

RUWASA 保有資機材(2)



RUWASA の敷地に保管している井戸用ケーシングパイプ (UPVC)。φ4 インチ。



15ton クレーン付きトラック。エンジンが故障しており使用不可能となっている。RUWASA 事務所敷地内に保管している。



RUWASA が使用している井戸充填砂利。ホルノ州 Maiduguri の河床から採取している。掘削サイトに運搬後ふるいにかけて使用している。



RUWASA 敷地に保管してあるハンドポンプ用揚水管 (UPVC)。φ2 インチ。



RUWASA 所有のデスクトップコンピューター。故障しており、修復不可能とのこと。既存井戸のデータはこの PC 内に保管されていたとのこと。バックアップをとっておらず、改めてデータベースを作成する必要がある。



RUWASA 所有の井戸改修用サービスリグ。2004 年に RUWASA が購入した。村落からの依頼を受けて、無料で井戸改修を行っている。

その他



連邦水資源省での M/M 協議と調印



ヨベ州の RUWASA、WATER CORPORATION のスタッフ。中央は知事。



民間業者による Damaturu 市近郊での深井戸掘削地点。井戸洗浄中(エアリフト)。井戸深度 150m。



ヨベ州北部を流れる常流河川 (Komadugu Yobe 川、Bade LGA Gashua 近傍)。乾季には水位は低下するが涸れることはない。チャド湖に流入している。



RUWASA 事務所。
近いうち別の場所に移動するとのことであった。



ヨベ州北部 Yusufari LGA の Mai Malari 村へのアクセス道路。砂丘の一部であり、車両によっては簡単にスタックしてしまう。

目 次

位置図	
現地写真	
目 次	
図表一覧	
略語一覧	

第 1 章 調査概要

1.1	要請内容	1 - 1
1.2	調査の目的	1 - 1
1.3	調査団の構成	1 - 1
1.4	調査日程	1 - 2
1.5	主要面談者	1 - 3
1.6	調査結果概要	1 - 4
1.6.1	先方との協議結果	1 - 4
1.6.2	現地調査結果	1 - 5
1.6.3	結論要約	1 - 8

第 2 章 要請の確認

2.1	要請の背景	2 - 1
2.2	要請の経緯	2 - 1
2.2.1	上位計画	2 - 2
2.2.2	ヨベ州における地方給水・地下水開発事業の実績と計画	2 - 2
2.3	サイト状況と問題点	2 - 3
2.3.1	行政区分	2 - 3
2.3.2	プロジェクトの実施機関・実施体制	2 - 3
2.3.3	社会経済	2 - 6
2.3.4	気象・水文	2 - 8
2.3.5	水理地質	2 - 9
2.3.6	給水現況	2 - 11
2.3.7	水因性疾病	2 - 12
2.3.8	RUWASA の実施能力	2 - 13
2.3.9	既存給水施設および既存機材の維持管理状況	2 - 17
2.3.10	他ドナー、NGO の援助動向	2 - 19
2.3.11	既実施類似案件(オヨ州・カノ州)の現況	2 - 20

2.3.12	現地ローカルコンサルタント・業者の現況-----	2 - 20
2.3.13	資機材調達事情-----	2 - 21
2.4	要請内容の妥当性の検討-----	2 - 22
2.4.1	要請内容の妥当性-----	2 - 22
2.4.2	給水設備の現状と協力内容の検討-----	2 - 25

第3章 結果・提言

3.1	協力内容の検討-----	3 - 1
3.1.1	プロジェクトの目的-----	3 - 1
3.1.2	プロジェクトの必要性、妥当性および緊急性-----	3 - 1
3.1.3	プロジェクトの実施体制-----	3 - 3
3.1.4	適切な協力内容、規模および範囲の検討-----	3 - 3
3.1.5	技術支援計画の検討-----	3 - 4
3.1.6	コミュニティ開発支援無償のスキームを活用することの可能性-----	3 - 5
3.1.7	プロジェクトに期待される効果-----	3 - 6
3.2	基本設計調査に際し留意すべき事項等-----	3 - 7
3.2.1	基本設計調査に際し留意すべき事項-----	3 - 7
3.2.2	その他留意点-----	3 - 8

添付資料

1. 協議議事録
2. 詳細協議議事録
3. 現地調査記録
4. 質問票および回答
5. 収集資料リスト
6. 図表

付表一覧

第 2 章 要請の確認

表 2.1	RUWASA の予算申請額-----	2 - 5
表 2.2	RUWASA の予算申請項目-----	2 - 6
表 2.3	ナイジェリア国の状況-----	2 - 6
表 2.4	ヨベ州の社会経済状況-----	2 - 8
表 2.5	ヨベ州における水因性疾病の発生件数（2005 年）-----	2 - 13
表 2.6	井戸掘削に直接関連するスタッフ（RUWASA）-----	2 - 13
表 2.7	RUWASA による井戸掘削計画本数の内訳-----	2 - 14
表 2.8	RUWASA による井戸掘削費用-----	2 - 14
表 2.9	RUWASA における井戸掘削にかかる技術者の費用-----	2 - 15
表 2.10	ヨベ州における給水関連プロジェクト-----	2 - 20
表 2.11	ハンドポンプ供給業者-----	2 - 22

付図一覧

第 2 章 要請の確認

図 2.1	連邦水資源省（FMWR）の組織図-----	2 - 4
図 2.2	ヨベ州水資源・地方開発省（MWRRD）の組織図-----	2 - 4
図 2.3	地方給水衛生局（RUWASA）の組織図-----	2 - 5
図 2.4	平均年降水量の分布（1911-2000 年）-----	2 - 9
図 2.5	ヨベ州の地質図-----	2 - 11
図 2.6	RUWASA の井戸標準構造図-----	2 - 16

略 語 一 覧

API	American Petroleum Institute (米国石油協会)
DTH	Down the Hole Hammer (ダウンザホールハンマー)
EU	European Union (欧州連合)
FCT	Federal Capital Territory (連邦首都地域)
FMWR	Federal Ministry of Water Resources (連邦水資源省)
LGA	Local Government Authority (郡政府)
MWRRD	Ministry of Water Resources and Rural Development (水資源・地方開発省)
NEEDS	National Economic Empowerment and Development Strategy (国家の繁栄に関する国家計画)
NGO	Non-Governmental Organization (非政府組織)
NPC	National Planning Commission (国家計画庁)
NPC	National Population Commission (国家人口庁)
RUWASA	Rural Water Supply and Sanitation Agency (地方給水衛生局)
UNICEF	United Nations International Children's Fund (国連児童基金)
UPVC	Unplasticised Polyvinyl Chloride (硬質ポリ塩化ビニル)
WASCOM	Water and Sanitation Committee (水・衛生委員会)
WESCOM	Water and Environmental Sanitation Committee (水・環境・衛生委員会)
WHO	World Health Organization (世界保健機関)
YOSERA	Yobe State Economic Reform Agenda (ヨベ州経済改革指針)
YSWC	Yobe State Water Corporation (ヨベ州水公社)

第1章 調査概要

1.1 要請内容

要請内容は以下のとおりである。

対象地域： ヨベ州 17 郡

要請内容： 1) 機材調達

- ① 井戸掘削関連機材（井戸掘削機・コンプレッサー各2セット、水質試験機材、パイプ）
- ② 物理探査・地勢調査用機材（測量機材、水位計、流水計、GPS等）
- ③ コンピューター、コピー機
- ④ 維持管理用機材
- ⑤ 支援車両
- ⑥ 広報・教育用機材（カメラ、プロジェクター等）

2) 技術支援

- ⑦ 村落組織による施設運営・維持管理のための住民教育と組織化支援
- ⑧ 井戸および資機材の運営・維持管理指導

1.2 調査の目的

本予備調査では、主に、要請内容の明確化と関連情報の収集、および、機材案件として実施することの妥当性の確認と必要に応じた代替案の検討を目的とし、これを通じて、要請案件の必要性及び妥当性を確認するとともに、無償資金協力案件として適切な基本設計調査を実施するため、調査対象、調査内容、調査規模等を明確にする。

1.3 調査団の構成

No	氏名	担当分野	所属	派遣期間
1	木野本 浩之	総括	独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部業務第3グループ 水資源・環境チーム	7月25日 ～8月3日
2	富田 ゆきし	水理地質	(株)地球システム科学	7月25日 ～8月18日
3	山田 浩由	機材計画 ／運営維持管理	(株)地球システム科学	7月30日 ～8月18日
4	矢内 元雄	施工計画／調達事情	(株)日水コン	7月30日 ～8月18日

1.4 調査日程

			総括 (JICA) 木野本	水理地質 (コンサル) 富田	機材計画・運営維持 管理 (コンサル) 山田	施工計画・調達事情 (コンサル) 矢内
1	7月25日	火	空路移動 (成田→ロンドン→)			
2	7月26日	水	04:45 空路移動 (→アブジャ着) 09:00 JICA事務所にて打合せ 10:00 国家計画庁 (NPC) 表敬 14:00 連邦政府水資源省 (FMWR) 表敬 16:00 日本大使館表敬 16:00 安全対策アドバイザーとの打合せ			
3	7月27日	木	08:00 アブジャ発 16:00 ダマツル着ヨベ州水資源省 (YSMWR) 表敬 20:30 ヨベ州知事表敬			
4	7月28日	金	09:00 地方給水資源省 (RUWASA) との協議 17:00 先方保有リグの視察			
5	7月29日	土	08:00 サイト調査			
6	7月30日	日	08:00 ダマツル発、16:00 アブジャ着		空路移動 (成田→ロンドン→)	
7	7月31日	月	11:00 FMWRとの協議およびミニッツ署名		04:45 空路移動 (→アブジャ着)	
8	8月1日	火	10:00 JICA事務所報告 16:30 大使館報告		09:00 資料収集	
9	8月2日	水	空路移動 (アブジャ→ロンドン)	資料収集 (NPC, FMWR)		
10	8月3日	木	空路移動 (ロンドン→成田)	資料収集 (UNISEF, 掘削会社、コンサルタンツ等)		
11	8月4日	金	資料収集 (人口統計局、地質調査所、気象庁等)			
12	8月5日	土	資料整理			
13	8月6日	日	08:00 アブジャ発、16:30 ダマツル着			
14	8月7日	月	09:00 RUWASAで質問票に関する協議、10:00 YSWCで質問票に関する協議 13:00 資料収集			
15	8月8日	火	資料収集 (RUWASA, YSWC, YOMWR, 人口統計局、予算計画局)			
16	8月9日	水	現地視察 (北部のYusufari, Badeの2 LGA s)			
17	8月10日	木	現地視察 (南部のFICA LGA)			
18	8月11日	金	Ruwasa, YSWCでの協議、掘削業者からの資料収集			
19	8月12日	土	08:00 ダマツル発、16:30 アブジャ着			
20	8月13日	日	資料整理			
21	8月14日	月	資料収集 (FMWR, UNICEF, 地質調査所、気象庁、掘削業者、サブラ)			
22	8月15日	火	資料収集 (FMWR, UNICEF, 地質調査所、気象庁、コンサルタント)			
23	8月16日	水	NPC, FMWR, 大使館、JICA事務所への報告			
24	8月17日	木	空路移動 (アブジャ→ロンドン)			
25	8月18日	金	空路移動 (ロンドン→成田)			

1.5 主要面談者

(1) 国家計画庁 : National Planning Commission (NPC)

Mr. Ayodele Omotoso	Coordinating Director
Mr.R.O. Showole	Assistant Director
Mr. Nwozuzu Samuel	Assistant Chief Planning Officer

(2) 連邦水資源省 : Federal Ministry of Water Resources (FMWR)

Engr. Ebele O. Okkeke	Permanent Secretary
Engr. M.A.K. Abubakar	Director of Water Supply & Quality Control
Mr. Akin Aletan	Deputy Director Rural Water Supply
Mr. Adetung Idown	Deputy Director Rural Water Supply

(3) ヨベ州政府 : Yobe State Government (YSG)

Dr. Alhaji Bukar Abba Ibrahim	Executive Governor
Mr. Alhaji Aliyu Saleh Bagare	Deputy Governor

(4) ヨベ州水資源・地方開発省 : Ministry of Water Resources and Rural Development (MWRRD)

Dr. Muhammad Wakili Suraj	Honorable Commissioner
Engr. Shmed .K. Amshi	Permanent Secretary

(5) ヨベ州地方給水衛生局 : Rural Water Supply and Sanitation Agency (RUWASA)

Engr. Shuaibu Musa	General Manager
Mr. Idriss F. Dauda	Director of Rural Water Supply
Mr. Hamidu M. Alhi	Director of Sanitation
Mr. Mott'S M. Bukar	HOD (Technical)
Mr. Llsman M. Bura	DFS
Mr. Musa Lagide	DPRS

(6) ヨベ州水公社 : Water Corporation (WC)

Dr. A. Garba. Iliya	General Manager
Mr. Musa Limanti	HOD MSE
Mr. Baaba Halm	CHG

(7) UNICEF

Mr. Kiwe Sebunya Luzira	Project Officer
-------------------------	-----------------

(8) 在ナイジェリア国日本大使館

北川 一等書記官

(9) JICA ナイジェリア事務所

山形 所長

天津 所員

雑賀 所員

Project Formulation Advisor

Mr. Ibrahim Bashir

Security Advisor

1.6 調査結果概要

1.6.1 先方との協議結果

(1)要請の目的

ヨベ州の地方部における給水率は依然として低く(47%)、これを向上させることが州政府としても重要課題であることを背景として、本件によって100箇所の手押しポンプ付井戸を建設し、給水率の向上を図ることとしたいとの説明が先方からなされた。ヨベ州としては、地方部の給水率を75%に引き上げたいとの意向を有しており、そのためには給水施設の建設が急務であって、本件はこれに大きく寄与するものと位置づけられる由であった。

(2)要請の内容

先方は機材の供与を強く希望し、調査団より施設建設まで含めることも可能との示唆を行ったが、資機材の供与があれば井戸建設は先方が自ら対応するとの意向であった。ただし、機材の使用の初期指導については要請があった。また、要請された資機材のうち、車両、事務機器、コンピューターなどは調達することは難しい旨説明し、要請内容からこれらを除外することにつき合意した。

(3)先方実施機関

ヨベ州においては、水源がいずれも地下水となるが、都市給水はヨベ州水公社、地方給水はRUWASAが担当しており、本件については後者が実施機関となることを確認した。供与される資機材はRUWASAが保有し、井戸建設も同局が行うこと、また、そのための予算措置、機材の維持管理についてもRUWASAが責任を負うことを確認した。

(4) 井戸の運営維持管理

ヨベ州においては、井戸の運営維持管理をコミュニティ主導で行わせるとの方向性は打

ち出されているものの、水料金は徴収されておらず、修理の必要性が生じる度ごとに負担を求めるといった形をとっているとの説明があった。サイト調査の際にもこの点を確認した。レベル2の給水施設において、運転経費を政府が負担しているという事例もあった。

(5)コミュニティ開発支援無償

コミュニティ開発支援無償のスキームについて説明を行ったが、上記(2)のとおり、先方の要請が機材供与であることから、とりあえず本スキームの適用を希望しないとの先方の意向を確認した。

(6)他の援助との重複

現在ヨベ州においては、連邦政府による手押しポンプの供与、UNICEFによる6コミュニティに対する給水・衛生改善プロジェクトが行われているほか、EUとの間でWater Supply & Sanitation Sector Reform Programmeが開始されるとのことであるが、いずれも本件との重複は生じないとの説明があった。

(7)資材の現地調達

連邦水資源省より、手動ポンプ、ケーシングパイプ等については、規格の標準化、国内生産化を行っているところであり、本件についてもナイジェリア国内での調達を希望するとの要請があったが、現段階で議論することは時期尚早であり、基本設計調査において検討されるべきである旨回答した。

1.6.2 現地調査結果

(1) 給水現況

1) 都市部の給水状況

都市部における給水率は60%となっている。水源は、セメント井戸、ハンドポンプ井戸および水公社が運営している動力ポンプ設置井戸である。水公社による給水は各戸給水と共同栓により行われており、塩素消毒は行われていない。共同栓では利用者からの料金徴収は行われておらず、LGAから1共同栓あたり200ナラを徴収している。各戸給水では水道メーターは設置されておらず、料金は給水を受けている家の種類と大きさにより、1ヶ月の料金が決まっている。

2) 村落部の給水状況

2005年時点で地方部の人口は約71万人で、うち給水を受けている人口は33.4万人となっており、給水率は47%である。水源は、①Cement open wellと呼ばれているコンクリートライニング井戸、②共同栓、③ハンドポンプの3種類となっている。残りの人口37.6万人はプロテクトされていない浅井戸や河川、湖沼等から水を得ている。

維持管理に関して日常の管理（簡単な修理を含む）はコミュニティが実施し、部品の破損等による取替え等の軽微な補修は LGA が行い、LGA で手に負えない補修は RUWASA が行っている。住民は日常の管理に係る費用を除いて費用負担していない。

(2) 水因性疾病

ヨベ州においては、腸チフス、赤痢、胃腸炎などの水因性疾病の報告事例が多い。かつては南部の 4 郡の 52 村落でギニアウォームが報告されていたが、2000 年以降感染事例の報告はない。Damaturu 市の一部地域ではフッ素による小児の骨の異常が報告されており、この地域の帯水層であるチャド層の一部にフッ素を多く含む地下水を飲用していることが原因であると考えられている。ただし、フッ素を含む地下水の分布はかなり局所的であると想定されている。また、Fika 郡の一部地域では WHO 基準を越す鉄分を含む地下水が存在するが、今のところ、これに起因した水因性疾病の報告はない。

(3) 水理地質

ヨベ州の大部分は第 4 紀更新世に堆積した湖成層（チャド層）で構成されている。南部には第三紀の玄武岩と暁新世の堆積層（Kerri-Kerri 層）、中世代白亜紀の堆積岩（砂岩、頁岩、石灰岩）、先カンブリアンの花崗片麻岩が分布している。先カンブリアンの花崗片麻岩は、北西部の Machina 郡にも局所的に見られる。

チャド層は中心部のチャド湖付近では最大 500m の層厚を有しているとされるが、ヨベ州北部で 300m、Damaturu 市周辺では 130～170m 程度と推定される。帯水層は 30m～70m、90～120m の 2 層確認されており、いずれも被圧地下水である。地下水位は 30～60m である。

Kerri-Kerri 層では、一般に地下水は低く、場所によっては 100m 以深の地域も見られる。また、本層の地下水は WHO 基準値以上の鉄分を含有しているケースが多々見られる。

中世代白亜紀の堆積岩（砂岩、頁岩、石灰岩）の地下水については、水理地質的な情報は少ないが、砂岩や石灰岩の亀裂に地下水が存在すると考えられる。この内、Fika 頁岩層といわれる厚い頁岩層は、地下水位が 200m～500m と極端に低く、地下水開発には不適な地層といえる。

先カンブリアンの花崗片麻岩は、風化層や亀裂帯の地下水が取水対象となるが、これらの地下水は場所による変化が激しく、開発に当たっては事前調査が必要である。

その他、北部の Komadugu Yobe 川や南部の河川沿いには自然堤防堆積物が分布しており、小規模ながら良好な帯水層（砂層主体）を形成していると考えられる。

(4) 給水施設建設能力

RUWASA では 3 チームの掘削チームが編成され稼働している。ヨベ州では掘削チーム

は RUWASA にのみ所属しており、水資源省が井戸を掘削する際には RUWASA からチームを派遣している状況である。このことから、RUWASA の保有機材の状況は良いとは言えないが、技術的には給水施設の建設能力は十分あるものと判断できる。なお、RUWASA での聞き取りによると、機材の故障が無ければ 150m の井戸施設は 1～2 週間で建設できるとのことであった。

(5) 機材の維持管理能力

保有機材の老朽化やスペアパーツ入手の困難さにも関わらず、現時点でも 2 台の既存の掘削機は掘削工程に遅れを生じながらも使用されている。これは、RUWASA のスタッフがナイジェリア国内で入手できるパーツを購入し加工するなど、限られた条件下でも工夫しているためである。このことから、井戸掘削資機材の維持管理の技術は十分に備わっていると判断され、安定した機材のスペアパーツの入手経路が確立されれば、RUWASA が機材の維持管理を行っていくことは十分可能であると判断できる。

(6) 既存給水施設および既存機材の維持管理状況

1) ハンドポンプ設置井戸

ハンドポンプ設置井戸の維持管理は LGA および RUWASA が実施している。故障が生じた場合、コミュニティー（村落）のリーダーが LGA の給水担当局に連絡し、LGA がメカニックを村落に派遣して修理する体制となっている。また、LGA の能力を超える場合は RUWASA に連絡し、修理が行われる。これら修理にかかる費用は全て LGA および RUWASA が負担しており、住民の負担は無い。しかし、予算が限られていることから、全ての修理に対応することは困難であるとのことである。

2) 動力ポンプ設置井戸

ヨベ州では、LGA の都市部および村落において動力ポンプを設置した施設による給水が行われている。都市部における給水はヨベ州水供給公社が担当している。都市部における給水では水道メーターを設置しておらず、料金は定額制となっている。一方、地方部における動力ポンプ設置井戸は、LGA が維持管理を担当しており、料金徴収は行われていない。稼動していない井戸の原因は、燃料代の不足、維持管理の不足および不安定な電力供給による機器の故障のためである。

(7) 他ドナー、NGO の援助動向

現在ヨベ州においては以下に示す支援が実施されているが、いずれも本件との重複はない。

- ・連邦政府の支援プログラム(Presidential Water Initiative) : 2005 年～2007 年
- ・UNICEF 支援プログラム(Water Supply and Sanitation Programme) : 2002～2006 年

- ・EU 支援プログラム（Water Supply and Sanitation Institutional Reform Programme）計画中

1.6.3 結論要約

本予備調査の結論を以下に要約する。

(1) プロジェクトの目的

本件プロジェクトの目的は、井戸掘削資機材の供与及び井戸掘削／村落水供給に係わる技術支援を通して、ヨベ州の水供給及び衛生状況の改善を行うことである。

(2) プロジェクトの必要性

ヨベ州の村落における安全な水の給水率は、2005 年 12 月現在で 47%と依然低い状況にある。「ヨベ州経済改革指針（YOSERA）では、「都市用水の安定的な確保」と「地方における安全な水の供給と給水率の向上」が最重要課題とされている。ヨベ州では、村落部における給水率を 2009 年度中に 75%まで改善することを目標としており、この目標を達成するためにも、本プロジェクトによる支援が必要であると考えられる。

(3) プロジェクトの妥当性

本予備調査で確認されたヨベ州側の要請内容は以下の通りである。

- ・ 100 本のハンドポンプ付給水施設建設にかかる井戸掘削関連資機材の供与
- ・ 住民参加による施設運営・維持管理のための住民教育・組織化支援

これらの要請内容について、妥当性の面から以下の検討を行い、本プロジェクトの妥当性を確認した。

① 国家計画との整合性

ヨベ州の村落給水の基本方針は YOSERA に規定されており、基本的には FMWR の方針に準拠している。ヨベ州においては、2005 年末時点の村落給水率 47%を 2009 年度中に 75%まで向上させる目標となっている。これらは国家計画より低い値となっているが、ヨベ州の現況（貧困、新しい州、水理地質的な問題）を勘案すれば、概ね国家計画との整合性は取れていると判断される。

② ヨベ州の村落給水施設整備計画

RUWASA は、2005 年の村落給水率 47%を 2009 年には 75%に向上する方針であり、これを達成するには 2006 年から 2009 年の 4 年間で、動力ポンプ用の深井戸を 52 本、ハンドポンプ用の深井戸を 220 本、汚染防止掘抜き井戸を 200 箇所の設置を実現する必要があるとしている。

③ 要請村落の確認

給水施設建設の対象となる 100 村落は、2006 年 8 月時点までに各 LGA から RUWASA に建設申請された 392 村落から、水理地質条件と水需要の緊急度を勘案して選定されたものである。

④ RUWASA の掘削能力（実施体制、RUWASA の掘削能力の確認）

<実施体制>

RUWASA では現在 3 チームの掘削チームの編成が可能であり、機材の故障が無ければ 150m の井戸施設は 2 週間程度で建設できる能力を有していると判断できる。

<掘削用リグと井戸掘削能力>

RUWASA は 2 台の掘削用リグを保有している。スペアパーツの入手が困難であることや、機材の老朽化にもかかわらず丁寧に利用されているが、故障が多く業務上支障をきたしている。RUWASA では過去 5 年間で 38 本の井戸を建設していることから、技術的には給水施設の建設能力は十分であると判断できる。

⑤ プロジェクトの予算確認

プロジェクト予算については、基本設計調査で予算が確定した後に、州政府へ予算を申請する方針とのことであった。本プロジェクトについては予算が不足することのないように、州政府（知事）が協力を確約している旨の報告があった。

⑥ 対象地域の水理地質と地下水開発の可能性

ヨベ州の地形的特徴は、南部に丘陵地があるが、ほとんどが平坦な地形を呈することである。水理地質的には、地下水帯水層（＝井戸深度）が深いこと（63～164m）、地下水位が低いこと（12～72m）が特徴である。地下水位に関してはハンドポンプ適用範囲(ヨベ州では地下水位 50m を適用限界にしている)の限界付近にある。ただし、南部に分布している第三紀の Kerri-Kerri 層や白亜紀の Fika 頁岩層は地下水位が 100m～500m と非常に深いので、本プロジェクト（ハンドポンプ設置井戸が対象）での地下水開発対象とはなりえない。

⑦ 給水施設の維持管理能力

ハンドポンプ設置井戸の維持管理は LGA および RUWASA が実施しており、故障が生じた場合の修理にかかる費用は全て LGA および RUWASA が負担している。現在までのところ、維持管理に関する村落水管理委員会もほとんど設立されておらず、この分野の強化が急務である。

(4) プロジェクトの緊急性

ヨベ州はナイジェリア国内でも貧困率の高い地域であること、半乾燥地域に属し地下水以外に水源がないこと、水因性疾病が蔓延している等の理由から、緊急性を有するものと思慮される。

(5) 技術支援計画

技術支援については、以下の項目が必要であると考えられる。

① RUWASA の運営・管理能力強化支援

RUWASA では、組織の意思決定や、各人の役割や責任が明確でなく、適切な運営・管理システムが確立されていない。また、データの収集、保存などに問題がある。したがって、RUWASA の能力強化支援を本プロジェクトの初期段階で実施することが望まれる。

② 掘削、水理地質調査にかかわる技術支援

<掘削技術に関する指導>

RUWASA では独自で深井戸を掘削する能力がある。掘削におけるきめ細かな技術移転が図れば井戸掘削技術が向上する可能性が高いことから、数本の井戸掘削を対象に本支援を実施することが効果的と考えられる。

<水理地質調査に係わる技術支援>

既存資料の系統的な整理、物理探査による適切な井戸建設サイトの選定、効果的なケーシングプログラムを行うための孔内電気検層など、RUWASA の水理地質調査能力向上を目的とした技術支援が必要と考えられる。

③ 村落組織による施設運営・維持管理のための住民教育と組織化支援

RUWASA や各郡政府には、給水施設運営のための村落水管理委員会の設定の経験や知識が不足している。また、ヨベ州はイスラム社会であることから、女性の水管理委員会での役割などを考慮した住民教育が必要である。

(6) コミュニティ開発支援無償のスキームを活用することの可能性

本案件を施設案件として実施する場合のコミュニティ開発支援無償スキームの適応可能性を、①RUWASA からの要請内容、②品質の確保、③コストの比較について検討した結果、適切な給水施設としての品質確保の点、建設にかかるコストの比較、RUWASA のタスクと能力、給水率向上への寄与等の観点から、コミュニティ開発支援無償スキームの本案件への適用は時期尚早であると考えられる。

(7) プロジェクトに期待される効果

プロジェクト目標、成果、プロジェクトの効果指標としては以下のものが想定される。

① 上位計画

プロジェクト対象地域の住民の生活環境が改善される。

② プロジェクト目標

プロジェクト対象地域の住民に安全な水が継続的に供給される。

③ 成果

- ・ RUWASA の村落給水施設建設・運営・維持能力が向上する。
- ・ プロジェクト対象地域の村落給水率が向上する。
- ・ 対象村落の給水施設の維持・管理能力が強化される。
- ・ スペアパーツの供給網や修理人のネットワークが整備される。

④ プロジェクトの効果指標

<上位計画>

- ・ 水因性疾病の患者数の減少
- ・ 乳幼児死亡率の低減
- ・ 子供の就学率の上昇

<プロジェクト目標>

- ・ RUWASA の掘削実績
- ・ 村落水委員会の設置数
- ・ 村落給水率の上昇
- ・ 運営・維持・管理費の徴収記録または貯金通帳
- ・ ポンプ故障による給水施設の休止日数
- ・ その他

(8) 基本設計調査に際し留意すべき事項等

基本設計調査を進めるにあたり留意すべき点を以下に述べる。

- ① 本プロジェクトの対象地域はヨベ州全域の 17 州に及んでおり、かなり広大な地域である。特に北部地域はサヘルと呼ばれる半乾燥地域で、砂丘が随所に発達しており、本件調査においてもアクセスに困難を極める可能性がある。そのため、本件調査では“限られた時間内で効率的な調査を行う”ことを基本方針とした調査計画の立案・実施が必要である。
- ② RUWASA には、1960 年から 2005 年に掘削された深井戸の資料が未整理のまま保存

されている。これらの資料は州内の地下水の実態及び水理地質特性を把握できる貴重な情報であり、調査に当たってはこれらの資料の有効活用を考える必要がある。

- ③ ヨベ州においては、かつて南部の4州、52村落でギニアウォームが報告されていたが、2000年以降は感染事例の報告はない。一方、ダマツル市の一部地域ではフッ素による小児の骨の異常が報告されており、この地域の帯水層であるチャド層の一部にフッ素を多く含む地下水があり、それらを飲用していることが原因であると考えられている。その他、鉄分の含有量の多い地下水も報告されている。本件調査では、これらの水因性疾病の原因になる汚染地下水に着目した調査が必要である。
- ④ RUWASA は 2000 年に WATER BOARD から独立・分離した新しい組織で、組織全体の運営・管理能力が不足しており、州内の LGA やコミュニティとの連携もうまく機能していない。今後、RUWASA がイニシアティブを持って村落給水を進める前提として、RUWASA の運営・管理能力の組織強化が必要であり、本プロジェクトにおいて、この分野に関する効果的な支援方法を提言する必要がある。
- ⑤ 予備調査によれば、RUWASA は独自で井戸を掘削・管理できる能力を有していると判断できるが、効率的な井戸を設置するという観点からは、なおいっそうの技術的な向上が望まれる。本件調査において、掘削地点の位置決定（物理探査）、井戸の掘削（泥水管理）、井戸の仕上げ（洗浄）、ケーシングプログラム（孔内電気検層）などのハード面での効果的な技術支援の提案が望まれる。
- ⑥ 当該プロジェクトではハンドポンプの適用が考えられており、地下水位 50m 以上、揚水可能量 12ℓ/分が適用の目安と考えられている。ヨベ州では平均的な地下水位が 30~70m 程度と想定されることから、ハンドポンプ井戸掘削地点決定については帯水層の位置+地下水位を精度よく調査することがポイントとなる。
- ⑦ RUWASA や LGA においては、現時点においては村落水管理委員会（WESCOM もしくは WASCOM）を設立するための体制が確立されていない。現在、コミュニティにおける給水施設（動力井戸、ハンドポンプ井戸）の維持・管理コストについては、LGA が全額負担しており、コミュニティのオーナーシップが十分に育成されている状況にはない。ヨベ州の村落部はイスラム社会であり、村落水管理委員会への女性の参加や役割などを盛り込んだ、現実的な運営維持管理支援を提案する必要がある。
- ⑧ ハンドポンプのスペアパーツ供給については、ダマツル市およびカノ市で購入可能である。ただし、RUWASA や各 LGA の購入体制が整備されておらず、破損後直ちにスペアパーツを交換できる体制にはなっていない。この対応として、RUWASA が一括してスペアパーツを購入し、随時 LGA に供給できる体制にする、または、民間セクター（小売業者）を育てる等の対策が必要と考えられるため、本件調査においては、持続性のあるスペアパーツ供給システムを提案する必要がある。

- ⑨ セメント井戸は本地域（チャド層分布域）で発達している特徴的な井戸であり、ヨベ州政府は安全な水の供給施設としている。しかし、上部からの汚染の可能性があるため、安全な水の供給源かどうかの検証が望まれる。安全性に問題があるとする、現況のヨベ州の村落給水率が9%程度低下するものと想定される(47%→38%)。
- ⑩ ナイジェリア国家給水衛生政策には連邦、州、郡の3者の協力による事業推進が歌われているが、現実には連邦と州の協力関係はうまく機能していないようである（施設建設初期投資の分配など）。当該事項は本件プロジェクト遂行には直接影響しないと考えられるが、ナイジェリア国全体の水・衛生計画の持続性の観点からは問題と思われるので、連邦、州双方での今後の基本方針を確認しておく必要がある。

第2章 要請の確認

2.1 要請の背景

ナイジェリア連邦共和国(以下「ナ」国という)は、アフリカ西部に位置し、北にニジェール、北東にチャド湖を挟みチャド、東にカメルーン、西にベナンと隣接し、南はギニア湾に面している。人口1億3,280万人(2002年世銀)、面積924,000km²(日本の約2.5倍)を有する連邦共和制の国家である。OPEC第5位の産油国でありながら、長年にわたった軍事独裁等の影響で原油収入が適切に利用されておらず、第2期オバサンジョ政権は経済改革に取り組んでいる。

給水衛生の状況は、給水率が都市部で81%とされているものの、全人口の6割弱が居住する地方部では39%に留まっている(2000年WHO)。また、農村部の人口の多くが河川や池等の不衛生な水を利用せざるを得ず、ギニア・ウォーム、コレラ、チフス等の水因性疾患による被害が大きい。このような状況のもと、「ナ」国政府は、1997年に国家開発計画「Vision2010」を策定し、この中で国家基本目標のひとつとして、国民生活の基本的要求(水、食料、健康、住居および教育)の確保を設定した。これを受け、連邦水資源省は1999年に「国家給水衛生政策」を策定した(2000年に一部改定)。この中で、給水率の向上に関し、2007年までに全国の給水率を80%までに改善し、2011年までに全国民に安全な水を供給するとともに、人口5000人未満の村落給水では、30ℓ/人/日、水運搬距離を250m以内、1給水地点あたりの受益者を250~500人とする目標を掲げている。

我が国は、これまで、「ナ」国の要請により一般無償資金協力として、1988年から92年の間に、3度にわたり井戸掘削機材を調達するとともに、2002年のオヨ州、2005年にカノ州においてそれぞれ井戸掘削用機材を調達し、地方給水率の向上を支援している。

2.2 要請の経緯

要請地域であるヨベ州はニジェールと接する北東部に位置し、「ナ」国の中でも最も貧困率の高い州のひとつである。「ナ」国北部では、安全な水を利用している割合が全国平均と比較して低く、住民は不衛生な水を利用し、下痢症やコレラ等の水因性疾患が蔓延する原因となっている。また、旱魃、砂漠化の脅威にさらされている地域でもあり、安全な水の供給は緊急の課題といえる。かかる背景から「ナ」国政府は、深井戸建設に必要な資機材の調達を主目的として、当該案件の要請がなされたものである。

2.2.1 上位計画

本プロジェクトの上位国家開発計画としては「Vision2010」、およびこれを2004年に改定した「国家の繁栄に関する国家政策（NEEDS）」がある。NEEDSでは、“新しいナイジェリアの創造”を国家目標とし、貧困撲滅、雇用の創造、富の構築等を重点項目としている。村落の水供給及び衛生に係る国家政策は、1999年に制定された「国家給水衛生政策」、2004年に制定された「地方給水、衛生プログラム（戦略構想）」がある。この中で給水率の向上に関しては、給水率を2003年までに60%、2007年までに80%まで改善し、2011年までに全ての国民に安全な水を供給することを目標としている。

2.2.2 ヨベ州における地方給水・地下水開発事業の実績と計画

(1) 実績

ヨベ州は1991年にボルノ州から独立した新しい州である。また、RUWASAも2000年に設立されており、州としての地方給水・地下水開発の実績は少ない。RUWASAには、1960年～2005年に掘削された深井戸270本の掘削資料があるが、過去の地下水開発事業についての実績は整理されていない。なお、いずれも本プロジェクトとの重複は無い。

現在、ヨベ州で行われている地方給水・地下水開発事業は、以下に示すように、連邦予算によるものと他ドナーによるものがある。

連邦政府の支援プログラム(Presidential Water Initiative) : 2005年～2007年

対象：ヨベ郡の17郡すべて

内容：村落対象のハンドポンプ井戸170箇所（RUWASAN-2）の設置

UNICEF 支援プログラム(Water Supply and Sanitation Programme) : 2002～2006年

対象：3郡（Machina、Yusufari、Gulani 郡）×2 コミュニティ＝6 コミュニティ

内容：ハンドポンプ、セメント井戸、湧水水源の設置

衛生教育、水組合の設立、運営支援

EU 支援プログラム (Water Supply and Sanitation Institutional Reform Programme) 計画中

対象：5郡（現在、実施内容を検討中）

(2) 計画

RUWASAでは、予備調査実施時には村落給水施設整備計画等が策定されていないが、2005年の村落給水率47%（給水人口334,000人）を2009年には75%（給水人口588,000人）に向上することを目標としている。添付資料6.5にRUWASAによる給水施設整備の基本方針を示す。2006年から2009年の4年間で、動力ポンプ用の深井戸を52本、ハンド