14

No.8

トーゴー共和国

村落給水計画

事前調査資料

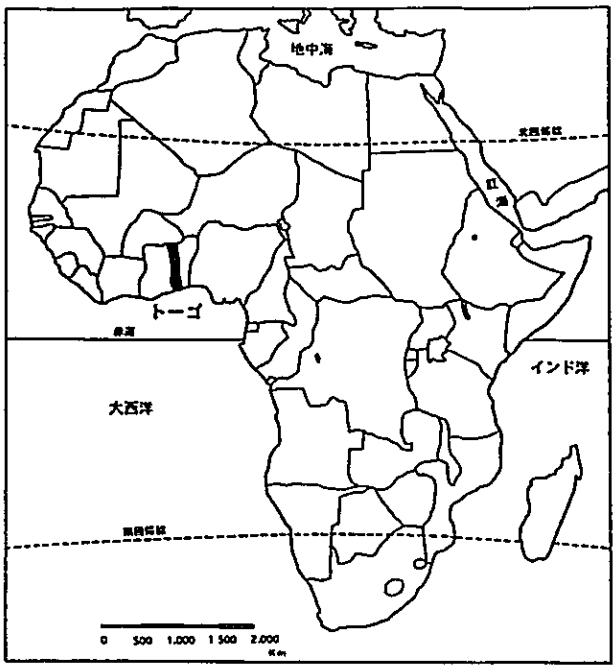
JICA LIBRARY
J1154163[8]

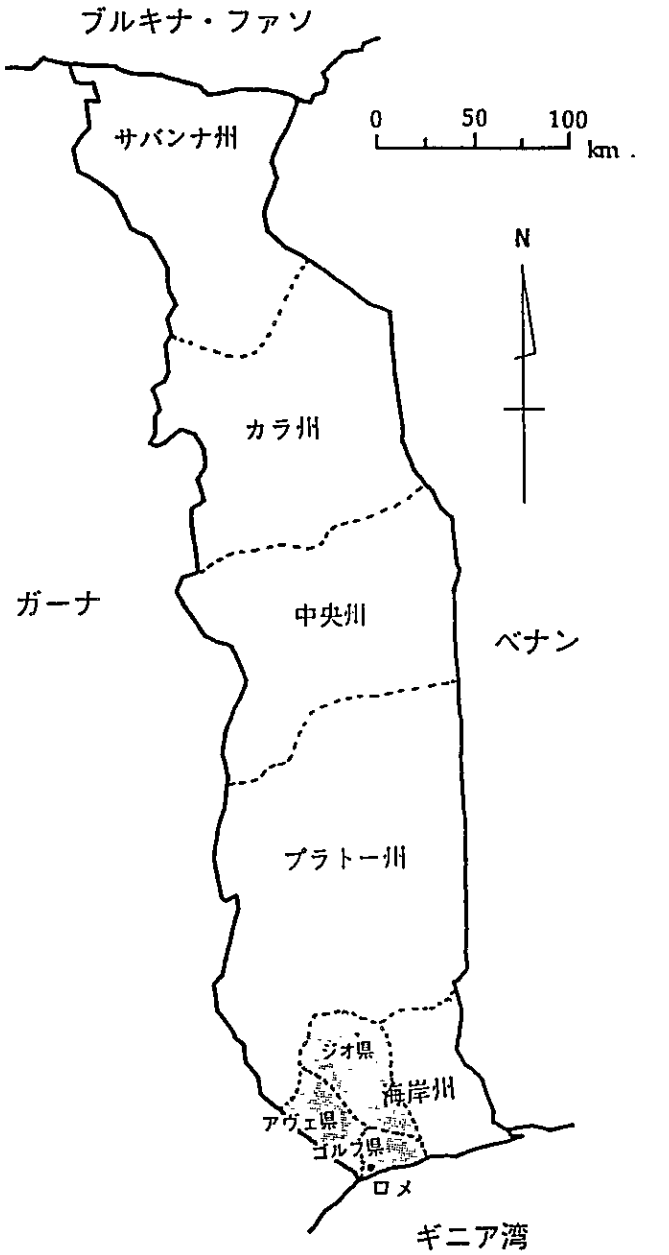
平成9年3月

GR
JR

無償資金協力調査部

PS 96-16-2

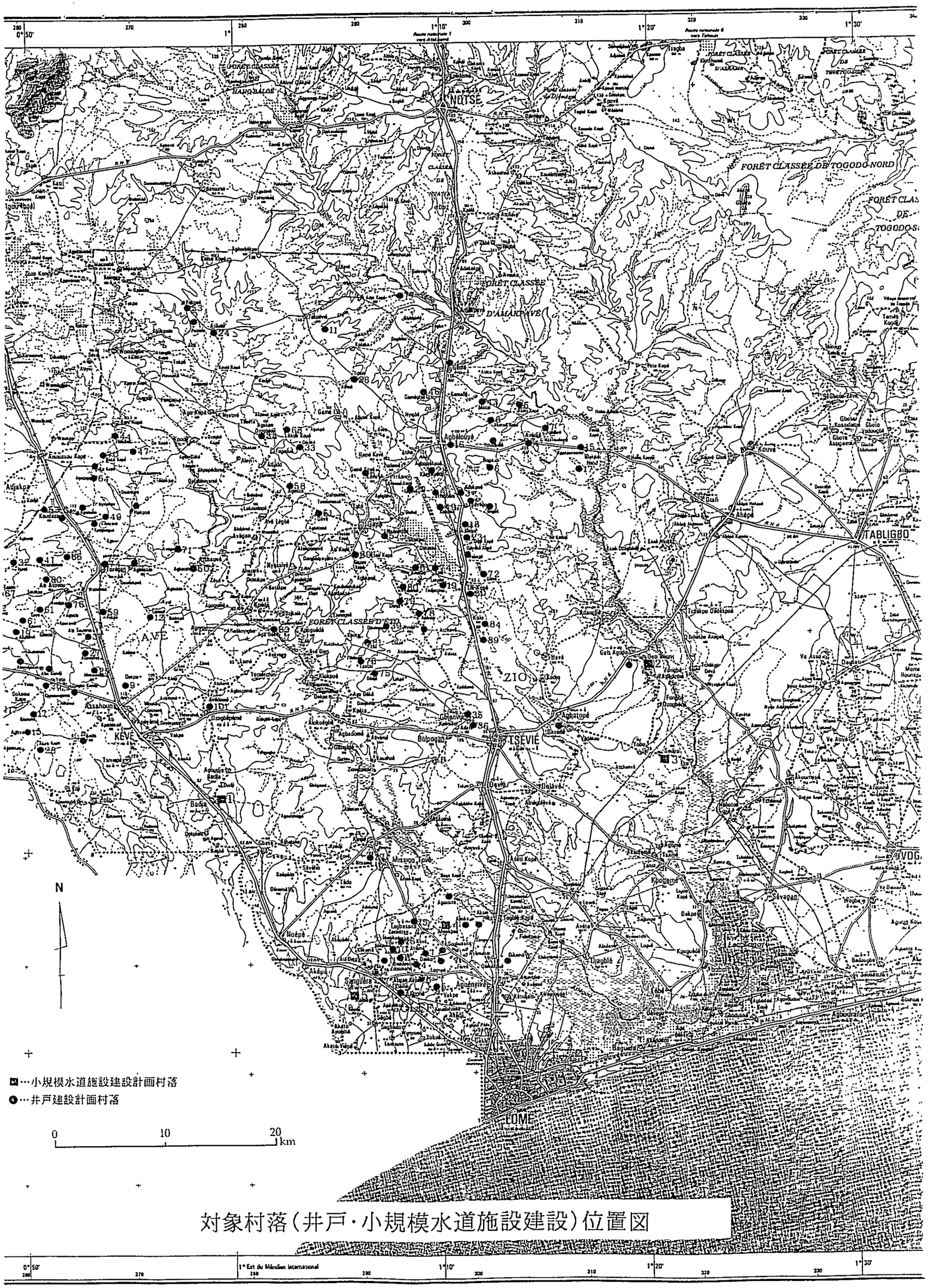




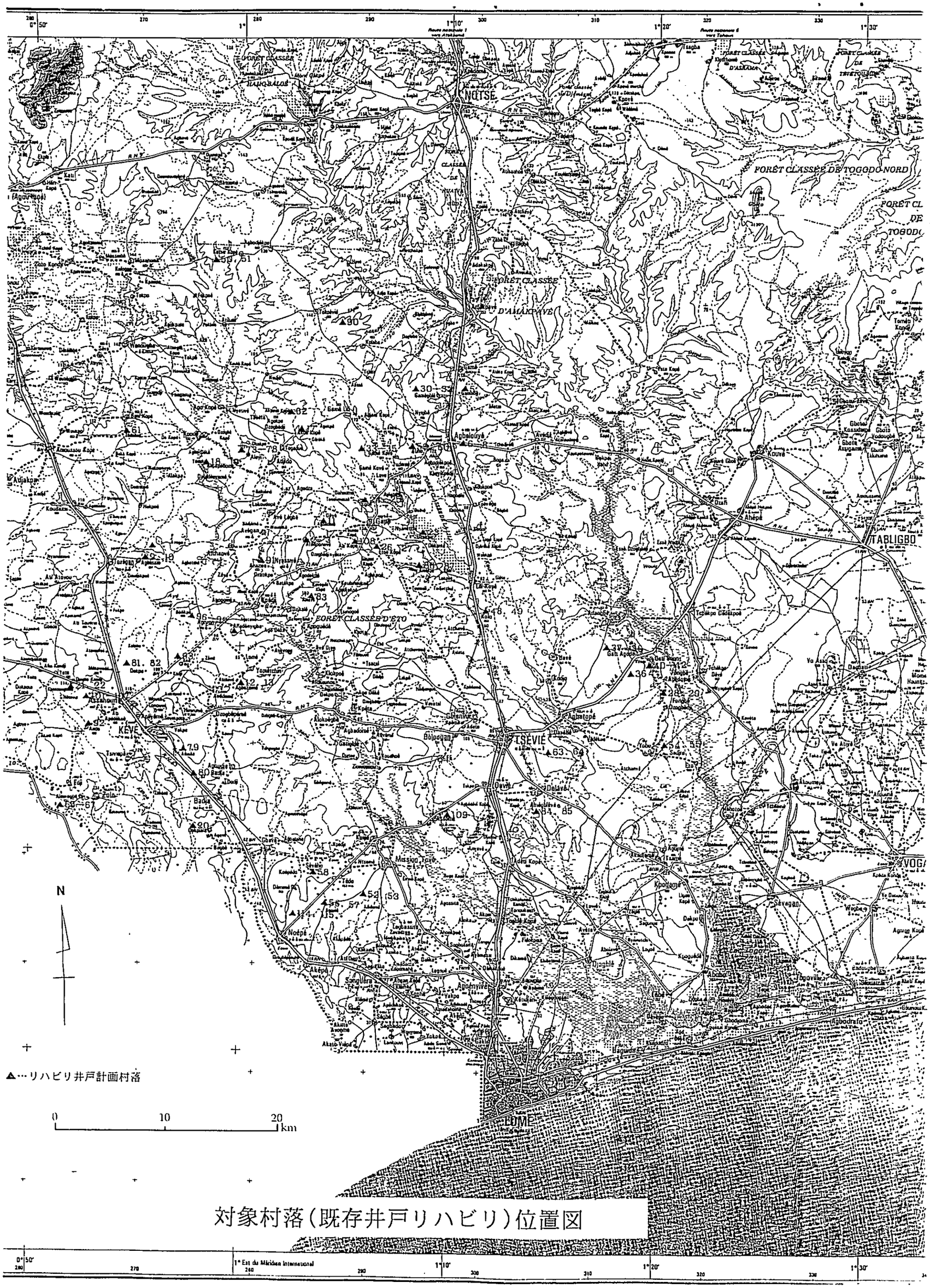
本計画対象地域

本計画対象地域位置図

1154163 [8]



対象村落（井戸・小規模水道施設建設）位置図



対象村落（既存井戸リハビリ）位置図

- 目次 -

位置図

ページ

1. 当該セクターの概況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

2. 調査実施に必要な条件・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3

2-1 事業計画対象地域の自然条件・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3

2-1-1 地形・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3

2-1-2 地質・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3

2-1-3 気候・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4

2-2 事業対象地域の社会条件・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

2-2-1 社会条件・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

2-2-2 給水事情・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 10

2-3 当該セクターに関する技術等の概況・・・・・・・・・・・・・・・ 13

2-3-1 水利エネルギー総局・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13

2-3-2 機材・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15

2-3-3 普及ポンプの型式・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 20

2-4 事業計画に関する法律・諸基準・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22

2-5 設計・積算に関する条件・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22

2-5-1 設計条件・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22

2-5-2 積算条件・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 26

2-6 調達および現地井戸建設業者について・・・・・・・・・・・・・・ 28

2-6-1 車輌・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 28

2-6-2 井戸資材・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 28

2-6-3 民間掘削業者・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 29

2-6-4 啓蒙・教育団体・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 31

ページ

2-7 環境配慮・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 34

2-8 給水施設の運営・維持管理体制・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 35

2-9 他の援助機関との関連・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 39
2-9-1 UNICEF・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 39
2-9-2 世界銀行（IDA）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 40
2-9-3 フランス開発基金・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 40

3. 調査実施上の留意点・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 41
3-1 雨期における調査・工事・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 41
3-2 ロメ市周辺地域での給水施設建設・リハビリ・・・・・・・・・・・・・ 41
3-3 他ドナーとの協調・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 41
3-4 物理探査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 41
3-5 取水層の選定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 42

資料
収集資料リスト

1. 当該セクターの概況

トーゴー共和国（以下「ト」国）は、西アフリカに位置し、ガーナ、ベナン、ブルキナ・ファソに国境を接する東西50～100km、南北600kmの細長い国土を有する小沿岸国である。国土面積は5.7万km^2、人口は4.3百万人（1994年）であり、国民の65%が農業に従事している。国民1人当たりのGNPは320米ドル（1994年）で、貿易収支は9.7百万米ドル（1994年）の赤字と国家経済は立ち後れている。

地形的には、沿岸部の平野を除いて国土の多くが山地と準平原から構成されている。また地質的には、沿岸部に堆積岩地帯が存在し、それ以外はアフリカ大陸の安定地塊を形成している硬質の先カンブリア系結晶質基盤岩より構成される。年間降水量は900～1,600mmと他のアフリカ大陸の乾燥・半乾燥地域に比べ、比較的降水に恵まれている地域であるが、降水量は季節並びに地域性に大きく依存している。

本計画対象地域である海岸州の農村地域は「ト」国の最南部に位置し、衛生的な飲料水の給水率が21.9%(1995年)と、全国平均（43.8%）の5割程度で、「ト」国5州の中で最も低い水準となっている。村落住民の多くは非衛生的な表流水、湖沼、及び浅井戸を主な生活用水としており、そのため、コレラ、ギニア・ウォーム、赤痢、下痢等の水因性疾病が多発している。また、水源のほとんどは乾期（8月～3月）に涸渇し、加えてこれらの地域では婦子女への水汲み労働の負荷、飲料水の慢性的不足等深刻な問題を抱えている。

水因性疾患の内、赤痢、コレラの罹患件数は、全国で464件、その内海岸州では367件で全国の79%を占める状況となっている（1995）。ギニア・ウォームについても、全国の2,749件に対し、本計画対象3県（海岸州アヴェ県、ジオ県、ゴルフ県）では半数近い1,048件（1989年）が発生しており、以後の調査では更に2倍以上が増加しているとの報告もある。

同地域では、過去に井戸が建設された村落においてもスペアパーツ等の不足や不十分な井戸管理委員会の機能により井戸施設が放棄されたり、既設井戸の故障のため稼働中の井戸に住民が殺到し、給水が十分行き渡らない例も存在する。その結果、村落住民が近くの汚染された地表水を使用するため、水因性の疾病が増加するという悪循環が繰り返されており、給水事情の改善が「ト」国の重要な課題となっている。一方、深井戸が順調に稼働している村落では水因性疾患も少なく、村落住民は安定した生活を営んでいる。

「ト」国は1981年より給水分野の整備を重要かつ優先課題として「国家給水整備10年計画（1991～2000）」を掲げ、目標として西暦2000年までに全国に10,099本の深井戸を建設する計画を策定した。これまでに日本、ヨーロッパ開発基金（FED）、UNICEF等の外国ドナーによる支援により4,066本の深井戸を建設した。しかし、未だに全国の平均給水率は43.8%と低い状態で、しかも「ト」国政府の財政難等の要因もあり、深井戸の建設は遅々

として進んでいない。特に、総人口の3分の2を占める農村部（280万人）に居住する180万人の人々が清浄な飲料水に事欠く状態であり、劣悪な環境下におかれている。

2. 調査実施に必要な条件

2-1. 事業計画対象地の自然条件

2-1-1. 地形

本計画対象地域は、「ト」国最南部のギニア湾に近い低地部に位置している。この地域は、標高40m～100mの緩やかに起伏する広い準平原であり、南北約に80km、東西に約60kmの範囲にある。本計画対象地域の中央部にはジオ川が北北西より南南東方向に流れており、本河川がアヴェ県とジオ県の県境となっている。ジオ県の東縁は北から南方向に流れるハホ川により区切られ、アヴェ県の西端はガーナ国との国境となっている（位置図参照）。

2-1-2. 地質

「ト」国の地質は、沿岸地域の一部に堆積岩地帯が存在するのみで、それ以外のほとんどの地域はアフリカ大陸の安定地塊を形成する硬質の先カンブリア系結晶質基盤岩により構成される。

沿岸地域に属する本計画対象地域は上記の異なった成因からなる2種類の地質から構成されるており、北部はベナン・トーゴ平原を構成する先カンブリア系片麻岩類、南部は白亜紀より始新世に至る海成堆積岩層よりなる。更に大陸台地上に、白亜紀～新第三紀の海進・海退に応じて形成された複雑な堆積層（コンチネンタルターミナル）が存在するが、その分布は対象地域の北東部の一部に限られており、本計画で新規の井戸掘削は予定されいない。以下に本計画対象地域でみられる代表的な地質を示す。

また、対象地域の地質概略図を図-1および地質断面図を図-2に示す。

(1) 先カンブリア紀（DOHOMEYEN系）の片麻岩類

いくつかの種類のミグマタイト質片麻岩類が分布する。これらの片麻岩類は、過去数回の迸入活動により複雑な岩相を示している。断層破砕帯が発達しており、北東-南西方向の主構造線とこれに北西-南東方向へ走向している2次的構造線が発達している。

(2) 白亜紀（Maastrichtien）堆積層

先カンブリア紀の基盤上に堆積した泥岩、石灰質泥岩等の互層よりなる

(3) 新生代（Cenozoic）堆積層

①暁新世（Palaeocene）

泥岩と砂質泥岩の互層で石灰質岩層を介在している。

②始新世（Eocene）

泥岩、砂質泥岩、、破砕岩等よりなる

③漸新世（Oligocene）

本計画対象地域では、東南部の一部に分布する。始新世堆積層と類似した岩層を示す。地質構造は、全体として北東-南西方向の走向が主体であり、2次的な構造線として北北東-南南西、北西-南東方向の断層が発達している。

計画対象地域の地下水は、次の3タイプに分類することが出来る。

(1) 基盤片麻岩裂罅中の滞留水

本計画対象地域ではアヴェ県、ジオ県のほとんどの地域がこれに属する。

(2) 中生代白亜系堆積層中の砂層

本計画対象地域では、ジオ県の一部（本計画では対象2箇所）がこれに属する。

(3) 新生代第三紀堆積砂層の砂層、石灰岩層

本計画対象地域ではゴルフ県（16箇所）がこれに属する。

本計画で新規に井戸掘削を計画している対象地域の大半が基盤片麻岩中の裂罅水の取水を目的としており、地質図（地質図説明書「CARTE GEOLOGIQUE D DU TOGO A 1/500,000 NOTICE EXPLICATIVE」）から推定して塩水の浸透は考えられないが、片麻岩帯では基盤岩の性状により鉄分の多い酸性水或いは塩分を含む地下水が賦存している可能性がある。

2-1-3. 気候

「ト」国の気候は、ギニア湾より北部にかけて熱帯モンスーン気候、サバンナ気候、ステップ気候に属しており、赤道付近に位置するため平均気温は26～28℃と高温多湿が特徴である。

北部では、11月から3月頃までの大乾期と4月から10月にかけての大雨期の2季性である。一方、本計画対象地域の位置する南部では、大小の乾期（11月～3月、8月～9月）と大小の雨期（4月～7月、10月）の4季に分かれている。本計画周辺地域の過去3年間の月別気温及び降水量を表-1、表-2に示す。また、これらのデータからロメ市周辺の気象特性を図-3に示す。

表-1 ロメ市周辺地域の気温

(℃)

年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月別最低気温												
1993	18.0	20.5	20.0	21.4	21.0	20.9	22.0	21.2	21.0	22.0	22.0	20.2
1994	18.6	22.5	21.0	22.6	21.3	21.3	21.8	22.2	22.7	21.0	21.5	18.5
1995	19.0	22.3	21.5	22.0	21.4	21.3	22.0	21.7	22.4	20.5	22.4	18.6
平均	18.5	21.8	20.8	22.0	21.2	21.2	21.9	21.7	22.0	21.2	22.0	19.1
月別最高気温												
1993	34.0	33.2	33.8	33.5	32.6	30.6	30.1	30.5	31.4	33.5	33.0	35.2
1994	33.6	33.1	33.2	34.0	33.0	32.2	39.5	30.2	31.0	32.0	34.2	34.5
1995	34.7	34.7	34.3	35.4	34.6	34.0	31.0	30.5	30.4	33.2	35.2	34.0
平均	34.1	33.7	33.8	34.3	33.4	32.3	33.5	30.4	30.9	32.9	34.1	34.6

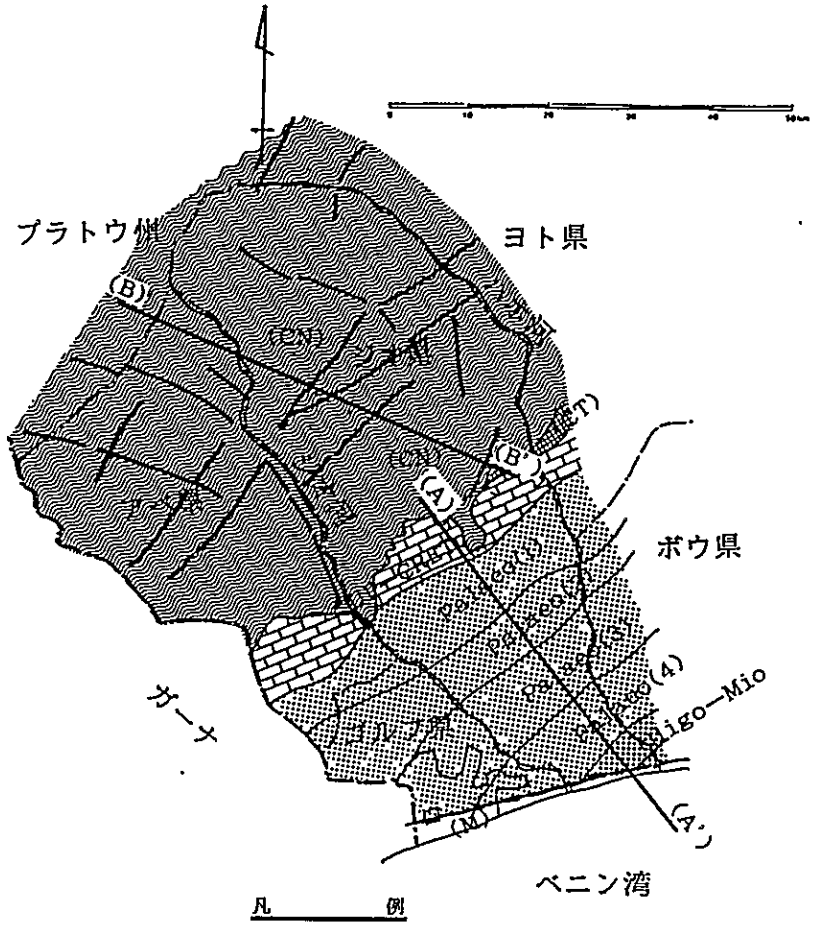
資料提供：水利エネルギー総局

表-2 計画対象地域の降水量

(mm)

年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
Lome（ゴルフ県）												
1993	0.0	17.9	96.6	87.2	165.2	136.9	30.3	5.9	34.8	44.4	31.2	25.3
1994	0.7	31.2	59.0	51.4	132.0	195.9	0.3	8.5	17.6	139.4	21.9	0.0
1995	0.0	0.2	89.4	143.5	84.3	246.2	84.7	37.6	46.8	27.5	22.2	4.3
平均	0.2	16.4	81.7	94.0	127.2	193.0	38.4	17.3	33.1	70.4	25.1	9.9
Tsevie（ジオ県）												
1993	0.0	20.5	134.6	87.1	84.3	211.7	65.3	0.1	133.1	252.5	54.5	15.3
1994	4.3	0.0	42.2	81.1	263.9	108.6	26.2	22.5	99.3	140.2	89.6	0.0
1995	0.0	2.6	116.0	154.6	84.2	118.8	46.1	84.2	132.7	133.5	120.3	21.7
平均	1.4	7.7	97.6	107.6	144.1	146.4	45.9	35.6	121.7	175.4	88.1	12.3

資料提供：水利エネルギー総局



(M)	現世海成砂層	
Tl-Ac-Mi	漸新世～中新世堆積岩層	
Paleog(4)	中部始新世	〃
Paleog(3)	中～下部始新世	〃
Paleog(2)	下部始新世	〃
Paleog(1)	暁新世	〃
Up-CRET	上部白亜紀	〃
(M)		

現世の湖成・陸成砂層は除く。

コンチネンタルターミナル堆積岩層（上部白亜紀～新第三紀）

断層・推定断層線

「設備・鉱山・郵政省(1986)：CARTE GEOLOGIQUE DU TOGO 1/500,000」を簡略化した。

図-1　本計画対象地域（対象3県）の地質概略図

表-1 ロメ市周辺地域の気温

(℃)

年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月別最低気温												
1993	18 0	20.5	20.0	21.4	21.0	20.9	22.0	21.2	21.0	22.0	22.0	20.2
1994	18.6	22.5	21.0	22.6	21.3	21.3	21.8	22.2	22.7	21.0	21.5	18.5
1995	19 0	22.3	21.5	22.0	21.4	21.3	22.0	21.7	22.4	20.5	22.4	18.6
平均	18.5	21.8	20.8	22.0	21.2	21.2	21.9	21.7	22.0	21.2	22.0	19.1
月別最高気温												
1993	34.0	33.2	33 8	33.5	32.6	30.6	30.1	30.5	31.4	33.5	33.0	35.2
1994	33.6	33.1	33.2	34.0	33.0	32.2	39.5	30.2	31.0	32.0	34.2	34.5
1995	34.7	34.7	34.3	35 4	34.6	34.0	31.0	30.5	30.4	33.2	35.2	34.0
平均	34.1	33.7	33.8	34.3	33.4	32 3	33.5	30.4	30.9	32.9	34 1	34.6

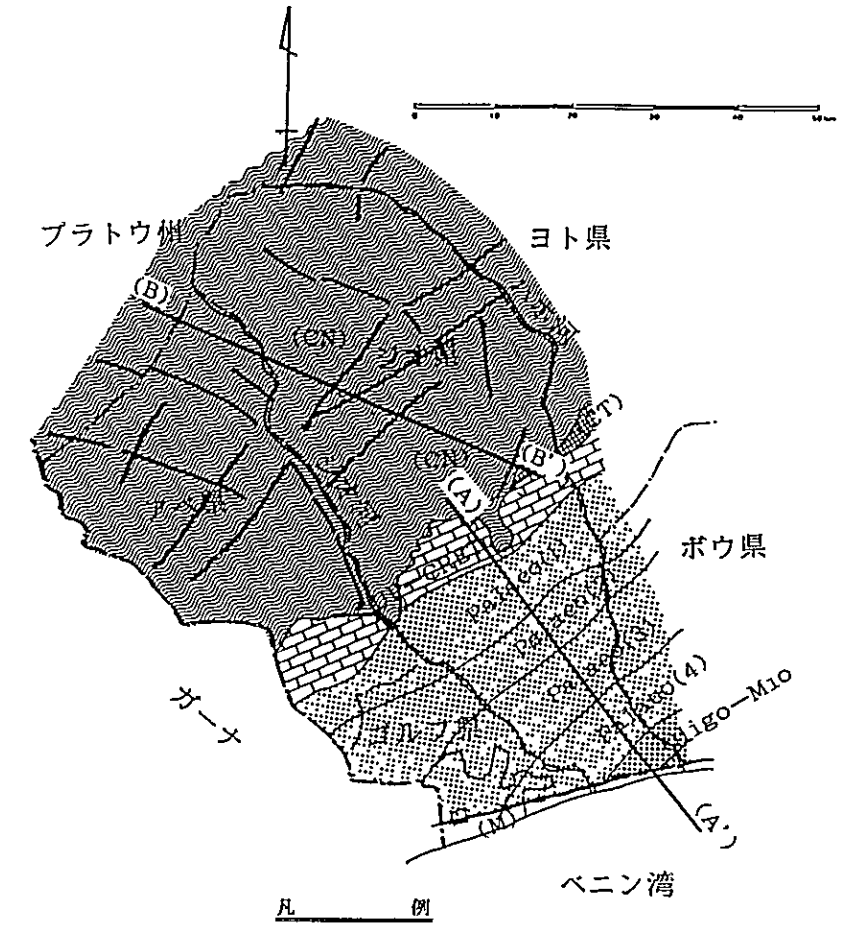
資料提供：水利エネルギー総局

表-2 計画対象地域の降水量

(mm)

年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
Lome（ゴルフ県）												
1993	0.0	17.9	96 6	87.2	165.2	136.9	30.3	5.9	34.8	44.4	31.2	25.3
1994	0.7	31.2	59.0	51 4	132.0	195.9	0.3	8.5	17.6	139.4	21.9	0.0
1995	0 0	0.2	89 4	143.5	84.3	246.2	84.7	37.6	46.8	27.5	22.2	4.3
平均	0.2	16.4	81.7	94.0	127.2	193.0	38.4	17.3	33.1	70 4	25.1	9.9
Tsevie（ジオ県）												
1993	0.0	20.5	134.6	87.1	84.3	211.7	65.3	0.1	133.1	252.5	54.5	15.3
1994	4.3	0.0	42.2	81.1	263.9	108.6	26.2	22 5	99.3	140.2	89.6	0.0
1995	0 0	2.6	116.0	154.6	84.2	118.8	46.1	84.2	132.7	133.5	120.3	21.7
平均	1.4	7.7	97.6	107.6	144.1	146.4	45.9	35.6	121 7	175.4	88.1	12.3

資料提供：水利エネルギー総局



「設備・鉱山・郵政省(1986)：CARTE GEOLOGIQUE DU TOGO 1/500,000」を簡略化した。

図-1　本計画対象地域（対象3県）の地質概略図

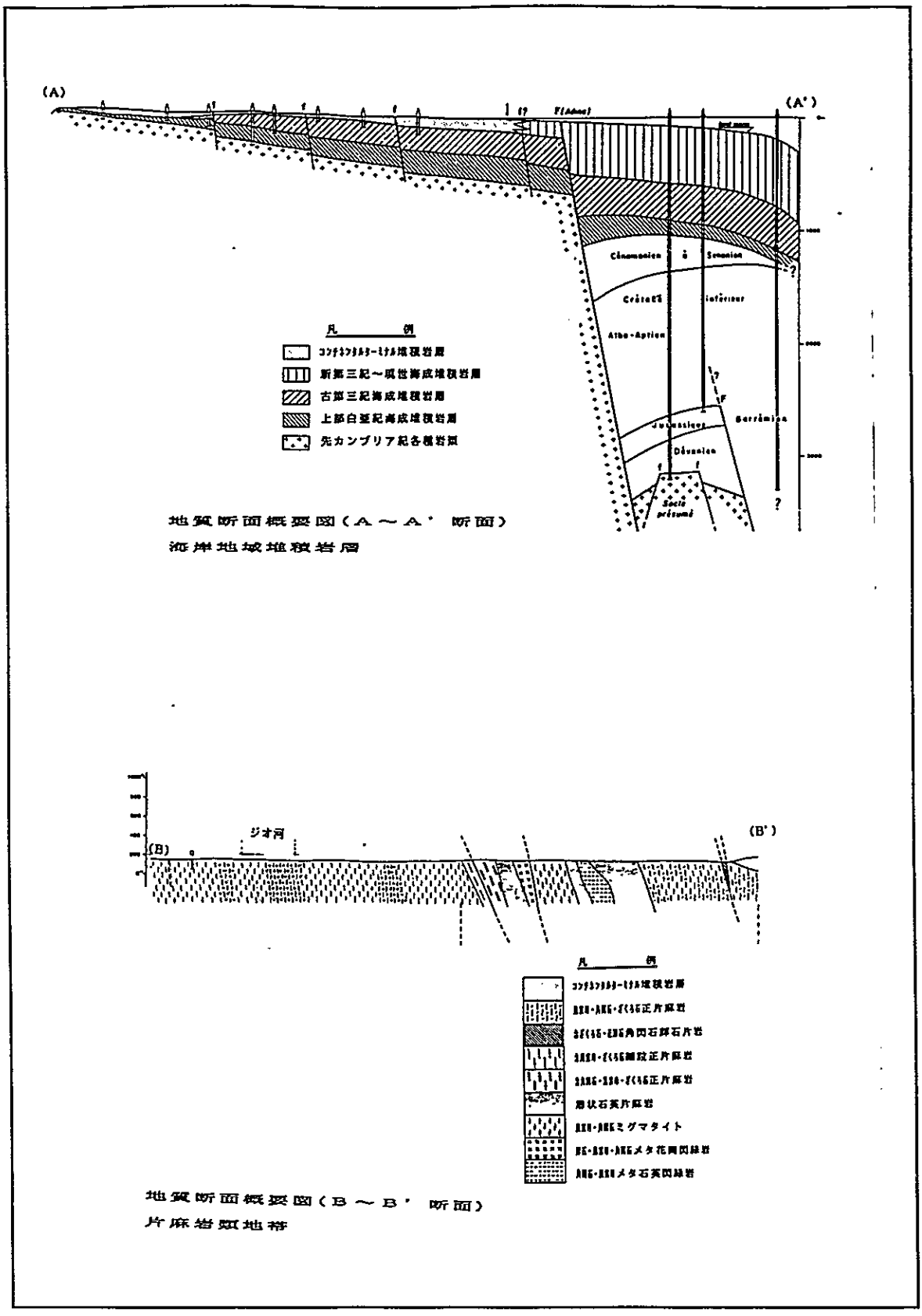


図-2　本計画対象地域の地質断面図

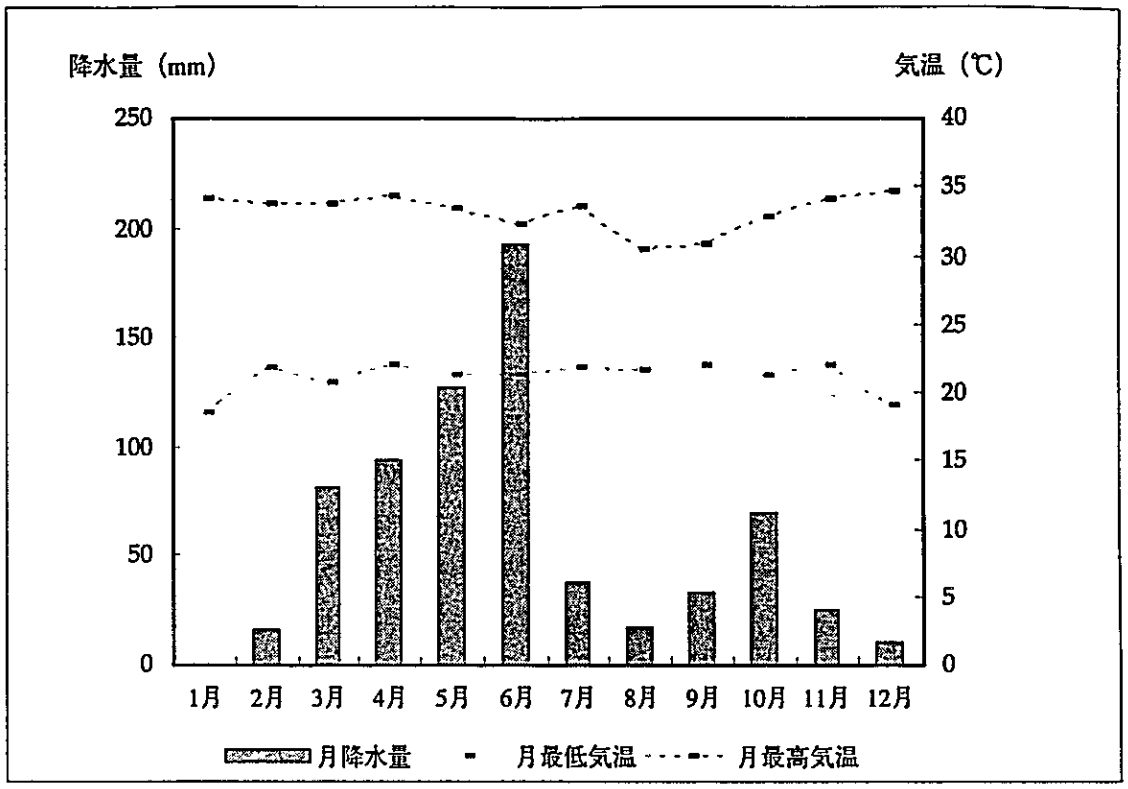

降水量（mm）
気温（℃）
250
200
150
100
50
0
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1月
2月
3月
4月
5月
6月
7月
8月
9月
10月
11月
12月
月降水量
月最低気温
月最高気温

図-3　ロメ市の気象特性

2-2. 事業対象地域の社会条件

2-2-1. 社会条件

(1) 人口

計画対象3県における1996年12月現在の人口は表-3に示すとおりである（ただし、都市部と農村部の人口比率を25:75として計算している）。また、国家統計局より入手した国勢調査書から、1981年の対象3県の人口はそれぞれ56,697人（アヴェ）、122,748人（ジオ）、72,121（ゴルフ）人であった。このことから3県の平均人口増加率はおおよそ4.4％／年であり、アヴェ県では平均3,700人、ジオ県では平均8,000人、またゴルフ県では平均4,400人の人口が毎年増加していることになる。特に近年、「ト」国では人口の都市集中化が見られ、その中でも首都であるロメ市とその周辺地域でこの傾向は著しい。ロメ市では、人口増加率は年率6%にのぼる。

表-3　本計画対象3県の人口および給水概況

平成8年12月現在

No.	県名	人口		
		都市部	農村部	合計
1	アヴェ	27,335	82,005	109,340
2	ゴルフ	32,375	97,124	129,499
3	ジオ	60,028	180,084	240,112
合計		119,738	359,213	478,951

資料提供：水利エネルギー総局

(2) 産業

本計画対象地域の3県（アヴェ、ジオ、ゴルフ）は、「ト」国において最大の農業生産地であり、マニオック・ヤマイモ・トウモロコシ・綿・カカオ等の栽培が行われている。また、建築用材としてユーカリも植林されている。

(3) 道路事情

本計画対象3県（アヴェ、ジオ、ゴルフ）内には、ロメ市から北上する国道1号線及び国道5号線があり、これらは全天候型完全舗装道路である。更に東西に横断する道路として東から国道4号線、国道7号線及び国道32号線があり、これらは一部未舗装であるが全天候道路である。これらの幹線道路から分岐して各サイトに至るまでの未舗装道路につ

いては、雨期の車輌通行が可能であるか否かは不明であり、基本設計調査の際、確認が必要である。

(4) 対象地域の電話・通信・電気事情

電話は各県庁所在地、郵便局、中央政府の地方局には通じているが、村落部での公共通信手段はない。

また電気についても各県庁所在地、郵便局、中央政府の地方局には通じているが、村落部での公共設備はない。

(5) 対象地域の医療設備

県庁所在地には公立病院が存在しており、比較的大規模な集落には保健所が設けられている。

(6) 対象地域の宿泊施設

宿泊施設は各県庁所在地に存在するが、設備・サービス等については期待できない。

2-2-2. 給水事情

(1) 給水率

「ト」国における州別の給水率（1995年現在）を表-4に示す。また、本計画対象3県の給水率（1996年現在）については表-5に示す。

海岸州においては、既存の給水施設の内、故障している割合は5割程度とされており、実給水率は表-4の2分の1程度であると見込まれる。

表-4 州別の給水率

平成7年10月現在

No.	州名	農村部給水施設		農村部給水人口	
		既存数	必要数	給水人口*	給水率（%）
1	海岸州	511	1,875	175,850	21.9
2	プラトー州	967	1,848	338,450	38.7
3	中央州	381	692	133,350	34.1
4	カラ州	923	753	323,050	106.8
5	サバンナ州	743	949	260,050	59.9
合計		3,525	6,117	1,233,750	43.8

* 給水人口は、給水施設既存数に「ト」国給水基準である350人を積算したものである。

資料：本計画に係る「ト」国政府要請書より

表-5　本計画対象3県の給水率

平成8年12月現在

No.	県名	農村部給水施設		農村部給水人口	
		既存数	必要数	給水人口	給水率（%）
1	アヴェ	132	273	46,200	56.3%
2	ゴルフ	21	323	7,350	7.6%
3	ジオ	215	600	75,250	41.8%
合計		368	1,196	128,800	35.9%

資料提供：水利エネルギー総局

(2) 水因性疾病の発生率

1995年における「ト」国での伝染病の発生件数を表-6、また、ギニア・ウォームの発生件数を表-7に示す。

本計画対象3県の伝染病の発生率は高く、特に水因性に起因する疾病である赤痢、コレラの罹患症は、全国の464件の発生に対して367件と多く、これは「ト」国全体の79％に相当する（1995）。ギニア・ウォームについても、全国の2,749件に対し、本計画対象3県では半数近い1,048件（1989）発生しており、以後の調査では更に発生件数が2倍以上が増加してるとの報告もある。

これら本計画対象3県（アヴェ、ゴルフ、ジオ）での水因性疾病の発生は、井戸施設による給水率が35.9%(1996年)と、全国平均の43.8%より更に低いため、村落住民の大半が生活用水に表流水、湖沼（溜まり水）、浅井戸を利用していることに起因する。

表-6　「ト」国における伝染病の発生件数

行政区	百日咳	髄膜炎	下痢症	コレラ	熱帯ﾌﾗﾝﾍﾞｼﾞｱ	狂犬病
海岸州	57	72	302	65	34	3
プラトー州	3	50	87	0	2	2
中央州	0	48	0	0	0	0
カラ州	0	202	10	0	0	23
ザバンナ州	0	247	0	0	0	0
計	60	619	399	65	32	28
海岸州内訳						
ゴルフ	0	14	80	13	0	0
アヴェ・ジオ	0	22	69	5	0	0
その他	57	36	153	47	34	3
計	57	72	302	65	34	3

資料提供：保健省

表-7　本計画対象地域3県におけるギニアウォームの発生数

年	1986	1987	1988	1989	1991	1993
全国患者数	1,117	206	202	2,749	5,118	10,394
ゴルフ	0	0	5	2	–	–
アヴェ・ジオ	34	71	6	1,046	–	–
3県の全国比	3%	34%	5%	38%		

資料提供：保健省

2-3. 当該セクターに関する技術等の概況

2-3-1. 水利エネルギー総局

「ト」国の給水分野における実施機関は、鉱山・設備・運輸・郵政通信省下にある水利エネルギー総局である。水利エネルギー総局は特に村落部・都市部の飲料水の供給と給水施設の建設を担当しており、各州毎に地方水利局を配置している（ただし、必ずしも州の行政区分と地方水利局の管理域は一致しない）。

各地方局には村落給水に関係する技術者が配属されており、基本的には給水施設建設の計画・立案及び建設工事は水利エネルギー総局が実施し、給水施設の運営・維持管理は各村落の井戸管理委員会に任せられるが、地方水利局はそれら給水施設および井戸管理委員会の活動状況等を監督・指導することになっている。

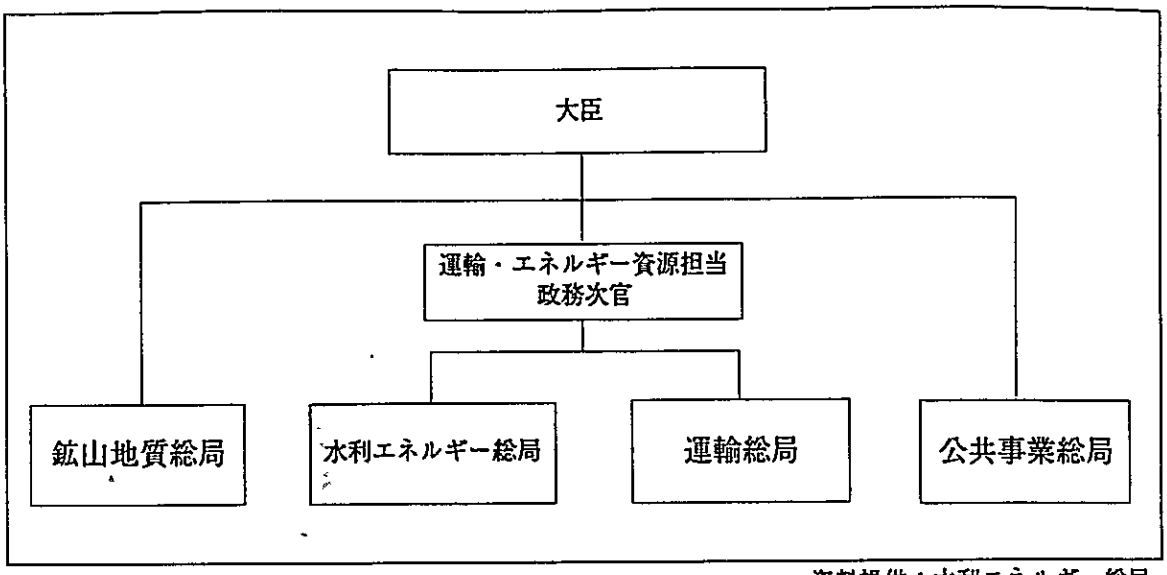
設備省、水利エネルギー総局及び海岸州地方水利局の組織図を図-4～図-6に示す。

通常、水利エネルギー総局による掘削工事においては、掘削班のリーダー及び副リーダーに水利エネルギー総局に所属する職員があたる。また、その他の作業員はプロジェクト毎に雇用され、掘削機1台に6名（リーダー含む）の人員で掘削班が構成される。現在のところ、水利エネルギー総局は2チームの掘削班を所有している。

水利エネルギー総局の技術水準については、過去の日本政府の無償資金協力で掘削機材を調達した際に、日本人技術者により研修（トレーニング）が実施されており、現在はその時に研修を受けた技術者の大半は定年退職しているが、技能の引き継ぎは次世代リーダーに行われていることから、技術水準は維持されていると思料される。

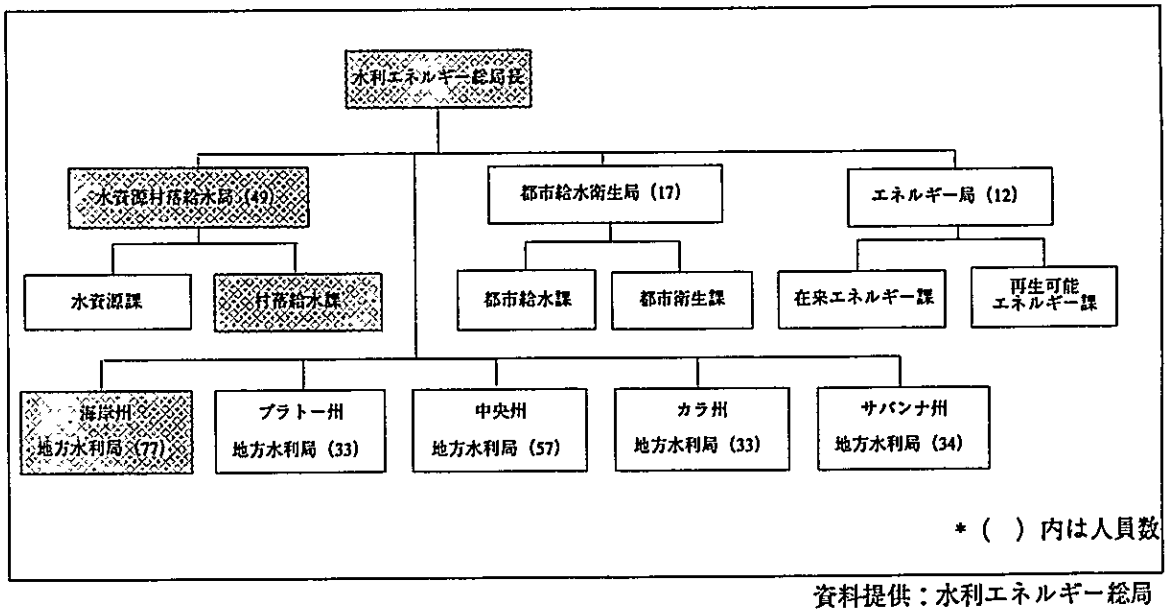
本計画で掘削機1台を調達した場合、水利総局では、掘削技術者を総局の定年退職者の再雇用により準備する意向である。しかし一方で、長期的な若年層への技術移転についても希望している。

物理探査は、水利エネルギー総局村落給水課に所属する技術者3名により実施されている。実際に電気探査の現場を視察した結果、作業手順・現場作図による直読判定等の作業に特に問題は認められなかった。ただし、総合解析・記録管理に関しては不明である。また、電磁波探査についてはあまり活用されておらず、技術者の能力等は高くないと考えられる。



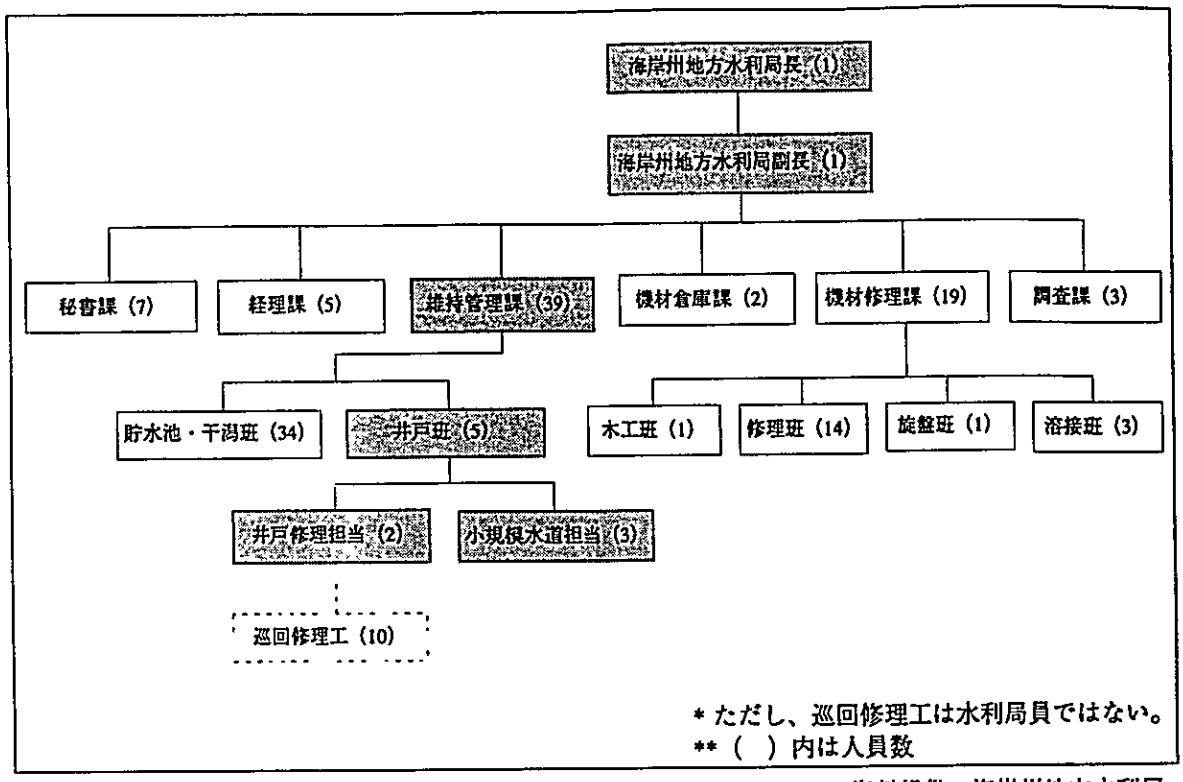
資料提供：水利エネルギー総局

図-4 鉱山・設備・運輸・郵政通信省の組織図



資料提供：水利エネルギー総局

図-5 水利エネルギー総局の組織図



資料提供：海岸州地方水利局

図-6 海岸州地方水利局の組織図

2-3-2. 機材

(1) 掘削機

現在、水利エネルギー総局が所有する掘削機は、我が国の第1次～第3次の無償資金協力により調達された4台のみである。

各掘削機の現況を表-8に示す。

表-8 水利エネルギー総局所有掘削機の現況

掘削機種	掘削能力(m)	調達年度	現況	管理者	故障の有無
TOP-200（利根）	300	1981	稼働中	水利総局 村落給水課	ジオ県で稼働中
ESPE（仏製）	300	1986	修理中	水利総局 村落給水課	エンジン故障により、民間工場にて修理中
FSW-7T（鉱研）No.1	200	1991	保管中	カラ州 地方水利局	故障中であり、修理が必要である
FSW-7T（鉱研）No.2	200	1991	保管中	カラ州 地方水利局	故障中であり、修理が必要である

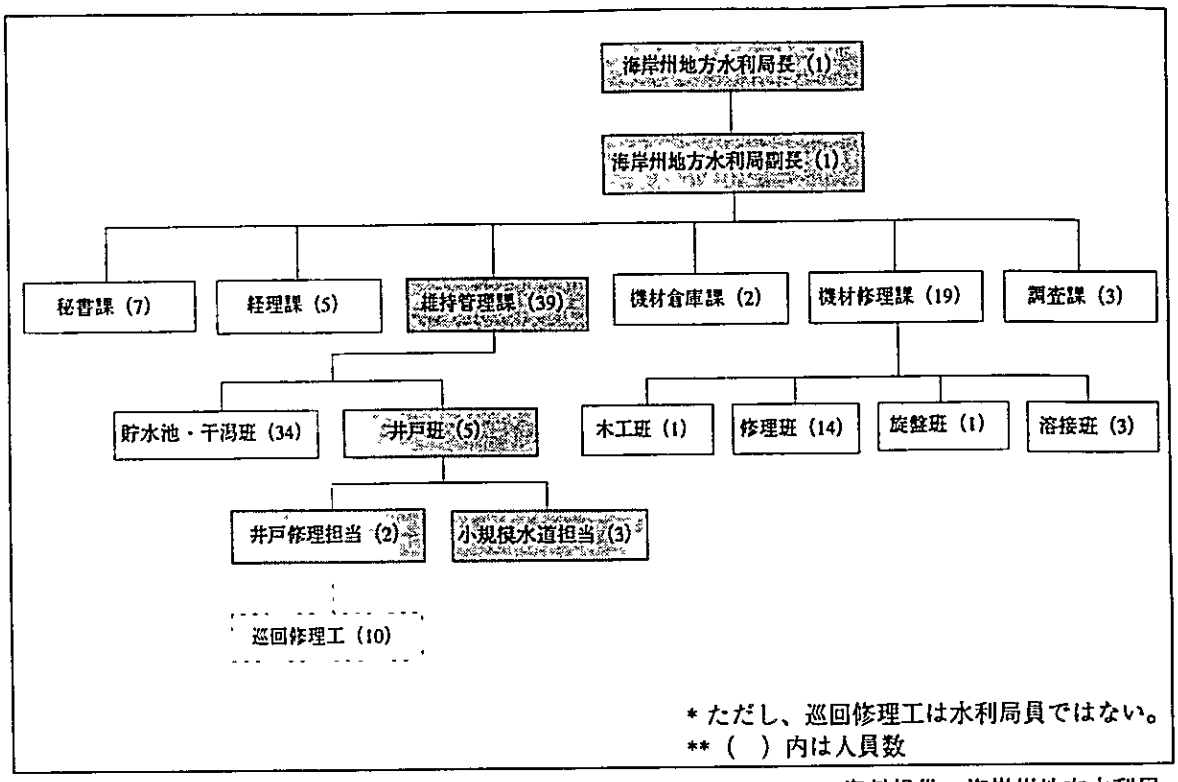
日本の第1次（1981）～第2次（1986）無償資金協力にて調達された掘削機は、水利エネ

ルギー総局村落給水課のBoka機材倉庫に保管されている。10年以上（耐用年数以上）使用しているこの2台の掘削機は、維持管理が比較的良好になされ、数は少ないが水利エネルギー総局、または他ドナーにより実施された給水計画（表-9）に活用されてきた。しかしながら、最近は外国ドナーによる給水開発計画もなく、TOP-200については、現在海岸州のジオ県において民間人より受注する単発の井戸掘削を手がけているのが現状である。また、ESPEは掘削機搭載車輌のエンジン故障のため民間修理工場にて修理中である。いずれの掘削機も当面の使用は可能であるが、水利エネルギー総局は、今回新規の掘削機が調達された場合、耐用年数の過ぎたTOP-200を廃棄する意向を持っている。

一方、カラ州地方水利局が保有している掘削機FSW-7T（搭載車輌含む）は、第3次の無償資金協力実施以降、欧州開発基金（FED）等の給水開発計画が実施されたにも関わらず、十分活用されることなく、水利エネルギー総局の予算不足もあり、独自の給水プロジェクトも計画されなかった。また、現在、カラ州は欧州開発基金（FED）等のプロジェクトにより給水率が100%を超え、井戸掘削の必要性が少なくなっている。そのため、掘削機は無償資金協力以降4年間ほとんど使用されずに屋外に保管されている。そのため、車輌・掘削機のプラスチック部分、ゴム製品が劣化しており、バッテリー、タイヤおよびオイル類の交換が必要となっている。特に掘削機に関しては、油圧部分のパッキングにも問題があり、点検する必要がある。

現地調査の結果、カラ州に保管されている掘削機及び搭載車輌については部品交換と整備に少なくとも1ヶ月の期間を要するものと考えられる。

また、スペアパーツおよび掘削消耗品のいくつかは、調達以降木箱梱包のまま開封されず、現在もコンテナ内に保管されている。個々の中身を開封し、保管機材の状況を確認していないが、格納コンテナの気温上昇は著しく、一部調達部品の品質劣化が懸念される。



資料提供：海岸州地方水利局

図-6 海岸州地方水利局の組織図

2-3-2. 機材

(1) 掘削機

現在、水利エネルギー総局が所有する掘削機は、我が国の第1次～第3次の無償資金協力により調達された4台のみである。

各掘削機の現況を表-8に示す。

表-8 水利エネルギー総局所有掘削機の現況

掘削機種	掘削能力(m)	調達年度	現況	管理者	故障の有無
TOP-200（利根）	300	1981	稼働中	水利総局 村落給水課	ジオ県で稼働中
ESPE（仏製）	300	1986	修理中	水利総局 村落給水課	エンジン故障により、民間工場にて修理中
FSW-7T（鉱研）No.1	200	1991	保管中	カラ州 地方水利局	故障中であり、修理が必要である
FSW-7T（鉱研）No.2	200	1991	保管中	カラ州 地方水利局	故障中であり、修理が必要である

日本の第1次（1981）～第2次（1986）無償資金協力にて調達された掘削機は、水利エネ

ルギー総局村落給水課のBoka機材倉庫に保管されている。10年以上（耐用年数以上）使用しているこの2台の掘削機は、維持管理が比較的良好になされ、数は少ないが水利エネルギー総局、または他ドナーにより実施された給水計画（表-9）に活用されてきた。しかしながら、最近は外国ドナーによる給水開発計画もなく、TOP-200については、現在海岸州のジオ県において民間人より受注する単発の井戸掘削を手がけているのが現状である。また、ESPEは掘削機搭載車輌のエンジン故障のため民間修理工場にて修理中である。いずれの掘削機も当面の使用は可能であるが、水利エネルギー総局は、今回新規の掘削機が調達された場合、耐用年数の過ぎたTOP-200を廃棄する意向を持っている。

一方、カラ州地方水利局が保有している掘削機FSW-7T（搭載車輌含む）は、第3次の無償資金協力実施以降、欧州開発基金（FED）等の給水開発計画が実施されたにも関わらず、十分活用されることなく、水利エネルギー総局の予算不足もあり、独自の給水プロジェクトも計画されなかった。また、現在、カラ州は欧州開発基金（FED）等のプロジェクトにより給水率が100％を超え、井戸掘削の必要性が少なくなっている。そのため、掘削機は無償資金協力以降4年間ほとんど使用されずに屋外に保管されている。そのため、車輌・掘削機のプラスチック部分、ゴム製品が劣化しており、バッテリー、タイヤおよびオイル類の交換が必要となっている。特に掘削機に関しては、油圧部分のパッキングにも問題があり、点検する必要がある。

現地調査の結果、カラ州に保管されている掘削機及び搭載車輌については部品交換と整備に少なくとも1ヶ月の期間を要するものと考えられる。

また、スペアパーツおよび掘削消耗品のいくつかは、調達以降木箱梱包のまま開封されず、現在もコンテナ内に保管されている。個々の中身を開封し、保管機材の状況を確認していないが、格納コンテナの気温上昇は著しく、一部調達部品の品質劣化が懸念される。

表-9　水利エネルギー総局所有の掘削機材の現況

No.	機材名	計画名	実施年度	実施対象	掘削／調査実績
1	掘削機（TOP-200、ESPE）	村落給水（設備投資予算）	1985～1989	プラトー州	18箇所の井戸建設
2	掘削機（TOP-200、ESPE）	村落給水（設備投資予算）	1985～1989	中央州	10箇所の井戸建設
3	掘削機（TOP-200、ESPE）	村落給水（設備投資予算）	1985～1989	カラ州	23箇所の井戸建設
4	掘削機（TOP-200、ESPE）	村落給水（設備投資予算）	1985～1989	サバンナ州	7箇所の井戸建設
5	掘削機（TOP-200、ESPE）	村落給水（UNHCR）	1985～1986	中央州	15箇所の井戸建設
6	掘削機（TOP-200、ESPE）	村落給水（UNHCR）	1985～1986	カラ州	4箇所の井戸建設
7	掘削機（TOP-200、ESPE）	村落給水 フランス高等学校 （キャンペール）	1983～1989	カラ州	35箇所の井戸建設
8	掘削機（TOP-200、ESPE）	村落給水 （カナダ国際開発庁）	1985～1987	海岸州 アベ、ジオ、ゴルフ	9箇所の井戸建設
9	掘削機（TOP-200、ESPE）	村落給水 （設備投資予算／カナダ大学海外奉仕団）	1986～1987	海岸州	13箇所の井戸建設
10	掘削機（TOP-200、ESPE）	個人発注請け負い	1982～1997	全州	30箇所の井戸建設

資料提供：水利エネルギー総局

(2) 支援車輌及びその他の調達機器

第1次（1981）～第3次（1991）無償資金協力にて調達された支援車輌、コンプレッサー、および調査機器等の稼働状況を表-10-1、表-10-2に示す。また、「ト」国政府が所有している車輌（掘削機搭載車輌含む）の稼働率を表-11に示す。

第1次（1981）～第2次（1986）無償資金協力にて調達された支援車輌等は、10年以上(耐用年数以上）使用しているにも関わらず、維持管理が比較的良好になされ、未だに半分程度が稼働している。一方、第3の次無償資金協力で調達されたカラ州地方水利局で保管されている支援車輌等はそのほとんどが廃棄または故障している。カラ州で現在良好に利用され、稼働しているのはタンク車のみである。これは「（1）掘削機」の状況と同様の理由による。

表-10-1　支援車輌、コンプレッサー、調査機器の稼働状況（第1次～第2次調達分）

No.	機材名	数量	調達年度	仕様	稼働中／故障中／廃棄	所在地 1997年1月現在
1	コンプレッサー	1	1981	PDSH 500, 10.5kg/cm2, 13.5m3/min	故障	水利総局村落給水課 Boka機材倉庫
2	揚水試験器 (ポンプ+コンプレッサー)	1	1981	15 "F2L912", 7kg/cm2, 3.24m3/min, 200ℓ/min	稼働	水利総局村落給水課 Boka機材倉庫
3	クレーン	2	1981	4×4, 3T	稼働（1） 廃棄（1）	水利総局村落給水課 Boka機材倉庫
4	タンク車	1	1981	7T	廃棄	-
5	ワゴン車（4WD）	3	1981	4×4	稼働（1） 廃棄（2）	水利総局村落給水課 Boka機材倉庫
6	通信機器	1	1981	JRC "JHV/225T"	廃棄	-
7	野営設備車	1	1981	2.4×2.4×4.5	稼働	水利総局村落給水課 Boka機材倉庫
8	ワークショップ機材	1	1981	-	稼働	水利総局村落給水課 Boka機材倉庫
9	コンプレッサー	2	1986	PDSH 750, 17kg/cm2, 21m3/min	稼働（1） 故障（1）	水利総局村落給水課 Boka機材倉庫
10	クレーン	6	1986	4×4, 4T 4×4, 5T	稼働（5） 廃棄（1）	水利総局村落給水課 Boka機材倉庫
11	ワゴン車（4WD）	2	1986	4×4	稼働（1） 廃棄（1）	水利総局村落給水課 Boka機材倉庫
12	電気検層機	1	1986	100m	稼働（1）	水利総局村落給水課 Boka機材倉庫
13	ワークショップ機材	1	1986	-	稼働（1）	水利総局村落給水課 Boka機材倉庫

資料提供：水利エネルギー総局

表-10-2　支援車輌、コンプレッサー、調査機器の稼働状況（第3次調達分）

No.	機材名	数量	調達年度	仕様	稼働中／故障中／廃棄	所在地（1997年1月現在）
1	コンプレッサー	2	1991	PDSH 750, 17.5kg/cm2, 21.2m3/min	稼働（1）故障（1）	カラ州地方水利局
2	揚水試験器（ポンプ+コンプレッサー）	1	1991	15 "F2L912", 7kg/cm2, 3.24m3/min, 200 ℓ /min	稼働	カラ州地方水利局
3	クレーン	1	1991	4×4, 6T	故障	カラ州地方水利局
4	クレーン	2	1991	4×4, 5T	故障	カラ州地方水利局
5	クレーン	2	1991	4×4, 3T	故障（1）廃棄（1）	カラ州地方水利局
6	タンク車	1	1991	3.5m3, 4×4	稼働	カラ州地方水利局
7	ワゴン車（4WD）	3	1991	4×4	故障（1）廃棄（2）	カラ州地方水利局
8	ピックアップ	3	1991	4×4	故障（2）廃棄（1）	カラ州地方水利局
9	フォークリフト	1	1991	水冷式ディーゼル, 70PS/2000rpm	稼働	カラ州地方水利局
10	発電器	2	1991	380/220V×20KVA×50Hz	稼働	カラ州地方水利局
11	電気探査器	1	1991	応用地質／交換直流型, 200m	稼働	カラ州地方水利局
12	電磁波探査器	1	1991	応用地質／簡易型バッテリータイプ	不明	カラ州地方水利局

資料提供：水利エネルギー総局

表-11　「ト」国政府が所有している車輌の稼働率

供与年次	車輌台数	1997年稼働中	稼働率	特記事項
1981	7	3	43%	村落給水課 Boka機材倉庫保管
1986	11	7	64%	村落給水課 Boka機材倉庫保管
1991	12	1	8%	カラ州地方水利局保管

表-10-1, 2に基づき計算したものである。

(3) 物理探査機器

物理探査機器については、カラ州地方水利局が第3次調達の電気探査機器及び電磁波探査機器を所有している。

これらの内、電気探査機器は現在、海岸州アヴェ県で実施されているユニセフの村落給水計画に水利エネルギー総局の技術者により活用されており、掘削位置の確定には必ず電気探査が実施されている。電磁波探査機器については、水利エネルギー総局の技術者によ

れば、第3次の無償資金協力実施時に日本人技術者によりデモンストレーションが実施されたのみで、その後水利エネルギー総局が活用した形跡はない。カラ州地方水利局にあるコンテナ倉庫に保管されていたが、保管状態については不明である。

なお、電磁波探査機器の現況については、現在水利エネルギー総局が確認している。

2-3-3. 普及ポンプの型式

本計画対象3県（アヴェ、ジオ、ゴルフ）で現在使用されているハンドポンプは表-12の5タイプに分類される。

表-12　海岸州における普及ポンプの型式

機種名	タイプ	原産地	揚水能力
TOGO MARK-II	インディア・マーク IIタイプ	「ト」国製	45～50m
PB MARK-II	インディア・マーク IIタイプ	ドイツ製	45～50m
DEPLECHIN	手回し式	ベルギー製	45～50m
UPM	足踏み式（タイプ2"）	仏製	36m以深
UPM	手押し式（タイプ1.5"）	仏製	60m以深

資料提供：水利エネルギー総局

「TOGO MARK-II」はカラ市にあるポンプ製造工場が閉鎖され、現在は生産されていない。ただし、補充部品は「PB MARK-II」と供用できる。

ドイツ製「PB MARK-II」は、ロメ市のトーゴープラスチック工業社（ITP）で輸入・組立されており、ITP社によれば、国内需要の50%のシェアを占めるとのことである。ITP社では現在、「ト」国内各所に部品供給センターの建設を予定している。

ベルギー製「DEPLECHIN」は、本体重量が重く、修理点検に際してクレーン車を必要とすることから評判は芳しくない。

仏製「UPM」については、深井戸用1.5"を多数の村落で確認することができる。欧州開発基金（FED）はこのタイプをカラ州、サバンナ州で積極的に活用しているようである。ただし、耐久性並びに交換部品調達の容易性については不明である。

以上から判断して、仏製「UPM」1.5"は地下水位が深い場合にも適当とされるが、一般的にはインディア・マーク IIタイプでも70m程度までは揚水可能とされている。インディア・マーク IIタイプは、海岸州で最も普及しているハンドポンプであること、また本計画で建設・修復するポンプタイプを統一することは後の運営・維持管理を容易にすることから、本計画ではインディア・マーク IIタイプの調達を基本とすることが最も適当であると考えられる。

ただし、対象地域の中には、地質条件、地下水賦存状況、水質条件及び既設施設の型式等地域性も存在し、必ずしもインディア・マーク IIタイプのポンプ設置が適切でない村落も存在するすることから、基本設計調査において最適なポンプ形式を選定することが必要となる。

2-4. 事業計画に関する法律・諸基準

「ト」国における給水施設に関する法律規制は特にないが、現行の井戸建設に係る基準は表-13に示すとおりである。

表-13 井戸（ハンドポンプ）の設計基準

項目	設計基準
水運搬距離	500m以内
給水人口／井戸	目標値350人以下
井戸揚水量	800ℓ/h（13.3ℓ/min）以上
ケーシング径	φ126mm～140mm
井戸回り	縁石を敷き、排水溝を設ける。
水質基準	世界保健機構（WHO）の基準を準用
必要用地	公用利用地として村落から政府が収用し、水利エネルギー総局がそのための手続きを行う。

資料提供：水利エネルギー総局

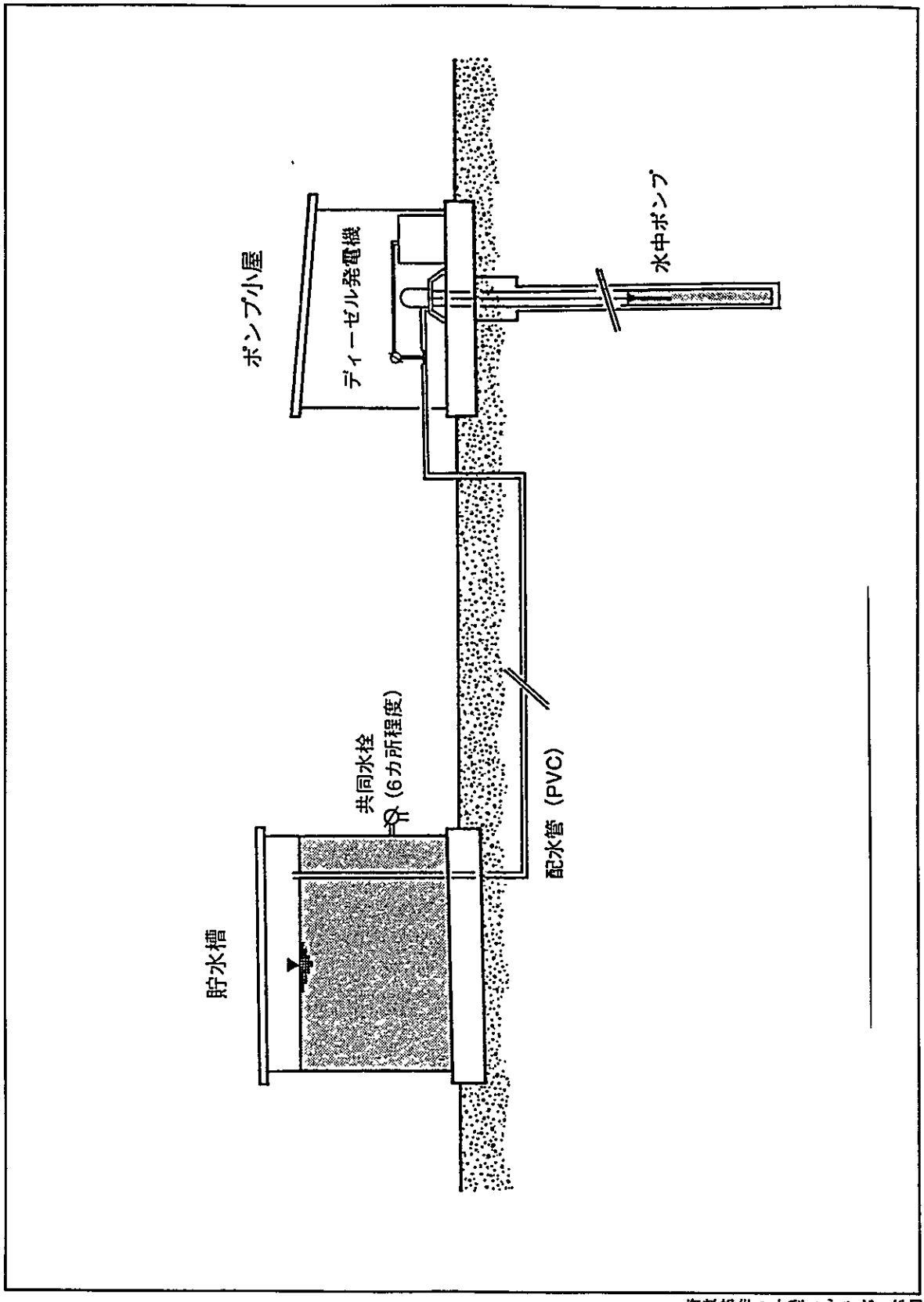
2-5. 設計・積算に関する条件

2-5-1. 設計条件

(1) 給水施設の建設

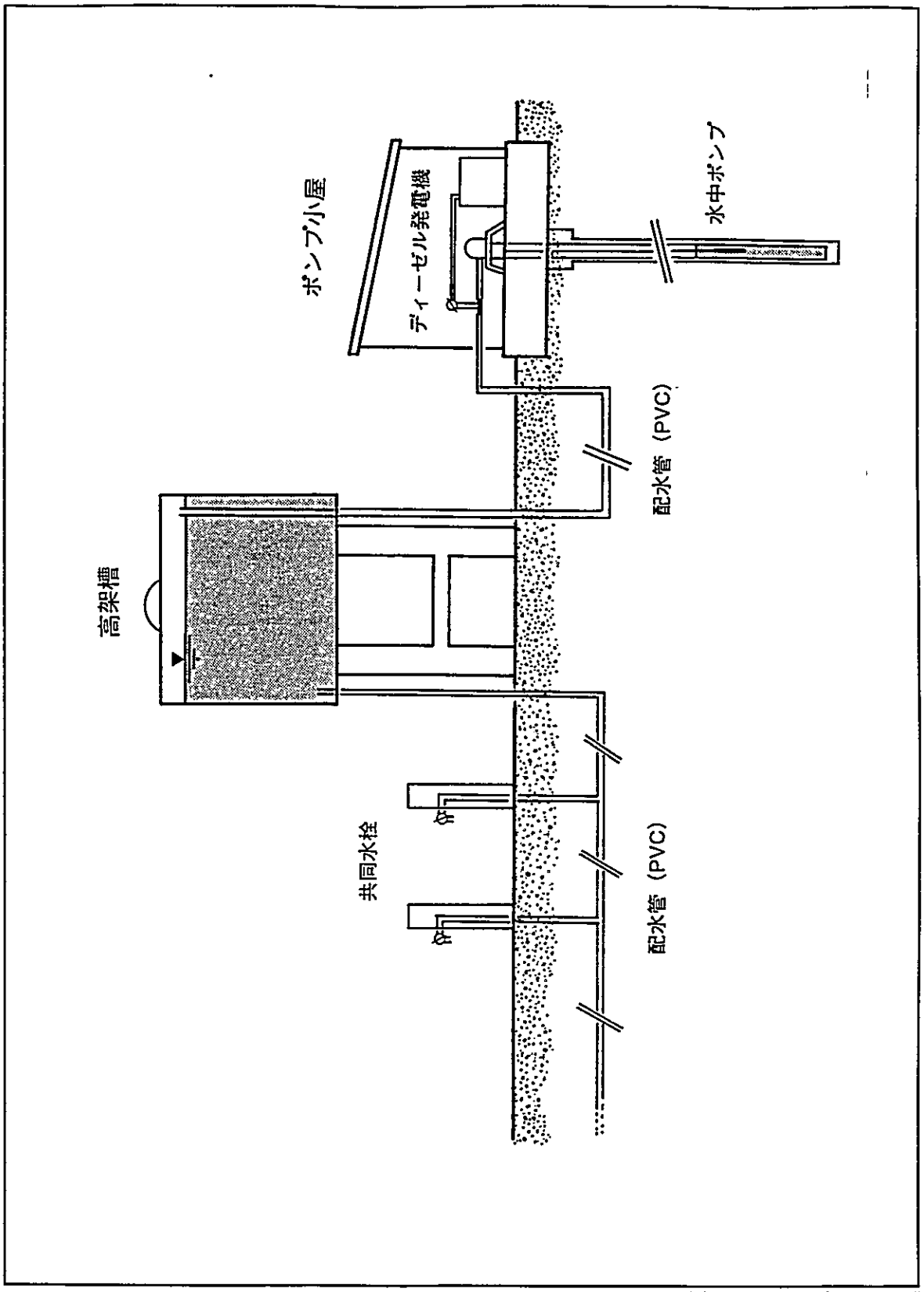
ハンドポンプ付井戸の建設は、前項「2-4. 事業計画に関する法律・諸基準」に従うことになる。

また、小規模水道施設の建設においても基本的にはこの基準を準用することになるが、小規模水道の場合、対象給水人口は2,000人以上とし、電動ポンプを使用することになる。「ト」国において一般的に建設されている小規模給水施設（2タイプ）の模式図を図-7および図-8に示す。第2次我が国無償資金協力（1985）では対象村落の給水人口等の諸条件から地上タンク式給水施設を採用し、その際の電動ポンプの揚程は60m、貯水タンクの容量を25.0m^{3}で設計しているが、本計画の5箇所の小規模水道施設建設にあたって「ト」国政府は、一基でより遠距離・多住民への給配水が可能な高架槽式小規模水道施設の建設を希望している。



資料提供：水利エネルギー総局

図-7　地上タンク式小規模水道施設



資料提供：水利エネルギー総局

図-8　高架槽式小規模水道施設

(2) 給水施設のリハビリ

今回の調査で、リハビリ対象井戸のリハビリ内容についての資料を入手することはできなかった。ただし、給水施設のリハビリについては、水利エネルギー総局は故障状況に応じて26種類の修理工程（表-14）を設けており、本計画のリハビリ対象もこの修理段階のいずれかに該当する可能性が強い。

表-14　既存給水施設の修理基準

井戸位置	井戸（パイプ）	縁石	ポンプ施設
(1) 良	(9) 良	(14) 良	(20) 良
(2) 道路環境	(10) 水溜れ	(15) 土足	(21) 取付け深度不適合
(3) 道路の状態	(11) 水量不足	(16) 周囲が水浸し	(22) 外部浸透水有り
(4) 浸水の恐れ有り	(12) 水質	(17) 素堀り井戸	(23) 使用不能・破損
(5) 川岸の井戸	(13) 不適合	(18) 基準不適格	(24) 取り付け不良
(6) 河床の井戸		(19) 縁石無し	(25) 旧式・希少型式
(7) 集落からの距離			(26) 現地修理不可型式
(8) 関連トラブル			

資料提供：水利エネルギー総局

(3) 機材調達

本計画の実施に必要とされる要請機材は、表-15に示すとおりである。

表-15　要請資機材一覧表

資機材名	単位
1) 掘削機材	
①掘削機（200m）	1台
②エアコンプレッサー	1台
2) 支援車両	
①クレーン車　6t	2台
②クレーン車　3t	2台
③タンクローリー	1台
④ピックアップ車	3台
⑤ワゴン車	3台
⑥バイク	6台
3) 地下水調査機器	
①物理探査機器（電気探査器+電磁波探査器）	1式
②揚水試験機器	1式
4) 維持管理用機材	
①旋盤機	1式
②修理用工具	1式
5) 井戸資材	
①ハンドポンプ	300基
②ケーシングパイプ	10,450m
③ストレーナーパイプ	3,300m
④ボトムプラグ	275個
⑤セントラライザー	2,000個
⑥ベントナイト	20t
⑦G.CMC	3t
6) 小規模水道資機材	
①水中ポンプ	5基
②発電器	5基
③配水管（PVC）	15,000m
7) スペアパーツ	
①新規調達用	1式
②既調達用	1式

2-5-2. 積算条件

(1) 資機材調達

①掘削機材は、現地に代理店のある欧州からの第三国調達を考える。

②日本調達との比較を検討する。

③既調達掘削機の部品・スペアパーツは、可能なものは現地調達、それ以外は日本からの調達とする。

④新規車輌は現地に代理店のあるものを優先的に調達する。

⑤既調達車輌のスペアパーツは日本からの調達とする。

(2) 井戸建設

本計画が国家計画であることや、掘削実績・機材等の所有において水利エネルギー総局が「ト」国最高レベルを有し、本計画で技術移転を強く希望していること、かつ日本無償の実績があることから、可能な限り水利エネルギー総局の人材及び機材を活用する。ただし、場合によっては、所定期間内に必要井戸本数を掘削できないことも考えられるので、不足分については民間井戸掘削業者の活用も検討する。

(3) 物理探査

基本設計調査において実施される物理探査（電気探査および電磁波探査）については、1991年に我が国が調達した探査機材１式を「ト」国政府が提供し、日本側も探査機器１式を準備するることにより、2班体制で実施するとともに、水利エネルギー総局所属の調査技術者（2名ないし3名）を活用する。

基本設計調査は、最初に井戸掘削を行う100箇所程度について実施する。探査方法は電気探査および電磁波探査とし、1日2箇所ないし3箇所とした場合、正味40日弱が必要となる。残り、150箇所については詳細設計時に行うものとする。

(4) 維持管理活動

建設後の給水施設を運営・維持管理するのは村落井戸管理委員会であり、この委員会を井戸建設前に設立し、かつ啓蒙・教育活動を行う主体として、「ト」国内で活動しているNGOもしくは民間調査会社の活用を検討する。

2-6. 調達および現地井戸建設業者について

2-6-1. 車輌

「ト」国のおける主な車輌部品の民間代理店を表-16に示す。下記の2社は、車輌等の修理もてがけ、水利エネルギー総局との関係がふかく、水利エネルギー総局より推薦のあった業者である。

表-16 「ト」国のおける車輌に関する主な民間代理店

番号	業者名	国籍	住所	電話	ファックス	取扱品目
1	CFAO-CTCH TOGO	Togo	332 Lomé	21-26-21	27-71-32	マツダ、ヒノ製車輌
2	STARSA	Togo	3629 Lomé	21-58-82		ルノー、三菱製車輌

資料提供：水利エネルギー総局

2-6-2. 井戸資材

井戸資機材の内、PVCパイプ、セメント、ハンドポンプ及び水中ポンプは現地に代理店があり、調達可能である。これら代理店はカラ州における欧州開発基金プロジェクト及びユニセフの給水開発計画においても活用されており、実績は高く評価できる。

表-17に「ト」国のおける井戸資機材を取り扱っている主な民間代理店を示す。

表-17 「ト」国のおける井戸資機材に関する主な民間代理店

番号	業者名	国籍	住所	電話	ファックス	取扱品目
1	ITP	Togo	9157 Lomé	27-59-54	27-15-58	PVCパイプ、パイプ接合部品、水中ポンプ、ハンドポンプ(インディア・マークⅡ
2	CTNTOGO	Togo	1687 Lomé	27-08-59	27-71-32	セメント（「ト」国製）
3	CADAA	Togo	2747 Lomé	21-49-09		多筒式ユニバーサルポンプ
4	SGGG	Togo		21-23-92		足踏み式ポンプ

資料提供：水利エネルギー総局

トーゴープラスチック工業社（ITP）はPVCパイプを自社生産し、またハンドポンプについてもドイツ製の「PB MARKⅡ」を輸入・組立しており、隣国（ベナン国等）での我が国無償資金協力においてパイプ類等の供給実績をもつ。ITP社では現在、「ト」国内各所に部品供給センターの建設を計画しており、「ト」国における給水分野では、大きな役割をなしている。

トーゴープラスチック工業社（ITP）の活動概要を以下に示す。

設立年　　：1980年（当初は国営であったが1988年より民営化された）
資本金　　：6.0億 FCFA（「ト」国：55%、蘭国：15%、独国：15%、IFD：15%）
組織　　：経営陣、従業員は「ト」国人であるが、蘭国（PVC）及び独国（ポンプ）の民間会社と技術提携している。
事業分野　：（1）ポンプの組立・販売、及び維持管理に関する教育活動
　　（2）PVC製品の製造
活動実績　：（1）ベナン国における日本国無償資金協力（給水分野）
　　：（2）第7次FED（カラ州）村落給水計画において、巡回修理工に対する技術研修の実施。

2-6-3. 民間掘削業者

本計画では、水利エネルギー総局の人材及び機材を可能な限り活用していくことを基本とするが、水利エネルギー総局以外の民間井戸掘削業者の活用についても検討する必要がある。

現在「ト」国で活動している民間井戸業者を表-17に示す。

表-17「ト」国で活動している民間井戸業者、調査会社（地下水）

民間掘削業者						
No.	業者名	国籍	住所	電話	ファックス	所有機材
1	PANAF CONSULT SARL	Togo	272, Bd du 13 Janvier-4939 Lomé	21-64-60	22-05-99	掘削機3台（米国製1台、ソ連製2台）
2	FOREXI SA	Coted Ivoire	01 P.B. 2673 Abidjan	35-53-07		所有機材は不明、但し現在、ユニセフ計画に参加中。
民間調査会社（地下水）						
No.	業者名	国籍	住所	電話	ファックス	所有機材
1	IGA	Togo				なし
2	DAC-IC	Togo				なし
3	GTI	Togo				なし

資料提供：水利エネルギー総局

「ト」国で活動している「ト」国籍の掘削会社は、PANAF CONSULT SARLのみである。同業者は、3台の掘削機（米国製1台、旧ソ連製2台）と2人の掘削技術者を抱え、最近は、「ト」国ならびにベナン国政府関連の掘削事業に参加している。また、象牙海岸国籍のFOREXI SAは、海岸州及びプラトー州で現在実施中のUNICEFの給水計画の中で掘削工

事を受注・実施している。

これらのことからいづれの掘削業者においても本計画で十分に活用できると思われる。

「ト」国籍の掘削会社であるPANAF CONSULT SARLの活動概要は以下の通りである。

設立年　：1976年井戸掘削会社として創立

資本金　：15,000,000 FCFA（但し、本年度中に40,000,000 FCFAに増資予定。
60%は「ト」国資本、40%がスイス資本）

掘削技術者　：2名（現場作業員はプロジェクト毎に雇う）

所有機材　：井戸掘削機　3台

①GTH-60（米国Ingersorland社製）　Cap.　400m　1台

②BA-15（旧ソ連製）　Cap. max.550m　2台

調査用ボーリング機　3台

水タンク車　3台

業務概要　：揚水試験を含む井戸仕上げ工までの井戸掘削事業

活動実績　：（1）「ト」国水利局関連の業務実績
最近の実績はなし

：（2）ベナン国エネルギー・鉱山・水利省水利局「モノ州136井戸掘削計画」
136箇所の井戸掘削、受注額は798,000,000 FCFA

：（3）「ト」国社会福祉省関連の業務実績
ロメ市内の深井戸建設（60m）、受注額は12,000,000 FCFA

：（4）「ト」国ロメ市水道公社関連の業務実績
ロメ市内の150mの深井戸の建設

掘削能力　：GTH-60の場合　340m～400m／日
BA-15の場合　100m／日

* なお、海岸州の硬岩の場合、掘削深50m（標準的井戸仕上げ）として4,000,000FCFA／本で掘削可能とのことである。

民間調査会社については、いずれの業者も物理探査機器を所有していないことから、探査能力は低く、本計画での活用は困難である。

2-6-4. 啓蒙・教育活動団体

「ト」国で活動しているNGOを表-19に示す。

表-19 「ト」国で活動しているNGO

NGO	国籍	住所	電話	ファックス
ALTERNATIVES	Togo	8506 Lomé	21-61-20	
APGA	Togo	12283 Lomé	22-47-12	22-47-12
SOTOPRODER	Togo	10061 Lomé	25-07-31	
ATPH	Togo	21 Kévé	37-10-29	
Care International au Togo	Togo	8719 Lomé	26-36-10	26-73-79
EGV	Togo	20476 Lomé	25-70-00	
INARI	International	2809 Lomé	25-92-69	25-92-69
La Colombe	Togo	80498 Lomé	21-49-65	21-77-94
OCDI	Togo	8456 Lomé	21-75-84	
VE-TOGO	International	13093 Lomé	22-13-31	21-20-82
Agri-Club	Togo	2163 Lomé	21-07-10	
BERAS/DLP	Togo	1887 Lomé	25-14-06	25-15-57

資料提供：世界銀行、水利エネルギー総局

この内、特に給水分野で実績を持ち、水利エネルギー総局より推薦を受けたAGRI-CLUB NATIONAL TOGO（Agri-Club）につき、組織および活動概要について聞き取り調査を行った。結果は以下の通りである。

設立年　：1988年（宗教および政治背景なし）

資金援助先　：ドイツボランティア団体、フランス援助機関、UNDP、創設メンバー

・これらは、プロジェクト毎に資金提供を団員が募っている。

組織　：理事会（9名）、執行委員会（7名）、分野別活動グループ（15～30名×30グループ）

・全活動員がトーゴー人からなる。

・トーゴーNGO連合の会員である。

・理事会は、政府高官、企業経営者（退職）、および裕福階層の婦人から構成される。

・分野別活動グループは村落在住の農民が主体である。

・活動経理は理事会の監査を受けている。

活動概要　：農村部の組織化に関する啓蒙活動およびそれらに付随した資金提供活動

（農業、牧畜、保健衛生、給水、保険、資金貸付）

・各村落について何が必要かを調査し、内容を中央政府に伝える。

・特に給水分野では、井戸管理委員会の組織化に関する啓蒙活動を実施している。

外国ドナーによる活動実績

：外国ドナーより請け負った活動実績はない。主に自主的活動が多く、「ト」国水利局との連携が強い。

外国ドナー要請による活動概算（啓蒙活動員）

：150,000～200,000FCFA/人・月

その他　：所有車輌はなし。（地方出張の場合、タクシーバイクを利用している）

また、現在「ト」国にて活動している民間コンサルタント会社の内、特に給水分野で実績を持ち、水利エネルギー総局より推薦を受けたSOCIETE TOGOLAISE D'ETUDES DE' DEVELOPPEMENT（SOTED）の組織および活動概要について聞き取り調査を行った。結果は以下の通りである。

設立年　：1960年（現在の社名では、1978年より活動している）

資本金　：250,000,000 FCFA

組織　：常勤職員10名で、プロジェクト毎に必要人員（専門家）を雇用する

活動概要　：社会開発及び環境に関する調査・工事実施監理

(1) プロジェクトの総合評価、FRの作成

(2) 土地開発を含む農業分野の調査（給水分野も含む）

(3) インフラ整備（道路、施設建設）に関する調査・工事監理

最近の活動実績

：①「ト」国水利局関連の業務実績

・村落給水施設の維持管理に関する調査および井戸建設実施関連調査

・農村部貯水池のフィジビリティスタディー

・上記事業の工事実施監理

さらに、半都市部小規模水道施設の維持管理調査に関する入札に参加したが、落札できなかった経験を持つ（世銀プロジェクトと思料される）。

：②第7次FED（カラ州）村落給水計画関連の業務実績

・社会学的調査および井戸管理委員会設立に関する啓蒙活動（2名派遣）

活動経費：1,800,000 FCFA/人・月（給与）＋出張費（宿泊費＋ガソリン代）

100村落の啓蒙活動に3ヶ月を要した。

いずれの団体についても、井戸管理委員会設立に関する啓蒙・教育活動の実績は高く評価できるが、活動資金（運営資金）の経理及び管理体制がどれだけ厳密になされいるかは不明である。

2-7. 環境配慮

2-7-1. 衛生・維持管理教育

対象地域の一般的な給水施設では、水運搬容器に大型洗面器（約20ℓ程度）に蓋をせず利用し、水汲み前に運搬容器を洗浄していない利用者が多数見られること等、衛生教育の配慮が不十分である。そのため、本計画の効果を最大限発揮するためには、井戸施設の建設に併せて、利用住民へ①建設井戸水を利用すること、②溜まり水、河川水等の汚染された水の飲料をしないこと、③水運搬容器の洗浄に心がけること、等の衛生教育が必要である。

2-7-2. 農薬汚染

「ト」国では過去に農薬汚染の問題が顕在化した事例はない。だだし、将来においてジオ川沿いの米作が、大規模に発展した場合には地下水の農薬汚染を考慮する必要がある。

2-7-3. 家畜

本計画対象地域では、家畜放牧はあまりなされていないため、家畜の水場侵入や家畜用水飲み場の建設を検討する必要はないと思われる。

2-7-4. 井戸施設の構造

計画対象地域では、ギニア・ウォーム等の昆虫を媒介として発生する水因性疾患への対策及び汚水等から発生する衛生問題を防ぐため、井戸施設の建設に当たっては、コンクリート盤や排水溝等の水をためない等の給水施設の構造的配慮が必要である。

2-8. 給水施設の運営・維持管理体制

「ト」国では、1986年に村落及び半都市部の給水施設（井戸及び小規模水道施設）の運営・維持管理を改善するための新政策が採択された。その中では、次のような手順にしたがい、給水施設の運営・維持管理を実施する井戸管理委員会を設立するよう指導している（FORMENT計画）。

(1) 地方水利局に雇用されている巡回啓蒙指導員*が対象村落に出向き、給水状況を確認する。

* 巡回啓蒙指導員は給水プロジェクト実施毎に雇われるものであり、水利局員ではない

(2) 住民側から給水施設建設の要望があることを確認する。

(3) 水利エネルギー総局が給水施設建設のための条件を提示する。

＜条件の内容＞

1) 井戸管理委員会を設立すること（基本的には7名により構成される）

2) 会計担当者を定め、15万FCFA程度の金額（スペアパーツの購入や修理代、周辺整備代に使用する。金額は地域の状況やスペアパーツの価格変動の状況によって異なる。）を付託し、銀行に口座を開設すること

3) ポンプのスペアパーツ販売代理店が近くに開設されること

(4) 水利エネルギー総局と住民が（3）の条件を内容とする契約書を締結する（図-9）。

(5) 井戸管理委員会は上記契約に基づき、井戸周辺の環境整備（施設建設、清掃）を実施する。

給水施設の建設及び住民に対する教育・訓練が実施された後、委員会による運営・維持管理が開始され、その活動は巡回啓蒙指導員により指導・監督される。

巡回啓蒙指導員は、給水プロジェクトの実施に際して地元から採用される臨時雇用職員であり、水利エネルギー総局から啓蒙・教育活動に関する訓練を受けた後、バイクを貸与され、巡回担当地域の指導に当たっている。巡回啓蒙指導員は、契約村落が契約条件を遵守しない場合、錠前等により給水施設を使用不能にする権限を地方水利局より与えられている。

付託金は会計担当者の不正流用を防ぐため銀行に開設された口座で管理され、部品購入や修理のために使用された場合には、補填されることが義務づけられている。補填の財源には主に住民から徴収する水料金があてられるが、各委員会毎に方法は異なっており、例えば、地域住民が共同で農作物を栽培し、その販売料金を付託金の財源としているところもある。ただし、小規模水道施設については、20リットル程度の容器一杯につき10FCFA～15FCFA程度の料金の徴収が義務づけられており、当該料金による貯蓄が電動ポンプや発電機等の修理に十分なレベルにあるか否かを水利エネルギー総局が監視している。

給水施設が故障した場合の対応については、次の3段階に区分して実施されている。

第1段階…村落住民（井戸管理委員会）による応急修理（小規模なもの）

第2段階…地域を担当する民間の修理工による修理（中規模なもの）

第3段階…水利エネルギー総局地方局による修理（大規模なもの）

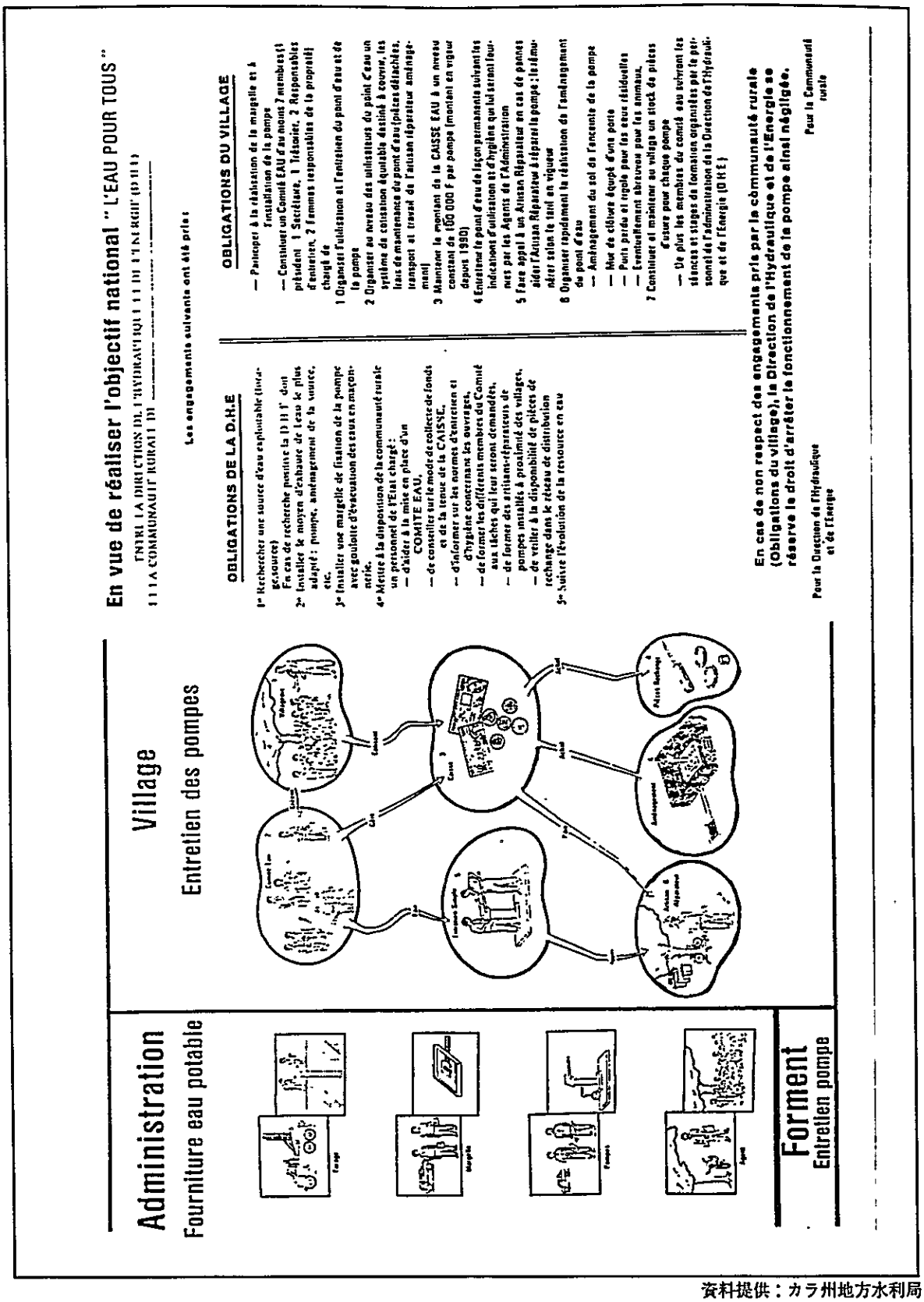
水利エネルギー総局の各地方局にはポンプ修理を担当する技術者が配置されており、第2段階の修理を担当する民間の修理工の訓練を実施するとともに、住民からの連絡に基づき、自ら第3段階レベルの修理を実施している。第2段階の修理を担当する修理工は民間人であるが、地方局の担当

技術者の監督のもとで、30箇所程度の施設を任され、活動に必要な工具の貸与を受けて、巡回修理に当たっている。修理に必要な部品及び費用は、いずれの段階の修理についても井戸管理委員会が用意することが義務づけられている。

これらの一連の運営・維持管理システムは、海外援助機関または「ト」国による新規プロジェクトの実施にあわせて採用されるとともに、地域住民を集めた郡レベルでの説明会の開催やテレビ放映等のPR活動を通じて国民に対する周知が図られている。1990年以降の政情不安の関係で海岸州等の南部地域においては近年ほとんどプロジェクトが実施されていなかったため、これらの地域における給水施設での適用実績は少ないが、サバンナ州やカラ州では、第7次欧州開発基金（FED）の給水計画により、カラ州地方水利局ー欧州開発基金ーCINAM（フランスのコンサルタント会社）の協力体制の下、給水施設の運営管理体制の確立が徹底され、成果をあげている。

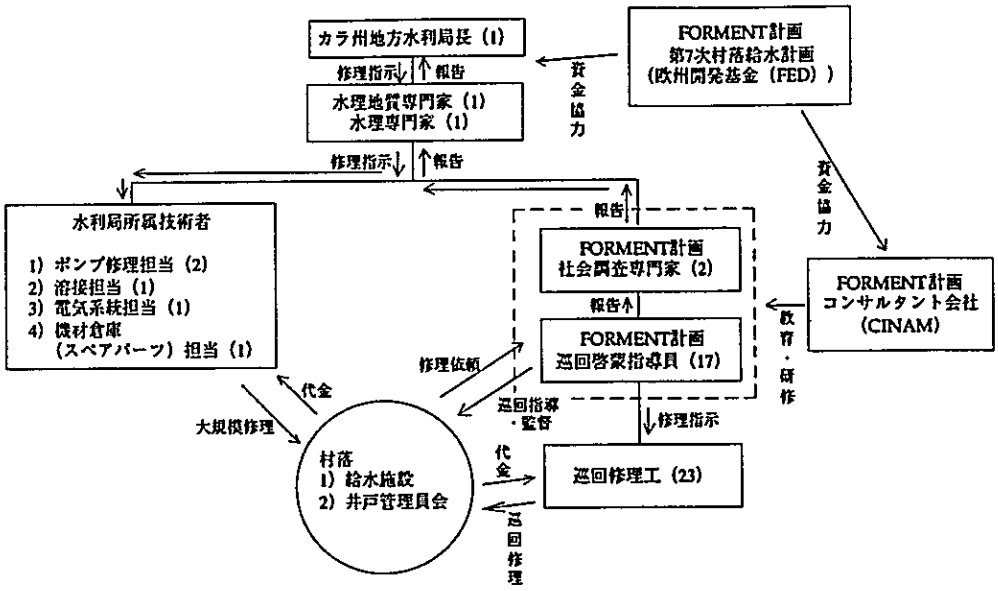
カラ州の第7次欧州開発基金の給水計画における給水施設の運営管理体制を図-10に示す。

なお、海岸州においても、「ト」国政府は本計画実施に併せ、上記給水施設管理システム（FORMENT計画）を導入する意向を強く持っている。



資料提供：カラ州地方水利局

図-9　給水施設の運営・維持管理に関する契約書



(1) 欧州開発基金（FED）の資金協力の下、FEDの委託を受けた民間コンサルタントが社会調査専門家及び巡回啓蒙指導員に対して啓蒙活動に関する研修を実施する。そして、カラ州地方水利局（局長）が日常的に社会調査専門家、巡回啓蒙指導員を監督・指導する。

(2) カラ州の場合、水利局長直下のポストに水理専門家と水理地質専門家を配置しているが、通常は副局長が置かれる場合が多い。

(3) 巡回啓蒙指導員は、50～100村落を担当し、給水施設の建設以前には主に①井戸管理委員会に設立、②修理用資金の創設（150,000CFA）、③水利局との運営・維持管理に関する契約の締結についての教育・指導を実施する。また給水施設建設後は、給水施設の状態、井戸管理委員会の活動および給水施設の管理方法等について監督・監視する。

(4) 巡回啓蒙指導員は、各村落の運営・維持管理状況について月例報告書を水利局（局長）に提出する。巡回啓蒙指導員は、指導に従わない村落に対しては給水施設に施錠し使用禁止にさせる権利を水利局より与えられている。

(5) 巡回指導員には、水利局よりバイクが支給され、月に一度程度で村落を巡回する。

(6) 巡回修理工には、水利局より工具セットが支給され、約30の村落を担当・巡回し、修理を実施する。

(7) 巡回修理工で不可能な大規模故障については、巡回啓蒙指導員が水利局長に報告し、水利局所属の技術者が修理を実施する。

資料提供：カラ州地方水利局

図-10　カラ州の第7次欧州開発基金の給水計画における給水施設の運営・維持管理体制

2-9. 他の援助機関との関係

「ト」国において、今後予定されている給水分野の開発計画を表-20に示す。これらは、「ト」国政府の目標として計画されているものであり、ほとんどが対象村落等未定でり、実施確定には至っていない。

表-20 「国家給水整備10年計画（1991～2000）」における給水分野の今後の開発計画

計画名	実施ドナー	対象地域	対象人口	予算	計画内容
村落給水計画 (1997～2000)	FIDA (国連農業機構)	サバンナ州	18,000	4.9億CFA	井戸建設60本 (既に国際入札は終了している)
村落給水計画 (1997～2000)	第4次 日本 (本計画)	海岸州	105,000	56億CFA	井戸建設200本、 小規模水道建設5基、 井戸リハビリ100本
村落給水計画 (1997～2000)	CFD+フランスNGO (フランス開発基金+NGO)	海岸州	270,000	47億CFA	井戸建設+リハビリ400本、 小規模水道建設10基 (目標値であり、サイトについては未定)
村落給水計画 (1992～1997)	UNICEF *	海岸州	6,600		井戸建設12本、 井戸リハビリ7本
村落給水計画 (1997～2000)	UNICEF	海岸州	9,000	未定	井戸リハビリ30本 (目標値であり、サイトについては未定)
村落給水計画	KFW (西ドイツ復興金融公庫)	プラトー州	255,000	900万DM	井戸建設250本、 リハビリ50本 (現在計画中断中)

資料提供：水利エネルギー総局

* UNICEF計画（1992～1997）については現在進行中である。

2-9-1. UNICEF

(1) 村落給水計画（1992～1997）

海岸州アヴェ県を対象とした14箇所（当初計画は12箇所）の井戸建設、および7箇所(当初計画10箇所）の井戸リハビリを目的とした給水計画である。この計画においてUNICEFは「ト」国政府に資金協力を実施しており、既に国際入札で選定された象牙海岸国籍の民間掘削業者により掘削工事は開始されている。今年3月末までに工事は完了する予定である。

計画を実施監理しているプラトー州地方水利局にて対象村落等を確認した結果、井戸建設については11村落（Keke-Kope、Adekpui、Dridrive、Aziafo-Kope、Hetowui、Djegbakondji、Didokpui、Wonougba、Assikope、Nyanyame）、井戸リハビリについては3村落（Agbesia、Djegbakondji、Dokplala）が本計画の要請村落と重複していた。

(2)　村落開発計画（1997～2000）

カラ州、サバンナ州、海岸州を対象とした多目的村落開発計画であり、水・健康プロジェクト、地域開発強化プロジェクト、子婦女への教育プロジェクト等が含まれており、給水開発分野も計画の一部をなしている。海岸州では、アヴェ県が対象となっており、約30箇所の井戸リハビリが予定されている。対象村落については、現在「ト」国政府と協議中であり、確定には至っていない。

2-9-2.　世界銀行（IDA）

「ト」国において通常給水計画をたてる場合の給水規模は、給水人口が2,000人以下の場合は村落給水、2,000人以上を半都市給水、更にそれ以上のもの（州都及び首都）を大都市給水として区分している。それら給水施設の運営・維持管理は、村落給水は村落井戸管理委員会が、また大都市給水については水道公社ないし民間水道業者が実施することになっているが、半都市給水の運営・維持管理体制については確立されていない。

そのため、世界銀行は半都市部の給水施設の効率的な運営・維持管理体制の確立のための調査を予定している。具体的には、欧州開発基金（FED）が以前に建設した既存の給水施設のいくつかを抽出し、パイロット施設として今年3月から8ヶ月かけ運営・維持管理に関する調査を実施する予定である。

本計画の小規模水道施設の建設についても「ト」国政府としては、上記世銀プロジェクトの結果を反映したい旨の希望を強く希望している。

2-9-3.　フランス開発基金（CFD）

フランスのNGO団体と協力した村落給水計画であり、全体概要は表-18に示す通りである。計画対象にはジオ県での給水計画を含んでおり、その内容は75本の井戸建設及び75本の井戸リハビリを目標（予算規模は8億CFA）としているが、詳細は確定していない。

これらの外国ドナー（3団体）の動向については、基本設計調査の際、再度計画の進捗状況について確認し、本計画と調整を図る必要がある。

3. 計画実施上の留意点

3-1. 雨期における調査・工事

本計画対象地域の位置する海岸州では、大小の乾期（11月～3月、8月～9月）と大小の雨期（4月～7月、10月）の4季に分かれている。雨期の期間中は、基幹道路以外の地方道路への車輌進入は困難となることが予想される。対象村落への道路事情については、基本設計調査時に聴取した上で作業実施計画の立案が必要である。

3-2. ロメ市周辺地域での給水施設建設・リハビリ

ゴルフ県の南部に位置するロメ市周辺地域は、近年ロメ市のベッドタウン化が進んでおり、将来的にロメ市水道公社による水道配水事業が検討・計画される可能性がある。

水利エネルギー総局では、ロメ市内への給水量も不足しているとの理由から、これら周辺地域への配水管延長計画は当分存在する可能性はなく、ロメ市水道公社事業と本計画が競合することはないとしているが、事前調査で、ロメ市ーミッショントヴェ（アヴェ県）間の舗装道路（国道1号およびその分岐道路）に沿って水道配管が設置されているのを確認しており、本計画との競合が懸念される。

基本設計調査において、計画対象地域での水道公社事業の存在の有無を確認し、実施計画の立案が必要である。

3-3. 他ドナーとの協調

「ト」国政府及び関係諸団体よりの聞き取り調査により、特に本計画対象地域である3県（海岸州アヴェ県、ジオ県、ゴルフ県）において、給水開発計画を実施中、あるいは今後予定しているドナーにはUNICEF、世界銀行およびフランス開発基金（フランスNGOと協力）があることが明らかとなった。

これら外国ドナー（3団体）の動向については、基本設計調査の際、再度計画の進捗状況について確認し、本計画と調整を図る必要がある。

3-4. 物理探査

海岸州で過去に実施された我が国無償協力（第1次、第2次）では、いずれも井戸成功率が60%程度と低い。本計画では、物理探査（電気探査、電磁波探査）を有効活用し、井戸成功率80%をめざす必要がある。

また、基本設計調査において第3次の無償資金協力により調達された物理探査機器一式（電気探査機器、電磁波探査機器）を活用することになるが、電気探査機器については水利エネルギー総局で頻繁に活用されており、本計画でも十分活用可能である。一方、電磁

波探査機器については、過去に活用した実績はなく、状態については不明であった。そのため、電磁波探査機器の稼働状況ならびに物理探査機器の補充部品等について、基本設計調査以前に「ト」国側に確認しておく必要がある。

3-5. 取水層の選定

本計画で新規に井戸掘削を計画している対象地域の大半が基盤片麻岩中の裂罅中の滞留水獲得を目的としており、地質図（地質図説明書「CARTE GEOLOGIQUE D DU TOGO A 1/500,000 NOTICE EXPLICATIVE」）から推定して塩水の浸透は考えられないが、片麻岩帯では基盤岩の性状により鉄分の多い酸性水或いは塩分を含む地下水が賦存している可能性がある。

資料

収集資料リスト

番号	資料名	発行元	入手方法
1	人口統計国勢調査報告書（1981年） RECENSEMENT GENERAL DE LA POPULATION ET DE L'HABITAT (1-22 NOVEMBRE 1981)	国家統計局 SIRECTION DE LA STATIQUE	購入
2	設備省の役職・組織に関する制令（1995年10月30日受） DECRET N° 95-061/PR Portant attributions et organisation du ministere des minis, de l'energie et des ressources hydrauliques	国鉱山・設備・運輸・郵政通信省 Ministere des Mines de l'Equipement des Transports et des Post Telecommunications	寄贈
3	国家概要（水因性疾病報告） PROFIL PAYS	厚生省／WHO Ministere de la Sante, de la Population et de la Solisarite Nationale／WHO	寄贈
4	第一回潜在的疾病監理報告書（1995） PREMIRE BULLETIN DE SURVILLANCE DES MALADIES A POTENTIEL EPIDEMIQUE	厚生省 Ministere de la Sante, de la Population et de la Solisarite Nationale	寄贈
5	プロジェクト実施計画書 PROGRAMME de la BANQUE MONDIALE au TOGO	世界銀行 BANQUE MONDIALE	寄贈
6	給水施設の運営・維持管理に関する契約書 CONTRAT POINT D'EAU FORMENT	国鉱山・設備・運輸・郵政通信省 Ministere des Mines de l'Equipement des Transports et des Post Telecommunications	寄贈
7	地形図（1/200,000）（海岸州） LOME-NB-XIV-XIII	国鉱山・設備・運輸・郵政通信省 Ministere des Mines de l'Equipement des Transports et des Post Telecommunications	寄贈
8	地質図（1/200,000）（海岸州） CARTE GEOLOGIQUE - FEUILLE LOME	国鉱山・設備・運輸・郵政通信省 Ministere des Mines de l'Equipement des Transports et des Post Telecommunications	寄贈
9	水理地質図（1/500,000）（全国） CARTE GEOLOGIQUE DU TOGO	国鉱山・設備・運輸・郵政通信省 Ministere des Mines de l'Equipement des Transports et des Post Telecommunications	寄贈
10	ITPパンフレット	トーゴープラスチック工業社 INDUSTRIE TOGOLAISE DES PLASTIQUES(ITP)	寄贈
11	SOTEDパンフレット	SOCIETE TOGOLAISE D'ETUDES DE DEVELOPPEMENT (SOTED)	寄贈
12	PANAF CONSULTパンフレット	PANAF CONSULT SARL	寄贈
13	AGRI-CLUB活動概要説明書	D'AGRI-CLUB-NATIONAL-TOGO	寄贈

LIB