

ベナン人民共和国  
地下水開発計画  
基本設計調査報告書

昭和60年 3月

国際協力事業団

無償設

85 - 24







JICA LIBRARY



1029620E03



ベナン人民共和国  
地下水開発計画  
基本設計調査報告書

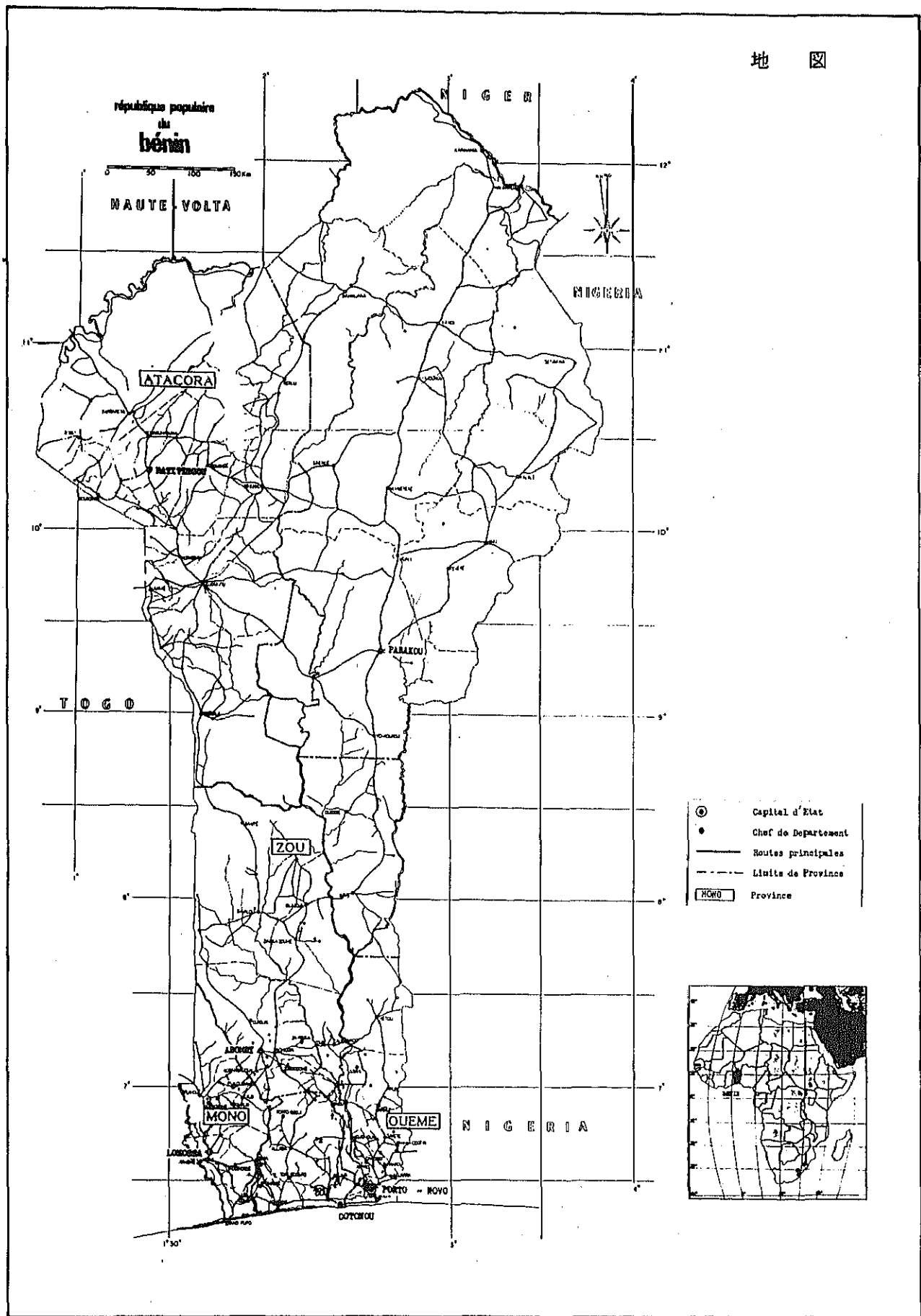
昭和60年3月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 5. 23	502
登録No. 11471	61.8
	GRB

マイクロ  
フィルム作成





république populaire  
du  
**bénin**

0 50 100 Kilomètres

HAUTE VOLTA

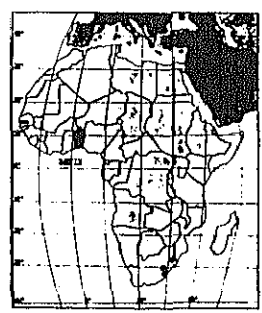
NIGER

NIGERIA

TOGO

NIGERIA

- ⊙ Capital d'Etat
- Chef de Département
- Routes principales
- - - Limites de Province
- MONO Province





## 序 文

日本国政府は、ベナン人民共和国政府の要請に基づき、同国の地下水開発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した。当事業団は、1984年11月17日より12月13日まで、札幌市水道局拡張部計画課計画係長 牧野勝幸氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、ベナン国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクトサイト調査、資料収集等の調査を実施し、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った。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

最後に、本件調査にご協力とご援助をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

昭和60年3月

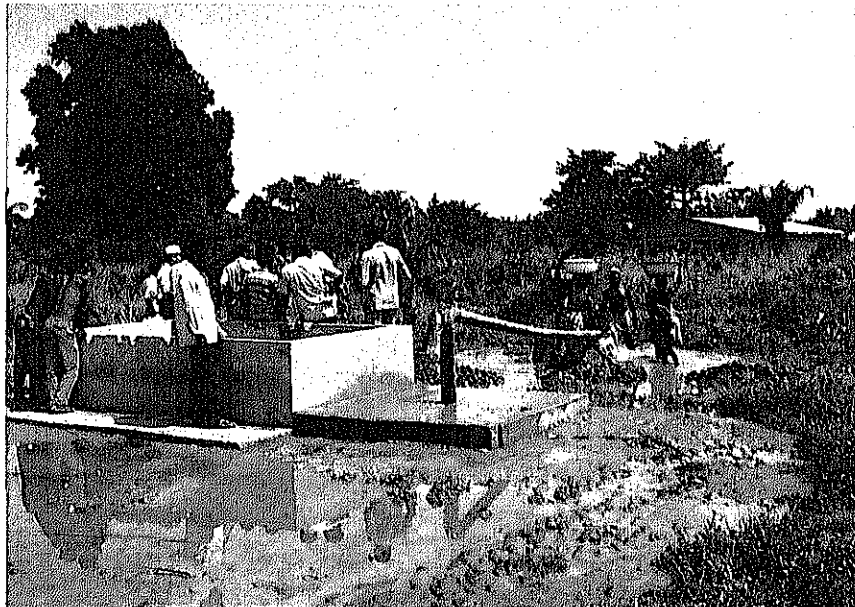
国際協力事業団

総裁 有田 圭輔





モノ州ウイン村の自噴井



モノ州クィダ村の自噴井





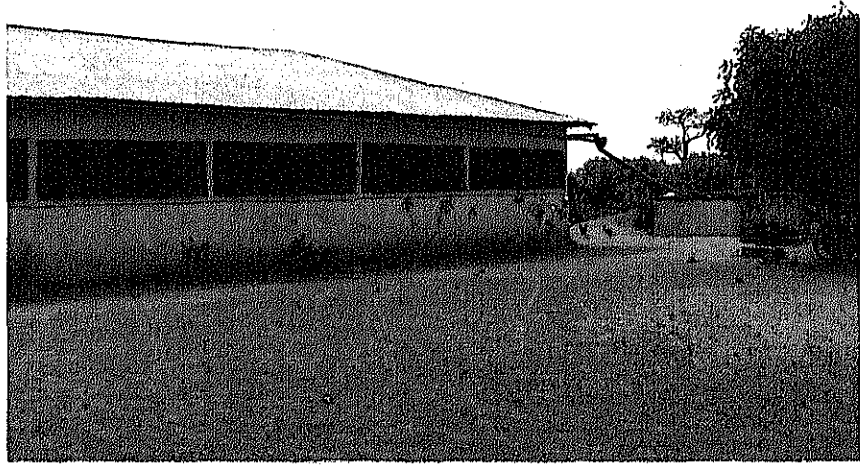
ジンビー村、インディアンマークII型ポンプ



ドウコンタ村、AB型ポンプ





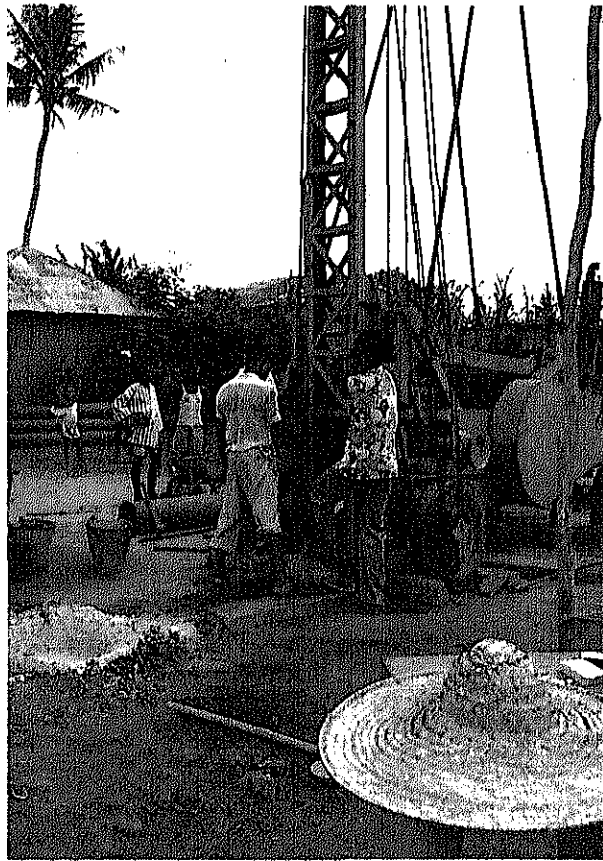


ズー州中部の天水利用システム

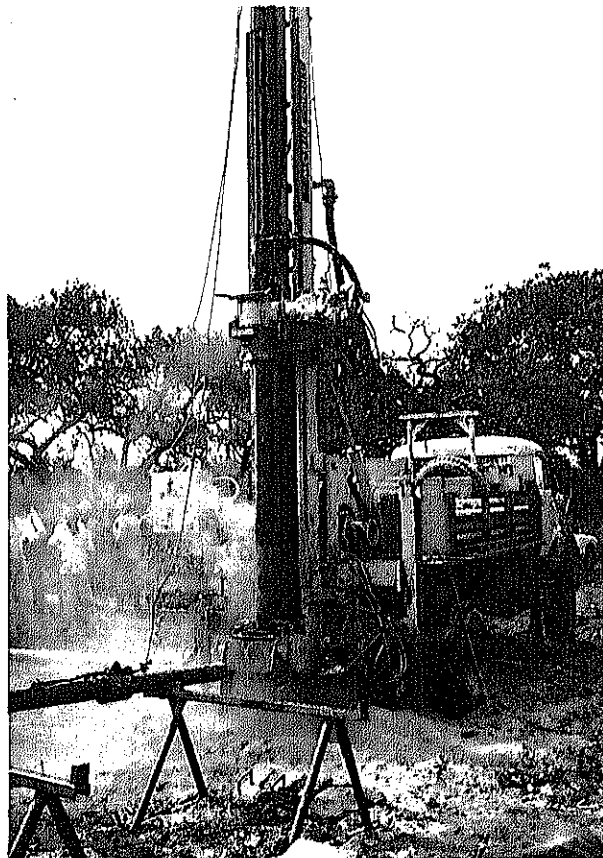


水利局修理工場





パーカッション式削井機  
(水利局保有機)



B-80型DTH式削井機  
(ズー州ダナ村にて)



## 要 約

ベナン人民共和国（以下「ベ」国と称する。）は、アフリカ大陸西岸ギニア湾に面し、113,000  $km^2$ の国土を占め、333万人（1979年）の人口を擁し、国民の74%が農業に従事する農業国であり、国民1人当りのGNPは279 USドルの発展途上国である。

「ベ」国は北西部のアタコラ山地（最高海拔750 m）を除き、ほぼ海拔330 m以下の低平な地形を呈し、南部の海岸部は第三系の堆積岩層から、北・中部の大部分は先カンブリア系の結晶岩から形成されている。海岸地帯は、典型的な赤道気候帯に属し、大小2回ずつの雨期があるが、北部は大陸性熱帯気候帯であって、年1回ずつのはっきりした乾・雨期がある。海岸部では年平均1,400 mmの降雨があるが、内陸へ向かうにつれ少なくなり、最北部では年900 mm程度となる。最大の河川は、国土を北から南へ縦断して流れるウイメ川であり、年平均49億  $m^3$ の河水の流出があり、約70%の流出率を示している。

「ベ」国における地下水は、北・中部の結晶岩地域では、一般に風化帯や亀裂帯にあり、既設の深井戸の湧水量は平均5  $m^3$ /時である。南部の第三系砂岩層は、有能な被圧帯水層となっていて、深井戸は20  $m^3$ /時の湧水量を示している。これらの地下水の水質は何れも良好である。

「ベ」国における給水行政は、都市部についてはベナン水・電力公社が、農村部については設備・運輸省水利局が、それぞれ担当している。1983年時点での水道普及率は都市部で42%、農村部で16%にしか過ぎない。このため、水道を利用出来ない国民、特に農村部の住民は、汚染した河川水や湖沼水、あるいは天水を生活用として利用しており、公衆衛生省の調査によると、1977年の飲料水に起因する疾病発生率は1000人当たり10人に達している。

「ベ」国政府は、第二次5ヶ年計画（1983年～1987年）の重点目標である農村開発に関連して、農村の生活基盤整備政策の一環として、農村部の衛生的水道普及率を1990年までに80%に引き上げる目標を設定し、全国の農村部に約6,000本の給水井戸を建設することを骨子とする「村落給水プロジェクト」を策定した。水利局は、主として資金的制約から、このプロジェクトのうち、2,400本の給水井戸を緊急に要するものとして優先的に建設を促進することとし、1985年の完成を目標とする「2,400緊急井戸建設プログラム」を策定した。このプログラムは、主として国際協力による資金をもって目下鋭意実施中であり、1984年7月現在、国際協力による建設資金の手当は、交渉中のものも含めると2,133本（89%）分について目途がついている段階であり、このうち894本の井戸が完成し、達成率は37%となっている。しかしながら、残り267本分の資金の調達については未だ目途がたっていない。

このような状況の下、「ベ」国政府は、1983年5月に、このプログラムのうち100本の給水井戸の建設に必要な資機材の調達などに対する無償資金協力を日本国政府に要請した。

日本国政府は、この要請を検討した結果、本計画に関する基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団が1984年11月17日から12月13日までの期間、調査団を「ベ」国に派遣した。

調査団は、「ベ」国のアタコラ、ズウ、モノ、ウイメの4州を調査地区とし、「ベ」国側関係者との協議、現地調査などを実施し、本計画の目的が、「2400緊急井戸建設プログラム」の一環として位置付けられ、アタコラ、ズウ、モノ、ウイメの各州にわたり100個所の村落給水井戸および付帯施設を建設し、これらの給水施設の将来にわたり維持管理し、各村落の住民に衛生教育を施すとともに、水利局本局の削井用機材の修理工場の機能を強化するものであることを確認した。

帰国後、調査団は、現地調査の結果に基づき本計画の基本設計を行い、本報告書を作成した。

本計画の基本設計においては、日本側と「ベ」側の分担範囲を次の様に設定した。

日本側の分担は、下記の資機材の調達、資機材の現地調整および運転管理の指導のための技術者の短期派遣、資機材調達に関する設計管理サービスとする。

- |                           |      |
|---------------------------|------|
| (1) 削井機（高圧コンプレッサー、ツールを含む） | 一式   |
| (2) 削井作業などの各種支援車輛         | 7台   |
| (3) 井戸用材料（100本分）          | 一式   |
| (4) ハンドポンプ                | 100台 |
| (5) 井戸および地下水試験機器          | 一式   |
| (6) 住民衛生教育用視聴覚システム        | 一式   |
| (7) 修理工場用機械工具             | 一式   |
| (8) スペアパーツ                | 一式   |

「ベ」国側の分担は、上記の資機材の運用による、100本の給水井戸および付帯設備の建設（要員、燃料、日本側負担以外の材料などの調達を含む。）、給水施設の維持管理、住民衛生教育とする。

この計画の実施に必要な事業費は、「ベ」国側負担の10年間の維持管理費も含め、総額344百万円（日本側負担分274百万円）と見積られた。

本計画の実施により、「2400緊急井戸建設プログラム」を促進し、50,000人の農村住民に衛生的な飲料水を供給できることになるが、直接的便益としては、

- (1) 衛生的飲料水を確保することにより、疾病の発生を抑制することができること
- (2) 水汲みに費やされる家庭内労働力を軽減できること
- (3) 衛生的飲料水が安定的に確保されることにより、生活水準が向上し、民生の安定が図れること

が挙げられ、波及効果としては、

- (1) 余剰の家庭内労働力によって農村経済の向上に寄与できること
- (2) 給水施設を中心として村落の連帯が強化できること

が考えられる。

本計画は、上述の事業効果から、実施の妥当性は充分にあると判断される。

しかしながら、本計画の実施には、「ベ」国が削井要員の人件費および燃料を含む建設材料の予算を事業着手前に確保することが必要であり、また、給水井戸および関連施設建設後は、「ベ」国側より耐用機材に対するスペアパーツ調達の方途と予算の確保等の措置が適切に行われることが肝要である。





## 略 記

P H V	村落給水プロジェクト
G N P	国民総生産額
G D P	国内総生産額
D H	水 利 局
D T H	エアハンマー式
M S P	公衆衛生省
S B E E	ベナン水電力公社
W H O	世界保健機構
F E D	欧州開発基金
U N I C E F	国連児童基金
I B R D	世 銀
U N D P	国連開発計画
F E N U	国連設備基金
B O A D	西アフリカ開発銀行
U N D R O	国連飢餓救済局
C C C E	フランス経済協力中央基金
B A D E A	アラブアフリカ経済開発銀行

## 略 号

### 長 さ

mm	ミリメートル
cm	センチメートル
m	メートル
km	キロメートル

### 面 積

cm <sup>2</sup>	平方センチメートル
m <sup>2</sup>	平方メートル
km <sup>2</sup>	平方キロメートル
ha	ヘクタール

### 体 積

ℓ	リットル
m <sup>3</sup>	立方メートル

### 時 間

sec	秒
min	分
h	時

### その他

USドル	アメリカ合衆国ドル
CFAフラン	西アフリカフラン
t	時間
°C	摂氏 度
φ	口径
EC	電気電導度
μS/cm	マイクロシーメンスパーセンチメートル (ECの単位)
pH	ペーハー
ℓcd	1日1人当り リットル

# 目 次

	頁
序 文	
地 図	
写 真	
要 約 .....	i
略記・略号 .....	v
<b>第 1 章 緒 論</b> .....	<b>1</b>
<b>第 2 章 計画の背景</b> .....	<b>3</b>
2-1 ベナン国概況 .....	3
2-1-1 概 観 .....	3
2-1-2 政治行政 .....	4
2-1-3 社会経済 .....	6
2-2 国家開発計画 .....	11
2-3 給水事情 .....	14
2-3-1 自然環境 .....	14
2-3-2 給水一般事情 .....	26
2-3-3 給水行政組織 .....	31
2-3-4 地下水開発事情 .....	34
<b>第 3 章 計画の内容</b> .....	<b>39</b>
3-1 計画の目的 .....	39
3-2 PHV計画の内容 .....	39
3-3 2400緊急給水井戸建設プログラムの現況 .....	39
3-4 計画の内容 .....	40
<b>第 4 章 基本設計</b> .....	<b>45</b>
4-1 基本方針 .....	45
4-2 計画の検討 .....	45
4-3 施設設計 .....	46



4 - 4	資機材計画 .....	5 0
4 - 4 - 1	主要な資機材の選定 .....	5 1
4 - 4 - 2	資機材の仕様 .....	5 4
4 - 4 - 3	技術者の派遣 .....	5 9
4 - 5	施工計画 .....	5 9
<b>第 5 章</b>	<b>事業実施体制</b> .....	<b>6 1</b>
5 - 1	組 織 .....	6 1
5 - 2	分担範囲 .....	6 1
5 - 3	工程計画 .....	6 2
5 - 4	維持管理体制 .....	6 4
5 - 5	住民衛生教育の体制 .....	6 4
5 - 6	調 達 .....	6 4
<b>第 6 章</b>	<b>概算事業費</b> .....	<b>6 5</b>
6 - 1	全体事業費 .....	6 5
6 - 2	「べ」側の分担事業費 .....	6 5
6 - 3	工事費の積算根拠 .....	6 8
6 - 4	給水施設の維持管理費 .....	7 2
6 - 5	住民衛生教育費 .....	7 2
6 - 6	修理工場強化費 .....	7 2
<b>第 7 章</b>	<b>事業評価</b> .....	<b>7 3</b>
<b>第 8 章</b>	<b>結論と提言</b> .....	<b>7 5</b>
附属資料	1. 調査団の構成 .....	7 7
	2. 行程表 .....	7 9
	3. 訪問先および面接者 .....	8 1
	4. 協議議事録 .....	8 5
	5. 収集資料リスト .....	1 0 1
	6. PHV計画基礎データ .....	1 0 3



# 第1章 緒 論

ベナン国（以下「ベ」国と称する。）における水道普及率は低く、現在、都市部でも42%、農村部では16%にしか過ぎない。これらの水道を利用できない国民特に農村部の住民は、汚染した河川水や湖沼水あるいは天水を生活用に利用しているが、飲料水に起因する疾病は1,000人当たり10人と高い発生率を示している。

この様な状況に鑑み、「ベ」国政府は、特に農村部の給水事情の改善のため村落給水プロジェクト（PHV）を計画し、約6,000本の給水井戸の建設計画を策定したが、このうち特に緊急な2,400の給水井戸を1985年までに建設する「2,400緊急井戸建設プログラム」を策定し、「ベ」国政府設備運輸省水利局が事業実施機関となって国際機関や諸外国からの協力を得て鋭意実施中であり、1984年7月現在およそ900本の給水井戸が完成している。

「ベ」国政府は、この緊急プログラムの推進を図るため、外務協力省を通じて、1983年5月13日付文書により、本プログラムの一環として100本の給水井戸の建設に必要な資機材等の調達に対する無償資金協力を日本政府に要請した。

「ベ」側の要請の概要は以下のとおりである。

## (1) 目 的

- a. 地下水開発のための資機材の調達
- b. 水利局修理工場の機能強化

## (2) 要請の内容

- a. 掘削機（循環工法およびダウン・ザ・ホール・ハンマー工法用） 1式
- b. トラック（4×4, 7～10トン） 複数
- c. 軽車両（管理用・オフロードタイプ） 複数  
車種：（ランドローバー、ブジョー504バンタイプ等）
- d. 配管材料
  - ウェルケーシング PVC φ5 1/2" 6,000 m
  - ウェルスクリーン PVC φ5 1/2" 2,000 m
- e. 井戸材料
  - 手押しポンプ（揚程40～50m） 100台  
タイプ：インデアンマークII或はアビ・ベークネ
- f. スペアパーツ
- g. 物理化学細菌学的水質分析用機材  
双眼顕微鏡を含む
- h. 視聴覚システム（住民教育用）
- i. 通信システム（車輛間交信用）
- j. 井戸建設材料

k. 研修経費（井戸掘技師，アシスタント，技術者）

日本国政府は，「ベ」国政府の要請を検討した結果，本計画に関する基本設計調査の実施を決定し，国際協力事業団は，1984年11月17日から12月13日までの期間，札幌市水道局拡張部計画課計画係長牧野勝幸氏を団長とする基本設計調査団を「ベ」国に派遣した。

調査団は「ベ」国政府関係者と要請内容について協議すると共に，計画対象地区における給水および削井事情などに関する現地調査ならびに資料収集を行った。先方政府関係者との協議の結果得られた基本的合意事項は，議事録としてとりまとめ，1984年11月19日付で双方代表者が署名し交換した。

調査団の構成・現地調査の行程・訪問先および面接者・協議議事録および収集資料リストは，附属資料1，2，3，4，5にそれぞれ示す。

調査団は，帰国後の国内作業において，現地調査結果を踏まえ，給水施設の基本設計・資機材の選定・事業費の概算・維持管理計画の策定などを行うとともに，本計画の妥当性について検討し，この基本設計調査報告書を作成した。



## 第2章 計画の背景

### 2-1 ベナン国概況

#### 2-1-1 概 観

ベナン国は1960年8月1日にフランス海外領土から、ダホメ共和国 (République du Dahomey) として独立し、1975年に国名をベナン人民共和国 (Republique Populaire du Bénin) と変更して現在に至っている。

「ベ」国はアフリカ大陸西岸に位置し、東西80km(東経 $1^{\circ}\sim 4^{\circ}$ )南北670km(北緯 $6^{\circ}\sim 13^{\circ}$ )の細長い国土(面積112,622km<sup>2</sup>)を占めている。南はギニア湾(大西洋)に面し、西にトーゴ、東にナイジェリア、北をニジェールおよびブルキナ・ファソの各国と隣接している。

首都は、南部ギニア湾岸にあるポルトノボ市に定められているが、実質的な政治経済の中心地は50km離れたコトヌ自由港のあるコトヌ市である。

人口は、計画統計省による1979年人口センサスによると333万人であり(表2-1参照)、フォン・アジャ・バリバ・ソンバなどの多数部族を含め46部族から構成される。

公用語はフランス語である。

「ベ」国における宗教は、伝統信仰(68%)、キリスト教(17%)、回教(15%)となっている。

主な産業は、オイル・パーム・綿花・ココア・コーヒー・落花生などを主体とする農業、パーム製品を主とする軽工業および商業・運輸を主とするサービス業である。近年、近海油田が発見され、原油の輸出が始められようとしている。

表2-1 ベナン国の人口(1979)

(人)

項目	州	アタコラ	ボルグ	ズウ	モノ	アトラン ティック	ウイメ	計
総人口		479,604	490,669	570,443	477,378	686,258	626,868	3,331,220
男性		234,304	245,752	265,552	221,953	332,154	295,244	1,594,959
女性		245,300	244,917	304,891	255,425	354,104	331,624	1,736,261
都市人口		28,934	-	-	-	320,348	148,063	497,345
農村人口		450,670	490,669	570,443	477,378	365,900	478,805	2,833,875
総世帯数		74,476	68,373	118,889	82,548	141,124	126,631	612,041
都市		3,954	-	-	-	62,261	28,218	94,433
農村		70,522	68,373	118,889	82,548	78,863	98,413	517,608

(INSAB:人口センサス報告書1984による)

## 2-1-2 政治行政

### (1) 国家元首

「ベ」国は独立以来8回におよぶ政権交代があったが、1972年のマテュー・ケレクー少佐による国家改革以来今日に至るまで安定した政権が維持されている。

現在の「ベ」国の国家元首であるマテュー・ケレクー大統領は1975年に国名を変更するとともにベナン人民革命党(PRPB)を設立し、1979年に国家革命議会(ANR)を創立した。ケレクー大統領は現在PRPB中央委員会議長・ベナン人民軍最高司令官を兼務する。

### (2) 国 政

ベナン人民共和国の国政の最高機関は国家革命議会(ANR)であり、336名の人民委員から構成される。この議会には15名の委員からなる常任委員会がある。

### (3) 政 党

ベナン人民革命党(PRPB)が唯一の政党である。党の中央委員会政治局が国の政策を立案する。

### (4) 内 閣

国家執行委員会(CEN)が内閣に相当し、15名の閣僚および6名の州知事から構成されている。

### (5) 中央政府

1984年4月の改造により、従来22あった中央政府省庁は表2-2に示す15の省に統合された。

### (6) 地方行政

「ベ」国は次述の6つの州(Province)に区分され、更に84の郡(District)に分かれる。

モノ(Mono)

アトランティック(Atlantique)

ウイメ(Ouimé)

ズウ(Zou)

アタコラ(Atacora)

ボルゴウ(Borgou)

郡は、コミューヌ(Commune)と更に村(Village)に分かれる。

各州の知事(Préfet)は大統領の任命により、郡長(Chéf de District)は党政政治局の任命による。村長(Délegué)は村民選挙により、コミューヌの長(Maire)は、村長の互選により選出される。

表 2 - 2 中央政府の組織 ( 1 9 8 4 ・ 1 2 現在 )

名 称	略 号	大 臣
内務・公安省	MISPAT	ZODÉHOUGAN, Edouard
計画・統計省	MPS	SALAMI, Zulk
農村開発・協同組合運動省	MDRAC	BIAOU, Adolphe
設備・運輸省	MET	GIRIGISSOU, Gado
財務・経済省	MFE	ANTONIO, Hospice
商業工芸・観光省	MCAT	DANKORD, Soule'
幼児・初等教育省	MEMB	AKPO, Philippe
中等・高等教育省	MEMS	ALLADAYÉ, Michel
文化・青年・スポーツ省	MCJ	TRAORÉ, Ali, M
労働・社会省	MTAS	ATCHADÉ, André
公衆衛生省	MSP	GUÉZODJÉ, Vincent
情報・通信省	MIC	ALI, Houdou
外務・協力省	MAEC	AFFO, Frédéric
法務・国営・半国営企業監査省	MJIEPSP	DASSI, Didier
防衛・人民軍省	MDFAP	KÉRÉKOU, Mathieu

## 2-1-3 社会経済

### (1) 社会指標

「ベ」国の社会指標は世銀の調査(1984年)によると下記のとおりである。

#### a. 人口動態 (1979年)

人口密度	29.7人/km <sup>2</sup>
人口増加率	2.7% (1961~1979)
出生率	47.5 (1,000人当り)
死亡率	18.5 ( " )
幼児死亡率	45.0 ( " )
平均余命	46.9 年

#### b. 保健衛生

医師1人当り人口	20,734人
病床当り人口	906人

#### c. 教育 (1979)

成人識字率	11%
小学校就学率	47%

#### d. 水道普及率

都市部	42%
農村部	16%

上記の指標を給水セクターの観点で見ると、幼児死亡率の高さの一因は水道普及率の低さに起因し、平均余命を低くしている。これは後述の飲料水に起因する消化器系の疾病発生率(1,000人当り10人)にも現れており、特に農村部への給水が急がれる原因となっている。

(2) 経 済

「ベ」経済は、農業を主とする第1次産業・農産物加工を主とする第2次産業および、運輸を主とする第3次産業（サービス業）から構成されている。

産業別の雇用および生産性についてみると、表2-3に示す様に第1次および第3次産業ともに国民生産の44%に達しているものの、労働力の74%が第1次産業に集中しており生産性は低い。

表2-3 産業・雇用・生産性（1981）

	附 加 価 値		労 働 力		労働者1人当附加価値	
	百万USドル	%	×1000	%	USドル	%
第1次産業	369.8	43.7	1,253.6	73.6	245.0	59.4
第2次産業	108.0	12.8	103.9	6.1	1,039.5	209.4
サービス業	367.6	43.5	345.8	20.3	1,063.0	214.4
合計/平均	845.4	100.0	1,703.3	100.0	496.3	100.0

（世銀，1984）

「ベ」国の国民総生産（GNP）および経済成長率をみると表2-4のとおりであり、国民1人当りのGNP（1981年）は279USドルとなる。

表2-4 「ベ」国のGNPとその成長率

	100万USドル	%	1978価格に対する成長率	
			1972-76	1977-81
市場価格におけるGDP	951.8	100.0	0.7	3.2
国内総投資額	333.6	35.0	10.9	20.4
国内総貯蓄額	12.5	1.3	25.8	-28.0
輸 出	298.9	31.4	-2.8	7.3
輸 入	658.0	69.1	0.2	12.0
財政収支	-328.9	-34.6	7.3	23.4

（世銀，1984）

### (3) 産 業

主な産業は、オイルパーム・綿花・ココア・コーヒー・落花生などを主体とする農業、パーム製品を主とする軽工業および商業・運輸を主とするサービス業などである。近年近海油田が発見され、原油の輸出が始められようとしている。

「ベ」国全土における農地（作付）面積は1981年におよそ902,000 haである。

### (4) 貿 易

貿易のうち、主要な輸出品はパーム製品・綿花・コーヒー・落花生などで、主要輸出国は、1978年でフランスが全体の22.6%を占め、以下オランダ、日本、ナイジェリア、英国の順となっている。

主要な輸入品は資本財、飲料・タバコ・衣料品などで、主な輸入国は、1978年でフランスが全体の28.6%を占め、以下英国、西独、中国、イタリアの順となっている。

### (5) 財 政

「ベ」国政府の財政規模は、下表に示すとおりで、530億CFAフラン（約300億円）である。そのうちの26%が借款および贈与から成立している。

表2-5 「ベ」国政府の財政

	10億CFAフラン (1981)	GDPに対する%	
		1981	1976-80
収 入	52.6	20.2	15.5
支 出	34.8	13.4	10.7
繰 過 金	3.2	1.2	2.6
剰 余 金	14.6	5.6	2.3
財 政 支 出	25.1	9.7	3.7
全 体 収 支	10.5	4.1	-1.4
借 款 ・ 贈 与	13.9	5.3	2.5

(世銀, 1984)

(6) 通貨

「ベ」国における通貨は旧仏領西アフリカ諸国で共通なCFAフランである。CFAフランはフランス・フランに対し、1/50の率でリンクされる。1984年11月現在で、1CFAフラン=0.566円となっている。下表に1975年以降の対USドルの交換率の変遷を示す。1982年から急落するが、これは米国の高金利政策によるフランス・フランの対USドル交換率の急落に起因するものと見られる。

表2-6 CFAフランの対USドル交換率の変遷

年	CFAフラン/USドル
1975	214.32
76	238.98
77	245.67
78	225.69
79	212.72
80	211.30
81	217.73
82	328.62
83	355.00
84	432.43

(世銀, 1984)

(7) 「ベ」国に対する国際協力

「ベ」国に対する国際協力は表2-7に示すとおりである。

表2-7 「ベ」国に対する国際協力 (単位: 100万USドル)

協力機関 \ 年	1978	1979	1980	1981	78-81
D A C (二国間)	36.3	57.8	331.9	78.5	504.5
内 訳 フランス	19.7	27.8	38.9	40.7	127.1
アメリカ	3.0	3.0	1.0	2.0	9.0
西 独	4.8	10.5	10.3	13.7	39.3
カナダ	2.3	4.9	1.5	7.3	16.0
O P E C (二国間)	-	2.1	1.8	1.3	5.2
(多国間)	34.3	36.3	56.3	39.0	165.9
内 訳 E C	11.7	14.3	13.6	9.1	48.7
I D A	2.4	5.5	12.2	9.9	30.0
UNDP	2.9	4.1	4.2	5.9	17.1
O P E C	4.4	3.1	2.3	3.9	13.7
合 計	80.6	96.8	390.0	118.8	686.2
その内 E C 合計分	38.8	59.3	275.3	76.1	449.5

(世銀 1983)

(8) 我が国との関係

我が国との外交関係は、1960年の「ベ」国独立とともに始まり、在象牙海岸国日本大使館および在中国ベナン大使館がそれぞれ兼轄しており、貿易協定が締結されている。

我が国の「ベ」国に対する協力は経済協力として1979年に医療機材を援助(4億円)したのを始めに、1981年に医療車輛(3億円)、1982年に食糧(日本米、2.24億円)、1983年に食糧(ビルマ米、2.29億円)、1984年に食糧(米國小麦、2.30億円)と毎年援助が続いている。

また当国からの研修生受け入れは累計5名のほり、1978年にはアフリカ経協ミッションが派遣されている。

我が国との貿易の実績は、1978年から1981年までの平均で輸出が2,087.6千ドル、輸入が4,907千ドルと我が国の出超状態が続いている。1982年の実績でみると輸出が2,721.3千ドル、輸入が3,125千ドルで、2,408.8千ドルの輸出超過である。尚、主な輸出品目は鋼板、綿織物、自動車等であり、輸入品目は植物性油脂、実綿・繰綿等の第一次産品である。



## 2-2 国家開発計画

「ベ」国の国家開発第1次計画（1978～1980）は、主企業の国有化政策を中心としたものであったが、国内経済の沈滞化をもたらした。この反省のもとで現在は「社会経済開発計画（1983～1987）」（第2次計画）が施策中であり、同計画の要点は以下のとおりである。

### (1) ベナン経済の認識

本計画ではベナン経済の長所短所を明確に認識している。

長所としては、

- 地域的利点

近隣に広大な市場をもち、かつナイジェリアおよび内陸諸国につながる交通上の要衝に位置する。インフラストラクチュアを整備することにより上の利点を更に高めることが可能である。

- 農業ポテンシャル

豊かな土壌を有し、現在の耕作面積は可耕地の14.5%にすぎない。

オンコセルカ症<sup>\*</sup>を撲滅することによって耕作面積を更に拡大することができる。

- 鉱業的ポテンシャル

450,000 t/年の石油生産は確実視されており、北部地域の燐の確認埋蔵量は2,500,000 tに達する。

- 他に観光および人的資源がある。

短所としては、

- 組織的弱さ

計画担当部局の歴史が浅く、政策決定者が過度に集中している反面、訓練された幹部層が不足している。

統計が質量共に不十分である。

- 人材の未活用

中堅技術者層が不足している。

- インフラストラクチュア整備の遅れ

道路事情が劣悪である。

### (2) 開発の戦略

上記の認識のもとで、この第2次計画の開発戦略を以下の様に設定している。

#### a. 自力開発（développement auto-centré）

- 国内需要の拡大により産業の発展を図る。

---

\* Onchocerciasis 回施糸状虫の寄生によるフィラリア症の一種

具体的には以下のものに対する需要を漸進的に創出する。

農産物加工品

工業製品（消費財）

同上（中間財）

b. 自律的發展（développement auto-entretenu）

余剰の活用により資本を形成する。

(3) 各セクターの位置付

上記の戦略のもとで社会経済の各セクターを次のとおりに位置付けている。

- a. 内需の拡大のためには、必然的に国民の大多数（83%）を占める農民層の購買力の向上が必要であり、余剰の創出が可能な分野も、最大にして最高のポテンシャルをもつ農村開発セクターである。したがって農村開発を戦略達成の最重要セクターとして位置付ける。
- b. 工業はまず農業セクターの農産物加工品の販路拡大のため、また農業生産性の向上のために奉仕するものとする。したがってこのセクターでは農産物加工業の振興ならびに農機具の生産の増大を図る。
- c. 商業セクターは、社会経済の発展のため重要な役割を果たしている。過去の経験から国営企業形態が経営の柔軟性および能率の面で好ましくないことは明らかであり、国営企業と平行して民間企業も有効的に活用すべきである。

(4) 投資計画

本計画は下記の指針のもとで総額 5,984 億 C F A フランの投資を予定している。

- 農業生産性の向上と農地の拡大  
特に食糧生産・牧畜に重点を置く。
- 農業発展のための工業の振興
- インフラ整備  
エネルギーの生産と分配、交通網の整備
- 人材の育成

セクター別の投資配分は、表 2-8 に示すとおりである。

表 2 - 8 セクター別の投資配分(単位10億CFAフラン)

セクター	継続プログラム	新プロジェクト	計	%
農村開発	45.3	92.4	137.7	33.0
工業および工芸	15.4	60.5	75.9	12.7
エネルギー	6.5	36.9	43.4	7.3
公共事業および建設	33.1	92.3	125.4	21.0
商業	7.6	7.0	14.6	2.4
観光	2.8	11.4	14.2	2.4
運輸および交通	13.6	26.7	40.3	6.7
サービス	1.5	0.8	2.3	0.4
公共行政	32.0	18.4	50.4	8.4
教育および研究	22.9	27.6	50.5	8.4
衛生および食糧援助	7.3	36.4	43.7	7.3
計	188.0	410.4	598.4	100.0

## 2-3 給水事情

### 2-3-1 自然環境

#### (1) 地形および地質

「ベ」国の地形は北西部のアタコラ山地（最高海拔750m）を除きほぼ300m前後であって低平である。

地質は南部沿岸部を除く大部分が、先カンブリア紀の結晶岩および結晶片岩類より形成される。これらの基盤岩類は次の様に分類される（図2-1参照）。

##### 1) 古期変成岩（ダホメ層群）

中北部に露出し、西アフリカ先カンブリア層と考えられている。雲母片岩・片麻岩・ミグマタイトなどを主体とする。

##### 2) 変成岩類

アタコラ山地を構成するカンデ累層およびブエム累層などである。

##### 3) 花崗岩類

「ベ」国の中西部に広く分布する。

これらの基盤岩類を覆う堆積岩類には以下の様なものがある。

- 「ベ」国の最北西部に露出する古生代の片岩類からなるボルタ層
- 北東部に分布する中生代上部白亜紀のいわゆるカンデイ層
- 南部に分布する第三紀始新世の砂岩・泥岩・泥灰岩
- 砂・粘土からなるいわゆるコンチネンタル・ターミナル層がギニア湾および北東部ニジュール川沿岸部に分布する。

#### (2) 気象および水文

##### 1) 気 候

南北に細長い国土のために気候は次の気候帯に区分される。

##### ○ 沿岸地帯

典型的な赤道気候であり、気温は21～33℃の間を変化し、年平均気温は27.6℃である。湿度は80%以上の日が多い。大小2つの雨期がある。

##### ○ 中間地帯

沿岸部の赤道気候と北部の熱帯気候の中間帯であり、気温は20～39℃の間を変化し、はっきりとした乾期が現われる。

##### ○ 北部地帯

典型的な大陸性熱帯気候である。気温格差が激しく、はっきりとした乾・雨期を示す。年平均気温は26.5℃であり沿岸部よりやや低い。沿岸部ポルトノボと北部ケルウにおける月別平均気温を図2-2に示す。

##### 2) 降 雨

「ベ」国における平均年降雨量の分布を図2-3に示す。南部海岸部で最大

1,400 mmを見るが、中部一帯では、1,200 mm前後となり北部では漸減し、最北部ニジェール川沿岸部では900 mmとなっている。

沿岸部(コトヌ空港)、中部(パラコウ)および北部(カンジ)における平均月降雨量を図2-4に示す。沿岸部では4~6月の大雨期と9・10月の小雨期があり、1年が4期に分れる。中北部では5~10月の雨期と、11~4月の乾期の2期になっている。

図2-5は北部カンジにおける1921~1982年の62ヶ年に渉る年降雨量の時系列変化をみたものである。62ヶ年の平均年降雨量は1,049 mmである。

10ヶ年移動平均値で長期傾向を見ると、1929年から1947年に渉る早魃期と1948年から1968年の豊水期が顕著であって、約20年の周期を読みとることができる。短周期を5ヶ年移動平均値で見ると、5~7年周期が明らかとなる。

1978年以降は早魃周期に入っているが、程度としては62ヶ年のうち第5位であり、12年に1度程度のもつと見ることができる。

### 3) 河川および河川流出

「ベ」国における最大の河川は国土をほぼ縦断するウイメ川(流域面積約52,000 km<sup>2</sup>)である。次いでパンジアリ川(25,000 km<sup>2</sup>)、ニジェール川支流のソタ川(15,000 km<sup>2</sup>)およびアリボリ川(9,000 km<sup>2</sup>)などである。

表2-10にウイメ川(ボノウ地点)の年流量を示す。最近25ヶ年間の平均流量は49億m<sup>3</sup>/年であり、流出高に換算すると104 mm/年となる。流域降雨量を1,100 mmとすると約9.5%の流出率となる。

### (8) 水文地質

「ベ」国の国土の大部分を構成する結晶岩地域の地下水は、これらの岩盤が風化してできた砂質層にあるものと、亀裂にあるものの2つのタイプがある。風化帯の厚さは一般的に10~60 mであり、岩盤に近いところに有能な帯水層が形成されている。新鮮な岩盤中の亀裂帯も有能であり、これらの亀裂帯は航空写真の解読により発見される。

これらの結晶岩地域における削井の成功率は75%程度であるといわれる。

ギニア湾沿岸地帯の堆積層も有能な帯水層となっている。特に第三紀層における砂岩層は、南方に傾斜した構造をもち、大量の被圧地下水を包存しており、通常40~100 mの深度で自噴する。

海岸近くの第四紀帯水層も有能であるが、塩水化している場合がある。

図2-6は「ベ」国の水文地質図を示す。

水利局の調査によると既設の深井戸の諸元は表 2 - 9 の様にまとめられる。

結晶岩地区の井戸の平均深度は 5 0 m で、水位は約 1 0 m、湧水量は約 5 m<sup>3</sup>/時となっている。これに比べ南部の第三系堆積岩地区の井戸は深く、1 7 0 ~ 2 5 0 m 程度のものである。地下水は被圧しているため、井内自然水位は 3 4 m 以上で浅であって自噴するものも少なくない。湧水量は比較的大きく 2 0 m<sup>3</sup>/時以上の場合が多い。

表 2 - 9 既設深井戸の諸元

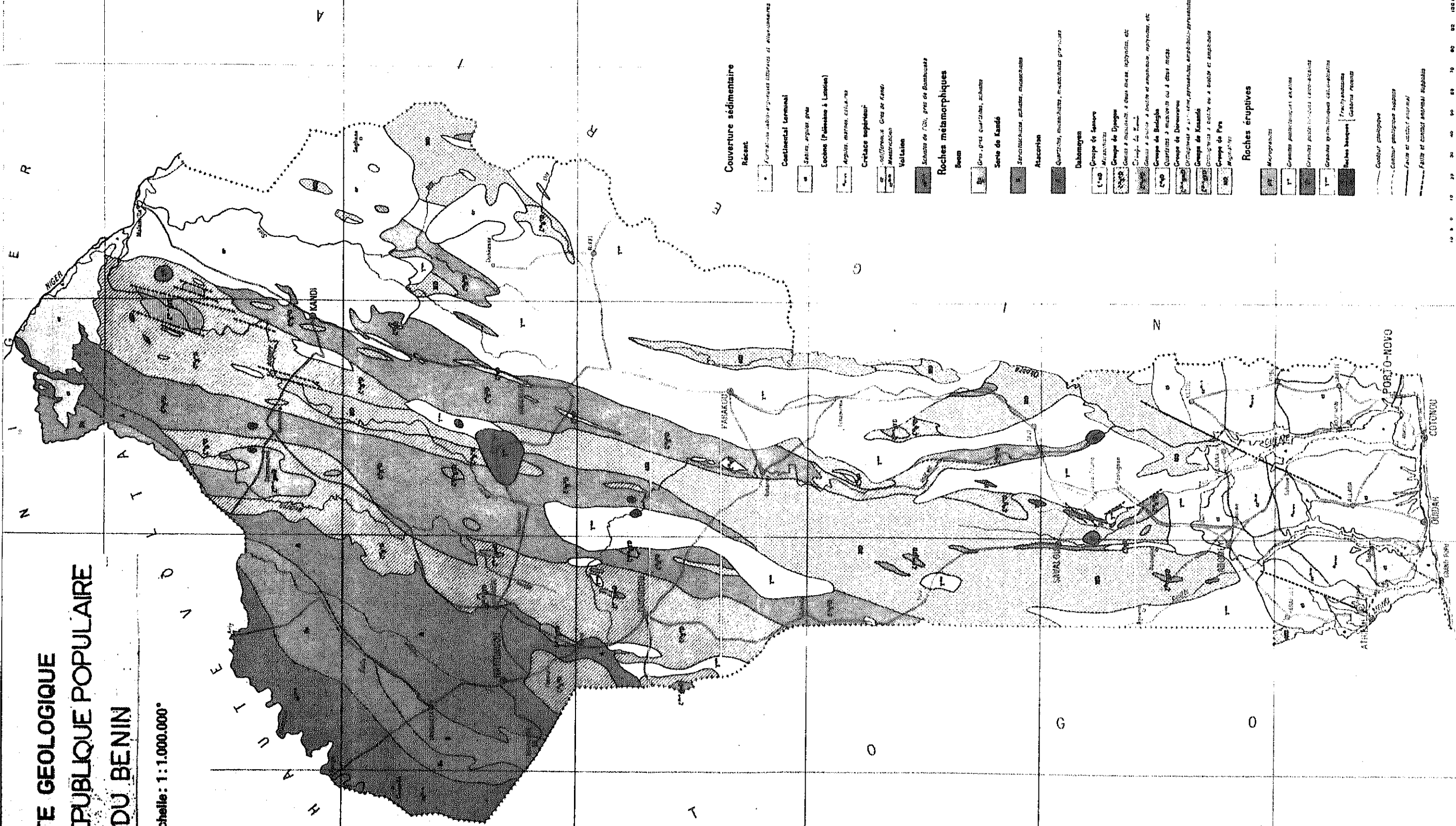
州	井戸数	地表下 平均静水位 (m)	井戸 平均深度 (m)	平均湧水量 (m <sup>3</sup> /時)	平均比湧水量 (m <sup>3</sup> /時/m)
アタコラ	-	-	-	-	-
ズウ	50	9.86	50.1	5.10	-
モノ	9	33.67	172.36	20.85	6.54
ウイメ	11	31.47	266.30	32.0	19.5

(DH資料)

# CARTE GEOLOGIQUE DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE DU BENIN

Echelle: 1:1.000.000\*

图 2-1 地质图



- Couverture sédimentaire**
- Récents
  - Continental Terminal
  - Éolien (Pélieuse à Lomé)
  - Crétacé supérieur
  - Paléogène: Gros de Kandi, Mésocène, Volcanisme
  - Schistes de l'Est, près de Bantoua
- Roches métamorphiques**
- Beon
  - Gros, gros quartzites, schistes
  - Série de Kandi
  - Sécheresses, schistes, muscovites
  - Atacoptes
  - Quartzites, muscovites, muscovites grossières
- Dahoméyen**
- Groupe de Sèso
  - Microgènes
  - Groupe de Djogbe
  - Gros à micaceous à deux axes, aggrégés, etc.
  - Camp de Kandi
  - Gros à micaceous à deux axes, aggrégés, etc.
  - Groupe de Badjigbe
  - Quartzites à micaceous ou à deux axes
  - Groupe de Dohomé
  - Groupe de Kossou
  - Groupe de Pè
  - Microgènes
- Roches éruptives**
- Microgènes
  - Groses porphyroclastiques
  - Groses porphyroclastiques calcaires
  - Groses porphyroclastiques calcaires
  - Trachytes
  - Calcaires
  - Concours géologiques
  - Concours géologiques
  - Fautes et failles normales
  - Fautes et contacts anormaux







図 2-2 ベナン国沿岸部と北部の月平均気温

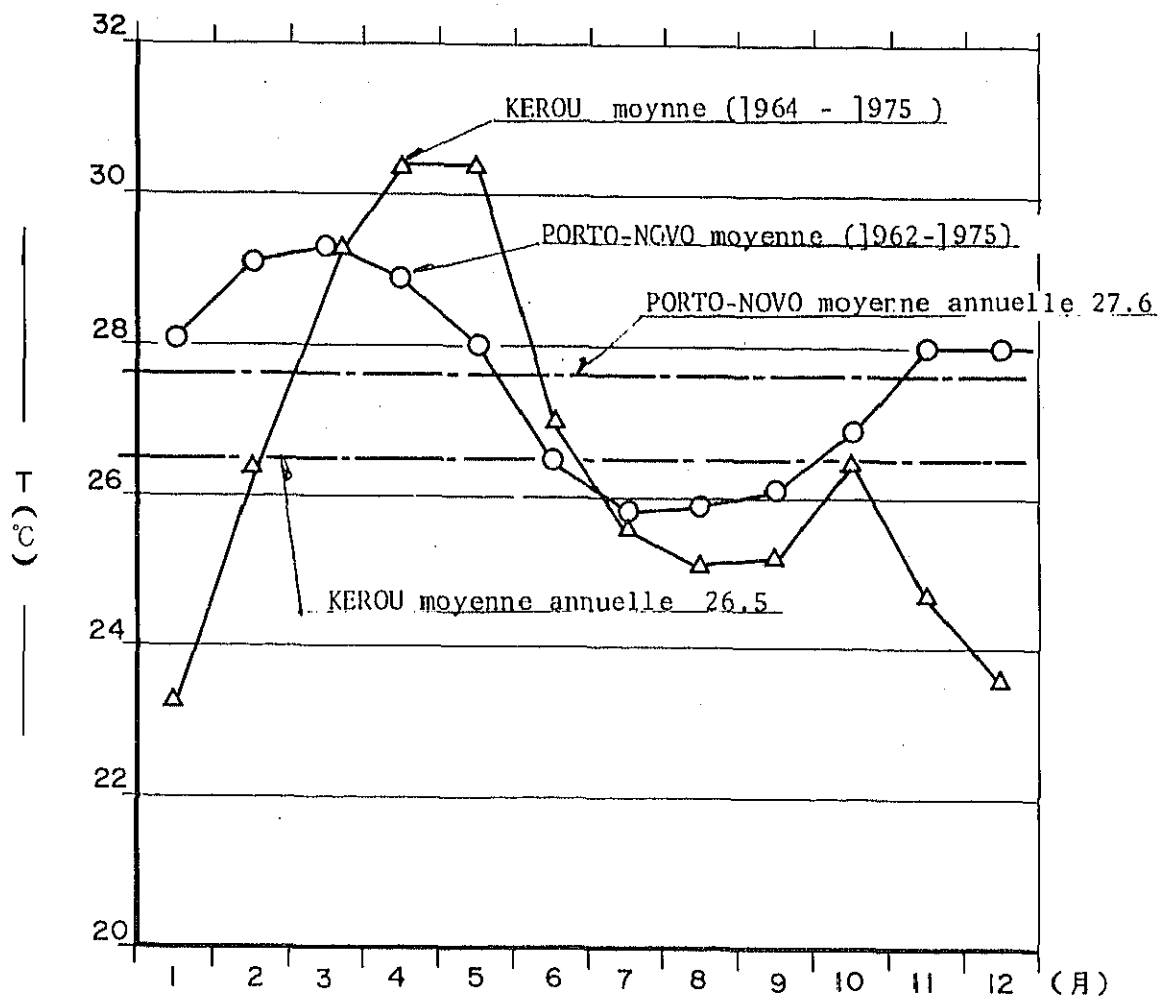


图 2-3 平均年降雨量等值线图

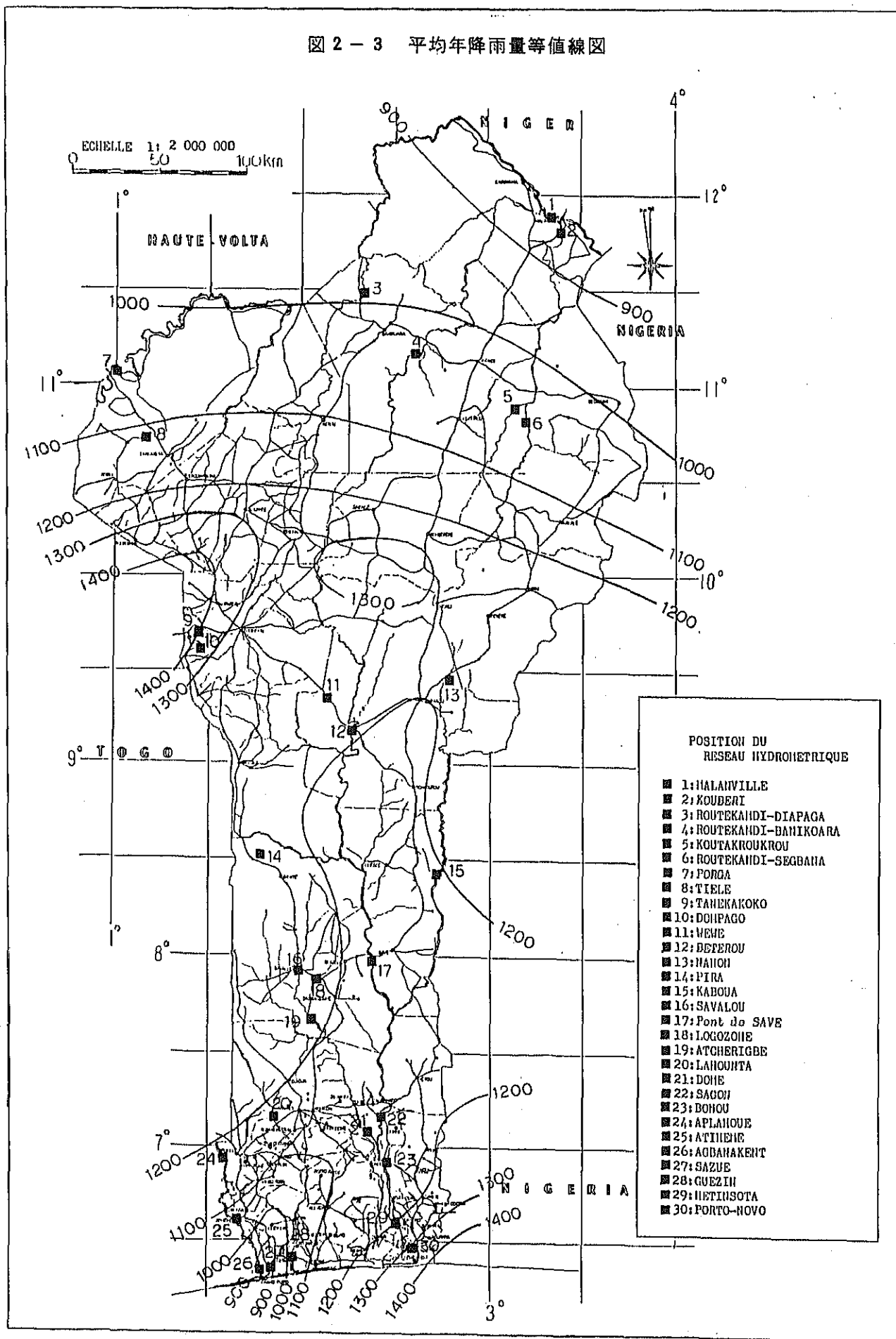


図 2-4 ベナン各地の月別平均降雨量 (1973~1982の平均)

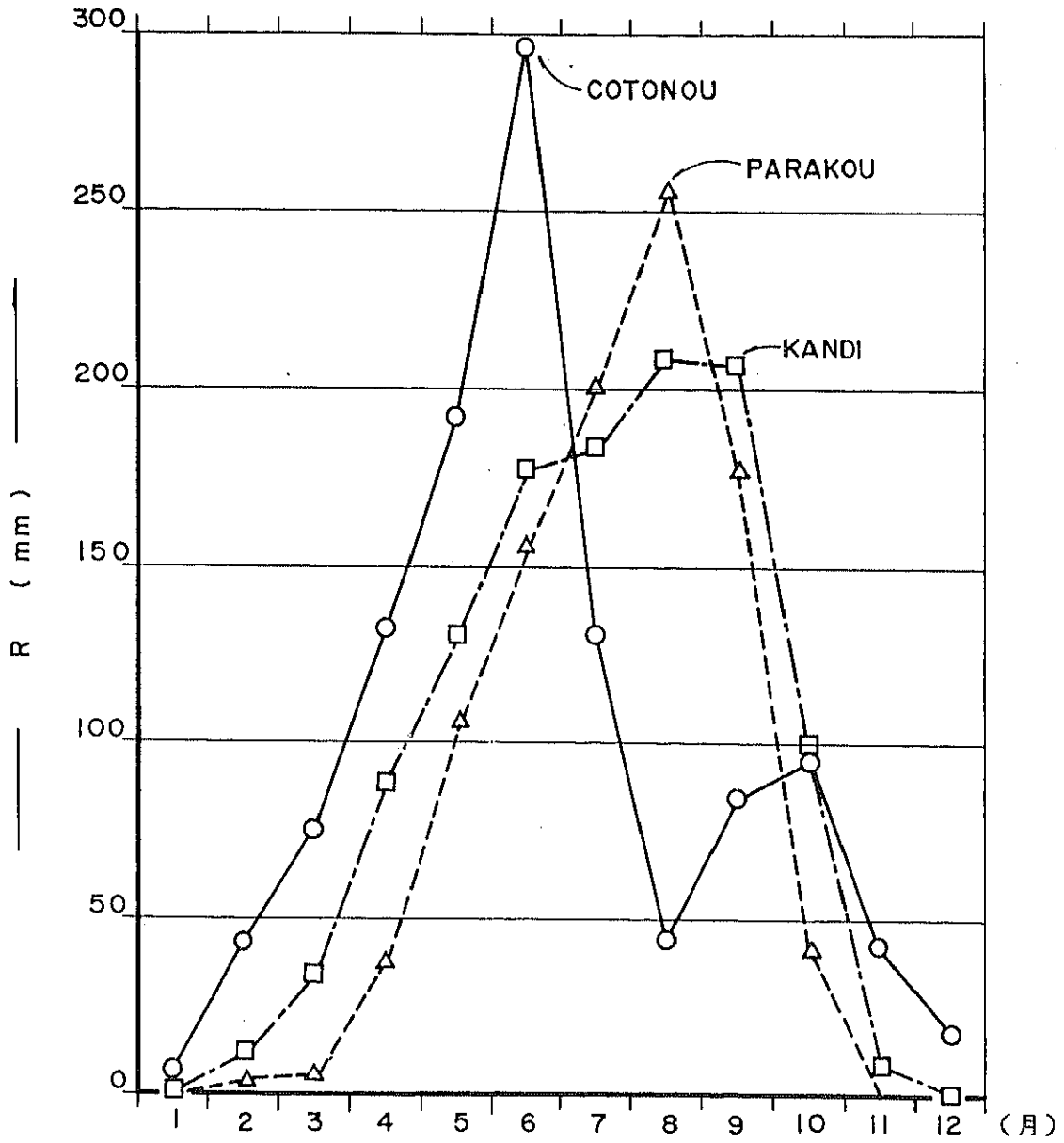


図 2-5 カンジジにおける年降雨量とその移動平均値

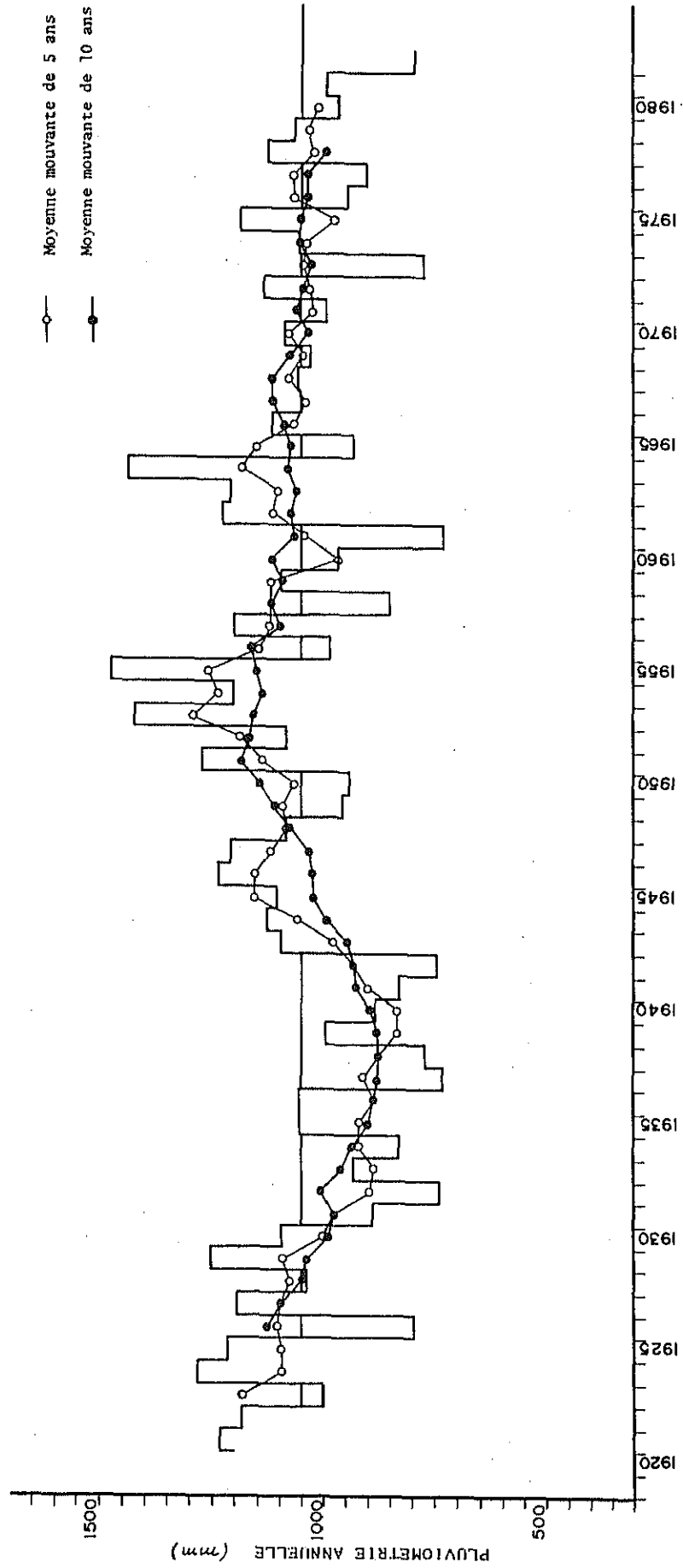






表 2-10 ウイメ川流量年表

ボノウ観測所 (流域面積 4 6,9 9 0 km<sup>2</sup>)

年	項目	年平均流量 (m <sup>3</sup> /sec)	年総流量 (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	年流出高 (mm)
1958		34.5	1,088	23.2
	59	154.7	4,879	103.8
1960		266.6	8,407	178.9
	61	113.0	3,564	75.8
	62	338.0	10,681	227.3
	63	370.2	11,675	248.5
	64	-	-	-
	65	191.6	6,042	128.0
	66	155.1	4,891	104.1
	67	194.6	6,137	130.6
	68	320.4	10,104	215.0
	69	162.0	5,109	108.7
1970		156.1	4,923	104.8
	71	126.7	3,996	85.0
	72	39.5	1,246	26.5
	73	156.9	4,948	105.3
	74	205.3	6,474	137.8
	75	165.1	5,207	110.8
	76	61.2	1,930	41.1
	77	56.1	1,769	37.6
	78	90.5	2,854	60.7
	79	234.7	7,401	157.5
1980		155.0	4,888	104.0
	81	89.1	2,810	59.8
	82	25.3	798	17.0
	83	21.2	669	14.2
	平均	155.4	4,901	104.3

(DH)

## 2-3-2 給水一般事情

### (1) 現地の状況

調査団は「ベ」国滞在中、事業対象地区のうちズウ、モノ、ウイメの各州を視察した。

以下に調査団の見た現地の状況について記す（巻頭写真参照）。

モノ州ウイン村においては、 $50\text{ m}^3/\text{min}$ の水量を誇る自噴井（深さ128m）があり、多くの住民が、この井戸を利用している。

このような自噴水は、水文地質図に示した第三系の砂岩層からもたらされ、南部のモノ、ウイメ州には数多くみられる。

この井戸から自噴する地下水は水温 $29.5^\circ\text{C}$ 、EC値 $130\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 、一般細菌・大腸菌に乏しく、基本的に飲料水に適している。ただこの井戸においては、井戸構造に起因すると考えられる腐植臭が強かった。

モノ・ウイメの両州のいくつかの村落給水井戸では、多くの婦女子がナイジェリア製のホウロウ引きタライ（容量 $30\ \text{l}$ 程度）を持って水汲みのための行列を作っていたことは井戸の絶対数の不足を示す好例とみられる。この順番待ちの行列は多い時は20人にも及び、モノ州ドウコンタ村では、朝6時から夜8時まで1日15時間にもわたり、ポンプが連続的に運転されている。水利局担当官の一人は、このような酷使によりポンプ故障が多いと述べていた。

ズウ州ケトウ市付近の丘陵地帯は、元来地表水に乏しく、井戸もないために、屋根の雨樋により集水し、 $4\sim 5\ \text{m}^3$ の水槽に貯める天水利用システムより、飲料水を確保する集落のいくつかが存在している。

調査団が感じた全般的印象は、水利局により建設された給水井戸は、村落の住民により大切に管理され、新設の井戸周辺住民はこれらの新しく、便利で清浄な飲料水をもたらす井戸の恩恵を十分に享受している様子であった。

これらの井戸水は、一般に水温 $29\sim 30^\circ\text{C}$ 、EC値 $130\sim 330\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 、pH $6.0\sim 6.2$ 、一般細菌・大腸菌に乏しく、飲料水として十分な水質を示していた。

水利局直営或は国際協力下の削井現場のいくつかも視察した。水利局の直営現場ではUNICEF供与のエア・ハンマー（DTH）削井機が水利局所属の掘削手および助手によって順調に稼動していた。また旧式のケーブル式パーカッション機を運用する現場では、機材の老朽化、ツールの不足に悩む実情が明らかであった。

### (2) 給水セクターに対する国家政策

「ベ」国においては、目下、第2次社会経済開発計画（1983～1987）が施策中であり、この5ヶ年計画における最重点目標は農業生産の拡大である。



この目標を達成するためには、国民の生活基盤である社会条件の改善が急務であるとし、特に次の2点を重点施策としている。

- 衛生的な飲料水の普及
- 衛生的環境の整備

1983年時点で農村部での近代的給水施設のカバー率は、わずか16%にすぎず、都市部ですら42%である。第2次計画の重要な課題の一つである給水セクターに対し、政府当局は西暦2000年における全国民の保健衛生の充実を目標とし、1990年までの投資計画を採択している。

この計画は飲料水の供給を都市部と農村部を問わず優先的に開発し、目標給水率は80%とされている。しかし、この計画に対する資金は、国家予算の10%未満とし、そのほとんどを国際協力に依存するとしている。

### (3) 水 法

「ベ」国における水に関する基本法は、1984年8月に国家水評議会により原案が作成され、現在、国家革命議会の承認を待っている段階にある。

この基本法の骨子は以下のとおりである。

- 水利権は国家が所有し、水資源の利用は、その目的に係わらず、国の許可を必要とする。
- 湖沼、河川などの地表水体への有害物質の排棄および工場用水などの直接排除を禁止する。
- 水資源の利用に際しては、国の定める基準を満足する取水施設によるものとし、利用目的と利用量を明らかにして、事前に国の認可をとらねばならない。
- 水資源に関する所管省は下記のとおりとする。

設備運輸省……………許認可

公衆衛生省……………水質の管理

内 務 省……………不正利用の取締り

法 務 省……………不正利用の訴追

### (4) 飲料水に起因する疾病

「ベ」国の農村部における飲料水に起因する疾病に対する疫学的調査は最近行われており、調査結果は表2-11に示すとおりである。1977年の疾病発生数は、全国の農村人口2,834千人に対し29,696人であり、1,000人当たり10.5人の発生率となっている。

表 2 - 1 1 飲料水に起因する疾病発生数 (1977~1981)

疾病 \ 年	1977	1978	1979	1980	1981
コレラ	2	27	0	3	2
甲状腺炎	88	135	69	97	36
パラチフス	14	6	41	35	0
桿菌性赤痢	5,675	2,695	5,892	5,437	7,358
アメーバ性赤痢	4,439	3,630	3,150	2,974	3,308
ポリオ	91	109	112	169	215
ボウコウ内住血吸虫	4,729	3,237	244	3,327	3,641
腸内住血吸虫	188	126	48	352	311
胃腸カタル	14,470	ND	ND	ND	ND
計	29,696	-			

注: ND データ無し

(MSP 資料)

(5) 都市水道

「ベ」国における都市への給水は、ベナン水電力公社 (S B E E) が担当している。現在全国 76 都市のうち 26 都市に上水道施設がある。1983 年 12 月現在の共同水栓を含む加入者数は 15,804 であり、年間約 1,200 万 m<sup>3</sup> を給水している (表 2 - 1 2 および 2 - 1 3 参照)。

水道料金は加入料 55,000 C F A フラン、使用料は平均的に 100 C F A フラン / m<sup>3</sup> である。共同水栓については、水栓管理者により 15 リットル当り 10 C F A フランが徴収される。

(6) 水質基準

S B E E が所管する上水道水源は、ほとんどが地下水である。原水処理は WHO 基準に準拠して行なわれているが、水質試験器のほとんどがフランス製であるため、むしろフランス水道基準に近いものになっている。

表 2 - 1 2 州別都市水道加入者数

(1983年12月現在)

州	加入者数(世帯)	%
ア タ コ ラ	2 7 1	1.7
ボ ル ゴ ウ	8 6 0	5.4
ズ ウ	1,2 8 3	8.1
アトランティック	9,7 8 1	6 1.9
モ ノ	3 2 5	2.1
ウ イ メ	3,2 8 4	2 0.8
計	1 5,8 0 4	1 0 0.0

( S B E E )

(單位 m<sup>3</sup>)

表 2-13 S B E E 給水実績 (1983)

月 州別送水量	1 / 2	3 / 4	5 / 6	7 / 8	9 / 10	11 / 12	計	%
Atlantique	1,078,524	1,304,255	1,280,551	1,268,537	1,320,366	1,345,714	7,597,947	64.09
Ouémé	257,097	261,212	258,609	260,574	294,706	294,185	1,626,383	13.72
Mono	34,210	36,891	28,956	32,395	28,566	36,976	197,994	1.67
Zou	159,076	284,234	83,015	96,765	104,275	116,327	843,692	7.11
Borgou	191,701	386,815	311,834	131,543	126,647	165,386	1,313,926	11.08
Atacora	96,288	41,685	36,494	28,986	31,941	39,666	275,060	2.32
計	1,816,896	2,315,092	1,999,459	1,818,800	1,906,501	1,998,254	11,855,002	100.00
%	(15.33)	(19.53)	(16.87)	(15.34)	(16.08)	(16.86)	(100.00)	

(S B E E)

### 2-3-3 給水行政組織

「ベ」国の都市給水はS B E Eが担当しているが、地方村落部の給水は、設備運輸省水利局が担当する。

水利局は従来公共事業建設住宅省<sup>\*</sup>に所属していたが、1984年の行政改革により、設備運輸省に合併した。

設備運輸省および水利局の組織図を図2-7および図2-8にそれぞれ示す。

水利局の所管業務は以下のとおり要約される。

- (1) 水資源開発政策の実施
- (2) 水資源に関する基礎データの収集
- (3) 水利用の管理
- (4) 村落給水プロジェクト(PHV)の実施
- (5) 水政策の立案・整備計画の決定・水資源の開発および配分などの面での国家水評議会<sup>\*\*</sup>への参加

水利局本局(コトヌ市所在)は局長以下16名の技官とかれらを支援する事務職員および技手より構成されている。この他各州には、水利事務所があり、各1名の技官が駐在し、村落給水行政を担当している。

現在、水利局の実施している最大の業務は、PHVの実施であるが、国内資金は水利局要員の人件費および事務費に充当され、事業資金のほとんどは国際機関或は2国間協力により調達されている。

---

\* Ministère des Travaux Publics de la Construction et de l'Habitat

\*\* Commission Nationale de l'Eau

図 2 - 7 設備運輸省組織図

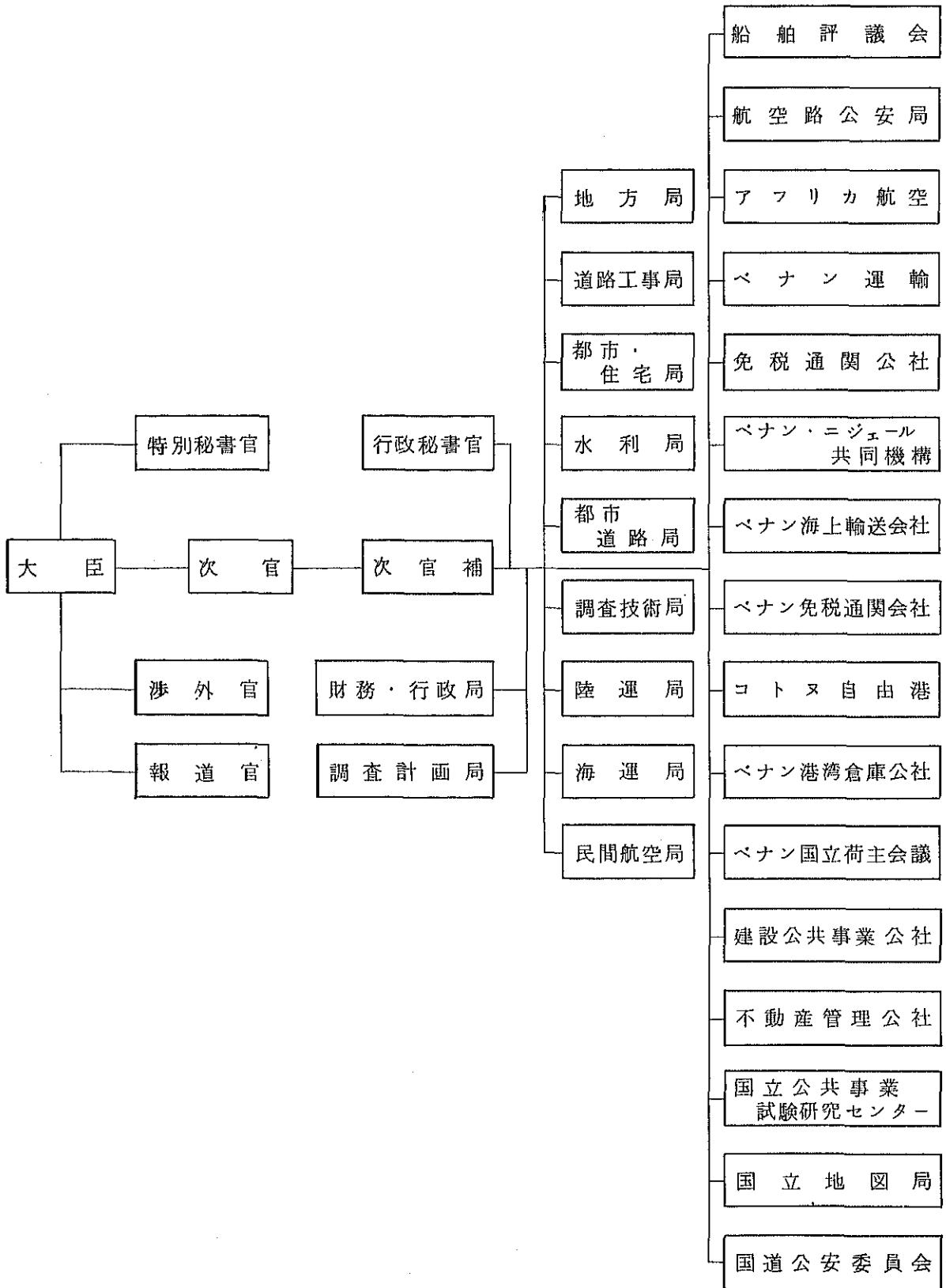
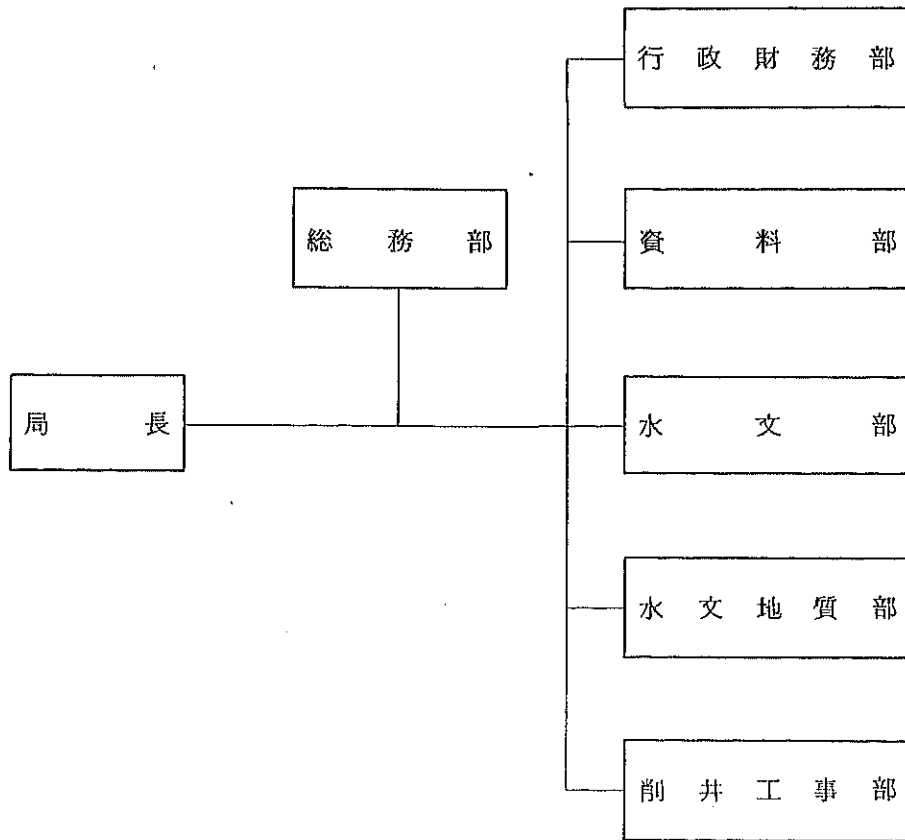


圖 2 - 8 水 利 局 組 織 圖



## 2-3-4 地下水開発事情

### (1) 概要

「ベ」国における地下水開発の許認可は、水利局により行なわれる体制となっている。S B E Eによる都市水道の水源は地下水に依存しているものの、民間削井業者もなく、事実上、この国における地下水開発のほとんどは水利局自身により行なわれると見てよい。

### (2) 要員および装備

水利局が現在保有する地下水開発用の要員および資機材を表2-14に示す。これらの他に表2-15に示す要員および資機材が現在、緊急プログラムに運用されている。これらのうち、ほとんどの機材は、プログラム完了後水利局に引渡されるといわれるが、現在は、各協力機関に所属している。

削井要員の削井技術は、十分に熟練しており、適正な資機材が供与されるならば、井戸建設を水利局直営で行うことができるものと、調査国は現地視察の結果から確認している。

### (3) 修理工場

削井機械の修理工場は、水利局本局にあるものが現在唯一のものである。この工場は、車輛類の軽微な修理能力しかなく、削井機のオーバーホール等の大修理の能力はない。

### (4) 村落給水井戸の保守管理

村落給水井戸の保守管理は、水利局により計画され、州レベルのものと村落レベルのものとが区分されている。

#### 1) 州レベルの体制

州レベルの保守管理は、水利局の「村落給水井戸保守3ヶ年計画」により、州毎に保守管理チームを配備し、部品の供給網を整備することになっているが、この計画は、資金的な制約から遅々として進んでいない。

同計画によると、各州の保守管理チームの編成は、次のとおりである。

#### 要 員

- 技師長（州水担当官）
- 保守担当官（州事務所）
- チーム・リーダー（技手）
- 左官
- 運転手

#### 機 材

- 連絡用車輛
- クレーン付トラック（5t）



- ビック・ハンマー／コンプレッサー
- 削岩機とアクセサリ

州レベルの年間経費は

◦ 人件費	7,380,000	CFAフラン
◦ 資材費	150,000	＃
◦ 部品費	50,000	＃
◦ 計	7,580,000	＃

## 2) 村落レベルの体制

村落レベルの保守管理の体制は、水利局により定められた「村落井戸委員会の手引き」により、現に実施されている。

この委員会は、村民により選出された次の5委員により構成される。

- 委員長：総括責任者
- 書記：分担金台帳および会計簿の管理
- 会計：分担金の管理
- ポンプ担当：ポンプの日常的管理および修理
- 衛生担当：井戸周辺の清掃（女性）

各村落は、年間50,000CFAフランの分担金を農業信用金庫に預託し、修理費および部品代に充当する。この分担金は井戸利用者から徴収する（100CFAフラン／人程度）。

また、井戸・ポンプなどの基幹施設の建設費は、全額が国（水利局）の負担となっているが、井戸周辺の付帯施設（コンクリートスラブ、排水溝、排水ピットなど）の建設費は村民負担となっている。

表 2 - 1 4 水利局の地下水開発用装備および要員

(1) 井戸掘削機種

パーカッション式	TAXNAS	1 台
〃	BUCYRUS	1 台
ロータリー式	CRALUS	1 台 (故障中)
計		3 台

(2) 車 輛

トラック	10 t	ベンツ	1 台
〃	〃	ベルリエ	1
タンクローリー	10 m <sup>3</sup>		1
ピックアップ		ブジョ	1
計			4 台

(3) 要 員

技師 (現場所長)	1 人
上級技手	1
ドリラー	2
同上 助手	2
計	6 人

表 2 - 1 5 P H V に運用中の地下水開発設備および要員

プロジェクト	プロジェクト 地 区	機 械 及 資 材		要 員	
		名 称	台数	担 当	員数
F E D 第 4 期	アタコラ モノ ウエメ	ロータリー式 TH-60	2	掘削 FORAKY社(外国人)	2
		附属品	2	SOBEA社(外国人)	1
		車輛 (現場)	8	事務所 技師(外国人)	4
		" (事務所)	5	現地雇用	25
		" (サプライヤー)	2	サプライヤー(外国人)	1
		移動式キャップ	2		
U N I C E F I B R D	ズウ	MOBIL DRIL B80	2	掘削 技師(外国人)	1
		車輛 トラック	4	助手	4
		" 小型	5	人夫	30
		探査機器(車輛共)	1	探査 技師(外国人)	1
		タンクローリー	3	助手	2
近隣友好 協定 第1期	アタコラ ボルグ ウエメ	ダウンホールハンマー	2	事務所長 技師(外国人)	2
		車輛 トラック	2	倉庫係(現地)	3
		タンクローリー	2	現場 掘削技師(外国人)	4
		小型	4	給水, 洗浄係	1
		電気探査器	1	探査 技師(外国人)	1
		教育用機器	1	現地技師	2
				教育 外国人	1
				ポンプサプライヤー 技手	2
U N D P	アトランティック	パーカッション	2	水利局直営人員	
		車輛	2	(表2-14 参照)	

( D H )



## 第3章 計画の内容

### 3-1 計画の目的

本計画は「ベ」国水利局が策定した「村落給水プロジェクト(PHV)」計画のうち、緊急処置として現在実施中の「2,400緊急給水井戸建設プログラム」の一環をなすものである。

本計画は基本的に、アタコラ、ズウ、モノおよびウイメの4州にわたり、100個所の村落給水井戸および付帯施設を建設し、これらの給水施設を維持管理し、各村落の住民に衛生教育を施すとともに、水利局(本局)の削井機材の修理工場の機能を強化することを目的とする。

### 3-2 PHV計画の内容

1982年時点で全国の農村部において恒常的に利用可能な給水井戸は212個所にすぎず(表3-1参照)、農村住民のほとんどは、飲用に適さない地表水或は天水を利用していた。

このような状況に鑑み、水利局は、1個所の井戸により500人の住民に給水するという計画基準に基き、全国で約6,000本の給水井戸を建設することを骨子するPHV計画を策定した。

しかしながら、主として建設資金の制約から、水利局は、この6,000の給水井戸のうち特に緊急度の高い2,400の井戸を選び、「2,400緊急給水井戸建設プログラム」を策定し、1985年の完成を目指し、現在、主として国際協力により事業実施を行っている。

表3-1にPHV計画の基礎データのまとめおよび緊急井戸の配分数を示す。また、この表の基礎となる州別のデータを巻末付属資料6に示す。

### 3-3 2,400緊急給水井戸建設プログラムの現況

このプログラムは、主として国際機関および2国間の協力により実施されている。

1984年7月時点の国際協力の状況を表3-2に示す。また同時点での完成井戸数および建設資金手当済の井戸数を表3-3に示す。

この表に見られるごとく、完成した井戸は、計画数2,400に対し37%の894本にすぎず、建設資金手当済の井戸数は89%の2,133本であって、あと約270本分の建設資金を必要としている。

### 3-4 計画の内容

本計画は、その目的（3-1節）を達成するために以下の各項目を実施することを内容とする。

- (1) 本計画の目的を達成するのに必要な資機材を調達する。
- (2) 計画の対象地区に100個所の給水井戸および付帯施設を建設する。
- (3) これらの給水施設を維持管理する。
- (4) 計画対象村落の住民に対し、衛生教育を施す。
- (5) 水利局（本局）の修理工場の機能を強化する。

表3-1 PHV計画データの要約

項目	州	アタコラ	ボルゴウ	ズウ	モノ	アトラン ティック	ウイメ	合計	備考
面積 (km <sup>2</sup> )		31,200	51,200	18,700	3,800	3,222	4,700	112,822	
総人口		647,907	533,338	804,081	560,378	770,028	743,147	4,058,879	1982時点予測値
都市人口		129,581	53,333	80,400	137,392	154,005	147,591	704,302	同上
農村人口		518,326	480,005	723,681	422,986	616,023	593,556	3,354,577	同上
農村人口率 (%)		80	90	90	68	80	80	83	同上
人口密度 (人/km <sup>2</sup> )		18	12	60	147	107	158	36	同上
郡数		14	14	15	11	14	16	84	
コミュニティ数		67	84	117	90	93	80	531	
村落数		961	834	834	657	629	599	4,514	
既存井戸数		88	59	0	17	0	48	212	1982年時点
必要井戸数		1,065	910	1,487	1,039	722	1,166	6,389	
緊急必要井戸数		480	480	480	360	288	312	2,400	

(DH)

表3-2 2,400給水井戸プログラムに対する国際協力

(1984年7月時点)

地 区	給水井戸数	協 力 機 関
ズ                              ウ	138	UNICEF/IBRD
ズウ / ボルゴウ	132	UNICEF/FENU
モノ / ウイメ	45	FED(4期)
アタコラ/モノ/ウイメ	305	FED(5期)
アタコラ/ボルゴウ/ウイメ	349	5ヶ国評議会(1期)
ウ          ィ                  ッ          セ          郡	49	スイス連邦
ア          ト          ラ          ン          テ          ィ          ッ          ク	44	ドイツ連邦
ズウ/ア          ト          ラ          ン          テ          ィ          ッ          ク	150	BOAD
ボ          ル          ゴ          ウ	31	UNDRO/UNICEF
ボ          ル          ゴ          ウ	240	CCCE
ズ                              ウ	50	IBRD
ア          タ          コ          ラ          /          モ          ノ	400	5ヶ国評議会(交渉中)
ウ                              ィ                              メ	200	BADEA(交渉中)
計	2,133	

(DH)



表 3-3 2,400 緊急給水井戸建設プログラムの現況

(1984年7月時点)

州	緊急井戸 割当数	資金手当済井戸		完成井戸 (1984.7)	
		数	達成率(%)	数	達成率(%)
ア タ コ ラ	480	430	89.6	198	41.3
ボ ル ゴ ウ	480	529	110.2	271	56.5
ズ	480	370	77.1	224	61.3
モ ノ	360	340	94.4	75	20.8
アトランティック	288	134	46.5	34	11.8
ウ イ メ	312	330	105.8	92	29.5
計/平均	2,400	2,133	88.9	894	37.3

(DH)



## 第4章 基本設計

### 4-1 基本方針

計画地区は「ベ」国6州中4州と広範な地域を対象としていて、計画実施の対象となる人文社会条件および気候・水文地質などの自然条件も多岐にわたっている。したがって、計画の基本設計は、多目的・多条件への適応性を充分配慮するとともに、「ベ」国の特殊条件も考慮し、下記の基本条件にしたがって行うものとする。

- (1) PHV計画における給水計画および本計画による100個所の給水施設の各州への配分を検討する。
- (2) 計画対象の各州に標準的に適用することができ、なおかつ経済的な給水井戸および付帯施設の基本設計を行う。
- (3) 計画対象の各州の自然条件に適用でき、かつ経済的な削井機材を選定する。
- (4) 要請に含まれない機器でも、本計画実施に不可欠なものは日本側分担として考慮する。
- (5) 地域的气候条件を考慮した施工計画を行う。衛生教育用機材は、広範囲かつ多民族にわたることを配慮する。

### 4-2 計画の検討

#### (1) 給水計画

PHV計画では給水井戸1個所当りの対象人口を500人としている。単位給水量を15ℓcdとすると、1井当たり7,500ℓ/日の給水量となる。給水事情(2-3節)で述べた様に、水利局の実績では、北中部結晶岩地域でも、給水井戸の湧水量は平均5m<sup>3</sup>/時あるので、井戸の湧水能力の観点からは、計画給水量は充分まかなえる。

一方、深井戸用ハンドポンプの標準能力は、揚程40mで、900ℓ/時とされている。ポンプ駆動に係る効率を0.7とすると、1日当たりポンプ運転時間(T)は、

$$T = \frac{7,500}{900 \times 0.7} = 11.90 \text{ (時間)}$$

となる。この約12時間というポンプ運転時間は、標準計画時間(10時間)よりやや長いが、実用上不可能な時間数ではなく、給水施設の絶対数が不足している「ベ」国の実情から見て妥当なものと考えられる。

#### (2) 給水井戸の配分

本計画における100個所の給水施設は、計画対象地区である4州にわたり建設されるものとする。各州に対する施設の配分は、「緊急プログラム」の各州に対する配分数および現在の達成率(表3-3)を参照して、表4-1に示す様に行う。

たゞし、結晶岩地帯が優越するアタコラおよびズウの両州については合計10井の空井戸が発生することを予測し、合計110井を掘削するものとする。

表4-1 各州に対する給水井戸の配分と給水人口

州	緊急井戸配分数	1984年の未達成数	配分率	計画配分数	計画掘削井戸数	給水人口
アタコラ	480	282	0.27	27	32	13,500
ズウ	480	256	0.25	25	30	12,500
モノ	360	285	0.27	27	27	13,500
ウイメ	312	220	0.21	21	21	10,500
計	1,632	1,043	1.00	100	110	50,000

### 4-3 施設設計

#### (1) 給水井戸の設計

給水井戸は湧水量および水質の安定性を確保し地表からの汚染を防止するために、深度30m以上の深井戸とする。

「ベ」国における村落給水井戸の施工実績では、井戸深度は一般的に40~150mであり平均60mである。本計画ではこの実績に基き、井戸掘削深度は40~150mとし、標準60mと設定する。

給水井戸に装着するハンド・ポンプ能力は給水計画から900ℓ/時であり、この能力のポンプ・シリンダーの直径は一般的に50~90mmである。したがって井戸の永久ケーシング・パイプの内径は最小100mmとなり、井戸の掘削最小口径は150mmとなる。

「ベ」国における地質条件から考えると、井戸の上半部が崩壊性の地層である場合も想定される。この場合に備え、上半部30m迄の作業(一時)ケーシングを挿入できる井戸構造も考えておく必要がある。150mmの掘削ビットが通過可能なケーシングパイプ(口径172mm)を考慮すると211mmの井戸径が必要となる。

上記により給水井戸の基本設計は図4-1に示す2種類のタイプとなる。井戸構造の詳細はこの図に示されている。

#### (2) 付帯構造物の設計

給水井戸の付帯構造物としては、汚水の直接浸透を防止するための井戸周辺のコンクリート・スラブ、排水溝、排水ピット、家畜用水呑場、洗濯場、フェンスなどがある。「ベ」国では、家畜用水呑物、洗濯場、フェンスなどは特に設けていないので、

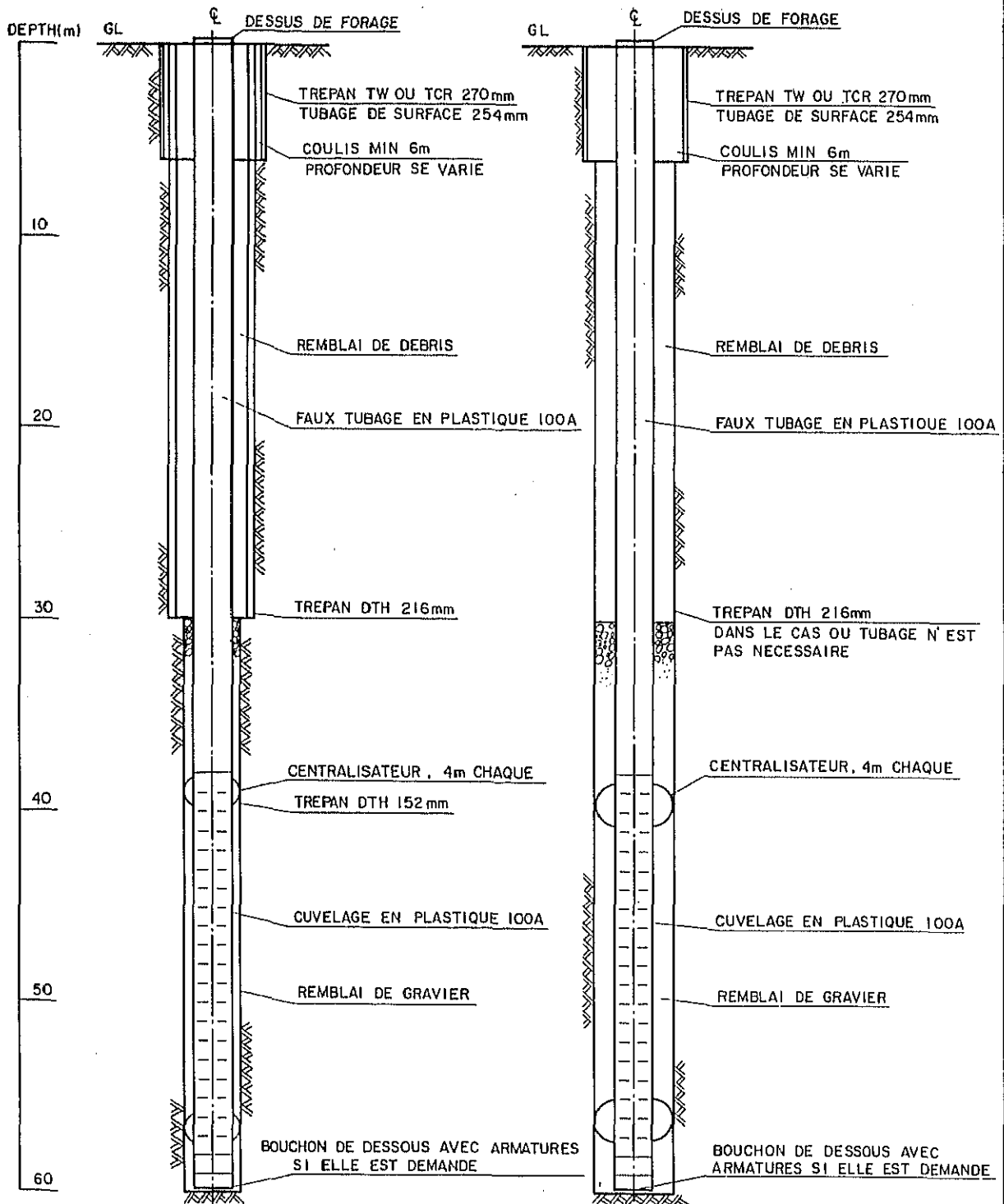
こゝではコンクリート・スラブ，排水溝，排水ピットのみを計画する。

コンクリート・スラブは一辺 2.0 m の正方形とし，排水ピットは井戸中心から 7.0 m 以上離れた地点に設け，その間はコンクリートの排水溝で連結するものとする。

詳細は，図 4 - 2 に示す。

図 4 - 1 給水井戸設計図

ECHELLE V = 1 : 200  
H = 1 : 10

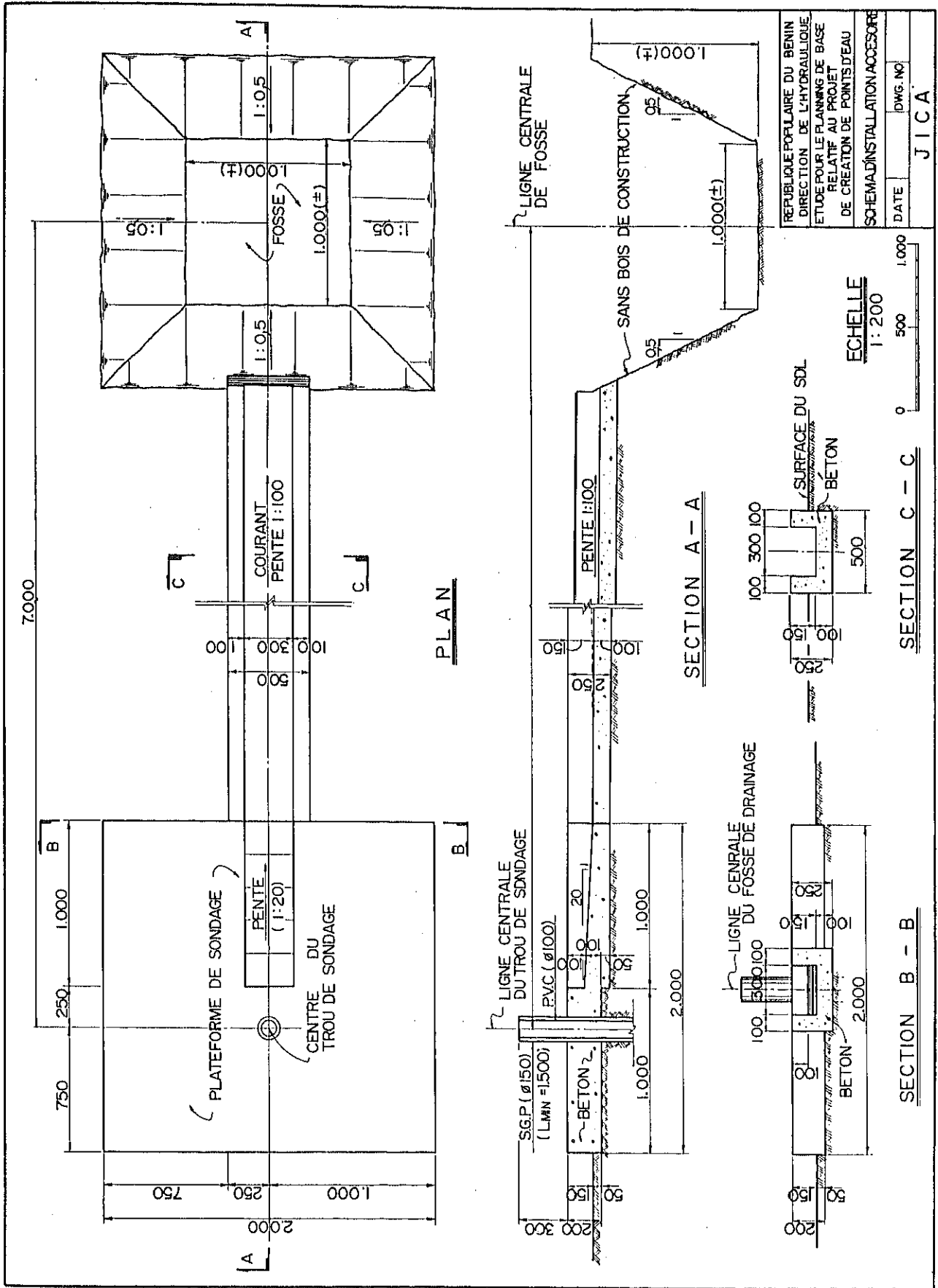


TYPE I

TYPE II

REPUBLIQUE POPULAIRE DU BENIN	
DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE	
ETUDE POUR LE PLANNING DE BASE	
RELATIF AU PROJET	
DE CREATION DE POINTS D'EAU	
SCHEMA DU FORAGE	
DATE	
JICA	

图 4-2 付帶施設設計圖



## 4-4 資機材計画

### 4-4-1 主要な資機材の選定

主要な資機材の選定を行い仕様を設定する。

#### (1) 削井機

事業対象地区の地質は、アタコラおよびズウの北中部2州では結晶岩層を、モノおよびウイメの南部2州では第三紀の泥岩・泥灰岩・砂岩などの地層を主体として構成され、何れの場合でも比較的硬い岩層を対象として削井することになる。また、何れの地区でも表層部分は固結していない砂・礫・粘土層が存在する。

このように硬軟様々な岩層の全てに対応可能であり、なおかつ掘削能率を確保し、削井コストを軽減できる削井機はトップ・ヘッド・ドライブの回転式のものが比較するまでもなく最適である。又、硬い結晶岩も高速掘削するためには泥水循環式回転ビットの他にエア・ハンマー（DTH）<sup>\*</sup>・ドリルを併用できるものが好ましい。

また掘削時にビットを冷却しドリル・カットを井外に排出するための流体は、泥水および循環水の取得困難な地区や井壁の目詰りの軽減などにも対応可能な圧さく空気も利用できるタイプが望ましい。

削井機本体の高速移動のためトラック搭載とする必要がある。

削井機の能力は、井戸の基本設計の項で述べた様に、掘削径150mmにおいて最大150m深度までのものとなる。

#### (2) 高圧エア・コンプレッサー

エア・ハンマー駆動および空気循環掘削のための高圧エア・コンプレッサーは、空気圧12Kg/cm<sup>2</sup>、送気量21m<sup>3</sup>/min以上の能力が必要である。

#### (3) 支援車輛

削井作業を支援する車輛は左ハンドル、全輪駆動とし、用途別に次述の様な機種・台数が必要である。

- |   |    |
|---|----|
| a) クレーン付カーゴ・トラック（8トン容量・掘削ツールズ運搬用）         | 1台 |
| b) 同 上 （ # ・コンプレッサー運搬用）                   | 1台 |
| c) ウォーター・ローリー（5m <sup>3</sup> 容量、循環用水運搬用） | 1台 |
| d) ビックアップ型軽車輛（資材運搬用）                      | 2台 |
| e) ワゴン型軽車輛（連絡・要員輸送・住民教育巡回用）               | 2台 |

#### (4) 永久ケーシングパイプの選定

現在水利局で多用している井戸用ケーシング・パイプは、呼び径140mm（5 1/2インチ）のPVC（塩化ビニール）パイプである。このパイプは象

---

\* Down-The-Hole Hammer



牙海岸国アビジャンから輸入されるもので、このサイズ以外は特注となり納品に時間がかかるため、このサイズを使用しているといわれる。又、このサイズには揚水ホース付のハンド・ポンプ（例えばヨーロッパ製のパルサ型ポンプ）は2台設置可能であることも、多用している理由であるといわれる。

しかしながら140mmのケーシング・パイプを設置するためには、井戸の掘削口径は最小限200mmを必要とし、掘削機材も含めて、掘削経費パイプ購入費、取扱い手間などを考えると非常に不経済である。また、ポンプを2台設置できるというメリットも揚水管がホースである場合にのみ可能であり、ブランジャー型のポンプでは不可能である。計画給水量を供給できる様なポンプを選定する限り、1個の井戸に2台のポンプを設置する必要は特にあるとは思われない。

特にエア・ハンマー（DTH法）は、200mmを限界としてランクが分かれるため、本事業ではケーシング・パイプは呼び径100mmのPVCパイプを適用する。

ケーシングパイプは60m深度の井戸110本分合計7,000mとする。このうちブランク・パイプは全体の約70%、5,000mとし、スクリーン・パイプは残りの2,000mとする。

#### (5) ハンドポンプの選定

給水井戸に装着するポンプは、原価・運転費の経済性・住民自身による保守管理の容易なこと、給水量を考慮して深井戸用ハンドポンプを選定する。

「ベ」国においてはインディア・マークⅡ型（インド製）・アビベルグネ型（象牙海岸国製）などのハンドポンプが多用されていて、輸入代理店による部品供給の体制も整っている。

インディア・マークⅡ型はブランジャー（ピストン）式であり、アビベルグネ型は横隔膜式である。日本製の深井戸用ハンドポンプにはブランジャー式・横隔膜式・蛇腹（ベローズ）式などのものがある。

これらの型式のハンドポンプの特質を比較してみると、表4-2のとおりとなる。

この表に見られる様に、これらの3つの型式のポンプにはそれぞれ優劣があるものの、総合的には蛇腹（ベローズ）式のものも婦女子によっても容易に操作ができるという点および維持管理などの点から優れている。

ただし、現在「ベ」国で使用された実績のないこの種のポンプを採用する場合には、当初の納入業者に対し、事後の修理部品の有償の供給および水利局の修理工に対する修理技術の移転の義務を課するなどの維持管理の体制を確立する必要がある。

ハンドポンプは揚程40mで900ℓ/時(15ℓ/分)以上の能力をもち、シリンダー径90mm以下のものとする。

表4-2 ハンド・ポンプの比較表

	ブロンジャー・ポンプ	ペローズポンプ	横隔膜式ポンプ
I. 仕様			
(1) 揚水方式	ブロンジャー式	蛇腹式	横隔膜式
(2) 動力伝達方式	ロッドドライブ	ケーブルドライブ	水圧ドライブ
(3) 駆動	手押し	手押し	手押し又は足踏
(4) シリンダー口径	75mm	89mm	92mm
(5) 最小井戸口径	100mm	100mm	100mm
(6) 揚水管	50mm鋼管	32mm鋼管	26mm×2本 ポリウレタンホース
(7) 揚水量	15ℓ/min(25m)	18ℓ/min(30m)	20ℓ/min(30m)
II. 価格			
(1) 価格の比較	100	170	291
(2) 年間総費の比較	100	90	164
III. 操作・維持			
(1) 操作	やや重い	軽い	軽い
(2) 維持管理	大	小	小
IV. 製作国			
	インド・日本	日本	フランス・日本 象牙海岸

(6) 水質分析機材

水質分析はWHOで規定する次述の18項目について行うものとする。

- i) 濁度
- ii) 色度
- iii) 臭気
- iv) 味覚
- v) 過マンガン酸カリウム消費量
- vi) pH
- vii) 亜硝酸性窒素
- viii) 硝酸性窒素
- ix) アンモニア性窒素
- x) 塩素
- xi) 6価クローム
- xii) 総鉄
- xiii) 銅
- xiv) 亜鉛

- XV) 総硬度
- XVI) 塩化物
- XVII) 一般細菌
- XVIII) 大腸菌

分析用機材は現場測定用簡易式とする。

(7) 衛生教育システム

農村住民に対する衛生教育システムは、広範囲な地域の多部族にわたり教育を施す必要から、主として視覚を中心とした巡回用のものとなる。したがって国際機関で作成した衛生教育用映画を選定する。機材は16mm映写機・スクリーン・電源用ガソリン・エンジン・ゼネレータなどを考慮するものとする。

又、教育用フィルムは仏語ナレーションのものとするが、実際には農村住民の全てが仏語を理解できないので、水利局担当官の部族語への通訳が必要となる。

(8) 無線通信システム

無線通信システムは、事業地区がギニア湾沿岸からアタコラ州全域に至る直線距離約1,000Kmをカバーする必要がある。

親局(固定局)を中間点に設けるものとし、最大受信距離を500Km(出力100W)とする。

移動局は水利局(本局)用、掘削現場用、連絡車輛用各1個、合計3個とする。

(9) 水利局修理工場用機械工具

水利局が同本局の修理工場の機能強化のために要望した機械工具類は、調査団が確認したところ以下の様な内容である。

- i) 移動式クレーン
- ii) 電動グラインダー
- iii) 電動切断器
- iv) 電動ドリル
- v) 分解工具一式
- vi) 測定用ゲージ類
- vii) 手掘り井戸修復機材一式

上記の機械工具は調査団が帰国後検討することが合意されているが、vii)については、修理工場用のものでないため除外し、i)～vi)を選定する。

(10) 井戸試験機器

当初の要請に含まれず、「ベ」側関係者との公式協議の議題にも挙げられていないが、下記の井戸試験用機材は井戸建設に際して不可欠のものであるため、ここに選定する。

### Ⅰ) 電気検層機

削井完了後ケーシングパイプ挿入前に、スクリーンを設置すべき井戸区間を確認するために通常は、電気検層を行う。ここで選定する検層機は、自記々録式の比抵抗値・自然電位値測定用で測定深度は200mとする。

### Ⅱ) 揚水試験用ポンプ装置

井戸の建設が完了したのちに、井戸の湧水能力を確認するための試験用ポンプが必要である。

ポンプは水中モーターポンプとし、電源としてディーゼル・エンジン・ゼネレーターを選定する。

### (1) 調泥剤

泥水循環掘削工法を適用する場合、泥水の活性剤および増重剤としてのベントナイトおよび薬剤(CMC)が必要である。又、DTH工法を適用する場合には掘削による岩石粉の排除を容易にし、又、地上における岩石粉の飛散を抑制するための発泡剤が必要である。これらの調泥・発泡剤は「ベ」国においては輸入を必要とし、現在水利局では不足がちである。本材料は当初要請に含まれていないが本事業実施には不可欠のものであるため選定するものとする。

## 4-4-2 資機材の仕様

前節の検討結果に基づき、資機材の仕様および数量を下記の様に設定する。

### (1) 井戸掘削機

1台

#### 1) 井戸仕様

掘削口径：6-1/4"  
掘削深度：平均60m，最大150m  
ケーシング口径：呼び径4" (114.0mm)  
井戸本数：100本  
掘削延長：7,000m  
ソフトフォーメーション：4,500m  
ハードロック：2,500m

#### 2) 掘削工法

ロータリー式泥水循環普通工法およびエアーパーカッション工法併用

#### 3) 掘削機

トラック搭載型

トラック仕様：水冷式ディーゼルエンジン

左ハンドル，4×4あるいは4×6

掘削能力

掘管  $3 - 1/2'' \times 150 \text{ m}$

泥水ポンプ

500  $\ell/\text{min}$

4) 標準付属品および消耗品 (掘削延長 7,000 m分)

ボーリングロッド, サブ類, ビット類, ドリルカラー, スタビライザー類

ハンドリングツールス類

ウォータースイベル, マニホルト類

ワイヤーロープ類

フィッシングツールス類

ダウン・ザ・ホール・ハンマーおよびビット類:  $6'' \sim 8''$

工具類

その他

(2) 高圧エアコンプレッサー 1台

トレーラー搭載型

コンプレッサー能力

$20 \text{ Kg}/\text{cm}^2 \times 21 \text{ m}^3/\text{min}$

付属品

ラインオイラー, インジェクター, 高圧デリバリーホース等 1式

(3) クレーン付カーゴトラック 2台

1) 車輜

エンジン: 水冷式ディーゼルエンジン

タイプ:  $4 \times 4$ , 左ハンドル

積載量: 8 ton

2) クレーン

吊り上げ容量: 3 ton

(4) ウォーター・ローリー 1台

1) タンク容量:  $5 \text{ m}^3$

2) 車輜

エンジン: 水冷式ディーゼルエンジン

タイプ:  $4 \times 4$ , 左ハンドル

(5) 軽車輜 2台

エンジン: 水冷式ディーゼルエンジン

タイプ: バンタイプ,  $4 \times 4$ , 左ハンドル

(6) 軽車輛

2台

エンジン：水冷式ディーゼルエンジン

タイプ：ピックアップタイプ，4×4，左ハンドル

(7) 配管材料

1) 材質

塩化ビニル ( Polyvinyl Chloride ) パイプ

2) 口径

外径：114 mm

内径：100 mm

3) 接続

ソケット ( 外径：130 mm，長さ：200 mm ) および接着剤

4) 単位長さ：4.0 m

5) スクリーン

開口率：5%

タイプ：スリット型，スリット幅：1.0 mm

6) 数量

ケーシングパイプ：5,000 m

スクリーンパイプ：2,000 m

ソケット：2,000個

ボトムプラグ ( プレーン )：100個

(8) ハンドポンプ

100台

1) 形式

マニュアルタイプ

2) 揚水量および揚程

15 ℓ/min, 50 m

3) 設置井戸ケーシング内径

100 mm

4) 標準付属品

ポンプヘッド，揚水管等

(9) 物理化学ならびに細菌学的水質分析器具

1式

1) 形式

現場測定用簡易式

2) 分析項目

濁度

色度

臭気	
味覚	
過マンガン酸カリウム消費量	
pH	
亜硝酸性窒素	
硝酸性窒素	
アンモニア性窒素	
塩素	
6価クローム	
総鉄	
銅	
亜鉛	
総硬度	
塩化物	
一般細菌	
大腸菌	
(10) 住民に対する衛生教育用視聴覚システム	一式
1) プロジェクター	1台
16mmフィルム用, スピーカーシステム付	
2) 三脚付スクリーン	1台
1.8m×1.8m	
3) ガソリンエンジンゼネレーター	1台
3KVA	
4) 標準付属品	1式
5) 教育用フィルム	3巻
仏語版	
(11) 無線通信システム	
1) 数量	
ベースキャンプ用固定局	1基
自動車用無線	3基
2) 最大受信距離	
500Km	
(12) 水利局修理工場用機械工具	
1) 装備機械	
手動式移動クレーン	1台

吊り荷重：2.0 ton	
電動グラインダー	1台
50 Hz, 220 V	
電動切断機	1台
50 Hz, 220 V	
電動ドリル	1台
ハンディタイプ, 50 Hz, 220 V	
2) 工具類	
組トルクレンチ	3式
1～60 dan	
組スパナ	3式
6～32	
組ドライバー	3式
ニッパ(大・中・小)	3式
ペンチ(大・中・小)	3式
万力	1台
モンキーレンチ(大・中・小)	5式
ノギス等ゲージ類(バーニヤ付マイクロメータ含む)	2式
(13) 試験機器	
1) 孔内電気検層器(自記式)	1台
a) 検層項目	
自然電位および比抵抗	
b) 標準付属品	
2) 揚水試験用水中モーターパイプ	1台
a) 揚水量および揚程	
500 ℓ/min × 80 m	
b) モーター容量	
50 Hz, 220 V, 11 KW	
c) 揚水管(50 m), 標準付属品	
3) 同上用ディーゼルゼネレーター	1台
a) 容 量	
50 Hz, 220 V, 20 KVA	
b) 標準付属品	
(14) 調泥剤	
1) 発泡剤	5 ton



2) ベントナイト	50 ton
3) CMC	1 ton

#### 4-4-3 技術者の派遣

日本側で調達される資機材の現地での組立・据付・運転操作・日常管理などについては、「ベ」側要員への教育訓練を必要とする。この教育訓練の指導技術者は、削井機メーカーから3ヶ月間を限度として派遣するものとする。

この技術指導についての人件費・渡航費・現地滞在費は日本側の分担とするが、この技術者の「ベ」国内での教育訓練に必要とする機材の運搬・運転・要員などの費用は一切「ベ」側の分担範囲に含まれるものとする。

#### 4-5 施工計画

給水井戸および付帯施設の施工計画を行う。

1ヶ年の工事可能期間は、大雨期最盛期（南部で、5・6月、北中部で8・9月）の2ヶ月間を除き10ヶ月間とする。

工事は水利局直営とし1日8時間（実働7時間）、1交替週5日、1ヶ月20日稼働とする。

したがって、1ヶ年当り20.0日/月×10月/年=200日/年とする。

標準井戸（深度60m）の工事工程は、6-3節に詳述するが、下記日数を必要とする。

搬入、組立	1日
掘削	1.5日
ケーシング	0.5日（砂礫充填を含む）
洗滌・揚水テスト	0.5日
解体・搬出	0.5日
計	4.0日

とする。

ポンプ設置・付帯施設工事は、別班により削井工事完了後4日間で行うものとし、削井工事と重複するので、工事工程には数えない。

なお、110本の井戸の内、空井戸分10本は3日を見込むと、1ヶ年の井戸数は

$$200 \text{ 日/年} \div 4 \text{ 日/井} = 50 \text{ 井/年}$$

であり、100井を完成する（掘削は110井）のに2.15ヶ年を要する。州別の施工行程を図4-3に示す。



## 第5章 事業実施体制

### 5-1. 組織

#### (1) 事業実施主体

本事業の実施主体は「ベ」国政府水利局である。水利局は、日本側が調達する資機材を運用して給水施設の建設工事を行うとともに、完成した給水施設の維持管理・住民衛生教育および修理工場の機能強化を行うものとする。

また、本事業実施の前提となる日本政府との無償資金協力についての公文の交換・資機材輸入に係わる免税処置などは、「ベ」国外交・財政当局の援助のもとで実施する。

#### (2) コンサルタント

日本側分担の資機材の調達に関する設計監理サービスは、日本国籍のコンサルタントが実施する。無償資金協力についての公文の交換が行われた直後に「ベ」側は、コンサルタントと下記サービスについての契約を締結する。

- i) 資機材調達に係わる入札書類の作成  
(技術仕様書の作成を含む。)
- ii) 入札業務の代行および応札書の分析
- iii) 「ベ」側と落札者との契約交渉での助言
- iv) 資機材の製造過程・納入時の立会監理

#### (3) 資機材納入業者

資機材の納入は日本国籍業者により行われる。「ベ」側は、前項で述べたコンサルタント・サービスのもとで入札を行い、落札者と契約を行う。契約した納入業者は契約に定めた資機材を納期までに水利局へ納入すると同時に、訓練指導技術者を「ベ」国に派遣する。

### 5-2. 分担範囲

本計画は、調査団と「ベ」側の協議結果に基づき下記の分担により実施する。

#### (1) 日本側分担範囲

- i) 削井・住民衛生教育・修理工場機能強化のための資機材の調達およびそれら資機材の水利局までの輸送
- ii) 上記資機材の運用・管理教育のための技術者の短期派遣
- iii) 上記資機材の調達のための設計監理サービス

#### (2) 「ベ」側分担範囲

- i) 資機材の輸入に係わる「ベ」側の免税措置
- ii) 給水井戸および付帯施設の建設

日本側分担以外の施設建設に必要な要員・材料を含む。

- iii) 日本側分担の資機材の適切な運用と維持管理
- iv) 完成した給水施設の維持管理
- v) 住民衛生教育の実施
- vi) 本計画の円滑な実施に必要なその他の措置

### 5 - 3. 工程計画

本事業の全体工程を計画する。

本事業は「日」・「ベ」両政府の公文交換（E / N）に始まる。

その後、水利局は日本国籍コンサルタントと資機材調達業務の契約を行う。コンサルタントは契約後入札書類を準備し、「日」・「ベ」両政府の承認の後、日本国籍業者に対する入札を行い、落札者と「ベ」国政府の契約に立会う。E / Nから業者契約までに必要な期間は3ヶ月と見込まれる。

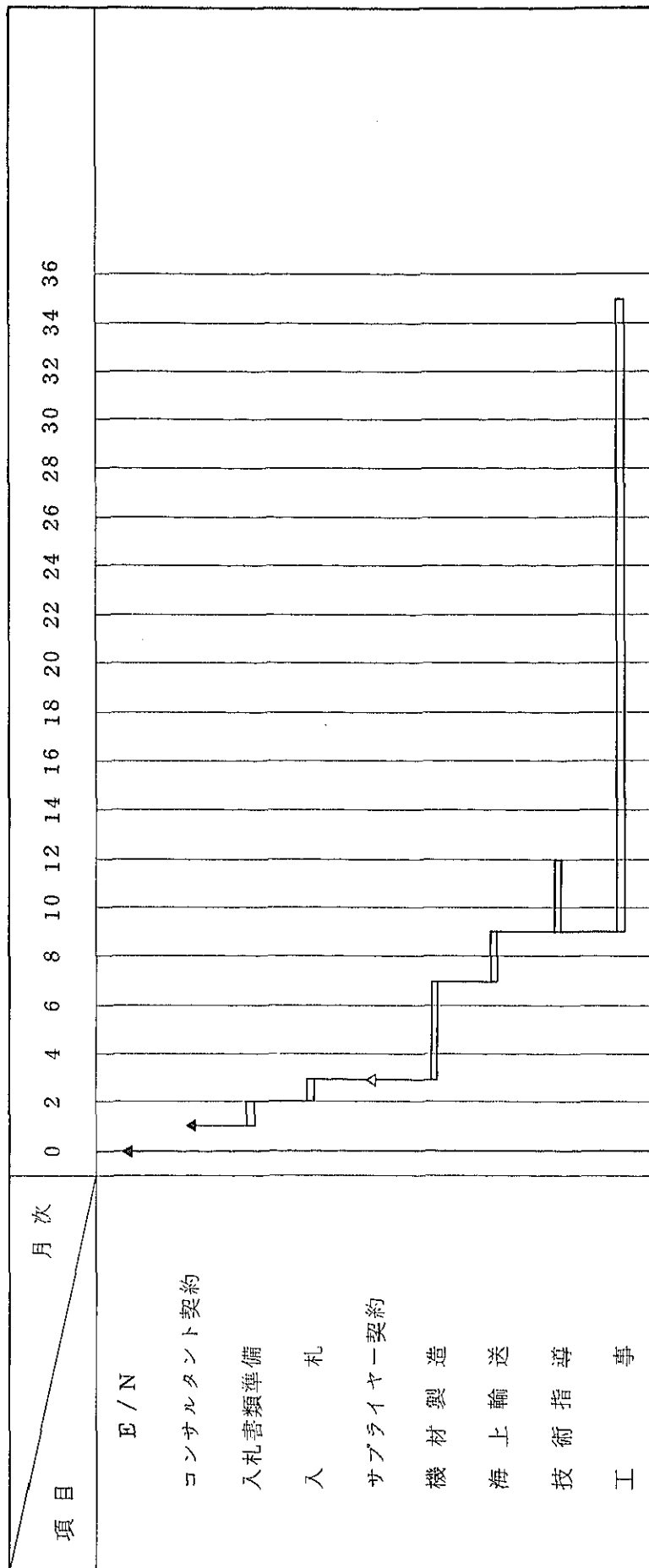
業者は機材の製造・調達を行うが、削井機・車輛の製作期間に4ヶ月、海上輸送に2ヶ月と見込まれる。

従って資機材の「ベ」側納入はE / N後9ヶ月となる。

本事業の工事期間は、既述の様に26ヶ月を要するので、施設建設の完了にはE / N後35ヶ月を必要とする。施設の維持管理はこの時点以降も続けられる。

以上の工程を図5 - 1に示す。

図 5 - 1 工 程 計 画 図



#### 5 - 4. 維持管理体制

給水井戸の維持管理は、「ベ」国で現行の体制どおり、各州水利事務所および各村落の井戸委員会によるものとする。

水利事務所は、井戸の浚渫および回春などの比較的大規模な維持作業を担当する。

井戸委員会は日常的なポンプ修理や清掃などの小規模な管理作業を担当する。

削井機材の維持管理は水利局（削井工事部）によって行われ、削井工事中は、担当したドリラーによって日常管理が確実に行なわれる様に適切な指導を行うものとする。

#### 5 - 5. 住民衛生教育の体制

住民衛生教育は本計画対象の100村落について水利局職員により行なわれるものとする。この教育は給水施設工事期間中の適当な時期に、削井担当、主任技師により行われることが望ましい。

主任技師は、視聴覚教育機材を用い、解説を加えた教育をなるべく多数の住民に対して行うこととする。

#### 5 - 6. 調 達

日本側分担の資機材の調達は、コンサルタントの監理のもとで納入業者により行なわれる。これらの資機材は、原則として日本製品となるが、特殊な事情により第3国製品となる場合がある。

「ベ」側分担の給水施設工事に必要な資機材で、日本側分担以外のもの、例えば燃料油脂類・セメント・砂利などは、すべて「ベ」側の責任において調達されるものとする。

## 第6章 概算事業費

### 6-1. 全体事業費

本プロジェクトを実施する場合の日本国側及び「ベ」国側で、それぞれ分担する事業費の概算見積りは下記のとおりである。

日本側分担概算事業費	「ベ」国側分担概算事業費
274.0百万円	(1) 給水施設工事費 26.6百万円(47百万CFAフラン)
	(2) 給水施設維持管理費 43.6百万円(77百万CFAフラン)
	(3) 合計 70.2百万円(124百万CFAフラン)

### 6-2. 「ベ」側の分担事業費

「ベ」側の分担事業費の概略見積りは以下の節で詳述するが、物価インフレーション等に対する予備費(10%)を加えてまとめると、下記のとおりとなる(単位CFAフラン)。

(1) 給水施設工事費	
i) 人件費	16,017,500
ii) 資材費	24,479,680
iii) 宿泊設備費	2,000,000
iv) 予備費	4,249,718
v) 計	46,746,898
	改め <u>47,000,000.-</u>
(2) 給水施設維持管理費(10ヶ年分)	
i) 直接費	70,000,000
ii) 予備費	7,000,000
iii) 計	<u>77,000,000.-</u>
(3) 合計	<u>124,000,000.-</u>

### 6-3. 工事費の積算根拠

給水井戸および付帯施設工事は水利局の直営で行われるものとする。

建設労務および材料の単価は、水利局から提示された表6-1および6-2に示すものを用いる。

(1) 構成要員

工事に従事する要員は下記の構成とする。

i) 工事管理要員（公務員，削井・付帯施設工事共通）

主任技師 1名

現場主任 1名

ii) 工事要員（雇用，削井・付帯施設工事共通）

ドリラー 1名

同 助手 1名

車輛運転手 7名

人 夫 10名

(2) 工事日数

基本設計で示した2タイプの給水井戸の工事日数は，以下の様に算出され，何れのタイプでも4日間を必要とする。

タイプⅠの場合

孔径270mm  $6\text{ m} \div 6\text{ m} / \text{hr} = 1.0\text{ 時間}$

216  $22 \div 7 = 3.2$

152  $32 \div 7.5 = 4.3$

ケーシング挿入  $28 \div 8 = 3.5$

計 12.0時間

タイプⅡの場合

孔径270mm  $6\text{ m} \div 6\text{ m} / \text{hr} = 1.0\text{ 時間}$

216  $54 \div 7 = 7.8$

ケーシング挿入  $6 \div 8 = 0.8$

計 9.6時間

1日8時間作業，実働7時間とすると，

$$(12.0 + 9.6) \div 2 \div 7 \div 1.5\text{ 日}$$

機械搬入組立，井戸ケーシング，洗滌・揚水テスト，解体，搬出に2.5日を要するとして，井戸1本完成に4日を要する。

又，空井戸の場合は，ケーシング・洗滌・揚水テストなどの作業が必要ないので3日とする。

従って，完成井戸100本に対し400日，空井戸10本に対し30日を必要とする。

付帯施設は，主任技師あるいは現場主任の管理のもとで，車輛運転手（材料運搬）および人夫のうち4名で削井機材移動後施工するものとする。従って工事日数は削井日数と重複する。



以上より全工事日数は430日となる。施工計画(4-6節)で述べた様に20/月、10月/年であるから、実施工月数は21.5ヶ月、施工年数2.15年(25.8ヶ月)となる。

(8) 工事数量

工事費の算出は以下の工事数量に基づいて行なう。

i) 給水井戸

完成井戸本数                    100本  
 掘削本数                        110本, 延7,000m  
 掘削数量

井戸タイプ	孔径	掘削深度	ケーシング長
タイプ I	270 mm	330 m	330 m (254 mm)
	216	1,210	1,210 (178 mm)
	152	1,760	—
	計	3,300	1,530
タイプ II	270	330	330
	216	2,970	—
	計	3,300	330

ii) 付帯施設                        100箇所

iii) 機械, 車輛の移動距離

掘削機械搭載トラック及びその他の各種車輛の移動距離は、工事対象地区が4州にわたるためと、アタコラ州が700km以上遠く離れた位置にあるために必然的に長くなる。各車輛毎の移動距離は次の様に定める。

車種	台数	移動距離	110本の合計距離
削井機	1	50 km / 本	5,500 km
カーゴトラック	2	50	1,1000
ウォーターローリー	1	100	1,1000
軽車輛	4	150	6,6000

iv) 建設材料の数量

a. 燃料および油脂類

掘削機                             $21 \ell / \text{hr} \times 12 \text{ hr} \times 110 \text{ 本} = 27,720 \ell$   
 コンプレッサー                 $25 \ell / \text{hr} \times 15 \text{ hr} \times 110 \text{ 本} = 41,250$   
 搭載トラック                     $5,500 \text{ km} \div 3.5 \text{ km} / \ell = 1,570$   
 カーゴトラック                 $11,000 \text{ km} \div 4.0 \text{ km} / \ell = 2,750$

ウォーターローリー	11,000 km ÷ 5.0 km/ℓ	= 2,750 ℓ
軽車輛	66,000 km ÷ 5.0 km/ℓ	= 13,200
合計		<u>89,240 ℓ</u>

b. グラベル(洗い砂利)

タイプⅠ	0.35 m <sup>3</sup> × 55本	= 20 m <sup>3</sup>
タイプⅡ	1.00 m <sup>3</sup> × 55本	= 55
合計		<u>75 m<sup>3</sup></u>

c. コンクリート

2 m × 2 m × 0.2 m	= 0.8 m <sup>3</sup>
(0.2 m × 0.1 m × 2 + 0.3 m × 0.05 m) × 7 m	= 0.385 m <sup>3</sup>
計	1.2 m <sup>3</sup>
100本当り	<u>120 m<sup>3</sup></u>

d. ピット土量

底辺2 m, 深さ1 mの切頭角錐として	1.4 m <sup>3</sup> /ヶ所
1.4 m <sup>3</sup> × 100本	= <u>140 m<sup>3</sup></u>

(4) 建設工事費の内訳(単位 CAFフラン)

i) 人件費

a. 公務員

主任技師	21.5ヶ月 × 100,000	= 2,150,000
現場代理人	21.5 " × 75,000	= 1,612,500

b. 雇用

ドリラー	430日 × 2,500	= 1,075,000
同助手	430 " × 2,000	= 860,000
運転手	7 × 430 " × 2,000	= 6,020,000
人夫	10 × 430 " × 1,000	= 4,300,000
小計		<u>16,017,500</u>

ii) 資材費

燃料(軽油)	89,240 ℓ × 132	= 11,779,680
オイル	40 ℓ/本 × 110本 × 500	= 2,200,000
グリース	20 kg/本 × 110本 × 1,250	= 2,750,000
グラベル	75 m <sup>3</sup> × 30,000	= 2,250,000
コンクリート	120 m <sup>3</sup> × 40,000	= 4,800,000
ピット	140 m <sup>3</sup> × 5,000	= 700,000
小計		<u>24,479,680</u>

iii) 宿泊設備費

1. 式	<u>2,000,000</u>
------	------------------

IV) 合 計		4 2,4 9 7,1 8 0
V) 予 備 費	4 2,4 9 7,1 8 0 × 1 0 %	4,2 4 9,7 1 8
VI) 工事費合計		<u>4 6,7 0 0,0 0 0 C F A フ ラ ン</u>
		( 2 6,4 3 2,2 0 0 円 )

表 6 - 1 建設 労 務 単 価

( 単 位 : C F A フ ラ ン )

職 業 別	適 要	月 給	日 給
技 師	公務員	1 0 0,0 0 0	
事 務 員	"	7 5,0 0 0	
井 戸 専 門 家	" 手 掘 井 戸 係	6 0,0 0 0	
左 官		5 0,0 0 0	
一 般 労 務 者		4 0,0 0 0	
運 転 手		5 0,0 0 0	
技 師	現場担当責任者		3, 5 0 0
技 工	井戸掘機運転工		2, 5 0 0
技 工 助 手			2, 0 0 0
作 業 員			1, 0 0 0
運 転 手			2, 0 0 0

表 6 - 2 建設材料単価

品名	仕様	単位	単価 (CFAフラン)
セメント	50 kg袋入	1袋	1,575
砂	φ 3 mm max 5 m <sup>3</sup> 毎購入の時	m <sup>3</sup>	3,000
砂利	洗い済み	m <sup>3</sup>	9,000
"	井戸用グラベル 見積額	m <sup>3</sup>	30,000
ガソリン		ℓ	165
軽油		ℓ	132
オイル	# 30	ℓ	650
グリース		kg	1,250
木材	角材 5 cm × 5 cm × 3 m	本	8,000
"	" 10 cm × 10 cm × 3 m	"	12,000
"	パネル版 2 m × 1 m × 10 mm	枚	3,000
鉄線	# 10	5 kg	2,855

#### 6-4. 給水施設の維持管理費

給水施設の維持管理は「ベ」側が行うものとし、水利局の立案した「村落井戸保守3ヶ年計画」に従って実施するものとする。

維持管理費も上記計画に準じて、10ヶ年間につき算出する。

各州当りの人件費	7,380,000	CFAフラン/年
資材費	200,000	"
小計	7,580,000	"
機械類購入費	23,000,000	CFAフラン/州
機械類損料	550,000	CFAフラン/年/州

本計画による100本の井戸に対する年間の維持費は、

$$(7,580,000 + 550,000) \div 400 \text{本/州} \times 100 \text{本} \\ \div 2,000,000 \text{ CFAフラン/100本}$$

「村落5人委員会」の維持費50,000 CFAフラン/本/年を加えると、100本の井戸の維持管理費として、約7,000,000 CFAフラン/年になる。

10ヶ年分の維持管理費を計上すると、

$$70,000,000 \text{ CFAフラン} (39,620,000 \text{円}) \text{となる。}$$

#### 6-5. 住民衛生教育費

本計画における住民衛生教育は、計画対象の100村落について実施するが、給水施設の完成時に約1日間を費やし、主として主任技師が視聴覚機材を用いて行うものとする。

従って、人件費・車輛などの燃料費などは施設工事費に含まれるものとし、特に計上しない。

#### 6-6. 修理工場強化費

修理工場の機能強化用の機械工具類は特に多額の設置費用を必要としないので、計上しない。

## 第7章 事業評価

本事業は、「ベ」国政府が現在施策中の第2次社会経済開発計画の最重要目標である農村開発に深く係わる農民の生活基盤である衛生的飲料水の確保の一環を担うもので、100村落の50,000人の住民に衛生的飲料水を供給することを目的としている。

本事業の直接的便益としては

- (1) 衛生的飲料水を確保することにより、現在1,000人当り10人/年という非衛生的飲料水に起因する主として消化器系の疾病の発生率を抑制し、特に幼児死亡率を低めることができること、
- (2) 給水井戸を計画的に配置することによって、水汲みに費やされている家庭内労働力を大幅に軽減できること、
- (3) 衛生的な飲料水が必要量を安定的に確保することができるようになるため、農村住民の生活が安定し水準が向上すること  
などが期待される。

また、波及的効果としては、

- (4) 前項(1)および(2)により、家庭内労働力に余剰が生じこの余剰力を他の生産活動に振り向けることができ、農村経済ひいては国家経済の向上に寄与できること、
- (5) 給水井戸を中心として住民同志の意志の疎通が容易となり、村落全体の連帯が強化できること、  
などが期待される。

さらに、日本側で負担すべき資機材のうち、削井機や車輛類などの耐久機械は延30,000mの井戸を掘削するのに耐えうる。本事業ではこの耐用限界の約23%、7,000mの削井に適用されるのみであるが、「ベ」側によって適切に維持され運用されるならば、更に400本近い給水井戸の建設に寄与できるものである。

既述の様に、本事業をその一環とする2,400緊急井戸建設プログラムは数多くの国際協力を主体として実施されているものの、水利局所属の要員の多くが投入されており、更に現在同局が保有している旧式で老朽化が著しい削井機も部品不足に悩みつつも運用されているなど、水利局の自助努力は注目に値する。緊急プログラムの上位計画であるPHVは最終的に6,000本の村落用給水井戸の建設を目標としており、今後数年以上にわたる井戸建設が続行される必要がある。この状況下において、水利局の直営工事に運用される新鋭の高速削井機および周辺資機材を日本の無償資金により供与することは、意義深いことである。水利局の削井要員がこのような新鋭削井機の運用にこの時点で習熟することは、PHVの目標の早期達成に多大の寄与をすることは疑いない。

本事業は「ベ」国6州中4州にわたる農村部に広く実施され農民の日常生活に直接寄与で

きる給水井戸の建設であるから、直接の受益者はもちろん近傍の住民にも我が国の協力の成果として広く評価されよう。

既述の人道的・社会経済的・直接的・波及的效果と考えあわせると、本事業を我が国の無償資金協力で実施することは妥当であるといえよう。



## 第8章 結論と提言

本事業の基本設計調査の結果をのべて来たが、本章ではその結論と本事業実施にあたっての提言をのべる。

「ベ」側の要請、「ベ」側と調査団との間の合意事項、日本の無償資金協力の仕組みを勘案すると、本事業は下記の分担により実施されるべきであると結論される。

### (1) 日本側の分担

日本側の分担は、

#### i) 下記の資機材の調達(コトヌまでの輸送を含む)。

a. 削井機(高圧コンプレッサー・ツールを含む)	1式
b. 削井作業などの各種支援車輛	7台
c. 井戸用材料(100本分)	1式
d. ハンドポンプ	100台
e. 井戸および地下水試験機器	1式
f. 住民衛生教育用視聴覚システム	1式
g. 修理工場用機械工具	1式
h. スペアパーツ	1式

#### ii) 上記資機材の運用教育のための技術者の短期派遣

#### iii) 上記資機材の調達に関する設計監理サービスとする。

### (2) 「ベ」側の分担

「ベ」側の分担は、

#### i) 上記資機材の輸入に関する免税処置など。

#### ii) 100本の給水井戸および付帯施設の建設。

建設に必要な要員、燃料油脂類を含む現地調達可能な建設材料の調達を含む。

#### iii) 完成した給水施設の維持管理。

#### iv) 日本側から供与された機材の適正な維持管理および運用。

とする。

本事業実施に必要な事業費は

日本側分担	<u>274.0百万円</u>
「ベ」側分担	<u>70.2百万円</u> (124百万CFAフラン)
うち 給水施設工事費	26.6百万円(47百万CFAフラン)
維持管理費	43.6百万円(77百万CFAフラン)
合計	<u>344.2百万円</u>

である。

本事業の実施により「2400緊急井戸建設プログラム」を促進し、100村落の50,000人の住民に衛生的な飲料水を供給できることになる。

本事業の直接便益としては、

- ・衛生的飲料水の確保による疾病の発生の抑制
- ・水汲みに費やされる家庭内労働力の軽減
- ・生活水準の向上と民生の安定

が挙げられ、波及効果としては、

- ・余剰の家庭内労働力による農村経済の向上への寄与
- ・給水井戸を中心とした村落の連帯の強化

などが期待される。

更に、日本側の分担により調達される削井機・車輛類などの耐用機材は、本事業後にも更に400本近い井戸の建設に運用可能であり、「ベ」国の農村部の給水事情改善に寄与できる。

上述の人道的・社会経済的効果を考えると、本事業の実施は妥当であるといえる。

「ベ」側関係者と調査団との協議の過程で、「ベ」側は当初の要請の内容に含まれている燃料・セメント・砂利などの建設材料の調達費用および削井技術の研修費用に対する協力を、再度ならず要望した。調査団は、これらに対する協力は、日本の無償資金協力の仕組みになじまない旨を説明した。「ベ」側は、最終的にこのことを理解し、協議議事録にも記されている様に、これらの材料費は「ベ」側で分担することを合意した。

しかしながら、調査団は、これらの材料費の「ベ」側自身の資金による調達は容易ではないと判断している。「ベ」側は他の国際協力により、この資金調達を模索する様子である。

本計画に対する「ベ」側の要請の目的は、村落給水施設の建設に対する協力であって、削井用資機材の調達のみではないと思われる。「ベ」側は我が国の無償資金協力の仕組みに明るくないため、要請の形式を削井資機材と燃料を含む材料費に対する協力としたものと推察される。

このような背景から、給水施設の建設も含めて日本側の分担とすることが、本計画に対する我が国の協力の成果をより確実にするといえよう。

しかしながら、既述の様に、本計画の実施は、削井要員および上記の材料費が、「ベ」側の分担範囲であるため、「ベ」側は、事業着手以前に要員および上記材料の調達に関する予算を確保し、このことを日本側は確認する必要がある。

本計画の実施に当り、日本側が調達する資機材のうち削井機・車輛などの耐用機材は、事業完了後も適切な維持管理を行うことにより、なお運用可能である。しかしながら、日本側で調達するスペア・パーツは本計画実施分に限定されているので、以後の部品については「ベ」側自身により調達されねばならない。「ベ」側は、この調達の方途を資機材納入業者とあらかじめ取決めておくと同時に、調達資金を經常予算として確保する必要がある。

## 附 属 資 料

	頁
附属資料 1. 調査団の構成 .....	77
2. 行程表 .....	79
3. 訪問先および面接者 .....	81
4. 協議議事録 .....	85
5. 収集資料リスト .....	101
6. PHV計画基礎データ .....	103



附属資料 1. 調査団の構成

氏 名	担 当	所 属
牧 野 勝 幸	団 長	札幌市水道局拡張部計画課計画係長
高 内 昇	計 画 管 理	国際協力事業団調達部機材第2課
吉 川 満	地下水開発	㈱三祐コンサルタンツ
濱 田 巖	機 材 工 事	全 上
石 川 正 志	通 訳	全 上



附属資料 2

ベナン国地下水開発計画基本設計調査

現地調査業務行程表

月	日	曜日	行 程	行 動
1 1	1 7	土	成 田 発	A F 2 7 3 便 ( 2 1 : 0 0 発 ) 機中泊
	1 8	日	パ リ 発	A F 2 7 3 便パリ着 5 : 5 5 , U T 8 6 7 便パリ発 2 3 : 5 9 機中泊
	1 9	月	アビジャン 着	U T 8 6 7 便アビジャン着 ( 8 : 4 5 ) , アビジャン日本大使館, 大使表敬, 戸川書記官と打合せ ベナン大使館にてビザ取得
	2 0	火	アビジャン 発 コ ト ヌ 着	R K 1 0 4 便 ( 1 4 : 3 0 発 ) にてコトヌ着 ( 1 7 : 5 5 ) 外務協力省・水利局担当官と行程打合せ
	2 1	水	コ ト ヌ	外務協力省アジア局長パキ氏表敬訪問 設備運輸省水利局にてインセプション リポート提出し打合せ
	2 2	木	コ ト ヌ	水利局にて, リポート内容協議
	2 3	金		水利局にて協議, 午後地図局, 鉦山局にて資料収集
	2 4	土	コトヌ → ロ コ サ	モノ州視察, 行程コトヌ → クイダ → アイメ湖 → コメ → ロコサ → コトヌ, ロコサ市モノ州水利事務所訪問
	2 5	日	コ ト ヌ	団内打合, 資料整理
	2 6	月	コトヌ → ポルトノボ → ポイコン	ウエメ, ズー両州現況視察, ポルトノボ市ウエメ水利事務所, ポイコン市ズー州水利事務所訪問 アバ村にて掘削機見学, ウエメ水利事務所から資料収集
	2 7	火	コ ト ヌ	水利局にて協議
	2 8	水	コ ト ヌ	水利局にて協議
	2 9	木	コ ト ヌ	農村開発大臣ピアウ氏面会 ミニッツ調印 ( 水利局にて )
	3 0	金	コ ト ヌ	外務協力省表敬 帰国挨拶 ( 牧野団長, 高内団員 ) U T 8 3 8 便 2 1 : 1 5 発にて両名アビジャン経由にて帰国
1 2	1	土	コ ト ヌ	資料収集・整理
	2	日	コ ト ヌ	資料収集について団内打合, 資料整理
	3	月	コ ト ヌ	水利局にて, 要求した資料リスト項目について打合せ, 計画統計省訪問, 資料収集, 水利局長表敬

月	日	曜日	行 程	行 動 結 果 概 要
1 2	4	火	コ ト ヌ	水利局・統計センターにて資料収集
	5	水	コ ト ヌ	水利局水文課, UNDP 水利局事務所にて資料収集 WHO, UNICEF 訪問 衛生省衛生教育局長訪問, 事情聴取 水利局にて打合
	6	木	コトヌ アトランテ イック州	水, 電力公社訪問, カリマウ課長に面会, 資料要請及び事情聴取 現場視察, (パーカッションドリル掘削現場) 各種ポンプ稼動状況視察
	7	金	コ ト ヌ	水電力公社にてデータ収集, 衛生教育局にて資料入手, UNICEF訪問, WHO 所長に面会資料要請 農村開発省にて同省の計画聴取 外務協力省サニヤ氏と出国ビザ取得について打合せ
	8	土	コ ト ヌ	資料リスト作成しその内容について検討及整理
	9	日	コ ト ヌ	資料整理
	10	月	コ ト ヌ	WHO 訪問, 視聴覚教育資料について事情聴取 外務協力省, 水利局表敬, 帰国挨拶 UT 882 便 (22:20 発) にてパリへ
	11	火	パ リ	6:00 パリ着
	12	水	パリ→成田	JL 424 便 13:00 パリ発 機中泊
	13	木	成 田	17:20 着



附属資料3 訪問機関および面接者

MET (機材運輸省)

ATCHADE, François	Directeur Général 次官
HOUNKPATIN,	Directeur Général Adjoint 次官補
AGBOTON, Jeannot	Directeur de l'Hydraulique 水利局長
APPALO, Placide	Directeur de l'Hydraulique par intérim, Ingénieur Responsable du PHV et BOAD 水利局長代理 PHV, BOAD 担当技官
TOGNIFODE, Theophile	Ingénieur Responsable du PHV et UNICEF/FENU DH PHV, UNICEF/FENU 担当技官
TOMENOU, Emile	Ingénieur Responsable du PHV - Nord Borgou, DH PHV 北部ボルゴウ地区担当技官
AGLI, Evariste	Ingénieur Responsable du PHV - Régie, DH PHV - レジ地区担当技官
ZOHOUNGBOGBO, Clément	Chef des Services Hydrauliques de la Direction Provinciale du Mono, DH モノ州駐在水利技官
AYULA, Amoussa	Chef des Services Hydrauliques de la Direction Provinciale du Ouime, DH ウイメ州駐在水利技官
ABOKY, Philippe	Chef des Services Hydrauliques de la Direction Provinciale du Zou, DH ズウ州駐在水利技官
ALE, Gregoire	Chef des Services Hydrologiques, DH 水文課長
FALOCI, Dott. M	Géologue, PNUD, DH UNDP 専門家
VON ROOGER, R.C.P.	Géohydrologue, PNUD, DH UNDP 専門家

MAEC (外務協力省)

PAQUI, Roger	Directeur, Direction Europe ヨーロッパ局長
RANDOLPH, Coffi	Directeur, Direction Asie アジア局長
SANYA, Falilon	Chef du Service, Direction Asie アジア局日本担当課長

MPS (計画統計省)

ATCHEKPE, Pierre

Direction de la Coopération

Technique

技術協力局

MAF (財務経済省)

AKPONAN, Joseph

Directeur des Affaires

Financières et Administratives

財務行政局長

MSP (公衆衛生省)

Dr. FOURN, Léonard

Directeur de l'Éducation Pour la Santé

衛生教育局長

MDRAC (農村開発協同組合運動省)

BIAOU, Adolphe

Ministre 大臣

AGBO, Valentin

Directeur Général 次官

ALASSANE, Assoumaila

Directeur d'Étude Plannification

TOMANAGA, Paulin

Directeur de l'Action Coopérative

USAID

LEGER, Pierre

Office Béninoise de mines (ベナン鉱山局)

AZONSI, Felix

Chef du Service de Carte

Géologique 地質図課長

Société Béninoise de l'Eau et de l'Electricité

ベナン水電力公社

KARIMOU, Danialou

Service des Etudes et du controle, Direction

Général

Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique

BABALOLA, Pierre

Ingénieur des Travaux Statistique, Directeur

des Statistiques Générales

TOSSOUKO, Moise

Bibliothécaire

Organisation Mondiale De La Santé (WHO)

Dr. CODFA, Joseph, Coordinnateur des Programmes

Mme ASSOGBA, Anne, Assistante Administrative

WILLIAMS, Errol, Health Educator

UNICEF

Mme DARBOUX, Brigitte, Secrétaire

