

ニジェール共和国
水利省

ニジェール共和国
ティラベリ州ギニアウォーム撲滅対策
飲料水供給計画
基本設計調査報告書

平成 20 年 9 月
(2008 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

日本技術開発株式会社

ニジェール共和国
水利省

ニジェール共和国
ティラベリ州ギニアウォーム撲滅対策
飲料水供給計画
基本設計調査報告書

平成 20 年 9 月
(2008 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

日本技術開発株式会社

序 文

日本国政府は、ニジェール共和国政府の要請に基づき、同国のティラベリ州ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成20年1月6日から2月29日まで、基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、ニジェール政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成20年8月3日から8月10日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成20年9月

独立行政法人国際協力機構

理事 松本 有幸

伝 達 状

今般、ニジェール共和国における、ティラベリ州ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき、弊社が、平成19年12月より平成20年9月までの10ヵ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ニジェールの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

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

平成20年9月

日 本 技 術 開 発 株 式 会 社
ニジェール共和国
ティラベリ州ギニアウォーム撲滅対策
飲料水供給計画 基本設計調査団

業 務 主 任 大 栗 久 雄

要 約

1. 国の概要

アフリカ大陸の中西部に位置するニジェール共和国（以下「ニ」国）は、国土の北側 2/3 が年間降雨量 200mm に満たないサハラ砂漠で占められるため、国民の大多数は南西部のサヘル気候帯やスーダン気候帯地域に居住して放牧とミレット等の栽培を主とする農業に従事している。

「ニ」国の産業構造は、気候に左右される農業生産とウラン輸出を主とするモノカルチャー経済であるが、ここ数年はウラン輸出が好調なため、一時的に干ばつやバッタの被害による落ち込みはあったものの、ここ数年は低くても 3%台の成長率を確保してきており、特に 2006 年は雨量の回復による農産物生産高の増加と、ウランや砂金価格の世界的高騰により、年間経済成長は 7.0%を記録した。この結果、2003 年～2007 年までの経済上昇率は平均 4.1%に達し、貧困削減対策（PRSP）の目標値 4.0%を達成し、3.3%と想定される人口増加率を上回っていることから、国民一人あたりの GNI は 2000 年の 180 US\$ に対し、2007 年は 280US\$まで上昇、また、同じく一人当たり GDP も 2000 年の 203US\$が 2007 年度は 294US\$に上昇している。

また、2005 年 7 月の G7 における最貧国に対する債務救済決定を受け、「ニ」国を含む 17 箇国に対する救済措置が 2006 年 4 月に国連で承認される等、経済環境は全般に好転の兆しを見せ、「ニ」国政府は 2008 年度の経済成長率を 4.3%と推定している。

しかし、産業別には第 1 次産業 47.1%、第 2 次 12.3%、第 3 次 40.6%（2006 年度、フランス銀行資料）の内訳となっており、特に、労働人口の 86%を占める第 1 次産業の年間成長率は 2.5%で人口増加率を大きく下回って生産性の低さが著しく、さらに、天候不順等による農業生産量の減少は農民の生活を直撃し、都市部や近隣諸国への人口流出を引き起こす等、農業部門の立て直しが急務となっている。

2. 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

「ニ」国では、1990 年代初頭にギニアウォーム症患者数が 3 万人を超えたため、UNICEF や NGO の Global 2000 等の支援を受けて 1993 年度にギニアウォーム撲滅対策国家委員会を設置し、対策を開始した。我が国は、「ニ」国からギニアウォーム症多発地域のひとつであるザンデール州ミリア県における撲滅対策の支援要請を受けて、1997～1999 年にかけての「ギニアウォーム撲滅対策飲料水給水計画」、2004～2006 年にかけての「第 2 次ザンデール地方ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画」により深井戸施設整備を実施し、給水事情改善による抜本的な罹患率の削減を図ってきた。

「ニ」国の自助努力及び我が国を含むドナーの協力により、ザンデール州のギニアウォーム患者数は大きく減少し、2006 年以降、患者の発生は見られない。

しかし、全国で唯一ティラベリ州では、2006 年度でも 100 人以上の患者が確認されており、特にティラベリ県とテラ県に集中する状況にある。これは、ニジェール河の支流を中心に雨期及び乾期の前半は地表水が豊富でギニアウォームの宿主であるミジンコの生息に適した池沼が多数形成されること、国境を跨いで移動する遊牧民が病気を持ち回るために再罹患が起こること、深井戸等安全な水の供給施設が少ないこと等の理由によるもので、ティラベリ州と北側のマリ国や西側のブルキナファソ国との 3 国国境地域は、ニジェール河に沿った広域汚染地域として、WHO や UNICEF が 2004 年のジェノバ宣言に基づいて 2009 年末を目標とするギニアウォーム症撲滅に歩調を合わせて抜本的な対策を開始した対象地域のひとつとなっている。2007 年度は、対策活動が功を奏して患者数はティラベリ州全体で 14 人まで減少したが、2008 年度に入っても撲滅には至っていない。

ギニアウォーム症撲滅の抜本策としては、深井戸等の安全な給水施設整備がトラコーマ等他の水因性疾患対策からも最適であるが、ティラベリ州の給水率は全国で下位から 2 番目と低く、特にティラベリ県、テラ県の給水率は 30%前後と最下位にあり、安全な水の供給体制の整備が急務となっている。

このような給水事情を踏まえて、「ニ」国は国家最上位計画である「貧困削減戦略文書（PRSP、2002 年）」、およびその修正計画である「開発促進・貧困削減戦略（SDARP、2008 年－2012 年）」に沿い、その下位計画である「地方開発戦略（SDR、2003 年）」において、2006 年にアクションプランを策定し、給水部門の活動目標を、地方の平均給水率 59%（2004 年）を 2015 年までに 80%に引き上げることとし、衛生施設整備と併せて合計 4,200 億 FCFA の予算を計上した。

前述のギニアウォーム症撲滅に係る国際機関の動向や、地方開発戦略における部門別活動目標設定を受けて、「ニ」国政府は給水施設整備を骨子とするティラベリ州のギニアウォーム症対策プロジェクトを策定したが、資金難のために、ザンデル州で 2 回に渡りギニアウォーム撲滅対策として深井戸建設を実施した日本に深井戸建設の実施を 2007 年 3 月に要請してきた。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

日本政府は「ニ」国政府の要請内容を検討した結果、本計画の無償資金協力案件としての妥当性確認を独立行政法人国際協力機構（JICA）に委託し、JICA は 2007 年 8 月～9 月に予備調査団を派遣し、計画実施の必要性を確認した。この調査結果を受けて、JICA は引き続いて無償資金協力案件としての妥当性の再確認及び具体的協力計画案策定のために、2008 年 1 月 6 日～2 月 29 日まで基本設計調査団を「ニ」国に派遣した。調査団は、「ニ」国政府関係者との協議や現地調査等を実施し、帰国後協力方針の概要を基本設計概要書としてとりまとめた後、2008 年 8 月 3 日～10 日まで「ニ」国に赴いて基本設計概要書の説明を実施し、協力方針・内容について協議を行った。この結果を受けて、JICA は以下のような日本側の協力対象事業範囲を決定した。

[協力事業の概要]

ティラベリ州のティラベリ県、テラ県に 120 箇所の人力ポンプ付き深井戸給水施設を建設する。併せて、水管理委員会設立、住民に対する啓発活動、およびポンプ修理体制の補強を行う。

[深井戸給水施設建設]

本対象事業の実施対象村落については、先方政府の要請村落について、人口、既存給水施設の状況や安全な飲料水の必要性、村民の給水施設に対する維持管理の意志、アクセス条件等について、評価を行ない、その結果、協力対象として 79 村落 120 サイトを選定した。

建設する給水施設は、人力ポンプ付き深井戸で、ポンプ場、排水路、排水柵を備え、「ニ」国の標準仕様および各ドナーの仕様を参考に設計を行った。

プロジェクト実施による裨益人口は、プロジェクトが終了する 2011 年度で約 60,000 人となる。

人力ポンプ付き深井戸給水施設の協力対象村落

県	調査村落数	協力対象村落数	対象サイト数	決定根拠
ティラベリ県	105	42	57	▶ 村落毎にギニアウォーム症発生状況、既存給水施設状況、村民の給水施設受け入れ意志・維持管理費用負担意志、村落人口、水理地質条件（地下水位、水質）、工事車両アクセス条件、他ドナー等の開発計画の各項目について評価 ▶ 地下水の水質・水量に問題のある地域を除外
テラ県	125	37	63	
計	230	79	120	

[機材調達]

「ニ」国は、給水施設維持管理用として水質試験機材及びポンプ修理工具を要請したが、深井戸給水施設建設に伴い工事用として類似の機材を調達することから、機材調達の必要性は低いと判断し、協力対象から除いた。

[施設維持管理体制の整備に関する啓発活動]

建設される給水施設の維持管理に関しては、裨益住民が独自に持続的な管理を行えるよう、対象村落毎に水管理委員会の設立と住民に対する啓発活動をソフトコンポーネントにより支援する。

また、既存の広域ポンプ修理人による修理体制は、建設工事の枠内で補強する。

4. プロジェクトの工期および概算事業費

本プロジェクトにおける日本側協力事業は、無償資金協力の A 型国債案件として、約 31 ヶ月の工程で実施される。工程は詳細設計期間と工事を実施する施工・調達期間に分けられる。

詳細設計期間は、日本政府と「ニ」国政府の交換公文 (E/N) よりスタートする。

E/N 調印後、「ニ」国水利省は、日本国籍のコンサルタントと本プロジェクトに係るコンサルタント契約を行なう。コンサルタントは契約後、計画内容確認及び現地調査を行なって入札図書・仕様書を作成し、日本政府と「ニ」国政府の承認を得る。必要期間はコンサルタント契約から約 3.5 ヶ月と見込まれる。

施工・調達期間は、詳細設計期間完了後 1.5 ヶ月後と想定される E/N よりスタートし、コンサルタント契約を経て日本国籍の施工業者に対する入札を行ない、落札者と「ニ」国政府の契約に立ち

会う。E/N から施工業者契約までに必要な期間は約 3.0 ヶ月と見込まれる。

業者契約後、施工業者は約 23 ヶ月（雨期中断期間 2.5 ヶ月を含む）に渡って深井戸用資機材の発注および、深井戸給水施設 120 箇所の工事を実施する。

併せてソフトコンポーネントによる給水施設維持管理体制の整備を実施する。

本プロジェクトの総事業費は、約 7.98 億円（日本側負担の概算事業費約 7.83 億円、「ニ」国側約 1,532 万円）と見積もられる。

5. プロジェクトの妥当性の検証

本プロジェクトは、国家上位目標である 2015 年に 80%の給水率達成に対して、ティラベリ県では建設が必要な給水施設数 482 箇所の内 57 箇所を対象とし、安全な飲料水の給水率は、「ニ」国の基準に沿って算定すると、下表に示す通り、5.9%増加する。また、テラ県では同様に必要な給水施設数 856 箇所の内 63 箇所を対象とし、給水率は 3.3%の増加となる。

本プロジェクトの実施により、プロジェクト終了後の 2011 年末には最大約 60,000 人が新たに安全な飲料水を持続的に入手できるようになる。

プロジェクト効果

県	2006 年末時点の現状			プロジェクト実施後（2006 年末で比較）				最大裨益人口 (2011 年)
	既存給水施設数	80%の給水率達成のための必要建設施設数	給水率	プロジェクトによる計画数	給水施設総数	給水率	給水率増分	
	箇所	箇所	%	箇所	箇所	%	%	
ティラベリ県	286	482	29.8	57	343	35.7	5.9	28,500
テラ県	700	856	36	63	763	39.3	3.3	31,500
合計・平均	986	1,338	34	120	1,106	38.1	4.1	60,000

プロジェクトで建設される給水施設は、「ニ」国の政令で完成後プロジェクトを担当する水利省から所有権が各コミューンに引き継がれ、運営・維持管理はコミューンの管理下に各裨益村落がその実務を行い、ポンプ故障等の技術面は水利省出先機関がコミューンを通して支援を行う。

ニアメの水利省本局およびティラベリ州水利局は、長期間にわたって人力ポンプを主体とした給水施設の建設に携わってきており、技術面については本プロジェクト実施に対し支障のないレベルにある。ただし、人力ポンプの修理体制については、広域ポンプ修理人制を採用しているが、修理人の配置に偏りが見られること、修理技術が必ずしも十分とは言えないことから、協力事業の一環として水利局とともに修理体制の補強を実施する。

給水施設の運営・維持管理は、裨益者である村落が水管理委員会を結成してこれに当たるとされている。しかしながら、村民が独自に水管理委員会を結成することには技術的な困難さがあることから、日本側協力事業の一環としてソフトコンポーネントによる水管理委員会設立支援および村民等に対する啓発活動を実施し、プロジェクトの円滑な立ち上がりおよびプロジェクト成果の持続性

を確保する。

一方、コミューンの管理体制については、地方分権化によりコミューンに権限委譲がなされてから間もないため十分とは言い難い状況にある。このため、給水施設の維持管理にかかるコミューン・村落・ポンプ修理人・水利局の役割、維持管理の方法等について、コミューン担当者の理解を深めるために上記ソフトコンポーネントの実施時に、併せて同担当者を対象に OJT を実施する。

本プロジェクトは深井戸給水施設 120 箇所建設および上記の技術支援により、安全な水の給水率向上を図ると共に、給水施設の運営・維持管理体制を整備することにより、より持続的な運用を可能ならしめるもので、本プロジェクトの実施は、国家上位計画の目標達成に大きく資するものである。

本プロジェクトは、前述のように多大な事業効果が期待されると同時に、広く村落住民に安全な飲料水を供給することにより生活不安の解消と生活レベルの向上をもたらすものであることから、本プロジェクトが実施されることの意義は大であると判断される。

本プロジェクトをより効果的に実施するためには、「ニ」国側の負担事項の履行が必要であり、特に、プロジェクトに携わる技術者の確保、現法律体制下で可能な限りの給水施設維持管理の実施、プロジェクト運営予算の確保が必要不可欠である。

プロジェクト効果

1) 直接効果

- ① 120 箇所の深井戸給水施設の建設により、プロジェクトが終了する 2011 年末には対象村落の給水人口が 1 万人から 7 万人へ 6 万人増加し、国家上位目標である 2015 年に 80% の給水率達成目標に対して、2 県平均で 34.0 から 38.1%へ 4.1%増加する。
- ② 女性や児童に大きな負担となっている、平均で 2km、最大 10km を超える水運搬距離が、約 1/4 の数 100m 程度に軽減される。
- ③ ソフトコンポーネントによる啓発活動の実施により、水管理委員会が各村落に合計 79 箇所整備され、また村民に対する維持管理・衛生教育の実施により、給水施設の持続的な稼働を可能とする維持管理体制が整備される。

2) 間接効果

- ① 安全な飲料水を安定して利用することにより、村民の衛生状況が改善され、ギニアウォーム症を初めとする水因性疾患の減少に寄与する。
- ② 女性や児童の自由時間が増加し、村落の生活環境が改善される。

ニジェール共和国
ティラベリ州ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画
基本設計調査報告書

目 次

序文
伝達状
要約
目次

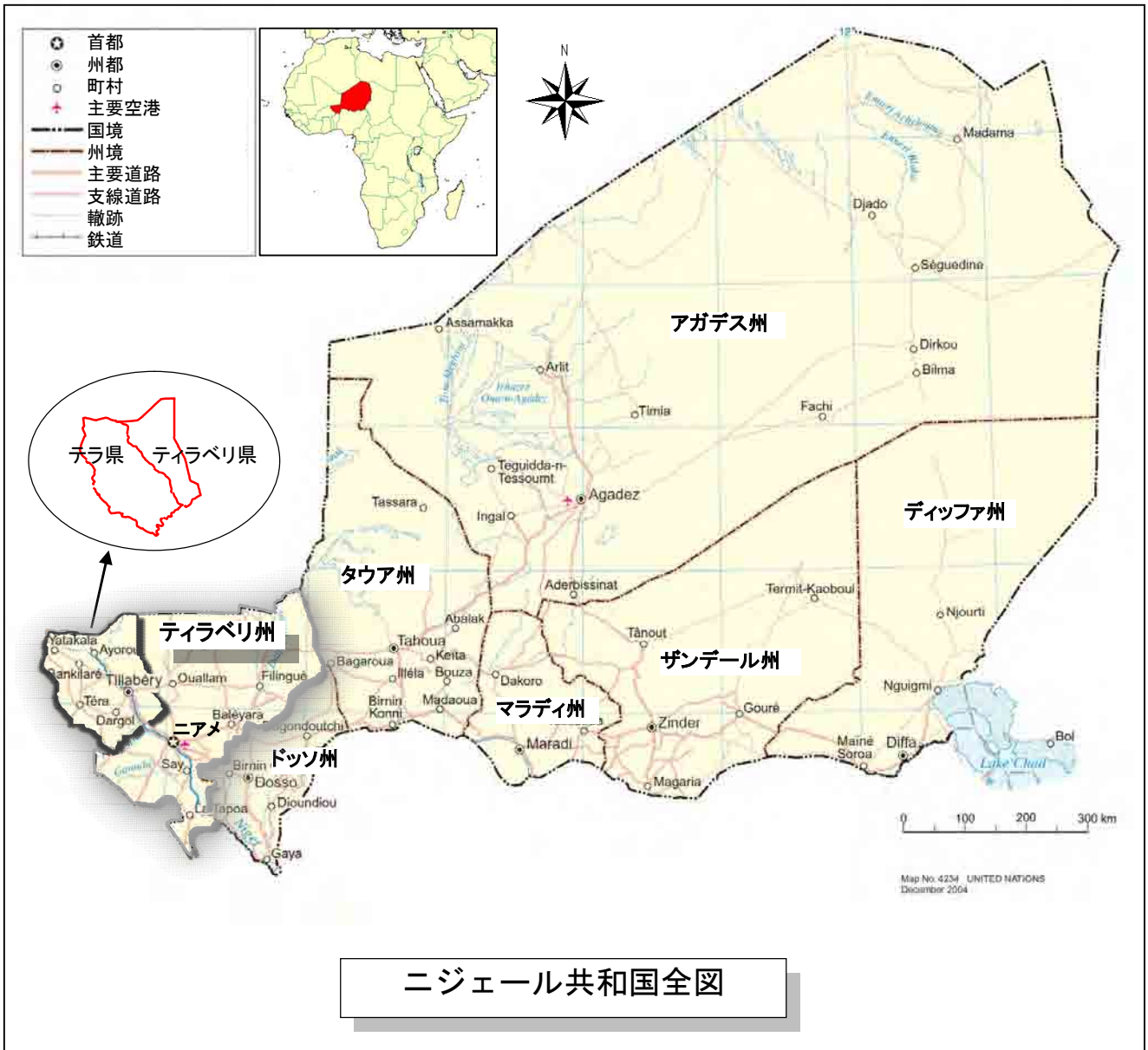
ニジェール共和国全図
対象地域の詳細とコミューン区分図
完成予想図／写真
図表リスト／略語集

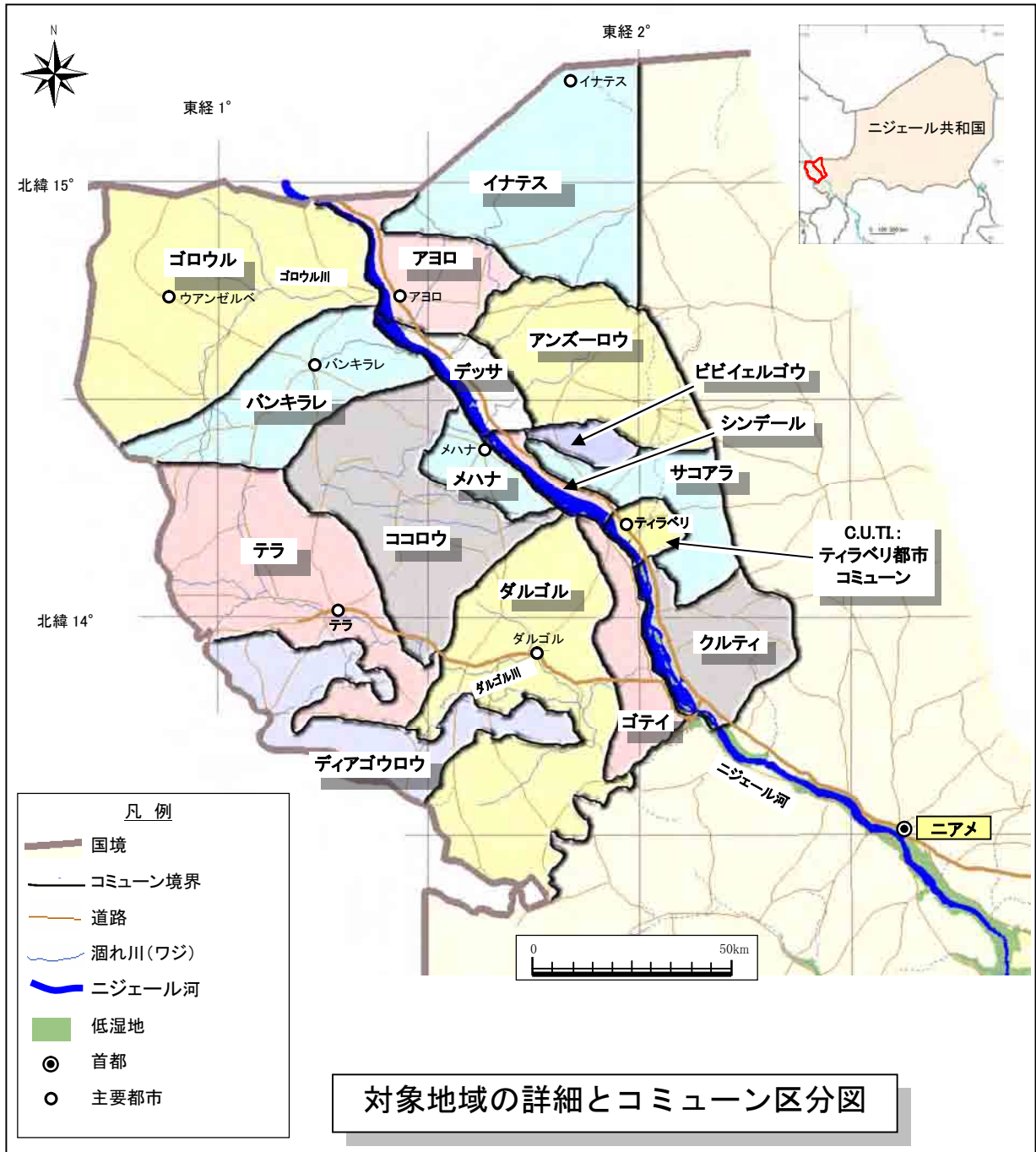
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1- 1
1-1 当該セクターの現状と課題	1- 1
1-1-1 現状と課題.....	1- 1
1-1-2 開発計画.....	1- 3
1-1-3 社会経済状況	1- 4
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要.....	1- 5
1-3 我が国の援助動向	1- 6
1-4 他ドナーの援助動向	1- 7
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2- 1
2-1 プロジェクトの実施体制.....	2- 1
2-1-1 組織・人員.....	2- 1
2-1-2 財政・予算.....	2- 7
2-1-3 技術水準.....	2- 8
2-1-4 既存施設・機材	2- 8
2-1-5 維持管理体制	2-13
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-18
2-2-1 関連インフラの整備状況	2-18
2-2-2 自然条件.....	2-20
2-2-3 環境社会配慮	2-30
2-2-4 その他.....	2-33

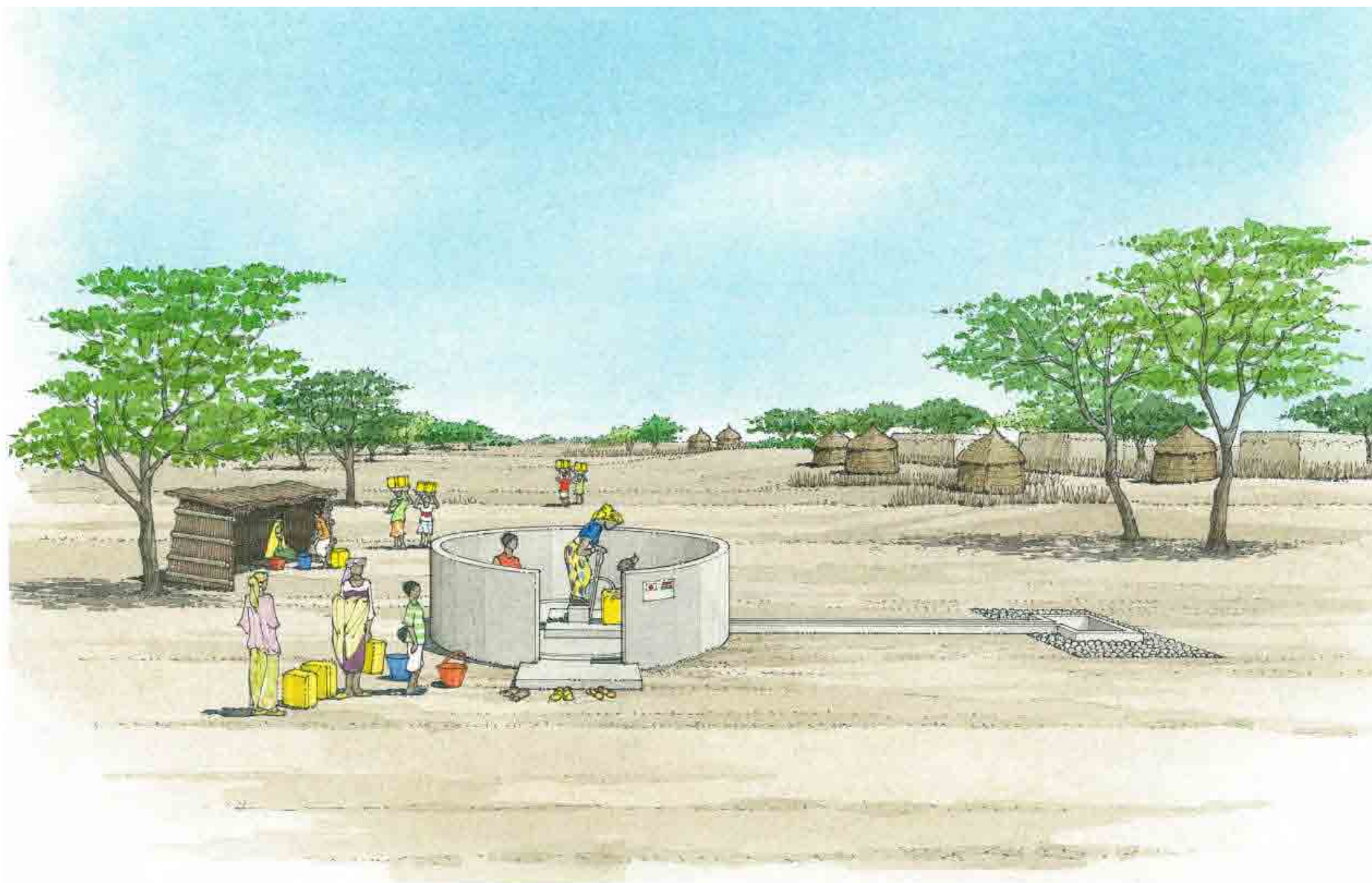
第3章 プロジェクトの内容	3- 1
3-1 プロジェクトの概要	3- 1
3-2 協力対象事業の基本設計	3- 3
3-2-1 設計方針	3- 3
3-2-2 基本計画（施設計画）	3- 6
3-2-2-1 全体計画	3- 6
3-2-2-2 施設計画	3- 7
3-2-3 基本設計図.....	3-25
3-2-4 施工計画／調達計画.....	3-35
3-2-4-1 施工方針／調達方針	3-35
3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項	3-35
3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分	3-36
3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画	3-37
3-2-4-5 品質管理計画.....	3-38
3-2-4-6 資機材等調達計画	3-39
3-2-4-7 ソフトコンポーネント計画	3-40
3-2-4-8 実施工程	3-47
3-3 相手国側負担事業の概要	3-51
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-52
3-5 プロジェクトの概算事業費.....	3-54
3-5-1 協力対象事業の概算事業費	3-54
3-5-2 運営・維持管理費	3-55
3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-56
第4章 プロジェクトの妥当性の検証	4- 1
4-1 プロジェクトの効果	4- 1
4-2 課題・提言	4- 2
4-2-1 相手国側の取り組むべき課題・提言	4- 2
4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携.....	4- 2
4-3 プロジェクトの妥当性	4- 3
4-4 結論.....	4- 3

[資 料]

1. 調査団員・氏名	A- 1
2. 調査行程.....	A- 2
3. 関係者リスト	A- 5
4. 討議議事録	A- 8
4-1 基本設計調査.....	A- 8
4-2 基本設計概要説明調査.....	A-23
5. 事業事前概要表（基本設計時）	A-35
6. ソフトコンポーネント計画書.....	A-39
7. 参考資料／入手資料リスト.....	A-71
7-1 環境社会配慮に関する「ニ」国側の通知文書.....	A-71
7-2 水利省から調査団宛の雨期の工事に関する文書.....	A-73
7-3 代替村落リスト	A-75
7-4 入手資料リスト	A-78
8. その他の資料・情報	A-82
8-1 村落評価結果.....	A-83
8-2 水質試験結果.....	A-89
8-3 電気探査結果.....	A-91







完成予想図

写 真

1) 村落の概況



写真-1 農耕民系村落の状況、家屋が集まり、村落としての形態が明瞭である。
(ティラベリ県 Ti-72)



写真-2 遊牧民系の村落、家屋が広範囲に分散して分布。(ティラベリ県 Ti-23)

2) 伝統的水源の状況



写真-3 伝統的な手掘浅井戸から汲んだ水を飲む女性。(テラ県 Te-37)



写真-4 左写真の井戸の水、薄く濁っている。

3) 水運搬の状況



写真-5 池沼の泥水を汲む住民、家畜の水飲み場となっており、糞尿の混入により全く飲用に適さない。ギニアウォーム症罹患の危険性をもっとも高い水源、且つ細菌にも汚染されていることから、水因性疾患の原因となる。
(ティラベリ県 Ti-22)



写真-6 女性の水運搬状況、水が入った約18kgのバケツを頭に載せて運んでいる。
(テラ県 Te-37)

4) 近代的な給水施設（浅層地下水利用）



写真-7 コンクリートブロックあるいは鉄筋コンクリート製の土留め壁を埋設した浅井戸、水源は浅層地下水で、必ずしも安全ではないが、右の写真に示す通り前記の伝統井戸よりはよい。(ティラベリ県レムドベリ村)



写真-8 同左地点、セメント井戸の水、僅かに濁っているだけであるが、地表に近い帯水層のため、大腸菌、一般細菌類が検出される。

5) 近代的な給水施設（深層地下水利用）



写真-9 足踏ポンプ付き深井戸
(ティラベリ県ゴウレイビオ村)



写真-10 手押ポンプ付き深井戸
(ティラベリ県 Ti-72)

6) 深井戸の維持管理の状況



写真-11 深井戸の横につくられた管理人用の藁葺き小屋、料金徴収や井戸回りの清掃を行う。(ティラベリ県 Ti-72)

7) 我が国の建設した深井戸給水施設の例



写真-12 我が国のザンデル案件で建設された深井戸、村民が周囲に柵を作っている。

8) アクセス道路の状況



写真-13 ティラベリ県北部、ゆるい砂が堆積した涸れ川（ワジ）は走行が困難。



写真-14 ラテライト舗装の地方幹線道路、大型車両の走行に支障はない。

9) 地形状況



写真-15 残丘、ティラベリ県サコアラ南部付近、残丘の頂部には古砂丘層が分布する。



写真-16 テラ県ダルゴル北部の大ワジ

10) 地質状況



写真-17 ほぼ水平な片離構造を持つ片岩が地表に露出、風化は進んでおり、地下水開発が可能



写真-18 硬質な安山岩（貫入岩体）が脈をなして露出

図表リスト

表 1-1-1	ギニアウォーム症患者発生状況.....	1- 1
表 1-1-2	州毎の給水施設整備状況及び給水率.....	1- 2
表 1-1-3	ティラベリ州の給水施設状況（2006 年末）.....	1- 2
表 1-1-4	地方開発戦略（SDR）による給水施設建設計画.....	1- 4
表 1-3-1	我が国の援助による給水関係案件.....	1- 6
表 1-4-1	他ドナーによる給水部門の援助の内容（ティラベリ州に 関与する案件のみ）.....	1- 8
表 2-1-1	ティラベリ州保健関連職員等の人数.....	2- 5
表 2-1-2	県別の保健医療機関数、車両数.....	2- 5
表 2-1-3	水利省（水利・環境・砂漠化対策省当時）の運営予算.....	2- 7
表 2-1-4	プロジェクト投資実績.....	2- 7
表 2-1-5	ザンデル案件における深井戸の稼働停止理由.....	2- 8
表 2-1-6	ポンプ機種の種類別.....	2- 9
表 2-1-7	水代の種類別.....	2-10
表 2-1-8	ドナーによる井戸付帯構造物の比較.....	2-12
表 2-1-9	主なコミューンの予算.....	2-15
表 2-2-1	垂直電気探査の比抵抗分布パターン区分.....	2-25
表 2-2-2	水平探査における比抵抗パターン区分.....	2-25
表 2-2-3	調査対象村落の成功率評価点.....	2-26
表 2-2-4	環境社会配慮の評価項目と評価結果.....	2-30
表 2-2-5	県別にみた世帯あたり主要家畜所有頭数および主要農産物比率.....	2-34
表 2-2-6	県別の既存給水源種別.....	2-35
表 2-2-7	県別の水利用概況（運搬距離、利用量等）.....	2-36
表 2-2-8	既存水源の水量および水質に対する村民の評価.....	2-36
表 2-2-9	主要疾病の罹患率.....	2-36
表 2-2-10	住民が想定している給水施設維持管理費の保管方法.....	2-37
表 3-1-1	プロジェクトデザインマトリックス.....	3- 2
表 3-2-2-1	要請内容と協力事業内容の比較.....	3- 7
表 3-2-2-2	本プロジェクトの水質基準.....	3-10
表 3-2-2-3	対象村落の第 1 次選定結果.....	3-12
表 3-2-2-4	既存資料の成功率の評価.....	3-13
表 3-2-2-5	既存資料の整理結果と水質不適合地域を除外した後の水質成功率.....	3-13
表 3-2-2-6	本プロジェクトにおいて選定された村落・サイトの数と採用成功率.....	3-14
表 3-2-2-7	既存資料におけるコミューン毎の成功率の算出と成功率の低いコミューン の除外.....	3-14
表 3-2-2-8	プロジェクト効果.....	3-15

表 3-2-2-9	既存資料における地質、地域毎の平均掘削深度.....	3-15
表 3-2-2-10	計画掘削数量内訳.....	3-16
表 3-2-2-11	モルタル配合.....	3-20
表 3-2-2-12	人力ポンプの仕様比較.....	3-21
表 3-2-2-13	動水位とポンプ仕様.....	3-22
表 3-2-3-1	協力対象村落リスト.....	3-26
表 3-2-4-1	コンサルタント要員の担当内容.....	3-38
表 3-2-4-2	施工業者が実施する品質管理に係る分析・試験の内容（深井戸掘削工事） ...	3-38
表 3-2-4-3	施工業者が実施する品質管理に係る分析・試験の内容（付帯構造物工事） ...	3-39
表 3-2-4-4	工事用資材・工事管理用資材の調達.....	3-40
表 3-2-4-5	ソフトコンポーネントの内容と実施手順.....	3-41
表 3-2-4-6	成果達成度の確認方法.....	3-41
表 3-2-4-7	水管理委員会各委員の役割と教育内容.....	3-43
表 3-2-4-8	村落における啓発普及活動のステップと内容.....	3-44
表 3-2-4-9	ソフトコンポーネントの投入数量.....	3-45
表 3-2-4-10	成果品.....	3-47
表 3-2-4-11	業務実施工程表.....	3-50
表 3-5-1	水管理委員会の想定年間収支.....	3-56
表 4-1	計画実施による効果と現状改善の程度.....	4- 1
図 1-1-1	給水施設数、給水率の推移.....	1- 2
図 1-1-2	ティラベリ州各県の給水率（2006 年末）.....	1- 2
図 2-1-1	水利省組織図.....	2- 3
図 2-1-2	ティラベリ州水利局組織図.....	2- 4
図 2-1-3	ティラベリ州保健局組織図.....	2- 6
図 2-1-4	従量制料金頻度図.....	2-10
図 2-1-5	定額料金頻度図.....	2-10
図 2-1-6	コミューン組織図.....	2-15
図 2-2-1	対象地域のアクセス条件等.....	2-18
図 2-2-2	全国主要都市及びティラベリ市、テラ市の年間降雨量と気温の推移.....	2-20
図 2-2-3	ティラベリ市の降雨データ.....	2-21
図 2-2-4	地形の概要.....	2-21
図 2-2-5	対象地域地質図.....	2-23
図 2-2-6	pH 頻度分布図.....	2-27
図 2-2-7	硝酸塩頻度分布図.....	2-28
図 2-2-8	亜硝酸塩頻度分布図.....	2-28
図 2-2-9	硝酸塩濃度分布.....	2-28

図 2-2-10	塩化物イオン頻度分布図	2-28
図 2-2-11	硬度頻度分布図	2-28
図 2-2-12	電気伝導度頻度分布図.....	2-29
図 2-2-13	支出内訳比率	2-34
図 2-2-14	コミューン別部族構成比	2-34
図 2-2-15	コミューン毎の水利用量の比較.....	2-35
図 2-2-16	県別にみた水運搬距離頻度図.....	2-36
図 3-2-2-1	井戸掘削の成功率	3- 9
図 3-2-2-2	サイト評価の手順.....	3-12
図 3-2-2-3	硝酸塩の濃度分布	3-13
図 3-2-2-4	協力対象地域	3-14
図 3-2-2-5	対象地域における 0.5m ³ /h 揚水時の想定動水位	3-17
図 3-2-2-6	コンクリートブロック配置平面図	3-19
図 3-2-2-7	コンクリートブロック端部側面図	3-20
図 3-2-2-8	ポンプ修理人、ポンプ交換部品販売店と計画村落の分布.....	3-21
図 3-2-2-9	ベルニエポンプ概観図.....	3-22
図 3-2-2-10	ベルニエポンプの取水深度	3-22
図 3-2-3-1	協力対象村落位置図.....	3-27
図 3-2-3-2	深井戸全体図(中揚程ポンプ).....	3-28
図 3-2-3-3	深井戸全体図(高揚程ポンプ).....	3-29
図 3-2-3-4	附帯構造物詳細図.....	3-30
図 3-2-3-5	コンクリートブロック壁詳細図.....	3-31
図 3-2-3-6	配筋図	3-32
図 3-2-3-7	鉄筋加工一覧表	3-33
図 3-2-3-8	深井戸の標準構造図.....	3-34
図 3-2-4-2	ソフトコンポーネント実施体制	3-42
図 3-4-1	給水施設の維持管理・修理体制.....	3-52

略 語 集

略語	正式名称	和訳
A/B	Arrangement Bancaire	銀行取り決め
A/P	Autorisation de Paiement	支払受権書
AEP	Adduction d'Eau Potable	飲料水配水
AFD	Agence Française de Développement	フランス開発庁（1998年より）
BAD	Banque Afrique de Développement	アフリカ開発銀行
BID	Banque Islamique Développement	イスラム開発銀行
BM	Banque Mondiale	世界銀行（IDA, FIDA）
BOAD	Banque Ouest Africaine de Développement	西アフリカ開発銀行
CEAO	Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest	西アフリカ経済共同体（1998年にCEDEAOに改変）
CFD	Caisse Française de Développement	フランス開発基金
CIDA	Canadian International Development Agency	カナダ国際開発庁
CNEA	Commission Nationale de l'Eau et de l'Assainissement	国家水と衛生委員会
CNEDD	Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable	持続可能な開発のための国家環境会議
CGPE	Comités de Gestion des Points d'Eau	水管理委員会
DANIDA	Danish International Development Agency	デンマーク国際開発局
DDC	Direction du développement et de la coopération	スイス連邦外務省開発協力局
DDH	Directions Départementales de l'Hydraulique	県水利局
DRH	Direction Régionale de l'Hydraulique	州水利局
E/N	Echange de Notes	交換公文
GNI	Gross National Incomes	国民総収入
GTZ	Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit	ドイツ技術協力公社
KfW	Kreditanstalt Für Wiederaufban	ドイツ復興開発基金
ME/LCD	Ministère de l'Environnement et de la Lutte Contre la Désertification	環境・砂漠化対策省
MH	Ministère de l'Hydraulique	水利省
OFEDS	Office des Eaux du Sous-Sol du Niger	ニジェール地下水公社
PAC	Programme d'Action Communautaire	コミュニオン活動計画

略語	正式名称	和訳
PEM	Point d'Eau Moderne	近代的給水施設、または給水施設換算単位 (人力ポンプ付き深井戸、セメント浅井戸は1 PEM、小規模給水網は、共同水栓1箇所が2PEM、独立給水所、牧畜用給水所は各々1 PEM)
PNEDD	Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable	持続可能な開発のための国家環境計画
PNAEPA	Programme National d'Alimentation en Eau Potable et Assainissement	飲料水供給・衛生国家計画
PPTE	Pays Pauvres Très Endettés	重債務貧困国
PS/PR	Programme Spécial du Président de la République	大統領特別計画
SDARP	Stratégie de Développement Accéléré et Réduction de la Pauvreté	開発促進・貧困削減戦略
SDR	Stratégie de Développement Rural	地方開発戦略
SIGNER	Système d'Information Géographique du Niger	ニジェール国地理情報システム
SNE	Société National d'Eau	国家水道公社
SNIS	Système National d'Information Sanitaire	国家衛生情報システム
SRP	Stratégie de Réduction de la Pauvreté	貧困削減戦略

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

(1) ギニアウォーム症の罹患状況

ニジェール共和国（以下「ニ」国）では、1990 年代初頭にギニアウォーム症患者数が 3 万人を超える事態となったため、GLOBAL 2000 や UNICEF 等の支援を受けてギニアウォーム撲滅対策委員会を設置し、1993 年度からギニアウォーム撲滅対策を開始した。我が国は、「ニ」国からギニアウォーム症多発地域のひとつであるザンデル州ミリア県における撲滅対策の支援要請を受けて、2 回にわたりギニアウォーム撲滅を目的とした深井戸施設整備を実施し、給水事情改善による抜本的な罹患率の削減を図ってきた。「ニ」国の自助努力及び我が国を含むドナーの支援活動の結果、2006 年度以降ザンデル州では患者の発生は見られない。

しかし、全国で唯一ティラベリ州では、2006 年度でも 100 人以上の患者が確認されており、特にティラベリ県とテラ県に集中する状況にある。これは、ニジェール河の支流を中心に地表水が豊富でギニアウォームの宿主であるミジンコの生息に適した池沼が多数形成されること、国境を跨いで移動する遊牧民が病気を持ち回るために、患者がいなくなった地域での再罹患が起こること、深井戸等安全な水の供給施設が少ないこと等の理由によるもので、北側のマリ国や西側のブルキナファソ国とティラベリ州を併せた 3 国国境地域は、ニジェール河に沿った広域汚染地域として、WHO や UNICEF が 2004 年のジェノバ宣言に基づいて 2009 年末を目標とするギニアウォーム症撲滅に歩調を合わせて抜本的な対策を開始した対象地域のひとつとなっている。

ギニアウォーム撲滅委員会によると、2007 年の「ニ」国内ギニアウォーム症患者発生数は表 1-1-1 に示すように 14 人で、2006 年の 110 人に比較して大幅に減少していることから、同委員会は 2009 年末を目標に撲滅宣言を出したい意向である。しかし、北部に隣接するマリ国では、2007 年後半に入って「ニ」国との国境地域に散在する遊牧民の間で 313 人の患者が出ており、「ニ」国の患者 14 人の内マリ国で罹患した患者が 3 人いたことから、「ニ」国は今後も遊牧民の移動により患者の発生が増えることを懸念し、抜本的な対策を検討している。

表 1-1-1 ギニアウォーム症患者発生状況 （出典：ギニアウォーム撲滅委員会）

州	県	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
ティラベリ州	ティラベリ	187	129	63	64	9
	テラ	43	50	100	37	4
	ウワラム	0	14	8	5	1
	コロ	31	33	1	4	0
	サイ	0	0	0	0	0
	フィリングエ	0	0	0	0	0
	計	261	226	172	110	14
ザンデル州	全県	6	6	4	0	0
マラディ州	全県	1	2	2	0	0
タウア州	全県	17	0	3	0	0
ドッソ州	全県	3	6	2	0	0

(2) 給水の現状

ギニアウォーム症撲滅の抜本策としては、深井戸等の安全な給水施設の整備がトラコーマ等他の水因性疾患対策からも最適であるが、図 1-1-1 に示すように全国的に給水施設数は増加しているにも拘わらず表 1-1-2 に示すようにティラベリ州の給水率は全国で下位から 2 番目と低く、特にティラベリ県、テラ県の給水率は図 1-1-2 及び表 1-1-3 に示すように 30% 前後と最下位のレベルにあり、安全な水の供給体制の整備が急務となっている。

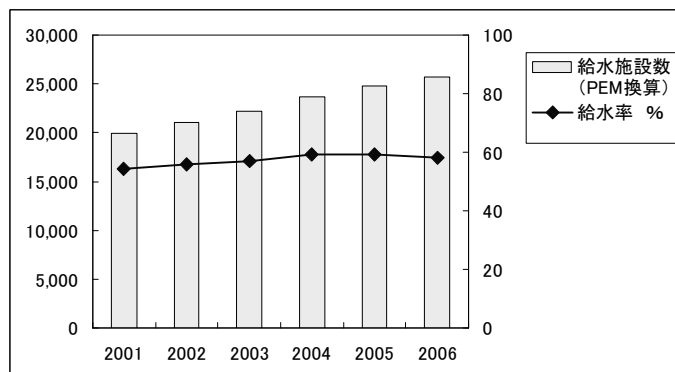


図 1-1-1 「ニ」国全体の給水施設数、給水率の推移
出典：水利・環境・砂漠化対策省（2006年12月31日）

表 1-1-2 州毎の給水施設整備状況及び給水率 2006 年末、() 内は 2005 年末

州	給水施設の種類の種類と箇所数、給水単位						給水率 (%)
	セメント浅井戸 (箇所)	人力ポンプ付き深井戸 (箇所)	小規模給水網 (箇所)	独立給水所 (箇所)	牧畜用給水所 (箇所)	合計給水単位 (PEM ^(注))	
ティラベリ	2,062	2,101	74	22	6	4,509 (4,271)	52.00 (51.64)
タウア	2,537	5,73	109		15	4,083 (4,013)	47.97 (50.40)
ザンデール	1,632	1,938	188			5,035 (4,831)	57.67 (58.79)
マラディ	4,054	934	61			5,590 (5,483)	58.55 (60.49)
ドッソ	2,046	1,596	93	16		4,564 (4,420)	68.76 (70.05)
ディファ	1,037	103	11			1,151 (1,082)	81.02 (83.23)
アガデス	561	126	4	4		739 (729)	95.55 (99.86)
全国	13,929	7,371	540	42	21	25,671 (24,829)	57.96 (59.32)

出典：飲料水供給・衛生国家計画-PNAEPA（2008年1月）

注 人力ポンプ付き深井戸、セメント浅井戸は 1 給水単位 (PEM)
小規模給水網は、共同水栓 1 箇所が 2 給水単位 (PEM)
独立給水所、牧畜用給水所は各々 1 給水単位 (PEM)

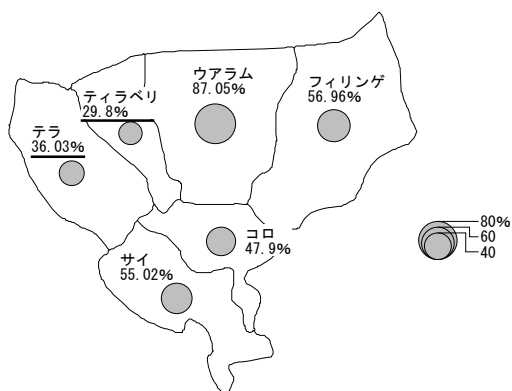


図 1-1-2 ティラベリ州各県の給水率
表 1-1-3 を図化

表 1-1-3 ティラベリ州の給水施設状況 (2006 年末)

県名	人口 (2006 年)	既存給水施設数	給水施設全必要数	必要建設数	給水率 %
ティラベリ	239,923	286	960	674	29.80
フィリング	471,834	1,075	1,887	812	56.96
コロ	376,791	722	1,507	785	47.90
ウアラム	327,969	1,142	1,312	170	87.05
サイ	265,352	584	1,061	477	55.02
テラ	485,753	700	1,943	1,243	36.03
全体	2,167,622	4,509	8,670	4,161	52.00

(出典：水利省、Tableau n°05.02.: Taux de couverture en infrastructures hydrauliques en milieu rural par région)

1-1-2 開発計画

「ニ」国の国家最上位計画は、2002年に採択された貧困削減戦略文書（PRSP）をベースとし、地方分権化が進む中で2007年10月に改訂を経て、開発促進・貧困削減戦略（2008年－2012年、－SDARP）として実施中である。

1) 貧困削減戦略－SRP

2002年1月に採択された貧困削減戦略（Stratégie de Réduction de la Pauvreté、－SRP）は、貧困率63%を2015年に50%以下に削減するという目標の下、国家人口約1,400万人の内84%を占める村落を中心に据え、村落が経済上昇率の改善を牽引する役目を担うものとした。

2) 開発促進・貧困削減戦略（2008年－2012年）－SDARP

貧困削減戦略文書に沿って、そのサブプロジェクトとして大統領特別計画（Programme Spécial du Président de la République、－PS/PR）、国家マイクロファイナンス戦略、地方開発戦略（SDR）等が実施された。この結果、2002年～2007年までの経済上昇率は平均4.1%で、当初の目標である4.0%を超え、貧困削減戦略の目標はほぼ達成されたと判断された。対外債務に関しても、2004年4月に重債務貧困国イニシアチブの到達点に達し、2006年には多国間負債削減イニシアチブの適用を受けている。しかし、経済は不安定な気象に左右される農業生産に強く依存しており、4.1%の経済成長率も大幅な貧困削減をもたらすには低く、「ニ」国では現在ミレニアム開発目標を達成できる見通しは暗い。

このような中、第2世代の貧困削減戦略として、開発促進・貧困削減戦略（2008年－2012年）（Stratégie de Développement Accéléré et Réduction de la Pauvreté、－SDARP）が2007年10月に策定された。この戦略の目標値は以下の通りである。

- ・目標年度2012年までに、年間経済成長率7%、給水率80%、その他目標値を達成する。

3) 地方開発戦略－SDR

2000年代に入り、地方分権化の流れが本格化する中で、貧困削減戦略も上述のように村落を重視し、地方が持つ問題を整理すると共に地方が独自に開発計画を立案する必要性が認識され、地方分権化法が2002年6月に国会を通過した。この結果、地方行政機構については、国土が8つの州（Région）と36の県（Département）に分けられ、県の下位に265のコミューン（Commune）が誕生した。また、2003年11月に地方開発戦略（Stratégie de Développement Rural、－SDR）が策定され、具体的な開発目標が示された。これを受けて行政責任も中央政府からコミューンへある程度の権限委譲が行われており、2004年7月には最初のコミューン選挙が実施されて議員やコミューン長が選出され、活動を開始した。

SDRは、その後2006年11月に分野別の活動計画が策定され、その中で給水・衛生部門においては、2000年9月のミレニアム宣言を引き継いで以下の通り目標値を設定した。

- ・村落部の給水率を、2004年の59%から2015年に80%に改善する。
- ・村落部の衛生について、2015年に下水施設整備率を少なくとも50%とする。

その具体的な計画内容は表 1-1-4 の通り、また必要予算は下記のように計画されている。

2007 年～2009 年	1485 億 FCFA
2010 年～2015 年	2725 億 FCFA

表 1-1-4 地方開発戦略 (SDR) による給水施設建設計画 (出典: SDR、2006 年 11 月)

区分	全体計画 (箇所)	年度				
		2006	2007	2008	2009	2010-2015
飲料水供給	近代的井戸 新設 : 22,636 箇所	340	2,477	2,477	2,477	14,865
	改修 : 7,000 箇所	248	750	750	750	4,502
	小規模給水網 新設 : 1,000 箇所	81	102	102	102	613
	改修 : 525 箇所	33	55	55	55	327
下水施設建設		—	37,413	37,413	37,413	224,478

2006 年度の実施状況は、給水単位 PEM に換算して 830 箇所分が建設されており、上表の計画値 (小規模給水網を 4PEM と仮定すると 1,044 箇所) に対し、約 80% の達成と想定される。

4) 飲料水供給・衛生国家計画—PNAEPA

給水分野の国家計画として 1990 年代には国家水利計画 (PHN) が実施された。しかし、前述のように上位計画の見直しに合わせて、水利省は、PHN に替わる給水分野の国家計画として、飲料水供給・衛生国家計画 (Programme National d'Alimentation en Eau Potable et Assainissement—PNAEPA) を策定中であり、その暫定案が 2008 年 1 月に公表された。この計画は「給水施設が衛生的な村を造る」を標語とし、以下の目的を達成するものとしている。

- 資源に関する情報の改善
- 資源の保護
- 取水量の最適化
- 利用者間での水をめぐる紛争の削減

1-1-3 社会経済状況

「ニ」国の経済は、気候に左右される農業生産とウランに頼るモノカルチャー経済のため、成長率の増減が大きい。ここ数年は概して好調なウラン輸出に支えられ、特に 2006 年度は雨量の回復による農産物生産高の増加及び、ウランや砂金価格の世界的高騰により 7% の経済成長率を達成したが、他の年度でも 3% 台の成長率を確保してきている。また、2005 年 7 月の G7 における最貧国に対する債務救済決定を受け、「ニ」国を含む 17 箇国に対する救済措置が 2006 年 4 月に国連で承認される等、経済環境は全般に好転してきており、2003 年～2007 年までの経済上昇率は平均 4.1% となった。これは、PRSP の目標値 4.0% を超えており、3% と想定される人口増加率を上回っていることから、国民一人あたりの GNI は 2000 年の 180 US\$ に対し、2006 年、270US\$、2007 年は 280US\$ まで上昇、また、同じく一人当たり GDP も、2006 年度 253US\$、2007 年度は 294US\$ に上昇している。

しかし、産業別には第1次産業47.1%、第2次12.3%、第3次40.6%（2006年度、フランス銀行資料）の内訳となっており、労働人口の86%を占める第1次産業に限れば年間成長率は2.5%で人口増加率を大きく下回って生産性の低さが著しく、さらに、天候不順等による農業生産量の減少は農民の生活を直撃し、都市部や近隣諸国への人口流出を引き起こす等、農業部門の立て直しが急務となっている。

プロジェクト対象地域の主要産業は、遊牧民が多いため牛、羊、山羊等の牧畜が盛んで、一部は輸出に回されている。農業は、ミレット栽培の他、ニジェール河流域では灌漑による米作が行われているが、上記のように頻繁な干ばつによる収入減のため、都市部への出稼ぎや牧畜への転換を図る農民が多くなっている。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

(1) 要請の経緯

「ニ」国のギニアウォーム症対策に対し、我が国は過去2回に渡って、ザンデール州における深井戸給水施設の建設を骨子とするプロジェクトを実施してきている。このような経緯を受けて、「ニ」国はティラベリ州のギニアウォーム症撲滅対策計画における120本の深井戸給水施設建設を内容とする無償資金協力を2007年3月に我が国に対し要請してきた。

日本政府は「ニ」国政府の要請内容を検討した結果、本計画の無償資金協力案件としての妥当性確認のため、独立行政法人国際協力機構（JICA）は2007年8月～9月に予備調査団を派遣し、計画実施の必要性を確認した。この調査結果を受けて、JICAは無償資金協力案件としての妥当性の再確認及び協力計画案策定のため、基本設計調査団を同国へ派遣する運びとなった。

(2) 要請内容

要請内容とプロジェクトの全体的な枠組みは以下の通りである。

- 1) 上位目標 : 村民の衛生状況が改善され、水因性疾患が減少する。
- 2) プロジェクト目標 : プロジェクト対象地域の住民に安全な水が継続的に供給される。
- 3) 成果 : プロジェクト対象地域において給水施設が整備される。
- 4) 我が国への要請内容 :
 - a) ティラベリ州 テラ県・ティラベリ県における、120本の人力ポンプ付深井戸建設
ティラベリ県105村落、テラ県125村落が候補村落として要請
 - b) 水質分析（物理・化学・微生物）機材3セット、ポンプ修理用工具の調達
 - c) 水管理委員会の組織化支援、及び衛生に関する啓発活動
- 5) 対象地域 : ティラベリ州ティラベリ県及びテラ県

6) 受益者（直接）：プロジェクト対象地域の住民

7) 相手国受け入れ機関：

監督機関 - 水利省

実施機関 - 水利省ティラベリ州水利局、ティラベリ県水利局、テラ県水利局

1-3 我が国の援助動向

「ニ」国における我が国の援助による給水関係プロジェクトは、昭和 57 年度の地下水開発計画に始まり、以降断続的に行われてきている。これらの給水関係の案件を整理すると、表 1-3-1 に示す通りである。

ギニアウォーム撲滅対策については、表 1-3-1 の他、経団連による車両援助、青年海外協力隊の派遣が実施されている。

表 1-3-1 我が国の援助による給水関係案件

年度	案 件 名	金 額 (千円)	案 件 概 要
昭和 57 年	地下水開発計画	1,000,000	生活用水確保のため、井戸掘削に必要な
昭和 59 年	〃	650,000	機材及び作業車輛の調達。
平成 2 年	〃	422,000	ドッソ県に井戸を掘削し、住民の給水事
平成 3 年	〃	402,000	情を改善する計画
昭和 62 年	村落給水計画	691,000	ドッソ、ティラベリ、タウア県に井戸を
昭和 63 年	〃	224,000	掘削し、給水事情を改善する計画
平成 3 年	アガデス地域村落ポンプ普及計画	5,000	機材調達（小規模無償）
平成 4 年	ヤンタラ浄水場拡充計画	925,000	ニアメ市ヤンタラ浄水場の能力の向上
平成 5 年	〃	229,000	
平成 2 年	ウワラム農村復興計画	574,000	ティラベリ県ウワラム郡における村落住
平成 3 年	〃	593,000	民の生活安定向上を図るため、井戸建設
平成 4 年	〃	478,000	工事、灌漑施設建設工事及び工事に必要
平成 5 年	〃 (Ⅱ)	447,000	な機材の調達
平成 6 年	〃 (Ⅱ)	488,000	
平成 7 年	〃 (Ⅱ)	479,000	
平成 9 年	ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画	57,000	ザンデール県のギニアウォーム撲滅のた
平成 10 年	〃 (国債 1/3)	739,000	めの 167 本の深井戸（新設深井戸 90 本、
平成 11 年	〃 (国債 2/3)	351,000	リハビリ井戸 77 本）建設及び啓蒙教育に
平成 12 年	〃 (国債 3/3)	225,000	必要な機材の調達
平成 16 年	第 2 次ザンデール地方ギニアウォーム撲滅対策	142,000	ザンデール県のギニアウォーム撲滅のた
	飲料水供給計画（国債 1/3）		めの 93 本の深井戸建設及び啓蒙教育に必
平成 17 年	〃 (国債 2/3)	241,000	要な機材の調達
平成 18 年	〃 (国債 3/3)	431,000	

1-4 他ドナーの援助動向

(1) ギニアウォーム撲滅対策への援助

ギニアウォーム撲滅対策国家委員会は1993年当時の保健衛生省（現公共保健省）、水利環境省（現水利省）の他、国際機関であるWHO（世界保健機構）、UNICEF（国連児童基金）及びNGOのGlobal 2000の代表者によって構成され、現在も活動が継続されている。各委員は毎年活動費を援助するほか、USAID（アメリカ国際開発庁、1996年以降活動なし）、アメリカ平和部隊（Peace Corps）等が資金援助を実施してきている。

委員会は上記各ドナーから集めた活動費を公共保健省の各地方保健局やNGOに啓蒙活動費、フィルター・薬剤購入費、井戸建設費等として配布し、ギニアウォーム撲滅対策に大きな成果をあげてきている。今後の活動目標に関して委員会からは、ギニアウォーム患者数が大きく減少しているため、2009年末の撲滅宣言を目指しているとの説明があった。

(2) 対象地域に対するドナーの援助

ティラベリ州での地下水開発による給水施設の整備は、主なものとしては1981年の世界銀行の援助が最初と思われ、2007年10月時点で人力ポンプ付き深井戸は1081箇所、小規模配水網施設は36箇所が建設されている。

2000年代以降、地方分権化に伴い、国際機関や各国ドナーは地方行政組織、特にコミューンに対する支援を開始している。世界銀行はコミューン活動計画（Programme d'action communautaire, PAC）の第1期として2004年～2008年に54のコミューンに対し、計画策定支援、小規模金融支援等について支援を行った。その中で、対象地域のティラベリ県では深井戸建設に関してコミューンに直接資金援助を行っている。資金は世銀が80%、ニジェール政府6%、世界環境基金9%、コミューン5%と計画されている。

国連開発計画（UNDP）は、貧困対策/地域開発支援計画（Programme cadre de lutte contre pauvreté/projet d'appui au développement local, PADL）をテラ県で2003～2006年に実施し、特に給水施設の維持管理体制の強化を図っている。給水については、村落飲料水供給改善プロジェクト（Potable Water Supply Project in Rural Area in Niger, 2005-2007）の一環として、テラ県で17本、ティラベリ県で24本、両県全体で41本の村落給水井戸を建設している。このプロジェクトはサウジアラビアが拠出したUS\$1.2百万の資金で行っている。

ドイツは、ドイツ技術協力公社（GTZ）が貧困対策計画（Programme de lutte contre la pauvreté, LUCOP）を2003年～2015年にかけて3期分けて地域開発や自然資源保護等の分野における支援を実施中で、ティラベリ州では3つのコミューンに対しコミューン開発計画文書（PDC）策定を支援している。策定作業自体はローカルNGOが受け持ち、2008年中に策定完了の予定である。

フランスは、フランス開発庁（AFD）がティラベリ州地域開発計画第2期（Projet de développement local dans la région de Tillabéri, PDLT II）を2001～2006年に実施し、その中で深井戸給水施設整備も実施している。また、「Conseil de l'entente（相互理解の評議会）」に対する支援枠で、数次にわたる

地方水利計画を実施している。なお、フランスは今後コモンバスケット方式に移行するとのことである。

スイスは、スイス連邦外務省開発協力局（DDC）がティラベリ地域開発支援を 1993 年から継続して実施中で、テラ県を対象に、給水分野では深井戸整備を実施している。

欧州連合（EU）は、ティラベリ州でドイツの LUCOP と協調して地方分権化支援を行うと共に、給水部門では地方ソーラー計画第 2 期を実施中である。また、フランスの PDLT II と協調して、深井戸建設を実施している。

サウジアラビアは、2007 年度にドツソ州、ティラベリ州で深井戸プロジェクトを実施している。

これまでに対象地域で実施された主なプロジェクトについて、表 1-4-1 にまとめて示す。

表 1-4-1 他ドナーによる給水部門の援助の内容（ティラベリ州に關与する案件のみ）

援助組織	案件名	対象県	ティラベリ州におけるプロジェクトの内容	金額 百万 FCFA	実施期間
世界銀行	深井戸 1000 本計画	ティラベリ、サンテール、マラティ、ニアメ	深井戸 175 本	3,000 ローン	1981-1983
CEAO (ケート、アラブ開発銀行資金)	CEAO 計画第 1 期	ティラベリ、サンテール、マラティ	深井戸 109 本、人力ポンプ 150 基、OFEDES 型井戸 400 箇所	6,276 ローン	1985-1988
CEAO (ケート、BAD-アフリカ開発銀行-資金)	CEAO 計画第 2 期	ティラベリ、サンテール、マラティ、ニアメ	深井戸 40 本、浅井戸、リビリ	3,746	1985-1988
UNDP (国連開発計画)	リブタコーケルマ地域水源管理体制整備	リブタコーケルマ地域	水管理委員会整備、水管理ユニット設立		-2006
	情報システム管理体制整備	水利省	インベントリ、地理情報システム (SIGNER) の整備、活用能力の向上		2006
FED (欧州開発基金)	第 3 期地方給水計画	ティラベリ、ドツソ	深井戸 300 本及びポンプ 300 基、維持管理支援	2,490	
	ニジェール河溪谷大規模灌漑計画、第 2 期 (FED6 次)	ティラベリ	深井戸 21 本	88 無償	1998-1999
BID (イスラム開発銀行)	BID 緊急深井戸 110 本計画	ティラベリ、サンテール、マラティ、ニアメ	深井戸 101 本 (成功井戸)、人力ポンプ設置	570 無償	1985-1987
	ALG-1 第 1 期計画	ティラベリ、ドツソ	深井戸 283 本 (成功) 浅井戸 136 箇所	2,936 ローン	1987-1989
オランダ	給水プロジェクト	ドツソ、ティラベリ	深井戸 78 本 (成功)、浅井戸 50 箇所	543 無償	1988
スイス (DDC)	ニジェール-スイス水利計画 (P.H.N.S.)	ティラベリ、マラティ	深井戸建設	4,800 5,100 3,700	1992-1996 1997-2000 2001-2003 2004-
		ティラベリ、サンテール、マラティ、タワ	深井戸 398 本 (成功)、人力ポンプ 610 基	1,550 無償、ローン	1983-1985
		全国	深井戸 532 本 (成功)、人力ポンプ 423 基、小規模配水網 6 箇所、地域灌漑 2 箇所	2,627 無償、ローン	1985-1987
フランス (FAC, CCCE, AFD)	Conseil de l'Entente 「相互理解の評議会」 phase 3 (ドツソ、ティラベリ村落水利計画)	ドツソ、ティラベリ	深井戸 250 本 (成功)、深井戸リハビリ 411 本、人力ポンプ 653 基、小規模配水網 12 箇所	4,700 ローン	1996 - 2001

援助組織	案件名	対象県	ティラベリ州におけるプロジェクトの内容	金額 百万FCFA	実施期間
FAC (フランス援助協力基金)	リブ・カ地域深井戸 130 本計画	ティラベリ	成功井戸 110 本	350 無償	1980
フランス (CFD、フランス開発基金)	TILLABERI 県における人力ポンプの修復とメンテナンス機構の強化プロジェクト	ティラベリ	深井戸 1,875 本のポンプリハビリ、1,475 村落の水管理委員会設置指導、ポンプ技術者 50 人育成 ポンプ spare parts 販売所 10 箇所の設置、 ティラベリ州水利局内に倉庫建設	29 無償	工事と啓蒙 1994～1996 メンテナンス機構の監視 1996～1999
BOAD (西アフリカ開発銀行)	ティラベリ州農村・牧畜水利計画 (ALG2)	リブ・カ地域 (ティラベリ)	深井戸 320 本 (成功)、人力ポンプ 200 基、小規模配水網 6 箇所、独立給水所 9 箇所、浅井戸リハビリ 48 箇所	3,544 内、 「ニ」国 235 村民 96	2004-2007
EU (欧州基金)	地方ソーラー計画第 1 期	ドゥッソ、タウア、ティラベリ	ソーラーシステム配水網 66 箇所、 コミュニオン整備支援 29 箇所	1,700	1990-1998
	地方ソーラー計画第 2 期	ドゥッソ、タウア、ティラベリ	第 1 期 35 箇所のリハビリ、新設 37 箇所	3,600 内、 第 8 FED 3,450	2002-2009
UNICEF	ギニアウォーム極減対策	ティラベリ	2007 年 深井戸 10 本		

(3) NGOの援助

上記国際機関・ドナーの他に、ティラベリ州では多くの NGO が給水分野で活動を行っている。主な NGO としては、Plan-Niger、Oxfam、World Vision、ザイド財団、Islamic Relief、Caritas 等があり、2006 年度の活動実績は以下の通りである。

テラ県

ザイド財団 ポンプ 40 箇所リハビリの調査、深井戸 17 箇所、小規模配水網 2 箇所
World Vision 深井戸 3 箇所の準備
Islamic Relief 深井戸 1 箇所

ティラベリ県

Oxfam 深井戸新規 5 箇所、リハビリ 7 箇所
Islamic Relief 深井戸新規 1 箇所、リハビリ 1 箇所
Plan Niger 深井戸新規 7 箇所、小規模配水網 2 箇所

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

本プロジェクトは、「ニ」国の給水政策を所轄する水利省が担当する。一方、ギニアウォーム症対策は、公共保健省が管轄するが、本プロジェクトの実施においては、公共保健省の直接的な関与はなく、公衆保健省と水利省との省庁間協力を留まる。

(1) 水利省

1) ニアメ 本省

水利省は、水利・環境・砂漠化対策省 (Ministère de l'Hydraulique, Environnement et Lutte contre la désertification) が、2007 年 3 月の省庁再編 (2007-278/PRN/MH du 2 août 2007) により、水利省 (Ministère de l'Hydraulique) と環境・砂漠化対策省に分かれたもので、水利部門の体制には変更はなく、都市給水・村落給水の全てを管理している。本省は首都ニアメにあり、ニアメを含めた全国 8 州に州水利局 (Directions Régionales de l'Hydraulique - DRH)、その下に合計 36 の県水利局 (Directions Départementales de l'Hydraulique - DDH) が位置する。なお、中央政府からコミューンへの権限委譲に伴い、県水利局の出先機関として各コミューンに水利課 (Services Communaux de l'Hydraulique - SCH) を置き職員を派遣する計画であるが、実施未定となっており、現時点ではコミューンの地域管理係員が給水施設の維持管理を担当している。

水利省の職員は、正規職員 260 名と補助員 63 名、合計 323 名からなり、配置はニアメ本局に 91 名、地方 149 名、出向等 83 名となっている。

水利省の組織図は、図 2-1-1 に示す通りである。本プロジェクトの担当部署は、本省では地方水利局 (Direction de l'Hydraulique Rurale, DHR)、また、対象地域については、ティラベリ州水利局及びその下位のティラベリ県水利局、テラ県水利局となる。

2) ティラベリ州水利局

ティラベリ州の水利局は、県レベルまで含めて総勢 18 名、内、ティラベリ州水利局は 11 名、また、県水利局はテラ、ティラベリ、ウワラム、コロ、フィリング、サイ (合計 7 名) から構成され、この内ティラベリ県水利局とテラ県水利局が本プロジェクトに関与する。

ティラベリ州水利局の組織図を図 2-1-2 に示す。本プロジェクトの担当部署は直接には州地方水利局課で、担当課長と技術員 2 名からなる。この他に州水源・統計課に所属する試験室が施工した深井戸の水質試験に関与する。ティラベリ州水利局の役割は、プロジェクト実施に伴うサイト立会、ポンプ修理人の講習に伴う人選や修理人としての資格付与、深井戸掘削に伴う水質試験の実施等が主体となり、州事務所の 4 名に加えて県事務所の 2 名がプロジェクトに参画する計画で、要員体制としては十分と判断される。

水質分析室は局内にあり、若干の機材が置かれているが、担当者が長期間不在のため老朽化しており、ほとんど使用不能の状態にある。ただし、2005年の公共保健省通達により、水利省は独自で水質分析を実施する責務があることから、2008年3月に組織改編と併せて水質担当員が配属されている。

3) 給水に係る他の組織・機関

① 水と衛生国家委員会—CNEA

CNEA (Commission Nationale de l'Eau et de l'Assainissement) は2006年8月に正式に設置された組織で、政府の給水部門、会社・民間部門、水源管理責任部門の代表から構成される。

元々、CNEAは、世銀が指導して設立された「持続可能な開発のための国家環境会議 (CNEDD)」に属する組織として水部門全体の調整を目的に設立される予定であったが、省庁間の調整がつかず保留されていたものである。

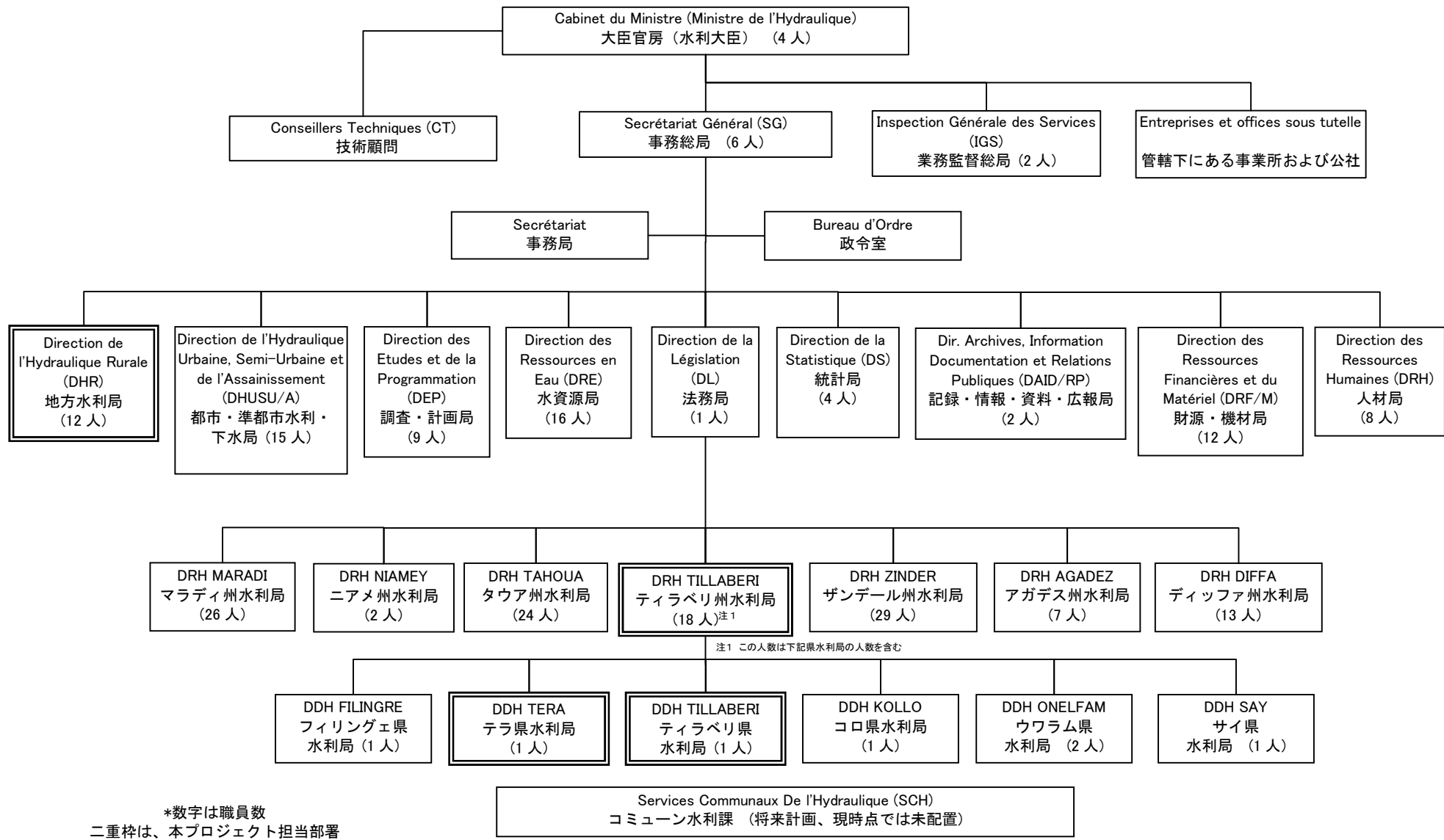
② ニジェール水開発会社 (SEEN)、ニジェール水資源会社 (SPEN)

首都ニアメを初めとする全国51箇所の都市給水に関しては、実務は2001年に民営化され、都市・準都市水利・下水局の監理下に開発業務をSEEN (ニジェール水開発会社) が、給水業務をSPEN (ニジェール水資源会社) が各々担当している。本プロジェクトの対象村落については、これら両会社の関与は一切無い。

③ 地下水公社 OFEDES

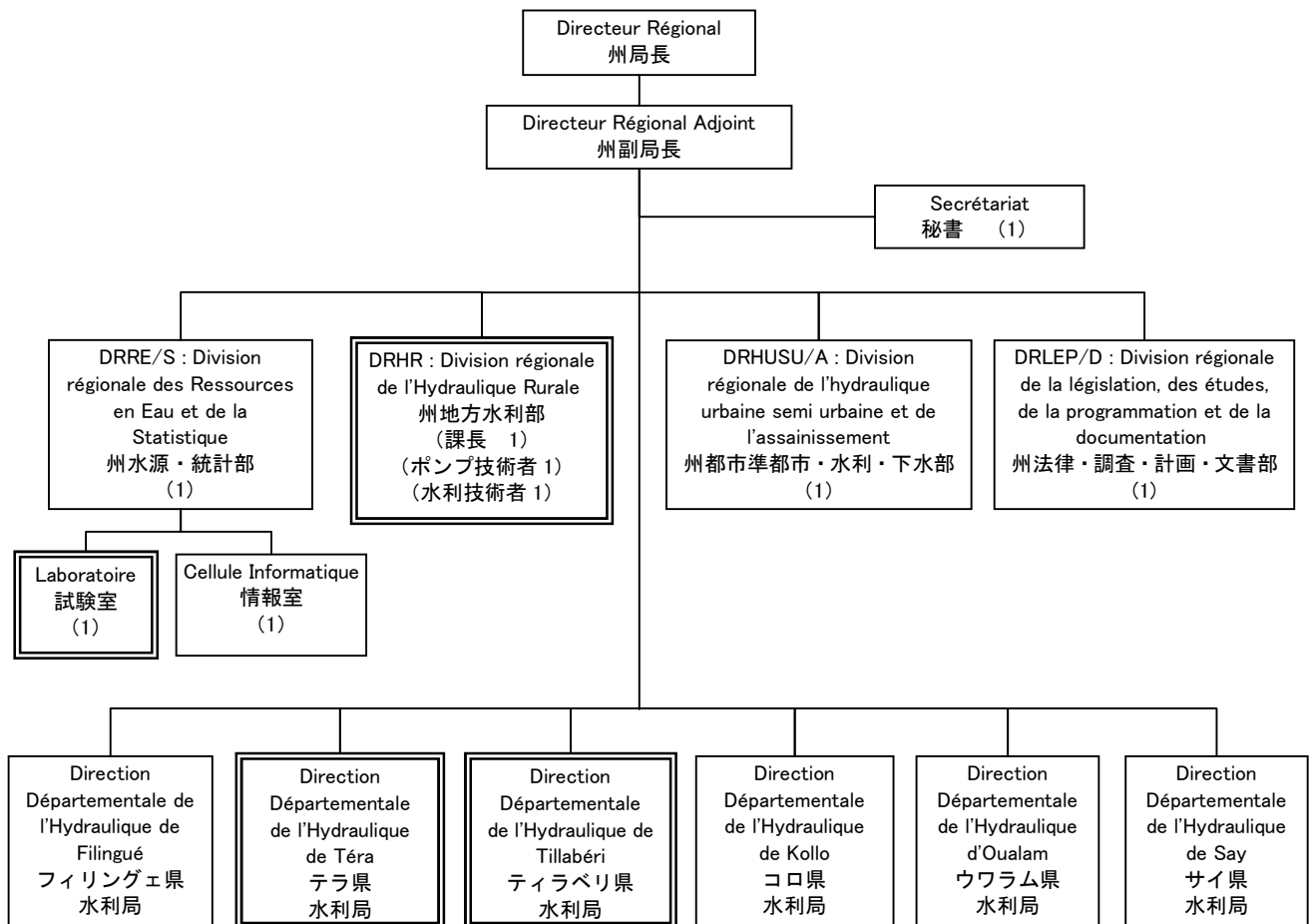
深井戸や浅井戸の建設を直営で実施する実働組織として、旧水利・環境・砂漠化対策省の管轄下に地下水公社 OFEDES (Office des Eaux du Sous-sol) があったが、他の公社と同様に民営化の方針が決まり、2000年代初頭から経営形態や提携先を模索してきた。しかし、最終的に民営化につまずき、2006年に完全に解体された。

所有していた資機材は、多くが売却された模様であるが、我が国の調達機材については、他省庁に移管されている。



*数字は職員数
二重枠は、本プロジェクト担当部署

図 2-1-1 水利省組織図



二重枠は、本プロジェクト
担当部署、数字は職員数

図 2-1-2 ティラベリ州水利局組織図

(2) 公共保健省

1) ギニアウォーム撲滅対策委員会

「ニ」国政府は、UNICEF、WHO 等の国際機関や、Global 2000 等の NGO の支援のもとに、保健衛生省（当時、現在は公共保健省）を中心に財務計画省、水利・環境・砂漠化対策省（当時、現在は水利省）等が 1993 年にギニアウォーム撲滅対策委員会を結成してギニアウォーム対策を講じてきている。同委員会は、水利省から水利部門で 1 人、公共保健省から公衆衛生及び衛生教育部門と国家衛生情報システム（SNIS）で各 1 人、WHO、UNICEF、Global 2000 から各 1 名ずつと調整役の議長（公共保健省）の計 7 人から構成される。ギニアウォーム撲滅活動の資金は、委員会メンバーの他、USAID（アメリカ国際開発庁）、Peace Corps 等の支援を得て調達しており、予算計画に沿って公共保健省及びその各地方局に配分している。

2) 対象地域のギニアウォーム撲滅対策機関・組織

ティラベリ州の保健衛生は、州保健局（Direction régionale de la santé publique—DRSP）が担っている。その配下には、表 2-1-2 に示すように 6 箇所の地区病院（Hôpital de district—HD）、119 箇所の統合保健センター（Centres de santé intégrée—CSI）、及び 331 箇所の診療所（Cases de santé—CS）があり、

技術的な支援を行っている。また、地区担当班 (Equipe cadre de district-ECD) は、管理・計画・調整・講習・研究等を担当する。州全体の職員数は表 2-1-1 に示すように、毎年増加している。保健局の組織図は図 2-1-3 に示す。

表 2-1-1 ティラベリ州保健関連職員等の人数 (人)

要員区分	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年
職員	315	309	450	485	511
補助員	153	162	162	141	141
計	468	471	612	626	652

表 2-1-2 県別の保健医療機関数、車両数等

施設種別	県							計
	フィリングェ	コロ	ウワラム	サイ	テラ	ティラベリ	DRSP	
地区病院	1	1	1	1	1	1	—	6
統合保健センター	23	16	17	15	26	22	—	119
診療所	60	65	45	47	65	49	—	331
救急車両	8	3	3	3	5	4	0	24
管理車両	4	10	2	1	2	2	5	26
バイク	28	21	23	26	30	27	3	158
小舟	0	0	0	0	0	2	0	2

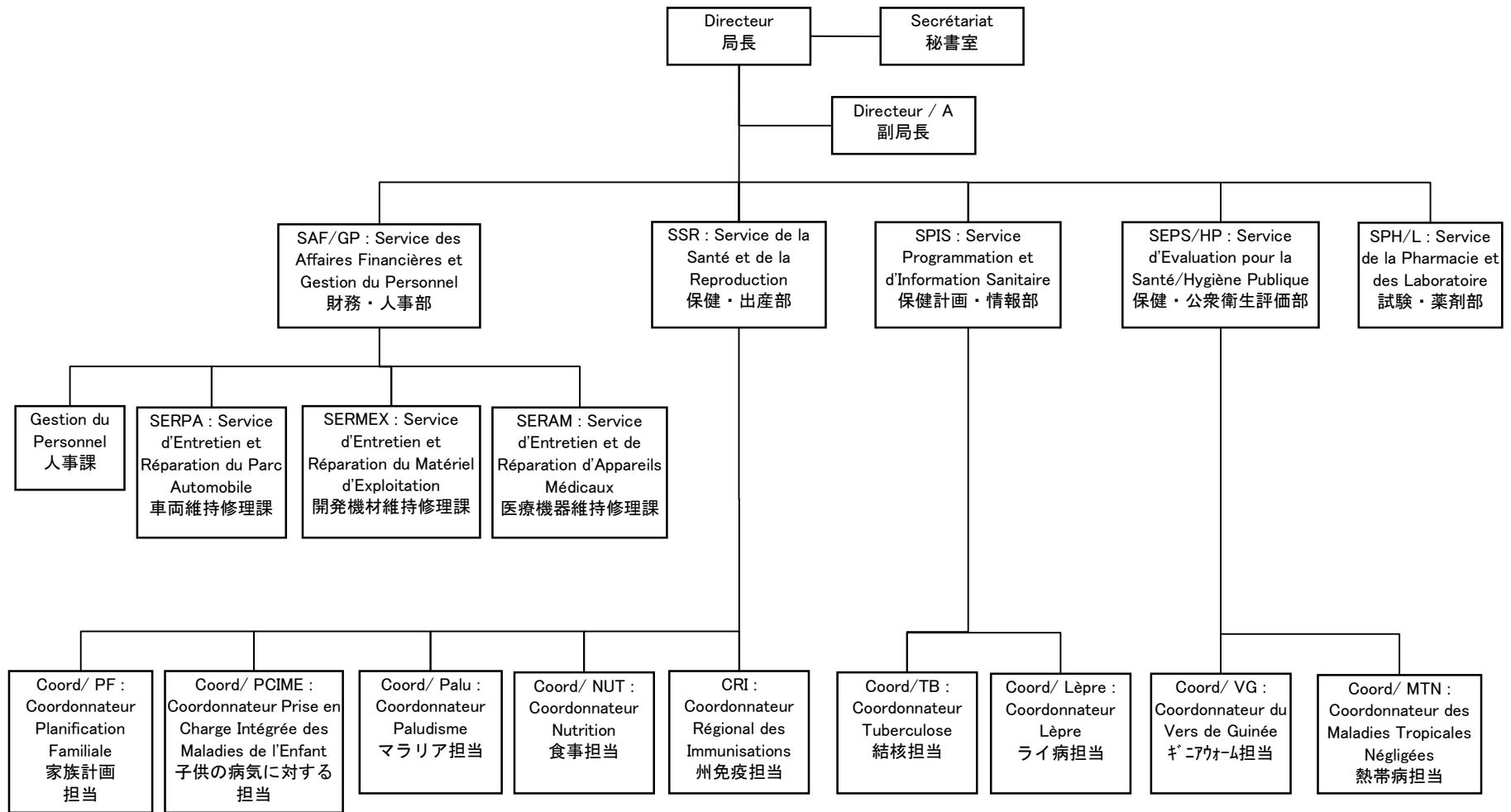


図 2-1-3 ティラベリ州保健局組織図

2-1-2 財政・予算

「ニ」国政府の会計年度は1月～12月で、年度末に予算案を作成し国会承認を経て実施に至る。

水利省の予算は、基本的に人件費等の運営費とプロジェクト投資費に分けられ、前者については、2005年～2007年の予算額を表2-1-3に示す。これらは水利・環境・砂漠化対策省時代の予算であるが、2007年3月に水利省に組織変更になった後については、持ち分を引き継いでいる。

各水利局における運営費の内訳は、事務用品費14%、被服費10%、燃油35%、建物維持費14%、移動交通費27%となっている。

表2-1-3 水利省（水利・環境・砂漠化対策省時）の運営予算（1,000 FCFA）

費目	2005年度	2006年度	2007年度
予算総額	2,322,262	2,558,938	2,799,433
1. 人件費	1,422,646	1,563,368	1,828,941
2. 運営費	408,411	484,226	509,148
都市・準都市水利・下水局	—	2,284	2,898
村落牧畜水利局	—	2,284	2,898
水資源局	—	7,050	7,902
アガデス州水利局（DRH）	1,327	1,350	1,676
ディッフア DRH	1,327	1,350	1,676
ドッソ DRH	1,327	1,350	1,676
マラディ DRH	1,327	1,350	1,676
タウア DRH	1,327	1,350	1,676
ティラベリ DRH	1,327	1,350	1,676
ザンデール DRH	1,327	1,916	1,676
ニアメ DRH	1,327	1,350	1,676
3. 補助金等	491,205	511,344	461,344

（出典：水利省）注）運営費の内訳については、本プロジェクト関連部局のみ表記

次に、プロジェクト投資費については、2005年～2007年の投資実績額を表2-1-4に示す。投資額は「ニ」国政府負担分とドナー出資分とに分けられ、「ニ」国分については、2004年の干ばつの影響で2005、2006年度は大きく減少しているが、以前から最低でもドナーのプロジェクト投資額の約2～3%相当を管理・運営費として計上してきている。この率は本プロジェクトにおける先方負担率を上回っていることから、今後の経済成長が2005年度と同じ3%台の低い率で推移したとしても、本プロジェクトに対する負担経費の抛出に支障は予想されない。なお、2007年度の国庫投資は、前年度の7%の経済成長の恩恵を受けて大幅に増額され、管理・運営費以外は地方開発戦略（SDR）における給水施設整備に投入された。

表2-1-4 プロジェクト投資実績

区分	年度毎のプロジェクト投資額（実績）（百万FCFA）		
	2005年度	2006年度	2007年度
投資総額 実績	19,633	8,209	13,226
国庫投資 実績	438	258	3,029
他ドナー援助額 実績	19,195	7,951	10,198

（出典：水利省）

2-1-3 技術水準

職員人事は政府の緊縮政策により新規採用者がほとんどいないために、職員の平均年齢は高くなっているが、学歴は、基本的に工業高校や水資源関連の専門学校卒業以上で、理系大学卒業も多く、技術レベルはかなり高い。また、我が国の既存案件や他ドナーのプロジェクトを数多く実施してきた経験から、深井戸施工から村落での啓発活動に至るまでの実務経験も豊富である。

我が国の無償資金協力については、1980年代前半から7つの案件を実施してきており、次官から一般職員に至るまで、何らかの案件に関与している職員が多いことから、案件実施に際し、支障はないと判断される。

2-1-4 既存施設・機材

(1) 既存の深井戸給水施設

1) ザンデール州の状況

我が国は無償資金協力により、ザンデール州において次の2案件を実施している。

「ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画（1998年～2000年）」

（90本の深井戸建設、77本の既存井戸改修）（以下、Ph-1案件と呼称）

「第二次ザンデール地方ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画（2004年～2006年）」

（93本の深井戸建設）（以下、Ph-2案件と呼称）

上記で建設・改修された人力ポンプ付き深井戸給水施設は全260箇所、これらを対象とした井戸稼働状況調査を実施した。

調査時点で、井戸本体あるいは人力ポンプの不具合が原因で稼働を停止していた井戸の数は、260箇所の内39箇所、1998年から2000年にかけて実施したPh-1案件では167箇所の内131箇所が稼働し、稼働率は78.4%、また、2004年から2006年にかけて実施したPh-2案件では93箇所中90箇所の井戸が稼働し、稼働率は96.8%、全体での稼働率は85.0%であった。

39箇所の稼働停止理由は、表2-1-5のように分類される。

表 2-1-5 ザンデール案件における深井戸の稼働停止理由

故障部位	原因	数量		備考	
井戸本体	水位低下	1箇所	計 10箇所		
	水質悪化	2箇所			
	水位低下に伴う揚砂とポンプ吸い口の埋没	7箇所			
ポンプ	ポンプ部品の不具合	15箇所	計 29箇所	ポンプ機種別内訳 インドニア 21箇所 ベルニエ 8箇所	
	ポンプ部品の井戸内への落下	11箇所			
	ポンプが原因であるが詳細は不明	3箇所			
その他	子供のいたずら	1箇所	1箇所		
合計			39箇所	1箇所で井戸本体故障とポンプ故障が重複	

稼働を停止している 39 箇所における水管理委員会の設置状況は、委員会のある井戸総数 247 箇所に対し故障 27 箇所（11%）、委員会の無い井戸総数 13 箇所に対し故障 12 箇所（92%）で、水管理委員会の有効性が確認されたと考えられる。なお、水管理委員会の設置は、Ph-1 案件では「ニ」国側の負担とされており、ソフトコンポーネント等による日本側の設立支援は行われておらず、上記の 12 箇所は全て Ph-1 案件のものである。

故障原因については、井戸本体の問題が 10 箇所、ポンプの問題が 29 箇所となっている。前者でもっとも件数の多いのは揚砂現象で、これは充填したフィルター材の粒子が形成する間隙に比べ帯水層を構成する土粒子が小さい場合に土粒子が吸い出され、井戸内に堆積して取水が不能となるもので、堆積層地域において高比重の泥水中でフィルター材の充填を行う際に、フィルター材が沈降しにくいために部分的にフィルター粒子の間隙が大きくなり発生することもある。ただし、本プロジェクト対象地域のような基盤岩では施工に泥水を使用しないため発生はほとんどない。

ポンプが原因となっているケースでは、部品の井戸内への落下を除いて、部品の交換修理により再稼働可能である。ザンデル州では足踏み型（ベルニエ）と手押型（インディア）の 2 銘柄が使用を承認されており、プロジェクトで採用したポンプ機種は各々ほぼ半数となっているが、表 2-1-6 に示したように、故障箇所の内インディアポンプが 2/3 となっている。井戸内への部品の落下については、インディアポンプの場合、井戸内に入っているロッドが鉄製の上、管内に水が残っているケースもあり非常に重いことと、ロッドは 3m 毎にジョイント接続しておりレンチで回転させて 1 本ずつ外しながら引き揚げるため、当該プロジェクトで調達したポンプ修理工具中に専用引き揚げ工具を含めたが、それを使用しても修理に熟練していないとロッドが工具から外れて落下する事故が発生しやすい。また、井戸内に落ちたロッドの改修は概して難しい。インディアポンプは安価であるが故障しやすく、頻繁にロッドを揚げることもあるため、このような落下事故も多くなると考えられる。一方、ベルニエポンプの場合は、可撓性のポリエチレン管のため、引き上げはジョイントを外すことなく実施でき、落下事故はほとんど発生しない。

2) ティラベリ州の状況

ティラベリ州のティラベリ県、テラ県には、我が国の施工施設はないが、他ドナーによる既存施設について、水利省の承認しているベルニエポンプあるいはカルディアポンプが設置されている合計 66 箇所（62 村落）の現状調査を行った。

① 人力ポンプ

ポンプ 2 銘柄の使用実態は、表 2-1-6 に示すようにベルニエが全体の約 61%を占める。井戸の施工年代は古く、1980 年代が半数弱を占めているが、ポンプの稼働率は全般に高く、平均で 89%に達している。且つ、施工時のポンプをそのまま使用している井戸が多く、これは全般に地下水位が浅いために、ポンプに加わる負担が軽く、故障が少なくなっているものと考えられる。

表 2-1-6 ポンプ機種の種別

ポンプ種別	全井戸	稼働井戸	稼働率 %
ベルニエ（中揚程）	43	39	90
ベルニエ（高揚程）	2	2	100
カルディア（合計）	29	25	86
計	74	66	89

カルディアポンプは地下水位に応じて 3 機種を使い分けられ、堅固な構造であるため故障も少なく長期間運用が維持されている。「ニ」国における代理店は井戸掘削業者に委託されているが、交換部品のストックは少なく、供給ルートが十分に確立されているとはいえない。

ベルニエポンプは、カルディアポンプと同様地下水位に応じて 3 機種を使い分けられ、且つ地下水位が深くなっても運転動作が比較的軽いので水汲み作業の主体である婦人や子供の負担が軽減される利点がある。ベルニエポンプには古くからフランスの本社と直結した代理店がニアメに存在し、ティラベリ州内にも代理店、現地販売店、仲介業者および修理人に至る修理部品の供給ルートが良く整備されている。

なお、調査の結果、これら 2 機種に加えてインディア mk-II、ボランタ等のポンプが見られた。

インディアポンプは、老朽ポンプのリハビリの際に導入されたもようだが、井戸の要求仕様を満たしておらず、乾期に地下水位が下がると極端に揚水量が減少する等の問題が生じていた。

ボランタポンプは 1980 年代末のオランダの案件で導入されたもので、老朽化しているが揚水能力が高く丈夫であるので一部は稼働している。但し、国内に代理店がないので修理部品の調達に難があるようである。

② 水管理委員会及び水料金

水管理委員会については、その機能を併せ持つ村落開発委員会を含めると 89%の井戸に確認された。1980 年代のプロジェクトは、水管理委員会の設置は行っていないが、UNDP 等が維持管理体制整備のプロジェクトを実施しており、水管理委員会のない井戸施設は少なくなっている。

水料金は 89%の村落で徴収しており、その内従量制が 2/3 を占める。

従量制の料金は図 2-1-4 に示すように幅があるが、20 %当たり 6～8FCFA が主体となっている。定額制も図 2-1-5 に示すように同様にバラツキが大きい、1 家族 1 月当たり 150～250FCFA が主体となっている。

表 2-1-7 水代の種別

料金種別	井戸数	比率%
定額制	16	26
従量制	38	61
不明	1	2
無料	7	11

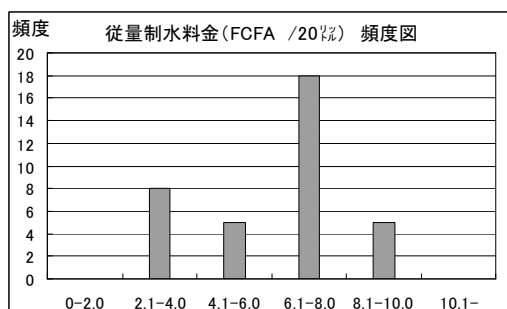


図 2-1-4 従量制料金の頻度図

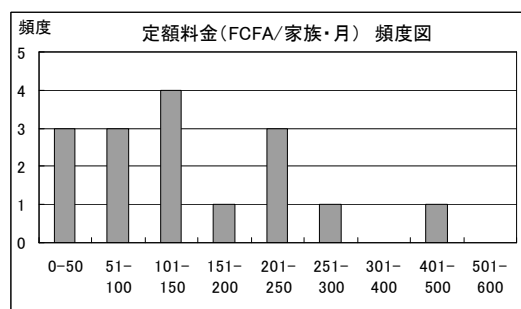


図 2-1-5 定額料金の頻度図

3) 付帯構造物の仕様

施設計画の参考とするため、ザンデル州及びティラベリ州の既存給水施設の付帯構造物について仕様比較を行った。

① 水利省における給水施設の仕様

人力ポンプ付き深井戸給水施設の構造に関する規格、基準について水利省に確認した結果、厳密に基準と言えるものはないとの回答を得た。ただ、地方水利局には独自予算で井戸を発注した際に作った仕様が残っており、これが各地で独自に標準仕様として扱われている。水利省としては、これまでドナーが建設してきた給水施設に基本的に満足しており、規格統一の必要性を感じていない状況である。

② 我が国ザンデール案件の仕様

我が国がザンデール州で実施した2案件では、Ph-1案件基本設計調査時にザンデール州水利局から提供された円形タイプの仕様に沿い、外径を若干小さくし排水路を短くしたこと、排水樹下端のコンクリートを無くし、家畜水飲み場としての機能より排水機能を主体に設計したこと以外は、ほぼその仕様を踏襲して我が国の仕様を策定した。

③ ティラベリ州における既存給水施設の仕様

他ドナーの給水施設の仕様について、表2-1-8に示す。

ポンプ場は方形タイプが主体で、方形の嵩上げタイプや円形タイプが一部に見られる。方形については、ティラベリ州水利局に確認した結果、四隅が土砂、塵芥の吹き溜まりとなり易いことから、衛生環境の維持上は円形タイプが望ましいとのことであった。方形の場合は円形型枠が不要な分施工が幾分簡単になるが、村民の使い勝手を考慮すると円形が望ましいと判断される。


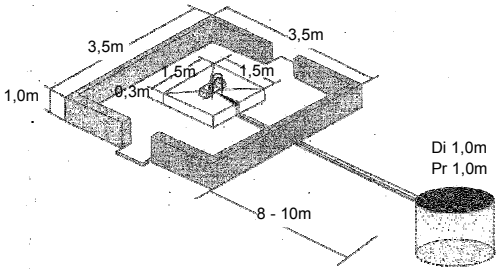




方形施設の水叩きのコンクリート厚さは、0.28mから0.33mであるが、砂嵐や雨期の雨水流下により浸食を受け、水たたき下面まで露出している所や、場所によっては基礎が浮き上がってしまっているところも見受けられた。嵩上げタイプはニジュール河岸に近接して位置しており、その洪水氾濫からポンプを守るためポンプ台を地表から0.84m高くし、その上にポンプ足踏み台が設置されているものである。

壁に関しては、高さの差はあってもほとんどのドナーが設けており、その理由は、砂嵐による砂の堆積を防ぐ、家畜の進入を防ぐ、等を挙げた。この内、家畜に関しては、給水施設の外側に木枝等で防止柵を張り巡らせば壁は不要となるが、砂については、上部からの舞い込みは防げないものの、地表を這う砂嵐には効果的であるとの説明があった。また、我が国や他ドナーの案件では、ポンプ場回りを清潔に保つため履き物を脱いでポンプ場に入るように指導しているが、村民も壁があることで家屋内部のような認識をし、大部分の村民が指導を受け入れる結果となっている。

排水施設は、開水路タイプの排水路および排水枡からなるタイプ、パイプの排水路および排水枡からなるタイプ、開水路タイプの排水路で排水枡がないタイプ、排水施設がなく垂れ流しとなっているタイプ等が見られる。

大部分の排水枡は底面もコンクリート張りで、底に近い側面に排水孔があいており、必要に応じて蓋をして排水を貯留して家畜用の水飲み場としての活用に配慮している。ただし、実際には排水孔の断面が小さいためにすぐ詰まってしまう、ほとんど排水はできない状況となっている。

表 2-1-8 ドナーによる井戸付帯構造物の比較

項目 ドナー	ポンプ場の 形状	排水路	排水柵	
西アフリカ開発銀行 (ALG-2 プロジェクト)	方形 外側 3.5m×3.5m 壁厚さ 0.15m、 高さ 1.0m、 出口 2 箇所	管路型 L = 4.5～5.0m	方形または円形 径 1.0m 前後	
スイス	方形 外側 3.5m×3.5m 壁厚さ 0.15m、 高さ 1.0m、 出口 2 箇所	開水路型 L = 8～10m	円形 直径 1m、深さ 1m	
世界銀行 (深井戸 1000 本プロジェクト)	方形、 嵩上げ型、 外形 1.3m×1.3m×H 0.85m 外周壁は無い タイプもある	開水路型 L=5.1m	なし	
サウジアラビア	円形 直径 3.8m 壁高さ 1.25m、 厚さ 0.17cm、 出入口 2 箇所、 ベース厚さ 0.3m	開水路型 L = 5.5m	方形 0.8×2.0m	
Plan-Niger (NGO)	円形 直径 3.4m 壁高さ 1.10m、 厚さ 0.18cm、 出入口 2 箇所、 出入りに突起、ベース厚さ 0.3m	管路型 L = 3.0m	円形 径 1.1m	
我が国ザンデール案件 Ph-2	円形 外側エプロン 直径 7.0m 内側 直径 4.7m 壁 厚さ 0.15m、 高さ 1.5m	開水路型 長さ 5.50m、 内空断面 h=0.20m、 w=0.20m	方形 内寸法 0.80×1.00×h 0.70m、内部砂利 充填、底は自然 地盤、外周地表 部、砂利で置換	

(2) 既存機材

1) 掘削用機材

我が国は、1982年から1995年にかけて実施したドゥソ県地下水開発計画及びウワラム県農村復興計画の2案件で井戸施工機材3班分（掘削機、クレーン付きトラック、ダンプカー、給水車、給油車等）を調達している。この内、もっとも新しい掘削機1台及び若干の関連機材を残して他はほとんど全て老朽化し、使用されていない。

残っている掘削機等は、井戸公社（OFEDES）が管理していたが、OFEDESの解体に伴い2007年以降は他省庁に移管されている。我が国は、ザンデルのPh-2案件（2004年～2006年）で借り受けて若干数の井戸を掘削したが、本プロジェクトでの利用については、既に耐用年数が過ぎていることに加え、本機材は泥水施工専用であるため、本プロジェクトの対象となる基盤岩の掘削には使用できないことから、不可能である。

2) 啓発機材等

ザンデル州の2案件では、文書作成用のコンピュータ、プリンタ等、村民啓発用の視聴覚機材、村落巡回用の車両やバイク等の啓発関連機材、水質試験用機材、ポンプ修理工具等が調達され、ザンデル州水利局及びザンデル州保健局に配置されている。使用状況については、本プロジェクトの実施に当たって、視聴覚機材の借用の可否を問い合わせた結果、使用中であるため困難との回答を口頭で得ている。ただし、軽車両やバイク等は、砂漠上で使用されていることを考慮すると、Ph-2案件で調達した機材を除いて多くが老朽化していると判断される。

3) ティラベリ州水利局

ティラベリ州水利局には、所有車両が3台あり、その内のステーションワゴン1台は1993年度に我が国のウワラム県農村復興計画で調達されたものであるが、故障しており、稼働するのは2005年に西アフリカ開発銀行のALG-2プロジェクトに伴って導入された1台のみである。

2-1-5 維持管理体制

(1) コミューンによる維持管理

「ニ」国では、地方分権化法が2002年6月に国会で承認され、給水施設や道路等地域のインフラ施設の所有権はコミューンに移管された。これに伴い、プロジェクト実施中の「ニ」国側施主は水利省であるが、建設された給水施設は、日本側から一旦「ニ」国水利省側に引き渡された後、水利省及び州・県・コミューンの立会を経て給水施設の所有権が水利省からコミューンへと移管される。

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

1) コミュニの概要

コミュニは、従来のカントン（小郡）が一部細分され、もっとも村落に近い行政組織として全国で 265 箇所が発足した。その内、52 は都市型、213 は村落型となっている。

コミュニの管轄村落数は数村落から、大きいコミュニでは 100 村落以上に達する。コミュニの行政組織は、コミュニ議会を構成する議員と、議員間の互選により選出されるコミュニ長及び副長、その下部にある事務組織から構成される。議員については 2004 年 7 月に第 1 回目の選挙を実施した。任期は 4 年であるため、通常であれば 2008 年に 2 回目の選挙が実施されるはずであるが、国会議員選挙と同時に実施するべく 2009 年に延期されている。

コミュニの組織は、コミュニ議員、コミュニ長、副長は選挙により地元民から選出されるが、他の職員は地方公務員としての位置づけで職制も決められており、また、給与を含め全ての費用はコミュニが負担する。コミュニの予算は、基本的に法人税と住民税の 2 種類から構成される地方税でまかなわれる。

対象地域のコミュニは、巻頭図に示すように、ティラベリ県では村落コミュニ 8 箇所、都市コミュニ 1 箇所（ティラベリ都市コミュニ）、テラ県では村落コミュニ 8 箇所に区分されている。

コミュニの組織は図 2-1-6 に示す通りである。村落型と都市型の違いは、後者は総務・技術課が分離し、技術課員に衛生担当と道路担当が加わって 3 名に増える他、コミュニ長の下に秘書室が配置されるが他はほとんど変わらない。

2) 開発計画、予算

各コミュニは地方開発計画（PDC, Plan de Développement Communal）を策定することになっているが、ティラベリ県のイナテスは 2008 年 2 月現在で策定予定はなく、アヨロは 2008 年中の策定予定、またテラ県のバンキラレ、ゴロウルは同様に 2008 年中に策定予定となっている。計画中には、各村落及びコミュニ全体の開発計画、その予算が示されており、計画発行済みの各コミュニの予算は、表 2-1-9 に示す通りである。

コミュニが PDC を作成するのは今回が初めてで、策定の実務はドイツ GTZ 等の資金援助によりローカル NGO に依頼して実施しており、ほとんどは 2008 年度末までに完了する予定である。

策定済みのコミュニにおける予算は、表 2-1-9 に示すように給水部門の予算計画が年間額 0.5～1.5 億 FCFA と大きなものとなっている。これは、従来水利省が実施していた建設事業の内一定部分をコミュニが直接発注することになるため、各コミュニは小規模配水網整備、深井戸整備、既存給水施設の改修、コミュニ要員教育や水管理委員会支援等啓発活動の項目をたてて必要予算を計上している。いずれのコミュニも、予算の 80～90%は政府やドナーに依存する計画で、地方開発計画文書の策定は今回が最初であることから、中央政府からコミュニへの権限や予算の移転及び獲得状況を見守っていく必要がある。

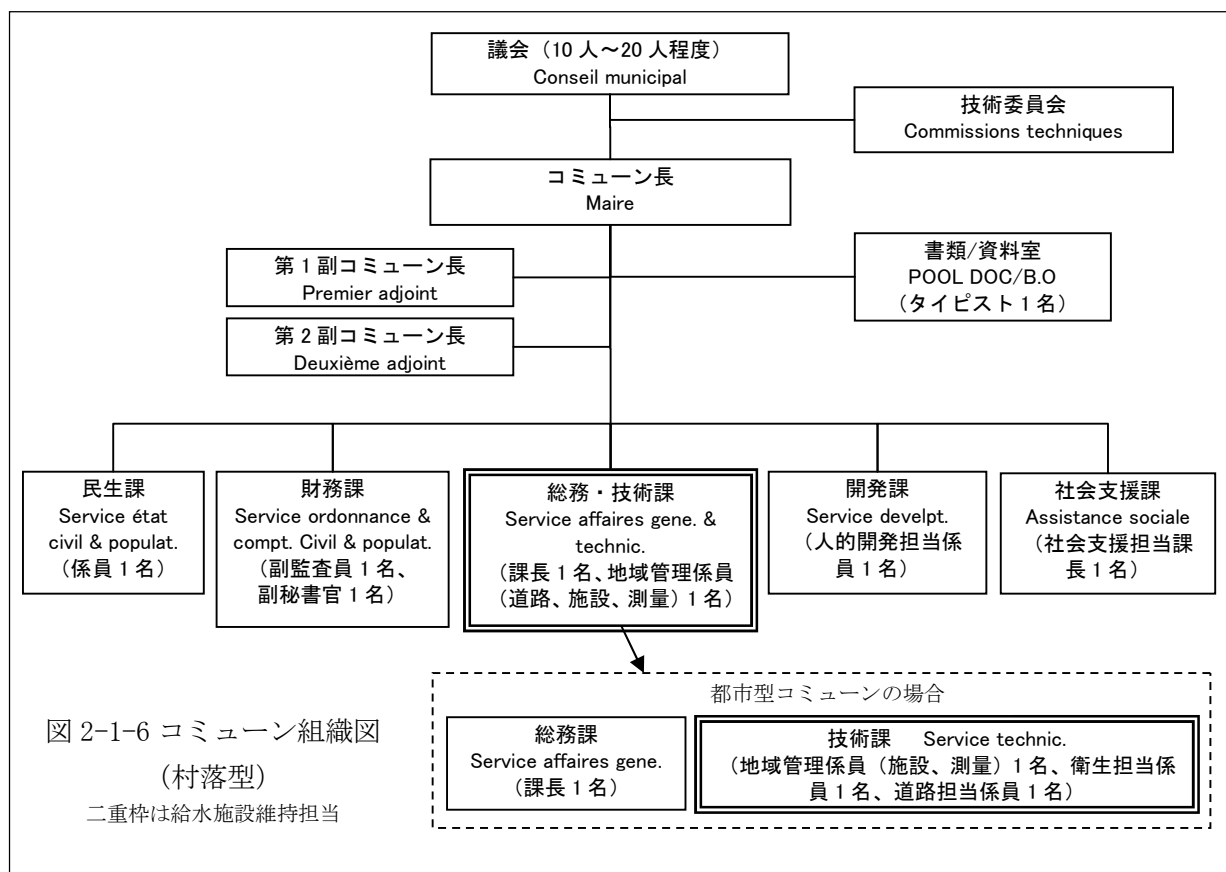


表 2-1-9 主なコミューンの予算 (4カ年分、100万FCFA)

項目	県名 コミューン	ティラベリ県				テラ県			
		アンズー ロウ	デッサ	シンデール	ティラベリ市 コミューン	ダルゴル	ディアゴウ ロウ	ゴテイ	ココロウ
推定人口(2006年)		23,871	31,028	25,133	37,780	88,329	39,861	64,656	71,200
所管村落数		46	91	103	79	173	91	115	171
予算総額(4年分)		1,726.96	1,400.63	1,155.18	4,113.45	877.98	1,739.63	1,718.24	1,549.84
水利部門予算(4年分)									
小規模配水網建設		140.00	195.00	210.00	25.00		68.00	140.00	36.00
深井戸建設			72.50	88.00	30.00	397.20	171.95	461.15	168.91
既存井戸リハビリ		34.50			16.00	37.40	35.50	10.60	12.55
コミューン要員教育、水管理委員会整備等啓発活動		0.12	0.60	0.35	3.20		2.52	2.52	
合計		174.62	174.62	298.35	601.20	434.60	277.97	611.75	217.46

(出典：各コミューンのPDC)

3) 本プロジェクトへの関与

本プロジェクトとの関連に関しては、プロジェクトの所轄官庁は水利省であり、プロジェクトで建設した給水施設は一旦水利省へ引き渡されるが、地方分権化により施設の所有権及び維持管理責任は、中央政府からコミューンに移管されている。このため、給水施設の完成時には、州、県、県水利

局、コミューン、村落（水管理委員会）等の立会及び議事録署名を持って正式にコミューンへの所有権移転と、コミューンから村落への給水施設維持管理委託が行われる。なお、州・県の水利局は、コミューンに対し水源や施設の保守等に関する技術的なサポートを行う立場にある。

コミューンは、政府から譲り受けた道路や給水施設等の維持管理や、コミューン予算による独自の給水施設等の新規建設を実施するために、独自の予算と担当部課を設置しており、既存給水施設の維持管理は総務・技術課の地域管理係員（道路、施設、測量）1名が担当する。なお、都市型コミューンでは総務・技術課が分離し、技術課の地域管理係員（施設、測量）1名が担当する。地方分権化が開始されてから既に6年近く経過しているが、実際にコミューンが実務を開始したのは最近であり、担当者の業務経験は浅いものと思われる。

(2) ポンプ修理体制

1) ポンプ修理人

対象地域では1980年代に、フランス開発基金（Caisse Française de Développement、CFD）の地下水開発プロジェクトで広域ポンプ修理人をテラ県7名とティラベリ県4名、合わせて11人養成し、配置した。その後、1996年に実施された同じくCFDによるティラベリ州人力ポンプ改修プロジェクト（Réhabilitation des pompes à motricité humaine du Département de Tillabéri consolidation de leur dispositif de maintenance）に伴い、水利省がポンプ修理人を公的な資格として認定し、修理人の再教育と登録が実施されて、正式に水利省から講習修了書が発行された。

さらに、テラ県では2000年に入ってスイスのプロジェクト等で新規に養成がおこなわれて7人から17人に増員され、現在は両県で21名がポンプ修理に従事している。（配置図を図3-2-2-8に示す。）なお、当初配置された修理人の多くは、高齢化により世代交代の時期に来ており、水利局は実技試験を実施した上で合格すれば修理人としての免状を発行している。

ポンプ修理人の報酬は、1996年の再教育当時は、巡回報酬として4,000 FCFA/回とされていたが、その後各々の修理人が独自に対象村落と協議しつつ報酬を設定しており、聞き取り調査の結果では移動距離に併せて最高15,000 FCFA程度までとなっている。ただし、修理の時期によっては村落に資金が無く、穀物や家畜の売却を待って支払いに充てるケースが多いようである。

移動手段については、一部を除き車両・バイクは無く、修理のための出張はロバに引かせる荷車が主体である。ロバ車は遅いので村落への往復には時間がかかるが、維持費がほとんど不要であり、自給自足に近い村落経済の間で修理人として活動するためには唯一の選択肢と考えられる。

ポンプ修理人に対する講習は、ドナーがプロジェクトを開始する際に若干名に対する再講習が行われている。水利省は、各州の水利局にポンプ技術者を配置しているが、水利局には受講者への連絡、送迎、宿泊施設の確保等のための予算はないため、これらの再教育については、ドナー側の予算でニアメにあるポンプ代理店の中からポンプ調達と合わせた形で入札により1社を選定し、実施している。

2) ポンプ部品販売網

ティラベリ州では現在ベルニエポンプ（フランス製）とカルディアポンプ（ドイツ製）の2機種

が水利省により公認されている。

ベルニエポンプは、ニアメにあるベルニエ ニジュール社が「ニ」国における代理店で、交換部品の販売及び、ポンプ修理人に対する技術講習を主要な業務としている。対象地域における交換部品の販売は、ティラベリ県ではティラベリ市、テラ県ではテラ市及び、北西部のブルキナファソ国国境に近いドルベル（Dolbel）市の3市に販売所が設置されている。（図 3-2-2-8 参照）これらの販売所は、ティラベリ市では交換部品の専売店ではなく、雑貨店等の一隅に部品棚が設置されているだけであるが、送水管、送圧管の他は、ポドルーシュを含む主要部品ほとんどの在庫がある。また、テラ市では、ポンプ修理人が販売所を開設しており、ティラベリ市と同様、多くの在庫がある。

カルディアポンプは、ニアメの井戸施工業者である IGN 社が同社本社に代理店を開設している。しかし、部品の在庫はほとんどない模様で、注文に応じてドイツのメーカーまで発注するとの返答であった。対象地域では、テラ市のポンプ修理人がベルニエと併せてパーツを置いているが在庫は少なく、ニアメまで注文をして送付してもらうことになるが、一部のポンプ修理人の話では、ニアメの代理店に注文を出しても納品が遅れることが多いとのことであった。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

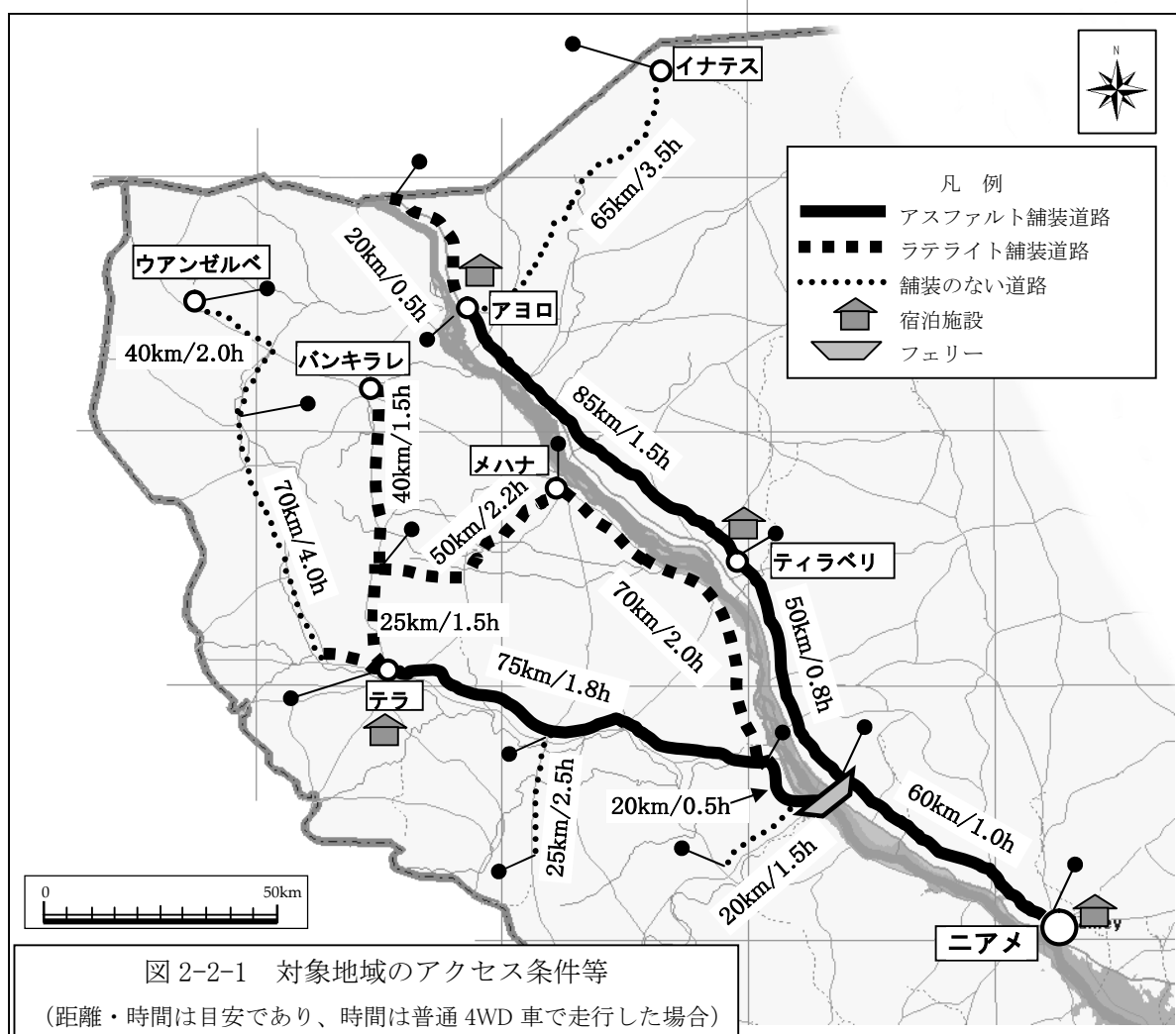
2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 宿泊施設とアクセス

調査対象村落はティラベリ県およびテラ県全体に分布している。

首都ニアメからティラベリ県の県庁所在地ティラベリ市、さらにニジュール河上流のアヨロ市に至る道路、ティラベリ市の南部からニジュール河をフェリーで渡りテラ県のテラ市に至る道路は、地域の幹線道路として、アスファルト舗装がなされており、掘削機械の搬入や建設資機材の輸送に関し特に支障となることはない。ニジュール河渡河用のフェリーは7時から20時まで1時間間隔（正午2時間の空きがある）で運行され、積載量は最大112tとなっている。したがって掘削機械および井戸用フィルター材等の重量物を輸送する場合も、格別な配慮は不要である。

幹線道路から対象村落へ至るアクセス道路は、一部 NGO 等により整備されたラテライト舗装道路も存在するが、大部分は土漠上の耕作地との境界も判然としない部分を村落住民や車両が慣習的に道路として通行しているものであり、大型の重量車両は極低速運行を余儀なくされる。また、ゆるい砂上を走行せざるを得ない区間も多くあり、四輪駆動車の使用が必須である。



対象地域の内、ティラベリ県ではティラベリ市、アヨロ市の 2 箇所ホテルが、テラ県ではテラ市に宿泊施設が 1 箇所ある。ティラベリ県では、対象地域の内もっとも遠いイナテス北東部まではアヨロから直線で約 65km あり、最大 3.5 時間程度で到達可能である。中南部地域については、幹線道路から 1~2 時間で到達可能である。

テラ県では、宿泊施設のあるテラ市から北端のゴロウルまでは 110km 程の未舗装道路となっており片道 6 時間を要することから、バンキラレ及びゴロウル地域については、現地でのキャンプが必要となる。また、テラ県南部については、対象村落がそれほど遠くないため、テラ市から片道 3 時間程度でアクセス可能である。

(2) その他のインフラ

県庁所在地では、上水道、商用電力はほぼ整備されているが、電力は停電が多く、電圧も変動するため、パソコンやコピー機、FAX 等の使用には定電圧装置が必須である。水道は断水が多い。但し、ホテル・宿泊施設では何らかの井戸・水源を確保しており、ほぼ支障のない状況である。

固定電話及び携帯電話は、上記 3 市内で通じる。

2-2-2 自然条件

(1) 気象

「ニ」国の気象は、図 2-2-2 に示すように北部の砂漠気候と南部の湿気を持つ熱帯性気候に大別でき、さらに次のタイプに細別される。

高乾燥帯・乾燥帯 : 乾燥したサハラ砂漠地帯で年間降雨量は概ね 200mm 以下、最北部は 10mm 程度まで減少する。オアシスであるビルマ (Bilma) やアガデス (Agadez) に町があるのみである。

北部・東部サヘル帯 : 年間降雨量が 200~400mm 位で、木本類は少ない。雨期にミレット等の栽培が辛うじて可能である。

西部・中央サヘル帯 : 年間降雨量が 400~600mm 位で、所々に灌木林が広がる。雨期にミレットや玉葱等の栽培を行う。本プロジェクト対象地域はこの気候帯に属している。

北部スーダン帯 : 年間降雨量が 750mm 以上で、熱帯乾燥気候である。

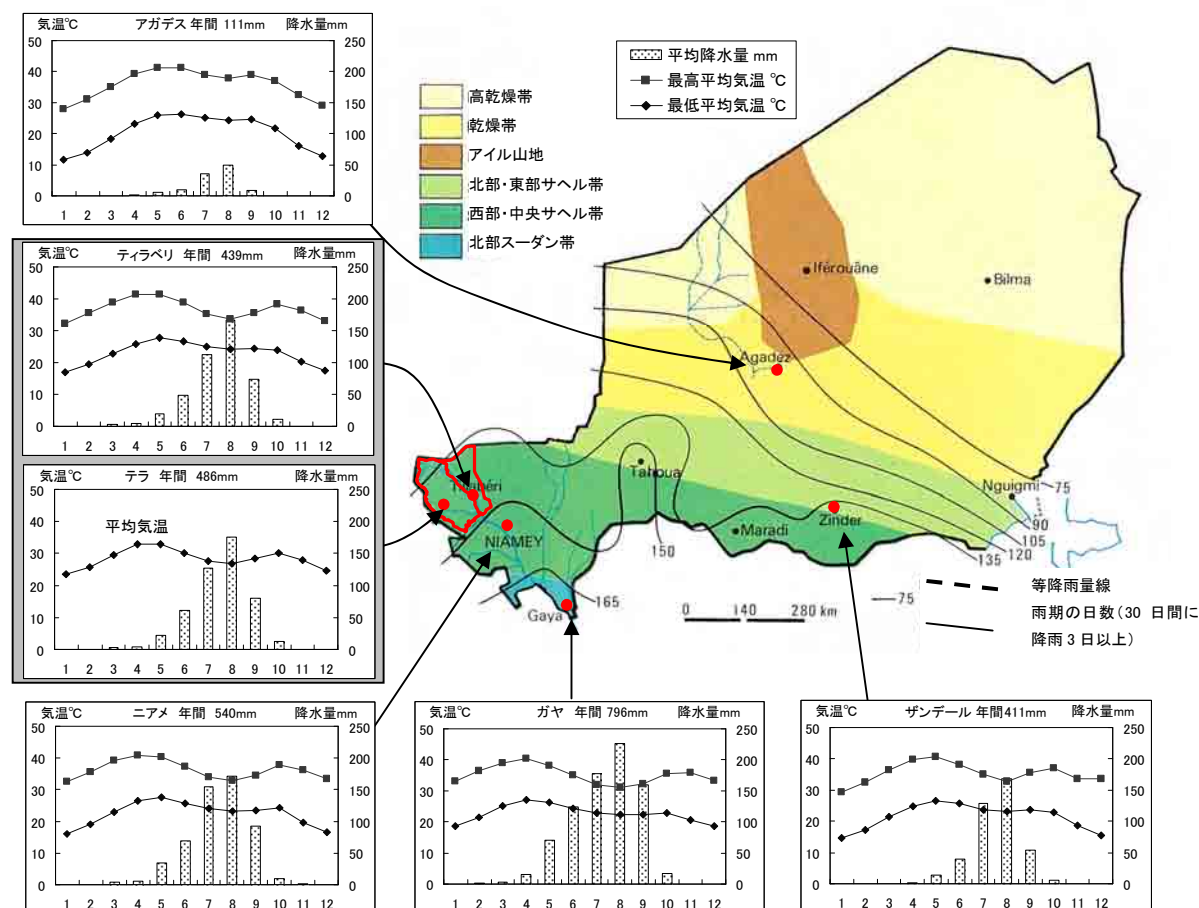


図 2-2-2 全国主要都市及びティラベリ市、テラ市の年間降雨量と気温の推移 (1961年~1990年、二重枠は対象地域、出典：ニジェール国気象局)

プロジェクト対象地域においては、テラ市の方がティラベリ市に比べやや降雨量が多い。雨期は平均して7月、8月を中心に6月～9月である。

年毎の降水量の推移は、図 2-2-3 に示すように2004年の大干ばつで300mmまで低下したが、その後回復しており、2000年～2007年の平均は440mm程度を示す。

気温は、4月から6月にかけての乾期末期がもっとも暑く40度を超え、また、雨期明け後の10月頃も35度程度を示す。

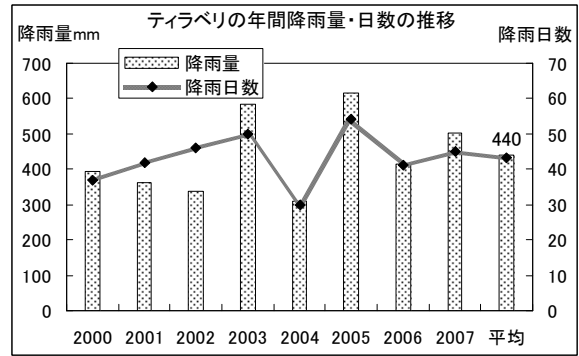


図 2-2-3 ティラベリ市の降雨データ
(出典：「ニ」国気象局)

(2) 地形・水系

「ニ」国の地形は、図 2-2-4 に示すように北側のアルジェリア国から南下してくる山地地形が国土を東西に分け、東側はチャド湖盆地水系、西側はニジェール河水系に属する。

プロジェクト対象地域は、首都ニアメの北西に位置する東西約150km、南北約250kmのニジェール河をはさんだ地域である。標高は200～500m程度を示し、所々に小高い残丘やメサ・ケスタと呼ばれる台地が分布するものの、全体に平坦なニジェール河による浸食原・氾濫原を主体とし、標高は「ニ」国でもっとも低い。

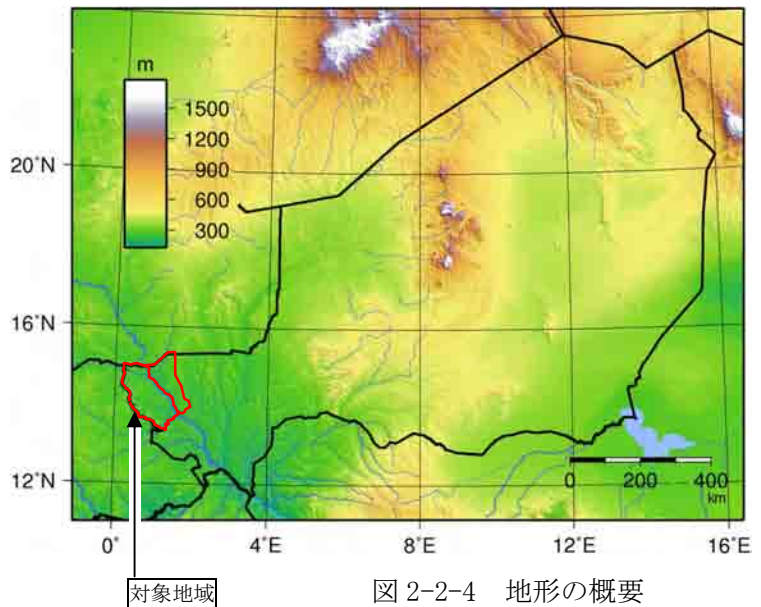


図 2-2-4 地形の概要

ニジェール河は、雨期にも涸れない恒常河川であるが、対象地域におけるその支流河川は全てワジと呼ばれる雨季のみに水が流れる季節河川である。ティラベリ県では、北部のイナテス地域に池沼が多数分布して支流を形成しており、巻頭写真に示すように一部は規模が大きく、乾期にもかなりの部分に水が残っており、対岸へ渡るには長距離の迂回を要する。

テラ県では対象地域の南端にシルバ (Sirba) 川、その北側にダルゴル (Dargol) 川、北部にゴロウル (Gorouol) 川等が分布する。これらはいずれもブルキナファソ国あるいは同国との国境地域に端を発しており、雨期以外は涸れるが、河床部表層はゆるい砂層が堆積しているため、水が無くても車両の渡河には場所を選んでかなり迂回する必要がある。

(3) 地質

1) 概要

対象地域は、地質図を図 2-2-5 に示すように先カンブリア紀～古生代カンブリア紀の堆積岩と変成岩および花崗岩類からなり、テラ県では局部的にこれらを買いて同時期から新期の花崗岩体が分布する。また、ティラベリ県南東部では中生代以降の堆積物（コンチネンタルターミナル層他）が基盤岩を覆って分布する。

ティラベリ県北部には古砂丘が発達しており、その谷部は大きなワジを形成する。

2) 基盤岩

対象地域に分布する基盤岩は、約 2/3 が花崗岩、1/3 が片岩・砂岩等から構成される。また、小規模ではあるが安山岩等の貫入岩体がこれらを買いて地表に分布する。

基盤岩の風化は、平均的には厚さ 10m 程度であるが、地表に亀裂が少ない非常に硬質な岩盤が露出する箇所もあれば、既存の手掘り井戸の状況から基盤岩まで 40～50m 程度まで風化が進んでいると見られる箇所もあり、変化に富む。

基盤岩中に発達する断層や亀裂等の断裂系は弱線を形成して、地形に反映されることが多く、地形図や航空写真によってリニアメントとして確認することができる。現地を確認された断裂系は NW-SE 系、N70°～80° E 系及び、これに直交する NS～N10° W 系が主体である。

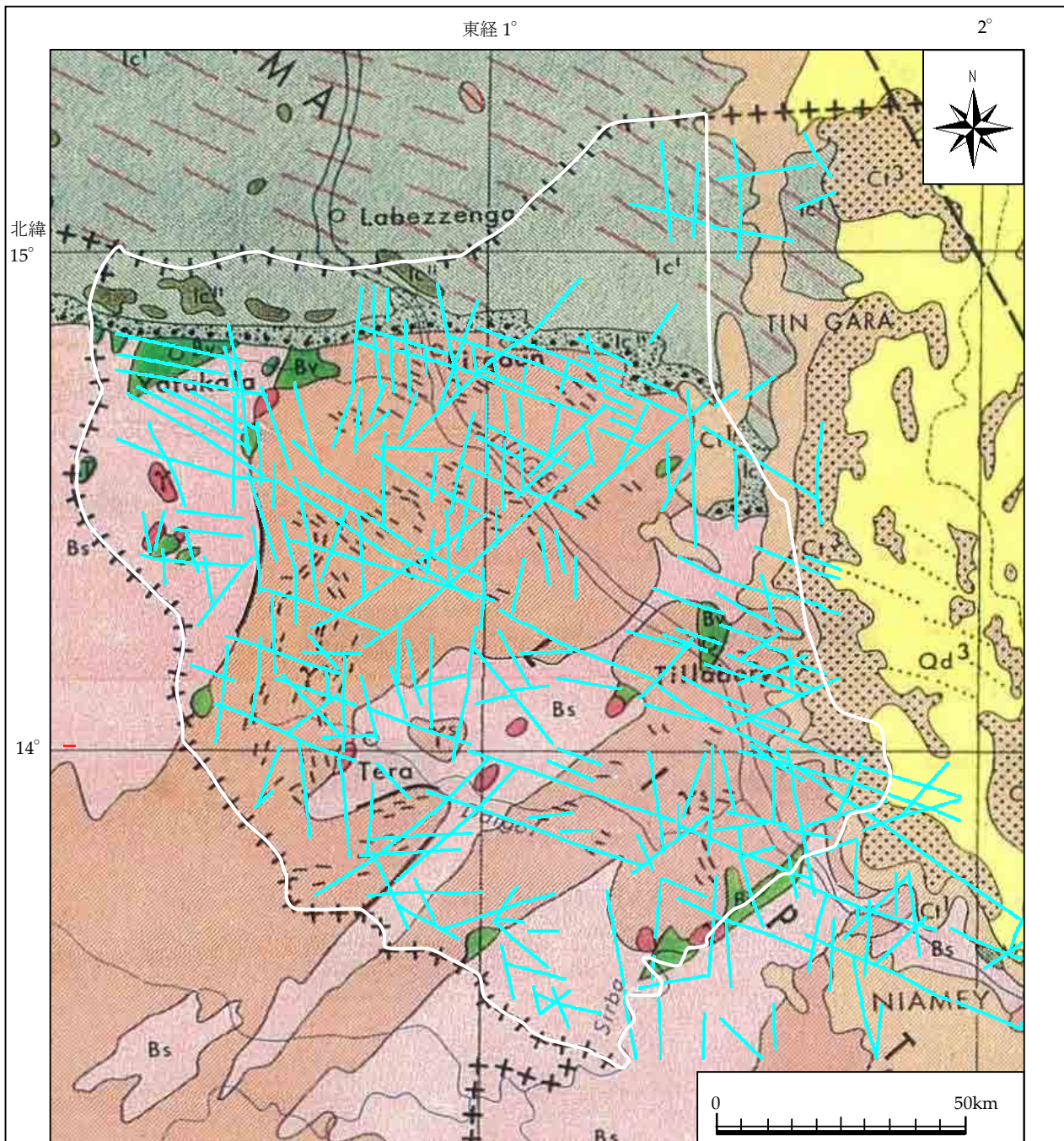
これらの断裂系は、地下浅部で開口した破碎帯を伴っている場合、帯水層となりうることから地下水開発上重要であり、後述する対象村落の水理地質評価に当たっては、断裂系の存在・規模、地理関係に着目して評価を行った。主要な断裂系の分布図を地質図に重ね図 2-2-5 に示す。なお、ニジェール河は N-S 系及び NW-SE 系の断裂系の方向に規制され、折れ線状の流路をとっている。

3) 被覆層

被覆層としては、第三紀以降のコンチネンタルターミナル層及び第四紀の砂丘、ニジェール河沿いに僅かに分布する河床堆積物等が該当する。

コンチネンタルターミナル層は、弱固結の堆積層で、ニアメからザンデルにかけて広く分布し、良好な帯水層となっている。但し、対象地域には、その西端部分が分布しており、層厚は、10m 程度と薄く、その基底深度が地下水面より浅くなるために、地下水がほとんど得られない状況となっている。

新期の被覆層は、約 10m 程度の層厚（最大 30m 程度）で新旧の砂丘堆積物が上記の各地層を部分的に覆って分布する。砂丘堆積物は、粒径のそろった細砂を主体とする。



凡例

被覆層

- | | | |
|--|--------------------|---------------------|
| | 古期砂丘 (東西性) | 第四紀 |
| | 泥質砂岩 | } 第三紀 コンチネンタルターミナル層 |
| | Adar, Doutchi の含鉄相 | |

基盤岩類

- | | | |
|--|------------------------------|-----------------|
| | Ydouban 累層
片岩・珪岩層
同基底相 | } カンブリア紀下部 |
| | 片岩、砂岩 | |
| | 片岩、砂岩 | } 先カンブリア紀
中部 |
| | 片岩、砂岩 | |

噴出岩類・貫入岩類

- | | |
|--|--------------------|
| | 後造山花崗岩 (新期) |
| | 造山時花崗岩 (古期) |
| | 断裂系 (堆積層上の表示は、想定線) |

図 2-2-5 対象地域地質図
(J.Greigreat 他(1965年)に断裂系を加筆)

(4) 電気探査による対象村落の水理地質特性の把握

1) 概要

要請村落の地下水開発の可能性を評価するために、対象地域の水理地質を代表する 65 村落を選定の上、現地再委託により 2 班体制で水平探査と垂直探査による電気探査を実施した。

電気探査は、先ず水平探査により基盤岩中に発達した断裂帯を比抵抗低下点として 2 箇所確認することを目標に約 500m 実施した。次に、この低下点を対象として垂直探査をシュランベルジャー法により深度 100m まで実施し、垂直方向の比抵抗分布を得た。

使用機材は、SYSCAL (IRIS 製、フランス) と COPERO (INSTITUT DE GEOPHYSIQUE 製、スイス) を使用し、地表面の接地抵抗が高いため、電極棒の複数接地や接地電極棒周囲への散水等を行い、測定の精度を高めた。

2) 電気探査結果の井戸成功率への関連付け

通常の垂直探査は、比抵抗分布から水平構造を解析し、これによって帯水層の評価を実施するが、対象地域では比較的浅所から基盤岩が分布し、地下水は主に狭い断裂ゾーンに賦存すると想定される。このようなゾーンは垂直探査では明瞭に検出されないことが多い。既存プロジェクトでは、イスラム開発銀行プロジェクト 39 箇所と UNICEF プロジェクト 13 箇所、計 52 箇所垂直電気探査を実施しており、電気探査結果と掘削結果の対比が可能であることから、本プロジェクトでは、それらの比較検討から、以下に示す解析方法を採用した。

- a) 既存プロジェクトにおける垂直電気探査の比抵抗パターンと掘削結果の対比による、比抵抗パターンの成功率との関連付け (タイプ別成功率の算出—ベース成功率)
- b) 既存プロジェクトにおける地質分布と掘削結果の対比による地質と成功率との関連を係数化し、a) のベース成功率に乗ずる。
- c) 今回の調査における水平探査の比抵抗低下点の状況・頻度による評価を係数化し、a) のベース成功率に乗ずる。
- d) 今回の垂直電気探査結果の評価 (水平層解析による比抵抗、断裂ゾーンの影響による比抵抗値の乱れ等) を係数化し、a) のベース成功率に乗ずる。

上記の各評価結果から相対的成功率評価点を想定した。なお、b)~d) 各々の係数の決定については恣意性があるが、試行錯誤の上、あくまでも相対的な成功率を求める観点で採用した。

垂直探査の比抵抗評価区分及び、水平探査の評価区分を表 2-2-1~2 に示す。

表 2-2-1 垂直電気探査の比抵抗分布パターン区分

区分	説明	パターン図
TYPE-1	<p>表層数 m までは数 10~500 Ω・m 程度の範囲で比抵抗値にばらつきがあり、この下位に、100 Ω・m 以下の層があり、取水の対象となる深度 (GL-30~50m 付近) では数 10~200 Ω・m 程度を示し、良好な帯水層を明示する。その下位は基盤層で 200~800 Ω・m 程度の比抵抗値を示す。</p> <p>既存資料の平均成功率：71%</p>	
TYPE-2	<p>全体に TYPE-1 より比抵抗が高い。表層下には、100 Ω・m 以下の層が分布し、取水の対象となる深度 (GL-30~50m 付近) では数 10~300 Ω・m 程度で帯水層としては上限となり、取水の確率は TYPE-1 より低下する。基盤層は 1000 Ω・m 以上の比抵抗値を示し、風化帯は薄い。</p> <p>既存資料の平均成功率：41%</p>	
TYPE-3	<p>表層から深度が増すにつれ比抵抗値が高くなる傾向を示すパターンであり、表層は 50 Ω・m 以下、この下位に 50~100 Ω・m 程度、取水の対象となる深度 (GL-30~50m 付近) では 300~400 Ω・m 程度となり、基盤層は 1000 Ω・m 以上の比抵抗値を示す。基盤が地表化から分布し、薄い風化帯を経てすぐに未風化帯に変わる。井戸の成功確率は低い。</p> <p>既存資料の平均成功率：25%</p>	

表 2-2-2 水平探査における比抵抗パターン区分

区分	曲線の特徴	予想される地質状況と地下水開発に際しての留意事項	パターン図
a	比抵抗値低下点が多い	地下水の存在する可能性のある断裂ゾーンが多く存在する可能性があり、深井戸の成功率は相対的によい。	
b	比抵抗値低下点が少ない。	断裂ゾーンが少なく、場合によってはより広範囲に水平探査を実施する必要がある。	
c	比抵抗値が水平方向にゆるく変化する	測線上で地層の層相が漸移するか、風化厚が水平方向へゆるく変化している可能性がある。風化帯の厚い地点を探すことにより、井戸の成功率があがる。また、比抵抗値が急激に変わる部分では、地層境界で地下水が賦存している可能性がある。	
d	比抵抗値の変化が少ない	断裂ゾーン、風化帯、共に予想されない。特に、全体に比抵抗値が高い場合、地下水の存在する可能性は低いため、測線位置を換えて再調査を行う必要がある。	

3) 評価点の整理

前記に沿って調査結果を整理して得られた評価点を表 2-2-3 に示す。

この結果はさらに、近隣の類似地質と判断されるサイトへ適用の上、既存の水源、断裂系との関連、地下水位等を総合して要請村落毎に水理地質的な総合評価を行った。評価結果は、巻末の一覧表に示す。

表 2-2-3 調査対象村落の成功率評価点

村番号	コミュニティ	相対的成功率評価点	村番号	コミュニティ	相対的成功率評価点
Te- 014E	バンキラレ	45	Ti- 012	アンズーロウ	71
Te- 018		99	Ti- 013		85
Te- 019		12	Ti- 019		53
Te- 044		57	Ti- 035		37
Te- 061		71	Ti- 073		78
Te- 065		41	Ti-68E		29
Te- 030		ダルゴル	35		Ti- 006
Te- 033	57		Ti- 008	12	
Te- 043E	99		Ti- 034	41	
Te- 055	41		Ti- 037	41	
Te- 020	ディアゴウロウ	41	Ti- 055	20	
Te- 026		41	Ti- 065	14	
Te- 048		57	Ti- 084	18	
Te- 053		99	Ti- 016	デッサ	8
Te- 036	ゴテイ	57	Ti- 054		15
Te- 049		53	Ti- 086		57
Te- 054		53	Ti- 090		21
Te- 039	ゴロウル	57	Ti- 105	21	
Te- 087		99	Ti- 001	イナテス	53
Te- 088E		99	Ti- 011		53
Te- 024	ココロウ	57	Ti- 023		92
Te- 029		99	Ti- 024		57
Te- 031		37	Ti- 027		53
Te- 041		53	Ti- 030		53
Te- 056		57	Ti- 032		53
Te- 059		57	Ti- 048	クルティ	57
Te- 064		85	Ti- 050		107
Te- 090		99	Ti- 081		78
Te- 091		57	Ti- 100		41
Te- 121		41	Ti- 015	ティラベリ	29
Te- 122		92	県平均	47	
Te- 027	メハナ	25	全体平均 55		
Te- 062		57			
Te- 081		71			
Te- 105		53			
県平均	62				

-E は社会条件調査と調査集落が異なる村落

(5) 地下水の水質

1) 調査資料

対象地域における既存深井戸資料の水質データを整理するとともに、調査村落および周辺村落において、住民が飲料水として使用している水源からサンプルを取水し、水質試験を実施した結果を以下に整理の上記す。

水質データ数は、既存資料の深井戸 102 箇所、今回の現地調査 101 箇所（うち深井戸 84 箇所、但し 14 資料は既存資料と重複）より、172 箇所である。

2) 水質基準

水利省は保健省公布の WHO ガイドラインに準じた水質基準を採用していることから、基本的にこの基準に沿って評価を行った。

3) 評価結果

① 概要

対象地域の特徴として、硝酸塩・亜硝酸塩・塩化物イオン・硬度について基準値を上回る井戸が目立っており、電気伝導度も高めである。一部で、鉄（2 箇所）、マンガン（3 箇所）が基準値を上回る他、砒素については、2006 年度末に「ニ」国に隣接するブルキナファソ国の北西部で花崗岩とコンチネンタルターミナル層の境界付近から高濃度の砒素が深井戸から検出され、若干数の井戸が閉鎖された経緯があり、本調査において類似した地質構成となる対象地域の南東部を中心に砒素の分析を試みた結果、1 箇所が基準値を上回る結果となった。一方、フッ素は、通常花崗岩地域で高い値を示すことが多いが、対象地域においては低い値であった。

② 水素イオン濃度（pH）

水利省の基準は、6.5～8.5（～9.2、例外的限度値）とされており、ティラベリ県では 24%が酸性側で基準を超える。一方、テラ県では同じく酸性側で 4%が超えており、ほとんどは基準内に含まれる状況にある。

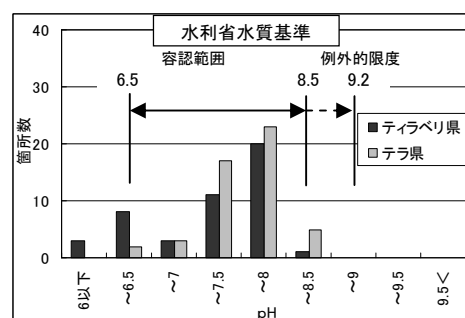


図 2-2-6 pH 頻度分布図

③ 硝酸塩、亜硝酸塩

水利省水質基準は、硝酸塩が 45mg/l 以下（WHO では短期値として 50mg/l ）、分析値は、テラ県で 33%、ティラベリ県で 26%が基準値を超えており、最大値はテラ県で 202mg/l 、ティラベリ県で 376mg/l であった。

硝酸塩濃度は、概して谷部で高くなる傾向が見られることから、生活排水等が谷部に集まって地下に浸透し高濃度ゾーンを形成している可能性が高い。

亜硝酸塩は、WHO では 0.2mg/l （長期）以下としている。硝酸塩に比較すると基準値を超える比率は小さいが、テラ県で 9%、ティラベリ県で 18%とティラベリ県のほうが多くなっている。

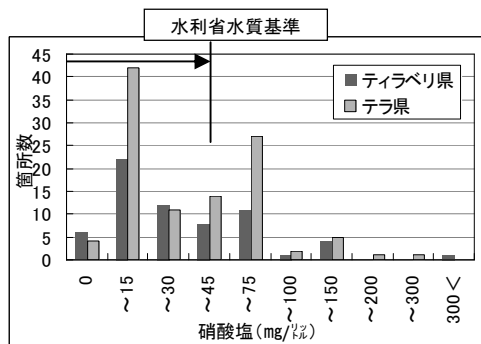


図 2-2-7 硝酸塩頻度分布図

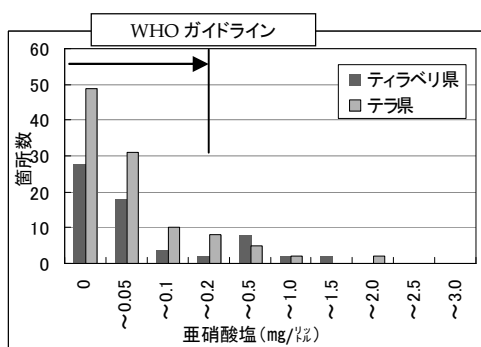


図 2-2-8 亜硝酸塩頻度分布図

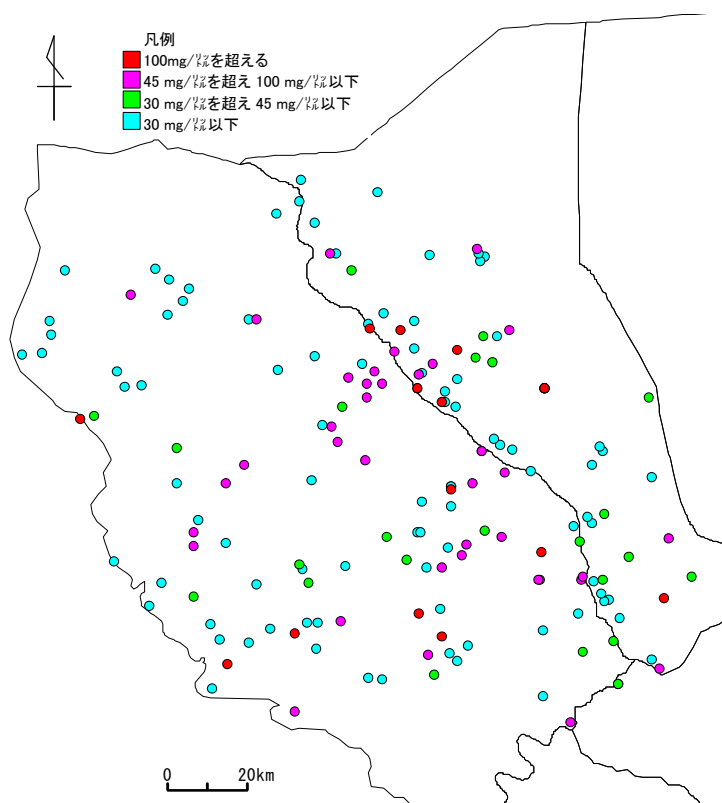


図 2-2-9 硝酸塩濃度分布

④ 塩化物イオン

塩化物イオンの基準は、味覚や洗濯への影響を考慮して設定されており、水利省基準では 250mg/L以下、例外的限度として 600mg/L以下と定められている。検査結果は、おおむね 100mg/L以下の値を示しているが、1割弱が例外的限度値を上回り、最大は 2,000mg/L以上を示す。分布地域としては、ニジェール河周辺が多くみられる。

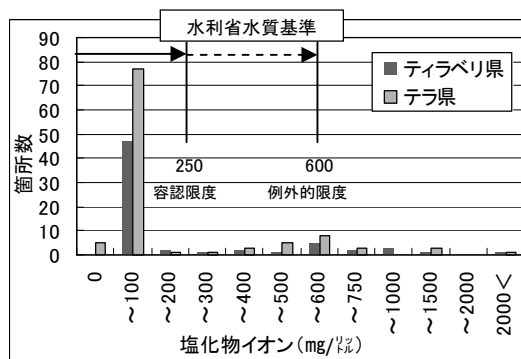


図 2-2-10 塩化物イオン頻度分布図

⑤ 硬度

硬度は、カルシウムやマグネシウム等の含有濃度を示す。水利省基準には規定はなく、WHO では 500mg/Lとされている。

検査結果は、14%程度の箇所で WHO 値を上回っており、最大値は 1,750mg/Lを示す。高濃度地点分布地域は、塩化物イオンと類似する。

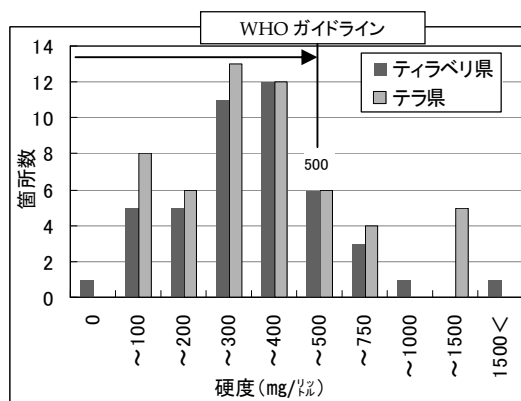


図 2-2-11 硬度頻度分布図

⑥ 鉄

鉄の飲料水基準は、洗濯物を褐色化させたり、味や臭気に影響を与える観点から設定されており、水利省基準では、上限 0.3mg/l 、例外的限度 1.0mg/l とされている。基準値を上回ったのは2箇所（最大値は 3.0mg/l ）で、プロジェクトに大きな影響は与えないと判断される。

⑦ マンガン

水利省基準では、上限 0.1mg/l 、例外的限度 0.5mg/l とされており、基準値を上回ったのは3箇所で、最大値は 1.0mg/l である。マンガンは鉄に付随することが多く、鉄と同様、本プロジェクトに大きな影響を与えることはないと判断される。

⑧ ヒ素

水利省基準では上限が定められておらず、WHO では 0.01mg/l とされている。1箇所でWHO 値を上回ることが確認された。

WHO 値を上回った箇所はティラベリ県南端のニジュール河沿いの井戸で、 0.25mg/l を示した。この地域では局所的にヒ素が検出される可能性があり、注意が必要である。

⑨ 電気伝導度

電気伝導度は、水の電気の流れやすさを数値化したものであり、塩化物イオンやナトリウムイオン等のイオン類が多く含まれるほど高い値を示すことになる。

いずれの機関においても基準値は定められていないが、一般に飲用可能な上限は $150\sim 200\text{ mS/m}$ 程度とされており、計測値の一部はこれを超えた高い値を示している。

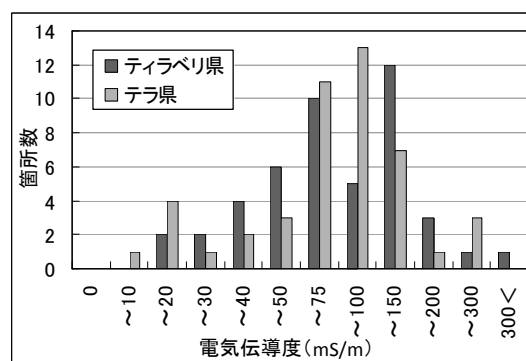


図 2-2-12 電気伝導度頻度分布図

2-2-3 環境社会配慮

(1) 「ニ」国における環境社会配慮の概要

「ニ」国では全ての開発プロジェクトについて、工事前に環境社会への影響評価を実施することになっており、環境・砂漠化対策省の環境影響評価調査局（Bureau d'Evaluation Environnementale et des Etudes d'Impact, -BEEEI）が担当する。関連律法は、次の4つがある。

法律 98-56 1998年12月29日 環境管理に係る法律

省令 2000-369/PRN/ME/LCD 2000年10月12日 環境評価及び影響調査室の組織と機能

省令 2000-397/PRN/ME/LCD 2000年10月20日 環境影響評価と調査の行政手続き

省令 2000-398/PRN/ME/LCD 2000年10月20日 環境影響調査における活動、業務、計画文書の決定

これらの中で、環境社会影響評価の手順は次のように規定されており、基本的に事前評価（スクリーニング）と本格評価に区分される。

手続きは、まず、事業者から環境・砂漠化対策省に対し事前評価のためのプロジェクト概要の通知が行われる。

環境・砂漠化対策省はプロジェクト通知を検討して、詳細な環境影響評価が必要かどうかを判断する。この検討はBEEEI（環境影響評価調査局）が実施し、通知受領日から10日以内に環境担当大臣に対して、その見解を提出する。

環境担当大臣はBEEEIの見解受領日から48時間以内に開発業者もしくはその代理人に対して評価内容を知らせる。

上記48時間の期限が過ぎても評価内容が知らされない場合、開発業者はプロジェクトが承認されたとみなすことができる。

事前評価により本格評価が必要と判断された場合、事前調査、影響調査のTOR、環境影響評価、影響調査分析、リコメンデーション、監視およびフォローアップの段階を追って調査及び検討が行われる。

(2) 本プロジェクトによる環境への影響予測（事前評価）

本プロジェクトの実施による環境・社会への影響については、表2-2-4のように評価される。

表 2-2-4 環境社会配慮の評価項目と評価結果

項目	直接的な影響、派生的・二次的な影響、累積的影響
人間の健康と安全及び自然環境	
大気	予想されない。
水	後述
土壌	余剰水の浸透により溶存成分が土壌中の塩類を増加させることはあるが、量的に僅か
廃棄物	余剰水以外はない。
事故	施設の利用による事故は、通常の利用であればほとんど予想されない。

水利用	後述
騒音・振動	施工時のみ数日間予想されるが、通常許容範囲内である。
地盤沈下	ない。
地球温暖化	資材製造過程での影響はあるが、建設される施設としてはない。
生態系及び生物相等	ほとんど予想されない。公園、自然保護区はない。
社会環境	
非自発的住民移転等人口移動	土地専有は僅かであり人口の流出はない。井戸ができることによる周辺村落からの流入は若干予想されるが、正負いずれの影響かは決定できない。
雇用や生計手段等の地域経済	負の影響は予想されない。
社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	ない。
土地利用や地域資源利用	僅かであるが余剰水を野菜栽培に利用することが可能で、正の影響が予想される。
既存の社会インフラや社会サービス	安全な水が入手できる村落の生活環境の向上が望める
貧困層や先住民族等社会的に脆弱なグループ	水代の支払いについて、貧困層に負の影響を与える可能性があるため、対応措置を村毎に水管理委員会が検討する必要がある。
被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性	井戸位置は水理地質的な制約により決定されるため、特定個人の意志要望が反映されることはない。
ジェンダー	主に女性と子供の仕事である水汲み・運搬労働を軽減することができ、正の影響が想定される。
子どもの権利	
文化遺産	井戸により阻害される文化遺産はない。
地域における利害の対立	対象地域には、井戸の建設に反対するグループ（水販売人等）はいない。村落内に井戸をつくることで住民の対立を惹起する、あるいは深めることは、一部の部族対立のある村落では予想され得るため、回避策をとる。
HIV/AIDS 等の感染症	衛生的な水を日常的に入手できることは、感染症を含む病気の予防につながる
プロジェクトのライフサイクルにわたる影響	ない。

表 2-2-4 において本プロジェクトに特に関連する、水及び水利用、工事実施に関する影響について以下に示す。

A) 正の影響：

- i) 本プロジェクトは深井戸建設を通して、安全な飲料水を裨益住民にもたらすことになり、ギニアウォーム症を含む水因性疾病撲滅の一助となる。また、家庭内で水汲みの重労働を担う女性や子供の仕事が軽減される。
- ii) 村民に対する啓発活動の実施、並びに深井戸周辺の上部構造物建設によって、生活環境衛生に関して住民の自覚を促すことができる。

B) 負の影響:

B-1 工事時の影響

- i) 施工時にはトラックやその他の車両のような重機が往来するが、樹木は伐採しない。工事中の重機による騒音及び振動の発生は短期間であり、重機の保管場所は居住地域から比較的離れている。したがって、地域住民への騒音振動の影響は許容範囲内と想定される。
- ii) 工事中及び施工後も土壌浸食が発生しないよう対処する。
- iii) 雨季の間、工事を中断する。そのため、農業生産にも畑にも悪影響が生じることはない。

B-2 永続的な影響

- i) 当該計画は人力ポンプ及び上部構造物が備わった深井戸（直径 25cm、基盤地域における深さは平均 55m）を建設する。施設は小さいため、環境への影響はほとんどない。さらに、給水施設設置対象州の特徴的な気候はサヘル型であり、植生は少ないため、施工による植生への影響はほとんどない。
- ii) 深井戸掘削時にみられる地下水の濁りはわずかであり、工事後の揚水によって、すぐに回復すると考えられる。
- iii) 降雨量及び地下水涵養が少ない基盤地域に設置される深井戸の場合、人力ポンプにより汲み上げられる水量は少なくとも、地下水量への影響が考えられ、地下水層を枯渇させないための措置を講じる必要がある。地下水層の十分な涵養に必要な面積を導き出し、深井戸間の距離を決定するために、下記の検討を行う。

仮定条件

- ・ 深井戸 1 ヶ所の年間揚水量： $6\text{m}^3/\text{日} \times 365 \text{日} \approx 2,200\text{m}^3$
- ・ 年間降雨量：480mm（ティラベリ県における過去 5 年の平均）
- ・ 浸透率： 0.05 と仮定する。

結論

地下水涵養を得るために必要な深井戸 1 ヶ所の面積： $S \text{ (m}^2\text{)}$

$$S = 2,200 \div (480 \div 1000) \div 0.05 \approx 91,700\text{m}^2 \rightarrow 300\text{m} \times 300\text{m}$$

したがって、地質構造の不均質性を勘案しない場合、地下水層上で深井戸間の間隔を 300m 以上とすれば、影響は生じない。また、複数の井戸がある場合は、異なる帯水層から取水する等の注意を払う。

(3) 本プロジェクトに対する環境・砂漠化対策省の評価

本プロジェクトにおける環境社会影響評価の手続きに関して、環境・砂漠化対策省はプロジェクト概要書の提出を求めたため、調査団は前記の手続きに則り、概要説明時にプロジェクト概要書に相当する文書として基本設計概要書を水利省経由で提出した。

これに対し、環境・砂漠化対策省は同概要書の内容を評価の上、2008 年 9 月 22 日付けでプロジェクトの実施を承認する文書を水利省宛に発行した。文書の内容は、巻末資料 7-1 に示す。

2-2-4 その他

(1) 社会条件調査による対象村落の現状と評価

1) 社会条件調査の実施方法

調査は、要請 230 村落全てに対し、第 1 次評価として、アクセス条件及び給水施設受入意志の確認をおこない、これらを満たした村落に対して詳細レベルの社会状況調査を実施した。

調査は、調査員 2 名を 1 班とする 4 班体制で、調査票を用いて村長もしくは村の代表者に対する聞き取りと、男性・女性グループに対するフォーカスグループディスカッションにより行なった。

2) 一般状況

① 人口

アンケート調査結果による調査対象村落の平均人口は 1,069 人、平均家族数は 8.0 人である。但し、村落規模は最大で 1 万人近いものが含まれ、概して規模の大きい村落が多く見られる。また、男女比（女性人口に対する男性人口割合）は両県とも 0.70 で、青年から壮年の男子が少ない村落が多く見られ、他県・地域への出稼ぎの結果と考えられる。

② 収入・支出

対象村落における主要産業は農業および牧畜で、この他に小規模の商業・手工芸が見られる他、ニジェール河沿いの一部村落では漁業が農業・牧畜からの収入を補足する収入源となっている。また、上述のようにニアメや他地域への出稼ぎは多くの村落で見られ、重要な現金収入源となっている。

主要農産物は、両県ともミレット（ヒエ）、ソルガム（モロコシ）、ニエバマメ（ササゲ）、落花生であり、ニジェール河沿いの水条件に恵まれている村落では灌漑による稲作や野菜栽培も行われている。2 県を比較すると、表 2-2-5 に示すように、世帯あたりの耕作地面積はテラ県村落が 2.1ha であるのに対し、ティラベリ県村落は 3.2ha で、約 1.5 倍である。主要自給用作物の作付け比率は両県とも大差ないが、副次作物ではティラベリ県で米が多いのに対しテラ県では換金作物である落花生、ゴマ、オクラが多くなっている。なお、ティラベリ県で米が多くなっている理由については、要請村落中にニジェール河沿いの村落が多く含まれることも影響しているものと思われる。

一方、牧畜は主に牛、羊、山羊を対象に行われているが、表 2-2-5 に示す通り、家畜の保有量は UTB¹比較でテラ県はティラベリ県の 3 倍に達している。

対象村落のうち、遊牧や水場確保等の目的で季節的な移動を行う村落は 17 村あり、遊牧系のトゥアレグ族が多いイナテス、バンキラレ、ゴロウル等多い。移動は採草地や家畜水飲み場を求めて年間 2～7 ヶ月に渡って行われ、移動距離は数 10km 程度で、国境沿いの村落ではマリ国やブルキナファソ国への越境も行われているようである。

¹ UTB : Unité de Bétail Tropical、熱帯家畜単位

家畜用の必要飲料水量を家畜種毎に比較した数値、家畜総数の対比にも使用される。国、地域により牛 1.0 に対し、ロバ 0.5～0.7、羊、山羊 0.12～0.2 等の値が提案されている。本報告書では牛 1.0、山羊・羊 0.2 とする。

1戸当たりの年収はテラ県がティラベリ県の1.5倍程度となっており、この違いは、牧畜が農業に比べてより多額の収入をもたらす結果と考えられる。以上より、テラ県は牧畜主体、ティラベリ県は農耕主体の産業構造と総括される。

表 2-2-5 県別にみた世帯あたり主要家畜所有頭数および主要農産物比率

県	人口等 (人)		収入状況 (FCFA) 平均年収 / 世帯	世帯あたり 主要家畜所有頭数				耕地 面積 ha/ 世帯	農産物作付け村落の割合 (%)						
	平均村 落人口	家族 数		牛	山羊	羊	UTB		ミレ ット	ソル ガム	ニエベ 豆	落花生	米	ゴマ	オクラ
ティラベリ	931	7.8	141,505	3	9	7	6.6	3.2	79.2	66.3	47.3	6.8	23.5	4.5	7.2
テラ	1,179	8.1	207,734	11	16	16	17.7	2.1	81.0	78.3	56.0	36.0	1.0	21.0	25.0
全県	1,069	8.0	183,755	8	13	13	13.1	2.5	80.1	72.7	52.0	22.3	11.5	13.3	16.7

次に、支出額は収入に比例してテラ県がティラベリ県を上回っているが、世帯あたりの月間支出項目は、両県とも大差はなく、図 2-2-13 に示す通り、食費、衣服費、医療費、教育費、水支出、農業関連支出、その他（冠婚葬祭・住民税等）から構成される。食費が全体の過半数を占め、水料金は全体の1%、月間平均 250FCFA となっている。

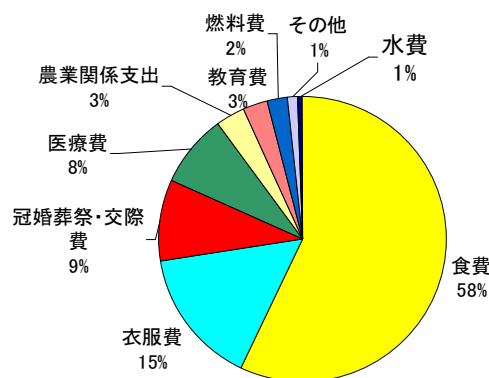


図 2-2-13 支出内訳 比率

② 部族構成と遊牧

コミューン毎の部族構成を図 2-2-14 に示す。遊牧系はトウアレグ、プル、アラブ等、また農耕系は、ザルマ、ソングイ、ハウサ、クルティが主要な部族である。

トウアレグ族は中北部に多いが、同じく遊牧系のプル族はディアゴウロウやテラ等西部に集まっている。農耕系はニジュール河沿いと南部に多く分布する。

遊牧系、農耕系を問わず複数の部族が同一村落内に共棲するケースもかなり見られ、遊牧系と農耕系との間で大きな不和は少ないが、一部では家畜による畑の踏み荒らし、食害等により対立関係にある村も見られる。

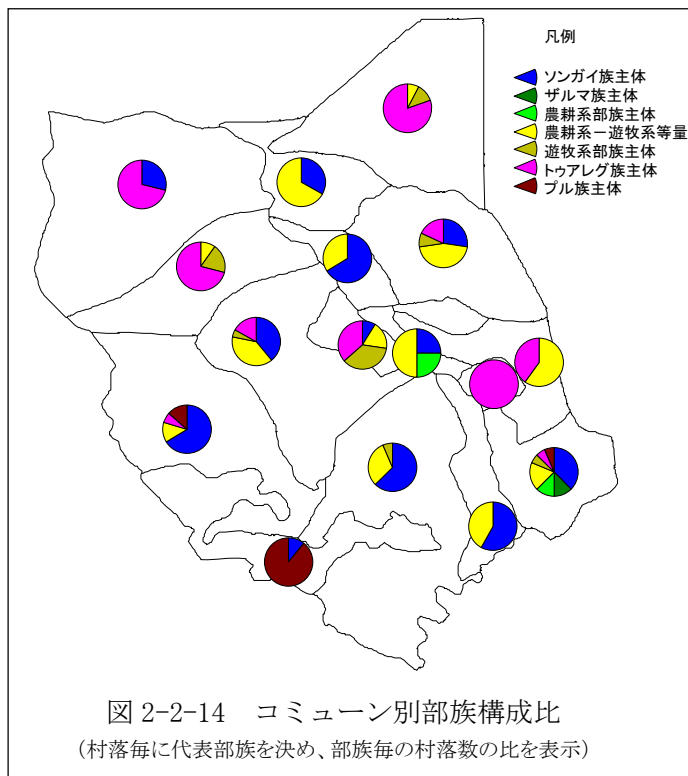


図 2-2-14 コミューン別部族構成比

(村落毎に代表部族を決め、部族毎の村落数の比を表示)

③ 村落住民組織

全村落中 44% の 83 村落に何らかの住民組織が存在し、このうち 69 村の住民組織が活動中である。活動分野は多岐にわたり、主要な分野としては家畜肥育・販売、穀物銀行、菜園運営、小規模の商売（住民組織による商店経営）等が主体で、この他に学校運営委員会（COGES）がある。また、村全体のインフラ整備や組合活動を調整する村

落開発委員会が一部の村落に設けられている。活動資金は会計担当により村落内に保管されている場合が多く、銀行や信用金庫に口座を開設し資金を保管している組織は20%にとどまっている。

3) 調査対象村落の給水状況

表 2-2-6 に調査対象村落で利用されている給水源タイプ（複数回答）の割合を示す。対象村落における給水源は手掘りの伝統浅井戸や湖沼が主体となっており、調査対象全村落の70%にあたる131村落で利用している。また、ニジュール河沿いの村落では河川水を利用しており、特にティラベリ県で多い。

一部村落では人力ポンプ付深井戸を利用しているが、その普及率は両県とも15%前後と低く、ティラベリ県で24村落44箇所、内36箇所が稼働中、テラ県で32村落47箇所、内42箇所が稼働中である。

表 2-2-6 県別の既存給水源種別 (箇所)

項目	県	河川	湖沼	伝統浅井戸	セメント浅井戸	深井戸	全水源計
利用村落数	ティラベリ県	28	39	40	8	24	136
	テラ県	13	92	91	11	32	241
	両県	41	131	131	19	56	377
水源別割合 (%)	ティラベリ県	20.6	28.7	29.4	5.9	15.4	
	テラ県	5.4	38.2	37.8	4.5	14.1	
	両県	10.1	35.1	35.1	5.0	14.7	

利用水量については、表 2-2-7 に示す通り、テラ県はティラベリ県の1.5倍程度に達しているが、コミューン毎の利用量は図 2-2-15 に示す通り、同一県内では大きな差は示さない。この水消費量の違いは、家畜頭数保有量の違いにより、家畜の総飲水量が異なること、さらに水運搬用のロバ車等への動員可能頭数の違いに差が生じていること等が原因として考えられる。

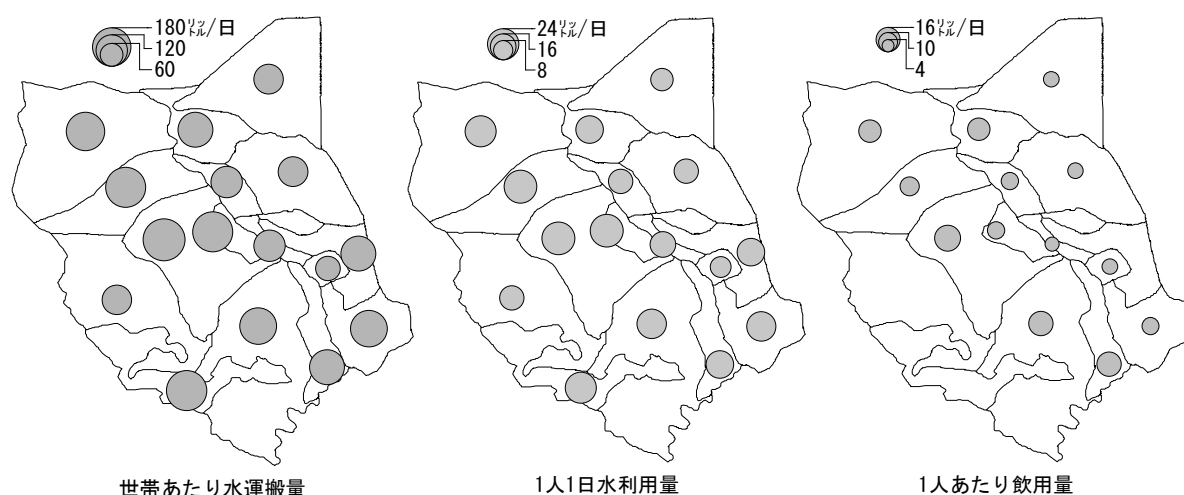


図 2-2-15 コミューン毎の日当たり水利用量の比較

表 2-2-7 県別の水利用概況（運搬距離、利用量等）

県	水源までの平均距離	水運搬回数 /日	世帯あたり水運搬量/日	1人あたり水利用量	1人あたり飲用量	世帯あたり家畜飲用水量
	km	回/日	リットル/日	リットル/日	リットル/日	リットル/日
ティラベリ	2.1	3.0	117.7	14.7	7.9	30.0
テラ	2.0	3.0	173.6	21.7	12.6	75.7
両県	2.1	3.0	152.2	19.1	9.6	48.0

水運搬距離については、図 2-2-16 に水運搬距離と村落数の頻度図を示す。村落と給水源間の水運搬距離は 0.5km 以下が最も多く、全体の 33.4% を占める。一方、2km 以上の遠距離を水運搬している村落も全体の 35% を占め、最も水源から遠距離の村落では 15km の距離をかけて水を運搬する。使用している水源までの平均距離は、ティラベリ県、テラ県とも 2.0km 前後でほぼ変わらない。また、1 日の平均水運搬回数は、両県とも 3 回程度である。

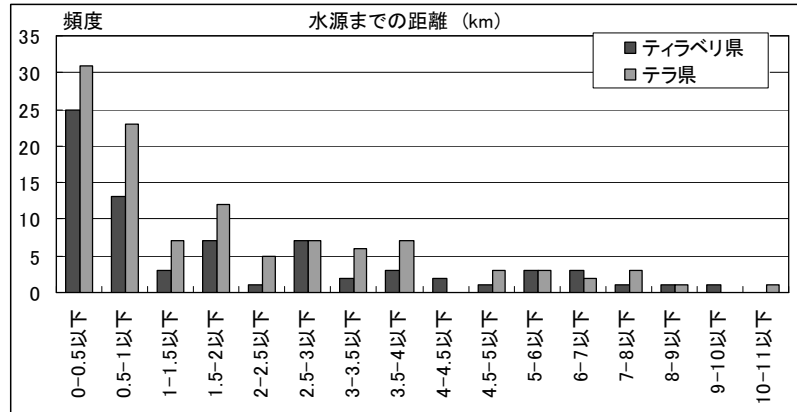


図 2-2-16 県別にみた水運搬距離頻度図

水運搬方法は、女性や子供がバケツや 20 リットルのポリタンクを頭上に乗せて徒歩で運搬する他、ロバ等の家畜にポリタンクを括りつける、またはロバ等に引かせる荷車に載せて運搬するケースも多く見られる。

水源の水量・水質に対する村民の評価は表 2-2-8 の通りであり、深井戸以外の水源については水質が悪いことを村民ははっきり認識している。

表 2-2-8 既存水源の水量および水質に対する村民の評価 (%)

		河川	湖沼	伝統浅井戸	セメント浅井戸	深井戸	その他 (水路)
既存水源 水量	十分	37.5	6.9	1.6	7.1	0.0	33.3
	普通	22.5	6.9	0.8	0.0	3.8	0.0
	不足	40.0	86.3	97.7	92.9	96.2	66.7
既存水源 水質	良	2.6	1.5	15.3	52.6	98.1	33.3
	普通	25.6	10.6	25.0	36.8	1.9	33.3
	悪い	71.8	87.9	59.7	10.5	0.0	33.3

4) 対象村落の保健衛生状況

対象村落における主な疾病の罹患履歴の有無を全調査村落に対する比率で表 2-2-9 に示す。最も罹患率の高い病気はマラリアであり、両県平均で 83.5% の罹患率となっている。次いで眼疾病（トラコーマ）や下痢、嘔吐等の水因性疾病の罹患率も高い。

表 2-2-9 主要疾病の罹患率（全調査村落に対する罹患率 %）

県	ギニア ウォーム	下痢	嘔吐	赤痢	チフス	コレラ	眼疾病	皮膚病	マラリア	住血吸虫
ティラベリ	24.7	34.1	30.7	15.9	3.4	2.3	34.1	23.9	70.5	18.2
テラ	30.6	58.0	49.0	12.0	4.0	0.0	59.0	33.0	95.0	24.0
両県平均	28.2	46.8	40.4	13.8	3.7	1.1	47.3	28.7	83.5	21.3

これまでにギニアウォーム症が発生したことがあると回答した村落は、調査対象の 3 割弱にあたる 53 村落に上る。公共保健省や NGO 等による保健衛生に関する啓発活動は、74%（139 村）の村落で実施されており、食事前や排便後の手洗いの奨励や、水汲み時の簡易フィルター使用、飲用水の煮沸等、ギニアウォームを含めた水因性疾病に対する予防対策に関する知識は普及し始めているといえる。

一方、村内の清掃は十分に行われているとはいえず、井戸周辺に家畜が集まり家畜糞が散在しているケースや、住居や台所の近くで家畜を繋養しているケースが多く見られる等、村落衛生に関する意識啓発は依然として不十分である。

5) 対象村落における新規給水施設受け入れ意思等

給水施設の受け入れ及び、水管理委員会の設立は、すべての村落がその意志を表明した。また、維持管理積立費用 150,000FCFA 及び水代の支払い意思是、2 村落を除き、すべての村落が表明した。

維持管理積立金および水料金の管理方法に対する回答は、村落内（水管理委員会）において保管する方法と信用金庫・銀行への預金に分けられる。76.3%の村落で村落内での資金管理を希望しており、信用金庫や銀行への預金を想定している村落は 23.7%にとどまっている。

表 2-2-10 住民が想定している給水施設維持管理費の保管方法

	ティラベリ県 (%)	テラ県 (%)	両県平均 (%)
村落（会計）	76.4	76.2	76.3
銀行	4.4	2.4	3.2
信用金庫	19.2	21.4	20.5

村落内での保管、および銀行・信用金庫への預金それぞれの主な選択理由は以下の通りである。

➤ 村落における資金保管を選択する理由：

- ◇ 施設故障時に必要な資金が容易かつ迅速に動員することが出来る
- ◇ 近くに銀行や信用金庫が存在しない、金融機関までの移動手段がない
- ◇ 村内保管のほうが信用がおける、会計担当に対する信頼

➤ 銀行・信用金庫への預金・保管を選択する理由：

- ◇ 安全に資金を保管できる
- ◇ 資金の使い込みを防止できる
- ◇ 口座に預金があると、金融機関からの融資を受けることができる

第3章 プロジェクトの内容