

国際協力事業団

国際協力事業団

ギニア共和国
水道公社

ギニア共和国

コナクリ市東部地域飲料水供給計画

基本設計調査報告書

平成5年3月

ギニア共和国

コナクリ市東部地域飲料水供給計画 基本設計調査報告書

平成5年3月

梶谷エンジニア株式会社

1/3
1/8
RF

無 調 一
CR (3)
93-108

27768

JICA LIBRARY



1120080(5)

国際協力事業団

27768

国際協力事業団

ギニア共和国
水道公社

ギニア共和国

コナクリ市東部地域飲料水供給計画
基本設計調査報告書

平成5年3月

梶谷エンジニア株式会社

序 文

日本国政府は、ギニア共和国政府の要請に基づき、同国のコナクリ市東部地域飲料水供給計画にかかる基本設計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致しました。

当事業団は、平成4年9月28日から10月27日まで外務省経済協力局無償資金協力課の大竹庄司氏を団長とし、梶谷エンジニア株式会社の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ギニア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致しました。帰国後の国内作業の後、当事業団無償資金協力調査部基本設計調査第一課の宮本秀夫を団長として平成5年1月18日から1月30日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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5年3月

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介

伝達状

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介 殿

今般、ギニア共和国におけるコナクリ市東部地域飲料水供給計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約により、弊社が、平成4年8月25日より平成5年3月20日までの7ヶ月に亙り実施してまいりました。
今回の調査に際しましては、ギニア共和国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、厚生省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、ギニア共和国においては、水道公社関係者、在ギニア共和国日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成5年3月

梶谷エンジニア株式会社

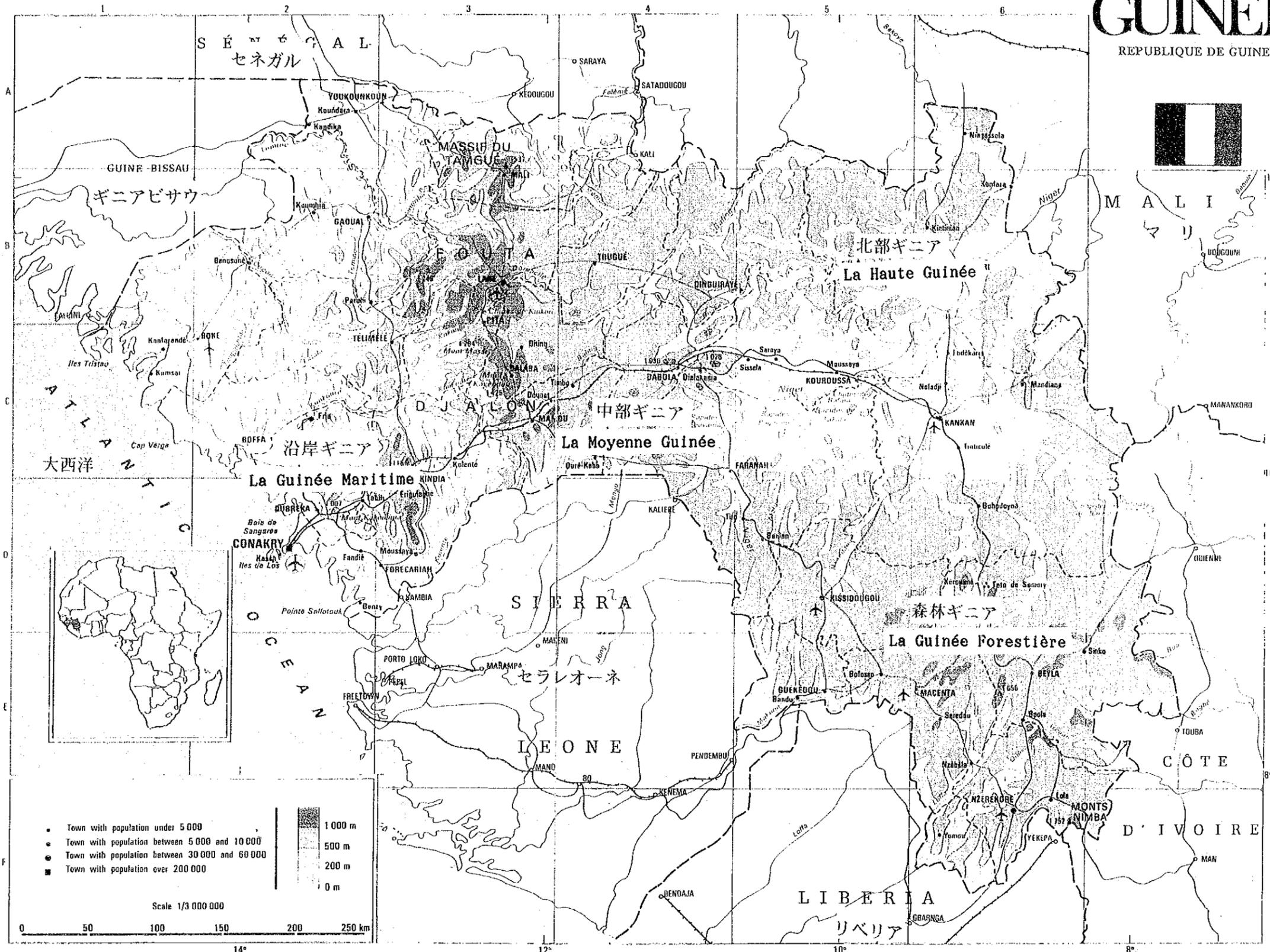
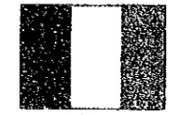
ギニア共和国コナクリ市東部地域飲料水供給計画

基本設計調査団

業務主任 吉田 弘

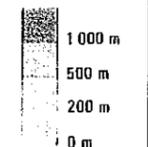
GUINEE

REPUBLIQUE DE GUINEE



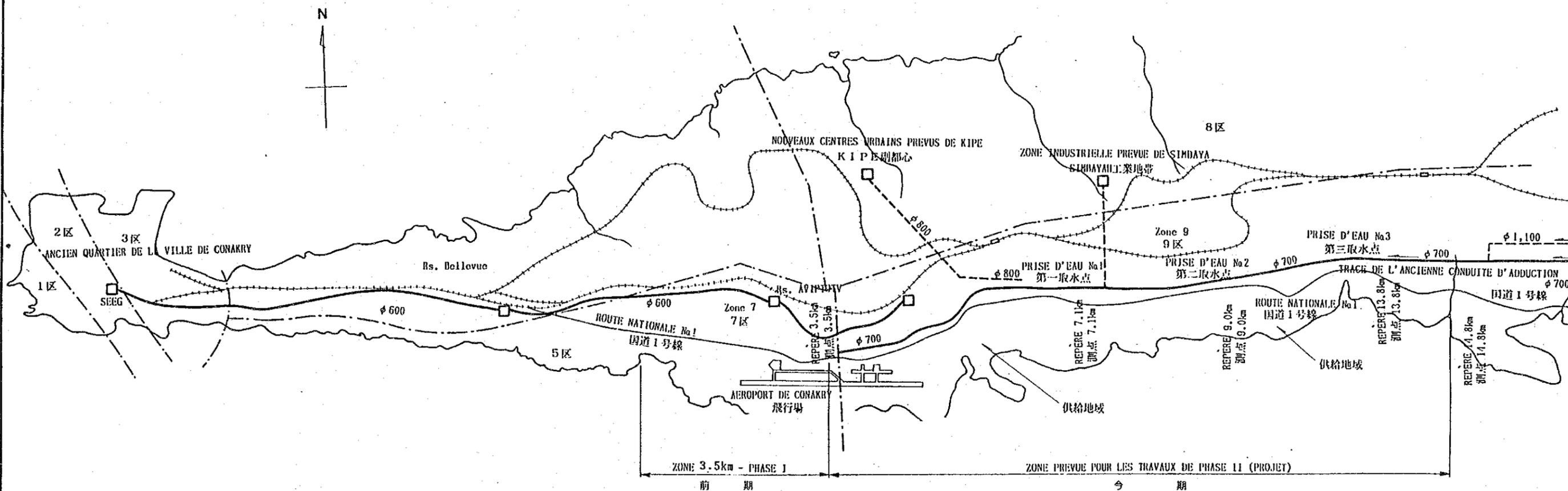
- Town with population under 5 000
- Town with population between 5 000 and 10 000
- Town with population between 30 000 and 60 000
- Town with population over 200 000

Scale 1/3 000 000



PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA PARTIE EST DE LA VILLE DE CONAKRY , REPUBLIQUE DE GUINEE

コナクリ市第7区, 第9区飲料水供給地域概略説明図



PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA PARTIE EST DE LA VILLE DE CONAKRY EN REPUBLIQUE DE GUINEE				ECHELLE
				N° DE DESSIN
Date	Dessinateur	Collation	Approbation	Modification
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE				

100km上流のグランドシユエーデダム

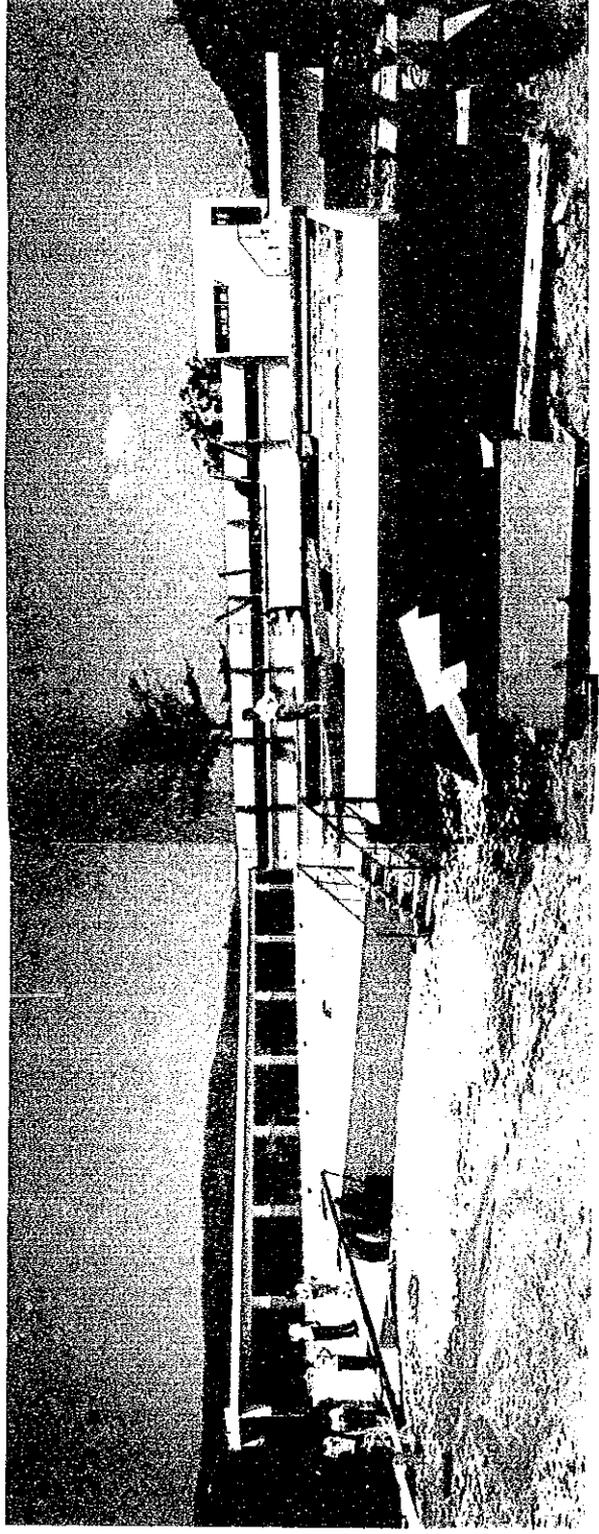
Barrage des Grandes Chutes
à 100 km en amont



30km上流の

イエスルー浄水場

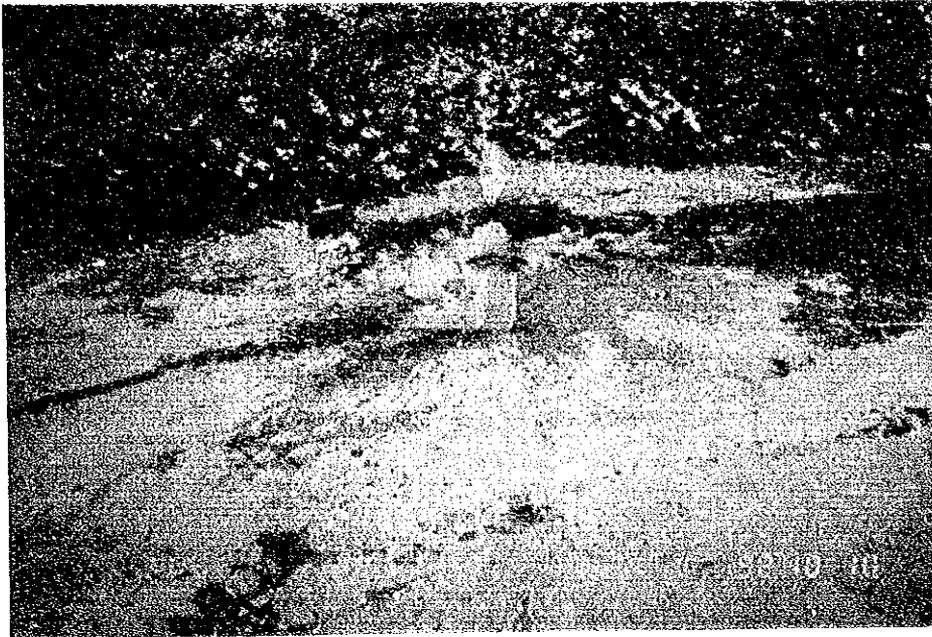
Station d'épuration
de Yessoulou
à 30 km en amont



測点11.5km付近 左(西)方向コナクリ市街
près du repère 11.5 km. Vers la gauche (ouest), la ville de Conakry



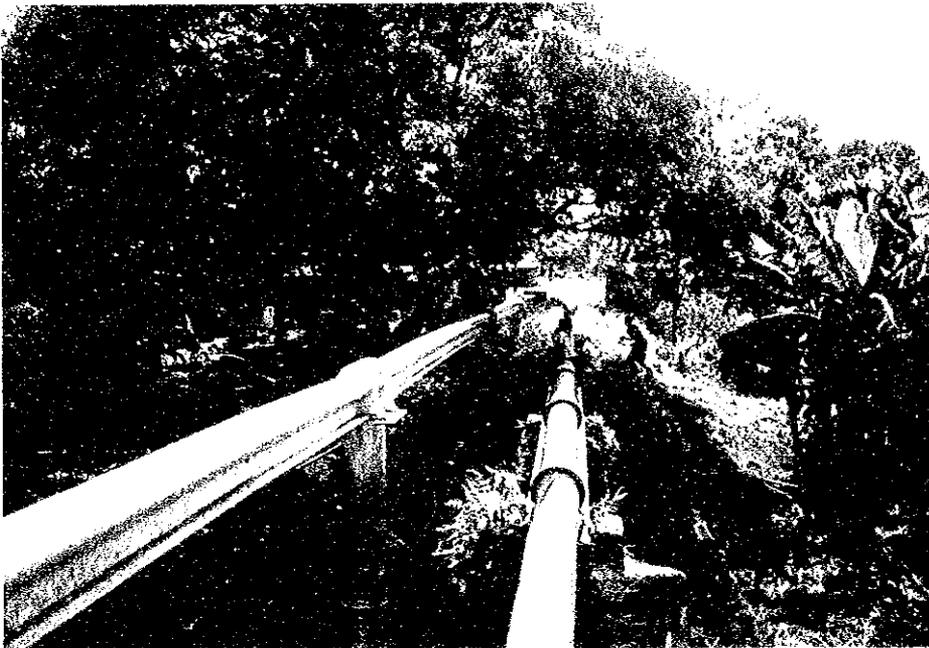
第一取水点(φ300から) 測点 7.1km付近 右奥(北) シンバヤ貯水場
Prise d'eau No.1 (à partir des conduites de φ 300 mm), près du repère
7.1 km. Au fond à droite (nord), le bassin de stockage de Symbaya



既設φ300鋳鉄管（1903年建設）

継手からの漏水

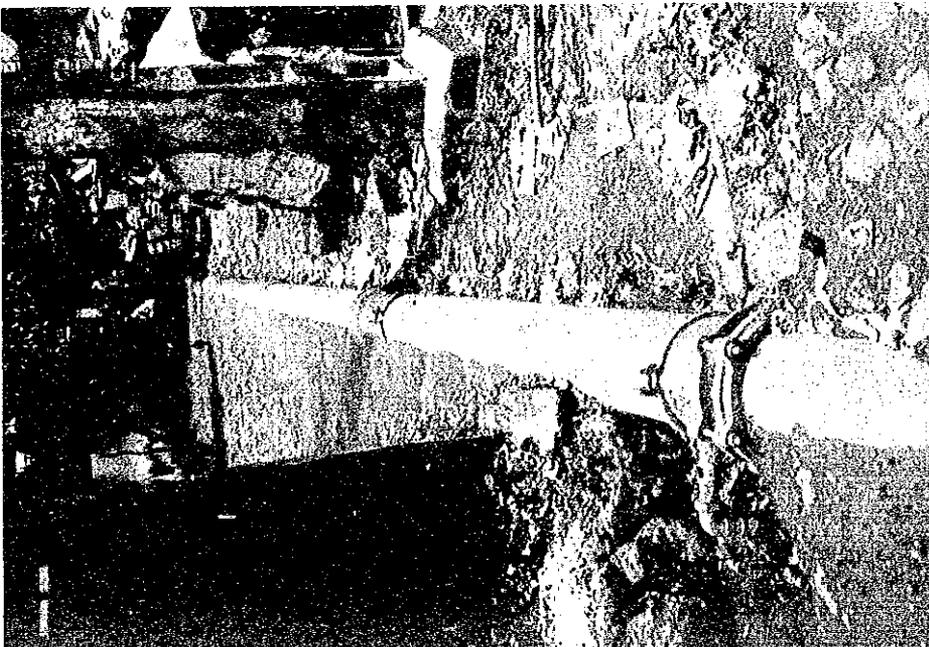
Fuite d'eau des joints
des conduites existantes
en fonte de φ 300 mm
(construites en 1903)



左側第一期工事によるφ200橋梁、

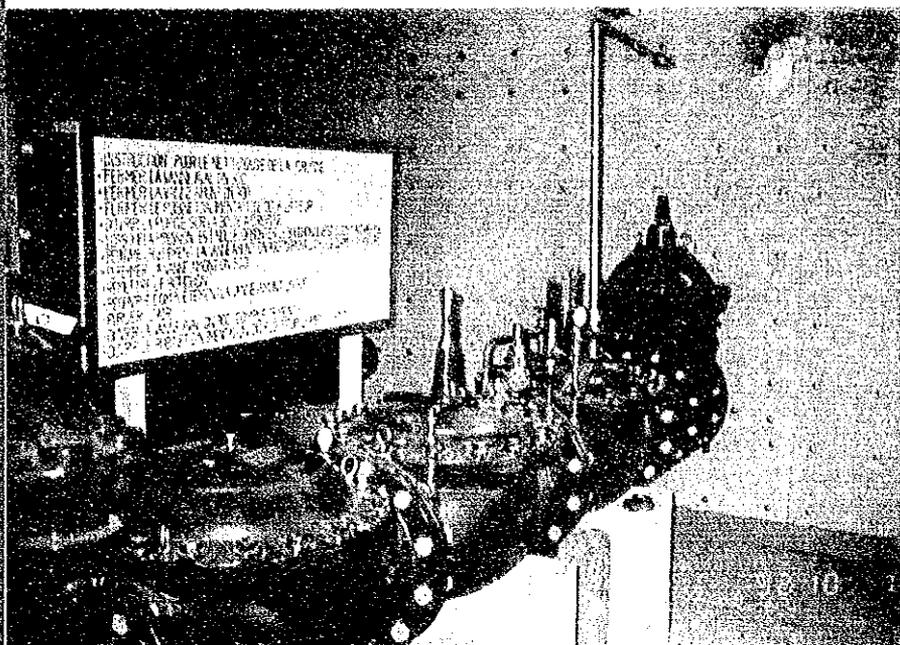
右側既設φ300 鋳鉄管橋梁

Aqueduc d'une conduite
de φ 200 mm des travaux
de la Phase I.
À droite, une conduite
existante en fonte de
φ 300 mm



既設φ300の地上配管状況

Etat d'une conduite
existante de
φ 300 mm au sol



第一期工事の減圧弁
Vanne de détente des travaux de la Phase I



減圧室から国道に至る
第一期工事洗掘の補修、石ばりコンクリート
De la salle de vannes de détente vers
la Route Nationale
Réparation des excavations des travaux de
la Phase I, en béton revêtu en pierre



第一期φ200から各戸への
接続、メーター設置
Branchement des conduites
de φ200 mm des travaux
de la Phase I vers chaque
foyer



ダクタイル鋳鉄管からの取水用サドル
Collier de prise d'eau à partir
des conduites en fonte Ductile

要 約

ギニア共和国は西アフリカの海岸沿いに位置しており、日本の本州とほぼ同じ24.6万km²の面積を有する国である。ギニア共和国の人口は、約 660万人（1988年）であり、そのうちの16%に相当する約 110万人（1990年）が首都コナクリ市に住んでいる。

ギニア共和国の経済は、アフリカ諸国の多くのように、農業に大きく依存しており、国民の74%が農村地帯に居住している。主要作物には国内消費用の米、とうもろこし、輸出用のコーヒー、パイナップル等がある。その外には、ボーキサイト、鉄鉱石、ダイヤモンド等の鉱物資源が豊富に存在している。特にボーキサイトについては、世界の埋蔵量の3分の1を占めていると推定されており、同国の重要な資源となっている。GNPは約 2.7億米ドル（1992年）であり、一人当りのGNPは約 480米ドル（1992年）という、近隣諸国よりやや高い値を示している。

ギニア共和国の水供給事情は、他の西アフリカ諸国に比較しても極めて悪く、首都コナクリ市においても給水普及率は約55%、全人口に対する平均給水量は1日一人当たり25ℓと非常に低い。また、地方住民の流入によりコナクリ市の人口増加は著しく、1985年の83万人から1990年には 110万人（年平均増加率 5.7%）に増加しており、これに伴い給水需要はさらに高まっている。

現在コナクリ市の水供給は、地下水及び表流水を水源とした3つの系統により行われており、その給水量は、合計約54,000m³/日である。

3系統のうち最も供給が安定しているのは、浄水能力40,000m³/日の GRAND SHUTEダム～ YESSOULOU浄水場の系統である。

同系統はコナクリ市の東方約 100kmに位置する GRAND SHUTEダムの取水施設、導水管（約45km）、YESSOULOU浄水場、送水管（約35km）、AVIATION配水池、KALOUM配水池、BELLEVUE配水池及び配水管から成り立っているが、水道部門に対する投資は26年間行われなかったため、これらの施設の老朽化が進んでおり、管網からの漏水率は40%にもものぼると推定される。

このような背景の下で、ギニア国政府は世界銀行の援助により1997年を目標としたコナクリ市第二次給水計画（以下、世銀計画）を策定した。計画の内容は、主に GRAND SHUTE ダム～ YESSOULOU浄水場系統の水道施設の拡張、及び水道事業の運営管理部門（ギニア水道公社及びギニア水供給会社）への支援であり、融資者は国際開発協会（IDA）の他、アフリカ開発銀行（AfDB）、ヨーロッパ投資銀行（BEI）等の援助機関である。

一方、上記世銀計画の対象となっていない同市東部地域の老朽化した送水管の更新工事について、ギニア政府は自己資金による実施が困難であることから、日本政府に対して無償資金協力に係る要請を行った。要請に対して日本政府は調査の実施を決定し、国際協力事業団は1989年8月に事前調査団を派遣した。同調査団はギニア側の要請内容を検討し、コナクリ市第7区・9区の国道1号線沿いの老朽化した送水管（延長距離約18.5km）の更新及び国道南側区域へ給水する配水枝管の敷設が、無償資金協力案件として妥当であるとの調査結果を得た。

事前調査の結果を踏まえて国際協力事業団は1989年11月に基本設計調査団を派遣し、上記送水管のうち西側（コナクリ市第7区）3.5km区間の更新および配水枝管3.9kmの敷設を計画対象とする基本設計を行った。この区間については、1990年度に無償資金協力（供与金額8.46億円）を実施し、すでに完工している。

1990年6月、ギニア政府は、残余の15km区間の送水管の更新および配水枝管の整備（概ねコナクリ市第9区）について改めて無償資金協力の要請を行った。これをうけて、日本政府は、基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は、1992年9月27日から10月28日まで基本設計調査団をギニアに派遣した。調査の結果、世銀計画と整合させるために、今回要請区間の東端3.7kmを計画対象から除外し、以下のとおり送配水管計画を策定した。

計画目標年次： 2000年

計画給水人口： 278,000人

計画対象地域： コナクリ市東部第9区の国道南部地域、延長約11.3km

施設 計画	1日平均給水量： 27,800 m ³ /日 (1人1日平均給水量 100 l/日/人)
	送水管延長： 11.3km (φ400mm、φ300mm)
	配水枝管延長： 35.0km (φ100mm、φ200mm)
	水道橋梁： 40橋、計275m
	受水槽： 1基 (シバ貯水場系送水管からの取水部) 貯水量 40 m ³
貯水槽： 2基 (イカ- 浄水場系送水管からの取水部) 貯水量5,400 m ³	
機材 計画	ポリエチレン管： 240,000m
	各戸接続サドル、水栓、継手： 12,000戸分

取水点の1ヶ所は世銀計画により建設される SYMBAYA貯水場からのφ300mm 送水管から取水し、他の2ヶ所は YESSOULOU浄水場からの既設φ700mm 送水本管から取水し、取水量全体(330l/s)を世銀計画と整合させた。

本計画にかかるギニア側の実施機関はギニア水道公社(SONEG)及び半官半民のギニア水供給会社(SEEG)である。本プロジェクト実施後の施設の所有権はSONEGにあるが、完成後の施設の維持管理に当たるのはSEEGである。

日本国政府の無償資金協力により本計画が実施される場合、2期分けとして各期において下表に示す施設建設、資材調達を行う必要がある。

	第一期	第二期
φ400 送水管	6.7km	4.6km
φ100 φ200 配水枝管	19.0km	16.0km
受水槽	1	—
貯水槽	1	1
各戸給水用資材調達	4,000戸分	8,000戸分

本計画の実施に必要な事業費の日本側負担金額は約 35.25億円と見積もられ、またギニア国政府の負担金額は約48.8百万円である。各期毎の日本側負担額は以下の通りとなる。

事業区分	第一期	第二期	合計
(1) 建設費	1,727 百万円	1,303 百万円	3,031 百万円
(2) 機材費	62	125	188
(3) 設計監理費	170	135	305
合計	1,960 百万円	1,564 百万円	3,525 百万円

本計画の実施により、コナクリ市東部対象地域における漏水は著しく低下し、また同地域の住民への給水普及率は 100%に向上し、1人当りの給水量も1日 100ℓに増加することが可能になる。この結果、水に起因する疾病率の低下等保健衛生面での効果も期待できる。但し、本計画で建設される送配水管施設の効果を対象地域住民へ速やかに裨益させるためには、本計画施設完工後、SONEG 及びSEEGが早急に各戸接続工事を実施してゆくことが必要である。

序 文
伝 達 状
ギニア全国地図
コナクリ市及び計画地図
写 真
要 約

—目 次—

	(頁)
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	2
1. ギニア国の概況	2
(1) ギニア国の概況	2
(2) 社会状況	3
(3) 産 業	3
2. ギニア国の給水事情の概況	5
(1) 給水の現状	5
(2) 問 題 点	7
3. 関連計画の概要	8
(1) 構造改善計画	8
(2) 水道分野に於ける外国援助の動向	9
4. 要請の経緯と内容	12

第3章 計画地の概況	14
1. 計画地の位置及び社会経済事情	14
(1) 人口	14
(2) 産業	16
(3) 財政	16
2. 自然条件	18
(1) 地形	18
(2) 気象	18
3. 社会環境	19
(1) インフラストラクチャーの現状	19
(2) コナクリ市の都市計画	19
4. コナクリ市の給水事業の現状	21
(1) 給水事業の実施体制	21
(2) 既設施設の現況	24
(3) 既設施設の問題点	26
(4) 世銀第二次給水計画	27
第4章 計画の内容	36
1. 計画の目的	36
2. 要請内容の検討	36
(1) 計画の妥当性、必要性の検討	36
(2) 実施・運営計画の検討	37
(3) 類似計画、他の援助計画との関係	38
(4) 計画の構成要素の検討	40
(5) 要請施設・機材の内容検討	41
(6) 技術協力の必要性検討	41
(7) 協力実施の基本方針	41

3.	計画概要	42
(1)	実施体制及運営体制	42
(2)	事業計画	42
(3)	計画地の位置及び状況	42
(4)	施設・機材の概要	44
(5)	維持・管理計画	45
4.	技術協力	47
第5章 施設基本設計		48
1.	設計方針	48
2.	基本設計条件の検討	50
(1)	設計条件の諸元	50
(2)	水需要予測	53
3.	基本計画	59
(1)	施設計画	59
(2)	資機材計画	63
(3)	基本設計図	65
4.	施工計画	77
(1)	施工方針	77
(2)	建設事情及び施工上の留意事項	78
(3)	施工監理計画	78
(4)	資機材調達計画	79
(5)	実施工程	80
(6)	概算事業費	81

第6章 事業の効果と結論	84
1. 緊急性	84
2. 効果	84
3. 結論	85
4. 提言	85

【資料編】

- 資料 1. 調査団員名簿 (1)基本設計現地調査、(2)ドラフト・レポート説明
- 資料 2. 調査日程 (1)基本設計現地調査、(2)ドラフト・レポート説明
- 資料 3. 主要面会者
- 資料 4. 協議議事録 (1)基本設計現地調査、(2)ドラフト・レポート説明
- 資料 5. SONEG 運転予算
- 資料 6. YESSOULOU 浄水場水質試験結果
- 資料 7. 世銀第二次給水計画詳細
- 資料 8. ギニア水供給会社 1990年度会計監査報告
- 資料 9. 各戸給水接続工事の概算費用
- 資料10. 収集資料リスト

略 字 記 号

BCP	: BRIAN COLQUHOUN AND PARTNERS	: コンサルタント
BEI	: BANQUE EUROPEENNE D'INVESTISSEMENT	: 欧州投資銀行
CCCE	: CAISSE CENTRALE DE COOPERATION ECONOMIQUE	: 経済協力中央金庫 (フランス)
DANIDA	: DENMARK INTERNATIONAL DEVELOPMENT AUTHORITY	: デンマーク 国際開発庁
DEG	: DISTRIBUTION DES EAUX DE GUINEE	: ギニア水道庁
EDF	: EUROPEAN DEVELOPMENT FUND	: 欧州開発基金
IDA	: INTERNATIONAL DEVELOPMENT ASSOCIATION	: 国際開発協会 (第二世界銀行)
G. G.	: GUINEE GOVERNMENT	: ギニア政府
IsDB	: ISLAMIC DEVELOPMENT BANK	: イスラム開発銀行
KfW	: KREDIT ANSTALT FUR WIEDERAUFBAU	: ドイツ復興銀行
MRNEE	: MINISTERE DES RESSOURCES NATURELLES. DE L'ENERGIE ET DE L'ENVIRONNEMENT	: 資源・エネルギー 環境省
MUH	: MINISTERE DE L'URBENISME ET DE L'HABITAT	: 都市計画・住宅省
SAUR	: SOCIETE D'AMENAGEMENT URBAIN ET RURAL	: 都市・農村整備会社
SEEG	: SOCIETE D'EXPLOITATION DES EAUX DE GUINEE	: ギニア水供給会社
SF	: SAUDI FUND	: サウジ基金
SNAPE	: SOCIETE NATIONALE D'AMENAGEMENT DE POINT D'EAU	: 地下水源公社
SONEG	: SOCIETE NATIONALE DES EAUX DE GUINEE	: ギニア水道公社
UNDP	: UNITED NATION'S DEVELOPMENT PLAN	: 国連開発計画

第1章 緒 論

西アフリカ諸国の中でも水供給事情が極めて悪いギニア国の首都コナクリ市においては、給水率は約55%、平均給水量は1日1人当たり25ℓと非常に低い値を示している。かかる現状を改善するため、1989年2月、ギニア国政府はコナクリ市の中でも特に人口増加が著しい東部地域の既存水道管のリハビリテーションについて日本国政府に無償資金協力を要請してきた。

上記要請に対して日本政府は調査の実施を決定し、国際協力事業団は1989年8月に事前調査団を派遣した。同調査団はギニア側の要請内容を検討し、コナクリ市第7区・9区の国道1号線沿いの老朽化した送水管（延長距離約18.5km）の更新と配水枝管の敷設が、無償資金協力案件として妥当であるとの調査結果を得た。

事前調査の結果を踏まえて国際協力事業団は1989年11月に基本設計調査団を派遣し、上記送水管のうち西側（コナクリ市第7区）3.5km区間の更新および配水枝管3.9kmの敷設を計画対象とする基本設計を行った。この区間については、1990年度に無償資金協力（供与金額8.46億円）を実施し、すでに完工している。

1990年6月、ギニア政府は、残余の15km区間の送水管の更新および配水枝管の整備（概ねコナクリ市第9区）について改めて無償資金協力の要請を行った。これをうけて、日本政府は再度、調査の実施を決定し、国際協力事業団は、1992年9月27日から10月28日まで外務省無償資金協力課の大竹 庄治氏を団長とする基本設計調査団をギニアに派遣した。同調査団は、ギニア水道公社（SONEG）、ギニア水供給会社（SEEG）等との協議、計画対象地の現地調査等を踏まえて協議議事録をとりまとめ、双方で署名を行った。

調査団は帰国後、現地調査結果を踏まえ国内作業を実施し、ドラフト・ファイナル・レポートを作成、1993年1月18日より1月30日まで国際協力事業団無償調査部基本設計一課宮本秀夫氏を団長とするドラフト説明調査団の派遣を経て、本基本設計報告書を取りまとめた。

現地調査における合意議事録、調査日程、調査団の構成、面会者リスト等は、付属資料として巻末に添付した。

第2章 計画の背景

1. ギニア国の概況

(1) 自然状況

ギニア共和国は西アフリカの南西端に位置し、北緯7度から12.5度、西経7度から15度にまたがる。南北の最長距離約560km、東西約720kmに展開し、日本の本州とほぼ同じ24.6km²の面積を有する。国土の西北部はギニア・ビザウとセネガルに、北部はマリに、東部は象牙海岸に、南部はシエラ・レオーネ、リベリアにそれぞれ接し、西方は約270kmの海岸線となっている。

同国の国土は、大西洋に面する沿岸ギニア、フータ・ジャロン山地を中心とする中部ギニア、丘陵性サバンナ地帯の北部ギニア及び熱帯雨林におおわれた南部の森林ギニアに大別され、気候も熱帯雨林型からサバンナ型まで有している（巻頭図参照）。

尚、以下に各地区の特徴を記す。

沿岸ギニア：大西洋岸。低地モンスーン地帯で西アフリカでは最も高温多湿である。首都コナクリ市の年間平均気温は25～30.5℃、年間降雨量は4,000mmを超える。

中部ギニア：フータ・ジャロン山地を中心とする地方。気温は海岸沿いよりは低く、年間降雨量も1,500～2,000mmと半減する。

セネガル川及びガンビア川はこの地方に水源を持つ。

北部ギニア：平均標高30m程度のなだらかな丘陵性サバンナ地帯。

年降雨量はさらに減少し、平均気温も低い。

昼夜の温度差は15℃に達する。

森林ギニア：熱帯雨林におおわれた高温多雨の南部山地。年間降雨量は約2,800mm。当山地に西アフリカ随一の大河ニジェール川が源を発する。

ギニアでは雨季は総じて4、5月から10、11月までの期間であるが、7、8月に最も雨量が多い。気温は4月に最高となる。

(2) 社会状況

ギニア国民はマリンケ族(34%)、フーラ族(29%)、スूसー族(17%)、その他10種類の部族より構成されており、コナクリ市ではスूसー族が多い。国民の約3/4が回教徒、残りが原始宗教または、キリスト教を信仰している。公用語であるフランス語は、初等学校より教えられており、首都では概ねよく通じる。しかし、各部族はそれぞれの言語を常用語としているため、地方ではフランス語の理解度が低い。

(3) 産 業

7. 資 源

総人口の74%が農村部に居住しており、雇用の82%を吸収している。又、国土面積246,000平方軒の内6.3%が耕地であり、41.3%が森林、12.2%が牧草地となっている。北部を除き、雨量に恵まれ、作物の種類は豊富である。主要作物は、食用作物の米、とうもろこし、芋類(キャッサバ、ヤム)、フオニオ(穀物の1種)と輸出作物のコーヒー、パーム油、パイナップル等である。

米 ; 米はギニア人の主食となっている。

生産は水稲と陸稲で行われ、水稲は森林、海岸地帯で多く、総生産量の2/3を占めている。他方、陸稲は、東部サバンナ地帯で行われている。生産量は1985年に於て、約500,000トンであり、殆ど農民が自家消費する。都市部への人口流入によりこれをまかなうため1985年には90,000トンを入力している。

コーヒー ; 森林地帯や低地で栽培されている。

1961年には輸出量が190,000トンのピークを記録したが、1985年には15,000トンと減少している。

パーム油 ; 生産は森林地帯と低地で小農で行われている。

生産量は政府の価格統制から1979年の15,000トンから1985年には1,000トンに減少している。

パイナップル ; 1970年代には10,000トン輸出していたが、1985年移行では、政府の価格政策の失敗から殆ど輸出されていない。

農業は、植民地時代には「西アフリカの穀倉」と呼ばれたが、過去25年間輸作物を中心とする生産量の大幅な下落や、国内販売用作物の生産性低下に悩まされた。84年、政府は新価格政策や生産奨励策を行い、民間を中心として生産物を自由に市場で販売し、販売公社を解体した。

生産者価格は上げられ、輸作物は魅力的なものになりつつある。

1. 鉱物資源

ボーキサイト；ボーキサイトの埋蔵量は87億トンと推定されており、世界の埋蔵量の3分の1に達している。

鉄 鉱 石 ；鉄鉱石の埋蔵量は160億トンと推定されている。

ダイヤモンド；ダイヤモンドの埋蔵量は3,000万カラットと推定されている。

そ の 他 ；金、石油、ウラニウム、等の探査が行われている。

鉱業は、ボーキサイトとアルミナの輸出が84年ギニア輸出額の98%を占めている。

現在ギニアは、世銀指導による構造調整に取り組んでおり、特に農業部門及び鉱業部門の再開発の可能性の高さからみて、今後の成長への期待はもてる。

(出典 APIC「ギニアの経済社会構造」等)

2. ギニア国の給水事情の概況

(1) 給水の現状

7. 都市の給水事業

都市給水事業の主管官庁は天然資源・環境省エネルギー庁である。同庁は世銀の勧告を受けて、1) 水道部門の機構改革、2) 水道事業の実施、3) 監督、指導等を統括する。

都市給水事業の運営は、複数の省の共管のもとにギニア水供給局 (DEG) が担当していたが、1989年、世銀の指導の下でこの組織の機能はギニア水道公社 (SONEG) に移管した。同公社は1993年の独立採算を目標にしていた。しかし、91年の運転予算実績では予算の不足額1824百万GF、支出合計で2295百万GFで約79%の赤字、92年の予測では支出計2841百万GFで88%の赤字の状態である。

水道施設の維持管理は10年契約で施設をギニア水供給会社 (SEEG) に貸して、水道料金の徴収によって運営されることになっている。(3-4-(1)参照)

この形態に似通った運営組織は COTE D'IVOIRE国にもあるが、アフリカでは初めての試みとなる。

都市の給水施設の概要は表-2.2.1 に示す通りである。

表-2.2.1 都市の給水施設

都市名/人口	給水能力 m ³ /日	管 路 長 km	給水戸数 戸	水源及び主要施設	年度
CONAKRY 1,200,000人	60,000	215	19,450	KAKOULIMA 泉: 2000 m ³ /d GRANDES CHUTES ダム YESSOULOU 浄水場: 45000 m ³ /d KAKIMOBON 井戸群: 8000 m ³ /d 配水地、給水管網: 2000 m ³ /d	1903 1964 1982
KINDA 63,000	1,300	30	1,580	KILISSI川浄水場 KOUKOU川取水 配水地、給水管網	1975
MOMOU 25,000	400	4	390	施設使用不可能 EFD の緊急援助	1954
FARANAH 35,000	4,200	24	690	NIGER川浄水場 配水地、給水管網 稼働中	1981
GUEKEDOU 20,000	2,850	10	630	OUAOU川浄水場 配水地、給水管網 稼働中	1982
KANKAN 90,000	3,400	31	1,980	MILO川浄水場 配水地、給水管網 リハビリ必要	1975
NZEREKORE 60,000	4,800	15	690	YALENZO川浄水場 配水地、給水管網 リハビリ完了 (デンマーク)	1975 1985
MACENTA 30,000	2,150	4	450	河川名不明、浄水場 配水地、給水管網 融資先; デンマーク	1986
FORECARIAH 15,000	2,600	16	310	機械掘削井、浄水場 配水地、給水管網 融資先; デンマーク	1987
KISSIDOUYOU 45,000	2,750	20	920	機械掘削井、塩素注入 融資先; デンマーク	1987

出典：世銀評価レポート

4. 村落給水の状況

村落給水は1979年に設立された地下水源公社 (SOCIETE NATIONALE D'AMENAGEMENT DE POINT D'EAU: SNAPE) により実施されており、同公社の活動状況は表-2.2.2 に示す通りである。

村落給水は外国の援助を受けて同公社により実施されてきたが、同公社の監督官庁は天然資源・環境省から農業省に移管された。

表-2.2.2 地下水源公社の活動状況

年 度	泉	手掘り井戸	井 戸			水源数
			政 府	企 業	小 計	
1979	15	18				33
1979~1980	75	42				117
1980~1981	55	46				101
1981~1982	71	46				117
1982~1983	61	45	34	44	78	184
1983~1984	58	50	66		66	174
1984~1985	81	43	64		64	188
1985~1986	87	45	64	176	240	372
1986~1987	150	44	28	273	301	495
小 計	653	379	256	493	749	1781 *
比率 (%)	37	21	14	28	42	

注) *1781の内17本は村落給水用の井戸ではない。稼働率は85%である。
出典：世銀評価レポート

また、地域別の既設水源の分布（1987年）は表-2.2.3 に示す通りである。

表-2.2.3 地域別の既設水源の分布

地 域	開 発 目 標	井 戸		泉	小 計	比 率 (%)
		手掘り井戸	機械掘削井			
海岸地域	1075		27		27	2.5
中部地域	2830	379	138	652	1169	41.0
高地地域	1585		432		432	27.0
森林地域	1010		135	1	136	13.5
小 計	6500	379	749	653	1764	

出典：世銀評価レポート

(2) 問題点

7. 水道事業の立遅れ

ギニア国の都市給水事業は他の西アフリカ諸国に比べてその整備が非常に立遅れている。その原因の一つに、水文資料の欠落が挙げられている。

1988年中期現在管路による給水施設は33都市（コナクリ市を含む）の内10都市に、管路網があるだけである。都市人口 230万人のうち約40%が各戸給水、共同栓の水道を利用しているが、残りの60%は水道の恩恵に浴してはいない。

村落給水は地下水を水源とし、水源の40%は手押しポンプ付の井戸、20%が素掘り井戸で、40%が泉である。農村人口 450万人に対し、村落給水人口は75万人にしか過ぎず全体の20%にも満たない。

イ. コナクリ市における施設の老朽化

首都コナクリ市の給水能力は $54,000\text{ m}^3/\text{日}$ であるが、管網からの漏水率は40%にも及び、各戸給水比率は人口の $1/3$ 程度に留まっている。水道部門に対する投資が、26年間実施されなかったために施設が老朽化しており、既設施設の90%が整備を必要としている。

ウ. 飲料水の水質が与える社会的影響

ギニア国の衛生環境はあまり良好とは言えず、医療機関も不足することから、マラリア、フィラリア、リュウマチ、小児マヒ、寄生虫などの風土病や伝染病が多発しており、平均寿命（全国）は39歳と極めて低い。

水に起因する疾病はギニアウォーム等の寄生虫や大腸菌の細菌によるものであるが、これらの疾病による死亡率は極めて高く、良質の飲料水を供給できる水道事業の普及を急ぐ必要がある。

3. 関連計画の概要

(1) 構造改善計画

ギニア共和国は世銀その他国際機関の援助の下に、1985年より第1次構造改善計画に着手し、1) 金融機関の改組、2) 市場の自由化、3) 通関手続きの簡素化、4) 法制度の改正、5) 行政組織の機構改革、6) 企業一部整理及び民営化等の一連の改革を実施した。1987年にはこれら施策の結果、実質経済成長率6%、個人所得の伸率3%を見た。

1989年から着手された第2次構造改善計画では、より一層の経済発展を達成する

ための社会基盤整備を柱とし、上水道、電力、道路、排水、ゴミ処理を含む公共事業の整備と、それらを実施するための受皿作り（機構改革）が主内容となっている。

(2) 水道分野における外国援助の動向

7. コナクリ市

世銀の提案した世銀第二次給水計画は、1) SONEG支援事業、2) 運営部門整備事業、3) 既施設整備事業、4) 水道施設拡張事業の4つからなり、試算事業費は表-2.3.1 に示すとおりである。事業の中心は水道施設の拡張工事に置かれている。

表-2.3.1 世銀第二次給水計画整備事業費（89年、4月）

（単位：百万US\$）

事業項目	協調融資		小計	比率%
	内貨分	外貨分		
1) SONEG支援事業	0.60	3.55	4.15	4.0
2) 運営部門整備事業	1.30	14.10	15.40	18.6
3) 既施設整備事業	0.40	3.65	4.05	4.9
4) 水道施設拡張事業	9.30	48.60	57.90	70.0
5) コンサルタント料	0.10	1.10	1.20	1.4
事業費合計（1988年末ベース）	11.70	71.00	82.70	100.0
予備費	3.10	16.75	19.85	
全事業費	14.80	87.75	102.55	

出典：世銀評価レポート

上記の世銀第二次給水計画の詳細は、

- 1) プロジェクト名 : 第二次給水供給計画
- 2) 借入者 : ギニア共和国
- 3) 担当部局 : SONEG
- 4) SCR(翻出) : 40MUS\$
- 5) 条件 : 標準(40年返済)
- 6) 協調融資 : AfDB, CCCE, BEI等計 62.6MUS\$

- 7) 転貸条件 : 33MUS\$については6年据置、利率2%、30年返済7MUS\$についてはSONEGの持分とする。
- 8) 便 益 : 水価のシフトによる徴収
- 9) 経済内部収益性 : 11%

コナクリ市上水道拡張計画への融資について、世界銀行40MUS\$の他、アフリカ開発銀行、経済協力中央金庫(仏)、欧州投資銀行等による62.6US\$、総額102.6MUS\$の協調融資の実施が1989年5月に決定している。

イ. 地方都市及び村落部

地方都市の給水施設整備についてのF/S調査が1982~1986年に世銀により実施され、融資先を模索の状態にある。融資の対象となる計24地方都市は3つのグループに区分され、融資の状況は次の通りである。

- 1) グループA (9都市) : 内3都市は、西ドイツ、イタリアの援助
- 2) グループB (7都市) : アラブ銀行の融資
- 3) グループC (8都市) : 未定

また、世銀評価レポートでは、現在計画中及び実施中の村落給水事業は表一2.3.2のように記されている。

表-2.3.2 村落部給水事業の現況

地域	融資機関	井戸	機械掘削	泉	合計	適用
海岸地域	CCCE	—	350	—	350	実施中
	EDF	—	200	—	200	実施中
	EDF	—	—	—	42	実施中
	CCCE	—	400	—	400	交渉中
					992	
中部地域	EDF	10	—	110	120	実施中
	KfW	—	100	—	100	実施中
	SF	—	75	—	75	実施中
	IsDB or DANIDA	—	450	—	450	交渉中
		—	600	—	600	融資先未定
					1345	
高地地域	IsDB	—	420	—	420	実施中
	EDF	—	60	—	60	実施中
	EDF	—	300	—	300	実施中
	ITALY	—	250	—	250	交渉中
					1030	
森林地域	KfW	—	50	—	50	実施中
		—	350	—	350	融資先未定
					400	

出典：「世銀評価レポート」

4. 要請の経緯と内容

ギニア共和国の首都であるコナクリ市の上水道部門は、急激な人口増加と既存施設の老朽化に対処する必要に迫られている。このため、世銀の指導による「コナクリ市第二次給水計画」が策定され、総額 8,871万米ドルの協調融資が決まっている。

一方、上記融資による事業の中心は施設拡張におかれているため、緊急に必要な既存施設整備に対する新たな融資は1997年まで受けられない状態にある。

そこで、ギニア政府は我国に対し、人口増加がとくに著しい同市東部地域（第7区、第9区）の、老朽化が著しい送水管の更新および派生する配水枝管の整備に対する無償資金協力の要請をしてきた。

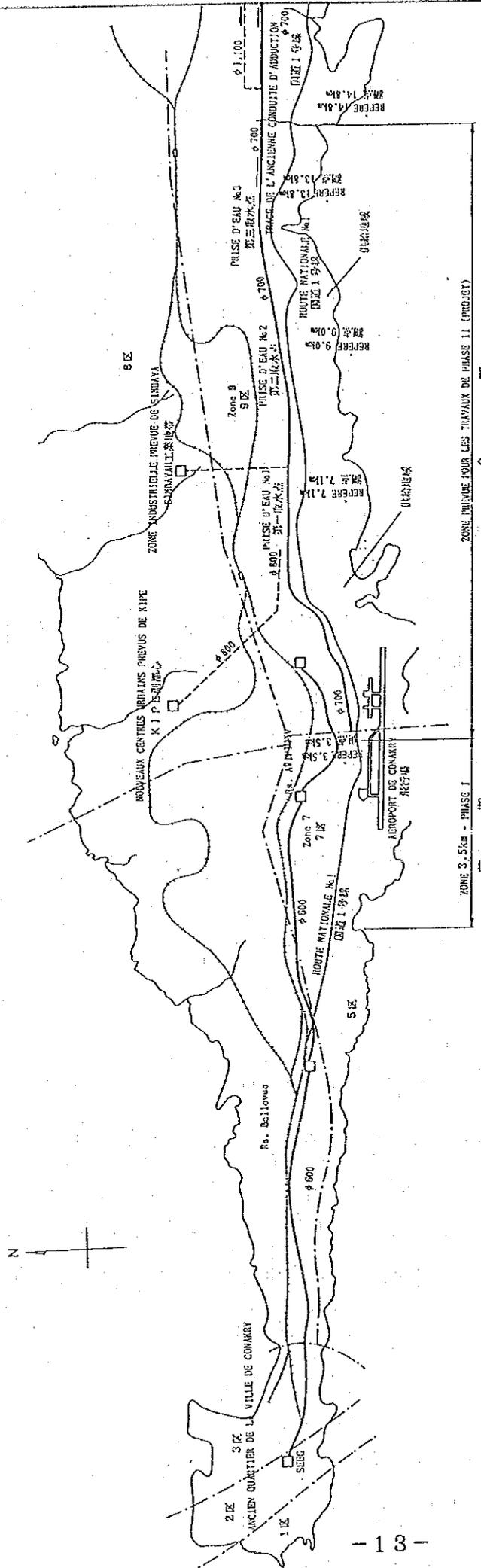
日本側は、1989年の基本設計調査の結果、①東部地域の国道1号線沿いの送水管（ $\phi 300\text{mm}$ 、測点間距離 $L=18.5\text{km}$ 、1903年敷設）の $\phi 400\text{mm}$ 新管への交換、②特定の $\phi 50\text{mm}$ 以上の配水枝管の新設、を内容とする計画案をギニア側に提示した。しかしながらギニア側は、報告書ドラフト説明時に、限定された地域での主管および全ての配水枝管の整備を協力内容としてほしい旨、強く要請を行った。この結果、測点間距離 $L=18.5\text{km}$ のうち、西側（市中心部寄り）の測点間距離 3.5km 、（延長距離 4.5km ）に当たる地域を計画対象として、 $\phi 400\text{mm}$ 導水管及び $\phi 200, 100\text{mm}$ 配水枝管の新設を内容とする無償資金協力（供与金額8.16億円）が1990年度に実施され、1992年3月に完工した。

今回、残り測点間距離 15km 区間での上記送水管の更新及び派生する配水枝管の整備について、無償資金協力の要請がギニア側からあったため、再度基本設計調査を実施した。

計画対象地域は、首都の中心部より東方のコナクリ市第7区の一部及び第9区（空港周辺並びに国道1号線南側の新興住宅地域）である（次頁地図参照）。

PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA PARTIE EST DE LA
VILLE DE CONAKRY, REPUBLIQUE DE GUINEE

コナクリ市第7区, 第9区飲料水供給地域概略説明図



ZONE 3.5% - PHASE I 前 期
ZONE PRIVILEGEE POUR LES TRAVAUX DE PHASE II (PROJET) 今 期

PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA PARTIE EST DE LA VILLE DE CONAKRY EN REPUBLIQUE DE GUINEE		ECHELLE
N° DE DOSSIER		
Etat	Designateur	Collaborateur
		Approbation
		Modification
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		

第3章 計画地の概況

1. 計画地の位置及び社会経済事情

計画地の位置

計画地の位置は、コナクリ市東部飛行場西端付近から東部へ延長距離約15kmで、国道1号線の南側に位置する。コナクリ市の第7区は第9区に属する。

正確には、国道1号線上の測点0 kmから測点14.8km間であり、第一期で測点0 kmから測点 3.5km間の測点間延長 3.5kmを計画し、第二期で測点 3.5kmから測点14.8km間の測点間延長11.3kmを計画する。

(1) 人口

都市の形成は天然の良港を持つトンボオ島（行政区 CONAKRY I）を中心に、都市が拡大するにつれて半島の低地部沿いに市街化区域が広がっていった。コナクリ市の行政区は3区9地区からなり、その内、本プロジェクトの対象となる地区は第Ⅲ区の第7地区及び第9地区である。

コナクリ市の人口は表-3.1.1 に示すとおり、1950年代以降急増しており、1984年に国内の移動の制限が廃止されたことから、農村部から都市部への人口の流入が今後とも続くと予測されている。

地区別の人口予測については後述の § 5-2-2の水需要予測の項に示してある。

表-3.1.1 コナクリ市人口増加の変遷

年 度	人口 (人)	備 考
1885	300	1895年フランス西アフリカ連邦の一領土となる
1900	4,000	
1910	6,600	1911~12年ゲルゼ族の反乱
1920	7,000	
1930	8,900	1930年代は人口の90%が農村部に移住し、閉鎖的な自給自足の経済
1940	22,000	
1950	38,000	1945年 フランス議会への代議員派遣
1960	114,000	1958年10月2日独立宣言
1970	280,000	1975年 西アフリカ諸国経済共同体に加盟 1984年 国内移動制限の廃止
1980	650,000	
1985	830,000	1987年 世銀の提案により西側諸国援助会議
1990	1,110,000	
1992	1,125,000	
2000	1,850,000	現行都市計画の目標年次
2010	2,800,000	

出典：コナクリ市都市開発計画

(2) 産 業

コナクリ市の産業別従事者を表-3.1.2 に示す。従事者の所属する企業区分では、全体の73.8%は零細であり、官庁系が22.8%で、民間企業は 3.4%である。

産業分野では商業活動に従事する者が44.1%を占め、サービス業の15.6%、行政・軍隊の14.8%と続き、全体的に、第3次産業の従事者が多く、第1次、第2次の従事者は少ない。

表-3.1.2 産業別就業者の分布 (単位：人)

分 野	官 庁 系	民 間	零 細	小 計	比率 (%)
農業・漁業	115	525	5,305	5,942	2.9
鉱 業	620	350	3,745	4,715	2.3
工業・家内工業	1,850	205	10,905	12,915	6.3
建 設 業	610	2,590	5,615	8,815	4.3
交通・通信	2,005	875	17,005	19,885	9.7
商業・ホテル業	3,225	1,495	85,685	90,405	44.1
サービス業	8,040	1,000	22,940	31,980	15.6
行政・軍隊	30,340			30,340	14.8
合 計	46,760	7,040	151,200	205,000	100.0

出典：コナクリ市都市開発計画

(3) 財 政

コナクリ市の財政は表-3.1.3 に示すように歳出が大幅に歳入を上回り、この不足分(40%)を政府補助金で賄っている。

表-3.1.3 コナクリ市の歳入、歳出の現状（1987年） 単位：百万GF

歳 入			歳 出		
項 目	実 績	可 能 性	項 目	実 績	%
直 接 税	124.6	1,173.0	運 転 費	352.3	78
営業免許	100.8	500	人 件 費	243.2	69
住 民 税	14.2	450	(行政関係)	(181.3)	(51)
資 産 所 有 税	7.3	200	運 営 費	109.1	31
そ の 他	2.3	23	(負 債)	(20.5)	(6)
諸 税	57.0	260	投 資	97.2	22
商 業 権	55.8	250	歳出合計	449.5	100
所有地収入	20.4	30			
サービス収入	1.2	5			
CDP	48.3	150			
収入合計	251.5	1,618.0			

注：100ギニアフラン＝1 フランスフラン＝23.2円

出典：コナクリ市都市開発計画

このような状況を脱却するためには、新規財源の確保と行政管理組織の強化が必要であり、世銀の勧告に従い、「ギ」国政府はこのための施策として次のことを挙げている。

- 1) 課税対象品目を十分把握し、収入源を増大させること
- 2) 行政及び経理職を設け、事務処理を整えること
- 3) 人材確保のため労働条件の改善と適切な職業訓練を実施すること

このような背景から、1990年から始まった「市町村プロジェクト」は次のような内容となっている。

- 1) 地方税徴収カードの設置
- 2) 集団管理能力の増強
- 3) 調査・監査室の新設
- 4) 地方自治体職員の育成

5) 行政府施設の整備、建設

2. 自然条件

(1) 地 形

コナクリ半島（KALOUH半島とも呼ばれる）はアフリカ大陸より大西洋に向けて南西方向に伸びる長さ約40km、幅5～6kmの小さな半島である。半島の中央部は標高40～100mで、両側南北方向に向かって緩やかな斜面となっており、起伏は少ない。地形の切れ込みにしたがってできた流路長の短い小河川が何本かある。

コナクリの中心街のあるトンボオ島は沖合のロス諸島により海洋と遮断されているため古くから天然の良港として発展してきた。このトンボオ島と半島の間は400mの幅で埋め立てられ、地続きとなっている。

(2) 気 象

コナクリ市の気候区は熱帯雨林に属し、半島の植生は厚く、周囲をマングローブの自然林に取り囲まれている。平均気温は24.7℃（8月）～27.8℃（4月）で年変化は少ない。最高気温は2月の34.1℃、最低気温は10月の19.7℃である。

同市の気象条件は、6月から10月までの雨季と、11月から5月までの乾季に明瞭に分かれており、年降雨量4,350mmのほとんどが雨季に降っている。相対湿度は降雨条件と密接に関連しており、70～91%の範囲で変化している。

（水文・気象データ参照）

表-3.2.1 コナクリ市の気象条件

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温（℃）	26.6	26.8	26.7	27.8	27.3	25.9	24.8	24.7	25.5	25.9	26.7	26.8
最高気温（℃）	32.8	34.1	33.9	34.0	33.2	30.9	29.9	29.0	30.5	31.5	32.4	32.7
最低気温（℃）	20.3	19.9	20.8	21.5	20.6	20.0	19.9	20.7	20.3	19.7	20.2	20.1
降 雨 量（mm）	1	2	6	19	159	553	1327	1105	713	334	119	13
平均湿度（%）	74	71	70	70	78	85	89	91	88	84	83	74

3. 社会環境

(1) インフラストラクチャーの現状

7. 交通：1～2級道路は14,000kmあるが、現在通行可能な道路は5,000kmである。
鉄道は660kmあったが、現在は操業を中止している。
空港はコナクリ空港が83年に修復されたが、他の9空港は破損が著しい。
4. 通信：コナクリ市の電話加入者数は8,100人（86年）、郵便の手紙の実績は、1,444万通（84年）であり、放送局にはギニア・ラジオ・テレビ局（RTG）がある。
9. 電力：潜在発電能力は630億kWhあるが、84年の発電能力は80MWである。

(2) コナクリ市の都市計画

7. 都市計画の重点施策

都市計画・住宅省が現在進めている都市計画の基本的課題は次の3つである。

- 1) コナクリ市の都市開発を企画、調整、指導するための公的権限の拡大
- 2) 都市公共サービスの開発事業費を財政負担するための制度及び行政機構の設置
- 3) コナクリ市の配水及びゴミ収集部門の技術開発及び管理の向上

4. 公共事業投資計画

同市の公共事業は表-3.3.1 に示すようにインフラ整備に重点が置かれている。

表-3.3.1 コナクリ市の公共事業投資計画

単位：10億FG

部 門		事業費合計	1989/1990	1991/1995	1996/2000
インフラ	道 路	39.0	5.3	16.2	17.5
	水・電気	44.6	2.9	17.0	24.7
	インフラ部門小計	83.6	8.2	33.2	42.2
施 設	教育施設	18.1		9.1	9.0
	病院施設	12.0		6.0	6.0
	そ の 他	6.2		3.2	3.0
	施設部門小計	36.3		18.3	18.0
サ ー ビ ス	公共交通	2.0			2.0
	廃棄物処理	2.1			2.1
	サービス部門小計	4.1			4.1
住 宅		1.0	0.3	0.7	
公共事業費合計 (金額)		125.0	8.5	52.2	64.3
(%)			6.8	41.8	51.4

出典：コナクリ市都市開発計画

100ギニアフラン=23.2円

ウ. 新副都心構想

コナクリ市の都市機能を正常に拡大させるため、次の2地区に新たな副都市をつくる計画になっている。

- 1) KIPE高原地区行政センター
- 2) SYMBAYA工業団地

これらの地区は、いずれもコナクリ市第8区に属し、国道1号線の北側で、KIPEは、飛行場の北3kmの海拔50m程度の高台、SYMBAYAはMatotoの北1km、海拔80m程度の高台にある。

4. コナクリ市の給水事業の現状

(1) 給水事業の実施体制

ア. 水道部門の組織改編

ギニアの水道事業はこれまで政府機関であるギニア水供給局（DISTRIBUTION DES EAUX DE GUINEE）が実施してきたが、世銀の勧告により、1989年6月に機構改革が実施された。その結果、水道事業は前述の水道公社（SONEG, 政府機関）及び水供給会社（SEEG, 半官半民）に分離、移管された。水道公社では新規事業・工事の立案、実施を行っており、水供給会社では水道施設の維持管理及び水道料金の徴収を水道公社の請負契約で行っている。

水道部門の関係を示すと下表-3.4.1 のようになる。

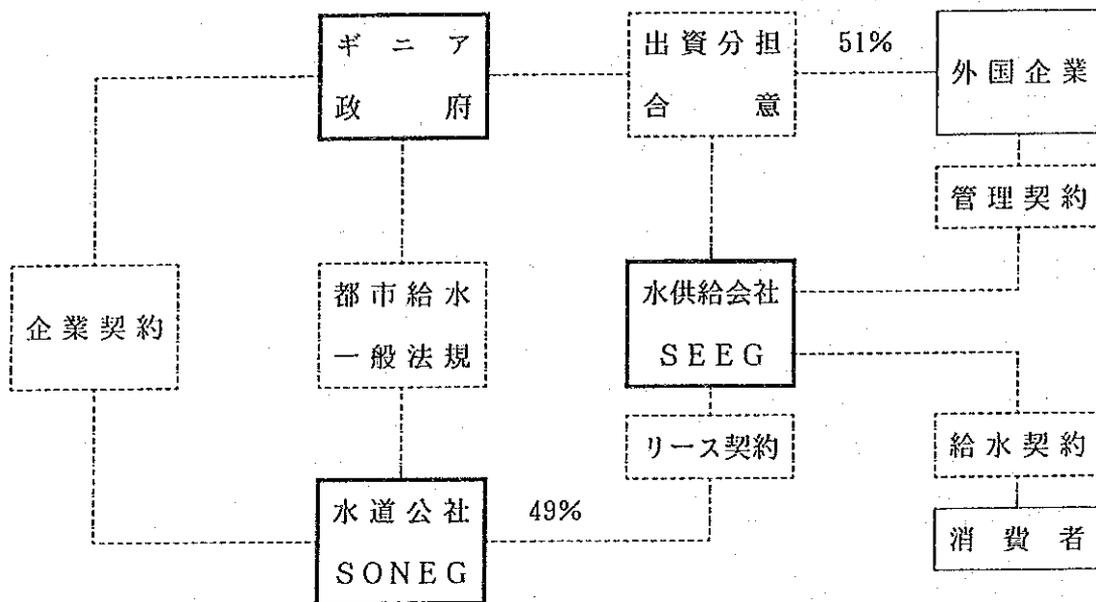


表-3.4.1 水道部門の組織系統関連図

出典：世銀評価レポート

イ. ギニア水道公社 (SONEG) の組織

同公社は図に示すように総裁の下に技術部と行政財務部の2部を置く。役職員は現在、総裁以下43名、経営会議のメンバーは11名で、資源エネルギー省 (MRNEE) から2名、農林省 (MARA) から1名、経済計画省 (MPE) から2名、公共省 (MSPAS) から1名、大統領局から1名、土地改良省 (MAT) から2名、輸送商業省から (MCT) から1名、内務省から1名からなる。

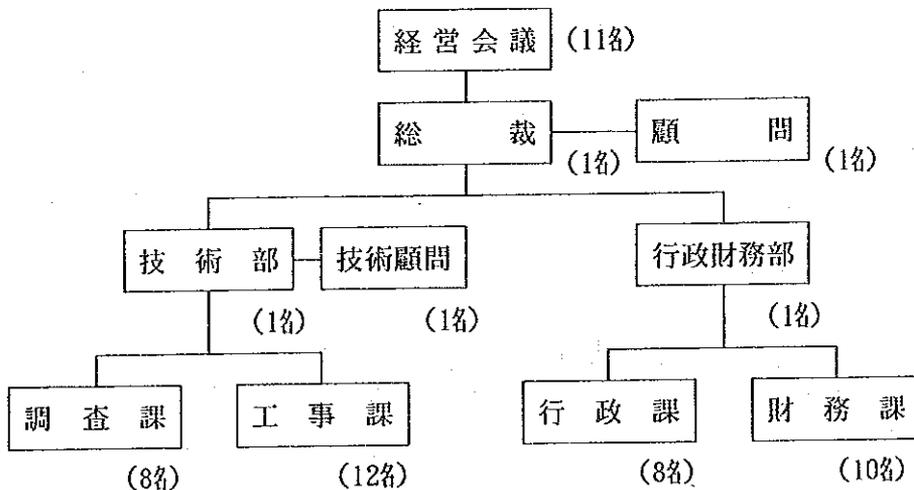


表-3.4.2 ギニア水道公社 (SONEG) 組織図('92年)

ウ. 水道事業の現況

コナクリ市水道事業の数字は次のようである。

- 1) 年給水量 : 9,500,000 m³ (1992年)
- 2) 給水人口 : 830,000 人 (1986年)
- 3) 各戸給水人数 : 122,790 人 (1986年)、人口の20%相当
- 4) 1人当たり水消費量 : 85 l / 人 / 日
- 5) 漏水率 : 約40% (推定)
- 6) 給水時間 : 24時間給水 (断水 1~2回 / 日)
- 7) 水道料金 : 465FG / m³ (1992年) (税金ぬき)

1. 水道事業関連法制度

- 1) 事業実施に係わる法律 : 大統領令、及び都市給水一般法規
- 2) SONEGの事業根拠 : 1989年発効の政府・SONEG間の契約
- 3) SEEGの事業根拠 : 1989年発効のSONEG・SEEG間の契約

(2) 既設施設の現況

コナクリ市の水道水源は、3系統の水源、(GRAND SHUTE系統、KAKOULIMA系統及びKAKIMBON系統)からなる。

コナクリ市水源	水 源	図 番 号
	GRAND SHUTE水系統	①, ②, ③, ④
	KAKOULIMA水系統	⑤
	KAKIMBON水系統	⑥

施設系統の概念図は下図のごとくである。

7. 施設系統

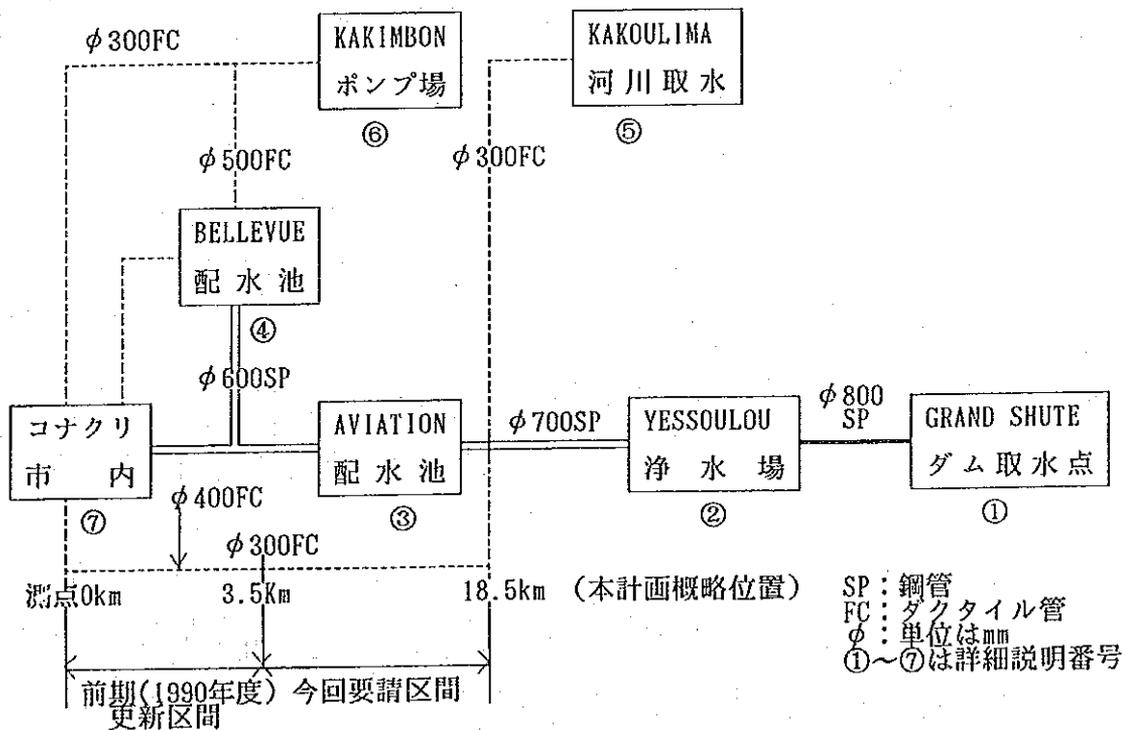


図-3.4.3 現況上水道主要施設系統概念図

4. 主要施設の現況

GRAND SHUTE 系統

① ダムからの取水施設及び導水管

取水施設はコナクリ市の北東方約 100kmに位置するGRAND SHUTE ダム（堤高の低いコンクリート堰堤）に設けられており、このダムの上流にも 2 基のダムがあり、流量調整が実施されるので、世銀第二次給水計画による導水管複線化工事（後述）が実施されたとしても、乾季の取水量には支障がない。

水力発電用の導水管と併設された上水導水管（ $\phi 800\text{mm}$ ）の他に、GRAND SHUTE ダムの側方部に水位が下がっても取水できるバイパスが設けられている。

取水地点から YESSOULOU浄水場まで原水は自然流下で導水される。

② YESSOULOU浄水場

YESSOULOU浄水場は1964年に完成し、着水井、薬品沈澱池、急速濾過池及び塩素注入設備からなり、現在の処理能力は $40,000\text{m}^3/\text{日}$ である。

同浄水場はIDAの融資（第二次給水計画の施設拡張2号案件）により施設増設中であり、93年5月完成予定の新設部分の処理能力は、 $38,000\text{m}^3/\text{日}$ 、合計では $78,000\text{m}^3/\text{日}$ となる。

③ AVIATION配水池

AVIATION配水池は YESSOULOU浄水場より $\phi 700\text{mm}$ の送水管で送水され、ここには 5000m^3 の配水池が2基あり、塩素滅菌装置がある。

AVIATION配水池からは $\phi 600\text{mm}$ の送水管で主としてコナクリ市内に送水されるが、途中の BELLEVUE 配水池にも一部送水されている。

④ BELLEVUE配水池

BELLEVUE配水池はAVIATION配水池の下流側約4km、コナクリ市の中心部から東方8kmに位置する。この配水池はAVIATION配水池より $5000\text{m}^3/\text{日}$ 、KAKIMBONポンプ場より $2750\text{m}^3/\text{日}$ の給水を受けている。

KAKOULIMA系統

⑤ KAKOULIMA 表流水取水設備

KAKOULIMA 山からの表流水の取水はコナクリ市の上水道創設期である1903年から始められており、現在、KITEMA、SOMAKOURE、TAKOURE 及び LAMEKOUREの4箇所の取水地点があり、集水能力は雨季 150 m³/時、乾季40 m³/時である。

これらの施設は未整備な上、崖崩れによる導水管の破損事故のため、現在は部分的に使用不可能な状態にある。

KAKOULIMA からの送水管はφ300mm の印籠型鉄管であり、途中 GRAND SHUTE系のφ700mm 送水管と測点18.5km付近の交差部で連絡され、国道1号線沿いに空港付近を通過してコナクリ市に至る。本計画で更新の対象となるのは、国道1号線沿いの本送水管である。

KAKIMBON系統

⑥ KAKIMBONポンプ場

KAKIMBONには7つの井戸があり、これら井戸の諸元は井戸深度30m、産水量30~70 l/s、ジョンソンスクリーンである。このポンプ場には、自家発電機及び5台のポンプが設置されているが、調査時点で使用不可能な状態にあった。

⑦ 末端施設

コナクリ市の中心街及びその郊外の各所に共同水栓が設置され、これらの地域の給配水管網は一応整っている。給配水管は道路の縦断方向で路肩に地下埋設されているが、露出している給配水管が数多く見られた。

(3) 既設施設の問題点

コナクリ市の既設上水道施設の問題点は、以下の通りである。

- 1) GRAND SHUTE 系統は、ダム貯水量に比較して浄水場及び導水水量の容量が不足している。
- 2) KAKOULIMA 系統は、貯水容量が少なく、新たなダム建設には時間と費用を要する。KAKOULIMA からの送水管は約90年を経て破損が甚だしく、漏水が多

い。

- 3) KAKIMBON地下水も同様に貯水量が不足で、開発に費用と時間を要する。
- 4) 人口の増加が速く、これに見合った給水施設を早急に整備する必要がある。
特に人口増加が著しい郊外（東部）の緊急度が高い。

(4) 世銀第二次給水計画

7. 計画策定の経緯

給水改善計画には、

- 1) 現存施設をできるだけ効率良く活用して給水の改善を図る対策と、
- 2) 将来の水需要に対処すべく抜本的に基幹施設の拡張を図る対策

との2つの対策がある。

しかしながら、コナクリ市の人口増加の現況及び将来を見れば、前者の対策のみで対応することは難しく、後者を主眼とする第2次給水計画が世銀の主導により以下の通り策定された。

① 既往調査の経緯

リオン水道社が1985年3月に水道部門の組織改革について調査した。英国コンサルタント B.C.P社は、1985年に水源について調査し、続いて、1988年5月に第2次水道拡張計画の F/S報告書を作成した。

水道料金、法制度等については、CASTALIA 社が1987年に実施し、1988年には S E E G の定款、契約書関係の準備が進められた。

② 新規水源調査の評価

新規水資源の調査の評価は次の表の通りで、GRAND SHUTESからの取水が優れている。

表-3.4.4 コナクリ市水道事業の新規水源評価表

水 源	水資源開発地域	新規水源評価
地 下 水	コナクリ半島内での地下水開発	自家発電機の維持管理が困難で継続的な水供給が難しい
表 流 水	KAKOULIMA 山のダム建設による水源開発	ダム建設コストが高く、水価が割高になる
	GRANDES SHUTESダムからの導水	コスト面、水の安定供給の面で最も優れる

③ BCP社が作成した F/S報告書に対する世銀コメントのは、融資面での見地から事業費削減の方向で提案されたもので、

- 1) 新設導水管の一部区間を既設管で対応すること、
- 2) 新設送水管の一部区間を既設管で対応すること、
- 3) YESSOULOU の着水井の縮小等である。

特に、既設管で対応する区間については、流水が速くなり摩耗が激しくなることと、この区間で事故が発生した場合に給水が全面的に停止してしまうことが危惧されている。

1. 世銀第二次給水計画

世銀第二次給水計画は3部分の水道施設拡張事業、給水施設整備事業、運営部門整備事業からなり、それらは、

水道施設拡張事業

1号案件から6号案件までのGRAND SHUTE ダムからの導水、浄水場、送水・配水池、配水本支管までの総工費87.8MUS\$からなる計画

給水施設整備事業

給水改善計画 1号案件から11号案件までの S E E G の総額7.72MUS\$からなる給水改善計画

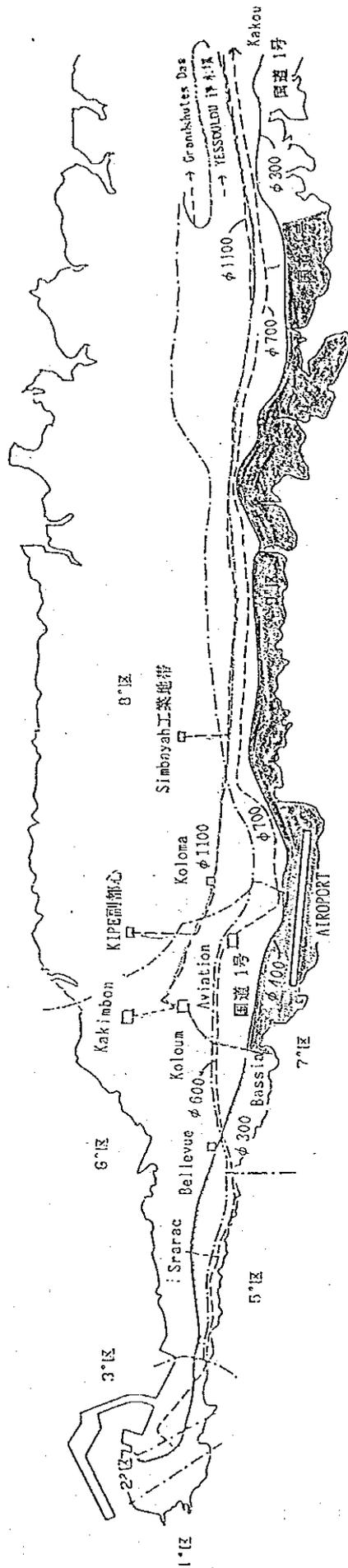
運営部門整備事業

上記計画に続く配水管からの総額1.25MUS\$の各戸接続計画からなり、世銀により計画が樹てられ、融資、施工されつつある。

コナクリ市の既設水道施設整備に対する新たな融資は水単価を押し上げるため、また、第二水計画事業に対する世銀の経済評価の観点から資金回収の可能性がなく、1997年までは新規の融資が行われない見込みである。一方、財政が逼迫しているギニア政府はコナクリ市の既設水道施設の整備事業を単独で行い得る状況ではなく、その実現に当たり先進各国に無償資金協力による援助で負担費用をできるだけ切り詰めたいとしている。

水道施設拡張事業は、表-3.4.5 のごとく6件の諸施設からなり、位置は図-3.4.6 の1号～6号で、位置は既成φ700mm 管の北側に計画される。

図 3.4.4 コナクリ市東部地域飲料水供給平面図



コナクリ市東部地域今期計画及び得款計画

計画	地区																																																								
	1	2	3	5	6	10	8	7	9																																																
人口 (1900年) (千人)	129			110	101	84	208	161	267																																																
得	コナクリ市 水道拡張計画																																																								
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">項目名</td> <td>4号</td> <td>5号</td> <td>6号</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.67</td> <td>5.15</td> <td>9.68</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>金額 (M.US\$)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>IDA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>資金供給機関</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>BEI</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>SWEC</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>									項目名	4号	5号	6号							1.67	5.15	9.68							金額 (M.US\$)							IDA			資金供給機関							BEI										SWEC	
項目名	4号	5号	6号																																																						
	1.67	5.15	9.68																																																						
金額 (M.US\$)							IDA																																																		
資金供給機関							BEI																																																		
							SWEC																																																		
系	送水管 φ1000 (27.0km) 3号																																																								
	貯水池 φ800 (44.15km) 1号																																																								
計	送水管 φ1000 (27.0km) 3号																																																								
	貯水池 φ800 (44.15km) 1号																																																								
西	金額 (M.US\$) 12.7																																																								
	資金供給機関 CCCE I D A																																																								
今	コナクリ市東部地域																																																								
	飲料水供給計画																																																								
期	金額 (M.US\$) 6.8																																																								
	資金供給機関 日本 日本																																																								
回	金額 (M.US\$) 11.3																																																								
	資金供給機関 日本 日本																																																								
計	金額 (M.US\$) 26.2																																																								
	資金供給機関 日本 日本																																																								

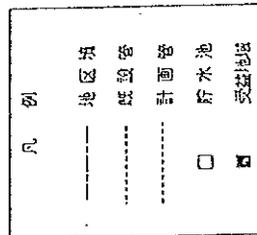


表-3.4.5 世銀第二次給水計画水道施設拡張事業の事業内訳('92)

項目	対象地域	施設諸元
1) 導水管	GRANDES SHUTES ~ YESSOULOU	管路長：36.3km、管径：1000mm 通水能力：1500ℓ/S(129,600m ³ /日) 最大圧：25.4Bar
2) 浄水場	地点：YESSOULOU 既設浄水場の脇に併設する	処理能力：38,000m ³ /日 (40,000m ³ 新設、 ラテンアメリカ方式 計 78,000m ³) 貯水槽：3,000m ³
3) 送水管	YESSOULOU~配水池 既設送水管に併設する	管路長：23.7km、管径：1100mm 通水能力：1055.5ℓ/S 最大圧：17Bar
4) 配水池	SIMBAYA配水池 KIPE配水池 (4時間分の貯水)	SIMBAYA : 1250m ³ ×2基=2500m ³ KIPE : 1250m ³ ×2基=2500m ³ KIPEの1基はOPTIONである
5) 配水本管	SIMBAYA配水池系配水本管 KIPE配水池系配水本管 既設配管一部代替工事	管径：φ800m/m、600m/m、400m/m 11,300m φ500m/m、400m/m、300m/m、200m/m 15,610m 夜間最大圧：標準6Bar
6) 配水支管	6-a SIMBAYA 地区、6-b KIPE I地区、6-c KIPEII地区の3 地区に分かれる	最大圧：標準6Bar

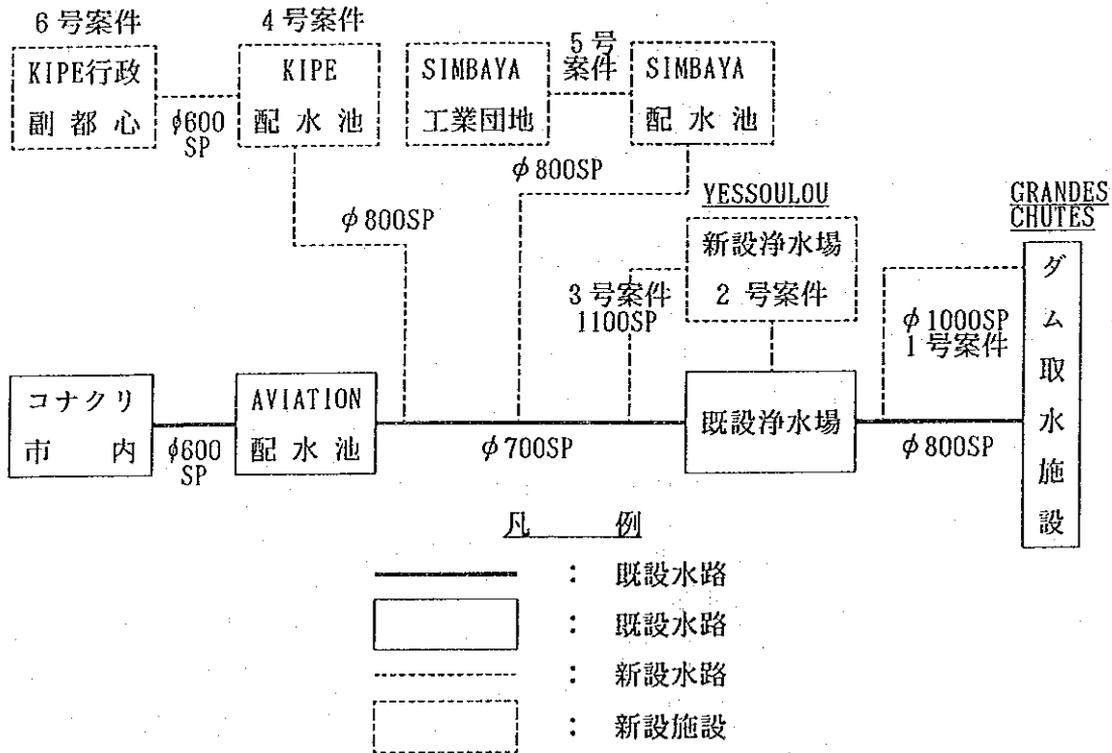


図-3.4.5 世銀第二次給水計画水道施設拡張事業概念図

給水改善計画

世銀第二次給水計画プロジェクトの、上位計画を受けてのSEE Gの維持管理の面からの既設施設に対する給水整備事業は次の14案件からなる。

a) 水源整備	概算費用(千\$)	進捗状況
1) 1号案件：		
井戸用水ポンプの補修 (STADE, BASSIA, KAKIBON)	238	92.10.完了
2) 2号案件：		
YESSOULOU 送水ポンプの増強工事 (6件)	330	中止
3) 3号案件：		
YESSOULOU ~ AVIATION 間の導水管清掃工事 (40kmの清掃他4件)	158	中止
4) 4号案件：		
発電設備の補強工事 (STADE, BASSIA, YESSOULOU)	125	93.2.完了
5) 5号案件：		
KAKOULIMA 取水施設の補修工事 (KITEM地区他3ヶ所)	17.5	進行中
6) 6号案件：		
簡易殺菌設備の補修工事(KAKIMBON 他4ヶ所)	49	92.11.完了
b) 管路網整備		
1) 7号案件：取り込み管の補修工事 (各戸接続管、配水枝管の供給)	2,800	進行中
2) 8号案件：管路網漏水補修工事 (管防護 他)	150.7	進行中
3) 9号案件：管路網漏水補修工事のための資機材 (PVC材 他)	1,450	進行中
4) 10号案件：老朽管取替え工事	1,814	進行中
5) 11号案件：水道栓の補修工事	53.2	進行中
c) 付帯整備		
1) 12号案件：水道使用者台帳の作成	68.2	中止

2) 13号案件：庁舎、事務所の補修工事	330	中 止
3) 14号案件：YESSOULOU 浄水場の補修工事	140.0	中 止

(パルセーター、機器 他)

概 算 計 7.72MUS\$

(うち、6.7MUS\$) 実施中

日本政府無償援助対象プロジェクトは、上記給水施設整備事業の8号、9号、10号案件といえる。

運営部門整備事業は、水道事業施設拡張事業計画に続く各戸接続の計画であり、総額約1.25MUS\$で15,000戸の各戸接続を6ヶ年の期間で計画を行う。

水道事業施設拡張事業と運営部門整備事業の事業名、資金源、工程は表-3.4.7のごとくである。

図一3.4.6 世銀第二水計画 現況と本計画の関係

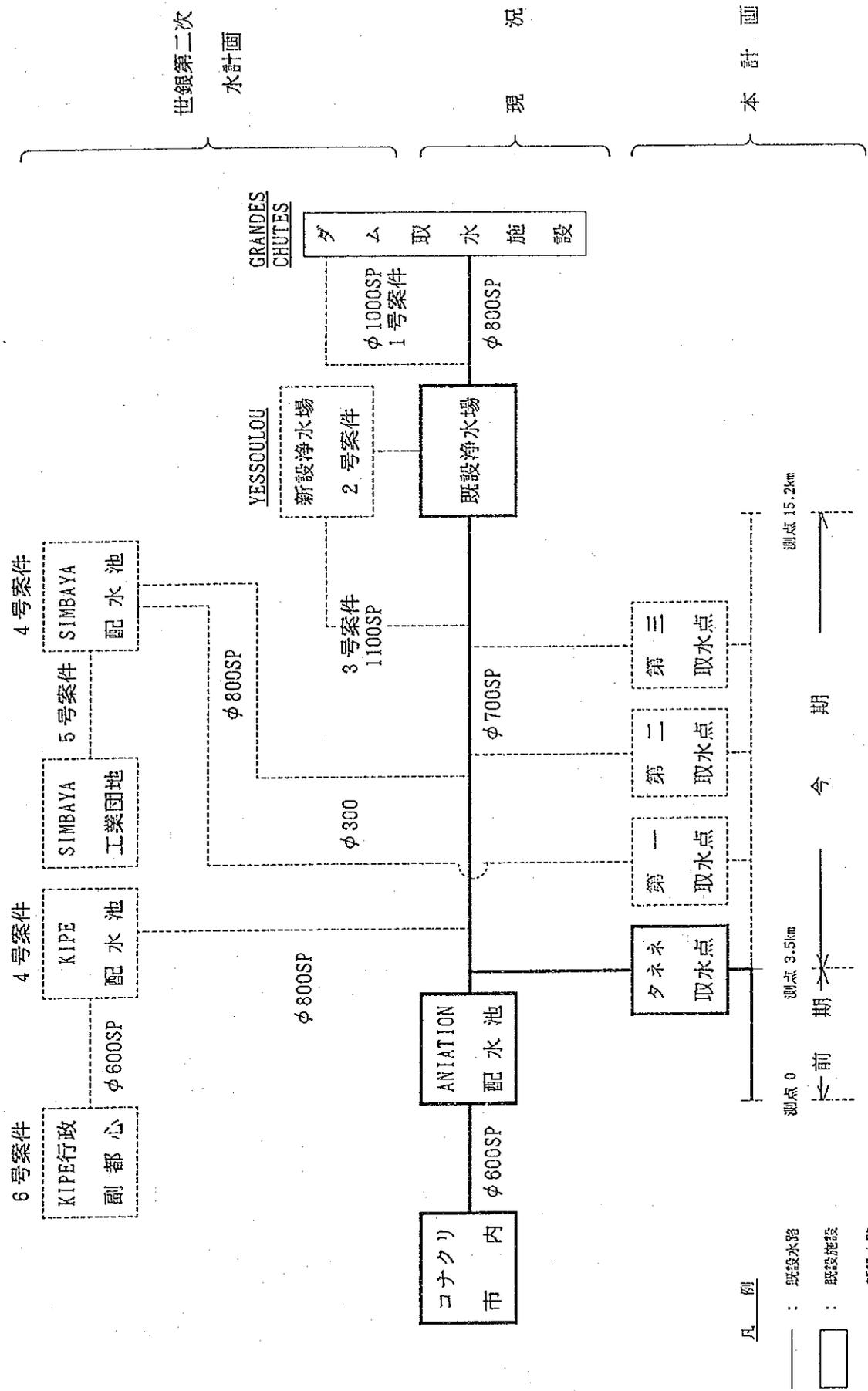


表-3.4.6 世銀第二次給水計畫水道施設擴張事業・運営部門整備事業実施計畫（'92）

事業名		資金源	工事工程計畫						
			1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
水道施設擴張事業	1号案件 導水管建設工事	BAD 90% GG 10% (23.1MUS\$)				—	—		
	2号案件 浄水場建設工事	IDA (5.8MUS\$)			—	—			
	3号案件 送水管建設工事	CCCE (23.5MUS\$)			—	—			
	4号案件 SYMBAYA 及KIPE 配水池建設工事	IDA (3.1MUS\$)			—	—			
	5号案件 配水池間連結	BEI (8.9MUS\$)			—	—			
	5号案件-2 配水管	(0.75MUS\$)					—		
	6号案件 6a 配水支管 6b 6c	IDA (4MUS\$) BEI (16.0MUS\$) GG (6.2MUS\$)					—	—	
運営部門整備事業	15,000戸 各戸接続	SONEG (1.25MUS\$)					—	—	
計		(82.6MUS\$)							

出典：世銀'92 監督報告

凡例：-----：計畫

—————：実施

第4章 計画の内容

1. 計画の目的

ギニアの首都コナクリ市では、郊外部にあたる東部地域第7地区、第9地区に人口が集中増加しつつあり、2000年にはこの地域の人口は700,000人に達すると予想されている。

このことから、人口増の著しい同地区の老朽化した $\phi 300\text{mm}$ 既設送水管に代えて新設 $\phi 400\text{mm}$ 送水管を建設し、併せて $\phi 400\text{mm}$ 送水管からの配水枝管を建設して、世銀の送水量増加工事完成に合わせて、住民へ必要需要量を給水できる給水管網を完成させるのが本計画の目的である。

2. 要請内容の検討

ギニア政府の要請内容は、飛行場付近よりコナクリ市東部測点3.5kmから測点18.5kmの既設 $\phi 300\text{mm}$ 送水管の $\phi 400\text{mm}$ 新管への更新、及び新管から派生する $\phi 100\text{mm}$ 、 $\phi 200\text{mm}$ の配水枝管の新設を行うこととなっている。

本調査団はギニア国の要請内容を踏まえて、1990年度施工済み区間の利用状況、既設 $\phi 300\text{mm}$ 送水管及び国道1号線と一部配水枝管の現況調査、ギニア国からの要請内容の確認と協議、現地収集資料、情報に基づいて検討した結果、以下に示すような施設を建設することが適切であると判断した。その概要は以下の(1)~(7)に記述するとおりである。

(1) 計画の妥当性、必要性の検討

本計画で更新の対象となる $\phi 300\text{mm}$ 送水管は1903年に敷設されたが、現在、漏水が激しいこと、地上に露出しており破損が多いこと、需要量の増加に対して送水量が不足することなどの問題から、その更新が切実な問題となっている。

しかしながら、前述の世銀計画では既設 $\phi 700\text{mm}$ 送水本管の南側においては、既設送水管との連結、新送水管の建設及び給水管の計画はない。

しかも、世銀は上記工事の融資の結果、1997年まで他の給水管計画等への融資は

行わない方針を採っている。

このような背景から、ギニア政府は、人口が急増中のコナクリ市東部地区の現在の送水管φ300mmを送水管φ400mmでリハビリを行い、加えるに人口急増地区へφ200mm、φ100mmの配水枝管の布設を行って、各戸へ給水を行う計画を樹てた。

これは場所的に人口急増地区であり、1997年まではギニア政府が単独で給水管更新工事が行えない状況であることから、必要性の高い、妥当性のあるものであるといえる。

(2) 実施運営計画の検討

上水道施設の運営維持を行うSEEGの経営状況は資料-8のようであり、SEEGの貸借対照表及び損益計算書(90年12月)の財務分析諸比率について、日本の水道公営企業平均との比較は下記の通りである。

経営比率	%	
	SEEG	日本公益企業平均
固定比率 = $\frac{\text{固定資産}}{\text{資本金}}$	$= \frac{1,610 \text{ 耐FG}}{1,300 \text{ 耐FG}} = 123$	200
流動比率 = $\frac{\text{流動資産}}{\text{流動負債}}$	$= \frac{2,643}{1,118} = 236$	330
自己資本構成率 = $\frac{\text{自己資本}}{\text{総資本}}$	$= \frac{1,300}{2,334} = 55$	50
資本回転率 = $\frac{\text{総売上高}}{\text{資本金(平均)}}$	$= \frac{3,593}{1,300} = 276$	-
売上高利益率 = $\frac{\text{当期利益}}{\text{総売上高}}$	$= \frac{200}{3,593} = 5.5$	-
減価償還率 = $\frac{\text{減価償却}}{\text{収益計}}$	$= \frac{98}{3,940} = 2.5$	15.9
人件費率 = $\frac{\text{人件費}}{\text{収益計}}$	$= \frac{898}{3,940} = 22$	21.9

この表にあるように、減価償還率以外は日本水道公益企業の平均と較べてほぼ等しい財務状態にある。

幹線送水管φ400 測点間距離 14.8 kmの完了、これに伴う延長35km配水枝管が完

成した場合、後刻 S E E G が行う各戸接続管の延長は約 240km に達するものと考えられ、これを 3 年間に実施するのが望ましく、この場合の組織は、約 3 人の指揮者、約 30 人の労務者及び配管工、約 5 台のコンプレッサー、5 台の削岩機及び 5 組の配管工具等を必要とする。

3 年間で各戸接続する場合の必要資金は、

1 戸の住人を 22 人/戸とすると、7 区・9 区国道 1 号南側の人口 278,000 人に対する総戸数は、

$$278,000 \text{ 人} \div 22 \text{ 人/戸} = 12,636 \text{ 戸/7 区・9 区国道南側}$$

1 戸当たり費用を 410,000FG/戸^{*}とすると、全体費用は、

$$12,636 \text{ 戸} \times 410,000 \text{ FG/戸} = 5,180,760,000 \text{ FG} \\ (699,402,600 \text{ 円}) (0.135 \text{ 円/FG})$$

3 年に分割して施工すると、

$$5,180,760,000 \div 3 \text{ 年} = 1,726,920,000 \text{ FG/年} \\ (233,134,200 \text{ 円/年})$$

1 戸当たり 27,000 FG/戸の前渡金が入るので、年間の実際必要資金は、

$$1,726,920,000 \text{ FG/年} - (27,000 \text{ FG/戸} \times 4,212 \text{ 戸/年}) \\ = 1,613,196,000 \text{ FG/年} \\ (217,781,460 \text{ 円/年})$$

年間 1,613 百万 FG/年 (2.17 億円/年) は、S O N E G の 92 年度運転予算支出 2,841 百万 FG/年と比較した場合、予算の 57% となり S O N E G の年間予算を大きく圧迫する。このため、これらの接続器具の約 50% を占めるサドル、水栓、継手等を機材供与することにより、年間予算の経済負担を少なくし、早急に各戸接続工事を進めることが必要である。(*資料-9)

(3) 類似計画、他の援助計画との関係

本調査は、世銀第二次給水計画との協調の範囲内で行われるもので、全体計画範囲内での取水位置は、第一取水点を世銀第二次給水計画測点 7.1km に、第二取水点を測点 9.0km 及び第三取水点を 13.8km に決定した。

給水の範囲は、世銀第二次給水計画測点 15.2km までとし、第一取水点までの世銀

第二次給水計画の工事の完成は93年8月となるので、本計画の接合の時期を93年8月以後に行うように計画した。

給水の範囲が測点14.8kmまでとなったため、東端部の測点18.5kmまでの測点間延長3.7kmまでの距離が対象外となった。

(4) 計画の構成要素の検討

計 画 の 構 成 要 素	適 当 な 構 成 要 素 で あ る 理 由
<p>7. コナクリ市東部（第9区）の国道1号線沿いに布設された送水管11.3kmの更新を行うこと</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1903年に建設された送水管φ300mmは老朽化のために漏水が激しく、東部地区の人口急増に対し送水量が間に合わない。 • 東西の延長については1989年の事前調査では、コナクリ市東部延長18.5kmの送水管リハビリを行うことが妥当としたが、世銀第二次給水計画の送水量全体計画範囲が測点0～14.8kmまでであるので、これと整合して測点0～14.8kmまでとし、このうち1990年度の無償資金協力により測点0～3.5km区間が施工されたので、残余の測点間延長11.3kmを今回の更新対象とする。
<p>4. 国道1号線南側の人口急増地区に新設送水管から派生する配水枝管を建設すること</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 現在は送水管φ300mmからの私的な給水各戸接続が行われているが、水圧が低く給水量も充分でなく、その上、外部から給水へ汚染の危険性もあり、水圧・給水量に見合った配水枝管の新設が必要である。 • 世銀計画は国道北側の海拔50m以上の高地に導水し、国道南側への給水の計画はないことから、本計画において国道1号線から南へ海拔10mまでの配水枝管を新設することとする。
<p>9. 各戸接続用資材を調達すること</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 前記のように年間2.3億円もの費用を要しこれがSONEGの年間予算の57%を占めることからギニア側による各戸接続工事を促進するため接続具必要量の50%及びポリエチレン管必要量の100%を本計画内で調達することとした。

(5) 要請施設・機材の内容検討

要請内容は、延長距離11.3kmの送水管φ300mmのリハビリ及びその配水枝管の布設であるが、その他に、

- 1) 世銀第二次給水計画との整合性から、取水位置で貯水槽が必要となる。
- 2) 高圧送水本管φ700mmからの取水は水圧調整のための減圧設備が必要となる。
- 3) コナクリ東部には谷を形成する河川が南北方向にあるため、東西を結ぶ送水管及び配水枝管は水道橋梁にて横断する必要がある。
- 4) 本計画配水枝管から各戸接合のため、ポリエチレン製(25m/m)の各戸接続管及び管接合材一部の要請があり、各戸接続のポリエチレン管 20m/戸×12,000戸=240,000mと、配水枝管と各戸接続のためのサドル、サドルとポリエチレン管の継手、水栓等の接続器具は12,000戸分を本計画に含めることが必要である。

(6) 技術協力の必要性の検討

技術協力の要請は特にないが、敷設された配水枝管の維持、各戸の接続の方法・仕様、雨季後の構造物被害の調査修理法、送水量と料金収入との比較、流量計による地域的送水量の比較検討等、建設後の運営維持について本計画の枠内での技術指導が必要と考えられる。

(7) 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の検討により、その効果、現実性、相手国の実施能力等が確認されたこと及び本計画が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。

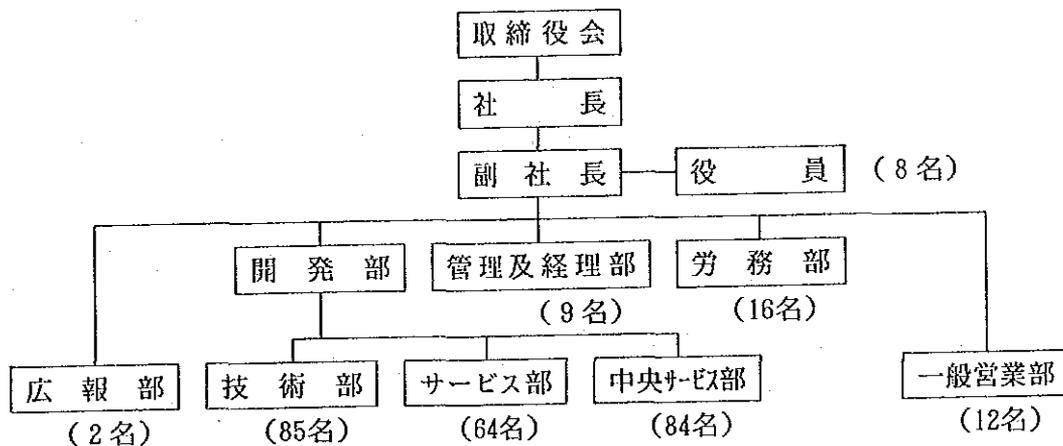
よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。ただし、計画の内容については、要請の一部を変更することが適当であることは、(3)~(5)において述べたとおりである。

3. 計画概要

(1) 実施体制及運営体制

SONEGが本計画の実施機関であり、工事完了後に於てはSEE Gが上水道の維持、運営に当たる。

SEE G実施体制フロー



(2) 事業計画

1) 事業計画

送水管延長11.3kmが完成した場合の各戸接続管の延長は、約 240kmに達すると考えられ、このため各戸接続のための技術部の増員、中央サービス部の増員、約 12,000戸契約のためのサービス部の増員が必要と考えられる。場合によっては、検針業務を外注とすることなどが考えられる。

2) 計画立案のための基本事項

- ① 本計画は、コナクリ市東方、飛行場東部測点 3.5km付近から、測点14.8km付近の国道1号線に沿った国道南部地域の水道計画を行う（平面図参照）。
- ② 計画目標年次は、2000年とする。

(3) 計画地の位置及び状況

計画地は、コナクリ市飛行場東端部付近から延長約11.3kmの距離にあり、幅員は国道1号線の南側から海拔 10mまでの場所である。世銀計画により施工されるφ 300mm 送水管からの取水点及び既存φ 700mm 送水本管からの取水点は測点 7.1km、測点 9.0km及び測点13.8km付近の海拔約 50mの位置とする。

φ300mm 送水管からの給水は、世銀計画側で減圧して給水し、φ700mm 送水本管からは11kg/cm²の高圧で取水し貯水槽で減圧する。

今期、世銀第二次給水計画の範囲外の測点14.8kmから測点18.5km間は、後日 KAKOULIMA からの給水計画で処理されることとなる。

計画地における給水の現況は以下の通りである。

測点 3.5km (飛行場ターミナル付近) から東へ向かって 5 km 付近迄の住居は国道に沿った南約50mに位置する旧φ300mm 送水管から取水しており、200 m 以南は井戸に頼っている住居が通常である。

測点 5 km から 7.1km の MATOTO 交差点に至る国道南側は今調査区間中でも最も人家の多い地区で、他に石油品貯蔵所、自動車修理工場、建設業コンクリートプラント、重機基地が存在し、国道に沿っては間口 2 m 程度の日用雑貨、食料品を売る屋台が歩道を占領し店を列ねている。

飲料水は、この場合も国道南側30m付近の国道に沿った地上配管φ300mm からφ50mm程度の鋼管或はポリエチレン管で無許可取水している。特に南北に延びた道路とφ300mm 管と交差する部分から漏水或は噴水する例が測点18.5kmに至る間に3ヶ所以上散見せられ、1ヶ所推定10ℓ/s、合計30ℓ/s以上の噴出があると考えられる。また、無許可取水のアンテナ管の先端部でも同様な噴出、浪費使用があると想像される。水使用に対して、金額負担の無い無責任な使用態度から来るものであろう。

測点 7.1km 付近はバスの発着場、SYMBAYA 駅方向への道路分岐、間口 2 m 程度の雑貨市場、金属加工場、間口10m程度の小工場、南 200mには路線バス、自動車の修理工場、その南は木立に囲まれた 300~400 m²程度敷地にコンクリート 2階建ての高級住宅地となっている。これらは全部φ300mm 送水管からφ100mm 程度の鋼管で、地上配管し各戸に分岐している。高級住宅地は殆ど車庫(自家用車)を有しているほどであり、従来の各戸接続の費用負担については問題はないと思われる。

測点7.1 kmから以東11.5km付近までの国道1号線南側地域は住居もまばらになり、新たな計画による1戸建(2階建 150m²程度)の200戸程度の団地が建

設されつつある。また金属加工工場、コカコーラボトリング工場、軍隊の機械整備工場、等が国道に沿った南 100m付近迄の区間に建設せられ、それより以南は焼畑空地或はマングローブ林に繋っている。

国道北側は割合密に住宅（商店ではない）が建てられ、これらは水道水をφ700mm 送水管から取水していると考えられる。測点11.5kmから13.8km付近はφ300mm が道路南側沿いにある場所と北側沿いにある場所に分かれるが、南側に管のある部分には住居は発達しているが、管のない国道南側部分には住居はない、畑地が存在するだけである。φ300mm が国道と交差して北側に渡る地点に煙草工場があり、高さ約15m程度の高架水槽がある。井戸取水かφ300mm 送水管からの取水かは不明である。

測点13.8kmから14.8kmまでの国道の南側は、国道に沿って雑貨市場や小住宅が国道に沿った巾 100m南の地域に点在している。それ以南は人家は密ではない。国道北側の方が住居密度は遥かに高い。また小工場、バス発着場も北側に発達している。国道南側は水道の布設によって今後発達すると想像される。この測点13.8km辺り及び以東は道路に沿って森林が発達し、人家は殆んどないが最近急速に森林が伐切されつつあり、市街が東進しつつある。

今後、水の需要の増大が予想される。

(4) 施設・機材の概要

上水道幹線計画の要約は以下に示す通りとする。

- 1) 上水道幹線は、国道1号線南側の路肩に配置する。その延長距離は11.3kmとする。
- 2) 幹線の施工法及び管仕様は以下の通りとする。
 - a) 一般部 φ400 D.P.
延長 11.3km
取付部 φ300 S.P.
延長 220m
取付部 φ300 D.P.

延長 360m

b) 橋梁部 $\phi 400$ 、 $\phi 100$

延長 275m (40橋)

c) 配水枝管部 $\phi 100D.P.$ 、 $\phi 200D.P.$

延長 35km

d) 受水槽 測点 7.1km付近 1基

貯水槽 測点 9.0km付近 1基

// 測点 13.8km付近 1基

3) 各戸接続用資材については、以下のとおりとする。

a) ポリエチレン管(25mm) 240,000m

b) $\phi 100$ 、 $\phi 200$ 用弁、25mmポリエチレン管、鋼管、継手、水栓 12,000戸分

(5) 維持管理計画

送水管の $1,000 \text{ m}^3/\text{日}$ 当たりの送水管原単位は約 $400\text{m}/1,000 \text{ m}^3$ といわれている。
(1988年/日本)

これでコナクリの送水管延長を計算すると

$$330 \text{ l/s} \times 60\text{s} \times 60\text{m} \times 24\text{h} = 28,512 \text{ m}^3/\text{日}$$

$$\text{送水管} = 400\text{m} \times \frac{28,512 \text{ m}^3}{1,000 \text{ m}^3/\text{日}} = 11,404\text{m}$$

= 11.40Km となる。

同様に、配水管延長は $9,885\text{m}/1,000 \text{ m}^3/\text{日}$ (88年/日本) といわれる。

コナクリ市国道南側 330 l/分 の時の配水管の延長は、

$$9,885\text{m} \times \frac{28,512 \text{ m}^3/\text{日}}{1,000 \text{ m}^3/\text{日}} = 281,841\text{m}$$

= 281Km である。

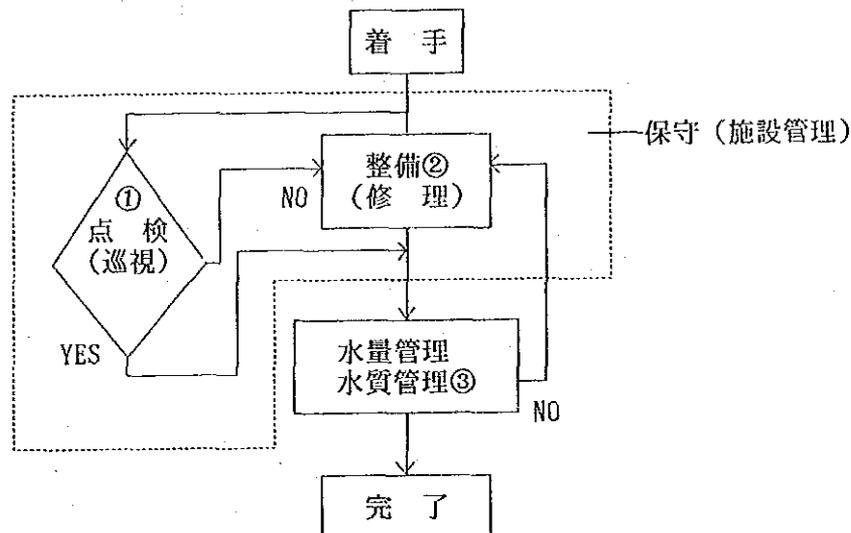
この延長の場合の維持管理職員数は、公営水道企業職員 1人当たりの給水取扱量/年 $259,000 \text{ m}^3/\text{年}$ といわれているので、(88年日本)

$$\text{上記} 28,512 \text{ m}^3/\text{日} \times 365 \text{ 日/年} = 10,406,880 \text{ m}^3/\text{年}$$

$$10,406,880 \text{ m}^3 \div 259,000 \text{ m}^3/\text{人} = 40.18 \text{ 人/年}$$

国道1号線南側測点 0Kmから14.8Kmの区間の管理には40人程度を必要とすることが考えられる。

施設管理は、下図のような管理フローが考えられる。



施設管理は、図のように①の様に点検を行い異常を発見した時は、例えば管から漏水がある時は②の整備、修理を行い、その後に③の水量・水質管理を行う。

この作業の繰り返しで水量・水質等を維持、管理する。

詳しい維持管理の留意点は、

路線については、距離標、弁類、埋設位置を明示するものとし、維持、故障等の緊急の使用に備える。

管及び付属設備については、洪水による洗掘、マンホールの沈下、指示標の欠落、漏水等を常時点検するものとし、管途中での地盤沈下のある地点などは掘削を行ってその原因の発見に努めるものとする。

水道橋については、空気弁の可動、橋脚の沈下、塗装、伸縮継手の可動状況等を点検して処置を行う。管末及び排泥弁では、時々定期的に排水して管内の沈澱物を排除する。

配水を円滑に行うために適正な水圧と水量を送水するため、最低水圧が 1.5kg/cm^2 以上になるよう、制水弁の操作、配水管網連絡弁の調整等を行う。

ウォーターハンマー防止の弁操作法、減圧弁のスクリーン清掃を予めマニュアル

を作成して、定期的に点検する。

水道メーターは、利用者と供給者を結ぶ重要な接点であるので、維持・管理については特に注意して点検を行う。故障の点検時、1)メーターの積算値の少ないもの、2)メーター針の乱行、3)メーター針の不動、4)歯車のかみ合わせの緩み、摩耗などによる針などの空転(過大流量)、等を点検して、場合によってメーター取替作業を行って適正な料金徴収を行うものとする。

貯水槽については、浄水施設等に突発事故があっても全体給水作業に支障なく円滑に送水できるよう、槽内水位を定時的に測り、貯水量を計算する。同様に流入・流出の流量を三角堰、流量計で経時的に測定点検する。

RCコンクリートは、内面のコンクリートが塩素により劣化する時があるので、1年に1回は槽内を空にして点検することが望ましい。また、槽からの漏水を調査するために、流入・流出弁を閉め、水位の降下を点検し確認する。

汚染水の流入を防ぐため、周囲に排水路を設け、排水路が填まらぬよう点検を行う。また、管内に汚染水が流入しないよう、管の空気弁が正常に働いているか、排水が管路に流入し易い状態になっていないか等を点検して処置を行う。

今期の施工で特に配水枝管が35kmと長くなったことと、地勢が南北に急傾斜なので洗掘され易いので、雨季の途中及び後には巡回点検、マンホールの排水等を行って浸水を点検し、排水するなどの処置を行い、流量計の読みができるようにする。

4. 技術協力

本計画を効率的に実施するために、各戸接続のための方法、雨季後の破損部の修理方法、水道漏水の調査方法などの技術指導を行って、維持管理の効果を高める。

このため、維持管理の諸比率を勘案しながら、諸工法のマニュアル製作などの技術協力を行う必要がある。

第5章 基本設計

1. 設計方針

① 自然条件

- ア) 2000年時点の人口予測をもとに給水対象地区の水需要を予測し、給水計画を策定する。
- イ) 世銀第二次給水計画からの給水量、給水位置、圧力に整合させた設計とする。
- ウ) 送水、給水は、自然勾配による送水、給水を行うものとする。
- エ) 雨季の降雨による洗掘、埋没等を考慮した設計とする。
- オ) 乾季のコンクリート養生、運搬に配慮したコンクリート配合設計とする。
- カ) 雨季も運搬できる道路の建設、一部舗装を行うものとする。

② 社会条件

- キ) イスラムの習慣に従い金曜日を休日とした工程表を組むものとする。

③ 建設事情

- ク) 現地労働法規を考えた基本単価を計上する。
- ケ) 現地で使用中の資材と整合する必要があるポリエチレン管等は、同産地（フランス）から調達するものとする。
- コ) 本計画に適用する基準は、日本基準（JIS）に準ずることを基本とするが、在来メーカー、バルブ、パイプなどが日本基準以外なので、既設物との整合、ま

た将来の延長を考慮して国際基準、ISOを適用するものとする。

④ 現地業者

- サ) コンクリート、砂、骨材は現地業者から購入するものとする。
- シ) 掘削機、トラック等の重機は現地業者から借上るものとする。

⑤ 実施機関の維持管理に関する方針

- ス) 援助効果が早期に発揮されるため、ポリエチレン管、各戸接続具の一部を供与する。

⑥ 施設、機材の範囲

- ト) 施設設計は、取水、貯水槽、送水管、配水管及び水管橋及びバルブ等の附属部品の範囲とし、機材調達の範囲は各戸接続のための配水枝管からの25m/m 径ポリエチレン管20m/戸と、枝管ポリエチレン管の接続サドル、継手及び水栓1ヶ（メーターの手前まで）とする。

⑦ 工期に対する方針

- リ) 雨季は、給水管、送水管の製作を行い、乾季には管の掘削布設を行う。
- ル) 雨季には、コンクリート製品を製作する。
- レ) 新送水管、配水枝管1期、2期の完了に合わせて、段階的に既設φ300mm の撤去を行うように計画を行う。
- ロ) 既設φ700mm からの取水分岐、既設φ300 から取水分岐は不断水工法により施

工する。

- 7) 工期分けは2期分けとする。理由は取水点が3ヶ所あるため、2ヶ所と1ヶ所の2期に分けて、各々の取水量に合わせた送水管及び配水枝管を建設するためである。3期分けは第3期が極端に小さくなるので、2期分けが妥当である。

2. 基本設計条件の検討

(1) 上水道幹線の設計条件の諸元を示す。

7. 計画年次は、世銀第二次給水計画及び本計画第I期（1990年度施工分）に整合させるため、2000年とする。
- イ. 計画区域面積：国道1号線 TANENE ～ LANSANAYA間11.3kmを本計画の東西の範囲とし、国道1号線から南側海拔10m地点までの平均約400mを南北の範囲とする。
- ウ. 計画人口は、BCP資料から計算した2000年の第7区、第9区の人口から国道1号線南部人口を計算（表-5.2.2）して、本計画の計画人口とした。
- エ. 給水普及率及び1日平均給水量は世銀第二次給水計画と整合するよう、給水普及率100%、1日平均給水量100ℓ/人/日を採用した。
- オ. 1日当たり計画全給水量は、人口と給水普及率と1日給水量を乗じて計算した。
- カ. 管路形態は、水圧を平均に保持するために管網とした。
- キ. 管種は、錯、衝撃防止のために原則としてダクタイル鋳鉄管を採用し、橋梁部は加工容易のために鋼管を採用した。φ700mm送水本管から貯水槽までの取水管は、高圧取水に耐えるために鋼管とした。

- リ. 管径は、送水管については管内摩擦の減少と流量増加のために $\phi 400\text{mm}$ を採用し、 $\phi 400\text{mm}$ からの配水枝管は距離及び人口数によって $\phi 200\text{mm}$ 、または $\phi 100\text{mm}$ とした。なお、 $\phi 700\text{mm}$ 管から貯水槽までの取水管は $\phi 300\text{mm}$ とした。
- ル. 流速は、管内摩擦を増加させぬよう、日本の水道指針に従って $0.75\sim 1.5\text{m}/\text{秒}$ を採用した。
- ロ. 給水圧は、日本の水道指針により、最小動水圧は $1.5\text{kg}/\text{cm}^2\sim 2.0\text{kg}/\text{cm}^2$ を標準とし、最大動水圧を $4.0\text{kg}/\text{cm}^2$ とした。
- リ. 送水管 $\phi 400\text{mm}$ は $500\text{m}\sim 1,000\text{m}$ 毎に弁を設置、道路横断分岐部にはT型及び弁を設置する。
- ロ. 国道1号線南側に設置する $\phi 400\text{mm}$ 送水管は、道路舗装端部から 2m の位置に設置するものとする。

以上の設計条件の諸元をまとめると、次表のようになる。

表-5.2.1

項 目	設 計 条 件
1) 計画目標年次	2000年
2) 計画区域面積	11.3km ² × 0.4km ² = 452ha
3) 計画人口	278,000 人
4) 給水普及率、 各戸給水普及率及 び1日平均給水量	100%、100% 及び100ℓ/人/日
5) 1日当たり計画 全給水量	27,800 t/日(330ℓ/秒)
6) 管路形態	ループ状態
7) 管 種	送・給水部はダクタイル 鋳鉄管とする。 但し、橋梁横断部は鋼管 とする。 導水部は鋼管とする。
8) 管 径	送水管…400m/m、300m/m 配水枝管 …100m/m、200m/m 導水管…300m/m
9) 弁	送水管…φ400mm
10) 流 速	0.75~1.5m/秒
11) 給水圧	1.5kg/cm ² ~4.0kg/cm ²

(2) 水需要予測

本計画は、コナクリ市水道部門の上位計画にあたる世銀第二次給水計画と整合させて給水計画を策定する必要がある。このため、世銀計画の水需給予測の基本情報となった既往調査（BCPレポート）の各将来予測値（人口、消費水量、給水率等）を用いて以下の通り本計画給水対象地区の水需要予測を行った。

7. 人口予測（88年3月）

コナクリ市第7区及び第9区の人口の増加は、2000年には696,000人、2010年には932,000人となる。

表-5.2.1 人口予想 (単位：人)

行政区	地区	1990	2000	2010
CONAKRY I	1			
	2	129,000	130,000	135,000
	3			
CONAKRY II	6	101,000	106,000	110,000
	10	84,000	110,000	133,000
	8	209,000	718,000	1,335,000
CONAKRY III	5	110,000	115,000	118,000
	7	161,000	174,000	189,000
	9	267,000	522,000	743,000
合計		1,061,000	1,875,000	2,763,000

出典：BCPレポート

4. 第7及び第9区、国道南部の人口増加と、需要量の増加

国道南部の人口数は、第7区及び第9区の全人口数の約40%と推定されているので、この比率を利用して計算すると、各年次と国道南部の人口、消費水量の関係は表-5.2.2のごとくなる。

表-5.2.2 コナクリ市第7区、第9区の国道南部地区人口増加 (単位：千人)

年 地 域	1990	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000
第7区	161	162.3	163.6	164.9	166.2	167.5	168.8	170.1	171.4	172.7	174
第9区	267	292.5	318	343.5	369	394.5	420	445.5	471	496.5	522
計	428	454.8	481.6	508.4	535.2	562	588.8	615.6	624.4	669.2	696
国道南部地域	171	182	193	203	214	225	236	246	250	268	278
国道南部地域の 需要水量 ℓ/s	198	211	223	234	247	260	273	284	289	310	322

り. 消費水量

世銀第二次給水計画の策定にあたり、目標給水普及率は、下表(5.2.3)のように、2000年、100%の場合(A)と、2000年、90%の場合(B)の各々に消費水量を80 ℓ /人/日、100 ℓ /人/日(表-5.2.4)を仮定して、GRAND SHUTE ダムからの管路流量を考慮した結果、2000年の計画値は、給水普及率を100%とし、消費水量は100 ℓ /人/日とされた。本計画においても同計画値を準用する。

表-5.2.3 目標給水普及率

年 度	A 案	B 案
	給水普及率 (%)	給水普及率 (%)
1985	75.0	75.0
1990	84.4	79.7
1995	91.9	84.6
2000	100	90.0
2010	100	90.0

出典：BCPレポート

表-5.2.4 消費水量計画値

種 別	水需要予測のための推定項目	計画値 (BCP)	現 況
生活用水	各戸給水の場合の消費水量	80~100 ℓ /人	85 ℓ /人
	各戸給水でない場合の消費水量	20 ℓ /人	10 ℓ /人

出典：BCPレポート

人口増加に伴う需要水量は、給水普及率を 100% とし、人口 1 人当たりには 100 ℓ / 人 / 日 を乗じた需要水量 / 秒 / 年度を表-5.2.2 の最下欄に示した。

この水量は、本計画の全体区間である延長 14.8km に対するものであって、今期の延長 11.3km 区間の 2000 年の需要水量は $322 \text{ ℓ / s} \times 11.3 / 14.8 = 246 \text{ ℓ / s}$ となる。

これらの需要水量 / 年次の関係と送水量 / 年次の関係を表したものが図-5.2.1 で、縦軸に流量 / 秒を記入し、横軸に年次を記入、需要水量を点線、送水量を実線で表した。

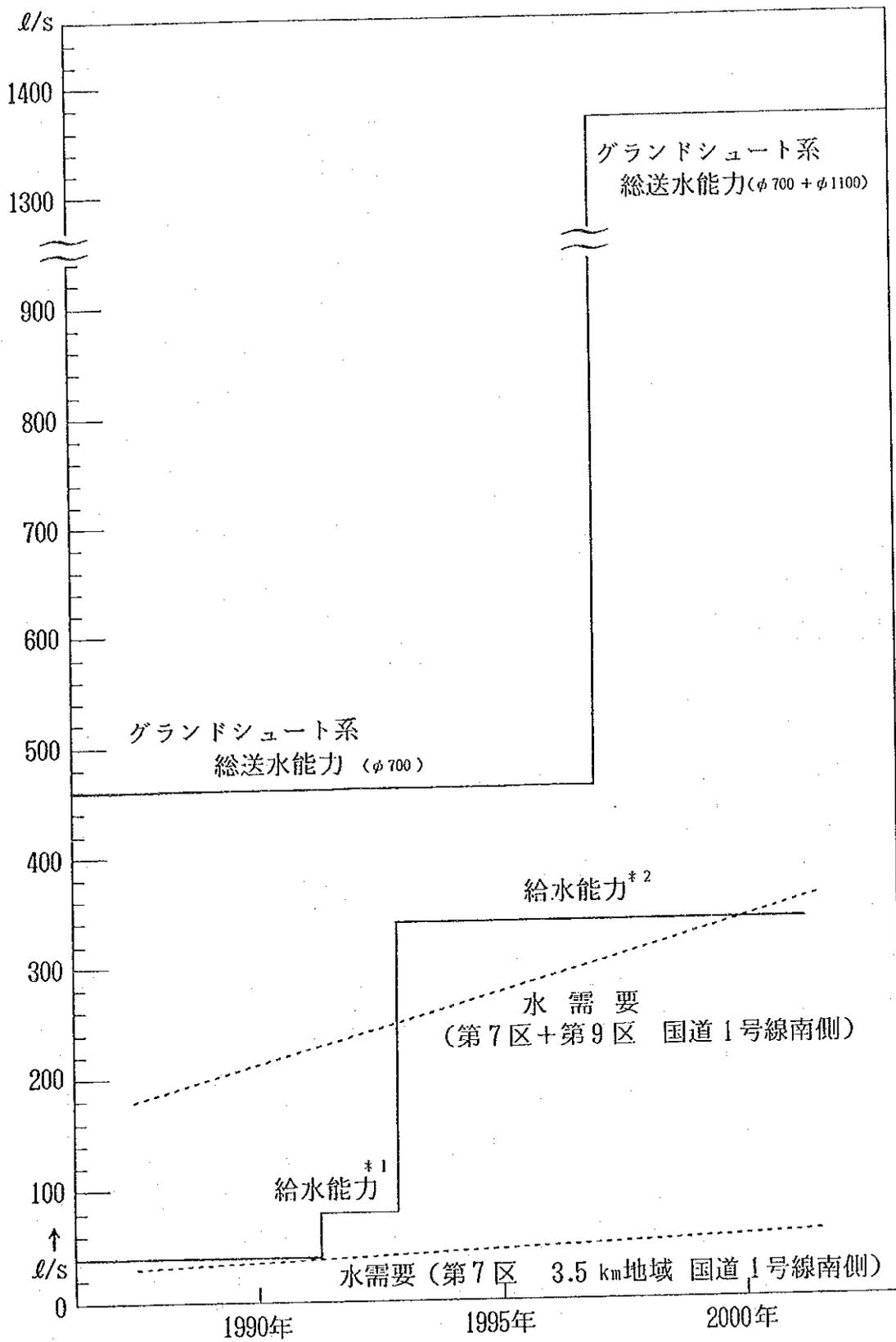
この図から 1990 年度の第一期計画により、第 7 区 3.5km 地域の水需要は満足され、続いて 1993 年の第二期計画により第 9 区 11.3km 地域の水需要が解決することが解る。そして各戸接続が順調に進み、対象区域の各戸給水率が 100% に達すると仮定すると、2000 年には第 7 区及び第 9 区に於て給水能力が不足することが予想される。

これは世銀第二次給水計画との整合性から、330 ℓ / s しか国道 1 号線南部地区に給水しないためである。このため、2000 年までには給・送水管の補強のみではなく、水源、導水能力の補強を図る必要がある。

管網計算は、配水枝管 11ヶ所に合計 330 ℓ / s と、AVIATION 貯水槽に 468 ℓ / s、SYMBAYA 貯水槽に 633 ℓ / s 流出するものとし、YESSOULOU 各取水点等の高さ、各点間の導水管、送水管の区間延長を与えて計算したものである。

結果は、TANENE 取水地からは 101 ℓ / s が流入、MATOTO 第一取水点からは 58 ℓ / s が流入、第二取水点からは 70 ℓ / s、第三取水点からは 101 ℓ / s また、YESSOULOU 浄水場からは $\phi 1100\text{mm}$ に 1042 ℓ / s が、YESSOULOU 浄水場からは $\phi 700\text{mm}$ に 333 ℓ が流入する結果となる。

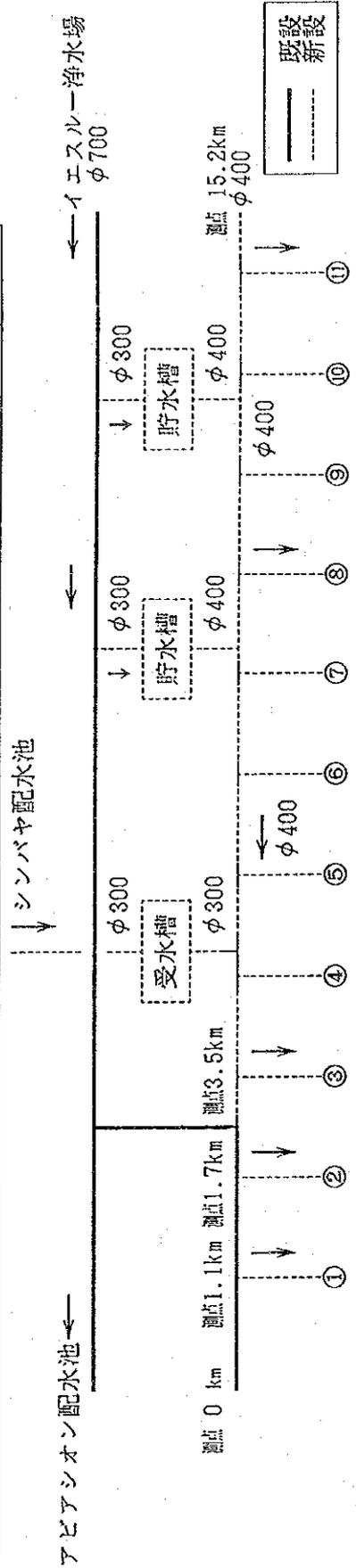
図-5.2.1 水需要・給水能力関係図



(* 1 は第一期計画 3.5kmが完了した場合、* 2 は11.7kmの第二期給水管が完了した場合。)

図-5.2.2 導水管、送水管及び配水枝管の関係

	前 期		今 期	
	第一取水点 (7.7km)	第二取水点 (9.0km)	第三取水点 (13.8km)	
導水管	φ300 (シンバヤ)	φ700 (イエスル)	φ700 (イエスル)	
取水管	φ300 DP	φ300 SP	φ300 SP	
流量計	流量計	流量計	流量計	
受(貯)水槽	受水槽 (5mX5mX3m)	貯水槽 (30mX60mX3m)	貯水槽 (30mX60mX3m)	
送水管 (I)	φ300 DP	φ400 DP	φ400 DP	
送水管 (II)	φ400 DP L≒3.6km	φ400 DP L≒4.4km	φ400 DP L≒3.7km	
配水枝管部	ロータリー φ200DP, L≒690m ①	エフボート φ200DP, L≒450m ②	ANNY EAST φ100DP, L≒3,200m ③	SYMBAYA φ200DP, L≒2,180m ④
		MATOTO φ100DP, L≒7,540m ⑤	MATOTO φ100DP, L≒3,490m ⑥	MATOTO, COLA φ100DP, L≒3,000m ⑦
		SANGOYA φ100DP, L≒5,780m ⑧	SANGOYA φ100DP, L≒3,000m ⑨	ENTA WEST φ200DP, L≒460m φ100DP, L≒2,520m ⑩
			ENTA EAST φ100DP, L≒880m ⑪	TOMBRIA φ100DP, L≒1,640m ⑫



ギニア国コナクリ市配水管網図 (流出量自由仮定による)

凡 例

- : 管径 (mm) ← : 流水方向
- ℓ : 区間長(m) GL : 標高 (m)
- [] : 流量 (ℓ/sec) □ : 中心番号

