

ナイジェリア連邦共和国
連邦水資源省 (FMWR)

ナイジェリア国
地方給水改善計画
準備調査報告書

平成 23 年 2 月
(2011 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

八千代エンジニアリング株式会社

環境
CR (1)
11 - 044

ナイジェリア連邦共和国
連邦水資源省 (FMWR)

ナイジェリア国
地方給水改善計画
準備調査報告書

平成 23 年 2 月
(2011 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

八千代エンジニアリング株式会社

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ナイジェリア連邦共和国の地方給水改善計画にかかる協力準備調査をすることを決定し、平成22年6月から平成23年2月まで、八千代エンジニアリング株式会社の中村浩氏を総括とする調査団を組織しました。

調査団は、ナイジェリアの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、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願うものです。

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。

平成23年2月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部
部長 江島真也

要 約

要 約

① 国の概要

ナイジェリア連邦共和国（以下「ナ」国という）は、西アフリカ中央部にあるギニア湾に面し、ニジェール・チャド・カメルーン・ベナンと国境を接している。約1億4千万人の人口（2007年「ナ」国政府人口センサス）と92.37万km²の国土を有し、1人あたりのGDPはUS\$2,133（IMF、2007年）である。かつては多様な農産物を産出するアフリカ有数の農業大国であったが、1960年代後半に石油が発見されると石油に依存する経済構造へと変容するとともに、石油を巡り内戦やクーデターが繰り返されたため、内政面は不安定で貧困の緩和やインフラ整備も進んでいない。

② 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

「ナ」国政府は2004年5月に他国の貧困削減戦略ペーパー(Poverty Reduction Strategy Paper)に相当する「国家経済強化開発戦略（National Economic Empowerment and Development Strategy : NEEDS）」を策定し、2020年までに世界第20位以内の経済発展を実現すべく種々の分野を開発することとした。その中で水供給は重点分野に位置づけられ、2011年までに全ての国民に安全な水供給を行うことが目標とされた。しかし、人口増加の影響等により安全な水にアクセスできる割合は、1990年の49%から2004年には48%へとむしろ悪化している。特に都市部（68%）に比して村落部（31%）は低い水準に止まっており、水因性疾患のリスクがある表流水や溜まり水を飲用している人口は多く、給水率の改善は喫緊の課題である。係る状況下、「ナ」国政府は我が国に対し、13州への井戸掘削機材の供与を要請した。

③ 調査結果の概要とプロジェクトの内容

これを受けて、日本国政府は協力準備調査の実施を決定し、独立行政法人国際協力機構（JICA）は協力準備調査団を2010年6月13日から同年7月4日まで「ナ」国に派遣し、13州のうち治安上問題のある3州を除く10州のサイト調査等を実施し、要請の内容、妥当性及び必要性を再度検証し、帰国後、現地調査資料及び国内解析にもとづき候補の絞込みを行った。

引き続きJICAは協力準備調査団を2010年8月7日から同年9月24日まで「ナ」国に派遣し、事業実施対象の候補としてエヌグ、オンド、タラバ、ケッピ、ナイジャの5州を選定し先方と合意し、この5州を対象としたサイト調査等を実施した。帰国後、現地調査資料及び国内解析にもとづき、プロジェクトの必要性、社会・経済効果及び妥当性について検討し、協力準備調査報告書(案)を取りまとめた。さらにJICAは2011年1月8日から同年1月16日まで調査団を再度同国に派遣し、協力準備調査報告書(案)の説明・協議を行い、これに基づき本協力準備調査報告書が作成された。

調査の結果策定した協力対象事業は、地下水開発に必要な機材の調達、給水施設建設資材の調達及びソフトコンポーネントとし、井戸掘削位置の選定を含む給水施設建設については「ナ」国側が責任を負う方針が双方によって確認された。

本協力準備調査団が帰国後、現地調査及び「ナ」国側との協議結果に基づき取りまとめた調達資機材の概要は次表のとおりである。

調達資機材の概要

番号	項目	数量	
1.	井戸掘削機材		
(1)	井戸掘削リグ	ケッピ州 :1 ナイジャ州:1	台
(2)	高圧コンプレッサー	タラバ州 :1 オンド州 :1	
(3)	クレーン付トラック	エヌグ州 :1	
2.	調査・観測用機材		
(1)	物理探査機	ケッピ州 :1 ナイジャ州:1	式
(2)	水質試験器	タラバ州 :1 オンド州 :1	
(3)	揚水試験機材	エヌグ州 :1	
3.	給水施設建設資材		
(1)	ハンドポンプ	ケッピ州 :100 ナイジャ州:100 タラバ州 :100	式
(2)	村レベル用ハンドポンプ修理工具	オンド州 :100 エヌグ州 :100	
(3)	LGA(地方政府)レベル用ハンドポンプ修理工具	ケッピ州 :14 ナイジャ州:24 タラバ州 :15 オンド州 :18 エヌグ州 :9	式
(4)	ケーシングおよびスクリーンパイプ	ケッピ州 :100 ナイジャ州:100 タラバ州 :100 オンド州 :100 エヌグ州 :100	式
(5)	井戸掘削泥材	ケッピ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1	式

また、ソフトコンポーネントは次の2分野において実施する。

- 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術の支援
- 給水施設の運営・維持管理体制強化の支援

④ プロジェクトの工期及び概算事業費

本プロジェクトの責任機関は連邦水資源省（FMWR）であり、実施機関は対象5州(ケッピ州、ナイジャ州、タラバ州、オンド州、エヌグ州)の地方給水・衛生公社(RUWASSA)あるいは水と衛生プロジェクト(WATSANプロジェクト)である。

本プロジェクトを無償資金協力により実施する場合、資機材調達期間として24ヶ月（内ソフトコンポーネント実施期間として6ヶ月）、「ナ」国側の給水施設建設期間として24ヶ月を必要とし、全体工期として約48ヶ月となる。また、本計画の概算総事業費は約13.7億円（日本側無償資金負担額：約11.8億円、「ナ」国側負担額：約1.9億円）と見積られる。（この金額は、交換公文（E/N）

上の供与限度額を示すものではない。)

「ナ」国側負担事業の主なものは、物理探査による井戸掘削位置選定を含めた給水施設建設である。調達された井戸掘削資機材を「ナ」国側が活用し地方部の給水率を向上させ住民に安全な水を供給するためには、対象 5 州における地方給水事業の予算が確保され、地方給水事業を担当する実施機関 (RUWASSA/WATSAN プロジェクト) の組織体制と技術力が維持される必要がある。

⑤ プロジェクトの妥当性の検証

本プロジェクトによる資機材調達完了後の 2 年間で、調達資機材を使用して対象 5 州に合計 500 本のハンドポンプ付深井戸給水施設が「ナ」国側によって整備され、対象 5 州の人口 132,000 人に安全な水が供給される。

更に、実施機関に井戸掘削関連機材が整備されることにより、上記 500 本の井戸完成後も対象 5 州において給水施設建設が継続して行われ、資機材調達完了後の 3 年目～5 年目で合計 750 本の深井戸が「ナ」国側によって新たに建設され、新たに合計 198,000 人に安全な水が供給される。その後も「ナ」国側は井戸建設を継続する。

また本プロジェクトではソフトコンポーネントによる「井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理の支援」および「給水施設の維持管理体制強化の支援」が実施される。これらのソフトコンポーネントの実施によって実施機関職員の工事運営技術が向上し、井戸台帳が整備され、機材の維持管理が強化される。また、村落住民による給水施設の持続的な運営・維持管理が促進される。

本プロジェクトの実施により、深井戸給水施設建設によって衛生的な水が供給され、対象地域において下痢・コレラ・赤痢等の水因性疾患の発生率が低下し、対象村落住民の水汲み労働が軽減される。

本プロジェクトは上記のように多大な効果が期待されることから、我が国の無償資金協力を実施することは妥当であると判断される。

本プロジェクトで調達される井戸掘削関連資機材と「ナ」国側によって建設された給水施設の運営維持管理が持続的かつ円滑に実施され、対象 5 州の給水事業が効果的に継続されるためには以下の点に留意する必要がある。

- 対象 5 州における地方給水事業予算確保と実施機関の技術力・組織体制強化
- 井戸給水施設の運営維持管理体制の整備
- 技術協力プロジェクト (連邦水資源研修所機能強化計画) との連携

協力準備調査報告書

目 次

序文	
要約	
目次	
位置図／写真	
図表リスト／略語集	

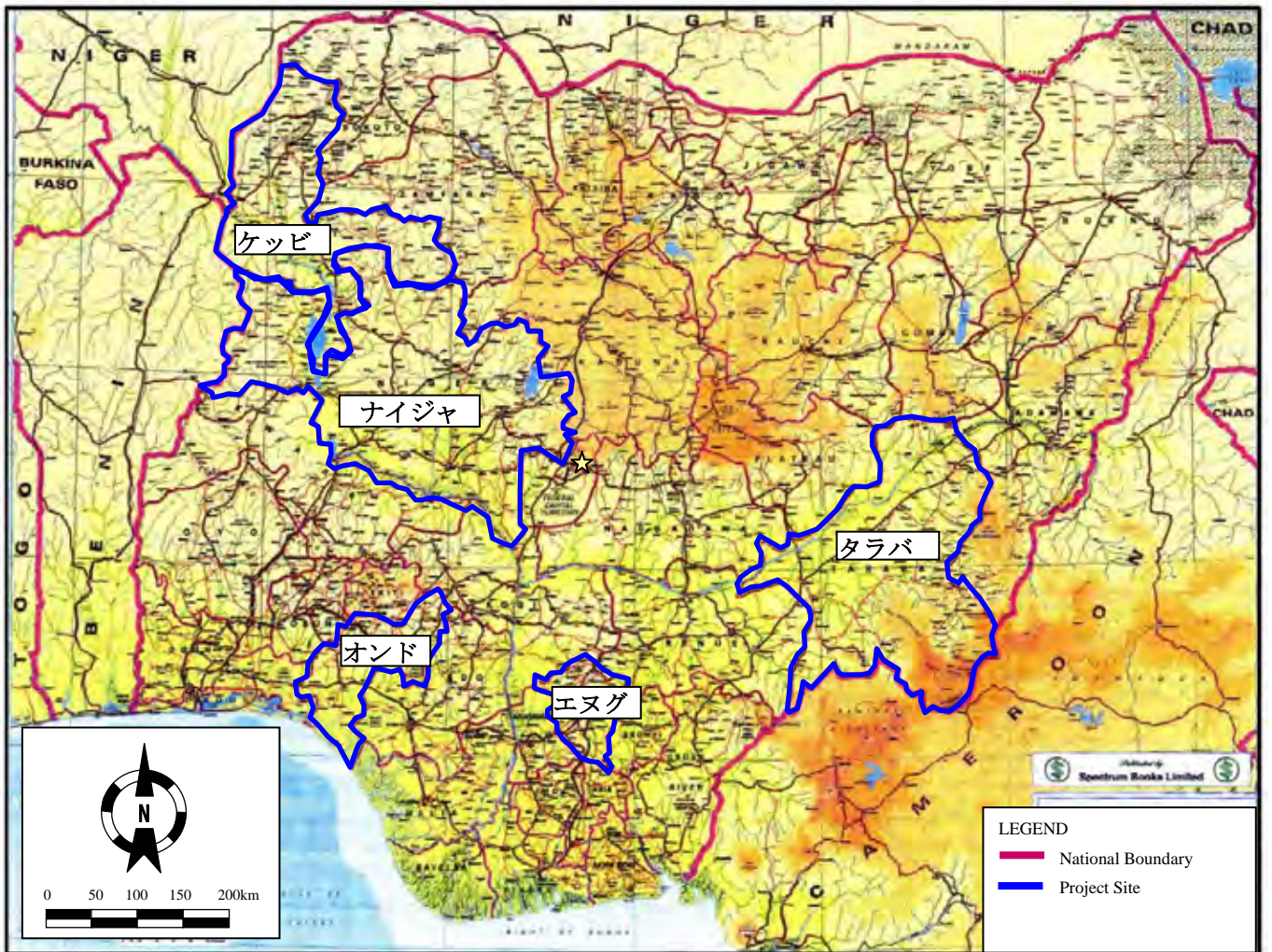
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1-1
1-1-1 現状と課題.....	1-1
1-1-2 開発計画.....	1-1
1-1-3 社会経済状況.....	1-2
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要.....	1-3
1-3 我が国の援助動向.....	1-3
1-4 他ドナーの援助動向.....	1-4
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1-1 主管官庁.....	2-1
2-1-2 ケンビ州.....	2-1
2-1-3 ナイジャ州.....	2-4
2-1-4 タラバ州.....	2-7
2-1-5 オンド州.....	2-10
2-1-6 エヌグ州.....	2-13
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-16
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2-16
2-2-2 自然条件.....	2-20
2-2-3 社会条件.....	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
3-1-1 上位目標とプロジェクト目標.....	3-1
3-1-2 プロジェクトの概要.....	3-2
3-2 協力対象事業の概略設計.....	3-4
3-2-1 設計方針.....	3-4
3-2-1-1 基本方針.....	3-4

3-2-1-2	自然条件に対する方針	3-4
3-2-1-3	社会条件に対する方針	3-5
3-2-1-4	建設事情、現地業者、現地資機材活用に対する方針	3-5
3-2-1-5	実施機関の運営・維持管理能力に対する方針	3-6
3-2-1-6	機材などのグレード設定に対する方針	3-7
3-2-1-7	工法/調達方法および工期に対する方針	3-7
3-2-2	基本計画（機材計画）	3-7
3-2-2-1	全体計画	3-7
(1)	対象計画村落	3-8
(2)	給水原単位および受益人口	3-22
(3)	水源の検討	3-23
(4)	原水水質	3-24
(5)	施設建設	3-25
(6)	井戸の成功率	3-26
3-2-2-2	機材計画	3-27
(1)	調達資機材	3-27
(2)	必要性と数量根拠	3-28
(3)	主要資機材の仕様検討	3-33
(4)	主要資機材の調達区分	3-36
3-2-3	概略設計図	3-37
3-2-4	調達計画	3-39
3-2-4-1	調達方針	3-39
3-2-4-2	調達上の留意事項	3-39
3-2-4-3	調達・据付区分	3-39
3-2-4-4	調達監理計画	3-40
3-2-4-5	品質管理計画	3-40
3-2-4-6	資機材等調達計画	3-41
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導計画	3-41
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画	3-42
3-2-4-9	実施工程	3-51
3-3	相手国側分担事業の概要	3-53
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-55
3-4-1	井戸掘削資機材の運営・維持管理	3-55
3-4-2	給水施設の運営・維持管理	3-57
3-5	プロジェクトの概略事業費	3-58
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	3-58
3-5-2	運営・維持管理費	3-59
3-5-2-1	調達機材の維持管理費	3-59
3-5-2-2	給水施設の維持管理費	3-60

3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項.....	3-61
第4章	プロジェクトの評価.....	4-1
4-1	プロジェクトの前提条件.....	4-1
4-1-1	事業実施のための前提条件.....	4-1
4-1-2	プロジェクト全体計画達成のための外部条件.....	4-1
4-2	プロジェクトの評価.....	4-2
4-2-1	妥当性.....	4-2
4-2-2	有効性.....	4-3
4-2-3	結論.....	4-5

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. ソフトコンポーネント計画書
6. 参考資料
7. その他の資料・情報



調査対象調査位置図

現地写真集

<ケッピ州>



UNICEF から 1995 年に給与された 2 台の井戸掘削リグのうち一台の状況。このリグは老朽化し修理不能であるが、もう一台は稼動中である。



UNICEF から 1995 年に給与された 2 台のコンプレッサーのうち一台の状況。このコンプレッサーは老朽化し修理不能であるが、もう一台は稼動中である。



ケッピ州 RUWASSA のワークショップ家屋の状況。外装・内装ともに良く整備され十分な広さを持っている。



ワークショップ家屋内の旋盤機、プレス機、切断機、グラインダー等の修理機器の状況。修理機器の整備状況は良好であり、修理頻度が高いことが伺われる。



サボ・ゴンダ村の手掘り浅井戸の状況。この地区で唯一の井戸であり、乾季には井戸は枯れる。その時は、遠方のニジェール川へ水を汲みに行かなければならない。



「ナ」国側が建設したワサグ村の深井戸状況。集落の中心に井戸が位置している。井戸周辺には住居・畑はなく、広場となっている。村落住民組織が井戸の維持管理を行っている。

<ナイジャ州>



1991年の日本の無償で供与された井戸掘削機とトラック(2台)。いずれも老朽化による破損と腐食が進み修理不可能と判断される。



同左。2台の井戸掘削機は2004年頃まで使用されており、使用試用は14年間程度と考えられるため、ナイジャ州RUWASSAの機材維持管理能力は高いと考えられる。



1987年にUNICEFが供与した井戸掘削機の状況。2004年以降故障により使用できなかったが昨年(2009年)修理し使用可能とのことである。通常は使用せず予備的に使用する予定であるが、老朽化が進んでいるため、今後の稼働状況は不透明である。



RUWASSAの倉庫内の状況。倉庫は十分な面積があり、井戸掘削資材やパイプが保管されている。倉庫建屋は堅固であり盗難の危険はない。



「ナ」国側が建設したGida Mango村の村落給水施設状況。村落水衛生委員会(WASHCOM)が設立され井戸施設を管理している。井戸施設がある村落にはWASHCOMの設立が義務付けられている。



Kurni Sheyi村の浅井戸の状況。この村は、本プロジェクトの対象村落の一つであり、現在、この浅井戸を飲料水の水源となっている。井戸の直径2m・深さ1.5mであり、手掘り井戸を木材と土で覆っている。井戸水は黄色に着色し不衛生である。乾季には井戸が枯渇し、5kmは離れた小河川で水汲みを行う。

<タラバ州>



タラバ州 RUWASSA が所有する牽引型掘削リグの状況。老朽化のため故障し修理不能である。同型機がもう 1 台あり、そちらは現場で稼動中であるが、牽引式であるため、機動性に乏しい。



牽引型コンプレッサーの状況。老朽化により故障し修理不能である。同型機 1 台は現場で稼動中である。牽引式であるため、機動性に乏しい。



移動型ワークショップ車両の状況。車内にはプレス機、切断機、グラインダーなどを装備している。この車両は井戸掘削現場に配置され、井戸掘削機材の修理を行っている。



RUWASSA の倉庫内に保管されたパイプ状況。資材倉庫は堅固であり盗難の恐れはない。



RUWASSA 所有の電気探査器の状況。2000年に UNICEF から供与された。旧式であり探査精度は低い。RUWASSA は積極的に電気探査を実施しており、コードドラムが壊れかけているが、電極棒に錆がなく、使用頻度の高さが伺われる。



「ナ」国側が建設した Yusa B 村のハンドポンプ井戸。Yusa B 村には村落水・衛生委員会が設立され、井戸施設の管理を行っている。RUWASSA は施設の維持管理を支援している。

<オンド州>



WATSAN プロジェクト所有の井戸掘削機。1992 年に UNICEF から 2 台供与された。



同左。2008 年まで使用実績があるが現在は老朽化が著しく使用不可能である。使用期間は 15 年程度であり、機材の維持管理能力の高さが伺われる。



WATSAN プロジェクト所有のコンプレッサー。1992 年 UNICEF から 2 台供与された。写真のコンプレッサーは現在でも使用可能だが、老朽化による能力低下のため井戸掘削作業には使用されず、井戸のリハビリテーション作業にのみ利用されている。



WATSAN プロジェクト事務所敷地内の資材倉庫ワークショップの外観。十分な広さを持ち堅固な構造であり盗難の心配ない。



WATSAN プロジェクト事務所敷地内のワークショップ内の状況。修理工が常駐し、機器の整備・修理を行っている。写真はプレス機で老朽化が進んでいるが、使用頻度は高い。井戸掘削機材はすべてこのワークショップで修理されている。



「ナ」国側が建設した Hara Moken 村の深井戸給水施設の様相。1993 年 UNICEF の支援によって掘削された。人口 5,000 人に対しこのハンドポンプ井戸 1 本のみあり、1 人当たりの給水量は 1.40/日程度である。給水量は国家目標値の 20 分の 1 に過ぎない。WASHCOM が設立され維持管理を実施している。井戸の深さは深度 50m 程度、地下水位 20m 程度であり、標準的な井戸である。

<エヌグ州>



RUWASSA 所有の日本製井戸掘削機。1988年に日本の無償資金協力で2台供与された。現在、老朽かによ2台とも使用不可能である。井戸掘削機の使用期間は、12～20年であり、RUWASSAの維持管理能力は高い。



RUWASSAが所有する掘削機の状況。1988年にUNICEFから1台供与される。老朽化により現在使用不可能。使用期間は約20年程度である。



RUWASSAの資機材置き場及びワークショップの状況。施設は新しく、堅固であり盗難の心配はない。



RUWASSAの資機材置き場及びワークショップの内部状況。揚水管などの井戸建設資材整然と保管されている。



RUWASSAが所有する水質試験機の状況。故障により使用不可能であり、井給水施設完成後の水質検査に支障をきたしている。



「ナ」国側が建設したUbeabo村の深井戸状況。村人口5,000人に対し2本のハンドポンプ深井戸しかない。RUWASSAの指導によりWASHCOMが施設を管理している。年間通じて使用可能。故障時は住民が修理費を支出している。掘削深度60m、地下水位35m程度である。

図表リスト

表 1-1	「ナ」国の国家開発計画および、給水に係わる政策	1-2
表 1-2	開発調査協力実績	1-3
表 1-3	一般無償協力実績	1-3
表 2-1	ケッピ州 RUWASSA 年間実行予算額の推移	2-2
表 2-2	ケッピ州 RUWASSA の井戸掘削に直接関連する職員数	2-2
表 2-3	ケッピ州 RUWASSA 井戸さく井実績	2-3
表 2-4	ケッピ州 RUWASSA 保有の井戸掘削機材	2-3
表 2-5	ケッピ州 RUWASSA 保有の支援車両	2-4
表 2-6	ケッピ州 RUWASSA が保有する物理探査機材	2-4
表 2-7	ナイジャ州 RUWASSA の年間実行予算額の推移	2-5
表 2-8	ナイジャ州 RUWASSA の井戸掘削に直接関連する職員数	2-5
表 2-9	ナイジャ州 RUWASSA 井戸さく井実績	2-6
表 2-10	ナイジャ州 RUWASSA 保有の井戸掘削機材	2-6
表 2-11	ナイジャ州 RUWASSA 保有の支援車両	2-6
表 2-12	ナイジャ州 RUWASSA が保有する物理探査機材	2-7
表 2-13	タラバ州 RUWASSA の年間実行予算額の推移	2-8
表 2-14	タラバ州 RUWASSA の井戸掘削に直接関連する職員数	2-8
表 2-15	タラバ州 RUWASSA 井戸さく井実績	2-9
表 2-16	タラバ州 RUWASSA 保有の井戸掘削機材	2-9
表 2-17	タラバ州 RUWASSA 保有の支援車両	2-9
表 2-18	タラバ州 RUWASSA が保有する物理探査機材	2-10
表 2-19	オンド州 WATSAN プロジェクト年間実行予算額の推移	2-11
表 2-20	オンド州 WATSAN プロジェクト井戸掘削に直接関連する職員数	2-11
表 2-21	オンド州 WATSAN プロジェクトの井戸掘削実績	2-12
表 2-22	オンド州 WATSAN プロジェクト保有の井戸掘削機材	2-12
表 2-23	オンド州 WATSAN プロジェクト保有の支援車両	2-12
表 2-24	オンド州 WATSAN プロジェクトが保有する物理探査機材	2-12
表 2-25	エヌグ州 RUWASSA 年間実行予算額の推移	2-14
表 2-26	エヌグ州 RUWASSA の井戸掘削に直接関連する職員数	2-14
表 2-27	エヌグ州 RUWASSA 井戸さく井実績	2-15
表 2-28	エヌグ州 RUWASSA 保有の井戸掘削機材	2-15
表 2-29	エヌグ州 RUWASSA 保有の支援車両	2-15
表 2-30	エヌグ州 RUWASSA が保有する調査機材	2-15
表 2-31	ケッピ州対象 LGA の電気及び通信状況	2-16
表 2-32	ナイジャ州対象 LGA の電気及び通信状況	2-16
表 2-33	タラバ州対象 LGA の電気及び通信状況	2-17
表 2-34	オンド州対象 LGA の電気及び通信状況	2-17

表 2-35	エヌグ州対象 LGA の電気及び通信状況	2-17
表 2-36	ケッビ州ケッビ市から各 LGA の都市部へ通じる道路状況	2-18
表 2-37	ナイジャ州 Minna 市から各 LGA の都市部へ通じる道路状況	2-18
表 2-38	タラバ州 Jalingo 市から各 LGA の都市部へ通じる道路状況	2-19
表 2-39	オンド州 Acure 市から各 LGA の都市部へ通じる道路状況	2-19
表 2-40	エヌグ州 Enugu 市から各 LGA の都市部へ通じる道路状況	2-19
表 2-41	ケッビ州の取水対象帯水層の賦存量概算	2-23
表 2-42	ケッビ州の取水対象帯水層の地下水位、揚水量、井戸掘削成功率	2-23
表 2-43	ナイジャ州の取水対象帯水層の賦存量概算	2-24
表 2-44	ナイジャ州の取水対象帯水層の地下水位、揚水量、井戸掘削成功率	2-24
表 2-45	タラバ州の取水対象帯水層の賦存量概算	2-24
表 2-46	タラバ州の取水対象帯水層の地下水位、揚水量、井戸掘削成功率	2-25
表 2-47	オンド州の取水対象帯水層の賦存量概算	2-25
表 2-48	オンド州の取水対象帯水層の地下水位、揚水量、井戸掘削成功率	2-25
表 2-49	エヌグ州の取水対象帯水層の賦存量概算	2-26
表 2-50	エヌグ州の取水対象帯水層の地下水位、揚水量、井戸掘削成功率	2-26
表 2-51	井戸種類別地下水の簡易水質試験結果一覧表(ケッビ州)	2-27
表 2-52	井戸種類別地下水の簡易水質試験結果一覧表(ナイジャ州)	2-27
表 2-53	井戸種類別地下水の簡易水質試験結果一覧表(タラバ州)	2-28
表 2-54	井戸種類別地下水の簡易水質試験結果一覧表(オンド州)	2-28
表 2-55	井戸種類別地下水の簡易水質試験結果一覧表(エヌグ州)	2-28
表 2-56	アンケート調査の対象 LGA 及びコミュニティ	2-29
表 2-57	対象各州の基礎的データ	2-30
表 2-58	対象コミュニティの総人口	2-30
表 2-59	コミュニティの重要問題	2-30
表 2-60	ハンドポンプ井戸の現況	2-31
表 2-61	動力式ポンプ井戸の現況	2-31
表 2-62	安全な水へのアクセス、水消費量及び水源までの平均距離	2-31
表 2-63	基本的な衛生施設へのアクセス率	2-31
表 2-64	村落給水施設の主要な問題点 (%)	2-32
表 2-65	給水衛生施設維持管理のための住民組織	2-32
表 2-66	インタビュー調査対象 LGA 及びコミュニティ	2-33
表 3-1	対象 5 州の村落給水開発計画(2010-2017 年)	3-1
表 3-2	調達資機材	3-2
表 3-3	本計画のプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)	3-3
表 3-4	各州実施機関の井戸掘削班	3-6
表 3-5	エヌグ州要請村落リスト	3-9
表 3-6	オンド州要請村落リスト	3-11
表 3-7	タラバ州要請村落リスト	3-13

表 3-8	ケッピ州要請村落リスト	3-15
表 3-9	ナイジャ州要請村落リスト	3-17
表 3-10	実施機関の井戸掘削実績(過去 5 年間)	3-19
表 3-11	カノ州案件実施以前の既存掘削機による井戸掘削実績(1999～2004 年)	3-19
表 3-12	カノ州案件実施後の井戸掘削実績(2007～2009 年)	3-19
表 3-13	ハンドポンプ深井戸の水理地質条件に関する 3 つの基準	3-20
表 3-14	対象 5 州の水理地質条件(優先 120 村落に関して)	3-20
表 3-15	2 年間で井戸掘削可能な井戸数の総合評価(単位：井戸本数)	3-22
表 3-16	給水原単位に関する設計条件	3-22
表 3-17	各州の地下水涵養量に対する深井戸揚水量 (ハンドポンプ深井戸開発後)	3-23
表 3-18	水質検査項目	3-25
表 3-19	各州の設計掘削深度および設計スクリーン長	3-25
表 3-20	各州の井戸掘削成功率	3-26
表 3-21	井戸建設資機材リスト	3-27
表 3-22	各実施機関の施設・敷地規模(m ²)	3-29
表 3-23	消耗品を計画する際の井戸本数	3-29
表 3-24	各実施機関のクレーントラック現有状況	3-30
表 3-25	各実施機関の揚水試験の実施状況	3-30
表 3-26	電気探査と電磁気探査の利用方法	3-31
表 3-27	各実施機関の物理探査機器の保有状況	3-31
表 3-28	ハンドポンプおよび修理工具の調達数	3-32
表 3-29	ケーシングおよびスクリーンの調達数量	3-33
表 3-30	対象州の井戸掘削の対象となる地層	3-33
表 3-31	対象各州の井戸掘削深度	3-34
表 3-32	各パイプの仕様	3-36
表 3-33	資機材の調達区分	3-36
表 3-34	資材負担区分	3-39
表 3-35	ソフトコンポーネント対象部局(井戸掘削計画・データ管理・ 機材維持管理技術)	3-44
表 3-36	ソフトコンポーネント対象部局(給水施設の運営維持管理体制の強化)	3-45
表 3-37	活動明細計画 (1/2)	3-46
表 3-38	活動明細計画 (2/2)	3-47
表 3-39	詳細投入計画 (建設計画・データ管理・機材維持管理)	3-48
表 3-40	詳細投入計画 (村落給水施設運営・維持管理)	3-49
表 3-41	ソフトコンポーネントの支援項目と実施リソースの調達方法	3-50
表 3-42	ソフトコンポーネント実施工程 (対象 5 州)	3-51
表 3-43	実施工程表 (案)	3-52
表 3-44	施設建設工程	3-52
表 3-45	井戸掘削作業工程	3-53

表 3-46	深井戸施設における「ナ」国側の負担事項	3-54
表 3-47	調達機材の運用に要する要員構成	3-55
表 3-48	実施機関の修理部門人材	3-57
表 3-49	各州実施機関が所有する修理機材	3-57
表 3-50	ハンドポンプ深井戸運営・維持管理に関する役割分担	3-58
表 3-51	対象事業の概算事業費	3-58
表 3-52	実施機関による井戸掘削費用	3-59
表 3-53	調達機材の年間維持管理費	3-59
表 3-54	ハンドポンプ深井戸の年間維持管理費用	3-60
表 3-55	給水施設の維持管理費とコミュニティ住民の支払い可能額	3-60
表 4-1	本プロジェクトによる深井戸給水施設の増加	4-3
表 4-2	本プロジェクトによる給水人口の増加	4-4
表 4-3	本プロジェクトによる定性的効果	4-4
図 2-1	連邦水資源省 (FMWR) の組織図	2-1
図 2-2	ケッピ州水資源省組織図	2-2
図 2-3	ケッピ州 RUWASSA 組織図	2-2
図 2-4	ナイジャ州水資源省組織図	2-4
図 2-5	ナイジャ州 RUWASSA の組織図および人員	2-5
図 2-6	タラバ州水資源省組織図	2-7
図 2-7	タラバ州 RUWASSA 組織図	2-8
図 2-8	オンド州特別事業省(Ministry of Special Duties)組織図	2-10
図 2-9	オンド州 RUWASSA 組織図	2-11
図 2-10	エヌグ州水資源省組織図	2-13
図 2-11	エヌグ州 RUWASSA 組織図	2-13
図 3-1	エヌグ州要請村落位置図	3-10
図 3-2	オンド州要請村落位置図	3-12
図 3-3	タラバ州要請村落位置図	3-14
図 3-4	ケッピ州要請村落位置図	3-16
図 3-5	ナイジャ州要請村落位置図	3-18
図 3-6	井戸標準図	3-37
図 3-7	ハンドポンプ深井戸付帯施設	3-38
図 3-8	浸透升	3-38

略語集

A/P	Authorization to Pay (支払い授權書)
ASTM	American Society for Testing and Materials (アメリカ材料試験協会規格)
B/A	Banking Arrangement (銀行取極め)
BS	British Standard (英国工業規格)
DO	Dissolved Oxygen (溶存酸素)
DTH	Down The Hole Hammer (エアーハンマー掘削)
DIN	Deutsche Industrie -Norm (ドイツ工業規格)
EC	Electric Conductivity (電気伝導度)
E/N	Exchange of Note (交換公文)
FMWR	Federal Ministry of Water Resources (連邦水資源省)
G.L.	Ground Level (地表)
GNP	Gross Domestic Product (国内総生産)
JIS	Japanese Industrial Standards (日本工業規格)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力機構)
LG	Local Government (地方政府)
LGA	Local Government Areas (地方政府地区)
M/D	Minutes of Discussion (協議議事録)
MDG	Millennium Development Goal (ミレニアム開発ゴール)
MWR	Ministry of Water Resources (州水資源省)
NEEDS	National Economic Empowerment and Development Strategy (国家の繁栄に関する国家計画)
NGN	Nigerian Naira (ナイジェリア ナイラ)
NPC	National Planning Commission (国家開発庁)
NSDWQ	Nigeria Standard for Drinking Water Quality (ナイジェリア飲料水基準)
NWRI	National Water Resources Institute (連邦水資源研修所)
OJT	On-the-Job Training (実習教育)
O&M	Operation and Maintenance (運営維持管理)
PDM	Project Design Matrix (プロジェクトデザインマトリックス)
PHCN	Power Holding Community of Nigeria (ナイジェリア電気公社)
PVC	Polyvinyl Chloride (塩化ビニール)
RUWASSA	Rural Water Supply and Sanitation Agency (地方給水衛生公社)
UNICEF	United Nations International Children's Fund (国連児童基金：ユニセフ)
uPVC	Unplastised polyvinyl Chloride (硬質塩化ビニール)
VLOM	Village Level Operation and Maintenance (村落レベル維持管理)
WASHCOM	Water, Sanitation and Hygiene Committee (水衛生委員会)
WATSAN Project	Water and Sanitation Project (水と衛生プロジェクト：UNICEFのプロジェクト)
WHO	World Health Organization (世界保健機関)

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

ナイジェリア連邦共和国（以下「ナ」国という）は、西アフリカ中央部にあるギニア湾に面し、ニジェール・チャド・カメルーン・ベナンと国境を接している。約 1 億 4 千万人（2007 年「ナ」国政府人口センサス）の人口と 92.37 万 km² の国土を有し、1 人あたりの GDP は US\$2,133（IMF、2007 年）である。かつては多様な農産物を産出するアフリカ有数の農業大国であったが、60 年代後半に石油が発見されると石油に依存する経済構造へと変容するとともに、石油を巡り内戦やクーデターが繰り返されたため、内政面は不安定で貧困の緩和やインフラ整備は進んでいない。

こうした背景の中、「ナ」国政府は 2004 年 5 月に他国の貧困削減戦略ペーパー（Poverty Reduction Strategy Paper）に相当する「国家経済強化開発戦略（National Economic Empowerment and Development Strategy : NEEDS）」を策定し、2020 年までに世界第 20 位以内の経済発展を実現すべく種々の分野を開発することとした。その中で水供給は重点分野に位置づけられ、戦略構想として策定された「地方給水・衛生プログラム」によれば 2011 年までに全ての国民に安全な水を供給することとしている。併せて、村落給水（人口 5000 人未満）においては給水原単位を 30 リットル/人/日、水運搬距離を 250m 以内、1 給水施設あたりの受益者を 250～500 人とすることを目標に掲げているが、人口増加の影響等により安全な水にアクセスできる割合は 1990 年の 49%から 2004 年には 48%へとむしろ悪化している。特に都市部（68%）に比して村落部（31%）は低い水準に止まっており、水因性疾患のリスクがある表流水や溜まり水を飲用している人口は多く、給水率の改善は喫緊の課題である。

係る状況下、「ナ」国政府は 2009 年 7 月に我が国に対し、13 州への井戸掘削機材の供与を要請した。要望調査検討過程で現地 ODA タスクフォースが絞込みを行い、候補となる 5 州（ナサラワ、ナイジャ、ザンファラ、タラバ、オンド）を選定したが、治安上問題のある 3 州を除いて再度妥当性及び必要性を詳細に検証した。その結果、新たな候補としてエヌグ、オンド、タラバ、ケッビ、ナイジャの 5 州に絞り込み先方と合意した。この 5 州に対して、概略設計を行い事業計画策定及び概算事業費積算を行うことを目的として本調査を実施した。

1-1-2 開発計画

「ナ」国の国家開発計画および、給水に係わる政策を表 1-1 に示す。「ナ」国は 2000 年以降、村落給水率に係わる目標値を掲げ、給水率の向上に努めている。2004 年の「ナ」国の村落給水率は 31%であり、表 1-1 に示す給水率の目標値を大きく下回っている。その理由は、人口が増加する一方で、予算不足のため給水施設建設が計画通りには進んでいないためである。更には、施設の維持管理が不十分であり利用可能な給水施設が減少しているためである。

表 1-1 「ナ」国の国家開発計画および、給水に係わる政策

国家政策	計画年次	給水セクター開発計画	
		計画名	給水に係わる目標
Vision 2010	～2010年	国家給水衛生政策	給水率を2005年までに60%、2008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。
NEED-1	2004～2007年		
ミレニアム開発目標	2008年～2015年	地方給水衛生プログラム（戦略構想）	2015年までに、村落給水率を75%まで向上させ、2025年までに100%とする。
NEED-2	2008～2011年		
Vision 2020	2008～2020年	-	2009年における給水率47%を2020年までに100%とする。

1-1-3 社会経済状況

(1) 社会状況

人口・文化及び民族構成

「ナ」国の総人口は約1億4000万人で、250以上の民族が居住していると言われている。「ナ」国は地政学的に北央部、北東部、北西部、南東部、南南部、南西部の6つに区分されている。民族構成は、北部全体にハウサ及びフラニ族が多く、全人口の30%程度を占めている。その他、南西部のヨルバ族が約20%、南南部から南東部のイボ族が18%程度を占める。北部には牧草地が多いが、南部には湿地帯が多い。北部一東部一西部の境界となって流れるナイジャ川とベヌエ川の2つの大河によって作り出される気候風土は、多種多様な文化を育んでいる。宗教はイスラム教が全人口の5割、キリスト教が4割を占める。北部ほどイスラム教色が、南部ほどキリスト教色が強くなる。

言語

公用語は英語である。また多数民族が使用するハウサ語、ヨルバ語、イボ語は、議会や官庁内での使用が認められている。その他「ナ」国には、方言も含めると500以上の言語が存在すると言われている。学校では、初等教育の3年生まで現地語により授業を行っており、4年生からは英語によって授業が行われている。しかしながら、農村部ではほとんど英語が通じず、主要言語であるハウサ語、ヨルバ語、イボ語を理解しない人々も多く存在する。

(2) 経済状況

「ナ」国の産業構造は第一次産業30%、第二次産業34%、第三次産業36%（いずれも2007年対GNP比）となっている。全産業中で、「ナ」国最大の産業は原油である。南部のデルタ地帯に油田があり、石油及び石油製品は輸出の主力を担っている。他にカカオ、ゴムも主な輸出品の一つとなっている。輸出先は、米国がもっとも多く、ブラジル、スペインも主な輸出先となっている。また、主な輸入品目は工業製品、機械・輸送機器、化学製品、食料品などであり、輸入先としては中国、オランダ、米国、英国、ブラジルからが多い。

その他の資源は石炭、天然ガスがあり、こうした産業は南部デルタ地帯周辺の諸州で行われて

いる。そのため貧困比率はこの地域の 33%～47%に対して、遊牧民が多く居住する北西部や北東部では 71%～76%（2004 年ナイジェリア全国生活水準調査）となっている。所得格差は、地域や都市部及び農村部で開きがあり、人口の 54%が 1 日 1 ドル以下（世銀）で生活している。全体に各種社会経済指標が低水準にある中、「ナ」国政府は貧困削減への取り組みを「ナ」国全体の経済水準を押し上げる戦略と位置づけた。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

「ナ」国政府は我が国に対し、13 州への井戸掘削機材の供与を要請した。要望調査検討過程で現地 ODA タスクフォースが絞込みを行い、候補となる 5 州（ナサラワ、ナイジャ、ザンファラ、タラバ、オンド）を選定したが、治安上問題のある 1 州を除いて再度妥当性及び必要性を詳細に検証すると共に、5 州程度に絞り込み無償資金協力として適正な内容として先方と合意を行なった。あわせて概略設計を行い事業計画策定及び概算事業費積算を行うことを目的として本調査を実施した。

第 1 回派遣(2010 年 6 月)では治安面で問題があるとされた 3 州を除く 10 州の情報が収集され、国内での解析を経て第 2 回派遣(2010 年 8 月～9 月)で対象州(エヌグ、オンド、タラバ、ケッビ、ナイジャ)が決定された。

1-3 我が国の援助動向

「ナ」国の地方給水に関連した我が国の協力（開発調査協力、一般無償資金協力）実績は下記に示すとおりである。

表 1-2 開発調査協力実績

年度	案件名	概要
1989.4 ～ 1990.6	北部地下水開発計画	「ナ」国北西部に位置するソコト州の水需要と地下水開発可能性を評価し、地下水開発計画を立案した。
1992.3 ～ 1995.3	全国水資源総合開発計画	「ナ」国全国を対象として水資源量を評価し、2025 年为目标とした各セクターの水資源開発・管理計画を策定した。

表 1-3 一般無償協力実績

(単位：億円)

年度	案件名	供与限度額	案件概要
2001～2002	オヨ州地方給水衛生改善計画	7.10	オヨ州 16LGA を対象とした 100 箇所の村落給水施設資機材を調達した。
2005～2006	カノ州給水計画	3.56	カノ州 38LGA を対象とした 240 箇所の村落給水施設資機材を調達した。
2007～2008	ヨベ州給水計画	2.65	ヨベ州 17LGA を対象とした 76 箇所の村落給水施設資機材を調達した。
2010～2011	バウチ州およびカツィナ州給水計画	5.00	バウチ州 8LGA の 76 箇所とカツィナ州 5LGA の 92 箇所の村落給水施設資機材を調達した。

LGA (郡: Local Government Areas)

1-4 他ドナーの援助動向

「ナ」国における村落給水セクターの外国ドナーとして、UNICEF、DFID、EU、UNDP、世銀などの活動がある。この中で、UNICEFの活動が最も活発である。UNICEFは1980年代から村落給水施設の建設事業を継続的に行なっており、現在までに22州で活動を行った。UNICEFは各州政府の村落給水担当省の中にWATSAN Projectと呼ばれる一時的な組織を設立し、井戸掘削資機材供与などの支援を行いながら村落給水施設の建設事業を実施した。UNICEFはDFID、EC、USなどの資金により活動を行っている。

UNICEFは2003年までは、給水施設の建設資金の支援とともに井戸掘削機の調達も行なってきたが、機材の維持管理に問題があったため、2004年からは援助方針を転換し、井戸掘削機の供与を止めた。近年のUNICEFの支援事業では、民間井戸掘削業者が村落給水施設の建設を担当し、RUWASSAは民間業者に対する入札業務と民間業者の業務管理を担当するパターンが一般的となっている。現時点において対象州の実施機関に対する資機材の調達を計画している外国ドナーは存在しない。

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

「ナ」国の村落給水事業は本件の実施機関である各州の地方給水衛生公社 (Rural Water Supply and Sanitation:RUWASS)や水衛生プロジェクト(WATSAN Project)が実施しているが、上記以外に連邦水資源省、州政府水資源省、流域開発公社、MDG 事務所、外国ドナー等の複数の機関が独自に村落給水施設の建設事業を実施している。各州政府の法律では、RUWASSA や WATSAN プロジェクトが村落給水施設建設の担当機関として規定されているが、現実には複数の機関が村落給水施設建設を独自に行っている。そのため、各機関が実施する事業間の調整が不足し非効率的である。かかる状況を改善するために村落給水事業の実施機関を RUWASSA や WATSAN プロジェクトに一元化すべきである。以下に、本プロジェクトに係わる主要機関に関して記載する。

2-1-1 主管官庁

本プロジェクトの責任機関は連邦水資源省 (FMWR) である。FMWR は、水資源政策の策定、国内の水資源の安全性の維持と促進、水文・水理地質データの収集・解析、地下水資源の調査や開発などを行っている。また、給水を目的とした水資源の開発と利用の調整、水資源開発に関する国内外の関連機関との連絡等を担当している。FMWR の組織図を図 2-1 に示す。本計画の担当部署は、給水部の地方給水課である。

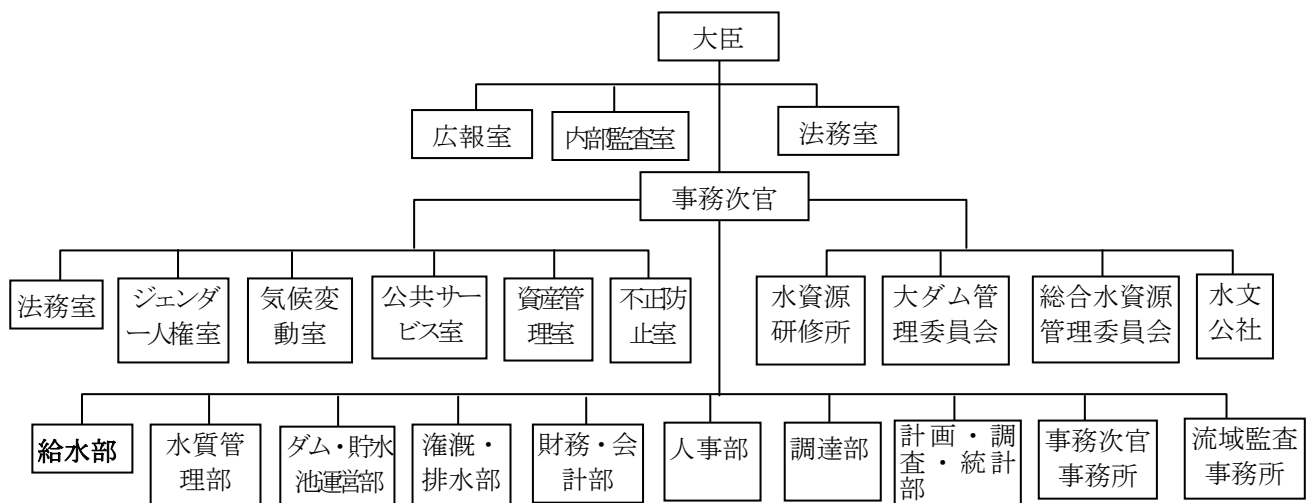


図 2-1 連邦水資源省 (FMWR) の組織図

2-1-2 ケンピ州

(1) 組織・人員

図 2-2 にケンピ州水資源省 (MWR) の組織図を示す。同省は水資源に関する政策策定を担当しており、都市部の給水は水公社 (Water Board) が、地方部の給水は RUWASSA が担当している。したがって、本計画のケンピ州での実施機関は RUWASSA である。RUWASSA は、村落給水施設建設のための調査班と井戸掘削班を有し、給水施設建設の能力と実績を持っている。ケンピ州では RUWASSA の他に、水資源省給水局が村落給水の施設建設を実施するケースもあるが、給水局は自身で施設建設を行う能力はなく、RUWASSA の協力を得つつ民間発注により事業を実施して

いる。

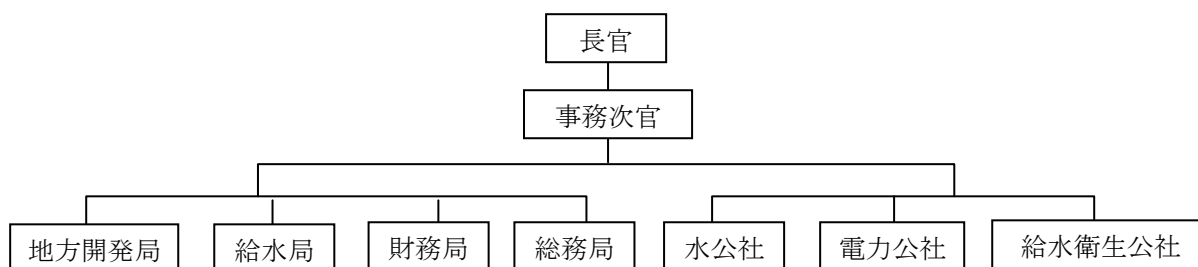
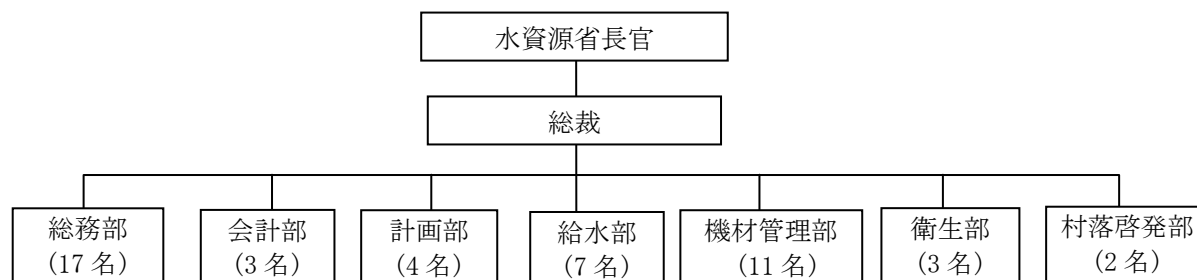


図 2-2 ケッピ州水資源省組織図

RUWASSA は 2005 年に創設され、ケッピ州の地方給水事業の中心的組織である。RUWASSA の前身は、UNICEF 支援により 1994 年に設立された WATSAN プロジェクトである。図 2-3 に RUWASSA の組織図を示す。2009 年現在 7 部体制（給水部、機材管理部、衛生部、村落啓発部、計画部、総務部、会計部）となっており、47 名の職員が在籍している。本計画は給水部と機材管理部が中心となって実施する。



注) ()内は職員数

図 2-3 ケッピ州 RUWASSA 組織図

(2) 財政・予算

2006 から 2009 年にかけての RUWASSA の活動予算を表 2-1 に示す。村落給水施設建設事業実施のための施設建設費と RUWASSA 組織運営のための経常費はほぼ一定で推移している。

表 2-1 ケッピ州 RUWASSA 年間予算額の推移

(単位：ナイラ)

年度	施設建設費	経常費	合計
2006 年	54,375,000	3,002,600	57,377,600
2007 年	50,750,000	3,002,600	53,752,600
2008 年	58,000,000	3,509,800	61,509,800
2009 年	61,625,000	3,509,850	65,134,850

(3) 技術水準

RUWASSA の井戸掘削に直接関連するスタッフは 18 名おり、その内訳は表 2-2 に示すとおりである。

表 2-2 ケッピ州 RUWASSA の井戸掘削に直接関連する職員数

掘削における担当	人数
水理地質技術者	3
物理探査技師	4

掘削における担当	人数
井戸掘削管理者	2
井戸掘削技士	2
井戸掘削補助	2
機械工	2
運転手・作業員	3
合計	18

出典) RUWASSA

ケッピ州 RUWASSA の場合、給水部と機材維持管理部の両者が井戸掘削に係わっている。給水部は主に井戸地点の探査を行い、機材管理部は井戸掘削を行う。井戸掘削班は1チーム5人で編制される。現在、RUWASSA には井戸掘削技師が2名在籍し井戸掘削2班の編制が可能である。その一方で、稼働可能な井戸掘削機は1台のみであり、遊休状態にある井戸掘削1班を新規調達井戸掘削機の担当とすることが可能である。

RUWASSA は自身で所有する井戸掘削機を用いて井戸掘削を行なっている他に、民間井戸掘削業者が行う井戸掘削の施工管理を行っている。UNICEF や州政府が実施する井戸掘削事業では、井戸建設は民間の井戸掘削業者に発注され、RUWASSA は入札業務と施設建設工事の施工管理を行う。以上の活動実績をから判断し、RUWASSA は、井戸掘削にかかる十分な技術力を有していると判断される。

RUWASSA が担当する給水施設としては、ハンドポンプ付き深井戸が中心であり、一部に動力ポンプ（太陽光発電）付き深井戸が含まれる。過去4年間のRUWASSA の井戸掘削実績を表2-3に示す。過去4年間で年平均30本、最大で57本/年の井戸をRUWASSA 自身の井戸掘削機1台を使用して完成した。また同時に、最近4年間で176本の井戸掘削の施工管理を行なっている。

表 2-3 ケッピ州 RUWASSA 井戸さく井実績

年	RUWASSA が建設した井戸	RUWASSA が施工管理した井戸		合計
		UNICEF	LGA	
2006	18	20	-	38
2007	21	55	4	80
2008	26	39	8	73
2009	57	50	-	107
合計	122	164	12	298

出典：ケッピ州 RUWASSA 受領資料及び面談結果より調査団作成

(4) 既存の施設・機材

ケッピ州 RUWASSA が所有する井戸掘削機材を表 2-4 に示す。現在使用可能な機材は1995年に供与された井戸掘削機と高圧コンプレッサーの各1台である。両者とも既に老朽化が進み故障が多く、井戸掘削効率は悪い。

表 2-4 ケッピ州 RUWASSA 保有の井戸掘削機材

機材名	メーカー	形式・仕様	状態	供与者	製造年
井戸掘削機	IMGERSOLL RAND	掘削能力 150m、トラック搭載型(TATA)	使用可能	UNICEF	1995
井戸掘削機	IMGERSOLL RAND	掘削能力 150m、トラック搭載型(TATA)	使用不可	UNICEF	1995
コンプレッサー	IMGERSOLL RAND	トラック搭載型(TATA)	使用可能	UNICEF	1995
コンプレッサー	IMGERSOLL RAND	トラック搭載型(TATA)	使用不可能	UNICEF	1995

ケッピ州 RUWASSA が所有する支援車両を表 2-5 に示す。表に示すように、大型支援車両は老朽化により、全て修理不能の故障状態にある。

表 2-5 ケッピ州 RUWASSA 保有の支援車両

名 称	メーカー	型式/仕様	状 態	提供先	製造年
クレーン・トラック	インド TATA	-	故障 修理不能 (部品調達困難)	UNICEF	1995
支援トラック	インド TATA	-	故障 修理不能 (部品調達困難)	UNICEF	1995
給水車	ドイツ BENTZ	6m ³	故障 修理不能 (部品調達困難)	UNICEF	2007
運搬車両 (ピックアップ) 5 台	HILUX 日本 TOYOTA,	4WD	3 台使用中、2 台故障	UNICEF	1994

ケッピ州 RUWASSA が所有する物理探査機を表 2-6 に示す。

表 2-6 ケッピ州 RUWASSA が所有する物理探査機

名 称	メーカー	型式/仕様	状 態	提供先	製造年
電気探査機	ABEM(スウェーデン)	Terrameter SAS300C、可探深度約 100m	使用可能	UNICEF	1995

RUWASSA は UNICEF から 1995 年に供与された旧式の電気探査機を 1 台所有している。また、RUWASSA は試験室を所有していないため、水質分析試験は外部の業者に外注している。一方、RUWASSA は現場用の携帯式水質測定器を持っていない。

2-1-3 ナイジャ州

(1) 組織・人員

図 2-4 にナイジャ州水資源省 (MWR) の組織図を示す。MWR は水資源に関する政策策定を担当する。都市部の給水は水公社 (Water Board) が、地方部の給水は RUWASSA が担当している。したがって、ナイジャ州における地方給水の実施機関は RUWASSA である。RUWASSA は、地方給水施設建設のための調査班と井戸掘削班を有し、給水施設建設の能力と実績を持っている。RUWASSA の他に、水資源省給水局やミレニアム開発目標事務所が村落給水施設建設を実施するケースもあるが上記 2 組織は自身で給水施設建設を行う能力はなく、RUWASSA の協力を得つつ民間発注によって事業を実施している。

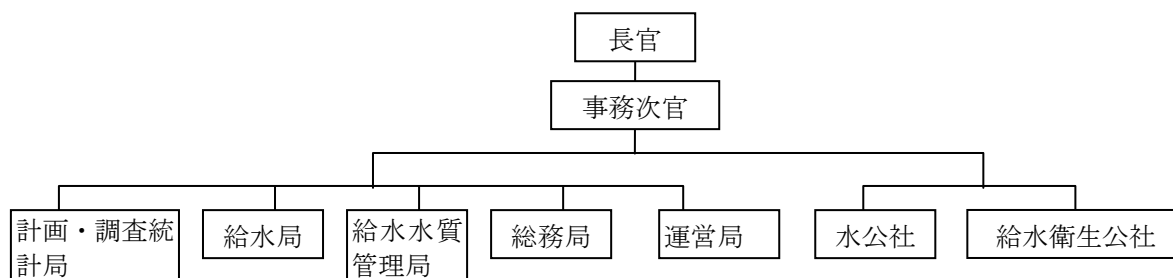


図 2-4 ナイジャ州水資源省組織図

図 2-5 にナイジャ州 RUWASSA の組織図を示す。2009 年現在 6 部体制 (給水部、機材管理部、衛生部、村落啓発・保健教育部、計画部・モニタリング・環境部、総務部) となっており、137 名の職員が在籍している。本計画は給水部が中心となって実施する。

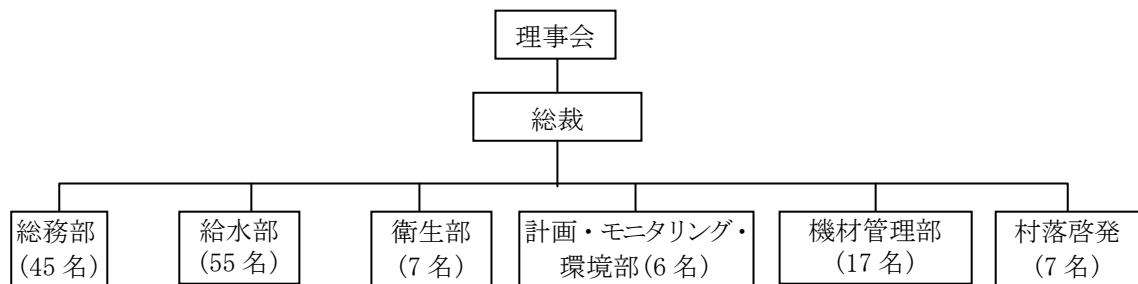


図 2-5 ナイジャ州 RUWASSA の組織図および人員

(2) 財政・予算

2005年から2010年にかけてのRUWASSAの活動予算を表2-7に示す。村落給水施設建設事業実施のための施設建設費は小規模でありまた年ごとの差が大きい。2005年～2009年は井戸掘削機使用不能の状態にあり、民間業者に対する施工管理業務が中心であったためである。RUWASSAは2009年に井戸掘削機を1台購入した。一方、RUWASSA組織運営のための経常費はほぼ一定で推移している。

表 2-7 ナイジャ州 RUWASSA の年間予算額の推移 (単位：ナイラ)

年度	施設建設費	経常費	合計
2005年	114,500,000	28,524,094	143,024,094
2006年	72,000,000	28,638,015	100,638,015
2007年	0	31,641,412	31,641,412
2008年	34,284,133	57,436,914	917,210,047
2009年	166,562,500	43,678,213	210,240,713

(3) 技術水準

ナイジャ州RUWASSAの井戸掘削に直接関連する職員は44名おり、その内訳は表2-8に示すとおりである。

表 2-8 ナイジャ州 RUWASSA の井戸掘削に直接関連する職員数

掘削における担当	人数
水理地質技術者	8
物理探査技師	4
井戸掘削管理者	1
井戸掘削技士	3
井戸掘削補助	6
機械工	6
運転手・作業員	16
合計	44

ナイジャ州RUWASSAでは給水部に井戸探査班と井戸掘削班が所属している。井戸掘削班は1チーム8人で編制される。現在、RUWASSAには井戸掘削技師が3名在籍し井戸掘削3班の編制が可能である。その一方で、稼働可能な井戸掘削機は2台であり、遊休状態にある井戸掘削1班が新規調達井戸掘削機を担当することが可能である。

過去6年間のナイジャ州RUWASSAの井戸掘削実績を表2-9に示す。過去6年間中で、2005～2009年は井戸掘削機が全て故障していたため、RUWASSA職員による井戸掘削の実績は無い。RUWASSAはこの期間に民間業者による井戸掘削の施工管理を行なった。RUWASSAは2009年にタイ製のリグ1台を州政府の予算で購入し、2010年2月～8月までの7ヶ月間で60本の井戸を掘

削した(表 2-9 参照)。この実績だけを評価すれば、RUWASSA の井戸掘削能力は極めて高いと考えられる。

表 2-9 ナイジャ州 RUWASSA 井戸さく井実績

年	RUWASSA による井戸掘削本数
2005	0
2006	0
2007	0
2008	0
2009	0
2010	60
合計	60

(4) 既存の施設・機材

ナイジャ州 RUWASSA が所有する井戸掘削機材を表 2-10 に示す。現時点で使用可能な機材は 2009 年に供与された①井戸掘削機・⑥高圧コンプレッサー、及び 1991 年に供与された②井戸掘削機、⑦高圧コンプレッサーの各 1 台である。1991 年製の②および⑦は 2010 年に RUWASSA が修理を行なったが、老朽化が著しいため今後どの程度の成果が期待できるか疑問である。他の井戸掘削機と高圧コンプレッサーは全て老朽化が著しく修理不能である。

表 2-10 ナイジャ 州 RUWASSA 保有の井戸掘削機材

機材名	番号	メーカー	形式・仕様	状態	供与者	製造年
井戸掘削機	①	PAT-Drill	PAT-Drill 401(タイ製)、井戸掘削能力 150m、牽引型	使用可能	州政府	2009
	②	Ingeroll rand	R257DS、井戸掘削能力 150m、トラック搭載型	使用可能	UNICEF	1991
	③	Tone	TOP150T、井戸掘削能力 150m、トラック搭載型	使用不可	日本	1991
	④	Tone	TOP150T、井戸掘削能力 150m、トラック搭載型	使用不可		1991
	⑤	Ingeroll rand	R257DS、井戸掘削能力 150m、トラック搭載型	使用不可	UNICEF	1987
コンプレッサー	⑥	Atlas Copco	XAHS 186、牽引型	使用可能	州政府	2009
	⑦	Ingeroll rand	トラック搭載型	使用可能	UNICEF	1987
	⑧	Atlas Copco	XR350、トラック搭載型	使用不可能	日本	1991
	⑨	Atlas Copco	XR350、トラック搭載型	使用不可能		1991

ナイジャ州 RUWASSA が所有する支援車両を表 2-11 に示す。表に示すように、現時点で使用可能な支援車両は、②の中国製トラック 2 台のみである。その他の大型支援車両は老朽化により、全て修理不能の故障状態にある。

表 2-11 ナイジャ 州 RUWASSA 保有の支援車輛

名称		メーカー	型式・仕様	状態	提供先	製造年
クレーン・トラック	①	インド TATA	-	故障 修理不能(部品調達困難)	UNICEF	1995
支援トラック	②	中国 Changan	-	使用可能	州政府	2009
	③	インド TATA	-	故障 修理不能(部品調達困難)	UNICEF	1995
給水車	④	ドイツ BENTZ	6m ³	故障 修理不能(部品調達困難)	UNICEF	2007
運搬車両(ピックアップ) 5 台	⑤	HILUX 日本 TOYOTA	4WD	3 台使用中、2 台故障	UNICEF	1994

ナイジャ州 RUWASSA が所有する物理探査機材その他を表 2-12 に示す。

表 2-12 ナイジャ 州 RUWASSA が所有する物理探査機材

名 称	メーカー	型式/仕様	状 態	提供先	製造年
電気探査器	McOHM Model-2115(日本)	可探深度約 100m	使用不能(2004 年まで使用)	日本	1995
	GEOTRON MODEL G41	可探深度約 500m	使用可能	州政府	2009
電磁気探査器	EM34-3	2 ループ法	使用不能(2004 年まで使用)	日本	1995
検層器	GEOLOGGER-30-30	電気検層	使用不能(2004 年まで使用)	日本	1995
水質分析器	HACH	Phthomerter DREL 3	試薬が不足し、分析不能	UNICEF	1987

表 2-12 に示すように、所有する探査機は大部分が老朽化により使用不可能であるが、2009 年に UNICEF から供与された 1 台だけが使用可能である。

また、ナイジャ州 RUWASSA は水質試験室を持ち、40 項目以上の水質分析試験が実施可能である。しかし、RUWASSA は井戸掘削現場における水質測定器を所有していない。

2-1-4 タラバ州

(1) 組織・人員

図 2-6 にタラバ州水資源省 (MWR) の組織図を示す。MWR は水資源に関する政策策定を担当している。都市部の給水は都市水公社 (Water Board) が、地方部の給水は RUWASSA が担当している。したがって、本計画のタラバ州での実施機関は RUWASSA である。RUWASSA は、村落給水施設建設のための調査班と井戸掘削班を有し、給水施設建設の能力と実績を持っている。RUWASSA の他に、水資源省村落給水部とミレニアム開発目標事務所が村落給水の施設建設を行うケースがあるが、両者には自身で施設建設を行う能力はなく、RUWASSA の協力を得つつ民間発注により事業を実施している。

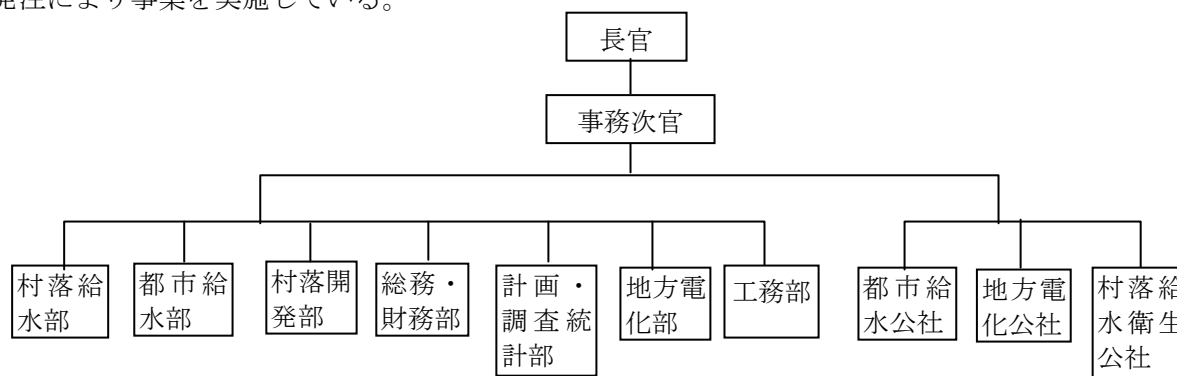


図 2-6 タラバ州水資源省組織図

タラバ州 RUWASSA は 1996 年に設立され、タラバ州の地方給水事業の中心的組織である。RUWASSA の前身は、UNICEF 支援により 1991 年に設立された WATSAN プロジェクトである。図 2-7 に RUWASSA の組織図を示す。2009 年現在 7 部体制 (給水部、機材管理部、衛生部、村落啓発・保健計画部、LGA 給水衛生計画部、計画・モニタリング・環境部、総務・財務部) となっており、66 名の職員が在籍している。

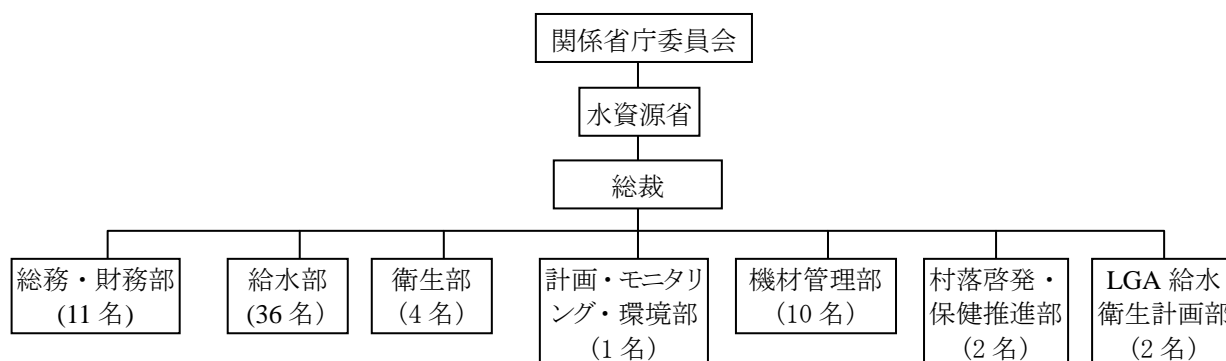


図 2-7 タラバ州 RUWASSA 組織図

(2) 財政・予算

過去 5 年(2005 年から 2009 年)の RUWASSA の活動予算を表 2-13 に示す。過去 5 年間は州政府から RUWASSA に対して井戸施設建設のための予算配分はなかった。しかし、この期間も合計 156 本の井戸施設の建設(表 2-13 参照)を行なっている。この施設建設は LGA・村落・民間機関が発注者であった。一方過去 5 年間の RUWASSA 組織運営のための経常費はほぼ一定で推移している。

表 2-13 タラバ州年間予算額の推移(単位:ナイラ)

年度	施設建設事業費	経常費	合計
2005 年	0	13,945,550	13,945,550
2006 年	0	12,551,525	12,551,525
2007 年	0	12,446,135	12,446,135
2008 年	0	20,867,135	20,867,135
2009 年	0	19,532,170	19,532,170

1) 技術水準

RUWASSA の井戸掘削に直接関連するスタッフは 25 名在籍し、その内訳は表 2-14 に示すとおりである。

表 2-14 タラバ州 RUWASSA の井戸掘削に直接関連する職員数

掘削における担当	人数
水理地質技術者	1
物理探査技師	2
井戸掘削管理者	1
井戸掘削担当技術者	5
井戸掘削補助	6
機械工	4
運転手・作業員	6
合計	25

タラバ州 RUWASSA の場合、井戸掘削班は 1 チーム 8 人で編制される。現在、RUWASSA は井戸掘削技師が 5 名在籍し、井戸掘削 3 班の編制が可能である。その一方で、稼働可能な井戸掘削機は 1 台のみであり、遊休状態にある井戸掘削 2 班を新規調達井戸掘削機の担当とすることが可能である。

タラバ州 RUWASSA は、村落を対象とした給水施設建設を担当する。RUWASSA が担当する給水施設としては、ハンドポンプ付き深井戸が中心であり、一部に動力ポンプ(太陽光発電)付き深井戸が含まれる。過去 5 年間の RUWASSA の井戸掘削実績を表 2-15 に示す。過去 5 年間で 156 本、年平均 31 本、最大で 62 本の井戸を井戸掘削機 1 台を使用して建設した。また同時期に 812

本の井戸掘削の施工管理を行なっている。一方、タラバ州 RUWASSA には過去 5 年間に於いて州政府から施設建設事業費が配分されていない(表 2-13 参照)。すなわち、表 2-15 に示す RUWASSA の井戸掘削 156 本は、RUWASSA が州政府の資金を使用して建設したものではなく、LG やコミュニティから井戸掘削を受注し建設したものである。

表 2-15 タラバ州 RUWASSA の井戸掘削実績

年	RUWASSA の井戸掘削本数		RUWASSA の施工管理による民間業者の掘削井戸本数		合計
	ハンドポンプ付深井戸	動力ポンプ付深井戸	ハンドポンプ付深井戸	動力ポンプ付深井戸	
2005	26	0	-	-	26
2006	62	0	-	-	62
2007	33	0	511	47	591
2008	19	0	99	45	163
2009	16	0	78	32	126
合計	156	0	688	124	968

(3) 既存の施設機材

タラバ州 RUWASSA が所有する井戸掘削機材を表 2-16 に示す。現在使用可能な機材は 1994 年に製造された①井戸掘削機と⑥高圧コンプレッサー各 1 台、および 1996 年に製造された②井戸掘削機と⑦高圧コンプレッサーの各 1 台である。両者とも既に老朽化が進み故障が多く、井戸掘削効率は悪い。他の井戸掘削機等は老朽化が著しく修理不能である。②の井戸掘削機は小型機であり主要機の補助的な役割を持つ。

表 2-16 タラバ州 RUWASSA 保有の井戸掘削機材

機材名		メーカー	形式・仕様	状態	供与者	製造年
井戸掘削機	①	Ingeroll rand (インド)	TH10、井戸掘削 200m、牽引型、車両は TATA 社製	使用可能	州政府	1994
	②	USA M&W	M&W 100、井戸掘削能力 100m、牽引型	使用可能	州政府	1996
	③	USA M&W	M&W 100、井戸掘削能力 100m、牽引型	使用不可	州政府	1996
	④	USA M&W	M&W 200、井戸掘削能力 200m、牽引型	使用不可	州政府	1996
	⑤	USA M&W	M&W 200、井戸掘削能力 200m、牽引型	使用不可	州政府	1996
コンプレッサー	⑥	IMGERSOLL RAND(インド)	3.2KW、車両は TATA 社製	使用可能	州政府	1994
	⑦	USA M&W	500HP、牽引型	使用可能	州政府	1996
	⑧	USA M&W	500HP、牽引型	使用不可能	州政府	1996
	⑨	USA M&W	800HP、牽引型	使用不可能	州政府	1996
	⑩	USA M&W	800HP、牽引型	使用不可能	州政府	1996

タラバ州 RUWASSA が所有する支援車両を表 2-17 に示す。表に示すように、②運搬車両 3 台が使用可能であり、他の支援車両は老朽化により修理不能の故障状態にある。

表 2-17 タラバ州 RUWASSA 保有の支援車両

名称		メーカー	型式/仕様	状態	提供先	製造年
支援トラック	①	インド TATA 社製	-	使用不可 (部品調達困難)	州政府	1996
運搬車両 (ピックアップ) ×7 台	②	USG GM	4WD	<ul style="list-style-type: none"> 使用可能 3 台 使用不可 5 台 	州政府	1996 2000

2) 調査機材

タラバ州 RUWASSA が所有する物理探査機材を表 2-18 に示す。

表 2-18 タラバ州 RUWASSA が所有する物理探査機材

名 称	メーカー	型式/仕様	状 態	提供先	製造年
電気探査器	Terameter SAS300	可探深度約 100m	使用可能だが操作不良	州政府	2000
水質分析器	HACH	① Photometer dRel 3 ② Delaqua×5 台 ③ Vacu-vial×2 台 ④ EC メータ×3 台	機器は老朽化しているが、使用可能である。しかし、試薬の在庫がないため分析不能である。	UNICEF	2000

電気探査機は、2000 年に UNICEF から供与された旧式である。

RUWASSA は水質分析室を持ち、36 項目以上の水質分析が可能である。しかし、井戸掘削現場における水質分析器は所有していない。

2-1-5 オンド州

(1) 組織・人員

図 2-8 にオンド州特別事業省の組織図を示す。同省は水資源に関する政策策定を担当しており、都市部の給水は水公社 (Water Board) が、地方部の給水は給水衛生プロジェクト (WATSAN プロジェクト) が担当している。したがって、本計画のオンド州での実施機関は WATSAN プロジェクトである。WATSAN プロジェクトは、村落給水施設建設のための調査班と井戸掘削班を有し、給水施設建設の能力と実績を持っている。WATSAN プロジェクトの他に、村落コミュニティ開発省やミレニアム開発目標事務所が村落給水の施設建設を行うケースもあるが、WATSAN プロジェクト以外は、自身で施設建設を行う能力はなく、WATSAN プロジェクトの協力を得つつ民間発注により事業を実施している。

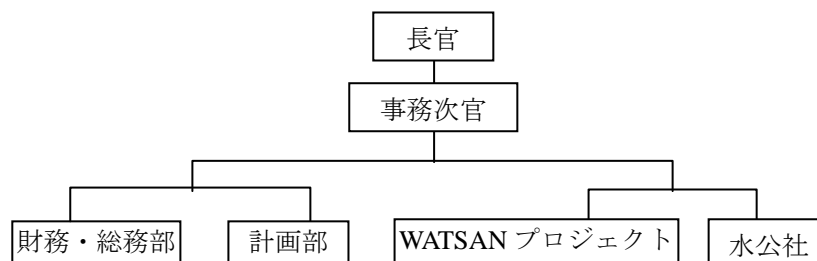


図 2-8 オンド州特別事業省(Ministry of Special Duties)の組織図

WATSAN プロジェクトは 2010 年 12 月に RUWASSA に移行する予定であり、村落給水事業の中心的存在としての役割を更に強化する。図 2-9 に WATSAN プロジェクトの組織図を示す。現在 6 部体制 (財務・総務部、給水部、機材管理部、村落啓発・衛生教育部、計画・モニタリング・評価部、衛生部・試験室) となっており、58 名の職員が在籍している。

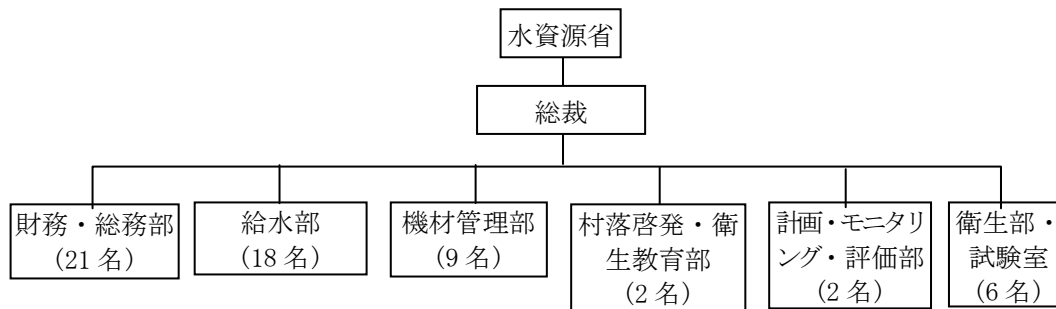


図 2-9 オンド州 WATSAN プロジェクト組織図

(2) 財政・予算

過去 5 年間(2005～2009 年)における WATSAN プロジェクトの活動予算を表 2-19 に示す。村落給水事業実施のための施設建設費と WATSAN プロジェクト組織運営のための経常費はほぼ一定で推移している。

表 2-19 オンド州 WATSAN プロジェクト年間予算額の推移 (単位：ナイラ)

年度	施設建設事業費	経常費	合計
2005 年	83,800,000	18,392,240	102,192,240
2006 年	45,440,000	20,659,225	66,099,225
2007 年	51,330,000	24,547,616	75,877,616
2008 年	85,980,000	27,829,483	113,809,483
2009 年	89,980,000	35,577,933	125,557,933

(3) 技術水準

WATSAN プロジェクトの井戸掘削に直接関連するスタッフ数は 40 名であり、その内訳は表 2-20 に示すとおりである。

表 2-20 オンド州 WATSAN プロジェクト井戸掘削に直接関連する職員数

掘削における担当	人数
水理地質技術者	7
物理探査技師	7
井戸掘削管理者	3
井戸掘削担当技術者	3
井戸掘削補助	10
機械工	2
運転手・作業員	8
合計	40

出典) WATSAN プロジェクト

2004 年までは 2 台の井戸掘削機が使用可能であったが、2005 年に 1 台が故障したため、2005 年～2009 年は残り 1 台の井戸掘削機を使用して井戸掘削を行った。その 1 台も現在は故障し使用不可能となった。オンド州 WATSAN プロジェクトの場合、井戸掘削班は 1 チーム 8 人で編制される。現在、WATSAN プロジェクトには井戸掘削技師が 3 名在籍し井戸掘削 2 班の編制が可能である。したがって、新規調達井戸掘削機は現有の井戸掘削班で運転可能である。

オンド州 WATSAN プロジェクトは村落給水施設建設を担当し、給水施設のタイプとしてはハンドポンプ付き深井戸が中心であり、一部に動力（一部太陽光発電）ポンプ付き深井戸が含まれる。過去 5 年間の WATSAN プロジェクトの井戸掘削実績を表 2-21 に示す。過去 5 年間で年平均 33 本、最大で 54 本の井戸を井戸掘削機 1 台を使用して完成した。また同時に、373 本の井戸掘削

の施工管理を行なった。

表 2-21 オンド州 WATSAN プロジェクトの井戸掘削実績

年	WATSAN プロジェクトが建設した井戸	WATSAN プロジェクトが施工管理した井戸	合計
	ハンドポンプ井戸	動力ポンプ井戸	
2005	36	110	146
2006	54	77	131
2007	54	78	132
2008	15	82	97
2009	6	26	32
合計	165	373	538

(4) 既存の施設・機材

オンド州 WATSAN プロジェクトが所有する井戸掘削機材を表 2-22 に示す。1992 年に UNICEF から供与された井戸掘削機は老朽化のため修理不能の故障状態である。したがって、現在使用可能な井戸掘削機は存在しない。

表 2-22 オンド州 WATSAN プロジェクト保有の井戸掘削機材

機材名	メーカー	形式・仕様	状態	供与者	製造年
井戸掘削機	INGERSOLL-RAND	TH-10、井戸掘削 150m、トラック搭載型	使用不能	UNICEF	1992
	INGERSOLL-RAND	同上	使用不能	UNICEF	1992
コンプレッサー	INGERSOLL-RAND	VHP750IR、トラック搭載型(TATA)形式：圧力 12.55kg/cm ² 風量：23.5m ³ /m	使用可能	UNICEF	1988
	INGERSOLL-RAND	同上	使用不能	UNICEF	1988
	INGERSOLL-RAND	固定式、圧力 12.55kg/cm ²	使用可能	州政府	2000
	INGERSOLL-RAND	同上	使用可能	州政府	2000

オンド州 WATSAN プロジェクトが所有する支援車両を表 2-23 に示す。表 2-23 に示すように、支援車両は老朽化により全て修理不能の故障状態にある。

表 2-23 オンド州 WATSAN プロジェクト保有の支援車輛

名称	メーカー	型式・仕様	状態	提供先	製造年
クレーン付トラック	TATA	クレーンマウンテン、クレーン能力 5t	使用不可	州政府	1992
支援トラック(3台)	<ul style="list-style-type: none"> Hiab truck Benz(1台) TATA ローリー(1台) Flat lorry(1台) 	—	<ul style="list-style-type: none"> 使用不能 使用不能 使用不能 	UNICEF	<ul style="list-style-type: none"> 1992 1992 1992
支援車両(5台)	<ul style="list-style-type: none"> TOYOTA HILUX 4WD 車(5台) TOYOTA HILUX 4WD 車(3台) 	—	<ul style="list-style-type: none"> 使用不能 使用不能 	UNICEF	<ul style="list-style-type: none"> 1992 2005

オンド州 WATSAN プロジェクトが所有する物理探査機材その他を表 2-24 に示す。

表 2-24 オンド州 WATSAN プロジェクトが所有する物理探査機材

名称	メーカー	型式・仕様	状態	提供先	製造年
電気探査機	OYO	比抵抗垂直探査	老朽化・故障により使用不能	UNICEF	1992
水質分析機器	HACH	<ul style="list-style-type: none"> ① Photometer dRel/5 ② Incubator ③ Autoclave ④ Water testing kit ⑤ 冷蔵庫 	機器は老朽化し使用不可能である。現在新機種購入のための予算請求を州政府に行なっている。	UNICEF	1992

1992年に日本の無償資協力で調達された電気探査機材は老朽化のため使用不能である。

オンド州 WATSAN プロジェクトは水質分析試験室を持ち、40項目以上の水質分析が可能である。しかし、井戸掘削現場における水質分析器は所有していない。

2-1-6 エヌグ州

(1) 組織・人員

図 2-10 にエヌグ州水資源省 (MWR) の組織図を示す。MWR は水資源に関する政策策定のみを担当しており施設建設事業は担当しない。都市部の給水は水公社 (Water Corporation) が、地方部の給水は RUWASSA が担当している。したがって、本計画のエヌグ州での実施機関は RUWASSA である。RUWASSA は、村落給水施設建設のための人材と資機材を有し、給水施設建設の能力と実績を持っている。RUWASSA の他にミレニアム開発目標事務所が村落給水施設の建設を行なうケースもあるが、井戸掘削の実績と能力を持っているのは RUWASSA のみであり、ミレニアム開発目標事務所は RUWASSA の支援を得て民間業者と契約し事業を行なっている。

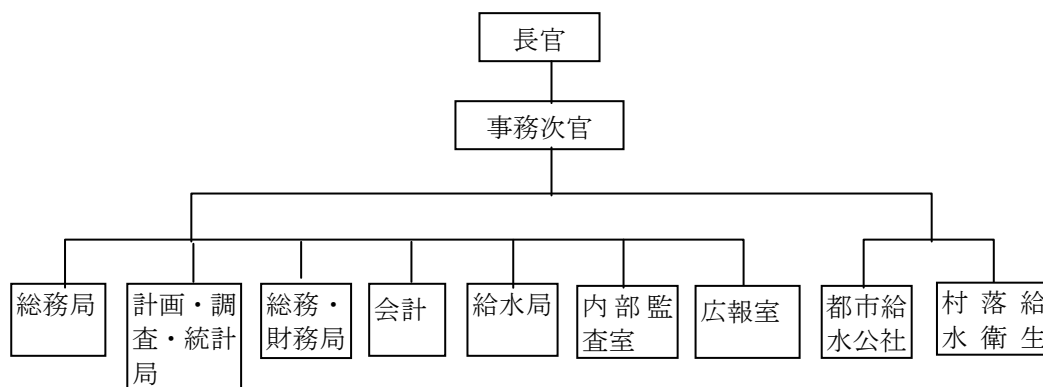


図 2-10 エヌグ州水資源省の組織図

RUWASSA はエヌグ州の地方給水事業の中心的組織である。図 2-11 に RUWASSA の組織図を示す。2009 年現在 7 部体制 (給水部、機材管理部、衛生部、村落啓発・保健部、計画・モニタリング・評価部、総務・人事部、財務・会計部) となっており、108 名の職員が在籍している。また、LGA 内に連絡事務所を持ち給水部に所属する 69 名の職員を派遣している。

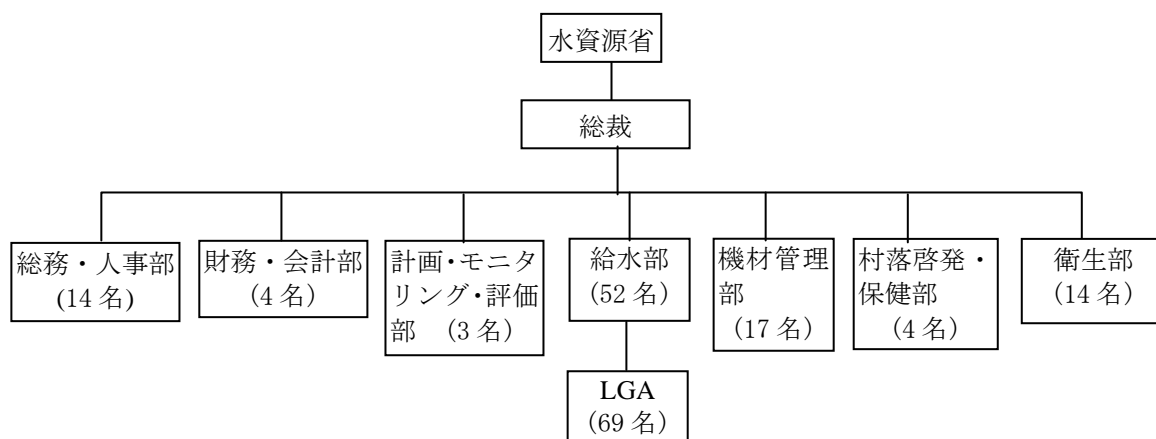


図 2-11 エヌグ州 RUWASSA の組織図

(2) 予算

2005～2009 年にかけての RUWASSA の活動予算を表 2-25 に示す。村落給水施設建設事業実施

のための施設建設費は毎年変化するものの堅調に推移している。施設建設費は RUWASSA および民間業者による施設建設に支出されている。また、RUWASSA 組織運営のための経常費は毎年ほぼ一定で推移している。

表 2-25 エヌグ州 RUWASSA 年間予算額の推移 (単位：ナイラ)

年度	施設建設費	経常費	合計
2005 年	114,020,000	5,980,000	120,000,000
2006 年	33,666,500	6,333,500	40,000,000
2007 年	148,200,000	6,800,000	155,000,000
2008 年	255,350,000	8,650,000	264,000,000
2009 年	296,093,856	15,906,144	312,000,000

(3) 技術水準

RUWASSA の井戸掘削に直接関連するスタッフは 25 名おり、その内訳は表 2-26 に示すとおりである。

表 2-26 エヌグ州 RUWASSA 井戸掘削に直接関連する職員数

掘削における担当	人数
水理地質技術者	4
物理探査技師	3
井戸掘削管理者	1
井戸掘削担当技術者	3
井戸掘削補助	4
機械工	4
運転手・作業員	6
合計	25

エヌグ州 RUWASSA の場合、給水部が井戸掘削工事を担当している。井戸掘削班は 1 班 8 名で編制される。現在、RUWASSA は井戸掘削技師が 3 名在籍し井戸掘削 3 班の編制が可能である。その一方で、現在稼働可能な井戸掘削機は 1 台だけであり、遊休状態にある井戸掘削 2 班が新規調達井戸掘削機を担当することが可能である。

RUWASSA は自身で所有する井戸掘削機を用いて井戸掘削を行なう他に、民間井戸掘削業者が行う井戸掘削の施工管理を行っている。UNICEF や州政府が実施する井戸掘削事業では、井戸建設は民間の井戸掘削業者に発注され、RUWASSA は入札業務と施設建設工事の施工管理を行う。以上の活動実績を考慮した場合、RUWASSA は井戸掘削にかかる十分な技術力を有していると判断される。

エヌグ州 RUWASSA は村落給水施設建設を担当し、給水施設のタイプとしては、ハンドポンプ付深井戸が中心であり、一部に動力ポンプ（太陽光発電）付き深井戸が含まれる。過去 5 年間の RUWASSA の井戸掘削実績を表 2-27 に示す。RUWASSA は過去 5 年間でハンドポンプ井戸 158 本、動力ポンプ井戸 96 本を完成した。この期間は、RUWASSA の稼働可能な井戸掘削機は 1 台だけであり、他に 2 台を民間業者から借り上げ合計 3 台で井戸掘削を行った。過去 3 年間に關しては、RUWASSA はリグ 1 台あたり 24 本/年のペースで井戸掘削（ハンドポンプ井戸）を行った。

表 2-27 エヌグ州 RUWASSA 井戸さく井実績

年	RUWASSA が建設した井戸		RUWASSA が施工管理した井戸		合計
	ハンドポンプ井戸	動力ポンプ井戸	ハンドポンプ井戸	動力ポンプ井戸	
2005	8	13	-	7	28
2006	9	20	-	8	37
2007	21	23	6	9	59
2008	48	20	10	8	86
2009	72	20	10	10	112
合計	158	96	26	42	322

出典：エヌグ州 RUWASSA 受領資料及び面談結果より調査団作成

(4) 既存の施設・機材

エヌグ州 RUWASSA が所有する井戸掘削機材を表 2-28 に示す。現在使用可能な機材は 1995 年に供与された井戸掘削機と高圧コンプレッサーの各 1 台である。両者とも既に老朽化が進み故障が多く、井戸掘削効率は悪い。

表 2-28 エヌグ州 RUWASSA 保有の井戸掘削機材

機材名	メーカー	形式・仕様	状態	供与者	製造年
井戸掘削機	利根	TOP-150、井戸掘削 150m、トラック搭載型	使用可能	JICA	1988
	利根	TOP-150、井戸掘削 150m、トラック搭載型	使用不能	JICA	1988
	Ingasol land	Tiger-3、井戸掘削 150m、トラック搭載型	使用不能	UNICEF	1988
コンプレッサー	Atlas Copco	XR350、トラック搭載型	使用可能	JICA	1988
	Atlas Copco	XR350、トラック搭載型	使用不能	JICA	1988
泥水ポンプ	利根	NP-700、トラック搭載型	使用可能	JICA	1990
	利根	NP-700、トラック搭載型	使用不能	JICA	1990

エヌグ州 RUWASSA が所有する支援車両を表 2-29 に示す。表 2-29 に示すように、大型支援車両は老朽化により全て修理不能の故障状態にある。

表 2-29 エヌグ州 RUWASSA 保有の支援車輛

名称	メーカー	型式・仕様	状態	提供先	製造年
クレーン付トラック(3台)	日産ディーゼル TADANO	クレーン能力 6t	使用不可	州政府	1996
支援トラック	Nissan UD		使用不能	JICA	1989
	Mercedes Benz		使用不能	州政府	1988
給水車	日産ディーゼル		使用不能	JICA	1989
支援車両(5台)	TOYOTA(1台)	HILUX 4WD	使用不能	JICA	1992
	Lorry911(5台)		使用不能	UNICEF	1988

エヌグ州 RUWASSA が所有する調査機材を表 2-30 に示す。

表 2-30 エヌグ州 RUWASSA が所有する調査機材

名称	メーカー	型式/仕様	状態	提供先	製造年
電気探査器	ABEM	Terameter SAS 300B、可探深度約 100m	老朽化のため操作不良。	UNICEF	1988
電気検層器	OYO	Geologger	老朽化・故障により使用不能	JICA	1988
水質分析機器	HACH	① Photometer dRel/5 ② Incubator ③ Autoclave ④ Water testing kit ⑤ 冷蔵庫	機器は老朽化し使用不能である。現在新機種購入のための予算請求を州政府に行っている。	UNICEF	1988

電気探査器と電気検層器は 1988 年に日本政府と UNICEF から供与されたものであり、両者とも老朽化が著しく使用不能である。

エヌグ州 RUWASSA は水質分析室を所有し、40 項目以上の水質分析が可能である。しかし、井戸掘削現場における水質分析器を所有していない。

2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) プロジェクト・サイト周辺の社会基盤の整備状況

電気及び通信

対象 5 州の電気通信状況を各州実施機関からの提出データに基づき表 2-31～表 2-35 に示す。同表に示すように、対象 5 州の対象 LGA では全域でナイジェリア電気公社（Power Holding Community of Nigeria : PHCN）が配電している。主要都市では電化率が高いが、配電時間は限定的であり 10～12 時間/日が一般的である。村落部は電化率が低く、電気の代用としてランプやロウソクを利用している家庭が多く、一部の家庭では小型発電機を使用している。

一方、通信に関しては、対象 5 州の対象 LGA は全域で携帯電話の使用が可能である。LGA ごとに使用可能な携帯電話会社は異なる。

表 2-31 ケッピ州対象 LGA の電気及び通信状況

No.	地域	電力会社	通信会社
1	Arewa	PHCN	MTN
2	Augie	PHCN	MTN
3	Argungu	PHCN	MTN, ZAIN
4	Bagudo	PHCN	MTN, ZAIN
5	Bunza	PHCN	MTN, ZAIN
6	Danko/ Wasagu	PHCN	MTN, ZAIN, GLO
7	Jega	PHCN	MTN, ZAIN GLO
8	Maiyama	PHCN	MTN, ZAIN, GLO
9	Ngaski	PHCN	MTN, ZAIN, GLO
10	Suru	PHCN	MTN, ZAIN
11	Kalgo	PHCN	MTN, ZAIN
12	Shanga	PHCN	MTN, ZAIN
13	Zuru	PHCN	MTN, ZAIN, GLO
14	Aleiro	PHCN	MTN, ZAIN

表 2-32 ナイジャ州各 LGA の電気及び通信状況

No.	地域	電力会社	通信会社
1	Agaie	PHCN	MTN,ZAIN &GLO
2	Bida	PHCN	MTN, ZAIN, GLO, ETISALT
3	Edati	PHCN	MTN, GLO
4	Gbako	PHCN	MTN, GLO &ZAIN
5	Katcha	PHCN	MTN, GLO & ZAIN
6	Lapai	PHCN	MTN, GLO ZAIN
7	Mokwa	PHCN	MTN, GLO ZAIN & ETISALT
8	Lavun	PHCN	MTN, GLO & ETISALT
9	Bosso	PHCN	MTN,GLO, ZAIN & ETISALT
10	Rijau	PHCN	MNT, GLO
11	Gurara	PHCN	MTN,GLO,ZAIN & ETISALT
12	Munya	PHCN	MTN, GLO
13	Paikoro	PHCN	MTN, GLO, ZAIN & ETISALT
14	Rafi	PHCN	MTN, GLO & ZAIN
15	Shiroro	PHCN	MTN, GLO & ZAIN
16	Suleja	PHCN	MTN, GLO, ZAIN &ETISALT
17	Tafa	PHCN	MTN, GLO, ZAIN & ETISALT
18	Borgu	PHCN	MTN, GLO & ZAIN
19	Agwara	PHCN	GLO &MTN
20	Wushishi	PHCN	MTN, GLO & ZAIN

表 2-33 タラバ州対象 LGA の電気及び通信状況

No.	地域	電力会社	通信会社
1	Ardo Kola LGA	PHCN	MTN, GLO, ZAIN, ETISALAT
2	Bali LGA	PHCN	MTN, GLO, ZAIN
3	Donga LGA	PHCN	MTN, GLO, ZAIN
4	Gashaka LGA	PHCN	MTN, GLO, ZAIN
5	Gassol LGA	PHCN	MTN, GLO, ZAIN
6	Ibi LGA	PHCN	MTN, GLO, ZAIN
7	Jalingo LGA	PHCN	MTN, ZAIN
8	Kurmi LGA	PHCN	ZAIN
9	Lau LGA	PHCN	MTN, GLO, ZAIN
10	Takum LGA	PHCN	MTN, GLO, ZAIN
11	Ussa LGA	PHCN	MTN, GLO, ZAIN
12	Wukari LGA	PHCN	MTN, GLO, ZAIN
13	Yorro	PHCN	MTN, ZAIN
14	Zing	PHCN	MTN, ZAIN

表 2-34 オンド州対象 LGA の電気及び通信状況

No.	地域	電力会社	通信会社
1	AKOKO NORTH EAST	PHCH	MTN, GLO, ZAIN, ETISALAT
2	AKOKO NORTH WEST	PHCN	MTN, GLO, ZAIN
3	AKOKO SOUTH EAST	PHCN	MTN, GLO, ZAIN,
4	AKOKO SOUTH WEST	PHCN	MTN, GLO, ZAIN
5	OSE	PHCN	MTN, GLO, ZAIN
6	OWO	PHCH	MTN, ETISALAT, MULTI-LINKS, ZAIN, ONET, VISAFONE
7	AKURE NORTH	PHCH	MTN, GLO, ETISALAT, ZAIN, MULTI-LINKS, ONET, VISAFONE
8	AKURE SOUTH	PHCN	MTN, GLO, ZAIN, ETISALAT, MULTI-LINKS, ONET, VISAFONE
9	IDANRE	PHCN	MTN, GLO, ZAIN, MULTI-LINKS
10	IFEDORE	PHCN	MTN, GLO, ZAIN, MULTI-LINKS
11	ONDO EAST	PHCN	MTN, GLO, ZAIN, MULTI-LINKS
12	ONDO WEST	PHCH	MTN, GLO, ZAIN, MULTI-LINKS, VISAFONE
13	ILE-OLUJI/OKEIGBO	PHCN	MTN, ETISALAT GLO, ZAIN, MULTI-LINKS
14	ESE-ODO	PHCH	MTN, ETISALAT, GLO, ZAIN, MULTI-LINKS
15	ILAJE	PHCN	MTN, GLO, ZAIN
16	IRELE	PHCN	MTN, GLO, ZAIN
17	ODIGBO	PHCN	MTN, ETISALAT, GLO, ZAIN
18	OKITIPUPA	PHCN	MTN, ETISALAT, GLO, ZAIN

表 2-35 エヌグ州対象 LGA の電気及び通信状況

No.	地域	電力会社	通信会社
1	ANINRI	PHCN	MTN, GLO, ZAIN, ETISALAT
2	AWGU	PHCN	MTN, GLO, ZAIN, ETISALAT
3	ENUGU EAST	PHCN	MTN, GLO, ZAIN, ETISALAT
4	ENUGU SOUTH	PHCN	MTN, GLO, ZAIN, ETISALAT
5	ISIUZO	PHCN	MTN, GLO, ZAIN, ETISALAT
6	NKANU EAST	PHCN	MTN, GLO, ZAIN, ETISALAT
7	NKANU WEST	PHCN	MTN, GLO, ZAIN, ETISALAT
8	UDENU	PHCN	MTN, GLO, ZAIN,
9	UZO UWANI	PHCN	MTN, GLO, ZAIN

道路

対象5州の主要道路は連邦道路及び州道路で道路状況は良い。また、地方道路も比較的整備されている。しかし、村落に至る道路は未舗装が多く、雨期には道路が冠水し泥濘化し通行困難となるところもある。対象5州の対象LGAと州都を結ぶ道路状況を各州実施機関の提出データに基づき表2-36～表2-40に示す。

表 2-36 ケッビ州ケッビ市から各LGAへ通じる道路状況

	区間	道路状況	所要時間	道路管理者
1	Kebbi-Kalago	タール道路	10分	連邦
2	Kebbi-Jega	タール道路	20分	連邦
3	Kebbi-Bunza	タール道路	30分	連邦
4	Kebbi-Juru	タール道路	60分	連邦
5	Kebbi-Shanga	タール道路	90分	連邦+州
6	Kebbi-Bagudo	タール道路	120分	連邦+州
7	Kebbi-Ngski	タール道路	180分	連邦+州
8	Kebbi-Argungu	タール道路	30分	連邦
9	Kebbi-Alerrie	タール道路	40分	連邦
10	Kebbi-augie	タール道路	90分	連邦+州
11	Kebbi-Arewa	タール道路	90分	連邦+州

表 2-37 ナイジャ州Minna市から各LGAへ通じる道路状況

	区間	道路状況	所要時間	道路管理者
1	Minna-agaie	タール舗装一部未舗装	100分	連邦+州
2	Minna-lapai	タール舗装	75分	州
3	Minna-Kagara	タール舗装	11分	連邦
4	Minna-Kuta	タール舗装一部未舗装	63分	連邦+州
5	Minna	タール舗装一部未舗装	—	連邦+州
6	Minna-Bosso	タール舗装	11分	州
7	Minna-paikoro	タール舗装	18分	連邦+州
8	Minna-bida	タール舗装一部未舗装	87	州
9	Minna-agwara	未舗装	484分	連邦+州
10	Minna-borgun	タール舗装	324分	連邦
11	Minna-grako	タール舗装一部未舗装	123分	連邦+州
12	Minna-suleja	タール舗装一部未舗装	117分	連邦
13	Minna-gawu	タール舗装	86分	連邦
14	Minna-lavun	タール舗装	148分	連邦
15	Minna-mokwa	タール舗装一部未舗装	229分	連邦
16	Minna-rijau	未舗装	285分	連邦
17	Minna-kontagora	タール舗装	189分	連邦
18	Minna-magama	タール舗装一部未舗装	217分	連邦
19	Minna-wushishi	タール舗装	74分	連邦+州
20	Minna-katcha	未舗装	132分	連邦+州
21	Minna-munya	タール舗装	251分	連邦+州
22	Minna-mashegu	タール舗装一部未舗装	183分	連邦+州
23	Minna-edati	タール舗装一部未舗装	158分	連邦+州
24	Minna-tafa	タール舗装	130分	連邦
25	Minna-mariga	未舗装	284分	連邦

表 2-38 タラバ州 Jalingo 市から各 LGA へ通じる道路状況

	区間	道路状況	所要時間	道路管理者
1	Jalingo - Sunkani	タール舗装一部未舗装	25分	連邦
2	Jalingo - Zing	タール舗装	49分	連邦
3	Jalingo - Lau	未舗装	60分	連邦
4	Jalingo Pantisawa	未舗装	50分	連邦
5	Jalingo - Mutum Biyu	タール舗装	45分	連邦
6	Jalingo - Bali	タール舗装	120分	連邦
7	Jalingo - Wukari	タール舗装	150分	連邦
8	Jalingo - Donga	タール舗装	150分	連邦
9	Jalingo - Ibi	タール舗装	150分	連邦
10	Jalingo - Takum	タール舗装	210分	連邦
11	Jalingo - Lissam	タール舗装/未舗装	220分	連邦
12	Jalingo - Baissa	タール舗装/未舗装	210分	連邦
13	Jalingo - Serti	タール舗装	180分	連邦
14	Jalingo - Karaim Lamido	タール舗装/未舗装	180分	州

表 2-39 オンド州 Acure 市から各 LGA へ通じる道路状況

	区間	道路状況	所要時間	道路管理者
1	AKURE - IKARE	タール舗装/未舗装	80分	連邦
2	AKURE - OKEOGBA	タール舗装/未舗装	90分	連邦
3	AKURE - ISUA	タール舗装	120分	連邦
4	AKURE - OKA	タール舗装/未舗装	100分	連邦
5	AKURE - IFON	タール舗装	90分	連邦
6	AKURE - OWO	タール舗装	30分	連邦
7	AKURE - ITAOGBOLU	タール舗装	15分	連邦
8	AKURE - AKURE TOWN	タール舗装	10分	州
9	AKURE - OWENA	タール舗装	30分	州
10	AKURE - IGBARA-OKE	タール舗装	25分	連邦
11	AKURE - BOLORUNDURO	タール舗装	30分	連邦
12	AKURE - ONDO TOWN	タール舗装	30分	連邦
13	AKURE - ILEOLUJI	タール舗装	40分	連邦
14	AKURE - IGBEKEBO	タール舗装	120分	州
15	AKURE - IGBOKODA	タール舗装	150分	州
16	AKURE - IRELE TOWN	タール舗装	150分	州
17	AKURE - ODIGBO TOWN	タール舗装	90分	州
18	AKURE - OKITIPUPA	タール舗装	120分	州

表 2-40 エヌグ州 Enugu 市から各 LGA へ通じる道路状況

	区間	道路状況	所要時間	道路管理者
1	Enugu-ANINRI	タール舗装/未舗装	80分	連邦+州
2	Enugu-AWGU	タール舗装	60分	連邦+州
3	Enugu-ENUGU EAST	タール舗装	30分	連邦+州
4	Enugu-ENUGU SOUTH	タール舗装	30分	州
5	Enugu-ISIUZO	タール舗装/未舗装	90分	連邦+州
6	Enugu-NKANU EAST	タール舗装	120分	連邦+州
7	Enugu-NKANU WEST	タール舗装	90分	連邦+州
8	Enugu-UDENU	タール舗装	110分	連邦+州
9	Enugu-UZO-UWANI	タール舗装	160分	連邦+州

給水状況

対象各州の村落部の給水率は以下の通りである。

	給水率(%)
ケッビ	40
ナイジャ	45
タラバ	25
オンド	63
エヌグ	38

対象計画村落（コミュニティ）における給水施設等の状況は以下のとおりである。

- 対象コミュニティの平均給水率（安全な水へアクセス可能な人口の割合）は、本調査で実施したアンケート調査（2010年8月～9月）の結果によれば14%～26%の範囲にある。UNICEFとWHOの水及び衛生に関する合同モニタリングプログラム（WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme）によれば、2006年における村落部の平均給水率は30%であるから、5州の平均値は全国平均に比べて低い。
- 給水施設の整備状況は、州あるいはコミュニティによって様々である。全ての州において、利用できる安全な水源（井戸等）の数が限られている上、利用者の居住地から遠く、水汲み労働に時間がかかる、という問題が指摘されている。また、故障中の井戸も少なくない。
- 対象コミュニティの衛生施設（トイレ）へのアクセスは、前記 JMP モニタリング調査の全国平均値（25%、2006年）と大体同レベルであるが、依然として、多数の住民がトイレのない状況のもとで生活しており、下痢症など水因性/糞口性感染症が毎年繰り返し発生している。
- 対象コミュニティの半数以上のコミュニティで、WASHCOM や水委員会（Water Committee）など社会・住民組織が施設の運営・維持管理を担っている。施設の維持管理には住民による主体的な取り組みが重要であるが、住民の技術的、経済的キャパシティは脆弱である。

2-2-2 自然条件

(1) 気象、地形、地質

1) ケッビ州

ケッビ州は、サバンナ気候で、雨期と乾期が明瞭である。雨期は5月～10月、乾期は11月～4月、12月から3月は、降水量0mmと雨はほとんど降らず、年平均降水量は835mmである。また、年平均最低気温が22.2℃、年平均最高気温が34.7℃である。既設のハンドポンプ井戸において乾期の地下水位、揚水量の低下が報告される場合も多い。

地形は、ニジェール川が、州の南西部を北西から南東に流下し、ニジェール川沿いに低地が形成されている。州の北半分は第三紀層が分布し、北東側に低丘陵台地、北西側にソコト川沿いの低地が広がっている。中央より南側で白亜紀層、先カンブリア紀基盤岩コンプレックスが分布し、緩い起伏の丘陵性地形が形成され、南東側および南西側では硬質岩が分布し、所々で残丘が残る。ハンドポンプ井戸の適地として、地形上の制約は少ないが、硬質岩の分布地域には水井戸は配置されていない。また、白亜紀層、第三紀層の丘陵部で地下水位が深くなっている場合があることが報告されている。

地質は、基盤岩は片麻岩が広く、片岩、古期花崗岩類の分布が狭い。白亜紀層は下部で粘土質

層に砂岩を挟在し、上部で砂岩層が厚くなる。第三紀層は下部で粘土質、上部で砂岩層が挟在される。第四紀層の沖積層はニジュール川やソコト川等河川沿いの低地に分布し、層厚は薄い。

帯水層は基盤岩の風化部、裂罅部、白亜紀層の砂岩部、裂罅部、第三紀層の砂岩部に形成されていると推定される。

基盤岩では、片岩類の北北東－南南西方向の配列、同方向の断層、それに交差する西北西－東南東の断層が地質図に記載されており、このような断層、交錯部に裂罅部が形成されている可能性がある。

2) ナイジャ州

ナイジャ州は、熱帯サバンナ気候で、雨期と乾期が明瞭である。雨期は4月～10月、乾期は11月～3月、11月から3月は、降水量0mmとほとんど雨は降らず、年平均降水量は1,550mmである。また、年平均最低気温が22.8℃、年平均最高気温が32.5℃である。既設のハンドポンプ井戸において乾期の地下水位、揚水量の低下が報告される場合も多い。

地形は、白亜紀層および先カンブリア紀基盤岩コンプレックスが分布し、緩い丘陵性の起伏に所々で硬質岩の残丘が残る。ニジュール川がカインジダムから州境南端を北西から南西に流下し、広い低地を形成している。また、コンタゴラ川、カドナ川、などが北東－南西に流れる支川沿いに相対的な低地が形成されている。ハンドポンプ井戸の適地として、地形上の制約は少ないが、硬質岩の分布地域には水井戸は配置されていない。また、白亜紀層の丘陵部で地下水位が深くなっている場合があることが報告されている。

地質は、基盤岩の片麻岩の分布が広く、古期花崗岩類及び片岩の分布も広い。白亜紀層は砂岩が卓越する。第四紀層の沖積層は、ニジュール川やカドナ川他、主要河川沿いの低地に比較的広く分布する。

帯水層は基盤岩の風化部、裂罅部、白亜紀層の砂岩部、裂罅部に形成されていると推定される。なお、第四紀層は層厚10m以下と推定され、下部帯水層との組み合わせによる開発が必要と考えられる。

基盤岩では、片岩部の伸長が北北東－南南西方向が卓越し、北北東－南南西および北東－南西方向の長く伸長する断層と西北西－東南東方向に伸長する短い断層が交差する。また、白亜紀層分布域では基盤岩との境界部に北西－南東に伸びる断層が卓越し、北東－南西方向の断層が交差する。このような断層沿い、交錯部に裂罅部が形成される可能性がある。

3) タラバ州

タラバ州は、熱帯サバンナ気候で、雨期と乾期が明瞭である。雨期は5月～10月、乾期は11月～4月、12月から2月は、降水量0mmとほとんど雨は降らず、年平均降水量は959mmである。また、年平均最低気温が23.0℃、年平均最高気温が32.7℃である。低丘陵、丘陵の既設のハンドポンプ井戸において乾期の地下水位、揚水量の低下が報告される場合がある。

地形は、州の北西をベヌエ川が南東－北西に流下し、河川沿いに広い低地を形成している。低地の北側と南側に、白亜紀層の台地～低丘陵が分布し、南側一体が丘陵～山地となり、州の南部東寄りに最高峰2418mの高地を含むマンビラ山地やゴテル山地がある。ハンドポンプ井戸の適地は、低地、台地、低丘陵地全体、山地内では、山間盆地、段丘、山地裾部と考えられる。

地質は、基盤岩では片麻岩が卓越し、片岩の分布が狭い。白亜紀層は下部で砂岩、石灰質層が卓越し、中部に頁岩層を挟んで、上部で石灰岩層を挟む頁岩になる。第四紀層の沖積層は、ベヌ

エ川沿いの低地に比較的広く分布する。

帯水層は基盤岩の風化部、裂罅部、白亜紀層の砂岩部、裂罅部に形成されていると推定される。なお、第四紀層は層厚 10m 以下と推定され、下部帯水層との組み合わせによる開発が必要と考えられる。

基盤岩では、北東－南西、北北東－南南西及び北西－南東方向の断層が確認または推定されている。白亜紀層ではベヌエ川の流下方向の北東－南西方向を軸とする小規模な背斜、向斜が繰り返す構造となっている。これらの断層沿い、交錯部に裂罅部が形成されている可能性がある。また、向斜の砂岩部に地下水が集まる構造が推定される。

4) オンド州

オンド州の気候は、熱帯サバンナ気候で、雨期と乾期が明瞭である。雨期は 2 月～11 月、乾期は 12 月と 1 月、1 月は、降水量 0mm とほとんど雨は降らず、年平均降水量は 1,579mm である。また、年平均最低気温が 21.3℃、年平均最高気温が 31.1℃である。北部 3 州に比べ、年降水量は多いが、低丘陵の既設のハンドポンプ井戸において乾期の地下水位、揚水量の低下が報告される場合がある。

地形は、州の北半分が緩く起伏する低丘陵、低丘陵の南側に幅 50km の海岸平野は広がる。州内に大型河川はない。ハンドポンプ井戸の適地として、地形上の制約は少ないが、硬質岩の分布地域がやや広く、硬質岩部には水井戸は配置されていない。

地質は、基盤岩が低丘陵部に分布し、片麻岩が卓越し、古期花崗岩類、片岩の分布は狭い。北西部で硅質岩類の分布が見られる。白亜紀層は低丘陵部と海岸平野の間に狭く分布する。下部で頁岩、上部で砂岩層が多くなる。第三紀層は、粘土質層を主に、砂岩、石灰岩が挟在される。第四紀層は海岸部で砂層に富む。

帯水層は基盤岩の風化部、裂罅部、白亜紀層の砂岩部、裂罅部、第三紀層の砂岩部、第四紀層の砂層部に形成されていると推定される。

基盤岩では北東部の硅質岩部の配列が南北または北北西－南南東になっている他に、顕著な構造は認められない。裂罅部の発達推定が難しい。白亜紀層、第三紀層は南側に傾斜し、第四紀層の下部に分布する構造が推定される。

5) エヌグ州

エヌグ州の気候は、熱帯サバンナ気候で、雨期と乾期が明瞭である。雨期は 4 月～10 月、乾期は 11 月～3 月、12 月から 2 月においても 10mm 程度またはそれ以下の雨がある。年平均降水量は 1189mm である。また、年平均最低気温が 22.2℃、年平均最高気温が 34.2℃である。北部 3 州に比べ、年降水量は多いが、既設のハンドポンプ井戸において乾期の地下水位、揚水量の低下が報告される場合がある。

地形は、州中央の低丘陵より、東側では、クロス川沿いの低地に流下する小支川、西側ではニジュール川沿いの低地に流下する小支川が認められる。州内に大型河川はなく、河川の発達に乏しい。ハンドポンプ井戸の適地として、地形上の制約より、以下に説明する地質構造による制約が大きい。

地質は、東側から中央部に白亜紀層が広く分布し、北西側～東側に第三紀層が分布する。第四紀層は州の東端及び西端部にわずかに分布する。白亜紀層は下部で頁岩優勢層、上部で砂岩優勢層になる。第三紀層は、粘土質層を主に砂岩、石灰岩が挟在される。地質構造は、アニンリ LGA

南端に北東－南東方向で南東に傾斜する背斜軸があり、州全体が背斜の北西翼に当たり各地層が北西に傾斜する構造になっている。中央低丘陵および西側で、砂岩層が厚く、良好な帯水層を形成するが、地下水位が 100～200m と深く、ハンドポンプ井戸の開発には適さない。ハンドポンプ井戸の開発は、州の中央より東側で、白亜紀頁岩層優勢層の中の砂岩挟在層に限定される。

(2) 水理地質・地下水ポテンシャル

1) ケッピ州

ケッピ州の取水対象層の分布は、おおむね基盤岩 40%、白亜紀堆積岩層 25%、第三紀堆積岩層 35%である。基盤岩は風化帯、裂罅帯または破砕帯、白亜紀堆積岩層、第三紀堆積岩層の主に砂岩層が主要な帯水層でなる。白亜紀堆積岩層では、風化帯、裂罅帯部も帯水層になる可能性がある。

対象帯水層の賦存量を概算すると、表 2-41 となる。

表 2-41 ケッピ州の取水対象帯水層の賦存量概算

地 質	分布割合 (%)	分布面積(km ²)	帯水層厚 (m)	有効間隙率 (%)	賦存量 (Mm ³)
第三紀堆積岩層	35	12,880	15	15	38,640
白亜紀堆積岩層	25	9,200	20	10	18,400
基盤岩	40	14,720	15	5	11,040
合計	100	36,800	—	—	68,080

ケッピ州の対象帯水層の賦存量は、68,080x10⁶m³ と推定される。表 3-17 に示すハンドポンプ井戸開発後の深井戸揚水量 32.7x10⁶m³/年に対して十分に余裕がある。また、地下水涵養量は、307.3x10⁶m³/年と推定され、地下水涵養量に対する深井戸揚水量は 10.7%である。計画のハンドポンプ井戸開発において十分な地下水ポテンシャルを有すると判断される。

RUWASSA 他の井戸さく井資料により、主要地質の地下水位、揚水量、聞き込みによる井戸成功率をまとめると、表 2-42 に示すようになる。

表 2-42 ケッピ州の取水対象帯水層の地下水位、揚水量、井戸掘削成功率

地 質	地下水位(m)	揚水量 (ℓ/秒)	井戸掘削の成功率 (%)
第三紀堆積岩層	5-10	1.1-1.5	65-70
白亜紀堆積岩層	6-11	0.8-1.2	80-85
基盤岩	5-10	0.6-1.0	80-85

地下水位はハンドポンプ井戸として問題はない。揚水量は第三紀堆積岩層で平均 1.3ℓ/秒と最も高く、白亜紀堆積岩層が平均 1.0ℓ/秒、基盤岩が平均 0.8ℓ/秒で全体に産水能力は高い。ハンドポンプ井戸さく井の成功率は第三紀堆積岩層で 65～70%、白亜紀堆積岩層で 80～85%、基盤岩で同じく 80～85%であり、白亜紀堆積岩層および基盤岩での成功率は高い。

第三紀堆積岩層では粘土・頁岩の多い箇所及び一部で鉄濃度が基準を超える箇所がある。なお、主要河川の低地部に分布する第四紀沖積層は、層厚が 5m 程度と推定され、単独での取水は難しく、第三紀堆積岩層、白亜紀堆積岩層などを組み合わせた取水となる。

2) ナイジャ州

ナイジャ州の取水対象層の分布は、おおむね基盤岩 55%、白亜紀堆積岩層 45%である。基盤岩は風化帯、裂罅帯または破砕帯が帯水層になる。白亜紀堆積岩層は砂岩部の他、風化帯、裂罅帯

部も帯水層になる。

対象帯水層の賦存量を概算すると、表 2-43 となる。

表 2-43 ナイジャ州の取水対象帯水層の賦存量概算

地質	分布割合 (%)	分布面積(km ²)	帯水層厚 (m)	有効間隙率 (%)	賦存量 (Mm ³)
白亜紀堆積岩層	45	34,363	20	10	68,727
基盤岩	55	42,000	15	5	31,500
合計	100	76,363	—	—	100,226

ナイジャ州の対象帯水層の賦存量は、100,226x10⁶m³と推定される。表 3-17 に示すハンドポンプ井戸開発後の深井戸揚水量 25.9x10⁶m³/年に対して十分に余裕がある。また、地下水涵養量は、1,183.6x10⁶m³/年と推定され、地下水涵養量に対する深井戸揚水量は 2.2%である。計画のハンドポンプ井戸開発において十分な地下水ポテンシャルを有すると判断される。

RUWASSA 他の井戸さく井資料により、主要地質の地下水位、揚水量、井戸成功率をまとめると、表 2-44 に示すようになる。

表 2-44 ナイジャ州の取水対象帯水層の地下水位、揚水量、井戸掘削成功率

地質	地下水位(m)	揚水量 (ℓ/秒)	井戸掘削の成功率 (%)
白亜紀堆積岩層	7-11	0.5-0.9	70-75
基盤岩	5-10	0.6-1.0	70-80

地下水位はハンドポンプ井戸として問題はない。揚水量は白亜紀堆積岩層で平均 0.7ℓ/秒、基盤岩で平均 0.8ℓ/秒で産水能力は 5 州で比較すると中程度である。ハンドポンプ井戸掘削の成功率は白亜紀堆積岩層で 70~75%、基盤岩で 70~80%であり、5 州で比較すると中程度である。

なお、主要河川の低地部に分布する第四紀沖積層は、層厚が最大で 10m 程度と推定され、単独での取水は難しく、白亜紀堆積岩層などを組み合わせた取水となる。

3) タラバ州

タラバ州の取水対象層の分布は、おおむね基盤岩 65%、白亜紀堆積岩層 35%である。基盤岩は風化帯、裂隙帯または破碎帯が帯水層になる。白亜紀堆積岩層は砂岩層部の他、頁岩層に挟在される砂岩層、石灰岩層や風化帯、裂隙帯部も帯水層になる。

対象帯水層の賦存量を概算すると、表 2-45 となる。

表 2-45 タラバ州の取水対象帯水層の賦存量概算

地質	分布割合 (%)	分布面積(km ²)	帯水層厚 (m)	有効間隙率 (%)	賦存量 (Mm ³)
白亜紀堆積岩層	35	19,066	15	10	28,598
基盤岩	65	35,407	15	5	26,556
合計	100	54,473	—	—	55,154

タラバ州の対象帯水層の賦存量は、55,154x10⁶m³と推定される。表 3-17 に示すハンドポンプ井戸開発後の深井戸揚水量 9.4x10⁶m³/年に対して十分に余裕がある。また、地下水涵養量は、522.4x10⁶m³/年と推定され、地下水涵養量に対する深井戸揚水量は 1.8%である。計画のハンドポンプ井戸開発において十分な地下水ポテンシャルを有すると判断される。

RUWASSA 他の井戸さく井資料により、主要地質の地下水位、揚水量、井戸成功率をまとめると、表 2-46 に示すようになる。

表 2-46 タラバ州の取水対象帯水層の地下水位、揚水量、井戸掘削成功率

地 質	地下水位(m)	揚水量 (ℓ/秒)	井戸掘削の成功率 (%)
白亜紀堆積岩層	2-6	0.3-0.7	70-85
基盤岩	3-7	0.3-0.7	60-75

地下水位はハンドポンプ井戸として問題はない。揚水量は白亜紀堆積岩層で平均 0.5ℓ/秒、基盤岩で平均 0.5ℓ/秒で産水能力は 5 州と比較すると低いが、ハンドポンプ井戸としては利用できる揚水量である。RUWASSA での聞き込みによるハンドポンプ井戸さく井の成功率は白亜紀堆積岩層で 70～85%、基盤岩で 60～75%であり、成功率は中程度である。基盤岩の硬質部分が分布する地域で成功率が低くなっている。

なお、ベヌエ川の低地部に分布する第四紀沖積層は、層厚が最大で 10m 程度と推定され、単独での取水は難しく、白亜紀堆積岩層などを組み合わせた取水となる。

4) オンド州

オンド州の取水対象層の分布は、おおむね基盤岩 70%、白亜紀堆積岩層及び第三紀堆積岩層が 10%、第四紀層が 20%である。基盤岩は風化帯、裂罅帯または破碎帯が帯水層になる。白亜紀堆積岩層は砂岩層部の他、頁岩層中に挟在される砂岩層や風化帯、裂罅帯部も帯水層になる。第三紀堆積岩層は、粘土・頁岩層に挟在される砂岩層が帯水層になる。海岸平野に分布する第四紀の海岸平野砂層、沖積層は、層厚が数 10m程度と推定され、単独での開発が可能である。砂層部が帯水層となる。ただし、海水の浸入が影響する箇所もある。

対象帯水層の賦存量を概算すると、表 2-47 となる。

表 2-47 オンド州の取水対象帯水層の賦存量概算

地 質	分布割合 (%)	分布面積(km ²)	帯水層厚(m)	有効間隙率(%)	賦存量 (Mm ³)
第四紀層	20	3,100	25	25	19,375
第三紀堆積岩層	5	775	20	20	3,100
白亜紀堆積岩層	5	775	15	10	1,163
基盤岩	70	10,850	15	5	8,138
合計	100	15,500	—	—	12,400

オンド州の対象帯水層の賦存量は、12,400x10⁶m³と推定される。表 3-17 に示すハンドポンプ井戸開発後の深井戸揚水量 17.1x10⁶m³/年に対して十分に余裕がある。また、地下水涵養量は、244.7x10⁶m³/年と推定され、地下水涵養量に対する深井戸揚水量は 7.0%である。計画のハンドポンプ井戸開発において十分な地下水ポテンシャルを有すると判断される。

WATSAN 他の井戸さく井資料により、主要地質の地下水位、揚水量、聞き込みによる井戸成功率をまとめると、表 2-48 に示すようになる。

表 2-48 オンド州の取水対象帯水層の地下水位、揚水量、井戸掘削成功率

地 質	地下水位(m)	揚水量 (ℓ/秒)	井戸掘削の成功率 (%)
第四紀層	12-18	1.5-2.5	50
第三紀、白亜紀堆積岩層	5-10	0.8-1.2	60-70
基盤岩	3-8	0.7-1.1	60-80

地下水位はハンドポンプ井戸として問題はない。揚水量は第四紀層で 2.0ℓ/秒、第三紀堆積岩層・白亜紀堆積岩層で平均 1.0ℓ/秒、基盤岩で平均 0.9ℓ/秒で産水能力は高い。WATSAN での聞き込みによるハンドポンプ井戸さく井の成功率は第四紀層で 50%、第三紀堆積岩層・白亜紀堆積岩層で

60～70%、基盤岩で60～80%であり、成功率は堆積層、堆積岩で低くなっている。第四紀層では海岸に近く、一部で塩水が浸入するため、また、第三紀堆積岩層・白亜紀堆積岩層では帯水層が深くなり、一部でタールが混じる等水質が悪い箇所があることによる。また、基盤岩では、硬質岩部が分布する地域で成功率が低下している。

5) エヌグ州

エヌグ州の取水対象層の分布は、おおむね白亜紀堆積岩層（頁岩優勢層）50%、白亜紀堆積岩層（砂岩優勢層）40%及び第三紀堆積岩層が10%である。白亜紀堆積岩層（頁岩優勢層）では頁岩中に挟在される砂岩層が帯水層になる。白亜紀堆積岩層（砂岩優勢層）では上部石炭層と下部石炭層の間の厚い砂岩層が良好な帯水層になっているが、地下水位が深く、ハンドポンプ井戸には利用できない。また、第三紀堆積岩層では、下部砂岩層、粘土・頁岩中に挟在される砂岩層が帯水層になる。

対象帯水層の賦存量を概算すると、表 2-49 となる。

表 2-49 エヌグ州の取水対象帯水層の賦存量概算

地質	分布割合 (%)	分布面積(km ²)	帯水層厚 (m)	有効間隙率 (%)	賦存量 (Mm ³)
第三紀堆積岩層 (砂岩優勢層)	10	716	25	20	3,581
白亜紀堆積岩層 (砂岩優勢層)	40	2,864	50	10	14,322
白亜紀堆積岩層 (頁岩優勢層)	50	3,581	10	10	3,581
合計	100	7,161	—	—	21,483

エヌグ州の対象帯水層の賦存量は、全体で 21,483x10⁶m³、ハンドポンプ井戸の対象帯水層となる白亜紀堆積岩層（頁岩優勢層）で 3,581x10⁶m³と推定される。表 3-17 に示すハンドポンプ井戸開発後の深井戸揚水量 24.2x10⁶m³/年に対して十分に余裕がある。また、地下水涵養量は、85.1x10⁶m³/年と推定され、地下水涵養量に対する深井戸揚水量は 28.5%である。開発が他州に比べて進んでいるが、計画のハンドポンプ井戸開発において十分な地下水ポテンシャルを有すると判断される。

RUWASSA 他の井戸さく井資料により、主要地質の地下水位、揚水量、聞き込みによる井戸成功率をまとめると、表 2-50 に示すようになる。

表 2-50 エヌグ州の取水対象帯水層の地下水位、揚水量、井戸掘削成功率

地質	地下水位(m)	揚水量 (l/秒)	井戸掘削の成功率 (%)
第三紀堆積岩層 (砂岩優勢層)	80-100	(20-25)	(80-85)
白亜紀堆積岩層 (砂岩優勢層)	100-120	(17-21)	(80-85)
白亜紀堆積岩層 (頁岩優勢層)	1-8	0.8-1.7	60-80

注) () はモーターポンプ井戸

地下水位は、第三紀堆積岩層（砂岩優勢層）、白亜紀堆積岩層（砂岩優勢層）で深く、ハンドポンプ井戸の開発には適さない。ハンドポンプ井戸は白亜紀堆積岩層（頁岩優勢層）が対象帯水層になる。揚水量は、白亜紀頁岩優勢層各層で 1.0l/秒～1.5l/秒と産水能力は高い。RUWASSA での聞き込みによる井戸さく井の成功率は、白亜紀頁岩優勢層で 60～80%とおおむね高いが、上部の

頁岩優勢層で成功率が低下する。

(3) 地下水水質

表 2-51～表 2-55 に井戸種類別における地下水の簡易水質試験結果一覧表を示す。対象 5 州の地下水水質の主な特徴を以下に述べる。なお、表中には、「ナ」国飲料水質基準(NSDWQ)を超過する項目が示されている。

地質由来成分

一部の地域で鉄(Fe)やフッ素(F)が若干多い箇所が認められる。これらは手掘り井戸よりも深井戸で高い数値を示す。なお、深井戸で濁度がやや大きくなる要因としては、地下水に溶解している鉄(Fe)が大気と接触し、酸化されることにより濁りが生じているためと予想される。

生活環境由来成分

硝酸(NO₃)や大腸菌群は手掘り井戸では多いが、深井戸では少ない傾向を示す。手掘り井戸では肥料や生活排水および尿尿などが容易に直接浸透していることが予想され、井戸構造により水質汚染の程度が異なることが指摘される。

表 2-51 井戸種類別地下水の簡易水質試験結果一覧表 (ケッピ州)

手掘り(9箇所)	温度	pH	EC	D.O ₂	濁度	Mn	Fe	No ₃	NH ₄	F	大腸菌群
単位	(°C)	-	(mS/m)	(mg/l)	(NTU)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(個)
最大値	31.5	7.2	95.5	4.4	175.0	0.0	0.3	50.0	0.5	0.2	18
最小値	27.0	5.4	5.4	1.9	1.0	0.0	0.0	1.5	0.2	0.0	8
平均値	29.0	6.6	33.5	3.4	37.0	0.0	0.1	27.7	0.4	0.0	12
NSDWQ:基準値	-	6.5-8.5	100	7.5	5	0.2	0.3	50	1.5	1.5	0
深井戸(4箇所)	温度	pH	EC	D.O ₂	濁度	Mn	Fe	No ₃	NH ₄	F	大腸菌群
単位	(°C)	-	(mS/m)	(mg/l)	(NTU)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(個)
最大値	30.9	7.3	103.3	2.9	2.0	0.0	2.0	45.0	0.5	1.5	3
最小値	24.5	5.9	11.9	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0
平均値	28.9	6.6	39.5	2.3	1.0	0.0	0.6	30.0	0.4	0.6	2
NSDWQ:基準値	-	6.5-8.5	100	7.5	5	0.2	0.3	50	1.5	1.5	0

※ハイライト表示：平均値が基準値を超過した試験項目（以下、同じ）。

表 2-52 井戸種類別地下水の簡易水質試験結果一覧表 (ナイジャ州)

手掘り(7箇所)	温度	pH	EC	D.O ₂	濁度	Mn	Fe	No ₃	NH ₄	F	大腸菌群
単位	(°C)	-	(mS/m)	(mg/l)	(NTU)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(個)
最大値	33.0	7.3	88.5	8.0	94.0	0.0	2.0	50.0	1.0	0.4	20
最小値	27.9	4.9	3.9	2.3	0.0	0.0	0.2	1.0	0.2	0.0	0
平均値	30.3	5.8	25.3	4.3	31.0	0.0	0.5	20.1	0.4	0.2	9
NSDWQ:基準値	-	6.5-8.5	100	7.5	5	0.2	0.3	50	1.5	1.5	0
深井戸(6箇所)	温度	pH	EC	D.O ₂	濁度	Mn	Fe	No ₃	NH ₄	F	大腸菌群
単位	(°C)	-	(mS/m)	(mg/l)	(NTU)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(個)
最大値	32.3	7.0	83.9	4.2	16.0	0.0	5.0	50.0	10.0	1.5	6
最小値	27.2	5.6	7.8	1.6	4.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0
平均値	29.7	6.4	38.3	2.7	9.3	0.0	1.0	35.0	1.9	0.6	2
NSDWQ:基準値	-	6.5-8.5	100	7.5	5	0.2	0.3	50	1.5	1.5	0

表 2-53 井戸種類別地下水の簡易水質試験結果一覧表（タラバ州）

手掘り(9箇所)	温度	pH	EC	D.O ₂	濁度	Mn	Fe	No ₃	NH ₄	F	大腸菌群
単位	(°C)	-	(mS/m)	(mg/l)	(NTU)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(個)
最大値	30.1	7.0	74.1	4.6	469.0	0.0	0.2	50.0	0.5	0.2	29
最小値	27.3	5.1	5.9	2.1	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	1
平均値	28.8	6.1	39.1	3.1	58.0	0.0	0.0	36.1	0.3	0.1	16
NSDWQ:基準値	-	6.5-8.5	100	7.5	5	0.2	0.3	50	1.5	1.5	0

深井戸(14箇所)	温度	pH	EC	D.O ₂	濁度	Mn	Fe	No ₃	NH ₄	F	大腸菌群
単位	(°C)	-	(mS/m)	(mg/l)	(NTU)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(個)
最大値	31.4	6.9	80.2	3.5	89.0	0.0	15.0	50.0	1.0	8.0	22
最小値	28.9	5.2	4.3	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0
平均値	29.9	6.2	35.2	2.4	12.4	0.0	1.7	19.4	0.4	1.3	7
NSDWQ:基準値	-	6.5-8.5	100	7.5	5	0.2	0.3	50	1.5	1.5	0

表 2-54 井戸種類別における地下水の簡易水質試験結果一覧表（オンド州）

手掘り(3箇所)	温度	pH	EC	D.O ₂	濁度	Mn	Fe	No ₃	NH ₄	F	大腸菌群
単位	(°C)	-	(mS/m)	(mg/l)	(NTU)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(個)
最大値	28.0	7.0	84.8	2.8	6.0	0.0	2.0	50.0	0.5	0.8	29
最小値	27.0	5.7	26.8	1.2	2.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	7
平均値	27.5	6.4	53.9	2.0	4.3	0.0	0.7	31.7	0.4	0.3	15
NSDWQ:基準値	-	6.5-8.5	100	7.5	5	0.2	0.3	50	1.5	1.5	0

深井戸(11箇所)	温度	pH	EC	D.O ₂	濁度	Mn	Fe	No ₃	NH ₄	F	大腸菌群
単位	(°C)	-	(mS/m)	(mg/l)	(NTU)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(個)
最大値	29.1	6.4	65.9	3.9	18.0	0.0	10.0	50.0	0.5	1.5	3
最小値	26.0	4.3	1.8	1.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
平均値	27.5	5.6	29.3	2.5	7.2	0.0	1.8	31.2	0.2	0.4	1
NSDWQ:基準値	-	6.5-8.5	100	7.5	5	0.2	0.3	50	1.5	1.5	0

表 2-55 井戸種類別地下水の簡易水質試験結果一覧表（エヌグ州）

手掘り(4箇所)	温度	pH	EC	D.O ₂	濁度	Mn	Fe	No ₃	NH ₄	F	大腸菌群
単位	(°C)	-	(mS/m)	(mg/l)	(NTU)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(個)
最大値	29.1	6.4	45.0	2.1	24.0	0.0	0.0	50.0	1.0	0.0	38
最小値	28.0	4.9	4.0	1.7	5.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1
平均値	28.5	5.6	23.9	1.9	11.8	0.0	0.0	13.5	0.3	0.0	16
NSDWQ:基準値	-	6.5-8.5	100	7.5	5	0.2	0.3	50	1.5	1.5	0

深井戸(8箇所)	温度	pH	EC	D.O ₂	濁度	Mn	Fe	No ₃	NH ₄	F	大腸菌群
単位	(°C)	-	(mS/m)	(mg/l)	(NTU)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(個)
最大値	30.2	7.0	199.0	2.5	33.0	0.5	5.0	50.0	5.0	1.0	19
最小値	27.7	5.1	3.3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
平均値	29.0	5.8	60.1	1.6	11.0	0.1	1.5	6.4	1.0	0.3	5
NSDWQ:基準値	-	6.5-8.5	100	7.5	5	0.2	0.3	50	1.5	1.5	0

2-2-3 社会条件

「ナ」国政府はミレニアム開発目標で2015年の給水率75%達成を掲げているが、1990年と2006年の間の安全な水へのアクセス人口の割合は減少している。現在のトレンドがこのまま継続すれば、目標達成に遠く及ばないことになると予測されている。

対象5州においても給水レベルの改善は喫緊の課題となっている。とりわけ、都市部に比べて農村部における給水レベルは低い状況である。農村地域で給水レベルの改善が遅れている理由には幾つかあるが、衛生的な水の重要性に対する住民の意識が低いことも主たる理由の一つに挙げられる。住民による施設の持続的な運営・維持管理を確実なものとするためには、住民の安全な水に対する意識改革と施設維持管理に対する主体的な取り組みは欠くことのできないものである。本調査では、対象5州において、社会条件調査を実施し、給水現況や住民意識を調査した。社会条件調査はアンケート調査およびインタビュー調査方式で実施した。以下に、社会条件調査の結果を記載する。

2-2-3-1 アンケート調査結果

(1) 調査の目的

- a) 本プロジェクトの対象コミュニティとしての妥当性を社会条件面から検証するため、対象地域で選定されたコミュニティにおける給水・衛生の現況に関するデータ・情報を得ること。
- b) 住民レベルでの村落給水施設の運営維持管理上の問題点を明らかにすると共に、持続的な給水施設の運営維持管理ための提言を導き出すこと。

(2) 調査の方法

アンケート方式とし、1州あたり120コミュニティを目途に、実施機関から提案のあったコミュニティを対象に実施した。アンケート調査と平行して、コミュニティの住民に対するインタビュー調査を実施した。

(3) 調査項目

- 一般情報
- 村落給水状況
- 保健衛生状況
- コミュニティにおける給水施設の運営維持管理状況

(4) 調査結果

1) 回答数

アンケート調査の回収率はほぼ100%であった。

表 2-56 アンケート調査の対象 LGA 及びコミュニティ

	ケッピ州	ナイジャ州	タラバ州	オンド州	エヌグ州	合計
LGA	14	24	15	18	9	80
コミュニティ	119	121	120	119	120	599
(アンケート回収率)	(99%)	(100%)	(100%)	(99%)	(100%)	(≒100%)

2) 調査の結果概要

2-1) 基礎的データ

表 2-57 対象各州の基礎的データ

	州	政治的・地理的ゾーン	地方政府 (LG) の数	総人口 (千人)	総面積(Km ²)	人口密度 (人/Km ²)
1	ケッビ	北西 (NW)	21	3,238	37,698	86
2	ナイジャ	北中 (NC)	25	3,950	65,874	60
3	タラバ	北東 (NE)	17	2,294	61,368	37
4	オンド	南西 (SW)	18	3,460	14,798	233
5	エヌグ	南東 (SE)	17	3,257	8,088	403
	合計		98	16,199	187,826	87

出所：

ケッビ州：Statistical Year Book 2007, Kebbi State of Nigeria

ナイジャ州：Ministry of Finance & Economic Planning, Niger State

タラバ州：2006 Population and Housing Census, Population and Housing Tables, Taraba State

オンド州：Socio-Economic Indicators, 2009 Edition, Department of Research and Statistics, Ministry of Economic Planning and Budget

エヌグ州：National Bureau of Statistics

2-2) 対象コミュニティの総人口

対象コミュニティの住民の一部または全部に対し、本プロジェクトによる直接的、間接的なインパクトが見込まれる。

表 2-58 対象コミュニティの総人口

州	a. 対象 LGA 数	b. 対象コミュニティ数	c. 対象コミュニティ総人口 (平均)	d. 対象コミュニティ総人口が州の総人口に占める割合 (%)
1. ケッビ	14	119	525,294 (4,447)	16%
2. ナイジャ	24	121	472,159(3,968)	12%
3. タラバ	15	120	298,820 (2,490)	13%
4. オンド	18	119	474,269 (4,019)	14%
5. エヌグ	9	120	1,779,137 (15,471)	55%
合計	80	599	3,549,679 (5,926)	22%

(出所：アンケート調査)

2-3) 対象コミュニティにおける重要問題

「給水問題」はすべての対象コミュニティにおいて最も優先度の高い問題であることが調査の結果明らかになった。

表 2-59 コミュニティの重要問題

問題	1. ケッビ州	2. ナイジャ州	3. タラバ州	4. オンド州	5. エヌグ州
a. 給水	93%	98%	100%	97%	92%
b. 電気	24%	21%	7%	55%	14%
c. 貧困	55%	31%	20%	38%	48%
d. 医療	34%	50%	66%	59%	59%
e. 道路	34%	60%	43%	69%	37%
f. 食料	20%	7%	20%	15%	5%
g. 教育	21%	23%	35%	19%	19%
h. トイレ	30%	10%	13%	51%	16%
i. その他	0%	0%	0%	6%	4%

(出所：アンケート調査)

2-4) 村落給水施設

調査の結果、全てのコミュニティにおいて、ハンドポンプ井戸も動力式ポンプ井戸も、“稼動していない井戸”が多いことが明らかになった。

表 2-60 ハンドポンプ井戸の現況

	ケッピ州	ナイジャ州	タラバ州	オンド州	エヌグ州	合計
a. 稼動している	131	43	86	51	29	340
b. 稼動していない	132	64	66	45	30	337
稼働率: a/(a+b)	50%	40%	57%	53%	49%	50%

(出所：アンケート調査)

表 2-61 動力式ポンプ井戸の現況

	ケッピ州	ナイジャ州	タラバ州	オンド州	エヌグ州	合計
a. 稼動している	53	51	5	20	6	135
b. 稼動していない	35	4	10	50	12	111
稼働率: a/(a+b)	60%	93%	33%	29%	33%	55%

(出所：アンケート調査)

2-5) 安全な水へのアクセス率、一人一日当たり水消費量、及び水源までの距離

表 2-62 に示すとおり、「安全な水へのアクセス率」は 14～24%、「一人一日当たり水消費量」は 21～29ℓ/人日、「家庭から水源までの距離」は 302～495m である。インタビュー調査の結果を考慮すると、回答には安全な水以外の水も含まれている可能性がある。

表 2-62 安全な水へのアクセス、水消費量及び水源までの平均距離

州	安全な水へのアクセス (%) ^{注)}	一人一日当たりの水消費量 (ℓ/日)	水源までの平均距離 (m)
1. ケッピ	24	29	302
2. ナイジャ	19	28	383
3. タラバ	18	24	495
4. オンド	17	21	357
5. エヌグ	14	21	410

注) 「安全な水」とは、深井戸および保護工付手掘り浅井戸の地下水を意味し、この両者による給水率を安全な水へのアクセス (%) とした。

(出所：アンケート調査)

2-6) 基本的な衛生施設へのアクセス率

多数の住民がトイレのない状況或いは伝統的トイレで生活している。改善型衛生施設（トイレ）の不足は不十分な給水施設と共に下痢症など水因性/糞口性感染症の大きな原因となっている。

表 2-63 基本的な衛生施設へのアクセス率

州	基本的な衛生施設へのアクセス (%)
1. ケッピ	25
2. ナイジャ	22
3. タラバ	17
4. オンド	21
5. エヌグ	24

(出所：アンケート調査)

2-7) 村落給水の問題

ほとんどの州で、“水不足”が重大な問題になっている。また、“水汲み場が遠い”、“水汲みに時間がかかる”も同様に大きな問題である。

表 2-64 村落給水施設の主要な問題点 (%) 注)

主要問題	ケッピ州	ナイジャ州	タラバ州	オンド州	エヌグ州	平均
1 水汲み場が遠い	34%	27%	21%	39%	25%	29%
2 水不足 (特に乾季)	23%	45%	45%	34%	29%	35%
3 水質が悪い	13%	12%	23%	18%	14%	16%
4 水汲みに時間がかかる	21%	26%	50%	35%	34%	33%
5 ポンプの故障	52%	20%	22%	10%	8%	22%
6 井戸周りの環境が悪い	8%	1%	10%	6%	0%	5%
7 施設の維持管理が悪い	27%	5%	14%	16%	8%	14%
8 施設の維持管理の負担が重い	27%	14%	10%	15%	8%	15%
9 その他	1%	7%	13%	1%	16%	8%

注) 複数回答有り

(出所：アンケート調査)

2-8) 住民組織による給水施設の運営維持管理

1) 組織化の現状

表 2-65 給水衛生施設維持管理のための住民組織

	水衛生委員会 (WASHCOM)	水委員会	その他の住民 組織	なし (不明を 含む)
1. ケッピ州	15 (13%)	39 (33%)	30 (25%)	35 (29%)
2. ナイジャ州	6 (5%)	31 (26%)	3 (2%)	81 (67%)
3. タラバ州	55 (46%)	15 (13%)	1 (0%)	49 (41%)
4. オンド州	8 (7%)	12 (10%)	19 (16%)	80 (67%)
5. エヌグ州	14 (12%)	17 (14%)	2 (2%)	87 (72%)
合計	98 (16%)	114 (19%)	55 (10%)	332 (55%)

(出所：アンケート調査)

2) 点検及び軽微な修理の現状

アンケート調査によればハンドポンプ井戸の軽微な点検修理の実態は次のとおりである。

a. 頻度

対象コミュニティの三分の一以上が年 1、2 回点検修理を実施している。また、全体の約三分の一のコミュニティで年 3 回以上点検修理を行っている。

b. 点検修理主体

点検修理の主体はコミュニティ、LGA, RUWASSA, WATSAN プロジェクト、民間、ドナーなど様々であるが、全体の半数以上のコミュニティにおいて当該コミュニティが点検修理の主体である。

c. 点検修理費用

一回当たりの点検修理費は 19,000 ナイラ～45,000 ナイラ、5 州平均で 30,000 ナイラである。

2-2-3-1 インタビュー調査

インタビュー調査の結果の概要は以下のとおりである。

- RUWASSA 及び WATSAN Project が選定した 5 州合計、18LGA、34 コミュニティでインタビ

ュー調査を実施した。

表 2-66 インタビュー調査対象 LGA 及びコミュニティ

	ケッピ州	ナイジェラ州	タラバ州	オンド州	エヌグ州
1 調査対象LGA	1. Kalgo	1. Paikolo	1. Zing	1. Akure North	1. Nkanu East
	2. Argungu	2. Katcha	2. Lau	2. Ose	2. Awgu
	3. Jega	3. Magama	3. Gassol	3. Akoko South West	3. Uzo-uwani
		4. Bosso	4. Bali	4. Akoko North	
2 調査対象村落	(1. Kalgo-2)	(1. Paikolo-3)	(1. Zing-2)	(1. Akure North-2)	(1. Nkanu East-2)
	Ubqandawaki	Kwata/Baidna	Jagmpo	Adewolo Camp.	Ihuokpara
	Asarara	Baidna	Lappo	Imafon	Obodo Uvuru
	(2. Argungu-2)	Busi	(2. Lau-2)	(2. Ose-2)	(2. Awgu-3)
	Yamama	(2. Katcha-2)	Msheli	Ute	Ugboha Imama Mgbowo
	Kwakwashe	Edotsu Badeggi	Yusa'B'Wuro Munyawa	Ijagba	Ohaja
	(3. Jega-2)	Fuyaka Katcha	(3. Gassol-2)	(3. Akoko South West-1)	Amoli
	Tsirairai	(3. Magama-2)	Garin Abba	Etioro Akoko	(3. Uzo-uwani-1)
	Bakabi	Majinga	Chul	(4. Akoko North-1)	Ogurugu
		Maraa	(4. Bali-2)	Enusu (Amo) Akoko	
		(4. Bosso-1)	Mayokam		
		Pyata	Jatau		

- エヌグ州を除き対象コミュニティのほとんどが人口 5,000 人以下である。コミュニティの主要な産業は農業と牧畜業である。一部のコミュニティでは零細な小売業も発達している。
- オンド州とエヌグ州のコミュニティの一部ではハンドポンプ深井戸給水施設が 1~2 箇所程度整備されている。それ以外では安全な給水施設へのアクセスは皆無である。
- 一人一日当りの水消費量が 20ℓを超えているコミュニティもあるが、ほとんどのコミュニティは 20ℓ以下である。
- 下痢症など不衛生は水が原因と思われる病気が全てのコミュニティで毎年繰り返し発生している。ギニアウォームの発生について近年は報告されていない。
- 水汲み作業の担い手は全てのコミュニティで女性と子供が中心である。
- 「水汲み場が遠い」、「水不足」及び「水汲みに時間がかかる」は全てのコミュニティに共通する主要な問題である。
- 施設の維持管理のための特別な住民組織が整っているコミュニティは全体の五分の一程度である。しかし、自助グループが組織化されているコミュニティも多く、これらの組織が十分ではないが給水施設の維持管理を行っている。
- 給水・衛生施設の運営維持管理について、住民が強固な参画意思を持っていることがインタビュー調査の結果明らかになった。また、施設の運営維持管理に必要な支払い可能額は、平均で一世帯 1 ヶ月当り 150-200 ナイラである。

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

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

(1) 上位目標

「ナ」国の国家開発計画としては、ミレニアム開発目標（2008 年～2015）及び Vision 2020 である。これらの計画では、「ナ」国の中長期的な経済発展による国民生活の向上を目指している。給水に関しては、「国家給水衛生政策」（1999 年）では、給水率を 2005 年までに 60%、2008 年までに 80%までに段階的に改善し、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。また、地方給水衛生プログラム（戦略構想：2004 年）では、2015 年までに、村落給水率を 75%まで段階的に向上させ、2025 年までに 100%とすることを目標としている。かかる目標に沿って「ナ」国は村落給水率の向上に努めている。

(2) プロジェクト目標

村落給水の上位目標に対して、対象 5 州では 2017 年まで（2010-2017 年）の村落給水開発プロジェクトの目標値を持っている（表 3-1 参照）。

表 3-1 対象 5 州の村落給水開発計画 (2010-2017 年)

州名	井戸掘削計画		2017 年の目標給水率(%)
	ハンドポンプ 深井戸	動力ポンプ 深井戸	
ケッビ	410	200	52
ナイジャ	650	240	60
タラバ	490	80	35
オンド	690	195	70
エヌグ	250	403	57

表 3-1 に示す各州のプロジェクト目標値は、国家計画と比較すると小さな値となっている。国家計画は既に現実との乖離が大きくなった一方で、表 3-1 に示すプロジェクト目標値は、各州実施機関の近年の井戸掘削実績や、技術力・資金力が反映され現実的である。本無償案件プロジェクトにより調達される資機材は各州のプロジェクト目標の一部分を達成する上で必要不可欠である。

本無償プロジェクトは、対象 5 州村落給水施設整備プロジェクトの実施に寄与すべく、我が国の無償資金協力案件として妥当な範囲で、資機材調達および機材操作・維持管理に係る支援を行うものである。

本プロジェクトでは上記計画を達成するために、調達される機材を使用しハンドポンプ深井戸を 2 年間（2013 年および 2014 年）で対象 5 州に各 100 本、合計 500 本を建設し、これにより 5 州で約 132,000 人が受益者となる。

また、2015 年以降も継続して各州実施機関が調達資機材を使用して給水施設を建設し、2015 年から 2017 年の 3 年間で、対象 5 州に各 150 本合計 750 本建設し、新規に 198,000 人が受益者となる。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは資機材調達とソフトコンポーネントから構成されている。資機材調達は、井戸掘削関連機材と井戸建設資機材を調達するものである。井戸建設資機材は「ナ」国側が行う対象5州の合計500本の井戸建設に使用され、掘削リグ等の井戸掘削関連機材はその後も継続して用いられる。調達資機材の内容は表3-2に示す。

表3-2 調達資機材

番号	項目	数量	
1.	井戸掘削機材		
(1)	井戸掘削リグ	ケッビ州 :1 ナイジャ州:1	台
(2)	高圧コンプレッサー	タラバ州 :1	
(3)	クレーン付トラック	オンド州 :1 エヌグ州 :1	
2.	調査・観測用機材		
(1)	物理探査機	ケッビ州 :1 ナイジャ州:1	式
(2)	水質試験器	タラバ州 :1 オンド州 :1	
(3)	揚水試験機材	エヌグ州 :1	
3.	給水施設建設資材		
(1)	ハンドポンプ	ケッビ州 :100 ナイジャ州:100	式
(2)	村レベル用ハンドポンプ修理工具	タラバ州 :100 オンド州 :100 エヌグ州 :100	
(3)	LGA（地方政府）レベル用ハンドポンプ修理工具	ケッビ州 :14 ナイジャ州:24 タラバ州 :15 オンド州 :18 エヌグ州 :9	式
(4)	ケーシング&スクリーンパイプ	各州以下の井戸本数掘削分 ケッビ州 :100本 ナイジャ州:100本 タラバ州 :100本 オンド州 :100本 エヌグ州 :100本	式
(5)	井戸掘削泥材	各州以下の井戸本数掘削分 ケッビ州 :100 ナイジャ州:100 タラバ州 :100 オンド州 :100 エヌグ州 :100	式

ソフトコンポーネントは邦人コンサルタントが中心となり、井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術の向上および給水施設の運営維持管理体制強化の支援を行う。これらにより、本プロジェクトでは以下の成果が期待できる。

- ① 対象5州において深井戸給水施設建設に必要な資機材が整備される。
- ② 対象5州の実施機関の給水衛生事業実施・組織運営体制が強化される。

本プロジェクトの Project Design Matrix (PDM)は表3-3に示す通りである。

表 3-3 本計画のプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)

プロジェクトの要約	指標	指標データ入手手段	外部条件
<p>プロジェクト名：ナイジェリア国地方給水改善計画 対象地域：ケッピ州、ナイジェリヤ州、タラバ州、オンド州、エヌグ州の各対象 100 サイト、合計 500 サイト</p> <p>実施期間：2013 年～2014 年 (2 年間)</p> <p>対象 5 州及の村落部住民</p>	<p>プロジェクトの要約</p> <ul style="list-style-type: none"> ケッピ州、ナイジェリヤ州、タラバ州、オンド州、エヌグ州地方部の水供給・衛生環境が改善される。 	<p>指標</p> <ul style="list-style-type: none"> 地方部の給水率が向上する 対象サイトの水因性疾病罹患患者数が減少する 	<p>外部条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 地方給水に関する連邦の政策に変更がない 衛生教育及び衛生改善活動が継続される。
<p>[上位目標]</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象地域に給水施設が整備される。 給水施設を持続的に運営管理するための利用者組織が設置される。 	<p>[プロジェクトの目標]</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象地域に給水施設が整備される。 給水施設を持続的に運営管理するための利用者組織が設置される。 	<p>指標データ入手手段</p> <ul style="list-style-type: none"> 州水資源省・実施機関の記録 州保健省や地方政府の疾病状況データ 	<ul style="list-style-type: none"> 実施機関、地方政府村落衛生課による揚水、各村落人口、給水人口、給水時間のモニタリング結果報告書 住民へのアンケート等による水汲み労働調査
<p>[協力対象事業の成果]</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象 5 州において、深井戸給水施設建設に必要な資機材が整備される 対象 5 州の実施機関の事業実施・組織運営体制が強化される。 村落住民による井戸施設の維持管理体制が整備・強化される 	<ul style="list-style-type: none"> 井戸掘削機材を含む地下水開発関連機材一式が調達される 「ナ」国側による施設建設数 村落における運営・維持管理組織の設立数 	<p>指標データ入手手段</p> <ul style="list-style-type: none"> 機材の船積書類 機材の納品／受領書類 施工記録等 プロジェクト進捗報告書 実施機関へ提出される LGA 水衛生管理ユニットによるモニタリング調査記録 	<ul style="list-style-type: none"> 相手国側の機材運営・維持管理要員／費用が確保される。 相手国による井戸施設／給水施設建設の事業体制整備及び費用が確保される。
<p>[活動]</p> <p>< 日本国側 ></p> <ul style="list-style-type: none"> 井戸掘削機材調達 上記資機材の操作・維持管理指導を行う OJT 給水施設 500 箇所 (ケッピ州 100 箇所、ナイジェリヤ州 100 箇所、タラバ州 100 箇所、オンド州 100 箇所、エヌグ州 100 箇所) 建設のための資材の調達 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理支援 (ソフトウェア・メンテナンス) 給水施設の運営・維持管理体制強化支援 (ソフトウェア・メンテナンス) ハンドポンプ深井戸給水施設の建設 裨益住民による給水施設の運営・維持管理 	<p>[投入]</p> <p>(日本国側)</p> <ul style="list-style-type: none"> 井戸掘削機および関連資機材 井戸掘削機、コンプレッサー、調査用機材 (物理探査機、揚水試験機材、水質分析器) ケーシング、スクリーン、ハンドポンプを含む給水施設建設資機材 ソフトウェア・メンテナンス (相手国側) 用地確保、人員・予算の確保及び 2 年間で 500 箇所 (ケッピ州 100 箇所、ナイジェリヤ州 100 箇所、タラバ州 100 箇所、オンド州 100 箇所、エヌグ州 100 箇所) のハンドポンプ深井戸給水施設の建設 プロジェクト終了後の継続的地下水開発 給水施設維持管理のための継続的な住民教育・管理組織化支援 	<ul style="list-style-type: none"> 計画実施中に激しいインフレ・為替変動が起きない 計画実施中に著しい自然災害・治安状況悪化が起きない 指導を受けた実施機関職員が勤務を継続する。 	

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本方針

本計画における基本方針は、以下のとおりである。

1) 協力対象範囲

- 協力範囲は無償資金協力の効果的な資金活用を考慮して、①掘削機材等の井戸建設関連資機材の調達、②調達機材の運用に関する技術指導、③調達機材を用いた施設建設計画策定・データ管理・機材維持管理支援、および、給水施設の運営・維持管理活動支援のためのソフトコンポーネントとする。
- 施設建設は各州実施機関が実施し、それに必要な資材（ハンドポンプ、ケーシング、スクリーン）を日本側が機材費で負担する。
- ベントナイト、調泥剤などの井戸掘削泥材は日本側が負担し、セメント、砂利、鉄筋、燃料、水等の井戸建設資材、労務費等は「ナ」国側が負担する。

2) サイトの選定

- 井戸建設期間は日本側で調達するケーシングパイプ等の井戸建設資機材の保管可能期間を考慮して2年間とする。
- 2年間における井戸建設予定地として各州が120箇所を提案した。これに対して、調査団が実施機関の施設建設能力、水理地質条件、社会条件に関する調査を行ない提案120箇所の妥当性を検討した。その結果から、各州は優先100箇所で施設建設を行うことが妥当と判断した。
- 100箇所の優先村落において、各州実施機関が物理探査を行い具体的な井戸掘削位置を決定する。各州提案の120箇所中から100箇所の優先村落を除いた残り20箇所は予備村落とする。

3-2-1-2 自然条件に対する方針

- 1) 対象5州の降雨事情は、年平均降雨量835mm（ケッピ州）から1579mm（オンド州）と北部州で少なく南部州で大きい。いずれも熱帯サバナ気候で、乾期と雨期が明瞭である。雨期は4月または5月から10月で、降雨量は北部州では7月から9月に最も多く、8月には約220mm～410mmである。南部州では6月-7月と9月-10月にピークが分かれ、月降雨量の最大は200mm～340mmである。各州の主要道路は舗装され整備状況も良く、雨期による通行の支障は少ない。しかし、幹線から対象村落へ至る道路の多くは未舗装が多く、雨期には道路状態が悪くなり、車両通行に影響が出てくる。この時期の建設工事はサイトへのアクセスが困難な場合もあり、現地のアクセス事情を考慮した施工計画を策定する。
- 2) 対象地域の帯水層のタイプは、第四紀の砂層、第三紀層の粘土・頁岩層中の砂岩層、白亜紀層の砂岩優勢層、頁岩優勢層中の砂岩層、基盤岩の風化帯または裂隙帯である。従って、これらの水理地質条件を考慮した井戸掘削計画及び井戸構造を立案する。
- 3) 揚水量は、ケッピ州で平均0.9ℓ/秒、ナイジャ州で平均0.8ℓ/秒、タラバ州で平均0.5ℓ/秒、

オンド州で平均 1.1/秒、エヌグ州で平均 1.20/秒であり、タラバ州で湧出量が小さい。物理探査を詳細に実施し、深めに掘削し帯水層を探る。また、孔内検層の実施により、的確なスクリーン位置を設定することは有効である。

- 4) 水質に関して、各州とも限られた地域で、鉄、硝酸、フッ素、塩分等が基準を超える場合があることが報告されている。揚水試験時の水質検査は必ず実施し、水質基準値を満たさない場合には、飲料水目的としての適格性を慎重に判断する必要がある。

3-2-1-3 社会条件に対する方針

社会条件調査の検討結果、大多数の対象コミュニティにおいて、次のような給水の実情と展望が明らかになった。

- a. 安全な水へのアクセスの絶対的不足。
- b. 水源が居住地から遠く、しかも利用できる水源が限られているため、水汲みに時間がかかる。
- c. 基本的な衛生施設（トイレ）の整備が遅れているため、コミュニティの水及び衛生状況は劣悪であり、このため毎年水因性/糞口性感染症が繰り返し発生している。
- d. 住民は、ハンドポンプ深井戸の保有、運営・維持管理に対し彼らの責任で主体的に取り組む意思を持っている。

上記を念頭に、概略設計においては以下の事項を社会条件面からの基本方針として考慮する。

1) プロジェクトの有効性を高める井戸建設サイトの選定

対象コミュニティの給水事情は、地下水以外にも代替的な水源開発が可能なコミュニティもあれば、地下水開発のみに著しく依存しているコミュニティもある。井戸建設サイトは最終的に「ナ」国側の責任において選定されるものである。選定に当たっては、本プロジェクトの有効性を高めるため、ハンドポンプ深井戸建設のニーズが最も高いコミュニティを優先する等優先順位付けする。

2) 住民組織による主体的で持続可能な運営・維持管理

完成後の井戸の運営・維持管理にとって、住民組織は不可欠なものである。住民レベルでの運営・維持管理には、ハンドポンプの小規模修理も含まれる。また、それによる金銭的負担や労働奉仕も必要となる。自助の精神に基づく主体的で持続可能な施設の運営・維持管理のために、詳細設計において対象コミュニティにおける住民の技術的・経済的キャパシティに配慮する。

3-2-1-4 建設事情、現地業者、現地資材活用に対する方針

各州実施機関は、井戸掘削班と探査班を持ち井戸掘削を行う人材と技術力を持っている。また、各州実施機関には、遊休状態の井戸掘削班が 1 班以上存在する(表 3-4 参照)。これは、過去には 1 井戸掘削班/1 井戸掘削機の組み合わせで稼働していたが、近年において井戸掘削機が故障した結果、井戸掘削班の数が現在稼働可能な井戸掘削機の数を上回ったことによる。実際には複数の井戸掘削班がローテーションで 1 台の井戸掘削機を使用しており、遊休状態にある井戸掘削班は存在しない。したがって、本計画で井戸掘削機が調達された場合、現役の井戸掘削班がこれに対応できる。各州実施機関の井戸掘削班は井戸掘削の実績と技術を持っているた

め、調達井戸掘削機に関する基本的操作指導を受けるだけで本計画の実施が可能である。したがって、本計画の実施に当っては、各州実施機関が調達機材を使用して井戸建設を行う。

また、各州には民間井戸業者が存在するが、実施機関は施工技術面において民間業者より技術的に優れた掘削を実施できる能力があるため、民間井戸掘削業者の活用は行わない。

表 3-4 各州実施機関の井戸掘削班

州	現在稼働中の既往井戸掘削機	井戸掘削班の数	調達井戸掘削機の担当が可能な井戸掘削班の数
ケッピ	1台	2	1
ナイジャ	2台 ^{注-1)}	3	1
タラバ	2台 ^{注-2)}	3	1
オンド	0台	2	2
エヌグ	1台	3	2

注-1)2台のうち1台1987年製造の老朽化した掘削機であり、今後の稼働可能性に多くは期待できない。

注-2)2台のうち1台は中心機種、もう1台は小型機種であり、補助的な役割である。

現地資材の活用に関しては以下の点に留意する。

- 施設工事に必要な資機材は品質を確保するため、可能な限り国際基準に準拠した製品を選定する。
- 掘削機、車輛などの主要機材はサービス面、メンテナンスを考慮して、パーツ類が容易に入手できるメーカーの製品とする。また、パーツ類の輸入など、複雑な手続きが必要となる場合は、実施機関－「ナ」国代理店－外国メーカーの連絡体制を明確にし、修理に備える。
- ハンドポンプ、ケーシングおよびスクリーンパイプ等の井戸建設資材は現地資材を用いる。ハンドポンプの仕様は連邦政府が標準化を促進している村落レベル維持管理(VLOM)タイプの Indian Mark III とする。

3-2-1-5 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

1) 建設計画

各実施機関は、本計画で調達された井戸掘削機を使用して、2年間で100本の井戸を建設する責務を負うことから効率的な井戸掘削工事が要求される。各実施機関の過去の井戸掘削実績から判断すれば、100本/2年は十分に達成可能な数値であるが、場合によってはこれを達成できない可能性がある。この原因の一つは、井戸掘削工程管理が機能していないためである。したがって、本計画による施設建設事業の開始に先立ち、2年間100本の井戸掘削の全体工程計画をソフトコンポーネントで立案する。この中で、工程管理の上でネックとなる作業工程を入念に洗い出し、重点的な管理法を提案する。これによって、無理なく2年間で井戸掘削100本が達成可能となる。

2) 実施機関における機材の維持管理

実施機関は、機材の維持管理に関するマニュアルを持っていない。実施機関は機材維持管理帳(記録)を持っているが、極めて単純なメモであり、一定のフォーマットを持つ詳細な記録ではない。また、維持管理や修理が計画的に行われていないため、井戸掘削中に機材故障が頻繁に発生し、井戸掘削が頻繁に中断される。これが井戸工事の進捗が遅れる大きな原因となっている。維持管理に関する組織内規則やマニュアルの作成と機材管理計画策定が必要

である。また、維持管理用チェックシートなどのフォーマット整備によって機材の日常点検が実施可能となる。これをソフトコンポーネントで実施する。

3) 井戸台帳の整備

実施機関は井戸掘削の報告書を大量に保管しているが、その情報が井戸台帳として整理されていないため、その情報を活用することができない。井戸掘削計画を立案するために、井戸台帳の整備が不可欠である。今後、各実施機関はデジタル入力による井戸台帳作成を進める意向であり、ソフトコンポーネントによる技術支援が必要である。

4) 村落給水施設の維持管理支援

対象州の実施機関は、UNICEF が作成したマニュアルを使用しているが、網羅的内容であり LGA や村落住民にとって理解し易いとは言い難い。また、対象 5 州は、自然状況が異なり、それに応じて村落給水の現状や問題点も異なる。UNICEF のマニュアルは各地域の給水問題点の微妙な相違を反映したものではない。したがって、各州の実態に即したマニュアルを作成する必要がある。

3-2-1-6 機材などのグレードの設定に係る方針

- 井戸掘削機の掘削可能深度は、地層および帯水層の深度を考慮して設定する。
- 井戸掘削機、コンプレッサーについてはサイトへのアクセス条件、機動性を考慮し車両搭載型とする。
- 支援車両（クレーン付トラック）については道路条件を考慮し、全輪駆動車とする。
- ハンドポンプは連邦政府が標準化を促進している VLOM の Indian Mark III とする。
- 各種の地質条件に合った標準井戸構造、掘削方法および機材計画を提案する。
- 井戸構造、水叩きや排水路、浸透枘など井戸施設については、地下水汚染防止の観点から、最適な施設構造と建設方法を提案する。

3-2-1-7 工法/調達方法及び工期に対する方針

- 対象各州には基盤岩と堆積岩が分布している。基盤岩や堆積岩は深部においては硬質であるが、表層部分は軟質であり崩壊する。これらの変化に富む岩質状況を考慮したケーシングプログラムと掘削工法を検討する。
- 掘削工法は地質状況に応じて、泥水循環によるロータリー掘削工法と圧縮空気による DTH ハンマー工法を使い分ける。
- 掘削工期は実施機関による過去の工事実績、雨季における対象村落へのアクセス状況悪化等による掘削実績の低下などを考慮して設定する。
- 全体工程は資機材調達に要する期間と実施機関の事業実施能力及びソフトコンポーネント期間を考慮して設定する。

3-2-2 基本計画（機材計画）

3-2-2-1 全体計画

対象 5 州の実施機関は、各州における村落給水事業を担当する機関として、給水施設建設に関する十分な実績と事業実施能力を持っている。その反面、井戸掘削機を初めとする機材の老朽化が著しく、ここ数年は井戸掘削実績が少ない。そのため、井戸掘削を担当する人材が活用されていない。村落給水事業推進における対象 5 州の実施機関が抱える最大の課題は、

井戸掘削機材の老朽化であり、これを解決することによって、実施機関が持つ能力を最大限に活用可能である。したがって、本計画において井戸掘削のための機材を供与し、実施機関の技術力と組織力を向上させ、村落給水事業の中心的存在としての機能を強化することが可能となる。

本プロジェクトは機材案件として実施し、調達資機材と実施機関の保有資機材の両者を使用して「ナ」国側で施設建設を実施するものとする。

(1) 対象計画村落

本計画では、機材調達後の2年間で井戸掘削を行う対象村落を選定し、ハンドポンプなどの井戸建設資材を調達する。対象村落の決定は以下の3つの規準で行なった。

- ① 実施機関の井戸掘削能力
- ② 水理地質条件
- ③ 社会条件

上記①に関しては、各州実施機関に対する調査結果から評価した。一方、上記②と③の条件に関しては、評価に先立ち対象とする村落候補をリストアップする必要がある。その目的のために、各州に対して2年間で井戸掘削を実施すべき優先村落リストの提出を求めた。表3-5～表3-9に優先村落のリストを示し、図3-1～図3-5に優先村落の位置図を示す。優先村落の数は各州約120箇所とした。過去の事例から判断し、2年間で掘削機1台によって120本以上の井戸掘削を行うのは現実的でないためである。上記の3つの条件を用いて対象計画村落を検討した。検討結果に関して以下に記載する。

表 3-5 エヌグ州要請村落リスト

No.	LGA	Community	No.	LGA	Community
1	ANINRI	Aneke Oji Mpu	61	ANINRI	Aneke Oji Mpu
2		Okomegbgo Mpu	62		Okomegbgo Mpu
3		Okpanku	63		Okpanku
4		Ekoli	64		Ekoli
5		Ukete Oduma	65		Ukete Oduma
6	AWGU	Uhueze Nenwe	66		Uhueze Nenwe
7		Emudo Nenwe	67		Emudo Nenwe
8		Amorji Nenwe	68		Amorji Nenwe
9		Owelli Uzam	69		Owelli Uzam
10		Amabor Owelli	70	AWGU	Amabor Owelli
11		Enugu Owelli	71		Enugu Owelli
12		Ibite Agbudu	72		Ibite Agbudu
13		Enugu Agu Enuguato Ihe	73		Enugu Agu Enuguato Ihe
14		Umuogodo Ihe	74		Umuogodo Ihe
15		Amata Ituku	75		Amata Ituku
16		Umuonyiba Ituku	76		Umuonyiba Ituku
17		Ogbaku	77		Ogbaku
18		Ugboha Imama Mgbowo	78		Ugboha Imama Mgbowo
19		Obodo Ikoro Ezioha	79		Obodo Ikoro Ezioha
20		Amokpo	80	ENUGU EAST	Amokpo
21		Mbulu Owehe	81		Mbulu Owehe
22	ENUGU EAST	Ogbeke	82		Ogbeke
23		Mbulu Njodo	83		Mbulu Njodo
24		Mbulu Awulu	84		Mbulu Awulu
25		Obeagu	85	ENUGU SOUTH	Obeagu
26	ENUGU SOUTH	Obeagu Uno	86		Obeagu Uno
27		Jioto	87		Jioto
28		Akwuke Awkunanaw	88		Akwuke Awkunanaw
29		Ikem Umaram	89	ISIUZO	Ikem Umaram
30	ISIUZO	Aguudele Mbu	90		Aguudele Mbu
31		Emeora Neke	91		Emeora Neke
32		Akpani Neke	92		Akpani Neke
33		Abor Ishiala	93		Abor Ishiala
34	NKANU EAST	Amaechi Idodo	94	NKANU EAST	Amaechi Idodo
35		Mburubu	95		Mburubu
36		Umuawulu Agu Unateze	96		Umuawulu Agu Unateze
37		Amuofia Amagu Nara	97		Amuofia Amagu Nara
38		Enuogu Nkerefi	98		Enuogu Nkerefi
39		Umuene Nomeh	99		Umuene Nomeh
40		Isigwe Ugbawka	100		Isigwe Ugbawka
41		Imama Amafor Ugbawka	101		Imama Amafor Ugbawka
42		Umuatugbuoma Akegbe	102	NKANU WEST	Umuatugbuoma Akegbe
43		Orjiagu	103		Orjiagu
44	NKANU WEST	Okorouba Ozalla	104		Okorouba Ozalla
45		Obe Uno	105		Obe Uno
46		Eziokwe Amuri	106		Eziokwe Amuri
47		Amankanu Amuri	107		Amankanu Amuri
48		Mgbogodo Agbani	108		Mgbogodo Agbani
49		Obinagu Uno Akpugo	109		Obinagu Uno Akpugo
50		Ihunekuagu Akpugo	110		Ihunekuagu Akpugo
51		Ogonoeji Ndi Uno Akpugo	111		Ogonoeji Ndi Uno Akpugo
52		Agbaede Akpugo	112		Agbaede Akpugo
53		Obollo Afor	113	UDENU	Obollo Afor
54	UDENU	Amalla	114		Amalla
55		Egali Amalla	115		Egali Amalla
56		Obollo Etiti	116		Obollo Etiti
57		Iheakpu Obollo	117		Iheakpu Obollo
58	UZO-UWANI	Ogbosu Umuluokpa	118	UZO UWANI	Ogbosu Umuluokpa
59		Adada	119		Adada
60		Nkume	120		Nkume

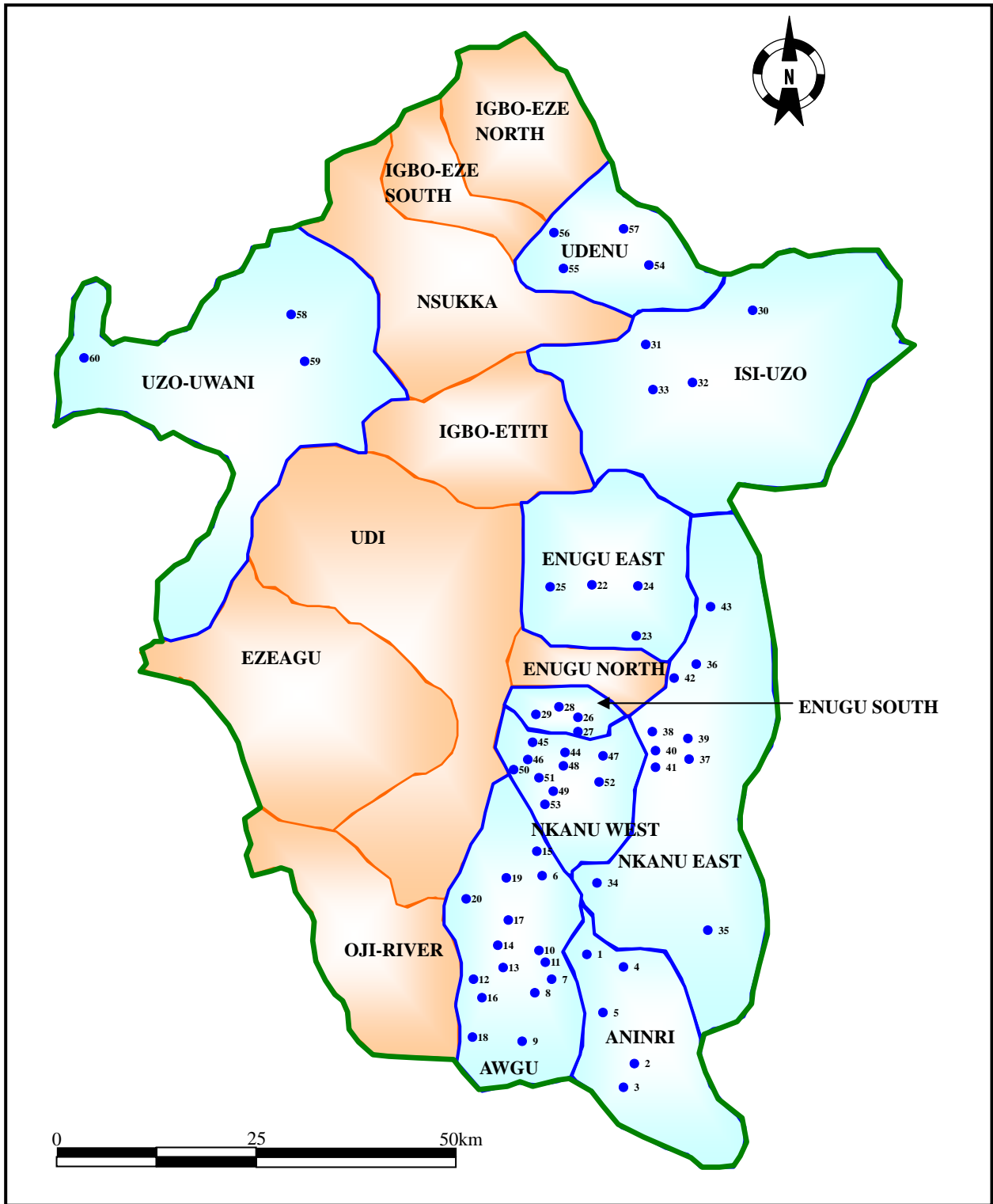


図 3-1 エヌグ州要請村落位置図

表 3-6 オンド州要請村落リスト

No.	LGA	Community	No.	LGA	Community
1	Akoko North-West	Arigidi Iye Road	61	Ondo West	Ajegunle
2		Afin Akoko	62		Laje 1
3		Eso Ibaram	63		Lokuakwa
4		Erusu Akoko	64		Kajola
5		Uro Akoko	65		Adewole Camp
6		Iludotun Akoko	66	Akure North	Imafo
7		Ese-Akoko	67		Adeyeye Camp,
8		Iyani Akoko	68		Ayede Ilado
9		Iye-Akoko	69		Araromi Igoba
10		Oyagi Ikaramu	70		Odo-Eku
11	Akoko South-West	Akowonjo	71		Odudu
12		Etioro -Akoko	72		Igunsin
13		Supare-Camp	73		Araromi
14		Okia-Akoko	74		Ibitoye Irese Road
15	Simerin-Akoko	75	Akure South	Akarakiri Camp, Aule	
16	Ayegunle	76		Ise Oluwa Abusoro	
17	Ose-Oba	77		Prayer Centre, Adofure	
18	Odole-Ibaka	78		Ipinsa	
19	Akoko South-East	Oyara Akoko	79		Ita-Oniyan
20		Gbede-Ipe Akoko	80		Ijigba Zone D
21		Iseu-Epinmi Akoko	81		Aseigbo
22		Sosan Isale	82	Idanre	Itaolorun
23		Sosan Oke	83		Apefon
24		Izo-Igboro	84		Asoko
25		Ayetero Oke-Ifira	85		Aponmu Lona
26		Eti-Ose	86		Obamutula Camp
27		Ilegbe Ipe	87		ijaniyi Camp
28	Ipe Gen. Hospital	88	Ala-Goke (Near Ala)		
29	Akoko North-East	Oke-Ima Akoko	89		Omifufun Camp
30		Ugbe-Akoko	90		Owode-Kajola
31		Akunnu-Akoko	91	Ile-Oluji /Okeigbo	Igbo Eledumare
32		Iyedu -Ikakumo	92		Kokowu
33		Auga-Akoko	93		Leegun
34		Ise-Akoko	94		Lipanu
35	Iboropa	95	Malintedo		
36	Ose	Iwoye Afo	96	Ilaje	Igboegunrin
37		Ute	97		Attijere
38		Idogun	98		Itebunkunmi
39		Ijagba	99		Kurugbene
40	Owo	Kajola Camp	100		Ilebe
41		Ago Pannu (After Uso)	101	Okitipupa	Iju-Oke Oko
42		Sasere Camp	102		Abusoro
43		Adanigbo	103		Odofin
44		Aba Aladie (Uwase Road)	104		Ode-Aye (By Tunji & Tunji)
45		Ipenmen	105	Gbotalota	
46		Oladokun Camp	106	Oni Tea	
47		Bolorunduro	107	Odigbo	Orita Odigbo
48	Ondo East	Atamo	108		Adegbiji kajola
49		Mobire	109		Onipetesi
50		Oludasa	110	Koseru	
51	Soko camp	111		Sabomi	
52	Fagbo	112	Ese-Odo	Igbekebo	
53	Ibuji	113		Igbobini	
54	Ifedore	Isaru		114	Kiribo
55		Lari Camp (Aaye)	115	Agadagba Obon	
56		Ajebamidele	116	Iju-Osun	
57		Erigi	117	Irele	Lonla
58	Ogho	118	Iyansan		
59	Ondo West	Orunbato	119		Atoranse
60		Erinla	120	Omi	

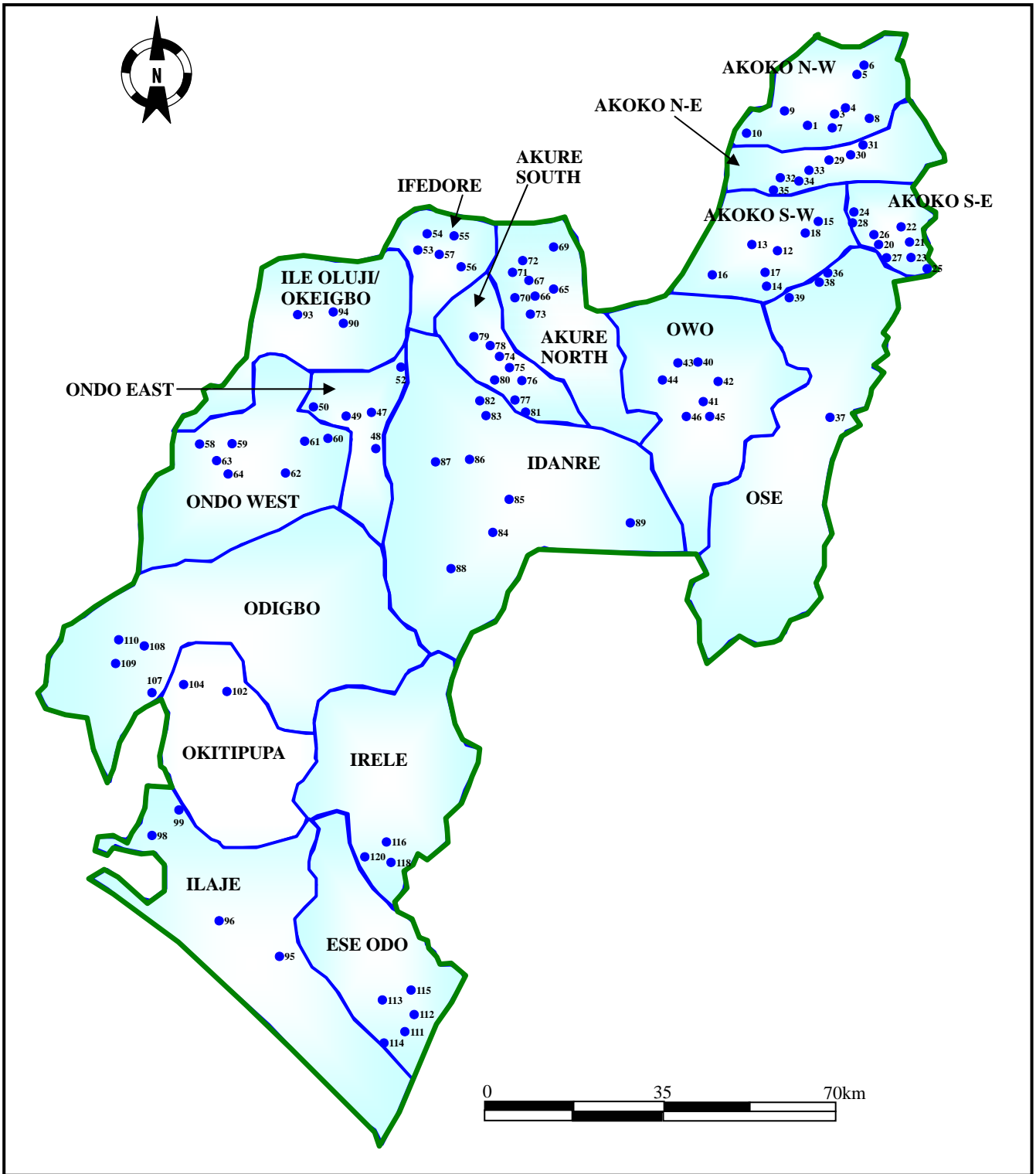


図 3-2 オンド州要請村落位置図

表 3-7 タラバ州要請村落リスト

No.	LGA	Community	No.	LGA	Community
1	Ardo Kola LGA	Mayo Renewo II	61	Kurmi LGA	Sabongari Jen
2		Lanko	62		Bangai
3		Mallum I	63		Mararraba Jen
4		Wuro Tapari	64		Wuro Lancha
5		Jauvo Manjor	65		Ambwe
6		Pampetel	66		Abonbia
7		Garin Baka	67		Gidan Mallam
8		Garim Kadiri	68		Bente
9	Bali LGA	Borno - Borno	69	Lau LGA	Kafai Ndaforo
10		Mile Tara	70		Gatere
11		Nyanli	71		Sabongida Akwanweh
12		Garim Sabon Dale	72		Nyido
13		Kungana	73		Yussa B
14		Jatau	74		Misheli
15	Donga LGA	Mayo - Kam	75	Minda	
16		Yamata Manda	76	Bujun Kasuwa	
17		Tachapa	77	Sabongida Abbare	
18		Wasaji	78	Wuro Ladde	
19	Gashaka LGA	Ruwan Sanyi	79	Takum LGA	Kara Mukel
20		Lafiya Bibinu	80		Apawa Kasuwa
21		Gankwe Assen	81		Tati
22		Gbundu	82		Kapiye
23		Rugan Fulani	83		Fete
24		Kabawa	84		Manya
25	Gashaka LGA	Bodel	85	Ussa LGA	Tampa
26		Abba Dogo	86		Tati Kumbu
27		Nyabar	87		Mbiya
28		Balewa	88		Kpafikun
29	Gashaka LGA	Abaku	89	Ussa LGA	Kwesati
30		Kufai	90		Kusansang
31		Gamen	91		Rikwentom
32		Goje	92		Kutuko
33	Gassol LGA	Garin Abba	93	Wukari LGA	Rikwen Rika
34		Chul	94		Fikyu Ndukwe
35		Yola Bodewa	95		Kpakiya
36		Gunduma	96		Lumbu Sabongida
37	Gashaka LGA	Gwiwan Kogi	97	Wukari LGA	Arufu
38		Sabon Gida Takai	98		Chinkai
39		Kwararafa	99		Nukambo
40		Dinya	100		Nolo Alamani
41	Ibi LGA	Nwoyo II	101	Yorro	Kente
42		Bakyu	102		Ndo Yola
43		Gidan Mande	103		Nwuko
44		Kauyen Danwazam	104		Sondi
45	Ibi LGA	kanyen Audu Jukun	105	Yorro	Mabang
46		Agwan Jibu	106		gadalasheke
47		Muti	107		Panyala CRCN
48		Gindan Urpav	108		Nyalapa
49	Jalingo LGA	Yelwa	109	Zing	Boh Muka
50		jekunnuhou	110		Mazang Kopo
51		Kpanti Napu	111		Dazang Pupule
52		Janbanbu	112		Dilla
53	Jalingo LGA	Yawai II	113	Zing	Lappo
54		Bashin	114		Janganpo
55		Murbai	115		Zandi
56		Jauro Shawo	116		Bubong
57	Karim Lamido	Zoh makra	117	Zing	Dinding
58		Nayi	118		Mazara
59		Garin Kode	119		Bushanki
60		Jen Petel	120		Bansi

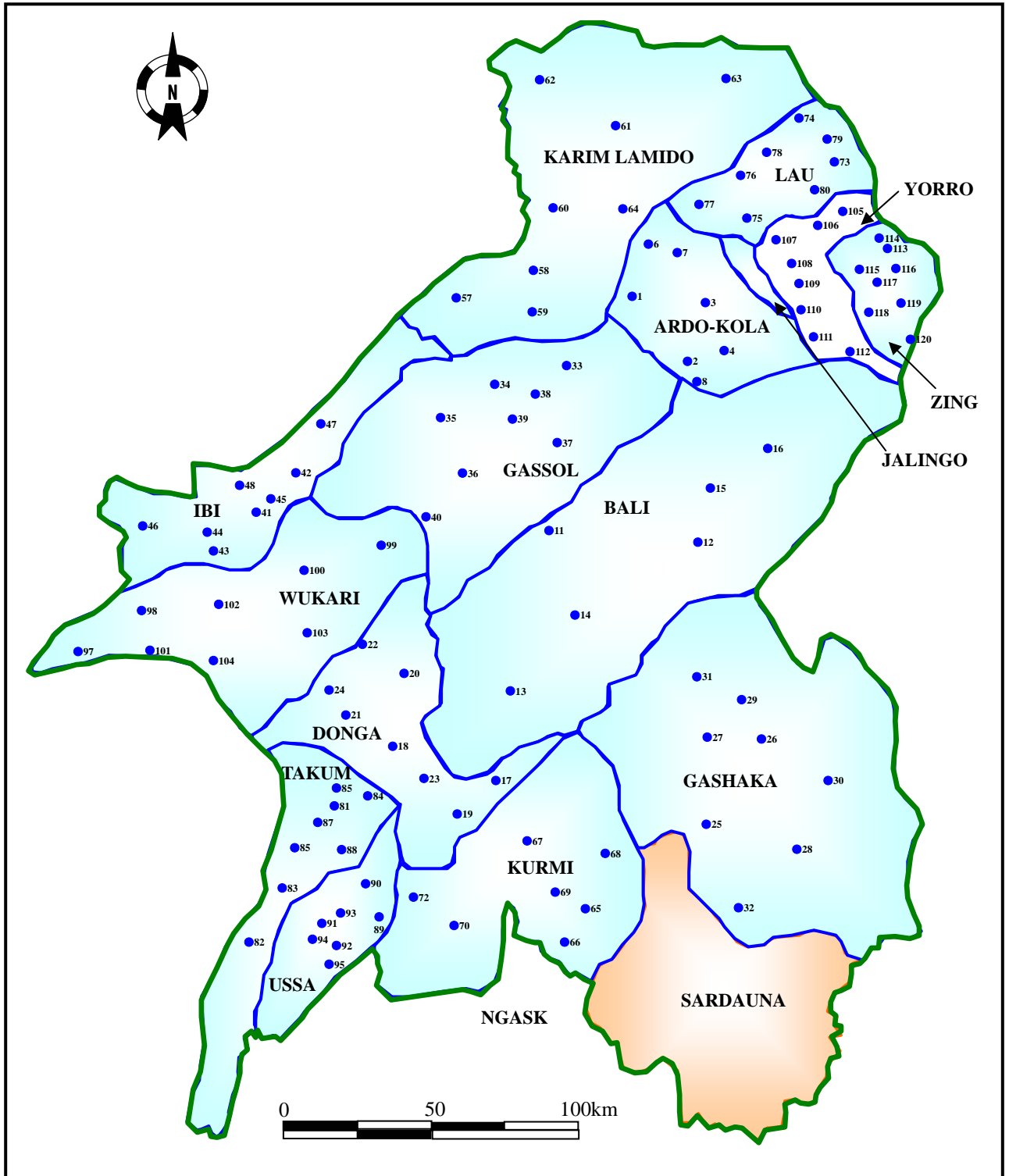


図 3-3 タラバ州要請村落位置図

表 3-8 ケッピ州 要請村落リスト

No.	LGA	Community	No.	LGA	Community	
1	Arewa	Amagoro 1	63	Jega	Basaura	
2		Chibika	64		Yarga	
3		Tago	65		Nassarawa	
4		Gigane	66		Gindi	
5		Fawangu	67		Kimba	
6		Bui	68		Tsirarrai	
7		Yeldu	69		Bahabi	
8		Jantulu	70		Maiyama	Kawara
9		Amogoro 2	71			Ruwan Fili
10	Augie	Kwaido	72	Andarai		
11		Dundaye	73	Saran Dosa		
12		Tiggi	74	Dogon Daji		
13		Bubuce	75	Sambawa		
14		Bayewa	76	Mayalo		
15		Mera	77	Mungadi		
16		Augie	78	Ngaski	Lorfa	
17	Argungu	Bere	79		Garin Baka	
18		Kamfani	80		Kwangu	
19		Bayan Tanki	81		Kambuwa	
20		Tungar Alkasim	82		Sakaba	
21		Kan Iyaka	83		Ngaski	
22		Yamama	84		Libata	
23		Karakwashe	85		Tungar Kadi	
24		Tungar Marina	86	Suru	Aljannare	
25	Alwasa	87	Giro			
26	Fonkonsarki	88	Shangilu			
27	Bagudo	Tuga	89		Shima	
28		Kaliel	90	Kwaifa		
29		Kende	91	Gwafidi		
30		Kwasara	92	Lafiya		
31	Sabongari Illo	Sabongari Illo	93	Kalgo	Ubandawaki	
32		Maje	94		Asarawa	
33		Lolo	95		Kwartagi Kokani	
34		Tsamiya	96		Runtuwa Bagga	
35		Gwamba	97		Bakoshi	
36		Bunza	Tilli		98	Bangar Wurigauri
37	Zogirma		99	Wurigauri		
38	Raha		100	Kokani		
39	Maidahimi		101	Ungwar Bawace		
40	Balu		102	Erga Hausawa		
41	Yarma		103	Shanga	Raha	
42	Kanzana		104		Dugu	
43	Hilima	105	Gironmassa			
44	Matseri	106	Arabu Lafiya			
45	Sabon Birni	107	Shanga			
46	Danko/ Wasagu	Amburkele	108	Zuru	Balaure	
47		Berboro	109		Bulum Bakwoshi	
48		Erga	110		Bulum Shipkawu	
49		Ilbo	111		Isgana	
50		Elbere	112		Issingiri	
51		Musuru	113		Kiri	
52		Rade	114		Tungar Rimi	
53		Tangaram	115		Udungu	
54		Tunburku	116		Ungwar Bala	
55		Ayu	117		Tungar Bezere	
56		Marina	118		Aleiro	Sabiyal
57		Kyabu	119			Kashin Zama
58	Kellen Kassa	120	Aliero			
59	Isrange	121	Rafin Bauna			
60	Dungar Danwari	122	Jiga			
61	Kwanfe	123	Jiga Sala			
62	Kele					

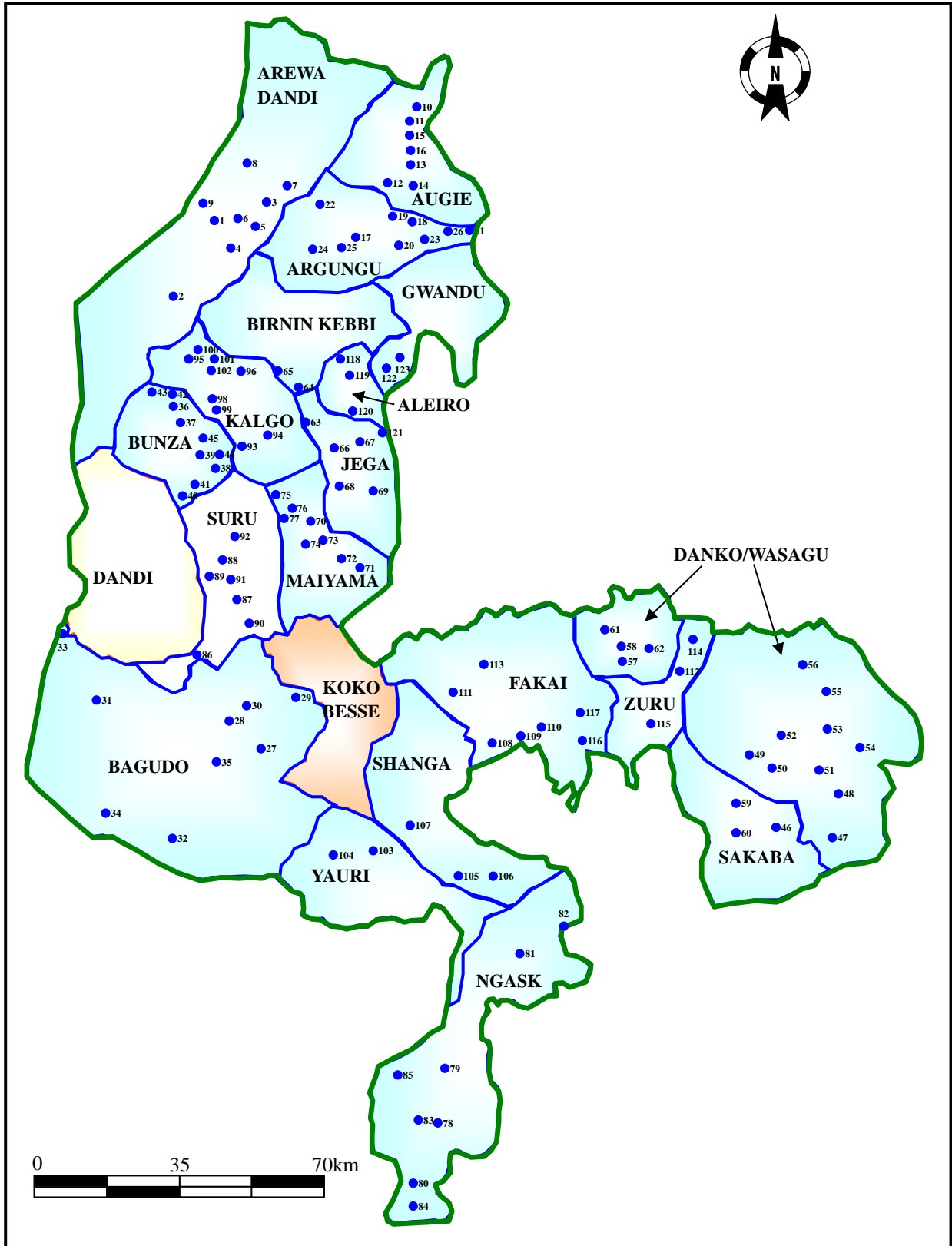


図 3-4 ケンビ州要請村落位置図

表 3-9 ナイジャ州要請村落リスト

No.	LGA	Community	No.	LGA	Community
1	Lavun	Dogo	66	Bosso	Tungan Masenja
2		Tsawuni	67		Gbata
3		Sabon Madina	68		Jita
4		Kpatagi/Jikanagi	69		Ingiri
5	Gbako	Tsadzafu	70	Borgu	Sharuwauna
6		Emiladan	71		Tamanai
7		Kawo	72		Leshigbe
8		Picifugi	73		Yangba
9	Bida	Masaba "A"	74	Mashegu	Dogogari
10		Maiyaki Ndajiya	75		Malmo
11		Masaga "A"	76		Patiko Makeri
12		Massarafu	77		Baban Rami
13	Kontagora	Tudun Wadan Ibanga	78		Mashegu
14		Ugulu	79		Koso Nunawa
15		Ganawa	80		Acwikogi
16		Maikomo	81		Babagi
17	Agaie	Zhima	82	Shiroro	Talawyi
18		Emisheshi	83		Zari
19		Ekogi	84		Galadima Kogo
20		Wuna Woro Kota	85		Dnaknala Erena
21		Egina	86		Ebbeknma
22	Lapai	Gawa	87	Gurara	Guita Gbayi
23		Bwaje	88		Shako
24		Ganamadi	89		Kabo
25		Giro	90		Boyi Madaki
26	Mokwa	Kusogi	91		Toll Gate
27		Bokani	92		Yagopi
28		Rabba	93		Ngagre
29		Muwo	94		Gufana
30	Paikoro	Wakili Tungan Mallan	95	Edati	Dagibbe
31		Jita	96		Furushe
32		Dunkule/Nikuchi	97		Kusodu
33		Bwafiyi Ang•Magari	98		Yagbidin
34		Salema	99		Monturawa
40	Mariga	Gulbin Boka	100		Kusodu
41	Munya	Tsohon Gari Sarkin Pawa	101	Rafi	Gbangban
42		Gbakodna(Dangunu)	102		Ung. alhaji Idi Adidi
43		Kupkan (Fuka)	103		Ung. Asharmu Gizo
44		Unguwan Kadara (Guni)	104		Ung. Danigi
45		Gbaraga (Gini)	105		Ung. Danlami Tegin
46	Agwara	Kashini Wara Ung Hawkuri	106	Magama	Ung. Ibrahim mai Baba
47		Papiri	35		Dusai, Klbbobi, Masteri, Faradok
48		Suteku Wkra Ung Bobu Gan	36		Sigikaneanin Bobi
49		Galla	37		Faradiia
50		Kokoli Wara Ung Ganu	38		Dusai/Mahoro
51	Tafa	Nassarawan Iku	39		Matseri
52		Itah Gbauti	107		Maraa
53		Ung. Gbagyi Luma Wesi	108		Mara'a
54		Tungan Tsauni	109		Mashuwa
55		Tungam Makama Iku Wara	110		Matalangu
56	Suleja	Barikin Niadaua	111		Majinga
57		Rafin Santi Ung Pada	112		Tangwggi
58		Gangaren Panganu	113		Yelwa
59		Madaua Sabon Gari (Newste	114	Wushishi	Sabon Gari Tudun Wada
60		Tundam Shagata	115		Erena
61	Rijau	Ung. G.R.A Rijau Town	116	Katcha	Akare Cheji
62		Ung. Gazuma Shambo	117		Bashi Mugu
63		Ung. Fada Jeda	118		Kolo Gbako
64		Tunga Mallam Tsoho	119		Mansatali Gbako
65		Ungwa Rataya Guem	120		Shidagba

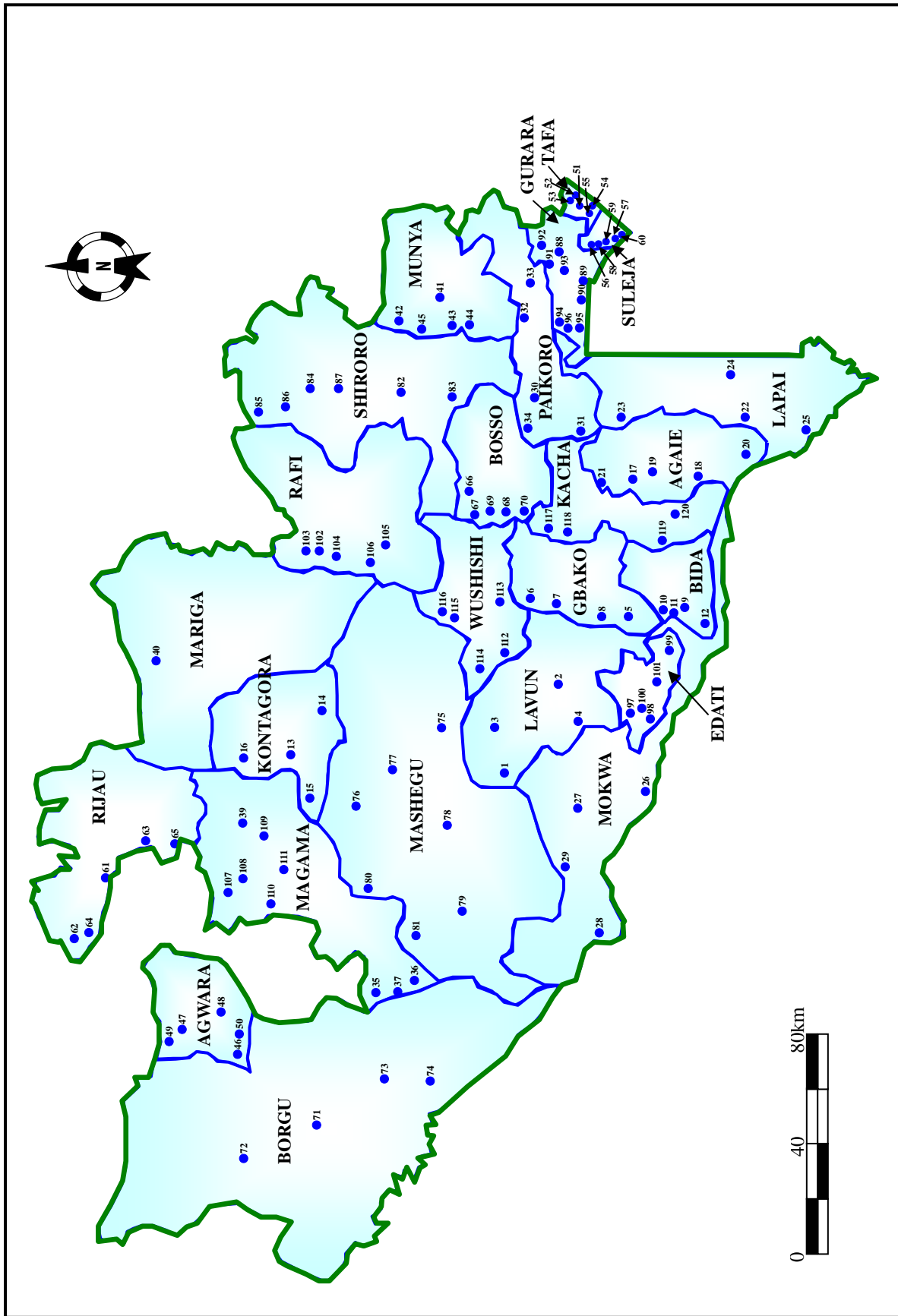


図 3-5 ナイジェリア州要請村落位置図

1) 実施機関の井戸掘削能力

各州において2年間で掘削可能な井戸本数は、実施機関の能力と地質状況(井戸掘削の難易度)に左右される。各実施機関の過去5年間の井戸掘削実績は表3-10に示すとおりである。

表3-10 実施機関の井戸掘削実績(過去5年間)

州	年間平均井戸掘削本数 (井戸掘削機1台当たり)	年間最大井戸掘削本数 (井戸掘削機1台当たり)	地質条件
ケッピ	30	57	基盤岩、一部堆積岩
ナイジャ	12 ¹⁾	60	基盤岩、一部堆積岩
タラバ	31	62	基盤岩、一部堆積岩
オンド	33	54	基盤岩、一部堆積岩
エヌグ	24	36	堆積岩

注-1) ナイジャ州の場合は、過去5年間のうち4年間は井戸掘削リグの故障により1本も掘削していない。2010年の7ヶ月間で60本を掘削したが、過去5年間の平均井戸本数に換算すると12本/年と少ない。

各実施機関の井戸掘削実績は、井戸掘削機1台あたり平均12~33本/年である。一方、年間最大本数に関しては、54~62本/年である。表3-10に示された数値を評価するに当たっては、以下の事項を考慮しなければならない。

- 実施機関が保有する井戸掘削機は老朽化が進み掘削能力が低い。
- 実施機関の井戸掘削本数は、州政府・ドナーが実施する村落給水事業の規模に左右される。
- 井戸掘削事業において、実施機関が井戸掘削を行うかあるいは民間業者が井戸掘削を行うかの判断は、州政府・ドナーの方針に左右される。

すなわち、表3-10に示した各実施機関の井戸掘削実績には、純粋な技術的観点からの井戸掘削能力だけでなく上記の要素が反映されている。本プロジェクトで新規井戸掘削機が調達された場合、各実施機関が年間何本の井戸掘削が可能であるか評価するに当たって、カノ州案件(2007年)の例が参考となる。カノ州案件実施前の井戸掘削実績を表3-11に示し、実施後の井戸掘削実績を表3-12に示す。

表3-11 カノ州案件実施以前の既存掘削機による井戸掘削実績(1999~2004年)

井戸掘削機1台当たりの平均年間井戸掘削本数	井戸掘削機1台当たりの最大年間井戸掘削本数
19	42

表3-12 カノ州案件実施後の井戸掘削実績(2007~2009年)

年度	2007	2008	2009	平均
調達掘削機1台による井戸掘削本数	47	80	38	55

表3-12に示すように、カノ州案件で調達された掘削機の井戸掘削本数(2007~2009年)は既存井戸掘削機による実績(1999~2004年)を大きく上回り、調達された掘削機の3年間の井戸掘削本数の平均は55本/年である。

カノ州の事例を踏まえ、各実施機関が掘削可能な井戸本数を以下の事項に基き検討する。

- 井戸掘削能力は、表3-10に示された年平均値ではなく年間最大掘削本数の値に近いと考える。
- 対象5州の大部分の実施機関で年間最大井戸掘削本数は掘削機1台で50本/年を上回っている。

- ・カノ州案件の場合も、案件実施以前の既存掘削機の井戸掘削実績は 19 本/年であるが、案件実施後の調達掘削機は 50 本/年以上を達成している。

したがって供与掘削機による井戸掘削本数 50 本/年を、対象 5 州の実施機関が確実に達成可能な数値とする。各実施機関ともに、調達された新型掘削機を使用した場合 50 本/年以上の井戸掘削が可能であるが、不確定要素を考慮し達成確実な目標値として 50 本/年を提案する。したがって、各実施機関が 2 年間で建設する井戸本数は 50 本/年×2 年=100 本とする。

2) 水理地質条件

本計画では、ハンドポンプ深井戸の建設を前提とする。ハンドポンプ深井戸建設のための水理地質条件に関し以下の 3 条件を満たす必要がある。

表 3-13 ハンドポンプ深井戸の水理地質条件に関する 3 つの基準

条件	内容
① 井戸の地下水位が GL-40m よりも高いこと。	この条件は「ナ」国で一般的なハンドポンプである Indian Mark-III の使用を前提とした条件である。Indian Mark III は村落レベル維持管理タイプのハンドポンプとして「ナ」国連邦水資源省が標準化を進めている。地下水位が深いほど井戸水の汲み上げが困難となる。婦女子が India Mark III で井戸水を汲み上げる地下水位の限界は GL-40m 程度である。
② 井戸の揚水量は 7m ³ /日以上であること	「ナ」国の実施機関では、ハンドポンプ深井戸の標準的揚水量は 110/分程度としている。ハンドポンプを日中 12 時間作動させた場合の揚水量は 7m ³ /日程度となる。したがって、ハンドポンプ深井戸は 7m ³ /日程度の揚水可能量を持っている必要がある。
③ 上記の 2 条件を満たす井戸を成功井とした場合、井戸の成功率が 60% 以上であること。	「ナ」国の実施機関は成功率に関する規準は持っていない。現実には、1 つの村落で失敗井戸が 2~3 本程度続いた場合は井戸掘りを断念する。「無償資金協力地下水開発案件に関わる基本設計調査ガイドライン(平成 8 年)」では、成功率 50% 以上を無償事業実施の条件としている。

対象 5 州に関して、優先 120 村落の水理地質条件を調査した結果を表 3-14 に要約する。表に示すように、エヌグ州の一部の地域では地下水位が GL-40m より深いが、他の地域では、地下水位は GL-40m より浅い。一方、揚水量と成功率に関して問題はない。したがって、各州が提出した優先村落 120 箇所は、エヌグ州の一部を除いて水理地質条件を満たしている。

表 3-14 対象 5 州の水理地質条件(優先 120 村落に関して)

州	帯水層	地下水位	揚水量	成功率	水質
		GL-m	m ³ /日		
ケッピ	第三紀堆積岩	7.2	47	65~85%	概ね良好
	白亜紀堆積岩	8.0	36		良好
	基盤岩	7.6	29		良好
ナイジャ	白亜紀堆積岩	9.0	25	70~80%	概ね良好
	基盤岩	7.0	29		概ね良好
タラバ	白亜紀堆積岩	4.3	18	70~85%	概ね良好
	基盤岩	4.7	18		概ね良好
オンド	第四紀堆積層	15.0	72	50~80%	概ね良好
	第三紀/白亜紀堆積岩	6.7	36		概ね良好
	基盤岩	5.1	32		良好
エヌグ	第三紀 imo 頁岩/白亜紀 Ajalli 砂岩	91.0	830	60~85%	概ね良好
	白亜紀 Ajalli 砂岩	110.0	680		概ね良好
	Awgu Shale 白亜紀 Asta 頁岩/Awgu 頁岩	6.0	36		概ね良好
	白亜紀 Awgu 頁岩	5.0	54		概ね良好
	白亜紀 Asu 川層/Eze Aku 頁岩	3.0	43		良好

3) 社会条件

a) 井戸建設の有効性

給水事情はコミュニティによって違うものの、ほとんどのコミュニティにおいて、安全な水へのアクセスが不足していることが社会条件調査の結果判明した。よって、「ナ」国側が選定した対象コミュニティにおいてハンドポンプ深井戸を建設することは基本的に妥当である。例えば、ハンドポンプ深井戸の代替水源になる動力ポンプ深井戸など複数の水源が整備されているコミュニティがいくつかある。しかしながら、このようなコミュニティでさえ、給水の実態は社会条件調査の結果が示している以上に劣悪である。給水セクターにおけるこうした実情の背景のひとつには、長年修理されずに放置されたまま機能していない多くの井戸が存在していることが挙げられる。

社会条件調査の結果は、以下のコメントをもって5州が選定した対象コミュニティが妥当なものであると結論付ける。これによりプロジェクトの有効性を高めることが期待されるからである。

- i) 「ナ」国側は、事業実施の段階で、地域によって様々な給水事情を考慮すること。
- ii) 上記の考慮を踏まえ、ハンドポンプ深井戸の建設を最も必要としているコミュニティに対し高い建設優先順位を付与すること。
- iii) 同時に、コミュニティ全体としてプロジェクトの有効性を高めるため、修理可能な井戸の修理に向けて適切な措置を速やかにとること。

b) 地域社会組織による持続的な運営・維持管理

完成後の井戸の運営・維持管理は、LGA や RUWASSA の協力の下、住民の責任で行われる。たとえば、村落レベル維持管理 (VLOM) で修理可能な軽微な故障は、交換部品等の調達や工事を含め、住民は自らの責任で対応しなければならない。

社会条件調査において、住民組織を通じて住民が自ら積極的に施設を保有、運営・維持管理する強い意思と希望を持っていることが示された。さらに、住民は、運営・維持管理費用の負担にも応じる意思を示した。社会条件調査によれば、住民の支払い可能な額は、一世帯1ヶ月数百ナイラから数千ナイラであった。一方、地域住民の現金収入は乏しくかつ年間を通じて不安定である。このため、住民にとって、運営・維持管理に必要な金銭的要求に応えることは簡単なことではない。こうした点から、以下のとおり結論付けることができる。

- i) 全ての対象コミュニティは完成後の施設の持続的な運営・維持管理を発展させる受容性と潜在能力を有している。
- ii) 前述の持続発展的な運営・維持管理は、地域社会組織 (WASHCOM など) の技術的・経済的キャパシティに配慮することによってのみ達成可能である。

4) 総合評価

1)~3)の各基準を総合的に評価し、2年間で井戸掘削が可能な村落を決定した(表 3-15 参照)。

表 3-15 2年間で井戸掘削可能な井戸数の総合評価 (単位：井戸本数)

州	①実施機関の能力	優先 120 村落に対する評価		総合評価 (①～③の最小値)
		②水理地質条件	③社会条件	
ケッビ	100	120	123	100
ナイジャ	100	120	120	100
タラバ	100	120	120	100
オンド	100	120	119	100
エヌグ	100	110	120	100

表 3-15 に示す様に、実施機関の井戸掘削能力が最も決定的な条件となり 2年間で掘削可能な井戸本数が決まった。この結果に関して、以下の事項に留意する。

- 技術的観点における井戸掘削能力に関しては、各実施機関ともに 100 本/2 年よりも早いペースで井戸掘削が可能であり、また各実施機関はそれを明言している。しかし、井戸掘削に関する自然条件による不確定要素は避けることができないため、余裕を持って達成可能な目標値として 100 本/2 年を設定する。
- 対象各州は、井戸掘削の対象村落として 200 箇所以上の村落リストを持っている。今回調査で各州は最も緊急性が高い約 120 村落を提出した。調査団が実施したアンケート調査の結果、これらの村落は水不足が著しく緊急性が高く計画対象として適格であることが判明した。したがって、今後、井戸掘削段階において、各州実施機関が 120 村落の中から最優先 100 村落を選定し、井戸掘削を行うこととする。この村落選定に関しては、ソフトコンポーネント「井戸掘削計画策定に関する技術移転」において、日本人専門家が実施機関に協力する。

(2) 給水原単位および受益人口

「ナ」国の「地方給水衛生プログラム：戦略的枠組み」(2004 年)では、単位水量 30ℓ/人・日、水汲み運搬距離 250m、1 水源当たりの給水人口を 250 人～500 人を目標としている。また、水源水質は「ナ」国飲料水基準を満たす必要がある。

本計画では、上記の「ナ」国目標、各実施機関の規準および JICA のガイドラインを念頭に置き、給水原単位に関する設計条件を各州実施機関と協議した。その結果、各州実施機関との合意に基づき以下の設計数値を設定した。

表 3-16 給水原単位に関する設計条件

項目	内容	根拠
給水量	30ℓ/人/日	村落給水の国家目標値
ハンドポンプからの揚水量	11ℓ/分	実施機関の規準値
ハンドポンプの運転時間	12 時間/日	調査結果
ハンドポンプからの日揚水量	11ℓ/秒×12 時間=7,920ℓ/日	-
ハンドポンプ深井戸 1 基当たりの給水人口	7,920÷30ℓ/人・日=264 人	-

表 3-16 に示す各数値を用いて、本計画による資機材調達後 2 年間の井戸掘削による各州の受益人口を計算し以下に示す。

資機材調達後 2 年間の井戸掘削による各州の受益人口

=2 年間で掘削可能な井戸掘削本数×ハンドポンプ深井戸 1 基当たりの給水人口

=100 本×264 人=26,400 人

したがって、対象5州では、26,400人×5州=132,000人となる。

(3) 水源の検討

各州において、本プロジェクトのハンドポンプ深井戸開発に伴う取水量が水収支上安全であるかについての概略検討結果を以下に示す。

- 地下水涵養量が深井戸揚水量を大きく上回っていることを確認する。
- 地下水涵養量=年平均降雨量×面積×涵養率とし、深井戸が対象とする深部帯水層への涵養量を算出する。過去の調査結果から、涵養率としては5%以上と推定されるが¹、ここでは十分に安全側の値として1%を仮定する。
- 「深井戸揚水量」=「既設井戸揚水量」+「本プロジェクトにより開発される新設ハンドポンプ深井戸揚水量」とする。また、「既設深井戸揚水量」=「既設ハンドポンプ深井戸揚水量」+「既設モーターポンプ深井戸揚水量」とする。既設モーターポンプ深井戸揚水量にはソーラーパネル付きモーターポンプ深井戸揚水量も含む。
- 深井戸揚水量をハンドポンプ深井戸揚水量=6,600ℓ/日、モーターポンプ深井戸揚水量=15,000ℓ/日とする。ただし、エヌグ州の場合、白亜紀砂岩優勢層を対象とした井戸では口径12”、深度200-300mの井戸から大型水中モーターポンプにより平均400m³/日/井戸の揚水を行っており、モーターポンプ深井戸揚水量=400,000ℓ/日とする。

試算結果を表3-17に示す。各州ともに地下水涵養量が本プロジェクトのハンドポンプ深井戸開発後の深井戸揚水量に対して十分に大きく、本プロジェクトによるハンドポンプ深井戸開発は、水収支上問題ないと判断される。

表3-17 各州の地下水涵養量に対する深井戸揚水量（ハンドポンプ深井戸開発後）

項目		単位	ケッピ	ナイジャ	タラバ	オンド	エヌグ
地下水涵養	年平均降雨量	mm	835	1,550	959	1,579	1,189
	面積	km ²	36,800	76,363	54,473	15,500	7,161
	地下水涵養率	%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	地下水涵養量	X10 ⁶ m ³ /年	307.280	1,183.627	522.396	244.745	85.144
深井戸揚水量	ハンドポンプ深井戸本数	本	2,153	2,560	859	674	301
	ハンドポンプ深井戸日揚水量	ℓ/日	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600
	ハンドポンプ年間揚水量	m ³ /年	5,186,577	6,167,040	2,069,331	1,623,666	725,109
	動力ポンプ深井戸本数	本	498	355	128	631	159
	動力ポンプ日揚水量	ℓ/日	150,000	150,000	150,000	150,000	400,000
	動力ポンプ深井戸年間揚水量	m ³ /年	27,265,500	19,436,250	7,008,000	34,547,250	23,214,000
	新規ハンドポンプ深井戸本数	本	120	120	120	120	120
	新規ハンドポンプ深井戸日揚水量	ℓ/日	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600
	新規ハンドポンプ深井戸年間揚水量	m ³ /年	289,080	289,080	289,080	289,080	289,080
合計深井戸揚水量	X10 ⁶ m ³ /年	32.741	25.892	9.366	36.460	24.228	
地下水涵養量に占める深井戸揚水量の比率		%	10.7	2.2	1.8	14.9	28.5

¹ 「ナ」国全国水資源総合開発計画調査(JICA、1995年)によると、全国平均の年間地下水涵養量は年間降雨量の約5%と算出された。

1) ケッピ州

地下水涵養量は $307.280 \times 10^6 \text{m}^3/\text{年}$ 、本プロジェクトのハンドポンプ深井戸開発（2年間）後の全深井戸揚水量は $32.741 \times 10^6 \text{m}^3/\text{年}$ であり、地下水涵養量に対する全深井戸揚水量は 10.7% である。なお、データには、近年、州給水部で州予算によりハンドポンプ深井戸、モーターポンプ深井戸、ソーラーパネル付きモーターポンプ深井戸の開発が急速に進んでおり、聞き込みによる掘削数量が付加されている。

2) ナイジャ州

地下水涵養量は $1,183.627 \times 10^6 \text{m}^3/\text{年}$ 、本プロジェクトのハンドポンプ深井戸開発（2年間）後の全深井戸揚水量は $25.892 \times 10^6 \text{m}^3/\text{年}$ であり、地下水涵養量に対する全深井戸揚水量は 2.2% である。

3) タラバ州

地下水涵養量は $522.396 \times 10^6 \text{m}^3/\text{年}$ 、本プロジェクトのハンドポンプ深井戸開発（2年間）後の全深井戸揚水量は $9.366 \times 10^6 \text{m}^3/\text{年}$ であり、地下水涵養量に対する全深井戸揚水量は 1.8% である。

4) オンド州

地下水涵養量は $244.745 \times 10^6 \text{m}^3/\text{年}$ 、本プロジェクトのハンドポンプ深井戸開発（2年間）後の全深井戸揚水量は $17.057 \times 10^6 \text{m}^3/\text{年}$ であり、地下水涵養量に対する全深井戸揚水量は 7.0% である。

5) エヌグ州

地下水涵養量は $85.144 \times 10^6 \text{m}^3/\text{年}$ 、本プロジェクトのハンドポンプ深井戸開発（2年間）後の全深井戸揚水量は $24.228 \times 10^6 \text{m}^3/\text{年}$ であり、地下水涵養量に対する全深井戸揚水量は 28.5% である。涵養量に対する深井戸揚水量が他州に比べて高いのは、白亜紀層砂岩優勢層からの大型深井戸による揚水が進んでいることによると考えられる。売水を目的とした民間井戸も多く設置されているが、民間井戸のデータは調査を行っていないため加えられていない。本計画による地下水開発は上記の白亜紀層砂岩優勢層ではなく白亜紀頁岩優勢層であり帯水層が異なる。また本プロジェクトによる揚水量は砂岩優勢層地域からの揚水量に比べ極めて小さい。今後、エヌグ州全体として持続的開発を行うためには、地下水開発が進行している砂岩優勢層の収支解析を行ない、その結果に基づく開発・管理計画の策定が重要と思われる。

(4) 原水水質

水質試験は、各州ともに独自の民間の水質試験所にて実施している。水質基準は WHO ないしナイジェリア飲料水水質基準(NSDWQ)が使用されている。今回、既存井戸の水質試験をバックテスト等により原位置で実施した。試験対象とした既存井戸の主なタイプは手掘り浅井戸と深井戸である。水質試験の結果、NSDWQ の基準値を超える値が一部の井戸で認められた。地質由来成分では鉄とフッ素、生活環境由来成分では硝酸や大腸菌が検出された。

一方、各州の実施機関から収集した井戸完成時の水質試験結果によれば、地質由来成分である鉄やマンガンおよびフッ素は一部で基準値レベルもしくは基準値を超過している箇所がみられたものの、生活環境由来成分である硝酸や大腸菌はほとんど検出されていない。

これらのことから、井戸完成時点では水質の生活環境汚染は確認されていないものの、その後の時間経過とともに井戸施設の老朽化や維持管理不足などにより、生活環境由来の汚染物質

(家畜の排泄物・肥料・尿尿などの生活排水など) が地下浸透ないし井戸に直接浸透するなどして水質が悪化しているものと考えられる。

したがって、揚水試験時における水質試験は必ず実施することとする。必要最小限の水質検査項目を表 3-18 に示す。水質基準はいずれも NSDWQ を採用する。

表 3-18 水質検査項目

No.	項目	水質基準値	No.	項目	水質基準値
1	水温	-	6	鉄	0.3mg/l
2	色/味/臭気	-	7	マンガン	0.2mg/l
3	pH	6.5~8.5	8	フッ素	1.5mg/l
4	電気伝導度	1000 μ S/cm	9	硝酸	50mg/l
5	濁度	5NTU	10	大腸菌群	0

(5) 施設建設

施設建設は、各州実施機関により実施されるが、その仕様は以下の通りとする。

- 施設建設のうち深井戸付帯施設の標準仕様は現状の構造・規模で支障がなく、これまでの習熟度から、実施機関の標準仕様（UNICEF と同じ）を基本とする。
- 排水路の延長については、実施機関が建設した既存井戸の場合 3m であるが、井戸の水質汚染防止を考慮して現場状況に応じてそれ以上の長さを提案する。
- 各州の設計掘削深度および設計スクリーン全長を表 3-19 のように設定する。

表 3-19 各州の設計掘削深度および設計スクリーン長

項目	ケッピ州	ナイジャ州	タラバ州	オンド州	エヌグ州
設計掘削深度 (m)	45	50	40	50	55
設計スクリーン長 (m)	9	9	9	12	18

ケッピ州

対象各 LGA の平均掘削深度は 35m~59m で、揚水量も妥当であり、設計掘削深度を平均の 45m とする。ケーシング長は 3m~12m で、6m~9m が多く、設計スクリーン長を 9m とする。

ナイジャ州

対象各 LGA の平均掘削深度は 37m~66m で、揚水量も妥当であり、設計掘削深度を平均の 50m とする。ケーシング長は 3m~18m (最大 30m) で、9m が多く、設計スクリーン長を 9m とする。

タラバ州

対象各 LGA の平均掘削深度は 23m~40m であるが、揚水量が他州に比べて低く、設計掘削深度を 40m とする。ケーシング長は 0m~30m で、硬質岩部を裸孔で仕上げている場合が多い。他州を参考に、設計スクリーン長を 9m とする。

オンド州

対象各 LGA の平均掘削深度は 57m~69m であるが、モーターポンプ井戸としての掘削ケースが多く、揚水量も他州に比べ大きい。州コミュニティ開発省が掘削したハンドポンプ深井戸では掘削深度 30m~40m で必要な揚水量を得ている。堆積層、堆積岩部では深目になることを考慮し、設計掘削深度を 50m とする。ケーシング長は 6m~15m (最大 30m) で、12m が多く、設計スクリーン長を 12m とする。

エヌグ州

対象各 LGA の平均掘削深度は 49m～56m であるが、白亜紀頁岩優勢層中に挟在される砂岩が対象帯水層になること、産水量が小さいと言われているアスタ・ンクポロ頁岩層群地域も含まれることから、設計掘削深度を 55m とする。ケーシング長は 6m～36m で、18m が多く、設計スクリーン長を 18m とする。

- ケーシングプログラムは掘削時の地下水状況及び孔内検層の結果をもとに決定する。
- 掘削径はガイドパイプの必要な崩壊し易い表層部では掘削径 10 インチ、それ以深では掘削径 6 インチとして、4 インチのケーシングとスクリーンを挿入する。スクリーン部にはグラベルバックを施し、スクリーンの目詰まりを防止する。
- 水場周りの汚水が井戸内に流入するのを防止するために、井戸掘削上部はセメントによるシールを施す。
- 村落には雨水や汚水の排水路がなく、井戸周辺に溜まり水ができています。村落があるため、プラットフォームの排水路の先端に浸透弁を設け、雑排水をろ過させ地下に浸透させる。浸透柵は UNICEF の標準仕様（縦 1m x 横 1m x 深さ 1m）とする。
- 井戸周囲には家畜などの侵入を防ぐためフェンスを設置するよう指導する。
- 事業実施時にはソフトコンポーネントで適切な給水施設の運営・維持管理の指導を行う。

(6) 井戸の成功率

各州の井戸掘削成功率を表 3-20 に示す。

表 3-20 各州の井戸掘削成功率 (単位:%)

区分	項目	ケッピ州	ナイジャ州	タラバ州	オンド州	エヌグ州
地質	第四紀層	-	-	-	50	-
	第三紀層	65-70	-	-	60-70	(80-85)
	白亜紀層	80-85	70-75	70-85	60-70	-
	白亜紀層 (砂岩優勢層)	-	-	-	-	(80-85)
	白亜紀層 (頁岩優勢層)	-	-	-	-	60-80
	基盤岩	80-85	70-80	60-75	60-80	-
対象 LGA	範囲	65-85	70-80	65-85	50-80	60-80
	平均	75	75	70	70	70

注：() はモーターポンプ井戸

表の数値は主に実施機関での聞き込みによる

表 3-20 から、井戸掘削成功率をケッピ州 75%、ナイジャ州 75%、タラバ州 70%、オンド州 70%、エヌグ州 70%とする。

各州とも、特に民間さく井会社が井戸掘削を行う場合、事前に物理探査(電気探査)が行われている。タラバ州では、実施機関内の物理探査班が積極的に探査を行い、隣のアダマワ州まで探査活動を展開している。物理探査の実施により、現状以上に成功率を上げることは容易でない。しかし、現在の成功率を維持するために、今後、より詳細に物理探査（電気探査）を実施する必要がある。地下水開発が容易な地区は既に開発済みであり、開発のより困難な地区における開発が求められているため、成功率が低下する可能性もある。オンド州、エヌグ州では民間さく井会社が井戸掘削を行う場合、特に、堆積岩の井戸掘削においてスクリーン位置を決定するため通常孔内検層が行なわれている。実施機関においても孔内検層機の整備が必要である。

3-2-2-2 機材計画

(1) 調達資機材

実施機関の能力、機材の使用目的、現保有機材の機種・数量・稼働状況および将来の使用計画を考慮し、調達資機材の内容を検討した。その結果を表 3-21 に示す。

対象各州の実施機関は、村落給水事業の実施主体として、数多くの村落給水施設を建設した実績を持っている。また、現状において、井戸掘削に必要な人材と技術を備えている。その一方で、井戸掘削のための資機材が老朽化し、井戸掘削事業の実施に大きな支障が生じていることから、井戸掘削のための資機材調達は、実施機関の事業推進に貢献する。

実施機関ごとに井戸掘削を担当する人員数や現有の井戸掘削機の数量は多少異なる。その一方で、ここ数年間の井戸掘削実績に大差は無い。したがって、各実施機関の井戸掘削能力はほぼ同一であると判断する。したがって、各州ともに井戸掘削機 1 台および支援車両 1 式の調達を計画する。

表 3-21 井戸建設資機材リスト

番号	資機材名称	主な仕様又は構成	単位	数量
1	井戸掘削リグ	<ul style="list-style-type: none"> 形式：トラックマウント式（含標準付属品）トップヘッドドライブ方式 掘削方式：泥水掘削/DTH 工法併用 掘削深度：100m 以上 掘削孔径：泥水掘削～10-5/8"、DTH～6-1/4" 対象地質：沖積層～硬岩類 運搬方式：トラック搭載型 積載用トラック：全輪駆動方式（4×4 または 6×4） 	台	ケッピ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1
2	掘削ツールおよび消耗品	<p>[掘削ツール] 上記リグが掘削するために必要なドリルパイプ、ハンマービット、ワークケーシングその他必要な工具、アクセサリ類</p> <p>[消耗品] <ul style="list-style-type: none"> ドラックビット、ローラービット、DTH ハンマー及びハンマービットで構成 掘削泥材（ベントナイト、CMC、発泡剤） </p>	式	ケッピ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1
3	高圧コンプレッサー	<ul style="list-style-type: none"> 吐出圧：2.01MPa (20.5 kg/cm²)以上・高圧式 吐出量：11.3m³/分以上 運搬方式：トラック搭載型 積載用トラック：全輪駆動方式（4×4 または 6×4） 	台	ケッピ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1
4	クレーン付トラック	<ul style="list-style-type: none"> 積載能力：6 トン以上 駆動形式：全輪駆動方式（4×4 または 6×4） エンジン：ディーゼルエンジン（水冷式） 荷台寸法：6.0m 以上 クレーン能力：2.9t 	台	ケッピ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1
5	揚水試験機材	<ul style="list-style-type: none"> 水中ポンプ：30ℓ/分×70m (1.5kW、50Hz) 発動発電機：5kVA 以上 水位計：測定深度 100m 	式	ケッピ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1
6	水質試験機材	測定項目：pH、溶存酸素、電気伝導度、T.D.S、水温	式	ケッピ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1

番号	資機材名称	主な仕様又は構成	単位	数量
				エヌグ州 :1
7	物理探査用機材	電気探査 <ul style="list-style-type: none"> 最大有効探査深度：100m 測定項目：見掛けの比抵抗値、自然電位 測定レンジ：0.1mV～10V 付属品：解析ソフト 特記事項：孔内検層機併用型（比抵抗：検層深度～100m、検層用ケーブル 100m 付） 電磁探査 <ul style="list-style-type: none"> スリングラム法 測定項目：見かけ比抵抗 最大有効探査深度：40～60m 付属品：解析ソフト 	式	ケッピ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1
8	ハンドポンプ	<ul style="list-style-type: none"> ハンドポンプは、UNICEF 及び実施機関の標準機種である VLOM タイプの Indian Mark III とする。 	式	ケッピ州 :100 ナイジャ州:100 タラバ州 :100 オンド州 :100 エヌグ州 :100
		<ul style="list-style-type: none"> ハンドポンプ用修理工具：住民レベルで使用可能な軽微な修理用。 		ケッピ州 :100 ナイジャ州:100 タラバ州 :100 オンド州 :100 エヌグ州 :100
		<ul style="list-style-type: none"> ハンドポンプ用修理工具：重要な故障時の LGA メカニック用 		ケッピ州 :13 ナイジャ州:24 タラバ州 :15 オンド州 :18 エヌグ州 :9
9	ケーシングパイプ	<ul style="list-style-type: none"> 材質：uPVC (Unplastised polyvinyl chloride) 規格：φ4" (O.D.114.4mm1) x 3.0m 管厚：5.5mm 以上 継手形式：ねじ式 	式	各州以下の井戸本数分 ケッピ州 :100 ナイジャ州:100 タラバ州 :100 オンド州 :100 エヌグ州 :100
10	スクリーンパイプ	<ul style="list-style-type: none"> 材質：uPVC (Unplastised polyvinyl chloride) 規格：φ4" (O.D.114.4mm1) x 3.0m 管厚：5mm 以上 継手形式：ねじ式 開口方式：スリット方式(幅 0.8-1.0mm) 開孔率：3%以上 	式	各州以下の井戸本数分 ケッピ州 :100 ナイジャ州:100 タラバ州 :100 オンド州 :100 エヌグ州 :100
r11	井戸掘削泥材	<ul style="list-style-type: none"> ベントナイト 調泥材 発泡剤 	式	各州以下の井戸本数分 ケッピ州 :100 ナイジャ州:100 タラバ州 :100 オンド州 :100 エヌグ州 :100

(2) 必要性と数量根拠

本プロジェクトでの資機材の必要性と数量根拠を以下に示す。

1) 井戸掘削リグ

① 使用目的

各実施機関が計画する井戸掘削に使用する。

② 必要性と数量根拠

各実施機関は2年間で100本の井戸を建設する計画であり、各実施機関に井戸掘削機1台、合計5台を計画する。なお、各実施機関の事務所敷地内で井戸掘削機等が駐車するヤード面積は以下のとおりであり十分な余裕がある。

表 3-22 各実施機関の施設・敷地規模 (m²)

	ケッビ	ナイジャ	タラバ	オンド	エヌグ
事務所	250	1,000	300	400	1,000
修理場	100	1,000	200	300	100
駐車場	2,500	5,000	2,500	2,500	3,000
倉庫	280/50 (2 棟)	1,000/800(2 棟)	200/72 (2 棟)	1,500 (2 棟)	1,200 (2 棟)

また、実施機関の担当技術者は井戸掘削に対する技術と経験を有し、調達機材に関する初期操作指導を受けることによって、井戸掘削機を操作することが可能である。

2) 掘削ツールおよび消耗品

① 使用目的

上記井戸掘削機に工具・標準アクセサリ類を装備し井戸掘削を行う。

② 必要性と数量根拠

ドリルパイプ、ハンマービット、ワークケーシング等の工具類およびアクセサリ類は、実施機関が調達井戸掘削機を使用して2年間で100本の成功井戸を掘削するに必要最小限の数量とする。消耗品については井戸成功率を考慮し、表 3-23 に示すとおりとする。なお、消耗品を計画する上での井戸本数は以下の式で算出する。

$$\text{消耗品を計画する上での井戸本数} = \text{成功井戸の本数} \div \text{成功率}$$

表 3-23 消耗品を計画する際の井戸本数

州	井戸本数	井戸成功率 (%)	消耗品を計画する上での井戸本数
ケッビ	100	75	134
ナイジャ	100	75	134
タラバ	100	70	143
オンド	100	70	143
エヌグ	100	70	143

3) 高圧コンプレッサー

① 使用目的

井戸掘削機の DTH ハンマーへ圧縮空気を供給しこれを上下方向に高速駆動するとともに掘削屑を孔外に排除する。

② 必要性と数量根拠

実施機関が所有している既存コンプレッサーは既存井戸掘削機専用であり調達する井戸掘削機と共用できない。したがって、調達井戸掘削機の専用機として、1台/1実施機関への調達を計画する。

4) クレーン付トラック（調達井戸掘削機専用）

① 使用目的

ケーシングパイプ等の資材および掘削ツール等の運搬に使用する。

② 必要性と数量根拠

トラッククレーンに関する各実施機関の現有状況は以下のとおりである。各実施機関ともにクレーン付トラックは劣化が著しく修理不能である。したがって、本計画で調達する井戸掘削機の専用として、クレーン付トラックの調達を計画する。

表 3-24 各実施機関のクレーントラック現有状況

州	メーカー	状態	製造年
ケッピ	インド TATA	故障 修理不能（部品調達困難）	1995
ナイジャ	インド TATA	故障 修理不能（部品調達困難）	1995
タラバ	無し	-	-
オンド	インド TATA	故障 修理不能（部品調達困難）	1992
エヌグ	日産ディーゼル TADANO	故障 修理不能（部品調達困難）	1996

クレーン付きトラックは、ドリルパイプ・ハンマービット・ケーシング等の工具類やアクセサリー類の運搬・脱装着作業、およびケーシング・スクリーンパイプの吊り上げ作業を行う。1台/1実施機関を計画する。

5) 揚水試験機材

① 使用目的

井戸の揚水量を観測し、井戸の地下水生産性を判定し、揚水量の観点から成功井の判定を行う。

② 必要性と数量根拠

各州実施機関は、現在揚水試験を実施していない。その理由は数年前に揚水試験機材が故障した、あるいは試験機材を持っていないためである。各州実施機関は、井戸掘削時の孔内湧水量や、井戸洗浄における揚水量を目安として成功井の判断を行なっている。しかし、これらの簡略法では、成功井の判定誤差が生じる危険性が高い。通常、規模の大きな帯水層は広域的に分布する地下水面を形成し、井戸の水源として安定している。一方、「宙水」と呼ばれ小規模に孤立して存在する地下水が存在する。宙水を地下水本体と誤認し、これを取水する井戸を完成させる事例が後を絶たない。このような井戸は完成後に間もなく井戸枯れする。かかる事態を防ぐためには、揚水試験を行い、長期間にわたり揚水可能か否かを確認する必要がある。揚水試験は井戸の完成に不可欠であるため、揚水試験機 1 式/ 1 実施機関を計画する。

表 3-25 各実施機関の揚水試験の実施状況

州	揚水試験機の状況
ケッピ	揚水試験機材(UNICEF 供与 1995 年)は 2008 年以降故障で使用できない。
ナイジャ	揚水試験機材(日本政府供与 1991 年)は 2000 年以降故障で使用できない。
タラバ	揚水試験機材を持っていない。
オンド	揚水試験機材(UNICEF 供与 1992 年)は 2008 年以降故障で使用できない。
エヌグ	揚水試験機材(日本政府供与 1988 年)は 2009 年以降故障で使用できない。

6) 水質試験機材

① 使用目的

井戸の水質を把握し、水質面における成功井の判定に使用する。

② 必要性と数量根拠

各実施機関は、井戸掘削後に井戸水サンプルを採取し水質試験室で分析し、給水源としての適合性を確認している。しかし、各実施機関の水質試験室（ケッピ州の実施機関は水質分析室がなく民間に外注）は 1990 年代初期に UNICEF から供与された旧式の測定機を使って水質分析を行っている。近年は、機器の老朽化と試薬不足で満足な水質試験は実施されていない。調達機器による分析可能な項目は限られており、この結果だけで飲料水としての妥当性を判断することはできないが、試験室が十分に機能していない現状では、調達機器の水質情報は重要である。

また、携帯用水質分析機の利点は、井戸掘削中や完成直後に現場において井戸水質の概略を知ることにある。水質分析可能な項目は限られているが、測定可能な水質指標を用いて水質概略の判定が可能である。極端に劣悪な水質である場合は、失敗井であると判断し井戸掘削を中止することが可能となる。

水質試験機材は、効率的な井戸掘削工事に貢献する。かかる利点を踏まえ、水質試験機材 1 式/1 実施機関を計画する。測定項目は以下の 4 項目である。

- ①pH、②溶存酸素、③電気伝導度、④T.D.S、⑤水温

7) 物理探査機材

① 使用目的

帯水層の深度、層厚および広がり把握する。

② 必要性と数量根拠

地下水探査のための物理探査機材として、電気・電磁気探査機材が適している。調査地域では主に基盤岩の風化帯が帯水層となっているケースが多い。風化帯と新鮮な基盤岩の電氣的性質の違いを利用し、電気・電磁気探査によって風化帯の分布が把握できる。これに基づき最適な井戸掘削位置を決定する。電気・電磁気探査は、井戸成功率を上げるための重要な探査法である。電気探査と電磁気探査の利用方法を表 3-26 に示す。

表 3-26 電気探査と電磁気探査の利用方法

項目	電磁探査(2 ループ法)	電気探査
特性	地層の電磁氣的特性を利用して、水平方向の地層分布を探索する。水平探査に適している。	地層の電氣的特質を利用して、深度方向の地層分布を探索する。垂直探査に適している。
結果の利用法	帯水層の厚さが最大である地点が把握できる。	帯水層の分布深度が高い精度で把握できる。
電磁探査と電気探査の併用	まず、電磁探査法によって、村落周辺で最も帯水層が厚く分布する地点を決定する。次いで電気探査法によって、上記地点の帯水層の分布を詳細に把握し井戸構造を決める。	

表 3-27 に示す様に、電気探査と電磁気探査は異なる長所を持っており、両者を効果的に併用すれば探査精度が向上し、井戸成功率の向上に寄与する。各実施機関の物理探査機材の保有状況は表 3-27 に示すとおりである。

表 3-27 各実施機関の物理探査機器の保有状況

州	電気探査機			電気検層機		
	機種	状態	製造年	機種	状態	製造年
ケッピ	ABEM	老朽化のため操作不良	1995	無し	-	1995
ナイジャ	GEOTRON MODEL G41	使用可能	2009	Geologer	老朽化による使用不能	2009
タラバ	Terameter SAS300	故障多く操作不良	2000	無し	-	2000

州	電気探査機			電気検層機		
	機種	状態	製造年	機種	状態	製造年
オンド	MacOhom	老朽化・故障により使用不能	1992	無し	-	1992
エヌグ	ABEM	老朽化のため操作不良	1988	Geologer	老朽化による使用不能	1988

各実施機関が保有する電気探査機は、大部分が 1990 年代に外国ドナーから供与された機器であるため老朽化が進み故障し易い。探査機が既に故障し修理不可能のケースもある。大部分の機種は旧式であるため測定精度が低い。またアナログ式による解析を前提としているため解析精度も低い。一方、最新式の探査機は、操作性に優れまた測定精度が高い。また、解析ソフト付であり解析精度も高い。したがって、物理探査機材 1 式/1 実施機関を計画する。ただし、ナイジャ州に関しては、表 3-27 に示す様に、現在、稼働状況良好な電気探査機が一台ある。しかし、この探査機は既存井戸掘削機と同一行動する探査班が専用で使用するため、本プロジェクトで調達する井戸掘削機専用物理探査機材 1 式の調達を計画する。なお、各実施機関には物理探査班が存在しており、調達機器の活用や維持管理に問題はない。

8) ハンドポンプおよび修理工具

① 使用目的

ハンドポンプによって井戸から取水する。また、コミュニティや LGA が修理工具を使ってハンドポンプの維持管理や修理を行う。

② 必要性と数量根拠

ハンドポンプは 2 年間で掘削可能な井戸 100 本分の調達を各州に対して計画する。

修理工具は、コミュニティレベルと LGA レベルの 2 種類を計画する。コミュニティレベル用修理工具は住民が井戸の日常管理に使用する。一方、LGA レベル修理工具は LGA 職員(ハンドポンプ修理工)が、巡回修理や住民が修理できない故障の場合に使用する。コミュニティレベル修理工具の総数はハンドポンプの総数と一致する。また、LGA レベルの修理工具の総数は各州の対象 LGA の数と一致する。

表 3-28 ハンドポンプおよび修理工具の調達数

州	ハンドポンプ数	修理工具	
		コミュニティレベル	LGA レベル
ケッピ	100	100	14
ナイジャ	100	100	24
タラバ	100	100	15
オンド	100	100	18
エヌグ	100	100	9
合計	500	500	80

9) ケーシングおよびスクリーンパイプ

① 使用目的

ケーシングパイプ：井戸孔壁を保護する。

スクリーンパイプ：帯水層からの地下水を井戸内に流入させる。帯水層からの砂が井戸内に流入するのを抑制する。

② 計画数量

各州の計画数量は表 3-28 に示すとおりである。

表 3-29 ケーシングおよびスクリーンの調達数量

州	井戸本数	平均井戸長 (m)	ケーシング		スクリーン(m)	
			井戸1本当たりの ケーシング長(m)	全体ケーシング長 (m)	井戸1本当たりの スクリーニング長(m)	全体スクリーン長 (m)
ケッピ	100	45	36	3,600	9	900
ナイジャ	100	51	42	4,200	9	900
タラバ	100	42	33	3,300	9	900
オンド	100	51	39	3,900	12	1,200
エヌグ	100	57	39	3,900	18	1,800
合計	-	-	-	18,900	-	5,700

注) 調達数量の最終決定に当っては、上記数量に対してケーシング・ストレーナーの損傷率 10%を加算し決定する。

(3) 主要資機材の仕様検討

1) 井戸掘削リグ

① 掘削工法

対象 5 州の井戸掘削の対象となる地層は、表 3-30 に示すとおりである。エヌグ州以外の 4 州には、基盤岩と堆積岩の両者が分布し、エヌグ州には堆積岩のみ分布する。

表 3-30 対象州の井戸掘削の対象となる地層

州	井戸掘削の対象
ケッピ	基盤岩
	堆積岩(白亜紀、第三紀)
ナイジャ	基盤岩
	堆積岩(白亜紀)
タラバ	基盤岩
	堆積岩(白亜紀)
オンド	基盤岩
	堆積岩(白亜紀、第三紀)
エヌグ	堆積岩(白亜紀、第三紀)

岩種に応じて、以下の井戸掘削工法を採用する。

基盤岩

基盤岩の新鮮な部分は硬質である。しかし、帯水層となるのは風化帯であり、砂礫状を呈して中硬質である。この場合は圧縮空気を使用して行う DTH ハンマー工法によって井戸掘削を行う。ただし、地表付近の土壌化した部分は、DTH ハンマー工法が有効でないため、泥水循環によるロータリー工法を用いる。

堆積岩

堆積岩は基盤岩ほど硬質ではない。井戸掘削工法は基盤岩の場合と同様であり、硬質な部分は圧縮空気を用いた DTH ハンマー工法、軟質な部分は泥水循環によるロータリー工法となる。

② 掘削口径

井戸の掘削径は、表層部分(GL-10m程度まで)は 10 インチとし、それ以深は 6 インチとする(図 3-6 参照)。表層部分は崩壊し易く、崩壊防止のガイドパイプ(径 8 インチ)を挿入するために掘削径 10 インチが必要となる。それ以深では、4 インチのケーシング/スクリーンを挿入するために掘削径 6 インチが必要となる。

表層部分は 10-5/8”のトリコンビットによって泥水循環・ロータリー工法で掘削し、それ

以深では 6-1/4”のハンマービットによって、圧縮空気・DTHハンマー工法で掘削する。

③ 掘削深度

対象各州の井戸掘削深度は以下のとおりである。表 3-31 から、対象各州の最大掘削深度は 71～100m の範囲にありほぼ同一である。したがって、井戸掘削機は掘削可能深度を 100m 以上で計画する。

表 3-31 対象各州の井戸掘削深度

州	平均井戸長 (m)	最大深度 (m)
ケッビ	45	72
ナイジャ	50	71
タラバ	40	76
オンド	50	100
エヌグ	55	80

④ 搭載トラック

各対象州では、幹線道路（連邦道や州道）は大部分がタール舗装道であり良好である。しかし、幹線道路から外れた地域は、道路が未舗装で凹凸が激しく雨期には路面が泥濘化し通常の車輛では走行が不可能となる。このため駆動形式は全輪駆動方式（4×4）とする。

2) 高圧コンプレッサー

① 計画仕様

高圧コンプレッサーの必要空気圧および必要空気量は、以下のような条件で検討する。

必要空気圧の算定

高圧コンプレッサーの必要圧力は、最低作動圧力と水頭圧の和から求める。

- 最低作動圧力：10.5 kg/cm² (1.03MPa)
- 水頭圧：10.0 kg/cm² (0.98MPa：最大掘削深度 100m)

$$\text{必要空気圧} = \text{最低作動圧力} + \text{水頭圧} = 10.5 + 10.0 = 20.5 \text{ kg/cm}^2 \text{ (2.01MPa)}$$

必要空気量の算定

高圧コンプレッサーの必要空気量は、次式により求める。

$$\text{必要空気量 (Q)} = \text{環状部流速 (V)} \times \text{環状部断面積 (A)}$$

ただし、

- 環状部流速 (V)
スライムを孔内からスムーズに排出するための環状部（ロッドと孔壁間のスペース）の流速のことで、一般的に 1,200～1,500m/分とされている。本計画では、平均値の 1,350m/分を使用する。
- 環状部断面積 (A) = $1/4 \times \pi \times \{(\text{掘削孔径})^2 - (\text{ロッド径})^2\}$
- 掘削孔径：6" (=0.159m)
- ロッド径：4-3/4" (=0.121m)

したがって、

$$\begin{aligned} \text{必要空気量 (Q)} &= \text{環状部流速 (V)} \times \text{環状部断面積 (A)} \\ &= 1,350\text{m/分} \times 1/4 \times \pi \times \{ (0.159)^2 - (0.121)^2 \} \\ &= 11.3\text{m}^3/\text{分} \end{aligned}$$

よって、高圧コンプレッサーの仕様は、高圧タイプ（必要空気圧：2.01MPa以上）とし、空気量は11.3m³/分以上が確保できるものとする。

② 搭載トラック

高圧コンプレッサーは、常に井戸掘削機と一緒に使用されるため井戸掘削機と同じ機動性が必要である。したがって、駆動形式は井戸掘削機と同様に全輪駆動方式（4×4）とする。

3) クレーン付トラック（調達井戸掘削機専用）

① 駆動形式

道路条件、走行条件、移動距離、積載物の重量を考慮し、全輪駆動方式（4×4）とする。

② 積載能力

積載量は、掘削用機材（掘削ツール）やケーシングパイプ等の資材の運搬重量を考慮して6t以上とする。

③ クレーン能力

クレーン能力は、掘削用資機材の重量や一般的に製造されているクレーン付トラックの仕様を考慮し、2.9tとする。

4) 揚水試験機材

① 水中ポンプ

ハンドポンプの計画取水量は110/分程度、揚程は40m程度である。揚水試験では、計画取水量を上回る井戸能力の上限値に関する情報も必要であり、ポンプ規格は以下の通りとする。

・ポンプ規格：300/分×70m×1.5kW×50Hz

② 発動発電機

負荷設備（水中モーターポンプ：1.5kW）容量により、5kVAとする。

③ 水位計

測定深度は、井戸の最大掘削深度の100mまで測定可能なものとする。

5) 水質試験機材

水質試験機は携帯可能な簡易水質試験機とし、測定項目は現場で測定可能なpH、溶存酸素、電気伝導度、T.D.S、塩分濃度、水温とする。

6) 物理探査機材

物理探査機材として電気・電磁探査機を計画する。対象地域の井戸の最大深度は100m程度であるため電気探査機の最大探査深度は100m程度とする。一方、電気探査に先立って実施する電磁探査機は風化帯の水平的分布を探査するのが目的であり、探査深度は40～60mとする。また、電気探査機は地表における探査だけでなく、井戸掘削直後に実施する孔内検層機（電気検層）としても使用可能な機種とする。孔内電気検層に必要な100mのケーブルおよびゾンデ（センサー部分）をアクセサリとして付加する。

7) ハンドポンプおよび修理工具

ハンドポンプは連邦政府が標準化を促進しているVLOMタイプのIndian MarkⅢとする。Indian MarkⅢは揚水管を引き上げることなしにチェックバルブやプランジャーが交換可能であり維持管理が他のハンドポンプと比較し容易である。またIndian MarkⅢはUNICEF、UNDP、

WB などの外国ドナーも導入を推薦している。

対象地域の中には、地下水水質の影響でハンドポンプの金属部分が腐食し易い地域がある。これを防ぐために、ハンドポンプのシリンダー部分と接続ロッドはステンレス製とし、揚水管は uPVC 製とする。

8) ケーシングおよびスクリーンパイプ

現地での井戸調査および市場調査より各パイプの仕様は以下のとおりとする。

表 3-32 各パイプの仕様

項目	内容
ケーシングパイプ	材 質 : uPVC (硬質塩化ビニール) 規 格 : φ4"(O.D.114.4 mm)×3.0m 管 厚 : 5.5mm 以上 継手形式 : ねじ式
スクリーンパイプ	材 質 : uPVC (硬質塩化ビニール) 規 格 : φ4"(O.D.114.4 mm)×3.0m 管 厚 : 5.5mm 以上 継手形式 : ねじ式 スクリーンタイプ : スリット式 (幅 0.8~1.9mm) 開孔率 : 3%以上

9) 井戸掘削泥材

井戸掘削泥材は、井戸掘削時の孔壁安定や掘削土砂の孔外排出を目的として使用される。井戸掘削泥材として以下の 3 種を調達する。

- ① ベントナイト：モンモリロナイト 250 メッシュ粉体
- ② 調泥材：植物性高分子化合物(ポリマー系)
- ③ 発泡材：アニオン系界面活性剤

(4) 主要資機材の調達区分

主要資機材は、現地調査結果に基づき、下表に示す調達先を検討する。また、調達価格については、これらの調達区分からの見積を参考として決定する。

表 3-33 資機材の調達区分

機材名称・項目		調達区分			理 由
		日 本	現 地	第三国	
井戸掘削機材	井戸掘削リグ	●			現地で製造されていないため、日本調達とする。
	掘削ツール、工具類、消耗品	●			現地で製造されていないため、日本調達とする。
	エアコンプレッサー	●			現地で製造されていないため、日本調達とする。
支援車両	クレーン付トラック	●			現地で製造されていないため、日本調達とする。
井戸関連機材	揚水試験機材	●			現地で製造されていないため、日本調達とする。
調査観測機材	水質試験機材	●			現地で製造されていないため、日本調達とする。
	物理探査用機材	●			
井戸建設資材	ハンドポンプ		●		現地で製造されている。品質に問題がないため、現地調達を計画する。
	ケーシングパイプ		●		
	スクリーンパイプ		●		
	井戸掘削泥材		●		

3-2-3 概略設計図

概略設計に関わる設計画面を以下に示す。

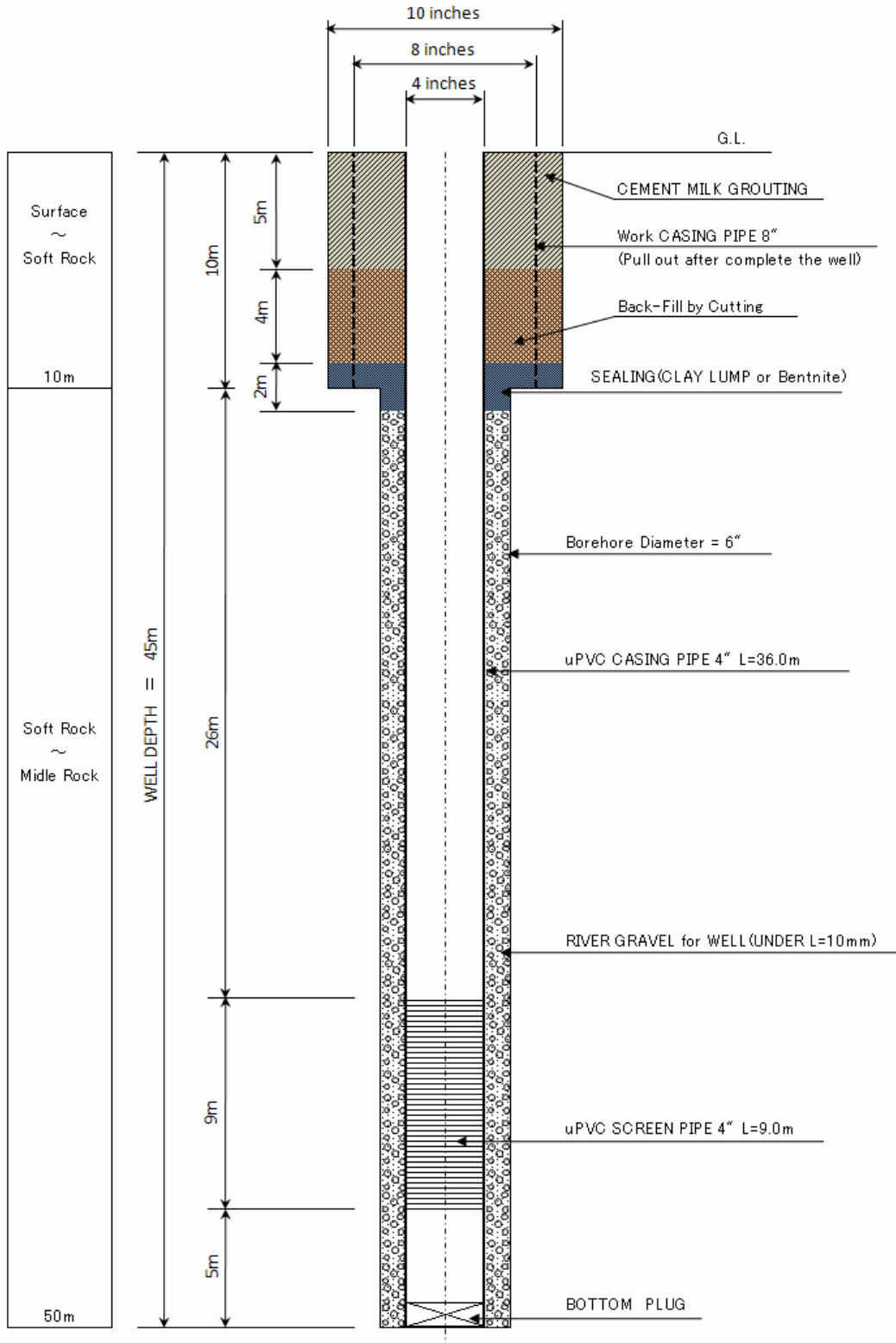


図 3-6 井戸標準図

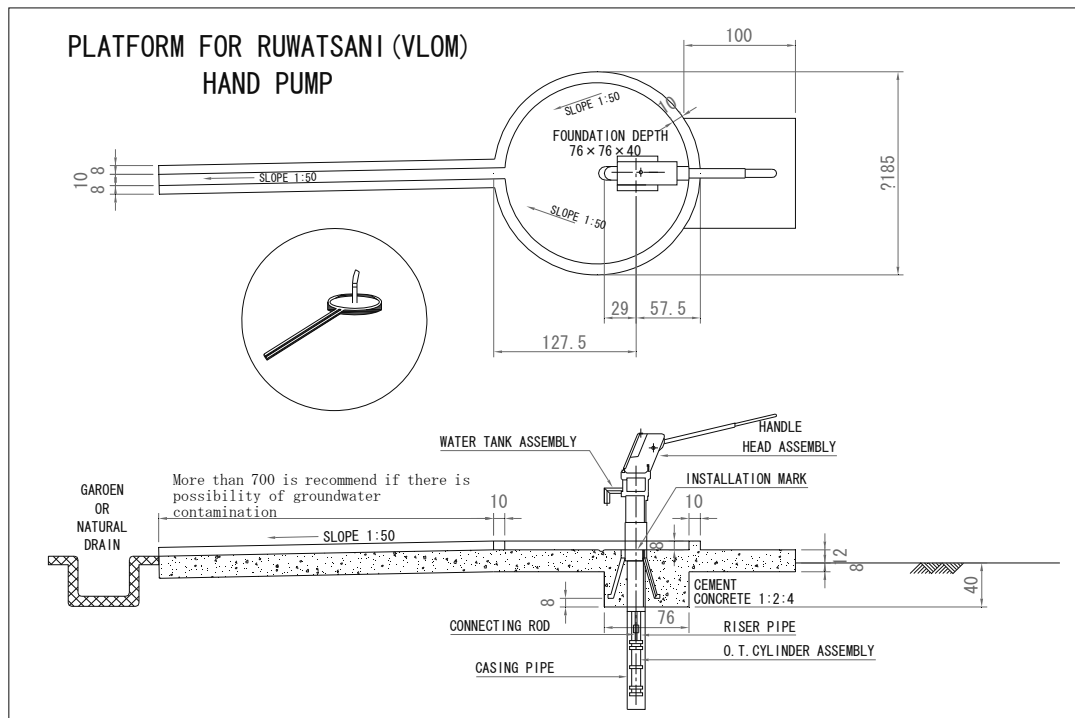


図 3-7 ハンドポンプ深井戸付帯施設

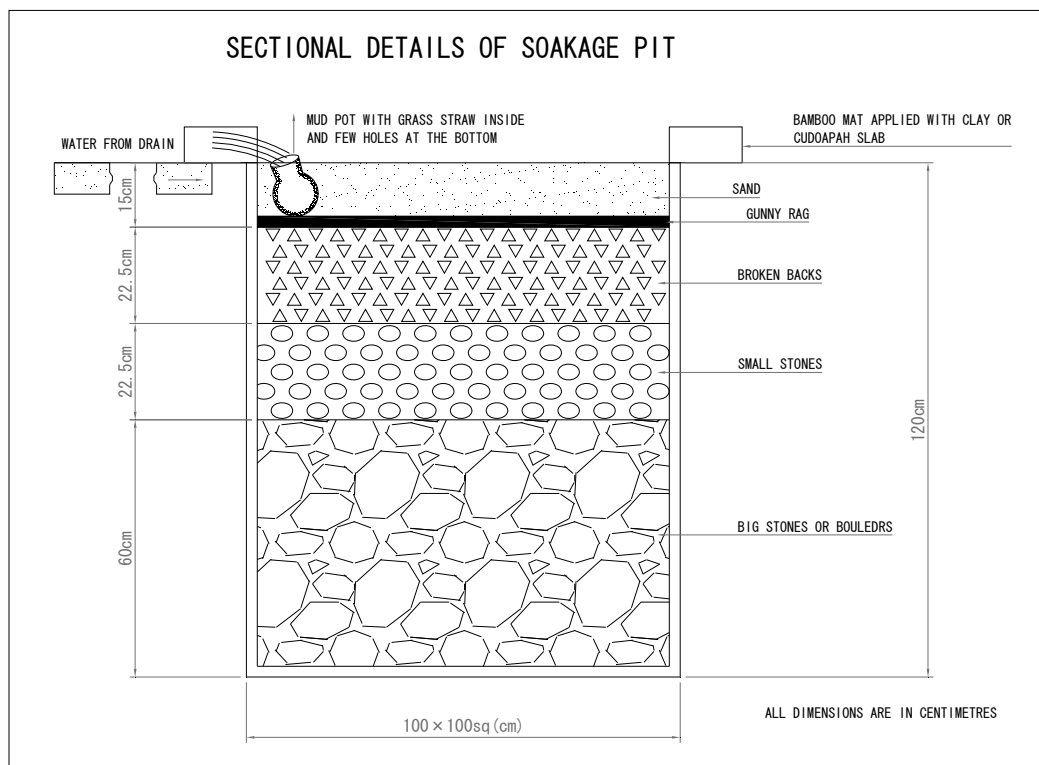


図 3-8 浸透升

3-2-4 調達計画

3-2-4-1 調達方針

次の調達方針に基づき資機材の調達を計画する。

- 1) 各州実施機関による施設建設工事工程と調達計画の整合を図る。
- 2) 採用する機材の選定については、消耗品・交換部品等の入手先、使用環境条件、維持管理体制を十分検討する。
- 3) 調達機材は、現地の技術水準・維持管理状況等の調査結果を踏まえ、現地生産品・日本製品・第三国製品の中から「ナ」国側にとって最も有利な製品を選択する。
- 4) 井戸建設における品質管理・工程管理・施工品質確保の容易さから、使用する資材類の品質は原則として BS/DIN/ASTM/JIS 等の国際規格に準拠した物とするが、ローカルスタンダードで承認された資材であれば調達の範囲とする。
- 5) 調達する資機材の維持管理責任機関は、各州実施機関とする。
- 6) 調達する資機材により建設された井戸の維持管理責任機関は、各コミュニティとする。

3-2-4-2 調達上の留意事項

機材の調達に際しては、次の点に関し状況確認を行う。

- 1) 調達業者が派遣する技術者による調達機材の点検・運転・維持管理に関する技術指導。
- 2) 「ナ」国側の輸入許可・通関手続き・その他貿易業務一般および車両登録等の諸手続き。
- 3) 調達業者の資機材輸送状況、通関・受け取り、保管期間以降の事故。
- 4) 「ナ」国荷降し港（ラゴス）での煩雑な手続き業務の進捗。

3-2-4-3 調達・据付区分

調達された資機材は、各州実施機関に引き渡されるまでの期間、日本側の負担で保管する。引渡し後の資機材の維持管理は、「ナ」国側によって行われる。また、調達資機材を用いて行われる井戸給水施設の建設工事及び完成した施設の管理責任は「ナ」国側とする。

なお、施工に際して日本側は、施工方法・品質管理・工程管理・出来形（高）管理などの技術移転をソフトコンポーネントで行うが、日本側は工事に関する監理責任は負わない。施設建設工事に必要な資材の負担区分は以下のとおりである。

表 3-34 資材負担区分

資機材項目	「ナ」国	日本国
ケーシングパイプ		○
スクリーンパイプ		○
ハンドポンプ		○
ベントナイトや CMC などの井戸掘削泥材		○
セメント・砂利・その他の井戸建設資材	○	

3-2-4-4 調達監理計画

入札から設計・調達/製作・輸送・納品・据付等の一連の作業・業務が円滑に運ばれるようコンサルタントと調達業者は次の監理を行う。

- 1) コンサルタントの調達監理者
 - (ア) 業者打合せ
 - (イ) 承認図書等の照査
 - (ウ) 発注内容の確認
 - (エ) 工場での検査・確認
 - (オ) 船積み前検査
 - (カ) 調達資機材引渡しの確認・立会い
 - (キ) 調達業者が行う運用指導の確認、取り扱い説明書・保守マニュアルの内容確認
- 2) 調達業者
 - (ア) 現地調達管理者を資機材到着に合わせラゴス港へ派遣する。
 - (イ) 掘削関連機材・車両・物理探査機材等を対象とした運転・使用方法に係わる説明・指導を各州実施機関に対し行う。

3-2-4-5 品質管理計画

以下に品質管理計画を工程管理と品質管理に区分して述べる。

- 1) 工程管理

本無償資金協力は機材調達のみで構成されるため、機材の工場製作に対する工程遵守が請負業者に対して要求される。したがって原則として請負業者が工程管理を行い、コンサルタントは請負業者の報告から進捗状況を確認し、必要に応じて工程遵守の警告等を発する。

コンサルタントの工程管理として、以下の作業を計画する。

 - ① 無償資金協力として妥当な事業実施期間を念頭に置き、機材製作に必要と考えられる期間を考慮し必要かつ十分な工期を設定する。また、これに基づき計画工程表を作成し機材調達契約条件とする。
 - ② 工期厳守の観点から、入札時に請負業者が提示する工程の妥当性を確認する。
 - ③ 計画工程と請負業者の実績を比較しながら工程の進捗状況を確認する。
 - ④ 請負業者の工程が計画から大きく遅れてきた場合、請負業者に対する警告を発し、工期遵守を促す。また、必要に応じて工期遵守のための対応策の検討・提案を行う。
- 2) 調達機材の品質管理

無償資金協力で調達する機材は工場で作成される。したがって、原則として調達機材の品質管理は請負業者が行い、コンサルタントは完成時の性能検査確認等から機材品質を確認する。

なお、コンサルタントの品質管理として、以下の作業を計画する。

 - ① 概略設計を踏まえた機材仕様書を入札図書で提示する。
 - ② 請負業者が提案する機材が入札図書で規定した仕様を満たしていることを入札時に確認する。

- ③ 必要に応じ、入札図書で規定可能な範囲を超えた詳細な仕様内容を請負業者の承認図書等を通じて確認する。
- ④ 工場製作完了時の品質検査への立合いや検査結果報告書のレビュー等を通して機材の品質を出荷前に確認する。必要に応じて、製品の手直し等を請負業者へ指示する。

3) 井戸建設の品質管理

「ナ」国では現在、井戸建設に係る品質管理のため、連邦水資源研修所が「ナイジェリアにおける井戸掘削標準化」(案)を作成している。これを、本プロジェクトの井戸建設の品質管理に適用する。

3-2-4-6 資機材等調達計画

本プロジェクトで調達される資機材については、アフターサービスの確保と調達コストの低減が図れるよう、現地調達の可能性を考慮した計画とする。

1) 井戸掘削リグ及び関連機器

井戸掘削リグは現地で製造されていないため、日本製リグを調達する。アフターサービス体制確保が可能であるメーカーの井戸掘削リグ及び掘削用資機材を調達する。

2) 井戸建設用資機材

・ ハンドポンプ

「ナ」国では、連邦政府は Indian Mark-III を村落レベル維持管理タイプのハンドポンプとして標準化を進めており、これは RUWATSAN-1 と呼ばれている。UNICEF, UNDP, WB などの外国ドナーも RUWATSAN-1 の使用を推奨している。また、RUWATSAN-1 は「ナ」国内で生産されており、また現地輸入業者もありスペアパーツ入手が容易であることから、現地調達を計画する。

・ ケーシングパイプ及びスクリーンパイプ類

井戸建設に使用する uPVC (塩ビ) 製のケーシングパイプ及びスクリーンパイプ類は、「ナ」国内において調達が可能である。また、品質面でも国際規格で製造できる会社が数社存在する。よって、本プロジェクトでは上記パイプ類は現地調達とする。

・ 井戸掘削泥材

井戸掘削に使用する泥材(ベントナイト、CMC、発泡剤)は「ナ」国内において調達が可能である。また、品質面の問題ないため、本プロジェクトで掘削泥材は現地調達とする。

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導計画

「ナ」国井戸掘削技術者は、井戸掘削の実績と技術力を十分持っている。その一方で、本プロジェクトで調達する井戸掘削機と同一機種を過去に使用した経験はない。一般に、井戸掘削機や掘削ツールは製造メーカーが異なっても基本的構成と使用方法はほぼ同一である。その一方で、メーカーごとに多少仕様が異なり、機材を良好な状況で継続的に使用するためには、使用開始時点における慎重な操作指導が要求される。「ナ」国側井戸掘削技士が短時間で調達機材の操作方法を習得するには調達機材に精通した日本側技士による以下の 2 種類の技術指導が必要である。

初期操作指導

日本側技士が実施機関の井戸掘削技士に対して、調達機材の操作方法を指導する。指導する内容は、機材の基本的構成・容量・能力、計器類の配置、操作手順、保守・点検方法などの最も基礎的な事項である。

運用指導

実施機関の井戸掘削技士が調達機材を操作して井戸掘削を行った場合に、初期的な操作方法に関する知識だけでは対処できない状況に遭遇する。これに対処するため、日本側井戸掘削技士と実施機関の井戸掘削技士が共同で井戸3本を掘削する。この過程を通じて、「ナ」国井戸掘削技士が掘削機材の実践的操作方法を習得する。

上記の2種類の技術指導は、①井戸掘削機材と、②調査機材に関して必要最小限の規模で行う。

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

各州実施機関は調達機材の効率的な運用を行う意志を持ち、また、対象村落は調達機材により建設される給水施設の持続的な運営・維持管理を行う意思を持っている。これを支援するために、下記ソフトコンポーネントを実施する。

- ① 井戸建設計画・データ管理・機材維持管理技術強化のための支援
- ② 給水施設の運営・維持管理体制強化のための支援

上記ソフトコンポーネントは必要最小限の規模とし、実施方法としては日本人コンサルタントが全体を監督・指導し、一部活動は現地コンサルタントを活用する。実施時期に関しては、各州実施機関への機材引渡し前にソフトコンポーネントを終了する方針とする。

(1) ソフトコンポーネント導入の必要性

1) 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理指導の必要性

本プロジェクトは、各州実施機関が100箇所以上の深井戸給水施設を機材調達後の2年間で建設する計画である。本プロジェクトで調達される資機材を有効活用し、効率的に事業を実施するためには、以下の支援が必要となる。

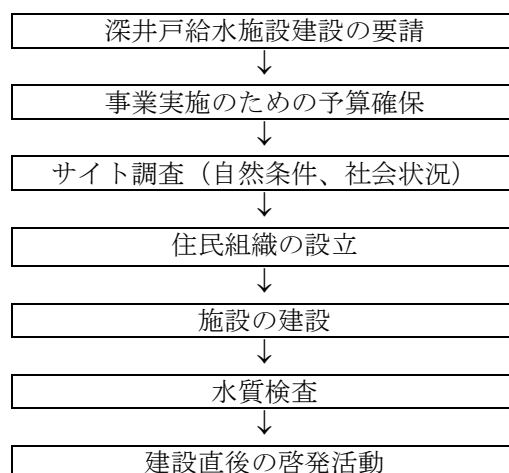
- ①機材の操作方法、井戸掘削技術、探査技術等の技術面の強化
- ②井戸建設計画・データ管理・機材維持管理技術の指導

上記①に関しては、調達業者の技術指導にて対応し、②に関してソフトコンポーネントで実施する。これによって実施機関の限られた人的資源・予算の有効活用が可能となる。加えて、入念に計画された工程管理によって施工速度を速め、本プロジェクトの事業効果を最大限に発揮することができる。

また、実施機関は、過去の井戸掘削データを記録していないため、効率的な井戸建設計画を立案できない。更に、機材の日常点検や機材の維持管理・修繕を計画的に行っていないため、機材の故障が多発し井戸掘削が頻繁に中断し、完成施設数が目標値を下回る。以上の問題の対策として、データ管理技術の強化や機材管理計画の策定が必要である。この技術支援は各州実施機関に対して行う。

2) 給水施設の運営維持管理体制強化の必要性

実施機関による給水・衛生事業は、次の手順を踏んで実施される。



実施機関が建設した施設は完成後にコミュニティに引き渡される。その後、コミュニティの村落水衛生委員会（WASHCOM）が運営維持管理を行う。各 LGA の給水課に所属する水衛生班職員は、実施機関と連携し WASHCOM を支援する。しかしながら、実施機関職員、LGA 職員及びコミュニティ住民 3 者による連携体制が不十分である。特に、3 者連携の中心的存在となるべき LGA 職員に対する研修・指導が行われているにもかかわらず、LGA 職員の専門的な知識・技術力が不足している。その結果、LGA によるコミュニティ支援が効果的に行われていないため、給水施設の運営・維持管理が持続的に実施されない。

対象 5 州の実施機関は、UNICEF が作成したマニュアルを使って LGA が指導を行なっている。しかし、この内容は、参加型村落指導に関する一般的な手法の紹介であり、各州の給水実態を反映したものではないため十分な効果を発揮しているとは言い難い。より平易で各州の村落給水特性を反映したマニュアルの作成が必要である。日常的な維持管理を担当するコミュニティ用のマニュアルが無い場合これを作成する価値は高い。

実施機関による LGA・コミュニティ支援体制を整備し、関係者間の連携体制を強化することによって、住民組織設立や住民啓発活動が適切に行われる。これを目的として、本プロジェクトではソフトコンポーネントの実施によって、実施機関職員に対して専門知識の技術移転を行い、職員のキャパシティ開発を図る。

(2) ソフトコンポーネントの目標

ソフトコンポーネントの目標は以下のとおりである。

- 1) 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術の強化
 - 井戸建設計画を策定する。
 - 井戸台帳を整備する。
 - 地下水汚染防止を目的とした井戸構造を立案する。
 - 機材維持管理計画を策定し、ワークショップへの機器導入計画を立案する。
- 2) 給水施設の運営維持管理体制の強化
 - 給水施設運営維持に関する実施機関・LGA・コミュニティ 3 者の業務内容を明確にし、

業務分担マニュアルを作成する。

- 対象村落の中から技術移転の場としてのモデルコミュニティを選定し、WASHCOMを設置する。
- 実施機関職員が LGA 職員に対してコミュニティ支援の技術指導を行う。
- 実施機関と LGA が連携してモデルコミュニティの WASHCOM 設立と啓発活動を行う。
- 実施機関と LGA が WASHCOM 組織化・運営マニュアルを作成する。

(3) ソフトコンポーネントの成果

本プロジェクトのソフトコンポーネント業務による直接的な成果は以下の通りである。

- 1) 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術の強化
 - 井戸建設計画に基づく工事が実施され、建設工期が短縮する。
 - 井戸台帳に基づき井戸管理が強化される。
 - 井戸構造が改善され、地下水汚染が防止される。
 - ワークショップが整備され、機材の維持管理が強化される。
- 2) 給水施設の運営・維持管理体制の強化
 - 実施機関が担当する給水施設運営・維持管理支援に関する業務内容が明確になり、業務実施体制が整備される。
 - 実施機関と LGA の連携が強化され、村落水衛生委員会への支援が継続的に行われる。
 - モデルコミュニティにおける活動を通じて、実施機関と LGA 職員が住民組織化・啓発活動の技術を習得する。
 - 各コミュニティに水衛生委員会が設立される。
 - 運営マニュアルに沿って、給水施設の運営・維持管理が継続的に行われる。

(4) ソフトコンポーネントの活動

支援活動は以下の 2 項目である。

- 1) 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術指導

工事開始に先立って邦人コンサルタントが実施機関の担当部局の職員に対して、技術指導を行う。技術指導の内容と実施機関の対象部局を表 3-35 に示す。

表 3-35 ソフトコンポーネント対象部局（井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術）

項目	対象州					
	ケッピ	ナイジャ	タラバ	オンド	エヌグ	
(1) 井戸掘削計画	地方給水・衛生 公社 機材管理 部	地方給水・衛生 公社 給水部	地方給水・衛生 公社 給水部	水衛生プロジェ クト 給水部	地方給水・衛生 公社 給水部	
(2) データ管理	地方給水・衛生 公社 給水部	地方給水・衛生 公社 給水部	地方給水・衛生 公社 給水部	水衛生プロジェ クト 給水部	地方給水・衛生 公社 給水部	
(3) 機材維持管理	地方給水・衛生 公社 機材管理 部	地方給水・衛生 公社 機材管理 部	地方給水・衛生 公社 機材管理 部	水衛生プロジェ クト 機材管理 部	地方給水・衛生 公社 機材管理 部	

- 2) 給水施設の運営維持管理体制の強化指導

工事開始に先立って邦人コンサルタントが実施機関の担当部局の職員に対して、技術指導

を行う。技術指導の内容と実施機関の対象部局を表に示す。

表 3-36 ソフトコンポーネント対象部局（給水施設の運営維持管理体制の強化）

	対象州	ケッビ	ナイジャ	タラバ	オンド	エヌグ
	項目					
(1)	給水施設の運営維持管理体制の強化	地方給水・衛生公社 村落啓発部	地方給水・衛生公社 村落啓発部	地方給水・衛生公社 村落啓発・衛生推進部	水衛生プロジェクト 村落啓発・衛生教育部	地方給水・衛生公社 村落啓発・衛生部

表 3-37 活動明細計画(1/2)

1) 井戸建設計画・データ管理・機材維持管理強化支援（対象5州の実施機関に対して）

活動項目	活動内容	実施方法	直接的成果
1. 井戸建設計画策定指導	1-1. 井戸構造図の作成 1-2. 要員計画および施工計画の作成 1-3. 工程管理計画策定 1-4. 安全管理計画策定	① 実施機関に施工計画チームを設立する。 ② 井戸構造図を作成する。 ③ 施工計画書を作成する。 ④ 工程管理計画書を作成する。 ⑤ 安全管理計画書を作成する。 (備考1参照)	1. 地質状況に対応した井戸構造図が作成される。 2. 施設建設工期の短縮を目的とした井戸建設計画が策定される。 3. 井戸台帳が整備される。 4. 機材維持管理計画が作成され、修理工器導入計画が作成される。
2. 井戸台帳の整備指導	2-1. 井戸台帳の整備	① 既存井戸データの収集、フォーマットの作成。 ② データのインプット。 (備考2参照)	投入・資機材 1. 邦人コンサルタント 1名 ローカルコンサルタント 1名 2. 車輛：邦人コンサルタント用1台 x 213日 3. 関連資料の準備 1式
3. 機材維持管理指導	3-1. 機材維持管理計画策定 3-2. 機材維持管理マニュアル作成 3-3. 修理用機器導入計画作成	① 機材維持管理計画チームを設立する。 ② 機材維持管理計画を作成する。 ③ 修理用機器導入計画を作成する。 ④ 関連マニュアル・チェックシートを作成する。(備考3参照)	<相手国側> 1. 各州実施機関 4~10名
<ワーキングチーム> (各州) (1) 指導員 a) 邦人コンサルタント 1名 b) ローカルコンサルタント 1名 (2) 対象者：実施機関職員(各州) a) 施工計画チーム： 給水部職員 4名 井戸台帳管理チーム 給水部職員 4名 c) 機材維持管理チーム 機材管理部職員 4名	備考 1. 井戸建設計画策定指導 (a) プロジェクトの説明、担当員の責任の重要性を説明、各課の協力の重要性を説明 (b) 施工計画書の目次案の作成 (c) 井戸構造と地下水汚染に関する講義 (d) 品質、工程、安全管理についての講義 (e) 掘削チーム編成の提案 (h) チェックシート類の作成 (i) 他の事例の紹介 (f) 井戸構造図の作成 (j) 施工計画書の作成	2. 井戸台帳の整備指導 (a) 井戸データの重要性を説明 (b) データ管理の現状と問題点についての理解 (c) 井戸データ管理フォーマットの策定 (d) プロジェクト実施時の井戸データ入力方法の確認 3. 機材の維持管理指導 (a) 機材維持管理計画の目次案作成 (b) 修理用機器導入計画の目次案作成 (c) 機材維持管理計画の作成 (d) 修理用機器導入計画の作成 (e) 関連マニュアル・チェックシート類の作成	

表 3-38 活動明細計画 (2/2)

2) 給水施設の運営・維持管理体制強化支援 (対象 5 州の実施機関に対して)

活動項目	活動内容	実施方法	直接的成果
1. 実施機関の給水施設運営維持管理体制の整備指導	1-1. 給水施設運営維持管理体制の明確化	① 給水施設運営維持管理体制の現状を把握する。 ② 給水施設運営維持管理体制に関する業務をリストアップする。 ③ 同業務に対する実施機関—地方政府—村落水衛生委員会の役割分担を整理する。	1. 給水施設運営維持管理体制が整備され、業務内容が明確になる。 2. 実施機関と地方政府の村落水衛生委員会支援の業務運営管理規則が作成され、支援分担内容が明確になる。
2. 実施機関と地方政府との連携強化指導	2-1. 分担業務の確認 2-2. 業務運営管理規則の作成	① モザル地方政府を選定し、ワーキングチームを設立する。(備考1参照) ② モザル地方政府の水衛生管理ユニットとの会議を開催し、業務分担を確認する。 ① 施設故障時対応体制、スプアパネット供給支援体制、定例会議開催等の村落水衛生委員会支援のための業務運営管理規則を検討する。 ② 業務運営管理規則を文書化する。	3. モザルコミュニティで村落水衛生委員会が設立され、実施機関/地方政府職員が住民組織化/啓発活動の技術を取得する。 4. モニタリング方法を決定し、マニュアルが作成される。
3. 村落水衛生委員会の組織化と住民啓発活動支援 (備考2参照)	3-1. 分担業務の確認 3-2. 村落水衛生委員会設立支援	① モザル地方政府の中から対象村落を決め、モザルコミュニティを決定する。 ② モザルコミュニティの住民に対し、実施機関—地方政府—村落水衛生委員会の業務分担を説明する。 ① 村落水衛生委員会の必要性・役割、住民による施設運営維持管理の重要性について説明する。 ② 村落水衛生委員会のメンバーを選出し、メンバーリストを作成する。	投入・資機材 <日本側> 1. 邦人コンサルタント1名 2. 邦人コンサルタント用車両1台 x 151日 3. 関連資料の準備 1式 <相手国側> 1. 実施機関担当者 4名 2. 地方政府担当者 5名 3. 上記担当者移動用車両
3-3. 給水施設の維持管理費用徴収に関する啓発活動支援	3-4. 給水施設関連の啓発活動支援 (備考3参照)	① 村落ワーキングチームを開催する。 ② 給水施設の維持管理費用の必要性を説明する。 ③ 維持管理費用に関する討議を行う。(金額、支払い頻度、支払い方法、徴収・保管方法等を決定する。) ④ 村落水衛生委員会の運営規則(支払い方法等)を作成する。 ① 給水施設周辺や家庭の水廻り等の衛生環境改善に関する啓発活動を行う。 ② 水因性疾患予防に関する啓発活動を行う。	
3-5. 給水施設の修理・点検法の指導 (備考4参照)	備考	① 井戸故障時の対処方法を説明する。(業務分担と連絡体制) ② ハンドポンプ修理工に対し井戸修理・点検の訓練を行い、修理マニュアルを配付し説明する。	
<ワーキングチーム> (各州) a) 邦人コンサルタント (フェシリテーター) 1名 b) 実施機関職員 4名 c) 地方政府 水衛生管理職員 2名 d) アトシバガ: UNICEF職員 (地方給水システム、衛生教育担当者) e) 参加者: 1 モザル地方政府、1 モザルコミュニティ	1. ワーキンググループは邦人コンサルタント1名、実施機関の関連部署からの代表者計4名、モザル地方政府 水衛生管理職員代表者2名、計7名で構成する。 邦人コンサルタントはフェシリテーターとなりワーキンググループが主体で各活動を実施する。また、UNICEF(地方給水システム担当者)にアトシバガとして参加してもらう。 2. ワーキンググループの中で実施機関職員がモザル地方政府 水衛生管理職員とともに種々の活動を行う。 3. 衛生教育は2回実施し、そのうち1回は女性のみを対象とする。 4. モザルコミュニティにある実施機関が建設した既存井戸を使用して、ハンドポンプ修理工や水衛生管理委員会に対して、ハンドポンプ修理法の訓練を行う。		

表 3-39 詳細投入計画(建設計画・データ管理・機材維持管理)

州	支援内容	活動項目	活動内容	詳細活動(実施日数)	1	2	3	4	5	8	活動場所	成果	成果品
国内準備	移動	国内準備	テキストの作成	・指導内容、活動計画の作成(10日) ・必要書類、備品の準備(5日)							日本		・指導テキスト(活動計画、資料等)
		移動		・成田-アブジャ(2日) ・アブジャにて打ち合わせ(JICA、水資源省)(2日)							移動日		
エヌグ	井戸掘削計画・データ管理・機材管理の支援(エヌグ州)	井戸建設計画策定	施工計画チームの設立	・移動アブジャ-エヌグ(1日) ・施工計画チームの設立および指導内容の説明等(2日)							エヌグ市内	・工期短縮のための井戸建設計画が策定される。	・井戸構造図 ・委員計画および施工計画 ・工程管理計画書 ・安全管理計画書/安全管理マニュアル
			井戸構造図作成指導 ・委員計画および施工計画策定指導	・井戸構造図の作成(3日) ・施工計画作成方法、品質管理、工事手順の説明、質疑応答および施工計画書作成(6日)									
			工程管理計画策定指導	・工程管理の説明、工事優先順位の付け方、工程管理書作成(5日)									
		井戸台帳整備	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)	・安全管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・現場での安全指導、安全管理計画書作成(2日)								・井戸台帳が整備される	・井戸台帳
		機材維持管理計画	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機材維持管理計画作成指導	・既存井戸データの収集(2日) ・井戸台帳フォーマットの作成(2日) ・データの入力インプット(ローカルコンサルタント委託)								・機材維持管理計画が策定される。	・機材維持管理計画書/機材維持管理マニュアル(機材チェックシート) ・修理用機器導入計画
		報告書の作成		・機材維持管理計画作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機材維持管理計画書の作成(4日) ・修理用機器導入計画の作成(4日) ・関連マニュアル・チェックシートの作成(2日)									・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等
オンド	井戸掘削計画・データ管理・機材管理の支援(オンド州)	井戸建設計画策定	施工計画チームの設立	・移動エヌグ-オンド(1日) ・施工計画チームの設立および指導内容の説明等(2日)							オンド市内	・工期短縮のための井戸建設計画が策定される。	・井戸構造図 ・委員計画および施工計画 ・工程管理計画書 ・安全管理計画書/安全管理マニュアル
			井戸構造図作成指導 ・委員計画および施工計画策定指導	・井戸構造図の作成(3日) ・施工計画作成方法、品質管理、工事手順の説明、質疑応答および施工計画書作成(6日)									
			工程管理計画策定指導	・工程管理の説明、工事優先順位の付け方、工程管理書作成(5日)									
		井戸台帳整備	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)	・安全管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・現場での安全指導、安全管理計画書作成(2日)								・井戸台帳が整備される	・井戸台帳
		機材維持管理計画	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機材維持管理計画作成指導	・既存井戸データの収集(2日) ・井戸台帳フォーマットの作成(2日) ・データの入力インプット(ローカルコンサルタント委託)								・機材維持管理計画が策定される。	・機材維持管理計画書/機材維持管理マニュアル(機材チェックシート) ・修理用機器導入計画
		報告書の作成		・機材維持管理計画作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機材維持管理計画書の作成(4日) ・修理用機器導入計画の作成(4日) ・関連マニュアル・チェックシートの作成(2日)									・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等
タラバ	井戸掘削計画・データ管理・機材管理の支援(タラバ州)	井戸建設計画策定	施工計画チームの設立	・移動タラバ(2日) ・施工計画チームの設立および指導内容の説明等(2日)							タラバ(ジャリンゴ)市内	・工期短縮のための井戸建設計画が策定される。	・井戸構造図 ・委員計画および施工計画 ・工程管理計画書 ・安全管理計画書/安全管理マニュアル
			井戸構造図作成指導 ・委員計画および施工計画策定指導	・井戸構造図の作成(3日) ・施工計画作成方法、品質管理、工事手順の説明、質疑応答および施工計画書作成(6日)									
			工程管理計画策定指導	・工程管理の説明、工事優先順位の付け方、工程管理書作成(5日)									
		井戸台帳整備	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)	・安全管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・現場での安全指導、安全管理計画書作成(2日)								・井戸台帳が整備される	・井戸台帳
		機材維持管理計画	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機材維持管理計画作成指導	・既存井戸データの収集(2日) ・井戸台帳フォーマットの作成(2日) ・データの入力インプット(ローカルコンサルタント委託)								・機材維持管理計画が策定される。	・機材維持管理計画書/機材維持管理マニュアル(機材チェックシート) ・修理用機器導入計画
		報告書の作成		・機材維持管理計画作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機材維持管理計画書の作成(4日) ・修理用機器導入計画の作成(4日) ・関連マニュアル・チェックシートの作成(2日)									・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等
ケッビ	井戸掘削計画・データ管理・機材管理の支援(ケッビ州)	井戸建設計画策定	施工計画チームの設立	・移動タラバ-ケッビ(1日) ・施工計画チームの設立および指導内容の説明等(2日)							ケッビ市内	工期短縮のための井戸建設計画が策定される。	・井戸構造図 ・委員計画および施工計画 ・工程管理計画書 ・安全管理計画書/安全管理マニュアル
			井戸構造図作成指導 ・委員計画および施工計画策定指導	・井戸構造図の作成(3日) ・施工計画作成方法、品質管理、工事手順の説明、質疑応答および施工計画書作成(6日)									
			工程管理計画策定指導	・工程管理の説明、工事優先順位の付け方、工程管理書作成(5日)									
		井戸台帳整備	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)	・安全管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・現場での安全指導、安全管理計画書作成(2日)								井戸台帳が整備される	井戸台帳
		機材維持管理計画	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機材維持管理計画作成指導	・既存井戸データの収集(2日) ・井戸台帳フォーマットの作成(2日) ・データの入力インプット(ローカルコンサルタント委託)								機材維持管理計画が策定される。	・機材維持管理計画書/機材維持管理マニュアル(機材チェックシート) ・修理用機器導入計画
		報告書の作成		・機材維持管理計画作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機材維持管理計画書の作成(4日) ・修理用機器導入計画の作成(4日) ・関連マニュアル・チェックシートの作成(2日)									・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等
ナイジェリア	井戸掘削計画・データ管理・機材管理の支援(ナイジェリア州)	井戸建設計画策定	施工計画チームの設立	・移動ケッビ-ナイジェリア(1日) ・施工計画チームの設立および指導内容の説明等(2日)							ナイジェリア(ミンナ)市内	工期短縮のための井戸建設計画が策定される。	・井戸構造図 ・委員計画および施工計画 ・工程管理計画書 ・安全管理計画書/安全管理マニュアル
			井戸構造図作成指導 ・委員計画および施工計画策定指導	・井戸構造図の作成(3日) ・施工計画作成方法、品質管理、工事手順の説明、質疑応答および施工計画書作成(6日)									
			工程管理計画策定指導	・工程管理の説明、工事優先順位の付け方、工程管理書作成(5日)									
		井戸台帳整備	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)	・安全管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・現場での安全指導、安全管理計画書作成(2日)								井戸台帳が整備される	井戸台帳
		機材維持管理計画	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機材維持管理計画作成指導	・既存井戸データの収集(2日) ・井戸台帳フォーマットの作成(2日) ・データの入力インプット(ローカルコンサルタント委託)								機材維持管理計画が策定される	・機材維持管理計画書/機材維持管理マニュアル(機材チェックシート) ・修理用機器導入計画
		報告書の作成		・機材維持管理計画作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機材維持管理計画書の作成(4日) ・修理用機器導入計画の作成(4日) ・関連マニュアル・チェックシートの作成(2日)									・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等
成果達成度	ソフトコンポーネント全体の成果達成度評価	移動日		・成田-アブジャ(2日) ・アブジャにて打ち合わせ(JICA、水資源省)(3日) ・アブジャ-成田(2日)							移動日		
		成果達成度評価調査(エヌグ州、オンド州、タラバ州)		関係者からの聞き取り調査、現場視察、実施期間からの聞き取り調査および達成度評価(20日)							エヌグ州、オンド州、タラバ州		ソフトコンポーネント完了報告書(JICA)
投入計画	日本側	委員				1	2	3	4	5	8	数量	適用
		井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理指導1(邦人コンサルタント)										5.09M/M	国内:0.23M/M(7日) 現地:4.86M/M(118日+28日=146日)
		井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理指導2(邦人コンサルタント)										2.93M/M	国内:0.23M/M(7日) 現地:2.70M/M(81日)
		井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理指導(ローカルコンサルタント)										45日	各州9日人×5州=45人日
		井戸掘削計画・管理ワーキングチームの職員(4~8名程度)											給水部井戸掘削・水理地質職員 計4~8名
	ナイジェリア側	車両				1	2	3	4	5	8	数量	適用
		車輦(4WD)										125.5日	101.5日(ソフコン本体)+24日(達成度評価)=125.5日。邦人スタッフ用
		車輦(4WD)										66.5日	邦人スタッフ用
		作業部屋、会議室、その他				1	2	3	4	5	8	数量	適用
		作業部屋										約6ヶ月	
会議室										5日	LGA会議:5日		
その他											ナイジェリア側移動用車両等必要時		

表 3- 40 詳細投入計画(村落給水施設運営・維持管理)

州	支援内容	活動項目	活動内容	詳細活動(実施日数)	1				活動場所	成果	成果品
					1	2	3	4			
エヌグ	国内準備	移動	指導内容、計画検討、資料作成	・指導内容、活動計画の作成(10日) ・必要書類、備品の準備(5日)					日本		指導テキスト(活動計画、資料等)
				・成田-アブジャ(2日) ・アブジャにて打ち合わせ(JICA、水資源省)(2日)					移動日		
	給水施設運営維持管理体制強化の支援(エヌグ州)	給水施設運営維持管理体制の整備	準備作業、ワーキングチーム立ち上げ	・国内移動(アブジャ-エヌグ)(1日) ・モデルLGAコミュニティ選定とワーキングチームの立ち上げ(2日)					エヌグ市内、モデルLGAモデルコミュニティ	給水施設運営維持管理に関する体制が整備され、業務内容が明確になる。	業務運営管理規則
			運営維持管理体制の明確化指導	・既存井戸サイト、LGA情報の整理(1日) ・既存給水施設運営維持管理体制の整理と改善点の検討(2日) ・給水施設運営維持管理業務内容と関係者の業務分担の整理(3日) ・各機関の業務内容の文書化(2日)							
		実施機関とLGAの連携強化	分担業務の確認と業務運営管理規則の作成指導	・モデルLGA水衛生管理課との会議(2日) ・業務運営管理規則の検討(2日) ・業務運営管理規則の文書化(3日)							
村落水衛生委員会の組織化と住民啓発支援	村落水衛生委員会組織化と住民啓発活動等に関する支援	・コミュニティ支援活動準備作業(1日) ・住民分担業務説明、村落水衛生委員会設立、維持管理費用検討(2日) ・衛生教育(男女別)(1日) ・給水施設の修理・点検マニュアルの配布・説明(2日) ・活動内容の改善点の検討(1日)					モデルコミュニティで村落水衛生委員会が設立され、同時に実施機関/LGA水衛生管理課職員が住民組織化/啓発活動のノウハウを習得する。	・村落水衛生委員会メンバーリスト、委員会規則等 ・ハンドポンプメンテナンスマニュアル ・衛生教育、啓発活動資料			
報告書の作成		ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(4日)						・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等			
オンド	国内準備	移動	指導内容、計画検討、資料作成	・国内移動(エヌグ-オンド)(1日) ・モデルLGAコミュニティ選定とワーキングチームの立ち上げ(2日)					オンド市内、モデルLGAモデルコミュニティ	給水施設運営維持管理に関する体制が整備作成され、業務内容が明確になる。	業務運営管理規則
				・既存井戸サイト、LGA情報の整理(1日) ・既存給水施設運営維持管理体制の整理と改善点の検討(2日) ・給水施設運営維持管理業務内容と関係者の業務分担の整理(3日) ・各機関の業務内容の文書化(2日)							
	実施機関とLGAの連携強化	分担業務の確認と業務運営管理規則の作成指導	・モデルLGA水衛生管理課との会議(2日) ・業務運営管理規則の検討(2日) ・業務運営管理規則の文書化(3日)								
	村落水衛生委員会の組織化と住民啓発支援	村落水衛生委員会組織化と住民啓発活動等に関する支援	・コミュニティ支援活動準備作業(1日) ・住民分担業務説明、村落水衛生委員会設立、維持管理費用検討(2日) ・衛生教育(男女別)(1日) ・給水施設の修理・点検マニュアルの配布・説明(2日) ・活動内容の改善点の検討(1日)					モデルコミュニティで村落水衛生委員会が設立され、同時に実施機関/LGA水衛生管理課職員が住民組織化/啓発活動のノウハウを習得する。	・村落水衛生委員会メンバーリスト、委員会規則等 ・ハンドポンプメンテナンスマニュアル ・衛生教育、啓発活動資料		
	報告書の作成		ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(4日)						・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等		
タラバ	国内準備	移動	指導内容、計画検討、資料作成	・国内移動(オンド-タラバ)(1日) ・モデルLGAコミュニティ選定とワーキングチームの立ち上げ(2日)					タラバ(ジャリンゴ)市内、モデルLGAモデルコミュニティ	給水施設運営維持管理に関する体制が整備作成され、業務内容が明確になる。	業務運営管理規則
				・既存井戸サイト、LGA情報の整理(1日) ・既存給水施設運営維持管理体制の整理と改善点の検討(2日) ・給水施設運営維持管理業務内容と関係者の業務分担の整理(3日) ・各機関の業務内容の文書化(2日)							
	実施機関とLGAの連携強化	分担業務の確認と業務運営管理規則の作成指導	・モデルLGA水衛生管理課との会議(2日) ・業務運営管理規則の検討(2日) ・業務運営管理規則の文書化(3日)								
	村落水衛生委員会の組織化と住民啓発支援	村落水衛生委員会組織化と住民啓発活動等に関する支援	・コミュニティ支援活動準備作業(1日) ・住民分担業務説明、村落水衛生委員会設立、維持管理費用検討(2日) ・衛生教育(男女別)(1日) ・給水施設の修理・点検マニュアルの配布・説明(2日) ・活動内容の改善点の検討(1日)					モデルコミュニティで村落水衛生委員会が設立され、同時に実施機関/LGA水衛生管理課職員が住民組織化/啓発活動のノウハウを習得する。	・村落水衛生委員会メンバーリスト、委員会規則等 ・ハンドポンプメンテナンスマニュアル ・衛生教育、啓発活動資料		
	報告書の作成		ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(4日)						・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等		
ケツピ	国内準備	移動	指導内容、計画検討、資料作成	・国内移動(タラバ-ケツピ)(1日) ・モデルLGAコミュニティ選定とワーキングチームの立ち上げ(2日)					ケツピ市内、モデルLGAモデルコミュニティ	給水施設運営維持管理に関する体制が整備作成され、業務内容が明確になる。	業務運営管理規則
				・既存井戸サイト、LGA情報の整理(1日) ・既存給水施設運営維持管理体制の整理と改善点の検討(2日) ・給水施設運営維持管理業務内容と関係者の業務分担の整理(3日) ・各機関の業務内容の文書化(2日)							
	実施機関とLGAの連携強化	分担業務の確認と業務運営管理規則の作成指導	・モデルLGA水衛生管理課との会議(2日) ・業務運営管理規則の検討(2日) ・業務運営管理規則の文書化(3日)								
	村落水衛生委員会の組織化と住民啓発支援	村落水衛生委員会組織化と住民啓発活動等に関する支援	・コミュニティ支援活動準備作業(1日) ・住民分担業務説明、村落水衛生委員会設立、維持管理費用検討(2日) ・衛生教育(男女別)(1日) ・給水施設の修理・点検マニュアルの配布・説明(2日) ・活動内容の改善点の検討(1日)					モデルコミュニティで村落水衛生委員会が設立され、同時に実施機関/LGA水衛生管理課職員が住民組織化/啓発活動のノウハウを習得する。	・村落水衛生委員会メンバーリスト、委員会規則等 ・ハンドポンプメンテナンスマニュアル ・衛生教育、啓発活動資料		
	報告書の作成		ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(4日)						・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等		
ナイジャ	国内準備	移動	指導内容、計画検討、資料作成	・国内移動(ケツピ-ナイジャ)(1日) ・モデルLGAコミュニティ選定とワーキングチームの立ち上げ(2日)					ナイジャ(ミンナ)市内、モデルLGAモデルコミュニティ	給水施設運営維持管理に関する体制が整備作成され、業務内容が明確になる。	業務運営管理規則
				・既存井戸サイト、LGA情報の整理(1日) ・既存給水施設運営維持管理体制の整理と改善点の検討(2日) ・給水施設運営維持管理業務内容と関係者の業務分担の整理(3日) ・各機関の業務内容の文書化(2日)							
	実施機関とLGAの連携強化	分担業務の確認と業務運営管理規則の作成指導	・モデルLGA水衛生管理課との会議(2日) ・業務運営管理規則の検討(2日) ・業務運営管理規則の文書化(3日)								
	村落水衛生委員会の組織化と住民啓発支援	村落水衛生委員会組織化と住民啓発活動等に関する支援	・コミュニティ支援活動準備作業(1日) ・住民分担業務説明、村落水衛生委員会設立、維持管理費用検討(2日) ・衛生教育(男女別)(1日) ・給水施設の修理・点検マニュアルの配布・説明(2日) ・活動内容の改善点の検討(1日)					モデルコミュニティで村落水衛生委員会が設立され、同時に実施機関/LGA水衛生管理課職員が住民組織化/啓発活動のノウハウを習得する。	・村落水衛生委員会メンバーリスト、委員会規則等 ・ハンドポンプメンテナンスマニュアル ・衛生教育、啓発活動資料		
	報告書の作成		ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(4日)						・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等		
投入計画	要員				1	2	3	4	数量	適用	
	日本側	給水施設運営維持管理体制強化指導1(邦人コンサルタント)							3.36M/M	国内:0.23M/M(7日) 現地:3.13M/M(94日)	
		給水施設運営維持管理体制強化指導2(邦人コンサルタント)							2.39M/M	国内:0.23M/M(7日) 現地:2.16M/M(65日)	
	ナイジェリア側	給水施設運営維持管理体制強化ワーキングチームの職員(6名程度)								実施機関:各州4名 LGA:各州2名(エリアハンドポンプメカニック1名、保健担当1名)	
		外部アドバイザー							10人日	UNICEF担当職員、2人日/州×5州=10人日	
	車両				1	2	3	4	数量	適用	
	日本側	車輛(4WD)	邦人コンサルタント1(給水施設維持管理強化指導)移動用						77.5台日	邦人スタッフ用	
		車輛(4WD)	邦人コンサルタント2(給水施設維持管理強化指導)移動用						50.5台日	邦人スタッフ用	
	作業部屋、会議室、その他				1	2	3	4	数量	適用	
	ナイジェリア側	作業部屋							約5ヶ月		
会議室								5日	LGA会議:5日		
その他		ナイジェリア側移動用車両等必要時									

(5) ソフトコンポーネント活動の実施リソースの調達方法

本プロジェクトのソフトコンポーネント業務による支援項目と実施リソースの調達方法は以下の通りである。

表 3-41 ソフトコンポーネントの支援項目と実施リソースの調達方法

技術支援項目	最適なりソース像	実施リソース調達方法
1) 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術支援	対象 5 州の水理地質、相手側の実施能力、調達される機材の内容を把握し、 (ア) 井戸掘削計画を立案できる人材 (イ) 井戸台帳整備の経験を持つ人材 (ウ) 機材維持管理計画を作成できる人材	現地でのリソースでは難しいため邦人コンサルタントによる直接支援とする。井戸台帳整備指導は一部活動をローカルコンサルタントにより実施する。
2) 給水施設の運営維持管理体制支援	対象 5 州の給水施設維持管理の問題点を把握して、 (ア) 支援体制整備が実施できる人材 (イ) 村落水衛生委員会の組織化と住民啓発活動支援を実施できる人材	現地リソースでは対応できないため、邦人コンサルタントの直接支援で実施する。

1) 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理強化支援のための指導は、実施機関の給水部に所属する井戸掘削班・水理地質職員および機材維持管理部の職員（表 3-35 参照）を対象に、邦人コンサルタントとローカルコンサルタントが実施する。主な支援項目は井戸建設計画作成、井戸台帳整備、機材維持管理に関連した内容とし、本プロジェクトで調達される機材を活用した効率的な施設建設促進を目的とする。支援の一部の作業をローカルコンサルタントを雇用し実施する。

2) 給水施設の運営・維持管理体制強化のための指導は、各実施機関の村落啓発担当課（表 3-36 参照）の職員を対象として、邦人コンサルタントが実施する。主な支援項目は、給水施設運営・維持管理体制の整備、実施機関と LGA の連携強化、村落水衛生委員会の組織化と住民啓発に関連した内容とする。

(6) ソフトコンポーネントの実施工程

ソフトコンポーネントは、井戸建設工事開始に先立って実施する。実施機関の職員が参加できるように断食月を避けつつ、井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理支援、給水施設運営・維持管理支援の分野を実施する。ソフトコンポーネントの実施工程を表 3-42 に示す。コンサルタント契約締結の 9 ヶ月後から開始し約 7.0 ヶ月間の現地作業を予定する。ソフトコンポーネント全体の成果達成度の確認については、ソフトコンポーネント活動が終了してから約 2 ヶ月後に 0.5 ヶ月間の現地作業を予定する。ソフトコンポーネント実施に当たっては、ローカルコンサルタントを活用するなど、日本人技術者の従事期間を可能な限り短縮した計画とする。

表 3-42 ソフトコンポーネント実施工程(対象 5 州)

■ 日本人コンサルタント(国内)
 ■ 日本人コンサルタント(現地)
 ()の数值は作業日数

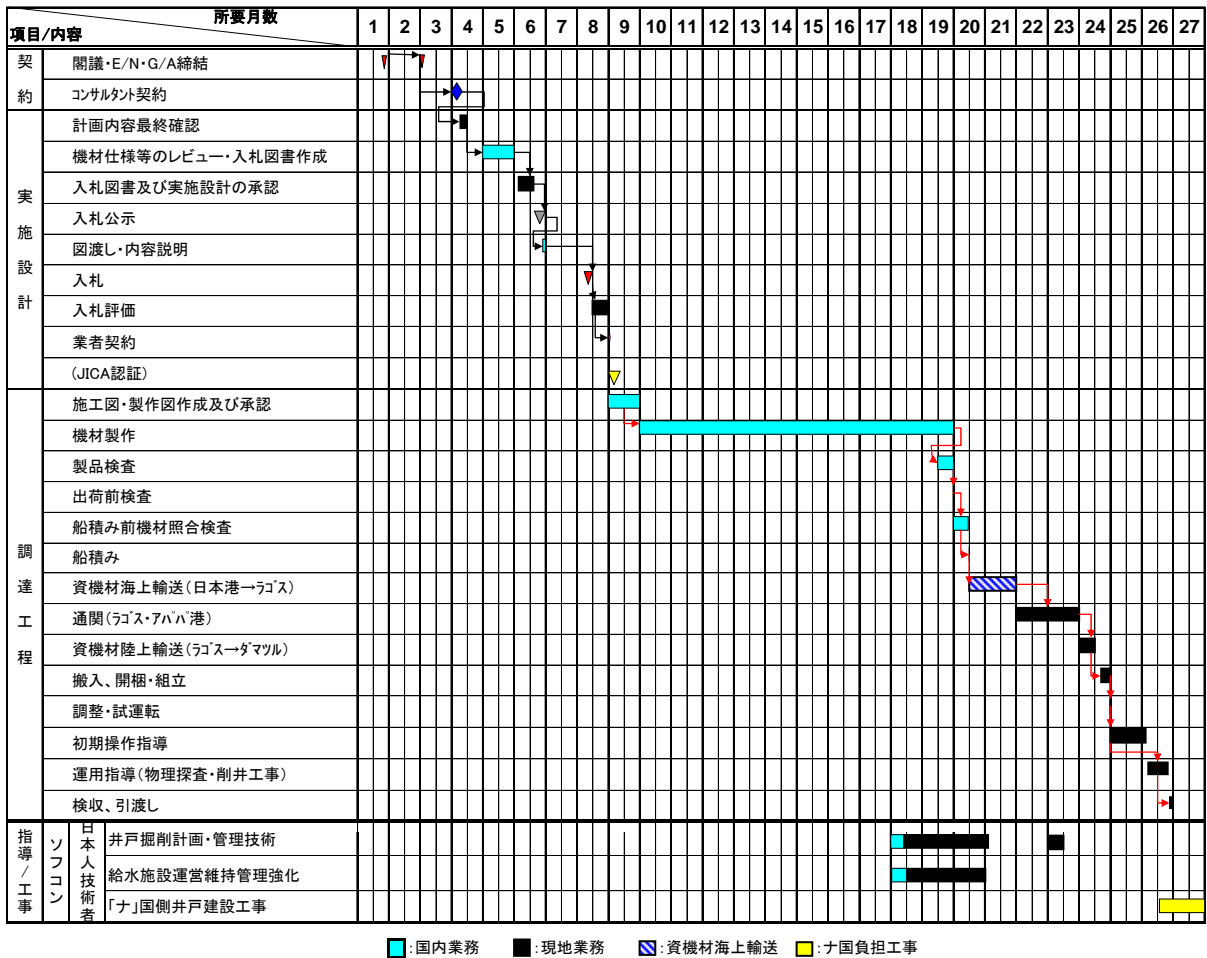
活動	担当	月						渡航回数	日本人		小計
		1	2	3	4	5	6		現地	国内	
①井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理支援	井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理支援1	テキスト作成(7日)									7
		移動(東京-アフジャ、FMWR協議)(3日)							1	3	
		井戸建設計画・データ管理・機材維持管理技術指導(エヌグ州)(35日)									35
		報告書作成(2日)									2
		井戸建設計画・データ管理・機材維持管理技術指導(オンド州)(35日)									35
		報告書作成(2日)									2
		井戸建設計画・データ管理・機材維持管理技術指導(トラバ州)(35日)									35
	井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理支援2	テキスト作成(7日)									7
		移動(東京-アフジャ、FMWR協議)(3日)							1	3	
		井戸建設計画・データ管理・機材維持管理技術指導(ケツビ州)(35日)									35
		報告書作成(2日)									2
		井戸建設計画・データ管理・機材維持管理技術指導(ナイジャ州)(35日)									35
		報告書作成(2日)									2
		移動(ナイジャ-アフジャ、FMWR協議、アフジャー-東京)(4日)								4	
2	199	14	小計								
②給水施設の運営維持管理体強化のための支援	給水施設の運営維持管理体強化のための支援1	テキスト作成(7日)									7
		移動(東京-アフジャ、FMWR協議)(3日)							1	3	
		給水施設の運営維持管理指導(エヌグ州)(27日)									27
		報告書作成(2日)									2
		給水施設の運営維持管理指導(オンド州)(27日)									27
		報告書作成(2日)									2
		給水施設の運営維持管理指導(トラバ州)(27日)									27
	給水施設の運営維持管理体強化のための支援2	テキスト作成(7日)									7
		移動(東京-アフジャ、FMWR協議)(3日)							1	3	
		給水施設の運営維持管理指導(ケツビ州)(27日)									27
		報告書作成(2日)									2
		給水施設の運営維持管理指導(ナイジャ州)(27日)									27
		報告書作成(2日)									2
		移動(ナイジャ-アフジャ、FMWR協議、アフジャー-東京)(4日)								4	
2	159	14	小計								
ソフトコンポーネント成果達成確認調査	井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理支援1								1	4	
	井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理支援2									20	
	移動(ナイジャ-アフジャ、FMWR協議、アフジャー-東京)(4日)									4	
5	386	28	合計								

3-2-4-9 実施工程

(1) 工期の設定

資機材は日本、および「ナ」国内からの調達となる。日本から調達する場合、資機材の調達・輸送期間は、機材（掘削リグ）製作に10ヶ月、通関手続きを含む輸送期間に6ヶ月、コンサルタント契約後全体で約22~23ヶ月が必要となる。表3-43に実施工程表(案)を示す。

表 3-43 実施工程表(案)



(2) 実施工程

表 3-43 に示す工程で調達資機材が到着した後、対象 5 州の削井掘削は 2 年間で各州 100 本、合計 500 本とし、新規調達リグによって実施する。削井 1 本あたりの建設作業は通常下記に示す工程で実施される。

表 3-44 施設建設工程

作業	所要日数	担当
① 削井掘削作業	4~6 日	削井掘削班
② 揚水試験	4 日	揚水試験班
③ 深削井付帯施設建設班		
• 付帯施設建設	2 日	施設建設班
• ハンドポンプ設置	4~6 日	
④ 引渡し及びフェンス設置	1 日	施設建設班・住民参加

表 3-44 に示す様に、削井掘削班は削井掘削作業のみを担当する。揚水試験や削井付帯施設建設は、それぞれ別の担当班が実施する。削井掘削作業には、4~6 日間を要するが、6 日間の場合の削井掘削工程の例を表 3-45 に示す。

表 3-45 井戸掘削作業工程

作業内容	作業所要日数(日)	作業所要時間(時間)	1日	2日	3日	4日	5日	6日	備考
機材搬入・設営	0.4	4	■						
10-5/8"トリコン掘削(0~10m) ワーキング設置	1	10	■	■					掘進率1.0m/時間
6/1/4"エアハンマー掘削(10~50m) 孔内洗浄	1.6	16		■	■	■			掘進率2.7m/時間
電気検層	0.3	3				■			
ケーシング挿入・砂利充填	0.5	5				■			
ワーキング抜管	0.1	1				■			
上部遮水メンテ	0.1	1				■			
機材解体・搬出	0.3	3					■		解体搬出後、揚水試験班が乗り込み
次のサイトへ移動及び仮設	0.7	7					■	■	次のサイトへ運搬終了後に休日とする。
休日	1							■	揚水試験後、ハンドポンプ挿入、プラットフォーム建設等、現場復旧を実施
合計	6	50							

注) 掘削深度 40~50m。作業時間 8:00~19:00 実働 10 時間とする

井戸 1 本当たりの掘削所要日数は 4~6 日間である。また、雨季を避け年 10 ヶ月の作業期間とすれば、新規リグが掘削可能な井戸本数は以下のとおりである。

$$10 \text{ ヶ月} \times 30 \text{ 日} \div (4 \text{ 日} \sim 6 \text{ 日}) = 50 \sim 75 \text{ 本}$$

余裕のある工程とするために調達リグ 1 台による掘削ペースを 50 本/年と設定すると、2 年間 100 本の井戸掘削が可能である。また、井戸の成功率(75%)を考慮した場合は、実質的な井戸掘削本数が増加する。その場合は、以下の対策が考えられる。

- 失敗井戸の場合は、井戸掘削班は表 3-45 中の電気検層以下の作業を中止し、次の井戸掘削地点に移動するため、失敗井に費やされる日数は 3 日以下である。
- 事業に先立ち井戸建設計画を策定し、優先村落の掘削作業着手の順位を決める。掘削機材搬入条件の良好な村落に対しては雨季に掘削作業を行う計画とし、井戸掘削ペースを 50 本/年以上に引き上げる。
- 本プロジェクトではソフトコンポーネントによって井戸建設計画を策定する。ソフトコンポーネントの成果を活用し 50 本/年の工事進捗ペースを確保する。

3-3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトでの日本側の協力対象事業は、深井戸給水施設建設に必要な資機材の調達とソフトコンポーネントによる技術支援である。一方、サイト選定および深井戸給水施設建設は「ナ」国側が実施することで両国政府は合意している。具体的な「ナ」国負担事項は以下に示す通りである。

(1) 深井戸施設の建設

表 3-46 に深井戸施設における「ナ」国側の負担事項を示す。

表 3-46 深井戸施設における「ナ」国側の負担事項

項目	「ナ」国側の負担事項
井戸建設工事	<ul style="list-style-type: none"> 井戸掘削リグの移動・組立・解体 掘削、孔内検層、ケーシング挿入、砂利充填、残土埋め戻し、セメンティング、井戸仕上げ、揚水試験、水質分析 ハンドポンプ設置、井戸付帯施設設備工事 建設資材（燃料、油脂、水）など 必要な建設機材および車両、労務費 建設用地費
費用負担	「ナ」国側は、上記工事に必要な費用と運営維持管理の予算を確保する。
工事期間	「ナ」国側は工程計画を作成し各州 100 本、5 州合計で 500 本の井戸を 2 年間で完成する。また、未完了の場合は引き続き工事完了まで工事を継続する責任を負う。その後の年 3 間、供与された機材を使用して井戸掘削を行う。
サイティング	「ナ」国側が工事開始に先立ち物理探査を実施し井戸掘削位置を決定する。
建設資材数量	各州が当初 2 年間で 100 本以上の井戸掘削を行った場合は、ハンドポンプ、PCV ケーシング・スクリーンなどの資機材は「ナ」国側の責任で調達する。
資材搬入方法および搬入先	実施機関の事務所から対象村落のサイトまでの資材搬入、資材管理は「ナ」国側の責任で行う。
免税手続き	資機材が「ナ」国ラゴス港に到着する前に「ナ」国側は免税書類を作成し、免税手続きを行う。
品質・出来高	「ナ」国側は現地仕様／規準を遵守して給水施設の施工品質管理を実施する。品質・出来高の責任は「ナ」国側が負う。
安全警備対策	工事中の事故やサイト等での資機材盗難は「ナ」国側の責任で対応する。
特記事項	掘削実績は毎月日本側に報告する。
その他	「ナ」国側はアクセス道路を改善し、井戸施設の防護柵を設置する。

(2) その他

- プロジェクトに必要なデータ・資料類の提供
- 工事開始時期に合わせた井戸建設用地の確保、整地および地均し
- 日本側コンサルタントへの事務所およびカウンタパートの無償提供
- 銀行取り決め(B/A)および支払い受権書(A/P)に伴う手数料の支払い
- 本プロジェクトにより調達された資機材の「ナ」国入国時における迅速な通関手続きの実施
- 本プロジェクトの資機材調達およびサービスの実施に係わる日本人関係者が「ナ」国に持ち込む物品に対する免税処置
- 本プロジェクトにより調達された車両の車両登録番号の取得
- 本プロジェクトによって調達された資機材及び建設された施設の適切な使用と維持管理
- 調達資機材保管用の実施機関の倉庫、ワークショップの整備と車輛保管スペースの確保
- 本プロジェクトの実施に係わる日本人に対する安全および警備対策処置
- ソフトコンポーネント実施期間中のカウンタパート（ワーキングチームスタッフ）の提供、実施機関職員の研修への参加

「ナ」国側が調達した掘削資機材を有効的に活用・運用し、地方部での給水率を向上させ住民に安全な水を供給するためには、対象 5 州における給水事業の予算が確保され、給水事業を担当する実施機関の組織体制と技術力が維持される必要がある。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 井戸掘削資機材の運営・維持管理

(1) 運営体制

本プロジェクトで調達予定の機材を使用した井戸建設手順は物理探査→井戸掘削→揚水試験→井戸付帯施設建設及びハンドポンプ据付の順であり、実施機関がこれを実施する。調達機材はすべて実施機関事務所に配備される。これらの機材の運営維持管理に必要な要員構成は表 3-47 に示す通りで、現在の実施機関の要員で充当することができる。

表 3-47 調達機材の運用に要する要員構成

	作業内容	1 班当たり編成	現行要員数	本プロジェクト必要数	備考 (計画)
ケ ッ ビ 州	①物理探査	物理探査技師 2 名	7 名	2 名	給水部の探査チーム担当
	②井戸掘削工事	掘削技師 1 名 掘削助手 1 名 機械技師 1 名 運転手 2 名	9 名	5 名	機材管理部担当
	③揚水試験	技師 1 名 助手 1 名	7 名	2 名	給水部の揚水試験チーム担当
	④ハンドポンプ据付	技師 1 名 助手 2 名	4 名	3 名	給水部のポンプ設置課担当
ナ イ ジ ャ 州	①物理探査	物理探査技師 1 名 助手 2 名 運転手 1 名	4 名	4 名	給水部の探査班担当
	②井戸掘削工事	掘削技師 1 名 掘削助手 3 名 機械技師 1 名 運転手 3 名	8 名	8 名	給水部の井戸掘削班担当
	③揚水試験	技師 1 名 助手 1 名	2 名	2 名	給水部の揚水試験班担当
	④ハンドポンプ据付	技師 1 名 助手 3 名 運転手 1 名	5 名	4 名	機材管理部のポンプ設置班担当
タ ラ バ 州	①物理探査	物理探査技師 1 名 助手 2 名 運転手 1 名	4 名	4 名	給水部探査班担当
	②井戸掘削工事	掘削技師 2 名 掘削助手 3 名 機械技師 1 名 作業員/運転手 2 名	25 名	8 名	給水部の井戸掘削班担当
	③揚水試験	技師 1 名 助手 2 名 配管工 1 名	4 名	2 名	給水部の揚水試験班担当
	④ハンドポンプ据付	技師 1 名 助手 2 名	3 名	4 名	機材管理部のポンプ設置班担当
オ ン ド 州	①物理探査	物理探査技師 2 名 地質技師 2 名	10 名	6 名	給水部の探査班担当
	②井戸掘削工事	掘削技師 1 名 掘削助手 2 名 土木技師 1 名 地質技師 1 名 機械技師 1 名 作業員/運転手 2 名	16 名	8 名	給水部の井戸掘削班担当
	③揚水試験	地質技師 2 名 助手 2 名 電気技師 1 名 配管工 1 名	6 名	6 名	給水部の揚水試験班担当

	作業内容	1班当たり編成	現行要員数	本プロジェクト必要数	備考（計画）
	④ハンドポンプ据付	技師 1名 助手 2名 ブロック工 1名 大工 1名	5名	5名	機材管理部のポンプ設置班担当
エヌグ州	①物理探査	物理探査技師 1名 助手 2名	3名	3名	給水部の探査班担当
	②井戸掘削工事	掘削技士 2名 掘削助手 3名 機械技士 1名 作業員/運転手 2名	25名	8名	給水部の井戸掘削班担当
	③揚水試験	技師 1名 助手 2名 配管工 1名	16名	5名	給水部の揚水試験班担当
	④ハンドポンプ据付	技士 1名 助手 2名 ブロック工 1名 大工 1名	16名	5名	機材管理部のポンプ設置班担当

①物理探査機材

本計画では、孔内検層併用タイプの電気探査機および電磁気探査機を調達する。各州実施機関は、1980年代～1990年代にかけて、日本や UNICEF などの外国ドナーから物理探査機の調達を受けた。これを機会に各実施機関は物理探査班を編成し、井戸の掘削位置決定のための物理探査を実施してきた。過去に調達された物理探査機は既に老朽化した。物理探査班は今なお各実施機関で活動を続けている。

各州の実施機関の物理探査班は、探査に関する基礎知識とサイト経験を持っており、本プロジェクトで調達される物理探査機を活用することが可能である。ただし、新型機種の操作方法や、コンピュータプログラムを用いた解析の経験が不足しているため、調達する物理探査機の使用法に関する技術支援を実施する必要がある。

②井戸掘削

現地調査結果から、実施機関の掘削技士は井戸掘削技術と十分な実績を持っていることが判明しており、新規調達リグの基本操作は可能であると判断する。しかし、調達リグの調達に当たって、実施機関の井戸掘削班に対して、基本的な井戸掘削技術である、泥水掘削・ワークケーシング挿入・引き抜き・DTH 掘削の各作業に関して、初期的な技術指導が必要である。

③ハンドポンプ設置

ハンドポンプの据付に関して、実施機関担当者は豊富な経験を持っており、本プロジェクトにおけるハンドポンプ据付も実施可能と判断する。一方、村落水衛生管理委員会による給水施設の維持管理を強化するためにソフトコンポーネントによる支援が必要である。

(2) 機材維持管理体制

本プロジェクトで調達される掘削機関連機材、支援車両、物理探査機器等の維持管理業務の範囲は次に示す通りである。

- 機材の日常点検および定期点検
- 工事現場における保守点検、修理作業
- 工専用ツールの保守点検と保管

- 故障修理
- 工所用資機材の管理と在庫管理
- 各種マニュアル等の関連技術資料の保管

物理探査機・水質検査機は実施機関の給水部に所属する物理探査班・水質班(表 3-47 参照)が維持管理することになるが、その他の調達資機材は実施機関の機材修理部が維持管理を行う。実施機関の修理部門(表 3-48 参照)は簡単な車輛の修理や溶接加工、コンプレッサーのエンジン・発電機などを整備できる人材を配置している。本プロジェクトの機材調達によって、実施機関の保有機材数が増え維持管理の負担も増える。これに対して日本側がソフトコンポーネントを実施し、機材の運営・維持管理支援を行い実施機関の維持管理能力を強化する。

表 3-48 実施機関の修理部門人材

分野	ケッピ	ナイジャ	タラバ	オンド	エヌグ	担当内容
在庫管理	1名	3名	5名	2名	2名	調達資材(ハンドポンプ、PVC ケーシング・スクリーン)の保管
車輛整備・機械工	2名	8名	4名	4名	5名	リグ、トラック、コンプレッサーなどの機材の整備点検、修理を担当。機械加工全般及び部品分解組み立て・製作
電気工	1名	3名	1名	3名	4名	溶接加工、電気関係の修理
配管工(溶接)	0名	8名	4名	5名	6名	パイプ加工全般、配管接続および関連機器取り付け

各州実施機関が所有する修理機材を表 3-49 に示す。対象 5 州の機材管理部が所有している工具の内容はほぼ共通している。工具が老朽化し機能していない場合がある。タラバ州の場合、修理工具がトラックに搭載され、井戸掘削現場における修理が可能である。

表 3-49 各州実施機関が所有する修理機材

ケッピ	ナイジャ	タラバ	オンド	エヌグ	備考
旋盤機	油圧圧縮機	溶接機および発電機	旋盤	スパナ/パイプレンチ	老朽化・故障により、機能していない工具もある。
圧縮機	電動鋸	油圧圧縮機	穿孔機	ジャッキ	
金属切断機	研磨機	パイプ加工機	溶接機	溶接機	
研磨機	穿孔機	起重機	電動鋸	油圧ジャッキ	
穿孔機	溶接機	電動モーター	圧縮機	油圧圧搾機	
—	フォークリフト	—	研磨機	構台	

3-4-2 給水施設の運営・維持管理

給水施設の運営・維持管理においてコミュニティは、日常の点検・小規模修理と費用負担を行う。コミュニティが自助努力でこれを実施可能とするために、本プロジェクトで、ハンドポンプの修理工具を調達し、井戸引渡し時に実施機関がコミュニティに供与する。また同時に、実施機関や LGA は、コミュニティの WASHCOM メンバーに対して、ハンドポンプ維持管理のために、ハンドポンプ必要部品の説明、消耗部品の交換、修理技術を指導する。

また、WASHCOM はコミュニティから運営・維持管理に必要な費用を徴収し、これを預金する必要がある。ハンドポンプ故障に即時に対応するために事前の資金積み立てが望まれる。実施機関や LGA は WASHCOM に対して資金徴収と管理に関する指導を行う。

給水施設運営・維持管理に関し、「国家地方給水・衛生プログラムの戦略的枠組み」で提案されている実施機関—LGA—コミュニティの各レベルでの役割分担の概要は下表の通りである。

表 3-50 ハンドポンプ深井戸運営・維持管理に関する役割分担

作業内容	実施機関	LGA	コミュニティ	備考
日常点検・井戸周辺の清掃			○	—
維持管理費の徴収・管理			○	—
消耗品交換・小規模修理	作業		○	—
	費用		○	
コミュニティの能力を超えた大規模修理	作業	○	○	「戦略的枠組み」では、コミュニティ能力を超える大規模修理作業に関しては、コミュニティが費用負担し民間業者に発注すべきと提案している。現実には実施機関や LG が作業・費用の両方を負担しているケースが多い。
	費用	(○)	(○)	
深井戸付帯施設の維持管理	作業		○	付帯施設(水叩き、排水路、浸透枋)の補修や、フェンス設置など
	費用		○	

ハンドポンプ深井戸運営・維持管理に関する役割分担の現状と「戦略的枠組み」の提案内容が完全に一致しているわけではない(表 3-50 参照)。当面は関係者間の協議によって柔軟に対応することが望ましいが、今後、コミュニティの分担内容を「戦略的枠組み」の提案内容に徐々に近づけていく必要がある。

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

本プロジェクトを我が国の無償資金協力により実施する場合の事業費総額の試算値は約 11.8 億円となる。一方、我が国と「ナ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳の見積もりを表 3-51 に示す。これは、設計条件と実施工程に基き概算事業費を試算した結果である。ただし、ここに示す概算事業費は暫定的であり、交換公文上の供与限度額を示すものでなく、本協力対象事業の実施が検討される時点において更に検討される。

表 3-51 対象事業の概算事業費

概算総事業費		1,180.9 百万円	
費用		実施機関	概算事業費
資機材	井戸掘削リグ、高圧コンプレッサー、クレーン付トラック、揚水試験機材、水質試験機材、物理探査用機材、井戸資材	1) ケンピ州	218.7百万
		2) ナイジャ州	218.7百万
		3) タラバ州	219.6百万
		4) オンド州	217.7百万
		5) エヌグ州	219.5百万
		合計	1,094.2百万
実施設計、調達監理・ソフトコンポーネント		86.7 百万円	

(1) 「ナ」国側負担経費

「ナ」国側の負担経費を表 3-52 に示す。日本側は井戸掘削機材を調達し、「ナ」国側は井戸掘削費を負担する。表 3-52 に示す様に、井戸掘削費は州ごとに異なり、また、資機材調達直後の 2 年間とその後の 3 年間で井戸掘削費は異なる。

資機材調達直後の2年間は、実施機関が調達機材および各州100本分の深井戸建設資材を使用して深井戸建設を行う。その負担額は5州合計で167百万ナイラ(99.5百万円)である。

一方、その後の3年間は、実施機関は各州が持つ村落給水計画に従って、調達された機材を使用して年間50本、5州合計で750本の深井戸建設を行う。その負担額は5州合計で474百万ナイラ(282.5百万円)である。更にその後も、実施機関は調達された井戸掘削リグを使用して深井戸建設を行うことが可能である。

表 3-52 実施機関による井戸掘削費用

期間	項目	ケッピ州	ナイジャ州	タラバ州	オンド州	エヌグ州	合計
調達直後の2年間	井戸1本当たり掘削費(×万ナイラ)	16	23	25	63	40	
	井戸掘削本数(本)	100	100	100	100	100	500
	井戸掘削費合計(×百万ナイラ)	16	23	25	63	40	167
調達後の3年～5年	井戸1本当たりの掘削費(×万ナイラ)	44	55	56	91	69	
	井戸掘削本数(本)	150	150	150	150	150	750
	井戸掘削費合計(×百万ナイラ)	66	83	84	137	104	474

(2) 積算条件

- ① 積算時点 : 平成22年9月
- ② 為替交換レート : 1US\$=90.90円
1NGN=0.596円
- ③ 調達期間 : 単年度案件とする。
- ④ その他 : 本案件は無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

3-5-2 運営・維持管理費

3-5-2-1 調達機材の維持管理費

調達機材の維持管理内容と費用を表3-53に示す。

表 3-53 調達機材の年間維持管理費(1州当たり)

機材名	年間維持管理費用(ナイラ)	メンテナンス内容
掘削リグ	2,590,000	10本毎にサービスを実施(エンジンオイル交換、フィルター交換、ギアオイル交換)、タイヤ交換(年2回)
高圧コンプレッサー	2,599,800	
クレーン付トラック	1,704,000	
揚水試験機材	563,200	発電機のサービス(エンジンオイル交換)揚水管の交換
物理探査機材	520,000	本体の修理
合計	7,977,000	

各州実施機関への聞き取り調査結果によれば、州ごとに機材の維持管理費は多少異なるが、平均すれば、表3-53に示す通りである。調達機材の平均維持管理費用は1州当たり年間約7.9百万ナイラとなり、5州合計で39.5百万ナイラ/年となる。従って2年間で井戸を建設するための維持管理費は、5州合計で39.5百万ナイラ×2年=79百万ナイラとなる。この維持管理費は対象5州の州政府から支出される予定である。

3-5-2-2 給水施設の維持管理費

今回供与されるハンドポンプは、連邦政府が標準化を進めている村落レベル維持管理(VLOM)タイプの India Mark III である。各州の実施機関は、India Mark III を使用したハンドポンプ深井戸を多数建設した実績を持つ。

コミュニティに求められるのは、日常の点検・小規模修理作業と維持管理に要する費用負担である。India Mark III の維持管理に必要な費用を表 3-54 に示す。本来であれば、コミュニティは表 3-54 の「A」および「B」の両者を負担すべきであるが、現実には、「B」の費用は実施機関または LGA が負担している。その一方で、実施機関や LGA の資金不足や対応の遅れにより「B」の費用が不足し、修理が迅速に行なわれないケースがある。更に今後、深井戸本数が増加し修理件数が増加した場合に、実施機関や LGA の負担が増加し修理に対応できないケースも予測されるため、コミュニティが自助努力によって大規模修理に備えた費用を積み立てることが必要である。

表 3-54 ハンドポンプ深井戸の年間維持管理費用

区分	内容	単価(ナイラ)	頻度	年間数量	年間必要金額
A	メンテナンスキット	50,000	5年に1度	0.2	10,000
	スペアパーツ交換	50,000	2年に1度	0.5	25,000
	A 合計				35,000
B	井戸洗浄	80,000	10年に1度	0.1	8,000
	大規模修理 • ハンドポンプやパイプ交換 • 水叩きや排水路の補修	150,000	5年に1度	0.2	30,000
	B 合計				38,000
	A+B 合計				73,000

注) ハンドポンプ深井戸の維持管理費用は、対象5州で多少異なり、上記の費用は平均値である。

表 3-54 に示す様に、年間維持管理費用は一井戸当たり 73,000 ナイラと推計される。したがって、2年間で 500 本の井戸を掘削した場合の維持管理費は合計 73 百万ナイラと推定される。一方、コミュニティが負担できる金額は表 3-54 中の「A」の部分の 35,000 ナイラ程度である。表 3-55 に、給水施設の維持管理料金及びコミュニティ住民の支払い可能額を示す。

表 3-55 給水施設の維持管理費とコミュニティ住民の支払い可能額

年間維持管理費	①年間維持管理費 ②1 施設当たりの受益者数 ③1 人当たりの年間維持管理費 (①/②)	35,000 ナイラ/年 264 人 132 ナイラ/年
支払い可能額	④世帯当たりの支払い可能額 ⑤1 世帯当たりの家族数 ⑥1 人当たりの支払い可能額 (④/⑤)	150~200 ナイラ/月=1,800~2,400 ナイラ/年 15 人 120~160 ナイラ/年
平均的収入	⑦1 世帯当たりの平均的収入 ⑧1 世帯当たりの家族数 ⑨1 人当たりの収入 (⑦/⑧)	18,000 ナイラ/月=216,000 ナイラ/年 15 人 14,400 ナイラ/年
維持管理費が収入に占める割合	③/⑨	0.9%

表 3-55 に示す通り、施設維持管理に必要な費用は 1 人当たり年間 132 ナイラである。この金額は一人当たり年間支払い可能額の年間 120~160 ナイラとほぼ同水準である。この分析結果はコミュニティが維持管理に係る財政的な費用を負担することが可能であることを裏付けるものである。

また、コミュニティの平均月間世帯収入は 18,000 ナイラと判断されている。年間維持管理費が収入に占める割合は 0.9% である。一般に水料金は収入の 3% 以内であれば支払い可能とされている。本プロジェクトの場合、収入の 3% であるため、コミュニティの住民は、彼らの支払い可能額に基づいて支払い可能である。しかし、以下の問題に関して、コミュニティの住民の間で配慮が必要である。

- 世帯一律料金設定とするのか、世帯人数によって料金を変化させるかによって、徴収料金が異なる。
- 表 3-55 に示した収入額は平均値であり、収入が平均値より低く維持管理費の支払い能力が低い世帯もある。

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

(1) 免税処置について

本プロジェクトで調達する資機材に関する「ナ」国側の免税手続き（付加価値税を含む）は、請負業者からの免税申請書類が連邦水資源省に提出された後、国家開発庁（NPC）経由で、財務省の承認を取得する手順となる。「ナ」国側が行う免税措置の遅れが本計画の進捗に影響をおよぼさないように留意が必要である。

(2) その他

本プロジェクトの実施の際に懸念される問題は、調達機材の「ナ」国入国時における積み下ろし・通関手続きの遅れである。過去に「ナ」国における我が国の無償資金協力案件で、ラゴス港での調達機材の積み下ろし及び通関手続きが円滑に行われず、実施工程に大きな影響を与えた事例がある。かかる事態を未然に防ぎ、調達機材の「ナ」国入国時における通関が円滑に実施されるよう、「ナ」国側は事前に手続業務を確認することが重要である。

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 プロジェクトの前提条件

本プロジェクトは、以下に示す様に、村落給水・衛生状況改善を目的とする全体プロジェクトの一部分を形成する。

本プロジェクト

日本側が給水施設建設のための資機材を供与し、「ナ」国側が調達機材を使用して2年間で500本の深井戸給水施設を建設する。

プロジェクト全体計画

本プロジェクトに引き続き、その後の3年間で「ナ」国側が750本の施設を建設する。更にその後も「ナ」国側が調達機材を使用し施設建設を継続することによって、本プロジェクトの上位目標である村落給水・衛生状況の改善を達成する。

本プロジェクトおよびプロジェクト全体計画を実施するための前提条件は、それぞれ以下のとおりである。

4-1-1 事業実施のための前提条件

資機材の調達直後の5年間で1,250本の井戸掘削を行うための前提条件として、「ナ」国側が実施すべき事項は以下のとおりである。

- 調達された資機材を使用し給水施設建設を実施する人員を確保する。
- 施設建設に必要な資機材の中で、日本側の調達品目に含まれていない資機材を事業実施に備えて「ナ」国側の資金で調達する。
- 給水施設建設の対象となる優先村落において、井戸掘削地点を決定し、建設用地を確保する。
- 5年間で1,250箇所の深井戸施設建設のための事業費を調達する。
- 調達された資機材の維持管理のための費用と人員を確保する。
- 施設建設に先立ち、対象村落に水・衛生委員会を設立し、村落住民による施設の運営・維持管理に備える。

上記内容の詳細に関しては、表 3-46「深井戸施設における「ナ」国側の負担事項」に記載している。

4-1-2 プロジェクトの全体計画達成のための前提条件・外部条件

資機材調達後の5年間に引き続き、「ナ」国が村落給水施設の建設を行い、プロジェクト全体計画の目標を達成するための前提条件・外部条件は以下の通りである。

(1) 対象5州地方給水予算と実施機関の組織体制

調達された井戸建設資機材を効果的に運用するためには、対象各州が給水事業を実施するための事業予算を確保し、また、実施機関は組織体制と技術力を維持する必要がある。

(2) 井戸給水施設の運営維持管理体制とモニタリング体制の整備

コミュニティが井戸給水施設を長期にわたり使用するためには、施設の維持管理を適切に行う必要がある。そのためにはコミュニティ、LGA、実施機関が連携し運営維持管理体制を整備する必要がある。コミュニティは WASHCOM を設立し、住民自身が自発的に運営維持管理を行うことが不可欠である。また、実施機関は LGA を通じてコミュニティに支援を行い、給水施設の定期点検、修理技術の指導、水質検査等を継続的に行う。モニタリング体制の確立によって、コミュニティが実施機関に報告することが重要である。

(3) コミュニティによる水料金徴収体制の確立

コミュニティが長期的に給水施設を使用した場合、ハンドポンプの修理、井戸の洗浄、堆積砂の除去等のために臨時の出費が必要となる。このような事態に備えて、WASHCOM は水料金を確実に徴収するとともに、とりわけ会計は透明性を保ち積立金の管理、出納記帳に不備がないように留意する。

(4) NWRI の活用

本プロジェクトでは実施機関に対して井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術強化と給水施設の維持管理体制強化を目的としてソフトコンポーネント活動を計画している。これを補完するための NWRI との連携が望ましい。村落給水事業を効率的に行うために、対象 5 州の実施機関は NWRI 研修を積極的に活用すべきである。

(5) 実施機関による村落給水事業の調整

本プロジェクトの実施によって対象 5 州の実施機関の能力が高まり、州水資源省や MDG 事務所、また我が国や UNICEF などのドナーが行う村落給水事業の実施当りの調整役を果たすことが期待される。

4-2 プロジェクトの評価

4-2-1 妥当性

以下に示すとおり、本プロジェクトは、我が国の無償資金協力による協力対象事業として妥当と判断される。

(1) 裨益対象

本プロジェクトの裨益対象は村落部の貧困層であり、資機材の調達完了後の 2 年間の井戸建設による裨益人口は約 132,000 人であり裨益規模が大きい。

(2) 緊急性

対象村落の住民は不衛生な水を利用し、下痢やコレラ等の水因性疾患が蔓延しており、安全な水の供給は緊急の課題である。

(3) 維持管理能力

実施機関は井戸掘削リグの運用・維持管理を行った実績を持ち、本プロジェクトにより供与される井戸掘削リグの運用・維持管理を行う上で十分な体制と技術力を有している。また、供与される資機材によって建設される給水施設はハンドポンプ付深井戸であり、その使用法や維

持管理は簡単であるため、裨益対象住民がこれを維持管理することが可能である。

(4) 上位計画における位置づけ

本プロジェクトは、「ナ」国の国家開発計画（地方給水に関する長期計画）に整合しており、その達成に資する。

(5) 事業の収益性

村落給水はベーシックヒューマンニーズを満たすための事業であり、「ナ」国では村落給水事業からの収益は期待できない。給水施設は完成後に裨益住民に移管され村落住民自身によって施設が運営・管理される。かかる事業は我が国の無償資金事業として実施すべきである。

(6) 環境への配慮

本プロジェクトで建設される給水施設による地下水揚水量は地下水賦存量に比べ小さいため、環境への負の影響はない。

(7) 我が国の無償資金協力制度による実施の可能性

「ナ」国では過去に本件と類似した地方給水に関する我が国の無償資金協力プロジェクト（オヨ州、カノ州、ヨベ州、バウチ州、カチナ州）の実施実績があり、また、他セクターに対する無償資金協力プロジェクトの実績も多い。過去の類似案件の実績・教訓に基づいて「ナ」国連邦水資源省が本プロジェクト運営に関して対象5州を指導することが可能である。指導の内容としては、資機材調達段階（ソフトコンポーネントを含む）における日本側への対応、調達機材を使用した施設建設事業の進捗が遅れた場合の対応、機材が故障したり破損した場合の対応、建設工事進捗状況の日本側への報告等である。過去の実績から判断し、我が国の無償資金協力のスキームを用いて、特段の困難もなく本プロジェクトの実施が可能である。

4-2-2 有効性

本プロジェクトの実施により、期待されるアウトプットは次のとおりである。

(1) 定量的効果

本プロジェクトの実施によって、対象地域の深井戸給水施設数が増加し、また、それに伴って給水人口が増加する。それぞれの増加数量を表4-1と表4-2に示す。

表4-1 本プロジェクトによる深井戸給水施設の増加

指標名		供与した資機材によって建設された深井戸給水施設数の増加(箇所)	
		基準値(2010年)	2014年
深井戸給水施設数	ケッピ州	0	100
	ナイジャ州	0	100
	タラバ州	0	100
	オンド州	0	100
	エヌグ州	0	100
	合計	0	500

表 4-2 本プロジェクトによる給水人口の増加

指標名		供与した資機材による給水人口の増加 (人)	
		基準値(2010年)	2014年
給水人口	ケッピ州	0	26,400
	ナイジャ州	0	26,400
	タラバ州	0	26,400
	オンド州	0	26,400
	エヌグ州	0	26,400
	合計	0	132,000

(2) 定性的効果

本プロジェクトの実施により、期待される定性的な効果は以下のとおりである。

表 4-3 本プロジェクトによる定性的効果

現状と問題点	本計画での対策（協力対象事業）	計画の効果・改善程度
衛生状態の改善		
プロジェクト対象村落住民の多くは、飲料水を溜池、浅井戸に依存しており、水衛生環境は劣悪で下痢・コレラ・赤痢等の水因性疾病の発生件数が多い。	対象 5 州に対して、500 箇所のハンドポンプ給水施設建設のための建設資機材を調達し技術支援を行う。	<ul style="list-style-type: none"> 衛生的な水の供給により、水因性疾患の発生が減少する。 プロジェクト対象地域村落住民の水汲み労力が軽減される。
実施機関の能力向上		
実施機関の既存井戸掘削リグは老朽化が著しく、故障が頻繁に発生するため、村落部の井戸建設が進んでいない。	対象 5 州に対して、井戸掘削リグ各 1 台、高圧コンプレッサー車各 1 台、支援車輛(クレーン付トラック)各 1 台を調達する。	作業効率が高い最新型の井戸掘削リグが整備され、継続的に給水プロジェクトに使用されることによって、村落部の井戸建設が促進される。
実施機関は井戸掘削位置決定に当たっては、物理探査を行っていないため井戸の成功率が低い。	対象 5 州に対して各 1 台の物理探査機（電気探査・孔内検層兼用器および電磁探査機）を調達する。	実施機関の地下水探査技術が向上し、井戸成功率が高まる。
実施機関の揚水試験機が故障しているため、井戸の揚水可能量が把握できない。	対象 5 州に対して、各 1 セットの揚水試験機材を調達する。	実施機関の揚水可能量判定技術が向上する。
実施機関は井戸建設計画を持っていない。また、機材の維持管理や修理が計画的に行われていない。	井戸建設計画・データ管理・機材維持管理についてのソフトコンポーネントを実施する。	<ul style="list-style-type: none"> 井戸建設計画策定技術が向上する。 機材の維持管理技術が向上する。 井戸台帳が整備される。
村落住民組織の維持管理能力の向上		
給水施設の維持管理に対する住民の認識が低い。また、コミュニティ、LGA、実施機関の維持管理に対する連携が十分に行われていない。	給水施設の運営維持管理体制強化についてのソフトコンポーネントを実施する。	<ul style="list-style-type: none"> 実施機関、LGA、コミュニティの役割分担が明確になり連帯が強化される。 給水施設の運営維持管理状況が改善される。
村落給水行政の調整機能強化		
実施機関の他に、外国ドナー・州政府・MDG 事務所が村落給水事業を実施しており、各事業の調整が必要である。	本プロジェクトの技術支援によって、実施機関の事業調整能力を高める。	関係機関が実施する村落給水事業を実施機関が調整することによって、事業効率が改善される。

現状と問題点	本計画での対策（協力対象事業）	計画の効果・改善程度
民間井戸業者の課題克服		
実施機関は、民間井戸業者が行う井戸掘削作業の施工管理を行う。実施機関の技術力の低下した場合、施工管理の質が低下する。	実施機関に対して井戸掘削機を供与することによって、実施機関の井戸掘削技術力を高め、また、実施機関自身による井戸掘削を促進する。	実施機関の井戸掘削技術力が向上し、民間業者に対する施工管理能力が強化される。
井戸成功率が低い地域や、過疎地域では、民間井戸業者による井戸掘削が困難である。		井戸成功率の低い地域や過疎地域では、実施機関による井戸掘削が促進される。
民間井戸掘削業者による井戸掘削は、粗雑で井戸の品質が低いことがある。		実施機関の井戸施工能力は民間業者の施工能力より高いため、実施機関によって品質の高い井戸が建設される。
民間業者の井戸掘削費は実施機関の井戸掘削費より高価である。		実施機関の井戸掘削費は民間業者の井戸掘削費より安い。貧困な村落住民が自身の資金を使って実施機関に井戸掘削を発注する機会が増える。

4-2-3 結論

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待される。本プロジェクトは対象5州の貧困村落地域の給水衛生状況の改善に寄与するものであり、我が国の無償資金協力事業として実施することは妥当であると考えられる。また、本プロジェクトの運営・維持管理に関して、「ナ」国側実施機関の要員・技術水準及び事業運営資金が十分に確保される見通しであるため、本プロジェクト実施上の問題はないと考えられる。更に、プロジェクトの前提条件・外部条件が満たされることで、本プロジェクトは円滑かつ効果的に実施されると結論する。

資 料

資料-1 調査団員・氏名

資料 1 調査団員・氏名

第 1 回現地調査

氏名	担当	所属
久津名 博之	総括	JICA 調達部コンサルタント契約第一課企画役
吉田 克人	村落給水	JICA 客員専門員
井上 雄貴	計画管理	JICA 地球環境部 水資源防災グループ
中村 浩	業務主任/地下水開発計画	八千代エンジニアリング(株)
大浦 寿	水理地質/物理探査 1	八千代エンジニアリング(株)
福塚 康三郎	水理地質/物理探査 2	八千代エンジニアリング(株)
山崎 順吉	社会条件調査/運営維持管理計画 1	八千代エンジニアリング(株)
松原 ひろみ	社会条件調査/運営維持管理計画 2	八千代エンジニアリング(株)
池田 慶一	機材調達計画/積算 1	(株)ジオテクノス

第 2 回現地調査

氏名	担当	所属
吉田 克人	総括	JICA 客員専門員
松崎 晃昌	計画管理	JICA 地球環境部 水資源防災グループ
中村 浩	業務主任/地下水開発計画	八千代エンジニアリング(株)
大浦 寿	水理地質/物理探査 1	八千代エンジニアリング(株)
福塚 康三郎	水理地質/物理探査 2	八千代エンジニアリング(株)
山崎 順吉	社会条件調査/運営維持管理計画 1	八千代エンジニアリング(株)
池田 慶一	機材調達計画/積算 1	ジオテクノス

第 3 回現地調査

氏名	担当	所属
吉田 克人	総括	JICA 客員専門員
佐原 寿一郎	計画管理	JICA 地球環境部 水資源防災グループ
中村 浩	業務主任/地下水開発計画	八千代エンジニアリング(株)
山崎 順吉	社会条件調査/運営維持管理計画 1	八千代エンジニアリング(株)
池田 慶一	機材調達計画/積算 1	ジオテクノス

資料-2 調査行程

資料2 調査日程

第1回現地調査

日	月	曜	調査員			調査団						
			総括 (久津名)	村務総水(飯柳) (吉田)	計画管理 (井上)	業務主任/地下水開発計画 (中村)	水理地質/物理探査 1 (大浦)	水理地質/物理探査 2 (橋塚)	社会条件調査/ 運営維持管理計画2 (飯原)	社会条件調査/ 運営維持管理計画1 (山崎)	機材調達計画/機材1 (池田)	
1	6月13日	日	成田-ロンドン									
2	6月14日	日	04:35 (BA083)→Abuja. 09:00 JICA ナイジェリア事務所表敬. 11:00 日本大使館表敬. 14:00 国家計画局(NPC). 15:00 連邦水資源省 (FMWR)									
3	6月15日	月	FMWRと協議									
4	6月16日	火	移動(8:00 Abuja → 10:30 Lafia), RUWASA (Nassarawa州)と協議. 現地踏査									
5	6月17日	水	9:00 RUWASA (Nassarawa州)と協議. 移動(12:00 Lafia → 14:30 Abuja- 16:30 Minna)									
6	6月18日	木	9:00 RUWASA (Niger州)と協議. 現地踏査									
7	6月19日	金	移動(10:00 Minna → 12:00 Abuja), データ収集									
8	6月20日	土	データ整理									
9	6月21日	日	移動(7:00 Abuja → 10:00 Kaduna), 連邦水資源研究所との協議. 移動(Kaduna → Abuja)									
10	6月22日	月	UNICEF, FMWRとの協議									
11	6月23日	火	10:00 M/D署名. 14:00 JICA Nigeria 事務所報告. 16:00 日本大使館報告									
12	6月24日	水	08:45 Abuja (BA082)-ロンドン									
13	6月25日	木	ロンドン → 成田									
14	6月26日	金										
15	6月27日	土										
16	6月28日	日										
17	6月29日	月										
18	6月30日	火										
19	7月1日	水										
20	7月2日	木										
21	7月3日	金										
22	7月4日	土										

第2回現地調査

日	月	曜	調査員					調査団				
			総括 (吉田)	計画管理 (松崎)	業務主任/地下水開発計画 (中村)	水理地質/物理探査 1 (大浦)	水理地質/物理探査 2 (橋塚)	社会条件調査/ 運営維持管理計画1 (山崎)	機材調達計画/機材1 (池田)			
1	8月7日	土	移動(東京発→フランクフルト着)									
2	8月8日	日	移動(フランクフルト発→アブジャ着)									
3	8月9日	月	JICAナイジェリア事務所・日本大使館・NPC表敬. 水資源省協議									
4	8月10日	火	水資源省協議. M/D署名									
5	8月11日	水	JICA ナイジェリア事務所報告. 日本大使館報告									
6	8月12日	木	移動(アブジャ発→ロンドン着) 移動(アブジャ発→フランクフルト着)									
7	8月13日	金	ロンドン									
8	8月14日	土	移動(ロンドン発→ウガンダ着) 移動(→東京着)									
9	8月15日	日										
10	8月16日	月										
11	8月17日	火										
12	8月18日	水										
13	8月19日	木										
14	8月20日	金										
15	8月21日	土										
16	8月22日	日										
17	8月23日	月										
18	8月24日	火										
19	8月25日	水										
20	8月26日	木										
21	8月27日	金										
22	8月28日	土										
23	8月29日	日										
24	8月30日	月										
25	8月31日	火										
26	9月1日	水										
27	9月2日	木										
28	9月3日	金										
29	9月4日	土										
30	9月5日	日										
31	9月6日	月										
32	9月7日	火										
33	9月8日	水										
34	9月9日	木										
35	9月10日	金										
36	9月11日	土										
37	9月12日	日										
38	9月13日	月										
39	9月14日	火										
40	9月15日	水										
41	9月16日	木										
42	9月17日	金										
43	9月18日	土										
44	9月19日	日										
45	9月20日	月										
46	9月21日	火										
47	9月22日	水										
48	9月23日	木										
49	9月24日	金										

第3回現地調査

日順	月日	曜日	調査団			
			総括 (吉田)	計画管理 (佐原)	業務主任/地下水開発計画 (中村)	社会条件調査/ 運営維持管理計画1 (山崎)
1	1月8日	土	移動(東京発→ロンドン着)、移動(ロンドン発→)			
2	1月9日	日	移動(→アブジャ着)			
3	1月10日	月	JICAナイジェリア事務所、日本大使館表敬、FMWR表敬・協議、ナイジャ州協議			
4	1月11日	火	エヌゲ州協議、オンド州協議			
5	1月12日	水	タラバ州協議、ケッピ州協議			
6	1月13日	木	日本大使報告、JICA報告、MD署名			
7	1月14日	金	移動(アブジャ発→ロンドン着・発→)	セミナー参加		
8	1月15日	土	移動(アブジャ発→ロンドン着・発→)			
9	1月16日	日	移動(→東京着)			

資料-3 関係者(面会者)リスト

資料3 関係者(面会者リスト)

(概略設計時)

機関・所属	氏名
連邦水資源省 (Federal Ministry of Water Resources / FMWR)	
Minister	Mr. Chief Obadiah Sumi
Permanent Secretary	Amb(Dr). Godknows Boladei Igalii
Special Adviser to the Honorable Minister	Mr. Michael Magaji
Deputy Director of Rural Water Supply	Engr. B.M. Tahir
Assistant Director of Rural Water Supply	Mr. Adetunji Idow
Principal Technical Officer	Mr. Kassim Bello
Hydrogeologist	Mr. Ogbonna Kenneth Emeka
国家計画庁 (National Planning Commission / NPC)	
Director of Department of International Cooperation	Mrs. L. D. Bagaiya
Acting Director, Department of International Cooperation	Mr. B.O.Akpanyung
Assistant Chief Planning Officer of Department of International Cooperation	Mr. U.S. Nwozuzu
国家水資源研修所(National Water Resources Institute)	
Head, Continuing Education Division & Coordinator, Rural Water Supply & Sanitation Center	Dr. Martin O. Eduvie
ケッピ州水資源省(Ministry of Water Resources)	
Hon. Commissioner	Mr. Hussaini Abdullahi Raha
Permanent Secretary	Mr. Haliru Sarki
ケッピ州 RUWASSA	
Programme Manager	Dr. Umar Baraya
H. O. D., Workshop Department	Mr. Umaru Aliyu Gwandangaji
H. O. D., Planning Department	Mr. Aminu Galadima
H. O. D., Store Department	Mr. Ibrahim Tilli
H. O. D., Sanitation Department	Mr. Isah B. Ngaski
H. O. D., Mobilization Department	Mr. Bello Bagudu Diggi
H. O. D., Water Supply Department	Mr. Abdullahi Kwazo
D. F. S., Finance Department	Mr. Kabiru Bako
ナイジャ州水資源省(Ministry of Water Resources)	
Hon. Commissioner	Dr. Isah Y. Vatsa
ナイジャ州 RUWASSA	
Ag. General Manager	Mr. Ibrahim Isah
Auditor	Mr. Emmanuel S. Thomas
HOD, omm, Mobilization	Mr. Fatima M. Koro
DA/sec. Board	Mr. Abdulkadir Usman
Workshop Manager	Mr. Aliyu Tauheed
HOD. Water supply/Hydrogeologist	Mr. Isah M.Dadi
HOD. Sanitation	Mr. Joseph Ahmadu
Hdrogeologist	Mr. Abubakar Sadiq Idris

機関・所属	氏名
タラバ州水資源地方開発省 (Ministry of Water Resources and Rural Development)	
Hon. Commissioner	Hon. Samuel M. Usman
Permanent Secretary	Mr. Manu Jauro Gangumi
Secretary	Mr. Boyinga M. Sanda
ACAO	Mr. Hassan Ismaila Agwaru
Geologist	Mr. Oyouwa Eddis
タラバ州 RUWASSA	
Programme Manager	Mr. Isiyaka E. Bashir
Programme Secretary	Mr. Adi Andesaba
Programme Auditor	Mr. Aminu H. Mafindi
Prog. Accountant	Mr. Sabo M. Sambo
Dir. Engineering Services	Mr. Danfulani A. Pana
Dir. Planning Research &	Mr. Ibrahim Dantsoho
DCD	Mr. Obadiah Galadima
Dir. Urban Water Supply	Mr. Sylvester P. Godwin
Director Sanitation	Mr. Auta Ahmed
Dir. LGA/WES	Mr. Baba Hammajulde
Director Electrical	Mr. D. A. Bashir
Ag. Workshop Manager	Mr. Hassan Tukura
ADRWS	Mr. Danjuma S. Tsokwa
Secretary	Mr. Boyinga M. Sanda
ACAO	Mr. Hassan Ismaila Agwaru
PMEO	Mr. J.R. Tafida
HEO	Mr. E.A. Ben
オンド州公共事業省 (Ministry of Special Duties)	
Honorable Commissioner	Mr. Niran-Sule Akinniyi
Perm. Secretary	Mr. Pastor Adigun
オンド州 WATSAN プロジェクト	
Ag. General Manager	Mr. J. O. Akindutire
Chairman	Engr. Gbenga Akinnagbe
DFA	Mr. E. O. Akinbobla
HM	Mr. Pastor Adelusi S. O.
D. Water Supply	Engr. Oladimeji E. R.
Workshop Engr.	Engr. T. Akindoyin
HPME	Mr. Adejoro B. O.
Dir. Sanitation	Mr. Ogunleye J. B.
Dep. Dir. Sanitation	Mr. Abegunde J. O.
Dept. Comm/HyEd.	Mr. Akande F. I.
HCM/HE	Mrs. Fabolude
Geologist	Mr. Ogedengbe C.
エヌグ州政府	
州知事 (Executive Governor)	Mr. Sullivan Iheanacho Chime

機関・所属	氏名
エヌグ州水資源省(Ministry of Water Resources)	
Honorable Commissioner	Mr. Emecca ANI
エヌグ州 RUWASA	
Deputy Director Off.	Mr. Amatanweze Cosmas N
Deputy Director Off., Commercial Dept.	Mr. Obi Anselem
Deputy Director Off., Finance and Accounts Dept.	Mr. Offor Edwin A.
Chief Planning Off., Planning Monitoring and Evaluation Dept.	Mr. Okpara R. A.
Deputy Director, Planning Monitoring and Evaluation Dept.	Mr. Ugwu Patrick
Technologist Microbiologist, Water Quality Unit	Mr. Nwobodo C.
Deputy Director Engr. Sanitation Dept	Mr. Ude Sunday N.
Hydro geologist I, Water Supply Dept.	Mr. Ajose O. A.
Higher Works Supt., Hand pump Installation and Maintenance Unit	Mr. Nnadi Jude
Asst Chief Work Supt., Workshop Unit	Mr. Chikelu Raphael
在ナイジェリア日本国大使館	
一等書記官	西田 純
一等書記官	渡辺 信人
専門調査員	山本 麻沙子
JICA ナイジェリア事務所	
所長	鷺見 佳高
所長代理	藤江 顕
職員	増田 吉朗

(協力調査報告書(案)説明時)

機関・所属	氏名
連邦水資源省 (Federal Ministry of Water Resources / FMWR)	
Deputy Director of Rural Water Supply	Engr. B.M. Tahir
Assistant Director of Rural Water Supply	Mr. Adetungi Idow
Principal Technical Officer	Mr. Kassim BELLO
Hydrogeologist	Mr. Ogbonna Kenneth Emeka
Water Engr. 2	Mr. Adewale B.Z.
SEO	Mr. Alakoko R. A
国家計画庁 (National Planning Commission / NPC)	
Director of Department of International Cooperation	Mrs. L. D. Bagaiya
Acting Director, Department of International Cooperation	Mr. B.O.Akpanyung
Assistant Chief Planning Officer of Department of International Cooperation	Mr. U.S. Nwozuzu
CPO	Mr. Onu, G.S
ケッピ州水資源省(Ministry of Water Resources)	
Honorable Commissioner	Mr. Alhaji Hussaini Abdullahi Raha
ケッピ州 RUWASSA	
Programme Manager	Dr. Umar Baraya
ナイジャ州水資源省 (Ministry of Water Resources)	
Honorable Commissioner, Ministry of Water Resources and Rural Development, Niger State	Dr. Isah Yahaya Vatsa
ナイジャ州 RUWASSA	
Board Chairman	Mr. Abdulkadir Usman
Ag. General Manger	Mr. Abubakar Sadiq Idris
HOD. Water supply/Hydrogeologist	Mr. Isah M. Dadi
Fmr. Ag. General Manager	Mr. Ibrahim Isah
タラバ州水資源地方開発省(Ministry of Water Resources and Rural Development)	
Honorable Commissioner, Ministry of Water Resources and Rural Development, Taraba State	Mr. Samuel Madaki Usman
State Con. Adviser	Engr. Kiziro Ambogdi
タラバ州 RUWASSA	
Programme Manager	Mr. Isiyaka E. Bashir
オンド州公共事業省 (Ministry of Special Duties)	
Honorable Commissioner	Mr. Niran-Sule Akinniyi
Perm. Secretary	Mr. Pastor Adigun
オンド州 WATSAN プロジェクト	
Chairman	Engr. Gbenga Akinnagbe
General Manager	Mr. Akindutire Jones O.
Director, Water Supply	Engr. Oladimeji Emmanuel R.
エヌグ州水資源省(Ministry of Water Resources)	
Honorable Commissioner	Mr. Emecca ANI

機関・所属	氏名
エヌグ州 RUWASSA	
Managing Director	Mr. Micheal Cole Oguamah
在ナイジェリア日本国大使館	
特命全権大使	植澤 利次
一等書記官	渡辺 信人
JICA ナイジェリア事務所	
所長	鷺見 佳高
所長代理	藤江 顕
職員	増田 吉朗

資料-4 討議議事録(M/D)

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF RURAL WATER SUPPLY
IN
THE FEDERAL REPUBLIC OF NIGERIA

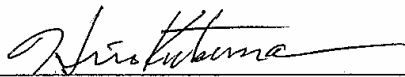
In response to the request from the Government of Nigeria (hereinafter referred to as "Nigeria"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "Japan") decided to conduct a Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") on the Project for Improvement of Rural Water Supply (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the Study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") to Nigeria, which is headed by Mr. Hiroyuki KUTSUNA, Advisor of Contract Div.1, Procurement Dept. of JICA, and Consulting Team is scheduled to stay in the country from 14th June 2010 to 3rd July 2010.

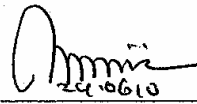
The Team held series of discussions with the Nigerian officials concerned and conducted a field survey in the Project area.

In the course of discussions and field survey, both parties have confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will proceed for further works and prepare the Preparatory Study Report.

Abuja, 23rd June 2010

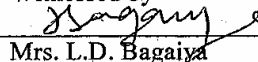


Mr. Hiroyuki KUTSUNA
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Engr. B. M. Tahir
Acting Director
Department of Water Supply, Quality
Control and Inspectorate
Federal Ministry of Water Resources
Federal Republic of Nigeria

Witnessed by



Mrs. L.D. Bagaiya
Director
Department of International Cooperation
National Planning Commission
Federal Republic of Nigeria

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to provide drilling rigs and other equipment for improving drinking water services.

2. Project Site

Several States will be selected from 10 States listed below considering criteria in Paragraph 8-1.

Candidate States: Nassarawa, Niger, Kebbi, Zamfara, Taraba, Gombe, Kogi, Ekiti, Ondo, Enugu

3 Responsible and Implementing Agency

The Responsible Agency is Federal Ministry of Water Resources (FMWR). The Implementing Agencies in the implementing stage are RUWASA or WATSAN of the selected states.

4. Objective of the Preparatory Survey Phase

The Team explained that the objective of the Survey is collecting information for the selection of the States and confirmation of the appropriateness of the requested components. If some of the components are found feasible as a result of the Survey, JICA will continue the Survey for the detailed design of the Project. Thus, the enforcement of the project is not guaranteed by Japanese side during the Survey Phase. Nigerian side understood that.

5. Items requested by the Government of Nigeria

After discussions with the Team, the items described in Annex-1 were finally requested by each State. JICA will assess the appropriateness of the request and will recommend to the Government of Japan for approval after the Study.

6. Japan's Grant Aid Scheme

6-1. The Nigerian side understood the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in Annex-2 and 3.

6-2. The Nigerian side promised to take the necessary measures, as described in Annex-3, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

6-3. The Nigerian side promised to arrange necessary personnel and appropriate budget for the water supply facilities development plan in the selected States.

6-4. JICA will report to the Nigerian side if there are any other undertakings based on the result of this survey.

7. Schedule of the Survey

7-1. Consultant members will proceed with studies in Nigeria till 3rd July 2010.

7-2. JICA will send the second Preparatory Survey Team for the detailed design of the Project based on the result of the selection of the States.

7-3. JICA will prepare the draft report in English and dispatch another mission in order to explain its contents around the Mid of March 2011.

7-4. In case the contents of the report is accepted in principle by the Government of Nigeria, JICA will complete the final report and send it to the Government of Nigeria around June 2011.

8. Other relevant issues

H. K. Ammi

[Handwritten signature]

8-1. Criteria for the Selection

(1) Existing equipment

States which do not have enough number of working Equipment should have priorities.

(2) Capacity of the implementing agencies

States which have implementing agencies with enough

- ◆ Capacity for operation and maintenance of the equipment,
- ◆ Existing water supply facilities,
- ◆ Capacity for water supply facilities development planning,
- ◆ Numbers of skilled personnel, and
- ◆ Ability to guide communities.

(3) Hydrogeological conditions and water quality

States which are suitable for water supply with hand pump facilities and have enough underground water resources and good water quality have priorities.

(4) Condition of the target communities

States with communities which have enough ability to maintain water supply facilities have priorities.

(5) Peace and order

States must be safe enough for implementing the Project including Soft Components.

(6) Regional Balance

Regional Balance should be considered if many States are qualified..

(7) Others

Any other criteria considered to be necessary should be taken into account.

8-2. Operation and Maintenance of the Facilities

The Japanese side will propose necessary storage, operation and maintenance plan based on the result of the Survey. The Nigerian side agreed to take any necessary measures including arrangement of the personnel and the allocation for necessary budget to keep the equipment in response to Japanese proposal.

8-3. Overlapping with Other Project

The Nigerian side explained that this project would not be overlapped with any other project extended by the other donor agencies, NGO.

8-4. Necessity of the Soft Components

Both sides confirmed the necessity of the Soft Components for improving the knowledge and techniques of the Nigerian counterparts in two fields.

- (1) Planning and continuous management of the water supply facilities development
- (2) Management, operation and maintenance of water supply facilities

8-5. Target Year

The Japanese side explained that the target year of the Project is 2012, and the equipment provided shall be utilized to water supply facilities development for the next five years.

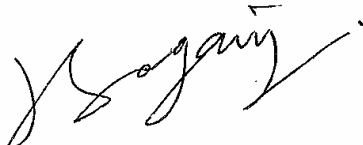
Annex-1 Contents of the Requested Equipment and Materials

Annex-2 Japan's Grant Aid Scheme

Annex-3 Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures

Annex-4 Undertakings by the Government of the Recipient Country

H. K. Ammiz



2/10

Annex-1

Contents of the Requested Equipment and Materials

State			Zamfara	Nassarawa	Taraba	Ondo	Niger	Enugu	Kogi	Ekiti	Gombe	Kebbi
No.	Content	unit	Quantity									
1. Drilling equipment												
1-1	Drilling rig	unit	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2
1-2	Drilling tools and accessories	L.S.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1-3	Truck mounted high pressure air compressor	unit	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2
1-4	Cargo truck with crane	unit	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2
1-5	Mobile water tanker	unit	2	2	1	1	3	2	3	3	1	2
2. Survey equipment												
2-1	Geophysical survey equipment	set	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2
2-2	Personal computer and GIS software	set	8	20	3	5	10	8	10	10	-	20
3. Borehole construction materials												
3-1	Hand pump	L.S.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3-2	PVC casing pipes and screen pipes	L.S.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3-3	Village and LGA level mechanic tools	L.S.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3-4	Water treatment chemicals	L.S.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4. Soft component												
4-1	Training of officers and staff	L.S.	1	-	-	1	1	1	1	1	-	-

H.K. Ammie

[Handwritten signature]

Annex-2

JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures:

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the

H.K. Ammir X. Sogami

Project.

- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

H.K. Ammi

X. Soyama

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

H. K. Ammi

J. Sogary

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex-4.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

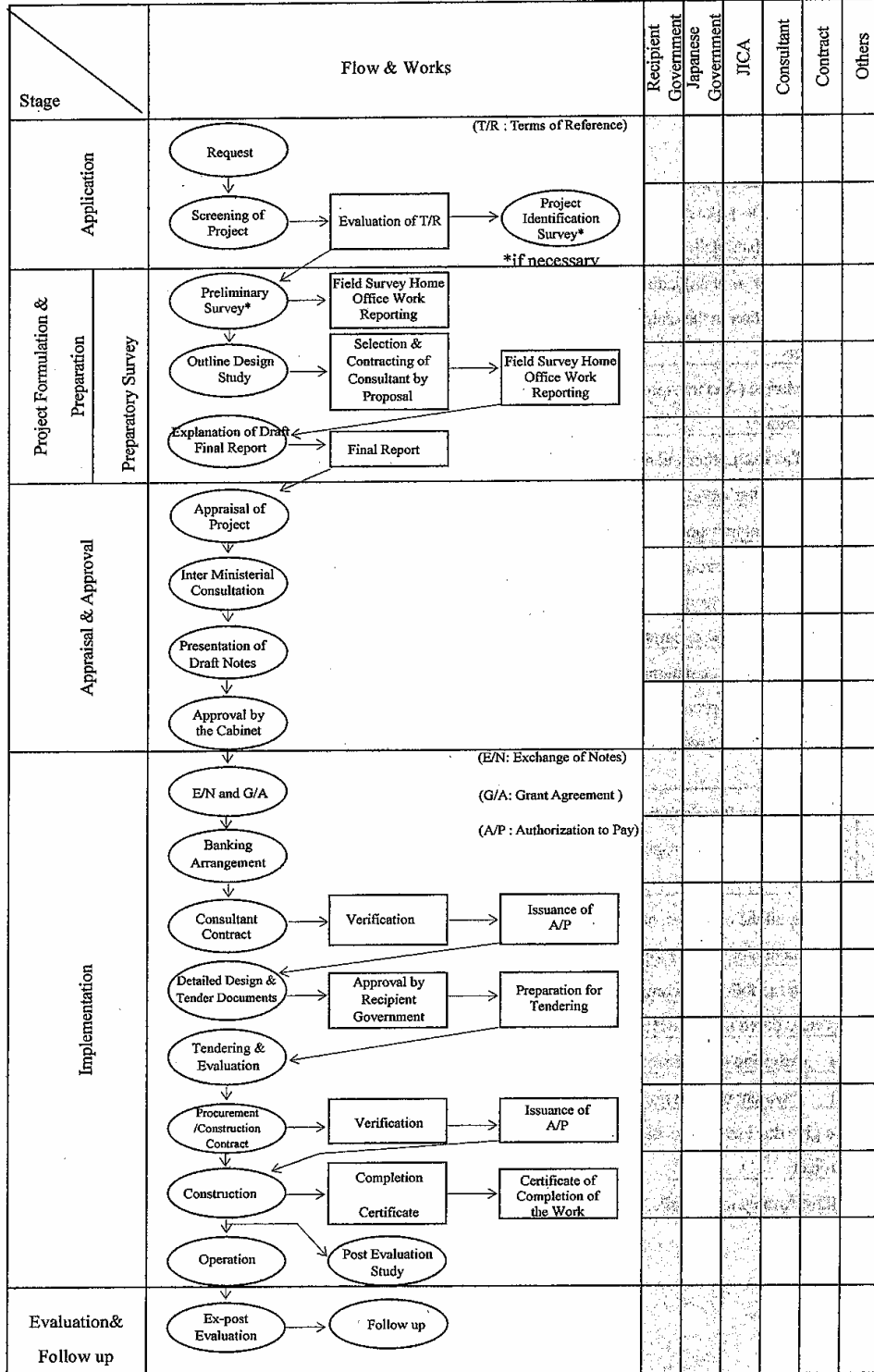
a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

H.K. Amma J. Sagami

Annex-3

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



H.K. Ammin H. J. J. J.

Annex-4A

Major Undertakings to be taken by Each Government (Construction)

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	to secure [a lot] /[lots] of land necessary for the implementation of the Project and to clear the [site]/[sites];		•
2	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient	•	
	1) country		
	Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of		•
	2) disembarkation		
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(•)	(•)
3	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		•
4	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
5	To ensure that [the Facilities and the products]/[the Facilities]/ [the products] be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		•
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		•
7	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•
8	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		•

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay)

H.K. Aminiz 

Annex-4B

Major Undertakings to be taken by Each Government (Equipment)

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient	•	
	1) country		
	Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of		•
2) disembarkation			
3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(•)	(•)	
2	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		•
3	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
4	To ensure that [the Facilities and the products]/[the Facilities]/ [the products] be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		•
5	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		•
6	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•
7	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		•

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay)

H.K. Ammiri *[Signature]*

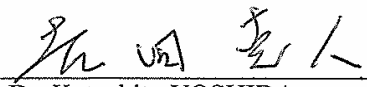
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF RURAL WATER SUPPLY
IN
THE FEDERAL REPUBLIC OF NIGERIA

In response to the request from the Government of The Federal Republic of Nigeria (hereinafter referred to as "Nigeria"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "Japan") decided to conduct a Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") on the Project for Improvement of Rural Water Supply (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the Study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

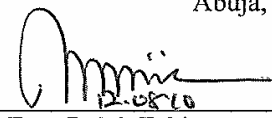
JICA sent to Nigeria the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Dr. Katsuhito YOSHIDA, Visiting Senior Advisor of JICA, and is scheduled to stay in the country from 8th August 2010 to 22nd September 2010.

As a result of discussions, both parties have confirmed the main items described in the attachment, while other items are in accordance with Minutes of Discussions (hereinafter referred to as "M/D") dated June 23rd 2010. The Team will proceed to further works and prepare the Basic Design Study Report.


Abuja, 12th August 2010



Dr. Katsuhito YOSHIDA
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Eng. B. M. Tahir
Acting Director
Department of Water Supply, Quality
Control and Inspectorate
Federal Ministry of Water Resources
Federal Republic of Nigeria

Witnessed by 

Mr. B. O. Akpanyung
Acting Director
Department of International Cooperation
National Planning Commission
Federal Republic of Nigeria

ATTACHMENT

1. Selection of the Project Sites

In accordance with the criteria stated in M/D dated June 23rd 2010, prioritizing of candidate states were determined and top 5 states were selected as the Project sites.

Two analysis methods (weighted summation analysis and concordance analysis) were employed for the prioritizing. Different weight factor (case-1 to case-6) was given to both methods. As a result, (i) Enugu, (ii) Ondo, (iii) Taraba, (iv) Kebbi, (v) Niger state were selected as top priority 5 states.

2. Schedule of the Survey

2-1. Consultant members will proceed to further studies in Nigeria till 22nd September 2010.

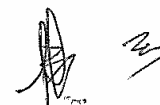
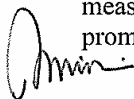
2-2. JICA will prepare the draft final report in English and dispatch another mission in order to explain its contents from 4th to 6th of January 2011.

2-3. In case of that the contents of the report is accepted in principle by the Government of Nigeria, JICA will complete the final report and send it to the Government of Nigeria around February 2011.

2-4. The Project will be divided into 2 years of 2011 and 2012.

3. Security Clearance

If security situations in the Project sites are not favorable, the Team will take proper measures in consultation with JICA office and the Embassy of Japan. The Nigerian side promised to assist them.



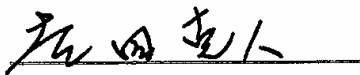
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF RURAL WATER SUPPLY
IN
THE FEDERAL REPUBLIC OF NIGERIA

In June and August 2010, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Preparatory Survey Team on the Project for Improvement of Rural Water Supply in The Federal Republic of Nigeria (herein after referred to as "Nigeria") and through discussion, field survey, and technical examination of the result in Japan, JICA prepared a draft final report of the study.

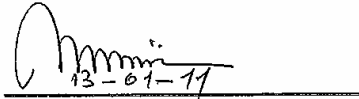
In order to explain and consult the Nigerian side on the components of the draft final report, JICA dispatched to Nigeria the Draft Report Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), which was headed by Dr. Katsuhito Yoshida, Visiting Advisor of JICA, from January 9th to January 14th 2011.

As a result of discussion, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

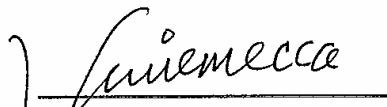
Abuja, 13th January 2011



Dr. Katsuhito YOSHIDA
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Eng. B. M. Tahir
Acting Director
Department of Water Supply
Federal Ministry of Water Resources
Federal Republic of Nigeria





Mr. Sullivan Iheanacho Chime
The Governor of Enugu State
Enugu State
Federal Republic of Nigeria



Alhaji Hussaini Abdullahi Raha
Honourable Commissioner
Ministry of Water Resources and
Rural Development
Kebbi-State
Federal Republic of Nigeria

(1)

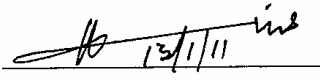


 13/1/2011

Dr. Isah Yahaya Vatsa
Honourable Commissioner
Ministry of Water Resources
Niger State
Federal Republic of Nigeria



Mr. Samuel Madaki Usman
Honourable Commissioner
Ministry of Water Resources and
Rural Development
Taraba State
Federal Republic of Nigeria

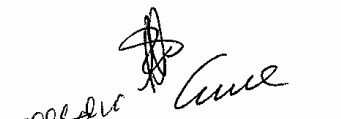
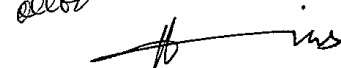
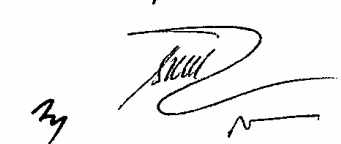
 13/1/11 ins

Engr. Gbenga Akinnagbe
Executive Chairman
WATSAN
Ondo State
Federal Republic of Nigeria
Witnessed by



Mr. B. O. Akpanyung
Acting Director
Department of International Cooperation
National Planning Commission
Federal Republic of Nigeria

(2)


 ins


ATTACHMENT

1. Component of the Draft Report

The Nigerian side agreed and accepted in principle the components of the draft report explained by the Team.

2. Japans Grant Aid Scheme

The Nigerian side understood the scheme of Japan's Grant Aid and would implement the necessary measures of the Nigerian side as explained by the Team and described in ATTACHEMENT of the First Minutes of Discussion signed by both sides on 23rd June 2010.

3. Project Sites

In accordance with the Second Minutes of Discussion signed by both sides on 12th August 2010, five states, (i) Enugu, (2) Ondo, (iii) Taraba, (iv) Kebbi, (v) Niger states, were selected as the target states of the Project

4. Schedule of the Study

JICA will complete the final report in accordance with the confirmed items and send it to the Nigerian side by end of March, 2011.

5. Other Relevant Issues

The following issues were discussed and confirmed by both sides.

(1) Components of the Project

Both sides agreed that the Project would be composed of following components.

- Procurement of equipments and materials listed in Annex-1.
- "Soft component" which is composed of 1) technical training for construction planning, data management and equipment maintenance and 2) strengthening of management, operation and maintenance for water supply facilities.

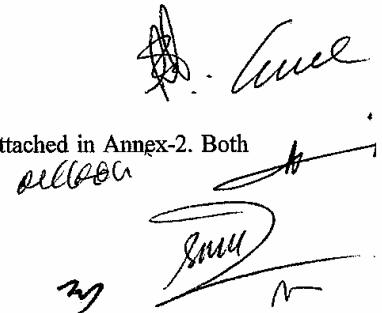
Both sides also agreed that draft technical specification of the equipments listed in Annex-1 is strictly confidential and should never be duplicated or released to other parties.

Further, the Nigerian side noted that, in addition to the equipments listed in Annex-1, it needs equipments such as support vehicles, water tankers and fishing tools to construct boreholes. The Team agreed that these equipments are necessary for borehole construction, but stated that these equipments can be procured within Nigeria and the procurements of these are the responsibility of the Nigerian side for successful implementation.

(2) Project Cost Estimate and Budgetary Arrangement

The Team explained to the Nigerian side the estimated project cost as attached in Annex-2. Both

(3)



sides confirmed that this estimated cost was provisional and would be examined further by the Government of Japan for its final approval.

The Nigerian side reconfirmed to secure necessary counterpart budget for the project timely and adequately to cover the required amount of the cost, as confirmed in the First minutes.

Furthermore, both sides confirmed that this estimated project cost is strictly confidential, and should never be duplicated or released to other parties.

(3) Rural Water Supply Plan in Five Target States.

Five target states have confirmed the construction plan of rural water supply facilities, which is shown in Annex-3. Kebbi state RUWASSA shall aim at constructing 610 boreholes by 2017, Niger state RUWASSA shall aim at constructing 890 boreholes by 2017, Taraba state RUWASSA shall aim at constructing 570 boreholes by 2017, Ondo state WATSAN Project shall aim at constructing 885 boreholes by 2017 and Enugu state RUWASSA shall aim at constructing 653 boreholes by 2017.

Both sides confirmed that the procured equipments and materials would be utilized to attain the goals mentioned above.

(4) Responsibilities of the Borehole Construction Works

The Nigerian side promised that borehole construction works shall be executed by Nigerian side as described in Annex-4A of the First minutes. In the borehole construction, the Nigerian side shall be responsible for the procurement of the necessary equipments, materials and labors which will not be procured by the Japanese side in the Project.

The Team explained the result of the survey for the selection of prioritized boreholes to be constructed by using the procured equipments and materials and both sides agreed that one hundred (100) boreholes would be constructed in each target state from prioritized communities listed in Annex-3, by the Nigerian side within two years after the completion of procurement.

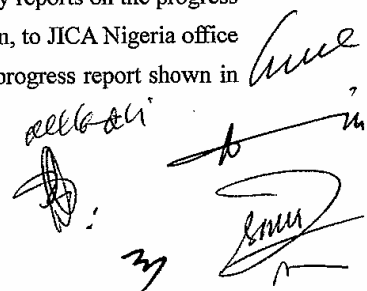
Both sides agreed that, in case that the Nigerian side has unavoidable reasons such as dry holes at the target communities, the alternative communities will be selected from the prioritized communities in Annex-3.

After the above mentioned construction of 100 boreholes in each state (500 boreholes in five states), Nigerian side agreed that the Implementation Agencies shall continue to operate and maintain the drilling rigs and other equipments procured in the Project, in order to attain the goals mentioned in the plan in Annex-4.

(5) Progress Report on the Borehole Construction

The Nigerian side promised that the Implementation Agency in each target state shall submit 1) monthly reports on progress of the 100 borehole construction and 2) quarterly reports on the progress other borehole construction after the completion of 100 borehole construction, to JICA Nigeria office and Federal Ministry of Water Resources (FMWR) by using the format of progress report shown in Annex-5.

(4)



(6) Other undertakings of Nigerian Side

The Team explained to the Nigerian side its undertakings as listed in Annex-6, and stressed that there shall be continuous support, facilitation and implementation by the Nigerian side at all times, as agreed in this Minutes of Discussions. The Nigerian side understood this issue and agreed to execute them at all times in a timely manner.

The Nigerian side agreed that FMWR shall take necessary measures to facilitate project implementation, such as exemption of Value Added Tax, custom duties, and any other taxes and fiscal levy charges in Nigeria arising from the Project activities, collaborating with National Planning Commission (NPC) and other Federal bodies.

Both sides confirmed that the procured equipments and materials for construction should be kept in adequate storage and the Implementation Agencies shall be responsible for the operation and maintenance. Both sides confirmed that equipments and materials shall be stored in a warehouse in the premises of the headquarters office of the Implementation Agencies of the target states.

(7) Capacity Development of Counterpart Staffs

Both sides recognized that continuous technical trainings for the concerned staffs are necessary to complete the planned constructions by using the procured equipments. The Nigerian side agreed to make best effort to enhance the capacity of the concerned technicians and engineers and expressed its willingness to make use of the training courses at the Rural Water Supply and Sanitation Center for Capacity Development (RWSSC) in the National Water Resources Institute (NWRI).

(8) Safety and Security

The Nigerian side will ensure that all necessary measures shall be taken for the safety and security of the Japanese nationals involved in the Project.

Annex-1 List of Procured Equipment and Material

Annex-2 Cost estimate of the Project

Annex-3 Target Communities Village for Borehole Construction

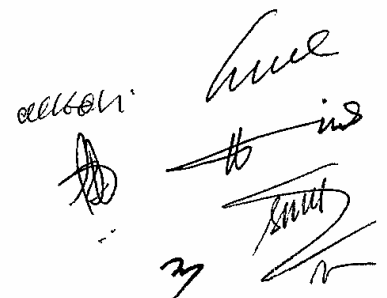
Annex-4 Rural Water Supply Plan in Target States

Annex-5 Format of Monthly Progress Report for Borehole Construction

Annex-6 Undertakings of Nigerian Side

End

(5)



Confidential

Annex-1

List of Procured Equipment and Material

No.	Name of Equipment	Specification/Description	Unit	Quantity
1	Drilling Rig	Type : Truck mounted rig (including standard spare parts) Top head drive type Drilling Method: Mud circulation rotary and DTH drilling methods. Capable Drilling Depth : Not less than 100m Capable Drilling Diameter : Mud Drilling : 10 - 5/8" DTH : 6 - 1/4" Capable Geology : Alluvial deposit to hard rock Mobilization Method: Truck mounted. Truck Specification : 4 x 4 or 6 x 4 (2 axis drives)	Lot	Kebbi :1 Niger :1 Taraba :1 Ondo :1 Enugu :1
2	Drilling Tools and Consumable Materials	[Drilling Tools] Drill pipe, hammer bits, work casing and all other necessary tools for the rig above described. [Consumable Materials] Drilling Chemicals (Bentonite, CMC and foam)	Set	Kebbi :1 Niger :1 Taraba :1 Ondo :1 Enugu :1
3	High Pressure Air Compressor	Supply Air Pressure : More than 2.01MPa (=20.5kg/cm ²) Supply Air Volume: 11.3m ³ /min or more. Mobilization Method : Truck mounted Truck Specification : 4 x 4 or 6 x 4 (2 axis drives)	Lot	Kebbi :1 Niger :1 Taraba :1 Ondo :1 Enugu :1
4	Cargo Truck with Crane	Load Capacity : 6.0tons or more Specification : 4 x 4 or 6 x 4 (2 axis drives) Engine : Diesel water cooling Carrier Length: 6.0m or more Crane Capacity : 2.9tons	Lot	Kebbi :1 Niger :1 Taraba :1 Ondo :1 Enugu :1
5	Pumping Test Equipment	Submersible motor pump : Discharge of 30Lit./min x 70m head (1.5kW/50Hz) Engine Generator : 5kVA or more Groundwater Level Indicator : Measurable depth of 100m	Set	Kebbi :1 Niger :1 Taraba :1 Ondo :1 Enugu :1
6	Water Analysis Equipment	Measurement Items : pH, DO, EC, T.D.S. and Water temperature	Lot	Kebbi :1 Niger :1 Taraba :1 Ondo :1 Enugu :1
7	Geophysical Survey Equipment	[Electric survey] Electrical Sounding Instrument : Measurable depth of 100m Measuring Item : Apparent resistivity and spontaneous potential Measurable range : 0.1mV~10V Accessory : Software for analysis Others : Applicable for logging work for 100m depth borehole (with cable and probe) [Electro-magnetic survey] Slingram method Measurable depth of 40 to 60m Measuring Item : Apparent resistivity Accessory : Software for analysis	Lot	Kebbi :1 Niger :1 Taraba :1 Ondo :1 Enugu :1

(6)

No.	Name of Equipment	Specification/Description	Unit	Quantity
8	Hand Pump and Tools	India Mark III, which is VLOM type and standard type of UNICEF and the Implementing Agencies	Lot	Kebbi :100 Niger :100 Taraba :100 Ondo :100 Enugu :100
		Repair tools for hand pump : Tools used by villagers for simple repair work	Set	Kebbi :100 Niger :100 Taraba :100 Ondo :100 Enugu :100
		Repair tools for hand pump : Tools used by LGA mechanics for serious repair such as replacement of pump parts	Set	Kebbi :14 Niger :24 Taraba :15 Ondo :18 Enugu :9
9	Casing Pipe	Materials : uPVC (Un-plasticized polyvinyl chloride) Dimension : ϕ 4" , O.D.114.4mm, Length 3.0m Wall thickness : 5.5mm or more Connection : Threading method	Piece	For number of boreholes below Kebbi :100 Niger :100 Taraba :100 Ondo :100 Enugu :100
10	Screen Pipe	Materials : uPVC (Un-plasticized polyvinyl chloride) Dimension : ϕ 4" , O.D.114.4mm, Length 3.0m Wall thickness : 5.5mm or more Connection : Threading method Screen type : Slit type (0.8-1.0mm in width) Opening Ratio : 3% or more	Piece	For number of boreholes below Kebbi :100 Niger :100 Taraba :100 Ondo :100 Enugu :100

(7)

all in
 :

Cost estimate of the Project

(1) Cost for Equipment Procurement of Japanese Side

In the event where the project is carried out under Japan's Grant aid, the tentatively estimated total project cost is approximately 1,180 million Japanese yen as shown in Table 2-1. The expense breakdown, which is estimated based on the allocation of responsibility agreed on between the Japanese and the Nigerian side, is described as shown in Table 2-1 below. However, the estimated project cost shown below is tentative and does not represent the grant ceiling cost on the Exchange of Notes. When the implementation of the Project is considered, the Project cost is examined again.

Table 2-1 Tentative Cost Estimate of the Project

Unit: Million Japanese yen

Roughly estimated total project cost		1,180	
item		Implementation agencies	Estimated project cost
Equipment and materials	Drilling rigs, high pressure air compressor, cargo truck with crane, pumping test equipment, water analysis equipment, geophysical survey equipment, materials for borehole	1) Kebbi RUWASSA	219
		2) Niger RUWASSA	220
		3) Taraba RUWASSA	220
		4) Ondo WATSAN Project	218
		5) Enugu RUWASSA	220
		Total	1,097
Detail design, consultant supervision, soft component		83	

(2) Cost Burden of the Nigerian side

Cost burden of Nigerian side is shown in Table 2-2. Japanese side will bear cost burden to procure equipment and materials for borehole construction, and Nigerian side will bear cost burden to construct boreholes. As shown in Table 2-2, cost of drilling is different state by state. Furthermore, drilling cost in the first 2 years after the procurement of equipment is different from drilling cost in 3 years after the first 2 years.

The each implementing Agency will construct 100 borehole facilities using the procured equipment and materials for 2 years after procurement. Total amount of cost for it is 167 million NGN.

On the other hand, for 3 years after the first 2 years, the Implementing Agencies will drill 50 boreholes every year using the procured equipment following their development plan. Total amount of cost for it is 474 Million NGN. Even after above period, the Implementing Agencies can continue drilling boreholes using the procured equipment.

Table 2-2 Cost for Construction of Borehole Facilities by the Implementing Agencies

period	Content	Kebbi	Niger	Taraba	Ondo	Enugu	Total
2 years after procurement	Cost for 1 borehole (NGN)	160,000	230,000	250,000	630,000	400,000	
	Total number of boreholes	100	100	100	100	100	500
	Total cost for drilling (×Million NGN)	16	23	25	63	40	167
3 years after the first 2 years	Cost for 1 borehole (NGN)	440,000	550,000	560,000	910,000	690,000	
	Total number of boreholes	150	150	150	150	150	750
	Total cost for drilling (×Million NGN)	66	83	84	137	104	474

Note) The above costs do not include any future price escalation. For the purpose of estimating actual cost in the future, it is necessary to consider economic factors that affect the estimation.

Calculation Conditions

- a) Estimation point: September 2010
- b) Exchange rates: 1US\$=90.90 yen
1NGN=0.596 yen
- c) Procurement period: Single fiscal year
- d) Others: The Project shall be implemented according to the grant aid scheme.

(3) Operations and Maintenance Cost

(1) Maintenance Cost of Procured Equipment and Materials

The maintenance for the procured equipment and materials shall be carried out based on the plan as shown in Table 2-3.

Table 2-3 Annual cost for maintenance for procured equipment

Type of equipment	Annual cost (NGN)	Contents of the maintenance
Drilling rig	2,590,000	Implementation of the maintenance services for every 10 boreholes (engine oil exchange, filter replacement, gear oil exchange), tire replacement (twice a year)
High pressure air compressor	2,599,800	
Cargo truck with crane	1,704,000	
Pumping test equipment	563,200	Generator maintenance servicing (engine oil exchange), pumping pipe replacement
Geophysical survey equipment	520,000	Main body maintenance servicing
Total	7,977,000	

According to the results of the field study and the fact-finding survey at the five Implementing Agencies, the average maintenance cost of this new procured drilling equipment will be about 8.0 million NGN per year for each Implementing Agency, thus 40 million NGN per year in total for five Implementing Agencies. Therefore, the maintenance cost of procured equipment for constructing the planned boreholes will be 80 million NGN in two years. This maintenance cost will be contributed by the State Governments of the five Implementation Agencies.

(4) Maintenance Cost of Water Supply Facilities

The hand pumps to be provided by the Project are Indian Mark III, which is adopted by the Federal Government as standard type hand pump for village level operation and maintenance (VLOM). The Implementing Agencies have constructed many boreholes with the Indian Mark III hand pumps.

Communities are expected to perform daily checks and minor repairs as well as bear the cost of maintenance. The necessary operation and maintenance cost of Indian Mark III is summarized in Table 2-4. Currently, communities are required to bear the cost of only "A" in Table 2-4, while the cost of "B" is borne by the Implementing Agencies or LGs. It sometimes takes long time to repair hand pump due to lack of budget or delay of response of the Implementing Agencies and LGs. Furthermore, newly drilled boreholes by the Project will require more maintenance work by Implementing Agencies and LGs, and they will not be able to response timely. Therefore, it is proposed that communities should collect and reserve necessary money to bear the cost of minor repairs, while major repairs and replacement are carried out by LGs and the Implementing Agencies.

Table 2-4 Annual Maintenance Cost of Hand Pump Borehole

(Unit: Naira)

	Content	Unit Price	Frequency	Quantity	Required money per year
A	Maintenance kit	50,000	Once every five years	0.2	10,000
	Replacement of spare parts	50,000	Once every two years	0.5	25,000
	A Total				35,000
B	Borehole flushing	60,000	Once every ten years	0.1	8,000
	Major repairs (replacement of hand pump or pipe etc)	110,000	Once every five years	0.2	30,000
	B Total				38,000
A+B Total					73,000

Note) Cost of hand pump maintenance and repair is different among five target States. Cost shown above is average cost of five target States.

As shown in Table 2-4, the annual cost of operation and maintenance of a hand pump is estimated to be NGN 73,000 ("A"+"B" in Table 2-4). However, community's responsibility is limited to "A" in Table 2-4, which is 35,000NGN. Cost for maintenance for water supply facilities and ability to pay of individual families in the target communities are shown in Table 2-5.

Table 2-5 Cost for Maintenance and Ability to Pay of Individual Families in Communities for Water Supply Facilities

Annual cost for maintenance	① Annual cost for maintenance	35,000 NGN/year
	② Number of beneficiaries per borehole	264 persons
	③ Maintenance cost per person (①/②)	132 NGN/year
Amount of willingness to pay	④ Amount of ability to pay per household	150~200 NGN/month=1,800~2,400 NGN/year
	⑤ Average number per household	15 persons
	⑥ Amount of ability to pay per person (④/⑤)	120~160 NGN/year
Average income	⑦ Average income per household	18,000 NGN/month=216,000 NGN/year
	⑧ Average number per household	15 person
	⑨ Income per person (⑦/⑧)	14,400 NGN/year
% of Cost of income	③/⑨	0.9%

As shown in Table 2-5, 132 NGN per person per year is necessary for maintenance of water supply facilities. This amount is almost same level as ability to pay revealed by the residents in the target communities, which is equivalent to 120 to 160 NGN per person per year. This analyzed result can conclude that it is possible for the communities to bear the technical responsibility based on the water charge to be collected.

Besides, as shown in Table 2-5, average income of one household in the target community is estimated 18,000 NGN/year. Consequently, maintenance cost per person per year account for 0.9% of annual income per person. It is generally said that water charge is affordable if it is less than 3% of income. In case of the Project area, it is possible for residents of community to pay water charge according to the ability to pay because it is less than 3 % of income. However, care below need to be taken to ensure the above mentioned among residents in communities.

- Amount of water charge depends on whether it is a fixed rate for all households or adjusted according to the number of people per household.
- Amount of income shown in Table 2-5 is average one, and there are some households with smaller income than the average. Not every household can afford to pay water charge as discussed above.



Handwritten notes and signatures:
 out of the line
 Cancel
 2
 3
 [Signature]

Target Communities for Borehole Construction

Table 3-1 Target Communities for Borehole Construction in Kebbi State

No.	LGA	Community	No.	LGA	Community	
1	Arewa	Amagoro 1	63	Jega	Basaura	
2		Chibika	64		Yarga	
3		Tago	65		Nassarawa	
4		Gigane	66		Gindi	
5		Fawangu	67		Kimba	
6		Bui	68		Tsirarrai	
7		Yeldu	69		Bahabi	
8		Jantulu	70		Maiyama	Kawara
9		Amogoro 2	71			Ruwan Fili
10	Augie	Kwaido	72	Andarai		
11		Dundaye	73	Saran Dosa		
12		Tiggi	74	Dogon Daji		
13		Bubuce	75	Sambawa		
14		Bayewa	76	Mayalo		
15		Mera	77	Mungadi		
16		Augie	78	Ngaski	Lorfa	
17	Argungu	Bere	79		Garin Baka	
18		Kamfani	80		Kwangu	
19		Bayan Tanki	81		Kambuwa	
20		Tungar Alkasim	82		Sakaba	
21		Kan Iyaka	83		Ngaski	
22		Yamama	84		Libata	
23		Karakwashe	85	Tungar Kadi		
24	Tungar Marina	86	Suru	Aljannare		
25	Alwasa	87		Giro		
26	Fonkonsarki	88		Shangifu		
27	Bagudo	Tuga		89	Shima	
28		Kaliel	90	Kwaifa		
29		Kende	91	Gwafidi		
30		Kwasara	92	Lafiya		
31		Sabongari Ilo	93	Kalgo	Ubandawaki	
32	Maje	94	Asarawa			
33	Lolo	95	Kwartagi Kokani			
34	Tsamiya	96	Runtuwa Bagga			
35	Gwamba	97	Bakoshi			
36	Bunza	Tilli	98		Bangar Wurigauri	
37		Zogirma	99		Wurigauri	
38		Raha	100	Kokani		
39		Maidahimi	101	Ungwar Bawace		
40		Balu	102	Erga Hausawa		
41		Yarma	103	Shanga	Raha	
42		Kanzana	104		Dugu	
43	Hilima	105	Gironmassa			
44	Matseri	106	Arabu Lafiya			
45	Sabon Birmi	107	Shanga			
46	Danko/ Wasagu	Amburkele	108	Zuru	Balauré	
47		Berboro	109		Bulum Bakwoshi	
48		Erga	110		Bulum Shipkawu	
49		Ilbo	111		Isgana	
50		Elbere	112		Issingiri	
51		Musuru	113		Kiri	
52		Rade	114		Tungar Rimi	
53		Tangaram	115	Udungu		
54		Tunburku	116	Ungwar Bala		
55		Ayu	117	Tungar Bezere		
56		Marina	118	Aleiro	Sabiyal	
57		Kyabu	119		Kashin Zama	
58		Kellen Kassa	120		Aliero	
59		Isrange	121		Rafin Bauna	
60		Dungar Danwari	122		Jiga	
61		Kwanfe	123		Jiga Sala	
62		Kele				

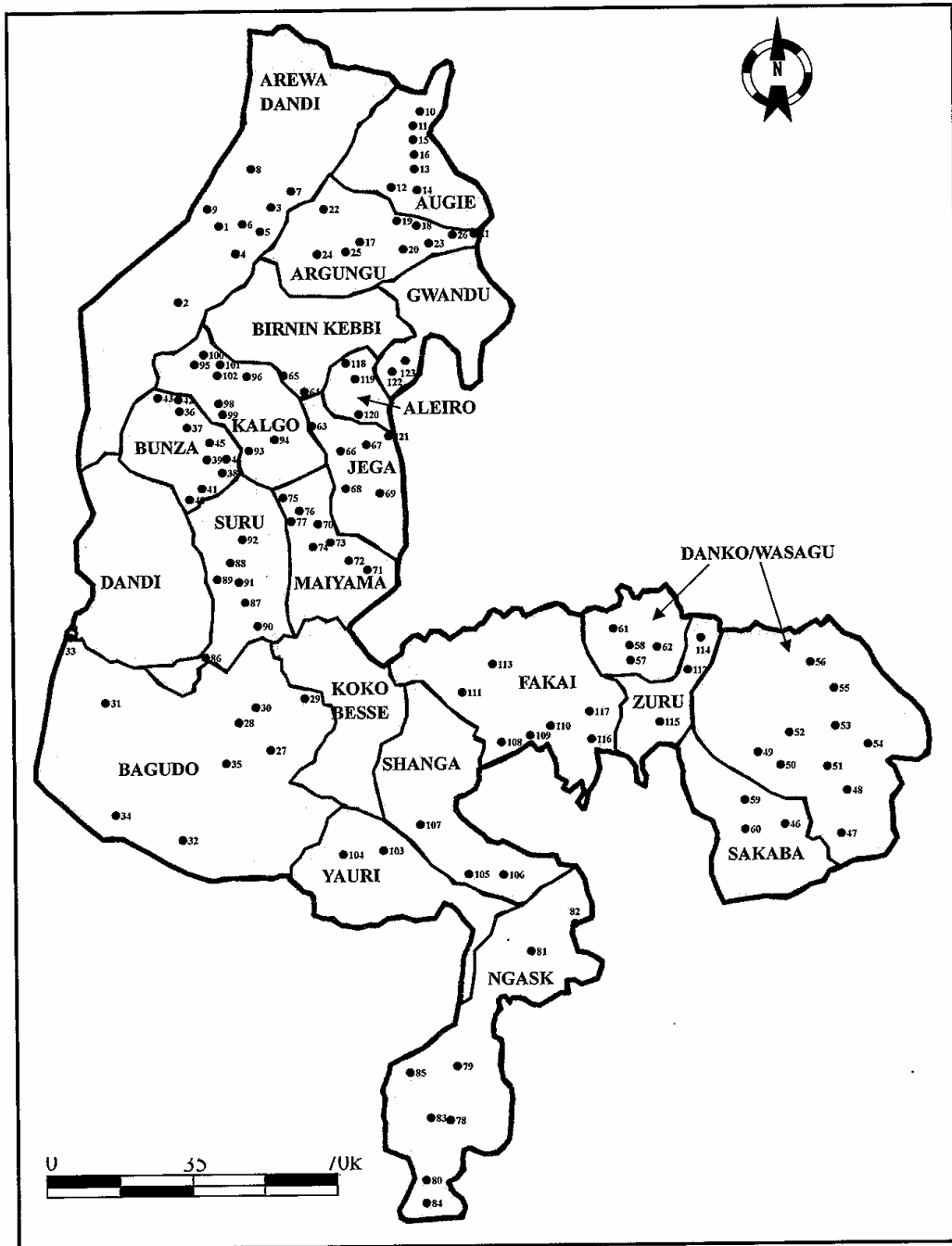





Figure3-1 Location of Target Communities in Kebbi State

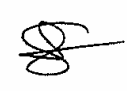
Handwritten signatures and notes:
 elkhani
 [Signature]
 [Signature]
 my [Signature]

Handwritten mark: 8

Table 3-2 Target Communities for Borehole Construction in Niger State

No.	LGA	Community	No.	LGA	Community
1		Dogo	66		Tungan Masenja
2	Lavun	Tsawuni	67	Bosso	Gbata
3		Sabon Madina	68		Jita
4		Kpatagi/Jikanagi	69		Ingiri
5		Tsadzafu	70		Sharuwauna
6	Gbako	Emiladan	71	Borgu	Tamanai
7		Kawo	72		Leshigbe
8		Picifugi	73		Yangba
9		Masaba "A"	74		Dogogari
10	Bida	Maiyaki Ndajiya	75		Malmo
11		Masaga "A"	76		Patiko Makeri
12		Massarafu	77		Baban Rami
13		Tudun Wadan Ibanga	78	Mashegu	Mashegu
14	Kontagora	Ugulu	79		Koso Nunawa
15		Ganawa	80		Acwikogi
16		Maikomo	81		Babagi
17		Zhima	82		Talawyi
18		Emisheshi	83		Zari
19	Agai	Ekogi	84	Shiroro	Galadima Kogo
20		Wuna Woro Kota	85		Dnaknala Erena
21		Egina	86		Ebbekuma
22		Gawa	87		Guita Gbaya
23	Lapai	Bwaje	88		Shako
24		Ganamadi	89		Kabo
25		Giro	90		Boyi Madaki
26		Kusogi	91		Toll Gate
27	Mokwa	Bokani	92	Gurara	Yagopi
28		Rabba	93		Ngagre
29		Muwo	94		Gufana
30		Wakili Tungan Mallan	95		Dagibbe
31		Jita	96		Furushe
32	Paikoro	Dunkule/Nikuchi	97		Kusodu
33		Bwaffiyi Ang-Magari	98		Yagbidin
34		Salema	99	Edati	Monturawa
40	Mariga	Gulbin Boka	100		Kusodu
41		Tsohon Gari Sarkin Pawa	101		Gbangban
42		Gbakodna(Dangunu)	102		Ung. alhaji Idi Adidi
43	Munya	Kupkan (Fuka)	103	Rafi	Ung. Asharmu Gizo
44		Unguwan Kadara (Guni)	104		Ung. Danigi
45		Gbaraga (Gini)	105		Ung. Danlami Tegina
46		Kashini Wara Ung Hawkuri	106		Ung. Ibrahim mai Baba
47		Papiri	35		Dusai, Klbobi, Masteri, Farado
48	Agwara	Suteku Wkra Ung Bobu Gar	36		Sigikancanin Bobi
49		Galla	37		Faradija
50		Kokoli Wara Ung Ganu	38		Dusai/Mahoro
51		Nassarawan Iku	39	Magama	Matseri
52		Itah Gbauti	107		Maraa
53	Tafa	Ung. Gbagyi Luma Wesi	108		Mara'a
54		Tungan Tsauini	109		Mashuwa
55		Tungan Makama Iku Wara	110		Matalangu
56		Barikin Niadaua	111		Majinga
57		Rafin Santi Ung Pada	112		Tangwggi
58	Suleja	Gangaren Panganu	113		Yelwa
59		Madaua Sabon Gari (Newste	114	Wushishi	Sabon Gari Tudun Wada
60		Tundam Shagata	115		Erena
61		Ung. G.R.A Rijau Town	116		Akare Cheji
62		Ung. Gazuma Shambo	117		Bashi Mugu
63	Rijau	Ung. Fada Jeda	118	Katcha	Kolo Gbako
64		Tunga Mallan Tsoho	119		Mansatali Gbako
65		Ungwa Rataya Guem	120		Shidagba


 alhaji - 
 this
 A.
 3 



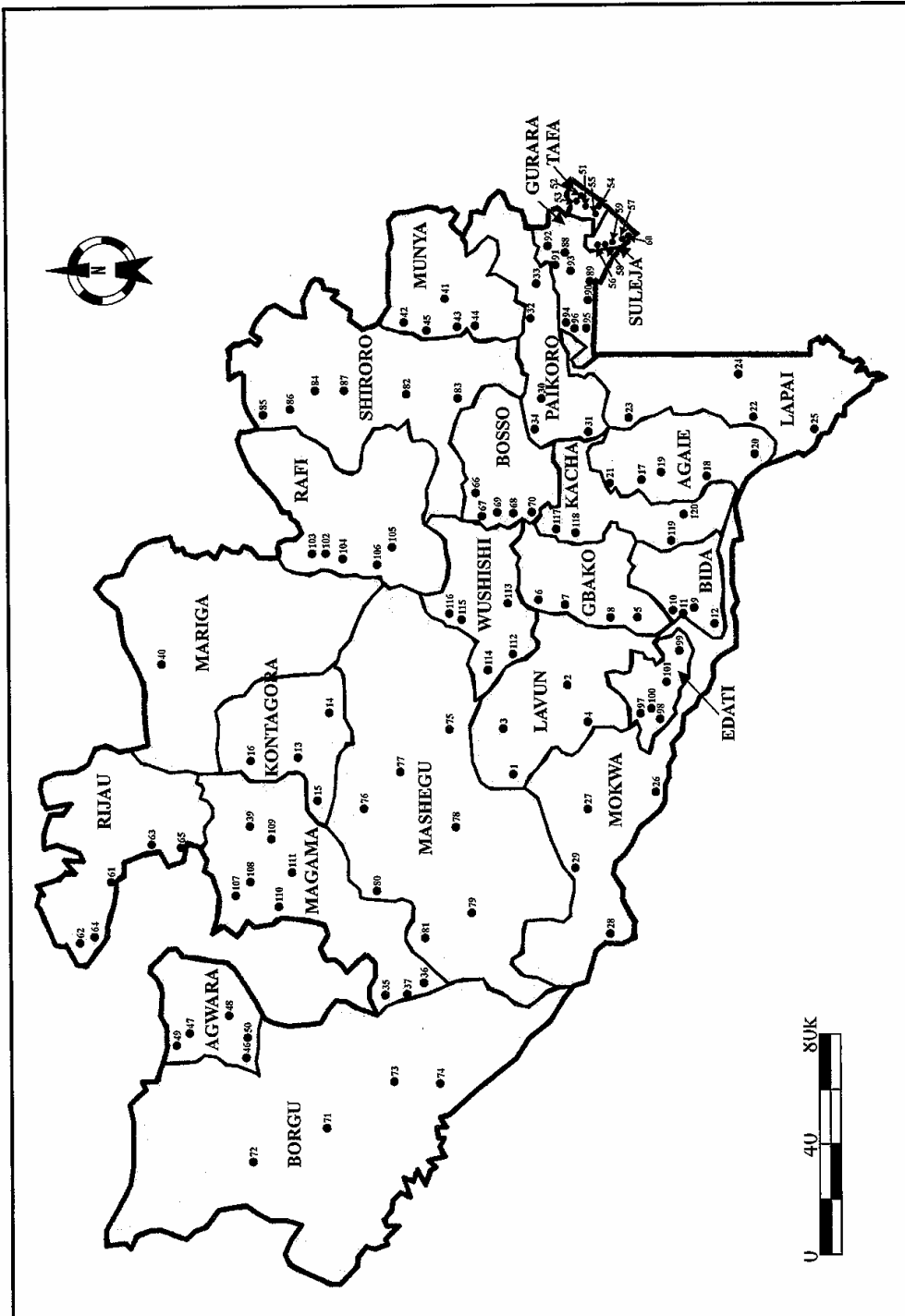


Figure 3-2 Location of Target Communities in Niger State

[Handwritten scribble]

[Handwritten notes and signatures]
 okadi ni
 ni
 ni
 ni

Table 3-3 Target Communities in Taraba State

No.	LGA	Community	No.	LGA	Community
1	Ardo Kola LGA	Mayo Renewo II	61		Sabongari Jen
2		Lanko	62		Bangai
3		Mallum I	63		Mararraba Jen
4		Wuro Tapari	64		Wuro Lancha
5		Jauvo Manjor	65	Kurmi LGA	Ambwe
6		Pampetel	66		Abonbia
7		Garin Baka	67		Gidan Mallam
8		Garim Kadiri	68		Bente
9	Bali LGA	Borno - Borno	69		Kafai Ndaforo
10		Mile Tara	70		Gatere
11		Nyanli	71		Sabongida Akwanweh
12		Garim Sabon Dale	72		Nyido
13		Kungana	73	Lau LGA	Yussa B
14		Jatau	74		Misheli
15		Mayo - Kam	75		Minda
16		Yamata Manda	76		Bujun Kasuwa
17	Donga LGA	Tachapa	77		Sabongida Abbare
18		Wasaji	78		Wuro Ladde
19		Ruwan Sanyi	79		Kara Mukel
20		Lafiya Bibinu	80		Apawa Kasuwa
21		Gankwe Assen	81	Takum LGA	Tati
22		Gbundu	82		Kapiye
23		Rugan Fulani	83		Fete
24		Kabawa	84		Manya
25	Gashaka LGA	Bodel	85		Tampa
26		Abba Dogo	86		Tati Kumbu
27		Nyabar	87		Mbiya
28		Balewa	88		Kpafikun
29		Abaku	89	Ussa LGA	Kwesati
30		Kufai	90		Kusansang
31		Gamen	91		Rikwentom
32		Goje	92		Kutiko
33	Gassol LGA	Garin Abba	93		Rikwen Rika
34		Chul	94		Fikyu Ndukwe
35		Yola Bodewa	95		Kpakiya
36		Gunduma	96		Lumbu Sabongida
37		Gwiwan Kogi	97	Wukari LGA	Arufu
38		Sabon Gida Takai	98		Chinkai
39		Kwararafa	99		Nukambo
40		Dinya	100		Nolo Alamani
41	Ibi LGA	Nwoyo II	101		Kente
42		Bakyu	102		Ndo Yola
43		Gidan Mande	103		Nwuko
44		Kauyen Danwazam	104		Sondi
45		kanyen Audu Jukun	105	Yorro	Mabang
46		Agwan Jibu	106		gadalasheke
47		Muti	107		Panyala CRCN
48		Gindan Urpav	108		Nyalapa
49	Jalingo LGA	Yelwa	109		Boh Muka
50		jekunnuhou	110		Mazang Kopo
51		Kpanti Napu	111		Dazang Pupule
52		Janbanbu	112		Dilla
53		Yawai II	113	Zing	Lappo
54		Bashin	114		Janganpo
55		Murbai	115		Zandi
56		Jauro Shawo	116		Bubong
57	Karim Lamido	Zoh makra	117		Dinding
58		Nayi	118		Mazara
59		Garim Kode	119		Bushanki
60		Jen Petel	120		Bansi

akou
 inu
 H in
 N

Table 3-4 Target Communities for Borehole Construction in Ondo State

No.	LGA	Community	No.	LGA	Community
1	Akoko North-West	Arigidi Iye Road	61	Ondo West	Ajegunle
2		Afin Akoko	62		Laje 1
3		Eso Ibaram	63		Lokuakwa
4		Erusu Akoko	64		Kajola
5		Uro Akoko	65		Adewole Camp
6		Ihudotun Akoko	66	Akure North	Imafo
7		Ese-Akoko	67		Adeyeye Camp,
8		Iyani Akoko	68		Ayede Ilado
9		Iye-Akoko	69		Araromi Igoba
10		Oyagi Ikaramu	70		Odo-Eku
11	Akoko South-West	Akowonjo	71		Odudu
12		Etiro -Akoko	72		Igunsin
13		Supare-Camp	73		Araromi
14		Okia-Akoko	74		Ibitoye Irese Road
15		Simerin-Akoko	75	Akure South	Akarakiri Camp, Aule
16		Ayegunle	76		Ise Oluwa Abusoro
17		Ose-Oba	77		Prayer Centre, Adofure
18		Odole-Ibaka	78		Ipinsa
19	Akoko South-East	Oyara Akoko	79		Ita-Oniyan
20		Gbede-Ipe Akoko	80		Ijigba Zone D
21		Iseu-Epinmi Akoko	81		Aseigbo
22		Sosan Isale	82	Idanre	Itaolorun
23		Sosan Oke	83		Apefon
24		Izo-Ighoro	84		Asoko
25		Ayetoro Oke-Ifira	85		Aponmu Lona
26		Eti-Ose	86		Obamatula Camp
27		Ilegbe Ipe	87		Ijaniji Camp
28		Ipe Gen. Hospital	88		Ala-Goke (Near Ala)
29	Akoko North-East	Oke-Ima Akoko	89		Omifun Camp
30		Ugbe-Akoko	90		Owode-Kajola
31		Akunnu-Akoko	91	Ile-Oluji	Igbo Eledumare
32		Iyedu -Ikakumo	92	/Okeigbo	Kokowu
33		Auga-Akoko	93		Leegun
34		Ise-Akoko	94		Lipanu
35		Iboropa	95		Malintedo
36	Ose	Iwoye Afo	96	Ilaje	Igboegunrin
37		Ute	97		Atijere
38		Idogun	98		Itebunkunmi
39		Ijagba	99		Kurugbene
40	Owo	Kajola Camp	100		Ilebe
41		Ago Pannu (After Uso)	101	Okitipupa	Iju-Oke Oko
42		Sasere Camp	102		Abusoro
43		Adanigbo	103		Odofin
44		Aba Aladie (Uwase Road)	104		Ode-Aye (By Tunji & Tunji)
45		Ipenmen	105		Gbotalota
46		Oladokun Camp	106		Oni Tea
47		Bolorunduro	107	Odigbo	Orita Odigbo
48	Ondo East	Atamo	108		Adegbiiji kajola
49		Mobire	109		Onipetesi
50		Oludasa	110		Koseru
51		Soko camp	111		Sabomi
52		Fagbo	112	Ese-Odo	Igbekebo
53		Ibuji	113		Igbobini
54	Ifedore	Isaru	114		Kiribo
55		Lari Camp (Aaye)	115		Agadagba Obon
56		Ajebamidele	116		Iju-Osun
57		Erigi	117	Irele	Lonla
58		Ogho	118		Iyansan
59	Ondo West	Orunbato	119		Atoranse
60		Erinla	120		Omi

Handwritten signatures and notes:
 A large signature on the right side of the page.
 Below it, the text "all good" is written.
 Further down, there are more handwritten marks and a signature.

Handwritten mark:
 A stylized signature or mark on the bottom left of the page.

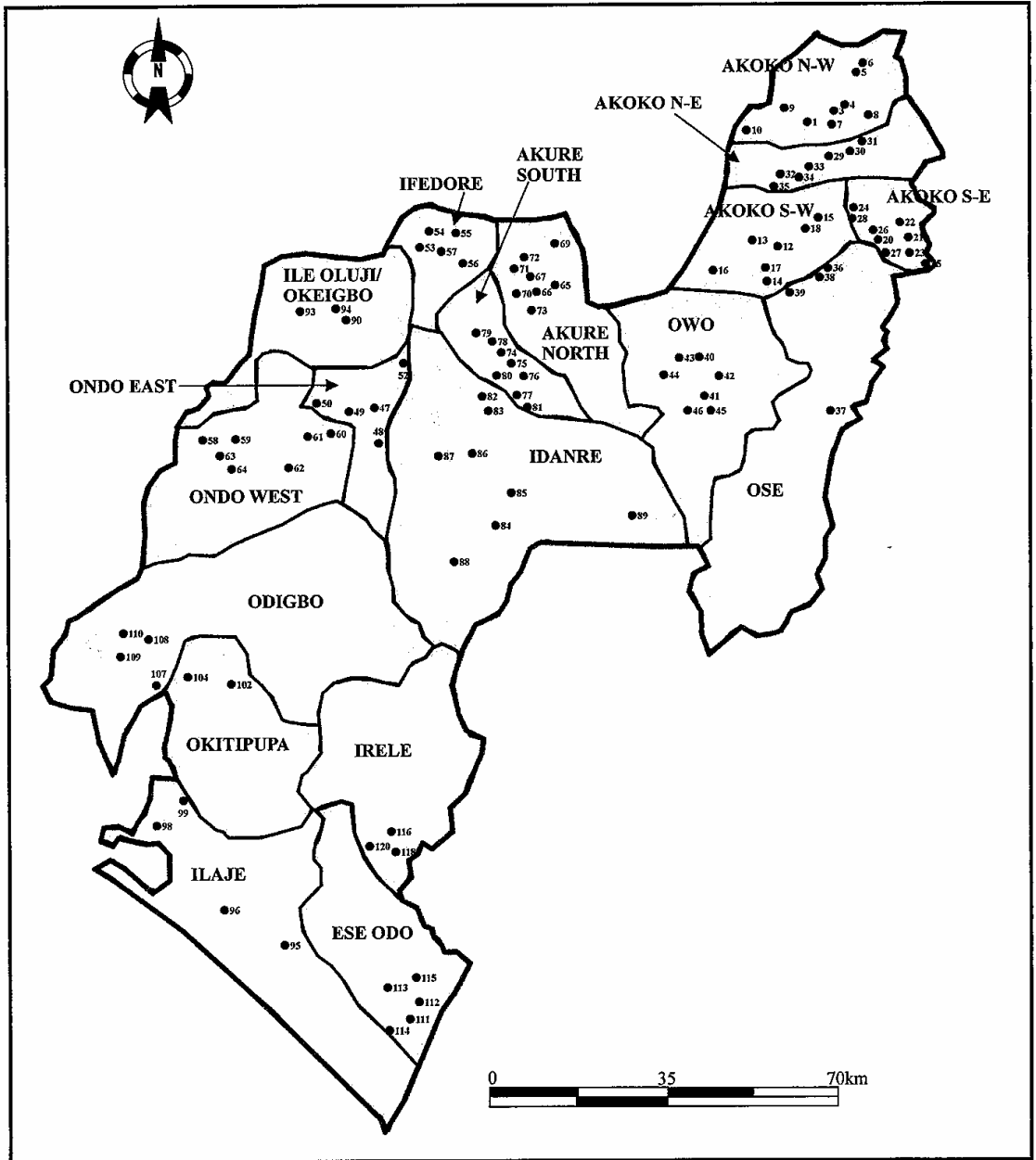


Figure3-4 Location of Target Communities in Ondo State

all done
to
ins
3
SMU

[Handwritten scribble]

Table 3-5 Target Communities for Borehole Construction in Enugu State

No.	LGA	Community	No.	LGA	Community
1	ANINRI	Aneke Oji Mpu	61	ANINRI	Aneke Oji Mpu
2		Okomegbgo Mpu	62		Okomegbgo Mpu
3		Okpanku	63		Okpanku
4		Ekoli	64		Ekoli
5		Ukete Oduma	65		Ukete Oduma
6	AWGU	Uhueze Nenwe	66		Uhueze Nenwe
7		Emudo Nenwe	67		Emudo Nenwe
8		Amorji Nenwe	68		Amorji Nenwe
9		Owelli Uzam	69		Owelli Uzam
10		Amabor Owelli	70	AWGU	Amabor Owelli
11		Enugu Owelli	71		Enugu Owelli
12		Ibite Agbudu	72		Ibite Agbudu
13		Enugu Agu Enuguato Ibe	73		Enugu Agu Enuguato Ibe
14		Umuogodo Ibe	74		Umuogodo Ibe
15		Amata Ituku	75		Amata Ituku
16		Umuonyiba Ituku	76		Umuonyiba Ituku
17		Ogbaku	77		Ogbaku
18		Ugboha Imama Mgbowo	78		Ugboha Imama Mgbowo
19		Obodo Ikoro Ezioha	79		Obodo Ikoro Ezioha
20		Amokpo	80	ENUGU EAST	Amokpo
21		Mbulu Owehe	81		Mbulu Owehe
22	ENUGU EAST	Ogbeke	82		Ogbeke
23		Mbulu Njodo	83		Mbulu Njodo
24		Mbulu Awulu	84		Mbulu Awulu
25		Obeagu	85	ENUGU SOUTH	Obeagu
26	ENUGU SOUTH	Obeagu Uno	86		Obeagu Uno
27		Jioto	87		Jioto
28		Akwuke Awkunanaw	88		Akwuke Awkunanaw
29		Ikem Umaram	89	ISIUZO	Ikem Umaram
30	ISIUZO	Aguudele Mbu	90		Aguudele Mbu
31		Emeora Neke	91		Emeora Neke
32		Akpani Neke	92		Akpani Neke
33		Abor Ishiala	93		Abor Ishiala
34	NKANU EAST	Amaechi Idodo	94	NKANU EAST	Amaechi Idodo
35		Mburubu	95		Mburubu
36		Umuawulu Agu Unateze	96		Umuawulu Agu Unateze
37		Amuofia Amagu Nara	97		Amuofia Amagu Nara
38		Enuogu Nkerefii	98		Enuogu Nkerefii
39		Umuene Norneh	99		Umuene Norneh
40		Isigwe Ugbawka	100		Isigwe Ugbawka
41		Imama Amafor Ugbawka	101		Imama Amafor Ugbawka
42		Umuatugbuoma Akegbe	102	NKANU WEST	Umuatugbuoma Akegbe
43		Orjiagu	103		Orjiagu
44	NKANU WEST	Okorouba Ozalla	104		Okorouba Ozalla
45		Obe Uno	105		Obe Uno
46		Eziokwe Amuri	106		Eziokwe Amuri
47		Amankanu Amuri	107		Amankanu Amuri
48		Mgbogodo Agbani	108		Mgbogodo Agbani
49		Obinagu Uno Akpugo	109		Obinagu Uno Akpugo
50		Ihunekwuagu Akpugo	110		Ihunekwuagu Akpugo
51		Ogonoeji Ndi Uno Akpugo	111		Ogonoeji Ndi Uno Akpugo
52		Agbaede Akpugo	112		Agbaede Akpugo
53		Obollo Afor	113	UDENU	Obollo Afor
54	UDENU	Amalla	114		Amalla
55		Egali Amalla	115		Egali Amalla
56		Obollo Etiti	116		Obollo Etiti
57		Iheakpu Obollo	117		Iheakpu Obollo
58	UZO-UWANI	Ogbosu Umaluokpa	118	UZO UWANI	Ogbosu Umaluokpa
59		Adada	119		Adada
60		Nkune	120		Nkune

Handwritten signatures and notes:
 A large signature at the top right.
 Below it, "2016/11/11" and "H. H. H."
 At the bottom right, another signature.

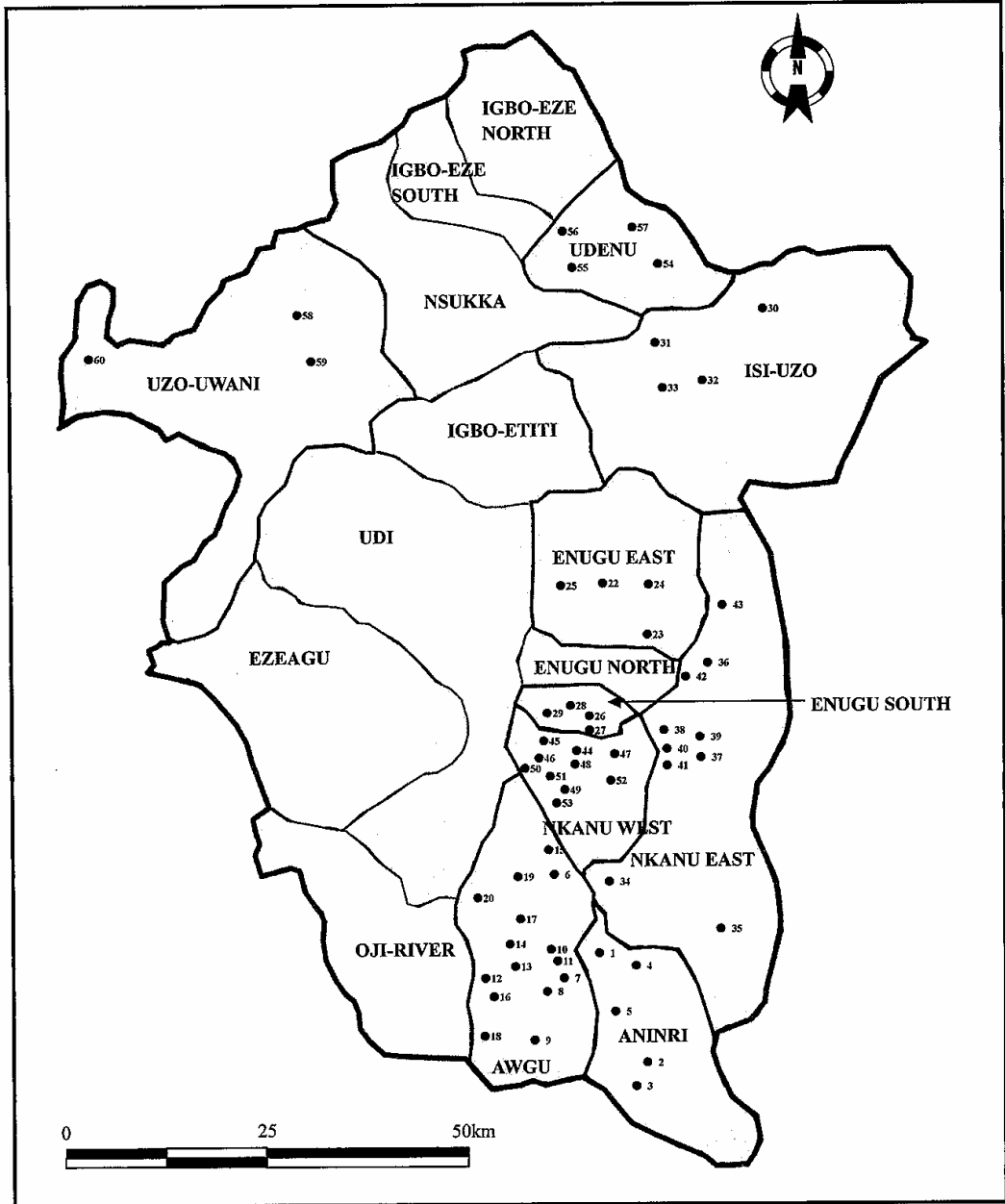


Figure3-5 Location of Target Communities in Enugu State

Handwritten signatures and notes:
 27
 [Signature]
 [Signature]
 [Signature]

Handwritten signature:
 [Signature]

Rural Water Supply Plan in Target States

Table 4-1 Rural Water Supply Plan in Kebbi State

Year	Borehole construction				No of beneficiaries from improved capacity	Cumulative population of those with access	Total projected rural population	Coverage (%)
	Hand pump		Motor pump	Total				
	by JICA Rig	by other rig and private companies	by other rig and private companies					
2009						1,151,805	2,879,512	40%
2010		20	25	45	80,280	1,232,085	2,961,002	42%
2011		20	25	45	80,280	1,312,365	3,044,799	43%
2012		20	25	45	80,280	1,392,645	3,130,966	44%
2013	50	20	25	95	93,480	1,486,125	3,219,573	46%
2014	50	20	25	95	93,480	1,579,605	3,310,687	48%
2015	50	20	25	95	93,480	1,673,085	3,404,379	49%
2016	50	20	25	95	93,480	1,766,565	3,500,723	50%
2017	50	20	25	95	93,480	1,860,045	3,599,793	52%
Total	250	160	200	610	-	-	-	-

Table 4-2 Rural Water Supply Plan in Niger State

Year	Borehole construction				No of beneficiaries from improved capacity	Cumulative population of those with access	Total projected rural population	Coverage (%)
	Hand pump		Motor pump	Total				
	by JICA Rig	by other rig and private companies	by other rig and private companies					
2009						1,312,340	2,916,312	45%
2010		50	30	80	103,200	1,415,540	2,998,843	47%
2011		50	30	80	103,200	1,518,740	3,083,711	49%
2012		50	30	80	103,200	1,621,940	3,170,980	51%
2013	50	50	30	130	116,400	1,738,340	3,260,718	53%
2014	50	50	30	130	116,400	1,854,740	3,352,997	55%
2015	50	50	30	130	116,400	1,971,140	3,447,886	57%
2016	50	50	30	130	116,400	2,087,540	3,545,462	59%
2017	50	50	30	130	116,400	2,203,940	3,645,798	60%
Total	250	400	240	890	-	-	-	-

Table 4-3 Rural Water Supply Plan in Taraba State

Year	Borehole construction			Total	No of beneficiaries from improved capacity	Cumulative population of those with access	Total projected rural population	Coverage (%)
	Hand pump		Motor pump					
	by JICA Rig	by other rig and private companies	by other rig and private companies					
2009						497,576	1,990,304	25%
2010		30	10	40	37,920	535,496	2,046,630	26%
2011		30	10	40	37,920	573,416	2,104,550	27%
2012		30	10	40	37,920	611,336	2,164,108	28%
2013	50	30	10	90	51,120	662,456	2,225,353	30%
2014	50	30	10	90	51,120	713,576	2,288,330	31%
2015	50	30	10	90	51,120	764,696	2,353,090	32%
2016	50	30	10	90	51,120	815,816	2,419,682	34%
2017	50	30	10	90	51,120	866,936	2,488,159	35%
Total	250	240	80	570	-	-	-	-

Table 4-4 Rural Water Supply Plan in Ondo State

Year	Borehole construction			Total	No of beneficiaries from improved capacity	Cumulative population of those with access	Total projected rural population	Coverage (%)
	Hand pump		Motor pump					
	by JICA Rig	by other rig and private companies	by other rig and private companies					
2009						1,828,811	2,902,875	63%
2010		20	10	30	35,280	1,864,091	2,994,606	62%
2011		60	30	90	105,840	1,969,931	3,089,235	64%
2012		60	30	90	105,840	2,075,771	3,186,855	65%
2013	50	60	25	135	104,040	2,179,811	3,287,560	66%
2014	50	60	25	135	104,040	2,283,851	3,391,447	67%
2015	50	60	25	135	104,040	2,387,891	3,498,617	68%
2016	50	60	25	135	104,040	2,491,931	3,609,173	69%
2017	50	60	25	135	104,040	2,595,971	3,723,223	70%
Total	250	440	195	885	-	-	-	-

allison
 Tule

Table 4-5 Rural Water Supply Plan in Enugu State

Year	Borehole construction			Total	No of beneficiaries from improved capacity	Cumulative population of those with access	Total projected rural population	Coverage (%)
	Hand pump		Motor pump					
	by JICA Rig	by other rig and private companies	by other rig and private companies					
2009						1,349,328	3,569,650	38%
2010			126	126	378,000	1,727,328	3,682,451	47%
2011			58	58	174,000	1,901,328	3,798,816	50%
2012			69	69	207,000	2,108,328	3,918,859	54%
2013	50		30	80	103,200	2,211,528	4,042,695	55%
2014	50		30	80	103,200	2,314,728	4,170,444	56%
2015	50		30	80	103,200	2,417,928	4,302,230	56%
2016	50		30	80	103,200	2,521,128	4,438,180	57%
2017	50		30	80	103,200	2,624,328	4,578,427	57%
Total	250	0	403	653	-	-	-	-

alibau
 to ins

Format of Monthly Progress Report for Borehole Construction

ID	LGA	Community	Date	Depth (m)	Screen Position (m)	Yield (l/min)	S.W.L. (m)	Pump Depth (m)	WASHCOM mobilized

Monthly/Cumulative - Total

Month	Number of Borehole Drilled	Number of Pumps Installed	Successful	Unsuccessful	Depth (m)	Casings (m)	
						Blind	Screen

[Handwritten signature]

[Handwritten signatures and notes: "all ban", "Luce", "to ins", "27", "Shull"]

Undertakings of Nigerian Side

The scope of works of the Japanese side in the Project covers the procurement of equipment and materials for construction of water supply facilities and technical support via the soft components. Both Governments have agreed that the Nigerian side will take responsibility for the construction of water supply facilities including the selection of sites. The specific scope of works of the Nigerian side is as indicated below.

(1) Construction of Borehole Facilities

Responsibility of Nigerian side on water supply facilities is shown in Table 6-1.

Table 6-1 Responsibility of Nigerian side on Water Supply Facilities

Item	Obligations of Nigerian Side
Borehole construction work	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilization of drilling rig, setting and dismantling. • Drilling, electrical logging, casing pipe installation, gravel packing, backfilling, cementing, pumping test, water quality analysis, borehole development. • Hand pump installation, platform construction. • Necessary equipment & materials for construction such as fuel, sand and gravel, reinforcement steel bar, lubricant, water, and cost of other consumables etc. • Vehicle and labor expense for construction work, common temporary work expense. • Site expenditure, etc.
Borehole construction cost	<ul style="list-style-type: none"> • The cost for construction work and management.
Construction period	<ul style="list-style-type: none"> • Preparation of construction schedule. • Completion of 100 boreholes in each target State, 500 boreholes in total of 5 target States within the period of two years. If the construction will not be completed, Nigerian side will take up the responsibility to complete the construction. After that, continuous construction for 3 years.
Siting	<ul style="list-style-type: none"> • Prior to commencement of construction work, the siting for the drilling points will be conducted by Nigerian side.
Quantities of construction materials	Nigeria side will be responsible for preparation of additional construction materials such as PVC casing & screen and hand pumps, if they complete more than 100 boreholes in each target State for 2 years.
The method of materials delivery	<ul style="list-style-type: none"> • Transportation of equipment and materials from headquarters' office of each Implementing Agency to each drilling site. • Management of the equipment and materials.
Exemption of taxes	Nigeria side will prepare the necessary documents for exemption of taxes before arrival of the equipment and materials at Lagos Port, and Nigeria side will carry out exemption of taxes.
Quality control and Inspection	Nigeria side will undertake the responsibility of quality control of construction work of water supply facilities and compliance to specifications, etc.
Safety/ Security measures	<ul style="list-style-type: none"> • Responsible for any accident during construction work. • Anti-theft measures of the equipment and materials at the sites.
Special attention	<ul style="list-style-type: none"> • The progress report of the construction work shall be submitted monthly to Japanese side.
Others	<ul style="list-style-type: none"> • Improvement of access roads. • Construction of fences around the boreholes.

(2) Others

- To provide necessary data and information for the implementation of the Project
- To secure the construction sites for the Project, and to clear, level and reclaim them prior to the commencement of the construction work.
- To provide office and counterparts free of charge to Japanese consultant.

(25)

資料-5 ソフトコンポーネント計画書

資料 5 ソフトコンポーネント計画書

ナイジェリア国

「地方給水・衛生改善計画」

準備調査

ソフトコンポーネント計画書(案)

平成 23 年 2 月

独立行政法人国際協力機構
八千代エンジニアリング株式会社

ソフトコンポーネント計画書

目 次

1.	ソフトコンポーネントを計画する背景.....	1
2.	ソフトコンポーネント導入の必要性.....	5
3.	ソフトコンポーネントの目標.....	7
4.	ソフトコンポーネントの成果.....	8
5.	成果達成度の確認方法.....	8
6.	ソフトコンポーネントの活動（投入計画）.....	9
7.	ソフトコンポーネント計画の実施リソースの調達方法.....	14
8.	ソフトコンポーネントの実施工程.....	15
9.	ソフトコンポーネントの成果品.....	17
10.	ソフトコンポーネントの概算事業費.....	17
11.	相手国実施機関の責務.....	17

1. ソフトコンポーネントを計画する背景

1.1 プロジェクトの背景

(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、西アフリカ中央部にあるギニア湾に面し、ニジェール・チャド・カメルーン・ベナンと国境を接している。約1億4千万人（2007年「ナ」国政府人口センサス）の人口と92.37万km²の国土を有し、1人あたりのGDPはUS\$2,133である。かつては多様な農産物を産出するアフリカ有数の農業大国であったが、60年代後半に石油が発見されると石油に依存する経済構造へと変容するとともに、石油を巡り内戦やクーデターが繰り返されたため、内政面は不安定で貧困の緩和やインフラ整備も進んでいない。

こうした背景の中、「ナ」国政府は2004年5月に他国のPRSPに相当する「国家経済強化開発戦略（National Economic Empowerment and Development Strategy : NEEDS）」を策定し、2020年までに世界第20位以内の経済発展を実現すべく種々の分野を開発することとした。その中で水供給は重点分野に位置づけられ、戦略構想として策定された「地方給水・衛生プログラム」によれば2011年までに全ての国民に安全な水を供給することとしている。併せて、村落給水（人口5000人未満）においては給水原単位を30リットル/人/日、水運搬距離を250m以内、1給水施設あたりの受益者を250～500人とすることを目標に掲げているが、人口増加の影響等により安全な水にアクセスできる割合は1990年の49%から2004年には48%へとむしろ悪化している。特に都市部（68%）に比して村落部（31%）は低い水準に止まっており、水因性疾患のリスクがある表流水や溜まり水を飲用している人口は多く、給水率の改善は喫緊の課題である。

係る状況下、「ナ」国政府は我が国に対し、13州への井戸掘削機材の供与を要請した。要望調査検討過程で現地ODAタスクフォースが絞込みを行い、候補となる5州（ナサラワ、ナイジャ、ザンファラ、タラバ、オンド）を選定したが、治安上問題のある3州を除いて再度妥当性及び必要性を詳細に検証した。その結果、新たな候補としてエヌグ、オンド、タラバ、ケツビ、ナイジャの5州に絞り込み先方と合意した。この5州に対して、概略設計を行い事業計画策定及び概算事業費積算を行うことを目的として本調査を実施した。

(2) プロジェクトの基本構想

本プロジェクトは、以下に示す様に、村落給水・衛生状況改善を目的とする全体プロジェクトの一部分を形成する。

本プロジェクト

日本側が給水施設建設のための資機材を供与し、「ナ」国側が調達機材を使用して2年間で500本の深井戸給水施設を建設する。

全体プロジェクト

本プロジェクトに引き続き、その後の3年間で「ナ」国側は750本の施設を建設する。その後も「ナ」国側が調達機材を使用し施設建設を継続することによって、全体プロジェクトの上位目標である村落給水・衛生状況の改善を達成する。

本プロジェクトは、資機材の供与に加え機材操作指導を行う。また同時に、井戸掘削計画・デ

ータ管理・機材維持管理強化の支援と給水施設の運営・維持管理強化の支援をソフトコンポーネントで行う。表 1-1 に本プロジェクトで調達する資機材を示す。

表 1-1 調達機材リスト

番号	資機材名称	主な仕様又は構成	単位	数量
1	井戸掘削リグ	<ul style="list-style-type: none"> 形式：トラックマウント式（含標準付属品） トップヘッドドライブ方式 掘削方式：泥水掘削/DTH 工法併用 掘削深度：100m 以上 掘削孔径：泥水掘削～10-5/8"、DTH～6-1/4" 対象地質：沖積層～硬岩類 運搬方式：トラック搭載型 積載用トラック：全輪駆動方式（4×4 または 6×4） 	台	ケッビ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1
2	掘削ツールおよび消耗品	[掘削ツール] 上記リグが掘削するために必要なドリルパイプ、ハンマービット、ワークケーシングその他必要な工具、アクセサリ類 [消耗品] <ul style="list-style-type: none"> ドラックビット、ローラービット、DTH ハンマー及びハンマービットで構成 掘削泥材(ベントナイト、CMC、発泡剤) 	式	ケッビ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1
3	高圧コンプレッサー	<ul style="list-style-type: none"> 吐出圧：2.01MPa (20.5 kg/cm²)以上・高圧式 吐出量：11.3m³/分以上 運搬方式：トラック搭載型 積載用トラック：全輪駆動方式（4×4 または 6×4） 	台	ケッビ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1
4	クレーン付トラック	<ul style="list-style-type: none"> 積載能力：6 トン以上 駆動形式：全輪駆動方式（4×4 または 6×4） エンジン：ディーゼルエンジン（水冷式） 荷台寸法：6.0m 以上 クレーン能力：2.9t 	台	ケッビ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1
5	揚水試験機材	<ul style="list-style-type: none"> 水中ポンプ：30ℓ/分×70m (1.5kW、50Hz) 発動発電機：5kVA 以上 水位計：測定深度 100m 	式	ケッビ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1
6	水質試験機材	測定項目：pH、溶存酸素、電気伝導度、T.D.S、水温	式	ケッビ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1
7	物理探査用機材	電気探査 <ul style="list-style-type: none"> 最大有効探査深度：100m 測定項目：見掛けの比抵抗値、自然電位 測定レンジ：0.1mV～10V 付属品：解析ソフト 特記事項：孔内検層機併用型（比抵抗：検層深度～100m、検層用ケーブル 100m 付） 電磁探査 <ul style="list-style-type: none"> スリングラム法 測定項目：見かけ比抵抗 最大有効探査深度：40～60m 付属品：解析ソフト 	式	ケッビ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1

番号	資機材名称	主な仕様又は構成	単位	数量
8	ハンドポンプ	<ul style="list-style-type: none"> ハンドポンプは、UNICEF 及び実施機関の標準機種である VLOM タイプの Indian Mark III とする。 	式	ケッビ州 :100 ナイジャ州:100 タラバ州 :100 オンド州 :100 エヌグ州 :100
		<ul style="list-style-type: none"> ハンドポンプ用修理工具：住民レベルで使用可能な軽微な修理用。 		ケッビ州 :100 ナイジャ州:100 タラバ州 :100 オンド州 :100 エヌグ州 :100
		<ul style="list-style-type: none"> ハンドポンプ用修理工具：重要な故障時の地方政府メカニック用 		ケッビ州 :13 ナイジャ州:24 タラバ州 :15 オンド州 :18 エヌグ州 :9
9	ケーシングパイプ	<ul style="list-style-type: none"> 材質：uPVC (Unplastised polyvinyl chloride) 規格：φ4" (O.D.114.4mm1) x 3.0m 管厚：5.5mm 以上 継手形式：ねじ式 	式	各州以下の井戸本数分 ケッビ州 :100 ナイジャ州:100 タラバ州 :100 オンド州 :100 エヌグ州 :100
10	スクリーンパイプ	<ul style="list-style-type: none"> 材質：uPVC (Unplastised polyvinyl chloride) 規格：φ4" (O.D.114.4mm1) x 3.0m 管厚：5mm 以上 継手形式：ねじ式 開口方式：スリット方式(幅 0.8-1.0mm) 開孔率：3%以上 	式	各州以下の井戸本数分 ケッビ州 :100 ナイジャ州:100 タラバ州 :100 オンド州 :100 エヌグ州 :100
11	井戸掘削泥材	<ul style="list-style-type: none"> ベントナイト 調泥材 発泡剤 	式	ケッビ州 :1 ナイジャ州:1 タラバ州 :1 オンド州 :1 エヌグ州 :1

(3) 対象 5 州の給水事業の現状と問題点（解決すべき課題）

対象 5 州の実施機関は州水資源省¹の管轄下で地方給水衛生事業を担当している。本プロジェクトで調達される資機材が活用され効果的に給水施設が建設されるためには、対象 5 州の実施機関が行う事業の運営・管理体制をさらに強化・改善する必要がある。強化・改善すべき主な課題（問題点）は以下の通りである。

- ① 実施機関は給水施設建設の実施に当って、適切な工事運営・管理計画を作成していない。
- ② 実施機関による過去の事業実績や給水施設の記録等の整理・管理は十分ではない。
- ③ 実施機関の資機材維持管理は不十分である。また、ワークショップは機材が不足し機能を果たしていない。
- ④ 給水施設の維持管理に関して、実施機関と地方政府の支援体制の連携が不十分である。
- ⑤ 自助努力によって給水施設の維持管理を行うとの意識が村落住民に不足している。

¹ エヌグ州、タラバ州、ケッビ州、ナイジャ州の実施機関は水資源省の下部組織であるが、オンド州では特別事業省の下部組織である。

- ⑥ 給水施設建設後の、実施機関と地方政府による維持管理状況のモニタリング業務が適切に行われていない。
- ⑦ 実施機関職員の給水衛生事業の運営管理に必要な専門的知識・技術力が不十分であり、また、それを習得する機会も少ない。

2. ソフトコンポーネント導入の必要性

各州実施機関は調達機材の効率的な運用を行う意志を持ち、また、対象村落は調達機材により建設される給水施設の持続的な運営・維持管理を行う意思を持っている。これを支援するために、下記ソフトコンポーネントを実施する。

- ① 井戸建設計画策定・データ管理・機材維持管理技術強化のための支援
- ② 給水施設の運営・維持管理強化のための支援

(1) 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理指導の必要性

本プロジェクトは、各州実施機関が 100 箇所の深井戸給水施設を機材調達後の 2 年間で建設する計画である。本プロジェクトで調達される資機材を有効活用し、効率的に事業を実施するためには、以下の支援が必要となる。

- ①機材の操作方法、井戸掘削技術、探査技術等の技術面の強化
- ②井戸建設計画策定・データ管理・機材維持管理技術の指導

上記①に関しては、調達業者の技術指導にて対応し、②に関してソフトコンポーネントで実施する。これによって実施機関の限られた人的資源・予算の有効活用が可能となる。加えて、入念に計画された工程管理によって施工速度を速め、本プロジェクトの事業効果を最大限に発揮することができる。

また、実施機関は、過去の井戸掘削データを記録していないため、効率的な井戸建設計画を立案できない。更に、機材の日常点検や機材の維持管理・修繕を計画的に行っていないため、機材の故障が多発し井戸掘削が頻繁に中断し、完成施設数が目標値を下回る。以上の問題の対策として、データ管理技術の強化や機材管理計画の策定が必要である。この技術支援は各州実施機関に対して行う。

(2) 給水施設の運営維持管理体制強化の必要性

村落給水施設の建設と運営・維持管理は、実施機関、地方政府、村落組織の 3 者の連携により実施される(図 2-1 参照)。

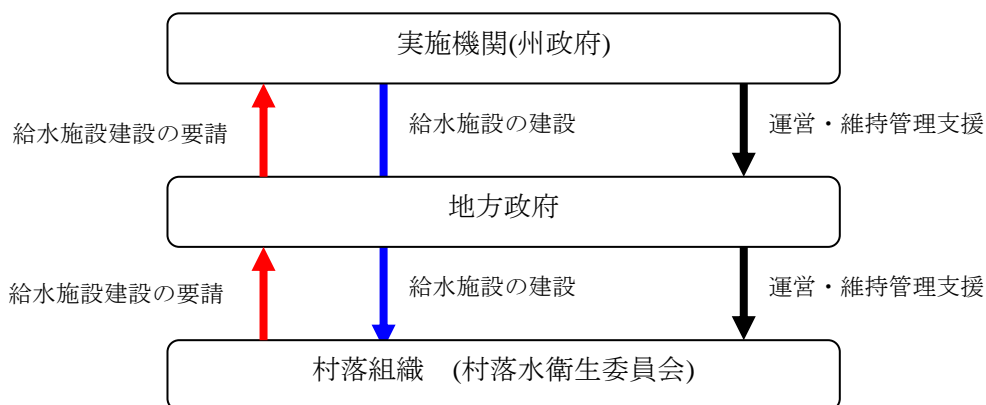
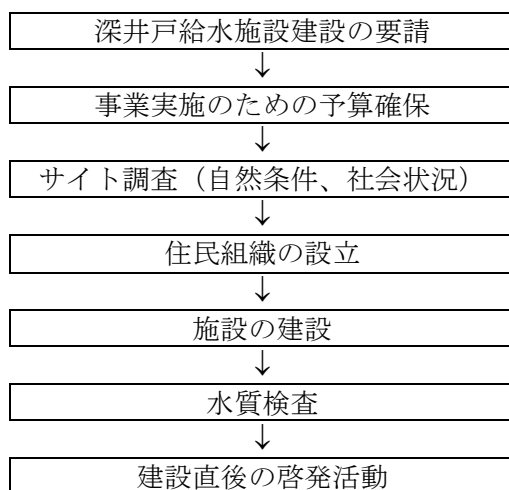


図 2-1 村落給水施設の建設と運営・維持管理

また、実施機関による給水・衛生事業は、次の手順を踏んで実施される。



実施機関が建設した施設は完成後にコミュニティに引き渡される。その後、コミュニティの村落水衛生委員会（WASHCOM）が運営維持管理を行う。各地方政府の給水課に所属する水衛生班職員は、実施機関と連携し WASHCOM を支援する。

しかしながら、実施機関職員、地方政府職員及びコミュニティ住民 3 者による連携体制が不十分である。特に、3 者連携の中心的存在となるべき地方政府職員に対する研修・指導が行われているにもかかわらず、地方政府職員の専門的な知識・技術力が不足している。その結果、地方政府によるコミュニティ支援が効果的に行われていないため、給水施設の運営・維持管理が持続的に実施されない。

対象 5 州の実施機関は、UNICEF が作成したマニュアルを使って地方政府が指導を行なっている。しかし、この内容は、参加型村落指導に関する一般的な手法の紹介であり、各州の給水実態を反映したものではないため十分な効果を発揮しているとは言い難い。より平易で各州の村落給水特性を反映したマニュアルの作成が必要である。日常的な維持管理を担当するコミュニティ用のマニュアルが無いためこれを作成する価値は高い。

実施機関による地方政府・コミュニティ支援体制を整備し、関係者間の連携体制を強化することによって、住民組織設立や住民啓発活動が適切に行われる。これを目的として、本プロジェクトではソフトコンポーネントの実施によって、実施機関職員に対して専門知識・技術移転

を行い、職員のキャパシティデベロップメントを図る。

(3) ソフトコンポーネントの実施体制

上記ソフトコンポーネントは必要最小限の規模で実施する。ソフトコンポーネントの内容に応じて、必要な技術と経験を有する専門家が担当する。専門家は、対象州の実施機関を訪問し、対象職員に対して技術指導を行う。技術指導の方法として、専門家はファシリテーターとして活動し、ソフコンの必要性や目標を達成するための方法論に関し、対象職員間に活発な議論を誘発し、同時に技術指導を行う。ソフトコンポーネントの項目ごとにこの方法を繰り返し、対象職員の意識・技術力を高め、最終的に職員自身による各種の計画・マニュアル作成が可能なレベルに職員を引き上げる。したがって、専門家には、ソフトコンポーネントの内容に応じた技術的専門性と、ファシリテーターとしての会議運営能力とコミュニケーション能力が要求される。

専門家は日本人、現地人あるいはその両者から選定する。実施方法としては選定された複数の専門家が全体を監督・指導し、一部活動は補助要員を活用し実施する。実施時期に関しては、各州実施機関への機材引渡し前にソフトコンポーネントを終了する方針とする。

3. ソフトコンポーネントの目標

ソフトコンポーネントの目標は以下のとおりである。

1) 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術の強化

a) 井戸建設計画の立案

本プロジェクトで供与された資器材を使用して2年間で500本の井戸掘削を行うためには、効率的な井戸建設計画が必要であり、ソフトコンポーネントで井戸建設計画を策定する。また、プロジェクト対象地域では深井戸の地下水汚染が発生しており、地下水汚染を防止するための井戸構造の立案が急務であり、ソフトコンポーネントで対処する。

b) データ管理

効率的な井戸建設計画の立案や、既存井戸の管理を行うためには、既設井戸の情報を井戸台帳に整理・保存し、必要に応じて情報を活用可能とする必要がある。ソフトコンポーネントにおいて井戸台帳を作成し、その有効活用を図る。

c) 機材維持管理計画を策定

調達機材を用いて、持続的に給水施設を建設するためには、機材の維持管理が不可欠である。ソフトコンポーネントにおいて機材管理計画を策定し、また、ワークショップへの修理機器導入計画を立案する。

2) 給水施設の運営維持管理体制の強化

a) 業務内容の明確化

給水施設運営維持に関する実施機関・地方政府・コミュニティ3者の業務内容が曖昧であることが3者連携不足の原因の一つであるため、業務内容を明確にし、業務分担マニュアルを作成する。

b) モデルコミュニティ選定と技術支援

対象村落の中から技術移転の場としてのモデルコミュニティを選定し、水衛生委員

会(WASHCOM)を設置する。このモデルコミュニティと委員会をモデルケースとして、実施機関職員が地方政府職員に対してコミュニティ支援の技術指導を行う。このモデルケースを通じて、実施機関と地方政府の連携の仕方と WASHCOM 設立と啓発活動の方法を学ぶ。

c) 組織化・運営マニュアルの作成

実施機関と地方政府の職員が、上記研修の成果を整理し WASHCOM 組織化・運営マニュアルを作成する。

4. ソフトコンポーネントの成果

本プロジェクトのソフトコンポーネント業務による直接的な成果は以下の通りである。

- 1) 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術の強化
 - 井戸建設計画に基づく工事が実施され、建設工期が短縮する。
 - 井戸台帳に基づき井戸管理が強化される。
 - 井戸構造が改善され、地下水汚染が防止される。
 - ワークショップが整備され、機材の維持管理が強化される。
- 2) 給水施設の運営・維持管理体制の強化
 - 実施機関が担当する給水施設運営・維持管理支援に関する業務内容が明確になり、業務実施体制が整備される。
 - 実施機関と地方政府の連携が強化され、村落水衛生委員会への支援が継続的に行われる。
 - モデルコミュニティにおける活動を通じて、実施機関と地方政府 職員が住民組織化・啓発活動の技術を習得する。
 - 各コミュニティに水衛生委員会が設立される。
 - 運営マニュアルに沿って、給水施設の運営・維持管理が継続的に行われる。

5. 成果達成度の確認方法

ソフトコンポーネントによる成果と達成度確認事項は、表5-1および表5-2に示すとおりである。ソフトコンポーネント実施前に関係者から聞き取り調査を行って現状を把握する。限られた実施期間内に最大限の効果を得るための活動内容を検討する。ソフトコンポーネントの活動終了時に担当者は成果達成度を確認・評価し、その結果を取りまとめた「Final Report」を相手国実施機関に提出する。

表 5-1 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術指導による成果と達成度確認事項

活動項目	直接的効果（ソフコン活動終了時）	達成度の確認項目
1.井戸建設計画策定指導	<ul style="list-style-type: none"> ● 地質状況に対応した井戸構造図が作成される ● 施設建設工期短縮のための井戸建設計画が策定される 	<ul style="list-style-type: none"> ● 井戸構造図の有無とその内容の妥当性 ● 井戸建設計画書（工程計画、管理計画、要員計画、安全計画等）の有無とその内容の妥当性
2.井戸データの整備指導	井戸台帳が整備される	井戸台帳の有無とその内容の妥当性
3.機材維持管理指導	機材維持管理計画が策定され、修理用機器導入計画が策定される	機材維持管理計画書と修理用機器導入計画書の有無とその内容の妥当性

表 5-2 給水施設の運営維持管理強化指導による成果と達成度確認事項

活動項目	直接的効果（ソフトコン活動終了時）	達成度の確認項目
1. 実施機関の給水施設運営・維持管理支援体制の整備指導	給水施設運営・維持管理支援体制が整備され、業務内容が明確になる	<ul style="list-style-type: none"> 給水施設運営・維持管理支援体制の妥当性 業務内容の妥当性
2. 実施機関と地方政府との連携強化指導	実施機関と地方政府 担当班による村落支援の業務運営管理規則が作成され、支援分担内容が明確になる	村落支援に関する業務運営管理規則の有無とその内容の妥当性
3. 村落水衛生委員会の組織化と住民啓発活動支援	モデルコミュニティで水衛生委員会が設置され、同時に実施機関／モデル地方政府 職員が住民組織化／啓発活動のノウハウを習得する	<ul style="list-style-type: none"> モデルコミュニティの水衛生委員会の設立実績。 実施機関・モデル地方政府 職員による住民組織化・啓発活動に関する記録の有無とその妥当性。

機材調達後に、実施機関が給水施設建設の進捗状況を日本側に月例報告することになっている。その際に、井戸台帳整備状況、機材の維持管理状況、村落への支援活動状況、モニタリング等の実施状況に関して実施機関から報告を受けることによって日本側が達成度を継続的に確認する。

6. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

支援活動は以下の2項目である。

1) 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術指導

工事開始に先立って邦人コンサルタントが実施機関の担当部局の職員に対して、技術指導を行う。技術指導の内容と実施機関の対象部局を表 6-1 に示す。

表 6-1 ソフトコンポーネント対象部局（井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術）

項目	対象州	ケッピ	ナイジャ	タラバ	オンド	エヌグ
	(1) 井戸掘削計画		地方給水・衛生公社 機材管理部	地方給水・衛生公社 給水部	地方給水・衛生公社 給水部	水衛生プロジェクト 給水部
(2) データ管理		地方給水・衛生公社 給水部	地方給水・衛生公社 給水部	地方給水・衛生公社 給水部	水衛生プロジェクト 給水部	地方給水・衛生公社 給水部
(3) 機材維持管理		地方給水・衛生公社 機材管理部	地方給水・衛生公社 機材管理部	地方給水・衛生公社 機材管理部	水衛生プロジェクト 機材管理部	地方給水・衛生公社 機材管理部

2) 給水施設の運営維持管理体制の強化指導

工事開始に先立って邦人コンサルタントが実施機関の担当部局の職員に対して、技術指導を行う。技術指導の内容と実施機関の対象部局を表 6-2 に示す。

表 6-2 ソフトコンポーネント対象部局（給水施設の運営維持管理体制の強化）

項目	対象州	ケッピ	ナイジャ	タラバ	オンド	エヌグ
	(1) 給水施設の運営維持管理体制の強化		地方給水・衛生公社 村落啓発部	地方給水・衛生公社 村落啓発部	地方給水・衛生公社 村落啓発・衛生推進部	水衛生プロジェクト 村落啓発・衛生教育部

活動内容を表 6-3 及び 6-4 に示す。また、ソフトコンポーネントに必要な人材及び資機材等の投入計画を表 6-5 及び表 6-6 に示す。

表 6-3 活動明細計画(1/2)

活動項目	活動内容	実施方法	直接的成果
1. 井戸建設計画策定指導	1-1. 井戸構造図の作成 1-2. 要員計画および施工計画の作成 1-3. 工程管理計画策定 1-4. 安全管理計画策定	① 実施機関に施工計画チームを設立する。 ② 井戸構造図を作成する。 ③ 施工計画書を作成する。 ④ 工程管理計画書を作成する。 ⑤ 安全管理計画書を作成する。 (備考1 参照)	1. 地質状況に対応した井戸構造図が作成される。 2. 施設建設工期の短縮を目的とした井戸建設計画が策定される。 3. 井戸台帳が整備される。 4. 機材維持管理計画が作成され、修理用機器導入計画が作成される。
2. 井戸台帳の整備指導	2-1. 井戸台帳の整備	① 既存井戸データの収集、フォーマットの作成。 ② データのインプット。 (備考2参照)	投入・資機材 1. 邦人コンサルタント 1 名 ローカルコンサルタント 1 名 2. 車輛：邦人コンサルタント用1 台 x 213 日 3. 関連資料の準備 1式
3. 機材維持管理指導	3-1. 機材維持管理計画策定 3-2. 機材維持管理マニュアル作成 3-3. 修理用機器導入計画作成	① 機材維持管理計画チームを設立する。 ② 機材維持管理計画を作成する。 ③ 修理用機器材導入計画を作成する。 ④ 関連マニュアル・チェックシートを作成する。(備考3参照)	<相手国側> 1. 各州実施機関 4~10名
<ワーキングチーム> (各州) (1) 指導員 a) 邦人コンサルタント1 名 b) ローカルコンサルタント 1 名 (2) 対象者：実施機関職員(各州) a) 施工計画チーム： 給水部職員 4 名 b) 井戸台帳管理チーム 給水部職員 4 名 c) 機材維持管理チーム 機材管理部職員 4名	備考 1. 井戸建設計画策定指導 (a) プロジェクトの説明、担当員の責任の重要性を説明、各職の協力の重要性を説明 (b) 施工計画書の目次案の作成 (c) 井戸構造と地下水汚染に関する講義 (d) 品質、工程、安全管理についての講義 (e) 掘削チーム編成の提案 (h) チェックシート類の作成 (i) 他の事例の紹介 (f) 井戸構造図の作成 (g) 施工計画書の作成	2. 井戸台帳の整備指導 (a) 井戸データの重要性を説明 (b) データ管理の現状と問題点についての理解 (c) 井戸データ管理フォーマットの策定 (d) プロジェクト実施時の井戸データ入力方法の確認 3. 機材の維持管理指導 (a) 機材維持管理計画の目次案作成 (b) 修理用機器導入計画の目次案作成 (c) 機材維持管理計画の作成 (d) 修理用機器導入計画の作成 (e) 関連マニュアル・チェックシート類の作成	

表 6-4 活動明細計画 (2/2)

2) 給水施設の運営・維持管理体制強化支援 (対象 5 州の実施機関に対して)

活動項目	活動内容	実施方法	直接的成果
1. 実施機関の給水施設運営維持管理支援体制の整備指導	1-1. 給水施設運営維持管理体制の明確化	① 給水施設運営維持管理支援の現状を把握する。 ② 給水施設運営維持管理に関する業務をリストアップする。 ③ 同業務に対する実施機関—地方政府—村落水衛生委員会の役割分担を整理する。	1. 給水施設運営維持管理に関する体制が整備され、業務内容が明確になる。 2. 実施機関と地方政府の村落水衛生委員会支援の業務運営管理規則が作成され、支援分担内容が明確になる。
2. 実施機関と地方政府との連携強化指導	2-1. 分担業務の確認	① モデル地方政府を選定し、ワーキングチームを設立する。(備考1参照) ② モデル地方政府の水衛生管理ユニットとの会議を開催し、業務分担を確認する。	3. モデルコミュニティで村落水衛生委員会が設立され、実施機関/地方政府職員が住民組織化/啓発活動の技術を獲得する。 4. モニタリング方法を決定し、マニュアルが作成される。
	2-2. 業務運営管理規則の作成	① 施設故障時対応体制、メンテナンス供給支援体制、定例会議開催等の村落水衛生委員会支援のための業務運営管理規則を検討する。 ② 業務運営管理規則を文書化する。	
3. 村落水衛生委員会の組織化と住民啓発活動支援 (備考2参照)	3-1. 分担業務の確認	① モデル地方政府の中から対象村落を決め、モデルコミュニティを決定する。 ② モデルコミュニティの住民に対し、実施機関—地方政府—村落水衛生委員会の業務分担を説明する。	
	3-2. 村落水衛生委員会設立支援	① 村落水衛生委員会の必要性・役割、住民による施設運営維持管理の重要性に関し説明する。 ② 村落水衛生委員会のメンバーを選出し、メンバーリストを作成する。	
	3-3. 給水施設の維持管理費用徴収に関する啓発活動支援	① 村落ワーキングチームを開催する。 ② 給水施設の維持管理費用の必要性を説明する。 ③ 維持管理費用に関する討議を行う。 (金額、支払い頻度、支払い方法、徴収・保管方法等を決定する。) ④ 村落水衛生委員会の運営規則(支払い方法等)を作成する。	投入・資機材 <日本側> 1. 邦人コンサルタント1名 2. 邦人コンサルタント用車両1台 x 151日 3. 関連資料の準備 1式 <相手国側> 1. 実施機関担当者 4名 2. 地方政府担当者 5名 3. 上記担当者移動用車両
	3-4. 給水衛生関連の啓発活動支援 (備考3参照)	① 給水施設周辺や家庭の水廻り等の衛生環境改善に関する啓発活動を行う。 ② 水因性疾患予防に関する啓発活動を行う。	
	3-5. 給水施設の修理・点検法の指導 (備考4参照)	① 井戸故障時の対処方法を説明する。(業務分担と連絡体制) ② ハンドポンプ修理工に対し井戸修理・点検の訓練を行い、修理マニュアルを配付し説明する。	
備考			
<ワーキングチーム> (各州) a) 邦人コンサルタント 1名 (フェシリテーター) b) 実施機関職員 4名 c) 地方政府 水衛生管理職員 2名 d) アドバイザー: UNICEF職員 (地方給水担当、衛生教育担当者) e) 参加者: 1 モデル地方政府、1 モデルコミュニティ	1. ワーキンググループは邦人コンサルタント4名、モデル地方政府 水衛生管理職員代表者2名、計7名で構成する。 邦人コンサルタントはフェシリテーターとなりワーキンググループが主体で各活動を実施する。また、UNICEF(地方給水システム担当者)にアドバイザーとして参加してもらう。 2. ワーキンググループの中で実施機関職員がモデル地方政府 水衛生管理職員とともに種々の活動を行う。 3. 衛生教育は2回実施し、そのうち1回は女性のみを対象とする。 4. モデルコミュニティにある実施機関が建設した既存井戸を使用して、ハンドポンプ修理工や水衛生管理委員会に対して、ハンドポンプ修理法の訓練を行う。		

表 6-5 詳細投入計画(井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術)

州	支援内容	活動項目	活動内容	詳細活動(実施日数)	1	2	3	4	5	8	活動場所	成果	成果品		
エヌグ	国内準備	移動	テキストの作成	・指導内容、活動計画の作成(10日) ・必要書類、備品の準備(5日)	■						日本		・指導テキスト(活動計画、資料等)		
			井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理の支援(エヌグ州)	井戸建設計画策定	・井戸構造図作成指導 ・要員計画および施工計画策定指導		■						エヌグ市内	・工期短縮のための井戸建設計画が策定される。	・井戸構造図 ・要員計画および施工計画 ・工程管理計画書 ・安全管理計画書/安全管理マニュアル
	井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理の支援(エヌグ州)	井戸台帳整備	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)	・井戸構造図の作成(3日) ・施工計画作成方法、品質管理、工事手順の説明、質疑応答および施工計画書作成(6日)		■						エヌグ市内	・井戸台帳が整備される	・井戸台帳	
			機材維持管理計画	・機材維持管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機器導入計画策定指導	・機材維持管理計画書の作成(4日) ・修理用機器材導入計画の作成(4日) ・関連マニュアル・チェックシートの作成(2日)			■				エヌグ市内	・機材維持管理計画が策定される。	・機材維持管理計画書/機材維持管理マニュアル/機材チェックシート ・修理用機器材導入計画	
		報告書の作成		・ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(2日)					■			エヌグ市内		・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等	
		安全管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)	・安全管理マニュアルを用いた安全管理講義(1日) ・現場での安全指導、安全管理計画書作成(2日)							■		エヌグ市内			
	オンド	国内準備	移動	テキストの作成	・指導内容、活動計画の作成(10日) ・必要書類、備品の準備(5日)	■						日本		・指導テキスト(活動計画、資料等)	
				井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理の支援(オンド州)	井戸建設計画策定	・井戸構造図作成指導 ・要員計画および施工計画策定指導		■						オンド市内	・工期短縮のための井戸建設計画が策定される。
		井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理の支援(オンド州)	井戸台帳整備	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)	・井戸構造図の作成(3日) ・施工計画作成方法、品質管理、工事手順の説明、質疑応答および施工計画書作成(6日)		■						オンド市内	・井戸台帳が整備される	・井戸台帳
				機材維持管理計画	・機材維持管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機器導入計画策定指導	・機材維持管理計画書の作成(4日) ・修理用機器材導入計画の作成(4日) ・関連マニュアル・チェックシートの作成(2日)			■				オンド市内	・機材維持管理計画が策定される。	・機材維持管理計画書/機材維持管理マニュアル/機材チェックシート ・修理用機器材導入計画
報告書の作成				・ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(2日)					■			オンド市内		・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等	
安全管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)			・安全管理マニュアルを用いた安全管理講義(1日) ・現場での安全指導、安全管理計画書作成(2日)							■		オンド市内			
タラバ		国内準備	移動	テキストの作成	・指導内容、活動計画の作成(10日) ・必要書類、備品の準備(5日)	■						日本		・指導テキスト(活動計画、資料等)	
				井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理の支援(タラバ州)	井戸建設計画策定	・井戸構造図作成指導 ・要員計画および施工計画策定指導		■						タラバ(ジャリンゴ)市内	・工期短縮のための井戸建設計画が策定される。
		井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理の支援(タラバ州)	井戸台帳整備	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)	・井戸構造図の作成(3日) ・施工計画作成方法、品質管理、工事手順の説明、質疑応答および施工計画書作成(6日)		■						タラバ(ジャリンゴ)市内	・井戸台帳が整備される	・井戸台帳
				機材維持管理計画	・機材維持管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機器導入計画策定指導	・機材維持管理計画書の作成(4日) ・修理用機器材導入計画の作成(4日) ・関連マニュアル・チェックシートの作成(2日)			■				タラバ(ジャリンゴ)市内	・機材維持管理計画が策定される。	・機材維持管理計画書/機材維持管理マニュアル/機材チェックシート ・修理用機器材導入計画
	報告書の作成			・ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(2日)					■			タラバ(ジャリンゴ)市内		・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等	
	安全管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)		・安全管理マニュアルを用いた安全管理講義(1日) ・現場での安全指導、安全管理計画書作成(2日)							■		タラバ(ジャリンゴ)市内			
	ケツビ	国内準備	移動	テキストの作成	・指導内容、活動計画の作成(10日) ・必要書類、備品の準備(5日)	■						日本		・指導テキスト(活動計画、資料等)	
				井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理の支援(ケツビ州)	井戸建設計画策定	・井戸構造図作成指導 ・要員計画および施工計画策定指導		■						ケツビ市内	・工期短縮のための井戸建設計画が策定される。
		井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理の支援(ケツビ州)	井戸台帳整備	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)	・井戸構造図の作成(3日) ・施工計画作成方法、品質管理、工事手順の説明、質疑応答および施工計画書作成(6日)		■						ケツビ市内	・井戸台帳が整備される	・井戸台帳
				機材維持管理計画	・機材維持管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機器導入計画策定指導	・機材維持管理計画書の作成(4日) ・修理用機器材導入計画の作成(4日) ・関連マニュアル・チェックシートの作成(2日)			■				ケツビ市内	・機材維持管理計画が策定される。	・機材維持管理計画書/機材維持管理マニュアル/機材チェックシート ・修理用機器材導入計画
報告書の作成				・ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(2日)					■			ケツビ市内		・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等	
安全管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)			・安全管理マニュアルを用いた安全管理講義(1日) ・現場での安全指導、安全管理計画書作成(2日)							■		ケツビ市内			
ナイジェリア		国内準備	移動	テキストの作成	・指導内容、活動計画の作成(10日) ・必要書類、備品の準備(5日)	■						日本		・指導テキスト(活動計画、資料等)	
				井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理の支援(ナイジェリア州)	井戸建設計画策定	・井戸構造図作成指導 ・要員計画および施工計画策定指導		■						ナイジェリア(ミンナ)市内	・工期短縮のための井戸建設計画が策定される。
		井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理の支援(ナイジェリア州)	井戸台帳整備	井戸台帳作成指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)	・井戸構造図の作成(3日) ・施工計画作成方法、品質管理、工事手順の説明、質疑応答および施工計画書作成(6日)		■						ナイジェリア(ミンナ)市内	・井戸台帳が整備される	・井戸台帳
				機材維持管理計画	・機材維持管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施) ・機器導入計画策定指導	・機材維持管理計画書の作成(4日) ・修理用機器材導入計画の作成(4日) ・関連マニュアル・チェックシートの作成(2日)			■				ナイジェリア(ミンナ)市内	・機材維持管理計画が策定される。	・機材維持管理計画書/機材維持管理マニュアル/機材チェックシート ・修理用機器材導入計画
	報告書の作成			・ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(2日)					■			ナイジェリア(ミンナ)市内		・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等	
	安全管理計画策定指導(一部作業をローカルコンサルタントにて実施)		・安全管理マニュアルを用いた安全管理講義(1日) ・現場での安全指導、安全管理計画書作成(2日)							■		ナイジェリア(ミンナ)市内			
	成果達成度	ソフトコンポーネント全体の成果達成度評価	移動日	・成田-アブジャ(2日) ・アブジャにて打ち合わせ(JICA、水資源省)(3日) ・アブジャ-成田(2日)								移動日			
		成果達成度評価調査(エヌグ州、オンド州、タラバ州)		関係者からの聞き取り調査、現場視察、実施期間からの聞き取り調査および達成度評価(20日)								エヌグ州、オンド州、タラバ州		ソフトコンポーネント完了報告書(JICA)	
	投入計画	日本側	要員	井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理指導1(邦人コンサルタント)		■	■	■	■	■	■	数量	適用		
			井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理指導2(邦人コンサルタント)		■	■	■	■	■	■	■	数量	適用		
井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理指導(ローカルコンサルタント)				■	■	■	■	■	■	■	数量	適用			
ナイジェリア側		要員	井戸掘削計画・管理ワーキングチームの職員(4~8名程度)		■	■	■	■	■	■	■	数量	適用		
		車両	車輦(4WD)	邦人コンサルタント(井戸掘削計画・データ管理指導1)移動用		■	■	■	■	■	■	数量	適用		
		車輦(4WD)	邦人コンサルタント(井戸掘削計画・データ管理指導2)移動用		■	■	■	■	■	■	数量	適用			
作業部屋、会議室、その他		作業部屋			■	■	■	■	■	■	■	数量	適用		
		会議室			■	■	■	■	■	■	数量	適用			
		その他	ナイジェリア側移動用車両等必要時		■	■	■	■	■	■	数量	適用			
		作業部屋			■	■	■	■	■	■	数量	適用			

表 6-6 詳細投入計画 (村落給水施設運営・維持管理)

州	支援内容	活動項目	活動内容	詳細活動(実働日数)	1				2				3				4				活動場所	成果	成果品
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
国内準備	移動	指導内容、計画検討、資料作成	・指導内容、活動計画の作成(10日) ・必要書類、備品の準備(5日)																	日本	指導テキスト(活動計画、資料等)		
		成田-アブジャ(2日) アブジャにて打ち合わせ(JICA、水資源省)(2日)																			移動日		
エヌグ	給水施設運営維持管理体制強化の支援(エヌグ州)	準備作業、ワーキングチーム立ち上げ	・国内移動(アブジャ-エヌグ)(1日) ・モデルLGAコミュニティ選定とワーキングチームの立ち上げ(2日)																	エヌグ市内、モデルLGA、モデルコミュニティ			
		給水施設運営維持管理体制強化の支援	・既存井戸サイト、LGA情報の整理(1日) ・既存給水施設運営維持管理体制の整理と改善点の検討(2日) ・給水施設運営維持管理業務内容と関係者の業務分担の整理(3日) ・各機関の業務内容の文書化(2日)																		給水施設運営維持管理に関する体制が整備され、業務内容が明確になる。	業務運営管理規則	
		実施機関とLGAの連携強化	・モデルLGA水衛生管理課との会議(2日) ・業務運営管理規則の検討(2日) ・業務運営管理規則の文書化(3日)																			実施機関とLGAの村落水衛生委員会支援の業務運営管理規則ができ支援分担内容が明確になる。	
		村落水衛生委員会の組織化と住民啓発支援	・コミュニティ支援活動準備作業(1日) ・住民分担当業務説明、村落水衛生委員会設立、維持管理費用検討(2日) ・衛生教育(男女別)(1日) ・給水施設の修理・点検マニュアルの配布・説明(2日) ・活動内容の改善点の検討(1日)																			モデルコミュニティで村落水衛生委員会が設立され、同時に実施機関/LGA水衛生管理課職員が住民組織化/啓発活動のノウハウを習得する。	・村落水衛生委員会メンバーリスト、委員会規則等 ・ハンドポンプメンテナンスマニュアル ・衛生教育、啓発活動資料
		報告書の作成	・ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(4日)																				・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等
オンド	給水施設運営維持管理体制強化の支援(オンド州)	準備作業、ワーキングチーム立ち上げ	・国内移動(エヌグ-オンド)(1日) ・モデルLGAコミュニティ選定とワーキングチームの立ち上げ(2日)																	オンド市内、モデルLGA、モデルコミュニティ			
		給水施設運営維持管理体制強化の支援	・既存井戸サイト、LGA情報の整理(1日) ・既存給水施設運営維持管理体制の整理と改善点の検討(2日) ・給水施設運営維持管理業務内容と関係者の業務分担の整理(3日) ・各機関の業務内容の文書化(2日)																		給水施設運営維持管理に関する体制が整備作成され、業務内容が明確になる。	業務運営管理規則	
		実施機関とLGAの連携強化	・モデルLGA水衛生管理課との会議(2日) ・業務運営管理規則の検討(2日) ・業務運営管理規則の文書化(3日)																			実施機関とLGAの村落水衛生委員会支援の業務運営管理規則ができ支援分担内容が明確になる。	
		村落水衛生委員会の組織化と住民啓発支援	・コミュニティ支援活動準備作業(1日) ・住民分担当業務説明、村落水衛生委員会設立、維持管理費用検討(2日) ・衛生教育(男女別)(1日) ・給水施設の修理・点検マニュアルの配布・説明(2日) ・活動内容の改善点の検討(1日)																			モデルコミュニティで村落水衛生委員会が設立され、同時に実施機関/LGA水衛生管理課職員が住民組織化/啓発活動のノウハウを習得する。	・村落水衛生委員会メンバーリスト、委員会規則等 ・ハンドポンプメンテナンスマニュアル ・衛生教育、啓発活動資料
		報告書の作成	・ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(4日)																				・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等
タラバ	給水施設運営維持管理体制強化の支援(タラバ州)	準備作業、ワーキングチーム立ち上げ	・国内移動(オンド-タラバ)(1日) ・モデルLGAコミュニティ選定とワーキングチームの立ち上げ(2日)																	タラバ(ジャリンゴ)市内、モデルLGA、モデルコミュニティ			
		給水施設運営維持管理体制強化の支援	・既存井戸サイト、LGA情報の整理(1日) ・既存給水施設運営維持管理体制の整理と改善点の検討(2日) ・給水施設運営維持管理業務内容と関係者の業務分担の整理(3日) ・各機関の業務内容の文書化(2日)																		給水施設運営維持管理に関する体制が整備作成され、業務内容が明確になる。	業務運営管理規則	
		実施機関とLGAの連携強化	・モデルLGA水衛生管理課との会議(2日) ・業務運営管理規則の検討(2日) ・業務運営管理規則の文書化(3日)																			実施機関とLGAの村落水衛生委員会支援の業務運営管理規則ができ支援分担内容が明確になる。	
		村落水衛生委員会の組織化と住民啓発支援	・コミュニティ支援活動準備作業(1日) ・住民分担当業務説明、村落水衛生委員会設立、維持管理費用検討(2日) ・衛生教育(男女別)(1日) ・給水施設の修理・点検マニュアルの配布・説明(2日) ・活動内容の改善点の検討(1日)																			モデルコミュニティで村落水衛生委員会が設立され、同時に実施機関/LGA水衛生管理課職員が住民組織化/啓発活動のノウハウを習得する。	・村落水衛生委員会メンバーリスト、委員会規則等 ・ハンドポンプメンテナンスマニュアル ・衛生教育、啓発活動資料
		報告書の作成	・ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(4日)																				・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等
ケッピ	給水施設運営維持管理体制強化の支援(ケッピ州)	準備作業、ワーキングチーム立ち上げ	・国内移動(タラバ-ケッピ)(1日) ・モデルLGAコミュニティ選定とワーキングチームの立ち上げ(2日)																	ケッピ市内、モデルLGA、モデルコミュニティ			
		給水施設運営維持管理体制強化の支援	・既存井戸サイト、LGA情報の整理(1日) ・既存給水施設運営維持管理体制の整理と改善点の検討(2日) ・給水施設運営維持管理業務内容と関係者の業務分担の整理(3日) ・各機関の業務内容の文書化(2日)																		給水施設運営維持管理に関する体制が整備作成され、業務内容が明確になる。	業務運営管理規則	
		実施機関とLGAの連携強化	・モデルLGA水衛生管理課との会議(2日) ・業務運営管理規則の検討(2日) ・業務運営管理規則の文書化(3日)																			実施機関とLGAの村落水衛生委員会支援の業務運営管理規則ができ支援分担内容が明確になる。	
		村落水衛生委員会の組織化と住民啓発支援	・コミュニティ支援活動準備作業(1日) ・住民分担当業務説明、村落水衛生委員会設立、維持管理費用検討(2日) ・衛生教育(男女別)(1日) ・給水施設の修理・点検マニュアルの配布・説明(2日) ・活動内容の改善点の検討(1日)																			モデルコミュニティで村落水衛生委員会が設立され、同時に実施機関/LGA水衛生管理課職員が住民組織化/啓発活動のノウハウを習得する。	・村落水衛生委員会メンバーリスト、委員会規則等 ・ハンドポンプメンテナンスマニュアル ・衛生教育、啓発活動資料
		報告書の作成	・ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(4日)																				・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等
ナイジャ	給水施設運営維持管理体制強化の支援(ナイジャ州)	準備作業、ワーキングチーム立ち上げ	・国内移動(ケッピ-ナイジャ)(1日) ・モデルLGAコミュニティ選定とワーキングチームの立ち上げ(2日)																	ナイジャ(ミンナ)市内、モデルLGA、モデルコミュニティ			
		給水施設運営維持管理体制強化の支援	・既存井戸サイト、LGA情報の整理(1日) ・既存給水施設運営維持管理体制の整理と改善点の検討(2日) ・給水施設運営維持管理業務内容と関係者の業務分担の整理(3日) ・各機関の業務内容の文書化(2日)																		給水施設運営維持管理に関する体制が整備作成され、業務内容が明確になる。	業務運営管理規則	
		実施機関とLGAの連携強化	・モデルLGA水衛生管理課との会議(2日) ・業務運営管理規則の検討(2日) ・業務運営管理規則の文書化(3日)																			実施機関とLGAの村落水衛生委員会支援の業務運営管理規則ができ支援分担内容が明確になる。	
		村落水衛生委員会の組織化と住民啓発支援	・コミュニティ支援活動準備作業(1日) ・住民分担当業務説明、村落水衛生委員会設立、維持管理費用検討(2日) ・衛生教育(男女別)(1日) ・給水施設の修理・点検マニュアルの配布・説明(2日) ・活動内容の改善点の検討(1日)																			モデルコミュニティで村落水衛生委員会が設立され、同時に実施機関/LGA水衛生管理課職員が住民組織化/啓発活動のノウハウを習得する。	・村落水衛生委員会メンバーリスト、委員会規則等 ・ハンドポンプメンテナンスマニュアル ・衛生教育、啓発活動資料
		報告書の作成	・ソフトコンポーネント完了報告書原稿の作成(4日)																				・Final Report(実施機関) ・指導記録、現地写真等
投入計画	要員				1	2	3	4	数量	適用													
	日本側	給水施設運営維持管理体制強化指導1(邦人コンサルタント)							3.36M/M	国内:0.23M/M(7日) 現地:3.13M/M(94日)													
		給水施設運営維持管理体制強化指導2(邦人コンサルタント)							2.39M/M	国内:0.23M/M(7日) 現地:2.16M/M(65日)													
	ナイジェリア側	給水施設運営維持管理体制強化ワーキングチームの職員(6名程度)								実施機関:各州4名 LGA:各州2名(エリアハンドポンプメカニック1名、保健担当1名)													
		外部アドバイザー							10人日	UNICEF担当職員、2人日/州×5州=10人日													
	車両				1	2	3	4	数量	適用													
	日本側	車輦(4WD)	邦人コンサルタント1(給水施設維持管理強化指導)移動用						77.5台日	邦人スタッフ用													
		車輦(4WD)	邦人コンサルタント2(給水施設維持管理強化指導)移動用						50.5台日	邦人スタッフ用													
	作業部屋、会議室、その他				1	2	3	4	数量	適用													
	ナイジェリア側	作業部屋							約5ヶ月														
会議室								5日	LGA会議:5日														
	その他	ナイジェリア側移動用車両等必要時																					

7. ソフトコンポーネント計画の実施リソースの調達方法

本プロジェクトのソフトコンポーネント業務による支援項目と実施リソースの調達方法は以下の通りである。

表 7-1 ソフトコンポーネントの支援項目と実施リソースの調達方法

技術支援項目	最適ナリソース像	実施リソース調達方法
1) 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術支援	<p>対象 5 州の水理地質、相手側の実施能力、調達される機材の内容を把握し、以下の知識、技術を有する人材が要請される。</p> <p><井戸掘削計画> 井戸掘削を効率的にするための計画立案を立案する。井戸地点選定、井戸掘削、工事管理、揚水試験に関する知識・経験が要求される。</p> <p><井戸台帳整備> 水理地質、井戸台帳の内容、データベースに関する知識が必要である。</p> <p><機材維持管理計画> 井戸掘削機材の仕様・構造・機能、機材点検・修理方法に関する知識が要求される。</p> <p><ファシリテーター> ファシリテーターとして会議を運営する技術と研修員を指導するコミュニケーション能力が必要である。</p>	<p>最適ナリソース像を満たす現地リソースを探し出すのは困難である。したがって、邦人コンサルタントによる直接支援とする。また、活動内容は広範に及ぶため、一部活動をローカルコンサルタントにより実施する。</p>
2) 給水施設の運営維持管理体制支援	<p>対象 5 州の給水施設維持管理の問題点を把握して、以下の知識・技術を有する人材が要請される。</p> <p><支援体制整備> 実施機関の組織・機能・能力に精通し、その問題点を見出し、改善策を提案する能力が必要である。また、実施機関・地方政府・村落組織の給水事業における役割分担に精通している必要がある。</p> <p><村落水衛生委員会組織化と住民啓発活動支援> 村落給水委員会の組織・役割を熟知し、その組織化における問題と改善策を提案する能力が必要である。また、村落給水における色々な問題点(維持管理技術、料金徴収と運営、水質管理、モニタリング方法)に関する知識・経験が必要である。</p> <p><ファシリテーター> ファシリテーターとして会議を運営する技術と研修員を指導するコミュニケーション能力が必要である。</p>	<p>最適ナリソース像を満たす現地リソースを探し出すのは困難である。したがって、邦人コンサルタントによる直接支援とする。また、活動内容は広範に及ぶため、一部活動を本分野における活動実績を持つ UNICEF 専門家により実施する。</p>

1) 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理強化支援のための指導は、実施機関の給水部に所属する井戸掘削班・水理地質職員および機材維持管理部の職員を対象に、邦人コンサルタントとローカルコンサルタントが実施する。主な支援項目は井戸建設計画、井戸台帳整備、機材維持管理に関連した内容とし、本プロジェクトで調達される機材を活用した効率的な施設建設促進を目的とする。支援の一部の作業をローカルコンサルタントを雇用し実施する。

2) 給水施設の運営・維持管理体制強化のための指導は、各実施機関の村落啓発担当課の職員を対

象として、邦人コンサルタントが実施する。主な支援項目は、給水施設運営・維持管理体制の整備、実施機関と地方政府の連携強化、村落水衛生委員会の組織化と住民啓発に関連した内容とする。

8. ソフトコンポーネントの実施工程

ソフトコンポーネントは、井戸建設工事開始に先立って実施する。実施機関の職員が参加できるように断食月を避けつつ、井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理支援、給水施設運営・維持管理支援の分野を実施する。ソフトコンポーネントの実施工程を表 8-2 に示す。コンサルタント契約締結の 9 ヶ月後から開始し約 7.0 ヶ月間の現地作業を予定する。ソフトコンポーネント全体の成果達成度の確認については、ソフトコンポーネント活動が終了してから約 2 ヶ月後に 0.5 ヶ月間の現地作業を予定する。ソフトコンポーネント実施に当たっては、ローカルコンサルタントを活用するなど、日本人技術者の従事期間を可能な限り短縮した計画とする。

表 8-1 ソフトコンポーネントの内容と実施時期・期間

内容	担当	開始時期	実施期間	
			日本	ナイジェリア
① 井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理支援	担当-1	コンサルタント契約後9ヶ月後	0.23 ヶ月	3.93 ヶ月
	担当-2		0.23 ヶ月	2.70 ヶ月
② 給水施設の運営維持管理支援	担当-3		0.23 ヶ月	3.13 ヶ月
	担当-4		0.23 ヶ月	2.16 ヶ月
③ 成果達成度の確認	担当-1	ソフトコンポーネント活動が終了してから約2ヶ月後	-	0.93 ヶ月

ソフトコンポーネントの実施工程を表 8-2 に示す。

表 8-2 ソフトコンポーネント実施工程表 (案)

■ 日本人コンサルタント(国内)
 ■ 日本人コンサルタント(現地)
 ()の数值は作業日数

活動	担当							渡航回数	日本人		
		1	2	3	4	5	6		現地	国内	
①井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理支援	井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理支援1	テキスト作成(7日)									7
		移動(東京-アフジヤ、FMWR協議)(3日)							1	3	
		井戸建設計画・データ管理・機材維持管理技術指導(エヌグ州)(35日)									35
		報告書作成(2日)									2
		井戸建設計画・データ管理・機材維持管理技術指導(オンド州)(35日)									35
		報告書作成(2日)									2
		井戸建設計画・データ管理・機材維持管理技術指導(トラバ州)(35日)									35
	井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理支援2	テキスト作成(7日)									7
		移動(東京-アフジヤ、FMWR協議)(3日)							1	3	
		井戸建設計画・データ管理・機材維持管理技術指導(ケッピ州)(35日)									35
		報告書作成(2日)									2
		井戸建設計画・データ管理・機材維持管理技術指導(ナイジャ州)(35日)									35
		報告書作成(2日)									2
		移動(ナイジャ-アフジヤ、FMWR協議、アフジャー東京)(4日)								4	
							2	199	14	小計	
②給水施設の運営維持管理体制強化のための支援	給水施設の運営維持管理体制強化のための支援1	テキスト作成(7日)									7
		移動(東京-アフジヤ、FMWR協議)(3日)							1	3	
		給水施設の運営維持管理指導(エヌグ州)(27日)									27
		報告書作成(2日)									2
		給水施設の運営維持管理指導(オンド州)(27日)									27
		報告書作成(2日)									2
		給水施設の運営維持管理指導(トラバ州)(27日)									27
	給水施設の運営維持管理体制強化のための支援2	テキスト作成(7日)									7
		移動(東京-アフジヤ、FMWR協議)(3日)							1	3	
		給水施設の運営維持管理指導(ケッピ州)(27日)									27
		報告書作成(2日)									2
		給水施設の運営維持管理指導(ナイジャ州)(27日)									27
		報告書作成(2日)									2
		移動(ナイジャ-アフジヤ、FMWR協議、アフジャー東京)(4日)								4	
							2	159	14	小計	
ソフトコンポーネント成果 達成度確認調査	井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理支援1	移動(東京-アフジヤ、FMWR-JICA・NWRI協議)(4日)							1	4	
		評価・確認調査(20日)									20
		移動(ナイジャ-アフジヤ、FMWR協議、アフジャー東京)(4日)								4	
							1	28		小計	
							5	386	28	合計	

9. ソフトコンポーネントの成果品

ソフトコンポーネントの各業務内容の成果及び成果品は表 9-1 に示す通りである。

表 9-1 ソフトコンポーネントの成果および成果品

活動項目	活動内容	成果	成果品・作成資料	
			ナイジェリア国側	日本側
① 井戸建設計画・データ管理・機材維持管理指導	a) 井戸建設計画策定支援 b) 井戸台帳整備支援 c) 機材維持管理計画策定支援	a) 地質状況に対応した井戸構造図が作成される。 b) 工期遵守のための井戸建設計画が策定される。 b) 井戸台帳が整備される。 c) 機材管理計画が策定され、修理機材の導入計画が策定される。	・井戸構造図 ・井戸建設計画マニュアル/井戸建設計画書 ・安全管理計画マニュアル/安全管理計画書 ・井戸台帳管理マニュアル/井戸台帳フォーマット ・機材管理マニュアル/機材管理計画書	・テキスト（活動計画、資料等） ・Final Report ・業務完了報告書
② 給水施設運営維持管理強化支援	a) 実施機関の給水施設運営維持管理支援体制の整備 b) 実施機関と地方政府との連携強化支援 c) 村落水衛生委員会の組織化と住民啓発活動支援	a) 給水施設運営維持管理に関する体制が整備され、業務内容が明確になる。 b) WATSAN プロジェクトと地方政府の村落水衛生委員会支援の業務運営管理規則ができ、支援分担内容が明確になる。 c) モデルコミュニティで村落水衛生委員会が設置され、同時に実施機関/地方政府水衛生管理班職員が住民組織化/啓発活動の技術を習得する。	・業務運営管理規則 ・モデルコミュニティの水衛生委員会メンバーリスト/委員会規則等 ・衛生教育/啓発活動資料 ・ハンドポンプ修理マニュアル	・テキスト（活動計画、資料等） ・Final Report ・業務完了報告書

業務完了報告書は、①井戸掘削計画・データ管理・機材維持管理技術指導と②給水施設の運営維持管理強化の両分野の活動が終了し、ソフトコンポーネント全体の達成度の確認評価を行った後、上記①、②を併せた全体報告書を作成し、成果品とともに提出する。

10. ソフトコンポーネントの概算事業費

ソフトコンポーネントの概算事業費は 41 百万円である。

11. 相手国実施機関の責務

ソフトコンポーネントの目標達成のためには、対象 5 州の職員が、活動を通じて習得した技術

を継続して業務の中に活用することが求められる。ソフトコンポーネントの円滑な実施に当たっては、「ナ」国側の負担事項は以下のとおりである。

(1) 共通事項

- ソフトコンポーネントに開始に先立ち、実施機関が、ソフトコンポーネント計画に基づき研修対象職員を選定し研修チームを編成する。
- ソフトコンポーネント実施期間中に対象職員が活動に専念できる業務体制を確立する。
- ソフトコンポーネント活動を行う会場・会議室・ワークショップを準備する。
- 対象職員は研修の成果として計画書・マニュアル類を自身の努力で作成する。実施機関は対象職員の上記作業実施に対して協力を行う。

(2) 工事計画策定・データ管理・機材維持管理強化の指導

- 本分野は、井戸構造図作成、施工計画書作成、井戸台帳作成、機材維持管理計画書作成等の広範にわたる活動内容を持っているため、短期間で効率的な作業が要求される。実施機関の担当職員は事前にソフトコンポーネント計画書を通じて活動内容を熟知し準備を行い、課題を整理したうえで、目的意識を持ってソフトコンポーネント活動に望む。
- 既存の井戸建設計画、井戸台帳、機材管理計画を整理し、ソフトコンポーネント開始時に、研修指導者に提出し、これを各活動の出発点とする。
- 井戸掘削サイトを訪問するケースも想定されるため、職員移動用の車両を準備する。
- 一部の作業を現地コンサルタントに委託する予定であり、研修対象部門の補助が可能な現地コンサルタントに関する情報を日本側に提供する。

(3) 村落給水施設の運営・維持管理体制の強化支援

- ソフトコンポーネント開始前に、モデル地方政府とモデルコミュニティを本プロジェクトの対象地域の中から選定する。
- 上記のモデル地方政府・コミュニティに対して、事前活動内容を説明し、ソフトコンポーネントへの参加協力を得る。
- モデル地方政府・コミュニティにおける現地研修実施のために、職員移動用の車両を準備する。
- 研修の一部を UNICEF 専門家に依頼する計画であり、関係する UNICEF 事務所と専門家に
関する情報を日本側に提供する。

ソフトコンポーネント終了後に、実施機関やコミュニティ住民が行う活動の実施可能性、阻害要因、必要措置は以下の通りである。

表 11-1 実施機関やコミュニティ住民が行う活動の実施可能性・阻害要因・必要措置

継続的な取り組み	実施可能性	阻害要因	必要措置
実施機関職員は、工事計画に基づいて井戸施設建設を継続的に実施する。	実施可能であると判断する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業資金の不足 ・ 大幅な職員数の減少・異動 ・ 工事中の突発的事故 ・ 天候不順 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実施機関は建設工事進捗状況を日本側に月例報告する。 ・ 日本側が州政府・実施機関に対して是正を要請する。
実施機関職員は、井戸台帳を作成し給水施設のデータ管理を継続的に実施する。	実施可能であると判断する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業資金の不足 ・ 指導を受けた職員の異動 ・ コンピュータの故障・盗難 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 入力・管理が容易な井戸台帳の様式を整備する ・ 井戸台帳の管理状況を日本側に月例報告する ・ 日本側が州政府・実施機関に対して是正を要請する。
実施機関職員が、業務運営管理規則に従い、給水施設の運営維持管理支援を継続的に行う。	実施可能であると判断する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業資金の不足 ・ 大幅な職員数の減少 ・ 業務運営管理規則の紛失 ・ 指導を受けた職員の異動 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実施機関の活動状況を定期的に日本側に月例報告する ・ 日本側が州政府・実施機関に対して是正を要請する。
実施機関職員と地方政府水衛生管理班職員が連携してコミュニティに対する組織支援/啓発活動を継続的に実施する。	実施可能であると判断する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業資金の不足 ・ 大幅な職員数の減少 ・ 指導を受けた職員の異動 ・ 地方政府が協力しない。 ・ コミュニティが支援を受け入れない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実施機関の活動状況を定期的に日本側に月例報告する ・ 地方政府が協力しない場合は州政府が地方政府に協力要請を行う。 ・ 日本側が州政府・実施機関に対して是正を要請する。
各コミュニティに設立された村落水衛生委員会メンバーが給水施設の主体的な運営維持管理を継続して行う。	実施可能であると判断する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実施機関と地方政府が支援を行わない ・ コミュニティが実施機関の給水衛生事業内容を理解しない ・ コミュニティ水衛生委員会が解散する ・ 住民が維持管理費を払わない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地方政府がモニタリングを行わない、実施機関に月例報告する ・ 実施機関－地方政府－コミュニティが協議し対応を検討する。

資料-6 参考資料

資料 6(1) 既存井戸調査結果
井戸調査結果一覧表 (1)

No.	州	調査日	検水No.	LGA	コミュニティ	広域地質	詳細地質	東経	北緯	標高	完成年	供給機関	井戸形式	ケーシング	スクリーン	揚水方法	直径	深さ (m)	静水位 (m)	温度 (°C)	pH	E.C. (ms/m)	D.O ₂ (mg/l)	濁度 (NTU)	透明度	Mh	Fe	NO ₃	NH ₄	F	Coliforms
1	Kebbi	2010/8/12	Kebbi-01	Danko Wassagu	Wassagu	Basement	Gneiss	E 9° 30' 02" N 11° 23' 24.1"	387	1980	Community	Dug Well	Concrete	-	Draw	1.5m	12.00	2.00	27.0	7.1	46.8	3.2	16	Cloudy	0.0	0.0	50	0.2	0.0	Y (10)	
2	Kebbi	2010/8/12	Kebbi-02	Danko Wassagu	Wassagu	Basement	Gneiss	E 9° 30' 53.1" N 11° 23' 28.0"	387	1995	UNISEF	Drilled Well	Concrete	28~37 (9)	Hand Pump	4inch	37.00	1.30	24.5	7.3	28.0	2.9	2	Clean	0.0	0.0	30	0.0	0.0	Y (3)	
3	Kebbi	2010/8/13	Kebbi-03	Arewa Danfil	Amagoro	Tertiary	Gwanda clay	E 9° 53' 30.2" N 12° 40' 54.4"	228	1984	Community	Dug Well	Nothing	-	Draw	1.2m	20.00	18.00	28.0	5.9	5.6	4.4	56	Cloudy	0.0	0.2	15	0.3	0.0	Y (8)	
4	Kebbi	2010/8/13	Kebbi-04	Arewa Danfil	Tago	Tertiary	Gwanda clay	E 9° 13' 42.4" N 12° 41' 02.7"	269	1977	Community	Dug Well	Nothing	-	Draw	1.2m	20.00	22.00	30.0	5.7	5.4	3.3	13	Cloudy	0.0	0.0	3	0.3	0.0	Y (18)	
5	Kebbi	2010/8/14	Kebbi-05	Bagudo	Sakejki	Cretaceous	Ilo chy	E 4° 11' 15.6" N 11° 22' 32.1"	156	1985	Community	Dug Well	Concrete	-	Draw	1.2m	3.40	4.00	27.1	6.9	23.5	4.1	175	Dirty	0.0	0.3	2	0.2	0.0	Y (13)	
6	Kebbi	2010/8/14	-	Bagudo	Sakejki	Cretaceous	Ilo chy	E 4° 11' 12.6" N 11° 22' 33.6"	156	2009	SMWR	Drilled Well	PVC	-	-	4inch	12.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	Kebbi	2010/8/14	Kebbi-06	Bagudo	Sakejki	Cretaceous	Ilo chy	E 4° 11' 14.2" N 11° 22' 30.3"	156	1986	LGA	Dug Well	Concrete	-	Draw	1.4m	3.75	3.68	28.2	7.2	27.2	3.5	2	Clean	0.0	0.0	45	0.5	0.0	Y (15)	
8	Kebbi	2010/8/14	Kebbi-07	Bagudo	Subo Gandiani	Cretaceous	Ilo chy	E 4° 9' 57.9" N 11° 20' 5.6"	157	1998	LGA	Dug Well	Nothing	-	Draw	1.0m	8.80	7.85	31.5	5.4	9.1	4.0	21	Clean	0.0	0.2	20	0.2	0.0	Y (13)	
9	Kebbi	2010/8/14	Kebbi-08	Bagudo	Gondane	Cretaceous	Ilo chy	E 4° 9' 36.7" N 11° 19' 23.8"	155	2000	FMWR	Drilled Well	-	-	Hand Pump	6inch	57.00	4.00	29.5	5.9	11.9	1.7	0	Clean	0.0	0.0	45	0.5	0.2	Y (3)	
10	Kebbi	2010/8/14	Kebbi-09	Bagudo	Gondane	Cretaceous	Ilo chy	E 4° 9' 33.7" N 11° 19' 53.7"	160	1998	LGA	Dug Well	Concrete	-	Draw	1.3m	5.70	3.65	30.8	6.8	95.5	1.9	47	loody,Dir	0.0	0.2	50	0.5	0.2	Y (15)	
11	Kebbi	2010/8/14	Kebbi-10	Bagudo	Nisrawa Merfudu	Cretaceous	Ilo chy	E 4° 15' 48.4" N 11° 24' 30.1"	157	2007	Community	Dug Well	Concrete	-	Draw	0.8m	3.00	2.20	28.5	7.2	31.7	2.7	1	Clean	0.0	0.0	20	0.5	0.0	Y (8)	
12	Kebbi	2010/8/14	Kebbi-11	Bagudo	Nisrawa Merfudu	Cretaceous	Ilo chy	E 4° 15' 61.1" N 11° 24' 30.7"	157	1998	LGA	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	-	15.00	-	30.5	5.9	14.7	2.6	1	Clean	0.0	2.0	45	0.5	0.6	N (0)	
13	Kebbi	2010/8/14	-	Bagudo	Nisrawa Merfudu	Cretaceous	Ilo chy	E 4° 15' 56.6" N 11° 24' 43.5"	157	2001	FMWR	Drilled Well	-	-	Motor Pump	6inch	48.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	Kebbi	2010/8/14	Kebbi-12	Barza	Garefi	Tertiary	Gwanda clay	E 4° 3' 24.4" N 12° 5' 24.4"	185	1970	LGA	Dug Well	Nothing	-	Draw	1.5m	5.15	4.56	30.2	6.9	56.9	3.3	2	Clean	0.0	0.0	45	0.5	0.0	Y (11)	
15	Kebbi	2010/8/14	Kebbi-13	Barza	Garefi	Tertiary	Gwanda clay	E 4° 3' 25.5" N 12° 5' 23.9"	184	1984	VNDP	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	72.00	-	30.9	7.2	103.3	2.1	1	Clean	0.0	0.2	0	0.5	1.5	N (0)	
16	Kebbi	2010/8/14	-	Barza	Garefi	Tertiary	Gwanda clay	E 4° 3' 18.5" N 12° 5' 24.1"	195	2008	SMWR	Drilled Well	-	-	Soak Power	6inch	64.00	12.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Niger	2010/8/17	Niger-1	Paikoko	Bainoi Kwata	Basement	Granite	E 6° 53' 22.2" N 9° 24' 4.6"	384	2010	-	-	-	-	Draw	1.5m	1.00	0.00	31.8	6.5	5.5	4.9	42	Dirty	0.0	0.0	10	0.5	0.2	Y (4)	
18	Niger	2010/8/17	Niger-2	Paikoko	Bainoi Kwata	Basement	Granite	E 6° 53' 21.5" N 9° 24' 0"	410	1992	UNISEF	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	30.00	-	29.3	7.0	89.9	2.9	10	Clean	0.0	0.5	50	0.2	0.2	N (0)	
19	Niger	2010/8/17	Niger-3	Paikoko	Bussi	Basement	Granite	E 6° 39' 36.5" N 9° 28' 28.1"	338	-	-	-	-	Draw	(wide:5m) (dep:0.2m)	0.50	-	30.3	6.5	6.9	4.7	35	Cloudy	0.5	0.2	1	0.2	0.4	Y (5)		
20	Niger	2010/8/17	Niger-4	Paikoko	Bussi	Basement	Granite	E 6° 39' 11.7" N 9° 28' 1.8"	321	-	-	-	-	Draw	(wide:5m) (dep:0.2m)	0.50	-	30.2	6.0	4.8	4.9	33	Cloudy	0.5	0.2	2	0.2	0.4	Y (9)		
21	Niger	2010/8/18	Niger-5	Katcha	Edotusa Banaguzi	Cretaceous	Nops. Sand	E 6° 9' 22.2" N 9° 3' 13.3"	120	1967	LGA	Dug Well	Block	-	Draw	1.2m	16.95	7.00	30.3	4.9	88.5	4.6	8	Clean	0.0	0.2	50	0.2	0.0	Y (15)	
22	Niger	2010/8/18	Niger-6	Katcha	Edotusa Banaguzi	Cretaceous	Nops. Sand	E 6° 9' 21.6" N 9° 3' 12.8"	116	-	Community	Dug Well	Nothing	-	Draw	0.8m	10.30	7.00	31.0	5.3	11.3	3.7	35	Dirty	0.0	0.2	20	0.2	0.4	Y (17)	
23	Niger	2010/8/18	-	Katcha	Fuyuka	Cretaceous	Nops. Sand	E 6° 18' 32.2" N 8° 50' 30.1"	135	1991	State	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	40.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Niger	2010/8/18	-	Katcha	Fuyuka	Cretaceous	Nops. Sand	E 6° 18' 32.0" N 8° 50' 50.0"	136	1994	State	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	30.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Niger	2010/8/18	-	Katcha	Fuyuka	Cretaceous	Nops. Sand	E 6° 18' 37.0" N 8° 50' 46.7"	134	2000	LGA	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	21.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	Niger	2010/8/18	Niger-7	Katcha	Fuyuka	Cretaceous	Nops. Sand	E 6° 18' 28.2" N 8° 50' 31.1"	121	-	-	-	-	Draw	10*10m	2.00	2.00	33.0	6.5	9.9	8.0	49	Cloudy	0.0	2.0	1	0.5	0.4	Y (20)		
27	Niger	2010/8/18	-	AGAME	Ghogan	Cretaceous	Nops. Sand	E 6° 19' 53.9" N 8° 51' 6.9"	137	1995	State	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	36.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Niger	2010/8/18	-	AGAME	Ghogan	Cretaceous	Nops. Sand	E 6° 19' 50.4" N 8° 51' 6.6"	135	1965	State	Dug Well	Block	-	Draw	1.3m	6.30	7.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
29	Niger	2010/8/18	Niger-8	AGAME	Fuyuka	Cretaceous	Nops. Sand	E 6° 19' 58.1" N 8° 51' 43.7"	143	2010	State	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	30.00	-	32.3	7.0	26.7	1.8	16	Cloudy	0.0	0.0	50	10.0	0.8	Y (6)	
30	Niger	2010/8/18	-	AGAME	Agate	Cretaceous	Nops. Sand	E 6° 18' 39.4" N 9° 0' 29.3"	117	-	Private	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	35.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	Niger	2010/8/19	Niger-9	AGAME	Majanga Madagali	Cretaceous	Nops. Sand	E 5° 1' 54.4" N 10° 20' 36.6"	316	1980	Private	Dug Well	Nothing	-	Draw	0.8m	10.40	4.00	31.4	4.9	3.9	2.3	0	Clean	0.0	0.2	20	0.2	0.0	Y (1)	
32	Niger	2010/8/19	Niger-10	Magama	Maraa	Basement	Granite	E 5° 5' 56.6" N 10° 25' 42.3"	337	2008	Community	Dug Well	Nothing	-	Draw	0.8m	8.10	1.05	29.5	5.0	8.6	2.9	25	Brownish	0.0	0.2	10	0.2	0.2	Y (6)	
33	Niger	2010/8/19	Niger-11	Magama	Uccu	Basement	Granite	E 5° 7' 0.1" N 10° 27' 00.8"	332	1983	UNISEF	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	24.00	-	30.8	6.6	22.5	1.6	9	Clean	0.0	0.2	0	0.2	0.2	Y (6)	
34	Niger	2010/8/20	Niger-12	Bosso	Pyata	Basement	Granite	E 6° 31' 44.1" N 9° 4' 58.8"	356	1980	State	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	24.00	-	27.2	5.9	7.8	2.4	11	Clean	0.0	5.0	10	0.5	0.8	N (0)	
35	Niger	2010/8/20	Niger-13	Bosso	Pyata	Basement	Granite	E 6° 31' 42.7" N 9° 4' 56.0"	381	2001	State	Dug Well	Block	-	Draw	0.8	5.43	2.74	27.9	6.4	11.4	4.1	6	Cloudy	0.0	0.2	20	0.5	0.2	Y (5)	
36	Niger	2010/8/20	Niger-14	Bosso	Zhikuchi	Basement	Granite	E 6° 30' 11.3" N 9° 4' 11.0"	328	1990	State	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	24.00	-	28.4	6.5	52.7	4.2	6	Clean	0.0	0.0	50	0.2	1.5	Y (1)	
37	Niger	2010/8/20	Niger-15	Bosso	Ghaiko	Basement	Granite	E 6° 30' 56.6" N 9° 38' 27.2"	263	1999	Community	Dug Well	Concrete	-	Draw	1.25	9.20	7.15	28.9	7.3	43.8	4.6	94	Cloudy	0.0	0.2	20	1.0	0.4	N (0)	
38	Niger	2010/8/20	Niger-16	Bosso	Zhikuchi	Basement	Granite	E 6° 28' 47.9" N 9° 34' 16.1"	241	2005	Personal	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	21.00	-	30.0	5.6	36.3	3.4	4	Clean	0.0	0.2	50	0.2	0.0	Y (1)	
39	Taraba	2010/8/23	Taraba-01	Zing	Jogampo	Basement	Granite	E 11° 46' 23.5" N 9° 1' 39.6"	474	-	-	-	-	Draw	#45m	1.0	0.50	31.9	6.1	3.3	5.4	240	Dirty	0.0	1.0	0	0.5	0.0	Y (8)		
40	Taraba	2010/8/23	Taraba-02	Zing	Cwagwaga	Basement	Granite	E 11° 48' 46.8" N 8° 58' 14.6"	457	1983	Community	Dug Well	Concrete	-	Draw	1.3m	3.9	0.90	27.3	7.0	10.6	4.1	469	Dirty	0.0	0.2	5	0.5	0.2	Y (10)	

井戸調査結果一覽表 (2)

41	Taraba	2010/8/23	Tarabar-08	Jalingo	Mir-Six	Basement	Granite	E 11' 23' 33.3"	N 8° 57' 16.4"	243	1997	State	Drilled Well	PVC	21~30 (9)	Hand Pump	30.0	3.00	30.1	36.5	2.9	2	Clean	0.0	0.0	20	1.0	5.0	Y (4)		
42	Taraba	2010/8/23	Tarabar-04	Jalingo	Ung Tado	Basement	Granite	E 11' 49' 43.5"	N 8° 55' 46.1"	196	2008	MDG	Drilled Well	PVC	15~24 (9)	Hand Pump	24.0	2.50	29.0	25.3	2.8	5	Clean	0.0	0.5	50	0.5	0.8	Y (1)		
43	Taraba	2010/8/24	Tarabar-05	Lau	Mshili	Sed./Base.	Granite	E 11' 38' 24.8"	N 9° 12' 14.1"	253	2005	LGA	Drilled Well	PVC	15~24 (9)	Hand Pump	24.0	3.00	29.5	35.0	2.8	27	Cloudy/Brown	0.0	0.5	50	0.2	1.0	Y (4)		
44	Taraba	2010/8/24	-	Lau	Mshili	Sed./Base.	Granite	E 11' 38' 32.6"	N 9° 12' 7.5"	256	1998	FMWR	Drilled Well	PVC	12~18 (9)	Hand Pump	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
45	Taraba	2010/8/24	-	Lau	Mshili	Sed./Base.	Granite	E 11' 38' 33.1"	N 9° 12' 9.8"	250	1996	FMWR	Drilled Well	PVC	-	Motor Pump	-	(No Water)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
46	Taraba	2010/8/24	Tarabar-06	Lau	Wuro Mihiyawa	Sed./Base.	Granite	E 11' 28' 21.7"	N 9° 8' 39.6"	203	1993	Individual	Dug Well	Concrete	-	Draw	1.1m	3.45	28.7	6.3	22.7	5	Cloudy	0.0	0.0	20	0.5	0.2	Y (1)		
47	Taraba	2010/8/24	Tarabar-07	Lau	Yusa VII	Sedimentary	Bima Sand.	E 11' 28' 33.6"	N 9° 9' 52.2"	204	2008	MDG	Drilled Well	PVC	18~30 (12)	Hand Pump	30.0	3.00	30.0	32.2	2.5	6	Clean	0.0	0.0	5	0.5	0.0	Y (3)		
48	Taraba	2010/8/24	Tarabar-08	Lau	Yusa VII	Sedimentary	Bima Sand.	E 11' 28' 32.9"	N 9° 10' 36.4"	195	2002	FMWR	Drilled Well	PVC	21~30 (9)	Hand Pump	30.0	3.00	30.1	32.2	1.4	8	Clean	0.0	0.0	5	0.5	0.5	Y (8)		
49	Taraba	2010/8/24	Tarabar-09	Lau	Jin Lari	Basement	Granite	E 11' 29' 24.2"	N 9° 4' 10.1"	477	2006	UNISEF	Drilled Well	PVC	21~30 (9)	Hand Pump	30.00	2.50	30.5	36.6	40.6	0	Clean	0.0	0.0	2	0.2	1.0	Y (9)		
50	Taraba	2010/8/25	Tarabar-10	Gassol	Garin Ahlu	Creaceous	Bima Sand.	E 10' 43' 45.5"	N 8° 43' 52.7"	182	2001	Individual	Dug Well	PVC	-	Draw	0.65m	0.70	28.7	5.7	19.6	4.6	0	Clean	0.0	0.0	50	0.5	0.0	Y (4)	
51	Taraba	2010/8/25	Tarabar-11	Gassol	Office	Creaceous	Bima Sand.	E 10' 47' 1.9"	N 8° 38' 47.9"	161	1998	LGA	Drilled Well	PVC	33~45 (12)	Hand Pump	45.00	-	30.7	5.2	4.3	3.1	1	Clean	0.0	0.0	0	0.2	0.0	Y (5)	
52	Taraba	2010/8/25	Tarabar-12	Gassol	Chall	Creaceous	Bima Sand.	E 10' 45' 33.3"	N 8° 31' 27.5"	209	1981	Community	Dug Well	-	Draw	1m	10.23	8.57	29.6	6.5	65.7	2.1	2	Stagnant-Cloudy	0.0	0.0	50	0.2	0.0	Y (23)	
53	Taraba	2010/8/25	Tarabar-13	Wucari	Mahango	Creaceous	Ewe A. Shale	E 10' 9' 23.9"	N 8° 10' 46.3"	168	2006	FMWR	Drilled Well	PVC	12~18 (6)	Hand Pump	18.00	3.00	31.4	6.7	56.9	1.6	89	Yellowish	0.0	15.0	0	0.2	0.8	Y (2)	
54	Taraba	2010/8/25	Tarabar-14	Gassol	Mahango	Creaceous	Ewe A. Shale	E 10' 9' 24.2"	N 8° 10' 46.1"	168	1980	State	Dug Well	Concrete	-	Draw	1.2m	13.58	5.05	30.1	5.8	54.8	2.5	6	Clean	0.0	0.0	50	0.2	0.0	Y (29)
55	Taraba	2010/8/25	Tarabar-15	Wucari	Gidani Idi	Creaceous	Ewe A. Shale	E 10' 5' 42.7"	N 7° 49' 15.6"	166	2009	MDG	Drilled Well	PVC	21~30 (9)	Hand Pump	30.00	3.00	30.3	31.1	24.9	2.3	5	Clean	0.0	0.2	20	0.2	0.0	Y (4)	
56	Taraba	2010/8/25	Tarabar-16	Wucari	Gidani Idi	Creaceous	Ewe A. Shale	E 9' 57' 24.1"	N 7° 59' 15.4"	166	1983	LGA	Dug Well	Concrete	-	Draw	1.2m	10.00	7.30	29.3	6.3	68.9	2.9	4	Clean	0.0	0.0	50	0.5	0.0	Y (28)
57	Taraba	2010/8/25	-	Wucari	Gidani Idi	Creaceous	Ewe A. Shale	E 9' 57' 41.2"	N 7° 59' 16.9"	159	2007	FMWR	Drilled Well	PVC	37~42 (13)	Solar Motor P.	6inch	42.0	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
58	Taraba	2010/8/25	-	Wucari	Gidani Idi	Creaceous	Ewe A. Shale	E 9' 57' 39.3"	N 7° 59' 4.3"	160	2007	World Bank	Drilled Well	PVC	21~30 (9)	Motor Pump	6inch	30.0	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
59	Taraba	2010/8/26	Tarabar-17	Bali	Mayo Kato	Basement	Gneiss	E 11' 3' 4.0"	N 8° 14' 25.7"	229	2007	MDG	Drilled Well	PVC	15~24 (9)	Hand Pump	24.00	3.80	28.9	6.0	49.8	2.0	3	Clean	0.0	2.0	5	0.2	1.5	Y (15)	
60	Taraba	2010/8/26	Tarabar-18	Bali	Mayo Kan	Basement	Gneiss	E 11' 3' 4.0"	N 8° 14' 26.6"	233	1979	State	Dug Well	Concrete	-	Draw	1.25m	7.85	4.24	28.4	5.8	30.0	3.1	22	Yellowish	0.0	0.0	45	0.5	0.2	Y (23)
61	Taraba	2010/8/26	Tarabar-19	Bali	Mayo Kan	Basement	Gneiss	E 11' 3' 5.8"	N 8° 14' 57.9"	201	1983	FMWR	Drilled Well	PVC	39~51 (12)	Hand Pump	51.00	2.00	29.2	6.7	80.2	1.9	6	Clean	0.0	0.0	50	0.2	1.5	N (0)	
62	Taraba	2010/8/26	Tarabar-20	Bali	Jatou	Basement	Gneiss	E 10' 39' 12.0"	N 7° 54' 14.6"	240	2003	LGA	Drilled Well	PVC	18~30 (12)	Hand Pump	30.00	2.00	29.6	6.3	62.2	2.0	8	Clean	0.0	5.0	50	0.5	0.8	Y (17)	
63	Taraba	2010/8/26	Tarabar-21	Bali	Jatou	Basement	Gneiss	E 10' 39' 11.7"	N 7° 54' 14.6"	245	1980	Individual	Dug Well	Blocks	-	Draw	0.6m	5.94	2.15	28.5	6.7	74.1	2.2	4	Clean	0.0	0.0	45	0.2	0.2	Y (14)
64	Taraba	2010/8/26	-	Bali	Jatou	Basement	Gneiss	E 10' 39' 11.6"	N 7° 54' 24.7"	247	2008	State	Drilled Well	PVC	21~30 (9)	Motor Pump	6inch	30.00	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
65	Taraba	2010/8/26	Tarabar-22	Gashaka	Gayam	Basement	Gneiss	E 11' 13' 13.8"	N 7° 48' 7.3"	286	1980	State	Drilled Well	PVC	15~24 (9)	Hand Pump	24.00	2.50	29.7	5.7	15.4	2.7	8	Clean	0.0	0.0	10	1.0	0.8	Y (1)	
66	Taraba	2010/8/26	Tarabar-23	Gashaka	Jantari	Basement	Gneiss	E 11' 22' 53.1"	N 7° 48' 8.7"	271	2008	State	Drilled Well	PVC	21~30 (9)	Solar Motor P.	6inch	27.00	3.00	28.9	5.9	12.5	3.5	5	Clean	0.0	0.0	5	0.2	0.8	Y (22)
67	Taraba	2010/8/26	Tarabar-24	Gashaka	Jantari	Basement	Gneiss	E 11' 22' 53.7"	N 7° 48' 7.3"	279	1978	State	Dug Well	Concrete	-	Draw	1.2m	8.35	7.92	28.4	5.1	5.9	2.8	10	Clean	0.0	0.0	10	0.0	0.0	Y (10)
68	Enugu	2010/8/30	Enugu-01	Nkuru-East	Ihuokpan	Creaceous	A. N. Shale	E 7' 39' 25.5"	N 6° 18' 23.7"	-	1993	Personal	Dug Well	Nothing	-	Draw	1m	12.50	1.00	29.1	6.1	38.8	2.1	5	Clean	0.0	0.0	50	0.2	0.0	Y (38)
69	Enugu	2010/8/30	Enugu-02	Nkuru-East	Ihuokpan	Creaceous	A. N. Shale	E 7' 39' 26.1"	N 6° 17' 34.7"	-	2002	RIWASSA	Drilled Well	PVC	50~60 (10)	Hand Pump	60.00	5.00	29.3	5.8	43.5	1.5	3	Clean	0.5	1.0	0	0.2	0.0	Y (2)	
70	Enugu	2010/8/30	Enugu-03	Nkuru-East	Ihuokpan	Creaceous	A. N. Shale	E 7' 39' 17.6"	N 6° 17' 45.4"	-	-	-	Stream	-	-	Draw	wide~3m	0.2~0.4m	-	27.0	6.1	2.9	4.9	16	Cloudy	0.0	1.0	0	0.2	0.0	Y (23)
71	Enugu	2010/8/30	Enugu-04	Nkuru-East	Oboakpan	Creaceous	A. N. Shale	E 7' 39' 12.9"	N 6° 21' 21.4"	-	1972	Personal	Dug Well	Nothing	-	Draw	0.9m	19.87	2.30	28.7	5.1	4.0	1.9	8	Clean	0.0	0.0	1	1.0	0.0	Y (14)
72	Enugu	2010/8/30	Enugu-04	Nkuru-East	Oboakpan	Creaceous	A. N. Shale	E 7' 39' 12.5"	N 6° 21' 20.2"	-	2009?	RIWASSA	Drilled Well	PVC	25~35 (10)	Hand Pump	35.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
73	Enugu	2010/8/31	Enugu-05	Awgu	Uficha Inanna	Creaceous	A. N. Shale	E 7' 29' 39.3"	N 6° 6' 24.1"	103	2004	RIWASSA	Drilled Well	PVC	35~40 (10)	Hand Pump	40.00	-	28.3	5.1	4.3	2.5	0	Clean	0.0	0.0	1	0.2	0.0	N (0)	
74	Enugu	2010/8/31	Enugu-06	Awgu	Inanna Mgbowo	Creaceous	A. N. Shale	E 7' 29' 31.5"	N 6° 6' 23.5"	115	2005	Private	Dug Well	Nothing	-	Draw	1.2	4.30	2.00	28.2	4.9	7.8	1.7	24.0	Cloudy	0.0	0.0	1.0	0.1	0.0	Y (12)
75	Enugu	2010/8/31	-	Awgu	Inanna Mgbowo	Creaceous	A. N. Shale	E 7' 30' 53.3"	N 6° 6' 12.6"	99	2004	RIWASSA	Drilled Well	PVC	25~35 (10)	Hand Pump	35.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
76	Enugu	2010/8/31	-	Awgu	Nworo Dam	Creaceous	A. N. Shale	E 7' 29' 59.3"	N 6° 6' 1.2"	121	2005	FMWR	Dam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
77	Enugu	2010/8/31	E-7	Awgu	Ohaja Primary	Creaceous	A. N. Shale	E 7' 29' 24.1"	N 6° 4' 24.5"	96	2004	RIWASSA	Drilled Well	PVC	35~40 (10)	Hand Pump	40.00	-	29.5	5.2	3.3	1.2	33	Cloudy	0.0	2.0	0	0.2	0.8	Y (19)	
78	Enugu	2010/8/31	E-8	Anirri	Mpu Anakofu	Creaceous	A. R. shale	E 7' 37' 59.9"	N 6° 0' 3.3"	52	2004	RIWASSA	Drilled Well	PVC	35~40 (10)	Hand Pump	40.00	10.00	29.1	7.0	196.0	1.9	7	Clean	0.0	0.5	0	5.0	1.0	N (0)	
79	Enugu	2010/8/31	E-9	Anirri	Anakofu	Creaceous	A. R. shale	E 7' 38' 16.0"	N 5° 59' 41.5"	52	2004	RIWASSA	Drilled Well	PVC	35~40 (10)	Hand Pump	40.00	10.00	30.0	6.5	199.0	1.4	6	Clean	0.0	2.0	0	2.0	0.0	Y (1)	
80	Enugu	2010/8/31	E-10	Awgu	Amoli	Creaceous	L. C. Sand.	E 7' 25' 53.3"	N 6° 11' 22.9"	224	2008	Private	Dug Well	Nothing	-	Draw	1.2m	10.65	2.65	28.0	6.4	45.0	1.8	10	Cloudy	0.0	0.0	2	0.0	0.0	Y (1)
81	Enugu	2010/8/31	-	Awgu	Amoli	Creaceous	L. C. Sand.	E 7' 25' 52.7"	N 6° 11' 28.2"	251	2004	RIWASSA	Drilled Well	PVC	25~35 (10)	Hand Pump	35.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

井戸調査結果一覽表 (3)

82	Enugu	2010/9/1	E-10	Uzo-Umali	Ogurugu	Tertiary	Imo Clay	E 6' 36" 36.32' N 6' 47' 11.8"	59	2004	RUWASSA	Drilled Well	PVC	20-30 (10)	Hand Pump	4inch	30.00	-	30.2	5.5	24.2	1.5	1	Clean	0.0	0.0	50	0.2	0.0	Y (-)	
83	Enugu	2010/9/1	-	Uzo-Umali	Ogurugu	Tertiary	Imo Clay	E 6' 36" 39.12' N 6' 47' 09.7"	60	2004	RUWASSA	Drilled Well	PVC	20-30 (10)	Hand Pump	4inch	30.00	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	Enugu	2010/9/2	-	Udi	Ebe	Cretaceous	Ahali Sand.	E 7' 22' 41.42' N 6' 29' 19.5"	444	1995	State	Drilled Well	Steel	-	Motor Pump	0.3m	215.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
85	Enugu	2010/9/2	Enugu-11	Udi	Enugu	Cretaceous	Ahali Sand.	E 7' 22' 37.92' N 6' 17' 22.7"	353	1987	State	Drilled Well	Steel	-	Motor Pump	0.3m	215.00	-	27.7	6.5	6.6	1.9	(147)※	(Colored)※	0.0	(10.0)※	0	0.0	0.8	N (0)	
86	Enugu	2010/9/2	E-12	Enugu-East	Enugu	Cretaceous	A. N. Shale	E 7' 36' 38.32' N 6' 29' 13.2"	128	2008	RUWASSA	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	35.00	-	27.9	5.3	4.1	1.1	27	Covered (metal)	0.0	5.0	0	0.5	0.0	Y (10)	
87	Ono	2010/9/6	O-1	Akure-North	Akwale Camp	Basement	Granite	E 7' 17' 15.42' N 7' 10' 26.2"	331	2000	Community	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	45.00	10.00	27.9	5.7	33.7	1.7	18	Yellowish	0.0	5.0	30	0.5	0.8	N (0)	
88	Ono	2010/9/6	O-2	Akure-North	Inafo	Basement	Granite	E 7' 15' 27.82' N 7' 12' 35.4"	353	2006	MDG	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	30.00	6.00	27.1	5.7	29.8	1.9	7	Clean	0.0	5.0	30	0.5	1.0	Y (3)	
89	Ono	2010/9/7	O-3	Ijebu	Igbokoga	Tertiary	Lig. Sand.	E 4' 18' 7.42' N 6' 21' 52.3"	12	2006	Personal	Dug Well	Concrete	-	Draw	0.8m	1.41	0.37	27.0	5.7	26.8	1.2	2	Yellowish	0.0	2.0	0	0.5	0.0	Y (29)	
90	Ono	2010/9/7	O-4	Okkipapa	Ijebu Ilesanni	Tertiary	Lig. Sand.	E 4' 17' 3.02' N 6' 30' 47.9"	23	2000	Personal	Drilled Well	PVC	-	Motor Pump	4inch	30.00	2.50	27.5	4.9	18.5	3.1	3	Clean	0.0	0.0	45	0.0	0.0	Y (1)	
91	Ono	2010/9/7	O-5	Irele	Irele	Tertiary	Lig. Sand.	E 4' 52' 0.02' N 6' 28' 34.2"	28	2004	LGA	Drilled Well	PVC	-	Motor Pump	4inch	70.00	7.10	26.6	4.3	4.5	3.3	5	Clean	0.0	0.0	10	0.0	0.0	Y (2)	
92	Ono	2010/9/7	O-6	Ese-Ono	Igbokobo	Tertiary	Lig. Sand.	E 4' 51' 53.62' N 6' 21' 21.9"	23	2000	Personal	Drilled Well	PVC	-	Motor Pump	6inch	70.00	6.20	26.5	4.6	1.8	3.2	6	Clean	0.0	0.0	1	0.0	0.0	Y (2)	
93	Ono	2010/9/8	O-7	Ose	Ijeha	Cretaceous	L.Coal Sand.	E 6' 45' 13.62' N 6' 51' 21.1"	120	2005	EU	Drilled Well	PVC	-	Motor Pump	6inch	60.00	15.00	26.0	6.1	4.4	3.9	7	Clean	0.0	0.0	2	0.2	0.0	N (0)	
94	Ono	2010/9/8	O-8	Ose	Ijeha	Cretaceous	L.Coal Sand.	E 6' 45' 16.62' N 6' 51' 36.6"	127	1987	FCN	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	40.00	15.20	27.8	5.4	10.0	1.8	4	Clean	0.0	10.0	0	0.2	1.5	N (0)	
95	Ono	2010/9/8	-	Ose	Ijeha	Cretaceous	L.Coal Sand.	E 6' 45' 38.82' N 6' 50' 57.5"	114	2008	FCN	Drilled Well	PVC	-	Motor Pump	5inch	50.00	16.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
96	Ono	2010/9/8	O-10	Ose	Ute	Sed./Base.	Gneiss	E 6' 36' 10.72' N 6' 51' 04.7"	76	2007	STATE	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	40.00	10.20	29.1	5.6	45.0	3.3	7	Clean	0.0	0.0	50	0.2	0.0	Y (1)	
97	Ono	2010/9/8	-	Ose	Ute	Sed./Base.	Gneiss	E 6' 36' 10.72' N 6' 51' 14.4"	90	2006	STATE	Drilled Well	PVC	-	Motor Pump	6inch	70.00	9.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
98	Ono	2010/9/8	-	Ose	Ute	Sed./Base.	L.Coal Sand.	E 6' 36' 6.92' N 6' 51' 16.0"	71	-	-	Stream	-	-	Draw	0.5m	-	26.2	6.3	3.1	2.8	2	Cloudy	0.0	1.0	1	0.0	0.0	Y (23)		
99	Ono	2010/9/9	Ono-13	Akoko-SW	Etoro-Akoko	Basement	Gneiss	E 6' 43' 24.82' N 7' 26' 22.2"	328	2003	STATE	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	45.00	4.00	26.8	6.0	55.1	1.4	7	Clean	0.0	0.0	45	0.2	0.4	N (0)	
100	Ono	2010/9/8	Ono-14	Akoko-SW	Etoro-Akoko	Basement	Gneiss	E 6' 43' 24.92' N 7' 26' 16.1"	323	2002	Personal	Dug Well	Concrete	-	Draw	0.8m	6.14	0.50	27.5	6.4	50.2	1.9	5	Clean	0.0	0.0	45	0.5	0.0	Y (9)	
101	Ono	2010/9/9	-	Akoko-SW	Etoro-Akoko	Basement	Gneiss	E 6' 43' 24.92' N 7' 26' 29.6"	339	2006	STATE	Drilled Well	PVC	-	Motor Pump	4inch	70.00	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
102	Ono	2010/9/9	Ono-16	Akoko-SW	Etoro-Akoko	Basement	Gneiss	E 6' 48' 53.62' N 7' 35' 13.1"	367	2005	STATE	Drilled Well	PVC	-	Motor Pump	6inch	36.60	-	28.5	6.4	53.2	3.0	7	Clean	0.0	0.0	45	0.0	0.0	Y (0)	
103	Ono	2010/9/9	Ono-17	Akoko-SW	Etoro-Akoko	Basement	Gneiss	E 6' 49' 13.12' N 7' 35' 16.4"	365	1996	STATE	Drilled Well	PVC	-	Hand Pump	4inch	30.00	-	29.0	6.4	65.9	1.3	8	Clean	0	0	45	0.2	0.8	N (0)	
104	Ono	2010/9/9	Ono-18	Akoko-SW	Etoro-Akoko	Basement	Gneiss	E 6' 49' 14.22' N 7' 35' 18.6"	384	-	Personal	Dug Well	Block	-	Draw	6inch	7.84	0.51	28.0	7.0	84.8	2.8	6	Clean	0.0	0.0	50	0.2	0.8	Y (7)	

資料 6(2) 気象データ

(1) 対象州の月平均降雨量

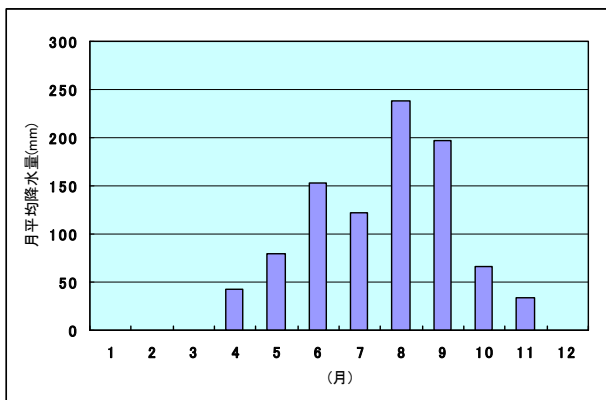


図 6.2-1 ケッビ州の月平均降水量
(2007年～2009年、ビルニン・ケッビ、
州農業省、農業研究所測定データ)

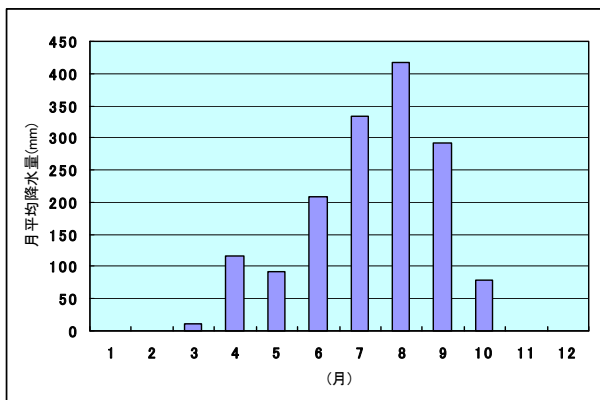


図 6.2-2 ナイジャ州の月平均降水量
(1999年～2001年、ミンナ、
州統計資料 2004 年による)

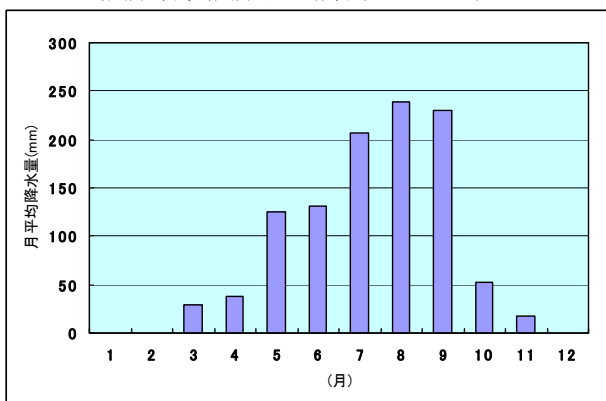


図 6.2-3 タラバ州の月平均降水量
(2000年～2008年、ガツソール LGA、
ベヌエ川下流流域事務所資料による)

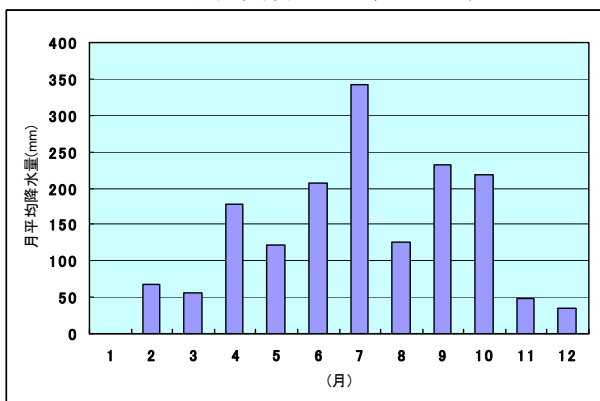


図 6.2-4 オンド州の月平均降水量
(2006年～2009年、アクレ、
州農業省資料による)

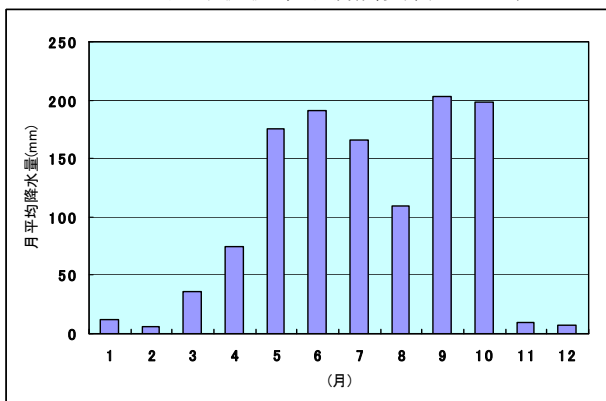


図 6.2-5 エヌグ州の月平均降水量
(2004年～2006年、エヌグ、
州統計資料による)

資料 6(3) 地質データ

対象州の地質図および地質区分表

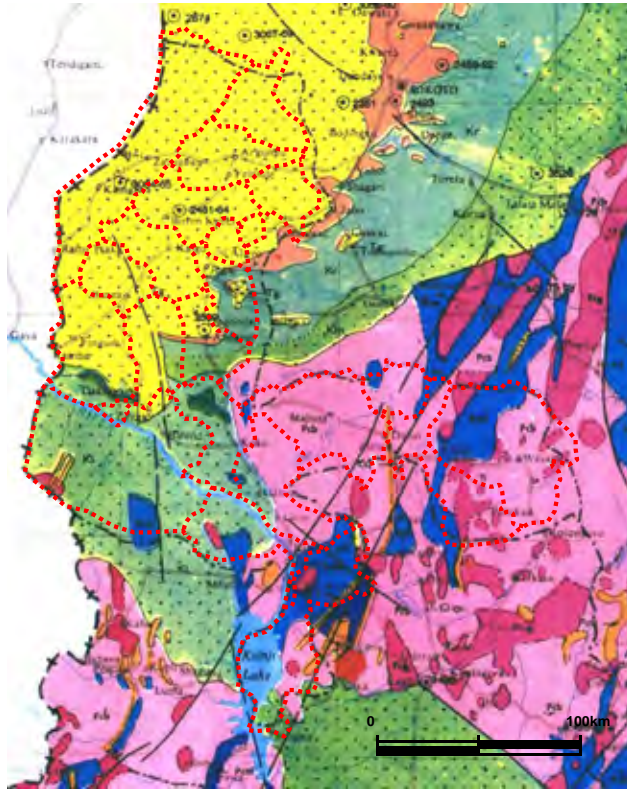


表 6.3-1 ケッピ州地質区分表

地質年代	層序区分	岩層
第四紀	沖積層	砂、礫、粘土等
第三紀	グワンドゥ累層	粘土、砂岩（グリッツ）等
	ソコト層群	粘土、頁岩等
白亜紀	リマ層群	砂岩、泥岩、一部石灰岩等
	グンドゥミ累層	粘土岩、砂岩（グリッツ）、一部中礫岩等
	イロ累層	含豆石粘土岩、砂岩（グリッツ）等
先カンブリア紀	基盤岩	花崗岩類
	古期花崗岩類 片麻岩等複合岩類	ミグマタイト、片麻岩、片岩等

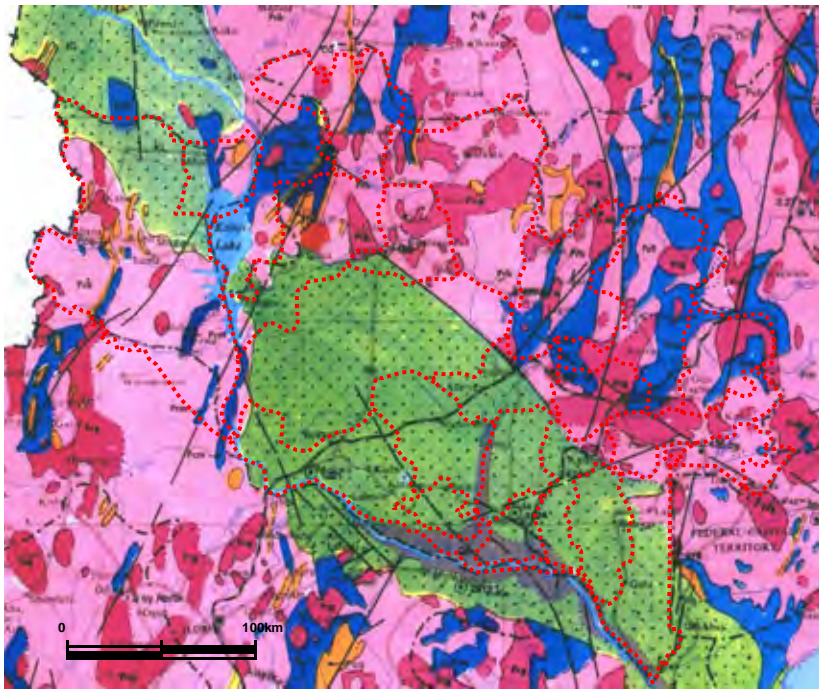


表 6.3-2 ナイジャ州地質区分表

地質年代	層序区分	岩層
第四紀	沖積層	砂、礫、粘土等
白亜紀	ヌブ砂岩層	長石質砂岩、シルト岩等
先カンブリア紀	基盤岩 古期花崗岩類 片麻岩等複合岩類	花崗岩類 ミグマタイト、片麻岩、片岩等

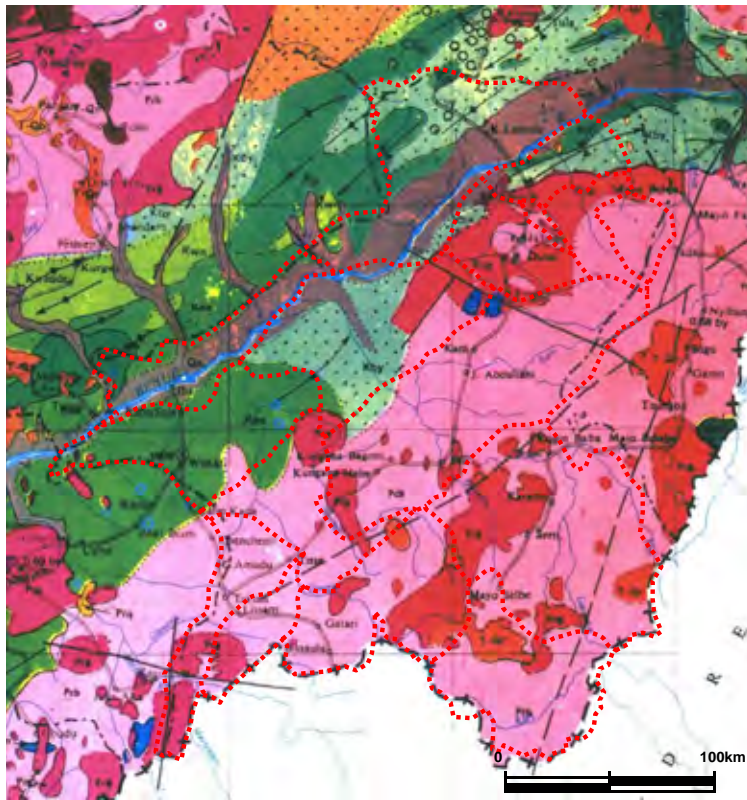
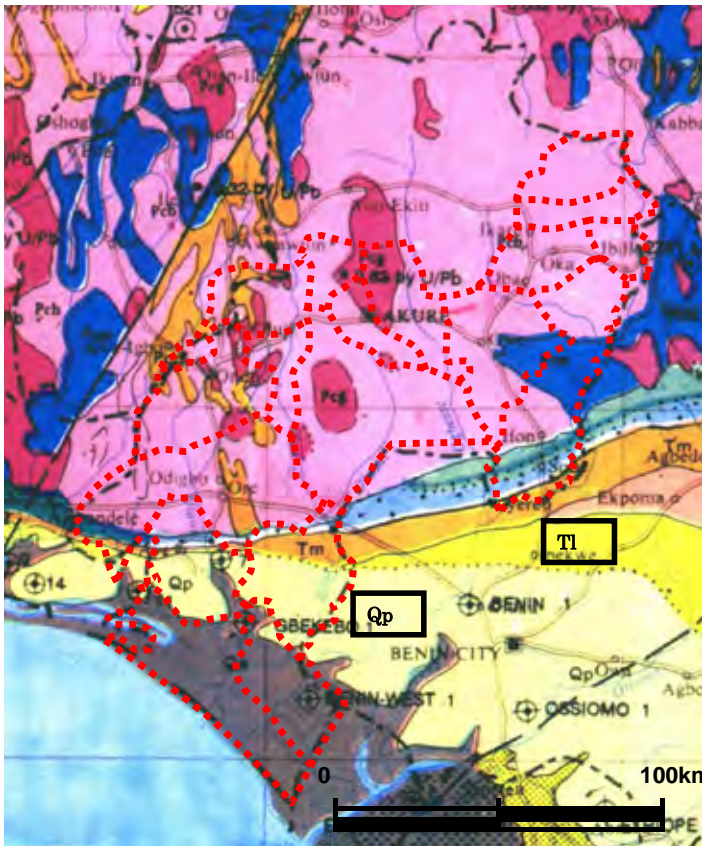


表 6.3-3 タラバ州地質区分表

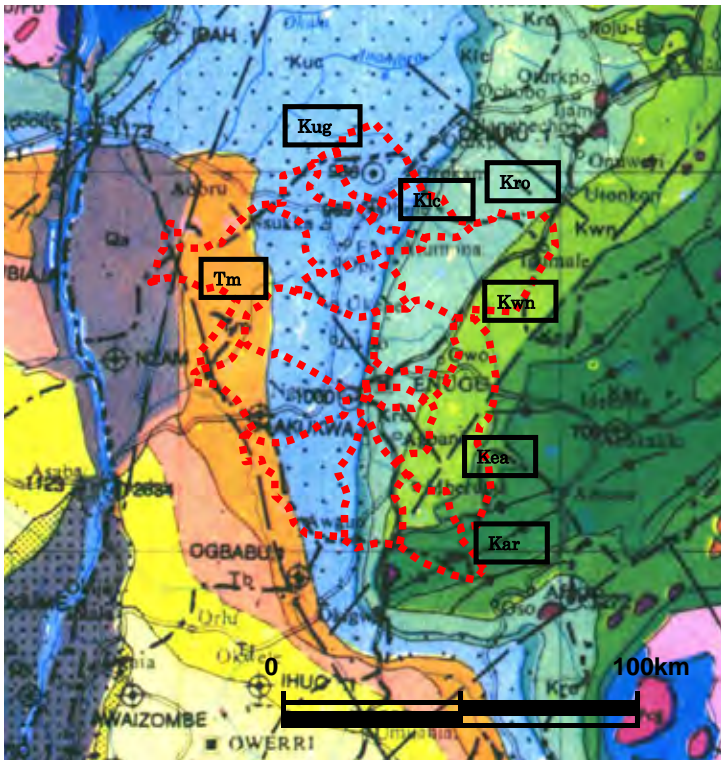
地質年代	層序区分		岩層
第四紀	沖積層		砂・シルト・礫等
白亜紀	海成層		頁岩、石灰岩
	イゼ・アク頁岩層群 ビマ砂岩層及びボルデ累層		黒色頁岩、シルト岩等 長石質砂岩、砂質粘土岩、頁岩、石灰岩質砂岩、頁岩質石灰岩等
先カンブリア紀	基盤岩	古期花崗岩類 片麻岩等複合岩類	花崗岩類 ミグマタイト、片麻岩、片岩等



- Qp; Coastal Plains Sand
- Tl; Lignite Formation
- Tm; Imo Clay Shale Group
- Kuc; Falsebedded Sandstones & Upper Coal Measures
- Kb; Abeokuta Formation
- Kro; Asata Nkporo Shale Group
- Bs; Basement Rocks

表 6.3-4 オンダ州地質区分表

地質年代	層序区分	岩層
第四紀	沖積層 海岸平野砂層	砂、礫、粘土等 砂、粘土
第三紀	リグナイト累層 ボンデ・アメキ層群 イモ粘土・頁岩層群	粘土、砂岩、褐鉄鋼、頁岩等 粘土、粘土質砂、頁岩等 粘土、頁岩、一部石灰岩等
白亜紀	偽層砂岩層・上部石炭層 アスタ・ンクポロ頁岩層群	偽層砂岩、石炭、頁岩等 頁岩、泥岩
先カンブリア紀	基盤岩 古期花崗岩類 片麻岩等複合岩類	花崗岩類 ミグマタイト、片麻岩、片岩等



Tm; Imo Clay Shale Group
 Kuc; Falsebedded Sandstones and Upper Coal Measures
 Klc; Lower Coal Measures
 Kro; Asata Nkporo Shale Group
 Kwn; Awgu Ndeaboh Shale Group
 Kea; Eze Aku Shale Group
 Kar; Asu River Group

表 6.3-5 エヌグ州地質区分表

地質年代	層序区分	岩層
第四紀	沖積層	砂、礫、粘土等
第三紀	イモ粘土・頁岩層群	粘土、頁岩、一部石灰岩等
白亜紀	偽層砂岩層と上部石炭層	偽層砂岩、石炭、頁岩等
	下部石炭層	石炭、砂岩、頁岩等
	アスタ・ンクポロ頁岩層群	頁岩、泥岩等
	アウグ・ンデボウ頁岩層群	頁岩、石灰岩等
	アス・リバー層群	頁岩、石灰岩等

資料-7 その他の資料・情報

資料7 収集資料リスト

州	No.	資料名称	資料入手方法		
			写真撮影	電子データ	紙媒体
ケッピ	K-1	RUWASSA_Drilling Record	○		
ケッピ	K-2	SMWR_Water Quality Record	○		
ケッピ	K-3	Statistical Year Book 2007	○		
ナイジャ	N-1	RUWASSA_Drilling Record	○		
ナイジャ	N-2	WaterBoard_Report	○		
ナイジャ	N-3	RUWASSA_WaterQuality	○		
ナイジャ	N-4	Statistics Year Book 2004	○		
ナイジャ	N-5	Population 2006	○		
ナイジャ	N-6	Rainfall Data	○		
タラバ	T-1	RUWASSA_Drilling Record	○		
タラバ	T-2	RUWASSA_VES Report	○		
タラバ	T-3	RUWASSA_Water Quality Record	○		○
タラバ	T-4	MDG_Drilling Record	○		
タラバ	T-5	Taraba Statistics Data	○		
タラバ	T-6	Ground Water Study & Development Nigeria	○		
オンド	O-1	WATSAN_Drilling Record	○		
オンド	O-2	WATSAN_Statistics Data		○	
オンド	O-3	WATSAN_BOREHOLE INVENTORY		○	
オンド	O-4	WATSAN_Geophysical Survey Report	○		
オンド	O-5	WATSAN_Watwr Quality Record			○
オンド	O-6	Meteorological Data	○		
エヌグ	E-1	RUWASSA_Drilling Record Data Base	○		
エヌグ	E-2	RUWASSA_Drilling Record	○		
エヌグ	E-3	RUWASSA_Water Quality Record			○
エヌグ	E-4	RUWASSA_Geophysical Survey Report	○		
エヌグ	E-5	Statistical Year Book 2001-2006	○		
※1：写真撮影＝調査団員がデジタルカメラで資料を撮影したもの。					
※2：電子データ＝相手側から電子データで提供されたもの（ウイルスチェック済）。					
※3：紙媒体＝相手側から紙媒体（印刷物）で提供されたもの。					