

ベナン共和国
鉱山・エネルギー・水省
水総局

ベナン共和国
第6次村落給水計画
基本設計調査報告書

平成20年11月
(2008年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

株式会社 三祐コンサルタンツ

環境

CR(1)

08-101

ベナン共和国
鉱山・エネルギー・水省
水総局

ベナン共和国
第6次村落給水計画
基本設計調査報告書

平成20年11月
(2008年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

株式会社 三祐コンサルタンツ

序 文

日本国政府は、ベナン共和国政府の要請に基づき、同国の第 6 次村落給水計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成 19 年 9 月 26 日から平成 20 年 2 月 6 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ベナン政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成 20 年 10 月 8 日から 10 月 15 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 20 年 11 月

独立行政法人国際協力機構

理事 松本 有幸

伝 達 状

今般、ベナン共和国における第 6 次村落給水計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成 19 年 9 月より平成 20 年 11 月までの 14.5 カ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ベナンの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 20 年 11 月

株式会社 三祐コンサルタンツ

ベナン共和国

第 6 次村落給水計画基本設計調査団

業務主任 魚谷 信

要 約

(1) 国の概要

ベナン共和国（以下「ベ」国と称する）国は、西アフリカ南部のギニア湾に面し、人口 880 万人（2006 年、世銀）、面積 11.2 万 km²（日本の約 30%）を有する農業国であり、東はナイジェリア、西はトーゴ、北はブルキナファソとニジェールに接し、内陸国への中継貿易国として位置づけられる。

計画対象地域の気候は、ギニア湾から北東へ吹き抜ける季節風（モンスーン）とサハラ砂漠から南西へ吹く季節風（ハルマタン）の影響を強く受ける事を特徴としており、高温多湿の亜赤道型気候帯から亜熱帯性気候帯に属し、年平均気温は 30～32.5℃、年降雨量 1,100～1,300mm 程度であり、5 月～7 月にかけて大雨期、9 月～10 月にかけて小雨期となる。11 月～2 月は「ベ」国全土で乾期となり雨量は極端に減少する。

地形は海岸から内陸に向かって、低地帯、漸移帯、内陸台地及び内陸準平原に区分され、本計画対象村落は、低地帯から内陸台地及びそれに続く先カンブリア紀の基盤岩類からなる内陸準平原に広範囲に分布する。内陸台地には、コンチネンタル・ターミナル層と総称される主に砂岩、泥岩、礫質岩、石灰岩等からなる堆積岩類が厚く分布し、先カンブリア紀の基盤岩を被覆する。対象地域の堆積岩は北から南に向かって単一方向に緩く傾斜する同斜構造であり、一般に泥質岩層と砂質岩層との互層である。従って掘削地点によって帯水層の深度は異なり 50m 程度から 200m 程度に変化する。内陸準平原を構成する基盤岩類は花崗岩類を主体とし、片麻岩、雲母片岩等の変成岩類がこれに混在する。表層の平均 5m～10m の風化部を除いて硬質な岩盤であり、このため地下水開発が非常に困難な地域である。

「ベ」国の経済は、2006 年度の世銀資料によれば、GNI が 47 億 US ドル、経済成長率が 4.1%、一人当たり GNI は 531US ドル、消費者物価上昇率が 6.1%をしめしている。また産業別内訳は第一次産業が GNI(2005 年)の 32.2%、第二次産業が 13.4%、第三次産業が 54.4%である。「ベ」国は、第 1 次産業の農業（綿花、パームオイル）と第 3 次産業のサービス業（港湾業）により支えられており、その経済は天候と産品の世界市況による影響を受けやすい構造になっている。

「ベ」国政府は、貧困削減を国家計画として、2002 年 9 月に「貧困削減戦略ペーパー（PRSP）：2003-2005」を、2007 年 7 月に「第二次貧困削減戦略ペーパー（PRSP II）2007-2009」を策定し、世銀・IMF の承認を受けて、この中の重点部門に基づいて公共投資計画を策定している。2007 年度の「ベ」国の公共投資計画額は約 715 百万 US ドルであり、インフラ整備(20.8%)、水・電力(12.7%)、保健衛生(11.1%)、農村開発(9.7%)、教育(8.1%)の割合となっており、村落給水セクターは、直接的には水・電力分野に属するが、農村開発及びインフラ整備の分野にも深く関与しており、開発計画における重要な位置を占めている。

「ベ」国の全人口の 70%が農村人口によって構成され、農村部の開発は「ベ」国の国家開発計画の中でも最も重要な位置を占めている。現在農村部では、安全な水へのアクセスが困難であり、水汲み労働による就学困難や労働力減少、また、水因性疾患の発生等の課題を抱えている。

(2) 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

「ベ」国の全人口の約 7 割が居住する農村部では、安全な水へのアクセス率は約 36%(2003 年、世銀)と低い水準となっている。このため、不衛生な水を飲むことによる水因性疾患の発生や、水汲み労働による児童の就学困難や労働力減少等、農村部住民は健康、教育、経済活動面等様々な悪影響を受けているのが実情であり、飲料水の供給改善は喫緊の課題となっている。「ベ」国政府はミレニアム開発目標において、2015 年までに安全な水へのアクセスを 85%とすること謳ったが、諸般の事情から当初計画どおりの進捗を阻まれており、2005 年 12 月時点の見直しでは、2015 年における全国の村落給水率は 67.3%と当初の目標を大きく下回る方向に修正されている。近年は、我が国をはじめとする各ドナーの援助等により「ベ」国の給水施設の整備が進められているものの、依然として給水率は低い水準にあり更なる整備が必要となっている。

かかる状況において、「ベ」国政府は 2005 年 6 月に「ベ」国の中でも貧困層が多い同国の農村部を中心とした南部地域を対象に給水施設整備と関連機材等含む「第 6 次村落給水計画」について我が国の無償資金協力を要請してきた。他方で、給水案件要請とほぼ同時期に、「ベ」国政府は、我が国に対して、小学校建設案件の無償資金協力の要請を行った。

我が国政府は、上記要請経緯を踏まえ、学校案件と本案件の両案件を対象に、それぞれの案件の必要性及び妥当性の確認、さらにコミュニティ開発支援無償による実施可能性と、両案件を同一プロジェクトとして実施する妥当性を検証することを目的に、「案件概要確認調査」を 2006 年 9 月に実施した。同調査の結果、本件は従来的一般無償に準ずる品質を確保する必要性と、また両案件を同一プロジェクトとして実施すべき大きな優位性が認められないことが判明した。

(3) 調査結果の概要とプロジェクトの内容

日本政府は、この「案件概要確認調査」結果に基づき本計画に係わる基本設計調査実施を決定し、独立行政法人国際協力機構は基本設計調査団を 2007 年 9 月 26 日から 2008 年 2 月 6 日まで「ベ」国へ派遣した。その後、国内解析を経て基本設計概要説明調査団を 2008 年 10 月 8 日から 10 月 15 日まで「ベ」国へ派遣した。

本プロジェクトは、給水施設を整備して農村部住民の生活環境を改善することを目的とする「ベ」国側村落給水プロジェクトの実施に資するため、現地調査時に先方と協議の上、特に、給水状況、衛生面、貧困に課題を持つコリーヌ、ズー、クフォ、ウエメ及びモノの「ベ」南部 5 県を対象とすることとした。日本側の協力対象事業は、「ベ」国政府の要請と現地調査及び協議の結果を踏まえ、以下の方針に基づき計画することとした。

先方要請人力ポンプ付井戸(レベル 1)サイト 170 箇所、小規模給水施設(レベル 2)サイト 30 箇所において社会条件調査及び物理探査を実施し、飲料水の困窮度、水源ポテンシャル、給水施設に対する村民の建設要望、水料金支払い意志等を評価のうえ、要請リストからレベル 1 サイト 124 箇所、レベル 2 サイト 10 箇所を選定した。なお、要請内容の既存井戸改修工事及び水質分析用車輛等の機材に関しては、第 5 次村落給水計画で調達した機材を利用して先方で十分実施可能であり、先方の優先度も低かったため、先方との協議の結果、本プロジェクトの対象外とした。

計画給水原単位は先方基準の 20 ㍓/日/人を採用した。また、レベル 1 施設は先方基準では

250人/井戸(8時間運転/日)となっているが、本計画が無償資金協力で実施されることを考慮して、給水原単位は変えずに運転時間を11時間に延ばすことで、給水人口を400人/井戸(11時間運転/日)として計画した。レベル2施設は運営維持管理費の負担能力を考慮して、先方基準の人口2,000人以上の村落で、水料金支払い意志を有する村落を計画対象とした。また共同水栓1基(蛇口2個)当たりの給水人口は先方基準の500人を採用した。

レベル1の井戸施工の成功率は、物理探査及び既存資料より72.5%と算定した。また、井戸の成功基準は12%分以上、揚水試験時の動水位80m未満とした。レベル2井戸成功基準は先方基準の100%分以上を採用した。井戸掘削深度は、物理探査結果及び既存井戸資料より、堆積層地域で平均103m、基盤岩地域で平均65mとして計画した。

人力ポンプは、将来の維持管理面を考慮して「ベ」国に代理店があり水総局の標準仕様となっている2種類の手押し式ポンプ(アフリデフ：動水位30m未満の井戸、インディアマーク：動水位40m未満の井戸に設置)及び2種類の足踏み式ポンプ(ベルネ60：動水位50m未満の井戸、ベルネ100：動水位50m以上の井戸に設置)を採用することとした。井戸の付帯構造物は、衛生面及び機能性を考慮して、水総局の標準仕様となっている排水路、排水柵を備えた設備とした。

レベル2施設の給水方式は、井戸から水中ポンプにより給水塔(コンクリート構造物で容量は20m³から40m³)までポンプ送水し、給水塔から共同水栓までは自然流下方式とした。なお、給水塔の仕様については「ベ」国標準仕様を採用することとした。

施工体制は、現地民間業者の能力、規模、実績を勘案の上、日本の請負業者の下で現地業者を十分活用する方針とした。

施工工程は現地の雨期を考慮して、効率的な作業工程となるよう策定した。

建設後の給水施設の持続的な運営・維持管理が可能となるよう、ソフトコンポーネントにより給水施設の維持管理組織として各村落に水管理委員会/水利用者組合を設立し、組合員に維持管理や保健衛生教育を実施、またOJTにより地方行政機関(コミュン)の維持管理体制能力強化を図る計画とした。

給水施設建設数量

| 県名 | 人力ポンプ付井戸 (レベル1) | 小規模給水施設 (レベル2) | 建設施設数 |
|------|--------------------|-------------------|-------|
| コリーヌ | 34 | 1 | 35 |
| ズー | 35 | 3 | 38 |
| クフォ | 13 | 2 | 15 |
| ウエメ | 19 | 3 | 22 |
| モノ | 23 | 1 | 24 |
| 計 | 124箇所 | 10箇所 | 134箇所 |

小規模給水施設建設計画

| 県名 | サイト番号 | 計画人口 (2017年) | 需要量 ($\text{m}^3/\text{日}$) | 給水塔 容量 (m^3) | 発電機 (KVA) | 送・配水管 延長 (m) | 共同水栓 (箇所) |
|------|----------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------------|--------------|
| コリーヌ | AEV-C-2 | 6,207 | 124.1 | 40 | 12.5 | 2,800 | 12 |
| ズー | AEV-Z-3 | 2,220 | 44.4 | 20 | 10.5 | 1,430 | 4 |
| ズー | AEV-Z-4 | 4,534 | 90.7 | 30 | 10.5 | 2,820 | 8 |
| ズー | AEV-Z-5 | 4,643 | 92.9 | 30 | 10.5 | 1,740 | 9 |
| クフォ | AEV-CF-1 | 5,748 | 115.0 | 40 | 20.0 | 1,960 | 10 |
| クフォ | AEV-CF-6 | 3,454 | 69.1 | 20 | 20.0 | 2,530 | 7 |
| ウエメ | AEV-O-1 | 2,446 | 48.9 | 20 | 12.5 | 3,050 | 5 |
| ウエメ | AEV-O-2 | 4,611 | 92.2 | 30 | 12.5 | 4,640 | 8 |
| ウエメ | AEV-O-3 | 5,226 | 104.5 | 40 | 12.5 | 6,890 | 11 |
| モノ | AEV-M-3 | 2,965 | 59.3 | 20 | 10.5 | 4,030 | 6 |
| 合計 | | 42,054 | | 10 槽 | 10 基 | 31,890 | 80 |

ソフトコンポーネントの内容

- ・ 給水施設の運営・維持管理指導
- ・ 水管理委員会設立・体制強化を支援
- ・ 水利用者組合設立・体制強化を支援
- ・ 村民に対する衛生教育
- ・ コミュニオン要員に対する給水施設の運営・維持管理支援能力向上

本プロジェクトの実施機関は鉱山・エネルギー・水省の水総局及び各県水支局である。水総局には 11 箇所の県水支局も含めて現在 173 名の職員（臨時職員 81 名含む）の職員が在籍し、過去に同様な地下水開発案件を数多く実施してきており、本プロジェクトの実施に際し十分な能力を有していると判断される。

(4) プロジェクトの工期及び概算事業費

本プロジェクトは人力ポンプ付井戸建設（レベル 1）124 箇所、小規模給水施設建設（レベル 2）10 箇所及びソフトコンポーネントによる給水施設の運営・維持管理体制支援からなり、E/N 署名から、詳細設計、入札業務を経て建設工事、最終引渡しまで約 28 ヶ月で実施する計画である。

また、本プロジェクトに要する概算事業費総額は約 10.65 億円（日本側負担分 10.40 億円、「ベ」国負担分：0.25 億円）と見積もられる。

(5) プロジェクトの妥当性の検証

本調査結果に基づき、我が国の無償資金協力による協力対象事業の実施は下記の点から妥当と判断される。

本プロジェクトの裨益対象はコリーヌ県、ズー県、クフォ県、ウエメ県およびモノ県の貧

困層が多い農村部の住民であり、直接便益を受ける住民の数は約 8.9 万人（2011 年）と多数である。

本プロジェクトは農村部住民の生活状況改善を図るための地下水開発計画に基づいており、安全な水へのアクセスが困難であり、水汲み労働による就学困難や労働力減少、また当該 5 県は基盤岩が露出する地下水開発困難な地域を含み水因性疾患の多発地域であることから緊急性が高く、かつ BHN の向上に寄与するものである。

本プロジェクトで建設する人力ポンプ付井戸施設は構造も簡易であり、運営・維持管理も受益住民で十分対処可能な施設である。運営・維持管理は住民で組織された水管理委員会が主体となっておこなうため、継続的に維持管理可能である。また、小規模給水施設は、「ベ」国内の専門の民間業者に委託して運営・維持管理を実施するため、施設の故障時にも迅速に対応可能であり、継続的に維持管理可能である。

本計画は「ベ」国が策定した「村落給水の国家戦略（2005-2015）」および「貧困削減戦略ペーパー（PRSP II）2007-2009」に盛り込まれているプロジェクトであり「ベ」国の中・長期計画の目標達成に資する計画である。

本プロジェクトの実施により、環境面で負の影響を及ぼす可能性は低い。

計画内容は、日本の施工業者の監督のもと、地元建設業者および井戸業者で建設可能な施設であり、特段の困難なく実施可能な計画である。

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、本プロジェクトが広く住民の BHN の向上に寄与するものであることから、協力対象事業の一部に対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。さらに、本プロジェクトの運営・維持管理についても、「ベ」国側体制は人員・資金ともに十分で問題ないと考えられる。しかし、以下の点が改善・促進されれば、本プロジェクトはより円滑かつ効果的に実施され、事業の継続性にも大いに寄与するものと考えられる。

- ・ 水管理委員会、水利用者組合に対する定期的な指導およびモニタリングの実施
- ・ 普及啓発効果を定着させるため、住民に対する給水施設の運営・維持管理の啓発再教育活動実施

目 次

序文

伝達状

要約

目次

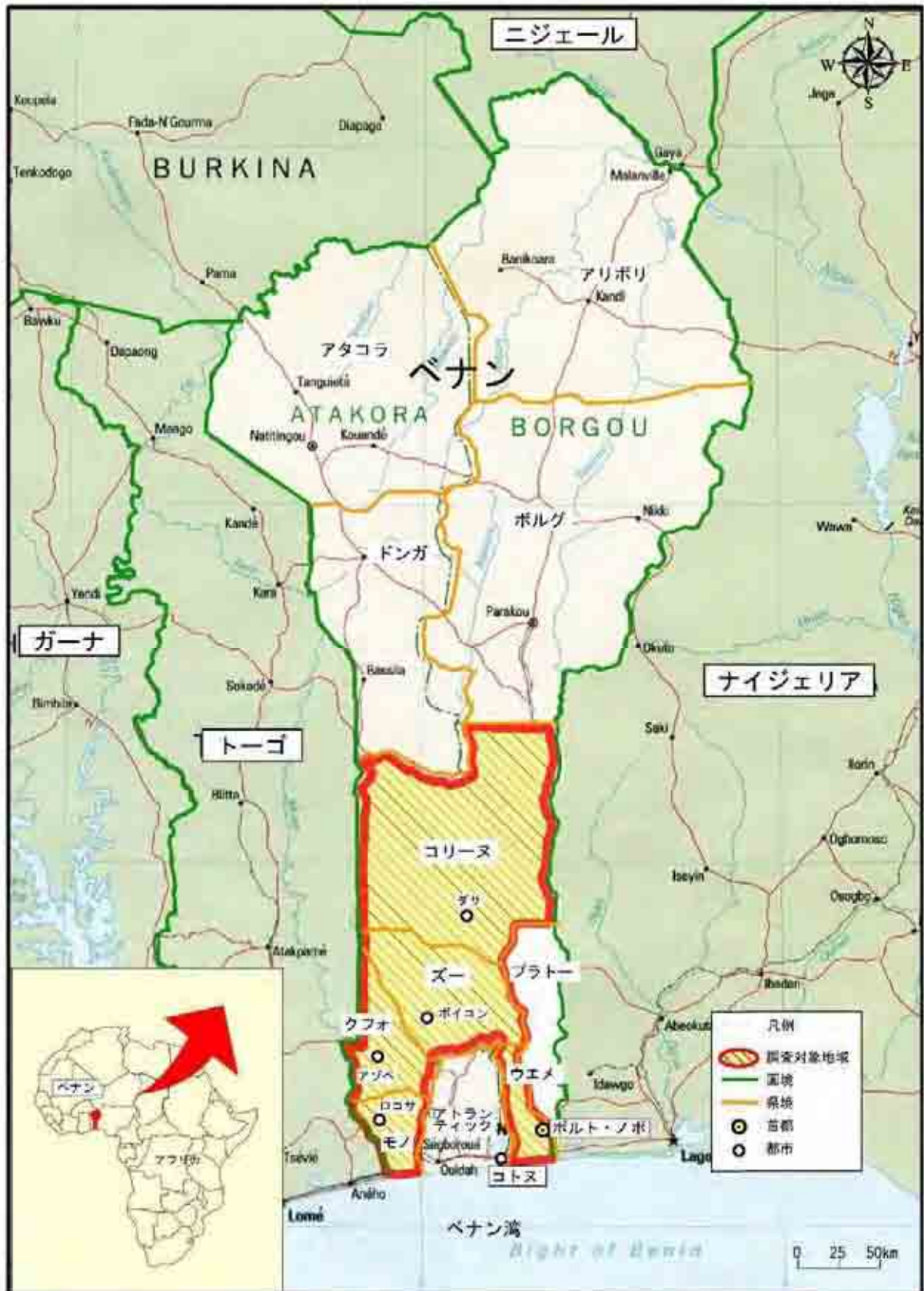
位置図 / 完成予想図 / 写真

図表リスト / 略語集

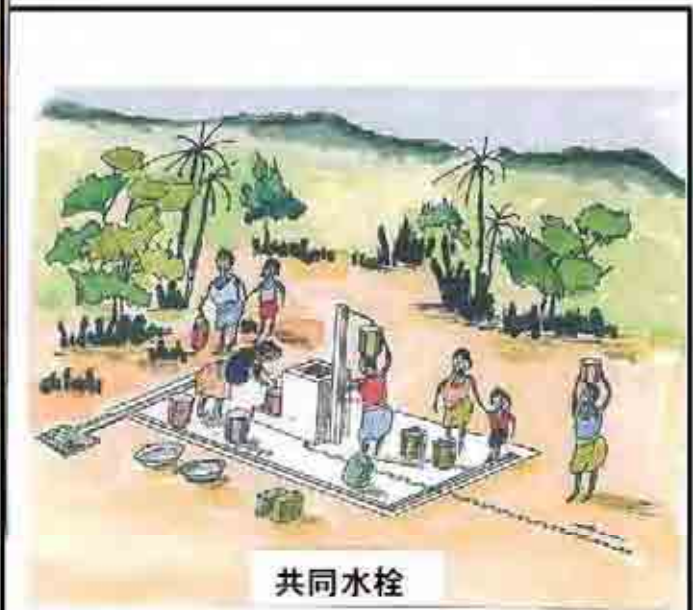
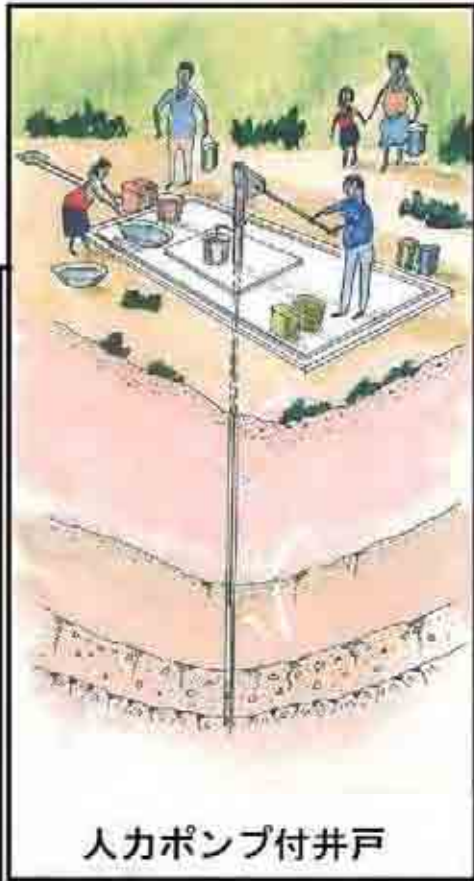
| | 頁 |
|-------------------------------------|------|
| 第1章 プロジェクトの背景・経緯 | 1- 1 |
| 1-1 当該セクターの現状と課題 | 1- 1 |
| 1-1-1 現状と課題 | 1- 1 |
| 1-1-2 開発計画 | 1- 2 |
| 1-1-3 社会経済状況 | 1- 3 |
| 1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要 | 1- 4 |
| 1-3 我が国の援助動向 | 1- 5 |
| 1-4 他ドナーの援助動向 | 1- 5 |
| 第2章 プロジェクトを取り巻く状況 | 2- 1 |
| 2-1 プロジェクトの実施体制 | 2- 1 |
| 2-1-1 組織・人員 | 2- 1 |
| 2-1-2 財政・予算 | 2- 5 |
| 2-1-3 技術水準 | 2- 6 |
| 2-1-4 既存施設・機材 | 2- 7 |
| 2-1-5 給水施設の運営・維持管理体制に関わる民営化動向 | 2- 9 |
| 2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況 | 2-10 |
| 2-2-1 関連インフラの整備状況 | 2-10 |
| 2-2-2 社会条件調査結果 | 2-11 |
| 2-2-3 自然条件 | 2-17 |
| 2-2-4 環境社会配慮 | 2-32 |
| 2-2-5 その他（グローバルイシュー等） | 2-33 |
| 第3章 プロジェクトの内容 | 3- 1 |
| 3-1 プロジェクトの概要 | 3- 1 |
| 3-2 協力対象事業の基本設計 | 3- 1 |
| 3-2-1 設計方針 | 3- 1 |
| 3-2-2 基本計画（施設計画） | 3- 6 |
| 3-2-3 基本設計図 | 3-15 |
| 3-2-4 施工計画 / 調達計画 | 3-32 |
| 3-2-4-1 施工方針 / 調達方針 | 3-32 |

| | | |
|---------|--------------------|------|
| 3-2-4-2 | 施工上 / 調達上の留意事項 | 3-33 |
| 3-2-4-3 | 施工区分 / 調達・据付区分 | 3-34 |
| 3-2-4-4 | 施工監理計画 / 調達監理計画 | 3-34 |
| 3-2-4-5 | 品質管理計画 | 3-35 |
| 3-2-4-6 | 資機材等調達計画 | 3-36 |
| 3-2-4-7 | ソフトコンポーネント計画 | 3-36 |
| 3-2-4-8 | 実施工程 | 3-40 |
| 3-3 | 相手国側分担事業の概要 | 3-42 |
| 3-4 | プロジェクトの運営・維持管理計画 | 3-42 |
| 3-5 | プロジェクトの概算事業費 | 3-45 |
| 3-5-1 | 協力対象事業の概算事業費 | 3-45 |
| 3-5-2 | 運営・維持管理費 | 3-47 |
| 3-6 | 協力対象事業実施に当たっての留意事項 | 3-50 |
| | | |
| 第4章 | プロジェクトの妥当性の検証 | 4- 1 |
| 4-1 | プロジェクトの効果 | 4- 1 |
| 4-2 | 課題・提言 | 4- 1 |
| 4-2-1 | 相手国の取り組む課題・提言 | 4- 1 |
| 4-2-2 | 技術協力・他ドナーとの連携 | 4- 2 |
| 4-3 | プロジェクトの妥当性 | 4- 2 |
| 4-4 | 結論 | 4- 2 |
| | | |
| [資料] | | |
| 1. | 調査団員・氏名 | A1-1 |
| 2. | 調査行程 | A2-1 |
| 3. | 関係者(面会者)リスト | A3-1 |
| 4. | 討議議事録(M/D) | A4-1 |
| 5. | 基本設計概要表(基本設計時) | A5-1 |
| 6. | ソフトコンポーネント計画書 | A6-1 |
| 7. | 参考資料/入手資料リスト | A7-1 |
| 8. | その他の資料・情報 | A8-1 |
| 8-1 | 既存給水施設調査結果一覧表 | A8-1 |
| 8-2 | 社会条件調査結果一覧表 | A8-2 |
| 8-3 | 試掘調査結果結果一覧表 | A8-3 |
| 8-4 | 物理探査解析結果一覧表 | A8-4 |
| 8-5 | 小規模給水施設計画平面図 | A8-5 |

プロジェクトの位置図



完成予想図



写 真



写真1 人力ポンプ付井戸施設建設対象集落

コリーヌ県クピングニ郡ルーレ村、人口は345人で給水施設はない、水源まで1km以上離れている。村落内は蚊や害虫の発生を防止するため、清掃・除草が行われている。



写真2 小規模給水施設建設対象村落

ズー県クベデクボ郡アゴンボジ村、人口は約3,700人と多く、既存井戸が4箇所しかないため住民は常に水不足に悩まされている。



写真3 マリゴ

コリーヌ県イダジョ村の唯一の水源であるマリゴ(河川及び窪地に設置された伝統的な水溜め)、水は濁っており、上澄みを飲用及び炊事に利用している。



写真4 マリゴ

コリーヌ県ブラトー村のマリゴ、乾季には枯渇する、水量が少ないため、小さな容器で時間を掛けて少しずつ汲んでいる。水質は飲用には適さないが、他に適切な水源がないため飲用を余儀なくされている。



写真5 手掘井戸

コリーヌ県アグボロイバヤ村の手掘井戸、深井戸の無い集落では貴重な水源であるが、乾期には枯渇する。



写真6 既存井戸利用状況

コリーヌ県ソクボンダ村の既存井戸施設、人口2,000人に井戸が2箇所しかないため、水汲みの順番待ちで常に長蛇の列ができています。



写真7 小規模給水施設の給水塔

クワゾ県ジクバメ村の給水塔(容量20 m³、9m)、1997年我が国の第4次村落給水計画で建設した施設。



写真8 小規模給水施設の給水塔

クワゾ県ヘレメ村の給水塔(容量50 m³、高さ12m)、2006年にKfWの援助で建設した施設。



写真9 共同水栓

ズー県マッシー村の小規模給水施設の共同水栓、2005年にDANIDAの援助で建設。



写真10 共同水栓

クワゾ県ヘレメ村の小規模給水施設の共同水栓、2006年にKfWの援助で建設した施設。



写真11 足踏み式ポンプ付井戸

動水位が40m以上の井戸には足踏み式ポンプが設置されている。



写真12 手押し式ポンプ付井戸

動水位が40m未満の井戸には手押し式ポンプが設置されている。



写真13 水汲みの現状

適切な水源のない村では、数km離れた井戸まで水汲みに行く必要があり、水汲み労働が婦女子の大きな負担になっている。



写真14 水汲みの現状

溜まり水を運搬する子供達。水汲みは主に婦女子の役割となっている。



写真13 水汲みの現状

ウエメ県ゾンゲ村近傍の湿地帯で水汲みをする女性。30ℓの大きなタライを頭に載せて水を運搬している。



写真14 現地の生活状況

ウエメ県ゾンゲ村近傍の湿地帯で洗濯をする子供達。



写真15 天水溜め

ゾー県アロマカメ村の雨期における飲料水の集水装置。雨期には貴重な飲料水源となっている。



写真16 アクセス状況

クフォ県の道路状況。雨期には道路が未舗装のため、村落への大型車輛はアクセスが非常に困難となる。

図表リスト

| | | 頁 |
|----------|-------------------------------|------|
| 表 1-1-1 | ベナン国村落給水開発目標 | 1- 1 |
| 表 1-1-2 | 県別給水現況 | 1- 1 |
| 表 1-1-3 | 県別水因性疾病患者数 | 1- 2 |
| 表 1-1-4 | 分野別公共投資額(2005年～207年) | 1- 3 |
| 表 1-2-1 | 要請内容 | 1- 5 |
| 表 1-3-1 | 我が国の「ベ」国への援助内容一覧 | 1- 5 |
| 表 1-4-1 | 他ドナーの村落給水プログラム援助状況一覧表 | 1- 6 |
| 表 1-4-2 | 計画中村落給水プロジェクト一覧表 | 1- 8 |
| 表 2-1-1 | 過去3年間の水総局予算と国家予算に占める割合 | 2- 6 |
| 表 2-1-2 | 県水支局年間支出内訳(2004年～2006年) | 2- 6 |
| 表 2-1-3 | 既存主要機材 | 2- 8 |
| 表 2-1-4 | 給水施設の民営化契約方式..... | 2- 9 |
| 表 2-2-1 | 社会条件調査による建設対象サイトの絞込み | 2-16 |
| 表 2-2-2 | 計画対象地区の気候概要 | 2-17 |
| 表 2-2-3 | 対象地域の地質層序表 | 2-20 |
| 表 2-2-4 | 各県の水理地質特性 | 2-22 |
| 表 2-2-5 | 物理探査実施村落数 | 2-24 |
| 表 2-2-6 | 物理探査結果の評価基準 | 2-26 |
| 表 2-2-7 | 県別・地質別の井戸成功率 | 2-27 |
| 表 2-2-8 | 県別・地質別の予定掘削本数と予定掘削深度 | 2-27 |
| 表 2-2-9 | 試掘計画一覧表 | 2-28 |
| 表 2-2-10 | 試掘調査結果一覧 | 2-29 |
| 表 2-2-11 | レベル2サイト比較選定表 | 2-30 |
| 表 2-2-12 | 測量実施村落 | 2-32 |
| 表 3-2-1 | 協力対象事業のサイト選定経緯 | 3- 2 |
| 表 3-2-2 | 「ベ」国の井戸掘削会社概要 | 3- 5 |
| 表 3-2-3 | 現地建設業者概要 | 3- 5 |
| 表 3-2-4 | 協力対象事業内容一覧 | 3- 6 |
| 表 3-2-5 | 各県別井戸計画本数 | 3- 7 |
| 表 3-2-6 | 人力ポンプ設置基準及び想定設置数量 | 3- 8 |
| 表 3-2-7 | レベル1施設協力対象集落一覧表 | 3- 9 |
| 表 3-2-8 | レベル2施設計画給水人口 | 3-12 |
| 表 3-2-9 | レベル2施設の基本諸元 | 3-13 |
| 表 3-2-10 | レベル2施設の施設規模(1) | 3-14 |
| 表 3-2-11 | レベル2施設の施設規模(2) | 3-14 |
| 表 3-2-12 | 施工区分 | 3-34 |
| 表 3-2-13 | 建設用資機材・機械の調達先 | 3-36 |
| 表 3-2-14 | 双方の負担事項 | 3-40 |

| | | |
|----------|------------------------------------|------|
| 表 3-2-15 | 期別事業内容 | 3-40 |
| 表 3-2-16 | 事業実施工程表 | 3-41 |
| 表 3-5-1 | レベル1 施設の年間維持管理費 | 3-47 |
| 表 3-5-2 | レベル1 施設の水生産単価 | 3-47 |
| 表 3-5-3 | レベル2 施設の年間維持管理費 | 3-48 |
| 表 3-5-4 | レベル2 施設年間必要経費と水生産単価 | 3-49 |
| 表 4-1-1 | プロジェクトの効果 | 4- 1 |
| | | |
| 図 2-1-1 | 鉱山・エネルギー・水省組織図 | 2- 3 |
| 図 2-1-2 | 水総局組織図 | 2- 4 |
| 図 2-1-3 | 県水支局組織図 | 2- 5 |
| 図 2-1-3 | コミューン（地方行政機関）組織図 | 2- 5 |
| 図 2-2-1 | 社会条件調査実施集落位置図 | 2-13 |
| 図 2-2-2 | 対象地域の月平均降雨量（1998年～2007年平均値） | 2-17 |
| 図 2-2-3 | 対象地域の月別平均気温（1998年～2007年平均値） | 2-18 |
| 図 2-2-4 | 対象地域の地形区分 | 2-18 |
| 図 2-2-5 | 対象地域地質図 | 2-21 |
| 図 2-2-6 | 物理探査実施サイト位置図 | 2-25 |
| 図 3-2-1 | レベル1 施設対象集落位置図 | 3-16 |
| 図 3-2-2 | レベル2 施設対象村落位置図 | 3-17 |
| 図 3-2-3 | 井戸標準構造図 | 3-18 |
| 図 3-2-4 | 手押し式ポンプ施設標準構造図 | 3-19 |
| 図 3-2-5 | 足踏み式ポンプ施設標準構造図 | 3-20 |
| 図 3-2-6 | レベル2 井戸施設標準構造図 | 3-21 |
| 図 3-2-7 | 管路標準掘削断面図 | 3-22 |
| 図 3-2-8 | 共同水栓標準構造図 | 3-23 |
| 図 3-2-9 | 給水塔（20 m ³ 、H=9m）標準構造図 | 3-24 |
| 図 3-2-10 | 給水塔（20 m ³ 、H=12m）標準構造図 | 3-25 |
| 図 3-2-11 | 給水塔（30 m ³ 、H=12m）標準構造図 | 3-26 |
| 図 3-2-12 | 給水塔（40 m ³ 、H=9m）標準構造図 | 3-27 |
| 図 3-2-13 | 給水塔（40 m ³ 、H=12m）標準構造図 | 3-28 |
| 図 3-2-14 | 発電機室（タイプA）標準構造図 | 3-29 |
| 図 3-2-15 | 発電機室（タイプB）標準構造図 | 3-30 |
| 図 3-2-16 | 発電機室（タイプC）標準構造図 | 3-31 |
| 図 3-4-1 | レベル1 施設の運営・維持管理体制 | 3-43 |
| 図 3-4-2 | レベル2 施設の運営・維持管理体制 | 3-44 |

略語集

| | | |
|--------|---|------------------|
| AEP | : Alimentation en eau potable | 水道給水 |
| AEV | : Adduction d'Eau Villageoise | 小規模給水施設 |
| AFD | : Agence Française de Développement | フランス開発公社 |
| AUE | : Association des Usagers de l'Eau | 水利用者組合 |
| BID | : Banque Islamique de Développement | イスラム開発銀行 |
| BF | : Borne Fontaine | 共同水栓 |
| BOAD | : Banque Ouest-Africaine de de Développement | 西アフリカ開発銀行 |
| CGPE | : Comité de Gestion du Point d'Eau | 水管理委員会 |
| DANIDA | : Danish International Development Agency | デンマーク国際開発機関 |
| DG-Eau | : Direction Générale de l'Eau | 水総局 |
| F.CFA | : Francs de la Communauté Financière d'Afrique | アフリカ財務機構の フラン |
| FPM | : Forage équipé de Pompe à Motricité humaine | 人力ポンプ付井戸 |
| GTZ | : Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit | ドイツ技術協力公社 |
| INSAE | : Institution National Statistique et de l'Analyse Economique | 経済分析統計局 |
| JICA | : Agence japonaise de coopération internationale | 独立行政法人国際協力機構 |
| KfW | : Kreditanstalt für Wiederaufbau | ドイツ復興金融公庫 |
| MAEIA | : Ministère des Affaires Etrangères et de l'Intégration Africaine | 外務・アフリカ統合省 |
| MMEE | : Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau | 鉱山・エネルギー・水省 |
| MSP | : Ministère de la Santé Publique | 保健省 |
| NGO | : Non-Governmental Organization | 非営利組織 |
| PIP | : Programme d'Investissements Publics | 公共投資計画 |
| PRSP | : Poverty Reduction Strategy Paper | 貧困削減戦略ペーパー |
| S-Eau | : Service de l'Eau | 県水支局 |
| UNICEF | : Fonds des Nations Unies pour l'Enfance | 国連児童基金 |

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

ベナン共和国（以下「ベ」国という）における村落給水事業は、鉱山・エネルギー・水省の水総局および11の各県水支局が管轄している。水総局はミレニアム開発目標で、村落部において2015年度までに安全な水へのアクセスを85%とすることを謳ったが、諸般の事情で当初計画のどおりの進捗を阻まれており、2005年12月時点の見直しでは、2015年における全国の村落給水率は67.3%と当初の目標を大きく下回る方向に修正されている。

表 1-1-1 ベナン国村落給水開発目標

| 項目 | 単位 | 2005年 | 2007年 | 2009年 | 2011年 | 2013年 | 2015年 |
|---------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 農村人口 | 人 | 6,589,461 | 7,079,080 | 7,616,607 | 8,207,950 | 8,859,893 | 9,580,241 |
| 新規水源開発数 | 箇所 | 761 | 1,642 | 1,425 | 1,455 | 1,710 | 1,805 |
| リハビリ井戸数 | 箇所 | 139 | 633 | 885 | 215 | 246 | 258 |
| 既存水源数 | 箇所 | 12,711 | 15,331 | 18,271 | 21,071 | 24,431 | 28,007 |
| 給水人口 | 人 | 2,623,026 | 3,278,026 | 4,013,026 | 4,713,026 | 5,553,026 | 6,447,026 |
| 給水率 | % | 39.8 | 46.3 | 52.7 | 57.4 | 62.7 | 67.3 |

（出典：水総局）

水総局および各県水支局には現在173人の職員が在籍している。村落給水を管轄する水総局は地方分権政策により、各県水支局に調査・計画・施工監理・維持管理を委ねているが、新しい体制は2004年に始まったばかりで、人材不足と職員の経験不足、限られた予算等の要因により計画が順調に進んでいない状況にある。

当該セクターの2007年度の予算では、その80%を国際機関及び二国間資金援助に依存している。2007年7月末時点での全国の給水率は44.5%であり、前述の目標達成には他ドナーの資金援助が必要不可欠な条件となっているのが現状である。

表 1-1-2 県別給水現況（2007年7月末）

| 県名 | 人口 (2007年) | 必要給 水源数* | 稼働 水源数 | 給水率 (%) | 稼働給水施設数量 | | | | |
|----------|---------------|-------------|-----------|------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| | | | | | 人力ポン プ付井戸 | 掘抜き 井戸 | 小規模 給水 | 共同 水栓数 | 独立共同 水栓数 |
| アリボリ | 593,814 | 2,375 | 1,440 | 60.6 | 773 | 471 | 14 | 74 | 12 |
| アタコラ | 608,442 | 2,434 | 1,390 | 57.1 | 979 | 359 | 4 | 18 | 4 |
| アトランティック | 957,108 | 3,828 | 1,460 | 38.1 | 188 | 484 | 47 | 342 | 36 |
| ボルグ | 835,031 | 3,340 | 1,266 | 37.9 | 793 | 277 | 10 | 86 | 6 |
| コリーヌ | 621,801 | 2,487 | 1,428 | 57.4 | 810 | 154 | 25 | 222 | 5 |
| クフオ | 574,376 | 2,298 | 1,060 | 46.1 | 317 | 139 | 39 | 294 | 4 |
| ドンガ | 387,317 | 1,549 | 707 | 45.6 | 306 | 259 | 9 | 63 | 4 |
| モノ | 366,375 | 1,546 | 750 | 48.5 | 173 | 125 | 20 | 216 | 5 |
| ウエメ | 789,386 | 3,158 | 710 | 22.5 | 313 | 95 | 16 | 137 | 7 |
| プラトー | 450,282 | 1,801 | 908 | 50.4 | 249 | 63 | 30 | 260 | 19 |
| ズー | 634,790 | 2,539 | 1,055 | 41.6 | 615 | 60 | 32 | 168 | 11 |
| 計 | 6,838,722 | 27,355 | 12,174 | 44.5 | 5,496 | 2,466 | 246 | 1,880 | 113 |

注：必要給水源数は250人/水源で算出

（出典：水総局）

建設後の給水施設に対する維持管理の持続性確保に関して、「ベ」国では1985年策定の「村落給水施設維持管理国家施策」に基づき行政側と受益者が一体となった体制を採用している。受益者は行政側の指導、監督の下に給水施設毎に水管理委員会を設立し、水料金を徴収して受益者自身の責任で施設の運営維持管理を行い、行政側は定期的に各施設および水管理委員会の巡回指導を実施することになっているが、予算不足のため十分な指導が行われていない。また、水管理委員会も施設の維持管理費として水料金（5～10F.CFA/30ℓ）を受益者より徴収することになっているが、水管理委員会の組織が脆弱であるため、水料金の徴収が徹底されず、維持管理に必要な経費が水料金でまかなえない集落も見受けられる等、水管理委員会の組織強化が急務となっている。また、「ベ」国では現在地方分権化政策を推進しており、給水施設の運営・維持管理に関しても水省の各県水支局より地方行政機関のコミュニにその権限を委譲中であり、水管理委員会の組織化、巡回指導等は今後コミュニティが実施することになっているが、十分な経験、予算及び人員が不足しているのが現状である。

表 1-1-3 県別水因性疾病患者数

| 県名 | 2004年 | 2005年 | 2006年 |
|------|--------|--------|--------|
| コリーヌ | 5,142 | 3,325 | 2,693 |
| クフォ | 3,175 | 3,180 | 3,332 |
| モノ | 2,437 | 2,287 | 2,520 |
| ウエメ | 8,034 | 6,248 | 6,276 |
| ズー | 3,180 | 3,002 | 3,190 |
| 合計 | 21,968 | 18,042 | 18,011 |

(出典：保健省)

上表に示すように本件プロジェクト対象地域では下痢等の水因性疾病発生状況が高く、特に給水率が22.5%と「ベ」国の中でも最も低い県であるウエメ県で水因性疾病が多く発生している。また、水理地質的には、本対象地区のうちコリーヌ県、ズー県及びクフォ県の北西部では大部分が先カンブリア紀の花崗岩類、片麻岩などが分布し、連続的かつ大規模な帯水層を形成することは稀であり、風化帯、断層、破砕帯等の地質構造的な割れ目が地下水開発の対象となる。このため産水量は一般に少なく井戸掘削が不成功となる事例も多くあり、地下水開発の非常に困難な地域である。

1-1-2 開発計画

「ベ」国政府は、独立して以来、一貫して国の基幹産業である農業振興のため農村開発を最重要とする戦略を展開してきたが、貿易赤字、累積債務等の増大により破綻した財政状況を立て直すために、1989年以来世銀・IMF等の支援を受けて財政改革を柱とした構造調整計画を進めてきた。さらに、2002年9月には「貧困削減戦略ペーパー（PRSP）：2003-2005」を作成し、世銀・IMFの承認を受けて、この計画に沿って公共投資を実施してきた。

現在「ベ」国では国家開発計画として、下記に示す三項目を柱とした「第二次貧困削減戦略ペーパー（PRSP）2007-2009」を策定し、この中の重点部門に基づいて公共投資計画を推進している。

- ・ 持続的経済成長の促進

- ・基本サービスの改善
- ・グッドガバナンスの促進

上記目標を達成のため、「ベ」国政府が策定した分野別年間公共投資計画（PIP）は表 1-1-4 に示す配分となっている。同表に見られるように、「ベ」国政府は現在、インフラ整備、水・電力、保健、農業、教育の分野を柱とする公共投資計画を展開中である。村落給水セクターは、水・電力分野に属し、投資額も毎年増加する傾向にあり、開発計画における重要な位置を占めていると言える。

表 1-1-4 分野別公共投資額（2005 年～2007 年） 単位：百万 F.CFA

| 分 野 | 2005 年 | | 2006 年 | | 2007 年 | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 金 額 | 投資率 (%) | 金 額 | 投資率 (%) | 金 額 | 投資率 (%) |
| 農 業 | 21,486 | 12.5 | 21,046 | 10.4 | 27,703 | 9.7 |
| 製造業・手工芸 | 4,654 | 2.7 | 5,414 | 2.7 | 10,006 | 3.5 |
| 水・電力 | 10,596 | 6.2 | 18,354 | 9.1 | 36,415 | 12.7 |
| インフラ整備 | 43,196 | 25.1 | 69,792 | 34.5 | 59,478 | 20.8 |
| 商業/サービス | 805 | 0.5 | 1,105 | 0.5 | 2,820 | 1.0 |
| 保 健 | 15,548 | 9.1 | 20,663 | 10.2 | 31,695 | 11.1 |
| 教 育 | 24,089 | 14.0 | 20,077 | 9.9 | 23,274 | 8.1 |
| 住 宅 | 23,578 | 13.7 | 21,081 | 10.4 | 20,999 | 7.3 |
| その他 | 27,826 | 16.2 | 24,880 | 12.3 | 73,694 | 25.8 |
| 計 | 171,778 | 100.0 | 202,412 | 100.0 | 286,084 | 100.0 |

(出典：経済分析統計局)

水セクターにおいては、2005 年 8 月に水総局が長期計画として 10 年間で 390 万人の給水人口増加を目標とした「村落給水の国家戦略（2005-2015）」を策定している。中期計画である「第二次貧困削減戦略ペーパー（PRSP）2007-2009」の中では、給水部門は基本サービスの改善の項目に属し、村落部の給水率 46%（2006 年）を 51%（2010 年）に上げることが目標としている。本要請プロジェクトは、この活動計画の一環として要請されたものであり、先方の貧困削減計画にも寄与するものである。

1-1-3 社会経済状況

「ベ」国は西アフリカ南部のギニア湾に面し、人口 880 万人（2006 年、世銀）、面積 11.2 万 km²（日本の約 30%）を有する農業国であり、東はナイジェリア、西はトーゴ、北はブルキナファソとニジェールに接し、内陸国への中継貿易国として位置づけられる。

「ベ」国はフォン族、ヨルバ族（南部）、アジャ族（モノ、クフォ川流域）、バリタ族、プール族（北部）、ソンバ族（アタコラ山地、トーゴ間）等の 46 部族から構成されおり、公用語は旧宗主国の言語であるフランス語である。地方では、各部族がそれぞれの部族語を話しており、本プロジェクト対象 5 県においてもそれぞれ異なる部族語を話しているため、プロジェクト実施時の住民組織強化、啓発活動には現地語に堪能なローカルコンサルタント/NGO 等との連携が不可欠と

なる。宗教は伝統的宗教（65％）、キリスト教（20％）、イスラム教（15％）の割合である。また、人口増加率は3.1％（2006年、世銀）である。

「ベ」国の経済は、2006年度の世銀資料によれば、GNIが47億USドル、経済成長率が4.1％、一人当たりGNIは531USドル、消費者物価上昇率が6.1％をしめしている。また産業別内訳は第一次産業がGNI(2005年)の32.2％、第二次産業が13.4％、第三次産業が54.4％である。「ベ」国は、第1次産業の農業（綿花、パームオイル）と第3次産業のサービス業（港湾業）により支えられており、その経済は天候と産品の世界市況による影響を受けやすい構造になっている。

一人当たりGNIが531USドルと低いことから、給水施設は住民自身が持続的に運営・維持管理できる施設規模とする必要があるとともに、施設の運営・維持管理計画の策定においては、水料金の設定及び料金徴収体制に十分な考慮が必要である。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

給水セクターにおいては、農村部における飲料水の供給改善は喫緊の課題であり、「ベ」国政府はミレニアム開発目標において、2015年までに安全な水へのアクセスを85％とすること謳ったが、諸般の事情から当初計画どおりの進捗を阻まれており、2005年12月時点の見直しでは2015年における全国の村落給水率は67.3％と下方修正を余儀なくされている。また、「ベ」国の全人口の約7割が居住する農村部では、安全な水へのアクセス率は約36％（2003年、世銀）に留まり、給水・衛生サービスの普及率は依然として低い水準あるといえる。

このため、不衛生な水を飲むことによる水因性疾患の発生や、水汲み労働による児童の就学困難や労働力減少等、農村部住民は健康、教育、経済活動面等様々な悪影響を受けているのが実情である。近年は、我が国をはじめとする各ドナーの援助等により「ベ」国の給水施設の整備が進められているものの、依然として給水率は低い水準にあり更なる整備が必要となっている。

かかる状況において、「ベ」国政府は2005年6月に「ベ」国の中でも貧困層が多い同国の農村部を中心とした南部地域を対象に給水施設整備と関連機材等含む「第6次村落給水計画」について我が国の無償資金協力を要請してきた。他方で、給水案件要請とほぼ同時期に、「ベ」国政府は、我が国に対して、小学校建設の無償資金協力の要請を行った。

我が国政府は、上記要請経緯を踏まえ、学校案件と本案件の両案件を対象に、それぞれの案件の必要性及び妥当性の確認、さらにコミュニティ開発支援無償による実施可能性と、両案件を同一プロジェクトとして実施する妥当性を検証することを目的に、「案件概要確認調査」を2006年9月に実施した。同調査の結果、本件は従来的一般無償に準ずる品質を確保する必要性と、また両案件を同一プロジェクトとして実施すべき大きな優位性が認められないことが判明した。

現地調査時に確認した「ベ」国政府の最終的な要請内容は以下のとおりである。

表 1-2-1 要請内容

| 項目 | 当初要請 (概要確認調査時) | 修正要請 | 現地調査時 (基本設計調査時) |
|---------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| 1.対象地域 | ズー県、クフォ県、 コリーヌ県、 ウエメ県ダンボ市 | ズー県、クフォ県、 コリーヌ県、ウエメ県、 モノ県 | 同左 |
| 2.小規模給水施設の建設 | 44 サイト | 68 サイト | 30 サイト |
| 3.人力ポンプ付井戸の建設 | 157 サイト | 179 サイト | 170 サイト |
| 4.既存井戸のリハビリ | なし | 118 サイト | なし |
| 5.機材調達 | 水質分析機器搭載車輛、 水質分析資機材一式 | 同左 | なし |

1-3 我が国の援助動向

「ベ」国の村落給水セクターに対して、我が国は 1984 年の「地下水開発計画」に始まり 2004 年～2006 年の「第 5 次村落給水計画」までの過去 5 回にわたり、給水率が全国平均を下回りかつギニアウォーム疾患の多発地域であった南部 8 県を対象として、計 656 箇所の人力ポンプ付深井戸施設(レベル 1)建設、小規模給水施設(レベル 2) 24 箇所、井戸改修 377 箇所及び資機材の供与を内容とする無償資金協力を実施している。本案件も、これらを引き継ぐ計画として貧困層が多く給水率の低い南部 5 県の農村部を対象とした給水施設整備計画である。これまでの我が国の援助概要は表 1-3-1 に示すとおりである。

表 1-3-1 我が国の「ベ」国への援助内容一覧

| 実施年度 | 案件名 | 供与限度額 (億円) | 概要 |
|-----------------------|-----------------|---------------|--|
| 1984 年 | 地下水開発計画 | 2.74 | 機材調達(100 箇所分のポンプ機材含む) ベナン国側の深井戸建設 |
| 1987 年 ～ 1988 年 | 地下水開発計画 フェーズ | 8.01 | 機材調達、人力ポンプ付井戸 120 箇所、小規模給水 施設 6 箇所の建設 |
| 1991 年 ～ 1992 年 | 村落給水計画 フェーズ | 9.81 | 機材調達、人力ポンプ付井戸 150 箇所、井戸改修 170 箇所、小規模給水施設 1 箇所の建設 |
| 1995 年 ～ 1997 年 | 村落給水計画 フェーズ□ | 20.94 | 機材調達(啓発活動機器、井戸改修機材) 人力ポンプ付井戸 273 箇所、井戸改修 107 箇所 小規模給水施設 17 箇所の建設 |
| 2004 年 ～ 2006 年 | 第 5 次 村落給水計画 | 8.14 | 機材調達(啓発活動機器、井戸改修機材)、井戸改 修 100 箇所、人力ポンプ付井戸 113 箇所の建設 |

1-4 他ドナーの援助動向

「ベ」国の給水セクターに関しては、水総局と欧米のドナー国、国際機関は水委員会を設置し 2015 年を目標としたミレニアム開発目標で設定した給水率 67.3%達成のための計画に取り組んでいる。水委員会は KfW(ドイツ復興金融公庫)、GTZ(ドイツ技術協力公社)、DANIDA(デンマーク国際開発機関)、オランダ、ベルギー、AFD(フランス開発公社)、UNICEF(国連児童基金)、BID(イスラム開発銀行)、世界銀行、EU(欧州連合)などの機関により構成されている。水委員は

年4回開催されており。議長は水総局次長が務めている。

本計画対象地域では、AFD、GTZ、DANIDA等の類似計画があり一部地域的に重複しているが、本計画と他計画とは村落単位で明確に区分されており、実施における競合はない状態である。主な他ドナーの給水セクターに対する援助内容は下表に示すとおりである。

表 1-4-1 他ドナーの村落給水プログラム援助状況一覧

| ドナー名 | 事業費 (百万 F.CFA) | 資金形態 | 実施年度 | 実施地区 |
|--------|-------------------|------|-----------|--------------------------|
| KFW | 6,327 | 無償 | 2004 | アタコラ、ドンガ、モノ、クワオ、ウエメ、プレート |
| DANIDA | 26,044 | 無償 | 2005-2009 | ズー、ホルグ、アリボリ、アトランティック |
| オランダ | 19,425 | 無償 | 2007-2011 | 全国 |
| AFD | 1,233 | 無償 | 2006-2011 | コリヌ |
| GTZ | 4,662 | 無償 | 2004-2008 | アタコラ、ドンガ、モノ、クワオ、ウエメ、プレート |
| KFW | 1,332 | 無償 | 2007-2009 | アタコラ、ドンガ、モノ、クワオ、ウエメ、プレート |

(出典：水総局)

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

「ベ」国における村落給水事業は、鉱山・エネルギー・水省の水総局が担当している。水総局の組織は国の構造調整計画に伴う地方分権化政策を促進するため 2006 年 9 月に改編された。鉱山・エネルギー・水省、水総局及び水省各県水支局の組織図をそれぞれ図 2-1-1、図 2-1-2 及び図 2-1-3 に示す。水総局は、国土全域の水資源を管理し、飲料水の供給および下水/廃水の処理に関する国家戦略を決定し、他の関係当局と協力して、その実施をモニタリングすることをその任務としている。水総局には 11 箇所の県水支局も含めて現在 173 名の職員（臨時職員 81 名含む）が在籍し、本プロジェクトの実施にあたっては飲料水施設部（13 名）及び各県水支局（8～12 名）が担当する。水総局の主な権限は 2006 年 9 月 7 日付の政令 No.2006-461 により以下のように規定されている。

- ・ 国家水政策の策定と実施
- ・ 水管理に関係する法律と規則の策定、その適切な運用のモニタリング実施
- ・ 水セクターに環境規格を適用
- ・ 公共飲料水サービス及び下水/廃水の処理に関係する計画の策定と実施
- ・ 水資源及び給水施設と設備のデータの収集、保存及びその処理を含んだ水情報システムの導入と運用
- ・ 公共水分野を管理する。
- ・ 流域管理の組織化、支援及びフォローアップ
- ・ 各水セクター間の調整、水関連セクターの対話の指導
- ・ 給水計画のフォローアップ/評価の実施
- ・ 水分野における地域的及び国際的協力の支援し、発展させる。
- ・ 水セクターの各実施機関に対する技術協力とコンサルティングサービスの提供
- ・ 水資源の持続的管理を目的とするあらゆる活動の実施、あるいは提案

また、各県水支局は各管轄機関と協力して、県内の水資源に関する国家政策の実施が任務であり、下記の権限を有する。

- ・ 水セクターに関する開発政策の施行のフォロー
- ・ 水分野における規格及び法律と規則の適用のフォローと管理
- ・ 水資源、給水施設と設備について収集されたデータと情報の提供
- ・ 水セクターについて地方行政機関が行う、住民の生活環境改善に資する活動のフォロー、管理、支援
- ・ 水セクターに帰属する権限の実施について各コミュニティへの支援及び助言
- ・ 水セクターに関係するコミュニティから出された計画書の適合性のチェック
- ・ 県の特設機関及び地方行政機関から出される、水セクターに関係するあらゆる問題点の検

討及び評価

- ・水セクターのプログラム進捗状況について総括報告書の作成及び定期的な鉱山・エネルギー・水省への報告

「ベ」国では建設後の給水施設の運営・維持管理は、これまで水総局及び県水支局が実施する啓発活動を通じて、受益者によって組織された水管理委員会（レベル1施設）・水利用者組合（レベル2）が全ての責任を負うことになっていた。しかしながら、1999年に地方分権化法が制定され、給水部門では、全国の給水施設の管轄を国からコミューンへ移管することが決められた。これに伴い、給水施設の運営・維持管理体制に関してもコミューンが主体となって住民に対する啓発活動、水管理組合・水利用者組合の指導、施設の巡回及びモニタリングをすることになった。ただし、現段階ではコミューンにこれら業務を実施する予算の手当てや要員の配置が完備されていない状況であり、今後、徐々に権限を水総局及び県水支局から地方行政機関であるコミューンに移行していくことが決定されている。本プロジェクトにおいても、県水支局がコミューンの水部門の担当部署である技術課を支援して啓発活動を実施するとともに、施設の運営・維持管理に関する技術移転を図る計画である。コミューンの組織図は図 2-1-4 に示す。

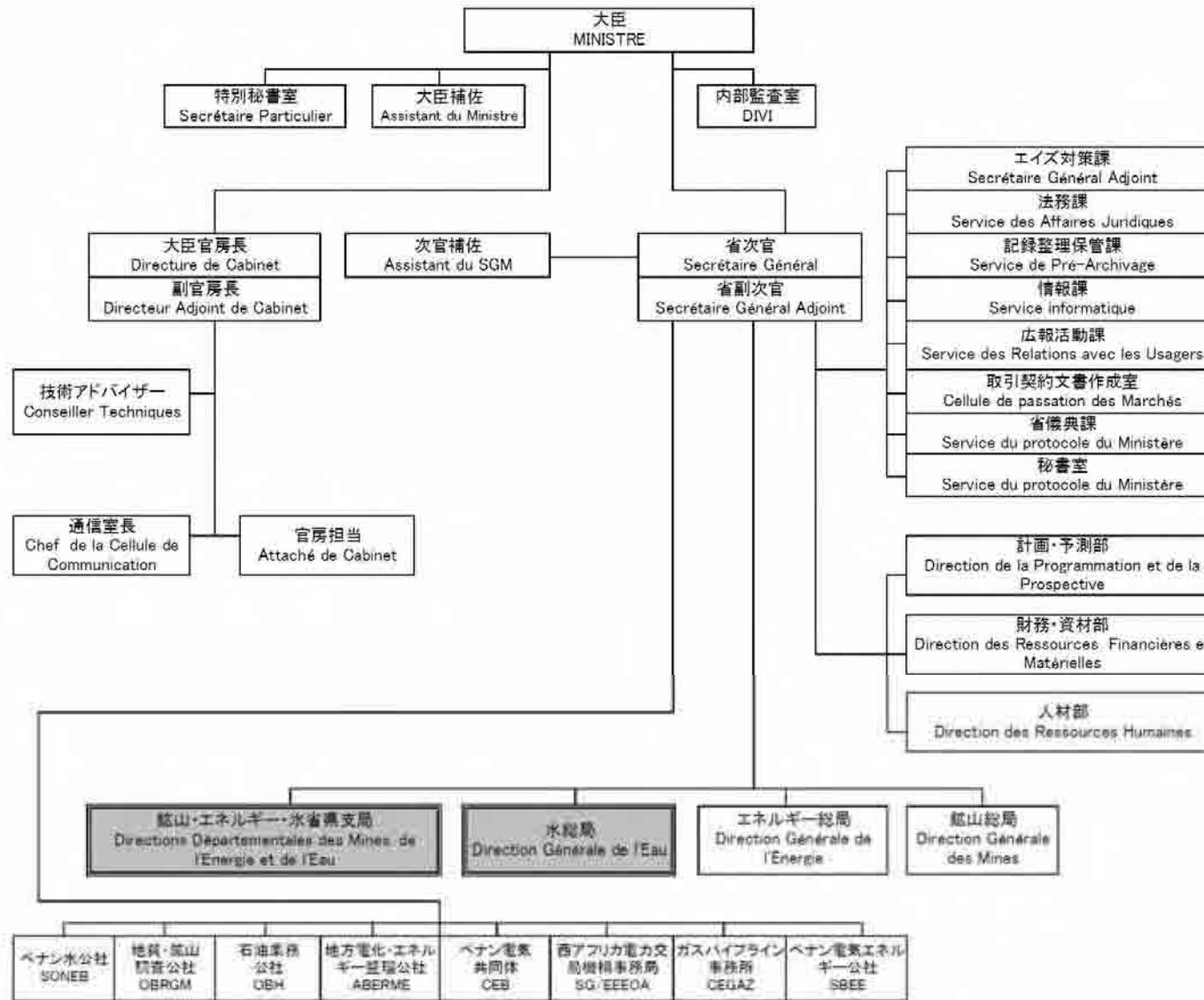


図 2-1-1 鉱山・エネルギー・水省組織図

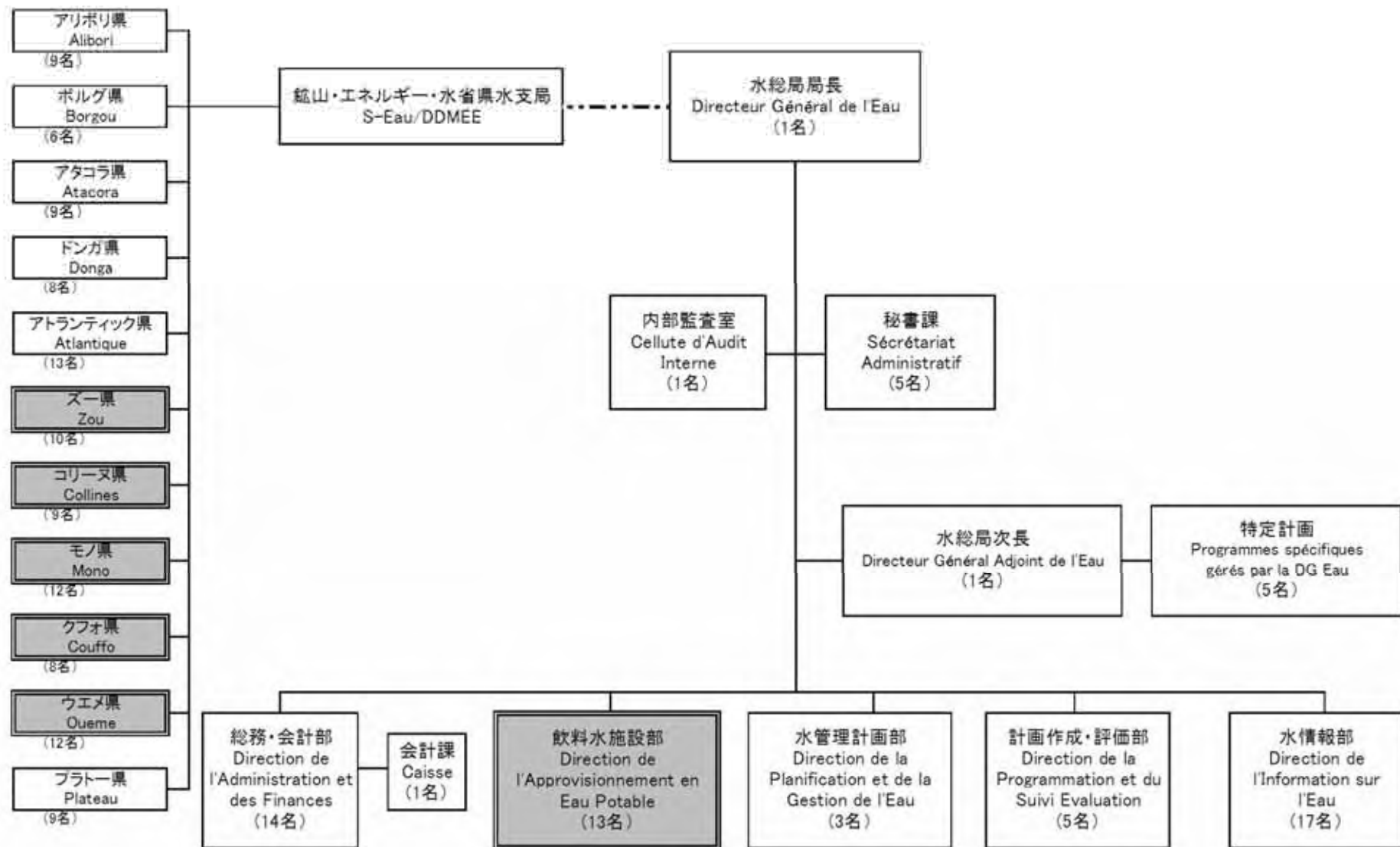


図 2-1-2 水総局組織図

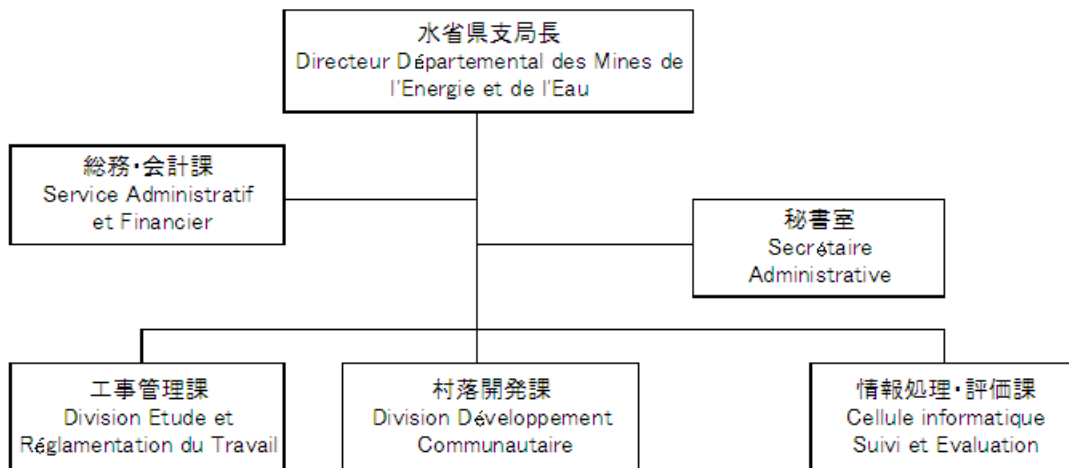


図 2-1-3 県水支局組織図



図 2-1-4 コミューン（地方行政機関）組織図

2-1-2 財政・予算

「ベ」国では 2002 年 9 月に「貧困削減戦略ペーパー(PRSP) 2003-2005」を策定し、これに基づき世銀・IMF より財政支援を受けてきている。現在「貧困削減戦略ペーパー(PRSP) 2007-2009」に基づき予算を配分している。水総局の過去 3 年間の予算割当額ならびに政府経常予算に占める割合は、表 2-1-1 に示すとおりである。また対象地域を管轄する各県水支局における過去 3 年間の年間予算支出内訳を表 2-1-2 に示す。水総局のプロジェクト活動は、表 2-1-1 から明らかなように国家予算からの支出は約 20%に留まり、約 80%を国際機関及び二国間の援助に依存している。また、各県水支局の予算では年間工事費の約 10%程度を普及啓発活動費として計上しており、施設建設後の維持管理を考慮した予算配分となっている。各県支局の予算は今後地方分権化が促進さ

れるのに従い増額される傾向にある。

表 2-1-1 過去 3 年間の水総局予算と国家予算に占める割合 (通貨単位：百万 F.CFA)

| | 2005 年 | | 2006 年 | | 2007 年 | |
|-------------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|
| | 金額 | 割合 | 金額 | 割合 | 金額 | 割合 |
| 「ベ」国政府經常予算 | 556,923 | 100% | 617,917 | 100% | 873,384 | 100% |
| 鉱山・エネルギー・水省 | 13,113 | 2.4% | 21,251 | 3.4% | 29,059 | 3.3% |
| 水総局 | 10,763 (22%) | 1.6% | 15,520 (23%) | 2.5% | 18,470 (20%) | 2.1% |
| 水総局運営予算 | 1,033 | | 1,028 | | 737 | |
| 水総局プロジェクト予算 | 9,730 | | 14,492 | | 18,470 | |

注：()内は水総局予算のうち国家予算の占める割合

(出典：財務省)

表 2-1-2 県水支局年間支出内訳(2004 年～2006 年、単位：百万 FCFA)

| 県名 | 支出費目 | 2004 年 | 2005 年 | 2006 年 |
|------|---------|--------|--------|--------|
| コリーヌ | 新規水源開発費 | 240 | 539 | 251 |
| | 改修工事 | 48 | 37 | 27 |
| | 啓発活動 | 0 | 8 | 20 |
| | 人件費 | 18 | 18 | 18 |
| | 機材費 | 10 | 11 | 8 |
| | 計 | 316 | 613 | 324 |
| ズー | 新規水源開発費 | 711 | 320 | 650 |
| | 改修工事 | 0 | 0 | 44 |
| | 啓発活動 | 20 | 16 | 78 |
| | 人件費 | 25 | 21 | 21 |
| | 機材費 | 18 | 18 | 18 |
| | 計 | 774 | 375 | 811 |
| クフォ | 新規水源開発費 | 0 | 270 | 0 |
| | 改修工事 | 17 | 6 | 75 |
| | 啓発活動 | 24 | 49 | 65 |
| | 人件費 | 7 | 20 | 23 |
| | 機材費 | 6 | 17 | 13 |
| | 計 | 54 | 362 | 176 |
| ウエメ | 新規水源開発費 | 0 | 252 | 0 |
| | 改修工事 | 9 | 0 | 57 |
| | 啓発活動 | 16 | 53 | 54 |
| | 人件費 | 10 | 20 | 20 |
| | 機材費 | 5 | 20 | 20 |
| | 計 | 40 | 345 | 151 |
| モノ | 新規水源開発費 | 6 | 302 | 13 |
| | 改修工事 | 21 | 15 | 35 |
| | 啓発活動 | 14 | 36 | 51 |
| | 人件費 | 14 | 17 | 12 |
| | 機材費 | 5 | 22 | 13 |
| | 計 | 60 | 392 | 124 |

(出典：水総局)

2-1-3 技術水準

本プロジェクトの担当部署の飲料水施設部は図 2-1-2 に示すように 13 名の職員を擁し、実務経験 15 年以上の技術者も 5 名在籍する。プロジェクトの実施を監理する各県水支局は 8～12 名の職

員から構成され、支局長は全員経験 15 年以上の技術者である。また、飲料水施設部及び各県水支局は、我が国のみならず他ドナーの給水施設の運営・維持管理のための啓発活動を伴った村落給水計画の経験も数多く有している。これらの事実から判断して、当該プロジェクト実施に際して十分なレベルの技術を有していると判断する。

2-1-4 既存施設・機材

給水施設計画策定の基礎資料とするために、人力ポンプ付井戸（レベル 1）施設 16 ヶ所、小規模給水（レベル 2）施設 13 ヶ所の既存給水施設（施設規模の妥当性、利用状況、運営維持管理体制等）に係わる調査を実施した。詳細は、巻末資料 8-1「既存給水施設調査結果一覧表」に示し、その結果の概要は以下のとおりである。

(1) 給水施設の状況

レベル 1 施設には手押し式ポンプと足踏み式ポンプの 2 タイプがあり、地下水位により使い分けられている。ドナーにより人力ポンプ付井戸施設に大きな違いはないが、コンクリートエプロンの規模及び排水柵の形状が建設年代ごとに異なっている。人力ポンプが壊れている施設も散見されるが、一般的によく利用されている。その一因としては共同水栓に比べ水料金が安く、徴収率が高いことがあげられる。

レベル 2 施設のうち、井戸施設の仕様はどのドナーでも大きな違いはなく、井戸ポンプ吐出地上部には、逆止弁、空気弁、流量計、ストレーナー、仕切弁が取り付けられており、規格化されている。電気室は 2 タイプあり、商用電気にてポンプを稼働させるタイプと発電機によるものである。これらの施設も規格化されているようである。また、日本や DANIDA の給水塔は水源周辺に建設されているため、電気室は配水塔の下部に設けられていることが多い。一方、GTZ の場合はモノ県やクフォ県の水理地質的な問題に起因すると思われるが、水源と給水地区が離れており給水塔の形状も円形となっている形式がほとんどである。共同水栓に関してはいろいろなタイプがあり、各ドナーにより、また県により異なっている。その要因は住民からの要望を加味しているためである。

施設の利用状況を全体的に見ると、以下のことが判明した。

- 水料金は、レベル 1 施設の場合 5 ~ 10 F.CFA/30ℓ、レベル 2 施設の場合はほとんど 15 F.CFA/30ℓである。
- 水の使用量は施設の違いに関わりなく 15 ~ 30 ℓ/分/日と推定される。
- 雨期と乾期の施設の利用度には大きな違いがあり、雨期は乾期に比べ 1/2 ~ 1/3 程度となる。

(2) 機材

レベル 1 施設及びレベル 2 施設で使用されている主要な機材は、下表のとおりである。

表 2-1-3 既存主要機材

| | | |
|---------|----------|-----------|
| レベル1 施設 | 手押しポンプ | アフリデフ |
| | | インディアマーク |
| | | インディア マーク |
| | 足踏みポンプ | ベルネ-60 |
| ベルネ-100 | | |
| レベル2 施設 | 水中ポンプ | グルンフォス |
| | ディーゼル発電機 | リスター |

(3) 維持管理状況

施設の維持管理は各ドナーもしくは県水支局による啓発活動が行われているためにドナーより顕著な特徴があるわけではなく利用する住民の意識によるものと思われる。

施設の維持管理状況を全体的に見ると、以下のことが判明した。

- 水管理委員会はほとんどの集落で設立されており、その活動も機能している。
- 施設故障時は水管理委員会で協議した後、水総局県支局に連絡する。水総局県支局の職員は修理状況により業者を紹介し、水管理委員会は修理に必要な費用を払う、というシステムが確立されている。
- 徴集された水料金は銀行に預け、修理時に銀行口座より支払う。
- 水質及び地下水位は定期的に水総局県支局により調査されている。

また、各施設の特徴的を以下に示す。

a) レベル1 施設

- 井戸は比較的良好に維持管理されており、衛生的である。
- 水料金はほとんど 10 F.CFA/30ℓである。
- クフォ県では、3~4 年前に井戸施設が建設されたにもかかわらず、1 年前より料金徴集を始めた村落が 2 件あった。
- 水管理委員会は 5 人の委員により運営されている場合が多い。
- 人力ポンプ設置後 5 年以内に修理している場合が多く、修理内容は部品の取替えが多い。

b) レベル2 施設

- 施設は比較的良好に維持管理されている場合が多い。
- 故障の多くは発電機で発生しており、水中ポンプや管路施設はほとんど問題なく稼働している集落が多い。
- 乾期には 1 日 5~10 時間ポンプを運転している施設も、雨期には 3 日~1 週間に 1 度の運転のみとなる。
- 水利用者組合はレベル 1 施設の場合に比べて多く (5 人~11 人)、よく運営されている場合が多い。
- 軽微な故障は水利用者組合で修理するが、ポンプが故障した場合は県水支局より紹介された業者に修理をしてもらい、その費用は徴収された水料金により支払われている。

2-1-5 給水施設の運営・維持管理体制に関わる民営化動向

「ベ」国では、現在地方分権化政策を推進しており、給水施設の運営維持管理に関しても水省の各県水支局より地方行政機関のコミュンにその権限を委譲中であり、今後給水施設の運営・維持管理はコミュンが責任を負うことになっている。レベル1施設に関しては、維持管理が容易なため、これまでどおり受益者から組織された水管理委員会が運営維持管理を実施することになっている。レベル2施設に関しては、これまで各給水施設の受益者から組織された水利用者組合が運営維持管理を行っていたが、料金徴収体制、資金管理体制、修理体制等がうまく機能せず、建設後の施設が有効に利用されずに故障したまま長期間放置される施設もあった。このため、給水施設の運営維持管理を民間業者に委託することで維持管理体制の強化を図ることを目的とした下記に示す“プロフェッショナルリゼーション”と呼ばれる新しい運営維持管理体制を導入することが決定された。新方式の特徴は、給水施設の管轄が国からコミュンへ移管されることに加えて、施設の運営維持管理方式を4方式の中から受益者と協議の上、コミュンが選択することになったことである。

表 2-1-4 給水施設の民営化契約方式

| | |
|--|---|
| | <p>タイプ1：民間業者請負契約方式 コミュンと民間業者が一括請負契約をし、業者が料金徴収、維持管理の責任を負い、施設の更新費用として、1㎡毎に契約で決められた金額をコミュニティに支払う。水利用者組合(AUE)の設立なし。</p> |
| | <p>タイプ2：三者契約方式 運営維持管理は業者が実施するが、受益村民によって設立されたAUEも契約に加わり、機材の更新、配管延長等に関しては、コミュニティと一緒に決定するとともに、民間業者が契約書条項に違反等していないか管理する。業者が利用者から水料金を徴収し、1㎡毎に契約で決められた金額をコミュニティに支払う。</p> |
| | <p>タイプ3：水生産・配水契約方式 コミュンが水生産部門の権利は民間業者に、水売りの権利はAUEに委ねる。施設の配管延長に関してはコミュニティとAUEの共同管理、ポンプ等の機材の更新はコミュニティが実施する。AUEが利用者から水料金を徴収し、1㎡毎に契約で決められた金額をコミュニティに支払う。民間業者は施設の維持管理の責任のみを負い、コミュニティは1㎡毎に契約で決められた金額を業者に支払う。</p> |
| | <p>タイプ4：AUE（水利用者組合）契約方式 従来行われてきた方式だが、今後は政府ではなくコミュニティが施設の管理権をAUEに与える。機材更新、配管延長に関しては、コミュニティが管理する。料金徴収はAUEが責任を負うとともに、ポンプの維持管理に関しては、AUEが民間に委託する。AUEは1㎡毎に契約で決められた金額をコミュニティに支払う。</p> |

この新方式による運営維持管理体制は2007年1月より開始され、2008年8月末時点で、「ベ」国全体のレベル2施設263箇所のうち、58箇所（約22%）で契約が完了しており、現在57箇所ですべて契約手続き中とのことである。水総局への聞き取り調査では、2010年末を目処に全施設で新方式の維持管理体制を構築したいとの意向であった。また、これまで契約した中では、タイプ2及びタイプ4での契約が多いとのことであった。新方式での維持管理契約を締結したアトランティック県のレベル2施設2サイトへの聞き取り調査では、以前のAUEを解体し、新たに受益者より選抜された経済開発組合（Groupement d'Intérêt Economique（GIE））を組織化し、コミュニケーションと随意契約による3年契約を締結していた。契約は、施設毎に締結されており、水料金も施設毎に決められていた。2007年より民営化を開始しているが、現在その過渡期であり、今後3年契約の更新時に、この方式での運営・維持管理体制を評価する必要がある。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 鉄道

計画対象地域にはコトヌ市からズー県のボイコン市、コリーヌ県のダサズメ市を経てボルグ県のパラコ市まで北上するベナン・ニジェール共有鉄道が南北に縦貫しており、毎日2、3便の客貨車が運行し、地域間及びコトヌ港への農産物・加工品の輸送に利用されている。

(2) 道路

本計画対象県の各県水支局へはアスファルト舗装の国道が通じており、水総局のあるコトヌ市から約3～5時間で達する。コトヌ市からボイコン市、ダサズメ市を経てパラコ市へ至る国道2号線、ダサズメ市からコリーヌ県のサバロー市を経てバンテ市へ北上する国道3号線、ナイジェリア国境からトーゴ国境まで海岸線を東西に走る国道1号線、およびコトヌ市からモノ県のロコサ市、クフォ県のアゾベ市を経てズー県のアボメ市、ボイコン市へ繋がる国道4号線の各線はアスファルト舗装で、舗装路面も良好であり、雨期でも大型車輛の通行は可能である。

計画対象集落は、幹線道路から5～10km以上も林間に入ったところが多く、道路は未舗装であり特にズー県・クフォ県の北西部及び起伏の多いコリーヌ県では、5月～7月の雨期には道路状況が悪くなり、河川を横断する道路は増水時に通行不能となるとともに、井戸掘削機等の大型車両は通行困難となる。

(3) 電気・電話・郵便・マスメディア

各集落の電化程度は総じて低く、幹線道路沿いであっても電化されているところはわずかであり、一部で発電機や自動車の蓄電池を用いているが、多くは照明に灯油ランプやロウソク、炊事の燃料として薪炭、製粉機の動力源にはエンジンをしている。電話、郵便の公共サービスも対象外である。近年携帯電話サービスの範囲が拡張されているが、対象集落ではサービスの範囲外の集落が多い。ラジオは各地で受信でき、特に地方局が発する放送は村落部における貴重な情報源となっている。

(4) 学校

「ベ」国では初等教育の普及に努めており、全国的に就学率向上に向けた取り組みがなされている。計画対象地域においても、村落の中心となる集落には各国ドナーや「ベ」国内 NGO が建設した小学校がある場合が多いが、人口 1,000 人未満の小規模集落には小学校のない地域が殆どであり、徒歩通学可能な範囲に小学校がなく就学の機会を得られない児童は少なくない。

(5) 病院

アボメ市、ダサズメ市に総合病院があるほか、各県内の市役所の所在地には簡易な診療所があり、医師または看護師が常駐し、保健局の指導の下で医療活動を行っているが、都市部に比べると医療機器・器具は不足している。地方部の無医村では、保健局員の巡回により衛生指導や乳幼児の予防接種が行われているほか、町で仕入れた鎮痛剤・抗生物質の薬品が婦人により売られている。

(6) 宿泊施設

宿泊施設については、計画対象地区内ではアボメ市、ボイコン市、ポルト・ノボ市、ロコサ市及びダサズメ市には日本人の滞在に適したホテルがあるが、それ以外の町には適切な宿泊施設はない。

(7) 給水施設建設用地

給水施設の建設用地は村落の共有地であり、現地調査時に先方実施機関の県水支局担当者とともに土地利用に関して問題がないことを住民に確認済みである。

2-2-2 社会条件調査結果

(1) 調査目的・対象・方法

給水施設に対するプロジェクト要請サイトの住民の意識（水料金支払い意志額、可能額）と住民の生活水準、水利用状況、人口動態（現在と将来の人口規模及び定住者と遊牧民の水需要・利用の相違）、水料金徴収体制等の村落の実態を把握し、サイト選定及び給水施設の施設計画策定、給水施設の持続的な運営維持管理計画策定の基礎資料とするために、レベル1 施設要請サイト 170 集落、レベル2 施設要請サイト 30 サイトにおいて社会条件調査を実施した。

レベル2 施設要請 30 サイトは県水支局担当者同行のもと、調査団員が直接実施し、レベル1 施設要請サイトについては、170 集落のうち 30 集落を調査団員が実施し、残りの 140 集落を現地ローカルコンサルタントへの再委託で実施した。

調査は、出来るだけ多くの村民の意見を聞くために、原則として前日に集会の通知を行い出席を促すとともに、成人の識字率が低いことを考慮して、事前に用意した質問票に沿って、集会による聞き取り調査方式で実施した。なお、各集落の集会においては、集落内の住民意志決定者である村長や評議員および水汲み労働を担っている女性が含まれていることを確認している。社会条件調査を実施したサイトの位置は図 2-2-1 に示す。

(2) 調査結果概要

レベル及びレベル2 施設の各対象サイトの調査結果一覧は巻末資料 8-2 に示す。

1) レベル1 施設対象集落

総数170集落を対象として調査を実施した。集落位置不明によりデータ収集が不可能であった

集落が3集落あり、最終的に調査対象集落は167集落となった。主な項目の概要は以下のとおりである。

調査対象集落の人口規模

| 人口規模 | ～200人 | 200～400人 | 400～1,000人 | 1,000人以上 |
|-------|-------|----------|------------|----------|
| 該当集落数 | 11 | 65 | 72 | 19 |
| 割合(%) | 7% | 39% | 43% | 11% |

調査対象集落における主な水因性疾患

| 疾患 | 下痢 | 皮膚病 | 眼病 | チフス | 住血吸虫 |
|-------|-----|-----|-----|------|------|
| 該当集落数 | 101 | 55 | 45 | 1 | 2 |
| 割合(%) | 60% | 33% | 27% | 0.5% | 1% |

調査対象集落における井戸給水施設建設に対する要望

| 給水施設建設に対する要望 | 希望する | 希望しない |
|--------------|------|-------|
| 該当集落数 | 158 | 9 |
| 割合(%) | 95% | 5% |

調査対象集落における1日に水汲みに要する時間

| 水汲み時間 | 1時間未満 | 1～2時間 | 2～3時間 | 3時間以上 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 該当集落数 | 47 | 38 | 29 | 19 |
| 割合(%) | 35% | 29% | 22% | 14% |

調査対象集落における水管理委員会の有無

| 水管理委員会の有無 | 有 | 無 |
|-----------|-----|-----|
| 該当集落数 | 47 | 120 |
| 割合(%) | 28% | 72% |

調査対象集落における水料金

| 30ℓの水料金 | 5 FCFA | 10 FCFA | 15 FCFA | 25 FCFA以上 |
|---------|--------|---------|---------|-----------|
| 該当集落数 | 5 | 30 | 8 | 4 |
| 割合(%) | 11% | 63% | 17% | 9% |

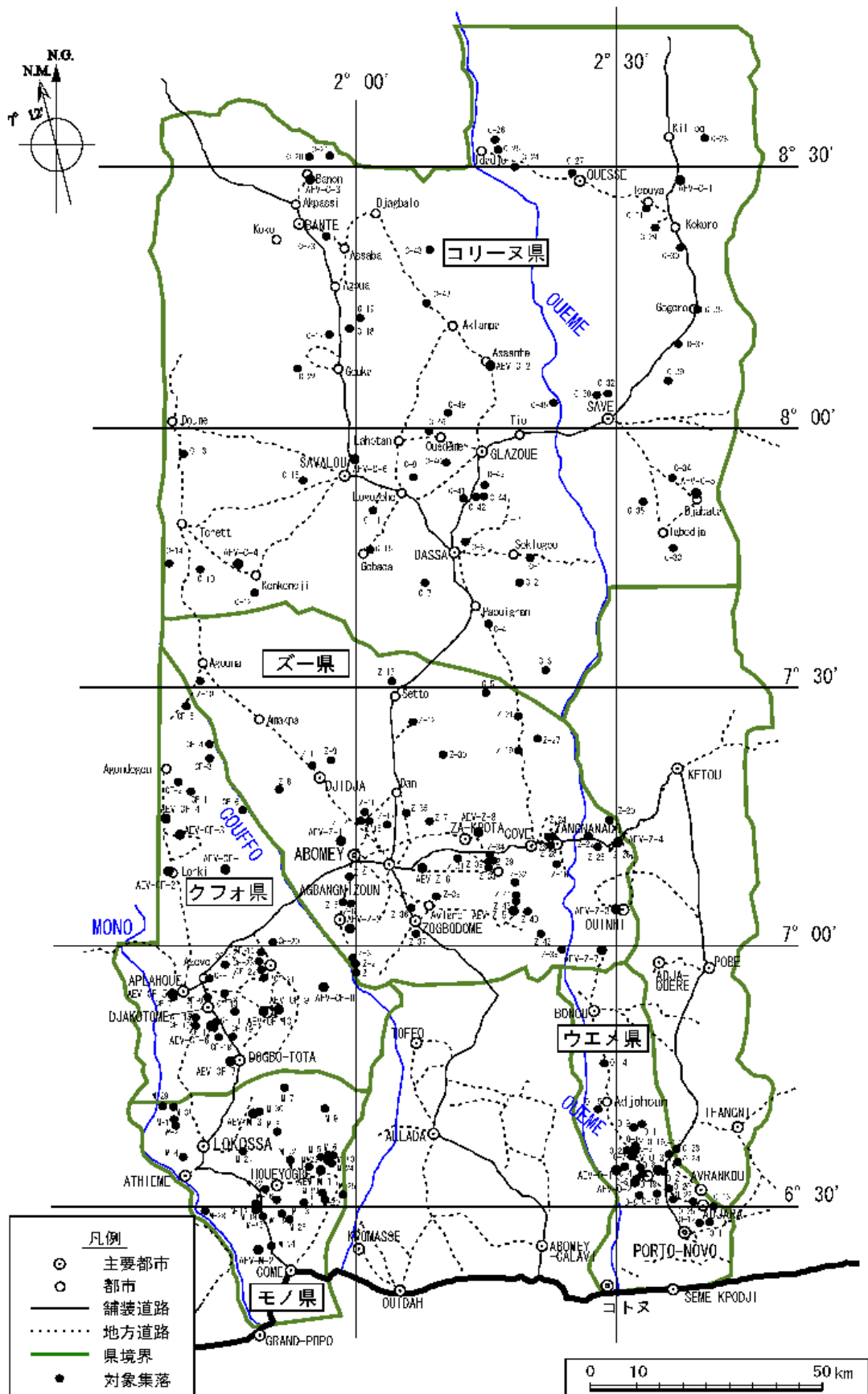


図 2-2-1 社会条件調査実施集落位置図

2) レベル2 施設対象サイト

レベル2施設要請サイトは2～3村が1サイトとなっているサイトがあったため、要請30サイト、43村落において社会条件調査を実施した。主な項目の概要は以下のとおりである。

調査対象サイトの人口規模

| 人口規模 | 2000人未満 | 2000～3000人 | 3000～4000人 | 4000人以上 |
|--------|---------|------------|------------|---------|
| 該当サイト数 | 4 | 7 | 10 | 9 |
| 割合 (%) | 13% | 24% | 33% | 30% |

調査対象村落における主な水因性疾患

| 疾患 | 下痢 | チフス | 住血吸虫 | コレラ |
|--------|-----|-----|------|-----|
| 該当村落数 | 28 | 3 | 2 | 1 |
| 割合 (%) | 65% | 7% | 5% | 2% |

調査対象村落におけるレベル2施設建設に対する要望 (全43村)

| レベル2施設建設要望 | 希望する | 希望しない |
|------------|------|-------|
| 該当村落数 | 40 | 3 |
| 割合 (%) | 93% | 7% |

調査対象サイトにおける水管理委員会の有無

| 水管理委員会の有無 | 有 | 無 |
|-----------|-----|-----|
| 該当サイト数 | 26 | 4 |
| 割合 (%) | 87% | 13% |

調査対象村落における年間収入 / 世帯

| 年間収入 | 40万FCFA 未満 | 40万～60万 FCFA | 60万～100万 FCFA | 100万FCFA 以上 |
|--------|---------------|-----------------|------------------|----------------|
| 該当村落数 | 6 | 13 | 20 | 4 |
| 割合 (%) | 14% | 30% | 47% | 9% |

3) 調査対象集落・村落の概況

住民は主にキャッサバ、コーン、綿などの栽培、バナナ、パパイヤ、マンゴなどの果樹栽培、さらに豆類、唐辛子、カシューナッツなどの換金作物の栽培などを行っており、その他ヤギ、羊、牛、豚、ウサギなどの畜産、さらに、キャッサバの粉作り、ヤギ乳チーズや菓子作りなどの食品加工など多彩な収入源を持っている。児童教育については、村落単位で見た場合、対象村落の95%に小学校が存在し、中学校は21%の村落に存在している。この就学率の高さが、村落全体の識字率や、仏語理解者率を下支えしている。

a) 医療・衛生状況

調査対象地域で頻度の最も高い疾病はマラリアである。そして下痢、はしかと続く。住民の中には、不衛生な水の飲用又は接触による水因性疾患や、生活用水の不足が原因と考えられる皮膚病・眼病の患者が少なからず認められる。調査の結果、上記疾病のほか、伝染病であるチフスやコレラ、又住血吸虫症も報告された。

医療センターなどの医療施設は調査対象地域の約半数に設置されている。医療施設のない地区では保健局員の巡回による乳幼児の予防接種や住民に対する衛生指導が行われている。2007年10月には、UNICEFからマラリア対策として全国の12歳までの小児のいる家庭に蚊帳が配布された。

b) 住民組織の活動

各村落・集落には自治組織があり、その内、約半数の集落で月例会議を開催しており、この会議で道路・給水等のインフラ整備や保健衛生についての方針を協議する。村全体の方針に関する意思決定は、基本的には「住民の総意による」ことになっているが、少数の村落・集落では「村長の意見」が住民の総意になることがある。

村落には上記自治組織の他に、NGOなどの支援で各種の委員会や組合が組織され、中には活発に活動しているものもある。例えば、村落開発組合、開発のための青年会、村落出身者会、村民協力委員会、児童売買に対する戦い委員会、綿生産者グループなどが活動している。

c) 女性の活動状況

家庭内での女性の主な仕事は炊事・洗濯・掃除・水汲み等の家事及び育児であり、それに加えて農作業の働き手としても女性の果たす役割は大きい。これら以外の女性の主な活動として女性のグループを作り、共同作業を行うことが挙げられる。農産物加工、共有農地管理、小売業などを目的とする場合が多い。収益は概ね構成員で分配し家計の助けとするが、時には収益金を小学校建設基金の一部として、又は教材購入資金として寄付するようなケースもある。このような女性グループが同村内に5～6組に達することも珍しくない。

d) 給水に係る状況

対象集落の95%以上で、給水施設が最も緊急度が高いインフラ整備として挙げられており、住民全体のあいだに給水に関する要望は非常に強い。全体の56%の集落では、安全な飲料水を得るための井戸施設がなく、住民は伝統的な掘り抜き井戸や河川水に頼らざるをえない。このため、下痢等の水因性疾病も多くなっている。1日のうちで水汲みに要する時間は1～3時間程度が全体の50%を占めているが、3時間以上を要する集落も全体の14%もある。

e) 建設分担金に係る状況

レベル1施設の受益者の建設分担金は総額10万F.CFA必要であるが、受益人口が400人の場合、一人当たりの負担は250 F.CFAとなり、十分対応できる額である。

レベル2施設の受益者の建設分担金は共同水栓1箇所当たり20万F.CFAが必要である。各共同水栓当たりの給水人口は500人であり、一人当たりの負担は400 F.CFAとなる。社会条件調査結果では、一人当たり1,000 F.CFAの支払い意欲を示していることから、十分に支払い可能と考えられる。

(3) 対象村落の絞込み

社会条件調査結果からレベル1及びレベル2対象サイトを絞り込むと以下ようになる。

表 2-2-1 社会条件調査結果による建設対象サイトの絞込み

| レベル1 施設 | | | | | | | |
|---------|------------|-----------------|------------|---------------|-------------------------|--------------|--------------|
| 県名 | 要請 サイト数 | 位置不明 | アクセス 困難 | 人口 200 人以下 | 既存井戸 有り、人口 400人以下 | 建設意欲 低い | 絞込み後 サイト数 |
| コリーヌ | 49 | | 5 | 4 | | 2 | 38 |
| ズー | 43 | 2 | | | | 2 | 39 |
| クフォ | 23 | 1 | | 1 | 1 | 5 | 15 |
| ウエメ | 25 | | 2 | | 1 | 3 | 19 |
| モノ | 30 | | 2 | | | 5 | 23 |
| 合計 | 170 | 3 | 9 | 5 | 2 | 17 | 134 |
| レベル2 施設 | | | | | | | |
| 県名 | 要請 サイト数 | 人口 2,000 人以下 | 既存共同水栓有り | 建設意欲低い | | 絞込み後 サイト数 | |
| コリーヌ | 6 | 1 | | | | 5 | |
| ズー | 8 | | 1 | 1 | | 6 | |
| クフォ | 10 | 3 | | 1 | | 6 | |
| ウエメ | 3 | | | | | 3 | |
| モノ | 3 | | 1 | 1 | | 1 | |
| 合計 | 30 | 4 | 2 | 3 | | 21 | |

2-2-3 自然条件

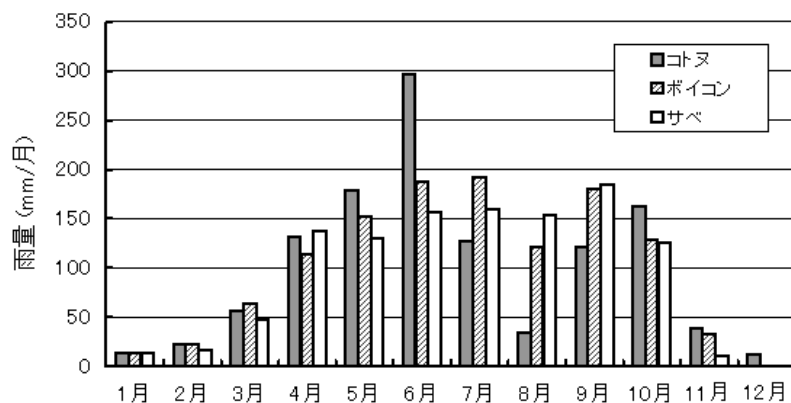
(1) 気象・水文

「ベ」国の気候帯は南より 亜赤道型気候帯、 亜熱帯性気候帯、 アタコラ気候帯、 サバ
ンナ気候帯の 4 つに区分できる。計画対象地区のうち、南部の 4 県（モノ県、ウエメ県、クフォ
県及びズー県）はギニア湾からの季節風の影響を受けた高温多湿の 亜赤道型気候帯に属し、そ
の北に位置するコリーヌ県はサハラ砂漠からの気流の影響を強く受けた 亜熱帯性気候帯に属し
ている。各気候帯の特徴は以下のとおりである。

表 2-2-2 計画対象地区の気候概要

| 計画対象地区 | 区分 | 特徴 |
|----------------------------|-------------|--|
| ズー県 クフォ県 ウエメ県 モノ県 | 亜赤道型 気候帯 | 海岸からズー県アボメ市の北まで広がる亜赤道型気候帯は、ギニア湾から北東へ吹き抜ける季節風（モンスーン）とサハラ砂漠から南西へ吹く季節風（ハルマタン）の影響を強く受けることを特徴としている。この気候帯では 5 月～7 月が大雨季、9 月～10 月が小雨期である。 |
| コリーヌ県 | 亜熱帯性 気候帯 | 内陸部の亜熱帯性気候帯は、サハラ砂漠からの気流の影響を強く受け、気象の地域的及び年変化が激しく、年間降雨量が少なくなり、大雨季、小雨期の区別も不明瞭になる傾向にある。ただし、ハルマタンの季節、12 月から 2 月は「ベ」国全土で乾期となり雨量は極端に減少する。 |

本計画対象地区の過去 10 年間（1998 年～2007 年）の月別降雨量を図 2-2-2 に示す。対象地区の年間降雨量は約 1,100mm～1,200mm である。亜赤道型気候帯はギニア湾に面するコトヌ市の降雨パターンが示すように、5 月から 7 月初旬は大雨季と呼ばれ、6 月の降雨量は 300mm にも達する。8 月は降雨量が減って、9 月から 10 月に小雨期と呼ばれ月降雨量が 120mm～160mm に達する。内陸部に入ったズー県ボイコン市ではこの傾向は弱くなっており、亜熱帯性気候帯に属するコリーヌ県サベ市では大雨季と小雨期の差がなく 100mm/月以上の降雨が 10 月まで続く傾向にある。



| 観測場所 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 合計(mm) |
|------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| コトヌ | 13 | 22 | 56 | 131 | 179 | 297 | 127 | 34 | 121 | 162 | 39 | 13 | 1,194 mm |
| ボイコン | 14 | 22 | 63 | 114 | 153 | 188 | 192 | 122 | 180 | 129 | 33 | 1 | 1,211 mm |
| サベ | 13 | 18 | 48 | 138 | 131 | 156 | 160 | 153 | 184 | 125 | 11 | 0 | 1,135 mm |

図 2-2-2 対象地域の月平均降雨量(1998-2007 年平均値)

対象地域の月別平均気温を図 2-2-3 に示す。内陸部のズー県ボイコン市、コリーヌ県サベ市では

12月～3月は、サハラ砂漠からの風が最も強くなり、低湿かつ夜間の気温が22～23程度まで低下する。しかし、昼間の気温は2月、3月が最も高く35以上となる。これに対して、ギニア湾に面するコトヌ市では乾期の12月～3月の最高気温は32～33であり、雨期の6月～9月は27～28である。最低気温も年間を通じて25前後であり、内陸部より昼夜の温度差が小さい。

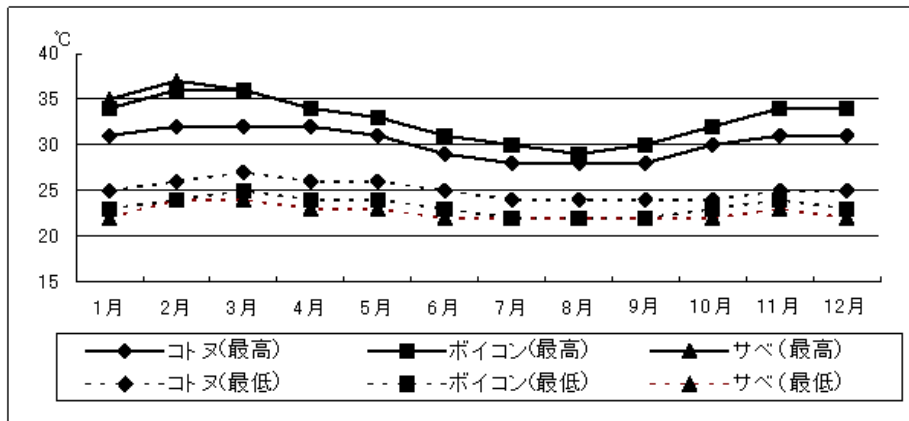


図 2-2-3 対象地域の月別平均気温(1998-2007年平均値)

対象地域内の主要河川は図 2-2-5 対象地域地質図に示すとおり、トーゴから流入するモノ川、クフォ川、及び調査地を南北に縦断して下流域に広大な沖積平地を形成するウエメ川である。いずれも南流してギニア湾に注ぐ。中でもウエメ川は 37,980km² の流域面積を有する「ベ」国最大の河川であり、大雨期末期の河川流量はウエメ川で約 600 m³/sec、Mono 川で 300 m³/sec となる。また、これらの河川は乾期に流量が無くなる季節河川である。

(2) 地形・地質

対象地域の地形的特長は図 2-2-4 対象地域の地形区分に示すとおり地質構造を反映したものであり、地層の分布とほぼ一致している。地形は海岸から内陸に向かって、海岸低地、海岸台地、低地帯、漸移帯、内陸台地および内陸準平原に区分される。我が国の過去の無償資金協力で実施した村落給水計画フェーズ 1～3 の主な対象地域は、堆積岩よりなる海岸低地および海岸台地であった。フェーズ 4 では海岸台地以北の低地帯およびそれに続く先カンブリア紀の基盤岩からなる内陸準平原が対象地域となった。本プロジェクトではフェーズ 4 の地域に加え、モノ県及びウエメ県の海岸台地が対象地域となる。

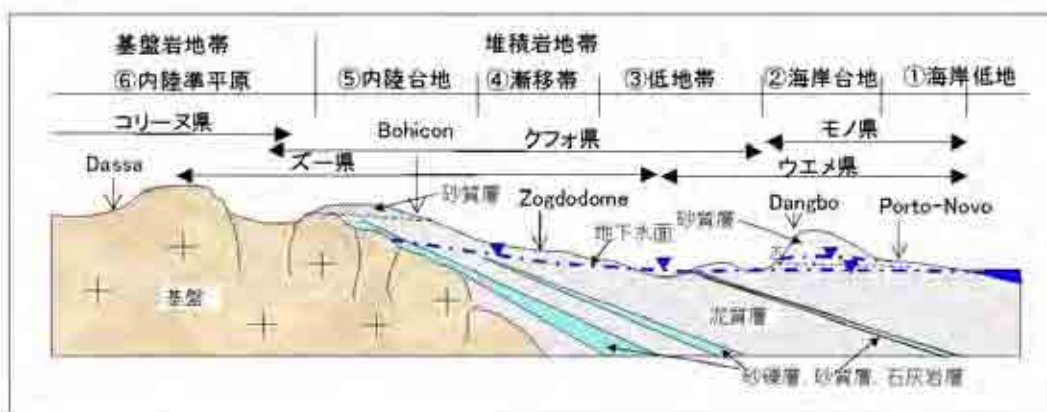


図 2-2-4 対象地域の地形区分

各地形区分の特徴は以下のとおりである。

海岸低地

海岸付近の標高 5m 以下の低い低地で、海岸線から 2km 程度は砂州が発達し、ココヤシの林が散在する。また、その内側には多くの潟（ボルノト潟、コトヌー潟、ビダ潟、グランボボ潟）が最大 40km 程度内陸部に展開し、アエメ湖、ノクエ湖等の広大な沼沢地を形成している。これらの地域には河川及び潮流によって堆積した粘土、砂等の沖積層が分布する。層厚は比較的薄く、コトヌ付近で 20m 程度と推定されている。

海岸台地

海岸低地から内陸部にかけてクフォ及びウエメの主要河川に分断され、約 30km の幅を持つ三つの台地がある。西側から、モノ台地、アトランティック台地、ウエメ台地からなり、頂部標高は 90m 前後である。台地上は、コンチネンタル・ターミナル層に覆われているところが多く、砂地のところが多い。下位には泥質岩主体の古第三紀層が厚く分布する。ウエメ台地の西側崖線には、ところどころ湧水が見られる。

低地帯（内陸低地）

海岸台地の北に位置し、標高 20m～60m である。泥質岩主体の古第三紀層を中小河川が浸食して沖積層が堆積し、河川沿いの低地や河岸段丘となっている。ウエメ川の河岸段丘では、河床から段丘面までの比高差が 10m 以上に達する場合がある。このような段丘面上に集落が位置し、一部では生活用水を段丘崖下部の河床に依存している。

漸移帯

低地帯から内陸台地への移行域は漸移帯として地形区分されている。標高は 20m～100m 程度まで変化する。白亜紀層のうちコンチネンタル層の砂層を主体とする堆積物が分布し、地形、地層ともに北から南に向かって緩く傾斜している。従って、地下水位は深度 0m～70m 程度に分布し、北で深く、南で浅くなる傾向が認められる。Zogbodome 郡付近が相当する。

内陸台地

海岸から連続して分布している堆積岩はズー県のボイコン市の北まで広がり、内陸台地を形成している。内陸台地はアボメ市周辺では標高 100m～200m 程度である。ここでは白亜紀層の堆積岩が結晶岩からなる基盤岩を不整合に覆っている。基盤岩の風化部や、砂層、礫層で構成される帯水層は、基盤岩と堆積岩の境界付近に不規則に分布することから地下水開発が非常に困難な地域である。ズー県のボイコン市、アボメ市、ザ・クポタ市周辺では、深度 50m～60m に達する手掘りの深井戸が住民によって掘られ利用されているが、水の出が悪く放棄されたものもある。

内陸準平原

堆積岩の分布する内陸台地以北は基盤岩地帯となり内陸準平原を形成している。ボイコン市（標高約 120m）から地形は緩く起伏しながら、対象地域北限のコリーヌ県ウエセ郡キリボ市付近の標高約 300m まで上昇する。この起伏は、難透水層の基盤岩地帯に樹枝状に発達する河川の浸食によるもので、対象地域を流れるズー川、クフォ川、ウエメ川は、南北方向に発達する地質構造に支配され流下し、あるいはこれに直行して東西方向に流れる。計画対象地域を北上す

るにしたがって、道路の両側に比高 200m～300m にも達する南北に連なる丘陵が見られるようになる。これは岩盤の硬岩部が侵食されずに残った残丘である。残丘は北部へ行くにしたがって多くなり、また地表に岩盤が露頭する地域も多くなる。コリーヌ県の計画対象集落は全て、また、クフォ及びズー県の一部の対象集落もこの範囲に位置する。

対象地域の地質分布を図 2-2-5 に、また、対象地域の地質層序を表 2-2-3 に示し、以下にそれぞれの地層について取りまとめて示す。

表 2-2-3 対象地域の地質層序表

| 地質時代 | | 地層区分 | 岩層・岩質 | 記号 | |
|-----------|------------|----------------|-----------------------|--------------------|-----|
| 第四紀 | | 沖積層 | 粘土、砂、砂礫 | Al | |
| 新第三紀 | 鮮新世 中新世 | コンチネンタル・ターミナル層 | 砂岩、泥岩 | CT | |
| 古第三紀 | 始新世 暁新世 | 古第三紀層 | 泥岩、泥灰岩、石灰岩 | Pl | |
| 白亜紀 | | 白亜紀層 | 砂岩、泥岩、礫岩 | Cr | |
| 先カンブリア紀 | | ピラグループ | ミグマタイト、片麻岩、珪岩、結晶片岩 | Mg1 | |
| | | 後期汎アフリカ層 | 花崗岩、花崗岩質片麻岩ミグマタイト質花崗岩 | Gr1 | |
| | | ダホメ・グループ | ウェメ片麻岩沈降帯 | 片麻岩、角閃岩片岩 | Gn |
| | | | 花崗岩層 | 花崗岩、グラニウライト、ミグマタイト | Gr2 |
| | | | オパ・マイン複合層 | ミグマタイト、片麻岩花崗岩質岩 | Mg2 |
| ウェメ火山碎屑岩層 | 火山碎屑岩 | | Vs | | |

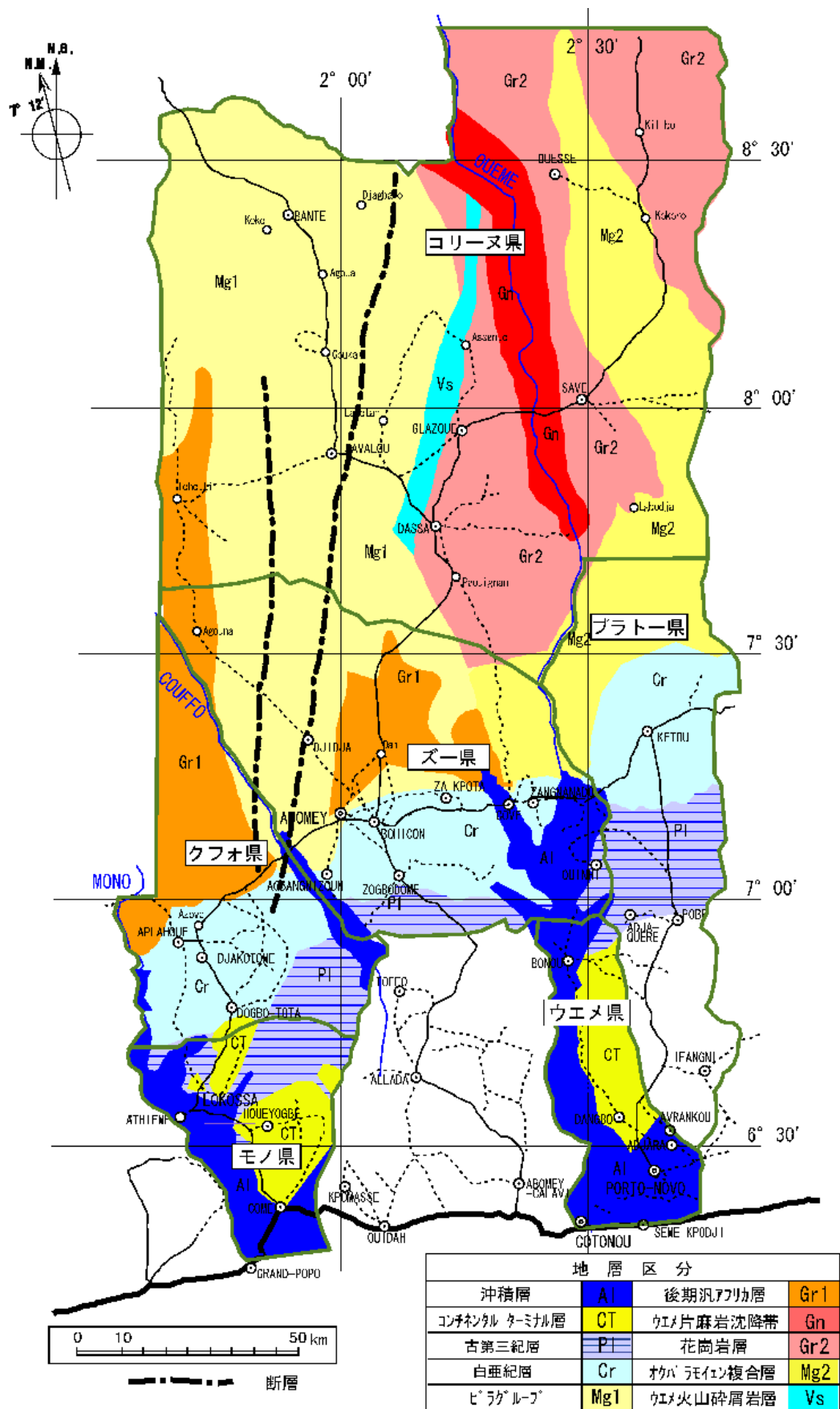


図 2-2-5 対象地域地質図

堆積岩層(Cr、Pl、CT、Al)

白亜紀層(Cr)は、内陸台地に分布し砂岩、泥岩、礫岩からなる。上部は、砂岩(砂状)を主体とし、後述のコンチネンタル・ターミナル層と類似の層相を示す(コンチネンタル層;資料によっては白亜紀層ではなく、新第三紀のコンチネンタル・ターミナル層としている)。古第三紀層(Pl)は、地形の漸移帯及び内陸低地付近に主に分布する。厚い泥岩、泥灰岩を主体とし、石灰岩を挟む。新第三紀のコンチネンタル・ターミナル層(CT)は、海岸台地を構成する海成の堆積岩で、軟質な砂岩ないし泥岩からなる。沖積層(Al)は、ウエメ川などの流路に沿って湿地帯や段丘を造って分布し、粘土、シルト、砂、砂礫からなる。

ミグマタイト(Mg1、Mg2)

調査地域に最も広く分布する。結晶片岩の構造的な特徴を残す眼球片麻岩、縞状片麻岩などからなる。これらは片岩のミグマタイト化が中程度に進んだものであるが、非常に硬質で岩盤亀裂の発達が悪く、帯水層を表層風化部に求めることになる。ただし、地質構造線に沿った破碎帯は深層まで風化や亀裂が発達しており有望な帯水層として利用できる。

片麻岩(Gn)

ウエメ川沿いに北緯7度40分~8度30分の範囲に南北方向に凹地を作る片麻岩が代表的なものである。岩盤が非常に硬質であることから風化が進まず、露岩することが多い。

花崗岩(Gr1、Gr2)

調査地域の中央部に広く分布するバソリス型の花崗岩(Gr2)は、グラニュライト、ペグマタイトなど種々の変成相を持ち、ミグマタイトなどの捕獲岩を伴う。調査地の西端に分布する花崗岩(Gr1)は、ミグマタイト、片麻岩などを伴う。花崗岩(Gr2)は深層風化が進み、亀裂が他の岩層に比べて良く発達する。露岩部ではブロック状に亀裂が発達する。一方、調査地西端及びアボメ市北部に分布する花崗岩(Gr1)は、花崗岩(Gr2)に比べ生成年代が新しく、表層の風化の発達に乏しいため地表付近まで新鮮岩盤が分布していることが多い。

火山砕屑岩(Vs)

変成度の低い礫岩、砂岩、流紋岩、粗面岩などからなり、調査地の中央部に狭長に分布する。一部では地表付近まで新鮮岩盤が露頭し、井戸掘削地点の選定が困難な場合もある。深度10m程度の浅井戸が利用されている。

(3) 水理地質

既存井戸資料より取りまとめた計画対象地域の水理地質特性を表2-2-4に示す。既存資料の解析結果から、計画対象地域では白亜紀以降の堆積物で構成される堆積岩層を帯水層とするAタイプと、先カンブリア紀の結晶岩類を主体とする基盤岩類を帯水層とするBタイプとに区分される。それぞれの帯水層の特徴は以下のとおりである。

帯水層Aタイプ

堆積岩地域の帯水層は、基本的に次の3つに区分でき、これらの帯水層の分布はほぼ地形区分と一致している。

- ・ 表層の砂層（海岸台地の一部）
- ・ 泥質岩層中に挟在する砂質岩層や石灰岩層（海岸台地～漸移帯）
- ・ 基盤岩直上の基底粗粒層と直下の基盤岩亀裂帯（内陸台地）

対象地域の堆積岩は北から南に向かって単一方向に緩く傾斜する同斜構造であり、一般に泥質岩層と砂質岩層との互層である。従って掘削地点によって帯水層の深度は異なり 50m 程度から 200m 程度に変化することになる。

海岸台地では、帯水層はコンチネンタル・ターミナル層の砂層及び下方の古第三紀層以下の泥質岩層中の砂層や石灰岩層である。コンチネンタル・ターミナル層の砂層は、基底面が低いところでは不圧地下水を胚胎し、崖線に少量の湧水が見られるところがある。古第三紀泥質岩中の石灰岩や砂層は、場所によっては十分な厚さで分布していないことがあり、ダンボ市での今回の試掘では 240m の掘削でも帯水層に遭遇していない。低地帯（内陸低地）では、帯水層は同様に厚い粘土層に挟まれた石灰岩層や砂層であり、深度 80m～200m に分布している。また、漸移帯では砂層を主体とした地層を帯水層とするが、傾斜地であることから北では深度 50m 程度、南では深度 120m 程度に帯水層が分布するとされる。内陸台地では堆積岩層の基底に分布する砂層や砂礫層が主な帯水層となるが、地層の連続性に乏しく、分布が不規則である。また、堆積岩の直下に分布する基盤岩の風化部や亀裂帯も帯水層となるが、その分布も局所的で不規則である。堆積岩の厚さは約 50m～60m である。

堆積岩地域全体の井戸掘削深度は平均 60m～120m、湧出量は 16.3～32.6 m³/時、成功率は約 80% である

帯水層 B タイプ

基盤岩は、先カンブリア紀の花崗岩類や、片麻岩、ミグマタイト、結晶片岩などの変成岩類からなり、平均 5m～10m、まれに 15m～20m に達する表層の風化部を除くと一般に硬質である。

この地域の帯水層は、表層風化部や地質構造線に沿って発達した亀裂帯であり、良好な帯水層は少ない。このため、井戸の産出量は全般に少なく 0.9～2.0 m³/時程度の井戸が全体の 80% を占める。地下水位は平均 10.4m～15.9m の範囲にあり、最大はクフォ県での 50.4m である。既存資料による基盤岩の井戸掘削深度は平均 50m～57m、産出量は 2.8～7.4 m³/時、成功率は約 55% 程度である。

なお、クフォ県の BOLOUME 集落近傍に、水量は小さいが岩盤地帯では珍しい恒常的な湧水井がある。基盤岩の地形の窪みに泥質堆積物が堆積し、賦圧層になっているものと推定される。

表 2-2-4 各県の水理地質特性

| 県名 | 地質 | 井戸掘削深度 (m) | | | 産出量 (m ³ /時) | | | 地下水位 (m) | | |
|------|-----|------------|------|-------|-------------------------|------|------|----------|-----|------|
| | | 最大 | 最小 | 平均 | 最大 | 最小 | 平均 | 最大 | 最小 | 平均 |
| コリーヌ | 基盤岩 | 80.0 | 36.7 | 57.8 | 10.8 | 0.7 | 3.1 | 28.3 | 1.0 | 10.4 |
| ズー | 基盤岩 | 66.2 | 38.0 | 50.2 | 9.0 | 0.7 | 2.8 | 20.8 | 4.9 | 11.5 |
| | 堆積岩 | 221.0 | 41.0 | 99.7 | 78.0 | 6.0 | 16.3 | 56.6 | 0.0 | 13.5 |
| クフォ | 基盤岩 | 97.0 | 21.9 | 49.4 | 71.0 | 0.4 | 7.4 | 50.4 | 0.4 | 15.9 |
| | 堆積岩 | 219.5 | 35.4 | 94.7 | 375.0 | 0.45 | 26.7 | 77.7 | 0.0 | 30.8 |
| ウエメ | 堆積岩 | 252.9 | 17.7 | 57.4 | 327.0 | 0.6 | 26.9 | 73.4 | 0.3 | 26.7 |
| モノ | 堆積岩 | 323.5 | 29.0 | 115.7 | 280.0 | 0.8 | 32.6 | 78.7 | 0 | 18.5 |

(4) 物理探査

新規に掘削する井戸の適切な候補地及び掘削深度を決定し、給水施設の施設計画策定、施設設計のための基礎資料を得ることを目的として物理探査を実施した。探査は社会条件調査結果を踏まえて、レベル2 施設要請サイトで既存の共同水栓があった村落を除く 29 サイト、レベル1 要請サイトで給水施設建設意志のない集落、位置が不明の集落及び車輛によるアクセスが不能であった集落、合計 19 サイトを除いた 151 サイトで実施した。各県別の探査数量を下表に示す。また、物理探査実施サイトは図 2-2-6 に示す。

表 2-2-5 物理探査実施村落数

| 県名 | レベル2 施設要請サイト | | | レベル1 施設要請サイト | | |
|------|--------------|-----|----|--------------|-----|-----|
| | 実施 | 未実施 | 合計 | 実施 | 未実施 | 合計 |
| コリーヌ | 6 | 0 | 6 | 42 | 7 | 49 |
| クフォ | 10 | 0 | 10 | 19 | 4 | 23 |
| ズー | 7 | 1 | 8 | 40 | 3 | 43 |
| ウエメ | 3 | 0 | 3 | 23 | 2 | 25 |
| モノ | 3 | 0 | 3 | 27 | 3 | 30 |
| 合計 | 29 | 1 | 30 | 151 | 19 | 170 |

レベル2 施設要請サイトに対する物理探査は調査団が直営で実施し、レベル1 施設要請サイトについては調査団1班、再委託先1班(70サイト)の2班体制で実施した。

探査方法： 基盤岩地域(電気探査；シュランベルジャー法及び電磁探査；TDEM法の併用)
探査深度；100m

堆積岩地域(電気探査；シュランベルジャー法)、探査深度；200m

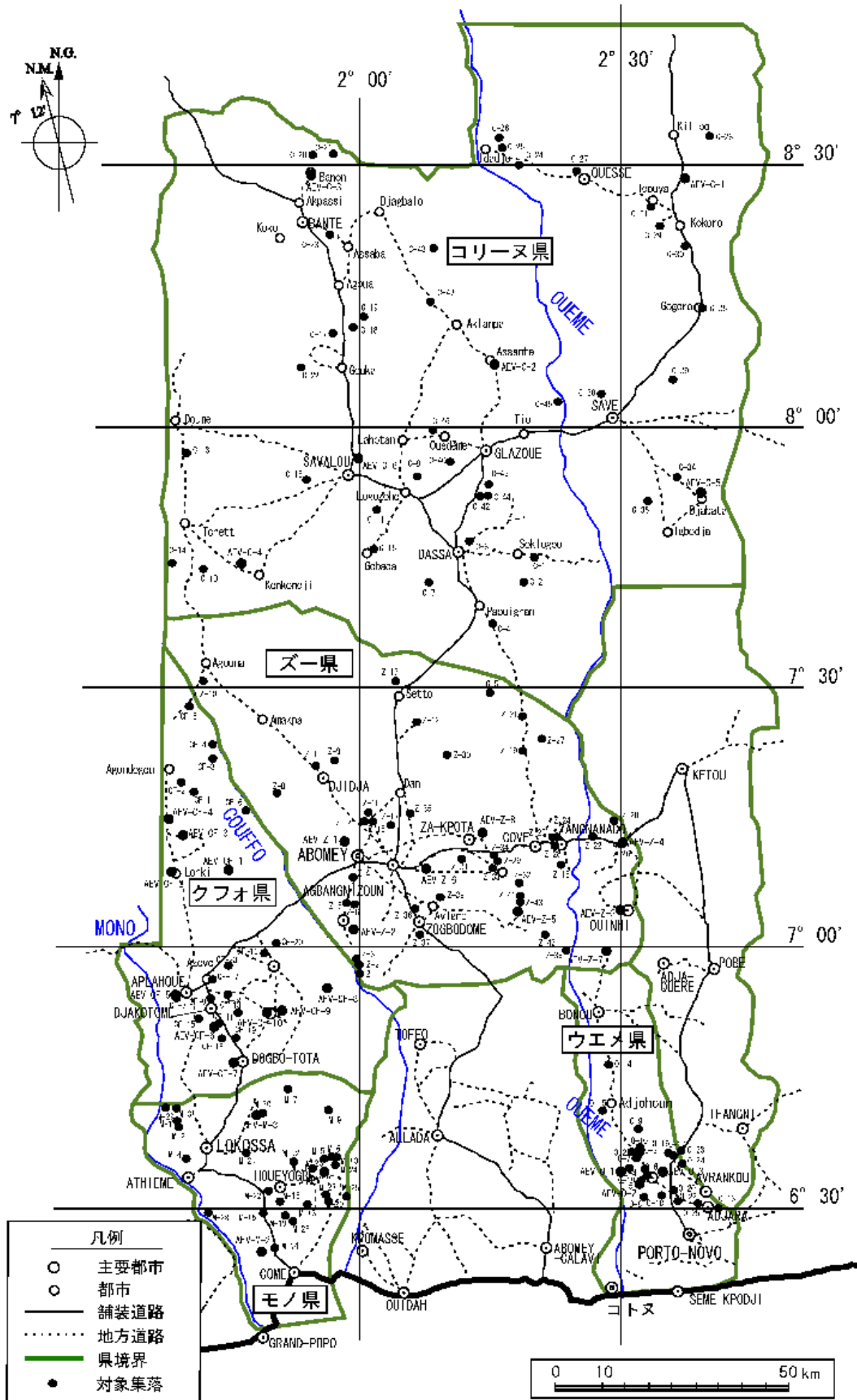


図 2-2-6 物理探査実施サイト位置図

1) 探査結果概要

本調査対象地域の地質は、コリーヌ県、ズー県北部、クフォ県北部に分布する花崗岩、片麻岩を主体とした岩盤地帯と、ウェメ県、モノ県、ズー県南部、クフォ県南部に見られるコンチネンタルターミナル層を主体とした堆積岩地帯に大きく分類される。岩盤地帯は緻密な花崗岩や片麻岩を基盤としており地下水開発ポテンシャルが低く、過去のプロジェクトにおける成功率も 50% 程度に留まっている。一方、堆積岩地帯は一部水質に問題がある地域が散見されるものの、良質な帯水層を有し高い成功率が期待される。

以上の地質概況を踏まえ、レベル 1 施設対象サイト、レベル 2 施設対象サイトとも物理探査結果を下記の評価基準で区分した。評価基準については帯水層探査の難易度を基準に設定した。ランク 3 の集落は、集落内で良好な帯水層を求めることが非常に困難と考えられ、深井戸の開発において調査コストが上がり、また井戸成功率も非常に低く、空井戸の発生の可能性が非常に高いと考えられる地点である。

表 2-2-6 物理探査結果の評価基準

| ランク | 評価基準 |
|-----|--|
| 3 | 探査地点の集落では良好な帯水層の賦存が認められず、集落の範囲外に調査範囲を広げる必要がある地点。既往実績で空井戸が 2 本以上出ている地点。 |
| 2 | 今回の調査結果では良好な帯水層が見とめられず再調査が必要な地点。ただし、既存井戸や水理地質条件から帯水層が賦存する地域に位置する地点。 |
| 1 | 要請集落内で帯水層が求められる可能性が高い地点。 |

レベル 2 施設要請サイトでは、1 村落を除いて既存井戸が存在し帯水層の存在が確認されており、ランク 3 に該当する村落はなかった。産出量が多いと想定されたランク 1 の 19 村落からレベル 2 施設建設のための試掘対象 9 村落、揚水試験対象 4 村落が選定された。

レベル 1 施設要請サイトのうち 17 集落がランク 3 に該当したため、これらは本協力対象から除外し、社会条件調査で優先度が低かった村落と共に実施時の代替村落の一部とする。実施時に失敗井戸が出て、代替村落が必要となった場合には、物理探査の調査範囲を拡大し綿密に調査を実施することとする。また、レベル 2 要請サイトで、レベル 2 施設建設対象から外れた村落のうち、既存井戸がない、または村落人口が 800 人以上と多い村落 4 サイトを加え、合計 124 集落をレベル 1 施設対象サイトとした。

なお、物理探査解析結果の一覧表を添付資料 8-4 に示す。

2) 井戸成功率及び掘削深度の検討

井戸成功率は、既存類似計画の実績、今回の物理探査結果に対象地域の水理地質条件を考慮して決定した。物理探査の解析では、「物理探査結果の評価」に示した「ランク 1」を成功井戸とし水理地質条件を考慮して県別及び地質別の井戸成功率を算出した。各県別・地質別の井戸成功率は表 2-2-7 に示すとおりである。

調査結果の解析による井戸成功率は全体で 68.5%と推定され、これに調査サンプルの偏りを既存井戸資料で修正すると井戸成功率 72.5%程度の成功率と推定した（岩盤地帯：57%、堆積岩地帯：83%）。

表 2-2-7 県別・地質別の井戸成功率

| 県名 | 地質 | 既存井戸成功率(%) | 対象井戸本数 | 物理探査解析による成功率(%) | 修正成功率(%) |
|-----------|-----|------------|--------|-----------------|----------|
| コリーヌ | 基盤岩 | 54.1 *1 | 34 | 55.3 | 56.0 |
| クフォ | 基盤岩 | 55.8 *2 | 7 | 62.9 | 65.0 |
| | 堆積岩 | 59.6 *2 | 6 | 70.0 | 75.0 |
| | 小計 | | 13 | | |
| ズー | 基盤岩 | 54.8 *1 | 10 | 50.0 | 55.0 |
| | 堆積岩 | 96.8 *1 | 25 | 73.2 | 80.0 |
| | 小計 | | 35 | | |
| ウエメ | 堆積岩 | 85.1 *3 | 19 | 80.5 | 87.0 |
| モノ | 堆積岩 | 79.1 *3 | 23 | 82.2 | 86.0 |
| 合計 | | | 124 | | |
| 基盤岩成功率(%) | | | | 55.3 | 57.0 |
| 堆積岩成功率(%) | | | | 77.7 | 83.3 |
| 全体成功率(%) | | | | 68.5 | 72.5 |

注：*1 第5次計画実績、*2 既存井戸データ、*3 第4次計画実績

井戸の予定掘削深度は、物理探査解析結果、水理地質条件及び既存井戸資料を考慮して決定した。解析結果より、最高掘削深度は基盤岩地帯で 80m、堆積岩地帯では 220m と推定された。また、表 2-2-8 に示すとおり平均掘削深度は基盤岩地帯で 65m、堆積岩地帯で 103m と推定される。

表 2-2-8 県別・地質別の予定掘削本数と予定掘削深度

| 県名 | 地質 | 対象集落数 | 掘削本数 | 掘削延長(m) | 平均掘削長(m) |
|-------|-----|-------|------|---------|----------|
| コリーヌ | 基盤岩 | 34 | 34 | 2,115 | 63 |
| クフォ | 基盤岩 | 6 | 6 | 405 | 68 |
| | 堆積岩 | 7 | 7 | 610 | 88 |
| | 小計 | 13 | 13 | 1,015 | |
| ズー | 基盤岩 | 13 | 13 | 920 | 71 |
| | 堆積岩 | 22 | 22 | 2,170 | 99 |
| | 小計 | 35 | 35 | 3,090 | |
| ウエメ | 堆積岩 | 19 | 19 | 1,665 | 88 |
| モノ | 堆積岩 | 23 | 23 | 2,835 | 124 |
| 小計・平均 | 基盤岩 | 53 | 53 | 3,440 | 65 |
| | 堆積岩 | 71 | 71 | 7,280 | 103 |
| 合計 | | 124 | 124 | 10,720 | |

注：対象集落にはレベル2から変更した4サイトを含む

(5) 試掘調査

1) 調査目的

レベル 2 要請サイトにおける水源の確保及び健全性（井戸揚水能力、水質）を把握し、レベル 2 サイトの選定及び給水施設の施設計画策定、施設設計のための基礎資料を得ることを目的として試掘調査を実施した。

本計画におけるレベル 2 サイトはベナン側より 30 サイト提案されたが、社会条件調査による水管理委員会の活動状況、分担金準備の可能性、水理地質調査、物理探査等の結果を基にして水総局と協議の上 13 サイトに絞り込み、表 2-2-9 に示すとおり試掘を 9 サイト、既存井戸を利用した揚水試験のみを 4 サイトで実施した。

表 2-2-9 試掘計画一覧表

| 番号 | 県 | コミューン | 郡 | 村 | 人口 (2007 年) | 掘削予定 深度(m) |
|----------|------|-----------------|------------|---------------|----------------|---------------|
| AEV-C-2 | コリーヌ | GLAZOUE | ASSANTE | ASSANTE-HOUIN | 4,234 | 50 |
| AEV-C-4 | コリーヌ | SAVALOU | DJALLOUKOU | DJALLOUKOU | 4,094 | 揚水試験 |
| AEV-Z-3 | ズー | OUIHI | OUIHI | HOLLI | 2,042 | 揚水試験 |
| AEV-Z-4 | ズー | ZAGNANADO | KPEDEKPO | AGONGBODJI | 3,669 | 揚水試験 |
| AEV-Z-5 | ズー | ZOGBODOME | DOME | DOME | 3,663 | 揚水試験 |
| AEV-Z-7 | ズー | OUIHI | DASSO | DASSO | 3,649 | 120 |
| AEV-Z-8 | ズー | ZA-KPOTA | ASSALIN | ZOUNZONME | 3,184 | 120 |
| AEV-CF-1 | クフォ | APLAHOUE | AGODOGOU | WAKPE | 4,625 | 60 |
| AEV-CF-6 | クフォ | DJAKOTOMEY | GOHOMEY | LOKO-ATUI | 2,553 | 120 |
| AEV-O-1 | ウエメ | DANGBO | ZOUNGUE | ZOUNGUE | 7,448 | 150 |
| AEV-O-2 | ウエメ | DANGBO | HOZIN | AKPAMEN | 4,942 | 100 |
| AEV-O-3 | ウエメ | AKPRO-MISSERETE | GOME SOTA | AGONDOZOUN | 4,818 | 100 |
| AEV-M-3 | モノ | LOKOSSA | KOUDO | KPLOGODOME | 2,088 | 120 |
| 合 計 | | | | | 51,009 | 940 |

2) 試掘井仕様

- 掘削口径： 基盤岩地区； 9”7/8 インチ～6”1/2 インチ、
堆積岩地区； 12”1/4 インチ～9”7/8 インチ
- 仕上げ口径： PVC5 インチケーシング、及び PVC スクリーンパイプ
- 揚水試験： 段階試験 4 段階各段階 2 時間、連続揚水試験 48 時間、回復試験 24 時間
- 水質試験： ベナン国の飲料水水質基準（色度、濁度、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、アンモニア性窒素、塩化物、六価クロム、総鉄、亜鉛、銅、マンガン、フッ素、総硬度、大腸菌数、pH、電気伝導度）
- 成功井の基準： 6 m³/時

3) 試掘調査結果

試掘調査の結果は表 2-2-10 に示すとおりである。

表 2-2-10 試掘調査結果一覧

| 番号 | 掘削深度 (m) | デベロップ時 水量 (m ³) | 静水位 (GL-m) | 動水位 (GL-m) | 連続揚水 試験時 (m ³) | 備考 |
|----------|-------------|--------------------------------|---------------|---------------|-------------------------------|-----------|
| AEV-C-2 | 50.0 | 2.0 | - | - | - | 失敗井戸 |
| AEV-Z-7 | 128.0 | 0.0 | - | - | - | 失敗井戸 |
| AEV-Z-8 | 110.1 | 30.0 | 12.5 | 31.2 | 15.0 | 失敗井戸 (水質) |
| AEV-CF-1 | 64.4 | 15.0 | 4.0 | 31.4 | 10.0 | 成功 |
| AEV-CF-6 | 96.0 | 30.0 | 48.3 | 48.6 | 10.0 | 成功 |
| AEV-O-1 | 244.0 | 0.0 | - | - | - | 失敗井戸 |
| AEV-O-2 | 67.2 | 18.0 | 24.9 | 35.9 | 12.0 | 成功 |
| AEV-O-3 | 91.7 | 36.0 | 35.0 | 35.5 | 10.0 | 成功 |
| AEV-M-3 | 158.9 | 60.0 | 20.8 | 21.4 | 10.0 | 成功 |
| 合 計 | 1,010.3 | | | | | |
| AEV-C-2' | 既存井戸 | 18.0 | 1.5 | 21.0 | 10.0 | 成功 |
| AEV-C-4 | 既存井戸 | 11.0 | 27.0 | 36.6 | 5.0 | 失敗井戸 |
| AEV-Z-3 | 既存井戸 | 60.0 | 0.2 | 1.6 | 15.0 | 成功 |
| AEV-Z-4 | 既存井戸 | 60.0 | 3.2 | 3.6 | 15.0 | 成功 |
| AEV-Z-5 | 既存井戸 | - | 2.9 | 4.0 | 15.0 | 成功 |
| AEV-O-1' | 既存井戸 | - | 43.2 | 43.6 | 10.0 | 成功 |

AEV-Z-8 は水質試験結果よりフッ素が基準値を超えていたため、不成功となった。また、AEV-C-2 及び AEV-O-1 に関しては、試掘では失敗井戸であったが、水総局の強い要望で既存井戸を代替として揚水試験を実施し、十分な水量を確認した。

4) レベル 2 建設サイト選定

試掘及び揚水試験を実施した 13 サイトについて、水源ポテンシャル、運営維持管理能力及び施設面における費用対効果を比較した結果を表 2-2-11 に示す。13 サイトを選定する段階で既に社会条件調査により運営維持管理能力を検討しており、全てのサイトにおいて運営維持管理能力の問題は少ない。

水源ポテンシャルに関しては、現地再委託による試掘及び揚水試験の結果に基づくものであり、揚水試験結果による成功井は水総局のレベル 2 施設の設置基準である 6 m³/時以上に準拠し、かつ水質試験結果で水総局の水質基準を満足するサイトを選定した。また、施設面の費用対効果は 2007 年時点で対象村落人口 2,000 人以上であることを前提とするとともに、管路延長は 5km 程度を費用対効果の目安とした。

次表に基づきベナン側と協議をし、最終的にレベル 2 サイト候補地として 10 サイトで測量調査を実施することとした。

表 2-2-11 レベル 2 サイト比較選定表

| 番号 | 県 | 村 | 人口 (2007 年) | 比較選定項目 | | | 判定 |
|---------|------|---------------|----------------|--|--------------------------------|--|-------------|
| | | | | 水源ポテンシャル | 運営維持管理能力 | 施設面の費用対効果 | |
| AEV-C-2 | コリーヌ | ASSANTE-HOUIN | 4,234 | 試掘井戸は 2m ³ /時の水量であったが、既存井戸の揚水試験では 6m ³ /時以上あり、予定の水量が確保可能である。水質試験は問題なし。 | 水管理組合が組織されており、維持管理も問題ないと判断される。 | 管路延長は短い (2.0 km) が、集落に起伏があり、給水塔の選定位置により管路延長が延びる。 | 合格 |
| AEV-C-4 | コリーヌ | DJALLOUKOU | 2,180 | 既存井戸が古く揚水試験の結果は 5m ³ /時であり、十分な水量が確保できない。(×) | 水管理組合が組織されており、既存井戸も管理されている。 | 管路延長は短く (1.5 km) 集落はほぼ平坦であるが、給水塔位置選定が必要である。 | 不合格 (水量) |
| AEV-Z-3 | ズー | HOLLI | 2,042 | 既存井戸の揚水試験結果は 6m ³ /時以上であり、予定水量が確保可能である。水質試験は問題なし。 | 水管理組合が組織されており、既存井戸も管理されている。 | 集落がまとまっており、管路延長も短い (2.0 km)。 | 合格 |
| AEV-Z-4 | ズー | AGONGBODJI | 3,669 | 既存井戸の揚水試験結果は 6m ³ /時以上であり、予定水量が確保可能である。水質試験は問題なし。 | 水管理組合が組織されており、既存井戸も管理されている。 | 管路延長はやや長い (3.5 km) が、国道沿いで集落がまとまっている。 | 合格 |
| AEV-Z-5 | ズー | DOME | 3,663 | 既存井戸の揚水試験結果は 6m ³ /時以上であり、予定水量が確保可能である。水質試験は問題なし。 | 水管理組合が組織されており、既存井戸も管理されている。 | 管路延長は 1.5 km と短い が、給水塔位置選定が必要である。 | 合格 |
| AEV-Z-7 | ズー | DASSO | 3,649 | 試掘井戸を 120m 掘ったが水は出なかった。(×) | 水管理組合が組織されており、維持管理も問題ないと判断される。 | 管路延長は 2.5 km であり、集落は平坦である。 | 不合格 (水量) |
| AEV-Z-8 | ズー | ZOUNZONME | 3,184 | 揚水試験の結果、試掘井戸で 6m ³ /時以上あり、必要水量の確保が可能である。水質試験の結果、フッ素が水総局の基準値の 2.0 mg/l 以上の 2.17 mg/l であったため不成功井戸となった。(×) | 水管理組合が組織されており、維持管理も問題ないと判断される。 | 管路延長は短く (1.5 km) 集落はほぼ平坦である。 | 不合格 (水質) |

| | | | | | | | |
|----------|-----|------------|-------|--|---|---|--|
| AEV-CF-1 | クフォ | WAKPE | 3,200 | 揚水試験の結果、試掘井戸で6m ³ /hr以上あり、必要水量の確保が可能である。水質試験は問題なし。 | 水管理組合が組織されており、維持管理も問題ないと判断される。 | 管路延長は短い(1.5 km)が、配水塔位置選定が重要である。 | 合格 Takpatchouime は水源より標高が50m以上高いため除外する。 |
| AEV-CF-6 | クフォ | LOKO-ATUI | 2,553 | 揚水試験の結果、テスト井戸で6m ³ /hr以上あり、必要水量の確保ができる。水質試験は問題なし。 | 水管理組合が組織されており、維持管理も問題ないと判断される。 | 管路延長は短く(2.5 km) 集落はほぼ平坦である。 | 合格 |
| AEV-O-1 | ウエメ | ZOUNGUE | 5,941 | 試掘井戸を200m以上掘ったが水が出なかった。しかし、既存井戸での揚水試験で6m ³ /hr以上の水量があり、予定の水量が確保可能である。水質試験は問題なし。 | Zounta は既存井戸の管理が悪いが、その他の村落は維持管理上の問題はない。 | 管路延長は3.0 kmであるが、起伏があるため、配水塔の位置及び高さが重要である。 | 合格 地形条件より、対象をZoungueのみとする。 |
| AEV-O-2 | ウエメ | AKPAMEN | 4,194 | 揚水試験の結果、試掘井戸で6m ³ /時以上あり、必要水量の確保が可能である。水質試験は問題なし。 | 水管理組合が組織されており、維持管理も問題ないと判断される。 | 地形は平坦であるが、集落が点在しているため管路延長はやや長い(5.0 km)。 | 合格 Tokpa Koudjota は水源より1.5 km離れているため除外する。 |
| AEV-O-3 | ウエメ | AGONDOZOUN | 3,949 | 揚水試験の結果、試掘井戸で6m ³ /時以上あり、必要水量の確保が可能である。水質試験は問題なし。 | 水管理組合が組織されており、維持管理も問題ないと判断される。 | 集落が点在しており、管路延長は6.0 kmであるが人口が多い。 | 合格 Hounli は水源より2.0 km離れているため除外する。 |
| AEV-M-3 | モノ | KPLOGODOME | 2,088 | 揚水試験の結果、試掘井戸で6m ³ /時以上あり、必要水量の確保が可能である。水質試験は問題なし。 | 水管理組合が組織されており、維持管理も問題ないと判断される。 | 集落が点在しており、管路延長は5.0 kmである。 | 合格 |

(6) 測量

レベル 2 施設建設対象村落における施設設計、施工計画及び積算の基礎資料とするために前述の試掘調査で水源が確保された表 2-2-12 に示す対象村落において、現地再委託により測量を実施した。現地再委託前に、調査団員が水省県支局の担当者とともに、すべてのサイトにおいて給水塔位置の確認を行い、土地取得に問題がないことを確認するとともに、共同水栓の設置位置について、受益者である村民の意見を確認した。

調査数量：平面測量（給水塔建設候補地）；10 サイト（400 m²/サイト）

路線測量（導・配水管路線）；合計 30km（平面、中心線、縦横断測量含む）

表 2-2-12 測量実施村落

| 番号 | 県 | コミューン | 郡 | 村 |
|----------|------|-----------------|-----------|---------------|
| AEV-C-2 | コリーヌ | GLAZOUE | ASSANTE | ASSANTE-HOUIN |
| AEV-Z-3 | ズー | OUIHI | OUIHI | HOLLI |
| AEV-Z-4 | ズー | ZAGNANADO | KPEDEKPO | AGONGBODJI |
| AEV-Z-5 | ズー | ZOGBODOME | DOME | DOME |
| AEV-CF-1 | クフォ | APLAHOUE | AGODOGOUI | WAKPE |
| AEV-CF-6 | クフォ | DJAKOTOMEY | GOHOMEY | LOKO-ATUI |
| AEV-O-1 | ウエメ | DANGBO | ZOUNGUE | ZOUNGUE |
| AEV-O-2 | ウエメ | DANGBO | HOZIN | AKPAMEN |
| AEV-O-3 | ウエメ | AKPRO-MISSERETE | GOME SOTA | AGONDOZOUN |
| AEV-M-3 | モノ | LOKOSSA | KOUDO | KPLOGODOME |

2-2-4 環境社会配慮

本プロジェクト実施にあたって、環境社会面への主な影響としては下記の項目が想定される。

< 施設建設に関する水利権及び土地利用への影響 >

水利権に関しては、本プロジェクトで建設するレベル 1 及びレベル 2 施設ともに地下水を利用する施設であり、給水施設を建設する各サイトの近辺で地下水を利用する産業はないことから水利権の問題は発生しない。また、施設の建設用地は村落の共有地であり、現地調査時に先方実施機関の担当者とともに、土地利用に関して問題がないことを住民に確認済みである。

< 既存井や地下水への影響 >

既存井や地下水への影響に関しては、レベル 1 施設では人力ポンプの揚水能力が約 0.9 m³/時であり、しかも揚水時間は日中の 11 時間程度であることから、既存井や地下水への影響はないものと判断する。レベル 2 施設の各井戸の計画揚水量は 4~7 m³/時である。この値は、48 時間の連続揚水試験を乾期に実施し、各井戸の産出能力を算定するとともに、地下水位の季節変動を考慮して過剰揚水にならないよう計画したものである。また、各レベル 2 施設の井戸周辺 500m 以内には水中ポンプ揚水により地下水位が低下して大きな影響をうける既存井はない。揚水による地盤

沈下に対しても、揚水量が 10 m³/時以下と小さいことから地盤沈下の恐れはないものとする。以上のことから、本プロジェクト実施による環境社会面へのマイナスの影響はほとんどないものと考えられる。

2-3 その他（グローバルイシュー等）

本プロジェクトは安全な水へのアクセスが困難であり、水汲み労働による就学困難や労働力減少、また、水因性疾患の発生等の課題が生じている農村部に人力ポンプ付井戸施設または小規模給水施設を建設し飲料水の供給を行う BHN に基づいた計画であり、先方の「貧困削減戦略ペーパー(PRSP)2007-2009」に盛り込まれているプロジェクトである。

現状では、水汲み労働は主に婦女子の仕事となっており、乾期には数 km も離れた水源まで 2、3 時間以上水汲みに行かねばならず、大きな負担となっている。

本プロジェクト実施により、婦女子の水汲み労働が軽減されるとともに、水汲み作業に従事していた時間を農作業や他の生産活動に従事することが可能となる。また、水因性疾患の発生が減少し、医療費の軽減にも繋がる。さらに、水汲み労働時間が減少することにより児童の就学を可能にすることが期待される。

本計画では、水汲み労働時間を軽減させるために、給水施設は原則として、集落より 500m 以内の場所に設置する方針とするとともに、給水施設の利用者は婦女子が主体となることから、「ベ」国の標準の施設デザインを基本にして、彼らの利用操作が容易な施設形式とすることとした。人口が 2,000 人以下の集落では、住民の経済事情を考慮し、持続的な運営・維持管理が受益者自身で可能な人力ポンプ付井戸とするとともに、人口 2,000 人以上の村落では、維持・管理費用を最小限に抑えるため、地下水を汲み上げた後は、送水ポンプを使わず、給水塔による自然流下方式で共同水栓に配水する施設とした。

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

(1) 上位目標とプロジェクト目標

「ベ」国農村部は、安全な水へのアクセスが困難であり、農村部の給水率は44.5%（2007年7月末）に過ぎない。こうした飲料水の不足に対処するため同国政府は、2015年末までに農村部における給水率を67.3%に引き上げ、農村部の生活環境を改善することをミレニアム開発目標として設定している。この中で本プロジェクトは対象5県（コリーヌ県、ズー県、クフォ県、ウエメ県およびモノ県）において給水施設を建設することによって、安全で安定的な給水を受ける人口を約8.9万人（2011年）増加させることを目標としている。

(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5県において給水施設の整備を行うとともに、施設の運営・維持管理体制を構築するために住民に対する啓発活動を実施することとしている。これにより、対象5県の給水システムが整備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、レベル2施設10箇所およびレベル1施設124箇所を建設するとともに先方の実施する給水施設の運営・維持管理体制の強化をソフトコンポーネントによって支援するものである。

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

協力対象事業の範囲は、先方との協議で合意した「ベ」国南部5県（コリーヌ県、ズー県、クフォ県、ウエメ県およびモノ県）におけるレベル2施設およびレベル1施設の建設とする。先方より要請されたレベル2施設対象30サイト、レベル1施設対象170サイト、合計200サイトに対して、社会条件調査および物理探査を実施し、下記の判断基準で給水施設建設対象サイトを選定した。

給水施設整備に係る緊急的な必要性：既存井戸の有無

運営維持管理能力：水料金及び建設分担金の支払い意思の有無

水源ポテンシャル：地下水開発ポテンシャルの有無

費用対効果：レベル1施設；人口200人以上、レベル2施設；人口2,000人以上

レベル2施設対象サイトは、先方要請の30サイトを調査した結果に基づき、先方と協議の上、運営維持管理能力と地下水開発ポテンシャルが高いと判断された13サイトを選定し、試掘をした新規井戸の9サイト、既存井戸を利用した4サイトで揚水試験を実施した。この試験結果より、先方のレベル2施設建設の井戸成功基準である産出量6 m³/時及び飲料水としての水質基準を満たしていることが確認された、人口2,000人以上の10サイトを協力対象事業サイトとする。

レベル1 施設対象サイトは先方要請の 170 集落の調査結果より、地下水開発可能性が非常に低い集落、アクセス困難、位置不明な集落等を除いた集落より、住民の井戸建設意欲が高く既存の井戸がない 94 集落を最優先とし、また人口が多く既存井戸が少ない 26 集落とレベル 2 からレベル 1 へ変更となった人口が多く既存井戸の少ない 4 集落、合計 124 集落を本計画の井戸建設対象集落とし、各集落で 1 本の井戸を建設することとする。協力対象集落から外れた集落については、工事実施段階の代替村落とする。

計画給水原単位はレベル 1、2 とも、先方基準の 20 ㎥/日/人として計画する。また、レベル 1 施設は水総局の基準では井戸 1 本あたりの給水人口は 250 人としているが、本協力対象事業では無償事業の費用対効果を考慮して、井戸 1 本あたりの給水人口を 400 人として計画する。以上を取りまとめた結果を次表に示す。

表 3-2-1 協力対象事業のサイト選定経緯

| レベル 2 施設要請サイト：30 サイト | | |
|-----------------------------------|--------|-------------------|
| 絞込み基準 | 該当サイト数 | 備考 |
| 人口 2,000 人以下 | 4 | 社会条件調査結果 |
| 既存共同水栓有り | 2 | 社会条件調査結果 |
| 建設分担金、水料金支払い意思低い | 3 | 社会条件調査結果 |
| 地下水開発ポテンシャルが非常に低い | 8 | 物理探査結果 |
| 計 | 17 | 30 - 17 = 13 サイト |
| A. 試掘、揚水試験実施 | 13 | |
| B. 揚水量 6 m ³ /時以下、水質不適 | 3 | 試掘調査結果 |
| レベル 2 施設建設協力対象サイト | 10 | A - B = 10 サイト |
| レベル 1 施設要請サイト：170 集落 | | |
| 位置不明、アクセス不良 | 12 | 社会条件調査結果 |
| 人口 200 人以下、建設意欲低い | 22 | 社会条件調査結果 |
| 地下水開発ポテンシャルが非常に低い | 14 | 物理探査結果 |
| 既存井戸有り、人口 400 人以下 | 2 | 社会条件調査結果 |
| 計 | 50 | 170 - 50 = 120 集落 |
| レベル 1 施設建設対象集落 | 120 | |
| レベル 2 よりレベル 1 に振り替えた集落 | 4 | 人口多く、既存井戸少ない |
| レベル 1 施設建設協力対象サイト | 124 | |
| レベル 1 施設建設協力対象サイト内訳：124 集落 | | |
| 既存井戸なし | 94 | 優先度 1 |
| 既存井戸有り、人口 800 人以上 | 15 | 優先度 2 |
| 既存井戸有り、人口 400 人以上 | 15 | 優先度 3 |

また、給水施設の継続的な運営・維持管理のためには、施設の利用者である村民に対する啓発活動が必要不可欠であることから、本計画でも他ドナーと同様にソフトコンポーネントにより啓発活動を支援し、運営維持管理体制を強化する方針とする。

(2) 自然環境条件に対する方針

雨期における工事休止期間

本プロジェクト対象地域は亜赤道気候帯から亜熱帯性気候帯に属し、大小2回の雨期を有する。大雨期は5月から7月、小雨期は9月から10月であるが、通年11月から3月までの乾期を除き、4月から10月までは100mm/月以上の降水量がある。本件実施業務は全てが野外作業であり、天候によって作業能率が大きく左右される。給水施設建設対象集落へのアクセス道路はほとんどが未舗装であり、特に重量のある井戸掘削機や大型トラックは雨期には対象サイトへのアクセスが非常に困難となる。雨期の時期や降水量は各年かなりの増減はあるが、通常6月から7月の降水量が特に大きくなっている。従って、レベル1の井戸建設工事に関しては、工事を中断しなければならない時期として6月から7月にかけて1.5ヵ月間を想定し、これを雨期工事休止期間とし業務実施工程を策定する。

井戸位置

レベル2の井戸位置は基本設計段階の試掘及び既存井戸の揚水試験結果により決定されているが、レベル1井戸位置の選定は、プロジェクトの詳細設計段階に物理探査の結果を基に住民との協議で最終的な掘削位置決めていく。この際、地形にもよるが、井戸位置は極力村落内部、あるいは近辺(500m以内)に選定するよう心がける。なお、雨期の状況も十分に勘案し、水みち、雨水だまり等での建設は極力避けることとする。

井戸成功基準

レベル2井戸の成功基準は「ベ」国の基準より100ℓ/分(6m³/時)としているが、レベル1の成功基準は、揚水量12.0ℓ/分以上、揚水試験時の動水位が地表から80m未満を原則とする。ただし、地下水開発が非常に困難な岩盤地域で他に代替水源がない集落においては、人力ポンプの揚水能力の半分の揚水量8.0ℓ/分以上の水量が確保された場合、住民の要望、集落の人口等を考慮して、水総局と相談の上、成功井戸とするかどうかを決定することとする。また、水質は水総局の飲料水水質基準を満たすことを原則とするが、最終的な飲料水としての適否は現地給水事情を総合的に勘案して、水総局の水質分析責任者が決定することとする。

井戸成功率

レベル1の井戸成功率は、既往プロジェクト及び本件調査における物理探査結果により、タイプA(堆積層:平均深度103m)の成功率を83.3%、タイプB(基盤岩:平均深度65m)の成功率を57.0%とし、本件対象124箇所の井戸掘削に対する全体成功率は72.5%と設定する。

本件対象地域では新鮮な基盤岩(花崗岩、片麻岩等)が露頭する等、全体に未風化の岩盤が広範囲に分布しているため良好な帯水層は発達していない。このため地下水開発は岩盤の亀裂帯が対象となり、水理地質的に地下水開発の非常に困難な地域である。対象村落の選定は既存資料及び物理探査の実施結果に基づき行われているものの、同一村落において2本の失敗井(水量及び水質による)となる可能性は依然残っている。限られた工期内に多数の井戸を完成させる必要があることから、2本目の井戸掘削が失敗井となった村落においては3本目の掘削は行わず、対象集落のうち人口が800人以上の集落、または代替村落での井戸掘削を行う方針とする。

(3) 社会経済条件に対する方針

「ベ」国は一人当りの国民総所得（GNI）が 531US ドル（2006 年世銀）、絶対的貧困水準 30.9%（2003 年世銀）と経済的に貧しいため、レベル 1 施設は受益者の経済事情を考慮し、持続的な運営・維持管理が受益者自身で可能な人力ポンプ付井戸とする。また、給水施設の利用者は婦女子が主体となることから、「ベ」国の標準の施設デザインを基本にして、彼らの利用操作が容易な施設形式とする。

レベル 2 施設はディーゼル発電機を使用して揚水するため、その燃料費が必要である。このため、施設の運営・維持管理を考慮して水料金 20～30F.CFA/30ℓが支払い可能と判断される人口 2,000 人以上の村で、給水塔より自然流下方式で共同水栓に配水する施設とする。

(4) 建設事情 / 調達事情に対する方針

「ベ」国における建設工事に関連する国内基準はなく、契約通告日時点の道路規則、警察規則、及び ISO 認定規格に従って工事は実施されている。本計画でも、機材の納入元、品質、特性、型式、サイズ、重量、試験方法、表示方法、検査方法、納品方法については、入札時点の ISO 規格、または ISO 規格と同等の品質・強度を保證できる規格（フランス工業規格化委員会(ANFOR)、ドイツ連邦規格(DIN)）を適用する方針とする。

また、「ベ」国は週休 2 日制が実施されているため、本計画においても土曜日、日曜日は作業を休止する計画とする。

「ベ」国ではコンクリートプラントはないため、本計画においてもコンクリートは各サイトにおいてドラム式コンクリートミキサーで製造する計画とする。

「ベ」国ではコトヌ市を含めて 3 工場でセメントを製造しているが、「ベ」国のセメント工場は雨期に生産量が落ちるため、セメントは雨期に品不足となって入手が困難となる場合がある。このため、道路事情の悪化による資機材運搬の困難さと併せて、大雨期のコンクリート工事は極力避ける方向で工事工程を計画することとする。

給水施設建設工事における主要な建設資機材うち、鉄筋は輸入品であるが現地で容易に入手が可能であるため、現地資材と見なす。鉄筋を含む土木資材（セメント、骨材等）は現地のもを活用することとする。井戸用 PVC パイプ、水中ポンプ、人力ポンプ、発電機、鋼管等は現地で製造されていないため、本計画では日本または第三国から調達する方針とする。

(5) 現地業者の活用に係る方針

井戸掘削業者

「ベ」国において水総局に登録されている井戸掘削業者は現在 4 社有り（1 社は象牙海岸国）水総局からの発注による井戸建設業務もこの 4 社が 100% 請け負っている。このうち中国資本の井戸業者は岩盤地区での実績はあるが、掘削の困難な堆積岩地帯での実績がほとんどないという問題がある。一方、「ベ」国国籍の 2 社は保有機材、工事实績等から、本件プロジェクトを実施する場合、日本業者の下請けとして十分な実績及び技術能力を有すると判断された。ただし、井戸建設の際に井戸の品質確保で重要となる井戸の電気検層、ケーシングプログラム作成、揚水試験の分析等、専門性が高く、豊富な経験が必要な工種を単独で実施できる能力は持っていない。こうした分析等などエンジニアリング部分は日本業者の施工管理技術者が実施する方針とする。

表 3-2-2 「ベ」国の井戸掘削会社概要

| 井戸会社 | 資本金/設立年度 | 従業員数 | 保有掘削機台数 | 井戸掘削実績 |
|------|-------------------|------|------------------|------------|
| A 社 | 1 億 F.CFA/1992 年 | 96 名 | 岩盤用：4 台、堆積層用：3 台 | 200 本/年 |
| B 社 | 1 千万 F.CFA/1998 年 | 18 名 | 岩盤用：1 台、堆積層用：3 台 | 50～100 本/年 |

建設業者

「ベ」国では、請負金額 3,000 万 F.CFA 以上の建設工事を行う建設業者は、環境・住宅・都市計画省から建設業許可を得なければならない。建設業者はその資本金・技術力・保有機材・実績等により 6 段階にカテゴリー分けされている。カテゴリー設定は申請から数年を要しており、建設業の認可を受けているがカテゴリー設定がされていない建設業者もある。カテゴリー認定されていない建設業者でも水総局管轄のレベル 2 施設やレベル 1 施設の付帯施設建設に従事している。

今回の調査で水総局から紹介された B～D クラスおよびカテゴリー未取得の 6 社と面談したところ、バックホウ等の大型建設機械は所有していないが、コンクリートミキサー、ダンプトラック、ポンプといった基本的な機材を有しており、レベル 2 施設建設に対する実績および会社規模より、施工能力は十分であると判断された。このため、本プロジェクトでも積極的にこれら現地建設会社を活用する方針とする。

表 3-2-3 現地建設業者概要

| 建設業者 | 資本金(FCFA) | 常駐従業員 | レベル 2 建設実績 (2006-2007 年) | カテゴリー |
|------|------------|-------|-----------------------------|-------|
| A 社 | 50,000,000 | 20 | 10 箇所 | B |
| B 社 | 30,000,000 | 20 | 5 箇所 | C |
| C 社 | 5,000,000 | 35 | 16 箇所 | C |
| D 社 | 1,000,000 | 12 | 14 箇所 | C |
| E 社 | 1,000,000 | 4 | 2 箇所 | - |
| F 社 | 1,000,000 | 4 | 3 箇所 | - |

(6) 実施機関の運営・維持管理能力に対する対応方針

本プロジェクトの実施機関は、エネルギー・鉱山・水省の水総局であるが、施設完成後は各コミューンへ管轄が委譲される。その後レベル 1 施設については、受益者である住民によって組織された水管理委員会に運営維持管理が委託され、レベル 2 施設は、民間の専門業者に運営維持管理が委託されるが、受益者も水利用者組合を組織し、民間業者の維持管理状況を検証する。各県水支局・各コミューン担当者は定期的に各村を巡回し、適切な維持管理方法を検証・指導・モニタリングすることになっている。しかし 2007 年に本格的に実施が始まった地方分権化により、給水施設の管轄が国から各コミューンへ委譲中で、現在その過渡期であり、経験不足と予算不足等のため水管理委員会、水利用者組合への指導が十分になされず、施設が故障したまま放置されている村落が見受けられた。このような状況を改善し、給水施設の持続的な運営・維持管理体制を構築するためには、行政、受益者、施設運営受託者、人力ポンプ修理関係者の連携によって、地域の維持管理体制構築を図ることが必要不可欠である。このため、本プロジェクトの実施に際しては、ソフトコンポーネントによって先方が実施する住民に対する組織化及び啓発活動を支援する

方針とする。

(7) 施設、機材等のグレードの設定に係る方針

レベル1施設の井戸構造については、その利用目的の面から清浄かつ長期的に安定した飲料水が得られる構造を基本とする。このため、井戸孔壁の保護にはPVC製のケーシング、スクリーンパイプを採用し、その周囲は砂利で充填する。なお、十分な揚水量を確保するため、スクリーン長は掘削深度の25%を標準とする。井戸の付帯構造物（コンクリートパッド、排水路）は「ベ」国水総局が採用している標準設計に従うこととする。また、井戸に設置する人力ポンプは、現在水総局が地下水位によって手押し式と足踏み式の2タイプに標準化を図っており、本計画でも将来の維持管理面を考慮して、ポンプ交換部品の入手が容易な水総局の標準タイプを採用することとする。

レベル2施設に関しては、水総局が実施している「ベ」国村落給水事業の技術基準書（Cahier des Prescriptions Techniques）に準拠し、施設の仕様選定に当たっては、維持管理が容易でありかつ既存施設で使用している資機材と類似の仕様を選定することとする。

(8) 工法/調達方法、工期に係る方針

本計画で建設する給水施設は現地井戸会社、建設会社を活用して建設する方針であり、建設工法も現地民間会社が採用している工法で実施することとする。人力ポンプ、PVCパイプ、水中ポンプ、発電機等の主要資機材は第三国からの調達となることから、輸送費を含めた経済性、規格・品質、納入実績、納期、アフターサービス体制、スペアパーツ入手の難易度等を検討して決定する。工期に関しては、対象村落が5県にわたり広範囲に分布していることや雨期の工事中断期間を考慮すると、E/N交換より24ヶ月の工期が必要と想定される。従って、工期が1年以上となりかつ「ベ」国の自然条件（雨期）を考慮し、本計画ではA型国債案件での実施を前提とした全体計画を策定する。

3-2-2 基本計画（施設計画）

(1) 全体計画

本プロジェクトにおける日本側の協力対象事業の内容は下記のとおりである。

表 3-2-4 協力対象事業内容一覧

| B/D 現地調査時要請内容 | | 協力対象事業 | |
|------------------------|--------|------------------------|--------|
| 項目 | 数量 | 項目 | 数量 |
| 1. 施設 | | 1. 施設 | |
| 1.1 レベル2施設 | 30 サイト | 1.1 レベル2施設 | 10 サイト |
| 1.2 レベル1施設 | 170 箇所 | 1.2 レベル1施設 | 124 箇所 |
| 2. ソフトコンポーネント | | 2. ソフトコンポーネント | |
| 給水施設の維持管理体制強化に係る啓発活動支援 | 1 式 | 給水施設の維持管理体制強化に係る啓発活動支援 | 1 式 |

給水施設の建設に関しては、基本方針及び自然環境条件に対する方針により、要請対象サイト

を絞り込みレベル2施設に関しては、協力対象村落を10サイト、レベル1施設は124サイトとした。

(2) 施設計画

レベル1施設建設計画

1) 給水施設設置基準

レベル1施設設置基準は「ベ」国水総局の基準を基に原則として以下のとおりとする。

計画給水原単位：20 ㍉/日/人、給水人口：400人/井戸

給水人口は、水総局の基準によると250人/井戸となっているが、本計画ではこの基準を踏まえた上で、さらに本計画がより多くの住民に清浄な飲料水供給を行うことが緊急の課題となっていることから、給水人口は水総局基準250人/井戸に対し、400人/井戸として計画する。この場合、人力ポンプの運転時間は下記に示す約11時間となり、対応可能な人口と判断する。

$$(20 \text{ ㍉/日/人} \times 400 \text{ 人}) \div 900 \text{ ㍉/時 (人力ポンプ能力)} \div 0.8 \text{ (利用ロス)} = 11.1 \text{ 時間}$$

計画井戸数は、対象5県の124集落に対して各1本を計画する。各県別の掘削本数を下記に、また、協力対象集落一覧表を表3-2-7に示す。

表3-2-5 各県別井戸計画本数

| 県名 | 計画本数 |
|------|------|
| コリーヌ | 34 |
| ズー | 35 |
| クフォ | 13 |
| ウエメ | 19 |
| モノ | 23 |
| 合計 | 124 |

井戸成功率は、自然環境条件に対する方針に述べたとおり、堆積層分布域の成功率を83.3%、基盤岩分布域の成功率を57.0%とし、全体成功率は72.5%とする。井戸掘削深度は既存井戸資料及び物理探査結果より、堆積層分布域で平均103m、最大250m、基盤岩分布域の平均65m、最大80mとする。いかなる集落でも、2本の空井戸が出た場合、それ以上の掘削は行わず、その集落での井戸建設は完了とする。不足の井戸本数は対象集落のうち人口が800人以上の集落、または代替村落での井戸掘削を実施する。

2) 人力ポンプ設置基準及び機種

人力ポンプは、2000年以降、「ベ」国では維持管理の容易さを考慮して、下記の4機種に標準化を図っている。これらの機種は、地方都市でもスペアパーツ購入可能であることから、レベル1施設の持続的な維持管理を考慮して、本計画でも下記の機種及びポンプ設置基準を採用する。なお、ポンプ数量は、過去の実績、既存井戸データをもとに想定数量を決定した。

表 3-2-6 人力ポンプ設置基準及び想定設置数量

| 形 式 | 機 種 | 設置基準 | 想定設置数量 |
|---------|------------|-------------------|--------|
| 手押し式ポンプ | アフリデフポンプ | 動水位 30m 未満 | 55 台 |
| | インディアマーク | 動水位 30m 以上、40m 未満 | 17 台 |
| 足踏み式ポンプ | ベルネポンプ 60 | 動水位 40m 以上、50m 未満 | 37 台 |
| | ベルネポンプ 100 | 動水位 50m 以上、80m 未満 | 15 台 |
| 合 計 | | | 124 台 |

3) 井戸の構造

井戸の構造及び付帯構造物（コンクリートエプロン、排水路、排水柵）は水総局が採用している標準設計の仕様と同等とし、最終仕上げ口径はPVCパイプ 5”（外形 140mm）とし、上部 6m は汚染された地表水が井戸内に浸入しないようにセメンチングを施すこととする。井戸用ケーシング、ストレーナパイプの材質は「ベ」国内で一般に使用されている PVC 製を採用する。

表 3-2-7 レベル1 施設協力対象集落一覧表 (1)

| No | 井戸番号 | コミュニオン | 郡 | 村 | 集落 | 人口 (2007年) | 計画 本数 | 備考 |
|-------|-------|-------------|-------------|---------------|----------------------|---------------|----------|----------|
| コリーヌ県 | | | | | | | | |
| 1 | C-1 | Dassa-Zoumé | Soglogbo | Djigbé | Tchaourika | 700 | 1 | |
| 2 | C-2 | Dassa-Zoumé | Soglogbo | Soglogbo | Assanségo landéougon | 450 | 1 | |
| 3 | C-4 | Dassa-Zoumé | Péouignan | Lissà | Davissogo | 1,150 | 1 | |
| 4 | C-5 | Dassa-Zoumé | Péouignan | Hounkougou | Djanpougou | 360 | 1 | |
| 5 | C-7 | Dassa-Zoumé | Kpingni | Fita | Nontchovi | 500 | 1 | |
| 6 | C-8 | Dassa-Zoumé | Dassa II | Loulé | Loulé CP | 345 | 1 | |
| 7 | C-10 | Savalou | Lèma | Kitikplé | Tchanka | 513 | 1 | |
| 8 | C-11 | Savalou | Monkpa | Wala | Anigbé | 570 | 1 | |
| 9 | C-15 | Savalou | Ouèssè | Tchogodo | Damédoho | 300 | 1 | |
| 10 | C-16 | Savalou | Gobada | Gobada | Vodje | 570 | 1 | |
| 11 | C-17 | Bantè | Atocolibé | Atocolibé | Péhou Dié | 458 | 1 | |
| 12 | C-18 | Bantè | Atocolibé | Agbon | Igbochouchou | 283 | 1 | |
| 13 | C-20 | Bantè | Akpassi | Banon | Akpaka Ferme | 394 | 1 | |
| 14 | C-21 | Bantè | Akpassi | Banon | Lawo Ferme | 239 | 1 | |
| 15 | C-22 | Bantè | Gouka | Sako | Alouakyo | 229 | 1 | |
| 16 | C-23 | Bantè | Bantè | Illélakoun | Ferme batakondja | 339 | 1 | |
| 17 | C-26 | Ouèssè | Gbanlin | Idadjo | Ferme Bori | 350 | 1 | |
| 18 | C-28 | Ouèssè | Kilibo | Olata | Igbo Ato | 215 | 1 | |
| 19 | C-29 | Ouèssè | Challa ogoï | Challa ogoï | Agah Ottata | 848 | 1 | |
| 20 | C-30 | Ouèssè | Challa ogoï | Kokoro | Kamala | 450 | 1 | |
| 21 | C-31 | Ouèssè | Challa ogoï | Agboro Idouya | Okee | 605 | 1 | |
| 22 | C-35 | Savè | Béssé | Igboja | Kpakanmé | 342 | 1 | |
| 23 | C-36 | Savè | Kaboua | Gogoro | Gogoro | 2,050 | 1 | |
| 24 | C-38 | Savè | Plateau | Plateau | Zakpota | 320 | 1 | |
| 25 | C-39 | Savè | Sakin | Ouogui | Tossi | 1,650 | 1 | |
| 26 | C-40 | Glazoué | Kpakpara | Kpakpara | Atogbo | 470 | 1 | |
| 27 | C-42 | Glazoué | Sokponta | Sokponta | Akouégba | 2,020 | 1 | |
| 28 | C-43 | Glazoué | Sokponta | Sokponta | Kpako | 1,011 | 1 | |
| 29 | C-44 | Glazoué | Sokponta | Sokponta | Okpataba | 511 | 1 | |
| 30 | C-45 | Glazoué | Thio | Akomya | Agossoloéji | 345 | 1 | |
| 31 | C-46 | Glazoué | Ouédémé | Kpota | Somé | 272 | 1 | |
| 32 | C-47 | Glazoué | Akampa | Affizongo | Lohouélohouéji | 670 | 1 | |
| 33 | C-50 | OUESSE | KILIBO | YAOUTI | YAOUTI | 3,050 | 1 | レベル2より変更 |
| 34 | C-51 | BANTE | AKPASSI | BANON | BANON | 2,287 | 1 | レベル2より変更 |
| クワオ州 | | | | | | | | |
| 1 | CF-1 | Aplahoué | Atomey | Agodogou | Kpinmey | 390 | 1 | |
| 2 | CF-2 | Aplahoué | Atomey | Agodogou | Cadjahoué | 205 | 1 | |
| 3 | CF-3 | Aplahoué | Atomey | Agodogou | Kpédji Houndéhoué | 1,350 | 1 | |
| 4 | CF-4 | Aplahoué | Atomey | Gougounta | Charlinonhoué | 239 | 1 | |
| 5 | CF-5 | Aplahoué | Atomey | Gougounta | Gronhomafé | 450 | 1 | |
| 6 | CF-6 | Aplahoué | Atomey | Volly Latadji | Atchéhoué | 400 | 1 | |
| 7 | CF-7 | Aplahoué | Aplahoué | Djipamey | Kpodji | 700 | 1 | |
| 8 | CF-11 | Djakotomey | Kokohoué | Kokohoué | Djimadohoué | 259 | 1 | |
| 9 | CF-13 | Djakotomey | Gohomey | Hagounmey | Mahougbehoué | 232 | 1 | |
| 10 | CF-15 | Djakotomey | Djintimey | Sébichoué | Mékpohoué | 252 | 1 | |
| 11 | CF-18 | Dogbo | Tota | Dogbo Ahomey | Dakodouhoué | 416 | 1 | |

表 3-2-7 レベル1 施設協力対象集落一覧表 (2)

| No. | 井戸番号 | コミューン | 郡 | 村 | 集落 | 人口 (2007年) | 計画 本数 | 備考 |
|------|-------|--------------|---------------|-------------|-----------------------|---------------|----------|----------|
| クフオ県 | | | | | | | | |
| 12 | Cf-23 | Klousskanmey | Djoto | Dékandji 3 | Dékandji 3 | 1,000 | 1 | |
| 13 | Cf-50 | TOVIKLIN | DOKO | TOULEHOUDJI | TOULEHOUDJI-CENTRE | 1,618 | 1 | レベル2より変更 |
| ズー県 | | | | | | | | |
| 1 | Z-1 | Agbangnizoun | Zoungoudo | Tokpa | Adjaho | 300 | 1 | |
| 2 | Z-2 | Agbangnizoun | Zoungoudo | Kpototokpa | Towéta | 270 | 1 | |
| 3 | Z-3 | Agbangnizoun | Zoungoudo | Tokpa | Houagbama | 200 | 1 | |
| 4 | Z-6 | Agbangnizoun | Adanhondjigon | Agbozoundji | Agbozoundji Gnizinta | 890 | 1 | |
| 5 | Z-8 | Djidja | Djidja | Sovlègni | Adjanougon | 394 | 1 | |
| 6 | Z-9 | Djidja | Djidja | Komò | CP Attiningon | 521 | 1 | |
| 7 | Z-11 | Djidja | Djidja | Anakpa | Ayabanougon | 592 | 1 | |
| 8 | Z-12 | Djidja | Setto | Saloudji | Atchougadégon | 399 | 1 | |
| 9 | Z-13 | Djidja | Setto | Gnizoumè | Ayéchéhougon | 263 | 1 | |
| 10 | Z-14 | Djidja | Oungbégamè | Sozoun | Ahouamè | 530 | 1 | |
| 11 | Z-15 | Djidja | Oungbégamè | Sozoun | Kpètòta | 585 | 1 | |
| 12 | Z-16 | Djidja | Oungbégamè | Sozoun | Centre | 720 | 1 | |
| 13 | Z-17 | Djidja | Oungbégamè | Lotcho | Lotcho Daho | 600 | 1 | |
| 14 | Z-18 | Zagnanado | Zagnanado | Doga | Doga Kotingon | 540 | 1 | |
| 15 | Z-19 | Zagnanado | Banamè | Zingon | Zounsèdji Anagonougon | 1,000 | 1 | |
| 16 | Z-20 | Zagnanado | Kpédé | Zantan | Abakpé | 300 | 1 | |
| 17 | Z-21 | Zagnanado | Bamamè | Zingon | Massagbo | 700 | 1 | |
| 18 | Z-22 | Zagnanado | Kpédé | Kpoto | Pouto (EPP) | 950 | 1 | |
| 19 | Z-23 | Zagnanado | Zagnanado | Doga | Zoungoudo Vèdji | 1,500 | 1 | |
| 20 | Z-26 | Zagnanado | Kpédé | Agongbodji | Akokponawa | 465 | 1 | |
| 21 | Z-27 | Zagnanado | Banamè | Sowé | Ahannou | 400 | 1 | |
| 22 | Z-28 | Zagnanado | Zagnanado | Doga | Doga Domè | 670 | 1 | |
| 23 | Z-29 | Zakpota | Allahé | Allahé | Walla Aga | 420 | 1 | |
| 24 | Z-31 | Zakpota | Allahé | Dogbanlin | Dangbégon | 290 | 1 | |
| 25 | Z-32 | Zakpota | Allahé | Hèhounli | Batèfandji | 255 | 1 | |
| 26 | Z-33 | Zakpota | Allahé | Allahé | Gbakpa | 350 | 1 | |
| 27 | Z-34 | Zakpota | Allahé | Zahla | Fandji Centre | 420 | 1 | |
| 28 | Z-36 | Zogbodomey | Zogbodomey | Gbanan | Gbanan | 355 | 1 | |
| 29 | Z-37 | Zogbodomey | Tanwé Hessou | Tègon | Alligoudo | 350 | 1 | |
| 30 | Z-38 | Zogbodomey | Kpakissa | Dèhounta | Ganhoungbé | 370 | 1 | |
| 31 | Z-39 | Zogbodomey | Avlamè | Kotonou | Kotonou | 300 | 1 | |
| 32 | Z-41 | Zogbodomey | Domè | Domè | Aga | 720 | 1 | |
| 33 | Z-42 | Zogbodomey | Domè | Gohissanou | Vidjanavo | 260 | 1 | |
| 34 | Z-43 | Zogbodomey | Domè | Domè | Willé Tomè | 650 | 1 | |
| 35 | Z-50 | ABOMEY | DTOHOU | ALLOMAKANME | ALLOMAKANME | 3,003 | 1 | レベル2より変更 |
| ウエメ県 | | | | | | | | |
| 1 | O-2 | DANGBO | ZOUNGUE | YOKON | Alouagon | 1,900 | 1 | |
| 2 | O-3 | DANGBO | ZOUNGUE | YOKON | Soniah Kouklouhoué | 540 | 1 | |
| 3 | O-4 | DANGBO | DANGBO | Mondotokpa | Houéto | 580 | 1 | |
| 4 | O-6 | DANGBO | DANGBO | Atanmè | Atanmè | 700 | 1 | |
| 5 | O-7 | DANGBO | DANGBO | Dogla | Lago | 400 | 1 | |

表 3-2-7 レベル1 施設協力対象集落一覧表 (3)

| No. | 井戸番号 | コミューン | 郡 | 村 | 集落 | 人口 (2007年) | 計画 本数 | 備考 |
|------|------|--------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|---------------|----------|----|
| ウエメ県 | | | | | | | | |
| 6 | O-8 | DANGBO | HOZIN | Djigbé | EPP | 350 | 1 | |
| 7 | O-9 | DANGBO | ZOUNGUE | Yokon | Yokongbamà | 3,500 | 1 | |
| 8 | O-10 | DANGBO | ZOUNGUE | Fingninkanmè | Centre | 330 | 1 | |
| 9 | O-13 | ADJARA | MEDEDJONOU | Alladako | Alladako Centre | 2,700 | 1 | |
| 10 | O-14 | ADJARRA | ADJARA I | Hounhouèko | Anagodomè | 280 | 1 | |
| 11 | O-15 | ADJOHOUN | ADJOHOUN | Lokossa | Cente | 300 | 1 | |
| 12 | O-16 | ADJOHOUN | AWONOU | Siliko | Atchoukahoué | 250 | 1 | |
| 13 | O-17 | AKPRO MISSERETE | KATAGON | Tohouinkanmè | Tohouinkanmè Centre | 600 | 1 | |
| 14 | O-18 | AKPRO MISSERETE | AKPRO MISSERETE | Danmè Lokonon | Kpoé | 1,300 | 1 | |
| 15 | O-19 | AKPRO MISSERETE | AKORO MISSERETE | Kouvè | Dakpèkomè | 450 | 1 | |
| 16 | O-20 | AKPRO MISSERETE | AKPRO MISSERETE | Ganmi | Ganmi Centre | 600 | 1 | |
| 17 | O-22 | AKORO MISSERETE | VAKON | Sohomè | Centre | 650 | 1 | |
| 18 | O-23 | AVRANKOU | KOUTI | Loko davè | Loko davè Centre | 600 | 1 | |
| 19 | O-24 | AVRANKOU | KOUTI | Affomadjè Kada | Affomadjè Kada | 1,400 | 1 | |
| モノ県 | | | | | | | | |
| 1 | M-1 | Athiémé | Adohoun | Kpodji | HOUNGAGAHOUÉ | 325 | 1 | |
| 2 | M-2 | Athiémé | Adohoun | KPOTA | DOTA | 532 | 1 | |
| 3 | M-4 | Athiémé | Athiémé | Awamé 1 | Awamé 1 | 435 | 1 | |
| 4 | M-5 | Bopa | Lobogo | Djoffoun | Tokotomé | 260 | 1 | |
| 5 | M-6 | Bopa | Lobogo | Djoffoun | Sakpatomé | 380 | 1 | |
| 6 | M-7 | Bopa | Yègodoé | Yègodoé | Yègodoé | 520 | 1 | |
| 7 | M-10 | BOPA | BOPA | Tohonou | Gbégamey | 624 | 1 | |
| 8 | M-11 | Bopa | Lobogo | Dévédji | Gohoungohoué | 240 | 1 | |
| 9 | M-12 | Bopa | Lobogo | Dévédji Hannouhoué | Gohountomé | 310 | 1 | |
| 10 | M-13 | Comé | Akodéha | Akamé | Sanouhoué | 350 | 1 | |
| 11 | M-14 | Comé | Oumako | Sivamè | Kpèhonou - Agbonou | 800 | 1 | |
| 12 | M-15 | Comé | Gadomè | Kpongouou | Kpongouou | 365 | 1 | |
| 13 | M-16 | Houéyogbé | Sè | Honwito | Honwito | 370 | 1 | |
| 14 | M-19 | Houéyogbé | Sè | Danklo | Fanouhoué | 455 | 1 | |
| 15 | M-20 | Houéyogbé | Dahè | Dahè Kpodji | Akpohou Nougbohoulé | 520 | 1 | |
| 16 | M-21 | Houéyogbé | Zoungbonou | Tohonou | Fifadji et Goudohoué | 380 | 1 | |
| 17 | M-22 | Houéyogbé | Zoungbonou | Hinkodji | Hinkodji | 440 | 1 | |
| 18 | M-24 | Houéyogbé | Doutou | Agongoh | Kpassouingo | 275 | 1 | |
| 19 | M-25 | Houéyogbé | Dahè | Kpassakanmè | Gbodjomè | 330 | 1 | |
| 20 | M-26 | Houéyogbé | Dahè | Djrouhoué | Badabadahoué | 410 | 1 | |
| 21 | M-27 | Houéyogbé | Dahè | Djèboé | Gamè Houékpohoué | 430 | 1 | |
| 22 | M-28 | Lokossa | Lokossa | Agonvédji | Agonvédji | 1,350 | 1 | |
| 23 | M-29 | Lokossa | Ouédamé Adja | Hlodo | Mabé | 275 | 1 | |

レベル2 施設計画

レベル2 施設の給水方式は井戸より水中ポンプにより給水塔までポンプ送水し、給水塔から共同水栓までは自然流下方式とする。計画年は10年後を目標とし、計画人口は各コミューンの人口伸び率を考慮して求めた。

- 計画給水原単位：20 ㎥/日/人
- 共同水栓1基（水栓2個）当りの給水人口：500人

表 3-2-8 レベル2 施設計画給水人口

| 番号 | 県 | コミューン | 郡 | 村 | 人口 (2007年) | 計画人口 (2017年) |
|----------|------|-----------------|-----------|---------------|---------------|-----------------|
| AEV-C-2 | コリーヌ | GLAZOUE | ASSANTE | ASSANTE-HOUIN | 4,234 | 6,207 |
| AEV-Z-3 | ズー | OUIHI | OUIHI | HOLLI | 2,042 | 2,220 |
| AEV-Z-4 | ズー | ZAGNANADO | KPEDEKPO | AGONGBODJI | 3,669 | 4,534 |
| AEV-Z-5 | ズー | ZOGBODOME | DOME | DOME | 3,663 | 4,643 |
| AEV-CF-1 | クフォ | APLAHOUE | AGODOGOU | WAKPE | 3,798 | 5,748 |
| AEV-CF-6 | クフォ | DJAKOTOMEY | GOHOMEY | LOKO-ATUI | 2,553 | 3,454 |
| AEV-O-1 | ウエメ | DANGBO | ZOUNGUE | ZOUNGUE | 2,203 | 2,446 |
| AEV-O-2 | ウエメ | DANGBO | HOZIN | AKPAMEN | 4,154 | 4,611 |
| AEV-O-3 | ウエメ | AKPRO-MISSERETE | GOME SOTA | AGONDOZOUN | 3,799 | 5,226 |
| AEV-M-3 | モノ | LOKOSSA | KOUDO | KPLOGODOME | 2,088 | 2,965 |
| 合 計 | | | | | 32,203 | 42,054 |

1) ポンプ施設

- ポンプは深井戸用ポンプとし、一般的に普及している水中ポンプとする。
- 標準的なポンプ運転時間は10～16時間とする。（井戸の水量により変化する）
- 揚水管は鋼管（管径2”もしくは2”1/2）を基本とするが、地下水の水質がpH6.5以下の酸性の井戸が多いため、腐食を防止するためステンレス管を使用する。
- ポンプ吐出地上部には、逆止弁、空気弁、流量計、ストレーナー、仕切弁を設置する。

2) 発電機室

- 停電が多いため、電源は基本的に発電機とする。なお、商用電気がある場合は、発電機との切り替えができるようにする。
- 発電機に予備は設けない。
- 発電機室はコンクリート造りブロック壁構造とし、その規模は3.00m×3.00m×2.60mを標準とする。なお、水源と給水塔が隣接する場合は給水塔の下部に発電機室を設ける。

3) 給水塔

- 給水塔の容量は日給水量の6時間分に25%の余裕を見込んだ水量を標準とし、10 m³単位にする。
- 給水塔はコンクリート構造とし、その高さは6m、9m、12mを標準とする。

- 給水塔の容量は 20 m³ ~ 50 m³とし、40 m³以上の水槽の場合は円形とする。
 - 給水塔周りの配管は鋼管を基本とするが、揚水管と同様に水質が pH6.5 未満の酸性のため、腐食を防止するため内面塗装鋼管を使用する。
 - 給水塔には、流入管、流出管に加え、オーバーフロー管、排水管、水位計、鍵付人孔、手すり、安全枠つきラダーを設置する。
- 4) 管路施設
- 配管材料は PVC (PN10) を標準とする。
 - 最小管径は 63mm (外径) とする。
 - 管路付帯施設には、標準的に分岐部に仕切弁、高位部に空気弁、低位部に排泥弁を設置する。付帯工ボックスはブロック積み、コンクリート製蓋とする。
 - 分岐部、屈曲部は鋳鉄製抜き防止継ぎ手を使用し、スラストブロックを設けない。
 - 主要道路横断部は鞘管内に本管を挿入する。
- 5) 共同水栓
- 共同水栓には蛇口 (口径 3/4") を 2 口設置する。
 - 共同水栓はコンクリート製とし、量水器、ストップバルブを設置する。
 - 最小圧力は 5m (0.5 N/mm²) とする。
- 6) レベル 2 施設の基本諸元
レベル 2 施設対象 10 サイトの基本諸元は下表のとおりである。

表 3-2-9 レベル 2 施設の基本諸元

| 番号 | 県 | 村 | 計画人口 (2017 年) | 需要量 (m ³ /d) | 推定井戸能力 (m ³ /hr) | ポンプ運転 時間 (hr) |
|----------|------|---------------|------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------|
| AEV-C-2 | コリーヌ | ASSANTE-HOUIN | 6,207 | 124.1 | 7.76 | 16.0 |
| AEV-Z-3 | ズー | HOLLI | 2,220 | 44.4 | 10.50 | 10.0 |
| AEV-Z-4 | ズー | AGONGBODJI | 4,534 | 90.7 | 10.50 | 10.0 |
| AEV-Z-5 | ズー | DOME | 4,643 | 92.9 | 10.50 | 10.0 |
| AEV-CF-1 | クフォ | WAKPE | 5,748 | 115.0 | 7.18 | 16.0 |
| AEV-CF-6 | クフォ | LOKO-ATUI | 3,454 | 69.1 | 5.76 | 12.0 |
| AEV-O-1 | ウエメ | ZOUNGUE | 2,446 | 48.9 | 7.00 | 10.0 |
| AEV-O-2 | ウエメ | AKPAMEN | 4,611 | 92.2 | 8.05 | 12.0 |
| AEV-O-3 | ウエメ | AGONDOZOUN | 5,226 | 104.5 | 6.53 | 16.0 |
| AEV-M-3 | モノ | KPLOGODOME | 2,965 | 59.3 | 7.14 | 10.0 |
| 合 計 | | | 42,054 | | | |

上記の基本諸元に基づく施設規模は以下のとおりである。

表 3-2-10 レベル 2 施設の施設規模 (1)

| 番号 | 県 | 村 | 井戸ポンプ | | 給水塔 | | 発電機 (KVA) |
|----------|------|---------------|------------------------------|-----------|-------------------------|-----------|--------------|
| | | | 揚水量 (m ³ /min) | 揚程 (m) | 容量 (m ³) | 高さ (m) | |
| AEV-C-2 | コリーヌ | ASSANTE-HOUIN | 0.129 | 53 | 40 | 9.0 | 12.5 |
| AEV-Z-3 | ズー | HOLLI | 0.074 | 18 | 20 | 12.0 | 10.5 |
| AEV-Z-4 | ズー | AGONGBODJI | 0.151 | 21 | 30 | 12.0 | 10.5 |
| AEV-Z-5 | ズー | DOME | 0.155 | 37 | 30 | 12.0 | 10.5 |
| AEV-CF-1 | クフォ | WAKPE | 0.120 | 68 | 40 | 12.0 | 20.0 |
| AEV-CF-6 | クフォ | LOKO-ATUI | 0.096 | 67 | 20 | 12.0 | 20.0 |
| AEV-O-1 | ウエメ | ZOUNGUE | 0.082 | 60 | 20 | 9.0 | 12.5 |
| AEV-O-2 | ウエメ | AKPAMEN | 0.128 | 54 | 30 | 12.0 | 12.5 |
| AEV-O-3 | ウエメ | AGONDOZOUN | 0.109 | 54 | 40 | 12.0 | 12.5 |
| AEV-M-3 | モノ | KPLOGODOME | 0.099 | 39 | 20 | 12.0 | 10.5 |
| 合 計 | | | 10 基 | | 10 槽 | | 10 基 |

表 3-2-11 レベル 2 施設の施設規模 (2)

| 番号 | 県 | 村 | 揚水管 | | 送・配水管 | | 給水 栓数 (ヶ所) |
|----------|------|---------------|------------|-----------|------------|-----------|------------------|
| | | | 口径 (mm) | 延長 (m) | 口径 (mm) | 延長 (m) | |
| AEV-C-2 | コリーヌ | ASSANTE-HOUIN | 63 | 36 | 75 ~ 63 | 2,800 | 12 |
| AEV-Z-3 | ズー | HOLLI | 63 | 20 | 75 ~ 63 | 1,430 | 4 |
| AEV-Z-4 | ズー | AGONGBODJI | 63 | 20 | 90 ~ 63 | 2,820 | 8 |
| AEV-Z-5 | ズー | DOME | 63 | 20 | 75 ~ 63 | 1,740 | 9 |
| AEV-CF-1 | クフォ | WAKPE | 63 | 48 | 90 ~ 63 | 1,960 | 10 |
| AEV-CF-6 | クフォ | LOKO-ATUI | 63 | 60 | 63 | 2,530 | 7 |
| AEV-O-1 | ウエメ | ZOUNGUE | 63 | 60 | 63 | 3,050 | 5 |
| AEV-O-2 | ウエメ | AKPAMEN | 63 | 48 | 75 ~ 63 | 4,640 | 8 |
| AEV-O-3 | ウエメ | AGONDOZOUN | 63 | 52 | 90 ~ 63 | 6,890 | 11 |
| AEV-M-3 | モノ | KPLOGODOME | 63 | 36 | 75 ~ 63 | 4,030 | 6 |
| 合 計 | | | | 400 | | 31,890 | 80 |

3-2-3 基本設計図

本計画協力対象事業の基本設計図は以下に示すとおりである。

| <u>図番号</u> | <u>図 面 名 称</u> |
|------------|--------------------------------------|
| 図 3-2-1 | レベル1 施設対象集落位置図 |
| 図 3-2-2 | レベル2 施設対象村落位置図 |
| 図 3-2-3 | 井戸標準構造図 |
| 図 3-2-4 | 手押し式ポンプ施設標準構造図 |
| 図 3-2-5 | 足踏み式ポンプ施設標準構造図 |
| 図 3-2-6 | レベル2 井戸施設標準構造図 |
| 図 3-2-7 | 管路標準掘削断面図 |
| 図 3-2-8 | 共同水栓標準構造図 |
| 図 3-2-9 | 給水塔 (20 m ³ 、H=9m) 標準構造図 |
| 図 3-2-10 | 給水塔 (20 m ³ 、H=12m) 標準構造図 |
| 図 3-2-11 | 給水塔 (30 m ³ 、H=12m) 標準構造図 |
| 図 3-2-12 | 給水塔 (40 m ³ 、H=9m) 標準構造図 |
| 図 3-2-13 | 給水塔 (40 m ³ 、H=12m) 標準構造図 |
| 図 3-2-14 | 発電機室 (タイプ A) 標準構造図 |
| 図 3-2-15 | 発電機室 (タイプ B) 標準構造図 |
| 図 3-2-16 | 発電機室 (タイプ C) 標準構造図 |

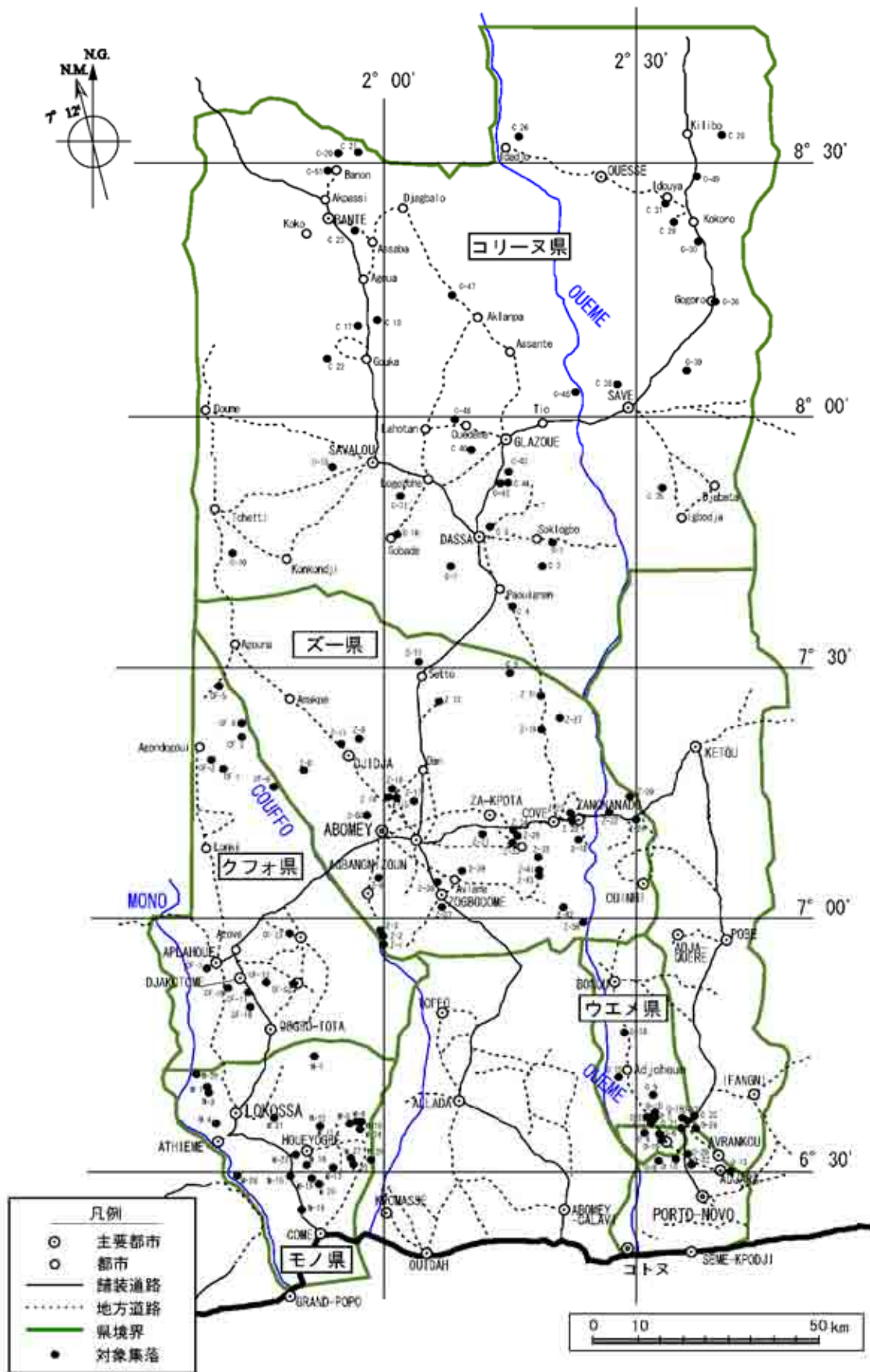


図 3-2-1 レベル 1 施設対象集落位置図

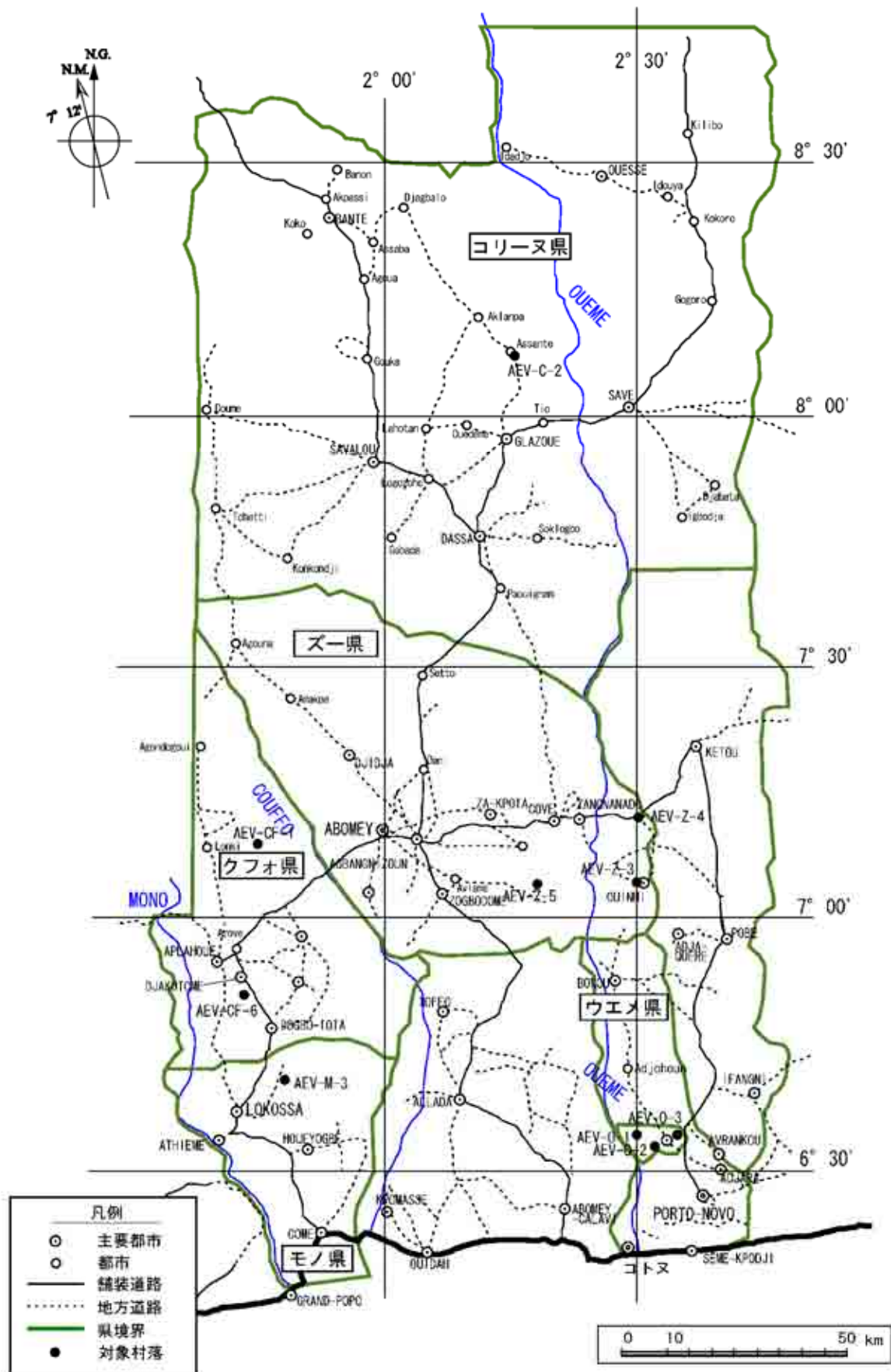


図 3-2-2 レベル 2 施設対象村落位置図

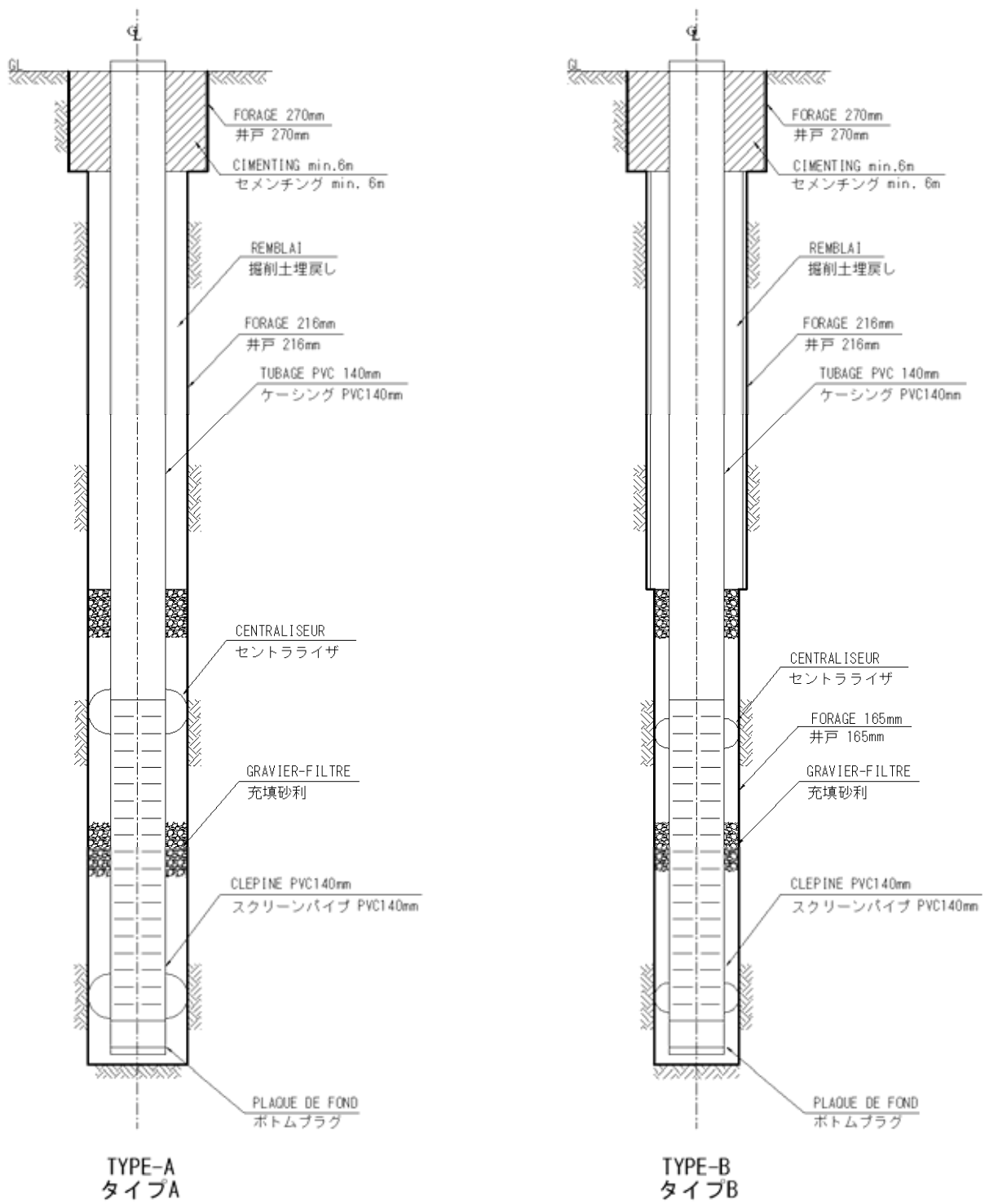


図 3-2-3 井戸標準構造図

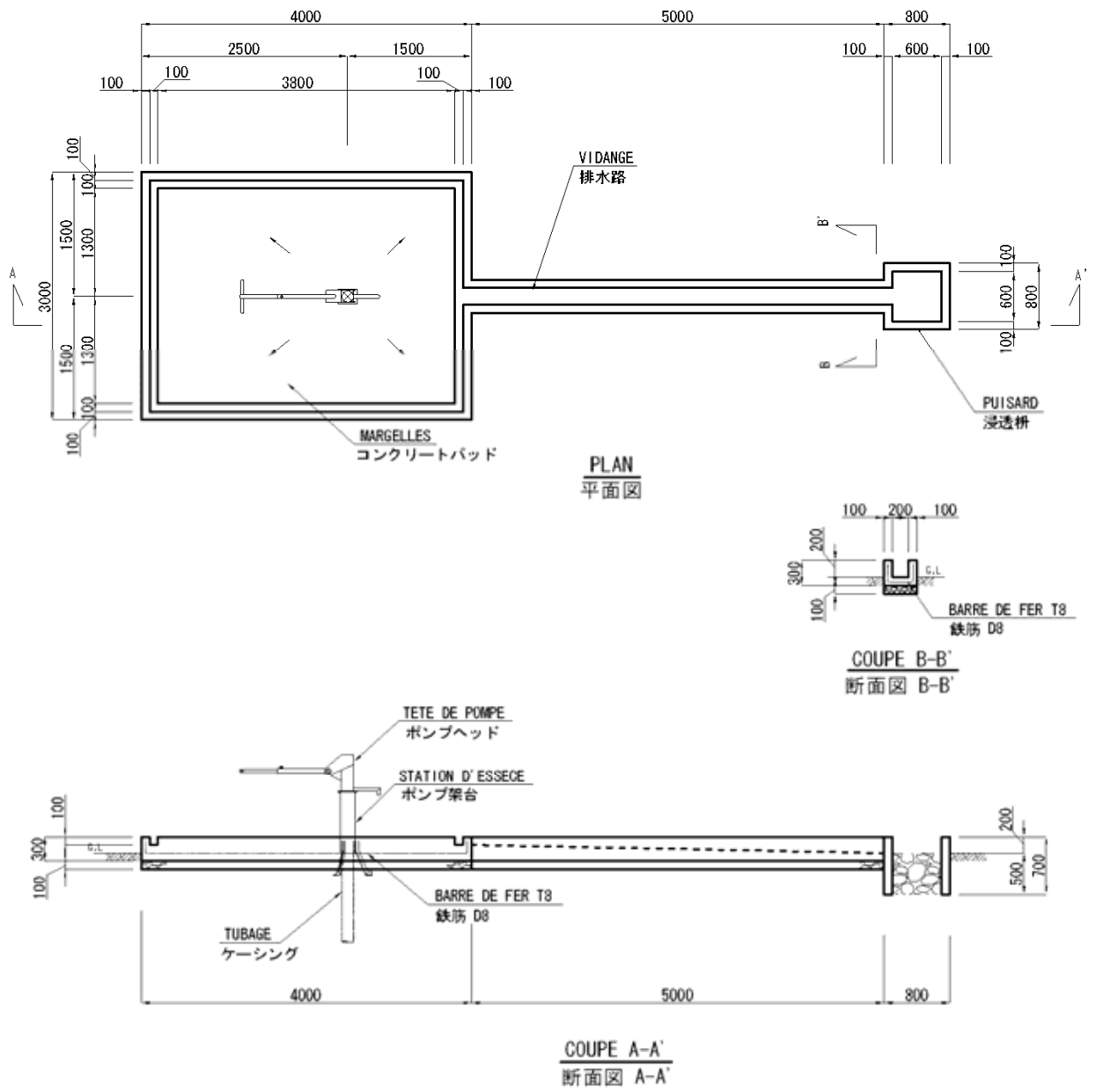


図 3-2-4 手押し式ポンプ施設標準構造図

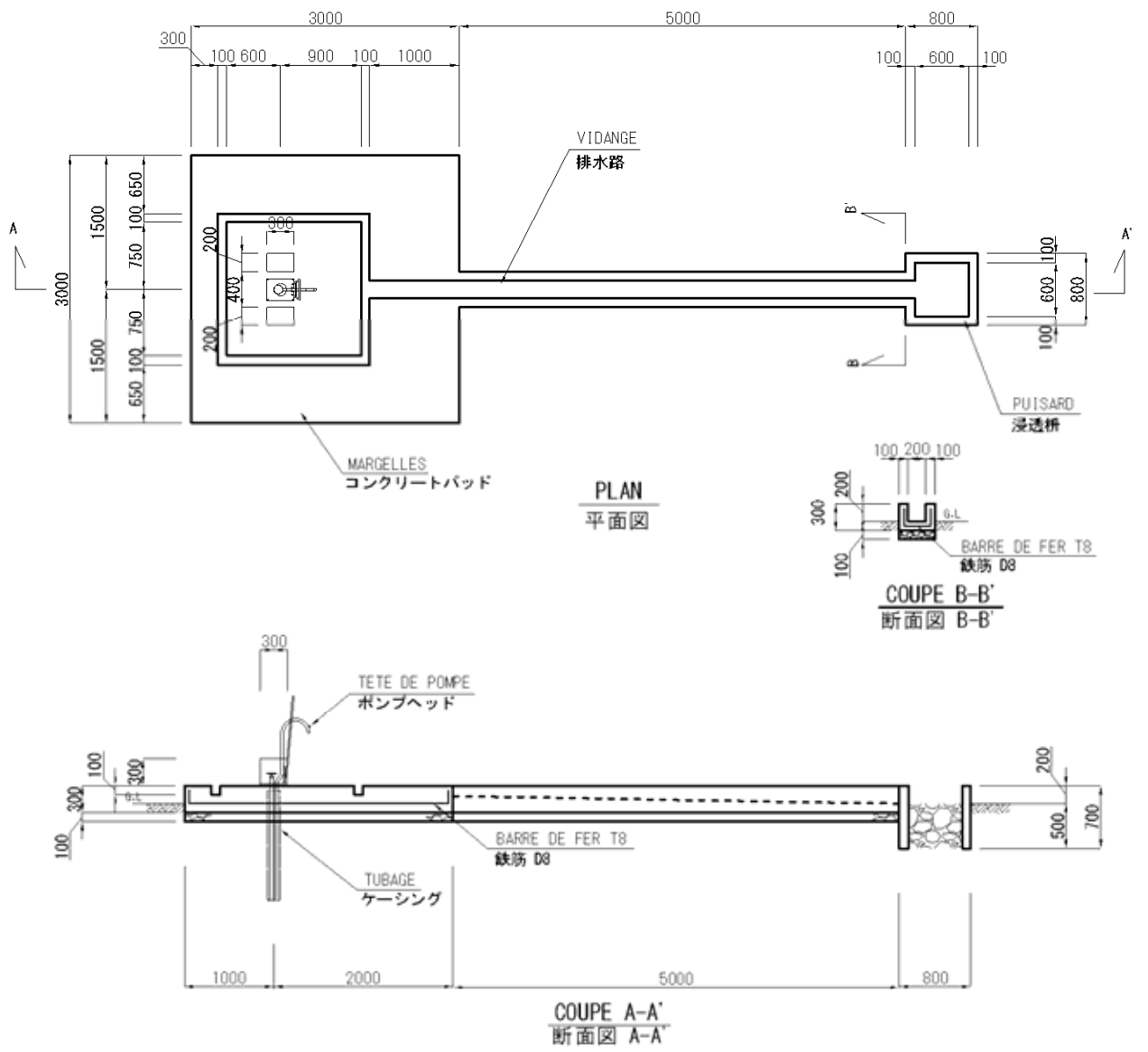
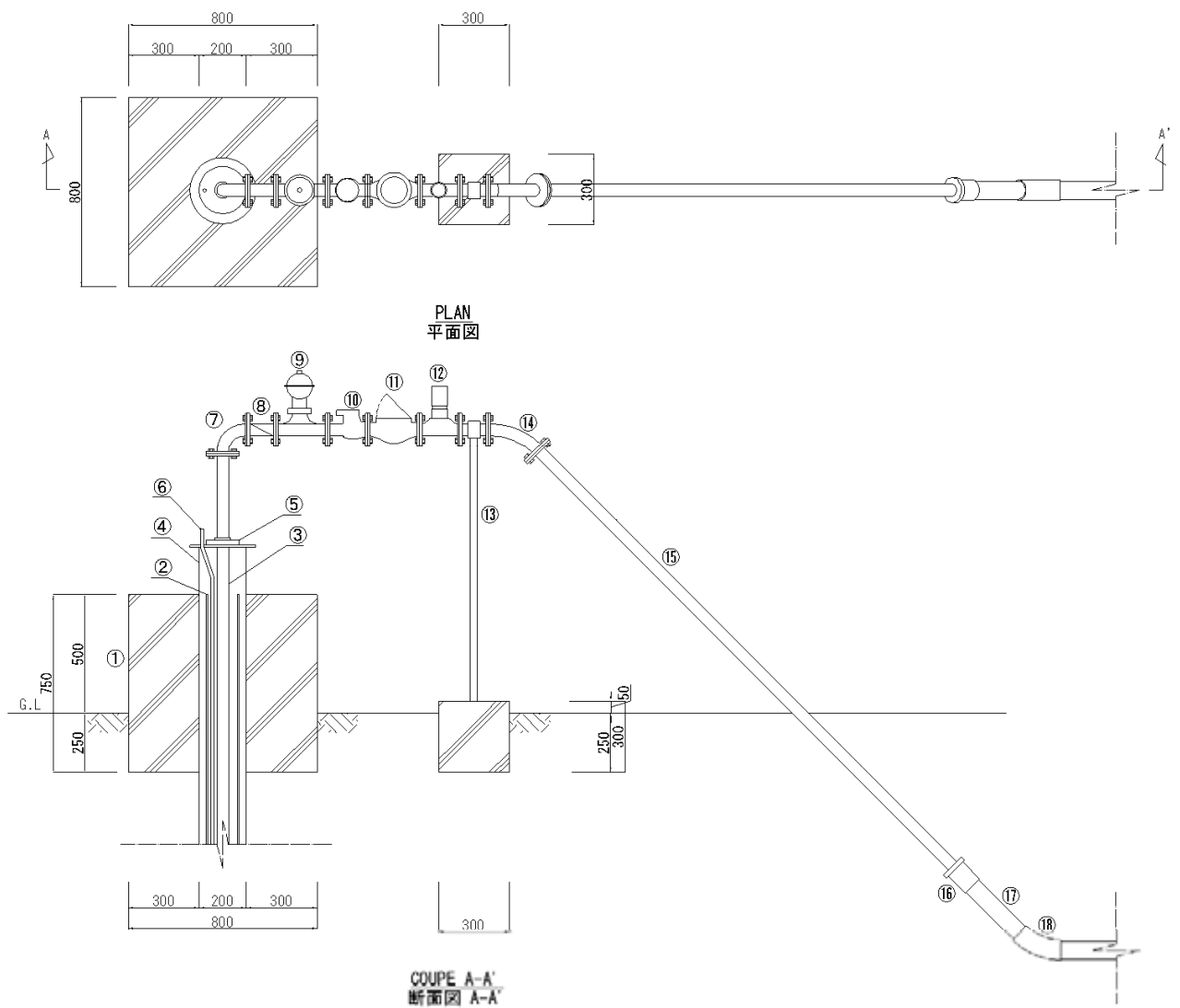
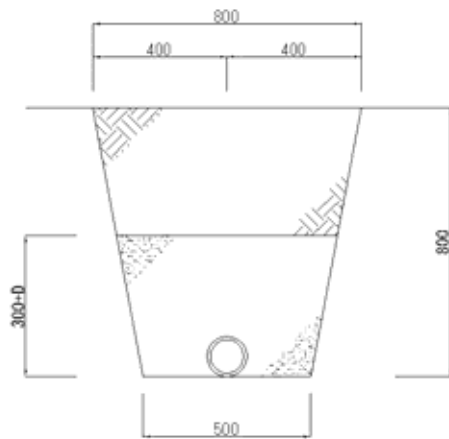


図 3-2-5 足踏み式ポンプ施設標準構造図

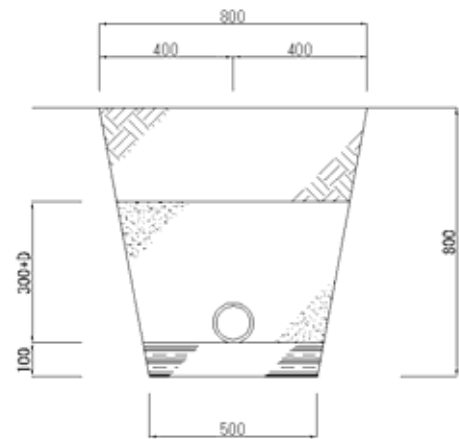


| 摘要 | |
|--------------------------------|---------------------|
| ① 井戸元コンクリート CLASS C 80x80x50cm | ⑭ ストレーナ |
| ② 井戸ケーシング (径126/140mm) | ⑮ 流量計 50~65mm |
| ③ 揚水管 2"~2-1/2" | ⑯ 仕切弁 (必要に応じて水撃防止弁) |
| ④ 井戸元保護管 φ200 | ⑰ 固定バンド付サポート |
| ⑤ 井戸元継手 | ⑱ 45° エルボ |
| ⑥ 水位測定用導管 (キャップ付) | ⑲ 送水管 2"~2-1/2" |
| ⑦ 90° エルボ 2"~2-1/2" | ⑳ バルブソケット PVC63~75用 |
| ⑧ 逆止弁 | ㉑ 送水管PVC63~75 |
| ⑨ 空気抜弁 | ㉒ 45° エルボ PVC63~75 |

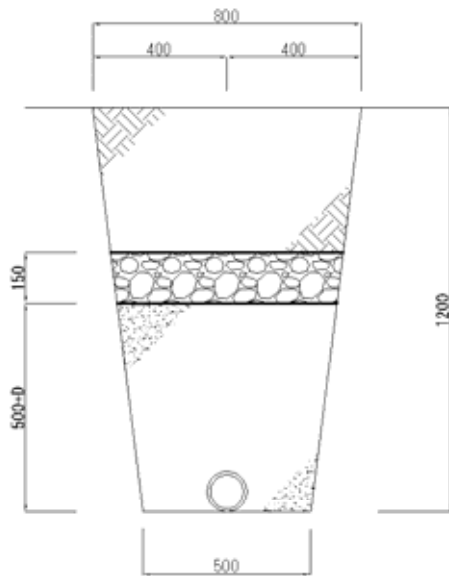
図 3-2-6 レベル 2 井戸施設標準構造図



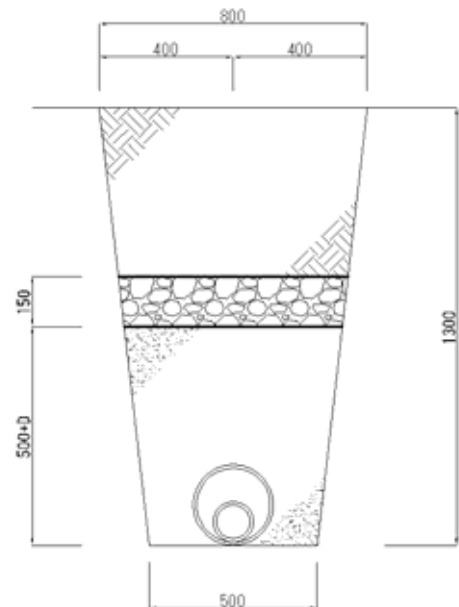
TYPE A
(POSE EN TERRAIN NORMAL)
タイプA
(通常地盤)



TYPE B
(POSE EN TERRAIN ROCHEUX OU PIERREUX)
タイプB
(岩盤または砂利地盤)



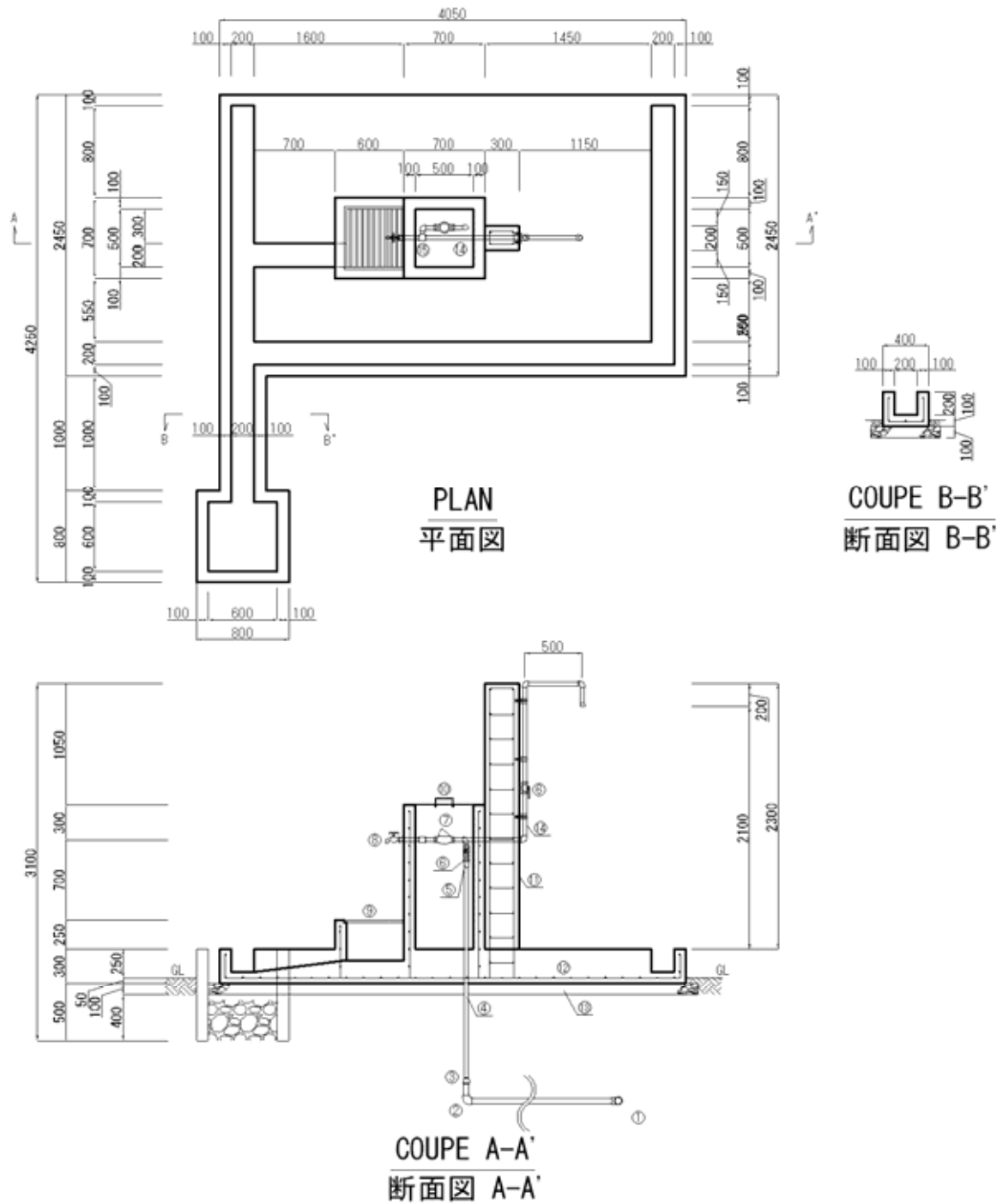
TYPE C
(TRAVERSEE PISTES SECONDAIRES)
タイプC
(未舗装道路)



TYPE D
(TRAVERSEE ROUTES ET PISTES IMPORTANTES)
タイプD
(舗装主要道路)

| 凡例 | |
|----|------------|
| | 発生土 |
| | 搬入土 |
| | サンドベッド |
| | 砕石 |
| | 配管 PVC φD |
| | 鞘管 PVC φ2D |

図 3-2-7 管路標準掘削断面図



| 摘要 | |
|-------------------|------------------|
| ① T字管 PVC 63x50 | ⑨ 格子カバー |
| ② エルボ PVC 50 | ⑩ スチールカバー (南京錠付) |
| ③ レデュース PVC 50-32 | ⑪ コンクリート支柱 |
| ④ PVC 32 | ⑫ コンクリートパッド |
| ⑤ バルブソケット PVC 32 | ⑬ 砕石 |
| ⑥ 仕切弁 1" | ⑭ 垂鉛めっき管 GSP 1" |
| ⑦ 量水器 25A | ⑮ T字管 GSP 1" |
| ⑧ 蛇口 3/4" | |

図 3-2-8 共同水栓標準構造図

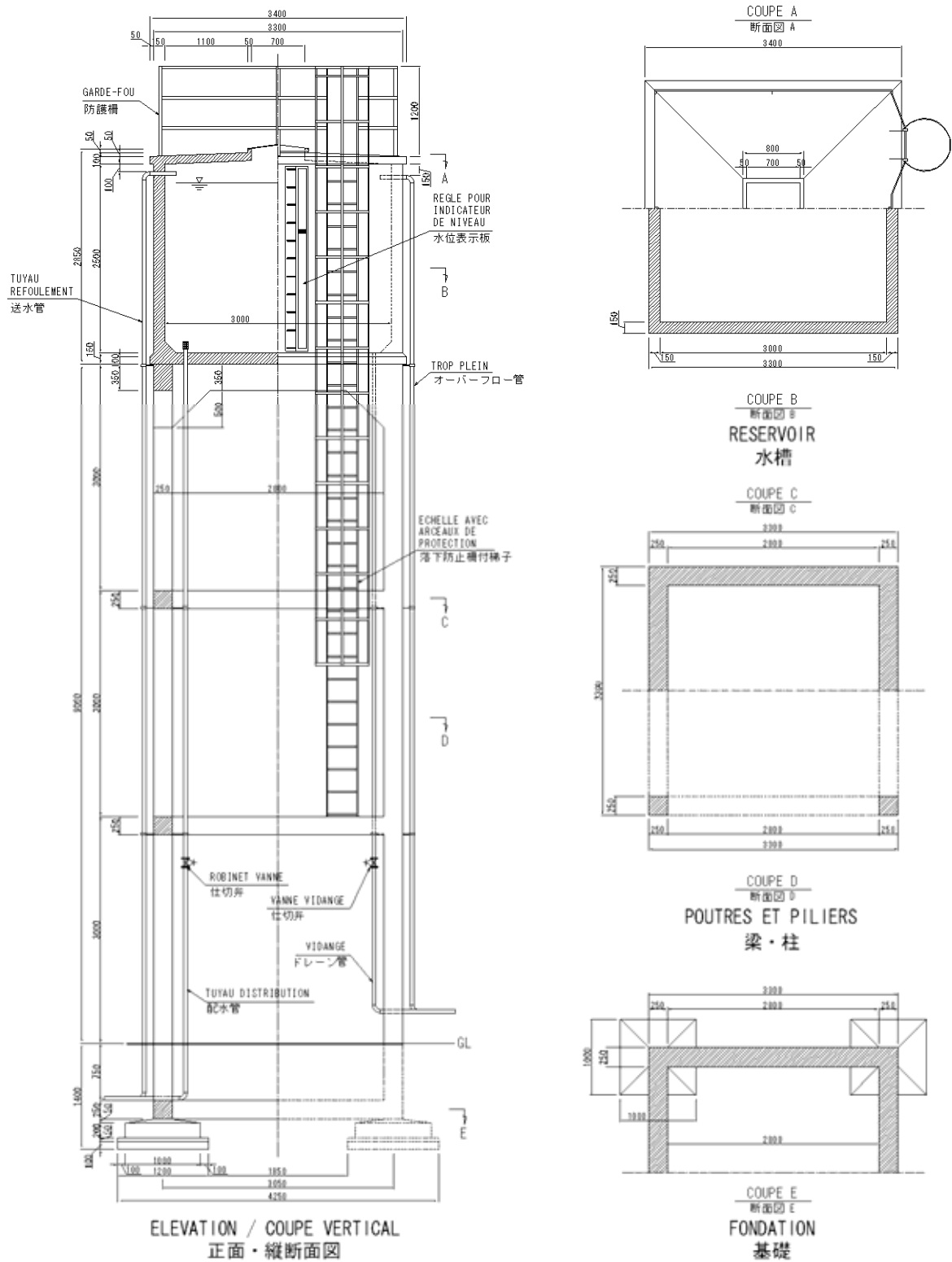


図 3-2-9 給水塔 (20 m³、H=9m) 標準構造図

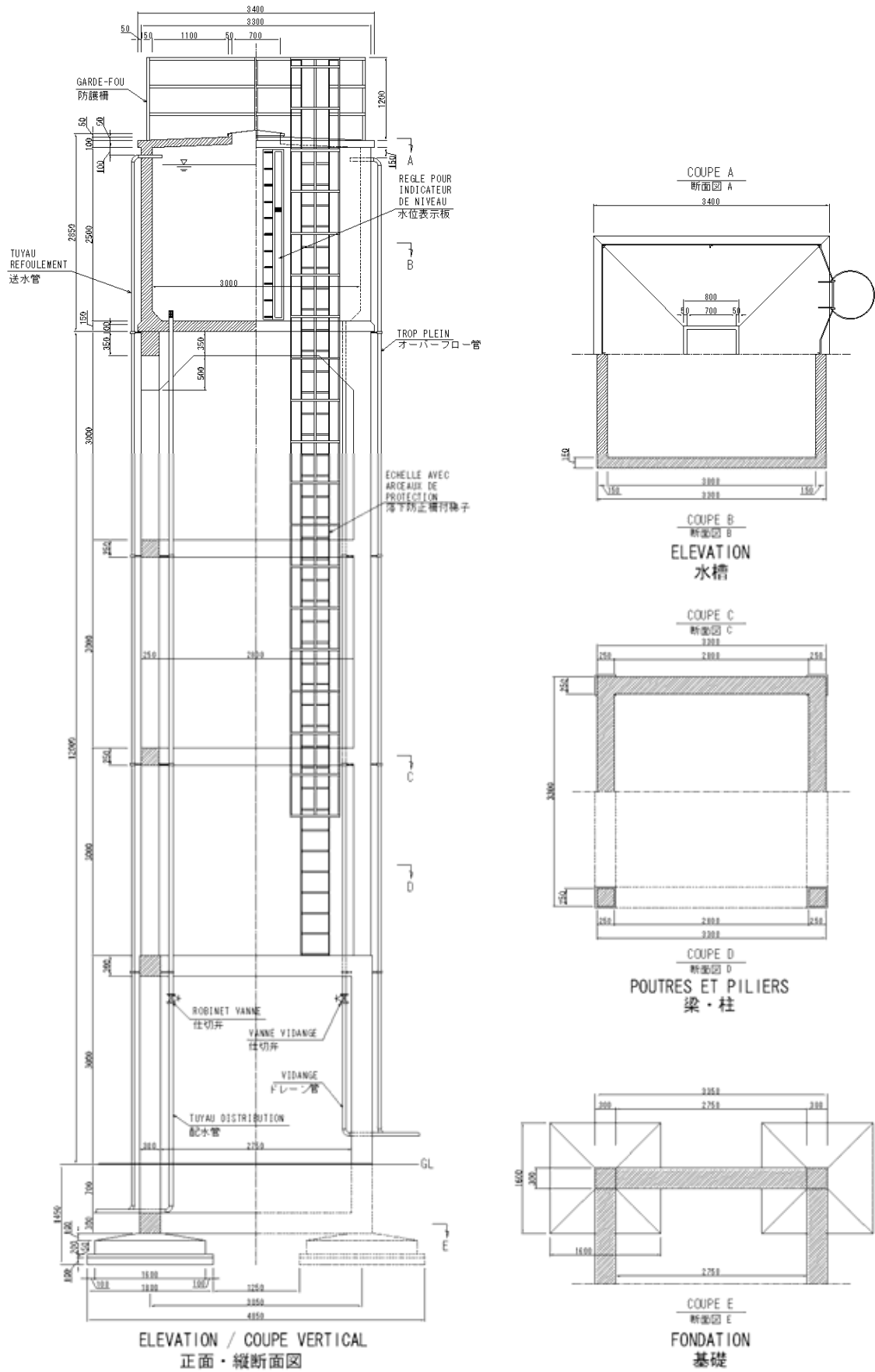


図 3-2-10 給水塔 (20 m³、H=12m) 標準構造図

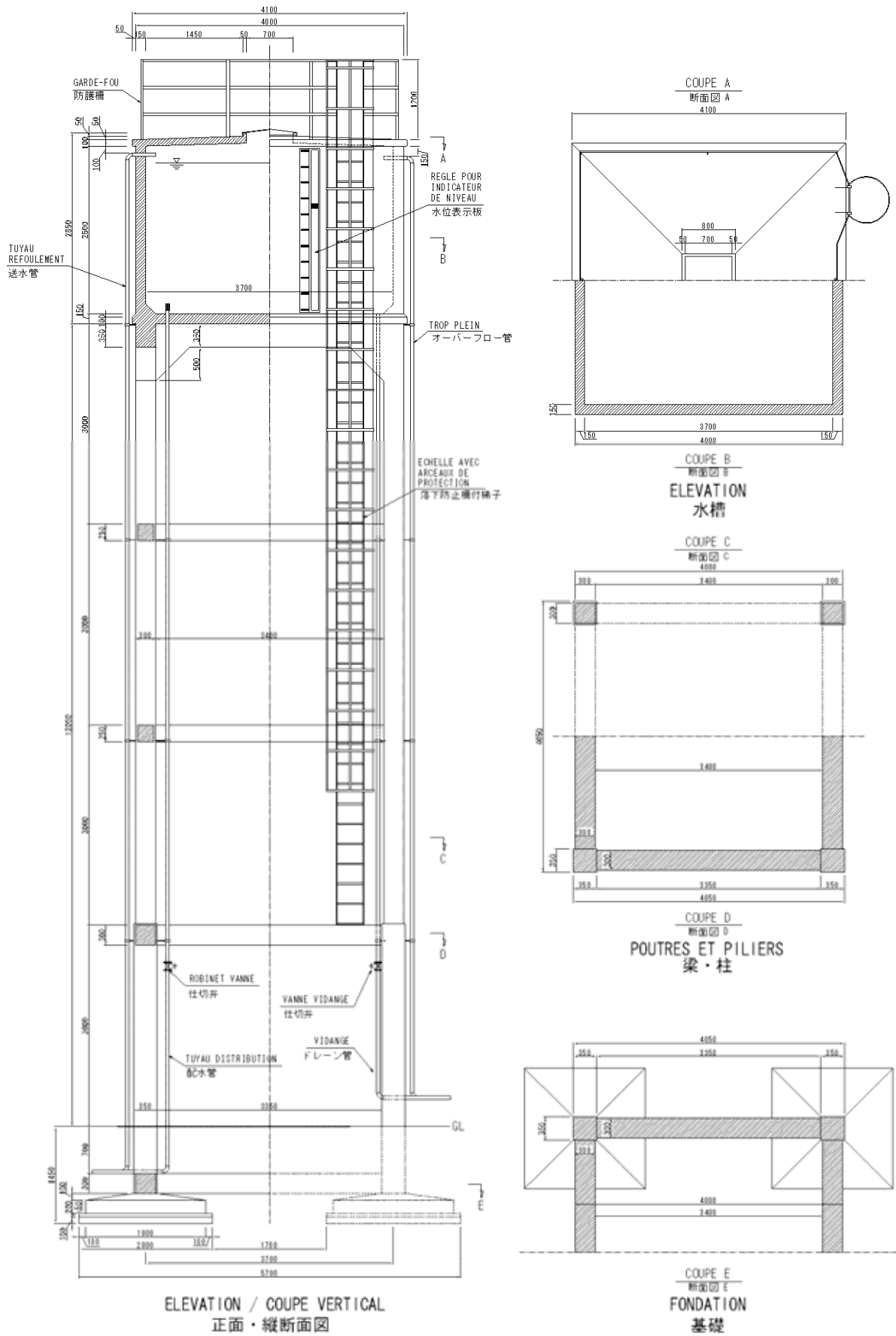


図 3-2-11 給水塔 (30 m³、H=12m) 標準構造図

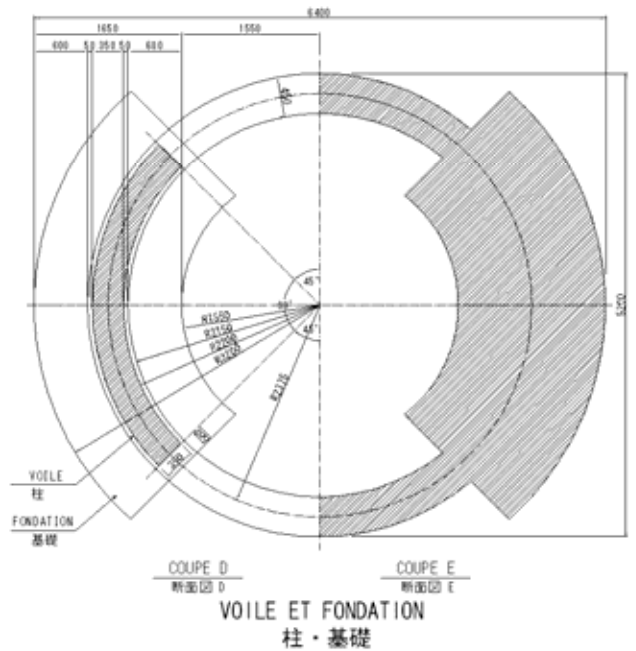
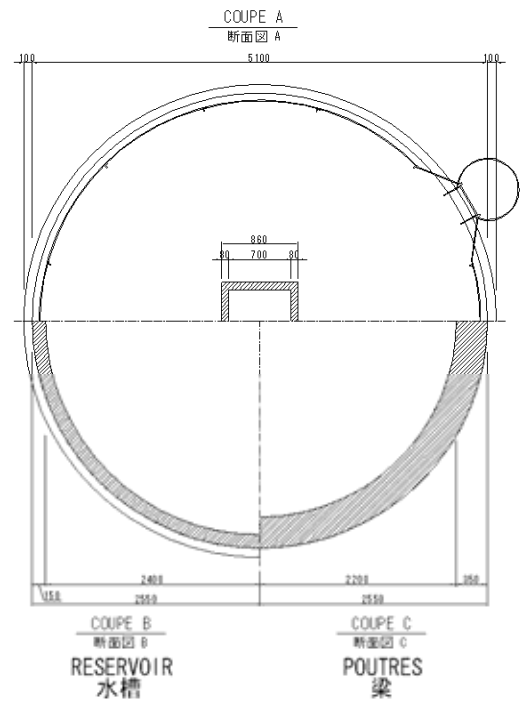
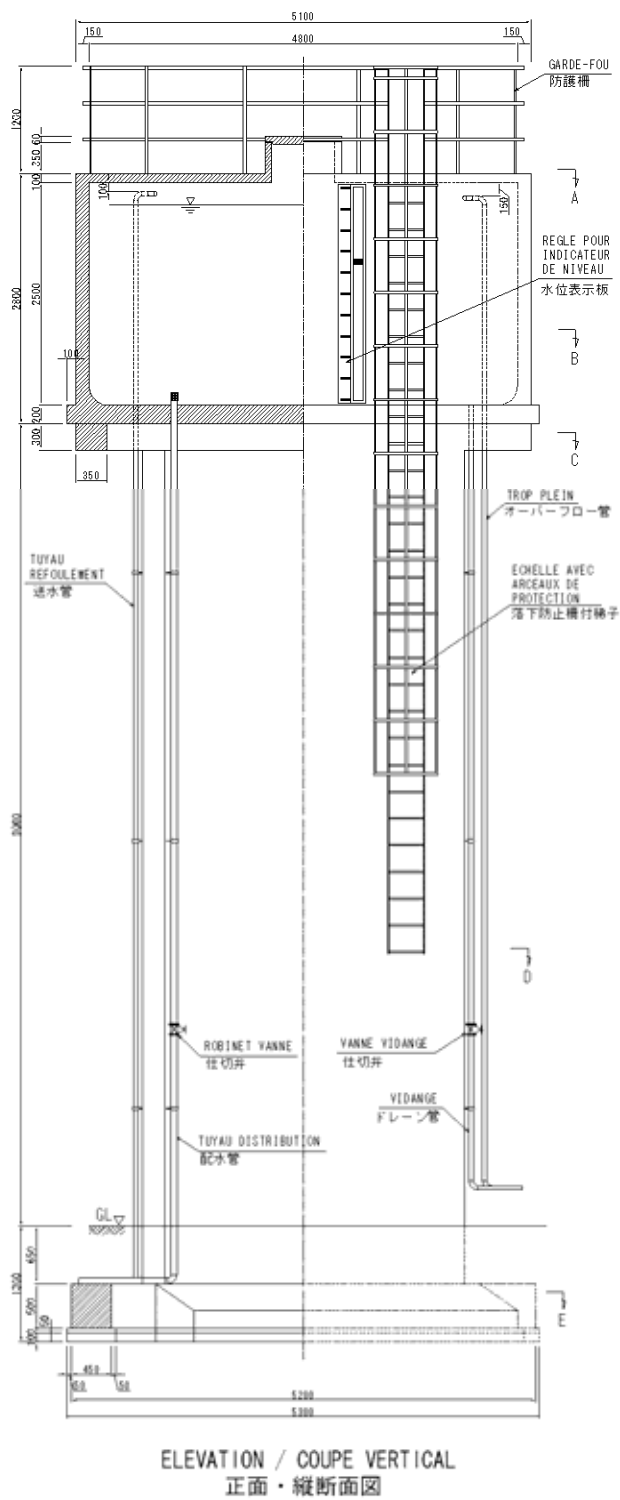


図 3-2-12 給水塔 (40 m³、H=9m) 標準構造図

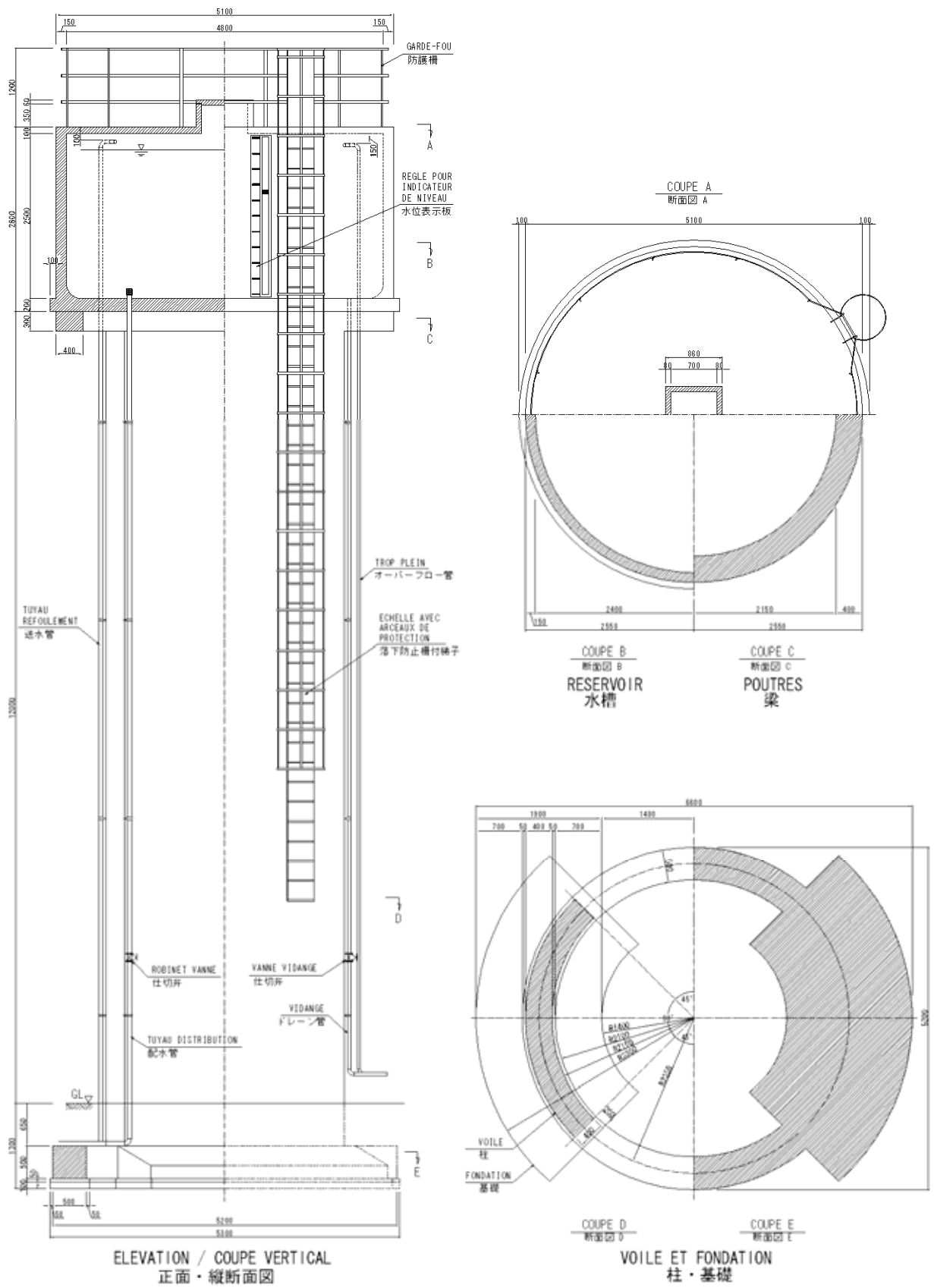
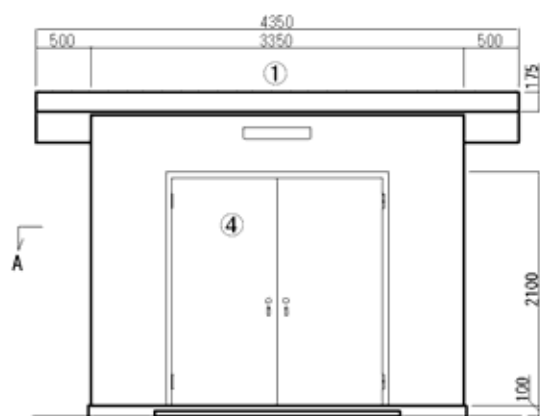
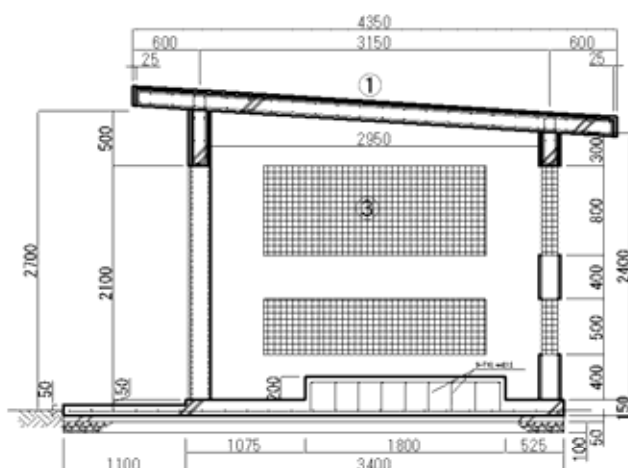


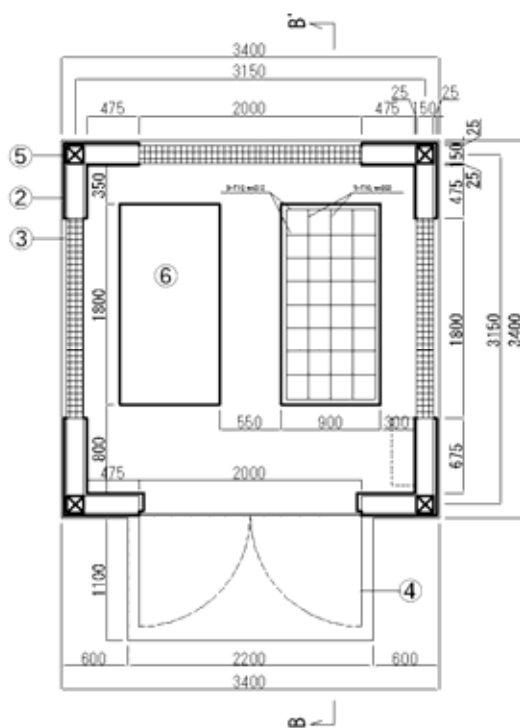
図 3-2-13 給水塔 (40 m³、H=12m) 標準構造図



ELEVATION FACE
正面図



COUPE B-B'
断面図 B-B'



COUPE A-A'
断面図 A-A'

| 摘要 | |
|----|---------------------|
| ① | コンクリート+防水モルタル |
| ② | ブロック壁 (40x20x15cm) |
| ③ | 空洞ブロック (20x20x15cm) |
| ④ | 鋼製扉 |
| ⑤ | 柱 |
| ⑥ | 発電機台座 |

図 3-2-14 発電機室 (タイプ A) 標準構造図

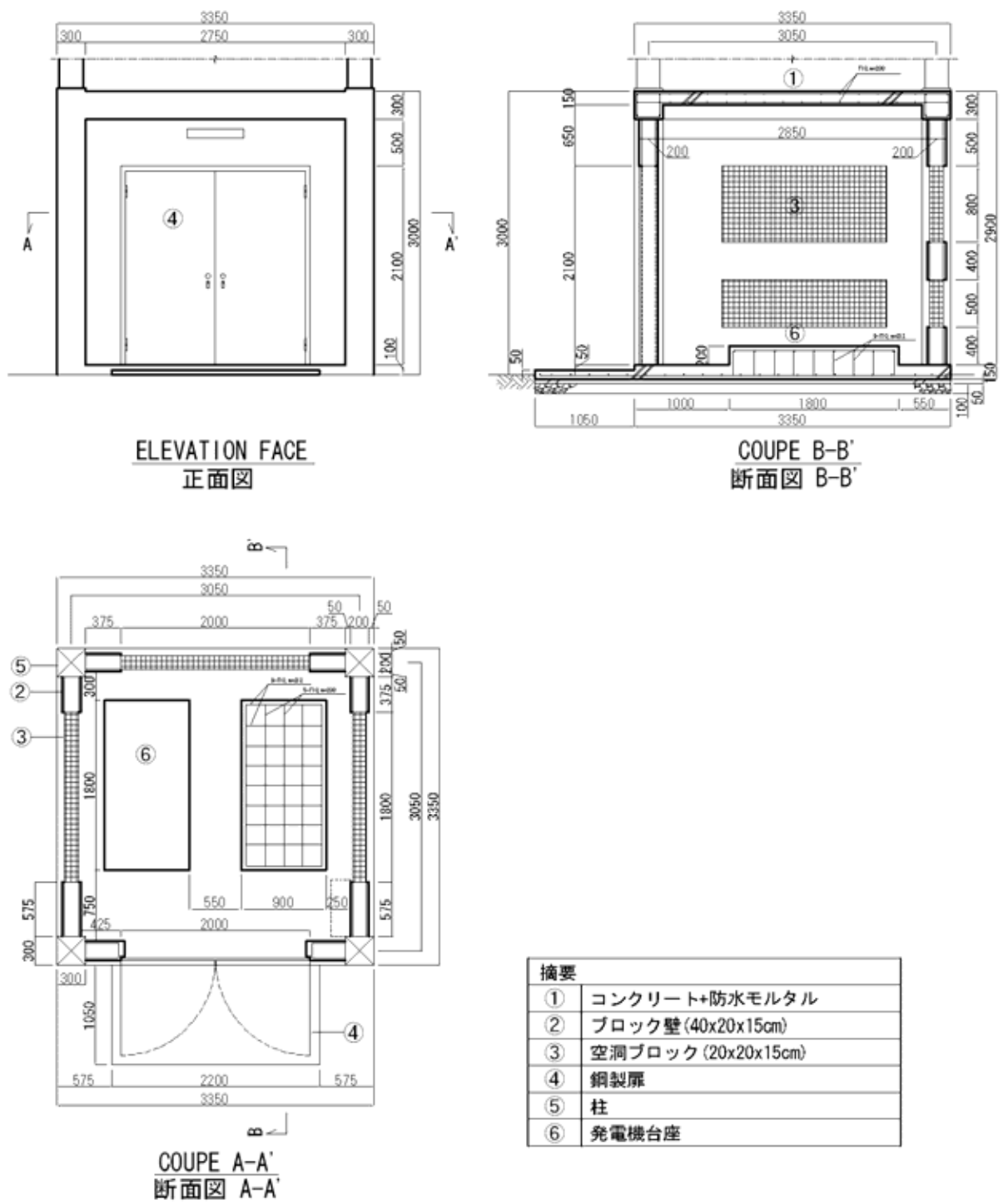
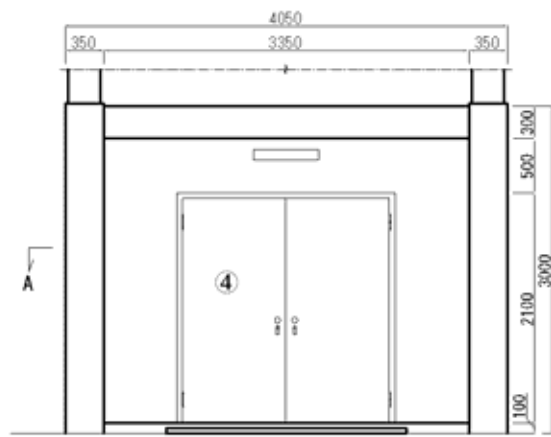
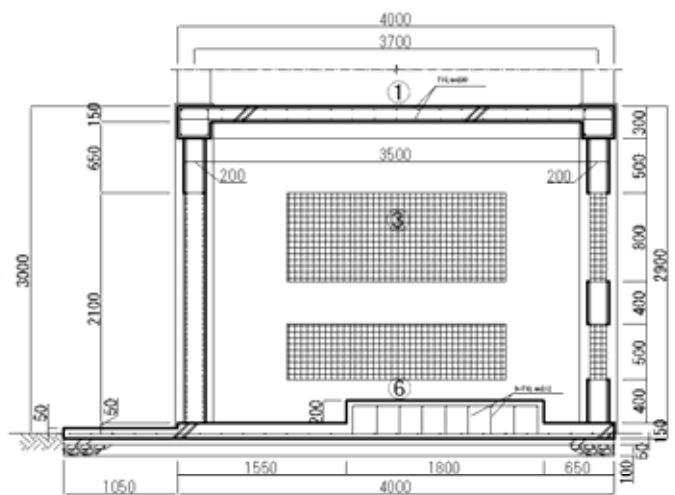


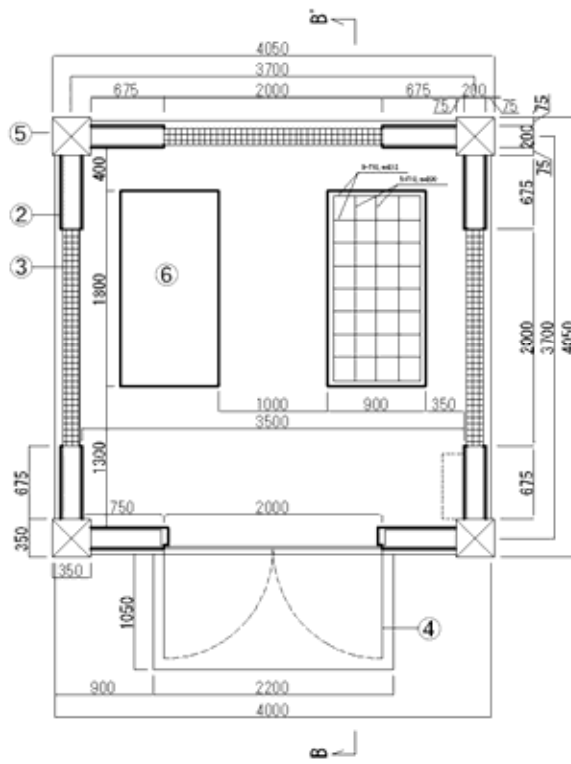
図 3-2-15 発電機室 (タイプ B) 標準構造図



ELEVATION FACE
正面図



COUPE B-B'
断面図 B-B'



COUPE A-A'
断面図 A-A'

| 摘要 | |
|----|---------------------|
| ① | コンクリート+防水モルタル |
| ② | ブロック壁 (40x20x15cm) |
| ③ | 空洞ブロック (20x20x15cm) |
| ④ | 鋼製扉 |
| ⑤ | 柱 |
| ⑥ | 発電機台座 |

図 3-2-16 発電機室 (タイプC) 標準構造図

3-2-4 施工計画 / 調達計画

3-2-4-1 施工方針 / 調達方針

(1) 施工方針

本計画の事業実施主体は「ベ」国鉱山・エネルギー・水省の水総局である。本計画の建設工事は日本の建設業者によって施工されるが、レベル1施設及びレベル2施設ともに現地井戸業者、建設業者をその下請けとして活用する。施工計画の立案にあたっては、本計画が日本の無償資金協力によって実施されること、工期的にも長期を要する内容であること等を考慮し、限られた期間を有効利用して効果的で経済的な施工を行い、目的を達成することが重要であるため、次の方針をもって実施する。

基本事項

- ・日本及び「ベ」国双方の技術者が連携し、施工監理を通じて計画・施工及び維持管理技術の向上に向け、計画の目的を達成できるよう協力を図る。
- ・「ベ」国内の民間井戸業者及び建設業者の施工技術、施工能力を充分把握し、施工品質の確保と全体計画の工期内達成を図る。
- ・啓発活動、井戸掘削地点選定作業の先行実施を図り、乾期を有効に活用した建設工程計画を立案する。
- ・「ベ」国の労働法規、習慣、自然条件等を充分考慮した施工計画を策定する。

現地業者の活用分野

井戸建設工事は現地井戸業者、レベル2施設は現地建設会社をその下請けとして活用する。現地業者は、保有する建設機材の動員力、技術者の能力、資金力等を十分考慮の上選定し、活用することとする。

技能工派遣の必要性

本給水計画の工種は一般的なものであり、その内容から見ても特殊な技術を要するものはないことから、日本あるいは第三国から技能工を派遣する必要性はない。

「ベ」国の実施体制

本プロジェクトは水総局の飲料水施設部が主体となって実施するが、実施段階毎の責任分野は、以下のとおりとする。

- ・本計画は水総局飲料水施設部の責任において実施する。
- ・各県水支局は、レベル1施設及びレベル2施設建設の工事監理を実施する。
- ・対象村落に対する啓発活動は各県水支局担当者の管理の下、各コミュニティの責任で実施する。

(2) 調達方針

本計画の主要な資機材は、人力ポンプ、PVCパイプ、水中ポンプ、ディーゼル発電機等であり、これらの資機材は「ベ」国内で生産されていないため、すべて輸入品となる。このため、これらの調達先は日本及びヨーロッパ等を含む第三国となるため、輸送費を含めた経済性、規格・品質、納入実績、納期、アフターサービス体制を検討して決定する。資機材は工事完了後将来にわたり安定したスペアパーツの供給が可能なよう配慮し、原則として現地に代理店を有するものを選定

する。

3-2-4-2 施工上 / 調達上の留意事項

(1) 建設に関する一般事情

「ベ」国の労働基準法の概要は下記の通りである。本計画の策定にあたっては、「ベ」国労働基準法に規定された要綱を遵守した施工計画を立案する。

- ア) 労働日：週休 2 日制（毎週土、日曜日）
- イ) 作業時間：40 時間/週、8 時間/日、（8：00-12：30, 15：00-18：30）
- ウ) 残業時間：8 時間未満超過分は 112%（月～金）、8 時間以上超過分は 135%（月～金）
- エ) 休日出勤：150%（土日祭日）
- オ) 夜勤（21:00～5:00）：150%
- カ) 年休：通年労働の時、24 日間（一般：2 日間/月）
- キ) 退職金：1.0 月 / 年
- ク) 社会保険：雇用主負担 19.4%
- ケ) 所得税 従業員負担 3.6%、雇用者負担 8.0%

(2) 対象地域の地域特性

本件対象地域である「ベ」国南部 5 県では 5 月～7 月の大雨期、9 月～10 月の小雨期の年 2 回雨期があり、年間降雨量も 1,100mm 以上である。「ベ」国の主要幹線道路は舗装路で雨期でも大型車両の通行は可能であるが、幹線道路から奥に入った農村部では未舗装路のため雨の影響で通行不能となり井戸掘削等大型車両の対象村落へのアクセスは非常な困難をきたすため、工事の進捗、資機材の調達・運搬に影響を及ぼしやすい環境下にある。このため、6 月初旬～7 月中旬の約 1.5 ヶ月は井戸掘削工事を中断することを考慮した工事工程とする必要がある。

主要都市には通信網が整備されているが、地方部、特に村落に入ってしまうと一部太陽光発電を利用した無線公衆電話があるのみで、その他都市で急速に普及しつつある携帯電話の電波も届かない村落が多い。こうした地域特性を考慮した施工計画、工事期間の設定を行う。

対象村落が 5 県の広範囲に分布しており、1 箇所のベースキャンプで全工事を実施・管理するのは非効率的である。このため、コリーヌ県、ズー県、クフォ県の工事に当たっては、ベースキャンプをボイコンに設置し、その後、ベースキャンプをコトヌに移動してウエメ県、モノ県の工事を実施することを考える。また、工期が 6 ヶ月に及ぶレベル 2 地区にはサイトキャンプを設置することを考える。

レベル 2 給水施設の配管工事において、舗装道路の国道を横断して配管する場合、公共建設省の所轄県事務所の工事許可、道路占有許可を取得する必要がある、この許可書取得には最低 1 ヶ月間が必要となるため、工事工程策定時に留意する必要がある。

また、人力ポンプの調達には過去の実績では 6 ヶ月間近く要したことから、工事工程策定において十分留意する必要がある。

本計画対象地域ではマラリア、水因性疾病、肝炎、黄熱病及び髄膜炎等の風土病が多く発生す

る地域であり、各県主要都市、ベース基地となるコトヌにおける公共病院への緊急時の対応について事前に水総局および県水支局を通して十分な緊急時連絡体制を確立しておく必要がある。

(3) 法律上の留意点

法人設立に係る法令として、「ベ」国では会社登録制度が義務付けられており、本件ではこれらの登録が認定された現地法人を下請けとして選定する必要がある。また、前述の労働法規、労使協定書の遵守は無論のこと、雇用に際しては、各人との雇用契約書を用意し、特に時間外手当、解雇時の退職金に係る項目を明記し、合意を取付けておく必要がある。

3-2-4-3 施工区分

本件プロジェクトにおいては、日本側と「ベ」国側の施工区分は下記に示すとおりである。

表 3-2-12 施工区分

| 日本側 | 「ベ」国側 |
|---|---|
| 1. レベル 2 施設建設 10 サイト 2. 人力ポンプ付井戸建設 124 箇所 3. 啓発活動 水管理委員会・水利用者組合設立支援、住民衛生教育 | 1. 施設用地及び工事用用地の確保 2. 対象サイトまでのアクセス道路整備 3. 商用電力引き込み及びレベル 2 施設井戸周りのフェンス設置 4. 啓発活動 水管理委員会・水利用者組合設立、施設のモニタリング及び啓発再教育 |

3-2-4-4 施工監理計画

本計画は日本の無償資金協力による実施を前提としている。したがって、日本の無償資金協力の制度に基づき JICA が推薦する日本のコンサルタントが「ベ」国側との契約に基づき、以下の設計・施工監理及び資機材の調達監理業務を実施する。なお、本件は A 型国債案件を前提にしている。

(1) 設計監理

- ・本計画に基づく建設工事に係る詳細設計及び入札図書の作成
- ・給水施設の持続的な運営・維持管理を確保するためのソフトコンポーネントに係る活動

(2) 施工監理（入札含む）

本計画は井戸掘削成功率 72.5%と地下水開発が困難な地域を対象としていることから、地下水開発計画の施工監理経験の豊富な技術者を派遣し、工程管理及び品質管理を実施する必要がある。このため、工事期間中は常駐施工監理者を 1 名派遣するとともに、対象村落が広範囲に分布していること、レベル 1 及びレベル 2 建設が同時に行われるため、2 名のローカルエンジニアを現地雇用し以下の業務を遂行する。また、ソフトコンポーネントで実施する啓発活動についてはスポットで啓発活動の経験を有する技術者を 1 名派遣し、活動を支援する。

- ・入札業務の代行及び応札書の分析、評価
- ・上記入札に係る「ベ」国側と落札者との契約交渉への立会い及び助言
- ・計画実施に係る「ベ」国側関連機関との連絡・調整

- ・レベル1及びレベル2施設建設サイトについて「ベ」国側との協議・確認
- ・調達資機材の製作図の承認
- ・調達資機材の検収
- ・工事記録の監理、承認
- ・工事における工程・品質・安全の管理
- ・啓発活動の指導・監理
- ・竣工検査・瑕疵検査

3-2-4-5 品質管理計画

本計画の施工時において適正な品質が求められる構造物は、給水塔、発電気室、共同水栓、レベル1のコンクリートパッド等の鉄筋コンクリートである。これらのコンクリートは現場練で造られるためその品質管理は重要であり、レベル2施設は打設部位毎にコンクリート圧縮試験を実施する。レベル1の付帯構造物のコンクリートパッドは、重要度からシュミットハンマーによる管理を主として、コンクリート圧縮試験は10地区に1箇所の割合で確認する。

- ・鉄筋引張強度試験成績表の提出
- ・コンクリート材料試験成績表の提出
- ・コンクリート配合計画書の提出
- ・現地計量による適正配合の実施、水セメント比の確保
- ・コンクリート圧縮強度試験の実施（レベル1施設：10サイト毎、レベル2施設：打設部位毎）
- ・スランプ試験（レベル1施設全サイト）
- ・シュミットハンマー試験（レベル1施設全サイト）

出来高及び工程の管理に関しては、「ベ」国側担当者、コンサルタント、契約業者の3者が参加する月例会議を開催し、工事の進捗状況の把握及び問題点の解決に努める。

3-2-4-6 資機材等調達計画

給水施設建設工事における主要な建設用資材・機械の調達先は下記とおりである。

表 3-2-13 建設用資材・機械の調達先

| 項 目 | 原 産 国 | | | 備 考 |
|------------|-------|----|-----|--------------|
| | 現地 | 日本 | 第三国 | |
| (資機材) | | | | |
| ポルトランドセメント | | | | |
| 骨材 | | | | |
| 鉄筋 | | | | ヨーロッパ |
| 型枠用木材 | | | | |
| 人力ポンプ | | | | インド、フランス |
| 井戸用水中ポンプ | | | | ヨーロッパ |
| ディーゼル発電機 | | | | ヨーロッパ |
| PVC パイプ | | | | ガーナ、象牙海岸、トーゴ |
| 弁類(仕切り弁他) | | | | ヨーロッパ |
| (建設機械) | | | | |
| ダンプトラック | | | | ヨーロッパ |
| 井戸掘削機 | | | | ヨーロッパ |
| コンクリートミキサー | | | | ヨーロッパ |

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を導入する必要性

本協力対象事業で建設されるレベル1施設及びレベル2施設を住民が継続的に利用し、改善された衛生状況を持続させるためには、以下の事象が継続することが不可欠である。

取水の確保 : 給水施設の運営維持管理を適正に行い、安定した取水を継続する。

適正な水利用 : 住民が衛生知識に基づいた正しい水利用を行う。

このためには給水施設に係わるすべての関係者間の密接な関係において以下のような活動が必要となる。

1) レベル1施設

| 運営維持管理関係者 | 活動内容 |
|------------------------|--|
| 給水施設利用者 | 計画対象集落の住民が水管理委員会を組織し建設分担金10万F.CFAを準備する。水管理委員会が水料金徴収・維持管理基金管理・衛生指導・ポンプ保守・定例会議に関する活動を実践し、利用者の意識を高める。 |
| コミューン・県水支局 (地方行政機関) | 計画対象集落の給水施設利用に関する状況および地域のポンプ修理体制を把握し、住民の問題解決を支援することで、給水施設利用に係る住民と行政のネットワークを機能させる。 |
| 人力ポンプ修理体制 | 集落のポンプ保守担当者の修理範囲を超えるポンプ故障時に外部から修理の対応が可能となるよう、また定期的にポンプの状態を点検管理できるようにコミューンの指導の下でポンプ修理工および部品供給所の体制を確立する。 |

レベル1 施設の新設に伴う新規利用の際に、維持管理体制の拡充を図るために、給水施設利用者に関しては、対象集落において、給水施設の計画時、建設中、施設引渡し時、利用開始後のそれぞれの時期に適切な衛生教育及び、啓発活動ならびにポンプ保守担当者の技能訓練を実施することが望ましく、これを反復して行うことで効果が定着し、住民の衛生知識と施設所有意識に基づいた給水施設利用体制が確立され、維持管理能力が高まると期待できる。また、給水施設利用当事者である住民自身による自主的な維持管理のためには、外部に必要なサポート体制の強化（行政、ポンプ修理体制）によって、事業効果を持続させることが不可欠である。給水施設利用者である住民には、維持管理概念、維持管理方法及び衛生について知識・情報が不足している。このために、給水施設利用者及びコミュニティの両者を対象としたソフトコンポーネントの導入が必要である。人力ポンプ修理体制は第5次村落給水計画及び他ドナー案件で各県に10～20名のポンプ修理工がすでに存在していることから技術指導等の必要性はない。

2) レベル2 施設

| 運営維持管理関係者 | 活動内容 |
|-------------------------|--|
| 給水施設利用者 | 計画対象村落の住民が水利用者組合を組織し共同水栓ごとに建設分担保金20万F.CFAを準備する。水利用者委員会が住民に対する衛生指導、水料金支払い促進、定例会議に関する活動を実践するとともに、運営維持管理を請負う民間業者が契約に違反していないか管理する。 |
| コミュニティ・県水支局 (地方行政機関) | 新しい運営維持管理方式について、住民に説明して維持管理方式を決定し、維持管理を請負う民間業者を選定する。施設の運営維持管理状況を定期的にもモニタリングし、給水施設利用状況を把握し、問題がある場合は民間業者を指導する。 |
| 維持管理専門民間業者 | コミュニティとの契約に基づき、施設を維持管理し、施設利用者から水料金を徴収するとともに、日常のメンテナンス業務を実施し、施設が故障した場合迅速に修理する。 |

レベル2 施設の運営維持管理体制は“プロフェッショナルリゼーション”と呼ばれる民間業者を活用した新しい方式であるため、県水支局及びコミュニティは受益者である住民に新方式を十分説明し住民の同意のもとに維持管理体制を選定する必要がある。現状では、住民には給水施設の維持管理概念及び衛生についての知識・情報が不足しているうえに、コミュニティにとっても新方式による運営維持管理体制構築は初めての経験であり、維持管理組織の強化（水利用者組合設立、コミュニティの体制強化）、施設利用者への啓発活動をソフトコンポーネントによって支援することは、事業効果を継続するために不可欠である。なお、施設の維持管理に関しては、専門の民間業者がコミュニティとの請負契約で実施するため、技術指導の必要性はない。

(2) ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントの直接的成果は下記のとおりである。

レベル1施設：対象集落において水管理委員会が立ち上げられ、持続的な運営維持管理が可能な環境が整う

レベル2施設：対象村落において水利用者組合が立ち上げられ、持続的な運営維持管理が可能な環境が整う

(3) ソフトコンポーネントの活動内容

本ソフトコンポーネントは現地語に堪能な現地コンサルタント/NGO に再委託して実施する。各

対象県に啓発指導員 1 名、啓発員を 2～3 名配置し、県水支局及びコミュニティと密接な連絡を取りながら実施することとする。また、啓発マニュアルは、水総局で標準化されているものを使用し、他ドナーの啓発活動との整合性を図ることとする。

< 準備活動 >

詳細設計期間中に、対象集落で啓発活動を実施する現地語に堪能な啓発員を集めて合同訓練を行い、本ソフトコンポーネントのコンセプトを確認するとともに、活動実施能力の向上を図る。さらにコミュニティ/県水支局の啓発活動担当者に対して啓発活動実施方法の説明・協議を行う。

成果品：啓発活動計画書

| 番号 | 内容 | 活動者 | 対象者 | 実施場所 | 実施箇所数 | 1箇所日数 | 機材 |
|-----|------------|---|-----------|--------|-------|-------|---------|
| 0-1 | 啓発員訓練 | 啓発専門家 1 名 啓発指導員 1 名 | 啓発員 | コトヌ | 1 箇所 | 10 日 | 啓発マニュアル |
| 0-2 | 水総局本部との協議 | 啓発専門家 1 名 啓発指導員 5 名 | 水総局担当者 | 水総局 | 1 箇所 | 1 日 | 啓発マニュアル |
| 0-3 | 県水支局との協議 | 啓発専門家 1 名 啓発指導員 1 名 | 県水支局担当者 | 各県水支局 | 5 箇所 | 1 日 | 啓発マニュアル |
| 0-4 | コミュニティとの協議 | 県水支局担当者 啓発指導員 1 名 啓発員 2 名 (啓発専門家 1 名*) | コミュニティ担当者 | コミュニティ | 28 箇所 | 1 日 | 啓発マニュアル |

0-4 * : 啓発専門家 1 名(日本人)はオブザーバーとして各コミュニティの工程の一部に参加する。

< 啓発活動 1 >

詳細設計期間中に、啓発指導員、啓発員及びコミュニティ担当者が、各コミュニティ内の計画対象集落の代表者(村長、有力者、女性代表)を集めて啓発活動の内容を紹介するセミナーを開催するとともに、給水施設の建設希望を確認する。

成果品：建設要望確認書

| 番号 | 内容 | 活動者 | 対象者 | 対象集落 | 1箇所日数 | 機材 |
|-----|-------------|---------------------------------------|-------------|--------|-------|---------|
| 1-1 | 集落代表者に対する啓発 | 啓発指導員 1 名 啓発員 1 名 コミュニティ担当者 1 名 | 村長、有力者、女性代表 | 146 集落 | 2 日 | 啓発マニュアル |

< 啓発活動 2 >

レベル 1 施設建設に際して、啓発員とコミュニティ担当者または、コミュニティが委託した NGO 活動者が班を組み、計画対象の各集落を巡回して、水管理委員会の設立支援、水管理委員会訓練、全受益住民対象の衛生教育・啓発教育を実施し、人力ポンプ利用開始に備える。また、ポンプ修理業者の技術員(再委託)による、集落内のポンプ保守担当者に対する技能訓練を行う。なお、計画対象地区は基盤岩が露頭し、地下水開発の困難な地区を含むことから、井戸掘削工事で 2 本失敗井戸が出た場合は代替村落で再度井戸掘削を実施する計画である。このため、本ソフトコンポーネントでも計画対象 124 箇所に対して 10% 増の 136 箇所を計画対象とする。

成果品：計画対象各集落における、水管理委員会委員名簿・建設分担金(100,000 F.CFA)・ポンプ保守担当者の技能講習受講証・給水施設管理計画書

| 番号 | 内容 | 活動者 | 対象者 | 対象集落 | 1箇所日数 | 機材 |
|-----|------------------|-------------------------|----------|-------|-------|-------------|
| 2-1 | プロジェクト説明 | 啓発員1名 コミュニケーション担当者1名 | 全住民 | 136集落 | 1日 | 啓発マニュアル |
| 2-2 | 水管理委員会設立支援 | 啓発員1名 コミュニケーション担当者1名 | 全住民 | 136集落 | 6日 | 啓発マニュアル |
| 2-3 | 住民衛生教育 | 啓発員1名 コミュニケーション担当者1名 | 全住民 | 136集落 | 2日 | ビデオ機器 |
| 2-4 | 建設分担金積立確認と井戸位置決定 | 啓発員1名 コミュニケーション担当者1名 | 水管理委員会 | 136集落 | 1日 | チェックリスト |
| 2-5 | ポンプ保守担当者への技能講習 | ポンプ修理業者技術員1名 | ポンプ保守担当者 | 124集落 | 1日 | ポンプO&Mマニュアル |
| 2-6 | 水管理委員訓練 | 啓発員1名 コミュニケーション担当者1名 | 水管理委員会 | 136集落 | 1日 | 啓発マニュアル |
| 2-7 | 住民啓発教育 | 啓発員1名 コミュニケーション担当者1名 | 全住民 | 136集落 | 2日 | 啓発マニュアル |

各県に配置された啓発指導員は、啓発員が実施する上記活動を支援するとともに、県水支局及びコミュニケーションとの調整、工程管理を実施する。

< 啓発活動 3 >

レベル2 施設建設に際して、啓発員とコミュニケーション担当者または、コミュニケーションが委託した NGO 活動者が班を組み、計画対象の各村落を巡回して、全受益住民対象の衛生教育・啓発教育を実施し、施設利用開始に備える。啓発指導員は啓発員が実施する各活動を支援する。

成果品：計画対象各村落における、水利用者組合委員名簿・建設分担金（200,000 F.CFA/水栓）

| 番号 | 内容 | 活動者 | 対象者 | 対象村落 | 1箇所日数 | 機材 |
|-----|------------|-------------------------|----------|------|-------|---------|
| 3-1 | プロジェクト説明 | 啓発員1名 コミュニケーション担当者1名 | 全住民 | 10村落 | 2日 | 啓発マニュアル |
| 3-2 | 水利用者組合設立支援 | 啓発員1名 コミュニケーション担当者1名 | 全住民 | 10村落 | 8日 | 啓発マニュアル |
| 3-3 | 建設分担金積立確認 | 啓発員1名 コミュニケーション担当者1名 | 水利用者組合 | 10村落 | 2日 | チェックリスト |
| 3-4 | 住民衛生教育 | 啓発員1名 コミュニケーション担当者1名 | 全受益住民 | 10村落 | 2日 | ビデオ機器 |
| 3-5 | 水利用者組合訓練 | 啓発員1名 コミュニケーション担当者1名 | 水利用者組合委員 | 10村落 | 1日 | 啓発マニュアル |
| 3-6 | 住民啓発教育 | 啓発員1名 コミュニケーション担当者1名 | 全住民 | 10村落 | 2日 | 啓発マニュアル |

< 啓発活動 4 >（「ベ」国側実施）

レベル1、レベル2 施設の供用開始後に、コミュニケーション担当者または、コミュニケーションが委託した NGO

活動者が計画対象の各集落を巡回して、施設利用・料金徴収・衛生状況・水管理委員会活動の各状況を調査し、チェックリストを完成させる。また、全住民に対する給水施設利用後の啓発再教育を実施して、効果の定着を図る。県水支局は、コミュニティの活動を支援する。

成果品：計画対象各集落の維持管理チェックリスト

| 番号 | 内容 | 活動者 | 対象者 | 対象集落 | 1箇所日数 | 機材 |
|-----|------------|--------------|------------------|-------|-------|---------------------|
| 4-1 | 給水施設利用状況調査 | コミュニティ担当者 1名 | 水管理委員会 水利用者組合 | 134集落 | 1日 | 維持管理 チェック リスト |
| 4-2 | 住民啓発再教育 | コミュニティ担当者 1名 | 全住民 | 134集落 | 1日 | 啓発 マニュアル |

3-2-4-8 実施工程

日本側、「ベ」国側双方の負担事項を下表にまとめて示す。

表 3-2-14 双方の負担事項

| 日本側負担項目 | 「ベ」国側負担事項 |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 10 サイトのレベル 2 施設の建設 ・ 124 箇所のレベル 1 施設の建設 ・ 井戸施設建設位置選定のための物理探査 ・ 10 サイトのレベル 2 施設建設村落、124 箇所のレベル 1 施設対象集落における啓発活動支援 ・ 上記各項目に係る施工監理業務と施工監理技術者の派遣 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 本計画の実施に必要な用地、事務所の確保及び、その費用負担 ・ 10 サイトのレベル 2 施設建設村落、124 箇所のレベル 1 施設対象集落における啓発活動の実施 ・ レベル 2 施設 5 サイトの商用電力引込み費用負担 ・ レベル 2 施設 10 サイトの井戸周りのフェンス設置 ・ プロジェクト監理要員の確保とその費用負担 ・ 事業実施に必要な全輸入資機材の免税処置 ・ 「ベ」国内における資機材の運搬・輸送に係る通行権の確保 ・ 日本人技術者の安全確保 ・ B/A に基づくバンクコミッションの支払い |

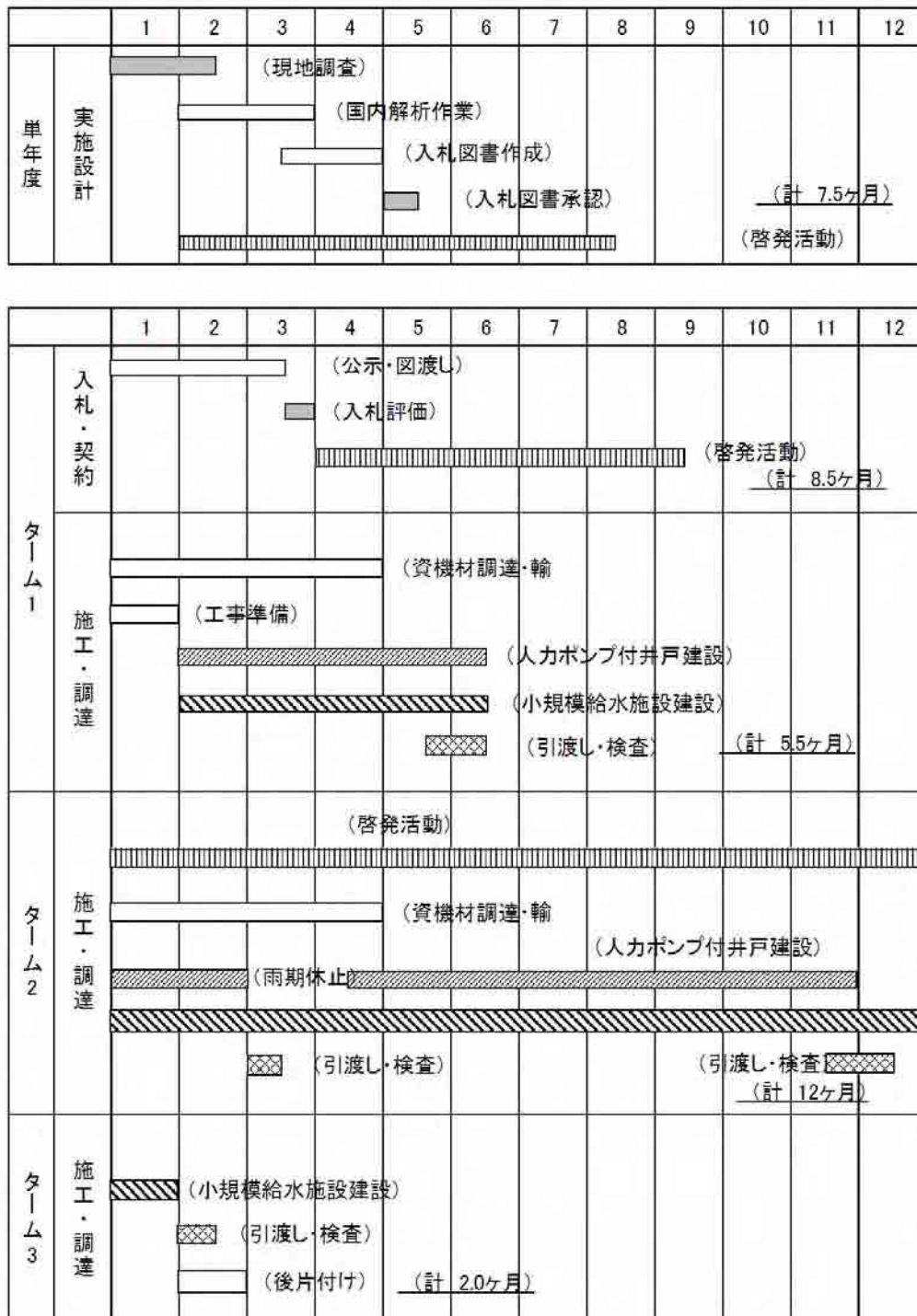
本計画を日本の無償資金協力により実施する場合、実施設計及び入札手続等の準備作業を含む全事業工程ならびに実施する工事数量から考えて「3-2-1 設計方針」で述べたとおり、A 型国債で実施する計画である。各期別の事業内容は以下のとおりである。

表 3-2-15 期別事業内容

| 第 1 期 | 第 2 期 | | |
|----------------------------|---|--|----------------|
| | ターム 1 | ターム 2 | ターム 3 |
| 実施設計 4.5 ヶ月 啓発活動 6.5 ヶ月 | レベル 1 施設：32 箇所 レベル 2 施設：3 サイト の送・配水管敷設 啓発活動：5.5 ヶ月 | レベル 1 施設：92 箇所 レベル 2 施設：7 サイト 啓発活動：12 ヶ月 | レベル 2 施設：3 サイト |

第1期は、E/N後コンサルタント契約を行い、詳細設計、入札図書作成及び啓発活動で7.5ヶ月が必要である。第2期は入札、工事実施及び啓発活動を3タームで実施する。ターム1はE/N、コンサルタント契約、その後業者入札・契約まで3ヶ月、工事期間は5.5ヶ月でレベル2施設とレベル1施設の建設を実施する。引き続きターム2でレベル2施設建設、レベル1施設の建設(なお雨期休止期間を1.5ヶ月含む)ターム3で全てのレベル2施設が完了し、竣工検査、引渡しを行って事業完了となる。業者契約より全工事完了までに19.5ヶ月を要する。以上述べた事業実施工程は表3-2-16に示すとおりである。

表 3-2-16 事業実施工程表



3-3 相手国側分担事業の概要

本案件の無償資金協力が実施される場合に必要となる「ベ」国側分担事業の内容は以下に示すとおりである。これらの事項は、現地調査時の協議及び議事録を通じて確認済みである。

本計画実施に必要なデータ及び情報の提供
計画サイト用に必要な十分な土地の確保
本計画実施に必要な事務所及び土地の提供
本計画工事実施前のサイトへのアクセス道路の確保
銀行取極め(B/A)に基づく銀行業務に対する日本国内外国為替公認銀行への手数料、すなわち「支払い受権書(A/P)」に対する手数料の支払い
本計画で調達される資機材の迅速な通関及び免税措置
本計画のために「ベ」国内で調達される資機材の免税措置
本計画実施に係る業務を行う日本国民に対し、「ベ」国出入国及び滞在に必要な便宜の供与
日本の無償資金協力によって建設された施設の適切かつ効果的な使用と維持管理
下記に示すような日本の無償資金協力によってカバーされない全ての費用の負担

- ・レベル2施設の商用電力からの電力引込費用(5サイト分)
- ・レベル2施設の井戸周りのフェンス設置費用(10サイト分)
- ・本プロジェクト実施に必要な水総局、県水支局及びコミューンの担当者の給与、日当及び現場手当て、車輛燃料代
- ・施設建設後の定期的な維持管理に係るモニタリング、フォローアップに必要な費用(2人×12ヶ月=24人・月)

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

給水施設に対する建設後の維持管理の持続性確保に関して、「ベ」国ではこれまで1985年策定の「村落給水施設維持管理国家施策」に基づき行政側である水総局及び各県水支局と受益者側が一体となった維持管理体制を採用していたが、地方、地域に密接した行政を目指すという目的で、1999年に地方分権化法が制定され、給水部門では全国の給水施設の管轄を国から地方行政機関のコミューンへ移管することが決められ、現在コミューンに対して徐々にその権限を移譲中である。これに伴い新規に建設される給水施設に対する住民の組織化、啓発活動および運営維持管理体制構築に関しては、コミューンが責任を担うことになった。しかしながら、コミューンにはこれまで給水施設の運営維持管理体制を構築した経験がほとんどないため、今後5年間程度を目処に、水総局及び県水支局が全面的に協力して、コミューンを主体とした給水施設の維持管理体制を構築する計画である。

(1) レベル1施設の運営・維持管理計画

レベル1施設に関しては、維持管理が容易なため、これまでどおり受益者から組織された水管理委員会が運営維持管理を実施することになっている。レベル1施設の運営維持管理体制は下図に示すとおりである。

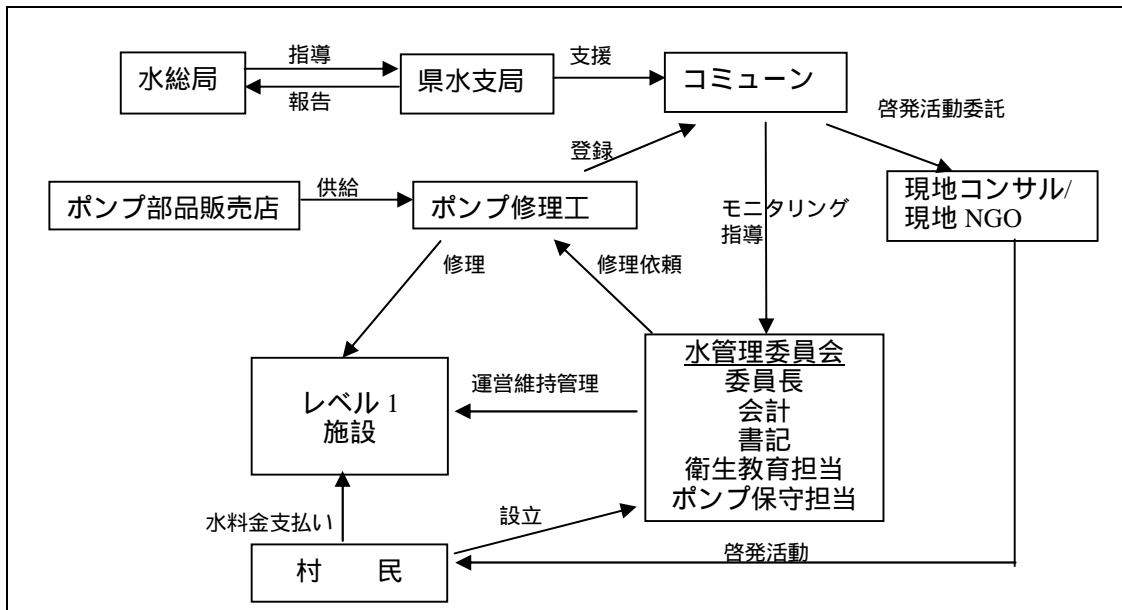


図 3-4-1 レベル 1 施設の運営・維持管理体制

コミュニティは、給水施設の水管理委員会設立、住民に対する啓発活動の実績を有する現地コンサルタント/現地 NGO に啓発活動を委託して、受益者である村民により設立される水管理委員会の設立を支援する。受益者である村民は建設分担金として、10 万 F.CFA をコミュニティに支払うとともに、水管理委員会は水料金として 5～10F.CFA/30ℓを徴収し、ポンプの交換部品購入及び修理費を賄い維持管理を実施する。コミュニティは施設の利用状況に関し定期的なモニタリングを実施し、維持管理に問題がないかどうか把握する。県水支局は、啓発活動、モニタリングに対する技術的な支援、助言をする。この村民による維持管理体制は 1985 年以来水総局が推進してきたもので村民にもほぼ浸透してきている。既存井戸施設の稼働状況が 80%以上と良いことから、本計画でも、行政側が実施する水管理組合設立、維持管理体制強化をソフトコンポーネントによって支援することで、レベル 1 施設の運営・維持管理は可能と判断される。

(2) レベル 2 施設の運営・維持管理計画

レベル 2 施設に関して、これまでは受益者によって組織された水利用者組合が維持管理を実施していたが、レベル 1 施設と異なり、水中ポンプ、発電機の運転・維持管理には専門的知識が必要であるとともに、水料金徴収も徹底されていなかったことから、修理に必要な資金が不足したり、故障してもそのまま放置される施設があった。このため、2007 年より運営・維持管理を民間業者に委託することで維持管理体制の強化を図ることを目的とした“プロフェッショナルイゼーション”と呼ばれる新たな運営・維持管理体制を採用することが決定された。この新方式は、施設の運営維持管理体制を下記の 4 方式の中から受益者と協議の上、コミュニティが選択することになったことである。

民間業者請負契約方式：契約により請負者へ一括委託する。

コミュニティと民間業者が一括請負契約をし、業者が料金徴収、維持管理の責任を負い、施設の更新費用として、1m³毎に契約で決められた金額をコミュニティに支払う。受益住民は水利用者組合を設立し、水利用に関する自治組織的な役目を果たすと共に、衛生知識に基づいた正しい水利用などについての啓発教育を行う。

三者契約方式：コミュニティ、請負者と共に水利用者組合も契約に参加する。

運営維持管理は業者が実施するが、受益村民によって設立された水利用者組合も契約に加わり、機材の更新、配管延長等に関しては、コミュニティと一緒に決定するとともに、民間業者が契約書条項に違反等していないか管理する。

水生産・配水契約方式：水生産部門は民間業者に、水売りの権利は水利用者組合に委ねる。コミュニティが水生産部門の権利は民間業者に、水売りの権利は利用者組合に委ねる。施設の配管延長に関してはコミュニティと水利用者組合の共同管理。ポンプ等の機材の更新はコミュニティが実施する。

水利用者組合契約方式：契約により水利用者組合へ一括委託する。

従来行われてきた方式だが、今後は政府ではなくコミュニティが施設の管理権を水利用者組合に与える。機材更新、配管延長に関しては、コミュニティが管理する。ポンプのメンテナンスに関しては、水利用者組合が民間に委託する。

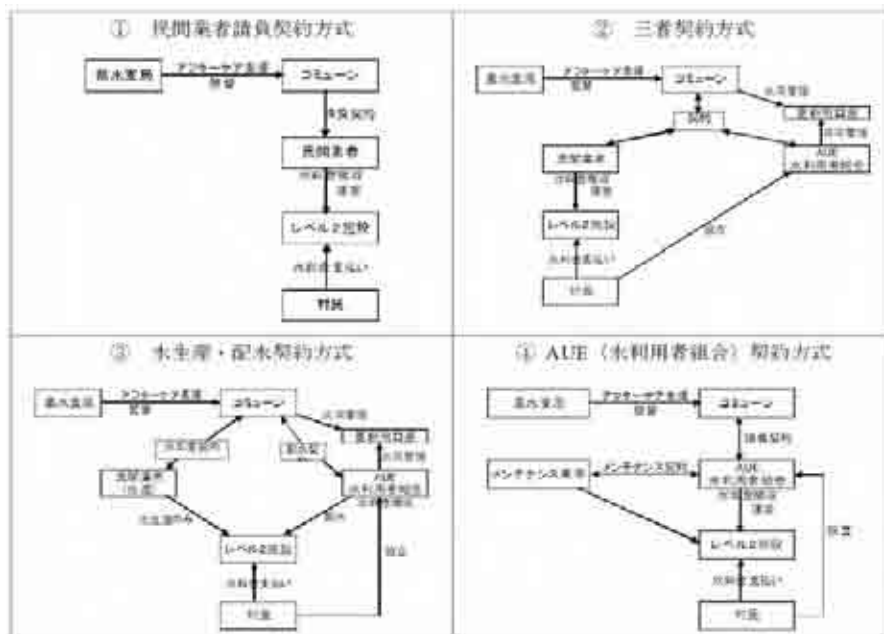


図 3-4-2 レベル 2 施設の運営・維持管理体制

新方式では、給水施設の維持管理経験を有する専門業者をコミュニティに登録し、その中から入札によって給水施設ごとに業者を選定することになっている。レベル 2 施設の場合、発電機、水中ポンプ等は故障時の修理に人力ポンプと違い専門的知識、経験を必要とすることから、民間業者に委託した方が、施設の故障期間を短縮することが可能となる。また、施設、機材の更新費等も契約によって 1 m³毎の使用水量に従って契約業者からコミュニティに支払われることになっていることから、水料金徴収に関しても厳密に実施すると考えられる。

受益者である村民は、建設分担金として共同水栓ごとに 20 万 FCFA をコミュニティに支払うとともに、水利用者組合を設立し、コミュニティと民間業者の契約に当事者として加わることになる。そして水料金として、20～25FCFA/30ℓの水料金を支払うとともに、水料金の一方的な値上げ等、民間業者が契約書条項に違反等していないかどうかを管理することになる。

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、約 10.65 億円となり、先に述べた日本と「ベ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本国負担経費

ベナン国第 6 次村落給水計画（レベル 2 施設建設及びレベル 1 施設建設案件）

概算総事業費 約 1,039.9 百万円

コリーヌ県（レベル 2 施設 1 箇所、レベル 1 施設 34 箇所、啓発活動支援 1 式）

| 費 目 | | | 概算工事費（百万円） | |
|----------------|----------|---------------------------------|------------|-------|
| 施設 | レベル 2 施設 | 給水塔建設、送配水管設置、発電機室建設、共同水栓建設 | 39.0 | 177.6 |
| | レベル 1 施設 | 井戸建設工事、揚水試験、水質分析、付帯施設建設、人力ポンプ設置 | 138.6 | |
| 実施設計・施工監理・技術指導 | | | | 37.2 |

概算事業費(小計) 約 214.8 百万円

ズー県（レベル 2 施設 3 箇所、レベル 1 施設 35 箇所、啓発活動支援 1 式）

| 費 目 | | | 概算工事費（百万円） | |
|----------------|----------|---------------------------------|------------|-------|
| 施設 | レベル 2 施設 | 給水塔建設、送配水管設置、発電機室建設、共同水栓建設 | 82.4 | 225.1 |
| | レベル 1 施設 | 井戸建設工事、揚水試験、水質分析、付帯施設建設、人力ポンプ設置 | 142.7 | |
| 実施設計・施工監理・技術指導 | | | | 47.1 |

概算事業費(小計) 約 272.2 百万円

クフォ県（レベル 2 施設 2 箇所、レベル 1 施設 13 箇所、啓発活動支援 1 式）

| 費 目 | | | 概算工事費（百万円） | |
|----------------|----------|---------------------------------|------------|-------|
| 施設 | レベル 2 施設 | 給水塔建設、送配水管設置、発電機室建設、共同水栓建設 | 68.3 | 121.3 |
| | レベル 1 施設 | 井戸建設工事、揚水試験、水質分析、付帯施設建設、人力ポンプ設置 | 53.0 | |
| 実施設計・施工監理・技術指導 | | | | 25.4 |

概算事業費(小計) 約 146.7 百万円

ウエメ県（レベル2施設 3箇所、レベル1施設 19箇所、啓発活動支援1式）

| 費 目 | | | 概算工事費（百万円） | |
|----------------|--------|---------------------------------|------------|-------|
| 施設 | レベル2施設 | 給水塔建設、送配水管設置、発電機室建設、共同水栓建設 | 130.9 | 208.3 |
| | レベル1施設 | 井戸建設工事、揚水試験、水質分析、付帯施設建設、人力ポンプ設置 | 77.4 | |
| 実施設計・施工監理・技術指導 | | | 43.5 | |

概算事業費(小計) 約 251.8 百万円

モノ県（レベル2施設 1箇所、レベル1施設 23箇所、啓発活動支援1式）

| 費 目 | | | 概算工事費（百万円） | |
|----------------|--------|---------------------------------|------------|-------|
| 施設 | レベル2施設 | 給水塔建設、送配水管設置、発電機室建設、共同水栓建設 | 33.9 | 127.7 |
| | レベル1施設 | 井戸建設工事、揚水試験、水質分析、付帯施設建設、人力ポンプ設置 | 93.8 | |
| 実施設計・施工監理・技術指導 | | | 26.7 | |

概算事業費(小計) 約 154.4 百万円

- (2) 「ベ」国負担経費
- | | |
|--------------------------------|--------------|
| 100.5 百万 F.CFA | (約 25.1 百万円) |
| 人件費 30.9 百万 F.CFA | (約 7.7 百万円) |
| 商用電気引込費及びフェンス設置費 56.0 百万 F.CFA | (約 14.0 百万円) |
| 施設モニタリング費用 9.6 百万 F.CFA | (約 2.4 百万円) |
| バンクコミッション費用 4.0 百万 F.CFA | (約 1.0 百万円) |

(3) 積算条件

積算時点：平成 20 年 2 月

為替交換レート：

(ア) 1US\$ = 114.34 円

(イ) 1F.CFA = 0.25 円

(ウ) 1EURO = 163.01 円

施工・調達期間：詳細設計、工事の期間は、施工工程に示したとおり。

その他：積算は、日本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) レベル1 施設

レベル1 施設の年間の維持管理に必要な経費は据付けるポンプの種類によって下記のとおり算定される。

表 3-5-1 レベル1 施設の年間維持管理費

単位：F.CFA

| 項 目 | ポンプの種類 | | | | 備 考 |
|----------------|-------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| | Afridev (手押し式) | India Mark (手押し式) | Vergnet 60 (足踏み式) | Vergnet 100 (足踏み式) | |
| 1. 運営・維持管理費 | | | | | |
| (1) 人件費 | 159,000 | 159,000 | 159,000 | 159,000 | 料金徴収人、ポンプ修理工(年3回) |
| (2) 交換部品代 | 27,000 | 25,000 | 44,000 | 44,000 | |
| (3) 諸雑費 | 20,000 | 20,000 | 20,000 | 20,000 | 事務用品購入代他 |
| 小 計 | 206,000 | 204,000 | 223,000 | 223,000 | |
| 2. 施設更新費 | | | | | |
| (1) ポンプ設備 | 73,000 | 107,000 | 125,000 | 176,000 | 耐用年数手押し式10年、足踏み式15年 |
| (2) 付帯コンクリート | 32,000 | 32,000 | 27,000 | 27,000 | 耐用年数50年 |
| 小 計 | 105,000 | 139,000 | 152,000 | 203,000 | |
| 年間必要経費 = 1 + 2 | 311,000 | 343,000 | 375,000 | 426,000 | |

年当たりの必要な水生産量は下記のとおり算定される。

- ・レベル1 施設1箇所当たりの利用人数 : 400人
- ・水料金支払い可能な世帯の割合 : 80%
- ・1人1日当たりの平均使用量 : 15ℓ
- ・年間必要生産量 $Q = 400 \text{人} \times 80\% \times 15\ell \times 365 \text{日} = 1,752,000\ell = 1,752 \text{ m}^3 / \text{年}$

表 3-5-2 レベル1 施設の水生産単価

| ポンプの種類 | 年間必要経費 (F.CFA) | 年間生産量 (m^3) | 1 m^3 当たり 水生産単価 (F.CFA) | タライ(30ℓ) 1杯の単価 (F.CFA) |
|-------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------|
| Afridev | 311,000 | 1,752 | 178 | 5.4 |
| India Mark | 343,000 | 1,752 | 196 | 5.9 |
| Vergnet 60 | 375,000 | 1,752 | 214 | 6.5 |
| Vergnet 100 | 426,000 | 1,752 | 243 | 7.4 |

本計画で設置予定の人力ポンプの中で、最も高価な動水位 50m 以上に設置予定の足踏み式ポンプでも、上記表に示すように水生産単価は 7.4 F.CFA/30ℓ である。社会条件調査によるレベル1 施設対象集落の1世帯当たりの平均年間収入は約 30 万～90 万 F.CFA と県によってかなりのバラツキがある。このため、2005 年の「ベ」国の1人当たりの GNI が約 27 万 F.CFA であることから、この金額と同程度の平均年間収入が低い方の集落(30 万 F.CFA)における水料金支払い可能額を

算定すると下記のとおりとなる。

- ・世帯当たりの年間収入 : 300,000 F.CFA
- ・水料金支払い可能額 (年収の約 5%) : 15,000 F.CFA / 年 = 41 F.CFA / 日
- ・世帯当たり人数 : 6 人
- ・1 人 1 日当たりの平均使用量 : 15ℓ / 日
- ・1 世帯当たり使用量 = 6 人 × 15ℓ / 日 = 90 ℓ / 日 (30ℓのタライ 3 杯分)

足踏み式ポンプ及び手押しポンプとも 現行のタライ(30ℓ)1 杯当たり 10 F.CFA を徴収すれば、1 日当たりの支払い可能額 41 F.CFA / 日から 120 ℓ / 日 / 世帯の水の購入が可能であり、年間収入が低い集落でもレベル 1 施設の運営・維持管理費を支払うことが可能と考えられる。

水料金として徴収した金額のうち、故障修理に必要な費用を差し引いた残余金は水管理委員会の会計が管理して積み立て、ポンプ全体を 10～15 年毎に更新する準備金とする。水管理委員会が水料金徴収を適切に行うことによって、給水施設の継続的な利用が可能である。

(2) レベル 2 施設

レベル 2 施設の 1 年当たりの維持管理費は下記のとおり算定される。

表 3-5-3 レベル 2 施設の年間維持管理費

単位 : F.CFA

| サイト番号 | 共同水栓数 | 人件費 | 燃料費 | 修理費 | 管路点検費 | 合計 |
|----------|-------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|
| AEV-C-2 | 12 | 2,358,000 | 1,381,000 | 153,000 | 375,000 | 4,267,000 |
| AEV-Z-3 | 4 | 1,206,000 | 853,000 | 113,000 | 195,000 | 2,367,000 |
| AEV-Z-4 | 8 | 1,782,000 | 1,381,000 | 144,000 | 285,000 | 3,592,000 |
| AEV-Z-5 | 9 | 1,926,000 | 1,381,000 | 145,000 | 270,000 | 3,722,000 |
| AEV-CF-1 | 10 | 2,070,000 | 1,644,000 | 169,000 | 325,000 | 4,208,000 |
| AEV-CF-6 | 7 | 1,638,000 | 1,381,000 | 164,000 | 300,000 | 3,483,000 |
| AEV-O-1 | 5 | 1,350,000 | 1,381,000 | 164,000 | 270,000 | 3,165,000 |
| AEV-O-2 | 8 | 1,782,000 | 1,381,000 | 157,000 | 440,000 | 3,760,000 |
| AEV-O-3 | 11 | 2,214,000 | 1,381,000 | 161,000 | 570,000 | 4,326,000 |
| AEV-M-3 | 6 | 1,494,000 | 1,381,000 | 150,000 | 315,000 | 3,340,000 |

注：人件費はポンプ運転担当、各共同水栓の料金徴収人の給与から算出した。燃料費は発電機の平均運転時間を 5 時間/日とて算出した。修理費はポンプ設備費の 1%、管路点検費は管路・土木施設費の 0.5%として計上した。

各レベル 2 施設の年当たりの水生産量は下記のとおり算定される。

$$\text{年間必要生産量 } Q (\text{m}^3) = P \times 80\% \times 15\ell \times 365 \text{ 日}$$

P : レベル 2 施設 1 箇所当たりの人口

水料金支払い可能な世帯の割合 : 80%

1 人 1 日当たりの平均使用量 : 15ℓ

ポンプ設備の耐用年数を 12 年、給水塔、共同水栓等の土木施設の耐用年数を 50 年として、設備全体の更新費用を含めたレベル 2 施設毎の年間必要経費及び水生産単価は以下のとおり算定される。

表 3-5-4 レベル 2 施設年間必要経費と水生産単価

| サイト 番号 | 人口 (2007) | 水生産 量 (m ³) | 維持 管理費 (F.CFA) | 更新費用 | | 年間必要 経費 (F.CFA) | 1 m ³ あたり 水生産単価 (F.CFA) |
|-----------|--------------|----------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------------------|--|
| | | | | ポンプ設備 | 土木施設 | | |
| AEV-C-2 | 4,234 | 18,544 | 4,267,000 | 1,488,000 | 2,644,000 | 8,399,000 | 453 |
| AEV-Z-3 | 2,042 | 8,946 | 2,367,000 | 1,097,000 | 1,375,000 | 4,839,000 | 541 |
| AEV-Z-4 | 3,669 | 16,069 | 3,592,000 | 1,404,000 | 2,010,000 | 7,006,000 | 436 |
| AEV-Z-5 | 3,663 | 16,042 | 3,722,000 | 1,416,000 | 1,904,000 | 7,042,000 | 439 |
| AEV-CF-1 | 3,798 | 16,633 | 4,208,000 | 1,644,000 | 2,292,000 | 8,144,000 | 490 |
| AEV-CF-6 | 2,553 | 11,180 | 3,483,000 | 1,600,000 | 2,115,000 | 7,198,000 | 644 |
| AEV-O-1 | 2,203 | 9,647 | 3,165,000 | 1,597,000 | 1,904,000 | 6,666,000 | 691 |
| AEV-O-2 | 4,154 | 18,193 | 3,760,000 | 1,533,000 | 3,103,000 | 8,396,000 | 461 |
| AEV-O-3 | 3,799 | 16,639 | 4,326,000 | 1,568,000 | 4,019,000 | 9,913,000 | 596 |
| AEV-M-3 | 2,088 | 9,143 | 3,340,000 | 1,460,000 | 2,221,000 | 7,021,000 | 768 |

各レベル 2 施設の水生産単価は 436 ~ 768 F.CFA/m³ (13 ~ 23 F.CFA/30ℓ) となる。燃料費の軽油代が現状 425 F.CFA/ℓからの 2 倍の 850 F.CFA/ℓに今後値上がりした場合、水生産単価は 525~919 F.CFA/m³ (16 ~ 28 F.CFA/30ℓ) となり、30ℓのタライ 1 杯当たり 3 ~ 5 F.CFA 生産単価が上昇する。

社会条件調査によるレベル 2 施設対象村落の 1 世帯当たりの年間収入は約 50 万 ~ 90 万 F.CFA であり、その平均は約 65 万 F.CFA である。世帯当たりの年間水購入費は下記のとおり算定される。

- ・世帯当たりの年間収入 : 650,000 F.CFA
- ・水料金支払い可能額 (年収の約 5%) : 32,500 F.CFA / 年 = 90 F.CFA / 日
- ・世帯当たり人数 : 6 人
- ・1 人 1 日当たりの平均使用量 : 15ℓ / 日
- ・1 世帯当たり使用量 = 6 人 × 15ℓ / 日 = 90 ℓ / 日 (30ℓのタライ 3 杯分)

民間業者が運営・維持管理するレベル 2 施設の現行の水料金は約 20 ~ 25 F.CFA / 30ℓであり、本計画対象村落では今後軽油価格が値上がりし水生産単価が上昇した場合でも 30 F.CFA / 30ℓまでの水料金は支払い可能と判断される。民間業者が責任を持って、利用者から水料金を徴収することによって施設の継続的な維持管理を行うことができる。

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

本協力事業実施に当たって「ベ」国側の留意事項は下記のとおりである。

(1) 免税措置

本事業実施に際して「ベ」国内で調達する井戸建設及びレベル 2 施設建設工事に必要な資材の免税措置を迅速にかつ確実にする必要がある。

(2) 予算確保

本事業に係る「ベ」国側要員の日当、手当等の予算を確実に確保することが必要である。

(3) 啓発活動

施設建設後の受益者に対するフォローアップの啓発活動を確実に実施することが施設の継続的な維持管理には不可欠であり、この予算の確保及び要員を確実に確保することが必要である。

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直接裨益を受ける地域は、コリーヌ県、ズー県、クフォ県、ウエメ県及びモノ県の農村部住民であり、下表に示す効果が期待できる。

表 4-1 プロジェクトの効果

| 現状と問題点 | 協力対象事業での対策 | 直接効果・改善程度 | 間接効果・改善程度 |
|---|--|---|---|
| 農村部において、安全な水へのアクセスの悪さや衛生的な水の不足から水汲み労働による就学困難や労働力減少、また水因性疾病の発生などの課題が生じている。 | <ul style="list-style-type: none"> ・小規模給水施設 10 箇所の建設 ・人力ポンプ付井戸 124 箇所の建設 | <ul style="list-style-type: none"> ・当該地域の住民 8.9 万人(2011 年)分の安全な水供給が可能となる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・安全な水の利用によって、衛生状況が改善され水因性疾病発症の減少に寄与する。 ・婦女子の水汲み労働が軽減される。 |
| 対象村落において水管理委員会/水利用者組合が設立されていない、または委員会があっても機能していない村落があり、給水施設完成後の運営・維持管理に支障の生じる恐れがある。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ソフトコンポーネントによる給水施設の運営・維持管理体制強化支援及び村民に対する衛生教育 | <ul style="list-style-type: none"> ・水管理委員会、水利用者組合が設立され、給水施設の運営・維持管理能力が向上する。 ・対象村落住民のオーナーシップ意識と参加意識が醸成される。 | <ul style="list-style-type: none"> ・給水施設の持続的な運営・維持管理体制が構築される。 |

4-2 課題・提言

4-2-1 相手国の取り組む課題・提言

本プロジェクトの効果が発現・持続するために、「ベ」国側が取り組むべき課題と提言は以下のとおりである。

プロジェクト実施後の継続的な啓発再教育活動の実施、そのための人員・予算の確保
各県水支局の指導のもとに、各コミュニティの水担当官は各給水施設の水管理委員会、水利用者組合に対する定期的な指導・モニタリングを実施するとともに、啓発再教育を実施して、対象村落の住民の給水施設オーナーシップ意識を高め、水管理委員会による施設の維持管理を徹底し、ポンプ故障の放置により施設が廃棄されることのないように努める必要があり、そのための人員・予算の確保は事業の効果が持続するために不可欠である。

確実な予算措置

水総局は前述のとおり提案された「ベ」国側負担事項にかかる要員および予算確保のため、適切な措置を取る必要がある。

4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携

我が国のプロジェクト実施担当者は、DANIDA・GTZ・AFD ほか「ベ」国における給水セクターの他ドナーと、定期的な会合を持ち、事業実施の方法、給水施設運営・維持管理に関する問題点、対策の実例に関する情報を交換することが有効である。

4-3 プロジェクトの妥当性

本調査結果に基づき、我が国の無償資金協力による協力対象事業の実施は下記の点から妥当と判断される。

本プロジェクトの裨益対象はコリーヌ県、ズー県、クフォ県、ウエメ県およびモノ県の貧困層が多い農村部の住民であり、直接便益を受ける住民の数は約 8.9 万人（2011 年）と多数である。

本プロジェクトは農村部住民の生活状況改善を図るための地下水開発計画に基づいており、安全な水へのアクセスが困難であり、水汲み労働による就学困難や労働力減少、また当該 5 県は基盤岩が露出する地下水開発困難な地域を含み水因性疾患の多発地域であることから緊急性が高く、かつ BHN の向上に寄与するものである。

本プロジェクトで建設する人力ポンプ付井戸施設は構造も簡易であり、運営・維持管理も受益住民で十分対処可能な施設である。運営・維持管理は住民で組織された水管理委員会が主体となっておこなうため、継続的に維持管理可能である。また、小規模給水施設は、「ベ」国内の専門の民間業者に委託して運営・維持管理を実施するため、施設の故障時にも迅速に対応可能であり、継続的に維持管理可能である。

本計画は「ベ」国が策定した「村落給水の国家戦略（2005-2015）」および「貧困削減戦略ペーパー（PRSP）2007-2009」に盛り込まれているプロジェクトであり「ベ」国の中・長期計画の目標達成に資する計画である。

本プロジェクトの実施により、環境面で負の影響を及ぼす可能性は低い。

計画内容は、日本の施工業者の監督のもと、地元建設業者および井戸業者で建設可能な施設であり、特段の困難なく実施可能な計画である。

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、本プロジェクトが広く住民の BHN の向上に寄与するものであることから、協力対象事業の一部に対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。さらに、本プロジェクトの運営・維持管理につい

ても、「ベ」国側体制は人員・資金ともに十分で問題ないと考えられる。しかし、以下の点が改善・促進されれば、本プロジェクトはより円滑かつ効果的に実施され、事業の継続性にも大いに寄与するものと考えられる。

- ・水管理委員会、水利用者組合に対する定期的な指導およびモニタリングの実施
- ・啓発効果を定着させるため、住民に対する給水施設の運営・維持管理の啓発再教育活動実施

資 料

資料 1. 調査団員氏名、所属

(1) ベナン国第 6 次村落給水計画基本設計調査時

| 氏名 | 担当分野 | 所属 |
|-------|--------------------|----------------------------|
| 丸尾 祐治 | 総括 | JICA 国際協力総合研修所、 国際協力専門員 |
| 深瀬 豊 | 計画管理 | JICA 業務第三グループ水資源・環境 チーム |
| 魚谷 信 | 業務主任 / 地下水開発計画 | 株式会社三祐コンサルタンツ |
| 木全 教泰 | 村落給水施設設計 | 株式会社三祐コンサルタンツ |
| 杉山 茂 | 水理地質 | 株式会社三祐コンサルタンツ |
| 牟田 一樹 | 社会状況調査 / 運営維持管理計画 | 株式会社三祐コンサルタンツ |
| 広田 浩介 | 施工・調達計画 / 積算 | 株式会社三祐コンサルタンツ |
| 福田 康 | 試掘調査 / 物理探査 / 業務調整 | 株式会社三祐コンサルタンツ |
| 小山 朋宏 | 通訳 | 株式会社三祐コンサルタンツ |

(2) 基本設計概要説明時

| 氏名 | 担当分野 | 所属 |
|-------|----------------|----------------------------------|
| 丸尾 祐治 | 総括 | JICA 国際協力総合研修所、 国際協力専門員 |
| 井上 啓 | 計画管理 | JICA 地球環境部 水資源・防災グル ープ 水資源第二課 |
| 魚谷 信 | 業務主任 / 地下水開発計画 | 株式会社三祐コンサルタンツ |
| 木全 教泰 | 村落給水施設設計 | 株式会社三祐コンサルタンツ |
| 小山 朋宏 | 通訳 | 株式会社三祐コンサルタンツ |

資料 2. 調査行程

(1) 基本設計現地調査時

| 日順 | 月日 | 曜日 | 官団員 | | コンサルタント団員 | | | | 丸尾 祐治 (総括) | 深瀬 豊 (計画管理) | 魚谷 信 (業務主任 / 地下水開発計画) | 小山 朋宏 (通訳) | 福田 康 (試験調査 / 物理探査 / 業務調整) | 牟田 一樹 (社会状況調査 / 運営維持管理計画) | 杉山 茂 (水理地質) | 木全 教泰 (村落給水 施設設計) | 広田 浩介 (施工・調達計画 / 積算) |
|-----|--------|----|----------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|-------|------------------|----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|
| | | | JL437名古屋 /バ/ | JL415成田 /バ/ | JL437名古屋 /バ/ | JL405成田 /バ/ | AF814/バ/ コトス | 再委託準備 | | | | | | | | | |
| 1 | 9月25日 | 火 | JL437名古屋 /バ/ | JL415成田 /バ/ | JL437名古屋 /バ/ | JL405成田 /バ/ | | | | | | | | | | | |
| 2 | 9月26日 | 水 | | | AF814/バ/ コトス | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 9月27日 | 木 | | | インセプション・レポート説明、水総局との協議 | | 再委託準備 | | 再委託準備 | | | | | | | | |
| 4 | 9月28日 | 金 | | | 水総局・県水支局との協議 | | | | 再委託準備 | | | | | | | | |
| 5 | 9月29日 | 土 | | | サイト視察 | | 資料収集 | | サイト調査 | | | | | | | | |
| 6 | 9月30日 | 日 | | | 団内会議 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 10月1日 | 月 | | | ミニッツ協議 | | | | サイト調査 | | | | | | | | |
| 8 | 10月2日 | 火 | | | ミニッツ署名、外務省アジア・オセアニア局表敬、協議結果報告 | | | | サイト調査 | | | | | | | | |
| 9 | 10月3日 | 水 | 経済開発・公的活動評価担当省表敬・協議結果報告、AF813コトス | | 官団員に同行 | 官団員に同行 | サイト調査準備 | | サイト調査 | | | | | | | | |
| 10 | 10月4日 | 木 | バ/、 JL438/バ/ | バ/、 JL406/バ/ | 資料収集 | 業務主任に同行 | 資料収集 | | サイト調査 | | | | | | | | |
| 11 | 10月5日 | 金 | 名古屋 | 成田 | 資料収集 | 業務主任に同行 | サイト調査 | | サイト調査 | | | | | | | | |
| 12 | 10月6日 | 土 | | | 再委託契約ネゴ | 業務主任に同行 | サイト調査 | | サイト調査 | | | | | JL405成田 /バ/ | | | |
| 13 | 10月7日 | 日 | | | 団内会議 | 団内会議 | 団内会議 | | 団内会議 | | | | | AF814/バ/ コトス | | | |
| 14 | 10月8日 | 月 | | | サイト調査 | 業務主任に同行 | サイト調査 | | サイト調査 | | | | | サイト調査 | | | |
| 29 | 10月23日 | 火 | | | サイト調査 | 業務主任に同行 | サイト調査 | | サイト調査 | | | | | AF813コトス | | | |
| 30 | 10月24日 | 水 | | | サイト調査 | 業務主任に同行 | サイト調査 | | サイト調査 | | | | | Jバ/、 JL406/バ/ | | | |
| 31 | 10月25日 | 木 | | | サイト調査 | 業務主任に同行 | サイト調査 | | サイト調査 | | | | | 成田 | | | |
| 32 | 10月26日 | 金 | | | サイト調査 | 業務主任に同行 | サイト調査 | | サイト調査 | | | | | | | | |
| 33 | 10月27日 | 土 | | | サイト調査 | 業務主任に同行 | サイト調査 | | 他ドナー調査 | | | | | | | | |
| 36 | 10月30日 | 火 | | | サイト調査 | 業務主任に同行 | サイト調査 | | AF813コトス | | | | | | | | |
| 37 | 10月31日 | 水 | | | サイト調査 | 業務主任に同行 | サイト調査 | | Jバ/、 JL406/バ/ | | | | | | | | |
| 38 | 11月1日 | 木 | | | 再委託業務入札 | 業務主任に同行 | サイト調査 | | 成田 | | | | | | | | |
| 39 | 11月2日 | 金 | | | 再委託契約ネゴ | 業務主任に同行 | サイト調査 | | | | | | | | | | |
| 40 | 11月3日 | 土 | | | 資料整理 | AF813コトス | 資料整理 | | | | | | | | | | |
| 41 | 11月4日 | 日 | | | 水総局との協議 | Jバ/、 JL406/バ/ | サイト調査 | | | | | | | | | | |
| 42 | 11月5日 | 月 | | | 水総局との協議 | 成田 | サイト調査 | | | | | | | | | | |
| 43 | 11月6日 | 火 | | | 水総局との協議 | | サイト調査 | | | | | | | | | | |
| 44 | 11月7日 | 水 | | | 調査結果取り纏め | | サイト調査 | | | | | | | | | | |
| 45 | 11月8日 | 木 | | | JICA事務所報告、 AF813コトス | | サイト調査 | | | | | | | | | | |
| 46 | 11月9日 | 金 | | | Jバ/、 JL438/バ/ | | サイト調査 | | | | | | | | JL437名古屋 バ/ | | |
| 47 | 11月10日 | 土 | | | 名古屋 | | 資料整理 | | | | | | | | AF814/バ/ コトス | | |
| 48 | 11月11日 | 日 | | | | | サイト調査 | | | | | | | | サイト調査 | | |
| 49 | 11月12日 | 月 | | | | | サイト調査 | | | | | | | | サイト調査 | | |
| 68 | 12月1日 | 土 | | | | | サイト調査 | | | | | | | | サイト調査 | | |
| 69 | 12月2日 | 日 | | | | | サイト調査 | | | | | | | | サイト調査 | | |
| 85 | 12月18日 | 火 | | | | | サイト調査 | | | | | | | | JICA事務所報告、 AF813コトス | | |
| 86 | 12月19日 | 水 | | | | | サイト調査 | | | | | | | | Jバ/、 JL438/バ/ | | |
| 87 | 12月20日 | 木 | | | | | サイト調査 | | | | | | | | 名古屋 | | |
| 88 | 12月21日 | 金 | | | | | サイト調査 | | | | | | | | | | |
| 89 | 12月22日 | 土 | | | | | サイト調査 | | | | | | | | | | |
| 102 | 1月4日 | 金 | | | | | 資料整理 | | | | | | | | | | JL405成田 /バ/ |
| 103 | 1月5日 | 土 | | | | | 資料整理 | | | | | | | | | | AF814/バ/ コトス |
| 104 | 1月6日 | 日 | | | | | 資料整理 | | | | | | | | | | |
| 105 | 1月7日 | 月 | | | | | 資料整理 | | | | | | | | | | 積算資料収集 |
| 117 | 1月19日 | 土 | | | | | 資料整理 | | | | | | | | | | |
| 118 | 1月20日 | 日 | | | JL437名古屋 /バ/ | | 資料整理 | | | | | | | | | | 資料整理 |
| 119 | 1月21日 | 月 | | | AF814/バ/ コトス | | 調査結果取り纏め | | | | | | | | | | 市場調査 |
| 120 | 1月22日 | 火 | | | 水総局との協議、 サイト調査 | | 調査結果取り纏め | | | | | | | | | | 市場調査 |
| 125 | 1月27日 | 日 | | | サイト調査 | | AF813コトス | | | | | | | | | | AF813コトス |
| 126 | 1月28日 | 月 | | | サイト調査 | | Jバ/、 JL406/バ/ | | | | | | | | | | Jバ/、 JL406/バ/ |
| 127 | 1月29日 | 火 | | | サイト調査 | | 成田 | | | | | | | | | | 成田 |
| 128 | 1月30日 | 水 | | | サイト調査 | | | | | | | | | | | | |
| 129 | 1月31日 | 木 | | | 水総局との協議、 サイト調査 | | | | | | | | | | | | |
| 134 | 2月5日 | 火 | | | JICA事務所報告、 AF813コトス | | | | | | | | | | | | |
| 135 | 2月6日 | 水 | | | Jバ/、 JL438/バ/ | | | | | | | | | | | | |
| 136 | 2月7日 | 木 | | | 名古屋 | | | | | | | | | | | | |
| 137 | 2月8日 | 金 | | | | | | | | | | | | | | | |

(2) 基本設計概要説明時

| 日順 | 月日 | 曜日 | 官団員 | | コンサルタント団員 | | |
|----|--------|----|--------------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------|
| | | | 丸尾 祐治 (総括) | 井上 啓 (計画管理) | 魚谷 信 (業務主任 /地下水開発計画) | 木全 教泰 (村落給水 施設設計) | 小山 朋宏 (通訳) |
| 1 | 10月7日 | 火 | | | JL437名古屋→バリ | | |
| 2 | 10月8日 | 水 | | | バリ発13:20-コトヌ着18:35 AF814 | | |
| 3 | 10月9日 | 木 | | | 先方実施機関打合せ | | |
| 4 | 10月10日 | 金 | | | 先方実施機関打合せ | | |
| 5 | 10月11日 | 土 | | | 現地調査 | | |
| 6 | 10月12日 | 日 | バリ発13:20-コトヌ着18:35 | | 資料整理 | | |
| 7 | 10月13日 | 月 | 鉱山・エネルギー・水省表敬、水総局ミニッツ協議 | | | | |
| 8 | 10月14日 | 火 | ミニッツ協議 | | | | |
| 9 | 10月15日 | 水 | ミニッツ署名、関係機関表敬、協議結果報告、AF813コトヌ→ | | | | 団員コトヌ出発まで 調査団に同行 |
| 10 | 10月16日 | 木 | →バリ、 JL438/バリ→ | →バリ、 JL406/バリ→ | →バリ、 JL438/バリ→ | | |
| 11 | 10月17日 | 金 | →名古屋 | →成田 | →名古屋 | | |

資料 3. 関係者(面会者)リスト

| 名 前 Nom et Prénom | 所 属 Appartenance/ Ministère | 職 位 Fonction |
|----------------------------|---|---|
| DOUSSOU Antonin | Ministère d'Etat, Chargé de l'Economie, de la Prospective, du Développement et de l'Evaluation de l'Action Publique 経済・予測・開発・公的活動評価省 | Directeur de Cabinet 官房長官 |
| ALLOUGBIN Moukadoumas | " | Directeur de la Mobilisation et de la Ressources Extérieures 国際協力局 局長 |
| Mme. TOUBARE Aminatou | " | Directrice Générale des Investissements et du Financement du Développement 開発投融資局長 |
| ADJAHATODE Sébastien | " | Directeur Adjoint de la Prospection des Financements 投資予測局副局長 |
| FAYOMI Jérôme | Ministère des Affaires Etrangères, de l'Intégration Africaine, de la Francophonie et des Béninois de l'Exterieur 外務・統合アフリカ統合・フランス語圏・在外自国民省 | Directeur de l'Asie et de l'Océanie アジア、オセアニア局 局長 |
| GBADAMASSI Alabi | " | Directeur Adjoint de l'Asie et d'Océanie アジア、オセアニア局 副局長 |
| Mme ALLAGBE Yabavi | " | アジア、オセアニア局 官員 |
| LAFIA Sacca | Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau 鉱山・エネルギー・水省 | Ministre 大臣 |
| HOUNKPATIN Marius | " | Directeur de Cabinet 官房長官 |
| Mme TARO CHABI ADAM Bintou | " | DAC 副官房長官 |
| LOKOSSOU DANSOU Gabriel | " | Secrétaire Général 次官 |
| AHOUANSON Corneille | " | Secrétaire Général Adjoint 副次官 |
| DJAGOUN Pierre | " | CTR-EAU 水資源技術顧問 |
| MARIANO Serge | " | CTIC 施設整備技術顧問 |
| AGLI Evariste | " | DPP 企画部 |
| BANI Samari | Direction Générale de l'Eau 水総局 | Directeur Général 局長 |
| ATINDEHOU Christian | " | Directeur Général Adjoint 副局長 |
| LOKO Germain Kuassi | " | Directeur, Direction de l'Approvisionnement en Eau Potable 給水施設部 部長 |

| | | |
|--------------------------|------------------------------------|--|
| DOSSA Blaise | Direction Générale de l'Eau 水総局 | Coordinateur, Direction de l'Approvisionnement en Eau Potable 給水施設部 日本プロジェクト担当 |
| WAGOUSSE Laurent | " | C/SAEP-MR 給水施設部 課長 |
| FATON Dèudouné | " | C/CIE 水主導課 課長 |
| AGBO Mathias | " | Direction de la Programmation et du Suivi Evaluation, Service du Suivi Evaluation 計画作成評価部、評価課 |
| SEWADE Grègoné | " | Direction de la Programmation et du Suivi Evaluation, Service de la Programmation et des Partenariats 計画作成評価部、計画作成課 |
| SEDJAME Julien | " | Coord PADSEA 水・衛生部門開発計画調整員 |
| ADJOMAYI Philippe A | " | Direction de l'Information sur l'Eau, Service des Eaux Souterraines 水情報部、地下水課 |
| DANSO Victor | " | DAF/DGEau 総務・会計部 |
| PRODJINOTHO Rogatien | " | Assistant de DGEau 局長補佐 |
| CHABI Marc | DDMEE 鉱山・エネルギー・水省、 県水支局 | Directeur/ DDMEE Zou-Collines ズー県コリーヌ県水支局 局長 |
| BIAOU Timothée | " | Chef S-Eau-Collines コリーヌ県水支局 課長 |
| GODUI Simon | " | Directeur/DDMEE -Mono-Couffo モノ県クフォ県水支局 局長 |
| SOSSA Codjo | " | Chef S-Eau-Couffo クフォ県水支局 課長 |
| GBAGUIDI Colin | " | Directeur/DDMEE - Ouémé-Plateau ウエメ県プラトー県水支局 局長 |
| CODJO Pierre | " | Chef S-Eau-Ouémé ウエメ県水支局 課長 |
| BABA-MOUSSA Alassance | SONEB ベナン水公社 | Directeur Général 局長 |
| THOMBANSEN Conrad | GTZ ドイツ技術協力公社 | Coordinateur du secteur Eau 水部門コーディネータ |
| GUILLIBERT Pierre | GTZ ドイツ技術協力公社 | Conseiller Technique 技術顧問 |
| 西内 和彦 | 在コートジボアール日本大 使館 | 臨時代理大使 |
| 宮下 由香 | 在コートジボアール日本大 使館 | 三等書記官 |
| 渡邊 次男 | JICA ベナン駐在員事務所 | 駐在員 |
| コナン さおり | JICA ベナン駐在員事務所 | 企画調査員 |
| 柴田 敦子 | JICA ベナン駐在員事務所 | 企画調査員 |