

ガンビア共和国
漁業・水資源・国会省

ガンビア共和国
第四次地方飲料水供給計画
準備調査報告書

2020年3月

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

日本テクノ株式会社
国際航業株式会社

| |
|--------|
| 環境 |
| GR(1) |
| 20-015 |

ガンビア共和国
漁業・水資源・国会省

ガンビア国
第四次地方飲料水供給計画
準備調査報告書

2020年3月

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

日本テクノ株式会社
国際航業株式会社

序 文

独立行政法人国 協力機構は、ガンビア共和国の第四次地方 料水供給計画に係る協力準備調査を実施することを決定し、同調査を日本テクノ株式会社 共同企業体、日本テクノ株式会社、国 航業株式会社 に委託しました。

調査団は、2018年5月から2019年12月までガンビア共和国政府 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、帰国後の国内作業を経て、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 望みます。

最後に、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。

2020年3月

独立行政法人国 協力機構
地球環境

武藤 めぐみ

要 約

要 約

1. 国の概要

ガンビア共和国（以下、「ガ」国）は、大西洋に面するガンビア川に沿った東西約 325km、東西約 50km の細長い国で、セネガル国に三方を囲まれている。国土面積は約 11,300 平方キロメートル（日本の秋田県程度）と、アフリカ本土で最も小さい国である。国土の大部分はサヘル乾燥地域に位置し、気候的には熱帯性サバンナ気候に区分される。雨季と乾季が明瞭で、乾季が長く（11 月から 5 月）、その後雨季が短く約 3 ヶ月（6 月から 10 月）続き、総年間降雨量の 80% 以上は雨季の 3 ヶ月に発生する。国土全体の地形は平坦であり、総陸地面積の 50% 近くが海拔 20m 未満、3 分の 1 が海拔 10m 未満、10～20% が季節的に浸水する。乾季においては河川水の流入が極端に減少するため、ガンビア川に沿って海水遡上が河口から上流約 200km 以上まで認められる。

2019 年の 1 人当たりの国民総所得（GDP per capita）は 778 米ドル(IMF¹)であり、後発開発途上国（LDC）に分類されている。また、国連開発計画の人間開発報告書 2017 年の HDI²値は 189 の国と地域のうち 174 位となっており、給水・衛生環境についても低い水準にある。

国連経済社会局（United Nations Department of Economic and Social Affairs : DESA）の人口部のデータによれば、「ガ」国の人口は 235 万人、人口密度は 1 平方キロメートルあたり 200 人であり、大陸アフリカで最も人口密度の高い国の 1 つとなっている。「ガ」国の人口は年平均 3% 前後の増加率を保ちながら急速に増加していることから、人口増加に伴い給水需要も大幅に増えており、水道施設の整備は給水需要に追いついていない状況にある。また、2017 年の持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals: SDGs）の基調報告（The Gambia SDG Baseline Report 2017）によると、2016 年の改善された水源へのアクセスがある人口の割合は、都市部、地方部ともに 2013 年と比べて 20% 減少している。また、管路系給水施設による給水人口は、都市部では増加傾向にあるが地方部では減少傾向にある。

多くの村落では、十分な給水施設がなく、かつ衛生行動改善のための啓発活動も不十分であるため、生活用水を手掘りの浅井戸、河川などの不衛生な水に依存している。このため、地域住民は水因性疾患の増加、女性や子供の水汲み労働負担の増大、住民の経済活動、教育、健康といった様々な面で深刻な影響を受けており、安全かつ安定した水を供給することが、喫緊の課題となっている。

¹ 国際通貨基金（International Monetary Fund、IMF）

² 人間開発指数（Human Development Index、HDI）

2. プロジェクトの背景、経緯および概要

「ガ」国では、1994年に軍事クーデターで政治の実権を握った前政権による統治がその後22年間続いてきたが、2016年12月の大統領選挙において選挙結果に基づいた平和的な政権移行が実現した。政権移行後の2018年に策定された「国家開発計画」（2018 - 2021）では、教育分野ならびに保健・衛生の改善とともに、国民全体の生活水準向上のため、地方における良質な飲料水の確保を重点課題としている。本計画では、安全な飲料水へのアクセス率を2021年までに100%に向上させる目標を掲げている。

しかし、現在の安全な飲料水へのアクセス率は都市部では88%であるが地方部では68%³と地方部における住民の3分の1近くが不衛生な飲料水の使用を余儀なくされている。乳児死亡率および5歳未満の幼児死亡率においても、都市部では1,000人中53人に対して地方部では64人⁴という非常に困難な衛生環境に置かれている。

日本国政府は、「ガ」国の水分野への協力の重要性に鑑み、過去3回の給水施設の建設および資機材調達に係る無償資金協力である、「地方飲料水供給計画（1990～1995）」（以下、「第一次無償」）、「第二次地方飲料水供給計画（2004～2008）」（以下、「第二次無償」）、「第三次地方飲料水供給計画（2009～2012）」（以下、「第三次無償」）を合計45サイトにおいて実施した。しかしながら、給水施設の整備が、年間人口増加率3.3%（同国統計局2013）という急速な人口増加に追いついていない状況にあり、地方住民に対する安全な飲料水供給と給水率の向上は喫緊の課題となっている。

このような状況の下、同国政府は、地方部における安全な飲料水へのアクセス率の向上を目的とした「第四次地方飲料水供給計画」に関し、我が国政府に無償資金協力を要請した。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

協力準備調査を踏まえて合意されたプロジェクト内容は、北岸州、西部州、下流州、中流州、上流州の5州20サイトにおける管路系給水施設の新設と運営・維持管理に関わるソフトウェアサポート支援で、下表の通りである。

³ 2017年、国連児童基金（United Nations Children's Fund : UNICEF）と世界保健機関（World Health Organization : WHO）の「水と衛生共同モニタリング・プログラム（Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene : JMP）」

⁴ UNICEF 複数指標クラスター調査（Multiple Indicator Cluster Survey : MICS, 2018）

プロジェクトの内容

| 計画内容 | 計画数量 | 計画内容 |
|---------------|--------|--|
| 1. 管路系給水施設 新設 | 20 サイト | 1) 水源：深井戸 2) 動力源：ソーラー発電 3) 配水池：高架タンク型、鋼製タンク 4) 送配水管：PVC 製管 5) 公共水栓：2 栓タイプ鉄筋コンクリート製 |
| 2. ソフトコンポーネント | 20 サイト | 1) 運営・維持管理体制の整備に係わる支援 2) 水管理委員会組織の構築 3) 住民啓発活動 |

各サイトの施設概要

| サイト 番号 | 州 | 計画給水 人口 | 深井戸本数 | | ソーラー式 揚水システム | 高架型鋼製 配水池容量 | 配管距離 (m) | | 公共水栓 (基) | |
|-----------|-----|------------|-------|----|-----------------|--------------------|----------|-----------|----------|-------|
| | | | 既存 | 新規 | | | 送水管 | 配水管 | 村落用 | 公共施設用 |
| N-01 | 西部州 | 2,303 | — | 2 | 2 式 | 50 m ³ | 1,033.3 | 7,425.0 | 13 | 12 |
| N-02 | 西部州 | 1,366 | 1 | — | 1 式 | 30 m ³ | — | 2,595.5 | 7 | 6 |
| N-04 | 西部州 | 2,742 | 1 | 1 | 2 式 | 60 m ³ | 1,101.7 | 8,409.0 | 17 | 17 |
| N-05 | 西部州 | 1,632 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 3,707.7 | 9 | 8 |
| N-07 | 北岸州 | 1,818 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 5,333.8 | 12 | 15 |
| N-08 | 北岸州 | 2,057 | 1 | — | 1 式 | 50 m ³ | 1,203.2 | 2,832.7 | 12 | 6 |
| N-11 | 北岸州 | 2,649 | — | 1 | 1 式 | 60 m ³ | — | 7,795.5 | 17 | 13 |
| N-17 | 下流州 | 1,846 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 4,302.5 | 11 | 10 |
| N-18 | 中流州 | 1,185 | 1 | — | 1 式 | 30 m ³ | — | 1,585.8 | 7 | 4 |
| N-21 | 中流州 | 1,556 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 2,960.3 | 9 | 5 |
| N-22 | 中流州 | 1,621 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 2,893.3 | 12 | 8 |
| N-23 | 中流州 | 4,795 | — | 2 | 2 式 | 110 m ³ | 1,008.3 | 9,306.2 | 27 | 20 |
| N-24 | 中流州 | 1,678 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 3,413.6 | 12 | 8 |
| N-25 | 中流州 | 7,706 | 1 | 2 | 3 式 | 140 m ³ | 2,469.6 | 11,037.8 | 36 | 14 |
| N-26 | 中流州 | 2,690 | 1 | 1 | 2 式 | 60 m ³ | 1,052.5 | 5,321.6 | 15 | 6 |
| N-27 | 中流州 | 2,840 | 1 | 4 | 5 式 | 70 m ³ | 4,607.8 | 7,310.7 | 16 | 13 |
| N-29 | 上流州 | 1,410 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 2,288.5 | 9 | 7 |
| N-30 | 上流州 | 1,537 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 3,691.3 | 10 | 9 |
| N-32 | 上流州 | 2,638 | — | 1 | 1 式 | 60 m ³ | — | 6,664.7 | 15 | 11 |
| N-35 | 上流州 | 1,758 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 1,683.4 | 9 | 6 |
| 合計 | — | 47,827 | 7 | 23 | 30 | — | 12,476.4 | 100,558.9 | 276 | 197 |

本プロジェクトでは、上位計画である国家開発計画に掲げる十分かつ安全な水への公平なアクセス改善に貢献するため、自然エネルギーの利用を促進するソーラー式給水施設を整備する。具体的には、地方部における安全な水の持続的な供給を目的として、深井戸を水源とした 20 箇所のソーラー式給水施設の建設、および運営・維持管理体制の整備に係る技術支援を行う。計画実施による直接裨益人口は約 5 万人で、地方部の給水率を 68%から 73%に引き上げることを目標としている。

本プロジェクトで、改良された飲料水源へのアクセス改善及び水質の改善を行うことにより、住民の下痢症などの水因性疾患のリスクを減らすことが期待できる。特に、水因性

疾患を起ししやすい5歳未満の子供に対する安全な水へのアクセスを確保することにより、栄養素の吸収能力を低下させる下痢症の発生を防ぎ、長期的な栄養状態の改善に寄与することができる。また、日々の水汲みの責任を担う多くの女性や子供から水汲み労働の時間的、肉体的、エネルギーの負担を軽減することにより、子供の学校への就学や女性の経済活動への参加機会の増加が期待できる。

そのため、本プロジェクトは持続可能な開発目標（SDGs）「Goal.6：安全な水とトイレを世界中に(Clean Water and Sanitation)」のみならず、「Goal.2：飢餓をゼロに(Zero Hunger)」、「Goal.3：すべての人に健康と福祉を(Good Health and Well-being)」、「Goal.4：質の高い教育をみんなに(Quality Education)」、「Goal.5：ジェンダー平等を実現しよう(Gender Equality)」などの多くの分野のSDGs達成に向けた取組を促進する事業と位置づけられる。さらに、本プロジェクトではソーラー式給水施設を整備することにより、「Goal.7：エネルギーをみんなにそしてクリーンに(Affordable and Clean Energy)」や「Goal.13：気候変動に具体的な対策を(Climate Action)」に関する分野での貢献も期待できる。

4. プロジェクトの工期及び概算事業費

本事業を日本の無償資金協力で実施する場合の概算事業費は、16.48億円（日本側負担事業費16.38億円、「ガ」国側負担事業費0.10億円）である。

また、本事業の実施期間は、実施設計5ヶ月、入札・契約手続4ヶ月、資機材調達・建設工事期間21ヶ月が見込まれる。

5. プロジェクトの評価

(1) 妥当性

本プロジェクトが我が国無償資金協力として実施されることは、以下の点から妥当性が高いと判断される。

1) プロジェクト対象者の規模

本プロジェクトの裨益対象は、「ガ」国5州20サイトの貧困層を含む地方村落住民であり、計画年次2025年の裨益人口は約4.7万人となる。また、比較的人口規模が大きな村落には、高校、中学校、小学校または小中学校や、保健施設（職員が常駐するヘルスセンターや、ヘルスセンター職員が定期巡回する母子保健センターおよびアウトリーチ・クリニック）があり、周辺村落から通う児童や保健施設利用者も多いことから、これら公共施設の水需要も高い。

2) プロジェクト裨益対象者のニーズ

本プロジェクトの目標は、基礎生活分野（Basic Human Needs）の一つである給水・衛生環境改善であり、裨益対象者の生活環境改善に対する優先的ニーズに合致している。対象

地域住民による安全な水の安定的な利用に対するニーズは高い。

社会条件調査結果によると、浄水処理されていない表流水を飲料水源として使用する村落は無かったものの、調査対象 100 村落中 16 村落では保護されていない開放型浅井戸のみに依存している。残りの村落は、何らかの改善された水源を使用しているが、1) 人口に対して施設数が少なく、水汲みに長時間を要する、2) 1 日の給水時間が日中でも制限されていることや水量の季節変動の影響で、安定した給水サービスを利用できない、3) 水質に糞便性汚染が見られるといった状況にある。

3) 「ガ」国開発計画および SDGs への貢献

本プロジェクトは「ガ」国国家開発計画 (2018-2021 年) および SDG ターゲット 6.1 「2030 年までに、全ての人々の、安全で安価な飲料水の普遍的かつ衡平なアクセスを達成する。」に整合し、その達成に貢献することが期待される。「ガ」国国家開発計画は、戦略的優先分野の一つとして、「教育および保健サービスの向上を通じた人的資本と思いやりのある社会の構築」を掲げている。その方策の一環として、水・衛生分野では SDG6 (安全な水と衛生) に対応する、「全ての人々による安全かつ費用の支払いが可能な水・衛生サービスへの衡平なアクセス、適正な衛生習慣、および環境保護の向上」の実現を目指している。

本プロジェクトでは、ソーラー式給水施設の建設と VWC の運営・維持管理能力の向上のためのソフトコンポーネント活動を通し、対象地域での安全で持続的な給水サービスの普及を図る。プロジェクトの計画・実施に当たっての配慮事項には、各世帯の水汲み時間の短縮につながる公共水栓の配置、耐久性が高く維持管理の容易な施設の建設と適切な維持管理による持続的な運転の実現、「ガ」国および WHO 飲料水水質ガイドラインに適合した水質の確保が含まれる。

JMP drinking water ladder に照らすと、現在のところ対象村落の大半の世帯は「限定的な給水サービス」へのアクセスに留まっている。また、改善された水源とされるハンドポンプ付浅井戸および深井戸であっても、コンクリート製井戸蓋やハンドポンプのエプロンの施工不良、劣化、水源周辺の環境保全の不備等に起因する表層汚染により、井戸の水から高い値の大腸菌を検出するケースも散見された。そのため、本プロジェクトでは対象地域住民の「基本的な給水サービス」へのアクセス向上を実現する。また、施設の利用可能時間と水質の面では、最上位の「安全に管理された給水サービス」の要件を満たすことを目指す。

(2) 有効性

本プロジェクト実施により期待される量的および定性的な効果を整理する。現時点で想定される指標と関連する SDGs モニタリング指標番号を以下に示す。

1) 定量的効果

本事業で期待される定量的効果

| 指標名 | 基準値 (2018年実績値) | 目標値(2025年) (事業完成3年後) |
|------------------------|-------------------|-------------------------|
| 給水人口(人) | 22,000 | 27,800 |
| 給水量(m ³ /日) | 528 | 1,673 |

2) 定性的効果

- ・ 下痢性疾患の減少 (SDGs 3.9.2 に対応)
- ・ 子どもの発育阻害の改善 (SDGs 2.2.1 に対応)
- ・ 学校及び保険施設 (ヘルスセンター) の環境衛生の改善
- ・ 水汲みに要する時間 (待ち時間含む) の減少

上記の内容により、対象地域住民の健康の向上、経済活動の促進、安全な生活環境の向上に寄与することとなるため、無償資金協力を実施することの妥当性は高く、また高い有効性が見込まれると判断される。

目 次

| | |
|-------------------------------|------|
| 序文 | |
| 要約 | |
| 目次 | |
| 位置図／完成予想図／写真 | |
| 図表リスト／略語集 | |
| 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 | 1-1 |
| 1-1-3 社会経済状況 | 1-2 |
| 1-2 無償資金協力の背景・経緯および概要 | 1-3 |
| 1-3 我が国の援助動向 | 1-3 |
| 1-4 他ドナーの援助動向 | 1-5 |
| 1-4-1 実施中ならびに過去に実施された主要プロジェクト | 1-5 |
| 1-4-2 主要ドナーの水衛生分野での取り組み | 1-6 |
| 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 | 2-3 |
| 2-1-3 技術水準 | 2-4 |
| 2-1-4 既存施設・機材 | 2-5 |
| 2-1-5 地方分権化の現状 | 2-6 |
| 2-2 プロジェクトサイトおよび周辺の状況 | 2-7 |
| 2-2-1 関連インフラの整備状況 | 2-7 |
| 2-2-2 自然条件 | 2-9 |
| 2-2-3 社会経済条件 | 2-13 |
| 2-3 当該国における無償資金協力事業実施上の留意点 | 2-22 |
| 2-3-1 危険地域 | 2-22 |
| 2-3-2 配水管の道路横断 | 2-23 |
| 2-3-3 資・機材調達 | 2-23 |
| 2-4 その他（グローバルイシュー等） | 2-23 |
| 2-4-1 栄養改善 | 2-23 |
| 2-4-2 気候変動 | 2-28 |
| 2-4-3 ジェンダー | 2-29 |

| | | |
|-------|--|-------|
| 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 | 協力対象事業の概略設計..... | 3-2 |
| 3-2-1 | 設計方 | 3-3 |
| 3-2-2 | 基本計画 施設計画 機材計画 | 3-28 |
| 3-2-3 | 概略設計図..... | 3-86 |
| 3-2-4 | 施工計画 調達計画..... | 3-94 |
| 3-3 | 相手国側負担事業の概要..... | 3-104 |
| 3-3-1 | 手続き事 | 3-104 |
| 3-3-2 | 相手国側分担事業..... | 3-104 |
| 3-4 | プロジェクトの運営・維持管理計画..... | 3-106 |
| 3-4-1 | 運営・維持管理体制..... | 3-106 |
| 3-4-2 | 地方分権化..... | 3-114 |
| 3-4-3 | 既往案件の運営・維持管理計画とソフトコンポーネントに する教訓 | 3-115 |
| 3-4-4 | 運営・維持管理計画の 要アプローチ | 3-128 |
| 3-5 | プロジェクトの概略事業費..... | 3-136 |
| 3-5-1 | 協力対象事業の概略事業費..... | 3-136 |
| 3-5-2 | 運営・維持管理費..... | 3-137 |
| 第4章 | プロジェクトの評価..... | 4-1 |
| 4-1 | 事業実施のための前提条件..... | 4-1 |
| 4-2 | プロジェクトの全体計画達成のために必要な相手方投入 負担 事 | 4-1 |
| 4-3 | 外 条件 | 4-1 |
| 4-4 | プロジェクトの評価..... | 4-2 |
| 4-4-1 | 妥当性..... | 4-2 |
| 4-4-2 | 有効性..... | 4-3 |

【資料】

| | | |
|-----|----------------------------|------|
| 1. | 調査団員・氏名 | A1-1 |
| 2. | 調査行程 | A2-1 |
| 3. | 係者 会者 リスト | A3-1 |
| 4. | 討議議事 (M/D) ・テクニカルノート | A4-1 |
| 5. | ソフトコンポーネント計画書 | A5-1 |
| 6. | 参考資料 収 資料リスト | A6-1 |
| 7. | その他の資料・情報 | |
| 7-1 | サイト優先 位付け結果詳細 | A7-1 |
| 7-2 | 社会条件調査結果 | A7-2 |
| 7-3 | 給水施設 置図 | A7-3 |
| 7-4 | 試掘サイトの 気探査結果 | A7-4 |

| | | |
|------|-----------------------------------|-------|
| 7-5 | 電気探査と試掘結果の比較 | A7-5 |
| 7-6 | 試掘サイト以外の電探結果 | A7-6 |
| 7-7 | 井戸柱状図 | A7-7 |
| 7-8 | 試掘井掘さく位置図 | A7-8 |
| 7-9 | 段階揚水試験解析 | A7-9 |
| 7-10 | 回復試験解析 | A7-10 |
| 7-11 | 水質試験結果 | A7-11 |
| 7-12 | 標準貫入試験結果 | A7-12 |
| 7-13 | 既存井戸の利用実態調査結果 | A7-13 |
| 7-14 | 直流水中モーターポンプの導入に係る検討 | A7-14 |
| 7-15 | 進捗報告書 (Project Monitoring Report) | A7-15 |

為替レート (2019年2月)

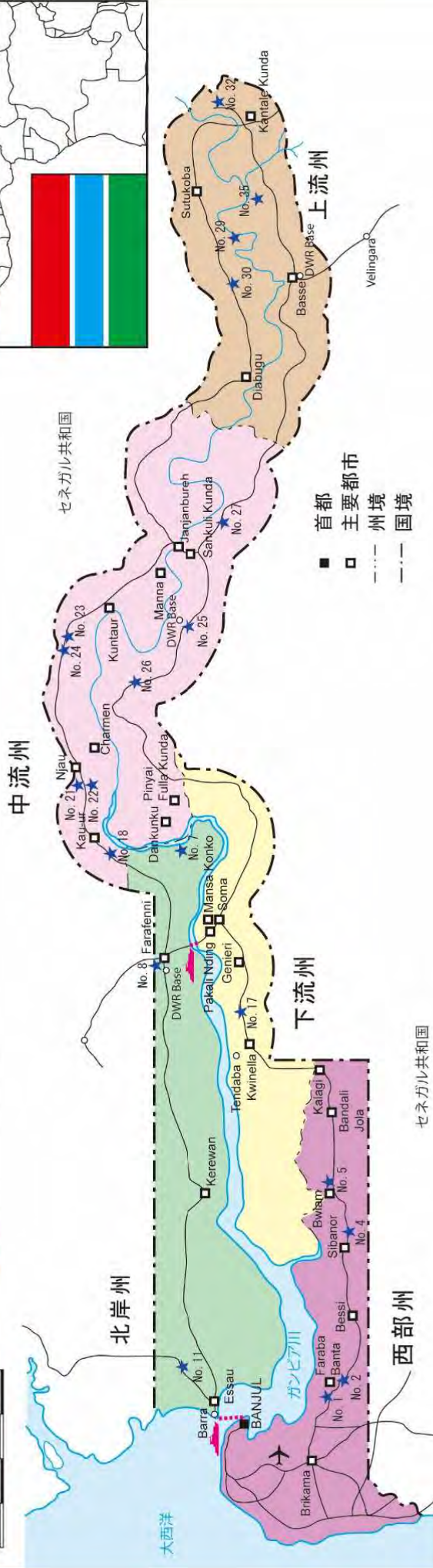
1 EUR = 128.61 円

1 GMD = 2.254 円

ガンビア共和国



★対象サイト (20)



- 首都
- 主要都市
- - - 州境
- 国境

ガンビア共和国



| 西部州 | |
|------------------|-------------------------------------|
| 地方自治区名 (BRIKAMA) | |
| N-1 | Suma Kunda Complex |
| N-2 | Faraba Sutu |
| N-4 | Batabut Kantora, Sikon, Arrangallen |
| N-5 | Dobong |

| 北岸州 | |
|------------------|---|
| 地方自治区名 (KEREWAN) | |
| N-7 | Kani Kunda Suba Complex |
| N-8 | Ker Sulay + Ker Ali |
| N-11 | Lewna, Sotokoi, Ker Jatta, Wellingara Complex |

| 中流州 | |
|----------------------|---|
| 地方自治区名 (KUNTAUR) | |
| N-18 | Jahawur Mandinka + Fuila |
| N-21 | Ngaige Complex |
| N-22 | Jarreng Complex |
| N-23 | Njoben Toro Complex |
| N-24 | Nyaga Bantang + Nyegha Bakary |
| 地方自治区名 (JANJANBUREH) | |
| N-25 | Brikamanding + Darsilami + Jamwelly + Sinchu Bamba + Sinchu Magai + Sinchu Madado Complex |
| N-26 | Teneng Fara Complex |
| N-27 | Sololo+Fuga+Dramman Complex |

| 下流州 | |
|---------------------|------------------------------|
| 地方自治区名 (MANSAKONKO) | |
| N-17 | Jiroff + Nema Kuta + Mandina |

| 上流州 | |
|----------------|--|
| 地方自治区名 (BASSE) | |
| N-29 | Limbambul Yamadou + Bambo |
| N-30 | Kolly Bantang + Yorro Bawol + Samba Gabbudeh |
| N-32 | Sotuma Kantora, Jawo Kunda + |
| N-35 | Perai Tenda |

ガンビア国第四次地方飲料水供給計画
 サイト位置図およびサイトリスト



完成予想図

写真 (1/2)



既存浅井戸 (N-01 Suma Kunda Complex)



既存浅井戸の水質 (N-21 Ngaige Complex)



既存浅井戸 (N-26 Teneng Fara Complex)



既存浅井戸 (N-09 Sabaha Kataba Cluster)



既存浅井戸 (N-29 Limbambul Bambo)



既存深井戸 (N-21 Ngaige Complex)



既存管路給水状況 (N-29 Limbambul Yamadou)



既存管路給水状況 (N-30 Kolly Bantang)

写 真 (2/2)



既存ソーラー揚水システム (N-12 Ker Njugary)



既存ソーラー揚水システム (N-13 Kolor Complex)



既存管路給水施設の水源 (N-21 Ngaige Complex)



運用停止中のNAWEC公共水栓 (N-27 Sololo)



eWATERの公共水栓 (Banjul)



鋼製高架水槽



上流州南岸の幹線道路



上流州北岸の幹線道路

図表リスト

附図

| | | |
|--------|---|-------|
| 図 2-1 | 実施機関組織図 | 2-1 |
| 図 2-2 | 漁業・水資源省・国会省の歳出予算と実績..... | 2-4 |
| 図 2-3 | 「ガ」国送電線網図 | 2-8 |
| 図 2-4 | 月別平均最高・最低気温及び降水量 | 2-9 |
| 図 2-5 | 「ガ」国水理地質断面図 | 2-10 |
| 図 2-6 | 井戸構造図 | 2-12 |
| 図 2-7 | 「ガ」国年間総降雨量の変動図 | 2-29 |
| 図 2-8 | 「ガ」国年間平均降雨量の変動図 | 2-29 |
| 図 3-1 | JMP Drinking Water Ladder に照らしたプロジェクトの給水改善達成目標の範囲..... | 3-5 |
| 図 3-2 | 計画対象サイト選定フロー図 | 3-6 |
| 図 3-3 | 学校用 Drinking Water Ladder に照らしたプロジェクトの給水改善目標の範囲..... | 3-17 |
| 図 3-4 | 保健施設用 Drinking Water Ladder に照らしたプロジェクトの給水改善目標の範囲 | 3-18 |
| 図 3-5 | 水汲みに係る時間と水消費量の関係図..... | 3-19 |
| 図 3-6 | 中流州、上流州における落雷回数（2017 年） | 3-25 |
| 図 3-7 | 「ガ」国における落雷密度（2017 年 8 月） | 3-25 |
| 図 3-8 | ガンビア川、水位計設置位置 | 3-26 |
| 図 3-9 | サイト別計画給水人口（2025 年） | 3-42 |
| 図 3-10 | 一人当たりの施設単価 | 3-43 |
| 図 3-11 | 給水施設（新設）の概要..... | 3-48 |
| 図 3-12 | 時間係数 | 3-51 |
| 図 3-13 | 「ガ」国における深層地下水の鉄分濃度が高いとされているエリア図..... | 3-53 |
| 図 3-14 | 「ガ」国の月平均全天日射量と傾斜角度 15 度の Tilt Factor | 3-62 |
| 図 3-15 | 斜面日射量（傾斜角度 15 度） | 3-62 |
| 図 3-16 | ソーラー式揚水設備の時系列供給量..... | 3-68 |
| 図 3-17 | 水使用量と供給量の時系列傾向（N-07 の例） | 3-68 |
| 図 3-18 | N-25 Brikamanding、Darsilami の既存配管網図..... | 3-74 |
| 図 3-19 | 事業実施体制図 | 3-94 |
| 図 3-20 | 業務実施工程表 | 3-103 |
| 図 3-21 | 地方給水・衛生セクターの実施体制と本プロジェクトの運営・維持管理体制図..... | 3-107 |
| 図 3-22 | 現行の水クレジットの取引システム..... | 3-112 |
| 図 3-23 | ソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理体制の概念図..... | 3-129 |
| 図 3-24 | ソーラー揚水設備の維持管理契約の範囲..... | 3-133 |
| 図 3-25 | N-02 施設供用後 20 年間の収支残高予測 | 3-138 |

附表

| | | |
|--------|--|------|
| 表 1-1 | 給水分野の無償資金協力 | 1-4 |
| 表 1-2 | 給水分野における他ドナー援助の動向(1984-2019 年)..... | 1-5 |
| 表 2-1 | DWR 給水・水資源管理部門の人員配置 (2018 年現在) | 2-2 |
| 表 2-2 | DWR 予算 | 2-3 |
| 表 2-3 | 対象地域の地質と地下水の賦存状況 | 2-10 |
| 表 2-4 | 試掘井掘削の基本仕様 | 2-11 |
| 表 2-5 | JMP 飲料水供給サービス、衛生施設、衛生行動に関する分類 | 2-16 |
| 表 2-6 | 母子の栄養状況に関する開発目標 | 2-25 |
| 表 2-7 | 母子の栄養状況に関する主要指標データ | 2-26 |
| 表 2-8 | 対象村落における消耗症 (急性栄養不良) の 5 歳未満児の人数..... | 2-28 |
| 表 3-1 | プロジェクトの内容 | 3-2 |
| 表 3-2 | 各サイトの施設概要 | 3-3 |
| 表 3-3 | サイト選定クライテリア | 3-6 |
| 表 3-4 | サイト選定クライテリア/判定基準と JMP Drinking Water Ladder の対応..... | 3-7 |
| 表 3-5 | 時間当たり最大揚水量 5m ³ の場合の 1 日揚水量..... | 3-13 |
| 表 3-6 | 「ガ」国飲料水水質基準 | 3-14 |
| 表 3-7 | サイト優先順位付け結果 (第 2 回優先順位付け結果) | 3-28 |
| 表 3-8 | 要請サイト確認 | 3-29 |
| 表 3-9 | 要請サイトリスト | 3-30 |
| 表 3-10 | 第 1 回スクリーニングのための判定基準と配点..... | 3-31 |
| 表 3-11 | 第 1 回優先順位付け結果..... | 3-31 |
| 表 3-12 | 第 1 回優先順位付けの判定基準と配点..... | 3-33 |
| 表 3-13 | 第 2 回スクリーニング結果 | 3-35 |
| 表 3-14 | 第 2 回スクリーニングのための判定基準..... | 3-35 |
| 表 3-15 | 第 2 回優先順位付けのための詳細判定基準と配点..... | 3-37 |
| 表 3-16 | 第 2 回優先順位付けのための評価結果要約..... | 3-40 |
| 表 3-17 | 一人当たりの施設単価に基づいた配点結果..... | 3-43 |
| 表 3-18 | 給水施設の概要 | 3-48 |
| 表 3-19 | 計画諸元一覧 | 3-48 |
| 表 3-20 | 給水原単位 | 3-49 |
| 表 3-21 | 人口増加率 | 3-50 |
| 表 3-22 | 計画給水量 | 3-51 |
| 表 3-23 | 試掘井の水量評価 | 3-52 |
| 表 3-24 | 試掘 7 サイトの選定理由 | 3-52 |
| 表 3-25 | 「ガ」国における管路系給水施設を対象にした掘さく成功率一覧..... | 3-53 |
| 表 3-26 | 過去 3 回の無償資金協力事業の試掘成功率..... | 3-54 |
| 表 3-27 | 既存井深井戸の水質と飲料水利用の実態..... | 3-54 |

| | | |
|--------|---|-------|
| 表 3-28 | 第2次現地調査における試掘成功率..... | 3-55 |
| 表 3-29 | 対象サイトの想定掘さく深度と留意点..... | 3-56 |
| 表 3-30 | 深井戸開発数量一覧表..... | 3-59 |
| 表 3-31 | ポンプ容量一覧表..... | 3-63 |
| 表 3-32 | 配水地容量一覧..... | 3-69 |
| 表 3-33 | 標準貫入試験結果一覧..... | 3-70 |
| 表 3-34 | 粘性土のコンシステンシーとN値および一軸圧縮強さの関係..... | 3-70 |
| 表 3-35 | 本プロジェクト対象の優先25サイトで確認された既存管路系給水施設一覧..... | 3-75 |
| 表 3-36 | 本プロジェクト対象サイトの既存管路系給水施設の稼働状況と対処方針一覧..... | 3-76 |
| 表 3-37 | 日本および「ガ」国の施工区分/調達・据付区分..... | 3-96 |
| 表 3-38 | 本事業における日本国コンサルタントの業務内容..... | 3-96 |
| 表 3-39 | 実施設計に係るコンサルタント要員..... | 3-96 |
| 表 3-40 | 施工監理に係る主要人員の主な業務内容..... | 3-97 |
| 表 3-41 | 機材調達区分一覧..... | 3-99 |
| 表 3-42 | 「ガ」国側負担事項..... | 3-104 |
| 表 3-43 | 地方給水・衛生セクターに関わる政府組織の役割分担..... | 3-107 |
| 表 3-44 | 既往案件の運営・維持管理計画とソフトコンポーネントに関する教訓ならびに 本プロジェクトでの対応方針..... | 3-116 |
| 表 3-45 | 給水施設の運営・維持管理に係る日常作業分担..... | 3-130 |
| 表 3-46 | ソーラー揚水設備の維持管理委託方式..... | 3-130 |
| 表 3-47 | ソーラー式給水施設の運営・維持管理活動における関係組織の責任区分..... | 3-133 |
| 表 3-48 | 「ガ」国負担経費..... | 3-137 |
| 表 4-1 | 本事業で期待される定量的効果..... | 4-3 |

略語集

| | |
|--------|---|
| AfDB | アフリカ開発銀行 (African Development Bank) |
| A/P | 支払い授權書 (Authorization to Pay) |
| ATP | 水利用に係る世帯の支払い可能額 (Affordability-to-Pay) |
| B/A | 銀行取極め (Banking Arrangement) |
| BHN | ベーシック・ヒューマン・ニーズ (Basic Human Needs) |
| CLTS | コミュニティ主導の包括的衛生改善 (Community-Led Total Sanitation) |
| CMF | (ソーラー揚水設備の) 共同維持管理基金 (Collective Maintenance Fund) |
| CRR | 中流州 (Central River Region) |
| DCD | 土地・地方自治省地域開発局 (Department of Community Development, Ministry of Lands and Regional Government) |
| DHPE | 保健・社会福祉省健康促進・啓発局 (Directorate of Health Promotion and Education, Ministry of Health and Social Welfare) |
| DHS | 人口保健調査 (Demographic and Health Survey) |
| DIP | ダクタイル鋳鉄管 (Ductile Iron Pipe) |
| DWR | 水資源局 (Department of Water Resources) |
| ECOWAS | 西アフリカ諸国経済共同体 (Economic Community of West African States) |
| EDF | 欧州開発基金 (European Development Fund) |
| EIA | 環境社会配慮 (Environmental Impact Assessment) |
| FGD | フォーカスグループディスカッション (Focus Group Discussion) |
| E/N | 交換公文 (Exchange of Notes) |
| G/A | 贈与契約 (Grant Agreement) |
| GIEPA | 投資・貿易促進庁 (The Gambia Investment & Export Promotion Agency) |
| GIP | 鋼管 (Galvanized Iron Pipe) |
| GMD | ガンビア・ダラシ (Gambian Dalasi) |
| GNI | 国民総所得 (Gross National Income) |
| HDI | 人間開発指数 (Human Development Index) |
| IoT | モノのインターネット (Internet of Things) |
| IsDB | イスラム開発銀行 (Islamic Development Bank) |
| JICA | 独立行政法人国際協力機構 (Japan International Cooperation Agency) |
| JMP | 合同モニタリングプログラム (Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene) |
| LRR | 下流州 (Lower River Region) |
| MDFT | 多専門分野連携ファシリテーション・チーム (Multi-Disciplinary Facilitation Team) |
| MDGs | ミレニアム開発目標 (Millennium Development Goals) |
| MOU | 了解覚書 (Memorandum of Understanding) |
| NaNA | 国立栄養機構 (National Nutrition Agency) |

| | |
|--------|--|
| NAWEC | 水道電気公社 (National Water and Electricity Company) |
| NBR | 北岸州 (North Bank Region) |
| NDP | 国家開発計画 (National Development Plan) |
| NEA | 国家環境庁 (National Environment Agency) |
| NEMA | 国家環境管理法 (National Environment Management Act) |
| NFC | 近距離無線通信 (Near Field Communication) |
| NGO | 民間非営利団体 (Non-Governmental Organization) |
| NRA | 国家道路庁 (National Road Authority) |
| NWSWG | 水・衛生作業部会 (National Water and Sanitation Working Group) |
| OJT | オン・ザ・ジョブ・トレーニング (On-the-Job Training) |
| OM | 運営・維持管理 (Operation and Maintenance) |
| PDM | プロジェクト・デザイン・マトリックス (Project Design Matrix) |
| PHC | プライマリヘルスケア (Primary Health Care) |
| PRA | 参加型村落調査手法 (Participatory Rural Appraisal) |
| PRSP | 貧困削減戦略ペーパー (Poverty Reduction Strategy Papers) |
| PTA | 父母と教師の会 (Parent-Teacher Association) |
| PURA | 公共事業規制局 (Public Utilities Regulatory Authority) |
| RWSSP | 地方給水衛生 プロジェクト (Rural Water Supply and Sanitation Project) |
| SBCC | 行動変容のためのコミュニケーション計画 (Social and Behavior Change Communication) |
| SGDs | 持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals) |
| SPT | 標準貫入試験 (Standard Penetration Test) |
| SSP | サウジアラビア・サヘル支援プログラム (Saudi Sahel Programme) |
| TAC | 技術支援委員会 (Technical Advisory Committee) |
| TBC | 伝統的出産付添人 (Traditional Birth Companion) |
| UPVC | 硬質ポリ塩化ビニル管 (Unplasticized Polyvinyl Chloride Pipes) |
| UNDP | 国連開発計画 (United Nations Development Programme) |
| UNICEF | 国連児童基金 (The United Nations Children's Fund) |
| URR | 上流州 (Upper River Region) |
| VDC | 村落開発委員会 (Village Development Committee) |
| VHW | 村落保健指導員 (Village Health Worker) |
| VIP | 換気口付ピット式改良型トイレ (Ventilated Improved Pit Latrine) |
| VSG | 村落支援グループ (Village Support Group) |
| VWC | 村落水管理委員会 (Village Water Committee) |
| WASH | 水と衛生 (Water, Sanitation and Hygiene) |
| WDC | 区開発委員会 (Ward Development Committee) |
| WR | 西部州 (Western Region) |
| WHO | 世界保健機構 (World Health Organization) |
| WTP | (世帯による水料金の) 支払い意思額 (Willingness-to-Pay) |

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

ガンビア共和国（以下、「ガ」国）の安全な水へのアクセス率は、都市部で人口の88%、地方部で人口の68%であり¹、サブサハラアフリカの中でもアクセス率が低い国の一つである。また、5歳未満幼児死亡率は都市部では1,000人中53人に対して地方部は1,000人中64人²と非常に高く劣悪な衛生環境にあることがうかがえる。一方、2016年12月の大統領選挙で誕生した新政権により当該セクターの上位計画である「国家開発計画（NDP：The Gambia National Development Plan 2018-2021）」が2018年1月に正式に公布され、2021年までに安全な水へのアクセス率を100%とすることが目標として掲げられている。

しかし、「ガ」国の人口は年平均3%前後の増加率を保ちながら急速に増加していることから、人口増加に伴い給水需要も大幅に増えており、水道施設の整備は給水需要に追いついていない状況にある。また、2017年の持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals: SDGs）の基調報告（The Gambia SDG Baseline Report 2017）によると、2016年の改善された水源へのアクセスがある人口の割合は、都市部、地方部ともに2013年と比べて20%減少している。また、管路系給水施設による給水人口は、都市部では増加傾向にあるが地方部では減少傾向にある。

多くの村落では、十分な給水施設がなく、かつ衛生行動改善のための啓発活動も不十分であるため、生活用水を手掘りの浅井戸、河川などの不衛生な水に依存している。このため、地域住民は水因性疾患の増加、女性や子供の水汲み労働負担の増大、住民の経済活動、教育、健康といった様々な面で深刻な影響を受けており、安全かつ安定した水を供給することが、喫緊の課題となっている。

1-1-2 開発計画

「ガ」国は、貧困削減を主要な開発目標として考え、1994年に「貧困削減戦略（SPA-I: Strategy for Poverty Alleviation-1）」として知られる5年間の貧困削減戦略文書を発表した。また、1996年には中所得国に変革することを目標として、1996 - 2020年を対象とする加速的かつ持続可能な開発のための「長期開発計画ビジョン2020（Vision2020）」を採用している。2003年には「第一次貧困削減戦略文書（PRSP-I: Poverty Reduction Strategy Paper 1）」を策定し、

¹ 2017年、国連児童基金（United Nations Children's Fund：UNICEF）と世界保健機関（World Health Organization：WHO）の「水と衛生共同モニタリング・プログラム（Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene：JMP）」

² UNICEF、複数指標クラスター調査（Multiple Indicator Cluster Survey：MICS, 2018）

2003年から2005年に渡り貧困問題の改善に取り組んだ。さらに2007年には長期開発計画ビジョン2020とミレニアム開発目標（MDGs：Millennium Development Goals）を達成するために、2007年-2011年を対象とする「第二次貧困削減戦略文書（PRSP-II：Poverty Reduction Strategy Paper II）」を策定している。その後、「加速的成長と雇用のためのプログラム（PAGE：Programme for Accelerated Growth and Employment）」が「第二次貧困削減戦略文書」の後継として、2012年から2016年の期間に実施された。

2016年12月1日には大統領選挙が実施され、22年に及ぶ長期政権に終止符が打たれ新政権が誕生した。新政権の到来に伴い、持続可能で包括的な成長と繁栄を達成することを目的とした2018年-2021年を対象とする新しい国家開発計画（NDP）を採択し、貧困問題に鋭意取り組んでいる。

新しい国家開発計画では水と衛生の改善に関して、1. 安全な飲料水へのアクセス、2. 入手可能な価格の衛生設備、3. 適切な衛生習慣、に重点を置いており、目標としては以下が掲げられている。

- 安全な水にアクセスできる人口の割合を100%に引き上げること
- 改善された衛生施設を利用できる人口の割合を75%に引き上げること
- 石鹸と水で手洗いする場所のある世帯の割合を60%（都市部）および50%（地方部）に引き上げること

特に、管路系給水施設による給水人口の割合は都市で増加し、地方で減少しているため地方における管路系給水施設の普及が重点事項として掲げられている。

1-1-3 社会経済状況

国連経済社会局（United Nations Department of Economic and Social Affairs：DESA）の人口部のデータによれば、「ガ」国の人口は235万人、総面積は11,300平方キロメートルである。人口密度は1平方キロメートルあたり200人であり、大陸アフリカで最も人口密度の高い国の1つとなっている。全国の人口増加率（2003-2013）は3.3%（センサス2013）と高く、平均余命が63.4歳（男性は60.8歳、女性は65.9歳）である。人口の45%近くが14歳未満、15歳-64歳で53%、65歳以上でわずか2%と人口は主に若年層で構成されている。

2019年の1人当たりの国民総所得（GDP per capita）は778米ドル（IMF）であり、後発開発途上国（LDC）に分類されている。また、国連開発計画の人間開発報告書2017年のHDI値は0.460であり、189の国と地域のうち174位となっている。

「ガ」国の経済成長を牽引している主な分野は、サービス、農業、観光である。そのうち農業は主要な生計源であり、労働力の68%以上を雇用し、総収入の約26%、輸出収入の約40%を占めている。農業は主に自給自足で灌漑を行わず、雨などの自然の降水（天水）のみで水

分を供給して営む乾燥農業であり、農民は伝統的な移動農業と家畜の飼育に依存している。農業の形態は、穀物（キビ、トウモロコシ、モロコシ、および米）を含む食用作物の自給生産や半集約的な換金作物生産（落花生、綿、ゴマ、園芸）である。

産業部門は、GDP の約 15% を占め、主に建設および農産物加工分野で構成されている。サービスは GDP の 60% を占め、貿易・輸送および通信が主要分野となっている。また、観光分野が主要な外貨獲得手段である。

1-2 無償資金協力の背景・経緯および概要

「ガ」国では、1994 年に軍事クーデターで政治の実権を握った前政権による統治がその後 22 年間続いてきたが、2016 年 12 月の大統領選挙において選挙結果に基づいた平和的な政権移行が実現した。政権移行後の 2018 年に策定された「国家開発計画」（2018 - 2021）では、教育分野ならびに保健・衛生の改善とともに、国民全体の生活水準向上のため、地方における良質な飲料水の確保を重点課題としている。本計画では、安全な飲料水へのアクセス率を 2021 年までに 100% に向上させる目標を掲げている。

しかし、現在の安全な飲料水へのアクセス率は都市部では 88% であるが地方部では 68%³ であり、地方部における住民の 3 分の 1 近くが不衛生な飲料水の使用を余儀なくされている。乳児死亡率および 5 歳未満の幼児死亡率においても、都市部では 1,000 人中 53 人に対して地方部では 64 人⁴ という非常に困難な衛生環境に置かれている。

日本国政府は、「ガ」国の水分野への協力の重要性に鑑み、過去 3 回の給水施設の建設および資機材調達に係る無償資金協力である、「地方飲料水供給計画（1990～1995）」（以下、「第一次無償」）、「第二次地方飲料水供給計画（2004～2008）」（以下、「第二次無償」）、「第三次地方飲料水供給計画（2009～2012）」（以下、「第三次無償」）を合計 45 サイトにおいて実施した。しかしながら、給水施設の整備が、年間人口増加率 3.3%（同国統計局 2013）という急速な人口増加に追い付いていない状況にあり、地方住民に対する安全な飲料水供給と給水率の向上は喫緊の課題となっている。

このような状況の下、同国政府は、地方部における安全な飲料水へのアクセス率の向上を目的とした「第四次地方飲料水供給計画」に関し、我が国政府に無償資金協力を要請した。

1-3 我が国の援助動向

我が国が過去に実施してきた給水分野の援助は、全て無償資金協力であり開発調査や技

³ WHO/UNICEF(2017) Joint Monitoring Programme (JMP)

⁴ UNICEF、複数指標クラスター調査 (Multiple Indicator Cluster Survey : MICS, 2018)

術協力プロジェクトの実績はない。前述したように、過去三回の給水施設の建設及び資機材調達に係る無償資金協力、第一次無償、第二次無償と第三次無償を実施し、合計 45 サイトにおいて、深井戸を水源とする管路系給水施設を建設している（表 1-1）。

第一次無償においては、10 サイトでディーゼル発電式の管路系深井戸給水施設（以下、「ディーゼル式給水施設」）を建設した。当時（1988 年）はそもそも 30 サイトでのソーラー式管路系深井戸給水施設（以下、「ソーラー式給水施設」）として「ガ」国から要請されていたが、当時はまだ再生可能エネルギーに対する日本側の理解が今日ほどでなく、基本設計調査（1990 年）後の外務省検討段階で止まり、1992 年に事業化調査の後にディーゼル式給水施設のサイトから着手されることになった経緯がある。（1994 年の政変にて 10 サイトにて中断。）

第二次無償では、20 サイトにおいて、ソーラー式給水施設を建設したほか、第一次無償で建設したディーゼル式給水施設のうち 4 サイトをソーラー式給水施設に改修している。第二次無償では、当初、第一次無償で建設されたディーゼル式給水施設 10 サイトをソーラー式給水施設に変更することが要請されていた。基本設計調査の結果、ソーラー式給水施設に改修済の 1 サイトを除く全 9 サイトを対象にディーゼル式給水施設からソーラー式給水施設に改修する計画であったが、実施段階で為替差損等の問題のため改修 5 サイトをキャンセルすることとなり、結果としてソーラー式給水施設への改修は 4 サイトのみとなった。

第三次無償では、15 サイトにおいて、ソーラー式給水施設を建設したほか、第一次無償で建設したディーゼル式給水施設のうち 1 サイトを商用電力施設に 2 サイトをソーラー式給水施設に改修している。

表 1-1 給水分野の無償資金協力

| 実施年度 | 案件名 | 案件概要 | E/N 額（億円） |
|------|-----------------------|--|---|
| 1991 | 第一次地方飲料水供給計画（第 1/4 期） | 給水施設建設 10 サイト（ディーゼル発電方式） 井戸掘削機材と支援車両 1 式の調達 （政変のため中断） | 4.45 |
| 1992 | 第一次地方飲料水供給計画（第 2/4 期） | | 3.06 |
| 1993 | 第一次地方飲料水供給計画（第 3/4 期） | | 3.06 |
| 2004 | 第二次地方飲料水供給計画（第 1/3 期） | 給水施設建設 20 サイト（ソーラー発電方式） 給水施設改修 4 サイト（ディーゼル発電をソーラー発電に改修） 修理資機材及びソフトコンポーネント [支援車輛の調達] ・ピックアップトラック 2 台 ・4WD ステーションワゴン 1 台 ・モーターバイク 8 台 ・PC 1 台 | 2.76 |
| 2005 | 第二次地方飲料水供給計画（第 2/3 期） | | 2.56 |
| 2006 | 第二次地方飲料水供給計画（第 3/3 期） | | 2.96 |
| 2009 | 第三次地方飲料水供給計画 | | 給水施設建設 15 サイト（ソーラー発電方式） 給水施設改修 3 サイト（ディーゼル発電を商用電力（1 サイト）ソーラー発電（2 サイト）に改修）、修理資機材及びソフトコンポーネント 物理探査機材: 1 式 |

1-4 他ドナーの援助動向

1-4-1 実施中ならびに過去に実施された主要プロジェクト

現在実施中ならびに過去に実施された地方給水セクターの主要プロジェクトを表 1-2 に示す。給水分野の主要他ドナーは欧州開発基金（Eutopian Development Fund : EDF）およびサウジアラビアであるが、EDF に関しては太陽光発電施設の建設や既存電力施設の改修などの電力分野に重点を置いており、水衛生分野での将来的な計画はない。また、1990 年以降に建設された管路系給水施設のうち、動力源をソーラー発電とするものが大半であることも特徴の一つである。

表 1-2 給水分野における他ドナー援助の動向(1984-2019 年)

| No | プロジェクト名 | 実施期間 | 実施機関 | 予算 | 計画の内容 |
|----|---------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------|--|
| 1 | 村落給水計画(SSP-I) | 1984-86 | サウジアラビア | - | 深井戸 9 井と手押ポンプ付浅井戸 120 式 |
| 2 | 村落給水計画(SSP-II) | 1985-87 | サウジアラビア | - | 深井戸 68 井と手押ポンプ付浅井戸 120 式 |
| 3 | EDF/URDIP/VWS | 1990-92 | EDF | EDF-6 (Euro 2 百万) | 深井戸とソーラー式給水施設 |
| 4 | EDF/DDP/VWS | 1992-95 1998-99 | EDF | EDF-7 (Euro 3 百万) | ソーラー式給水施設 19 式 |
| 5 | 地方給水計画 (RSP-I) | 1999-02 | EDF | EDF-7 (Euro 3 百万) | ソーラー式給水施設 20 式 |
| 6 | 地方給水衛生計画 (RWSSP) | 1999-01 | UNDP/UNICEF ガンビア政府 | USD 6 百万 | ソーラー式給水施設 10 式 浅井戸 120 式と改修 60 井 |
| 7 | 村落給水計画(VWS) | 1999-03 | EDF | Euro 3.8 百万 | ソーラー式給水施設 30 式と既存井の整備 |
| 8 | 村落給水計画(SSP-III) | 2000-02 | サウジアラビア | - | ソーラー式給水施設 10 式と浅井戸 30 井 |
| 9 | EDF/SDRD | 1993-95 | EDF | EDF-8 (Euro 0.1 百万) | 組織支援プログラム |
| 10 | 地方給水計画 (RSP-II) | 2001- 2009 | EDF | EDF-8 (Euro 2 百万) | ソーラー式給水施設 20 式と既存井の改修 |
| 11 | 村落給水計画 (SSP-IV) | 2007-09 | サウジアラビア | USD 3 百万 | ソーラー式給水施設 5 式 ミニ・ソーラー11 式と深井戸 24 井 |
| 12 | 地方給水・衛生計画 (RWSSP-IX) | 2007-09 | EDF | USD 7.28 百万 (Euro 6.8 百万) | ソーラー式給水施設 25 式、 深井戸 40 井と浅井戸 30 井 給水施設のインベントリ整備 |
| 13 | 村落給水計画 | 2009-12 | IsDB ⁵ | USD 5.48 百万 (借款) | ソーラー式給水施設 10 式と深井戸 90 井 |
| 14 | 地方給水・衛生計画 (RWSSP) | 2012-16 | AfDB | USD 3 百万 | ソーラー式給水施設 22 式 |
| 15 | 村落給水計画 (SSP-V) | 2018-19 | サウジアラビア | USD 4 百万 | ソーラー式給水施設 25 式 |
| 16 | 気候変動対応型の地方水 衛生開発プロジェクト | 2019- 23 | AfDB | USD 32 百万 | ソーラー式給水施設 40 式、深井戸 60 井と 都市周縁部の管路系給水施設の改修 給水・衛生施設のインベントリ整備 |

⁵ イスラム開発銀行 (Islamic Development Bank : IsDB)

1-4-2 主要ドナーの水衛生分野での取り組み

「ガ」国において水衛生分野での主要ドナーである国連児童基金 (United Nations Children's Fund : UNICEF)、アフリカ開発銀行 (African Development Bank : AfDB)からの聞き取り調査結果を以下に示す。

1-4-2-1 国連児童基金 (UNICEF)

水衛生分野では、野外排泄を撲滅するためのコミュニティ主導の包括的衛生改善 (Community-Led Total Sanitation: CLTS) の実施など衛生分野に重点を置いており、学校に対する基本的な水と衛生 (Water, Sanitation and Hygiene: WASH) プロジェクトを実施している。水資源局 (Department of Water Resources: DWR) の衛生担当者によると、2018年から2019年にかけて同プロジェクトでは全国5州の合計50の学校に対して、女兒や障害者に配慮した手洗い付きの衛生施設とその水源の建設や衛生啓発活動、衛生啓発に係る能力強化などを行う計画である。2018年度は、19の学校に対して上記の施設の建設や研修・啓発活動を行っている。主な活動内容を以下に示す。

- 野外排泄撲滅に向けた行動変容のためのコミュニケーション計画 (Social and Behavior Change Communication : SBCC) の推進
- 川沿いに住むコミュニティや社会的弱者に適した衛生設備の考案
- 学校主導総合衛生管理アプローチ (School-Led Total Sanitation : SLTS) と3つ星アプローチ (3 STAR approach) の推進
- 学校での公衆衛生および衛生クラブの設立と訓練
- 都市部における衛生促進を目的としたアーバンCLTSおよびその他のアプローチの実施支援
- 学校と医療施設に設置された給水・衛生に関する施設のインベントリ整備の実施
- 学校における女兒用の改善された衛生設備 (トイレ) の建設
- 村落水委員会と母親クラブを対象としたWASH施設に関する訓練の実施

1-4-2-2 アフリカ開発銀行 (AfDB)

水衛生分野で、現在「ガ」国で実施中のプロジェクトはないが、気候変動対応型の地方水衛生開発プロジェクトを2019年から63ヵ月に亘り実施する予定である。予算は、約4,000万USDである。気候変動対応型の地方水衛生開発プロジェクトの主な内容を以下に示す。また、本プロジェクトの活動の一つとしてWASHインベントリの整備が行われる予定である。

- コミュニティ内の衛生に関する意識啓発と教育
- 女性、若者、衛生サービス提供者に対する技能開発と訓練
- 家庭用の衛生施設建設等のサービスを提供するためのマイクロファイナンスの設立と漁業や農業で生計を立てているコミュニティに対して、健全な水環境を持続的に促進できるように支援提供

- WASH機関の能力強化
- 気候変動に強い水衛生施設、廃棄物管理施設の提供

WASH インベントリの整備に関しては、「ガ」国全土の給水施設を対象に活動が行われる計画で、インベントリ整備に予定している予算は、約 200 万 USD である。また、2016 年に AfDB は英国国際開発省（Department for International Development : DIFID）と共同でシエラレオネにおける WASH インベントリ整備の支援 (<https://washdata-sl.org/>) を行っており、気候変動対応型の地方水衛生開発プロジェクトでは、同様の WASH インベントリの整備を計画している。

ただし、今回は予算の制約からインベントリの対象は深井戸や管路系給水施設などの給水施設のみであり、衛生施設などは含まれておらず、データベースの構築などのソフト面での支援も行わない予定である。そのため、シエラレオネでのインベントリ整備と同様に他の支援機関と協働して「ガ」国の WASH に係るインベントリの整備を行いたいという意向が確認されている。

給水施設の建設に関しては、約 144 の村落を対象にソーラー式給水施設 40 式、ハンドポンプ付深井戸を 60 井、Brikama と Kanifing 周縁部（ペリ・アーバン・エリア）の既存管路系給水施設の改修を行う計画が確認されている。

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

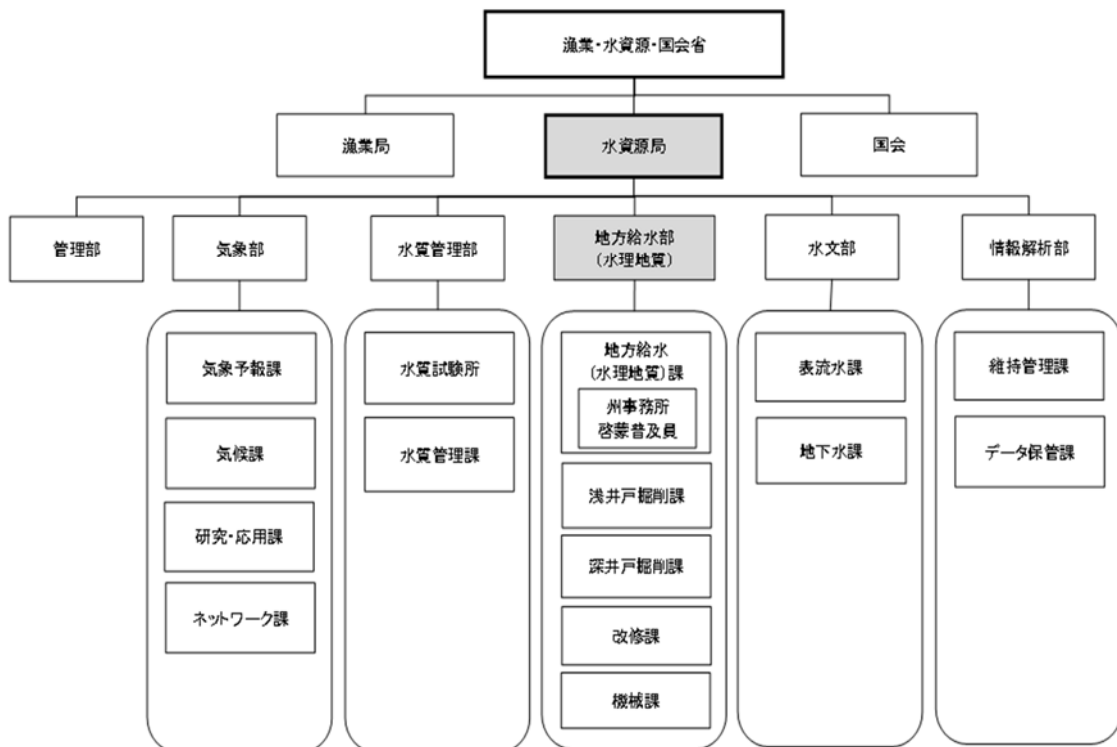
第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

2-1-1-1 組織

本プロジェクトの監督省は漁業・水資源・国会省（Ministry of Fisheries, Water Resources and National Assembly Matters）であり、同省傘下の水資源局（Department of Water Resources: DWR）が実施機関となる。DWR は水資源の持続的な活用に係る政策策定・調整、規制、監督ならびに、気象観測と気象情報の提供を責務とする。組織体制としては、気象部、水質管理部、地方給水部、水利部、情報解析部の 5 分野の技術部門と総務・管理部から構成される（図 2-1）。地方給水事業については地方給水部（水理地質部）が所掌し、深井戸および保護型浅井戸の水質検査・モニタリングでは水質管理部と、また水理地質や井戸データの管理・分析に関しては情報解析部と連携し業務を実施する。本プロジェクトについても、地方給水部が日常のプロジェクト運営を担う。



出典：JICA 調査団作成

図 2-1 実施機関組織図

「ガ」国水セクターでは、水法、水資源管理庁設立法、気象庁設立法の制定と DWR の組織改編に向けた動きがある。国家水政策（2006 年）を実施するための法的枠組みとして、改訂水法案、水資源管理庁設立法案、気象庁設立法案（いずれも 2014 年）が策定されており、法務省で確認が行われている。DWR によると、2019 年末までにこれらの法律の国会承認を終えることが期待されている。

水資源管理庁と気象庁の設立は現 DWR の組織再編を伴う。水資源管理と気象観測に係る行政サービスは、新設される上記二つの組織に引き継がれる。一方、地方給水に関しては、DWR 地方給水部の地方給水・衛生局への格上げ、同局による給水・衛生に係る政策策定、法執行・規制、事業計画の策定・実施に係る地方自治体への技術支援・促進、監督・モニタリングの実施が提案されている。DWR の組織再編後も、本プロジェクト実施機関としての位置づけに変更はない見通しであるが、上記の三法案とあわせて審議・承認される同局の新体制について、今後の動向に留意する必要がある。

2-1-1-2 人員配置

表 2-1 に地方給水部の人員配置状況を示す。DWR 全体の人員規模は 2018 年現在、約 190 名（定員 219 名）であり、地方給水部は主席水理地質技師である部長の下、31 名（定員 54 名）の正規職員を擁している。この内、水理地質、水工学、土木工学、機械工学分野の技術者（熟練工を除く）は 8 名（定員 15 名）、給水施設の運営・維持管理を担う村落水管理委員会（Village Water Committee: VWC）の組織化・能力向上支援、住民啓発、施設の稼働・維持管理状況のモニタリングを担当する各州常駐の啓発普及員は 5 名（定員 7 名）である。

表 2-1 DWR 給水・水資源管理部門の人員配置（2018 年現在）

| | 職位 | 定員 | 職員数 | 欠員 |
|-----------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 地方給水（水理地質）部 | | | |
| 地方給水事業に関わる技術系職員 | 主席水理地質技師 | 1 | 1 | 0 |
| | 上級水利技師 | 1 | 0 | 1 |
| | 技師 | 1 | 1 | 0 |
| | 上級監督官 | 1 | 1 | 0 |
| | 監督官 | 3 | 2 | 1 |
| | 水・衛生担当官 | 1 | 1 | 0 |
| | 主任技術者 | 2 | 1 | 1 |
| | 調査技師 | 1 | 0 | 1 |
| | 作業長 | 2 | 0 | 2 |
| | 機械工指導員 | 2 | 1 | 1 |
| 住民啓発・VWC 組織化支援 | 上級啓発普及員 | 1 | 1 | 0 |
| | 啓発普及員 | 7 | 5 | 2 |
| | 上級倉庫責任者 | 1 | 1 | 0 |
| | 熟練工 | 21 | 16 | 5 |
| | その他 | 9 | 1 | 8 |
| | 合計 | 54 | 30 | 24 |

出典：DWR 人件費予算資料に基づき JICA 調査団作成

DWR 州事務所の啓発普及員は、本プロジェクト実施段階においても地方自治体および対象村落との調整・連絡窓口となり、また、VWC の組織化および運営・維持管理能力向上に係るソフトコンポーネント活動のカウンターパートとして中心的な役割を担う。DWR によると、西部州と下流州に各 1 名の啓発普及員を追加配置すべく、職員募集・採用手続きを進めている。

2-1-2 財政・予算

DWR の 2016 年度から 2018 年度予算を表 2-2 に示す。同予算は気象部の事業費を含んでおり、特に、2016 年度－2018 年度の開発投資予算については、気象部の本部オフィス建設費が全体の約 6、7 割程度を占めている。

表 2-2 DWR 予算

(単位：千 GMD)

| 分類 | | 年度 | 2016 年度 | 2017 年度 | 2018 年度 |
|-------|--------------------|----|---------|---------|---------|
| 開発投資費 | 村落給水施設の改修費 | | 325 | 325 | 350 |
| | オフィス、気象・水文観測施設の改修費 | | 250 | 250 | 300 |
| | 水・衛生作業部会運営費 | | 0 | 250 | 300 |
| | 気象部本部オフィス建設費 | | 4,195 | 6,000 | 7,000 |
| | その他 | | 1,505 | 1,595 | 2,145 |
| | 小計 | | 6,275 | 8,420 | 10,095 |
| 経常費 | 人件費 ^{※1} | | 5,619 | 5,618 | 5,463 |
| | 運営費 ^{※2} | | 3,125 | 3,425 | 4,410 |
| | 小計 | | 8,744 | 9,043 | 9,873 |
| | 合計 | | 15,019 | 17,463 | 19,968 |

※1：給与、日当

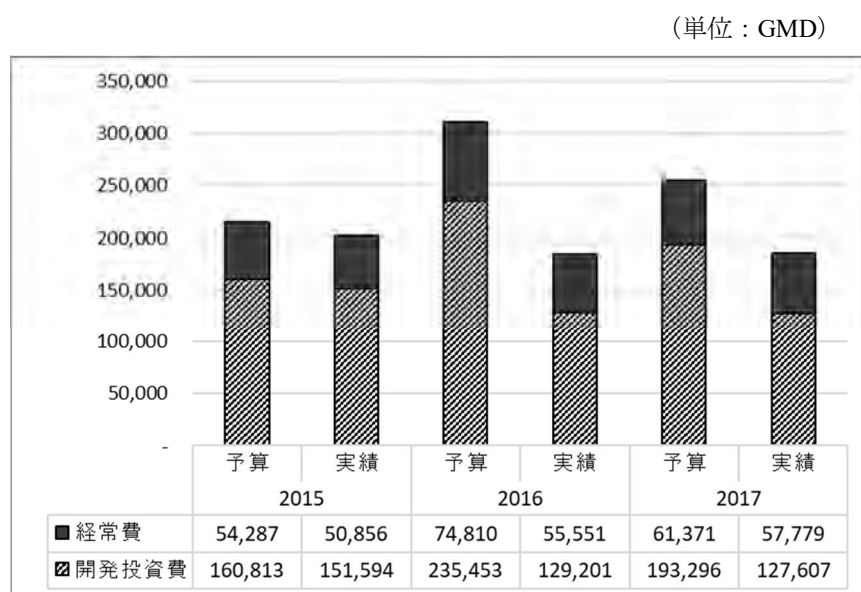
※2：出張費、車輛・機材維持費、燃料代、通信費、賃料、光熱費、その他経費

出典：DWR 予算資料に基づき JICA 調査団作成

地方給水セクター関連の開発投資費としては、村落給水施設の改修費および、国家レベルでの地方給水・衛生セクター関連組織の調整機能である水・衛生作業部会（National Water and Sanitation Working Group: NSWG）の会合開催等の活動支援予算が計上されている。給水施設新設に係る開発投資費はドナーの資金協力に依存しており、DWR で予算措置が行われているのは、コミュニティや学校のハンドポンプ付浅井戸／深井戸やソーラー式管路系給水施設の改修支援を目的としたものに限られる。2015 年にはハンドポンプ 1 基の交換（GMD120,000）、2016 年には既存施設での鉄分濃度の問題により深井戸 2 箇所の新規掘さく（計 GMD700,000）が DWR 予算により行われた。

ソーラー式給水施設の水源井および水槽の改修（井戸水源の場合は更新のための新規掘さくを含む）は民間維持管理業者への委託範囲に含まれておらず、DWR の責任範囲としてコミュニティに対し資金面および工事実施監理の支援を行っている。本プロジェクトで建設される給水施設についても同様の対応が行われる。

漁業・水資源・国会省の歳出報告書を確認できた 2015 年度から 2017 年度の状況では、歳出予算の増減はあるものの、実績額はほぼ横ばいであり（図 2-2）、現行体制下での同省の実際の財政規模としては年平均 GMD190 百万程度であると考えられる。開発投資費の予算実行割合の幅は 55%（2016 年度）から 94%（2015 年度）、経常費は 74%（2016 年度）から 94%（2017 年度）となっている。



出典：財務・経済省歳入・歳出報告書に基づき JICA 調査団作成

図 2-2 漁業・水資源省・国会省の歳出予算と実績

2-1-3 技術水準

DWR は実施機関として、ソーラー式管路系給水施設の建設と対象サイトでの運営・維持管理体制の立上げ支援に係るソフトコンポーネント活動から成る本プロジェクトの監理を担う。また、プロジェクト完了後は、VWC とソーラー揚水設備の維持管理会社による給水施設の維持管理契約の履行状況の監督（詳細は「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画」参照）、施設の稼働状況のモニタリング、改修・更新に係るコミュニティへの技術および財政的支援を行う。

本調査時点までに「ガ」国地方村落部に設置されたソーラー式管路系給水施設は、日本の無償資金協力によるものを含め約 250 施設に上る。DWR 地方給水部（前身は水理地質部）職員は、第二次および第三次無償（以下、「既往案件」）や他ドナーの類似協力事業にカウンターパートとして従事してきた。以下に述べるように、DWR はこれらの経験に基づきプロジェクトの監理・モニタリング、給水施設の運営・維持管理支援に必要な一定水準の技術を備えており、本プロジェクト実施への支障はない。

深井戸掘さく工事に関しては、第二次無償までは、DWR が独自に保有する井戸掘さく機を

用い、本邦施工業者による技術協力の下、深井戸掘さく工事を実施した。その後、機材の老朽化ならびに民間活用への方針転換により、民間企業に井戸掘さく工事が委託されるようになった。第三次無償では、協力準備調査段階での試掘調査において民間の井戸掘さく企業が起用され、DWR は調査団との共同作業の下、井戸掘さく、揚水試験、水質分析等の一連の工事監理について技術指導を受けた。本調査で実施した試掘調査においても、調査団から DWR 技術者に対し井戸掘さく工事監理の技術指導が行われたことから、事業実施段階での同種業務の適切な遂行につながることを期待される。ソーラー式管路系給水施設の建設工事の監理についても、既往案件および他ドナー協力事業を通して DWR 技術者は実績を有している。

対象サイトでの運営・維持管理体制の立上げ支援と、施設の稼働・維持管理状況の監督・モニタリングについては、現場レベルでは各州の DWR 啓発普及員が担う。施設の不具合の原因究明や修理について VWC への技術支援を要する際は、啓発普及員から DWR 本部への報告に基づき、同局の技術者／技能工による点検、ソーラー揚水設備の維持管理会社への作業依頼・指示、技術的に信頼できる配管工の紹介、深井戸の不具合の場合は DWR による改修事業への組み入れといった対応を必要に応じてしている。第三次無償までの既往案件における DWR による運営・維持管理支援の実施状況、教訓、本プロジェクトでの対応方針については、「3-4-3 既往案件の運営・維持管理計画とソフトコンポーネントに関する教訓」に示す。

現職の啓発普及員は、既往案件や他ドナーの協力案件を通し、コミュニティの水・衛生環境改善を目的とする地域住民の啓発・動員、住民参加型アプローチに基づく現状分析・行動計画策定、VWC の組織化および運営・維持管理トレーニング、施設操業開始後のモニタリングの経験を有している。ただし、各要員の専門的バックグラウンドや、これまで従事した運営・維持管理体制立上げ支援に係る経験年数、活動内容の濃淡などの差異により、ソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理要件への理解、VWC のトレーニングや地域住民に対する啓発活動に係るファシリテーション・スキルにばらつきが見られる。

本プロジェクトでは、ソフトコンポーネント活動において本邦および現地コンサルタントから啓発普及員が On-the-Job Training (OJT) を受けることで、管路系給水施設の運営・維持管理体制立上げのための活動アプローチ・手法に対する同一水準の理解と活動成果が得られるよう支援する。本プロジェクト開始までに追加配置が見込まれる啓発普及員に関しても、ソフトコンポーネントでの他の啓発普及員およびコンサルタントとの協働を通し、管路系給水施設の運営・維持管理指導に必要な知識・スキルの向上が期待できる。

2-1-4 既存施設・機材

既存水源の大部分は、深度 15～30m 程度の伝統的手掘り井戸またはコンクリートライニングされた浅井戸である。これらの多くの井戸は井戸蓋が設置されておらず不衛生な状態であることが確認されている。本調査で実施した水質試験でも多くの水源で糞便汚染が判明

しており、地方住民の多くが安全な水にアクセスできない状況が明らかとなっている。住民には飲料水の煮沸等の習慣がなく、汚染された生水を直接飲料水として利用しており、水因性疾患（コレラ、アメーバ赤痢、下痢等）のリスクにさらされている。

また、安全な水にアクセスできる状況下にあっても、最寄りの井戸までの距離が遠いことに加え、井戸についても実際に水を汲むまで長時間待たなければならず、女性や子供にとって水汲み労働が大きな負担となっている。既存井戸の利用実態については資料 7-13 を参照のこと。

管路系給水施設に関しては、対象地域のいくつかの村落で NGO もしくは村落内の有力者により小規模な管路系給水施設の整備が行われている。しかし、そのほとんどの給水施設は水需要を満たす給水ができておらず、計画給水量や配水池容量などが過小に設定されているなどの設計面だけでなく、使用材料や施工面でも不適切であることが確認されている。既存管路系給水施設の詳細に関しては、「3-2-2-5-11 既存管路系給水施設の詳細」に後述する。

2-1-5 地方分権化の現状

計画対象サイトは西部州 Brikama、北岸州 Kerewan、下流州 Mansakonko、中流州 Janjanbureh、Kuntaur、上流州 Basse の計 6 つの地方自治体（Area Council）の管轄地域に位置する。地方給水施設の運営・維持管理体制づくりを含む地方給水サービスの提供に係る責務は、「ガ」国地方行政法（2002 年）および国家水政策（2006 年）により、DWR から地方自治体へ段階的に委譲されることとなっている。現在制定作業が進んでいる改訂水法（案）も同じ方向性である。現状では、以下のように組織体制、人員、財政の制約から、給水・衛生分野を含む公共サービス提供のための地方自治体の能力はきわめて限定的である。

地方自治体の行政事務部門の組織は、一般的には財務部、計画部（または計画・開発部）、総務、調達課のみであり、各セクターの専門性を有する技術職員は配置されていない。各種プロジェクトの調整窓口は、村落、区、自治体の開発計画策定の促進・調整の責務を負う計画・開発部が担当している。自治体に権限委譲されたセクターのサービス提供を担う職員の雇用または各省からの人材の再配置が実現するまでは、省と自治体との覚書に基づき、省の州事務所職員が自治体の「技術部門」として業務支援を行っている。DWR 啓発普及員もこのような位置づけの下で業務を行っており、本部の地方給水部部长への報告とともに、自治体行政事務部門の長である最高行政責任者（Chief Executive Officer: CEO）に対しても報告義務を負う。

財政面に関しては、予算書を手に入れた Mansakonko、Janjanbureh、Kuntaur、Basse の 2017 年度歳入予算によると、最小で約 GMD 16.5 百万（Kuntaur）、最大で GMD 29.8 百万（Basse）

の規模である。計画上は、歳入を自治体の地方税および諸収入と中央政府からの交付金⁶やドナーによる資金協力等の贈与から見込んでいるが、政府からの交付金は配賦されておらず、専ら自治体の税収・諸収入に頼っている。税収からの予算確保の水準は Kuntaur、Basse の例ではそれぞれ 56%、67%であり、これに中央政府からの補助金の未配が加わり、最終的には歳入予算の 40%から 50%程度が確保されたに過ぎない。

開発事業に関しては、ドナー協力による中央政府主導のプロジェクトに拠るところが大きい。地方自治財政・監査法は自治体予算の 60%を開発事業に充てるよう求めているが、2017 年度の上記 4 つの自治体の例では、実績ベースで歳出額の 6% (Kuntaur) から 30% (Basse) にとどまっている。水・衛生セクターに関しては、ハンドポンプ付浅井戸／深井戸の建設／改修 (Kuntaur、Basse)、トイレの建設 (Mansakonko) が計上されているものの、予算の逼迫からほとんど実施されていない。

以上のように人員および財政面での制約はあるものの、自治体は管轄地域内で実施される開発事業に対しオーナーシップを有するという立場から、予算には自治体運営費および開発投資費とは別に、域内での省庁や NGO 等による開発事業運営への拠出金が計上されている。給水・衛生分野への拠出金は、DWR 啓発普及員による給水施設のモニタリング等、フィールド業務のためのバイク燃料費の一部補助として活用されている。

2-2 プロジェクトサイトおよび周辺状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

2-2-1-1 交通網

「ガ」国の主要幹線道路に関しては、北岸州、西部州、下流州、中流州では舗装されており状態は良い (巻頭の位置図参照)。一方、上流州に関しては、ガンビア川南岸の Basse 以西の主要幹線道路は舗装されておりアクセスに問題はない。しかし、Basse 以東に関しては一部道路の拡張は行われているが、路床整備は行われておらず路面状況が悪いため、乾期においても 30 km/時程度の減速が必要である。ガンビア川北岸の上流州の幹線道路に関しては Sutukoba 以西では道路の拡張や路床整備が現在行われているため、乾期においては路面状況が良い。ただし、Sutukoba 以東の幹線道路に関しては、道路整備が全く行われていないため、路面状況や見通しも悪い。

「ガ」国はガンビア川を挟んで南北岸に分かれ、両岸は西部 (Barra—Banjul 間)、中部 (Farafenni—Mansakonko)、東部 (ガンビア川中洲の Janjanbureh 島を挟んだ南北岸) およ

⁶ 地方自治体向け統合基金 (Consolidated Fund to the Councils) から支払われ、1) 自治体の開発投資予算の 10%を超えない額の一般交付金 (地方へ権限移譲されたサービスの運営助成)、2) 政府と自治体の間で合意された特定プログラム実施のための条件付き交付金、3) 社会サービス水準が国の平均を下回る自治体の支援を目的とする平衡交付金の 3 つがある。

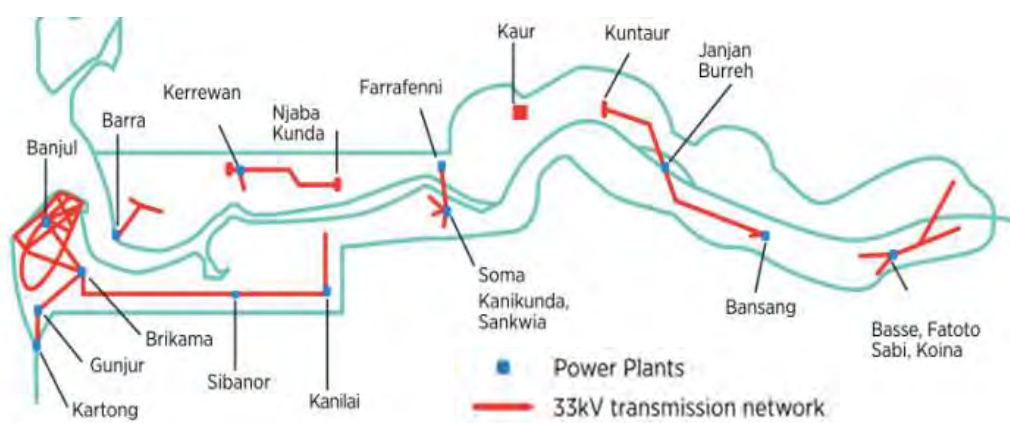
び最東部（Basse）の4箇所では渡河することが出来ない。中部においては2019年1月に渡河橋が完成したものの、大型車両の走行については現時点では許可されておらず普通乗用車しか利用できない。また、大型トラックなどは西部もしくは中部のフェリーしか利用できないことに加え、フェリーの運航状況によって3日から1週間も待つ場合が多々ある。乗用車については西部のフェリーを除き、どこも数十分から1~2時間待てばフェリーによる渡河は容易であり、中部は渡河橋を利用することも可能である。

2-2-1-2 電力・水道

首都バンジュールと各州の中核都市（アーバン・エリア）とその周縁部（ペリ・アーバン・エリア）においては、100% 国営の水道電力公社（National Water and Electricity Company : NAWEC）により上下水道と電力のサービスが提供されている。

NAWEC からの聞き取りによれば、水道サービスに関しては都市部でも水の供給が需要に追いついていない状況であり、都市周縁部はさらに深刻な状況である。都市周縁部は、人口規模で3,000人以上の集落を対象としているが、予算に限りがあるため給水施設整備を行う余裕がない状況となっている。また、西部州のGunjurと中流州のBansangでは高濃度の鉄分が問題となっている。

電力サービスに関しては、図2-3のように主要の首都バンジュールを対象とした送電線網と各州の中核都市とその周縁部を対象とした6つの送電線網で構成されている。電気料金単価は2007年から2016年までの10年間で3倍近く上昇しており今後も単価の上昇は続くと見込まれる。



出典：PURA Annual-Report

図 2-3 「ガ」国送電線網図

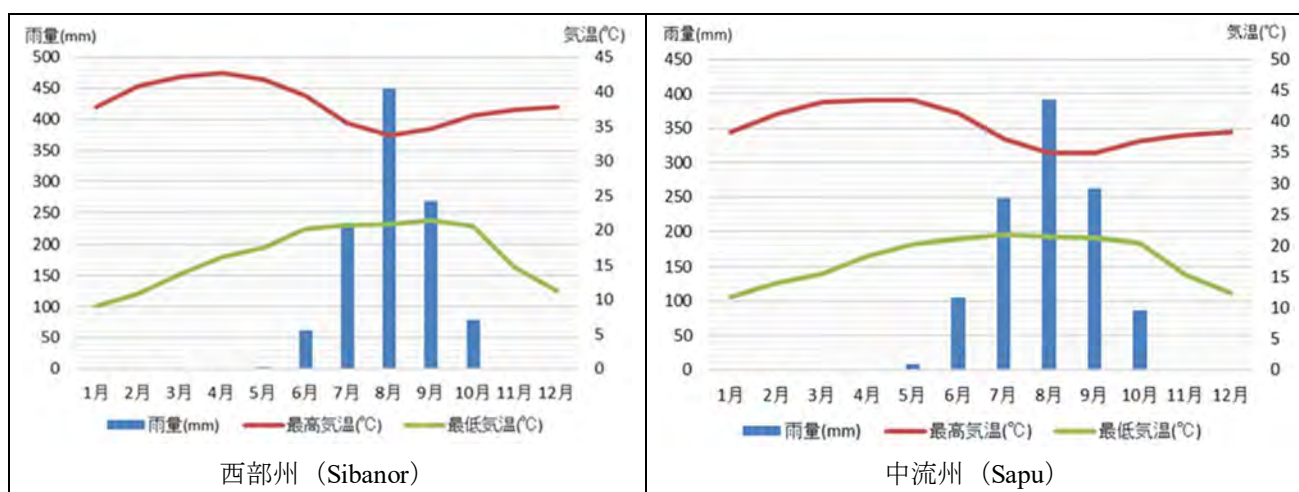
2-2-2 自然条件

2-2-2-1 水文・気象・地形

「ガ」国は、大西洋に面するガンビア川に沿った東西約 325 km、東西約 50 km の細長い国で、セネガル国に三方を囲まれている。国土面積は約 11,300 平方キロメートル（日本の秋田県程度）と、アフリカ本土で最も小さい国である。国土全体の地形は平坦であり、総陸地面積の 50% 近くが海拔 20 m 未満、3 分の 1 が海拔 10 m 未満、10~20% が季節的に浸水する。乾季においては河川水の流入が極端に減少するため、ガンビア川に沿って海水遡上が河口から上流約 200 km 以上まで認められる。

国土の大部分はサヘル乾燥地域に位置し、気候的には熱帯性サバンナ気候に区分される。雨季と乾季が明瞭で、乾季が長く（11 月から 5 月）、その後雨季が短く約 3 ヶ月（6 月から 10 月）続き、総年間降水量の 80% 以上は雨季の 3 ヶ月に発生する。

図 2-4 に月別平均最高気温及び最低気温と降水量を示す。平均年間降水量は約 1,000 mm であるが、地域によって 600 mm から 1,600 mm の分布となっている。また、平均気温は 22°C ~ 32°C で、蒸発散量は降水量の約 2 倍の 1,600 mm/年 から 2,200 mm/年 と非常に乾燥している。



出典：DWR 提供データを基に JICA 調査団で作成

図 2-4 月別平均最高・最低気温及び降水量

2-2-2-2 地質・水理地質

「ガ」国は、セネガル堆積盆地の中央部東縁に位置し、国土の大半は標高 50 m 以下の平坦な丘陵や台地からなり、表層はラテライトや風性の細砂に覆われている。「ガ」国内の地質層序と地下水の賦存状況は、周辺国の地質および「ガ」国内の深井戸資料から表 2-3 のようにまとめられる。また、地質断面図は図 2-5 に示す通りである。

表 2-3 対象地域の地質と地下水の賦存状況

| 地質時代 | 地層名 | 岩相 | 深度 | 地下水賦存 | 地下水の特徴 |
|------|-----------------|------------------------|------------|-----------|--|
| 第四紀 | 完新世 | 沖積層 | 16 - 24m | 自由地下水 | 地下水は豊富だが、地表からの汚染や塩水化がある。 |
| | 更新世 | コンチネタル・ターミナル層 | 20 - 62m | 半被圧地下水 | 最も利用されている帯水層である。低地帯での開発を除けば、新規の地下水開発にはほぼ問題がない。 |
| 新第三紀 | 鮮新世 | (Continental Terminal) | | | |
| | 中新世 (Miocene) | 軟質泥岩、細・中砂岩と石灰岩層 | 26 - 130m | 被圧地下水 | 地表からの汚染はない。場所によっては鉄濃度が高い。 |
| 古第三紀 | 漸新世 (Oligocene) | 石灰岩 | 130 - 160m | 被圧地下水(亀裂) | 地下水は乏しい。 |
| | 始新世 (Eocene) | 軟質頁岩と砂岩、基底部は硬質 | 160 - 240m | 被圧地下水(亀裂) | 地下水は乏しい。 |
| | 暁新世 (Paleocene) | 石灰岩、泥灰岩、砂岩 | 240 - 270m | 被圧地下水(亀裂) | 地下水は乏しい。 |
| 中生代 | 白亜紀 | マーストリヒアン | 270 - 400m | 被圧地下水 | 有望な帯水層であるが、「ガ」国では開発実績がない。 |
| | | カンパニア | 400m以上 | 被圧地下水(亀裂) | 地下水は乏しい。 |

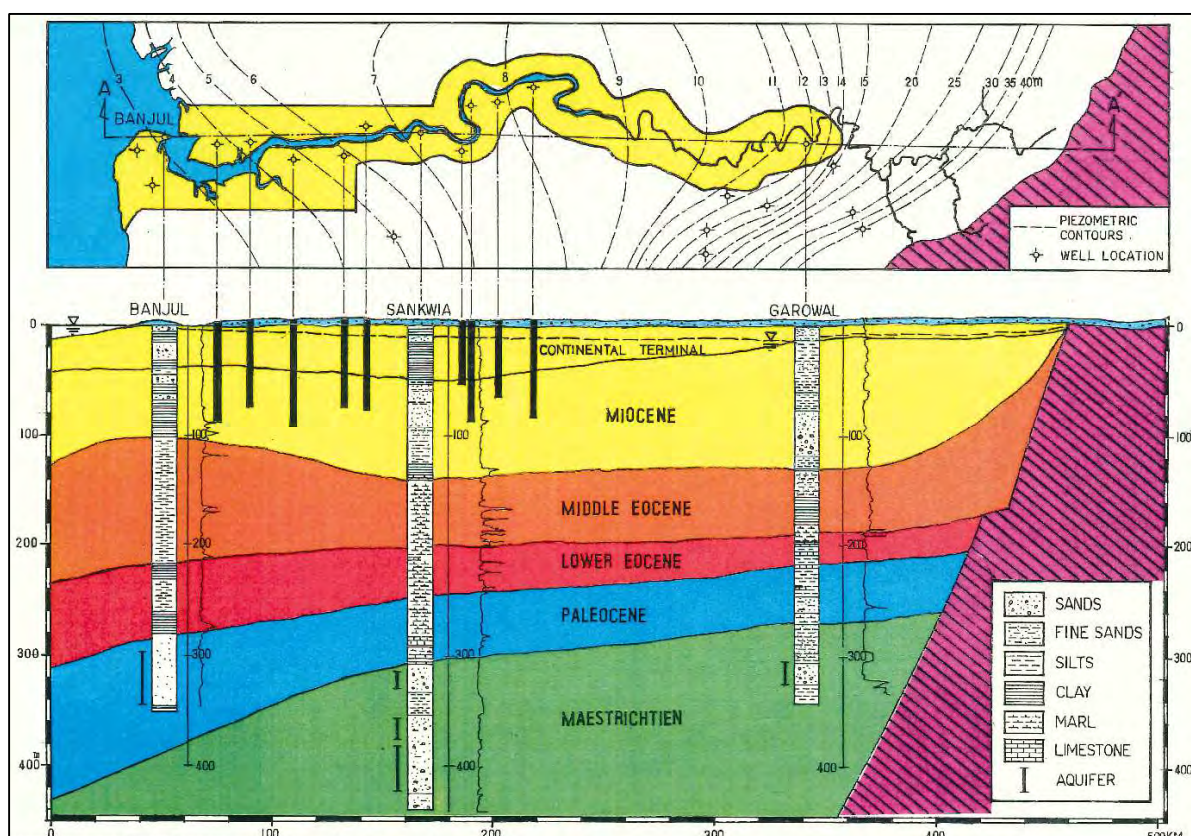


図 2-5 「ガ」国水理地質断面図

2-2-2-3 自然条件調査の結果

本プロジェクトにおける調査対象の水源、地形、地質、水質などの自然条件を的確に把握し、適切な施設設計、施工計画、積算を行うために自然条件調査（物理探査、試掘調査、地盤調

査、測量調査)を再委託で実施した。調査結果を以下に記述する。

2-2-2-3-1 物理探査

対象サイトの水理地質構造を把握し、試掘地点及び今後の井戸掘削地点を選定することを目的として、計 20 サイトにおいて電気探査・解析を実施した。調査結果資料は、資料 7-4、7-5、7-6 を参照のこと。

探査：探査手法は地下の水平構造解明を得意とするシュランベルジャー法電極配置による垂直探査とし、目標探査深度を 200 m とした。探査に使用した探査機器は応用地質(株)製 McOHM Mark2 (Model 2115A) である。探査地点は、各サイト 3 地点とした。

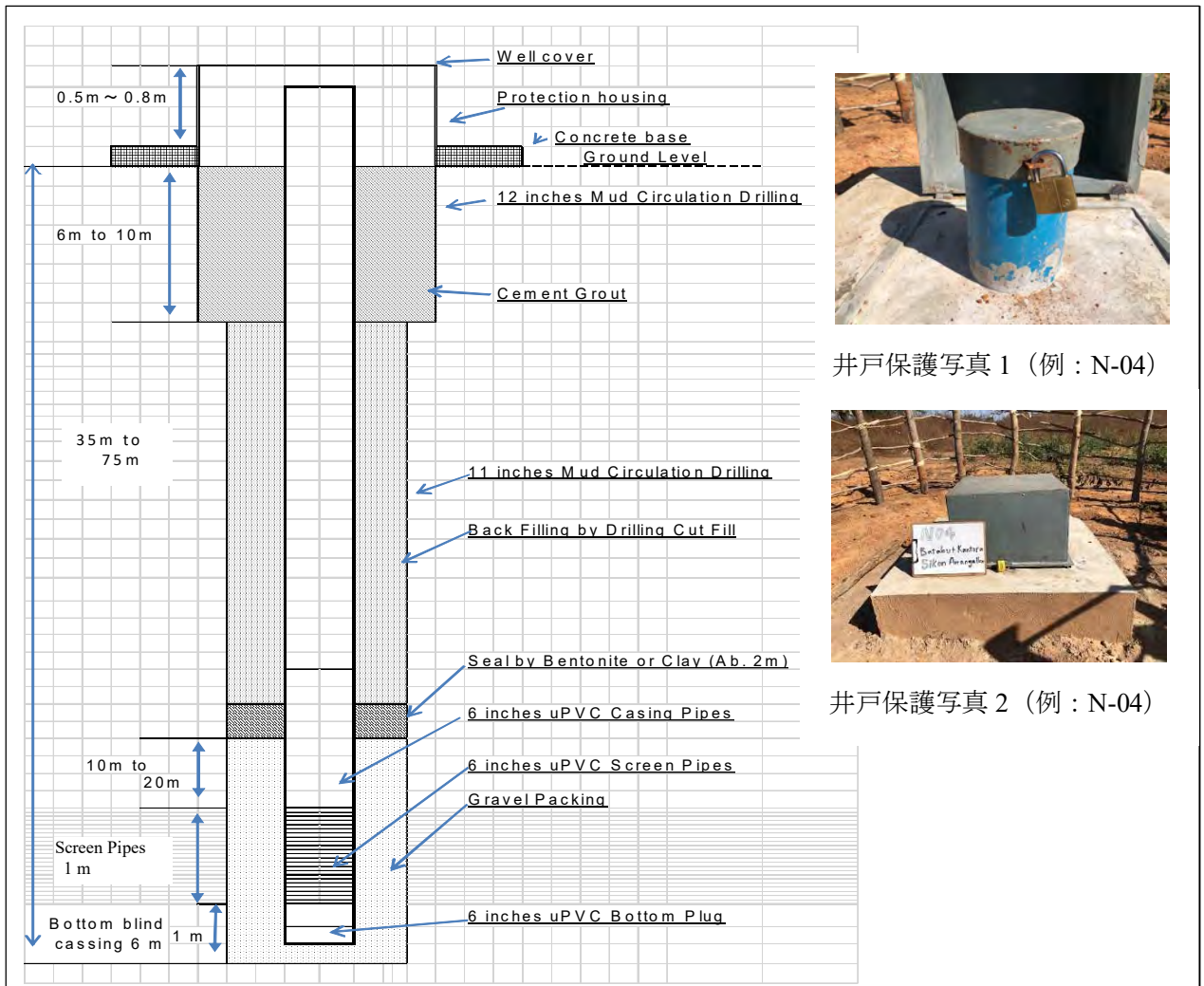
解析：解析は、測定点ごとに 1 次元インバージョン比抵抗垂直探査解析プログラムである IX1D を用いて層(比抵抗)区分を行うとともに、探査 3 地点を用いた比抵抗断面図を作成して地層(比抵抗層)の連続性等を検討した。この解析結果と近傍既存井戸の地質柱状図や井戸構造の対比等を行い、試掘地点及び試掘深度を提案した。

2-2-2-3-2 試掘調査

物理探査の結果を踏まえ、総合的な水理地質解析を行った後、試掘対象として最大 7 地点を選定し、各試掘井戸の仕様を決定した。試掘井は本体工事における井戸掘削の不成功率を軽減することを基本とし、予め水質的(鉄分濃度や塩分濃度等)にリスクが高く、井戸掘削が不成功井になる可能性を含めた地点を目標とした。井戸掘削の仕様を表 2-4 に、試掘井の構造の概略を図 2-6 の井戸構造図に示す。試掘調査の結果は、資料 7-7、7-8、7-9、7-10、7-11 を参照のこと。

表 2-4 試掘井掘削の基本仕様

| | 詳細 |
|---------------|--|
| 掘削業務期間 | 2018年12月11日～2019年1月27日 |
| 掘削数量(m) | 掘削深度の総延長: 391 m (平均 55.86 m/本) |
| 掘削・井戸の仕様 | <ul style="list-style-type: none"> 掘削方法：回転式の泥水循環掘り 掘削径: 10 インチ 仕上げケーシング径 : 6 インチ ケーシング・スクリーン材質: uPVC スクリーン開口率 : 5% 以上 ケーシングボトムプラグ 上部セメントシール |
| 掘削方法・井戸仕上げの仕様 | <ul style="list-style-type: none"> 1 m毎に掘削土壌のサンプル採取 孔内検層 (比抵抗, 自然電位を1 m毎測定) スクリーンとケーシングの設置 グラベルパックとセメントシール 井戸孔内の洗浄 井戸上部保護 (鋼管カバーとコンクリートベースの敷設) |
| 揚水試験の仕様 | <ul style="list-style-type: none"> 予備揚水 (2時間程度) 段階揚水試験 (5段階、各2時間) 連続揚水試験 (24時間連続) 水位回復試験 : 初期水位の回復まで (12時間、或いは初期水位の90%) |



井戸保護写真 1 (例 : N-04)



井戸保護写真 2 (例 : N-04)

図 2-6 井戸構造図

2-2-2-3-3 地盤調査

地盤調査は、配水池建設の候補地点で地盤の特性を的確に把握し、これにより適切な基礎形式の選定及び施設構造の計画、設計及び施工に資する情報を得ることを目的として実施した。調査手法を下記に示す。また、試掘調査の結果は、資料 7-12 を参照のこと。

1. 標準貫入試験
 - ・基礎の支持力等の算定のために深度 10 m まで 1 m ごとに標準貫入試験を実施して N 値を求める。
 - ・N 値 50 以上については、原則として 50 で止める。
2. ふるい分け試験
 - ・標準貫入試験用サンプラーにより直接採取された土質試料を用いて粒度試験を行い土粒子径の分布状態を確認する。
 - ・土質試料を直接目視し N 値との整合性等を確認する。

2-2-2-3-4 測量調査

管路設計のために必要な距離、標高、地形の変化を確認するために路線測量を実施した。送水管・配水管ルートについては、資料 7-3 を参照のこと。

2-2-3 社会経済条件

計画対象サイトのスクリーニングおよび優先順位付けに必要なデータ収集、ならびに、事業計画の策定に反映させる社会環境上の配慮事項の抽出を目的として社会条件調査を実施した。調査は、第1次と第2次の2段階に分かれる。第1次調査では、要請サイトから第2次調査対象サイトを選定するため、要請 36 サイトに含まれる計 100 村落において、コミュニティリーダーをキーインフォーマントとするインタビュー調査と現地踏査を実施した。第2次調査では、第1次調査から絞り込まれた 25 サイト 76 村落を対象に、村落人口調査、世帯調査、フォーカスグループディスカッション／迅速農村調査 (Rapid Rural Appraisal: RRA) を行った。

本節では計画対象として選定された 20 サイト 68 村落の社会経済条件をまとめる。サイト優先順位付けのプロセスにおける社会経済条件の評価結果については「3-2-2-1 全体計画」に示す。また、これらの社会条件調査結果の詳細を資料 7-1、7-2 に添付する。

2-2-3-1 村落構成と人口

計画対象 20 サイトの内、単一村落在 3 サイトのみであり、17 サイトは複数の村落から構成される。対象村落数は 20 サイト、68 村落であるため 1 サイト当りの村落数は平均 3.4 村落（最大 8 村落）である。サイト面積は対象 20 サイト中 1km²未満が 12 サイトと大半を占めるが、2.5km²前後と比較的広範囲に村落が点在するサイトも含まれる。

対象 20 サイトにおける調査時点（2018 年）の人口は、村落人口調査結果によると、1 サイト当たり約 1,500 人（中央値）、最小で約 950 人、最大で約 6,900 人である。1 村落当りの人口では約 450 人（中央値）の規模である。既往案件と比較すると、本プロジェクトでは、人口規模の小さい複数村落をまとめて 1 サイトとするケースが多くなっている。

2-2-3-2 社会構造

各サイトに位置する村落のほとんどは、家族的、文化的なつながりを有する集団が肥沃で十分な広さの農地を求め、国内の他地域やセネガル、マリ、ブルキナファソ等の隣国から入植し、開墾したことに始まっている。同じサイト内の村であっても、形成時期や開墾者の出身地域、エスニック・グループなどの社会的背景が異なる場合が多いが、世代を経るにつれ、村落間での婚姻関係や経済・社会活動面での交流が進んでいった。コミュニティ菜園、道路、学校、保健施設、給水施設等の整備・維持に係り、労務、費用、当該地域で入手可能な資材を共同で負担することも常である。各サイトは村落間のこのような社会的紐帯に配慮し、本プロジェクト計画対象としてグループ化されている。

対象村落の約70%では、伝統的に1つのエスニック・グループが1つの村落を構成し、その他の村落は、2つから3つのグループが集住している。異なるグループ間の婚姻関係や移住者もあることから、人口構成上は多様なグループが居住している。村落数ではマンディンカ、フラ、ウォロフのコミュニティがほぼ同じ割合であり、この他に少数ではあるがジョラ、マンジャゴ、セレールのコミュニティもある。

サイト内の村落間の関係は良好であり、村落代表者、地方自治体、州知事事務所への聞き取りによると、争いごとがあっても対立が長期化するケースは見られない。複数村落から構成されるサイトについては、管路系給水施設を近隣村と共同で利用および維持管理することに対し、村落代表者（村長および村落開発委員会（Village Development Committee: VDC））から同意を得た。

2-2-3-3 コミュニティのリーダーシップ

自治体の管轄地域を構成する郡（district）、区（ward）、村（village）の階層の内、村は村長（Alkalo）により、また、郡はチーフ（Seyfo）により統治される。村長と郡チーフは伝統的指導者であるが、地方自治法により地方行政機構の中に位置づけられている。村落内での意思決定には、村長とともに、宗教指導者および各氏族の長が大きな影響力を持つ。

各村落では上記のような伝統的リーダーシップを維持しつつ、地方自治法の下、開発計画への住民参加を促進するための組織としてVDCが設立されている。人口の少ない村落は複数村落で一つのVDCを形成している。VDCは村落レベルでの全ての開発計画の策定、調整、実施について責任を負う。メンバーは、村落内の氏族集団毎の代表者（男女各1名）、住民組織代表者（男女各1名）、青年グループ代表者から構成される。村長、当該村落で事業を行う省庁代表者、政府機関およびNGO等の普及員はアドバイザーとしてVDCに参加する。VDCには開発課題に応じた下部委員会が設けられており、VWCもその一つである。VWCの形成状況については「2-2-3-8 既存給水施設の運営・維持管理」に示す。

2-2-3-4 既存住民組織

VDCおよびVWCの他には、互助組織として女性グループと青年グループがほぼ全ての村落で形成されている。女性グループは、村の成人女性全員がメンバーであり、共同菜園の作物や手工芸品の販売、小型家畜の飼育、農作業への労務提供、資機材の貸し出し、メンバー内での貯蓄・信用貸し等、村落の状況に応じ様々な活動を実施している。

青年グループの場合は、上記のようなグループ内での互助活動に加え、コミュニティ支援の性格が強い。道路、学校、給水施設の修繕、植林、村落内の清掃などの共同作業や、施設建設／維持管理資金への寄付、人手が不足する世帯への労務提供等を行っている。首都圏で働く村落出身の青年層とのネットワークを活用し、コミュニティの生活環境改善のための事業資金に寄付を募るケースも見られる。

また、所得創出活動グループや栄養改善のための行動変容を促進する村落サポートグループ（Village Support Group: VSG）、乳幼児を持つ母親グループ等、特定のプロジェクトの実施を契機に形成された組織も少数ではあるが存在する。これらの住民組織はそれぞれの活動分野から VDC と協力し、コミュニティの生活改善に取り組んでいる。

2-2-3-5 経済条件

対象地域での主要生計手段は農業であり、換金作物としては落花生、胡麻等、主食用には米、黍、クスクス、メイズ等が栽培されている。その他に家畜の飼育、薪や日用品、家庭菜園による野菜などの販売、大工仕事、出稼ぎ家族からの仕送り等も副収入源となっている。特に、中流州および上流州では、羊、山羊、鶏などの小家畜や、農耕および輸送手段用の牛馬、ロバ以外に、遊牧による畜牛の飼育が盛んである。また、上流州のサイトについては、主要収入源として首都圏や海外に居住する家族からの仕送りを挙げる世帯の割合が他州に比べ特に高い。

世帯調査結果によると、家計の収入は約 GMD6,300/月、支出は GMD5,000/月（いずれも中央値）である。支出については食費が最も高い割合を占めると回答する世帯が多く、次いで医療費、教育費が挙げられている。また、地方村落においても携帯電話の普及が進んでいることに伴い、上記の費目以外の主な支出として通信費を挙げる世帯も一定程度見られる。

12 月から 4 月にかけては収穫した農作物の販売を通して現金収入を得やすいが、作付けから収穫前に当たる 7~9 月は現金収入を得にくい状況になり、特に 8 月は家計が逼迫する。年間を通して現金収入を確保するよう、複数の収入源を持つ世帯が 90%を占める。

貯蓄の習慣については、約 68%の世帯が貯蓄していると回答しており、その方法としては銀行預金（60%）、世帯内での現金での保管（31%）、コミュニティベースの信用組合への預金（3%）となっている。この他に、村落内の商店の店主に預けるといった方法をとる場合もある。

2-2-3-6 既存給水・衛生環境

本節では、世界保健機構（World Health Organization: WHO）と国連児童基金（United Nations Children's Fund: UNICEF）の合同モニタリング・プログラム（Joint Monitoring Programme for Water, Sanitation and Hygiene: JMP）による飲料水供給サービス、衛生施設、衛生行動（手洗い設備）に関する各分類（表 2-5）に照らし、対象サイトの給水・衛生の現況を示す。

表 2-5 JMP 飲料水供給サービス、衛生施設、衛生行動に関する分類

| 飲料水供給 | | 衛生施設（トイレ） | | 衛生行動（手洗い設備） | |
|---|--|---|--|--|------------------------------|
| レベル | 定義 | レベル | 定義 | レベル | 定義 |
| 安全に管理されたサービス | 世帯の敷地内に位置し、必要な時に入手でき（目安として12時間／日以上）、大腸菌および優先度の高い化学物質に汚染されていない、改善された水源から得られる飲み水 | 安全に管理された | 排泄物が他と接触しないように分けられている、または、別の場所に運ばれて安全で衛生的に処理される設備を備えており、他の世帯と共有していない、改善された施設 | 基本的な設備 | 世帯の敷地内に設置された、水と石けんを備えた設備 |
| 基本的なサービス | 待ち時間を含め水汲み時間が往復 30 分以内にある、改善された水源から得られる飲み水 | 基本的なサービス | 他の世帯と共有していない、改善された施設を使用 | 限定的な設備 | 世帯の敷地内に設置されているが、水または石けんがない設備 |
| 限定的なサービス | 改善された水源であるが、待ち時間を含め水汲み時間が往復 30 分を超える | 限定的なサービス | 2世帯以上が改善された施設を使用 | 手洗い設備なし | 世帯の敷地内に手洗い設備なし |
| 改善されていない水源 | 保護されていない井戸（開放型浅井戸）、保護されていない湧水、バケツ付保護型浅井戸 ⁷ | 改善されていない衛生施設 | スラブやプラットフォームがないピットラトリン、bucket latrine ⁸ 、hanging latrine ⁹ 等 | | |
| 表流水 | 河川、ダム、湖、池、水路から直接汲んだ水 | 野外排泄 | 道端、野原、森、やぶ、水域、海岸、その他屋外での排泄、また、排泄物を固形廃棄物とともに廃棄する行為 | | |
| 改善された水源に含まれるもの： 管路系給水施設、ハンドポンプ付深井戸／掘抜き井戸、ハンドポンプ付保護型浅井戸、保護型湧水、雨水、ボトル／袋入り水、給水車 | | 改善された衛生施設に含まれるもの： 下水、浄化槽またはピットラトリンにつながっている水洗トイレ（注水式を含む）、通気改良型ピットラトリン、コンポストトイレ、スラブ／プラットフォーム付ピットラトリン | | 手洗い設備： 水栓の付いたシンク、水栓付バケツ、tippy-tap、手洗い専用のジャグ／たらい等、固定された、または持ち運び可能な設備。石けんは固形、液体、粉末状を含むが、灰、土、砂等は該当しない。 | |

出典：WHO and UNICEF (2017)他¹⁰を参考に JICA 調査団作成

2-2-3-6-1 給水

対象 20 サイトの 68 村落の内 51 村落（75%）は、改善された飲料水源を最低 1 箇所は有している。これらの水源の種類別に見ると、ハンドポンプ付浅井戸を有する村落の割合が最も多く（70%）、この他に公共水栓（25%）、ハンドポンプ付深井戸（23.5%）、ヤードタップ（2.0%）となっている。公共水栓やヤードタップは浅井戸または深井戸を水源とする既存の小規模なソーラー式管路系給水施設に接続されている。改善された水源を有していない村落では、主に開放型浅井戸に頼っている。

⁷ JMP では保護型浅井戸は改善された飲料水源に分類されるが、バケツを設置した保護型浅井戸の場合は井戸開口部から水質の汚染を受けやすいとして、DWR は保護された水源とみなしていない。このため、本調査ではバケツ付保護型浅井戸を改善されていない水源に分類した。

⁸ バケツに排泄し外に捨てる方式

⁹ 池や川の上に設置したトイレから排泄物がそのまま落ちる方式

¹⁰ WHO and UNICEF (2017) Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene: 2017 Update and SDG Guidelines.

UNICEF ホームページ https://www.unicef.or.jp/about_unicef/about_act01_03_sanitation.html

既存飲料水源への物理的アクセス状況については、JMP の評価手法¹¹を参考に、世帯から水源までの距離が 250m 未満であれば、水汲みに要する時間が 30 分以内であると推定した。各村落には上記のような何らかの既存飲料水源があり、GPS 測定に基づくこれらの水源と世帯の位置関係からは、約 88%の村落は世帯から飲料水源までの平均距離が 250m 未満の範囲にある。従って、物理的には、比較的世帯から近接した範囲に飲料水源があると言える。

その一方で、世帯調査結果からは、水源での待ち時間を含む 1 回の水汲みに要する時間が 30 分未満であると回答する世帯は約 30%にとどまっている。世帯調査結果からは、80%程度の世帯は家屋から 15 分以内に位置している飲料水源を使用しているが、水汲みの待ち時間を見ると、15-30 分を費やす世帯が約 34%、30-60 分が約 20%、60 分以上が 13%にのぼる。

水源の利用可能性については、ハンドポンプ付深井戸の場合は日中および年間を通じて利用可能であるが、浅井戸は乾季に水位が低下し、利用者の多い時間帯は水位の回復を待つため、水汲みに要する時間が長くなる状況がある。ソーラー式管路系給水施設については、1 箇所を除いては、設計・施工上の問題から給水施設としての信頼性が低く、ほとんど稼働していない。間欠給水のため、利用可能時間は日中の 30 分から 1 時間程度に限られる。また、水質に関しては、開放型浅井戸だけでなく、ハンドポンプ付保護型浅井戸／深井戸や管路系給水施設であっても大腸菌汚染が確認されるケースが散見される。

2-2-3-6-2 衛生施設

調査世帯の 98.7%は何らかの形式のトイレを使用しており、野外排泄を行う世帯の割合は 1.3%である。調査世帯の 52%は、JMP Sanitation Ladder の分類で「改善されていない衛生施設」に該当するスラブ／プラットフォームの無いピット・ラトリンを使用している。「改善されている衛生施設」を使用する世帯は 46.7%であり、その大部分はスラブ／プラットフォーム付ピットラトリンである。素掘りのピットや土で覆っただけの土間は耐久性に欠けるため、雨季にピットが崩れ、毎年トイレを作り直す必要があるといった意見も聞かれた。

トイレを使用すると回答した世帯の約 80%は自身の世帯に施設を設置しており、約 16%は回答者世帯が属するコンパウンド内に、残り約 4%は近隣のコンパウンドの施設を利用する。「ガ」国農村部では、拡大家族を単位とするコンパウンドと呼ばれる居住区域に複数の世帯が住んでおり、世帯間でトイレを共有することが一般的である。

トイレの清掃は毎日 (62.8%) または週 2~3 回 (17.8%) の頻度で行っている世帯が大半を占めている。乳幼児の排泄物の処理については、トイレに捨てる方法 (89.8%) が多数を占めるが、家屋の敷地の外に捨てるケースもわずかながら見られるため、汚染源とならないよう適切な処理を促す必要がある。

¹¹ WHO/UNICEF (2018) JMP Methodology 2017 Updates & SDG Baselines.

2-2-3-6-3 衛生行動

(1) 手洗い

現状では、調査世帯の内、約 35%は特定の手洗い場所を備えていない。手洗い施設を備えている場合も、トイレおよび炊事場の近く(5m以内)に手洗い施設を設置している世帯は、それぞれ 74%、64%という結果であった。手洗い施設の大半は、バケツやヤカンであり、汲み置きの水を手注ぐ方法がとられている。排泄後および炊事の際の手洗い場所に、水が汲み置きされている割合は、それぞれ 93.6%と 95.1%に対し、石鹸を備えている割合は、いずれも 63%程度であった。

(2) 飲料水源の選択、飲料水の保管と処理

- 調査世帯の約30%は「他により良い給水施設が無い」、「家の近くに施設が位置している」という理由から、改善されていない飲料水源を日々利用している。これらの世帯の約60%は、同水源の水質について「良い」(23.9%)または「許容できる」(36.3%)としており、飲料水の煮沸や塩素消毒を行う世帯はごくわずかである。
- 保護型浅井戸に設置されたハンドポンプと井戸蓋を取り外し、開放型浅井戸として使用しているケースが散見される。VWCはその理由として、利用頻度が高いためにハンドポンプの故障が多いことや、水汲みの待ち時間が長く、住民がハンドポンプの利用を敬遠することを挙げている。

2-2-3-6-4 水因性疾患

本プロジェクトでの調査世帯は、世帯構成員の罹患が多い主要疾患として、マラリア(調査世帯の 73%)に次いで、下痢(44%)を挙げており、赤痢、コレラと回答したケースもあわせると約 58%になる。また、調査世帯の 52%では、調査時点(2019年11月-12月)から過去2週間以内にいずれかの世帯構成員が下痢にかかっていた。5歳未満児の罹患の割合は 17.8%である。

下痢の原因となる習慣としては、ハエが接触した食品や汚染された水を摂取することを挙げる回答者が男女ともに多い。一方、手洗いや環境衛生の維持、排泄物の適切な処理といった習慣を、下痢性疾患予防と関連付けて捉える回答者は少ない。

2-2-3-7 給水環境に対する改善ニーズ

既存給水環境に満足していないと回答する世帯は 90%以上にのぼる。その主な理由としては、水汲み時の待ち時間が長いことへの指摘が最も多く(64.6%)、次いで、利用可能な水量が少ない(44.4%)、水質に問題がある(30.7%)、水源までの距離が遠い(30.5%)、施設を利用可能な時間が短い(17.1%)、ハンドポンプやバケツによる水汲みは重労働を要する(16.0%)といった点が挙げられている。住民のこれらの問題意識や既存施設の状態から、給水環境の改善ニーズとして、①水汲みに要する時間と労力の軽減、②利用可能な水量の増加、③住民の利用ニーズに合わせた給水時間の確保、④水質の安全性の確保といった点に対応する必要がある。

2-2-3-8 既存給水施設の運営・維持管理状況

VWC に関しては、20 サイトを構成する 68 村落の内 46 村落（約 68%）に既存給水施設の維持管理のために組織された VWC が存在する。これら既存の VWC は個別村落を単位として形成されている。VWC が組織されていても、組織運営の方法や運営・維持管理活動についてのトレーニングが行われていないケースも多い。

対象 20 サイトでは、民間を活用したソーラー揚水設備の運営・維持管理体制は導入されていない。11 サイトではハンドポンプ付深井戸／同保護型浅井戸または保護されていない浅井戸を飲料水源として使用しており、ソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理そのものの経験を有していない。他 9 サイトでは、個別村落毎に他案件で建設されたソーラー式給水施設があるものの、当該施設の維持管理に関するトレーニングを受けた人材はおらず、揚水設備の維持管理契約または必要に応じた施設点検・修繕サービスを利用した経験もない。

68 村落の内 41 村落（60%）が定期的な水料金の徴収を行っていない。これらは、施設が故障した際に修理費を各世帯から徴収する（24 村落）、または、改善された水源自体を有していないため、利用者に維持管理費負担を課していない村落（17 村落）である。特にハンドポンプの場合には、故障時のみに修理費を徴収する傾向が顕著である。一方、管路系給水施設を有する村落の大半は水料金を設定しているものの、給水施設としての信頼性が低いため、実際の徴収・支払いが円滑に行われているとは言い難い状況である。

水料金徴収の実施状況を VWC の有無別にみると、料金徴収を行っていない 41 村落の内訳は、1)「VWC はあるが、施設故障時のみ費用を徴収する村落」（21 村落）、ならびに 2)「VWC は無く、施設故障時のみ費用を徴収する村落」（20 村落）である。VWC が設立されている村落のほうが水料金を徴収している割合が高い。しかし、VWC が組織されていても、水料金を定期的に徴収していない村落も半分程度あることから、料金徴収の実施は、VWC の有無に加え、給水施設の種類にも関係することが考えられる。

従量制の料金体系をとっているケースが少ないため、使用水量に応じた支払いを希望する世帯は調査時点では少数であった。既往案件においてもプロジェクト実施前には同様の状況が見られたが、世帯人数に関わらず定額制で徴収することに対する不公平感から、従量制に変更している。本計画対象村落においても、啓発活動や実際の施設の運営を通じて、従量制に対する理解は進むと考えられる。

2-2-3-9 学校および保健施設の給水・衛生環境

JMP の学校および保健施設用の飲料水源、衛生施設（トイレ）、衛生行動（手洗い、手指衛生）に関するサービスラダー分類に照らし、これらの施設の給水・衛生環境を以下に示す。

2-2-3-9-1 学校

対象サイト内の村落に設置されている学校施設は、幼稚園 20 施設、6 年制の小学校（Lower

Basic School) 15校、9年制の小・中学校(基礎サイクル校、Basic Cycle School) 5校、中学校2校、高校2校、コーランを教えるイスラム学校(Madrasa) 15校である。これらの一部は、小学校/小中学校と幼稚園、中学校と高校といった異なる教育課程で校舎を共用するケースを含むため、学校施設数としては計48となる。イスラム学校のほとんどはコミュニティ負担または篤志家、宗教指導者の援助により建設、運営されており、イスラムの教えに加え、通常の学校教育課程のカリキュラムをアラビア語で指導し、「ガ」国の教育制度において正規の学校として位置付けられている。

「ガ」国には、以上の学校施設の他に、主にコーランの暗唱を通してイスラムの教えを学ぶコーラン学校(DaraまたはMajalis)もあるが、正規の学校に位置付けられていない私塾である。したがって、コーラン学校については学校の括りには含めず、一般世帯の一部として世帯数および居住者数を確認し、水需要を考慮した。

(1) 給水

48施設の内、23施設(約48%)は改善されていない飲料水源を利用するか、学校に飲料水源を持たない状態で、JMPの学校用Drinking Water Ladderの分類では「サービスなし」に該当する。6施設(約12%)は改善された飲料水源へのアクセスはあるが、調査時点では故障等の理由で利用できないため、「限定的なサービス」に分類される。

残り19施設(約40%)は、「基本的なサービス」の要件である「改善された飲料水源が学校敷地内にあるか同水源から汲んだ水が校内に貯水されており、利用可能である」ことを一応は満たしている。しかし、これらの改善された水源のほとんどは保護型浅井戸にハンドポンプを据え付けたものであり、周辺世帯との共用が一般的であるために、水汲みの混雑や頻繁なハンドポンプの故障の問題を抱えている。また、数例では村落の管路系施設に接続された学校用の公共水栓の設置例や、学校専用の小規模管路系施設もあるが、ハンドポンプ付浅井戸として使用していた水源に動力ポンプを設置した簡便な施設で、耐久性に問題があるものや、水源の大腸菌汚染が確認されたものなどがあり、持続的なサービス利用が困難である。学校のこれらの既存給水施設は、飲料水、手洗い、清掃、洗濯、教員住宅の生活用水、また、ケースはわずかながら学校給食の準備といった用途に使用されている。

(2) 衛生施設

学校の生徒用トイレについては、小学校/小中学校、中学校、高校の場合は、いずれも改善された施設を有している。これらのトイレは、コンクリートスラブ付ピットラトリンまたはVIPトイレである。また、ごくわずかであるが、手流し式水洗トイレまたは水洗トイレを備えた学校もある。一方、幼稚園とイスラム学校の場合は、トイレを備えていない施設が半数にのぼる。

対象サイトにおける衛生サービスレベル別の学校の割合は、改善されていないトイレまたはトイレを有していない「サービスなし」が16施設(33%)である。改善されたトイレを

有しているが、男女別に分かれていないか、i) 生徒への開放、ii) 施設機能、iii) プライバシー確保の面から使用に適していないと判断される「限定的なサービス」の学校は 11 施設 (23%) である。該当する学校の全てについて、トイレのドアや屋根が破損または外れていたり、設置されていないといった施設機能およびプライバシー確保の面の問題が確認された。

改善されたトイレであり、男女別に分かれており、調査時点で使用に適していると判断される「基本的なサービス」レベルの学校は 21 施設 (44%) である。ただし、これらの学校のトイレについても、中には個室のドアが外れており使用に適さない状態のものもあり、生徒数に対し、使用可能なトイレの個数が不足している状況も見受けられる。

(3) 手洗い

学校の種別を問わず、校内に手洗い施設または手洗い用の水がない「サービスなし」が 28 施設 (58%) にのぼる。水のみを備えた手洗い施設が設置されている「限定的なサービス」は 6 施設 (13%)、水と石けんを備えた手洗い施設が設置されている「基本的なサービス」は 14 施設 (29%) である。

校内に設置されている手洗い施設の大半は、やかん、バケツと水を注ぐためのコップ、プラスチックコンテナを利用した tippy tap である。これらの容器に水を汲み置きし、トイレ、校庭、教室の入り口、給食室／調理場のいずれか 1 箇所または複数箇所に設置している。手洗い用の水栓と貯水タンクをトイレに併設した学校も見られるが、水栓に給水する水源が確保されていないため、使用されていない。

2-2-3-9-2 保健施設

対象村落の保健施設には、「ガ」国の保健・医療リファレルシステムで一次施設に位置づけられる母子保健センター (Reproductive and Child Health Center: RCH) 6 施設 ならびに PHC アウトリーチクリニック (Primary Health Care (PHC)-Outreach) 2 施設、二次施設のヘルスセンター (Minor Health Center: MHC) 3 施設がある。MHC には医療・保健スタッフが常駐し、外来診療および入院施設、検査、公衆衛生サービス等を提供する。他方、RCH センターと PHC アウトリーチクリニックには、医療・保健スタッフは常駐しないが、地域のヘルスセンターが月 1 回程度の頻度で管轄地域を巡回する際の拠点施設となる。

以上の他に、ヘルスセンターの巡回拠点としての機能を持たない PHC 施設も 3 箇所あるが、これらの施設はコミュニティ内で選定され、保健・社会福祉省によりプライマリ・ヘルスケアに関するトレーニングを受けた村落保健指導員 (Village Health Worker : VHW) が住民の軽微な疾病や怪我の手当、最低限の薬の管理・処方を行うために設けられた簡便な建屋である。

(1) 給水

3 箇所の MHC については、日常的に医療活動のために給水が必要であることから、敷地内に改善された水源（これらのケースでは小規模管路系施設）を有しており、「基本的なサービス」レベルにある。しかし、これらの施設も簡易な施工のために耐久性に問題があるものや、浅井戸を水源としており給水量が不安定なものが見られる。

一次保健施設の RCH と PHC アウトリーチクリニックの内 5 施設は敷地内に改善された水源を有していないが、半径 500m 圏内に地域住民用のハンドポンプ付保護型浅井戸／深井戸があることから、「限定的なサービス」レベルにあると言える。残り 3 施設については、利用可能な水源が敷地内または村内の開放型浅井戸のみであることから、「サービスなし」¹² に分類される。

(2) 衛生施設

MHC は、コンクリートスラブ付ピットラトリンまたは VIP トイレの他に、手流し式または通常の水洗トイレを備えている。これらのトイレは患者と職員用に分かれている。RCH と PHC アウトリーチクリニックについては、外来者と職員の共用の VIP トイレが設置された 1 施設を除いては、トイレは設置されていない。

(3) 手指衛生

3 箇所の MHC については、トイレから 5m の範囲内と診療スペースに水と石けんまたは手指消毒剤を備えた手指衛生施設がある。スタッフが常駐していない一次保健施設については、このような手指衛生施設は設置されていない。

2-3 当該国における無償資金協力事業実施上の留意点

2-3-1 危険地域

隣国セネガル国にはカザマンズ民主勢力運動（Movement of the Democratic Forces of the Casamance : MFDC）と称する反政府勢力があり、「ガ」国南部のセネガル国境（カザマンズ地方）付近にはその活動拠点が構えられている。MFDC はセネガル国に対する反政府勢力であり、該当する国境付近では銃撃戦やそれに便乗した強盗団等による襲撃事件、地雷による死傷者も発生している。そのため、「ガ」国南部のセネガル国境付近に該当する地域周辺には近づかないことが重要である。

¹² 保健施設の給水サービスラダーでは、「i) 保護されていない浅井戸や湧水または表流水を利用している、ii) 保健施設から 500m 以上離れた距離にある改善された水源を利用している、iii) 保健施設の敷地内に水源がない」のいずれかに該当する場合は、「サービスなし」に分類される。

2-3-2 配水管の道路横断

主要幹線道路を対象とした配水管の道路横断に関しては、道路横断工事に関わる申請を事前に国家道路局（National Road Authority : NRA）に対して行う必要がある。特に、未舗装道路で他ドナー支援による道路工事が実施中で先方政府への引き渡しが終わっていない道路区間に関しては、本事業での道路横断の施工が難しくなることが過去の事例から予想されるため、将来的な道路改修工事計画（他ドナー支援の有無）や道路横断の仕様について NRA に事前に確認する必要がある。

2-3-3 資・機材調達

資・機材調達においては、細・粗骨材、配管・弁類の調達はセネガルの当該国への影響が大きく、同国よりの輸入品が主となる。特に、細・粗骨材の調達に関しては、セネガル国内の需要が増えた場合は、「ガ」国への調達が一時的に困難となる事例があるため事前に資材を確保するなどの対策を考慮する必要がある。

2-4 その他（グローバルイシュー等）

2-4-1 栄養改善

2-4-1-1 栄養改善に係る取り組み状況

子どもの成長と発達において最も重要な期間は、受胎から2歳の誕生日までの1,000日間であり、この間の十分な栄養は、健康な体の成長と脳の発達に不可欠といわれている。また、この時期の栄養欠乏は、病気や死につながるだけでなく、成人の認知能力や社会的能力、学校の成績、仕事の生産性に長期的な影響を及ぼす可能性があると考えられている。

「ガ」国では、国立栄養機構（National Nutrition Agency : NaNA）の調整の下で栄養政策（現行政策の実施期間は2010-2020年）が策定され、関係機関との協調によりマルチセクショナルな栄養改善プログラムおよび個別セクターの開発計画への栄養改善のアプローチの導入が推進されている。「ガ」国地方村落部に居住する女性の多くは、不十分な栄養摂取、過重労働、感染症への高い罹患率から常時エネルギー不足の状態にあり、それが高い割合での低体重児の出生につながっていると同政策は指摘している¹³。また、同政策は、5歳未満児の低栄養の原因として、栄養摂取の不足に加え、十分な育児が行われていないことや、感染症にかかりやすい不衛生な環境下に子どもが置かれていることを挙げている。

NaNAは母子の栄養不良改善を目的として、次のような栄養に焦点を当てた介入および栄養に配慮した介入の実施を提言しており、安全な水と衛生へのアクセス、身体および環境衛生

¹³ The Republic of The Gambia (2010) National Nutrition Policy (2010-2020)

の改善は母子の栄養状態を向上する上での不可欠な取り組みの一部である¹⁴。

- 母乳育児の早期開始と完全母乳育児期の増加の促進およびカウンセリング
- 微量栄養素の十分な摂取を含む、適切な補完の実施促進
- 子どもの微量栄養素の摂取状況向上および疾病罹患予防を目的とする、ビタミンAおよび亜鉛の補充プログラム、ならびに微量栄養素の食品添加の推進
- 急性栄養不良の治療的療法のスケールアップ
- 栄養不良の背後にある原因、貧困、ジェンダー不平等、安全な水と衛生へのアクセスの欠如等への取り組み強化、栄養改善との統合的な取り組み
- 多様な栄養豊富な干ばつに耐性のある作物の生産・利用強化

「ガ」国地方部では、母子保健向上のためには、保健・社会福祉省が NaNA および土地・地方自治省地域発局等の関係機関との協働により、栄養指導や以下の必須保健・衛生習慣の促進を実施している。子どもの栄養改善のためには、ビタミンAの配布や食品栄養の指導、5歳未満児の栄養状態のモニタリングに基づく中等度低栄養児および重度低栄養児への栄養補助品の配布等が行われている。また、過去には世帯や UNICEF の協力により、村落毎に地域住民が栄養改善の課題に包括的に取り組むコミュニティ主導型の栄養改善プログラムも実施されている。

- 手洗い トイレ使用后、乳幼児の排泄処理後、調理前、食事前、授乳前
- 安全な水の利用
- マラリア予防のための虫剤処理蚊帳の使用
- 経口補水液の利用
- 肺炎の治療受診
- 妊産婦検診の受診
- 出生後最初の6ヶ月の完全母乳育児
- 新生児の臍帯のケア

これらの活動は、州知事事務所、地方自治体、および関係省庁の州事務所から構成される各州の技術支援委員会 Technical Advisory Committee: TAC において計画・実施での調整、情報共有が行われる。また、コミュニティレベルでは、各省のフィールドオフィサーが参加する多専門連携ファシリテーションチーム Multi-Disciplinary Facilitation Team: MDFT を通して、共同プログラムの実施や各省の通常業務での栄養・保健改善に係る取り組みの調整が行われる。TAC および MDFT の詳細は 3-4 節参照。DWR の州常務の啓発普及員の中にも、TAC および MDFT への参加を通し、NaNA から栄養改善プログラムのファシリテーションに係るトレーニングを受けているスタッフもいる。

本プロジェクト対象村落においても、保健省や NaNA の通常業務の一環として栄養・保健

¹⁴ National Nutrition Agency (NaNA) Office of the Vice President and Ministry of Women's Affairs (2015) National Nutrition Survey The Gambia 2015. Banjul, The Gambia.

改善のためのサーベイランスや啓発が行われている。これらの活動には、拠点村落に置かれたヘルスセンター、母子保健センター、プライマリヘルスケア（Primary Health Care: PHC）・アウトリーチクリニックといった保健施設での栄養・保健指導や、CLTS アプローチを取り入れた衛生改善、保健省傘下のコミュニティボランティアである村落保健指導員（Village Health Worker: VHW）、伝統的出産付添人（Traditional Birth Companion: TBC）、NaNA の栄養改善プログラムで組織された村落支援グループ（Village Support Group: VSG）による地域住民の啓発活動、特に栄養改善の介入を必要とする対象者への支援、モニタリング等が含まれる。

2-4-1-2 母子の栄養状況に関する主要指標

母子の栄養状況に関する国際的な開発目標としては、表 2-6 のターゲットが設定されている。これらのターゲットに関連する主要指標について、「ガ」国全体および異なる社会条件（居住地域、地方自治体／州、性別、母親の教育レベル、世帯の所得レベル）によるクラスター別の状況を既存の全国統計データに基づき表 2-7 に整理した。

表 2-6 母子の栄養状況に関する開発目標

| WHO 国際栄養目標 2025 | SDGs |
|--|---|
| 目標 1（5 歳未満児の発育阻害） 5 歳未満児の発育阻害の割合を 40%減らす。 | ゴール 2 飢餓を終わらせ、食料安全保障および栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する。 |
| 目標 2（貧血） 生殖可能年齢にある女性の貧血を 50%減らす。 | ターゲット 2.2 5 歳未満の子どもの発育阻害や消耗性疾患について国際的に合意されたターゲットを 2025 年までに達成するなど、2030 年までにあらゆる形態の栄養不良を解消し、若年女子、妊婦・授乳婦および高齢者の栄養ニーズへの対処を行う。 |
| 目標 3（低出生体重） 出生児の低体重を 30%減らす。 | 指標 2.2.1 5 歳未満児の発育阻害の蔓延度（WHO 子ども成長基準で、年齢に対する身長が中央値から標準偏差-2 未満） |
| 目標 4（過体重） 子どもの過体重を増やさない。 | 指標 2.2.2 5 歳未満児の栄養不良の蔓延度（WHO の子ども成長基準で、身長に対する体重が、中央値から標準偏差+2 超または-2 未満）（タイプ別（やせ及び肥満）） |
| 目標 5（完全母乳育児） 最初の 6 ヶ月間の完全母乳育児の割合を 50%以上にする。 | |
| 目標 6（5 歳未満児の消耗症） 5 歳未満児の消耗症の割合を 5%以下に減少・維持する。 | |

本プロジェクトの対象サイトが位置する 5 州 6 自治体の中では、特に上流州（Basse）、中流州（Kuntaur および Janjanbureh）において、低栄養の指標とされる発育阻害（慢性栄養不良）、消耗症（急性栄養不良）、低体重の 5 歳未満児の割合が高い。栄養不良の深刻度についての WHO 分類¹⁵に照らすと、中・重度発育阻害の割合は Janjanbureh および Basse で高値

¹⁵ Mercedes de Onis and Monika Blössner (1997) WHO Global Database on Child Growth and Malnutrition, WHO

となっている。中・重度消耗症については、Basse と Kuntaur において 15%を上回り、WHO 分類上の非常に深刻な蔓延状況にある。また、低体重については、Janjanbure、Kuntaur、Basse の順に割合が高く、いずれも 20%を超えている。

表 2-7 母子の栄養状況に関する主要指標データ

| 区分 | 5歳未満児の栄養不良状態 | | | | | | | | 低出生体重児出生率 ※9 | 5歳未満児の下部性疾患罹患率 ※10 | 生後6ヶ月までの完全母乳育児率 ※11 | 貧血症を持つ女性の割合 (15-49歳) ※12 |
|----------------------|--------------|-------|---------------------|-------|--------------------|-------|---------|---------|--------------|--------------------|---------------------|--------------------------|
| | 发育阻害(慢性栄養不良) | | 消耗症(急性栄養不良、WHO成長基準) | | 消耗症(急性栄養不良、MUAC測定) | | 低体重 | 過体重 | | | | |
| | 中・重度 ※1 | 重度 ※2 | 中・重度 ※3 | 重度 ※4 | 中・重度 ※5 | 重度 ※6 | 中・重度 ※7 | 中・重度 ※8 | | | | |
| 全国 | 25.0% | 8.3% | 12.0% | 4.2% | 4.2% | 0.5% | 16.2% | 0.6% | 11.7% | 17.4% | 46.8% | 60.3% |
| 居住地域 | | | | | | | | | | | | |
| 都市 | 19.2% | 5.6% | 10.3% | 4.0% | - | - | 10.6% | 0.9% | 11.9% | 18.4% | - | 53.3% |
| 地方 | 28.5% | 10.3% | 12.4% | 4.3% | - | - | 20.6% | 0.4% | 11.5% | 16.4% | - | 68.4% |
| 自治体(州) | | | | | | | | | | | | |
| Banjul | 12.2% | 3.4% | 9.2% | 3.1% | 1.1% | 0.2% | 12.2% | 1.4% | 14.3% | 26.0% | - | 52.7% |
| Kanifing | 23.3% | 6.7% | 11.3% | 3.1% | 3.7% | 0.4% | 11.7% | 2.0% | 13.4% | 22.3% | - | 50.5% |
| Brikama (西部州) | 17.7% | 5.6% | 9.0% | 3.8% | 3.2% | 0.2% | 10.2% | 0.4% | 11.8% | 19.0% | - | 56.3% |
| Mansakonko (下流州) | 27.3% | 7.4% | 10.5% | 4.1% | 3.3% | 0.8% | 18.5% | 0.5% | 9.6% | 14.4% | - | 67.1% |
| Kerewan (北岸州) | 24.9% | 8.8% | 9.5% | 2.5% | 4.1% | 0.4% | 15.9% | 0.2% | 12.1% | 12.9% | - | 59.6% |
| Kuntaur (中流州-北岸) | 29.3% | 9.9% | 16.1% | 6.0% | 5.0% | 1.4% | 25.6% | 0.6% | 9.9% | 20.3% | - | 73.5% |
| Janjanbureh (中流州-南岸) | 34.5% | 14.7% | 11.4% | 3.2% | 5.7% | 1.5% | 26.9% | 0.2% | 9.3% | 14.4% | - | 74.3% |
| Basse (上流州) | 32.1% | 11.6% | 16.9% | 7.1% | 7.2% | 1.3% | 23.2% | 0.4% | 10.1% | 12.0% | - | 72.7% |
| 性別 | | | | | | | | | | | | |
| 男児 | 26.2% | 9.5% | 12.7% | 4.7% | - | - | 17.5% | 0.5% | - | 18.7% | - | - |
| 女児 | 22.7% | 6.9% | 10.2% | 3.7% | - | - | 14.9% | 0.7% | - | 16.0% | - | - |
| 母親の教育レベル | | | | | | | | | | | | |
| 教育を受けていない | 27.0% | 9.5% | 11.8% | 4.6% | - | - | 18.9% | 0.6% | 12.6% | 16.1% | - | 64.6% |
| 初等教育 | 30.3% | 8.2% | 14.9% | 6.9% | - | - | 19.6% | 0.4% | 11.8% | 21.0% | - | 62.8% |
| 中等教育以上 | 15.3% | 5.4% | 10.5% | 2.7% | - | - | 8.4% | 1.0% | 10.5% | 18.3% | - | 54.0% |
| 所得5分位階級別 | | | | | | | | | | | | |
| 第I5分位(最下位) | 29.5% | 10.7% | 11.0% | 3.4% | - | - | 21.8% | 0.4% | 14.0% | 16.1% | - | 67.3% |
| 第II5分位 | 27.2% | 9.4% | 12.0% | 4.3% | - | - | 17.8% | 0.5% | 10.0% | 17.2% | - | 66.0% |
| 第III5分位 | 25.2% | 8.8% | 13.6% | 5.8% | - | - | 17.9% | 1.0% | 9.6% | 16.7% | - | 67.1% |
| 第IV5分位 | 22.4% | 7.4% | 9.6% | 4.1% | - | - | 11.8% | 0.0% | 12.7% | 18.3% | - | 55.6% |
| 第V5分位(最上位) | 15.2% | 3.7% | 11.0% | 3.5% | - | - | 9.7% | 1.4% | 12.1% | 18.7% | - | 49.0% |

MUAC: Mid-Upper Arm Circumference (上腕囲)

本プロジェクト対象自治体/州

網掛け: 下記の「栄養不良の深刻度の分類」(WHO) 参照

(出典)

- The Gambia Bureau of Statistics (GBOS) and ICF International (2014) The Gambia Demographic and Health Survey 2013. Banjul, The Gambia, and Rockville, Maryland, USA: GBOS and ICF International.
- National Nutrition Agency (NaNA) Office of the Vice President and Ministry of Women's Affairs (2015) National Nutrition Survey The Gambia 2015. Banjul, The Gambia.

| 指標 | 定義 | データ出典 | 栄養不良の深刻度の分類 (WHO) | SDGs の該当指標 | 国際栄養目標 2025 の該当目標 |
|-----------------------|---|----------------------------------|---|------------|-------------------|
| 发育阻害 (慢性栄養不良) | ※1 WHO 子ども成長基準で、年齢相応の身長を持つ基準集団の身長の中央値から標準偏差が-2 未満 (標準偏差が-3 未満を含む) | DHS 16(2013) | 20%未満: 低 20-29%: 中 30-39%: 高 40%以上: 深刻 | 指標 2.2.1 | 目標 1 |
| | ※2 同上基準で、年齢相応の身長を持つ基準集団の身長の中央値から標準偏差が-3 未満 | 同上 | - | - | - |
| 消耗症 (急性栄養不良、WHO 成長基準) | ※3 同上基準で、身長相応の体重を持つ基準集団の体重の中央値からの標準偏差が-2 未満 (標準偏差が-3 未満を含む) | 同上 | 5%未満: 低 5-9%: 中 10-14%: 高 15%以上: 深刻 | 指標 2.2.2 | 目標 6 |
| | ※4 同上基準で、身長相応の体重を持つ基準集団の体重の中央値からの標準偏差が-3 未満 | 同上 | - | - | - |
| 消耗症 (急性栄養不良、MUAC 測定) | ※5 MUAC 125mm 未満および/または両側浮腫有り (右の調査では、生後 6~59 ヶ月の子どもを対象) | National Nutrition Survey (2015) | 5%未満: 低 5-9%: 中 10-14%: 高 15%以上: 深刻 | - | - |
| | ※6 MUAC 115mm 未満および/または身体の両側に浮腫有り (右の調査では、生後 6~59 ヶ月の子どもを対象) | 同上 | - | - | - |

16 人口保健調査 (Demographic and Health Survey:DHS)

| 指標 | 定義 | データ出典 | 栄養不良の深刻度の分類 (WHO) | SDGs の該当指標 | 国際栄養目標 2025 の該当目標 |
|-------------------|--|------------|---|------------|-------------------|
| 低体重 | ※7 WHO 子ども成長基準で、年齢相応の体重を持つ基準集団の体重の中央値からの標準偏差が-2 未満 (標準偏差が-3 未満を含む) | DHS (2013) | 10%未満: 低 10-19%: 中 20-29%: 高 30%以上: 深刻 | - | - |
| 過体重 | ※8 同上基準で、年齢相応の体重を持つ基準集団の体重の中央値からの標準偏差が+2 以上 | 同上 | - | - | 目標 4 |
| 低体重児出生率 | ※9 出生児の体重が 2,500g 未満の乳児の割合 | 同上 | - | - | 目標 3 |
| 5 歳未満児の下痢性疾患罹患率 | ※10 調査前 2 週間以内 | 同上 | - | - | - |
| 生後 6 ヶ月までの完全母乳育児率 | ※11 母乳のみ (必要な際の経口補水液、ビタミン、ミネラル、薬の摂取を含む) を与えられている 0~5 ヶ月児の割合 | 同上 | - | - | 目標 5 |
| 貧血症を持つ女性の割合 | ※12 ヘモグロビン値による割合 (妊娠していない女性 12.0g/dl 未満、妊婦 11.0g/dl 未満) | 同上 | - | - | 目標 2 |

本プロジェクト対象サイトに居住する子どもの栄養状況に関するデータについては、各州保健局から入手した栄養サーベイランスを参照した。保健省によりトレーニングを受けた VHW および TBC が配置されている村落は、保健・医療リファレールシステムの一部としてのプライマリヘルスケア (PHC) 村落に位置付けられている。これらの村落では、管轄のヘルスセンター職員が定期巡回の一環として 5 歳未満児の身体測定を実施し、VHW や TBC と協力の下、子どもの栄養状態のモニタリング、栄養改善指導を行っている。

表 2-8 に対象サイト内の PHC 村落における、消耗症 (中等度および重度急性栄養不良) の 5 歳未満児の人数を示す¹⁷。栄養状態の分類は、上腕囲 (Mid-Upper Arm Circumference: MUAC) 測定結果に基づく。データが揃っている Brikama、Kuntaur、Janjanbureh、Basse の状況を見ると、2 村落を除いていずれの村落にも中等度急性栄養不良 (Moderate Acute Malnutrition: MAM) の 5 歳未満児が一人以上おり、特に、N-02 および N-21 に該当人数が多い。重度急性栄養不良 (Severe Acute Malnutrition: SAM) については、データのある 20 村落の内 7 村落において 1~3 人の該当者が報告されている。

¹⁷ PHC 村落では、MUAC 測定による消耗症の割合に関するデータが収集されているが、発育阻害および低体重の子どもの割合については村落単位のデータは無く、上述の DHS (2013) や全国栄養調査 (2015) 等、全国統計のみ利用可能である。また、低出生体重児のデータに関しては、村落単位ではなく、保健施設毎の新生児を対象に集計されており、本プロジェクト対象村落居住者のケースを特定することはできなかった。

表 2-8 対象村落における消耗症（急性栄養不良）の5歳未満児の人数

| 州 | 地方自治体 | サイト No. | サイト名 | 村落名 | MUAC測定による栄養状態別(人) | | | |
|-----|-------------|-------------|--|---------------------------|-------------------|-----|-----|-----|
| | | | | | 良好 | MAM | SAM | 計 |
| WCR | Brikama | N02 | Faraba Sutu | Faraba Sutu | 52 | 15 | 0 | 67 |
| | | N04 | Batabut Kantora, Sikon, | Batabutu Kantora | 65 | 5 | 0 | 70 |
| | | | Arrangallen | Arrangallen | 52 | 2 | 0 | 54 |
| NRR | Kerewan | | データ無し | | | | | |
| LRR | Mansakonko | | | Jiroff | | | 2 | |
| | | N17 | Jiroff + Nema Kuta + Mandina | Nema Kuta | | | 0 | |
| | | | | Mandina | | | 2 | |
| CRR | Kuntaur | N18 | Jahawur Mandinka + Fula | Jahawur Mandinka | 61 | 1 | 0 | 62 |
| | | N21 | Ngaige Complex | Makka Ali Sar | 43 | 12 | 0 | 55 |
| | | N23 | Njoben Toro Complex | Jallow Kunda Mat | 42 | 5 | 2 | 49 |
| | | N24 | Nyaga Bantang + Nyaga Bakary | Nyaga Bantang | 47 | 3 | 0 | 50 |
| | Janjanbureh | N25 | Brikamanding, Darsilami, Jamwelly, Sinchu Bamba, Sinchu Magai, | Sinchu Madado | 122 | 4 | 2 | 128 |
| | | | | Sinchu Magai | 94 | 6 | 1 | 101 |
| | | N26 | Teneng Fara Complex | Teneng Fara | 62 | 2 | 0 | 64 |
| URR | Basse | N29 | Limbambul Yamadou + Bambo | Limbambul Yamadou | 60 | 0 | 0 | 60 |
| | | | | Limbambul Bambo | 49 | 3 | 0 | 52 |
| | | N30 | Kolly Bantang + Yorro Bawol + Samba Gabbudeh | Kolly Bantang | 70 | 1 | 0 | 71 |
| | | N32 | Sotuma Kantora, Jawo Kunda, Madina Balla Complex | Jawo Kunda | 96 | 2 | 1 | 99 |
| | | | | Hereman Kono (Chemanbugu) | 81 | 2 | 0 | 83 |
| N35 | Perai Tenda | Perai Tenda | 141 | 4 | 0 | 145 | | |

MUAC : Mid-Upper Arm Circumference (上腕囲)

MAM : MUAC 115mm 以上、125mm 未満、かつ浮腫無し

SAM : MUAC 115mm 未満および/または身体の両側に浮腫有り
(出典)

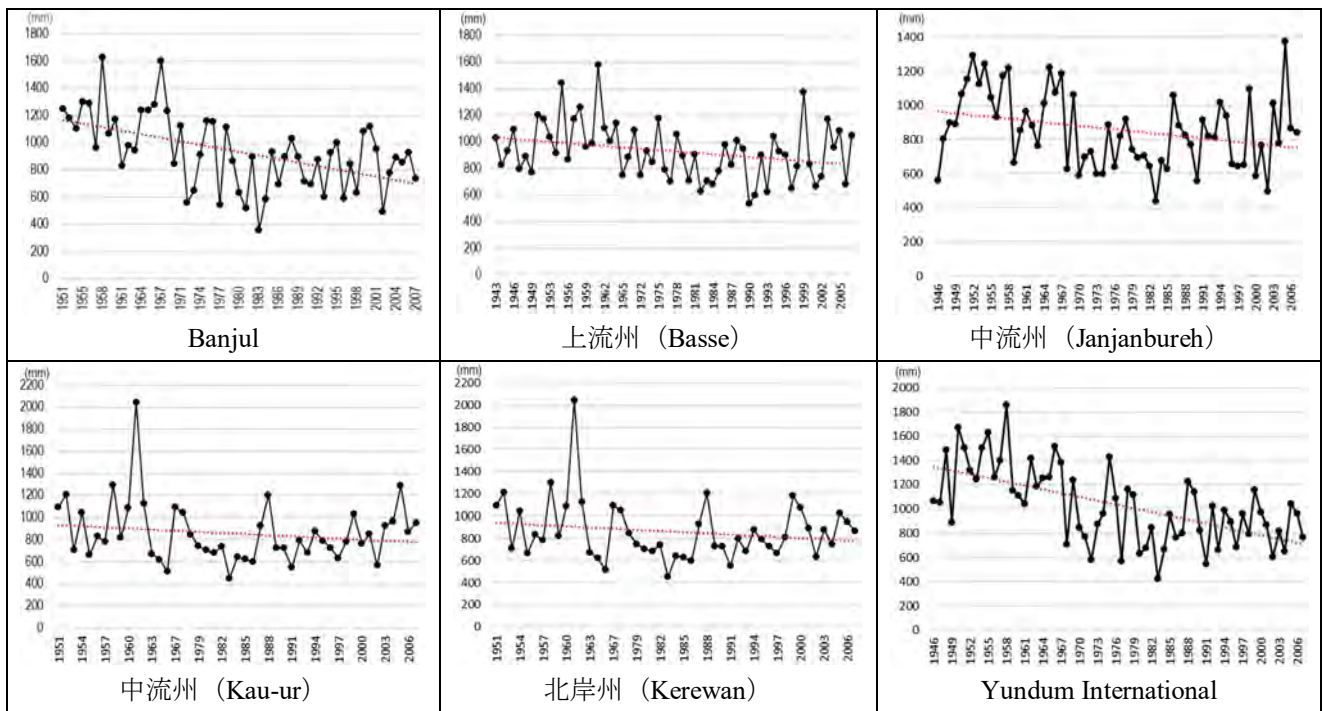
WCR: 州保健局栄養サーベイランス (2018年8-9月期) LRR: 州保健局栄養サーベイランス (2018年)

CRR: 州保健局栄養サーベイランス (2018年8-9月期) URR: 州保健局栄養サーベイランス (2018年8-9月期) 以上は、いずれもサーベイランス時に測定を受けた5歳未満児のみで、各村落の全ての5歳未満児の栄養状態を表すものではない。

2-4-2 気候変動

「ガ」国は乾燥地帯であるサハラ砂漠の南端に位置しているため干ばつのリスクが高い。図2-7に示すように1943年から2007年までの気象観測所のデータによると、年間総降雨量の年間変動が大きく、減少傾向にあることが確認できる。また、国連気候変動枠組条約 (United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC) に対する第2回国別報告書 (Second National Communication : SNC) で提示されたデータによれば、ほとんどの全球気候モデル (Global Climate Model : GCM) で降雨量の減少が示されており、「ガ」国においては2100年までに年間平均降水量は500mm未満になると予測されている。そのため、干ばつに対する対応能力/強靭性を高める必要がある。

特に、「ガ」国の地方住民は、降雨量の影響を受けやすい浅井戸を生活用水に利用しているため、干ばつ時には安全な水へのアクセスが困難になる可能性が高い。従って、本プロジェクトでは、干ばつ害への対応策として降雨の影響を受けにくい比較的浅層の地下水を利用して、安全な水を安定的に供給する計画である。上記以外の、本プロジェクトに直接的に影響を与える気象リスクに関しては、「3-2-1-12-2 気候変動」に後述する。



出典：DWR 提供データを基に JICA 調査団で作成

図 2-7 「ガ」国年間総降雨量の変動図

2-4-3 ジェンダー

2-4-3-1 「ガ」国における取り組み

実施機関ならびに「ガ」国のジェンダー主流化に関する所管省庁へのインタビューの結果、国家政策（The Gambian National Gender Policy 2010-2020）において「ガ」国がジェンダー主流化を進め、給水・衛生セクターにおいてもジェンダー平等を促進する視点から方針を掲げていることが確認された。特に給水分野においては以下のジェンダー目標と戦略が掲げられている。

目標 1：安全で十分な飲料水の供給のために働きかける

戦略-(1)：飲料水へのアクセス率向上を促進する

戦略-(2)：男女平等に水資源マネジメントのための投資を行う権限を持たせる

目標 2：水案件の計画、設計、運営に男女および男児女児の平等な参画を促進する

戦略-(1)：給水施設の計画、設計、運営に関する組織活動に男女、男児女児を巻き込み動員することを奨励する

戦略-(2)：園芸農家には十分かつ適切な技術を提供する

中期経済・財政枠組（案）（2020-2024 年）¹⁸では、ジェンダー予算アプローチについて言及

¹⁸ Ministry of Finance and Economic Affairs (2019) Medium Term Economic and Fiscal Framework (2020-2024) (Draft)

している。女性の家庭外での就労にかかる費用を削減するため、インフラおよび交通サービスへの投資を進めることは、社会での女性の労働力の増加につながる。同様に、電力、給水、保健サービスへのアクセス改善も女性が自身の時間を社会での就労に充てることを促進し、ひいてはフォーマルセクターでの雇用にもつながることが期待されている。

2-4-3-2 対象サイトでの男女の性別役割

対象サイトでは慣習として、女性と男性の役割が明確に分かれており、男性が農業や建設といった収入活動を行い世帯主としてのリーダー的役割を担う一方、女性は炊事、洗濯、掃除といった家事を行っている。また、水汲みは男性と共同する世帯も存在するものの主に女性の役割とされていることが確認されている。

女性の担う活動は母親と女兒によって行われることが通常で仕事量が極めて多いため、教育の機会は男児に優先して与えられる。さらに、資源や便益へのアクセス、コントロール、オーナーシップは男女で大きく差別されており、肥沃で生産性のある土地が男性に与えられる一方で女性は痩せて生産活動が困難な土地しか与えられない傾向にある。

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

「ガ」国は、1996年 - 2020年を対象とする「国家開発計画（ビジョン2020）」の達成を促進するために「貧困削減戦略文書Ⅱ」（Poverty Reduction Strategy Paper II: PRSP II, 2007-2011）や「加速的発展と雇用のためのプログラム」（Programme for Accelerated Growth and Employment: PAGE, 2012-2015）を基に、国民生活環境の向上に取り組んできた。

2017年に発足した新政権では、持続可能で包括的な成長と繁栄を達成することを目的とした新しい国家開発計画（The Gambia National Development Plan: NDP, 2018-2021）を採択し、貧困問題に鋭意取り組んでいる。NDPにおける水と衛生分野の目標は、すべての人々の、安全で安価な飲料水の普遍的かつ平等なアクセスを達成することである。また「水資源戦略計画（2017-2019）」では、安全な飲料水へのアクセス率を72%（2017）から80%に向上させると目標設定されている。しかし現状は30分以内に改善された飲料水源へアクセスできる住民の割合は、都市部では88%であるのに対し、地方部では68%¹⁹に留まっており、多くの住民は、水因性疾患のリスクにさらされている。

調査対象サイトにおいても、ほとんどの既存給水施設で大腸菌が確認されており、いまだに安全な水に持続的にアクセスできる状況ではなく、住民は水因性疾患の増加、女性や子供の水汲み労働負担の増大、住民の経済活動、教育、健康といった様々な面で深刻な悪影響を受けている。特に、「ガ」国では貧しい人々は都市部より農村部に住む傾向にあり、5歳未満乳幼児死亡率（出生千対）は都市部の53人に対し地方部は64人²⁰と高い数字を示している。このため、地方部における飲料水および生活用水を中心とした水不足問題を解決し、保健・衛生環境および生活水準を向上させることは喫緊の課題となっている。

本プロジェクトでは、上位計画である国家開発計画に掲げる十分かつ安全な水への公平なアクセス改善に貢献するため、自然エネルギーの利用を促進するソーラー式給水施設を整備する。具体的には、地方部における安全な水の持続的な供給を目的として、深井戸を水源とした20箇所のソーラー式給水施設の建設、および運営・維持管理体制の整備に係る技術支援を行う。計画実施による直接裨益人口は約5万人で、地方部の給水率を68%から73%に引き上げることを目標としている。

本プロジェクトで、改良された飲料水源へのアクセス改善及び水質の改善を行うことにより、住民の下痢症などの水因性疾患のリスクを減らすことが期待できる。特に、水因性疾患を起こしやすい5歳未満の子供に対する安全な水へのアクセスを確保することにより、栄

¹⁹ WHO/UNICEF (2017) Joint Monitoring Programme (JMP)

²⁰ UNICEF、複数指標クラスター調査 (Multiple Indicator Cluster Survey : MICS, 2018)

養分の吸収能力を低下させる下痢症の発生を防ぎ、長期的な栄養状態の改善に寄与することができる。また、日々の水汲みの責任を担う多くの女性や子供から水汲み労働の時間的、肉体的、エネルギーの負担を軽減することにより、子供の学校への就学や女性の経済活動への参加機会の増加が期待できる。

そのため、本プロジェクトは持続可能な開発目標（SDGs）「Goal.6：安全な水とトイレを世界中に(Clean Water and Sanitation)」のみならず、「Goal.2：飢餓をゼロに(Zero Hunger)」、「Goal.3：すべての人に健康と福祉を(Good Health and Well-being)」、「Goal.4：質の高い教育をみんなに(Quality Education)」、「Goal.5：ジェンダー平等を実現しよう(Gender Equality)」などの多くの分野の SDGs 達成に向けた取組を促進する事業と位置づけられる。さらに、本プロジェクトではソーラー式給水施設を整備することにより、「Goal.7：エネルギーをみんなにそしてクリーンに(Affordable and Clean Energy)」や「Goal.13：気候変動に具体的な対策を(Climate Action)」に関する分野での貢献も期待できる。

3-2 協力対象事業の概略設計

本プロジェクトは、上記プロジェクト目標を達成するために、北岸州、西部州、下流州、中流州、上流州の 5 州 20 サイトで管路系給水施設の新設とソフトコンポーネントを実施する。プロジェクトの内容を表 3-1、各サイトの施設概要を表 3-2、各サイトの位置を巻頭の位置図に示す。これにより、安全な水を安定的に供給することが可能になり、現在の給水事情が改善されることが期待されている。

表 3-1 プロジェクトの内容

| 計画内容 | 計画数量 | 計画内容 |
|---------------|--------|--|
| 1. 管路系給水施設 新設 | 20 サイト | 1) 水源：深井戸 2) 動力源：ソーラー発電 3) 配水池：高架タンク型、鋼製タンク 4) 送配水管：PVC 製管 5) 公共水栓：2 栓タイプ鉄筋コクリリート製 |
| 2. ソフトコンポーネント | 20 サイト | 1) 運営・維持管理体制の整備に係わる支援 2) 水管理委員会組織の構築 3) 住民啓発活動 |

表 3-2 各サイトの施設概要

| サイト 番号 | 州 | 計画給水 人口 | 深井戸本数 | | ソーラー式 揚水システム | 高架型鋼製 配水池容量 | 配管距離 (m) | | 公共水栓 (基) | |
|-----------|-----|------------|-------|----|-----------------|--------------------|----------|-----------|----------|-------|
| | | | 既存 | 新規 | | | 送水管 | 配水管 | 村落用 | 公共施設用 |
| N-01 | 西部州 | 2,303 | — | 2 | 2 式 | 50 m ³ | 1,033.3 | 7,425.0 | 13 | 12 |
| N-02 | 西部州 | 1,366 | 1 | — | 1 式 | 30 m ³ | — | 2,595.5 | 7 | 6 |
| N-04 | 西部州 | 2,742 | 1 | 1 | 2 式 | 60 m ³ | 1,101.7 | 8,409.0 | 17 | 17 |
| N-05 | 西部州 | 1,632 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 3,707.7 | 9 | 8 |
| N-07 | 北岸州 | 1,818 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 5,333.8 | 12 | 15 |
| N-08 | 北岸州 | 2,057 | 1 | — | 1 式 | 50 m ³ | 1,203.2 | 2,832.7 | 12 | 6 |
| N-11 | 北岸州 | 2,649 | — | 1 | 1 式 | 60 m ³ | — | 7,795.5 | 17 | 13 |
| N-17 | 下流州 | 1,846 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 4,302.5 | 11 | 10 |
| N-18 | 中流州 | 1,185 | 1 | — | 1 式 | 30 m ³ | — | 1,585.8 | 7 | 4 |
| N-21 | 中流州 | 1,556 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 2,960.3 | 9 | 5 |
| N-22 | 中流州 | 1,621 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 2,893.3 | 12 | 8 |
| N-23 | 中流州 | 4,795 | — | 2 | 2 式 | 110 m ³ | 1,008.3 | 9,306.2 | 27 | 20 |
| N-24 | 中流州 | 1,678 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 3,413.6 | 12 | 8 |
| N-25 | 中流州 | 7,706 | 1 | 2 | 3 式 | 140 m ³ | 2,469.6 | 11,037.8 | 36 | 14 |
| N-26 | 中流州 | 2,690 | 1 | 1 | 2 式 | 60 m ³ | 1,052.5 | 5,321.6 | 15 | 6 |
| N-27 | 中流州 | 2,840 | 1 | 4 | 5 式 | 70 m ³ | 4,607.8 | 7,310.7 | 16 | 13 |
| N-29 | 上流州 | 1,410 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 2,288.5 | 9 | 7 |
| N-30 | 上流州 | 1,537 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 3,691.3 | 10 | 9 |
| N-32 | 上流州 | 2,638 | — | 1 | 1 式 | 60 m ³ | — | 6,664.7 | 15 | 11 |
| N-35 | 上流州 | 1,758 | — | 1 | 1 式 | 40 m ³ | — | 1,683.4 | 9 | 6 |
| 合 計 | — | 47,827 | 7 | 23 | 30 | — | 12,476.4 | 100,558.9 | 276 | 197 |

3-2-1 設計方針

協力対象事業内容に関する、基本方針ならびに検討内容を以下に示す。

3-2-1-1 基本方針

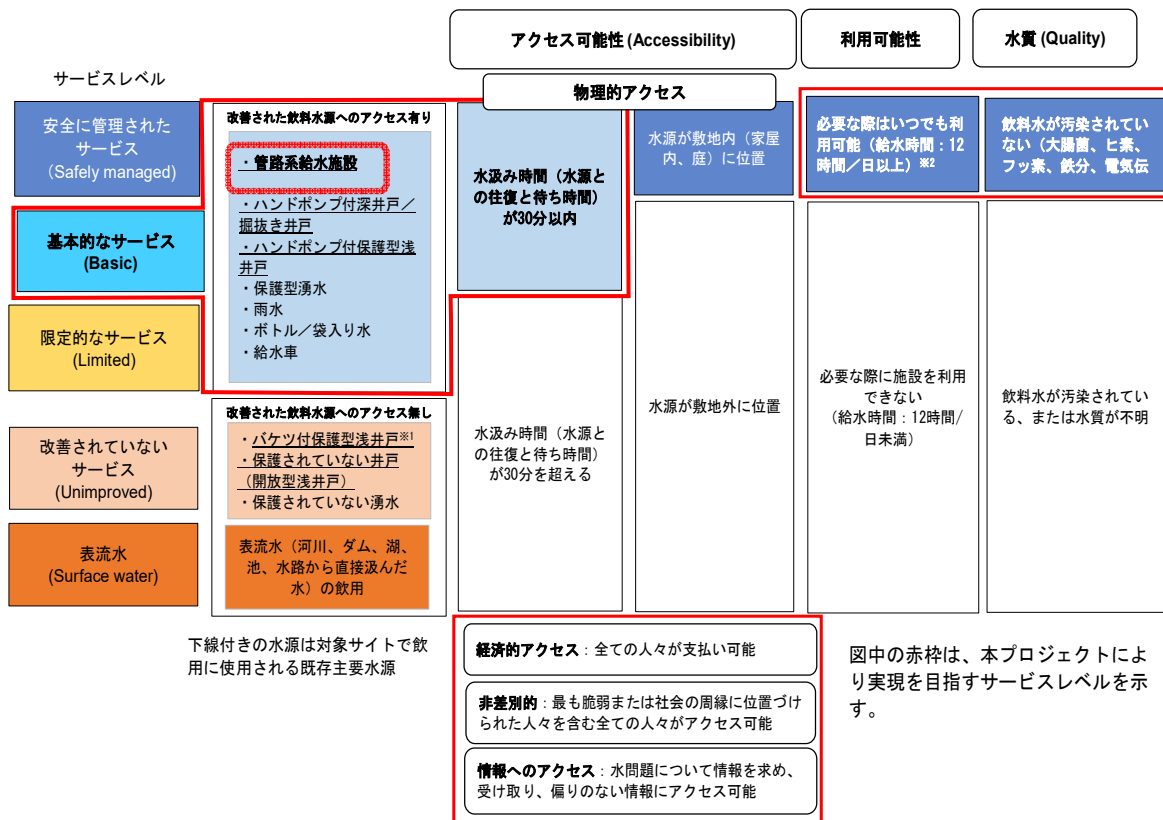
3-2-1-1-1 協力対象範囲

本プロジェクトは、安全で安価な飲料水の普遍的かつ平等なアクセスをすべての人々に提供することを目的とする国家開発計画（NDP, 2018-2021）の目標達成に資するため、「ガ」国の全 5 州において管路系給水施設の新設を行うものであり、「ガ」国政府の要請と現地調査および協議の結果を踏まえて、以下の方針に基づき計画を策定することとした。

- 要請サイト5州36サイトについて、計画対象サイトの絞込みにより最大20サイトを選定する。
- 施設形式は、水理・地質条件や運営・維持管理等の観点から管路系給水施設を導入

する。

- 本プロジェクトの給水改善達成目標の範囲を図 3-1の赤枠内に示す。この図は世界保健機構 (World Health Organization: WHO) と国連児童基金 (United Nations Children's Fund: UNICEF) による合同モニタリング・プログラム (Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene: JMP) がSDGsターゲット6.1「2030年までにすべての人々の安全で安価な飲料水の普遍的かつ衡平なアクセスを達成する」のモニタリングに用いている Drinking Water Ladderを基にしており、本プロジェクトで改善される給水サービスレベルがどの段階に当たるか照合したものである。
- 管路系給水施設の動力源は、ソーラー、商用電力との比較検討を行い、村落住民による運営・維持管理体制等を考慮した結果、ソーラー式揚水システムを導入する。
- 既存の管路系給水施設の取り扱いについて、既存管路と接続する場合は既存水源の大腸菌汚染による新規給水施設への汚染拡大、水理上の問題で必要な水量および水圧が確保できない、老朽化した既存配管の破断・漏水などのリスクが発生する可能性が高いため、既存水源による配水管網と新規水源との配水管網とを分ける方針とする。
- 「ガ」国地方給水の運営・維持管理は、裨益住民が主体的に行うことを原則としている。このため、本プロジェクトの協力対象事業として建設される給水施設の運営・維持管理体制の整備および運営・維持管理への主体的参加や適正な衛生行動を促進するための住民啓発の支援が必要であることから、ソフトコンポーネントを行う方針とする。



出典：WHO (2017)他²²を参考に JICA 調査団で作成

※注 1：JMP ではバケツ付保護型浅井戸は改善された飲料水源に分類される。しかし、本プロジェクトの実施機関である DWR は、同水源が井戸開口部から水質の汚染を受けやすいとして、保護された水源とみなしていない。「ガ」国「ソーラー式地方給水施設の管理と持続性に係る方針（2008年）」および DWR の事業計画の地方給水サービス・オプションにも含まれていないため本プロジェクトでは「改善されていないサービス」に分類した。

※注 2：給水サービスの「利用可能性」については、利用可能時間に関する JMP の基準値に加え、「ガ」国地方給水事業において DWR が採用する給水原単位に基づき、利用可能な水量も評価項目とする。

※注 3：JMP の「水質」に関するグローバルモニタリング項目は大腸菌、ヒ素、フッ素である。本プロジェクトでは、これらに加え、対象地域の既存水源の水質を考慮し、鉄分 (Fe)、電気伝導度 (EC)、塩化物 (Cl) を評価対象に追加した。

図 3-1 JMP Drinking Water Ladder に照らしたプロジェクトの給水改善達成目標の範囲

3-2-1-1-2 サイト選定

計画対象サイトの絞り込みは表 3-3 のクライテリアと図 3-2 の選定フローに基づき行った。第 1 回、第 2 回のサイト・スクリーニングと優先順位付けに用いた判定基準の詳細と評価結果は「3-2-2-1-2 対象サイトの絞り込みにおける各段階での結果について」に示す。

²² WHO (2017). Safely managed drinking water – thematic report on drinking water 2017. Geneva, Switzerland: World Health Organization. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
 Committee on Economic, Social and Cultural Rights, General Comment No. 15: The right to water (E/C.12/2002/11), paras. 10-12.
 毛利聡子. (2018). SDGs 目標 6 をめぐるジレンマ: 「水と衛生は人権」に向けた市民社会の挑戦と課題. 明星大学研究紀要人文学部, (54), 1-8.

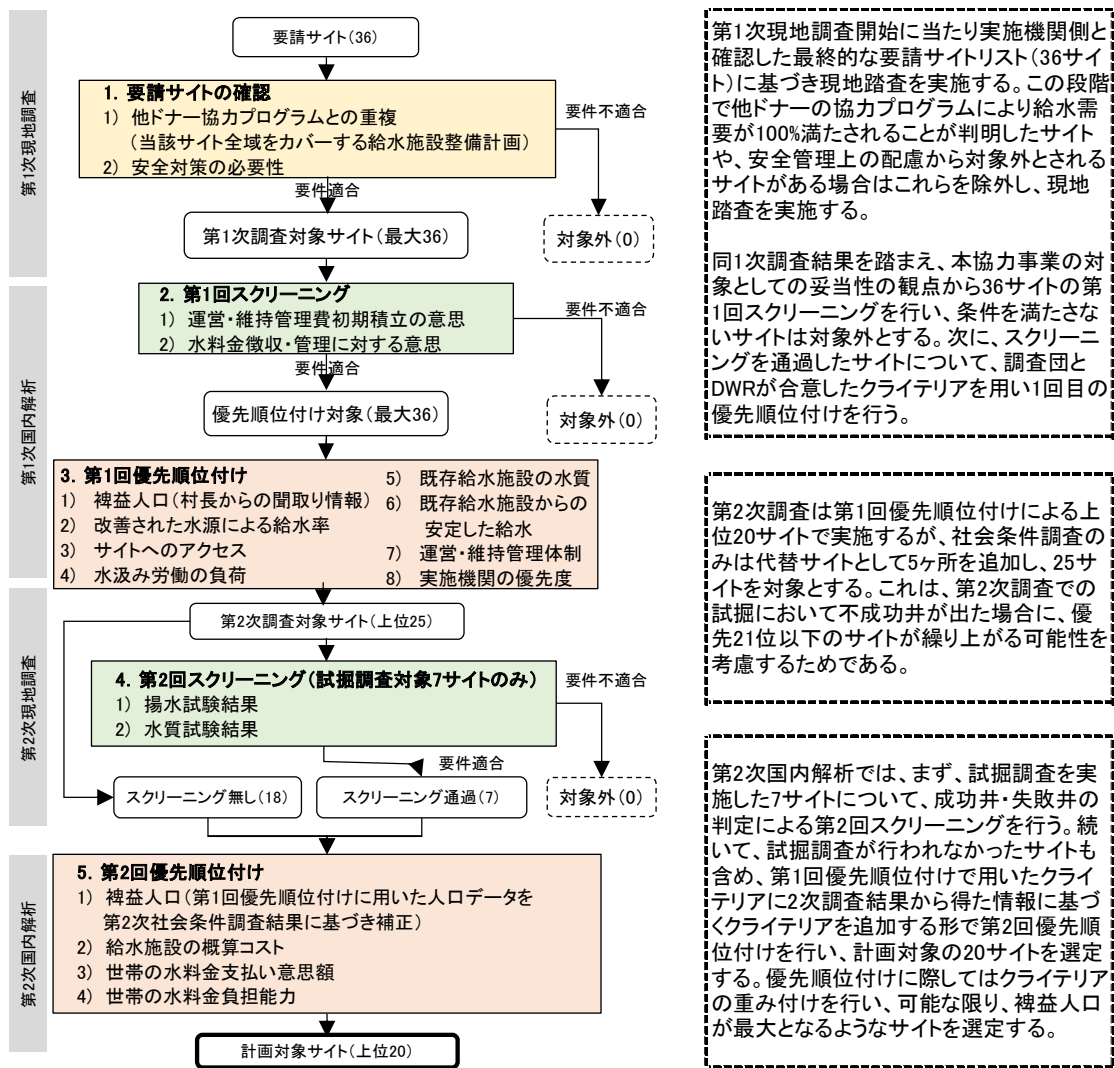


図 3-2 計画対象サイト選定フロー図

表 3-3 サイト選定クライテリア

| クライテリア | 判定基準 | データ入手手段 |
|--|---|----------------------|
| 1. 要請サイト確認【第1次現地調査：実施機関およびJICAとの協議】 | | |
| 1) 他ドナー協力プログラムとの重複 | 当該サイト全域を対象とする給水施設整備に係る他ドナー協力プログラムとの重複の有無 | JICA および実施機関との協議 |
| 2) 安全対策の必要性 | 邦人の現地滞在について渡航制限の有無 | |
| 2. 第1回スクリーニング【第1次国内解析】 | | |
| 1) 村落の運営・維持管理費の初期積立に対する意思 | 「ガ」国地方給水プログラムで新規給水施設建設の要件とされる運営・維持管理費初期積立(GMD25,000、2018年時点)実施に対する意思の有無 | 第1次社会条件調査(村落代表者への質問) |
| 2) 村落の水料金徴収・管理に対する意思 | 新規給水施設の運営・維持管理費を賄う水料金の徴収・管理に対する意思の有無 | |
| 3. 第1回優先順位付け【第1次国内解析】 | | |

| クライテリア | 判定基準 | データ入手手段 |
|---|--|--------------------------------------|
| 1) 裨益人口（費用対効果） | a) 裨益人口（村落人口）の大小 b) 学校および保健施設の数 | 第1次社会条件調査（村落代表者への質問、現地踏査）、 水理地質調査 |
| 2) 改善された水源による給水率 | 改善された水源を利用する人口の割合の高低 | |
| 3) サイトへのアクセス | 大型車輛によるアクセスが可能な期間 | |
| 4) 水汲み労働の負荷 | a) 飲料水源として利用される既存給水施設までの世帯からの平均距離の長短 b) 上記施設（井戸水源）の静水位の高低 | |
| 5) 既存給水施設の水質 | 上記施設の水質汚染の度合い | 水理地質調査、 簡易水質分析 |
| 6) 既存給水施設からの安定した給水 | a) 上記施設の利用可能期間の長短（年間および1日） b) 上記施設の一人一日当たりの給水量の充足 | 第1次社会条件調査（村落代表者への質問、現地踏査） |
| 7) 運営・維持管理体制 | 上記施設の維持管理組織および水料金徴収の有無 | |
| 8) 実施機関の優先度 | 実施機関による政策的優先度の高低 | 実施機関との協議 |
| 4. 第2回スクリーニング（試掘対象8サイトのみ）【第2次国内解析】 | | |
| 1) 揚水試験結果 | 対象サイトの水需要を賄う揚水量の確保 | 試掘調査、水質分析 |
| 2) 水質試験結果 | 水質基準への適合 | |
| 5. 第2回優先順位付け【第2次国内解析】 | | |
| 1) 裨益人口（費用対効果） | 裨益人口の大小（第1回優先順位付けに用いた人口データを、第2次社会条件調査結果に基づく補正） | 第2次社会条件調査（村落人口調査） |
| 2) 給水施設の概算コスト（費用対効果） | 一人当たり概算コストの大小 | 第2次調査の概算 |
| 3) 世帯の水料金支払い意思額 | 新規給水施設の維持管理に対する世帯の水料金支払い意思額の高低 | 第2次社会条件調査（世帯調査） |
| 4) 世帯の水料金負担能力 | 世帯平均月収に占める水料金負担額（新規給水施設の維持管理費に基づき試算）の割合の高低 | |

3-2-1-1-3 サイト選定クライテリアと JMP ラダーとの関係

サイト選定クライテリアは、図 3-1 に示す WHO/UNICEF JMP Drinking Water Ladder に対応している。同ラダーは、給水サービスレベルを 1) 改善された飲料水源へのアクセスの有無、2) 水源への物理的アクセス（水汲み時間および水源の立地）、3) 利用可能性（施設の利用可能時間と水量）、4) 水質（大腸菌、ヒ素、フッ素による汚染の有無）の視点から定義し、各レベルへのアクセス率算定に用いている。本プロジェクトでは表 3-4 の右列に挙げた項目が Water Ladder の視点に対応している。

表 3-4 サイト選定クライテリア／判定基準と JMP Drinking Water Ladder の対応

| JMP Drinking Water Ladder | 本プロジェクトのサイト選定 クライテリア／判定基準* |
|---------------------------|---------------------------------------|
| 1) 改善された飲料水源へのアクセスの有無 | 2) 改善された水源による給水率 |
| 2) 水源への物理的アクセス | 4a) 飲料水源として利用される既存給水施設までの世帯からの平均距離の長短 |

| JMP Drinking Water Ladder | 本プロジェクトのサイト選定 クライテリア／判定基準* |
|---------------------------|--|
| 3) 利用可能性 | 6a) 既存給水施設の年間および一日を通した利用可能期間、b) 同施設の一人一日当たりの給水量の充足 |
| 4) 水質 | 5) 既存給水施設の水質汚染の度合い |

※ 表中のクライテリア／判定基準に付した番号は、表 3-3 の第 1 回優先順位付けのクライテリア／判定基準の番号を示す。また、後掲の表 3-15 および表 3-16 の項目番号にも同じ。

(1) 改善された飲料水源へのアクセスの有無

WHO/UNICEF JMP は、改善された飲料水源を「その構造と建設方法から、安全な水を供給できる可能性を持つ水源」と定義し、管路系給水施設、深井戸／掘りぬき井戸、保護型浅井戸、保護型湧水の他に、雨水、ボトルまたは袋入り水、タンカー車による給水を含むとしている²³。

プロジェクト要請村落での社会条件調査結果によると、住民が飲用に使用する主要既存水源は、開放型浅井戸、バケツ付保護型浅井戸、ハンドポンプ付浅井戸、ハンドポンプ付深井戸／掘抜き井戸、公共水栓、住居の庭に引き込んだ水栓（ヤードタップ）である。この内、開放型浅井戸（open well）は孔内のライニングの有無に関わらず、井戸蓋を付けていないものを指し、JMP の保護されていない井戸（unprotected well）に該当する。バケツ付保護型浅井戸（protected well with bucket (and windlass)）は、井戸孔内をコンクリートライニングし、手回し式の巻上げ機を付け、井戸蓋中央の開口部からバケツで水を汲むものである。JMP では、改善された飲料水源の技術オプションの一つである保護型浅井戸に分類される。

第 1 回サイト優先順位付けでは、上記の保護された飲料水源の分類に基づき、ヤードタップ、公共水栓、ハンドポンプ付深井戸／掘抜き井戸、ハンドポンプ付浅井戸、バケツ付保護型浅井戸を対象に、各サイトの給水率を推計した。その後、第 2 次調査において、バケツ付保護型浅井戸も開放型浅井戸と同様に井戸開口部から水質汚染を受けやすいとして、改善された飲料水源には分類しない方針が DWR から示された。「ガ」国の「ソーラー式地方給水施設の管理と持続性に係る方針（2008 年）」（以下、「運営・維持管理方針」という）²⁴ および DWR の事業計画の地方給水サービス・オプションにも含まれていないため、第 2 回サイト優先順位付けでの保護された水源による給水率の算定に際しては、バケツ付保護型浅井戸を対象から除外した。

23 WHO (2017) Safely Managed Drinking Water - Thematic Report on Drinking Water 2017. Geneva

24 DWR (2008) Policy on Management and Sustainability of Rural Water Supply: Solar Puming Systems



(2) 水源への物理的アクセス

JMP では、水源が世帯の敷地外に位置している場合には、水汲み時間（世帯と水源との往復および水源での待ち時間の合計）が 30 分以内であるかどうかを基準に、「基本的な給水サービス」か「限定的な給水サービス」であるかを判定している。本プロジェクトでは、サイト優先順位付けのために各サイトにおける既存飲料水源への物理的アクセスを評価するに当たり、水汲み時間の代替指標として、GPS 測定による世帯と既存水源との平均距離を用いた²⁵。アクセスに関する JMP の評価手法²⁶を参考に、世帯から水源までの片道距離が 250 m 未満であれば、水汲みに要する時間が 30 分以内であると推定した。

また、水源が世帯の比較的近傍に位置している場合でも、水位や産水能力の低い井戸からバケツまたはハンドポンプで揚水する場合には、水汲み作業自体に一層の時間を要する。従って、水源までの距離に加え、既存井の水位についても評価した。

(3) 利用可能性

JMP は、世帯が「必要な際に十分な量の水にアクセスできる」または「少なくとも全時間帯の半分以上の時間帯（すなわち、最低 1 日 12 時間または 1 週間当たり 4 日）は水を利用できる」と回答する場合、指標データの集計上は「必要な際に水を利用可能」とみなすとしている²⁷。この考え方を参考に、本プロジェクトでは、1 日および年間を通して水が利用可能

²⁵ 水汲み時間については質問票を用いた世帯調査からもデータ収集を行った。地域住民から水汲み時間の正確な情報を得ることは一般的には困難であるため、絶対値ではなく、一定の時間幅の選択肢から回答を得た。当該データは、水利用者の生活実感として、プロジェクト実施前後の水汲み時間の変化を比較するために用いる。

²⁶ WHO/UNICEF (2018) JMP Methodology 2017 Update & SDG Baselines.

²⁷ WHO/UNICEF (2018). WHO (2017). JMP では、「必要量を満たす十分な量の水が継続的に利用可能」を目指す観点からは、「全時間帯の半分以上の時間帯（すなわち、最低 1 日 12 時間または 1 週間当たり 4 日）で水を利用可能」という水準は不十分であり、「利用可能性」の必要十分条件ではないとしている。

であるかという時間的側面と、必要量を利用・可能であるかという水量の側面の両方を判定基準として採用した。対象サイトの優先順位付けのためのクライテリア「6 a) 既存給水施設の年間および一日を通した利用可能期間」、「6 b) 同施設の一人一日当たりの給水量の充足」に該当する。

時間的側面については、DWRは地方給水施設の1日当たりの利用可能時間に関する基準を設定していない。対象地域の世帯では、水の保管能力がその日から翌朝に使用する量を家庭内に汲み置く程度と限りがあるため、基本的には毎日、必要量の水汲みを行うという水利用パターンを有している。そのため、上述のJMPを参考に、本プロジェクトにより1日当たり12時間以上を目安として設定し、これに照らして既存給水施設の利用可能時間を評価した。一方、1週間の内、数日間は水を利用できないという想定は現状に即しておらず、利用可能性の判定基準としてはなじまない。そのため、1週間当たりに水利用が可能な日数は本プロジェクトではターゲットとして設定していない。



水量の側面については、JMPは基準値を設けていないため、「ガ」国地方給水事業において必要量の充足状況の評価するための基準値を本プロジェクトで設定した。具体的には、地方管路系給水施設による生活用水の給水原単位としてDWRが用いている35 L/人/日以上を基準とし、これを満たさない場合には、「ガ」国水政策が示す地方給水の最低限のサービスレベルである20 L/人/日を基準値として評価した。

(4) 水質

本プロジェクトの優先順位付けのための判定基準では、鉄 (Fe)、電気伝導度 (EC)、塩分濃度 (Cl)、大腸菌を評価対象とし、「ガ」国の飲料水水質基準 (表 3-6) に照らし簡易分析結果を基に評価した。JMPでは大腸菌、フッ素、ヒ素の項目をモニタリング対象としているが、「ガ」国ではフッ素、ヒ素汚染の問題は一般的には見られないことから、サイト優先順位付けの判定基準には含めていない。

3-2-1-1-4 機材調達

先方との協議の結果、以下の管路系給水施設のモニタリングや水理・地質、水質データのモニタリングと収集を目的として車輜 (4WD) 2 台の調達を望む意向が確認されている。また、

DWRは、現在4台の車輛を用いてこれらの活動を実施しているが、車輛に限りがあるため定期的・計画的に実施できていない。

- ガンビア川とその支流に設置されている水文観測所のデータ収集と定期的な流量測定（40箇所/月）
- ガンビア（以下、「ガ」国）全国で地下水データの収集（30サイト/月）
- ガンビア川の沿岸に設置された観測井の水質検査（10箇所/6ヵ月）
- 気象観測所からの気象データ収集（10箇所/月）
- バンジュール市内とその周辺都市部における深井戸の水質検査（20サンプル/月）
- 水道電気公社（National Water and Electricity Company: NAWEC）により給水サービスが提供されている首都バンジュールおよび各州の中核都市にある給水地点の水質検査（100サンプル/3ヵ月）
- 地方村落、学校および保健施設を対象とした水質検査（200サンプル/年）
- 地方における給水施設の監視・監督
- 衛生教育プログラムの実施

これらのモニタリング活動を行う際に車輛数が多いほうが有利である点は理解できるが、管路系給水施設の建設が主目的である本プロジェクトでこれらのモニタリング活動のための車輛購入は、下記に示した3点の理由から、本プロジェクトで調達する妥当性は認められないと考えられる。

- 水文や地下水データの収集に関しては、将来的には2013年にAfDBの支援で作成された国家水セクター改革研究レポート（National Water Sector Reform Studies, The Gambia）に記載のように将来的には携帯電話通信などを使った遠隔で中央にデータが引き上げられる装置を設置してこれらのデータ収集が行なわれるべきである。
- 水質検査についても、2009年に公共事業規制局（Public Utilities Regulatory Authority: PURA）とDWRの間で、都市やその周辺部の水質試験に関して了解覚書（Memorandum of Understanding: MOU）を結んでからは、DWRはPURAの支援を受けながら、都市やその周辺部の水質試験をこれまで問題なく実施している。
- 地方における給水施設の監視・監督と衛生教育プログラムに関しては、過去にイスラム開発銀行（Islamic Development Bank: IsDB）のプロジェクトで管路系給水施設建設と衛生教育プログラムをプロジェクトの一環として実施しているが、定期的・計画的な地方給水施設の監視・監督や衛生教育の実施は確認できておらず、車輛を調達しても上記活動が実施される可能性は低いと判断される。また、「ガ」国地方行政法（2002年）および国家水政策（2006年）によれば、地方給水サービスの提供に係る責務はDWRから地方自治体へ段階的に委譲されることとなっている。そのため、管路系給水施設のモニタリングのための車輛をDWRに供与することは妥当性が低いと考えられる。

3-2-1-1-5 ソフトコンポーネント計画

本プロジェクトで建設される給水施設により、対象サイト住民に安全な水が安定して持続的に供給されるためには、「運営・維持管理方針」に従い、「コミュニティー民間企業—行政機関」の三者による運営・維持管理体制が対象村落において構築される必要がある。この体制を構築し、無償資金協力事業により建設される給水施設の持続的な運営・維持管理を確保することを目的として、ソフトコンポーネントを実施する。

3-2-1-2 自然条件に対する方針

3-2-1-2-1 気候・降水量

対象地域はサヘル乾燥地域の最南端に位置し、気候的には熱帯性サバンナ気候に区分され年間平均降水量は 800 mm～1200 mm である。「ガ」国の気候は 7 月から 10 月上旬の雨期と 10 月中旬から 6 月の乾期に分けられる。年間で最も降水量のある月は 8 月であり、年間降水量の約 37%が発生する。雨期には重機による未舗装道路の走行が困難になる場合もあることから、未舗装道路のある上流州の南に位置するサイトを乾期に優先して実施するなど雨期の影響を十分考慮して施工計画を策定する。

3-2-1-2-2 水理地質

「ガ」国内全土において地下水は豊富に存在しているが、主要な地下水は以下のとおりである。本プロジェクトにおいては、開発対象の地下水は比較的開発が容易と思われる 2) コンチネンタル・ターミナル層（低地帯でない場合）と 3) 中新統の地下水を基本とする（表 2-3 参照）。

(1) 沖積層の自由地下水（第 1 帯水層；不圧地下水）

現在、対象村落で利用されている浅井戸（手堀り井戸）の多くはこの沖積層に賦存（第 1 帯水層）する不圧地下水で、水量的には多くは望めない。更に、沖積層の堆積物中には植物成分が含まれており、生活排水や家畜の排泄物等の混入による有機的な汚染の問題もあるため、適切な帯水層ではない。またガンビア川等を起源とする低地帯部分の第 1 帯水層の地下水は塩水化している場所が多々存在する。

(2) コンチネンタル・ターミナル層（更新統-鮮新統）の地下水（第 2 帯水層:半被圧地下水）

「ガ」国で最も利用されている地下水であり水量的には概ね問題がないと考えられる。ただし、ガンビア川沿いの低地帯（湿地帯を含む）では部分的に塩水化の懸念が想定される。

(3) 中新統の地下水（第 3 帯水層；被圧地下水と想定）

既存深井戸の深度は凡そ 50～100 m 以上であるが、未だ本層中の地下水の利用は限られている。水量も豊富で、一般細菌および大腸菌にも汚染されていない安全な地下水であると想定されるが、鉄イオン濃度が高い地域もある。また、既存深井戸の資料からは、既存深井戸

の深度および取水帯水層の深度は明確ではないものが多く、塩水化の状況やその原因については今のところ十分に把握されていない。尚、過去3回の無償資金協力事業で建設され、現在利用されている地下水の井戸深度は44 m～102 m、主要帯水層の深度は25 m～91 m、静水位は2 m～39 mの被圧水位とされている。

(4) マーストリヒチアン層（上部白亜系）の被圧地下水（第4帯水層）

隣接するセネガル国においては主要帯水層として開発されているが、「ガ」国では未だ利用されていない。本帯水層は将来の地下水開発層としては有望である。

3-2-1-2-3 深井戸掘さくに対する方針

(1) 井戸の水量評価

井戸の水量評価については、「ガ」国の動力ポンプを導入する場合の基準水量5 m³/時以上を成功井と判定し、本プロジェクトの水源として利用する。時間当たり最大揚水量5 m³/時の場合は、後述するソーラーポンプの時系列揚水量の割合（図 3-16）から表 3-5 に示すように1日で31.5 m³/日の揚水が可能であると試算できる。

また、漏水率10%（表 3-19 計画諸元一覧）を考慮すると、28.6 m³/日（31.5 m³/日/1.1）の給水量が確保できるため給水人口は約800人（28,600（L/日）/35（L/人/日））と計算される。

「ガ」国で管路系給水施設を導入する際の目安として約1,000人が設定されており、人口規模が800人以下と小さい場合は、施設の運営・維持管理に必要な料金の徴収などの懸念があるため基準水量5 m³/時以上は妥当な値であると考えられる。

表 3-5 時間当たり最大揚水量5m³の場合の1日揚水量

| 時間 | 1日当たり揚水量の割合※ | 揚水量(m ³ /時) |
|-------|--------------|------------------------|
| 8:00 | 8.1% | 2.5 |
| 9:00 | 11.6% | 3.7 |
| 10:00 | 14.4% | 4.5 |
| 11:00 | 15.9% | 5.0 |
| 12:00 | 15.9% | 5.0 |
| 13:00 | 14.4% | 4.5 |
| 14:00 | 11.6% | 3.7 |
| 15:00 | 8.1% | 2.5 |
| 合計 | 100.0% | 31.5 m ³ /日 |

※大手ソーラー会社（SWE-GAM）から入手したソーラー式揚水設備の時系列傾向（図 3-16）

(2) 井戸の水質評価

「ガ」国の水質基準は、表 3-6 に示す通り、WHO 飲料水水質ガイドライン第1版に準拠している。そのため、本プロジェクトにおいては、WHO のガイドライン第1版に準拠して井戸の水質評価を行う方針である。

表 3-6 「ガ」国飲料水水質基準

| | 項目 | 基準値 | | 項目 | 基準値 |
|----|----------------------------|------------------|----|--------------------------|-----------|
| 1 | 総溶解固形分 (TDS) | 1,000 mg/L | 2 | 濁度 (NTU) | < 5 |
| 3 | 電気伝導度 (EC) | 1,300 μ S/cm | 4 | 塩分濃度 (Cl) | 250 mg/L |
| 5 | 硝酸塩 (NO ₃) | 10 mg/L | 6 | 亜硝酸塩 (NO ₂) | 0.03 mg/L |
| 7 | 鉄 (Fe) | 0.3 mg/L | 8 | アンモニア (NH ₄) | 0.5 mg/L |
| 9 | アルカリ度 (CaCO ₃) | >20 mg/L | 10 | 遊離炭酸 (CO ₂) | - |
| 11 | 硬度 (CaCO ₃) | 200 mg/L | 12 | カルシウム (Ca) | 200 mg/L |
| 13 | マグネシウム (Mg) | 150 mg/L | 14 | マンガン (Mn) | 0.5 mg/L |
| 15 | フッ素 (F) | 1.5 mg/L | 16 | 硫酸塩 (SO ₄) | 250 mg/L |
| 17 | 大腸菌 (E.coli) | 0/100 ml | 18 | 腸球菌 | 0/100 ml |

一方、「ガ」国では一部地域にて深層地下水の鉄分濃度が高いことが確認されている。WHO 飲料水水質ガイドライン第 1 版には鉄分濃度の基準として 0.3 mg/L が示されるが、鉄分濃度は健康に被害を与える項目ではないことから、住民による飲料水の「味」に関わる合意形成および実施機関との協議結果を踏まえ、水源としての適否を判断する方針である。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

3-2-1-3-1 世帯の経済条件

「ガ」国の地方給水施設の運営・維持管理に係る政策では、受益者であるコミュニティが政府に代わり施設を所有し、第一義的に運営・維持管理責任を負う。コミュニティ側の維持管理費負担範囲は、日常の施設運転・維持費、配水支管、水栓、ソーラー揚水設備の修繕／交換費用であり、利用者が支払う水料金により賄われる。本プロジェクトも上記方針に基づくことから、施設計画および運営・維持管理計画の策定に当たっては、計画対象サイトの世帯の維持管理費の負担意思および能力を考慮し、適正な規模・グレードの施設計画と財務的に実行可能な運営・維持管理計画を策定する。対象サイトの世帯の支払い意思額 (Willingness-To-Pay : WTP) と支払い可能額 (Ability-To-Pay : ATP) の評価については、「3-2-2-1-2(6)追加クライテリアの評価結果」および「3-5-2 運営・維持管理費」に示す。

また、本プロジェクトで建設される給水施設の運営・維持管理組織となる VWC に対し、世帯の現金収入の季節変動等の条件も考慮した水料金の徴収頻度・方法、水料金単価の設定について、ソフトコンポーネントを通して指導する。対象サイトの世帯の主な生計手段は農業であり、家計の現金収入は農作物の収穫期に影響を受ける。収入の極端な変動を避けるため、2つ以上の収入源を持つ世帯が一般的であるが、対象サイトでは既存給水施設の水料金徴収に当り、特に農業からの現金収入が減る雨期 (7 月から 10 月初旬) に支払いができない世帯が多くなることが VWC から指摘された。我が国が過去に実施した給水施設の建設に係る無償資金協力、第一次無償、第二次無償、第三次無償の既往案件サイトにおいても同様の状況は見られ、ソーラー揚水設備の維持管理委託先である民間業者への四半期毎の契約料金支払いが延滞する一因にもなっていた。

このような問題の対策として、農作物の収穫後等、現金収入のある時期にまとまった期間分の負担額を予め徴収する、あるいは20 L コンテナ当たりの水料金を設定し水汲み毎に徴収するといった方法が既往案件サイトの一部では取られている。特に、水汲み毎に料金を徴収する場合は、1 回当たりの金額が小口になることで利用者が支払いやすく、料金徴収および運営・維持管理費の積立が他のサイトに比べて円滑に行われていることが確認された。ソフトコンポーネント活動での VWC に対する運営・維持管理に関するトレーニングでは、世帯の経済条件への配慮に関するこうした事例も交えながら指導を行う。

3-2-1-3-2 サイト内の村落間の社会関係

計画対象 20 サイトの内 17 サイトは複数村落で構成され、一つの管路系給水施設を共同管理することとなる。各サイトの構成村落は、管路系給水施設の給水対象として「ガ」国側要請を通してグルーピングされたものである。現地調査では、これらの村落は従来から姻戚関係や経済活動により地域住民の往来があり、学校や保健施設、道路等の地域インフラの建設／改修作業や利用を共同で行う関係にあることを確認した。このような既存の社会関係を活かし給水対象としてサイト分けがされている。

サイトを構成する各村落は、近隣村落との給水施設の共有について同意している。プロジェクトで建設される給水施設の利用、運営・維持管理が村落間の協力により適正に実施されるよう、施設計画および運営・維持管理計画において配慮を行う。対象サイトの中には、一つの既存管路系施設が複数の村落に給水しているケースもあるが、水源井が位置する村落が当該施設を所有し、施設運転・維持管理に関する全ての意思決定を行う状況も見られる。このようなケースでは、施設を利用する全ての村落への説明責任や情報の透明性に欠けている点があり、給水を受けるだけの村落は施設の維持管理に対し積極的な姿勢を示していない。

本プロジェクトでは対象サイト住民に対し次のような点について明確な情報発信を行い、ソフトコンポーネント活動を通して VWC による村落間の調整および説明責任の履行に必要な能力強化を支援する。

- 計画・建設される管路系給水施設は、給水対象となる全村落の代表者で構成される VWC を通して共同管理される。
- 運営・維持管理資金の積立・管理も同管路系施設の維持管理を担う VWC 専用口座で行う。
- 水源井および揚水設備の位置する村落にのみ維持管理の便益や責務が偏らない。
- 村落間の水栓数の配分は利用人口により決定する。

3-2-1-3-3 伝統的リーダーシップ

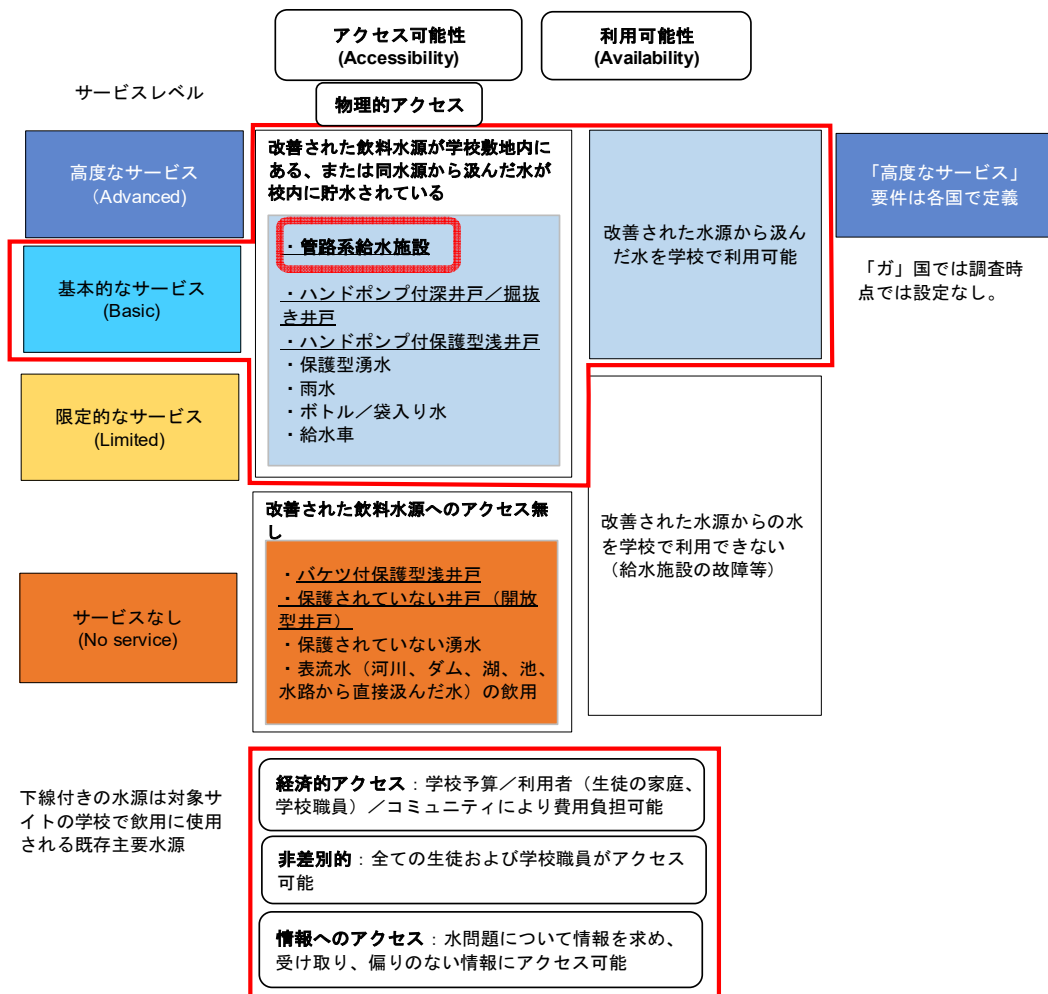
対象サイトのコミュニティは、村長、郡チーフ、宗教的指導者といった伝統的リーダーシッ

プにより統治されており、地域の開発計画に関する意思決定への影響が大きい。プロジェクトに関するオリエンテーションの実施や、地方自治体が従来有しているコミュニケーションを通じ、これらの指導者からプロジェクトに対する協力を得られるよう働きかける。また、VWC の構成と責務、公共水栓の配置、水料金の設定・徴収、運営・維持管理資金の活用、民間維持管理会社との契約といった運営・維持管理活動の重要事項について彼らの理解を高める。

3-2-1-4 学校および保健施設の給水改善に対する方針

学校と保健施設の給水サービスについては、SDGs の指標 6.1.14 および 4.a.1 のモニタリング²⁸ に関わり JMP が新たに設けた学校および保健施設用の各 Drinking Water Ladder に照らし、「基本的な給水サービス」レベルの実現を目指す（図 3-3、図 3-4）。当該施設に安全で安定した水供給が可能な給水施設がない場合には、本プロジェクトで同施設専用の水栓を設置する。宗教施設やマーケット等、不特定多数が利用する他の公共施設についても、公衆衛生の維持、向上のため、公共水栓を設置する。

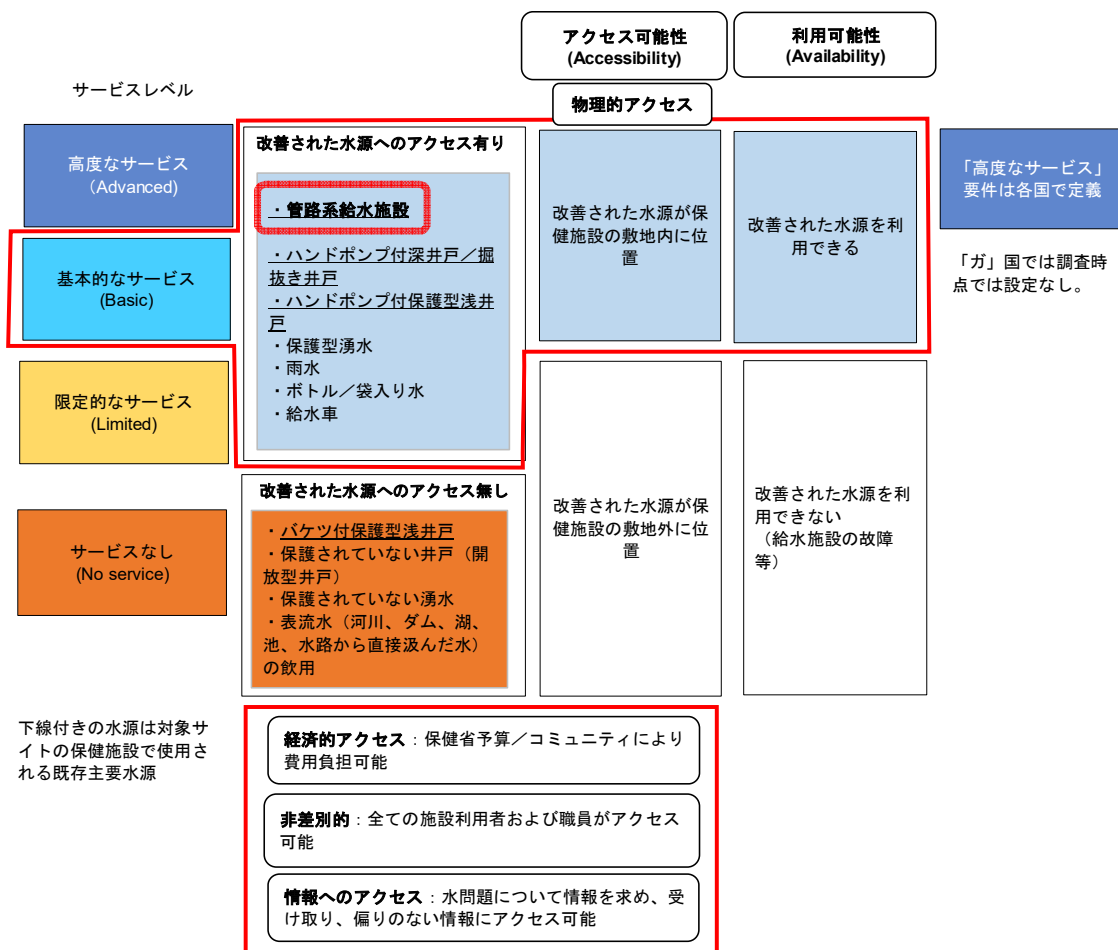
²⁸ SDG ターゲット 4.a 「子ども、障がいおよびジェンダーに配慮した教育施設の建設・改良、全ての人々に安全で非暴力的、包摂的、効果的な学習環境の提供」の指標として、以下の通り設定されている。
指標 4.a.1 「(a)電気、(b)教育を目的としたインターネット、(c)教育を目的としたコンピュータ、(d)障害を持つ学生のための適切な施設や道具、(e) 基本的な飲料水、(f)男女別の基本的なトイレ、(g)基本的な手洗い施設（水と衛生（Water, Sanitation and Hygiene : WASH）指標の定義に基づく）を利用可能な学校の割合」



出典：WHO (2017)他²⁹ を参考に JICA 調査団で作成

図 3-3 学校用 Drinking Water Ladder に照らしたプロジェクトの給水改善目標の範囲

²⁹ WHO (2017), CESCR (E/C.12/2002/11), 毛利 (2018)



・図中の赤枠は本プロジェクトにより実現を目指すサービスレベルを示す。

出典：WHO (2017)他³⁰を参考に JICA 調査団で作成

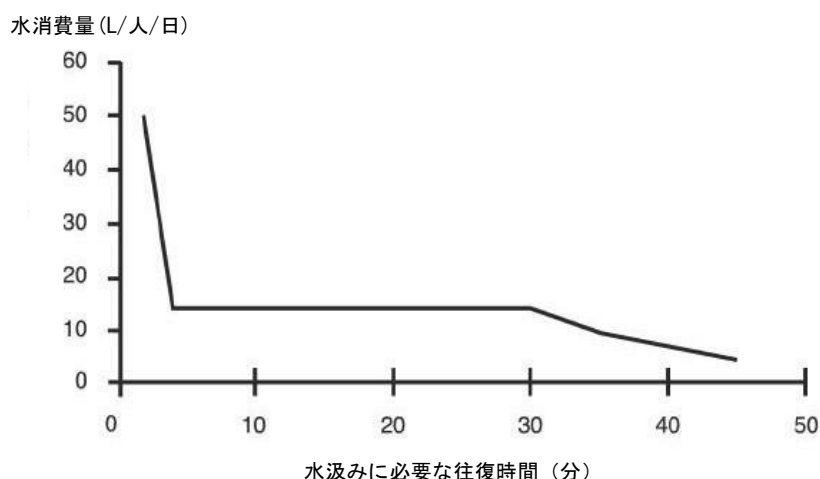
図 3-4 保健施設用 Drinking Water Ladder に照らしたプロジェクトの給水改善目標の範囲

3-2-1-5 改善された飲料水源への物理的アクセスに対する方針

改善された飲料水源への物理的アクセスに関して、DWR は、いまだに公共水栓のサービスレベルが多くの住民に行き渡っていないため、水栓が各戸の敷地内にある屋外給水栓（ヤードタップ）などのサービスレベルに上げるには時期尚早という考えを示している。

1970 年代初頭にアフリカで水消費量の調査が実施されており、水消費量は「図 3-5 水汲みに係る時間と水消費量の関係図」の曲線のように水汲みに係る利便性と大きく関係していることが一般的に知られている。また、図 3-5 からは給水サービスレベルが、各戸給水や屋外給水栓などの水汲みに必要な時間が 5 分以内になれば、急激に水消費量が増えることが確認できる。

³⁰ WHO (2017), CESCR (E/C.12/2002/11), 毛利 (2018)



出典：White et al. (1972), Feacham (1978) and Cairncross and Cliff (1987)

図 3-5 水汲みに係る時間と水消費量の関係図

「ガ」国の西部州にある中核都市 Brikama から約 7km 離れた Kuloro 村では、水栓が各戸の敷地外にあり多くの人が利用できる公共水栓から、水栓が各戸の敷地内にある屋外給水栓に給水サービスレベルを上げたところ、水消費量が急激に増えたために需要水量に対して供給水量が不足する事態に陥っている。給水サービス水準の低下から住民の不満が高まり、その結果、水料金徴収率が低下して安定的な水供給サービスが維持できない状況となっている。

本プロジェクトの管路系給水施設は、DWR の方針に従って公共水栓のサービスレベルを想定して水源を含む施設設計を行う方針である。上述したように将来的に給水方法を屋外給水栓などのサービスレベルに上げた場合は、利便性の高い給水施設の利用者が、公共水栓などのより利便性の低い利用者から限られた水源の流量を奪う形となり、公平性の問題が生じる可能性が高い。そのため、対象住民に対して無許可で敷地内に水栓を設置しないようにソフトコンポーネント活動を通じて啓発を行う。

3-2-1-6 建設事情／調達事情に対する方針

工事現場で求められる職種は、主に配管工と掘さくや埋戻しのための普通作業員とトラック運転手などである。他にプレキャストコンクリート製造に携わる鉄筋工、型枠工、コンクリート工などが必要となる。これらは全て現地にて調達することを基本とする。

本プロジェクトに必要な建設資材は DWR と確認した上で「ガ」国調達を基本とする。鉄筋、セメント、骨材、砂等は一般に流通しており品質にも問題のないことが確認されている。ソーラー式揚水設備と鋼製高架水槽については、複数のソーラー給水施設の維持管理会社で取り扱っており、ソーラーパネル、インバータ、水中モーターポンプ、揚水管、導水管およびその設備機器、コントローラ等を含む設備一式を 1 つのコンポーネントとして販売している。

また、DWRの方針として調達先である民間会社とコミュニティが5年間のメンテナンス契約を結ぶこととなっている。5年間の契約以降でも民間会社に対して個別に修理の依頼を行い維持管理を行っているため、運営・維持管理の観点からもこれら現地代理店から入手可能な輸入品を活用する方針である。また、送配水施設の配管材の調達についても、ソーラー給水施設の維持管理会社などを通じて調達可能である。

3-2-1-7 現地業者の活用に係る方針

本プロジェクトにおいて主要な工種は深井戸掘さく工事、土木工事および施設設置工事であるが、すべての工種において主契約者の日本企業の管理の下で「ガ」国内の工事業者が実施することを想定する。現地業者の中には既往案件で施設建設を経験した企業もあり、地域経済の活性化、雇用機会の創出、技術移転の促進のためにも積極的に活用することが望ましい。しかし、品質管理、安全管理および工程管理に対する認識が十分ではないため、本邦企業による管理は不可欠である。

3-2-1-8 運営・維持管理に対する方針

地方給水施設は公共財であることから、施設の所有権は「ガ」国政府に帰属する。コミュニティは政府に代わり施設所有者として当該施設の適切な利用と管理を行う権限を付与されている。ただし、施設の利用は飲用（その他生活用水を含む）に限られており、管路の拡張や主要設備の改修・更新の実施にはDWRの許可が必要である。政府はDWRを通して地方給水施設の運営・維持管理に係る介入、規制、基準設定を行う権利を有する。

コミュニティ側ではVWCが施設の運営・維持管理の責任主体となる。コミュニティによる運営・維持管理費の負担範囲は、日常の施設運転・維持費、配水支管、水栓、ソーラー式揚水設備の修繕/交換費用である。深井戸、水槽、送水管、配水主管の改修/更新については、コミュニティの経済的負担能力を超えることから、DWRが同局予算やドナーからの協力により改修事業として実施している。給水施設整備を支援するNGO/慈善団体にDWRから改修事業への協力を要請することもある。

本プロジェクトでは、建設する給水施設の運営・維持管理のために、DWR主導の下で地方自治体とも協調し、対象サイトにおいて、VWCを中心とした運営・維持管理体制を構築する。水利用者の代表であるVWCにより施設の運営・維持管理が円滑に開始され、持続的に施設が活用されるよう、ソフトコンポーネントを通して必要な体制づくりおよび能力向上支援を実施する方針とする。

なお、VWCが給水施設全体の管理を行う一方、ソーラー式揚水設備の定期点検、維持管理、修繕に関しては、当該設備の設置・維持管理の専門技術を有する民間企業に委託される。特に、ソーラー式給水施設の運転開始当初の5年間は、揚水設備が長期使用に耐えうる品質を維持するかどうかを決定づける重要な期間であり、予防保全活動は必須であるため、既往案件と同様にソーラー式揚水設備の維持管理会社との5年間の維持管理契約方式とする。

3-2-1-9 施設、機材などのグレードの設定に係る方針

「ガ」国では、水道に係る設計基準・規格の整備が進んでおらず、EUの地域規格や英国の国家規格などの援助国の基準・規格に基づいて工事や設計が行われているのが実情である。そのため、「ガ」国の関連法規がある場合にはそれを尊重しつつ、国際規格や我が国の基準・規格に沿って施設の設計・工事を行うものとする。また、運営・維持管理面を考慮して、資機材に関してはスペアパーツ等が低コストで現地または近隣国から調達可能であることを前提として仕様を決定する。

3-2-1-10 既往案件の不具合の主な原因と本プロジェクトでの対応方針

本調査では既往案件対象 45 サイトの内、28 サイトにおいて施設稼働状況および維持管理状況を確認した。調査した全サイトでは施設が稼働していたが、主に以下の不具合が確認されている。

3-2-1-10-1 井戸ピット内の浸水

第二次無償で建設された 2 サイトの半地下式の井戸ピットで浸水が発生している。原因としては、細粒土の流入によるドレーン部の目詰まりが考えられる。対策としては第三次無償と同様に井戸ピットを廃して露出型で井戸付帯設備を設置する。



3-2-1-10-2 落雷被害

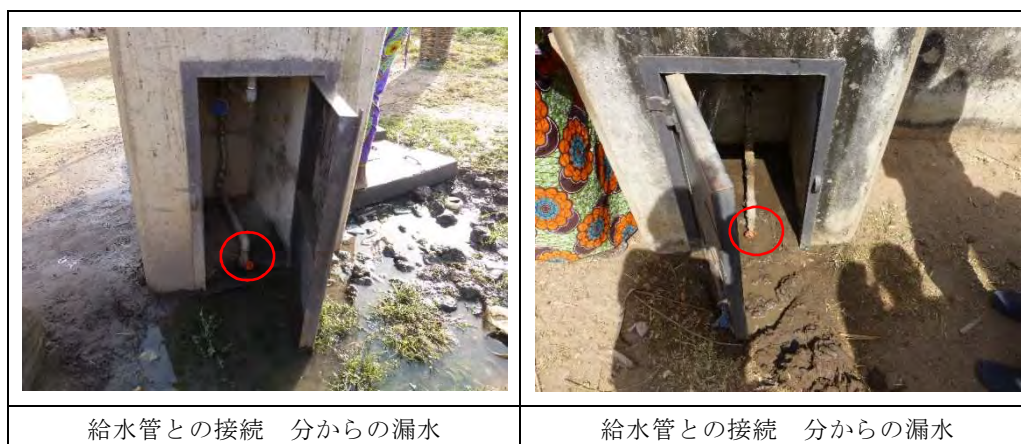
落雷によるインバータ等の破損が生じていたことが、7 サイトで確認されている。落雷被害対策として、アレスタなどの誘導雷サージキラー（避雷器）や接地キットを用いる。

3-2-1-10-3 高架水槽の躯体からの漏水

コンクリートのひび割れから漏水が発生していることが 5 サイトで確認されている。対策としては、費用・工期・品質を比較した結果から、コンクリート製ではなく鋼製の高架水槽を用いる。

3-2-1-10-4 給水管から公共水栓への引き込み部分の漏水

第三次無償で建設された 8 サイトにおいて、給水管と公共水栓の 管との接続 分から漏水が確認されている。公共水栓の躯体と基礎のバランスが悪く躯体が後方に傾斜し、接続分に負荷が生じたことや近接の浸透枡への基礎地盤の浸透・洗掘が主な原因として考えられる。そのため本プロジェクトでは公共水栓の構造・形状や施工方法などについて DWR との協議をしつつ検討し、同様の問 が起こらないようにする。



3-2-1-10-5 バルブおよび水栓の摩耗による漏水

第一次無償、第二次無償、第三次無償の中から抽出した既往案件対象 28 サイトのうち 24 サイトにおいてバルブおよび水栓の摩耗による漏水が確認されている。水栓管理人により度交換されているが、交換 品の調達の遅れや、調達した水栓の耐久性が低く交換 度がいために、蛇口が取り外されたままになっている、または水が垂れ流しになっている水栓も見られる。そのため、本プロジェクトで水栓の選定・調達を行う は、交換製品の購入の容易さのほか、摩耗への耐久性の も十分考慮したうえで行う方 である。

3-2-1-10-6 公共水栓のメーターボックスの不具合

第三次無償で建設された 5 サイトにおいて、メーターボックスの扉の下 が土で埋まるまたは破損していることが確認されている。上記 3-2-1-10-4 に述べた 「給水管から公共水栓への引き込み 分の漏水」と同様に、公共水栓の躯体と基礎のバランスが悪いことや近接の浸透枡への基礎地盤の浸透・洗掘により躯体が後方に傾斜したことが主な原因として考えられるため、本事業では同様の問 が起こらないように公共水栓を設計し、施工 序や締固めなどの施工監理についても留意して行う。



3-2-1-11 工法、工期に係る方針

3-2-1-11-1 工法に係る方針

深井戸掘さく工事の掘さく工法は、プロジェクト対象地域の地質特性と現地建設業者が対応可能な工法を採用するという観点から、ロータリー掘さく工法の泥水循環方式とする。リグの掘さく能力は、最終掘さく口径が泥水循環方式で 152 mm（6 インチ）、掘さく深度が 100 m まで可能なものとする。管路系給水施設の建設に必要な工種は、一般的な建設・土木作業であるため特殊な工法は用いず、汎用建設機械と人力の併用で工事を行う。コンクリートミキサーなどの建設機械の調達は、「ガ」国内でも可能であるため、現地での調達を基本とする。

3-2-1-11-2 工期に係る方針

深井戸掘さく工事に関して、現地業者の規模・能力や本邦企業側に必要な管理体制を考慮すれば、掘さく工事は最大 2 班体制で実施するのが望ましい。また、上流州の対象サイトでは、雨期に掘さく機やトラックといった重機のアクセスが困難となることから、深井戸掘さく工事は雨期の 7 月から 9 月を避け、乾期施工を基本とする。本プロジェクトの管路系給水施設は、上記深井戸掘さく工事以外には、配管工事、鋼製高架水槽の築造、プレキャスト公共水栓の設置、ソーラーパネルの設置および水中モーターポンプ据付けなどの土木・設備工事から成る。この内、工期的にクリティカルな工種は配管工事であることから、所定の工期内で完工させるために効率的な班編成数、工程計画を策定することに留意する。

3-2-1-12 マルチセクトラル事項に対する方針

3-2-1-12-1 栄養改善

「2-4-1-1 栄養改善に係る取り組み状況」に挙げた栄養改善の視点を給水・衛生セクターに取り入れる必要性と効果を念頭に、プロジェクトを計画する。具体的には、本プロジェクトの上位目標として、栄養素の吸収能力を低下させる下痢性疾患が対象サイトで減少すること、また、スーパーゴールとして対象サイトの子どもの栄養状態が改善することを設定する。

これらのアウトカムにつながるよう、本プロジェクトでは、給水施設の新設と維持管理体制の立ち上げ支援による安全な水へのアクセス改善とともに、ソフトコンポーネントでの啓発活動を通して地域住民による適正な衛生行動と安全な衛生施設の利用を促進する。

衛生啓発活動に際しては、安全な水・衛生の利用による疾病予防と栄養改善の関係について地域住民が理解を高め、下痢症の罹患を防ぐことを主目的として、以下の項目を重点的に促進する。啓発活動は、対象サイト内の VHW、TBC、VSG といった保健・栄養改善ボランティアと VWC との連携により実施する。

(1) 下痢性疾患の原因となる糞口感染経路の理解向上

次の点について地域住民の理解を高める必要がある。

- 糞口感染経路と感染を遮断するための衛生行動
- 不衛生な水・衛生環境にさらされることによる母子の健康への影響（食物の消化・吸収機能の低下を引き起こす疾患の罹患リスクの上昇）
- 胎児期から2歳を迎えるまでの期間の栄養状態がその後の発達に与える影響

(2) 適切な水利用の促進

プロジェクトで建設される給水施設は、飲料水の水質基準を満たすことを要件とするが、水の運搬・保管および使用時に汚染されないよう、蓋の付いた容器の使用、水汲み容器やカップの洗浄といった適切な取扱いを啓発する。また、対象サイトの住民の水利用に係る行動からは、飲料水の安全性より水汲み時の利便性の確保を優先してしまう状況も見られる。従って、各世帯からアクセスしやすい距離に公共水栓を設置するとともに、水栓が常時使用できる状態に維持管理されるよう、啓発と VWC に対する運営・維持管理能力の向上支援を行う。

(3) 手洗いの促進

下痢性疾患のリスクを下げるために、特に重要なタイミング（トイレ使用后、乳幼児の排泄処理後、調理前、食事前、授乳前）での水と石鹸による手洗いを啓発する。また、手洗いを促進するため、水と石鹸を備えた手洗い場所を家庭で決めておくことも奨励する。

(4) 衛生施設の使用促進

「ガ」国の他の地方村落部と同様に、対象サイトでは何らかの形態のトイレを所有し、使用する世帯が多く、野外排泄の割合は低い。衛生的に排泄物を処理し、糞口感染を防ぐ上で、トイレの改善と維持管理の重要性について啓発し、適切な使用を促進する。

(5) 環境衛生の改善

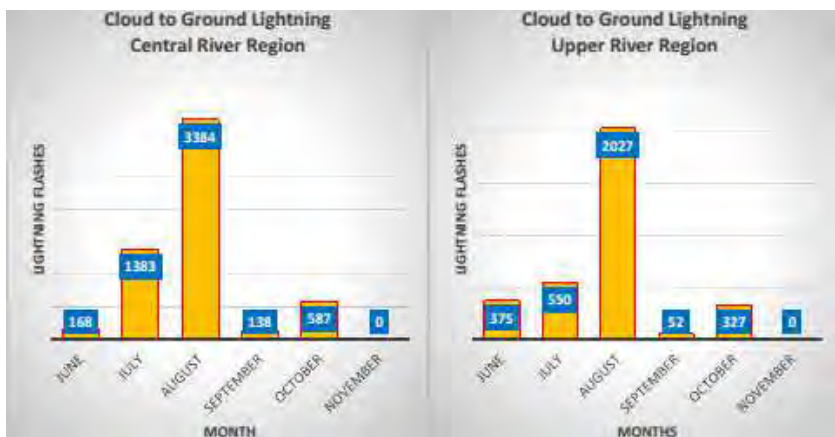
飲料水の汚染を防ぐという観点から、深井戸水源の保全、管路の保護と迅速な修繕対応、公共水栓周辺の衛生管理に関する指導を行う。また、世帯レベルでは、家畜の飼育場所と乳幼児の遊び場や炊事場が近接しないように配慮することや、食器類の衛生的な保管について啓発する。

3-2-1-12-2 気候変動

(1) 適応

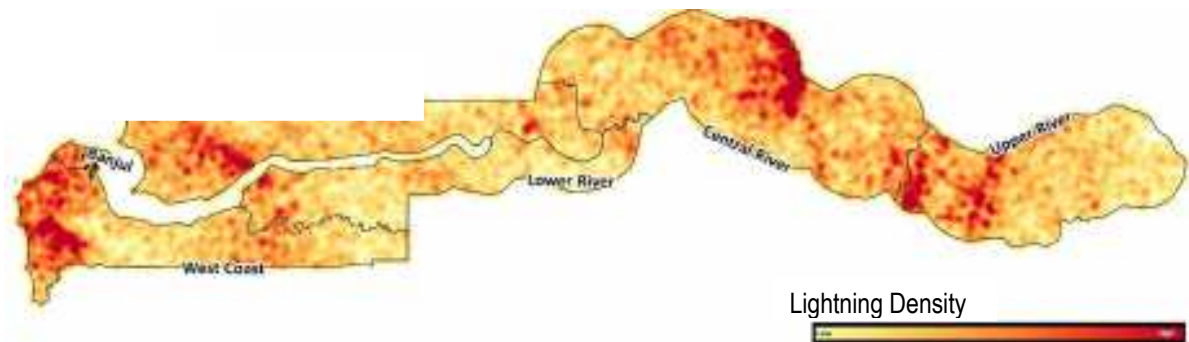
ハザードとなる気象リスクに関しては、既往案件の経験から落雷が考えられる。既往案件の運営・維持管理会社からの聞き取りによると、ソーラー式揚水システムの制御装置が落雷により故障するケースが過去に 10 件ほどあることが確認されている。ただし、雨期に落雷の被害が発生することを予期して、十分なスペアパーツを用意していたため復旧に要した時間は短く、最大で 2 日となっている。

図 3-6 は、2017 年度に発生した落雷の記録であるが、雨期の 8 月に落雷が集中していることが確認できる。また、「ガ」国における 2017 年 8 月の落雷密度 (図 3-7) は、中流州の北東部や上流州の西部に集中しており、本事業の対象サイトでは中流州の N-23 Njoben Toro Complex と N-24 Nyaga Bantang + Nyagha Bakary が該当する。そのため、ソーラー式揚水システムの制御装置の雷サージ対策として、アレスタなどの誘導雷サージキラー (避雷器) や接地キットを用いる。



出典：DWR, The Gambia Annual Climate Report 2017

図 3-6 中流州、上流州における落雷回数 (2017 年)



出典：DWR, The Gambia Annual Climate Report 2017

図 3-7 「ガ」国における落雷密度 (2017 年 8 月)

ガンビア川沿い地域の洪水（浸水）ハザードに関しては、上流州、Basse から上流が洪水災害の発生する可能性が高いことが確認されている。そのため、本事業では洪水時に濁度上昇、及び色度上昇が想定される表流水ではなく、より安全で安定した水質が確保できる地下水を水源とする計画である。水位計は Basse とその上流の Fatoto（図 3-8）に設置されており、雨期の終わりの 9 月頃に水位の低い時期（1 月～7 月）と比べて Basse では最大 3 m、Fatoto では最大 7 m の水位の上昇が確認されている。



出典：NIRAS, Assessment of Existing Surface Water Monitoring and recommendations on Revised Network Design and Procedures

図 3-8 ガンビア川、水位計設置位置

対象サイトでは、N-29 Limbambul Yamadou と N-32 Jawo Kunda がガンビア川から約 1 km と近くに位置しているが、両村落共に河川より 10 m 以上標高が高いため、洪水災害が発生する可能性は低いと考えられる。

(2) 緩和

本計画では、上位計画である「国家開発計画(2018-2021)」に掲げる自然エネルギーの利用促進を実現するため、給水施設の動力源に太陽光発電システムを導入する方針である。本事業で設置されるソーラー式給水施設整備の年間 CO₂ 削減効果は、以下の計算から約 90 t-CO₂/年と推定される。

太陽光発電システムの石油削減効果は 1kWh あたり 0.227L とされているため、年間石油削減量では約 40,000 L (175,200 kWh×0.227 L) となる。また、この削減量をスギの木に置き換えると、一本当たりの年間 CO₂ 吸収量は 14 kg 程度であることから、スギの木約 6,300 本分 (88,388 kg/14 kg) の CO₂ 吸収量に相当する。

【年間 CO₂ 削減量】

本事業で設置されるソーラー式給水施設整備の必要とされる年間発電量は 175,200 kWh とすると、下記の条件より年間の CO₂ 削減量はおよそ 90 t-CO₂/年となる。(175,200 kWh×504.5g-CO₂/kWh=88,388,400g-CO₂/年)

- 計20サイトにおける水中モーターポンプの想定される合計定格出力：80 kW

- システム1日稼働時間：6時間
- 年間電力使用量：175,200 kWh (80 kW×6時間/日×365日)
- 太陽光パネル（結晶シリコン型）のCO₂削減効果：504.5 g-CO₂/kWh (JPEA(太陽光発電協会)の「表示に関する業界自主ルール（平成24年度）」)

3-2-1-12-3 ジェンダー

本プロジェクトではジェンダー主流化の観点から以下の取り組みを行う。

(1) 給水施設計画

公共水栓の設置位置については、水汲み労働の主な担い手である女性や女兒の負担を軽減することを念頭に、村落内の各世帯から可能な限り均等な距離に配置する。水栓位置に関しては、VWCを通して地域住民と意見調整を図りながら決定するが、そのプロセスには女性の参加を促し、意見を反映させる。また、公共水栓の設計に当たっては、水汲みおよび運搬時のコンテナやバケツの取り扱いが容易になるよう構造に配慮する。

(2) 事業への男女の参加促進

給水施設建設工事において現地技術者や技能工の雇用や、対象サイトの地域住民からの労働力としての臨時雇用が行われる場合は、男女への平等な雇用機会と賃金支払いが確保されるよう本邦施工業者および下請け業者に対し実施機関から働きかける。

(3) VWCの組織化・能力向上

DWRは地方給水施設の運営・維持管理に当たり、VWCへの男女の参加を促進しており、メンバーの構成を50:50にすることを運営・維持管理方針で示している。本プロジェクトにおいてもこの方針に則り、VWCの組織化に際して男女の構成比率が等しくなるよう促進する。通常は公共水栓管理人に女性と男性を各1人ずつ当てることが多いが、加えて、VWCの執行役員への女性の参加についても理解が得られるよう、郡チーフや村長、宗教指導者、氏族長といったコミュニティの社会規範に影響を与える層に働きかける。また、VWCに対する運営・維持管理能力の向上支援に当たっては、男女が参加しやすい時期/時間帯、場所、トレーニング手法を考慮し、各活動を計画する。

(4) コミュニティ啓発

地域住民を対象とするプロジェクトのオリエンテーションやプロジェクト実施段階での各種の集会、啓発活動においても、男女が参加しやすい時期/時間帯や場所の設定や、男女に関わりなく参加者が意見を出し合い協議できるファシリテーションを徹底する。部族によっては、女性が男性に混じってコミュニティ活動に参加することに制限的な場合もあるため、村落としての意見集約に際し妥当と考えられる場合は男女別の集会の機会を設定するといった柔軟な対応を行う。

3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）

3-2-2-1 全体計画

3-2-2-1-1 対象サイトの選定結果

クライテリア（詳細は、表 3-8、表 3-10、表 3-12 表 3-14 表 3-15 を参照）に基づく最終的なサイト優先順位付け結果を表 3-7 に示す。得点上は N-29 と N-10 が同点 18 位となったが、N-10 は人口が 1,000 人にわずかに満たない。一方、N-02 は人口が N-10 より多く、試掘も成功していることから、N-10 を 21 位に繰り下げ、N-32、N-02 を順次繰り上げた。選定された優先 20 サイトは全て「ガ」国で管路系給水施設を導入する際の目安とされる人口規模 1,000 人以上となっている。

同 20 サイトは計 68 村落から構成される。その内訳は、西部州 Brikama 4 サイト 7 村落、北岸州 Kerewan 3 サイト 10 村落、下流州 Mansakonko 1 サイト 3 村落、中流州（北岸）Kuntaur 5 サイト 22 村落、中流州（南岸）Janjanbureh 3 サイト 15 村落、上流州 Basse 4 サイト 11 村落である。

表 3-7 サイト優先順位付け結果（第 2 回優先順位付け結果）

| 優先順位 | 優先順位 (最終※) | 評点 合計 | サイト No. | サイト名 | 州 | 自治体 | 郡 | 人口 2025 [推計] | 村落 数 |
|------|---------------|----------|------------|--|-----|-------------|------------------------|--------------------|---------|
| 1 | 1 | 138.0 | N-23 | Njoben Toro Complex | CRR | Kuntaur | Niani | 4,795 | 8 |
| 2 | 2 | 127.0 | N-05 | Dobong | WCR | Brikama | Foni Kansala | 1,632 | 1 |
| 3 | 3 | 125.0 | N-35 | Perai Tenda | URR | Basse | Tumana | 1,758 | 1 |
| 4 | 4 | 123.0 | N-25 | Brikamanding, Darsilami, Jamwelly, Sinchu Bamba, Sinchu Magai, Sinchu Madado Complex | CRR | Janjanbureh | Lower Fulladou West | 7,706 | 6 |
| 5 | 5 | 121.0 | N-01 | Suma Kunda Complex | WCR | Brikama | Kombo East | 2,303 | 2 |
| 6 | 6 | 116.0 | N-04 | Batabut Kantora, Sikon, Arrangallen | WCR | Brikama | Foni Bintang | 2,742 | 3 |
| 7 | 7 | 114.3 | N-07 | Kani Kunda Suba Complex | NBR | Kerewan | Sabaha Sanjal | 1,818 | 4 |
| 8 | 8 | 114.0 | N-24 | Nyaga Bantang + Nyaga Bakary | CRR | Kuntaur | Niani | 1,678 | 2 |
| 9 | 9 | 113.5 | N-30 | Kolly Bantang + Yorro Bawol + Samba Gabbudeh | URR | Basse | Wulli West | 1,537 | 3 |
| 10 | 10 | 110.8 | N-27 | Sololo + Fuga + Dramman Complex | CRR | Janjanbureh | Upper Fulladou West | 2,840 | 6 |
| 11 | 11 | 110.7 | N-26 | Teneng Fara Complex | CRR | Janjanbureh | Niamina East | 2,690 | 3 |
| 12 | 12 | 110.0 | N-22 | Jarreg Complex | CRR | Kuntaur | Upper Saloum | 1,621 | 7 |
| 13 | 13 | 109.8 | N-21 | Ngaige Complex | CRR | Kuntaur | Upper Saloum | 1,556 | 3 |
| 14 | 14 | 108.0 | N-18 | Jahawur Mandinka + Fula | CRR | Kuntaur | Lower Saloum | 1,185 | 2 |
| 15 | 15 | 107.0 | N-08 | Ker Sulay + Ker Ali | NBR | Kerewan | Upper Badibou | 2,057 | 2 |
| 16 | 16 | 104.7 | N-11 | Lewna, Sotokoi, Ker Jatta, Wellingara Complex | NBR | Kerewan | Lower Nuimi | 2,649 | 4 |
| 17 | 17 | 104.4 | N-17 | Jiroff + Nema Kuta + Mandina | LRR | Mansakonko | Kiang Central | 1,846 | 3 |
| 18 | 18 | 104.0 | N-29 | Limbambul Yamadou + Bambo | URR | Basse | Wulli West | 1,410 | 2 |

| 優先順位 | 優先順位 (最終※) | 評点 合計 | サイト No. | サイト名 | 州 | 自治体 | 郡 | 人口 2025 [推計] | 村落 数 |
|------|---------------|----------|------------|---|-----|-------------|------------------------|--------------------|---------|
| 20 | 19 | 103.2 | N-32 | Sotuma Kantora, Jawo Kunda, Madina Balla Complex | URR | Basse | Kantora | 2,638 | 5 |
| 21 | 20 | 98.0 | N-02 | Faraba Sutu | WCR | Brikama | Kombo East | 1,366 | 1 |
| 18 | 21 | 104.0 | N-10 | Passy Chally | NBR | Kerewan | Upper Nuimi | 999 | 1 |
| 21 | 22 | 98.0 | N-28 | Njoren + Sankabari Complex | CRR | Janjanbureh | Upper Fulladou West | 993 | 2 |
| 23 | 23 | 96.0 | N-03 | Jalo Koto | WCR | Brikama | Foni Bintang | 847 | 1 |
| 24 | 24 | 92.0 | N-16 | Jarra Sukuta | LRR | Mansakonko | Jarra East | 676 | 1 |
| 25 | 25 | 87.4 | N-36 | Samba Kunda + Badari + Ceessay Kunda | URR | Basse | Tumana | 1,686 | 3 |

※ 同順調整後の順位を示す。

3-2-2-1-2 対象サイトの絞り込みにおける各段階での結果について

図 3-2 に示した計画対象サイト選定フローにおける各段階での結果について以下に示す。

(1) 要請サイトの確認

要請サイトの確認を表 3-8 のクライテリアと判定基準を用いて行った。

表 3-8 要請サイト確認

| クライテリア | 判定基準 | | データ入手手段 |
|--------------------|--|---|------------------|
| 1) 他ドナー協力プログラムとの重複 | 当該サイト全域を対象とする給水施設整備に係る他ドナー協力プログラムとの重複の有無 | サイト全域の給水人口を 100%カバーする改善された飲料水源が整備されていない、または整備計画がない。(サイト内の特定村落全域をカバーする改善された飲料水源がある場合は、当該村落のみ要請サイトの範囲から除外する。) | JICA および実施機関との協議 |
| 2) 安全対策の必要性 | 邦人の現地滞在に係る渡航制限の有無 | サイトがセネガル南部との国境地帯に近接していない。 | 同上 |

当初の要請対象サイトは、西部州、北岸州、下流州、中流州、上流州の 5 州に位置する計 36 サイト(93 村落)であったが、DWR によりサイト変更が行われ、最終的に表 3-9 の 36 サイト(100 村落)が要請対象サイトとして提案された。また、サイト変更の主な理由は以下の 3 点である。

- セネガル国カサマンズ国境に位置するサイトを安全管理上の理由から除外
- 他ドナーによる協力プロジェクトとの重複
- NAWECの給水区域に近く位置しており将来的に給水サービスを受ける可能性があるサイト

表 3-9 要請サイトリスト

| No | 優先 順位 | サイト名 | 村落 数 | 地区名 | 州名 |
|----|----------|--|---------|---------------------|-----|
| 1 | 23 | Suma Kunda Complex | 3 | Kombo East | 西部州 |
| 2 | 22 | Faraba Sutu | 1 | Kombo East | 西部州 |
| 3 | 19 | Jalo Koto | 1 | Foni Bintang | 西部州 |
| 4 | 20 | Batabut Kantora, Sikon, Arrangallen | 3 | Foni Bintang | 西部州 |
| 5 | 30 | Dobong | 1 | Foni Kansala | 西部州 |
| 6 | 34 | Drammeh Joka | 1 | Jokardou | 北岸州 |
| 7 | 6 | Kani Kunda Suba Complex | 4 | Sabaha Sanjal | 北岸州 |
| 8 | 7 | Ker Sulay + Ker Ali | 2 | Upper Badibou | 北岸州 |
| 9 | 33 | Sabaha Kataba Cluster | 4 | Sabaha Sanjal | 北岸州 |
| 10 | 17 | Passy Chally | 1 | Upper Niuni | 北岸州 |
| 11 | 5 | Lewna, Sotokoi, Ker Jatta, Wellingara Complex | 4 | Lower Niuni | 北岸州 |
| 12 | 32 | Ker Jane + Ker Njugary | 2 | Jokardou | 北岸州 |
| 13 | 35 | Kolior Complex | 2 | Kiang East | 下流州 |
| 14 | 29 | Jiffin | 1 | Jarra West | 下流州 |
| 15 | 25 | Buiba Mandinka + Buiba Jallow Kunda | 2 | Jarra West | 下流州 |
| 16 | 1 | Jarra Sukuta | 1 | Jarra East | 下流州 |
| 17 | 2 | Jiroff + Nema Kuta + Mandina | 3 | Kiang Central | 下流州 |
| 18 | 3 | Jahawur Mandinka + Fula | 2 | Lower Saloum | 中流州 |
| 19 | 27 | Ker Uldi + Bantanto | 4 | Upper Saloum | 中流州 |
| 20 | 28 | Gongur Tukolor + Wollof + Ganje Wollof | 3 | Lower Saloum | 中流州 |
| 21 | 4 | Ngaige Complex | 3 | Upper Saloum | 中流州 |
| 22 | 16 | Jarreg Complex | 7 | Upper Saloum | 中流州 |
| 23 | 13 | Njopen Toro Complex | 8 | Niani | 中流州 |
| 24 | 10 | Nyaga Bantang + Nyagha Bakary | 2 | Niani | 中流州 |
| 25 | 18 | Brikamanding, Darsilami, Jamwelly, Sinchu Bamba, Sinchu Magai, Sinchu Madado complex | 6 | Upper Fulladou West | 中流州 |
| 26 | 9 | Teneng Fara Complex | 3 | Niamina East | 中流州 |
| 27 | 26 | Sololo + Fuga + Dramman Complex | 6 | Fulladou West | 中流州 |
| 28 | 8 | Njoren + Sankabari Complex | 2 | Upper Fulladou West | 中流州 |
| 29 | 11 | Limbambul Yamadou + Bambo | 2 | Wulli West | 上流州 |
| 30 | 12 | Kolly Bantang + Yorro Bawol + Samba Gabbudeh | 3 | Wulli West | 上流州 |
| 31 | 21 | Touba Wulli | 1 | Wulli West | 上流州 |
| 32 | 24 | Sotuma Kantora, Jawo Kunda, Madina Balla complex | 5 | Kantora | 上流州 |
| 33 | 31 | Bani + Kantel Kunda | 2 | Kantora | 上流州 |
| 34 | 36 | Simoto Touba | 1 | Tumana | 上流州 |
| 35 | 14 | Perai Tenda | 1 | Tumana | 上流州 |
| 36 | 15 | Samba Kunda + Badari + Ceesay Kunda | 3 | Tumana | 上流州 |

上表の DWR の優先順位は、DWR が把握している対象サイトの給水状況に基づいて地方給水課の課長の主導により決定されている。

(2) 第1回スクリーニング

第1回スクリーニングを表 3-10 のクライテリアと判定基準を用いて行った。結果としては、要請サイトを構成する全村落において、DWR が定める運営・維持管理費の初期積立額の準備と、水料金の徴収・管理の継続実施に対する意思があることを確認した。従って、第1回スクリーニングは全36サイトを合格とした。

表 3-10 第1回スクリーニングのための判定基準と配点

| クライテリア | 判定基準 | | 配点 | 加重配点 | データ入手手段 |
|------------------------------|---|------------------------------|----|------|--------------------------|
| 1) 村落としての運営・維持管理費の初期積立に対する意思 | 「ガ」国地方給水プログラムで新規給水施設建設の要件とされる運営・維持管理費初期積立(GMD25,000、2018年)実施に対する意思の有無 | 初期積立実施の意思がある。 | — | — | 第1次社会条件調査(村落代表者へのインタビュー) |
| 2) 村落としての水料金徴収・管理に対する意思 | 新規給水施設の運営・維持管理費を賄う水料金の徴収・管理に対する意思の有無 | 施設利用者から水料金を徴収し、適切に管理する意思がある。 | — | — | 同上 |

(3) 第1回優先順位付け

第1回優先順位付けの結果を表 3-11 に判定基準と配点を表 3-12 に示す。サイト毎の各クライテリアの評価点は、5段階の配点(A:5点、B:4点、C:3点、D:2点、E:1点)に加重配点数を乗じたものとした。協力事業の妥当性と効果の発現ならびに持続性を確保する観点から、事業の裨益人口が大きいこと、現状として改良された飲料水源にアクセスできる人口の割合が低く困窮度が高いこと、給水環境に制約はありながらもコミュニティによる自発的な運営・維持管理活動が一定程度行われていることの3点を最重視した。このため、加重配点では、「裨益人口」、「改善された水源による給水率」、「運営・維持管理体制」の3つのクライテリアに最も高い重み付けを行った。

各クライテリアの判定基準に沿った評価点の合計が同点となり、同順のサイトが発生した場合は、人口規模の大きなサイトを優先し順位を付けた。以上のプロセスにより選定された優先25サイト計77村落において、第2次現地調査を実施した。

表 3-11 第1回優先順位付け結果

| 優先順位 | 優先順位(最終※) | 評点合計 | サイト No. | サイト名 | 州 | 自治体 | 郡 | 人口2025 [推計] | 村落数 |
|------|-----------|------|---------|--|-----|---------|--------------|-------------|-----|
| 1 | 1 | 91.0 | N-35 | Perai Tenda | URR | Basse | Tumana | 1,678 | 1 |
| 2 | 2 | 82.0 | N-23 | Njoben Toro Complex | CRR | Kuntaur | Niani | 4,248 | 8 |
| 3 | 3 | 78.0 | N-05 | Dobong | WCR | Brikama | Foni Kansala | 1,436 | 1 |
| 4 | 4 | 75.5 | N-30 | Kolly Bantang + Yorro Bawol + Samba Gabbudeh | URR | Basse | Wulli West | 1,860 | 3 |
| 5 | 5 | 75.0 | N-04 | Batabut Kantora, Sikon, Arrangallen | WCR | Brikama | Foni Bintang | 3,472 | 3 |

| 優先順位 | 優先順位 (最終※) | 評点 合計 | サイト No. | サイト名 | 州 | 自治体 | 郡 | 人口 2025 [推計] | 村落 数 |
|------|---------------|----------|------------|--|-----|-------------|---------------------|--------------------|---------|
| 6 | 6 | 73.3 | N-11 | Lewna, Sotokoi, Ker Jatta, Wellingara Complex | NBR | Kerewan | Lower Nuimi | 3,543 | 4 |
| 7 | 7 | 73.0 | N-18 | Jahawur Mandinka + Fula | CRR | Kuntaur | Lower Saloum | 1,485 | 2 |
| 8 | 8 | 72.3 | N-07 | Kani Kunda Suba Complex | NBR | Kerewan | Sabaha Sanjal | 2,094 | 4 |
| 9 | 9 | 71.0 | N-24 | Nyaga Bantang + Nyaga Bakary | CRR | Kuntaur | Niani | 2,009 | 2 |
| 10 | 10 | 69.8 | N-25 | Brikamanding, Darsilami, Jamwelly, Sinchu Bamba, Sinchu Magai, Sinchu Madado Complex | CRR | Janjanbureh | Lower Fulladou West | 7,014 | 6 |
| 11 | 11 | 69.2 | N-32 | Sotuma Kantora, Jawo Kunda, Madina Balla Complex | URR | Basse | Kantora | 3,095 | 5 |
| 12 | 12 | 68.0 | N-29 | Limbambul Yamadou + Bambo | URR | Basse | Wulli West | 1,477 | 2 |
| 13 | 13 | 67.7 | N-26 | Teneng Fara Complex | CRR | Janjanbureh | Niamina East | 2,219 | 3 |
| 14 | 14 | 67.0 | N-08 | Ker Sulay + Ker Ali | NBR | Kerewan | Upper Badibou | 2,330 | 2 |
| 14 | 15 | 67.0 | N-22 | Jarreng Complex | CRR | Kuntaur | Upper Saloum | 1,351 | 7 |
| 16 | 16 | 66.8 | N-21 | Ngaige Complex | CRR | Kuntaur | Upper Saloum | 1,226 | 3 |
| 17 | 17 | 65.6 | N-01 | Suma Kunda Complex | WCR | Brikama | Kombo East | 1,388 | 3 |
| 18 | 18 | 65.0 | N-10 | Passy Chally | NBR | Kerewan | Upper Nuimi | 791 | 1 |
| 19 | 19 | 61.8 | N-27 | Sololo + Fuga + Dramman Complex | CRR | Janjanbureh | Upper Fulladou West | 3,446 | 6 |
| 20 | 20 | 61.0 | N-02 | Faraba Sutu | WCR | Brikama | Kombo East | 1,873 | 1 |
| 20 | 21 | 61.0 | N-28 | Njoren + Sankabari Complex | CRR | Janjanbureh | Upper Fulladou West | 937 | 2 |
| 20 | 22 | 61.0 | N-03 | Jalo Koto | WCR | Brikama | Foni Bintang | 764 | 1 |
| 20 | 23 | 61.0 | N-16 | Jarra Sukuta | LRR | Mansakonko | Jarra East | 508 | 1 |
| 24 | 24 | 59.4 | N-36 | Samba Kunda + Badari + Ceesay Kunda | URR | Basse | Tumana | 2,479 | 3 |
| 25 | 25 | 59.4 | N-17 | Jiroff + Nema Kuta + Mandina | LRR | Mansakonko | Kiang Central | 1,674 | 3 |
| 26 | 26 | 59.0 | N-34 | Simoto Touba | URR | Basse | Tumana | 969 | 1 |
| 27 | 27 | 58.6 | N-19 | Ker Uldi + Bantanto | CRR | Kuntaur | Upper Saloum | 2,086 | 4 |
| 28 | 28 | 56.0 | N-13 | Kolior Complex | LRR | Mansakonko | Kiang East | 798 | 2 |
| 28 | 28 | 56.0 | N-31 | Touba Wulli | URR | Basse | Wulli West | 823 | 1 |
| 30 | 30 | 48.0 | N-33 | Bani + Kantel Kunda | URR | Basse | Kantora | 636 | 2 |
| 31 | 31 | 46.1 | N-20 | Gongur Tukulor + Wollof + Ganje Wollof | CRR | Kuntaur | Lower Saloum | 1,494 | 3 |
| 32 | 32 | 43.0 | N-15 | Buiba Mandinka + Buiba Jallow Kunda | LRR | Mansakonko | Jarra West | 860 | 2 |
| 33 | 33 | 42.5 | N-09 | Sabaha Kataba Cluster | NBR | Kerewan | Sabaha Sanjal | 641 | 4 |
| 34 | 34 | 41.9 | N-12 | Ker Jane + Ker Njugary | NBR | Kerewan | Jokardou | 1,517 | 2 |
| 35 | 35 | 39.0 | N-06 | Drammeh Joka | NBR | Kerewan | Jokardou | 1,100 | 1 |
| 36 | 36 | 35.4 | N-14 | Jiffin | LRR | Mansakonko | Jarra West | 522 | 1 |

※ 同順位調整後の順位を示す。

表 3-12 第 1 回優先順位付けの判定基準と配点

| クriteria | 判定基準 | | 配点 | 加重配点 | データ入手手段 |
|------------------|---|---|----|------|----------------------------------|
| 1) 裨益人口 (費用対効果) | a) 裨益人口 (村落人口) の大小 | A. 4,000 人以上 | 5 | 3 | 第 1 次社会条件調査 (村落代表者へのインタビュー、現地踏査) |
| | | B. 3,000 人以上、4,000 人未満 | 4 | | |
| | | C. 2,000 人以上、3,000 人未満 | 3 | | |
| | | D. 1,000 人以上、2,000 人未満 | 2 | | |
| | | E. 1,000 人未満 | 1 | | |
| | b) 学校および保健施設 (RHC) の数 | A. 小学校/小中学校と RHC 両方有り | 5 | 3 | 同上 |
| | | B. RHC 無し。小学校/小中学校 2 校以上有り | 4 | | |
| | | C. RHC 無し。小学校/小中学校、またはイスラム学校 3 校 | 3 | | |
| | | D. RHC 無し。小学校/小中学校、またはイスラム学校 2 校 | 2 | | |
| | | E. RHC 無し。小学校/小中学校、またはイスラム学校 1 校以下 | 1 | | |
| 2) 改善された水源による給水率 | 改善された飲料水源を利用する人口の割合の高低 改善された飲料水源 (カッコ内は 1 給水地点当りの計画給水人口) : <ul style="list-style-type: none"> 管路系給水施設 (20 人/ヤードタップ) 管路系給水施設 (100 人/公共水栓 1 栓) ハンドポンプ付深井戸/掘りぬき井戸 (200 人/基) バケツ又はハンドポンプ付保護型浅井戸 (200 人/基) | 給水地点の数に水源の種類に応じた計画給水人口 (左記) を乗じたものをサイトの総人口で割り、給水率を推計。 | | 3 | 同上 |
| | | A. 20%未満 | 5 | | |
| | | B. 20%以上、40%未満 | 4 | | |
| | | C. 40%以上、60%未満 | 3 | | |
| | | D. 60%以上、80%未満 | 2 | | |
| | | E. 80%以上 | 1 | | |
| 3) サイトへのアクセス | 大型車輛によるアクセスが可能な期間 | A. 通年でアクセス可能 | 5 | 1 | 同上 |
| | | C. 雨期もアクセス可能だが、部分的にパウダー道路部の軽微な工事が必要 | 3 | | |
| | | E. 雨期は湿地化のため通行不能 | 1 | | |
| 4) 水汲み労働の負荷 | a) 飲料水源として利用される既存給水施設までの世帯からの平均距離の長短 | 既存の飲料水源に最も近い世帯と最も遠い世帯の平均距離 (片道) | | 2 | 同上 |
| | | A. 500m 以上 | 5 | | |
| | | B. 250m 以上、500m 未満 | 4 | | |
| | | D. 100m 以上、250m 未満 | 2 | | |
| | | E. 100m 未満 | 1 | | |
| | b) 上記施設 (管路系施設を除く) の静水位 (SWL: GL-m) の高低 | A. 地下水の SWL 深度 20m 以上 | 5 | 1 | 水理地質調査 |
| | | C. 地下水位の SWL 深度 10m 以上から 20m 未満 | 3 | | |

| クriteria | 判定基準 | | 配点 | 加重配点 | データ入手手段 | |
|--------------------------|------------------------------|---|------------------------|------|--------------------------------|---|
| | SWL の低い方 (地表から深い位置) を優先する | E. 地下水位の SWL 深度 10m 未満、または公共水栓/ヤードタップ利用 | 1 | | | |
| 5) 既存給水施設の水質 | 上記施設の水質汚染の度合い (飲料水利用の地下水) | A. Fe 0.3mg/L 以上 | 5 | 2 | 水理地質調査、簡易水質分析 | |
| | | E. Fe 0.3mg/L 未満 | 1 | | | |
| | | A. EC 1,300 μ S/cm 以上 | 5 | | | |
| | | E. EC 1,300 μ S/cm 未満 | 1 | | | |
| | | A. Cl 250mg/L 以上 | 5 | | | |
| | | E. Cl 250mg/L 未満 | 1 | | | |
| 6) 既存給水施設からの安定した給水 ※1 | a) 上記施設の年間および1日を通じた利用可能期間の長短 | A. 1年の内で施設を利用できない期間がある | 5 | 2 | 第1次社会条件調査 (村落代表者へのインタビュー、現地踏査) | |
| | | C. 年間を通して1日12時間未満、利用可能 | 3 | | | |
| | | E. 年間を通して1日12時間以上、利用可能 | 1 | | | |
| | b) 上記施設の一人一日当たりの給水量の充足 | A. 20L/人/日未満 | 5 | 2 | | |
| | | [基準値] -20L/人/日: 「ガ」国水政策が示す地方給水の最低限のサービスレベル ※2 | C. 20L/人/日以上、35L/人/日未満 | | | 3 |
| | | -35L/人/日: 「ガ」国地方管路系給水施設による生活用水の給水原単位 | E. 35L/人/日以上 | | | 1 |
| 7) 運営・維持管理体制 | 上記施設の維持管理組織および水料金徴収の有無 | A. 村落水管理委員会 (VWC) があり、定期的に水料金が徴収されている。 | 5 | 3 | 同上 | |
| | | B. VWCは無いが、定期的に水料金が徴収されている。 | 4 | | | |
| | | D. VWCはあるが、定期的な水料金の徴収は行われていない (施設故障時のみ徴収)。 | 2 | | | |
| | | E. VWCは無く、定期的な水料金の徴収も行われていない (施設故障時のみ徴収)。 | 1 | | | |
| 8) 実施機関の優先度 | 実施機関による政策的優先度の高低 | A. 優先順位 1-10位 | 5 | 2 | 実施機関との協議 | |
| | | B. 優先順位 11-20位 | 4 | | | |
| | | C. 優先順位 21-25位 | 3 | | | |
| | | D. 優先順位 26-30位 | 2 | | | |
| | | E. 優先順位 31位以下 | 1 | | | |

※1 クラriteria 6) 「既存給水施設からの安定した給水」については、飲料水源として利用される既存施設の内、改善された飲料水源の利用可能時間と一人一日当たりの給水量を考慮した。村落内に稼働中の改善された飲料水源が無い場合は、利用可能時間、給水量ともに「A: 5点」を割り当てた。

※2 20L/人/日は、飲料、手洗い、基本的な食品衛生の充足に必要な水量に該当する。(Guy Howard, Jamie Bartram (2003) Domestic Water Quantity, Service Level and Health, WHO)

(4) 第2回スクリーニング

第2回スクリーニングの結果を表 3-13 に、判定基準を表 3-14 に示す。試掘井は本体工事における井戸掘さくの不成功率を軽減することを基本とし、予め水質的（鉄分濃度や塩分濃度等）にリスクが高く、井戸掘さくが不成功井になる可能性を含めた表 3-13 の7サイトを対象に行った。水質試験の結果、全サイトで鉄分 (Fe) 0.3 mg/L 以下であり大腸菌は検出されていない。また、塩分濃度値 (Cl) は、1~6 mg/L（「ガ」国水質基準値：250 mg/L）、電気伝導度 (EC) は 20~70 μ S/cm（「ガ」国水質基準値：1,300 μ S/cm）といずれも「ガ」国水質基準の範囲に収まっており飲料水の水質として問題ないことが確認されている。水質試験結果の詳細については、「資料 7-11 水質試験結果」を参照のこと。

表 3-13 第2回スクリーニング結果

| No | サイト名 | 井戸深度 (m) | 水質試験結果 | | | | 揚水試験結果 | スクリーニング結果 |
|------|---|----------|-----------|------------------|-----------|---------------|--------------------------|-----------|
| | | | Fe (mg/L) | EC (μ S/cm) | Cl (mg/L) | 大腸菌 (個/100ml) | 揚水量 (m ³ /時)* | |
| N-02 | Faraba Sutu | 33 | 0.11 | 21.00 | 1.6 | 0 | 31.68 | ○ |
| N-04 | Batabut Kantora, Sikon, Arrangallen | 38.8 | 0.06 | 68.00 | 5.6 | 0 | 10.42 | ○ |
| N-08 | Ker Sulay+Ker Ali | 80.4 | 0.15 | 29.00 | 2.1 | 0 | 20.31 | ○ |
| N-18 | Jahawur Mandinka+Fula | 76 | 0.16 | 56.00 | 5.3 | 0 | 34.43 | ○ |
| N-25 | Brikamanding+Darsilami+Jamwelly+Sinchu Bamba+Sinchu Magai+Sinchu Madado Complex | 52 | 0.09 | 28.10 | 1.9 | 0 | 16.50 | ○ |
| N-26 | Teneng Fara Complex | 60 | 0.05 | 39.00 | 3.1 | 0 | 5.30 | ○ |
| N-27 | Sololo+Fuga+Dramman Complex | 48 | 0.08 | 27.00 | 2.7 | 0 | 4.02 | ○ |

※：24時間連続揚水試験で実際に確認できた揚水量の最大値

試掘に基づく第2回スクリーニングは、結果的に対象7サイト全てを通過とした。N-27 Sololo+Fuga+Dramman Complex の試掘井は、今回の試掘調査で成功井の要件とした管路系給水施設の必要揚水量 5.0 m³/時を満たさなかったが、後述「3-2-2-4-5 追加井戸、水源確保」に示す通り、詳細設計で再度揚水試験を行う方針である。また、事業実施段階での追加の井戸掘さくを実施する方針であることから、N-27もスクリーニング通過として扱った。

表 3-14 第2回スクリーニングのための判定基準

| クライテリア | 判定基準 | 配点 | 加重配点 | データ入手手段 |
|-----------|--|----|------|---------|
| 1) 揚水試験結果 | 「ガ」国の動力ポンプを導入する場合の基準水量 5 m ³ /時以上 | — | — | 揚水試験 |
| 2) 水質試験結果 | WHO 飲料水水質ガイドライン第1版 | — | — | 水質試験 |

(5) 第2回優先順位付け

最終的な計画対象20サイト（前掲表3-7）の選定は、表3-15に示す第2回優先順位付けのためのクライテリアと判定基準を用いて実施した。サイト毎の各クライテリアの評価点は、第1回優先順位付けと同様に5段階の配点（A：5点、B：4点、C：3点、D：2点、E：1点）に加重配点数を乗じたものとした。次の点は第2次調査結果を踏まえて変更した。

1. クライテリア1)から8)は第1回優先順位付けに用いた大項目と同じであるが、判定基準およびデータ入手手段について次の通り更新した。
 - クライテリア「1a) 裨益人口（村落人口）」について、第2次社会条件調査（村落人口調査）で確認した現在人口に基づき再評価した。「2) 改良された水源による給水率」および「6b) 一人一日当たりの給水量」についても、村落人口調査結果から得た現在人口を反映した。
 - 「1) 裨益人口」の評価項目の一部である学校と保健施設の数については、第1回優先順位付けでは一つのサブクライテリアとしていたが、判定基準の条件設定と評価結果をより明確にするため、二つのサブクライテリアに分け、「1b) 学校の数」、「1c) 保健施設の数」とした。各項目の判定基準については、村落人口調査を通して更新した学校および保健施設の分類、設置数に関する情報を反映した。
 - クライテリア「2) 改良された水源による給水率」および「6b) 一人一日当たりの給水量」で考慮する飲料水源からバケツ付保護型浅井戸を除外した。本クライテリアは、JMPの定義に基づき、改良された飲料水源から給水される村落人口の割合を評価するものである。JMPではバケツ付保護型浅井戸も「改良された飲料水源」の一つとしているが、DWRは同水源が井戸開口部から水質の汚染を受けやすいとして保護された水源とみなしていないことが第2次現地調査で明らかになった。このため、同水源を除き再評価した。
2. 第2次調査結果を反映するため、クライテリア「9) 給水施設の概算コスト」、「10) 世帯の水料金支払い意思額」、「11) 世帯の水料金負担能力」を追加した。
3. 裨益人口の加重配点については、人口規模を最重点クライテリアとする方針が第2次現地調査において実施機関から示された。第1次調査で設定した3点の加重配点では不足であるという実施機関からの強い意向を受けて、第2次調査の重みづけでは裨益人口に6点の加重配点を設定した。

以上の方針に基づく評価結果の要約を表3-16に、詳細結果を資料7-1に示す。表3-16の評価結果要約には、表3-15の各クライテリアに沿ったAからEの判定結果とその点数を示した上で、加重配点を加味した最終的な評点合計と優先順位を示している。この結果は表3-7に示した最終的なサイト優先順位に反映されている。

表 3-15 第 2 回優先順位付けのための詳細判定基準と配点

| クイリア | 判定基準 | 配点 | 加重配点 | データ入手手段 | | |
|--------------------|-----------------------|--|---|---------|----------------------|--|
| 1) 裨益人口 (費用対効果) | a) 裨益人口 (村落人口) の大小 | A. 4,000 人以上 | 5 | 6 | 第 2 次社会条件調査 (村落人口調査) | |
| | | B. 3,000 人以上、4,000 人未満 | 4 | | | |
| | | C. 2,000 人以上、3,000 人未満 | 3 | | | |
| | | D. 1,000 人以上、2,000 人未満 | 2 | | | |
| | | E. 1,000 人未満 | 1 | | | |
| | b) 学校の数 | A. 中学校 / 高校および小学校 / 小中学校の両方有り | 5 | 3 | 同上 | |
| | | B. 小学校 / 小中学校 2 校以上有り | 4 | | | |
| | | C. 小学校 / 小中学校、またはイスラム学校 1~2 校有り | 3 | | | |
| | | D. 幼稚園のみ | 2 | | | |
| | | E. 学校無し | 1 | | | |
| | c) 保健施設の数 | A. 保健所 (Minor Health Center: MHC) 有り | 5 | 3 | 同上 | |
| | | C. 保健所巡回拠点 (母子保健センターまたはアウトリーチ・クリニック) 有り | 3 | | | |
| | | E. 保健所または巡回拠点無し | 1 | | | |
| | 2) 改善された水源による給水率 | 改善された飲料水源を利用する人口の割合の高低 改善された飲料水源 (カッコ内は 1 給水地点当りの計画給水人口) : - 管路系給水施設 (20 人 / ヤードタップ) - 管路系給水施設 (100 人 / 公共水栓 1 栓) - ハンドポンプ付深井戸 / 掘りぬき井戸 (200 人 / 基) - ハンドポンプ付保護型浅井戸 (200 人 / 基) | 給水地点の数に水源の種類に応じた計画給水人口 (左記) を乗じたものをサイトの総人口で割り、給水率を推計。 | | 3 | 第 1 次社会条件調査 (村落代表者へのインタビュー、現地踏査) 人口データは第 2 次調査結果を採用 |
| | | | A. 20% 未満 | 5 | | |
| B. 20% 以上、40% 未満 | | | 4 | | | |
| C. 40% 以上、60% 未満 | | | 3 | | | |
| D. 60% 以上、80% 未満 | | | 2 | | | |
| E. 80% 以上 | | | 1 | | | |
| 3) サイトへのアクセス | 大型車輛によるアクセスが可能な期間 | A. 通年でアクセス可能 | 5 | 1 | 第 1 次調査 (現地踏査) | |
| | | C. 雨期もアクセス可能だが、部分的にパウダー道路部の軽微な工事が必要 | 3 | | | |
| | | E. 雨期は湿地化のため通行不能 | 1 | | | |

| カテゴリ | 判定基準 | 配点 | 加重配点 | データ入手手段 | |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|------|---------|---|
| 4) 水汲み労働の負荷 | a) 飲料水源として利用される既存給水施設までの世帯からの平均距離の長短 | 既存の飲料水源に最も近い世帯と最も遠い世帯の平均距離(片道) | | 2 | 第1次社会条件調査(村落代表者へのインタビュー、現地踏査) |
| | | A. 500m以上 | 5 | | |
| | | B. 200m以上、500m未満 | 4 | | |
| | | D. 100m以上、200m未満 | 2 | | |
| | E. 100m未満 | 1 | | | |
| | b) 上記施設(管路系施設を除く)の地下水位(SWL: GL-m)の高低 SWLの低い方(地表から深い位置)を優先 | A. 地下水のSWL深度20m以上 | 5 | 1 | 水理地質調査 |
| C. 地下水位のSWL深度10m以上から20m未満 | | 3 | | | |
| E. 地下水位のSWL深度10m未満、または公共水栓/ヤードタップ利用 | | 1 | | | |
| 5) 既存給水施設の水質 | 上記施設の水質汚染の度合い(飲料水利用の地下水) | A. Fe 0.3mg/L以上 | 5 | 2 | 水理地質調査、簡易水質分析 |
| | | E. Fe 0.3mg/L未満 | 1 | | |
| | | A. EC 1,300µS/cm以上 | 5 | | |
| | | E. EC 1,300µS/cm未満 | 1 | | |
| | | A. Cl 250 mg/L以上 | 5 | | |
| | | E. Cl 250 mg/L未満 | 1 | | |
| | | A. 大腸菌1個/100ml以上 | 5 | | |
| | | E. 大腸菌0個/100ml | 1 | | |
| 6) 既存給水施設からの安定した給水 ※1 | a) 上記施設の年間および1日を通した利用可能期間の長短 | A. 1年の内で施設を利用できない期間がある | 5 | 2 | 第1次社会条件調査(村落代表者へのインタビュー、現地踏査) |
| | | C. 年間を通して1日12時間未満、利用可能 | 3 | | |
| | | E. 年間を通して1日12時間以上、利用可能 | 1 | | |
| | b) 上記施設の一人一日当たりの給水量の充足 [基準値] -20L/人/日:「ガ」国水政策が示す地方給水の最低限のサービスレベル※2 -35L/人/日:「ガ」国地方管路系給水施設による生活用水の給水原単位 | A. 20L/人/日未満 | 5 | 2 | 第1次社会条件調査(村落代表者へのインタビュー、現地踏査) 人口データは第2次調査結果を採用 |
| | | C. 20L/人/日以上、35L/人/日未満 | 3 | | |
| | | E. 35L/人/日以上 | 1 | | |
| 7) 運営・維持管理体制 | 上記施設の維持管理組織および水料金徴収の有無 | A. 村落水管理委員会(VWC)があり、定期的に水料金が徴収されている。 | 5 | 3 | 同上 |
| | | B. VWCは無いが、定期的に水料金が徴収されている。 | 4 | | |

| クライテリア | 判定基準 | 配点 | 加重配点 | データ入手手段 |
|----------------------|---|---|-----------------------|----------------------|
| | | D. VWCはあるが、定期的な水料金の徴収は行われていない（施設故障時のみ徴収）。 E. VWCは無く、定期的な水料金の徴収も行われていない（施設故障時のみ徴収）。 | 2 1 | |
| 8) 実施機関の優先度 | 実施機関による政策的優先度の高低 | A. 優先順位 1-10位 B. 優先順位 11-20位 C. 優先順位 21-25位 D. 優先順位 26-30位 E. 優先順位 31位以下 | 5 4 3 2 1 | 2 実施機関との協議 |
| 9) 給水施設の概算コスト（費用対効果） | 一人当たり概算コストの大小 | A. 15,000円未満 C. 15,000円以上、20,000円未満 E. 20,000円以上 | 5 3 1 | 1 第2次調査結果に基づく概算 |
| 10) 世帯の水料金支払い意思額 | 新規給水施設の維持管理に対する世帯の水料金支払い意思額の高低 | A. GMD100/月以上 B. GMD50以上、100/月未満 C. GMD20以上、50/月未満 D. GMD10以上、20/月未満 E. GMD10/月未満 | 5 4 3 2 1 | 2 第2次社会条件調査（世帯調査） |
| 11) 世帯の水料金負担能力 | 世帯平均月収に占める水料金負担額（既往案件対象サイトでの料金に基づき試算）の割合の高低 | A. 2%未満 B. 2%以上、3%未満 C. 3%以上、4%未満 D. 4%以上、5%未満 E. 5%以上 | 5 4 3 2 1 | 3 同上 |

※1 クライテリア 6) 「既存給水施設からの安定した給水」については、飲料水源として利用される既存施設の内、改善された飲料水源の利用可能時間と一人一日当たりの給水量を考慮した。村落内に稼働中の改善された飲料水源が無い場合は、利用可能時間、給水量ともに「A：5点」を割り当てた。

※2 20L/人/日は、飲料、手洗い、基本的な食品衛生の充足に必要な水量に該当する。（Guy Howard, Jamie Bartram (2003) Domestic Water Quantity, Service Level and Health, WHO）

表 3-16 第2回優先順位付けのための評価結果要約

| 優先順位 (同順位 整後) | 優先順位 (同順位 整後) | サイト No. ^{※2} | サイト名 | クラテリヤ評価結果 ^{※3} | | | | | | | | | | | 評点合計 (加重配点 による) ^{※4} | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------|--------------------------|---|-------------------------|-----|-----|----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| | | | | 1a) | 1b) | 1c) | 2) | 3) | 4a) | 4b) | 5) | 6a) | 6b) | 7) | | 8) | 9) | 10) | 11) | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | N23 | Njoben Toro Complex | A | 5 | C | 3 | A | 5 | C | 3 | C | 3 | D | 2 | 2.8 | 1.8 | 3.6 | A | 5 | 2.8 | B | 4 | A | 5 | B | 4 | A | 5 | 138.0 |
| 2 | 2 | N05 | Dobong | D | 2 | A | 5 | E | 1 | B | 4 | C | 3 | A | 5 | 1.0 | 2.0 | 5.0 | A | 5 | 5.0 | D | 2 | C | 3 | A | 5 | A | 5 | 127.0 |
| 3 | 3 | N35 | Perai Tenda | D | 2 | C | 3 | C | 3 | A | 5 | C | 3 | B | 4 | 3.0 | 3.0 | 1.0 | A | 5 | 5.0 | B | 4 | A | 5 | B | 4 | B | 4 | 125.0 |
| 4 | 4 | N25 | Brikamanding, Darsilami, Januwelly, Sinchu Bamba, Sinchu Magai, Sinchu Madado Complex | A | 5 | B | 4 | E | 1 | C | 3 | C | 3 | D | 2 | 1.5 | 1.8 | 2.7 | A | 5 | 2.5 | B | 4 | A | 5 | C | 3 | A | 5 | 123.0 |
| 5 | 5 | N01 | Suma Kunda Complex | C | 3 | C | 3 | C | 3 | B | 4 | C | 3 | A | 5 | 3.0 | 2.0 | 3.0 | A | 5 | 1.0 | C | 3 | C | 3 | A | 5 | A | 5 | 121.0 |
| 6 | 6 | N04 | Batabut Kantora, Sikou, Arrangallen | C | 3 | C | 3 | A | 5 | E | 1 | A | 5 | B | 4 | 3.0 | 2.0 | 1.0 | C | 3 | 3.0 | B | 4 | C | 3 | B | 4 | A | 5 | 116.0 |
| 7 | 7 | N07 | Kani Kunda Suba Complex | D | 2 | A | 5 | C | 3 | C | 3 | C | 3 | D | 2 | 1.7 | 2.3 | 2.0 | A | 5 | 2.0 | A | 5 | C | 3 | B | 4 | A | 5 | 114.3 |
| 8 | 8 | N24 | Nyaga Bantang + Nyaga Bakary | D | 2 | C | 3 | C | 3 | B | 4 | A | 5 | D | 2 | 2.0 | 2.0 | 3.0 | A | 5 | 1.0 | A | 5 | C | 3 | A | 5 | A | 5 | 114.0 |
| 9 | 9 | N30 | Kolly Bantang + Yorro Bawol + Samba Gabbunde | D | 2 | C | 3 | A | 5 | E | 1 | C | 3 | D | 2 | 3.7 | 2.0 | 1.9 | A | 5 | 4.0 | B | 4 | C | 3 | B | 4 | A | 5 | 113.5 |
| 10 | 10 | N27 | Sololo + Fuga + Dramman Complex | C | 3 | B | 4 | E | 1 | D | 2 | C | 3 | D | 2 | 3.0 | 2.0 | 1.2 | A | 5 | 3.8 | D | 2 | A | 5 | A | 5 | A | 5 | 110.8 |
| 11 | 11 | N26 | Teneng Fara Complex | C | 3 | C | 3 | E | 1 | C | 3 | C | 3 | D | 2 | 2.3 | 1.7 | 3.0 | C | 3 | 3.0 | A | 5 | A | 5 | B | 4 | A | 5 | 110.7 |
| 12 | 12 | N22 | Jarreng Complex | D | 2 | E | 1 | C | 3 | B | 4 | C | 3 | E | 1 | 4.0 | 2.0 | 3.9 | A | 5 | 2.4 | B | 4 | C | 3 | A | 5 | A | 5 | 110.0 |
| 13 | 13 | N21 | Ngaige Complex | D | 2 | C | 3 | E | 1 | C | 3 | C | 3 | E | 1 | 2.3 | 2.0 | 3.7 | A | 5 | 3.7 | A | 5 | A | 5 | A | 5 | B | 4 | 109.8 |
| 14 | 14 | N18 | Jahawur Mandmka + Fula | D | 2 | C | 3 | E | 1 | B | 4 | A | 5 | D | 2 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | A | 5 | 3.0 | A | 5 | C | 3 | B | 4 | B | 4 | 108.0 |
| 15 | 15 | N08 | Ker Sulay + Ker Ali | C | 3 | C | 3 | E | 1 | E | 1 | A | 5 | E | 1 | 1.0 | 2.0 | 2.5 | C | 3 | 5.0 | A | 5 | C | 3 | B | 4 | A | 5 | 107.0 |
| 16 | 16 | N11 | Lewna, Sotokoi, Ker Jatta, Wellingara Complex | C | 3 | C | 3 | E | 1 | B | 4 | A | 5 | D | 2 | 1.7 | 2.0 | 1.0 | A | 5 | 2.0 | A | 5 | E | 1 | D | 2 | A | 5 | 104.7 |
| 17 | 17 | N17 | Jiroff + Nema Kuta + Mandina | D | 2 | B | 4 | C | 3 | E | 1 | A | 5 | D | 2 | 3.0 | 1.7 | 1.0 | C | 3 | 3.0 | A | 5 | A | 5 | C | 3 | A | 5 | 104.4 |
| 18 | 18 | N29 | Limbambul Yamadou + Bambo | D | 2 | C | 3 | C | 3 | E | 1 | C | 3 | E | 1 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | C | 3 | 5.0 | B | 4 | A | 5 | A | 5 | B | 4 | 104.0 |
| 19 | 19 | N32 | Sotuma Kantora, Jawo Kunda, Madina Balla Complex | C | 3 | B | 4 | E | 1 | D | 2 | C | 3 | D | 2 | 3.0 | 2.0 | 1.0 | A | 5 | 2.4 | C | 3 | C | 3 | A | 5 | B | 4 | 103.2 |
| 20 | 20 | N02 | Faraba Sutu | D | 2 | D | 2 | E | 1 | C | 3 | C | 3 | B | 4 | 1.0 | 2.0 | 1.0 | A | 5 | 2.0 | C | 3 | C | 3 | A | 5 | A | 5 | 98.0 |

| 優先順位 (同順調 整後) ※1 | 優先順位 (同順調 整後) ※1 | サイト No. ※2 | サイト名 | クライテリア評価結果 ※3 | | | | | | | | | | | 評価合計 (加重配点 による) ※4 | | | | |
|------------------------|------------------------|---------------|-------------------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------------|-----|-----|-----|-------|
| | | | | 1a) | 1b) | 1c) | 2) | 3) | 4a) | 4b) | 5) | 6a) | 6b) | 7) | | 8) | 9) | 10) | 11) |
| 18 | 21 | N10 | Passy Chally | E 1 | C 3 | C 3 | A 5 | C 3 | D 2 | 3.0 | 2.0 | 3.0 | A 5 | 2.0 | B 4 | A 5 | D 2 | B 4 | 104.0 |
| 21 | 22 | N28 | Njoren + Sankabari Complex | E 1 | C 3 | E 1 | E 1 | C 3 | D 2 | 5.0 | 2.0 | 1.0 | C 3 | 2.0 | A 5 | C 3 | A 5 | A 5 | 98.0 |
| 23 | 23 | N03 | Jalo Koto | E 1 | C 3 | E 1 | E 1 | A 5 | B 4 | 1.0 | 2.0 | 1.0 | C 3 | 2.0 | B 4 | C 3 | B 4 | A 5 | 96.0 |
| 24 | 24 | N16 | Jarra Sukuta | E 1 | C 3 | C 3 | D 2 | C 3 | D 2 | 1.0 | 2.0 | 1.0 | A 5 | 2.0 | A 5 | E 1 | C 3 | A 5 | 92.0 |
| 25 | 25 | N36 | Samba Kunda + Badari + Ceesay Kunda | D 2 | C 3 | E 1 | E 1 | C 3 | D 2 | 2.3 | 2.0 | 1.0 | A 5 | 2.0 | B 4 | C 3 | D 2 | B 4 | 87.4 |

注)

※1：得点上位はN-29とN-10が同点18位となったが、N-10は「ガ」国でソーラー式管路系給水施設を導入する際の目安とされる人口規模1,000人以上にわずかに満たない。一方、N-32とN-02は人口が「ガ」国で管路系給水施設を導入する目安の1,000人以上である。また、N-02に関しては試験で水源もすでに確保できていることから、N-10を21位に繰り下げ、N-32、N-02を順次繰り上げた。

※2：緑色網掛けのサイト番号は、試験実施サイトを通過したこれらの試験実施サイトは、全て優先20位以内である。

※3：1a)から1j)までの各クライテリアは以下の項目に該当する。クライテリア毎の判定基準(A～E)と配点については、前掲の表3-15を参照。各対象村落の現状値からサイトレベルでの各クライテリアは以下の項目に該当する。クライテリア毎の判定基準(A～E)と配点については、前掲の表3-15を参照。各対象村落の現状値からサイトレベルでの集計値を平均し、サイトレベルの評点を求められているため、点数は整数にならない。また、A～Eの判定も付けていない。

※4：評価合計は、各クライテリアの得点に加重配点をかけて合計した点数である。クライテリア毎の評価結果の詳細は資料7-1を参照。

【評価クライテリア】

| | | | |
|-----|---------------|-----|--------------------------------|
| 1a) | 裨益人口 (村落人口) | 6a) | 改善された飲料水源の利用可能期間/時間 |
| 1b) | 学校の数 | 6b) | 改善された飲料水源の一人一日当たりの給水量 |
| 1c) | 保健施設の数 | 7) | 運営・維持管理組織および水料金徴収の有無 |
| 2) | 改善された水源による給水率 | 8) | 実施機関による優先度 |
| 3) | サイトへのアクセス | 9) | 給水施設の一人当たり概算コスト |
| 4a) | 世帯から飲料水源までの距離 | 10) | 世帯の水料金支払い意思額 |
| 4b) | 既存水源の地下水位 | 11) | 世帯の水料金負担能力 (世帯収入に占める水料金負担額の割合) |
| 5) | 既存飲料水源の水質汚染 | | |

(6) 追加クライテリアの評価結果

a) 裨益人口

村落人口調査から得た 2018 年時点の現在人口に基づき計画給水人口（2025 年）を再試算した結果、1,000 人未満は N-03、N-10、N-16、N-28 の 4 サイトである。（図 3-9）

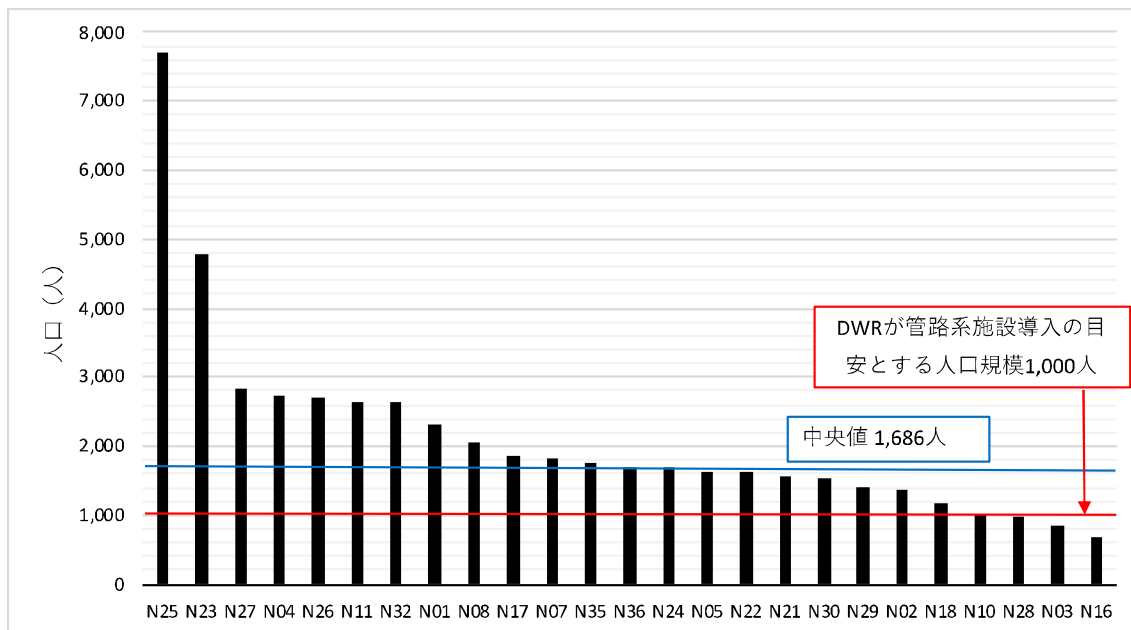


図 3-9 サイト別計画給水人口（2025 年）

b) 給水施設の概算コスト

各サイトの概算コスト（直接工事費）と対象サイト人口より求められた、一人当たりの施設単価を基に評価を行った。対象 25 サイトの一人当たりの施設単価を図 3-10 に示す。また、配点は、表 3-17 のように全体の数字の分布から、一人当たりの施設単価 20,000 円以上を 1 点、15,000 円-20,000 円を 3 点、15,000 円以下を 5 点と設定した。

1人当たり施設単価（円）

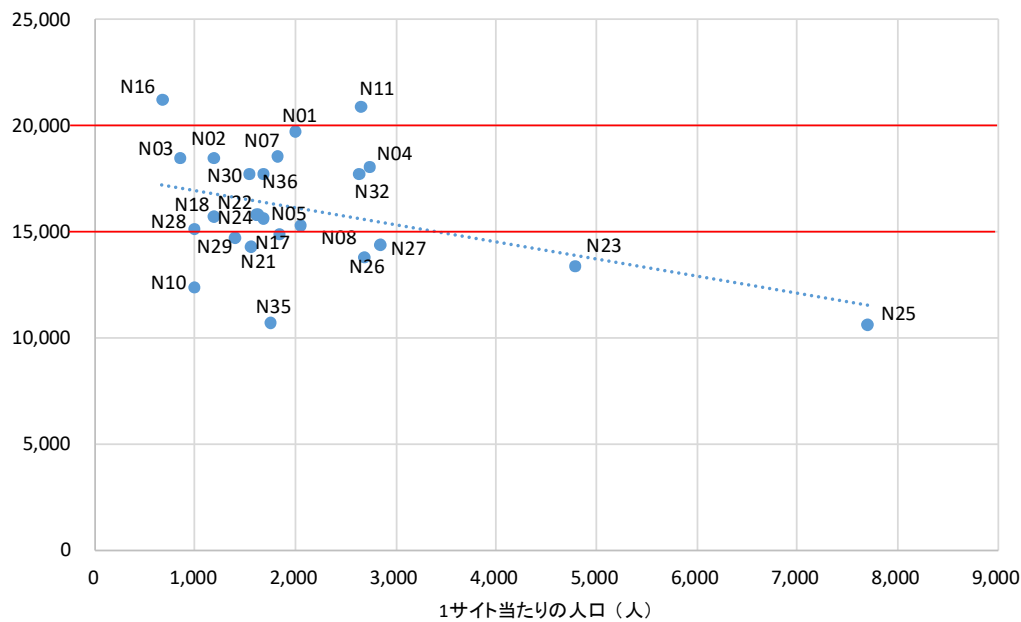


図 3-10 一人当たりの施設単価

表 3-17 一人当たりの施設単価に基づいた配点結果

| 一人当たりの施設単価 | サイト名 | 配点 |
|-------------------|---|-----|
| 15,000 円以下 | N8,N10,N17,N21,N23,N25,N26,N27,N29,N35 | 5 点 |
| 15,000 円-20,000 円 | N1,N2,N3,N4,N5,N7,N18,N22,N24,N28,N30,N32,N36 | 3 点 |
| 20,000 円以上 | N11,N16 | 1 点 |

c) 世帯の水料金支払い意思額

本プロジェクトで建設される管路系給水施設の運営・維持管理費負担のための水料金支払い意思額（WTP）を世帯調査により確認した。月額ベースの支払い意思額は最小値で GMD12.5（約 28 円、N-36）、最大値 GMD175（約 394 円、N-32）である³¹。

d) 世帯の水料金負担能力

世帯の平均月収に占める水料金の割合を求めることにより、水利用にかかる世帯の支払い可能額（ATP）を推定し、費用負担能力を評価した。世銀等の国際機関は、家計に占める給水（上水道）サービス料金の上限のベンチマークとして 4%程度を設定している。この基準に照らすと、調査 25 サイトの世帯の ATP は最小 0.7%（N-05）、最大 2.9%（N-32）で、全サイトがベンチマークの範囲内である。また、五分位階級による所得層別に ATP を判定した場合も、いずれも 4%未満になる。

³¹ 為替交換レート：GMD1=2.254 円

3-2-2-1-3 選定された優先サイトの妥当性の確認

選定された優先 20 サイトは、以下に述べる理由から、無償資金協力事業による給水施設整備の対象サイトとして妥当であると考えられる。

(1) 人口規模

優先 20 サイトの人口は、計画年次 2025 年時点の推計で約 1,200～7,700 人であり、ソーラー発電を動力源とする給水技術の適用および施設の運営・維持管理に係る経済的負担能力の面で適正な人口規模を有している。また、各サイトには高校、中学校、小学校／小中学、イスラム学校のいずれか、または複数があり、加えて 7 サイトには保健施設も設置されていることから、これら公共施設の水需要も高い。

(2) 給水改善に対するニーズ

給水改善のニーズの面では、給水率に加え、水汲み労働の負荷（水源までの距離、水位）、安定した給水の利用可能性（給水時間、給水量）、水質の要素を総合的に評価した。ここで用いている「改善された水源による給水率」は、改善された飲料水源の数に水源の種類に応じた計画給水人口を乗じ、これをサイトの総人口で除して求めている。

優先 20 サイトの主な既存飲料水源はハンドポンプ付浅井戸／深井戸である。ハンドポンプの利用に当たっては、使用頻度が高いことから頻繁に故障する、交換部品の入手が困難で修理に時間を要する、水汲みの順番待ちや水汲み作業に過度の時間と労力を要するといった問題がいずれのサイトでも確認された。対象サイトの開放型浅井戸の中には、以上のような問題からハンドポンプの利用を諦め、ポンプと井戸の上蓋を取り外し開放型浅井戸として使用されている施設も散見される。

既往案件サイトにおいても、管路系給水施設建設前の主要水源はハンドポンプ付井戸（特に浅井戸を水源としたもの）であった。これらの村落では、プロジェクト実施後は飲料水源には公共水栓を専ら使用しており、ハンドポンプ付井戸は家畜の水遣り等、他の用途や、管路系施設故障時の代替水源に充てている。利便性と水質の安全性の面から、水料金を支払っても公共水栓を利用するという意識が定着している。既往案件サイトのこのような状況やハンドポンプの利用に係る上述の問題に鑑み、本プロジェクト優先サイトにおいても、管路系施設建設後は、飲料水源として公共水栓の利用が進むと考えられる。

20 サイトの内 9 サイトには、当該村落用の既存管路系給水施設または NAWEC の配管網から給水される公共水栓も設置されている。これらについては「3-2-2-5-11 既存管路系給水施設の詳細」に詳述するように、水源として浅井戸の利用やハンドポンプ用深井戸の転用が見られ、給水能力が限定的な施設や、水栓末端での流量不足または断水といった問題を抱える施設が大半である。また、総じて、ハンドポンプおよび管路系施設ともに、多くの水源から大腸菌汚染が確認されている。

給水率の面からは、表 3-16 に示すように、優先 20 サイトの中には、改善された飲料水源からの給水率が 60–80%または 80%以上（D および E 評価）と良好なサイトも 7 箇所含まれる。これらのサイトについては、施設の種類としては改善された飲料水源に分類される既存施設を有していても、水質や給水の実態からは「基本的な給水サービス」または「安全に管理された給水サービス」の要件を満たしていない。従って、優先サイトとして選定することは妥当であると判断した。以下に該当する 7 サイトの給水状況を示す。

a) N-04 Batabut Kantora, Sikon, Arrangallen

現在人口約 2,200 人の本サイトの主要飲料水源は、ハンドポンプ付浅井戸 9 基および同深井戸 1 基である。水源は 1 年を通して利用可能であるものの、利用頻度が高いため、水源での混雑や頻繁な故障が起きている。Arrangallen にはハンドポンプ付深井戸を転用したソーラー式管路系給水施設が建設され、2018 年後半に使用が開始されたが、7 基の公共水栓の内、標高の低いごく一部の公共水栓で通水が確認されているのみであり、運転状況は利用可能時間および給水量の両面で限定的かつ不安定である。また、管路系給水施設の深井戸水源を含め、改善された飲料水源であっても大腸菌汚染が見られる。

b) N-30 Kolly Bantang + Yorro Bawol + Samba Gabbudeh

サイト人口約 1,300 人に対し、ハンドポンプ付浅井戸と同深井戸が各 2 基に加え、Kolly Bantang にはソーラー式管路系給水による公共水栓 2 基が設置されていることから、給水率としては 80%以上となっている。ただし、同管路系給水施設は 2017 年に建設された新しい施設であるものの、稼働状態が不安定であり、第 1 次現地調査では VWC によると使用中とされていた水栓も調査時点によっては通水が確認できなかった。更に、第 2 次調査時点では同施設は全く稼働していない。

このため、住民はハンドポンプ井戸を主要飲料水源として使用しているが、利用可能な給水量は 20 L/人/日未満である。また、世帯調査の結果からは、水源での混雑のため、30 分以上を水汲みの待ち時間に費やすと回答する世帯が約半数を占めている。

c) N-27 Sololo + Fuga + Dramman Complex

6 村落から構成される本サイトでは、現在人口約 2,500 人に対し、改善された飲料水源としてハンドポンプ付浅井戸 8 基が利用可能であり、給水率としては 70%である。6 村落の中で人口が 1,300 人と最大の Sololo Mandinka には、ハンドポンプ 3 基の他に、隣接する上流州の地方都市 Bansang の給水網に接続された公共水栓 2 基が設置されている。しかし、同給水網の水源の深井戸が高濃度の鉄分を含有することから、公共水栓の水は鉄臭味のために飲用されていない。

このような状況から、利用可能な飲料水源からの給水量は 20 L/人/日未満である。不足する水量を開放型浅井戸の利用で補う世帯も多い。また、ハンドポンプ付浅井戸は大腸菌汚染が確認されている。

d) N-08 Ker Sulay + Ker Ali

本サイトは 2 村落、計 1,700 人に対し、各村落にソーラー式管路系給水施設が建設されており、給水率は 80%を超える。しかし、実態としてはいずれの施設も設計・施工不良が原因と考えられる不安定な稼働状態のため、水需要を満たしていない。

Ker Sulay の既存管路系施設は、2 つの深井戸水源とソーラー式揚水設備を利用したものであるが、ポンプおよび水槽の容量不足により水栓を利用可能な時間が 1 日 2 回、各 1 - 2 時間程度に限られている。また、水圧不足もあり、公共水栓 16 基の内、10 基は全く使用できない。Ker Ali の管路系施設は公共水栓 7 基が利用可能であるが、給水時間は 1 日 4 - 5 時間程度であり、施設自体が十分に機能していない。

いずれの村落の住民も不足する生活用水を補うため、村内および近隣の村のハンドポンプ付浅井戸や開放型浅井戸に頼っている。世帯調査結果からも、既存管路系給水施設の水量不足と限定的な利用可能時間、また、これらに起因する水源での混雑と待ち時間の長さ、飲料水確保にかかる労力が改善ニーズとして確認された。

e) N-17 Jiroff + Nema Kuta + Mandina

サイト人口約 1,700 人に対し、ハンドポンプ付浅井戸 10 基、同深井戸 2 基が利用可能であることから、給水率としては 100%を超えている。しかし、水質検査ではサンプルの浅井戸から大腸菌汚染が確認されており、安全性の面から基準を満たしていない。また、井戸によっては水の異臭等の理由により住民が飲料水源に用いていないものもある。飲用に適した限られた水源を利用するためか、世帯調査では、水汲みの待ち時間に 30 分以上を要すると回答する世帯も半数を占める。

f) N-29 Limbambul Yamadou + Bambo

2 村落で約 1,200 人の本サイトには、Limbambul Yamadou にソーラー式管路系施設（公共水栓 5 基）、Limbambul Bambo にハンドポンプ付浅井戸 3 基が設置されており、給水率は 93%である。しかし、管路系施設は、ハンドポンプのポンプヘッドを取り外した浅井戸に水中モーターポンプを設置した粗悪な施工状態であり、水質の安全性や施設の持続的な運転が確保されていない。世帯調査結果によると、公共水栓は 1 日 3 - 4 時間程度のみ利用可能であり、給水量も十分ではないことから、飲料水源として開放型浅井戸が併用されている。

Limbambul Bambo の既存水源はハンドポンプ付浅井戸 3 基のみである。ハンドポンプ 1 基当たりの計画給水人口を 200 人とすると、同村落の現在人口 676 人の内 600 人（200 人/基×3 基）が同水源を利用可能であるという試算になり、給水率としては 80%を超える。しかし、水質については大腸菌汚染が確認されている。

g) N-32 Sotuma Kantora, Jawo Kunda, Madina Balla Complex

本サイトは 5 村落から構成され、現在人口約 2,200 人に対し、ハンドポンプ付浅井戸 6

基、同深井戸 2 基が利用可能であることから、1,600 人（200 人/基×8 基）がこれらの水源を利用可能という試算になり、給水率は 73%である。しかし、浅井戸水源は他のサイトと同様に大腸菌汚染が確認されている。

(3) 運営・維持管理能力

給水施設の運営・維持管理の財務的な持続可能性を見ると、優先 20 サイトいずれも、家計に占める改善された給水サービス利用に伴う水料金支出（推計値）の割合は ATP の上限のベンチマークである 4%の範囲内である。従って、優先サイトの世帯の平均的な経済条件としては、必要な水料金を賄う負担能力を有していると考えられる。

運営・維持管理に係る組織能力の面では、対象サイトを構成する村落は「既存給水施設の運営・維持管理のために VWC を設立し、定期的に水料金を徴収している村落」、「VWC はあるが、施設故障時のみ費用を徴収する村落」、「VWC は無く、施設故障時のみ費用を徴収する村落」の割合がほぼ 3 分の 1 ずつである。管路系給水施設を有する村落は水料金を設定しているが、既述の通り、給水施設としての信頼性が低いため、実際の徴収・支払いが円滑に行われているとは言い難い。一方、ハンドポンプ付井戸については施設故障時にのみ各世帯から負担額を徴収するケースが大半を占める。

VWC が組織されていても、組織運営の方法や運営・維持管理活動についてのトレーニングが行われていないケースも多い。また、ハンドポンプ付深井戸／保護型浅井戸を主要水源として使用する大半の対象村落では、VWC 等、既存施設の管理者は管路系給水施設の運営・維持管理方法に関する知識やスキルを有していない。更に、本プロジェクトでは優先 20 サイトの内 3 サイトを除いては、複数村落にまたがる管路系給水施設を建設するため、VWC の組織運営方法や維持管理活動の進め方も個別村落毎の運営・維持管理体制とは異なる。このような事情を鑑み、優先 20 サイトではいずれもソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理体制構築に係る支援が必要である。

3-2-2-2 施設概要

本プロジェクトで建設される給水施設は、1) 水源および取水/送水施設、2) 貯水・配水施設、3) 管路施設、4) 給水施設、5) 付帯施設から構成される（図 3-11）。各施設の検討については、設計条件にて後述する。また、表 3-18 に給水施設の概要を示す。

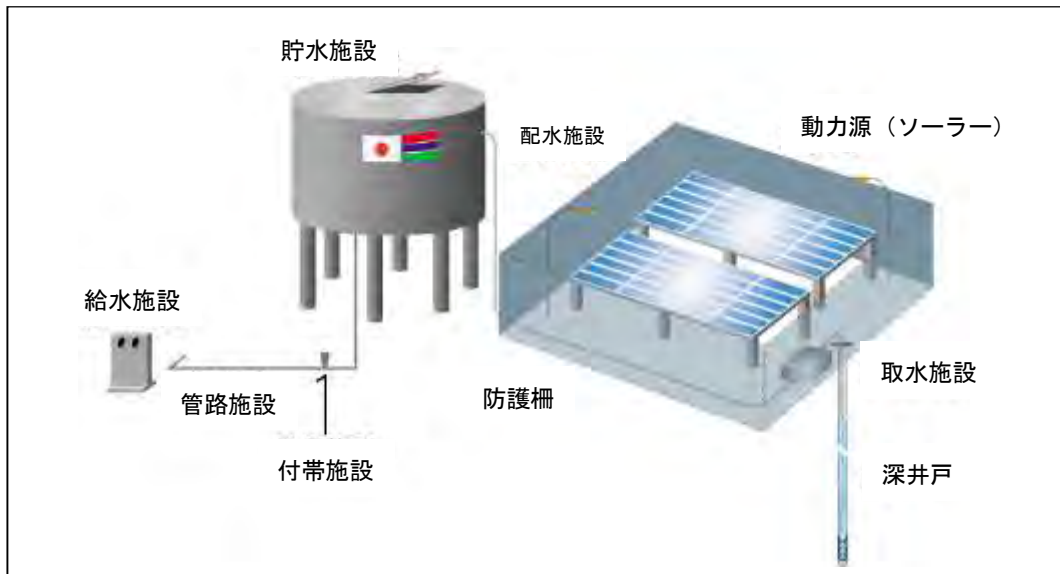


図 3-11 給水施設（新設）の概要

表 3-18 給水施設の概要

| 施設種類 | 施設機能概要 |
|-----------------|---|
| 1) 水源および取水・送水施設 | <ul style="list-style-type: none"> ・深井戸を水源とし、動力揚水ポンプを用いて貯水施設へ送水する ・動力源はソーラーとする ・揚水は水中モーターポンプで行う ・水源から貯水／配水施設の間に圧力計、量水器等必要な付帯施設を設置する |
| 2) 貯水・配水施設 | <ul style="list-style-type: none"> ・水源の深井戸から揚水された水を貯水し、給水施設へ配水するための配水池を設置する |
| 3) 管路施設 | <ul style="list-style-type: none"> ・水源、貯水／配水施設および給水施設を繋ぐ管路を布設する |
| 4) 給水施設 | <ul style="list-style-type: none"> ・裨益住民へ給水するため公共水栓を設置する |
| 5) 付帯施設 | <ul style="list-style-type: none"> ・公共水栓での給水量を把握するため水道メータ、維持管理用のバルブ類、空気弁および排泥弁等を設置する ・水源および送水施設の防護柵を設置する |

3-2-2-3 計画諸元

計画諸元一覧を表 3-19 に示す。

表 3-19 計画諸元一覧

| | 項目 | 基準 |
|---|-----------|---|
| 1 | 計画対象年次 | 2025 年 |
| 2 | 給水原単位 | 生活用水：35 L/人/日※、診療所：5 L/患者、通学学校：5 L/生徒/日、モスク：5 L/訪問者 |
| 3 | 人口増加率（年率） | 北岸州：2.4%、西部州 N-01, 02：5.2%、N-04, 05：3.1% 下流州：1.2%、中流州（北岸）2.0%、中流州（南岸）1.5%、上流州：2.6% |
| 4 | 漏水率 | 10% |

| | 項目 | 基準 |
|----|-----------|--|
| 5 | 水源 | 深井戸 |
| 6 | 給水方式 | 自然重力方式 |
| 7 | 配管材 | PVC 製、PN10 |
| 8 | 動力源 | ソーラー発電 |
| 9 | 配水池 | 鋼製高架水槽 |
| 10 | 給水方式 | 公共水栓により給水する。人口 100 人に 1 栓 [*] 、公共水栓 1 基当たりの蛇口数 2 栓を基本とする。 |
| 11 | ポンプ形式 | 交流 (AC) ポンプ |
| 12 | 防護フェンス | ネットフェンス |
| 13 | 既存管路系給水施設 | 既存水源による配水管網と新規水源による配水管網を分ける |

※：「ガ」国基準

3-2-2-3-1 計画目標年次

計画対象年次は、本事業完工 3 年後の 2025 年とすることを実施機関と確認した。

3-2-2-3-2 給水原単位

生活用水に関しては、「ガ」国基準である 35 L/人/日を採用する。また、学校、診療所、モスクの給水原単位に関しては、「ガ」国基準が存在しないため、WHO の家庭用に必要な最低水量³² を基に表 3-20 のように DWR と確認している。また、家畜への給水は浅井戸等の既存給水施設により考慮されるものとし、本計画の給水量には含めない。

表 3-20 給水原単位

| 用途 | 原単位 |
|------|----------|
| 生活用水 | 35 L/人/日 |
| 診療所 | 5 L/患者/日 |
| 通学学校 | 5 L/生徒/日 |
| モスク | 5 L/訪問者 |

3-2-2-3-3 人口増加率および対象地域の人口

人口増加率は、最新の人口センサス（2013 年）に示された 2003-2013 年の増加率を基に表 3-21 のように各州別に設定する。ただし、人口増加率が 5.7% と高値を示す西部州については、人口増加の著しい州中心地 Brikama の周縁部に位置するサイト (N-01、N-02) と、比較的増加が緩やかな地方部のサイト (N-04、N-05) の 2 グループに分けて人口増加率を設定した。

³² WHO Regional Office for South-East Asia (2005) Minimum Water Quantity Needed for Domestic Uses, Technical Notes for Emergencies, Technical Note No.9

(1) N-01、N-02：人口増加率 5.2%

当該 2 サイトは Brikama まで 20 km 程度の距離にある。首都圏 Banjul および Kanifing への通勤圏である Brikama の発展に伴い、同 2 サイトが位置する地域への更なる人口流入、居住区域の拡大が考えられる。採用する値は、首都圏 Kanifing に隣接する Kombo North 郡を除く、Kombo Central (Brikama 所在地)、Kombo South、Kombo East (N-01、N-02 所在地) 3 郡の年平均人口増加率 5.2%とする。

Kombo North については、首都圏に隣接する立地条件と宅地開発が進んでいる背景から、過去 20 年間に渡り約 7.5%で人口増加率が推移する特異な状況にあるため、上記の算定から除外している。

(2) N-04、N-05：人口増加率 3.1%

N-04、N-05 が位置する Foni Bintang 郡、Foni Kansala 郡を含む西部州の中央部地域の人口増加率を採用する。同州の東寄りの地域も含めると増加率は約 2.0%となるが、上記対象サイトと同じ地域に位置する既往案件サイト Sutusinjang や Kabokorr は年平均 3%程度で増加している。給水施設整備による生活環境の改善が外部からの人口流入を促進する一面もあるため、本プロジェクト対象サイトでも同様の人口増加の可能性を考慮し、上記の数値を採用する。

表 3-21 人口増加率

| 区別 | | 年人口増加率 |
|-----|---------|--------|
| 北岸州 | | 2.4% |
| 西部州 | N-01、02 | 5.2% |
| | N-04、05 | 3.1% |
| 下流州 | | 1.2% |
| 中流州 | 北岸 | 2.0% |
| | 南岸 | 1.5% |
| 上流州 | | 2.6% |

3-2-2-3-4 計画漏水率

計画漏水率については「ガ」国基準が存在しないため、西アフリカ諸国経済共同体 (Economic Community of West African States: ECOWAS) 加盟国であり近隣諸国のガーナ国の設計基準³³に基づいて 10%を見込んで設計を行うことを DWR と確認している。

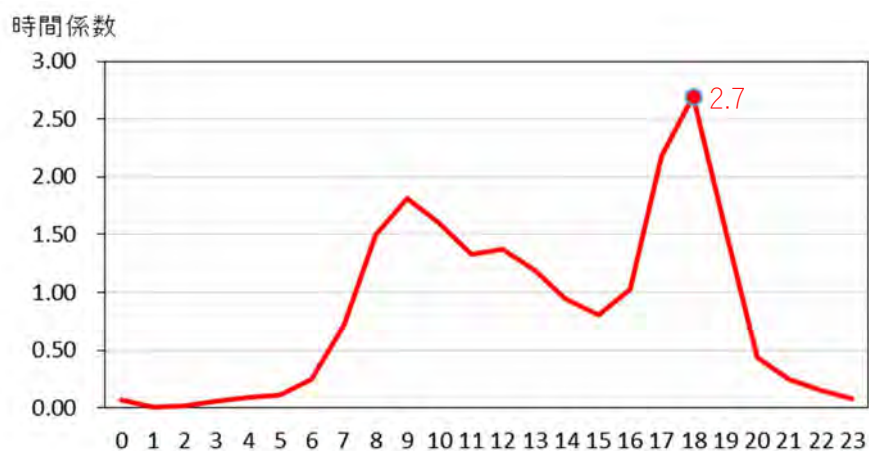
3-2-2-3-5 時間係数

配水量に係る時間係数については、eWATER Africa³⁵ の Jarreng における公共水栓の 16 か

³³ Ministry of Water Resources, Works and Housing(2010) Small Towns Sector Guidelines, Design Guidelines Vol.III

³⁵ IoT を活用したプリペイド式流量計を組み込んだ公共水栓を用いて、管路系給水施設の運転、管理、施設修理・改修をコミュニティ/VWC に代わり実施し、水料金から費用回収を行っている NPO 現地法人。詳細は、3-4-1-2 「ガ」国における IoT を活用した管路系給水施設の運営・維持管理体制を参照のこと。

月（2017年2月から2018年6月）の水消費データに基づいて図 3-12 に示すように最大値の 2.7 を採用する。



(出典：JICA 調査団が eWATER Africa のデータを基に作成)

図 3-12 時間係数

3-2-2-3-6 計画給水量

対象サイトの計画給水量については表 3-22 の通り。

表 3-22 計画給水量

| 優先順位 | サイト番号 | サイト人口 2025年(人) | 生活用水 (L/日) | モスク (L/日) | 学校 (L/日) | 診療所 (L/日) | 水消費量 (合計) | | 計画給水量 (m ³ /日) ^{**} |
|------|-------|-------------------|---------------|--------------|-------------|--------------|-----------|---------------------|--|
| | | | | | | | (L/日) | (m ³ /日) | |
| 1 | N-23 | 4,795 | 167,825 | 23,970 | 1,360 | 1,150 | 194,310 | 194.3 | 213.7 |
| 2 | N-05 | 1,632 | 57,120 | 8,160 | 7,935 | | 73,215 | 73.2 | 80.5 |
| 3 | N-35 | 1,758 | 61,530 | 8,790 | 5,070 | 1,000 | 76,390 | 76.4 | 84.0 |
| 4 | N-25 | 7,706 | 269,710 | 38,530 | 3,640 | | 311,880 | 261.9 | 288.1 |
| 5 | N-01 | 2,303 | 80,605 | 11,515 | 845 | 105 | 93,070 | 93.1 | 102.4 |
| 6 | N-04 | 2,742 | 95,970 | 13,710 | 4,960 | 500 | 115,140 | 115.1 | 126.7 |
| 7 | N-07 | 1,818 | 63,630 | 9,090 | 3,265 | | 75,985 | 76.0 | 83.6 |
| 8 | N-24 | 1,678 | 58,730 | 8,390 | 2,230 | | 69,350 | 69.4 | 76.3 |
| 9 | N-30 | 1,537 | 53,795 | 7,685 | 1,855 | 300 | 63,635 | 63.6 | 88.4 |
| 10 | N-27 | 2,840 | 99,400 | 14,200 | 6,055 | | 119,655 | 119.7 | 131.6 |
| 11 | N-26 | 2,690 | 94,150 | 13,450 | 2,425 | | 110,025 | 110.0 | 121.0 |
| 12 | N-22 | 1,621 | 56,735 | 8,105 | 4,053 | 875 | 69,768 | 69.8 | 76.7 |
| 13 | N-21 | 1,556 | 54,460 | 7,780 | 890 | | 63,130 | 63.1 | 69.4 |
| 14 | N-18 | 1,185 | 41,475 | 5,925 | 835 | | 48,235 | 48.2 | 53.1 |
| 15 | N-08 | 2,057 | 71,995 | 10,285 | 395 | | 82,675 | 82.7 | 90.9 |
| 16 | N-11 | 2,649 | 92,715 | 13,245 | 1,360 | | 107,320 | 107.3 | 118.1 |
| 17 | N-17 | 1,846 | 64,610 | 9,230 | 2,840 | | 76,680 | 76.7 | 84.3 |
| 18 | N-29 | 1,410 | 49,350 | 7,050 | 1,865 | 100 | 58,365 | 58.4 | 64.2 |
| 19 | N-32 | 2,638 | 92,330 | 13,190 | 4,300 | | 109,820 | 109.8 | 120.8 |
| 20 | N-02 | 1,366 | 47,810 | 6,830 | 510 | | 55,150 | 55.2 | 60.7 |

※：水消費量（合計）に漏水率10%分を加算した値

3-2-2-4 水源計画

3-2-2-4-1 試掘

(1) 試掘結果

第2次現地調査では水質的（鉄分濃度や塩分濃度等）にリスクが高く、井戸掘さくが不成功井になる可能性を含めた地点で7本の試掘を行った。試掘井の水量評価結果を表 3-23 に示す。最大揚水量については、水道施設設計指針（2012）を参考に、段階揚水試験で明確な変曲点が現れなかった場合は、揚水試験（段階揚水試験および24時間連続揚水試験）の過程で得られた最大揚水量を、井戸の能力を示すものとして取り扱う。また、水質面では「3-2-1-2(4)第2回スクリーニング」で前述したように、全サイトで飲料水として問題ないことが確認されている。

表 3-23 試掘井の水量評価

| No | 静水位 (m) | 動水位 (m) | 水位降下量 (m) | スクリーン上端 深度 (m) | 静水位から スクリーン上端 までの湛水深 (m) | 最大揚水量 (m ³ /時)* |
|------|------------|------------|--------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| N-02 | 12.39 | 21.86 | 9.47 | 22.00 | 9.61 | 31.68 |
| N-04 | 22.50 | 25.60 | 3.10 | 31.80 | 9.30 | 10.42 |
| N-08 | 25.93 | 38.26 | 12.33 | 67.40 | 41.47 | 20.31 |
| N-18 | 12.40 | 16.51 | 4.11 | 52.00 | 39.60 | 34.43 |
| N-25 | 7.70 | 19.21 | 11.51 | 40.00 | 32.30 | 16.50 |
| N-26 | 14.83 | 38.76 | 23.93 | 48.00 | 33.17 | 5.30 |
| N-27 | 16.38 | 32.81 | 16.43 | 39.00 | 22.62 | 4.02 |

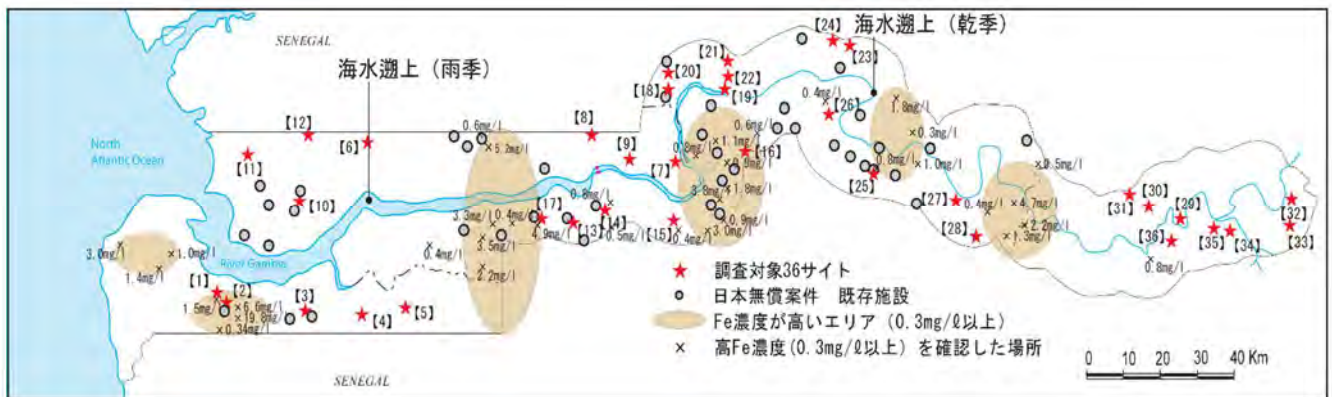
※：24時間連続揚水試験で実際に確認できた揚水量の最大値

(2) 試掘7地点の選定

既存の深井戸資料と既存深井戸の水質試験から水質的（鉄分濃度や塩分濃度等）にリスクが高く、井戸掘さくが不成功井になる可能性を含めた地点を選定した。既存の深井戸資料を基に、「ガ」国における深層地下水鉄分（Fe）濃度が高いと想定されているエリア図（茶色マーク部分）は図 3-13 のように示される。また、試掘7地点の選定理由を表 3-24 に示す。

表 3-24 試掘7サイトの選定理由

| No | 選定理由 |
|------|---|
| N-02 | 図 3-13 鉄分濃度が高いと想定されるエリア図の範囲内に位置するため |
| N-04 | DWR の既存井戸で高鉄分濃度が検出されているため（DWR の推薦） |
| N-08 | 既存井戸の水質試験結果から高鉄分濃度（Fe：0.40mg/L）が確認されたため |
| N-18 | 高鉄分濃度地点 Ballangharr（Fe：0.27mg/L）に近接しているため |
| N-25 | 図 3-13 鉄分濃度が高いと想定されるエリア図の範囲内に位置するため |
| N-26 | 高鉄分濃度地点 Kudang（Fe：0.39mg/L）に近接しているため |
| N-27 | NAWEC が水道サービスを提供しており、高鉄分濃度で問題となっている中核都市 Bansang に近接しているため |



出典：The Gambia, Ministry of Environment, Climate Change, Water Resources, Parks and Wildlife (2014) Consultancy Services for the National Water Sector Reform Studies for The Gambia 等の既存資料を参考に JICA 調査団により作成

図 3-13 「ガ」国における深層地下水の鉄分濃度が高いとされているエリア図

3-2-2-4-2 深井戸の成功率

深井戸の掘さく成功率に関しては、表 3-25 に示すように 4 種類の成功率、「1) 過去 3 回の無償資金協力事業の試掘成功率」、「2) 対象 36 サイト (100 村落) に存在する既存深井戸の成功率」、「3) 第 2 次現地調査における試掘成功率」と「4) 「ガ」国の大手井戸掘さく会社の井戸成功率」を基に検討した。各々の試掘成功率を同表に示す。

表 3-25 「ガ」国における管路系給水施設を対象にした掘さく成功率一覧

| 種 類 | 試掘成功率 |
|--------------------------------------|-------|
| 1) 過去 3 回の無償資金協力事業の試掘成功率 | 88% |
| 2) 対象 36 サイト (100 村落) に存在する既存深井戸の成功率 | 90% |
| 3) 第 2 次現地調査における試掘成功率 | 86% |
| 4) 「ガ」国の大手井戸掘さく会社の深井戸成功率 | 94% |

本プロジェクトにおける深井戸の掘さく成功率に関しては、4) のデータは他のドナーの井戸で揚水試験や水質試験を実施していない井戸も成功井としてカウントされている点から信頼性がそれほど高くないと考えられること、2) のデータは、水質面のみで水量面での検討が含まれていないことから、1) と 3) を合わせた無償資金協力事業の試掘成功率、88% (成功井 50 本 ÷ 57 本 × 100 = 87.7%) を採用することとする。

(1) 過去 3 回の無償資金協力事業の試掘成功率

過去 3 回の無償資金協力事業では、水源井戸として 50 井の深井戸が建設され成功井は 44 井であるため成功率は 88% である。「表 3-26 過去 3 回の無償資金協力事業の試掘成功率」に過去 3 回の無償資金協力事業の試掘成功率を示す。

表 3-26 過去 3 回の無償資金協力事業の試掘成功率

| 調査対象州 | 井戸掘さく本数 | 成功井本数 | 試掘成功率 (%) | 井戸深度(m) | 揚水量(m ³ /時) | | 水質問題サイト(mg/L) | | 静水位 (m) |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------------|------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | | | | | 5以下 | 5以上 | Fe (1 以上*) | Cl (250 以上) | |
| 北岸州 | 12 | 11 | 92 | 76m~93m | 0 | 100% | 8% | 8% | 12~39m |
| 西部州 | 4 | 3 | 75 | 53m~86m | 0 | 100% | 25% | 0% | 23~27m |
| 下流州 | 12 | 9 | 75 | 44m~101m | 0 | 100% | 25% | 0% | 6~24m |
| 中流州 | 22 | 21 | 95 | 70m~102m | 0 | 100% | 5% | 0% | 2~25m |
| 対象地域 | 50 | 44 | 88 | 44m~102m | 0 | 100% | 12% | 2% | 2m~39m |

※：「ガ」国基準では鉄分濃度0.3mg/Lが示されているが、健康に被害を与える項目ではないことから、住民による飲料水の「味」に関わる合意形成で可否を判定している。経験上、鉄分濃度1.0mg/L未満の井戸が不成功井とされることはないため、1.0mg/L以上を目安として用いている。

(2) 対象 36 サイト (100 村落) に存在する既存深井戸の成功率

第 1 次現地調査 (2018 年 5 月 21 日~6 月 21 日) において、対象 36 サイト (100 村落) に存在する既存深井戸 31 井を対象にして、現場の簡易水質検査の結果 (表 3-27) から深井戸の成功率を試算した。既存深井戸の水質面から成功率を試算したところ、不成功井は N-16 の 1 井、N-25 の 2 井の合計 3 井と考えられるため成功率は概ね 90%と推定される。

表 3-27 既存井深井戸の水質と飲料水利用の実態

| 番号 | 村名 | 本数 | 飲料利用 | 水質 |
|------|---------------------|----|---------------|--|
| N-03 | Jalo Koto | 1 | 利用 | 水質的には問題ない |
| N-04 | Arrangallen | 1 | 利用 | 水質的には問題ない |
| N-06 | Drammec Joka | 1 | 利用 | 水質的には問題ない |
| N-08 | Ker Sulay | 1 | 利用 | Fe(0.4mg/L)値が若干高いが飲料適用範囲、長時間の連続揚水が不可能、よって地下水の賦存量が若干少ないと思われる |
| | Kela Ali | 1 | 利用 | 水質的には問題ない |
| N-12 | Ker Jane | 1 | 利用 | 水質的には問題ない |
| N-13 | Kolior-1 | 2 | 利用&不利用 | 1 本稼動 (水質的には問題ない)、1 本は壊れている |
| | Kolior-2 | 1 | 不利用 | ハンドポンプが壊れて稼動していない |
| N-14 | Jiffin | 2 | 利用 | 水質的には問題ない |
| N-15 | Buiba Mandinka | 1 | 利用 | EC(40 μS/cm)、Cl(2 mg/L)、Fe(0.05mg/L 以下)で、飲料水利用 |
| N-16 | Jarra Sukuta | 3 | 不利用 | 1 本目は EC(1770μS/cm)、2 本目は EC(330μS/cm)、Cl(20 mg/L)で雑用水に利用、3 本目は壊れて未使用 |
| N-17 | Jiroff | 1 | 利用 | 水質的には問題ない |
| | Mandina | 1 | 利用 | EC 値(200μS/cm)、Cl 値(25 mg/L)で飲料水に利用 |
| N-19 | Bantanto Kerr Sulay | 1 | 利用 | EC 値(420μS/cm)、Cl 値(20 mg/L)で飲料水に利用 |
| N-20 | Gongur Wollof | 1 | 利用 | EC 値(200μS/cm)、Cl 値(15 mg/L)で飲料水に利用 |
| N-21 | Ngaige | 1 | 利用 | 水質的には問題ない |
| | Macca Ali Sarr | 1 | 利用 | EC(20μS/cm)、Cl 値(15 mg/L)で飲料水に利用 |
| N-23 | Njoben Fullac | 1 | 利用 | 水質的には問題ない |
| | Jallow Kunda Mat | 1 | 利用 | EC 値(240μS/cm)、CL 値(20 mg/L)で飲料水に利用 |
| N-25 | Sukur Kunda | 1 | 利用,Fe:0.4mg/L | 3 村とも、EC と CL 値は良好だが、Fe 値がやや高いため(上から順に、0.4mg/L、 <u>5mg/L</u> 、 <u>5mg/L</u>) 飲料水にはやや不安があるものの、他に手当てがないために仕方なく飲料水利用 |
| | Brikamal Nding | 1 | 利用,Fe:5mg/L | |
| | Dashilam | 1 | 利用,Fe:5mg/L | |
| N-26 | Tenrng Fara | 1 | 利用 | 水質的には問題ない |
| N-30 | Yorro Bawol | 1 | 利用 | 水質的には問題ない |

| 番号 | 村名 | 本数 | 飲料利用 | 水質 |
|------|---------------|----|------|--|
| | Kolly Bantang | 1 | 利用 | 水源の深井戸は水質的には問題ない (EC 値(60 μ S/cm)、Cl 値(5 mg/L)、Fe 値(0.05mg/L以下)) |
| N-32 | Gidda | 2 | 利用 | 水質的には問題ない |
| | 合計 | 31 | | |

(3) 第2次現地調査における試掘成功率

第2次現地調査では水質的（鉄分濃度や塩分濃度等）にリスクが高く、井戸掘さくが不成功井になる可能性を含めた地点で7本の試掘を行った。全ての井戸で水質面では問題が確認されなかったが、N-27で揚水試験（24時間連続）を揚水量4.0m³/時で行ったところ、スクリーン位置付近まで水位降下があることが確認されている。そのため、N-27を水量面で不成功井とカウントした場合、表3-28のように成功率は86%と試算される。N-27に対しては詳細設計段階で再度の揚水試験を行う計画である。詳細については「3-2-2-4-5 追加井戸、水源確保」参照のこと。

表 3-28 第2次現地調査における試掘成功率

| 調査対象州 | 井戸掘さく本数 | 成功井戸数 | 試掘成功率 (%) | 井戸深度(m) | 揚水量(m ³ /時) | | 水質問題サイト(mg/L) | | 静水位 (m) |
|-------|---------|-------|-----------|---------|------------------------|------|---------------|------------|---------|
| | | | | | 5以下 | 5以上 | Fe(1以上*) | Cl (250以上) | |
| 北岸州 | 1 | 1 | 100 | 80m | 0 | 100% | 0% | 0% | 26m |
| 西部州 | 2 | 2 | 100 | 33m~39m | 0 | 100% | 0% | 0% | 12m~23m |
| 中流州 | 4 | 3 | 75 | 46m~72m | 25% | 75% | 0% | 0% | 7m~17m |
| 対象地域 | 7 | 6 | 86 | 33m~80m | 14% | 86% | 0% | 0% | 7m~26m |

※：「ガ」国基準では鉄分濃度0.3mg/Lが示されているが、健康に被害を与える項目ではないことから、住民による飲料水の「味」に関わる合意形成で可否を判定している。経験上、鉄分濃度1.0mg/L未満の井戸が不成功井とされることはないため、1.0mg/L以上を目安として用いている。

(4) 「ガ」国の大手井戸掘さく会社の深井戸成功率

第2次現地調査で試掘を行った「ガ」国の大手井戸掘さく会社からは、過去に欧州開発基金 (European Development Fund : EDF)、サウジアラビア国支援の村落給水計画 (Saudi Sahel Programme : SSP-III、SSP-IV) やアフリカ開発銀行の地方給水・衛生計画 (Rural Water Supply and Sanitation Project : RWSSP) で管路系給水施設を対象に約186井の掘さくを行っており、水質面で10井が不成功井という情報を受けている。そのため、深井戸の成功率は約94%と試算される。

3-2-2-4-3 対象サイトの深井戸の想定深度

第2次現地調査における物理探査結果および試掘結果の比較より、対象サイトの深井戸の想定深度と試掘の留意点を表3-29のように検討した。

表 3-29 対象サイトの想定掘さく深度と留意点

| No | サイト名 | 州 | 郡 | 想定掘さく深度 (m) および理由 | 留意点 |
|--------------|---|-----|---------------|---|---|
| N-01 N-02 | Faraba Sutu | WCR | Kombo East | 70+10 <ul style="list-style-type: none"> 電探 S2 の 4 層目 (粘土層を挟在する砂質～シルト質層と推定) をターゲット層とする。 | <ul style="list-style-type: none"> 大略的には谷部に当たり、深度 50m 以降見かけ比抵抗値が急激に小さくなるので、塩水が混入することも考えられるが、現地技術者の経験から Clay/Silt と想定。 鉄分も危惧されるため、深度 30m 当たりからは水質に注意が必要。 |
| N-04 | Batabut Kantora, Sikon, Arrangallen | WCR | Foni Bintang | 40+10 <ul style="list-style-type: none"> 電探 S1 の 4 層目 (砂質～シルト質層と推定) をターゲット層とする。 | <ul style="list-style-type: none"> 既存掘さく結果から深部では鉄分が含まれる可能性が高いため、必要以上に掘り過ぎないこと。 |
| N-05 | Dobong | WCR | Foni Kansala | 45 <ul style="list-style-type: none"> 電探 S1 の 4 層目 (砂質優勢層) をターゲット層とする。 | <ul style="list-style-type: none"> 深度 45m 以深の比抵抗値が比較的小さく、薄い塩水の混入も危惧されるため、水質には注意が必要。 |
| N-07 | Kani Kunda Suba Complex | NBR | Upper Baddiba | 60 <ul style="list-style-type: none"> 電探 S2 の 4 層目 (砂質～シルト質層と推定) をターゲット層とする。 | <ul style="list-style-type: none"> S2 および S3 の電探 5 層目の比抵抗値が比較的小さく、薄い塩水の混入も危惧されるため、水質には注意が必要。 |
| N-08 | Ker Sulay + Ker Ali | NBR | Upper Baddibu | 75+10 <ul style="list-style-type: none"> 電探 S1 の 5 層目を (砂質～シルト質層と推定) ターゲット層とする。 | <ul style="list-style-type: none"> 電探 4 層目の高比抵抗値層がラテライトなのか粗粒層なのか要確認。 上記が粗粒層で水量が得られた場合には、掘り進めるか否か判断が必要。 |
| N-10 | Passy Chally | NBR | Upper Numi | 60 <ul style="list-style-type: none"> 電探 S2 の 4 層目 (砂質優勢層と推定) をターゲット層とする。 | <ul style="list-style-type: none"> ターゲット層および下位層とも砂層/シルト層/粘土層互層と推定され、堀屑観察および検層結果より、適切な深度にスクリーンを設置することが重要。 |
| N-11 | Lewna, Sotokoi, Ker Jatta, Wellingallen Complex | NBR | Lower Numi | 55 <ul style="list-style-type: none"> 電探 S3 の 3 層目 (砂質優勢層と推定) をターゲット層とする。 | <ul style="list-style-type: none"> 下位層の比抵抗値が比較的小さく、薄い塩水の混入も危惧されるため、水質には注意が必要。 |
| N-18 | Jahawur Mandinka + Fula | CRR | Lower Saloum | 75+10 <ul style="list-style-type: none"> 電探 S1 の 5 層目 (細砂層を挟在するシルト質～粘土質層と推定) をターゲット層とするが、見かけ比抵抗値が乱れ始める 75m 当たりをスクリーン下端とする。 | <ul style="list-style-type: none"> 河川に隣接する低地部の S2 および S3 の見かけ比抵抗値が全体に小さく、薄い塩水の混入も危惧されるため、水質に注意が必要。 |
| N-21 | Ngaige Complex | CRR | Upper Saloum | 75 <ul style="list-style-type: none"> 電探 S1 の 5 層目 (砂質優勢層と推定) をターゲット層とする。 | <ul style="list-style-type: none"> ターゲット層の層厚が他地点と比較して薄いため (15～20m)、層相変化の境界深度を誤らないことが重要。 |
| N-22 | Jarreng Complex | CRR | Upper Saloum | 65 <ul style="list-style-type: none"> 電探 S2 の 4 層目 (砂質～シルト質層と推定) をターゲット層とするが、多層 (15 層) モデルによる再解析結果により 65m 当たりを掘り止め深度とする。 | <ul style="list-style-type: none"> 砂層/シルト層/粘土層互層と推定され、堀屑観察および検層結果より、適切な深度にスクリーンを設置することが重要。 |
| N-23 | Njoben Toro Complex | CRR | Niani | 70 <ul style="list-style-type: none"> 電探 S2 の 4 層目 (砂質～シルト質層と推定) をターゲット層とする。 | <ul style="list-style-type: none"> ターゲット層および下位層とも砂層/シルト層/粘土層互層と推定され、堀屑観察および検層結果より、適切な深度にスク |

| No | サイト名 | 州 | 郡 | 想定掘さく深度 (m) および理由 | 留意点 |
|------|---|-----|-----------------|--|--|
| | | | | | リーンを設置することが重要。 |
| N-24 | Nyaga Bantang, Nyaga Bakary | CRR | Niani | 70 • 電探 S2 の 4 層目 (細砂層を挟在するシルト質～粘土質層と推定) をターゲット層とするが、多層 (15 層) モデルによる再解析結果により 70m 当たりを掘り止め深度とする。 | • ターゲット層および下位層とも砂層/シルト層/粘土層互層と推定され、堀屑観察および検層結果より、適切な深度にスクリーンを設置することが重要。 |
| N-25 | Brikamanding, Darsilami, Jamwelly, Sinchu Bamba, Sinchu Magai, Sinchu Madado Complex | CRR | Fulladu West | 80+10 • 電探 S2 の 4 層目 (シルト質～砂質層と推定) をターゲット層とするが、周辺既存井のスクリーン位置から 80m 当たりをスクリーン下端とする | • 深部では鉄分の混入も危惧されるが、隣接する Brikama Ba の既存井から問題なしと判断。 |
| N-26 | Teneng Fara Complex | CRR | Niamina East | 65+10 • 電探 S1 の 4 層目 (シルト質～砂質層と推定) をターゲット層とするが、S2 および S3 の見かけ比抵抗値が 65m 当たりから乱れるので、そこをスクリーン下端とする。 | • 掘り止め深度に関しては、現場での判断が重要。 |
| N-27 | Sololo + Fuga + Dramman Complex | CRR | Fulladu West | 75+10 • 電探 S1 の 5 層目 (粘土層を挟在する砂質～シルト質層と推定) をターゲット層とする。 | • 鉄分の混入も危惧されるため、深度 40m 当たりからは水量と水質に注意が必要。 |
| N-29 | Limbambul Yamadou, Bambo | URR | Wulli | 70 • 電探 S1 の 4 層目 (砂質～シルト質層と推定) をターゲット層とする。 | • S2 および S3 に於いてはターゲット層および下位層とも砂層/シルト層/粘土層互層と推定され、掘さく地点によっては S1 よりも S2/S3 に近い地質条件になることもある。堀屑観察および検層結果より、適切な深度にスクリーンを設置することが重要。 |
| N-30 | Kolly Bantang, Yorro Bawol, Samba Gabbudeh | URR | Wulli | 80 • 電探 S2 の 4 層目 (砂質～シルト質層と推定) をターゲット層とする。 | • ターゲット層および下位層とも砂層/シルト層/粘土層互層と推定され、堀屑観察および検層結果より、適切な深度にスクリーンを設置することが重要。 |
| N-32 | Sotuma Kantora, Jawo Kunda, Madina Balla Complex | URR | Kantora | 70 • 電探 S2 の 5 層目 (砂質～シルト質層と推定) をターゲット層とする。 | • 砂層/シルト層/粘土層互層と推定され、堀屑観察および検層結果より、適切な深度にスクリーンを設置することが重要。 |
| N-35 | Perai Tenda | URR | Fulladu East | 55 • 電探 S1 の 4 層目 (砂質～シルト質層と推定) をターゲット層とする。 | • Fulladu East District に於いては、深度 57～76m にスクリーンが設置されている既存井戸で鉄分が検出された例があり、水質に注意が必要。 |

3-2-2-4-4 各帯水層の想定される水質

今回の調査結果を勘案すれば、想定される水質は以下の通りである。また、今回の試掘井掘さくで確認できた地下地層の分布状況から、掘さく深度の浅い部分から確認できた地下水賦存層について、便宜的に第 1 番目を第 1 帯水層 (表 2-3:沖積層)、第 2 番目を第 2 帯水層

(表 2-3:Continental Terminal)、第 3 番目を第 3 帯水層 (表 2-3:Miocene) と表現することとした。

(1) 第 1 帯水層 (沖積層の自由地下水) : 分布深度 約 16 m 24 m

以下の理由により、水量および水質的に新規の開発には不適切の地下水と考えられる。

- 地表水の混入による汚染 (大腸菌等) が起きやすい、
- 地形的に低地帯が分布する地域では海水遡上河川からの塩分混入がしばしば起こる (塩水化)。

(2) 第 2 帯水層 (コンチネンタル・ターミナル層 (更新統一鮮新統) の半被圧地下水) : 分布深度 約 20 m 62 m

水質的には大部分の場所で基準値をクリアしているが、一部の低地帯地域 (標高 5 m 前後区域) や湿原地域では塩水化した井戸もあるとの報告から、低地帯 (湿地帯を含む) での開発を除けば、新規の地下水開発にはほぼ問題ないと考えられる。

(3) 第 3 帯水層 (中新統の地下水 (被圧地下水と想定)) : 分布深度 約 26 m 78 m

既存資料³⁶や「ガ」国最大手の井戸掘さく業者からの情報から、黒色粘土層 (Black-Clay) の上限部位や黒色粘土層が分布していない地区は水質的に問題ないと考えられる。黒色粘土層が出現する場合、その下層の帯水層中には、鉄分が水質基準値 (0.3 mg/L) を超える地下水が賦存している可能性が高い。

3-2-2-4-5 追加井戸、水源確保

試掘結果を踏まえ、各対象サイトにおいて今後掘さくが必要な深井戸本数を表 3-30 に示す。また、第 2 次現地調査で行った試掘結果から、計画揚水量が不足すると推定される地点は N-04, N-25, N-26, N-27 の 4 箇所である。これらの 4 サイトに対しては、不足する水量を補うべく追加の井戸を掘さくする方針とする。

計画時間最大揚水量は 1 日当たりの計画給水量に、後述する「図 3-16 ソーラー式揚水設備の時系列供給量」記載の時間当たりの最大値 15.9% を乗じて以下のように求めた。

$$\text{時間当たりの計画最大揚水量(m}^3\text{/時)} = 1 \text{ 日計画給水量(m}^3\text{/日)} \times 15.9\%$$

この結果 23 本の深井戸が必要となるが、井戸の成功率が 88% であるため、予備 4 本を含む合計 27 本 (23 本/0.88 = 26.1 本) の追加井戸掘さくを計画する。

³⁶ Ministry of Environment, Climate Change, Water Resources, Parks and Wildlife (2014): Establishment of New Groundwater Monitoring Network and Initial Results on Groundwater Occurrence

表 3-30 深井戸開発数量一覧表

| 優先順位 | No | 計画給水量 (m ³ /日) | 計画時間 最大揚水量 (m ³ /時) | 開発済み揚 水量 (m ³ /時) | 開発済み井 戸本数 (本) | 不足する揚 水量 (m ³ /時) | 新規掘さくす る深井戸の計 画水量(m ³ /時) | 新規掘さくす る深井戸 本数(本) |
|------|------|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------|------------------------------------|--|-------------------------|
| 1 | N-23 | 213.7 | 34.0 | | | | 17.00 | 2 |
| 2 | N-05 | 80.5 | 12.8 | | | | 12.80 | 1 |
| 3 | N-35 | 84.0 | 13.4 | | | | 13.40 | 1 |
| 4 | N-25 | 288.1 | 45.8 | 16.50 | 1 | 29.30 | 14.65 | 2 |
| 5 | N-01 | 102.4 | 16.3 | | | | 16.30 | 2 |
| 6 | N-04 | 126.7 | 20.1 | 10.42 | 1 | 9.68 | 9.68 | 1 |
| 7 | N-07 | 83.6 | 13.3 | | | | 13.30 | 1 |
| 8 | N-24 | 76.3 | 12.1 | | | | 12.10 | 1 |
| 9 | N-30 | 70.0 | 11.1 | | | | 11.10 | 1 |
| 10 | N-27 | 131.6 | 20.9 | 4.02 | 1 | 16.88 | 16.88 | 4 |
| 11 | N-26 | 121.0 | 19.2 | 5.30 | 1 | 13.90 | 13.90 | 1 |
| 12 | N-22 | 76.7 | 12.2 | | | | 12.20 | 1 |
| 13 | N-21 | 69.4 | 11.0 | | | | 11.00 | 1 |
| 14 | N-18 | 53.1 | 8.4 | 34.43 | 1 | 0 | - | 0 |
| 15 | N-08 | 90.9 | 14.5 | 20.31 | 1 | 0 | - | 0 |
| 16 | N-11 | 118.1 | 18.8 | | | | 18.80 | 1 |
| 17 | N-17 | 84.3 | 13.4 | | | | 13.40 | 1 |
| 18 | N-29 | 64.2 | 10.2 | | | | 10.20 | 1 |
| 19 | N-32 | 120.8 | 19.2 | | | | 19.20 | 1 |
| 20 | N-02 | 60.7 | 9.6 | 31.68 | 1 | 0 | - | 0 |
| 合計 | | 2,116.1 | | | 7 | | | 23 |

※新規に掘さくする深井戸の計画水量と井戸本数については、既存深井戸の情報を基に推定した。

本体工事における井戸掘さくの実施方針を以下に示す。

- 本体工事の井戸掘さくで水量が計画水量を満たし、水質も飲料水に適している場合は、計画給水量で施設等の建設を行う。
- 本体工事の井戸掘さくで水量が計画水量に満たさない場合や水質が飲料水に不適である場合は、原則として予備の井戸本数に余裕がある場合に限り追加の井戸掘さくを行う。
- 井戸本数に余裕がなく、飲料水の基準を満たす水質の時間当たり最大揚水量が計画給水量に満たさない場合でも、基準最小水量が5m³/時以上の時には、確保できる揚水量で賄える給水人口を対象とした施設等の建設を行う。
- 井戸本数に余裕がなく、最大揚水量が基準最小水量の5m³/時以上を確保できないときには、同サイトはプロジェクトの対象外とする。

N-26の追加の井戸掘さくに関して、以下のような方針とする。約265m離れた位置(Sinchu Gundo)の既存井戸の掘さく報告書に、掘さく深度が79m(今回の試掘井より約20m深い)、揚水量は17.2m³/時、水質も問題ないと報告されている。この情報を検討した結果、試掘を1本追加する。追加の試掘では、深度を59mより20m程度深くし、スクリーン長を長くして帯水層からの取水量の引き上げを狙う方針である。また、この既存井戸については、詳細設計時に現況などの詳細について確認する。

また、N-27 の試掘井の揚水試験に関して、本調査では水中ポンプの種類が限られていたため、動水位をスクリーン上端近くまで下げることはできなかった。そのため、揚水量の多い水中ポンプで最大限に動水位を下げて試験を行えば、成功井の条件である 5 m³/時以上の揚水量を確保できる可能性があることから、詳細設計で再度揚水試験を行う方針である。

3-2-2-4-6 井戸掘さくの実施時期

上述した追加で必要な深井戸の掘さくは、井戸の成功率が 88%と高いことなどを勘案して本体工事で行う方針とする。

3-2-2-4-7 試掘井を生産井に転用する際の管理方針（案）

準備調査で掘さくした試掘井を生産井に転用するまでの期間における、品質の管理について、以下の 4 点を基本方針（案）とする。

(1) 準備調査で掘さくした試掘井の管理方針

- 試掘井掘さくの終了宣言をDWR職員の立ち合いの下で実施する。
- 実施段階で転用前に施工業者による井戸洗浄を実施する。
- 井戸洗浄後に揚水試験（段階揚水試験、連続揚水試験）を実施する。
- 段階揚水試験結果から井戸ロス係数および帯水層ロス係数を算出する。
- 両係数と連続揚水試験の揚水量を用いて計算地下水位降下量を算出して、実際の連続揚水試験の地下水位降下量と比較することにより、井戸ロス係数の妥当性を検証する。
- 上記で求められた井戸ロス係数が試掘井掘さく時の井戸ロス係数を上回らないことを確認することで井戸の品質を確認する。

(2) 試掘井を生産井に転用する際の管理責任

- 試掘井の工事終了後、給水事業の開始までの間に悪戯や損壊行為等で使用不能にならないよう、試掘井の口元部分は鍵付きの保護ボックス（鉄製）を設置し、更に井戸の周りに防護柵を設置する。
- 試掘井を生産井に転用するまでの期間における保護と安全管理の責任については、本調査期間中に、DWRと地元住民に責任があるとする3者同意文書（DWR、地元住民の長、調査団）を取り交わして井戸の管理責任を「ガ」国側に移管する。また、本体工事の現場渡しにおいて、「ガ」国側は施工業者に管理責任を移管する。
- 原則として、3者同意文書のとおり日本側および工事関係者以外による人的な破損が生じている場合は、「ガ」国側がその対応策の責任を負うことを協議議事録で合意する。
- 本体工事の際に「ガ」国側から施工業者に管理責任を移行する際には、概略設計時の揚水試験と水質試験の結果に基づいた品質確認をした上で行う。

(3) 試掘井を生産井に転用する際の井戸の瑕疵担保方針

- 施設運転開始以降の「ガ」国側に移管された井戸に関しては、日本側の瑕疵に含めないことを「ガ」国側と確認を行う。また、移管する際に自然的条件により水量・水質の変化が確認された場合は、その対応について双方で協議を行う。

(4) 不成功井に係る対処方針

- 不成功と判断された井戸で、「ガ」国側が活用を要望しているものについては、「ガ」国側の責任でその取り扱いを行う。

3-2-2-5 給水施設計画

3-2-2-5-1 動力源の選定

本プロジェクトの給水施設の動力源としては、ソーラーもしくは、商用電源が考えられる。本プロジェクトでは、商用電力を採用した場合は、高額な電気料金のために給水施設の適切な運営・維持管理に必要な費用が水道料金で賄えないことが懸念されることや、「ガ」国の方針としてソーラーなどの再生可能エネルギーの導入・普及を促進していることなどを考慮して、ソーラー発電を動力源とする方針とする。

3-2-2-5-2 ソーラー発電容量の設計

(1) 太陽光パネルの取り付け角度

太陽光パネルの取り付け角度については、発電効率から「ガ」国の緯度が北緯約 13 度であることおよび、パネル表面に堆積した汚れの流れ易さなどの維持管理面を考慮して南向きに 15 度の傾斜角度で計画する。

(2) 日射量データ

日射量データに関しては、ソーラーを動力源とする揚水施設の国際基準である BS EN 62253:2011、IEC 62253:2011 「Photovoltaic pumping systems - Design qualification and performance measurements」に基づいて、NASA: 米国航空宇宙局ラングレー研究センター (The Atmospheric Science Data Center : ASDC) のデータ (Irradiation: Design basis: IEC 61725. NASA data) を用いて、ソーラー発電容量の設計を行う。

(3) 雲などの影響について

米国航空宇宙局ラングレー研究センターの全天日射量データ (図 3-14) は下記の直達日射と散乱日射を合わせた値となっており、雲などの影響が加味されている。

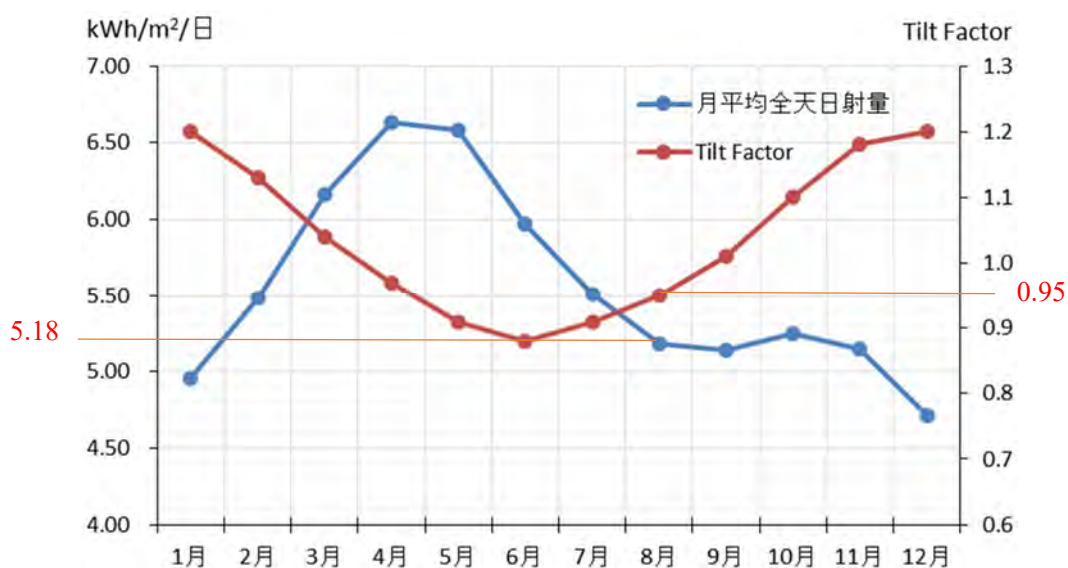
- 直達日射: 短波放射の内で、大気を通して直接平行光の形で地表に到達する日射
- 散乱日射: 大気に吸収・減衰された後、地表に到達する成分と、雲やちりなどにより

反射した成分を合わせた日射

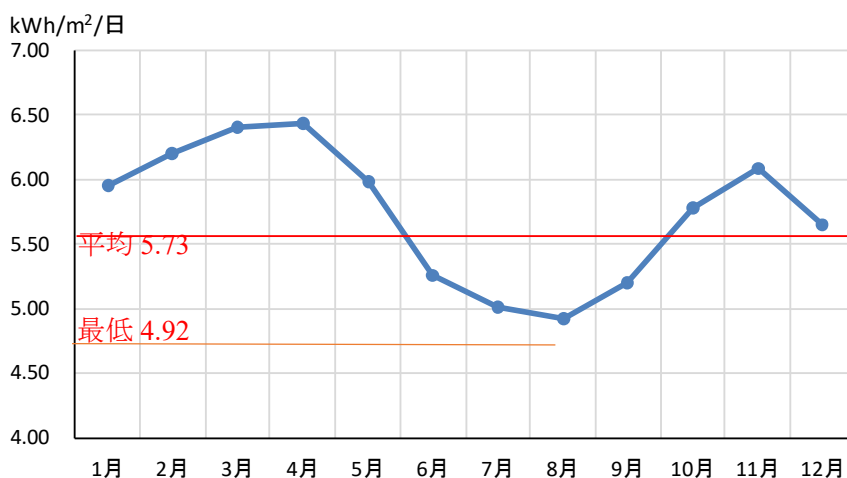
対象地域の8月における晴天指数(Clearness Index: 晴れの程度を表す時に用いられる指数)は、米国航空宇宙局ラングレー研究センターによれば0.5と雨期であるため1年で最も低い値であり8月の斜面日射量/全天日射量の比(Tilt Factor)は0.95(図3-14)となる。

(4) 斜面日射量

斜面日射量については、図3-15に示すように米国航空宇宙局ラングレー研究センターのデータから、「ガ」国における月平均斜面日射量の内、最低値となる4.92 kWh/m²/日を採用する。



出典：米国航空宇宙局ラングレー研究センターのデータを基に JICA 調査団が作成
 図 3-14 「ガ」国の月平均全天日射量と傾斜角度 15 度の Tilt Factor



出典：米国航空宇宙局ラングレー研究センターのデータを基に JICA 調査団が作成

図 3-15 斜面日射量 (傾斜角度 15 度)

(5) 設計で用いる日射量

設計で用いる斜面日射量の値に関して、Practica Foundation「Solar Pumping For Village Water Supply Systems Training Manual for Technician, Designers and Managers」、The International Bank for Reconstruction and Development (IBRD)/The World Bank Group「Photovoltaics for Community Service Facilities Guidance for Sustainability」等に記載のように、年間で1番条件の悪い月を設計条件にすることが、推奨されているため1年で最も低い斜面日射量4.92 kWh/m²/日を採用する。

3-2-2-5-3 水中モーターポンプ

(1) 水中モーターポンプの種類、交流（AC）または直流（DC）ポンプについて

本プロジェクトでは、既往案件で設置した交流水中モーターポンプがこれまで問題なく運用されていることや、本プロジェクトに必要な容量を満たす直流水中モーターポンプの信頼性・耐久性の確証を得ることができなかつたことから、交流水中モーターポンプを採用する方針とする。なお、直流水中モーターポンプの導入に係る検討の詳細については、「資料7-14 直流水中モーターポンプの導入に係る検討」を参照のこと。

交流水中モーターポンプに関しては、既往案件のみならず欧州開発基金（European Development Fund: EDF）、AfDB、IsDBなどの支援で実施された「ガ」における主要な管路系給水プロジェクトで交流水中モーターポンプが採用されているため実績は豊富である。GAM-SOLARやSWE-GAMなど「ガ」国で大手の民間維持管理会社は、グルンドフォス製の交流水中モーターポンプのスペアパーツの在庫を多く持っており、基本的に24時間以内で修理などの対応が可能である。また、交流水中モーターポンプは多様な規格及び適用範囲が選択でき、モーターの交換などの修理は比較的容易に行うことができる。第三次無償では、設置後の初期段階にインバータの不具合が散見されたが、コンデンサの容量を増加してからは故障頻度が極端に減少しており、運営・維持管理上の問題は発生していない。

(2) ポンプ容量

計算された各サイトのポンプ容量を表3-31に示す。

表 3-31 ポンプ容量一覧表

| 優先順位 | No | サイト名 | 計画給水量 (m ³ /日) | 計画揚水量 (m ³ /時) | 全揚程 (m) | 吐出流量 (m ³ /分) | 出力(kW) | |
|------|-----|--|---------------------------|---------------------------|---------|--------------------------|--------|-----|
| | | | | | | | 計算値 | 想定 |
| 1 | N23 | Njoben Toro Complex | 213.7 | 34.0 | 74 | 0.28 | 5.5 | 5.5 |
| | | | | | | 0.28 | 5.5 | 5.5 |
| 2 | N05 | Dobong | 80.5 | 12.8 | 41 | 0.21 | 2.3 | 3.0 |
| 3 | N35 | Perai Tenda | 84.0 | 13.4 | 28 | 0.22 | 1.7 | 2.2 |
| 4 | N25 | Brikamanding, Darsilami, Jamwelly, Sinchu Bamba, | 288.1 | 45.8 | 34 | 0.28 | 2.5 | 3.0 |
| | | | | | | 0.24 | 2.2 | 3.0 |

| 優先 順位 | No | サイト名 | 計画 給水量 (m ³ /日) | 計画揚水量 (m ³ /時) | 全揚程 (m) | 吐出流量 (m ³ /分) | 出力(kW) | |
|----------|-----|--|----------------------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|--------|-----|
| | | | | | | | 計算値 | 想定 |
| | | Sinchu Magai, Sinchu Madado Complex | | | | 0.24 | 2.2 | 3.0 |
| 5 | N01 | Suma Kunda Complex | 102.4 | 16.3 | 37 | 0.14 | 1.3 | 1.5 |
| | | | | | | 0.14 | 1.3 | 1.5 |
| 6 | N04 | Batabut Kantora, Sikon, Arrangallen | 126.7 | 20.1 | 41 | 0.17 | 1.8 | 2.2 |
| | | | | | | 0.17 | 1.8 | 2.2 |
| 7 | N07 | Kani Kunda Suba Complex | 83.6 | 13.3 | 38 | 0.22 | 2.2 | 2.2 |
| 8 | N24 | Nyaga Bantang + Nyaga Bakary | 76.3 | 12.1 | 74 | 0.20 | 3.9 | 4.0 |
| 9 | N30 | Kolly Bantang + Yorro Bawol + Samba Gabbudeh | 70.0 | 11.1 | 60 | 0.19 | 2.9 | 3.0 |
| 10 | N27 | Sololo + Fuga + Dramman Complex | 131.6 | 20.9 | 48 | 0.08 | 1.1 | 1.5 |
| | | | | | | 0.08 | 1.1 | 1.5 |
| | | | | | | 0.08 | 1.1 | 1.5 |
| | | | | | | 0.08 | 1.1 | 1.5 |
| | | | | | | 0.08 | 1.1 | 1.5 |
| 11 | N26 | Teneng Fara Complex | 121.0 | 19.2 | 54 | 0.09 | 1.3 | 1.5 |
| | | | | | | 0.23 | 3.3 | 4.0 |
| 12 | N22 | Jarreng Complex | 76.7 | 12.2 | 74 | 0.20 | 4.0 | 4.0 |
| 13 | N21 | Ngaige Complex | 69.4 | 11.0 | 74 | 0.18 | 3.6 | 4.0 |
| 14 | N18 | Jahawur Mandinka + Fula | 53.1 | 8.4 | 32 | 0.14 | 1.2 | 1.5 |
| 15 | N08 | Ker Sulay + Ker Ali | 90.9 | 14.5 | 53 | 0.24 | 3.4 | 4.0 |
| 16 | N11 | Lewna, Sotokoi, Ker Jatta, Wellingara Complex | 118.1 | 18.8 | 36 | 0.31 | 3.0 | 4.0 |
| 17 | N17 | Jiroff+Nem Kuta + Mandina | 84.3 | 13.4 | 52 | 0.22 | 3.1 | 4.0 |
| 18 | N29 | Limbambul Yamadou + Bambo | 64.2 | 10.2 | 25 | 0.17 | 1.1 | 1.5 |
| 19 | N32 | Sotuma Kantora, Jawo Kunda, Madina Balla Complex | 120.8 | 19.2 | 35 | 0.32 | 3.0 | 4.0 |
| 20 | N02 | Faraba Sutu | 60.7 | 9.6 | 37 | 0.16 | 1.6 | 2.2 |

水中モーターポンプの出力は、井戸毎の可能揚水量と全揚程から次式により算出する。

$$P_m = 0.163 r Q H (1+\alpha) / \eta$$

ただし、

P_m : ポンプ出力(kW)、 r : 流体比重 (水=1.0) 、 Q : ポンプ吐出量、 H : ポンプ全揚程、 η : ポンプ効率、 α : 余裕率

※ポンプ効率は65%、余裕率は5%と設定した。

ポンプ吐出量 (Q)

吐出流量(m³/分)=表 3-30 の計画時間最大揚水量(m³/時)または新規に掘さくする深井戸の計画水量(m³/時) / 60 分

全揚程 (HMT)

全揚程(HMT)(m)=実揚程(Hg)(m)+全損失水頭 (J) (m)

ここに

Hg：井戸水面から吐出水面までの高さ(m)

J：管の摩擦損失水頭(I×L)(m)+その他損失水頭 (m)

L：管延長 (m)

I：動水勾配 (h/m)

「その他損失水頭」は弁や管の曲りによるもので、これを「管の摩擦損失水頭」の10%と仮定する。

$$\text{HMT (m)} = \text{Hg (m)} + (\text{I} \times \text{L}) \times 1.10 \text{ (m)}$$

実揚程 (Hg)

Hg = 井戸から高架水槽までの比高差 (h₁) + 井戸内計画揚水深度 (h₂) + 高架水槽の注水高さ

摩擦損失水頭 (I)

管の摩擦損失を求めるための動水勾配 (I) については Hazen-Williams 式を用いる。

$$I = 10.666 \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times Q^{1.85}$$

ここに、C：流速係数、D：管内径(m)、Q：吐出量 (m³/s)

Cについては経年変化による抵抗増加を考慮し、C=110 を採用する。

(3) ポンプの運転制御方式

基本的に水中モーターポンプの運転および制御法は、「ガ」国のソーラー式揚水システムで従来通り採用されている完全自動運転とする。配水池が高水位時の水中モーターポンプの停止や低水位時の再起動は、フロートスイッチまたはレベルスイッチを用いて運転制御を行う。

3-2-2-5-4 配水池







(1) 材質

我が国で実施した管路系給水施設では、全サイトでコンクリート製の高架水槽が採用されているが、一方、EDF やその他「ガ」国で実施された管路系給水施設の多くでは鋼製の高架水槽が用いられている。

コンクリート製と鋼製のタンクを比較検討したところ、工期面や価格面で鋼製のタンクの優位性が確認された。維持管理面についても実施機関やソーラー式揚水設備の維持管理会社等からの聞き取りでは、一部の鋼製のタンクではタンク直下の配管との接合部で少量の漏水は確認されているが、タンク本体からの漏水の問題は過去にほとんど発生していない。また、タンク直下の配管とのフランジ接合部からの少量の漏水に関しては、ほとんどの場合ボルトを締め直すことで問題が解決されることが確認されている。内張り材の調達に関しても将来的に現地生産に切り替える計画があり、調達期間や調達コストの削減が見込まれ

ることから、鋼製のタンクを採用する方針とする。

EDF やその他援助機関によって「ガ」国で実施された管路系給水施設建設プロジェクトの多くでは、給水装置の第三者認証機関 UK Water Regulation Advisory Scheme (WRAS) から認証を受けた英国メーカーFranklin Hodge Industries Limited の鋼製タンクが用いられており、水槽パネル部分（アルミニウム製）、架台部分（溶融亜鉛めっき鋼製）ともに外部塗装は施されていない。水槽内部のライニングは、PVC 製の内張り材と、同内張り材が水槽パネル部分と接触することを防ぐことを目的としたフェルト生地の緩衝材の 2 重構造となっている。

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| パネル、架台 | アルミ製パネル | 溶融亜鉛メッキ製の架台 |
|  |  |  |
| 緩衝材 | PVC 製の内張り材 | 水槽パネルつなぎ材 |

また、コンクリート製配水池と鋼製配水池の工期、価格、維持管理の特徴としては以下が挙げられる。

a) 工期

第三次無償の実績からコンクリート製の高架水槽の施工には平均約 5 ヶ月の工期が必要である。一方、鋼製の高架水槽は、基本的に英国で製造されており製造と「ガ」国までの輸送に必要な期間は約 3 ヶ月、築造に約 2 週間の合計約 3.5 ヶ月間を要するため、工期的には鋼製の高架水槽の方がコンクリート製の高架水槽と比べて有利である。しかし、昨今ではバンジュール港の絶対的な容量不足のために港湾混雑による物流停滞が深刻な問題となっているため、鋼製の高架水槽の場合は輸送で予期しない遅れが生じるリスクがある。

b) 価格

「ガ」国ではコンクリート骨材がセネガルからの輸入のため割高である事情もあり、全ての容量で、鋼製高架水槽の方がコンクリート製高架水槽よりも安価であることが確認できている。

c) 維持管理

コンクリート製高架水槽にはエポキシなどの防食塗装が行われているが、10年程度を目安に再塗装が必要となる。また、ひび割れ等で漏水が生じた場合は、現地業者にてひび割れ処理の対応が現地調達材料を用いて行うことができる。「ガ」国で実績のあるメーカーの鋼製高架水槽では、水槽パネル内部にポリ塩化ビニル (Polyethylene Vinyl Chloride: PVC) 製の内張り材が張られる。内張り材の耐用年数は10年～15年であり、接着もしくは熱風溶接による修繕が現地の技術者で行うことができる。また、内張り材には修理用キット (内張り材の断片、接着剤) が付随している。

内張り材は、ヨーロッパからの輸入品であるが、SWE-GAM などの一部のソーラー式揚水設備の維持管理会社は、内張り材の価格を下げることや上述したバンジュール港の能力不足による納入リスクを避けるために、現地で内張り材を生産する具体的な計画を持っている。ヨーロッパから輸入する場合の納期は約2週間、価格は40 m³の内張り材で約EUR 3,000である。

(2) 容量

配水池の容量に関しては、水道施設指針に基づいて下記の配水の時間変動と送水の時間変動を基に累加曲線法で求める。

- 配水の時間変動：eWATER AfricaのJarrengにおける公共水栓の16か月（2017年2月から2018年6月）の水消費データ（図 3-12）
- 送水の時間変動：既往案件でも実績のある大手ソーラー会社（SWE-GAM）から入手した時系列傾向（図 3-16）

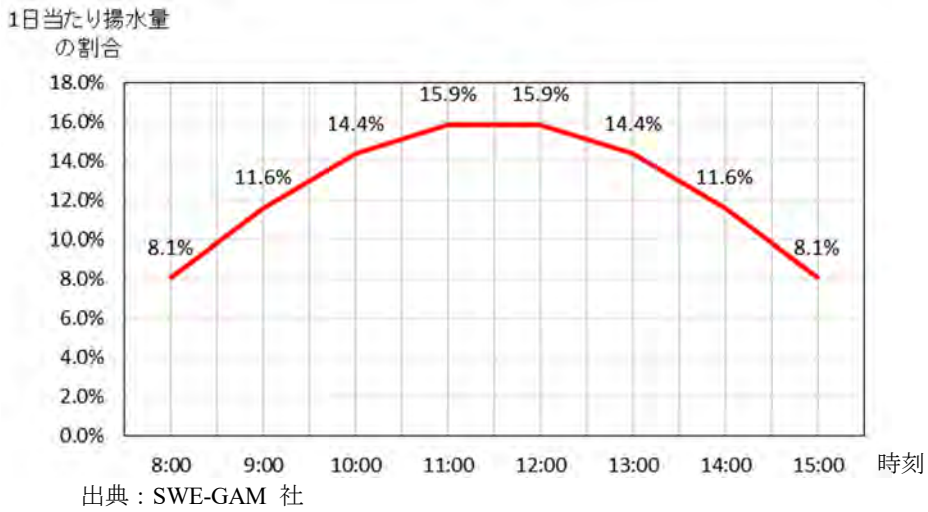


図 3-16 ソーラー式揚水設備の時系列供給量

配水池容量の計算は、1時間ごとの配水池の流入/流出バランスに基づいている。図 3-17 に示すように縦軸に累加流量を横軸に時刻をとると配水池への流入量と流出量の累積的な変化を確認することができる。必要とされる配水池容量は図 3-17 の A 点 (8 m^3) と B 点 (32 m^3) の 2 つの両極端の合計から求められる ($N-07$ の容量 $40\text{ m}^3 = 32\text{ m}^3 + 8\text{ m}^3$)。また、対象サイトの配水地容量一覧を表 3-32 に示す。

- A 点：配水池への流入が流出を下回ったときの累加流量の最大差（7 時：ソーラー式揚水設備の稼働前で流入開始時点）
- B 点：配水池への流入が流出を上回ったときの累加流量の最大差（15 時：ソーラー式揚水設備の運転停止時で流入終了時点）

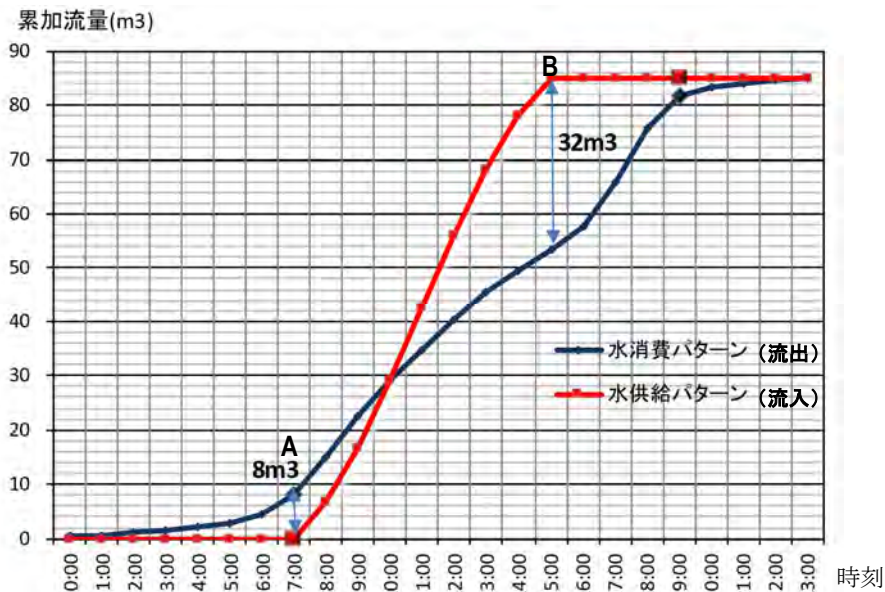


図 3-17 水使用量と供給量の時系列傾向 (N-07 の例)

表 3-32 配水地容量一覧

| 優先 順位 | No | サイト名 | 給水人口 2025年(人) | 配水池容量 (m ³) |
|----------|------|--|------------------|----------------------------|
| 1 | N-23 | Njoben Toro Complex | 4,795 | 110 |
| 2 | N-05 | Dobong | 1,632 | 40 |
| 3 | N-35 | Perai Tenda | 1,758 | 40 |
| 4 | N-25 | Brikamanding, Darsilami, Jamwelly, Sinchu Bamba, Sinchu Magai, Sinchu Madado Complex | 7,706 | 140 |
| 5 | N-01 | Suma Kunda Complex | 2,303 | 50 |
| 6 | N-04 | Batabut Kantora, Sikon, Arrangallen | 2,742 | 60 |
| 7 | N-07 | Kani Kunda Suba Complex | 1,818 | 40 |
| 8 | N-24 | Nyaga Bantang + Nyaga Bakary | 1,678 | 40 |
| 9 | N-30 | Kolly Bantang + Yorro Bawol + Samba Gabbudeh | 1,537 | 40 |
| 10 | N-27 | Sololo + Fuga + Dramman Complex | 2,840 | 70 |
| 11 | N-26 | Teneng Fara Complex | 2,690 | 60 |
| 12 | N-22 | Jarreng Complex | 1,621 | 40 |
| 13 | N-21 | Ngaige Complex | 1,556 | 40 |
| 14 | N-18 | Jahawur Mandinka + Fula | 1,185 | 30 |
| 15 | N-08 | Ker Sulay + Ker Ali | 2,057 | 50 |
| 16 | N-11 | Lewna, Sotokoi, Ker Jatta, Wellingara Complex | 2,649 | 60 |
| 17 | N-17 | Jiroff+Nema Kuta+Mandina | 1,846 | 40 |
| 18 | N-29 | Limbambul Yamadou + Bambo | 1,410 | 40 |
| 19 | N-32 | Sotuma Kantora, Jawo Kunda, Madina Balla Complex | 2,638 | 60 |
| 20 | N-02 | Faraba Sutu | 1,366 | 30 |

(3) 形態

貯水／配水池の形態は、基本的に高架型とし、必要な水圧を確保した上で最も経済的な設計となるよう適切な脚の高さを設定する。

(4) 基礎

配水池の建設予定地において地盤調査を実施し、標準貫入試験 (Standard Penetration Test: SPT) により地盤の状態を確認した。標準貫入試験により測定された各深度における N 値、「表 3-34 粘性土のコンシステンシーと N 値および一軸圧縮強さの関係」や支持層の厚さから地盤の密実さを判定したうえで想定基礎深度を決定した (表 3-33)。また、粒度試験結果から対象地盤のほとんどが、砂質粘性土 (Sandy Clay) であることが確認されている。基礎形状は布基礎とすることを基本とする。本体工事では、平板載荷試験などの原位置試験により、構造物基礎地盤の支持力特性を再度確認する方針である。

表 3-33 標準貫入試験結果一覧

| サイト No | 標準貫入試験 N 値 (GL-) | | | | | | | | | | 想定基 礎深度 |
|-----------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------------|
| | 0-1m | 1-2m | 2-3m | 3-4m | 4-5m | 5-6m | 6-7m | 7-8m | 8-9m | 9-10m | |
| N-01 | 11 | 4 | 11 | 29 | 29 | 45 | 50 | 50 | 50 | 50 | -3m |
| N-02 | 17 | 12 | 13 | 24 | 23 | 28 | 50 | 21 | 21 | 19 | -1m |
| N-04 | 16 | 8 | 7 | 8 | 7 | 8 | 7 | 8 | 18 | 49 | -1m |
| N-05 | 12 | 5 | 5 | 6 | 27 | 21 | 14 | 11 | 10 | 15 | -1m |
| N-07 | 10 | 4 | 30 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | -3m |
| N-08 | 5 | 7 | 10 | 9 | 9 | 13 | 13 | 13 | 13 | 30 | -3m |
| N-11 | 3 | 4 | 4 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | -5m |
| N-18 | 9 | 2 | 10 | 5 | 10 | 14 | 17 | 11 | 10 | 11 | -5m |
| N-21 | 21 | 45 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | -1m |
| N-22 | 16 | 6 | 8 | 9 | 6 | 12 | 24 | 11 | 8 | 10 | -1m |
| N-23 | 11 | 5 | 4 | 4 | 7 | 8 | 18 | 13 | 16 | 31 | -1m |
| N-24 | 4 | 28 | 50 | 32 | 26 | 30 | 26 | 28 | 50 | 50 | -2m |
| N-25 | 3 | 17 | 15 | 12 | 12 | 19 | 49 | 50 | 50 | 50 | -2m |
| N-26 | 14 | 4 | 10 | 16 | 28 | 26 | 19 | 32 | 34 | 27 | -1m |
| N-27 | 7 | 50 | 11 | 18 | 36 | 20 | 19 | 20 | 17 | 29 | -2m |
| N-29 | 26 | 8 | 25 | 49 | 44 | 50 | 43 | 50 | 30 | 42 | -1m |
| N-30 | 5 | 4 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | -3m |
| N-32 | 4 | 12 | 13 | 17 | 15 | 25 | 50 | 37 | 50 | 44 | -2m |
| N-35 | 12 | 18 | 43 | 45 | 30 | 42 | 50 | 38 | 50 | 50 | -1m |

表 3-34 粘性土のコンシステンシーと N 値および一軸圧縮強さの関係

| コンシステンシー | 非常に 軟らかい | 軟らかい | 中位の | 硬い | 非常に硬い | 固結した |
|-------------------------|-------------|-------|--------|---------|---------|-------|
| N 値 | 2以下 | 2~4 | 4~8 | 8~15 | 15~30 | 30以上 |
| Qu (kN/m ²) | 25以下 | 25~50 | 50~100 | 100~200 | 200~400 | 400以上 |

出典：(社)地盤工学会「地盤調査法」

(5) 高架水槽の昇降用梯子

子供などの第三者の昇降を防止する目的で、高架水槽の昇降用梯子に昇降防止装置を設置する。

3-2-2-5-5 管路施設

水源、貯水／配水施設および給水施設を繋ぐ管路は、可能な限り道路（公共用地）に沿って布設することを原則とする。

(1) 水理計算

管路の水理計算は以下のヘーゼン・ウィリアムズ公式で行う。

$$H = 10.666 \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times Q^{1.85} \times L$$

H：摩擦損失水頭 (m)

C：流速係数 (塩ビ管 C=130,その他の管 C=110)

D：管内径 (m)

Q：流量 (m³/s)

L: 延長距離 (m)

(2) 配管材料

水道用配管材料は、特殊な場合を除き世界的に塩ビ管 (PVC 管)、ポリエチレン管 (Polyethylene Pipe: PE 管)、亜鉛めっき鋼管 (Galvanized Iron Pipe: GIP)、およびダクタイル鋳鉄管 (Ductile Iron Pipe: DIP) が採用されている。この中で DIP は外圧強度および内圧強度とも優れるが、高価であり生産国も限定される。また重量が重いためプラスチック系の配管材と比し施工性が劣る。このため工事費を含め経済性が悪く、本プロジェクトにおいて給水管として採用することは現実的ではない。

PVC 管は「ガ」国で最も普及している配管材料であり入手が容易である。また軽いことに加え、接合は接着またはゴム輪の継手で差し込むだけであるため非常に施工性に優れている。またその材料単価が安価であるため経済性に優れており、後の維持管理的な観点から PE 管を採用するより有利であるため、埋設配管部分については PVC 管を採用する。

「ガ」国における地下水は全般的に遊離炭酸により低 pH であるため、配管材料として GIP を採用した場合、錆による劣化が早急に進行する結果となる。そのため本プロジェクトでは、配水池の流入管 (送水管) と流出管 (配水管) の露出部分において強度に加え化学的にも強いステンレス鋼管 (Stainless Steel Pipe: SSP) を採用する。ただし遊離炭酸は瀑気と時間経過により減少していくため、配水池水槽部のオーバーフローと排水管は経済性を考慮し GIP を採用する。

(3) 配管口径

配水管の最小管径は管内の土砂などの堆積による管内閉塞を防止するために外径 (OD) 40 mm とする。さらに、維持管理のために仕切弁を、空気の溜まりやすい管路凸部には空気弁を、配管網の末端で標高の低い場所に、管内の堆積物を定期的に排出する目的で排泥弁を、それぞれ設置する。

(4) 道路横断、河川 (水路) 横断

道路横断や河川 (水路) 横断が必要な場合、その方法と保護工を適切に設計する。河川横断の延長が直管 1 本程度 (5.5 m) の場合は GIP によりパイプビーム式水管橋を基本とする。延長がそれより長い場合は PVC 管による伏越するが、洗掘を避けるため鋼管による鞘管方式とした上でコンクリート巻き立てによる防護工を施す。道路横断の施工は NRA の標準断面とし、路面は現況復旧する。

3-2-2-5-6 公共水栓

公共水栓のデザインについては、他ドナーや我が国の過去の施工例を踏まえ、住民の利用状況や利便性を考慮し、浸透ますの設置位置と大きさも含め改良すべき点を検討した上で実施機関と協議／調整の上決定した (3-2-3-7 公共水栓一般図参照)。本体の材料は鉄筋コン

クリート製とし、水栓数は1基あたり2栓とする。

公共水栓の設置箇所は、計画給水人口から設計上設定された数量（100人/基）を基本とし、実施機関、裨益住民および調査団にて村落の密集度や、村落の拡張状況、地形条件など現場状況に応じて調査・決定した箇所に設置する。

水栓の調達については、使用頻度が高くコマやワッシャーなど摩耗・劣化が生じやすいため、スペアパーツの入手可能性など将来の運営・維持管理面に考慮して決定する。また、日常の維持管理が住民により容易に行えるように、パイプレンチおよびモンキーレンチを各対象村落に供与することとする。

3-2-2-5-7 フェンス

第2次現地調査では、ソーラー式揚水設備の防護フェンスを「ガ」国側の負担で整備するという前提で実施機関と協議を行ったが、予算面での制約があるために困難であるとの返答を受けている。近年（2015年～2017年）実施機関に対して給水施設建設などのインフラ整備に割り当てられた予算は約GMD 500,000～GMD 2,175,000（約70万円～500万：1GMD＝2.3295円）と限られており、先方負担でフェンスの整備を実施する場合は、必要な予算が確保されないことにより、工事の大幅な遅れなどのリスクが予見される。

また、ソーラーパネルはシステムの中で最も高価なコンポーネントの一つであるため、国連開発計画（United Nations Development Programme: UNDP）やEDFなどにより建設されたソーラー式管路系給水施設においては、転売を目的とした盗難が確認されている。そのため、プロジェクトでソーラー式管路系給水施設が建設される場合、敷地周辺のフェンスはソーラーパネル等の保護と給水システムの適切な管理の面で不可欠な構成要素と考え、日本側の負担でネットフェンスを整備する方針とする。

フェンスで保護する範囲に関しては、過去に深井戸から大腸菌が検出された事例があるため、飲料水源の汚染保護の観点から深井戸水源の周囲30m×30mに設置するように実施機関から要望を受けている。実施機関によれば、30m×30mの保護範囲は現在「ガ」国で管路系給水施設の水源を開発する際の基準となっており、WHOの衛生設備に関する基準でも近い値が記述されているため妥当と判断し、30m×30mの範囲で整備する方針とする。

3-2-2-5-8 付帯施設（配管設備類）

配水施設における区画調整弁、空気弁、排泥弁などは、水道施設設計指針に則り適切に配置する。公共水栓には維持管理用の量水器とバルブをバルブボックスに収めて設置する。公共水栓から浸透枳への排水に関しては、固形物の滞留を防止する観点から勾配100分の3以上とする。付帯バルブボックスも含め、各付帯施設のデザインは、過去の施工例を踏まえて設計する。

3-2-2-5-9 塩素消毒

「ガ」国では、過去に国際機関の支援を受けて給水施設基準を検討した経緯はあるが完成しておらず、各ドナーがプロジェクトごとに設定しているのが実情である。また、「ガ」国では既往案件や各ドナーによる地方における管路給水施設において、これまで塩素消毒は行われていない。水源の水質が確保できれば塩素消毒を行わなくても給水栓からの水質面で特に問題が生じていないことや、高度さらし粉（次亜塩素酸カルシウム）の調達や材料費などの運営・維持管理面に懸念があることから本プロジェクトでは塩素消毒を行わないことを DWR との協議で確認している。一方、安全な飲料水のアクセスに必要な管路の修繕・更新を含む維持管理や家庭での汲み置き水の衛生管理について、ソフトコンポーネントで支援を行う。

3-2-2-5-10 既存管路系給水施設の取り扱い

国際機関や二国間による支援の限界から、Sen De Gel や Direct Aid International (Africa Muslims Agency) などの NGO もしくは村落内の有力者により小規模な給水施設の整備が行われている。本プロジェクトの対象サイト内で確認された既存管路系給水施設の一覧と本プロジェクトでの対応方針について表 3-35 および表 3-36 に示す。

現在稼働中で、全ての公共水栓に給水できている唯一のサイトとして N-25 Brikamanding を取り上げる。N-25 の既存給水システム（図 3-18）に関しては、第 2 次現地調査で確認したところ十分機能しているため、既存の給水システムとは接続しない形で不足分の給水を本プロジェクトで行う方針とする。現在、Brikamanding には公共水栓が 9 栓、Darsilami には 3 栓設置されているため、「ガ」国の設計基準である 1 栓当たりの利用者数 100 人に基づいて、1,200 人分の給水が行われているという前提で、その不足分を本プロジェクトで整備する方針とする。

また、水料金の設定に関して実施機関と協議した結果、既存の管路系給水施設と本プロジェクトで新規に建設される管路系給水施設の水料金は同額に設定する方針とする。図 3-18 に、既存管路網図の一例を示す。



出典：Google Earth の衛星画像を使用

図 3-18 N-25 Brikamanding、Darsilami の既存配管網図

表 3-35 本プロジェクト対象の優先 25 サイトで確認された既存管路系給水施設一覧

| 優先順位 | サイト番号 | サイト名 | 村落名 | 設置年度 | ハブ出力 | ポンプ規格 | システム容量 | 配水池容量 | 配管 | | 公共水栓数 | 設置業者 |
|------|-------|---|--------------------------------|------|---------|---------------------------|----------------------|------------------|---------------------|--------|-------|-----------|
| | | | | | | | | | 口径 | 延長 | | |
| 1 | N23 | Njoben Toro Complex | Njoben Toro/ Wollof | - | 840 W | - | - | 2 m ³ | - | - | 4 | - |
| | | | Jallow Kunda Mat | 2015 | 2,000 W | Lorenz PS 1800 C-SJ5-8 | 50 m ³ /日 | 6 m ³ | PN10 PVC 63-50mm | 570m | 6 | GAM-SOLAR |
| 4 | N25 | Brikamanding, Darsilami, Jamwely, Sinchu Bamba, Sinchu Madado, Sinchu Magai Complex | Brikamanding, Darsilami | 2017 | 2,500 W | Lorenz PS 1800 C-SJ8-7 | 50 m ³ /日 | 8 m ³ | PVC 63-50mm | 1,800m | 12 | GAM-SOLAR |
| 6 | N04 | Batabut Kantora, Sikon, Arrangallen | Arrangallen | 2018 | 840 W | - | - | 2 m ³ | - | - | 7 | - |
| 9 | N30 | Kolly Bantang + Yorro Bawol + Samba Gabbudeh | Kolly Bantang | 2017 | 840 W | - | - | 6 m ³ | - | - | 2 | - |
| 10 | N27 | Sololo + Fuga + Dramman Complex | Sololo Fula Sololo Mandinka | - | 840 W | - | - | 4 m ³ | - | - | 4 | - |
| | | | Teneng Fara | 2011 | 840 W | Grundfos SQFlex | 20 m ³ /日 | 8 m ³ | PVC 40-32mm | 400m | 10 | SWE-GAM |
| 13 | N21 | Ngaige Complex | Makka Ali Sar Ngaige | - | 1,600 W | - | - | 8 m ³ | - | - | 5 | - |
| | | | Ker Sulay | 2011 | 840 W | - | - | 6 m ³ | - | - | 3 | - |
| 15 | N08 | Ker Sulay+Ker Ali | Ker Sulay Ker Ali | 2015 | 1,500 W | Grundfos SQFlex | 25 m ³ /日 | 8 m ³ | PVC 40-32mm | 400m | 16 | SWE-GAM |
| | | | Limbambul Yamadou + Bambo | 2015 | 1,000 W | Grundfos SQFlex | 20 m ³ /日 | 8 m ³ | PVC 40-32mm | 400m | 7 | SWE-GAM |
| 18 | N29 | Limbambul Yamadou + Bambo | Limbambul Yamadou | - | 630 W | - | - | 3 m ³ | - | - | 5 | - |

表 3-36 本プロジェクト対象サイトの既存管路系給水施設の稼働状況と対処方針一覧

| 優先順位 | サイト番号 | サイト名 | 村落名 | 水源種類 | 糞便性大腸菌 (Ecoli) | 稼働状況 | 対処方針 |
|------|-------|--|-------------------------|-------------------|----------------|--------------------------|--|
| 1 | N23 | Njoben Toro Complex | Njoben Toro/ Wollof | 浅井戸 | 15 cfu/ml** | 現在は、ほとんど稼働していない | 既存管路系給水施設は本事業に含めない。 全ての給水対象人口を対象に新規管路系給水施設を建設して給水を行う。 |
| | | | | 手掘り井戸 | - | 現在は、ほとんど稼働していない | |
| 4 | N25 | Brikamanding, Darsilami, Sinchu Bamba, Sinchu Madado, Sinchu Magai Complex | Jallow Kunda Mat | 深井戸 | 8 cfu/ml** | 標高の低い一部の公共水栓に給水 | 既存の給水システムとは接続しない形で不足分の給水を本事業で行う。 |
| 6 | N04 | Batabut Kantora, Sikon, Arrangallen | Brikamanding, Darsilami | 深井戸 | >50 cfu/ml** | 稼働中、全ての公共水栓に給水が確認されている。 | |
| 9 | N30 | Kolly Bantang + Yorro Bawol + Samba Gabbudeh | Arrangallen | ハンドポンプ用 深井戸 | 10 cfu/ml** | 標高の低い一部の公共水栓に給水 | |
| 10 | N27 | Sololo + Fuga + Dramman Complex | Kolly Bantang | 手掘り井戸 | - | 稼働していない | |
| 11 | N26 | Teneng Fara Complex | Sololo Fula | 浅井戸 | - | 稼働していない | 既存管路系給水施設は本事業に含めない。 全ての給水対象人口を対象に新規管路系給水施設を建設して給水を行う。 |
| | | | Sololo Mandinka | 深井戸 (NAWEC 所有の水源) | - | 稼働中だが鉄分が多いためほとんど利用されていない | |
| 13 | N21 | Ngaige Complex | Teneng Fara | 深井戸 | >50 cfu/ml** | ごく限られた時間帯に一部の公共水栓に給水 | 既存管路系給水施設は本事業に含めない。 全ての給水対象人口を対象に新規管路系給水施設を建設して給水を行う。 |
| | | | Makka Ali Sar | ハンドポンプ用 深井戸 | 5 cfu/ml** | 現在は、ほとんど稼働していない | |
| 15 | N08 | Ker Sulay+Ker Ali | Ngaige | 深井戸 | 20 cfu/ml** | 稼働中、ポイントソース 3 栓のみ | |
| | | | Ker Sulay | 深井戸 | 20 cfu/ml** | 現在は、ほとんど稼働していない | |
| 18 | N29 | Limbambul Yamadou + Bambo | Ker Ali | 深井戸 | 0 cfu/ml** | 現在は、ほとんど稼働していない | |
| | | | Limbambul Yamadou | 浅井戸 | - | 稼働していない | |

※：大腸菌群検出紙の菌数(cfu/ml)

N-25 を除く対象サイトの既存管路系給水施設に関しては、十分に機能していることが確認できなかったため、本プロジェクトで対象サイトの全ての必要給水量を供給する方針とする。

3-2-2-5-11 既存管路系給水施設の詳細

本プロジェクト対象サイトで確認された、既存管路系給水施設の詳細について表 3-35、表 3-36 の優先 位の 序に従って以下に示す。

(1) サイト N-23 Njoben Toro/ Wollof、Jallow Kunda Mat

a) Njoben Toro/ Wollof

本村落には、モスクの周辺に手掘り井戸を水源とするソーラー式揚水設備が以下のように設置されている。

- 水源 手掘り式の井戸
- 配水池 架水槽 ポリタンク製、容量4 m³
- 公共水栓 2 基の公共水栓がモスク近くに設置
- 動力源 ソーラー発 、モスクの屋根上にソーラーパネルが設置されている。
- 施工業者や施設の仕様は確認できていない。

第 2 次現地調査時に訪問した際には、少量の通水しか確認されていない。また、水源は簡易の手掘り式の井戸であり水量が少なく、施設の仕様などの情報がないことから、本プロジェクトでは給水システムに接続しない方針とする。



また、村落の中心に以下のように上記とは別の管路系給水施設が設置されている。

- 水源 浅井戸
- 配水池 架水槽 ポリタンク製、容量2 m³
- 公共水栓 4 基
- 動力源 ソーラー発
- 施工業者は確認することができたが、施工図や仕様などの情報が記録として残っていない。

第2次現地調査時には少量の通水しか確認できていない。水源は浅井戸であり水量が少なく乾期には地下水位の低下により使用できないと推定されることや、第1次現地調査時の水質試験結果からは、公共水栓のサンプルから大腸菌が確認されていることから本プロジェクトの給水システムに接続しない方針とする。



b) Jallow Kunda Mat

2015年にIsDBの支援で行われたCommunity-based Infrastructure and Livelihood Improvement Project CILIPでGAM-SOLAR社によって以下のように管路系給水施設が施工されている。

- 水源 深井戸 6インチ、井戸深度50-70 m
- 配水池 架水槽 ポリタンク製、容量6 m³
- 公共水栓 6基
- 動力源 ソーラー発
- 配管 PN10のPVC管 口径63-50 mm、全長570 m
- 施工業者、施工図や仕様などの情報は確認できている。

ソーラー式揚水設備は、50 m³/日の能力があるが日照条件の良い14時でも標高の低い1~2基の公共水栓のみで少量の通水しか確認できていない。また、第1次現地調査時の水質試験結果からは、公共水栓のサンプルから大腸菌が確認されていることから、本プロジェクトの給水システムに接続しない方針とする。



(2) サイト N-25 Brikamanding

2016年にDirect Aidの支援でGAM-SOLAR社の施工により、深井戸を水源とした管路系給水システムが以下のように建設されている。

- 水源 深井戸 6インチ、深度30 m
- 配水池 ポリタンク製の 架水槽 容量8 m³
- 公共水栓 12基 12基のうち3基はDarsilamiに設置
- 動力源 ソーラー発
- 配管 PVC管 口径63-50 mm、全長1,800 m
- 施工した業者や仕様などの情報は確認済みである。

ソーラー式揚水設備は50 m³/日の能力があり、各公共水栓での通水状況や水利用状況から十分に稼働していると考えられる。そのため、この既存施設は本プロジェクトの給水システムとは接続はしないものの、本プロジェクトの給水システムに含め、不足する部分については、既存管路系給水システムとは別系統の給水システムを本プロジェクトで整備する方針とする。



(3) サイト N-04 Arrangallen

2018年にコミュニティによりハンドポンプ付深井戸を水源とした管路系給水施設が以下のように施工されている。

- 水源 深井戸
- 配水池 架水槽 ポリタンク製、容量2 m³
- 公共水栓 7基
- 動力源 ソーラー発
- 施工業者は確認することができたが、施工図や仕様などの情報が記録として残っていない。

ハンドポンプ付深井戸を水源とする小規模な管路系給水施設であり、第1次現地調査で行った水質試 験では水源から大腸菌が確認されている。また、公共水栓は村落全体をカバーして

おらず、設置された公共水栓の一部でしか通水が確認されていない。施工図や仕様などの情報も記録として残っていないことから、本プロジェクトの給水システムと接続しない方針とする。



(4) サイト N-30 Kolly Bantang

2017 年に村落の中心部に手掘りの深井戸を水源とする管路系給水施設が以下のように設置されている。

- 水源 深井戸
- 配水池 架水槽 ポリタンク製、容量6 m³
- 公共水栓 2基
- 動力源 ソーラー発
- 施工業者や施設の仕様は確認できていない。

施設自体は竣工年次が 2017 年と新しいが、現在は全く稼働していない。また、公共水栓は 2 基しかなく村落全体をカバーしていない。管路系給水施設の設置後すぐに機能なくなっていることを考えると水源を含む設計そのものに不備があると推測される。また、施設の仕様などの情報がないことを考慮して、本プロジェクトの給水システムと接続しない方針とする。



(5) サイト N-27 Sololo Mandinka, Sololo Fula

a) Sololo Mandinka

本村落では公共水栓が2基稼働している。NAWECが水道サービスを提供している近隣の中核都市 Bansang の既存配管網を延長して、対象村落内の公共水栓2基に通水されている。水源である Bansang の深井戸からは濃度の鉄分が検出されており、住民は臭味から基本的なき料水として利用していない。

当初は4基以上の公共水栓が村落内に設置されていたものの、現在は2基の公共水栓しか稼働しておらず、その2基についてもき料水として受け入れられていないことなどから、本プロジェクトでは、給水システムと接続しない方針とする。



b) Sololo Fula

本村落にはハンドポンプ付浅井戸を水源とした管路系給水施設が以下のように存在する。

- 水源 ハンドポンプ付浅井戸
- 配水池 架水槽 ポリタンク製、容量4 m³
- 公共水栓 4基
- 動力源 ソーラー発
- 施工業者、施工図や施設の仕様は確認できていない。

施設自体は機能しておらず各水栓で通水が確認出来ていない。管路系給水施設は、全く稼働していないことや、水源は浅井戸であるため水質と水量の両方で本プロジェクトの水源として適切でないと判断されることから、本プロジェクトの給水システムと接続しない方針とする。

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| ソーラー式揚水設備 | 水源 ハンドポンプ付浅井戸 | 公共水栓 |

(6) サイト N-26. Teneng Fara

2011年に Direct Aid の支援で SWE-GAM 社の施工により、管路系給水システムが以下のよう
に建設されている。

- 水源 深井戸 口径4.5インチ、深度65 m
- 配水池 架水槽 ポリタンク製、容量8 m³
- 公共水栓 10基
- 動力源 ソーラー発
- 配管 PVC管 口径 40-32 mm 、全長約400 m
- 施工業者と仕様は確認できている。

ソーラー式揚水設備は 20 m³/日の能力があるが、施設自体は十分機能しておらず多くの住民
が保護されていない浅井戸を生活用水に活用している。また、第1次現地調査時に行った水
質試 では公共水栓のサンプルで大腸菌が検出されていることから、本プロジェクトでは
給水システムと接続しない方針とする。

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| ソーラー式揚水設備 | 水源 深井戸 | 公共水栓 |

(7) サイト N-21. Ngaige, Makka Ali Sarr

a) Makka Ali Sarr

本村落には過去にハンドポンプ付深井戸施設として利用されていた深井戸を水源とし
た中国製のソーラー式管路系給水施設が以下のように存在する。

- 水源 深井戸
- 配水池 ポリタンク製の 架水槽 容量8 m³
- 公共水栓 5基
- 動力源 ソーラー発
- 施工業者、施工図や施設の仕様は確認できていない。

施設自体は十分機能しておらず1~2基の水栓でしか通水が確認出来ていない。また、深井戸の揚水量が少ないと推定されることや、第1次現地調査時の水質試 で大腸菌が確認されていることから、本プロジェクトでは給水システムと接続しない方針とする。



b) Ngaige

本村落には以下のようにソーラー式揚水設備を活用したポイントソース型の給水施設が存在する。

- 水源 深井戸
- 配水池 公共水栓付のコンクリート製地上型配水池 6 m³
- 公共水栓 3栓
- 動力源 ソーラー発
- 施工業者、施工図や施設の仕様は確認できていない。

各公共水栓からの通水は確認されているが、水栓は配水池に付随した3栓のみであり対象村落をカバーできていない。また、第1次現地調査時の水質試 では、大腸菌が確認されていることなどから、本プロジェクトでは給水システムと接続しない方針とする。



(8) サイト N-08 Ker Sulay, Ker Ali

a) Ker Sulay

本村落には二つのソーラー式揚水設備が存在する。一つ目の給水施設は、2011年に Direct Aid の支援で SWE-GAM 社の施工により以下のように建設されている。

- 水源 深井戸
- 配水池 架水槽 ポリタンク製、容量8 m³
- 公共水栓 16基
- 動力源 ソーラー発
- 配管 PVC管 口径 40-32 mm 、全長約400 m
- 施工業者と仕様は確認できている。

二つ目の給水施設は、村落の自助努力により既存の深井戸 2010年に EU 支援で掘さくを利用する形で、追加のソーラー式揚水設備と 架水槽 コンクリート架台 が以下のように建設されている。

- 水源 深井戸
- 配水池 架水槽 ポリタンク製、容量8 m³
- 動力源 ソーラー発
- 施工業者、施工図や施設の仕様は確認できていない。

2011年に施工された配管網に接続された2つのソーラー式揚水設備はほとんど機能しておらず、多くの公共水栓で通水しない状況となっている。ソーラーパネル下に設置されたコントローラの表示からは水源に問題があると推測される。また、第1次現地調査時で行った水質試験では公共水栓のサンプルで大腸菌が検出されていることから、本プロジェクトでは給水システムと接続しない方針とする。

| | | |
|---|--|---|
|  |  |  |
| ソーラー式揚水設備 2011年 | 公共水栓 | 公共水栓 |
|  |  |  |
| ソーラー式揚水設備 追加 | 深井戸水源 追加 | ソーラー式揚水設備 追加 |

b) Ker Ali

2015年にDirect Aidの支援でSWE-GAM社の施工により管路系給水施設が以下のように建設されている。

- 水源 深井戸
- 配水池 架水槽 ポリタンク製、容量8 m³
- 公共水栓 7基
- 動力源 ソーラー発
- 配管 PVC管 口径 40-32 mm、全長約400 m
- 施工業者と仕様は確認できている。

ソーラー式揚水設備は20 m³/日の能力があるが、施設自体は十分機能しておらず多くの住民が保護されていない浅井戸を生活用水に活用している。そのため、本プロジェクトでは、給水システムに含めない方針とする。

| | | |
|---|--|---|
|  |  |  |
| ソーラー式揚水設備 | 水源 深井戸 | 公共水栓 |

(9) サイト N-29 Limbambul Yamadou

2017 年にハンドポンプ付浅井戸を水源とした管路系給水施設が以下のように建設されている。

- 水源 浅井戸
- 配水池 ポリタンク製の 架水槽 容量3 m³
- 公共水栓 5基
- 動力源 ソーラー発
- 施工業者、施工図や施設の仕様は確認できていない。

施設自体は竣工年次が 2017 年と新しいがほとんど機能しておらず、水 要を満たす給水が出来ていない。また、浅井戸を水源として利用しているため水質、水量の両 において本プロジェクトの水源として適切でないと判断されることや、施設仕様などの情報がないことから、本プロジェクトの給水システムと接続しない方針とする。

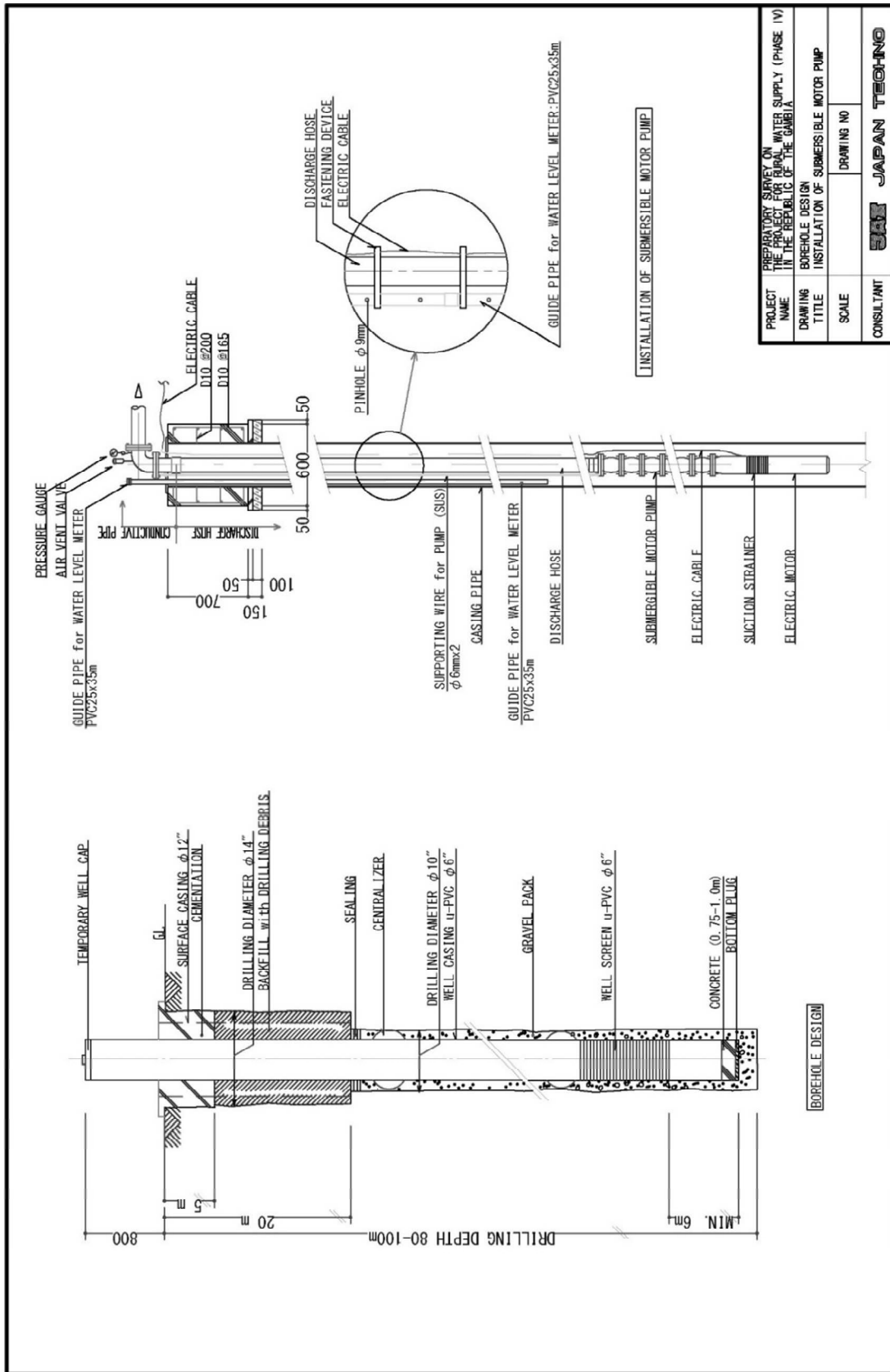


3-2-3 概略設計図

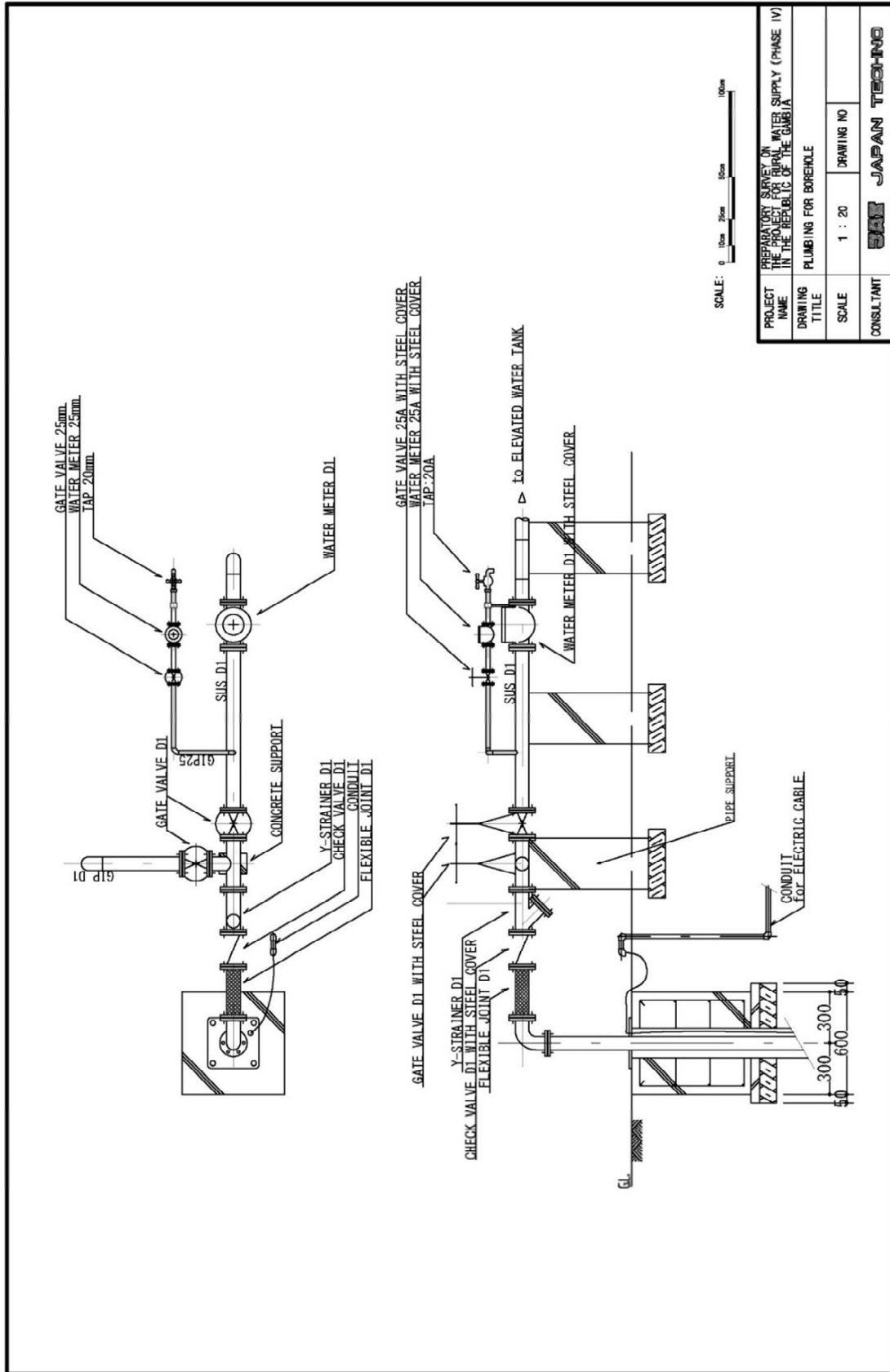
概略設計図を下記の通り示す。また、対象サイトの給水施設配置図については「資料 7-3 給水施設配置図」を参照。

- 3-2-3-1 井戸構造図
- 3-2-3-2 井戸配管図
- 3-2-3-3 ソーラー揚水施設一般図
- 3-2-3-4 ソーラー揚水施設防護柵一般図
- 3-2-3-5 配水池一般図 1
- 3-2-3-6 配水池一般図 2
- 3-2-3-7 公共水栓一般図

3-2-3-1 井戸構造図

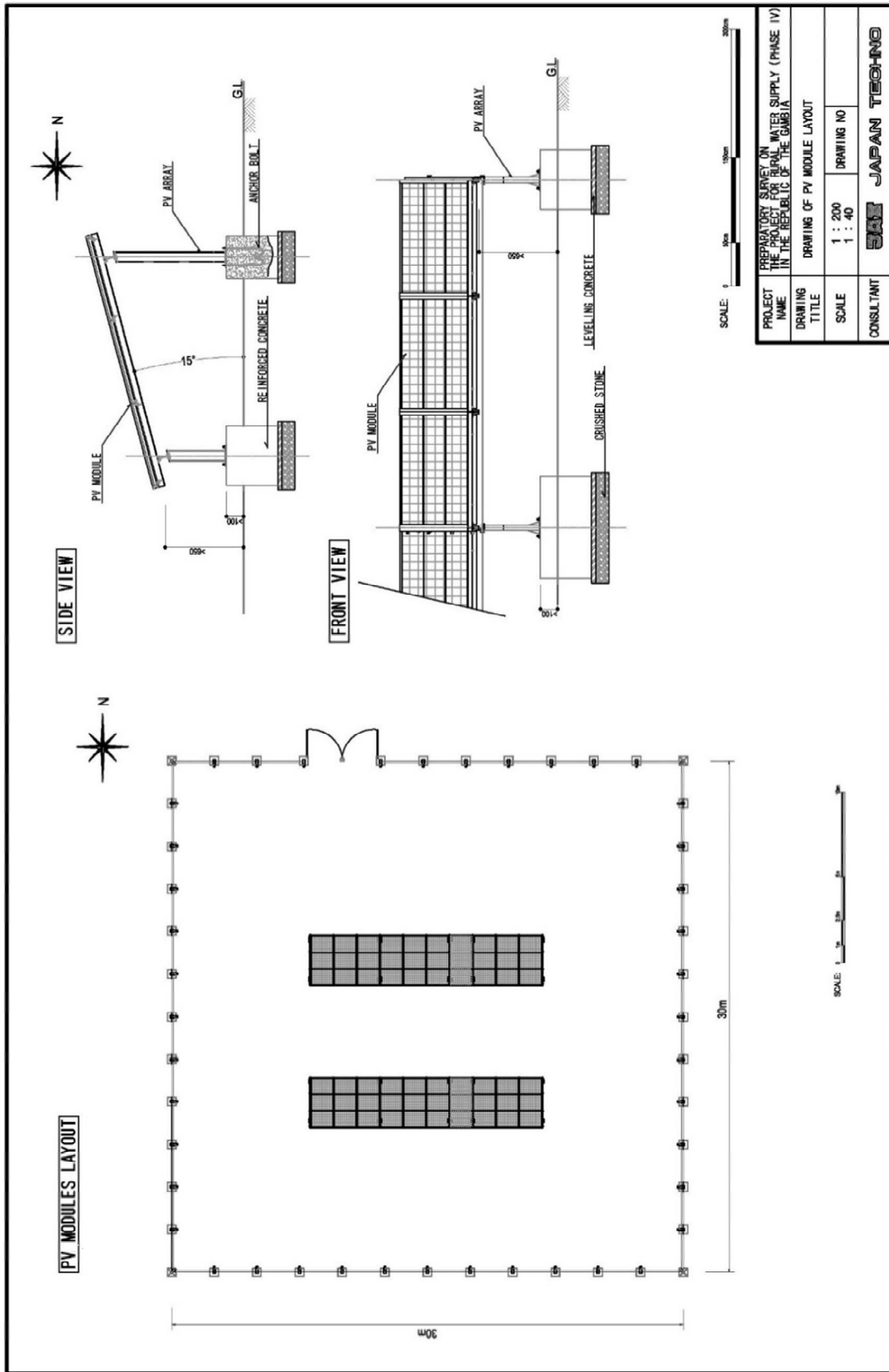


3-2-3-2 井戸配管図



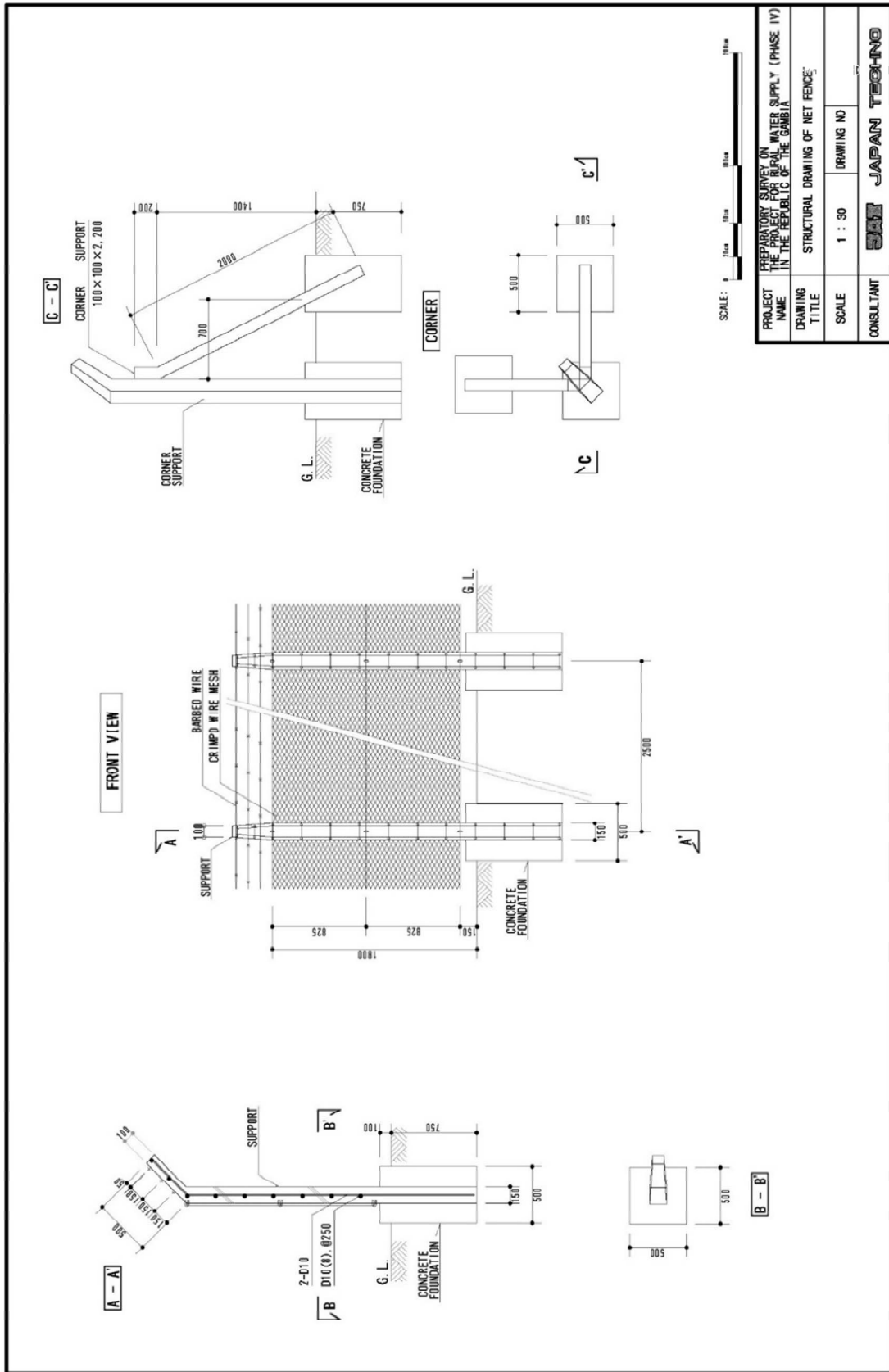
| | | | |
|---------------|---|------------|--|
| PROJECT NAME | PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RURAL WATER SUPPLY (PHASE IV) IN THE REPUBLIC OF THE GAMBIA | | |
| DRAWING TITLE | PLUMBING FOR BOREHOLE | | |
| SCALE | 1 : 20 | DRAWING NO | |
| CONSULTANT | | | |

3-2-3-3 ソーラー揚水施設一般図

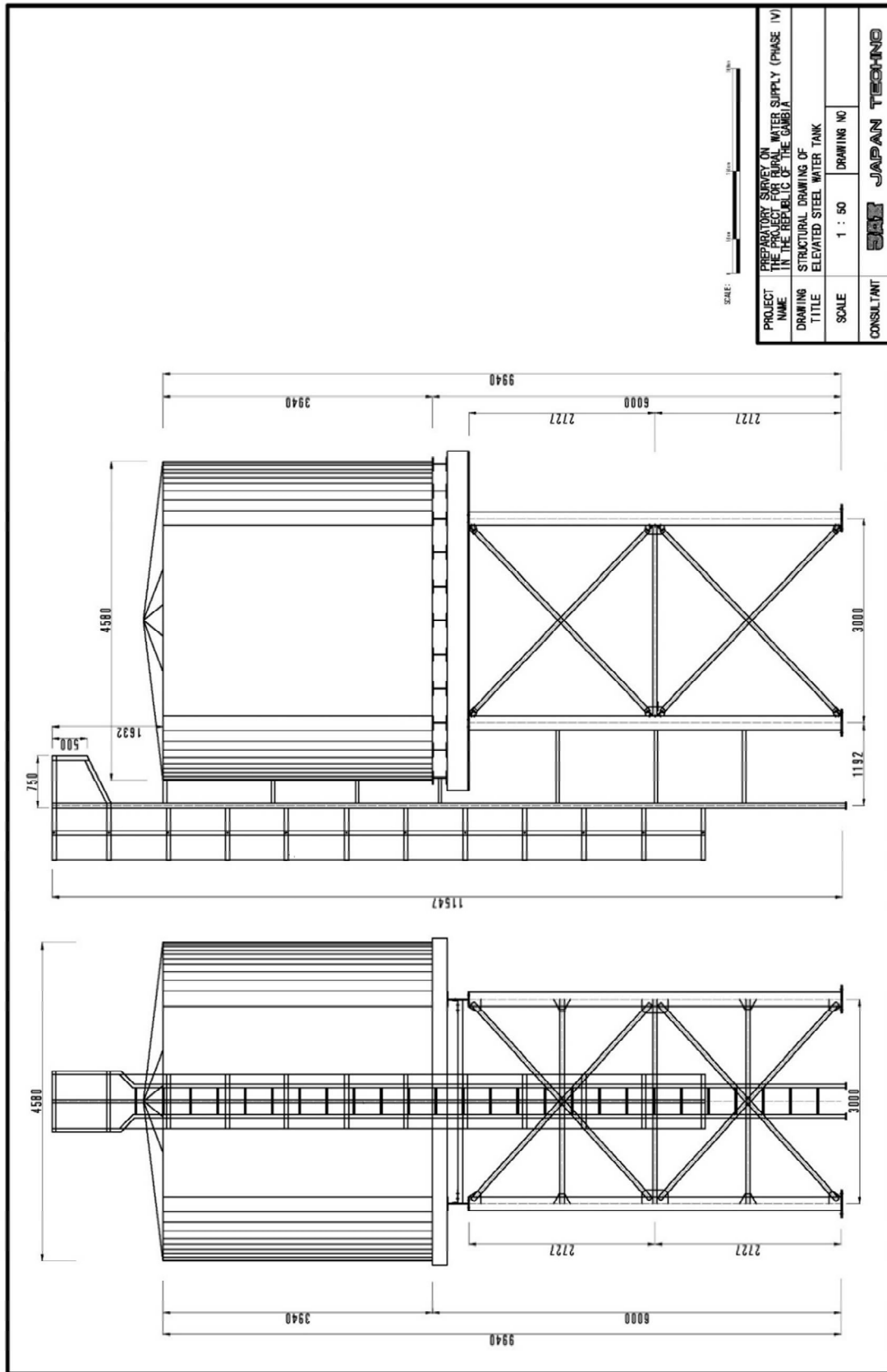


| | | | |
|---------------|--|------------|--|
| PROJECT NAME | PREPARATORY SURVEY ON RAIN WATER SUPPLY (PHASE IV) IN THE REPUBLIC OF THE GAMBIA | | |
| DRAWING TITLE | DRAWING OF PV MODULE LAYOUT | | |
| SCALE | 1 : 200 | DRAWING NO | |
| CONSULTANT | S&T JAPAN TECHNO | | |

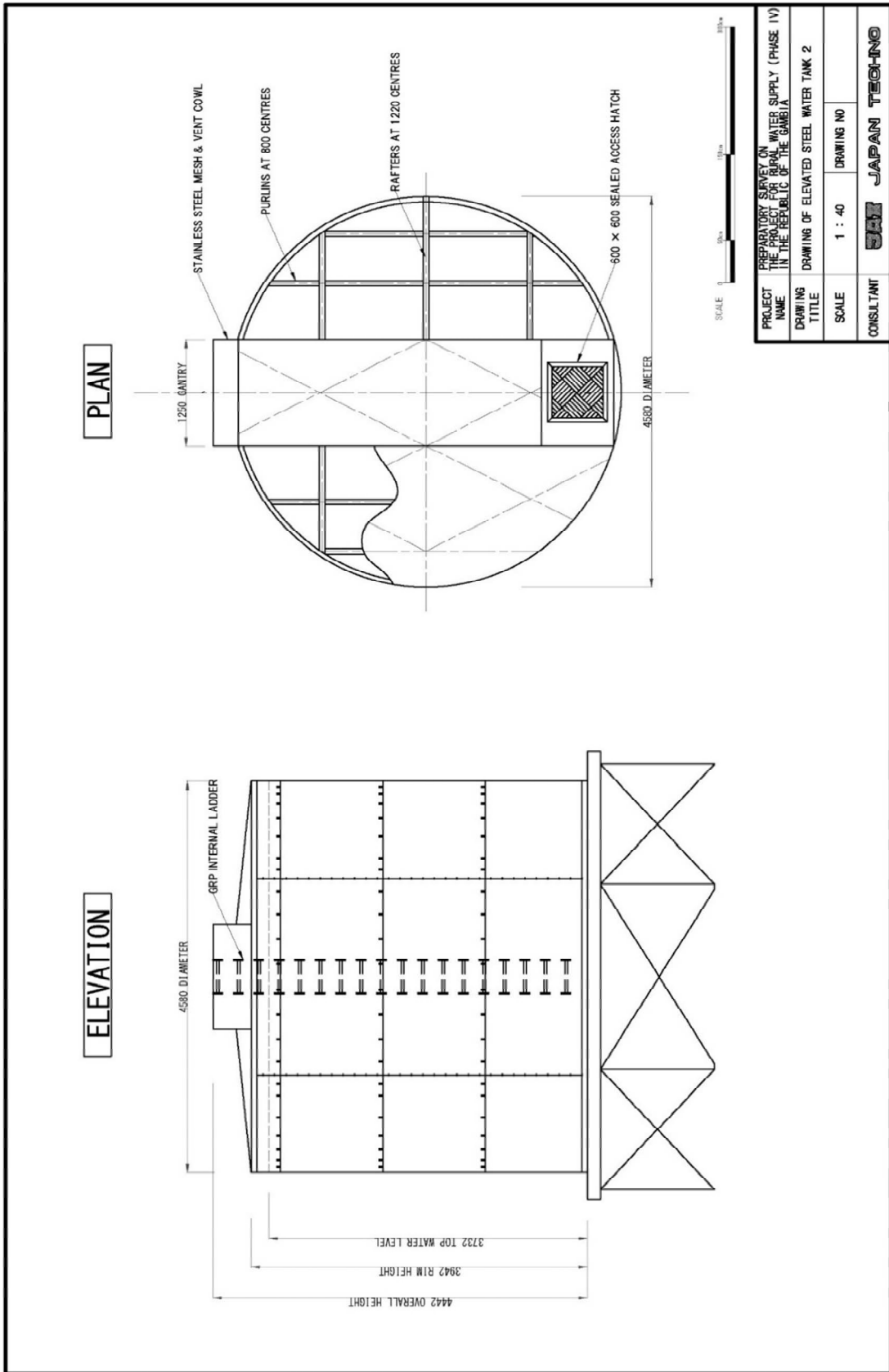
3-2-3-4 ソーラー揚水施設防護柵一般図



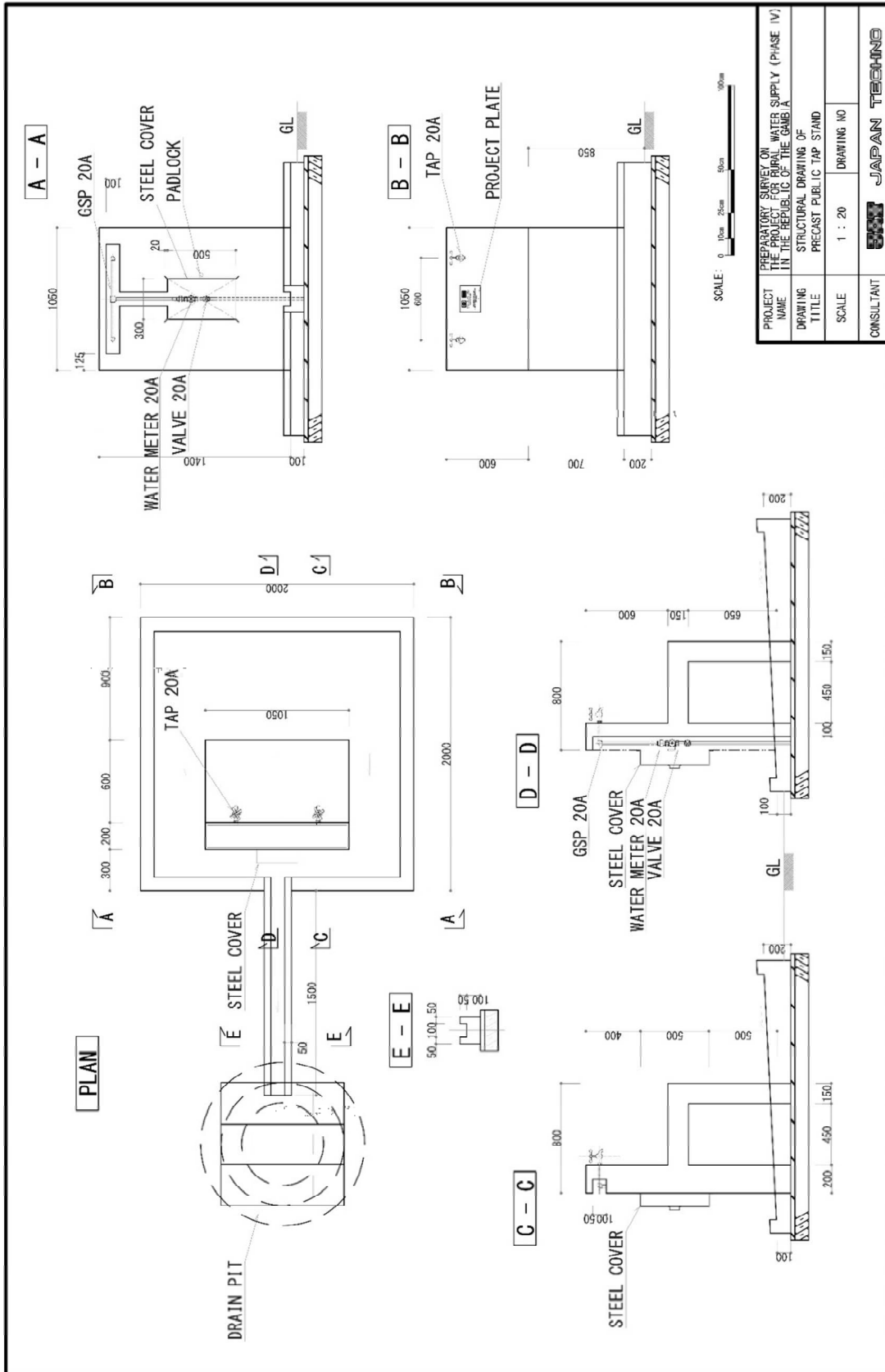
3-2-3-5 配水池一般図 1



3-2-3-6 配水池一般図 2



3-2-3-7 公共水栓一般図



3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

本事業は、我が国一般無償資金協力事業として実施されるため、主契約者は日本企業となる。主契約者は、日本国コンサルタントの監理のもと業者契約に基づき、給水施設を定められた期間内に指定された場所に完成させる。その事業実施計画に当たっては、一般無償資金協力制度を十分に考慮し、適切な事業実施体制と工期を設定することが必要である。図 3-19 に本プロジェクトの事業実施体制を示す。

施工計画の策定においては、コスト削減を考慮し、所定の品質を確保するという前提のもと、現地流通資機材を可能な限り採用する方針である。他方、管理技術者は、要求される品質・工程・安全管理上、本来は本邦管理技術者にすることが望ましいが、これらもコスト削減、地域経済の活性化、雇用機会の創出、技術移転の促進に資するため、可能な範囲で現地リソースを活用する。また、気候条件および現地業者の施工能力を勘案して適切かつ無理のない施工方法を採用し、妥当な工事期間内に安全かつ経済的に工事が実施できるよう施工計画を策定する。主要人員やその業務内容については、「3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画」に記述する。

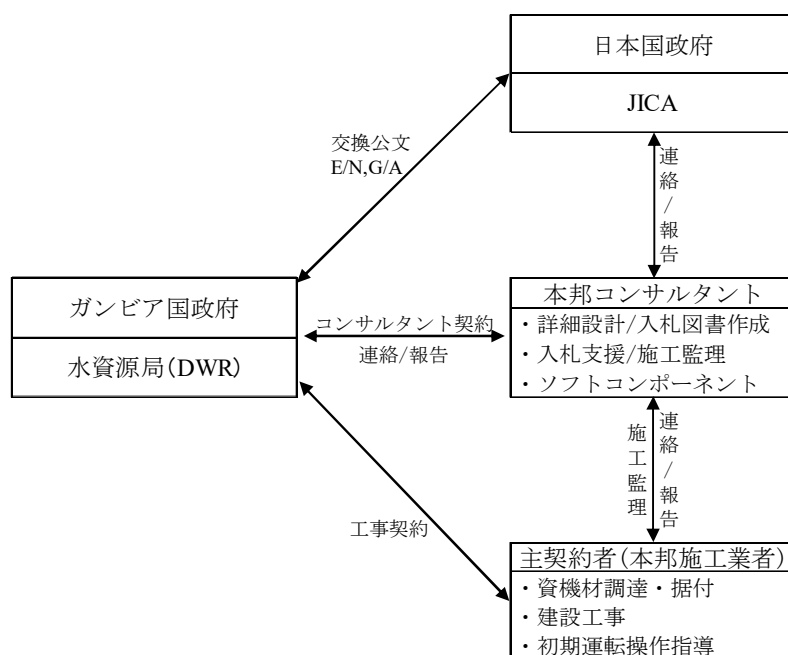


図 3-19 事業実施体制図

本プロジェクトの実施機関は、DWR である。本プロジェクトで起用される本邦コンサルタントは、両国政府による交換公文 (Exchange of Notes: E/N) 締結後、および先方政府と JICA による贈与契約 (Grant Agreement: G/A) 締結後、JICA により実施設計・施工監理のコンサルタントとして「ガ」国へ推薦される。その後、同コンサルタントは実施機関と契約し、実施設計・本邦業者選定のための入札図書の作成、入札の支援とその結果に基づき業者契約が

締結され、施工監理を行う。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

3-2-4-2-1 施工計画

本プロジェクトの対象地域は、上流州を含む「ガ」国の全州が対象であり広範囲に分布している。そのため、一定水準の施工品質を維持し、かつ遅滞なく効率的に工事を実施するために極力工事区域を集中させ、施工監理を行き届かせることにより、予期せぬ問題が発生しても迅速に対応できるようにする。

3-2-4-2-2 気象条件

本プロジェクトの対象地域の気候は、亜熱帯気候に属し、乾期と雨期の区分が明確に分かれている。未舗装の道路では、雨期にアクセス状況が著しく悪化するため、各対象サイトへのアクセスや道路状況を把握し、各工事において降雨の影響を受けやすい工種をなるべく乾期に集中させる等により、全体工期を短縮するよう各工種の施工計画を検討する。

3-2-4-2-3 免税措置手続き

日本製あるいは第3国製品が輸入される場合については、施工業者は「ガ」国側が遅滞無く免税措置を図れるよう、免税処置に係る法律を十分理解したうえで、迅速な手続きを行なうことが重要である。

3-2-4-2-4 安全管理

基本的な安全対策は以下の通りである。

1. 輸送に関しては、無理な積載などをなくし、事前に搬入計画を立案する。また、街灯等の未整備により夜間走行を安全にできる環境にないため、夜間の移動に関しては、原則行わないことに留意する。
2. 埋設管布設作業の際には、第三者の安全のため、また、資材の盗難防止のために掘削から埋戻し完了までの作業サイクルを考えた施工計画を立てる。特に国道を配管が横断する場合は、交通誘導員を配置すると共に、最短時間で工事を終えるように配慮する。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

本プロジェクトの範囲とそれに対応する「ガ」国側と日本国側の分担内容は表 3-37 のとおりである。

表 3-37 日本および「ガ」国の施工区分/調達・据付区分

| 項目 | 「ガ」国 | 日本 |
|-------------------------|------|----|
| 給水施設に係る建設工事 | | ○ |
| 給水施設に係る資機材調達 | | ○ |
| 施設の建設のための施工監理、資機材調達監理 | | ○ |
| 給水施設の運用・維持管理に係る技術トレーニング | | ○ |
| 建設に必要な用地の確保 | ○ | |
| 迅速な税関手続の確保（免税手続含む） | ○ | |
| 免税措置 | ○ | |
| 工事期間中の施主監督者の派遣 | ○ | |

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

本プロジェクトは、我が国による無償資金協力事業として、実施設計と調達・施工監理を日本国企業のコンサルタントが担当する。また、本プロジェクトにより整備される水道施設の運転維持管理が適切に行われるようにソフトコンポーネント業務監理を併せて行う。その業務内容は表 3-38 の通りである。

表 3-38 本事業における日本国コンサルタントの業務内容

| 段階 | | 業務内容 |
|----|----------|--|
| 1 | 施工・調達前段階 | 実施設計調査 入札図書の作成 入札業務代行 入札結果評価 契約業務補佐 |
| 2 | 施工・調達段階 | 施工監理、資機材調達管理 ソフトコンポーネント活動の監理 検査、操業指導 報告書作成等 |

施工段階においては、実施機関をはじめとする「ガ」国側関係機関との整合、調整をはかりながら品質・安全・工程監理を主眼として施工業者の指導監督を行い、G/A に定められた期間内に工事を完成させる。また、本プロジェクトにより整備される施設および設備を持続的に活用し、安全な給水等を実現するためにソフトコンポーネントを実施する。設計・施工監理に係る要員について表 3-39 と表 3-40 に示す。

表 3-39 実施設計に係るコンサルタント要員

| 要員 | 格付 | 業務内容（実施設計） |
|---------|----|---|
| 1 照査技術者 | 2号 | 設計照査技術者として、設計図書、数量計算、設計の基本条件・方針の整合を確認し図書や計算書の精査を行う。 |
| 2 業務主任 | 2号 | 本プロジェクトの総括として、実施機関との協議、対象サイトでの詳細設計調査（最終確認調査）、設計審査、入札図書作成、 |

| 要員 | | 格付 | 業務内容（実施設計） |
|----|----------------------|----|---|
| | | | 現地図書確認、および入札監理を主導総括する。国内解析、設計図書（図面・仕様書）作成、数量計算業務の統括を行い、図書、計算書の精査を行う |
| 3 | 給水施設設計（1） | 3号 | 対象サイトにおいて、建設される全施設について最終確認を行うとともに、詳細設計業務を主体的に行う。設計に基づき入札図書（設計図面、仕様書）作成および設計審査業務を行うとともに、入札監理において業務主任を補佐する。現地測量調査の結果を整理・解析し、業務主任、給水施設設計（2）と検討して、業務主任の包括的な指示のもとに位置図、平面・縦断図、標準図等の設計図書作成、数量計算を行う |
| 4 | 給水施設設計（2） | 3号 | 給水施設設計（1）と作業を分担して、業務主任の包括的な指示のもとに位置図、平面・縦断図、標準図等の設計図書作成、数量計算を行う |
| 5 | 図書作成・数量計算補助（×3名） | 4号 | 給水施設設計（1）、（2）の補助として、業務主任の包括的な指示のもとに位置図、平面・縦断図、標準図等の設計図書作成、数量計算を行う |
| 6 | 水理地質 | 3号 | N-27の揚水試験を指示し、結果の解析を行う |
| 7 | 積算／調達計画 | 4号 | 現地資機材の流通状況・価格の確認調査、詳細設計積算業務、調達機材計画の確認作業を行い、入札図書作成業務を行う。 |
| 8 | 3号技術者（予備的経費に係る追加的投入） | 3号 | 入札後の単価合意や価格モニタリング等に係る付加的業務等を行う。 |

表 3-40 施工監理に係る主要人員の主な業務内容

| 要員 | | 格付 | 業務内容（施工監理） |
|----|-----------|----|--|
| 1 | 業務主任 | 2号 | <ul style="list-style-type: none"> 着工時および完工時にそれぞれ着工時応援、竣工時応援として派遣し、各種着工準備、撤収、着工・竣工式典等の対応を行う 品質管理会議を開催し、会議の事務局機能を担う業務を行う |
| 2 | 常駐施工監理技術者 | 3号 | <ul style="list-style-type: none"> 着工時、施工業者にサイトトランスファーを行う 現地に常駐し、現場での施工及び調達の監理業務を行う 実施機関への定期報告、業者との定例会議の主催、施工期間中の品質管理、工程管理、安全管理等の全般を監理する 竣工検査結果に基づき、引渡し後1年目に現地入りし、瑕疵の有無について検査を実施する |
| 3 | 水理地質 | 3号 | <ul style="list-style-type: none"> 井戸建設工事期間中において、井戸建設工事の施工監理を行う |
| 4 | 機械・電機技術 | 3号 | <ul style="list-style-type: none"> ソーラー揚水システム工事の準備から現地入りし、工事開 |

| 要員 | 格付 | 業務内容（施工監理） |
|----|----|--|
| 者 | | 始後 1 サイト目の設置工事が完了して試運転開始から 7 日間まで施工監理を行い、同時に現地の機械電気技術者に監理を引き継げるよう指導を行う |

3-2-4-5 品質管理計画

各工事の品質管理方法について以下に示す。

3-2-4-5-1 資機材の品質管理・確認、および免税

資機材の品質管理については、次のような流れで行うものとする。

- 主契約者(本邦施工業者)の調達管理者は、資機材の品質を確認した後に発注する。
- 発注後速やかに免税手続きに必要な書類を実施機関に提出し、免税の便宜を依頼する。
- 現場に資機材が到着した際に、再度主契約者の現場技術者が検査を行う。
- 主契約者(本邦施工業者)は資機材の品質管理のため、工場品質試験データ、強度試験など必要な書類をコンサルタントに提出する。
- コンサルタントの常駐施工監理者が施工・配置・据付前にこれらの品質確認を行い、その使用可否を判定する。

3-2-4-5-2 コンクリート管理

本プロジェクトの対象サイトは広範囲に分布しており、生コンクリート製造業者からコンクリートを購入して施工することは不可能である。また、各施設のコンクリート使用量が 1 日当たり $5\text{ m}^3\sim 20\text{ m}^3$ と少ないため、コンクリートは現場練を基本とする。コンクリートの配合・計量は人力で行い、練混ぜには基本的にポータブルミキサーを使用する。現場ではスランプ試験、簡易塩化物濃度試験、空気量試験を行う。室内試験では材齢 7 日および 28 日の圧縮強度試験を行なう。型枠材の取り外し時期については、これらの材齢 7 日強度の圧縮強度試験データをもとに、強度発現を確認した上でコンサルタントの指示により行なう。

また、現場練りの場合、粗骨材料の含水状態が天候により変化しコンクリートの水セメント比の調整が難しいため、コンクリートの品質管理を適切に行う。鉄筋のかぶりに関しては、強度が確認されたスペーサーにて正しく保ち、コンクリート打設前にはコンサルタントが鉄筋と型枠の確認を行なう。

3-2-4-5-3 配管施工品質

布設された管材類の水密性、耐久性に対する有害な欠損がないことを確認するために、水圧試験を実施する。

3-2-4-5-4 鉄筋の品質

鉄筋材料の品質に関しては、鉄筋径ごとに品質保証書（ミルシート）を確認、または鉄筋引

張試験を実施し鉄筋の降伏強度が設計図書の記載に合致していることを確認する。配筋検査では、加工され組立てられた鉄筋が、承認図面に定められた形状・寸法および表面状態を有し、所定の位置に配置されていることを確認する。

3-2-4-5-5 配水池の品質

配水池の水密性を確認するために、24 時間水張りを行って水位の低下を確認する水張り試験を実施する。

3-2-4-6 資機材等調達計画

本プロジェクトの主要な建設資機材は、セメント、骨材、鋼材、配管材料（水道用硬質塩ビ管、水道用鋼管、弁類等）、水中モーターポンプ設備、ポンプ制御装置、ソーラーパネル、鋼製高架水槽等である。これらの建設資機材の調達計画は、調達コスト、調達に必要な期間や将来的な維持管理面を考慮して基本的には現地調達とする。ただし、品質および流通に問題がある場合は第三国もしくは日本調達とする。

建設資材のセメント、骨材、鋼材、木材については国内で調達可能であるため現地調達資材とする。水中モーターポンプ設備、ポンプ制御装置、ソーラーパネル、鋼製高架水槽については、現地に代理店があり一定期間内での調達が可能である。将来的なスペアパーツの調達などの運営・維持管理面からも、「ガ」国内の代理店を通じて調達する方針とする。表 3-41 に機材調達区分一覧を示す。

表 3-41 機材調達区分一覧

| 資機材名 | 調達先 | | | 備考 |
|-------------------------|-----|----|-----|-----------------|
| | 現地 | 日本 | 第三国 | |
| 建設資材（セメント、骨材、鉄筋、燃料、泥剤等） | ○ | | | |
| ケーシング、スクリーン、ボトムプラグ、井戸蓋 | ○ | | | |
| 水道用塩ビ管 | ○ | | | |
| 水道用鋼管 | ○ | | | |
| 弁類・流量・圧力計 | ○ | | | |
| 水中モーターポンプ設備 | ○ | | | |
| ポンプ制御装置 | ○ | | | |
| ソーラーパネル | ○ | | | |
| 鋼製高架水槽 | ○ | | | |
| 銘板・ステッカー | | ○ | | |
| [建設機械] | ○ | | | 現地民間業者保有の機械類を使用 |

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

施工業者は、本プロジェクトで設置される各設備・機器に関して初期における最適運転条件

を設定し、運転開始後に円滑な運転管理を行えるように VWC のオペレーターに対して初期指導を行う。その指導内容は、主に次の通りである。

(1) ポンプ等の運転監視および操作

- 設備機器の起動・停止の操作
- 設備機器の運転状況の監視または計測・記録

(2) 緊急時の対応

- 設備機器の異常・故障発生時の対応

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

コミュニティ・民間維持管理会社・行政機関の三者によるソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理体制が対象サイトに導入され、VWC の主導により給水施設の持続的な運営・維持管理を実施する環境が整うことを目標に、ソフトコンポーネントによる投入を実施する。ソフトコンポーネント実施の必要性および計画の概要は次の通りである。また、ソフトコンポーネント計画の詳細を添付資料 5 に示す。

3-2-4-8-1 ソフトコンポーネント実施の必要性

本プロジェクトで建設されるソーラー式管路系給水施設は、「3-4-4 運営・維持管理計画の重要アプローチ」に示す実施体制・方法により運営・維持管理が行われる。施設の維持管理が適切かつ持続的に行われるためには、施設の運転開始前までに次の条件が整う必要がある。

- ソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理に関するコミュニティ、民間維持管理会社、DWR および地方自治体の役割・責任を各主体が理解し、コミットメントを示す。
- 各対象サイトでソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理の計画・実施・モニタリングに関する必要な知識・スキルを備えた VWC が組織され、水料金の設定およびソーラー揚水設備の維持管理契約の締結を含む準備作業が完了する。
- 安全な水と衛生施設の利用ならびに適切な衛生行動が保健・栄養改善に及ぼす相乗効果について、地域住民の理解が向上する。
- DWR および地方自治体が、ソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理状況のモニタリングおよび VWC の維持管理能力の継続的な向上のためのフォローアップの進め方を理解する。

無償資金協力による「第二次および第三次地方飲料水供給計画(以下、「既往案件」とする)」の教訓と対応方針(3-4-3 参照) および本プロジェクト対象サイトの現状を上記の要件に照らすと、次のような課題が確認された。これらの課題は、プロジェクトで建設される給水施設の運営・維持管理の円滑な立ち上げと協力成果の持続性の確保に影響することから、ソフトコンポーネントの実施を通じた課題解決への協力を行う。

(1) 課 1 計画対象サイトにおける民 活用型運営・維持管理実施に する、コミュニティ 民 維持管理会社 行政機 の合意形成と実行促進

対象 20 サイトでは、民 リソースを一 活用したソーラー揚水設備の運営・維持管理体制は導入されていない。11 サイトではハンドポンプ付深井戸 同保護型浅井戸または保護されていない浅井戸を 料水源として使用しており、ソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理そのものの経 を有していない。他 9 サイトでは、個別村落毎に他案件で建設されたソーラー式給水施設があるものの、当該施設の維持管理に するトレーニングを受けた人材はおらず、揚水設備の維持管理契約または必要に応じた施設点検・修繕サービスを利用した経 もない。対象サイトの給水施設の円滑な運営・維持管理を行うため、 係者 コミュニティ 民 維持管理会社 行政機 がそれぞれの役割を確認・理解し、 係者 の信頼と責務の履行に対するコミットメントを めることが必要である。

(2) 課 2 ソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理に係る VWC と地域住民の能力強化

対象サイトでは、VWC がソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理に必要な体制、知識、スキルを備える必要がある。また、水利用者である地域住民には、建設された給水施設の適切な利用と水料 の支払いを通じた維持管理への主体的参加が求められる。

(3) 課 3 安全な水と衛生施設の利用および衛生行動の促進

プロジェクトの上位目標およびスーパーゴールとして対象サイトでの下痢性疾患の予 と子ども の栄 改善の取り組みに貢献する観点から 給水施設の新設と維持管理体制の立ち上げ支援による安全な水へのアクセス改善とともに 啓発活動を通して地域住民による適正な衛生行動と安全な衛生施設の利用を促進する必要がある

3-2-4-8-2 ソフトコンポーネント計画の概要

ソフトコンポーネントにより実現が期待される直接的効果 成果 と、各成果に対応する活動は次の通りである これらの活動は、 人コンサルタントによる全体監理の下、現地コンサルタントへの再委託により実施される。「ガ」国側要員としては、各地方自治体の TAC/MDFT から、DWR 啓発普及員を中心とするメンバーが村落レベルでの住民啓発および VWC のトレーニングに従事する。

成果 1 ソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理に係る実施機 /地方自治体による維持管理契約の監督・モニタリングとコミュニティの維持管理能力の強化支援に係る活動が改善される

活動 1.1 実施機 係者に対するプロジェクト・オリエンテーション プロジェクト実施計画および運営・維持管理計画に する合意形成

活動 1.2 地方自治体レベルでのプロジェクト・オリエンテーション プロジェクト実施計画および運営・維持管理計画に する合意形成

- 活動 1.3 対象サイトでの VWC による活動状況のモニタリング（VWC の組織登録、銀行口座開設、運営・維持管理費の初期積立、水栓利用世帯の登録、衛生啓発活動、工事への協力の進捗等）
- 活動 1.4 ソフトコンポーネント活動および成果の達成状況の評価、プロジェクト終了後の運営・維持管理計画への反映

成果 2：対象サイトにおいて、ソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理に必要な知識・スキルを備えた VWC が組織され、施設運転の準備が整う。

- 活動 2.1 村落レベルでのプロジェクト・オリエンテーション
- 活動 2.2 VWC の設立・再組織化とプロジェクト実施に係る村落側責任事項の合意書署名
- 活動 2.3 ソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理に係る VWC のトレーニング
 - 2.3.1 組織運営、リーダーシップ、参加型計画・モニタリング
 - 2.3.2 会計管理
 - 2.3.3 施設の運転、予防保全、修理
 - 2.3.4 ソーラー揚水設備の維持管理契約管理
- 活動 2.4 VWC と民間維持管理会社との維持管理契約の締結促進
- 活動 2.5 施設運転開始後の VWC のフォローアップ・トレーニング

成果 3：地域住民の適切な水利用と衛生行動が促進される。

- 活動 3.1 コミュニティおよび学校での水利用および衛生行動に関する参加型現状分析
- 活動 3.2 VWC とコミュニティの保健・衛生・栄養改善促進を担う住民ボランティア/グループのネットワーキング、衛生啓発に係る行動計画の策定
- 活動 3.3 コミュニティおよび学校での衛生啓発活動の実施（水源の保全・環境衛生、飲料水の適切な取扱い、手洗い、安全な水の利用と栄養改善）

3-2-4-9 実施工程

本プロジェクトにおいて、主要な工事は井戸建設、鋼製高架タンク設置、埋設配管布設、ソーラー揚水システム設置、公共水栓設置である。その中で最も気象の影響を受ける工種は、鋼製高架タンク基礎のコンクリート工である。しかし、雨期中でも一日中雨が降ることは少なく降雨は短時間に集中する傾向が見られるためコンクリート打設は降雨の時間帯を避けて行い、養生を確実に行うなどの対処により施工は可能である。全体工程に最も影響のある工種は、埋設配管布設であるが、施工サイクルの調節が容易な工種のため降雨の影響はそれほど受けない。なお DWR の規定により、試運転期間を 30 日設定する決まりになっていることから、配管布設が終了し、ソーラー揚水システムの設置が完了してから 30 日間を試運転期間とする。

本プロジェクトにおける実施工程は、G/A 締結から本体工事の着工まで約 10 ヶ月、本体工

3-3 相手国側負担事業の概要

我が国が無償資金協力により本プロジェクトを実施する場合、「ガ」国側はプロジェクトの円滑な実施のため、以下の項目について必要な措置を取ることとする。

3-3-1 手続き事項

- 銀行取極め（Banking Arrangement：B/A）、支払い授權書（Authorization to Pay：A/P）に係わる手続き実施および費用負担
- 本プロジェクトに必要な輸入資機材の通関および免税措置に係る手続き
- 本プロジェクトの工事に係る検査、立ち会い、承認等とその関連手続き

3-3-2 相手国側分担事業

表 3-42 に「ガ」国側の負担事項をそれぞれの項目ごとに示す。

表 3-42 「ガ」国側負担事項

【入札前】

| 番号 | 内容 | 実施時期 | 実施機関 |
|----|--|------------------------------|-------------|
| 1 | 銀行口座開設（B/A） | G/A締結後、1ヶ月以内 | DWR |
| | コンサルタントに対する支払いのための支払授權書（A/P）を日本の銀行に発行する | コンサルタント契約後1ヵ月以内 | DWR |
| | 銀行間取極めに基づいた銀行サービスの手数料 1) 支払授權書（A/P）の通知手数料 2) 支払い手数料 | 1) コンサルタント契約後1ヵ月以内 2) 支払毎 | DWR |
| 2 | 施設（ソーラー式揚水設備、高架水槽、公共水栓等）の建設に必要な土地を確保すること | 入札公示前 | DWR 対象村落 |
| | 現場へのアクセス道路を整備すること（必要に応じて） | 入札公示前 | DWR |
| | 施設建設に必要なベースキャンプ（40m x 50m）用の土地を北岸1箇所、南岸1箇所確保し、かつ用地の整地を行うこと また、必要に応じて建設資材置き場の確保を行うこと | 入札公示前 | DWR |
| | 関係諸機関からのプロジェクト実施に必要な許可の取得（配管の道路横断、深井戸建設） | 入札公示前 | DWR |
| 3 | 詳細設計期間中におけるカウンターパートの参加 | 詳細設計開始後 | DWR |
| 4 | ソフコン実施中のカウンターパートの参加（必要に応じて） | 詳細設計開始後 | DWR |
| 5 | プロジェクト・モニタリング報告書の提出（詳細設計の結果と共に） | 入札図書作成前 | DWR |
| 6 | 深井戸建設のための用地を確保すること | 工事開始前まで | DWR |
| 7 | 対象村落から深井戸建設に関する合意を得ること | 工事開始前まで | DWR |
| | 本調査で試掘された井戸を保護し、使用しないこと | 工事開始前まで | DWR |

【実施中】

| 番号 | 内容 | 実施時期 | 実施機関 |
|----|--|--------------------------------|-------------|
| 1 | 銀行間取極め（B/A）の締結 | G/A締結後、1ヶ月以内 | DWR |
| | 銀行間取極めに基づいた銀行サービスの手数料 1) 支払授權書（A/P）の通知手数料 2) 支払い手数料 | 1) 契約後1ヵ月以内 2) 支払毎 | DWR |
| 2 | 業者による内陸輸送に係わる速やかな通関手続きの確保と支援 | プロジェクト実施中 | DWR |
| 3 | 施設にかかる認証された契約書の下で製品の調達および業務に関連した必要とされるサービスや工事遂行のため、邦人および／また第三人の被援助国の入国および滞在の許可を与えること | プロジェクト実施中 | DWR |
| 4 | 製品の購入および／また業務に関して、被援助国における関税、内国税およびその他の年度の課徴金を指定された機関により免除および／また負担をすること | プロジェクト実施中 | DWR |
| 5 | ソーラー式揚水設備の常駐警備員のための警備小屋の建設と常駐警備員の配置 | プロジェクト実施中 | DWR 対象村落 |
| 6 | 本事業による機材の運搬および据付や施設建設に必要な費用以外の全ての費用 | プロジェクト実施中 | DWR |
| 7 | 1) プロジェクト・モニタリング報告書の提出 2) プロジェクト・モニタリング報告書の提出(最終) | 1) 毎月 2) 工事完工証明書の受け渡し後1ヵ月以内 | DWR |
| | 完工に係わる報告書の提出 | 完工後6ヵ月以内 | DWR |
| 8 | 建設中の監督業務、関連機関との調整 | プロジェクト実施中 | DWR |
| 9 | ソフコン実施中のカウンターパートの参加(必要に応じて) | プロジェクト実施中 | DWR |
| 10 | 竣工式などの機会を活用した「ガ」国内における本事業のPR活動 | プロジェクト実施中 | DWR |

【完工後】

| 番号 | 内容 | 実施時期 | 実施機関 |
|----|---|------|-------------|
| 1 | 本事業により建設された給水施設や提供された機材が適正かつ効果的に維持、管理、使用されること | 完工後 | DWR 対象村落 |

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

本プロジェクトで建設するソーラー式給水施設の運営・維持管理は、「ガ」国政府が策定したソーラー式給水施設の運営・維持管理方針に沿って計画・実施する。同方針は、1990年代からの EDF を中心とした各国ドナー支援および我が国第二次無償により実施された地方給水事業の運営・維持管理に係る経験に基づき策定された。

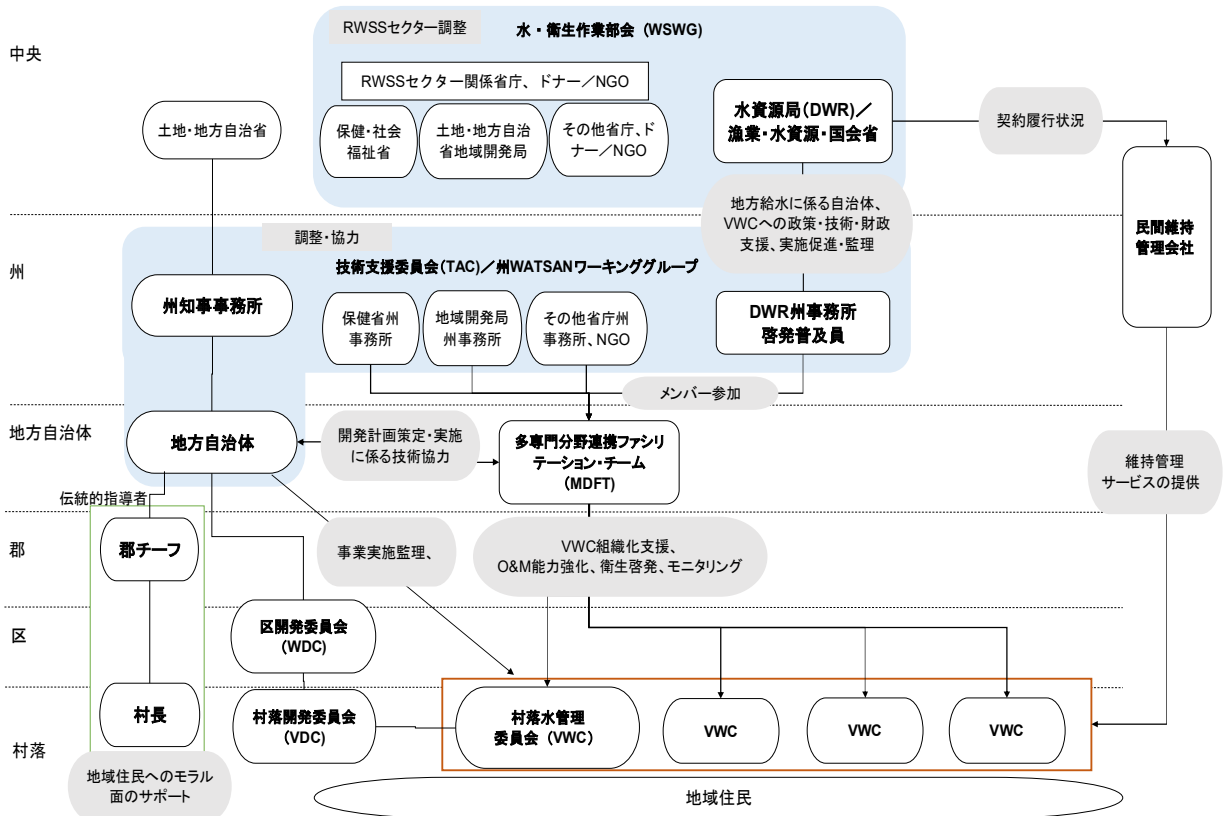
方針が示す運営・維持管理体制の基本的枠組みは、a) 給水施設の運営・維持管理に関する第一義的責任を負う施設利用者（村落住民）、b) 村落との契約によりソーラー式給水施設の揚水設備の維持管理および修理を請け負う民間維持管理会社、c) VWC への技術支援の提供と維持管理体制全体の監督を担う行政機関（DWR および地方自治体（Area Council））の三者により構成される。地方自治体については、技術支援委員会（Technical Advisory Committee: TAC）での調整の下、多専門分野連携ファシリテーション・チーム（Multi Disciplinary Facilitation Team: MDFT）がコミュニティ支援を担う。本プロジェクトにおいても、これら「コミュニティ-民間維持管理会社-行政機関」の三者協調による運営・維持管理体制を採用する。

3-4-1 運営・維持管理体制

3-4-1-1 本プロジェクトの実施・運営・維持管理体制

本プロジェクトの実施・運営・維持管理体制を図 3-21 に、地方給水事業の監督省庁である DWR と関係組織の地方給水・衛生セクターにおける役割分担、本プロジェクトで期待される役割を表 3-43 に示す。DWR 以外の地方給水事業の主要関係省庁としては、土地・地方自治省地域開発局（Department of Community Development: DCD, Ministry of Lands and Regional Government）、保健・社会福祉省健康促進・啓発局（Directorate of Health Promotion and Education: DHPE, Ministry of Health and Social Welfare）が挙げられる。一方、地方行政のラインでは、土地・地方自治省行政局（Directorate of Governance）が監督する州知事事務所および地方自治体が本プロジェクトの関係者となる。

また、地方給水・衛生セクター全体としては、関係省庁および自治体の関連事業の調整・連絡機能が国、州、自治体の各レベルに設けられている。これらは、それぞれ、NWSWG、TAC とその下部委員会である州水・衛生ワーキンググループ、MDFT が該当する。



出典：JICA 調査団作成

図 3-21 地方給水・衛生セクターの実施体制と本プロジェクトの運営・維持管理体制図

表 3-43 地方給水・衛生セクターに関わる政府組織の役割分担

| 組織 | 役割 | 本プロジェクトで期待される役割 |
|----------------------|---|---|
| 中央省庁、地方自治体 | | |
| 漁業・水資源・国会省水資源局 (DWR) | <ul style="list-style-type: none"> 地方給水に関する政策策定、規制 給水施設建設・改修と関係者の運営・維持管理能力の向上支援に関するセクター計画の策定、事業実施監理、モニタリング セクター開発資金やその他リソースの動員 地方自治体が実施する給水事業の計画策定・調達・施工監理・モニタリングに対する技術支援、要員の補完（啓発普及員による業務支援） 地方自治体、他の省庁が実施主体となる給水施設建設計画の技術面での精査 給水施設の運営・維持管理を担うコミュニティ組織・人材の育成（VWC、ハンドポンプ修理工、管路系施設オペレーター） 給水施設の運営・維持管理サービスを受託する事業者の監督・規制 | <ul style="list-style-type: none"> 本プロジェクトの実施機関 プロジェクトの実施監理、必要手続きの促進 関係省庁、地方自治体、他ドナーとの調整、協力依頼 詳細設計調査、施工監理におけるカウンターパートの配置、費用負担措置 ソフトコンポーネント活動のカウンターパート（DWR啓発普及員）の配置およびMDFTの他省庁メンバーの参画促進、MDFTの費用負担に係る州知事事務所および地方自治体との調整・合意 給水施設の運営・維持管理に係るVWCおよび民間維持管理会社の契約履行状況の監督、規制、指導、紛争調停 給水施設の稼働、運営・維持管理状況の |

| 組織 | 役割 | 本プロジェクトで期待される役割 |
|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> 給水施設インベントリの整備 他ドナーおよび他省庁との調整、水・衛生作業部会（National Water and Sanitation Working Group: NWSWG）の運営 | <p>モニタリング</p> <ul style="list-style-type: none"> 深井戸水源や高架水槽の改修等、コミュニティの費用負担の対象外となる大規模修繕に対する財政的支援 |
| <p>土地・地方自治省地域開発局 （Department of Community Development: DCD）</p> | <ul style="list-style-type: none"> 地域開発と住民参加促進に関する政策策定 MDFTの活動指針策定、チーム組織化、トレーニング、フィールド常駐の地域開発アシスタントを通じたMDFTとしての活動のリード 事業計画（自治体戦略計画）策定に当たっての地方自治体への技術支援、要員の補完（地域開発官、同アシスタントによる業務支援） 村落開発委員会（Village Development Committee: VDC）、区開発委員会（Ward Development Committee: WDC）の形成・トレーニング 村落および区レベルの参加型開発計画（アクションプラン）策定に係るファシリテーション、関連セクター所管省庁との協力によるモニタリング トイレの普及促進、保健・社会福祉省健康促進・啓発局（DHPE）との協働によるコミュニティ主導の包括的衛生改善（Community-Led Total Sanitation: CLTS）の促進 個別／マルチセクターの開発プロジェクト実施に際しての、コミュニティの動員、啓発、住民組織の形成・能力向上（組織運営、プロジェクト管理、調達手続き、財務管理、記録管理、紛争解決）に係る活動のファシリテーション支援（地方給水の場合は、VWCの形成・トレーニングをDWRと協働） コミュニティの生計向上支援事業の実施 | <ul style="list-style-type: none"> MDFTメンバーとして、VWCの組織化支援・トレーニングの実施、伝統的指導者や宗教指導者、VDC等のコミュニティ・リーダー、地域住民への啓発活動、衛生啓発等のソフトコンポーネント活動におけるDWR啓発普及員との協働 MDFTによるコミュニティの参加促進、VWCの能力向上支援、衛生啓発に係る活動手法についてのDWR、地方自治体への助言 |
| <p>保健・社会福祉省健康促進・啓発局 （Directorate of Health Promotion and Education: DHPE）</p> | <ul style="list-style-type: none"> 衛生啓発、学校衛生、栄養改善に係る政策策定 コミュニティでの衛生啓発活動、CLTSの促進 学校用トイレおよび手洗い施設建設、衛生啓発活動の促進 栄養庁との協力の下、母子保健向上を目的とする家庭での必須衛生習慣の促進、栄養改善との統合的な取り組み（特に乳幼児の発育阻害軽減の観点から） | <ul style="list-style-type: none"> MDFTメンバーとして、ソフトコンポーネント活動（特に、コミュニティおよび学校での衛生啓発活動、モニタリング）におけるDWR啓発普及員との協働 対象サイトでこれまでに衛生啓発促進についてトレーニングを受けたコミュニティ人材の活用、MDFTによる衛生啓発に係る活動手法（乳幼児の発育阻害軽減の観点を含む）についてのDWRおよび地方自治体への助言 |
| <p>土地・地方自治省行政局</p> | <ul style="list-style-type: none"> 地方分権推進に係る政策策定 州知事事務所および地方自治体の監督 | <ul style="list-style-type: none"> （直接的な関与は特に無し。） |
| <p>州知事事務所</p> | <ul style="list-style-type: none"> 自治体管轄地域における大統領および中央政府の代理 | <ul style="list-style-type: none"> 水資源の適切な管理と利用ならびに、水利用者による費用負担に基づく給水施設 |

| 組織 | 役割 | 本プロジェクトで期待される役割 |
|---|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> 中央省庁が域内で実施する行政事務の調整 国家政策・開発計画についての自治体への指導 地方自治体の事業の査察、モニタリング、助言 TAC議長としての定期会合の開催、各省および自治体の開発事業の調整 | <p>の運営・維持管理の促進、DWRとの協力による地方自治体および地域住民への政策指導</p> |
| 地方自治体 | <ul style="list-style-type: none"> 管轄地域内のコミュニティの開発ニーズを踏まえた自治体戦略事業計画の策定、事業実施監理、モニタリング（給水も計画対象に含む） VDC、区開発委員会（Ward Development Committee: WDC）の組織化 中央省庁やドナーによる開発事業との調整、地域住民の参加とVVCによる給水施設の適切な運営・維持管理の促進 TAC/MDFTを通じた中央省庁との連携、人材・技術活用 | <ul style="list-style-type: none"> LGA内でのプロジェクト実施状況の監督、DWRへの協力、他の類似事業との調整 MDFT（特にDWR啓発普及員）によるソフトコンポーネント活動および施設建設後のモニタリング、フォローアップ活動にかかる必要経費の支援 対象サイトの村落住民、村長、族長、地方議会議員等、プロジェクト関係者の啓発・動員、プロジェクト活動への参加促進（MDFTの活用） 給水施設の運営・維持管理に係るVVCと民間維持管理会社の契約履行状況の監督、指導、紛争調停（MDFTの活用） 給水施設の稼働、運営・維持管理状況のモニタリング（MDFTの活用） コミュニティの費用負担責任の対象外となる給水施設の大規模修繕にかかるDWRとの費用分担 |
| セクター調整機関 | | |
| 【国レベル】 水・衛生作業部会（NWSWG） | <ul style="list-style-type: none"> メンバー：DWR、DCD、保健・社会福祉省、基礎・中等教育省、農業省、環境庁、災害対策庁、ドナー/NGO 給水・衛生セクターの実施方針・政策、関係機関の活動アプローチ・手法、事業計画、投資計画の調整 総会の開催（年2回） 小委員会（給水：座長DWR、衛生施設普及：座長DCD、衛生啓発：座長DHPE）の開催（年4回） | <ul style="list-style-type: none"> プロジェクト対象地域での給水改善、衛生施設の普及、衛生習慣の改善の統合的な取り組みのための投入および取り組み方針の調整・連携（DWRからNWSWGへの活動報告と協力依頼に基づく） |
| 【州レベル】 技術支援委員会（TAC）/ 州水・衛生（Water and Sanitation: WATSAN）ワーキンググループ | <ul style="list-style-type: none"> TAC： メンバー：州知事、自治体最高行政責任者および部長、当該州の全ての省庁出先機関代表者、州内で活動するNGO代表者 国家政策、各種基準、開発計画と村落および区の開発計画との整合性の確保、調整 各レベルの開発計画策定・実施に際しての自治体、WDC、VDCに対する技術面での助言 | <ul style="list-style-type: none"> MDFTに参画する各省庁職員（普及員）のソフトコンポーネント活動への従事促進 定例会を通しての、DWR啓発普及員からの活動報告に対する助言 |

| 組織 | 役割 | 本プロジェクトで期待される役割 |
|---|---|---|
| ブ | <ul style="list-style-type: none"> 定例会の開催（四半期毎） メンバー組織からの活動報告書提出（毎月） WATSANワーキンググループ： <ul style="list-style-type: none"> メンバー：州知事、自治体最高行政責任者および部長、省庁出先機関代表者（DWR、DCD、保健・社会福祉省、基礎・中等教育省、農業省等）、NGO 水・衛生セクターに関わる州内関係機関の調整のため、TACの下部委員会として、AfDB協力プログラム「水セクター改革プロジェクト（2013-2015）」を通して組織化 定例会および活動報告はTACに準ずる。 | |
| 【LGA／区レベル】 多専門分野連携ファシリテーション・チーム (MDFT) | <ul style="list-style-type: none"> ボトムアップ・アプローチによる村落および区の開発計画策定に係るファシリテーション、データ収集、計画実施状況のモニタリング 参加型計画策定・実施管理・モニタリングに関するVDC、WDC、その他住民組織の能力向上支援 同一地域（通常は区または郡単位）で業務を行う各省普及員およびNGOの活動アプローチ・手法の調整、協働 | DWRおよび地方自治体との合意に基づく以下の活動実施 <ul style="list-style-type: none"> 対象サイトの村落住民、村長、族長、地方議会議員等、プロジェクト関係者の啓発・動員、プロジェクト活動への参加促進 VWCの組織化、トレーニング 給水施設の運営・維持管理に係るVWCと民間維持管理会社の契約履行状況のモニタリング 給水施設の稼働、運営・維持管理状況のモニタリング、フォローアップ |

3-4-1-2 「ガ」国におけるIoTを活用した管路系給水施設の運営・維持管理体制

「ガ」国では、モノのインターネット（Internet of Things：IoT）を活用した管路系給水施設の運営・維持管理が行われており、本プロジェクトでのIoTの導入可能性について検討した。結論としては、高い水料金設定やサービスの透明性に関する懸念から本プロジェクトでの導入は行わない方針とする。下記にIoTを活用した管路系給水施設の運営・維持管理の概要について示す。

3-4-1-2-1 IoTを活用した管路系給水施設の運営・維持管理状況

(1) eWATERpay/eWATER Africa

「ガ」国では2015年以降、eWATER Africaという現地法人がソーラー式給水施設の運転、管理、施設修理・改修をコミュニティ/VWCに代わり実施し、水料金から費用回収を行っている。同組織は、IoTを活用したプリペイド式流量計を組み込んだ公共水栓ユニット（eWATER Tap）を製造・販売するイギリスのeWATERpay社の関連組織で、「ガ」国でNPOとして登録されている。

eWATER Africaは、コミュニティおよびDWRとの合意に基づき、水料金の徴収および運

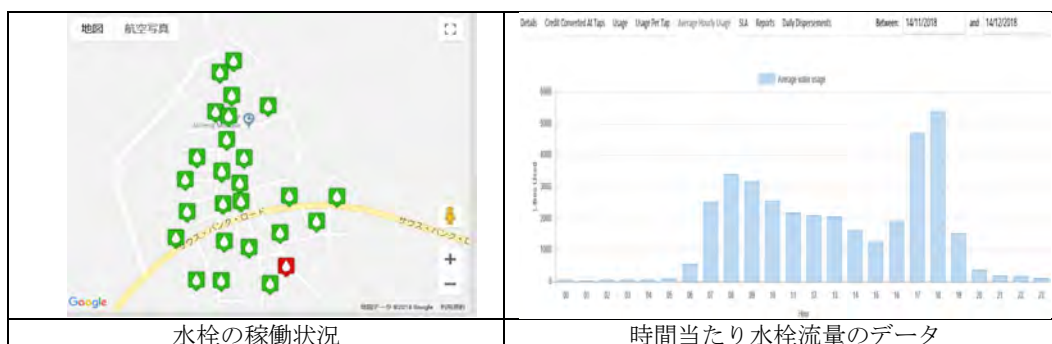
営・維持管理資金の積み立てが適切に行われず、コミュニティ側で修理ができないまま長期間停止しているソーラー式給水施設を改修し、VWCに代わり施設の運転・管理を受託している。既存施設の公共水栓はeWATER Tapに交換され、プリペイド方式により料金徴収を行っている。現時点では試行導入にとどまるが、2015年にDWRと交わした覚書に基づき、本調査時には下流州2サイト、中流州4サイトのVWCと契約を結んでいる。管理対象の施設規模は、最小で公共水栓2箇所、最大で28か所を有するものである。

| | | |
|---|--|---|
|  |  |  |
| eWATER Tap | プリペイドICタグ | eWATERpay |

(2) サービス概要

公共水栓のプリペイド型量水器および水栓（製品名「eWATERtap」）の販売・設置、スマートフォン用アプリケーション（eWATERpay）を用いた水料金の徴収とIoTネットワーク（eWATERcare）による各公共水栓の水料金領収記録、水栓の稼働状況、配水量に関する情報管理のためのシステムの提供、オペレーションを行う。技術面での特徴は以下の通り。

- プラスチック製タグに記憶したクレジットまたは携帯電話・スマートフォンによるプリペイド方式を採用
- 給水施設の利用者が居住する地域の日用品店等でクレジットを販売してもらうことで、携帯電話・スマートフォンを持っていない水利用者もプラスチック製タグを使用しクレジットを購入可能
- 近距離無線通信（Near Field Communication : NFC）技術を使用した磁気式のクレジット読み取り機能を水栓設備に内蔵
- IoT通信による水栓の稼働状況、流量、水料金収支の常時監視とデータ共有



(3) 徴収された水料金の流れ

水利用者は eWATER Africa から水クレジットの販売を委託されたエージェントから現金でクレジットを購入する。クレジットの記録は、エージェントが持つ NFC 機能付きスマートフォンに水利用者が持つプラスチック製タグを近づけることで保存される。水栓の躯体に設置されたセンサーにこのタグを接触させている間、クレジット購入額の範囲内であれば水を汲める仕組みである。エージェントは自ら販売したクレジットの売上金額から eWATER Africa との契約で定められた割合（現行は売上金額の 5%）を収入として支払われる。図 3-22 に現行の水クレジットの取引システムを示す。



出典：JICA 調査団作成

図 3-22 現行の水クレジットの取引システム

(4) 運営・管理体制

施設レベルでは、コミュニティが従来起用している施設オペレーターと警備員（兼任の場合もある）を eWATER Africa が雇用する形で配し、施設異常の有無の目視点検、ソーラーパネルの清掃、揚水設備の警備を任せている。システム全体の運転状況の監視は、eWATER Africa バンジュールオフィスの技術者（eWATER レベル 2 技術者）が上述の IoT 技術を利用した eWATERcare による監視システムから施設の稼働状況や顧客の利用状況を常時確認する。

監視システムから施設に異常が確認された際や公共水栓の故障の通報を受けた場合は、故障箇所と程度に応じ、当該地域に常駐する同団体の技術者（eWATER レベル 1 技術者）または配管工を派遣し修繕に当たらせる。同レベルで対応できない場合は、水栓の修理に関することであれば、バンジュールオフィスのレベル 2 技術者が対応し、バンジュールで解決できない問題は、イギリスの eWATERpay 社（レベル 3 サポート）が技術サポートを提供す

る。eWATER Africa が管理を受託する施設の範囲は給水システム全体に及ぶが、同団体の用する技術者が対応可能な修理範囲は水栓、配水管である。ソーラー揚水設備については、必要に応じて専 民 維持管理会社に修理・改修作業を委託している。

(5) 運営・管理に係る民 委託の規制

「ガ」国では地方給水事業の運営・管理に係る民 委託を規制する法令はなく、DWR が上記 eWATER Africa の例のように個別に覚書を締結することや、コミュニティとの委託契約の中で事業者の権 と責任範囲を規定する方法をとっている。都市上下水道のサービス水準および水料 は PURA の規制対象となるが、地方給水施設については商業ベースでの運営になじまないとの観点から、現状では水料 の設定や事業者への運営・管理委託契約は PURA による規制を受けない。水料 の上 および下 料 に するコミュニティおよび事業者への勧告、両当事者の契約履行状況の監督は DWR の責任事 であるが、これらの事 について必ずしも DWR による綿密な指導・監督ができていない状況にはない。

3-4-1-2-2 本プロジェクトで導入する際の課題

eWATERpay 社の提供するプリペイドシステム導入に して、契約解 又は廃止に至った事例 第一次無償 で建設した中流州の Brikama Ba があるため DWR が好意的な印象を持っていないことが判明している。また、本プロジェクトでの eWATERpay プリペイドシステムの導入に係る要件で最も重要な事 として適正な水料 単価への変更が挙げられていたが、下記のように eWATERpay 社と協議を行い、妥協点を探ったものの、本事業での導入は し しいとの結論に至った。DWR からは、eWATERpay 社の提供するプリペイドシステム導入に して主に以下の 2 点が懸念として示されている。

(1) 水料 設定

eWATERpay 社が現在設定している水料 単価は GMD 25 /m³ であり、既往案件の GMD 2.3/m³ の 10 倍以上の い水料 設定であるため、現状の水料 設定であれば DWR としては受け入れることができない。

(2) 透明性の確保

現在、利用者は eWATERpay 社が選定した村落内のエージェントから水クレジットを購入しているが、利用者側は残 ・利用履歴を確認することができていない。そのため、サービス利用者の中には、あらかじめ合意された水料 単価 GMD 25 /m³ で水クレジットが引き落とされていないと主張している者も確認されている。また、水料 設定のプロセスにしても、DWR と協議することなく eWATERpay 社の独断により設定されているため、適正性・透明性で懸念がある。

上記の懸念に対して、eWATERpay 社は、現状の水料 単価(GMD 25 /m³)は、将来的に必要な維持管理・修繕・更新等に係る経費を試算した上で設定された であるため妥当な と考えている。また、現行よりも低い水料 にすることは将来的に必要な運営・維持管

理や更新費用の確保が困難になる恐れが高いため受け入れることはできないとの返答を受けている。

そのため、eWATERpay 社に対して代案として将来的に必要となる運営・維持管理と更新費用に係る経費から更新費用に関しては「ガ」国政府が責任を持つ場合は、水料金単価を下げることが可能かどうか確認した。しかし、更新費用が担保されないリスクが高いと判断されるため受け入れられないとの慎重姿勢が明らかになっている。

結論としては、上記のとおり DWR と eWATERpay 社の双方が納得するような妥協点を見出すことが難しいため、本事業での eWATERpay 社の提供するプリペイドシステムの導入は見送ることが適切だと考えられる。

3-4-2 地方分権化

本プロジェクト実施に当たっては、特に地方自治体の主体的な関与が重要である。現状としては、対象地域の地方自治体は、財政、人員の制約が大きく、DWR による財政および技術面での協力なしに地方給水事業の実施主体となることは困難な状況であるため、自治体に人員、技術、財務面での能力が整うまでは DWR が引き続き責務を負うこととしている。地方給水セクターの地方分権化の進展には依然として時間を要することから、本プロジェクトにおける行政側によるコミュニティへの運営・維持管理支援は、従来どおり DWR を中心としつつ、地方自治体の参画も促進していくこととする。

プロジェクト実施に当たっては、地方自治体としての本プロジェクトでの責任事項について DWR と覚書を締結してもらうことが望ましい。特に、DWR 啓発普及員を含む MDFT のソフトコンポーネント活動および運営・維持管理状況のモニタリング活動への従事に必要な経費の負担措置について、DWR との分担について合意が必要である。

MDFT に参画する他省庁や NGO については、DWR と地方自治体による上記の実施体制の基本合意に基づき、TAC/MDFT メンバーに対する本プロジェクトのオリエンテーション開催を通して、活動への協力・協働を依頼する。州、自治体レベルでの DWR 啓発普及員と TAC/MDFT との協働関係は以下の通りである。

3-4-2-1 DWR 啓発普及員

地方自治区内の給水環境に関するデータ・情報収集、開発ニーズの確認、施設整備計画の策定・実施監理の技術面での判断に係る本部との連絡・調整、VWC のトレーニングおよび活動モニタリングといった業務を担い、DWR 本部と自治体の両方に報告する。また、TAC/MDFT メンバーとして、給水セクター関連事業の計画と進捗を同委員会に報告する。各州では四半期毎に TAC の定例会が開催されていることを確認した。DWR と地方自治体は以上のような啓発普及員の配置を通して地方給水事業で連携する。

3-4-2-2 技術支援委員会 (TAC)

州知事を議長、地方自治体の最高行政責任者 (Chief Executive Officer: CEO) を副議長とし、各省庁の州職員 (保健省、DCD、DWR 等) から構成され、1つのセクターに特化しない統合的な地域開発を目的として組織されている。州により若干状況は異なるが、DWR 啓発普及員も TAC および MDFT に属している。現在、TAC ならびに MDFT は地方自治体の一部としては位置づけられていないものの、地方分権化政策に沿い地方自治体への編入が意図されている。

3-4-2-3 多専門分野連携ファシリテーション・チーム (MDFT)

基本的には各区 (Ward) 単位で形成されることとなっているが、実際には一つの MDFT が複数の区を担当しているケースが一般的である。各 MDFT の構成メンバーは、当該地域に常駐する DCD の啓発普及員 (地域開発アシスタント)、ルーラルヘルスセンター職員、農業省普及員等であるが、地域により常駐職員を置く組織は異なるため、MDFT の構成も各地域の人材配置に応じて決められる。DWR 啓発普及員は各州に 1~2 名の配置であるため、同職員が全ての MDFT のメンバーシップを有している。

MDFT の活動実態としては、ドナー支援により MDFT としての活動実施にかかる日当および燃料費の予算措置がなされている間はチームとして活発に活動を進めるが、プロジェクト終了後は各省の通常業務予算の範囲で各要員が業務を遂行することが基本となり、チームでの協働機会は限られる。DWR および自治体は、本プロジェクトでのコミュニティの啓発、VWC 組織化、運営・維持管理能力の向上支援に係る活動に、DWR だけでなく他の関連省庁職員も含む MDFT の活用を期待している。しかし、MDFT の活動費負担の面では、現行予算レベル以上の措置は困難であるとの見解である。このような状況を考慮し、ソフトコンポーネント活動ならびにプロジェクト完了後の「ガ」国側による運営・維持管理段階では、当該関係省庁の予算措置の範囲内で、対象サイトでの活動の連携・共同実施、住民組織の能力強化や衛生啓発、水・衛生と栄養改善といった分野の活動手法の統一および情報交換といった面で DWR 以外の省庁の MDFT メンバーとの協働を進めていく。

3-4-3 既往案件の運営・維持管理計画とソフトコンポーネントに関する教訓

本プロジェクトの運営・維持管理計画の策定においては、地方分権化政策の進展に伴い確認されている課題や、過去の類似プロジェクトの運営・維持管理における民間活用に関する教訓等も考慮する。本調査を通じて確認した既往案件の運営・維持管理計画とソフトコンポーネントに関する教訓ならびに本プロジェクトでの対応方針を表 3-44 に示す。

表 3-44 既往案件の運営・維持管理計画とソフトコンポーネントに関する教訓ならびに本プロジェクトでの対応方針

| 項目 | 既往案件の実施状況 | 教訓 | 本プロジェクトでの対応方針 |
|--|---|---|---|
| <p>1. ソーラー式給水施設の運営・維持管理制度</p> <p>1) 地方給水施設の所有権</p> | <p>DWR 策定の「ソーラー式地方給水施設の管理と持続性に係る方針 (2008 年、以下、運営・維持管理方針)」では、コミュニティは政府に代わり給水施設の所有者となること、施設の用途は飲料水供給に限定され、コミュニティ側が適切に施設を使用・維持管理しない場合は DWR (または自治体) が施設の最終所有者となることが示されている。</p> <p>既往案件においても、上記の方針に沿い、施設の所有権は DWR が有し、コミュニティ側には施設を使用する権利を認めるとして整理がなされた。施設の利用は飲用 (その他生活用水を含む) に限られており、管路の拡張や主要設備の改修・更新の実施には DWR の許可が必要である。政府は DWR を通じて地方給水施設の運営・維持管理に係る介入、規制、基準設定を行う権利を有する。ソーラー揚水設備の維持管理契約は、コミュニティが契約料金を支払いを一定期間滞納した場合、契約監督者である DWR が施設の一時的または恒久的な運転停止と揚水設備の移設を行うことを認めている。</p> <p>コミュニティ側の維持管理費負担範囲は、施設運転・維持費、配水支管、水栓、ソーラー揚水設備の修繕/交換費用である。深井戸、水槽、送水管、配水主管の改修/更新はコミュニティの経済的負担能力を超えるため、DWR がドナー/NGO の協力も得て改修事業として実施する。</p> | <p>既往案件実施段階では地方給水施設の所有権に関する政策・法令上の明確な規定はなかったが、コミュニティが象徴的な意味合いでの所有権を有し、施設の有効利用と適切な運営・維持管理に対する責任を負う旨を整理し、ソフトコンポーネントを通して VWC および地域住民に説明を行った。施設所有権に関する整理・定義は、コミュニティ側の施設管理へのコミットメントや VWC の説明責任を促進し、また、ソーラー揚水設備維持管理契約の契約当事者および監督者の権利・義務を規定する上で不可欠である。</p> | <p>本プロジェクトで建設される給水施設についても、所有権は「ガ」国政府 (DWR) が有し、対象サイトのコミュニティに施設が飲料水供給目的での使用を認める。コミュニティ側は運営・維持管理責任者として VWC を組織し、水料金支払いにより日常の施設運転・維持費、配水支管、水栓、ソーラー揚水設備の修繕/交換費用を賄う。</p> <p>VWC と DWR による運営・維持管理合意書および VWC とソーラー用水設備維持管理会社との維持管理契約書には上記の整理に基づき DWR、VWC、維持管理会社の権利・義務を規定する。また、これらの内容をソフトコンポーネントを通じた地域住民への啓発活動および VWC のトレーニングに反映する。</p> |

| 項目 | 既往案件の実施状況 | 教訓 | 本プロジェクトでの対応方針 |
|--------------|---|---|--|
| 2) 維持管理の委託範囲 | <p>ソーラー揚水設備および 架水槽 第二次無償 揚水設備に加え、 架水槽も維持管理サービスの対象とした。ただし、水槽については本邦施工業者による1年の瑕疵保証期間終了後から、維持管理会社のサービス範囲に入ることとした。</p> <p>第三次無償 維持管理会社への委託範囲は揚水設備に限定された。</p> <p>深井戸 VWC または維持管理会社が水質・水量に異常を認めた場合、DWR に報告し、DWR の開発予算 ドナーからの協力を含む で水源井を改修する。</p> <p>配水管および公共水栓 軽微な修理は施設オペレーターや地域の配管工が対応可能である。</p> | <p>第二次無償の実施段階では、維持管理会社との契約期間中は、水槽施設の不具合の発生状況についても定期点検時に目視での確認が行われた。 架水槽の漏水、フロートスイッチや水位計の故障等、施設の不具合が放置されることなく修理対応が行われるよう、水槽についても維持管理会社による定期点検・維持管理サービスの範囲に含めることが望ましい。</p> | <p>ソーラー揚水設備の維持管理契約には 架水槽も維持管理会社のサービス範囲に加える。本邦施工業者の現地下請けとしてソーラー揚水設備と鋼製 架水槽を調達・設置する民間会社が各サイトのVWCと維持管理契約を締結し、施設引き渡し後5年間の保守点検、維持管理、修繕を行う。</p> |
| 3) 水料金の設定 | <p>ソーラー揚水設備の維持管理契約料金は以下の通りである。</p> <p>第二次無償 GMD2.1/m³</p> <ul style="list-style-type: none"> - 60% のちに50%に改定 維持管理会社への支払 - 30% ソーラー式給水施設を有するコミュニティのVWCが加盟し、DWRが管理する共同維持管理基金 Collective Maintenance Fund: CMF への預金 CMF については、後述6参照 - 10% のちに20%に改定 VWC 運営資金への補充 | <p>「ガ」国運営・維持管理方針が定めるソーラー式給水施設の水料金 GMD2.10/m³ では、小規模サイトは持続的な運転ができないことが予測された。このため、運営・維持管理方針策定後に実施となった第三次無償では、統一の水料金単価をベースとしつつも、第二次無償と同様、揚水設備以外の施設の修理・更新費やVWCの運営費を賄う積立分も考慮し、各コミュニティで水料金を決定した。</p> <p>給水施設全体としての安定的な運営・維持管理を叶えるためには、揚水設備だけでなく、他の施設コンポーネントの維持やその他必要経費を漏れなく考慮し水料金を設定すること</p> | <p>既往案件と同様、揚水設備以外の施設の修理・更新費やVWCの運営費を賄う積立分も考慮し、各コミュニティで水料金を決定する。既往案件対象サイトでは、水料金を下げるためにオペレーターや警備員の手当てが過度に低く設定され、これらの要員の定着率が低く、維持管理活動に支障をきたしているケースも見られた。ソフトウェアコンポーネントでは、VWCのトレーニングにおいて、運営・維持管理にかかる必要経費の試算と水料金の設定が適正に行われるよう指導する。</p> <p>また、DWR 啓発普及員もソーラー式管路</p> |

| 項目 | 既往案件の実施状況 | 教訓 | 本プロジェクトでの対応方針 |
|-----------------------|---|--|---|
| | <p>第三次無償 GMD2.3/m³</p> <ul style="list-style-type: none"> - 50% 維持管理会社 - 20% CMF - 30% VWC <p>施設利用者から徴収する水料金は、維持契約料金に加え、VWCの運営費 オペレーターや料金徴収担当者の手当、銀行口座手数料、通信費、交通費等 および揚水設備以外の施設の修理・更新費も考慮し、各コミュニティで決定することとした。</p> | <p>の重要性を VWC と施設利用者が理解し、適切に料金設定を実践することが不可欠である。VWC が適正な水準の水料金を設定できるよう、DWR および自治体 からの技術支援が求められる。</p> | <p>本プロジェクトでの対応方針 系給水施設の運営・維持管理に係る財務面での指導が十分に実施できていないため、プロジェクトのオリエンテーションおよび OJT を通して邦人コンサルタント 現地コンサルタントから指導力強化のための支援を行う。</p> |
| <p>4) 維持管理契約料金の支払</p> | <p>第二次無償 第二次無償サイトの維持管理会社 GAM-Solar の情報に拠ると、同社が維持管理契約を締結した全 51 サイト 第二次無償 24 サイト、EU 27 サイトで、コミュニティからの契約料金支払いの延滞が発生している。EU サイトを含む 51 サイトの延滞は、2015 年 3 月時点で約 GMD3.2 百万である。</p> <p>第三次無償 SWE-Gam によると 3 サイト程度で支払い遅延があったが、延滞 は契約期間終了後に全て支払われた。</p> <p>DWR による事実確認やコミュニティ側への指導、延滞した料金の支払いに係る契約当事者間の調停等、積極的な介入が行われていない。</p> | <p>DWR による事実確認やコミュニティ側への指導、延滞した料金の支払いに係る契約当事者間の調停等、積極的な介入が求められる。</p> | <p>維持管理契約料金は従量制による単価設定である。各コミュニティでの水料金の決定に当たっては、維持管理契約料金を含む必要費用の回収を想定し、適切な水準の金額が設定されるようソフトコンポーネントを通して地域住民 VWC に情報提供と指導を行う。また、維持管理契約料金の支払いは 3 ヶ月毎に行うことから、毎月の使用水量を VWC が確認し、契約料金の請求を予め試算することにより、支払いに必要な資金の準備を促す。</p> <p>また、既往案件では維持管理会社からの保守点検報告および財務報告は DWR 本部のみに提出されていたが、サイトでの事実確認を要する際に迅速な対応を取れないこともあった。そのため、維持管理会社からの報告を州常 の DWR 啓発普及員にも提出することとし、啓発普及員によるモニタリングと契約当事者への指導機能を強化する。</p> |

| 項目 | 既往案件の実施状況 | 教訓 | 本プロジェクトでの対応方針 |
|-------------------|---|--|--|
| 5) 維持管理委託契約の更新 | <p>当初5年間の契約期間終了後は各コミュニティが契約更新について検討し、DWRの調整の下、更新手続きをすすめることとした。DWRの情報によると、第二次無償、第三次無償全てのサイトにおいて契約は更新されていない。故障がなくとも月額契約料金が発生する契約方式より、不具合が生じた際に修理代金の実費を支払う方式を村落側は希望しているとのことである。</p> <p>第二次無償に関連するところでは、GAM-Solar社は2003年以降、日本の第二次無償24サイトを含む計59サイトの維持管理契約を締結してきたが、当初5年間の契約終了後、契約を更新したのは8サイトのみである。同社は、コミュニティによる支払い滞納に加え、同社料金徴収担当者による領収料金の詐取、政府による維持契約料金単価2005年設定の長期未改定に起因する維持管理サービスの経営損失を理由として、契約更新を希望しなかったことがDWRに報告されている。</p> <p>契約更新を行わない場合のオプションとして、維持管理会社は、施設利用者側が必要な個別ケースごとに施設点検、修理対応サービスを提供することにも応じている。</p> | <p>契約当事者双方が納得して契約更新に至るには、当初契約期間中に両者が適正に義務を履行し、契約の便益を認め、信頼関係を構築することが不可欠である。また、維持管理サービスが施設利用者と維持管理会社の双方にとり適正料金で提供されるよう、監督機関であるDWRによる指導が求められる。</p> <p>保証期間終了後の修理に関しては、個別ケースごとに業者へ依頼しても不都合はないが、予防保全としての施設の定期点検が行われなくなることが考えられるため、定期点検の実施を義務付ける必要がある。</p> | <p>既往案件対象サイトでの調査からは、当初5年間の契約にメリットを感じない、または維持管理会社のパフォーマンスに不満があるといった理由からコミュニティ側が契約更新を希望しないケースもあるが、当初5年間に揚水設備の修理対応が問われなかったサイトでは、維持管理契約の利点を理解し、更新を希望する意見が多いことがわかった。一方、完工後5年を経過したソーラー揚水設備については、経年劣化の進行による故障度の増加を懸念し、維持管理会社側が契約更新に消極的であることも明らかになった。</p> <p>本プロジェクト対象サイトでは、コミュニティは民間維持管理会社への業務委託契約の経緯がないことから、当初はその意義に対する理解が進まないことが想定される。既往案件対象サイトでの施設の修繕対応実績やVWCの意見を紹介し、維持管理契約の意義についてコミュニティ側の理解を促す。</p> <p>また、6年目以降に維持管理契約を更新しない場合にも、DWRの定める度により、維持管理会社から点検を受け、DWRに報告することを、運営・維持管理合意書に明記する。</p> |
| 6) 共同維持管理基金 | <p>CMFは、5年間の瑕疵保証期間終了後のソーラー揚水設備の修理・更新費を賄うため、各コミュニティから支払われた資金を共同口座にプールし、</p> | <p>コミュニティ側がCMFのコモンセプトを受け入れるためには、水料金の設定・徴収および運営・維持管理資金の積立・使用に関する仕</p> | <p>施設引き渡し後の当初5年間にソーラー維持管理契約の契約料金をCMFへの積立金契約料金の20%を含めて徴収すること</p> |

| 項目 | 既往案件の実施状況 | 教訓 | 本プロジェクトでの対応方針 |
|---|--|--|--|
| (Collective Maintenance Fund: CMF) の目的と運用 | <p>相互扶助的に運用することを意図して EDF プロジェクトを通して創設された。口座の管理者は DWR である。第二次、第三次無償対象サイトも同口座に加入している。</p> <p>VWC が揚水設備の修理を必要とする際、DWR の承認に基づき、直ちに基金から修理費を充てることができる。DWR は設備の修理・更新を要する VWC との事前の合意の下、維持管理会社から発行される請求書に基づき、必要な費用を CMF から直接維持管理会社の講座に振り込むことで支払いを行う。特定コミュニティが CMF に預金した金額が修理費に満たない場合は、CMF からの修理費支出分と同コミュニティの預金額の差額分を後から CMF に返金することとされた。</p> | <p>組みを、利用者が負担した資金の流れが明解にわかるものにする必要がある。</p> <p>CMF への積立を行っているものの、修理・更新の必要がなく、CMF の資金を一定期間利用しなかつたコミュニティについては、積立額の一定割合を返金するなど、コミュニティが基金に参加しやすい制度への改善案を検討する。</p> | <p>で、契約期間終了後の揚水設備の修繕・更新に必要な資金を一定程度準備しておくことができる。従って、当初 5 年間は CMF への加入をコミュニティに義務付け、6 年目以降はコミュニティ側の要請があれば積立金を VWC の口座に返金する。</p> <p>CMF をプールファンドとして運用することについては不公平感を持つコミュニティが多いため、DWR は CMF をコミュニティ毎の積立金を管理する共同口座として位置付けている。維持管理契約期間の終了後に、揚水設備の修繕・更新が必要となった際には、各コミュニティの積立金の範囲内での利用を認める。VWC は維持管理会社からの見積もりを添付した要請書を DWR に提出し、DWR は見積内容と当該コミュニティの積立額を確認後、共同口座から維持管理会社に費用を支払う。</p> |
| 2. 実施体制 (1) VWC 1) 施設運転、予防保全、修理対応 | <p>施設の運転・管理を担当するオペレーターは、施設建設工事の配管理設路の掘さく作業等に従事し、施設の配置や配管ルートに関する認識、配管作業の基礎技能の習得機会を得た。更に、施設引き渡し時には、施工業者からオペレーターに対し、給水施設の操作、保守・点検、不具合発生時の対応方法、施設運転記録の付け方等に係る指導が行われた。</p> <p>給水に支障をきたす不具合については、VWC が維</p> | <p>予防保全の観点から重大な故障に至る前に修理対応を行うことの必要性、実際に放置されている故障ケースが施設運転に及ぼす影響について、VWC の理解を促進する必要がある。</p> <p>また、配管の漏水や公共水栓の修理に関して、可能な限りコミュニティ内で修理対応ができるよう、オペレーターの継続的な技能向上と、将来オペレーター候補となる補助員の育成が望ましい。</p> | <p>VWC に対する運営・維持管理トレーニングにおいて、オペレーターを中心にコミュニティレベルで対応可能な施設の予防保全および軽微な配管の漏水修理、公共水栓の交換等の指導を強化する。また、維持管理会社や配管工に施設点検・修理を外注すべきケースについて VWC の理解を高める。</p> <p>給水対象地域が広域に渡るサイトもある</p> |

| 項目 | 既往案件の実施状況 | 教訓 | 本プロジェクトでの対応方針 |
|--------------|--|--|---|
| | <p>持管理会社に直接または DWR 経由で修理依頼を行っており、VWC が不具合を長期間放置しているケースは見られなかった。一方、ただちに給水に支障をきたすものではないと VWC が判断した不具合については、修理対応がなされていないケースが認められた。また、オペレーターや地域の配管工が対応した水栓の交換や配管の漏水補修の方法が適切でないケースや、修理技術を持った人材が見つからず修理に時間を要するケースも確認された。</p> | | <p>ことから、施設の維持管理作業や公共水栓の検針を効率的に実施するため、オペレーターと同補助員の 2 名体制の配置を VWC に奨励する。</p> <p>必要な技術水準を有する配管工の情報を、DWR から VWC に提供する。</p> |
| 2) 節水・水資源の保全 | <p>各コミュニティはソフトコンポーネントを通し、①水源および施設周辺の衛生環境の保全、②水資源の保全と有効活用を促進するための行動規範をまとめた。その中で、水資源の保全に関しては、水の無駄遣いを防止すべく、公共水栓の開閉時間の遵守、生活用水以外の用途での公共水栓の使用禁止（他の既存水源との使い分けの励行）、DWR の承認を得ない各戸給水の禁止、破損した配水管や水栓および既存ハンドポンプの迅速な修理等を定めた。</p> | <p>ソーラー式給水施設については、村内の使用水量に応じて維持管理会社への契約料金を支払いが発生するため、生活用水以外の用途への使用は経済的負担が大きくなるとの認識を住民は持っている。このため、公共水栓から供給される水の無駄遣いの防止や用途に応じた水源の使い分けは一定程度定着している。</p> <p>下記「水料金の徴収」の通り、施設利用者への課金および支払い方法を見直すことで、住民の水利用に対するコスト意識、水資源の有効利用の意識を更に涵養する余地はある。</p> | <p>既往案件と同様に、ソフトコンポーネントを通した VWC の内部規約作成において、施設利用者による節水と深井戸水源および公共水栓周辺の衛生環境の保全に関する行動規範の合意形成を促進する。</p> |
| 3) 水料金の徴収 | <p>水料金の徴収には、以下のいずれかの方法が各コミュニティにより選択された。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一人当たり月額料金を設定し、世帯構成員の人数、または成人男性/成人女性の人数に応じて課金 m³単価を設定し、各公共水栓の月または四半期の使用量に m³単価を乗じた金額を、同一水 | <p>国家水政策は、水資源の利用には、利用者から従量制で水料金を徴収することを求めている。運営・維持管理方針も、水資源の保全と水消費の管理のため、公共水栓には量水器を設置し、各水栓レベルで水料金を徴収することとしている。</p> <p>厳密な従量制による課金が物理的に実施でき</p> | <p>サイト毎に従量制による水料金を設定し、水汲み時のコンテナ当たりの徴収または、公共水栓毎の利用世帯の人数に応じた金額の徴収を行うこととする。地域住民/VWC に対しては、従量制による水料金徴収のメリット、徴収方法の手順や費用について詳細を説明し、各コミュニティの事情にあう方法が選択されるよう支援する。</p> |

| 項目 | 既往案件の実施状況 | 教訓 | 本プロジェクトでの対応方針 |
|--------------------|--|---|---|
| | <p>栓の使用世帯が均等割りまたは世帯構成員の人数に応じ負担</p> <ul style="list-style-type: none"> 水汲み用コンテナ（25L）当たりの単価を設定し、水汲み量に応じて課金 <p>費用面および農作業等の生業への従事の必要性をVWCが考慮した結果、公共水栓に管理者が常駐して水汲み量に応じて料金を徴収する方式を選択するコミュニティはほとんどない。このため、厳密な従量制による課金は行わないものの、世帯規模または水栓レベルでの使用水量に応じた課金とすることにより、可能な限り使用水量が支払い料金に反映されるようにした。</p> | <p>ない場合には、少なくとも、水栓毎の使用水量を同一水栓の使用世帯の人数に応じて負担する方式が公平性をより確保する上で適していると考えられる。</p> | <p>また、地域住民の共同活動（共同菜園で栽培した作物や共同林の木材の販売、労働力の提供等）により、村落内の公共施設の整備・改修資金を調達することも盛んに行われている。世帯からの初期積立負担金や水料金の徴収以外の財源として、このような方法の活用についてもVWCに検討を促す。</p> |
| 4) 運営・維持管理資金の積立・管理 | <p>DWRの方針として、ソーラー式給水施設の建設を希望するコミュニティは運営・維持管理に対するコミットメントを示すため、ソーラー揚水設備付前までに維持管理費の初期積立を行うこととなっている。第二次無償ではGMD25,000、第三次無償ではGMD20,000の初期積立が実施された。</p> <p>第二次無償の事後評価結果によると、対象サイトのVWCの年間収入は、GMD18,000－127,000であり、年間GMD 20,000－70,000が給水施設の修理等に支出されている。VWCによる資金管理面での改善が必要なサイトも認められる。</p> | <p>施設完工までに一定額の運営・維持管理資金を積み立てることで、施設の運転開始後、第1回目の維持管理契約料金の請求、CMF積立、警備員等の人件費支払いに備えることができた。このことから、初期積立の促進は、円滑な運転開始に有効であるといえる。</p> <p>VWCによる資金管理については、DWRおよび自治体がモニタリング訪問を通じ、会計記録の適切な付け方や住民への収支報告の徹底を繰り返し指導・助言することが必要である。</p> | <p>コミュニティによる運営・維持管理に対するコミットメントを確保する目的からも、ソーラー揚水設備付前までにGMD25,000を初期積立としてVWCの運営・維持管理口座に預金することを促進する。</p> <p>積立金の管理については、既往案件対象サイトでは、公共水栓毎の水料金請求額に対し、実際の徴収額が記録されておらず、現金および銀行残高と照合できないケースや、収支記録が異なるノートに散在し収支状況を正確に把握しづらいケースも見られた。このような事例を元に、ソフトコンポーネントを通して積立金の会計記録用の様式類やVWCへの指導方法を見直し、DWR 啓発普及員がVWCに適切に指導を行えるよう支援する。</p> |

| 項目 | 既往案件の実施状況 | 教訓 | 本プロジェクトでの対応方針 |
|---------------------------------------|--|---|--|
| 2. 実施体制 (2) DWR 1) コミュニティ支援 | <p>第二次無償では、運営・維持管理活動と VWC のトレーニングのアプリーチ・手法に対する同一水準の理解が得られるよう、啓発普及員のトレーニングを行った。啓発普及員はトレーニングでの修得事項を活用し、ソフトコンポーネントにおいて、対象コミュニティでの啓発・能力強化支援に係る活動を現地コンサルタントによる管理・技術支援の下で実施した。</p> <p>第三次無償においても、第二次無償の活動従事実績を活かし、これらの啓発普及員が現地コンサルタントによる管理の下、コミュニティレベルでの活動を実施した。</p> | <p>VWC の能力が給水施設の運営・維持管理の鍵となることから、地方給水事業の有効性および持続性の確保には、啓発普及員といったコミュニティを直接支援する人材の能力強化が重要である。</p> <p>既往案件のソフトコンポーネントでは、DWR が新規採用の啓発普及員を現場経験の豊富な普及員とともに配置し、活動を通じてフアンリターターとしての能力向上を図った。同取り組みは、人材のスキル強化・定着と効果的な活動実施につながった。また、進行するコミュニティ活動に対し要員が不足する場合は、隣接州を管轄する普及員が州を越えて活動を担当することで、継続的なソフトコンポーネント活動を可能にした。</p> | <p>北岸州、中流州には第三次案件のソフトコンポーネント活動に参画した啓発普及員が引き続き配置されている。一方、西部州と下流州の啓発普及員が欠員となっており、DWR は新規職員の採用を進めている。また、上流州についても、2018 年後半に新規職員が配置されたところである。ソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理要件や具体的なフアンリターション方法について、各州の啓発普及員が同一水準の理解とスキルを備えるよう、ソフトコンポーネント活動での OJT を通じて支援する。</p> <p>活動実施に当たり、新規に配置された啓発普及員のみでは適切な対応が困難と考えられる場合は、現場経験を有する他州の啓発普及員が補助するといった柔軟な体制がとられるよう、DWR 本部に働きかける。</p> <p>複数村落共同による管路施設の維持管理のための VWC の運営、VWC による水料金の設定・見直し、会計記録の作成・管理については、現在配置されている DWR 啓発普及員についても指導能力の強化を要する。啓発普及員への OJT では、これらの点についての理解・スキルの定着状況を重点的に確認する。</p> |

| 項目 | 既往案件の実施状況 | 教訓 | 本プロジェクトでの対応方針 |
|--------------|---|--|---|
| 2) モニタリング・監督 | <p>DWR 本部カウンターパートおよび啓発普及員と以下の協働作業を通じ、モニタリング・監督機能の向上について支援した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 維持管理契約条件の見直しに係る維持管理会社との協議・契約条件の確定 完工施設の運転・維持管理状況の現地モニタリング、維持管理会社からの報告精査、VWCおよび維持管理会社への指導 啓発普及員の活動状況の管理、VWCのトレーニング実施方法の見直し・改善 <p>プロジェクト終了後の啓発普及員によるモニタリング訪問は、DWRの予算の制約により年2-3回に留まる。</p> | <p>DWR 本部は維持管理会社の定期報告書および啓発普及員からの報告に基づき、給水施設の稼働状況、契約履行状況のモニタリング・監督を行うこととなっている。しかし、給水施設の稼働状況に関する情報収集や、コミュニティ側の支払い延滞、維持管理会社の点検作業の不履行といった問題発生時の指導を積極的に実施できていない。</p> <p>施設の持続的な維持管理は民間企業への委託だけで達成できず、行政側の継続的なモニタリング・監督・支援が不可欠である。啓発普及員による巡回頻度の増加、コミュニティの行動変容を促す継続的な支援活動、必要予算の増額が求められる。</p> | <p>維持管理会社からの報告を州常駐のDWR啓発普及員にも提出することとし、啓発普及員によるモニタリングと契約当事者への指導の機能を強化する。維持管理契約期間の終了後も、DWRの定める頻度により、維持管理会社から点検を受け、DWRに報告することをVWCに義務付ける。</p> <p>一方、DWRには以下の点について改善を求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> 維持管理会社による四半期毎の保守点検への立会い 維持管理会社から提出される維持管理・修理報告書および財務報告書の確認の徹底 維持管理契約の更新状況に関するフォローアップ、更新しない場合の点検・修理オプションについてのコミュニケーションへの情報提供 ソーラー揚水設備の維持管理に係る専門技術を持つ民間会社についてのコミュニケーションへの情報提供 VWCによる契約料金の延滞が継続している場合の迅速な介入 管路の延長および公共水栓の増設に関するコミュニケーションの監督、VWCへの技術的指導 |

| 項目 | 既往案件の実施状況 | 教訓 | 本プロジェクトでの対応方針 |
|--|---|--|---|
| <p>2. 実施体制 (3) TAC/MDFT</p> <p>1) 地方給水事業の計画・実施・モニタリング</p> | <p>地方自治法(2002年)の規定では、自治体は、MDFTによる技術支援の下で村落および区(Ward)の開発計画策定を促進し、これらの計画を自治体としての地域開発計画に組み込み、TACを通して国家政策・計画と調整を図った上で実施することとなっている。</p> <p>第三次無償終了までの状況では、諸セクターの事業を担当する部署の設立と職員配置がなく、予算も不十分であり、自治体の関与は以下のように限定的であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> 州知事、地方自治体(議会議長、対象サイトが位置する区選出議員、上級管理職員)、TAC/MDFTメンバー、伝統的首長を対象とするオリエンテーションの実施 給水施設の仕様、工事およびソフトコンポーネント実施状況、維持管理契約書等のプロジェクト実施に係る情報共有 コミュニティ内の利害衝突やトラブルへの介入・調整(自治体レベルで解決しない問題は、州知事事務所からコミュニティへ指導・働きかけ) | <p>自治体には給水・衛生担当の技術職員が配置されていないため、管轄地域内の給水・衛生事業の計画、実施管理、モニタリング・監督はDWR本部および啓発普及員に頼らざるを得ない。また、自治体が給水施設の整備・稼働状況に関する情報を能動的に集約し、維持管理に係る行政上の支援や新規開発計画の策定を行う体制には至っていない。</p> <p>政策・法制度上は自治体が開発計画の策定・実施主体とされても、自治体が公共サービスの提供に必要な能力を備えない状況下では、セクター所管省庁が事業の計画・実施・モニタリングを主導し、地方行政機構の環境整備の進展に応じ、段階的に自治体の関与を増やしていくことが現実的である。</p> <p>自治体の実質的な関与が限られる場合でも、プロジェクトに対する理解、支持と協力を得られるよう、準備調査段階からDWRを通して十分な情報共有と意見交換を行うことが求められる。</p> <p>伝統的指導者(村長、郡チーフ)や宗教的指導者についても、プロジェクトの実施プロセスに巻き込んでいく必要がある。</p> | <p>ソフトコンポーネントでの州知事事務所、自治体、TACを対象とするプロジェクト・オリエンテーションを通して、各州関係者による本プロジェクトへの協力、運営・維持管理体制への理解を促進する。また、DWR啓発普及員からTAC定例会での報告を通して、本プロジェクトの進捗に関する情報共有を図る。</p> <p>各サイトの伝統的指導者や宗教指導者については、サイトレベルでのオリエンテーションに際してプロジェクトの実施および運営・維持管理への協力、モラル面でのサポートを依頼する。特に、サイトを構成する村落間の協力関係の強化やVWCへの男女の平等な参加の促進について、これらのコミュニティ・リーダーの理解と後押しを得られるよう配慮する。</p> |
| <p>2) コミュニティ支援</p> | <p>TACの下部に位置するMDFTは、TACメンバー構成組織のフィールド・ワーカーから構成され、主に区レベルでの活動を実施するが、人員不足から</p> | <p>MDFTがチームとしてコミュニティ支援活動を実施するための予算措置が地方自治体では従来行われておらず、個別プロジェクト単位</p> | <p>ソフトコンポーネントによるコミュニティ啓発およびVWCのトレーニングは、本プロジェクト実施機関であるDWRの啓</p> |

| 項目 | 既往案件の実施状況 | 教訓 | 本プロジェクトでの対応方針 |
|-----------------------------|---|--|--|
| | <p>TACメンバーがMDFTを兼務している場合が多かった。</p> <p>既往案件では、ソフトコンポーネントにおいてTAC/MDFTのメンバーであるDWR啓発普及員のトレーニング(第二次)、コミュニティレベルでの活動実施機会を通じたOJT(第二次、第三次)を実施した。地域開発局および保健局の啓発普及員からは、可能な範囲で対象コミュニティでの啓発、VWC組織化・能力強化に対する協力を得た。</p> | <p>ドナーからの資金協力を頼っている。このような状況から、TAC/MDFTの個別プロジェクトへの関与は、TACの定例会における州内の開発事業に関する情報共有、技術的助言、コミュニティでの活動アプローチの調和、関連マニユアルの共有・統一といった方法が現実的に対応可能な範囲である。</p> | <p>発普及員が本邦コンサルタントおよび再委託先の現地コンサルタントと協力して実施する。コミュニティレベルでの活動実施のタイミングを調整可能な場合には、地域開発局や保健省スタッフ等、他のTAC/MDFTメンバーの参加も得て啓発活動やVWCのトレーニングを実施する。他省庁のTAC/MDFTの活動への参加が叶わない場合も、水・衛生改善に係る活動アプローチ/手法の調和、利用可能な既存ツール類の活用を図る。</p> |
| 2. 実施体制 (4) 民間維持管理会社 | | | |
| 1) 修理技術 | <p>施設運転開始後の当初1年間に報告された揚水設備の主な不具合は、インバーターの初期不良である。維持管理会社は、サイトでの調整で不具合を解消できない場合は、故障したインバーターをスワップと交換し給水を復旧するとともに、マニュアルで修理を行うことに対応している。</p> | <p>維持管理会社は新しい技術の習得のため、セネガルの民間会社から研修を受け、知見を更新する取り組みを行っており、技術面での対応は十分に行われている。</p> | <p>維持管理サービスの提供に必要な要員、資機材、類似の契約受注経験を有する現地企業が維持管理会社として選定されるよう、必要要件を施設建設工事の入札図書に明記する。</p> |
| 2) 顧客対応 | <p>第二次無償の対象サイトでは、維持管理会社側の課題として、修理対応の遅れや定期点検の不履行によるコミュニティからの信頼低下と契約料金支払いへの影響、DWRへの各種報告書の提出遅延等の問題があった。</p> <p>第三次無償ではこのような課題を踏まえ、維持管理契約導入のための基盤づくりとして、ソフトコンポーネント活動を通して、維持管理会社とVWCの対話の機会を設けた。同活動では、維持管理体制での各関係者の役割を再確認するとともに、維持管理契約の履行に当たり各主体が直面する可能</p> | <p>ソーラー揚水設備の維持管理業務は、建設工事で同設備を設置する会社が担当することから、対象コミュニティが委託業者の選定プロセスに関わる機会はない。維持管理契約条件や担当会社の情報についてのDWRからの事前説明に加え、維持管理会社の締結促進前の段階からVWCと維持管理会社の直接の対話機会を設けることは、相互の協調関係づくりの契機となる。また、維持管理会社側にとつてはコミュニティ側の不安や疑問、要望を理解し、顧客対応に反映できるメリットがある。</p> | <p>ソーラー揚水設備の維持管理契約の導入準備として、VWCのトレーニングの中で維持管理活動に係る外注契約の管理を取り上げる。同トレーニングにおいて、維持管理会社との対話機会を設け、VWCおよび維持管理会社の双方の期待、要望、疑問点等の意見交換を行う。</p> <p>既往案件対象サイトでの維持管理会社のサービス状況からは、次のような課題も確認されたため、これらについて適切に対応がなされるよう契約案作成時に維持管理</p> |

| 項目 | 既往案件の実施状況 | 教訓 | 本プロジェクトでの対応方針 |
|----|---------------------------------------|----|---|
| | <p>性がある問題を共有し、解決策をとるに考える取り組みを行った。</p> | | <p>会社と確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 維持管理会社によるサービス範囲に含まれていても、不具合が給水に深刻な影響を与えない場合は修理・交換の対応がされないケースがある。(フロートスイッチの故障、送水管のストレーナ・スクリーンの目詰まり、ソーラーパネル清掃用の給水管の破損、ソーラー揚水設備敷地内の防犯灯の故障等) 維持管理契約期間中の定期保守点検および揚水設備の修繕については、契約料金以外にコミュニティ側に追加費用は発生しない条件となっているが、VWCが維持管理会社に交換機材や作業費の実費を支払ったケースが数件確認された。これらの費用をコミュニティ側負担とした理由が不明瞭であり、契約条件の適用に関する維持管理会社側の説明責任が不十分である。 オンコール保守点検の場合、移動および作業を効率的に進める観点から、一定のサイト数がまとまるまでサイト出張を行わないことがあり、各コミュニティの点検・修理ニーズに適時に対応できないことがある。 |

3-4-4 運営・維持管理計画の重要アプローチ

図 3-23 に本プロジェクトにおいて想定される運営・維持管理体制の概念図を示す。本プロジェクト対象地域での既存給水施設の運営・維持管理の取り組み状況の確認から明らかになった課題も踏まえ、運営・維持管理計画のアプローチとして特に重視する点は以下のとおりである。

3-4-4-1 コミュニティによる給水施設に対する所有者意識と運営・維持管理責任に対する理解の促進

「ガ」国運営・維持管理方針に示されている「給水施設のオーナーシップと運営・維持管理責任は村落住民に属する」という基本方針に基づき、村落住民は建設される給水施設の利用者であるとともに、村落レベルでの運営・維持管理活動を実施する主体である。そのため、給水施設を持続的に運転・活用していく必要がある。

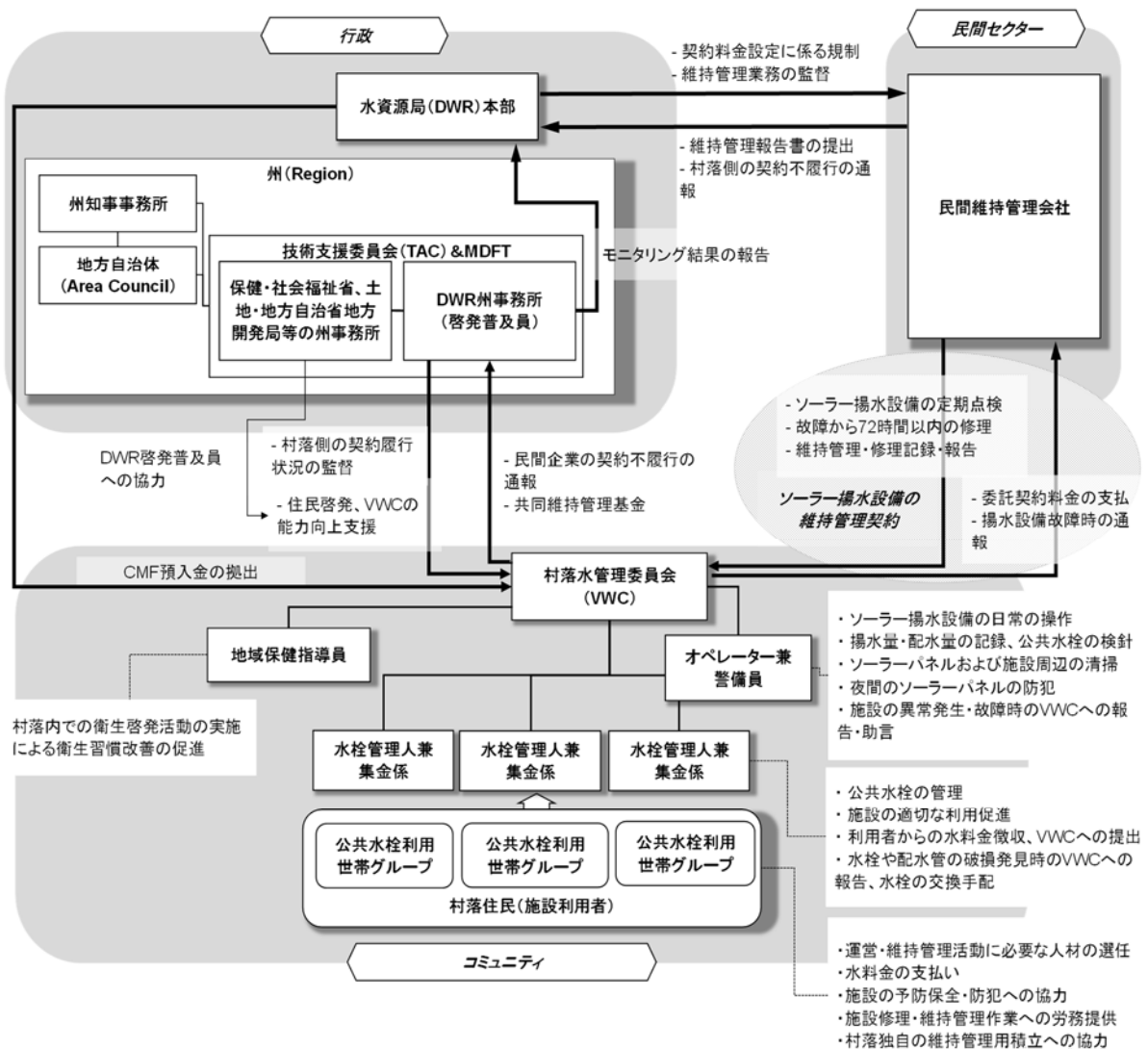
給水施設建設開始前の段階では、村落住民は、給水施設利用者としての権利、運営・維持管理に係る責任と義務に対する理解が必要となる。その上で、後述する運営・維持管理費の負担を含む維持管理活動に対する村落住民のコミットメントを十分に確認し、給水施設の建設を開始する。

3-4-4-2 VWC による運営・維持管理の主導

DWR は各村落に対し、給水施設の運営・維持管理活動を主導する主体として、VWC を形成することを義務づけている。VWC は村落内の開発課題全般の調整を行うために設立されている VDC の下部委員会として位置付けられ、特に給水環境の改善、給水施設の運営・維持管理活動を担う。

VWC の構成は、基本的には委員長、副委員長、書記、会計係、監査役、アドバイザー（複数名）等を含む約 10 名程度のメンバーである。また、施設の運転・維持管理の実働チームとして、VWC は施設操作員（オペレーター）、揚水設備の夜間警備員（オペレーターとの兼務有り）、公共水栓の検針係（VWC メンバーまたはオペレーターによる兼務有り）、水栓管理人（Tap Attendants）を配置する。

対象地域の社会的背景から、村落の共通課題に関する意思決定は男性に独占されがちであるが、女性委員の選出と積極的な参画について男女双方の理解を高めることが必要である。メンバーを男女それぞれ半数とすること、特に執行役員への女性の参加を促進することについて、伝統的指導者（郡チーフ、村長）や宗教指導者、氏族長等、コミュニティの社会通念の形成に影響を与える層からの理解と支持を得られるよう働きかける。



出典：JICA 調査団作成

図 3-23 ソーラー式管路系給水施設の運営・維持管理体制の概念図

1 サイト 1 村落の管路系給水施設の場合には、当該村落の VWC が村内の他の既存給水施設も含め運営・維持管理を担当する。一方、1 サイトが複数村落から構成される管路系施設の場合は、各村落から選出された代表者により管路系施設のための VWC を形成し、上述のように執行役員および実働チームを配置する。

VWC の主な役割は以下のとおりである。

- 村落内の給水・衛生環境の改善に係る行動計画の立案・実施促進
- 水料金の設定と徴収、運営・維持管理資金の管理、利用者への会計報告
- 給水施設の日常の運転、予防保全、警備を担当する要員の配置
- 給水施設の維持管理および修理に係る外注手配（民間維持管理会社とのソーラー揚水設備および高架水槽の維持管理契約、配管工への配管修理依頼等）

- 給水施設の適切な利用についての住民への啓発、水利用に係る規定の設定
- 給水施設利用に係る紛争の調停・解決
- 行政および民間の運営・維持管理サービス業者との折衝

オペレーター、水栓管理人、警備員が実施する日常の給水施設の運営・維持管理活動を表 3-45 に示す。

VWC の組織形成後は各州に配置された DWR 啓発普及員により、リーダーシップ・スキル、組織運営、施設操業技術、料金設定・徴収方法などのトレーニングが行われる。対象村落の既存給水施設の運営・維持管理に当たり適切に出納帳や会計簿が作成されている例は少ないことから、当該分野での VWC の能力強化には特に十分支援する。

表 3-45 給水施設の運営・維持管理に係る日常作業分担

| | |
|--------|---|
| オペレーター | ① ソーラー揚水設備の運転状況の確認 ② 井戸元および高架水槽下の配水本管の量水器の記録 ③ ソーラーパネルおよび施設周辺の清掃、除草 ④ ソーラー揚水設備の異常発生・故障時のVWCへの報告を通じた維持管理会社への通報 ⑤ 配水・給水施設の点検、修理手配 |
| 水栓管理人 | ① 各公共水栓の管理、水栓の鍵の管理 ② 利用者への適切な水栓使用に係る指導 ③ 公共水栓毎の利用者からの水利用料金徴収、VWCへの提出 ④ 水栓や配水管の破損発見時のVWCへの報告 ⑤ 水栓の交換手配 |
| 警備員 | ① 夜間のソーラー揚水設備の防犯 |

3-4-4-3 民間維持管理会社との維持管理委託契約

(1) 維持管理の委託形式

ソーラー揚水設備の維持管理に関しては、同設備の取扱い・修理の専門技術を有するサービスプロバイダーへの委託が必要となる。「ガ」国運営・維持管理方針では、各事業でソーラー揚水設備の調達・設置工事を請け負う工事業者が、アフターセールスサービスとして当該設備の維持管理を行うこととしている。維持管理会社への委託方式は、現行では表 3-46 に示す 2 つの方法がある。

表 3-46 ソーラー揚水設備の維持管理委託方式

| 方 式 | 維持管理契約 | オンコール維持管理サービス |
|---------|--------------------------------------|--|
| 対 象 期 間 | 5 年間 (6 年目以降の契約更新は両当事者の合意による) | 無し。VWC の要請に応じて、随時、維持管理会社がサイトを訪問し、点検・修理を実施。 |
| 定 期 点 検 | 3 ヶ月に 1 回 | |
| 修 理 対 応 | 契約で定める期間内に修理を行い、施設を復旧させる。(委託先により、3 営 | |

| 方 式 | 維持管理契約 | オンコール維持管理サービス |
|-----|--|------------------------------|
| | 業日、5 営業日等) | |
| 料 金 | <p>サイトの使用水量（高架水槽下の配水本管に設置された量水器で 3 ヶ月毎に検針）に基づく従量制の契約料金</p> <p>契約料金から技術者の派遣費用、部品・設備交換／修理費、技術料がカバーされ、コミュニティ側に追加料金の負担は発生しない（利用者の故意または過失による破損を除く）。</p> | 交換部品、作業内容、所要期間、移動距離等に応じた実費負担 |

DWR は、本プロジェクト対象サイトについて、既往案件と同様に VWC と維持管理会社による 5 年間の維持管理契約方式を採用する方針である。同方針をとる背景には、特に、ソーラー式給水施設の運転開始当初 5 年間は、揚水設備が長期使用に耐えうる品質を維持するかどうかを決定づける重要な期間であり、専門業者による定期的な予防保全活動が必須との考えがある。過去の類似案件では、完工後 5 年間にインバータおよびポンプの動作不良のため、設備の交換または調整を要したケースが少なからず発生している。施設の運転開始当初は VWC も管理に不慣れな時期であるため、専門業者による揚水設備の保守点検をスケジュール化し、また、異常発生時に即時に対応可能な体制をとっておくことが望ましい。

(2) 維持管理サービスの提供主体

本プロジェクトでは、本邦施工業者が下請けとして現地で起用するソーラー揚水設備（鋼製高架水槽を含む）の調達・設置業者が、全 20 サイトに対し維持管理サービスを提供する。給水施設完工後、DWR からコミュニティ側に施設が引渡されると、各サイトでは、DWR および地方自治体の立会いの下、VWC 委員長を代表者として、民間維持管理会社と維持管理委託契約を締結する。工事調達の入札図書には、本邦施工業者によるソーラー揚水設備および高架水槽の調達・設置に係る下請け業者の選定条件および維持管理契約の雛形を示す。本邦コンサルタントは、これらの条件を踏まえ、専門技術および実績を有する会社が選定されているか確認する。

当初 5 年間については、施設が新しいことから、維持管理会社が契約締結に応じないようなケースは発生しないと想定している。既往案件や、EDF、AfDB 等他ドナーによる類似案件を見ると、各プロジェクトでソーラー揚水設備の設置に関わった民間会社は、当該プロジェクトの全対象サイトとの契約を希望し、実際に契約が行われている。

6 年目以降については、当事者の一方が契約更新を希望しない場合には、VWC はオンコール方式で維持管理を委託する。既往案件対象サイトでも、本調査時点では全サイトで維持管理契約が終了しているが、VWC は施設の異常発生時には維持管理会社にその都度点検・修理を依頼しており、運営・維持管理資金から修理費用も支払われている。

(3) 維持管理会社の活動範囲

契約条件は維持管理会社が決定された後、既往案件の維持管理契約も参考に、DWR、VWC、同社の意見調整の下で最終化される。既往案件を踏まえた標準的なサービス範囲は次の通りである。これら一連の契約が円滑に行われる必要がある。また、これらの範囲を図 3-24 に整理した。

- 維持管理会社の責任範囲となる施設は、ポンプ、揚水管、ケーブル、フロートスイッチ、量水器3箇所（井戸元、高架水槽への送水管、高架水槽から村落への配水本管）、ストレーナー、ゲートバルブ、チェックバルブ、ソーラーパネル、パネル支柱、コンベクションボックス、インバータ、フェンス、門扉、防犯灯、送水管、高架水槽とする。
- 維持管理会社は、3ヶ月に1回の頻度で契約村落を巡回し、定期保守点検として、対象施設の目視による確認、必要に応じた調節、修理、保守作業を実施する。
- 対象施設に不具合が生じた場合は、VWCによる通報から契約で定める日数以内に修理を実施し、施設を復旧させる。（第二次無償では3営業日以内、第三次無償では5営業日以内であった。本プロジェクトでは対象サイトが上流州の最奥まで及ぶこともあり、5営業日以内を想定している。）
- 維持管理会社は、対象施設の交換部品／交換用コンポーネント、必要な専門性を有する技術者および業務支援スタッフ、移動手段、修理資機材を常時保有しておく。
- 維持管理会社はVWCからの契約料金の徴収時に、各VWCが維持管理契約終了後のソーラー揚水設備の修理・更新のために積み立てる共同維持管理基金（Collective Maintenance Fund: CMF）への積立金を併せて受領し、同基金を管理するDWR口座に入金する。また、VWCに対し、契約料金の請求額、支払額、延滞額、CMFへの積立額について報告する。
- 維持管理会社は、定期保守点検および施設修理記録、契約料金およびCMF積立金の徴収記録を四半期毎にDWRに提出する。
- 維持管理会社のサービス対象外となる深井戸、配水管、公共水栓に何らかの不具合が認められる場合、維持管理会社は速やかにVWCおよびDWRに連絡する。
- 契約料金の支払いについては、村落毎の使用水量に基づく従量制による支払い方式を適用する。維持管理会社は、四半期毎の定期点検時に、高架水槽下の配水本管に設置された量水器を検針し、村落への配水量に基づき当該期間分の契約料金の請求書を発行する。併せて、前期3ヶ月分の請求金額をVWCから徴収する。

| ソーラー維持管理契約の対象施設 | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|---|----------------------------------|---|
| | | 水源井 | 揚水設備 ポンプ、送水管、ソーラーパネル、インバーター、付帯設備※1 | 高架水槽 水槽から出ている配水本管（亜鉛メッキ鋼管）とPVC管の接続部分まで | 配水管 | 公共水栓 |
| VWC | 執行部 | 施設全体の運転・運営・維持管理に関する計画・実施・モニタリング、利用者からの水料金徴収・資金管理、施設維持管理・修理手配、外注費支払い、施設利用者への報告 | | | | |
| | オペレーター | 施設全体の運転状況の管理 | | | | |
| | 実働チーム 警備員 | 揚水設備および高架水槽の稼働状況の確認、揚水量・配水量の記録、ソーラーパネルの清掃、パネル周辺の清掃・除草、設備の異常発見時のVWCを通じた維持管理会社への通報 | | | | 配水・給水施設の点検、修理手配（村内での自前修理または村外の配管工への外注） |
| | 水栓管理人 | ソーラーパネルの盗難防止のための夜間警備 | | | | 公共水栓の管理（給水時間の水栓の閉開）、施設の適切な利用促進、利用者からの水料金徴収・VWCへの提出、水栓・配水管の破損発見時のVWCへの報告、水栓の交換手配 |
| 民間 | (ソーラー揚水設備)維持管理会社 | 水源井の不具合が疑われる場合のVWCおよびDWRへの報告 | VWCからの委託契約に基づく揚水設備および鋼製高架水槽の定期点検（四半期に1回）、施設故障時の修理、パネルの在庫確保、DWRへの報告 | | 配水・給水施設の不具合が疑われる場合のVWCおよびDWRへの報告 | |
| | 配管工 | | | | | VWCから必要に応じ配管の補修作業を外注 |
| | 井戸業者 | (管路系施設の水源井の改修/更新を要する場合) DWR/ドナー発注事業の請負い | | | | |
| DWR | 施設の稼働状況およびVWCによる運営・維持管理活動の監督・モニタリング、ソーラー揚水設備の維持管理契約の履行状況のモニタリング、VWCが対応できないレベルの施設改修・更新に対する技術/財政支援 | | | | | |

維持管理契約において民間維持管理会社による維持管理責任範囲となる全施設コンポーネント:
 ※1 ポンプ、揚水管、ケーブル、フロートスイッチ、量水器3箇所(井戸元、高架水槽への送水管、高架水槽から村落への配水本管)、ストレーナー、ゲートバルブ、チェックバルブ、ソーラーパネル、パネル支柱、コネクションボックス、インバーター、フェンス、門扉、防犯灯、送水管、高架水槽

図 3-24 ソーラー揚水設備の維持管理契約の範囲

3-4-4-4 ソーラー式給水施設の運営・維持管理活動における関係組織の責任区分

ソーラー式管路系給水施設を運営・維持管理する上で、行政、民間維持管理会社、およびVWCそれぞれの責任区分を表 3-47 に示す。DWR による調整により、関係組織間でこれらの責任分担の合意が形成され、滞りなく履行すべくモニタリングし確認することが重要である。

表 3-47 ソーラー式給水施設の運営・維持管理活動における関係組織の責任区分

| | 村落 (VWC) | 民間維持管理会社 | 行政 |
|-----------------|---|---|---|
| 運 転 | ・ オペレーターによるメーター記録（毎日） | — | — |
| 予防保全のための点検・維持管理 | ・ オペレーターによるソーラーパネルの清掃（ブラシまたは布を用いて、塵・埃を除去）、パネル周辺の清掃・除草 | ・ 技術者による定期的な施設の巡回点検・調整・修理作業の実施 ・ 維持管理台帳への記録と実施 | ・ 対象村落及び民間維持管理会社による維持管理活動の実施状況モニタリング・監理 |

| | 村落 (VWC) | 民間維持管理会社 | 行政 |
|----------------------|--|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> VWC、水栓管理人による利用者の啓発（水栓の適切な使用、水の無駄遣いや不法接続の防止） | <ul style="list-style-type: none"> 機関および村落への報告 水源井の状態や水の消費状況の確認、異常を認めた際の実施機関および村落への連絡 | |
| 防 犯 | <ul style="list-style-type: none"> 夜間の警備員の配置 警備員用の監視小屋の建設 日中の施設の監視 警備員の手当支払 | | <ul style="list-style-type: none"> 盗難防止用の施設仕様の採用 |
| 修 理 (維持管理契約に基づく) | <ul style="list-style-type: none"> ソーラー揚水設備の故障発見時の民間維持管理会社への通報 | <ul style="list-style-type: none"> 住民による通報から72時間以内に技術者派遣・修理実施 修理に必要なスペアパーツの常備 | <ul style="list-style-type: none"> 民間維持管理会社による修理サービス実施状況のモニタリング・監理 |
| 修 理 (維持管理契約以外の部分) | <ul style="list-style-type: none"> ソーラー揚水設備および高架水槽以外の給水施設の修理(公共水栓、村落内配管) 配水管からの漏水、公共水栓の破損の際の修理作業（村落による独自作業ないし外部委託） | <ul style="list-style-type: none"> 住民による契約外の修理委託があれば、実費にて作業を実施 | <ul style="list-style-type: none"> VWCの要請を受け技術支援を行なう。 水源井の改修・更新、高架水槽の更新 配水管の補修・交換に際して住民からの依頼による作業支援（有償による資材及び技術者の提供） |

3-4-4-5 行政による支援体制

DWR は、地方自治体と協力し、給水・衛生改善に係る住民啓発、VWC の組織化／再編成の促進、運営・維持管理に係る VWC の能力向上、施設稼働状況や VWC の活動状況の監督・モニタリングを主導する。

3-4-4-5-1 ソーラー揚水設備の維持管理契約の監督・モニタリング

ソーラー揚水設備の維持管理契約では、DWR は契約の立ち会い者となり、監督者として以下の役割を担う。

1. 維持管理会社によるサイトの定期巡回点検・検針時の立会い
2. 維持管理会社から提出される維持管理サービス・修理報告書および財務報告書の確認
3. ソーラー揚水設備の5年間の瑕疵保証期間終了後に発生する修理・更新機会に備え VWC が積み立てる CMF 用の共同口座の管理、VWC の要請に基づく積立金からの設備修理・更新費用の拠出
4. 維持管理会社による契約料金の設定／改定の精査・承認
5. VWC と維持管理会社との契約に関わる紛争の調停
6. 契約当事者ならびに地方行政関係者（州知事事務所、地方自治体、郡チーフ、村長等）に対する、ソーラー式管路系施設の運営・維持管理に関する政策・制度、実施状況に関わる情報共有
7. コミュニティ側の継続的な契約料金不払い／延滞に対する以下の行政措置の判断

と 執行

- 契約料金不払い／延滞が9か月以上に及ぶ場合の給水施設の運転差し止め
- 延滞が1年半を超え、コミュニティから支払いの意向が示されない場合の給水施設の移設

3-4-4-5-2 コミュニティに対する啓発、VWC の活動支援

地方自治体は、当該地域の開発課題、村落の生活環境改善に係るニーズの集約と実現促進について責任を有することから、村落主体の給水事業の運営・維持管理においても、当該村落住民が適切な給水サービスを持続的に享受できるよう支援・助言を行う。ただし、地方自治体独自には水・衛生を含む各セクターの技術職員を擁していないため、DWR の啓発普及員をはじめとする各省州事務所職員およびコミュニティに常駐するフィールドオフィサーが参加する TAC/MDFT を通じて VWC、地域住民への啓発、能力向上支援を進める。

3-4-4-6 維持管理に係る費用負担

本プロジェクトでは施設の維持管理に係る費用は、原則として施設利用者の負担である。運営・維持管理費の支出内訳は下記の通りである。これらの費用は VWC が施設利用者から徴集する水料金により賄われる。

1. ソーラー揚水設備（鋼製高架水槽を含む）の 5 年間維持管理委託契約料
2. 揚水設備および高架水槽以外の施設（公共水栓、配管）の補修費等
3. 警備員、オペレーター、その他施設の日常運転に関わる人員の手当
4. VWC 活動費（銀行口座手数料、交通費、事務消耗品費等）
5. 維持管理契約期間終了後の揚水設備の修理費（6 年目以降に維持管理契約を更新しない場合等）
6. 施設更新費（ただし、井戸、高架水槽、送水管および配水主管の改修／更新は DWR の改修事業として実施するため、コミュニティによる更新費負担範囲に含まれない。）

また、給水施設の建設を希望する村落は、運営・維持管理に対するコミットメントと経済的負担能力を示すため、施設建設開始前までに一定額の維持管理費（「ガ」国運営・維持管理方針によれば GMD 25,000（約 56,000 円））を積みたてることが事業参加の条件として規定されている。本プロジェクトにおいても、施設建設前までに各サイトで事前積立金として最低限 GMD 25,000 を地域住民からの拠出により積み立てることを求める。維持管理費の事前積立および徴収された水利用料金は、VWC の銀行口座に預金され、その中から民間維持管理会社に対する契約料金も支払われる。また、同方針では、施設の操業開始後も初期積立と同程度の金額が常時口座に積み立てられていることが安定した運営・維持管理のために望ましいとされている。

この維持管理費の積立に際して村落内での水料金の設定は、当該サイトの施設規模、世帯数、

見込まれる維持管理・施設更新費、経済状況、弱者への配慮等を考慮して、VWC を中心にサイト毎で決定する。プロジェクト側からは運営・維持管理費の目安と、利用者負担金額の設定および徴収方法について、いくつかのオプションを提示し、住民が効率的且つ適切に維持管理費の積み立てを行えるよう支援する。

3-4-4-7 衛生改善

給水施設が整備され安全な水の供給が可能になっても、水源の近辺に無計画にトイレやゴミ捨て場、家畜水飲み場が設置され、適切な衛生管理がなされない場合には、水源の汚染の原因となり、安全な水の供給は望めない。また、手洗いや水の安全な運搬・保管といった衛生習慣が地域住民に定着していない場合にも、安全な水供給の効果は低減する。更に、地域住民による水利用料金の負担を含む運営・維持管理への参加意思を醸成していくためには、衛生意識の向上が不可欠である。このような観点を考慮し、地域保健指導員と協力し VWC が住民の衛生意識・習慣の改善を促進することが必要である。

また、VWC に対しては、給水施設の日常の予防保全・修理に関する指導に際し、管路の保護や漏水した配管の修繕・更新の適切な実施が管内の水質保全の観点から重要であることについて理解を高める。

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は予備的経費を含め下記 3-5-1-1 となり、先に述べた日本国と「ガ」国との負担区分に基づく双方の経費内容は、3-5-1-3 に示す積算条件によれば、次のように見積もられる。なお、この概算事業費は即交換公文上の供与限度額を示すものではない。

3-5-1-1 日本側負担経費

表 3-48 日本国側負担経費

(単位：百万円)

| 項目 | 全体 |
|--------------|-------|
| ① 建設費 | 1,339 |
| ② ソフトコンポーネント | 20 |
| ③ 設計監理費 | 201 |
| ④ 予備的経費 | 78 |
| 合計 | 1,638 |

3-5-1-2 ガンビア国負担経費

本プロジェクトを実施する場合に必要な「ガ」側負担経費は、3-5-1-3 に示す積算条件によれば、表 3-49 の通りに見積もられる。

表 3-49 「ガ」国負担経費

| 項目 | 現地貨(GMD) | 日本円(¥) | 備考 |
|------------------------|-----------|-----------|---------------------------|
| ① A/P、B/Aに関する手数料 | 363,000 | 818,000 | B/A:E/N額の0.05%、 |
| ② ソーラー式揚水設備の警備小屋の建設 | 2,815,000 | 6,345,000 | |
| ③ 村落の運営・維持管理費の初期積立 | 500,000 | 1,127,000 | 運営・維持管理費初期積立 (GMD 25,000) |
| ④ カウンターパート人件費および旅費・日等当 | 81,000 | 183,000 | |
| ⑤ モチベーター人件費 | 290,000 | 654,000 | |
| ⑥ モチベーター車輛燃料費 | 198,000 | 447,000 | |
| 合計 | 4,247,000 | 9,574,000 | |

3-5-1-3 積算条件

3-5-1-3-1 積算時点

2019年2月

3-5-1-3-2 為替交換レート

1 EUR = 128.61 円

1 GMD = 2.254 円

3-5-1-3-3 施工・調達期間

本プロジェクトにおける実施工程は、G/A 締結 (2020年4月15日想定) から給水施設の建設に約 30.0 ヶ月を要し、単年度案件による工事・調達とする。詳細設計、工事・調達の期間は、施工・調達工程に示した通りとなる。

3-5-1-3-4 その他

本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。なお、本プロジェクトは予備的経費を想定した案件となっている。

3-5-2 運営・維持管理費

前章の通り、本プロジェクトでは対象 20 サイトにおいて、ソーラー発電を用いて揚水を行う管路系給水施設を計画する。VWCによるソーラー揚水システムの維持管理は難しいため、「ガ」国では民間維持管理会社がコミュニティと維持管理契約を締結して実施することと

なっている。契約期間は 5 年間であり、民間維持管理会社がソーラー揚水システム（ソーラーパネル、インバータ、水中モーターポンプ等）一式ならびに鋼製高架タンクの保守点検や維持管理活動を行う。公共水栓や送配水管の維持管理については VWC の責任において行う。「ガ」国における水利用料金は給水量に応じた従量制であり、第三次無償の供用開始時から GMD 2.3 /m³ の単価設定で民間維持管理会社と各コミュニティとの間で契約を交わしている。全体収入の内、50%が民間維持管理会社の収入となり、VWC は 20%を DWR の管理する共同メンテナンス基金（CMF）に貯蓄し、残る 30%を警備員の給与とその他施設の補修費に充当する。

民間維持管理会社はコミュニティとの契約に基づき、3 ヶ月に 1 回契約村落を定期巡回し点検・補修を行うと同時に、水道メーターの検針により給水量に応じた請求書を発行し、次回（3 ヶ月後）に請求金額を徴収する。

ここでは、対象 20 サイトの内最も計画給水人口が少なく、すなわち水料金による収入が最も少ないと予想される N-02（計画年次 2025 年に 1,366 人の予測）について、供用開始から長期 20 年を目標とした収支を試算し、維持管理の持続可能性について検討した。

収支残高の試算結果は図 3-25 に示す通りであり、長期 20 年を目標とした運営・維持管理で揚水機器（水中モーターポンプ、インバータ、ソーラーパネル等）の更新と高架タンクの内張り張り替えを考慮すると、10 年目以降の維持管理が困難となると予測され、施設の運営継続のためには水料金を現状の GMD 2.3 /m³ から GMD 3.0 /m³ 以上に引き上げる必要がある。

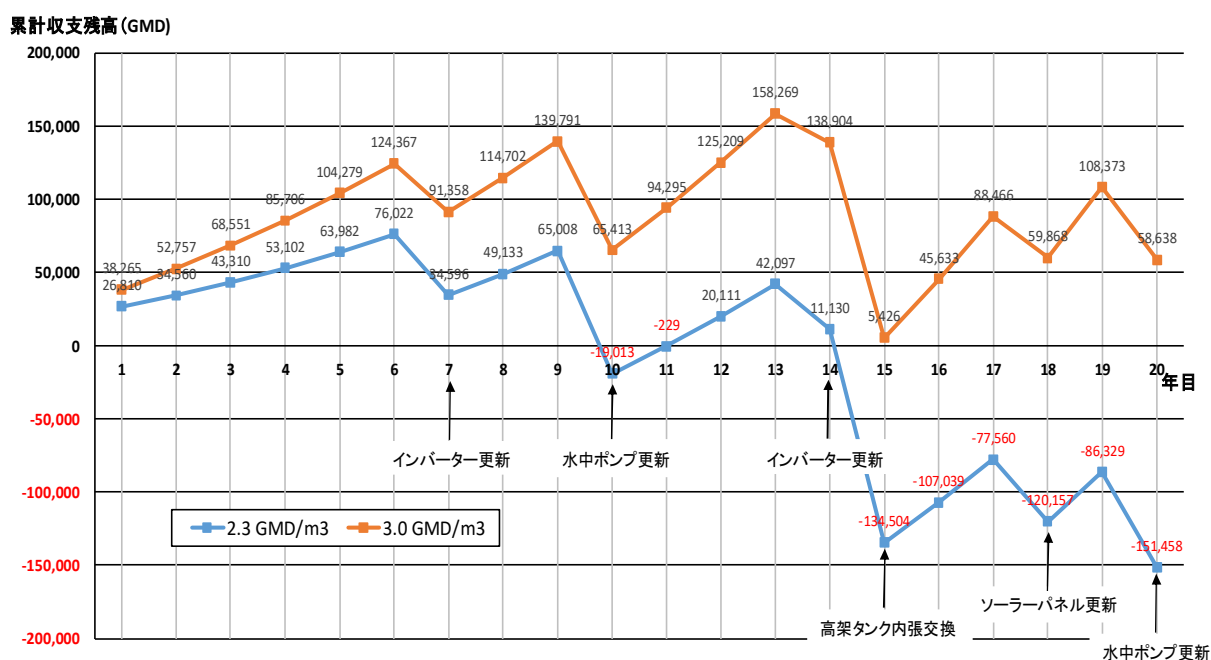


図 3-25 N-02 施設供用後 20 年間の収支残高予測

水料金の引き上げに関しては、社会条件調査の結果に示される住民の支払い能力（ATP）から、GMD 3.0/m³への料金引き上げは問題ないと考えられる。また、第三次無償の対象サイトにおいて実際にはコミュニティが自発的に民間維持管理会社との契約 GMD 2.3 /m³ よりも高い水価を設定しており、平均して GMD 6.5 /m³ で料金徴収を行って貯蓄していることを鑑みると、料金引き上げは妥当だと判断され、DWR と協議の下、適切な料金設定に改定が必要であるといえる。試算の前提条件は以下の通り。

3-5-2-1 収入

- 毎年の収入：給水原単位×給水人口×水価(給水原単位に関しては表2-18を参照)
- 給水原単位：35 L/人/日
- 水価：GMD 2.3 /m³、GMD 3.0 /m³
- 初期積立金：GMD 25,000

3-5-2-2 支出

- 民間維持管理会社：料金収入の50%とする。
- 夜間警備員：月額給与としてGMD 1,200 /月とする。
- 設備保守・更新費：水中モーターポンプ：耐用年数10年として10年と20年目に更新
- ソーラーパネル：耐用年数18年とし、18年毎に50%のパネル更新
- インバータ：耐用年数を7年とし、7年と14年目に更新
- 高架タンク内張り替え：耐用年数を15年とし、15年目に更新

第4章 プロジェクトの評価

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

(1) プロジェクトの実施体制

プロジェクト開始時点で、DWRにおける本プロジェクトの実施体制が変わらない。

(2) 支払授權書の通知手数料、支払手数料の負担

「ガ」国政府は銀行取り決めを締結した銀行に対し、無償資金協力制度で定められた支払授權書の通知手数料や支払手数料を負担しなければならない。

(3) 迅速な通関手続き

無償資金協力の工事期間は限られており、一部の主要工種で用いられる資材は国外からの輸入を計画している。これらの主要工種は全体工期に影響することから輸入される工事用資機材に関して迅速な通関手続きが要求される。

(4) 免税

免税手続きが円滑に行われることが、限られた工事期間内に施工完了させるために必要不可欠となる。

4-2 プロジェクトの全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

1. 本プロジェクト実施に合わせて実施機関のカウンターパートを配置し、その費用を負担すること。
2. DWR の職員をプロジェクト期間中配置し、ソフトコンポーネント活動に参加させると共に、その日当等の費用を遅滞なく負担すること。
3. 深井戸や施設（ソーラー式揚水設備、高架水槽、公共水栓等）の建設に必要な土地を確保すること。
4. 施工対象となる州内に開設するベースキャンプおよびストックヤードの用地を提供すること。
5. 工事实施に必要な各種手続き（管路の道路横断）を遅滞なく行うこと。
6. 本事業の開始まで本調査で試掘された深井戸 7 本を保守管理し、使用しないこと。
7. 本プロジェクトにより建設される水道施設が、適正かつ効果的に維持、管理、使用されること、並びにそのために必要な費用、要員、体制等の確保を行うこと。

4-3 外部条件

本プロジェクトの成否に影響を与える外的な要素として、以下が担保されることが成功の

ための条件であると考えられる。

1. 対象地域の社会・治安情勢が急激に悪化しない。
2. 本事業に必要な「ガ」国側の費用が確保される。
3. 深井戸の揚水量が減少しない（地下水ポテンシャルが予想外に悪化しない）。
4. 対象地域における水源の水質が、予想外に悪化しない。
5. プロジェクトを主管運営する DWR に十分な職員が確保される。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

本プロジェクトが我が国無償資金協力として実施されることは、以下の点から妥当性が高いと判断される。

4-4-1-1 プロジェクト対象者の規模

本プロジェクトの裨益対象は、「ガ」国 5 州 20 サイトの貧困層を含む地方村落住民であり、計画年次 2025 年の裨益人口は約 4.7 万人となる。また、比較的人口規模が大きな村落には、高校、中学校、小学校または小中学校や、保健施設（職員が常駐するヘルスセンターや、ヘルスセンター職員が定期巡回する母子保健センターおよびアウトリーチ・クリニック）があり、周辺村落から通う児童や保健施設利用者も多いことから、これら公共施設の水需要も高い。

4-4-1-2 プロジェクト裨益対象者のニーズ

本プロジェクトの目標は、基礎生活分野（Basic Human Needs）の一つである給水・衛生環境改善であり、裨益対象者の生活環境改善に対する優先的ニーズに合致している。対象地域住民による安全な水の安定的な利用に対するニーズは高い。

社会条件調査結果によると、浄水処理されていない表流水を飲料水源として使用する村落は無かったものの、調査対象 100 村落中 16 村落では保護されていない開放型浅井戸のみに依存している。残りの村落は、何らかの改善された水源を使用しているが、1) 人口に対して施設数が少なく、水汲みに長時間を要する、2) 1 日の給水時間が日中でも制限されていることや水量の季節変動の影響で、安定した給水サービスを利用できない、3) 水質に糞便性汚染が見られるといった状況にある。

4-4-1-3 「ガ」国開発計画および SDGs への貢献

本プロジェクトは「ガ」国国家開発計画（2018-2021 年）および SDG ターゲット 6.1「2030 年までに、全ての人々の、安全で安価な飲料水の普遍的かつ衡平なアクセスを達成する。」に整合し、その達成に貢献することが期待される。「ガ」国国家開発計画は、戦略的優先分野の一つとして、「教育および保健サービスの向上を通じた人的資本と思いやりのある社会

の構築」を掲げている。その方策の一環として、水・衛生分野では SDG6（安全な水と衛生）に対応する、「全ての人々による安全かつ費用の支払いが可能な水・衛生サービスへの公平なアクセス、適正な衛生習慣、および環境保護の向上」の実現を目指している。

本プロジェクトでは、ソーラー式給水施設の建設と VWC の運営・維持管理能力の向上のためのソフトコンポーネント活動を通し、対象地域での安全で持続的な給水サービスの普及を図る。プロジェクトの計画・実施に当たっての配慮事項には、各世帯の水汲み時間の短縮につながる公共水栓の配置、耐久性が高く維持管理の容易な施設の建設と適切な維持管理による持続的な運転の実現、「ガ」国および WHO 飲料水水質ガイドラインに適合した水質の確保が含まれる。

JMP drinking water ladder に照らすと、現在のところ対象村落の大半の世帯は「限定的な給水サービス」へのアクセスに留まっている。また、改善された水源とされるハンドポンプ付浅井戸および深井戸であっても、コンクリート製井戸蓋やハンドポンプのエプロンの施工不良、劣化、水源周辺の環境保全の不備等に起因する表層汚染により、井戸の水から高い値の大腸菌を検出するケースも散見された。そのため、本プロジェクトは対象地域住民の「基本的な給水サービス」へのアクセス向上を実現する。また、施設の利用可能時間と水質の面では、最上位の「安全に管理された給水サービス」の要件を満たすことを目指す。

4-4-2 有効性

本プロジェクト実施により期待される定量的および定性的な効果を整理する。現時点で想定される指標と関連する SDGs モニタリング指標番号を以下に示す。

4-4-2-1 定量的効果

表 4-1 本事業で期待される定量的効果

| 指標名 | 基準値 (2018 年実績値) | 目標値 (2025 年) (事業完成 3 年後) |
|-------------------------|--------------------|-----------------------------|
| 給水人口 (人) | 22,000 | 27,800 |
| 給水量 (m ³ /日) | 528 | 1,673 |

4-4-2-2 定性的効果

- a) 下痢性疾患の減少 (SDGs 3.9.2 に対応)
- b) 子どもの発育阻害の改善 (SDGs 2.2.1 に対応)
- c) 学校及び保険施設 (ヘルスセンター) の環境衛生の改善
- d) 水汲みに要する時間 (待ち時間含む) の減少

上記の内容により、対象地域住民の健康の向上、経済活動の促進、安全な生活環境の向上に

寄与することとなるため、無償資金協力を実施することの妥当性は高く、また高い有効性が見込まれると判断される。