

第3章 プロジェクトの内容

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⁶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

本件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、91 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) 82 施設、動力ポンプ付給水施設建設 (レベル 2) 9 施設、既存給水施設のリハビリ改修 3 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、安全な飲料水の供給を長期に亘り安定的に確保することが可能となる。

⁶ 2015 年までに安全な水の普及率を 63%にする等

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 (レベル1) 対象:77村落(82集落) 施設数:82施設	水源	井戸建設	82 井	
	施設	ハンドポンプ据付	82 基	
		プラットフォーム建設	82 箇所	
動力ポンプ給水施設 (レベル2) 対象:11村落(12集落) 施設数:9施設	水源	井戸建設	6 井	DDにて建設
		試掘井の生産井への利用	3 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	1 基	4m ³ ROTOタンク:1基
	機械室	発電機室建設	6 箇所	発電機利用:6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	23.6 km	
		配水:GS、DIP、φ40-150mm	11.8 km	
	動力ポンプ	水中ポンプ据付	9 基	
		増圧ポンプ据付	1 基	
	動力源	ディーゼル発電機据付	6 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	22 基		
家畜用水飲み場	家畜用水飲み場建設	9 基	各サイト1基	
既存動力ポンプ給水施設の リハビリ (レベル2) 対象:3村落(3集落) 施設数:3施設	配水池	高架タンク建設	3 基	10m ³ ROTOタンク:1基、 4m ³ ROTOタンク:2基
	機械室	発電機室建設	3 箇所	
	管路	送水:GS φ25-40	0.045 km	
		配水:GS φ25-40	0.47 km	
	動力設備	ディーゼル発電機の交換・据付	3 基	
		水中ポンプの交換・据付	3 基	
	公共水栓	公共水栓の増設	3 基	
家畜用水飲み場	家畜用水飲み場建設	3 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。

* 表中のROTOタンクはポリエチレン製の水槽である。

* 表中のDDは平成22年2月に予定している詳細設計、BDは平成18-19年に実施された基本設計調査の略語である。

* 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。

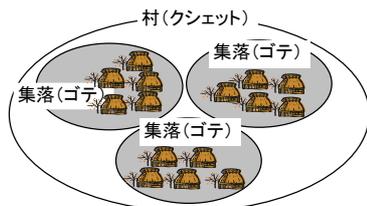


表 3.2 調達機材概要

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られる人口が増加する。	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

対象村落の選定は、本計画の「ティグライ州地方給水計画基本設計調査」で絞り込まれ、「平成 20-21 年度ティグライ州地方給水計画」の入札図書に示す設計・仕様を基とする。

給水施設は、現地調査結果を踏まえ、最終的に 97 集落を選定した。内訳はレベル 1 施設が 82 集落、レベル 2 施設が 12 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 3 集落である。

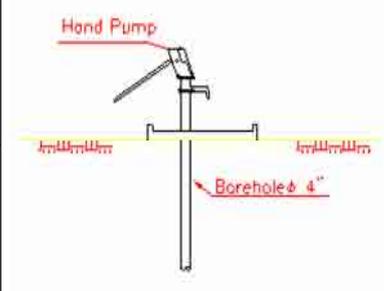
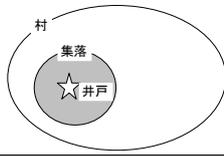
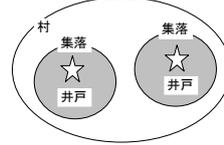
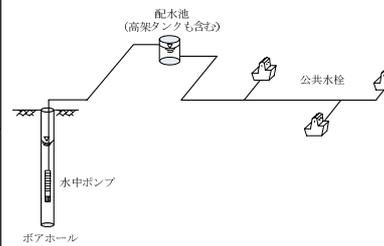
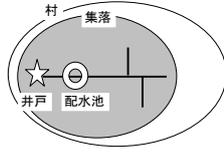
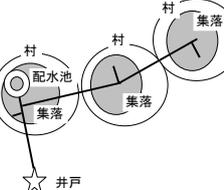
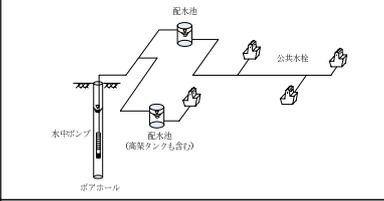
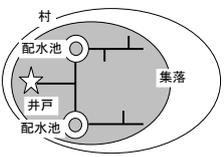
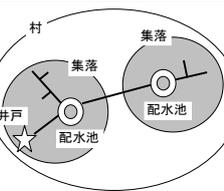
ただし、レベル 2 施設に関しては、2 施設が複数集落にまたがるため、施設別の集計では、合計 94（レベル 1=82、レベル 2=9、リハビリ=3）施設となる。

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 91 村である。

表 3.4 選定施設の総括表

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	9	0	0	0	9
3	コラ・テンベン	8	0	0	0	8
4	デグア・テンベン	8	0	0	0	8
5	タンクア・アベルゲレ	10	0	0	0	10
6	サハルティ・サムレ	6	0	0	0	6
7	エンデルタ	11	0	0	0	11
8	ヒントロ・ワジラト	4	0	0	0	4
9	ラヤ・アゼボ	2	5	2	3	12
10	アラマタ	15	2	0	0	17
合計		82	7	2	3	94
			9			

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			72		72		72	
			5	77	10	82	10	82
レベル2			6		6		6	
			3	9	3	9	1	9
			1	1	1	1	1	1
			1	1	2	2	1	2
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	3	3	3	3	3	3
合計			91		97		94	

(1) レベル1 施設

レベル1 対象集落は、「平成 20-21 年度ティグライ州地方給水計画」の入札図書に示す設計・仕様を基に、詳細設計において E/N 限度額を超過したために除外された 7 集落を含む、82 集落の重複調査結果により選定した。

給水プロジェクトの重複が認められた集落は以下の判定により、代替集落を選定した。

表 3.6 集落選定基準

項目	判定
1. 同一村落内で近隣する代替集落が存在する場合	同一村落で代替集落を選定する
2. 同一村落内で代替集落がない場合	詳細設計時に選定した代替集落リストの上位より選定する

(2) レベル2 施設

レベル2 対象集落は、詳細設計において選定された以下の 12 集落とした。

表 3.7 レベル2 施設

施設 No.	ワレダ	村落名	集落名
1	アラマタ	ゲルジェレ	ゲルジェレ
2		ウラ	ウラ
3	ラヤ・アゼボ	ハデアルガ	ハデアルガ カイ・タクリ
4		ヒルカ	ヒルカ
		アディアレバチュレ	アディアレバチュレ
5		バチェンルカタン	バチェンルカタン
		フォンデル	フォンデル
6		ドドタ	ドドタ
7		アルバ	ハディシキン
8		ゲンディアジョ	ガマダディ
9		ハディシキン	タチュグベガラ

(3) リハビリ施設

リハビリ施設は、詳細設計において選定された以下の3集落とした。

表 3.8 リハビリ施設

施設 No.	ワレダ	村落名
10	ラヤ・アゼボ	ディラティ
11		コパン
12		ガナティ

3-2-1-2 レベル1の入札及び清算に係る方針

(1) 入札の方針

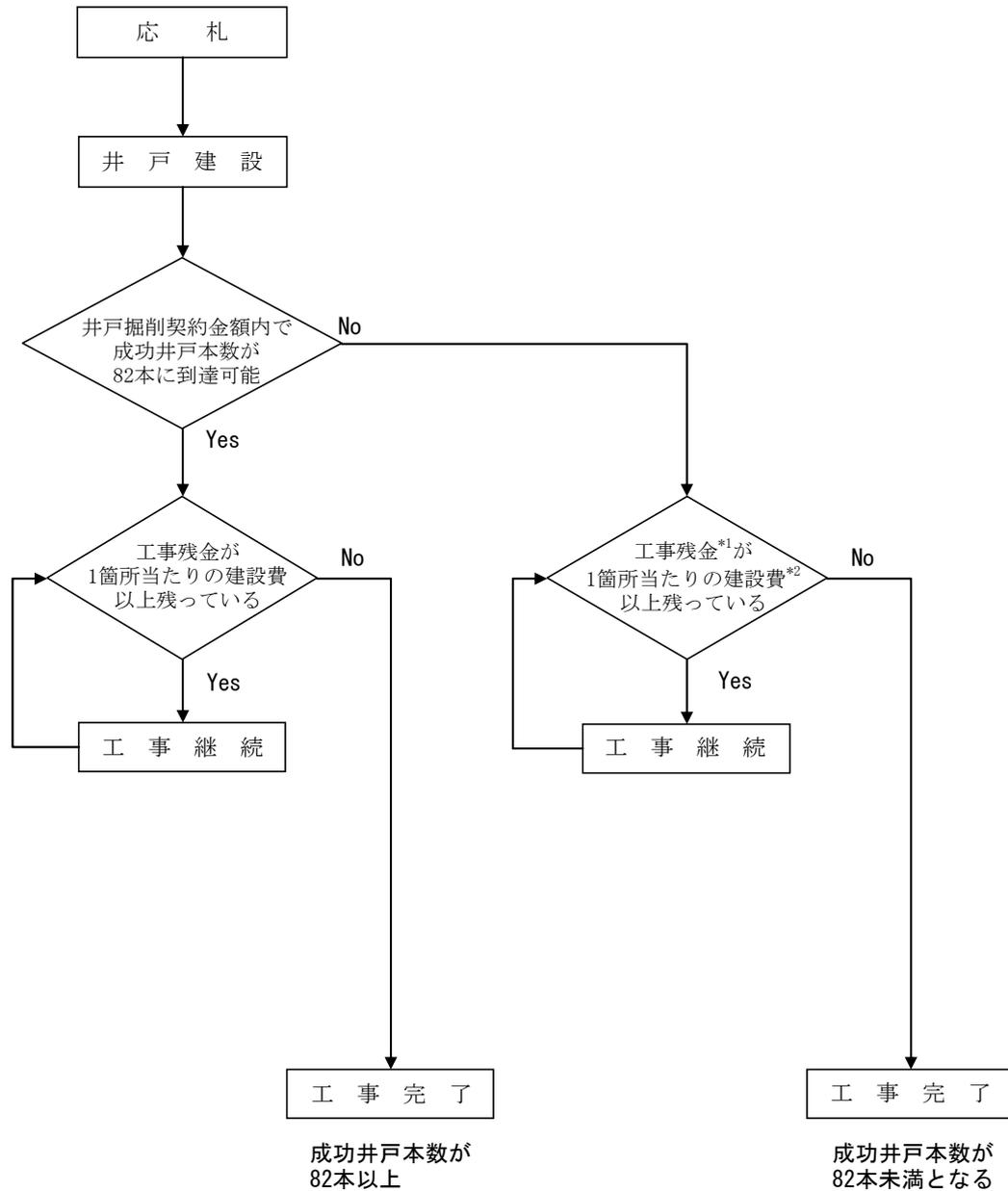
従来の井戸建設工事はランプサム契約であり、実際の成功率が想定される成功率を下回った場合、それに伴う井戸建設工事が受注業者のリスクとなっていた。本プロジェクトでは、リスクを軽減するためにレベル1給水施設の井戸建設工事に対して、工事数量・単価表 (Priced Bill of Quantity ; 以下「BQ」と称す) 方式による入札を採用する。

工事数量・単価表は、井戸建設の構造タイプ毎に成功井戸工事費、不成功井戸工事費、揚水試験費、水質試験費及びプラットフォーム建設費の項目を設け応札する。

(2) 清算の方針

応札時に提示された直接工事費を上限とし、井戸工事を実施する。

井戸工事は、工事費残額が1箇所当たり施設金額 (井戸工事費とプラットフォーム工事費の合計金額) 未満になるまで継続する。



*1：工事残金は、応札工事費と実施工事費の差である。実施工事費は、実施数量と応札単価により算出する。

*2：1箇所当たりの建設費は、プラットフォーム工事費を含めた施設建設金額である。

図 3.1 井戸建設工事フロー

3-2-1-3 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、11村落（12集落）を対象に9の給水システムを建設するものである。その内訳は、7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9井とする
- ③ 基本設計調査時の試掘調査による成功井9井のうち、3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、ゲルジェレ集落の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。ウラ、フォンデル、タチュグベガラ集落の3井は、試掘調査より長期間経るうちに上部より土砂の混入が起こり孔内閉塞したため、試掘井の周辺に新たに6インチ井戸を掘削する方針とする。
- ⑤ 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3井が試掘井の転用、6井を新規掘削とする。

表 3.9 レベル2給水施設の水源

施設No.	給水対象区域			水源	設計流量	井戸数量	井戸口径
	ワレダ	村落名	集落名				
1	アラマタ	ゲルジェレ	ゲルジェレ	新規掘削	312 L/min	1	8インチ
2		ウラ	ウラ	新規掘削	150 L/min	1	6インチ
3	ラヤ・アゼボ	ハデアルガ	ハデアルガ	新規掘削	336 L/min	1	8インチ
			カイ・タクリ				
4		ヒルカ	ヒルカ	新規掘削	306 L/min	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				
5		フォンデル	フォンデル	新規掘削	60 L/min	1	6インチ
6		ドドタ	ドドタ	試掘井の転用	-	1	6インチ
7		アルバ	ハディシキン	試掘井の転用	-	1	6インチ
8		ゲンディアジョ	ガマダディ	試掘井の転用	-	1	6インチ
9	ハディシキン	タチュグベガラ	新規掘削	72 L/min	1	6インチ	
計	2	11	12	-		9	-

- ⑥ 土木工事を伴うレベル2給水施設においては、水源が確定した後に土木工事が開始されるため、井戸掘削の成否が工程に大きく影響する。このことは、土木工事がクリティカル・パスとなっているレベル2給水施設において入札業者が敬遠する要因のひとつになっている。施工業者のリスクを軽減させる目的として、井戸掘削を本プロジェクトの詳細設計で実施し、レベル2給水施設工事のスコープから井戸掘削を除外することのメリットは大きいと見做すため、詳細設計において上記6箇所の井戸掘削を実施する。
- ⑦ 詳細設計における試掘井が失敗となった場合、再掘削は1回までとし、再掘削が再び失敗となった場合は、裨益者人口を極力減少させないような設計変更を検討する。た

だし、試掘の対象となる地域は沖積層内に滞水層が認められるエリアであり、滞水層は対象地域に一様に広がっていると考えられる。基本設計調査での試掘結果より下表に示すとおり、対象集落内で推定される井戸の静水位は 45m 以深である。アフリディブタイプのハンドポンプは最大揚程が 45m であり、レベル 1 成功井の条件も表 3.19 に示すように動水位 45m 以浅としている。対象集落内の推定静水位に揚水による水位低下を加えた動水位は、レベル 1 成功井の条件を満たさないため、給水エリアにおけるレベル 1 給水施設の建設に転換することは困難であり、試掘によって成功井が得られなかったときには計画施設の縮小及び削減となることはやむをえない。具体的な設計変更方針は次のとおりとする。

- ・ 揚水試験等の結果、設計流量が満足しない場合には、揚水時間の延長や給水施設の縮小を検討する。
- ・ 空井戸の場合は、対象集落の施設を削減する。

表 3.10 レベル 2 給水施設集落の推定井戸静水位

BH ID No.	サイト	試掘井戸		給水ポイント	
		標高 (m)	静水位*1 (m)	平均標高 (m)	推定静水位*2 (m)
JAL004	ゲルジェレ	1456.94	23.71	1480.65	47.42
JAL005	ウラ	1574.97	46.28	1601.94	73.25
JRA001	ハデアルガ	1508.24	34.74	1658.91	185.41
JRA002	ヒルカ	1671.90	49.95	1750.25	128.30
JRA003	フォンデル	1684.00	77.50	1741.19	134.69
JRA007	タチュグベガラ	1390.14	18.10	1422.08	50.04

*1: 基本設計調査時の試掘結果

*2: 推定静水位 = 給水ポイント平均標高 - 試掘井戸標高 + 静水位

3-2-1-4 ロット分けに対する方針

本プロジェクトのコンポーネントである、レベル 1 給水施設工事、レベル 2 給水施設工事、および機材調達をそれぞれのロットに分け入札を行うことで、業者が入札に参加しやすくなり競争性が高まるメリットがあると考えられる。また、ロットを分けることで、詳細設計において調査量の少ないレベル 1 給水施設の調査をレベル 2 給水施設の調査より早期に終え、レベル 1 給水施設工事の実施時期を早めることができる。よって、レベル 1 給水施設工事、レベル 2 給水施設工事、および機材調達についてそれぞれのロットを分けた施工計画、事業費積算を適切に行う。

3-2-1-5 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。
- ⑤ ティグライ州では 6 月から 9 月にかけて降雨により季節河川が現れる。給水施設建設のための井戸掘削車両や資材運搬車両など大型車がサイトへアクセスするため、雨季終了後には先方政府による早急な道路補修工事の実施を依頼する。また、雨季期間中の進捗を考慮した工程計画を立案する。

3-2-1-6 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。

3-2-1-7 調達事情にかかる方針

建設工事に必要となる資材のうち、セメント、骨材、鉄筋、鉄骨、木材等の基本材料や、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、GS 管やそれらの特殊な異形管および弁類、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、計画に必要な品質、数量を満足する調達を一定期間内に実施することが困難であると想定される。そのため、これらについては日本、第三国、国内から適切

な調達国を選定するものとする。

送配水管路について、基本設計調査では、調査当時、現地で容易に調達可能と判断して、GS管を適用し、水圧が1.6Mpaを超える一部の路線についてはダクタイト管を採用していた。本調査は、平成20-21年度ティグライ州地方給水計画の入札図書に示す設計・仕様をもとに、現地状況の変化の有無、積算の見直し及び実施工程の見直しを目的とするものであり、同仕様にて見積もり再徴収を実施した。その結果、ダクタイト管がGS管に比べ安価であることが判明した。

本事業化調査は、速やかに概算事業費を算出し、期限までに概算要求を提出することを目的としているため、送配水管路の特殊な異形管等の設計変更を実施することは困難である。したがって、設計変更については詳細設計で実施する。

但し、送配水管路の直管はダクタイト管とGS管の価格差が大きく、概算事業費に影響を与えるため、直管についてはダクタイト管の採用を反映させ積算をする。

「エ」国での建設資機材調達は、外貨不足や電力不足などの現地事情により不安定な状況である。詳細設計では、建設資機材の調達先を再検討する必要がある。

3-2-1-8 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、コスト削減の観点から現地業者を積極的に活用する。

3-2-1-9 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時間運転を基本とする。
- ⑤ レベル1の82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。

3-2-1-10 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、南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。

3-2-1-11 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2～3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82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12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3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3.24、表3.25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3.11に新規レベル2施設の、表3.12にリハビリ施設の計画給水量（2015年）を示す。

表 3.11 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*	
	フレダ	集落												
1	アラマホ	ゲルジェレ	4,100	5,000	1,280	111	61	79	1.253	1.504	1.504	3.610	5.600	
2		ウラ	2,150	2,622	500				0.601	0.721	0.721	1.730	3.000	
3	アラマホ	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						
4	ラヤ・アセボ	ヒルカ	1,500	1,829					1.601	0.458	1.920	4.608	5.600	
		アディアレバチュレ	3,000	3,659	500			0.980						
		パチェンルカタン	1,580	1,927				0.482						
5	ラヤ・アセボ	フォンデル	1,250	1,524					0.318	0.382	0.382	0.917	1.000	
6		ドドタ	1,750	2,134	240				0.470	0.564	0.564	1.354	1.000	
7		ハディシキン	1,685	2,055	258				0.457	0.548	0.548	1.315	2.000	
8		ガマダディ	1,035	1,262					0.263	0.316	0.316	0.758	5.000	
9		タチュグベガラ	1,135	1,384					0.288	0.346	0.346	0.830	5.600	
合計			24,185	29,494	3,560	159	61	79						

人口増加率： 2.23%

出典：ティグライ州地方給水計画基本設計調査報告書。

表 3.12 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*
	フレダ	集落										
10	ラヤ・アセボ	ディラティ	255	311					0.065	0.078	0.156	1.000
11		コパン	600	732					0.152	0.182	0.365	7.000
12		ガナティ	226	276					0.058	0.070	0.139	2.000
合計			1,081	1,319	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：ティグライ州地方給水計画基本設計調査報告書。

(2) 井戸の設計条件

1) 井戸建設地点

a. レベル 1

対象とする 82 集落の中で、沖積層及び一部の堆積岩層のうち帯水層が均等に分布しており、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、基本設計調査で計画された座標位置から井戸建設地点を決定する。

なお、同一集落での 2 本目井戸建設地点は、レベル 1 実施時にコンサルタントが選定する。

b. レベル 2

基本設計調査で実施した試掘井戸位置を流用し、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 3.13 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 3.14 室内水質試験項目

試験項目	「工」国基準		検査場所	備考
	健康に有害な物質 (最大許容量)	苦情の出る レベル	室内	
ホウ素	0.3mg/l	-		
クロム	0.1mg/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、石膏層のシーリング、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 3.14 に示す通りである。

a. 掘削する層相区分

掘削対象集落 82 箇所で出現する地層は大きく分類して 未固結層（玉石混じり礫）、堆積岩、玄武岩（軟岩）及び 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 3.15 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	17	100
堆積岩（主に石灰岩）及び玄武岩	タイプⅡ	DTHハンマー式	21	95
堆積岩類、基盤岩類	タイプⅢ	DTHハンマー式	44	83
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	2	140
	タイプⅣ-2	泥水循環ロータリー式	1	82
	タイプⅤ	泥水循環ロータリー式	3	116
合計			88	-

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91m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。

表 3. 1 5 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. 1 6 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	17	100	1,700	510
堆積岩 (主に石灰岩) 及 び玄武岩	タイプ II	21	95	1,995	599
堆積岩類、基盤岩類	タイプ III	44	83	3,652	1,096
沖積層 (玉石混じり礫から礫混 じり砂質土)	タイプ IV-1	2	140	280	84
	タイプ IV-2	1	82	82	25
	タイプ V	3	116	348	105
合 計		88	-	-	2,419

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 3.17 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インチPVC	9-7/8インチ以上
タイプⅤ	沖積層	水中ポンプ用 8インチPVC	12-1/4インチ以上

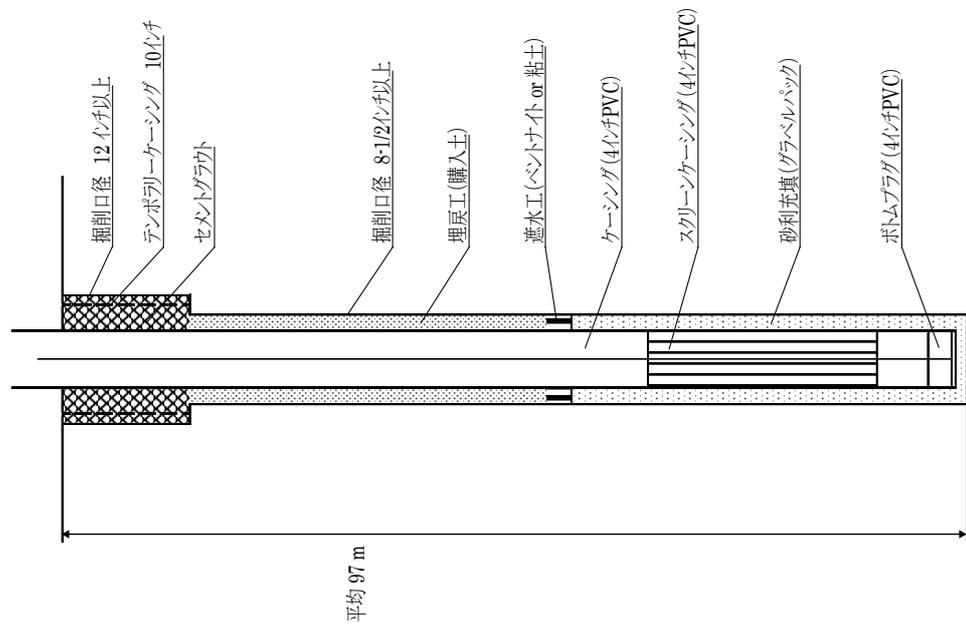
タイプⅠ、Ⅱは崩壊性の地層である可能性が高いため、井戸の寿命を永く保つためにスクリーン周りの砂利充填が必須条件となる（水の通りは保ちつつ砂の侵入を阻み、かつ孔壁崩壊を防ぐための安定化充填物）。口径4インチの井戸ケーシング外周にクリアランスを3~4cm幅で確保する必要があり、掘削孔口径は8-1/2インチ以上とした。更に、タイプⅡでは、石膏層等地下水の汚染層を遮水するため、セメントグラウチングを行う。

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径を6-1/2インチ以上としたものである。

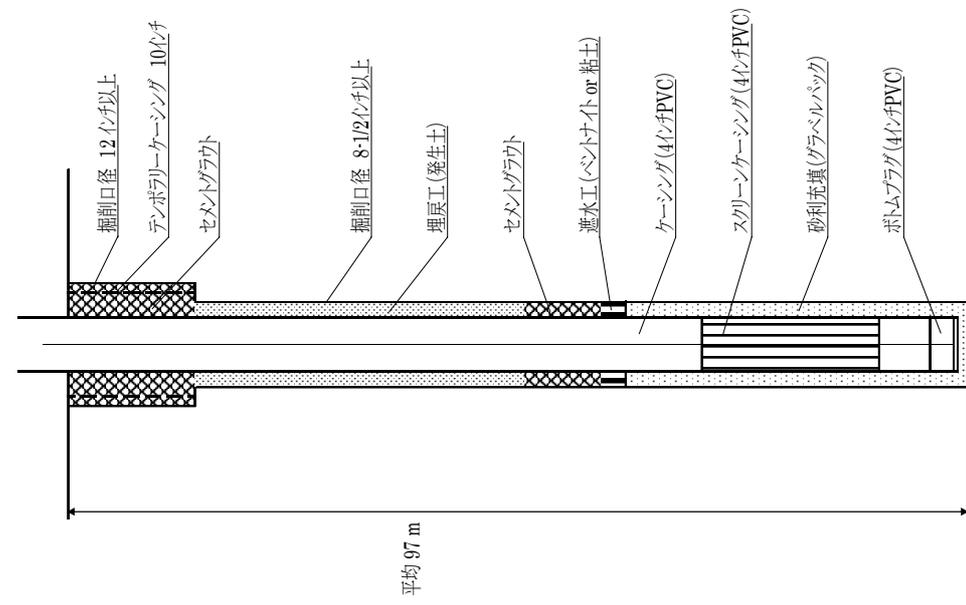
タイプⅣ、Ⅴ（レベル2用）に関しては、水中ポンプを挿入するために必要なクリアランスを確保するためケーシングは6~8インチとした。

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。

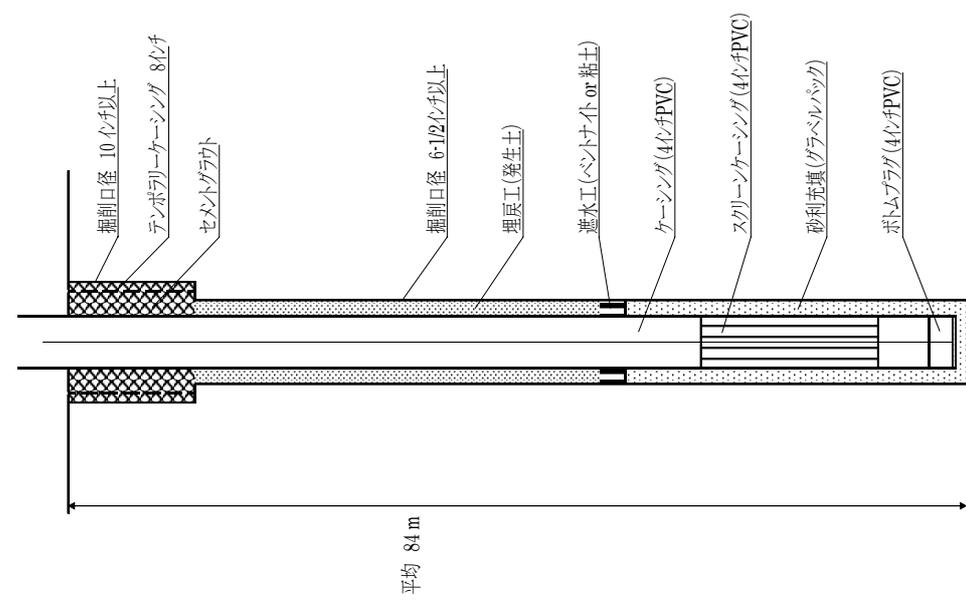
図 3.2、図 3.3にタイプ別の標準井戸構造図を示す。



構造タイプ: Type I

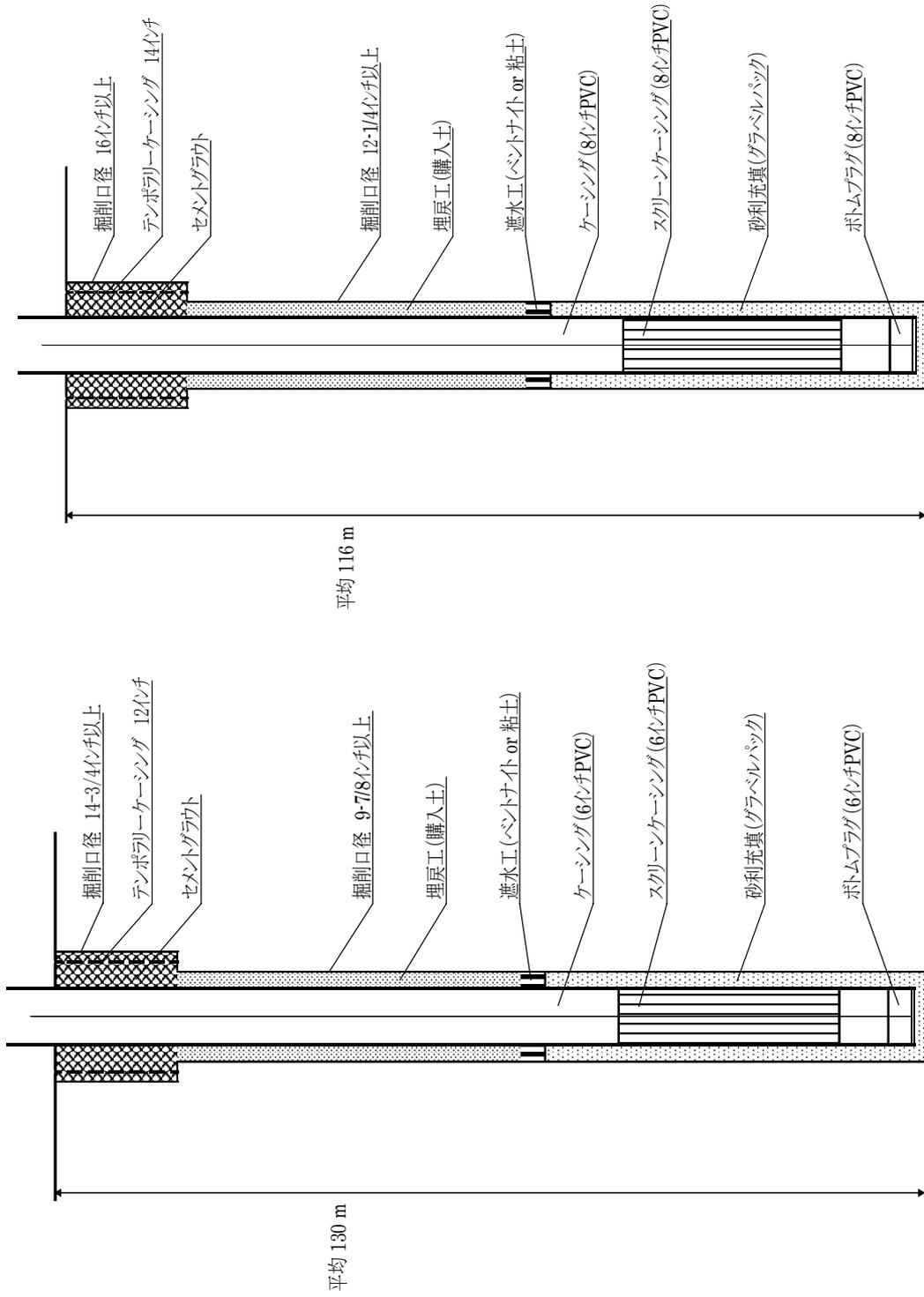


構造タイプ: Type II



構造タイプ: Type III

図 3.2 ハンドポンプ用井戸構造図



構造タイプ: Type IV

構造タイプ: Type V

図 3.3 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 3.18 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 ⁷ (本)	
沖積層、堆積岩及び玄武岩地域	キルティ・アウアエロ、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・テンベン、テグア・テンベン、タンクア・アベルゲレ、サハティ・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 3.19 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 (表 3.19)
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

⁷ 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 3.20 レベル2 揚水量

ID No.	District	Site	Discharge (L/min)
JAL004	Alamata	Gerjele town	312
JAL005	Alamata	Ula	150
JRA001	Raya Azebo	Hadealga	336
JRA002	Raya Azebo	Hirka	306
JRA003	Raya Azebo	Fondel	60
JRA007	Raya Azebo	Tachgubegala	72

成功井戸判定の条件である揚水量、動水位及び水質を確認するために必要な作業を以下に示す。

泥水循環掘削工法は、未固結層の孔壁崩壊を防ぐために泥水を使用する。揚水試験、水質分析を実施するには井戸洗浄が必要なため、ケーシング挿入、砂利充填等の作業まで完了する必要がある。

DTH 工法は、軟岩、硬岩地域に採用する工法であり、孔壁が比較的安定しているので、ケーシング挿入前に揚水量確認を実施する。

ただし、井戸掘削工で空井戸と判断される場合は、揚水試験、水質分析を実施しない。

表 3.21 成功井判定に必要な作業

工 法	井戸掘削工	ケーシング挿入	井戸洗浄	揚水試験	水質分析
泥水循環掘削	○	○	○	○	○
DTH	○	×	×	○	○

○：作業を実施する ×：作業を実施しない

井戸掘削工事のフローは、図 3.4、図 3.5 に示すとおりである。

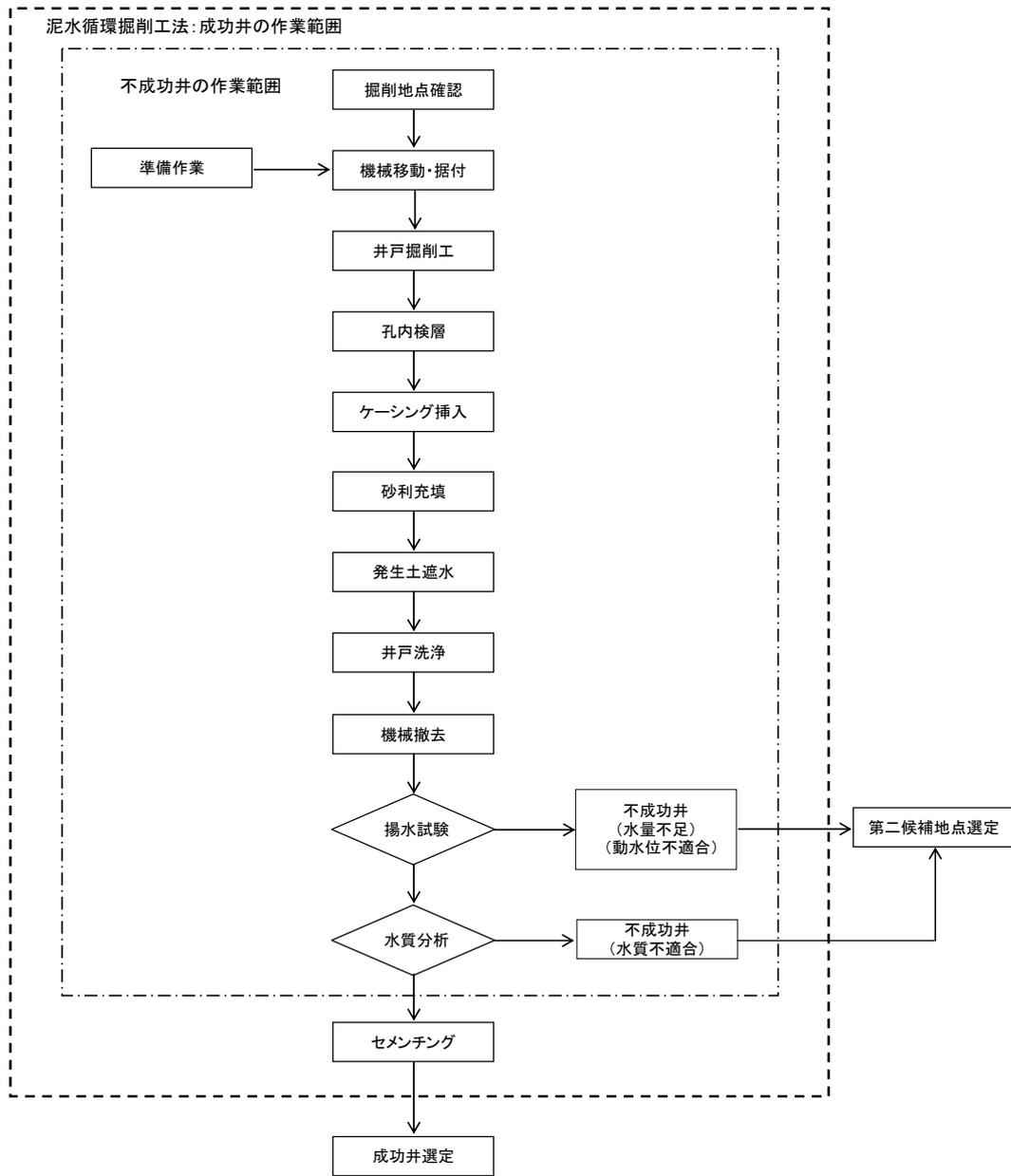


図 3.4 泥水循環掘削工法 井戸掘削工事フロー

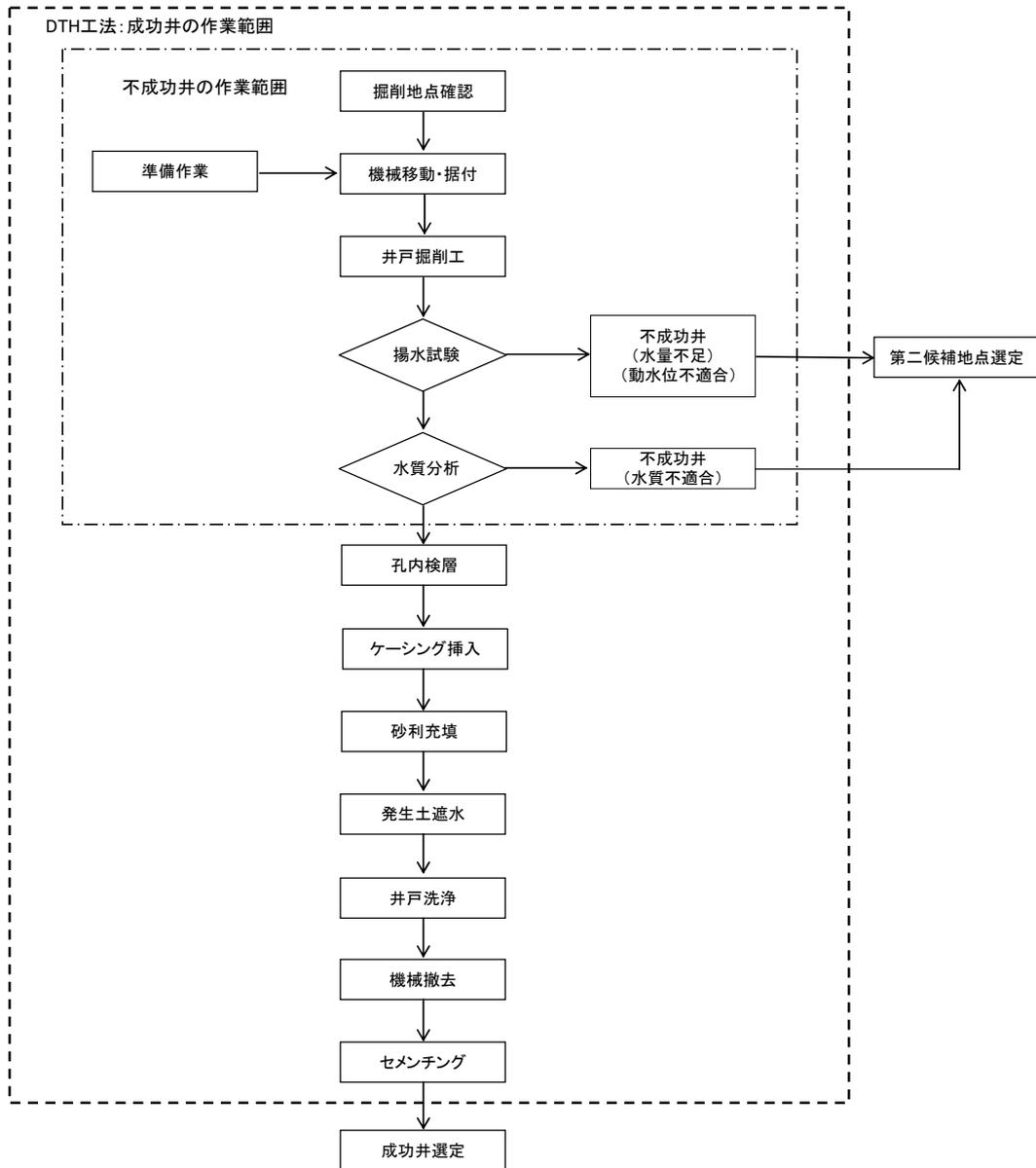


図 3.5 DTH 工法 井戸掘削工事フロー

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。

表 3.22 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、基本設計調査でスクリーニングアウトされた上位 15 集落とする（下表参照）。

下表に代替集落候補地を示す。候補地の優先順位は、表 3.23 の優先順に従う。

代替集落の 15 集落がすべて不成功井戸の場合は、基本設計調査でスクリーニングアウトされた集落の代替集落以下の上位から選定する。

表 3.23 代替掘削集落候補地点

優先順	PJ ID	郡 (Woreda)	タビア (Tabia)	村落 (Kushet)	ゴテ (Gote)	2015 年給水人口	施設タイプ
1	JKA020	Kilte Awlaelo	Gemade	Tsaedanaele	Emhabi	476	Level 1
2	JKA002	Kilte Awlaelo	Mai quiha	Maidaero	Maakedi	439	Level 1
3	JHW018	Hawzen	Meztey	Meztey	-	549	Level 1
4	JHW012	Hawzen	Simret	Adibeles	-	1,483	Level 1
5	JTA010	Tanqua Abergele	Siye	Gomenge	Gomenge	470	Level 1
6	JKT015	Kola Temben	Debregenet	Debrehafash	Deda	390	Level 1
7	JAL016	Alamata	Selam bikalsi	Gendagaro	Gendagaro	528	Level 1
8	JHW020	Hintalo Wajirat	Waza Adiaawena	Waza	Keyh hamed	366	Level 1
9	JHW019	Hintalo Wajirat	Waza Adiaawena	Gerawa	Nazgi	610	Level 1
10	JKT018	Kola Temben	Guya	Dansemere	Dansemere	390	Level 1
11	JDT002	Degua Temben	Mahiberesilase	Mahibere mereb	Adinefti	390	Level 1
12	JKA011	Kilte Awlaelo	Awolo	Adibtsiat	Adibtsiat	354	Level 1
13	JKA006	Kilte Awlaelo	Aynalem	Adiwerema	Adiwerema	1,464	Level 1
14	JSS016	Seharti Samre	Adis Alem	Hantebat	Hantebat	366	Level 1
15	JTA004	Tanqua Abergele	Felegehiwot	Misaza	Misaza	732	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 3.24 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基本設計調査団による調査

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 3.25 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。

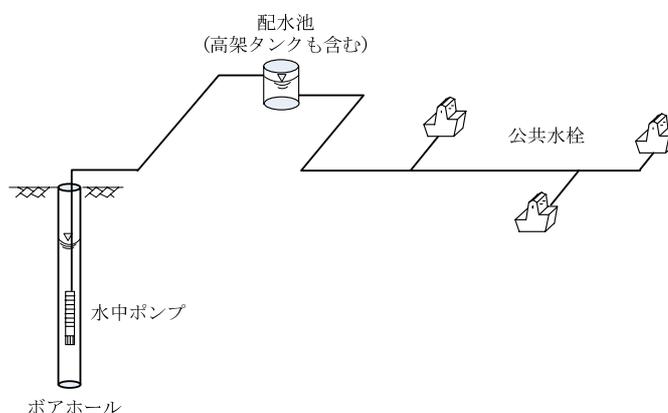
送配水管路の水力計算式	ヘーゼン・ウィリアムス式
上記水力計算に使用する流速係数	C 値：110 (DIP 及び GS)

出典：ティグライ州技術設計基準及び基本設計調査団による調査

(4) 給水施設計画

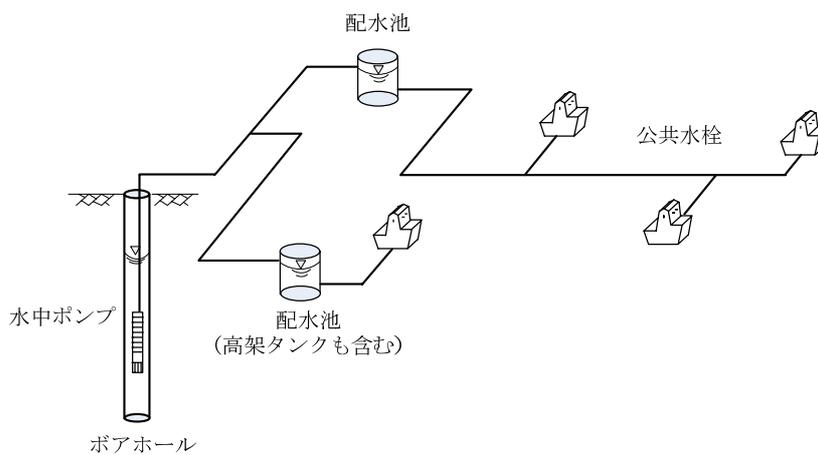
送水方式は、水中ポンプでボアホールから水を配水池へ送水する計画とする。しかしながら、一部の施設（ラヤ・アゼボ郡：ハデアルガ集落）においては、水源の位置、集落形態や地形条件から判断し、2池の配水池のうち1池へは直接送水が不可能であるため、増圧ポンプを計画する。

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(7施設)及びリハビリ集落(3施設)

図 3.6 給水施設概念図 (No. 1)



対象集落：ドドタ集落

図 3.7 給水施設概念図 (No. 2)

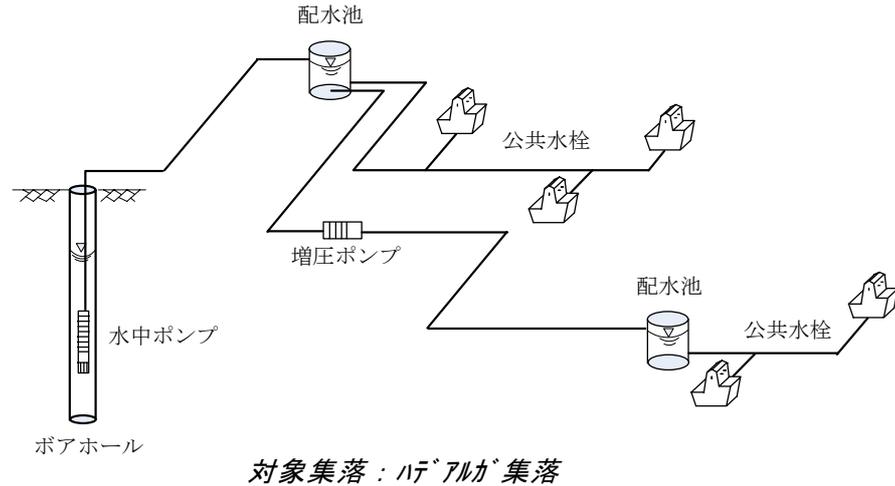


図 3.8 給水施設概念図 (No. 3)

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 3.26 に示すようにラヤ・アゼボ郡の施設 No. 3 (ハデアルガ、カイ・タリ集落) と施設 No. 6 (トドタ集落) を除く新規給水施設を対象とする 7 施設と、さらにリハビリを対象とする 3 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. 6 (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ルガ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. 3 (ハデアルガ、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プラットホーム

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ホームを採用する。

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・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^アルカ^カ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⁸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。

なお、配水池の流出部に流量計を設置する。

⁸ エチオピア国内で、汎用的に流通しているポリエチレン製の水槽

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。本計画では施工性が良く、耐久性に優れているプッシュオンタイプのダクタイル鋳鉄管を適用する。ただし、50mm 以下の配管については、ダクタイル鋳鉄管が汎用的に製造されていないため、GS 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 3.26 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)		
	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	ゲルジェレ	1	新規掘削	1	0	商用	400	150	906	1	配電盤室	50	0	40-75	391	3
2		ウラ	1	新規掘削	1	0	発電機	-	75	717	1	発電機室	25	0	50-75	638	2
3		ハデアアルガ	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
		850															
4	ラキ・アセボ	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
		アディアレバチュレ パチュェンルカタン															
5		フォンデル	1	新規掘削	1	0	発電機	-	75	2,136	1	発電機室	25	0	50	129	1
6		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
7		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
8		ガマダディ	1	試掘井転用	1	0	発電機	-	75	1,326	1	発電機室	25	0	40-75	1,410	2
9		タチュグベガラ	1	新規掘削	1	0	発電機	-	75	771	1	発電機室	25	0	75	127	1
合計			9		9	1				23,518	10					11,763	22

*1: ドドタはRoto製高架タンク

表 3.27 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)			
10	ラキ・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
11		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
12		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			3		3	0				45	15					320	3

*1: Roto製高架タンク

(6) レベル1の応札及び清算方法

1) 応札

応札に係り、入札図書にはレベル1井戸建設工事数量を明示する。
工事数量は以下に示す。

表 3.28 レベル1井戸工事数量

構造タイプ	成功井本数			不成功井本数			掘削総本数
	成功率	77%	66%	計	77%	66%	
タイプⅠ	17	—	17	6	—	6	23
タイプⅡ	17	4	21	6	3	9	30
タイプⅢ	7	37	44	3	20	23	67
合計	41	41	82	15	23	38	120

表 3.29 レベル1揚水試験・水質分析数量

試験項目	揚水試験			水質分析		
	成功井	不成功井	計	成功井	不成功井	計
タイプⅠ	17	6	23	17	6	23
タイプⅡ	21	9	30	21	9	30
タイプⅢ	44	23	67	44	23	67
合計	82	38	120	82	38	120

応札時のBQ表を以下に示す。

不成功井戸の応札単価は、泥水循環工法であるタイプⅠはケーシング費を含むが、DTH工法のタイプⅡおよびタイプⅢはケーシング費を含まない。

表 3.30 レベル1 BQ表

名 称	数量	単位	単価 (JY)	金額 (JY)
成功井戸 タイプⅠ	17	箇所	応札単価 A	応札金額 A
成功井戸 タイプⅡ	21	箇所	応札単価 B	応札金額 B
成功井戸 タイプⅢ	44	箇所	応札単価 C	応札金額 C
小 計				成功井戸応札金額計
不成功井戸 タイプⅠ	6	箇所	応札単価 D	応札金額 D
不成功井戸 タイプⅡ	9	箇所	応札単価 E	応札金額 E
不成功井戸 タイプⅢ	23	箇所	応札単価 F	応札金額 F
小 計				不成功井戸応札金額計
揚水試験	120	箇所	応札単価 G	応札価格 G
水質分析	120	箇所	応札単価 H	応札価格 H
小計				試験応札金額計
プラットフォーム	82	箇所	応札単価 I	応札価格 I
合計				応札金額合計

2) 工事完了と清算

井戸建設工事の完了及び清算は、以下のように判断する。

① 成功井戸合計が 82 本に達した時点で、不成功井戸が計画本数 38 本以下の場合、応札工事費残額（応札工事費と実施工事費の差額）が 1 箇所当たり施設金額（井戸工事費、試験費及びプラットフォーム工事費の合計金額）未満になるまで工事を継続する。サイトは代替集落リストの上位より選定する。

この場合、成功井戸本数は、計画本数 82 本以上となる。

② 成功井戸合計が 82 本に達する前に不成功井戸が計画本数 38 本を超えた場合、応札工事費残額と 1 箇所当たり施設金額を比較し、応札工事費残額が 1 箇所当たり施設金額未満になるまで工事を継続する。

この場合、成功井戸本数は、計画本数 82 本を下回ることになる。

③ 応札工事費残額が 1 施設金額未満となった時点で工事完了とする。

④ 工事完了時の応札工事費残額は、直接工事費の設計変更にて精算する。

⑤ 設計変更は、契約書の BQ 表を使用して実施する。

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 3.31 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) ホイスタングライン (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以上：1台 上記の揚水管：140m以上 100L/min×80mH以上：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柵であり、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

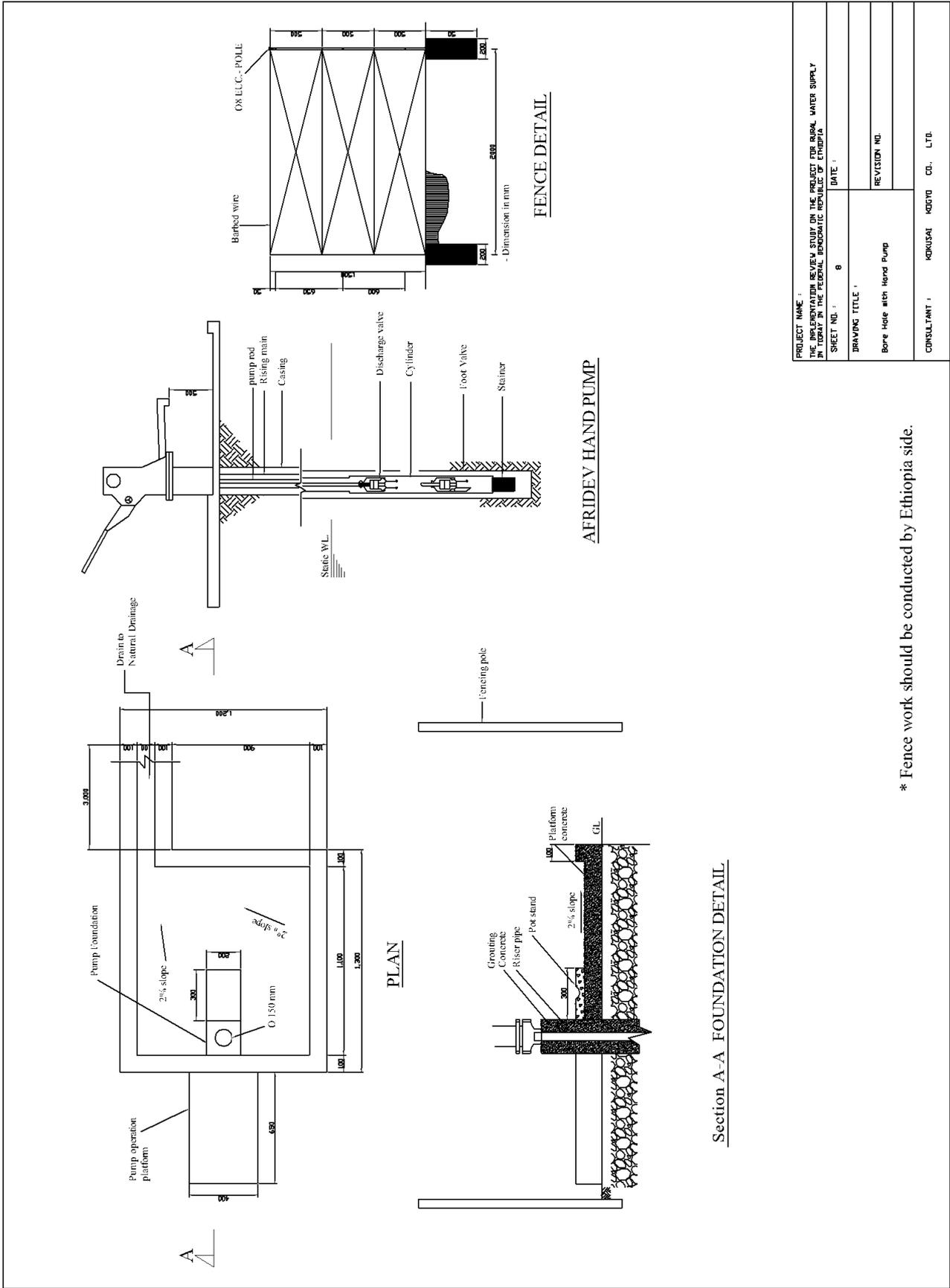
本計画で調達されるすべての機材は「エ」国内で生産しておらず、日本国か第三国調達となる。調達国は、品質保証、納期の確実性および調達の容易性を勘案して決定する方針とする。下表に資機材の調達先を示す。

表 3.3.2 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	○		

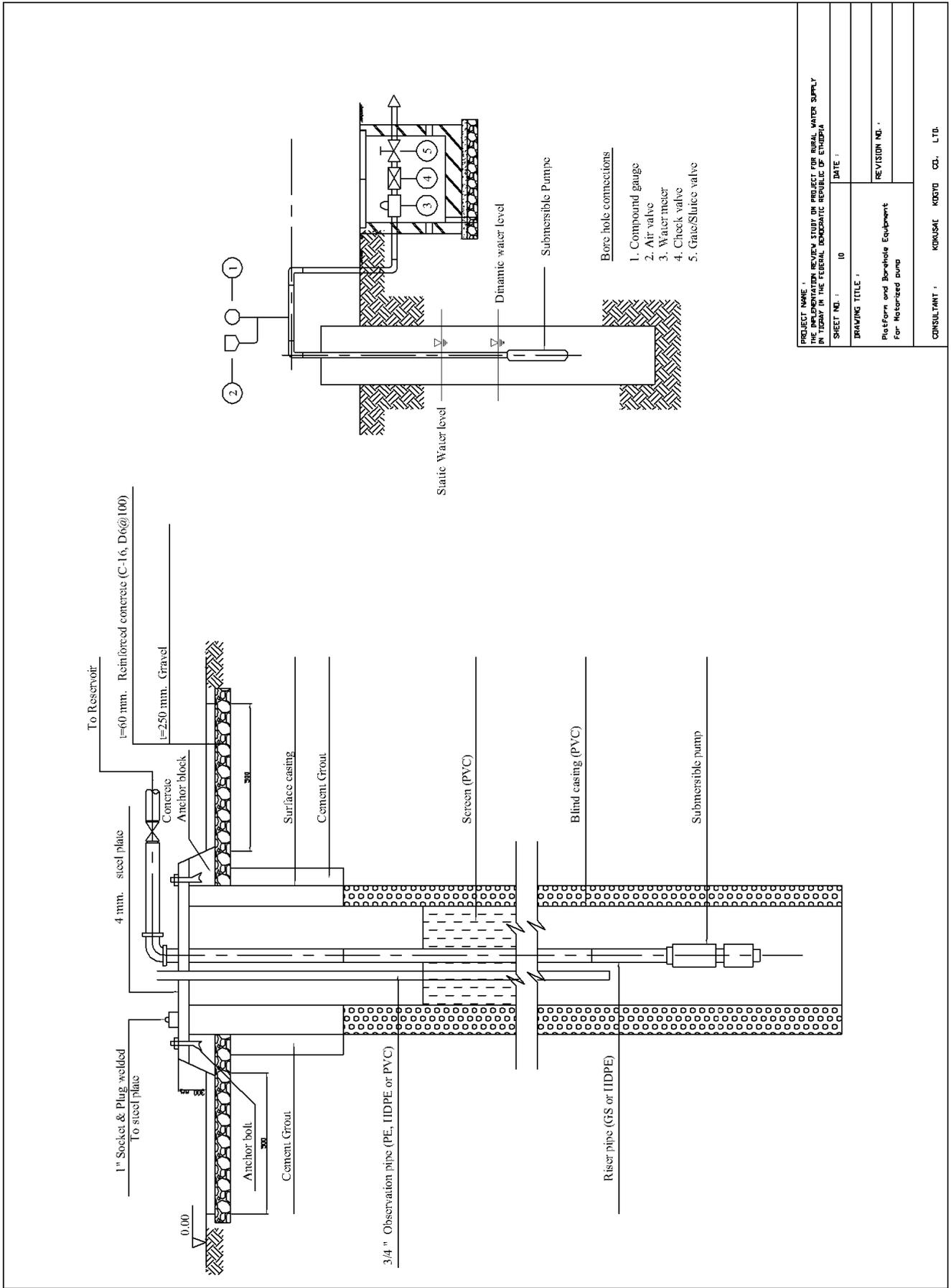
3-2-3 基本設計図

本事業の基本設計図を次頁以降に示す。



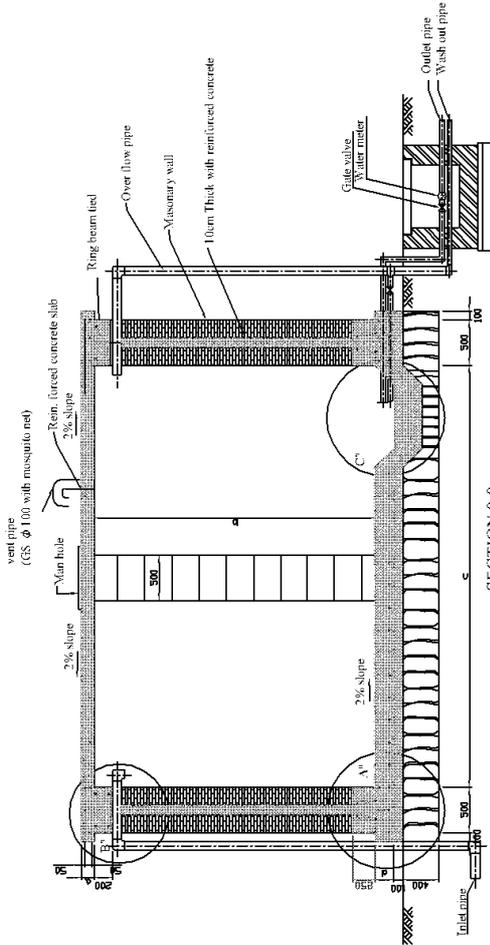
* Fence work should be conducted by Ethiopia side.

図 3.9 ハンドポンプ据付標準図

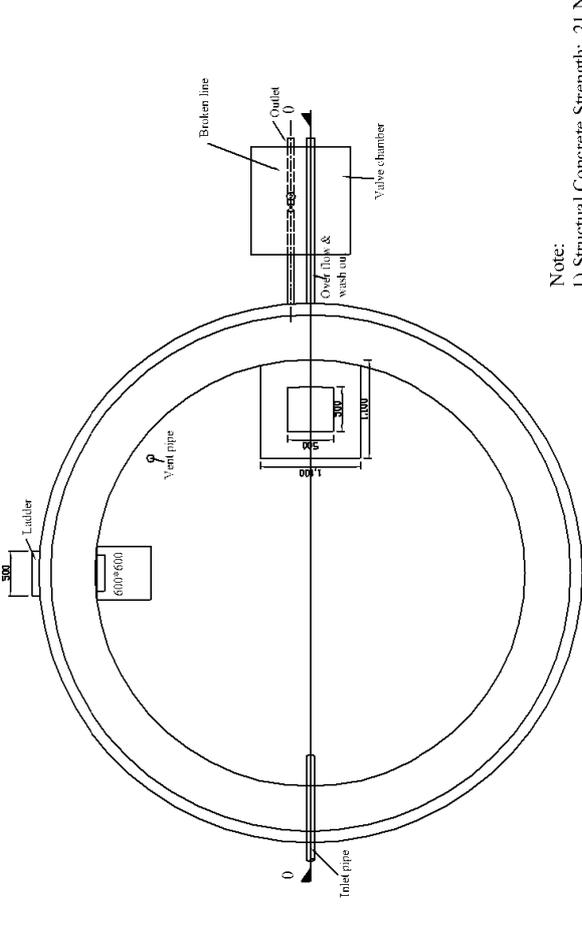


PROJECT NAME :	
THE IMPLEMENTATION REVIEW STUDY ON PROJECT FOR RURAL WATER SUPPLY IN TIGRAY IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	
SHEET NO. :	10
DATE :	
DRAWING TITLE :	
Platform and Borehole Equipment for Motorized pump	
REVISION NO. :	
CONSULTANT :	
KOWASAT KOGYO CO., LTD.	

図 3.10 動カポンプ据付標準図

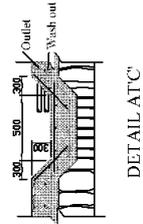
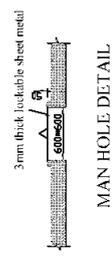
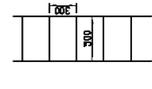
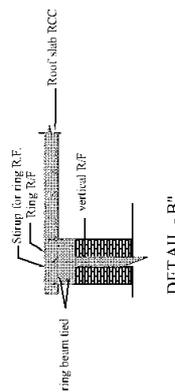
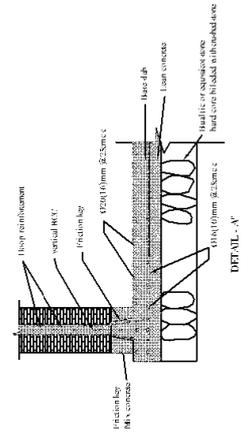


* See drawing sheet No. 27 and 28.



Unit: mm

Reservoir Capacity m ³	a	b	c	d
25	120	2800	3500	2000
50	150	2750	5000	2000
100	200	3200	6500	2500



Pipe Diameter around reservoir tank

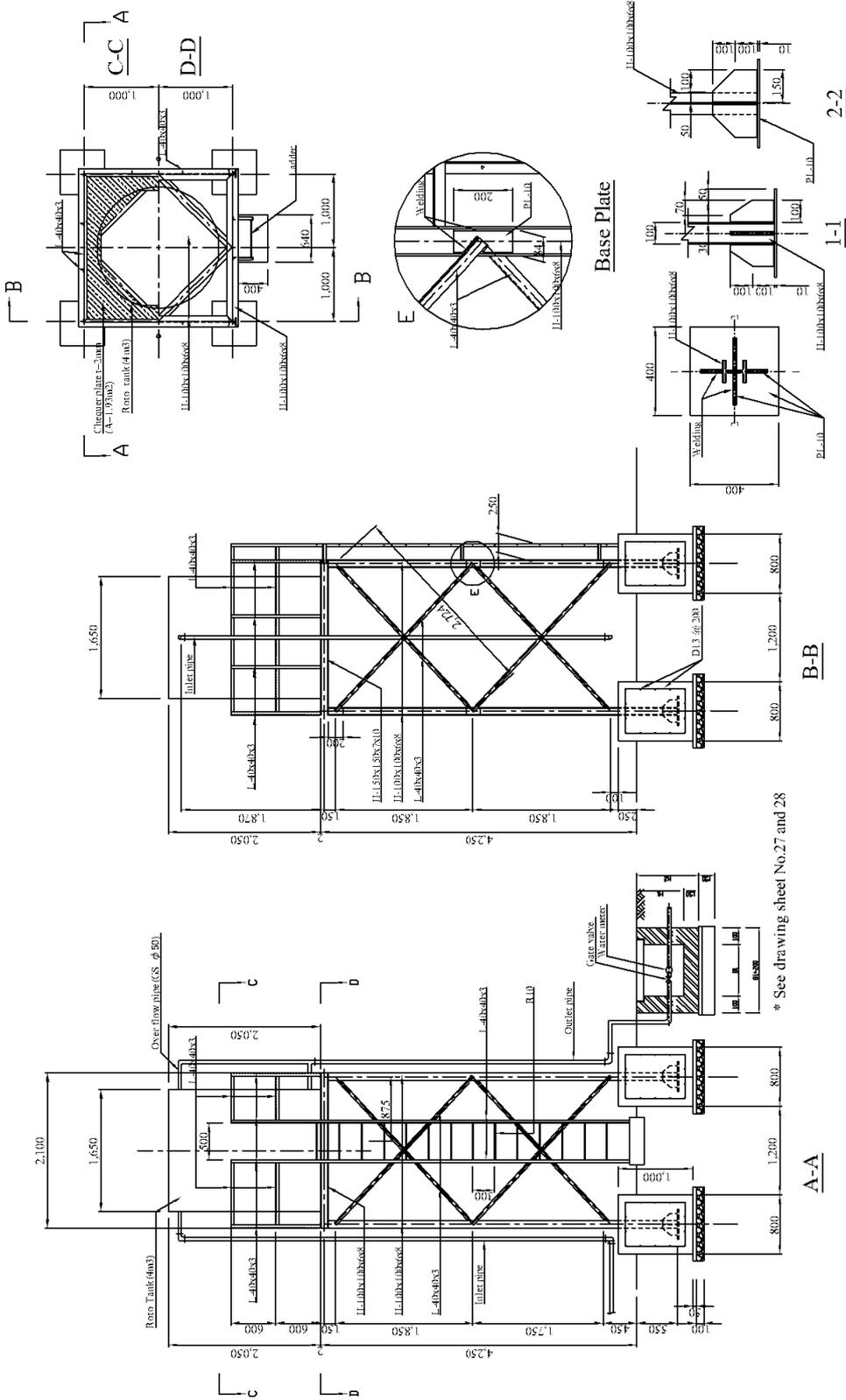
inlet pipe	same as transmission pipe
outlet pipe	same as distribution pipe
wash out pipe	same as distribution pipe
overflow pipe	same as distribution pipe

PROJECT NAME : THE IMPLEMENTATION REVIEW STUDY ON THE PROJECT FOR RURAL WATER SUPPLY IN TIGRAY IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	
SHEET NO. :	11
DATE :	
DRAWING TITLE :	Ground Reservoir Tank (25, 50 100m ³)
SCALE :	N.T.S.
REVISION NO. :	
CONSULTANT:	KERUSAT KEGYD CELLTP

- Note:
- 1) Structural Concrete Strength: 21 N/mm²
 - 2) Blind Concrete strength: 16N/mm²
 - 3) Water Stop shall be installed at the construction joints
 - 4) Waterproofing paint shall be applied to internal wall

图 3.1.1 地上式配水池構造图

Elevated Water Tank (Roto tank 4m³)



* See drawing sheet No.27 and 28

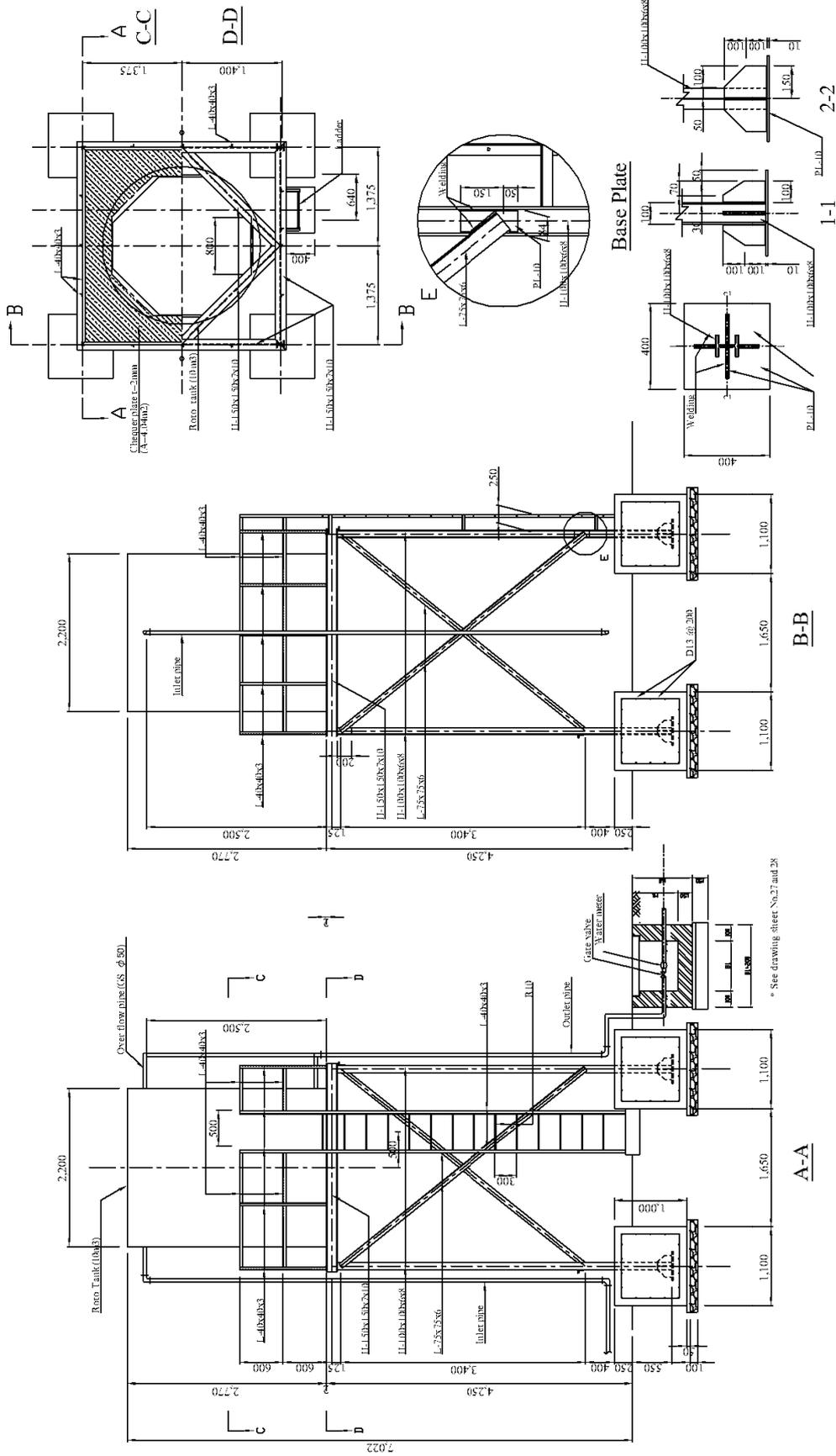
Note:
Epoxy paint with anti-rust paint shall be applied to steel structure.

pipe diameter around water reservoir tank	
inlet pipe	same as transmission pipe
outlet pipe	same as distribution pipe
over flow	GS φ 50
ventilation	GS φ 50

PROJECT NAME : THE CONSTRUCTION WORKS STUDY ON THE PROJECT FOR RURAL WATER SUPPLY IN TOWN IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	
SHEET NO. : 24	DATE :
DRAWING TITLE :	REVISION NO. :
4x3 Elevated Reservoir Tank	
CONSULTANT :	ORGANIC NORTH CO., LTD.

图 3.1.2 高架式水槽（鉄骨架台、容量 4m³）構造図

Elevated Water Tank (Roto tank 10m³)



Note:
Epoxy paint with anti-rust paint shall be applied to steel structure.

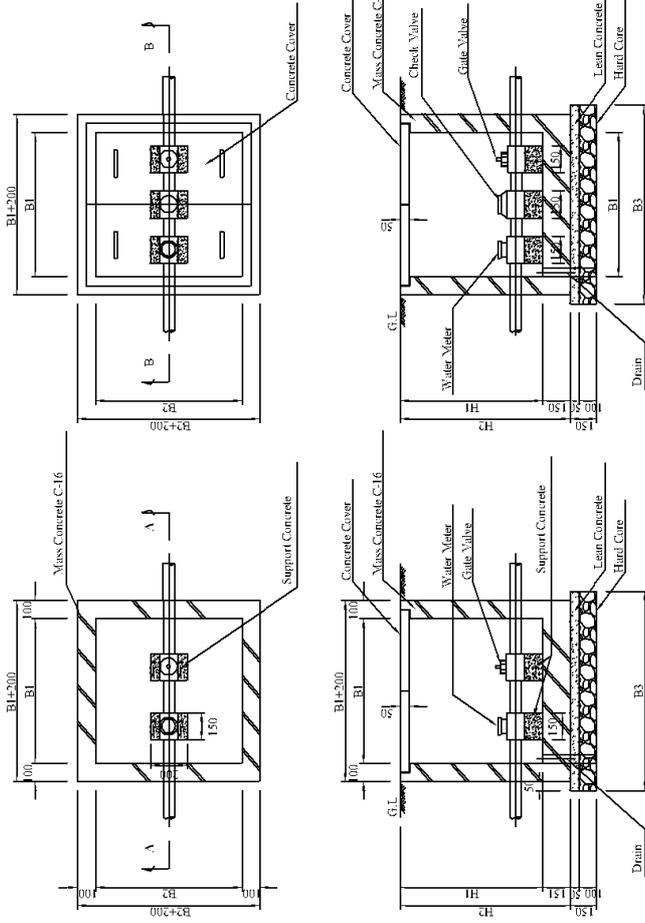
pipe diameter around water reservoir tank	
inlet pipe	same as transmission pipe
outlet pipe	same as distribution pipe
over flow	GS φ50
ventilation	GS φ50

PROJECT NAME: THE INFRASTRUCTURE REVIEW STUDY ON THE PROJECT FOR SRAK WATER SUPPLY IN TIRANA IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ALBANIA
SHEET NO. : 25
DATE :
DRAWING TITLE :
1000 Elevated Water-tank
REVISION NO. :
DESIGNER :
CHECKER :
APPROVER :
DATE :

图 3.1.3 高架式水槽（鉄骨架台、容量 10m³）構造図

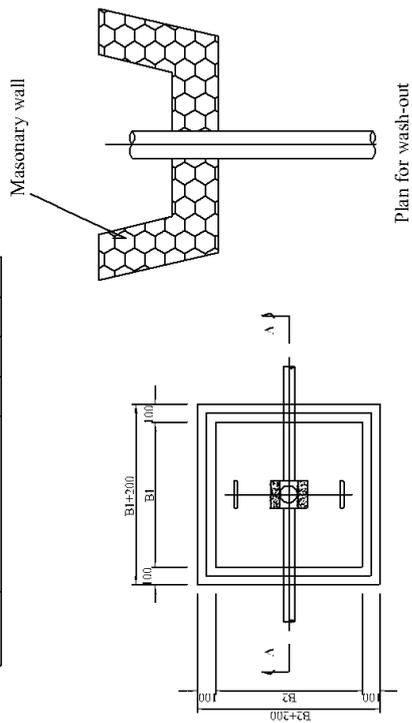
Type	(New facilities)	01	02	03	04	05	06
Type I	Chamber for gate valve and water meter (at service reservoir)	1600	800	1500	1300	1650	
Type II	Chamber for gate valve and water meter (at public fountain)	800	800	1100	1300	1650	
Type III	Chamber for gate valve, water meter and check valve (at borehole)	1000	800	2200	1700	1650	
	(Rehabilitation facilities)						
Type IV	Chamber for gate valve and water meter (at service reservoir)	900	800	1200	1000	1150	
Type V	Chamber for gate valve and water meter (at public fountain)	800	800	1100	1000	1150	
Type VI	Chamber for gate valve, water meter and check valve (at borehole)	1200	800	1500	1000	1150	

Type	(New facilities)	01	02	03	04
Type VII	Air valve, wash out valve and gate valve each (Rehabilitation)	300	300	1100	300
Type VIII	Wash out valve and gate valve each	300	300	300	300

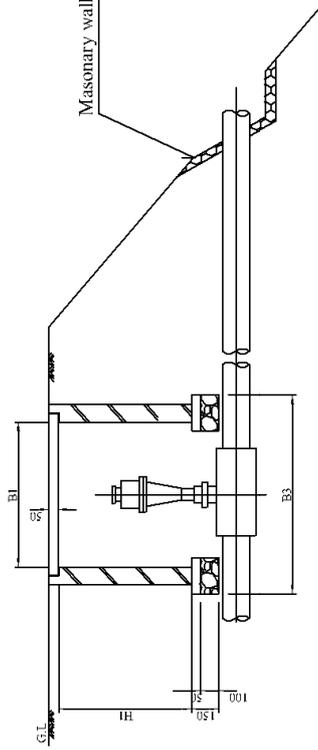


A-A
Water Meter & Gate Valve chamber
(Type I, II, IV, V)
S=1:20

B-B
Water Meter, check and Gate Valve chamber
(Type III, VI)
S=1:20



Plan for wash-out



B-B
Air valve, wash-out valve and gate valve chamber (The drawing shows wash-out)
(Type VII, VIII)
S=1:20

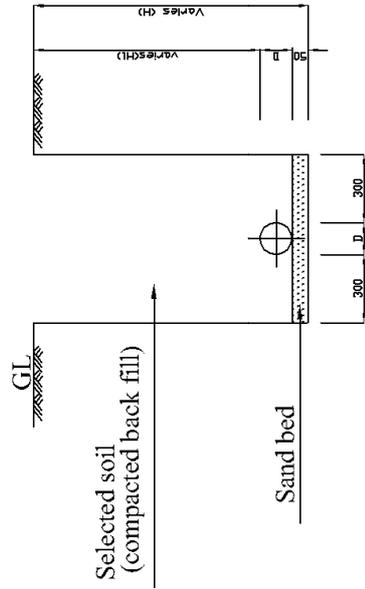
PROJECT NAME:	Water supply system of the city of Hanoi, Hanoi, Vietnam
SCALE:	As shown in the drawings
DATE:	2011
DESIGNER:	VIETNAM WATER SUPPLY CORPORATION
REVISION NO. 1:	
CONSULTANT:	HOUSING HOUSING CO., LTD.

图 3.1.5 弁室構造図

Typical pipe trench cross section

Unit: mm

Pipe Diameter	φ150	φ100	φ80 (φ75)	φ50	φ40
D+2H3	500	400	300	250	250

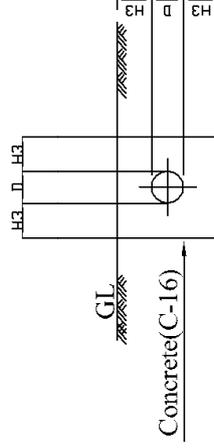


* D: pipe diameter

H: shown in drawings sheet No.37-75

H1: minimum pipe cover depth= 80cm

Typical pipe trench cross section (soil excavation)



Typical pipe trench cross section (rock excavation)

PROJECT NAME : THE IMPLEMENTATION REVIEW STUDY ON THE PROJECT FOR RURAL WATER SUPPLY IN TIGRAY IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	
SHEET NO. :	30
DRAWING TITLE :	DATE :
Typical Pipe Trench Cross Section For Pipe Laying	SCALE :
	REVISION NO. :
CONSULTANT : KOKUSAI KOGYO CO., LTD.	

图 3.1.7 管路横断面图

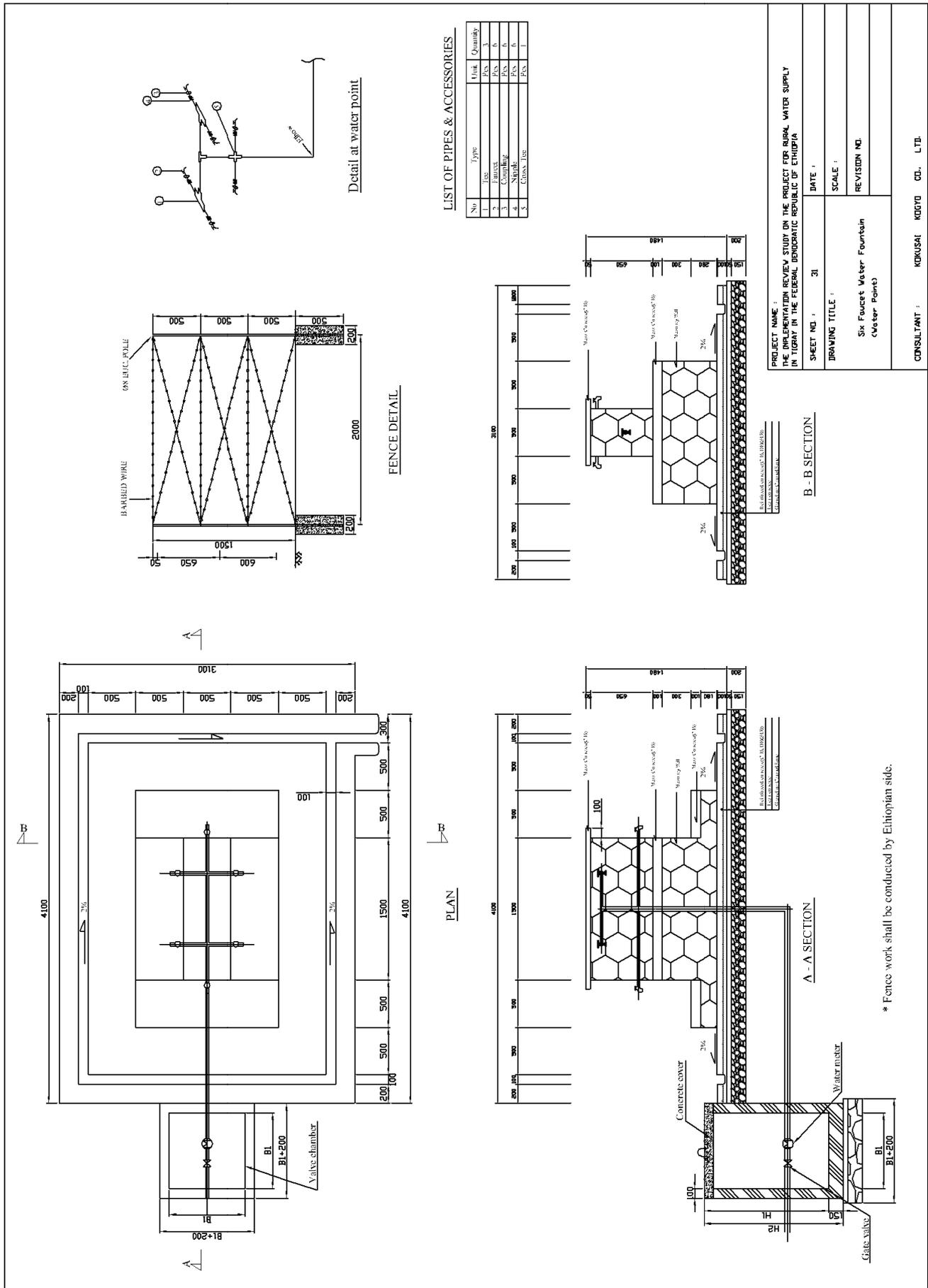
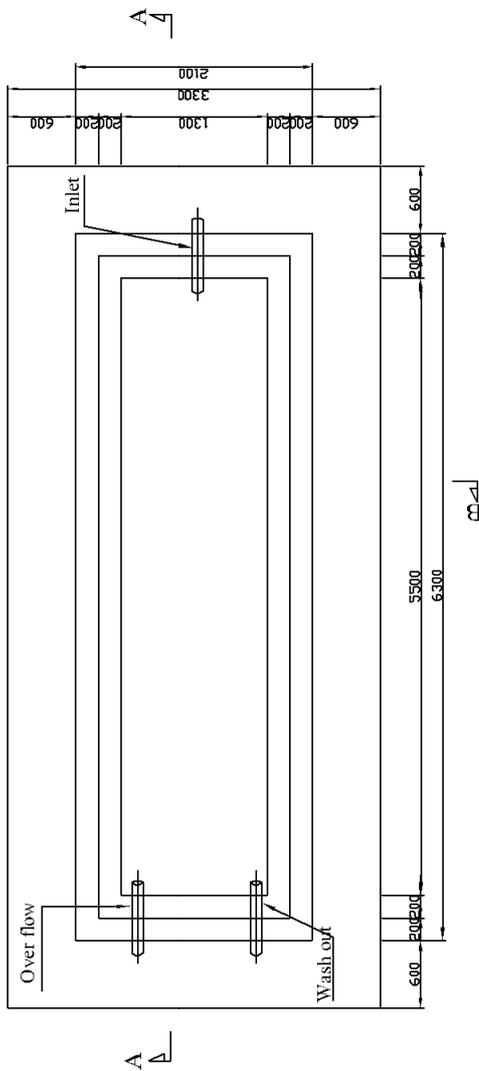
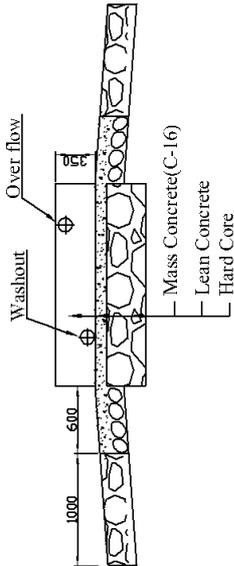


图 3.18 公共水栓構造图

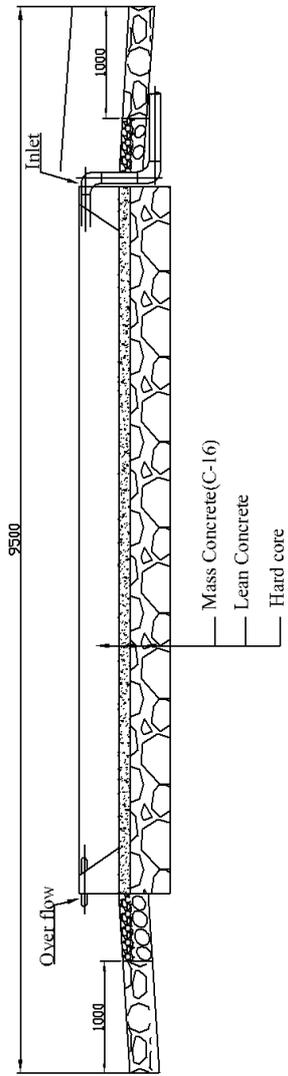
04 07



PLAN



SECTION B-B

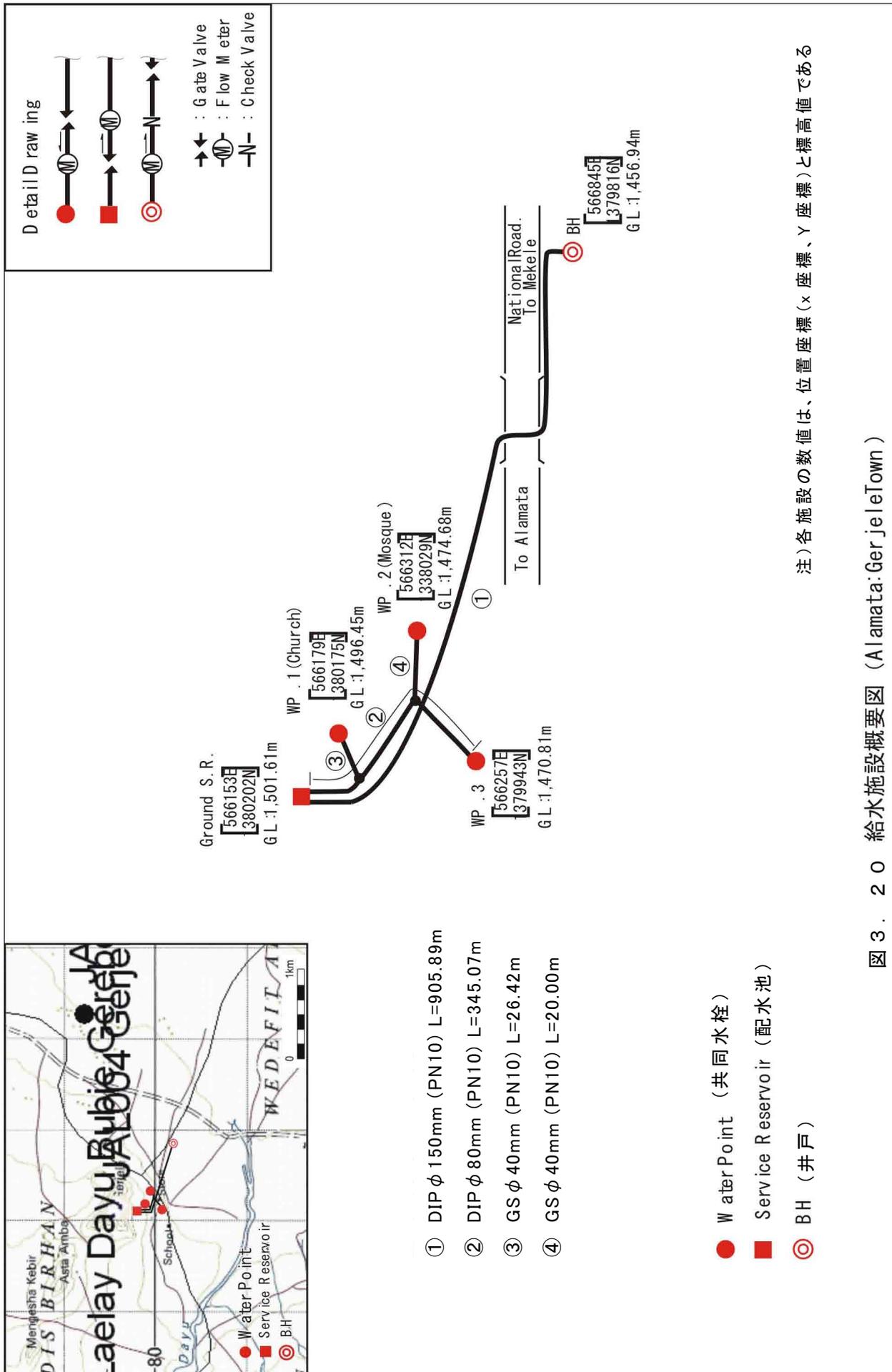


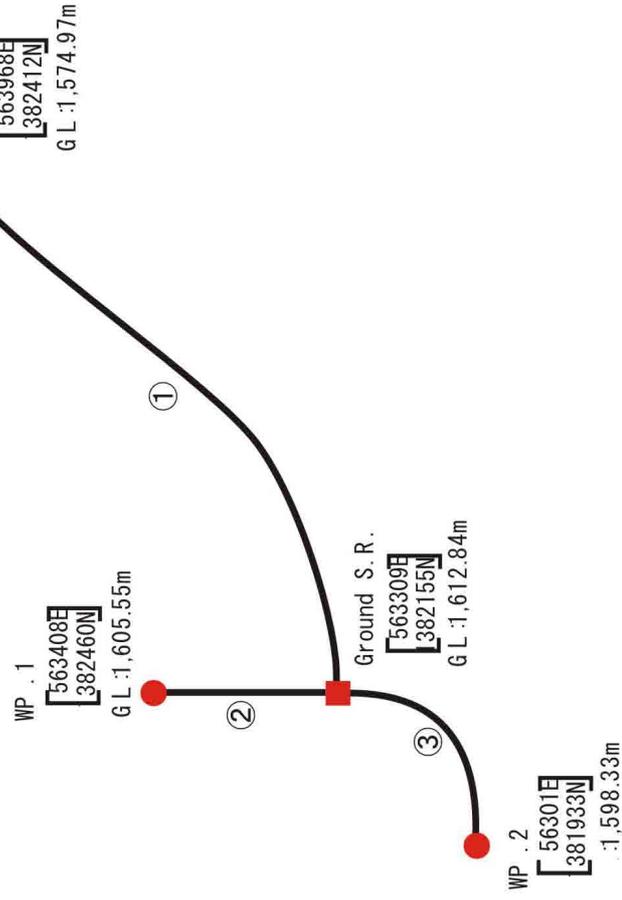
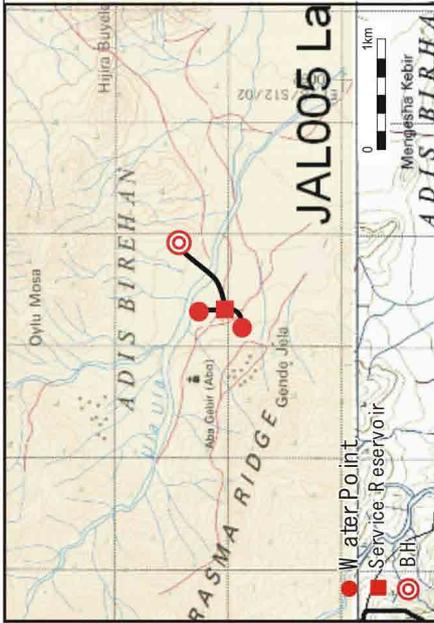
SECTION A-A

Note:
 One (1) cattle trough shall be constructed for each of the nine (9) level 2 and three (3) rehabilitation schemes.
 The place of construction shall be determined by discussion with the Contractor, villagers and the Consultant and obtain approval from the client.
 The pipe shall be G/S pipe, at least 50 m in length with gate valves from the main pipe line.
 Prevention of concrete crack shall be considered.

PROJECT NAME : THE IMPLEMENTATION REVIEW STUDY ON PROJECT FOR RURAL WATER SUPPLY IN TIGRAY IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA	
SHEET NO. :	32
DATE :	
DRAWING TITLE :	Cattle Trough
SCALE :	
REVISION NO. :	
CONSULTANT : KOKUSAI KOGYO CO., LTD.	

图 3.19 家畜用水飲み場構造図

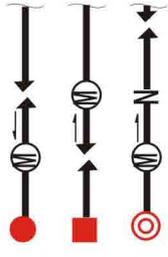




- ① DIP φ 80mm (PN10) L=717.16m
- ② DIP φ 80mm (PN10) L=323.52m
- ③ GS φ 50mm (PN10) L=314.29m

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

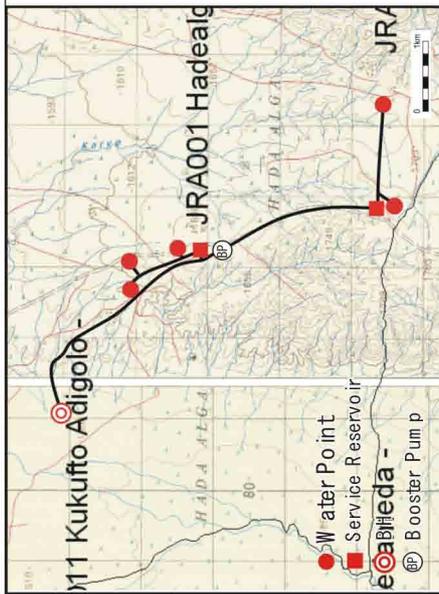
Detail Drawing



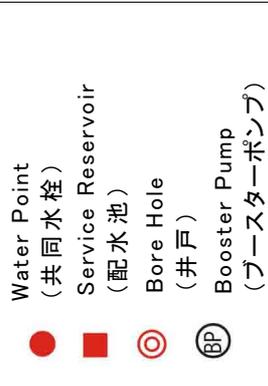
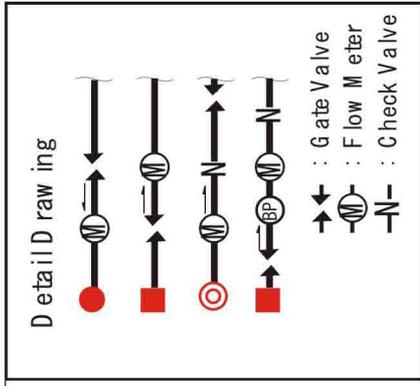
- : Gate Valve
- ⊖ : Flow Meter
- N— : Check Valve

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 (Alamata:Ula)



- ① DIP φ 150mm (PN25) L=1,068.91m
- ② DIP φ 150mm (PN16) L=1,410.09m
- ③ DIP φ 150mm (PN10) L=1,022.84m
- ④ DIP φ 100mm (PN16) L=2,030.26m
- ⑤ DIP φ 100mm (PN10) L=608.33m
- ⑥ GS φ 40mm (PN10) L=20.00m
- ⑦ DIP φ 80mm (PN10) L=1,462.12m
- ⑧ DIP φ 80mm (PN10) L=245.49m
- ⑨ GS φ 50mm (PN10) L=788.13m
- ⑩ GS φ 40mm (PN10) L=460.72m
- ⑪ GS φ 40mm (PN10) L=20.00m
- ⑫ GS φ 40mm (PN10) 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

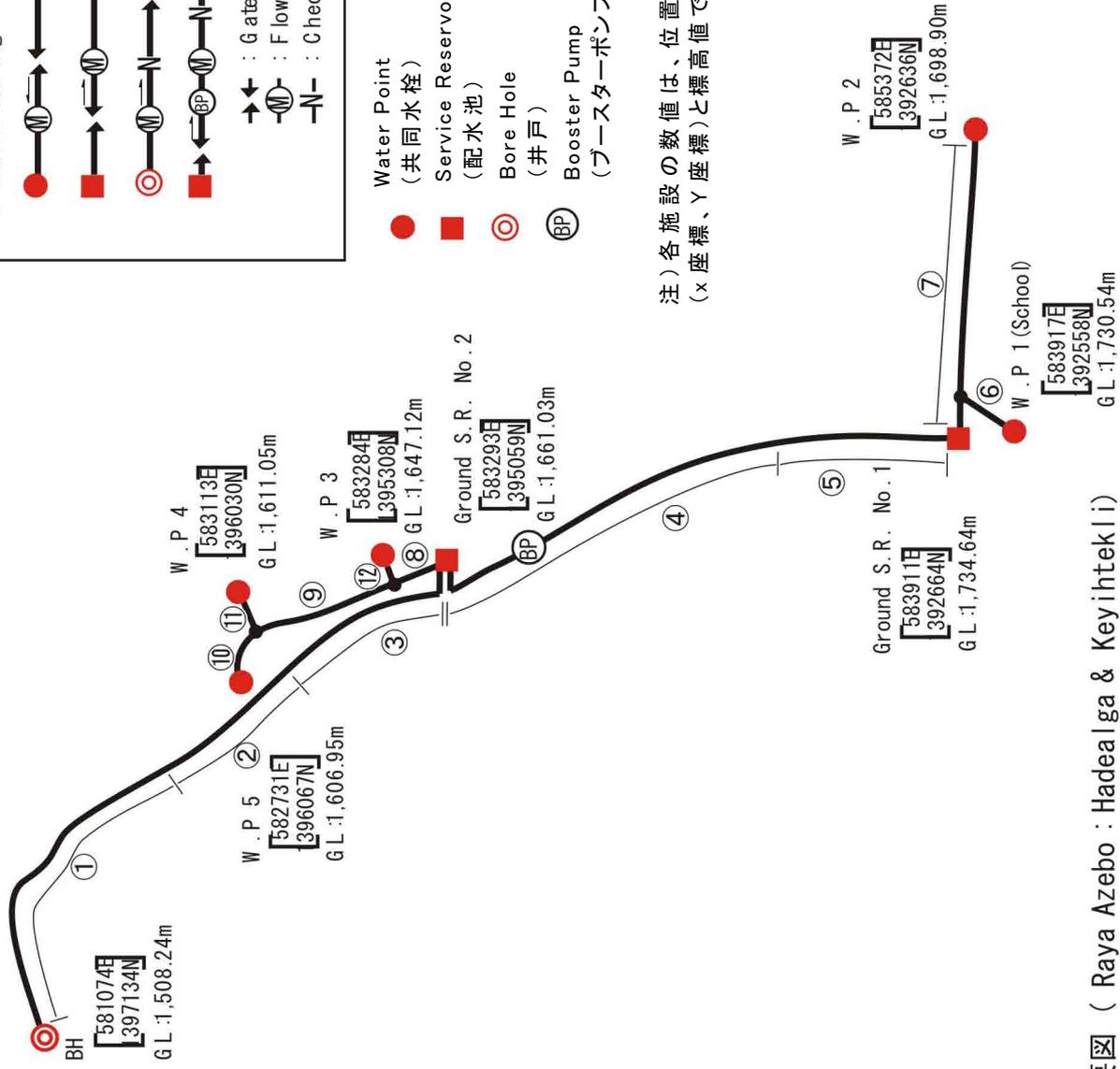
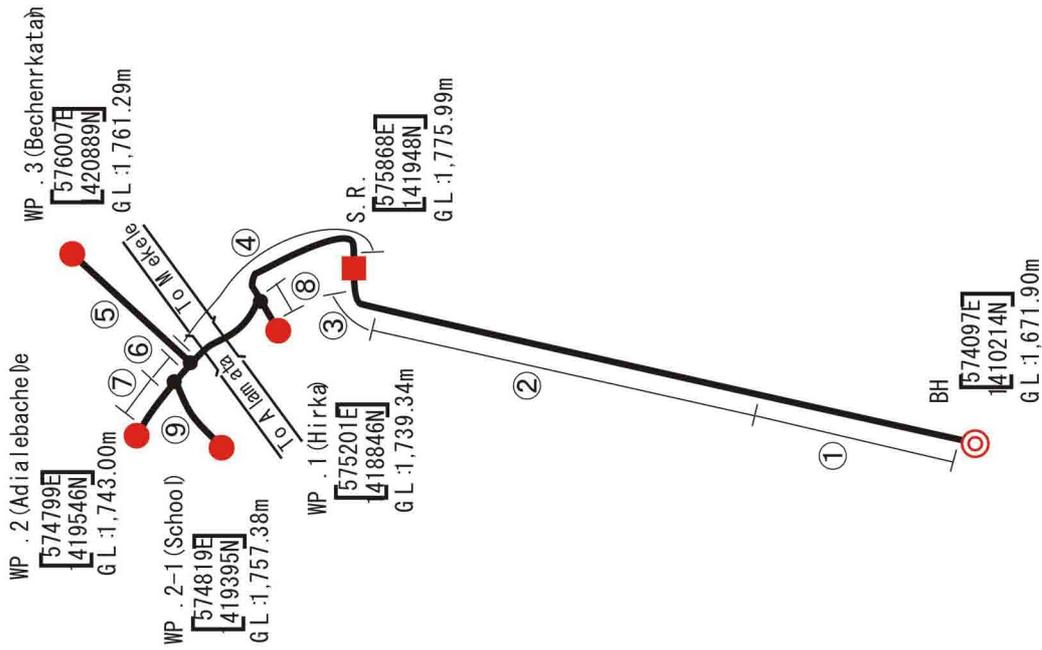
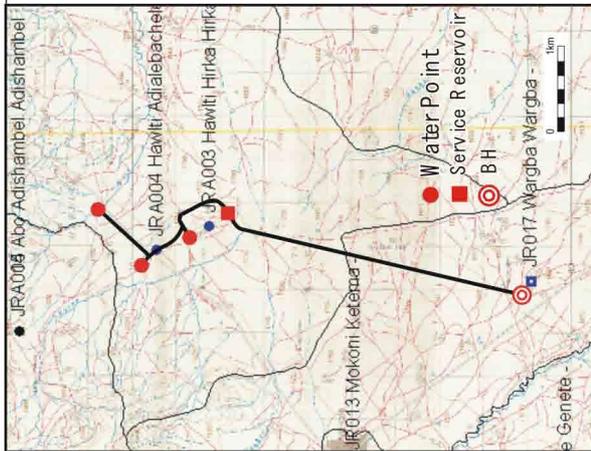


図 3. 2. 2 給水施設概要図 (Raya Azebo : Hadealga & Keyintekli)

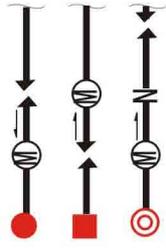


- ① DIP φ 150mm (PN25) L=2,904.71m
- ② DIP φ 150mm (PN16) L=5,405.19m
- ③ DIP φ 150mm (PN10) L=113.19m
- ④ DIP φ 150mm (PN10) L=2,294.34m
- ⑤ DIP φ 100mm (PN10) L=1,956.69m
- ⑥ DIP φ 100mm (PN10) L=126.59m
- ⑦ GS φ 50mm (PN10) L=19.52m
- ⑧ GS φ 40mm (PN10) L=131.31m
- ⑨ GS φ 40mm (PN10) L=75.62m

図 3. 2 3 選定路線概要図 (Raya Azebo: Hirka, Adialabachele, Bechenrkatan)

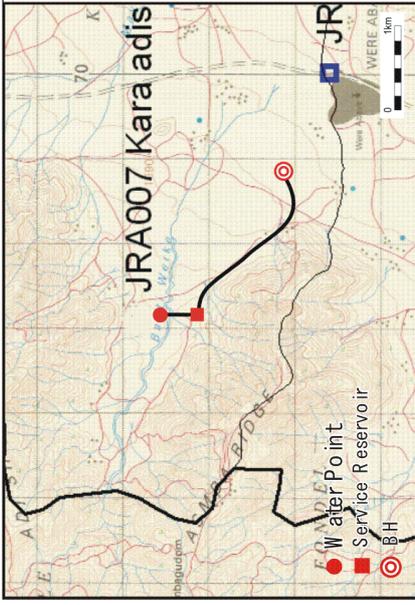
注) 各施設の数値は、位置座標 (x 座標、Y 座標)と標高値である

Detail Drawing



→← : Gate Valve
 -M- : Flow Meter
 -N- : Check Valve

● : Water Point (共同水栓)
 ■ : Service Reservoir (配水池)
 ⊙ : Bore Hole (井戸)



W P. [567388E
403308N]
G L : 1,741.19m

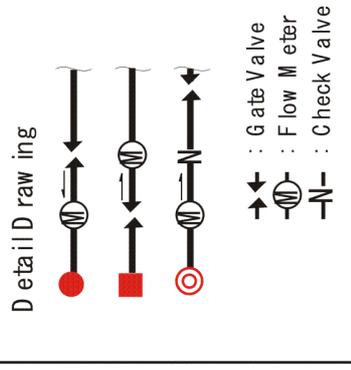
③

G round S.R. [567328E
403194N]
G L : 1,748.48m

②

①

BH [568800E
402214N]
G L : 1,684.00m

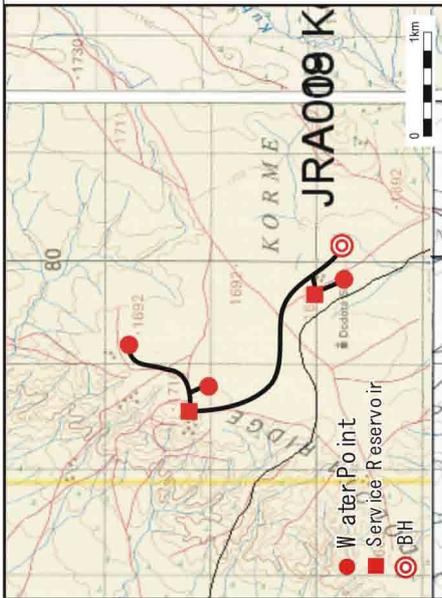


- ① DIP φ 80mm (PN16) L=829.07m
- ② DIP φ 80mm (PN10) L=1,307.12m
- ③ GS φ 50mm (PN10) L=129.20m

- 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

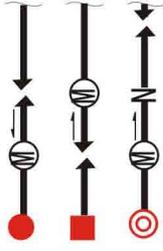
図 3 . 2 4 給水施設概要図 (Raya Azaabo :Fonde I)



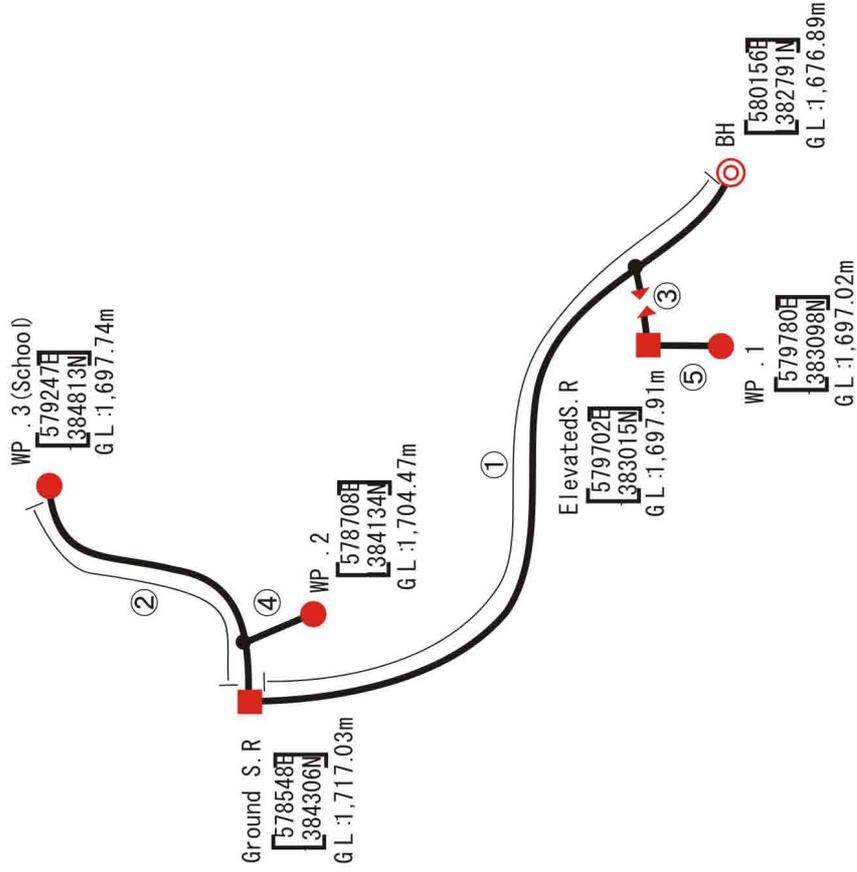
- ① DIP ϕ 100mm (PN10) L=2,333.71m
- ② DIP ϕ 80mm (PN10) L=1,066.44m
- ③ GS ϕ 40mm (PN10) L=50.00m
- ④ GS ϕ 50mm (PN10) L=89.18m
- ⑤ GS ϕ 40mm (PN10) L=10.00m

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

Detail Drawing

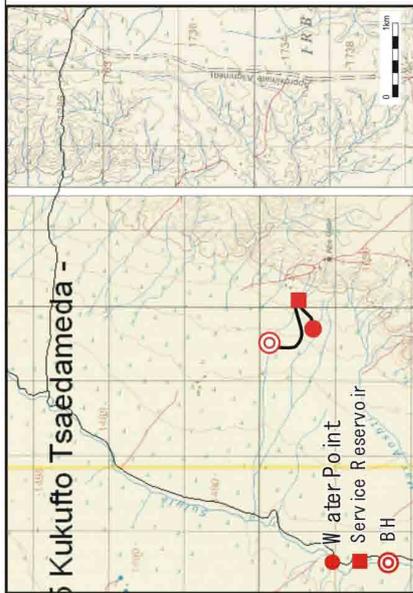


- ↔ : Gate Valve
- : Flow Meter
- N— : Check Valve

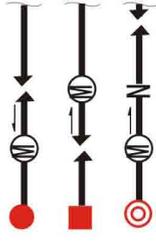


注) 各施設の数値は、位置座標(x座標、y座標)と標高値である

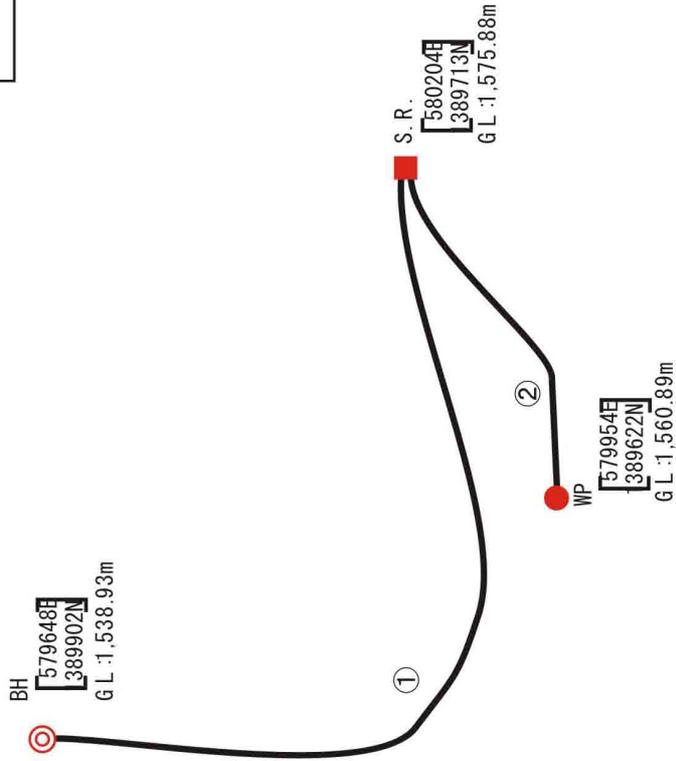
図 3. 2 5 給水施設概要図 (Raya Azebo : Dodota)



Detail Drawing



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

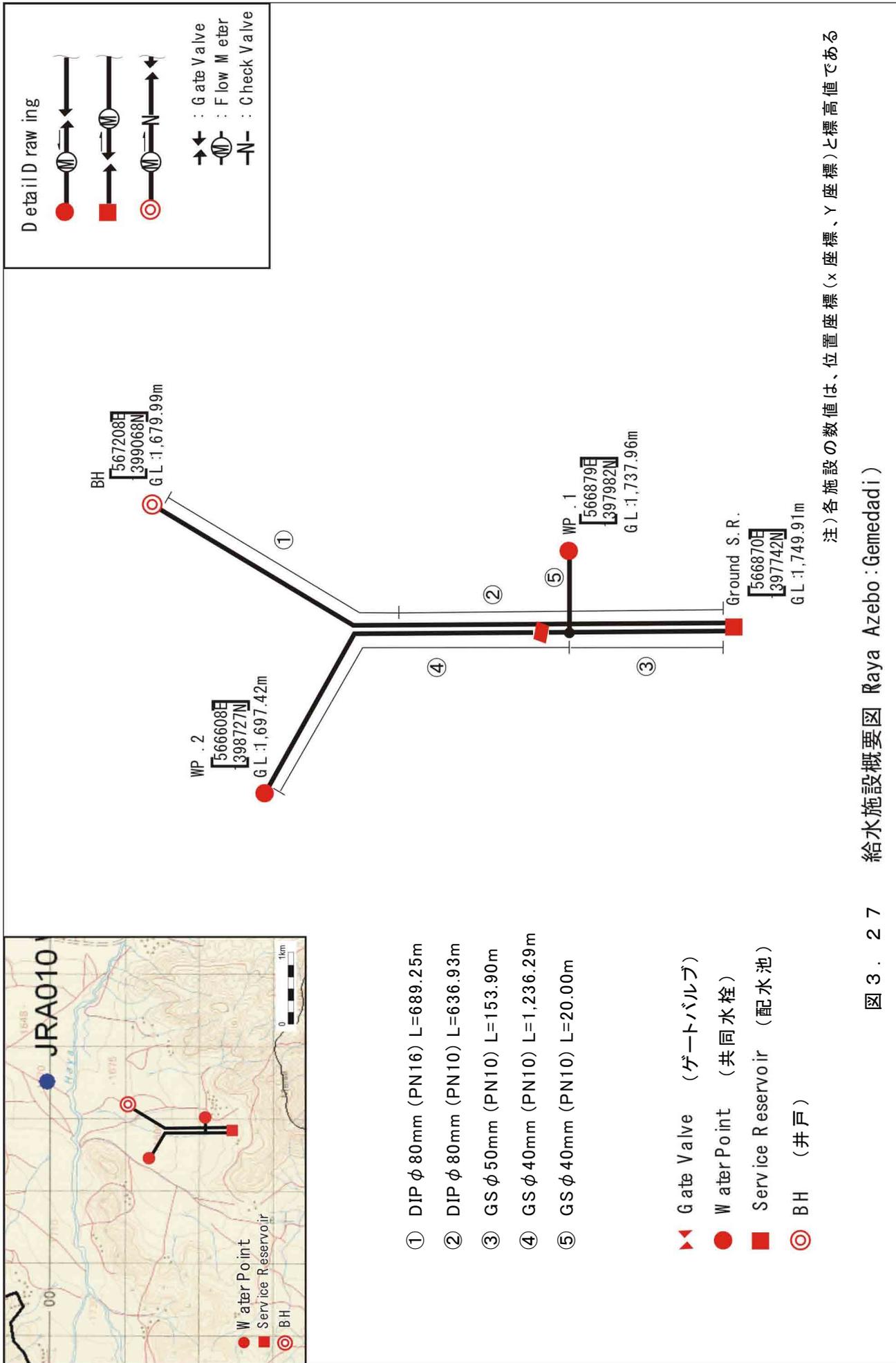


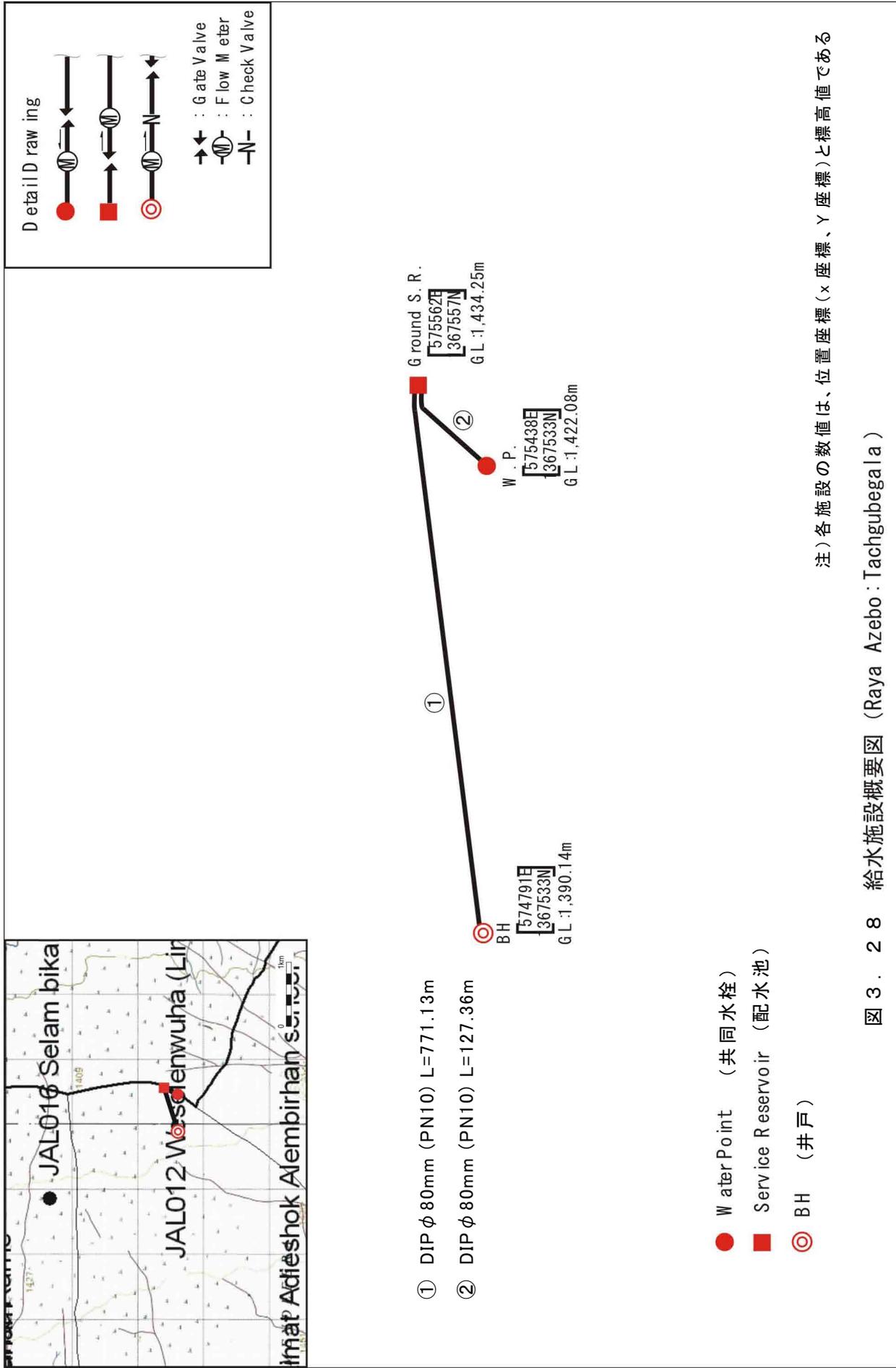
- ① DIP ϕ 80mm (PN10) L=681.04m
- ② DIP ϕ 80mm (PN10) L=280.39m

- 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 6 給水施設概要図 (Raya Azebo : Hadish Kign)





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および調達契約を結び、コンサルタントが施工監理および調達監理を行なう。
- 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 3.29 の通りとなる。

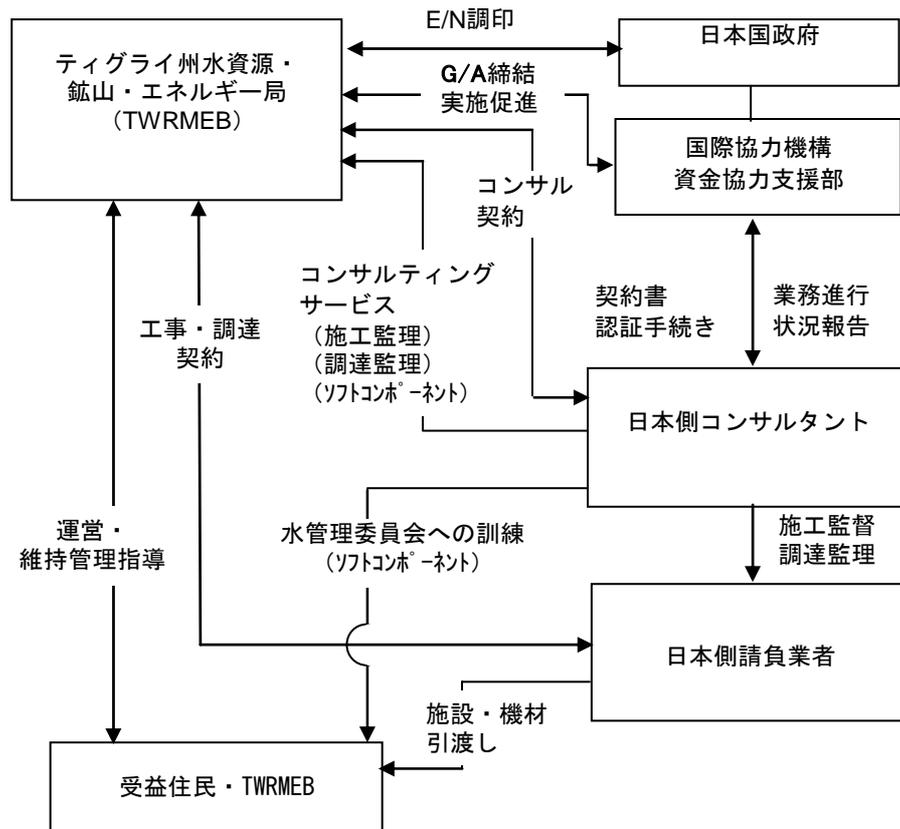


図 3.29 プロジェクト実施体制

(2) 施工方針

- ① 本計画は、レベル1給水施設とレベル2給水施設にロットを分割して実施する。レベル1給水施設は、井戸建設が全行程でクリティカルとなり、業者契約から完成まで20.1ヶ月を要する。レベル2給水施設は、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26.8ヶ月を要する。本件の実施にあたっては3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) 調達方針

- ① 本件の機材調達は、機器製図作成から機材発注製作まで約8ヶ月、海上輸送、内陸輸送及び通関、さらに検査・検収に必要な期間に約3ヶ月を見込み、合計約11ヶ月を要する。
- ② 日本調達（または第三国調達）機材については、現地で安価な交換部品を容易に入手することは困難であると考えられるため、交換部品を調達機材に含めることとする。交換部品は、1年間の維持管理に必要なものとし、これ以後の部品調達は、被援助国の負担とする。
- ③ 井戸維持管理用機材として調達されるサービスリグは、特殊車輛のため、調達業者の本邦指導員による初期操作指導を実施する。

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 3.33 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 工事中仮設用地の提供		○
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) 工事中仮設用地の提供		○
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 BD時との設計変更の取りまとめ
- ⑦ 気象、地形、地質の諸条件の再確認
- ⑧ レベル2給水施設の試掘調査
- ⑨ レベル2給水計画の再検討
- ⑩ 建設資材、労務単価、機材レンタル費等の再確認
- ⑪ 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/調達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 3.34 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
設備技術者	給水施設に係る機械類の施工監理、中期、後期	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 3.35 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	82 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	10 箇所
高架水槽工事	地耐力試験	高架水槽建設 4 箇所

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 建設用資材

本計画に必要なとなる資材のうち、セメント、骨材、鉄筋、鉄骨、木材等の基本材料や、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、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、計画に必要なとされる品質、数量を満足する調達を一定期間内に実施すること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 3.36 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		○		*注 1
細骨材		○		
粗骨材		○		
鋼材		○		*注 1
型枠		○		
木材		○		
燃料		○		
GS 管 (鋼管)		○	○	台湾、タイ *注 2
ダクタイル管	○		○	中国、タイ *注 2
弁類	○		○	中国、タイ *注 2
PVC、ポリethyleneパイプ		○		*注 1
ハンドポンプ		○		*注 1
水中ポンプ設備一式		○		*注 1
発電機設備一式		○		*注 1

*注 1: 「エ」国での建設資機材調達は、外資不足や電力不足などの現地事情により不安定な状況である。詳細設計では、建設資機材の調達先を再検討する。

*注 2: 詳細設計での価格再調査結果により、調達先を再検討する。

(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 3.37 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	水管理委員会

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。本計画により新規に給水施設を計画するサイトは、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、給水施設建設前および建設後において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。

(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。

(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 3.38 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 3.39 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	セミナー・	TWRMEB 職員、	邦人コンサルタント

	練を実施する	実習	WWRMEB 職員	(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 3.41 に示す。全体で 1)建設前(5.1ヶ月間)、2)建設中及び建設後(21.4ヶ月間)の 2 フェーズ体制とし、全体の施工工程 29.3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 12.27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 3.40 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 3.40 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：14,620（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、教育用資機材、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

3-2-4-9 実施工程

本プロジェクトの実施工程は表 3.4 2 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 8.8 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 29.3 ヶ月を見込んでいる。

表 3.4 2 事業実施工程表

