

No. 1

セネガル共和国
地方給水施設拡充計画
事前調査報告書

平成6年8月

JICA LIBRARY



J 1128978 [2]

国際協力事業団

無調一

CR4

94-222

セネガル共和国 地方給水施設拡充計画 事前調査報告書

平成6年8月

国際協力事業団

526
61.2
811

セネガル共和国
地方給水施設拡充計画
事前調査報告書

平成6年8月

国際協力事業団



1128978 [2]

序 文

日本国政府は、セネガル共和国政府の要請に基づき、同国の地方給水施設拡充計画にかかる事前調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成6年6月4日から7月1日まで当事業団 無償資金協力調査部 基本設計調査第一課の宮本 秀夫を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

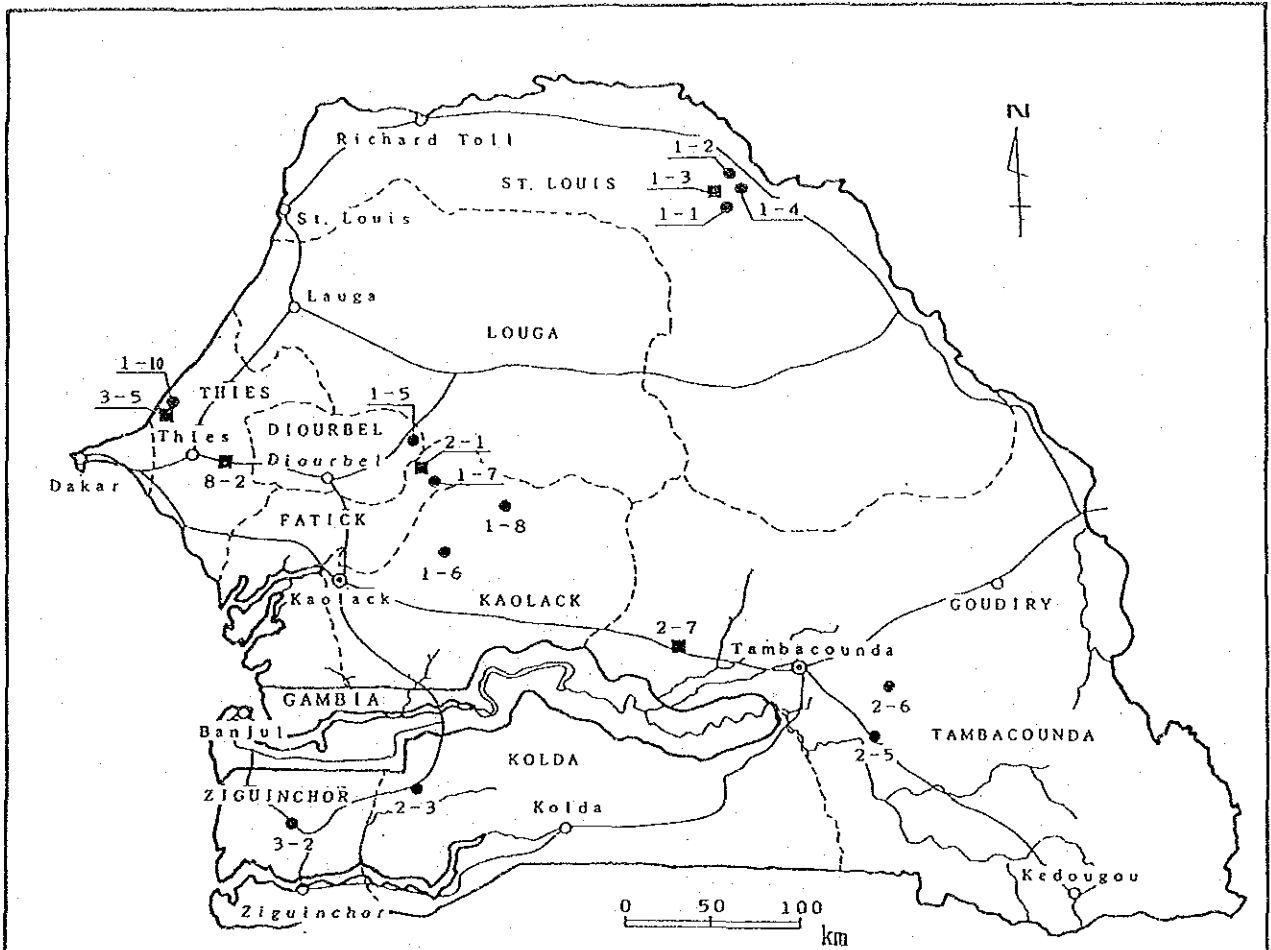
調査団は、セネガル国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、今後予定されている基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

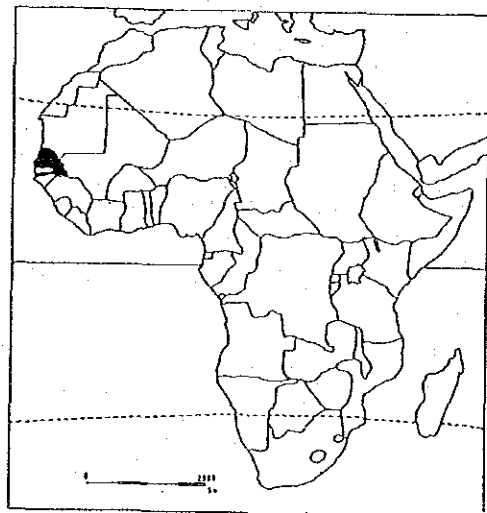
終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成6年8月

国際協力事業団
理事 青木盛久



凡 例	
●	計画対象サイト (給水施設)
◎	計画対象サイト (維持管理部隊)
■	他の調査サイト
○	主要都市
---	州 界
—	主要道路
計画対象サイト名	
1-1	Kara Vendou
1-2	Gaoudy Goti
1-4	Boke dialoube
1-5	Touba Bogó
1-6	Medina Boulel
1-7	Moure
1-8	Darou Minam
2-3	Bounkiling
2-5	Dialakoto
2-6	Goumbayel
3-2	Baila
他の調査サイト名	
1-3	Bano
2-1	Colobane
2-7	Malem Niani
3-5	Diender Ndame
8-2	Kaba Diack



計画対象地域位置図

略 語 一 覧

AFDB	(African Development Bank)	アフリカ開発銀行
AFDF	(African Development Fund)	アフリカ開発基金
BADEA	(Banque Arabe pour le Developpement Economique en Afrique)	アフリカ経済開発アラブ銀行
B/D	(Basic Design)	基本計画
BID	(Banque Islamique de Developpement)	イスラム開発銀行
BOAD	(Banque Ouest-Africaine de Developpement)	西アフリカ開発銀行
BND	(Budget Nationale d'Equipement)	国家施設予算
CEAO	(Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest)	西アフリカ経済共同体
CIDA	(Canadian International Development Agency)	カナダ国際開発庁
C/P	(Counter Part)	協力対象者
D/D	(Detail Design)	詳細設計
DECADE	(The International Drinking Water Supply and Sanitation Decade)	国際水と衛生の10年
E/N	(Exchange of Notes)	交換公文
FCFA	(Franc de la Communauté Financière Africaine)	アフリカ財務機構のフラン
FED	(Fonds Européen de Developpement)	ヨーロッパ開発基金
F/S	(Feasibility Study)	フィージビリティ調査
GTZ	(Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit)	ドイツ技術協力公社
IBRD	(International Bank for Reconstuction and Development) = World Bank	国際復興開発銀行 (世界銀行)
IDA	(International Développement Association)	国際開発協会 (第二世銀)
IMF	(International Monetary Fund)	国際通貨基金
KFD	(Kuwait Fund for Developpement)	クウェート開発基金
KfW	(Kredit-Anstalt für Wieder aufbau)	ドイツ復興銀行
MDRH	(Ministère du Developpement Rural et le l'Hydraulique)	地方開発水利省
M/P	(Master Plan)	マスタープラン
NGO	(Non-Governmental Organization)	非政府系組織
OAU	(Organization of African Unity)	アフリカ統一機構
ODA	(Official Développement Assistance)	政府開発援助
OPEC	(Organization of Petroleum Exporting Countries)	石油輸出国機構
SAP	(Structural Adjustment Plan)	構造調整計画
UNDP	(United Nations Development Program)	国連開発計画
UNICEF	(United Nations International Children's Emergency Fund)	国連国際児童緊急基金
WHO	(World Health Organization)	世界保健機構

写真説明 1 施設の現状

- 写真－ 1 機械室と高架型貯水槽 (サイト No.2-7)
機械室には揚水機械 (ポンプ及び駆動装置) が設置され、地下水を貯水槽に揚水する。なお、オペレータの待機室も併設されている。
- 写真－ 2 揚水機械 (1) (サイト No.1-4)
ボアホールポンプ (堅軸型ポンプ) +ディーゼルエンジンタイプの施設
- 写真－ 3 揚水機械 (2) (サイト No.2-3)
水中モーターポンプ+ディーゼル発電機タイプの施設
- 写真－ 4 地上型貯水槽 (サイト No.2-3)
貯水槽の容量は50、100 または 200 m^3 (このサイトでは 100 m^3) であり、老朽化により細かいクラックが入っていたり、漏水しているものもある (このサイトではモルタルにより修繕している)。
- 写真－ 5 共同水栓 (サイト No.1-8)
第 1次計画のサイトでは、1基 4栓タイプのものが設置されている。このサイトでは、車輛給水所がないため、共同水栓からホースにより水荷車に取水している。
- 写真－ 6 家畜水飲場 (サイト No.1-8)
家畜への給水状況。北東部及び中央部に位置する牧畜中心のサイトでは、多数の家畜が集中する。
- 写真－ 7 バルブ (弁) 類 (サイト No.2-1)
老朽化が著しく、錆や漏水のあるものがある。北東部や中部地域では、バルブボックス中に砂が堆積し、老朽化を速めているサイトもある。
- 写真－ 8 車輛給水所 (サイト No.2-5)
先端にはホースを接続し、給水しやすくしている。

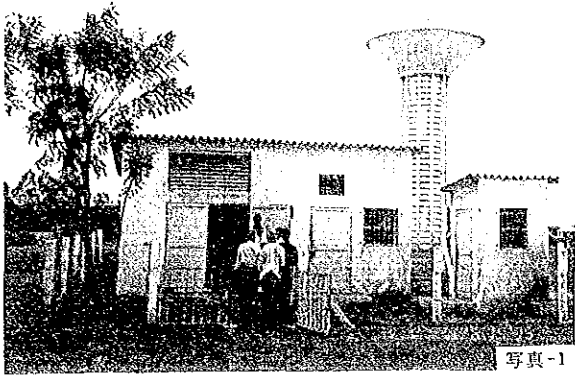


写真-1

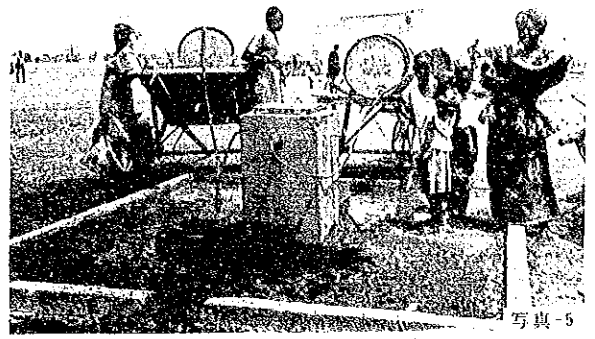


写真-5

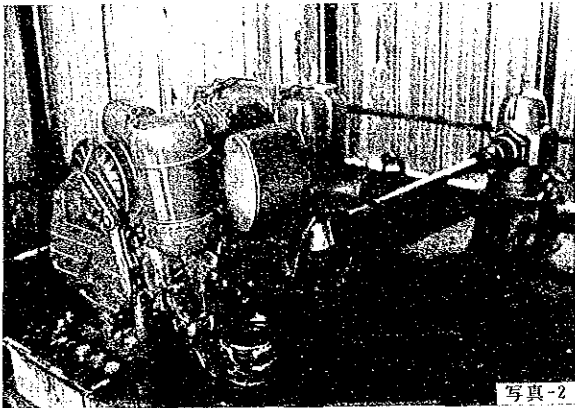


写真-2

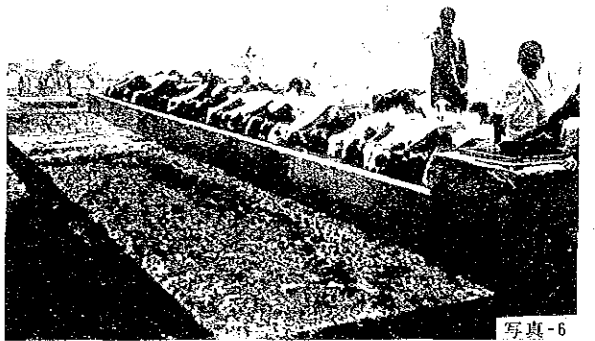


写真-6



写真-3

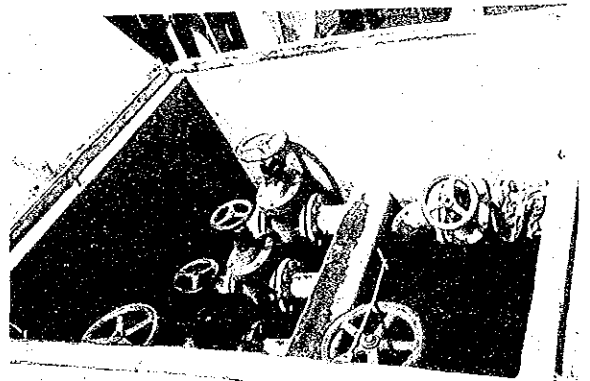


写真-7

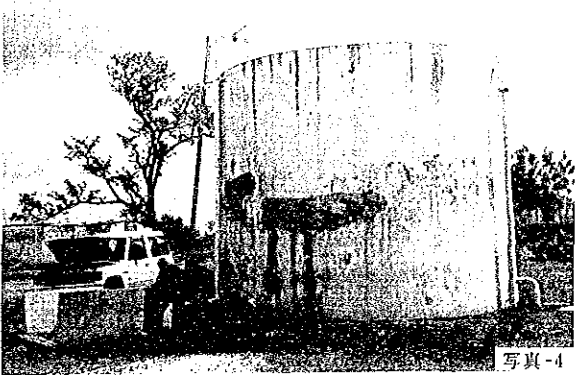


写真-4

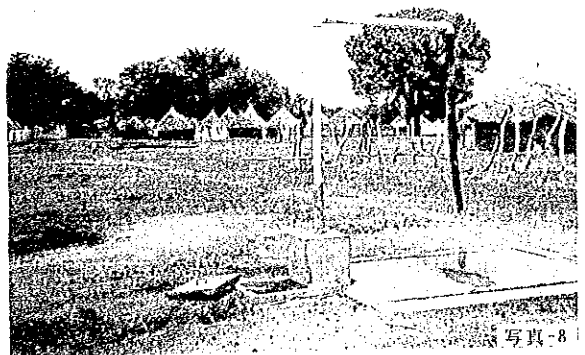


写真-8

写真説明 2 施設の改善点

- 写真-9 貯水槽越流警告用サイレン及びライト (サイト No.8-2)
貯水槽が満水位になったことをオペレーターに知らせる。第 3次計画以降のサイトに設置した。
- 写真-10 量水標 (サイト No.8-2)
高架型貯水槽の支柱部分に量水標を設置したことにより (第 3次計画以降) 水槽中の水位を外部から判断でき、揚水機械の運転操作の目安となる。
- 写真-11 家畜水飲場 (サイト No.8-2)
コンクリートの品質が向上したと共に中央に消波板を設置した。
- 写真-12 サンドセパレーター (サイト No.8-2)
地下水中に砂が混入することによる施設の劣化を防止している。第 2次計画以降のサイトに設置した。

写真説明 3 施設の維持管理

- 写真-13 揚水機械オペレーター (サイト No.1-7)
各サイトにはオペレーターが配置され、揚水機械の運転操作を行っている。
- 写真-14 流量計 (サイト No.3-5)
オペレーターは流量計に基づき揚水量を毎日記録し、月毎に集計している。そのデータは、中央政府に報告されている。
- 写真-15 共同水栓の維持管理 (1) (サイト No.3-2)
蛇口に鍵を取り付け、水の無駄使いを防止しているサイトもある。この蛇口は日本製のものである。
- 写真-16 共同水栓の維持管理 (2) (サイト No.8-2)
自助努力により、独自の鍵を取り付けているサイトもある。しかし、取り付け方が不適切であり、結果的に老朽化を速めてしまっていることが見受けられた。

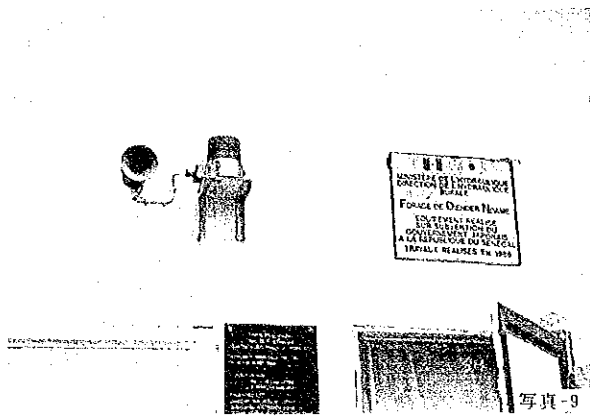


写真-9



写真-13

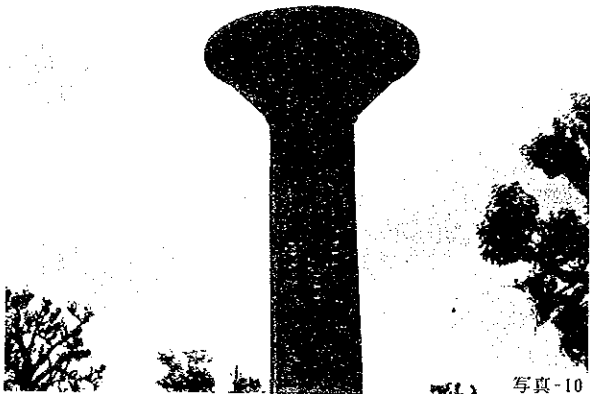


写真-10

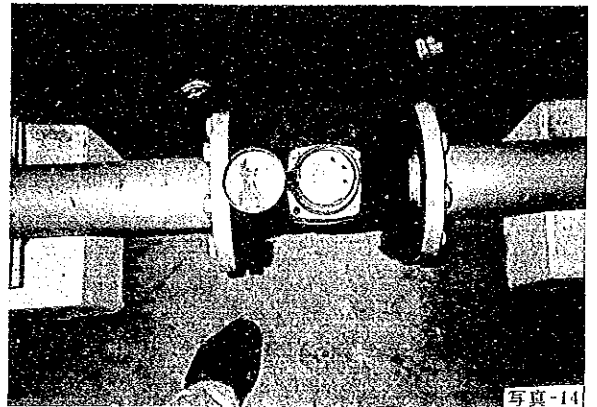


写真-14

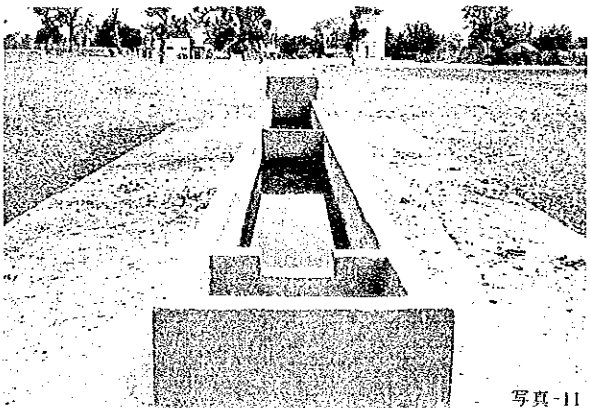


写真-11

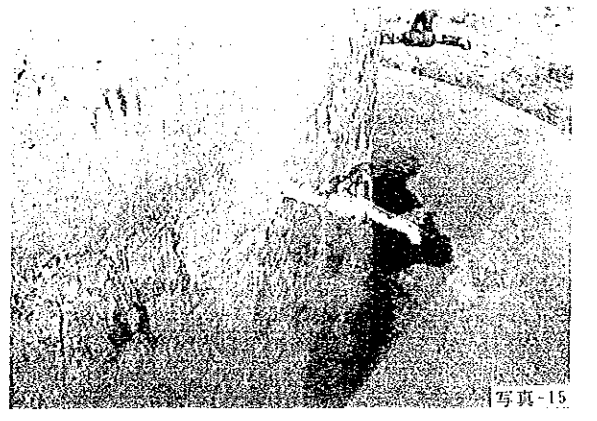


写真-15

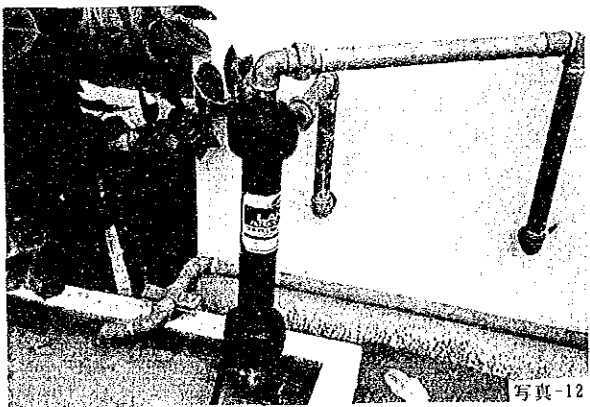


写真-12



写真-16

写真説明 4 自助努力

- 写真-17 新規掘削井戸（サイト No.2-5）
既設井戸に問題が生じたため（砂の混入）、井戸を新規に掘削し、水中モーターポンプを設置した。
- 写真-18 共同水栓（サイト No.2-3）
配管を延長し、共同水栓を設置した。しかし、品質的には不十分（漏れ箇所）である。
- 写真-19 戸別水栓（サイト No.1-1）
このサイトでは、戸別水栓を設置した民家が53戸ある。戸別水栓は建物内ではなく、敷地境界の塀際であり、流量計も設置されている。
- 写真-20 配水管路（サイト No.1-10）
2.5 km離れた隣村まで管路を延長し、共同水栓を2基設置した。管路延長の設計は中央政府が行った。

写真説明 5 効果

- 写真-21 水汲み労働からの解放（サイト No.1-7）
主に女性と子供が水汲み労働から解放された。なお、浅井戸 (Puits) が併設されているサイトでは、動力式ポンプの運転休止時に水汲みを行っている所もある。
- 写真-22 取水に集まる家畜（サイト No.1-4）
北東部や中央部の牧畜中心のサイトでは、周辺の村落から、多数の家畜が取水に来ており、受益範囲は大幅に拡大した。
- 写真-23 野菜栽培（サイト No.1-8）
余剰水利用により、野菜栽培も行われているサイトもある。ここではトマトやスイカ等が栽培されていた。
- 写真-24 植林用苗木栽培（サイト No.2-7）
余剰水利用により、苗木の栽培を行っているサイトもある。苗木は雨期が始まる7月頃に植栽される。

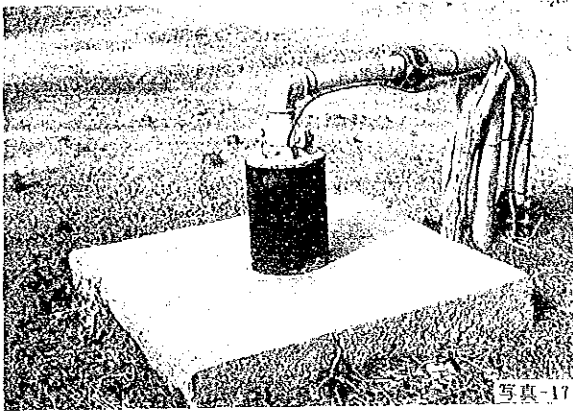


写真-17

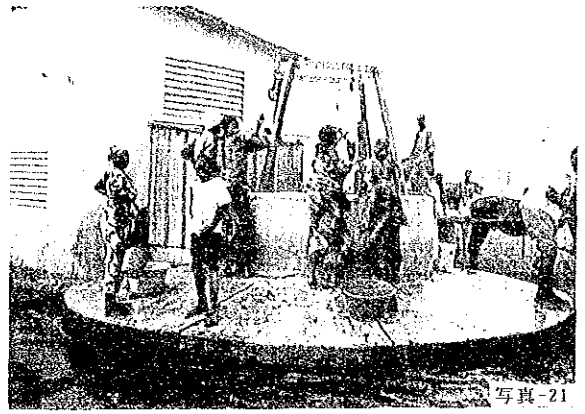


写真-21

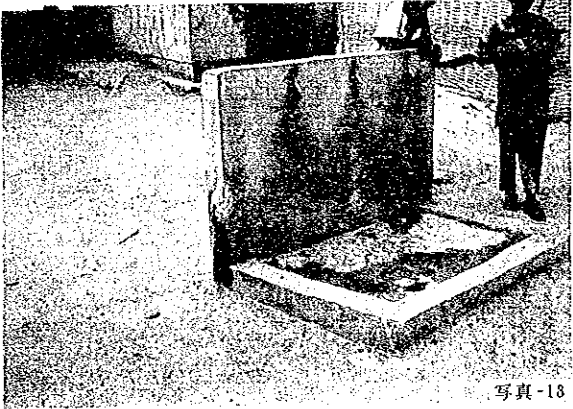


写真-18

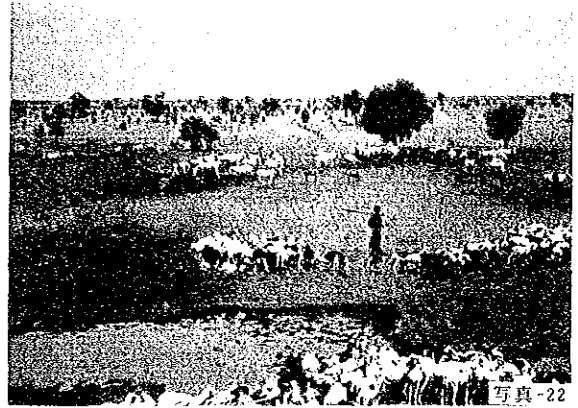


写真-22



写真-19



写真-23

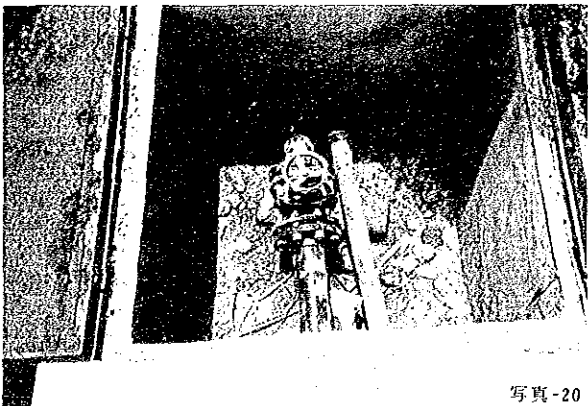


写真-20



写真-24

写真説明 6 維持管理センター

- 写真-25 ルガ維持管理本部(1)
修理作業所は、機械、電機、木工、金属工作別に専用の建屋がある。
- 写真-26 ルガ維持管理本部(2)
機械修理作業所内の状況。エンジニアがボア・ホールポンプの駆動装置(ディーゼルエンジン)の修理に当たっていた。
- 写真-27 ジガンショール(1)
供与施設(管理棟及び作業所)の状況。このほか、当直要員待機棟、衛生施設棟(トイレ)、機材置場、関連機材が供与された。
- 写真-28 ジガンショール(2)
供与車両(ピックアップトラック、水タンクトラック、及びクレーン付トラック)調査時には、維持管理センターの技工がクレーン付トラックに乗って出勤するところであった。
- 写真-29 カオラック(1)
作業所全体の状況。機材調査に向かう調査団員。使用不能となった車両や機材が設置されていた。
- 写真-30 カオラック(2)
修理作業所の状況。整備用機材が不足しており、また、あっても老朽化しており、使用できないものが多い。
- 写真-31 タンバクンダ(1)
使用不能となった車両。使用可能な車両は、ピックアップトラック 1台とユニック車 2台のみであった。
- 写真-32 ジガンショール(2)
修理作業所の状況。整備用機材が不足しており、また、あっても老朽化しており、使用できないものが多い。



写真-25



写真-29



写真-26

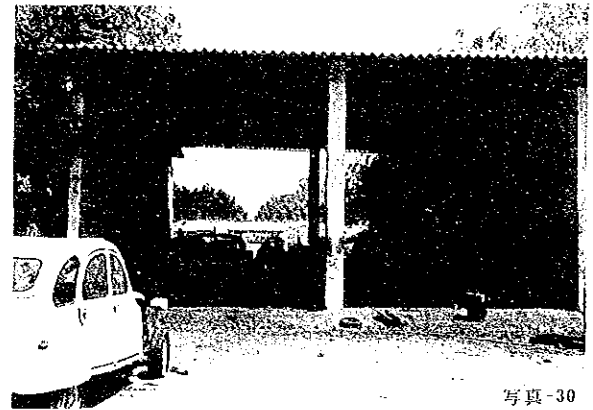


写真-30

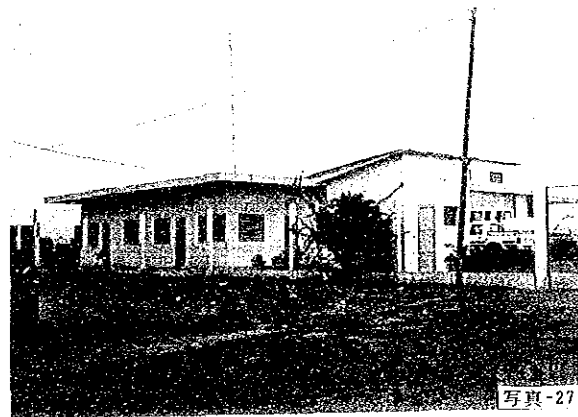


写真-27



写真-31

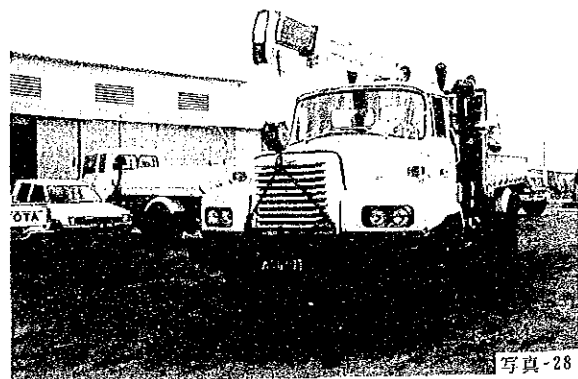


写真-28

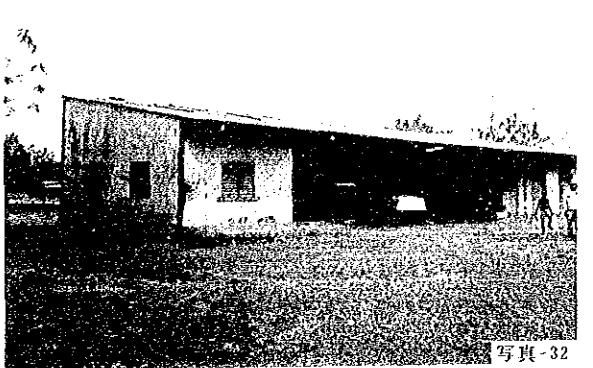


写真-32

調査要約

セネガルにおける給水事情は、衛生的な飲料水の普及率が全国平均46.7%（首都ダカールで60%、その他の地域で40%）という状況にあることから、政府は2000年までに都市における給水率を80%まで向上させることを目標としている（地方村落への給水率については、目標は設定されていない）。このため、現行の「第8次国家経済社会開発計画（1989～1995）」においても、給水事情の改善は最優先の課題の一つに位置付けられている。

全人口の約60%の人口が居住する農村部は乾燥地であることから、住民は従来から水不足に苦しんでおり、特に70年代から80年代にかけて同国を襲った干ばつにより、住民の生活は深刻な打撃を受けた。こうした事情にかんがみ我が国政府は、1979年以来10次にわたり、地方給水改善のための無償資金協力を実施してきており、同国政府はこれまでの協力を高く評価し、過去の援助（第1次～3次）で建設された給水施設の改善、拡張につき引き続いての協力を要請して来た。

これを受けて我が国政府はこれまでの9次にわたる協力の効果及び「セ」側の自助努力について調査、評価するとともに、要請の背景、目的、実施体制等を明確にして、要請内容の妥当性に関する検討を行うことを目的として、事前調査の実施を決定し、国際協力事業団は1994年6月6日から7月1日まで事前調査団を派遣した。

事前調査の結果、過去の援助の効果が認められた一方、第1次計画のサイトでは全国的に老朽化が著しく、揚水ポンプ、発電機が故障中のもの、水栓、バルブ類が機能していないものが多く見られた。第2次、第3次計画のサイトでは、第1次のサイトに比較すると老朽化は少ないものの、一部水栓の破損、貯水槽の漏水等が確認された。また、村落の拡大、周辺村落における受益範囲の拡大により、水需要が増大するとともに、共同水栓等の施設の配置や設置基数が不適當となったサイトも見受けられた。さらに水源井についても、揚水が全く不能となっているもの、砂の混入等の支障が生じているものがあり、今後とも適正な給水を持続していくためには、施設の改修、改善及び拡張が必要であると判断された。

また、維持管理センターについても、保持している車輛整備用機材及び検査用機材は数量が不十分なだけでなく、老朽化も著しいこと、修理交換用スペアパーツの在庫も少

なく、維持管理センターが本来担当すべき業務が必ずしも十分に行われている状況にはないことが明らかとなった。

今回要請のあった地方給水施設拡充計画は、住民や家畜の飲み水を確保し、農業、林業及び牧畜による生産の増大を目的とするものであり、上記「第 8 次国家経済社会開発計画（1989～1995）」の中の優先課題に合致するものであり、その課題を達成するために策定された「公共投資 3 年計画（1993/1995）」の中の施策にも合致しており、優先度、重要度が高いことが確認された。

「セ」国における地方給水事業の実施主体は水利省上下水道局（DHA）であり、建設された給水施設の維持管理は同省維持管理局（DEM）が所管している。このほか水利省は全国 10ヶ所に地方水利支所を配置し、地下水開発計画の企画・立案を行うとともに、維持管理局管轄下のルガ維持管理本部及び地方 10ヶ所の維持管理センターと連携を取り、地方給水施設の維持管理に当たっている。給水施設が設置された村落では、10名程度のスタッフで構成された水管理委員会により管理運営が行われている。また、水管理委員会から委託された機械のオペレータが揚水機械の運転操作を担当している。

我が国が「セ」国に対して、これまで実施してきた無償資金協力により、計画対象村落への給水目的が達成し、水質的にも水因性の疾患が減り乳幼児の死亡率が減少するなど、住民の生活改善に寄与していることが明らかとなった。また、維持管理体制の確立により、給水施設の管理運営が現在まで継続しており、協力の目的は十分達成されていると評価できる。過去の協力による主な効果を列挙すると次の通りである。

①経済的効果

- 従来の水汲み労働からの解放による他の生産活動への従事
- 家畜頭数の増加等による収入増
- 余剰水の利用（野菜、果樹栽培、植林等）

②技術的効果

- 給水施設の維持管理体制の確立
- 給水施設建設プロジェクトの企画・立案技術等の向上
- 施設の改善・拡張等自助努力の促進

③その他の効果

- 住民の健康向上

－子供の水汲み労働からの解放による就学率の向上

－野菜栽培や植林等新たな生産活動を通しての自立意識の向上

この結果、これまでの協力が「セ」国内において高い評価を得ており、1次から9次という長期に渡る協力であったため、初期の計画からより後期に移るにつれ、施設内容が改善されたり、スペアパーツの調達等の点でメリットが多かった。しかしその反面、パターン化した給水システムにより利用者側への配慮が不十分であることや、実施機関が日本側へ依存的な体質となっていることが見受けられた。また、維持管理体制については、村落レベルによる施設の管理運営が確立されている点は評価できるものの、費用回収、料金体系及びオペレータの技能等の点において改善すべき点を確認された。

今回の要請内容は次の2点であり、我が国第1次～第3次の協力により建設した給水施設の一部について、施設の老朽化、村落の人口増加等に対応するため、施設の改善、拡張を行うこと、及び維持管理センター向けに施設の拡充、維持管理用機材の調達を行うことである。

①給水施設12サイトの改修及び拡充

②維持管理センター 2サイトの施設の拡充及び資機材の調達

事前調査団が、先方実施機関との協議、計画対象地域の踏査、対象給水施設の評価、及び「セ」国側の援助受け入れ体制等に基づき、本計画の妥当性を検討した結果をまとめると以下の通りである。

- ・先方のニーズが確認されたこと
- ・本計画が上位計画と整合し、優先度、重要度が確認されたこと。
- ・本計画の実施により期待される効果が大きいこと。
- ・過去の実績により、先方の援助受け入れ体制に問題がないこと。
- ・本計画の完了後は、組織的持続性及び技術的持続性が確保される見通しがあること。
- ・本計画が今後発生すると考えられる地方給水施設の改善・拡張プロジェクトの先駆的なモデルとなること。
- ・本計画の目的は達成されると判断されること。

本計画を実施することにより以下のような効果が期待できる。

①経済的インパクト

- 給水目的の達成による生活環境の改善
- 水汲み労働からの解放と他の生産活動、家事・育児等への従事
- 生産活動の活発化による収入の増加
- 余剰水利用による副次的水利用（野菜、果樹栽培等）とそれに伴う収入の増加
- 村落拡大（中心村落と衛星村落）に伴う地方拠点の立地及び商業活動の活性化

②技術的インパクト

- 施設改修・拡充プロジェクトに関する、計画・立案、設計及び実施についての技術移転
- 自助努力による施設拡張の動機付け
- 維持管理体制の強化とそれに伴う給水施設運転状況の改善
- 技術移転に伴う維持管理能力の向上

③その他のインパクト

- 衛生環境の改善と乳幼児死亡率の低下
- 水汲み労働からの解放に伴う就学率の向上
- 生産活動活発化に伴う自立意識の向上

以上を総合的に判断して、無償資金協力案件として妥当であると判断される。

なお、施設維持管理に係る水利省の予算手当てについては、1990年以降削減されており、本計画の完了後における維持管理活動に支障が生じることが懸念されるため、セネガル政府に対し、改善、再検討を求めていく必要がある。また、限られた資源としての地下水を利用するのであり、水源井において水位測定を行い、地下水の賦存量の把握に努め、持続的な利用を図っていく必要がある。この意味から地下水資源管理を徹底していくべきである。

さらに、本計画がすでに日本の援助で実施された施設の改修と拡充及び維持管理センター向けの資機材の調達になっているために、本計画をモデルケースとした維持管理に関するガイドラインの作成が「セ」国側の自立発展性を考える上で重要である。

目次

・序文	
・地図	
・略語一覧	
・写真	
・調査結果要約	
	頁
第 1章 緒論	1
1-1 事前調査団派遣の経緯	1
1-2 調査の目的	2
第 2章 要請の背景	3
2-1 関連計画の概要	3
2-1-1 国家開発計画	3
2-1-2 給水セクター開発計画	3
2-2 セネガルの給水事情	7
2-2-1 給水分野の現状	7
2-2-2 地方給水事業の概要	8
2-2-3 地方給水事業の課題・問題点	20
2-3 我が国による協力の経緯	23
2-3-1 無償資金協力の経緯	23
2-3-2 技術協力の経緯	24
2-4 他の援助機関の協力	26
2-5 計画対象地域の概要	27
2-5-1 位置	27
2-5-2 自然条件	27
2-5-3 地質・水文	35
2-5-4 給水事情	37
第 3章 要請の経緯・内容と協議の内容	39
3-1 要請の経緯・内容	39
3-2 協議の内容	43
第 4章 対象給水施設等の評価	45
4-1 総合的評価	45
4-2 各給水施設の評価	47
4-2-1 施設・機材の概要	47
4-2-2 効果	51
4-2-3 給水の現状	54
4-2-4 施設・機材の現状	57
4-2-5 維持管理	61
4-2-6 費用回収	63
4-2-7 評価及び問題点	66
4-2-8 拡張・改善の必要性	70
4-3 維持管理センターの強化	74
4-3-1 維持管理センターの概要	74

4-3-2 維持管理センターの評価	76
4-3-3 強化計画の必要性	78
第 5章 計画の概要	81
5-1 計画の目的	81
5-2 計画の内容	81
5-2-1 給水施設	81
5-2-2 維持管理センター	84
5-3 計画の効果	88
5-3-1 効果内容	88
5-3-2 効果の広がりと受益者の範囲	88
5-4 「セ」国側実施体制	90
5-4-1 実施体制	90
5-4-2 維持管理体制	90
5-5 技術協力	91
第 6章 結論及び提言	92
6-1 結論	92
6-1-1 無償資金協力案件としての妥当性	92
6-1-2 協力内容・規模	92
6-2 提言	92
6-2-1 セネガル側への提言	92
6-2-2 計画全体に対する提言	94
6-2-3 実施時期：期間	95

添付資料

- 1 事前調査団団員リスト
- 2 調査日程
- 3 面談者リスト
- 4 協議議事録
- 5 セネガル国の一般情勢
- 6 収集資料リスト

第 1章 緒論

1-1 事前調査団派遣の経緯

セネガル共和国（以下「セ」国と略す）は、アフリカ大陸の最西端に位置し、面積 19.6平方キロのほとんどが海拔 200m以下の土地となっている。人口は約 750万人（1991）であり、20を超える部族から構成されている。主要産業は農業であり、主要産品の落花生及びその加工品が、旱魃による減産、国際価格の低迷のため不振となったことから、近年経済事情は悪化しており、政府は構造調整の実施により経済再建に努めている。一人当たりのGNPは720米ドル（1991）である。

「セ」国における給水事情は、衛生的な飲料水の普及率が全国平均46.7%（首都ダカールで60%、その他の地域で40%）という状況にあることから、政府は2000年までに都市における給水率を80%まで向上させることを目標としている（地方村落への給水率については、目標は設定されていない）。このため、現行の「第 8次国家経済社会開発計画（1989～1995）」においても、給水事情の改善は最優先の課題の一つに位置付けられている。

全人口の約60%の人口が居住する農村部は乾燥地であることから、住民は従来から水不足に苦しんでおり、特に70年代から80年代にかけて同国を襲った干ばつにより、住民の生活は深刻な打撃を受けた。こうした事情により我が国政府は、1979年以来 9次にわたり、地方給水改善のための無償資金協力を実施してきており、同国政府はこれまでの協力を高く評価している。しかしながら、1次から 3次にかけて建設された施設の老朽化及び周辺集落の人口及び家畜の増加によって、既設の施設では十分な対応ができない状況になった。そこで「セ」国政府は、日本の無償資金協力で実施された施設の拡充と改修を目的とする協力を要請して来た。

この要請に基づき、事前調査団の派遣が行われたものである。

1-2 調査の目的

事前調査の目的は、無償資金協力案件としての協力の妥当性及び協力の範囲を判断するため、要請の背景、実施体制、維持管理体制を確認するとともに、これまでの協力の効果及び「セ」国側の自助努力について調査、評価することにある。

主な調査項目は次の通りである。

(1) 要請の内容確認

- (a) 要請の背景及び内容
- (b) 担当実施機関の体制及び維持管理体制
- (c) 飲料水セクター（村落給水）における各国・国際機関の協力内容及びプロジェクトの内容
- (d) 上位計画（「第 8 次経済社会開発計画（1989～1995）」及び「公共投資 3 ヶ年計画（1993～1995）」）との関連

(2) 評価

- (a) これまでの我が方協力による給水施設の裨益効果及び「セ」国側の評価
- (b) 給水施設及び維持管理センターの現状と問題点の調査
- (c) 給水施設の維持管理に関する自助努力（施設拡張、リハビリの実績）及び今後の方針
- (d) 運営・維持管理の強化のための技術協力の必要性の検討

第 2章 要請の背景

2-1 関連計画の概要

2-1-1 国家開発計画

「セ」国政府は、現在第 8次国家経済社会開発計画（1989～1995）を実行中であり、この中で次の 5つを優先課題としている。

- 1) 国家の生産性を持続的に向上させる。
- 2) 責任と連帯の構築
- 3) 教育システムの改善、開発への適応力強化、社会的流通・コミュニケーションの拡大
- 4) 都市部の拡大を抑制し、地方経済を安定させる。
- 5) 地方経済を活性化すると共に、国家の自立を強化する。

これらの課題を達成するために、次に示す政策が、特に緊急性のあるものとして策定されている。

- 地方社会の発展
- 民間企業の育成
- 中小企業の育成
- 人的資源の活用と生産性の向上
- 地方産業の発展
- 民間分野の役割の拡大

今回要請のあった地方給水施設拡充計画は、住民や家畜の飲み水を確保し、農業・林業及び牧畜による生産の増大を目的としたものであり、上記政策の 1番目「地方社会の発展」と 5番目「地方産業の発展」に合致している。

上記 6項目の達成方法として、政府は「公共投資 3ヶ年計画」を策定し、毎年の投資額、実施期間、優先分野及び活動指針を定めている。

2-1-2 給水セクター開発計画

上記のとおり、現在実施中の第 8次国家経済社会開発計画に示されている緊急性の

高い政策を達成する方法として、政府は「公共投資 3ヶ年計画 (1993/1995)」を策定しているが、その実施についてはプロジェクトを厳選し、経済的収益性の高いものを優先させ、公共投資効果を高めることをねらいとしている。

(1) 公共投資 3ヶ年計画 (1993/1995) の予算

年度別に示すと表2-1-1 の通りである。3ヶ年全体でみると483,670 百万CFA の予算のうち、73%に当たる353,135 百万CFA が獲得済、76,599百万CFA (15.8%) 幾つかのドナーと交渉中で、残りの53,936百万CFA (11.2%)が融資先を検討中である。

表2-1-1 公共投資 3ヶ年計画 (1993/1995) の予算

単位：百万CFA

年 度	予 算	既獲得額 (対予算%)	交 渉 中 (対予算%)	融資先検討中 (対予算%)
1993	155,731	149,462 (96.0)	6,269 (4.0)	0
1994	189,659	130,368 (68.7)	34,652 (18.3)	24,639 (13.0)
1995	138,280	73,305 (53.0)	35,678 (25.8)	29,297 (21.2)
合 計	483,670	353,135 (73.0)	76,599 (15.8)	53,936 (11.2)

(2) 地方水利及び農業分野における公共投資 3ヶ年計画 (1993/1995)

この分野の主な目的は、地方住民及び家畜の給水を確保し、灌漑農業の水需要に応えることであり、目的を達成するために以下の施策を推進していく。

- 地方における揚水施設の整備
- 給水配管網の拡張及び給水施設の状況改善
- 揚水手段の更新及び利用者負担による維持管理の充実
- 灌漑用の揚水インフラの整備と配水の実現

本分野における予算は表2-1-2 に示すとおりであり、3年間の合計は24,009百万CFA である。この内、81%に当たる19,446百万CFA は獲得済、4,073百万CFA は交渉中で、残りの470百万CFA は融資先を検討中である。

表2-1-2 地方水利及び農業分野における公共投資 3ヶ年計画

単位：百万CFA

年 度	全投資額	本分野予算	全投資額に対する割合 (%)
1993	155,731	8,753	5.62
1994	189,659	9,942	5.24
1995	138,280	5,314	3.84
合 計	483,670	24,009	4.96

「セ」国政府は、現在1994～1996年の 3ヶ年計画を策定したところであり、これによれば、1994/1996の本分野の予算合計は20,679百万CFA であり、94/95に比較し約14%減少している。1994/1996の 3ヶ年計画で実施予定プロジェクトの主なものは、

- CEAO水利特別計画
- 地方水利及び田園フェーズⅢ
- 地方給水及び下水
- カザマンス地方の水管理

であり、以下に示す目的を有している。

- 動力式ポンプ井戸及び浅井戸の新設
- 動力式ポンプ井戸維持管理センターの創設
- 沼地の整備
- 塩害対策用ダムの建設

本計画は前述のとおり、住民や家畜の飲み水を確保し、農業・林業及び牧畜による生産の拡大を目的としたものであり、上記目的のうち 1番目と 2番目の目的に合致したものである。

2-2 セネガルの給水事情

2-2-1 給水分野の現状

「セ」国では、都市給水は水利省上下水道局の監督の下でセネガル水道公社 (SONEES) が所管している。また、地方給水は、事業実施を上下水道局が、施設の維持管理を同省維持管理局が直接所管している。

(1) 都市給水

①給水方式

a. ダカール市及びサン・ルイ市

ダカール市は、セネガル国北部に位置するギエール湖と地下水を水源としており、中央の給水塔から自然流下により各戸又は共同水栓に給水され、配管網もほぼ完備されている。一方、サン・ルイ市は表流水を水源として、ダカール市と同じ方式により各戸及び公共栓、共同栓等に給水され、配管網の整備もおおむね良好である。

b. 他の主要都市

ルガ及びティエス州の各都市は、ギエール湖からダカール市に至る送水主管より分岐し、給水塔に揚水した後、自然流下により公共栓、共同栓、個別栓に給水されている。上記 2州以外の地方都市については主に地下水を水源とし、表流水も一部利用されている。なお、地方都市ではダカール市、サン・ルイ市に比べ個別栓の普及は遅れている。

②給水人口

ダカール市を含む46地方主要都市の給水施設拡充計画を通して、給水人口を1,557,000人(1990年)から2,535,000人(2000年)へ、また、給水普及率を54%(1990年)から80%(2000年)へと高めることを目標としている。

(2) 地方給水

①給水方式

地方給水は主に地下水を水源とした開放式給水井に依っている。井戸の大部分

は、手掘りの浅井戸やコンクリート・ライニングされた浅井戸であり、乾季には水位低下により井戸涸れを起こすこともある。動力式ポンプが設置された深井戸は全国で 693箇所（1994年）であり、全体の一部に過ぎない。また、動力式ポンプの稼働率は 9割弱程度であり、揚水ポンプや駆動部（エンジン）が故障中のものも多い。

②給水人口

地方人口は、セネガル全人口 700万人の約60%（420万人）を占めているが、そのうちの20%にあたる約84万人は給水施設の恩恵を受けておらず、河川水、湧水または池等に依存している状況にある。特に北東部のサヘル地域の住民は水不足に悩まされている。

③給水量

前述の通り、地方にある 693箇所の動力式井戸等により、1人 1日当たりの給水量（給水原単位）は現在約24ℓとなっている。

国連による「国際水と衛生の10ヶ年計画（1981-1990）」を受けて「セ」国政府は、地方開発に係わる重要施策として「地方水道の整備」を打ち出すとともに、「地方水利緊急計画」を策定した。この計画によれば、給水量を2000年には35ℓ／人／日とするとしており、それを実現させるためには約 600の深井戸施設が新たに必要であると政府は見積っている。

2-2-2 地方給水事業の概要

(1) 実施主体の組織

地方給水事業の実施主体は水利省上下水道局であり、建設された給水施設の維持管理は同省維持管理局が所管している。

水利省の所管業務は以前農村開発水利省において行われていたが、「水利省組織に関する政令（1994年 2月 7日）」により組織が再編された。また、上下水道局についても、以前は農村水利技術局という名称であったが、上記政令の発令により名称が改められた。

水利省の組織図を図2-2-1 に、また、同省上下水道局及び維持管理局の組織図をそれぞれ図2-2-2 及び図2-2-3 に示す。

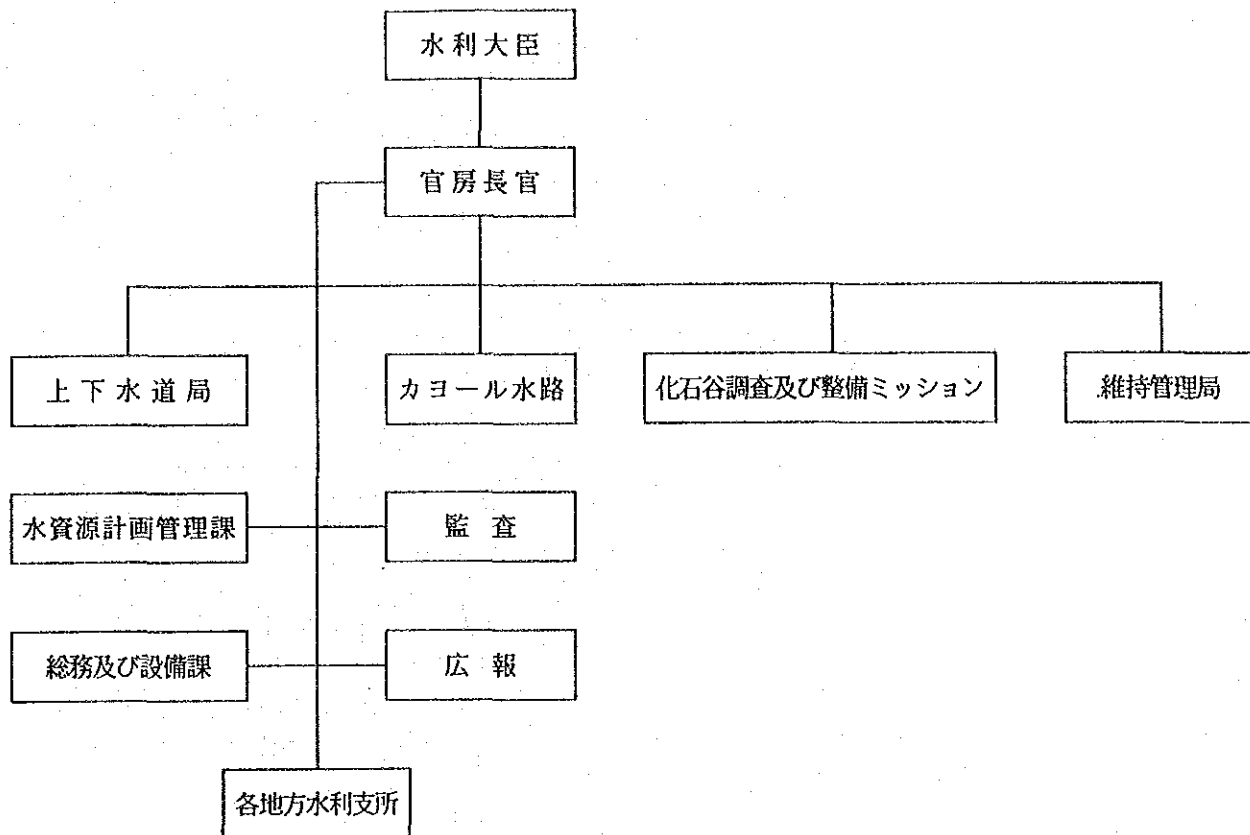


図2-2-1 水利省組織図

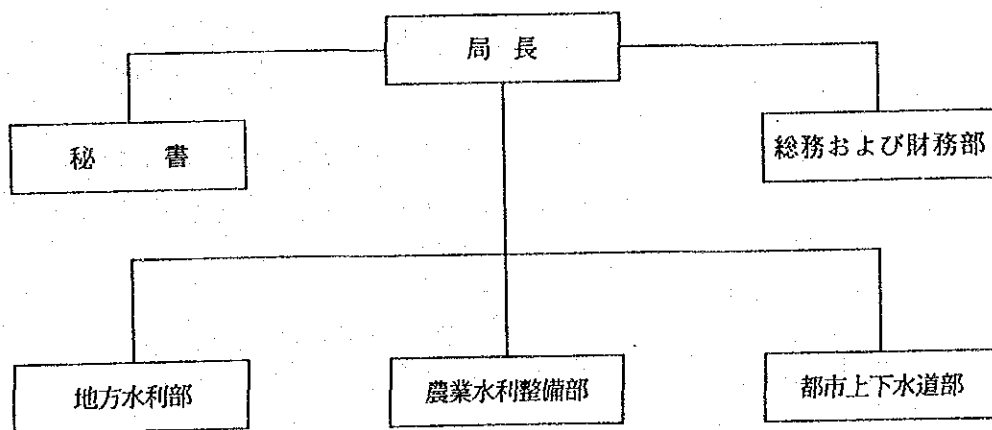
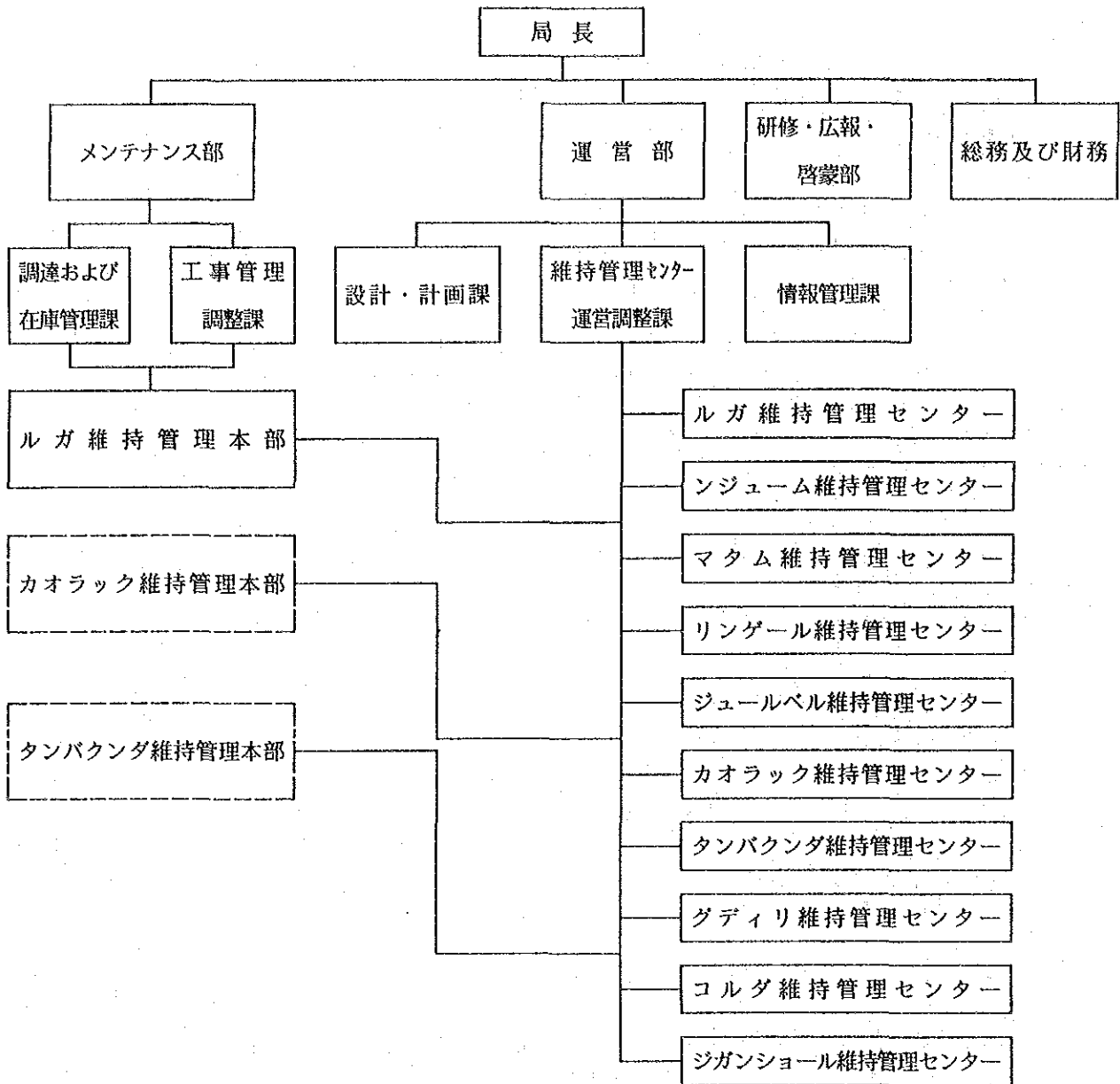


図2-2-2 水利省上下水道局組織図



* 水利省では、カオラックとタンバクンダにルガと同じレベルの維持管理本部を設置する方針を打ち出している。

**全国10ヶ所に配置された維持管理センターは、維持管理本部と維持管理センター運営調整課が連携して所管している。

図2-2-3 水利省維持管理局組織図

(2) 実施体制及び機能

水利省から提出された資料に基づいて、実施体制及び機能について整理すると以下に示すとおりである。

①実施体制

地方給水事業の実施主体である水利省上下水道局及び給水施設の維持管理を所管している同省維持管理局の職員数は、表2-2-1 に示す通りである。職員は局長以下、エンジニア（土木、機械、電気、配管、溶接等）、テクニシャン等の技術者のほか、タイピスト、秘書、運転手、ガードマン等により構成されている。

また、水利省は全国10ヶ所に地方水利支所を配置し、地下水開発計画の企画・立案を行うとともに、維持管理局管轄下の維持管理センターと連携を取り、地方給水施設の維持管理に当たっている。

表2-2-1 実施主体の体制

組 織	職員数（うち技術者）	備 考
上 下 水 道 局	39 (31)	水利関連特別プロジェクトに 173名の職員（うち臨時職員： 148名）がいる
維 持 管 理 局	83 (60)	
地 方 水 利 支 所	ダカール (Dakar)	3 (2)
	サン・ルイ (St. Louis)	25 (15)
	カオラック (Kaolack)	15 (7)
	ティエス (Thies)	5 (7)
	ルーガ (Louga)	19 (13)
	ファティック (Fatick)	2 (1)
	ジュールベル (Diourbel)	14 (5)
	タンバクンダ (Tambacounda)	9 (6)
	コルダ (Kolda)	9 (5)
	ジガンショー (Ziguinchor)	9 (5)
	合 計	110 (66)

②機能

上下水道局及び維持管理局の所管業務は「水利省組織に関する政令（1994年2月7日）」により、以下に示す通り規定されている。

a. 上下水道局

上下水道局は以下の業務を受け持つ（上記政令第15条）

- －大規模な水利整備、特にダム、水路、湖沼の整備で、その実施設計、実施および監督を行う。
- －地方水利計画の作成、実施設計、実施および監督、特にボアホール井戸、ボアホールとつながったカウンターウェル、給水路を担当する。
- －下水網、下水構造物、および都市部、準都市部、地方部の排水処理の実実施設計、実施および監督を行う。
- －上下水道公社（SONEES）とともに、都市水利計画実施の管理、計画、設計および監督を行う。
- －下水に関連したすべての実施作業に対する活動の調整を行う。
- －それぞれの分野で業務を実施している企業の監督を行う。
- －管轄分野に関わる国際組織との調整を図り、問題をフォローする。

b. 維持管理局

維持管理局は以下の業務を受け持つ（上記政令第17条）

- －上下水道局と連絡し、給水ポイントの普及活動を推進する。
- －水管理委員会に対し、技術的支援および行動のコーディネーションをする。
- －利用者を教育し、啓蒙し、意識化するための計画を作成し、実施、監督する。
- －上下水道局と連絡し、地方水利施設の設計、設備の選択を行う。
- －地方の下水および水利施設・機器のメンテナンスおよび更新を行う。
- －管轄分野に関わる、国際機関・組織と調整を図り、問題をフォローする。

c. 地方水利支所

地方には地方水利支所を設け、関連の局のもとに、その業務に関わる仕事をサイトレベルで実施し、監督、フォローする（上記政令第19条）。

(3) 予算手当

水利省の一般予算を表2-2-2に示す。一般予算は、職員俸給、資機材費、輸送費に分かれており、それぞれ約4,041百万CFA、218百万CFA、2,429百万CFA、合計6,688百万CFAとなっている。

表2-2-2 水利省一般予算

項 目	予算額 (CFA)
職 員 俸 給	4,040,671,000
資 機 材 費	217,653,000
輸 送 費	2,429,290,000
合 計	6,687,704,000

会計年度：1992/93

また、一般予算のほかは、給水施設の維持管理活動を行うための予算があり、これについては、表2-2-3に示す通りである。1984年より維持管理経費の一部は、各村落の水管理委員会が負担することとなり、1992/93会計年度には、約1,280百万CFAの負担額となっている。割当予算合計額に占める水管理委員会負担分は50%～70%程度である。

営業経費（維持管理部隊隊員の俸給、車輛燃料、スペアパーツ等）は、1989/90会計年度以降大幅に減少し、1992/93の会計年度には、最高時の14%程度までに減少している。

井戸1箇所当たりの割当予算をみると、1991/92会計年度までは、おおむね順調に伸びているものの、1992/93会計年度には前年度の半額程度まで落ち込んでいる。

表2-2-3 維持管理活動予算

単位：10³CFA

会計年度	深井戸数	営業経費	設備予算	割当経費合計	水管理委 /分担額	割当予算合計	井戸1箇所当たり の割当予算
1981/82	167	229,900		229,900		229,900	1,377
1982/83	196	280,000		280,000		280,000	1,429
1983/84	210	280,000		280,000		280,000	1,333
1984/85	250	280,000		280,000	206,388	280,000	1,120
1985/86	292	328,983		328,983	348,358	677,347	2,320
1986/87	380	258,915	130,000	388,915	409,049	797,964	2,100
1987/88	423	388,215	109,000	497,215	578,888	1,076,103	2,543
1988/89	430	388,215	250,000	638,215	763,079	1,401,294	3,259
1989/90	475	368,359	335,000	703,359	904,150	1,603,509	3,376
1990/91	552	346,349	335,000	681,349	1,046,750	1,728,099	3,130
1991/92	605	224,083	725,000	949,083	1,495,560	2,444,643	4,041
1992/93	618	54,214	525,000	579,214	1,280,210	1,859,424	2,072

(4) 関係機関の体制及び機能

関係機関としては図2-2-1に示した水利省の各部署があるが、この中で水資源計画管理課は、セネガル全土の水資源管理のための計画・調査及びデータベースの整備等を担当している。前記「水利省組織に関する政令」に規定されている同課の所管業務は以下に示す通りである。

水資源計画管理課は以下の業務を受け持つ（第9条）。

- －水利構造物、インベントリー、水利資源の計画および管理、また下水および整備に関する調査を行う。
- －地下水層および河川の観測および測定網の設置および管理を行う。
- －水利構造物の建設や維持管理計画のために必要となるデータを他の関連部局が使用できるようデータバンクを整備する。
- －資源保全・管理に関する規則や法律の案を作成し、その適用をフォローする。
- －管轄分野について、国際組織の活動に関わる問題をフォローする。

現在、水資源計画管理課では、UNDPの援助により全国2000を越える井戸またはピエゾメータから地下水位データを収集してデータベース化し、地下水資源の体系的管理を行っている。UNDPの援助は1990年から始まり1994年11月までで終了することとなり、セネガル政府では援助終了後のフォローアップを他の先進国と国際機関に期待している。

(5) 維持管理体制

地方給水施設の維持管理体制は表2-2-4 に示す通りである。給水施設の維持管理は水利省維持管理局が所管している。維持管理局は図2-2-3 に示すとおり、4つの部及び5つの課より構成されている。メンテナンス部の下部組織であるルガ維持管理本部は、全国に分布する給水施設のメンテナンスを担当し、後述する維持管理部隊では対応困難な施設の修理・改善等を行っている。

運営部の下には維持管理センター運営調整課があり、ルガ維持管理本部とともに、地方10ヶ所に配置された維持管理センターを所管している。維持管理センターは各管轄区域内の井戸のメンテナンスを担当し、各井戸を定期的に巡回する予防点検のほか、故障時には村落からの要請に応じて点検・修理のために出動している。

給水施設が設置された村落では、10名前後のスタッフにより構成された水管理委員会により管理・運営が図られている。また、各村落には揚水機械の運転操作を担当するオペレータが、水管理委員会から委託されて置かれている。オペレータは原則として、ルガ維持管理本部において機械の運転操作に関する6ヶ月間の研修を受けている。

表2-2-4 給水施設の維持管理体制

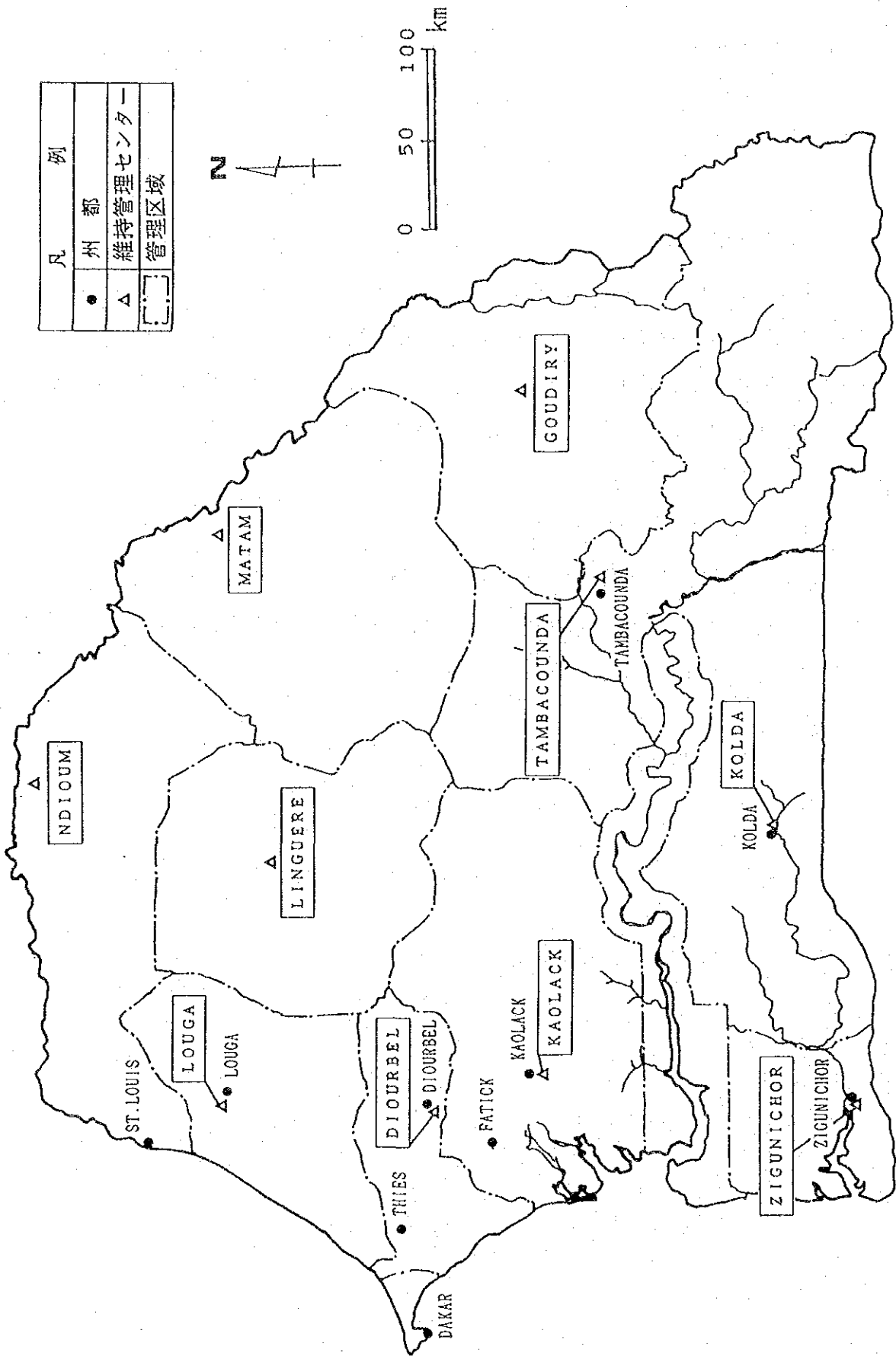
レベ ル	組 織	主 な 担 当 業 務
中 央 機 関	水利省維持管理局	・維持管理計画・立案・監督 ・関連部局・機関との調整
実 施 機 関	ルガ維持管理本部	・維持管理センターでは技術的に困難な点検・修理
地 方 機 関	維持管理センター (全国10ヶ所に配置)	・予防点検、施設の修理 ・緊急給水(断水時等) ・住民の教育・意識化・啓蒙
村 落	水管理委員会及び 揚水機械オペレータ	・給水施設の管理・運営 ・施設の改善・拡張計画 ・水料金の設定・料金徴収

なお、現在の維持管理センターの管轄区域は図2-2-4に示す通りであるが、本計画の実施によりカオラックとタンバクンダの維持管理センターをルガのレベルまで強化し、これら3箇所を拠点とした維持管理体制とする方針を打ち出している。その場合の管轄区域は図2-2-5に示す通りである。

(6) 料金徴収体制

水料金は水管理委員会が利用者より個別に徴収している。水管理委員会には水料金徴収者が選任されており、料金徴収を担当している。徴収方法は、料金徴収者が、利用者を召集または個別訪問して徴収する方法と利用者が取水する時に徴収する方法（特に利用者が周辺村落の住民で、住居が離れている場合）の両方を用いている。

料金は人（飲用、生活用）、家畜、他の用途に区分して徴収している。人の飲用については利用者1人当たり課税の場合と家族単位に課税の場合、及び取水量に応じて課税の場合等がある。また、家畜の飲用に対しては、給水原単位が家畜により大きく異なるため、家畜の種類に応じた料金体系としている。



凡 例	
●	州 都
△	維持管理センター
□	管理区域

図2-2-4 維持管理センターの管轄区域 (現状)

凡例	例
●	州都
▲	維持管理センター
□	管轄区域
将来の管轄区域	
ル	ガ維持管理本部
カ	マラック維持管理本部
シ	ンボケン維持管理本部

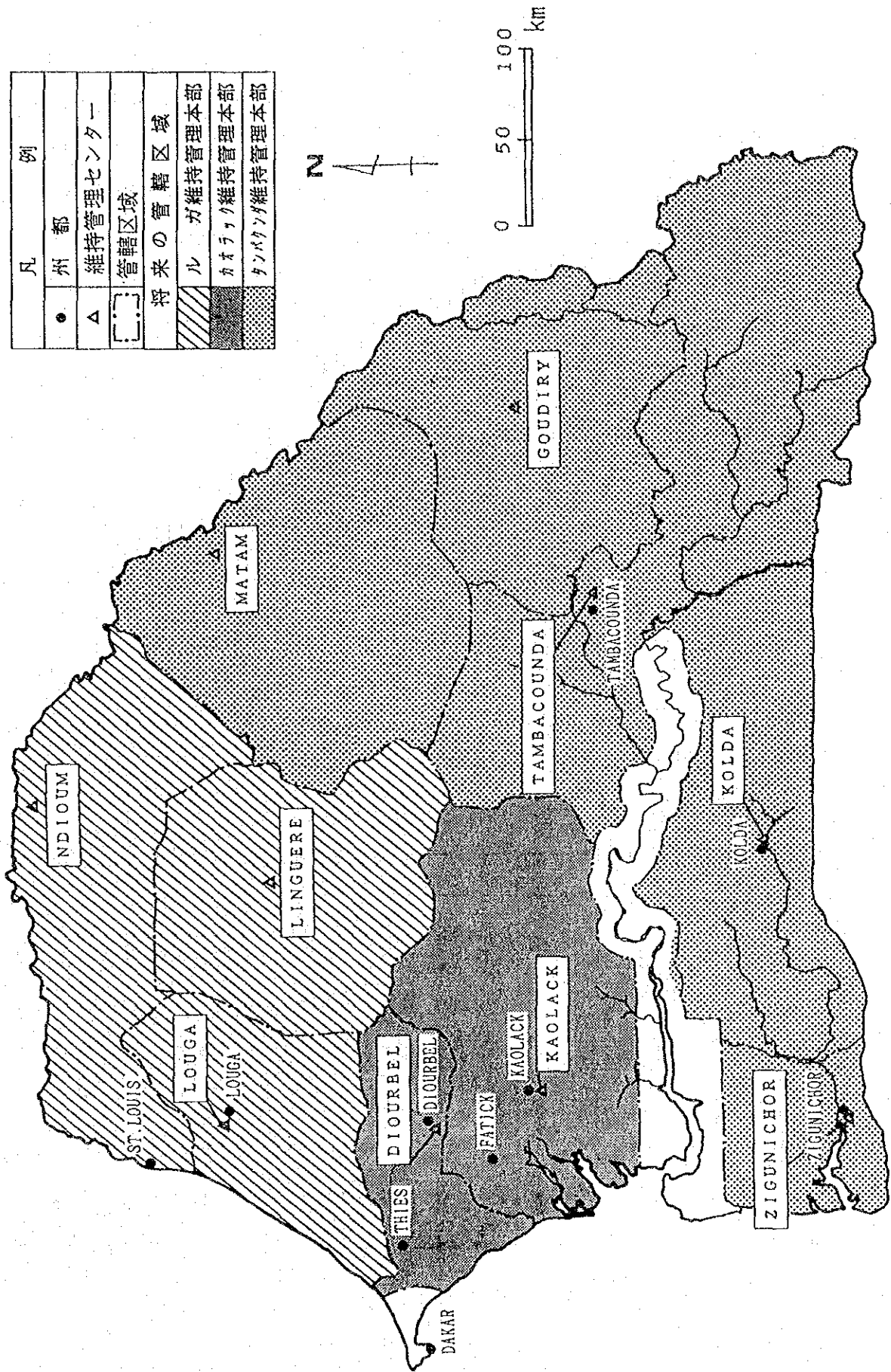


図2-2-5 維持管理センターの管轄区域 (将来)

2-2-3 地方給水事業の課題・問題点

(1) 地下水開発計画

前述のとおり、「セ」国では1人1日当たりの給水量（給水原単位）は現在約24ℓとなっている。「セ」国政府は、国連による「国際水と衛生の10ヶ年計画（1981-1990）」を受けた「地方水利緊急計画」において、2000年における給水原単位を35ℓとするとしており、そのために約600の深井戸施設を新設する必要があると見積っている。

稼働を始めた水源井の数を年度別にみると図2-2-6に示す通りであり、1990年以降は30～40箇所程度で推移しているが、数値的には減少傾向にある。水利省では井戸開発の目標を年60箇所程度としているため、目標と実績の間には大きな開きがある。新規水源井の掘削のためには、財源の確保が第一に必要であるが、「2-1-2 給水セクター開発計画」で示したように、「公共投資3ヶ年計画（1993/1995）」における財源の確保は未だ交渉中、または検討中のものが多く、今後の課題となっている。

(2) 給水施設の維持管理

維持管理体制は、中央機関、地方機関、村落（サイト）それぞれで実施主体を設置し、技術的な連携を取りながら現在に至っている。

各村落で発生している給水施設の問題は週刊報告書として大統領府に報告されており、中央機関も問題の内容は把握している。しかし、中央機関からの支援は必ずしも迅速になされているとはいえず、給水停止が長期に渡っている場合もある。また、対応の技術レベルも十分とはいえず、機材の老朽化を早めている結果となっている。この原因としては、施設・機材の運転操作、修理技術が不十分であることが第一に挙げられるが、修理に必要なスペアパーツの調達がダカールや一部の主要都市でしか出来ないことも一因であり、主要都市から離れた東部、北部あるいは南部では、適切な維持管理が困難となっている。また、ルガ維持管理本部からの距離が遠いことも迅速な対応の妨げとなっている。更に、距離が遠いことによる輸送費の増大が収支の圧迫につながっている。

GRAPHIQUE NOMBRE DE POINTS D'EAU MIS EN SERVICE PAR ANNEE PAR LA D.E.M.

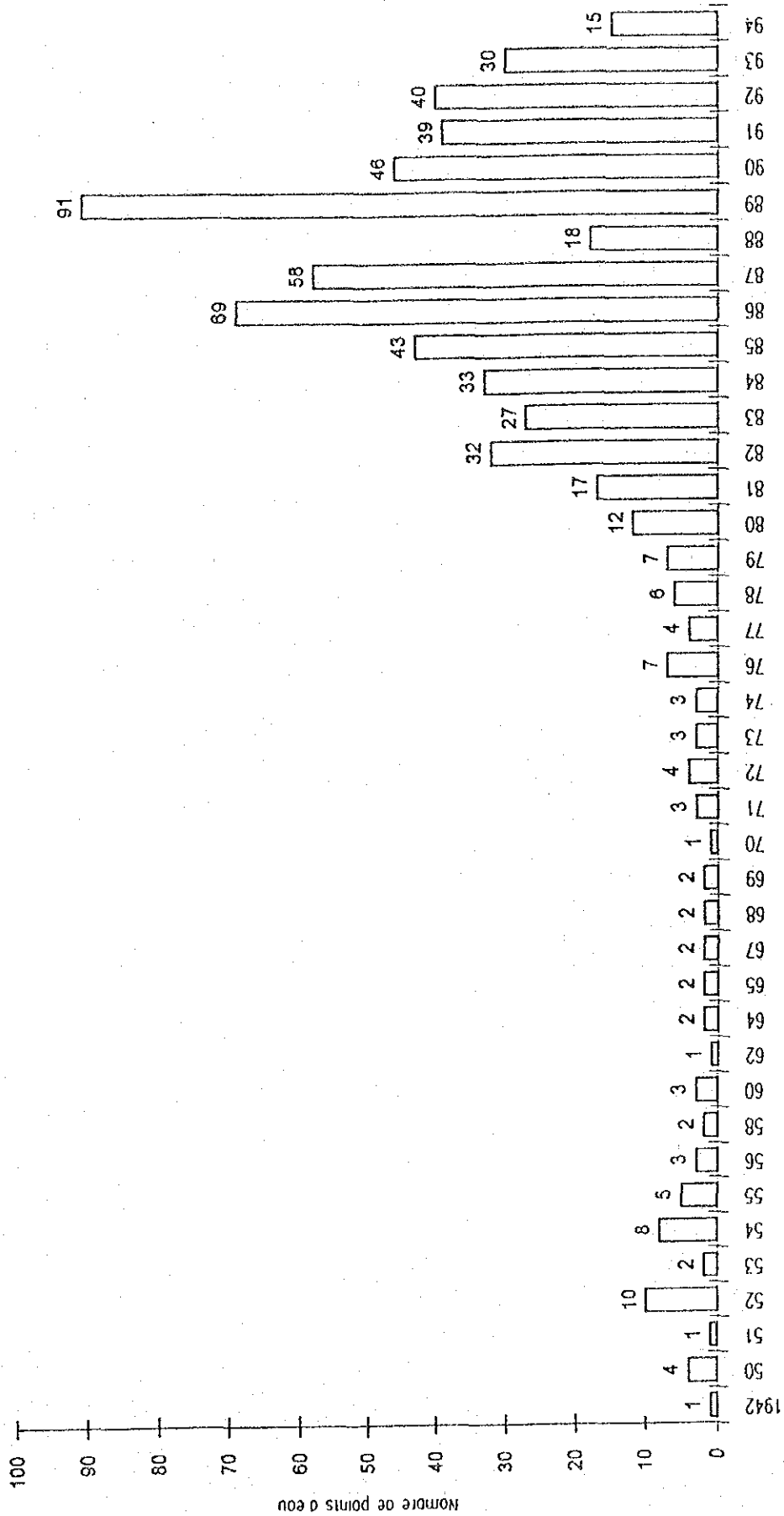


图 2-2-6 年度別稼働開始深井戸数

(3) 地下水資源管理と環境問題

地下水資源の管理は、水利省の水資源計画管理課が所管しており、地下水位観測等を実施して、地下水位経年変動、賦存量等の把握に努めている。しかし、地下水資源管理は端緒についたばかりであり、収集データの活用が必ずしも十分ではない。今後は収集データを公表し、地下水資源管理の重要性を伝えていく必要があると考えられる。

現地調査の結果、水源の深井戸では水位測定が行われていないことが明らかとなった。定期的な水位測定を実施するとともに、住民に対しても水資源管理の重要性を啓蒙していくことが今後の課題である。

限られた資源としての地下水を利用する場合には、地下水の賦存量を正確に把握し、揚水量をある一定値以下とするなど持続的な利用を図ることが重要である。特に、降水量の少ない東北部地域や、井戸の分布が多い中部・西部地域における地下水の開発に際しては事前の十分な検討が必要である。同時に、植生の希薄な地域における地下水の開発は、家畜の増加によって井戸周辺の砂漠化を加速することにもなりかねないため、井戸利用者の増大には十分な注意が必要である。

2-3 我が国による協力の経緯

我が国は、「セ」国が92年 6月から OAUの議長を務める等、西アフリカに安定勢力として指導的地位を占めていること、我が国との関係も緊密で我が国の対西アフリカ外交の中心国の一つであること等から、重点援助国として位置付けている。

特に、農業の生産性の向上を目的とした食糧・農業分野、漁業の振興を目的とした水産分野、医療サービスの向上を目的とした保健・医療分野を重視しつつ、基礎インフラ整備や構造調整支援についても、無償資金協力及び技術協力を中心に援助を実施している。

92年度までの我が国の援助累計実績についてみると、有償資金協力は 150億円で域内第10位、無償資金協力は 443億円でタンザニア、ザンビア、ケニアに次ぎ域内第 4位（交換公文ベース）、技術協力は95億円で域内第 5位（JICA経費実績ベース）と、無償資金協力と技術協力を中心に積極的に協力を行っている。

92年の我が国の支出純額は 6,502万ドルである。各援助形態のシェアは、89年及び90年を除き、贈与がほとんどを占めており、92年では、有償資金協力29%、無償資金協力61%、技術協力10%となっている。

2-3-1 無償資金協力の経緯

我が国は「セ」国に対して、1979年より地方水道計画を実施して来た。協力の内容は、「セ」国側が建設した井戸を水源として、機械室、貯水タンク、共同水栓、家畜用水飲場の建設及び配管工事が主体となっている他、機材においては、ポンプや発電機及び車輛が調達された（表2-3-1）。また、計画地域もほぼ「セ」国全土を対象にしている。1979年から1993年までのF/N 金額の合計は 66.67億円となっているが、この中には地方都市給水網整備計画（I/III）の5.98億円も含まれている。

一方、本計画のコンサルタントは1979年～1985年までを(株)パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル (PCI)が担当し、その後は日本テクノ(株)が計画を実施した。しかしながら、建設工事は三井物産(株)と(株)日さくが計画の当初から受注して来た。コンサルタント及び施工業者の継続により、地方水道計画がスムーズに実施されて来た点は評価できるであろう。

2-3-2 技術協力の経緯

技術協力については、農林水産業、保健・医療等の分野を中心に、研修員受入れ、専門家及び青年海外協力隊員の派遣を実施している。

これらの事業の内、専門家の派遣は人的資源及び水産分野を中心に実施されており、本計画に関連した公共事業の分野への派遣実績はない。これに対し、青年海外協力隊員は現在、タンバクンダの維持管理センターに機材の修理を専門とする隊員が派遣されており、地方水道整備計画の実施に伴う維持管理技術の向上を図っている。

表2-3-1 無償資金協力による給水計画案件概要

案件名	実施年度	E/N 金額 (億円)	対象地域	コンサルタント/建設	協力概要
1. 地方水道計画	1979	6.00	シン・サロン州 を含む 3州 7地区	PCI/三井物産 日さく	機械室、貯水タンク、共同水栓、家畜用水 飲場、揚水ポンプ、駆動装置
2. 地方水道整備計画	1983	6.50	コロバン、ボンキリ を含む 3州 7地区	PCI/三井物産 日さく	機械室、貯水槽、共同水栓、配管工事
3. 地方水道整備計画	1984	7.50	カザマンズ州他	PCI/三井物産 日さく	揚水及び給水施設 同施設の維持管理に必要な機材
4. 地方水道整備計画	1985	5.50	カザマンズ州 東部州、フリユール州	PCI/三井物産 日さく	機械室、水槽、共同水栓、家畜用水飲場、 車輦給水所・バルブボックス 揚水機械・スベアパーツ
5. 地方水道整備計画	1988	8.00	ヌゴメール、テケレ ヌダチーベラコール他	日本テクノ/三井物産 日さく	揚水給水施設 車輦、水質検査機器類、工具類
6. 地方水道施設整備計画 (Ⅱ期)	1988	7.59	国内 8ヶ所	日本テクノ/三井物産 日さく	揚水施設、給水施設、配水施設 車輦、発電機
7. 地方給水施設改善計画 (Ⅱ/Ⅲ期)	1991	6.16	セグリ、セッコ フッス、グロワーム 他13地域	日本テクノ/三井物産 日さく	給水施設 ポンプ及び原動機、工具、スベアパーツ
8. 地方給水施設改善計画 (Ⅲ/Ⅳ期)	1992	6.29	カバコト、メジナ・サバ、 ダル・ンディンベラン等 8地区	日本テクノ/三井物産 日さく	機械室、貯水タンク、共同水栓、家畜用水 飲場、車輦給水所、配管、ポンプ及び原動 機、工具、スベアパーツ
9. 地方都市給水網整備計画 (Ⅰ/Ⅳ期)	1993	5.98	ディバウワン、ヒール メック、ケル他	日本テクノ/ニチメン 日さく	取水施設の改良工事 深井戸の掘削工事
10. 村落給水計画	1993	7.15 (合計 66.67億円)	バックイカ、ディアオ・ インサクンダ、ンゴキ	日本テクノ/三井物産 日さく	機械室、貯水槽、共同水栓、家畜用水飲 場、車輦用給水所、管路等の建設

2-4 他の援助機関の協力

調査団が水利省に確認した地方給水分野における外国援助プロジェクト（1993年以降）のリストを表2-4-1に示す。

表2-4-1 地方給水分野における外国の援助プロジェクト一覧
(1993年以降のプロジェクト)

州	ドナー国／機関	金額 (百万CFA)	借 款／無償	内 容
Kolda, Tambacounda	BID	2,482	借 款	深井戸(Forage)施設の整備
St.Louis, Louga	BOAD	2,422	借 款	深井戸(Forage)施設の整備
Toutes Régions sauf Dakar	FKD, BADEA, OPEC	2,810 2,535 907	借 款	深井戸、浅井戸(puits)及び沼地給水施設の整備、並びに維持管理センターの整備
Ziguinchor, Kolda, Kaolack, Fatick, Thies, et Louga	OPEC	1,400	借 款	深井戸、浅井戸(puits)及び沼地給水施設の整備、並びに維持管理センターの整備
Kaolack, Tambacounda, Kolda, et Ziguinchor	日本	1,346	無 償	既設深井戸の施設整備
St.Louis	FED	2,500	無 償	深井戸施設の整備
St.Louis	FED	1,500	無 償	ソーラーシステムによる井戸施設の整備
Louga, Fatick, Kaolack, Tambacounda	中国	—	借 款	深井戸施設の整備
St.Louis	イタリア	1,400	無 償	AEP 網の拡張
St.Louis	BOAD	1,600	借 款	深井戸施設の整備及び既設深井戸の施設整備
Kaolack, Katick, Thies, Diourbel	イタリア	1,350	無 償	深井戸施設の整備
St.Louis	イタリア	1,400	無 償	AEP 網の拡張
St.Louis	BOAD	1,600	借 款	深井戸施設の整備及び既設深井戸の施設整備
Kaolack, Fatick, Thies, Diourbel	イタリア	1,350	無 償	深井戸施設の整備

2-5 計画対象地域の概要

2-5-1 位置

計画対象サイトの位置及びアクセスの状況はそれぞれ図2-5-1、表2-5-1に示すとおりである。

計画対象サイトは、給水施設が12サイト、維持管理部隊が2サイトである。

給水施設の計画対象サイトは、首都ダカールに近いところで約115km、遠いものは約620kmに位置している。サイトまでのアクセスは大部分が舗装道路であるが、サイト付近では未舗装道路（ラテライト土壌の道路）となっているものが多い。

一方、維持管理部隊の対象サイトは、カオラック及びタンバクンダの市内に位置しており、首都ダカールからの距離はそれぞれ約190km、470kmとなっている。

2-5-2 自然条件

(1) 地形

「セ」国は南東部の山地を除き全体として緩やかな起伏の台地状平坦地が広がっている。

海岸から内陸へ100～150kmの間は、標高が40m以下の低地であり、この低地は標高40～100mの台地状平坦地に入り込んでいる。特に北部ではセネガル川とその支流のフェルロ川、南部ではガンビア川及びカサマンス川に沿う地域に広がっている。標高40～100mの台地状平坦地は国土の約半分を占めており、西に向かって約1/4,400の極めて緩い勾配で傾斜している。

計画対象地域は、3-2 Baila(給水施設の対象サイト)及びカオラック(維持管理センターの対象サイト)は河川に沿う低地に位置しているが、これら以外は緩やかな起伏の台地状平坦地に位置している。

(2) 気候

「セ」国は全体として北から南に行くにつれて、雨期の長さ及び降雨量が増大しており、4つの気候区に区分できる。それらは、北部海岸地方、サヘル地方、中南部地方、及びカサマンス地方である。各気候区の特徴は、以下に示す通りであり、それらを整理して表2-5-2に示した。

凡 例	
●	計画対象サイト (給水施設)
◎	計画対象サイト (維持管理部隊)
■	他の調査サイト
○	主要都市
---	州 界
---	主要道路
計画対象サイト名	
1-1	Kara Vendou
1-2	Gaoudy Goti
1-4	Boke dialoube
1-5	Touba Bogo
1-6	Medina Boulel
1-7	Moure
1-8	Darou Minam
2-3	Boungiling
2-5	Dialakoto
2-6	Goumbayel
3-2	Bailla
他の調査サイト名	
1-3	Bano
2-1	Colobane
2-7	Malem Niani
3-5	Diender Ndame
8-2	Kaba Diack

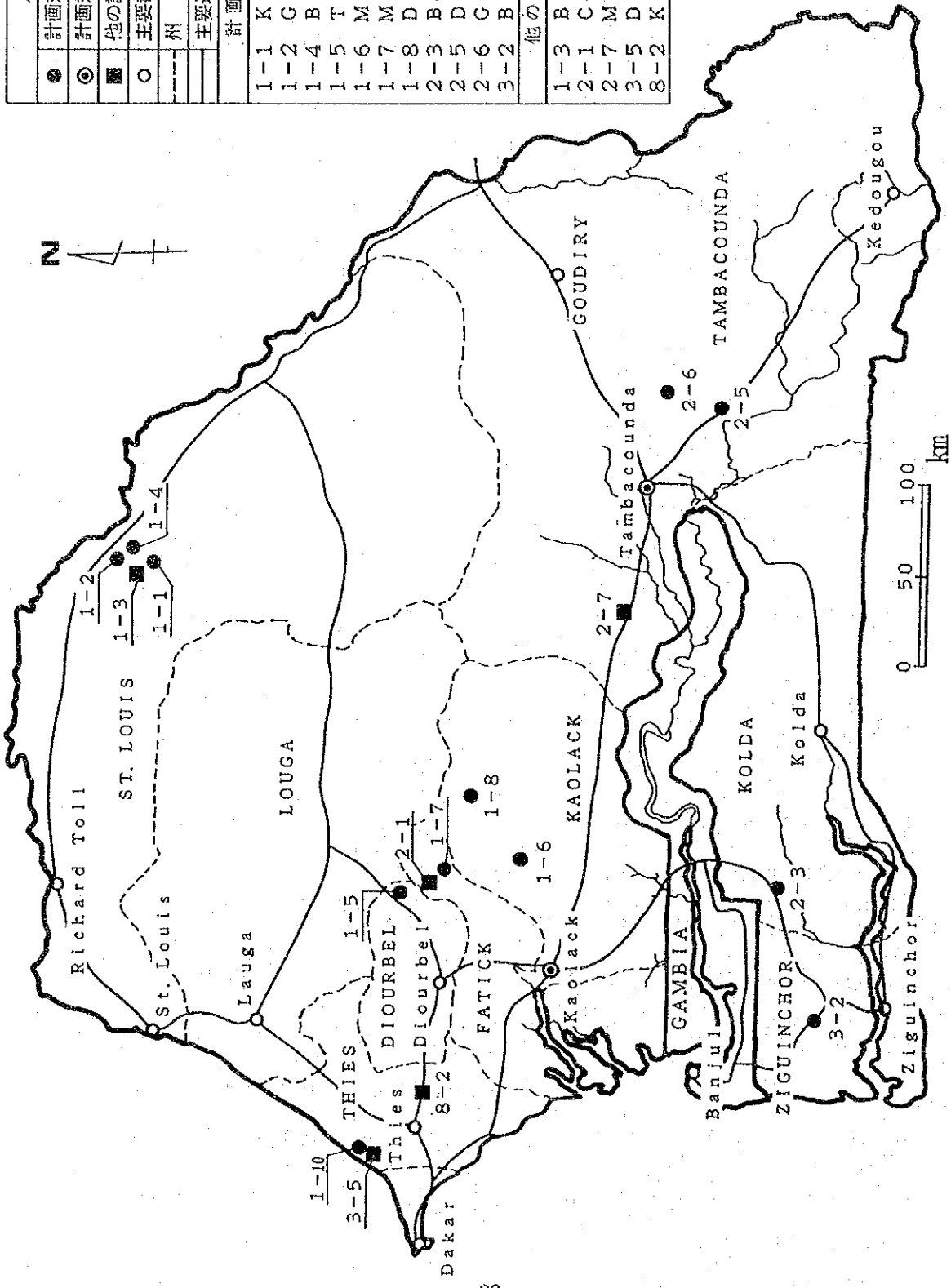


図2-5-1 位置図

表2-5-1 計画対象サイトのアクセス状況

計画対象サイト	州	最寄の主要都市	距離 (km)		
			カール〜最寄の主要都市	最寄の主要都市〜サイト(内未舗装部分)	
給 水 施 設	1-1 Kara Vendou	St.Louis	Richard Toll	370	250 (7)
	1-2 Gaoudy Goti	St.Louis	Richard Toll	370	200 (7)
	1-4 Boke Dialoube	St.Louis	Richard Toll	370	170 (7)
	1-5 Touba Bogo	Diourbel	Diourbel	145	70 (17)
	1-6 Medina Boulel	Kaolack	Kaolack	190	80 (10)
	1-7 Moure	Fatick	Diourbel	145	75 (12)
	1-8 Darou Minam	Kaolack	Diourbel	145	135 (56)
	1-10 Taiba Ndiaye	Thies	Thies	70	45 (0)
	2-3 Boukiling	Kalda	Kaolack	190	160 (0)
	2-5 Dialakoto	Tambacounda	Tambacounda	470	70 (0)
2-6 Goumbayel	Tambacounda	Tambacounda	470	60 (60)	
3-2 Baïla	Ziguinchor	Ziguinchor	450	55 (0)	
維持 管理 ↓	Kaolack	Kaolack	Kaolack 市内	190	—
	Tambacounda	Tambacounda	Tambacounda 市内	470	—

(注) 給水施設に付した数字は、過去の協力のフェーズと番号を示す(以下同様)。

北部海岸地方：

貿易風のおかげで冬はかなり涼しい。雨期の始まる 6月から気温は上昇し、12月になっても最高気温の平均が30℃、最低気温の平均が20～23℃とかなり暑い。しかし、その後貿易風が吹き始めると、気温は低下する。

サヘル地方：

冬の気温は比較的温暖であるが、5月ごろから最高気温はしばしば40℃を突破する。乾期は11月から5月まで続く。雨期でも、気温の日較差は極めて大きい。乾期に比べると幾分小さい。年降水量は平均して400～500mmである。

中南部地方：

気温は高く、年降水量も大きい。特に年降水量はカオラック (Kaolack) で1000mm、タンバクンダ (Tambacounda) で879mmに達する。降雨は夏の50～60日間の雨期に集中している。こうした条件のもとで、この地方では灌漑を行わずに耕作が可能である。

カサマンス地方：

気候的にはギニアの延長である。したがって、一般に気温は極端に高くないかわりに、湿度が高いのが特徴である。この地方では、1年間に雨の降る日が約90日あり、降水量は1500mmに達する。

表2-5-2 気 候 区

気 候 区	位 置	特 徴	最高気温	月	最低気温	月
北部海岸地方 (Sub-Canary)	カメルからガビエまでの海岸	涼しく、高湿	32℃	5月	16℃	1月
サヘル地方 (Sahelian)	北部中央地域	暑く、乾燥	42℃	5月	14℃	1月
中南部地方 (Sudanian)	中央部及び南東地方	暑く、乾燥	44℃	5月	15℃	1月
カサマンス地方 (Sub-Tropical)	カサマンス地方	暑く、高湿	37℃	4月	20℃	1月

計画対象地域の気候区を表2-5-3に、また、最寄の観測所における降水量、観測結果を表2-5-4に示す。

表2-5-3 計画対象地域の気候区及び最寄の降水量観測所

計画対象地域	気候区	最寄の降水量観測所	
給 水 施 設	1-1 Kara Vendou	サヘル地方	Ndioum
	1-2 Gaoudy Goti	サヘル地方	Ndioum
	1-4 Boke Dialoube	サヘル地方	Ndioum
	1-5 Touba Bogo	中南部地方	Diourbel-Gossas
	1-6 Medina Boulel	中南部地方	Kaolack-Kaffrine
	1-7 Moure	中南部地方	Diourbel-Gossas
	1-8 Darou Minam	中南部地方	Diourbel-Gossas
	1-10 Taiba Ndiaye	北部海岸地方	Louga
	2-3 Boukiling	カサマンズ地方	Boukiling
	2-5 Dialakoto	中南部地方	Tambacounda
2-6 Goumbayel	中南部地方	Tambacounda	
3-2 Baila	カサマンズ地方	Baila	
セ 維 ン 持 タ 管 理	Kaolack	中南部地方	Kaolack-Kaffrine
	Tambacounda	中南部地方	Tambacounda

表2-5-4 降水量観測結果

単位：mm

観測所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
Ndioum	-	-	-	-	1.9	11.0	44.4	93.0	84.0	22.0	-	-	256.3
Dioubel- Gossas	-	-	-	-	-	35.2	115.6	208.0	174.2	41.2	-	-	574.2
Kaolack- Kaffrine	-	-	-	-	2.3	44.0	131.0	171.9	141.9	54.5	-	-	545.6
Louga	-	-	-	-	0.3	9.7	64.0	148.0	126.0	33.0	-	-	381.0
Boukiling	-	-	-	-	8.0	91.0	255.0	353.0	231.0	105.0	5.6	-	1,048.6
Tambacounda	-	-	-	-	22.1	105.0	169.0	208.0	188.0	74.5	-	-	766.6
Baila	-	-	-	-	6.7	108.0	298.0	415.0	285.0	102.0	7.1	-	1,221.8

(3) 人口

水利省資料による、計画対象地域の人口を表2-5-5 に示す。

表2-5-5(1)計画対象地域の人口(1994年)

計画対象村落	近隣の村落	人口
1-1 KARA VENDOU		400
	1 KOWBEL	42
	2 THIADJI IRLABE	14
	3 GUELOUGAL	307
	4 GAYE KADAR DIALOUBE	294
	5 LAOBE BOKE	27
1-2 GAUDY GOTI		218
	1 WOURO ALPHA LY	224
	2 DIOUGOUNABE PEULH	245
	3 NOUMA	53
	4 THIESLENABE	215
1-4 BOKE DIALOUBE		728
	1 BOKE SALSALBE	753
	2 BOKE MBAYEBE	438
	3 BOKE FAFABE 1 et 2	114
	4 BOKE GOUMI	115
	5 BALLA	160
	6 BOULONE	64
	7 RINGANDE	33
1-5 TOUBA BOGO		1,245
	1 DAROU MINAME	122
	2 MADINA NDIAYE	45
	3 NIAYES (peulh et Wolof)	294
	4 DAROU GUEYE	218
	5 KEUR MOR TALLA CISSE	67

表2-5-5(2) 計画対象地域の人口 (1994年)

計画対象村落	近隣の村落	人口
1-6 MEDINA BOULEL		1,224
	1 BOULEYDA	315
	2 TOUBA DARA	131
1-7 MOURE		1,057
	1 BOKI LADJI (Garba)	146
	2 NDIUFFENE	201
	3 DAROU SALAM LEWE	209
	4 TOUBA DIACKSAO	238
1-8 DAROU MINAM		1,323
	1 DAROU VADIALDE	362
	2 DAROU DIOP (Darou Gueye)	200
	3 MBABANE GOUYARD	348
	4 MBABANE MOURIDE	750
	5 MEDINA DIAMAGUENE	87
1-10 TAIBA NDIAYE		2,352
	1 TAIBA MBAYE	2,043
	2 KEUR MBAYE	318
	3 MBAYENE	931
	4 MINAME	472
	5 KEUR MALLE	591
	6 NDIAMBA	52
	7 K.MAMBAYE KHARY	278
2-3 BOUNKILING		2,114
2-5 DIALAKOTO		1,620
2-6 GOUMBAYEL		790
	1 BAGADAJI	228
	2 MEDINA DIOUNA	76
3-2 BAILA		1,717

2-5-3 地質・水文

(1) 地質

セネガル国を構成する地質は、東縁部に分布する先カンブリア系と古生界、中央部の第三系と北部海岸部の第四系の砂丘堆積物などのほかに、ダカールの西に小規模に分布する白亜系、ダカール半島先端の新生代末期火山岩類や、大河川流域の低平地をつくる沖積層などで特徴づけられる。

地質層序としてまとめると、表2-5-6 のようになる。

表2-5-6 セネガルの地質層序

地質時代		地質系統		地層
第四紀	完新世	完新統		沖積層 新規砂丘砂層
	更新世	更新統		古期砂丘砂層
	更新世～鮮新世?	更新統～鮮新統		玄武岩類
第三紀	鮮新世	鮮新統 (コフネクトルターミナル)		砂および泥質砂岩層
	中新世	中新統		砂・粘土および泥灰岩層
	始新世	始新統	中部	上部石灰岩層
			下部	下部石灰岩層(泥灰岩層)
暁新世	暁新統		石灰岩および泥灰岩層	
白亜紀	白亜系		砂岩層	
オルドビス～カンブリア紀 (古生代)	オルドビス～カンブリア系 (古生界)		砂岩・頁岩・石灰岩層	
先カンブリア紀	先カンブリア系		花崗岩及び片岩類	

(2) 主要帯水層

先カンブリア系と古生界に属する地層と玄武岩類を除くと、セネガルでは白亜系から第四系の各層において石灰岩や未固結の砂層・砂岩層が介在し、それぞれの地層に地下水が賦存している（表2-5-7）。

表2-5-7 セネガルの水理地質層序

地 質 系 統		地 層	地下水	
第 四 系		沖 積 層	○	
		新 期 ・ 古 期 砂 丘 砂 層	○	
		玄 武 岩 類	×	
第 三 系	鮮 新 統 (コンチネンタルターミナル)	砂 お よ び 泥 質 砂 岩 層	○	
	中 新 統	砂 ・ 粘 土 お よ び 泥 灰 岩 層	○	
	始 新 統	中 部	上 部 石 灰 岩 層	○
		下 部	下 部 石 灰 岩 層 (泥 灰 岩 質)	○
暁 新 統	石 灰 岩 お よ び 泥 灰 岩 層	○		
白 亜 系		砂 岩 層	○	
古 生 界		砂 岩 ・ 頁 岩 ・ 石 灰 岩 層	×	
先 カ ン ブ リ ア 系		花 崗 岩 お よ び 片 岩 類	×	

(注) ○：地下水あり、×：地下水なし

セネガル川、ガンビア川、カサマンズ川やサロム川などの大河川流域の沖積層では、地下水は量的には恵まれているが、水質的に問題となるものが多い。特に河口部では、海水の侵入の影響を受けて塩水化していることが多い。ダカール北の海岸に沿って分布する砂丘では、砂丘砂層の地下水が有力な採水対象となっているが、降雨など気象に支配された浅層地下水であり、不安定である。

白亜系はダカールとウムボール (Mbour) の中間にだけ露出する地層であるが、国土の中央部の広い範囲に分布する第三系の下に連続して分布するため、深部掘削による有力な採水対象層となっている。

国土の大部分を占めて分布する第三系、すなわち暁新統、始新統、中新統とコンチネンタル・ターミナル (鮮新統) には、いずれも間隙の大きな未固結の砂層が介

在しており、これが有力な帯水層を形成している。セネガル国の既設井のほとんどが、コンチネンタル・ターミナル、中新統や古第三系・白亜系を対象としている。特に良好な井戸では、1井当たり日量 2千 m^3 に及んでいるものもある。

地下水面の標高は大局的に約1/8600の勾配で西方に傾き、カオラック (Kaolack) - デュールベル (Diourbel) - ダガナ (Dagana) を結び線上で北東～南西方向に伸びる地下水異常低下帯 (凹部) が存在する。この凹部での最も低いところは、海面下 50 m にもなっている。

2-5-4 給水事情

我が国が過去に協力を行ったサイトでは、深井戸を水源とし動力式ポンプ (ボアホールポンプ (堅軸型ポンプ+ディーゼルエンジン、または水中モーターポンプ+ディーゼル発電機の組合せ) により一旦貯水槽 (地上型または高架型)) に揚水し、自然流下方式により所定の共同水栓、家畜水飲場、及び車輛給水所等に給水されている (図2-5-2 参照)。

これらのサイトでは、深井戸が建設される以前は、ピュイ (puits) と呼ばれる浅井戸が村落内の何ヶ所かにさく井され、住民は長い綱の先端につないだバケツまたはゴムや革製の袋を利用して、手で水を汲み上げていた。水汲みは、基本的に女性や子供の仕事とされ、一家で利用する水を汲み上げるには 2時間程度要したという。また、浅井戸であるため乾期には水が涸れることもあり、遠距離の他村まで水汲みに行く必要も生じた。

現在は、給水施設の設置により、このような手汲みによる方法は行う必要はなくなったが、揚水機械が故障した時や運転休止時には、上記のような重労働を余儀なくされている。

過去の協力で動力式ポンプが設置された村落は、周辺地域一帯においては画期的な村落となり、近隣の村落からも住民は取水に来ている。取水方法は、タイヤのチューブやいわゆるドラム缶 (200 ℓ 缶) を荷車に据え付けたもの (水荷車) を牛やロバ等に引かせて行う方法である。ヒアリング調査によれば 10km 以上離れた村落からも取水に来ているという。また、家畜の飲用のために、多数の家畜を引いて取水に来る。

主な水利用 (用途) は、人の飲用、生活用及び家畜の飲用のほか、宗教上の利用 (沐浴) 並びに野菜・果樹栽培、植林用苗木栽培等である。

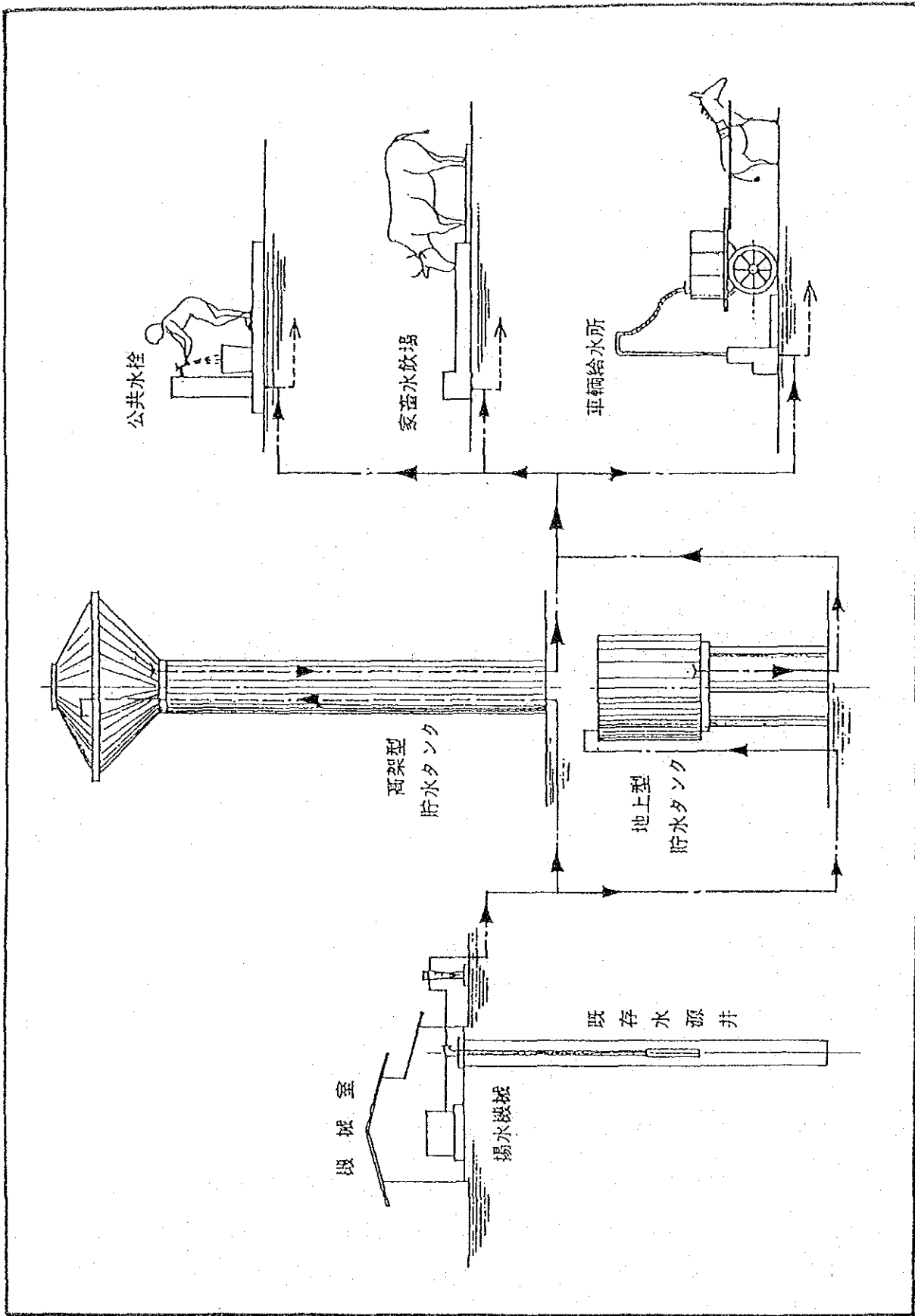


図2-5-2 給水フロー

第 3章 要請の経緯・内容と協議の内容

3-1 要請の経緯・内容

(1) 要請の経緯

「セ」国における給水事情は、衛生的な飲料水の普及率が全国平均46.7%（首都ダカールで60%、その他の地域で40%）という状況にあることから、政府は2000年までに年における給水率を80%まで向上させることを目的としている（地方村落への給水率については、目標は設定されていない）。このため、現行の「第 8次国家経済社会開発計画（1989～1995）」においても、給水事情の改善は最優先の課題の一つに位置付けられている。

全人口の約60%の人口が居住する農村部は乾燥地であることから、住民は従来から水不足に苦しんでおり、特に70年代から80年代にかけて同国を襲った干ばつにより、住民の生活は深刻な打撃を受けた。こうした事情にかんがみ我が国政府は、1979年以来 9次にわたり、地方給水改善のための無償資金協力を実施してきており、同国政府はこれまでの協力を高く評価している。

(2) 要請の内容

要請内容は、我が国第 1次～第 3次の協力により建設した給水施設の一部について、施設の老朽化、村落の人口増加等に対応するため、施設の改善、拡張を行うこと、及び維持管理センター向けに施設の拡充、維持管理用機材の供与を行うことであり、以下に示す通りである。

- 1) 給水施設12サイトの改修及び拡充（表3-1-1 参照）
- 2) 維持管理センター 2サイトの施設の拡充及び資機材の調達（表3-1-2）

表3-1-1 要請施設一覧表（給水施設）

サイト名	改 修	新 設 及 び 拡 張
1-1 Kara Vendou	貯水槽（地上） 家畜用水飲み場（4） 共同水栓 配管路の修理、バルブ交換 揚水機（ジェネレータ、ポンプ）の交換	高架給水塔（75m ³ ） 家畜用水飲み場（4） 共同水栓（3） 車両給水所（1）
1-2 Gaoudy Goti	貯水槽（地上） 家畜用水飲み場 共同水栓 配管路の修理、バルブ交換 揚水機（ジェネレータ、ポンプ）の交換	高架給水塔（75m ³ ） 家畜用水飲み場（2） 共同水栓（3） 車両給水所（1）
1-4 Boke Dialoube	貯水槽（地上） 家畜用水飲み場（4） 配管路の修理、バルブ交換 揚水機（ジェネレータ、ポンプ）の交換	高架給水塔（150m ³ ） 家畜用水飲み場（4） 共同水栓（村内2） 他村（2）への配管及び共同水栓設置 車両給水所（1）
1-5 Touba Bogo	貯水槽（地上） 共同水栓（5） 配管路の修理、バルブ交換 揚水機（ジェネレータ、ポンプ）の交換	家畜用水飲み場（2） 車両給水所（1）
1-6 Medina Boulel	家畜用水飲み場 共同水栓（2） 配管路の修理、バルブ交換 揚水機（ジェネレータ、ポンプ）の交換	高架給水塔（75m ³ ） 車両給水所（1）
1-7 Moure	貯水槽（地上） 家畜用水飲み場 配管路の修理、バルブ交換 揚水機（ジェネレータ、ポンプ）の交換	高架給水塔（75m ³ ） 家畜用水飲み場（2） 共同水栓（村内3） 車両給水所（1）
1-8 Darou Minam	貯水槽（地上） 家畜用水飲み場 共同水栓（4） 揚水機（ジェネレータ、ポンプ）の交換	高架給水塔（少なくとも 150m ³ ） 家畜用水飲み場（2） 共同水栓（5） 他村（3）への配管及び共同水栓設置（4） 車両給水所（1） 菜園用給水所（1:取水口をつける）
1-10 Taiba Ndiaye	揚水機の修理 すべての既存設備の修理	ボアホール井戸（forage）のさく井
2-3 Boungkililing	貯水槽（地上） 配管路の修理、バルブの修理 すべての既存施設の修理 揚水機（ジェネレータ、ポンプ）の交換	高架給水塔（100m ³ ） 共同水栓（4）
2-5 Dialakoto	配管路の修理 揚水機（ジェネレータ、ポンプ）の修理	高架給水塔（100m ³ ） 共同水栓（4） 菜園用給水所（1:取水口をつける）
2-6 Goumbayel	すべての既存施設の修理 揚水機（ジェネレータ、ポンプ）の交換	高架給水塔（75m ³ ） 家畜用水飲み場（2） 共同水栓（2）
3-2 Baïla	貯水槽（地上） すべての既存施設の修理	高架給水塔（75m ³ ） 家畜用水飲み場（2） 共同水栓（4）

表3-1-2 要請施設・資機材一覧表（維持管理センター）

サイト名	設置施設／調達資機材	仕様及び用途	数量
Kaolack	<p>[施設]</p> <p>オフィス棟 ワークショップ及び自動車修理 ショップ棟 スペアパーツ倉庫 ガードマン宿舎 燃料給油所</p>	<p>400m² 1000m² 300m² 70m² 電動ポンプ付</p>	<p>1棟 1棟 1棟 1棟 1棟</p>
	<p>[資機材]</p> <p>1. 車輛</p> <p>1) タンクローリー車 2) 作業自動車 3) サービシング車 4) ダンプトラック 5) ダンプトラック 6) 4WD ピックアップ車 7) 4WD ピックアップ車 8) スペアパーツ</p> <p>2. 機械、工具</p> <p>1) ユニバーサル施盤 2) 電動ドリル 3) 研削盤 4) エアコンプレッサー 5) 金敷 6) のこ盤</p> <p>3. 情報処理機器</p> <p>1) パソコン 2) AV機器 3) タイプライター</p>	<p>能力：6000ℓ/120KW 能力： /水利施設作業用 能力： /井戸改修用 能力：4ton /ダンプ 能力：4ton /クレーン付 能力：1ton /ダブルキャビン、I711付 能力：1ton /シングルキャビン、I711付 上記車輛のスペアパーツ</p> <p>ビ-Δ 高180mm 以上 回転速度40~2000回/分 スチール製、回転速度 200~2000回/分 荒削用、回転速度1400回/分 能力：400ℓ/Min、容量200ℓ 角2つ付き、約150kg 200</p> <p>自動処理用アクセサリ付 トレーニング用 電動</p>	<p>2台 2台 1台 1台 1台 2台 2台 1式</p> <p>1台 1台 1台 1台 1台</p> <p>1台 1台 1台</p>

表3-1-3 要請施設・資機材一覧表（維持管理センター）

サイト名	設置施設／調達資機材	仕様及び用途	数量
Tambacounda	【施設】 オフィス棟 ワークショップ及び自動車修理 ショップ棟 スペアパーツ倉庫 ガードマン宿舎 燃料給油所	400㎡ 1000㎡ 300㎡ 70㎡ 電動ポンプ付	1棟 1棟 1棟 1棟 1棟
	【資機材】 1. 車輛 1) タンクローリー車 2) 作業自動車 3) サービング車 4) ダンプトラック 5) ダンプトラック 6) 4WD ピックアップ車 7) 4WD Dピックアップ車 8) スペアパーツ 2. 機械、工具 1) ユニバーサル施盤 2) 電動ドリル 3) 研削盤 4) エアコンプレッサー 5) 金敷 6) のこ盤 3. 情報処理機器 1) パソコン 2) AV機器 3) タイプライター	能力：6000ℓ/120KW 能力： /水利施設作業用 能力： /井戸改修用 能力：4ton /ダンプ 能力：4ton /クレーン付 能力：1ton /ダブルキャビン、1717付 能力：1ton /シングルキャビン、1717付 上記車輛のスペアパーツ ビーム 高180mm 以上 回転速度40～2000回/分 スチール製、回転速度 200～2000回/分 荒削用、回転速度1400回/分 能力：400ℓ/Min、容量200ℓ 角 2つ付き、約150kg 200 自動処理用アクセサリ付 トレーニング用 電動	2台 2台 1台 1台 1台 2台 2台 1式 1台 1台 1台 1台 1台 1台 1台

3-2 協議の内容

(1) 要請内容

本計画に要請された内容は表3-1-1～3-1-2に示す通りであるが、給水施設については従来から実施して来た施工内容と大きな差はない。(ただし、今回新規の井戸の建設が要請されているが、これは、従来「セ」国側が独自の予算で実施して来たものである。そのため、調査団は、地元井戸業者の施工能力も調査した。)また、カオラックとタンバクンダの維持管理センター向けの資機材は当初タンクローリーをはじめとする車輛の数が多かったために、「セ」国側と協議の結果、表3-1-2～表3-1-3に示す数量に変更した。

(2) 上位計画との整合性

本計画は「第8次国家経済社会開発計画」にも明記された、地方社会の発展及び地方産業の発展の内容とも一致しているために上位計画との整合性も取れている。また、村落給水計画は「セ」国での緊急性の高い政策の1つとなっている。

(3) 維持管理状況

「セ」国側の日本の協力した施設に対する維持管理状況は、他のアフリカ諸国と比較した場合、高い評価を与えることができる。しかしながら、水管理委員会や維持管理センターが必ずしも十分機能しているわけではない。特に周辺集落及び家畜頭数等について正確な数字を把握していないばかりか、料金徴収システムも不十分な状況にあった。また、オペレータに対する維持管理教育も満足なものではなく、「セ」国側にはこの点の改善を要求した。これに対し、「セ」国側は井戸の管理を目的とするボアホールカメラ(孔内観察用)を今回要請して来たが、受け入れ体制が不十分であると判断されたために、協議の結果、要請の対象外とすることとした。

(4) 将来計画

「セ」国側は本計画を第11期と考え、これまでの計画と継続した案件ととらえて

いたが、調査団は、本計画が、あくまでも「セ」国側にとって、独自に維持管理方法を確立するためのモデルプロジェクトであること及び日本の協力が無制限に実施されるものではないことを説明した。これについて「セ」国側も日本側の基本的な方針を理解した。

第 4章 対象給水施設等の評価

4-1 総合的評価

(1) 目標達成度

計画対象村落への給水目的が達成され、水質的にも水因性の疾患が減少し、乳幼児の死亡数が減少するなどの効果がみられた。また、維持管理体制の確立により、給水施設の管理運営が現在まで継続的に行われており、案件の目的は達成された。

(2) 効果の内容、範囲

① 経済的効果

大部分のサイトで、従来の水汲み労働からの解放による他の生産活動の実施、家畜数の増加による収入増、及び余剰水の利用による野菜栽培や果樹栽培による収入増などの経済的効果があった。また、果樹栽培や植林、新たな生産活動を通して、青年グループや婦人グループの自意識が向上し、村に活気が出るなどの2次的な効果も認められた。

しかし、野菜栽培や果樹栽培等については、計画の本来の目的（飲用、生活用、家畜用）から離れた水利用であり、水資源の利用が特定の者に偏らないように、また、本来の目的に支障を来すことのないように管理していく必要がある。

給水の受益者は、計画対象の1村落から周辺村落まで及ぶなど大幅に拡大したサイトが多い。しかし、水源井の地下水産出量には限界があるため、地下水資源管理に十分配慮した上で、受益者の拡大をコントロールしていく必要がある。

② 技術的効果

最も大きな効果は、サイトにおける維持管理体制の確立である。各サイトでは、管理運営の責任をもつ水管理委員会が設立され、揚水機械の運転操作を行うオペレータが配置された。オペレータは水管理委員会から委託という形で雇われ、給料は住民からの水料金により支払われている。

このような維持管理体制の継続により、地方給水が運営されていると考えられる。

また、給水施設建設のプロジェクトの企画・立案等の向上にもつながったと判

断され、調査対象サイトにおいて水源井の新設、施設の改善、拡張等の自助努力も行われている。しかし、技術の程度については十分とは言えず、レベルアップの必要があると考えられる。

③その他の効果

水質の良好な深井戸の地下水利用により水因性の疾患が減少し、乳幼児死亡が減少するなど住民の健康が向上した。また、子供の水汲み労働からの解放で就学率が向上したサイトもみられた。

幼児死亡率はセネガル全土でみると、1976年には人口 1,000人当たり 249.6人であったものが1993年には 185人と減少している。これは深井戸の増加により、汚染の可能性が高い浅井戸やマリゴと呼ばれる水たまりの水を飲むことが少なくなったことが大きな要因であると考えられる。

(3) 自立的発展性

前述の通り、給水施設の管理運営は水管理委員会と揚水機械オペレータにより行われている。オペレータは、揚水機械の簡単な修理は行えるが基本的には運転操作のみで、修理は所轄する維持管理センターに依頼している。

管理運営については、揚水機械の操作、機械の扱い方、修理方法等細かい点で不適切な面も見られるが、水料金からの収入と現在の技能に基づいて、成し得る対応を行って来ている点は評価できる。今後、適正な管理運営を遂行して行くためには、水管理委員会とオペレータの技能をレベルアップする必要がある。また、住民の意識の向上を図ることも重要である。特に、給水人口と家畜頭数を正確に記録すること、及び修理の実績を帳簿に記録することは徹底する必要がある。

施設の管理運営のための財源は、施設設置当初は全て政府が負担していた。1984年以降は、燃料費とオペレータの給料は住民側が負担することとなり、更に、現在では、大きな出費を伴う施設の修理・改善以外は全て住民側が負担することとなっている。今回の調査結果によれば、必要な管理運営経費として財務に余裕のあるサイトは少なく、収入の範囲内で何とかやりくりしているサイトが多い。そのため、修理に要する費用を賄えず故障したままとなっているサイトもある。今後、管理運営を維持していくためには、住民負担がどこまで可能なのかを見きわめながら、管理運営費用を算定して水料金体系を設定していく必要がある。

4-2 各給水施設の評価

4-2-1 施設・機材の概要

過去の協力で建設・供与した施設及び機材の概要は表4-2-1 に示すとおりである。

給水システムは、各地区の特性により次の 3つに区分される（図4-2-1 参照）。

- ①ポイントソース型：水源施設に近い集落を対象とした給水方式で、施設に広がり
りの少ないシステム。
- ②クラスタ型：点在したいくつかの小集落へ給水する方式で、施設に広がり
りのあるシステム。
- ③セミアーバン型：都市型への発展過程にある比較的大きな集落を対象とし、
給水系に密度と広がりのあるシステム。

これら 3つのシステムのうち、第1次計画のサイトは全てポイントソース型である
のに対し、第2次、第3次計画のサイトは、クラスタ型、セミアーバン型及び複合
型となっているものが多い。

施設設置後、自助努力により給水網を拡張したサイトが 5ヶ所（うち 3ヶ所が本計
画の対象サイト）ある。その結果、下表に示すような給水システムの改変が認められ
た。

この中で特に1-10 Taiba Ndiaye については、共同水栓と戸別水栓が対象村落内に
設置されたほか、配管を延長し、隣接村落へも共同水栓を設置するなど、都市型に近
いセミアーバン型へと改変されている。

給水システム改変の状況

サ イ ト	給 水 シ ス テ ム		
	施 設 設 置 時	現 状	
計 画 対 象	1-5 Touba Bagg	ポイントソース型	セミアーバン型
	1-10 Taiba Ndiaye	ポイントソース型	セミアーバン型（又は都市型）
	2-3 Bounkiling	クラスタ型	クラスタ型（強化）
そ の 他	2-1 Colobane	セミアーバン型	セミアーバン型（強化）
	2-7 Malem Niani	クラスタ型	クラスタ型（強化）

揚水機械については、第 1 次計画のサイトではボアホールポンプ及びディーゼルエンジン（駆動部）の組み合わせのものもあるが、第 2 次計画以降は水中モーターポンプ及びディーゼル発電機の組み合わせとなっている。

貯水槽については、地上型、高架型（給水塔）のほか直送型（水栓付地上型貯水槽）を設置しているサイトもある。共同水栓及び家畜水飲場は 1 サイト (Touba Bogo) を除き全てのサイトに設置されているが、共同水栓は第 1 次計画のサイトで設置基数が多くなっている。一方、家畜水飲場については、北部の遊牧民が多いサイト (1-1、1-2、1-3、1-4)、で設置基数が多いのに対し、その他のサイトでは比較的少なくなっている。

配水管はポイントソース型のサイトで管路延長が小さく、クラスター、セミアーバン型のサイトで大きくなっている。

車輛給水所については、第 1 次計画のサイトには設置しなかったが、第 2 次計画以降では、各サイトに 1 基ずつ設置している。

オペレーター待機室は、北部の 4 サイトのみ設置した。その他、2-3、2-5、2-6、のサイトには、モスク、小学校、憲兵所用に戸別水栓（蛇口数はいずれも 1 個）を設置している。

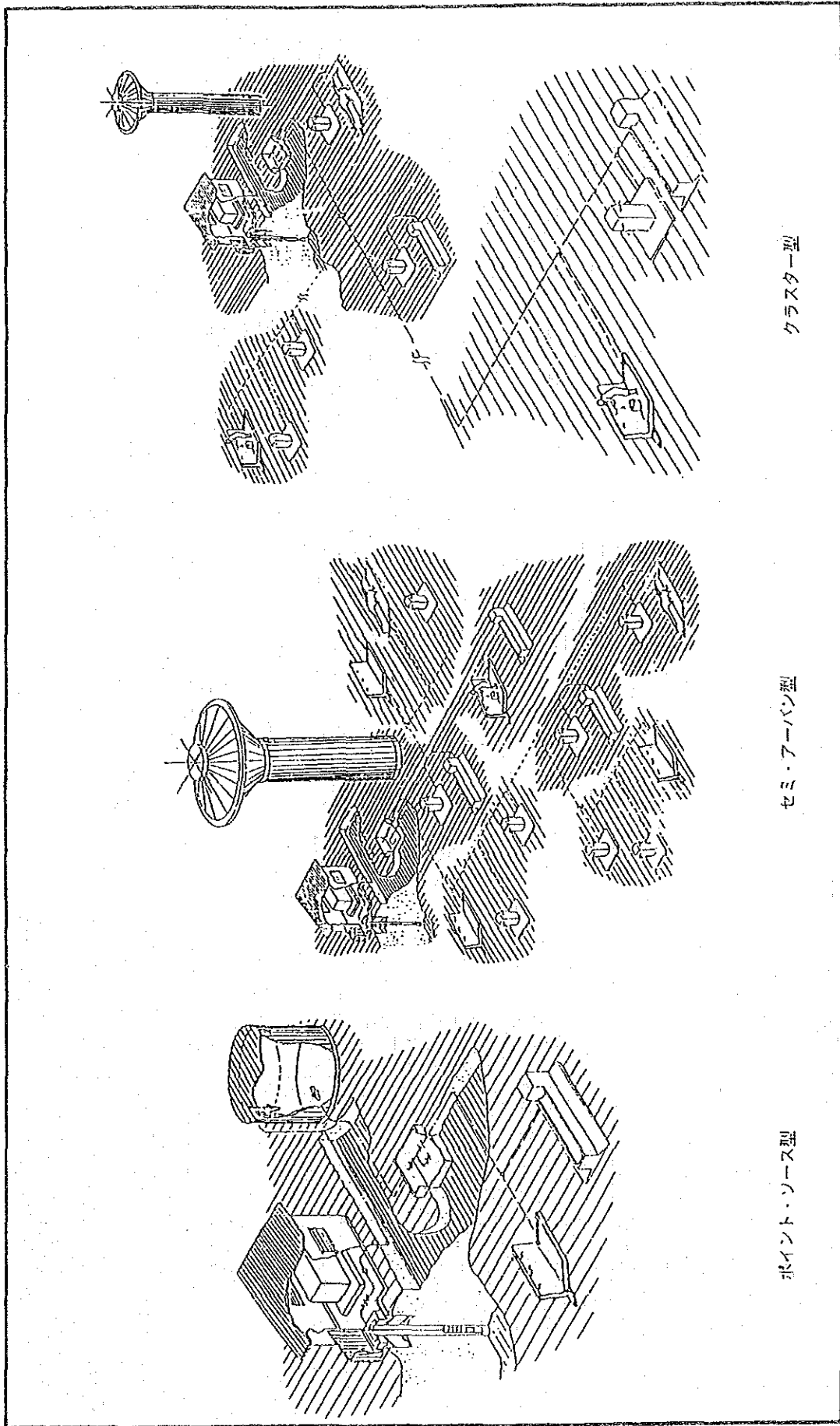


図4-2-1 給水施設システムパターン

表4-2-1 過去の協力で建設・供与した施設・機材の概要一覧

サイト	給水システム	揚水機械		機械室 (棟)	貯水槽 (m³)		共同水栓 (基) [純口数]	家畜水放場 (基)	配水管路 (延長:km)	取給給水所 (基)	オベレーク 待機室 (棟)	その他
		ポンプ	モーター		地上型	高架型						
1-1 Kara Vendou	ポイトソス	水中モーター ポンプ	ディーゼル 発電機	1	200	-	1 [4]	4	0.29	-	1	
1-2 Goundy Goti	ポイトソス	ポーターポンプ	ディーゼル エンジン	1	200	-	1 [4]	4	0.23	-	1	
1-4 Boke Dialoube	ポイトソス	水中モーター ポンプ	ディーゼル 発電機	1	200	-	2 [8]	4	0.28	-	1	
1-5 Tonba Bogo	ポイトソス	ポーターポンプ	ディーゼル エンジン	1 (改修)	-	50	-	-	0.04	-	-	
1-6 Medina Boulel	ポイトソス	水中モーター ポンプ	ディーゼル 発電機	1	200	-	2 [8]	3	0.07	-	-	
1-7 Moure	ポイトソス	ポーターポンプ	ディーゼル エンジン	1	100	-	2 [8]	2	0.16	-	-	
1-8 Darou Minan	ポイトソス	水中モーター ポンプ	ディーゼル 発電機	1	100	-	3 [12]	3	0.16	-	-	
1-10 Taiba Ndiaye	ポイトソス	水中モーター ポンプ	ディーゼル 発電機	1	-	100	-	1	0.13	-	-	
2-3 Bounkilling	クラカ-	水中モーター ポンプ	ディーゼル 発電機	1	100	-	4 [16]	1	1.0	1	-	ポイトソス別水栓
2-5 Dialakoto	クラカ-	水中モーター ポンプ	ディーゼル 発電機	1	100	-	4 [16]	2	2.75	1	-	憲兵所用別水栓、小学校用別水栓
2-6 Goumbayel	ポイトソス	水中モーター ポンプ	ディーゼル 発電機	1	50	-	2 [16]	2	0.55	1	-	ポイトソス別水栓、小学校用別水栓
3-2 Baïla	ポイトソス クラカ- (複合型)	水中モーター ポンプ	ディーゼル 発電機	1	100	-	7 [30]	2	1.9	1	-	
1-3 Bano	ポイトソス	水中モーター ポンプ	ディーゼル 発電機	1	200	-	1 [4]	4	0.28	-	1	
2-1 Colobane	ポイトソス	水中モーター ポンプ	ディーゼル 発電機	1	-	100	-	1	1.7	1	-	
2-7 Malem Niani	クラカ-	水中モーター ポンプ	ディーゼル 発電機	1	-	100	-	4	1.67	1	-	

4-2-2 効果

施設設置の効果をサイト毎にまとめると表4-2-2の通りである。

計画対象地域がセネガル全土にわたるため、施設設置の効果としては、各サイトに共通のものもあるが、地域の特性を反映したものも多い。

(1) 全サイトに共通した効果

動力ポンプの設置により、これまで主に女性と子供が行っていた水汲み労働が大幅に軽減され、その余剰時間を他の活動（家事、育児、家畜の飼育、野菜栽培等に当てることが可能となった。また、家畜用水が恒常的に得られるようになったことにより、家畜頭数が増加したり、家畜が太るなどして、収入が増加した。なお、水汲み労働の軽減については、施設設置以前には家の近くの浅井戸で水汲みをしていたものが、施設設置後は水源井戸までの距離が遠くなったので、取水に要する時間はかえって長くなったとの意見もあった（1-3 Bano）。

(2) 北部及び中部の地域

北部に位置する牧畜中心のサイト（1-1、1-2、1-3、1-4）では、遊牧民が多く家畜の餌や水を求めて移動する生活をしている。また、中部に位置するサイト（1-5、1-6、1-7、1-8、2-1）では、施設設置により水が恒常的に得られるようになったため、定住者が増えて村が大きくなり、家畜による収入も増加して生活レベルが向上するなどの効果があった。

中部、北部の地域は比較的雨が少ないため、雨水だけでは野菜栽培が困難であるが、余剰水を有効利用することにより野菜栽培ができるようになったサイトもある。

また、施設設置により10以上の周辺村落から取水に来るようになり、多くの人々が集まるようになったため、穀物類の販売等の商業活動も行われるようになった。

(3) 東部、南部の地域

東部のサイト（2-5、2-6、2-7）及び南部のサイト（2-3、3-2）では、牧畜も行われているが、生活活動はむしろ耕作に比重が置かれている。これらの地域は比較的

雨が多く、施設設置以前には浅層地下水を飲用していたが、設置後は水質の良好な深井戸の水を飲用するようになったため、水因性の疾患が減少した。また、子供が水汲み労働から解放されたことにより、就学率が向上した。

経済効果としては、利用できる水量が増加したことにより、野菜栽培、果樹栽培、植林等が活発になり、それらの売却益による収入の増加があった。これらは主に村の青年グループや婦人グループによって行われているが、活動を通して自立意識の向上が培われている。

この他、余剰水を建築用水（しっくいやモルタルの製造）、防火用水（火事の際の消火）として利用しているサイトもみられた。

表4-2-2 施設設置の効果

サ イ ト	効果の内容・範囲			
	受益村落数	水利用の範囲	主 な 効 果	
計 画 対 象	1-1 Kara Vendou	8	—	・水汲み労働の軽減 ・家畜頭数の増加による収入増 ・商業活動（穀物類の販売）
	1-2 Gaoudy Goti	12	野菜栽培	・水汲み労働の軽減
	1-4 Boke Dialoube	20	野菜栽培	・恒常的に水が得られるようになったことによる定住者の増加、村落の拡大、生活レベルの上昇
	1-5 Touba Bogo	14	野菜栽培	・乳幼児の死亡数の減少 ・水因性疾患の減少
	1-6 Medina Boulel	19	—	・恒常的に水が得られるようになったことによる定住者の増加
	1-7 Moure	10	—	・水汲み労働の軽減
	1-8 Darou Minam	7	野菜栽培	・女性グループの活動（農作物の加工など）の活発化 ・自意識の向上
	1-10 Taiba Ndiaye	8	—	・水汲み労働の軽減
	2-3 Boukiling	1	野菜栽培、建築用（しっくい、モルタルの製造）	・水因性疾患の減少
	2-5 Dialakoto	4	野菜栽培	・子供の水汲み労働の軽減による就学率の向上 ・水因性疾患の減少 ・商業活動の活発化
2-6 Goumbayel	4	野菜栽培 植 林 防 火 用	・水因性疾患の減少 ・家畜頭数の増加	
3-2 Baïla	1	野菜栽培、建築用（しっくい、モルタルの製造）	・青年グループ、婦人グループの活動（野菜栽培等）の活発化	
そ の 他	1-3 Bano	14	—	・家畜頭数の増加、また太ったことによる収入の増加
	2-1 Colobane	13	野菜栽培	・家畜頭数の増加による収入増 ・子供の水汲み労働の軽減による就学率の向上
	2-7 Malem Niani	7	野菜栽培 果樹栽培 植 林	・青年グループ、婦人グループの活動（野菜・果樹栽培・植林）の活発化 ・自意識の向上

4-2-3 給水の現状

援助実施時における水源井の状況、給水計画の内容、並びに本調査による給水の現状は表4-2-3 に示す通りである。

援助実施時においてはいずれも給水対象を1村落としていたが、現在は周辺村落の住民も利用しており、受益者の拡大がみられた。特に北部及び中部における第1次計画のサイトでは、10以上の村落から取水に来ており、受益者の拡大が顕著であった。しかし、各サイトの水管理委員会は、給水人口及び家畜頭数を記録しておらず、給水拡大の程度を数量的に把握することはできなかった。したがって、現状の給水原単位についても把握することはできなかった。

なお、家畜頭数についてみると、これも正確なデータは得られなかったものの、水管理委員会によっては概数値を把握している村落もあった。計画値と調査結果を比較すると家畜頭数が大幅に増加した村落(1-3、1-7)がある一方で、減少したと考えられる村落(2-5、2-6、2-7)もある。しかし、調査値は正確に記録したものではなく委員会の申告によるものであり、家畜頭数は納税額の根拠ともなっているため、実際の頭数より少ない値を申告したことも考えられる。

揚水機械のオペレータは統一した書式の帳簿にポンプの運転時刻と揚水量を毎日記録し、月毎に集計している。表中の揚水量は平均的な値であり、現在故障中のサイトについては、故障以前の値を記録している。なお、1-6 Medina Boulel については、3年半前より揚水を停止している。

日揚水量は、6ヶ所のサイトで、設計値(計画給水量)より実績値の方が多くなっている。これらは北部及び中部に位置する第1次計画のサイトであり、受益村落数が多いサイトである。設計値に対する実績値の割合が最も大きいサイトは1-3 Banoであり、1.6倍程度となっている。

一方、実績値の方が設計値より少なかった理由については、調査結果だけからでは特定できないが、これらのサイト(1-4、1-5、2-5、2-6、3-2、2-1、2-7)は、いずれも家畜頭数の計画値が大きいサイトであり、計画時の家畜頭数(あるいは家畜への給水量)が過大に見積もられていたことも考えられる。

北部、中部のサイトでは、1日の運転時間が10時間前後のものが多く、最大14~15時間(1-3 Bano)となっている。これらの地方における運転時刻は、早朝から10時頃

までの数時間と夕方から深夜までの数時間というパターンが多い。日中の暑い時間帯を避けているのは、長時間の運転と暑さによるモーターの過熱を少しでも軽減するためである。

地下水位は、いずれのサイトも施設建設時に測定したのみで、その後定期的な測定をしていないため、経年的な変動は把握されていない。しかし、水管理委員会からのヒアリング調査によれば、1-6、2-5、2-6 及び3-2 では揚水状況から判断すると水位低下があるようである。特に、1-6 では、上述のとおり、井戸内水位の低下により現在揚水を停止している。

表4-2-3 給水計画及び給水の現状

サイト	水源井 (過去の援助実施時)			給水計画 (過去の援助実施時)			給水の現状					
	井戸深さ (m)	静水位 (m)	揚水水位 (m)	適正揚水量 (m ³ /日)	対象村落数	給水人口	家畜頭数	計画給水量 (m ³ /日)	受益村落数 (m ³ /日)	給水家畜頭数	揚水量 (m ³ /日)	運転時間 (時間/日)
1-1 Kara Vendou	210	51.5	55.3	576	1	810	3,500	175.5	8	牛: 3,300 その他: 不明	250	12~13
1-2 Gaoudy Goti	180	27.5	43.1	960	1	780	3,700	183.1	12	不明	260	10
1-4 Boke Dialoube	245	15.8	26.2	840	1	1,250	3,500	196.3	20	不明	120	12
1-5 Touba Bogo	259	45.0	53.0	---	1	3,880	5,420	391.9	14	牛: 5,000 羊: 山羊: 2,500	60~70	5~7
計	318	30.5	39.9	1,008	1	1,250	2,700	164.3	19	不明	---	---
1-6 Medina Boulel	287	22.5	28.7	840	1	1,250	940	93.9	10	牛: 5,300 羊: 山羊: 6,000 以上	100	7
1-7 Moure	317	37.5	49.0	1,008	1	1,560	1,100	114.2	7	不明	150~180	5~6
1-8 Darou Minam	380	60.0	73.0	245	1	1,480	560	89.0	8	不明	100	8~10
2-3 Taiba Ndiaye	120	12.33	21.53	1,000	1	1,400	1,300	100	1	牛: 300 その他: 不明	100	1~1.5
2-5 Dialakoto	163	20.23	27.15	633	1	1,500	5,100	21.0	4	牛: 3,541 馬: 120, ろば: 50	140~150	8
2-6 Coumbayel	52	14.45	19.80	560	1	800	6,400	220	4	牛: 馬: ろば: 3,000 羊: 山羊: 1,000	70~80	4~5
3-2 Baïla	125	6.79	11.70	1,440	1	2,140	7,940	354	1	牛: 3,000 ~ 4,000	240	4
1-3 Bano	197	38.5	56.0	---	1	810	3,700	184.5	14	牛: 12,000	280~300	14~15
2-1 Colobane	290	25.53	45.055	644	1	4,000	3,700	270	13	不明	200	7.5~8
2-7 Maïem Niani	134	54.00	57.80	1,440	1	1,000	9,000	310	7	牛: 4,000 以上 羊: 山羊: 不明	200	8
その他												