


NO. 1

ギニア共和国  
沿岸地方給水計画  
予備調査報告書

# ギニア共和国 沿岸地方給水計画 予備調査報告書

平成10年11月

JICA LIBRARY

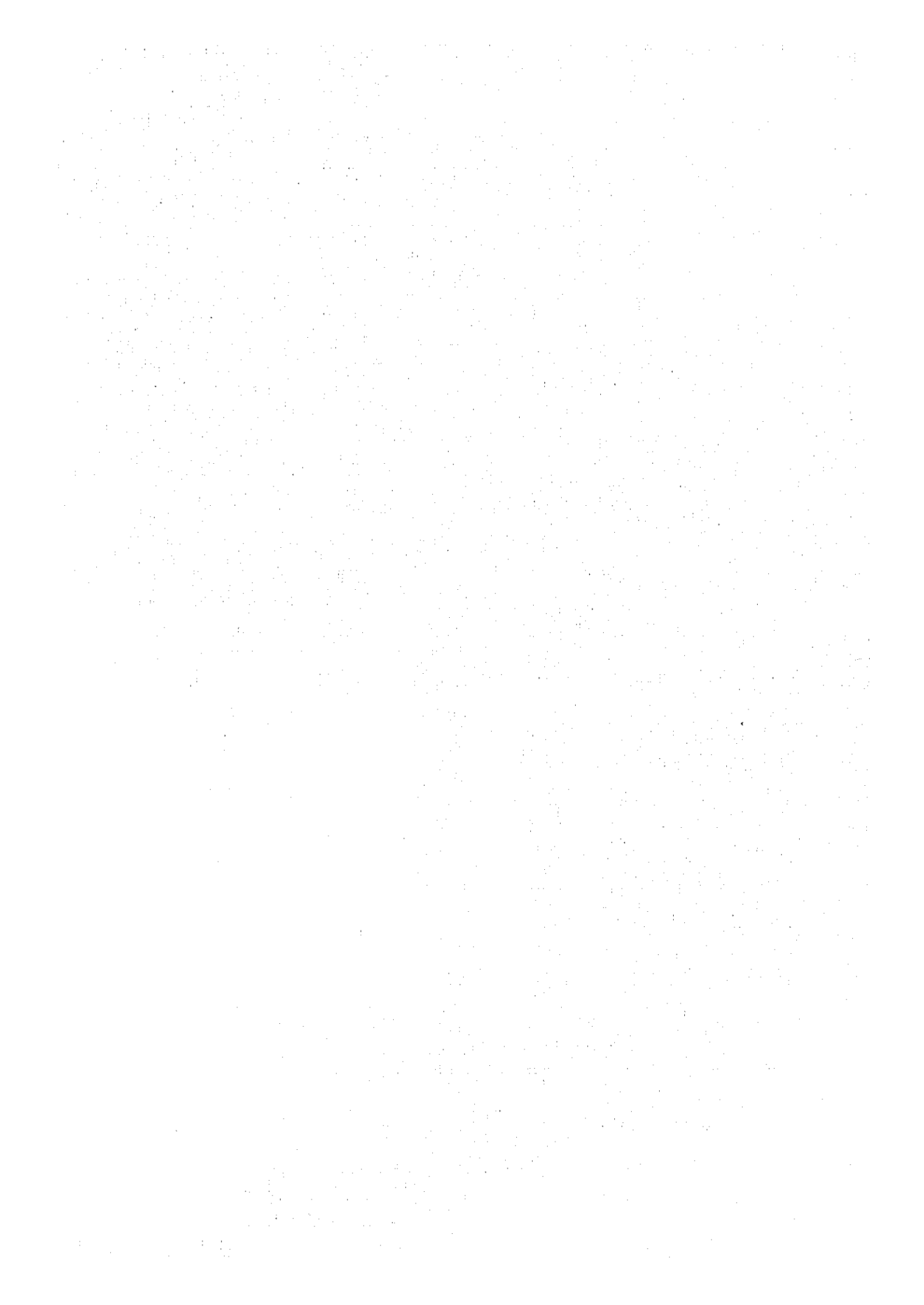


J1148307 (0)

## 国際協力事業団

13  
18  
190  
ARY

調製
CR(2)
98-193







ギニア共和国  
沿岸地方給水計画  
予備調査報告書

平成 10 年 11 月

国際協力事業団



1148307 (0)

## 序文

日本国政府はギニア共和国政府の要請に基づき、同国の沿岸地方給水計画にかかる予備調査を行うことを決定し、国際協力事業団が財団法人日本国際協力システムとの契約により実施いたしました。

当事業団は、平成10年9月21日から10月15日まで予備調査団を現地に派遣いたしました。

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

最後に、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10年11月

国際協力事業団  
理事 木谷 隆



コナクリ市郊外における河川水の利用状況  
汚染された川水を、生活用水として利用している。



ポツア州のKoba Filide村の近くにある池  
住民は乾期になると、この池の水を利用する。 pH=5.49

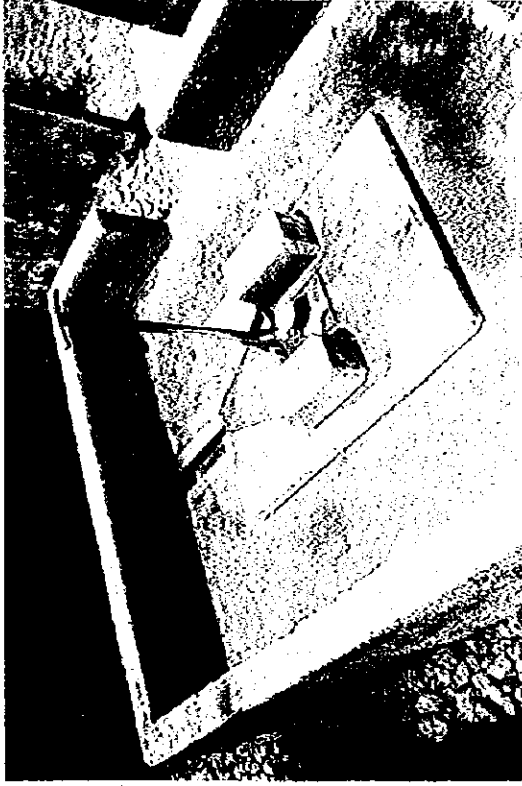


キンディア州のBassia村にある泉  
村の中央部から1000m程離れている。 pH=5.11



SNAPEのポケ事務所付近にある泉  
水量は豊富であるが、強酸性である。 PH=3.80





キンディア県のMoriadifoullia村の給水施設  
通常、利用時間以外は鍵をかける。



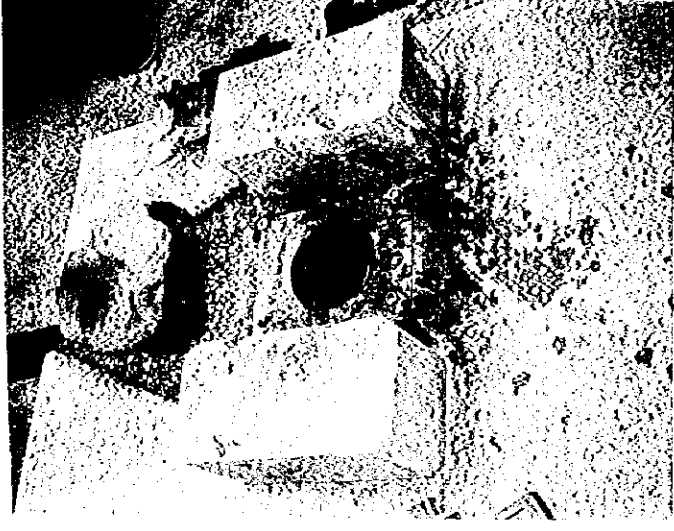
SNAPEの設計した井戸回りの付帯工事は、住民の評価も高い。  
排水が井戸の中に入らないような設計となっている。



ボツァニア県のKoba Taneneにある井戸の様子  
壁が日干しレンガで建設されているために、崩損している。



2連式の足踏みポンプ  
ギニアではアラブ製の足踏みポンプが広く普及している。



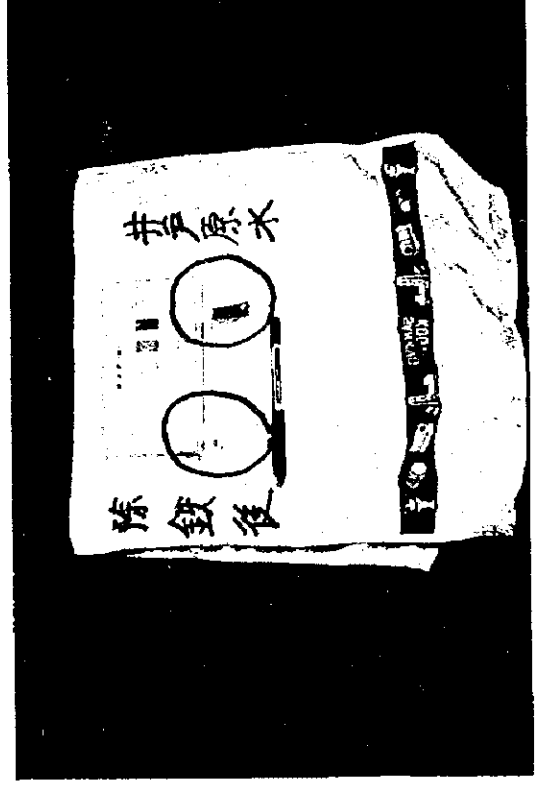
ポンプが引き揚げられ、石で蓋をされている井戸  
リハビリによって利用は可能である。



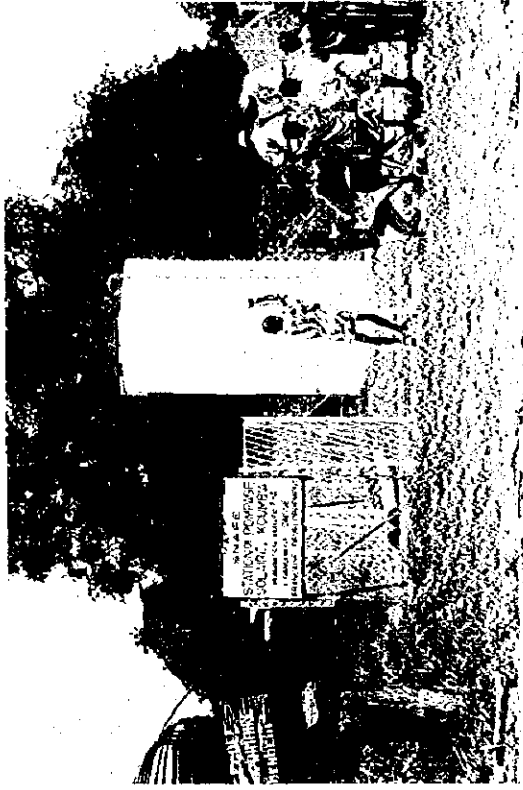
ボツファア県のKoba Makinsi村に建設されている除鉄装置付き井戸  
この除鉄装置はシングルであるが、能力は高い。



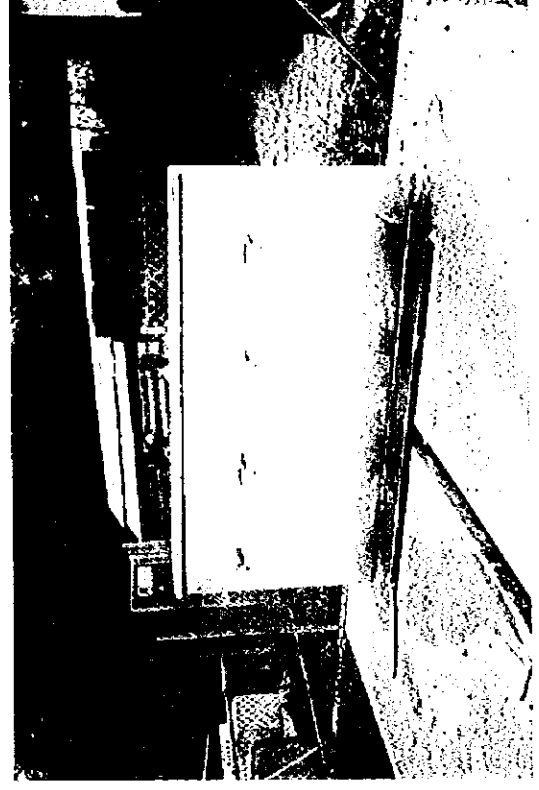
ボツファア県のKoba Fulide村にある放棄された井戸  
1989年に建設されたが、水管理委員会が結成されていないために  
ポンプが故障したまま放置されている。



除鉄前後の鉄分の比較  
除鉄後の井戸水の鉄分は、原水の1/10まで低下している。



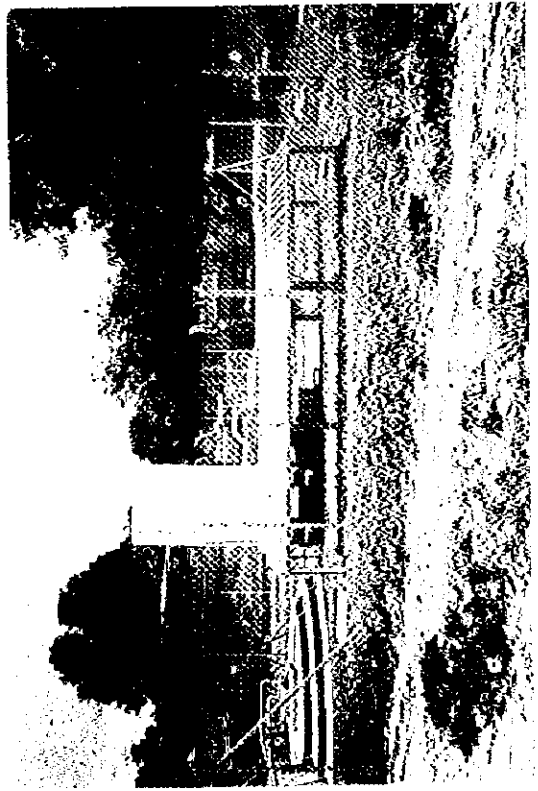
給水タンク (3m) は、高架でないために圧が低い。



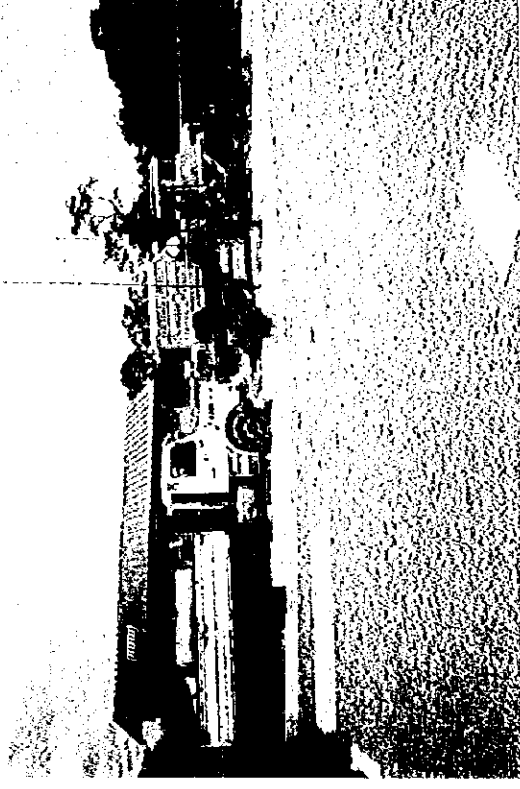
井戸水に鉄分が多いため、住民の苦情が多い。



ボケ県のKumbia村にあるソーラーポンプ施設



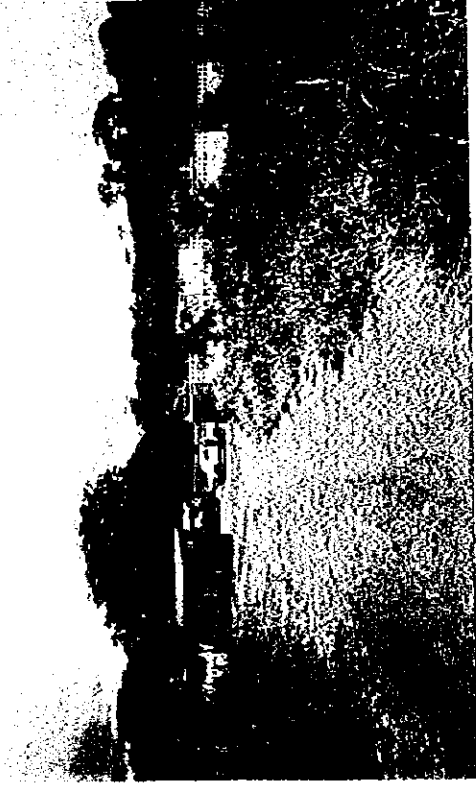
ソーラーのパネルは24W×24枚となっている。



ボケ支所内に保管されている車両



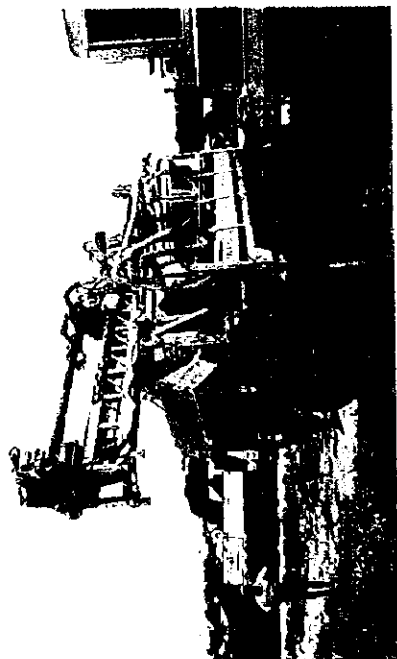
ボケ支所の水源である井戸



SNAPFのボケ支所全景  
敷地面積は2.6Haとなっている。



ボケ支所内に保管されている車両



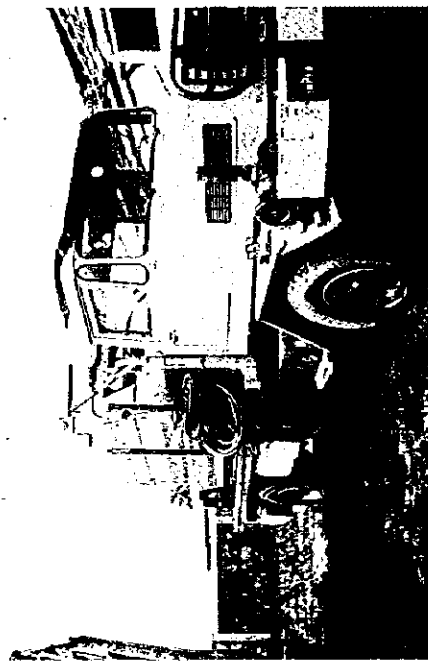
老朽化の目立つ掘削機



パイプ運搬用のトラック



1982年に調達された掘削機



コロンブレンサーサア用のトラック



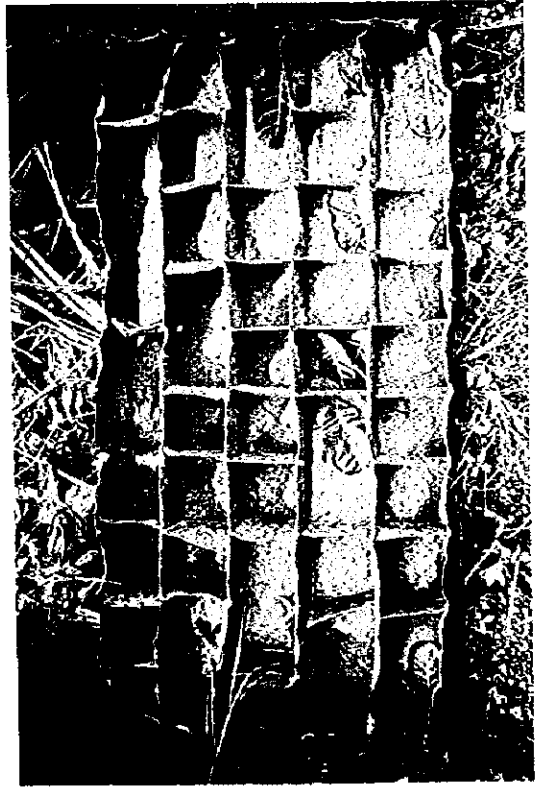
トソコンビットで表層部を掘削する。



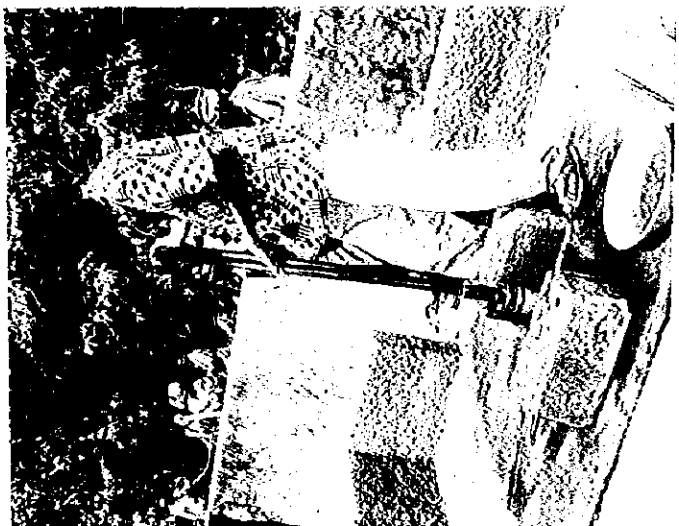
揚水試験の様子



ホケ県における井戸掘削風景  
SNAPEの技術力は高い。



スライムの判定で地質を決める。



足踏みポンプの揚水管はプラスチック製の黒パイプとなっているために、引き揚げの時間が早い。



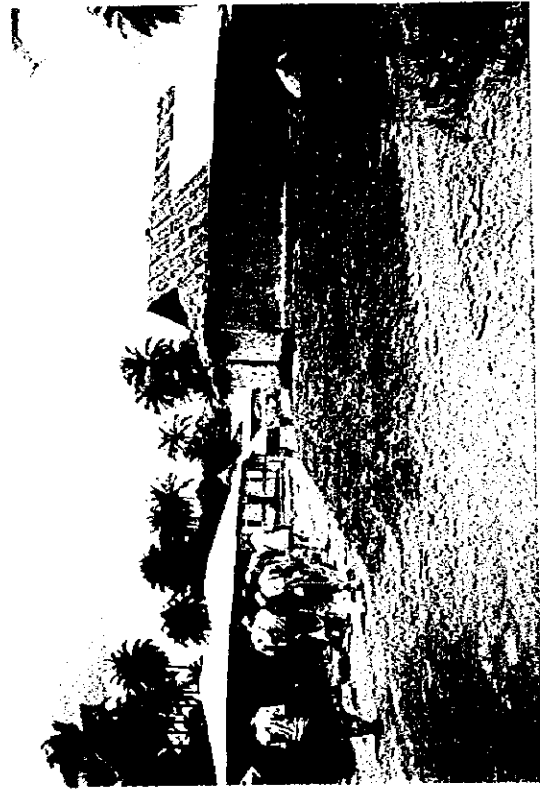
Vergnetのキンディア支店長とスベアパーツメーカーとしての維持管理教育にも力を入れている。



キンディア県のMonadifoulla村の井戸の診断をするアーティザン（修理工）



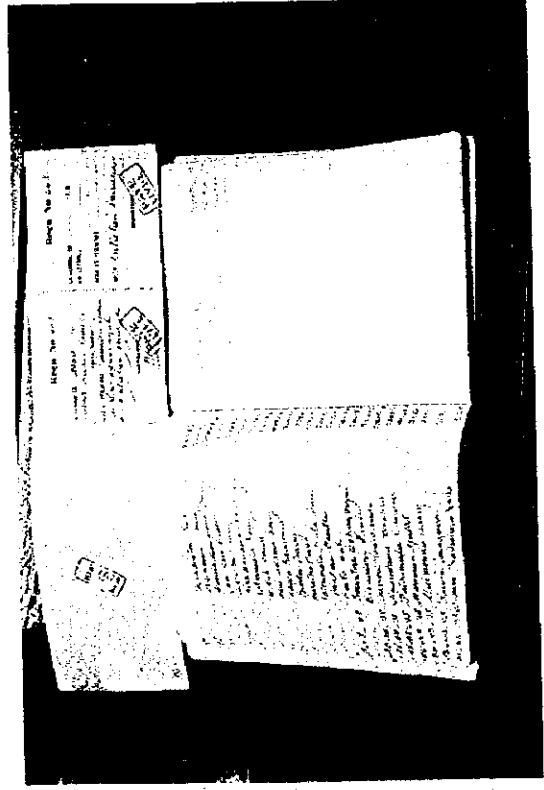
キンディアにあるVergnetの支店



キンディアア県にある未給水村落



ボケ県にあるソーラーシステム対象村落  
民家が集中している。

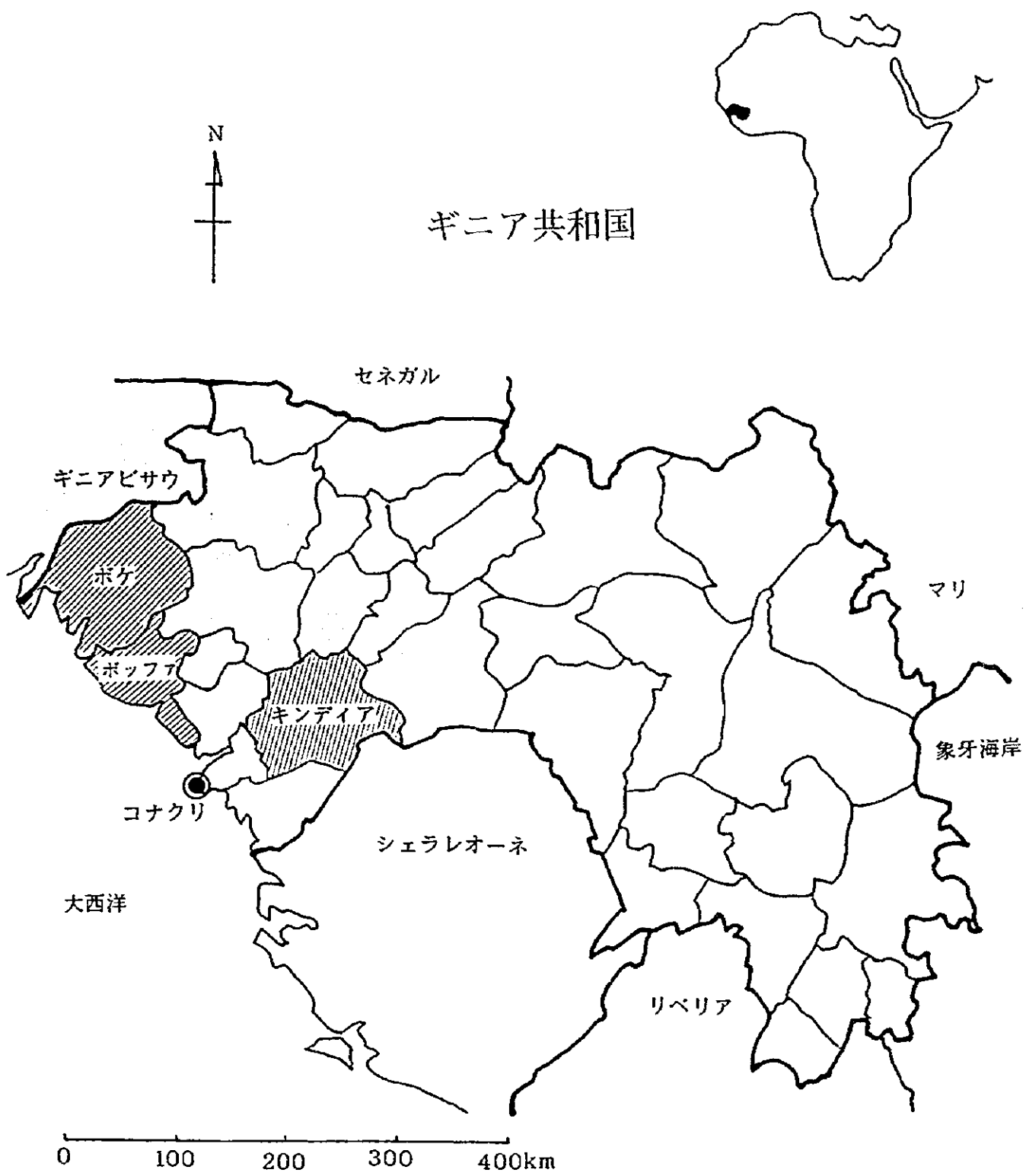


キンディアア県の村では水管理委員会の設立が早く、  
その活動も良好である。



ポッフア県を流れるボンゴ川には橋がなく、フェリーを利用する。





計画対象位置図

## 目次

写真  
地図

	ページ
1. 要請の背景及び経緯 .....	1
2. プロジェクトの概要 .....	2
2-1 当該セクターの現状 .....	2
2-2 他ドナーの援助動向 .....	5
2-3 プロジェクトの効果 .....	7
2-4 実施体制 .....	10
2-5 サイトの状況 .....	15
3. 適正な協力範囲・規模等 .....	28
3-1 計画対象地域 .....	28
3-2 施設建設 .....	29
3-3 要請内容の確認 .....	31
3-4 協力実施の必要性・妥当性 .....	34
4. 本格調査実施の方向性 .....	35
5. その他の特記事項	
5-1 足踏みポンプ .....	38
5-2 水質 .....	38
5-3 付帯施設 .....	38
5-4 アクセス .....	38

資料

1. 協議議事録
2. 調査団構成
3. 調査日程
4. 主要面会者リスト
5. 協議経過（記録）
6. 関連資料

## 1. 要請の背景及び経緯

ギニア共和国（以下「ギ」国）は、1980年代のボーキサイトの値崩れや早ばつによる農業生産の停滞により社会インフラの整備が遅れ、基礎生活分野においての課題が山積している。このうち給水分野について、同国政府は1980年に国家水源整備局（以下「SNAPE」）を設立し、また、1995年及び2005年を目標年次とする村落給水長期計画を策定し、第1フェーズとして1995年までに6,100箇所、さらに、第2フェーズとして2005年までに15,000箇所の給水施設の建設を国家の重要目標と定めている。同国政府はこのような目標に沿って諸ドナーの協力を得つつ努力しているが、現時点では上記目標の15,000箇所に対し8,600箇所の給水施設を整備しただけであり、村落給水施設普及率は約57%と低水準に留まっている。

特に同国の沿岸地方では、上記計画のフェーズ2として3,045箇所の給水施設が必要とされているが、現時点では1,445箇所を整備したのみであり、給水施設普及率は治安上の問題のある森林地方34%を除くと、中部地方の74%、高地地方の51%と比較し、沿岸地方は47%と低水準に留まっている。

このような状況の下において、同国政府は、「ギ」国沿岸地方3県（ボケ、ボッフア、キンディア）における井戸掘削、給水施設建設等からなる「沿岸地方給水計画」を策定し、この計画を実施するために必要な機材の調達及び施設の建設を我が国の無償資金協力として要請してきた。

## 2. プロジェクトの概要

### 2-1 当該セクターの現状

#### 2-1-1 現状

「ギ」国はアフリカ大陸の西岸のギニア湾に面した熱帯サバンナの国であり、同国の中央高地には年間4,000mm以上の降水がある。また、ニジェール川やセネガル川をはじめとする国際河川や国内の大小河川の水源にもなっており、アフリカの「水ガメ」とも呼ばれるほど表流水の豊富な国となっている。しかしながら、「ギ」国ではこれらの表流水の活用は都市部に限られており、多くは有効活用されることがなく流出している。特に、生活用水に関しては多くの村落がいまだに中小河川から取水している現状であり、その結果、マラリアや下痢といった水因性疾病も多発している。

このような状況において、「ギ」国政府は1980年に農業・水開発・林業省の下部機関として、SNAPEを設立し、村落部における給水計画を実施してきた。SNAPEは村落部の給水率を向上させるために、第1次村落給水長期計画(1985年～1995年)を策定し、1996年までに8037箇所の給水施設を国際機関や先進国の援助によって実施してきた。その結果、中ギニア地方の給水率は74%まで上昇するとともに、高ギニア地方も50%を越す給水率になった。しかしながら、森林地方と沿岸地方を含む低ギニア地方はいまだに給水率が50%を下回っている。そのため、SNAPEは、第2次村落給水長期計画(1996年～2005年)を策定し、低ギニアと森林地方の給水率を60%前後まで引き上げることにしている。

#### 2-1-2 第1次村落給水長期計画

SNAPEがこれまでに実施してきた給水施設建設の経年変化を表2-1-1に、また、各地方における1996年までの給水施設建設の結果を表2-1-2に示す。「ギ」国の村落給水は1979年より開始され、1985年までは毎年200箇所以下の給水施設しか建設されてこなかった。しかしながら、第1次村落給水長期計画の策定によって、1986年以降は400箇所以上(最大885箇所)が毎年建設され、給水施設が充実した。給水施設の主体は全体の69%(5524箇所)を占める小口径の機械掘削の井戸であり、この井戸にはほとんどの場合足踏みポンプが設置されている。また、大口径の手掘りの井戸は932本(12%)と少ないが、1986年から1993年までに毎年100本以上の井戸が建設されてきた。さらに、泉の開発は1581箇所(19%)となっているものの、この施設はほとんどの場合、自然流下式であるために維持管理が他の施設に比べて少なく、住民に好評を得ている。

一方、地域別の給水施設を検討すると、フランスやドイツ及びUNICEFが当初から重点を置いてきた中ギニアの施設建設数が全体の45%(3597箇所)と最も充実していることがわかる。SNAPEの説明によれば、中ギニア及び高ギニア地方の地下

水は豊富であり、開発の可能性が高かったために、優先的に開発されたとのことである。これに対し、森林地方と低ギニア地方はいくつかの計画が実施されてはきたものの、給水施設建設の割合は14～18%と低い状況にある。SNAPEはこれらの低開発地域の開発を第2次村落給水長期計画で実施することになっている。

表 2-1-1 給水施設建設の経年変化

年	井戸 (小口径)	井戸 (大口径)	泉	合計	累計
1979	0	19	11	30	30
1980	0	36	98	134	164
1981	4	53	47	104	268
1982	5	47	77	129	397
1983	93	45	49	187	584
1984	71	47	67	185	769
1985	58	36	75	169	938
1986	264	37	114	415	1,353
1987	258	35	117	410	1,763
1988	358	41	124	523	2,286
1989	667	57	143	867	3,153
1990	657	56	121	834	3,987
1991	670	76	139	885	4,872
1992	582	79	192	853	5,725
1993	559	65	104	728	6,453
1994	374	56	30	460	6,913
1995	512	56	60	628	7,541
1996	392	91	13	496	8,037
計	18	5,524 (69%)	932 (12%)	1,581 (19%)	8,037 (100%)

出典：SNAPE

表 2-1-2 地方別による給水施設の建設状況 (1996 年現在)

地方名	県名	井戸 (小口径)	井戸 (大口径)	泉	合計	給水率 (%)
低ギニア	Kindia	232		1	233	47
	Conakry	17	3		20	
	Boffa	178	26		206	
	Boké	243		2	267	
	Coyah	39		24	39	
	Dubréka	166			166	
	Forécariah	123	36		159	
	Friah	37			37	
	Télimilé	172		146	318	
小計		1207	65	173	1445 (18%)	
中ギニア	Labé	174	198	221	593	74
	Pita	189	34	267	490	
	Dalaba	154	42	150	346	
	Mali	30	60	160	250	
	Lélouma	20	47	150	217	
	Koubia	29	24	38	91	
	Tougué	161	68	28	257	
	Tougué	315	64	3	382	
	Gaoual	295	62	2	359	
	Koundara	298	0	314	612	
	Mamou					
小計		1665	599	1333	3597 (45%)	
高ギニア	Kankan	406			406	51
	Dabola	125			125	
	Dinguiraye	201	20		221	
	Faranah	204			204	
	Kérouané	162			162	
	Kouroussa	322	1		323	
	Mandiana	83			83	
	Siguiri	281	36		317	
小計		1784	57	0	1841 (23%)	
森林地方	Nzérékore	102	4	4	110	34
	Yomou	68	51		119	
	Lola	74	5		79	
	Kissidougou	158			158	
	Beyla	144		1	145	
	Beyla	181	51	18	250	
	Macenta	141	100	52	293	
Guéckédou						
小計		868	211	75	1154 (14%)	
合計		5524 (69%)	932 (12%)	1581 (19%)	8037 (100%)	平均 51.5%

出典：SNAPE

## 2-2 他ドナーの援助動向

「ギ」国における村落給水計画は、これまでフランスやドイツをはじめとするヨーロッパ先進国が1978年から、また、ヨーロッパ開発基金(EU)、イスラム開発銀行(BID)及び国連のUNICEFやUNDP等の国際機関によって実施されてきた(表2-2-1)。

### 2-2-1 国際機関

#### (1) ヨーロッパ開発基金(EU)

ヨーロッパ開発基金は1978年から1996年までに合計2287箇所の給水施設の建設を実施してきており、その金額は約4100万米ドル(約53億円/1US\$=130円の場合)となっている。計画対象地域は低・中・高ギニア及び森林地方となっている。また、EUは資金援助だけでなく、技術協力も1989年から1993年まで実施しており、SNAPEの組織的な充実に協力してきた。

#### (2) イスラム開発銀行(BID)

「ギ」国にはイスラム教徒が多数居住していることから、イスラム開発銀行も1984年から村落給水計画を低・中・高ギニア地方で実施してきており、建設された給水施設の数は821箇所に及んでいる。

#### (3) 国連関連

国連の援助機関の中で「ギ」国の村落給水計画に当初から関与してきたのはUNICEFである。UNICEFはSNAPEに対して井戸掘削機(2台)や支援車両等も供与しており、これらの機材が現在のSNAPEの活動を支えている。また、UNICEFは村落住民に対する維持管理教育にもこれまで積極的に関与してきた。UNICEFの主な計画対象地域は中ギニアであり、これまで656箇所の給水施設が完成している。

一方、UNHCRはシェラレオーネの政変で発生した難民に対する緊急援助を同国と国境を接する森林地方と低ギニア地方で実施してきた。その施設数は247箇所となっており、この援助は1990年から1995年まで続けられた。

この他の国連関連としては国連開発計画(UNDP)、国際農業開発基金(FIDA)及び世界食糧計画(PAM)等が村落給水計画を実施しているが、その総数は422箇所程度である。

#### (4) その他の国際機関

その他の国際機関としては、世界銀行(IDA)が1990年から1993年にかけて232箇所の村落給水計画をローンで実施している。また、各国の大使館も小規模ながら村落給水計画の協力をしている。

表 2-2-1 国際機関による援助動向

援助機関名	形態	計画名	事業費 (米ドル)	期間	対象地域	施設数
1. ヨーロッパ開発基金 (EU)	贈与	村落給水計画	2,757,583	1978~1982	中ギニア	153
2. ヨーロッパ開発基金 (EU)	贈与	村落給水計画	376,034	1978~1988	中ギニア	104
3. ヨーロッパ開発基金 (EU)	贈与	村落給水計画	4,387,064	1981~1989	中・高ギニア	334
4. ヨーロッパ開発基金 (EU)	贈与	村落給水計画	1,316,119	1981~1989	中・高ギニア	387
5. ヨーロッパ開発基金 (EU)	贈与	村落給水計画	2,130,859	1985~1987	高ギニア	153
6. ヨーロッパ開発基金 (EU)	贈与	村落給水計画	92,949	1988	低ギニア	11
7. ヨーロッパ開発基金 (EU)	贈与	村落給水計画	6,267,234	1988~1993	高ギニア	322
8. ヨーロッパ開発基金 (EU)	贈与	村落給水計画	3,008,273	1988~1991	低ギニア	214
9. ヨーロッパ開発基金 (EU)	贈与	村落給水計画	338,430	1991	低ギニア	26
10. ヨーロッパ開発基金 (EU)	贈与	技術協力	1,484,510	1989~1993	-	-
11. ヨーロッパ開発基金 (EU)	贈与	村落給水計画	3,258,962	1992~1993	高ギニア	182
12. ヨーロッパ開発基金 (EU)	贈与	村落給水計画	559,269	1990~1992	森林地方	105
13. ヨーロッパ開発基金 (EU)	贈与	村落給水計画	15,041,364	1993~1996	中・高ギニア	296
小計			41,018,650			2,287
14. イスラム開発銀行 (ID)	借款	村落給水計画	8,705,745	1988~1990	高ギニア	502
15. イスラム開発銀行 (ID)	贈与	村落給水計画	300,000	1984~1985	低・中ギニア	33
16. イスラム開発銀行 (ID)	借款	村落給水計画	5,803,830	1993~1994	中ギニア	286
17. イスラム開発銀行 (ID)	借款	村落給水計画	1,439,345	1995~1996	高ギニア	未定
小計			16,248,920			821
18. 国連 (UNICEF)	贈与	モデルプロジェクト	1,643,440	1980~1990	中ギニア	656
19. 国連 (UNICEF)	贈与	機材供与	550,000	1990	-	-
20. 国連 (UNHCR)	贈与	難民救急援助	1,319,523	1990~1992	森林地方	230
21. 国連 (UNHCR)	贈与	難民救急援助	195,279	1995	低ギニア	17
22. 国連 (UNDP)	贈与	村落給水計画	2,200,000	1981~1984	中・高ギニア	180
23. 国連 (EIDA)	贈与	村落給水計画	1,413,866	1990~1993	中ギニア	121
24. 国連 (PAM)	贈与	食糧援助	415,884	1986~1995	中ギニア	121
小計			7,737,992			1,325
25. 世銀 (IDA)	借款	村落給水計画	5,658,735	1990~1993	森林地方	232
26. その他	贈与	村落給水計画	9,457,860	1983~1995	中・高ギニア	308
小計			15,116,595			540

出典：SNAPE

## 2-2-2 二国間協力

これまで「ギ」国で実施されてきた二国間による村落給水計画としては、フランス、ドイツ及びサウジアラビアの3箇国があり、これらの国の援助形態はすべて贈与となっている（表 2-2-2）。

### (1) ドイツ復興金融公庫 (KfW)

ドイツは二国間の協力においてはこれまで最大の資金援助をしており、その合計額は1985年から1998年までに約3765万米ドル（約49億円/1米ドル=130円）となっている。ただし、1995年～1998年の援助については未だに実施されていない。ドイツは主に中・高ギニア地方を中心に協力しており、給水施設の本数は627箇所となっている。



(2) フランス開発基金 (CFD)

フランスはヨーロッパ開発基金と同様 SNAPE が設立される前の 1978 年から村落給水計画を実施しており、その総数は 1498 箇所と二国間協力では最大となっている。計画対象地域はドイツとほぼ同様中・高ギニアを主体としている。また、フランスは 1987 年から 1996 年にかけて技術協力も実施してきており、SNAPE の組織改革と技術移転を進めてきた。

(3) サウジアラビア開発基金 (FSD)

サウジアラビアは「ギ」国にイスラム教徒が多いことから、主に中ギニア地方において、1986 年～1989 年にかけて 210 箇所の給水施設の建設を実施してきた。ただし、金額的にはドイツの 1/6、フランスの 1/4 となっている。

表 2-2-2 二国間による援助動向

援助国	援助機関	形態	計画名	事業費 (US\$)	期間	対象地域	施設数
1. ドイツ	KFW	贈与	給水計画	65,595	1984～1985	中ギニア	16
2. ドイツ	KFW	贈与	給水計画	7,805,837	1986～1991	高ギニア/森林地方	173
3. ドイツ	KFW	贈与	給水計画	9,839,291	1990～1993	中ギニア	438
4. ドイツ	KFW	贈与	給水計画	19,940,964	1995～1998	中ギニア	未定
小 計				37,651,687			627
5. フランス	CFD	贈与	給水計画	60,000	1987	中ギニア	1 (ソーラー)
6. フランス	CFD	贈与	給水計画	60,868	1986～1988	高ギニア	48
7. フランス	CFD	贈与	給水計画	13,542,176	1988～1992	低ギニア	1,049
8. フランス	CFD	贈与	技術協力	766,846	1988～1993	-	-
9. フランス	CFD	贈与	給水計画	6,689,509	1993～1995	中ギニア	335
10. フランス	CFD	贈与	給水計画	1,400,000	1995～1996	中ギニア	65
11. フランス	CFD	贈与	技術協力	2,400,000	1987～1996	全国	-
小 計				24,919,399			1,498
12. サウジアラビア	FSD	贈与	村落給水	3,379,200	1986～1987	中ギニア	111
13. サウジアラビア	FSD	贈与	村落給水	3,200,000	1988～1989	中ギニア	99
小 計				6,579,200			210

出典：SNAPE

2-3 プロジェクトの効果

「ギ」国は国内のインフラ整備が遅れており（特に道路、電気、水道）、首都のコナクリと地方の格差は非常に大きい。また、鉄道もボーキサイトの鉱山とコナクリ及びカムサールの主要貿易港と結ばれているものの、これらは主に海外輸出向けの鉱石運搬用であり、国民の移動の手段にはなっていない。さらに、「ギ」国は年間降水量も平均 3,000mm と他のアフリカ諸国と比較して多いものの、国内に分布している河川の多くはそのままギニア湾とニジェール川水系に流出しており、必ずしもその有効活用はなされていない。特に村落部における住民の生活用水は SNAPE によって 8,000 本近い井戸が建設されてはきたものの、いまだに住民の多くは手掘り

の井戸や河川水を利用しているのが現状である。

このような現状において、本計画が実施された場合には「ギ」国の沿岸地方に下記のプロジェクトの効果が期待できる。

### (1) 水因性疾病の削減

水因性の疾病はマラリアと下痢が「ギ」国の大きな特徴となっており、それぞれの県における1,000人当たりの疾病率を表-2-3-1に示す。マラリアは直接飲料水の摂取によって発生するものではないが、住民が川や池及び湿地に取水や洗い物に行く際に罹患する可能性が高い病気であり、湿地の多い沿岸地方3県は他の県よりも発病率が高い。また、出血性や非出血性の下痢は非衛生な飲料水の取水によって発生しており、これらの病気は主に川の水と手掘りの井戸の汚染された水の飲用に起因するものである。

したがって、本計画で衛生的な井戸が建設された場合には、水因性の疾病が大幅に低下し、村落住民の健康状態は改善されるであろう。

表 2-3-1 水因性疾病の現状 単位/1000人

県名	マラリア (人)	出血性下痢 (人)	非出血性下痢 (人)
BOFFA	130.1	14.1	6.5
BOKE	96.8	14.7	6.9
KINDIA	89.5	17.1	11.0
DINGUIRAYE	72.8	9.1	4.8
KEROUANE	38.1	11.7	3.8
MALT	46.4	10.0	2.6

出典：保健省 (1998年)

### (2) 給水率の向上と安定した飲料水の供給

SNAPE が設立された背景には、村落部における給水率の向上と、安定した飲料水の供給が国家の重要課題があった。そのため、SNAPE は 1980 年から今日まで約 8000 箇所の給水施設を建設し、村落部の平均給水率を 54% (1996 年) まで引き上げることに成功してきた。しかしながら、沿岸地方の給水率は全国平均を下まわる 47% であり、村落住民の生活用水の主体はいまだに河川水である。そのため、開発の遅れた低ギニア地方に本計画が実施された場合には村落部の給水率が全国平均に近づくとともに、住民への安定した飲料水の供給が可能となる。

表 2-3-2 給水施設数と給水率

地方名	給水施設数			計 (本)	給水率 (%)
	大口径井戸 (本)	小口径井戸 (本)	泉 (所)		
沿岸地方	65	1207	173	1445	47
中ギニア	599	1665	1333	3597	74
高ギニア	57	1784	0	1841	51
森林地方	211	868	75	1154	34
合計	932	5524	1581	8037	54

出典：SNAPE

### (3) 農業生産性の向上

住民の水汲み労働が軽減され、しかも衛生的な飲料水が供給されれば、沿岸地方の主な産業である農業に従事できる時間と労働力が充実し、農業生産性の向上が期待できる。特に、SNAPE の上部機関である農業・水開発・林業省は、「ギ」国の農業生産の改善のために各種プロジェクトを実施しており、これらのプロジェクトは村落住民への衛生的で安定した飲料水の供給を重点目標としている。

### (4) 技術移転

今回の調査で SNAPE の井戸掘削技術と揚水試験の能力を確認することができた。井戸掘削能力については、これまでフランス及びドイツの援助を通して、ある程度の技術移転がなされており、その技術は比較的高いことが判明した。しかしながら、より効率的で確実な掘削方法や探査方法、電気検層及び揚水試験等については十分な技術移転がなされておらず、課題も多い。特に、井戸掘削地点の選定やスクリーンポジションの決定方法については、感覚的に判断されている。また、揚水試験の方法についても、井戸の能力を十分評価できるほどの機材も技術も有していない。さらに、給水タンクの設計等についても井戸の能力と給水人口等を詳細に検討することなく、容量が決定されている。

したがって、本計画の実施によって、地下水の探査方法、井戸掘削、スクリーンポジション、揚水試験及び給水タンクの設計と建設等を SNAPE 側に技術移転することが必要である。地下水の探査方法については基本設計調査時に、井戸掘削技術については施工段階において技術移転することが望ましい。

### (5) 広報効果

「ギ」国における日本の無償資金協力の村落給水はこれまで実施されてきておらず、そのほとんどはヨーロッパの先進国及び UNICEF 等によって実施されてきた。「ギ」国の周辺国のセネガルやマリにおいては、日本の村落給水が長年継続的に実施されており、その結果は高く評価されている。

村落給水計画のようなインフラ整備は、直接地域住民に裨益し、しかも維持管理

が住民でも可能であることから、援助の効果が明確である。また、近年におけるヨーロッパ諸国の援助削減によって、SNAPE の村落給水計画が 2005 年までに目標を達成できるか不明な状況の中で、日本が本計画を実施した場合、その広報効果が大きなものと期待できる。

## 2-4 実施体制

本計画の責任機関は農業・水開発・林業省であり、実施機関は SNAPE となっている。

### 2-4-1 農業・水開発・林業省

農業・水開発・林業省は「ギ」国における農業全般、地下水及び泉の水開発そして、林業部門を統括する省である。この省は国家関連業務総局の下部に地方土木局、農業局及び林業局の 3 部門を有しており、これが省の主要局となっている。これに対して、公共施設関連総局の下部には、国家水源整備局をはじめとする半官半民の 4 機関が設置されている（図 2-4-1 参照）。

### 2-4-2 国家水源整備局 (SNAPE)

SNAPE は 1980 年に設立された半官半民の公社である。SNAPE の主な活動は地下水や泉の開発等による村落給水であり、都市部への給水は都市給水公社 (SONEG) が担当している。ちなみに、日本の無償資金協力で実施された「コナクリ市東部地区給水改善施設計画」は SONEG が実施機関となっている。

SNAPE は 1980 年に設立されて以来 1998 年までに 8600 本の井戸を各国や国際機関の資金援助によって完成している。

#### (1) 組織

SNAPE の組織は図 2-4-2 に示すとおり、5 部体制になっている。管理・財務部は局全体の管理及び資金管理を担当している。設計・計画部は井戸や給水施設の計画と実際の設計を実施している。また、計画部は主に地下水開発に関する調査や水質分析等を担当し、その後の施工は工事が実施する。工事は現在 2 チームの井戸掘削体制を有しており、それぞれが所有する掘削機で年間 100 本程度の井戸を建設してきた。また、工事は下部には 7 つの地方局が配置されている。今回の計画対象地域にはキンディアとボケにそれぞれ SNAPE の地方事務所がある。

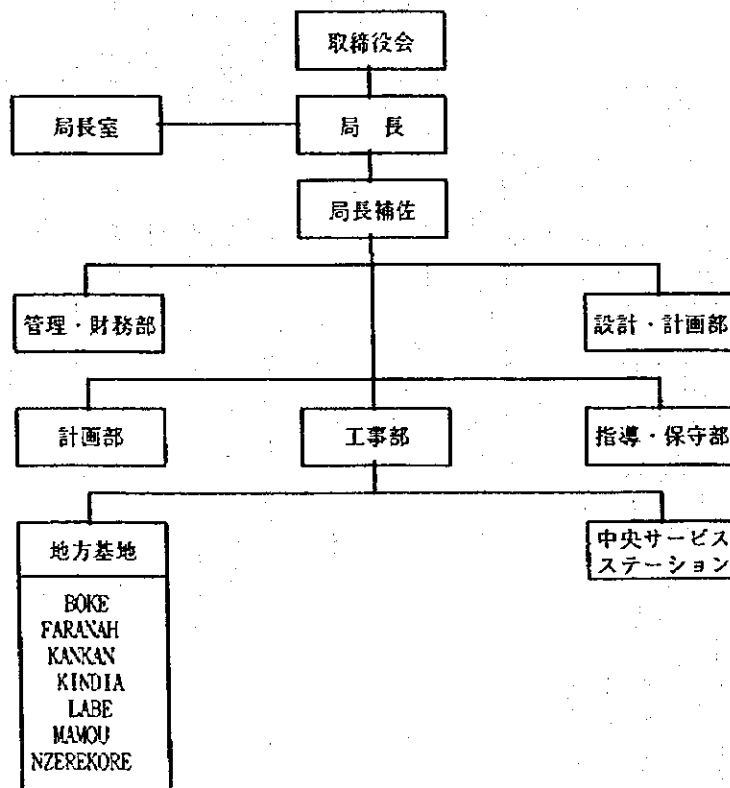
#### (2) 人員

1998 年 9 月時点における SNAPE の職員数の合計は 163 人となっている。しかしながら、その 63% に相当する 102 人は契約職員であり、正職員は 61 名と少ない。特にこの傾向はコナクリの本部よりも地方局において顕著である。SNAPE の地方局で



は通常 2~3 人の職員の他に 5~10 名の契約職員が配置されるが、これらの職員は住民への維持管理教育や施設の修理等を中心に活動するアニマターと呼ばれる人々である。したがって、プロジェクトが新たに発生した場合には、新規に契約職員が採用される。逆に住民が自らが維持管理できるようになれば、契約は更新されない。

SNAPE の人員構成で特筆すべきことは、地方局の 1 つであるラベに 52 名もの人々が配置されていることである。これはラベで現在プロジェクトが実施される。井戸掘削チームもこの中に含まれていることによる。



出典：SNAPE

図 2-4-2 国家水源整備局 (SNAPE) の組織図

表 2-4-2 SNAPE の職員数

部局名	職員 (人)	契約職員 (人)	計 (人)
局長室	3	15	18
管理・財務部	5	4	9
設計・計画部	4	4	8
計画部	3	6	9
工事部	5	3	8
指導・保守部	3	5	8
中央サービスステーション	4	1	5
本部合計	27 (42%)	38 (58%)	65
BOKE地方局	1	4	5
FARANAH地方局	2	6	8
KANKAN地方局	3	9	12
KINDIA地方局	1	5	6
LABE地方局	23	29	52
MAMOU地方局	1	5	6
NZEREKORE地方局	3	6	9
地方局合計	34 (35%)	64 (65%)	98
SNAPE合計	61 (37%)	102 (63%)	163

出典：SNAPE

### (3) 予算

SNAPE は半官半民の公社であるが、収入は井戸の建設工事を主とする事業収入と、国や援助機関等による補助金の 2 種類である。1997 年について収入の分析を行うと、全体の 71% が事業収入であり、補助金の割合は 30% 以下となっている。また、事業収入の中で、井戸掘削工事による収入が全体の 55% を占めていることが SNAPE の大きな特徴である。

ただし、1995 年と 1997 年の収支に着目すると、これらの年度はいずれも赤字となっている。

一方、1997 年の支出については、全体の 46% が工事に必要な資機材の購入費用となっている。また、維持管理費は全体支出の 22% に相当し、SNAPE 側が住民への維持管理教育や修理等に日本円で約 5500 万円の予算を配分していることが明らかである。さらに人件費については 18% であり、人件費を職員数で割って平均年収を計算すれば、日本円で約 28 万円となっている。

表 2-4-3 SNAPE の事業収支

項目	1994	1995	1996	1997
事業収入	1,254,313,759	1,930,350,353	2,136,460,495	1,621,158,329
補助金	1,033,793,318	438,614,473	1,164,070,010	657,462,406
収入合計	2,288,107,077	2,368,964,826	3,300,530,505	2,278,620,735
資機材購入	1,024,905,638	1,750,164,060	1,382,682,589	1,168,498,016
維持管理	143,950,206	449,777,935	357,006,235	554,695,447
人件費	451,967,707	679,942,837	519,970,525	457,439,950
その他	517,641,749	370,001,770	520,210,557	333,741,646
支出合計	2,138,465,300	3,249,886,602	2,779,869,906	2,514,375,059
収支	149,641,777	-880,921,776	520,660,599	-235,754,324

単位：ギニアフラン (GF)

レート：9.7GF/円 (1998年10月)

出典：SNAPE

#### (4) 給水施設の維持管理

SNAPE は井戸及び給水施設の建設に際して、あらかじめ要請された村落を調査する。その時に、SNAPE は維持管理に関する説明を村落に行い、村落が自己負担金、労働力の提供、維持管理費用（水道料、燃料代、人件費等）について十分対応できる旨の確約書を提出した場合のみ、施設の建設を実施する。逆に村落が、確約書を提出できなければその村には給水施設が建設されることはない。

SNAPE は建設された給水施設に対して、3ヶ月に1度の割合で巡回指導し、施設が十分機能するための支援を行う。その後は、各郡に設置された地方開発委員会 (Rural Development Committee:CRD) が実質的な施設の維持管理を担当する。CRD のメンバーは選挙によって選出され、各地方自治体がこれらのメンバーの活動資金を提供している。CRD は調査報告書に問題点を指摘し、この問題点の解決のために SNAPE に協力を求めることもある。

建設された足踏みポンプ等の管理は直接住民によって実施されるが、SNAPE や CRD は定期的にその維持管理状況を監視する。通常「ギ」国における水管理委員会は4名（委員長、修理、衛生、会計）で構成されており、この内の1名（衛生担当）は女性となっている。

水管理委員会のメンバーは無報酬ではあるが、その選出方法は村落住民全員の投票によって決定される。また、水管理委員会の主な活動内容は、給水施設の管理、住民への維持管理教育、故障した場合の修理、料金徴収及び定期的な会議の開催等である。

維持管理では、定期的に井戸の囲い、砂利、敷石及び排水溝の清掃を実施し、清潔な状態を保つように努力している。また、パッキン等の小さな部品の交換は水管理委員会の修理担当者または CRD のアーティザンと呼ばれる巡回修理工が修理する。しかしながら、ポンプ本体等の故障に際しては、高価なポンプを新規に住民が購入しなければならない、料金を着実にストックしている村落は対応可能でも、資金源を有していない村落の場合は放置されることになる。

足踏みポンプのスペアパーツは各県にある代理店から直接購入が可能である。ま



た、メーカーの修理が必要な場合には有料で修理を依頼する。

## 2-5 サイトの状況

### 2-5-1 自然状況

#### (1) 地形

調査地域であるポッフア県及びボケ県は南西部が大西洋に面し、背後を標高 500m 以上の山岳地に接している。この両県は、地形的にも類似しており、海岸部に広がる平野部と背後の丘陵地とに区分される。

海岸部の平野は、河川の営力により形成されたもので、標高 10~30m の低地であり、河口部では河川が樹枝状に広がり広範囲な湿原地を形成している。

丘陵部は、ポッフア県内で標高 300~400m、ボケ県内で 200~300m であるが、両県とも河川による侵食が著しく、樹枝状に開析された地形を呈している。

このように当地域の地形形成に影響を与える大きな河川はポッフア県内でポンゴ川、Kapatchez 川、ボケ県内で Nunez 川であり、これらの河川はいずれも南西に向かう水系で、大西洋に注ぐ河川である (図 2-5-1)。

#### (2) 地質

##### 1) 表層地質

調査地域の地質は、基底に緑色~灰色の片岩、この上位に黄~赤色の石英質砂岩、更にこの上位に沖積層が分布する大きな三層構成を成しているが、所々に粗粒玄武岩・はんれい岩等の貫入岩がみられる (図 2-5-2)。

片岩はボケ県からポッフア県の後背山地にかけて分布し、石英質砂岩は、主にポッフア県内に分布している。沖積層は、河川下流部の低地に分布し、主として砂層から成るが、層厚は薄い。また、表層には、赤褐色化したラテライト質の土壌が広く覆っている (図 2-5-3)。

##### 2) 水理地質

当地域を構成する地質は、緑色~灰色片岩、黄~赤色の石英質砂岩、これらを貫く粗粒玄武岩等の貫入岩、最上位の沖積層から成るが、いずれの地質もここでは地下水の採水層として利用されている。沖積層を除いては、岩盤中からの取水であることから、地下水は裂か水として賦存するものと考えられる。図 2-5-4 は、ボケからポッフアにかけての既存の地質柱状図である。これによると、当地域の主とした採水層は、ポッフア県内では石英質砂岩、ボケ県内では片岩となっている。

図 2-5-5 は、当地域の井戸深度についてみたものであるが、ボケ市周辺およびポッフア周辺では、掘削深度も 50m 以上となっている。内陸部では、36~48m の

井戸が多い。図中 36m 以浅の所は、沖積層の発達している地域で、ストレーナーも沖積層の砂層に設置している。

図 2-5-6 は、比湧出量の分布図である。比湧出量が  $7\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$  以上と大きい地域は、深度も 36m 以浅の沖積地であり、良好な帯水層が分布している所である。

一方、比湧出量が  $1\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$  以下の地域は、岩盤露出地帯であり、地下水賦存も多くは期待できない場所といえる。

図 2-5-7 は地下水の電気伝導度の分布図である。電気伝導度による地下水は 4 つのゾーンに区分される。調査地域の後背地にあたる所では  $120\mu\text{S}/\text{cm}$  以下となっている。

pH については、一般に酸性が強く、現地調査の結果では 6 以下のものが多い。特に、表流水は 5 以下となっている。

表 2-5-1 地下水の電気伝導度と pH (現地調査結果より)

地点	pH	電気伝導度 $\mu\text{S}/\text{cm}$
BF-3	5.48	39
BF-4	4.45	10
BF-7	4.93	18
BF-8	6.64	116
BF-8	5.08	12
BK-1	5.89	51
BK-2	4.84	8
BK-3	4.52	12
BK-4	4.14	17
BK-5	6.89	116
BK-6	6.9	148
BK-9	6.04	79

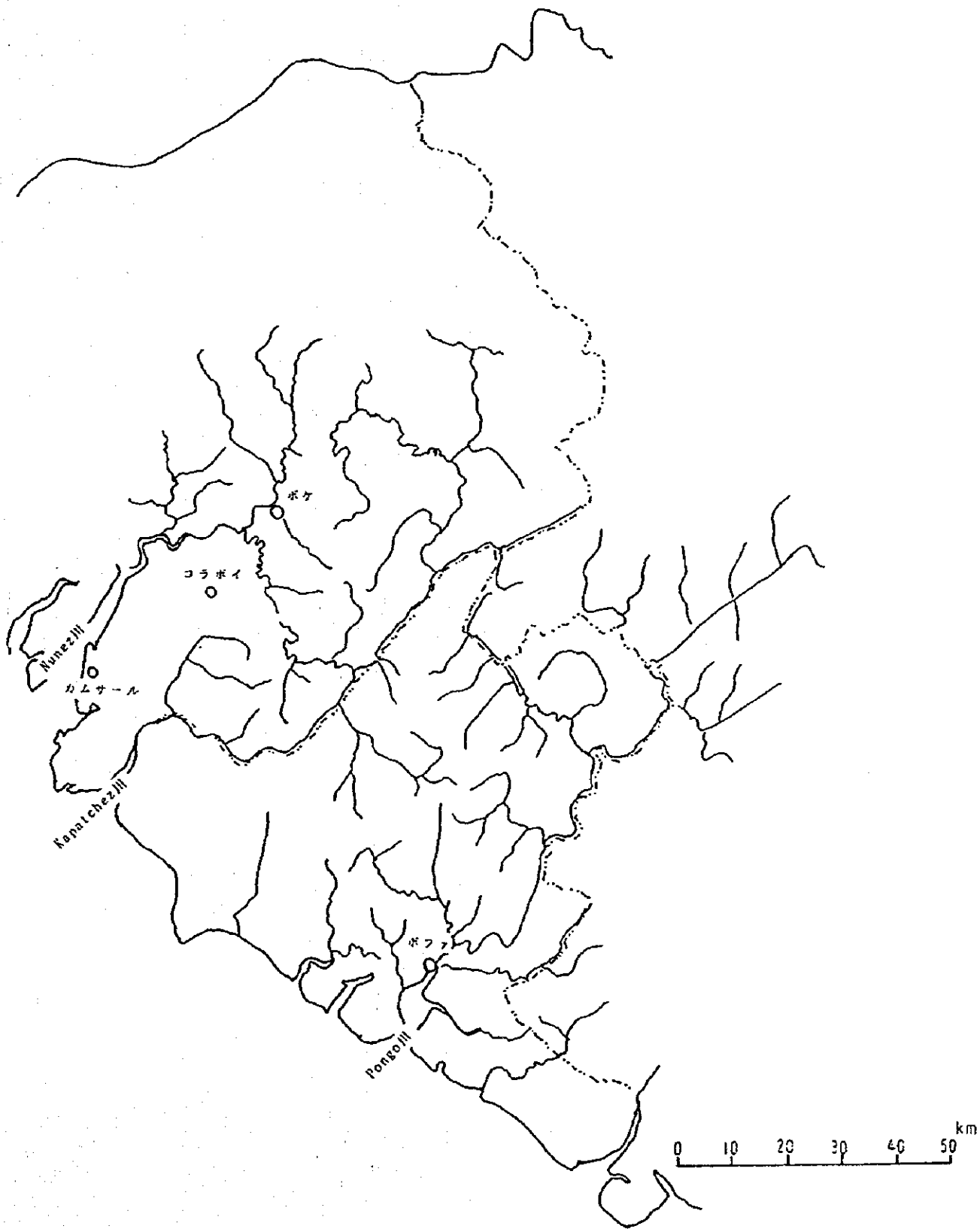
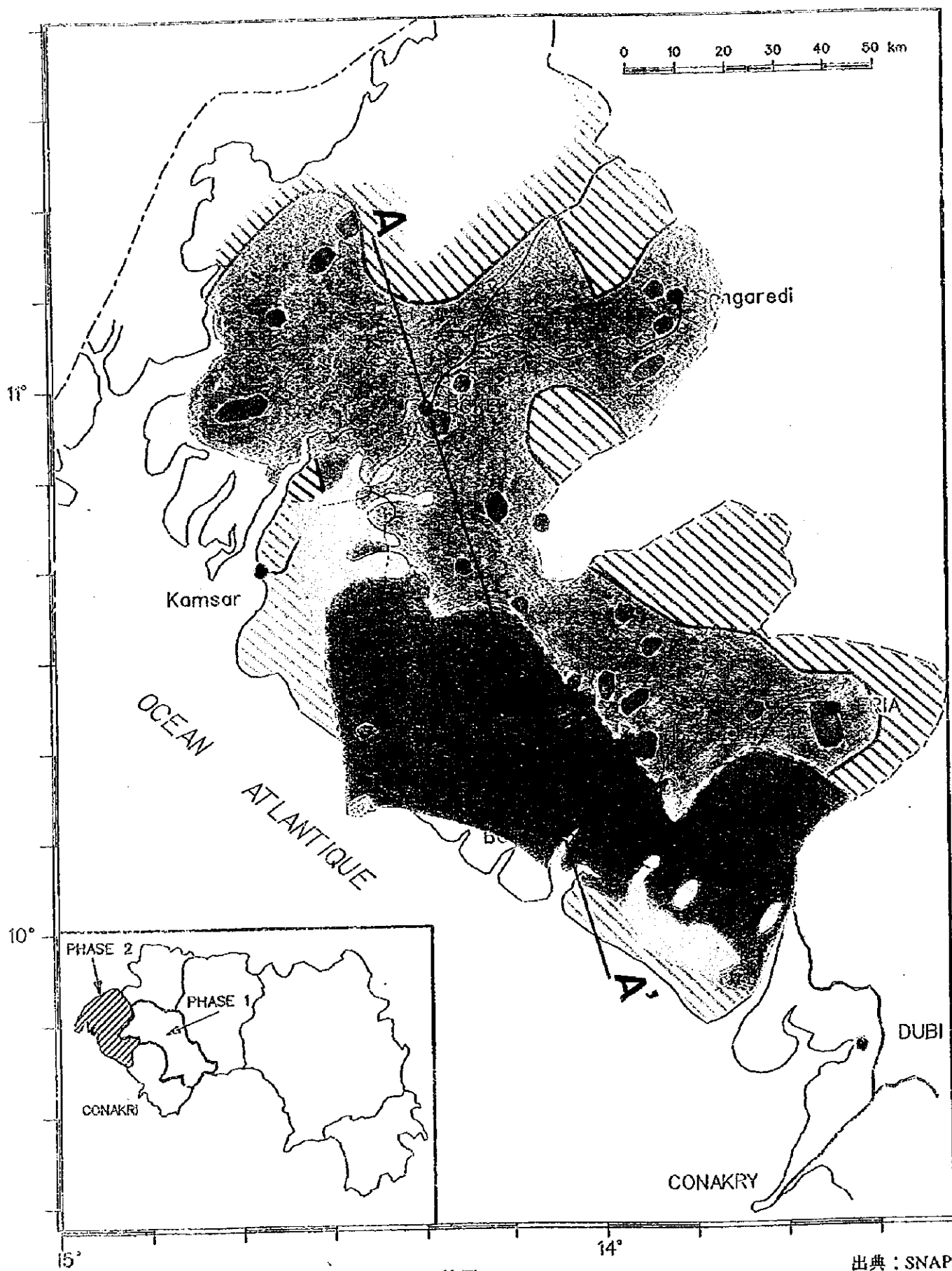






図-2-5-1 水系図  
 ---- 県境



出典：SNAPE

圖-2-5-2 表層地質圖

- |   |    |   |       |                |
|---|----|---|-------|----------------|
|  | 砂岩 |  | 粗粒玄武岩 | A -- A' 地質断面測線 |
|  | 砂岩 |  | 片岩    |                |

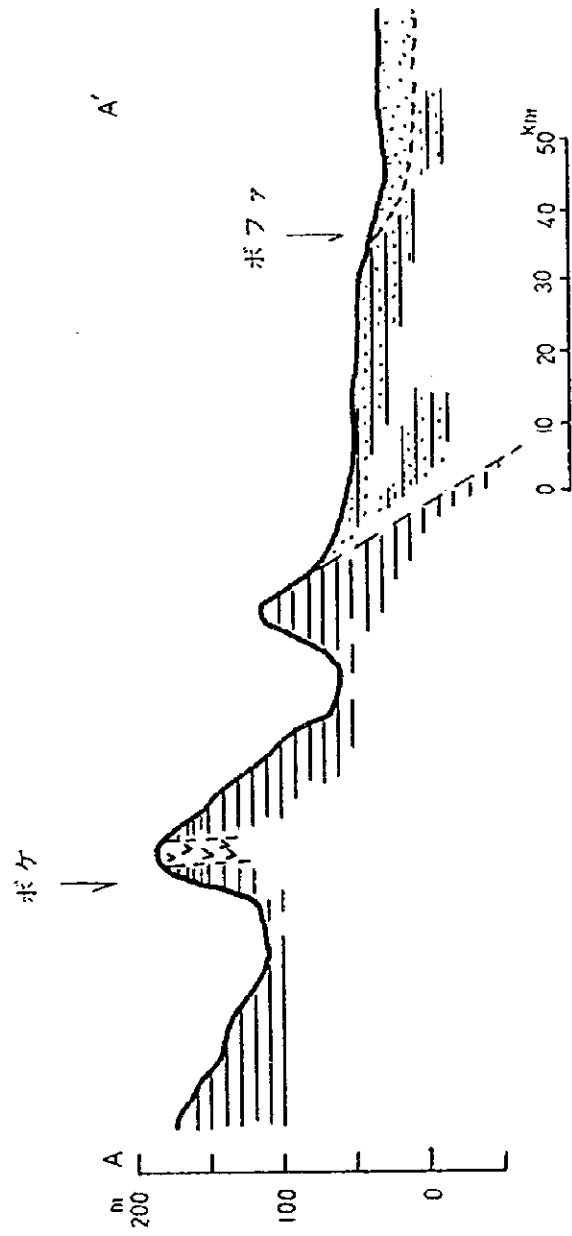


图-2-5-3 地质模式断面图

凡例

- |  |       |
|--|-------|
|  | 粗粒玄武岩 |
|  | 冲积砂层  |
|  | 石英质砂岩 |
|  | 片岩    |

出典：SNAPE

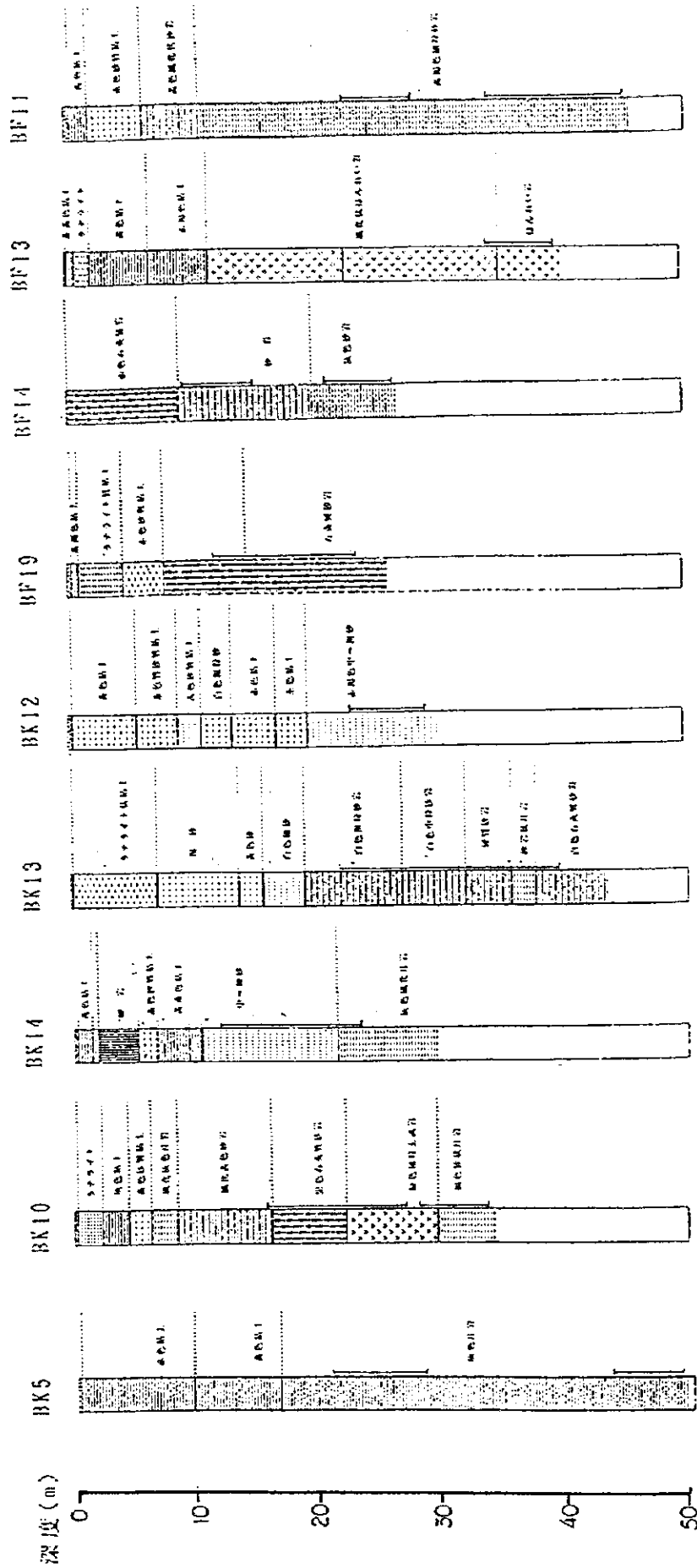
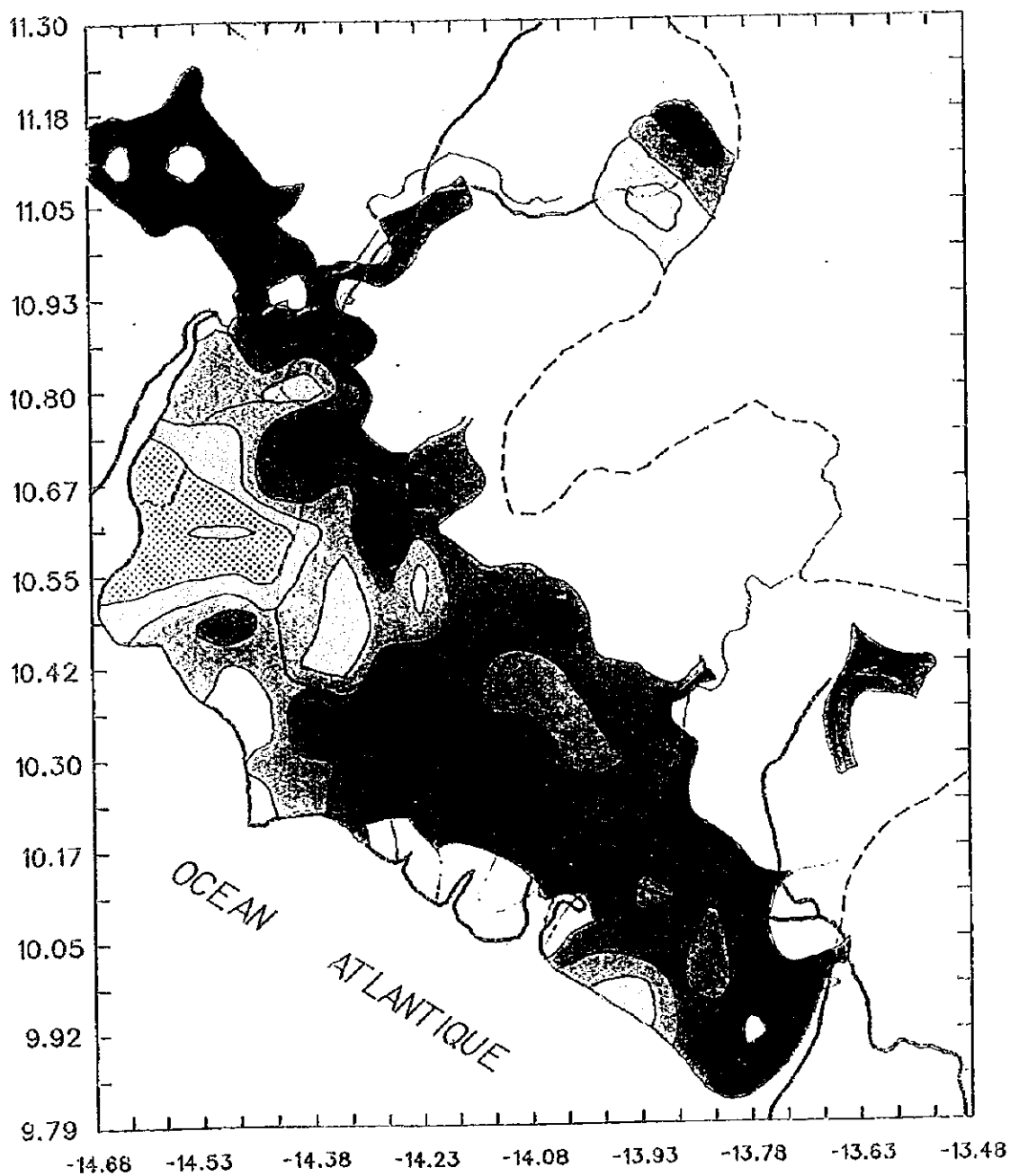









図 2-5-4 地質柱状図断面図



-  30m以浅
-  30~36m
-  36~42m
-  42~48m
-  48~54m
-  54~60m
-  60m以深

出典：SNAPE

图-2-5-5 井戸深度分布图

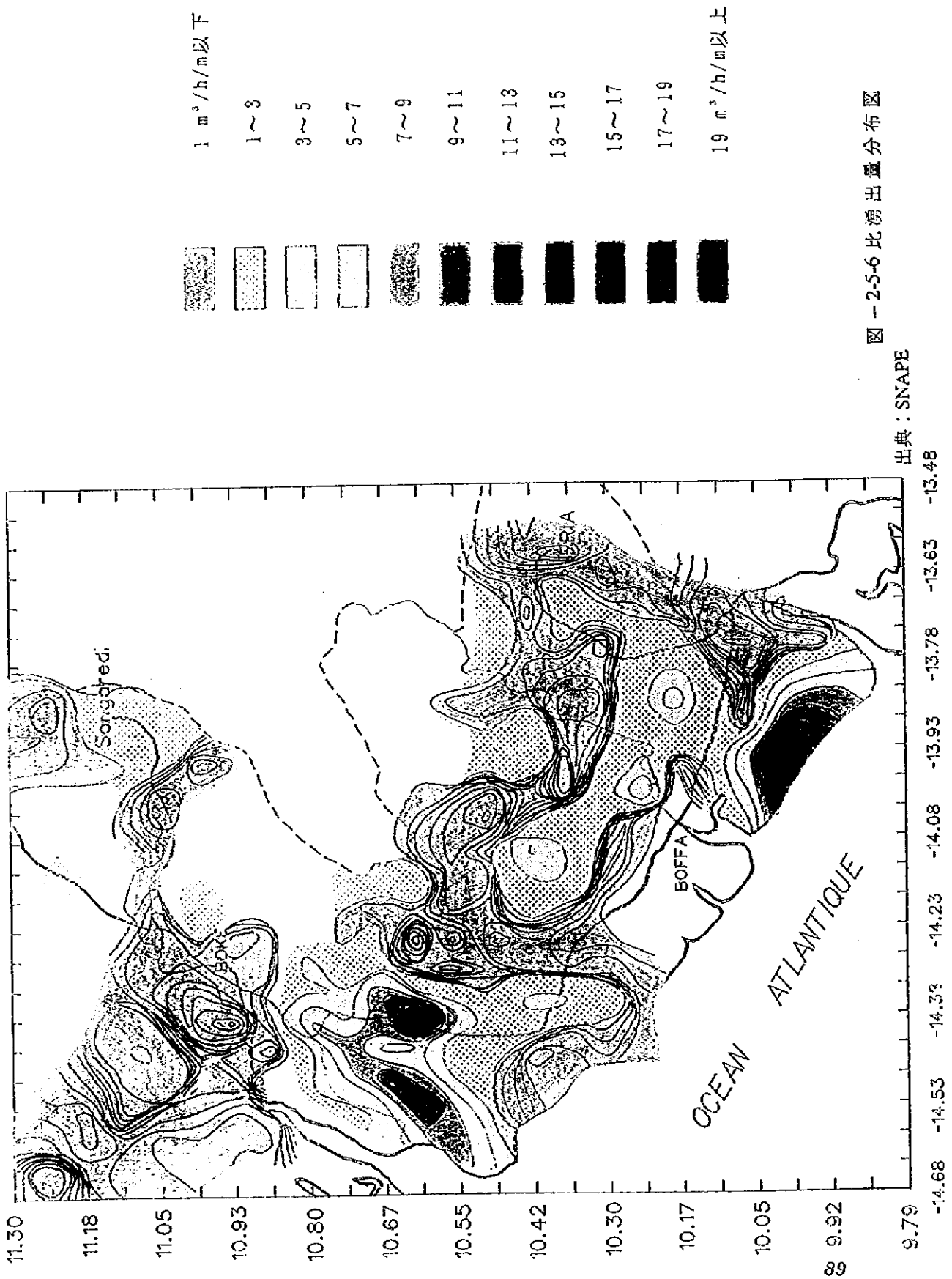
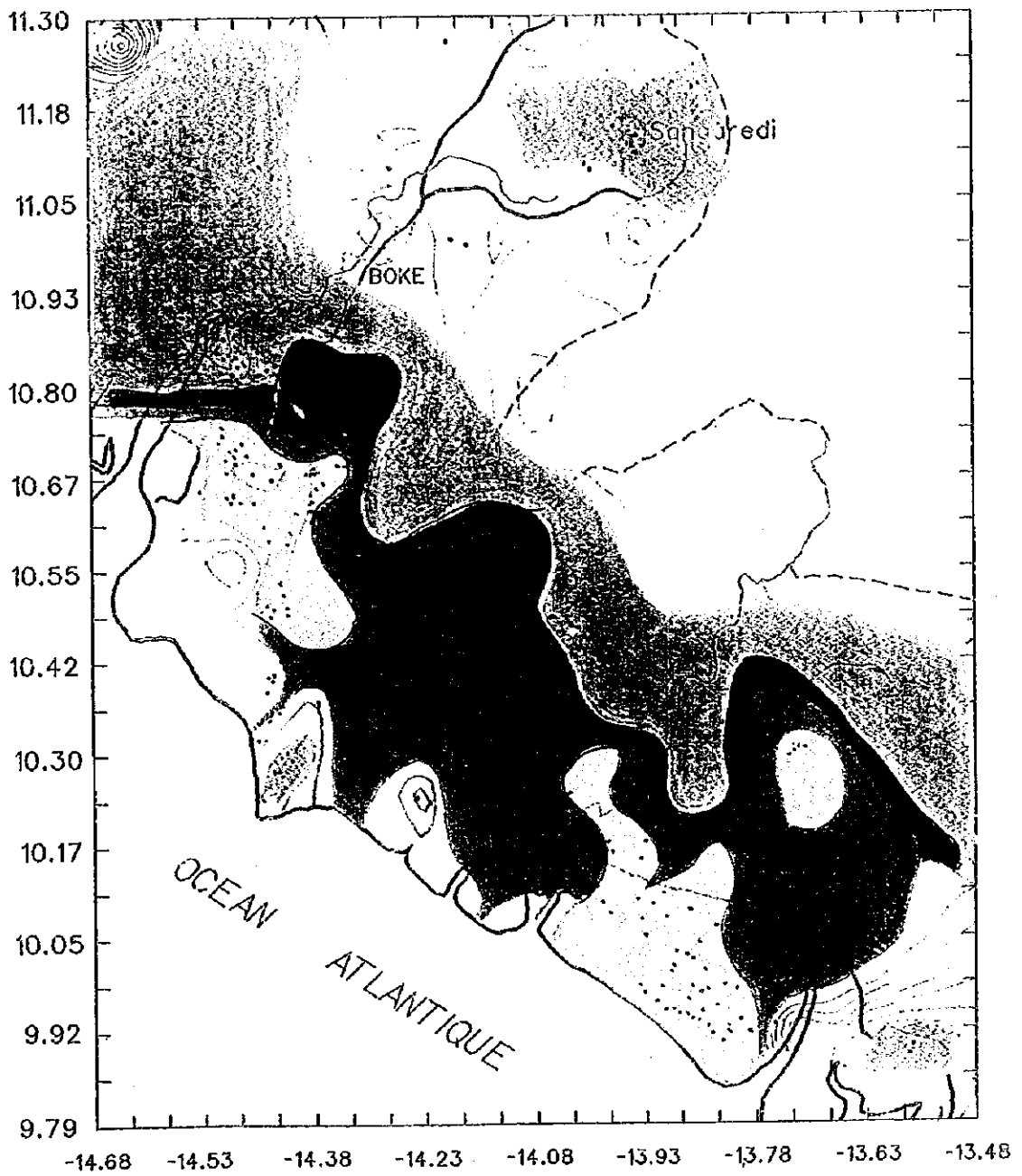


图-2-5-6 比湧出量分布图

出典：SNAPE





出典：SNAPE

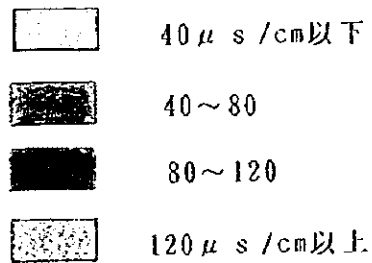


図-2-5-7 電気伝導度分布図

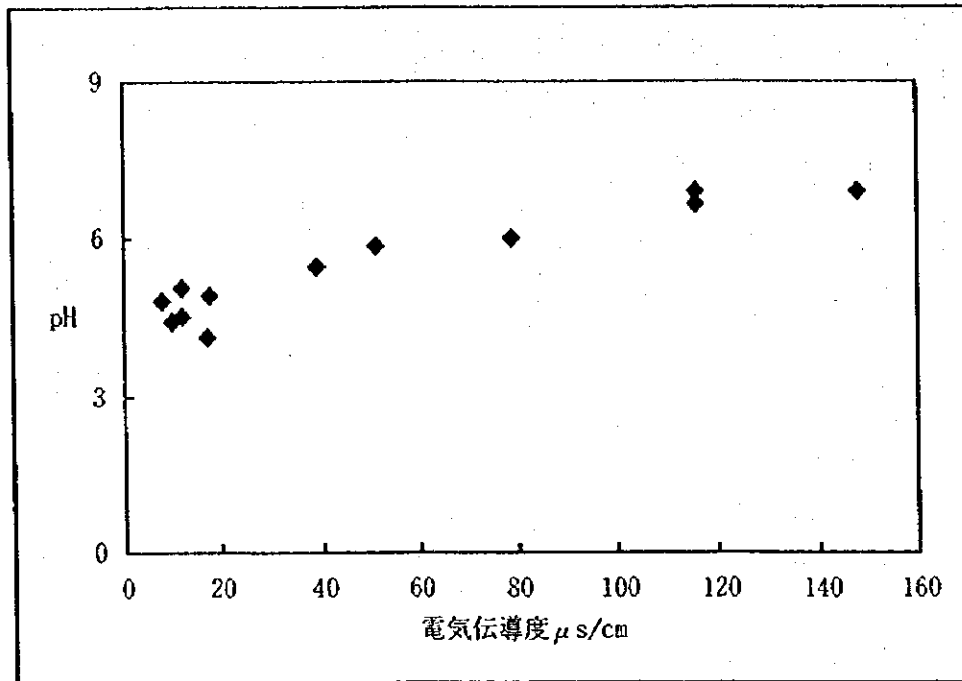


図 2-5-8 pH と電気伝導度との関係

電気伝導度が  $20 \mu\text{s/cm}$  以下と低い地下水の pH は、ほとんどが 5 以下の強酸性を示している。これは表流水が 5 以下であることから浅層部の地下水と考えられる。  $100 \mu\text{s/cm}$  以上の地下水は、pH が 6 以上となっていて深層部の地下水に相当すると考えられる。

鉄イオンについては、片岩の分布するボケ地域に比較的高い所もあるが、全体的には  $0.2\text{mg/l}$  以下である (図 2-5-9 鉄イオン濃度が  $3\text{mg/l}$  以上の地点図)。

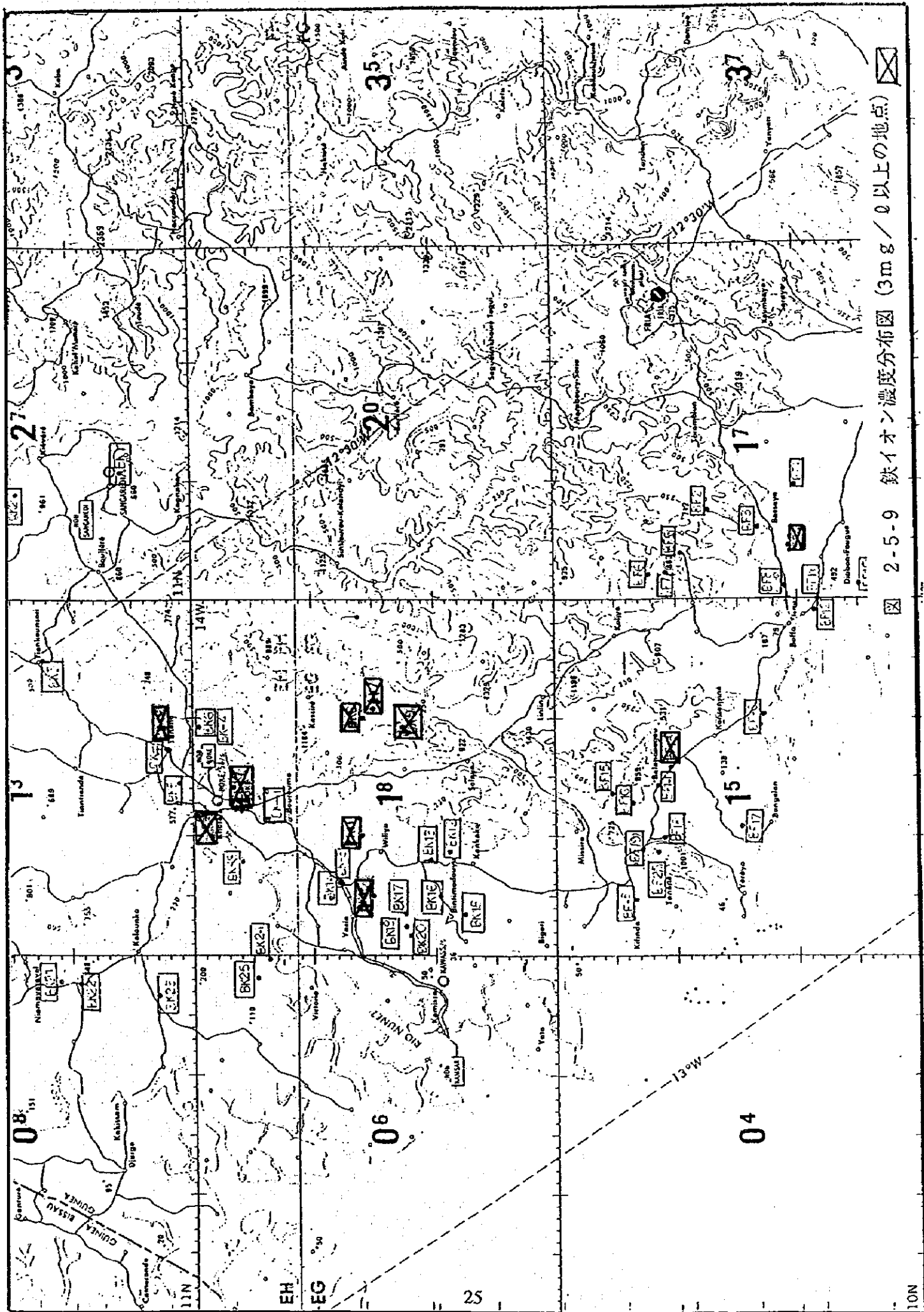


図 2-5-9 鉄イオン濃度分布図 (3m g / l 以上の地点)





### (3) 気候

ギニア共和国は、世界の気候区の中で沿岸部は熱帯モンスーン気候区に入り、内陸部はサバンナ気候区に入っている。コナクリ、キンディア、ボケは前者に、内陸のマモウ、ラベは後者の気候区と考えられる。

表 2-5-2 は 1961 年から 1990 年の 30 年間の平均気象を示す。

年降水量は沿岸部で 2,000~4,000mm、内陸部で 1,500~1,800mm となっている。1 年のうちで 11 月から翌年の 4 月にかけては、ほとんど降水がなく、乾期の状態である。また、5 月から 10 月にかけての雨期のうち、特に 7~9 月の 3 ヶ月間の雨量が多い。

水余剰量は、降水量から散発散量を差し引いた値であり、地下水かん養量と表面流出量が含まれる。当国のように、地質的にも基盤岩地帯が多くを占め、また、河川流量の豊富なことを考慮すれば、表面流出量はかなり大きいと考えられる。

表 2-5-2 気象諸元

位 置	項 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
コナクリ	降水量 (mm)	0.6	1	3.2	20.5	137.1	399.8	1135	1109	618.3	293.6	69.6	7.9	3795.6
	蒸発散量 (mm)	12.86	123.1	142.7	140.2	128.3	105.2	96.6	98.7	98.3	108.6	117.4	133.1	1301.06
	水余剰量 (mm)	-12.3	-122	-140	-120	8.8	294.6	1039	1015	520	184	-47.8	-125	2494.3
キンディア	降水量 (mm)	1.2	2	12.2	48	177.7	243.4	371.5	473.5	352.7	224.8	39.2	6.9	1953.1
	蒸発散量 (mm)	123.3	127.2	15.19	137.6	111.4	91.4	86.9	84.1	86.7	97	104.9	122	1187.69
	水余剰量 (mm)	-122	-125	-2.99	-89.6	66.3	152	284.6	389.4	266	127.8	-65.7	-115	765.81
ボケ	降水量 (mm)	0	0	0	5.1	104.9	255.8	483.5	601	476.9	319	673.5	1.7	2921.4
	蒸発散量 (mm)	138.8	142.8	168.6	158	133.1	101	93.3	88.6	91.2	100.4	107.5	127.1	1450.4
	水余剰量 (mm)	-139	-143	-169	-153	-28.2	154.8	390.2	512.4	385.7	218.6	-40	-125	864.5
マモウ	降水量 (mm)	2	4.6	22.3	73	157.7	207.4	332.7	404.3	337	200.1	47.9	4.6	1793.6
	蒸発散量 (mm)	159.8	149.8	162.8	133.2	106.5	88.8	86.7	84.1	85.9	95.9	110.1	143.8	1407.4
	水余剰量 (mm)	-158	-145	-141	-60.2	51.2	118.6	246	320.2	251.1	104.2	-62.2	-139	385.9
ラベ	降水量 (mm)	1.7	3.6	8.7	35.3	140.1	233.1	315.9	339.5	295.8	133.2	33.6	1.8	1542.3
	蒸発散量 (mm)	125.7	127.5	151.5	138.2	112.3	90.1	84.5	83.4	84.5	92	104.6	118.3	1312.6
	水余剰量 (mm)	-124	-124	-143	-103	27.8	143	231.4	256.1	211.3	41.2	-71	-117	228.8

出典：気象庁

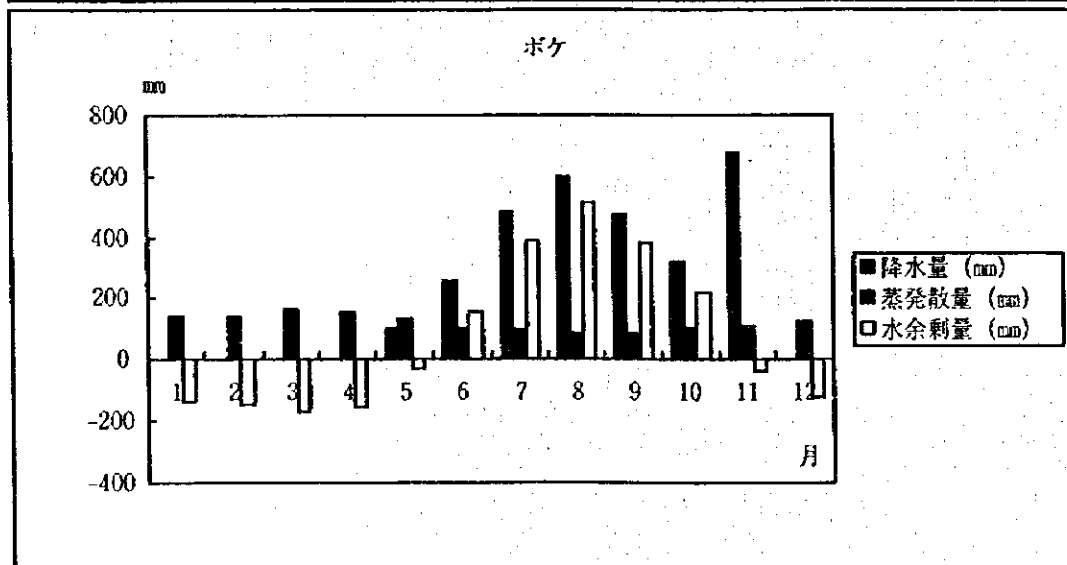
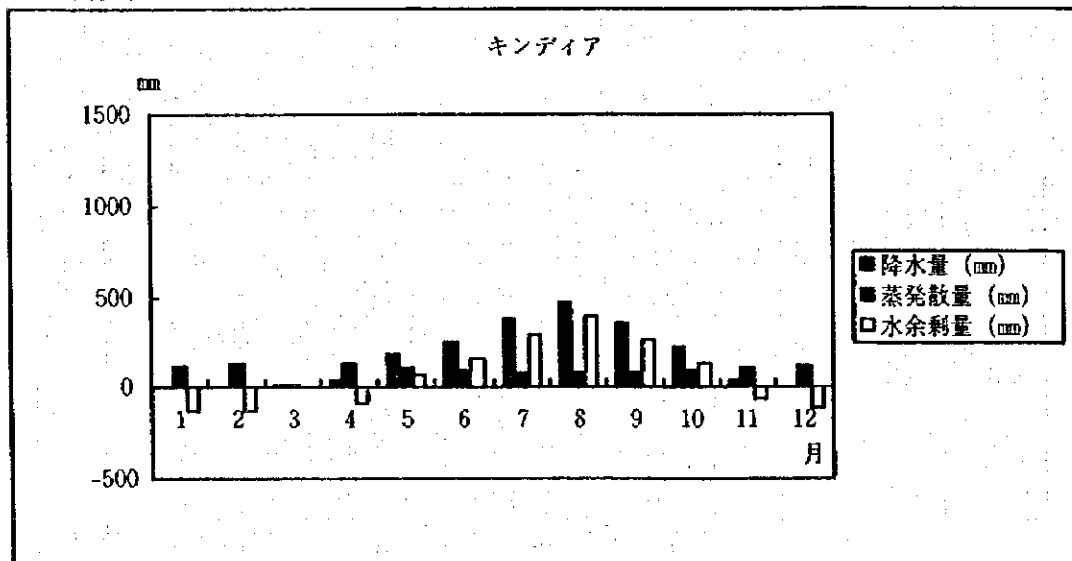
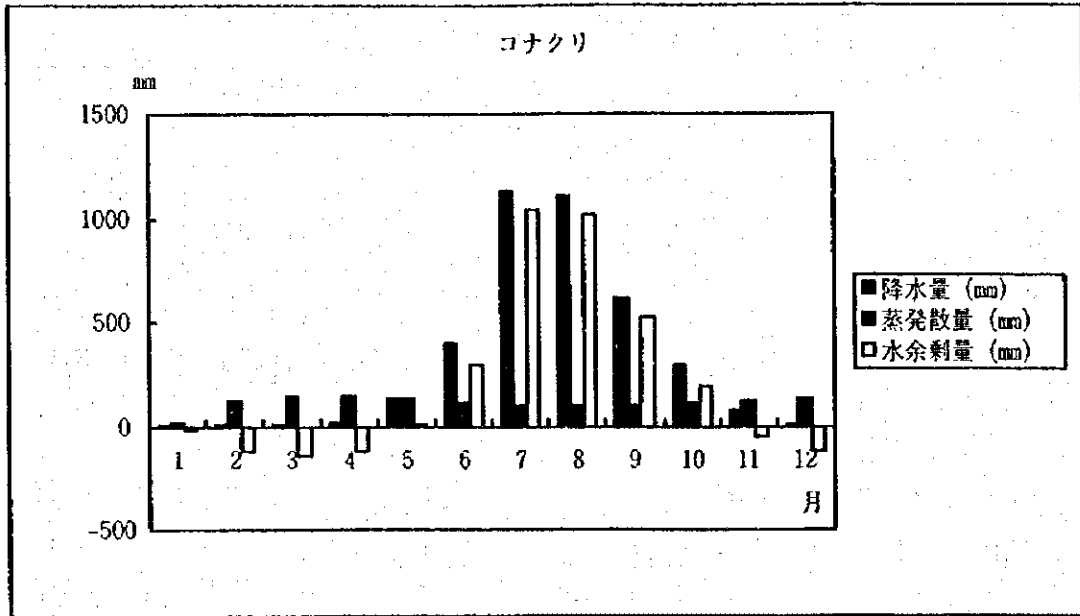


図2-5-10 気候グラフ

### 3. 適正な協力の範囲・規模等

#### 3-1 計画対象地域

今回日本に要請された沿岸地方の3県（ボケ、ボッフア、キンディア）の概要を表3-1-1に示す。この表からも明らかなように、県の豊かさの指標を示す学校、病院、医師数及び県の税収等に注目するとボッフアが3県の中で最も貧しいことがわかる。特に県の1987年における税収は、ボケの約1/3となっている。これに対し、給水施設の数と給水率に関してはボッフアが58%と高く、ボケの52%、キンディアの42%となっている。また、要請井戸本数も130本とボッフアが最も少なく、キンディアの275本、ボケの195本となっている。

給水施設の設置状況や給水率ではボッフアが高い値となっている。しかし、実際に現地調査を実施してみると、ボッフアには足踏みポンプが故障したまま放置されている割合が他の県と比較してみても高いことが判明している。また、ボッフアに設置されている井戸の管理は他の2県と比較した場合、水管理委員会も結成されていないばかりか料金徴収もほとんど実施されていない。反対にキンディアの場合には、給水施設の設置数や給水率は低いものの、水管理委員会が組織され料金徴収も確実に実施されている。また、ボケはキンディアとボッフアの中間に位置する維持管理状況である。したがって、ボッフアやボケの実質上の給水率はキンディアよりも低いことが予想される。

この件について、SNAPE側はボケとボッフアの井戸がほとんど1990年に建設されており、当時は村落住民に対する維持管理教育が不十分であったことを認めている。ミニッツの署名時には要請対象の3県の内、1～2県をわが国の協力対象県とすることで合意したが、その後の現地調査及び協議によって、3県の中でも貧しく、実質上の給水率が低く、しかもお互いが隣接しているボケとボッフアの両県を計画対象地域とすることをSNAPE側と確認した。

表 3-1-1 要請3県の比較表

項目\県名	ボケ	ポツファ	キンディア
人口 (人)	256,000	159,219	247,000
面積 (km <sup>2</sup> )	11,503	4,950	8,850
人口密度 (人/km <sup>2</sup> )	22	31	28
郡の数	10	9	10
村落の数 (District)	69	37	92
小学校	73	53	73
中学校	5	3	7
高校	4	1	3
病院	4	1	3
診療所	7	18	15
医者	12	12	41
税収 (1000GF/1987)	89,367	31,718	86,413
農業従事者の割合 (%)	87.5	73.0	84.0
年間降水量 (mm)	3,500	3,215	2,106
首都からの距離 (km)	230	104	99
主要荷揚げ港	カムサール	カムサール	コナクリ
支局の状況	良好	なし	不良
給水施設のない村落数	165	140	206
給水施設の維持管理状況	良	不可	優
既存給水施設数 (1996)	264	219	214
給水率 (1996)	52%	58%	42%
要請井戸本数	195	130	275
対象地域としての総合評価	B	A	C

出典：SNAPE

### 3-2 施設建設

「ギ」国よりミニッツ署名時に要請された施設の建設は①足踏みポンプ付井戸、②ソーラーポンプシステム、③井戸のリハビリの3項目であったが、その後の調査及び協議によって、④泉の取水施設、⑤倉庫及びワークショップ建設が追加要請された。

#### (1) 足踏みポンプ付井戸

今回の計画対象地域である沿岸地方の水質は pH の値が 4~5 の範囲にあり、酸性の強い地下水となっている。そのため、SNAPE 側はこれまでパイプの腐食を防止す



るために PVC のケーシングパイプとスクリーンパイプを井戸に設置してきた。また、取水用のポンプについてはアフリカで広く使用されている INDIA MARK 等の揚水管が鉄管で構成されているポンプは活用せずに、塩ビ（エスロンパイプ）を揚水管とする足踏みポンプ（VERGNET）を設置してきた。特に SNAPE は足踏みポンプを銘柄指定することで、「ギ」国に VERGNET の流通をうながし、全国各地に部品の供給がスムーズに実施される体制を強化してきた。そのために、現在 VERGNET の支店がキンディアにあるものの、部品の供給を全国の代理店を通して効率良く実施している。

したがって、Level - I の新規井戸の建設は水質及び住民の維持管理に関する観点から足踏みポンプの設置を前提とすることが望ましい。ただし、井戸の建設本数は住民側の受け入れ体制が現時点で完備していないことから、基本設計調査までに具体的な本数と位置図を作成することで SNAPE とは合意している。

## (2) ソーラーポンプシステム

ソーラーポンプシステムの導入については、西アフリカの各国で近年積極的に実施されているが、「ギ」国においては実績が少なかった。これは SNAPE 側がソーラーポンプ設置の条件として 300 万 GF の基金を準備できた村落だけに建設してきたことと、これらの基金を施設完成前に準備できる村落が非常に少なかったことによる。また、SNAPE 側が足踏みポンプの設置を積極的に実施してきた背景もある。

しかしながら、現在 SNAPE はソーラーシステムの導入を今後の村落給水の柱として考えており、日本側にその設置を要請している。これは足踏みポンプでは水質の改善は実施されるものの、水汲み労働及び水運搬距離が Level - I のシステムでは必ずしも削減されないためである。しかも、ある程度の規模の人口と集中した集落形態の村落及び住民の十分な受け入れ体制が確認された村落が現在 20 村リストアップされている。ただし、ソーラーポンプシステムについては井戸の水質（特に鉄）に問題がある場合にはその設置を見送ることが望ましい。足踏みポンプについては既存の除鉄装置で十分鉄分が除去されているが、ソーラーポンプの場合には給水タンクが 15~20m<sup>3</sup> 程度になることから除鉄装置が大がかりになり、また、維持管理も住民には困難である。ちなみに、今回の調査で訪問した Kumbia のソーラーポンプサイトは井戸水に鉄分が多く、住民はほとんど活用していない状況にあった。しかしながら、現地での聞き取り調査によれば、水質に問題がなければ非常に有効なシステムであることが確認された。

## (3) 井戸のリハビリ

SNAPE が建設した井戸の内、足踏みポンプ自体が老朽化し、住民が放置している井戸が確認されている。住民は料金徴収を実施しているために単純で安い部品の交換は対応できても、ポンプ本体の故障及び取り替えには、日本円で約 37 万円程度の負担となるために対応できない村落もある。現在 SNAPE ではこのような村落のリストを作成中であるが、井戸が長期にわたって使用されていない場合には井戸の洗

浄と揚水量の確認が必要となるために、今回日本に井戸のリハビリとポンプの設置を要請してきたものである。

#### (4) 泉の取水施設

「ギ」国は年間降水量が3,000mmを越しているために、大小の河川が数多く発達している。これらの河川は乾期に涸渇するものもあるが、多くは流量が減少する程度である。特に中小河川の谷頭部には水量の安定した泉が分布しており、これらの有効活用が村落給水の改善には効果的である。しかしながら、多くの泉は集落よりも標高が低く、水汲み労働及び水運搬距離は住民の大きな負担となっている。

SNAPEは水量の安定した泉に取水施設を建設し、そこから自然流下式で下流の村落への給水方式を今回の日本の計画で実施されることを強く希望している。ただし、具体的な数量については現在SNAPE側が調査中である。

水量の安定した泉が自然流下式で下流の村落に給水された場合、極めて良好な給水システムとなる。維持管理コストはほとんど不要であるために、料金徴収の実施が困難な村落を対象とした場合には効果的な方法と言える。

#### (5) 倉庫及びワークショップ

今回の予備調査で現地調査を実施した3県の内、キンディアとボケにはSNAPEの支所があり、所長以下5名の人員が配置されている。ただし、ボツファの場合にはボケの支所が管轄している。ボケとキンディアの支所は人員配置こそ同程度であるものの、敷地及び施設に関してはボケの支所が充実している。

予備調査のミニッツでは3県の内2県を計画対象とし村落給水を200箇所程度実施することが明記された。しかしながら、種々の条件を検討した結果、ボケとボツファが有力となった。これに伴い、ボケの支所が今後のプロジェクトの中心的な役割を果たすことから、SNAPE側はボケ支所における資材倉庫とワークショップの建設を新たに要請してきた。

ボケの支所の敷地は2.6haであり、この中に現在、事務所、ガレージ及び所長宅が建設されているが、工事用車両や資材は屋外に放置されたままになっている。特に、日本のプロジェクトにおいては数多くの資機材が調達されることから、資材倉庫やワークショップの建設は工事を実施する上で必要不可欠なものである。また、施設完成後における維持管理についてもボケ支所がそのセンターとなるために、維持管理センターとしての機能を有するボケ支所の機能強化は避けられない課題となっている。

### 3-3 要請内容の確認

当初SNAPE側から要請された機材は特に車両等の台数が多く、使用目的も不明確であることから大幅な削減を要する内容であった。そのために、ミニッツ署名時に

は対象地域は概ね 200 箇所程度とし、具体的な機材の確定は基本設計調査で実施することとした。ミニッツ署名後の現地調査及び協議の結果、先方は表 3-3-1 に示す内容を要請内容として提出してきた。

#### (1) 井戸掘削機

SNAPE が現在所有している井戸掘削機 2 台は全て UNICEF によって供与されたものであり、この内フランス製の掘削機は 1982 年に調達されており、故障が多発している。そのためこの機械を本計画で活用するのは見送るべきである。アメリカ製の掘削機は 1994 年に供与され、現在も十分使用可能であり、50m の深度であれば 2 日で工事を完了できる能力を有しており、本計画での活用も期待できる。

SNAPE 側は 2 つの井戸掘削班を編成しており、その技術力は非常に高いために、本計画においては、1982 年に調達され、老朽化した掘削機に代わるものとして新規にトラック搭載型の掘削機を調達することが望ましい。また、SNAPE 側は 2 台の掘削機で年間 100 本の掘削を目標としており、新規に掘削機が調達されれば場合必要本数をプロジェクトの期間内に完了することは可能である。

なお、井戸掘削機が新規に調達された場合には、同時に必要な関連工具やアクセサリも調達する必要がある。

#### (2) 高圧コンプレッサー

SNAPE 現有の高圧コンプレッサーが 1982 年に調達されたものであるために、新規に 2 台を調達する必要がある。このコンプレッサーは井戸のリハビリの際にも活用可能である。

#### (3) 揚水試験装置

SNAPE が所有している発電機及び揚水ポンプは老朽化しており、しかも十分な能力を有していないことから、新規に発電機、水中モーターポンプ、揚水量を計量するための三角ノッチ及び水位計等の揚水試験装置を 2 式調達することが望ましい。特に、水中モーターポンプについては、作業効率を高めるために揚水管の代わりに高圧ホースで対応することが望ましい。同時に SNAPE 側は現在揚水量を 20 Lit のバケツによって測定しているが、このような用具では正確な揚水量を把握できないばかりか、正規の揚水試験方法も実施できないために、三角ノッチを必ず調達する必要がある。

#### (4) 物理探査及び井戸検査用機器

SNAPE は調査部門を有しておらず、地下水開発に関する調査は全て外注となっている。また、最終的な井戸掘削地点の選定に際しても水理地質技師の感覚に頼っており、必ずしも科学的な根拠に基づいて実施されているわけではない。更にスクリーンの位置の決定に対しては掘削されたスライムの判定で実施されており、適正な

位置が決定されているわけではない。したがって、井戸位置の選定及びスクリーンポジションの決定に際しては科学的な調査に基づく調査が実施されなければならない。そのために必要な機器としては、電気探査機、放射能探査機及びスクリーンポジションを決定するための地下水検層機等の機材が必要である。

#### (5) 工事用及び支援車両

現在、SNAPE が所有しているトラック等の工事用車両は劣悪な道路事情の中、走行距離が 16 万 km 以上であり、老朽化が著しい。特に、工事用資機材を運搬する平ボディトラックにおいては 23 万 km 以上も走行しており、本計画での活用は期待できない。したがって、他のドナーの協力が見込めないこと及びプロジェクト期間中に工事を完了するためには工事用車両を全て新規に日本側が調達することが望ましい。また、維持管理用車両についても現在は老朽化したダブルキャビンのピックアップ 2 台があるのみで、この車両を活用して今後のプロジェクトにおける維持管理活動は不可能と考えられる。したがって、維持管理用車両も新規に日本から調達することが望ましい。

#### (6) ホイールローダー

「ギ」国の道路事情は幹線道路を除くと非常に悪く、特に雨期には通行不能となる地方道路が多い。また、多量の降水によって地方道路は侵食され、大小の溝や凹凸が発生するために大型の車両の通行に支障を来している。実際の施工段階においては、各村落までのアクセス道路をあらかじめ整備しなければ、掘削機等の通行が不可能になったり、場合によっては転倒等の事故が発生することも予想される。

したがって、SNAPE 側は幹線道路から離れた村落までの道路の破損箇所を工事前に短時間で修復するために必要とされるホイールローダーの要請をしている。この要請は「ギ」国の道路事情を考慮した場合妥当と考えられる。

表 3-3-1 要請内容一覧表

要請項目	施設及び機材名	数 量
施 設	1. 足踏みポンプ付井戸の建設	250 本
	2. ソーラーポンプシステムの井戸建設	20 本
	3. 井戸のリハビリテーション (ポンプの修理含む)	30 本
	4. 倉庫及びワークショップの建設	1 式
	5. 泉の取水施設建設	1 式
機 材	1. 4×4トラック搭載型掘削機 (能力 200m)	1 台
	2. 掘削機用工具・アクセサリ	1 式
	3. 高圧コンプレッサー (能力 20BAR21m <sup>3</sup> /min)	2 台
	4. 揚水試験装置 (発電機、水中モーターポンプ等)	2 式
	5. 物理探査及び井戸検査用機器	1 式
	6. ホイールローダー	1 台
	7. 6トンクレーン付きトラック (コンプレッサー運搬用)	2 台
	8. 4×4 カーゴトラック	2 台
	9. 3トンクレーン付きカーゴトラック	2 台
	10. 給水トラック	2 台
	11. 燃料タンクトラック (容量 8m <sup>3</sup> )	2 台
	12. 揚水試験用トラック	2 台
	13. ピックアップ (ダブルキャビン)	6 台
	14. ワークショップ用機材 (発電機、コンプレッサー、溶接機)	1 式
	15. 足踏みポンプ	280 台
	16. ソーラーポンプ	20 台
	17. ケーシング・スクリーン (4", 6") PVC	1 式
	18. 井戸掘削用資材	1 式
	19. 配管用パイプ (2" PVC)	1 式
	20. 揚水試験用トラック	2 台
	21. 多周波ラジオ局	4 台
	22. バイク	10 台

### 3-4 協力実施の必要性・妥当性

SNAPE はこれまでにドイツやフランスをはじめとする先進国の協力によって主に中ギニアを中心に給水計画を実施してきた。これらの協力によって、中ギニアの給水率は 74% までに向上したが、開発の遅れていた沿岸地方の給水率は未だに 47% と低く、SNAPE は沿岸地方における給水計画を最重要課題としている。

沿岸地方に日本の無償資金協力が実施された場合には、①水因性疾病の削減、②給水率の向上と安定した飲料水の供給、③女性及び子どもによる水汲み労働の軽減、④農業生産性の向上等の効果が期待できる。同時に SNAPE 側にプロジェクトを通して、井戸掘削技術や地下水探査方法等についての技術移転も実施できるであろう。

これまで、ギニアの村落給水計画に大きく貢献してきたドイツやフランスは、1998 年をもってほとんどのプロジェクトを完了し、新規の計画を有していない。このような状況下において、開発の最も遅れた沿岸地方に日本の給水計画が実施されれば、上記の効果が確実に期待できるであろう。また、実施機関である SNAPE の実施能力は高い。したがって、本計画をわが国の無償資金協力で実施する必要性と妥当性は見出せる。

#### 4. 本格調査実施の方向性

基本設計調査を実施する場合の基本的な方向性は下記のとおりである。

##### (1) 村落リスト

今回の予備調査において、SNAPE 側は日本側とキンディアを除くボケとポツファの2県を計画対象とすることで先方と合意した。その具体的な村落リスト及び地図上の位置は示していない。したがって基本設計調査前までに入手し事前検討する必要がある。

##### (2) 工事内容

予備調査のミニッツ署名の時点では本計画の工事内容に含めるかどうかの十分な検討がなされていないソーラーポンプ、泉の取水、井戸のリハビリ及びワークショップの建設が追加要請されている。また、SNAPE 側はワークショップを除く具体的な村落名や本数も確定していなかったために、基本設計調査時には上記工事内容を十分に検討する必要がある。特に費用の高いソーラーポンプとワークショップについては、SNAPE 側と十分な検討を行う必要がある。また、実際の工事に SNAPE や下請け業者をどこまで活用するのか、その能力の判断と見積を徴収することが重要である。さらに、ソーラーポンプの設置場所については、水質、水量が十分に確保された井戸以外は対象とすべきではないために、あらかじめ既存の井戸を活用した揚水試験や場合によってはテストボーリングの実施も必要である。

##### (3) 調達機材

調達する機材については、井戸掘削機をはじめ種々要請されているが、これらについては工事内容が明確になった後に最終的な種類と数量を検討すべきである。ただし、SNAPE 所有の井戸掘削機1台は活用できるものの、フランス製は老朽化しており、この活用は見送るべきである。また、その他の機材については、協力規模から判断して基本的に井戸掘削機2台の活用を前提とした数量にすることが望ましい。また、泉の取水やソーラーポンプの建設が決定された場合には、集落までの横配管用のパイプも調達する必要がある。なお、パイプ類については、現地調査の結果、地下水の酸性が強いことから (pH=4.0~5.0)、PVC または FRP パイプを使用することが望ましい。

##### (4) 水理地質

水理地質については、フランスが1992年に計画対象地域で詳細な調査を実施しているために、この報告書を活用することが望ましい。また、SNAPE には過去に掘削された井戸のデータが残されているために、精度の高い水理地質の判定が可能であろう。しかしながら、これらのデータの不足している村落においては電気探査や

放射能探査等を実施して水理地質を判定し、井戸の成功率を高める必要がある。

#### (5) 施設維持管理

SNAPE はこれまで、住民への維持管理教育や修理方法等についてのソフト面での支援を各村落において実施してきた。この場合、住民が料金徴収や水管理委員会を設立しない村落は計画の対象とされないが、実際には村落と SNAPE 側との間で確約書が交わされても、その後十分な維持管理が実施されない状況も発生している。したがって、基本設計調査時には維持管理体制について再確認し、体制強化の確立を実施する必要がある。

#### (6) 設計基準

「ギ」国で実施されている村落給水計画の設計基準は表 4-1-1 に示すとおりである。計画目標年は第二次村落長期給水計画が完了する 2005 年となっており、また、給水原単位は Level-I、Level-II とともに 10 (ℓ/人/日) となっている。

SNAPE 側は 1 台の掘削機で年間 100 本 (深度) の井戸掘削が可能としているが、この数値はあくまでも乾期でしかもアクセス状況が良く、掘削地点が集中している場合である。したがって、アクセスが不良でしかも井戸掘削が広範囲に分散している場合には、年間 50 本が限界であろう。また、井戸の成功率はこれまで比較的水理地質状況が良好な中・高ギニアが対象となっていたために、80% となっているが、条件の悪い本計画対象地域では 70% 前後と説明されている。さらに、水質については WHO の基準を適用しているが、實際上、強酸性の地下水が開発されても飲用されているし、また、鉄分が高い場合には除鉄装置を建設することで対応している。したがって、本計画においても同様な結果が発生した場合には、既存のシステムによる除鉄装置の導入が望ましい。しかしながら、詳細な設計については現地の状況を再度確認して、基本設計調査において決定する必要がある。

表 4-1-1 設計基準

項目	Level- 1	Level- 2
1. 計画目標年	2005	2005
2. 平均給水量 (ℓ/人/日)	10	10
3. 日平均家畜用水量 (ℓ/人/日)	-	-
4. 計画対象人口 (人)	500	1500
5. 平均村落人口 (人)	500	1500
6. 計画面積 (km <sup>2</sup> )	-	-
7. 計画井戸本数 (本/年/Rig)	50	50
8. 平均水運搬距離 (m)	300	100
9. 水質基準	WHO	WHO
10. 井戸成功率 (%)	80	80
11. 平均土木工事日数	10	30
12. 維持管理方法	水管理委員会	水管理委員会
13. 掘削口径 (mm)	200~160	230~200
14. 仕上がり口径 (mm)	140~126	160~140
15. 井戸深度 (m)	50	60
16. ワークケーシング口径 (mm)	200	200
17. 平均井戸掘削日数 (日)	2	3
18. 最大揚程 (m)	100	50
19. 揚水量 (ℓ/時)	700~1000	3000 以上
20. シリンダー径 (mm)	80	90
21. 揚水管長 (m)	30	40
22. ポンプの形式	足踏みポンプ	水中モーターポンプ
23. 平均ポンプ運転時間 (時間)	12	8
24. ポンプハウス	なし	なし
25. 高架タンク (m <sup>3</sup> )	なし	20
26. 配管距離 (m)	なし	1000
27. 平均共同水栓数 (個)	なし	3



## 5. その他の特記事項

### 5-1 足踏みポンプ

SNAPE は「ギ」国における村落給水用のポンプとしてフランス製の足踏みポンプ (Vergnet) をこれまで設置してきた。これまで設置されてきた足踏みポンプは既に 5,000 台を超しており、「ギ」国には Vergnet の部品流通システムが確立している。また、Vergnet は国内に 22 店の代理店を有している他、同社のスタッフが井戸 20 本に 1 人の割合でポンプ設置後の技術指導 (理論と修理方法) も実施している。さらに同社のポンプは 1 年間の保証期間の他に 3 ヶ月毎に巡回するなど住民に対するアフターサービスが充実している。このような状況においては Vergnet のポンプを入札図書上で銘柄指定することが、住民の維持管理にとっても望ましい。

### 5-2 水質

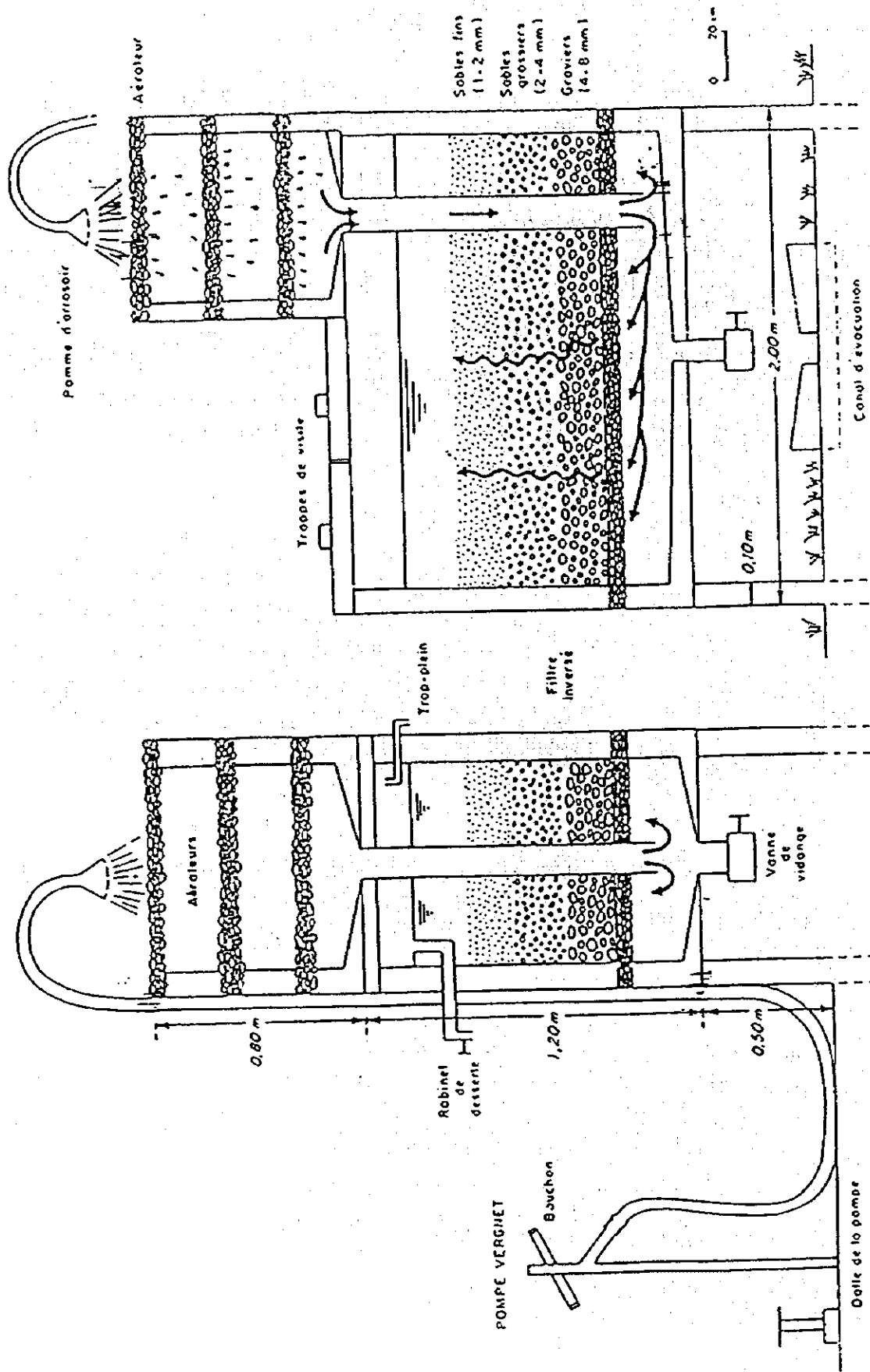
沿岸地方の地下水は全般的に強酸性 ( $\text{pH}=4.0\sim 5.0$ ) であり、このような地下水の開発には鉄製のケーシング、スクリーンパイプ、揚水管等の使用を避ける必要がある。また、場所によっては鉄分の含有量が  $10\text{mg/l}$  以上である井戸も存在するために除鉄装置が必要となる。除鉄装置については、現在 SNAPE が建設しているシステムが最も効果的である。ちなみに、現地での井戸原水の鉄分が  $10\text{mg/l}$  であった場合でも、除鉄装置を通した水は WHO の基準以下の  $0.2\text{mg/l}$  となっている。したがって、図 5-2-1 に示すような除鉄装置を鉄分の多い井戸に設置することが必要と考えられる。

### 5-3 付帯施設

多くの住民が活用する足踏みポンプの周辺の付帯施設は利便性、強度及び排水についての留意が必要である。現在 SNAPE が指定している付帯施設はこれらの全てについて優れており、日本も SNAPE の設計を活用することが望ましい (図 5-3-1 参照)。

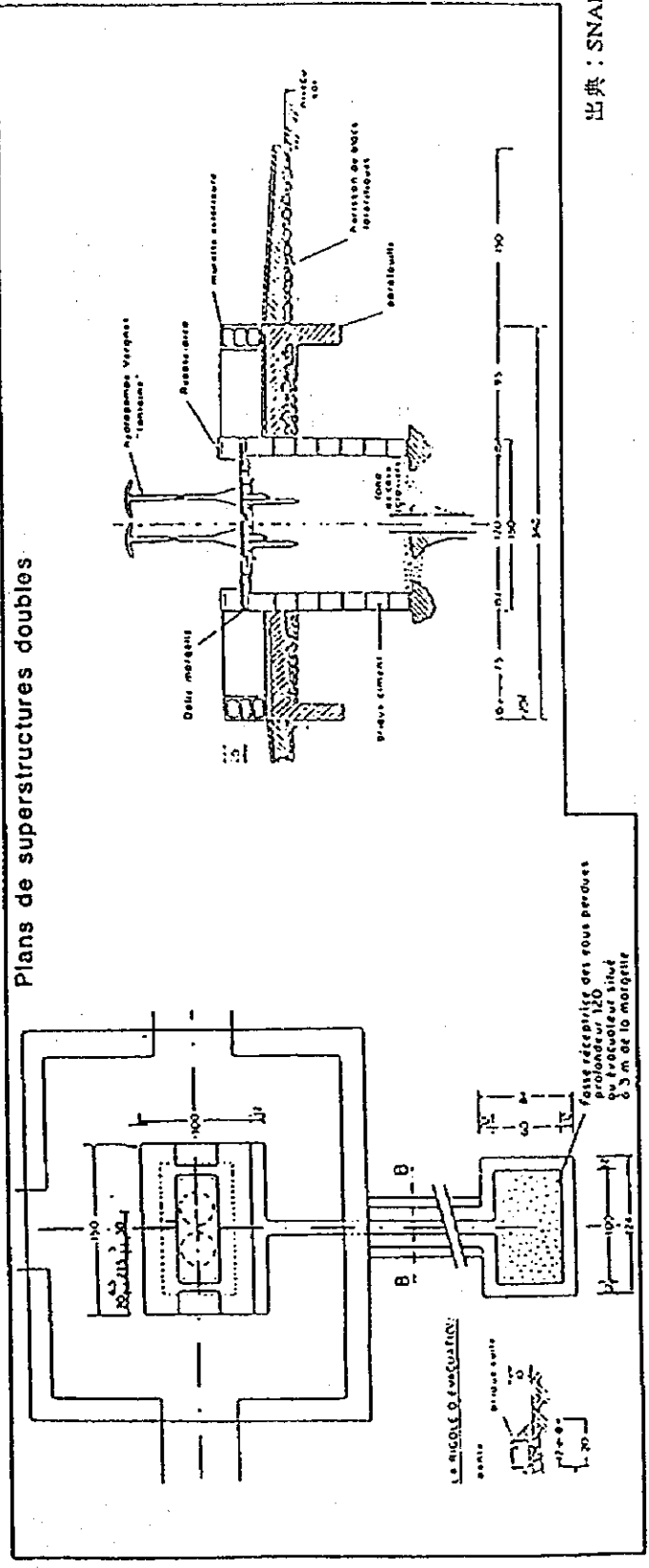
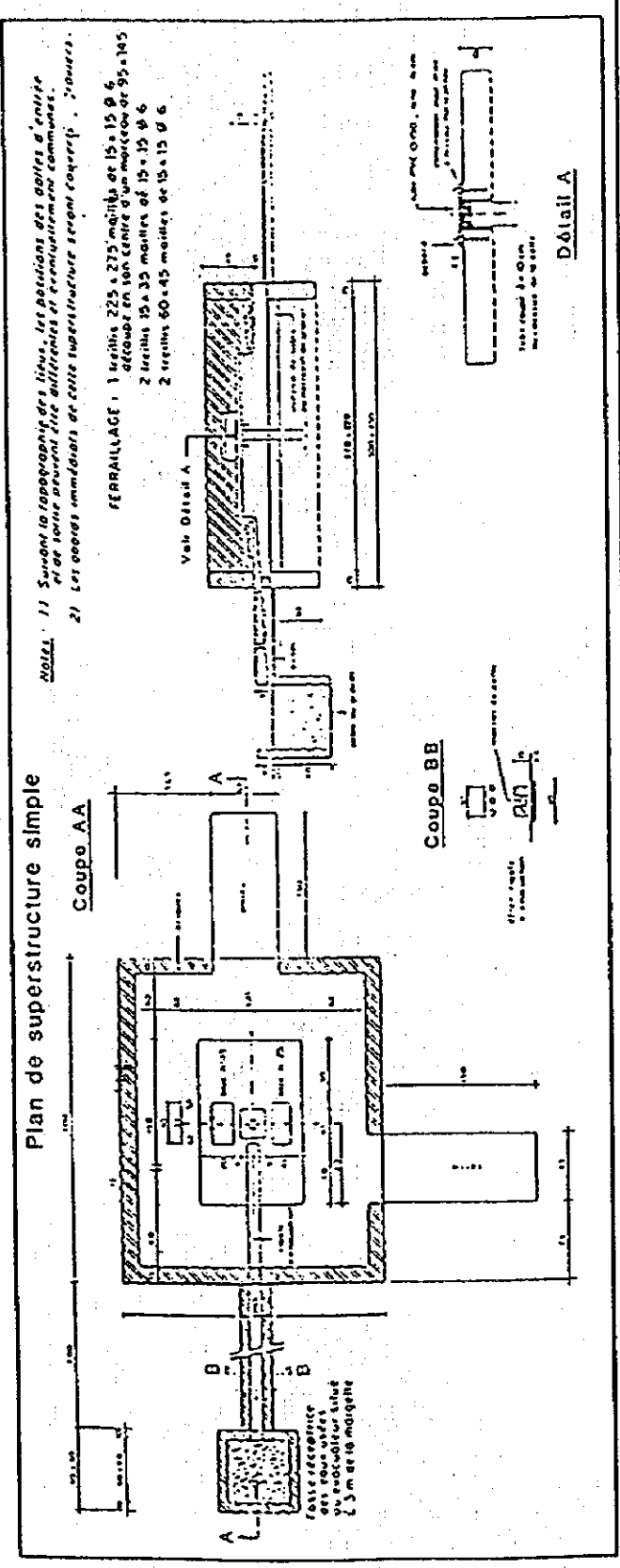
### 5-4 アクセス

首都のコナクリからポッファ方面に移動するためにはリオポンゴ川のフェリーは利用しなければならない。このフェリーは 60 トンの能力しかなく、通常ランドクルーザータイプの車を最大でも 6 台しか積めない。また、月曜から金曜までの通行に際しては 1 時間以内の待ち時間で通行できるが、週末の土・日には上り下りとも人と車の移動が多く、長時間の待機となる。付近にはまともなレストランもホテルもないことから、週末フェリーの利用は極力避けることが望ましい。



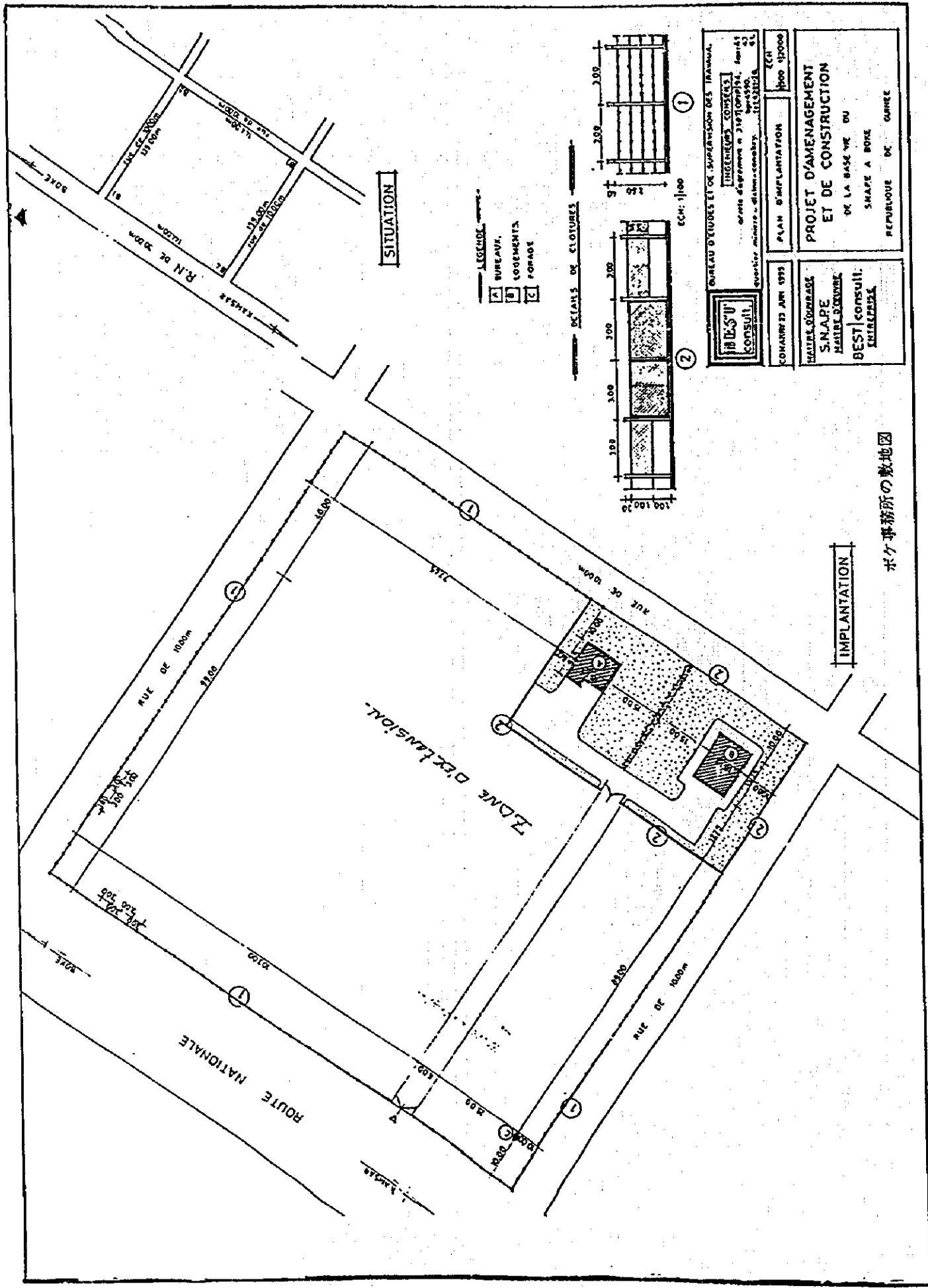
出典：SNAPE

図-5-2-1 除鉄装置のシステム



出典：SNAPE

図 - 5-3-1 井戸元の付帯設備



ボケ事務所の敷地図