

第 3 章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

(1) 上位目標とプロジェクト目標

ティラベリ州では給水率が全国で下位から 2 番目と低く、特に県レベルではティラベリ県 29.8%、テラ県 36.0% (2006 年末) と最下位にあり、対象地域に多発するギニアウォーム症は、給水施設の圧倒的な不足が主原因の一つとなっていることから、安全な水の供給体制整備が急務となっている。

「ニ」国水利省は、国家最上位計画における給水部門活動目標設定を受け、2003 年 11 月に施行された地方開発戦略 (SDR) において 2006 年 11 月に新たなアクションプランを策定し、地方村落部の給水率を 2004 年の 59% から 2015 年に 80% に改善することとした。

この中で本プロジェクトは、給水率の改善に加えてギニアウォーム症撲滅の観点から、「村民の衛生状況が改善され、水因性疾患が減少する」という上位目標に基づいてティラベリ州のティラベリ県及びテラ県に 120 箇所の人カポンプ付き深井戸を建設して、最大 6 万人に対する給水を可能とし、対象 2 県の給水率を 34.0% (2006 年末) から 38.1% (2011 年) へ引き上げ、安全な水を安定的に供給することをプロジェクト目標とする。

(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、対象地域に深井戸給水施設を建設するとともに併せて村落住民に対する啓発活動を行うこととしている。これにより、安全な水が安定的に供給されることが期待されている。この中において、協力対象事業は、79 村落に 120 箇所の深井戸給水施設を建設し、併せて水管理委員会設置とポンプ修理人による修理体制の整備を行うものである。

以上をまとめ PDM に整理して表 3-1-1 に示す。

表 3-1-1 プロジェクトデザインマトリックス (基本設計報告書時点)

プロジェクト名 : ティラベリ州ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画 対象地域 : ティラベリ州 ティラベリ県、テラ県 期 間 : 2009年～2011年 ターゲットグループ : 対象地域内深井戸給水施設建設対象村落の住民 (約 6.0 万人、2011 年)			
			作成 : 2008 年 9 月
プロジェクトの要約	指標	指標データ入手手段	外部条件
上位目標 村民の衛生状況が改善され、水因性疾患が減少する。	◆村落住民の水因性疾患発症率が減少する。 ◆	聞き取り調査	
プロジェクト目標 プロジェクト対象地域の住民に安全な水が継続的に供給される。	◆2011 年までに安全で安定的な給水を受ける人口が 6.0 万人増加する。	現況 ベースライン調査による村落人口、国家統計による対象地域人口、現況給水人口 (安全な水) 成果 プロジェクトの計画給水人口 (基本設計報告書、詳細設計報告書)	◆対象村落の人口に大きな変動がない。
アウトプット 1. 全対象村落に計画に沿った給水施設が建設される。 2. 深井戸給水施設の維持管理体制が整備される。	1. 2011 年までにプロジェクトで計画された給水施設が 79 村落の 120 箇所建設される。 2-1 2011 年までにポンプ修理人が新任を含め 7 名講習を受ける 2-2 2011 年までに水管理委員会が 79 箇所設置される。 2-3 2011 年までに、79 箇所の村落住民を対象とした維持管理教育が実施される。	1. プロジェクトの完了証明書 2. 水管理委員会の定款、講習記録他 ポンプ修理人の講習記録他	◆対象村落の社会経済環境が悪化しない。
活動 1. <u>深井戸給水施設施工</u> 1-1 深井戸掘削及び給水施設の施工を行う。 1-2 ポンプ修理人講習を行う。 2. <u>給水施設の維持管理体制の整備 (ソフトコンポーネント)</u> 2-1 各村落に水管理委員会を設立する。 2-2 村落住民及び水管理委員会に対し、維持管理教育・衛生教育を実施する。	投入 日本側 【施設建設】 120 箇所における深井戸建設 (人力ポンプ式) ポンプ修理人講習 【ソフトコンポーネント】 水管理委員会設立支援、維持管理教育・衛生教育 【人材】 コンサルタント会社、施工担当会社	「ニ」国側 【人材】 水利省、州・県水利局 【ローカルコスト】 水利省、水利局のプロジェクト運営管理費 工事用輸入資材の免税措置等に関する費用	◆対象村落が水利省との間で給水施設の建設に係る条件 (維持管理費用 15 万 FCFA の支払い他) に合意する。 ◆対象村落で基準を満たす水質・水量の水源が確保される。

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

本無償資金協力は、ギニアウォーム症罹患を解決することを目的とする「ニ」国側ギニアウォーム撲滅プロジェクトの実施に資するため、ティラベリ州において人力ポンプ付き深井戸給水施設の建設を行うために、「ニ」国政府の要請と現地調査及び協議の結果を踏まえて、以下の方針に基づき計画することとした。

- ① 対象地域の村民は、季節河川や池沼、あるいはワジに掘った浅い素掘り井戸を取水源として利用しているが、このような水源にはギニアウォームが寄生したミジンコが多く生息しているため、その水を飲むことにより多くの村民がギニアウォーム症に罹患し、健康を大きく損ねるのみならず、治療中の収入の減少が村落の社会・衛生環境を大きくむしばんできた。この状況を抜本的に改善するため、安全な飲料水を供給する目的で、地下水を取水する深井戸施設を建設する。
- ② 深井戸施設は、地下深部の亀裂等に賦存する衛生的で安定した地下水を井戸内に取り込み、人力ポンプにより地表に汲み上げるもので、人力ポンプは、水利省が対象地域で設置を承認している2種を比較し、交換部品の在庫・補給体制を検討の上決定する。
- ③ 深井戸給水施設の裨益人口は、「ニ」国水利省の上位計画文書にうたわれている、1人1日2ℓ、250人に1箇所の設置目標を参考の上、井戸の取水可能量と採用するポンプの能力を勘案して決定する。深井戸の配置については、適切な維持管理がなされるべく、対象村落の裨益人口や村落当たりの井戸数を配慮する。
- ④ 協力対象村落は、地域的な水量・水質の特性分布に配慮しつつ要請村落の評価を行って決定する。
- ⑤ 「ニ」国から要請のあった、給水施設維持管理用としての水質試験機材及びポンプ修理工具については、深井戸給水施設建設に伴い工事用として類似の機材を調達することから、機材調達の必要性は低いと判断し、協力対象から除く方針とする。
- ⑥ 給水施設の運営・維持管理については、貧困層の多い対象村落の村民が協力して村落全体で深井戸施設の維持管理に必要な資金・労力を提供できるよう、村民に対する啓発活動を計画する。
- ⑦ 人力ポンプの修理は、既に配置されている広域ポンプ修理人システムを、技術向上・配置補強を図った上で利用することとする。

(2) 自然環境条件に対する方針

1) 気象条件

対象地域の雨期は、7月、8月を中心にその前後である。また、年間降水量は、平均450mm程度を示す。降雨量自体は決して多くはないが、表土が粘土質で排水が悪いことから雨期にはいると地表が泥濘化するため、舗装路以外は車両の走行が困難となる。また、農民は雨期に入ると舗装路以外の土

地にミレット等の種まきを行うため、車両による踏み荒らして農民との間にトラブルが発生するケースがある。このようなことから、水利省は7月16日～9月15日を中心として雨期の工事中止を施工業者に指示しており、本プロジェクトに関しても基本的に7月～9月の施工は中止が適当である旨、日本側に文書により申し入れがあった。

降雨量と施工への影響を考慮した結果、7月～9月の3ヵ月間は基本的に作業を中断する方針とする。ただし、舗装された幹線道路沿いの村落に関しては、上記の問題が発生しないため、7月中旬頃まで当該村落の施工を行うことにより全体作業期間の短縮を図る。

2) 水理地質条件

対象地域は、プレカンブリア紀の堆積岩と変成岩および花崗岩類から構成され、地下水は断裂帯中に不連続に賦存している。

地下水の水質は、硝酸塩・塩化物イオン・硬度で基準値を上回る既存井戸が目立っており、電気伝導度も高い値を示している。また、局部的に亜硝酸塩、鉄、マンガンが基準値を上回る。この他、砒素については、対象地域の南東部の1箇所でも基準値を上回る。これらの濃度は井戸としての成功率に大きな影響を及ぼすことから、協力対象村落の選定に当たっては、これらの水質項目の分布特性を十分に勘案する。

(3) 社会経済条件に対する方針

対象地域は農耕及び牧畜を主体とする経済体制で、農業としてはミレット等の栽培が広く行われているが、収穫量は自家消費量を下回ることもあり、不足分は家畜売買により補う等、村落の可処分所得は限られており、自給自足に近いものとなっている。従って、現在水の入手に支出している以上の金額、あるいは、調査で支出が可能と返答のあった額を超えた金額を給水施設の維持管理に回すことは、基本的に困難と考えられ、支出能力を勘案しつつ、適切な設計を行う方針とする。

但し、テラ県とティラベリ県を比較すると、世帯当たりの年収はテラ県21万FCFA、ティラベリ県14万FCFAで、この他、家畜の所有頭数、水使用量等も年収に比例して前者は後者の1.5倍程度に達している。一方、テラ県の家族当たり耕地面積はティラベリ県の2/3と少なく、ティラベリ県は農耕主体、テラ県は牧畜主体の就労状況であり、維持管理体制の整備においてはこれらの状況を十分に勘案する。

(4) 建設・調達事情に対する方針

1) 国家深井戸給水施設施工体制

給水行政を担う水利省には、かつてその傘下で井戸建設を行う地下水開発公社（OFEDS）が存在したが、近年の構造改善政策に伴い組織の縮小整理がなされ、民営化が試みられたが、引き受け手が見つからず2006年に完全に解体された。

このような経緯を経て、現在水利省には施工実務を担当する部署はなく、「ニ」国独自予算の開発計画も、水利省が民間業者を活用して実施している。このような現状から、本プロジェクトの施工は、

後述するように日本側施工業者の下に民間企業を活用する方針とする。

2) 資機材調達

「ニ」国では、人力ポンプおよび特殊な資材（日本の無償資金協力銘板、水質試験機材等）を除いて殆どの建設資機材が一般市場に出回っており、自国産品・近隣国からの輸入品の別なく国内での調達が可能である。但し、最近の原油価格の急騰に伴って、製品価格の上昇及び一部資材の在庫不足が発生しているため、工事工程及び施設品質の確保に向けた対応を検討する。

人力ポンプは、対象地域ではフランス製ベルニエポンプと、ドイツ製カルディアポンプの2種が水利省により公認されており、比較検討の上採用機種を設定する。入手には通関期間は除いて、製造、輸送の期間として通常5ヵ月程度が必要であることから、工程計画策定に当たって配慮する。

(5) 現地業者の活用に係る方針

「ニ」国では、砂漠国として慢性的な水不足を克服するための各ドナー国／国際援助機関、NGO等による多数の深井戸建設を背景に、10数社に上る大小さまざまな深井戸建設業者が存在する。水利省や他ドナーへの聞き取り調査の結果、これらの内大手の数社は技術的にも大きな問題はなく、本プロジェクトの委託先として活用が可能であるとの評価を得た。ただし、所定の品質を確保するためには、密度の高い施工管理が不可欠であり、日本人技術者の下に現地技術員を配置して施工管理を行う方針とする。

技術要員に関しては、我が国が前回実施したザンデール案件と比較して民間の技術レベルが向上してきており、日本人技術者の管理の下に十分活用が可能と判断される。採用に当たっては、民間企業から技術者を借り上げる他に、個人レベルでの採用も可能であり、要員の確保に大きな問題はない。

(6) 運営維持管理に対する対応方針

本プロジェクトにおいては、給水施設の引き渡しまでは水利省が先方責任機関であるが、引き渡し後は各コミュニティが施設の所有権を有し、井戸を使用する村落に対する管理責任を持つ。コミュニティは活動を開始してからまだ日が浅く、井戸給水施設の管理も不慣れと思われるため、運営維持管理に係る体制の現状を整理し必要に応じた整備を本プロジェクトの枠内で検討する。

対象村落における井戸の管理は、「ニ」国の政令に従って村落内に設けられた水管理委員会が担当することとし、本プロジェクトでその設立支援を行う方針とする。

留意すべきこととして、対象地域は遊牧系部族と農耕系部族が入り組んで居住しており、井戸施設に対する維持管理対応が部族毎に若干異なる傾向がある。また、女性の村落開発活動への参加状況は、概ね女性が積極的に活動に参加する村落が多い中、トゥアレグ族等遊牧系村落では女性の活動や発言が限定的なケースが見られる。従って、村落に対する支援計画の策定に当たっては、これらの特質を十分に考慮する。

(7) 施設、機材等のグレードの設定に係る方針

本プロジェクトで建設する深井戸施設のグレードは、以下の諸点を考慮する。

- a) 「ニ」国の対象地域の気象条件下で長期に渡って十分な耐久性があること。
- b) 村落民が使いやすく、且つ、維持管理しやすい構造であること。また、交換部品の入手が安価且つ容易であること。
- c) 現地委託工事業者が十分施工可能な工法・仕様で建設可能であること。
- d) 現地の既存ポンプ修理体制を活用できる施設内容・ポンプ機種であること。

(8) 工法／調達方法、工期に係る方針

本プロジェクトにかかる工事は、大きく深井戸掘削、付帯構造物施工、人力ポンプの調達及び設置の3工種に区分される。深井戸掘削は基盤岩を対象とするが、深度100m程度までの掘削については掘削機材が高性能化していることや「ニ」国業者が経験を積んできていることから、大きな問題は予想されない。採用する井戸構造についても、「ニ」国でごく一般的な仕様とすることから、特殊な技術・機材は不要である。

付帯構造物は、一般的な鉄筋コンクリート構造物であり、規模も小さく、同一規格品を多数施工する作業であることから、施工自体の難易度は低い。ただし、サイト毎に地形条件、地質条件が異なることから、品質管理が重要と認識され、必要な管理要員を配置すると共に、現地状況を十分に勘察し、風・降雨や排水による洗掘を十分防ぐ手だてを講じる。

工期は、現地業者が通常業務として実施した場合の所要期間や、掘削機同時委託可能台数等を考慮の上検討する。

3-2-2 基本計画（施設計画）

3-2-2-1 全体計画

「ニ」国側の要請内容は、2007年8月の「ニ」国政府と予備調査団との協議の結果、ティラベリ州ティラベリ県・ティラベリ県における最大120箇所的人力ポンプ付深井戸建設（要請書に添付された230村落のリストから選定）及び、機材調達として水質分析（物理・化学・微生物）機材3セット・ポンプ修理用工具、加えて住民への技術支援として、水管理委員会の組織化支援及び衛生に関する啓発活動であった。

先方機関との協議及び調査検討の結果、本プロジェクトにおける日本側協力事業の概要は表3-2-2-1右端の通りである。

表 3-2-2-1 要請内容と協力事業内容の比較

時点		先方要請内容 (予備調査による整理)	先方要請内容 基本設計調査時確認	基本設計報告書
深井戸給水 施設	地域	ティラベリ県、テラ県	ティラベリ県、テラ県	ティラベリ県、テラ県
	施設	人力ポンプ付き深井戸	人力ポンプ付き深井戸	人力ポンプ付き深井戸
	数量	120 本	120 本	120 本
機材		水質分析装置 3 セット (物 理・化学・微生物)	水質分析装置 3 セット (物 理・化学・微生物)	なし
		ポンプ修理用工具箱	ポンプ修理用工具箱	
住民支援		水管理委員会の組織化支援、 IEC 手法を活用した衛生に関 する啓発活動	水管理委員会の組織化支援、 IEC 手法を活用した衛生に関 する啓発活動	水管理委員会の組織化支援、 衛生に関する啓発活動、 コミュニケーションの能力向上

深井戸施設

深井戸施設については、サイト調査及び国内解析の結果、要請村落リストの 230 箇所に対し、アクセス、水理地質条件、住民の受入体制等を評価の上、建設サイトとしてティラベリ県及びテラ県の 79 村落 120 箇所を選定した。裨益対象人口は、最大 6 万人に給水可能とし、給水率を 2 県平均で 34.0% から 38.1% (2006 年末時点での比較) に改善する。

機材

要請の機材については、工事用資材として類似の品目を調達するため、機材としての調達の必要性が認められず除外した。

住民支援

給水施設の運営・維持管理は、先方の基準に沿い、水管理委員会の設立支援及び、対象村落民への給水施設維持管理・衛生に係る啓発活動を様々な IEC 教材を利用しつつソフトコンポーネントにより実施する。また、施設の維持管理責任が水利省からコミュニケーションに移行するため、コミュニケーションに対する支援をソフトコンポーネントに盛り込む。

3-2-2-2 施設計画

(1) 深井戸給水施設の基準等

1) 深井戸の設置にかかる基準

「ニ」国水利省における深井戸給水施設の設置基準は、上位計画中に以下の通り記載がある。

「ニ」国の給水施設の設置基準 (SDR, 2003 年)

- ・ 給水基本単位：1 人 1 日 20 ℓ、これを近代的給水施設 (PEM、セメント井戸か人力ポンプ付きの深井戸) 1 箇所当たり 250 人に給水する。
- ・ 行政村落については、人口が 250 人以下でも 1 箇所の PEM を設置する。行政村落ではなく人口が 250 人以下でも、PEM から 4km 以上の距離にある場合は 1 箇所の PEM を設置する。

- ・ 250 人から 1,500 人まで、250 人毎に 1 箇所の PEM を設置する。
- ・ 1,500～2,000 人の全ての村落に対し、独立給水所 1 箇所を設置する。(水源からもっとも遠い人が 1 km 以下とする)
- ・ 人口が 2,000 人以上の町には小規模配水網施設を設置する。

本プロジェクトではこの基準をベースとし、サイト調査結果により住民の維持管理の意志と経済的な可能性等を全体評価し、プロジェクトとしての深井戸設置基準を設定する。

2) 施設の構造にかかる基準

① ザンデール案件等の教訓

深井戸施設・付帯構造物の設計、ポンプの選定については、ザンデール州の我が国既存深井戸の調査結果から得られた教訓や、ティラベリ州におけるサイト調査結果や他ドナーの給水施設仕様を参考にする。

深井戸及び付帯構造物の仕様に関しザンデール案件の調査で得られた教訓として、以下の事項が主要な問題点として挙げられ、これらは、深井戸施工に拘わる問題、帯水層の問題、ポンプの問題、付帯構造物の仕様の問題、維持管理上の問題に区分され、各々の設計に当たって反映する。

地下水枯渇による取水停止、砂の流入・堆積による取水停止、水質悪化、重いポンプ部材等の井戸内への落下による井戸使用停止、付帯構造物周囲の地盤の洗掘、水管理委員会の活動停止

ティラベリ州における調査結果からは、同様に以下の事項が検討を要する主要な課題として挙げられ、各々の設計に当たって反映する。

遊牧民の扱い、付帯構造物の大きさ、硝酸塩等の水質汚染、雨期の扱い、現地企業の状況、給水施設の維持管理を取り巻く現況（ポンプ修理人、交換部品供給体制、コミュニティの体制、水利局の体制他）

② 施設構造基準

「ニ」国には深井戸給水施設（深井戸本体、付帯構造物）の設計施工基準はないため、水利省やドナーの仕様書を参考とし、必要に応じて我が国の諸基準を準用する。耐震設計に関しては、これまで大規模な地震は起きていないため考慮しない。

コンクリートの品質は、水利省や他ドナーの仕様書に記載されている基準配合を参考にセメント量 $350\text{kg}/\text{m}^3$ 以上、コンクリートの設計基準強度を $21\text{N}/\text{mm}^2$ 以上とする。また、仕様書に沿った施工が確実に実施されるよう、密度の高い施工管理・監理体制を採用する。

③ 深井戸の成功基準

a) 成功基準の内訳

井戸の成功基準は、図 3-2-2-1 に示したように、水量に関する基準と水質に関する基準から構成される。

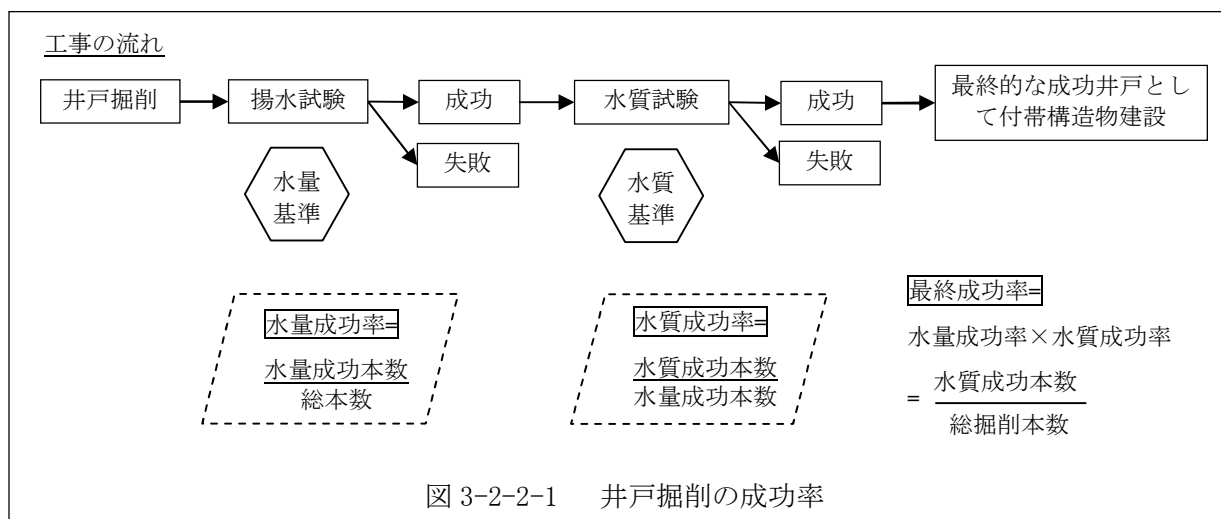


図 3-2-2-1 井戸掘削の成功率

b) 水量基準

井戸の水量成功基準に関しては、「ニ」国の上位計画中に基準としての記載はないが、水利省に確認した結果、揚水量として堆積岩では $0.7\text{m}^3/\text{h}$ 、基盤岩では $0.5\text{m}^3/\text{h}$ が一般に採用されている。また、他ドナーも同様の基準を採用しており、ザンデル案件ではこのような背景から $0.5\text{m}^3/\text{h}$ を採用した。

対象地域には基盤岩が分布することから、本プロジェクトにおける水量成功基準は、

揚水量 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ 以上で、且つ動水位が平衡に達すること

とする。なお、水位低下幅自体は基準として規定しないが、 10m を超える場合は揚水試験を延長し、供用が可能かどうかの判断を行う。以上を満たした井戸について水質試験を実施する。

c) 水質基準

本プロジェクトにおいては、2008年2月時点で水利省が採用している公共保健省の公布した水質基準を採用する。なお、施工時の試験項目としては、使用量が少ないため、深層地下水から取水する深井戸において検出される可能性がほとんど無いと判断される、殺虫剤、農薬類や、人の健康に直接影響しない項目については原則として除外する。

次に、「ニ」国基準の内、WHOにおいてガイドライン値を設定していない水質項目については、その背景を確認の上、「ニ」国基準を評価する。また、「ニ」国基準に含まれないが、測定が望ましいと判断される水質項目については、WHOガイドライン値を参考に設定する。以上の方針より、本プロジェクトの水質基準を表 3-2-2-2 の通り設定する。

表 3-2-2-2 本プロジェクトの水質基準（許容最大値）

分析項目	本プロジェクト基準	参考：WHO ガイドライン値 (第3版)
大腸菌群数	大腸菌群として 100ml 中に検出されない	糞便性大腸菌として 100ml 中に 検出されない
色	5 TCU (白金-コバルト標準法)	—
臭い	住民が容認可能	—
味	住民が容認可能	—
pH	6.5 - 9.2	—
濁度	5 NTU (スチレンジピニールベンゼンポリマー法)	—
塩化物イオン (Cl ⁻)	600 mg/リットル	—
銅 (Cu)	1.5 mg/リットル	2.0 mg/リットル
鉄 (Fe)	1.0 mg/リットル	—
マンガン	0.5 mg/リットル	0.4 mg/リットル
亜鉛 (Zn)	15 mg/リットル	—
固形物 (合計)	全溶解性物質として、住民が容認可能、 且つ最大許容値 1,500 mg/リットル	—
六価クロム (Cr ⁶⁺)	0.05 mg/リットル	全クロム 0.05 mg/リットル
硝酸塩 (NO ₃)	45 mg/リットル	短期 50 mg/リットル
フッ化物 (フッ素 F)	1.5 mg/リットル	他の摂取経路考慮 1.5 mg/リットル
鉛 (Pb)	0.05 mg/リットル	0.01 mg/リットル
砒素 (As)	0.01 mg/リットル	暫定 0.01 mg/リットル
亜硝酸塩 (NO ₂)	0.2 mg/リットル	短期 3 mg/リットル 長期 0.2 mg/リットル
全硬度	参考値 500 mg/リットル	—

3) 人口増加率

「ニ」国における最新の人口調査は 2001 年度に実施されており、その資料から対象地域における人口増加率 3.3%を採用する。

(2) 協力対象村落の評価・選定

1) 協力サイトの選定基準

① 基本方針

協力サイトの選定に当たっては、「ニ」国の給水施設設置基準、深井戸掘削時の成功率、村落の人口規模、村民による維持管理の可能性等の社会条件、サイトの水理地質条件、既存深井戸状況、他ドナーの地下水プロジェクトの有無等、相互に関連しあう複数の要素を勘案しつつ検討する必要がある。また、同一村落で複数の井戸を建設する可能性も検討することから、協力サイトの選定基準には、対象村落の選定基準に加えて複数井戸設置の基準を含める必要がある。これら双方にはともに人口条件が含まれ、且つ「ニ」国の基準に直接関連することから、先ず人口に関しての選定基準を設定する。

なお、他ドナーのプロジェクトについて、本プロジェクトとの重複サイトが確認されたケースに関しては、既存井戸扱いとして検討する。

② 村落人口に関する選定基準

「ニ」国政府の井戸設置基準は、3-2-2-2(1)項に示したように「250人に1箇所」の他に例外条項も含むが、これを無制限に適用することは維持管理がおろそかになる可能性もあることから、本プロジェクトでは現地事情を勘案し村落人口に係る井戸設置基準を以下の通り設定する。

下限人口に関しては、調査の結果対象村落の年収等を勘案すると、200人（約15家族）程度以上であれば交換部品代の積立、あるいは故障時の修理費の捻出を含めた維持管理は可能と判断されることから、200人以上の村落については、基本的に協力対象とする。一方、人口が100人を下回る場合は、維持費の支出は非常に困難と判断され、協力対象から除外する。100人～200人の間については、ギニアウォーム症患者発生履歴がある場合や、「ニ」国基準の例外条項適用対象となった場合は、当該村落の条件を勘案した上で協力対象とする。

次に、要請村落中には、1,000人を超える規模の村落が多数含まれることから、先方政府の要請に添い、人口規模に応じて村落に複数の井戸を設置することは妥当と考えられる。一方で、衛生的な井戸施設の絶対数が不足している対象地域にあつては、ひとつの村の給水率を100%にした後に他の村の井戸を整備するのではなく、極力多数の村落に均等に給水施設を施工することが望ましいことから、建設本数の上限は、村落当たり2本とする。

2本設置の場合の人口条件は、以下に示す根拠から既存井戸も含めて井戸1箇所当たり、「ニ」国における設置基準の2倍となる500人を最大裨益人口とする。

$$\frac{\text{井戸1箇所1日当たりの取水能力 (0.5m}^3\text{/h} \times 10 \text{時間} = 5.0\text{m}^3 \rightarrow 5,000 \text{ℓ})}{\text{社会条件調査による1人1日平均飲料水量 } 9.6 \text{ℓ} \approx 10 \text{ℓ/人日}} = 500 \text{人/箇所}$$

以上を整理し、本プロジェクトにおいて人口にかかる井戸の設置基準を次のように設定する。

A) 下限人口の評価

人口200人以上：設置検討対象とする。

100人～199人：ギニアウォーム症患者発生履歴がある村落、行政村（V.A.）指定村落、4km以内に給水施設がない村落は維持管理の可能性を評価の上、問題がなければ設置検討対象とする。

100人未満：除外する。

B) 既存井戸を考慮した村落当たりの計画井戸数の算定

A)で設置検討対象となった村落について

$$\text{本プロジェクト計画井戸本数} = \left[\frac{\text{全人口}}{500 \text{ (人)}} - 4\text{km 以内にある既存稼働井戸数} \right]$$

但し、2箇所を上限とする。

(小数点下切り上げ)

2) 協力対象サイトの選定手順

サイト選定は以下の手順で実施した。

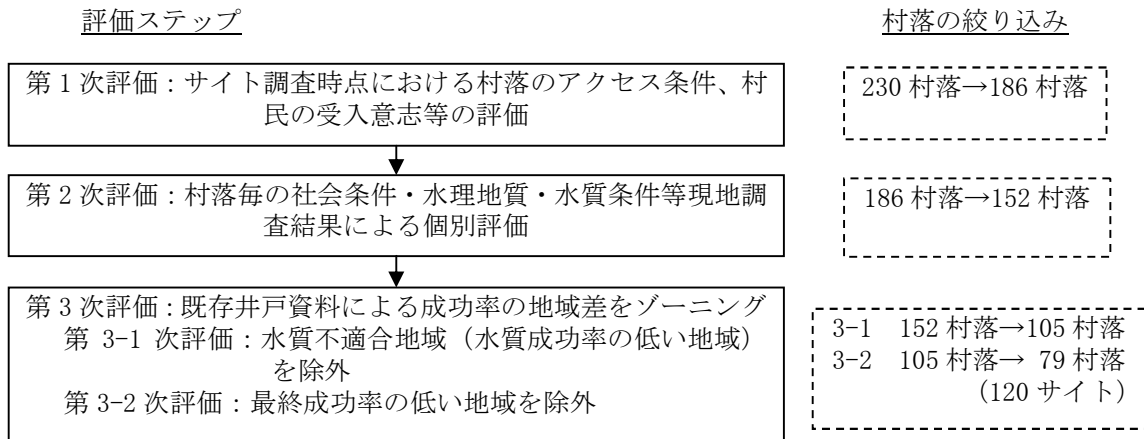


図 3-2-2-2 サイト評価の手順

3) 第1次評価

協力対象村落の選定に関しては、第1次選定として、現地調査時点でアクセスや住民の受入意志等の理由により230箇所の要請村落を186村落に絞り込み、これらを対象に詳細な社会条件調査等を実施した。検討結果と除外村落を表3-2-2-3に示す。

なお、調査中に判明した他ドナーのプロジェクトによる対象村落の重複に関しては、第2次評価においてこれらのプロジェクトによる計画深井戸数を既存深井戸とカウントして必要給水人口の算定を行い、本プロジェクトにおける計画井戸数を算出した。

表 3-2-2-3 対象村落の第1次選定結果 (村落：箇所)

項目	ティラベリ県	テラ県	合計	除外村落 No.
調査対象村落	105	125	230	
アクセス困難	21	0	21	Ti-39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 56, 60, 61, 62, 70, 77, 78, 79, 82, 83, 85
リスト中の他村と同一村落	0	7	7	Te-32, 78, 86, 93, 98, 99, 109
調査拒否	1	0	1	Ti-26
村落消失、移動、人口減少	1	2	3	Ti-68, Te-66, 85
該当村落無し	2	4	6	Ti-90, 104, Te-9, 113, 114, 115
国境地域に位置	1	1	2	Ti-5, Te-72
遊牧民の村落で村民不在	2	0	2	Ti-7, 88
耕作のための季節村落	1	0	1	Ti-16
部族問題等で井戸の管理困難	1	0	1	Ti-10
合計	30	14	44	
残村落数	75	111	186	

4) 第2次評価、第3次評価

これらの評価の結果は、巻末の評価表に示す。第2次評価としては、社会条件や水理地質・水質等の個別調査結果に基づき、村落毎に評価を行った。第3次評価は、既存資料に基づき、地域的な評価を行った。

① 既存資料の整理と成功率

既存井戸資料及び今回調査資料を合わせて、井戸の水量成功率、水質成功率を地域別に評価した結果は表 3-2-2-4 の通りであり、ティラベリ県、テラ県とも最終成功率は約 25%と非常に低い状況である。

表 3-2-2-4 既存資料の成功率の評価

県	総掘削本数 (箇所)	水量成功数 (箇所)	水量成功率 %	水量成功井戸中の 水質検査実施数 (箇所)	水質試験成功井戸数 (箇所)	水質成功率 %	最終成功率 %
	a	b	$A = b/a * 100$	c	d	$B = d/c * 100$	$C = A * B$
ティラベリ	84	46	54.8	30	14	46.7	25.6
テラ	126	52	41.3	46	27	58.7	24.2
計	210	98	46.7	76	41	53.9	25.2

② 水質成功率の評価と本プロジェクトにおける対応 (第 3-1 次評価)

既存資料及び今回調査資料について硝酸塩濃度と分布を解析した結果、谷部等の特定地域に濃集する傾向が認められ、地表からの浸透が高濃度化をもたらしていると考えられることから、本プロジェクトでも同じゾーンで高濃度化を示すと考えられる。このため、硝酸塩について濃度のゾーン区分 (図 3-2-2-3) を行い、基準値を超える地域に属する既存井戸を井戸資料から除き、改めて水質成功率を算出した結果、表 3-2-2-5 に示すようにティラベリ県 91.2%、テラ県 83.1%、平均 85.9%が得られた。従って、本プロジェクトにおける第 2 次評価後の村落について、図 3-2-2-3 に示した基準値を超えるゾーンに属する村落を協力対象から除外した上で、85.9%を水質成功率として採用した。

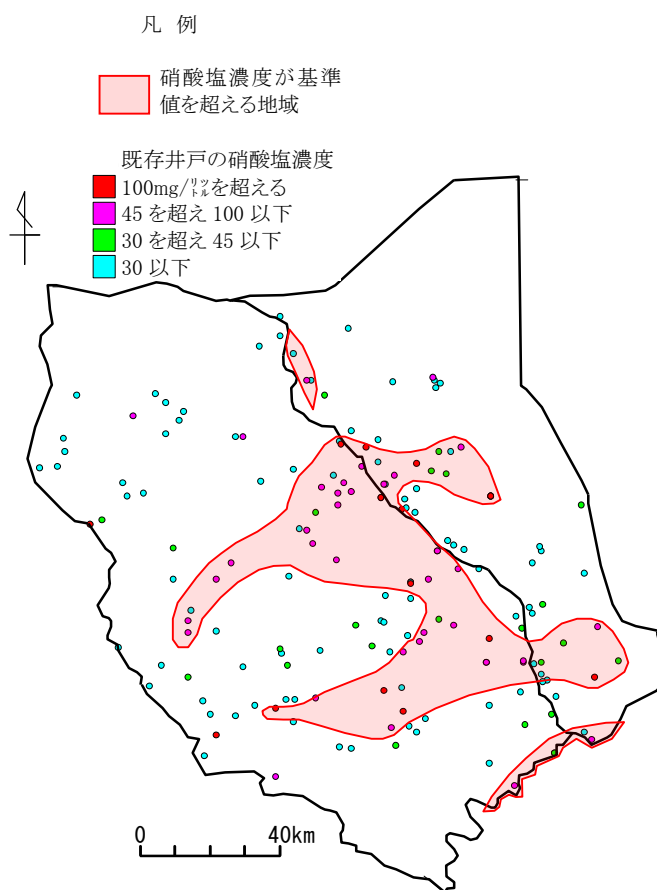


図 3-2-2-3 硝酸塩の濃度分布

表 3-2-2-5 既存資料の整理結果と水質不適合地域を除外した後の水質成功率

県	全データ数 (箇所)	水質不適合井戸数 (箇所)	水質不適合ゾーンに含まれる井戸総数 (箇所)	水質不適合ゾーン外の井戸総数 (箇所)	水質不適合ゾーン外の水質不適合井戸数 (箇所)	水質不適合ゾーン外の水質成功井戸数 (箇所)	水質成功率 (%)
	a	b	c	d=a-c	e	f=d-e	f/d*100
ティラベリ	64	25	30	34	3	31	91.2
テラ	107	43	42	65	11	54	83.1
合計・平均	171	68	72	99	14	85	85.9

③ 水量成功率の評価と最終成功率（第3-2次評価）

水量成功率は、既存深井戸資料に加えて電気探査結果を加味して評価した。（詳細は巻末資料参照）

以上より、既存資料数及びそれらの精度に応じて、水質成功率は県単位、水量成功率についてはコミューン単位で採用し、表3-2-2-6に示すように最終成功率を算出した。最終成功率は地域的な差違が20%台から60%台まで分散するため、協力対象から成功率が20%台のサコアラ、バンキラレ、テラのコミューンを除外し、最終平均成功率は47.3%、井戸施工数は120箇所、その他表3-2-2-7に示す通りとなった。詳細検討結果は、巻末の一覧表に示す。協力対象地域は図3-2-2-4に示す。

表3-2-2-6 存資料におけるコミューン毎の成功率の算出と成功率の低いコミューンの除外

県	コミューン	電気探査結果を加味した水量成功率 % A	水質不適合ゾーン除外後の水質成功率 % B	最終成功率 % C = A * B	除外 コミューン
ティラベリ	アンズーロウ	70	91.2	64	
	アヨロ	34		31	
	デッサ	50		46	
	イナテス	53		48	
	クルティ	62		57	
	サコアラ	27		25	×
	シンデール	58		53	
	ティラベリ都市	45		41	
テラ	バンキラレ	34	83.1	28	×
	ダルゴル	56		47	
	ディアゴウロウ	55		46	
	ゴロウル	63		52	
	ゴテイ	52		43	
	ココロウ	48		40	
	メハナ	51		42	
	テラ	27		22	×
合計・平均			85.9		

表3-2-2-7 本プロジェクトにおいて選定された村落・サイトの数と採用成功率

県	コミューン単位での除外	村落数	井戸数	水量成功率 %	水質成功率 %	最終成功率 %
ティラベリ	サコアラ	42	57	55.1	85.9	47.3
テラ	テラ、バンキラレ	37	63			
計		79	120			

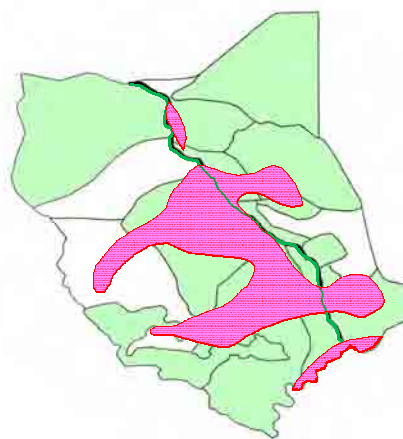


図3-2-2-4 協力対象地域（緑）
除外コミューン：白抜き
水質不適合地域：赤

留意すべき事項として、本プロジェクトでは成功率が低いため、あらかじめ十分な予備村落を用意しておく必要がある。調査検討の結果、先方政府が提出した村落の内、協力対象となった79村落以外は全て除外されたため、先方政府は新たに代替村落リストを作成し日本側に提出した。（巻末資料に示す）

5) プロジェクトの効果

上記の計画に沿って 120 箇所の深井戸給水施設を建設した場合、給水率は、「ニ」国の基準に沿って算定すると、表 3-2-2-8 に示す通り、ティラベリ県 (57 サイト) で+5.9%、テラ県 (63 サイト) で+3.3%、2 県平均で+4.1%の増加となる。(2006 年末時点での比較) また、裨益人口は、深井戸 1 箇所当たり最大 500 人、120 箇所で最大 6 万人となる。

表 3-2-2-8 プロジェクト効果 (現状値は水利省資料)

県	2006 年末時点の現状		プロジェクト実施後 (2006 年末で比較)				2011 年
	給水施設 必要数	給水率 2006 年末	プロジェクト による計画数	給水施設 数	給水率	給水率 増分	最大裨益人口
	箇所	%	箇所	箇所	%	%	人
ティラベリ県	960	29.8	57	343	35.7	5.9	28,500
テラ県	1,943	36	63	763	39.3	3.3	31,500
合計・平均	2,903	34	120	1,106	38.1	4.1	60,000

(3) 深井戸の設計

1) 掘削対象の地質と深井戸の掘削深度

対象地域の地質は、プレカンブリア紀およびカンブリア紀の堆積岩と変成岩及び花崗岩類、貫入岩類に大別される。プロジェクト地域の東部には一部にコンチネンタルターミナル層と呼ばれる堆積岩層が存在するものの、厚さは 10m 程度と極浅いため、地下水位はその中にはなく、コンチネンタルターミナル層は帯水層とはなっていない。

これらのことから、対象掘削サイトすべてにおいて地下水は基盤岩中の風化帯もしくは裂か帯から取水することとし、表層土壌及び風化層には 1 次掘削として泥水ロータリー掘削方式、下部の弱風化基盤岩にはエアハンマー掘削方式が適していると判断される。

対象地域での掘削深度は、既存資料を整理した結果、表 3-2-2-9 の通りで、岩種、県別ともに特に有意な偏在パターンは認められない。従って、既存深井戸の平均施工実績を採用する。

表 3-2-2-9 既存資料における地質、地域毎の平均掘削深度

岩種	全体			ティラベリ県			テラ県		
	1 次掘削 深度(m)	全掘削深度 (m)	サンプル数 (個)	1 次掘削 深度(m)	全掘削深度 (m)	サンプル数 (個)	1 次掘削 深度(m)	全掘削深度 (m)	サンプル数 (個)
花崗岩類	6.75	52.36	181	7.40	49.65	66	6.38	53.90	115
変成岩	7.40	53.66	21	4.29	54.26	5	8.38	53.47	16
堆積岩	4.80	49.70	15	3.28	52.65	10	7.84	43.76	5
全体	6.8	52.3	217	6.70	50.3	66	6.67	53.47	115

ただし、最下端スクリーン以深のケーシング部分は、使用中に僅かずつ堆積する土砂を考慮して通常 5m 程度の長さとしているが、既存井戸は平均 2.5m と短いため、本プロジェクトでは既存深井戸の平均掘削長さ (52.3m) に 2.5m を加えた値 54.8m を掘削深度として採用する。

また、1次掘削（泥水掘削）深度としては、既存資料の平均値である6.8mを採用する。

表 3-2-2-10 計画掘削数量内訳

掘削区分	地質区分	数量 m	備考
1次掘削	砂質土	5.96	
	粘性土	0.84	1次掘削計 6.80m
2次掘削	軟岩	42.72	
	中硬岩	5.28	2次掘削計 48.00m
			総掘削長 54.80m

掘削地質の内訳は、既存資料を整理の上表 3-2-2-10 に示す。

2) ケーシング・スクリーン長さ

既存深井戸で採用されたスクリーン長さは、掘削平均深度 52.3m に対し 10.89m（最大 35m、最小 3m）となっており、これは通常のスクリーン長 3m に対し 4 本分弱、掘削深度に対する割合は約 20% である。

対象地域では地表から浸透する硝酸塩による地下水汚染が多いことから、これを避けるため地表下 15m より上にはスクリーンを配置しないこと、対象地域は既存井戸の水量に関する成功率が平均 47% 前後と低いことから、既存案件よりも多めのスクリーンを配置し、全体の揚水量を確保することとし、スクリーン長は掘削平均深度の約 30% にあたる 15m（スクリーン管 3m×5 本分）とする。なお、スクリーン管ジョイント部の重複により 15m を若干下回することは許容する。

3) フィルター材

スクリーンの外側に充填されるフィルター材の粒径は、帯水層の地質・土質を考慮して決定される。本計画では、帯水層はほとんど基盤岩の断裂系と想定され、細かな粒子は少ないと考えられることから、粒径範囲としては 2~5mm を採用する。材質は石英質、新鮮・硬質で極力均等なものを使用する。

4) 掘削径とケーシング

掘削径は、人力ポンプの最大外径及びケーシング管径等により決定される。

ケーシング管の内径は、管内壁と挿入するポンプが十分な間隔をとれるだけの大きさとする必要がある。後述するように、人力ポンプとしてはベルニエポンプを計画しており、ベルニエポンプ 2 機種の外径は中揚程型、高揚程型共に 90mm 程度で、このポンプの周囲に 10mm 程度のスペースを確保すると、管の内径は 110mm 前後が必要となる。材質として PVC を使用する場合、必要な管強度を確保するため、管の肉厚は 7.5mm 程度が必要となり、外径 125mm となる。管の外径と井戸孔壁との間隔は、フィルター材が容易に沈降充填できるだけの間隔を開ける必要がある。基盤岩の掘削においては泥水を使用しないために、フィルター材の沈降・充填にそれほど困難はないため、フィルター材粒径（2~5mm）の 5 倍として 10~30mm 程度が必要である。従って平均をとり、125mm + 20mm X 2 = 165mm となり、2次掘削孔径として、6-1/2"（165.1mm）を採用する。

5) スクリーン開口率

スクリーンの開口率については、人力ポンプ用であり通過水量が少ないことと、スクリーン管の強度を確保することの 2 点から、5% を採用する。また、開孔部の形状・幅は、フィルター材の粒径

を考慮し、幅 1.0mm のスリット状とする。

6) 井戸仕上げと汚染防止措置

フィルター材の上には、遮水材としてセメント（あるいは粘性土）を 1m 充填し、その上を掘削残土で地表下 3m まで埋め戻し、さらに地表までセメンテーションを行って、地表水の浸透を防止する。

井戸の孔底部分については、土砂の沈積に対処するため、孔底から 5m 間は砂溜め区間とする。また、ケーシング下端には栓をする。ケーシング上端は付帯構造物への取り付けを勘案し地上部 0.7m を立ち上げ、付帯構造物の施工開始までは破損を避けるために適当な防護材を周辺に配置する。

7) 地下水位・動水位

対象地域の地下水位に関しては、既往案件資料から、概ね 10m～30m が主体で、一部地域で 40m～60m 以上となると想定される。また、ポンプで揚水中の水位（動水位）については、本プロジェクトでの井戸成功基準である $0.5\text{m}^3/\text{h}$ での揚水を行った場合の水位降下量を既存井戸資料により検討した結果、最大で 19.4m、最小で 0.1m、平均値 4.4m を示し、静水位と揚水時の水位低下量間には明確な相関は見られない。従って、人力ポンプによる揚水時の動水位は、静水位に一律 4.4m を加えた値として、想定動水位等深度曲線図を作成し、その上に調査村落をプロットし、各対象村落の動水位を想定した。

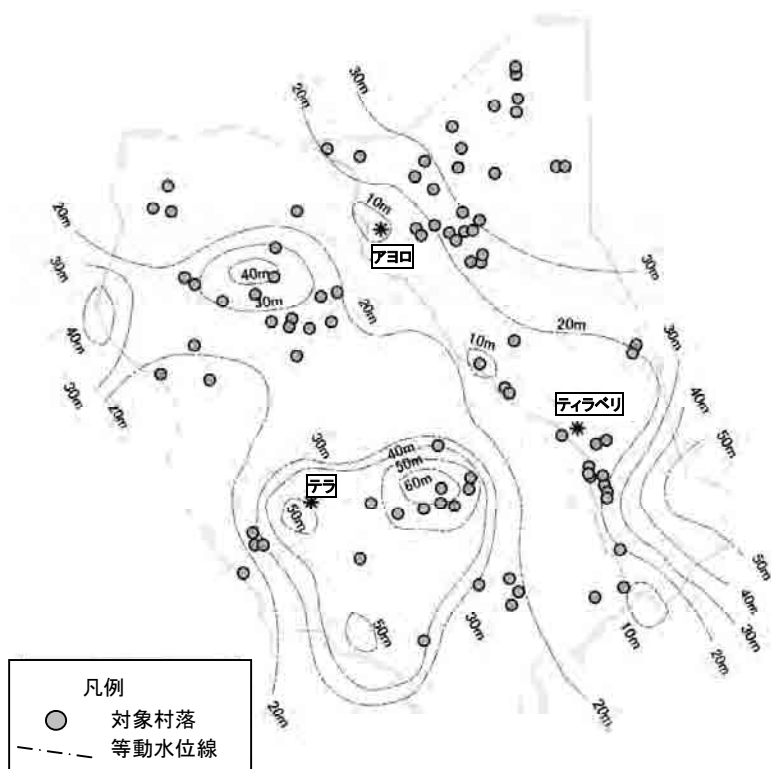


図 3-2-2-5 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ 揚水 h の想定動水位

8) 取水量の確認—揚水試験

深井戸の取水可能量の評価には、揚水試験を実施し、前述した水量成功基準に照らして成否を判断する。

試験は段階揚水試験と連続揚水試験及び水位回復試験からなり、先ず段階揚水試験を行い、次にその結果を勘案して決めた揚水量（ただし、人力ポンプの揚水可能な水量の範囲、 $0.5\sim 1.5\text{m}^3/\text{h}$ 程度）で連続揚水試験を実施する。連続揚水試験終了後、直ちに水位の回復測定を行う。

9) 水質試験

各井戸の揚水試験中に採取した最後のサンプルに対し、水質試験を行う。分析項目及び水質基準は、表 3-2-2-2 に規定した。温度、臭い、pH、電気伝導度、硝酸塩は、サイトで測定を行い、その

他の項目についてはサンプルを専用容器に入れてティラベリ県水利局の水質試験室に持ち帰り、速やかに試験を行う。揚水量試験、水質試験に於いて基準をクリアした井戸を成功井戸として付帯構造物を建設する。なお、水質試験実施体制は、3-22 頁に詳細計画を示すように、日本の施工業者が持込機材を水利局の試験室に設置し、水利局の担当職員と共に分析を行う。

10) 井戸が不成功の場合の対応

井戸掘削が失敗した際は、当該サイトで2本目の掘削を実施し、それでも成功に至らない場合は、水利省と協議の上代替村落への変更を検討する。不成功の井戸は掘削土で完全に埋戻す。

11) 施工方法

上記の施工仕様を以下にまとめて示す。

- i 孔径約 10” (約 254mm) で泥水ロータリー工法により表層土壌及び風化層 (平均 6.8m 程度) を掘削する。
- ii エアハンマーが使用可能な硬質な岩質に着岩したことを確認した後、必要に応じて 7-5/8” (194mm) 程度のコンダクターパイプを挿入し、次いで泥水を除去する。後に、孔径約 6-1/2” (165mm) でエアハンマー工法により掘削する。
- iii スクリーン管の設置深度は、ハンマー掘削中にスライムと共に上がってくる地下水の有無・量により決定する。掘削深度は帯水層の下端を確認後、ケーシング孔内の砂だめを考慮して、さらに余掘を 5m 行って終了とする。
- iv 掘削後、スクリーンの長さとして設置深度を決め、110/125mm の PVC 製スクリーン及びケーシングを挿入する。上部からの汚染を防ぐ目的で地表下 15m より上にはスクリーンを入れない。また、下端には栓をする。上端は、地表から 0.7m 上までとする。スクリーン部の上下端と中間部にセントライザーを適宜設置する。セントライザーは、腐食しない材質とする。
- v スクリーン及びケーシングと孔壁との間は、スクリーンの周辺には 2~5mm 径のフィルター用砂利を充填する。充填深度は、スクリーン最上端より 10m 上部まで、且つ、地表下 15m より浅くならないものとする。その上部に遮水材としてセメントあるいは粘土を 1m 充填する。さらにその上部に掘削土砂を埋め戻す。地表までの 3m はセメントを充填する。
- vi エアリフトにより、排水中に濁りが見られなくなるまで孔内の洗浄を実施する。エアリフトの孔内吐き出し口はスクリーン設置部分としない。
- vii 水量、水質のチェックのため揚水試験と水質試験を行い、井戸の適否を判定する。
- viii 完成した井戸のケーシング上端に栓を設置する。また、ケーシングの破損を防ぐため、柵等の防護措置を施す。

深井戸の構造は、得られる帯水層の厚さ及び分布状況、平衡水位及び動水位に応じてサイト毎に変わるため一元化はできないが、標準仕様を図 3-2-2-8 に示す。

(4) 付帯構造物の設計

1) 基本方針

ザンデール案件の教訓やティラベリ州における他ドナーの既存給水施設の状況を考慮し、本プロジェクトにおいては、次のような仕様を採用する。

- ・ ポンプ場の形状は、住民にとってより利便性が高い円形を採用する。
- ・ ザンデール案件で採用された外側の洗掘対策用エプロンは、基礎深さを深くすることで洗掘に対応可能と判断し設けない。
- ・ 外壁については、砂、家畜等の進入を防止するために必要であるとの「ニ」国側の見解及び、住民や他ドナーの意見を参考に設置する方針とする。但し、高さはザンデール案件ではやや閉塞感があるとの意見があったため、コンクリートブロック7段を6段に減らす。
- ・ ポンプ場の直径は、他ドナーの施設状況に鑑み、ザンデール案件の5.0mを4.5mに変更する。
- ・ 排水路は、排水柵からの地下浸透が帯水層に到達する可能性は水理地質状況から非常に低いと判断されること、他ドナーの仕様を参考に、従来の5mを踏襲する。流路断面は、ザンデール仕様を踏襲する。
- ・ 排水柵は、ザンデール案件における排水の地下浸透が一部の地質条件に対し余り良く機能しなかったことから、従来の施設に加えてその基礎部を砂利で置き換える。

2) 施設仕様

① ポンプ場

ポンプ場本体

- ・ ポンプ場は、直径4.5mの円形で、鉄筋コンクリート製とする。コンクリートの設計基準強度は、 21N/mm^2 以上とする。鉄筋は丸鋼- $\phi 10\text{mm}$ を20cmピッチで配置する。

外壁

- ・ 外周に沿って、コンクリートブロック製の壁を設け、1箇所を開口し、出入り口とする。外壁は図3-2-2-6に示す通り収縮目地を3箇所設け、アスファルト又は木材で目地切りをする。積み方は布積みとする。
- ・ コンクリートブロックの設計基準強度は、 18N/mm^2 以上とする。
- ・ 補強縦筋は2列(約80cm)に1箇所、直径12mmの丸鋼を入れる。
- ・ コンクリートブロック間には目地モルタルを充填する。充填厚さは平均10mmとする。また、内部の空洞には全てモルタルを充填する。積み上げ後、コンクリートブロックの表面(両側面と上面)は、化粧モルタルを塗布する。また、モルタルの配合(容積比)は、表3-2-2-11に示す通りとする。

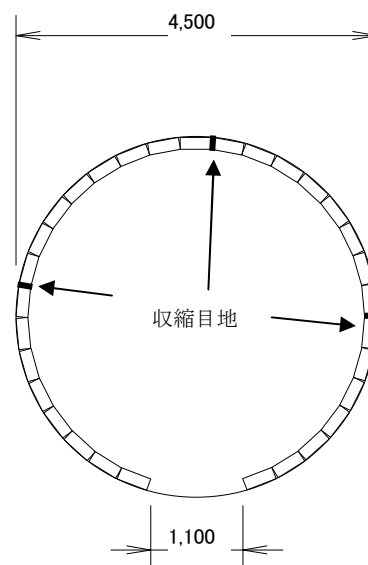


図 3-2-2-6 コンクリート
ブロック配置平面図

- ・ 施工は、目地厚を含めて長さ 400mm のコンクリートブロックを外周に沿って 31 個配置する。出入口となる開口部の幅は、目地厚さにより変化するが、1.10m を標準とする。
- ・ 開口部右側（図 3-2-2-7）の位置に、銘板をボルトで固定する。

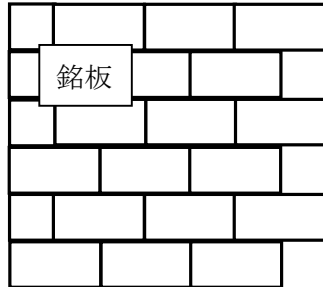


表 3-2-2-11 モルタル配合

種別	セメント	砂
充填用モルタル	1	3
目地用	1	2.5
化粧モルタル	1	1

図 3-2-2-7 コンクリートブロック
端部側面図

排水路

- ・ 排水路は、鉄筋コンクリート製とし、全長 5.0m で、排水柵へ向けて若干の下り勾配を設ける。コンクリート強度はポンプ場と同じとする。ポンプ場及び排水柵とのジョイント部は、アスファルトをはさんで収縮目地を設け、クラックの発生を防ぐ。

排水柵

- ・ 排水柵は、外形 1,200×1,000×700mm (h)、厚さ 100mm の鉄筋コンクリート製とする。排水促進のために、地表下 1.2m まで掘削後 1,400×1,200×500mm (h) の形状に砂利を充填し、その上に排水柵を設置する。また、地表部にも排水柵の周囲に 2m×3m×0.4m の範囲で砂利を充填し、排水柵から水があふれた際に泥濘化することを防ぐ。なお、万一基盤深度が浅く、上記形状での施工が困難な場合は、深度を浅くする代わりに平面積を広げ、内容量を保持する。

(5) 人力ポンプの選定と設計

1) 動水位とポンプ機種

ポンプ取水により想定される動水位は、概ね 10m～30m が主体で、一部地域で 40m～60m 以上となる。対象地域では、フランス製ベルニエポンプ（足踏ポンプ）と、ドイツ製カルディアポンプ（ハンドポンプ）の 2 銘柄が公認されているが、いずれもその仕様を表 3-2-2-12 に示すように、複数の機種を地下水深に応じて使い分けるようになっており、この深度であれば双方の銘柄とも問題はない。

2) 交換部品の調達

ベルニエポンプは対象地域に 3 箇所の交換部品販売店があり、在庫は豊富である。カルディアポンプの部品販売店はテラ市に 1 箇所あるのみで、在庫もほとんどない。

3) ポンプの修理体制

ポンプの選定に当たっては、修理体制を考慮する必要がある。対象地域では、1980 年代にフラン

スのプロジェクトにおいてポンプ修理人が配置され、一人当たり数 10 箇所の井戸を受け持ち、ポンプ修理に従事している。配置されているポンプ修理人は、ティラベリ県 4 名、テラ県 17 名、合計 21 名で、配置状況は図 3-2-2-8 の通りである。修理対象のポンプ機種は、ベルニエポンプが主体であるが、1990 年代のプロジェクトからカルディアポンプの修理技術も再講習により多くの修理人が習得している模様である。従って、いずれのポンプ機種も修理体制補強の必要はあるものの採用可能と判断される。

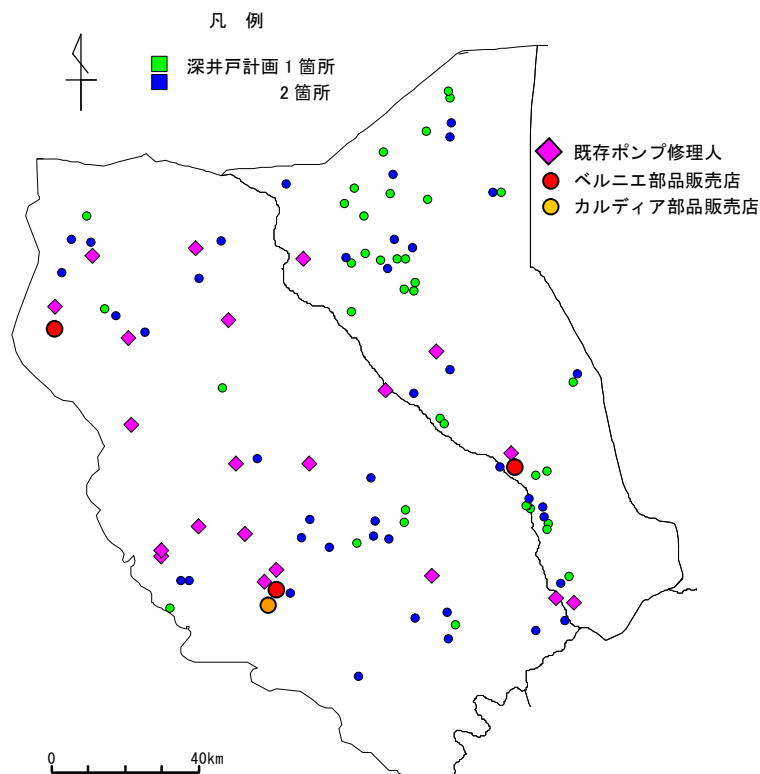


図 3-2-2-8 ポンプ修理人、ポンプ交換部品販売店と計画村落の分布

4) ポンプの仕様・価格と機種の選定

ポンプ機種の仕様は、対象地域で使用されているベルニエポンプとカルディアポンプの機種別主要仕様、単価を、表 3-2-2-12 に示す。

本プロジェクトで使用するポンプに求められる仕様は、1) 価格が妥当であること、2) 故障しにくいこと、3) 修理が必要な際には、安価且つ短期間で修理が完了すること、及び交換部品の流通網が整備されていること、等である。価格に関しては、見積を比較した結果、同程度の能力機種ではベルニエポンプの方が若干安価である。

表 3-2-2-12 人力ポンプの仕様比較

メーカー	ベルニエ (フランス)		カルディア (ドイツ)		
	機種名称	HPV60-2000 中揚程	HPV100 高揚程	K40 高揚程	K50 中揚程
最大設置深度	60m	100m、水中で 115m	100m	45m	30m
取水能力	動水位 30m : 1,700 $\frac{\text{リットル}}{\text{時間}}$ 動水位 60m : 750 $\frac{\text{リットル}}{\text{時間}}$	ポンプ深度 130m、 動水位 100m : 650 $\frac{\text{リットル}}{\text{時間}}$	720 $\frac{\text{リットル}}{\text{時間}}$	840 $\frac{\text{リットル}}{\text{時間}}$	1,350 $\frac{\text{リットル}}{\text{時間}}$
水中部最大外径	90mm	90mm	64mm	73mm	96mm
シリンダー材質	ステンレス	ステンレス	ステンレス	ステンレス	PVC
揚水管材質	ポリエチレン	ポリエチレン	ステンレス	ステンレス	ステンレス
送水管 30m、標準交換部品、簡易工具を含めた現地入手価格 FCFA	1,974,431	2,625,796	2,594,163	2,285,296	2,138,140

以上、両ポンプを比較した結果、カルディアポンプは交換部品のストックが乏しく、頻繁にドイツのメーカーまで発注する必要があること、ベルニエの方が修理が全般に容易であること、カルディアポンプの揚水管は、インディアポンプと同種でザンデルにおける教訓として引揚時に落下が懸念されることを考慮し、ベルニエポンプを採用する。

ベルニエポンプにおける中揚程機種と高揚程機種の使い分け深度は、表 3-2-2-12、図 3-2-2-9 によれば 60m であるが、中揚程機種での揚水は 55m を超えると女性や子供にとってはかなりきつくなるため、動水位が 55m 以上と想定される地点（11 箇所）について高揚程機種を採用する。

また、ポンプ設置深度に関してはポンプ吸い口部をスクリーン位置に配置しないことと、水位の季節的変動を考慮して中揚程、高揚程ともに動水位より 10m 下に吸い口を設置する方針とする。

ベルニエポンプの中揚程型、高揚程型それぞれの外観は図 3-2-2-10 の通りである。

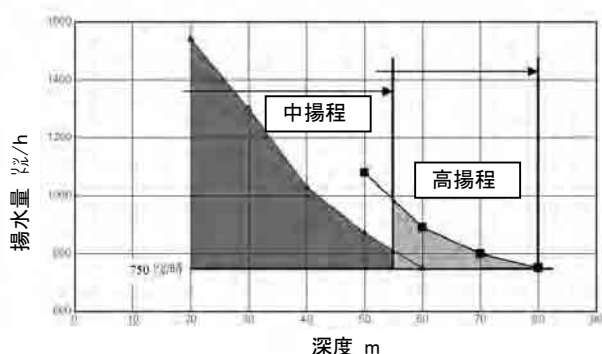


図 3-2-2-9 ベルニエポンプの取水深度

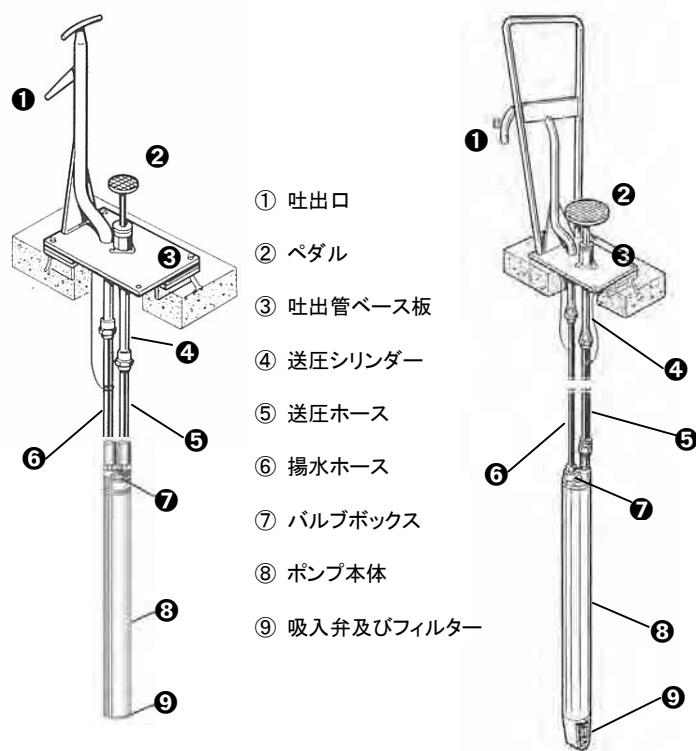


図 3-2-2-10 ベルニエポンプ概観図
左：中揚程型 右：高揚程型

表 3-2-2-13 動水位とポンプ仕様

動水位	当該サイト数 (箇所)	平均動水位 (m)	平均吸い口設置深度 (m)
中揚程 (動水位 GL-55m 未満)	109	24	34
高揚程 (動水位 GL-55m 以上)	11	57	67

(6) その他

1) 水質試験体制

本プロジェクトで掘削する井戸の水質試験については、a) 首都ニアメの水質分析機関に委託する、b) 施工業者が持込機材を使用して直接実施する、等の方法があるが、a)案は高額となること、試験結果の判明までに時間がかかり、施工工程に影響が予想されること等の問題がある。一方、対象地域の地下水の水質には問題が多いことから、プロジェクト終了後も水利局の水質担当所員が必要な分析能力を保持することが好ましい。ティラベリ州水利局には老朽化しているとはいえ基本的な分析施設があることから、施工業者が持込機材を水利局の試験室に貸与し、担当職員と共に分析を行うと共に、施工を完了した井戸の水質確認に対しては、県水利局の担当者が基本水質項目の試験機材を現場へ持

参して水質チェックを行える体制が妥当と考えられる。

ティラベリ州水利局の水質試験室で以前使用していた機材は、分析項目毎に試薬を用意することにより複数の水質項目が試験可能なアメリカ製の分光光度計で、現在は老朽化して使用不能となっている。

機種としては、使い勝手、試薬の調達、機材の測定精度等を考慮すると、同メーカーは代理店が近隣の象牙海岸国、ナイジェリア等にあることから、同メーカーの後継機種が適切と考えられる。

試験項目は、水利省の水質基準及び現地地下水の水質特性を考慮し、塩化物イオン (Cl⁻)、銅 (Cu)、鉄 (Fe)、マンガン (Mn)、亜鉛 (Zn)、TDS (total dissolved solid)、クロム (Cr⁶⁺)、亜硝酸塩 (NO₂)、フッ化物 (F)、鉛 (Pb)、砒素 (As)、全硬度 とする。

試薬数量は、1箇所当たり施工時1回 (141箇所、水質による失敗箇所の分を含む)、供用後2回 (120箇所×2回)、合計3回の測定を想定し、合計381回分を調達する。

pH (水素イオン濃度)、電気伝導度、水温、色度、濁度、硝酸塩 (NO₃) については、現地へ持参してその場で測定する必要があるため、ポータブルタイプとし、下記の専用測定機材を採用する。また、測定回数は、上記の項目に比べて格段に多くなることから、試薬を必要としないタイプを選定する。

pH計 (温度計含む)	1式
電気伝導度計 (conductivité)	1式
色度・濁度計 (colour, turbidité)	1式
硝酸イオン計	1式

大腸菌検査機材については、簡易培養方式の機材を、同様の使用数量を想定し、381回分を調達する。上記の他、味、臭いを検査する。

次に、県水利局 (テラ県、ティラベリ県) に対しては、プロジェクト管理上基本的な水質項目が現場で把握できる体制を考慮し、pH、電気伝導度及び硝酸塩の3項目の測定ができる機材を各1台貸与し、施工業者と共に使用する。

pH計 (温度計含む、水素イオン濃度)	2式
電気伝導度計 (conductivité)	2式
硝酸イオン計	2式

上記機材は、表示言語、輸送費、品質保証等の観点から、フランスでの調達が推奨される。

2) ポンプ修理体制

① ポンプ修理人

前述のように、対象地域にはポンプ修理人制度が定着しているため、本プロジェクトにおけるポンプの修理は、この制度を採用する。

ポンプ修理人に対する講習は、ドナーによる井戸プロジェクト毎に若干名に対する再講習及び新

規講習が行われている。水利省は、各州の水利局にポンプ技術者を配置しているが、水利局には受講者への連絡、送迎、宿泊施設の確保を行うための予算はないため、これらの教育については、ドナー側の予算でニアメにあるポンプメーカー代理店がポンプ調達を含めて入札形式で施工業者として決められ、実施している。

ポンプ修理人はティラベリ県では4名しか従事しておらず、図3-2-2-8に示すように北部のイナテス地域が空白となっている。これは既存井戸数が少ないことに起因しており、本プロジェクトの井戸が完成した場合には、アヨロまたはデッサ担当の修理人がカバーするかあるいは1名の増員が望ましく、先方水利省との協議の結果、プロジェクト内で1名の増員を行う方針で対応することとした。一方、テラ県については、南部地域で幾分手薄になるが、現メンバーで対応可能と判断される。

既存修理人の再教育に関しては、ザンデール案件の教訓、ティラベリ州の過去における再教育の履歴を考慮して、ティラベリ県で2名、テラ県で4名を予定する。

新規修理人1名に対しては10日間、再教育者6名に対しては5日間の講習を実施する。実施は、ニアメにあるポンプ代理店に委託する。

教育の実施主体としては、工事関連で実施する方法と、ソフトコンポーネント枠で実施する方法の二通りがあるが、後者で実施した場合、工事を請け負う業者とソフトコンポーネント担当企業との工程の調整が難しい面がある。一方、前者で実施する場合にはポンプの設置工事日程と講習日程を一元化して計画することが容易であり、また、ポンプ設置時に施工業者のポンプ技術者が講習を補足する形で指導することも可能であることから、直接工事の一部として実施する方針とする。

② ポンプ修理工具

ポンプ修理人は、修理講習を受けた際にドナーからポンプ期種毎に修理工具1式を受け取って使用しているが、修理工具の状況を確認したところ、ポンプ修理人が所有するベルニエ用の修理工具はいずれもほとんどが20年以上使用され、破損・紛失により十分な作業がしにくい状況にある。また、ティラベリ県イナテスコミュンに対しては1名を増員することから、再講習6名と併せて、ポンプ修理工具7式を工事機材として調達の上、講習時に教材として使用する。

修理対象のポンプ機種は、中揚程及び高揚程2つとなり、ポンプ修理人用の工具は、双方の機種の修理が可能なものとする。

③ 村落における修理体制

ベルニエポンプの地上部分にはプラスチック製部品が多用されており、摩耗により半年から1年に1回程度の交換が必要であるが、これには特別な技術は不要であり、ポンプの標準部品として付属している三ツロスパナで交換が可能である。

この使用方法については、ポンプ設置時に施工業者のポンプ技術者が水管理委員会に対してOJTにより講習を行う。

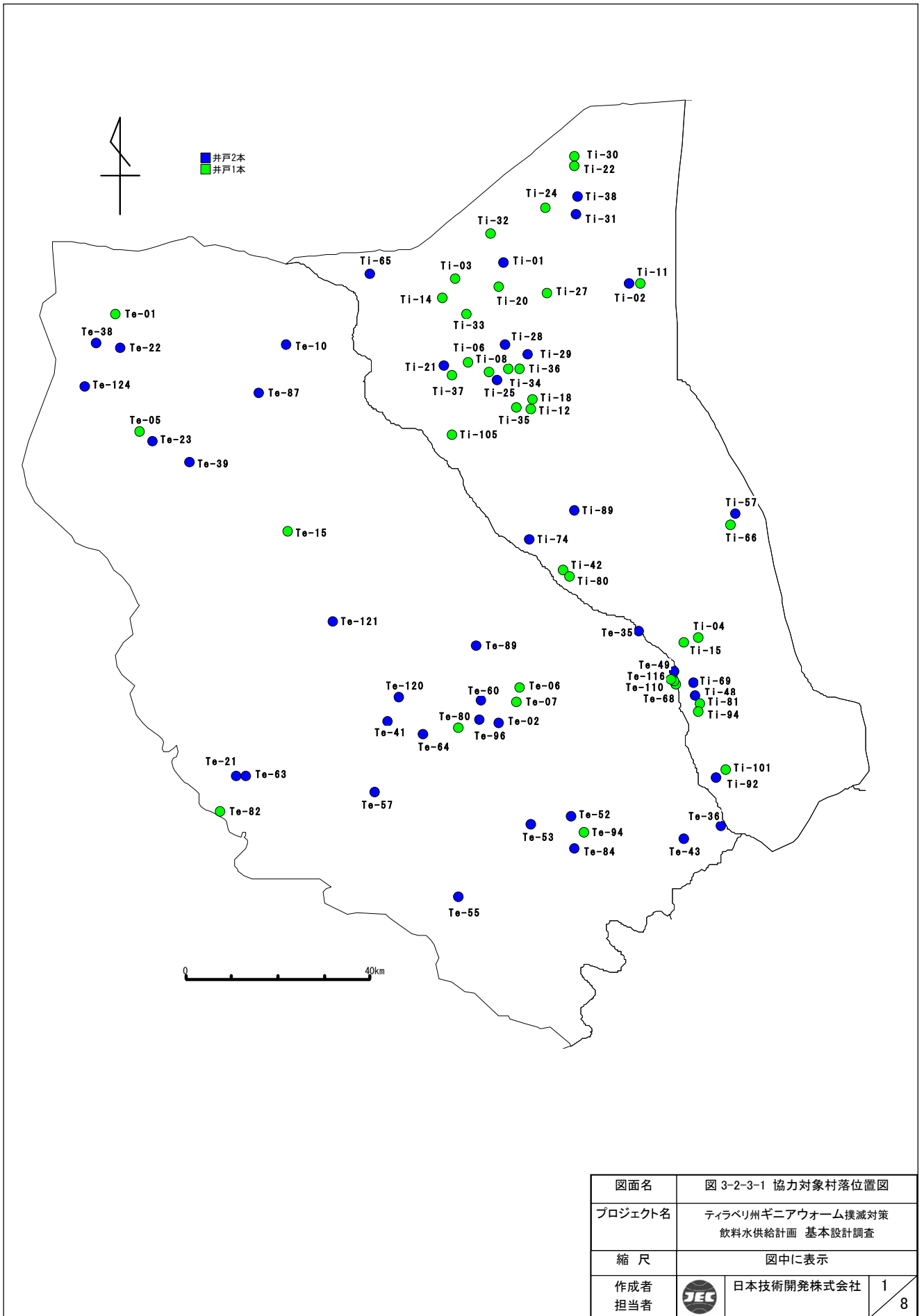
3-2-3 基本設計図

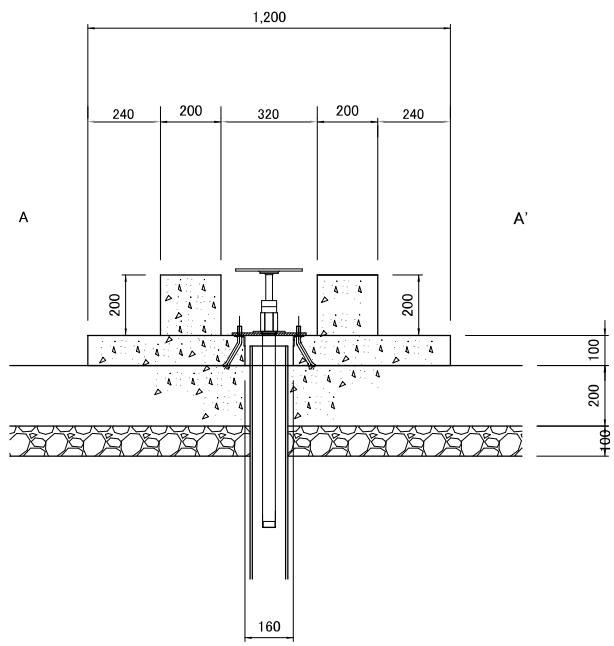
本計画の給水施設建設にかかる基本設計図は以下の通りである。

表 3-2-3-1	協力対象村落リスト
図 3-2-3-1	協力対象村落位置図
図 3-2-3-2	深井戸全体図(中揚程ポンプ)
図 3-2-3-3	深井戸全体図(高揚程ポンプ)
図 3-2-3-4	附帯構造物詳細図
図 3-2-3-5	コンクリートブロック壁詳細図
図 3-2-3-6	配筋図
図 3-2-3-7	鉄筋加工一覧表
図 3-2-3-8	深井戸の標準構造図

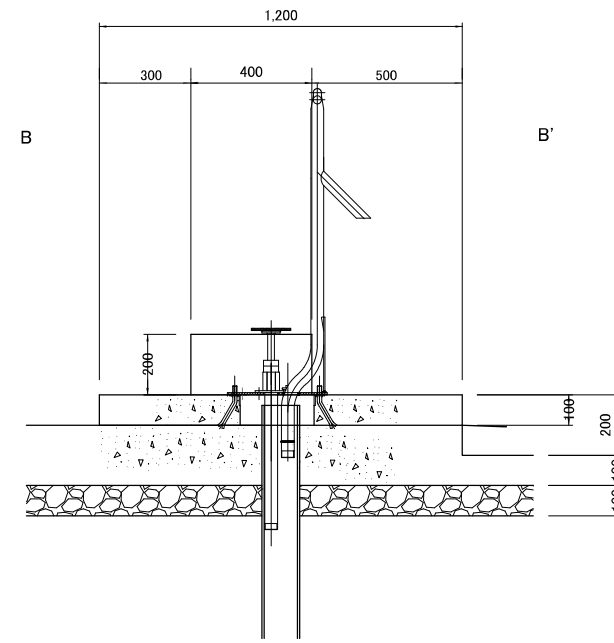
表 3-2-3-1 協力対象村落リスト

村落 No	村落名	コミュニ ン	人口 2006年 人	協力 本数 本	村落 No	村落名	コミュニ ン	人口 2006年 人	協力 本数 本
ティラベリ県					テラ県				
Ti- 01	Timana	Inates	760	2	Te- 01	M'Blimbak	Gouroul	447	1
Ti- 02	Intikaret	Inates	650	2	Te- 02	Wiya Banguia	Dargol	2,009	2
Ti- 03	Tezagratane	Inates	240	1	Te- 05	Tahama Seini	Gouroul	303	1
Ti- 04	Toubawat	Tillaberi	130	1	Te- 06	Zano	Dargol	800	1
Ti- 06	Akoukou Sawani	Ayrou	108	1	Te- 07	Tchilingui	Dargol	624	1
Ti- 08	Injajalan	Ayrou	400	1	Te- 10	Lamboutan	Gouroul	1,700	2
Ti- 11	Talmazebakar	Inates	100	1	Te- 15	Gdago Kado	Kokorou	463	1
Ti- 12	Sarlis	Anzourou	350	1	Te- 21	Tefare Mika	Diagourou	500	2
Ti- 14	Tifrat	Inates	200	1	Te- 22	Tando Goro	Gouroul	3,000	2
Ti- 15	Tarsilte	Tillaberi	150	1	Te- 23	Tamazarak	Gouroul	2,255	2
Ti- 18	Timbosset	Anzourou	200	1	Te- 35	Helly Kaubou	Gotheye	1,050	2
Ti- 20	Ineran	Inates	407	1	Te- 36	Zarakoira	Gotheye	1,200	2
Ti- 21	Timboraan	Ayrou	1,200	2	Te- 38	Tchoukounga	Gouroul	517	2
Ti- 22	Tagadounat	Inates	125	1	Te- 39	Amaltaltal	Gouroul	1,510	2
Ti- 24	Agay Amagalol	Inates	252	1	Te- 41	Kebossey Bangou	Kokorou	1,000	2
Ti- 25	Fatabotali	Ayrou	500	2	Te- 43	Ndiaye (Larba)	Dargol	3,500	2
Ti- 27	Tintidangawaye	Inates	450	1	Te- 49	Loga	Gotheye	850	2
Ti- 28	Inachiko	Ayrou	700	2	Te- 52	Alhamdou Koira	Dargol	2,500	2
Ti- 29	Talhabout	Anzourou	714	2	Te- 53	Delel	Diagourou	600	2
Ti- 30	Tinfitao	Inates	158	1	Te- 55	Dina Goungou	Dargol	750	2
Ti- 31	Tintihoune	Inates	1,200	2	Te- 57	Mboudio	Diagourou	880	2
Ti- 32	Takaou	Inates	240	1	Te- 60	Koumbour Kareye	Dargol	770	2
Ti- 33	Imanes	Ayrou	405	1	Te- 63	Aborow	Diagourou	500	2
Ti- 34	Boni	Ayrou	900	1	Te- 64	Tassuitt	Kokorou	700	2
Ti- 35	Erkou	Anzourou	360	1	Te- 68	Lokia	Gotheye	420	1
Ti- 36	Falala	Anzourou	200	1	Te- 80	Kommeu	Kokorou	300	1
Ti- 37	Timamao	Ayrou	364	1	Te- 82	Zongewaitan	Diagourou	310	1
Ti- 38	Tamako	Inates	900	2	Te- 84	Boy Tondi	Diagourou	700	2
Ti- 42	Soma Goura	Sinder	180	1	Te- 87	Tiguitt	Gouroul	1,000	2
Ti- 48	Mara	Kourtey	800	2	Te- 89	Darabangou (Mamga)	Kokorou	4,200	2
Ti- 57	Bagande	Anzourou	1,000	2	Te- 94	Kourbou Koira	Dargol	240	1
Ti- 65	Yassane	Ayrou	1,900	2	Te- 96	Kouhoum	Dargol	3,000	2
Ti- 66	Dagaga	Anzourou	240	1	Te- 110	Daressalam	Gotheye	300	1
Ti- 69	Bouko	Kourtey	1,950	2	Te- 116	Damba Gorou	Gotheye	800	1
Ti- 74	Bagney Koira	Sinder	2,000	2	Te- 120	Soumboukougou	Kokorou	6,500	2
Ti- 80	Walga	Sinder	350	1	Te- 121	Djblo	Kokorou	4,500	2
Ti- 81	Daresallam	Kourtey	300	1	Te- 124	Gountiyena	Gouroul	1,602	2
Ti- 89	Doukou Sarao	Anzourou	1,228	2					
Ti- 92	Haoussa Goure	Kourtey	2,000	2					
Ti- 94	Waila	Kourtey	400	1					
Ti- 101	Tcheletou	Kourtey	320	1					
Ti- 105	Gabou	Dessa	800	1					
	村落数			42		村落数			37
	井戸数			57		井戸数			63

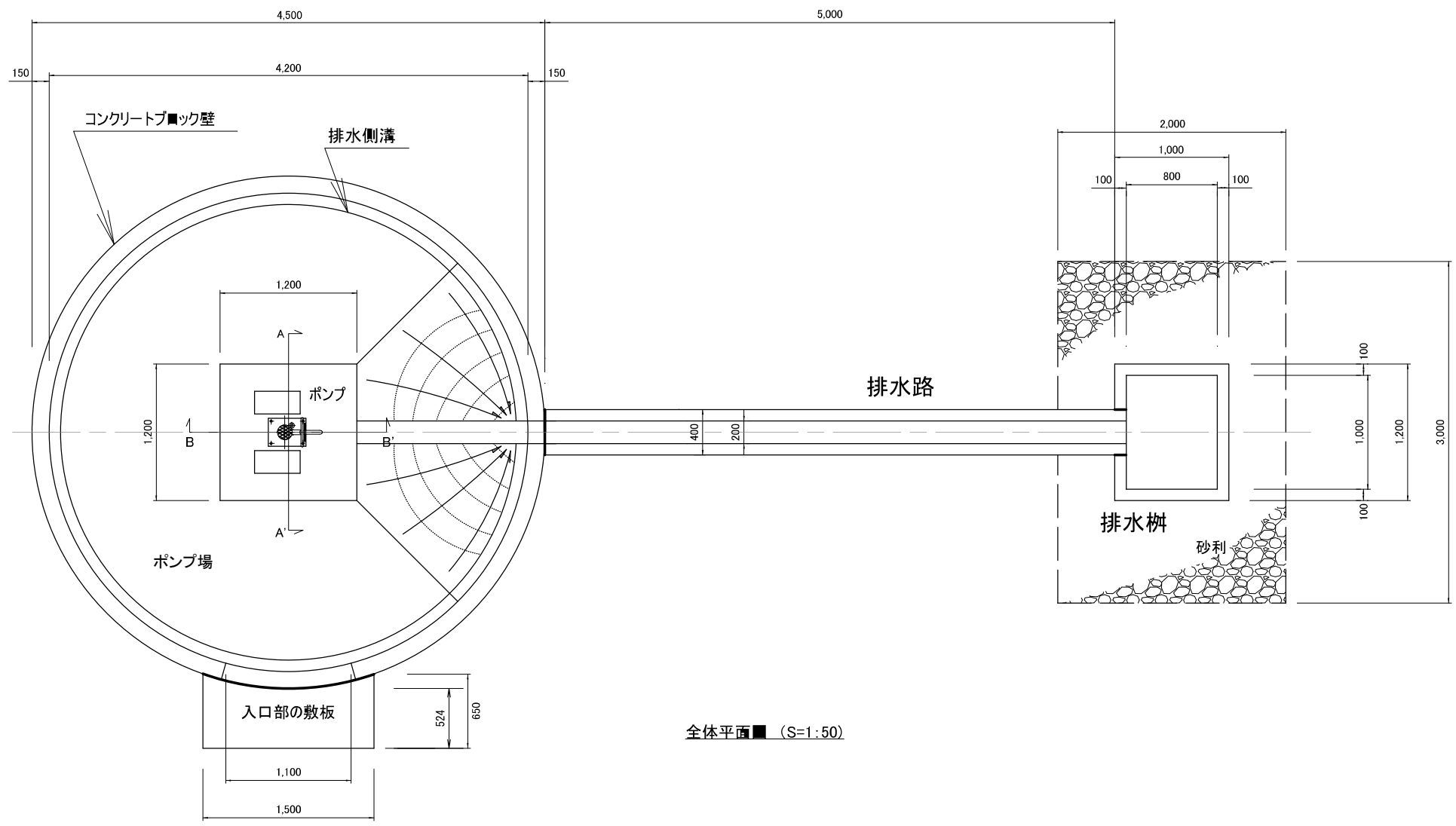




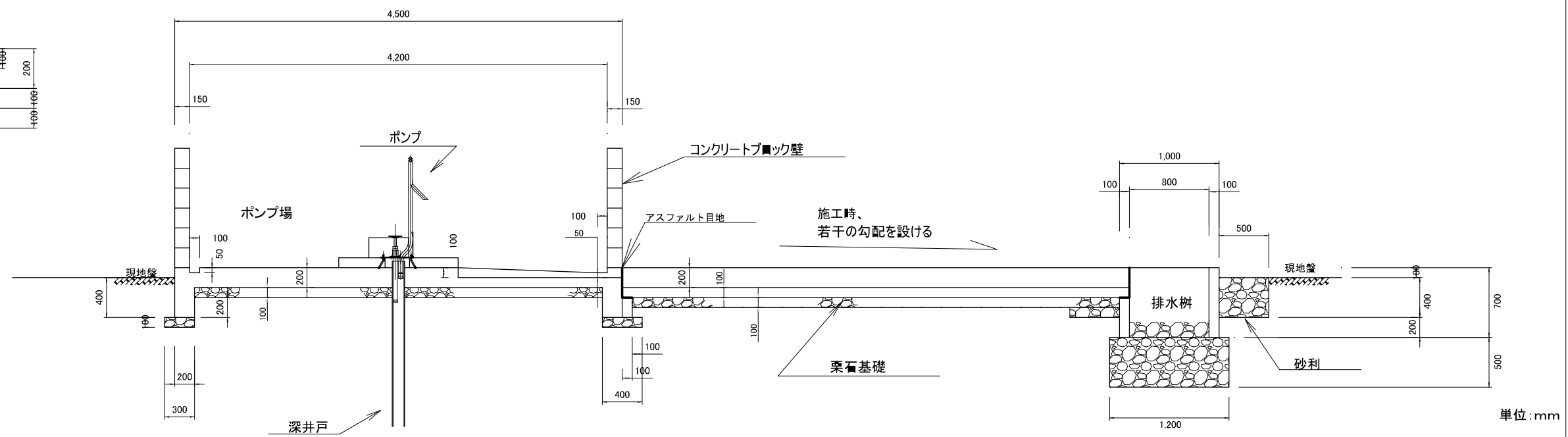
A-A' 断面詳細 (S=1:25)



B-B' 断面詳細 (S=1:25)



全体平面 (S=1:50)

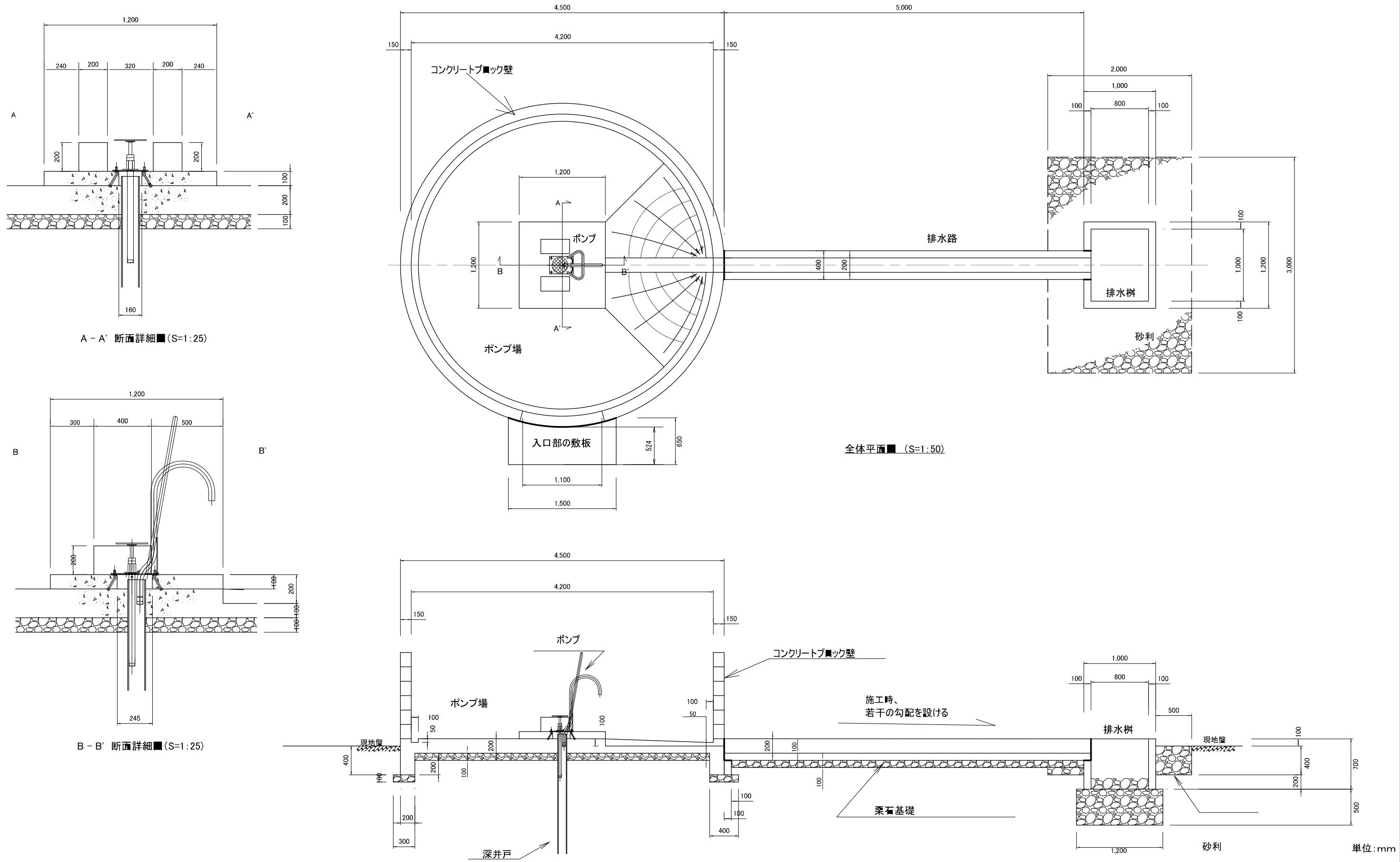


全体断面 (S=1:50)

※注意
全ての角において角とりを行う。

図面名	図 3-2-3-2 深井戸全体図(中揚程ポンプ)		
プロジェクト名	ティラベリ州ギニアウォーム撲滅対策 飲料水供給計画 基本設計調査		
縮尺	図中に表示		
作成者 担当者	JEC 日本技術開発株式会社	2	8

単位:mm




A - A' 断面詳細 (S=1:25)

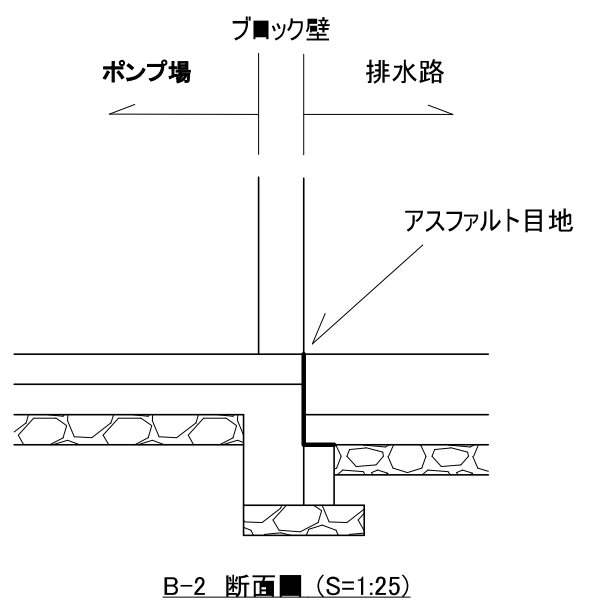
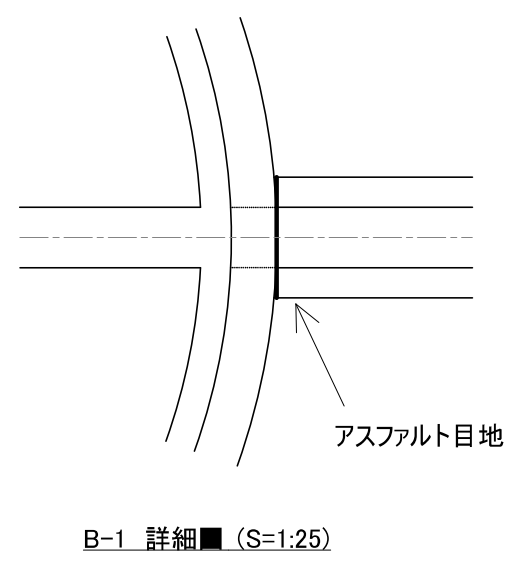
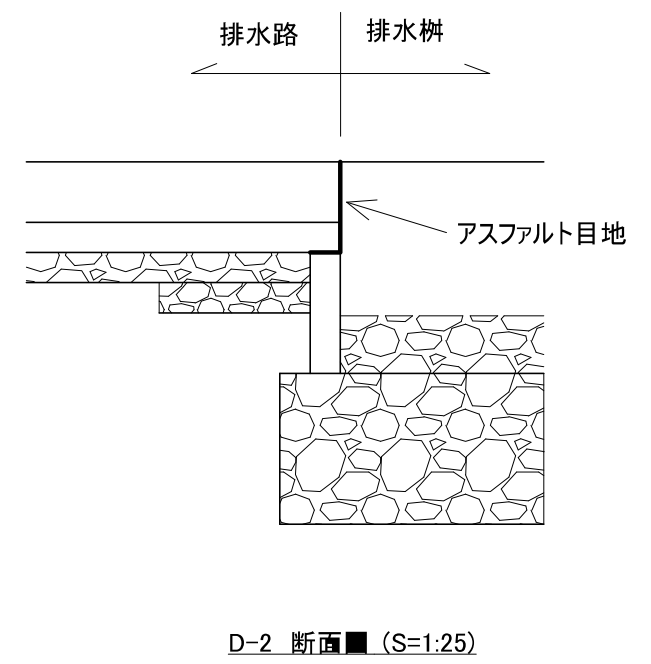
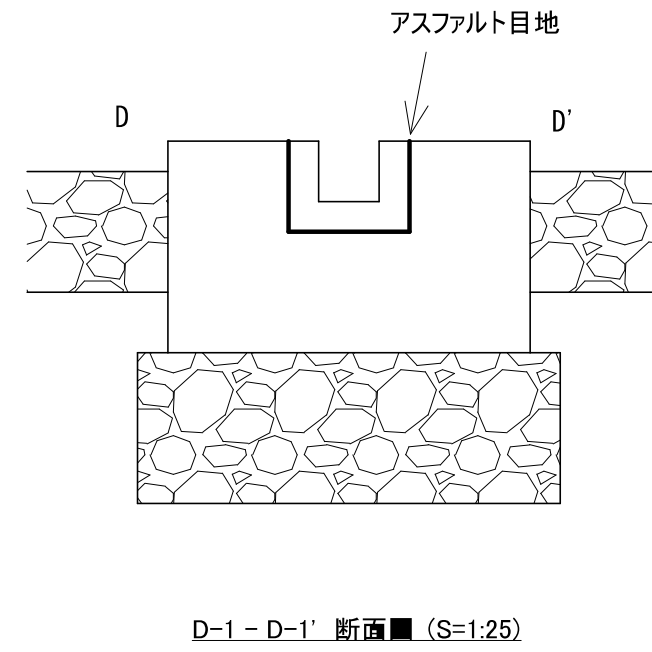
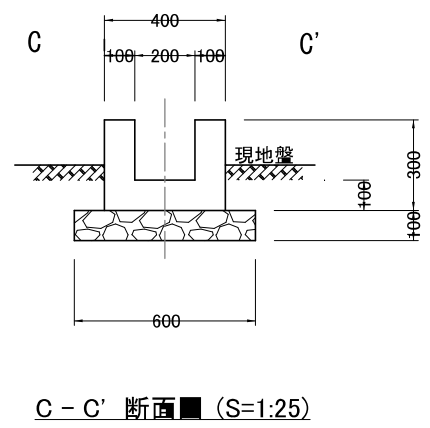
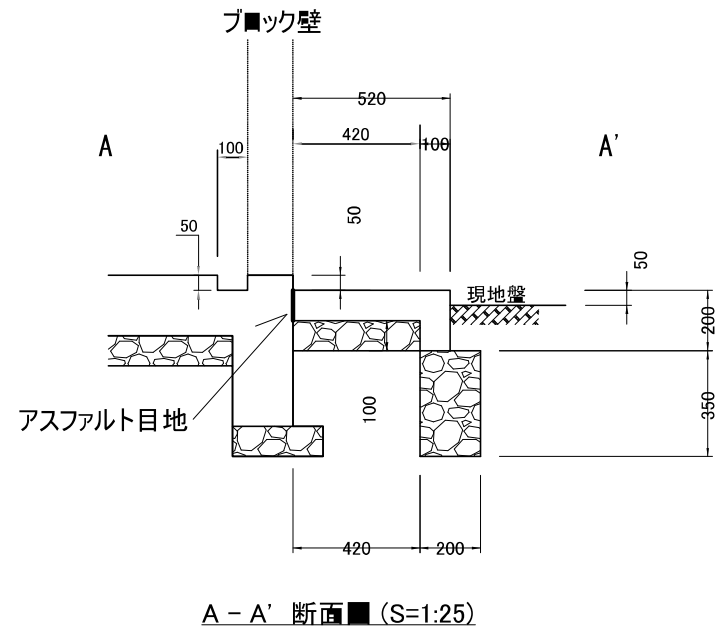
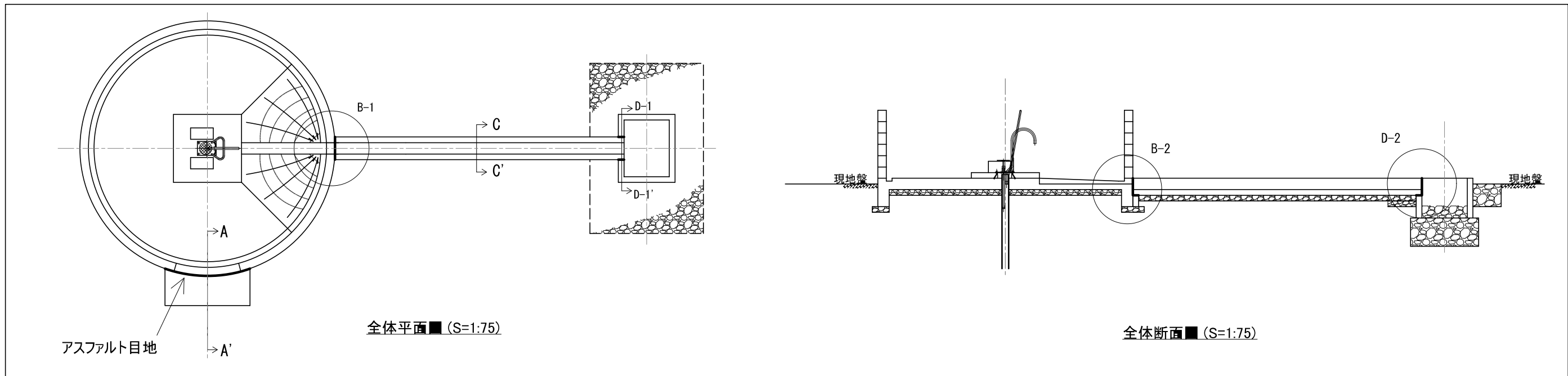
全体平面 (S=1:50)

B - B' 断面詳細 (S=1:25)

全体断面 (S=1:50)


※注意
全ての角において角とりを行う。

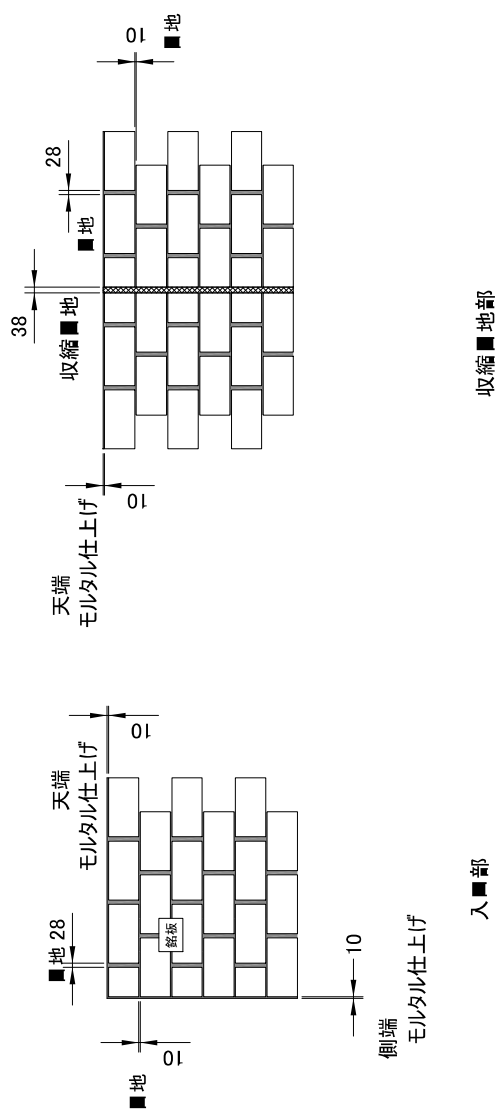
図面名	図 3-2-3-3 深井戸全体図(高揚程ポンプ)		
プロジェクト名	ティアベリ州ギニアオーム撲滅対策 飲料水供給計画 基本設計調査		
縮尺	図中に表示		
作成者	 日本技術開発株式会社	3	8
担当者			



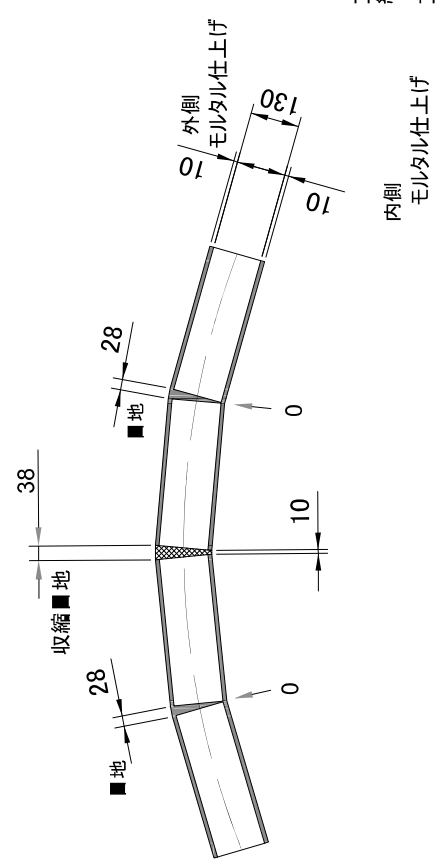
※注意
全ての角において角とりを行う。

単位: mm

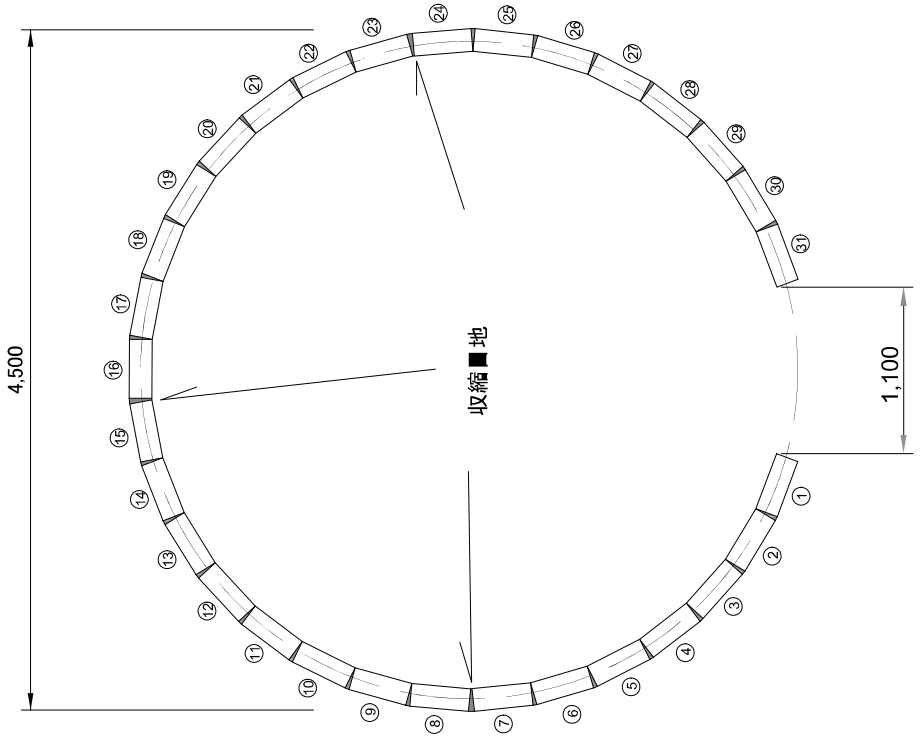
図面名	図 3-2-3-4 付帯構造物詳細図		
プロジェクト名	ティラベリ州ギニアオーム撲滅対策 飲料水供給計画 基本設計調査		
縮尺	図中に表示		
作成者	 日本技術開発株式会社	4	8
担当者			



側壁外観図 S=1:50



■地および収縮地部 詳細図 (S=1:20)

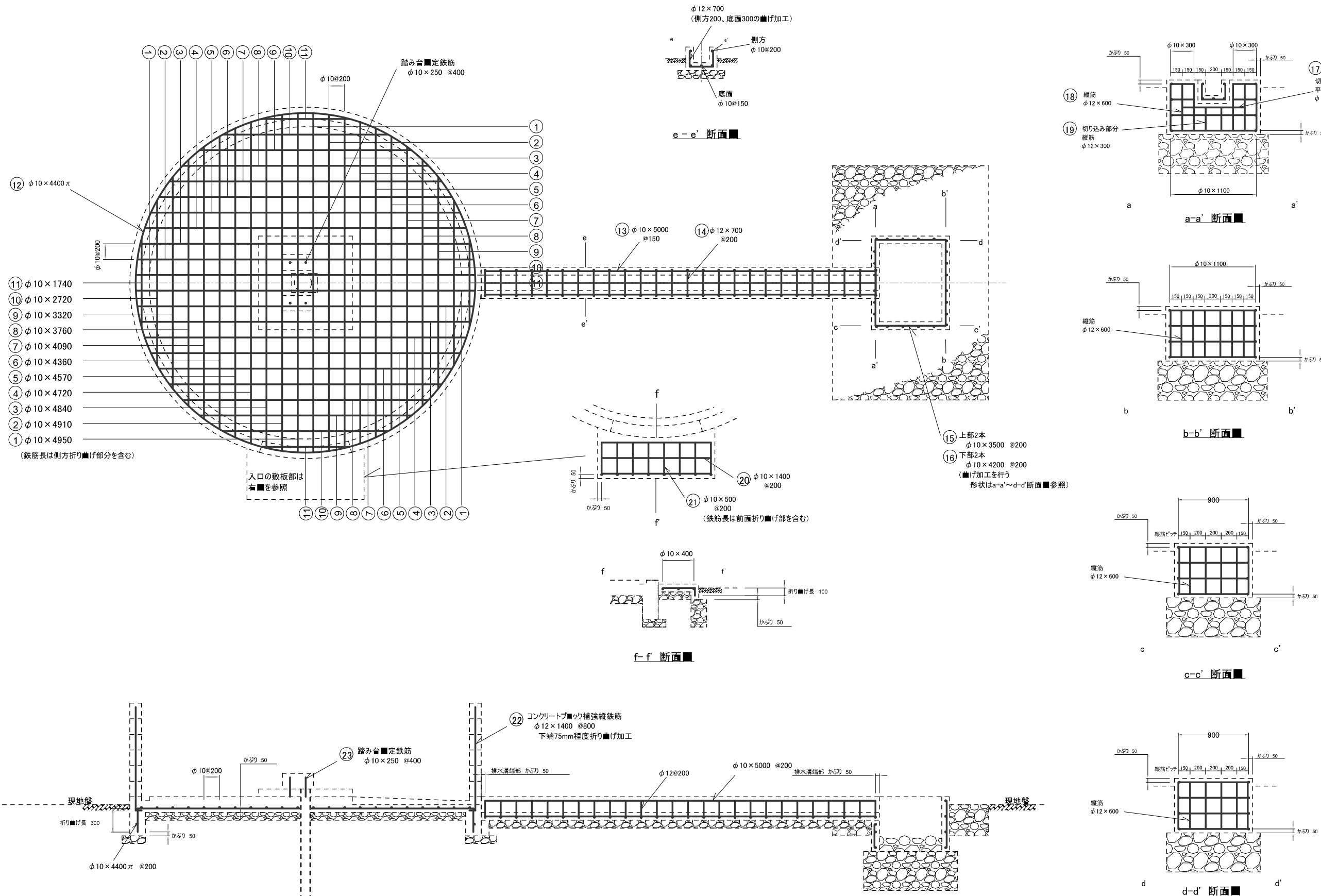


コンクリートブロック壁 全体平面図 (S=1:50)

コンクリートブロック補強のため、
縦鉄筋を800mm間隔で1本入れる。
コンクリート壁の内側および外側は
モルタルによる表面仕上げ(10mm)を行う

図面名	図 3-2-3-5 コンクリートブロック壁詳細図
プロジェクト名	ティラベリ州ギニアウォーム撲滅対策 飲料水供給計画 基本設計調査
縮尺	図中に表示
作成者 担当者	日本技術開発株式会社
	5





- ⑫ $\phi 10 \times 4400\pi$
- ⑪ $\phi 10 \times 1740$
- ⑩ $\phi 10 \times 2720$
- ⑨ $\phi 10 \times 3320$
- ⑧ $\phi 10 \times 3760$
- ⑦ $\phi 10 \times 4090$
- ⑥ $\phi 10 \times 4360$
- ⑤ $\phi 10 \times 4570$
- ④ $\phi 10 \times 4720$
- ③ $\phi 10 \times 4840$
- ② $\phi 10 \times 4910$
- ① $\phi 10 \times 4950$


(鉄筋長は側方折り上げ部分を含む)

入口の敷板部は
左図を参照

(鉄筋長は前面折り上げ部を含む)

⑮ 上部2本
 $\phi 10 \times 3500 @200$
⑯ 下部2本
 $\phi 10 \times 4200 @200$
(上げ加工を行う
形状はa-a'~d-d'断面図参照)

単位:mm

図面名	図 3-2-3-6 配筋図		
プロジェクト名	ティラベリ州ギニアウォーム撲滅対策 飲料水供給計画 基本設計調査		
縮尺	S=1:50		
作成者 担当者	 日本技術開発株式会社	6	8

鉄筋加工一覧表

単位:mm

番号	工種	部位	名称	形状	直径	長さ	予備長	本数	合計長さ	備考
①	ポンプ場	床盤	直筋-1		10	4,950		4	19,800	両端300mmを ■げ加工
②	ポンプ場	床盤	直筋-2		10	4,910		4	19,640	両端300mmを ■げ加工
③	ポンプ場	床盤	直筋-3		10	4,840		4	19,360	両端300mmを ■げ加工
④	ポンプ場	床盤	直筋-4		10	4,720		4	18,880	両端300mmを ■げ加工
⑤	ポンプ場	床盤	直筋-5		10	4,570		4	18,280	両端300mmを ■げ加工
⑥	ポンプ場	床盤	直筋-6		10	4,340		4	17,440	両端300mmを ■げ加工
⑦	ポンプ場	床盤	直筋-7		10	4,090		4	16,360	両端300mmを ■げ加工
⑧	ポンプ場	床盤	直筋-8		10	3,760		4	15,040	両端300mmを ■げ加工
⑨	ポンプ場	床盤	直筋-9		10	3,320		4	13,280	両端300mmを ■げ加工
⑩	ポンプ場	床盤	直筋-10		10	2,720		4	10,880	両端300mmを ■げ加工
⑪	ポンプ場	床盤	直筋-11		10	1,740		4	6,960	両端300mmを ■げ加工
⑫	ポンプ場	床盤	外周円筋		10	4,400π	300	2	28,232	300mmを オーバーラップさせ 伸縮幅を持たせる
⑬	排水路		長手方向 鉄筋		10	5,000		5	25,000	側方は200mmピッチ 底面は150mmピッチ

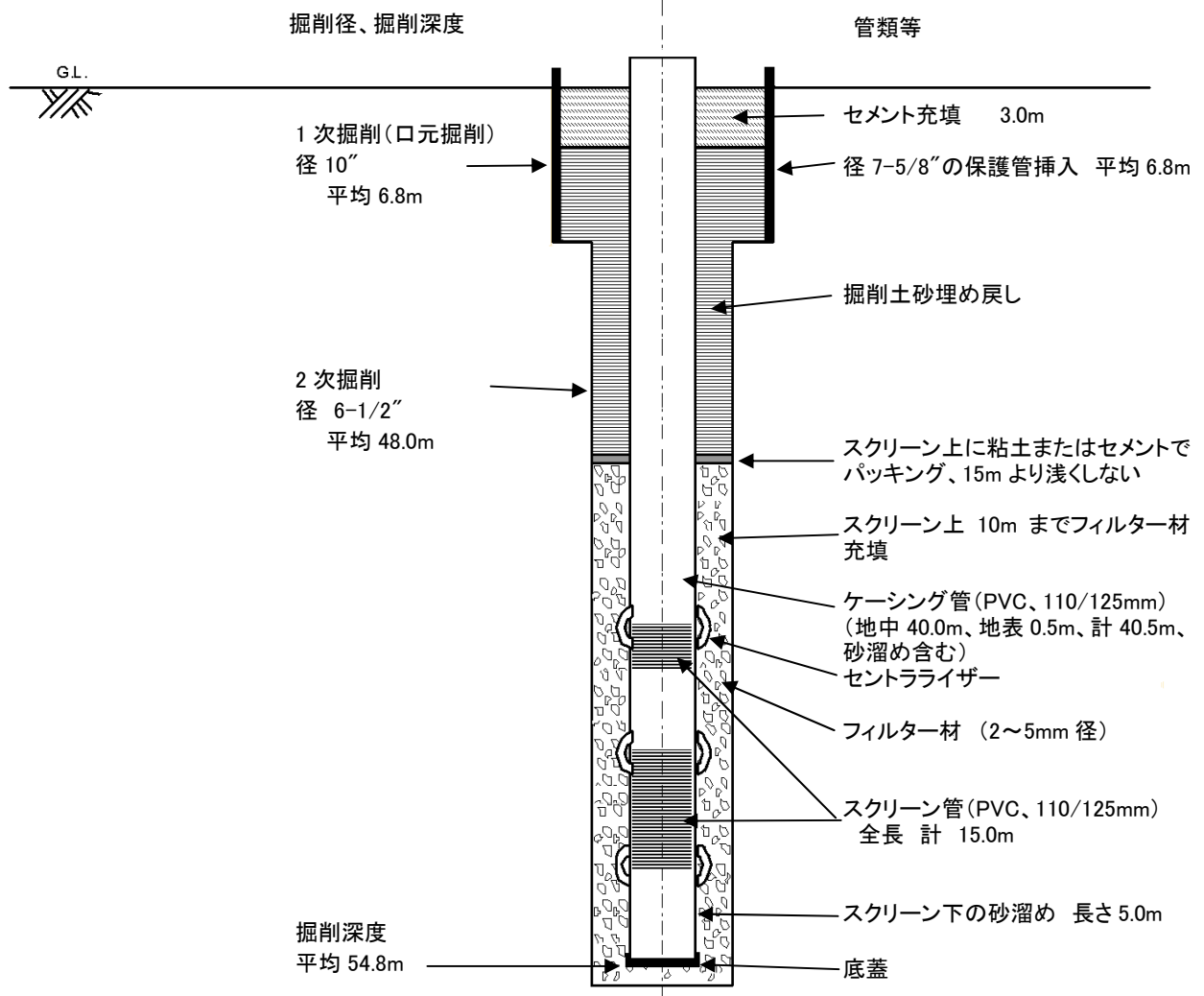
単位:mm


番号	工種	部位	名称	形状	直径	長さ	予備長	本数	合計長さ	備考
⑭	排水路		断面鉄筋		12	700		26	18,200	側方200mm、 底面300mmの コの字状の■げ加工
⑮	排水柵		平面鉄筋-1		10	3,500		2	7,000	■げ加工
⑯	排水柵		平面鉄筋-2		10	4,300		2	8,600	■げ加工
⑰	排水柵		平面鉄筋-3		10	800		1	800	
⑱	排水柵		縦鉄筋-1		12	600		22	13,200	
⑲	排水柵		縦鉄筋-2		12	300		2	600	
⑳	敷板		平面鉄筋-1		10	1,400		3	4,200	
㉑	敷板		平面鉄筋-2		10	500		8	4,000	前面100mmを ■げ加工
㉒	ブツツ壁		補強筋		12	1,400		19	26,600	下端75mmを ■げ加工
㉓	踏み台		補強筋		10	250		2	500	

鉄筋数量集計表

直径	全鉄筋長 (m)	鉄筋の 単位当たり重量 (kg/m)	全鉄筋重量 (kg)
10	254.25	0.618	157.13
12	58.60	0.888	52.04

図面名	図 3-2-3-7 鉄筋加工一覧		
プロジェクト名	ティラベリ州ギニアウォーム撲滅対策 飲料水供給計画 基本設計調査		
縮尺			
作成者 担当者	日本技術開発株式会社	7 8	



図面名	図 3-2-3-8 深井戸の標準構造図		
プロジェクト名	ティラベリ州ギニアアウォーム撲滅対策 飲料水供給計画 基本設計調査		
縮尺	任意		
作成者 担当者	 日本技術開発株式会社	8	8

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、我が国無償資金協力のシステムに従い、日本国企業が先方政府を施主とし、日本国コンサルタントの監理を受けつつ工事を実施する。

施工に当たっては、我が国の無償資金協力案件工事にふさわしい施設レベルを確保すると共に、「ニ」国現地企業を活用して工費の低減を図る。

本プロジェクトの実施にあたっての基本事項は次の通りである。

- ① 本プロジェクトは、「ニ」国の水利省が事業実施主体となり、ティラベリ州水利局が施工管理の実務を担当する。
- ② 本プロジェクトは、深井戸給水施設の建設と、施設の維持管理にかかる村落民への啓発教育（水管理委員会の設立支援、村民への維持管理教育・衛生教育）からなる。後者はソフトコンポーネントとして実施する。
- ③ 本プロジェクトの詳細設計、入札業務の代行、給水施設建設工事監理業務、啓発活動に係るソフトコンポーネントは、日本国籍のコンサルタントが担当する。
- ④ 本プロジェクトの深井戸給水施設建設工事は、日本国籍の施工業者が担当する。
- ⑤ 本プロジェクトの工事用資機材に関わる免税措置等は、水利省が担当する。免税に当たっては、概算額及び実施工程が決まった時点で、事前に予算規模を水利省へ連絡する。
- ⑥ 「ニ」国では、民間部門にひと通りの深井戸給水施設建設を行える体制が整っていることから、本プロジェクトでは、現地業者を最大限活用する。さらに、日本側の管理体制においても現地技術者を活用し、日本からの人員派遣を低減する。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

- ① 対象国・地域は雨期が明確に分かれたサヘル地域に属し、緩い砂漠や降雨後の泥濘化した地盤上の走行等困難な現地条件は工程に大きな影響を与えることから、これらを十分に考慮した施工工程を策定する。
- ② 現地企業は、ひと通りの技術は有するが、無償資金協力案件工事にふさわしい施設レベルを確保するために、施工業者の管理体制を確立することが重要である。
- ③ 原油価格の変動に伴い、一部建設資材の供給が不安定になる可能性もあることから、必要量の確保について、極力早めの対応をとる。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

日本国側と「ニ」国側の施工分担範囲はつぎの通りである。

日本国分担範囲

- ① 詳細設計および工事入札関連業務に関わるコンサルタント業務
- ② 深井戸建設工事（関連資機材の調達を含む）の実施とその施工監理
- ③ 深井戸維持管理体制の整備と村落民に対する啓発教育（ソフトコンポーネント）、ポンプ修理人体制の補強

「ニ」国分担範囲

- ① ベースキャンプ用地と深井戸建設用地の確保と整地
- ② 深井戸建設地点近傍のアクセス道路の整備
- ③ 村落住民の部分的な役務提供（柵の設置等）
- ④ プロジェクト用輸入資材の速やかな通関の支援
- ⑤ プロジェクト担当スタッフの派遣とその費用負担
- ⑥ 水管理委員会による施設供用後の給水施設の運転・維持管理に対するコミュニケーション、州・県水利局のモニタリング、フォローアップの実施とそれらに必要な経費の確保

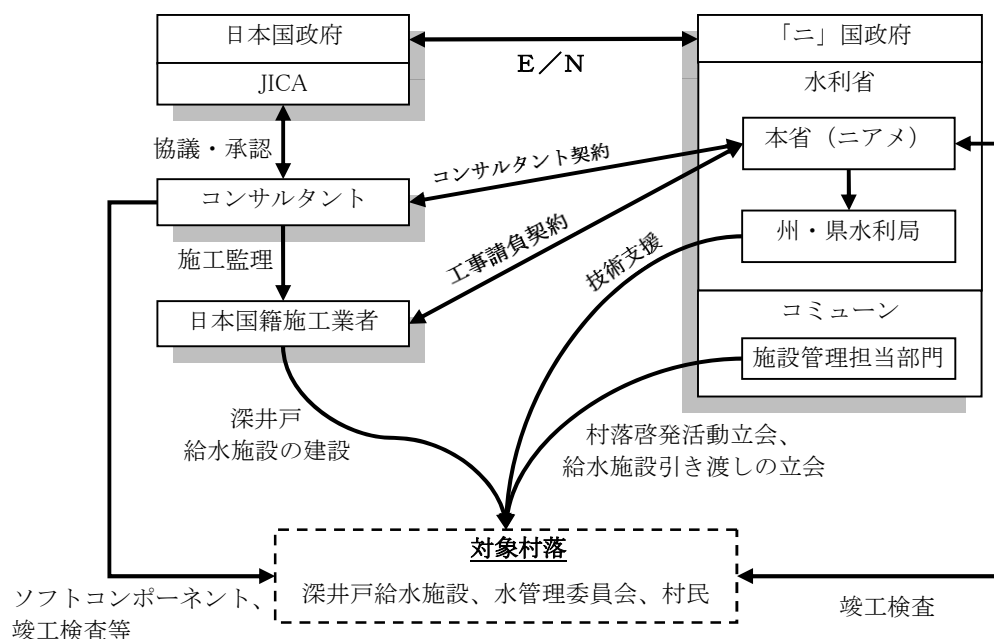


図 3-2-4-1 プロジェクトの実施・運営体制

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

(1) 詳細設計・入札支援

コンサルタントは、サイトにおける計画内容の確認調査及び、補足調査として電気探査を含む水理地質調査・社会条件調査を実施し、事業内容の確定を行う。次いで、入札図書を作成し、施主を支援して日本国籍の施工業者を選定する。

(2) 施工監理

1) 概要

コンサルタントは、現地にて次に示す施工監理業務を実施する。

- a) 施工業者が提出する施工計画書等の図書類の内容を確認し、承認する。
- b) 深井戸建設工事着手前に、施工業者が提示した深井戸掘削予定位置について、水理地質的特性、雨期の冠水の危険性がないこと、土地所有状況等を確認する。
- c) 施工業者から進捗状況及び問題点の報告を受け、計画に沿った完工のための必要な対処を検討し、協議および指示を行う。
- d) 不成功井戸が発生した場合は適時に対処を行う。
- e) 工事中に施工業者が行う品質管理業務の検査、承認を行う。
- f) 完成施設の間接検査、最終検査を行う。

2) 施工実施形態と失敗井戸の対応方針

本プロジェクトの施工形態は、日本法人施工業者の一括請負方式を想定する。従って、施工業者は自身の責任により指定サイトに深井戸給水施設を建設する。ここに、掘削位置の選点作業は、井戸の成功率、ひいては施工費用を左右する重要な工種であり、施工業者は、村民の理解が得られ、指定地区から外れない範囲で独自の責任で掘削地点を選ぶ権利及び義務がある。

コンサルタントが実施した電気探査の結果は、参考資料として入札図書に添付する。入札参加業者（施工業者）は、当該資料を参考としつつ、独自に調査を行って成功率等の想定を行うことを入札指示書中で要望される。また、施工時には必要に応じて自身で電気探査等の調査を実施し掘削位置を決定する。

施工した深井戸が水量・水質等の理由により不成功と判定されたときには、同一サイト内の他の場所で引き続き掘削を行う場合、あるいは、設計変更が承認されて予備村落に変更となった場合、施工業者は独自に水理地質調査、電気探査を実施して掘削地点を選定する。コンサルタントは、以上の基本方針に沿って施工業者の業務を監理する。

(3) 要員計画

コンサルタント業務に必要な要員とその担当内容は以下の通りである。

現地施工監理は、厳しい水理地質条件の下で計画工期に沿って円滑な施工を進める必要があり、

特に井戸失敗時の対処等、迅速且つ的確な措置が求められることから、日本人技術者は現地常駐監理体制で臨み、現場等の立会、進捗監理、諸書類作成（仏文、和文）と業務が多岐にわたるため、現地技術者（土木技師 C 相当）を 1 名、オフィスボーイ 1 名を雇用して、日本人と合わせ 3 名の常駐体制をとる。また、全体監理体制として、施工監理技術者 1 名がスポットで監理を行う。この他、完成検査要員が必要となる。

表 3-2-4-1 コンサルタント要員の担当内容

要員	人数	業務内容	詳細設計	入札支援	施工監理	
日本人	業務主任	1	施主の補助、施工監理全般、完成検査	○	○	○
	水理地質	2	水理地質に係る詳細設計調査	○		
	社会調査	1	社会条件に係る詳細設計調査	○		
	入札図書作成	1	入札図書・契約図書作成	○	○	
	積算	1	積算業務	○		
	施工監理	1	工事工程・品質の監理、不成功井戸対処方針の決定、施工業者が行う品質管理・材料管理の検査・承認、工事工程とソフト・コンポーネントとの調整、完成建設の検査			○
	ソフトコンポーネント	1	村落啓蒙活動の実施及び、現地委託 NGO の管理指導			○
ローカル	施工管理技師	1	日本人監理者の補佐			○

3-2-4-5 品質管理計画

コンサルタントは、施工業者に対して、以下の項目の分析・試験等の実施を指示し、その結果を品質管理に反映する。

(1) 深井戸掘削工事関連

コンサルタントは表 3-2-4-2 に示す試験を施工業者に指示する。水質試験に関しては、工事用資材として調達する水質試験機器をティラベリ州水利局の水質試験室に貸与の形で設置し、施工業者が試験室の担当係員に OJT により操作方法を教えつつ実施する。施工業者は、OJT 実施記録をコンサルタント及び水利局に提出する。

表 3-2-4-2 施工業者が実施する品質管理に係る分析・試験の内容（深井戸掘削工事）

工種・材料	目的と試験項目	試験頻度	備考
1. サイト選定	掘削地点決定 — 電気探査	必要に応じて井戸毎	コンサルタントが提供した電気探査資料を確認の上、必要に応じて電気探査を実施、また、深井戸施工の失敗に応じ、電気探査を実施する。水理地質技師（スポット）が現地要員を使用して実施する。
2. 深井戸掘削工事	井戸の成否の判定 — 揚水試験	井戸毎	段階揚水試験と連続揚水試験及び水位回復試験からなり、第 1 段階として段階揚水試験を行い、次に第 2 段階としてその結果を勘案して決めた揚水量（ただし、人力ポンプの揚水可能な水量の範囲）で連続揚水試験を実施する。試験終了後、直ちに水位の回復測定を行う。
	井戸の成否の判定 — 水質試験	井戸毎	以下の 21 項目について水質試験を実施する。 水質基準設定項目 18 項目（色度、臭、味、pH、濁度、硝酸塩、亜硝酸塩、塩化物イオン、銅、鉄、マンガン、亜鉛、固形物（TDS）、六価クロム、フッ化物、鉛、砒素、大腸菌群） 水質基準外項目 3 項目（電気伝導度、全硬度、水温）
3. 充填用フィルター材	粒径の評価・確認 — 粒度分析	搬入毎に 1 回	粒径が 2mm～5mm に入ること、その他、岩質、風化状況等を目視で検査

(2) 深井戸付帯構造物工事関連

付帯構造物工事について、施工業者は下記の項目の分析・試験等を実施する。また、第三国から調達するベルニエポンプについては、搬入毎にコンサルタント立会い検査を実施し、品質・機能等を確認する。PVC 管については、現地基地の資機材倉庫に保管するが、施工業者はストック時の劣化を防ぐ措置を取る。

表 3-2-4-3 施工業者が実施する品質管理に係る分析・試験の内容（付帯構造物工事）

工種・材料	試験項目	試験頻度	備考
1. コンクリート			
(1) 試験練	細骨材粒度分析	1回/県、全2回	フルイ法
	粗骨材粒度分析	同上	フルイ法
	塩化物イオン濃度試験	同上	カンタブ法
	圧縮強度試験	同上	7日及び28日強度
(2) 現場打設	スランブ試験	水場5箇所毎に1回	
	塩化物イオン濃度試験	水場5箇所毎に1回	カンタブ法
	圧縮強度試験	水場5箇所毎に1回	7日及び28日強度
2. 鉄筋	—	搬入毎	ミルシートによる

3-2-4-6 資機材等調達計画

本プロジェクトにおいては、機材としての調達は無いが、施工業者は施設に設置する資機材として人力ポンプやケーシング類を、また工事管理用資機材として水質試験機材等の調達を行う事が計画されている。

「ニ」国では、人力ポンプおよび井戸掘削消耗材等の特殊な資材を除いて殆どの建設機材が一般市場に出回っているため、国内での調達が可能である。

人力ポンプは、対象地域で水利省が承認している2銘柄の内、フランス製のベルニエポンプを選定した。ベルニエポンプはフランスで生産されており、船舶による海上輸送及び陸上トラック輸送により運搬する。

水質試験機材は、現地水利局が最近まで使用してきた銘柄（アメリカ製）が、代理店が近隣国にあること等から適当と判断される。調達地は言語表示及び調達期間を考慮し、フランスが推奨される。但し、一部資材は同銘柄に適切な仕様の機種がないことから、日本製品を調達する。

井戸用ケーシングは、現地産品は以前に比べて改善され、我が国無償資金協力案件で使用する資材として支障はない。その他、第三国製品も入手可能である。

セメント類は、一般的な品質の製品についてはニジェールセメント公社（SNC）が独占生産している他、市中には近隣国からの輸入品も出回っており、いずれも水利省やドナーの評価から品質上の問題は無いと判断される。

小型車両類は、南アフリカ国あるいはヨーロッパから輸入されており、特殊仕様以外は入手に問題はない。

深井戸用の充填砂利は、いずれの深井戸業者も国内のマラディ州で生産しているものを運搬して使用しており、他の製品は品質上劣るため、本プロジェクトにおいても同製品を使用する。

資機材毎の調達先等を表 3-2-4-4 に示す。

表 3-2-4-4 工事中資材・工事管理用資材の調達

資機材	調達国		
	「ニ」国	日本国	第三国
人力ポンプ（ベルニエポンプ） 人力ポンプ修理工具 （修理人用、村落用）			○ フランス→ベナン（コトノー）→ ニジェール（ティラベリ）
水質試験機材		○	○ フランス→ニジェール
井戸ケーシング	○		
給水施設用銘板		○	
管理用小型車両	○		
砂、碎石および井戸充填材	○		
セメント	○		
鉄筋	○		
深井戸用消耗材（泥材等）			○（近隣数カ国）

3-2-4-7 ソフトコンポーネント計画

(1) ソフトコンポーネントの目標

村落レベルにおいては、ほとんどのドナー案件において「ニ」国ガイドラインに沿ってプロジェクトで水管理委員会設立を支援し、供用後は水管理委員会が維持管理を担ってきており、活動の程度の差はあっても基本的に機能していること、水管理委員会が無い村落では、ポンプ故障時の対応が非常に悪くほとんどが放置されることになるため、本プロジェクトにおいても水管理委員会による運営・維持管理体制を踏襲することが必須と判断される。ただし、前述したように水利局は要員面、予算面ともこれらを主体的に実施する体制にはなく、啓発活動は各ドナーが予算化して実施してきているところから、同様の方法でソフトコンポーネントにより実施する方針とする。

一方、コミューンに関しては、設立されてから日が浅いこともあり、コミューンの活動は軌道に乗ったとは言い難いが、コミューンは、村落が深井戸の適正な運営維持管理を行うことを監理する立場にあるため、プロジェクトで整備する村落毎の給水施設運営維持管理体制について、十分理解をしてもらうことが必要と判断される。水管理委員会の委員に対しては集団研修を計画しているので、当該コミューンの監理担当者1名（地域管理係員）が研修に参加することにより、給水施設維持管理の実務について十分に認識できる計画とする。

州・県の水利局は、コミューンに対する技術的なサポート役を担うことになっているが、水利局職員自体の能力に関しては、現地調査の結果、他ドナーによるフォローアップも実施されており概して高いレベルにあると思われ、能力向上などの教育は不要で、ソフトコンポーネントの対象には含め

ない方針とする。

上記の現状から、実施するソフトコンポーネントの目標と内容は以下の通りである。

表 3-2-4-5 ソフトコンポーネントの目標と実施内容

実施項目・段階	実施時期	目標
A) 村落に対する啓発教育		村落に、深井戸給水施設の維持管理体制が整備され、持続的な活動が行われる。
A-1 深井戸の建設と、それに伴う水管理委員会の設立、維持管理費支払いの義務に関する説明	工事前	
A-2 水管理委員会設立	工事後	
A-3 水管理委員を対象とする集合研修		
A-4 給水施設利用状況の確認とフォローアップ	深井戸供用後(約1ヵ月後)	
B) コミュニオン担当者に対する啓発活動全般のOJT	工事後 (A-3 時点)	コミュニオン担当者がプロジェクトの概要と給水施設の維持管理方法について熟知する。

(2) ソフトコンポーネントの成果

前項に基づき、ソフトコンポーネントの成果は以下のように設定される。

1) 村落関連

全体成果：村落に、深井戸給水施設の維持管理体制が整備され、持続的な活動が行われる。

個別成果：

- ・ 村落民が給水施設の維持管理の必要性や衛生概念について理解する。
- ・ 水管理委員会が設置されて各委員が選任され、必要な知識を得て活動が持続的に行われる。

2) コミュニオン関連

コミュニオン担当者がプロジェクトの概要と給水施設の維持管理方法について熟知する。

(3) 成果達成度の確認方法

成果の達成は、下記的手段、方法により公式に確認する。実施時期は、各段階終了時及び活動フォローアップ時とする。

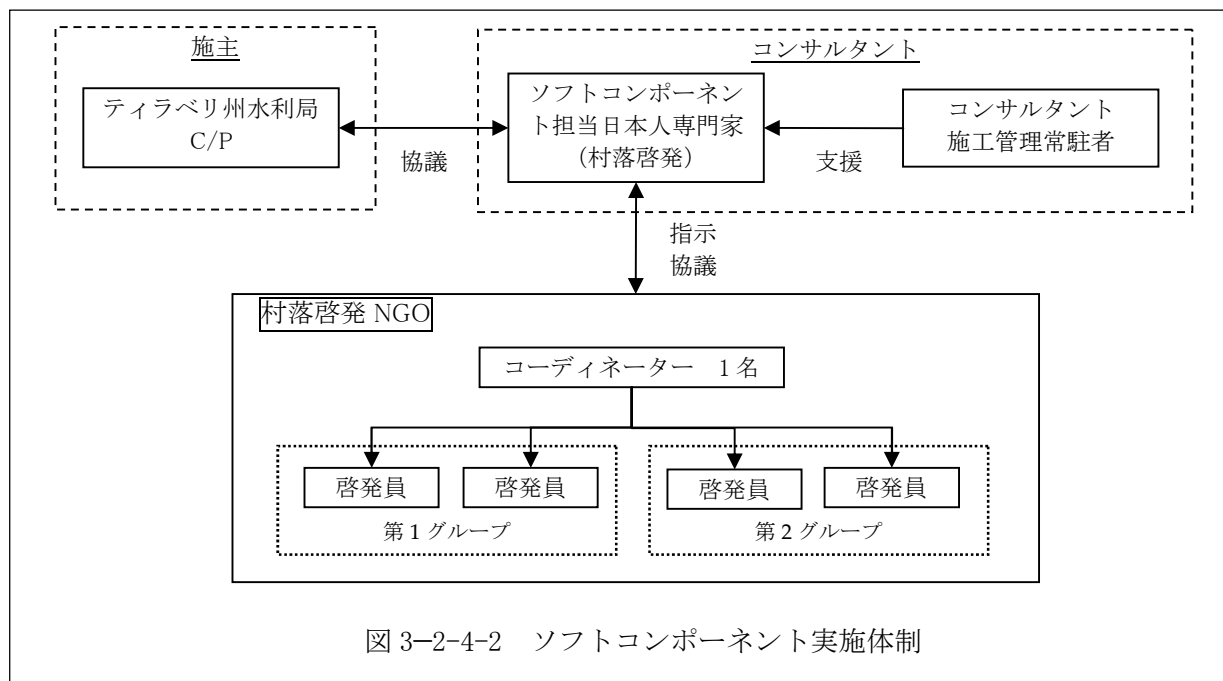
表 3-2-4-6 成果達成度の確認方法

成果項目	成果の確認	
	細目	確認方法
1) 維持管理組織が機能する	a) 水管理委員会が組織され、行政府に届け出がなされた b) 水管理委員会委員に対する教育がなされた c) 水管理委員会が十分に機能している	a) 定款、届け出書類の確認 b) 集合研修の実施記録、出席者名簿、記録写真等 c-1) 水管理委員会の定例会議議事録 c-2) 水代金徴収状況（徴収簿・積立口座）
2) 住民が給水施設管理教育を受け必要な知識を獲得する	a) 必要な教育が実施された b) 住民が必要な知識を得た	a) 履修表、教育実施記録・写真 b) アンケート調査（日常生活の中で衛生に配慮した行動、水因性疾患の発生状況など）
3) コミュニオン担当者がプロジェクトの概要と給水施設の維持管理方法について熟知する	a) 必要な研修がOJTによりなされた	a) 実施記録

(4) ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

1) 実施形態・体制

ソフトコンポーネントは、日本人専門家（村落啓発）の下に、現地の NGO を選定の上、コーディネーター1名とその配下の啓発員4名の組合せで施主の水利省側と協議しつつ実施する。啓発員は必要に応じて全員1班または2班に分かれた体制で行動する。



2) 活動内容

① 水管理委員会の設立支援

各村落に建設する給水施設の運営・維持管理は、村落に設置される水管理委員会が担当するものとし、水管理委員会の整備と委員、村民に対する教育は、ソフトコンポーネントで実施する。

ソフトコンポーネント活動は、表 3-2-4-8 に示す5ステップに分けられる。

対象村落数は79箇所、1村落で2箇所の深井戸計画がある場合も、水管理委員会は1組織が複数の井戸を管理する方式とする。これは、水管理委員会を複数つくると、相互の調整が難しくなることを考慮した。

部族性に関し、遊牧民の村落では、1) 公的な席・場面における女性の発言が少ないこと、2) 長老社会のため、若年層の意見が反映されにくいこと等が社会条件調査の結果明らかになっているため、対象村落を遊牧民系と農耕民系+遊牧民系混合に区分し、前者に対しては、各ステップで極力女性や若年層の意見を取り入れる指導を行うこととする。また、最終ステップのフォローアップは後者の1.5倍（1.5日）を考慮し、2日にわたる補足指導を行う方針とする。

水管理委員会は、会の規約を持ち、給水施設について運営費用、故障時の修理費用等の徴収権限を持つ。また、定款を作成してコミュニンに届ける。

水管理委員会の構成は、会長、書記、会計係、衛生係の 4 人体制（無給）を標準とし、この下に日常の管理及び料金徴収を行う管理人（有給）を置く。なお、複数の井戸がある場合は井戸毎に 1 名を置く。水管理委員会各メンバーの役割と啓発教育の内容は次の通りである。

表 3-2-4-7 水管理委員会各委員の役割と教育内容

委員区分	各委員の役割と必要な教育	人数
会長	水管理委員会全体を統括し、会の財務収支を良好に保つ責任がある。このために、ポンプ修理の必要性・積立金の重要性について十分に熟知させる。	1
書記	会長を補佐するとともに、会合記録、修理記録などの記帳に責任を有する。従って読み書きのできる村民の中から選任する。記録の方法を教育する。	1
会計係	村落住民からの水代金、あるいは他村への水販売の代金を管理し、書記とともに会計簿をつける。会計簿の記載方法について教育を行う。	1
衛生係	ポンプ回りの衛生状態をチェックし、清掃を村民に指導する。水衛生の基本について教育する。	1
管理人	日常的に水料金の徴収を行う。また、ポンプまわりの不具合をチェックし、故障の兆候が見られる際はポンプ修理人に速やかに連絡することなどを教育する。（有給）	井戸ごとに 1 名

ポンプ修理費用の各村落における年間積立金額は、政府の規定では 150,000 FCFA であることから、社会条件調査時点でその支払いの意志・可能性については調査を行っているが、ソフトコンポーネントの施工前訪問時に正式に村落に詳細な説明と徴収準備を依頼する。

② 村民教育

村民に対する啓発活動として、給水施設運営・維持に係る村落側の責任と役割（水管理委員会の設置、積立金拠出、給水施設の利用規定の遵守等）、「水制度法」の説明及び、地方分権化と貧困撲滅などにおける地方行政や村落住民の義務と権利などの説明を行う。

また、井戸回りの保健・衛生関連の啓発教育を紙あるいは布製のポスターを使用して行う。

③ コミュニティ担当者への OJT

関連するコミュニティの担当者に対し、水管理委員会の委員に対して実施する集合研修への参加を求め、プロジェクトで建設する深井戸給水施設とその維持管理方法に関する理解を得るように配慮する。

④ 活動計画

以上をまとめ、ソフトコンポーネント計画を表 3-2-4-8 のように策定した。

表 3-2-4-8 村落における啓発普及活動のステップと内容

段階	活動内容	教育・広報対象者	活動担当者	実施場所	実施期間		
					一般村落	重点村落	計
井戸建設前							
啓発普及ステップ 1 州・県レベル機関に対するプロジェクト導入説明会	地方有力者及び関係機関に対しプロジェクトの説明を実施、対象地域、活動内容等	州知事 県知事 コミュニケーション市長 地方議員等	日本人専門家 1 NGO コーディネーター 1 水利局担当者 1	州・県庁所在地 市役所等	3日間(計)		3日間(計)
啓発普及ステップ 2 住民集会におけるプロジェクト導入説明と給水施設設置のための啓発普及活動	1. プロジェクト導入の説明 2. 給水施設運営・維持に係る村落側の責任と役割を説明(水管理委員会設置、積立金拠出、給水施設の利用規定等) 3. 「水制度法」の説明及び、地方分権化と貧困撲滅などにおける地方行政や村落住民の義務と権利などの説明 4. 保健・衛生関連の啓発普及活動	村落住民	NGO コーディネーター 1 NGO 啓発員 4 啓発員 2 班編制で実施	村落	1日×38村落 =38日間	1日×41村落 =41日間	全79日
井戸建設後							
啓発普及ステップ 3 住民集会における水管理委員会設立と、役員・規約の承認支援	1. 水管理委員会設置と規約などの策定、合意、署名の実施(水管理委員会規約、契約、内部規定、議事録等) 2. 水管理委員会役員の正式な選任 3. ポンプ修理積立金の徴収作業と銀行口座開設、入金	村落住民	NGO コーディネーター 1 NGO 啓発員 4 啓発員 2 班編制で実施	村落	1日×38村落 =38日間	1日×41村落 =41日間	全79日
啓発普及ステップ 4 水管理委員会に対する集合研修	1. 給水施設の運営・維持に関する研修を数村落の水管理委員会をまとめて実施し、裨益者による効果的な施設の利用を図ると共に、水管理委員会間での交流を図る 2. 水と保健衛生、安全な水利用、水因性疾病撲滅をテーマとした保健・衛生関連の研修を実施	水管理委員会役員 コミュニケーション担当員	NGO コーディネーター 1 NGO 啓発員 4	拠点となる村落(5村落毎)	3日/研修	3日/研修	全16回×3日
啓発普及ステップ 5 井戸建設後のフォローアップ(供用約1ヵ月後)	1. 水管理委員会の機能に対するフォローアップ 2. 住民の保健衛生状態の変化についての評価	水管理委員会役員 村落住民	日本人専門家 1 NGO コーディネーター 1 NGO 啓発員 4 水利局担当者 1 啓発員 2 班編制で実施	村落	1日×38村落 =38日間	1.5日×41村落 =62日間	全100日間

3) 投入計画

① 全体投入計画

投入計画を表 3-2-4-9 に示す。

表 3-2-4-9 ソフトコンポーネントの投入数量

期区分	村落総数	内訳	
		通常投入	重点投入
全期	79	38	41
term-1	14	8	6
term-2	50	26	24
term-3	15	4	11

② 日本側専門家の派遣

日本人専門家の派遣は、事前の活動内容の調整と指示、実施状況の確認と指示、完了確認を目的に計画する。

4) 相手国実施機関の責務

① 水利省

水利省は、地方分権化に伴い、従来所管していた給水施設の所有権及び維持管理責任はコミュニティに移管された。従って、水利省の本プロジェクトに対する関与は、実施時が主たるものとなる。一方、地方水利局は、コミュニティに対し、深井戸給水施設の故障対応など技術面をサポートすることとなる。従って、ポンプ修理人の手に余る故障については、コミュニティやポンプ修理人と連携をとった上で水利局が対処するよう、体制を整備していくことが必要である。

ポンプ修理人については、ソフトコンポーネントではなく日本側工事施工業者が必要な修理人教育を実施する計画であるが、教育は施工工程、ソフトコンポーネント工程と関連させて実施する必要があり、ティラベリ州水利局は、新規修理人（1名）及び再教育者（6名）について、適切な時期に人選を行い、日本側に提示する必要がある。

日本が前回実施したザンデール案件では、ザンデール州水利局が、プロジェクト終了後も管轄内にある村落に対し、維持管理指導を僅かずつではあるが実施してきており、従って、ティラベリ州水利局も同様に、本プロジェクトで醸成される、住民のイニシアティブならびにオーナーシップを持続させること、住民の衛生意識をさらに向上させること、の2点を目的とした支援が今後求められる活動として挙げられる。

② コミュニティ

コミュニティの給水施設維持管理業務は、開始されたばかりであり、担当者のみならずコミュニティ自体が責任範囲などについて十分に把握していないケースもあり得ることから、本プロジェクトでは、ソフトコンポーネントだけではなく施工についてもコミュニティを積極的に巻き込んだ形で実施して

いく方針である。コミュニティは最も村落民に近い行政単位であり、深井戸の維持管理に関して実務的な対応が求められることから、今後コミュニティ予算に給水施設の維持管理費等を盛り込んでいくことなどの措置が必要であり、給水施設に対する認識の向上が求められる。

ポンプ修理体制に関しては、コミュニティはポンプ修理人の配置状況やその過不足を十分に把握の上、可能であればドナーと協議して調整する等の行政活動が求められており、水利局とタイアップして、地域における部品供給業者の配置、地域レベルで給水施設の監督・フォローアップを行う体制づくり（コミュニティ等を中心とした体制づくり）を進める必要がある。

③ 村落住民

深井戸給水施設の持続的な利用・維持管理は、村民がその重要性を意識することがもっとも重要であり、ソフトコンポーネントを実施する主目的はここにあるが、これは遊牧系の部族では難しい側面を持つ。本プロジェクトで選定した協力対象村落は、基本的に定住性や、深井戸給水施設の受入意志に関しては確認済みであるが、ザンデル州における案件でも、村長の交代などにより村落としての受入意志が変わることもあった。これらは、村落共同体としての生活、生計手段などに関する重要な決定であることから、ニジェール国政府も関与できない部分がある。そのような中で、地域の行政が他ドナーの協力を得つつギニアウォーム対策や給水事情改善等を通じて少しずつ村落社会のレベルアップ、村民の意識改革を図っている状況にあり、担当コンサルタントとしては、このような背景状況を理解した上で、地域行政と連携しつつプロジェクトを進めることが肝要と判断する。

その中で、プロジェクト側で配慮する事項として、若年層を少しでも多く動員することにより効果を上げること、女性を動員することで村落内での地位の向上を図ることなどが挙げられ、地域の行政あるいは伝統首長の協力が必要と思われる。

(5) ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

現地には、村落啓発を実施している NGO が複数あり、その多くは他ドナーの案件で地下水開発に伴う村民に対する水管理委員会の設立や教育に従事した経験がある。

本プロジェクトにおいては、水利省担当者から数社の NGO の推薦をもらい、見積を入手の上、ソフトコンポーネント実施の可能性について検討した結果、3NGO について、問題ないと判断されたため、ソフトコンポーネントは日本人専門家の下に現地 NGO を活用して実施する方針とする。

(6) ソフトコンポーネントの実施工程

前章で示した投入活動計画を工程表として整理し、表 3-2-4-11 に示す。

(7) ソフトコンポーネントの成果品

成果品は表に示す通りである。

表 3-2-4-10 成果品

種別		提出先等	時期、回数
報告書	進捗状況報告書	JICA	1回/2ヵ月
	Progress Report	施主	3回/年
	完了報告書	JICA	1回/年
	Final Report	施主	1回
種別		入手先、提出先等	時期、回数
村落毎資料	水管理委員会の定款	村落毎、水管理委員会	79村落
	給水施設管理マニュアル	代表書類	1部
	活動実施記録	NGO 作成の実施記録	79村落
	アンケート結果	NGO 実施の資料	79村落
記録写真		専門家、NGO	適宜

3-2-4-8 実施工程

(1) 概要

本プロジェクトは、A型国債案件として実施され、工程は詳細設計期間と工事を実施する施工・調達期間に分けられる。所要期間は、詳細設計終了後から本体施工開始までの移行期間（約1.5ヵ月）を含め約31ヵ月である。

詳細設計期間は、日本政府と「ニ」国政府による交換公文（以下「E/N」）の調印よりスタートする。

E/N調印後、「ニ」国水利省は、日本国籍のコンサルタントと本プロジェクトに係るコンサルタント契約を行なう。コンサルタントは契約後、計画内容確認調査及びサイト補足調査からなる詳細設計調査を実施し、計画の細部を詰める。その後、入札図書・仕様書を作成し、日本政府と「ニ」国政府の承認を得る。必要期間はE/Nから約3.5ヵ月と見込まれる。

本体施工期間は、詳細設計期間終了後、両国間の新たなE/N調印により開始され、コンサルタント契約を経て、コンサルタントは日本国籍の施工業者に対する入札を施主を支援して行ない、落札者と「ニ」国政府の契約に立ち会う。E/Nから施工業者契約までに必要な期間は約3.0ヵ月と見込まれる。

業者契約後、施工業者は深井戸用資機材の発注、現地委託業者の選定を行う。資機材の入手には発注後2ヵ月が見込まれ、その後深井戸給水施設の施工が開始される。

(2) 工事工程

1) 工程設定の条件

建設工事は、建設資機材調達、深井戸掘削工事、付帯構造物施工、人力ポンプ設置、竣工検査の順に実施される。

建設工事の内、施工工程を左右する主要素は次の通りである。

- ◆ 準備期間、深井戸用資材（ケーシング、人力ポンプ等）の調達期間
- ◆ 雨期の効率低下
- ◆ 深井戸施工班の同時投入可能数
- ◆ 付帯構造物施工班の同時投入可能数
- ◆ 啓発活動班の投入数

① 準備期間、資機材等調達期間

施主と施工業者との契約調印後、施工開始までには、資機材の発注、事務所・基地の選定・準備、委託業者の選定・契約等のために準備期間が必要となる。

人力ポンプと井戸用ケーシング管は、免税や品質監理の観点から日本側施工業者が発注する方針である。

人力ポンプは発注から到着まで通常約 5 カ月を要するが、発注台数が少ない場合、メーカーに在庫があれば 3 ヶ月程度に短縮可能である。

井戸ケーシング管は裨益国で調達する場合、調達期間は発注後 1 カ月程度である。

掘削用の消耗品については、現地委託業者が準備する。現地業者は十分なストックがないことから、委託契約後に発注することとなり、大部分をヨーロッパから輸入するために、調達期間は 2 カ月程度を要する。以上より、国内準備 1.0 カ月、現地準備 2.0 ヶ月を考慮する。

② 雨期の扱い

雨期の対応に関しては、水利省から、7 月～9 月を工事中止期間とする旨の要望文書が日本側に出されており、その趣旨に添って施工計画を立てる。但し、舗装された幹線道路に沿う村落については、畑の踏み荒らし、泥濘化に伴う進入困難いずれも僅かなため、該当するサイト数を考慮し、水利省了解の上降雨の影響が少ない 7 月前半を施工期間に含める。

③ 深井戸施工体制

「ニ」国では、砂漠国として慢性的な水不足を克服するための各ドナー国／国際援助機関、NGO 等による深井戸建設を背景に、10 数社に上る大小さまざまな深井戸設業者が存在する。その中の大手数社については、水利省や他ドナーに対する聞き取りの結果、ほぼ問題のない技術を有するものと判断される。

上記業者の所有する掘削機数や国内年間発注本数を考慮すると、本計画の井戸掘削を現地企業に

委託する余裕は十分にあり、信頼性の高い工期を設定する見地から最大で4台を本計画に投入可能と考えられる。

④ 付帯構造物施工体制

付帯構造物施工については、深井戸施工業者の他に給水施設建設の専門業者もあり、また、施設としての難易度が高くないことから一般土木企業も十分対応可能であることから、年間数十箇所程度の施工には十分対応可能である。

⑤ 啓発活動実施体制

「ニ」国には村落の啓発教育に携わる組織が NGO を主体に複数あり、いずれも水利省や海外ドナーの委託を受けて活動を実施してきていることから、経験が豊富な NGO を選定の上、本プロジェクトにおいて活用する。

2) 施工工期の設定

本体工事期間の必要工期は以下のように設定される。

対象地域の深井戸成功率は、これまでの検討結果から水量平均成功率 55.1%、水質平均成功率 85.9%、最終平均成功率 47.3%となる。本プロジェクトでは水質成功率、水量成功率が工事計画策定に重要な位置を占め、120本の成功井を得るために必要な総掘削本数は、想定失敗井戸数 135本、総掘削本数は 255本となる。

工事を、深井戸掘削（最大4班体制）、洗浄・揚水試験、付帯構造物建設、人力ポンプ設置に分け、各々の段階における成功率と必要掘削本数、所要期間を検討し、雨期中断期間を7月後半～9月末までとすると、施工工程は term-1～term-3 の3期が必要となり、各 term の施工内訳は、工事開始可能時期を勘案の上次の通りとなる。

term-1	22箇所	
term-2	72箇所	
term-3	26箇所	合計 120箇所

ソフトコンポーネントについては、コンサルタント契約締結後、コンサルタントが現地 NGO を選定し、水利省の協力を得ながら、村落毎の水管理委員会の設立、村民に対する啓発活動を実施する。

以上の工程を表 3-2-4-11 に示す。

表 3-2-4-11 業務実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
詳細設計	■		計画内容確認調査・現地調査									
		■		入札図書作成								
			■	入札図書承認								(計 3.5月)

施工・調達	Term-1	■		図渡し・入札・契約										(計10.0月)		
		■			工事準備											
		■			深井戸用資材（ケーシング他）調達、通関				■							
	■			深井戸用資材（人力ポンプ）調達、通関				■								
	■							深井戸建設工事								
											■		検査・引渡し			
	■												水管理委員会の設立・村民啓発教育			
	Term-2	■		深井戸用資材（人力ポンプ）調達、通関										■		
		■			雨期中断				■					深井戸建設工事		
(計12.0月)													■		検査・引渡し	
■												水管理委員会の設立・村民啓発教育				
Term-3	■			深井戸建設工事												
				■									検査・引渡し			
	■												水管理委員会の設立・村民啓発教育		(計4.0月)	

注) 詳細設計終了後、施工・調達開始まで約 1.5 ヶ月

3-3 相手国側負担事業の概要

「ニ」国政府が分担すべき措置・事業は以下の通りである。

- (1) 銀行間協定 (B/A) に基づいた銀行業務に対し、日本の銀行に対する支払い授權証 (A/P) の通知手数料及び支払い手数料の支払いの負担
- (2) 他国から輸入する工事資材に対する速やかな荷揚げの確保、通関に必要な手続き、関税・その他の税の免税と国内輸送の促進
- (3) 認証された契約に基づいて日本法人もしくは日本人が持ち込む資機材及び彼らのサービスに対する関税・その他の税及びその他の賦課の免除
- (4) 認証された契約に基づいた業務に従事する日本人もしくは第三人に対する入国許可及び滞在許可の便宜供与
- (5) 本プロジェクトを実施するために必要な「ニ」国側予算及び要員の確保
- (6) 無償資金協力で整備される深井戸給水施設の運営・維持体制の持続性確保及び有効活用とそのため必要な要員及び予算の確保
- (7) 無償資金協力で負担されないプロジェクト実施に必要な全ての費用の負担
- (8) プロジェクトに関連する情報及び資料の提供
- (9) 水利省及び州・県水利局、コミューンの本プロジェクトに対する以下の関与
 - a. 他ドナーが実施する深井戸プロジェクトに関して、本プロジェクトの対象村落が重複しないよう調整を図る。
 - b. 必要に応じ、サイト近傍のアクセス道路の補修を実施する。
 - c. 給水施設の引き渡し時には、原則として当該州・県水利局・コミューンの職員が立会う。
 - d. 住民に対する啓蒙教育の場所として、州・県水利局内の会議室を無償で提供する。
 - e. 技術支援（ソフト・コンポーネント）の活動に当該コミューンの職員が参加する。
 - f. ティラベリ州水利局はポンプ修理人について、日本側と協力して対象地域から適切な人物を修理人候補者（1名）及び再教育候補者（6名）として選出する。また、講習を終えた修理人に対しては、水利省を代表して公式な認定を行う。
 - g. 以上の項目において、関係する職員の出張費、日当、交通費他の費用を負担する。

上記負担事項は先方水利省に説明の上、了解を得た。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 維持管理体制の概要

「ニ」国では、地方分権化法が2002年6月に国会で承認され、給水施設や道路等地域のインフラ施設の所有権はコミューンに移管された。これに伴い、維持管理システムは次のようになる。

プロジェクト実施中の「ニ」国側施主は水利省であり、建設された給水施設は、国有財産として日本側から一旦「ニ」国水利省側に引き渡される。その後、水利省、ティラベリ州、ティラベリ県、テラ県、関係コミューンの立会を経て給水施設の所有権は水利省からコミューンへと移管される。

コミューンは、給水施設の所在村落に対し、その利用を承認する代わりに維持管理を義務として課し、その運営状況を管理することになる。また、水利局は、地方分権化に伴い従来保有していた全般的な管理権限を失い、水利施設の技術的なサポートをコミューンや村落に対して行うことになっている。

このような「ニ」国側の体制に対し、日本側の対応としては、施工業者は水利省に対し契約書に沿って建設した給水施設を引き渡し、次いで上記の関係者立会によりコミューンへの引き渡しを行う。また、コンサルタントが実施するソフトコンポーネントにおいては、村落に設置される水管理委員会の結成届けをコミューンに提出することになる。

人力ポンプの維持管理に関しては、従来からあるポンプ修理人システムを本プロジェクトで補強する。

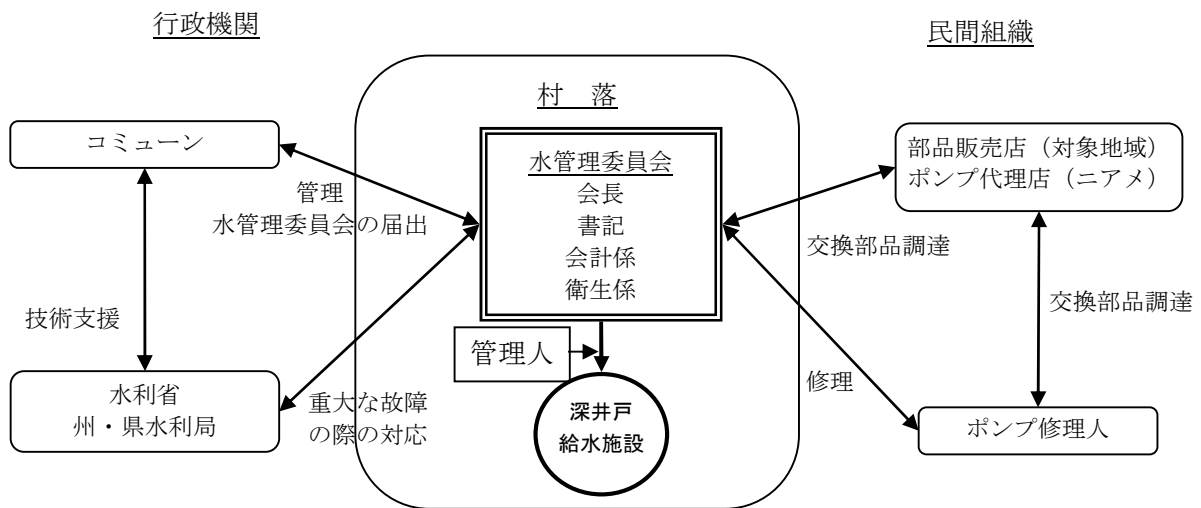


図 3-4-1 給水施設の維持管理・修理体制

(2) 水利省・水利局

前述のように、水利省は、給水に係る所轄官庁であるが、プロジェクト終了後の関与は、既存給水施設の状態を勘案した施設建設計画の策定や、帯水層の管理をとおしての包括的な技術サポート

となる。対象地域は地下水中の硝酸塩濃度が高く、村民の健康への影響も危惧されている状況であり、既存井戸の水質チェックと濃度が基準を超えた既存井戸の閉鎖等の措置も水利局の重要な業務となっていることも鑑み、ティラベリ州水利局等の水質試験担当職員に対し試験方法を施工業者がOJTにより教育する。

(3) コミューン

本プロジェクトに関係するコミュニティは2県併せて13ある。コミュニティにおける給水施設管理の体制は、総務・技術課の課長と係員併せて2名であるが、道路や公共施設全ての管理を担当するため、人的な余裕は少ないと思われる。地方分権化が開始されてから既に6年近く経過しているが、実際にコミュニティが実務を開始したのは最近である。コミュニティは村落に最も近い行政単位であることから、プロジェクトではソフトコンポーネントにおいて、コミュニティ担当者にOJTを実施し、給水施設の維持管理に対する理解を深める計画である。

(4) ポンプ修理人及び部品販売網

対象地域のポンプ修理体制は、交換部品販売店が3店、修理人が21名存在するが、プロジェクトでは、技術が不十分な既存の修理人6名の再教育と、修理人のいないティラベリ州イナテスコミュニティ地域に1名新規に修理人を配置し、既存の修理体制を補強する計画で、施工業者が実施する。

(5) 村落

対象各村落には、ソフトコンポーネントにより水管理委員会を結成し、委員会は、定期会合を開催するほか、村民から水利用料金を徴収し、口座に保管して、収支報告を会合開催時に報告する。

委員の構成は、会長、書記、会計係、衛生係の4委員を基本とし、村落規模に応じて各委員の補佐を設ける。なお、委員中に一定率の女性を加えるよう指導する。この他に、井戸で集金やポンプ回りの清掃を行う管理人が必要であるが、村民が交代で実施する、立候補・選挙により決める、等の方法があり、水管理委員会が決定する。

(6) 水料金

水の使用料金は、給水施設の持続性を確保する上で重要であり、住民の支払い能力と必要な積立額を勘案の上、村落毎に決める必要がある。

村落の聞き取り調査では、従量制の場合5FCFA/バケツ1杯程度、定額制の場合は100～250FCFA/月・家族が主体である。金額、徴収システムは水管理委員会に概要を説明の上、村落内で協議して決定する方針とする。

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、7.83 億円となり、先に述べた日本と「ニ」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、次の通り見積もられる。なお、この概算事業費は、即、交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担経費

概算総事業費 約 783 百万円

ティラベリ県 深井戸給水施設建設 57 箇所

費目		概算事業費 (単位: 百万円)
施設	深井戸掘削、付帯構造物建設、人力ポンプ設置	295
詳細設計・施工監理・技術指導		77

概算事業費 (小計) 約 372 百万円

テラ県 深井戸給水施設建設 63 箇所

費目		概算事業費 (単位: 百万円)
施設	深井戸掘削、付帯構造物建設、人力ポンプ設置	325
詳細設計・施工監理・技術指導		86

概算事業費 (小計) 約 411 百万円

(2) 「ニ」国負担経費

約 6,166.5 万 FCFA (約 15.3 百万円)

カウンターパート日当等	44.80 万 FCFA	0.11 百万円
深井戸用資機材免税分の手当	5,840.00 万 FCFA	14.50 百万円
銀行手数料	281.70 万 FCFA	0.70 百万円

(3) 積算条件

- ① 積算時点 : 平成 20 年 2 月
- ② 為替交換レート : 1 EURO = 163.01 円
1 FCFA = 0.2485 円
- ③ 施工・調達期間 : 詳細設計、工事の期間は、施工工程に示した通り。
- ④ その他 : 積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。

3-5-2 運営・維持管理費

(1) 水利省

プロジェクト実施中の経費については、水利省はここ数年間の実績としてドナーのプロジェクト投資額合計の約2～3%相当を管理・運営費として計上してきている。この率は本プロジェクトにおける先方負担（約15.3百万円、1.95%）を上回っていることから、今後の経済成長が2004年の干ばつの影響で落ち込んだ2005年度と同じ3%台で推移したとしても、本プロジェクトに対する負担経費の拠出に支障は予想されない。

プロジェクト終了後の維持管理に関しては、ティラベリ州水利局は主にコミュニティに対し井戸施設の技術的なサポートを行うが、出張費は通常村落の負担となる。1回当たりの燃費は

$$\text{平均走行距離 (100km/回)} \div \text{燃費 (5km/リットル)} \times \text{燃料単価 (670FCFA)} = 13,400\text{FCFA/回}$$

となり、村落は積立金の中から支払うこととなる。表3-5-1に示すように、村での積立が順調に行われた場合、この燃料費負担は十分可能である。

また、村落が支払えない場合、ティラベリ州水利局の2011年度以降の人件費を除いた運営費は、2007年度と同額とした場合約168万FCFAが想定され、この内、燃油は35%（59万FCFA）が計上されており、これを他業務と調整しつつ割り当てることになるが、年間2、3回程度であれば大きな支障はないと思われる。

(2) コミュニティ

コミュニティの中で開発計画を策定済みの9箇所については、表2-1-10に示したように給水部門の予算計画が年間額0.5～1.5億FCFA、啓発活動の予算はコミュニティ間の差が大きい平均50万FCFA/年となっている。各コミュニティは既存の他の給水施設と併せて維持管理を行うことになるが、施設に問題がある場合は、村落側からコミュニティに出向くことになるため、コミュニティ側の経費としては、これで十分と考えられる。

(3) ポンプ修理人

ポンプ修理人システムは1980年代に設置されたが、修理人の交通手段はロバ車で維持費も低廉であり、農業等を副業としているため、村落側で修理人に対する報酬の支払いが若干滞ることがあっても、このシステムは維持されてきたと考えられる。本プロジェクトではこのシステムを補強の上採用するが、村民への啓発活動でポンプ修理人の巡回修理やその費用の支払いの必要性について、本プロジェクトで実施するソフトコンポーネントにより村民に教育を行なう計画である。

(4) 村落における人力ポンプの維持費

人力ポンプの維持管理については、消耗あるいは破損頻度の高い部品1年分程度を給水施設引き渡し時に簡易修理工具と共に村落に渡す計画である。このために、村落は供用後2年目から表3-5-1左欄に示すポンプ部品の購入費用、約67,000FCFA/年を準備する必要がある。

一方、表 3-5-1 右欄より、水管理委員会が正常に機能し水代金を徴収した場合、人口 100 人では年間約 9 万 FCFA、200 人では約 18 万 FCFA に達する。未回収率を 1/4 程度と想定した場合でも人口 100 人でほぼ必要額に達することから、上記の維持管理費の徴収は十分可能と判断される。

表 3-5-1 水管理委員会の想定年間収支 (村落人口 100 人の場合)

支出 (ポンプ修理)						収入		
部品名	数量	単位	標準価格 FCFA	年間所要金 額 FCFA	備考	項目	金額 FCFA	単位
標準交換部品	1	式	9,455	9,455	1 式/年	a. 村落人口	100	人/村
取水ポンプ本体	1	本	135,000	27,000	1 本/5 年	b. 水消費量	10	リットル/日・人
取水ポンプの弁部分	1	式	152,000	30,400	1 本/5 年	c. →	1,000	リットル/日
ポンプ修理人支払い	2	回	4,000	8,000	2 回/年	d. 水単価	5	FCFA/20 リットル
合計				74,855		e. 水代/日= c.×d.=	250	FCFA/日
						f. 水代/年= e.×365=	91,250	FCFA/年
年間必要積立金額 74,855 FCFA						年間徴収金額 91,250 FCFA		

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

(1) 先方負担経費の確保

先方負担経費の確保に関しては、行政手続きの推移及び予算確定額について今後プロジェクト開始までに先方政府に確認する必要がある。また、その内免税相当額については、本報告書記載額を本年度中に予算化することがプロジェクトの速やかな進行を行う上で重要である。

(2) 現地施工体制の確認と確保

本プロジェクトでは、現地企業の活用を計画しており、投入の質と量を計画通り確保するために、施工開始まで現地の業者事情についてフォローしていくことが重要である。また、使用する人力ポンプについては、銘柄指定で計画しており、当該メーカーの生産体制等について確認する。使用する建設資機材に関しては国際市場価格の上昇傾向から「ニ」国内でも今後値上げが予想され、現地企業への委託単価への影響も含めて調査が必要である。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

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

本プロジェクトの実施により発現される効果の内容・程度は表4-1の通りである。

表4-1 計画実施による効果と現状改善の程度

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
1. 対象2県の給水率は平均34.0%（2006年末）に留まっております。住民約60万人の1/3は池や素掘り浅井戸等の非衛生的で且つ乾期に涸れる不安定な水源に頼っているため、水因性疾患が多発し、特にギニアウォーム症罹患の原因となっている。	79村落120箇所安全な深層地下水を水源とし、人力ポンプにより取水する深井戸給水施設を建設する。	プロジェクトが終了する2011年には、対象2県について、給水可能人口が約60,000人増加、給水率が平均4.1%増加する。	安全で安定した飲料水を利用することにより、村民の衛生状況が改善され、水因性疾患の減少が期待される。
2. 池や素掘り浅井戸等の非衛生的な水源も、村落近傍にはなく、女性や子供は1回当たり平均2km、最大で10kmを水運搬しており、より生産性の高い仕事あるいは勉学に振り向ける時間が損なわれている。	深井戸位置は、地下水が得られる水理地質条件と、村落からの人為的な汚染を考慮の上、極力村落に近い位置に設定する。	深井戸は遠くても村落から数百m程度に設置され、水運搬労働が平均1/4に縮減される。	自由になる時間が増え、生活環境が改善される。

4-2 課題・提言

4-2-1 相手国側の取り組むべき課題・提言

1) 工事施工体制

日本側の協力事業においては、日本国籍の請負業者が「ニ」国の現地業者を活用して深井戸給水施設の施工を行う方針である。現地業者は、全般に能力は高いが業者間の技術レベル差も大きいことから、採用に当たってはよりよい工事实施のために「ニ」国水利省は日本国施工業者に対し、現地企業の技術力・信頼性等に関する詳細な情報を伝えることが重要である。

2) 給水施設の維持管理体制

本協力事業においては、「ニ」国側で進行している地方分権化の流れを十分考慮の上、建設する深井戸施設の維持管理に関しては、コミュニティに対する支援も事業に盛り込んだ。しかし、コミュニティは、建設段階では本プロジェクトに直接関与しないため、基本設計時点では「ニ」国側の協議対象とはなっておらず、本プロジェクトについての理解はほとんど無いと判断される。従って、水利省は本報告書の内容を関係コミュニティへ伝達し、円滑なプロジェクトの開始・実施が可能となるよう、配慮が望まれる。

4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携

1) 技術協力

本プロジェクトの実施に関連して、先方水利省は当初、必要に応じ青年海外協力隊の派遣を要請する旨調査団に表明したが、その後の両者間の協議において具体的な投入計画が明らかにされなかったため、本プロジェクトにおける青年海外協力隊との連携活動は行わないこととした。但し感染症対策に関し、ティラベリ州には公共保健省所管で隊員の派遣が決まっており、本プロジェクトは青年海外協力隊と現地活動における間接的な協力関係を保持する。

2) 他プロジェクトとの調整及び連携

ティラベリ県及びテラ県は全国的にも給水率が低く、このためドナーの多くが両県での給水プロジェクトを計画している。我が国以外のドナーはいずれも年度毎に予算が確保された時点で水利省と実施に向けた準備協議を行い、村落の選定を行っていることから、その際に本プロジェクトが対象としている村落については選定しないよう、水利省には十分な配慮・注意が望まれる。

同時に、プロジェクト実施中は施工情報等について他ドナーとの情報交換を行うことにより、より円滑なプロジェクトの実施を図る方針とする。

4-3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトは、安全で安定した水源を欠く地方村落住民を対象に、最大約 60,000 人が利用可能な深井戸給水施設の建設及び、住民自身による運営・維持管理を可能にする啓発教育を実施するので、次に示す理由から本プロジェクトは十分な妥当性を有すると判断される。

- ① 本プロジェクトは、開発促進・貧困削減戦略 (SDARP、2008 年－2012 年) を最上位計画とし、その下部計画である地方開発戦略 (SDR、2006 年 11 月改訂) に基づき、村民の衛生環境が改善され水因性疾患が減少するという上位目標の下、安全で安定した水を供給することを目的として実施される。
- ② 本プロジェクトの実施により、対象地域の給水率は上記の開発促進・貧困削減戦略の到達目標に向けて一段と上昇する。
- ③ 本プロジェクトの実施により、住民の飲料水供給事情や水汲み労働環境は大きく改善される一方で、対象地域周辺環境社会に与える負の影響は、工事施工及び給水施設運用においてほとんど無い。
- ④ 深井戸給水施設の維持管理に関しては、対象地域の村民は水管理委員会による管理・運営に関する一定の予備知識を有しており、本プロジェクトで実施する啓発活動により、より確実な維持管理体制が確立される。また、ポンプの修理については、対象地域に確立されている修理人制度を利用することで、必要十分な修理が可能である。従って、建設される深井戸給水施設の持続的な運用が可能となる。
- ⑤ 先方水利省は、これまで我が国による複数の無償資金協力案件を経験しており、先方負担事項の実施にも不安はなく、計画に沿った円滑なプロジェクトの遂行が十分可能である。

4-4 結論

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されると同時に、広く住民の BHN (人間としての基本的ニーズ) の充足に寄与することから、本調査により策定された協力対象事業を我が国の無償資金協力で実施する意義は大いにありと判断される。

本プロジェクトは、我が国及び「ニ」国関係機関の協力と相互理解をいっそう深めつつ実施されることが重要と思案される。