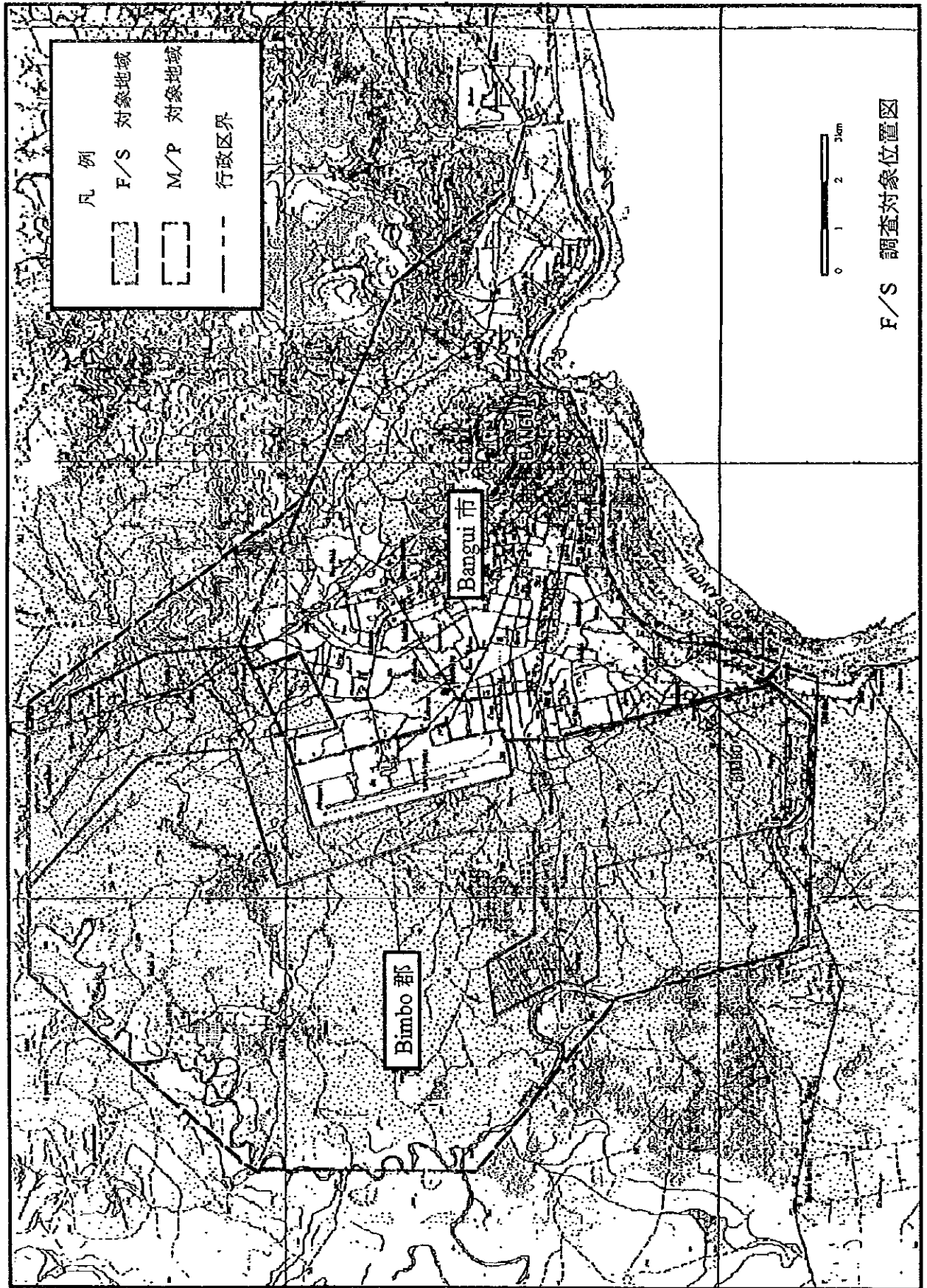





フィージビリティ調査



凡例

	F/S 対象地域
	M/P 対象地域
	行政区界



F/S 調査対象位置図

フィージビリティ調査

第1章 序文

1.1 背景

マスタープランでは、バンギ首都圏における 2015 年の水需要を賄うため 2 つの代替案が策定された。地下水開発計画は、建設費や維持管理費が安価であり、運転技術が容易である等の利点から、両代替案において短期目標対応の事業として採用された。

代替案はどちらもその実施に対して、厳しい財政的、経済的評価を受けた。しかし、代替案のなかで策定された地下水開発計画は、劣悪な衛生状況下におかれている対象地域の住民にとって、多大な裨益効果をもたらすものであることが結論付けられた。よって、地下水開発計画は BHN 案件であることも考慮し、フィージビリティ調査の実施が提言された。

1.2 調査対象地域

フィージビリティ調査の対象地域は既存上水道の給水地域の北～西周辺部地域であり、バンギ市のスプロール化現象によって徐々に都市化しつつある地域である。衛生的な上水道、下水道、雨水排水等の都市基盤整備が不足しているばかりでなく、医療設備や子供達の教育なども遅れており、人口の急激な増加が住民の生活環境を更に逼迫させている。

1.3 フィージビリティ調査の基本方針

フィージビリティ調査の基本方針および戦略は以下の通りである。

- 1) フィージビリティ調査の目的は、対象地域の 2005 年目標年次における水需要を満たすことである。
- 2) マスタープランの結論及び現地補足調査の結果に基づき、井戸建設地点を決定すること。地下水の汚染防止に関する対応策を提言する。
- 3) 施設整備レベルは現地技術者の能力で運営可能なものとする。使用する資機材は、中ア国の市場において一般的に出回っているものを極力調達する。

第2章 調査地域の現状

2.1 水利用および衛生状況

2.1.1 水利用状況

調査地域は都市計画上の規制もなくスプロール化されている地域である。多くの住民はバンギ市に職を求めて出てきた地方出身者である。調査地域では一部を除き、地表から浅い位置に地下水が分布しており、住民は比較的容易に伝統的な浅井戸から水を得ることができる。しかし、浅井戸は大腸菌や細菌で汚染されており、井戸の近くにある掘込み式トイレからの屎尿の浸透が推定される。

2.1.2 衛生状況

都市のスプロール化と人口増加によって、調査地域の衛生環境は深刻な影響を受けている。対象地域には、下水道施設がなく、雨水排水施設も不十分である。住民の多くは家庭排水を地面に撒くか道路側溝へ垂れ流しているが、側溝は所々土砂で埋まったまま放置され、溜り水から悪臭が発生している。

住民に対する衛生改善に関する教育やセミナーは現地政府や NGO 等によって催されているが、十分に普及しているとは言い難い。UNICEF は永年にわたり衛生改善に関するプロジェクトを実施してきている。

2.2 社会経済条件

2.2.1 人口

マスタープランにおける 1998 年の調査地域の人口は約 54,000 人と推定されている。年間の人口増加率はビンゴ地区においては 7.91% であり、バンギ市での 3.88% のほぼ 2 倍となっている。

2.2.2 土地用途と経済活動

調査地域は比較的早い時期から都市化の影響がでている準都市地域である。対象地域の住民の多くは、バンギ市で何らかの職を持ち収入を得ているが、低所得者層に止まっている。

第3章 地下水開発計画

3.1 地下水水源地の提案

地下水の水源地は、以下の条件を満たす地域に設けられる必要がある。

- －地下水の揚水量が多い地域（透水性の高い地域）
- －地下水の流路の下流にあたる地域
- －地下水盆地の中で地下水が集まってくる地域
- －地下水の水質が良好な地域

以上の条件を満たす適切な地下水水源地は、水理地質図に示したように、調査地域では非常に限られている。つまり、対象地下水盆地の中では地下水水源地として2箇所しか提案できない。この内の1箇所はバコンゴ地区であり、残りはムボツソロ地区である。

3.2 地下水ポテンシャル

(1) 将来地下水位に関する数値シミュレーション

地下水ポテンシャルの検討は、基盤岩帯水層を対象として、上記2箇所の水源地で6本の生産井を設けて地下水開発を行った場合を想定して行った。地下水ポテンシャルの検討のための地下水位の将来予測は、マスタープラン策定の段階で確定された水理地質モデルを用いて行った。

シミュレーションは、6案の開発計画について行った。各地下水開発ケースの、開発に伴う最大広域地下水位低下量を、表3.2.1にまとめる。

表3.2.1 開発に伴い想定される最大広域地下水位低下量

開発ケース	地下水開発量 ($\times 1,000,000 \text{ m}^3/\text{年}$)	最大広域地下水位低下量 (m)
ケース1	0.6	1.0
ケース2	0.7	1.2
ケース3	0.8	1.4
ケース4	0.9	1.6
ケース5	1.0	1.8
ケース6	1.1	2.0

シミュレーションの結果、地下水位低下地域は地下水水源地の背後に、広域に広がるものと予測される。また、揚水量が 1,000,000 m³/年を越えた場合、ウバンギ川の水が地下水の涵養源として使用され始める。深層地下水の汲み上げによる、計画地区の広域地下水位の低下は上記の試算によると、1.2m~2.0m の間で発生する。

深層地下水である、基岩の帯水層は水理的に浅層のラテライト帯水層とつながっており、基岩の帯水層の水位低下は、浅層の帯水層の地下水位低下をもたらす。この浅層の帯水層の中には現在多数の浅井戸が掘られ、多くの住民がこの井戸に生活用水を依存している。たとえ、将来都市上水道施設が整備されたとしても、これらの浅井戸は住民の雑用水として今後とも使われ続けるであろう。浅井戸の水位低下は、住民の生活に影響を与えない範囲に留められるべきであるが、既存井戸の水深は約 1.5m であるため、開発に伴う広域の地下水位低下量は 1.5m 以内に留められるべきである。このことから、最大広域地下水位低下量が 1.4m 程度と予測される地下水開発量 800,000 m³/年が、地下水開発ポテンシャルと判定される。

3.3 地下水の水質

3.3.1 対象地下水盆における現況の地下水水質

バンギ市に位置する対象地下水盆の、基盤岩帯水層の深層地下水の水質は、以下の項目で WHO 飲料水基準を満たしていない地域がある。

－大腸菌、－マンガンイオン、－鉄イオン、－硝酸イオン

しかし、本調査で計画する井戸建設地点は、以下の通り、極力水質に問題のない地域を選定する。

3.3.2 地下水水質変化の検討

地下水の涵養域が開発の進む市街化地域に位置することから、地下水の水質は将来の都市開発に伴い変化することが予測される。

1) 大腸菌および硝酸イオン (NO₃)

現在の深層地下水の硝酸イオン濃度は 10mg/lit から 20mg/lit 程度であり、WHO の飲料水基準 (50mg/lit) と比較し、まだ低い水準にあると言える。硝

酸イオンの汚濁発生源は、糞尿や下水等の人間の活動に伴うものであることから、人口の増加に伴い地下水の硝酸イオン濃度が上昇するものと予測される。

以上の考えに基づくと、将来人口が現在の 2.5 倍に増加すると、地下水の硝酸イオンが WHO の基準に達することが予測される。

2) マンガンイオンおよび鉄イオン

将来の地下水開発に伴う地下水の流れを検討すると、マンガンイオンおよび鉄イオン濃度の高い地下水は透水性の低い地域に分布しており、これらの地域からの地下水の流入が極く少ないことから、提案した地下水水源地での、地下水開発に伴う地下水中のマンガンイオンおよび鉄イオン濃度の上昇は、それほど大きくはないものと予測される。

第4章 水道計画

4.1 給水地域と給水人口

調査地域は以下の観点から選定された。

- a) 未給水地域であること。
- b) 給水地域内にあっても、水圧水量が不十分な地域であること。
- c) 人口増加率が高い地域であること。
- d) 住民が水因性疾患の蔓延の危機に曝されていること。

既存給水地域の北～西の外周部はこれら条件が当てはまる地域である。
対象地域の将来人口は図 4.1.1 に示す通りである。

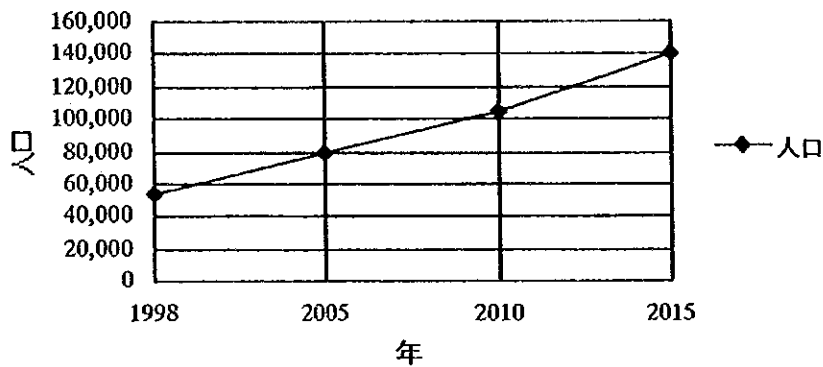


図 4.1.1 全人口の推定

4.2 水需要予測

将来の給水人口および水需要は図 4.2.1 および図 4.2.2 にそれぞれ示す通りである。

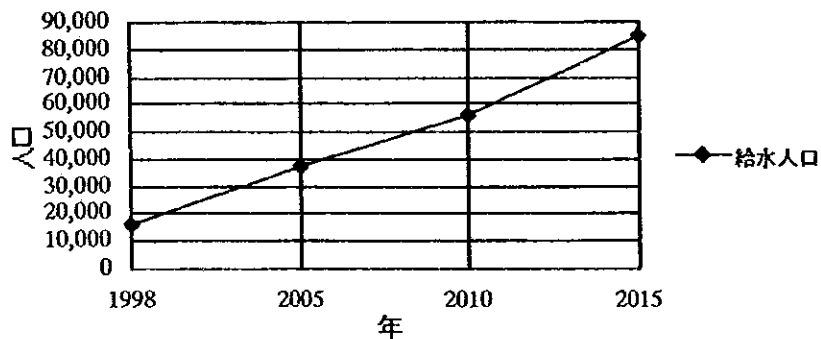


図 4.2.1 給水人口の推定

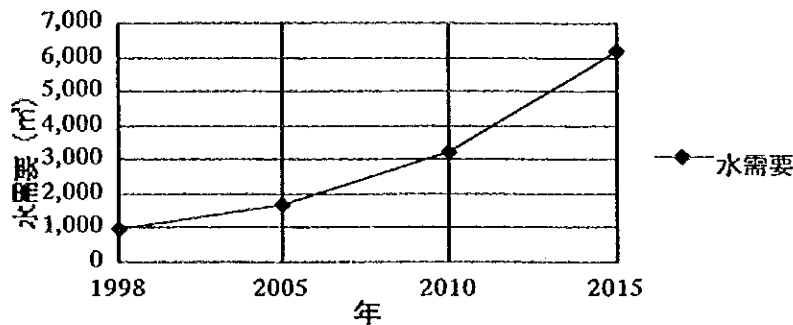


図 4.2.2 水需要予測

4.3 施設設計の基本方針

施設設計の基本方針は以下の通りである。

- 1) 水需要の将来予測によれば、2005 年の水需要は $1,650 \text{ m}^3/\text{日}$ である。それ以降も水需要は増加し、2007 年には地下水の開発可能量である $2,200 \text{ m}^3/\text{日}$ に到達することが予想される。本計画で計画される施設は 2004 年頃に完成される予定であるが、施設容量は完成後数年の余裕を持つのが望ましい。よって、地下水の開発可能量 $2,200 \text{ m}^3/\text{日}$ を計画施設の日最大給水量として設計する。
- 2) 計画施設は井戸、送水管、配水池及び配水管網等によって独立した施設として構成される。しかし、以下の場合を想定し、配水管網は既存配管と接続することとする。
 - ケース 1：建設当初、計画施設容量は対象地域の水需要より大きい。水資源の有効利用の観点から、余剰水は既存配水区域へ送水することが望ましい。
 - ケース 2：事故や工事等の緊急事態による断水発生時に、両給水区域間で水を融通できれば、断水の影響を小さくできる。
 - ケース 3：2007 年以降は計画施設容量では対象地域の水需要を賅うことが難しくなることが想定される。その場合、不足水量は既存配水管網から徐々に送水する必要がある。
- 3) BHN 案件であることから、低所得者層の主たる受水点となることが想定される共同水栓の建設を設計範囲に取り込む。

第5章 施設設計と機材

5.1 設計基準

5.1.1 水需要

日最大給水量を 2,200 m³/日とする。

5.1.2 取水施設

取水施設は深井戸 6 本と導水管により構成される。6 本の井戸の内 4 本が常時運転、日当たり稼働を 18 時間、2 本を予備とする。

5.1.3 送水施設

送水ポンプ 3 台を設置し、2 台常時運転、日当たり稼働を 18 時間、1 台予備とする。

5.1.4 配水池

配水池の容量は日最大給水量の 12 時間分に消化水量として 2 時間分を加える。また、将来拡張する時の必要容量との整合性を考慮する。

5.1.5 共同水栓

共同水栓の設置間隔は平均 500m とし、形式は現在普及しているものと同等とする。

5.1.6 塩素注入設備

消毒のため残留塩素が配水管の末端で 0.1~0.2mg/lit.程度確保することを前提に、注入量を 2mg/lit.と仮定する。

5.2 計画施設

計画施設及びその規格等は表 5.2.1 に示す通りである。

表 5.2.1 計画施設

施設	設備名	規格/寸法	数量
井戸施設	深井戸	φ12"1/4、深度 50~150m、φ 6"FRP ケーシング、φ 6"INOX type スクリーン	6 本
	水中ポンプ	Q=0.51 m ³ /min., 2.4 kw~5.43 kw	6 式
	導水管	φ 100~200mm, DCIP	3,120 m
	水管橋	φ 150 mm, L=29m	1 式
送水施設	着水井	RC 構造、V=122 m ³	1 基
	送水管	φ 200 mm, DCIP	4,780m
	送水ポンプ	1.07 m ³ /day、 31.66 kw	3 式
	消毒設備	さらし粉注入設備	1 式
配水施設	配管	φ 50~300 mm, DCIP / PVC	71,840m
	配水池	RC 構造、V=1700 m ³	1 基
	共同水栓	従来型	40 か所

5.3 維持管理用機材

中ア国側実施組織である水利総局の実情を踏まえた場合、事業実施を円滑に遂行するため、以下の機材が必要とされる。これら機材は本事業内で調達されるものとする。

- | | |
|-------------------------------|----|
| (1) 管理用車両：4WD ピックアップ | 3台 |
| (2) 無線設備：HF125 W (親機1台+子機10台) | 1式 |
| (3) コンピューター、プリンター、ソフト：デスクトップ型 | 1式 |
| (4) 水質分析器機及び試薬 | 1式 |

第6章 維持管理計画

6.1 調査・建設段階の組織形態

新規の上水道施設を建設することを前提とした場合、中ア国政府は以下に示す各種事項を実施しなければならない。

- 施設建設用地の準備（用地確保、建設施設に関する地元の了解等）。
- 施設建設用地へ電気、電話、水道等の必要な公共施設のサイトへの引き込み。
- 建設資機材の円滑な通関、輸送の実施および輸入税、関連する諸税の免除。
- 中ア国と契約した施設建設業者及び従事者に対する免税措置。
- 調査、建設工事を通して実施される技術移転をうけるカウンターパートの任命。
- カウンターパートの給料支給および事業実施に関連してカウンターパートが実施する各種活動に要する費用支給。
- 建設される各種施設を有効に使用すること。
- その他。

調査・建設中に、中ア国政府の担当事項を実施するため、プロジェクト特命部署を水利総局内に組織する。組織は図 6.1.1 に示す通りである。

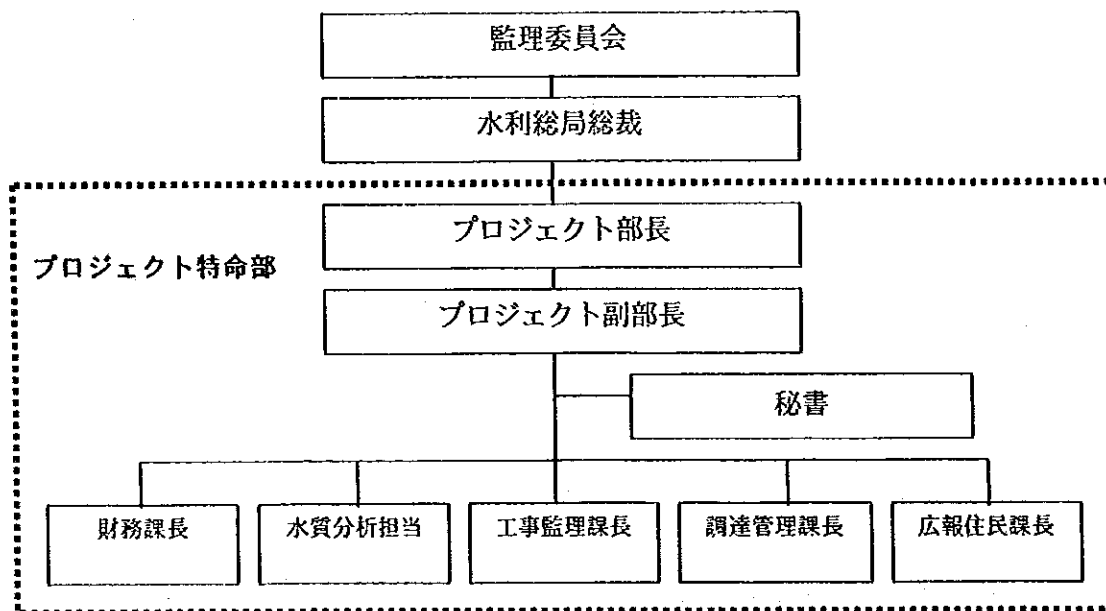


図 6.1.1 調査・建設段階における水利総局の組織

6.2 維持管理段階の組織形態

(1) 維持管理組織と役割

この段階における水利総局の主たる役割は、建設した施設管理と民間企業へ委託する施設の運営業務が円滑に実施されているかを監理監督することである。図 6.2.1 はこの業務を実施するために必要となる水利総局の組織改定案である。

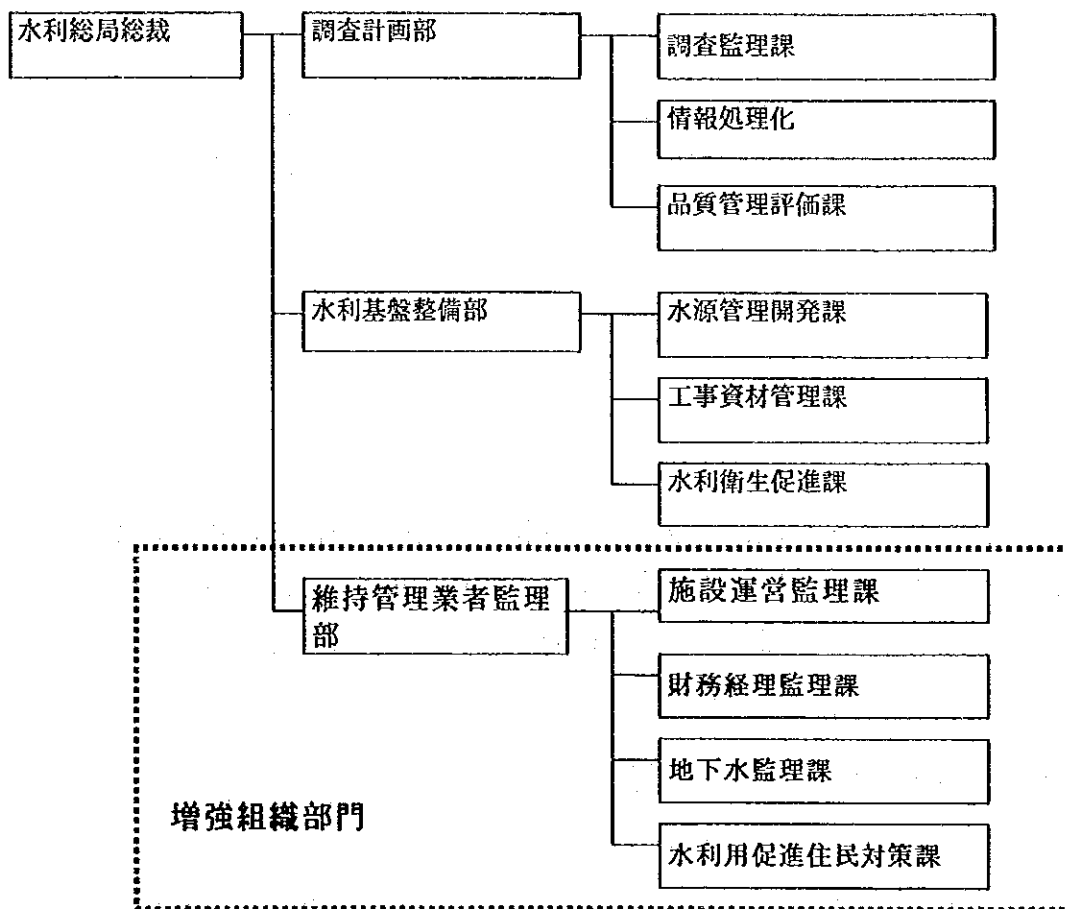


図 6.2.1 維持監理段階における水利総局の組織

(2) 維持管理の委託内容

原則として施設の運転管理は、メータ検針、料金請求、徴収等を含み全て民間企業に委託される。徴集した料金は委託企業の収入となるが、この中から中ア国政府または水利総局へ、施設使用料を支払う。委託される主要業務は以下の通りである。

- a) 施設の保守、修理業務（井戸ポンプ、配水管、機械電気類）
- b) 施設の運転（運転、運転管理記録作成）
- c) 地下水の水位、水質管理（モニタリングと解析）

- d) メータ検針、請求、集金
- c) 経理・財務の運営（収支管理、帳簿、収支報告書の作成-B/S、P/L等）
- f) 顧客サービス（広報、苦情処理）
- g) 市場調査と水利用促進活動（水需要の推移管理、教育、啓蒙活動）
- h) その他関連活動

（3）水利総局の組織力強化

水利総局の組織力強化は各種国際機関の提供するプログラムを有効に利用する。NGO はコミュニティレベルの生活改善プログラムを実施してきた経験があり、これらのノウハウを本計画の啓蒙活動やキオスクの集落管理方式に活かすことが肝要である。

6.3 キオスクの集落管理方式の提案

（1）背景

従来、実施してきた共同水栓による水販売所（キオスク、MP 3.4 項参照）管理の個人登録制度は、実績もあり今後とも踏襲されてゆく必要がある。本計画においては、パイロット方式として集落の責任に基づくキオスクの管理方式を提案する。

以下は集落管理方式の利点である。

- SNE（国家水道公社）や水利総局は関連の経験がある。
- キオスク管理の問題点を解決する一つの試みとなり得ると期待できる。
- 集落を巻き込むことにより、本計画に対する住民意識を高めることができる。
- 意識の昂揚により住民の料金支払いへの理解が得やすくなる。
- 会計の透明性を増すことにより、住民の水道利用に関する利益意識を高めることができる。
- 水道水の販売利益を集落住民に還元できる。

（2）住民の啓蒙活動チームの設立

キオスクの集落管理方式を実現するために、訓練された啓蒙活動チームが設立される必要がある。以下は啓蒙活動チームの活動内容である。

- * 住民の教育・訓練

-衛生環境の基礎知識に基づく水道水の利用効果とその保管方法の普及。

-住民間の問題解決方法等に関する住民参加型教育計画の策定。

-水源利用の一般的知識の普及。

-キオスク管理の基礎技術の提供。

* 集落の教育・訓練

-指導力強化

-運営管理手法

-会計帳簿

-キオスクの衛生管理手法

6.4 水道料金の検討

水道施設の委託管理会社である SOCECA は有収率が低いため、現状では赤字経営となっている。地下水開発計画は収益性が高いものの、本計画が既存の水道システムに統合された場合、本計画の給水量が既存施設の 10%以下であることから、その影響力はかぎられたものに止まることが想定される。すなわち、本計画の財政面における効果が小さいため、現行の水道料金を改定できないと言える。よって、全体として水道使用量が増加し経営状況が好転するまでの間は、現行の水道料金を据え置くことが妥当であると結論付けられる。本計画による収益が小さいと言えども、統合すれば財政状況の改善に寄与することは当然である。

第7章 事業費と事業実施計画

7.1 事業費

(1) 通貨の交換レート

通貨の交換レートは1999年6月2日、中央アフリカ国際銀行（BICA）にて調査した。使用した交換レートは以下の通りである。

1 FF= 100FCFA、1US\$= 627.23FCFA、1円= 5.18FCFA

(2) 建設費

建設費は表 7.1.1 に示す通りである。

表 7.1.1 建設費

項目	外貨 (FF)	内貨 (FCFA)
1. 直接費	22,935,000	1,518,439,000
(1) 井戸建設	2,924,000	0
(2) 土木工事	20,011,000	1,488,566,000
(3) 電気工事	0	29,873,000
2. 間接費	6,881,000	455,532,000
(1) 仮設工事	4,587,000	303,688,000
(2) 現場事務所経費	2,294,000	151,844,000
3. 用地収容費	0	2,488,000
4. 技術費	2,982,000	197,398,000
5. 予備費	3,280,000	217,386,000
6. 物価上昇	1,804,000	47,825,000
合計	37,882,000	2,439,068,000

7.2 運転管理費

年間運転管理費の内、電気代、人件費、薬品費等は約3,910万FCFAと見積もられた。その他の運転経費は1998年SODECAの収支決算表から推定した。

7.3 事業実施計画

(1) 与条件

1) 気性条件

5月～10月は雨期で、断続的に強い雨が続く。排水設備が不十分であるため、建設予定地や道路が泥濘化する。よって、雨期最盛期における工事進捗が期待出来ない。

2) 工事期間

調査地域の水需要に迅速に対応するため、各工程の実施期間を吟味して、施設の完成、試運転までを含め、2003年末までに完了すると予測される。

(2) 事業実施スケジュール

事業実施スケジュールは図7.1.1に示す通り策定された。

項 目	年			
	1年次	2年次	3年次	4年次
資金調整	■			
コンサルタント選定		■		
詳細設計		■		
準備作業		■		
入札業務		■		
器機製造、輸送			■	
建設工事			■	■
試運転調整				■

図 7.1.1 事業実施スケジュール

第8章 環境影響評価 (EIA)

8.1 自然環境

(1) 土壌侵食

地下水開発では大規模な掘削・盛土工事が伴わないため、土壌侵食は発生しないと想定される。

(2) 地下水

本事業による地下水の計画揚水量は既存井戸が涸れないように決定されているため、急激な地下水位の低下は発生しないと想定される。

しかしながら、将来にわたり地下水位のモニタリングを実施し、必要な時期に適切な対応策を策定できる基礎資料とすることが肝要である。

(3) 河川

水道による給水量の増加は下水量の増加につながる。しかし、1人当たり給水量が増えても、1人のひとが排出する汚染物質の量は増加しないことから、河川へ放出される汚染量は変わらない。よって、本事業は河川への汚染負荷量の増加要因にはならないと想定される。

(4) 地滑り

対象地域に広く分布するラテライト層は堅固である。また本事業を実施することによる周辺地下水の低下は1.4m程度と小さいことから、地滑りは発生しないと想定される。

8.2 社会環境

計画されたアクセス道路や配水池等の建設用地は政府の所有地である。これら用地の一部はマニョック畑として使用されているが、農民は用地の返却に同意しており、これによる経済損失は小さい。井戸建設予定地は私有地であるため、政府がこれを買収する必要があるが、小面積であるため買収は容易であると想定される。

第9章 事業評価

9.1 与条件

事業の実現可能性は財務的、経済的、社会的および自然環境等の観点から評価される。プロジェクト・ライフは2001年から2033年（施設完成後30年間）の33年間と仮定する。財務的、経済的に用いる年間の事業便益および運転管理費は、調査団が解析した収支計算に基づいて調整された。

9.2 総合評価

財務的、経済的評価、社会、環境等の評価の結果、事業の総合評価は以下に記述する通りである。

- (1) FIRRが-1.95%であったことから、融資案件としての事業実施は困難であると評価される。
- (2) EIRRが3.71%であることから、一定の精度をもって定量化可能な便益を対象とする限りにおいて、本事業による社会経済的便益は極めて限定的なものに止まることを示している。
- (3) 融資に代わり無償資金による事業化を想定した場合においては、事業の営業収益によって毎年の維持管理費の他、設備の耐用年数に対応した更新費が賄われることが重要である。本事業を構成する設備の耐用年数はポンプ及び電気設備16年、配管及び井戸設備40年、配水池等の土木構造物60年である。よって、事業の営業収支を各設備が最低1回更新する必要が生じる60年間にわたりキャッシュフローベースで検討した。その結果、事業の収支に大きな負担となる各施設の更新費を考慮しても、経営的に成り立つことが確認された。
- (4) 社会的観点から本事業は以下の効果が期待できる。
 - 長距離の水汲みのため婦人及び子供達にかかる労働的・時間的負担を軽減し、それによって創出される余剰時間を生産的な活動に転用することができる。
 - 安全な飲料水の安定供給により、住民に衛生で健康的な環境改善を提供することにより、蔓延の脅威に曝されている水因性疾患の発生率を軽減するとともに、住民の医薬費の負担を軽減することができる。

- 共同水栓の均一的な配置により、地域的な水道水享受の不平等を是正できる。
- 事業実施は新たな労働力需要を生み出し、住民の就労機会が増えるとともに経済活動の活性化に資することができる。

(5) 自然環境面では本事業の実施に伴う否定的な評価はなされなかった。

上記の通り、当事業は、融資事業として実施することが財務的観点からは困難である。また、当事業の実施に伴う社会経済的便益については、事業に要するコストに対してもたらされる便益は限定的なものに止まると判断される。ただし、無償資金協力にて実施した場合、当事業は経営可能、即ち、独立採算性を有していることが確認された。一方、定量化が困難な様々な社会的便益の創出が期待できることから、当事業を社会開発事業として実施する妥当性は十分に裏付けられると評価できる。

第10章 結論と提言

10.1 結論

地下水開発計画は以下の通り策定された。

(1) 水源

水理地質調査の結果、バンギ市の Bakongo および Mbossor の2サイトが最適な深井戸建設地点として選定された。周辺の既存浅井戸が乾期でも涸れないよう、計画井戸の影響による浅層地下水の水位低下量を 1.5m 以下に抑えることを条件とし、開発可能地下水量は 800,000 m³/年と決定された。計画の深井戸からの揚水は、塩素滅菌を行うのみで、住民に供給することが可能である。

(2) 人口予測

フィージビリティ調査の目標年次 2005 年の給水人口は 37,300 人、計画施設の設計容量に対応する 2007 年の給水人口は 45,000 人と推定された。

(3) 水需要予測

計画対象地区の給水需要量は、2005 年は 1,650 m³/日、2010 年は 3,220 m³/日、2015 年は 6,180 m³/日と予測される。計画井戸からの生産水量 2,200 m³/日は 2007 年の水需要に相当する。

(4) 計画施設

計画施設である井戸施設、送水施設および配水施設等の設計容量は計画生産水量 2,200 m³/日に対応している。計画施設の内容は表 5.2.1 に示した通りである。

(5) 事業費

- 調査・建設段階の事業費は外貨分 37,882,000FF (731.3 百万円)、内貨分 2,439,068,000FCFA (470.8 百万円) と見積もられた。
- 電気代、人件費、薬品費およびその他の運転管理に係る年間経費は、事業収益によって賄われることが確認された。
- 本計画による受益者 1 人当たりの事業費は、2007 年の予想給水人口を考慮し、1,380FF (220US\$ 相当) と見積もられた。

(6) 結論

本計画は融資プロジェクトとしては成立しないと評価されたが、運転管理は事業の経常収益で賄うことが期待できる。計画施設の運転は現地の技術能力で十分対応可能である。中ア国政府は完成された施設管理を独自の監督下におき、その運転管理を民間企業に委託することにより、従来既存の施設を管理してきた方法と同様に住民に安定したサービスを提供することが可能となる。よって、本事業の実施は、BHN 観点から地域住民の生活環境を大きく改善することに貢献するため、妥当であると結論づけられた。

10.2 提言

本事業のより持続的な運営を担保するため、以下事項の実施が中ア国側に提言される。

(1) 地下水の水位および水質に関するモニタリング体制の構築

プロジェクト地下水の涵養地域は発展途上の都市部にある。地下水の開発量は、住民が伝統的に利用している浅井戸が乾期においても地下水位の低下により使用不可能とならない範囲で決定された。また、開発予定の地下水の水質は WHO の水質基準を満足するものである。しかしながら、連続的な地下水の汲み上げや、地下水の涵養域における種々の活動によって発生する将来の水位や水質の変化を予測することは困難である。よって、水理総局 (DGH) が地下水のモニタリングシステムを確立することを提言する。

(2) 地下水水質保全対策の策定

工場から排出される可能性のある特殊な有毒物質による地下水汚染を防ぐため、本プロジェクトの地下水涵養地域であるバンギ市の市街地区及びビンゴ地区においては、新規の工場の建設の規制や、適切な廃水処理設備を持たない工場の操業の規制を行うことが必要とされる。また、一般の民家においても浄化槽の各戸設置を推進していくことが望ましい。このような行動を支援するため、中ア国政府が地下水保全法案を制定することを提言する。

(3) 水利総局 (DGH) の体制強化

中ア国のプロジェクト実施機関である鉱山・エネルギー省水利総局は、中ア国地方部における上水供給の整備に過去 10 年以上係って来たが、政府機関の組織再編

の中で 1998 年に全国の上水道供給事業を管轄することとなった。DGH は過去の経験から、プロジェクトの調査、建設管理については実施能力があるが、新規上水道施設の運転・管理を民間会社に委託する場合に想定される、料金徴収、財務管理、顧客管理等の管理を行うことに関する十分な能力がない。よって、DGH は適正な人材の確保と現職員の訓練を行う必要がある。管理能力向上のためには、NGO や国際援助組織主催の訓練に参加する必要がある。そのため、中ア国政府が DGH に対する資金、人材の支援を最大限に行うことを提言する。

(4) 給水率向上施策の実施

中ア国政府は、主にフランス政府の財政的、技術的援助を受けてバンギ市における給水率の向上に努めて来た。最近既存の配水管網の復旧、強化を目的とした第 4 次プロジェクトの調査がフランス開発庁 (AFD) の援助によって完了した。調査は、給水人口の増加と水道事業体の運営管理能力の強化を目的としている。給水人口の増加は、上水道システムの稼働率の向上、水源量の効率的利用、事業の収益増加等の効果をもたらす。よって、中ア国政府は自己の責務において、給水率向上の戦略に基づいた、給水人口増加のためのプロジェクトの実行を促進すべきである。

(5) 集落管理による共同水栓管理の試行

本プロジェクトは、安全な水道水を安定的に低所得層で劣悪な衛生環境で生活している低所得層の人々に供給するために行なわれる。これらの人々の大半が公共水栓 (キオスク) の利用者になると思われる。もし、キオスクにて販売されることにより発生する利益が利用者に還元されるとすれば、本プロジェクトは多くの人々により歓迎されるものとなる。よって、キオスクの運営を地域住民によって行うシステムの導入を提案する。

(6) 住民に対する水道利用と衛生教育の徹底

水道事業は、住民の健康的で文化的な生活を保障するための衛生的な水を安定供給することを目的としている。また、水道事業の活動は水道を使用する住民の支払う水道料金を適切に徴収することにより成り立つものである。対象地域の住民の多くは首都圏に職を求め地方から移転してきており、地方における生活形態とあまり変わらない状態にあり、公共水道の利用方法やその利点の理解、さらに、使用料金、支払い等に対する認識も一般に低い。よって、水道の普及率を向上させるために、住民一人ひとりに水道の利用方法や恩恵等についての啓蒙を徹底させることが重要である。

JICA