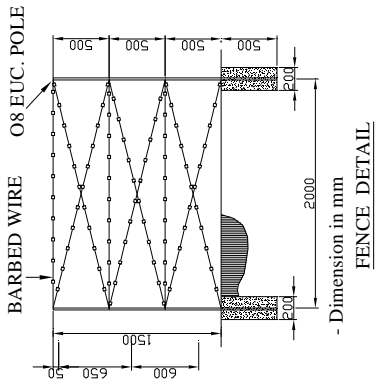
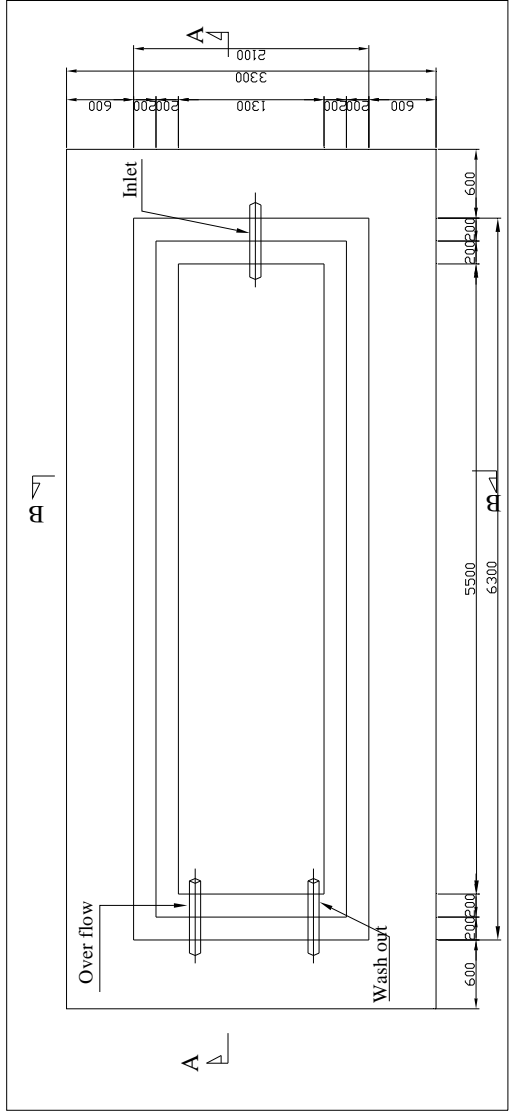
PROJECT NAME :		THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR RURAL WATER SUPPLY AND REHABILITATION IN TIGRAY IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	
SHEET NO. :	12	DATE :	
DRAWING TITLE :		Typical section of earth work for pipe laying	
REVISION NO. :			
CONSULTANT :		KOKUSAI KOGYO CO., LTD.	

图 3.15 管路横断面图



* Fence work should be conducted by Ethiopia side.

图 3.16 公共水栓构造图



PROJECT NAME : THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR RURAL WATER SUPPLY AND REHABILITATION IN TIGRAY IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	
SHEET NO. : 14	DATE :
DRAWING TITLE : Cattle Trough	
REVISION NO.:	
CONSULTANT : KOKUSAI KOGYO CO., LTD.	

* Fence work should be conducted by Ethiopia side.

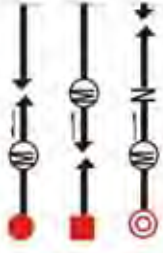
图 3.17 家畜用水飲み場構造图



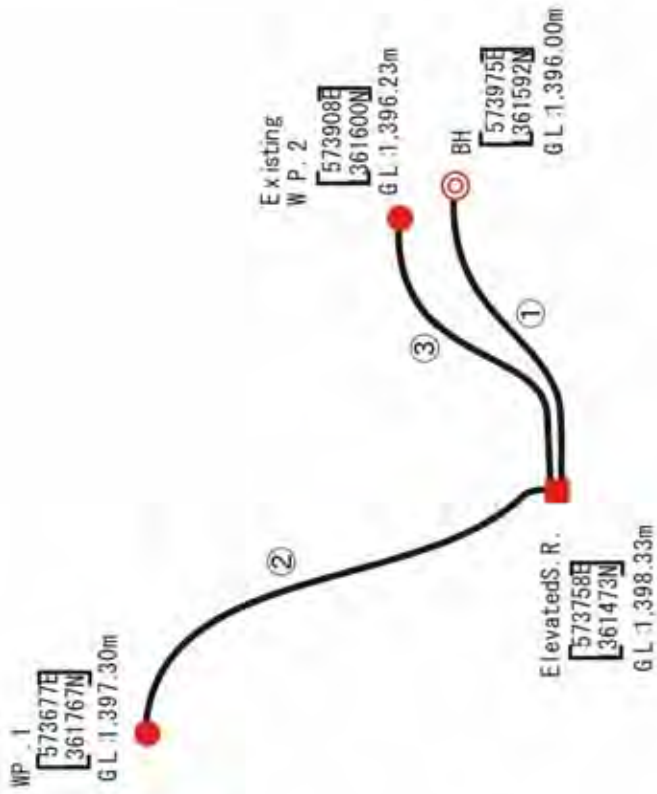
- ① G S ϕ 75mm L=295.00m
- ② G S ϕ 100mm L=343.25m
- ③ G S ϕ 75mm L=230.49m

- Water Point (共同水栓)
- Service Reservoir (配水池)
- ⊙ B.H (井戸)

Detail Drawing



- ⊕ : Gate Valve
- ⊖ : Flow Meter
- ⊖ : Check Valve



注) 各施設の数值は、位置座標(x座標、y座標)と標高値である

図 3. 1 8 給水施設概要図 (Alamata: Bedena Leko)



- ① G S ϕ 150mm L=905.89m
- ② G S ϕ 75mm L=345.07m
- ③ G S ϕ 40mm L=26.42m
- ④ G S ϕ 40mm L=20.00m

- Water Point (共同水栓)
- Service Reservoir (配水池)
- ⊙ BH (井戸)

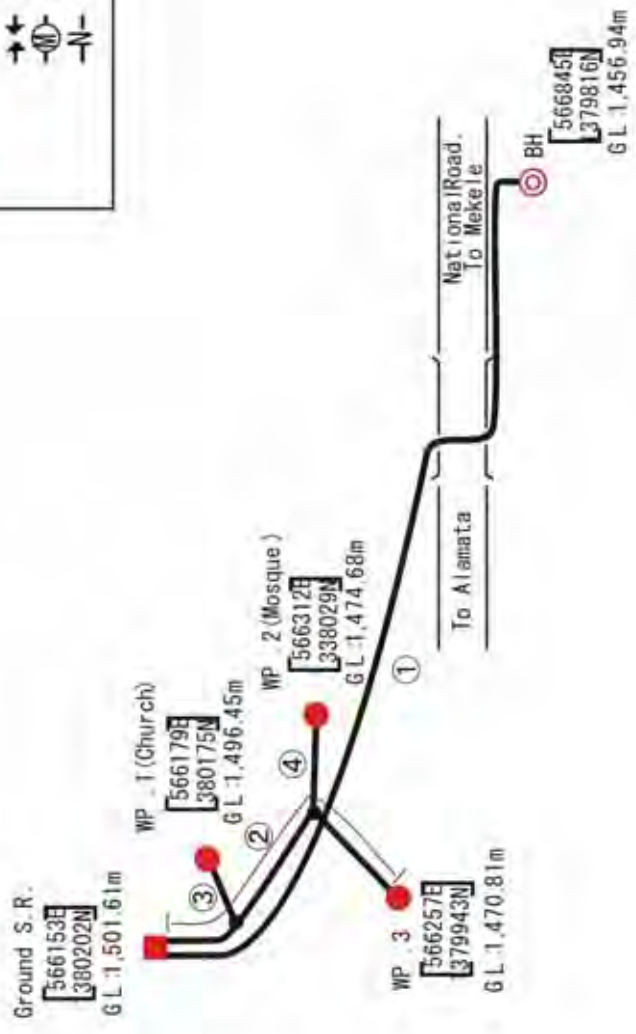
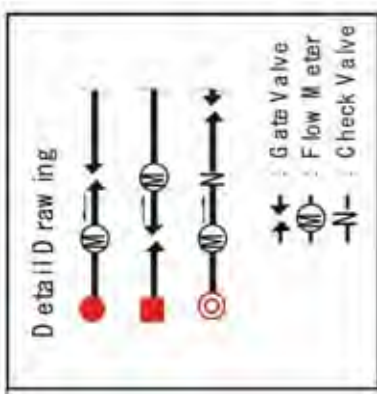
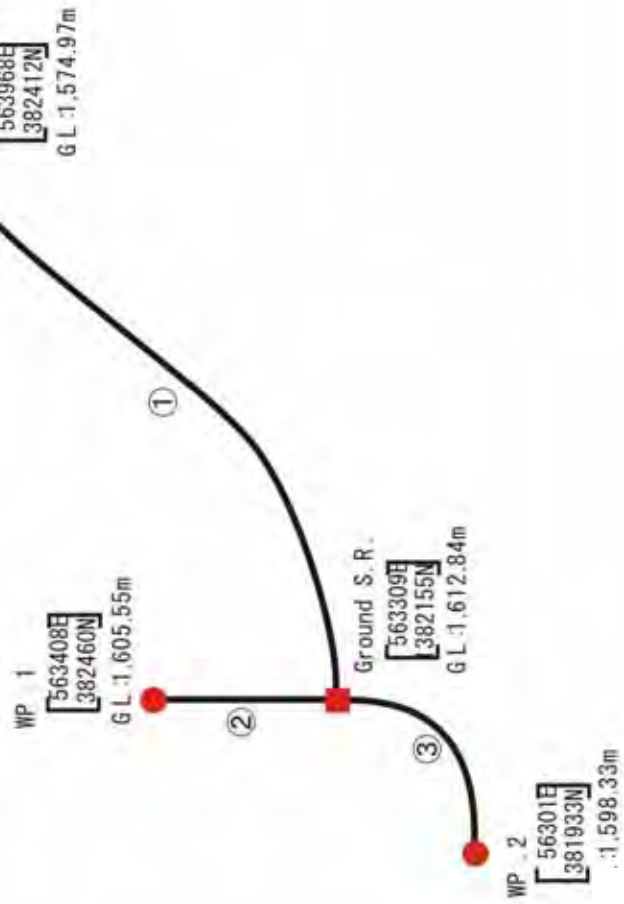


図 3. 1 9 給水施設概要図 (Alamata:GerjeleTown)

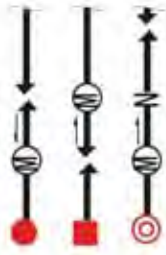
注) 各施設の数値は、位置座標 (x 座標、Y 座標) と標高値である



- ① GS ϕ 75mm L=717.16m
- ② GS ϕ 75mm L=323.52m
- ③ GS ϕ 50mm L=314.29m

- Water Point (共同水栓)
- Service Reservoir (配水池)
- ⊙ BH (井戸)

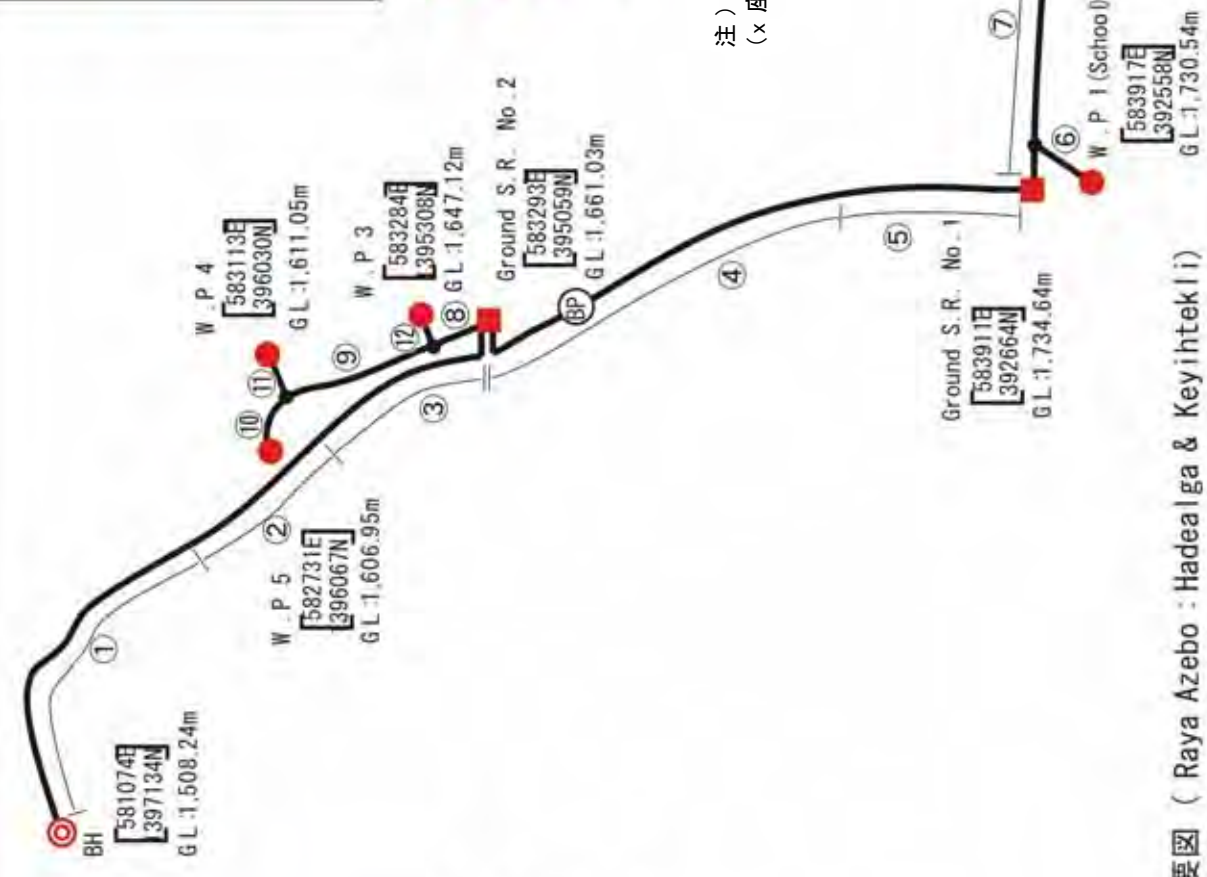
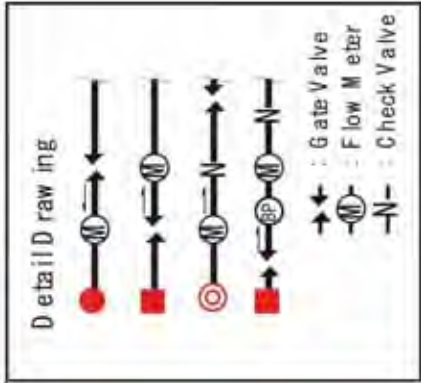
Detail Drawing



- : Gate Valve
- ⊖ : Flow Meter
- N— : Check Valve

注) 各施設の数值は、位置座標 (x 座標、y 座標) と標高値である

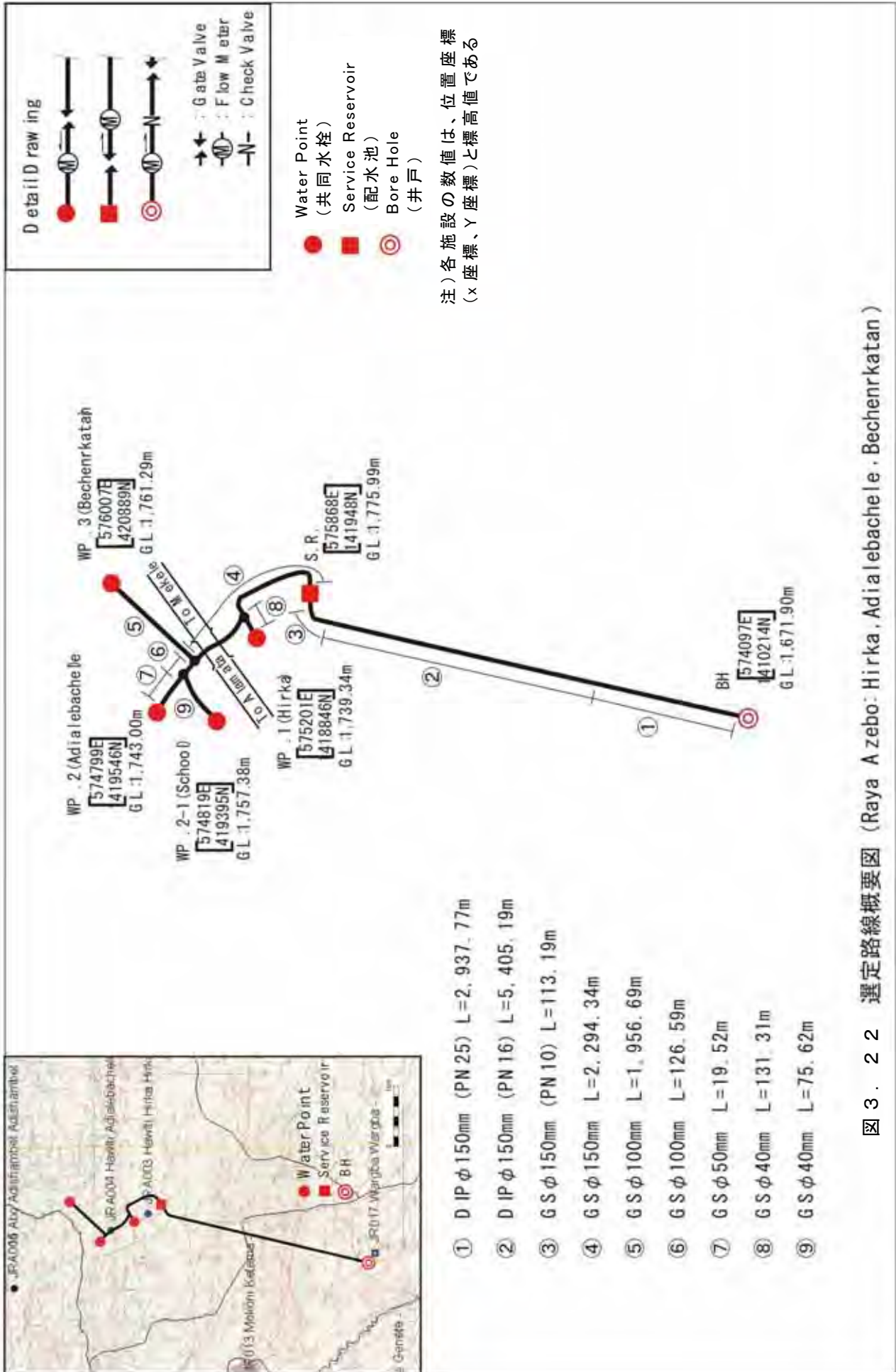
図 3. 20 給水施設概要図 (Alamata: U1a)



- ① D IP φ 150mm (PN 25) L=1,068.91m
- ② D IP φ 150mm (PN 16) L=1,410.09m
- ③ G S φ 150mm (PN 10) L=1,022.84m
- ④ G S φ 100mm (PN 16) L=2,030.26m
- ⑤ G S φ 100mm (PN 10) L=608.33m
- ⑥ G S φ 40mm L=20.00m
- ⑦ G S φ 75mm L=1462.12m
- ⑧ G S φ 75mm L=245.49m
- ⑨ G S φ 50mm L=788.13m
- ⑩ G S φ 40mm L=460.72m
- ⑪ G S φ 40mm L=20.00m
- ⑫ G S φ 40mm L=20.00m

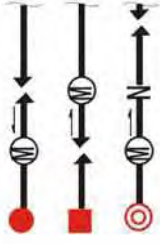
注) 各施設の数値は、位置座標 (x座標、y座標)と標高値である

図 3. 2 1 給水施設概要図 (Raya Azebo : Hadealga & Keyintekli)

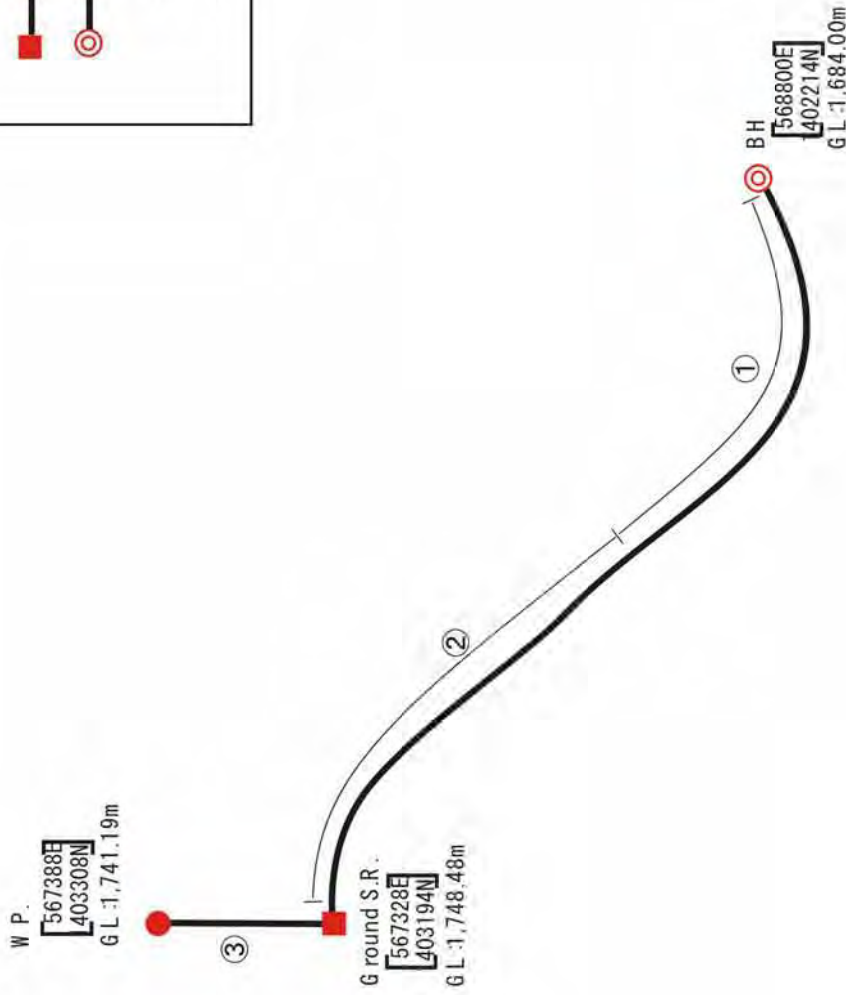




Detail Drawing



→↔ : Gate Valve
 (M) : Flow Meter
 -N- : Check Valve



- ① G S φ 75mm (PN 16) L=829.07m
- ② G S φ 75mm (PN 10) L=1,307.12m
- ③ G S φ 50mm L=129.20m

- Water Point (共同水栓)
- Service Reservoir (配水池)
- ⊗ BH (井戸)

注) 各施設の数值は、位置座標 (x 座標、y 座標) と標高値である

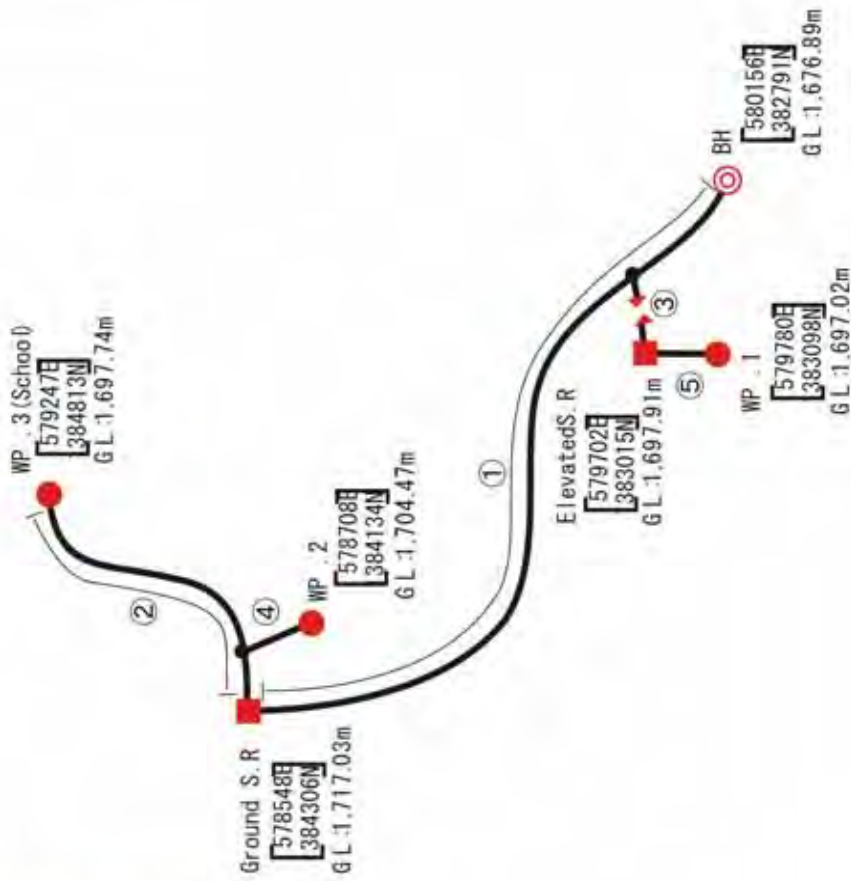
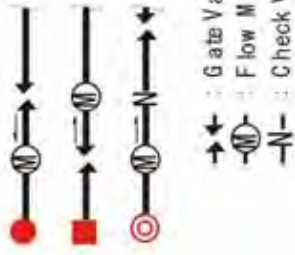
図 3. 2. 3 給水施設概要図 (Raya Azaebo: Fonde I)



- ① GS ϕ 100mm L=2,333.71m
- ② GS ϕ 75mm L=1,066.44m
- ③ GS ϕ 40mm L=50.00m
- ④ GS ϕ 50mm L=89.18m
- ⑤ GS ϕ 40mm L=10.00m

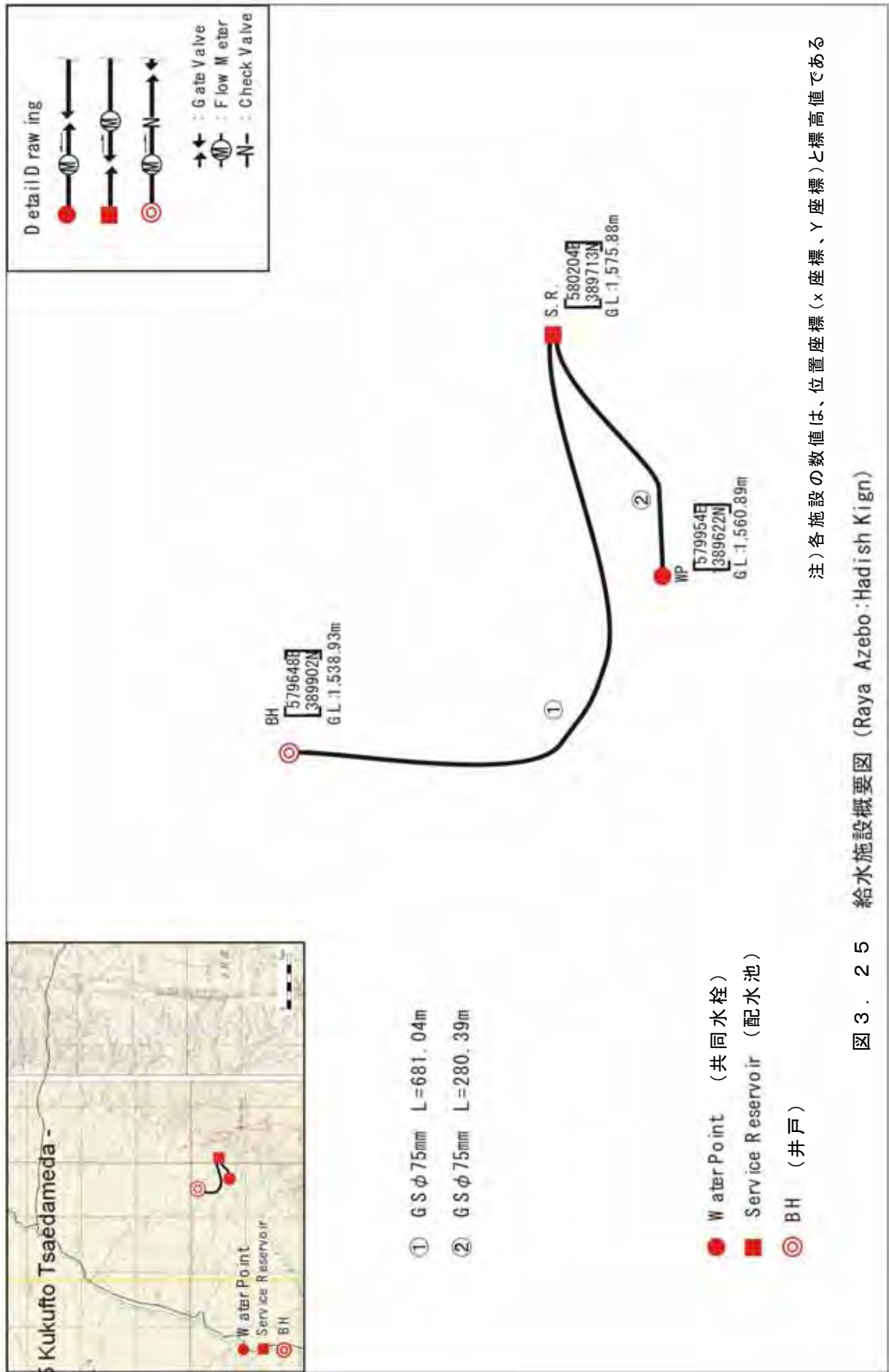
- ▶ Gate Valve (ゲートバルブ)
- Water Point (共同水栓)
- Service Reservoir (配水池)
- ◎ BH (井戸)

Detail Drawing



注)各施設の数値は、位置座標(x座標、y座標)と標高値である

図 3. 2 4 給水施設概要図 (Raya Azebo :Dodota)



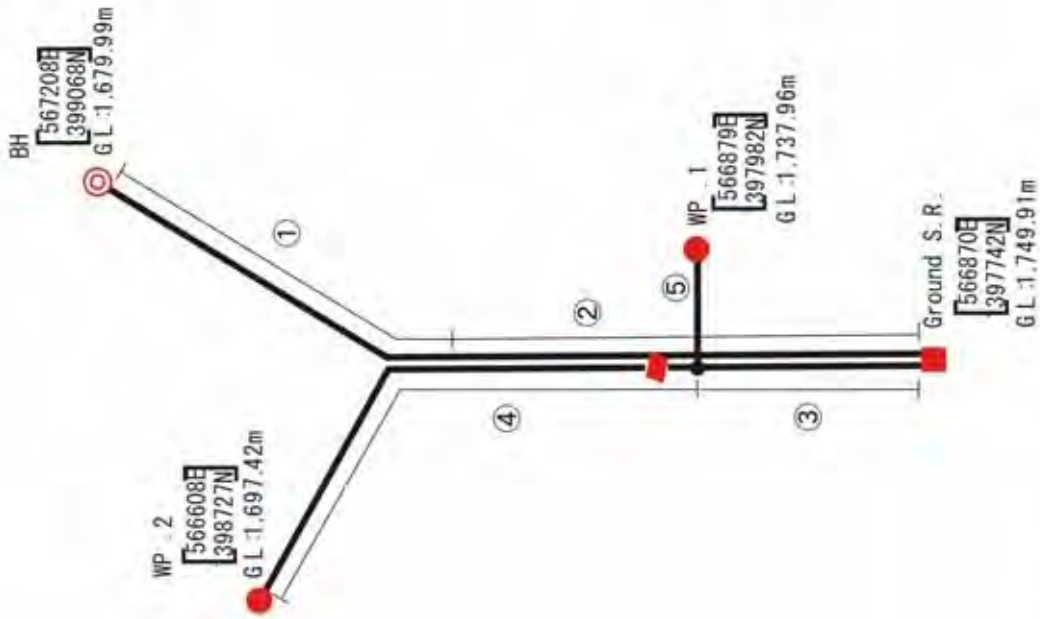
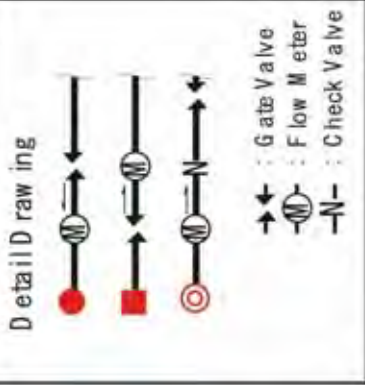
注) 各施設の数値は、位置座標 (x 座標、y 座標) と標高値である

図 3. 2 5 給水施設概要図 (Raya Azebo: Hadish Kign)



- ① G S ϕ 75mm (NP16) L=689.25m
- ② G S ϕ 75mm (NP10) L=636.93m
- ③ G S ϕ 50mm L=153.90m
- ④ G S ϕ 40mm L=1,236.29m
- ⑤ G S ϕ 40mm L=20.00m

- ▶ Gate Valve (ゲートバルブ)
- Water Point (共同水栓)
- Service Reservoir (配水池)
- ⊙ BH (井戸)

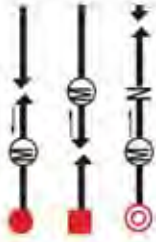


注)各施設の数値は、位置座標(x座標、Y座標)と標高値である

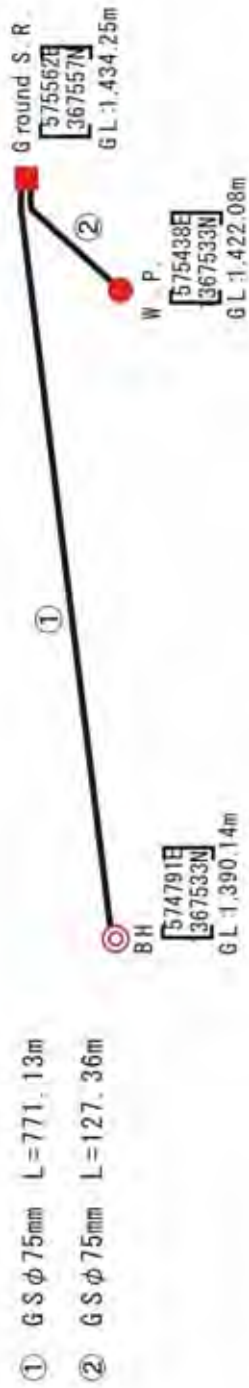
図 3. 2 6 給水施設概要図 Raya Azebo : Gemedadi



Detail Drawing



- ← Gata Valve
- ← (M) Flow Meter
- ← (N) Check Valve



- ① G S ϕ 75mm L = 771.13m
- ② G S ϕ 75mm L = 127.36m

- Water Point (共同水栓)
- Service Reservoir (配水池)
- ⊙ BH (井戸)

注)各施設の数值は、位置座標(x座標、y座標)と標高値である

図 3. 2 7 給水施設概要図 (Raya Azebo : Tachgubegala)

3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

本プロジェクトは、日本の無償資金協力案件として実施されることを前提として、以下の方針により事業を実施する。

(1) 実施体制

- ① 本プロジェクトの実施機関は、ティグライ州水資源・鉱山・エネルギー局 (TWRMEB) である。
- ② TWRMEB は実施に際して詳細設計、入札図書の作成、入札にかかる補佐、建設工事、資機材調達の監理といったサービスを受けるために本邦コンサルタントを雇用する。
- ③ TWRMEBは本邦建設業者と工事契約を結び、コンサルタントが施工監理を行なう。
- ④ 事業実施後の施設および機材の維持管理・運営は TWRMEB に移管される。

以上を踏まえた事業実施の体制は図 3.28 の通りとなる。

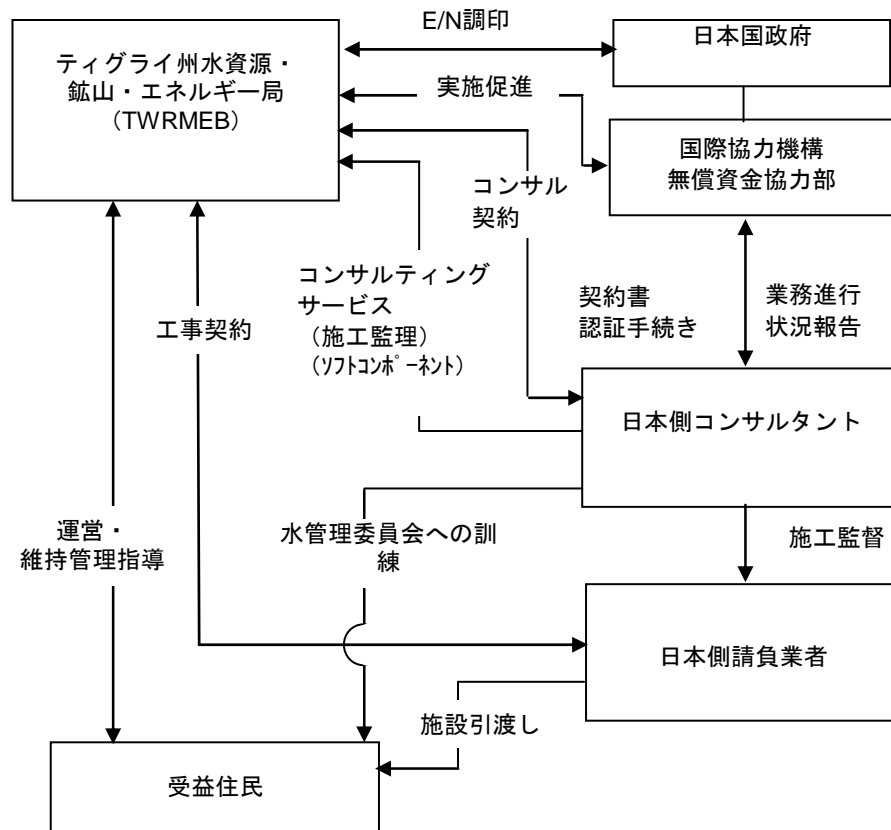


図 3.28 プロジェクト実施体制

(2) 施工方針

- ① 本計画のうち、井戸建設、及び管材調達を含む管路工事が全工程でクリティカル工事となり、業者契約から完成までに実質 16.5 ヶ月を要する。本件の実施にあたっては2年度に亘るA国債案件とする。
- ② 井戸建設に関しては、集落が分散しているうえ、削井本数が多く、水理地質上の条件も複雑であるため、施工中の的確な判断が必要である。さらに一部の集落では、硫酸濃度の高い汚染層に対するシーリング技術等の特殊な削孔技術を必要とする。従って、本工事では、日本人さく井技術者の指導の下、現地井戸業者を使って削井工事を行なうものとする。
- ③ 施設建設に関しては、配水池や高架水槽などの水密性を要求されるコンクリート工事やポンプ設備・電気設備の据付工事などがあり、また、送配水管の布設工事については、配管総延長が約 36km と長く、全体工程上クリティカルな工種であるため、綿密な工程管理、材料管理および品質管理が要求される。そのため本計画では品質・工程・安全の3要素の管理について総合的にマネジメントのできる日本人技術者や技能工の管理の下で、現地行業者を活用したで施工管理体制とする。
- ④ 「エ」国では、ポンプ据付や受配電設備工事等を総合的に施工できる技術者が少ないため、当該工事の実施においては本邦の電気・設備技能工をスポット派遣する。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

(1) 集落へのアクセシビティー

乾期における対象集落へのアクセスは問題ないが、雨季は道路状態が悪化し、場所によってはアクセス困難となることが予想される。そのため、集落ごとにアクセシビリティーを十分検討の上、工事工程を計画する必要がある。

(2) 安全管理

ティグライ州北部のエリトリアの国境付近は避難勧告地域で、同州南部のアラマタ郡から州都メケレを結ぶ幹線道路の東側も国連の安全基準でレベル3に指定されている。

プロジェクト対象地域は、ティグライ州の南東部に位置しており、安全上大きな問題はないが、対象集落の周辺は一部で携帯電話が通じるものの、全体としては通信事情が大変悪い地域である。従って緊急用の連絡手段として衛星携帯電話を常備する必要がある。

(3) 免税措置手続き

免税措置に必要な手続きは、TWRMEBをはじめ、税務局(RBA)、エチオピア関税局(ECA)など複数の関係機関が関与し、多くの時間を要することが予想される。本事業の免税手続きのイニシアチブはTWRMEBが実施することとなるが、コンサルタントと建設業者側

でも「エ」国の免税に係る法律、規則を十分理解し、迅速な書類作成と申請手続きを行なうことが必要である。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

日本側と「エ」国側の施工負担区分は下表のとおりである。

表 3.26 日本側と「エ」国側の施工負担区分

施工負担区分	日本国側	「エ」国側
1. ハンドポンプ付井戸給水施設		
1.1 建設用地の確保		○
1.2 アクセス道路整備		○
1.3 工事用仮設用地の提供		○
1.4 井戸建設工事	○	
1.5 プラットホーム建設、ハンドポンプ据付工事	○	
1.6 フェンス工事		○
2. 動力ポンプ井戸給水施設		
2.1 井戸建設		
1) 建設用地の確保		○
2) アクセス道路整備		○
3) 工事用仮設用地の提供		○
4) 井戸建設工事	○	
2.2 配水池建設		
1) 建設用地の確保		○
2) アクセス道路整備	○	○
3) 配水池建設工事		
2.3 発電機室、公共水栓・家畜用水飲み場建設		
1) 建設用地の確保		○
2) アクセス道路整備		○
3) 発電機室建設工事	○	
4) 公共水栓・家畜用水飲み場建設工事	○	
5) フェンス・ゲート建設工事		○
2.4 送・配水管路布設		
1) 建設用地の確保		○
2) アクセス道路整備		○
3) 送・配水管布設工事	○	
2.5 動力ポンプ、発電機設置		
1) 動力ポンプ、発電機の設置工事	○	
2) 送電線、配電線引き込み工事		○
3. リハビリ工事		
3.1 建設用地の確保		○
3.2 アクセス道路整備		○
3.3 送・配水管布設工事	○	
3.4 発電機室、公共水栓・家畜用水飲み場建設工事	○	
3.5 動力ポンプ、発電機の設置工事	○	
3.6 フェンス・ゲート工事		○

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

(1) 実施設計

- ① 「エ」国側負担工事の予算措置や進捗状況の確認
- ② 水理地質にかかる補足調査の実施
- ③ 新規井戸建設の位置決定
- ④ 対象全村落の踏査と施工上の留意点の再確認
- ⑤ EWTEC側と本件のソフトコンポーネントに関する確認・協議
- ⑥ 送配水管ルートでの再確認
- ⑦ 構造物の建設予定地の確認
- ⑧ BD時との設計変更の取りまとめ
- ⑨ 気象、地形、地質の諸条件の再確認
- ⑩ リハビリ対象村落への揚水試験の実施
- ⑪ 試掘井戸の再確認
- ⑫ 建設資材、労務単価、機材レンタル費等の再確認
- ⑬ 実施機関の機材保管場所等の確認

(2) 入札図書の作成

実施設計に基づき入札図書を作成するとともに、入札業務に必要な書類を作成し、その内容について「エ」国側と協議し、承認を得る。

(3) 入札業務の代行

入札公示、入札資格審査、入札図書配布、応札書の受理およびその分析・評価を「エ」国を代行して行うとともに、「エ」国政府と落札業者間の契約締結の補助を行なう。

(4) 施工/供与機材の調達監理業務、ソフトコンポーネント

コンサルタントは、給水施設建設工事に係る施工監理、供与機材の調達監理およびソフトコンポーネントを行なう。

1) 施工監理

- ① 施工図等の審査・承認
- ② 品質管理の検査、承認
- ③ 不成功井が発生した場合の対処
- ④ 発生する問題点の対処方針の検討・指導
- ⑤ 竣工検査
- ⑥ 支払い承認
- ⑦ 工事完成後の検査

2) 調達監理

- ① 機器製作図の承認
- ② 工場立会い検査
- ③ 船積み前検査照合検査に関する打合せ
- ④ 初期操作指導立会い
- ⑤ 検収・引渡し立会い

(5) 要員計画

コンサルタントが行なう施工監理、調達監理、ソフトコンポーネントに必要な要員は下表のとおりである。

表 3.27 日本側施工監理/調達監理要員

監理要員	担当分野	派遣期間
施工監理技術者	業務全体の監理 給水施設/機材調達の最終検査総括	スポット
常駐監理者	施工期間中の現場監理、設計変更等対応	常駐
さく井技術者	井戸建設の開始初期、中期のスポット監理	スポット
機材調達監理者	機材調達計画、検査、引渡し	スポット
完成検査者	竣工後完成検査	スポット
運営維持管理/衛生教育/評価	維持管理指導	スポット

3-2-4-5 品質管理計画

本事業では工種毎に以下の品質管理試験を行なう。

表 3.28 品質管理試験一覧

工種	品質管理試験	測定回数
井戸工事	水質試験	89 箇所
配管工事	水圧試験	全管路路線
コンクリート打設	骨材材料試験	購入業者毎
	鉄筋引張試験	購入業者毎
	コンクリート配合試験	施工前 1 回
	コンクリート試験 (スランプ、空気量、塩分含有度、圧縮試験)	打設毎
配水池工事	漏水試験	11 箇所
高架水槽工事	地耐力試験	高架水槽建設 6 箇所

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 建設用資材

本計画に必要な資材のうち、セメント、骨材、鉄筋、鉄骨、木材等の基本材料や、呼径 75mm 以下の GS 管（鋼管）の直管、ブロック、タイル等の一般に広く普及している二次製品は現地調達が可能である。しかしながら、ダクタイル管、呼径 100mm 以上の GS 管やそれらの特殊な異形管、弁類、圧力計、流量計などの計測機器、ポンプ設備に係わる電気・機械部品等は、現地に代理店が存在するものの、その数が少なく、一定期間内の調達が困難であると想定される。そのため、これらの調達については、日本、第三国、現地から適切な調達国を選定するものとする。下表に建設用資機材の調達先を示す。

表 3.29 建設資機材の調達先

資機材	調達先			備考
	日本国	「エ」国	第三国	
セメント		○		
細骨材		○		
粗骨材		○		
鋼材		○		
型枠		○		
木材		○		
燃料		○		
GS 管（鋼管）		○	○	
ダクタイル管	○		○	
弁類	○		○	
PVC		○		
ハンドポンプ		○	○	
水中ポンプ設備一式	○		○	
発電機設備一式	○		○	

(2) 内陸輸送

本件の施設建設工事に使用される資機材の内、日本或いは第3国で調達されるものは、隣国ジブチ港での荷揚げとなり、ここから「エ」国までは、トラックによる内陸輸送となる。

通関手続については、ティグライ州の場合、州都メケレに事務所があり、ここでの手続きが一般的であるため、本件でもメケレでの実施を計画する。

輸送距離は、ジブチからメケレで約 1080km（そのうち約 580km は舗装道路）となる。

(3) 労務

「エ」国の建設工事に係わる建設技術者や大工、左官工などの技能労働者、また普通作業員などは、「エ」国内での調達は問題なく可能である。

ただし、普通作業員を除く建設技術者や技能工などは、メケレ市および各ワレダでの

調達は困難であるため、首都(アジスアベバ)からの調達となる。

(4) 建設機械

井戸掘削機械、バックホー、ダンプトラック、トラッククレーンなどの一般建設機械は現地リースが可能であるため、本計画での工所用機械は基本的に現地リースとして計画する。

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

- ① 本プロジェクトにおいて調達されるサービスリグは、特殊車両のため、調達業者による初期操作指導を実施する。対象者は中央修理工場のオペレータとする。
- ② 給水施設に関しては、発電機、制御盤、水中ポンプの初期操作、バルブ、流量計、ハンドポンプ等の保守点検、パーツの交換方法、トラブルシューティングなどの指導を、ソフトコンポーネントの中で実施する。

本計画で必要となる初期操作指導は下表のとおりである。

表 3.30 初期操作指導・運用指導計画

対象施設		指導内容	対象者
機材	サービスリグ	運転方法 維持管理方法	中央修理工場の技術者
ハンドポンプ 井戸施設	ハンドポンプ	Uシール、Oリングの交換	水管理委員会
動力ポンプ 給水施設	取水施設	動力ポンプの操作、保守点検方法	水管理委員会
		発電機の操作、補修点検方法、消耗品の交換	水管理委員会
		制御盤の操作、保守点検方法	水管理委員会
	管路	バルブの操作方法	水管理委員会
		漏水の点検	水管理委員会
		公共水栓	流量計の管理

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

(1) 背景

本件プロジェクトは、「プロジェクト対象地域において給水人口が増加し、安全な水が持続的に供給される」ことを目標としている。調査の結果当該地域での既存施設の運営維持管理は、他ドナーやNGOからの支援を得つつ効率的に実施されていると判断される。しかしながら、地方行政における運営維持管理の役割や、住民主体の維持管理活動にかかる支援体制が十分明確化されているとは言えない。また、本計画により新規に給水施設を計画する集落は、あらたに施設を運営維持管理する組織作りを行い、地方行

政府のサポート体制を明確にし、加えて住民主体の運営維持管理に係る支援と運営維持管理技術の指導を行うことが必要となる。ゆえに、ソフトコンポーネントを計画することによって運営維持管理体制の整備が円滑に進み、地域住民が持続的に給水サービスを受けられるための運営維持管理体制確立への支援を行うことが可能となる。

(2) 目標

上述した背景及び運営維持管理に係る問題と対策を踏まえると、ソフトコンポーネントの目標は、プロジェクト期間中に「住民主体の維持管理が適切に実施されること」と定められる。この上位目標としては、「建設された給水施設がプロジェクト終了後も長期間にわたって利用される」こととする。すなわち、ソフトコンポーネントを実施することによって、これまで給水プロジェクトの大きな問題であった援助引き上げ後の維持管理が住民主体で持続的になされるようになることを目指すものであり、前述した本計画のプロジェクト目標に合致するものである。

(3) 成果と達成度の確認方法

成果は大きく5つに区分される。それぞれの成果、成果の達成度の確認事項及び方法を下表に示す。

表 3.3.1 成果の達成度の確認事項

番号	成 果	達成度の確認項目	達成度の確認方法(案)
1	住民がオーナーシップを持って維持管理を行う。	1. 運営維持管理における住民の役割について関係者が共通の認識をもっているか？	1. 関係者に対するヒアリング
2	水委員会とその支援体制及び役割が明確化される。	1. 運営維持管理体制における各関係機関の役割が明確か？	1. 運営管理体制の組織図
		2. 各関係者が自分の役割について明確に認識しているか？	2. 関係者に対するヒアリング
3	各村落において住民主体の運営維持管理計画が策定され、試行される。	1. 利用規則が定められたか？	1. 利用規則
		2. 保守・修理の対応が明確か？	2. 保守・修理規約
		3. モニタリング・評価が計画に応じて実施されたか？	3. モニタリング記録
4	各関係者が運営維持管理に必要な技能を習得する。	1. 故障の期間が短縮したか？	1. WWRMEO の活動記録
		2. 故障の頻度が減少したか？	2. 施設運転記録簿
		3. 料金徴収及び施設運転・管理に関する記録が作成されたか？	3. 各種記録簿
5	住民の保健・衛生概念が向上する。	1. 住民の保健衛生に対する意識が高まったか？	1. 住民に対するアンケート

(4) 活動（投入計画）

活動内容と対象者及び実施者をまとめたものを以下の表に示す。ローカルリソースを有効に活用しながら、原則としてすべての活動において邦人コンサルタント（もしくは邦人コンサルタント指導のもと現地再委託によるローカルコンサルタント）が関与することとする。活動内容に応じて、TWRMEB、WWRMEO等の政府関係者やEWTECなどの協力を得つつ実施する。

表 3.32 投入計画

活動	実施内容	形態	対象者(受講者)	実施主体者(協力者) =投入
1	関係機関に対して住民参加に関する普及啓蒙を行う	ワークショップ	TWRMWO 職員、WWRMEO 職員	邦人コンサルタント (EWTEC もしくは EWTEC 受講経験者)
	村民集会を開催し、本計画に対する理解を得る	住民集会	水委員会 水管理委員会、 住民	WWRMEO 職員(ローカル コンサルタント)
2	水委員会のこれまでの活動を見直し、在り方を再検討する	ワークショップ	水委員会、住民	ローカルコンサルタント (WWRMEO、水管理委員会)
	関係機関の連携による支援を含む住民組織を核とした運営維持管理体制を確立する	ワークショップ	水委員会、住民、 TWRMEB 職員、 WWRMEO 職員 他	邦人コンサルタント (WWRMEO、NGO、他ド ナー)
	関係機関による合同協議会を開催する	合同協議会	維持管理体制の 構成メンバー	ローカルコンサル(邦人コ ンサルタント)
3	各村落において利用規則、故障時の対応等を含む運営維持管理計画を策定する	ワークショップ・OJT	WWRMEO 職員、 住民	ローカルコンサル(邦人コ ンサルタント)
	策定された計画に従い運営維持管理活動を行う	モニタリング・活動記録	住民、運営維持 管理体制の構成 メンバー	ローカルコンサル(邦人コ ンサルタント)
	活動をモニタリング・評価し、計画を修正する	合同協議会	運営維持管理体 制の構成メンバー	邦人コンサルタント(ロー カルコンサル)
4	関係機関に対して住民参加手法の訓練を実施する	セミナー、 現地 OJT	WWRMEO 職員、 水委員会、水 管理委員会	ローカルコンサル(邦人コ ンサルタント)
	施設修理に関する技術訓練を実施する	セミナー・ 実習	TWRMEB 職員、 WWRMEB 職員	邦人コンサルタント (EWTEC もしくは EWTEC 講義受講経験者)
	水委員会の施設管理担当者に対して施設修理に関する技術訓練を実施する	実習	水委員会の施設 管理担当者	WWRMEO 職員(邦人コ ンサルタント)
	水委員会の会計担当者等に対してアドミニストレーションに係る技能訓練を実施する	実習・セ ミナー	水委員会の会 計担当者	ローカルコンサル(邦人コ ンサルタント)
5	住民に対して衛生教育を実施する	セミナー	住民	WWRMEO 保険担当職員 (ローカルコンサルタント)

	住民に対して保健衛生に関する巡回指導を実施する	巡回指導	水委員会	WWRMEO 職員
--	-------------------------	------	------	-----------

(5) 実施リソースの調達方法

ソフトコンポーネントでの投入計画は、基本的には運営維持管理にかかる本邦コンサルタント（スポット）が各フェーズにて活動の初期段階と最終段階でローカルコンサルタントと共に活動を開始し、ローカルコンサルタントと活動の意図と方向性を確認しつつ実施する。

ローカルコンサルタントとしては、以下の組織、個人コンサルタントを考慮している。

- ① Professional Consulting and Business PLC （基本設計調査の現地再委託社会経済調査を実施。メンバーは主にメケレ大学の教員、大学院生で構成される）
- ② TWRMEB を退職した村落給水の運営維持管理活動に係わった個人コンサルタント

(6) 実施工程

運営維持管理に係る実施工程を表 3.34 に示す。全体で 1) 建設前（4.5 ヶ月間）、2) 建設中及び建設後（10 ヶ月間）の 2 フェーズ体制とし、全体の施工工程 16.5 ヶ月のうち、邦人コンサルタントは各フェーズの前後にスポットで 4 回（4 ヶ月）現地活動を実施する。また、ローカルコンサルタントの活動期間は 12 ヶ月を想定している。

各フェーズでの具体的な実施内容については表 3.33 にとりまとめた。

又、日本国内では現地の問題点が必ずしも全て把握できるわけではないため、現地コンサルタントと密な連絡をとりつつ、要所要所で現地へ赴き、全体計画との齟齬と修正と現地へのフィードバックを検討、指示する。

(7) 成果品

ソフトコンポーネント活動における成果品は活動毎に以下の通り設定することとする。

表 3.33 活動と成果一覧

活 動	成果品
1.1 関係機関に対して住民参加に関する普及啓蒙を行う。	ワークショップ報告書
1.2 村民集会を開催し、本計画に対する理解を得る。	説明議事録
2.1 水委員会のこれまでの活動を見直し、在り方を再検討する。	水委員会に関する取り決め文書
2.2 関係機関の連携による支援を含む住民組織を核とした運営維持管理体制を確立する。	運営維持管理体制組織図
2.3 関係機関による合同協議会を開催する。	協議会議事録
3.1 各村落において利用規則、故障時の対応等を含む運営維持管理計画を策定する。	運営維持管理計画 モニタリングシート
3.2 策定された計画に従い運営維持管理活動を行う。	活動記録

3.3 活動をモニタリング・評価し、計画を修正する。	モニタリング結果 評価結果 運営維持間計画の修正版
4.1 関係機関に対して住民参加手法の訓練を実施する	訓練実施報告書
4.2 TWRMEB, WWRMEO に対して施設修理に関する技術訓練を実施する	訓練実施報告書
4.3 水委員会の施設管理担当者に対して施設修理に関する技術訓練を実施する。	訓練実施報告書
4.4 水委員会の会計担当者等に対してアドミニストレーションに係る技能訓練を実施する。	訓練実施報告書
5.1 住民に対して保健衛生教育を実施する。	衛生教育実施報告書
5.2 住民に対して保健衛生に関する巡回指導を実施する。	巡回指導記録

尚、上記の活動に対する結果を評価・検討し、ソフトコンポーネント実施中、完了後には以下の報告書を提出するものとする。

1. ソフトコンポーネント実施状況報告書
2. ソフトコンポーネント完了報告書

(8) 概算事業費

概算事業費総額：15,508（千円）

(9) 相手国政府の責務

- ① 各ワレダ、実施村落への本計画実施内容の通達と準備
- ② 本計画実施にあたって必要な作業場所の確保、資料等の準備にかかる経費負担
- ③ 本計画にかかる政府関係職員のアサイン
- ④ 本計画にかかる政府関係職員の現地活動費用、交通費、宿泊日当等の経費負担
- ⑤ EWTEC に関係する活動に対する中央政府への依頼、認可取得
- ⑥ EWTEC に関係する活動にかかる経費負担
- ⑦ ワークショップ等の会場の準備、ワークショップ開催にかかる経費の負担

表 3.34 ソフトコンポーターネットワーク活動スケジュール

活動No	内容	対象	場所・期間	投入	成果品	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.1	1.1 関係機関に対して住民参加に関する普及啓蒙を行う。	TWRMB ² WWRME ³	・施工前 ・州、各ワレダ(10ワレダ) ・20日	EWTGEC ¹ ・州人コファカド (運営維持管理支援担当) ・中-カコソカド ・車庫	・州人コファカド ・中-カコソカド ・車庫															
1.2	1.2 村長委員会を開催し、本計画に対する理解を得る。	対象村長の住民、村評議会	・施工前 ・施設建設対象村長(08村) ・1日	・WWRME OTC-カコソカド (説明講義) ・車庫、計画説明図																
2.1	2.1 水委員会のこれまでの活動を見直し、在り方を再検討する。	対象村長の水委員会(及び住民) <オファファ>-> WWRME、村評議会	・施工前 ・施設建設対象村長(10ワレダ X 1.5日) ・15日	・中-カコソカド ・車庫	水委員会に関する取次ぎ文書															
2.2	2.2 関係機関の連携による支援を含む住民組織を核とした運営維持管理体制を構築する。	住民、水委員会、TWRMB、WWRME、NGO、他ドゥケ、村評議会	・施工前 ・施設建設対象村長(08X0 0日) ・60日(準備2日を要する)	・州人コファカド (運営維持管理担当) ・中-カコソカド ・車庫	運営維持管理初期問題図															
2.3	2.3 関係機関による合同協議会を開催する。	運営維持管理体制の構成員	・施工前・中・後を通じ4半期に1回 ・施設建設対象村長(10ワレダ X 2日) ・20日	・中-カコソカド ・車庫	協議会議事録															
3.1	3.1 各村長において利用規則、故障時の対応等を含む運営維持管理計画を策定する。	住民 WWRME	・施工前(準備期) ・施設建設対象村長(10ワレダ X 2日) ・20日	・州人コファカド (運営維持管理担当) ・中-カコソカド ・車庫	運営維持管理計画 モニタリング															
3.2	3.2 策定された計画に依り運営維持管理活動を行う。	水委員会、TWRMB、WWRME、NGO、村評議会	・施工後 ・継続	・中-カコソカド ・車庫	活動記録															
3.3	3.3 活動をモニタリング、評価し、計画を修正する。	住民、水委員会、TWRMB、WWRME、NGO、村評議会	・施工後 ・モニタリングは4半期毎、評価は年1回	・州人コファカド (運営維持管理) ・中-カコソカド ・車庫	モニタリング結果 評価結果 運営維持管理計画の修正版															
4.1	4.1 関係機関に対して住民参加手法の訓練を実施する。	WWRME、水委員会、村評議会	・施工前 ・各ワレダ(10ワレダ) ・1日間	・中-カコソカド ・車庫、住民参加手法教材	訓練実施報告書															
4.2	4.2 TWRMB、WWRMEに対して施設修理に関する技術訓練を実施する。	TWRMB、WWRME	・施工前 ・各ワレダ(10ワレダ) ・2日間	EWTGEC ・州人コファカド (施設管理担当) ・車庫、修理機材	訓練実施報告書															
4.3	4.3 水委員会の施設管理担当者に対して施設修理に関する技術訓練を実施する。	水委員会の施設管理担当者	・施工前 ・ワレダ毎に担当者を準備し(訓練を行う) ・1日間	・中-カコソカド ・車庫、修理機材 ・参加者の交通費、弁当	訓練実施報告書															
4.4	4.4 水委員会の会計担当者に対してアムニエス・トレーニングに関する技術訓練を実施する。	水委員会の会計担当、委員長	・施工前 ・ワレダ毎に担当者を準備し(訓練を行う) ・2日間(10ワレダ)	・中-カコソカド ・車庫 ・参加者の交通費、弁当 ・教材	訓練実施報告書															
5.1	5.1 住民に対して保健衛生教育を実施する。	施設建設対象村長の住民	・プロジェクト実施期間 ・1日2回	・ワレダ毎に担当職員 ・衛生教育機材	訓練実施報告書															
5.2	5.2 住民に対して保健衛生に関する巡回指導を実施する。	施設建設対象村長の住民グループ	・プロジェクト実施期間 ・2月に1回巡回巡回	・NGO、村長、ボランティア ・自転車	訓練実施報告書															

LEGEND
 1 EWTGEC
 2 TWRMB
 3 WWRME
 = Ethiopia Water Technology Center (エチオピア水技術センター)
 = Tigray Water Resource Mines & Energy Bureau (ティグライ州水資源・鉱山・エネルギー局)
 = Woreda Water Resource Bureau (ワレダ(郡)水資源・鉱山・エネルギー事務所)

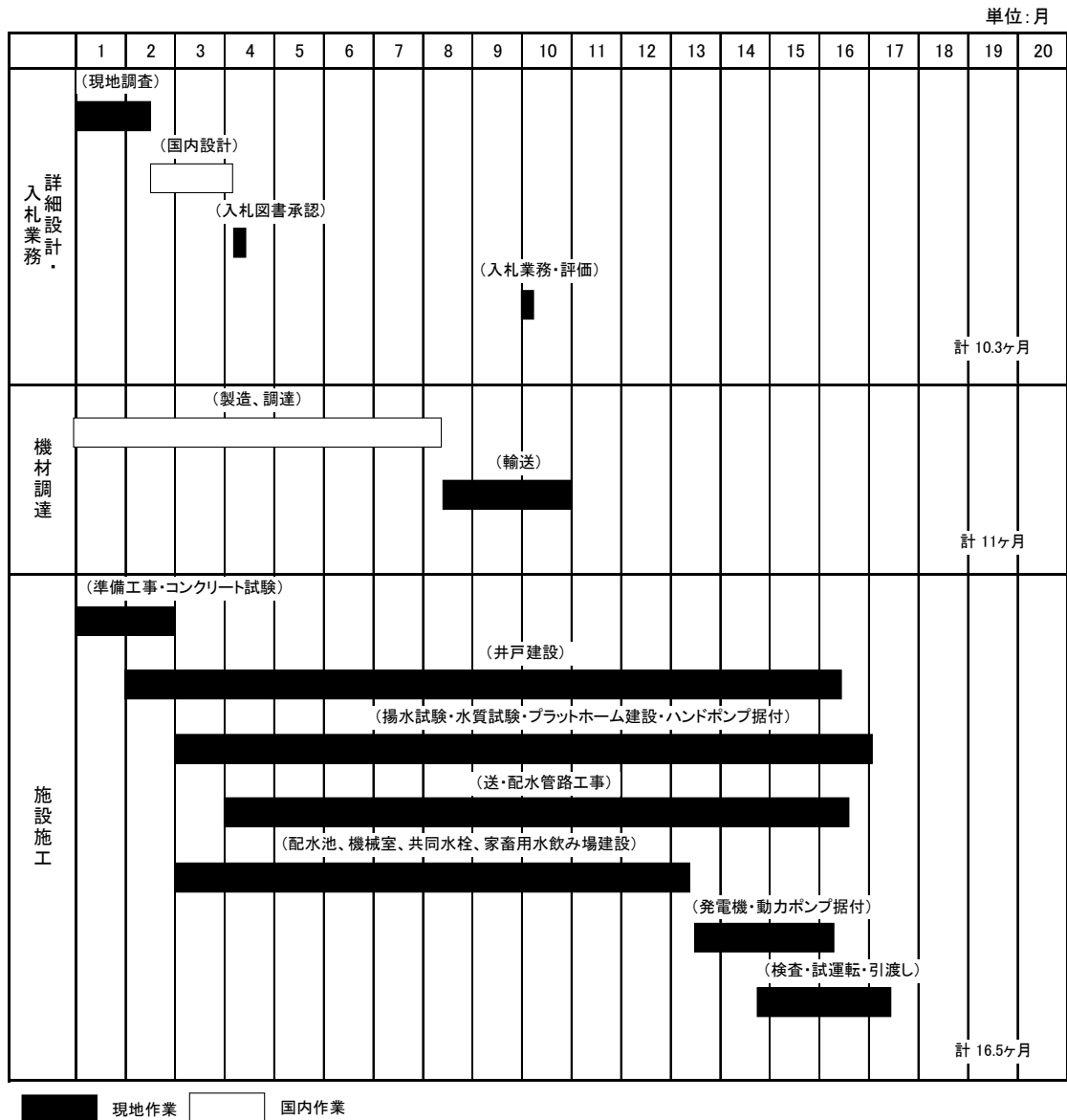
ソフトコンポーターネットワークにかかる日本側工程
 ソフトコンポーターネットワークによるサポート体制

3-2-4-9 実施工程

本プロジェクトの実施工程は表 3.35 に示すとおり、両国政府による E/N 締結後、詳細設計及び入札業務に 10.3 ヶ月、資機材調達期間に 11 ヶ月を予定する。

また、給水施設建設に約 16.5 ヶ月を見込んでいる。

表 3.35 事業実施工程表



3-3 相手国分担事業の概要

本プロジェクト実施に際しての「エ」国側負担事項は以下のとおりである。

- ① プロジェクトに必要なデータ・資料の提供
- ② 本プロジェクトに従事する日本人の入国および滞在の許可と集落での安全確保
- ③ 本プロジェクトにより調達される資機材の迅速な通関手続き
- ④ 調達資機材および日本人関係者が持ち込む携行資機材に対する免税措置
- ⑤ 本プロジェクトにより調達される車両関係の車両登録番号の取得
- ⑥ 日本側コンサルタントへの事務所およびカウンターパートの提供
- ⑦ 日本側建設工事請負業者への事務所およびモータープールスペースの提供
- ⑧ 「エ」国側が合意した保有機材およびOJT要員の日本側建設工事請負業者への貸与
- ⑨ 本プロジェクトで建設される施設の適切な維持管理および調達される資機材の適切な使用
- ⑩ レベル2で商用電力が利用可能な場合、電動ポンプまでのエチオピア電力公社の第一次配線設備の経費
- ⑪ 日本側無償資金協力により負担できない以下の費用の負担
 - ・ D/D、ソフトコンポーネントおよびOJTに参加する要員の人件費
 - ・ 銀行取極め(B/A)および支払授權書(A/P)に係る手数料の支払い
 - ・ 調達資機材のためのワークショップおよび倉庫の整備
 - ・ 井戸建設用地の確保と井戸建設地点までのアクセス整備・整地
 - ・ アクセス道路建設に重機が必要な場合の道路建設にかかる重機費用
 - ・ C/Pの日当等、プロジェクトに係る先方技術者の予算

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

運営維持管理体制は大きく分類して実施機関レベル(TWRMEB、WWRMEO)によるものと村落レベル(コミュニティ)によるものに分けられる(図3.29参照)。

実施機関レベルではコミュニティもしくは村落に対し、住民運営・維持管理組織の形成、サポート及び衛生教育を実施する。また重度な故障はTWRMEB、軽微な故障はWWRMEOで対応するなど、それぞれの組織の役割分担をより明確にする。

村落レベルでは、水源毎⁷に水委員会(Water Committee:以下WC)を設立し、日常的な施設の運転、水利用料金の収集、清掃、修理などを行なう。また村落毎に水管理委員会(Village Water Committee:以下VWC)を設立し、WCを統括するとともに、運営維持管理を支援するTWRMEB、WWRMEOに対し、施設の修理やスペアパーツ供給等の要請を代表して行う。

⁷ レベル1はハンドポンプ毎、レベル2は共同水栓毎

(1) 給水施設の運営・維持管理計画

1) 維持管理に係る責任分担

- 軽微な故障（パッキン等やポンプ構造、シリンダー構造に影響の無い破損）
- ✓ 水委員会が問題箇所の分析、検討→水管理委員会を通じて必要な手配と部品交換
- 重度な故障（ポンプ、シリンダーの交換、修理が必要な故障）
- ✓ 水委員会が検討し WWREMO、TWRMEB が必要に応じて必要な手配と部品交換
- 組織の運営面にかかる問題の解決
- ✓ 水管理委員会が問題点の認知、把握と対策立案、必要に応じて WWREMO が指導

2) 維持管理体制

(ア) 技術側面のマネジメント体制

- 政府が推進する資機材の統一化で、基本的なスペアパーツは中央修理工場、マイチョ（南部地区）メンテナンスクルーに主要部品の在庫があり台帳管理がなされている。
- しかし、購入財源が確保されていないため、TWRMEB の財政的支援をうけつつ GTZ の打出したサービスフィーの徴収制度と、その配分、購買計画を尊重する。
- レベル1は、水委員会と水管理委員会の協力のもと WWRMO を介して必要な手配を行う。
- レベル2は、水委員会、水管理委員会と WWRMO が TERMEB の協力を得つつ手配を行う。
- 上記にかかる技術の修得のため EWTEC、他ドナーとの連携を図る。

(イ) 給水組織運営のマネジメント体制

- プロジェクト地域の運営維持管理体制は一部地域間格差があるものの、概ね良好に機能している。
- UAP 達成を目標とする WB、UNICEF 等の運営上の支援組織 (Community Facilitation Team, Woreda Water Desk) との連携を図る。
- WWRMO 内のコミュニティ支援担当の活動支援体制を再検討し、コミュニティ支援活動の中核的な位置づけとする。
- 村落レベルでは水管理委員会が各水委員会と上部の組織との窓口的な役割を果たし、村落内の各水委員会間が公平にサービスを受け、それぞれの能力が均一となるよう調整する。
- コミュニティ支援にかかる技術の修得のため EWTEC、地域コンサルタントとの連携を図る。

(ウ) 水委員会の活動支援

- 水委員会による運営維持管理は一部の村落を除いて有効に機能していると考えられる。
- 従って現行のシステムを最大限に活用し、更に地域間による能力差を是正する措置を講じるとともに現体制の強化を行う。

具体的には WWRMO 内のコミュニティ支援担当による教育、啓蒙活動の実施であり、そのサポートを TWRMEB が主体となって計画、実施する。

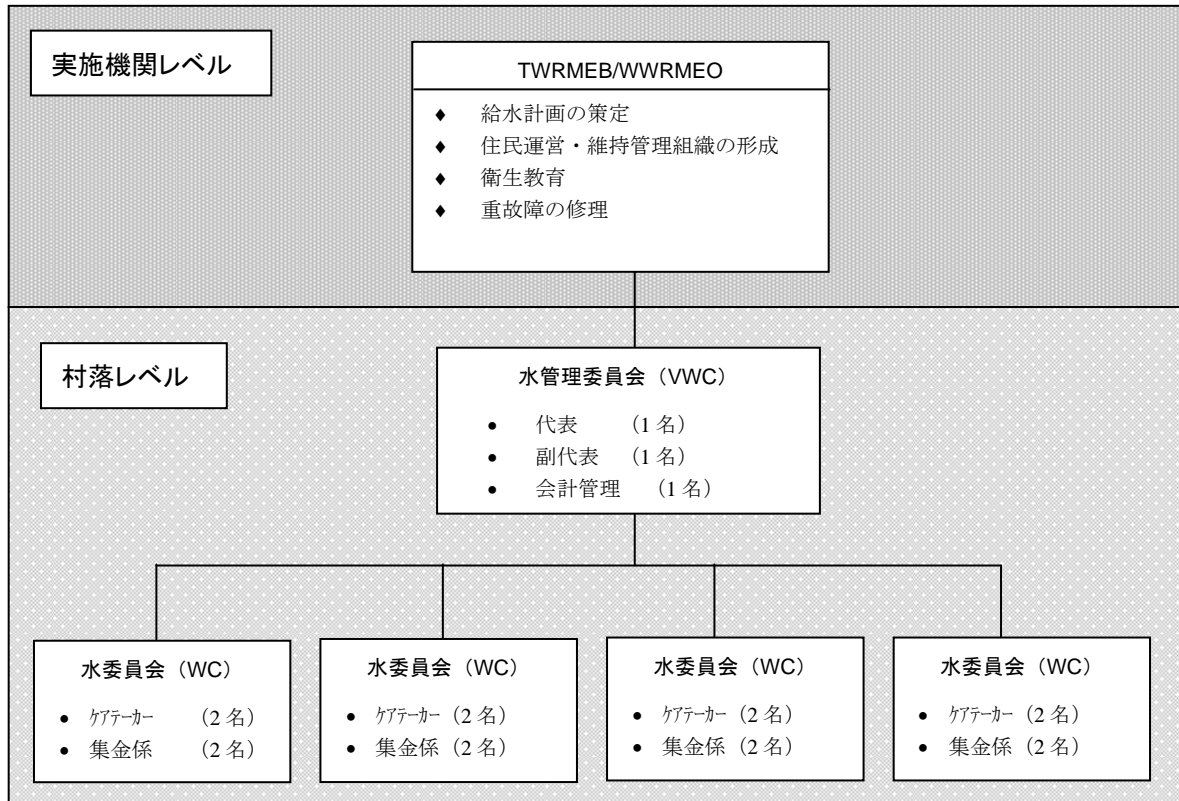


図 3.29 運営維持管理体制

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、約 795 億円となり、先に述べた日本と「エ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記 (3) に示す積算条件によれば、次のとおり見積られる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担

概算事業費 約 775 百万円

表 3.36 日本側負担経費

ティグライ州 98 村落 (102 集落) の給水整備

費目		概算事業費 (百万円)	
施設	井戸建設、給水施設建設	589	673
機材	井戸改修用機材、揚水試験用機材、作業・運搬用機材	84	
実施設計・施工監理・技術指導		102	

(2) 「エ」国側負担経費

表 3.37 「エ」国側負担経費

「エ」国側負担内容	金額 (百万円)
柵工	2.8 (205,426Birr)
アクセス路整備工	13.7 (1,000,152Birr)
電力供給一次配線工	3.6 (263,000Birr)
計	20.1 (1,468,578Birr)

(3) 積算条件

- 1) 積算時点 平成 19 年 3 月
- 2) 為替レート 1US\$=¥119.84
1Birr=¥13.66
- 3) 工期 A 国債
- 4) その他 本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施される。

3-5-2 運営・維持管理費

3-5-2-1 運営・維持管理費

(1) レベル1 給水施設

レベル1 給水施設の月間運営維持管理費を表 3.38に示す。

社会経済調査の結果から一世帯当たりの平均所得の5%⁸は19ブルである。従って表 3.38で算出された維持管理費2.8ブルの費用負担についての問題はないと判断される。

表 3.38 レベル1 給水施設 月間運営維持管理費

(施設1箇所当り、単位:ブル)

No.	項目	単価	数量	金額	備考
①	スペアパーツ購入費	850	1セット	850	単価:見積による
②	ハンドポンプ修繕積立金	6,048	本体価格の5%	300	単価:見積による
③	管理者人件費	100	1人・12ヶ月	1,200	単価:調査結果より
④	巡回・点検費	70	2回/年	140	単価:局のjobカード [*] に準拠
⑤	交通費	50	2回/年×2時間(1往復)	200	単価:局のjobカード [*] に準拠
⑥	年間維持管理費用			2,690	合計 ①～⑤
⑦	月当たりの維持管理費用			224	⑥÷12
⑧	世帯あたりの負担費用/月			2.8	⑦÷80世帯 ^{*1}

*1 ハンドポンプ1箇所当りの利用者数400人、1世帯当たりの世帯人数を5人として算出

(2) レベル2 給水施設

レベル2 施設の運営維持管理費は、対象集落に設置される動力ポンプの仕様により消費燃料代(又は電力)が異なるため、対象集落毎に算出する。算出されたレベル2 施設の月間運営維持管理費用と水価の試算表を表3.39に示す。運営維持費を考慮した水価はいずれの対象集落でも現行の支払い水価であるジェリ缶あたり0.1～0.15ブルを下回っており、住民による費用負担は特に問題ないと考えられる。

なお、本件プロジェクトで採用する動力源は、発電機の利用を主体としながらも、維持管理費の低減の観点から、商用電力の活用を先方政府に提案し、その結果3施設で採用することになっている。下記の試算からは、商用電力の方が発電機利用に比べ3割程度安価になる結果となっている。

⁸ 1ヶ月の一世帯あたりの総収入における水価の占める割合(5%は経験的指標)

表 3.39 レベル2 給水施設 月間維持管理費用と水価

単位:ブル

施設 No.	村落名	集落名	月額必要維持 管理費 (注1)	水価 (ジェリー缶20Lあたり)		水料金設定の試算		支払い 可能額 の合計 /1集落 (注2)	備考
				必要原価	現行の 水道料金 (注2)	月額徴収額の合計/ 1集落			
						設定水価			
						0.1ブル	0.15ブル		
1	ベデナ・レコ	ベデナ・レコ	5,616	0.05	0.1~0.15	6,147	9,221	42,088	発電機利用
2	ゲルジェレ	ゲルジェレ	1,758	0.01	0.10	11,250	16,875	18,254	商用電力利用
3	ウラ	ウラ	8,424	0.08	0.1~0.15	5,900	8,849	13,430	発電機利用
4	ハデアルガ	ハデアルガ	4,204	0.02	0.1~0.15	5,488	8,232	8,780	商用電力利用
		カイ・タクリ	1,433			8,233	12,349	62,203	
5	ヒルカ	ヒルカ	4,545	0.02	0.1~0.15	4,115	6,173	12,803	商用電力利用
	アディアレバチエ	アディアレバチエ				8,233	12,349	18,295	
	パチエンルカタン	パチエンルカタン				4,336	6,504	7,708	
6	フォンデル	フォンデル	4,914	0.09	0.1~0.15	3,429	5,144	13,716	発電機利用
7	ドドタ	ドドタ	4,446	0.05	0.1~0.15	4,802	7,202	13,917	発電機利用
8	アラヴァ	ハデイシキン	5,616	0.07	0.1~0.15	4,624	6,936	15,755	発電機利用
9	ゲンダアジョ	ガマダティ	3,510	0.07	0.1~0.15	2,840	4,259	7,572	発電機利用
10	ハデイシキン	タチュグベガラ	2,340	0.05	0.1~0.15	3,114	4,671	12,733	発電機利用

注1: 月間必要維持管理費(発電機利用) = 燃料代×1.3(→30%の割増し分は管理者人件費、機材消耗品(動力ポンプ、発電機)、交換費、備品費用を想定)

月間必要維持管理費(商用電力利用) = 電気代×1.3(→30%の割増し分は管理者人件費、機材消耗品(動力ポンプ)、交換費、備品費用を想定)

注2: 社会経済調査結果より

3-5-2-2 水価の試算

レベル2 給水施設の運営維持管理費として、ジェリー缶当たりの水料金を0.1ブル、0.15ブルに設定した場合の月額徴収額と月額維持管理費用、社会経済調査から算出した住民の月間支払い可能額を比較した(表3.39参照)。その結果、住民の月間支払い可能額は、いずれも月間維持管理費用を大きく上回っている。また、水料金を0.15ブルに設定した時の月額徴収額は、すべての集落で月間維持管理費用を上回る事となった。このことから、水価の設定額は現行の価格水準で十分であり、経済状況から判断しても妥当な価格であると思われる。

一方、レベル1 給水施設は、燃料や電力を用いないため、かかる水価はレベル2に比較して安価である。そのため水価の設定額は、既存施設を参考に、世帯毎の月額あるいは年額徴収を基本としつつ、各集落の経済状況に合わせた価格設定を行なうこととする。

以下に、運営維持管理費用にかかるマネジメントの方法を示す。

1) 現在の運営維持費管理は、水委員会が、①REST がイニシアチブをとって設立されたコミュニティ基金銀行、もしくは②各水委員会個人による資金管理 が主体となって実施している。基本的には、上記①等公共性のある銀行等に口座開設し修繕資金管理を行う事とするが、村の近くに該当する資金口座が無い場合は水管理委員会、WWRMOの協議により柔軟な資金運営・管理を認めることとする。

2) 井戸建設に先立って水管理委員会又は水委員会が運営維持管理準備資金として徴収し、口座開設する。尚、水利用代金はその運営維持管理の必要性を十分説明の上、水利用料金の支払いを義務付ける。また、コミュニティ教育において「安全で持続的な水源」の概念を十分説明

し、雨期、乾期の季節による維持管理費の不払い等が発生しない様指導する。

3) 村落には水料金を支払えない貧困家庭が存在する。水管理委員会と水委員会によってその対策やフォローの方法を決定させ、貧困家庭でも水利用が出来るシステム（例えば、井戸回りの清掃や水の運搬サポート等の使役作業を義務づける）を構築する。

4) 上記の基金はケアテーカーへのサラリー、資金管理のための移動コストを含むが、大規模改修のための準備金として保管し、軽微な故障についてはその都度裨益住民から徴収することとする。

3-6 協力対象事業実施にあたっての留意事項

エチオピア国側負担事項の円滑な実施を促進する上で特に留意する点は以下の通りである。

- 1) 事業実施時の調達資機材にかかる諸関税の免除
- 2) 商用電力の第一次配電工事の実施（予算の確保－本体着工前に完了）
- 3) 井戸掘削、施設建設用地の取得（使用権の確保）
- 4) 井戸建設資機材運搬道路の整備と建設（マンパワー、予算の確保）
- 5) 州・郡レベルの給水分野にかかる技術者の能力向上
- 6) 実施対象村落の住民組織の立上げと指導
- 7) ソフトコンポーネント活動を実施する政府職員の予算と人員の確保
- 8) 現地事務所スペースの確保

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

プロジェクトが実施されることにより期待される効果は下表の通りである。

表 4.1 プロジェクト効果

現状と問題点	協力対象事業での対策	直接効果・改善程度	間接効果・改善程度
対象地域住民は慢性的な水不足に苦しんでいる。そのため水因性疾患及び婦女子の水汲み労働等の問題が深刻化している	水源開発を行い、給水施設を建設する	1) 給水施設建設により対象 10 群の給水人口が 421,837 人から 488,065 人 (66,228 人増加) に増加する。 2) その結果、州の給水率が現況の 33% から「エ」国全体の平均を上回る 38% に向上する。	1) 安全な水が安定して供給されることにより、水因性の疾患が低減され住民の健康が促進される。 2) 水源がより近くなり、水汲みの主要な担い手である婦女子の労働時間が軽減され、社会進出や学習時間の増加などが期待できる。
水源が少ない事に加え井戸の改修計画が予定通りに進まず、現況の給水事情の悪化に拍車をかかっている。	井戸改修機材を調達する	1) 井戸改修用資機材の導入により、今まで改修不可能だった施設の改修ができる。 2) クレーン付トラックの導入により、今まで改修できなかったハドホソフの改修が促進される。	既存井戸を改修することにより、井戸機能が回復し、稼働率が改善されることにより全体の給水率が向上する。
州・ワレダ職員は村落給水の運営維持について経験と知識があるものの、役割が不明確である。又地域住民の水委員会の立上げ、管理教育にマンパワーが不足	ソフトコンポーネントを実施し、組織の明確化と運営能力の向上を図る。また、住民の啓蒙・教育を実施する。	1) 給水セクターにおける運営維持管理体制が明確化し、機能する。給水にかかわる技術力が向上する 2) 住民主体の維持管理活動が実践される。	住民のオーナーシップが醸造され、安全で衛生的な水への理解が深まる。結果として水因性疾患対策などへの住民の理解が進む。

4-2 課題・提言

事業を実施するにあたって、今後特に以下の点に十分な配慮がなされることにより、本事業はより円滑かつ効果的に運営されると考える。

4-2-1 相手国側の取り組むべき課題・提言

(1) アクセス道路の整備

対象地域は山岳道路が多く集落に至る道路条件は悪い。さらに、非定常河川を横断する道路(ワジ)が建設集落までの道路に点在しており、雨期には特に運搬事情が悪くなる可能性がある

る。又、井戸掘削地点は必ずしも幹線道路沿いにあるとは限らないので幹線道より掘削地点までの道路を確保しなくてはならない。州・ワレダ及びコミュニティによって搬入路の整備を事業実施前に行うことは、円滑な作業実施のため重要である。エチオピア国側負担事項である主掲題事項を事業実施1ヶ月前までに完成させる必要がある。

(2) 商用電力の第一次配電

対象事業には商用電力を利用する施設が含まれている。集落に近接するエリアまでの商用電力の第一次配電は「エ」国負担事業である。ドラフト説明時にこの点には十分説明・協議し、先方政府がかかる予算の確保と工事を高いプライオリティを持って実施することとなった。円滑な対応によりエチオピア電力公社が早期に第一次配電を完了させ、第二次配電工事が速やかに着工できるよう準備される事が必要である。

(3) 免税措置の方法の確立

過去に実施されたプロジェクトの中には、十分に免税措置がとられずに、現地委託業者が免税措置を受けられなかったケースもある。これは、小規模な購買に対して現地が柔軟に免税措置が適応されなかった事、および、免税を受け入れやすい購買システムや体制を取れなかった事に起因する。実施の際はこの点を考慮し、日本サイドの調達方法を十分吟味するとともに、適応にもれが無いよう「エ」国政府の適切な対応を求める必要がある。

(4) エチオピア側要員及び予算の確保

事業実施やソフトコンポーネントにかかる政府職員の人員配置及びその活動のための予算を確保のため、適切な措置をとることが必要である。

(5) 住民参加によるプロジェクトへの貢献

施設を長期間運営維持管理するために住民が積極的に事業に参加しオーナーシップを醸造する事が肝要である。そのためには、施設のフェンス敷設、村落内での新入路建設および配管敷設補佐等軽微な作業に従事してもらえよう住民との合意をとりつける必要がある。

4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携

高度な維持管理知識・マネジメント及び技術管理能力が要求されるレベル2村落を中心として維持管理にかかるコミュニティの教育・啓蒙活動を行う。本計画では、本調査結果を踏まえて、次のリソースを生かしつつ実効性の高い支援を行う。

(1) 「エチオピア・ウォーターテクノロジー・センター (EWTEC)」との連携

EWTEC の協力に関しては、現段階ではプロジェクト実施時期が不明確であるため、詳細な日程と内容を抽出出来ないが、2006年からの2年計画を参考にEWTECによる本計画への支援依頼

を行う。内容は概ね以下の通りである。

- ◆ 州水資源・鉱山・エネルギー局 (TWRMEB) 技術者のレベル 2 施設修理の技術力向上のためのセミナー
- ◆ ワレダ水資源・鉱山・エネルギー事務所 (WWRMEO) 技術者の技術力向上セミナー (主にハンドポンプの修理にかかる技術研修)
- ◆ WWRMEO のコミュニティ・コーディネーターへのコミュニティ開発、衛生教育

本計画は、EWTEC の新年度計画に盛り込む様提案し、時期、期間については EWTEC と協議して決定することとするが、基本的には建設前に実施し、教育を受けたスタッフが本計画実施時に主体的に維持管理活動に係わる様に配慮する。

(2) WB、UNICEF、REST 等の NGO、ドナーの支援システムとの連携

本調査の結果、対象地域での運営維持管理活動は概ね適切になされていると判断された。その理由として WB と UNICEF が組織計画を立案し、各州において人的リソースを配置して積極的にサポートを行っている事もその要因である。従って、組織体制に関しては、現在実施中の体制を堅持しつつ、支援によってさらに実施体制とそのフォローを確実・強固なものとする事を目標とする。

4-3 プロジェクトの妥当性

本調査結果に基づき、本プロジェクトの無償資金協力による実施は下記の点から妥当であると判断される。

- ① プロジェクトで建設される 99 の給水施設により、これまで安全な飲料水へのアクセスが困難だった 98 村落において、安全で安定した飲料水が確保される。
- ② プロジェクトで供与される井戸改修用資機材の導入により井戸施設が継続的に改修され、上記新規水源とともにティグライ州の給水率向上に大きく貢献できる。
- ③ 施設の運営・維持管理がエチオピア国側の予算と人材によって可能である。
- ④ 本プロジェクトは、「エ」国の給水セクター戦略である UAP の給水目標達成に大きく貢献するものであり、同国の国策と合致している。
- ⑤ 国連が中心に進める MDGs のうち、給水率向上の達成に大きく貢献することができる。
- ⑥ プロジェクトの実施により、環境面で負の影響を及ぼす可能性は低い。

4-4 結論

本計画は早魃被害などで給水条件が困難な地域を対象として多数の給水施設建設しようとするものである。それに加え、井戸改修用機材を調達してティグライ州の井戸改修計画が円滑に進み、給水率の向上に寄与することを目的としている。また、これらの施設にかかる関連組織、住民の運営維持管理能力をソフトコンポーネントの投入によって高め、円滑な給水設備の長期に亘る運営維持管理とそれに対する自助努力を支援するものである。

このような事業には、高度な工程管理と品質管理ならびに必要な資材の調達管理が不可欠であ

る。このため無償資金協力を通して、我が国の高度な管理技術を投入することは極めて有意義である。また、国家目標を達成するためのエチオピア国の自助努力を支援するために井戸改修機材を供与することは、自助努力を支援する我が国が行う無償資金協力の理念とも合致し、かつ MDGs の達成に向けた国際社会の支援動向とも合致するものである。