

象牙海岸共和国 ブアケ市飲料水供給計画 事前調査報告書

平成6年9月

国際協力事業団

無調一
CR(3)
94-225

象牙海岸共和国
ブアケ市飲料水供給計画
事前調査報告書

平成6年9月

国際協力事業団

15
18
RF

象牙海岸共和国
ブアケ市飲料水供給計画
事前調査報告書

27407

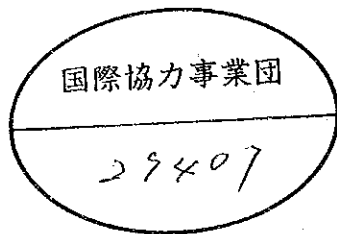
JICA LIBRARY



1120417(9)

平成6年9月

国際協力事業団



国際協力事業団

29407

序 文

日本国政府は、象牙海岸共和国政府の要請に基づき、同国のブアケ市飲料水供給計画にかかる事前調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成 6年 8月 8日から 8月26日まで当事業団 国際協力専門員 岩堀春雄を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

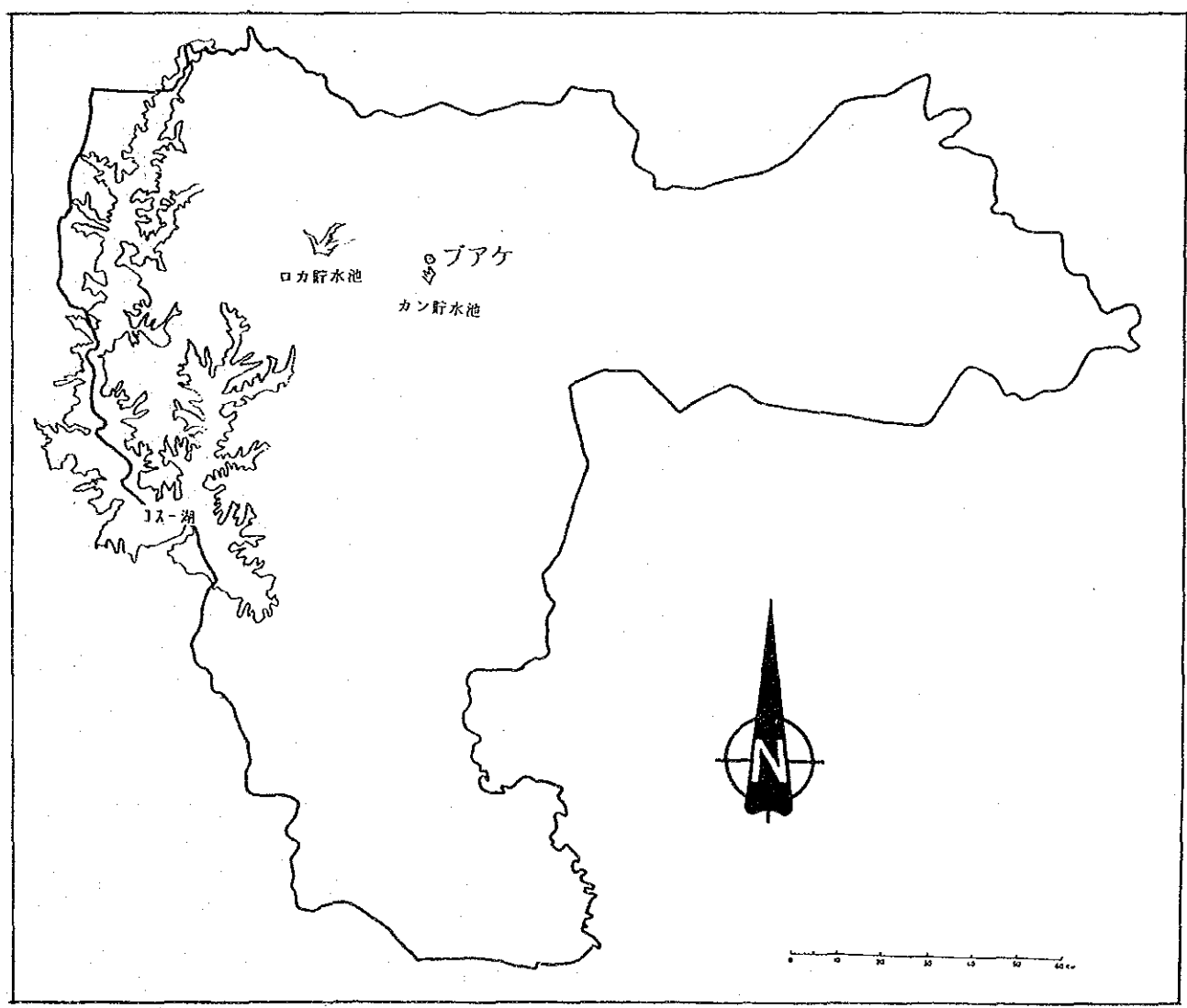
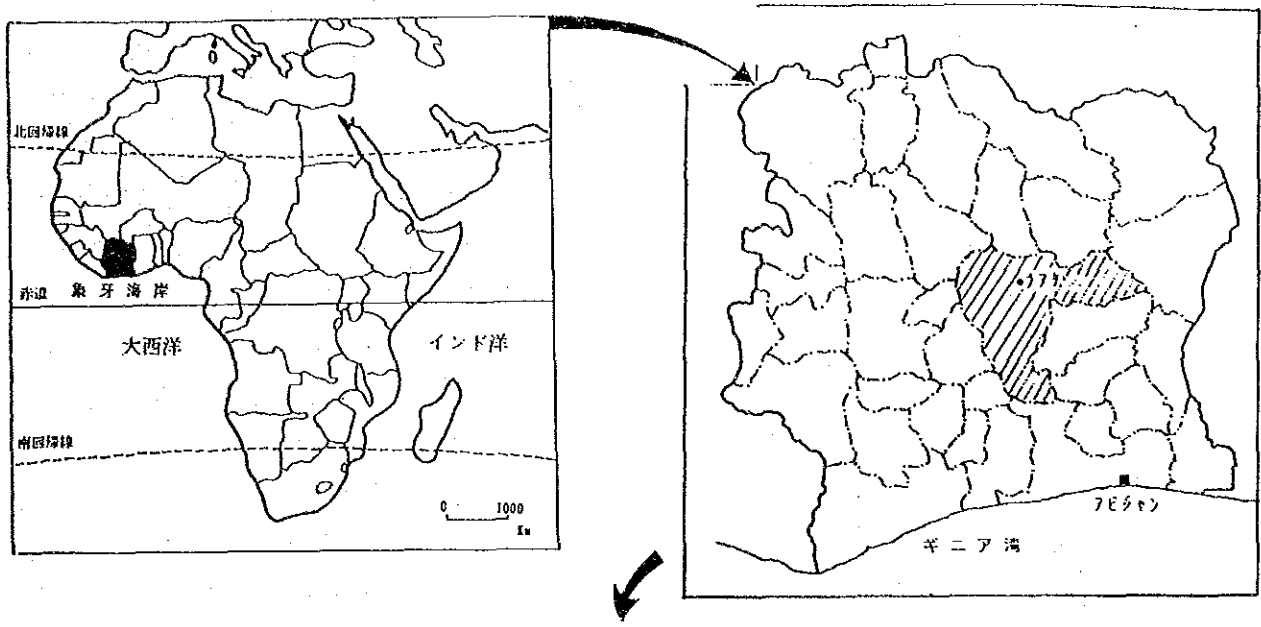
調査団は、象牙海岸政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

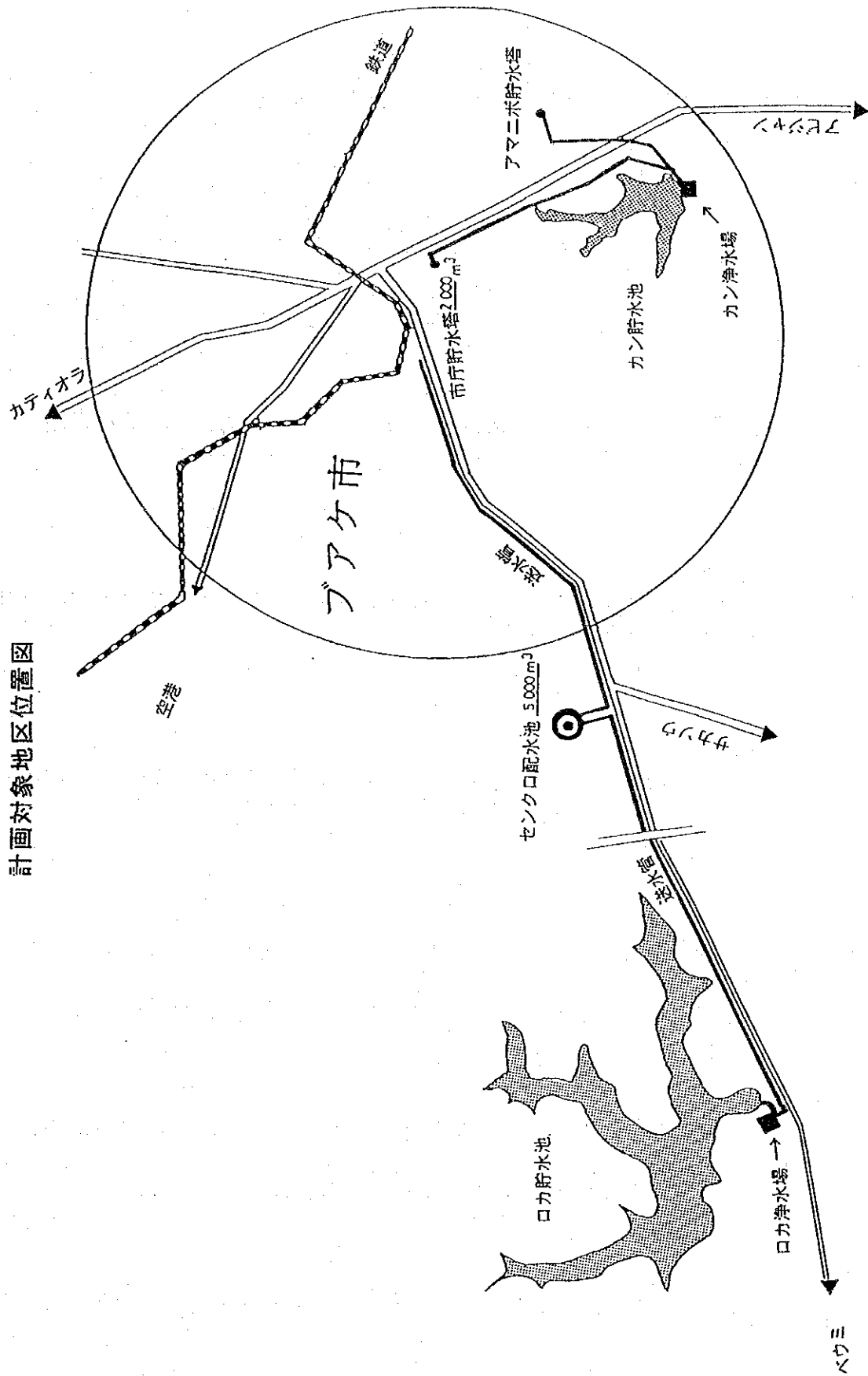
平成 6年 9月

国際協力事業団
理事 青木盛久



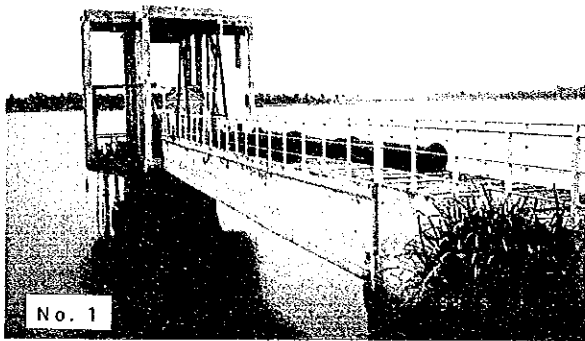
計画対象地域位置図

計画対象地区位置図

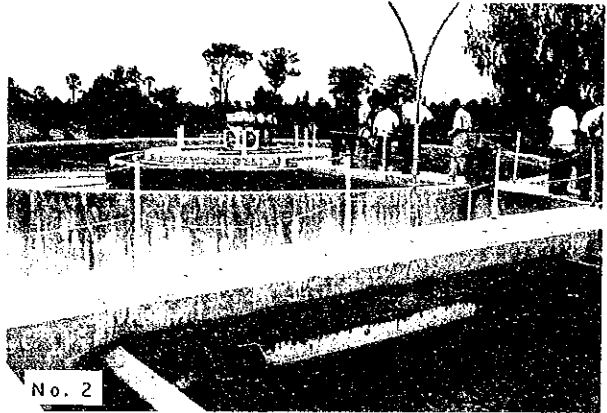


ブアケ市の既設上水道施設

- No. 1 ロカ貯水池及び取水塔
岸より32m離れた位置にある。建設年：1978年、
豎型水中ポンプ 3基（内 1基は予備）、揚水能力：25,000m³/日。
- No. 2 導水管
直径φ 600mm、鑄鉄管、2本の内 1本が既設管でありもう 1本は将来用に取水塔より 100m位布設されている。
- No. 3 ロカ第 1浄水場
高速凝集沈殿池+急速ろ過方式、建設年：1978年、処理能力：15,000m³/日。
送水設備：横型渦巻ポンプ 455m³/時× 132m× 280kw× 4基
- No. 4 センクロ配水池
容量： 5,000m³、建設年：1978年、主に市庁高架タンクに送水、途中で市の西側高地部に一部配水している。
- No. 5 カン貯水池及び取水口
土止めダムであり、貯水量： 2.8百万m³、貯水池面積：72ha、建設年：1964年
- No. 6 カン浄水場
第 1浄水場と第 2浄水場とあり、建設年は1964年度と1970年である。
処理能力：11,000m³/日（第 1と第 2の合計）。
但し、現在は老朽化及び原水の汚染により処理能力は平均 8,800m³/日に低下している。
- No. 7 市庁高架タンク
容量： 2,000m³、高さ：20m。カン浄水場及び地下水（井戸）から送水され、市の東側の低地部に配水している。
建設年：1970年（1964年の第 1高架タンク 1,000m³は廃止）
- No. 8 アマニボ高架タンク
容量： 2,000m³、高さ：30m、カン浄水場から送水され、市の東側に配水している。
建設年：1970年



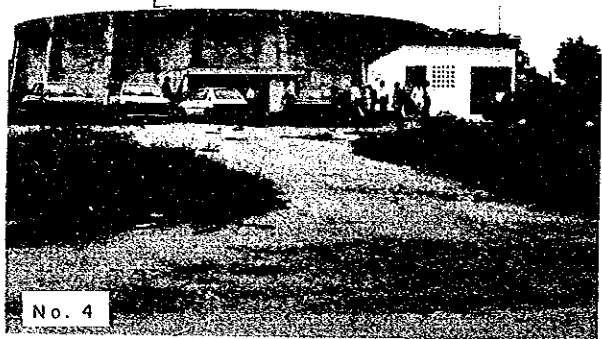
No. 1



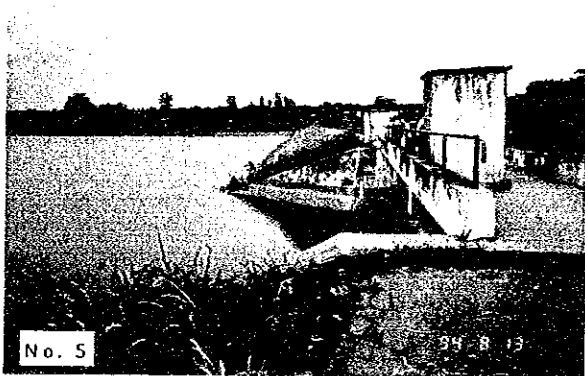
No. 2



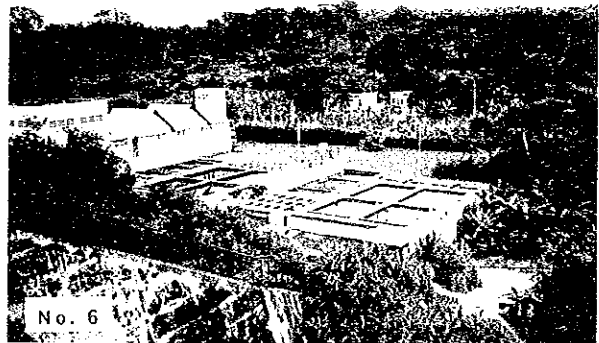
No. 3



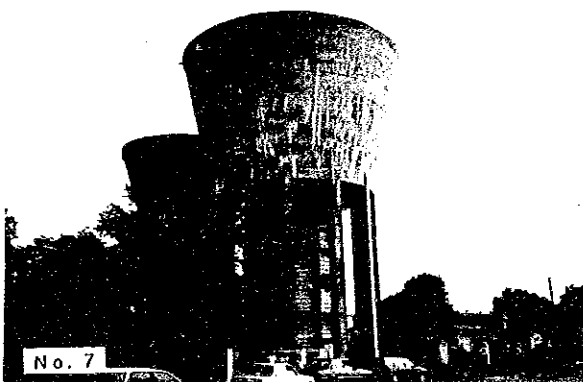
No. 4



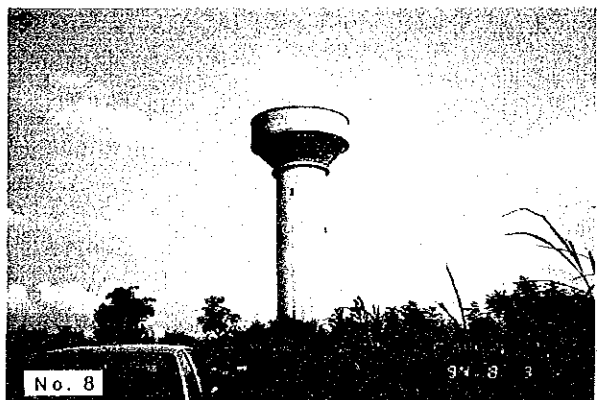
No. 5



No. 6



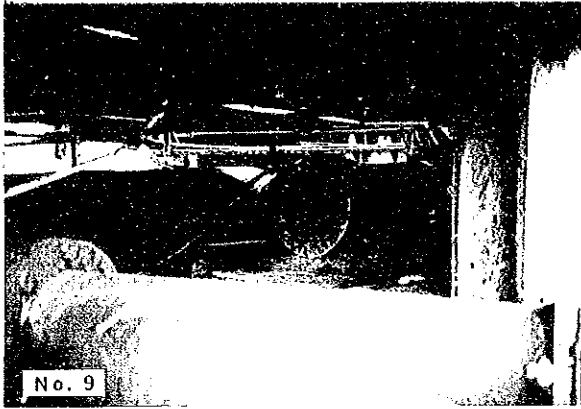
No. 7



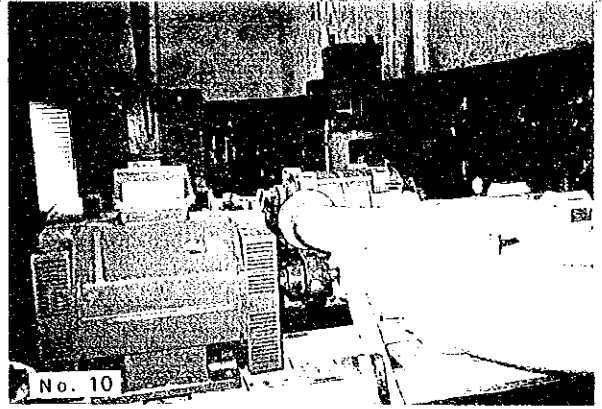
No. 8

要請された施設

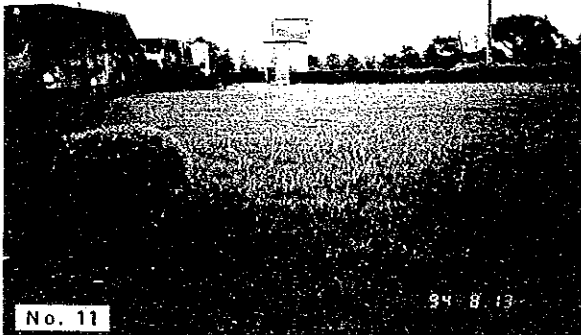
- No. 9 ロカ取水塔増設取水ポンプ用接続フランジ、 ϕ 600mm。
水中に取水ポンプ（能力：15,000 m^3 /日）を設置、パイプにて接続。
- No.10 ロカ第 1浄水場送水ポンプ設備
要請ポンプ設備は既設のポンプ能力と同容量のものである。
送水能力：15,000 m^3 /日。
- No.11 ロカ第 2浄水場建設予定地
第 1浄水場に隣接して広大な敷地が確保されている。第 2浄水場用としては十分な広さである。
- No.12 センクロ配水池の建設予定地
当初の要請は市庁高架タンクの隣接地に第 2高架タンクを建設する予定であったが、協議の結果センクロ配水池の隣接地を選定、広さ環境などは問題ない。
- No.13 市庁高架タンクの敷地
第 2高架タンクを建設する場合、敷地が限られており一部民家の立ち退きが必要である。
- No.14 補修すべき市中の配水管
経年変化による老朽化及び維持管理の不備による腐蝕の進んだ配水管。
- No.15 補修すべき市中の配水管
経年変化による老朽化及び維持管理の不備による腐蝕の進んだ配水管。
- No.16 補修すべき市中の配水管
経年変化による老朽化及び維持管理の不備による腐蝕の進んだ配水管。



No. 9



No. 10

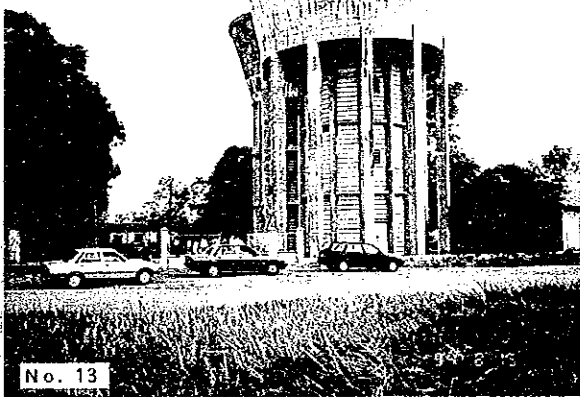


No. 11

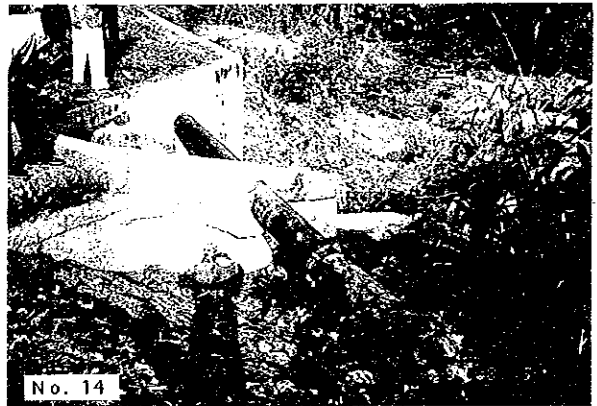
94 8 13



No. 12



No. 13



No. 14



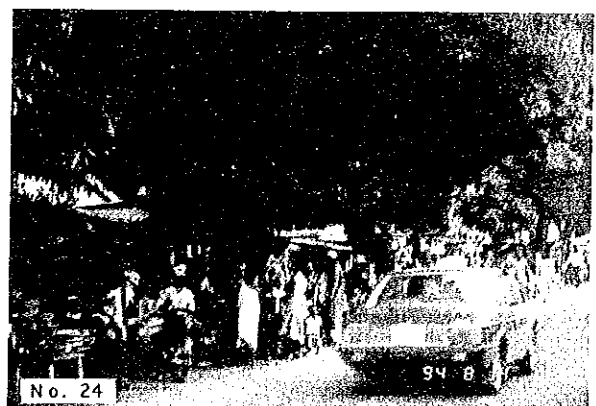
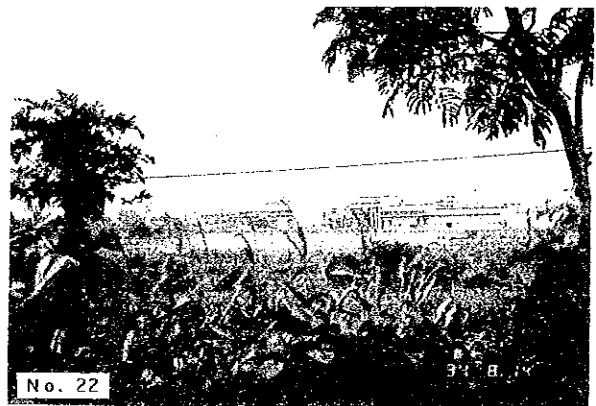
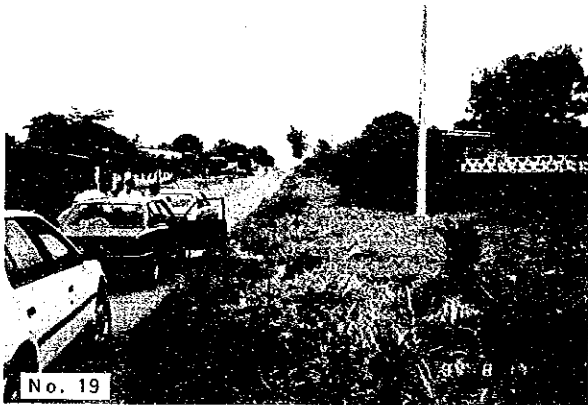
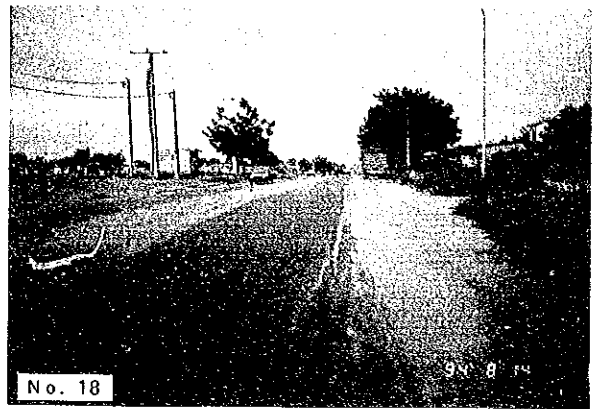
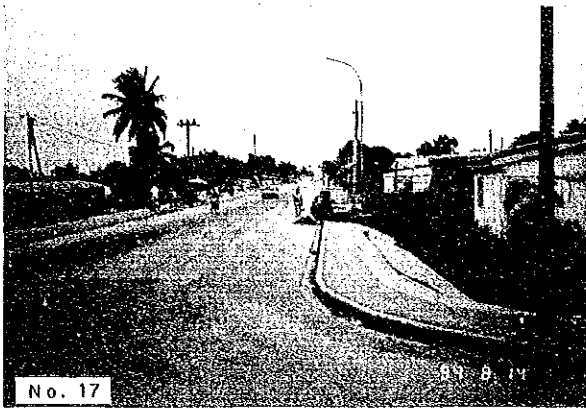
No. 15



No. 16

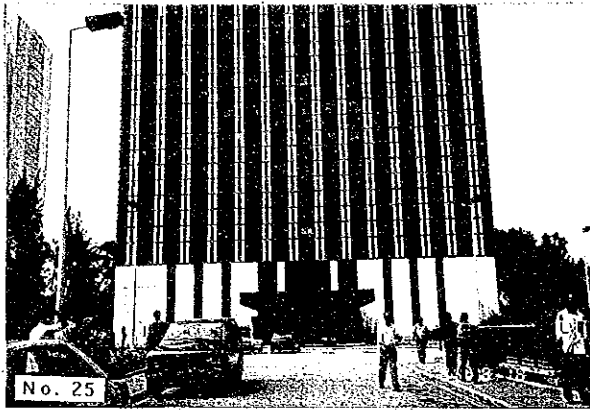
要請された送配水管を布設する道路

- No.17 ベウミ (BEOUMI) 道路
センクロ配水池よりの送水管 (φ 500) の布設が予定されている幅員20mの道路。
管は道路脇の舗道下 1.2~ 1.5mに埋設予定。分岐する配水管 (φ 200) が舗道に
沿って右折、工場地帯へと向う。(AHOUNIANSOU)地区。
- No.18 ベウミ道路
φ 400~ 500mmの送水管を埋設予定の道路、土質はラテライト系の赤土で柔らかく
施工性に問題はない。
- No.19 カティオラ (KATIOLA) 地区
φ 200~ 250mmの配水管を布設予定、道路は舗装されていないが、幅員も12mと広
く施工性に問題はない。
- No.20 フェテクロ (FETEKRO) 地区
φ 300~ 400mmの配水管を布設予定、商店街に近く繁華であり道路も勾配がある
が、幅員は30mと広く施工性に問題はない。
- No.21 ムバニアンクロ (MBANIAKRO) 地区
φ 300mmの配水管を布設予定。舗装は未定であるが、道路幅員は広く施工性に問題
はない。
- No.22 新興住宅地 (工場地帯よりのぞむ)
φ 300mmの配水管ルート。現在は道路がなく低地になっており、また鉄道横断等が
あるため、要請された配管中、唯一の難所と思われる。布設予定地には不法占拠の
個所もあるが、管径もφ 300mmと小さく、特に問題ないものと思われる。
- No.23 フェテクロ (FETEKRO) 地区
φ 300mmの配水管が予定されている市場通り、写真の如く人通りが絶えることがな
いので、施工にあたっては住民との話合いが必要である。
- No.24 フェテクロ (FETEKRO) 地区
φ 300mmの配水管が予定されている市場通り、写真の如く人通りが絶えることがな
いので、施工にあたっては住民との話合いが必要である。

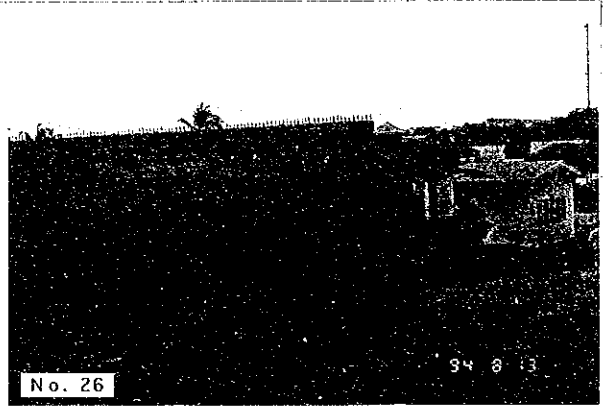


責任機関及び実施機関

- No.25 水局 (Direction de l'Eau) 本庁のビル
- No.26 水局 (DE) の中央部地方支局 (ブアケ市含む)
「象牙」国中北部 6県を管轄している。職員数20余人。
- No.27 SODECIのブアケ支社
水局の支局に隣接し、水局の監理・監督の下で、上水道施設の運営、維持管理にあ
たっている。職員数70余人。
- No.28 SODECIブアケ支社
住民が水道料金を持参し、支払っている風景。徴収率97%~98%と高い。
- No.29 SODECI技術本部
アビジャンにあるSODECIの技術本部。総務部、営業部、技術部等があり、日常の業
務にあたっている。
- No.30 メンテナンス・ショップ
全国各地から集まってくる故障機器は全てこのメンテナンス・ショップに集めら
れ修理される。
- No.31 SODECI技術本部内の水質試験室
毎月定期的に水質検査が行われている。ただし、処理後の浄水のみ。
- No.32 SODECIのストック・ヤード
資機材は技術本部のストック・ヤードに保管され、現場から要求された資機材はこ
こから各地区に発送される。



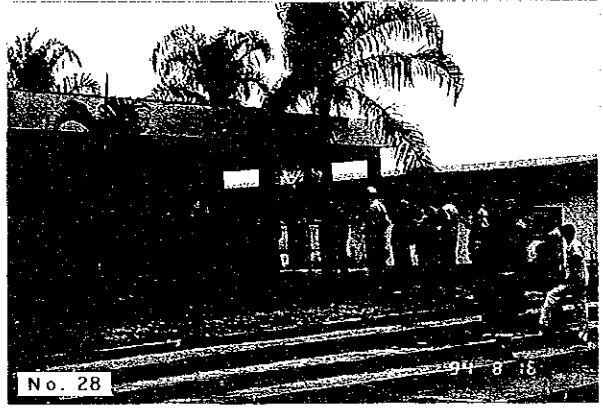
No. 25



No. 26



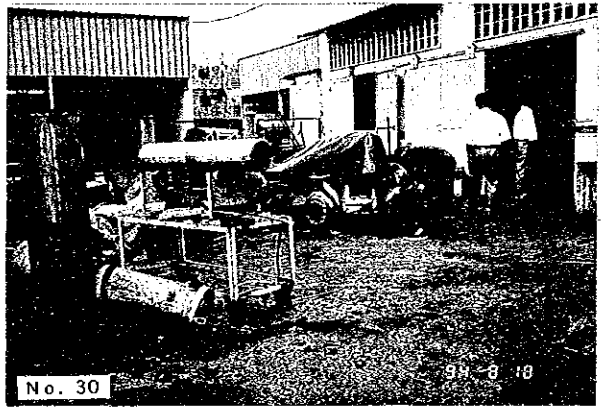
No. 27



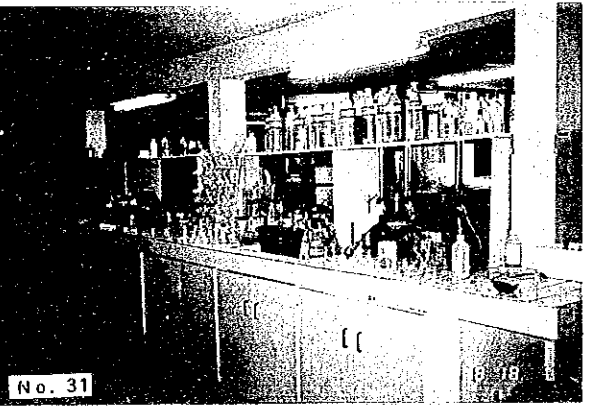
No. 28



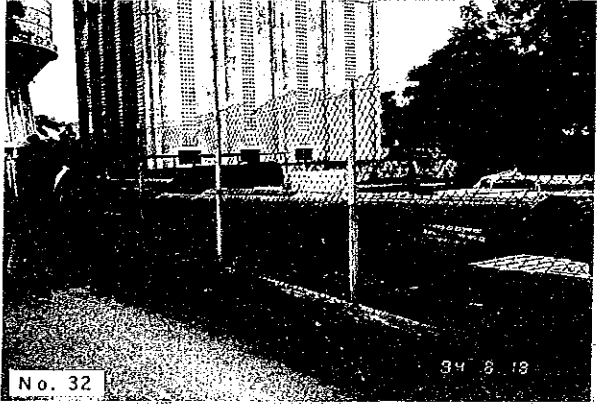
No. 29



No. 30



No. 31



No. 32

水道の運営、維持管理

- No.33 水道水使用のキャンペーン
水局及びSODECIは水道の普及のためさまざまな広報活動を行っている。この写真もその一つで、井戸水の使用を止め、水道水の使用を勧めている。
- No.34 メーター（量水器）の設置
水道契約をすると即日SODECIはメーターの設置及び給水管の布設を行う。
- No.35 メーター（量水器）の設置
水道契約をすると即日SODECIはメーターの設置及び給水管の布設を行う。
- No.36 SODECIブアケ支社の資機材倉庫
資機材を保管し、工事に遅滞のないよう常備している。大きな資機材については本社より24時間以内に取り寄せる。
- No.37 配水管の修繕
パイプの破損及び漏水等の一報があればSODECIは 5分以内に現場に到着、修繕にあたるのをモットーとしている。 2人で一組になり、 3組の修繕班が24時間体制で待機している。
- No.38 配水管の修繕
パイプの破損及び漏水等の一報があればSODECIは 5分以内に現場に到着、修繕にあたるのをモットーとしている。 2人で一組になり、 3組の修繕班が24時間体制で待機している。
- No.39 配水管の修繕
パイプの破損及び漏水等の一報があればSODECIは 5分以内に現場に到着、修繕にあたるのをモットーとしている。 2人で一組になり、 3組の修繕班が24時間体制で待機している。
- No.40 破損したパイプ
外圧により破損したφ 160mmのPVC パイプ。



No. 33



No. 34



No. 35



No. 36



No. 37



No. 38



No. 39



No. 40

給水事情

- No.41 自家用の浅井戸（深さ 5m～10m）
大半の住民の家に自家用の浅井戸があり、生活用水に使用している。
- No.42 地下水
ある家の敷地より地下水が湧出、近隣の住民がもらい水にきていた。良質の水で飲料水に使用する。無料でないが料金は不明。
- No.43 自家用の浅井戸
深さ 2m～ 3mであり、水質は良好とはいえない。近くに(4m～ 5m) 簡易トイレがあり、汚水は地中に浸透し、井戸への流入が心配される。
- No.44 簡易トイレ
- No.45 メーター設置位置
水道契約者のメーターは敷地沿いの検針し易い場所に設置される。
- No.46 給水栓
市民は一戸建の住民ではなく長屋または共同住宅に住み(5～ 6世帯、家族構成は一世帯 5人程度) 一本の水栓を共用している。水道水は貴重なものであるという観点から、生活用水は井戸水を多く使用している。このことは水道水の供給量にも影響している。
- No.47 給水栓
市民は一戸建の住民ではなく長屋または共同住宅に住み(5～ 6世帯、家族構成は一世帯 5人程度) 一本の水栓を共用している。水道水は貴重なものであるという観点から、生活用水は井戸水を多く使用している。このことは水道水の供給量にも影響している。
- No.48 雨水の利用
ある共同住宅の住人は写真のようにトタン板のトイを使い雨期などには雨水も利用している。



No. 41



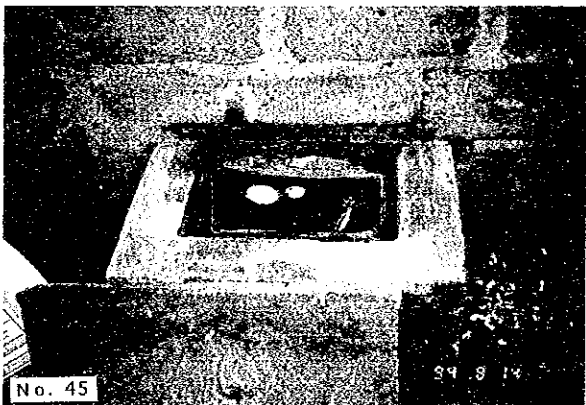
No. 42



No. 43



No. 44



No. 45



No. 46



No. 47



No. 48

排水の状況

- No.49 排水路
生活排水、雨水は近くの側溝に放流されている。
- No.50 排水路
生活排水、雨水は近くの側溝に放流されている。
- No.51 排水路
一見、整然と布設された道路側溝のようにみえるが、管末がどこにも接続されてなく、自然放流となっている。
- No.52 排水路
一見、整然と布設された道路側溝のようにみえるが、管末がどこにも接続されてなく、自然放流となっている。
- No.53 排水の状況
排水路からの汚水、雨水は小河川に流入する。
- No.54 排水の状況
排水路からの汚水、雨水は小河川に流入する。
- No.55 排水の状況
排水路からの汚水、雨水は小河川に流入する。
- No.56 カン貯水池
小河川はカン貯水池に流入し、貯水池の汚染を進行させている。



No. 49



No. 50



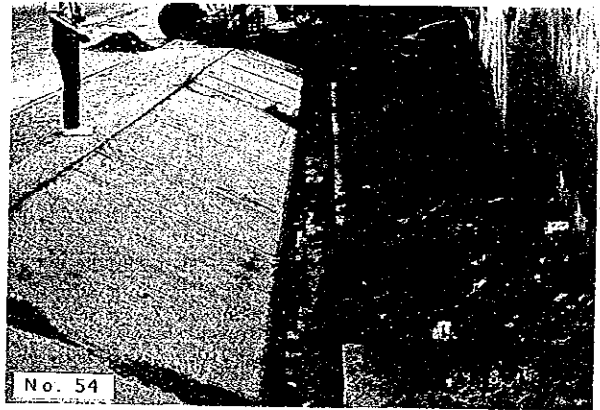
No. 51



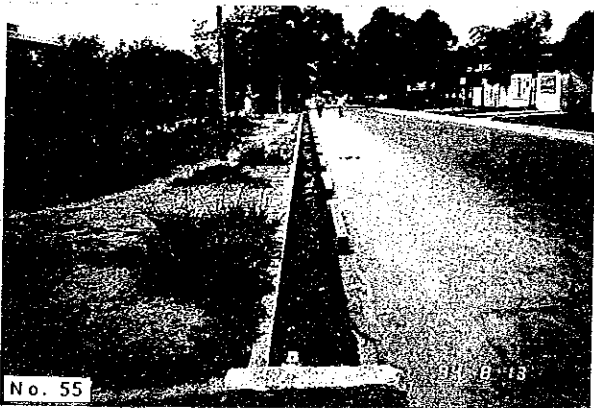
No. 52



No. 53



No. 54



No. 55



No. 56

用語説明（略語一覧表）

- 「象牙」 : 象牙海岸共和国
- CFA : 「象牙」国の通貨単位
- DE : Direction de l'Eau 水局
- SODECI : Société de Distribution de l'Eau en Côte d'Ivoire
「象牙」国水供給会社
- FNE : Fonds National de l'Eau 水基金
- M/M : Minutes of Meeting 合意議事録
- M/P : Plan Directeur d'adduction d'eau potable de Bouaké
ブアケ市飲料水供給マスタープラン

目 次

序文

計画対象地区位置図

写真集

用語説明

第 1部 調査結果	1
第 1章 緒論	2
第 2章 現状と問題点の把握	2
第 3章 要請内容の確認と検討	4
第 4章 本計画の妥当性	6
第 5章 結論	7
第 2部 解説編	9
第 1章 緒論	10
1-1 事前調査団派遣の経緯	10
1-2 調査の目的	10
第 2章 現状と問題点の把握	12
2-1 上水道の現状と問題点	12
2-1-1 上水道分野の現状 (国レベル)	12
2-1-2 上水道分野の問題点 (国レベル)	14
2-1-3 上水道事業の現状 (ブアケ市)	15
2-1-4 上水道事業の問題点 (ブアケ市)	26
2-2 関連する計画	28
2-2-1 国家開発計画	28
2-2-2 本計画の上位計画及び関連計画	28
2-2-3 第三国／国際機関による協力	33
2-3 責任機関と実施機関	36
第 3章 要請内容の確認と検討	41
3-1 要請内容の確認	41
3-2 要請内容の検討	43
3-2-1 上位計画との整合性	43
3-2-2 本計画の必要性・緊急性	44
3-3 協力の範囲・形態	47
3-3-1 協力の範囲	47
3-3-2 協力の形態	47

第 4章 本計画の妥当性	49
4-1 本計画を実施した場合の効果	49
4-1-1 解決される問題点	49
4-1-2 本計画を実施した場合のインパクト	50
4-2 本計画を実施する場合の組織的妥当性	51
4-3 本計画を実施する場合の財務的妥当性	53
4-3-1 「象牙」国負担分の資金源	53
4-3-2 上水道事業指標	55
4-3-3 財務分析	57
4-3-4 財政の収支見込み	58
4-4 本計画を実施する場合の技術的妥当性	60
4-5 本計画を無償資金協力で実施する理由	64
4-6 環境予備調査	65
第 5章 結論	71
5-1 結論	71
5-2 提言	73
第 3部 資料編	
資料-1 調査団員リスト	76
資料-2 調査日程	77
資料-3 協議議事録	78
資料-4 面会先一覧	83
資料-5 在庫資料一覧	84
資料-6 収集資料一覧	84
資料-7 対象国の基礎指標	85

第 1 部

調 査 結 果

第 1部は調査結果のキーポイントを記したものであり、ここを読むことによって調査結果の全体を把握できるようにした。記されたことの説明、図表などの詳細は解説編に示されている。なお、調査結果と解説編の章番号は同じである。

第 1章 緒 論

調査の経緯

ブアケ市はアビジャンの北西約 300kmに位置し、人口約46万人（1993）で「象牙」国第 2の都市である。同市では 5%程度の急激な人口増加が続いており、各種社会インフラの整備が急務となっている。

上水道施設については、水源は 3系統（カン及びロカ貯水池及び地下水）であり、既存施設の配水能力は21,800m³/日であるが、将来的な整備が必要である。このため、同国はブアケ市飲料水供給M/P を策定し、これによると2005年には配水能力を62,800m³/日に増強する必要があるとされている。

また、同市の市街地を集水域とするカン貯水池は、生活排水及び工場排水の流入による水質汚濁が進み、特に乾期には浄水機能に困難を来していると言われている。このためM/P の中では、カン貯水池からの取水を停止し、原水が汚濁されていないロカ貯水池系統の浄水場を拡張する計画となっている。

同国政府は、M/P に基づきロカ貯水池系統の拡張事業を実施すべく検討したが、1980年代以降の同国経済の低迷により右計画の実施が困難であることから、その施設整備にかかる無償資金協力を我が国に要請越したものである。

第 2章 現状と問題点の把握

上下水道の現状と問題点

「象牙」国の人口は13.5百万人（1994）であり、このうち、都市部に43%、村落部に57%が住んでいる。上水道（井戸含む）普及率は、全国では82%、都市部78%、村落部85%とかなり良好な状況にある。これは同国が計画的な水道行政を推進し、上水道分野の制度、組織面を整えたためである。また、経営状態も良好で、維持管理も堅実に行われており、アフリカ諸国の中ではトップクラスにあるといえる。

ブアケ市の上水道の現状は以下のとおりである。

総人口：465（千人）

給水人口：67（％）

浄水場：カン浄水場（8,800m³/日）

ロカ浄水場（12,000m³/日）

地下水（1,000m³/日）

配水能力：21,800（m³/日）

配水管網：約100（km）

上水道の実施機関である水局は、ブアケ市における上水道の問題点は次の5点であるとしている。

- (1) 未給水地区があること
- (2) 低い普及率
- (3) カン貯水池の汚濁による給水水質の悪化
- (4) 不安定な給水
- (5) 給水圧力の不足

このうち、(1)、(4)、(5)は開発途上国の多くの都市で生ずる問題であるが、(2)、(3)の問題は若干の説明を要する。

普及率67％は都市部の全国平均を下回っている。通常、普及率が低いことは、水道施設の供給能力が足りないために起こるが、ブアケ市の場合は、水道契約者数が伸び悩んでいるためである。この原因は、多くの家屋に隣接して浅井戸が掘られており、水道料金を払うよりも、無料の井戸水を利用したがるためであろう。しかし、浅井戸の水質は汚染されているおそれがあり、飲料水として不適格であるため、水局は、水道水に切り替えるようキャンペーン活動に力を入れている。

これに対し住民側は、カン貯水池の汚濁により、同貯水池系統からの給水水質に不安を抱いており、水局は、これが普及率の伸びを妨げている原因であると考え、ロカ貯水池系統への切り替えを急いでいる。

関連する計画

「象牙」国では、1960年の独立以来、一貫して社会基盤の整備を開発計画の重要な骨子として掲げている。1974年に、給水事業局は水需要に応えるべく「全国給水計画」を策定した。

水局は1977年に、「ブアケ市飲料水供給マスタープラン」を策定し、1990年には現状に整合させるため、同M/Pに沿った施設整備について我が国に要請越したものであり、要請内容は上位計画に整合したものであると主張している。

責任機関と実施機関

本計画の責任機関は設備・運輸・通信省、実施機関は同省の下にある水局である。水局は、都市給水部、村落給水部、水文部から構成され、地方の各県を管轄するため12の支所を設置している。

給水施設は国有財産となっているが、給水業務はSODECIと呼ばれる民間の給水会社に委託している。SODECIは水局の監督の下で、施設の維持管理、料金徴収、普及活動まで一貫した業務を実施しており、その運営状況はおおむね良好と判断される。

第3章 要請内容の確認と検討

要請内容の確認

要請内容について協議した結果、原案を部分的に修正し以下のとおりとした。ただし、右修正によっても、本計画の目的が変わるものではない。

主な修正点は、我が国が全部を実施するのではなく、「象牙」国側も自助努力をするよう要望したのに応え、同国が配水管の布設を分担することになったことである。

- | | | |
|-----------------|---------------------------|------|
| (1) ロカ取水ポンプの増設 | (15,000m ³ /日) | 変更なし |
| (2) 導水管の増設 | (2.15km, φ 500~φ 600) | 変更なし |
| (3) ロカ第2浄水場の建設 | (15,000m ³ /日) | 変更なし |
| (4) ロカ総帥ポンプの増設 | (15,000m ³ /日) | 変更なし |
| (5) センクロ配水池の建設 | (5,000m ³) | 位置変更 |
| (6) 送水管の管財供与と布設 | (5.51km, φ 500~φ 600) | 変更なし |
| (7) 配水管の管財供与 | (15.56km, φ 150~φ 400) | 分担変更 |

要請内容の変更

要請内容とM/Pとの整合性について、「象牙」国側は整合していると主張しているが、次の2点で疑問がある。

- ①日最大配水量の実績がM/Pの値よりかなり下回っており、ロカ浄水場の拡張に緊急性が認められるか。
- ②M/Pでは、カン浄水場の廃止は本計画の次の拡張事業完了時としているが、要請では本計画の完了時となっており、この理由が正しいか。

これらは要請内容の妥当性に関わり、本計画の見直しの可能性も出てくる重要事項である。検討の結果、調査団は、本計画を実績と整合させ、かつ施設が過大投資になるおそれはないようにするためには、1997年に完了すべきであると判断した。

次に、「象牙」国側が独自に実施すべき事業との整合性についてであるが、同国は、年次計画を立てて未給水地区の配水管網整備を進めるべきであるが、現状では全く実施されていない。

その理由は、本計画への資金援助が決まっていないこと、及び管網整備の自己資金不足であり、我が国が本計画を実施してくれれば、それに合わせて予算を確保するとのことである。基本設計調査時に、このことを再確認すべきである。

本計画の必要性・緊急性

本計画の主な施設であるロカ浄水場拡張の必要性・緊急性は、カン貯水池の乾期における水質汚濁の程度に係っている。したがって、水質の現状・将来を把握することが不可欠であるが、信頼性のあるデータは存在しないので、現時点では正確な判断ができない。

このため、次の乾期を含め、1994.9～1995.3に水質調査を1回/月行い（水局に提案済み）、その結果を解析した上で、必要性・緊急性を判断すべきである。

また、要請された各施設ごとに必要性・緊急性を検討した結果、必要性の低いもの、緊急性の低いものもあり、それらについては、基本設計調査時に水局と再協議すべきである。

協力の形態

本計画を無償で実施する場合の協力形態は、「建設工事+資機材供与型」とすることが望ましい。

実施時期は、全体工期は 2年度にわたることから、1995年度に着工し1996年度に完了すべきである。

第 4章 本計画の妥当性

本計画の効果

第 2章に掲げた、プアケ市の水道事業の問題点のうち、(1) 未給水地区の解消は「象牙」国側の自助努力に追うところが大きい、(2)～(5) は全て本計画の実施によって解決される。また、汚濁されているカン貯水池から清浄なロカ貯水池に変更されることによって、給水人口、普及率、配水量の増加も期待される。したがって、本計画を実施した場合のインパクトであるが、社会的及び経済的インパクトは大きいといえるが、政治的、技術的、広報的インパクトはそれほど大きいとはいえない。

本計画を実施した場合の組織的妥当性

調査団が、水局とのヒヤリング及び現地視察から判断した結果、本計画を実施した場合の、水局及びSODECIの経営能力、施工能力、維持管理能力にはいずれも問題がないと考えられる。

本計画を実施した場合の財務的妥当性

水道事業経営を独立採算性で営むためには、水道料金の徴収が極めて重要である。「象牙」国では、徴収された料金は、委託契約費、開発基金、水基金に振り分けられる。日常の維持管理は委託契約費の枠内でSODECIが実施している。施設の老朽化に伴うリハビリや小規模な工事が必要な場合は、その経費は開発基金から賄われている。その他、各援助機関への債務返済に充てるために水基金として一定額を積み立てている。収支状況についても、通貨切り下げ等により水基金の目減りが著しく、債務返済が困難になっているものの、事業運営上特に問題はない。

本計画を実施した場合の技術的妥当性

本計画で採用される技術水準は、「象牙」国の既存の技術と同等であり、施工性及び維持管理で問題となることはない。要員の配置も大きく変更する必要はなく、問題とはならない。

環境予備調査

「象牙」国では、1994年 8月時点で、環境影響評価に関する法制度は未制定であり、実施体制も整っていないが、近い将来法制度を整えるよう準備中である。したがって、本計画が実施に移されても、法的には環境影響評価の手続きをする必要はない。

しかし調査団は、念のため環境予備調査を実施することとし、スクリーニング、スコーピングの結果、環境影響が起こる可能性のある項目は以下の 3項目であると判断された。

浄水場汚泥：不十分な汚泥処理による土壤汚染

水質汚濁：給水量の増加によるカン貯水池への流入汚濁負荷量の増加に伴う貯水池の水質汚濁の悪化

悪臭：カン貯水池の水質汚濁に伴う、乾期における悪臭の発生

基本設計調査時に、法律制定の進捗状況を確認し、本計画がIEE・EIAの対象であるとするれば、必要な対応をすることになる。なお、これらの 3項目も、実施可能な対策により環境影響を回避・軽減することが可能であろう。

第 5 章 結 論

本計画に対する「象牙」国側の期待は極めて高く、水局の局長自らが調査団に対応し、水局職員、SODECI社員も極めて熱心であった。特に、調査団が求めた多くの質問に対する回答を短期日に書面で準備できたことから、日常業務がかなり良く整備されていると判断される。

同国における水道事業の運営は民間会社に委託されているが、そこでは社員が効率的に業務に取り組み、民間活力を効果的に引き出していた。料金徴収も徹底しており、水道事

業経営の独立採算性を維持して行きたいとの意志が強く感じられる。破綻した水道事業が常態化しているアフリカ諸国の中で、同国の水道事業はトップクラスにあるとの印象を受けた。

調査団は、水道事業の持続性を追求することが、結局は住民のためになるとの立場から、このように自助努力している国・機関に対してはできるだけ支援し、自立は促進すべきであるとする。

本計画に対する無償資金強力としてのクライテリアと判断結果をとりまとめたところ、ほとんどのクライテリアに対する判断結果は問題ないが、最大の障害は、カン貯水池の水質汚濁に関する信頼性のあるデータがないことである。基本設計調査までにデータを整える必要がある。

第 2 部

解 説 編

第 2部は調査結果に記された事項に関連する説明及び図表を示したものであり、詳細を知りたい人が必要に応じ参照する。なお、調査結果と解説編の章番号は同じである。

第 1 章 緒論

1-1 事前調査団派遣の経緯

「象牙」国の政治・経済の中心地であるアビジャンの北西約 300km に位置するブアケ市は、約46万人（1993年現在）の人口を擁する同国第 2 の都市である。同市では近年、5%程度の急速な人口増加が続いており、公共サービスの需要増加に見合う各種社会基盤整備が急務となっている。

同市の上水道は現在、3系統（カン及びロカ貯水池、地下水）の水源から取水しており、現有の配水能力は21,800m³/日、日平均配水量は15,800m³/日（共に1993年現在）である。

一方、工事監督局が1990年に作成した報告書（1977-1978年に作成されたブアケ市飲料水供給マスタープラン（M/P）の改訂版）の需要予測によれば、同市の配水能力は2005年段階で62,800m³/日が必要であると見込まれており、上水道施設の能力を大幅に拡張する必要に迫られている。

また、ブアケ市の市街地を集水域とするカン貯水池は、生活排水、工場排水の流入により水質汚濁が進み、特に乾期には浄水機能に困難をきたしていると言われている。このためM/Pの中では、カン貯水池からの取水を停止し、原水が汚濁されていないロカ貯水池系統の浄水場を拡張する計画となっている。

同国政府は、上記M/Pに基づきロカ貯水池系統の拡張事業を実施すべく検討したが、1980年代以降の同国経済の長期的な低迷により右計画の実施が極めて困難であることから、その施設整備にかかる無償資金協力を我が国に要請越したものである。

1-2 調査の目的

本調査の目的は、「象牙」国政府より我が国政府に無償資金協力の要請があった計画に関し、要請の背景、内容、実施機関、運営・維持管理体制、必要性・緊急性・妥当性の確認及び国家開発計画における本計画の位置づけを明らかにすると共に、協力の可否及び協力を実施する場合の内容、範囲等を明確にして、事前調査報告書に取りまとめることである。なお、事前調査の主な内容は以下のとおりである。

- ①日本の無償資金協力制度の説明
- ②要請内容の詳細についての確認
- ③要請内容の上位/関連計画の把握
- ④既存の上水道施設の現況調査
- ⑤建設予定サイトの現況調査

⑥プロジェクトの実施・運営（経営）・維持管理体制の確認

⑦その他の関連資料・情報の収集

⑧無償資金協力の可否に関する総合的な検討

（必要な場合には、代替的な協力案の検討）

第 2章 現状と問題点の把握

2-1 上水道の現状と問題点

2-1-1 上水道分野の現状（国レベル）

(1) 上水道事業の経緯

「象牙」国における計画的な給水事業は、1973年 8月の政府決定（政令73-407）により計画実施機関である給水事業局（SAH : Service Autonome de L'Hydraulique Humaine）を計画省内に開設することで開始された。同SAH は1974年 2月に国内の水需要に応えるべく「全国給水計画（PNEH : Programe National d' Equipment en Hydraulique humaine）」を策定した。

本計画事業実施機関であったSAH は、1979年 9月の政令改正により、公共事業・運輸省中央水利局（DCH : Direction Centrale de l'Hydraulique）に、その後1984年 4月の政令改正により公共事業・建設・電話・郵政省水局（DE : Direction de l'Eau）に変更された。なお、現在DEは1990年11月の政令改正に伴い設備・運輸・通信省に属している。また、都市給水に関する事業については1974年の全国給水計画策定以前は象牙海岸国エネルギー電力公社（EECI : Energie et Electricité Côte d'Ivoire）が事業運営及び施設の維持管理を行っていたが、同計画によって民営化され象牙海岸国給水会社（SODECI : Société de Distribution de l'Eau en Côte d'Ivoire）となった。現在の「象牙」国における水行政は全て水局が統括し、SODECIは水局と請負契約を締結し、水局監理・監督の下に都市給水全般の事業運営と施設の維持管理にあっている。

(2) 給水人口と普及率

上水道分野におけるこれまでの投資額は 1,500億CFA であり、このうち 1,050億CFA が都市給水に、 450億CFA が村落給水に投資された。これにより、

- ① 400以上の都市に上水道が整備され、 6,000km以上の配水管布設、約 280,000の契約者が加入した（1契約当たりの受益者は約30人）。
- ② 8,000人以上の村落で13,500個所の浅・深井戸が建設された。

1973年以来「象牙」国の計画的な水道行政により、上水道普及率は表2-1 のとおりであり、アフリカ諸国の中ではトップクラスにある。

表2-1 上水道普及率

(1994)

	全 国	都 市 部	村 落 部
人口 (千人)	13,520	5,750	7,700
給水人口 (千人)	11,100	4,500	6,600
普及率 (%)	82	78	85

出典：水局

(3) 水道料金体系

「象牙」国における水道料金は全国均一であるが、使用者のカテゴリーにより1m³当りの単価が規定されている。また1m³当りの水道料金単価は、以下の3部分から構成されている。給水事業の運営管理を委託されているSODECIの経費と利益分、新規・補修工事の財源となる開発基金分、そして付加税として国庫（水基金）に入り、給水事業関連の債務返済に充当される税金分である。下表にカテゴリー別料金と内訳及びそれらの比率を記す。

表2-2 水道料金と内訳

(FCA/m³)

区分	水道料金 1m ³ 当り 単価	SODECI分	開発 基金分	付加税分
社会福祉関係				
・ 0~30m ³ (15φ)	159	144	15	0
・ 0~15m ³ (0>15φ)	159	144	15	0
家庭用				
・ 31~90m ³ (15φ)	230	202	23	5
・ 16~90m ³ (0>15φ)	230	202	23	5
一般大口使用者				
・ 91~300m ³	368	202	146	20
工業用関係				
・ 300m ³ 以上	424	202	172	50
公共・行政関係	311	202	39	70
平均価格	284	187	67	30

出典：DE（水局）

※ 1FF ≙ 100CFA、1FF = 18.93円、1CFA = 0.1893円（'94年 8月現在）

2-1-2 上水道分野の問題点（国レベル）

下表に「象牙」国の上水事業における具体的な問題点の大きさをとりまとめて示す。

表2-3 上水道事業における問題点

区分	問題点	問題の大きさ			説明
		大	中	小	
制度・組織	上水道事業の制度的位置づけが明確でない			○	明確である
	自助努力の意志が感じられない			○	感じられる
	整備を進めるための組織が整っていない			○	整っている
	整備量に比べて技術者数が足りない		○		整備量に比べ足りない
計画・調整	上位計画（マスタープランなど）整っていない			○	
	援助国／国際機関の間の調整ができていない			○	調整されている
	水道施設間のバランス（水量的、進捗度等）が取れていない		○		各施設の老朽化がすすみ、とれていない
	関連分野（水資源、下水、都市計画等）とのバランスが悪い	○			特に下水道の整備が悪い
経営・財務	整備すべき事業量に比べて資金が足りない	○			資金不足である
	料金徴収体制・政策が整っていない			○	整っている
	独立採算性を維持できない		○		資金不足、普及率がのびないため
	修繕費が確保されていない		○		決まった予算が確保されていない
	薬品購入費が確保されていない		○		決まった予算が確保されていない
保守・管理	保守管理基準が整備されていない			○	されている
	適切な施設の保守が行われていない			○	行われている
	維持管理の量に比べて技術者数が足りない		○		職員 1人の負担が大きい
技術	設計基準が整備されていない		○		フランス規格を使用しているものが独自のものが無い
	適用技術が適切でない			○	適切である
	整備レベルに比べて技術者レベルが適切でない			○	適切である
	維持管理レベルに比べて技術者レベルが適切でない			○	適切である
	その他の問題点（もしもあれば）	○			原水の水質管理に問題あり

上記のとおり、制度・組織、計画、技術などの面では問題点は少ないが、1980年代以降の経済的低迷により、経営・財務、保守・管理などの面で、今後は問題点が顕在化してくるものと思われる。しかしながら、同国の飲料水供給はアフリカ諸国ではトップクラスにあることに変わりはない。

2-1-3 上水道事業の現状（ブアケ市）

ブアケ市の水道行政は、水局のブアケ地方支所の管轄の下で、SODECIのブアケ支社が運営と維持管理にあっている。

(1) 上水道施設

同市の上水道施設は表2-4、図2-1に示し、施設概要は以下のとおりである。

①カン貯水池系統

a. ダム土止めダム

- ・流域面積 : 18.75 km²
- ・貯水量 : 2.8 百万m³
- ・貯水池表面積 : 72ha

b. 導水管

導水管はφ400mmの鋼管でダムより自然流下で浄水場に流入している。

c. 浄水場（第1次浄水場及び第2浄水場）

- ・方式 : 横流沈殿池＋急速濾過方式
- ・薬注設備 : 硫酸バンド、さらし粉、石灰、活性炭
- ・処理能力 : 11,000m³/日（第1と第2の合計）

ただし、現在は施設の老朽化及びカン貯水池の水質の悪化から能力は8,800m³/日に低下している。

d. 送水設備

- ・ポンプ : 450 m³/時×揚程 156m × 315kw 2基
- : 1964年に2基設置されたが、その内の1基は1971年に、他の1基は1976年に更新されている。

e. 送水管

3系統の送水管で送水されている。

- ・ 第 1送水管：φ 350mm の鋼管で市庁舎高架タンクへの 4.36kmが 1964年度に布設されている。
- ・ 第 2送水管：第 1送水管に平行する φ 200mm の鑄鉄管で 1976年に布設されている。
- ・ 第 3送水管：φ 300mm の鑄鉄管でアマニボ高架タンクにつながる 2.5km が 1987年に布設されている。

f. 高架タンク

カン貯水池系統には記述の如く 2つの高架タンクがある。

- ・ 市庁舎高架タンク：容量 2,000m³ 高さ 20m
- ・ アマニボ高架タンク：容量 2,000m³ 高さ 30m

市庁舎高架タンクに隣接して、1,000m³の高架タンクがあるが、1978年ロカ浄水場及びサンクロ配水池の完成後は使用されていない。

②ロカ貯水池系統

ブアケ市の市街から西へ約 23km 離れたベウミ (BEOUMI) 街道沿いに位置する。

a. ダム

ラテライト性砂利まじりの土と花崗岩質砂層の 2種類の材料からなっている土止めダムである。

- ・ 流域面積：支流を含むロカ川の流域 127km²
- ・ 貯水量：20百万 m³
- ・ 標高：274m

b. 取水塔

鉄筋コンクリート製の取水塔で岸より 32m 離れた水中に設置された。

- ・ ポンプ：縦型水中ポンプ
- ・ 能力：360m³/時 × 3基 (内 1基は予備)
- ・ 電源：30kv, 160kvaトランス。送電線は第 2期分も含む。

c. 導水管

- ・ 導水管：φ 600mm 鑄鉄管 × 1条
- ・ 全長：約 2.15km (取水塔より浄水場まで)

第 2期増設用として、取水塔より $\phi 600\text{mm}$ の鑄鉄管が約 100m 布設されている。

d. 浄水場 (図 2-2 参照)

- ・方式 : 高速凝集沈殿池 + 急速濾過方式
- ・浄水能力 : $15,000\text{m}^3/\text{日}$
- ・高速凝集沈殿池 : 1池
- ・急速ろ過池 : 3池
- ・浄水池 : $1,350\text{m}^3$
- ・薬注設備 : 硫酸バンド、さらし粉、過マンガン酸カリウム、石灰乳

e. 送水ポンプ設備

- ・ポンプ : 横型渦巻ポンプ
- ・能力 : $455\text{m}^3/\text{時} \times \text{揚程 } 132\text{m} \times 280\text{kw} \times 4\text{基}$ (内 1基は予備)

f. 送水管

- ・送水管 : $\phi 600\text{mm}$ ダイタイル鑄鉄管、全長 14.0km

g. センクロ配水池

- ・構造 : 地上型、鉄筋コンクリート製
- ・容量 : $5,000\text{m}^3$

③ 井戸 (地下水系統)

カン貯水池の水量不足を補うため、1977年にヌガックロ地区とカン川ダムの北部に位置する「水源地区」に掘削された。これらの井戸は当初18本掘削されたが、現在は 5本しか稼動していない。総揚水量は $45\text{m}^3/\text{時}$ である。地下水位の低下は年々深刻になっており、1977年 3月頃には、地下の水位が GL-6 m ~ 12m あったものが現在では GL-25 m 位と観測されている。

(2) 管路施設

① 配水管網 (図 2-3 参照)

配水管網は $\phi 100 \sim 600\text{mm}$ で構成され、 $\phi 150\text{mm}$ 以上はダクタイル鑄鉄管、 $\phi 150\text{mm}$ 未満は PVC 管を使用している。

管径の配水本管の概略布設延長は以下のとおりである。

管 径 (mm)	概略布設延長 (m)
φ 600	20,580
φ 400	2,241
φ 350	5,230
φ 300	15,741
φ 200	23,732
φ 150	13,880
φ 144	22,890
φ 100	5,600
計	104,664

出典：M/P

②給水形態

配水管より分岐した給水管はメーターを通して各家庭に（各家庭というより共同住宅が殆どである）給水されている。口径は通常ではφ15～20mmであるが、中には居住人数に応じ使用水量が多い所ではφ25mmが配管されている場合もある。

(3) 給水人口及び給水量

ブアケ市における過去5年間の給水人口と給水量を表2-4にまとめた。“契約者数”とは量水器1個のことで、1個につき約30人が利用している。

表2-4 過去5年間の給水状況

No.	指標	年度	1989	1990	1991	1992	1993
1	人口(人)		380,300	399,300	419,300	441,900	464,500
2	給水人口(人)		262,400	271,500	276,700	291,700	311,200
3	普及率(%)		69	68	66	66	67
4	契約者数		13,134	13,482	13,830	14,674	15,610
5	年間水総配水量(m ³)		5,474,827	5,448,915	5,541,430	5,349,688	5,758,930
6	1日平均配水量(m ³)		15,000	14,929	15,182	14,657	15,778
7	1日最大配水量(m ³)		17,250	17,168	18,200	17,500	18,000
8	年間総有収水量(m ³)		5,146,337	5,154,063	4,833,923	4,685,690	4,994,153
9	1日平均有収水量(m ³)		14,100	14,121	13,244	12,838	13,683

出典：DE(水局)

※人口については1988年以降の人口統計資料がないため、同年に実施された国勢調査による資料を基に年4～5%の人口増加率を見込んで推計した。

表2-5 プアケ市の上水道施設の全体構成

No.	施設	完成 (予定) 年度	資金源	現 状	コスト (百万CFA)
1	カン川ダム	1964	FED	完 成	427.5
2	原水導水管 φ 400	1964			
3	カン第 1浄水場 225m ³ /h	1964			
4	送水管 φ 200	1964			
5	市庁高架タンク 2,000m ³ /h	1964			
6	カン第 2浄水場 225m ³ /h	1970		完 成	
7	カン浄水場 - 市庁高架タンク間送水管	1976		完 成	
8	12本の浅井戸	1976		完 成	
9	ロカ川ダム	1978	FNH-BAD	完 成	734.2
10	取水塔				
11	原水導水管 φ 600 L = 2,150m				
12	第 1期浄水場、15,000m ³ /d	1978		完 成	429.3
13	送水管 φ 600 L = 14,100m	1978		完 成	17.5
14	サングロ配水池 5,000m ³	1978		完 成	98.9
15	カン浄水場 - アマニボ高架 タンク、2,000m ³	1984	CCCE	完 成	68.7
16	ロカ取水ポンプ増設	1984	CCCE	完 成	262.9
17	ロカ取水ポンプ増設	1991-1996	日本の無償 資金協力を 予定	予 定	3,900
18	ロカ浄水場拡張15,000m ³ /d				
19	ロカ送水ポンプ増設				
20	市庁高架タンク 5,000m ³				
21	配水管22kmの布設 φ 150 ~ 600				
22	コス - 取水塔	1996-2005		予 定	5,440
23	コス - 原水導水管 φ 500				
24	コス - 浄水場 - ロカ浄水場間				
25	送水管 φ 700 コス - 浄水場 - ロカ浄水場間				
26	ロカ送水ポンプ設備				
27	送水管 φ 700				
28	サングロ配水池 7,000m ³				
29	送配水管21kmの敷設 150~ 600mm φ				

出典：水局

注：将来設備に関するコストは、1989年をベースに、税および関税引き後の価格で評価してある。

ブアケ市上水道施設概略図

図 2-1

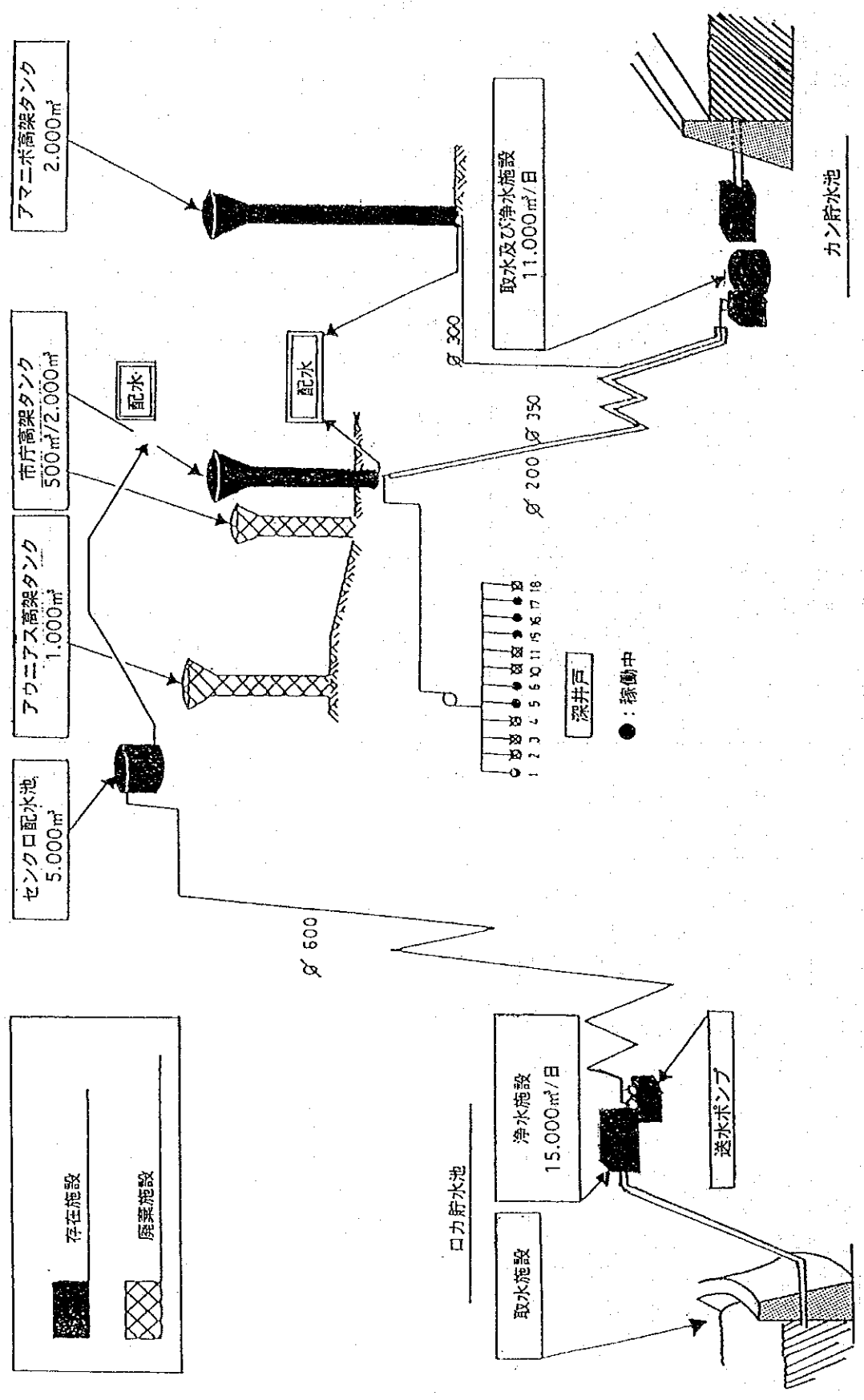
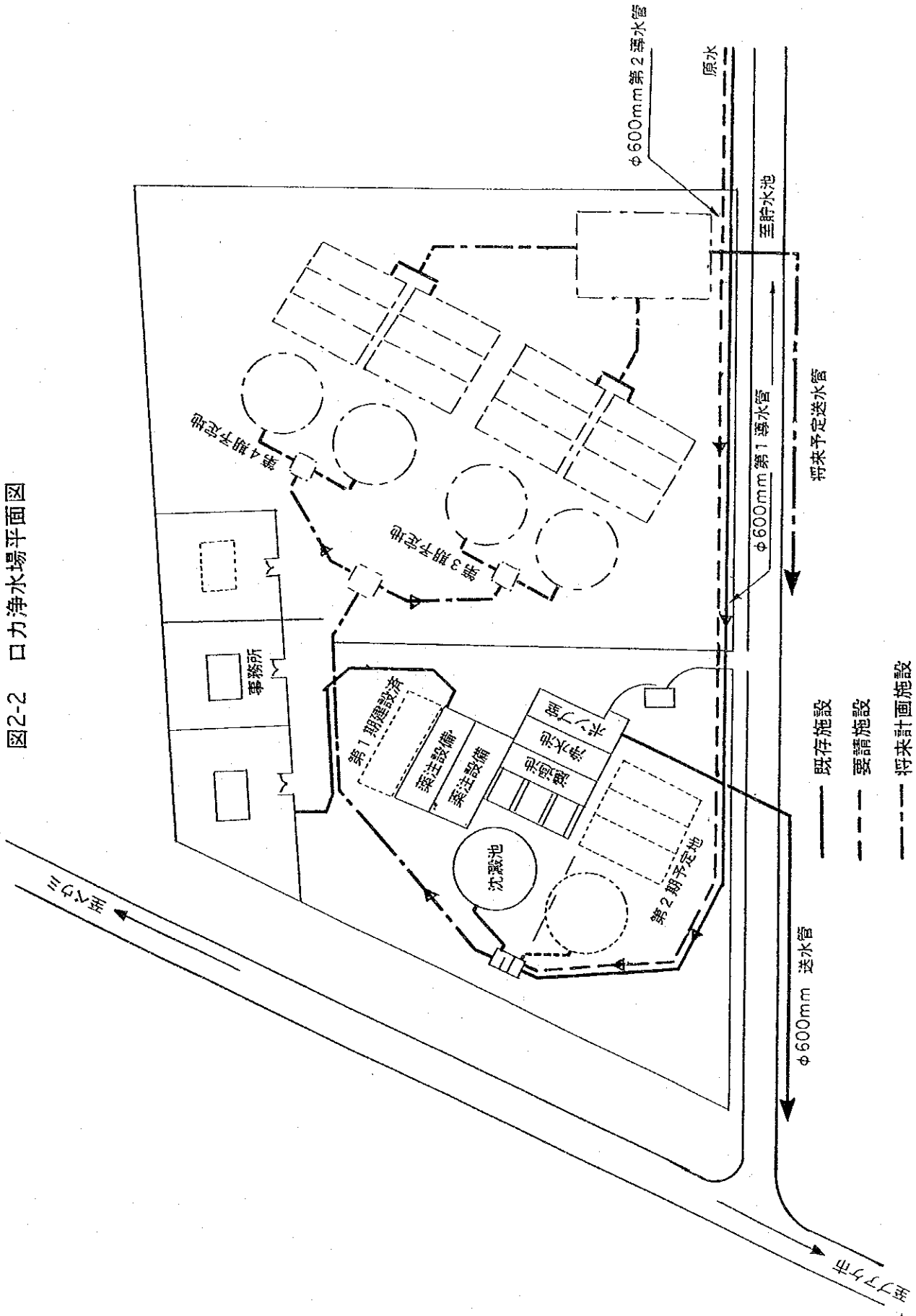


图2-2 口力浄水場平面图



- 既存施設
- - - 要請施設
- · - 将来計画施設

(4) 水質管理の状況

① 飲料水水質基準

「象牙」国が独自に設定した基準はなく、現在のところWHOのガイドラインを準用している。

② 検査体制

a. 水局による水質試験

水局は年に1回、国立品質・計測・分析試験研究所(LNEMA: Laboratoire National d'Essais de qualité, de Métrologie et d'Analyse)と協同で全国6ヶ所の水源について原水と浄水の水質試験を行っている。

しかし、経費の不足から定期的に行われていないのが実情であり、整理されたデータは入手できなかった。

b. SODECIによる水質試験

また、SODECIは、カン及びロカ浄水場において、毎日1回、浄水処理のチェックに必要な水質項目として、濁度、色度、pH、残留塩素、ならびに凝集検査を行っている。

③ 水質調査結果

本調査団が入手したカン貯水池系統の水質調査結果を表2-6に示す。これによると、測定している項目の値はWHOガイドラインに適合している。しかし、この水質調査の目的は浄水処理状況をチェックすることであり、原水の水質汚濁を調査するためではないので、汚染指標となる項目が欠落しており、また、季節的に最悪期である1～3月のデータが不十分であるなど、重大な欠陥がある。

結局、調査団は、カン貯水池の水質汚濁の現状及び経年変化を把握できる信頼性のあるデータは入手できなかった。

表2-6 カン貯水池系統の水質調査結果

項目	1982年 (9月)		1983年 (11月)		1990年 (9月)		1993年 (9月)	
	原 水	浄 水	原 水	浄 水	原 水	浄 水	原 水	浄 水
色度 (TCU)	50	5.0	85	5.0	60	5.0	60	5.0
PH	7.2	8.2	7.2	7.5	7.4	7.6	7.1	7.1
鉄 (mg/ℓ)	1.0	0.06	0.5	0.1	1.0	0.06	0.2	0.06
有機物等 (mg/ℓ)	0.1	0.0	0.3	0.0	0.7	0.5	0.2	0.0
マンガン (mg/ℓ)	0.5	0.025	1.0	0.05	0.5	0.1	0.5	0.0
硝酸性窒素 及び亜硝酸性 窒素 (mg/ℓ)	2.5	2.5	4.0	1.0	-	-	-	-

2-1-4 上水道事業の問題点 (ブアケ市)

(1) 未給水地区があること

未給水地区の住民は、浅井戸から汚染された飲料水を利用している。これらの地区への給水のため、新規に配水管の面整備が必要である。

(2) 低い普及率

都市部の普及率は全国平均で78% (表2-1 参照) であるが、ブアケ市では67% (表2-4 参照) と低迷しており、「象牙」国第2の都市としては低すぎる。この原因の一つは、市民がカン貯水池の水質汚濁により給水水質の安全性に疑いを持っているためと言われている。今後、普及率を上げるためにも、カン浄水場を廃止し、ロカ浄水場系統への切り替えが求められている。

(3) カン貯水池の汚染による給水水質の悪化

市の東側半分の地区への飲料水を供給の水源であるカン貯水池は、未処理の生活排水、工場排水の流入により年々汚染が進行し、浄水処理機能に支障をきたしている。現在のところ、適確な水質調査データが欠如しているため、汚染の程度を正確に把握できないが、一例として浄水用の薬品費がロカ浄水場に比べ3倍にも上っている。これは乾期に脱臭の目的で活性炭を注入しているためであり、か

なり汚染が進行していると推定される。また、地域住民より貯水池の悪臭及び飲料水の味覚の面で大きな不満が出ている。

さらに、カン貯水池の集水域における急激な人口増加による都市化は、生活排水、工場排水処理施設のないことから、今後ますます貯水池の水質が悪化するものと予想される。

1m³当りの浄水用薬品費の比較（1993年）

カン浄水場	ロカ浄水場
13.2CFA/m ³	20.1CFA/m ³

（SODECIの資料による）

(4) 不安定な給水

ブアケ市の飲料水は 3系統の水源から配水されているが、現在カン浄水場の施設は老朽化により、また井戸については地下水位の低下等で下記の能力まで低下している。

	<u>M/P 上の能力</u>	<u>現有能力</u>
カン浄水場	11,000m ³ /日	8,800m ³ /日
井戸	2,000m ³ /日	1,000m ³ /日
ロカ浄水場	15,000m ³ /日	12,000m ³ /日
合計	28,000m ³ /日	21,800m ³ /日

（SODECIの実測による）

特に、カン浄水場は老朽化が著しいが、将来廃止される予定であるため根本的な修繕を行うことが難しく、施設の故障などにより飲料水の安定供給が確保されないおそれがある。

しかし、M/P に示された需要予測に比べて実需要量の伸びが低いため、故障がなければ配水量の不足は生じていない。

(5) 給水圧力の不足

ブアケ市の地形は、西側の高地部、東側の低地部に大きく分けられる（図2-3参照）。M/Pにおけるシュミレーションによると水使用のピーク時（19時～20時、6時～9時）に高地部の一部地区において給水圧力が不足していることが判明した。

このためM/Pでは、加圧ポンプ場の設置及び配水管網の補強により、低水圧地区を解消することとしている。しかしこの圧力は、4階建ての建物に直接給水するための基準からは低いといえるが、大部分の住民に対しては十分であろう。

2-2 関連する計画

2-2-1 国家開発計画

「象牙」国では、1960年独立以来「国家開発計画（経済・社会・文化開発5ヶ年計画）」を策定してきたが、1990年に民主党による1党制より多党制に移行してから正式な開発計画は策定されておらず、現在1991年～1995年の第7次5ヶ年計画を準備中である。しかしながら、第7次5ヶ年計画も基本的には第6次5ヶ年計画を踏襲するものと思われる。下記にその6大方針の骨子を示す。

- a. 財政再建
- b. 厳格な資源管理
- c. 国家機構の近代化
- d. 生産機構の近代化
- e. 社会基盤の改善
- f. 地方開発の強化

上記の基本方針において財政再建の基本となるものは、農業開発・近代化による生産の拡大にあるとしている。また、地方開発の強化及び社会基盤の整備は、地域間格差の是正、村落部の生活・労働条件の改善を目指すものとして、第1次5ヶ年（1960年～65年）から第6次5ヶ年計画を通じその重要性が指摘されている。

2-2-2 本計画の上位計画及び関連計画

(1) 上水道分野の開発計画

「象牙」国が1960年の独立以来、一貫して社会基盤の整備を開発計画の重要な

骨子としてあげているのは上述のとおりであるが、1974年に給水事業局 (SAH)は国内の水需要に応えるべく、1980年までに以下の事業計画の達成を目標とした「全国給水計画 (PNEH : Programme National d'Equiptement Hydraulique)」を策定した。

- a. 全ての郡庁所在地における96上水道施設の建設
- b. アビジャン、ブアケ、サンベドロを除く地方都市の既存38上水道施設の拡充
- c. 人口 100人以上の村落を対象に合計 7,200ヶ所の新水源建設 (浅・深井戸)
- d. 計画水量は、1980年迄に都市部においては平均45ℓ /日 /人、村落部においては10ℓ /日 /人、それ以降段階的に20~25ℓ /日 /人に増加させる。また、村落部における水源の位置は集落の中心から半径 500m以内とする。
- e. 1980年以降の事業計画については、上記1)~3)の進捗状況に基づき、定期的(5年程度)に見直し作業を行って具体的な計画を策定する。

以上の具体的な数値目標をかかげ、以後、幾多の変遷を経て現在の上水道の普及と発展につながっている。

(2) 「ブアケ市飲料水供給マスタープラン」

「象牙」国第 2の都市であるブアケ市は、政府の地域開発計画の主旨に沿い諸施設 (学校、住宅、公共機関、工場の誘致等) の整備、それに伴う急激な人口増加による飲料水不足をきたし、将来は大幅な水不足を引き起こすものと予測されている。

そこで、「象牙」国政府は、1977年に将来の飲料水供給不足を予測し、フランスのコンサルタント会社 SAFEGEに依頼して目標年度を2005年に設定した給水マスタープランを策定した。また、1990年には現況に整合させるため同マスタープランの見直しを行い、「ブアケ市飲料水供給マスタープラン」Actualisation du Plan directeur d'adduction d'eau potable de Bouaké (以下M/P と略す) として現在に至っている。

M/P の概要を以下に記す。

2005年を最終目標年度としたブアケ市の給水事業を実現するための計画であり、骨子は下記のとおりである。

- 都市開発と経済発展における開発予測
- 過去10年間における飲料水の供給、消費量の統計解析に基づく将来の需要予測と対策。
- 利用可能な水資源の再評価と新規開発。
- 効率的な供給と配水管網の整備、拡充。

M/P に示された需要予測値と実績値を表2-7 に示す。本表に示された値及びM/P に示された浄水場の拡張事業の実施計画を図示すると図2-4 のとおりであるが、この図の疑問点は次の 2点である。

a.水局の実績による1989～1993の日最大配水量はM/P の値から大きく解離しているが、1993年以降、水局は日最大配水量を急激に増加させM/P の値に近づけている。

b.M/P によると、カン浄水場はロカ浄水場の第 3期拡張事業が完了する時点（1996）に廃止することとなっているが、要請では、ロカ浄水場の第 2期拡張事業が完了した時点で廃止するとしており、食い違いがある。

これらについての検討結果は3-2 に記述する。

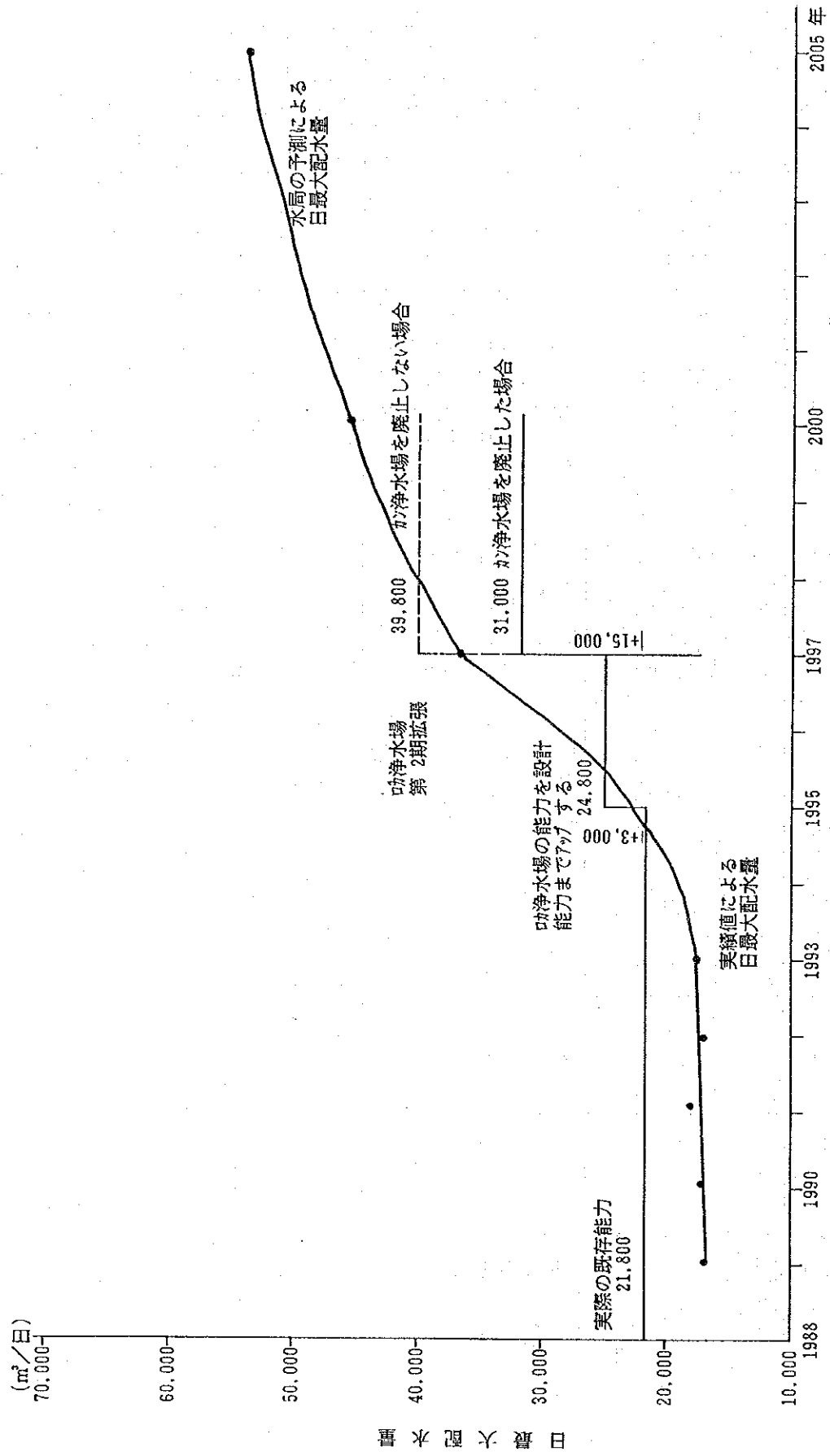
表2-7 M/P による需要予測値と実績値

(m³/日)

年度	人口(人)	計画日平均消費量 (m ³ /日)	計画日最大配水量 (m ³)	日最大配水量※ (m ³ /日)
1988	362,200	13,700	16,100	—
1989	380,300	14,500	17,100	17,250
1990	399,300	15,400	18,100	17,168
1991	419,300	16,800	19,800	18,200
1992	441,900	18,400	21,600	17,500
1993	464,500	20,100	23,600	18,000
1994	487,900	21,600	25,400	—
1995	507,300	23,300	27,400	—
1996	527,500	24,800	29,200	—
1997	548,500	26,400	31,100	37,320
1998	570,800	27,900	32,800	—
1999	593,500	29,200	34,400	—
2000	617,100	30,800	36,200	43,500
2001	641,700	31,900	37,500	—
2002	667,300	33,000	38,800	—
2003	693,800	34,200	40,200	—
2004	721,500	35,500	41,800	—
2005	750,200	36,800	43,300	52,000

※日最大配水量 (m³/日) は浄水場の規模決定に用いる値であり、1989～1993は実績、1996、2005は水局の予測

図3-1 DEの予測および実績値に基づく拡張計画(案)



(3) 関連分野における現況

(1) 下水道等の排水システム

「象牙」国においては、アビジャンの一部地区を除き、下水道及び排水システムは殆ど整備されていないのが現状である。ブアケ市においても皆無であり、一般生活排水は民家から近辺の敷地続きの土地にタレ流しか、近辺の小川等に放流されている。また尿尿等は溜壺等に一旦溜められ、民間の業者が収集し処分されるが、処分方法は不明とのことである。

雨水は側溝に排水されている。

「象牙」国の環境・観光省は事態を憂慮し、現在、排水基準及び排水システムに関する基準の制定について準備中とのことである。

(2) 上水道への影響

上水道施設の故障及び圧力不足、また停電などにより送水管、配水管網内が負圧になったとき、外部から汚染された地下水が送配水管の腐食部分より浸透し、給水が汚染される事故が稀に発生している。

2-2-3 第三国／国際機関による協力

第三国／国際機関による協力によって、都市給水部門で実施されたプロジェクトを表2-8 に、村落給水部門で実施中、実施予定のプロジェクトを表2-9 に示す。

これらの表によれば、プロジェクトはローンまたは自己資金により実施されており、無償資金協力は適用されていないことが分かる。

表2-8 都市給水部門で実施されたプロジェクト (1995～)

実施年	内 容	事業費 (Mil. CFA)	資金の種類	融資機関
1985	ラコタ市給水用ダム	313	ローン	IBRD
1986	セグエラ市給水用ダム	447	ローン	IBRD
1987) 1989	ササンドラ市上水道施設増設 ・取水塔建設 ・浄水場拡張 ・原水導水管 ・送水管	516	ローン	IBRD
1987) 1989	深井戸による19村落給水 ・深井戸、消毒設備 ・配水池、配水管網		ローン	KFW
1991	タブ給水施設 ・深井戸、消毒設備 ・配水池、配水管網	200	自己資金	開発基金
1992	コスの配水施設増設 ・送水管、消毒設備 ・配水池	120	自己資金	開発基金
1993) 1994	アカメの給水施設 ・取水塔 ・浄水場 ・送水管	78	自己資金	開発基金

表2-9 村落給水部門で実施中、実施予定のプロジェクト（1988～）

実施年	内 容	事業費 (Mil. CFA)	資金の種類	融資機関
1988 } 1991	村落給水再編成プログラム	3,000	ローン	IBRD
1992 } 1995	村落給水再編成プログラム ・維持管理組織、ケアテイカー ・井戸リハビリ 750個所 ・深井戸新設 220個所	2,200	ローン	CCCE (経済協力 中央金庫)
未定	UNHCR のプロジェクト (リベリア 難民用) ・深井戸新設 22個所 ・浅井戸新設 48個所	126	?	UNHCR
未定	CCCEのプロジェクト ・5県における深井戸新設 400個所、F/S 実施中	未 定	ローン	CCCE
未定	AfDBのプロジェクト ・8県における深井戸新設 500個所、調査終了	未 定	ローン	AfDB
未定	仏の地方分散型プロジェクト ・4県におけるギニア虫防止 対策用深井戸新設 120個所	未 定	ローン	仏
未定	北東部村落給水プロジェクト ・1県における深井戸新設 600個所	未 定	ローン	CIDT
未定	タンデ県のCIDTプロジェクト ・1県における深井戸新設 70個所	未 定	ローン	CIDT
未定	西部総合農村開発プロジェクト ・6県における深井戸新設 432個所	未 定	ローン	AfDB
未定	村落給水プロジェクト ・中西部・南西部における深井戸 ・浅井戸新設 450個所	未 定	ローン	BOAD (西アフリ カ開発銀行)

2-3 責任機関と実施機関

(1) 責任機関と実施機関

本計画の責任機関は、設備・運輸・通信省 (Ministère de l'Équipement, du Transport et des Télécommunications) であり、実施機関は、設備・運輸・通信省の下にある水局である。なお、大統領府大規模工事局は、本計画の実施に際しての直接的な関係機関とはならず、必要があれば、水局が責任を持って工事局に説明を行うことが確認された。水局は①都市給水部②村落給水部③水文部の3部から構成されている。図2-5、2-6に水局の組織及び職員数を示し、1993年12月時点での臨時雇用も含めた水局の職員数は285名である。

(2) 実施機関の業務

①都市給水部

水局都市給水部の主な業務は以下のとおりである。

- a. 都市（人口4,000人以上）における飲料水供給計画及び水道施設整備に関する計画の立案。
- b. 飲料水の水質管理。
- c. 水道料金体系の策定。
- d. 委託契約の締結相手である SODECI の監理、監督。
- e. 上水道施設に関する維持管理作業の工程計画の立案。

②村落給水部

村落給水部の主な業務は以下のとおりである。

- a. 村落における給水計画及び水道施設整備に関する計画の立案。
- b. 地下水及び新規水源の調査。
- c. 井戸等の水源施設に関する維持管理作業の工程計画立案及び実施。
- d. 地下水資源に関する情報の収集と分析。

③水文部

水文部の主な業務は以下のとおりである。

- a. 水文観測及び測定網の開発。
- b. 水資源に関する水文情報の収集と分析。
- c. 水資源の保存と持続的な使用に関する調査。
- d. 水資源の開発に関する方法論の策定。
- e. 水の利用と保存に関する法律及び規則の制定。

(3) 実施機関の行政区分及び各支所

水局は全国に12の支所を設け、所管する各県を管轄している。図2-7に行政区分及び各支所の管轄県一覧表を示す。

(4) 給水会社への業務委託

給水施設は国有財産となっているが、給水事業は水局の監督の下で運営、施設維持管理等の業務を民間の「象牙海岸国給水会社 (SODECI)」に委託している。実際には、水局の運営管理課がSODECIの監理・監督に当たっている。具体的な委託業務は下記のとおりである。

- a. 水の生産と各契約者への給水管接続（メーター設置を含む）。
- b. 上水道施設の維持管理。
- c. 各契約者のメーターの検針及び水道料金の徴収。
- d. 本管より分岐する小口径管（配水管網）の布設。
- e. 各上水道施設の修繕及び補修工事。

ただし、水局はSODECIに対し、新規工事に関して、下記のような制約を定めている。

- 8,000万CFA以上の新規工事に関しては公開入札とする（水局の指定業者は10社ある）。
- SODECIが計画及び設計に参加したプロジェクトには入札させない。
- 緊急を要する補修及び修繕工事と8,000万CFA以下の工事についてはSODECIにの特命とする。

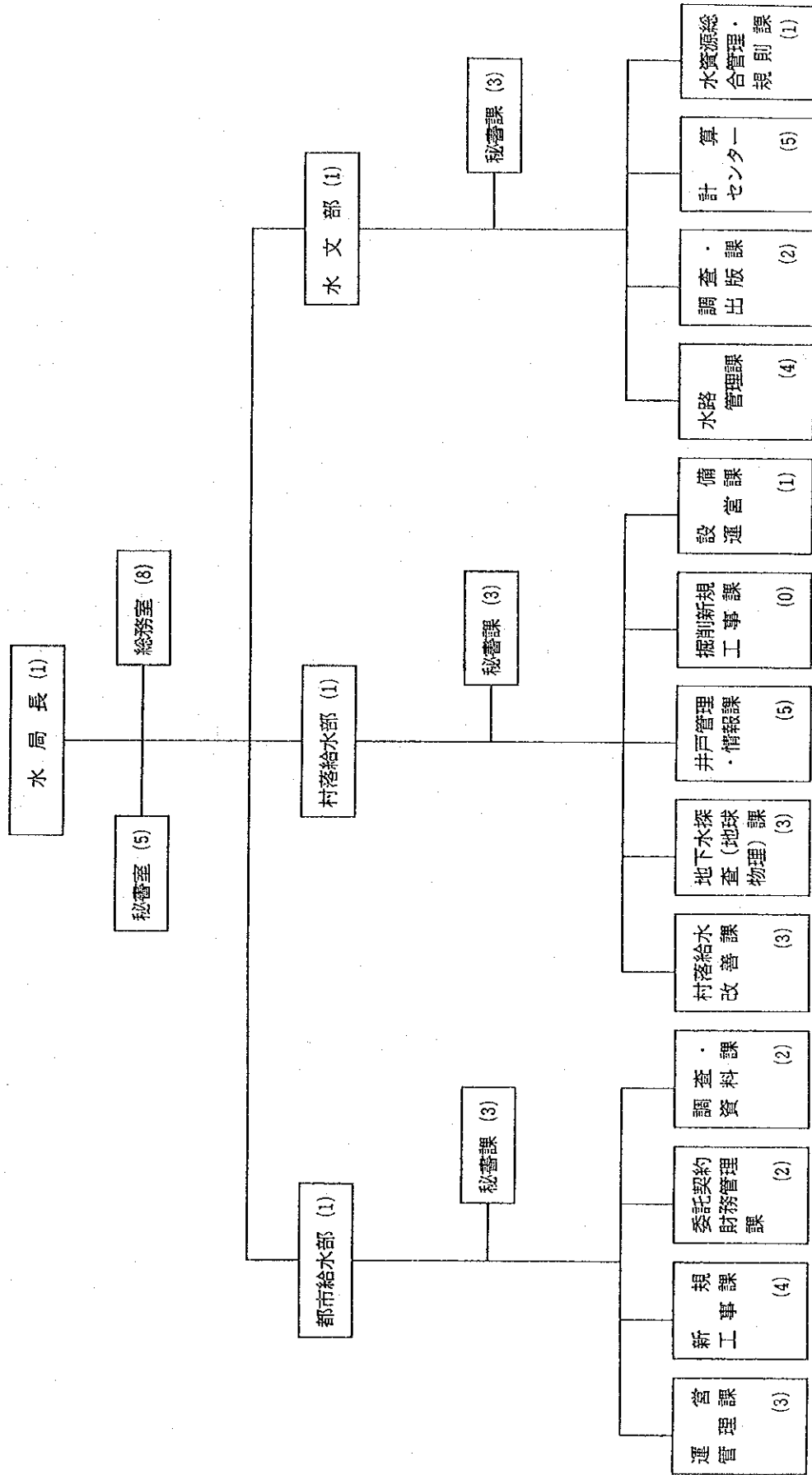
(5) 象牙海岸給水会社 (SODECI)

本社はアビジャンにあり、全従業員は 1,326人、その中 860人余が水道施設の運営・維持管理に従事している。主な業務は既述のとおり水局の委託業務の遂行であるが、一部アビジャンにおいて環境・観光省との契約に基づき、下水道処理の業務も行っている。下記に SODECI の活動状況を示す。

表 2-10 SODECI の活動状況 (1991年現在)

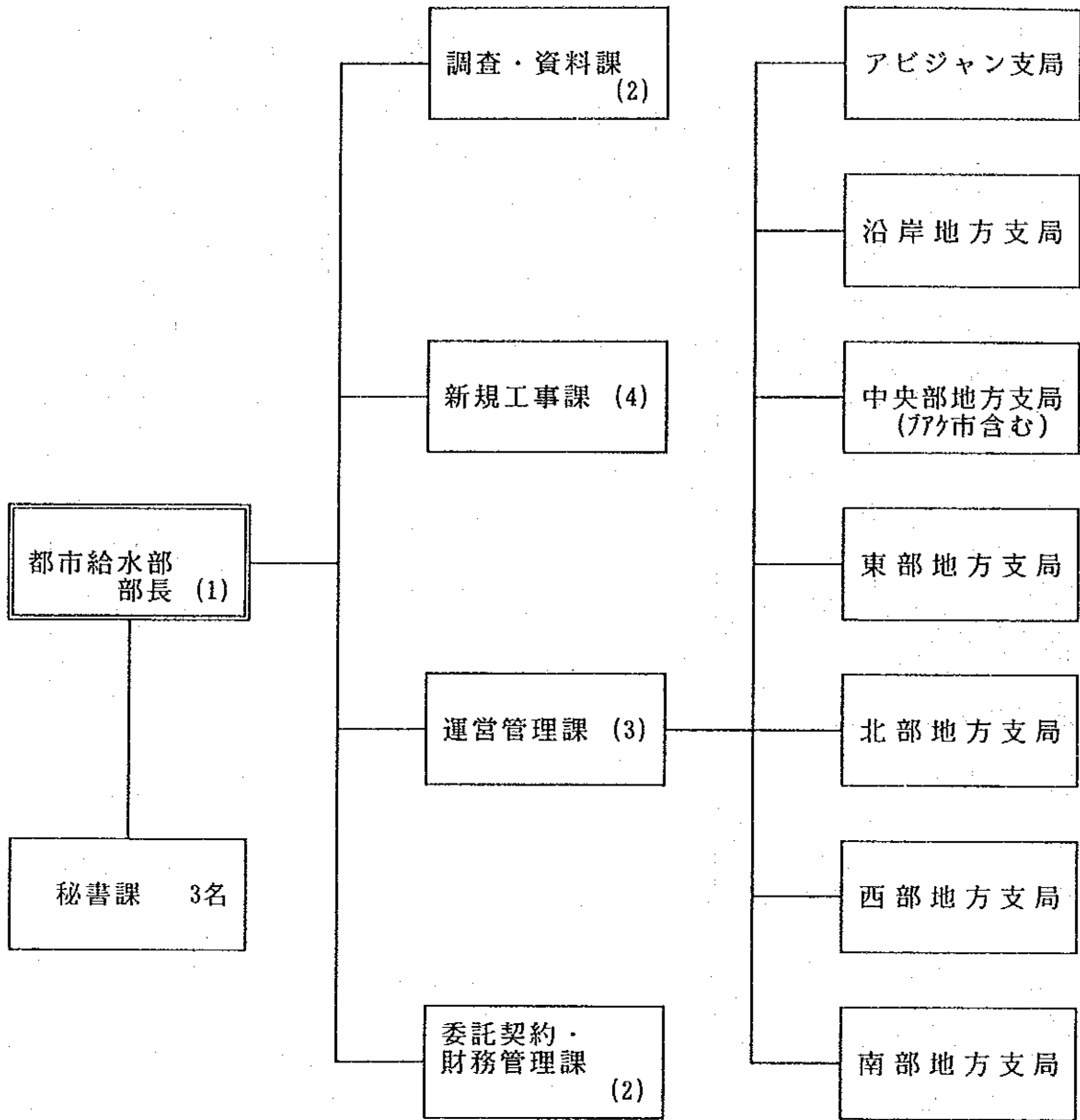
本 社	ア ビ ジ ャ ン
支 部	全国に10ヶ所 (アビジャンの 2支部を含む)
給水量	99,987,800m ³ /年
契約者数及び給水施設個所数	225,000件、 370ヶ所
職員数	1,326人
設立年及び資本金	1960年 2億 CFA

図2-5 水局組織図 (アビジャン)



注：() 内は職員数

図2-6 水局 都市給水部 組織図



注：（ ）内は職員数

第 3章 要請内容の確認と検討

3-1 要請内容の確認

(1) 要請内容

本計画の実施機関である水局より提出された当初の要請内容は以下のとおりである。

- ①ロカ取水ポンプの増設。
- ②ロカ第2浄水場の建設。(浄水能力：15,000m³/日)
- ③ロカ送水ポンプの増設。
- ④市庁高架タンクの建設。(容量：5,000m³)
- ⑤送配水管の布設。(22km、150φ～600φ)

内訳を表3-1に示す。

表3-1 送配水管布設内訳

(m)

地区 管径	KATIOLA	AHOUNIANSOU	SAINKRO- MAIRIE	FEKRO	MBAHIKRO	計
φ 150mm		200				200
φ 200mm	1,190					1,190
φ 250mm	2,400					2,400
φ 300mm	5,520			1,220	2,680	9,420
φ 400mm				2,350		2,350
φ 500mm			3,820	1,540		5,360
φ 600mm				150		150
計	9,110	200	3,820	5,260	2,680	21,070

出典：M/P

水局との協議の結果、確認した要請内容は以下のとおりである。

- | | | |
|--------------|---------------------------|------|
| ①ロカ取水ポンプの増設 | (15,000m ³ /日) | 変更なし |
| ②導水管の増設 | (2.15km、φ600) | 変更なし |
| ③ロカ浄水場の建設 | (15,000m ³ /日) | 変更なし |
| ④ロカ送水ポンプの増設 | (15,000m ³ /日) | 変更なし |
| ⑤センクロ配水池の建設 | (5,000m ³ /日) | 位置変更 |
| ⑥送水管の管財供与と布設 | (5.51km、φ500～φ600) | 変更なし |
| ⑦配水管の管財供与 | (125.56km、φ500～φ600) | 分担変更 |

(布設は「象牙」国側で実施)

(2) 変更内容と理由

①水局と協議の結果、下記の理由により、市庁高架タンクの建設をセンクロ配水池に変更した。

- a. 市庁周辺よりセンクロ配水池の方が用地取得が容易であり、建設に伴う騒音、振動などの環境影響も少ない。
- b. センクロ配水池は市庁高架タンクより標高で20m以上高い地点に位置していることからヘッドをより有効に利用でき、自然流下による配水が可能である。また、市庁高架タンクの場合は、ヘッドをロスするばかりでなく、更にポンプ場の新設が必要となる。センクロ配水池にすることにより、建設費の低減、運転時の電力節減にもつながる。

②送配水管を下記の理由により送水管と配水管に分けた。

- a. 「象牙」国側も自助努力で建設費の一部を負担すべきであり、我が国は送配水管の管財供与と送水管の布設をし、配水管の布設は「象牙」国の負担とした。
- b. 万一、我が国負担分と「象牙」国側負担分のスケジュールが整合しない場合でも、送水管さえ布設しておけば、カン浄水場の廃止は可能であり、建設した施設が無駄になるおそれがない。
- c. 送水管を布設する道路は広く(約10～20m)、施工に障害はないが、配水管を布設する道路は大部分広いが、一部道路のない箇所、市場で店舗の立ち退きなどが必要な場所があり、施工時に障害が予想される。

3-2 要請内容の検討

3-2-1 上位計画との整合性

(1) M/P との整合性

図2-4 に示したM/P による拡張事業の実施計画で、日最大配水量と拡張事業の実施計画との関連を示したが、これによると、上位計画との整合については次の2つを疑問点として示した。

①水局の実績による1989～1993の日最大配水量はM/P の値から大きくかい離しているが、1993以降、水局は日最大配水量の予測値を急激に増加させM/P の値に近づけている。

②M/P によると、カン浄水場はロカ浄水場の第3期拡張事業が完了する時点(1996)に廃止することとなっているが、要請では、ロカ浄水場の第2期拡張事業が完了した時点で廃止するとしており、食い違いがある。

これらは要請内容の妥当性に関わり、本計画の規模設定、目標年度の見直しの可能性も出てくる重要事項である。上記①のように、日最大配水量の予測値を急激に増加させM/P の値に近づけることは実現性に疑問もあるが、一応正しいとして、これを基に本調査団が作成した拡張計画(案)を図3-1 に示す。

本図から、実施内容、規模設定、目標年度を下記のようにすることによって、実績と整合させることとした。これによれば、日最大配水量の予測値が急激に増えなくても、施設が過大投資になるおそれはない。

実施内容	規模設定	目標年度
ロカ浄水場の既存能力を設計能力まで回復する	3,000m ³ /日	1995
ロカ第2浄水場の建設	15,000m ³ /日	1997

注：ロカ浄水場の既存能力を設計能力まで回復することを誰が実施すべきかについては3-3-1 参照。

なお、基本設計調査時までにはカン貯水池の水質検査を行い、原水として使用の可否を判断すること。

(2) 「象牙」国側の実施計画との整合性

「象牙」国側は、M/P に示された未給水地区の配水管網整備計画を実施すべきであるが、現状では全く実施されていない。

その理由は、浄水場拡張、配水本管布設に対する資金援助の見込みがないこと、及び面整備の自己資金不足であり、我が国が本計画を実施してくれれば、それに合わせて面整備の予算を確保するとのことである。

本調査では、右財源としての開発予算の推移を確認するにとどまったが、基本設計調査段階では金額、工程等詳細な詰めを行い、その実施については再確認する必要がある。

3-2-2 本計画の必要性・緊急性

各施設の必要性・緊急性を以下に検討する。必要性の低いもの、緊急性の低いものもあり、それらについては、基本設計調査時に「象牙」国側と再度協議すべきである。

(1) ロカ取水ポンプの増設 (15,000 m^3 /日)

必要性：15,000 m^3 /日分ではなく、全ポンプで30,000 m^3 /日分(1台予備)が必要である。

緊急性：(3) ロカ浄水場の拡張と付帯した施設であり、(3) と同じ。

(2) 導水管の増設 (2.15km、 ϕ 600)

必要性：既に第1導水管(2.15km、 ϕ 600)が布設されており、要請されたロカ浄水場の拡張分(15,000 m^3 /日)を含めた浄水能力30,000 m^3 /日は、この導水管で合理的にはカバーできると思われる。

このことは、図2-2 に示されているように、第2導水管は第3、4期分と思われること、及び浄水能力30,000 m^3 /日に対する送水管も ϕ 600が1条であることから分かる。したがって、基本設計調査時に既存取水ポンプの能力を確認すると共に、導水管増設の必要性について再確認し、本計画に含めないよう協議すべきである。

緊急性：上記のように必要性がないなら、緊急性もない。

(3) ロカ第 2 浄水場の建設 (15,000m³/日)

必要性・緊急性：

既存浄水場の能力は2-1-4 の(3) に示されているが、これから計算した最大稼働率(日最大配水量/日配水能力)は次のとおりである。

	日配水能力 (m ³ /日)	最大稼働率 (%)
M/P の配水能力	27,200	66
現有の配水能力	21,800	83
M/P の配水能力-カン浄水場能力		
現有の配水能力-カン浄水場能力		

これらから以下のことが言える。

- a. M/P または現有の能力から見た最大稼働率は66、83%に留まっており、能力にかなり余裕があることが分かり、ロカ浄水場系統を拡張する緊急性は低い。
- b. ただし、カン貯水池の乾期における水質汚濁により、カン浄水場を廃止せざるをえない場合は、最大稼働率が113、145%となり、能力をオーバーするので、ロカ浄水場系統を拡張する必要性は認められる。
- c. したがって、ロカ浄水場の拡張の必要性・緊急性は、カン貯水池の乾期における水質悪化の程度に係っており、水質の現状・将来を把握することが不可欠であるが、信頼性のあるデータは存在しないので、現時点では正確な判断ができない。
- d. このため、次の乾期を含め、1994.9~1995.3に水質調査を1回/月行い(象国側に提案済み)、その結果を解析した上で、必要性・緊急性を判断すべきである。

その結果によっては、目標年次の見直しの可能性もある。

なお、拡張する場合の規模は、第 1 期で建設済みの施設との整合性から15,000 m³/日とすることが妥当である。

(4) ロカ送水ポンプの増設 (15,000/日)

必要性：15,000m³/日分ではなく、全ポンプで30,000m³/日分(1台予備)が必要である。

緊急性：(3) ロカ浄水場の拡張と付帯した施設であり、(3)と同じ。

(5) センクロ配水池の建設 (5,000m³)

必要性：必要である。なお、容量はM/Pを信頼することとする。

緊急性：(3) ロカ浄水場の拡張と付帯した施設であり、(3)と同じ。

(6) 送水管の管財供与と布設 (5.51km、φ 500～φ 600)

必要性：必要である。なお、配水池の位置を市庁からセンクロに移したことにより、センクロ配水池～市庁間の送水管は配水管の役割をすることになり、管径を大きくする必要がある。このための水理シュミレーションを水局が行うことになっているので、その結果を確認した上で管径を決めること。

緊急性：(3) ロカ浄水場の拡張と付帯した施設であり、(3)と同じ。

(7) 配水管の管財供与

必要性：必要である。なお、配水管布設が必要な個所及び管径は、M/Pの見直しが1990年であり新しいことから、これを信用するものとする。

ただしM/Pでは、配水管網整備の必要個所を特定するにあたり、給水圧力を4階の建築物に直接給水するため、末端部で2kg/m²としている。

この考え方は理想的であるが、現状では4階の建築物は少ないこともあり、多くの住民が水圧不足に直面しているわけではない。

したがって、供与金額の調整が必要な場合には、配水管整備の一部を協力の範囲から除くことも考慮すべきである。

緊急性：(3) ロカ浄水場の拡張と付帯した施設であり、(3)と同じ。

3-3 協力の範囲・形態

3-3-1 協力の範囲

要請された施設で本計画に含めるべきものは3-2-2 に記したとおりであるが、要請外のもので、本計画に含めるべき項目を以下に検討する。

(1) リハビリの必要性

リハビリについては「象牙」国側で実施しており、施設の機能は概ね維持されている。先方からリハビリを本計画の対象に含めて欲しい旨の要請はなく、調査団も、このまま同国側で自助努力を継続すべきと判断したので、議題にしなかった。

しかし、ロカ浄水場の既存能力は15,000m³/日であるべきところが、現有能力は12,000m³/日に低下している。これは日最大配水量が既存能力を上回っているため、現時点ではリハビリの必要性が低いと思われる。

3-2-1(1)に述べたように、今後、ロカ浄水場の能力を設計能力まで回復することが重要となる。このリハビリは同国側が実施すべきであるが、基本設計調査時に同国側の対応を確認し、本計画に含めるか否かを定めるべきである。

(2) 訓練の実施

現地での訓練実施など、保守管理能力を向上させることについては、本計画で建設する施設が既存施設と基本的に同じであること、SODECIの維持管理体制が整っていることなどから、新たな取り組みは必要としない。

ただし、本計画の実施に伴い研修員受入をすることが望ましい。

3-3-2 協力の形態

(1) 協力形態

本計画を無償で実施する場合の協力形態は、「建設工事+資機材供与型」とすることが望ましい。

(2) 実施時期

実施時期は、他のプロジェクトと関係なく本計画単独で決めてよい。カン貯水池の水質汚濁が著しいと判定された場合は早い程良いが、図3-1 から判断すれ

ば、ロカ浄水場の拡張能力が過大投資にならないため1997年に完了すべきである。なお、全体工期は2年度にわたるので、国債案件とし、1995年度着工、1996年完了が望ましい。

第4章 本計画の妥当性

4-1 本計画を実施した場合の効果

4-1-1 解決される問題点

ブアケ市における上水道事業の問題点として、2-1-4 に以下の5項目があげられている。

- (1) 未給水地区があること
- (2) 低い普及率
- (3) カン貯水池の汚濁による給水水質の悪化
- (4) 不安定な給水
- (5) 給水圧力の不足

このうち、(1) 未給水地区の解消は、「象牙」国側の自助努力に負うところが大きい。が、(2)～(5) は全て本計画の実施によって解決される。このことから、本計画は効果的であることが分かる。

次に効果の程度であるが、同国側が示した本計画の実施による問題解決の程度を表4-1 に示す。

これによると、実施前から完了時までの給水人口、普及率、配水量の増加割合が大きい。これは原水が汚濁されているカン貯水池から清浄なロカ貯水池に変更されることにより、契約者の増加を期待しているためと思われる。このとおりに実行されるなら、本計画による効果は大きいと判断される。

表4-1 効果の程度

No.	指 標	年	実施前 (1993)	完了時 (1997)	5年後 (2000)	10年後 (2005)
1	人 口		464,000	548,500	617,100	750,200
2	給水人口		340,000	438,000	524,000	675,000
3	普 及 率		68	80	85	90
4	契約者数		13,134	17,500	20,960	27,000
5	公共水栓数		0	0	0	0
6	1日配水能力		21,800	30,000	60,000	60,000
7	1日平均配水量		15,778	*31,100	36,200	43,300
8	1日最大配水量		18,000	*37,320	43,500	52,000
9	1日平均有収水量 (m ³ /日)		14,200	28,000	32,600	39,000

*これらの数値は 1日配水能力をオーバーしており疑問点である。

4-1-2 本計画を実施した場合のインパクト

(1) 政治的インパクト

ブアケ市は「象牙」国第 2 の都市であるが、アビジャンとの格差は大きく、水道施設でも差がある。我が国による都市水道への協力は初めてであり、「象牙」国も期待しているが、特に政治的インパクトが大きいとはいえない。

(2) 社会的インパクト

浅井戸が多く利用されているが、水質面で問題が多く、水道に切り替えることによって環境衛生面、生活衛生面での効果が大きい。

浅井戸は住居に隣接してあるため、水運搬労働の減少度、家事に振り向けられる時間が増加するなどの効果は少ない。

(3) 経済的インパクト

ブアケ市の発展、商工業の発展、ひいては雇用の増大につながる。

(4) 技術的インパクト

日本の技術に関心を示しているが、本計画に適用する技術は新しいものではなく、インパクトは少ない。

(5) 外向的・広報的インパクト

地方都市でもあり、アピール効果が大きいとはいえない。

4-2 本計画を実施した場合の組織的妥当性

(1) 経営における組織の能力

表4-2 経営における組織の能力

問題点	程度 (良←→悪)			説明
	3	2	1	
組織の活気				
- 上部機関、上司任せかになっていないか	○			組織及び職務が明確化されている。
- あきらめ気分になっていないか	○			各職員は熱心で活気がある。
上層部の姿勢				
- 問題点を正確に把握しているか	○			上層部（水局長その他）は問題点をよく把握している。
- 将来ビジョンをもっているか	○			マスタープランに基づき努力している。
- 自助努力の考えがあるか	○			ある。
経営を独立して行う権限が与えられているか				
- 組織を編成する権限	○			水局に水道行政すべての権限が与えられ、組織の編成等問題ない。
- 職員の採用・配置の権限	○			権限あり。
- 契約締結の権限	○			権限あり。
- 独立会計で収入・支出を決定する権限		○		SODECIへの監査権及び監督権。したがって水局として権限がある。
上水道使用者の管理を行う組織が確立しているか				
- 使用者の情報管理	○			
- 料金請求、徴収の管理	○			料金の徴収率97～98%
会計情報を管理し、予算・決算・長期見込みを作成できる組織が確立しているか				
- 予算・決算・長期的見込み		○		必要に応じ、新工事予算等政府に提出するが、長期的見込みは不明確である。
- 資材（材料）管理	○			SODECIが管理しており問題なし。
- 資産（土地、施設、建物）	○			土地、施設建物は国有。特に問題なし
人事を行う組織が確立しているか	○			確立している。

上表から判断して本計画を実施した場合、経費における水局の能力については問題ない。

(2) 施工時における組織の能力

表4-3 施工時における組織の能力

問 題 点	程度 (良←→悪)			説 明
	3	2	1	
施工を総括する部課があるか	○			水局都市給水部運営管理課が当たる。
その部課に十分な発言力・権限が与えられているか	○			与えられている。
施工時に援助国任せにすることはないか	○			仕事に対する熱心さから判断して、ないと思われる。
自分達が計画・設計・施工に参画したいという積極性があるか	○			ある。
これまで実施された類似案件の経験が蓄積されているか	○			1974年以来約20年間の技術的蓄積がある。
その他 (もしあれば)				

上表から判断して、本計画を実施する場合の施工時における水局の能力については問題ない。

(3) 維持管理における組織能力

表4-4 維持管理における組織の能力

問 題 点	程度 (良←→悪)			説 明
	3	2	1	
保守管理を総括する部課があるか	○			ある。
その部課に十分な発言力・権限が与えられているか	○			与えられている。
資機材を保管・供給するセンターがあるか	○			各支社及び本社 (SODECI)
資機材は整然と保管・供給されているか	○			されている。
修理を統括するセンター・修理工場があるか	○			SODECIの本社にある。
これまで実施された類似案件の経験が蓄積されているか	○			蓄積されている。

上表より判断して、本計画を実施した後の維持管理における水局の能力に問題はない。SODECIの保守・管理は常に24時間体制(2人が1組で3組が常駐)をとり、非常時に備え、また、サービス(契約時の給水管布設等)についても即刻実行できるよう万全の体制をとっている。本計画の実施に伴って訓練を実施する必要はない。

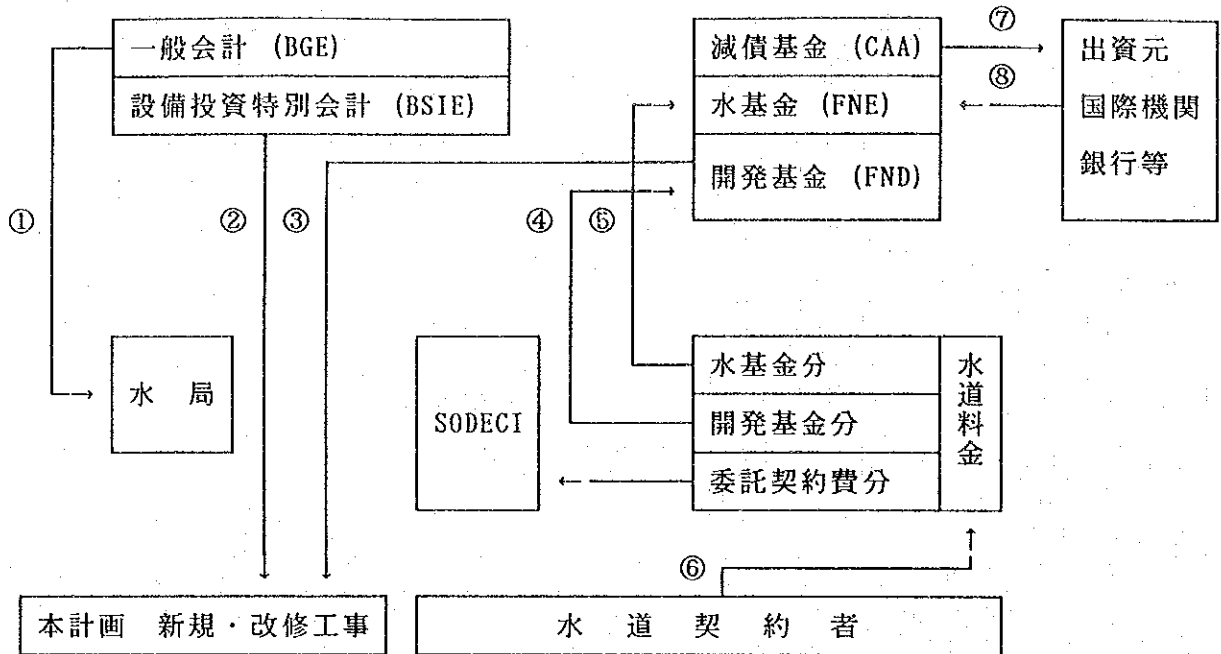
4-3 計画を実施した場合の財務的妥当性

4-3-1 「象牙」国側負担分の資金源

水道事業経営を独立採算性で営むためには、水道料金の徴収が極めて重要である。「象牙」国では、徴収された料金は、委託契約費、開発基金、水基金に振り分けられる。日常の維持管理は委託契約費の枠内でSODECIが実施している。施設の老朽化に伴うリハビリや小規模な工事が必要な場合は、その経費は開発基金から賄われている。その他、各援助機関への債務返済に充てるために水基金として一定額を積み立てている。

本計画に係る「象牙」国側負担分の工事費等は「開発基金 (FND : Fonds National de développement) から、また、工事に係る諸経費等は本計画の実施が決定された時点で予算要求を起し、「設備投資特別会計 (BSIE: Budget Spécial d'Investissement) から歳出されたことになる。

表 水道分野に係る「象牙」国の財政形態



- ※①水局の運営経費
- ②本計画に係る「象牙」側負担工事経費
- ③本計画に係る「象牙」側負担工事費
- ④水道料金中の開発基金積立分
- ⑤水道料金中の水基金積立分
- ⑥水道料金徴収
- ⑦債務弁済
- ⑧借款

下記の表に過去 5年間と今後 4年間の開発資金の実績と予測をあげる。

表4-5 開発基金歳入実績 (1987~1993年)

年度	1988	1989	1990	1991	1992	1993
実績						
水販売量 (× 1,000m ³)	80,728	85,051	85,615	86,032	89,824	88,659
販売額 (× 10 ⁸ CFA)	2,260	2,381	2,397	2,408	2,515	2,482
徴収額 (× 10 ⁶ CFA)	1,580	1,660	1,680	1,690	1,760	1,740

出典：水局

表4-6 開発基金歳入予測 (1994~1997)

予 測	年 度	1994	1995	1996	1997
	水販売量 (× 1,000m ³)		90,022	92,483	94,095
販売額 (× 10 ⁶ CFA)		4,822	4,887	4,884	4,816
徴収額 (× 10 ⁶ CFA)		4,100	4,150	4,150	4,200

出典：水局

表4-5、4-6を見る限り、販売額と徴収額との間に大きな差があるが、未払いは殆ど公共機関（政府）の分であり、この未払金は政府への貸付金の形をとっている。これの相殺は新規工事及び増設工事等で資金不足の時、回収される形で充当されている。

4-3-2 上水道事業の指標

表4-7 上水道事業の指標

No.		1991	1992	1993	我が国の 指標 (1992)
1	負荷率 (%)	83	84	87	83
2	施設利用率 (%)	68	65	70	70
3	最大稼働率 (%)	81	77	80	89
4	有収率 (%)	96.5	87.4	86.2	88
5	供給単価 (CFA/m ³)	144.28	142.22	144.53	138 (円/m ³)
6	給水原価 (CFA/m ³)	247	247	247	152 (円/m ³)
7	職員 1人当り給水人口 (人)	184	197	207	2,115
8	職員 1人当り有収水量 (m ³)	62,342	66,193	66,812	266,542

出典：DE (水局)

※ 1～ 3はブアケ市単独の指標

※ 4～ 8は全国での指標

上水道事業指標のとりまとめ

水道事業内容を判断するため、各指標について我が国の例と比較すると次のとおりである。

(1) 負荷率：1日平均配水量 / 1日最大配水量

需要量の変動を見る指標であり、100に近づく方が有利。「象牙」国の方が大きく、年間を通じた需要変動が少ないことを示し、財務的には有利になる。

(2) 施設利用率：1日平均配水量 / 1日配水能力

施設能力が効率的に利用されているかを見る指標であり、100に近づく方が有利。我が国と同程度である。

(3) 最大稼働率：1日最大配水量 / 1日配水能力

施設の余裕を見る指標であり、100に近づく程余裕がないことを示す。「象牙」国の方が小さく、施設に余裕があることを示している。

(4) 有収率：年間総有収水量 / 年間総配水量

配水量が効果的に収入に結びついているかを見る指標であり、100に近づく程良い。我が国とほぼ同じである。しかし、表4-5、4-6の販売額、徴収額から計算すれば値はもっと小さくなるはずであり、定義が異なることも考えられる。

(5) 供給単価：給水収益 / 年間総有収水量

給水原価：経常費用 / 年間総有収水量

水道事業は、通常、給水収益以外の収益があるので、(5) < (6) でも経営は成り立つが、「象牙」国の場合は、(5) が小さすぎ経営は成り立たないことになり、定義が異なることも考えられる。

(6) 職員 1人当り給水人口：給水人口 / 損益勘定職員数

職員数が仕事量に比較して適正かを見る指標。「象牙」国は少なすぎるので、定義が異なる疑いがある。もし正しいとすれば職員が過剰である。

(7) 職員 1人当り有収水量：年間総有収水量 / 損益勘定職員数

職員数が仕事量に比較して適正かを見る指標。「象牙」国はかなり小さく、職員数が適正ではないおそれがある。ただし、1人当り給水量が我が国の1/8程度であり、必然的に小さくなるという不利な条件もある。財務的には不利である。