

### 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84,685km<sup>2</sup>、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。

### 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"> <li>● 水洗式：</li> <li>● 下水道接続型</li> <li>● 浄化槽接続型</li> <li>● 汚物槽接続型</li> <li>● 通気孔付き腐敗槽型トイレ (VIP)</li> <li>● セメント製の床板付き腐敗槽型トイレ</li> <li>● コンポスト用ラトリン</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 水洗式であるが、垂れ流し</li> <li>● 蓋無し、開口型腐敗槽トイレ</li> <li>● バケツなどの容器</li> <li>● (河川/湖面) 水上トイレ</li> <li>● 施設では無く、草むらや畑などを利用 (野外排泄)</li> </ul>

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。

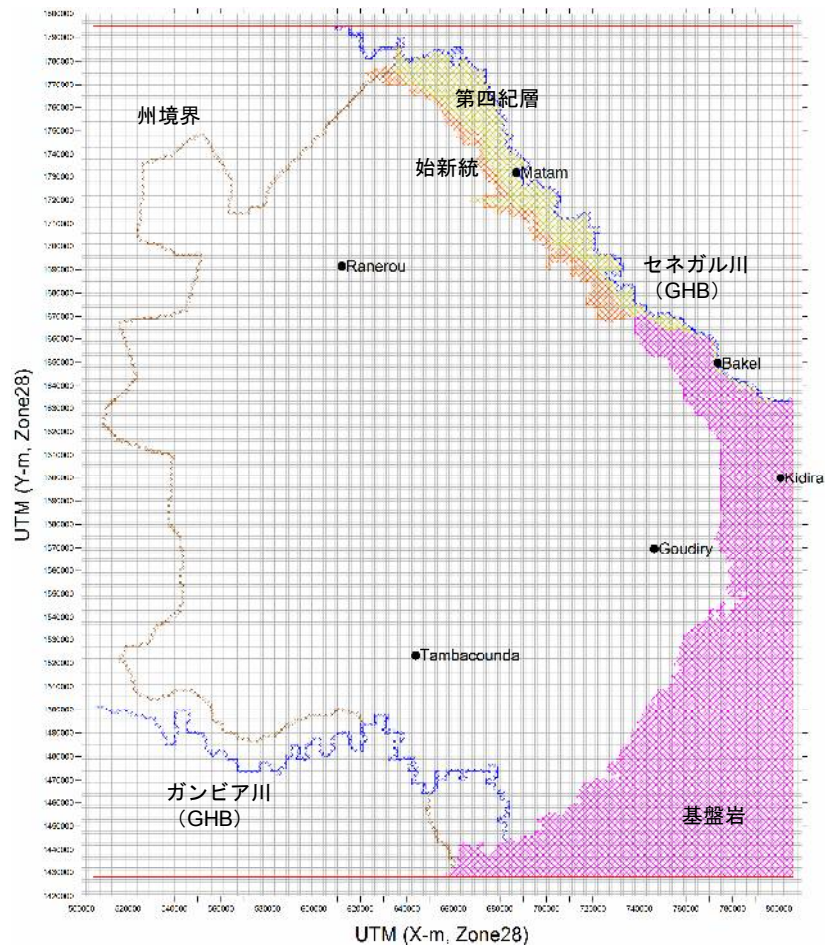


図 3-4-6 シミュレーション解析範囲

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"> <li>断層・破砕帯を伴う粗粒玄武岩の分布</li> <li>泥質岩分布域の破砕帯密集域</li> <li>(石英脈分布域)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層・破砕帯分布域</li> <li>石英脈分布域</li> <li>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</li> </ul>
カンブリア紀火山岩（安山岩）		<ul style="list-style-type: none"> <li>断層・破砕帯分布域</li> </ul>
カンブリア紀變成岩（片岩、珪岩）	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層・破砕帯を伴う粗粒玄武岩の分布</li> <li>(石英脈分布域)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層・破砕帯分布域</li> <li>石英脈分布域</li> </ul>
粗粒玄武岩	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層・破砕帯分布域</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>小規模破砕帯分布域</li> </ul>
Birimien 系 (片岩、珪岩、グレイワッケ、礫岩)	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層・破砕帯を伴う粗粒玄武岩の分布</li> <li>(石英脈分布域)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層・破砕帯分布域</li> <li>石英脈分布域</li> </ul>
Cipolins（結晶質石灰岩）		<ul style="list-style-type: none"> <li>断層・破砕帯分布域</li> </ul>
玄武岩類	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層・破砕帯分布域</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>小規模破砕帯分布域</li> </ul>
安山岩類		<ul style="list-style-type: none"> <li>断層・破砕帯分布域</li> </ul>
角閃岩		<ul style="list-style-type: none"> <li>断層・破砕帯分布域</li> </ul>
花崗岩類（下記以外）		<ul style="list-style-type: none"> <li>断層・破砕帯分布域</li> <li>石英脈分布域</li> <li>ペグマタイト脈分布域</li> </ul>
花崗岩類(造山時火成活動)	<ul style="list-style-type: none"> <li>粗粒質花崗岩分布域の深層風化</li> <li>粗粒質花崗岩分布域の貫入岩分布</li> <li>塩基性岩類の貫入域</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層・破砕帯分布域</li> <li>石英脈分布域</li> <li>ペグマタイト脈分布域</li> </ul>

## 第4章 マスタープランの基本方針

本 M/P は、「セ」国のミレニアム開発目標（MDGs）達成のために策定された水と衛生に関するミレニアムプログラム（PEPAM）の枠組みのもとで、対象地域における水と衛生課題へ対応するための施策として、安全な給水・衛生施設へのアクセス率向上に資する計画を策定する。PEPAM の方針に則り、水と衛生を一つのパッケージとして、村落環境の向上と人的資源の養成に資する事を基本方針とする。

### 給水の部

#### 4.1 給水マスタープランの概要

##### 4.1.1 給水マスタープランの範囲

###### (1) 目標年次

「セ」国における水・衛生セクターの上位計画 PEPAM は、2015 年を目標年次としており、それ以降については示されていない。本 M/P は 2027 年を最終目標年次とし、計画を短期（2011-2015）、中期（2016-2021）、長期（2022-2027）の 3 フェーズに区分した。短期の目標年次については PEPAM との整合性を考慮した。

###### (2) 対象となる給水施設

マタム州、ケドゥグ州では PM、PMH を含めた給水率は 2015 年の PEPAM 目標を達成する見込みであるものの、1)PEPAM でも PM は水質汚染の問題があるために安全な給水施設とは捉えておらず、DHR は新規建設を停止していること、2)PEPAM で PM から深井戸を水源とする管路系給水施設への更新が推奨される村落（2015 年人口が推定 500 人以上）はマタム州で 66 村落、タンバクンダ州で 125 村落、ケドゥグ州で 41 村落にのぼっている。以上より本 M/P では、管路系給水施設 AE(M)V の建設を主要テーマとする。

##### 4.1.2 給水マスタープランの内容

給水施設新規建設に関する施策では、管路系給水施設による水率向上を重点項目とした。また、既存給水施設の拡充・改修に関する施策では、深井戸の掘直しと揚水機器の更新を重点項目とした。下図で編みかけのテーマについて詳細を計画している。

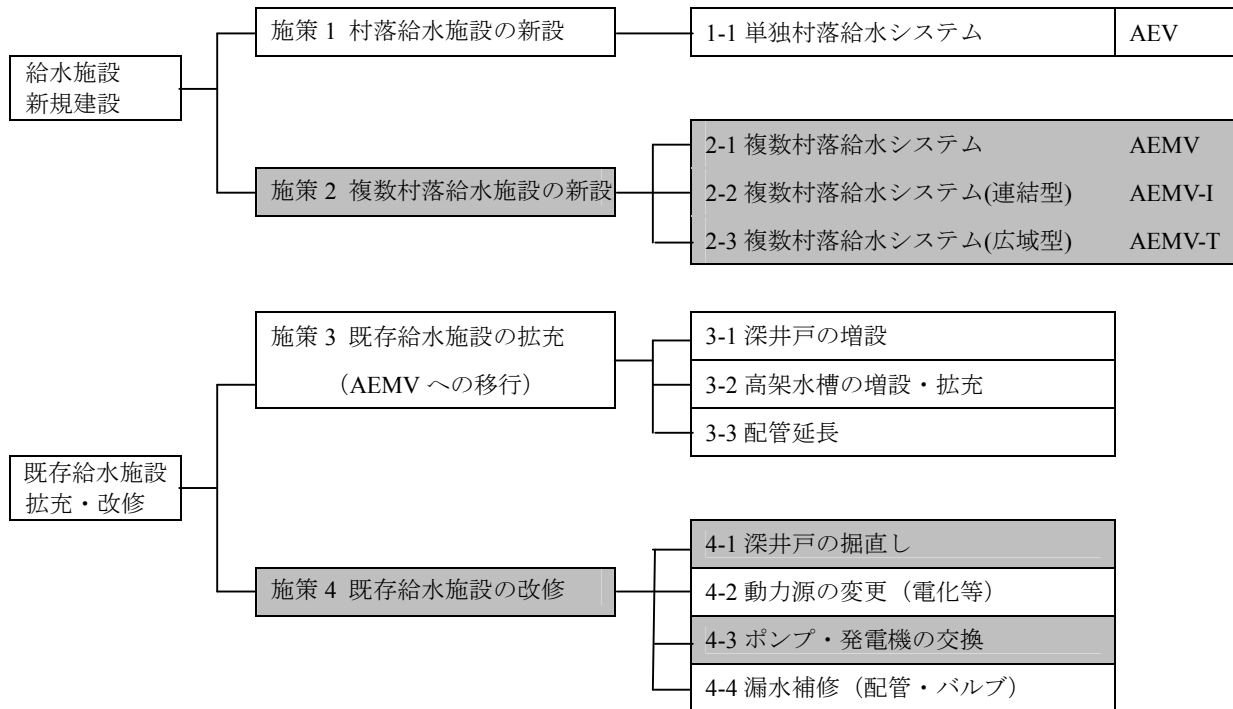


図 4-1-1 給水 M/P で提案する施策構成  
(編みかけのテーマについて詳細を計画している)

#### 4.1.3 短期・中期・長期毎の給水フレームワーク

- (1) M/P 短期計画 (2011-2015) : 全国平均を大きく下回る管路系給水施設の普及率を引き上げる。優先上位の村落の大部分は単独で人口 1000 人以上の村落や、地域経済・行政の中心地である。
- (2) M/P 中期計画 (2016-2021) : 浅井戸によるポイントソース型給水から深井戸を利用した管路系給水施設による給水へのグレードアップをすすめる。対象は現在人口規模 700-1000 人(実施時には 1000 人以上へ増加) の優先中位の村落群となる。
- (3) M/P 長期計画 (2022-2027) : 新規施設建設の継続による優先下位の人口規模の小さい村の給水状況の改善に加え、使用水量の増加を主要目標とする。また、公共および世帯での衛生施設の維持管理には水の利用が欠かせないが、水栓を備えている施設は少ない。そのため、衛生施設への手洗い用給水栓設置を推進していく。その他、鉄分の多い水質の除去装置設置などの給水サービスの向上に取り組む。



表 4-1-1 短・中・長期における目標

期間	2015年まで	2016-2021年	2022-2027年																		
定義	短期	中期	長期																		
主要目標	MDGs 目標給水率 82%達成 (近代的浅井戸を含む) 管路系給水施設建設の寄与率 <table border="1"> <tr> <td>タンバクンダ州</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>ケドゥグ州</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>マタム州</td> <td>1%</td> </tr> </table>	タンバクンダ州	7%	ケドゥグ州	1%	マタム州	1%	・浅井戸から管路系給水施設への転換	・給水(消費)量の向上												
タンバクンダ州	7%																				
ケドゥグ州	1%																				
マタム州	1%																				
重点課題	・管路系給水施設普及率の全国平均への引き上げ <table border="1"> <tr> <td>タンバクンダ州</td> <td>48%</td> </tr> <tr> <td>ケドゥグ州</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>マタム州</td> <td>78%</td> </tr> </table>	タンバクンダ州	48%	ケドゥグ州	40%	マタム州	78%	・管路系給水施設普及率の全国平均への引き上げ(継続) <table border="1"> <tr> <td>タンバクンダ州</td> <td>65%</td> </tr> <tr> <td>ケドゥグ州</td> <td>55%</td> </tr> <tr> <td>マタム州</td> <td>86%</td> </tr> </table>	タンバクンダ州	65%	ケドゥグ州	55%	マタム州	86%	・管路系給水施設普及率の向上 <table border="1"> <tr> <td>タンバクンダ州</td> <td>80%</td> </tr> <tr> <td>ケドゥグ州</td> <td>65%</td> </tr> <tr> <td>マタム州</td> <td>90%</td> </tr> </table>	タンバクンダ州	80%	ケドゥグ州	65%	マタム州	90%
タンバクンダ州	48%																				
ケドゥグ州	40%																				
マタム州	78%																				
タンバクンダ州	65%																				
ケドゥグ州	55%																				
マタム州	86%																				
タンバクンダ州	80%																				
ケドゥグ州	65%																				
マタム州	90%																				
副次的課題	・動力式給水施設でありながら、供給量が限定される施設の適正施設への転換。 ・維持管理体制の向上	・維持管理体制の向上(継続)	・基盤岩地域で給水量増加 ・維持管理体制の向上(継続) ・水質の改善																		
主計画	・裨益人口上位の新規給水施設建設 ・停止施設の再稼働 ・商業電源への変更	・裨益人口 1000 人前後の新規配管給水施設建設 ・商業電源利用への転換 ・規模の大きい給水施設の運営移管 ・施設修理の民間委託	・裨益人口 1000 人以下の新規配管給水施設建設 ・給水プロジェクト推進による衛生条件の改善 ・除鉄装置の設置																		

州毎に自然条件、社会条件、村落形態、水理地質条件、給水条件が異なるため、それぞれの地域毎に給水施設計画を提案する。

## 4.2 給水計画の基本方針

下記の通り、実施機関である DHR が採用している方法及び PEPAM が定めた方針に従うものとする。

### 1) 世帯への給水

人口 : 「セ」国センサス RGPH2002\*の調査結果を採用する。

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

2002 年以降にセンサスは実施されていない。そのため、2002 年の人口データが最新である。

※ただし、センサスの人口データは現実と相違している場合や実在する村落が記載から漏れている場合があることから、プロジェクトの実施前に現地調査で数値の妥当性について検証すべきである。

人口増加率 : 3,0%

\*各種国家計画および PEPAM では 3,0%が採用されている。ただし、プロジェクト毎、対象地域毎に設定できればより正確である。

給水原単位 : 35L/人/日

\*給水原単位としては、WHO の推奨値が採用されている。しかし、実際の水消費量は、PEPAM の調査結果では 28 L/人/日、本調査結果では 21,6L/人/日であった。この結果は公共水栓利用の限界を示しており、推奨値達成のためには各戸給水への移行が必要となる。

### 2) 家畜への給水

- 家畜数 : 人口に 2,57 を乗じる。  
\*農業省基準による
- 家畜数増加率 : 2,0%  
\*PEPAM 及び他ドナーとも従来から増加率 2.0%を採用している。
- 水消費原単位 : 40L/UBT/日  
\*1UBT : Unités de Bétail Tropical(熱帯地域家畜単位)は体重 250Kg の動物 1 頭相当を意味する。

### 4.3 新設計画についての基本方針

#### 4.3.1 給水システム

##### 1) 施策 1 : 単独村落給水システム AEV

AEV は管路系給水施設で単独の村落のみを対象とする給水システムである。

##### 2) 施策 2-1 : 複数村落給水システム(AEMV : Adduction d'Eau Multi Villageoise)

AEMV は中心村落とその周辺の衛星村落を対象とする管路系給水施設であり、給水人口が多いほど、住民 1 人当りの運転維持管理費の負担金額は小さくなる。

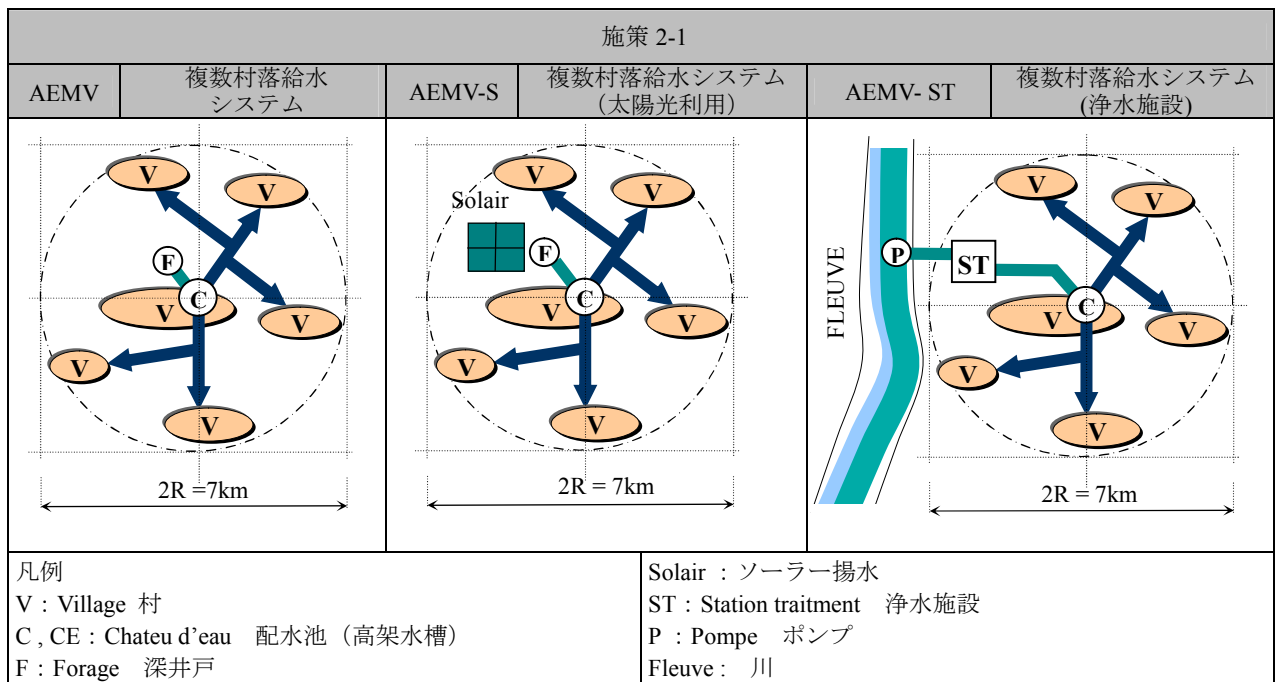


図 4-3-1 給水システムイメージ(AEMV)

##### 3) 施策 2-2 : 複数村落給水システム (連結型) (AEMV-I)

計画対象地域において給水率が低い原因の 1 つは、小規模村落が広範囲に分散しているケースが多いことにある。これらの村落は従来、給水施設建設対象として優先度の低い村落とされてきた。今後、主要村落で給水整備を完了した後の更なる給水率の向上のためには、こうした投資効果の低い小規模村落をいかにカバーするかという課題を解決することが求められる。

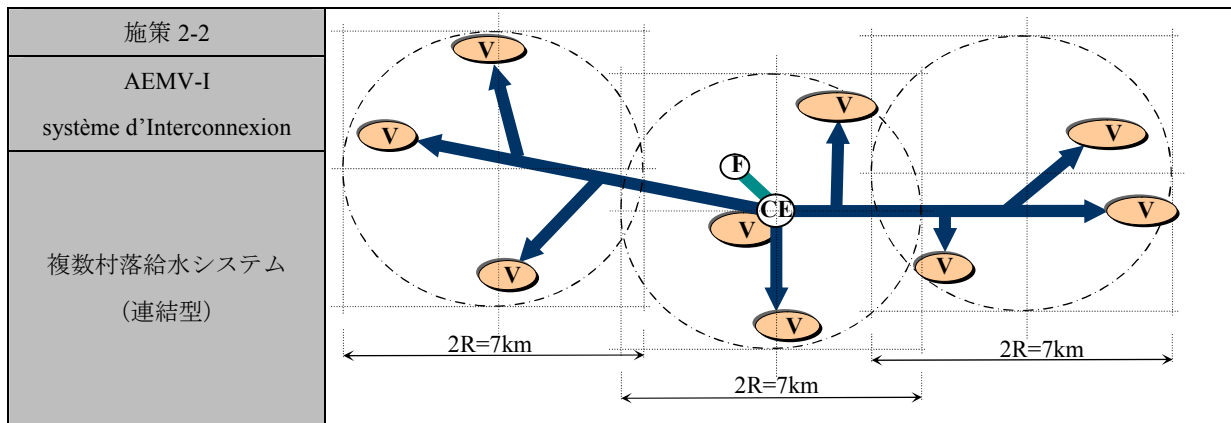


図 4-3-2 給水システムイメージ (AEMV-I)

4) 施策 2-3：複数村落給水システム (広域型) (AEMV-T)

AEMV-T は地下水の賦存量が少ない基盤岩地域に位置する村落群の水需要に応えるため、水量を豊富に確保できる地域に水源を求め導・配水を行う広域給水システムである。AEMV-T と AEMV-I の相違点は水源 (F) と高架水槽 (CE) の距離にある。AEMV-I の場合は水源と高架水槽は近接し、配水管が従来の AEMV より長い施設であるが、AEMV-T は水源から高架水槽までの距離が 15-20km となり、途中ブースターポンプの設置も必要になる。

地形的条件では 基盤岩地域と堆積層地域との境界地域の標高は周辺に比べて高くなっており、ここに配水池を設置すれば、堆積層地域の水源地を貯水槽まで送水し、自然流下によって基盤岩地域に配水することが可能である。水源地となる堆積岩地域は配水池の適地から 10-15km 離れる。

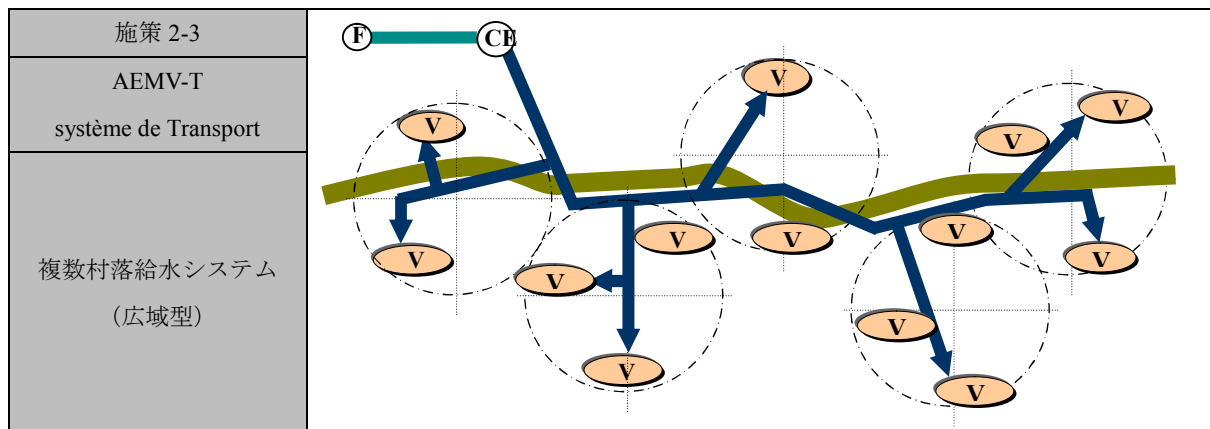


図 4-3-4 給水システムイメージ (AEMV-T)

4.3.2 管路系給水施設の技術オプション

セネガルの村落給水では、水源として地下水を利用し、発電機の動力で揚水する施設が一般的である。しかし、対象地域の中には地下水の賦存量が小さく水源を表流水に求めざるを得ない村落や遠隔地に位置するため燃料の調達が難しくディーゼル発電機利用の給水システムの運転費用が高額になる村落もある。このような村落では、表流水を利用した浄水施設 (AEMV-ST)、太陽

光利用施設（AEMV-S）が代替案となる。また、地下水に含まれる鉄分が 2-4mg/L になる地域では、その水質改善のための除鉄装置を管理系給水施設に設置する施策が考えられる。

除鉄装置については、水質の向上は可能であるが、維持管理の手間がかかるため試行をまず行う必要があるため長期的な目標として、施設の建設費用を F/S で検討するにとどめる。

#### 4.4 改修計画についての基本方針

停止中の既存施設は建設時期が古いことが示すように地域の拠点として給水整備の優先順位が高いとされた村落にあり、現在でもその位置づけは変わらないことから早急な改修が望まれている。また、安全な水へのアクセス率を限られた投資で効率的に改善するためには、既存施設については耐用面での問題が泣ければ改修・拡充による対応を行う方、が全構成施設を建て替える新規建設よりも効果的である。

管路系給水施設は深井戸、揚水機器、機械室、貯水槽、埋設配管、公共水栓、家畜水飲場、車両給水所で構成される。その中で本 M/P では、施設の稼働停止の主要因である深井戸の掘りなおし、および揚水機材改修を主として対象とする。

#### 4.5 州別給水フレームワークの概要

##### 4.5.1 タンバクンダ州

タンバクンダ州は東西 400km、南北 200km におよび、南北、東西で水理地質条件や社会条件が異なり、給水計画での留意点も異なる。担当範囲が広いため、維持管理局はタンバクンダ、グディリの 2 カ所に支所を置いている。

同州では、単独村落人口が 800 人を超える村落共同体庁舎所在地や大規模村落においても AE(M)V が建設されていない。州全体での AE(M)V の新規建設が必要である。

##### (1) フレームワーク

###### 1) 新設

1 基あたりの井戸で裨益人口を高める施設の新設を推進する。堆積岩地域では水源の制約がないが、基盤岩地域では複数井戸の使用が前提となるため、実施段階で追加水源の試掘を実施し、水源確保を行うことが施設建設の前提となる。また、基盤岩地域への外部からの導水施設は村落密度の高い Goudiry-Kidira 間と、それに加えて Bema-Gabou 周辺までの導水が検討対象となる。

###### 2) 改修

給水を停止している施設が多いため、実際に給水されている率と給水施設の有無で定義した名目の給水率の間で大きな乖離があることや、今後控える修理の民間委託を考慮して、施設改修を短期目標に位置づける。特に老朽化した井戸の損傷による給水停止は各地域の拠点村落で発生しているので対応は緊急を要する。

表 4-5-1 タンバクンダ州 M/P フレームワーク

	タイム・フレーム	短期計画：2011-2015					中期計画：2016-2021						長期計画：2022-2027					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	目標達成のための施策	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	PEPAMの目標	安全な水の給水率82%を達成する。					未定						未定					
	M/Pで提案する目標-新設	配管による給水率 全国レベルへ引き上げ					浅井戸から配管型給水施設への転換						給水(消費)量の向上					
	M/Pで提案する目標-改修	名目と実質の稼働率の整合化					運営移管・修理民間委託の可能な施設へ						各戸給水対応へ					
<b>新設計画</b>																		
1-1	配管型給水施設の普及率向上48%	47施設建設																
	表流水利用浄水場	Koungary, Goimi, Yaferaの3施設																
1-2	配管型給水施設の普及率向上65%						62施設建設											
	長距離導水広域給水計画						Goudiry東部	Bakel南西部										
1-3	配管型給水施設の普及率向上80%												82施設建設					
<b>改修計画</b>																		
2-1	停止施設井戸掘りなおし	4施設	4施設	4施設	4施設	2施設												
2-2	停止施設再稼働(井戸以外の問題)	4施設	2施設	2施設														
2-3	大規模施設の運営移管						Kidira, Koumpentoum, Goudiry, Koussanaの4施設											
2-4	維持管理民間委託支援パッケージ																	
2-5	ASUFOR転換支援																	
2-6	商業電力利用の推進	15施設																
2-7	各戸給水栓の推進																	
2-8	除鉄装置設置																	
<b>技術支援計画</b>																		
3-1	ハンドポンプ維持管理システム構築支援	UEMOA実施中(新設案件に付随のパッケージ)																
3-2	ハンドポンプ維持管理状況調査と強化計画																	
3-3	ハンドポンプ部品購入店の招致		購入地までの距離が100km以内となるようにKidira, Bakel, Sadatouの3カ所															
<b>ドナー支援状況</b>																		
	確定	PEPAM-BAD																
	確定	PEPAM-IDA																
	確定	UEMOA 2																
	確定	PAISD																

### 4.5.2 マタム州

#### (1) 州の地域性

社会状況は、1)国道からセネガル川沿いにかけての地域と、2)州西部のフェルロ (Ferlo) 地域で大きく異なり、インフラの格差も大きい。

州全体の管路系給水施設の普及率は全国平均と同等であるが、西部の普及率は低いため新規建設を優先すべき地域である。また、中・大規模村落が集中する国道沿いには、基盤岩地域であるために地下水を確保できない村落では、堆積層地域からの送水が考えられる。また、人口が3000~4000人を超える大規模村落が5村落存在し、SDEによる運営へ移管すべき対象である。

#### (2) フレームワーク

##### 1) 新設

井戸1基あたりで裨益人口を高める施設建設を推進する。ただし、国道沿いの村落のように、村落の人口が大きい場合は、運営に適正な施設規模となるように施設の分割も検討する。堆積岩地域では、水源の制約がないが、基盤岩地域では複数井戸の使用が前提となる。また、基盤岩地域への外部からの導水施設は村落密度の高い Bonji 南部が検討対象となる。

国道沿いの村落を対象とした給水施設の整備は短期計画前半にはほぼ完了し、プロジェクト実施の中心地はフェルロとよばれる内陸地域となる。

##### 2) 改修

数施設を除く大部分の既存施設が老朽化し、改修の需要は潜在的に高い。施設数が少ないため、1施設あたり裨益範囲が広く、施設故障の影響は大きい。維持管理本部より最も遠い地域に位置するため、今後に予定されている維持管理の民間委託の恩恵の大きい地域といえる。現在施設数が少ないため改修の対応は深刻化していないが、内陸フェルロでの施設建設が進む中期計画以降は大きな課題となる。

国道沿いには建設年代の古い施設が多い。老朽化した施設については、深井戸、高架水槽、機械室、埋設配管の更新を順次進める必要がある。この場合には高架水槽を高くすることにより、給水範囲を広げて内陸部の村落も受益地域に含めることが維持管理費削減上、有効である。

マタム州南西部は遊牧民が移牧を生業とする地域でフェルロ地域と呼ばれている。村落の定住人口は少なく、かつ、村落は互いに離れて分布しているなど村落密度が低い。家畜数は他地域と比較して多い。この地域はマタム州の中では給水率が低い地域であるため、数少ない給水施設に家畜や人々が集中し、家畜水飲場、給水ポイントが不足している。そのため、既存施設の改修においては、家畜水飲場および車両給水所を増設することを基本方針とする。

表 4-5-2 マタム州 M/P フレームワーク

	タイム・フレーム	短期計画：2011-2015					中期計画：2016-2021						長期計画：2022-2027						
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
	目標達成のための施策	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
	PEPAMの目標	安全な水の給水率82%を達成する。					未定						未定						
	M/Pで提案する目標-新設	配管による給水率 全国レベルへ引き上げ					浅井戸から配管型給水施設への転換						給水(消費)量の向上						
	M/Pで提案する目標-改修	名目と実質の稼働率の整合化					運営移管・修理民間委託の可能な施設へ						各戸給水対応へ						
新設計画																			
1-1	配管型給水施設の普及率向上78%	25施設建設																	
1-2	配管型給水施設の普及率向上86%						26施設建設												
	長距離導水広域給水計画						BAKEL東南部広域												
1-3	配管型給水施設の普及率向上90%												28施設建設						
**	表流水利用浄水場	Koungany, Golmi, Yafera																	
改修計画と技術支援																			
2-1	停止施設井戸掘りなおし		1施設																
2-2	停止施設再稼働(井戸以外の問題)	3施設		3施設	1施設														
2-3	大規模施設の運営移管						Ourosogui, Kanel, Boki Diave, Orkadiere, Orefonde, Dembankane												
2-4	維持管理民間委託支援パッケージ																		
2-5	ASUFOR転換支援																		
2-6	商業電力利用の推進	17施設																	
2-7	各戸給水栓の推進						コミュニティ、国道沿いの施設												
2-8	除鉄装置設置												CR Sinthou Bamanbe, CR AOUREの地域						
技術支援計画																			
3-1	ハンドポンプ維持管理システム構築支援	UEMOA実施中(新設案件に付随のパッケージ)																	
3-2	ハンドポンプ維持管理状況調査と強化計画(AEMV-Tの計画が予定されない場合)																		
ドナー支援状況																			
確定	PEPAM-IDA																		

### 4.5.3 ケドゥグ州

#### (1) 州の地域性

基盤岩地域に当たるため一般的に井戸の揚水量は1~3m<sup>3</sup>/hと小さい。そのためPMHが給水施設の中心となっている。故障して放置されたハンドポンプも多く、この改善のためにポンプ修理人の養成やスペアパーツ販売拠点の誘致がPEPTAC2によって実施された。このシステムが完全に機能するまで継続的な支援が必要である。

主要村落には井戸に動力ポンプが設置されているものの、1980年代に建設された地上型水槽が大半を占める。高架水槽があっても給水システムは貧弱で、5m高の水槽から20m高の水槽への変更や、ポイント給水から配管網を増強して公共水栓の設置などの抜本的な改修が必要である。

村落規模として管路系給水施設がふさわしい村落が各 CR で 3～4 村存在するが、現在のところ建設計画はない。そのため、管路系施設の新設・改修を中心にプロジェクトを行う。ただし、井戸の揚水量に制限があるので、各システムの詳細設計は確保可能な水量を念頭に給水システムを検討し、複数の井戸も利用しても供給量が不足する場合には一部の村落では PMH で対応しなければならない。また、地形の起伏が大きいため、配管経路については、正確な測量調査と水理計算が必要となる。加えて、村落共同体 Medina Baffe などの PMH では、鉄濃度が高く除鉄装置による改善が必要である。

## (2) フレームワーク

### 1) 新設

同州は拠点村落では人口集中が進み、管路系施設の建設に適するようになってきている。そのため、1 井戸で裨益人口を高める施設の新設を推進する。建設時には対象とする村落グループ内での水源、地形、民族間の関係確認が欠かせない。中期以降の対象村落では、短期計画での施設計画や ASUFOR 普及に関して得た教訓に留意して事業をすすめる。また、民間委託導入に向けて、州内施設数を増加させることは必要条件と考えられるため、タンバクンダ州と足並みを揃えた普及率を目標に設定している。

また、民間委託導入に向けて、州内施設数を増加させることは必要条件と考えられる。ただし、M/P において優先して管路系施設を新設するとされた村落グループでも、詳細設計の結果、配管接続が不適であるとされた村では PMH の増設をすすめる。また、PMH を保有していない村落に対しては優先して PMH の建設を行う。管路系給水施設の建設対象とはならない小規模な村落については PMH の建設を継続する。

### 2) 改修

施設数は少なく、ほとんどが 20 年以上経過したポイントソース型施設である。このため既存給水施設の改修が必要な場合においては、十分な揚水量を確保可能で、人口が 500 人を超える地域については、管路系給水施設への更新を検討し、脚柱が 20m 以上の高架水槽を建設して給水区域を拡張することを基本方針とする。また、給水量が少ないことから太陽光発電給水施設の利用を検討する。

なお、ハンドポンプの維持管理体制も確立しているとは言い難い状況のため、運営・維持管理強化のための支援継続が必要である。

表 4-5-3 ケドゥグ州 M/P フレームワーク

タイム・フレーム	短期計画: 2011-2015					中期計画: 2016-2021						長期計画: 2022-2027					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
目標達成のための施策	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
PEPAMの目標	安全な水の給水率82%を達成する。					未定						未定					
M/Pで提案する目標-新設	配管による給水率 全国レベルへ引き上げ					浅井戸から配管型給水施設への転換						給水(消費)量の向上					
M/Pで提案する目標-改修	名目と実質の稼働率の整合化					運営移管・修理民間委託の可能な施設へ						各戸給水対応へ					
<b>新設計画</b>																	
1-1	13施設建設																
1-2						10 施設建設											
1-3												11 施設建設					
	ハンドポンプ建設プロジェクト																
	表流水利用浄水場											人口が増大した場合					
<b>改修計画</b>																	
2-1	停止施設井戸掘りなおし					該当施設なし											
2-2	停止施設再稼働(井戸以外の問題)					3施設 2施設											
2-3	大規模施設の運営移管					該当施設なし											
2-4	維持管理民間委託支援パッケージ																
2-5	ASUFOR転換支援																
2-6	商業電力利用の推進					4施設											
2-7	各戸給水栓の推進(施設がほとんどないため、施設建設が優先。長期以降の計画となる。)																
2-8	除鉄装置設置(GR Medina Baffeを中心に設置を検討する。)																
<b>技術支援計画</b>																	
3-1	ハンドポンプ維持管理システム構築支援					UEMOA実施中(新設案件に付随のパッケージ)											
3-2	ハンドポンプ維持管理状況調査と強化計画																
3-3	ハンドポンプ部品購入店の招致					各県に1店としSalemata、Sarayaの2カ所											

#### 4.6 運営維持管理についての基本方針

現在、給水施設の運営・維持管理は水管理委員会あるいは水利用者組合の ASUFOR により行われ、水管理委員会は ASUFOR への移行を目指している。一般的な管路系給水施設は図 4-6-1 のような体制となる。従来の水管理委員会と大きく異なる点は、ASUFOR は州政府の承認する公的住民組織であり法人格を持つ。さらに、「従量制」の導入と給水事業運営に関わる「情報開示」、運営に必要な規則の住民総会での承認と文書化を義務づけている。本 M/P でも引き続き、この ASUFOR による運営を運営・維持管理体制の基本とし、その設立や水管理委員会からの移行、既存 ASUFOR の運営能力の強化を支援する方針とする。

一方、本 M/P で提案する AEMV-T、AEMV-ST、除鉄装置設置施設などは従来の「セ」国地方給水事業では導入例の少ない施設タイプであり運営・維持管理においては ASUFOR が第一義的責任を負うものの、施設の運転および維持管理に要求される技術や効率的なシステム運営を考慮すると、専門性を有する外部リソースの活用が望ましい。「セ」国では給水施設の維持管理の民間委託を進める方針が打ち出されていることから、同方針に沿って。本 M/P で提案する AEMV-T、AEMV-ST の運営維持管理モデルを検討する。



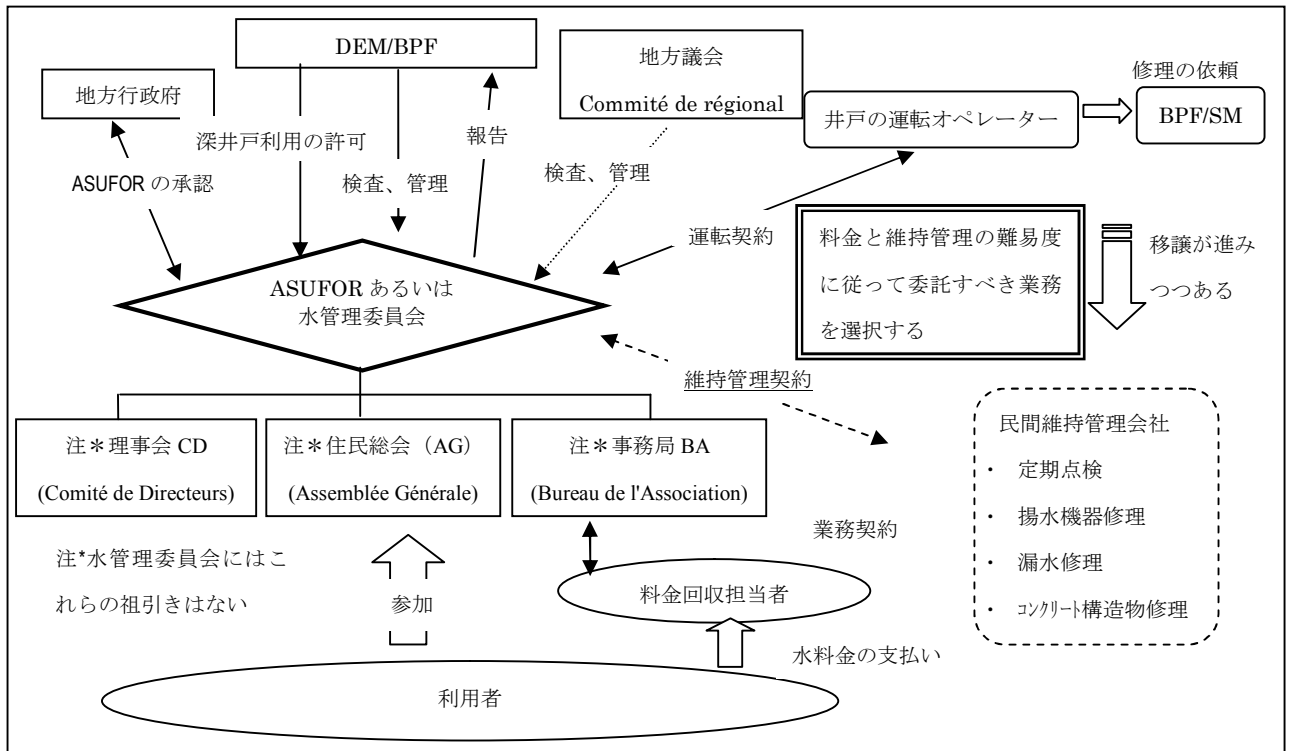


図 4-6-1 従来型の維持管理体制図（複数村落給水システム AEMV）

施設運転および維持管理業務に関しては、ASUFOR あるいは水管理委員会が村の一個人を施設オペレータとして契約するか、もしくは、民間業者と契約するかの2通りの方法が考えられる。これは運転維持管理の技術的な難しさ、村落住民の知識レベル、民間業者への支払い額について総合的に利用者間で協議して決めるのが妥当である。

#### 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

以下の3つの要素について検討した。

##### (1) 運営・維持管理を委託可能な現地リソース

###### 1) 大型企業の起用

経営の安定性を欠く地方民間業者との契約に対する危惧から大企業を運営・維持管理契約元受とし、実際の維持管理業務は地方部の民間業者へ再委託とする。この場合は、サービスレベルが一定に保もたれる安心感があるが、間接費などコストが高くなり ASUFOR や水管理委員会からの抵抗が予想される。

###### 2) 地域の民間業者

簡単な修繕や各戸給水工事は現在でも各州の現地業者により行われている。行政側で品質維持のための施工業者認証システムを導入することにより、住民が業者の信頼性を確認できれば対応可能といえる。給水システム全体の運転を委託する場合には、修理技術に加え管理能力が求められる。マネジメント能力のある業者が、上記、修理技術のある業者と共同で業務を請け負う方法も考えられる。また、行政側が現地業者の品質レベルを判定できる技術を習得することが求めら

れる。

## (2) 給水施設の維持管理レベルの設定

給水施設の維持管理に係わる作業を下表に示すごとく3つのレベルに大別し、現況と将来のあるべき体制を対比した。1)施設操業及び日常の保守点検、2)定期点検及び小中規模補修、3)ポンプ引き上げを必要とする大規模な補修の3レベルである。

表 4-6-1 給水施設の維持管理レベル

維持管理レベル	現況	今後予定する実施者	実現の条件
施設操業（ポンプ運転、検診、集金、会計等）及び日常保守点検	ASUFOR や水管理委員会で実施	ASUFOR や水管理委員会任命の集金係、会計係、施設オペレーター	実施可能である
		民間会社からの派遣員	
定期点検及び小中規模補修	BPF、地元の小企業対応	地元の中小民間業者	現在でも委託する場合はあるが、工事品質に問題のある場合がある。そのため、業者の工事品質を確認できる認証システムの導入が必要となる。
大規模補修	SM に対応	地方・都市部の民間業者。但し移行完了までには BPF 及び SM による実施を併用する。	「セ」国中央部地域で先行する民間委託により、民間企業の業務実施能力が充分と判断された後に方針が決まる。

## (3) 運営・維持管理のコスト内訳

運営・維持管理に関わる固定費を PEPTAC1 で算定された値を元に試算した。1日の給水量を 300 m<sup>3</sup>/日、料金 400FCFA/m<sup>3</sup>と仮定した場合の水料金収入は最大でも 3,6 百万 FCFA/月である。運営委託費は 3,33 百万 FCFA/月 FCFA となるため、ほぼ収入と均衡する。この他に維持管理費、更新費、水栓人への支払い等の支出があるため収支はマイナスとなり、地方村落給水事業において事業の運営を民間委託とすることは費用的に難しいといえる。

### 4.6.2 提案する給水施設の運営・維持管理

#### (1) 複数村落給水システム（広域型）

ASUFOR による運営、民間から派遣される運転員による施設保守点検、民間への委託修理の体制を採用する。

給水域は 40km x 40km 程度の広域に広がり、典型的な施設構成は、深井戸 1 本、高さ 20~25m の高架水槽、多数の公共水栓および長距離の埋設配管となる。受益者数も 8000 人に上るため、施設規模は、通常の複数村落給水システム AEMV の数倍以上となる。また、多数の公共水栓と長距離の埋設配管があるため、給水区を分けて運営する。

運営は ASUFOR が行うが、大規模な給水システムを適切に運転するためには、民間企業に揚水機器運転業務と修理業務を委託する。

#### (2) 表流水浄水施設の場合（除鉄装置は施設機能が類似しているため同様となる）

ASUFOR による運営・日常の施設の運転、保守点検、民間への委託修理の体制を採用する。セ

ネガル川下流の Gorom Lampsar 地域では地方給水施設として表流水浄水施設を利用している。建設 10 年後の現在も稼動し、ASUFOR によって運営し、修理業務を外部に委託している。想定する施設形態・村落の社会・経済的状況が対象地域と近似しているため、運営方法は同様な体制で可能である。

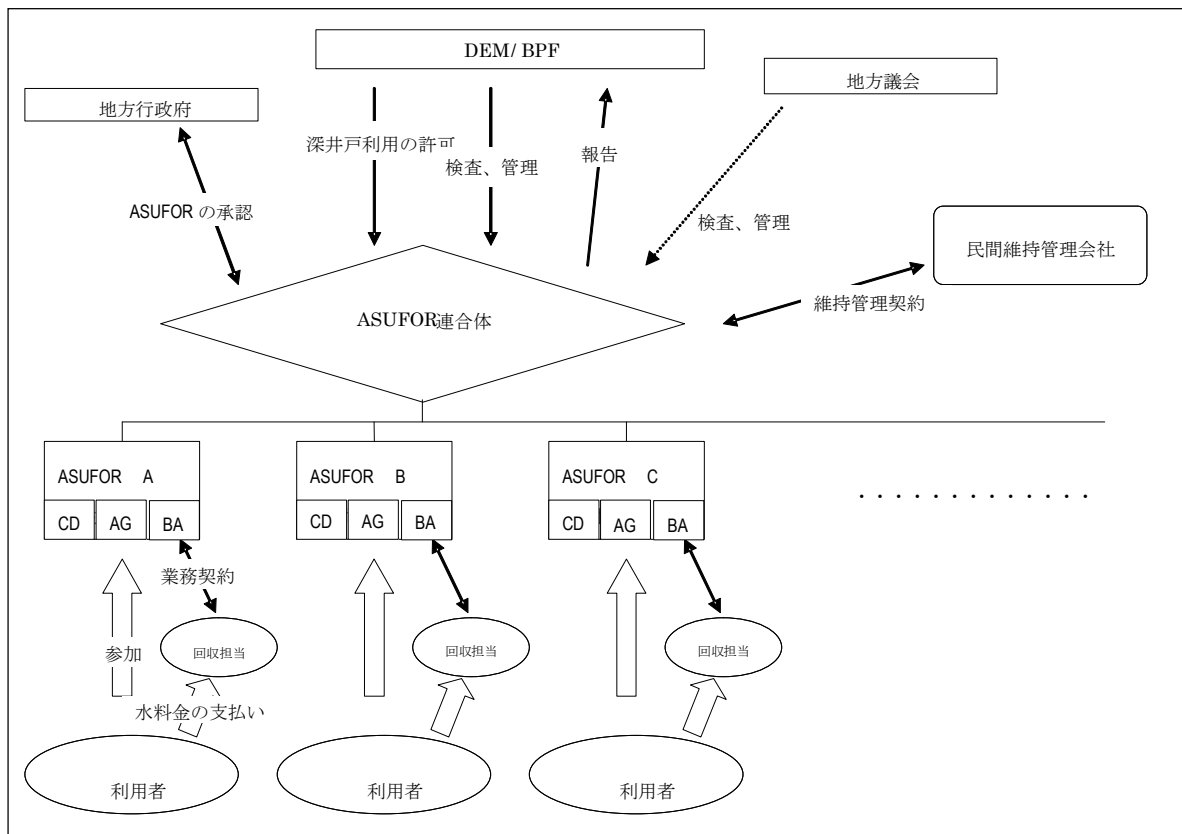


図 4-6-2 民間委託型の維持管理体制図 (複数村落給水システム (広域型) AEMV-T)

### (3) 太陽光発電揚水施設

ASUFOR による運営、民間から派遣される運転員による日常の施設保守点検、民間への委託修理の体制を採用する。

対象地域で実施された太陽光発電揚水施設建設プロジェクト PRS では、民間企業 1 社と 80 の ASUFOR との間で太陽光発電揚水機器の維持管理契約が結ばれている。現在までのところ ASUFOR の料金不払いなどの問題は確認されていない。

現時点で BAKEL 県以外のタンバクンダ州、ケドゥグ州における太陽光揚水施設数は少ないので民間との維持管理契約例はなく、タンバクンダ市周辺の施設の故障施設は修理されていない。そのため、PRS のような体制で民間に委託することができれば維持管理上の問題は少ないと思われる。

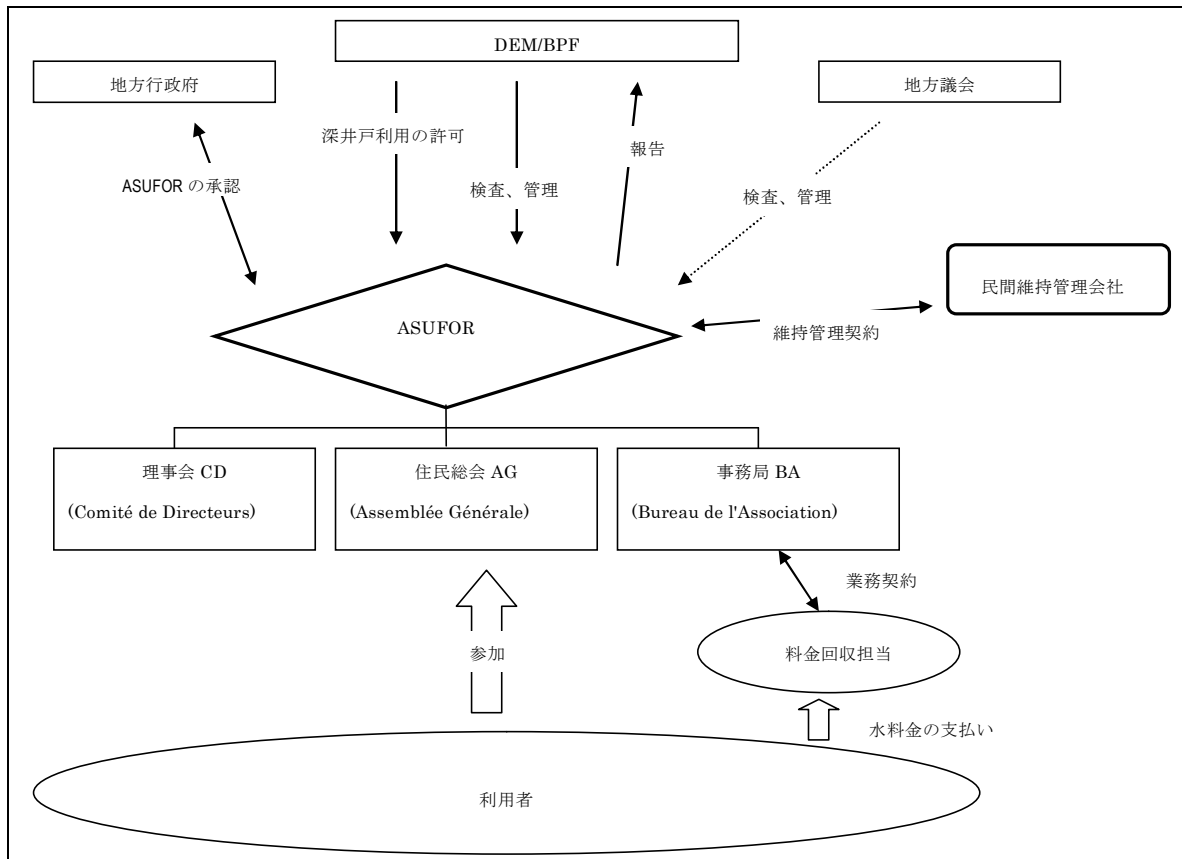


図 4-6-3 民間委託型の維持管理体制図（ソーラー揚水設備付深井戸）

#### 4.6.3 実現性の高い民間委託の導入のシナリオ

運転員の派遣や小中規模改修は地元業者の認定を進めて委託が可能である。一方、大規模補修業務を遂行できる地方民間業者を直ちに発掘することが困難であることから維持管理本部が業務を継続し、先行する中央部地域の状況を鑑み今後の方針を検討することになる。また、PEPTAC-1 や AFD（l'Agence Française de Développement）の援助で ASUFOR の設立を推進したプロジェクト REGEFOR（Réforme de la gestion des forages motorisés ruraux）では委託企業は専従して業務にあたる仮定で収益を確保するためには、45-60 ヶ所の対象施設を一括して委託することが必要であると提言された。対象地域の場合には委託を先行することになる広域給水施設や表流水利用施設の数 は民間業者が専従できるスケールメリットを確保するまでには至らないため、本業を別に行い収益を得ている地場企業との契約が現実的である。

## 衛生の部

### 4.7 衛生マスタープランの概要

#### 4.7.1 衛生マスタープランの範囲

M/P では、PEPAM の枠組みの中で地方部の衛生パッケージとして推奨される改良された個別衛生施設へのアクセス率向上を目指す事を方針とする。

PEPAM においては給水施設と衛生施設の改良型技術オプションは以下のように分類されており、衛生施設のアクセス率の規定は、下表 4-7-1 に示す「改良型衛生施設」にアクセスできる住民の数としている。

表 4-7-1 給水・衛生施設における改良と非改良の分類

	改良型	非改良
給水形態	<ul style="list-style-type: none"> <li>各戸給水</li> <li>公共水栓 BF</li> <li>ハンドポンプ付深井戸 PMH</li> <li>改良型浅井戸 PM</li> <li>保護湧水</li> <li>雨水貯水システム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>伝統的浅井戸 PT</li> <li>保護されていない湧水</li> <li>水売り人からの売水</li> <li>瓶水（保護や処理なし）*</li> <li>給水車から直接給水される未処理の水</li> </ul>
	改良型	非改良
衛生施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共排水渠接続型下水管路</li> <li>浄化槽接続型雑排水処理施設</li> <li>水で洗浄するトイレ</li> <li>乾燥型トイレ</li> <li>通気口の配備された VIP トイレ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚物盥トイレ**</li> <li>保護なし開口型ピット式のトイレ</li> <li>上記方式の公衆トイレ</li> </ul>

\* 質・量ともに不足する故、非改良とする。

\*\*排泄物の収集に盥やバケツなどを用いて、その排除を手で行うタイプのトイレ

また、同プログラムの中で表 4-7-2 のとおりに改良型衛生施設の仕様について分類<sup>1</sup>を行っている。

<sup>1</sup>出典：”Elaboration d'un document de stratégie pour la réalisation à l'horizon 2015 des objectifs du millénaire pour le développement, Volume 1: ETAT DES LIEUX Rapport definitive”。

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"> <li>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</li> <li>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</li> </ul> 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 4-7-4 地方衛生システムのコンポーネント

施設建設	コンポーネント 1	世帯用／公共用衛生施設の建設
技術支援	コンポーネント 2	地域の資源（人・予算・既存する手法・資材等）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 地域衛生普及員（女性を中心 <sup>2</sup> ）の養成（研修） 衛生整備事業に関連する ASUFOR、地域組合等の養成、再訓練（研修）
	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	そのほか野外排泄防止のための活動（意識化活動）

## 4.8 衛生システム普及のアプローチ

### 4.8.1 衛生施設の建設

PEPAM の基準を満たす衛生施設と対象地域で建設がすすめられるトイレの仕様の検討、他施設の導入可能性の検討を行い、本 M/P で対象となる衛生施設を表 4-8-1 の通りとした。

表 4-8-1 衛生 M/P における普及対象衛生施設

コンポーネント 1	内容
1-1 世帯衛生施設	(i) 2 槽式（腐敗槽 2 槽）VIP トイレ 排水溝付き洗い場（洗濯や食器洗い掃除等の排水を伴う家事用施設） トイレでの簡易手洗い器：（建設および購入可能）
1-2 公共衛生施設	(ii) 手洗い場付き 2 槽式（腐敗層 2 槽）VIP トイレの設置 村落内共同利用の排水溝付き洗い場

衛生施設建設に関わる政府からの資金面での支援を全く行うことができない場合には、衛生階段の最下段に位置する事を認識の上、ATPC の導入から検討を行う。野外排泄習慣撲滅だけでなく、住民が基礎的な衛生施設の保有を望み続けるような意識化活動を実施し、村落衛生環境を更に改善するような将来計画が立案されることを視野に入れて、その可能性を村落側に提示した上で事業を進める事が重要である。

### 4.8.2 衛生システム導入の地域選定

#### (1) 衛生システムの設置優先順位

衛生システム導入にあたっては、給水施設整備事業が予定されている、あるいは進行中である、もしくは完了している村落にて実施することを前提とした。尚、以下の地域選定の流れに沿って、浅井戸や表流水で取水を続けざるを得ない村落においても、衛生状況改善のための事業は実施さ

<sup>2</sup> ルレ・フェミナン(Relais feminine)と対象地域では呼称されている。

れることが望ましい。

表 4-8-2 地域選定の流れ

【選定基準 1 (いずれかに合致)】	
1-1	公共給水施設が既存する。
1-2	公共の給水施設の建設が予定されている。
1-3	公共の給水施設は存在しないが、浅井戸などで日常の取水が可能である。
↓ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">いずれかを満たした場合に選定基準 2 へ</span>	
【選定基準 2 (いずれにも合致)】	
2	衛生施設の建設に対して、その施設を保有しない住民の半数以上に要望がある。
3	衛生施設建設に対して、労力や資材費等の負担をする意思が住民にある。
4	管轄する CR が同村落に対する協力や監督義務を果たす意思がある。
↓ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">衛生システム導入</span>	

## (2) 公衛生施設の設置優先順位

上記により衛生施設整備事業の実施が決定された村落での、公共衛生施設の設置優先順位は、調査期間を通じた先方実施機関 DAR との協議結果により、次の通りとする。

表 4-8-3 公共衛生施設の設置優先順位

優先順位	1 位/2 位 (同位)		3 位	4 位
場所	学校	保健施設	宗教施設	公共スペース
設置仕様	男女 1 棟ずつ 1 箇所につき 2 棟		1 箇所につき 1 棟	500 人相当以上の村落 男女 1 棟ずつ/村落

PEPAM の枠組みで実施されたこれまでの事業では、市場や道の駅など村落外の不特定多数の人々により利用される公共トイレの設置が推奨されてきたが、清掃や利用者側の不衛生な利用方法など、維持管理の面に大きな課題を残し、放置されるケースが多数あったとされている。本 M/P においては、事業効果を上げるために、ある程度利用者を特定でき、村落内では重要な位置づけとなる公共の施設内への整備を計画し、日々利用者として清掃等の維持管理実施者の両方を確保できることを、優先順位付けの方針とした。尚、事業実施が決定されて、村落内で世帯トイレの設置を進める際にどうしても世帯内に設置ができない貧困の世帯が、共同利用できるようなトイレ設置も検討の対象とするため、優先順位の 4 位に公共スペースへの設置を検討する。

### 4.8.3 衛生事業を単独で実施する場合

衛生施設の整備事業（衛生施設の建設費用を一部または全額支援するような事業）を単独で実施する場合には、衛生習慣定着と、投入に見合う施設の持続性を確保するため、上述の地域選定の流れに沿って、対象地域を決定する。



---

事業の単位は村落とするが、地域での相乗効果を狙うために同じ CR に属する近隣村落、または同じ社会文化的背景をもつ村落のまとまりや、一つの ASUFOR が管轄する複数村落で構成される給水範囲など、面的なまとまりを持った実施の検討を行い、合わせてアクセス率の向上を、地方行政府と DAR にて把握できるモニタリングシステムの構築を行うことを方針とする。

\*\*\*

## 第5章 給水施設計画

### 5.1 優先サイトの選定

#### 5.1.1 優先サイトの選定方法

以下に優先サイトの選定方法を示す。

##### 1) 対象村落リストの作成

まず、計画対象地域の全村落を網羅するために、PEPAM で作成されている村落リストや実施機関所有データベース、センサスデータ RGPH2002、DTGC の地図を参照し全村落のリストを作成した。

##### 2) 給水グループの検討

AEMV 設置を前提とした建設優先順位を検討するため、約半径 3,5km 圏内毎に複数の村落をグループ化した。

##### 3) 全村落リスト分割

作成した全村落リストをグループ内の総人口 500 人以上と 500 人未満に分割した。既に給水を受けている人口はカウントされていない。

##### 4) 優先順位付け

配管による給水施設の新規建設または拡充の対象となる給水村落グループについて、分割した各村落リスト中のグループについて 1) 人口、2) 安全な水への困窮度、3) 発展性の 3 項目により優先順位付けを行った。評価の内容と重み付けの方法を以下に整理した (表 5-1-1)。

表 5-1-1 優先順位付けのための評価項目と評価得点 (管路系給水施設対象)

評価項目			評価基準		得点
1	スケール メリット (裨益人口)	目標給水率の達成に大きな影響を与える裨益人口を評価する	a	給水対象人口が 1500 人以上	12
			b	給水対象人口が 1000 人以上	10
			c	給水対象人口が 800 人以上	7
			d	給水対象人口が 600 人以上	5
			e	当該村落人口が 600 人未満	3
2	緊急性 (水困窮度)	住民の安全な飲料水への困窮度、及び既存の給水施設の有無を評価する	a	住民が素掘り浅井戸又は未処理の表流水を飲用している地域 浅井戸が存在しても水位が 50m を超える地域	12
			b	伝統的浅井戸 (PT) 等は存在するが PEPAM の承認した給水施設ではない	10
			c	近代的浅井戸 (PM) 等は存在する。	7
			d	給水システム (AEP) は存在するが、給水時間や範囲に制限がある。	5
			e	給水システム (AEP) は存在するが、配管延長等の拡充が必要である	3
3	インパクト (発展性)	維持管理に優位な条件を備えてお	a	主要幹線道路沿いに位置し、地域間の交通・物流の要所である 単独で人口 1000 人以上の村落がある 郡庁、地方村落共同体の庁が立地している	12

	り、かつ、今後のインフラ整備等による社会的な発展を期待できる	b	地域の幹線道路沿いに位置し、地域内交通の拠点である 単独で人口 600 人以上の村落がある	10
		c	インフラ整備が進行中で、今後の社会的な発展が見込める	7
		d	将来インフラが整備されれば、社会的発展の可能性はある	5
		e	辺境地にあり、将来の社会的発展の可能性が低い	3

また、同様にポイントソース型の給水施設の対象となるグループに対しても優先付けをおこなった。

評価シートの例を以下に示す（表 5-1-2）。G pop はグループ内の人口を示しているが、既存の AEP 施設が既に建設されている場合は、その給水対象人口は含めていない。また、備考欄（Note）には、既存給水施設の状況などを整理した。

表 5-1-2 評価結果の参考例

SHOURT LIST			Evaluation							Priority		Existing Facility						
Arrondissement	CIR	PEPAM Code	Village Group		Catego.1	Catego.2	Catego.3	Total	No.	Rank	Village	Village Pop.	Facility	F+P	PM	PT	Note	
			No.	G. Pop														
KOUMPENTOUM	BAMBA NDIAYENE	5311005	KBO-1	637	7	7	5	19	92	D	ELIHINA	698	PM		1	ND		
		MEDINA DEDI KA									139	PM		1	ND			
		5311019	KBO-2	659	5	7	7	7	19	92	D	MEDINA THALENE	266	PM		1	ND	
		SARE DEMBA EGUE BA										150	PM		1	ND		
		5311033										VELINGARA DIAM-DIAM	243	PM		1	ND	
		5311038										DAROU NDIAYENE	836	AEP	1		ND	AEP supply water sufficiently.
		5311035										NDIAYENE BAMBA	1947	AEP	1		ND	AEP supply water sufficiently.
		5311027										SAME NGUEYENE	457	AEP	3		ND	AEP supply water sufficiently.
		5311031										MEDINA BISSI	402	PM		1	ND	
		5311017	KBO-3	2 092	12	7	12	12	31	3	A	MASSEME	1160	PM		1	ND	
		5311018										TAOFEKHE	530	PM		1	ND	
		5311036																

### 5) 優先順位リストの作成

上記の手順に沿って村落グループの優先順位を 5 段階で設定した(表 5-1-3)。上位ランクである A、B は裨益人口が大きく、また、行政・経済の中心地の村落が含まれる。

表 5-1-3 評価得点による優先順位ランク

優先順位ランク	評価の総合得点	適 応（望ましい計画実施時期）
A	31 点以上	短期計画（2015 年まで）の計画実施
B	26～30 点	短期計画又は中期計画（2021 年まで）の計画実施
C	21～25 点	中期計画（2021 年まで）の計画実施
D	16～20 点	中期計画または長期計画（2027 年まで）の計画実施
E	15 点以下	長期計画（2027 年まで）の計画実施

### 5.1.2 選定結果

ここでは、短期計画での実施が望まれる特に優先度の高いグループを表 5-1-4 から表 5-1-7、グループの分布を示す図 5-1-1 に示す。その他はメインレポートの巻末に添付資料 A-1 として示す。

表 5-1-4 優先順位ランク A リスト タンバクンダ州西部  
タンバクンダ県対象

Priority		Point	Arrondissement	C/R	Village Group		Village			
Rank	No.				Group No.	Group Pop	Village Name	PEPAM Code	Village Pop	Facility
A	1	34	MISSIRAH	MISSIRAH	MMS-6	1,792	5342005	BOULACOUNDA BOLOL	121	NEANT
							5342029	MADINA BALANCOUNDA	884	NEANT
							5342037	MISSIRAH TABADIAN(BOU)	609	NEANT
							5342051	SAME OUMAR LY	215	AEP
							5342017	KELECOUNDA	107	NEANT
							5342010	GADAPARA	71	NEANT
A	1	34	MISSIRAH	MISSIRAH	MMS-5	1,924	5342004	BIRA (TABA)	944	NEANT
							5342033	MADINA DIAKHA	311	NEANT
							5342062	SITAOULE ISSAC	415	NEANT
							5342073	VELINGARA YAYA (SITAOU)	254	NEANT
A	3	31	MISSIRAH	MISSIRAH	MMS-3	2,832	5342021	KOUAR I	522	F+P,PM
							5342022	KOUAR II	215	NEANT
							5342023	KOUAR III	1565	NEANT
							5342035	MISSIRAH TOUNGOUNDE	530	NEANT
A	3	31	KUMPENTOM	BAMBA NDIAYENE	KBO-3	2,092	5311017	MEDINA BISSI	402	PM
							5311018	MASSEMBE	1160	PM
							5311036	TAOFEKHE	530	PM
A	3	31	MISSIRAH	NETEBOULOU	MNE-7	1,977	5343010	DJINKORE MANDINGUE	68	NEANT
							5343011	DJINKORE PEULH	636	PM
							5343019	KENIEBA	440	PM
							5343046	SARE NGABA	166	PM
							5343051	SINTHIOU DIEKA	79	NEANT
							5343023	KOUNTOUNDIOMBO	202	PM
							5343042	SARE MADY	95	PM
							5343037	OUNDOUNDOU MED.ND.BA	34	NEANT
							5333083	VELINGARA DIOUTE	257	PM
A	3	31	MISSIRAH	DIALACOTO	MDI-1	1,918	5341002	BADI NIERIKO	530	PM
							5341017	GNONGHANI	169	NEANT
							5341034	OUASSADOU DEPOT	1039	NEANT
							5341007	DAMANTAN	119	PM
A	3	31	MISSIRAH	MISSIRAH	MMS-10	1,714	5342014	HAMDALLAYE PONT	333	NEANT
							5342024	LAREDJI	127	NEANT
							5342046	PAKALI	61	PM
							5342067	TIMPAFLOULOU	59	NEANT
							5342071	VELINGARA OUMAR	71	NEANT
							5342064	TABADIAN DIALIKO	701	NEANT
							5342007	DIAM WELI I	132	NEANT
							5342008	DIAMWELY II	135	PM
A	3	31	MISSIRAH	MISSIRAH	MMS-14	1,527	5342002	ARDOULAYE	84	NEANT
							5342013	HAMDALLAYE NDIAPALDE	350	NEANT
							5342020	KOLONDIARO( GOUREL B)	412	PM
							5342057	SARE PATHE FOUGOULOU	480	NEANT
							5342034	MEDINA MAMADOU( BARK)	201	PM

表 5-1-5 優先順位ランク A リスト タンバクンダ州東部  
バケル県・グディリ県対象

Priority		Point	Arrondissement	C/R	Village Group		Village			
Rank	No.				Group No.	Group Pop	Village Name	PEPAM Code	Village Pop	Facility
A	1	32	BALA	KOTIARY	BKO-3	1078	5113015	KOAR	1078	PM
A	2	31	BAKEL	BALOU	BBL-7	4459	5121007	GOLMY	4459	PM
A	2	31	BAKEL	GABOU	BGA-7	3447	5122006	DIABAL	680	solar
							5122002	ALAHINA MAURE	33	F+P
							5122005	BORDE DIAWARA	485	F+P
							5122008	GOUNIA	727	F+P
							5122020	MISSIRA SAMBA YIDE	819	PM
							5122001	ALAHINA BAMBARA	487	PM
							5122004	BEMA	624	ForPMH
							5122021	MORIBOUGOU	272	PM
A	2	31	BAKEL	BALOU	BBL-8	3294	5121009	KOUNGANY	3294	PM
A	2	31	KENIEBA	GATHIARY SADATOU	KSD-10	2599	5153009	SADATOU	2599	ForPMH
A	2	31	KIDIRA	SINTHIOU FISSA	KSF-10	1704	5142025	YOUPE HAMADI	420	ForPMH
							5142026	YOUPE PATHE	361	PM
							5142004	DIAMVELI PATE	117	PM
							NA	SINTHIOU SAMBA NDIARN	341	ForPMH
							5142012	SAKHO COUNDA	465	ForPMH
A	2	31	BAKEL	BALOU	BBL-6	1695	5121011	YAFERA	1695	PM

表 5-1-6 優先順位ランク A リスト マタム州

Priority		Point	Arrondissement	C/R	Village Group		Village			
Rank	No.				Group No.	Group Pop	Village Name	PEPAM Code	Village Pop	Facility
A	1	32	AGNAMCIVOL	AGNAMCIVOL	AAG-4	1,571	11211010	NDAFFANE BELITHINDE	544	NEANT
							11211011	NDAFFANE SOROKOUM	1,027	F+P,PM
							11211013	SINTHIOU BOUMAKA	593	AEP
							11211014	SINTHIOU CIRE MATOU	243	AEP
A	2	31	ORKADIERE	BOKILADJI	OBO-11	3,417	11112028	SAMBA	174	NEANT
							11112016	GAOUDE WOUNBABE	243	NEANT
							11112017	GOUREL GUEDA	143	NEANT
							11112026	THIAVALOL	395	NEANT
							11112009	BONDJI NDIORO	35	PM
							11112010	BONDJI WALLY	1,025	PM
							11112015	GAOUDE BOFFE	563	PM
							11112020	OURO MBOULEL	797	PM
							11112021	OURO SILAMAKA	42	PM
A	2	31	SHINTHIOU BAMANBE	WOUROU SIDY	SWS-13	2,737	11122009	FORA DIAWARA	310	PM
							11122032	SORINGHO SEBBE	2,427	PM
							11122031	SORINGHO PULAR	1,118	AEP
							11122030	SINTHIANE	2,186	AEP
A	2	31	AGNAMCIVOL	OREFONDE	AOR-3	1,525	11213002	DABIA OREFONDE	653	PM
							11213001	ASNDE BALLA	533	AEP
							11213003	DIALAGNOL	958	AEP
							11213010	NDIAKIR	439	AEP
							11213011	OREFONDE	3,124	AEP
							11213007	HODIO	579	AEP
							11213012	OURO MOLLO	812	AEP

表 5-1-7 優先順位ランク A リスト ケドゥグ州

Priority		Point	Arrondissement	C/R	Village Group		Village			
Rank	No.				Group No.	Group Pop	Village Name	PEPAM Code	Village Pop	Facility
A	1	31	BANDAFASSI	BANDAFASSI	BBF-17	2,524	5211023	LAMINIYA	736	NEANT
							5211035	SAMECOUTA	1112	F+P
							5211037	SYLLACOUNDA DIAKHA	676	F+P
A	1	31	BANDAFASSI	TOMBORONKOTO	BTO-6	2,051	5212013	MAKO	1454	ForPMH
							5212018	NIEMENKE	80	ForPMH
							5212020	SEGUEKHO PEULH	508	NEANT
							5212025	TOUBA DIAKHA	9	NEANT

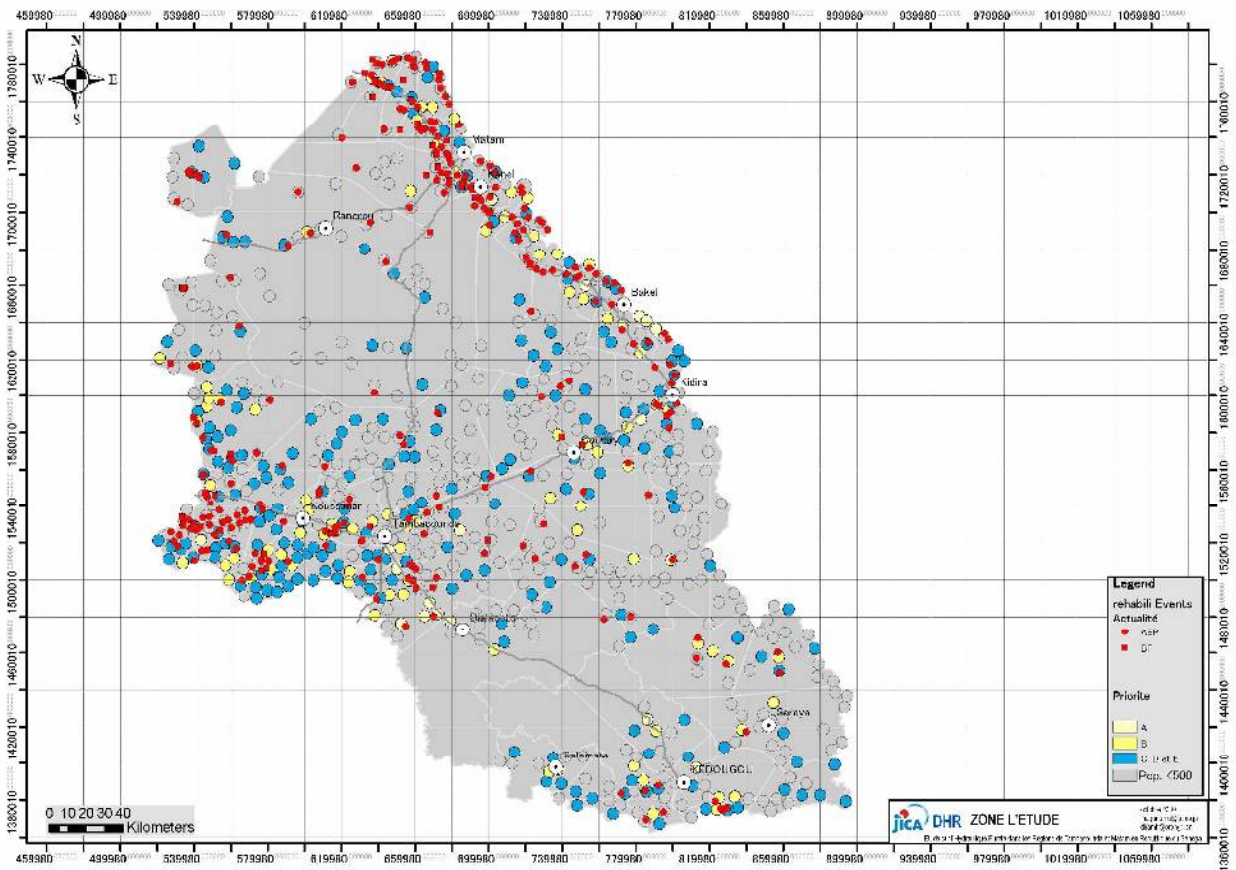


図 5-1-1 ランク分けされたグループの分布

## 5.2 提案プロジェクト

優先順位リストに従って、短期計画（2011-2015年）の期間内に給水施設の新規建設が望ましいプロジェクトを州毎に表 5-2-2 から表 5-2-4 に提案する。

表 5-2-1 プロジェクト一覧

州	施設数	人口 2002	各期末人口		給水施設 建設直接費 百万 CFA	給水施設 直接費/人 千 CFA
			2015 年	2021 年		
タンバクンダ州短期	47	79 334	116 505		12 654	109
マタム州短期	25	50 950	76 346		7 817	102
ケドゥグ州短期	13	20 007	29 381		3 305	113
2021 年						
タンバクンダ州中期	63	70 682	123 941		17 358	140
マタム州中期	26	20 234	50 475		8 601	170
ケドゥグ州中期	11	9 912	17 381		2 288	132
2027 年						
タンバクンダ州長期	82	61 350	128 453		18 095	141
マタム州長期	28	14 120	29 564		5 562	188
ケドゥグ州長期	10	7 236	15 151		2 328	154

表 5-2-2 提案プロジェクト概要表（タンバクンダ州）

タンバクンダBPF管内短期プロジェクト1

	県	CR	グループ名	グループ人口		中心村落	想定タイプ	給水施設 直接工事費 百万CFA	1人あたりの 給水施設 直接工事費 千CFA/人	注記
				Année 2002	Année 2015					
TS1-1	Tambacounda	MISSIRAH	MMS-6	1 792	2 632	MADINA BALANCOUNDA	AEMV	272	103	
TS1-2	Tambacounda	MISSIRAH	MMS-5	1 924	2 825	MEDINA DIAKHA	AEMV	283	100	F/S S2
TS1-3	Tambacounda	MISSIRAH	MMS-3	2 832	4 159	KOUAR III	AEMV	369	89	
TS1-4	Tambacounda	BAMBA NDIAYENE	KBO-3	2 092	3 072	MASSEME	AEMV	297	97	
TS1-5	Tambacounda	NETBOULOU	MNE-7	1 977	2 903	DJINKORE PEULH	AEMV	287	99	F/S S3
TS1-6	Tambacounda	DIALAKOTO	MDI-1	1 918	2 817	OUASSADOU DEPOT	AEMV	282	100	BAD
TS1-7	Tambacounda	MISSIRAH	MMS-10	1 714	2 517	TABADIAN DIALIKO	AEMV	266	106	
TS1-8	Tambacounda	MISSIRAH	MMS-14	1 527	2 242	SARE PATHE FOUGOULOU	AEMV	251	112	
TS1-9	Tambacounda	MISSIRAH	MMS-7	1 454	2 135	TOUBA	AEMV	246	115	
TS1-10	Tambacounda	MAKA	MMA-13	1 336	1 962	SINTHIOU KALDING (MAKA)	AEMV	238	121	
TS1-11	Tambacounda	KOUNPENTOUM	KKO-7	1 159	1 702	MEDINA NIANA II	AEMV	226	133	
TS1-12	Tambacounda	MAKA	MMA-10	1 106	1 624	BALL MBASSOU	AEMV	222	137	
				20 831	30 591	合計		3 238	106	
					37 205	連結想定合計(事業費x1.5、人口x1.3と仮定)		4 431	119	

タンバクンダBPF管内短期プロジェクト2

	県	CR	グループ名	グループ人口		中心(井戸掘さく)村落	想定タイプ	給水施設 直接工事費 百万CFA	1人あたりの 給水施設 直接工事費 千CFA/人	注記
				Année 2002	Année 2015					
TS2-1	Tambacounda	KOUTHINBA WOLOF	KUK-14	2 247	3 300	BOKI SADA (altnative SARE WOKA)	AEMV	311	94	F/S S1
TS2-2	Tambacounda	MAKA	MMA-9	2 241	3 291	MAKADING	AEMV	310	94	
TS2-3	Tambacounda	MISSIRAH	MMS-1	2 100	3 084	SANKAGNE I	AEMV	298	96	BAD
TS2-4	Tambacounda	KAHEN	MKA-14	1 783	2 618	CISSECOUNDA	AEMV	271	104	
TS2-5	Tambacounda	SINTHIOU MALEME	KSM-6	1 739	2 554	MEDINA NIANA I	AEMV	268	105	
TS2-6	Tambacounda	KOUTHINBA WOLOF	KUK-9	1 657	2 433	LOUMBY SIMBING	AEMV	261	107	
TS2-7	Tambacounda	NETBOULOU	MNE-9	1 616	2 373	DAR SALAM	AEMV	258	109	
TS2-8	Tambacounda	KOUTHINBA WOLOF	KUK-13	1 576	2 314	PAYAR	AEMV	255	110	
TS2-9	Tambacounda	NETBOULOU	MNE-1	1 531	2 248	BANTANTINTI	AEMV	252	112	
TS2-10	Tambacounda	KAHEN	MKA-2	1 519	2 231	KANOUMA	AEMV	251	112	
TS2-11	Tambacounda	NDAGA BABACAR	MND-4	1 510	2 217	NDEMOU GAYO	AEMV	250	113	
TS2-12	Tambacounda	NDAGA BABACAR	MND-2	1 350	1 983	NGOLOL MANDINGUE	AEMV	239	120	
				20 869	30 647	合計		3 223	105	
					38 854	連結想定合計(事業費x1.5、人口x1.3と仮定)		4 679	120	

タンバクンダBPF管内短期プロジェクト3

	県	CR	グループ名	グループ人口	グループ人口	中心(井戸掘さく)村落	想定タイプ	給水施設 直接工事費	1人あたりの 給水施設 直接工事費	注記
				Année 2002	Année 2015			百万CFA	千CFA/人	
TS3-1	Tambacounda	MISSIRAH	MMS-8	1 273	1 869	MADINA ALY	AEMV	233	125	
TS3-2	Tambacounda	DIALAKOTO	MDI-3	1 235	1 814	MADINA COUTA II	AEMV	231	127	
TS3-3	Tambacounda	SINTHOU MALEME	KSM-14	1 075	1 579	MEDINA TOUATTE (C.R.G)	AEMV	220	139	
TS3-4	Tambacounda	SINTHOU MALEME	KSM-3	1 079	1 585	PADAH PEULH	AEMV	220	139	
TS3-5	Tambacounda	SINTHOU MALEME	KSM-2	1 035	1 520	SINTHIOU GAYO	AEMV	218	143	
TS3-6	Tambacounda	MAKA	MMA-3	2 465	3 620	BOULIMBOU	AEMV	331	91	
TS3-7	Tambacounda	KOUTHINBA WOLOF	KUK-18	1 427	2 096	DIATMEL II	AEMV	244	117	
TS3-8	Tambacounda	MISSIRAH	MMS-13	1 266	1 859	NIAOULE TANOU	AEMV	233	125	
TS3-9	Tambacounda	KOUTHINBA WOLOF	KUK-11	1 265	1 858	NAYOM BAPEL	AEMV	233	125	
TS3-10	Tambacounda	KOUTHINBA WOLOF	KUK-22	1 158	1 701	DAROU MINAME	AEMV	226	133	
TS3-11	Tambacounda	KOUSSANAR	KKU-3	1 103	1 620	DIOKOU THIECKENE	AEMV	222	137	
TS3-12	Tambacounda	KOUNPENTOUM	KKO-5	1 078	1 583	SINTHIOU SAMBOUROU	AEMV	220	139	
				15 459	22 702	合計		2 831	125	
					28 493	連結想定合計(事業費x1.5、人口x1.3と仮定)		4 130	145	

グディリBPF管内短期プロジェクト1

	県	CR	グループ名	グループ人口	グループ人口	中心村落	想定タイプ	給水施設 直接工事費	1人あたりの 給水施設 直接工事費	注記
				Année 2002	Année 2015			百万CFA	千CFA/人	
BS1-1	Bakel	KOTHARY	BKO-3	1 078	1 583	KOAR	AEMV	220	139	
BS1-2	Bakel	BALOU	BBL-7	4 459	6 548	GOLMY	AEV-ST	595	91	連結なし
BS1-3	Bakel	BALOU	BBL-8	3 294	4 837	KOUNGANY	AEV-ST	422	87	F/S S7
BS1-4	Bakel	SADATOU	KSD-10	2 599	3 817	SADATOU	AEMV-SS	344	90	F/S S8
BS1-5	Bakel	BALOU	BBL-6	1 695	2 489	YAFERA	AEV-ST	264	106	連結なし
BS1-6	Goudiry	GOUDIRY	GGO-5	2 250	3 304	SINTHIOU MAMADOU BOUBOU	AEMV-I	311	94	F/S S6
BS1-7	Bakel	BELLE	KBE-10	1 930	2 834	SENEDEBOU	AEMV	283	100	連結なし
BS1-8	Goudiry	DOUGUE	BDO-5	1 445	2 122	BODE	AEMV	245	116	連結なし
BS1-9	Bakel	MOUDIRY	BMO-5	1 199	1 761	GANDE	AEV	228	130	試掘
BS1-10	Goudiry	DOUGUE	BDO-13	741	1 088	KOUSSAN	AEMV	200	183	PAISD
BS1-11	Goudiry	GOUDIRY	GGO-29	1 485	2 181	SINTHIOU LELEKONE	AEMV	248	114	
				22 175	32 565	合計		3 362	103	
					34 331	連結想定合計(事業費x1.5、人口x1.3と仮定)		3 719	108	

表 5-2-3 提案プロジェクト概要表 (マタム州)

マタムBPF管内 短期プロジェクト1

	県	グループ名	CR	グループ人口	グループ人口	中心(井戸掘さく)村落	想定タイプ	給水施設 直接工事費	1人あたりの 給水施設 直接工事費	注記
				Année 2002	Année 2015			百万CFA	千CFA/人	
MS1-1	Matam	AAG-4	AGNAMCIVOL	1 571	2 307	NDAFFANE SOROKOUM	AEMV	255	110	
MS1-2	Kanel	SWS-13	WOUROU SIDY	2 737	4 019	SORINGHO SEBBE	AEMV	359	89	連結なし
MS1-3	Matam	AOR-3	OREFONDE	1 525	2 240	DIOWGUEL	AEMV	251	112	
MS1-4	Kanel	OBO-1	BOKILADJI	4 920	7 225	ADABERE	AEMV	681	94	連結なし
MS1-5	Kanel	SSB-2	SHINTHIOU BAMANBE	3 962	5 818	NENDORY	AEMV	514	88	連結なし
MS1-6	Matam	ONA-8	NABADJI-CIVOL	3 216	4 723	WOUODOUROU	AEMV	413	87	連結なし
MS1-7	Kanel	SSB-1	SHINTHIOU BAMANBE	3 198	4 696	NGANO	AEMV	411	87	連結なし
MS1-8	Matam	OGB-4	BOKODIAVE	2 916	4 282	DOUMGMA RINDIAW	AEMV	378	88	連結なし
MS1-9	Kanel	OAO-13	AOURE	2 462	3 616	DIAOUBE KOBILO	AEMV	331	92	連結なし
MS1-10	Kanel	OBO-7	BOKILADJI	2 276	3 342	GANGUEL MAKA	AEMV-I	313	94	F/S S11
MS1-11	Matam	OGB-5	BOKODIAVE	2 149	3 156	MBAKHNA I (MBAKHNA DEUW)	AEMV	302	96	連結なし
MS1-12	Matam	OOR-1	ORKADIERE	2 017	2 962	GOURIKI COLIYABE	AEMV	290	98	連結なし
			TOTAL	32 949	48 387	合計		4 498	93	
					49 751	連結想定合計(事業費x1.5、人口x1.3と仮定)		4 751	95	

マタムBPF管内 短期プロジェクト2

	県	グループ名	CR	グループ人口	グループ人口	中心(井戸掘さく)村落	想定タイプ	給水施設 直接工事費	1人あたりの 給水施設 直接工事費	注記
				Année 2002	Année 2015			百万CFA	千CFA/人	
MS2-1	Matam	OOG-5	OGO	1 525	2 240	DIANDIOLY TOUCOULEUR	AEMV	251	112	
MS2-2	Kanel	OOR-4	ORKADIERE	3 729	5 476	DIELLA	AEMV	480	88	連結なし
MS2-3	Matam	ONA-3	NABADJI-CIVOL	1 236	1 815	HONTOR BE	AEMV	231	127	
MS2-4	Matam	SSB-5	SHINTHIOU BAMANBE	1 193	1 752	KELLLOL	AEMV	228	130	
MS2-5	Ranerou	VVE-1	VELINGARA	1 131	1 661	BOUNDOU MBABA BARKEDJI	AEMV	224	135	
MS2-6	Ranerou	VVE-7	VELINGARA	1 069	1 570	MBONAYE I	AEMV	220	140	
MS2-7	Ranerou	VOU-18	OULDALAYE	1 064	1 563	DAR SALAM	AEMV-I	219	140	F/S S10
MS2-8	Matam	AAG-3	AGNAMCIVOL	946	1 389	AGNAM LIDOUBE	AEMV	212	153	
MS2-9	Matam	OGB-1	BOKODIAVE	760	1 116	THIEHEL SEBBE	AEMV	201	180	
MS2-10	Matam	OOG-12	OGO	699	1 226	LAMBANGO	AEMV	205	167	
MS2-11	Ranerou	VVE-5	VELINGARA	927	1 626	DAYANE GASSEL	AEMV	222	137	
MS2-12	Ranerou	VVE-14	VELINGARA	1 365	2 394	NDIANOYE	AEMV	259	108	
MS2-13	Matam	OGB-2	BOKODIAVE	2 357	4 133	SARACOURO DIALLOUBE	AEMV	367	89	
			TOTAL	18 001	27 959	合計		3 319	119	
					34 235	連結想定合計(事業費x1.5、人口x1.3と仮定)		3 670	107	



表 5-2-4 提案プロジェクト概要表 (ケドゥグ州)

ケドゥグBPF管内 短期プロジェクト

	県	グループ名	CR	グループ人口		中心(井戸掘さく)村落	想定タイプ	給水施設 直接工事費	1人あたりの 給水施設 直接工事費	注記
				Année 2002	Année 2015			百万CFA	千CFA/人	
KS1-1	Kedougou	BBF-17	BANDAFASSI	2 524	3 707	SAMECOUTA	AEMV	337	91	F/S S13
KS1-2	Kedougou	BTO-6	TOMBORONKOTO	2 051	3 012	MAKO	AEMV	293	97	F/S S12
KS1-3	Salemata	SAS-5	SALEMATA	2 010	2 952	ETHIOLO	AEMV	290	98	連結なし
KS1-4	Kedougou	BBF-7	BANDAFASSI	1 757	2 580	LANDE BAYTIL	AEMV	269	104	連結なし
KS1-5	Saraya	SKH-2	KHOSSANTO	1 422	2 088	MAMAKHONO	AEMV	244	117	連結なし
KS1-6	Salemata	SAS-6	SALEMATA	1 313	1 928	NANGAR PEULH	AEMV	236	122	連結なし
KS1-7	Saraya	SKH-1	KHOSSANTO	1 235	1 814	KHOSSANTO	AEMV	231	127	連結なし
KS1-8	Saraya	SSA-14	SARAYA	1 063	1 561	BEMBOU	AEMV	219	141	連結なし
KS1-9	Kedougou	FFO-2	FONGOLEMBI	1 533	2 251	FONGOLIMBI	AEMV	252	112	連結なし
KS1-10	Kedougou	BBF-14	BANDAFASSI	1 465	2 151	DINDIFELLO	AEMV	247	115	連結なし
KS1-11	Saraya	SKH-3	KHOSSANTO	1 319	1 937	BRANSAN	AEMV	237	122	連結なし
KS1-12	Kedougou	FDI-4	DIMBOLI	1 158	1 701	DIMBOLI	AEMV	226	133	連結なし
KS1-13	Kedougou	FDI-5	DIMBOLI	1 157	1 699	KAFORI	AEMV	226	133	連結なし
				20 007	29 381	合計		3 305	113	

\*\*\*

## 第6章 給水施設改修事業計画

### 6.1 改修工事の分類

改修対象には様々な事例があり、また、改修レベルにも「セ」国政府やドナーの方針により様々な対処がある。基本的には施設の経年劣化による老朽化であるため、施設が稼働停止する原因となった部位の改修に加えて、全体的な修繕が必要となる。改修事業計画に含まれる事業内容は以下のように分類できる。

- (1) 水源施設の更新
- (2) 揚水機器の交換
- (3) 施設全体の拡充
- (4) 村内配管網の拡張
- (5) 衛星村落への配管
- (6) 商業電力化
- (7) 各戸給水支援

### 6.2 改修の短期計画

#### 6.2.1 短期計画の概要

計画対象地域において稼働していない給水施設は、その大部分が「井戸」と「揚水機器」の故障に起因している。前者ではケーシング腐食穿孔による砂流入が発生し、揚水量の極端な低下や揚砂が発生しており、後者では水中ポンプやその動力源となる発電機が故障している。

短期計画では、上記の「井戸使用不能」および「揚水機器の使用不能」となっている給水施設を改修する。調査の結果、改修が必要となっているサイトは、「井戸使用不能」が21施設、「揚水機器の使用不能」が26施設であった（表6-2-1）。このうちのいくつかは、我が国無償案件および他ドナーの支援により2011年に改修の実施が決定されている（表内では括弧で表記）。

表6-2-1 稼働停止中のサイトに対する緊急的な改修の実施スケジュール

管轄 BPF	井戸使用不能 サイト数 2010（実施決定数）	井戸建設サイト数					揚水機器の使用不能 サイト数 2010（実施決定数）	機器交換サイト数				
		2011	2012	2013	2014	2015		2011	2012	2013	2014	2015
タンバクンダ	18(4)	(4)	4	4	4	2	8(4)	(4)	2	2		
グディリ	2		2				6		3	3		
マタム	1		1				7(3)	(3)	3	1		
ケドゥグ	0						5		3	2		
計	21(4)	(4)	7	4	4	2	26(7)	(7)	11	8	0	0

出典：既存施設リストと2008年次施設故障報告書をもとにBPFと協議

## 6.2.2 改修計画の内容

## (1) 井戸の改修

計画対象地域において給水施設維持管理の民間委託を推進するにあたり運転停止中の施設の再稼動が間に合うよう、民間委託の本格的導入が想定される 2016 年までに改修工事を完了させることを目標とする。

表 6-2-2～6-2-4 に各 BPF 管轄下で井戸の掘り直しを含めた改修サイトを示す。

表 6-2-2 井戸掘り直しサイト タンバクンダ県

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
Diagle Sine	2011*	1 129	1 922	BAMBA NDIAYENE	144	75	72
Darou Ndiawene	2011*	886	1 508	BAMBA NDIAYENE	133	88	72
Hamadallaye Tessang	2011*	1 441	2 453	MISSIRAH	160	65	72
Velingara Bidiankoto	2011*	890	1 515	MISSIRAH	133	88	72
Malemba	2012	1 285	2 188	KOUTHIBA OUOLOF	152	70	72
Payar	2012	1 055	1 796	KOUTHIBA OUOLOF	141	78	128
Ainoumane	2012	693	1 180	BAMBA NDIAYENE	124	105	72
Touba Sine	2012	674	1 147	BAMBA NDIAYENE	124	108	72
Ndiambour	2013	600	1 021	BAMBA NDIAYENE	120	118	72
Bohe Dialigue	2013	716	1 219	KOUSSANAR	125	103	72
Kissang	2013	570	970	BAMBA NDIAYENE	119	123	72
Djender	2013	553	941	MAKA	119	126	72
Sare Faring (Faricounda)	2014	550	936	SINTHIU MALEME	118	126	72
Barsafo	2014	445	758	KAHENE	114	151	72
Daroul Mana	2014	428	729	KOUTHIBA OUOLOF	114	156	128
Kountouata	2014	405	689	BAMBA NDIAYENE	113	164	72
Loumby Travaux	2015	366	623	KOUTHIBA OUOLOF	111	179	128
Diamevely	2015	323	550	MALEME NIANI	110	199	72
合計		13 009	22 147		2 275	103	1 461

\*計画あり

表 6-2-3 井戸掘り直しサイト バケル県 (グディリ)

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
Sinthiou Diohe	2012	767	1 306	BELE	128	98	67
Koussan	2012	741	1 262	DOUGUE	126	100	67
合計		1 508	2 567		254	99	134

表 6-2-4 井戸掘り直しサイト 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
Loumbal Baladj	2012	2 101	3577	OREFONDE	201	56	72
合計		2 101	3577		201	56	72

## (2) 揚水施設の改修

2011 年から我が国無償案件の実施が予定されている。その他の施設については、2012 年から 2013 年の期間に再稼働させることを提案する（表 6-2-5～6-2-8）。

表 6-2-5 揚水機器の改修サイト タンバクンダ県

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
Sinthiou Maleme	2011 (計画あり)	3 977	6 771	SINTHIU MALEME	72	11	46
Darou Salam Ii Sine	2011 (計画あり)	962	1 638	KOUMPENTOUM	59	36	46
Kalbirom Kobo	2011 (計画あり)	465	792	KOUSSANAR	57	72	46
Koundiao Souare	2011 (計画あり)	269	458	BAMBA NDIAYENE	56	122	46
Galle	2012	921	1 568	BAMBA NDIAYENE	59	37	46
Darou Fall	2012	845	1 439	BAMBA NDIAYENE	58	41	46
Darou Ndiayene	2013	343	584	KOUTHIBA OUOLOF	56	96	46
Belly Wamedaka	2013	529	901	DIALAKOTO	57	63	46
合計		8 311	14 149		474	33	366

表 6-2-6 揚水機器の改修サイト バケル県（グディリ）

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
Bantanani	2012	380	647	BANI ISRAEL	56	87	46
Dindedji	2012	456	776	KOULAR	57	73	46
Dounde*	2012	96	163	BELE	55	338	46
Didie Gassama	2013	439	747	SADATOU	57	76	46
Galo	2013	371	632	BANI ISRAEL	56	89	46
Mbaniou	2013	225	383	GOUDIRY	56	146	46
合計		2 839	3 349		338	101	275

\* Dounde は現在人口は少ないが、施設稼働中は 300-400 人の人口があり、かつ周辺村落からも利用者があった。施設停止後、村人が離散してしまったが、施設が稼働すれば村人は戻ってくるとの説明が BPF よりあり、リストへの盛り込みを強く主張した。施設が稼働すれば、離散住民が戻るとの説明は他の村でもあったためリストに残すこととしている。最終的な判断は建設前の調査に委ねる。

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。

## (2) 改修診断の優先順位

改修事業を行う場合、次のクライテリアを用いて改修の対象となる村落をリスト化し、優先順位の高い数十施設を診断し、改修実施の可否と改修内容方針決定の資料とする。

クライテリアは給水施設新設の優先順位化と同様に、スケールメリット（裨益人口）、緊急性（水困窮度）、インパクト（発展性）が挙げられる。

## 6.4 改修事業費

改修事業費を、①井戸新設を伴う改修、②既存井戸を利用した改修の2タイプに分けて検討した。日本の無償資金協力によるタンバクンダ州給水施設整備計画で実施される改修内容は、構成施設の外観補修、屋根交換、弁交換、揚水機器・動力機器の全交換を含んでいる。これは、老朽化した部分も改修することにより稼働寿命を延ばすことを目的している。また、参考までに応急処置的に故障部分のみを改修する場合の事業費も記載する。

### (1) 井戸新設を伴う改修

事業費と裨益人口の関係は、事業費（百万CFA）=  $143,78 \times \text{EXP}(0,0002x \text{ 裨益人口 (人)})$  となる。

(図 6-4-1)

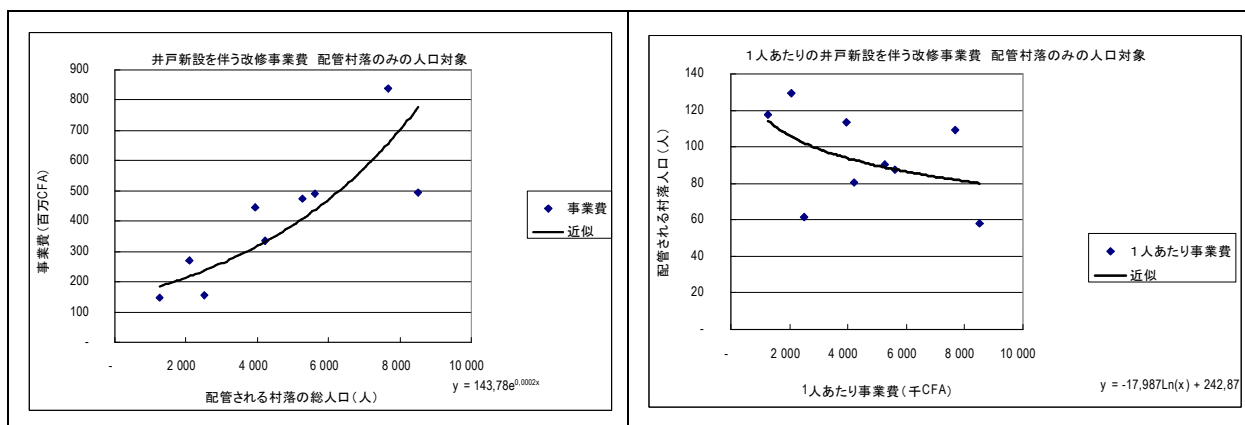


図 6-4-1 井戸新設の改修事業の人口と事業費の関係

応急的に改修する場合でも、機械室の改修と、揚水機器の交換、維持管理支援は最低でも必要となる。過去の事業費より 400 m 級井戸で 188 百万 CFA（36 百万円）、150m 級井戸で 105 百万 CFA（20 百万円）、100m 以下の井戸で 98 百万 CFA（18.9 百万円）となる。

### (2) 既存井戸を利用する改修

既存井戸を利用する改修では施設は稼働しているため、良好な部分も多く、改修対象が限定される。井戸新設の場合と比較して事業費は約 5 分の 1 となる。事業費と裨益人口の関係は、事業費（百万 CFA）=  $0,0036 \text{ 裨益人口 (人)} + 80,37$  となる。(図 6-4-2)

応急処置として揚水機器の交換のみとした場合でも、機械室の改修と、維持管理支援は最低で

も必要となる。この場合、過去の事業費より、概算は 67 百万 CFA（13 百万円）となる。

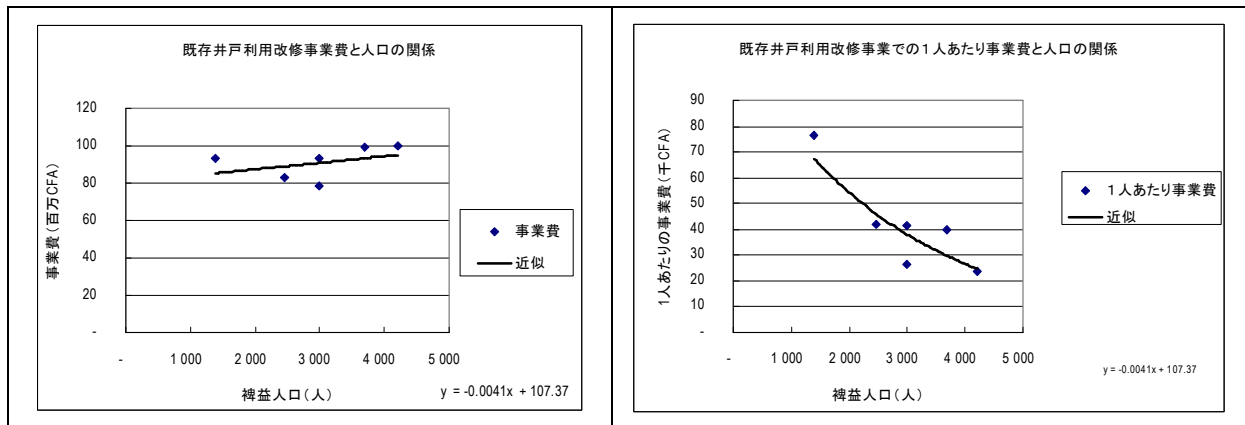


図 6-4-2 既存井戸利用の改修事業の人口と事業費の関係

\*\*\*

## 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



上記は民間委託を推進するための一般的な業務である。

### (3) 実施工程

表 7-1-1 維持管理の民間委託実施スケジュール

コンポーネント		2015	2016	2017	2018	2019
	条件: 2015年までに中央部での民間委託が軌道に乗っている					
1	施設改修 (稼働停止施設の全施設再開)	●				
2	民間委託選定支援 (枠組み決定、追加改修施設リスト作成)					
3	契約手続きの支援					
4	民間委託開始 (2015年稼働施設)		●			
5	民間委託開始後の支援 (民間委託管理部門の組織強化・モニタリング)					
6	村落の改修工事					
7	村落での ASUFOR 再組織化					
8	追加施設での民間委託開始				●	

## 7.2 SDE への運営移管事業

### 7.2.1 SDE への運営移管についての方針

人口規模が数千に達した村はセネガル水道会社 (SDE) に運営を移管する旨の答申が DEM の調査報告書に出されている。対象地域のコミューンでは、タンバクンダ州の Koussanar、Goudiry、Kidira、マタム州の Ourosougui が該当し、この内 SDE では Kidira、Ourosougui の受け入れを表明した。しかし、この移管プロセスは、水料金の増額や村落が直接管理に関わるできないことへの懸念から該当村落が移行を拒否したために頓挫している。しかし、都市給水のレベルに達した規模の施設を住民管理で運営することは資金管理、サービスレベルの維持、将来計画の策定の点で難しく運営会社に早急に移管すべきである。

また、給水施設を管轄する BPF では、答申に記載された村落以外の村 (タンバクンダ州では Kounpentoun、マタム州では、Kanel、Boki Diave、Sinthou Bamanbe、Orkadriere、Orefonde、Dembankane) についても、近年の給水状況から、ASUFOR から SDE または運営専門の民間会社に移管すべきとの意見がある。

表 7-2-1 大規模施設の民間への運営移管スケジュール

コンポーネント		2015	2016	2017	2018	2019
1	受け入れ条件および候補サイトについての協議・決定	●				
2	候補サイトへの移管計画の説明・周知	●				
3	改修・拡張工事を必要としないサイトの移管の実施		●			
4	受け入れ条件を満たすための改修・拡張計画の策定					
5	改修・拡張工事の実施					
6	工事完了施設の移管の実施					●

### 7.3 大規模改修への予算的対応

高架水槽の建替えなどの大規模な改修は、政府の責任である。また、現在のところ ASUFOR が自己負担できるような経済状況ではない。そのため大規模改修への財務的対応に関する対策が必要となる。

当然資金には限りがあるため、この資金の利用の優先順位については、例えば 1)これまでの資金拠出額、2)過去の大規模改修への資金投入の有無、3)運転維持管理レポートの提出状況から順位付けを検討する方法等が考えられる。またこの運営資金については、毎年会計報告が公表され、資金管理の透明性が確保されていることが前提となる。

\*\*\*

## 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<sup>1</sup>

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) <sup>2</sup> 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

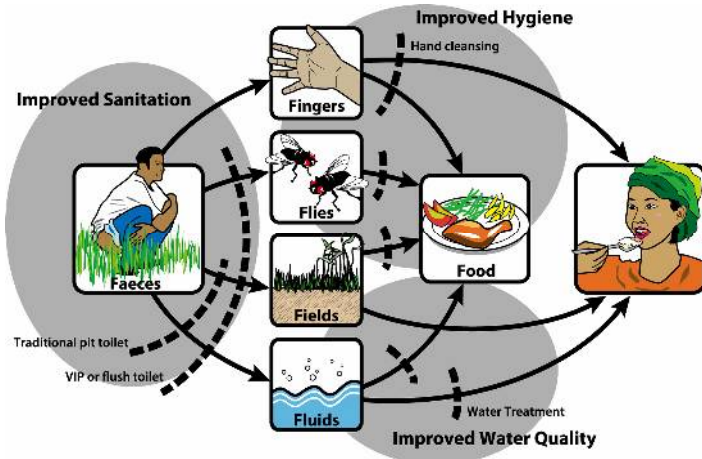
#### 8.1.2 水因性疾患の予防

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。

<sup>1</sup>“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

<sup>2</sup> 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

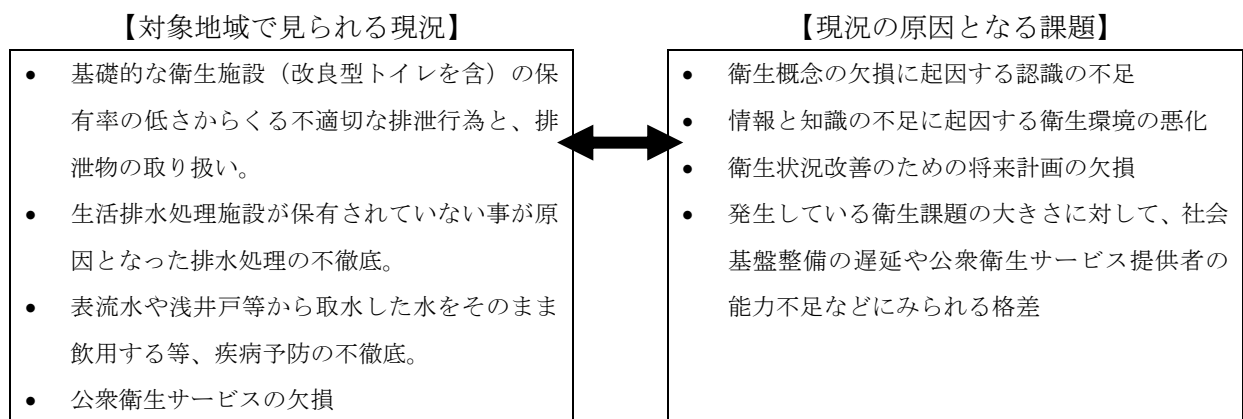
図 8-1-1 糞便性疾患経路と予防、水、衛生施設、衛生概念との関係図<sup>3</sup>

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。

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

**第1段階：基本的衛生環境整備が必要な段階**

- ・ 定義：人間や家畜の排泄物との接触を村落住民の日常生活から減らし、生活排水の不適切な投棄などが原因となる水因性疾患の発生を防ぐことが必要な段階。
- ・ 対象地域の状況：対象地域のほとんど全域が同段階に属す。
- ・ PEPAM の枠組み：衛生施設のパッケージが個別衛生施設として標準化され、設置が推奨されている。

**第2段階：地域環境衛生の整備が必要な段階**

- ・ 定義：ある程度の数の世帯内で衛生課題に対応をした経験があり、村落や地域全体で、雨水、生活排水、汚水などの雑排水処理やゴミの不適切な処理による周辺環境が原因となる水源汚染を防ぎ、微生物や病原体の発生や巣窟化を防ぐ段階。
- ・ 対象地域の状況：いくつかの村落がこの段階に属す。
- ・ PEPAM の枠組み：家庭での対応とともに、地域のまとまりでの雨水排水への対応、衛生環境の向上が推奨されている。施設は自治型公共衛生施設として規定されているものの、サービス提供主体の候補者に求められる能力、資質等の明確な基準はない。

**第3段階：発展的な環境の改善が必要な段階**

- ・ 定義：上記の整備段階を更に進めた包括的な公衆衛生整備が必要な段階。公衆衛生サービスによる処理を必要とするトイレや雑排水用の浄化槽を一部の富裕層が保有しているため、村落内の衛生施設の整備の実態に格差があり、それぞれに別々の対応を迫られる状況にある。埋設された配管、浄化槽など簡易な下水道への接続や、その他対象地域にて稼働可能な汚泥を含めた下水処理施設、大規模なゴミ処分場の設置検討が必要な段階。
- ・ 対象地域の状況：地方共同体庁の所在地となるような大規模村落の中にごくわずかであるがこの段階に属する村落がある。
- ・ PEPAM の枠組み：地方部衛生施設整備事業の範疇を超えている。しかし、都市型公衆衛生施設の整備とサービス提供の検討が早急に必要である。

調査対象地域3州では、ほとんどの地域が未だ基本衛生環境整備が必要な第1段階目に留まっている。

コミュニオンや国道沿いの交通や商業の要衝、または、セネガル川沿いの大規模集落（人口規模約5000人を超す村落）が第3段階目に属する。

## 8.3 地方衛生基本計画

### 8.3.1 衛生基本計画策定の方針

村落環境を持続可能でより良い状態に向上させるために、水と衛生と保健の相互関係から衛生改善事業（衛生システムの導入）を計画することを方針とする。

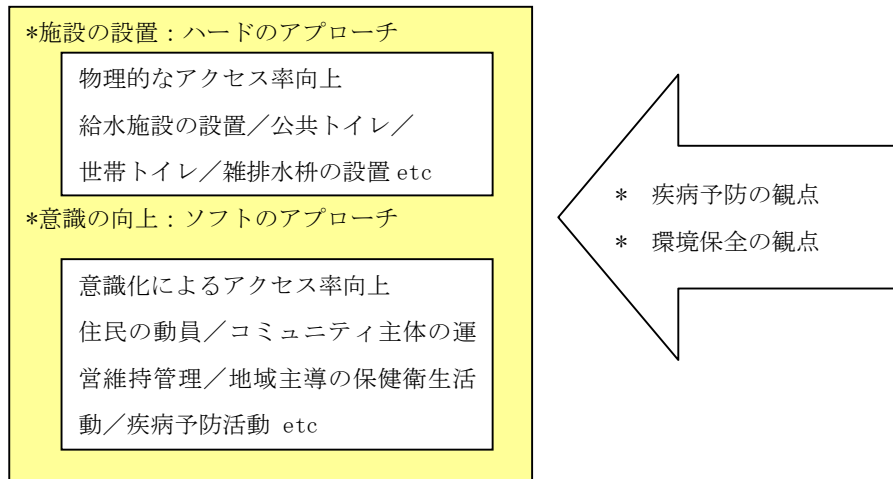


図 8-3-1 持続可能な環境維持の概念図

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<sup>4</sup>)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）<sup>5</sup>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%<sup>6</sup>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。

<sup>4</sup> 「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。

<sup>5</sup> 「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）。

<sup>6</sup> 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）

衛生システムの構成要素に関する調査結果、PEPAM モニタリング指標<sup>7</sup>、ならびに「メイン・レポート」第2章 2.2.5 で前述した 2009 年の PEPAM における仕様緩和に準拠して、内容の検討を行った。

### (1) 計画の範囲

M/P の範囲は、地方部における個別衛生施設(Assainissement Autonom/sur Site)とする。(ただし村落自治型衛生システム導入検討について「メイン・レポート」8.4.6(3)を参照のこと)

### (2) 衛生システム導入地域の選定

給水施設の建設を計画する際には、衛生システム導入と一式として安全な水と衛生へのアクセスを向上させて生活環境の改善を目指す事が、最も望ましい事業の形式であると言える。

ただし、衛生習慣向上に必要な水は、飲料水と同等の厳格な水質管理は不要であり、それと同時に浅井戸や表流水の適切な利用にも、正しい保健衛生知識を実践することが重要である。従い、安全で衛生的な水であるかどうかには拘らず、浅井戸や表流水からの取水も含めて生活用水が確保できる村落を優先地域とする。「要約」第4章 4.8.2 に、表 4-8-2 にて「地域選定の流れ」を示した。

### (3) 衛生施設整備 (コンポーネント 1)

衛生施設整備のコンポーネントは、以下の通りとする。施設の参考図は、「メイン・レポート」第8章 8.3.4 図 8-3-2 から 8-3-5 に示す。仕様の検討にあたっては、PEPAM 基準と、対象地域で建設がすすめられている 4 種類の世帯トイレの仕様を検討対象とした。

表 8-3-3 地方衛生システムのコンポーネント 1 (衛生施設整備)

コンポーネント 1	内容
1-1 世帯衛生施設	(1) 2 槽式 (腐敗槽 2 槽) VIP トイレ (2) トイレでの簡易手洗い器: (建設および購入可能) (3) 排水溝付き洗い場 (洗濯や食器洗い掃除等の排水を伴う家事用施設)
1-2 公共衛生施設	(1) 手洗い場付き 2 槽式 (腐敗層 2 槽) VIP トイレの設置 (2) 村落内共同利用の排水溝付き洗い場

#### 1) 世帯衛生施設建設の諸元

- ・ 仕様: 2 槽式 (腐敗槽 2 槽) VIP トイレ、簡易手洗い器と、排水溝付き洗い場
- ・ 設置基準: 500 人以上の村落各世帯に 1 基/1 世帯=10 名として計画。コンセッション<sup>8</sup>は検討にいけない。
- ・ 条件: 世帯側で衛生施設の建設費用の 10%を負担する。

#### 2) トイレの検討

<sup>7</sup> Appui à la mise en place du système de suivi-évaluation du Programme d'eau potable et d'assainissement du Millénaire, Rapport N°2 ; Définition des indicateurs de suivi du PEPAM Version finale September 2006,

<sup>8</sup>コンセッション (Concession) = 親戚同士など複数世帯が集まっている居住区画の単位で、1 つのコンセッションには 10 名以上が居住している。



- ・ 検討時の留意事項

以下対象となった4つの衛生施設は、価格対する導入効果、施設の堅固さ、安全性といった技術的な側面と、利用に当たっての維持管理の難易度、正しい利用方法の定着の可能性と、地域社会への適用性などの観点から、実施機関 DAR とともに検討を行った。

表 8-3-4 PEPAM 基準を満たす衛生施設と建設推進される世帯トイレ

PEPAM 設置基準による改良型トイレ	(1) 2 腐敗槽式改良換気トイレ (VIP Double Fossés) (2) 手動洗浄式トイレ (Toilettes Chasse Manuelle : TCM)
上に加え対象地域で設置が進められているトイレ	(3) し尿分別乾燥型 (ECOSAN) トイレ (4) 換気型 2 腐敗槽式トイレ (Double Latrine Ventilée : DLV)

検討結果の詳細を「サポーティング・ブック」第3章 3.1「衛生施設の技術オプション」に記載する。

a) DLV と VIP との検討結果

特に2009年のPEPAM仕様緩和も後押しして導入が進められたDLVとVIPの比較をした結果、浅井戸の利用が多い、地盤高が低い、雨期には大きなワジが発生する、岩盤地域で掘削が容易では無いという諸条件から、対象地域においてはVIP Double Fossésの導入が望ましいと判断した。検討経緯は「メイン・レポート」第8章 8.3.4(3)衛生施設整備に詳細を記した。

b) ケドゥグ州

またケドゥグ州では、地盤が堅固である地域が広がる故、一度地下を掘削したならば長く利用できる耐久性の高い便槽を設置する方が、費用対効果の面では望ましいと考えられる。DLVの価格もケドゥグ州においては高くなることが想定される。こうした地域で推奨されるのは、大掛かりな掘削を必要としないECOSANトイレの導入である。しかしながら継続した排泄物利用のサイクルが必要であるため、ある程度の期間をかけた環境衛生教育と農業振興活動などと組み合わせる実施することが望ましい。このような検討結果から本M/PではVIPの建設が適していると判断した。

3) 排水溝付き洗い場の検討

本衛生施設については、PEPAMの枠組みの中で推奨されてきており、それぞれの実績は対象地域外ではあるが、同施設を保有する世帯からは衛生状況の改善に寄与している旨が報告されている。また、給水施設整備事業とパッケージとして衛生施設の建設を進める場合、建設資材の流通経路や施設建設時の技術支援を確保できる可能性が高いことから、今次M/Pではコンポーネントの一つとした。

4) 公共衛生施設建設の諸元

- ・ 仕様：1棟は4房（2槽（腐敗槽）式VIPトイレを1房とする）で構成して手洗い場を付属する。および、洗い場付き排水溝1棟
- ・ 条件：設置される村落を統括するCRによる手洗い場への給水管の敷設

## ・ 設置基準：以下の通り

公共施設	学校／保健所	宗教施設	村落内公共スペース
設置基準	男女1棟ずつ1箇所に2棟	同左	500人相当以上の村落 1棟／500人
利用対象者	公共施設を利用する人々		住民の共同利用

\* 公共トイレは男女1棟ずつ1箇所に2棟を1式とする。

## 5) 公共衛生施設の検討

公共トイレについては、世帯トイレ同様に2槽式（腐敗槽2槽）VIPトイレを採用する。房数については、これまで対象地域でも設置されてきた6房1棟と上記4房1棟との比較を行った。その結果2槽式VIPへの投資価値は上がると考えられる。従い、同タイプを選定した場合、PEPAM基準である1槽型で1房当たり100人を適用しても、4房1棟で妥当と判断した。

## (4) 公共衛生施設設置場所の優先順位

衛生システム導入が決定された村落内での、公共衛生施設の設置優先順位は、実施機関DARとの協議結果より次の通りとする。村落内の重要な拠点となる公共施設への公共トイレの設置に優先順位がつけられた。

表 8-3-5 公共衛生施設における設置優先順位

優先順位	1位（同位）		3位	4位
場所	学校	保健施設	宗教施設	公共スペース

## 1) 学校と保健施設

学校と保健施設の両方を保有する村落は、双方同時に実施することが望ましい。女性と男性を別棟として計画する。尚、本M/Pにおいて給水事業分野では保健施設、学校へは直近にて末端給水施設を建設するとあるため、CRが通常分担する給水の確保も、当該基本計画に沿ったプロジェクトの実施時には問題無い。

## 2) 村落内の公共スペース

優先順位4位の公共スペースに設置されるトイレについては、他の公共施設用のトイレとは異なり、不特定多数の者が利用する。500人相当以上の人口を有する村落において、経済的理由で世帯独自に安全なトイレを保有することができないが、村落内の他の住民と日常の排泄を同じ場所で行う事、共同で維持管理を行うことについて了解がとれる住民層が存在する場合に、施設設置を推進する。

## (5) 技術支援（コンポーネント2から5）

地方部の衛生システム導入事業は、衛生状況の段階に応じた構成要素の組み合わせで実施されるが、衛生施設の設置に当たっては、衛生概念向上、事業の持続性確立、事業の効率性確保のための活動を建設事業に先行して、または同時に実施することが条件となる。以下に、ソフト面で

の技術的な支援内容を纏める。

表 8-3-6 地方衛生システムのコンポーネント 2 から 5 (技術支援)

コンポーネント	内容
2. 資源発掘のための活動	
2-1 村落内資源の確認	村落に新たに委員会を設置するのではなく、母体となる組織が存在すれば、そちらを活用する事を留意点とする。
2-2 公共衛生施設導入のための支援活動	公共施設用または公共スペースに設置するトイレについては、各施設およびその村落、統括する CR にて状況の把握が必要である。維持管理システムの確認を行う。
3. 人的資源の能力向上活動	
3-1 地域保健衛生担当者養成	村落内に村落女性保健衛生普及員／フォーカル・ポイント／保健委員を養成する。
3-2 地域技術関係者養成	村落で継続的に改良型トイレの普及を目指すために必要となる人材（テクニシャン/石積工/および ASUFOR やその他組合員）給水施設の維持管理に関わり保健衛生の観点も含めた技術を取得する人材（オペレータ/ポンプ運転人）の確保。
4. 衛生概念向上のための活動内容	
水と衛生の概念向上活動	PHAST 手法を主体とした家族の健康状態向上と、地域の水源保護、村落環境改善に関わる意識化活動（JICA PEPTAC2 の Output を活用）
5. 持続可能な体制構築のための活動内容	
地方行政へのモニタリング支援	地方における水衛生計画の担い手となる CR をベースとした、衛生施設の設置状況および行動変容のための意識化活動実施状況の把握、モニタリングが可能となる仕組み作りを行う。CR から郡／県／州政府などへ情報が統括されて集約されるよう、ARD や、州衛生支所、保健省の州医療支所などと共有できるモニタリング項目とすることが望ましい。

## (6) その他の地方衛生システムのコンポーネント

表 8-3-7 衛生システムのコンポーネント 6 (その他の活動)

6. その他の活動	
野外排泄防止のための活動	「コミュニティ主導型包括衛生アプローチ (ATPC)」による野外排泄撤廃のための意識化活動 (住民自らのトイレ建設と、村落内で直接活動に従事するファシリテータの能力向上を含む)

### 1) ATPC の導入諸元

- ・ 施設：野外排泄習慣の撤廃に重点を置いた、伝統的であるが保健衛生の観点から安全性を考慮したトイレの設置
- ・ 実施基準：人口 500 人以下、遠隔地、野外排泄習慣を持つ人口比率が高い村落（尚、ATPC が試行された比率は 24%であるがプロジェクト開始時に更なる検討も必要）。

- ・ 条件:意識化活動の結果として、住民自らが村落で入手可能な資材によってトイレを建設する。その場合のトイレ仕様は必ずしも基準に合致しない可能性があるが、衛生階段の第一段階として認識し、将来的な改良の第一歩とみなす。

## 2) ATPC 導入の検討

2010年8月の時点で、ATPCの試行段階は成功裏に終わったとされる見解もあるが、「セ」国内で共通認識となる検討課題が残されている。中でも最重要課題として考えられるのは、建設された施設の仕様と施工の品質である。それぞれの課題については「メイン・レポート」第8章8.3.4(5)ならびに「サポーティング・ブック」第3章3.5に示した。

### 【「セ」国での位置づけと導入】

「セ」国側においては、2011年1月にATPCの導入は行動変革のための意識化活動として位置づけることが明確に示された（「メイン・レポート」第2章2.2.7）。SNHがUNICEF/DARのパイロット事業に続いてタンバクンダ、コルダ、ファティックの3州60村落で試行を継続していることから、ソフト面での協力と位置づけて計画をする。予算規模が小さい衛生事業を実施する場合で、上記1)の導入条件に合致する地域において有効である。

## (7) 給水施設建設に伴う衛生施設建設数

給水施設新設に伴い平行して実施する衛生施設建設数は、世帯用施設は人口の10%、公共用施設は人口の1%と定義する下表のようになる。

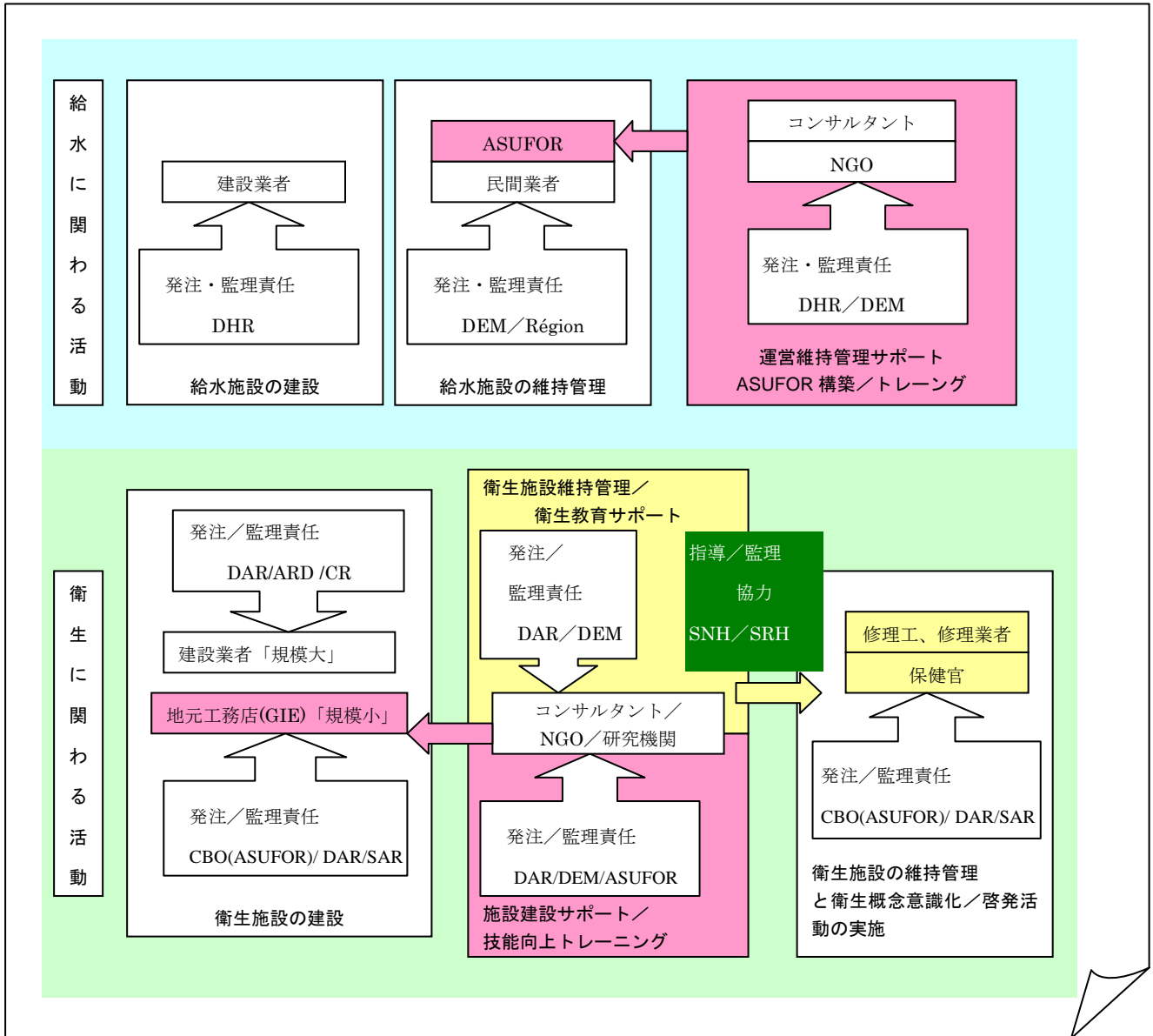
表 8-3-8 給水施設新設に伴う衛生施設建設

	給水施設数	人口2002	各期末人口	世帯トイレ建設数及び世帯排水溝建設数(基)	公共トイレ建設場所数	公共トイレブロック数
			期末	(人口の10%)	(人口の1%)	ブロック換算式: 場所数×2 男用1棟、女用1棟
短期			2015年			
タンバクンダ州短期	47	79 334	116 505	11 650	1 163	2 326
マタム州短期	25	50 950	76 346	7 635	762	1 524
ケドゥグ州短期	13	20 007	29 381	2 938	293	586
中期			2021年			
タンバクンダ州中期	62	70 682	123 941	12 394	1 237	2 474
マタム州中期	26	20 234	50 475	5 047	502	1 004
ケドゥグ州中期	10	9 912	17 381	1 738	174	348
長期			2027年			
タンバクンダ州長期	82	61 350	128 453	12 845	1 280	2 560
マタム州長期	28	14 120	29 564	2 956	151	302
ケドゥグ州長期	11	7 236	15 151	1 515	151	302

## 8.4 地方衛生システム導入の実施方法

### 8.4.1 システム導入の実施体制

PEPAM の枠組みの中で実施される多くのプロジェクトは、プロジェクトの計画と立案、入札等の手順が完了した以降は、図に示すような各関係者<sup>9</sup>の責務と協力体制によりサイトにて実施されている。



出典：調査団作成（2008年9月聞き取り調査結果および2010年調査結果）

図 8-4-1 地方給水・衛生プロジェクト実施の概念図

<sup>9</sup> 但し、これまで NGO などによって給水・衛生施設の建設を中央政府に報告をせずに実施してしまう例も散見され、水資源の管理やアクセス率の算出、揚水機器類の故障時などの対応に窮する場合も少なくない。

地方村落部の衛生改善プロジェクトの中心的な役割を果たす機関としては、都市化・衛生省と保健・予防省の双方が担当省庁として挙げられ、地方分権化省傘下の地域開発機構（Agence Regional Developpement :ARD）が、現場でのコーディネートを担当する機関として責務を追っている構造がある。また、近年の PEPAM の枠組みで他ドナーによって実施される給水・衛生事業においては、都市化・衛生省地方衛生局が実施機関として、現場での監理は州支所が担当している。

#### 8.4.2 村落内での衛生コンポーネントの実施者

衛生システム導入のプロジェクト実施体制は上の図の通りであるが、村落レベルにおける実施者の役割や責務について以下に述べる。

##### (1) 衛生施設建設

人員：石積工（テクニシャン）、地元工務店（GIE=Groupement Intéresse au Economique）

役割：トイレを建設する。（手当：有給（受注ベース））

各家庭への安全なトイレ普及を目指してトイレ建設が実施されている。その建設の担い手となる石積工は、地方の行政単位を基本として（CR 単位や村落、村落の集合体）一人から二人、プロジェクトベースで NGO やコンサルタントによって養成される。研修は OJT によるものが一般的である。受注条件、支払い金額等はプロジェクトによって違っている。（地元工務店等の GIE が、入札によって受注する場合、研修は行われない。）

##### (2) 衛生概念の普及

人員：村落女性保健衛生普及員／フォーカル・ポイント／保健官<sup>10</sup>

役割：村落／ASUFOR と SBH (Sous- Brigade de l'hygiène)／SRH（保健省技官）との橋渡しをする。村落内における衛生概念向上のための普及活動、疾病状況の把握などを実施する（手当：有給／無給双方ある。）

村落から一人、または ASUFOR の既存する場所では ASUFOR から選出される場合もある。主に女性が選出される。研修受講についてはプロジェクトで差異があるものの、主として PHAST／SARAR 手法を用いた水を中心とした衛生概念向上手法について研修を受ける。研修をダカールの CREPA（Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement à faible coût）に委託するプロジェクトもあるが、PEPTAC2 のように SBH の保健技師（Agent de l'Hygiène）が PHAST 手法の研修を受け、村落内フォーカル・ポイント、村落女性保健衛生普及員を育成する形態もある。

##### (3) 事業実施の牽引

人員：村落の住民

役割：事業の所有者としての意識を醸成し、事業の透明性、公平性、持続性の確保、将来計画のために開催される活動への自主的な参加。村落環境向上のため自主的な参加等。

<sup>10</sup> 「セ」国内での呼称を左から：Relais Féminin、Point Focal、Agent Sanitaire

#### (4) 事業の実施監理者

人員：CR を中心とする地方行政職員

役割：衛生システム導入事業全体の把握、モニタリング、村落活動の支援、近隣地域への波及効果を目指す取り組み等。

#### 8.4.3 公共衛生施設の維持管理

公共施設用のトイレの維持管理について、利用者はその施設の関係者や施設利用者に限定されるため、それぞれの公共施設を単位として実施する。同トイレは施設の性格上、利用者を特定できるため PEPAM の基準に合致する施設建設をベースにした地域衛生概念向上支援活動を通じて、よりよい衛生状況を保持し、継続して利用することが可能である。

#### 8.4.4 事業実施コンポーネントの選定方法

計画対象 3 州の保健衛生状況は、広くおしなべて同じ状況にある<sup>11</sup>。世帯トイレの保有数については、基準を満たさない伝統的直穴トイレがその大多数を占めている<sup>12</sup>。プロジェクト規模に応じて、事業実施コンポーネントを選定する流れを以下に提案する。

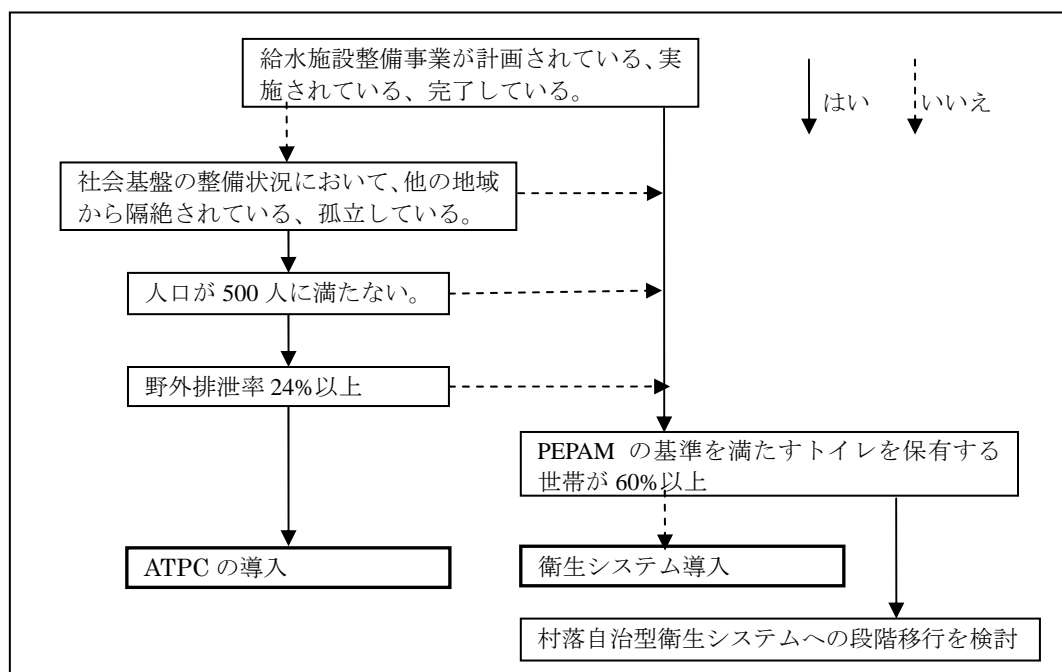


図 8-4-2 地方衛生事業のコンポーネント選定の流れ

#### 8.4.5 衛生システム導入計画

以下に衛生システム導入計画の施策案を記す。ただし様々なプロジェクトの状況に合わせてコ

<sup>11</sup>2009 年優先サイト選定調査では、対象地域全土において、疾病罹患率 1 位はマラリア、第 2 位は下痢症との結果が出ている。他の水因性疾病（ビルハルツ住血吸虫、介せん等皮膚疾患）への罹患も年間を通じて高い。

<sup>12</sup> 2009 年優先サイト調査結果より。

ンポーネントの組み合わせは変更可能である。尚、以下各システムの手順以降詳細については、「メイン・レポート」第8章8.4.6に示す。

### (1) 村落型地方衛生システム

<b>【目的】</b> 村落内の世帯衛生施設および公共衛生施設の建設 村落自治衛生システムの構築を目指した人的資源の能力強化
<b>【達成指標】</b> トイレの設置数、養成された普及員、石積み工やポンプ運転人／オペレーター等の技術者の数、世帯分担金額総計、公共衛生施設管理シートへの記入、村落衛生活動計画立案など
<b>【実施する地方衛生システムのコンポーネント】</b> (P8-7のコンポーネント全体からの選択) 1-1 世帯衛生施設建設、1-2 公共衛生施設建設、4 水と衛生の概念向上活動 2-1 村落内資源の確認、2-2 公共衛生施設導入のための支援活動、3-1 地域保健担当者養成活動、3-2 地域衛生施設建設者の養成、5 地方行政へのモニタリング支援

#### 1) 地域技術関係者養成：給水施設運営維持管理の関係者への技術移転

ASUFOR による維持管理が行われる給水システムにおいては、ASUFOR を新設する時点、または既存の ASUFOR を再訓練する時点で、施設の維持管理に関わって保健衛生の観点からの技術支援を行う。特に機器類と施設の管理を行うポンプ運転人を中心に、水源周辺、操作室、貯水槽内を衛生的に保持する重要性を強調すること、また、埋設された配管の漏水修理や、各戸給水のための配管拡張工事が原因となって生ずる「人為的な水質汚染」の可能性と、その予防、対策について技術指導を十分に行う。

#### 2) 村落内における衛生概念意識化／住民の動員活動

衛生事業の開始時には、村落内衛生環境と住民の衛生習慣について参加型手法（PRA や PHAST/SARAR 等）を用いて、住民自身が現状分析を行いベースラインの把握をすることが重要である。PHAST 手法を用いた一連の活動をソフト面の支援活動として以下を提案する。尚 JICA 技術協力プロジェクト PEPTAC2 で各関係機関とともに制作された教材「村落 水・保健・衛生普及活動のためのガイド」<sup>13</sup>の利用が可能である。

#### 3) 村落内における衛生概念意識化／住民の動員活動内容の参考例

適切な衛生習慣／行動	PHAST の教材（現状分析・意識化活動）
1) 水の利用と選択	
- 安全な取水源から水をくむ	コミュニティ地図／ポケットチャート
- 水を安全に保管する - 水を安全な状態にする。浄水する	3 カード振り分け
2) 日常の衛生習慣	
- 決まったトイレを利用する - 排泄の後は必ず手を洗う - 調理の前は必ず手を洗う - 子供の排泄補助をした後は必ず手を洗う	衛生階段／ポケットチャート ポケットチャート／3 カード振り分け

<sup>13</sup> Guide d'animation pour la promotion de la gestion de l'eau, de l'hygiène et de l'assainissement en milieu communautaire ; janvier 2009



-身体を清潔に保つ -洗濯／洗いものは決まった場所で行う。排水の管理を行う	
4) 水因性疾患（下痢症／寄生虫症）の知識 - 正しい知識を取得して予防対策を実践する	疾病伝搬経路／予防経路チャート 糞便性疾患の3カード振り分け
5) 村落環境向上 - 共同清掃活動、家畜の水源へ接触防止、ゴミの共同収集、コンポスト場の共同管理など	(結末) 開放ストーリー

## (2) ATPC 「Assainissement Total Piloter par Communautaire」型地方衛生システム

【目的】 野外排泄防止の徹底 初期段階の衛生施設建設
【達成指標】 村落（衛生状況）マップ、衛生施設建設に向けた世帯の受け入れ意思確認書(Engagement)数、村落内の野外排泄撲滅計画立案、世帯トイレ建設数、完了までの日数等
【実施する地方衛生システムのコンポーネント】(P8-7のコンポーネント全体からの選択) 4. 水と衛生の概念向上活動、5. 地方行政へのモニタリング支援、6. コミュニティ主導型包括衛生アプローチ(ATPC)実施、

## (3) 村落自治型衛生システム(Assainissement semi-collectif)の導入の検討

上記の図 8-4-2 で示した通り、60%を超える世帯で基礎的な衛生施設を保有する村落の場合、もしくは、現況の項で述べた半都市化している大規模集落の衛生状況が悪化の一途をたどる事を防ぐために、村落自治型衛生システム導入の可能性について検討が必要である。「サポーティング・ブック」第3章3.2「そのほかの衛生施設技術オプション」で示すが、給水施設整備事業の実施によって一日に利用できる水量が増加する場合にはTCMのような衛生施設<sup>14</sup>も検討の対象とできる。し尿処理を行う場合、雑排水との合併処理を可能とする下水処理施設の導入や、村落内のゴミの処理などを、近隣村落や CR レベルと共同で行う可能性について検討する場合の、クライテリア案、留意事項等は「メイン・レポート」第8章8.4.6(3)に示す。

## 村落自治型衛生システムのコンポーネント

## 1) TCM の導入と雑排水合併処理施設の導入

## 検討事項：

処理水の確保と、汲み取ったし尿処理を適切に行うことができる環境にあるか、または合併処理を行うための共同処理層付き下水管の敷設が可能であるか

## 2) 村落・地域内共同ゴミ処理場設置

検討事項：ゴミの分別収集が可能か、共同収集をして処理をすることが可能である環境にあるか

## 大規模村落／地方共同体を基盤とした村落自治型衛生システム(Assainissement semi collectif)

## 【地方部における村落内自治衛生システムガイドラインの策定を目指す導入例】

<sup>14</sup> Toilette Chasse à la Main:TCM し尿の処理に水を利用するトイレ (Pour-Flush Latrine)

都市型衛生改善事業の導入検討の前段階の村落、地域環境衛生整備段階にある村落において、地域の環境衛生向上のための複合的な活動を通じ、美化モデル地区の形成をめざし、形成の過程から得られる様々な事例を通じて、村落環境向上のための一つのガイドラインを策定していくことを目指す。

#### 【導入条件】

- 1) 水洗トイレ（TCM を含む）を設置する場合は、地域全体の環境保全の視点に立って合併処理用の共同浄化槽（セプティック・タンク）の設置、下水管の敷設、し尿汲取システムの構築を行う。
- 2) ゴミ処理については、ゴミの収集システムの構築と、適切に運営維持管理されるゴミ処分場（ダンプングサイト）の建設の可否を検討する。

#### (4) 学校衛生活動の導入

将来の地域社会を担う子供に対して、病気から身を守るための日常生活のあり方、例えば、身の回りを清潔に保つ事や、予防医療の観点からの保健教育を実施するとともに、地域社会の環境向上の一環として学校を衛生的に保つための清掃活動や、正しい排泄習慣およびトイレの維持管理方法の指導を行い、子供たちを衛生教育の実施主体として養成する活動は有効である。

#### 学校衛生プログラム（HAMS/Hygiène et Assainissement en Milieu Scolaire）：参考例

本アプローチは、子供をフォーカル・ポイントとすることによって、子供から子供へ、また、子供から両親、家族へ、家族から近隣家庭、近隣家庭から地域へと波及させることを狙いとしたアプローチである。HAMS 活動では、学校を情報の発信源とするため、コミュニティの有識者や代表者たちとの密接なつながりから、近隣のコミュニティへの波及効果を高めることが期待できる。参考提案は「メイン・レポート」第 8 章 8.4.6(4)に示す。

### 8.5 衛生マスタープランの効果検証

本 M/P は、給水整備事業計画の実施時に衛生システム導入をパッケージとして事業の実施計画を立てる事で、短期的には「セ」国のミレニアム開発目標の達成に資するものとして策定した。中長期的な目標の設定を可能にしたのは、給水事業とのパッケージでの実施を前提としているためである。対象地域内での大きな課題である、村落内での水因性疾患の罹患率を抑制するためには、やはり個別衛生施設の整備によってし尿との隔絶を計る事が優先課題であり、村落内の衛生環境の向上を計るための最適な手段と言える。給水施設の整備に加えた、世帯内における衛生施設の整備は、女性や子供たちの健康をより直接的に守る事となる。

\*\*\*

## 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

第4章に記すM/Pに基づいて、以下の3つのシナリオを作成して施設建設および揚水に伴う地下水頭降下量の検討を行った（予測期間：2008年から2032年までの25年間）

- ・ シナリオ1：現況維持（人口、給水施設）
- ・ シナリオ2：人口増加率0%、M/Pに従った給水施設の建設
- ・ シナリオ3：人口増加率3%、M/Pに従った給水施設の建設

また、M/Pにおいては、目標基準年を次のように設定している。

- ・ 短期計画：2015年
- ・ 中期計画：2021年
- ・ 長期計画：2027年

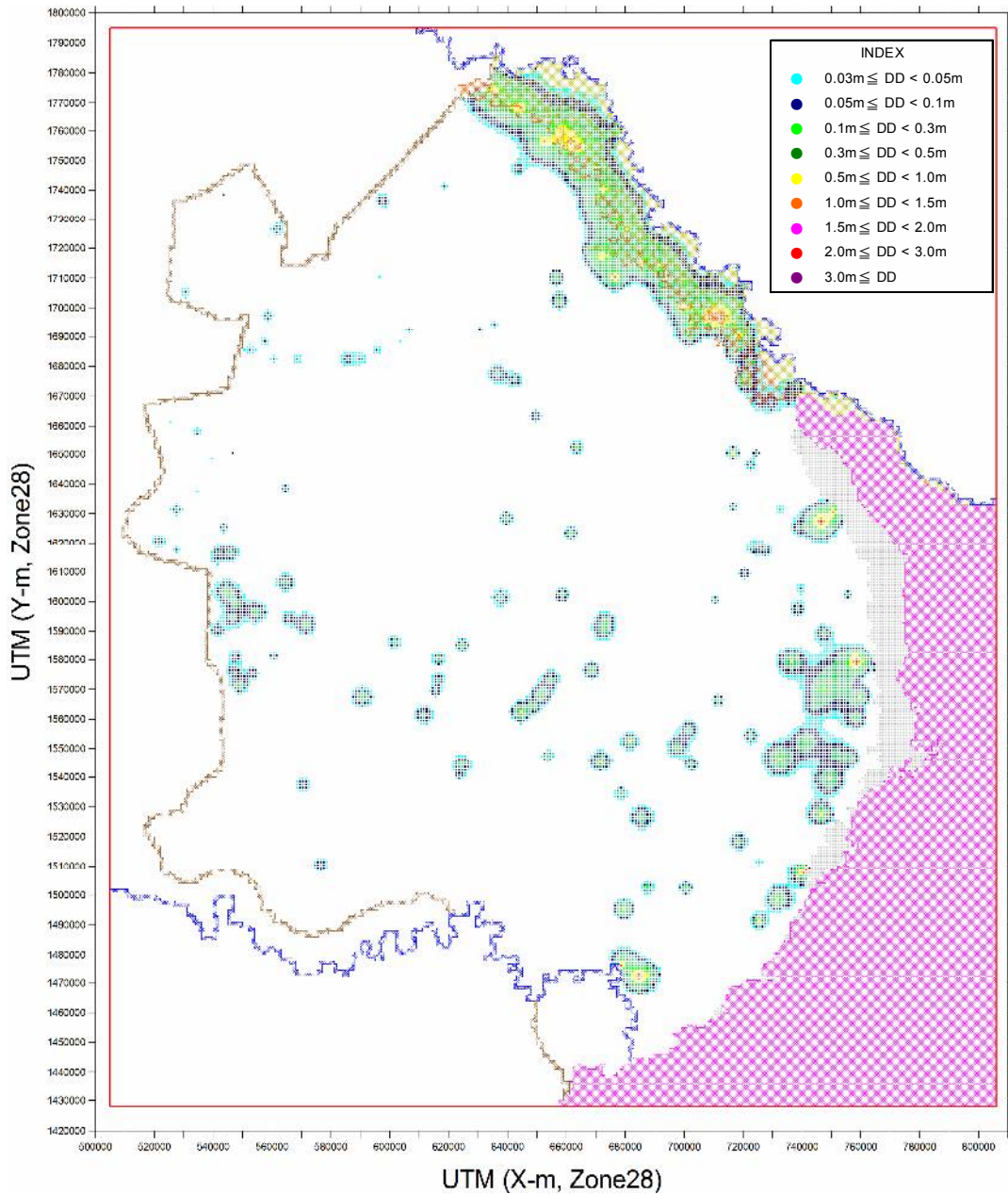
各目標年の1年後（各計画の給水施設が全て完成した1年後）および長期計画終了5年後の地下水頭を検討する。上記のシナリオで各シナリオの水頭変化を計算し、シナリオ1とシナリオ2の差およびシナリオ1とシナリオ3の差をもとめた。

上記の水頭差の最大値は、表9-1-1に示すとおりである。

表9-1-1 M/Pによる給水施設建設・修繕に伴う最大地下水水位降下

シナリオ	帯水層	2016年12月31日	2022年12月31日	2028年12月31日	2032年12月31日
シナリオ2	Co層	0,83m X : 654 500、Y : 1 474 500	1,33m X : 654 500、Y : 1 474 500	1,62m X : 654 500、Y : 1 474 500	1,75m X : 654 500、Y : 1 474 500
	Ma層	1,49m X : 709 500、Y : 1 697 500	1,79m X : 709 500、Y : 1 697 500	1,97m X : 709 500、Y : 1 697 500	2,07m X : 709 500、Y : 1 697 500
シナリオ3	Co層	1,03m X : 654 500、Y : 1 474 500	1,87m X : 654 500、Y : 1 474 500	2,60m X : 654 500、Y : 1 474 500	3,10m X : 654 500、Y : 1 474 500
	Ma層	1,61m X : 709 500、Y : 1 697 500	2,05m X : 709 500、Y : 1 697 500	2,42m X : 709 500、Y : 1 697 500	2,67m X : 709 500、Y : 1 697 500

また、次頁に予測結果の例を示す（図9-1-1）。



UTM (X)	UTM (Y)	水頭差 (m)	VILLAGE_PR	REGION	DEPARTEMEN	ARRONDISSE	COMMUNAUT
709 500	1 697 500	2,67	Ndendory	MATAM	KANEL	SINTHIOU BAMAMBE	SINTHIOU BAMAMBE
684 500	1 472 500	2,64	Madina Couta II	TAMBACOUNDA	TAMBACOUNDA	MISSIRAH	DIALACOTO
758 500	1 579 500	2,39	Dindoudi Daka	TAMBACOUNDA	BAKEL	GOUDIRI	GOUDIRY
712 500	1 697 500	2,38	Hamady (Amady) Ounare	MATAM	KANEL	SINTHIOU BAMAMBE	SINTHIOU BAMAMBE
713 500	1 697 500	2,25	-	-	-	-	-
746 500	1 627 500	2,18	Thiengolel Demba. Djiby	MATAM	KANEL	ORKADIERE	AOURE
678 500	1 476 500	2,11	Ouassadou Depot	TAMBACOUNDA	TAMBACOUNDA	MISSIRAH	DIALACOTO
741 500	1 508 500	2,04	-	-	-	-	-
740 500	1 508 500	1,95	Kothie	TAMBACOUNDA	BAKEL	BALA	BANI ISRAEL
741 500	1 507 500	1,84	-	-	-	-	-

図 9-1-1 シナリオ1ーシナリオ3 計算水頭差分布及び水頭差の大きな上位 10 グリッドとそのグリッドに含まれる村落 (Ma 層、300 ステップ : 2032 年 12 月)

## 9.2 近接する井戸の影響

前節までに記した地下水モデルは1kmメッシュで解析を行っているため、個々の井戸について、近接する井戸の揚水による影響を把握することが難しい。給水用井戸の近傍に新たな井戸が建設された場合に給水用井戸が受ける影響（地下水位降下）について、Cooper-Jacobの式を用いて簡易的に検討を行った。

例えば、揚水量(Q)を $800\text{m}^3/\text{day}$ 、透水量係数(T)を $300\text{m}^2/\text{day}$ 、貯留係数(S)を0,005と仮定した場合、地下水位降下量は、揚水井からの距離によって時間とともに表9-2-1のように変化する。

このように、農業用井戸が建設させる場合や1つの給水施設で必要水量の関係で水源となる井戸が複数本計画される場合には、計画段階で上記のような計算を行うことにより既設井戸への影響を概略検討して、既設井戸の湛水深やポンプ能力・位置等も考慮して事業を進めることが望ましい。

表 9-2-1 地下水位降下量（距離－揚水時間）

経過日数 揚水井からの 距離(m)	1	2	3	5	7	15	30	185	365	730	1 095	1 825	3 650
0,0762	3,60	3,74	3,83	3,94	4,01	4,17	4,32	4,70	4,85	4,99	5,08	5,19	5,33
1	2,50	2,65	2,74	2,85	2,92	3,08	3,22	3,61	3,75	3,90	3,99	4,10	4,24
5	1,82	1,97	2,05	2,16	2,23	2,40	2,54	2,93	3,07	3,22	3,31	3,41	3,56
10	1,53	1,67	1,76	1,87	1,94	2,10	2,25	2,63	2,78	2,93	3,01	3,12	3,27
20	1,23	1,38	1,47	1,58	1,65	1,81	1,95	2,34	2,48	2,63	2,72	2,83	2,97
30	1,06	1,21	1,29	1,40	1,47	1,64	1,78	2,17	2,31	2,46	2,55	2,65	2,80
50	0,85	0,99	1,08	1,19	1,26	1,42	1,57	1,95	2,10	2,24	2,33	2,44	2,58
100	0,55	0,70	0,78	0,89	0,96	1,13	1,27	1,66	1,80	1,95	2,04	2,14	2,29
200	0,26	0,40	0,49	0,60	0,67	0,83	0,98	1,36	1,51	1,66	1,74	1,85	2,00
300	0,09	0,23	0,32	0,43	0,50	0,66	0,81	1,19	1,34	1,48	1,57	1,68	1,82
400	0,00	0,11	0,20	0,31	0,38	0,54	0,68	1,07	1,21	1,36	1,45	1,56	1,70
500	0,00	0,02	0,10	0,21	0,28	0,44	0,59	0,98	1,12	1,27	1,35	1,46	1,61
1 000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,30	0,68	0,83	0,97	1,06	1,17	1,31
1 500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,51	0,65	0,80	0,89	1,00	1,14
2 000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,53	0,68	0,77	0,87	1,02
2 500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,44	0,58	0,67	0,78	0,93
3 000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,36	0,51	0,59	0,70	0,85
3 500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,30	0,44	0,53	0,64	0,78
4 000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,24	0,39	0,47	0,58	0,73
4 500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,19	0,34	0,42	0,53	0,68
5 000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,29	0,38	0,48	0,63

(単位：m)

\*\*\*

## 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

#### 10.1.1 目的

F/S の中で優先度が高く早期実施が望まれるサイトを対象とした事業計画の実現可能性を検証することを目的として、F/S を実施した。

#### 10.1.2 内容

F/S 調査は以下の項目から構成され、実施対象サイトの選定結果は次項に示す。F/S 調査を行うにあたり、対象サイトを水困窮度や維持管理の観点に基づいて、段階的に絞り込んだ。

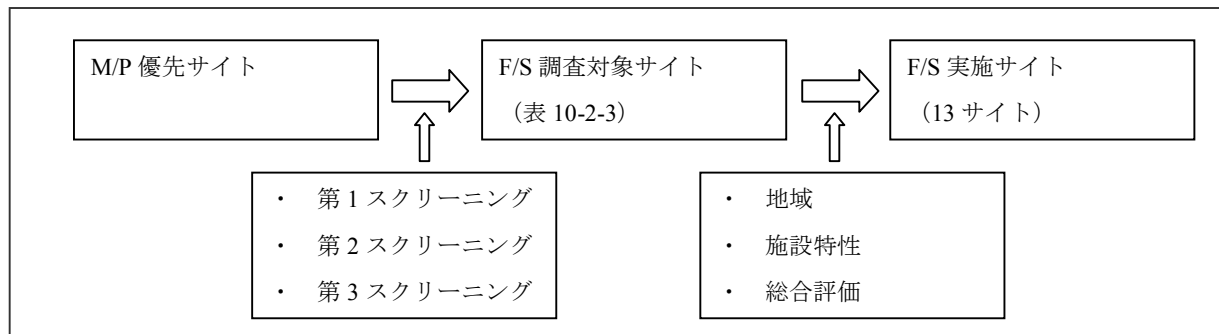


図 10-1-1 F/S 実施サイトの選定フロー

F/S は以下の項目から構成され、実施対象サイトの選定結果は次項に示す。

- (1) サイト選定に関わる社会経済調査
- (2) 路線測量
- (3) 給水計画および施設概略設計調査
- (4) 事業費、維持管理費積算
- (5) 施設維持管理計画に係わる調査
- (6) 経済評価
- (7) 事業費評価

### 10.2 フィージビリティ調査対象サイトの選定

#### 10.2.1 選定方法

F/S の対象サイトは、第5章給水施設計画で示した優先リストから以下に示す3段階のスクリーニングを通して選定した。

- (1) 第1スクリーニング：第1スクリーニングでは、M/Pで作成した優先順位でAと評点のついた「2015年までに実施が望まれるグループ」の103グループ（巻末資料A-1に記載）を選定した。
- (2) 第2スクリーニング：地域的な偏りを避ける目的で、各村落共同体につき1グループを選定した。あわせてAEMV-TやAEMV-Iといったシステムを提案できる地形的条件を備えている場合には、そのグループを優先した。その結果、計21グループに絞り込まれた（表10-2-1）。
- (3) 第3スクリーニング：グループ数をさらに絞り込むために、給水困窮度や給水施設維持管理の観点から評価を行った。

## 10.2.2 選定結果

F/Sの対象を以下の13グループとした。

表10-2-1 F/S選出グループ数

地域区分	グループ数					評価後計
	AEMV	AEMV-I	AEMV-T	AEMV-S	AEMV-ST	
タンバクンダ西部	2	2				4
タンバクンダ東部		1	1	1	1	4
マタム		2	1			3
ケドゥグ	2					2
計	4	5	2	1	1	13

表10-2-2 F/Sの対象グループ

地域エリア	システム番号	村落共同体	村落グループ		想定中心村落
			番号	人口	
タンバクンダ州 西部 (タンバクンダ県)	1 AEMV	Kouthiaba Ouolof	KUK-14	2247	Sare Woka
	2 AEMV	Missirah	MMS-5	1924	Madina Diakha
	3 AEMV-I	Neteboulou	MNE-5	337	Djinkore Peulh
			MNE-6	557	Sare Saloum
MNE-7			1977	Sitalule Mandingue	
4 AEMV-I	Kahene	MKA-7	1273	Kahao Moussa Sy	
		MKA-8	1080	Silame	
		MKA-9	1151	Kahao Tabane	
タンバクンダ州 東部 (バケル、グディ県)	5 AEMV-T	Shinthou Fissa	KSF-9	1424	Seoudji
			KSF-10	1704	Youpe Hamadi
			KSF-11	712	Shinthiou Fissa
			KBE-3	1360	Gourel Mamadou Bara
6 AEMV-I	Goudiry	GGO-4	330	Sinthiou Oumar Lile	
		GGO-5	1360	Shinthiou Mamadou	
7 AEMV-ST	Balou	BBL-8	3294	Koungany	
8 AEMV-S	Sadatou	KDS-10	2599	Sadatou	
マタム州	9 AEMV-T	Aoure	OA0-5	240	Thingolel D. Djiby
			OA0-6	381	Niagana Thiedel
			OBO-10	876	Alana
			OBO-11	3417	Bondji Bally

	10 AEMV-I	Oualaye	VOU-16	726	Nghala Ndao
			VOU-17	446	Vendou Boubou
			VOU-18	2276	Samba Douguel
	11 AEMV-I	Bokiladji	OBO-6	840	Appé Dialube
			OBO-7	2276	Gangeul Maka
			OBO-9	1126	Kaval
ケドゥグ州	12 AEMV	Banda Fassi	BBF-17	2524	Samecouta
	13 AEMV	Tomboron Koto	BTO-6	2051	Mako

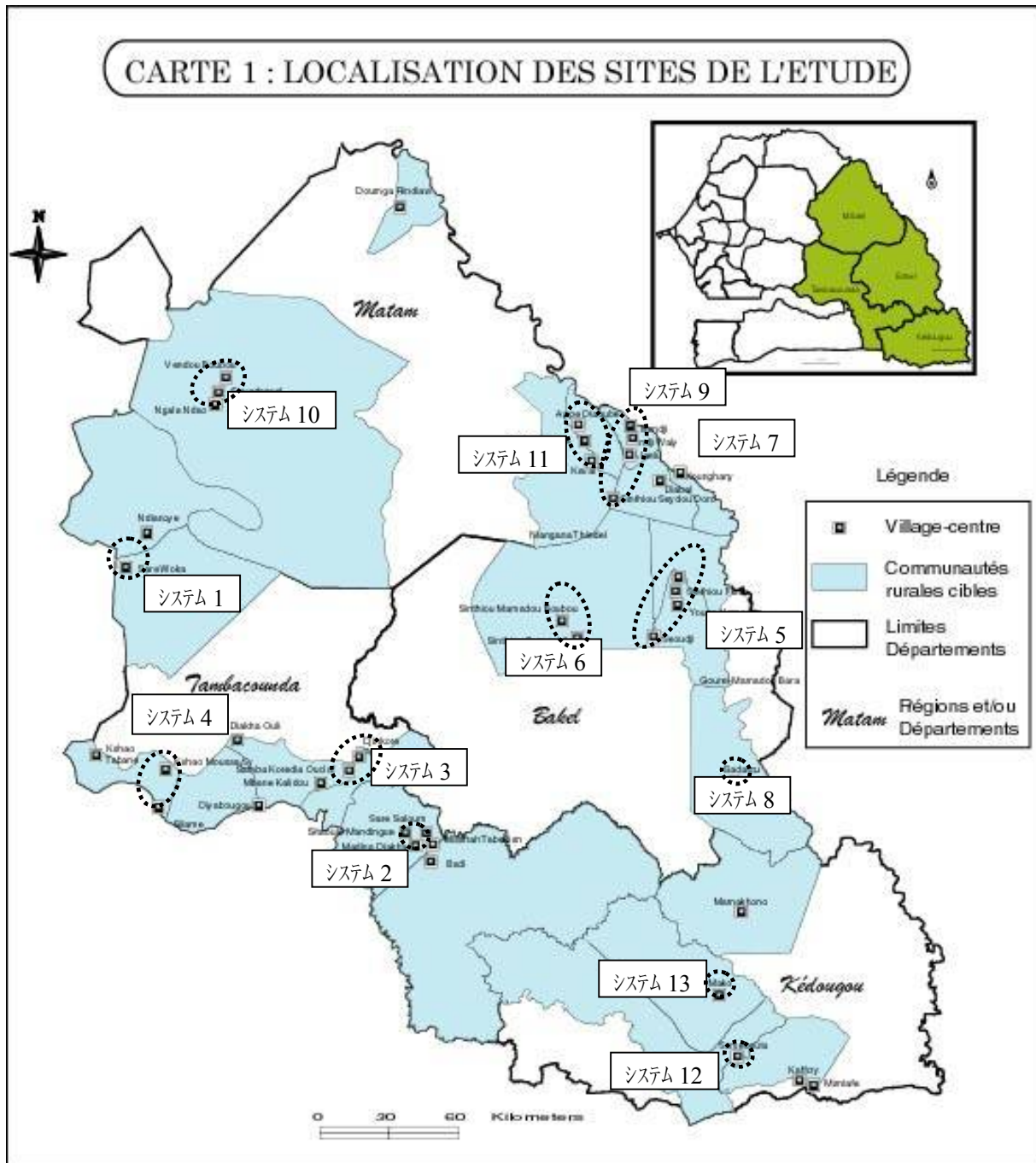


図10-2-1 調査対象村落



### 10.3 給水計画および施設概略設計

対象 13 システムに関する現地調査結果の概要をシステム毎に 1)アクセスや地形、2)社会状況、3)設計の留意事項、4)建設によるインパクトの 4 項目により整理した。

#### 10.3.1 概略設計

各システムの給水計画および給水施設は、以下の項目によって整理した。

- I) 計画諸元
- II) 計画給水量
- III) 水源
- IV) 村落別データとして村落の人口、家畜、計画給水量、主要施設数の一覧
- V) 計画配管
- VI) 管路水理計算

次項以降に、給水計画および施設概略設計の内容を示す（表 10-3-1～10-3-3）。また、これらの詳細をメインレポートの添付資料に示す。衛生施設整備については各対象グループに必要な衛生施設の数量と建設費をまとめた（表 10-4-3）。

#### 10.3.2 衛生システム導入計画

給水事業の F/S が実施された対象 3 州 13 システムにおいて、同時に衛生状況改善のための衛生システム導入計画を策定した。想定した計画内容は以下の通りである。

- 1) 500 人以上の対象村落において、世帯衛生施設（地方衛生システムのコンポーネント 1-1）へのアクセスを確保する。
- 2) 公共施設において、公共衛生施設（地方衛生システムのコンポーネント 1-2）が整備される。
- 3) 500 人以下の村落においては、ATPC（地方衛生システムのコンポーネント 6）が導入される。

表 10-3-1 施設計画一覧  
(給水計画・水源・動力源・機械室)

地域エリア	村落共同体	村落グループ	ケループ内中心村落	人口 2002	村落数	計画人口 (2020年) 人口増加 率3%/年		現家畜数	計画家畜 数 (2020年) 家畜増加 率2%/年		計画 給水量 (m <sup>3</sup> /日)	システム	水源		取水 ポンプ	水中 ポンプ	緩速ろ 過施設	送水 ポンプ	動力源			機械室	管理 入室	柵(m)
						中心+衛星	UBT		UBT	UBT			表流水	深井戸					発電機	商業 電力	太陽光			
タンバウンダ州 西部	Kouthiaba Ouolof	KUK-14	Sare Woka	3 746	8	6 378	9 627	13 750	773	AEMV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	140	
	Missirah	MMS-5	Madina Diakha	3 053	6	5 198	7 846	11 207	630	AEMV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	140	
	Neteboulou	MNE-5,6,7	Djinkore Peuh, Sare Saloum, Sitaoule Mandingue	3 060	13	5 210	7 864	11 232	632	AEMV-I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	140	
	Kahene	MKA-7,8,9	Kahao Moussa Sy, Silame, Kahao Tabane	1 371	6	2 335	3 523	5 032	283	AEMV-I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	140	
	Sinthuou Fissa, Belle	KSF-9,10,11, KBE-3	Youpe Hamadi, Seoudji, Sinthou Fissa, Gourel Mamadou Bara	8 264	25	14 069	18 537	26 476	1 551	AEMV- T	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	770
タンバウンダ州 東部	Goudiry	GGO-4, 5	Sinthou Mamadou Boubou, Sinthou Oumar Lile	2 250	15	3 831	5 783	8 260	464	AEMV-I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	210
	Balou	BBL-8	Koungany	3 294	1	5 608	0	0	196	AEMV- ST	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	140
	Sadatou	KDS-10	Sadatou	2 719	2	4 629	4 629	6 612	426	FSS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	140	
マタム州	Bokiladij, Modery, Aoure	OBO-10,11, OAO-5, 6	Bondji Vally, Alana, Bondji, Niangana Thiedel	8 551	23	14 558	21 976	31 388	1 765	AEMV- T	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	490
	Oudalaye	VOU-16,17,18	Samba Doguel, Vendou Boubou, Nghala Ndao	4 994	15	8 502	12 835	18 332	1 031	AEMV-I	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	280
	Bokiladij	OBO-6,7,9	Gangue! Maka, Appe Diaoube, Kaval	3 764	10	6 408	9 673	13 816	777	AEMV-I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	140
ケドング州	Banda Fassi	BBF-17	Samecouata	2 679	4	4 561	0	0	160	AEMV	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	140
	Tomboronkoto	BTO-6	Mako	2 705	2	4 606	0	0	161	AEMV-I	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	140

表 10-3-2 施設計画一覧  
(貯水槽・給水施設)

地域エリア	村落共同体	村落グループ	貯水槽										公共水 貯場	公共水 飲場	車載給 水所	
			メイン1	サブ1	サブ2	サブ3	サブ4	サブ5	サブ6	サブ7	サブ8					
1	Kouthiaba Ouobof	KUK-14	300m <sup>3</sup> - 20mH											15	2	1
			250m <sup>3</sup> - 20mH												13	2
3	Neteboubou	MNE-5,6,7	250m <sup>3</sup> - 20mH											16	2	1
4	Kalene	MKA-7,8,9	100m <sup>3</sup> - 20mH											8	2	1
5	Simbuou Fissa, Belle	KSF-9,10,11 KBE-3	550m <sup>3</sup> - 地上型	30m <sup>3</sup> - 20mH	40m <sup>3</sup> - 20mH	100m <sup>3</sup> - 25mH	110m <sup>3</sup> - 20mH	30m <sup>3</sup> - 20mH	110m <sup>3</sup> - 20mH	40m <sup>3</sup> - 20mH	100m <sup>3</sup> - 25mH	70m <sup>3</sup> - 地上型	40	8	8	
			200m <sup>3</sup> - 20mH	70m <sup>3</sup> - 10mH	30m <sup>3</sup> - 20mH									17	3	1
7	Balou	BBL-8	200m <sup>3</sup> - 20mH										14	0	1	
			150m <sup>3</sup> - 20mH											12	0	1
9	Bokiladij, Modery, Aoure	OBO-10,11, OAO-5, 6	550m <sup>3</sup> - 地上型	50m <sup>3</sup> - 20mH	80m <sup>3</sup> - 20mH	220m <sup>3</sup> - 15mH	140m <sup>3</sup> - 15mH						43	5	5	
			200m <sup>3</sup> - 20mH	200m <sup>3</sup> - 25mH										24	3	2
11	Bokiladij	OBO-6,7,9	250m <sup>3</sup> - 20mH										19	2	1	
			100m <sup>3</sup> - 20mH											8	0	1
13	Tomboronkoto	ITO-6	150m <sup>3</sup> - 20mH										18	0	1	

表 10-3-3 施設計画一覧  
(送水管・配水管)

地域エリア	村落共同体	村落グループ	送水管(m)										送水管合計	配水管(m)										配水管合計	送水管+配水管合計				
			PVC					PVC					合計	PVC										合計	合計				
			φ50	φ110	φ160	φ200	φ260	φ316	φ25	φ32	φ50	φ63		φ75	φ90	φ110	φ160	φ200	φ225	φ260	φ316								
1	Kouthiaba Ouolof	KUK-14	100									100	75	0	30	0	0	4,851	8,266	1,614	0	5,563	0	0	0	0	0	20,399	20,499
2	Missirah	MMS-5	100									100	65	0	30	0	0	6,822	4,238	0	2,015	0	0	0	0	0	0	13,170	13,270
3	Neteboulou	MNE-5,6,7	100									100	80	0	30	7,224	0	6,369	6,879	3,202	5,147	0	0	0	0	0	0	28,931	29,031
4	Kahene	MKA-7,8,9	50									50	40	0	3,819	800	0	1,147	4,413	3,689	0	0	0	0	0	0	0	13,908	13,958
5	Sinhuou Fissa, Belle	KSF-9,10,11 KBE-3	662	200						17,368		18,230	200	0	160	10,400	0	5,165	17,635	12,370	25,804	0	0	0	0	6,106	77,840	96,070	
6	Coudiry	GGO-4, 5	100									100	85	0	40	10,326	0	3,307	1,000	5,802	4,461	6,999	0	0	0	0	0	32,020	32,120
7	Balou	BBL-8	100									100	187	0	0	1,256	0	1,007	0	264	0	0	0	0	0	0	0	2,714	2,814 (3,764)
8	Sadatou	KDS-10	160									160	197	0	0	546	0	1,518	1,430	0	0	0	0	0	0	0	0	3,691	3,851
9	Bokladji, Modery, Aoure	OBO-10,11, OAO-5, 6		200					16,820			17,020	215	0	100	753	0	6,733	21,378	3,027	2,758	13,276	0	10,417	0	0	0	58,657	75,677
10	Oudalye	VOU-16,17,18	200									200	120	0	50	2,796	0	8,296	14,627	0	9,611	0	0	0	8,012	0	0	43,512	43,712
11	Bokladji	OBO-6,7,9	200									200	95	0	30	2,602	0	936	10,058	4,648	2,215	0	0	0	0	0	0	20,584	20,784
12	Banda Fassi	BBF-17	1,600									1,600	40	0	10	0	0	0	13,706	550	1,402	0	0	0	0	0	0	15,708	17,308
13	Tomboronkoto	BT0-6	690	525								1,215	969	0	10	761	0	530	4,586	0	0	0	0	0	0	0	0	6,856	8,071

## 10.4 事業費試算

### 10.4.1 建設費および工期の算出

事業費は、以下の積算方針に基づき算出する。

#### (1) 直接工事費算出方式

施設単価方式を採用する。

#### (2) 間接工事費、一般管理費、設計監理費の算出方法

DHR の適用している施設単価は、直接工事費と共通仮設費を組み合わせたものであり（以下、ここでは直接工事費とは直接工事費に共通仮設費を加えたものと定義する。）、現場管理費や一般管理費は含まれていない。これらの土木建設費に設計監理費を加えて事業費を算出する。

間接費については、我が国一般無償である地方村落給水計画（2004）及びタンバクンダ州給水施設整備計画（2010）の概算事業費における間接費の比率を用いて算出する。

#### (3) 事業費

以上(1)～(4)の方針を元に算出した事業費を表 10-4-1 に示す。なおシステム 7 については表流水利用の場合と深井戸の利用の場合の差異を把握するため両ケースについて事業費を算出している。





表 10-4-3 F/S 施設一覧  
(衛生施設)

地域エリア	村落共同体	グループ内中心村落	人口 2020	村落数	世帯用トイレ			公共用トイレ(1ヶ所 2棟(7ロツ))			家庭用排水浸透枡					
					数量	単価 (CFA)	合計 (千CFA)	数量 棟数	単価 (CFA)	合計 (千CFA)	数量	単価 (CFA)	合計 (千CFA)			
タンバクンダ 州 西部	Kouthiaba Ouolof	Sare Woka	6 378	8	570	126 450	72 077	13 911	6	2 426 547	14 559	2 810	426	110 190	46 941	9 060
	Missirah	Madina Diakha	5 198	6	465	126 450	58 799	11 348	6	2 426 547	14 559	2 810	347	110 190	38 236	7 380
	Neteboulou	Djinkore Peulh, Sare Saloum, Sitaoule Mandingue	5 210	13	453	126 450	57 282	11 055	16	2 426 547	38 825	7 493	335	110 190	36 914	7 124
	Kahene	Kahao Moussa Sy, Silame, Kahao Tabane	2 335	6	207	126 450	26 175	5 052	2	2 426 547	4 853	937	152	110 190	16 749	3 233
タンバクンダ 州 東部	Sinthou Fissa, Belle	Youpe Hamadi, Seoudji, Sinthiou Fissa, Gourel Mamadou Bara	14 069	25	1 256	126 450	158 821	30 652	26	2 426 547	63 090	12 176	935	110 190	103 028	19 884
	Goudiry	Sinthiou Mamadou Boubou, Sinthiou Oumar Lile	3 831	15	336	126 450	42 487	8 200	18	2 426 547	43 678	8 430	247	110 190	27 217	5 253
	Balou	Koungany	5 608	1	504	126 450	63 731	12 300	6	2 426 547	14 559	2 810	378	110 190	41 652	8 039
	Sadatu	Sadatu	4 629	2	415	126 450	52 477	10 128	4	2 426 547	9 706	1 873	311	110 190	34 269	6 614
マタム州	Bokiladiji, Modery,	Bondji Vally, Alana, Bondji, Niangan, Thiedel	14 558	23	1 281	126 450	161 982	31 263	18	2 426 547	43 678	8 430	953	110 190	105 011	20 267
	Oudalaye	Samba Doguel, Vendou Boubou, Nghala Ndao	8 502	15	758	126 450	95 849	18 499	18	2 426 547	43 678	8 430	562	110 190	61 927	11 952
	Bokiladiji	Ganguel Maka, Appe Diaoube, Kaval	6 408	10	571	126 450	72 203	13 935	16	2 426 547	38 825	7 493	425	110 190	46 831	9 038
ケドゥグ州	Banda Fassi	Samecouta	4 561	4	409	126 450	51 718	9 982	8	2 426 547	19 412	3 747	305	110 190	33 608	6 486
	Tomborokoto	Mako	4 606	2	411	126 450	51 971	10 030	12	2 426 547	29 119	5 620	304	110 190	33 498	6 465



#### 10.4.2 施設運営・維持管理費

施設の運営維持管理費についてはデータブックに詳細を示した。ここでは基本的に 10 年先の収支予定を計算している。

運営維持管理費の試算条件は以下の通りである。収入は水料金と初期徴収金額である。支出は動力源費用、保守メンテナンス費、人件費、ポンプ・発電機の更新費などである。料金収入で賄えるように算定された水料金は  $1\text{m}^3$  あたり 200~500FCFA となり、システムタイプによって異なる。

地方給水では、運営の主体となる ASUFOR は各施設について設立され、料金設定も ASUFOR に委ねられている。しかし、給水施設の運営条件は類似していることと、施設による料金格差を避けるため周辺施設が歩調を合わせた料金設定を維持管理局が指導しているため、施設によって水料金の差異はほとんどなく概ね 400FCFA/ $\text{m}^3$  となっている。PRS で建設された太陽光発電の動力を利用している施設も 400CFA/ $\text{m}^3$  の料金設定を採用している。

F/S に基づく試算結果から、揚水機器の更新費用の確保のためには水料金の一般的な AEMV で 200CFA/ $\text{m}^3$ 、AEMV-T で 300FCFA/ $\text{m}^3$ 、AEMV-ST で 500FCFA/ $\text{m}^3$  程度とする必要がある。家畜の水利用量が雨季に減少し収入が半減するリスクが考えられ、このリスクの安全率を倍と見なすと AEMV の水料金は現在の水料金設定額と同様になる。

AEMV-ST は家畜分を除外した給水計画で、生活用水を通年川の水が利用できることから季節変動はほとんどないので 500 FCFA/ $\text{m}^3$  の料金設定でよい。

以上より、現在の AEMV の料金設定は都市より現金収入の低い村落の経済状況にあっても、施設維持費を確保するために ASUFOR で負担しなければならない最低額と言える。よって、今後建設する AEMV 施設も現在の料金設定 400FCFA/ $\text{m}^3$  が標準となる。

#### 10.4.3 研修費

浄水場施設については施設運転管理人に研修が必要である。また施設運転管理人を管理する立場の ASUFOR 役員、ASUFOR を監督する BPF にも研修が必要となる。これらの研修については「セ」国内に既に運転している施設があることから、これらの施設で実地研修 (OJT) を行うことを基本とする。

#### 10.5 経済評価

経済の観点から、M/S で提案した給水 13 システムについて評価する。評価対象施設は AEMV、AEMV-I、AEMV-T、AEV-ST、AEV-FSS と様々なタイプがあり、特に、AEMV-I と AEMV-T、AEMV-ST については対象地域における給水の課題解決を目指した提案であり、その経済的な効果の相対的位置づけを評価する。

### 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。

表 10-5-1 コストと便益の一覧

ケース1 率による運営維持管費算出

単位千FCFA

		コスト(C)=o, p, q, r, sを基に各年の費用を算出している					便益(B)=a,b,c,dを基にする 値は参考に1年目の便益を記載				
		建設費	運転運営費	保守費	更新費	リスク費	水汲み	運搬	未償却50年	未償却30年	
1	Boki Sada	AEMV	939 000	28 859	5 772	3 042	0	84 077	92 714	143 815	466 773
2	Madina Diakah	AEMV	568 000	14 861	2 972	3 042	0	68 523	60 948	105 938	251 935
3	Djinkore Peulh	AEMV-I	871 000	31 045	6 209	3 042	0	77 658	84 870	105 938	442 873
4	Silame	AEMV-I	446 000	14 102	2 820	3 042	0	83 493	99 086	57 961	217 783
5	Goudiry北西部	AEMV-T	5 188 000	221 837	44 367	6 085	0	154 162	109 178	405 594	3 054 482
6	Sinthiou Mamadou Boubou	AEMV-I	1 197 000	44 421	8 884	3 042	0	50 500	55 508	132 805	652 064
7	Koungany	AEMV-F	355 000	5 640	1 128	3 042	0	20 639	0	74 657	113 205
7	Koungany	AEMV-ST	720 000	28 883	5 777	4 508	0	20 639	0	74 657	381 063
8	Sadatou	FSS	575 000	17 126	3 425	3 042	0	17 036	3 606	73 760	284 850
9	Bakel南西部	AEMV-T	4 778 000	208 595	41 719	3 042	0	191 923	165 714	304 173	2 901 308
10	DarSalam, Fouroudou Mbaila	AEMV-I	1 805 000	72 248	14 450	6 085	0	112 088	101 850	159 542	1 022 339
11	Ganguel Maka	AEMV-I	765 000	23 303	4 661	3 042	0	54 032	63 953	105 938	384 924
12	Samecouta	AEMV	666 000	22 124	4 425	3 042	0	16 786	47 093	57 961	289 903
13	Mako	AEMV-I	401 000	8 031	1 606	3 042	0	16 949	27 439	73 760	171 907

ケース2 運営費を F/Sで算定した値を利用

固定費+利用量(動力費+水栓人支払い)、値は参考に1年目を記載 単位千FCFA

1	Boki Sada	AEMV	939 000	19 412	5 772	3 042	0	84 077	92 714	143 815	466 773
2	Madina Diakah	AEMV	568 000	12 215	2 972	3 042	0	68 523	60 948	105 938	251 935
3	Djinkore Peulh	AEMV-I	871 000	18 181	6 209	3 042	0	77 658	84 870	105 938	442 873
4	Silame	AEMV-I	446 000	6 699	2 820	3 042	0	83 493	99 086	57 961	217 783
5	Goudiry北西部	AEMV-T	5 188 000	28 946	22 184	6 085	0	154 162	109 178	405 594	3 054 482
6	Sinthiou Mamadou Boubou	AEMV-I	1 197 000	13 022	8 884	3 042	0	50 500	55 508	132 805	652 064
7	Koungany	AEMV-F	355 000	5 988	1 128	3 042	0	20 639	0	74 657	113 205
7	Koungany	AEMV-ST	720 000	20 788	5 777	4 508	0	20 639	0	74 657	381 063
8	Sadatou	FSS	575 000	3 898	1 420	3 042	0	17 036	3 606	73 760	284 850
9	Bakel南西部	AEMV-T	4 778 000	41 527	20 859	3 042	0	191 923	165 714	304 173	2 901 308
10	DarSalam, Fouroudou Mbaila	AEMV-I	1 805 000	18 589	14 450	6 085	0	112 088	101 850	159 542	1 022 339
11	Ganguel Maka	AEMV-I	765 000	11 254	4 661	3 042	0	54 032	63 953	105 938	384 924
12	Samecouta	AEMV	666 000	7 016	4 661	3 042	0	16 786	47 093	57 961	289 903
13	Mako	AEMV-I	401 000	6 470	1 606	3 042	0	16 949	27 439	73 760	171 907

## 10.5.2 評価結果

分析結果を表 10-5-2 に示す。

表 10-5-2 基本ケースでの経済分析結果

ID	建設地	施設タイプ		基本ケース	感度分析		
					維持管理費-50% 更新費-50%	維持管理費-50% 更新費-50% 運転・運営費-20%	
1	Boki Sada	AEMV	便益/費用の比	1,24	1,28	1,33	
			EIRR	16%	17%	17%	
2	Madina Diakah	AEMV	便益/費用の比	1,54	1,60	1,65	
			EIRR	21%	22%	22%	
3	Djinkore Peulh	AEMV-I	便益/費用の比	1,18	1,23	1,28	
			EIRR	15%	16%	17%	
4	Silame	AEMV-I	便益/費用の比	0,83	0,87	0,90	
			EIRR	9%	10%	10%	
5	Goudiry北西部	AEMV-T	便益/費用の比	0,31	0,32	0,34	
			EIRR	計算不能	計算不能	計算不能	
6	Sinthiou Mamadou Boubou	AEMV-I	便益/費用の比	0,57	0,59	0,61	
			EIRR	2%	3%	4%	
7	Koungany	AEMV-F	便益/費用の比	0,48	0,50	0,51	
			EIRR	3%	4%	4%	
7	Koungany	AEMV-ST	便益/費用の比	0,20	0,21	0,22	
			EIRR	計算不能	計算不能	計算不能	
8	Sadatou	FSS	便益/費用の比	0,27	0,29	0,30	
			EIRR	計算不能	計算不能	計算不能	
9	Bakel南西部	AEMV-T	便益/費用の比	0,45	0,47	0,49	
			EIRR	-3%	-1%	0%	
10	DarSalam, Fouroudou Mbaila	AEMV-I	便益/費用の比	0,73	0,76	0,79	
			EIRR	6%	7%	8%	
11	Ganguel Maka	AEMV-I	便益/費用の比	1,03	1,07	1,10	
			EIRR	12%	13%	14%	
12	Samecouta	AEMV	便益/費用の比	0,64	0,66	0,69	
			EIRR	4%	5%	6%	
13	Mako	AEMV-I	便益/費用の比	0,83	0,86	0,88	
			EIRR	9%	10%	10%	

## (1) 感度分析

表 10-5-3 で示す。

表 10-5-3 ケース 2 での経済分析結果

ID	建設地	施設タイプ		基本ケース	感度分析	
					維持管理費 -50% 更新費-50%	維持管理費-50% 更新費-50% 運転・運営費-20%
1	Boki Sada	AEMV	便益/費用の比	1,29	1,34	1,41
			EIRR	17,1%	17,7%	18,4%
2	Madina Diakah	AEMV	便益/費用の比	1,55	1,61	1,73
			EIRR	21,3%	21,9%	22,9%
3	Djinkore Peulh	AEMV-I	便益/費用の比	1,27	1,32	1,38
			EIRR	16,7%	17,4%	18,1%
4	Silame	AEMV-I	便益/費用の比	0,91	0,95	0,99
			EIRR	10,4%	11,2%	11,9%
5	Goudiry北西部	AEMV-T	便益/費用の比	0,39	0,40	0,42
			EIRR	-0,9%	-0,2%	1,0%
6	Sinthiou Mamadou Boubou	AEMV-I	便益/費用の比	0,65	0,68	0,70
			EIRR	5,4%	6,3%	6,8%
7	Koungany	AEMV-F	便益/費用の比	0,47	0,49	0,52
			EIRR	2,5%	3,2%	4,2%
7	Koungany	AEMV-ST	便益/費用の比	0,21	0,22	0,23
			EIRR	計算不能	計算不能	計算不能
8	Sadatou	FSS	便益/費用の比	0,32	0,33	0,34
			EIRR	-0,5%	0,2%	0,8%
9	Bakel南西部	AEMV-T	便益/費用の比	0,57	0,58	0,62
			EIRR	3,7%	4,2%	5,5%
10	DarSalam, Fouroudou Mbaila	AEMV-I	便益/費用の比	0,85	0,89	0,93
			EIRR	9,2%	10,1%	10,8%
11	Ganguel Maka	AEMV-I	便益/費用の比	1,11	1,16	1,21
			EIRR	13,9%	14,5%	15,3%
12	Samecouta	AEMV	便益/費用の比	0,73	0,76	0,78
			EIRR	7,1%	7,9%	8,4%
13	Mako	AEMV-I	便益/費用の比	0,84	0,87	0,91
			EIRR	9,2%	9,9%	10,6%

### 10.5.3 評価のまとめ

- (1) AEMV、AEMV-I の施設について、経済分析結果が良好である。これは、衛星村落へ配管で給水することにより、家畜用飲み水入手のための労働負荷が軽減されることが大きい経済便益となっている。
- (2) 給水対象範囲が限定される表流水利用施設、太陽光発電利用施設の経済便益は上がらない。
- (3) 表流水利用給水施設は村落給水レベルでは運転・運営費が施設規模に依存するためスケールメリットを経済効果の面で発揮しにくい。
- (4) ケドゥグ州などの基盤岩地域では水源の賦存が限定的で利用量が制限されるために、給水対象を制限しなければならない。そのため、他州、他地域と比較した場合、相対的に経済分析結果が低く評価される。
- (5) ケース 2 での EIRR 分析結果に基づく給水システムの特徴を表 10-5-4 に示す。JICA 開発調査における経済評価手法研究地下水編（平成 14 年 3 月）によると、地方給水分野の他案件事例では EIRR は 1 % 台から 20 % となっている。定量化した便益の算入項目が多ければ、EIRR は大きくなる傾向にあり、特に医療費削減や農業生産の増加、支払い意思額の増加を考慮した便益は 10 % 以上となっている。よって、AEMV、AEMV-I は一般的な地方給水計画の水準といえる。

表 10-5-4 ケース 2 での EIRR 分析結果に基づく給水システムの特徴分類

EIRR	システム番号	対象施設
10%以上	1,2,3,4,11	一般的に普及している AEMV および、広域化した AEMV-I
5-10%	6,10, 13	AEMV-I であるが裨益人口が小さくなる場合
0-5%	7-井戸,9,12	家畜を対象としない給水施設、AEMV-T バケル南西部広域給水
マイナス	5,8	グディリ北西部広域給水、太陽光発電給水施設
解析不能	7-表流水	表流水施設

#### 10.5.4 提言

- (1) 現在「セ」国で奨励され、本 M/S においても優先順位上位の村落への給水システムとして提案されている AEMV は、1 施設で多くの住民に裨益することから経済分析結果を高めているといえる。よって、政策的に妥当といえ今後も継続して建設していく。また、「セ」国では他のアフリカ諸国と比較して村落部での配管による給水施設が非常に良く発達しているが、水汲みの労働削減の経済効果を住民が強く意識していることに関係があると思われる。
- (2) 衛星村落へ配管することで、便益は大きく高められることから、衛星村落への配管は重要な施策である。しかし、事業費の高騰にもつながるため、配管敷設距離の費用を抑制し、新規施設建設に割り当てているのが実情である。施設建設による経済効果を高めるためには、資金を別プロジェクトで手当てし、配管延長を継続していくことである。
- (3) 家畜の飲み水を給水計画に含めない場合は経済便益が小さくなる。しかし、システム 7 のように市街化を始めた地域では既存の浅井戸の汚染が進行しているため、安全な水の確保の観点で便益の設定を追加する必要がある。
- (4) 他州と比較してケドゥグ州では経済分析結果が低くなる。経済分析結果のみで他州と比較した場合、ケドゥグ州におけるプロジェクトの機会がなくなってしまうため留意が必要である。
- (6) 表流水利用施設と比較して、内陸の広範囲に給水できる地下水利用の AEMV-T の施設の方が経済的妥当性は高い。
- (7) 経済評価の低くなってしまったオプションは、安価な水源を確保できない対処の提案である。対象村落の優先順位と経済的価値のバランスを考慮して対応を決定することになる。

### 10.6 事業費評価

#### 10.6.1 施設の事業費の検討

PEPAM のプロジェクト実施コンセプトである「衛生施設の建設」を合わせて事業計画を検討した。下記に F/S で検討した事業費を示す。通貨レートは 1FCFA=0,193 円を用いた。

##### (1) 直接工事費

各システムの直接工事費を表 10-6-1 に示す。AEMV-T の給水施設の直接工事費が通常の AEMV の 3 倍程度となっているように、対象となる村落が広範囲になると配管敷設費用の増大で事業費

が大きくなっている。また、衛生施設の直接工事費は単純な人口比となっていない。これは、建設費用で占める公共トイレの数が社会条件（保健所／学校の有無、宗教施設の有無など）により異なるためであり、周辺地域において重要な社会的拠点となる村落を抱える場合に衛生施設工事費の比率が大きくなる。衛生施設3種の比率を表10-6-2に示す。

プロジェクトでの給水と衛生の工事費の配分は6:4とする方針がPEPAMにより打ち出され、給水・衛生の実施機関とともに共有されている。実施中のPEPAM-BAD-2やPEPAM-IDAのプロジェクトはこの方針に沿っているが、ドナーによっては資金配分を独自の判断で決定する場合もあった。

表10-6-1 各システムの事業費分析

System ID	施設	人口		給水			衛生			衛生/給水 事業比率	
		2002年	2020年	給水+衛生 間接費込事業費	間接費込 事業費	直接 工事費	1人あたり 直接工事費 (2020年)	間接費込 事業費	直接 工事費		1人あたり 直接工事費 (2020年)
		Pop1	Pop2	b+B	b=ax1,464	a	c=a/Pop2	B=Ax1,464	A	C=A/Pop2	A/a
		2002年	2020年	百万FCFA	百万FCFA	百万FCFA	千FCFA	百万FCFA	百万FCFA	千FCFA	
System1	AEMV	3 746	6 378	1 133	939	642	101	194	133	21	21%
System2	AEMV	3 053	5 198	730	568	388	75	162	111	21	29%
System3	AEMV-I	3 060	5 210	1 065	871	595	114	194	133	26	22%
System4	AEMV-I	1 371	2 335	514	446	305	131	68	47	20	15%
System5	AEMV-T	8 264	14 069	5 662	5 188	3 544	289	474	324	23	9%
System6	AEMV-I	2 250	3 831	1 362	1 197	818	214	165	113	30	14%
System7	AEMV-F	3 294	5 608	529	355	243	43	174	119	21	49%
System7	AEMV-ST	3 294	5 608	894	720	492	88	174	119	21	24%
System8	AEV-FSS	2 719	4 629	715	575	393	85	140	96	21	24%
System9	AEMV-T	8 551	14 558	5 223	4 778	3 264	224	445	304	21	9%
System10	AEMV-I	4 994	8 502	2 099	1 805	1 233	145	294	201	24	16%
System11	AEMV-I	3 764	6 408	994	765	523	82	229	157	25	30%
System12	AEMV	2 679	4 561	818	666	455	100	152	104	23	23%
System13	AEMV-I	2 705	4 606	567	401	274	59	166	114	25	42%

\* システム7については 地下水利用 (F)、表流水利用 (ST) 2 ケースについて試算

\*\* FSの施設設計の給水計画は10年後を想定しているため、1人あたりの直接工事費は2020年の人口で計算。

\*\*\*為替変換・単位未満切捨ての計算過程が異なるため、表10-4-1のF/S施設一覧表概算事業費とは必ずしも一致しない。

表10-6-2 衛生施設の直接工事比率

施設	世帯用トイレ	公共用トイレ	家庭用排水浸透枳	
System1	AEMV	54%	11%	35%
System2	AEMV	53%	13%	34%
System3	AEMV-I	43%	29%	28%
System4	AEMV-I	55%	10%	35%
System5	AEMV-T	49%	19%	32%
System6	AEMV-I	37%	39%	24%
System7	AEMV-F	53%	12%	35%
System7	AEMV-ST	53%	12%	35%
System8	AEV-FSS	54%	10%	36%
System9	AEMV-T	52%	14%	34%
System10	AEMV-I	48%	22%	31%
System11	AEMV-I	46%	25%	30%
System12	AEMV	49%	19%	32%
System13	AEMV-I	45%	25%	29%

## (2) 間接比込み事業費

事業費の分布が偏在するため平均値ではなく最低値と最高値の中間値を示している。

表 10-6-3 プロジェクト事業費（給水施設と衛生施設建設をあわせて実施する場合）

給水システム	受益者数 平均値 2002	受益者数 平均値 2020	事業費 (中間値)		受益者1人あたり(2020) の事業費 (中間値)	
			百万 FCFA	百万円	千 FCFA	千円
(1) AEMV	3 159	5 379	929	179	160	31
(2) AEMV-I	3 024	5 149	1 308	252	239	46
(3) AEMV-T	8 408	14 314	5 449	1 052	381	74
(4) AMEV-ST	3 294	5 608	894	173	159	31
(4) AEMV-F	3 294	5 608	529	102	94	18
(5) AEV-FSS	2 719	4 629	712	137	154	30

出典：F/S 事業費一覧表データ

表 10-6-4 プロジェクト事業費（給水施設の建設のみ実施する場合）

給水システム	受益者数 平均値 2002	受益者数 平均値 2020	事業費 (中間値)		受益者1人あたり(2020) の事業費 (中間値)	
			百万 FCFA	百万円	千 FCFA	千円
(1) AEMV	3 159	5 379	754	145	128	25
(2) AEMV-I	3 024	5 149	1 126	217	200	39
(3) AEMV-T	8 408	14 314	4 983	962	348	67
(4) AEMV-ST	3 294	5 608	720	139	128	25
(4) AEMV-F	3 294	5 608	355	69	63	12
(5) AEV-FSS	2 719	4 629	575	111	124	24
(6) PMH *	158	269	33	6	125	24

出典：F/S 事業費一覧表データ

\*(6) 事業費は試掘の契約金額 90m 深度 1 本に間接費 46,4%を加算、成功率は 70%との仮定。

井戸ピット 50 万円との合計とする。 合計 646 万円。 2010 年人口を 200 人として算定

衛生施設の施設単価は 1 世帯用トイレで約 126 千 CFA (2,4 万円) である。高額ではないが、同時に設置を推進する世帯用排水浸透枡で約 110 千 CFA (2,1 万円) が付加される。公共用トイレの建設費は 1 基あたり約 2 427 千 FCFA (46,8 万円) となる。対象とする公共施設は、学校や保健所等で、合計で 10 基程度は必要で、24 270 千 FCFA (468 万円) になる。

この試算結果から、対象世帯を世帯トイレ設置率 100%、世帯用排水浸透枡設置率 75%として衛生施設を含めた場合、給水施設の場合と比較すると 1 人あたりの事業費が 1,1 倍から 1,3 倍になる。



### 10.6.2 投資効率の検討

F/S の調査結果を用いて事業費と裨益人口の関係、受益者一人あたりの事業費と裨益人口の関係をそれぞれ図示した（図 10-6-1、図 10-6-2）。

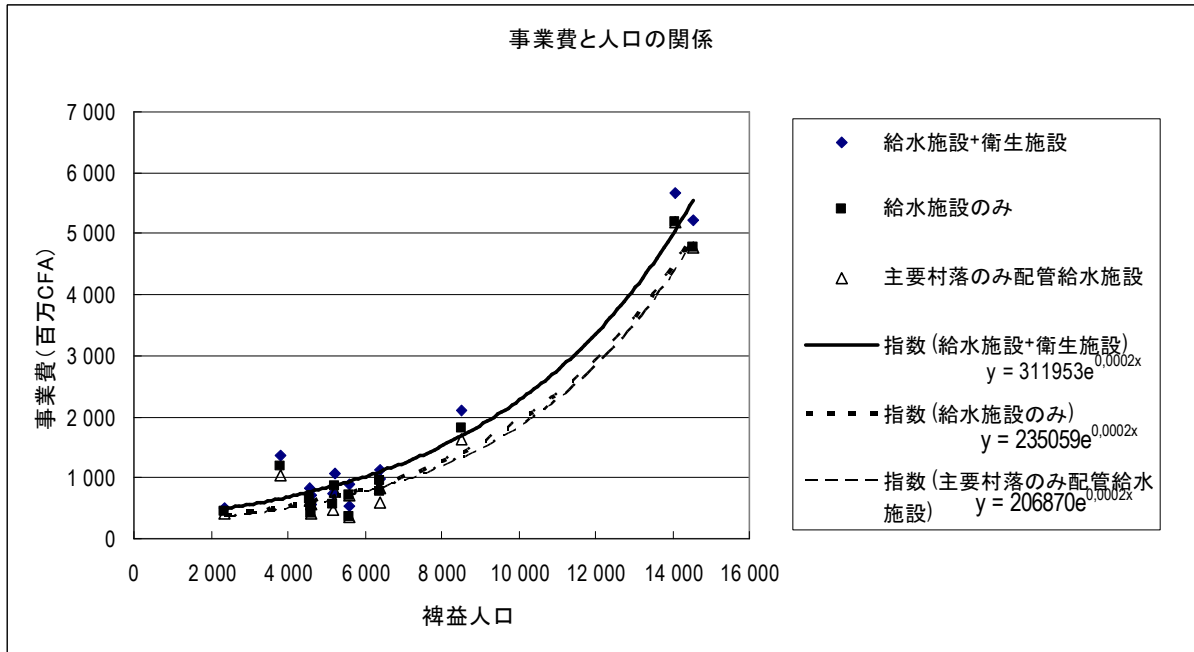


図 10-6-1 事業費と裨益人口の関係

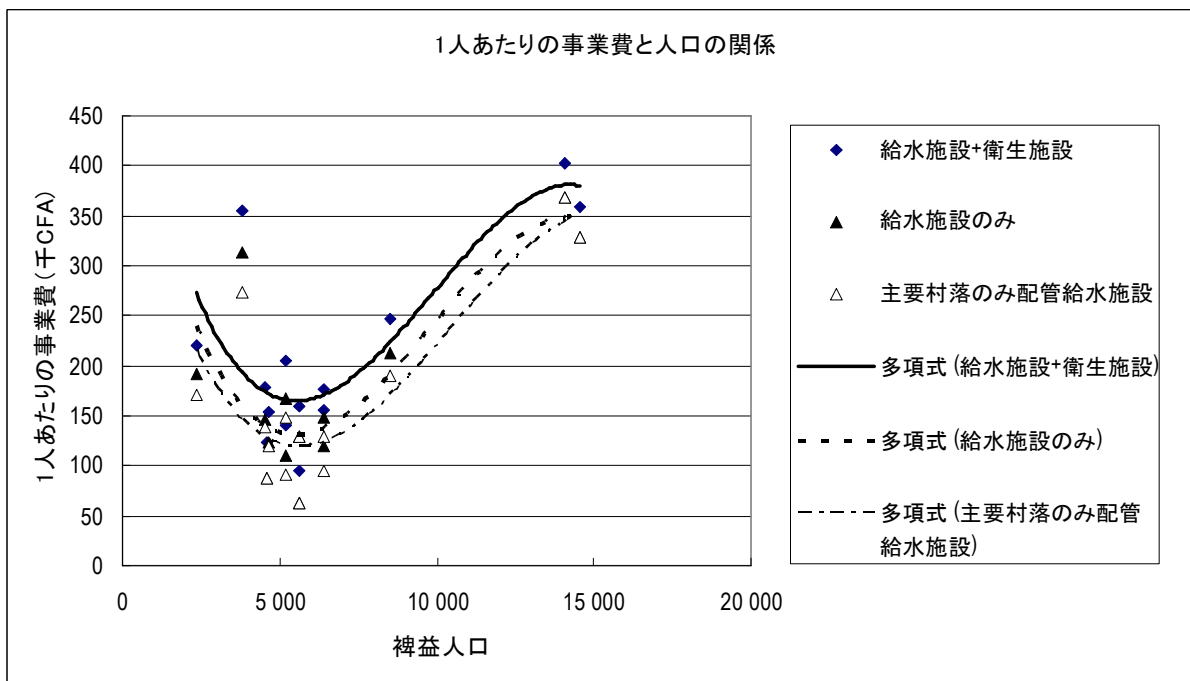


図 10-6-2 受益者 1 人あたりの事業費と裨益人口の関係

受益者 1 人あたりの事業費と裨益人口の関係（図 10-6-2）から、計画人口が約 5000 人の人口規模の給水システムが最も投資効果が高いことが分かる。

PMH の一人あたりの事業費が 125 千 FCFA であるが、これには家畜への給水が考慮されていない。4 章 4.2 で述べた給水計画の算定根拠を用いれば、一日当たりの家畜への給水量は人への給水量の約 2~3 倍に相当する（家畜の内訳により変動）。そのため、仮に家畜への給水を PMH から供給しようと考えたと、PMH をさらに 2~3 基追加しなければならない。つまり、PMH を管路系給水施設と同じサービスレベルにするためには、一人あたりの事業費は単純計算で 250~375 千 FCFA となる。そのため、家畜分の給水を考慮すれば、管路系給水施設の方が投資効率がよく、事業費が高い AEMV-T のケースであったとしても、ハンドポンプ案件と同等な投資効率が期待できる。

人口 5000 人を下回ると 1 人あたり事業費が上昇する。これは、施設規模は裨益人口に対応して小さくなるものの、建設コストは比例ではなく対数関数の関係にあり、井戸の建設費用が給水施設費用に占める割合が大きくなるためである。このことから、井戸の建設費の投資効率を上げるには裨益人口を大きく設定する必要がある。

人口 5000 人を越える場合も 1 人あたり事業費が上昇する。この原因は、給水施設のない地域へ長距離送水するスキームとなり、上流に位置する村から施設末端の村までの距離が 30~50km 程度に及ぶためである。

\*\*\*

## 第 11 章 環境社会配慮

### 11.1 スコーピング

現在の計画内容および既存資料から現段階での環境社会面への影響を示した（表 11-1-1）。1) 非自発的住民移転、2) 貧困層・先住民・少数民族、3) 事故、4) 災害、HIV/AIDS のような感染症の 4 項目についての評価を C とした。その他の影響項目については D と評価した。各項目の評価根拠も合わせて記述した。

表 11-1-1 スコーピング

影響項目		評価	根拠・理由
社会環境	1 非自発的住民移転	C	「セ」国地方部の慣例として、施設の建設地の選定と決定においては、基本的に畑地または空地が選定され、かつ、村長及び土地所有者の合意が前提条件となっている。マスタープランの実施にあたって各施設の建設のための用地の取得が必要となる。
	2 雇用や生計手段等の地域経済	D	1) 農民が農地などの生産基盤を失うことはない。 2) 全ての村落で水売りが活動しているわけではないが、施設建設後に失職する可能性がある。 3) 施設建設にあたって村人が労働者として雇用される場合、一時的ではあるが、所得向上に繋がる。 4) 給水施設が村落内に建設されることによって、水汲み時間の短縮と余剰時間の経済活動への投入が期待される。
	3 土地利用や地域資源利用	D	必要となる用地は小規模であり、影響はない。
	4 社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	給水施設の建設に伴い、給水施設維持管理のための住民組織の形成が必要となるが、負の影響は認められない。
	5 既存の社会インフラや社会サービス	D	給水・衛生サービスの新規創出となるが、負の影響は認められない。
	6 貧困層・先住民・少数民族	C	表流水利用施設を建設する場合は、深井戸を利用する施設に比べて水価が割高になる。そのため、貧困世帯にも利用可能な水価が検討されない場合、衛生的で安全な水へのアクセスに偏りが生じる可能性が強まる。 また、保守的な姿勢をとる民族が給水施設の新規建設を受け入れるような働きかけを必要とする場合がある。
	7 被害と便宜の偏在	D	給水システムおよび衛生施設は公共のものであるため、影響はない。
	8 文化遺産	D	施設建設の対象となる村落内に重要な文化遺産は存在しない。
	9 地域内の利害対立	D	1) 住民に対するプロジェクトのプロセスおよび内容について説明が不十分な場合、地域間・内の対立の原因となる可能性がある。 2) 水不足による利害対立の発生が確認されているため、給水施設建設による利害対立の緩和が期待できる。 3) 配管型複数村落給水システム (AEMV) を採用する際には、村落間の関係に配慮した配管網と維持管理体制を計画する必要がある。
	10 水利用、水利権、入会権	D	地下水の揚水に関して水利権の問題はない。また、セネガル川やガンビア川等の国際河川からの取水であっても給水施設は小規模であり、船舶の航行、水質や河道に影響を与えるものではないことから問題は生じない。

影響項目		評定	根拠・理由
	11 公衆衛生	D	施設建設後は汚染された浅井戸や表流水の飲用利用が減少することに加えて、手洗いの習慣が改善されることにより、水因性の疾患率は減少すると期待される。
	12 災害、HIV/AIDS のような感染症	C	施設建設中においては、国外および地域外から労働者が流入する。そのため、村落内において感染症の拡大に注意が必要である。一方、施設利用時において影響は認められない。
自然環境	13 地形・地質	D	大規模な造成工事はない。そのため、施設建設中の影響は認められない。また、施設建設後の影響もみられない。
	14 土壌浸食	D	建設される施設は小規模で、かつ分散している。そのため、影響は認められない。ただし、適切な管理は必要である。「セ」国森林法典に照らしても問題は認められない。
	15 地下水	D	調査・解析の結果、将来的な地下水位の著しい低下は確認されなかった。
	16 湖沼・河川状況	D	本計画には大規模なダム等の建設は含まれていない。セネガル川、ガンビア川およびその支流から取水する施設については、取水量はごく僅かで、施設数も限られている。そのため、影響はない。
	17 海岸・海域	D	対象地域に、海岸、海域はない。
	18 動植物、生物多様性	D	施設は村落内に建設される。そのため、生息条件が変化することは認められない。村落間に建設されるパイプラインも村道に沿って建設されるため、生息条件に影響はみられない。「セ」国の狩猟・動物相保護法典に照らしても問題は認められない。
	19 気象	D	気象に影響を与える施設利用は認められない。
	20 景観	D	高架水槽の建設により、景観の変化は認められるがその影響は大きくない。
	21 地球温暖化	D	地球温暖化に影響を与える施設利用は認められない。
汚染	22 大気汚染	D	施設工事は小規模であり、施設建設および利用時共に、発生しない。
	23 水質汚濁	D	施設工事は小規模であり、施設建設および利用時共に、発生しない。
	24 土壌汚染	D	施設工事は小規模であり、施設建設および利用時共に、発生しない。
	25 廃棄物	D	施設工事は小規模であり、施設建設および利用時共に、発生しない。
	26 騒音・振動	D	建設中には多少の騒音の発生が認められるものの、住民の健康に被害を与える程度の騒音は認められない。また、施設利用時における騒音・振動は発生しない。
	27 地盤沈下	D	地盤沈下を招くような大規模揚水はなく、調査・解析の結果、将来的な地下水位の著しい低下は確認されなかった。
	28 悪臭	D	施設工事は小規模であり、施設建設および利用時共に、発生しない。
	29 沈殿物	D	施設工事は小規模であり、施設建設および利用時共に、発生しない。
	30 事故	C	建設規模は小規模であるが、資材運搬トラックと沿道住民との交通事故および建設現場における従業員の事故が発生する可能性がある。一方、施設利用時における事故は認められない。
全体評価		D	計画されている給水施設は小規模で、かつ分散しているため環境および社会への深刻な影響は認められない。

## 判定

A: 深刻なインパクトが予想される

B: いくらかのインパクトが予想される

C: インパクトの範囲は不明である

D: インパクトは予想されず、環境影響評価は必要ない

## 11.2 モニタリングおよび対策方法

スクリーニングにおいて評価 C となった項目についてモニタリングおよび対策方法を示す。

### (1) 非自発的住民移転

「セ」国地方部の慣例に従い、計画段階において、施設の建設候補地を複数案選定した上で用地取得の有無を確認するとともに、村長及び土地所有者の合意を得る必要がある。なお、用地は基本的に、非自発的住民移転が発生しない畑地または空地が選定されるが、非自発的住民移転が発生する見込みの場合には、別の用地を選定することとする。

### (2) 貧困層・先住民・少数民族

#### (2-1) 貧困層

F/S の維持管理費の試算結果により、一般的な管路系給水施設での水価は 200～400FCFA/m<sup>3</sup> と想定されている。ただし、簡易な浄水施設により表流水を利用した場合における水価は 500 FCFA/m<sup>3</sup> である。計画対象地域における平均的世帯は管路系給水施設を利用できるレベルにある。ただし、村落によっては、貧困層の割合が高い場合も推測されることから、計画段階で住民の支払い可能な金額の精査、および必要に応じた貧困層への優遇措置の検討が求められる。

#### (2-2) 民族

計画対象地域には複数の民族が存在しており、同じ村落内でも異なる民族によって構成されている。また、隣り合う村落の間での序列が存在している。M/P で推奨している AEMV は、中心村落とその周辺に位置する村落に配水されるシステムであるため、民族への配慮が必要となる。少数民族からマジョリティーとなっている民族への配水はコンフリクトの誘発や水料金の徴収を妨げるため、中心村落の配置や ASUFOR のメンバー構成について計画段階での精査が必要である。

### (3) 交通事故および建設現場における事故

対象地域の各 BPF に聞き取りを行ったところ、これまで施設建設に係わる国道 (Route nationale) や地域道路 (Voie ferrée) での交通事故の発生は確認されていない。現在とられている対応策として、建設業者は、工事現場において工事開始前に住民を集め、工事現場に子供が近付かないよう注意喚起を行っている。建設にあたっては、建設業者は、工事現場周辺に限定せず、国道から建設現場までの地域道路沿道の住民に対しても情報を周知する取り組みが必要である。

### (4) 災害、HIV/AIDS のような感染症

施設建設中においては、国外および地域外から労働者が流入する。その場合、感染症の拡大が懸念されることから、施設の建設にあたって、施工業者は、雇用する労働者に対して感染症の拡大を防止する教育と対策をおこなう必要がある。

\*\*\*

## 第12章 結論および提言

### 12.1 結論（給水）

浅井戸を含めた給水率は、タンバクンダ州で67%、マタム州で71%、ケドゥグ州74%（2009年12月現在、出典PEPAM 2010年レビュー）となっておりMDGs2015年の目標値は達成される見込みである。しかしながら、DHRでは浅井戸は水質汚染の懸念があるとして新規建設を中心し、管路系給水施設の普及率向上を目指している。管路系給水施設による給水率はタンバクンダ州で26%、ケドゥグ州で12%となっており、他地域と比較して著しく低い。一方、マタム州は62%である。カサマンスを除く他州では概ね70%前後である。

そのため、M/Pでは管路系給水施設による給水率向上に焦点をあてて、目標率を設定し、目標達成のための検討を行った。管路系施設による給水率を向上させるための地域的課題としては、小規模村落が多数を占めていることや、地下水賦存量が限定され、需要量を満たす給水ができないことがあげられる。そのため、既存の給水施設AEMVに対する代替案としてAEMV-IやAEMV-Tのコンセプトを提示した。

M/Pでは短期・中期・長期に実施すべき村落を明確にするため、全村落についてAEMV建設を前提とした村落グループとして分類し、村落グループでの優先順位づけを提示している。その結果は、施設建設の立ち遅れるタンバクンダ州、ケドゥグ州では管路系施設地域の拠点村落が対象村落グループとなる。マタム州では、国道、セネガル川流域の村落から施設整備を行い、その後内陸部の村落グループを中心とする案件に移行することが短期計画に示された。

また、新規施設建設を通じた給水率向上に係る目標値の達成を補完する改修計画や運営・維持管理計画に加え、水因性疾患の抑制につながる衛生計画についても提案している。

以上のM/Pで優先順位が高いとされた村落グループでの事業実施の妥当性を検証するために概算事業費の算定、技術面および経済面での評価を行うためF/Sを実施した。

F/Sの結果、管路系給水事業を行う場合、裨益人口が5000人程度の場合、1人あたりの事業費は極小値を示すことが示され、また、経済的評価においては、現在「セ」国で推進されているAEMVの特徴である管路系の延長や水供給量増大による家畜への給水が十分な経済便益を発生させることが確認された。さらに、AEMV-T、AEMV-Iも技術的に妥当性があることが確認された。ただし、一般的に普及する給水施設（AEMV）のコンセプトでは解決できない問題の代替案として提示しているため、1人あたりの事業費が2-3倍になるなど投資効率はAEMVと比較して低い。また、広域を対象に給水するため、施設維持・管理や運営が高度化する難点がある。

一方、M/Pで提案する進捗で管路系施設が増加すれば、地下水利用量は大幅に増大する。水資源の賦存量への懸念から、利用量増加の水資源に与える影響を地下水流動シミュレーションで推定した。その結果、長期計画(2027)まで建設が進行した場合、人口増加率3%で裨益人口が増加するシナリオで、Co層においては最大の低下はタンバクンダ州Missirahコミュニティで発生し、低下量は3,10mと推定される。Ma層での水位低下は最大のNdendory村（マタム州Sinthiou Bamambeコミュニティ）をはじめ（低下量2,67m）、国道4号沿いで広範囲に発生する。一方、タンバクンダ州においては、DialacotoコミュニティやGoudiryコミュニティで2,0m以上の地下水位の低下が推定された。

帯水層深度と静水位の差は 50m 以上あるため、この結果は、地下水利用を制限するレベルではないと判断されるが、水資源管理局はモ水位変動をモニタリングする必要がある。

## 12.2 提言（給水）

### 12.2.1 給水事業の計画実施段階における留意事項

#### (1) 地方村落共同体内の村落全体を地理的な相互関係で捉える

村落をグループ化してとらえた場合と、単独の村落として見た場合では、事業の可能性は異なる。現在の施設建設は AEMV が主流のため、M/P では村落グループに分けた優先順位付けを提案した。このように、地方村落共同体内を全体の地理的相互関係で捉える視点が求められる。

#### (2) 給水施設修理や各戸給水工事の品質向上

給水施設建設後、住民は自助努力で機器の修理や各戸給水接続を行っている。残念ながら、その工事が原因で施設の故障や漏水などの問題が発生している。地域の工業者や住民は、工事の品質管理に対する認識が不十分で、問題が生じてから対応を考えるため、手遅れになることが多い。この点で監督機関である維持管理局の責任は大きい。住民に対する施設の維持管理研修では住民負担の工事に関する監督技術の向上を支援すると同時に、維持管理局も品質管理を積極的に行っていくことが求められる。

#### (3) 民間委託への対応

管路系給水施設の増設を計画に沿って進めることで、2015 年には現在より約 20% 程度稼働施設数が増加することになる。現状の DEM の修理担当要員の規模では、施設が増加した場合は修理要請に対して迅速な対応は困難となる。中期計画で提示した民間委託への移行計画は中央州での先行が前提条件であるため、「セ」国は中央州での維持管理の民間委託を早急に進めることが重要である。中央州で導入が進まない場合でも維持管理局の負担を緩和するために、施設密度の高いタンバクンダ州西部国道近郊、マタム州国道沿いの 2 地域に限定して民間委託案の試行を開始すべきである。

#### (4) ケドゥグ州への配慮

ケドゥグ州の地質は基盤岩であるため地下水開発が困難であり従来のプロジェクトでは詳細を検討する前の段階のサイト選定以前にふるい落とされてきた。揚水量  $5\text{m}^3/\text{h}$  の井戸を複数利用すれば管路系給水施設も運用可能である。また、当該地域では拠点村落でも管路系給水施設の整備が進んでいない現状から、事業が実施されることが望まれる。管路系施設建設の対象とならない小規模村落では PMH 施設の建設を全村落設置まで継続する。

#### (5) マタム州内陸部への配慮

マタム州では国道またはセネガル川沿いの村落に支援が集中していたが、今後の事業実施となる地域は内陸部が中心となる。当該地域の立ち遅れた現状をセクター関係者と共有し、優先的な事業実施のための調整が実施機関内により行われることが必要である。

## 11.2.2 給水に関する政策への提言

### (1) 維持管理体制について

PEPTAC2、EAUVIVE、PAISD 等の支援により、ASUFOR の組織化が急速に進展した。ASUFOR の適正な運営を継続するために、監督機関となる BPF の責任は重大である。しかし BPF だけで ASUFOR を管理するには数が多いため、地方自治体の一層な連携が必要となる。

### (2) 民間への委託について

本 M/P で提案した計画が実施されることによって、短期計画の終了時（2015 年）には施設数が現在の約 20%増となり、現在の維持管理局の体制で全てに対応することは現実的に不可能となる。そのため、民間委託の導入は重要課題として取り組み、短期計画内に方針を固める必要がある。

### (3) 水位観測網と予測の更新

現在、DGPRE による水位観測は 1 年に 3～4 回のペースで実施されている。本調査の結果から、水位変動は雨季の間に急激に起こることや、近隣の井戸が数 100m 以内にある場合は影響を受けることが判明した。そのため、地下水、河川水位ともに連続的にデータを収集できる自動データ記録付水位計に切り替えることで、地下水シミュレーションや涵養機構の解析精度の向上が期待できる。

また、観測結果が想定から大きく変動する場合や、農業用水の増大等シミュレーションの想定を大きく上回る需要が発生した場合には、水資源管理局は技術移転されたシミュレーション結果を逐次更新し、適切な地下水利用の管理を行っていく必要がある。

### (4) モニタリングの継続

ASUFOR の中でも不明瞭な会計や総会の非開催など、様々な問題が散見される。PEPTAC2 の提言にもあるように、ASUFOR の適切な運営が維持されるためには、監督機関である BPF あるいは地方共同体により、ASUFOR の運営や会計等のモニタリングが継続される必要がある。このため監督機関へのモニタリング予算の配置が適切になされることが必要である。

### (5) 基盤地域での電化促進のメリット

一般的には電化により発電機設置や維持管理の負担を削減できるため、小規模な施設として建設することも充分可能である。現在、「セ」国政府により地方電化計画が幹線道路沿いの農村部で急速に推進されており、今後他地域への普及が望まれる。

### (6) 道路整備のメリット

タンバクンダ州の Koussanar-Maka-Kounpentoum 間、Kounpentoum-Payar 間、Gouloumbou-Koar 間、ケドゥグ州のマリ国境-Saraya 間、マタム州 Moudery-Bakel 間、Linguere-Ranerou 間などの道路整備の結果、アクセスが大幅に改善され、燃料調達や施設修理のための移動が迅速に行えるようになった。「セ」国政府は計画のまま未着工の Tambacounda-Ranerou 間、Goudiry-Khossante-Bembou 間等の道路整備をおしすすめるべきである。それにより、このルート周辺での施設修理や燃料調



達のためのアクセスが大幅に改善し、給水施設の維持管理費用の節減につながる。

### 12.2.3 広報活動・研修・情報の発信に関わる提言

#### 1) 案件促進のための M/P の広報活動

現在、PEPAM-USAID、PEPAM-BAD、PEPAM-IDA、CRS、UEMOA の主要プロジェクトが実施されているが、管路系給水施設による給水率を目標値まで引き上げるには、M/P に沿った事業実施が望まれる。このため「セ」国は他ドナーも含め水セクター関係者と本 M/P の共有に努め、有効活用されるよう情報発信を継続する必要がある。

#### 2) PEPAM の既存情報共有に関する提言

PEPAM は水セクターのプロジェクト実施をとりまとめているが、案件形成の点では必要な情報を必ずしも把握していない。また、類似するインベントリ調査を様々な機関が実施しているが、全ての情報が一ヶ所に蓄積されているわけではなく、照会先により回答が異なり、意図した情報の入手は容易ではなかった。

現在 PEPAM で集約される情報が、地方レベルの詳細な情報も含めて、簡単に閲覧できるシステムの構築が必要である。

#### 3) 州レベルの水衛生プラットフォームの活性化

対象地域で活動する NGO やドナーを把握するのも簡単ではない。ほとんどのドナーや NGO は案件紹介を WEB で行っているものの、詳細な成果品、進捗に関しては閲覧可能となっていない。それは本開発調査および JICA の活動に関する成果も同様である。そのような状況を打開するために、州開発局が中心となり水衛生のプラットフォームが設立されているが、情報の集積という点では不十分である。また、水衛生セクターの具体的な州レベル政策発信のリーダーシップという点においても州レベルの水衛生のプラットフォームを更に活性化させるべきである。

## 12.3 結論（衛生）

対象地域における安全な水を安定的に供給する給水施設の不足と、疾病伝搬経路を遮断するバリアとなる適正な衛生施設数の不足が、対象地域における人々の水因性疾病罹患の主たる原因の一つである。また、対象地域における人々の保健・衛生に関わる知識の欠損とそれに起因した不適切な排泄物の処理や、取水源の汚染を引き起こす行動、そして、衛生施設仕様の質の向上に係る情報の不足も、家庭内での家族の健康を確保する妨げとなっている。これらの課題に引き続き対応することが重要となる。

## 12.4 提言（衛生）

「セ」国では、地方衛生に関係する省庁は、都市化・衛生省、保健・予防省、公衆保健・生活環境省、地方分権・地方自治省、教育省の 5 つの省が上げられる。それぞれの関係機関の連携と協調の体制強化が求められる。

### (1) 協調体制の強化

計画されたプロジェクト、実施中、実施済みのプロジェクトなど、対象地域における適切で安全な衛生施設へのアクセス状況や、村落内の衛生に関わる状況などを、地域内での情報を共有できるように、既存する体制（衛生調整委員会、都市部における衛生プラットフォーム、州レベルでの水衛生プラットフォームなど）の強化と、活動の活性化が必要である。

### (2) 衛生施設一元管理システムの構築

上記の体制強化とともに、全国の衛生施設の状況について一元管理できるシステムの構築が必要である。上記の5つの省庁が実施するプロジェクトで整備した衛生施設の把握は、現行の体制では非常に困難な状況になっている。衛生施設の普及率については、継続して利用されているかどうかも重要なファクターであり、PEPAMの事業モニタリング指標の中にも、公共施設の継続利用度合いについてふれられている。

しかしながら、村落衛生事業に関わる上記の「セ」国中央省庁では、設置数、設置状況など世帯衛生にかかわるデータの一元的な集中管理はなされておらず、正確な数値の把握や設置された施設の状況調査は非常に困難な状況にある。これは今後の事業計画に大きな負の影響を与えるため、一元管理を促進するためのシステム構築に関わる技術支援が必要と考える。

### (3) 都市型公衆衛生サービス(Assainissement Collectif) に関わる技術支援の検討

対象地域では第7章 7.2.2 および 7.3 で前述のとおり、極わずかであるが、都市型公衆衛生サービスの導入が火急に必要である村落が存在する。都市型公衆衛生サービスについては、中央省庁における排水処理の施設標準や、し尿・廃棄物の共同処理に関わる法整備を、事業計画に先立ち実施することが肝要である。正式発行が待たれていた「Code de L'Assainissement」を参照しつつ、専門家を中央省庁に派遣し、技術移転をかねた地方都市部におけるサービス内容の策定、サービス提供者の体制構築等を行うことが必要である。引き続き、支援内容の検討を行うことが望ましい。尚、法整備や新規事業の計画のために、発展を続ける同国の「地方の都市部」や「大規模集落」の定義については再検討する余地がある。

正式発行が待たれていた「Code de L'Assainissement」を参照しつつ、専門家を中央省庁に派遣し、技術移転をかねた地方都市部におけるサービス内容の策定、サービス提供者の体制構築等を行うことが必要である。引き続き、支援内容の検討を行うことが望ましい。

### (4) 村落部衛生施設の仕様について

地方村落部で建設されるトイレのタイプについてはセネガル国側の主導の下で、それぞれ事業実施者の歩み寄りや標準化が望まれる。

現状としては、各実施者で模索の状況が続いているが、PEPAMの2010年年次報告書の中には、VIP/TCMの建設が主流となっている事が報告されている<sup>1</sup>(5つの主要プロジェクト中、4つのプロジェクトでVIP/TCMと、補助的にし尿分離型乾燥トイレ(VIET)を建設しており、残る1つはDLVを建設している)。

<sup>1</sup>REVENUE ANNUELLE CONJOINTE, PEPAM(2010)“PEPAM-RAC” p26-27

ただし、協調と仕様標準化に向けて、これまで「セ」国で建設されたトイレの仕様の検証調査が2010年に2件実施された<sup>2</sup>。協調に向けた取り組みは既に開始され、2010年3月にはフランス外務省からの援助を受けた Eau Vive が、セネガル国の地方部調査の枠組みの中で、様々なパートナーの支援で提供される様々トイレ仕様の把握と、トイレ建設費用の減額を目指す観点から実施している。

一方、ベルギー開発機構/ベルギー技術協力機構による PEPAM-BAD フェーズ 1 で建設されたトイレの技術仕様にかかわる評価調査が、2010年2月に実施された。同調査の主たる目的は世帯および公共トイレの一つもしくは複数の仕様の提案を行う事を目的とした。

二つの調査結果を受けた『PEPAM 年次報告書』(2010)では、トイレのタイプを限定するのではなく、現在 DAR で受容される適切なトイレの建設が望まれている。衛生施設へのアクセス率の向上を目指すには、ATPC アプローチの改良も含め、引き続きトイレのタイプに関わる考察と検証が継続されることが望ましい。

\*\*\*

---

<sup>2</sup>REVENUE ANNUELLE CONJOINTE, PEPAM, 2010, p.25