

セネガル共和国
住環境・建築・水力省
地方水利局

セネガル国
タンバクンダ州およびマタム州
地方給水計画調査

ファイナルレポート
サマリーレポート

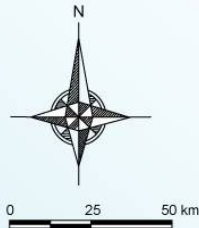
平成23年3月
(2011)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本テクノ株式会社
国際航業株式会社



セネガル国タンバクンダ州及びマタム州地方給水計画
調査対象地域図



- 維持管理センター（BPF）所在地
- ◆ 既存深井戸水源（マタム州）
- ◆ 既存深井戸水源（タンバクンダ州）
- ◆ 既存深井戸水源（ケドゥグ州）

©2008 JAPAN TECHNO

目 次

調査対象地域図

目次

略語表

度量衡

換算レート

第1章 序論

1.1 調査の概要	1-1
1.1.1 調査の背景	1-1
1.1.2 調査の目的	1-1
1.1.3 調査対象地域	1-2
1.1.4 調査内容と調査工程	1-2
1.2 報告書の構成	1-3

第2章 セネガル国および調査対象地域の現況

2.1 水セクターの概要	2-1
2.1.1 行政組織	2-1
2.1.2 上位計画	2-1
2.2 衛生セクターの概要	2-3
2.2.1 行政組織	2-3
2.2.2 水衛生に関わる国家上位計画	2-5
2.2.3 地方衛生に関連する法体系	2-6
2.2.4 地方衛生セクターにおける事業のアプローチ	2-6
2.2.5 基礎的な衛生施設へのアクセスと目標値	2-7
2.2.6 衛生改善へのアクセス率推移	2-8
2.2.7 衛生改善へのその他の動き	2-9
2.3 社会経済状況	2-10
2.3.1 人口	2-10
2.3.2 産業と収入	2-10
2.4 給水施設の状況	2-12
2.4.1 村落給水施設の特徴	2-12
2.4.2 計画対象地域の状況	2-16
2.5 水利用状況	2-19
2.5.1 水消費量	2-19
2.5.2 水料金の徴収	2-19
2.5.3 給水施設維持管理の問題点	2-20
2.5.4 給水施設建設によるインパクト・変化	2-20

2.6	対象地域の衛生概況	2-21
2.6.1	水因性疾病に関する状況	2-21
2.6.2	村落内給水衛生状況	2-22
2.6.3	衛生施設の保有状況	2-23
第3章	水資源調査	
3.1	水資源調査の方法	3-1
3.2	既存資料の収集・整理・解析	3-2
3.2.1	収集既存資料	3-2
3.2.2	地形解析	3-2
3.2.3	地質・水理地質解析	3-2
3.2.4	地下水位及び地下水流動	3-7
3.2.5	地下水質	3-10
3.2.6	気象データ解析	3-10
3.2.7	河川流量調査	3-12
3.3	現地調査結果	3-12
3.3.1	地質・水理地質調査	3-12
3.3.2	試掘調査	3-13
3.3.3	地下水位観測	3-15
3.3.4	河川流量観測	3-17
3.4	水資源ポテンシャル評価	3-19
3.4.1	水資源ポテンシャル評価内容	3-19
3.4.2	地下水かん養量の推計	3-19
3.4.3	地下水揚水量の推計	3-23
3.4.4	シミュレーションモデル	3-24
3.4.5	堆積層地域の水資源ポテンシャル評価	3-28
3.4.6	基盤岩地域の水資源ポテンシャル評価	3-30
第4章	マスタープランの基本方針	
4.1	給水マスタープランの概要	4-1
4.1.1	給水マスタープランの範囲	4-1
4.1.2	給水マスタープランの内容	4-1
4.1.3	短期・中期・長期毎の給水フレームワーク	4-2
4.2	給水計画の基本方針	4-3
4.3	新設計画についての基本方針	4-4
4.3.1	給水システム	4-4
4.3.2	管路系給水施設の技術オプション	4-5
4.4	改修計画についての基本方針	4-6
4.5	州別給水フレームワークの概要	4-6
4.5.1	タンバクンダ州	4-6

4.5.2	マタム州	4-7
4.5.3	ケドゥグ州	4-8
4.6	運営維持管理についての基本方針	4-10
4.6.1	民間活用による運営・維持管理オプションの検討要素	4-11
4.6.2	提案する給水施設の運営・維持管理	4-12
4.6.3	実現性の高い民間委託の導入のシナリオ	4-14
4.7	衛生マスタープランの概要	4-15
4.7.1	衛生マスタープランの範囲	4-15
4.7.2	目標年次と計画目標値	4-16
4.7.3	衛生マスタープランの内容	4-16
4.8	衛生システム普及のアプローチ	4-17
4.8.1	衛生施設の建設	4-17
4.8.2	衛生システム導入の地域選定	4-17
4.8.3	衛生事業を単独で実施する場合	4-18
第5章 給水施設計画		
5.1	優先サイトの選定	5-1
5.1.1	優先サイトの選定方法	5-1
5.1.2	選定結果	5-2
5.2	提案プロジェクト	5-6
第6章 給水施設改修事業計画		
6.1	改修工事の分類	6-1
6.2	改修の短期計画	6-1
6.2.1	短期改革の概要	6-1
6.2.2	改修計画の内容	6-2
6.3	中期計画以降の改修	6-4
6.4	改修事業費	6-5
第7章 運営・維持管理計画		
7.1	維持管理民間委託事業	7-1
7.1.1	維持管理に関わる民間委託政策	7-1
7.1.2	維持管理業務の民間委託推進の時期	7-1
7.1.3	事業計画	7-1
7.2	SDE への運営移管事業	7-2
7.2.1	SDE への運営移管についての方針	7-2
7.3	大規模改修への予算的対応	7-3
第8章 地方衛生改善計画		

8.1	地方衛生改善計画策定の目的	8-1
8.1.1	水因性疾患の定義	8-1
8.1.2	水因性疾患の予防	8-1
8.2	衛生改善の課題	8-2
8.3	地方衛生基本計画	8-3
8.3.1	衛生基本計画策定の方針	8-3
8.3.2	本マスタープランでの衛生施設の対応方針	8-4
8.3.3	基本計画の単位	8-5
8.3.4	衛生基本計画の内容の検討	8-5
8.4	地方衛生システム導入の実施方法	8-11
8.4.1	システム導入の実施体制	8-11
8.4.2	村落内での衛生コンポーネントの実施者	8-12
8.4.3	公共衛生施設の維持管理	8-13
8.4.4	事業実施コンポーネントの選定方法	8-13
8.4.5	衛生システム導入計画	8-13
8.5	衛生マスタープランの効果検証	8-16
第9章 三次元地下水モデルによる予測		
9.1	M/Pに基づく予測	9-1
9.2	近接する井戸の影響	9-3
第10章 フィージビリティ調査		
10.1	フィージビリティ調査の概要	10-1
10.1.1	目的	10-1
10.1.2	内容	10-1
10.2	フィージビリティ調査対象サイトの選定	10-1
10.2.1	選定方法	10-1
10.2.2	選定結果	10-2
10.3	給水計画および施設概略設計	10-4
10.3.1	概略設計	10-4
10.3.2	衛生システム導入計画	10-4
10.4	事業費試算	10-8
10.4.1	建設費および工期の算出	10-8
10.4.2	施設運営・維持管理費	10-14
10.4.3	研修費	10-14
10.5	経済評価	10-14
10.5.1	分析方法	10-15
10.5.2	評価結果	10-16
10.5.3	評価のまとめ	10-18
10.5.4	提言	10-19

10.6	事業費評価	10-19
10.6.1	施設の事業費の検討	10-19
10.6.2	投資効率の検討	10-22
第11章 環境社会配慮		
11.1	スコーピング	11-1
11.2	モニタリングおよび対策方法	11-3
第12章 結論および提言		
12.1	結論（給水）	12-1
12.2	提言（給水）	12-2
12.2.1	給水事業の計画実施段階における留意事項	12-2
12.2.2	給水に関する政策への提言	12-3
12.2.3	広報活動・研修・情報の発信に関わる提言	12-4
12.3	結論（衛生）	12-4
12.4	提言（衛生）	12-4

略語表

略語	名称	和名
AEI	Analyse Environnementale Initiale	初期環境分析
AEMV	Adduction Eau Multi Villageoise	複数村落給水施設
AEV	Adduction Eau Villageoise	村落給水施設
ADDEL	Appui à la Décentralisation et au Développement Local	地方分権化支援と地方開発
ARD	Agence Regionale Developpment	州開発庁
ASUFOR	Association des Usagers de Forages	水利用者管理組合
AFD	Agence Française de Développement	フランス開発庁
BAD	Banque Africaine de Développement	アフリカ開発銀行
BADEA	Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique	アフリカ経済開発アラブ銀行
B/D	Base de Données	データベース Data Base : D/B
BID	Banque Islamique de Développement	イスラム開発銀行
BPF	Brigade des Puits et des Forages	維持管理センター
CADL	Centre d'Appui au Développenebt	開発支援センター
CR	Communauté Rurale	村落共同体
CTB	Coopération Technique Belge	ベルギー技術協力
DAR	Direction de l'Assainissement Rural	地方衛生局
DEEC	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés	環境基準局
DS	Direction de la Santé	保健局
DEM	Direction de l'Exploitation et de la Maintenance	維持管理局
DGPRE	Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau	水資源計画管理局
DHR	Direction de l'Hydraulique Rurale	地方水利局
EES	Evaluation Environnementales Stratégiques	戦略的環境評価
EIE	Etude d'Impact sur l'Environnement	環境影響調査
EIA	Etude d'Impact Approfondie	影響調査
EU	Union Européen	欧州連合
FCFA	Franc de la Communauté Financière Africaine	アフリカ財務機構フラン
FED	Fonds Européen de Développement	欧州開発基金
FMH	Forage équipé d'une Pompe à Motrice Humaine	ハンドポンプ付深井戸
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ調査
FSD	Fonds Saoudien de Développement	サウジ開発基金
GRDR	Groupement de Recherche pour le Développement Rural	地方開発研究組織
JICA	Agence Japonaise de Coopération Internationale	独立行政法人国際協力機構
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers	青年海外協力隊
KOICA	Agence Coréenne de Coopération Internationale	韓国国際協力事業団

略 語	名 称	和 名
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
MDGs	Millennium Development Goals : MDGs	ミレニアム開発目標
MFT	Marteau fond au trou	ダウン・ザ・ホール（掘削工法の一つ）
NGO	Non-Governmental Organizations	非政府機関・組織
OJT	On-the-Job Training	オンザジョブ・トレーニング
WHO	World Health Organization	世界保健機構
NGO	Non-Governmental Organizations	非政府機関・組織 Non-Governmental Organization
PACEPAS	Programme Appui Commune rural Eau Potable Access et Assainissement et Sanitation	安全な水・衛生村落共同体支援プログラム
PADV	Projet d'Appui au Développement Villageois	村落開発計画
PAGIRE	Plan d'Action de Gestion Intégrée des Ressources en Eau	水資源総合管理活動計画
PARPEBA	Projet d'Amélioration et de Renforcement des Points d'Eau dans le Bassin Arachidier	落花生産地水源整備・強化計画
P/D (M/P)	Plan Directeur	マスタープラン Master Plan : M/P
PEPAM	Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire	水と衛生に関する ミレニアムプログラム
PEPTAC 2	Projet Eau Potable pour Tous et Appui aux Activités Communautaires 2	安全な水とコミュニティ活動支援計画 2
PHAST	Participatory Hygiene and Sanitation Transformation	参加型衛生改善手法
PLD	Plan Local de Développement	地域開発計画
PLHA	Plan Local Hydraulique et Assainissement	地方給水衛生計画
PNDL	Programme National de Développement Local	国家地方開発プログラム
PNIR	Programme National d'Infrastructures Rurales	地方インフラ整備国家プログラム
PRDI	Plan Régional de Développement Intégrée	州開発計画
PRS2	Programme Régional Solaire 2	太陽光発電給水プログラム 2
PVC	Polyvinyl Chloride	ポリ塩化ビニル
SAED	Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal et des Vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé	セネガル川流域デルタ地帯及びファレメ地域開発公社
SIG (GIS)	Systeme Information Geography	地理情報システム Geographic Information System : GIS
SNH	Service National d'Hygiène	国家衛生局
SDE	Sénégalaise des Eaux	セネガル水道会社
SM	Subdivision de Maintenance	維持管理本部
SONES	Société Nationale des Eaux du Sénégal	セネガル水公社
UBT	Unités de Bétail Tropical	熱帯地域家畜単位
UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine	西アフリカ通貨同盟
UNICEF	Organisation des Nations Unies pour l'Enfance	国連児童基金
WHO	World Health Organization	世界保健機構
WSP	Water and Sanitation Program	世銀給水・衛生プログラム

度量衡

略 語	名 称
h (hr)	時間
mm	ミリメートル (長さ)
m	メートル (長さ)
km	キロメートル (長さ)
mH	メートル高さ (高さ)
Km²	平方キロメートル (面積)
m³	立方メートル (容積)
L	リットル (容積)
KVA	キロ ボルト アンペア (電力)
Mpa	メガパスカル (圧力)
N/mm²	ニュートン/平方ミリメートル (強度)

換算レート

(2010年5月31日起点6ヵ月バックレート)

1EURO=¥126,6

1FCFA=¥0,193

1 EURO =655,957FCFA (固定レート)

第1章 序論

1.1 調査の概要

1.1.1 調査の背景

セネガル国（以下、「セ」国）では、地方における飲料水の確保が国家的課題となっている。「セ」国では、2005年に給水及び衛生分野の上位プログラムである「水と衛生に関するミレニアムプログラム」（PEPAM : Programme Eau Potable et Assainissement du Millenaire）を策定し、これに沿って給水及び衛生行政を進めているところである。PEPAMは、住民、行政、民間セクターやドナー等が協調して、地方部の給水率を64%から82%（2015年）に向上させること、衛生サービスへのアクセスを26,2%から63%（2015年）に向上させることを目標としている。

本調査対象地域である「セ」国東部に位置するタンバクンダ州、ケドゥグ州、マタム州の3州においては、他地域に比べて給水施設の整備が遅れている。PEPAMにて定義する浅井戸を含む給水率が全国平均で64%（2005年）であるのに対し、特にタンバクンダ州では30%（2005年）程度に留まっているため、改善が強く望まれている。給水に限らず、タンバクンダ州近辺は、「セ」国でも貧困度の高い地域に属しており、保健や教育の開発指標に関しても全国平均を大きく下回っている。

タンバクンダ州及びケドゥグ州には比較的硬い基盤岩からなる地質が広がっており、そこでは安定した水量を確保することが困難であることから、他地域に比べて給水施設整備が遅れている。

「セ」国政府も水理地質に関するデータを収集し、水資源開発の体系化を進めているが、未だ十分ではない。同地域の給水施設の整備を進めるためには、水理地質調査とこれに基づく計画策定及び給水状況改善のための技術的支援が必要とされている。

我が国は、「セ」国の地方給水分野を重点課題として取り上げ、1979年以来、協力を実施してきた。「セ」国でこれまで実施された我が国無償資金協力による給水施設建設（115サイト）のうち、「セ」国面積の約4割を占める計画対象地域で実施されたものは26サイト（23%）に留まっている。これら26サイトは水理地質やアクセスの面から地下水開発及び施設建設が容易な場所が選定されており、必ずしも水の困窮度や開発調査に基づいている訳ではなかった。

そこで、本プロジェクトはPEPAMを上位計画として、地方給水及び衛生に係る現況を把握することにより、計画対象地域での、より効果的かつ効率的な水利用と衛生状況改善に係る計画を策定し、実施を促すものである。

1.1.2 調査の目的

- (1) 安全な水へのアクセスと衛生状況の改善に資するため、タンバクンダ州、ケドゥグ州、マタム州の3州において、地方給水と衛生に係るマスタープラン（以下、M/P）を策定する。
- (2) M/P策定にて優先順位が高いと位置づけられるサイトを対象にフィージビリティ調査（以下、F/S）を行う。

1.1.3 調査対象地域

本調査はタンバクンダ州、ケドゥグ州、マタム州の3州を対象とする。その面積は約84,685km²、人口はANSD (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie) によれば2009年で約130万人ある(巻頭の調査対象地域図を参照)。本調査開始時においては、計画対象州はタンバクンダ州とマタム州の2州であったが、2009年にタンバクンダ州ケドゥグ県が州に昇格したことにより対象州は3州となった。

1.1.4 調査内容と調査工程

(1) 調査内容

調査は、1)現況調査、2)M/P作成、3)F/Sからなり、その内容は以下の通りである。

1) フェーズ 1-1 現況調査 1：計画対象地域の地方給水・衛生に関する調査

既存資料の収集と解析に加えて、現地調査によって計画対象地域の特徴や課題を整理した。調査として以下のような項目を実施した。

- 既存情報収集と解析(法律、行政組織、政策、設計指針、井戸管理台帳等)
- 既存給水施設に関する現況調査
- 浅井戸汚染調査
- 社会条件調査(村落共同体を対象として、村落の概況、水利用・給水状況等の把握)

2) フェーズ 1-2 現況調査 2：水資源調査

計画対象地域の水資源調査として、以下の調査を実施した。

- 自然条件(水理地質、水質、水文気象等)に関する既存資料の収集と解析
- 現地踏査
- 物理探査
- 試掘調査
- 河川流量調査
- 地下水位変動調査
- 現況の課題の把握

3) フェーズ 2-1 マスタープラン(M/P)作成 1：基本方針の設定

現況調査の結果を基にa)M/Pの基本方針についての検討、b)給水計画・施設計画についての検討、c)維持管理体制についての検討を行った。加えて、施設の緒言、維持管理の手法や民営化についての方針を検討した。

4) フェーズ 2-2 マスタープラン(M/P)作成 2：優先サイトの選定

計画対象地域の村落を網羅した村落リストを作成し、新たに給水施設を建設すべきサイトを選定するとともに、優先順位を設けた。加えて、深井戸や施設の改修が必要となっているサイトを整理した。

5) フェーズ 2-3 水資源ポテンシャル評価

水資源ポテンシャル評価として、以下の調査を実施した。

- 地下水かん養量及び地下水揚水量の推計
- シミュレーションモデルの構築とモデルを用いた予測

6) フェーズ 3 フィージビリティ調査 (F/S)

まず社会条件調査を実施して優先プロジェクトサイト候補の現況や困窮度を調査し、優先サイト（13 サイト）を選定した。これら 13 サイトを確認すると共に測量調査を実施して、給水計画及び概略施設設計を行った。その設計を基に建設費を積算するとともに、投資効果や経済評価をおこなって事業の妥当性を検討した。

1.2 報告書の構成

本メインレポートは、I 部：調査概要及び調査対象地域の現況、II 部：マスタープラン、III 部：フィージビリティ調査から構成されている。第 I 部では、調査対象地域の現況として、自然条件、社会経済状況や水利用・給水状況について整理した。第 II 部では、現況調査結果を基にして、マスタープランの基本方針である目標値や具体的な施策を示すと共に、施設の諸元、維持管理や民営化についての検討結果をまとめた。第 III 部では、困窮度の高い村落を対象にした実現可能性調査の結果をまとめ、優先プロジェクトサイトの給水計画及び施設計画を検討すると共に建設費を積算した。加えて、それら事業を評価して実現の可能性を検討した。

本調査の最終報告書は、メインレポートの他に、サマリーレポート、サポーティングブックとデータブックから構成される。サポーティングブックには、メインレポートに記載できなかった調査手法や調査過程について記載した。また、データブックには、調査で収集及び計測したデータを記載した。サマリーレポートには、主にメインレポートの要旨となる部分や提言部分を記載した。

第2章 セネガル国および調査対象地域の現況

2.1 水セクターの概要

2.1.1 行政組織

(1) 組織体制

2010年11月において水セクターは、住宅環境・建築・水力省 (MHCH : Ministère de l'Habitat, de la Construction et de l'Hydraulique) が担当している。水セクターの調査に関しては、実施機関は、地方水利局 (DHR : Direction de l'Hydraulique Rurale) であり、この他に水資源管理計画局 (DGPRES : Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau) および維持管理局 (DEM : Direction de l'Exploitation et de la Maintenance) が関わる。

(2) 活動内容の概要

- 1) 地方水利局 (DHR) : DHR は、地方給水に関わる指針の作成及び給水状況の把握や建設実施のための調査を実施している。また、給水施設建設とその工事管理を行っている。さらに、地方給水に関わる企業や地方自治政府を補佐すると共に、国際機関などによる地方給水事業に対して法的権限範囲で補佐や管理を行っている。
- 2) 水資源管理計画局 (DGPRES) : DGPRES は、2003年にDEMから独立した機関で、地下水および表流水の水資源に関わる調査および水資源に関わる計画とその管理を行っている。DGPRESでは、調査のために水文観測所と地下水位観測施設を整備している。ガンビア川やセネガル川および深井戸の観測網は1970年頃から徐々に整備されたものであるが、予算の関係でデータの更新が行われていない箇所もある。
- 3) 維持管理局 (DEM) : DEM は、給水施設の維持管理及び受益住民自治組織の強化が主な活動となっている。地方には維持管理本部 (SM) と維持管理センター (BPF) があり、給水施設の点検・修理に加えて住民への啓蒙活動等を実施している。DEMは2008年10月から全国を3地域に分割し、地域ごとに1社の民間業者が全てのASUFORと維持管理委託契約を結ぶ維持管理システムを採る方針を決定している。

2.1.2 上位計画

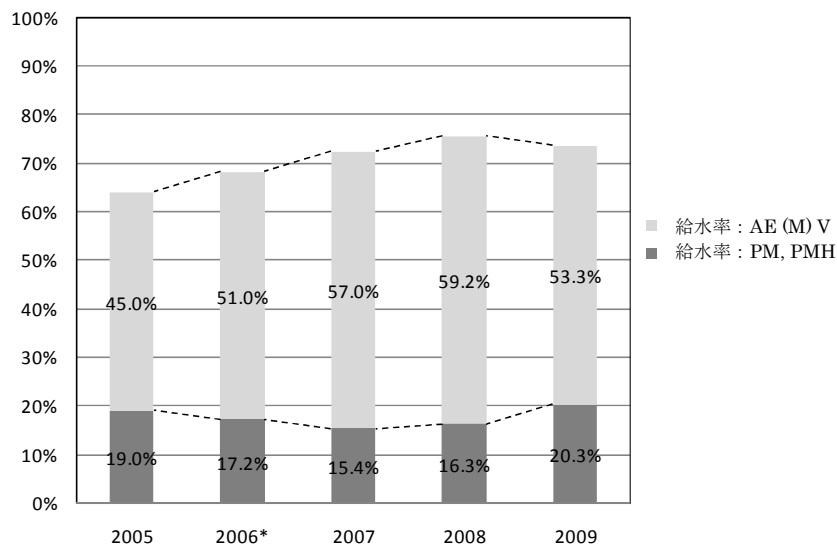
「セ」国水セクターは、水と衛生のミレニアムプログラム PEPAM : Programme d'eau potable et d'assainissement du millénaire (2004) を上位計画としている。PEPAMの掲げる目標は次の3点である。

- (1) 今後新たに230万人に安全な水を持続的に供給し、農村世帯における安全な水へのアクセス率を2004年の64%の水準から2015年には82%に引き上げる計画になっている。
- (2) 農村部の世帯に排泄物と生活排水の世帯毎の除去システムを設置し、農村部世帯における衛生施設のアクセス率を、2004年の26,2%から2015年には63%に引き上げる。

※2009年に2015年の目標値は59%から63%に修正された。

- (3) 公共トイレ3360基の建設により、村落の主要な公共の場に衛生施設を装備する(学校、保健所、毎週開催する市場、バスターミナル等)。

PEPAM 事務局では、給水施設建設のためのマニュアル整備や年間のレビュー等の情報管理を実施している。PEPAM 作成の報告書によると、2005年以降、地方における給水率は徐々に向上しており、目標達成はほぼ確実なものになっている。ただし、2009年には給水率が落ち込んでいる(図2-1-1)。これは、給水施設の新規建設プロジェクトの遅延に加えて、コンクリートライニングされた近代的浅井戸 PM : Puits moderne protégé による給水現況や管路系給水施設の稼働状況がインベントリーデータに反映されたためである (REVUE ANNUELLE CONJOINTE PEPAM, P.10-11, 2010)。



出典: REVUE ANNUELLE CONJOINTE, PEPAM (2006、2008、2009、2010)

*2006年の内訳はデータが存在しないため2005年と2007年の平均値とした

管路系給水施設 AE (M) V : Addition d'Eau (Multi) Village

近代的浅井戸 PM : Puits Moderne protégé

ハンドポンプ付深井戸 PMH : Forage équipé d'une Pompe à Motrice Humaine

図 2-1-1 地方における給水率の変化

PEPAM では、表 2-1-1 に示す 4 種の給水システム及び地下水を飲料可能な安全な水と定めており、それらは管路系給水施設 (AEMV、AEV) とポイントソース型 (PMH、PM) の給水施設に分類できる。

表 2-1-1 PEPAM の給水システム区分

給水システム		システムの特徴
管路系 給水施設	AEMV : Addition d'Eau Multi-Village : 複数村落給水システム	高架水槽により、中心村落およびその周辺の衛星村落に給水する施設
	AEV : Addition d'Eau Villageoise : 村落給水システム	AEMV に対する代替案で、高架水槽により、中心村落のみに給水する施設
ポイント ソース型 給水施設	PMH : Pompe à Motrice Humaine : ハンドポンプ付深井戸	深井戸を水源とし、ハンドポンプが設置されている施設
	PM : Puits Moderne protégé : 近代的浅井戸	浅井戸を水源としているが、コンクリートライニングされている施設

2.2 衛生セクターの概要

2.2.1 行政組織

地方衛生セクターに関わる行政機関としては、都市化・衛生省（Ministère de l'Urbanisme et de l'Assainissement: 以下「衛生省」）地方衛生局と保健・予防省（Ministère de la Santé et de la Prévention）の国家衛生局（Service National de l'Hygiène）、医療統括州レベル医療支所（Service Régional de Hygiène）および医療統括県レベル医療事務所（Sous-Brigade de Hygiène）が挙げられる。

(1) 衛生省地方衛生局 (DAR : Direction de l'Assainissement Rural)

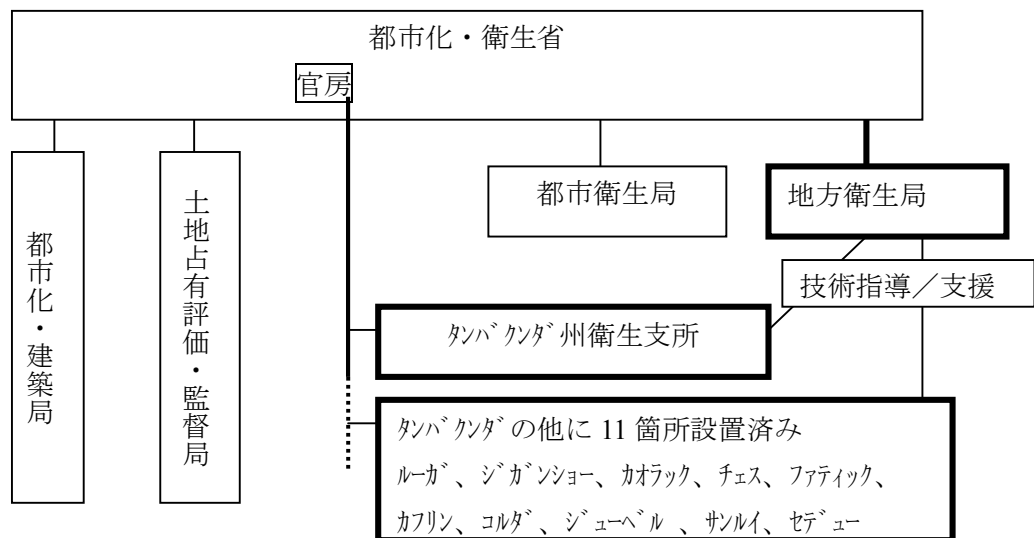


図 2-2-1 衛生局組織図 * (出典：地方衛生局資料)

1) 組織

現在 PEPAM の枠組みで実施される地方給水衛生事業の衛生分野における実施の担い手は、地方衛生局と、官房直属に各州に設置される州衛生支所（SRA : Service Régional de l'Assainissement）となる。州衛生支所は現在全国 14 州のうち 11 州で設置を完了しており、官房直属の支所であるが、実務に関わる技術指導や支援は地方衛生局から受けている。

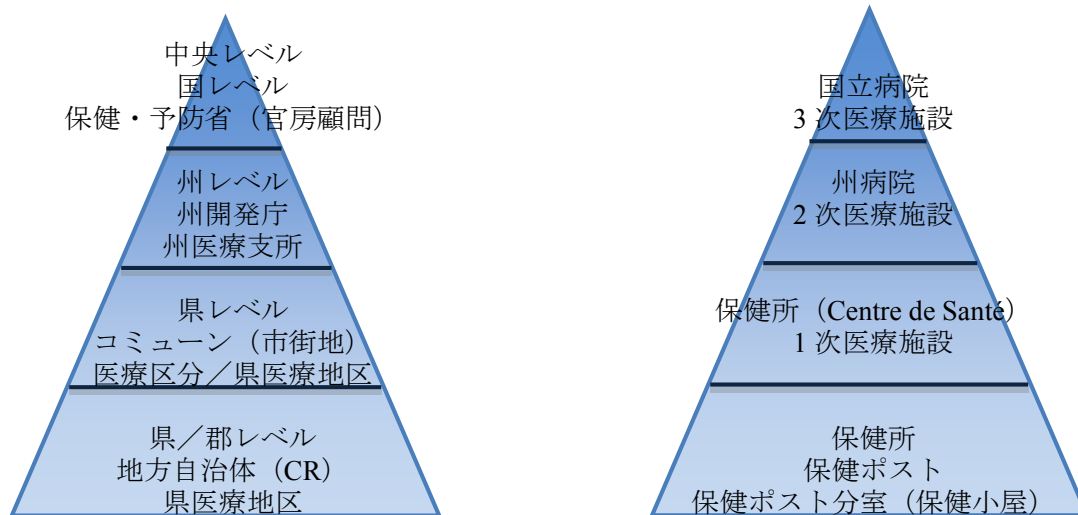
2) DAR の目標と任務

DAR は、公衆衛生分野での新たな方向性として MDGs 目標を達成するために、2015 年までに適切な衛生施設にアクセスできない人口を半減させることを目標としている。

2005 年 PEPAM の発効後数度におよぶ省庁改編があったものの、同局の任務に変更は無い。また、「国家衛生公社（ONAS : Office National de l'Assainissement du Sénégal）」の主たる業務は、「セ」国の都市部における公衆衛生、排水と雨水処理に関する業務を遂行するものである。現在、全国で 5 箇所（サン・ルイ、ティエス、カオラック、ダカールとダカール周辺都市であるルフィスク＝サリー間で）業務を展開している。

(2) 保健・予防省

一方、保健・予防省においては他アフリカ地域と同様に、地方行政の統括レベルと医療機関のレファラル・システムのレベルとで整合をとり、地方分権化による国民への健康サービスの普及を進めてきている。



出典：「セ」国保健・予防省ホームページ：<http://www.sante.gouv.sn/spip.php?article84>

図 2-2-2 「セ」国医療体制図

保健・予防省の国家衛生局は、保健・衛生に関する普及活動、その指導、トイレ建設指導、衛生状況の監督、コレラ・マラリア撲滅プロジェクトなど衛生・疾病対策プログラムにおける管轄機関となっており、これらの業務を出先機関である州衛生支所（Brigade Régional de l'Hygiène : BRH）、県レベルの事務所（Sous-Brigade de l'Hygiène : SBH）が地域レベルで担っている。

2009年までは、衛生省傘下の地方支所（SRA）の設立が遅れていたため、地方衛生事業は BRH/SBH が中心となって実施してきた。

(3) 地方衛生事業の実施体制

現在の PEPAM 水衛生事業における衛生分野の実施体制は、2011年1月現在、実施機関を DAR とし、DAR/SRA 体制の下で衛生施設建設実施、行動変容のためのコミュニケーション（IEC : Information Education and Communication）は、SNH/BRH が統括し、DAR の担当者と協同で衛生教育を実施する事業が増えている傾向にありⁱ上記のとおりハード面とソフト面での役割分担が明確化された。

(4) 村落内衛生施設を建設する際の ASUFOR の役割

2011年1月現在、村落内では ASUFOR が衛生施設の発注／監理責任者として位置づけられている。これによって給水サービスの提供だけでなく、衛生施設の整備に係る監督責任が増えることから、ASUFOR 新規設立に係る技術支援に、関連する項目（糞便性疾患の基本的な知識や疾病予防

ⁱ 参考：REVUE ANNUELLE CONJOINTE, PEPAM (2010) "PEPAM-RAC", P 26~

方法、衛生施設の役割と必要性、維持管理方法、衛生階段による意識化活動継続の必要性などを追加し、村落女性保健衛生普及員と協働して村落内の衛生環境を継続して向上させる。

(5) 村落内衛生施設の建設主体

2011年1月現在DARでは村落内建設主体としてGIE（Groupement d'Intérêt Économique）を支持する動きがある。これは、これまでのプロジェクト経緯から、村落住民の一個人（石積工）に、大きな金額のプロジェクト費用が支払われることで生じる不公平感を取り除く事と、建設が完了されない、施工品質が保持されないなど、建設工事自体のリスクを取り除く事を考慮した結果である。各プロジェクトにおいて、開発パートナーとも意見調整を行い、プロジェクト予算や対象地域の社会状況、地理的な条件などを考慮して建設に関わる実施体制を決定していくことが望ましい。「要約」第8章8.4.1「実施体制図」を参照

2.2.2 水衛生に関わる国家上位計画

(1) 国家上位計画

「セ」国の水衛生分野に関連する国家上位計画は、「第9次経済開発計画」を始め、「特別給水計画（PSH）」、「ミレニアム開発計画(MDGs)」、「貧困削減文書および貧困削減文書 II (DSRP, DSRP2)」、「水長期計画(PLT)」、「水と衛生のミレニアムプログラム(PEPAM2015)」、これと同時期に発行されたPEPAM2015の基幹となる「水セクター戦略文書」が挙げられる。中でも2005年に発行されたPEPAM2015は、そのほかの上位計画の内容に準拠し、MDGs達成のために掲げられた「セ」国の水衛生を統合する枠組みを策定したプログラムである。いずれも水と衛生を一つのパッケージとして、村落環境の向上、人的資源の養成を行うことを目指している。

(2) 地方給水衛生計画(PLHA)

住民生活により密着した行政政府である村落共同体(CR : Communauté Rural)レベルでの水衛生開発計画として、地方給水衛生計画(PLHA)がある。本計画は、地方開発計画(PLD)の給水衛生セクターにおける構成要素となるべき存在である。内容は、PEPAMの計画に沿って地方給水衛生計画を立案する一連の手続きを備えた地方開発計画手法で、世界銀行(WB)傘下のWSP (Water and Sanitation Program : 給水衛生プログラム)の支援により開始された。同プログラムは、一連の調査方法に則り、地方共同体の現状把握とインベントリーの作成を通じて2015年を目標年次とした需要計画、所要プロジェクト、投資計画、活動計画を立案する。

(3) 保健開発国家計画(Plan Nationale de Développement Sanitaire : PNDS 2009–2018)

保健・予防省の掲げる上位計画は、貧困削減戦略文書 II、MDGsの達成を軸とした保健開発国家計画である。特に、1) 母子乳幼児の疾病罹患および死亡率の削減、2) マラリア、HIV/AIDSを始めとする主要疾患の発生率を低下させること、3) 堅固な医療システムの確立、4)保健医療セクターのガバナンス改善を上位目標としている。本計画を元に保健省傘下で様々なプログラムが展開されている。上位目標 2) を達成するための活動「保健教育の強化・充実」は、今後も給水衛生事業分野と相互に協調しつつ継続される事が望まれる。

2.2.3 地方衛生に関連する法体系

(1) 公共給水/衛生サービス法 : Loi portant organization du Service Public de l'Eau Portable et de l'Assainissement collectif des eaux usees domestiques : SPEPA (法令番号 : 2008-59, 2008年9月24日提出)

同法令によって、流動的である「地方部の世帯汚水処理サービス」の仕様（トイレの仕様変更や緩和、世帯排水溝の仕様）と実施体制（処理主体の明確化、民間セクター参入の可否や基準）が、どのように規定されていくのか、現在実施主体者が不在となっている、地方部の主要都市、市街地、コミューンにおける都市型の公衆衛生サービスの実施に ONAS の参入が可能となるのか、2009年に本格化した州衛生支所（RSA）の体制や権能の強化が行われるのかなど、導入される適正技術の選択肢を広く持たざるを得ない地方部衛生セクターにとっては、本法令の施行によって期待される新しい潮流は注目されるべき所となる。

(2) 衛生法（Code de l'Assainissement）

本法令の発布によって、都市部の産業、家庭、医療廃棄物、液体廃棄物の直接もしくは間接的な排出、流出、堆積、廃棄、埋め立て、沈殿に関する仕様が規定される。また、ONAS/地方行政/国家間の、雨水排水の取り扱いについても規定されている。上記の公共給水/衛生サービス法の整備が進むに当たり、基本的な地方都市部の公衆衛生に関わる規定などが追補されるか等留意をする必要がある。

2.2.4 地方衛生セクターにおける事業のアプローチ

「セ」国の衛生状況を改善するためには、公共の場所のみならず、各世帯内においても基礎的な衛生施設（排泄物処理/排水処理）にアクセスする数の向上が重要であるとして、公共スペース用施設と世帯用施設の両方に、PEPAM2015の目標値が設定されている（第2章2.1.2）。衛生施設整備事業を「水衛生事業」のコンポーネントの一つとして、地方部の衛生状況改善の責任を担う関係者からそれぞれ予算を確保し、事業を実施する事を、PEPAM 目標値達成のための戦略とした。

(1) 衛生施設整備事業予算の分担者

- 国 : 投資予備国庫 (BCI) の執行
- 地方行政 (CR/コミューン) : 自治体の予算、BCI を通じた地方分権化国家支出金などの充当
- 利用者 (市民/住民) : 公共トイレ設置のための積立金、世帯用衛生施設の一部負担金
- 開発パートナー : プロジェクト予算の実行、地方分権化支援や、NGO のプログラム実施

(2) 衛生施設整備事業における費用負担の配分

衛生施設整備	分担者	分担金	残額
公共トイレ	地方自治体	10%程度*	国／一部村落や地域住民の積立金 開発パートナー、NGO の支援
世帯用衛生施設	世帯	10%程度**	

(3) 対象地域での受益者負担分の支払い方法

対象地域で実施された水衛生施設整備事業では、公共トイレ建設の分担として手洗いや清掃用の給水栓を設置するための配水管拡張部分を地方共同体が分担する、世帯用衛生施設の分担金を労働や材料に換えて負担する等、上記の基本的な枠組みを守りながら社会状況に適した形に変換されて負担されている。

2.2.5 基礎的な衛生施設へのアクセスと目標値

「セ」国上位プログラムである PEPAM において、衛生へのアクセスは以下のとおりに定義がなされている。

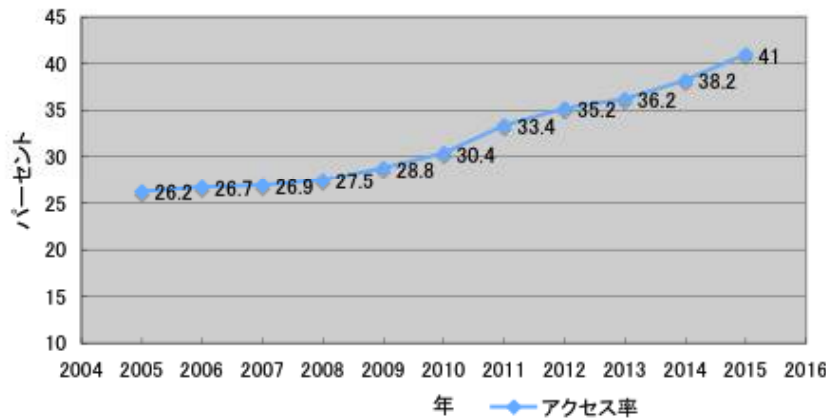
「衛生的な方法によって排泄物と生活排水を除去できる技術や施設に、日常的にアクセス可能である事」

PEPAM 開始後 5 年目にあたる 2009 年の年次報告会において、地方衛生分野に係る項目の更新が行われた。WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme (以下、JMP とする) に準拠して仕様を緩和した。JMP の安全な衛生施設の定義は以下の通りである。

表 2-2-1 UNICEF/WHO による水と衛生共同モニタリングプログラム (JMP) での衛生施設の定義

改良型 (安全な) 衛生施設	非改良型 (安全とは言えない) 衛生施設
定義： ヒトの排泄物から完全に遮断されたトイレ	定義： 衛生施設ではあるがヒトの排泄物が完全に遮断されたとは言い難いトイレ
<ul style="list-style-type: none"> ● 水洗式： ● 下水道接続型 ● 浄化槽接続型 ● 汚物槽接続型 ● 通気孔付き腐敗槽型トイレ (VIP) ● セメント製の床板付き腐敗槽型トイレ ● コンポスト用ラトリン 	<ul style="list-style-type: none"> ● 水洗式であるが、垂れ流し ● 蓋無し、開口型腐敗槽トイレ ● バケツなどの容器 ● (河川/湖面) 水上トイレ ● 施設では無く、草むらや畑などを利用 (野外排泄)

上記の変更と 2009 年 4 月現在で確定している次期プロジェクトの投入により、以下のような設置数の推移が予想されている。



(出典：REVUE ANNUELLE CONJOINTE2009, PEPAM より)

図 2-2-3 地方部衛生施設へのアクセス率の推移（推定を含む）

これは現段階で予算措置が約束されている他ドナープロジェクト及び国家プロジェクトでは、目標に至らないことを示すもので、更なる予算確保の必要性を訴えているものである。ただし、この戦略変更、仕様の緩和により、衛生施設（トイレ）建設の方向性は変化しつつある。

2.2.6 衛生改善へのアクセス率推移

(1) 全国平均の推移予想

PEPAM 地方部衛生に係るアクセス率は、現状の投入計画のままでは以下の推移をたどると推定される。

表 2-2-2 地方部衛生アクセス率（推定を含む）

2005	2009	2010	2015
26,2%	28,9%	30,1%	63,0%

出典：REVUE ANNUELLE CONJOINTE2009, PEPAM

衛生分野の改善の速度は緩やかで、特に地方部では公共トイレ、世帯用トイレともに施設の設置があまり進まない状況にある。理由として挙げられているのは、ドナー側からの支援に偏りがあり、給水事業ほど衛生事業に資金がつかない事とされている。この資金調達不足には、即効性のある解決策は望めないのが現実である。

(2) 対象地域における基礎的な衛生施設へのアクセス率

PEPAM 調整機構 (PEPAM-Unite de Coordination; PEPAM-UC)によれば、2010 年における本調査の対象各州における基礎的な衛生施設へのアクセス率は以下の通りとなる。

表 2-2-3 対象州における基礎的な衛生施設へのアクセス率

州	アクセス率
タンバクンダ州	21,2%
マタム州	14,4%
ケドゥグ州	5,6%

出典：PEPAM-RAC, 2010, 3月

2.2.7 衛生改善へのその他の動き

(1) コミュニティ主導型包括衛生改善アプローチ (ATPC) : UNICEF-WSP- DAR の協調によるタンバクンダ州での試行の内容

「セ」国においては、ミレニアム開発目標達成を視野にいたした、安全な衛生へのアクセス率の向上を行うために、都市化・衛生省衛生局と PEPAM が協力して、ATPC の行動計画を策定した。ATPC 手法は個人を対象とするより、1) 人口規模の小さく、2) 遠隔地に位置し、3) 住民による野外排泄習慣の率が高い、4) また上の要素が理由となってドナー等からの支援を受けにくい村落・コミュニティを対象に活動をおこなうものである。

活動に参加した村落の村長によれば、村落全世帯が最低 1 箇所もしくは 2 箇所の「機能する」トイレが必要と考えていて、子供たちの疾病が減少してきていることを認識している。

(2) 検討課題

【建設される施設の仕様に関する課題】

ATPC でトイレ建設の担い手となる各世帯の住民は、建設に当り厳格な施工監理を受けているわけではない。コミュニティ内での支援主体となる促進者（プロモータ）から適切な施設建設指導が行われていない事が懸念される。ATPC では建設段階において、伝統的なトイレの建設が継続されるため、逆に安全性が確保できない施設が増えることが懸念される。

【経済性の課題】

今次試行は、前述の条件に基づいて選定された村落において実施されたため、衛生施設整備事業を包括して実施する、もしくは一部の施設建設費用を支援するドナーや資金援助と競合するような地域や、最も貧しいとされる村落においても、住民にとって効果が高いと言えるのか、検証が必要である。

【社会・文化的な課題】

村落の社会文化的な背景から ATPC 導入を決定した事を理由に、公共トイレの建設を停止する必要性があるのか、検討が必要である。

【公平性の課題】

ATPC 導入後、更なる衛生状況の改善をめざした同村落での衛生施設整備事業が将来改めて計画された場合には、先んじて自己負担でトイレを建設した世帯との間に不公平が生じないか、検討が必要となる。

(3) セ国側での ATPC の位置づけ

上記の検討課題に関わり、調査団では 8 章 8.3.4 で住民によって建設される施設の仕様を最重要課題として検討をした。しかしながら、2011 年 1 月 19 日に DAR/UNICEF 主催で開催された、ATPC 導入の評価報告書の承認協議会を通じて、ATPC はあくまでも「行動変容を起こすための意識化活動」として捉えることが確認された。プロジェクト全体の評価については、これ以降発行される評価報告書の詳細が待たれるが、ATPC の導入は衛生階段の最下段もしくは入り口として認識するべきであり、住民によって建設されたトイレについては、PEPAM の掲げる基礎的衛生施設へのアクセス率向上には寄与しないということが、協議の中で確認されている。

2.3 社会経済状況

2.3.1 人口

「セ」国の人口は約 1184 万人で計画対象地域 3 州は全体の 10,5 % (約 124 万人) を占めている。人口分布はピラミッド型で、20 歳以下の人口が全体の 53,3%を占めている。計画対象地域における傾向も全国平均と同様である。一方、人口密度は全国平均で 60 人/km²、計画対象地域では 15 人/km²となっている。

表 2-3-1 対象地域の人口

対象地域	人口 (2008)
タンバクンダ州	613 066
マタム州	50 6921
ケドゥグ州	122 333
計画対象 3 州	1 242 320
「セ」全土	11 841 123

出典： Situation économique et sociale du SENEGAL 2008 (ANSD),
 Situation économique et sociale de la région de TAMBACOUNDA 2008 (ANSD),
 Situation économique et sociale de la région de MATAM 2007 (ANSD)

2.3.2 産業と収入

(1) 産業

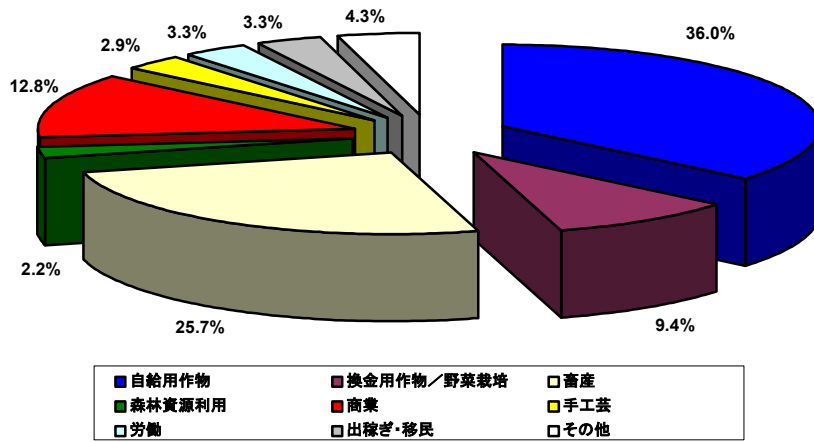
「セ」国の各産業が国内総生産 (GDP) に対する割合は、第 1 次産業 16,3%、第 2 次産業 18,8%、第 3 次産業 52,9%、関税 12,0%となっている。計画対象地域での主な産業の内、第 1 次産業に属するものが 7 割を超えている。タンバクンダ州では農業におけるウエイトが高く 50~60%を占めるが、マタム州では畜産業がより大きな割合を占めている (表 2-3-2)。

表 2-3-2 県別主要産業 (%)

州	県	農業	畜産	商業	手工芸	賃金労働・公務員	漁業	その他
タンバクンダ	バケル	51,4	27,4	12,1	1,0	1,4	0,8	5,9
	タンバクンダ	62,6	22,8	6,8	0,8	2,7	0,4	3,9
マタム	カネル	43,5	37,1	9,4	5,3	1,3	3,2	0,1
	マタム	39,8	37,1	13,0	2,3	3,7	3,2	1,0
	ラネル	28,1	46,0	25,1	0,0	0,8	0,0	0,0
ケドゥグ	ケドゥグ	58,4	15,2	7,5	3,8	3,1	0,2	11,7

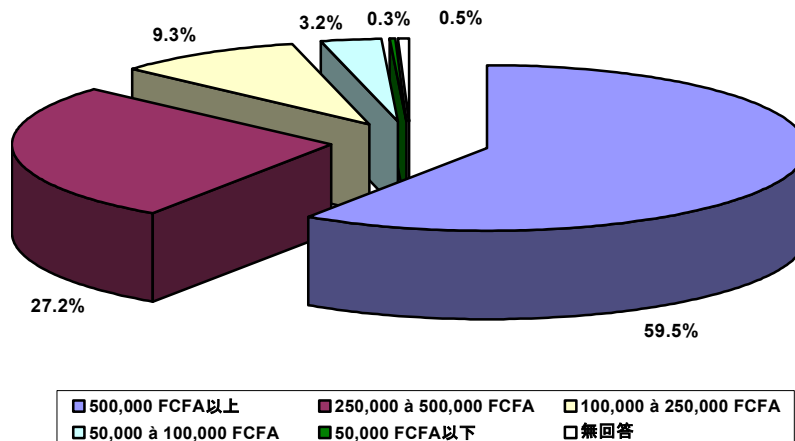
(2) 収入

計画対象地域の世帯の年収については、500 000FCFA 未満の者は約 4 割を占めている (図 2-3-2)。例えば、年間の支出が 500 000FCFA の世帯 17,3 人 (平均家族数) を想定すると、一人一日 79,2FCFA (15,3 円) で生活していることになる。



出典：社会経済調査 (本調査)

図 2-3-1 収入源の内訳



出典：社会経済調査 (本調査)

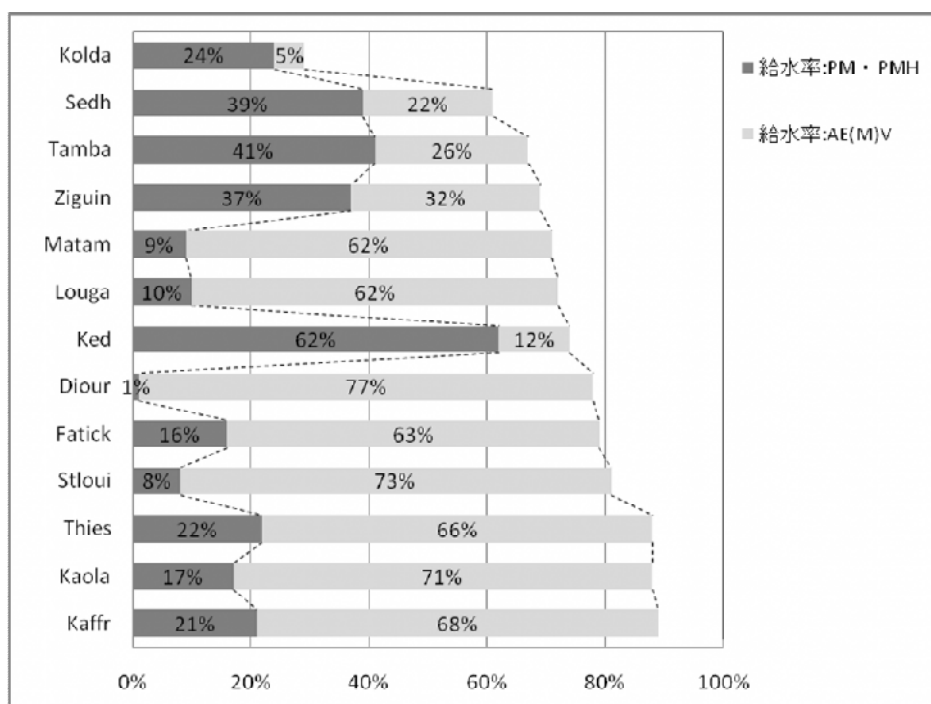
図 2-3-2 世帯あたり平均年収 (FCFA/年)

2.4 給水施設の状況

2.4.1 「セ」国村落給水施設の特徴

(1) 給水施設の内訳

「セ」国では、地方においても管路系給水施設 (AE (M) V) による給水率が高い。AEV は単独の村落への給水を意味し、AEMV は複数村落への給水を意味している。また、給水率の向上と共に、ポイントソース型の給水施設 (近代的浅井戸PMやハンドポンプ付深井戸PMH) による給水施設の給水率は減少する傾向にある。ただし、基盤岩地域に位置するケドゥグ州においては、水資源開発が困難であることから、揚水量の小さいポイントソース型の給水施設が6割を超えている。



出典：REVUE ANNUELLE CONJOINTE2010, PEPAM

図 2-4-1 州別給水率の内訳 (2009)

PEPAM の提唱する目標値 82%は、2015 年までに「深井戸による安全な給水施設」を全ての村落に建設することは現実的に困難であるという現状を踏まえ、PM も給水率の算定に含まれている。しかし、PM は安全な給水施設として理想的とは捉えられておらず、“容認できる (raisonnable)” “施設として扱われている。また、PMH についても人口 500 人以上の村落であれば、動力ポンプに置き換えることが推奨されている。以下に給水率を整理する。

表 2-4-1 PEPAM で定義する給水率の内訳

PEPAM の 給水施設評価	安定性に欠ける が許容される 給水施設	安全な水源の給水施設		給水率 合計
		PM*	PMH*	
DHR による方針	新規建設は 行わない	揚水量が不十分な 場合に採用する	推奨する	
PEPAM による方針	人口 500 人未満	人口 500 人未満	人口 500 人 以上	
タンバクンダ州	30%	11%	26%	67%
マタム州	8%	1%	62%	71%
ケドゥグ州	3%	59%	12%	74%

*PEPAM 2010 年の発表値から PM・PMH の比を推定して算出

(2) 給水システム

「セ」国における村落給水システムは以下の 9 タイプ (ポイントソース型 3 種類、村落給水システム AEV3 種、複数村落給水システム AEMV3 種) に分類できる。

上述した州別給水率の内訳 (図 2-4-1) では、ポイントソース型の割合は少ないが、特に伝統的浅井戸 PT や近代的浅井戸 PM は無数に存在しており、住民は管路系給水施設からの給水と併用している。

(3) 給水施設の運営

給水施設の運営は ASUFOR が行うことが政府方針となり、既存給水施設では従来の水管理委員会から ASUFOR への転換が進められている。水管理委員会は任意の組織であり運営に関する細則も不透明であるが、ASUFOR は法律で定義され法人格もあり、民間との契約主体になることが可能になる体制を目指している。また、運営の透明性を高めるための細則が名文化されているなど異なっている。

その他、持続的維持管理の関連事項として、ASUFOR では課金制度に従量制を採用することで使用量に対する負担を公平化し、将来的な揚水機器交換な施設保守に必要な料金に設定し、資金の積み立てが可能なように考慮されている。水管理委員会でも ASUFOR のようにうまく機能している組織もあるが個人の能力等の要因がより大きくなる。組織の透明性に関しては、代表幹部を住民総意に基づいて定期的に入選・改選し、定期的な住民総会や会計報告を規定している。

表 2-4-2 ポイントソース型給水施設の形態と特徴



給水形態		伝統的浅井戸	近代的浅井戸	ハンドポンプ付 深井戸
取水 施設	種別	浅井戸	浅井戸	深井戸
	水源	地下水/伏流水 (不圧地下水)	地下水/伏流水 (不圧地下水)	地下水 (被圧地下水)
	揚水施設	手汲み/滑車 (釣瓶)	滑車 (釣瓶)/ハンドポンプ	ハンドポンプ
	動力源	人力/家畜	人力/家畜	人力
配水施設		無	無	無
水安全度		汚染あり	汚染あり	安全
給水施設		通常は公共水栓や車両給水所等の給水施設はないが、家畜水飲場が併設される場合がある。		
特記		<ul style="list-style-type: none"> ・素掘りのまま、井戸内壁のコンクリートライニングが施されていない。腰壁のないものもある。 ・PEPAM では、コンクリートライニングされていない浅井戸は給水施設としては認めていないが、計画対象地域には無数の伝統的浅井戸が建設されており、それらは日常的に生活用水として利用されている。 ・静水位が浅い地域では、建設が容易であることから世帯単位で村落内に数十基建設される場合もある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・井戸内部にコンクリートライニングが施され、地上部分の腰壁や排水を考慮した水タタキが設置されている。 ・地域内には浅井戸の底の砂を掻き出す専門業者がおり、定期的 (数年に一度) に業者に作業を依頼している。 ・マタム州の内陸 (Ferlo 地帯) 等では静水位が 50m より低いものもあり、馬などに滑車を引かせて水をくんでいる。 ・浅井戸にハンドポンプを設置している施設も存在する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・主にケドゥグ州やタンバクンダ州の南東部の基盤岩地域で建設されている。 ・ポンプの種類は定まっていないが、INDIAN MARK II が採用されることが多い。 ・深井戸の深度が大きい場合、ハンドル部分にエクステンションを溶接して、力をかけやすいように改良を施しているものもある。
施設形状 (外観例)				

表 2-4-3 AEV 型給水施設の形態と特徴

給水形態		村落給水システム 一般的な形式	村落給水システム 太陽光	村落給水システム 浄水型
取水 施設	種別	深井戸	深井戸	着水井
	水源	地下水 (被圧地下水)	地下水/伏流水 (被圧地下水)	表流水
	揚水施設	縦軸/水中ポンプ	水中ポンプ	水中ポンプ
	動力源	発電機	太陽光発電	商用電力/発電機
浄水施設		無	無	浄水・滅菌
配水 施設	貯水槽	地上型	高架水槽	高架水槽
	配管路	無/有 (短)	有	有
給水施設		公共水栓、家畜水飲場、車輛給水所等が設置されるのが一般的であるが、家畜水飲場及び車輛給水所については設置されない場合もある。		
特記		建設後 20 年以上経過しているような老朽化した施設では、一般的に水需要を満たしていない。	人口数千人程度の中小規模の村落に適したシステム。日本や KfW の建設事例の他、最近では EU が建設を進め、同システムの事例が増えている。	Kassac Nord の浄水システムが代表的事例である。乾期でも需要量に応じた取水量が必要であり、適切な維持管理も必須である。
施設形状 (外観例)				

表 2-4-4 AEMV 型給水施設の形態と特徴

給水形態		複数村落給水システム 一般的な形式	複数村落給水システム 水処理型	複数村落給水システム 長距離型
取水 施設	種別	深井戸	深井戸	深井戸 (複数)
	水源	地下水/伏流水 (被圧地下水)	地下水/伏流水 (被圧地下水)	地下水 (被圧地下水)
	揚水施設	縦軸/水中ポンプ	水中ポンプ	水中ポンプ
	動力源	商用電力/発電機	商用電力/発電機	商用電力
浄水施設		無	除鉄装置・滅菌	無
配水 施設	貯水槽	高架水槽	高架水槽	高架水槽
	配管路	有	有	有 (長距離型)
給水施設		公共水栓、家畜水飲場、車輛給水所等が設置されるのが一般的であるが、家畜水飲場及び車輛給水所については設置されない場合もある。		
特記		「セ」国で最も一般的な管路系給水システム。古い施設ではエンジン駆動式縦軸ポンプが多い。中心村落および衛星村落に給水している。	Matam (SDE) 浄水場の除鉄システムが代表的な事例である。需要量に応じた揚水量と除鉄施設の定期的な保守が必要となる。	Ndiok Sall や Noto Palmarin が代表的な事例である。配管距離は 100km 以上、給水量は 1000m ³ /day を超える規模となる。
施設形状 (外観例)				

2.4.2 計画対象地域の状況

(1) タンバクンダ州

2009 年におけるタンバクンダ州の給水率は 67%で、その内訳はポイントソース型：41%、管路系給水施設：26%となっている。全国平均 84%を大きく下回っており、「セ」国のワースト 3 に入っている。

タンバクンダ州では、管路系給水施設に対して、ポイントソース型の給水施設による給水率の方が高い。これは基盤岩地域において揚水量が充分に得られないため PMH の割合が高くなっているという理由がある。しかも、一定の揚水量が見込まれる堆積層地域においても管路系給水施設の建設が遅れているという 2 つの理由があるためである。

給水率の低い地域はタンバクンダ州西部、特に南西部に位置する KAHENE、MAKA COULIBANTANG、NDOGA BABACAR の 3 つの CR で、それらの給水率は 40%を下回っている。DHR でも給水状況改善の重点地域として認識されている。

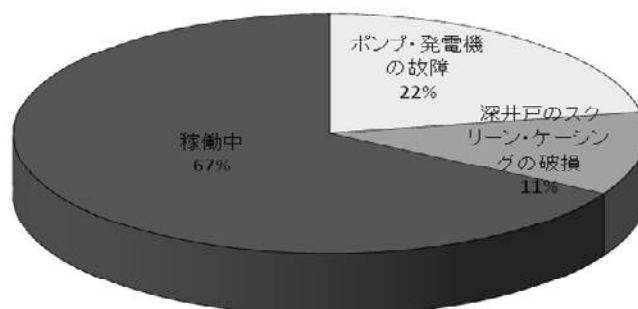
2008 年に現況調査の一環として実施した BPF からの聞き取り調査結果では、タンバクンダ県では配管による給水施設は、1/3 (72 施設中、24 施設) の割合で稼働停止となっていた。これは、稼働率の全国平均の稼働率 91,8%を大きく下回る結果になっている (表 2-4-5)。

故障の原因の 2/3 はポンプ・発電機の故障で 1/3 は深井戸のスクリーン・ケーシングの破損である。建設から 10 年以上経過している施設では、多いところでは月に 1 回程度の頻度で発電機が故障しており、一時的ではあるが稼働停止している施設がある。一方、水中ポンプの故障が原因と判断されている場合、機器の故障原因の追究や修理・交換が困難なために多くは放棄されている。また、建設から 30 年以上経過した深井戸では、スクリーン・ケーシングが破損しているケースが多く、砂の流入が著しく揚水が困難になっているものもある。そうした深井戸では、新たな深井戸の掘さくが必要になっているが、ASUFOR で対応できる範囲を超えているために施設は放棄されている事が多い。

表 2-4-5 維持管理センター (BPF) 毎の給水施設稼働率 (%) (2008 年 1 月 29 時点)

	タンバクンダ州西部 タンバクンダ	タンバクンダ州東部 グディリ	ケドゥグ	マタム	全国平均
AEP サイト数	72	57	17	81	-
停止サイト数	24	14	4	11	-
稼働率	66%	75%	76%	86%	91,8%

出典：REVUE ANNUELLE CONJOINTE2009, PEPAM (2009) および BPF 聞き取り調査結果



出典：BPF 聞き取り調査結果

図 2-4-2 タンバクンダ県の施設の稼働率と故障の原因

現況調査では、給水率の低いタンバクンダ州南西部（給水率の最も低い地域）およびバケル県北西部（基盤岩地域）のサイトを視察した。施設の故障に加えて、施設の老朽化による漏水も確認された。特に、高架水槽、公共水栓、家畜水飲場、車輛給水所の各所に設置されているバルブ類の破損による漏水が目立つ。加えて、施設が建設されていても揚水量が水需要を満たさない施設の更新や公共水栓の増設と配管延長の必要性が確認された。

(2) マタム州

マタム州は、1) セネガル川沿い、2) 国道沿い、3) 内陸部の3地域に区分できる。マタム州には14のCRがあるが、内陸部の3つのCR OUDALAYE、LOUGRE THIOLY、VELINGARAの平均的な村落人口は200人に満たないのに対し、それ以外のCRの平均的な村落人口は、およそ1000人で、それら村落はセネガル川沿いや国道沿いに集中している。このようにマタム州の村は、内陸部と国道沿いで大きく異なる。

アクセスが容易で投資効果の高いセネガル川沿いや国道沿いの地域の給水率は80%を超えている。一方、内陸部のCRでも主要道路に面していないLOUGRE THIOLYとVELINGARAの2つのCRの給水率は50%台である。

計画対象地域で比較すると、マタム州では、中心村落から配管を延長して給水を受けている割合が高い（図2-4-3中の公共水栓：凡例のBFに相当する）。また、施設の稼働率も計画対象地域の中では最も高い。このような配管延長や水中ポンプなどの機器の交換は、海外への出稼ぎ労働者による組織からの出資金が活用されている。こうした組織からの出資金によって給水施設が建設される事例は、マタム州の特徴になっている。

また、動力源として太陽光発電を利用する施設が集中していることも特徴の1つである。これらの施設は、全てEU支援PRSI (2005-2008)によるもので、建設当初から修理に関する維持管理は専門の民間会社に委託されている。

(3) ケドゥグ州

ケドゥグ州では、PMHの占める割合が顕著である。これは基盤岩地域のために揚水量が十分に得られないという要因が働いている。

ケドゥグ州の村落の平均的な人口規模はおよそ300人である。そのためPMHが1基建設されれば、村落内の需要を満たすことができる。このような背景があるため、「セ」国の中では辺境の地にありながらも計画対象の3州の中では最も給水率は高い。

維持管理に関して、ハンドポンプの利用に対する水料金の徴収は実施されていない。故障後に必要な資金を受益者から回収するという方式が一般的である。また、BPFへの聞き取り調査結果では、1/10（200基中20基）の割合で修理されずに放棄されている。維持管理に対する意識が希薄であることに加えて、ケドゥグ州には部品販売店や修理業者が存在していないことやアクセスが劣悪であるという要因が影響している。

他の地域に比べると近代的浅井戸による給水率が低くなっているが、実際には伝統的浅井戸や近代的浅井戸の水、地域によってはガンビア河やファレメ河、雨季にはマリゴなどの表流水も生活用水として日常的に利用されている。

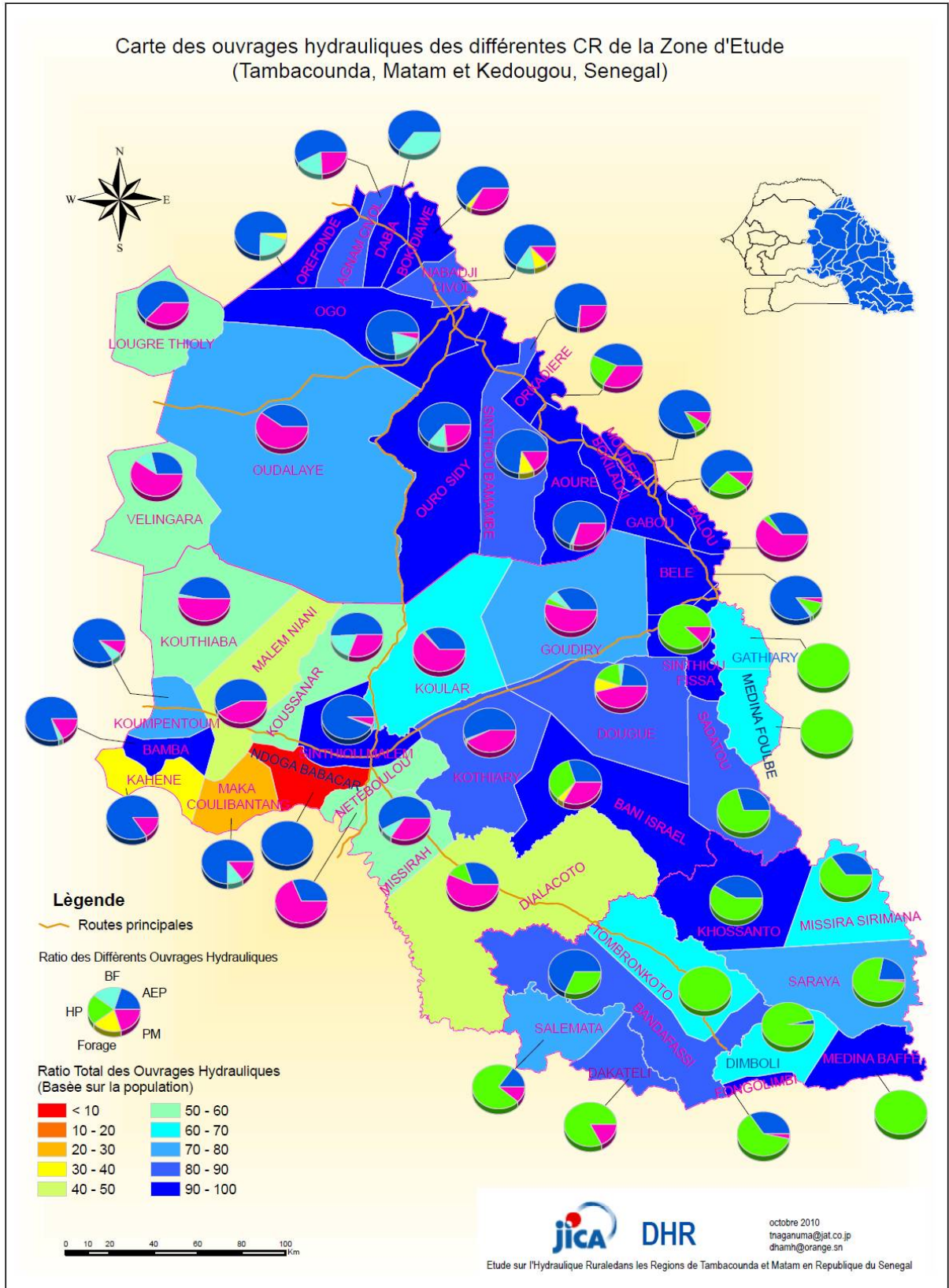


図 2-4-3 各 CR における給水率と給水施設の割合

2.5 水利用状況

調査対象地域における社会経済調査の結果から水利用状況を以下にとりまとめる。

2.5.1 水消費量

本調査で実施した社会経済調査結果として、計画対象地域 3 州の利用目的別の水の平均消費量を示す (表 2-5-1)。飲用や調理、洗濯、水浴びなど家庭における一人当たりの水消費量は、約 21,3L/日 (368,1÷17,3) (1 世帯当たりの家族数：17,3 人 (出典：社会経済調査 (本調査))) という結果となった。CR や村落における聞き取り調査の結果では、公共水栓や各戸給水の場合、水料金の支払を節約するために、飲料水は深井戸の水を、調理や洗濯、水浴びなどの用途には浅井戸を利用する家庭が多い。

表 2-5-1 利用目的別水消費量

家庭での消費量 (L/日/世帯)		家畜用水 (L/日)
飲料水	調理・洗濯・水浴び等	
121,4	246,7	168,3
計 368,1		-

出典：社会経済調査 (本調査)

2.5.2 水料金の徴収

給水施設の水利用料金の支払い形態には、定額制と従量制があり、ASUFOR では DHR の推奨に従い概ね従量制 (200~400FCFA/m³) を採用している。従来から存在する水管理委員会や ASUFOR では、村毎で独自に水料金を設定している。各各戸給水の場合は、300~400FCFA/m³ と設定されている。

調査対象地域の水料金について約 60%の住民が高いと感じており、適切とする回答を上回っている。一方、76,6%の住民は水価格や支払システムは適切であると回答しており、水料金自体は高価であるが施設の維持管理や水の安定供給のためには必要であると認識している住民が多いことが伺える。

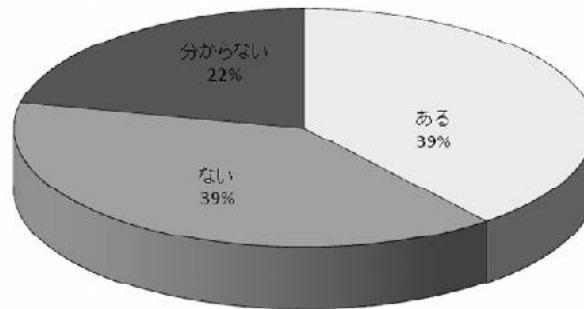
表 2-5-2 水料金に対する住民の意見

水料金について (%)			現在の水料金の設定・ 支払システムは適切か? (%)	
非常に高い	高い	適切	はい	いいえ
13,6	46,0	40,3	76,6	23,4

出典：社会経済調査 (本調査)

2.5.3 給水施設維持管理の問題点

住民の 39,2%が給水施設の維持管理において問題がないと回答している (図 2-5-1)。維持管理における問題としては、頻繁な故障が最も多く 35,4%、次いで維持管理組織の管理体制の不備が 18,8%、村落の人口増加に伴う給水能力の不足により十分な給水量が得られていないことを挙げる住民が 17,7%であった (表 2-5-3)。



出典：社会経済調査 (本調査)

図 2-5-1 給水施設維持管理における問題の有無

表 2-5-3 給水施設維持管理における問題 (%)

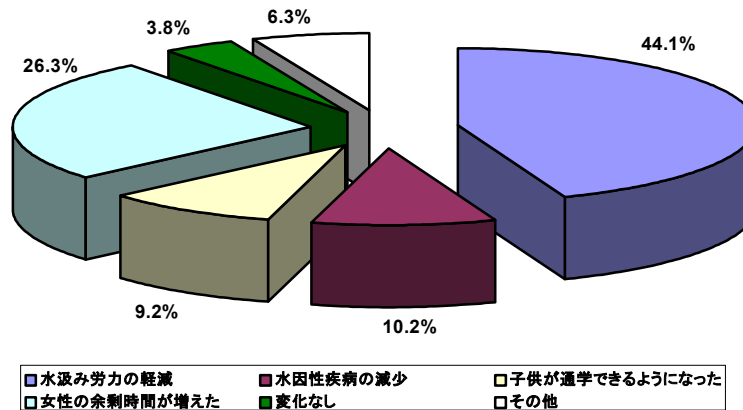
頻繁な故障	組織による 管理が悪い	施設能力 の不足	水料金未払 い	燃料の入手	施設操作が 難しい	衛生状況	その他
35,4	18,8	17,7	6,3	5,2	4,2	2,1	10,4

出典：社会経済調査 (本調査)

CR や村落における聞き取り調査の結果では、故障の場合、住民は浅井戸を利用しているため、補助的な水源を確保することも課題と言える。

2.5.4 給水施設建設によるインパクト・変化

給水施設建設に伴うインパクト及び変化について、水汲み労働からの軽減を挙げた住民が 44,1%と最も多く、次いで女性に余剰時間が出来た (26,3%)、水因性疾病の減少 (10,2%)、子供が学校へ通えるようになった (9,2%) と続く。このように給水施設の建設を通じて、安全な水が安定して供給されると共に、女性や子供が水汲み労働から軽減され、子供の就学率向上に貢献していることがうかがえる。



出典：社会経済調査 (本調査)

図 2-5-2 給水施設建設によるインパクト・変化

2.6 対象地域の衛生概況

対象地域における調査結果から、質と量の双方の安全な水の確保に加えて打開すべき衛生現況は、以下に大別できる。

(1) 適正なトイレの保有率向上

対象地域においては、ほとんどの村落で 70%以上の世帯がトイレを保有している。しかし、その 80%以上の世帯は、伝統的トイレを 1 基保有するのみである。これは前述の 2.2.5 項に表 2-2-1 で示した JMP における安全な衛生施設の定義に合致しないため、計画対象地域における実際の衛生施設へのアクセス率はきわめて低い。

(2) 生活排水の処理

対象地域の 3 州（内陸部、国境付近、セネガル川沿い、ガンビア川沿い）いずれにおいても、ほとんど全ての世帯は生活排水処理施設を設置していない。生活排水処理施設へのアクセス率はゼロと言える。上記(1)と(2)の課題に対処することで、対象地域での水因性疾病への罹患を予防し、村落の衛生環境向上に資する事が可能となる。

(3) その他：公衆衛生サービスの検討／ゴミの共同処理やし尿の汲取

地方の農村部とは社会条件が異なる半都市部（大規模集落、コミュニティ、地方自治体庁所在地）のゴミ処理やし尿の汲取については、非常に重要な課題である。対象地域の 3 州で自治体や NGO 等の連携によりゴミ処理を実施しているのは、タンバクンダ州バケル市（コミュニティ）の特定地域の一箇所であり、民間(GIE)がサービスを提供している。し尿の処理については、汲取業者に依頼ができる「世帯」は地理的な条件、経済状況から限定されている。

2.6.1 水因性疾病に関する状況

対象地域の SRH もしくは SBH、保健所の所長によると、主に、下痢、赤痢、マラリアの他、ビ

ルハルツ住血吸虫、セルカリア皮膚炎、ギニアウーム、オンコセルカなどの寄生虫疾患、泌尿器系疾患他皮膚炎への罹患が中心としてあげられている。

2.6.2 村落内の給水衛生状況

対象地域の村落衛生状況は全般に良好とは言えず多くの課題が残されている。

(1) 取水状況

1) 深井戸を水源とした動力利用の配管系給水施設（末端給水施設の公共水栓）

末端給水施設である公共水栓の清掃などが十分に行われていない場合や、施設の設計に問題があり、水頭圧不足で蛇口を地盤高よりも低い位置に設置することが必要となり、取水点を清潔に保つ事が難しい場合など、設計時点で質の確保ができず、それにより維持管理の難しい施設となってしまうなど、人為的な原因で汚染を受けている場合がある。（次頁に参考写真）

2) 村落内の共同浅井戸および世帯敷地内の浅井戸（近隣住民との共同利用が大多数）

ほとんどが人的な原因によって汚染されている。伝統的浅井戸が多く、井戸内部の構造に加えて、コンクリートやセメントで井戸周囲の保護をしておらず、また、排水が不十分なために周囲がぬかるみ、不衛生な状態になっている場合が多い。また家畜保護柵がなく、動物の糞尿で井戸周囲の土壌が汚染されている。更に、上部防護蓋を設置していない浅井戸には塵芥の混入は容易で、時には鳥、コウモリの巣がかけられる場合もある。この他、排水を散水する、誤った知識の実践から簡易処理をせずとも安全な水であるとの誤解を生んでいる、水汲みを行う桶や釣瓶についた紐が不衛生のまま利用し続ける等がある。

更に対象地域で 2008 年に実施した浅井戸汚染調査結果によれば、調査対象のほとんど全数が大腸菌群に汚染されている。また二酸化窒素(NO₂),硝酸性窒素(NO₃),アンモニアなどで WHO のガイドライン値を超えた含有量が確認されている。これらは前述のような井戸近傍の物理的な条件と、人々の衛生習慣が汚染の原因と特定できる。

3) 河川や湧水などの表流水

その他給水施設が無いところでは湧水や河川の水が利用されているが、簡易処理なしには安全な水を得られるとは言い難い取水点が多い。

(2) 水の運搬、処理と保管の現状

水の運搬、処理、保管方法については、保健省傘下 SBH、ASC（村落保健衛生普及員）により指導が続けられ、ラジオ、テレビ等を通して情報提供されているが、依然としてその指導内容が定着していない状況が見受けられる。水の保管は、改良瓶の導入が勧められている。1990 年代からタンバクンダ州内で学校や保健ポストに対して行われているが、世帯への導入は行われておらず普及には至っていない。このような中、PEPTAC 2 では、住民の要望に基づき、2008 年 2 月にタンバクンダ州内の村において改良瓶生産のための研修を実施しており、今後州内で入手が可能

になれば、世帯への普及が進む可能性がでてきている。

(3) 居住環境・家庭内衛生の状況

対象地域の村落内の居住状態と家庭内衛生については、いずれの村落もほぼ同様な状況である。一世帯を藁や鉄板、生け垣などで囲うカレ（Carré）の中に、母屋に連ねて調理場を設けている家族が多いが、かまどの設置数は少ない。また調理場に屋根が設置されていない家庭もあり雨の後などは土が汚濁化して不衛生である。ただし、一部の村落で家庭内衛生保健の意識化の証がみられる。

(4) その他の村落衛生状況

マタム州では雨水の大きなワジを頻繁に見かけるが、村落内部に大規模にゴミと共に浸水し、その水が引かずに留まるため、極めて劣悪な衛生環境の村も多くみられた。また、セネガル川沿いの大規模村落や、市街地、コミューンではゴミ処理、汚泥となったし尿の処理などが不適切で、都市部に見られるような衛生課題が深刻化している等の村落衛生環境に大きな影響を与えている場所もある。

このような現状にあるため、半都市部での公衆衛生サービスの課題については、民間の投資による共同組合（Regie）やGIEなど民間の介入が必要である。

2.6.3 衛生施設の保有状況

(1) 保健省データ

図 2-6-1 によればマタム州においては訪問世帯中適正な衛生施設を保有する世帯はゼロ、タンバクンダ州（ケドゥグ州を含む）では半数に満たない。

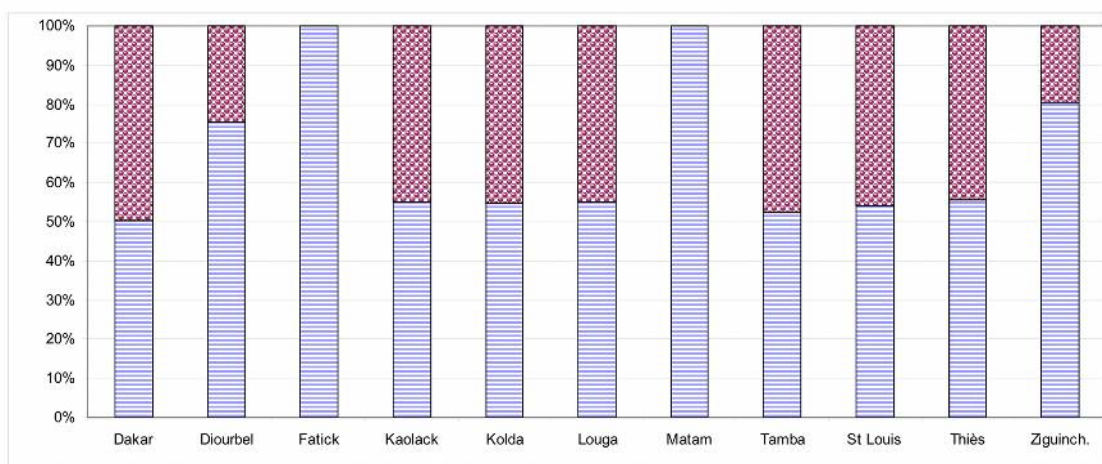


図 2-6-1 2006 年全国の適正衛生施設保有世帯（対訪問世帯）の割合

凡例：薄い縞模様：訪問世帯／斜め格子模様：適正な衛生施設を保有する世帯数

(2) 村落内の衛生施設保有状況確認踏査

23 世帯において実施した質的調査結果の概要を以下に示す。

1) 世帯衛生施設の所有状況

23 世帯のうち、敷地内にトイレを所有しない世帯は 1 世帯のみで、残り 22 世帯は、伝統的なトイレ、改良型のトイレのいずれか、もしくは両方を所有している。トイレを除くほかの衛生施設（洗濯場、手洗い場、家庭用雑排水処理溝など）を所有していたのは 1 村落の 1 世帯のみである。

2) 衛生施設の状況／世帯内の衛生現況

世帯内の衛生状況を良好／不良／悪いと分けた場合、良好であると回答した 1 村落にある 2 世帯のみである。ただし良好と判断する根拠についての説明には、矛盾した答えを得ているため、全ての世帯で、不良もしくは悪いと考えていると結論づけられる。多く挙げられたのは、世帯に設置したトイレには安全性が確保できていない点である。建屋と地下構造物が脆弱であること（雨季には堆積物が溢れ出す、スラブ部分が崩壊する）と、糞便性疾病伝染経路を断絶できていないという 2 点が最も多い回答であった。

3) 衛生状態改善に対する要望、参加の意思

全ての世帯で衛生状態を改善する要望があると同時に、施設改善のための参加の意思を持ち合わせている。参加の方法は労働力の提供が最も多く、ついで現地で入手可能な資材、現金支払いによる参加となる。現金の支払いについては、全ての世帯で許容できるとしているものの、その限度額を提示できる世帯は限られていた。

4) 施設建設に支払える分担金の金額

労働力、現地資材などを含めて、おおよそ 10%から 25%の分担金を支払う事ができるという回答が最も多かった。

5) トイレ以外の衛生施設の需要

トイレ以外の衛生施設については、女性から洗濯場、排水溝の整備を望む声が多く出された。

6) 公共衛生施設

公共衛生施設については、公共の場所へのトイレ設置が最も多い回答を得ている。施設の維持管理への参加に対しては、各世帯とも前向きな意思が伝えられている。

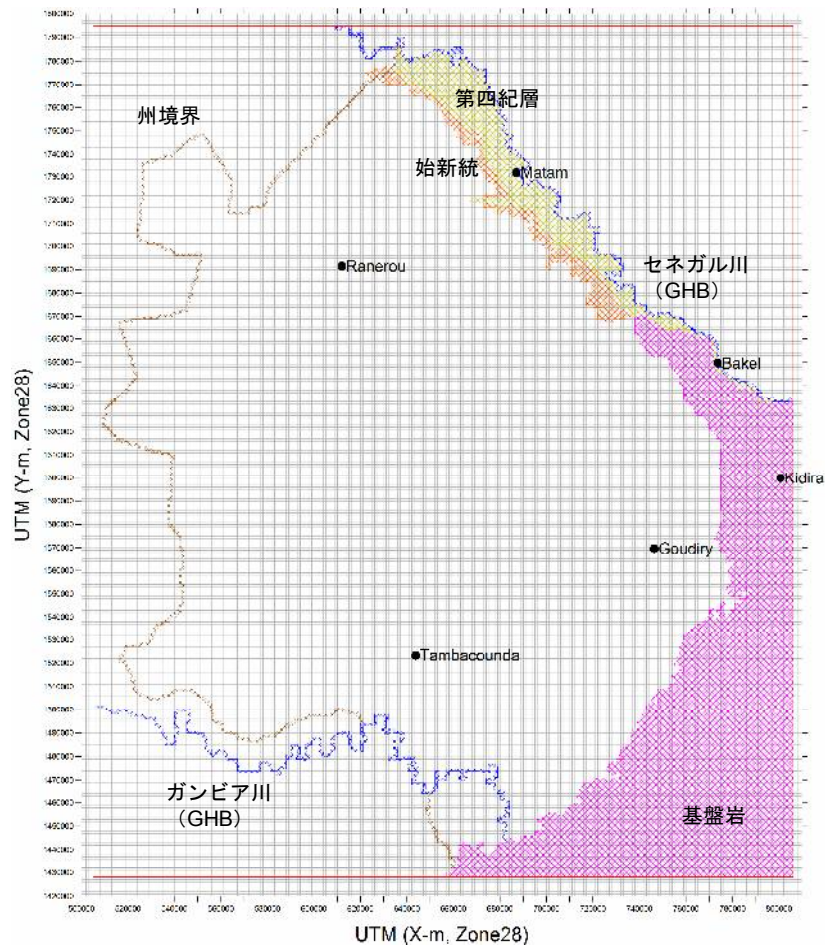


図 3-4-6 シミュレーション解析範囲

広域三次元モデルの断面構造は、深度方向においてもタンバクンダ・マタム両州内の地下水盆全体を立体的にカバーできるような構造とし、地下水盆基底部 (Ma 層下面) までの水文地質条件を反映できるモデルを作成した。帯水層としては以下に記す 5 層の区分が可能であり、この 5 層と基盤岩を含めた 6 層構造のモデル構造とした。

- Quaternaire 帯水層 (Q 層)
- Continental terminal / Oligo-Miocène 帯水層 (Co 層)
- Eocene 帯水層 (Eo 層)
- Paléocène 帯水層 (Pa 層)
- Maastrichtien 帯水層 (Ma 層)
- 基盤岩

また、シミュレーションモデルでは、水文地質条件を考慮した境界条件の設定が必要である。本プロジェクトでは閉鎖境界と一般水頭境界を設定している。

(5) 内挿検定結果

第 3.2.4 節に記した初期水頭を各モデル層に入力して、1988 年 1 月から 2007 年 12 月までの 240 ヶ月について月別に地下水かん養量や揚水量データを入力して検証計算を行った。モデルの精度の検証は、DGPRE モニタリング井の観測地下水位変動と計算水頭変動を比較することにより行っ

	Zone-1	Zone-2	Zone-3	Zone-4	Zone-5
Pa 層	層相によっては地下水が存在する箇所があるが、安定した取水ができない可能性が高い。	地下水は存在するが、安定した取水ができない可能性が高い。	透水性の高い層相部や地下水の集水部では揚水可能である。	透水性の高い層相部や地下水の集水部では揚水可能であるが、Zone-3 よりも限定される。	—
Ma 層	主要な帯水層ではあるが、Zone-3 と比較するとその能力は劣る。ただし、井戸深度は Zone-3 より浅い。	他の地域と比較して、かん養量・揚水量変化の影響を受けやすい。	最もポテンシャルが高い。しかしながら、開発深度は深くなる。	基盤岩近くでは、かん養量・揚水量変化の影響を受けやすく、十分な層厚を有することを確認する必要がある。	下流側に向かう程厚くなる。 Kidira-Bakel 付近では層厚が薄く、取水層にはならない。

3.4.6 基盤岩地域の水資源ポテンシャル評価

一般的に、基盤岩地域の地下水開発のためには、①断層・破砕帯等の水理地質構造、②厚い風化帯、③岩脈類の把握が重要である。

基盤岩地域に関しては、既存井戸の地質・地質構造と揚水量の関係から表 3-4-6 のような地下水ポテンシャル区分が可能である。また、堆積層（Q 層）が厚く分布する比較的大きな河川沿いにおいては、表 3-4-5 の Zone-5 と同様の水理地質条件にあり、層厚の厚い地域では有力な帯水層となる。

表 3-4-6 基盤岩地域の地質と地下水ポテンシャル

表層地質	地下水ポテンシャル	
	高	可能
カンブリア系堆積岩	<ul style="list-style-type: none"> 断層・破砕帯を伴う粗粒玄武岩の分布 泥質岩分布域の破砕帯密集域 (石英脈分布域) 	<ul style="list-style-type: none"> 断層・破砕帯分布域 石英脈分布域 Kidira-Bakel 周辺では、本層下位の變成岩類が主要な帯水層となる
カンブリア紀火山岩（安山岩）		<ul style="list-style-type: none"> 断層・破砕帯分布域
カンブリア紀變成岩（片岩、珪岩）	<ul style="list-style-type: none"> 断層・破砕帯を伴う粗粒玄武岩の分布 (石英脈分布域) 	<ul style="list-style-type: none"> 断層・破砕帯分布域 石英脈分布域
粗粒玄武岩	<ul style="list-style-type: none"> 断層・破砕帯分布域 	<ul style="list-style-type: none"> 小規模破砕帯分布域
Birimien 系 (片岩、珪岩、グレイワック、礫岩)	<ul style="list-style-type: none"> 断層・破砕帯を伴う粗粒玄武岩の分布 (石英脈分布域) 	<ul style="list-style-type: none"> 断層・破砕帯分布域 石英脈分布域
Cipolins（結晶質石灰岩）		<ul style="list-style-type: none"> 断層・破砕帯分布域
玄武岩類	<ul style="list-style-type: none"> 断層・破砕帯分布域 	<ul style="list-style-type: none"> 小規模破砕帯分布域
安山岩類		<ul style="list-style-type: none"> 断層・破砕帯分布域
角閃岩		<ul style="list-style-type: none"> 断層・破砕帯分布域
花崗岩類（下記以外）		<ul style="list-style-type: none"> 断層・破砕帯分布域 石英脈分布域 ペグマタイト脈分布域
花崗岩類(造山時火成活動)	<ul style="list-style-type: none"> 粗粒質花崗岩分布域の深層風化 粗粒質花崗岩分布域の貫入岩分布 塩基性岩類の貫入域 	<ul style="list-style-type: none"> 断層・破砕帯分布域 石英脈分布域 ペグマタイト脈分布域

表 4-7-2 PEPAM における衛生施設の仕様

1. 都市型公共衛生施設 (Assainissement Collectif) 下水管への各戸接続、汚水、排水を除去する下水管と、除去施設、浄水施設
2. 個別衛生施設 (Assainissement autonom/sur site) i. 世帯衛生施設 (Assainissement Individual) 世帯用トイレ、雨水・雑排水の処理設備 <ul style="list-style-type: none"> 都市部の世帯衛生施設に望まれる施設：合併処理浄化槽、通気腐敗槽付きトイレもしくは水洗浄トイレ、浄化槽接続型排水処理施設、腐敗槽接続型合併処理施設 地方部の世帯衛生施設に望まれる施設：通気型改良トイレもしくは水洗浄トイレ、雑排水処理施設（腐敗槽／浄化槽）整備の促進 ii. 公共衛生施設 (Assainissement des zones publiques) 人の往来が多い公共スペース（市場、病院、学校、宗教施設、道の駅、その他）のトイレ、雨水・雑排水の処理設備
3. 自治型公共衛生施設 (Assainissement Semi Collectif) 小口径埋設管と腐敗槽、浄化槽等の小規模処理施設を用いて、排泄物と生活雑排水を合流させて処理を行う施設。尚、施設所有者（コミュニティや村落）の自治運営が条件となる。

4.7.2 目標年次と計画目標値

対象地域の世帯における改良型衛生施設の整備状況は、村落毎に異なるが、未だ大部分の村落で整備が遅れている状況にある。実施機関と調査団との 2011 年 1 月までの協議結果と対象地域の現況から、衛生 M/P の策定にあたっては、州や県など行政単位での優先順位付は行わないこととした。従い、対象地域全土において上記の年間上昇率 3.7%を同様に採用し、各州における目標値の設定を以下の通りとした。

表 4-7-3 対象地域における基礎的な衛生施設へのアクセス達成目標値

目標年次	短期目標 2015 年	中期目標 2021 年	長期目標 2027 年
全国平均	63%	81%	91%
タンバクンダ州	60%	80%	90%
ケドゥグ州	55%	77%	88%
マタム州	56%	78%	89%

出典：PEPAM-UC のデータを元に PEPAM-UC/DAR/調査団にて作成

4.7.3 衛生マスタープランの内容

本衛生 M/P で立案される内容は、3 つの要素、1) 基礎的な衛生施設の建設、2) 衛生概念および保健衛生知識の定着と実践、3) 村落内で持続可能な実施体制の構築、から構成される。この構成全体を、地方衛生システムと呼称し、以下のコンポーネントの組み合わせにより計画する。計画の最小単位は「村落」とする。

表 6-2-7 揚水機器の改修サイト マタム州

村落名	改修 提案年	人口 (2002)	人口 (2015)	村落共同体	過去事例 からの推定 直接工事 費	1人あたりの 直接工事費	最低限の 改修 直接工事費
					百万 CFA	千 CFA	百万 CFA
Dialloubé	2011 (計画あり)	2 602	4 430	AOURE	66	15	46
Dounoubel	2011 (計画あり)	379	645	OULDALAYE	56	88	46
Ranerou Orient	2011 (計画あり)	186	317	WOUROU SIDY	56	176	46
Hombo Fresbe	2012	1 508	2 567	OGO	61	24	46
Dendoudy (Ndendoudy Travaux)	2012	769	1 309	OGO	58	44	46
Mbem Mbem	2012	196	334	VELINGARA	56	167	46
Velingara Ouolof I	2013	189	322	VELINGARA	56	173	46
合計		5 829	9 923		409	41	320

表 6-2-8 揚水機器の改修サイト ケドゥグ州

村落名	改修 提案年	人口 (2002)	人口 (2015)	村落共同体	過去事例 からの推定 直接工事 費	1人あたりの 直接工事費	最低限の 改修 直接工事費
					百万 CFA	千 CFA	百万 CFA
Daloto	2012	808	1 376	MISSIRAH SIRIMANA	58	42	46
Pelel Kindissa	2012	809	1 377	BANDAFASSI	58	42	46
Niagalancome	2012	540	919	FONGOLEMBI	57	62	46
Dioulafoundou	2013	299	509	SARAYA	56	110	46
Bransan	2013	744	1267	KHOSSANTO	56	175	46
合計		3 387	5766		344	60	275

6.3 中期計画以降の改修

(1) 概要

現在稼働中の管路系施設でも以下のような施設拡充の要望が挙げられている。

- 衛星村落への配管を敷設、水栓の設置による水運搬労働の軽減。
- 拡張した区域への配管延長、公共水栓の設置、また、既に給水している給水区域での公共水栓の増設による水運搬距離の短縮。
- 各戸給水化のためには住居の前まで配管されている必要があるため、配管網密度引き上げのための配管増設。
- 井戸揚水量を引き上げるための揚水機器交換。
- 配水量増加のための大口径配管への敷設替え、バイパス配管の敷設。
- 運営コスト削減のための商業電力の引き込み工事。

本計画では、改修のための積み立て金額の増加を目指し、小規模施設を統合するため、高架水槽と配管の新設、それに伴う揚水機器更新を提案する。

第7章 運営・維持管理計画

7.1 維持管理民間委託事業

7.1.1 維持管理に関わる民間委託政策

2005年に4省合意の水衛生セクター戦略文書に、維持管理業務をDEMから民間に委託する方針が正式に記載された。民間委託後のDEMの組織改編についても、計画はすでに策定されている（報告書は未だ非公開）。しかし、民間委託が先行して始まる予定の「セ」国中央部でも民間企業の受託能力に疑問が呈され、選定には至らない現状である。

対象地域では、施設の老朽化、ASUFOR設立の遅れ、施設密度の低さ、受託できる規模・技術レベルの企業が対象地域内では存在しないなど、中央部と比較した条件も悪く、業務委託までのみちのりは険しい。今後、これらの課題を克服する事業を推し進めないと、中央部との格差がさらに顕著となってしまう。

7.1.2 維持管理業務の民間委託推進の時期

「セ」国における民間委託の推進は、比較的条件の良い「セ」国中央部で先行することとなっている。計画対象地域における民間委託は、中央部での事例や知見に基づいて実施されることが望ましい。そこで、民間委託の推進は中期計画（2016-2021）に位置づける。

一方、計画対象地域は先行する地域と比較して、1)ASUFORへの移行が進んでおらず、2)施設の稼働停止、老朽化が著しい施設が多い。そこで、短期計画の期間中から民間委託の条件（施設の改修、機器の交換、ASUFORの設立、従量制のためのメーター設置）をできる限り整えることとする。

7.1.3 事業計画

(1) 準備段階（短期計画 2011-2015年）

民間委託を推進する準備段階として、1)水管理委員会からASUFORへの移行、2)施設改修の課題を2015年までに解消する。

(2) 実施段階（中期計画 2016-2022年）

BADの民間委託支援表明以外は資金調達の予定がない。そのため、DHRとDEMは下記の業務を推進するため資金調達を行う。

- 民間委託のTOR作成、対象村落の決定
- 民間委託の入札監理業務
- 契約上の課題の解消（施設の改修、機器の交換、ASUFORの設立）
- 民間委託監理業務を行うSM・BPFの業務強化支援
- 民間委託開始後の1年間のモニタリング

第8章 地方衛生改善計画

8.1 地方衛生改善計画策定の目的

「セ」国における安全な水へのアクセスと衛生状況の改善に資するため、プロジェクト対象地域である3州において、水資源開発と地方給水、衛生分野の強化にかかわるM/Pを策定することを目的とする。この中で、衛生分野の強化にあたっては対象地域でのより効率的かつ効果的な水利用と村落環境向上のため、水因性疾患の原因となる社会的・物理的環境の改善をはかる。

8.1.1 水因性疾患の定義

健康に害を与える水因性疾患は、生活用水の水源が微生物等によって汚染された事に起因する疾患と、化学物質起因による疾患と大きく二つに分けることができる。ここでは次の表に示すとおり微生物等による汚染を起因としたものを水因性疾患として定義する。

表 8-1-1 水因性疾患の大別表¹

種類	疾患例	措置
水系病原体由来疾患 Water-born disease	下痢症、コレラ、赤痢、腸チフス、肝炎など	飲料水の水質向上、水源の保護
水欠損疾患 Water-washed disease	下痢症、コレラ、赤痢、トラコーマ、カイセン症、皮膚疾患、眼疾患、急性呼吸疾患(ARI) ² など	安全な生活用水の増量、生活環境や衛生環境の向上と保持
水系寄生虫由来疾患 Water-based disease	住血吸虫症（シストソーマ）、メジナ虫病（ギニアウォーム）など	汚染水源への接触を減じる、表流水の水質や環境の改善と保護
水系害虫由来疾患 Water-related disease	マラリア、オンコセルカ症、デング熱、黄熱病など	表流水、溜まり水の管理強化、河川敷などに発生する害虫温床の破壊と駆除

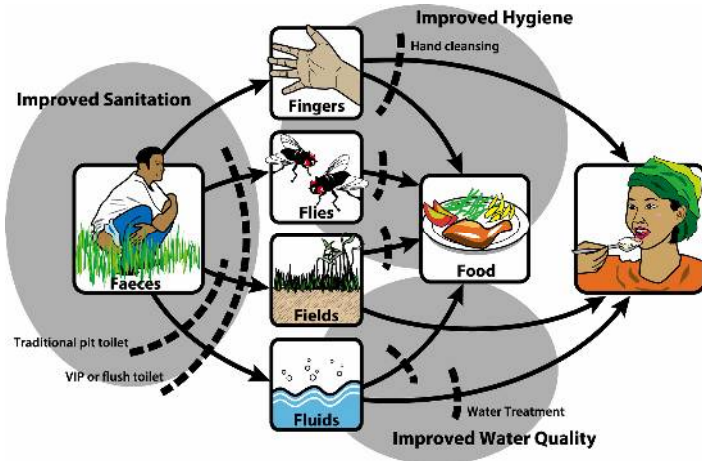
8.1.2 水因性疾患の予防

水因性疾患の要因は、生活環境と人々の行動に由来している。表 8-1-1 の措置の項に示すとおり水因性疾患については、次の方法で予防をする事が可能である。

1. 安全な水を選択を推進する。適正な給水施設からの生活用水を供給する等。
2. 各世帯での適正な水の保管と飲用前処置（浄水）を徹底する。
3. 量・質ともに安全な水の利用促進や野外排泄、溜まり水での水浴等の習慣廃止など個人の衛生概念向上と正しい衛生習慣の定着をはかる。
4. 共同作業での病原体の駆除、害虫温床の撤去を実施する等。

¹“UNICEF Handbook on Water Quality”, 2008, UNICEF, 「伝染病予防必携第4版補訂版」,1998年、日本公衆衛生協会、「国際保健医療学第2版」,2005年、日本国際保健医療学会編

² Acute Respiratory Infection



左は、経口感染糞便性疾患の感染経路と予防方法図「F-Diagram」に、水、衛生、環境との関係を示した図である。

凡例

黒い線：疾患感染経路

黒い点線：疾患感染バリア

灰色地：疾患感染バリアの範疇

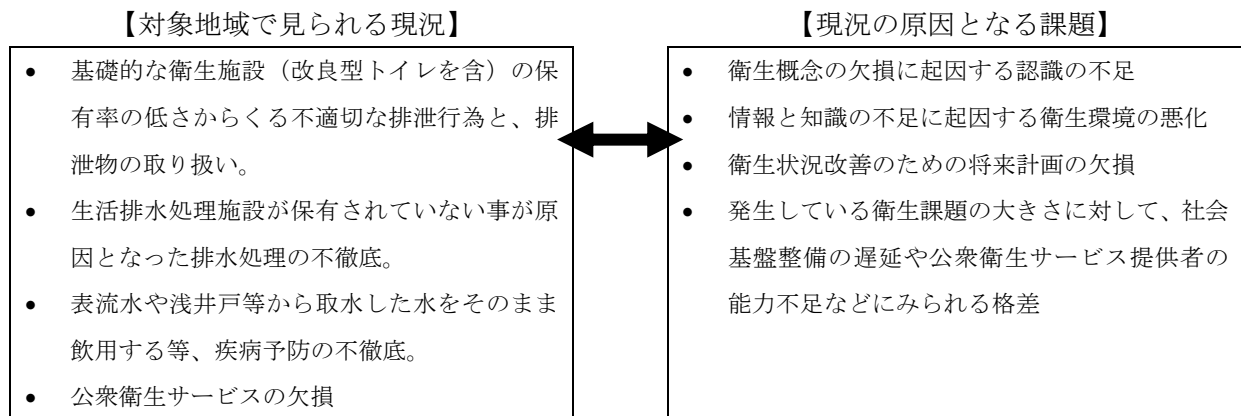
図 8-1-1 糞便性疾患経路と予防、水、衛生施設、衛生概念との関係図³

給水施設整備事業と衛生施設整備事業は、地方部の生活環境の向上を推進するための両輪であり、水と保健衛生の概念普及活動が両輪を支える基軸になる。本 M/P では、対象地域にみられる課題について上記 4 つの対応策を講じるものである。

8.2 衛生改善の課題

(1) 課題の大別

対象地域における調査結果から、安全で安定した水の確保に加えて対処すべき衛生の課題は、以下に大別できる。対象地域でみられる現況は保健／衛生の観点からは、不適切な行動の結果といえる。現況と課題はそれぞれが関連し合っている。



(2) 衛生環境の段階と改善

対象地域における、主要な衛生課題は上述の通りであるが、それぞれ段階的に分類すると、以下の通りとなる。

³出典：「Winbland U.&Daddy,1997」による図を調査団にて改訂し作成。

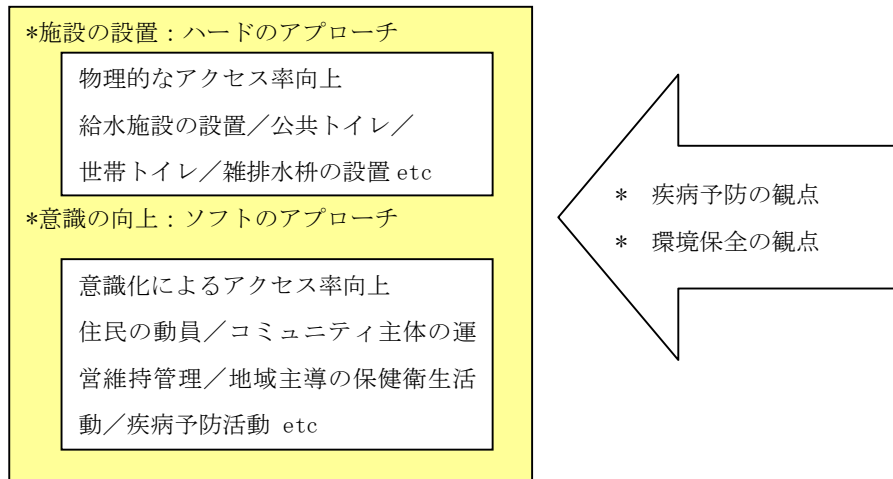


図 8-3-1 持続可能な環境維持の概念図

方針検討の留意事項は以下のとおりである。

- 世帯トイレの設置数の増加には、「施設の所有者としての衛生概念や環境向上の意識を根付かせる」ことが不可欠である。コミュニティ主導型包括衛生アプローチ「ATPC」を開始している。同活動導入の検討については、8.3.4 (4) に後述する。
- 村落や地域社会での包括的な衛生教育には、村落内での意識化活動実施主体となる村落女性保健衛生普及員（ルレ・フェミニナン：Relais Féminine)の養成、村落内衛生意識化活動への支援、村落で衛生施設を建設するテクニシャン（石積工⁴）の養成、マイクロクレジット創設への支援などのコンポーネントと合わせて、村落住民の主体的な参加が不可欠となるような実施のしくみを作ることが望まれる。
- PLHA（地方給水衛生計画）⁵の立案の担い手である、CR レベルでの情報統括機能（衛生施設設置の情報一元化）を向上する支援も必要である。
- 所有者意識の向上が正しい利用と適切な維持管理につながるため、トイレの建設には住民側の負担をもとめる（建設コストの10%⁶程度）。尚、同10%の負担も難しい村落内の貧困層に対しては、ASUFOR 等コミュニティベース組織の積立金や貯蓄を利用した、マイクロクレジット導入なども提案する。

8.3.2 本マスタープランでの各衛生施設の対応方針

対象地域における公共衛生施設と世帯衛生施設の設置状況と、本 M/P での対応を記す。

⁴ 「セ」国では一般的に世帯用の衛生施設を建設する人員を *maçon*（石積工）と呼称する。

⁵ 「Plan Local d'Hydraulique et d'Assainissement : PLHA」世銀による支援にて地方共同体のレベルで立案される地方給水衛生計画（第2章 2.2.2 を参照のこと）。

⁶ 対象地域における世帯訪問調査（質的調査）結果では、100%の世帯が分担金の支払い意思を提示した。また分担としては、現金での支払いを承諾する家庭は少ないが、労働力、現地で入手可能な資材の提供で凡そ10%はまかなえるとの回答が大半を占めた。

表 8-3-1 公共衛生施設の現状と本計画での対応

仕様	設置数の割合	本計画での対応
一式腐敗槽 VIP	約 90%	設置後の経年推移を確認すると共に、維持管理システムの構築が必須となる。 【留意点】 対象地域の学校／保健施設に既存するトイレは腐敗槽が一つしかないVIPトイレが多数を占める。このためトイレの寿命は腐敗槽の容量に限られるものが多い。既に容量を超えていたものもあり、これらを継続して利用することは困難である。また、手洗い場が併設されているトイレは存在しない。対象地域の大多数の地域でこうした状況下にある。よって、優先順位に従い新規に建設することを提案する。
二式腐敗槽 VIP	約 10%	
TCM	極少数	

出典：2009年優先サイト選定ベースライン調査結果／2010年世帯訪問調査（質的調査）結果より

表 8-3-2 世帯用衛生施設の現状と本計画での対応

仕様	設置の割合	本計画での対応
伝統的直穴	約 80%	衛生施設として基準を満たさないため、既存施設として認められない。新規施設建設により対応する。 【留意点】 新規施設完成までは利用を続けるが、完成後はすぐに埋め戻し、その後の利用がないように留意する。
プラットフォーム付直穴	約 20%	基準を満たしているか、目視による確認が必要。 【留意点】 継続して利用する場合にも、衛生階段の一番低い段階として認識し、改良型(VIPラトリン)の設置を目指すように促進する
VIP/TCM/DLV	極少数	正しい利用方法と維持管理の指導を行う

出典：2009年優先サイト選定ベースライン調査結果／2010年世帯訪問調査（質的調査）結果より

8.3.3 基本計画の単位

調査結果から、基本計画による投入対象の最小単位は、村落とする。

対象地域における広範囲に亘るグループでの施策立案を検討したが、州、県、郡などの行政単位や、人口規模などでの相関関係や格差は見られなかった事などを考慮すると、グループ分けを行うパラメータを特定する事は困難である。

8.3.4 衛生基本計画の内容の検討

衛生システムは、以下 3 つの要素 1) 衛生施設建設、2) 衛生概念および保健衛生知識の定着、3) 村落内で持続可能な実施体制、で構成される。コンポーネントは以下の 6 つとなる。

- コンポーネント 1 : 世帯用／公共用衛生施設の建設
- コンポーネント 2 : 地域の資源（人材／予算／既存の手法等）発掘のための活動
- コンポーネント 3 : 人的資源の能力向上の活動
- コンポーネント 4 : 村落内衛生概念向上活動の実施
- コンポーネント 5 : 持続可能な実施体制の構築（モニタリングと評価を含む）
- コンポーネント 6 : その他の活動（野外排泄防止のための活動）

10.5.1 分析方法

(1) 分析の条件 (F/S での条件に準じる)

経済分析の条件は以下の通りである。

- 為替は 2009 年 12 月から 2010 年 5 月までの平均為替レートを用いる (1FCFA=0.193 円)。
- プロジェクトの評価期間は 2011 年から 2030 年までの 20 年間とする。
- 設計期間を 1 年 (2011 年)、工期を 1 年間 (2012) とし、初期投資の年次割合は 1 年目に全体の 5%、2 年目に 95%とする。システム 5 のみ設計期間 1 年、工期 2 年とし、1 年目に全体の 5%、2 年目に 50%、3 年目に 45%とする。
- 建設費用は F/S で算定した事業費を用いる。
- 「セ」国での施設耐用年数は 50 年 (高架水槽)、30 年 (配管、井戸、水栓)、10 年以下 (ポンプ、発電機などの機器) であり、本分析においてもこれに倣う。

(2) 費用

以下の項目を経済費用として算入した。

- 1) 建設費 F/S 積算値
- 2) 運転費 運転運営費 井戸と水槽を除く施設建設費の 5%
- 3) 保守費 (維持管理費) 井戸と水槽を除く施設建設費の 1%、6 年目より 2%
- 4) 更新費 機械・電気機器の 10%

(3) 便益

経済分析では 2 種類の便益を用いる。第一の便益は、水汲みにかかる労働時間の短縮であり、第二は取水地点から世帯までの馬やロバによる輸送費用の削減である。便益の合計は、単位便益に給水量を掛け合わせて算定する。

表 10-5-1 にコストと便益の一覧を示す。建設費については総額を示し、その他の値は 1 年目の値を参考までに示した。計算過程はデータブック第 5 章に添付する。

(4) 感度分析

ケース 1 として基本ケースの経済分析を行うが、コストの条件を変更した以下の 2 つの場合においても分析を行った。

- ・条件変更 1 初期設定条件に対して、維持管理費、更新費を 50%削減した条件とする。
- ・条件変更 2 条件 1 に加え運営運営費の 20%削減を加えた条件とする。

また、ケース 2 として運営運営費を F/S で積み上げた金額に置き換える。また、同様にこの条件下において、上記変更 1、変更 2 の条件を加えて感度を解析する。