

#### (4) 既往案件の事業評価

既往案件は本要請計画と同様に、これまで一貫して「ベ」国農村地域におけるBHNに直結した給水整備を実施し、これまでに国内既存水源の5.3%を建設、約150,000人に清浄かつ安定した飲料水を供給している。また、改修井戸を含めた場合、その直接裨益人口は約235,000人に達する。これと同時に、ポンプ修理機材やアニメーション機材の供与によって計画施設のみでなく周辺類似施設の維持管理を可能にし、また建設工事を通じての技術移転は水利局自身による井戸建設を可能にするなど、極めて高い評価を得ている。

さらに、村落住民にとっては、これら完成した給水施設からの清浄な水の飲用によって赤痢・ギニアワーム等の水因性疾患を激減させ、生活費の約40~50%程度を支出していた高い治療費負担を10%以下に減らすとともに、婦女子の日常的な2時間程度の苛酷な水運搬労働を軽減し、農産品の販売活動への参加あるいは農村住民の定着化に大きく貢献したと判断する。

### 3-5 プロジェクト・サイトの状況

#### 3-5-1 自然条件

##### (1) 気象・水文

調査地域の気候は、南に位置するベナン湾の影響を受け高温多湿の亜赤道型気候で、年2回の雨期と乾期がある。最高気温は小雨期が本格化する直前の4月末に記録し、日中の気温が摂氏32度を越える。乾期となる11月~3月末には雨が望めず、12月~2月末にはハルマタンと呼ばれるサハラ砂漠からの乾燥し微粒砂を混えた低温の風が北東から吹き、朝方に霧が発生する。コトヌー市における気象記録を表3-5-1に示す。また、全国の気象分布を図3-5-1に示す。

表3-5-1 コトヌー市の気象記録(1966~1980年)

雨 期	小雨期 4月~6月、大雨期 9月~10月
乾 期	小乾期 7月~8月、大乾期 11月~3月
年降雨量	700~2,500mm (平均 1,278mm)
気 温	最高31.5℃(4月)、最低23.2℃(8月) 平均29.6℃



計画対象地域内の主要河川であるモノ、クフォー及びウエメ川は、南流してベナン湾に注ぐ。いずれの河川も、乾期には流量がゼロとなる。大雨季の末期の9月には流出量が最大となり、ウエメ川で約600m<sup>3</sup>/sec、モノ川で300m<sup>3</sup>/secに達する。このため雨季になると、アエメ湖及びノクエ湖の水位が急上昇し、周辺の住宅地や幹線道路がしばしば冠水する。また、未舗装の地方道が通行不能になることがある。ウエメ川の流出率は9.5%程度と推定されている。

## (2) 地形及び地質

計画対象地域の地形は、位置及び自然条件から次の3つに区分される。

- ・ 海岸平野
- ・ 海岸台地
- ・ 内陸準平原

以下に各区分帯における地形、地質概要を示す。

### ① 海岸低地：

海岸付近及び主要河川沿いの標高5m以下の低地帯である。海岸付近では海岸線から2km程度は砂州が発達し、ココヤシの林が点在する。その内側には多くの潟（ポルトノボ潟、コトヌー潟、ウイダ潟、グランボボ潟）が展開し、これらが海岸線に沿った低地で互いにつながり、広大な沼沢地（アエメ湖、ノクエ湖等）を形成している。

主要河川沿いには内陸深くまで広大な低湿地が分布する。低湿地帯の幅はクフォー川で5km、モノおよびウエメ川で15kmを有する。これらの低湿地は、砂州の形成及び主要河川によって運搬、堆積された砂、粘土等によって構成されている。

### ② 海岸台地：

海岸地帯から内陸部にかけて、25km～40kmの幅を持つモノ、アトランティック、ウエメの3つの肥沃な粘土質の台地が見られる。いずれも、頂部標高250～300mを有する。各台地は、南流するモノ川、クフォー川、ウエメ川によって境され、台地の所々にはこれらの河川の低湿地の入り込みによる緩やかなU字谷を持つ。全体に南南西に僅かに傾斜し、南端で海岸低地へと変化する。各台地は、内陸のほぼ中央に分布する地質構造の影響を受けた幅の広い標高25m～45mの低地帯によって南北に2分されている。この低地帯は、台地との比高100～120mで15～30kmの幅を有する。

海岸台地には、中生代白亜紀～第三紀中新統の大陸棚層（コンチネンタルターミナル）と総称される堆積岩類が厚く分布する。大陸棚層は、中生代白亜紀の海進とそれ以降の長期の堆積作用によって形成されたもので、主に砂岩、泥岩、礫質岩、石灰岩からなり、先カンブリア紀の基盤岩を被覆する。

③内陸準平原：

アボメ以北に展開し、標高200m程度の緩い起伏を持つ準平原である。南北性の発達した褶曲谷とそれに平行する主要河川、並びにこれと交差する地質構造線に沿う小河川、所々に点在する標高400m程度の小丘陵などによる僅かな地形変化が見られる。

この地域は先の先カンブリア紀の基盤岩類が分布する。岩相は、汎アフリカ造山運動などに伴う花崗岩類を主体とし、片麻岩、雲母片岩、ミロナイト（圧碎岩）等の変成岩類がこれに混在する。表層の風化部を除いて硬質な岩盤であり、全体に見ると南北性の地質構造を持つ。

以上の地形、地質概要を取り纏めると次表のようになる。

表3-5-2 調査地域の地質層序

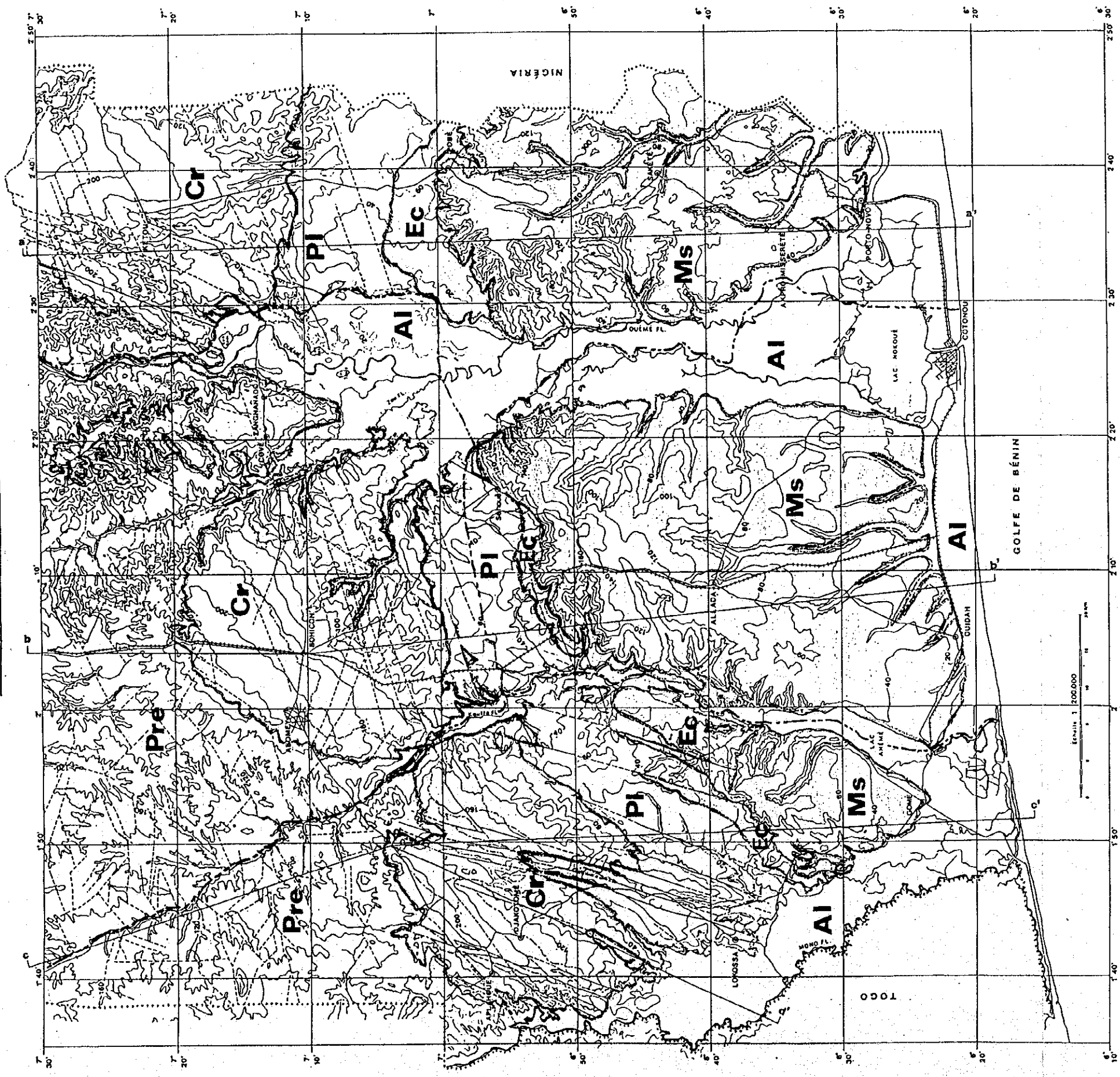
地質時代		地層区分	岩 相	地形区分
新生代	第四紀	沖積層 (Al)	湖沼、河床、海浜堆積物 粘土、砂、砂礫	海岸低地 河川流域
	第三紀	エocene層 中新統 (Ms) 始新統 (Ec) 晩新統 (Pl)	海成堆積物 泥岩、砂岩、礫岩、 石灰岩	
中生代	白亜紀	エocene層 (Cr)	海成堆積物 泥岩、砂岩、礫岩、 石灰岩	海岸台地
新生代	先カンブリア紀層		結晶岩類、結晶片岩類 花崗岩類、片麻岩類 圧碎岩類、ミロナイト	内陸準平原

(3) 水文地質

本章では先の 2-3 章 水理地質調査で述べた 35 点の電気探査結果と帰国後に行なった既存井戸資料約 1,500 本との解析結果を下記の図表として取り纏め、解説する。

- ・表3-5-3 : 県別井戸諸元
- ・表3-5-4 : 地質別井戸諸元
- ・図3-5-3 : 水文地質図
- ・図3-5-4 : 水文地質断面図

図-3-5-2 調査地域地質図



(CARTE GEOLOGIQUE a 1/200.000:Office Beninois des Minesを簡略化)

凡例

地質時代	地層区分	記号	岩相	地形区分
新生代	第四紀	AI	湖沼、河床、海浜堆積物 粘土、砂、礫	海岸低地 河川流域
	第三紀	Ms EC PI	海成堆積物 泥岩、砂岩、礫岩、 石灰岩	海岸台地
中生代	白堊紀	Cr	海成堆積物 泥岩、砂岩、礫岩、 石灰岩	
原古代		Pre	結晶岩類、結晶片岩類 花崗岩類、片麻岩、 ミクマタイト	内陸 準平原

等高線 (m)	~40
地層境界	—
断層	- - -
地形断面線	— 0' —
主要都市及び主要道路	● —
県境	- - - - -
国境	+ + + + +



### ①沖積層：

海岸付近及び主要河川沿いに分布し、砂州の形成に伴う砂、及び河川によって運搬堆積された粘土によって構成される。これらの地区には103本の井戸が掘削されアトランティック及びウエメ県では80%以上の成功率を収めているが、モノ県では62%となっている。地下水位が5m、平均揚水量が $123\text{m}^3/12\text{h}$ である。一般に、浅い地表水は生活汚染及び塩水化されており、地下水利用が困難である。また、深井戸についても塩水化あるいは滞留により高ミネラル化していることがある。既存資料に基づく塩水化の分布域は図3-5-3に示す通りである。

### ②中新統(Ms)・コンチネンタルターミナル層

中新統は、モノ台地の南部、アトランティック台地及びウエメ台地の広範に分布する。域内には500本以上の深井戸が掘削され、モノ台地を除いて80%以上の成功率を収めている。モノ県では50%以下となり、特異な傾向を示すため注意を要するが、現地調査の確認範囲ではポンプ据付け及び付帯施設の構造にも問題が確認され、作井技術の問題が影響していると判断される。

地下水位は0.0m~77.3m、平均32.1mであるが、図3-5-4に示すよう地下水位の動水勾配を地表勾配が大きく上回るため約40%の標高の高い地域で地下水位が40m以上の深度となる。

井戸深度は平均68mであるが、地下水位と同様な理由から標高120mを越える地域では井戸深度が100mを越える。

### ③始新統(Ec)・コンチネンタルターミナル層

暁新統の上部を構成し、Msの北側に隣接して限られた地域に分布する。井戸平均深度は95mと深いうえ、平均揚水量は $5.9\text{m}^3/\text{h}$ と小さい。平均地下水位は36mである。また、井戸成功率は平均65.7%と最も低く、特にズー県では50%を記録する。

### ④暁新統(P1)・コンチネンタルターミナル層

海岸台地を東西に横断する凹地に始新統に被覆されて分布する。泥質に富む岩盤からなる。地下水は被圧されており、ウエメ県、ズー県では平均14mと浅いがモノ県では28.2mとなる。

井戸深度は平均89mであるが、ウエメ県、モノ県では100mを越える地域がある。

井戸成功率は平均72.5%であるが、モノ県では65.5%と低い。特に、モノ県のトホ湖(TOHO)流域とその両側の丘陵地で空井戸が多く、約50%の成功率となっている。

### ⑤白亜紀(Cr)・コンチネンタルターミナル層

調査地の北部地域に分布する白亜紀の地層は、地質時代の僅かに異なる不整合な2層よりなるが、ここでは便宜上一括して白亜系として扱った。層相は、泥質に富んだ岩盤からなる。

地下水位は南傾する動水勾配が地表勾配よりも小さいために、標高80mを越える北側の地域では深度が40m以上となる。逆に南側の暁新統との境界付近では、標高が低くなるために自噴井戸となる。

井戸成功率は、ズー県では結晶岩とのコンタクゾーンで空井戸が多く72%を示すが調査地全体では80%以上を記録している。

井戸深度は27~155m、平均86mであるが、暁新統との境界付近で深く、100mを越える。

#### ⑥結晶岩類(Pre)

結晶岩類は調査地の北部に分布し、花崗岩、珪岩、片麻岩、ミグマタイトなどからなる。水理地質的に連続的かつ大規模な帯水層を形成することは稀であり、風化帯、断層、破碎帯等の地質構造的な割れ目が地下水開発の対象となる。

産水量は一般に少なく、井戸成功率が平均72%と低いことから地下水開発に当たっては、慎重な調査が要求される。

しかし、静水位は大陸棚層に比して浅く、平均23m、井戸深度も平均54mと浅いため、地下水開発には有利な条件にある。揚水量は平均 5.6m<sup>3</sup>/hrである。

#### (4) 地下水水質

調査地域の地下水水質は、既往案件フェーズIIの実施段階でコンチネンタルターミナル層の地下水が弱酸性水かつ炭酸ガスの含有により鉄類に腐食が発生することが指摘された。今回の調査ではこれらの分布状況、地域変化、帯水層による差異などの特性を把握するため、帰国後に計 354サンプルの資料解析を実施した。その結果は以下のとおりである。

##### ①沖積層：

- ・ポルトノボ周辺で弱酸性水となるが、その他の地域では中性～塩基性を示す。

##### ②コンチネンタルターミナル層：

- ・中新統に配置された深井戸は87%がpH値 6.0以下、平均 5.4となっている。
- ・暁新統及び白亜紀に配置された深井戸は50%がpH値 6.0以下、平均 6.2となる。
- ・地域的には中新統の地層のうち、ウエメ川添いのアトランティック県側にpH値 6.0以上の分布域がある。
- ・垂直分布で見ると、下位の帯水層ほどpH値が高くなりアルカリ化する傾向がある。

##### ③結晶岩類：

- ・93資料の全てがpH値 6.5以上を示す。



表3-5-3 : 県別井戸諸元

アトランティック県

帯水層区分	井戸深度 (m)			静水位 (m)			揚水量 (m <sup>3</sup> /12hrs)			井戸成功率 (%)
	MAX.	MIN.	AV.	MAX.	MIN.	AV.	MAX.	MIN.	AV.	
沖積層 (A1)	119.6	30.0	83.7	8.0	-0.6	3.5	700.0	70.0	210.9	85.7
中新統 (Ns)	126.0	16.0	69.4	77.3	0.0	33.9	840.0	2.0	152.0	83.8
始新統 (Ec)			84.0			68.1			72.0	62.5
暁新統 (Pl)	93.0	90.0	91.5	64.0	40.0	52.0	98.0	40.0	52.0	100.0
白亜系 (Cr)										
結晶岩 (Pre)										

モノ県

帯水層区分	井戸深度 (m)			静水位 (m)			揚水量 (m <sup>3</sup> /12hrs)			井戸成功率 (%)
	MAX.	MIN.	AV.	MAX.	MIN.	AV.	MAX.	MIN.	AV.	
沖積層 (A1)	149.0	32.0	85.9	27.0	-1.5	4.9	180.0	32.0	123.1	62.2
中新統 (Ns)	146.0	29.0	76.5	40.1	2.9	22.6	144.0	3.0	55.6	48.3
始新統 (Ec)	167.0	73.0	128.9	60.0	-4.5	19.2	342.0	8.0	100.5	60.0
暁新統 (Pl)	177.0	45.0	108.8	74.7	-12.0	28.2	1080.0	32.0	115.2	65.5
白亜系 (Cr)	136.0	42.0	91.8	81.2	-9.8	33.7	288.0	6.9	95.6	84.2
結晶岩 (Pre)	93.0	21.0	48.3	61.1	0.0	15.6	162.0	6.0	44.5	70.6

ウエメ県

帯水層区分	井戸深度 (m)			静水位 (m)			揚水量 (m <sup>3</sup> /12hrs)			井戸成功率 (%)
	MAX.	MIN.	AV.	MAX.	MIN.	AV.	MAX.	MIN.	AV.	
沖積層 (A1)	133.0	15.9	58.1	56.6	1.7	13.5	212.0	0.6	74.0	80.6
中新統 (Ns)	134.0	15.0	59.9	73.4	0.0	39.9	900.0	0.3	150.5	82.4
始新統 (Ec)	112.3	39.0	82.8	24.8	12.0	20.6	96.0	6.5	40.1	66.7
暁新統 (Pl)	180.0	30.0	110.8	44.3	1.0	14.0	1200.0	7.0	281.4	75.0
白亜系 (Cr)	155.3	29.9	94.0	82.2	-1.2	35.8	1200.0	6.1	353.3	81.6
結晶岩 (Pre)										

ズー県

帯水層区分	井戸深度 (m)			静水位 (m)			揚水量 (m <sup>3</sup> /12hrs)			井戸成功率 (%)
	MAX.	MIN.	AV.	MAX.	MIN.	AV.	MAX.	MIN.	AV.	
沖積層 (A1)										
中新統 (Ns)										
始新統 (Ec)			85.5			19.0			216.0	50.0
暁新統 (Pl)	146.0	20.0	46.4	45.2	2.0	14.3	432.0	2.0	89.6	87.1
白亜系 (Cr)	150.0	27.0	73.4	67.0	-6.0	20.8	518.0	3.6	115.1	73.8
結晶岩 (Pre)	126.0	24.0	59.8	69.0	-0.3	30.8	624.0	3.6	89.4	74.0

表3-5-4 : 地質別井戸諸元

帯水層区分	井戸深度 (m)	地下水位 (m)	揚水量 (m <sup>3</sup> /hr)	井戸成功率 (%)
沖積層 (A1)	149.0~15.9 (75.9)	56.6~ -1.5 (7.3)	700.0~0.6 (11.3)	75.0
中新統 (Ns)	146.0~15.0 (68.6)	77.3~ 0.0 (32.1)	900.0~0.3 (10.0)	81.2
始新統 (Ec)	167.0~39.0 (105.9)	68.1~ -4.5 (36.0)	342.0~6.5 (5.9)	65.7
暁新統 (Pl)	180.0~20.0 (89.4)	74.7~ -12.0 (25.4)	1200.0~2.0 (11.3)	72.6
白亜系 (Cr)	155.3~27.0 (86.4)	81.2~ -9.8 (30.1)	1200.0~6.9 (9.8)	80.4
結晶岩 (Pre)	126.0~21.0 (54.1)	69.0~ -0.3 (23.2)	624.0~3.6 (5.6)	72.1

上段 ; 範圍 下段 ; 平均

(井戸成功率 ; 揚水量 7m<sup>3</sup>/12hrs未滿は空井戸に含めた)

图-3-5-3 調查地域水文地质图



(CARTE GEOLOGIQUE a 1/200.000; Office Beninois des Mines à修正加註)

凡例

- 40--- 地下水位等深度線 (m)
- 水文地質境界
- 斷層
- ○ 水質 PH ≤ 5  
5 < PH ≤ 6  
PH > 6
- ⋯⋯ 地下水塩水化帶
- ⌈ ⌋ 水文地質断面位置
- 県境
- ++++ 国境
- 主要都市及び道路
- +++++ 鉄道

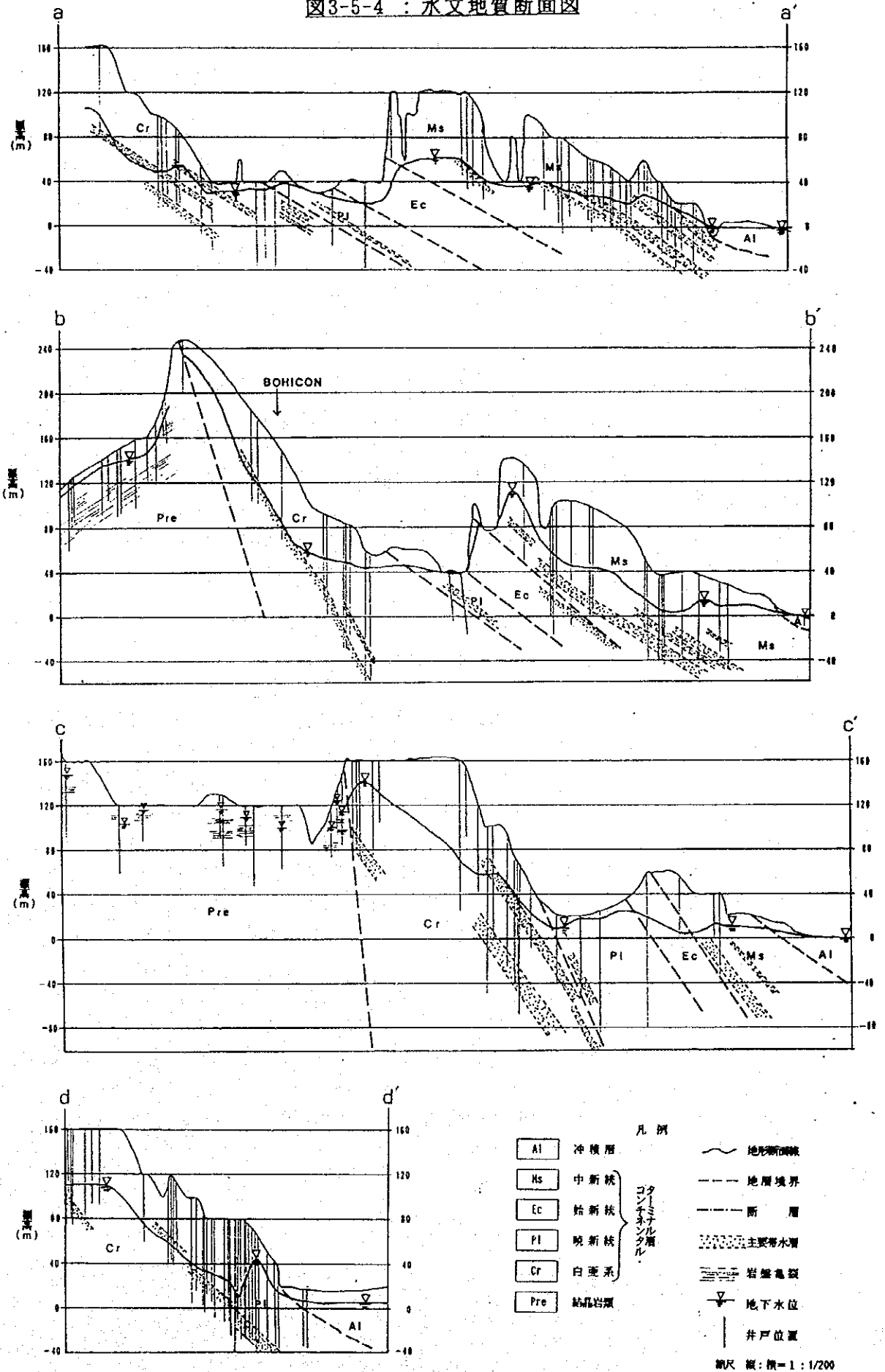
水文地質特性

水文地質	記号	井戸深度 (m)	地下水位 (m)	揚水量 (m <sup>3</sup> /hr)	成功率 (%)
冲積層	AI	149.0~15.9 (75.9)	56.6~1.5 (7.3)	700.0~0.6 (11.3)	75.0
中新統	Ms	146.0~15.0 (68.6)	77.3~0.0 (32.1)	900.0~0.3 (10.0)	81.2
始新統	Ec	167.0~39.0 (105.9)	68.1~4.5 (36.0)	342.0~6.5 (5.9)	65.7
晚新統	PI	180.0~20.0 (89.4)	74.7~12.0 (25.4)	1200.0~2.0 (11.3)	72.2
白垩系	Cr	155.3~27.0 (86.4)	81.2~9.8 (30.1)	1200.0~6.9 (9.8)	80.4
結晶岩類	Pre	126.0~21.0 (54.1)	69.0~0.3 (23.2)	624.0~3.6 (5.6)	72.1

上段; 範圍 下段; 平均



図3-5-4 : 水文地質断面図



### 3-5-2 社会・経済状況

調査対象地域は、表3-5-5 に示すように全人口約 300万人、面積 16,708 km<sup>2</sup> を有し首都ポルトノボ市及び経済と政治の中心地コトヌー市を控えた国内でも最も重要な地域として位置付けされる。域内の主要都市は、既述のポルトノボ及びコトヌーが海岸部に位置し、北部にはズー県の県庁所在地アボメ、北西にモノ県の県庁所在地ロコッサ(LOKOSSA)、また中部にはアラダ(ALLADA)があり国内の中堅都市となっている。

部族及び言語的にはナイジェリアとの国境付近を中心とするヨルバ(YORUBA)、北部アボメ付近を中心とするフォン(FON)、アラダ付近におけるグン(GUN)の3部族が中核を成し、ほぼ同率で分布する。

農村地域ではズー県の北部を除く大半の地域でアブラヤシ、メイズ、マニョックなどが栽培され国内生産の67~72%を生産し、国内最大の穀倉地帯である。この他、コトヌーポルトノボ、アボメ等の大消費地を控えているため、野菜、果物等の栽培も盛んに行なわれている。海岸地域ではラグーンを中心とした伝統的な漁業、沿岸漁業ならびに製塩が行なわれており、国内唯一の生産地ともなっている。なお、漁業・製塩については、国内消費を賄うには至っていない。この他、内陸国への貿易の中継基地コトヌー港を有し、工業及び商業活動も盛んで国内経済を担う中核地としての地位にある。

表 3-5-5 県別対象地域の諸元

地区名	面積 (km <sup>2</sup> )	人口(1991年推計値)			人口 密度 人/km <sup>2</sup>	行政組織数	
		都市人口	農村人口	合計		郡	村落
アトランティック県	3,222	639,427	426,946	1066,373	330.9	14	494
モノ県	3,800	173,018	503,359	676,377	178.0	12	665
ウエメ県	4,700	316,882	559,692	876,574	186.5	16	544
ズー県南部	5,086	170,152	280,894	451,046	88.7	9	427
合計	16,708	1299,479	1770,891	3070,370	183.8	51	2,130
全国比	14.8%	76.8%	55.0%	62.5%	4.2	59	60%
全国値	112,622	1692,954	3219,101	4912,055	43.6	86	3,523

(資料：DH)

### 3-5-3 社会基盤の整備状況

域内の社会基盤整備は、民主化以後、国の最重点施策としての道路整備が開始され、海岸線を東西に走る国道1号線、コトヌーから北上してアボメに至る国道2号線、ポルトノボから北上してケトゥに至る国道3号線、及びコトヌー～ロコッサ～アボメを結ぶ国道4号線の計4本が舗装されている。この道路を使用した場合、コトヌー市から調査地域の最北端まで車で約3時間で到達する。これら以外の幹線道路及び地方道は全て未舗装で、雨期にはラグーン周辺の低地帯を横断する道路の多くが通行不能となる。

この他、ベナン・ニジェール鉄道とその支線がコトヌー(COTONOU)～アボメ～パラコー(PARAKOU)、及びコトヌー～ウイダ(OUIDA)～セグボレ(SEGBORUE)を結び地域住民の足となるとともに、コトヌーへの農産物の輸送等に利用されている。

電気、電話、などは主要都市及び中堅都市以外は、未整備の状態である。計画実施におけるサイトキャンプの設営地は、これらの都市周辺が適切となる。なお、水道については、郡庁所在地の約70%で工事用水や飲料水の入手が可能となっている。

保健医療面では各県庁所在地に病院が配置されているが、設備、機器が不完全でありコトヌーでの治療、対応が適切となる。

宿泊施設については、コトヌー、ポルトノボ、アボメ以外は、日本人の滞在に適した施設が望めず、コトヌーにおけるホテルあるいは借上げ民家での滞在が適切となる。

### 3-5-4 給水事情

#### (1) 都市給水

表3-5-6に調査対象地域及び全国にSBEEが建設した水道施設の概況を示す。このように調査対象地域には、ズー県北部の4箇所を除く計30箇所の水道施設があり、約1,090,000人への給水が行なわれ、12施設が建設中となっている。

対象地域及び国の給水事情は、1988年以後急激に改善され、現在、全都市人口の86%をカバーし、日量33,300m<sup>3</sup>の生活用水を供給している。これらの建設資金は、主にドイツ、オランダ、世銀等の有償資金援助によるものである。

SBEEの供給する水道水の水単価は、その消費量及び使用目的により5段階の料金体系が採られている(本年5月の15%値上げ済単価)。一般家庭の場合、2ヶ月間の水使用量が0m<sup>3</sup>～20m<sup>3</sup>は115 F. CFA/m<sup>3</sup>、21m<sup>3</sup>～60m<sup>3</sup>は195 F. CFA/m<sup>3</sup>、60m<sup>3</sup>以上は247 F. CFA/m<sup>3</sup>、政府公共施設と共同栓は195.5 F. CFA/m<sup>3</sup>、工業用は247.2 F. CFA/m<sup>3</sup>となっている。

表3-5-6 県別都市給水の諸元

項 目	アタコラ	アトランティック	ボルグ	モノ	ウエメ	ズー
都市人口(1992)	140,143	639,427	244,773	173,018	316,882	178,711
1. 水道施設数 *	7	5	10	11	8	10
2. 導管延長(m)	90,800	621,270	168,500	228,800	339,500	183,500
3. 利用者数	131,138	574,324	190,050	151,875	289,589	125,214
4. 水道普及率	93.5%	89.8%	77.6%	87.8%	91.3%	70.0%
5. 水供給量(m <sup>3</sup> /日)	600	27,860	3,470	2,321	5,369	3,126

\* ポンプ及び浄水施設

(資料：SBEE、1993年12月)

## (2) 村落給水

水利局の事業監理下で行なっている村落給水計画は、UNICEF、USAID、FENU(国連設備基金)、FED(欧州州開発基金)、BOAD(西アフリカ開発銀行)、BID(イスラム開発銀行)、CCCE(フランス経済協力中央金庫)等の国際機関、地域開発銀行及び二国間協力の資金援助によって進められている。これまでに手押しポンプ付き深井戸施設を主体に、全国で計5,638箇所の給水施設が建設され、「第2次DIEPA計画」の目標給水量15リットル/人/日に要求される必要水源数9,699箇所の約58%を達成した状況にある。

これらの詳細を県別給水率として表3-5-7に示す。また、調査対象地域の郡別給水率の詳細とその分布状況を表3-5-8及び図3-5-5にそれぞれ示す。このように、国内の給水率はモノ県が最も悪く約29%、次いでウエメ県の31%、アトランティック県の56%、ズー県の65%、ボルグ県の82%、最後がアタコラ県の83%の順となっている。また、調査対象地域の郡単位では図3-5-5に示すように、15郡が給水率25%以下、14郡が同25~50%、5郡が50~75%、6郡が75%以上を示し、平均給水率36%となっている。即ち、地域的にはウエメ県のポルトノボを除く南部周辺、モノ県の東部一帯、ズー県のザ・クポタ周辺などが給水事情の切迫した地区となっている。

一方、ギニアワーム疾患を基準に評価した保健衛生面では、表3-5-9及び図3-5-6にそれぞれ示すようモノ県のボバ郡、アトランティック県のトッフオ郡、ズー県のジジャ郡が緊急性の高い地区となっており、計画実施の場合はこうした緊急性の高い地区に高い優先度を付与し、計画策定を進める事が適切となる。

表3-5-7 県別村落給水事情

県名	村落人口 1992 ①	水源 必要数 ②	③ 既存施設数				給水率 ③/②
			深井戸	浅井戸	水道	合計	
1. アコロ	509,165	1,529	696	556	2(20)	1,272	83%
*2. アトランティック	426,946	1,283	265	297	16(160)	721	56%
3. ボン	579,152	1,740	750	653	3(30)	1,433	82%
*4. モノ	503,859	1,513	358	86	0	444	29%
*5. ウェ	559,692	1,681	443	18	6(60)	521	31%
*6. ズー	640,287	1,923	972	259	3(15)	1,246	65%
合計	3,219,101	9,669	3,484	1,869	30(285)	5,638	58%

\*: 計画対象地域 水源必要数=人口÷333 (資料: DH, 1994年 3月)  
水道施設は1箇所あたり井戸10本分として算定

表3-5-8 計画対象地域の郡別村落給水事情

アトランティック県

郡名	村落数	村落人口 1992 ①	水源 必要数 ②	既存 施設数 ③	給水率 ③/②	建設 必要数	要請 村落数
*1. ABOMEY-CALAVI	77	105,226	316	131	41%	185	6
*2. ALLADA	76	61,559	185	79	43%	106	13
*3. KPOMASSE	77	42,888	129	91	71%	38	14
*4. OUIDAH	71	31,979	96	70	73%	26	6
5. SO-AVA	42	51,930	156	130	83%	26	0
*6. TOFFO	56	55,794	168	80	48%	88	18
*7. TORI-BOSSITO	55	26,436	80	62	78%	18	12
*8. ZE	39	51,134	154	78	51%	76	9
合計	493	426,946	1,284	721	56%	563	78

\*: 計画対象地域 水源必要数=人口÷333 (資料: DH, 1994年 3月)



(表3-5-8 続) : モノ県

郡名	村落数	村落人口 1992 ①	水源 必要数 ②	既存 施設数 ③	給水率 ③/②	建設 必要数	要請 村落数
*1. APLAHOUE	62	62,315	179	86	48%	93	2
*2. ATHIME	68	23,982	72	30	42%	42	6
*3. BOPA	59	52,769	159	46	29%	113	19
4. COME	48	23,178	70	14	20%	56	0
*5. DJAKOTOMEY	71	60,082	181	23	13%	158	27
*6. DOGBO	47	37,402	113	88	78%	25	11
7. GRAND-POPO	50	25,816	78	0	0%	78	0
*8. HOUEYOGBO	68	36,224	109	14	13%	95	17
*9. KLOUEKANME	64	56,860	171	12	7%	159	3
*10. LALO	63	54,548	164	34	21%	130	12
*11. LOKOSSA	65	31,051	94	35	37%	59	4
*12. TOVIKLIN	57	39,632	119	13	11%	106	2
合計	722	503,859	1,509	395	26%	1,114	103

(表3-5-8 続) : ズー県 (南部)

郡名	村落数	村落人口 1992 ①	水源 必要数 ②	既存 施設数 ③	給水率 ③/②	建設 必要数	要請 村落数
1. ABOMEY	27	15,269	46	5	11%	41	0
*2. AGBANGNIZOUN	48	40,775	123	38	31%	85	27
*3. BOHICON	45	38,437	116	14	12%	102	1
*4. COVE	35	0	0	13	100%	0	30
*5. DJIDJA	98	47,382	143	142	99%	1	19
6. QUINHI	23	21,552	65	57	88%	8	0
*7. ZANGNANADO	35	29,664	90	33	37%	57	26
*8. ZAKPOTA	58	56,598	170	19	11%	151	32
*9. ZOGBODOMEY	67	52,769	159	56	35%	103	33
合計	436	302,446	912	377	41%	548	168

\* : 計画対象地域 水源必要数=人口÷333

(資料 : DH、1994年 3月)

図3-5-5 郡別給水率分布状況

凡 例



: 給水率 < 25%



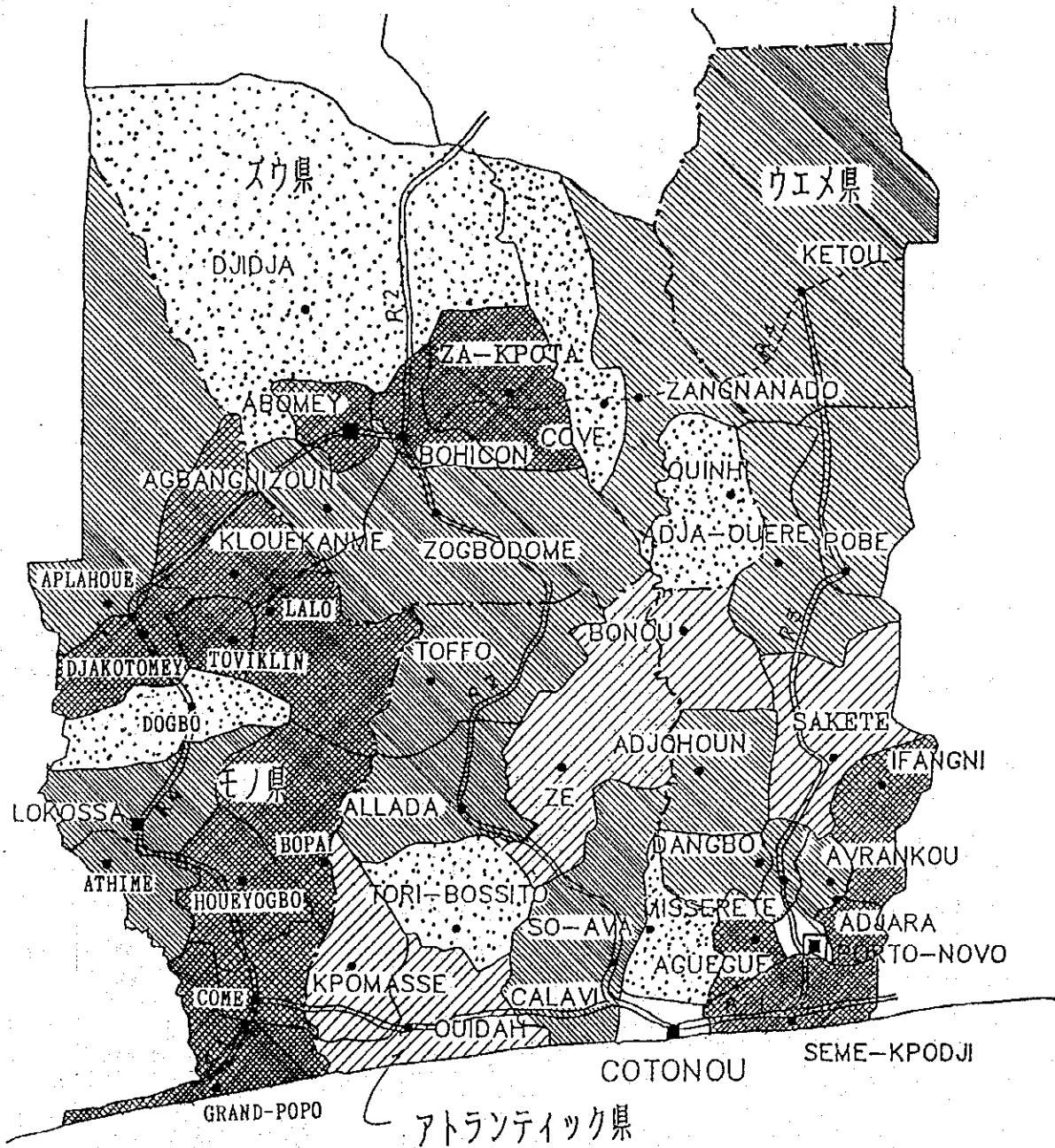
: 給水率 25~50%



: 給水率 50~75%



: 給水率 > 75%



(表3-5-8 続) : ウェメ県

郡名	村落数	村落人口 1992 ①	水源 必要数 ②	既存 施設数 ③	給水率 ③/②	建設 必要数	要請 村落数
*1. ADJARRA	46	34,331	104	16	15%	88	26
*2. ADJA-OUERE	58	45,528	137	58	42%	79	6
*3. ADJOHOUN	54	43,566	131	35	27%	96	2
4. AGUEGUE	5	21,333	65	11	17%	54	0
*5. AKPRO-MISSERETE	49	36,570	110	54	49%	56	17
*6. AVRANKOU	54	57,834	174	58	33%	116	17
*7. BONOU	31	18,001	55	32	58%	23	10
8. DANGBO	44	52,234	157	56	36%	101	0
*9. IFANGNI	46	67,071	202	49	24%	153	14
*10. KETOU	48	56,193	169	66	39%	103	11
*11. POBE	47	30,754	93	42	45%	51	7
*12. SAKETE	72	39,824	120	84	70%	36	3
*13. SEME-KPODJI	45	56,453	170	5	3%	165	5
合計	599	559,692	1,687	521	31%	1,121	118

表3-5-9 郡別ギニアワーム発生件数

アトランティック県

ズー県 (南部)

郡名	全 村落	汚染 村落	ギニアワーム 疾患数	郡名	全 村落	汚染 村落	ギニアワーム 疾患数
*1. ABOMEY-CALAVI	77	0	0	1. ABOMEY	27	17	208
*2. ALLADA	76	19	352	*2. AGBANGNIZOUN	48	28	342
*3. KPOMASSE	77	0	0	*3. BOHICON	45	13	47
*4. OUIDAH	71	0	0	*4. COVE	35	4	7
5. SO-AVA	42	0	0	*5. DJIDJA	98	62	2,098
*6. TOFFO	56	58	2,079	6. OUIINHI	23	1	1
*7. TORI-BOSSITO	55	5	15	*7. ZANGNANADO	35	10	253
*8. ZE	39	11	58	*8. ZAKPOTA	58	23	383
合計	493	73	2,504	*9. ZOGBODOMEY	67	26	131
				合計	436	184	3,470

\*: 計画対象地域



(表3-5-9 続) : ウェメ県

郡名	全村落	汚染村落	セアアム疾患数
*1. ADJARRA	46	0	0
*2. ADJA-OUERE	58	0	0
*3. ADJOHOUN	54	0	0
4. AGUEGUE	5	0	0
*5. AKPRO-MISSERETE	49	0	0
*6. AVRANKOU	54	0	0
*7. BONO	31	0	0
8. DANGBO	44	0	0
*9. IFANGNI	46	0	0
*10. KETOU	48	6	65
*11. POBE	47	27	252
*12. SAKETE	72	1	2
*13. SEME-KPODJI	45	0	0
合計	599	34	319

モノ県

郡名	全村落	汚染村落	セアアム疾患数
*1. APLAHOUE	62	9	90
*2. ATHIME	68	1	3
*3. BOPA	59	23	1,615
4. COME	48	0	0
*5. DJAKOTOMEY	71	2	3
*6. DOGBO	47	5	21
7. GRAND-POPO	50	0	0
*8. HOUEYOGBO	68	8	116
*9. KLOUEKANME	64	5	15
*10. LALO	63	0	0
*11. LOKOSSA	65	0	0
*12. TOVIKLIN	57	6	26
合計	722	59	1,889

(資料 : UNICEF/USAID、1993年)

## 3-6 環境問題

本計画の対象となる深井戸及び給水施設の建設と完成施設の利用にあたっては、建設サイトの水文地質的立地条件、地下水開発規模のいずれにおいても自然ならびに社会環境への悪影響は全く無いものと判断する。

## 第4章 プロジェクトの内容

### 4-1 プロジェクトの基本構想

本計画の実施については、前章までの検討結果によりその効果、現実性、相手国の実施能力等が確認されたこと、また本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。

ただし、計画の内容については、要請の一部を変更することが適当であることは、計画の構成要素や要請施設・機材内容の検討において述べたとおりである。

#### (1) 給水施設の建設計画数

本計画の対象村落及び給水施設数は、先方要請の各村落に対し以下に示す手順で社会自然環境及び技術評価を行なって計画サイトならびに計画数量を決定することとなる。

##### 1) 新規の給水施設計画数量

①要請村落の給水環境及び衛生環境評価 [緊急村落の抽出] →②緊急村落の地下水位及び人口規模の評価 [施設タイプの決定 (ハンドポンプ施設/小規模水道施設)] →③計画村落の人口規模再評価 [村落別のハンドポンプ施設必要数の決定] →④アニメーションによる計画ロスの評価 [計画数量の調整] →⑤作井機投入計画の評価 [既存機械の維持管理能力及び民間業者の作井能力] →⑥無償資金協力としての事業規模の評価 [計画対象数量の決定] →⑦県(郡)別の給水事情及び衛生環境評価 [計画実施優先地区の抽出及び期別計画数量の決定]

##### 2) 改修井戸計画数量

①要請井戸の諸元及び現状評価 [水位、水質、井戸能力、稼働状況による適格井戸の抽出] →②適格井戸の地下水位及び人口規模再評価 [施設タイプの決定 (ハンドポンプ施設/小規模水道施設)] →③ハンドポンプ対応井戸の抽出 [井戸改修サイト及び数量の決定]

#### (2) 新規井戸建設に係る緊急村落及び水源数の抽出

調査団は水利局が準備した新規井戸要請に係る村落リスト 492箇村 (ハンドポンプ付き給水施設 460箇村及び小規模水道32箇村) に対し、既存資料と村落サンプル調査を基に村落条件及び緊急性に係る下記項目の第1次評価を実施した。

- ・村落位置
- ・人口
- ・公共性
- ・保健衛生環境
- ・道路条件アクセス
- ・水文地質環境
- ・既存水源の現状及びSBEEによる水源建設計画の有無
- ・住民の水源建設意欲

同評価によって緊急性が高く、かつ工事車両の侵入可能な村落を抽出するとともに、地下水位、地質条件、人口等に基づく適性水源タイプ及び必要水源数の決定に係る第2次評価を下記基準に基づいて実施した。その結果は表4-1-1 及び巻末添付資料-9に示す通りである。

①水源タイプ選定基準：

- ・ハンドポンプ計画村落：地下水位が-40mよりも浅く、かつ人口 100人以上の村落
- ・小規模水道施設：地下水位が-40mよりも深く、かつ人口 1,000人以上を有する村落。
- ・水源タイプ保留村落：人口 1,000人以下、かつ地下水位が-40mよりも深い村落。  
(水道施設運用への財政面に問題あり) 近隣村落との併合による水道施設運用の可能性を調査する(計画対象外)。

②計画井戸数算定基準：

- ・ハンドポンプ施設：1井当り 500人を基本とするが、計画の緊急性及び地域の給水事情を考慮して、500人を越え 749名までの村落は1水源とする。下記に例を示す。

100~ 749人： 1井

750~1249人： 2井

- ・小規模水道施設：小規模水道計画村落については、各村落人口が 1,000~3,000人の範囲にあり、各村1水源とする。
- ・計画除外村落：ウエメ県北部(POBE~KETOU)の膨潤性地質の分布域に配置された村落は、将来的な井戸障害の発生が予想され、対応計画策定への資料不足から今次計画から除外する。今後、水利局は当該地域の既存井戸調査を実施し、分布域及び膨潤特性等を把握して将来的な対策を確立する必要がある。

表4-1-1 要請村落評価結果総括表

県名	要請村落	不適格村落合計	計画検討対象村落			計画検討対象井戸数		
			小規模水道計画村落	ハンドポンプ計画村落	計画村落合計	ハンドポンプ	小規模水道	井戸合計
1. フランティック	78	-29	15	34	49	64	15	79
2. モノ	*118	-30	*22	66	*88	120	*22	*142
3. ウェル	131	-46	4	81	85	161	4	165
4. スー	181	-99	23	59	82	102	24	125
合計	*508	-204	*64	240	*304	447	*64	*511

\*： 井戸改修要請村落の内、小規模水道への振替村落16箇村を含む。

以上の村落評価の結果、表4-1-1 に示す緊急性の高い304箇村を今後の計画検討の対象とする。即ち、これら村落は今後、水利局が行う施工の維持管理に係る住民の組織化、修理準備金の積立指導等の啓蒙活動を実施し、受益者責任が果たせる村落を対象としてハンドポンプ施設及び小規模水道施設を建設することになる。この啓蒙活動に係る歩留まりは過去の実績から、ハンドポンプの場合70%、小規模水道施設の場合50%が見込まれるので各タイプ別の新規給水施設の適正計画総数を以下のように設定する。

表4-1-2 新規給水施設の計画検討対象総数

施設タイプ	計画検討対象数量(7-メ-ソ-調整)
1) ハンドポンプ付き給水施設	447 X 70% = 313 ≒ 310
2) 小規模水道施設	64 X 50% = 32 ≒ 30

しかしながら、上記の計画検討対象数量総数は、当該国における過去の実績からみて、また我が国の無償資金協力による単一案件としては極めて大きな計画数量となる。したがって、本計画では、作井機材の投入方法と適正投入台数を検討し決定のうえ、各年次での建設可能数量を算定する。次に、これに基づく年次別のフェージングを基本とした対応及び予算規模の検討が必要となる。また、各年次での具体的な施工地区の選定にあたっては、地区別の施工優先順位、即ち第3章に記載の郡別給水事情と保健衛生環境ならびに工事班の移動効率などを考慮のうえ適切な施工優先順位を設定し、全体計画を纏め上げる対応が必要となる。



### (3) 作井機材の投入方法及び投入台数

過去の無償資金協力で調達した 3 台の作井機は、2-4 章に記載のように①フェーズⅠについては、既に約 10 年を経過し老朽化が進んでいること、また実施の初期の段階で日本人技術者の現地指導が行なわれなかった関係もあり、既に再使用に耐えない状態にある。②フェーズⅡについては約 7 年を経過、約 200 本の深井戸を掘削し、老朽化が進み本計画（フェーズⅣ）への使用に際しては部分修理と一部パーツの交換が必要である。③フェーズⅢの機器については、同計画が完了直後でもあり良好な稼働状態にある。

先方要請計画では、上記の理由から水利局所有の稼働中の 2 台の作井機（フェーズⅡ/Ⅲ）及び今次要請の新規作井機 1 台の計 3 台を投入し、2 年間の工事期間で約 300 余の水源井戸を建設しようとするものである。即ち、水利局は、前期活動計画に示すよう政策的には将来的な民間業者の育成を図りつつ、現実的には国内作井業者の能力不足の問題解決を図るため、民間移行への過渡期政策として、今次要請による新作井機 1 台を投入し、計 3 台の作井機を稼働させる事が予定の計画達成に不可欠との判断から、今次調達要請を行なったものである。

一方、ベナン国内では 1988 年の世銀及び IMF との構造調整計画を契機として民間作井業者の活動が開始され現在、3 社、計 7 台の民間作井機が類似計画に参加できる状態となっている（表 2-7-1 参照）。これら民間業者の作井能力は、過去 3 年間の実績で 150～200 本、平均 25 本/台/年と推定され全国内需要の約 350 本/年（水利局：年間 300 本、SBEE 及びその他：年間 50 本）を満たすには至っていない。この能力不足は、象牙海岸あるいはフランスからの民間作井業者の支援によって補われているのが現状である。

上記の現状に対し、本調査団の見解は、以下の理由から新規作井機の調達を取り止め水利局所有の既存作井機 2 台の修理・再投入と 2～3 台の民間作井機の活用による計画達成が適切と判断する。

- 1) 「ベ」国経済が構造調整下にあり、調達機材の運転維持管理費の予算処置に問題があること。
- 2) 構造調整計画の主要目標として、民間業者の育成及び活性化が強く要求され、かつ既にその民間活動が開始されていること。
- 3) 無償資金協力はその性格上、国際援助機関との協調路線が必要であること。
- 4) 民間業者による早期着工が可能であること。

更に、民間作井会社の作井機投入台数については、先方の国内の総需要及び我が国の単年度制を基本とする無償資金協力システムを考慮のうえ、下記理由により 2 台が適切と判断する。

- ①先方の作井に係る国内総需要は、先にも述べたように計 350本が見込まれている。この国内需要には水利局の本計画も含まれ、計画期間中の年間実需要は約 200本となる。即ち、この実需要を対象に現行の国内施工率（50%）を維持するに必要な国内民間業者の作井機台数は、民間業者の作井実績25本/台/年の関係から4台（200本 × 50% ÷ 25本/年）が必要となり、残る3台が本計画への投入可能台数となる。
- ②計画の主体となる作井工事数量340本（表4-1-2参照）に必要な工事期間は、日本プロジェクトによる既往案件の実績（35本/台/年）を基に民間2台（水利局を含む計4台）を投入の場合約2.4年、同3台の場合は約1.9年が必要となる。更に計画実施に係る詳細設計及び入札手続などの準備期間として約4ヶ月（0.3年）が必要であり、いずれの場合も全体工期は3期に亘ることとなる。このため無償実施期間の効率的活用面で前者が有利となる。
- ③更に、民間作井機による作井単価は、機械損料を見込む必要があり、経費面で約30%程度の割高となる。即ち、民間作井機2台と同3台の投入比較では経済的にも2台の投入が適切となる。

このように、本計画の機材投入計画については、先方政府及び水利局の調達機材への維持管理に係る財政能力や民間業者の作井能力等から判断して本計画では作井機総数4台（水利局2台、民間2台）とすることが適切と判断する。

#### (4) 新規井戸計画数量

上記の作井機投入計画を基に、表4-1-2に示した新規井戸の計画検討対象数量340井を全て実施の場合、全体工期として約 3.0年、事業費総額としては過去の「ベ」国に対する類似案件への無償資金協力実績の3～4倍の規模（約25億円）が必要となる。

したがって、本計画では表4-1-3に示すように約2.0年で達成可能な新規ハンドポンプ施設 200箇所及び小規模水道施設10箇所を建設することが妥当な協力範囲と考えられる。また、残る 130施設については水利局による次期計画の対象として対応する必要がある。

表4-1-3 年次別の新規井戸計画数量

	第1年次 (1995年)	第2年次 (1996年)	合 計	水利局による 次期計画対象
1. ハンドポンプ施設	70箇所	130箇所	200箇所	(110箇所)
2. 小規模水道施設	0箇所	10箇所	10箇所	( 20箇所)
小 計	70箇所	140箇所	210箇所	(130箇所)

なお、計画対象となる計 210箇所の建設サイトは、第3章の調査結果に示すように、給水整備状況の最も悪いモノ県とウエ県南部地域及びギニアワームの多発するモノ県南部を重点的にすることが適切となる。

#### (5) 井戸改修工事

井戸改修の要請は、ポンプ・メーカーの倒産によってスペアパーツの供給が断たれ、維持管理が不能となっている 200施設を対象とすることを先方説明によって確認した。同施設は、第2-2章に示すようサンプル調査での調査団の確認によって、井戸本体の欠陥等が含まれていることが判明し、水利局による再見直しが行なわれた。調査団は帰国後の詳細解析によって再度井戸能力及び地下水位などに係る最終評価を実施し、表4-1-4 に示す107井を対象とすることが適切と判断した（評価結果は巻末添付資料-10参照）。

表4-1-4 改修要請井戸評価結果一覧表

県名	要請 井戸	不適格井戸 合計	小規模水道 振替井戸計	改修計画 対象 井戸合計	既存施設ポンプ・タイプ		
					ABI-AS	ABI-MN	合計
1.モノ	200	74	(-19)*16	107	9台	98台	107台

(注) : ( ) 内はリハビリ要請施設数、3箇村に複数井戸が在り村落数としては16個数。

なお、改修対象のうち、現在、ABI-MN 68台が稼働中であるが、上記の理由から既に部品供給が断たれており、今後、確実に放棄されることが予想されるため、本計画に加える事が適切と判断した。また、地下水位が深く人口1,000人を超す村落16箇村については、ハンドポンプによる対応が不相当との判断から小規模水道施設の計画対象とすることが適切となる。

改修工事の内容は、対象施設の現状から井戸のデベロップメント、ポンプ交換に伴う台座コンクリート及び同アンカーボルトの交換、並びにポンプ本体の交換等を日本側の工事とすることが適切となる。即ち、流し場、排水路等の既存周辺施設の補修は、施設維持への住民参加を促進させる目的から受益者負担とすることが適切と判断する。

本計画に必要なメンテナンス・リグは、計画完了後、モノ県のポンプ修理センターに配置し、水利局モノ支所のポンプ修理機器として維持運用することとなる。

## (6) 維持管理体制への支援策

給水施設維持管理体制への支援策として、下記の3項目が水利局より要請された。

- ①モノ県におけるポンプ修理及びトレーニングセンター1棟の建設。
- ②啓蒙活動用の車載型オーディオ・ビデオ・セット4台の調達。
- ③給水施設の維持管理及び機材管理に必要なマイクロコンピューター1台の調達。

「ベ」国における給水施設の維持管理体制は、2-2及び2-6章に示したように受益者責任による維持管理体制が採用されているが、現在、一部村落委員会及び修理職人への教育・再教育が必要となっている。

一方、上記体制に係る国家責任としては、1986年の「村落給水施設維持国家政策」の中で、以下事項の実施を決定した。

- ・村落の組織化と衛生維持管理教育の実施
- ・ポンプ修理職人の育成及び配置
- ・施設修理部品の調達経路の設置及び供給業者の監視
- ・設備運転状況のチェック
- ・村民及び修理職人の手にあまる作業の実施
- ・維持補修工事の実施及び監理
- ・大規模補修用の公庫の設置
- ・免税処置による財政負担の軽減

上記政策の実現にあたり、水利局はこれまでに国内6県の各支所に維持管理要員各5名（技術者機械工、作井工、運転手、作業員の構成）及びポンプや井戸修理機材の配置を計画した。同計画は、策定後の国内の政治的な混乱及び財政問題から、UNICEF/UASAIの支援によってズー県に建設したリグ修理センターと日本フェーズIIIによってウェメ県に建設したポンプ維持管理センターの2施設を達成したのみの状態である。

今次要請は、この未達成となっている維持管理体制の支援策の一環としてモノ県への修理機材調達及び施設建設を実施するものであり、上位計画との整合性は十分に認められる。しかし、本計画では以下に示す理由から施設の建設時期及び機材調達内容を調整することが適切と判断する。

### 1) モノ県におけるポンプ修理及びトレーニングセンター1棟の建設：

フェーズIIIでウェメ県に建設した類似施設が、現在、立上りの状況にある事を考慮して、1995年から開始される同施設の活用状況を確認の後、第2期工事において建設を行なう。

2) 啓蒙活動用の車載型オーディオ・ビデオ・セット2台の調達：

本機器の導入は先方にとって初めての経験となること、また本機の平均供用日数が各県 125日/2年(63日/年)程度であること、並びに専用車両の運転維持費等の諸条件を考慮して、先方要請4台に対し本計画では2台が適切と判断する。

3) 給水施設及び機材管理に必要なマイクロコンピューター1台の調達：

現在、給水施設の稼働状況の把握及び機材の在庫管理は、全てマニュアル処理されており、書類整理に膨大な時間を要している。この結果、情報処理と情報更新が不十分となり、改修井戸計画に見られるような情報ミスが発生している。本機の導入は、こうした問題解決のため要請どおり、早急に導入する必要がある。同調達にあたっては、調達後の先方自身による運用及び維持管理の容易さを考慮して、現地市販機材の導入を図ることとする。

(7) 既存機材の修理及び交換部品の調達

本項目は計画策定にあたって、その作業内容及び目的が異なることから下記2項目に分離計画することとなる。

①既存機材の修理及び修理部品の調達計画

②工事中の消耗部品の調達計画

既存機材の修理は、2-4章に示す機材調査結果に基づき、フェーズⅡ調達機材を主体として実施することになる。これら機材には、分解修理を伴う機材(コンプレッサー、作井機、発電機等)が含まれ、高度の修理技術を必要とする。したがって、日本人の修理専門技術者の短期派遣によって対処するとともに、分解作業によって発生する小部品の追加調達と部品供給量の無駄を防ぐため、業者責任による一括営繕修理(使用年数に応じた標準交換部品の供給修理)を採用することとなる。また、水利局の修理技術者及び機械工を同業務に参加させ、適正な修理技術の移転を図ることも極めて重要となる。

第2の工事中の消耗部品の調達は、在庫帳による消費実績を基礎に、工事期間に相当する約2年間に必要な消耗部品と交換部品の品目及び数量を設定し、調達計画を策定するものとする。

(8) ベナン技術者への地下水開発に係る技術移転

標記計画は、計画・管理・マネージメント等を内容とするソフト面での技術移転を重点的に行なう事とする。即ち、作井機・調査機器等の日常的な運転操作に係るハード面での技術移転は、過去フェーズⅡ及びフェーズⅢの技術移転によって充分と判断し、日本人専門工の派遣者数を可能な限り少なくするとともに、水利局技術者による自主的な工事実施を促進させる。即ち、工事管理部門の責任者にベナン技術者をマンツーマンで配置し、水利局の弱点となっている管理部門への重点的な技術移転を図るものとする。

#### 4-2 プロジェクトの目的・対象

本計画は、現在も適切な給水施設を持たず苛酷な水汲み労働と水因性疾患に苦しめられている約16.5万人の村落住民に、15 lpdの安全な飲料水供給のための給水施設を建設し農村住民の生活安定と衛生環境の改善をはかることを目的とする。また、事業実施機関が調達不可能な工事関連機材及び維持管理機材を整備・強化するとともに、先方政府の事業実施能力ならびに給水施設の維持管理能力を向上させ、将来的な類似事業への自力達成を可能ならしめることを目的とする。

日本側の協力範囲は、前章の検討結果に基づき「村落給水計画フェーズIV」の一環として、現在、最も給水整備率の低いモノ県及びウエメ県ならびにギニアワーム疾患の多いズー県を中心としてハンドポンプ施設 200箇所、小規模水道施設10箇所の建設及び 107箇所の井戸改修などを実施するとともに、これらの工事並びに施設の維持管理に必要な資機材の整備調達等を行なうことである。本計画の対象となる県別の各施設の計画数量は表4-2-1 に示す通りである。

表 4-2-1 県別緊急井戸数量一覧表

県名	ハンドポンプ付き給水施設	小規模水道給水施設	井戸改修	ポンプ・メンテナンスセンター
アランティカ	0	3	-	-
モノ	85	5	107	1
ウエメ	45	0	-	-
ズー	70	2	-	-
合計	200	10	107	1

一方、「ベ」側は今次計画の対象となる上記4県の緊急村落（添付資料 9、10、11 参照）において村民への啓蒙活動を実施する。また、計画完了後は、これら完成施設の巡回活動及びフォローアップ調査を継続するとともに、調達した維持管理機材ならびに同関連施設などの適切な運用を図る必要がある。

### 4-3 プロジェクトの実施体制

#### 4-3-1 組織・要員

プロジェクトの実施機関となる水利局は、水利局長を総括責任者とし、表4-3-1 に示す計37名の要員をプロジェクトに配置するとともに、図4-3-1 に示す日本のコンサルタント及び資機材調達を担当する日本国籍商社あるいは同工事担当の作井業者との間に業務実施契約を締結して、これら日本業者の参加の下で本計画を遂行する。ただし、井戸建設の50%、小規模水道施設全10箇所の建設及びポンプ維持管理センター1棟の建設は、上記の日本国籍の建設業者が現地業者との下請け契約によりこれを実施する。

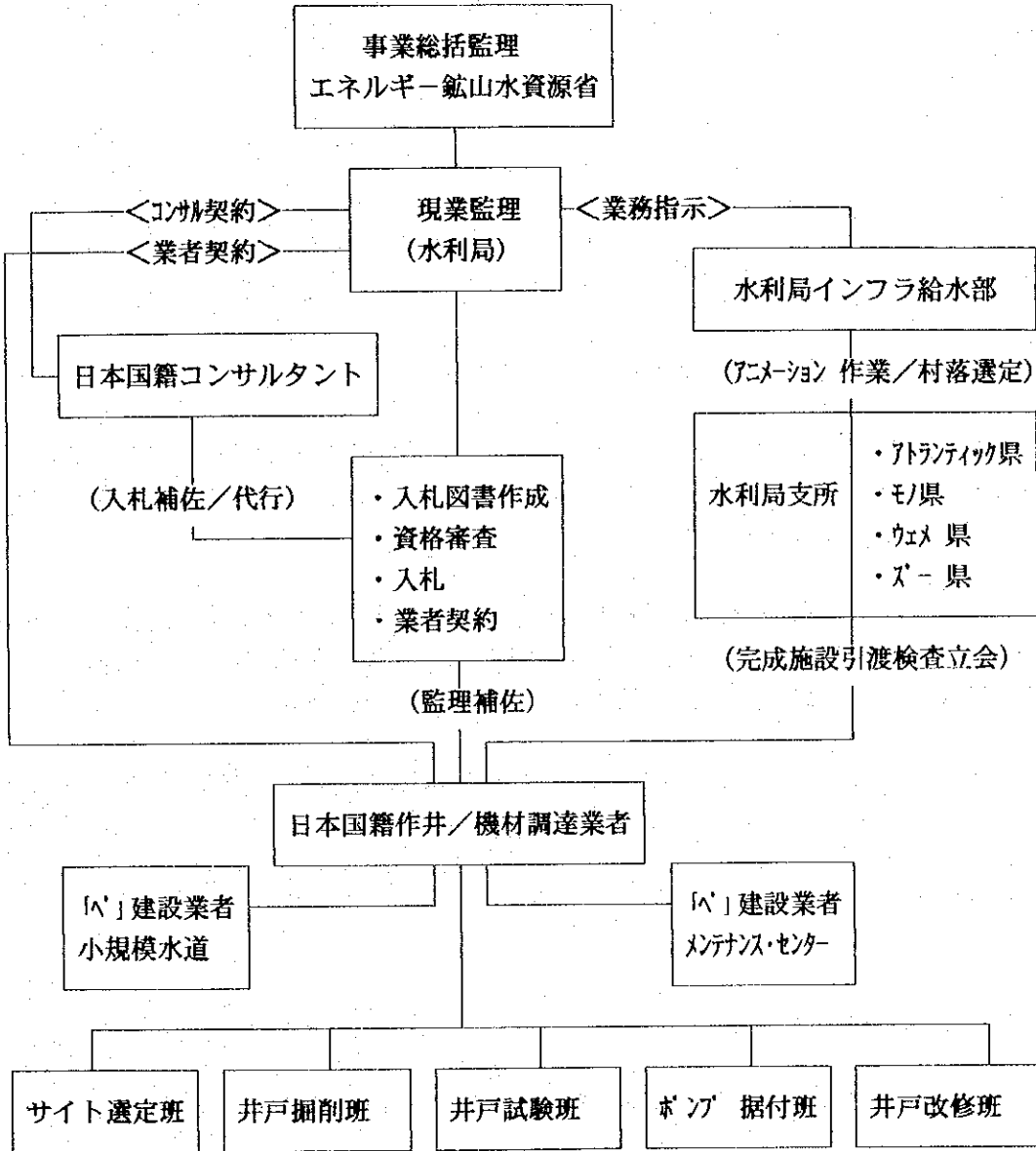
なお、水利局は全体要員として3-2-3章に示すように計187名の職員を擁し、本計画の実施運営に必要な充分な要員を確保していると判断する。

表4-3-1 水利局のプロジェクト要員一覧表

役 職	員数	主たるプロジェクト業務
1. 水利局長	1名	統括監理
2. インフラ給水部長	1名	統括監理補佐
3. 給水施設課長	1名	計画監理、施工監理、工程管理、要員の労務管理
4. 施設管理係長	1名	アニメーション 統括管理、完成施設のフォローアップ 管理
5. 各県支所長	4名	調査計画支援、地元交渉、アニメーション 業務管理
6. 啓蒙活動員	12名	全計画村落に対するアニメーション 作業
7. 水文地質課職員	3名	物理探査、井戸試験、水質試験に各 1名
8. 給水施設課職員	14名	プロジェクト管理、工事管理、作井工事、改修工事、ポンプ設置機械維持修理、資材管理、小規模水道建設、維持管理センター建設に各 1~4名

また、水利局は上記の啓蒙活動に際しては、社会WID配慮の観点から女性アニメーターの参加促進を図ることが適切となる。

図4-3-1 事業実施体制の組織図





#### 4-3-2 予 算

本計画に係る先方負担分の必要経費は、年間総額0.64億F. CFA(邦貨約11.8百万円)と見込まれる。その内訳は、技術移転に係る水利局要員の人件費及び一般事務費として年間計0.17億F. CFA、啓蒙活動費として年間計0.47億F. CFAである。これら経費は、前者が水利局予算、後者が政府 PIP(公共投資計画予算)及び受益者負担の維持管理投資資金によって負担される。関連各予算の過去3年間の実績は、以下のようになっている(3-2-2章参照)。

公 共 予 算 名	1992年	1993年	1994年
・水利局予算	1.4 億F. CFA	1.5億F. CFA	1.9億F. CFA
・公共投資計画予算**	2.5 億F. CFA	2.6億F. CFA	2.7億F. CFA
・維持管理投資資金	0.2 億F. CFA	0.4億F. CFA	0.6億F. CFA
年 度 計	4.1 億F. CFA	4.5億F. CFA	5.2億F. CFA

(註) \*\*: 公共投資計画予算は村落給水セクターの中長期計画の投資予算の10%

このように、本プロジェクトの必要経費は、人件費及び一般事務費が水利局予算の約9%、啓蒙活動費が公共投資計画予算及び維持管理投資資金の総額の約14%となり、予算調達に問題はないと判断する。

なお、本調査団は水利局の維持管理体制への改善事項として、①啓蒙活動への専従班の設置、②施設巡回要員の増員及び適正配置を提言する。水利局は、この要請に応え実現への具体策及び適切な予算処置を図ることが必要となっている。

また、日本側としても従来同問題が、基本的には先方政府の自助努力の範囲との見解から、かかるソフト面への財政支援・人的支援を実施していないが、2-5章社会WID配慮にも示すよう、今後は先方の社会・経済事情をも考慮した弾力性のある対応が必要と考えられる。

#### 4-3-3 維持管理計画

本プロジェクトの対象となる維持管理計画は、以下の3点である。

- (1) 完成給水施設
- (2) ポンプ維持管理センター
- (3) 調達機材

## (1) 完成給水施設

ハンドポンプ付き井戸施設及び小規模給水施設の維持管理は、2-6章に記すよう基本的に受益者自身による維持管理体制が採用され、ほぼ適正に実施されている。本計画においても、基本的にはこの既存体制を踏襲することとなる。

現行体制による受益者負担の維持管理費は、2-6章に示したよう直接的な施設修理費と維持管理活動への負担金の2要素によって構成される。すなわち受益者は、水利局が実施の啓蒙活動を通じて、建設合意の場合120,000 F.CFAを準備する。このうち60,000 F.CFAは、初期の施設修理費に充てるとともに、施設完成後の売水利益金(3~4,000 F.CFA/月/施設)を修理費及び修理準備金に充当し、常に60,000 F.CFA以上の修理準備金を確保する。残る60,000 F.CFAについては水利局が実施する施設巡回活動に係る車両・モーターバイクなどの燃料費、啓蒙活動費及びポンプ維持管理センターの運用・活動などに係る維持管理投資資金として水利局に委託管理される。

当該地域でのハンドポンプ施設の維持管理費は、ポンプタイプ、地下水位、使用頻度(受益人口)などによって施設間にかかなりの差がある。しかし平均的には、既存施設の80%程度が上記の60,000 F.CFAで適正に運営されている。即ち、当維持管理活動への政府関連支出は、水利局の経常経費で賄われる巡回職員の給与(各県2~3名、総額10,800,000 F.CFA/年)のみとなり、本計画に係る当該施設への直接的な維持管理費の計上は不要となっている。

また、本計画では水利局の女性アニメーター及び巡回要員のために、モーターバイク6台の調達、及び修理職人と受益者委員会への教育・再教育施設としてポンプ維持管理センター1棟を建設するが、このうちモーターバイクの維持費については前出の維持管理投資資金で賄われることとなる。

## (2) ポンプ維持管理センター

ポンプ維持管理センターは、フェーズIIIでウエメ県に建設した1棟及び本計画でモノ県に建設する1棟の計2棟が対象となる。各施設には、UNICEFの活動規模縮小に伴う水利局職員各5名(責任者一支所長兼務、同補佐、機械工、事務員、運転手の構成)が配置転換によって配属(運転手のみ臨時雇用)され、施設の運用、ポンプ修理、研修活動及び施設の維持管理などを行う。この運用・維持管理費として年間総額10,248,000 F.CFA(邦貨1,898,000円)が見込まれ、その内訳を以下に示す。

・人件費	：常勤職員	( 5,760,000 F. CFA )	水利局經常經費にて負担
	非常勤職員	720,000 F. CFA	
・営繕管理費	：車両維持費	1,440,000 F. CFA	
	光熱費	960,000 F. CFA	
	部品購入代	2,400,000 F. CFA	
	事務用品代	2,400,000 F. CFA	
	施設営繕費	4,800,000 F. CFA	
	ポンプ修理代	-3,744,000 F. CFA	
・予備費	：	1,272,000 F. CFA	
合計	：	10,248,000 F. CFA	(邦貨約：1,898,000円)

上記金額は、50%が受益者負担による維持管理投資資金から支出され、残る50%が水利局の經常經費及びPIP(公共投資計画予算)によって賄われる。これらの金額は、前章に記した当該予算との関係から充分に賄えると判断する。

### (3) 調達機材

調達機材については、2-4章機材調査に示すよう水利局コトヌー本部の修理・機材センターが担当し、計7名を配置して、機材管理及び機材修理を行なっている。この維持管理費は、本計画で調達する更新機材を含む2台の維持管理費として年間総額48,953,000 F. CFA (邦貨 9,056,000円)が見込まれ、その内訳を以下に示す。

#### (I) 耐久機材の維持管理費 (作井機 2台及び支援車両26台)

・人件費	：常勤職員	( 2,160,000 F. CFA )	水利局經常經費にて負担
	非常勤職員	1,440,000 F. CFA	
・部品購入代	：1式	45,000,000 F. CFA	
・修理消耗品	：1式	( 4,333,000 F. CFA )	水利局經常經費にて負担
・施設営繕費	：光熱費	( 480,000 F. CFA )	水利局經常經費にて負担
	事務用品代	( 1,200,000 F. CFA )	水利局經常經費にて負担
・予備費	：	2,513,000 F. CFA	
合計	：	48,953,000 F. CFA	(邦貨約：9,056,000円)

上記の維持管理費は、水利局の經常經費及びPIP(公共投資計画予算)によって賄われる事となるが、当該国の財政事情から部品調達が満足に行なえず、現在PIPと予算増額を交渉中である。なお「ベ」国政府は、当該事業の重要性を深く認識しており、1993年には村落給水計画に対して緊急投資予算、総額78.4百万 F. CFAを採択する等、前向きに取り組んでおり、同資金問題も早急に解決されるものと判断する。

#### 4-4 プロジェクトの最適案に係る基本設計

##### 4-4-1 基本方針

深井戸施設の建設及び井戸改修を主体とする本計画は、苛酷な自然条件、多様に変化する水文地質条件及び不十分なインフラ整備下での生活環境等の下での野外作業が主となる。また、建設作業にあたっては日本の業者が実施することとなるため地域住民、水利局職員、「ベ」国作業員あるいは下請け業者との緊密な関係が不可欠となり、言葉の問題、社会的習慣、各種命令系統等の問題、あるいは文化生活習慣の違い等による問題等に対処し、これを克服して進める必要がある。

一方、完成施設は地域住民の恒久的な水源施設として使用されるため、清浄な飲料水を長期的かつ安定して供給でき、また「ベ」国内の技術レベルで部品調達及び修理可能な施設にする必要がある。

基本設計は、こうした本案件の持つ幾多の条件を十分にわきまえた上で、かつ日本の無償資金協力の仕組みに則したものでなければならない。以上の事柄を総合的に考察し、次に示す基本方針をもって計画を策定するものとする。

##### (1) 自然条件に対する方針

上記のように本案件で実施する各業務は、全て野外作業となり、気象及び天候によって作業能率が大きく左右される。特に、重量のある作井機及び大型の車両を使用する作井作業は、雨期になると道路及びサイト地盤が軟弱化し、その行動が制限されて、時には現地作業が不能となる。計画地域では雨期の発生時期は各年かなり異なるが、一般的には6月、7月及び10月の3ヶ月がこれに相当する。このため、類似プロジェクトではいずれも年間1～2ヶ月程度の作業休止が発生している。したがって、本計画においても約1ヶ月間を雨期の作業低減によるロス期間に設定する。

##### (2) 社会条件に対する方針

地域住民の給水事情及び保健衛生環境は極めて劣悪であり、より多くの住民に、より多くの飲料水供給を行なうことが緊急の課題となっている。このため計画給水人口には弾力的な対応で望むものとする。また、本計画ではギニアワーム汚染村落や給水整備率10%以下の地区(郡)が含まれ、かかる極貧環境地区への集中的な整備実施を図る。給水施設の利用者は、事実上、婦女子が主体となり、彼女らの利用操作が容易な施設形式で対応する。

##### (3) 現地業者、資機材に対する方針

計画の主体となる作井工事には、先方実施機関への技術移転を伴うため日本業者による施工を前提とし、可能な限り「ベ」国の作井業者を参加させる。また建築及び水道給水施設の建設業者は、SBEEの水道施設及び水利局の小規模水道施設を建設した業者が7社以

上に達する。したがって、本計画に含まれる井戸建設の50%、維持管理所1棟と小規模水道施設全10箇所の建設は、日本業者と現地業者との下請契約により実施し、「ベ」国業者を積極的に活用するものとする。

#### (4) 機材及び施設レベルに対する方針

機材については、既調達機材を可能な限り活用、その有効利用を図ることを基本とする。また、調達された機材が将来の「ベ」国村落給水事業にとって有効かつ効果的に利用可能な機材を選定する。これらの資機材は、可能なかぎり「ベ」国産あるいは「ベ」国々内で調達可能なものとする。なお、要請に含まれていない機材でも、本計画の実施に必要かつ不可欠な機材は、本計画の調達機材に加える。

小規模水道施設には、「ベ」国での施設計画の基準となっている「国内DIEPA」及び「給水施設維持管理国家政策」を適合させる。また、村民が維持管理を行なう村落給水施設として妥当、かつ完成後も修理部品の入手容易なものを選定し、経済的な施設とする。

#### (5) 工期に対する方針

本計画の工期は、日本の無償資金協力の制度に見合った工期を設定する。210本の井戸建設を対象とした場合、準備及び資機材調達を含む約2年間の工期が見込まれる。したがって、本計画ではフェージングを前提とした全体実施計画を策定するものとする。この場合第1期工事では機材調達・機材修理・サイト調査等を主体として、建設工事を一部含む計画内容とし、第2期工事より建設工事を主体の内容設定を行なうこととなる。

### 4-4-2 設計条件の検討

#### (1) 給水基準及び給水人口

当該国の単位給水量は1992年、水利局によってハンドポンプ施設 15 lpd、小規模水道施設 20 lpd と前の基準に比較して各5割の増加が図られた。また、水源当りの受益人口も同様に従来の1ヶ所当り500人の基準から333人へと約50%の拡大がなされた。

この基準変更は、給水量拡大と水源密度増加を目指したものであるが、今なお世界保健機構(WHO)あるいは近隣諸国でのほぼ最低基準に相当し、同国の劣悪な給水事情を考慮した場合、適正と判断できる。

本計画では上記の計画基準を踏まえ、更に本計画が緊急井戸を対象とすることから、下記の基準を採用する。

項 目	今次計画基準	水利局基準
1) 単位給水量	・ハンドポンプ施設 15 lpd	15 lpd
"	・小規模水道施設 20 lpd	20 lpd
2) 井戸当り給水人口	・ハンドポンプ施設 500 人	333 人
"	・小規模水道施設 1,000 人以上	1,000 人以上

なお、計画基準に基づくハンドポンプの運転時間は、以下に示す約 8時間となり、対応可能な基準と判断する。

$$3) \text{ ハンドポンプ運転時間: } (15 \text{ lpd} \times 500 \text{ p}) \div 15 \text{ ㊦/min} = 8.3 \text{ 時間}$$

## (2) 水源能力

水源となる深井戸の産水能力は、3-5-1章 自然条件の表3-5-3 及び3-5-4 に示すよう北部の結晶岩分布域においてやや小さく 3.6~620 m<sup>3</sup>/h、平均 5.6 m<sup>3</sup>/h、コンチネンタルターミナルの分布域では 2.0~1,200 m<sup>3</sup>/h、平均 7.8 m<sup>3</sup>/hを有する。一方、ハンドポンプ施設対象の村落ではポンプの能力面からみて最大 1.2 m<sup>3</sup>/h (20 ㊦/min × 60)、消費面からみても 0.6m<sup>3</sup> (15 lpd × 500 p) 程度であり、いずれの地質条件においても十分な水源能力を持つものと判断できる。

ただし、小規模水道施設の場合は、人口 1,000人規模の村落で最大消費量が1.7 m<sup>3</sup>/h 人口 2,000人ではその倍の 3.4 m<sup>3</sup>/h となり、結晶岩類及びコンタクトゾーン分布域で約半数の井戸に能力不足が発生する。本計画における小規模水道施設の建設は、全てコンチネンタルターミナルの分布域に配置されており、これについても問題はないと判断する。

## (3) 深井戸成功率

本計画対象地域の既存井戸約 1,500本の解析結果に基づく深井戸成功率は、上記同様に表3-5-3 及び3-5-4 に示すよう各行政地区 (県) 及び各水文地質区によってかなりの差がある。特に、今回新規の計画地区となったモノ県では他県に比較して成功率が10~15%程度低い傾向を示す。

これらの表に示すよう主要水文地質区別では、北部の結晶岩分布域で平均75%、コンチネンタルターミナルの分布域で平均85%となっている。本計画では既存井戸の平均値に日本プロジェクトによる実績を加味し、下記の数値を採用することが適切と判断する。

水文地質区	既存井戸平均値	フェーズII実績	フェーズIII実績	本計画
1) 結晶岩分布域	75%	86.5%	58.0%	75%
2) コンチネンタルI	85%	97.1%	91.7%	90%

## (4) 深井戸計画深度

上記同様に既存井戸資料の解析結果に基づく井戸深度は、コンチネンタルターミナル層の始新統 (Ec)、暁新統 (Pl) 及び白亜紀 (Cr) の分布域で一般に深くなり、それぞれ最大167m、180m、155mの掘削が行なわれている。一方、同様に20~30m程度の浅い井戸もある。本計画では、これらを平均した井戸深度を採用し、主要水文地質区別に深井戸計画深度を以下のように設定する。

## 水文地質区別深井戸計画深度

区 分 名	平均深度	最大深度
1) 結晶岩分布域	55m	100m
2) コンチネンタルターミナル I	80m	150m

### 4-4-3 基本計画

#### (1) 施設計画

##### A) 深井戸施設

深井戸施設は、利用目的の面から清浄かつ長期的に安定した飲料水が得られる構造とする。すなわち、全ての深井戸はケーシングパイプ及びスクリーンパイプで保護し、その周辺に砂利巻きを施す。砂利フィルターの厚さは結晶岩分布域では片側 1 インチ、崩壊性の砂粘土等を伴うコンチネンタルターミナル分布域では砂の流入を防ぐために片側 2 インチとする。また、井戸の仕上げ口径（ケーシング及びスクリーン口径）は、挿入ポンプの口径との関係から、ハンドポンプ井戸には 115mm、動力ポンプ井戸には 125mm の PVC を挿入する。したがって、作井口径は、将来的な動力ポンプへの可能性が無い結晶岩地帯では 6-1/4 インチ (152mm)、井戸能力が大きく将来的に動力ポンプ導入の可能性があるコンチネンタルターミナル分布域で 9-7/8 インチ (250mm) となる。なお、井戸の上部 6.0m は汚染された地表水が井戸内に侵入しないようセメントグラウチングを施すものとする。井戸の標準構造図は、図4-4-1 に示すとおりである。

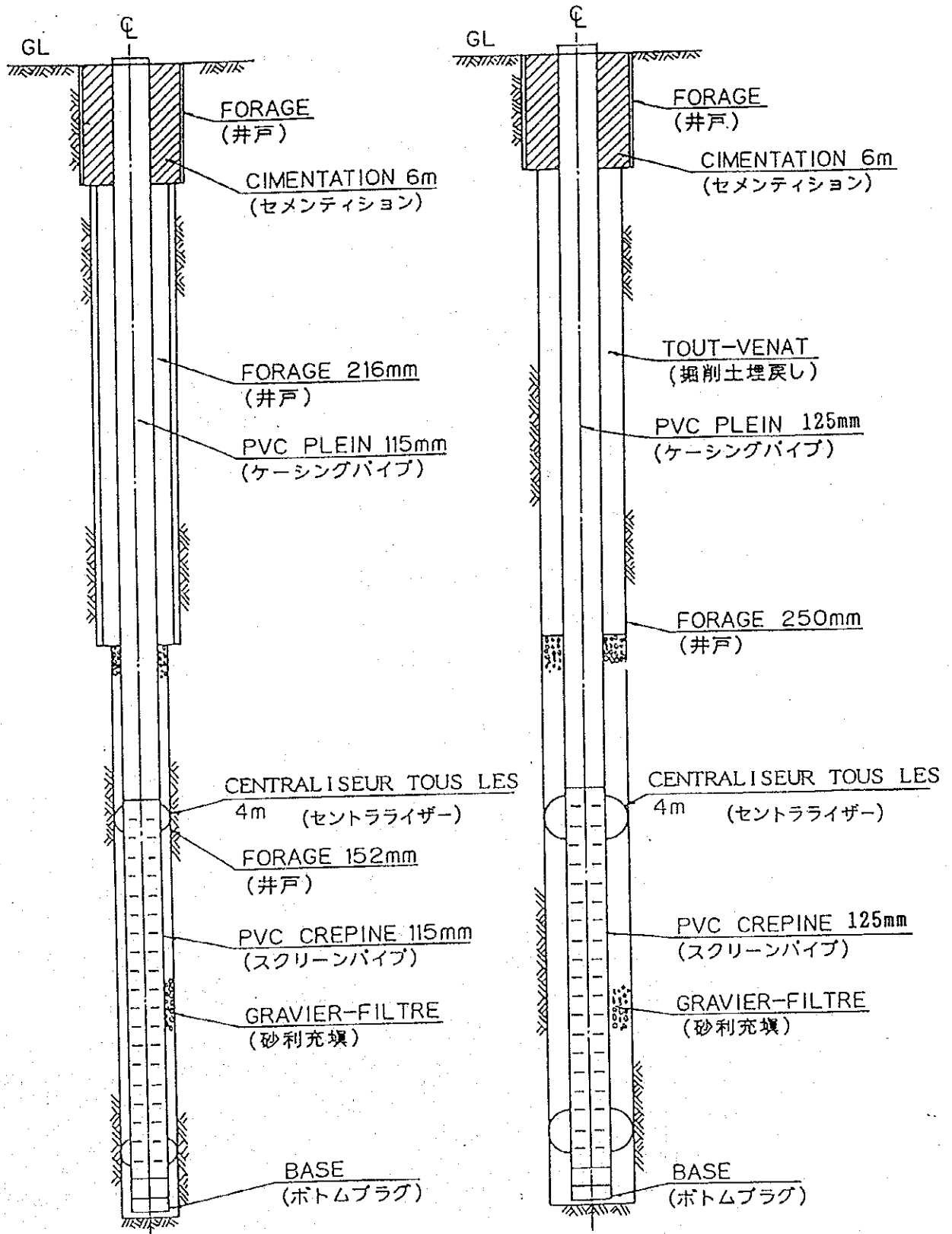
##### B) 深井戸付帯施設

深井戸周辺の付帯施設は、清掃、維持管理を容易にすると共に地表水の井戸内への侵入を防ぐため、3.0 × 3.0m、厚さ30cmのコンクリートスラブを打設する。また、井戸周辺を清潔に保つため、井戸の中心より7.0m遠方までコンクリート製の排水路を設けた構造とする。ハンドポンプ付帯施設の標準構造図は、図4-4-2 に示すとおりである。

##### C) 小規模水道施設

小規模水道施設は、上記の深井戸に水中モーターポンプを据付け、地上高9.0m（容量20m<sup>3</sup>）の給水塔と500mに1ヶ所（施設当り4ヶ所）の給水栓及び延長1,500mの給水管を設置する。水中モーターポンプの電源は、経済的に有利、かつ現地修理可能なエンジンゼネレーターとし、給水塔の基部にゼネレーター室を設置した構造とする。小規模水道施設の標準構造図は、図4-4-3 に示すとおりである。

図 4-4-1 深井戸標準構造図



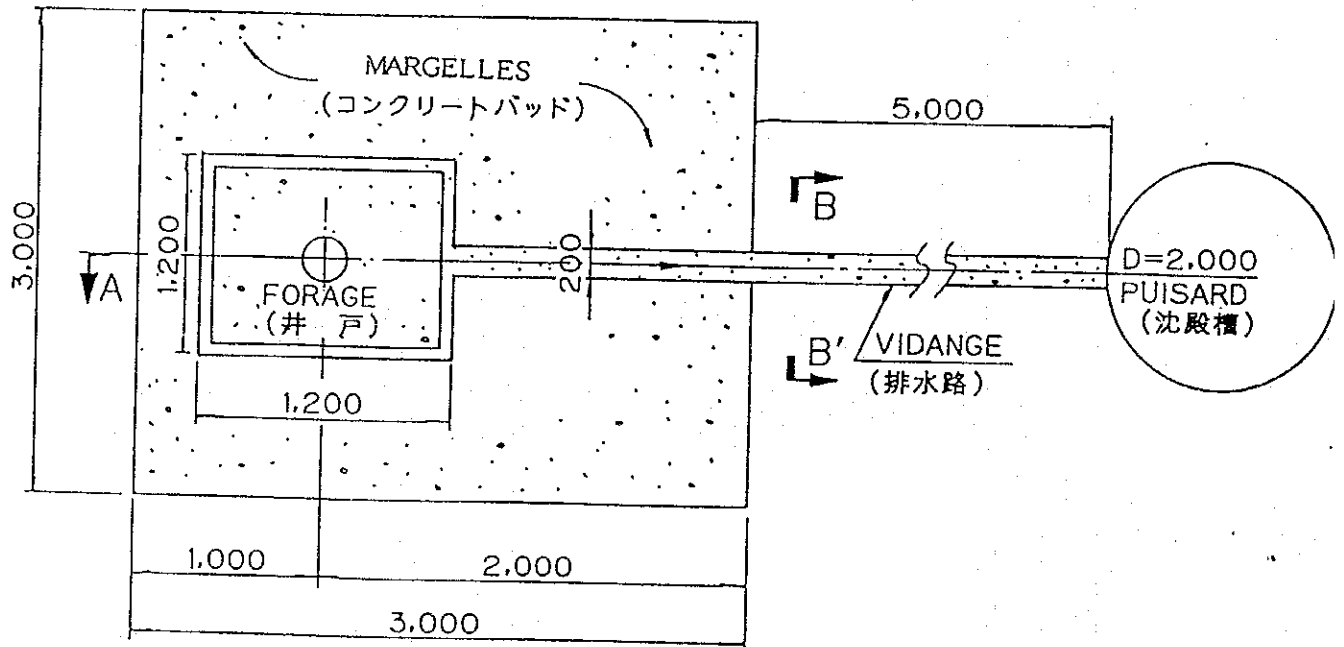
TYPE I

TYPE II



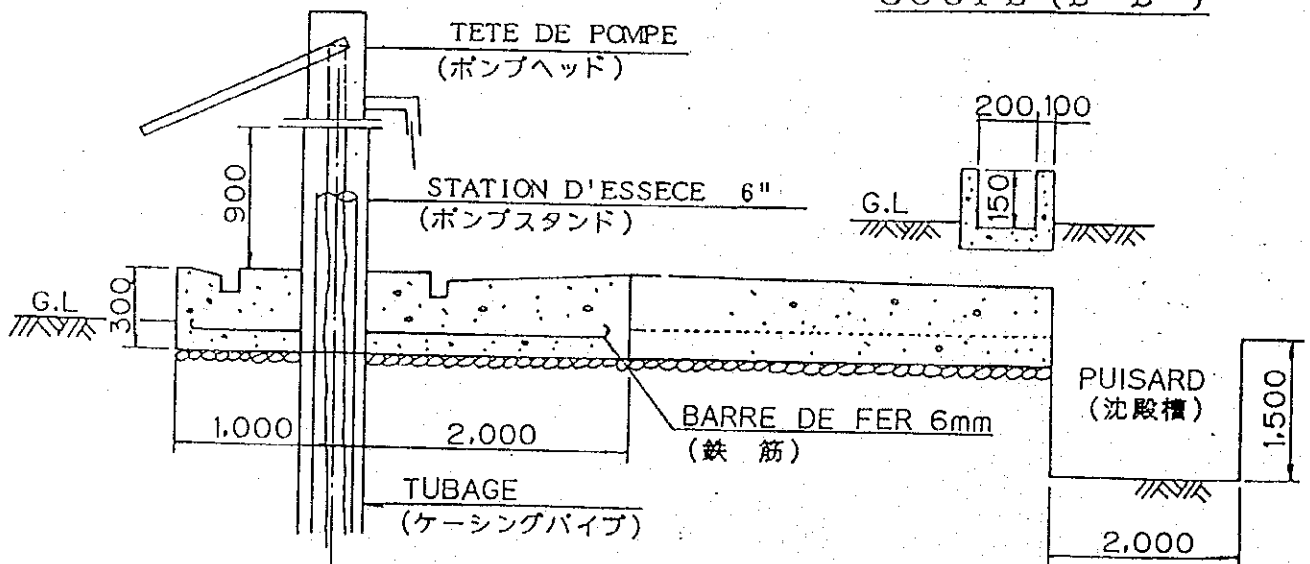
図 4-4-2 ハンドポンプ施設標準構造図

TYPE-A PLAN

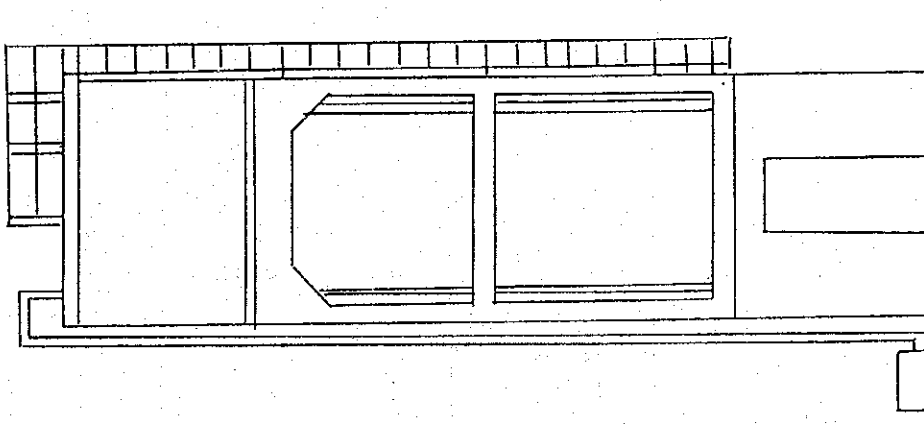


COUPE (A-A')

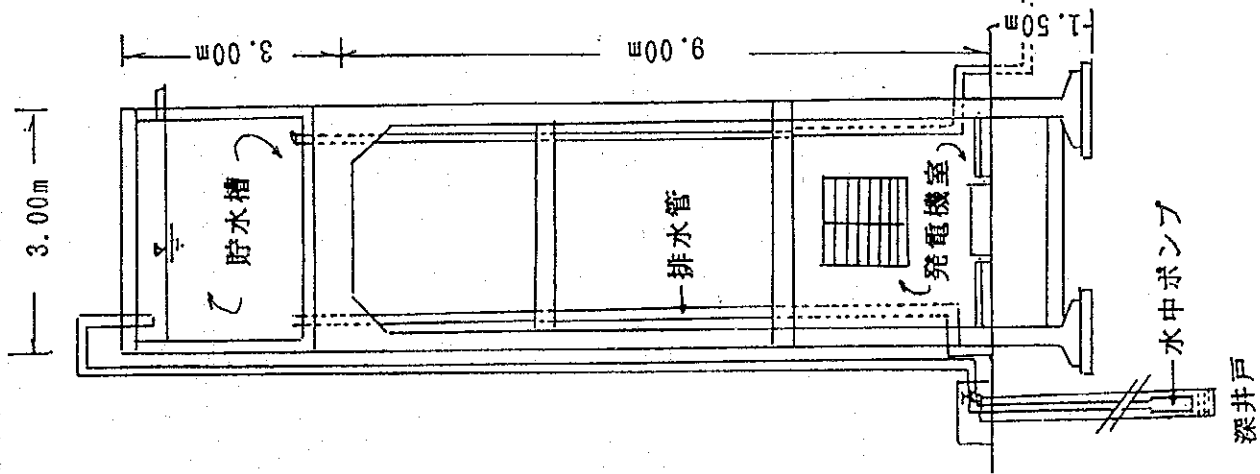
COUPE (B-B')



FACE (正面)



GAUCHE (側面)



PLAN (平面)

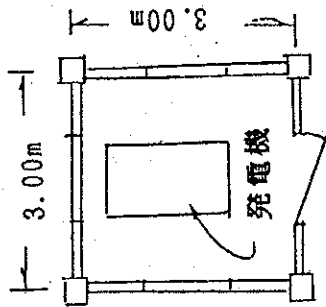
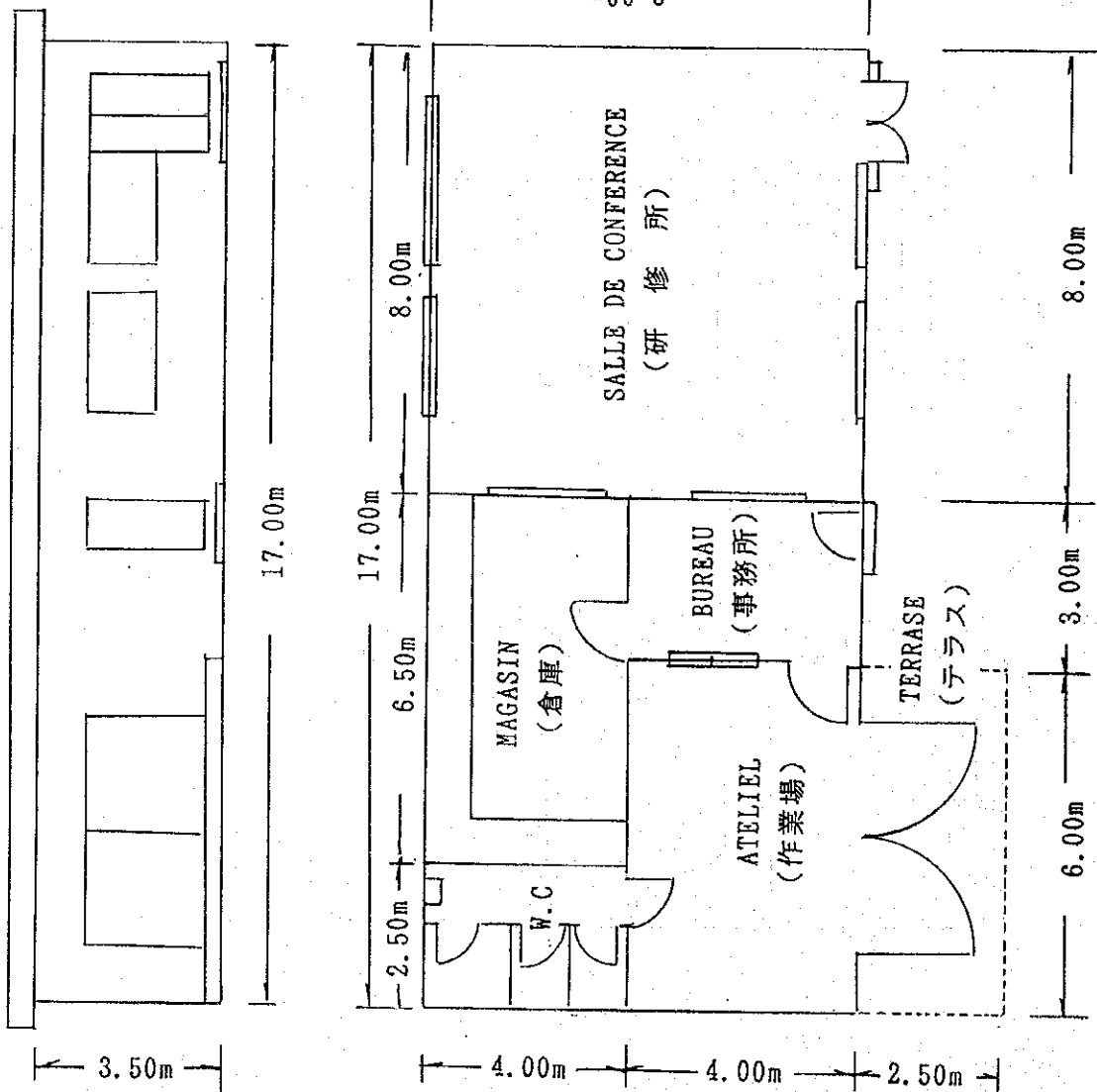
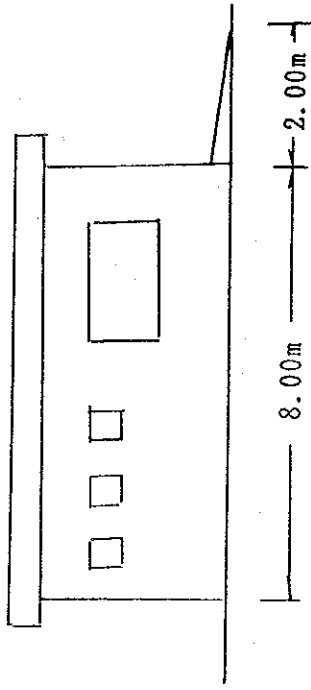


図 4-4-3 小規模施設標準構造図

FACE (正面)



GAUCHE (側面)



SUPERFICIE = 136.0 m<sup>2</sup>  
(床面積)

図 4-4-4 ポンプ維持管理センター標準構造図

#### D) ポンプ施設維持管理センター

モノ県の水利局敷地内に、ポンプ修理及び維持管理体制の強化を目的とするポンプ施設維持管理センターを建設する。同施設は、ハンドポンプの修理工場及び修理職人並びに村落水管理委員会の教育・再教育等のトレーニングセンターを備えた施設とする。即ち、3名のポンプ修理技術者のための12.0m<sup>2</sup>の事務所、24.0m<sup>2</sup>のポンプ修理作業場、26.0m<sup>2</sup>の部品倉庫、10.0m<sup>2</sup>のトイレ及び64.0m<sup>2</sup>の会議室(30名収容)等から成る総建坪136.0m<sup>2</sup>の平屋建てブロック造りモルタル仕上げの建築物1棟を建設する。建物構造及び各室配置図は図4-4-4に示すとおりである。

#### (2) 資機材計画

本計画で調達する資機材は、4-1章 基本構想で述べたように水利局が現在保有する作井機材2台の修理と再使用及び計画に不足する耐久機材の再調達を基本とする。即ち、2-4章に示す既存機材の調査結果及び本計画による機材投入計画に必要な主要機材は、以下の通りである。

表4-4-1 既存機材調査結果及び主要調達機材一覧表

機材名	単位	既存機材調査結果			使用可能数	計画必要数	機材計画	
		PH-1	PH-2	PH-3			既存機材	調達
1. 作井機	式	(1)	*1	1	*1+1	2	*1+1	0
2. 高圧ポンプレッサー	台	(1)	*1	-	*1+0	2	*1+0	1
3. 5tクレーン付きトラック	台	-	*2	-	*2+0	3	*2+0	1
4. ツールトラック	台	(2)	-	1	1	2	1	1
5. ダンプトラック	台	-	-	1	1	2	1	1
6. 給水車	台	(1)	1	-	1	2	1	1
7. 給油車	台	-	-	1	1	1	1	0
8. サブスリガ	台	-	-	1	1	2	1	1
9. マンテナスカー	台	-	-	2	2	0	2	0
10. ビックアップ	台	(3)	(4)	3	3	6	3	3
11. ステーションゴン	台	(2)	(3)	4	4	7	4	3
12. 視聴覚機運搬車	台	-	-	-	0	2	0	2
13. モーターバイク(125cc)	台	-	-	**15	6	6	6	0
14. モーターサイクル(女性用)	台式	-	-	-	0	6	0	6
15. 井戸検層機	式	(1)	(1)	1	1	3	1	2

(表4-4-1 続)

機 材 名	単 位	既存機材調査結果			使 用 可能数	計 画 必要数	機材計画	
		PH-1	PH-2	PH-3			既存機材	調達
16. 揚水試験機器	式	(1)	*2	1	*2+1	4	*2+1	1
17. 電気探査機	式	-	2	-	2	2	2	0
18. 電磁探査機	式	-	-	1	1	1	1	0
19. 水質分析機器	式	(1)	(1)	(1)	0	1	0	1
20. 実体鏡	台	-	-	1	1	1	1	0
21. 座標計	台	-	-	3	3	4	3	1
22. Ecメーター	台	-	-	1	1	4	1	3
23. PHメーター	台	-	-	2	2	4	2	2
24. ビデオセット	式	-	-	-	0	2	0	2
25. パソコン	台	-	-	-	0	1	0	1
26. ホンダ 修理機器	式	-	-	**3	0	1	0	1
27. 修理センター教育機器	式	-	-	-	0	1	0	1

(註) ( ): 消耗破損機材 \* : 要修理機材 \*\* : 一部機材を既存施設で運用中

上表に基づく新規調達機材の数量及び仕様は、以下の通りである。

1) 高圧コンプレッサー : 1 台

フェーズⅡで調達し、出力の低下した高圧コンプレッサーを井戸改修班の深井戸デベロップメント用に転用し、DTH 掘削には新規の高圧コンプレッサー 1台を導入する。高圧コンプレッサーは、掘削時のエアハンマーを効率的に駆動させるとともに掘削によって生じる掘くずを孔外に排出するためと、成功井の孔内を洗浄する場合の2つの作業に使用される。各作業に必要な圧力は前者が圧倒的に大きく空気圧17.5km/cm<sup>2</sup>、送気量21m<sup>3</sup>/minを必要とする。

2) 支援車両 : 1 式

本計画の現地作業は施工計画で詳述するが、①サイト選定班 2班、②作井班 2班 (この他現地業者 2班)、③井戸試験班 1班、④付帯施設建設班 4班、⑤井戸改修班 2班、⑥アニメーション管理班 3班、⑦工事管理班 3班の編成によって遂行することになる。これらの各作業班の使用する車両類のタイプ、台数、用途等は、既存の車両と併せ、以下に示す支援車両が必要となる。

表4-4-2 支援車両等用途別使用計画表

車種	サト班		作井班				試験班		土木班		改修班		アメーション			工事管理班			使用計	既存計	調達計
	A	B	A	B	C	D	A	B	A	B	A	B	C	A	B	C					
1. 5tクレーントラック	-	-	1	1	下請け		-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	2	1	
2. ツールトラック	-	-	1	1	下請け		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	
3. 給水車	-	-	1	1	下請け		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	
4. 給油車	-	-	1	下請け		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0	
5. ダンプトラック	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	
6. サービスリク	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2	1	1	
7. メンテナンスカー	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	0	
8. ピックアップ	-	-	1	1	下請け		-	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	6	3	3	
9. ワゴン車	1	1	1	1	下請け		-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	7	4	3		
10. ビデオキャリアー	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2	0	2	
11. モーターバイク	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	6	6	0	
12. モーターサイクル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	6	0	6	

表4-4-3 支援車両等調達理由及び使用目的一覧表（新規調達分）

車種	台数	仕様	用途
1. 5tクレーントラック	1台	積載容量 8t、荷台長6.1m、5tクレーン付き、6X4	改修班コンプレッサ運搬及びその他機材運搬用
2. ツールトラック	1台	積載容量 8t、荷台長6.1m、3tクレーン付き、4X4	作井ツール運搬、フェーズ1のクレーン車破損につき補充
3. 給水車	1台	タンク容量 8 m <sup>3</sup> 、4X4	工所用燃料補給
4. ダンプトラック	1台	積載容量 4t、4X4	工所用骨材及び砂利運搬
5. ピックアップ	3台	ロングホデー、4X4	軽量機材運搬、各種現地作業
6. ステーションワゴン	3台	ロングホデー、4X4	人員輸送、工事管理
7. サービスリク	1台	1.5tクレーン付き、4t、4X4 エアコンプレッサ、ポータブル電溶機、井戸修理機器搭載	井戸改修
8. モーターサイクル*	6台	90cc	アメーション作業（女性用）

(註) \*：維持管理の目的で調達。

3) 井戸試験機器： 1 式

井戸スクリーンの位置決定に必要な井戸検層器、揚水試験セット、及び水質試験用の簡易水質分析キット、Ecメーター、PHメーターが使用不能あるいは全消費されており、本計画において下記の機器を再調達する。

- ・井戸検層器 1台：自記記録式、能力200m、比抵抗、自然電位
- ・井戸検層器 1台：簡易式、能力200m、比抵抗、自然電位
- ・揚水試験セット 1式：水中モーターポンプ（揚程 80m以上、揚水量100ℓ/min、揚水管／バルブ等付属品 1式）  
発電機（10KVA）、水位計
- ・水質分析器 1式：簡易式、18項目、700検体
- ・Ecメーター 3台：簡易式
- ・PHメーター 2台：簡易式、

4) 座標計： 1 台

アニメーション村落及びサイト調査位置確定のための、不足する座標計 1台を補充する。

- ・座標計：『-タイプ』、測定精度100m

5) アニメーション及び維持管理体制強化機器： 1 式

計画村落に対する啓蒙活動、村落委員会の組織化、同委員会の活動内容の指導、委員会及び修理職人への再教育、完成施設の運用管理、供与機材の在庫管理等の関連活動強化機材として下記の機材 1 式を調達する。

- ・ビデオセット 2式：
  - ビデオセットレコーダー 2台：ローリー4ヘッド、ヘリカスキャン、PAL/SECAM、リモコン
  - テレビ 2台：19インチ
  - テレビカメラ 1台：16mm、標準付属品、三脚、キャリングケース、マイクアンプ
  - ビデオセットレコーダー 1台：携帯式、ローリー4ヘッド、ヘリカスキャン、PAL/SECAM、リモコン、充電式電池、充電器、ビデオセットテープ
  - ラジオセット 2台：携帯式
  - ハンドマイク 2台：グリップハンドタイプ、12W
  - 発電機 2台：ディーゼル、1.7 KVA
- \*・ビデオ機器運搬車 2台：ワゴンタイプ、ディーゼル、ロングボデー、4 × 4

- \*・モーターサイクル 6台：90cc（婦人用）
- ・マイクロコンピュータ 1式： キーボード、15インチカラーディスプレイ、CD-ROM、固定デスクトップディスプレイ、仏語ワープロ、表計算、データベース、図形等のソフトウェア、プリンター、
- ・ポンプ修理機器 1式： ハンドポンプ修理機器（手動ネジ切り機、電動ドリル、パイプカッター、電気溶接機、万力、電動金切、修理組み立て工具セット、工具箱、タフ、グイス その他）
- ・ポンプ修理センター教育機器 1式：
  - スライド映写機 2台：35mmフィルム用、スライド及び円形スライド、ランプ250W、スクリーン
  - オーバーヘッドプロジェクター2台：ポータブルタイプ、24V、300Wランプ、254×254mmスクリーン

（注） \*：支援車両に計上済み

#### 6) 井戸用ケーシング及びスクリーンパイプ： 1式

210本の新規井戸建設に必要なケーシング及びスクリーンパイプは、現地で多用されているPVCとし、結晶岩タイプ（DTH掘削）についてはハンドポンプ用のφ115mm、コンチネンタルターミナルでは動力ポンプ用のφ125mmの2種類を採用する。ケーシング及びスクリーンパイプの使用比率は、75:25とし、据付け時のロスを考慮して、15%の予備を計上する。調達延長は、4-4-2章「設計条件」の井戸深度の検討に基づき以下の数量が必要となる。

井戸タイプ	ケーシング	スクリーン	ボトムプラグ
・結晶岩タイプ（φ115mm）	570m	190m	12本
・コンチネンタルターミナルタイプ（φ125mm）	13,662m	4,554m	198本

材質：ポリ塩化ビニルタイプ、管長4.0m

管径：a) 内径115mm、外径124mm、フラッシュジョイント

管径：b) 内径125mm、外径135mm、フラッシュジョイント

#### 7) ハンドポンプ： 307台

新規井戸200本及び改修井戸107本に計307台のポンプを調達する。ポンプタイプについては水利局の標準化計画に従い、モノ及びウェメ県にベルネポンプ、ズー県にインデアン・マークIIタイプを設置する。なお、インデアン・マークIIについては、水質が弱酸性のため、耐腐食性のPVC揚水管及びステンレス製ポンプロッドを使用する。揚水管延長は3-5章の水理解析結果に基づいて、いずれも平均45mと設定する。タイプ別及び材質別のポンプ調達量は以下の通りである。



ポンプタイプ	ポリパイプ	PVC/ステンレス製	摘 要
・ベルネポンプ	: 237台	—	揚水管 45m
・インデアンマークⅡ	—	70台	揚水管 45m

8) 予備部品及び修理部品： 1 式

上記の新規調達機材、表4-4-1 に示す既存調達機材及び現在稼働中の NISSAKUポンプ 100台の修理・予備部品として、通常稼働による2年程度の消費に耐える品目及び数量を調達する。

#### 4-5 施工計画

##### 4-5-1 施工方針

###### (1) 基本方針

本計画の事業実施主体は「ベ」国水利局である。また、建設村落については、コンサルタントを通じて業者に指示することとなる。

本計画の建設工事は日本のコントラクターによって実施され、先方実施機関への技術移転を伴う。なお、井戸工事の一部及び小規模水道とポンプ維持管理センターの建築工事については、先に記載の日本のコントラクターと「ベ」国の建築業者とが下請け契約を行なって、工事を実施する。

施工計画の立案にあたっては、本計画が日本の無償資金協力の下で技術移転を内容として実施されること、また施工内容が多岐にわたり、かつ量的にも長期を要する内容となっていること等を考慮し、限られた期間を有効に利用して効果的かつ経済的に達成する必要がある、下記の方針をもって本計画の施工計画を策定する。

- 1) 日本・「ベ」国の各技術者が有機的に事業実施に参加できるよう要員配置を行ない、相互の専門分野においてお互いに協力して計画目的の達成を図る。
- 2) 個々の作業は專業の各作業班を編成し、作業ロスを最小のものとして工期短縮を図る。
- 3) 「ベ」国作井業者及び水利局の保有するフェーズⅡ・Ⅲ調達の作井機の早期参入を図るとともに、必要に応じて部分的なシフト制を採用し、全体計画の工期内達成を図る。
- 4) 「ベ」国の労働法規、慣習、自然条件等を十分に考慮した計画内容とする。

## (2) 施工体制

本計画の施工は、以下に示すよう監理部門を含め10工種に区分した各専用の監理及び作業班を組織し、統合的な指示・監理の下で施工できる体制とする。なお、サイト決定後の搬入道路の補修、建設地点の整備、及び小規模な土木工事等については、アニメーターの指示の下に受益者がこれを行なうものとする。

- 1) 水利局及びコンサルタント（プロジェクト監理）
  - ・業務に先立つアニメーションの実施と監理：（水利局）
  - ・中央あるいは地方の行政機関との連絡調整：（水利局／コンサルタント）
  - ・小規模水道計画サイトの測量調査：（コンサルタント）
  - ・工事及び工事工程の監理：（水利局／コンサルタント）
  - ・工事記録の整理分析及び出来高監理：（コンサルタント）
  - ・調達機材及び完成施設の引渡し検査の実施：（水利局／コンサルタント）
- 2) 工事管理班
  - ・建設工事の施工計画、管理、調整：（日本国籍工事業者）
  - ・要員の安全及び労務管理：（ " ）
  - ・資機材の調達、供給管理：（ " ）
  - ・工事事務所及びサイトキャンプの運営管理：（ " ）
  - ・工事記録の作成及び提出：（ " ）
- 3) サイト選定班
  - ・既存井戸資料の収集分析：（日本国籍工事業者）
  - ・各種物理探査の実施：（ " ）
  - ・調査資料の整理解析：（ " ）
  - ・新規井戸建設サイトの水文地質評価：（ " ）
- 4) 資機材保全班
  - ・資機材管理：（日本国籍工事業者）
  - ・資機材の定期点検及び修理：（ " ）
  - ・井戸改修に伴う既存資材と新規導入資材の台座加工など現地製造品の加工：（ " ）
- 5) 作井班
  - ・新規井戸建設サイトの整地：（日本業者／現地業者）
  - ・作井機及び関連資材の各サイトへの輸送：（ " / " ）
  - ・作井作業の実施：（ " / " ）
  - ・電気検層の実施：（日本国籍工事業者）
  - ・ケーシング／スクリーンパイプ挿入：（日本業者／現地業者）
  - ・砂利充填、井戸デベロップメント：（ " / " ）
  - ・セメンチング、跡片付け：（ " / " ）
- 6) 井戸試験班
  - ・井戸揚水試験の実施及び試験結果の整理：（日本業者／現地業者）
  - ・水質試験の実施及び試験結果の整理：（ " / " ）

- ・ポンプ据付け位置の決定 : (日本国籍工事業者)
- 7) 土木工事班
  - ・井戸付帯施設の建設 : (日本国籍工事業者)
  - ・ポンプ据付け : ( " )
- 8) 井戸改修作業班
  - ・改修井戸の調査及び具体計画の作成 : (日本国籍工事業者)
  - ・老朽ポンプの撤去及びデベロップメント : ( " )
  - ・交換ポンプの据付け : ( " )
  - ・付帯施設の修理 : (受 益 者)
- 9) 小規模水道建設工事班
  - ・給水塔建設 : (日本業者/現地業者)
  - ・配水管路掘削及び配管工事 : ( " / " )
  - ・給水栓建設工事 : ( " / " )
  - ・発電機及び水中ポンプ据付け工事 : ( " / " )
- 10) 維持管理センター建設工事班
  - ・維持管理棟建設工事 : (日本業者/現地業者)
  - ・給排水及び電気工事 : ( " / " )
  - ・教育機器及び修理機器据付け工事 : ( " / " )

#### 4-5-2 建設事情及び施工上の留意点

土木及び一般建築業者は、規模が小さく近代化への遅れが目立つ。このような状況から大規模公共事業は、殆ど外国の業者が受注し、その下請けとして参加している状況にある。作井工事についても、事業参加が最近になって開始されたせいもあるが、同様な状況にあると言える。なお、「ベ」国における作井工事契約は、出来高方式を採用しており、空井戸の場合も掘削延長に応じて精算を行なう。このため余掘りが多くなる傾向があり、適切な監理が必要となる。

施工上の留意点としては、4-1章にも述べたように膨潤性の地質をはじめ、多様な地層あるいは塩水域が分布し、作井地点に対する総合的な地質条件及び地下水条件等の情報収集と的確な対応が要求される。これらの情報を提供するのには、主にサイト選定技術者となるので、十分な経験を有する技術者を配置することが極めて重要となる。

#### 4-5-3 施工監理計画

本計画は日本の無償資金協力による実施を前提としている。したがって、日本の無償資金協力の制度に基づき、JICAが推薦する日本のコンサルタントが「ベ」国側との契約に基づき以下の設計・施工監理業務を実施する。

## (1) 設計監理

- ・本計画に基づく資機材の調達及び建設工事に係る実施設計及び入札図書の作成
- ・入札業務の代行及び応札書の分析、評価
- ・上記入札に係る「ベ」国側と落札者との契約交渉への立合及び助言
- ・資機材の調達、輸送及び建設工事の監理（資機材の調達監理は製作機材についての工場検査、建設工事監理は工事期間を対象として実施する）
- ・その他の計画実施に伴うコンサルティングサービス

## (2) 施工監理

工事期間中(サイト選定調査を含む)に施工監理技術者及び測量技術者を派遣し、以下の業務を遂行する。

- ・計画実施に係る「ベ」国側関連機関との連絡、調整
- ・掘削井戸サイトについて「ベ」国側との協議・確認
- ・小規模水道計画サイトの測量調査
- ・技術移転の総合監理
- ・工事記録の監理、承認
- ・工事工程（水利局担当のアニメーションを含む）の管理・監督
- ・到着機材、計画施設建設工事、完成施設等の検査、監理

### 4-5-4 資機材調達計画

建設及び建設工事に必要な資機材の調達は、日本国もしくは「ベ」国の製品（「ベ」国で一般的に使用されている第三国製品を含む）を基本とし、「ベ」国側との契約に基づいて日本国籍の業者によって行なわれる。本計画に含まれる資機材は、計画終了後も安定的に部品供給が可能となるよう配慮し、現地に代理店を有するものを選定する。また、現地でも類似品が市販されておらず、日本調達となる機材については、既存機材との互換性に留意し、可能な限り同一仕様とする。

本計画で調達される主要機材は表4-5-1に示すように、ほとんどが第1期に日本で調達され、横浜港に集結、同港よりコトヌー港に海上輸送する。第三国製品となる井戸用ケーシングパイプ、スクリーンパイプ、ハンドポンプについては、国内販売もされているが取引量が大量となるため納期の適正を期して製造国からの直接取引とする。これらの製品は各調達国からの陸上あるいは海上輸送となり、輸送期間及び品質維持の観点から、40%を第1期工事、残る60%を第2期工事で調達するものとする。また、作井用の消耗品である調泥剤、ドリルビット及び小規模水道施設の建設に必要な資材は、その使用目的から建設業者の持込み調達とする。これらの機材調達及び輸送の所要期間は、全調達に約6ヶ月、輸送及び通関に約2ヶ月が必要となり、計8ヶ月程度を要する。

表4-5-1 主要資機材調達先一覧表

調達区分	資機材名
1. 日本調達機材	高圧コンプレッサ、工事支援車両、井戸試験機器、啓蒙活動用機器、ポンプ修理機器
2. 現地調達機材	バロン(フランス)、セメント、油脂類、鉄筋、砂利、砂等
3. 第三国調達機材	ハンドポンプ(フランス、インド)、井戸ケーシング(トルゴ)

(註) : ( ) 内は製造国を示す。

#### 4-5-5 事業実施工程

##### (1) 工事所要日数

##### (1) 稼働日数

「ベ」国における労働条件及び稼働日数は以下の通りである。

- 1) 労働条件： 労働時間 1日7時間30分 (AM 8:00～12:30、PM15:00～18:00)  
週休 2日制 (毎週土・日曜、現場作業は土曜日も稼働)  
祝祭日 年間12日
- 2) 気象条件： 雨期による作業低減として年間1ヶ月 (6月又は7月) を計上する。  
(上記期間の日曜日を除く正味は26日)

以上から、年間の稼働日数は以下のように 275日となる。

年間カレンダー日数	365日
日曜日数	- 52日
祝祭日数	- 12日
雨期の作業停止	- 26日
稼働日数	275日 (275日÷12ヶ月=22.9日/月)

## 2) 作井工事所要日数

本計画の主体を成す作井工事の所要日数は、作井工法、井戸径及び対象岩種によって異なるが、日本国内の積算準拠法（作井工事標準歩掛資料、全国標準積算資料）に基づき、以下のように設定する。なお、その他工事についても同様な関連準拠法に基づいて設定し、それぞれの工事所要日数を表4-5-2 に示す。

作井工法及び地質別の作業能率（基準÷0.8）

作井工法	口径	崩積土	中硬岩	硬岩	粘土	砂
・ローター掘進	φ270mm	-	-	-	17.8m/d	17.4m/d
・ローター掘進	φ250mm	-	-	-	19.5m/d	19.3m/d
・アールハンマー掘	φ216mm	15.0m/d	12.7m/d	11.6m/d	-	-
・アールハンマー掘	φ152mm	15.0m/d	12.7m/d	11.6m/d	-	-

### ①タイプⅠの場合（結晶岩、平均深度55m）

工種	算定式	成功井戸所要日数	空井戸所要日数
作井機搬入、搬出	-	0.69日	0.69日
ハンマー掘（崩土）φ216mm	1.5m÷15.0m/d	0.10	0.10
ハンマー掘（中硬）φ152mm	5.9m÷12.7m/d	0.46	0.46
ハンマー掘（硬岩）φ152mm	47.6m÷11.6m/d	4.10	4.10
電気検層	-	0.23	-
ケーシング建込み	-	0.58	-
砂利充填・セメンチング	-	0.23	-
井戸デベロップメント	-	0.63	-
1 本当り所要日数	55.0m	7.02日	5.35日

したがって、結晶岩の井戸成功率75%における成功井戸当りの所要日数は：  
 成功井戸当りの所要日数 =  $7.02 + 5.35 \times (1-1/0.75) = 8.80$ 日

### ②タイプⅡの場合（土砂、平均深度80m）

工種	算定式	成功井戸所要日数	空井戸所要日数
作井機搬入、搬出	-	0.69日	0.69日
ローター（粘土）φ270mm	6.0m÷17.8m/d	0.34	0.34
ローター（粘土）φ250mm	57.0m÷19.5m/d	2.92	2.92
ローター（砂）φ250mm	17.0m÷19.3m/d	0.88	0.88
電気検層	-	0.31	-
ケーシング建込み	-	0.81	-
砂利充填・セメンチング	-	0.45	-
井戸デベロップメント	-	0.84	-
1 本当り所要日数	80.0m	7.24日	4.83日

したがって、コンチネンタルターミナルの井戸成功率90%における成功井戸当りの所要日数は：

$$\text{成功井戸当りの所要日数} = 7.24 + 4.83 \times (1-1/0.90) = 7.78\text{日}$$

表4-5-2 工種別所要日数及び工事期間一覧表

工 事 種 別	計 画 数 量	単一班に よる所要 日数/サト	作 業 グ ル ー プ 数	所 要 期 間		実 施 数 量 内 訳	
				日 数	月 数	第 1 期	第 2 期
1. アニメーション *	307	3.80	4*	292	12.8	307	-
2. 小規模水道測量**	1	13.90	1**	139	6.1	10	-
3. サト 選定****	236	3.10	2	366	15.9	111	16+125
磁気探査	(16)	(6.22)	1	(100)	(4.3)	(0)	(16)
電気探査	(236)	(2.25)	2	(266)	(11.6)	(111)	(125)
4. 作井工事	210	7.85	2+2***	412	17.9	70	140
タイプ-I	(12)	(8.80)	"	(27)	(1.2)	(0)	(12)
タイプ-II	(198)	(7.78)	"	(385)	(16.8)	(70)	(128)
5. 井戸試験	210	3.34	2	351	15.3	70	140
6. 土木工事	200	3.50	2	350	15.3	70	130
7. 井戸改修	107	4.32	2	231	10.1	30	77
8. キャン' 設営移動	3	7.00	-	21	0.9	1	2
9. 準備引渡し作業	1	60.00	1	60	2.00	1	1
10. 小規模水道施設	10	150	5***	300	10.00	-	10
11. 井戸維持管理所	1	180	1***	180	6.00	-	1

\* : 水利局作業    \*\* : コンサルタント業務    \*\*\* : 現地民間業者  
\*\*\*\* : 空井戸に伴う追加サイト調査 (タイプ I : 4、II : 22サイト) を含む。

上記の工事は個別の作業班によって実施されるため、工事の所要期間としては最も長期を要する作井工事となり、約18ヶ月が見込まれる。

### (3) 事業実施工程

本計画を無償資金協力により実施する場合、実施設計及び入札手続等の準備作業を含む全事業工程ならびに実施すべき工事数量から考えて2期分けにする必要がある。各期別の事業内容と実施工程は以下の配分とする。

## 期別事業内容

### 1) 第1期 :

- ・ 水利局によるアニメーション実施
- ・ 資機材調達及び輸送 1式
- ・ 既存機材修理 1式
- ・ サイト選定調査 111箇所 (アトランティック:3、ウエム:50、モリ:56、スー:-2)
- ・ ハンドポンプ施設建設 70箇所 (ウエム:45、モリ:25)
- ・ 井戸改修工事 30箇所 (モリ:30)
- ・ 小規模水道施設測量調査 10箇所 (アトランティック:3、モリ:5、スー:-2)

### 2) 第2期 :

- ・ 建設資材調達及び輸送 1式
- ・ サイト選定調査 125箇所 (モリ:46、スー:-79)
- ・ ハンドポンプ施設建設 130箇所 (モリ:60、スー:-70)
- ・ 井戸改修工事 77箇所 (モリ:77)
- ・ 小規模水道施設建設 10箇所 (アトランティック:3、モリ:5、スー:-2)
- ・ ポンプ維持管理センター建設 1箇所 (モリ:1)

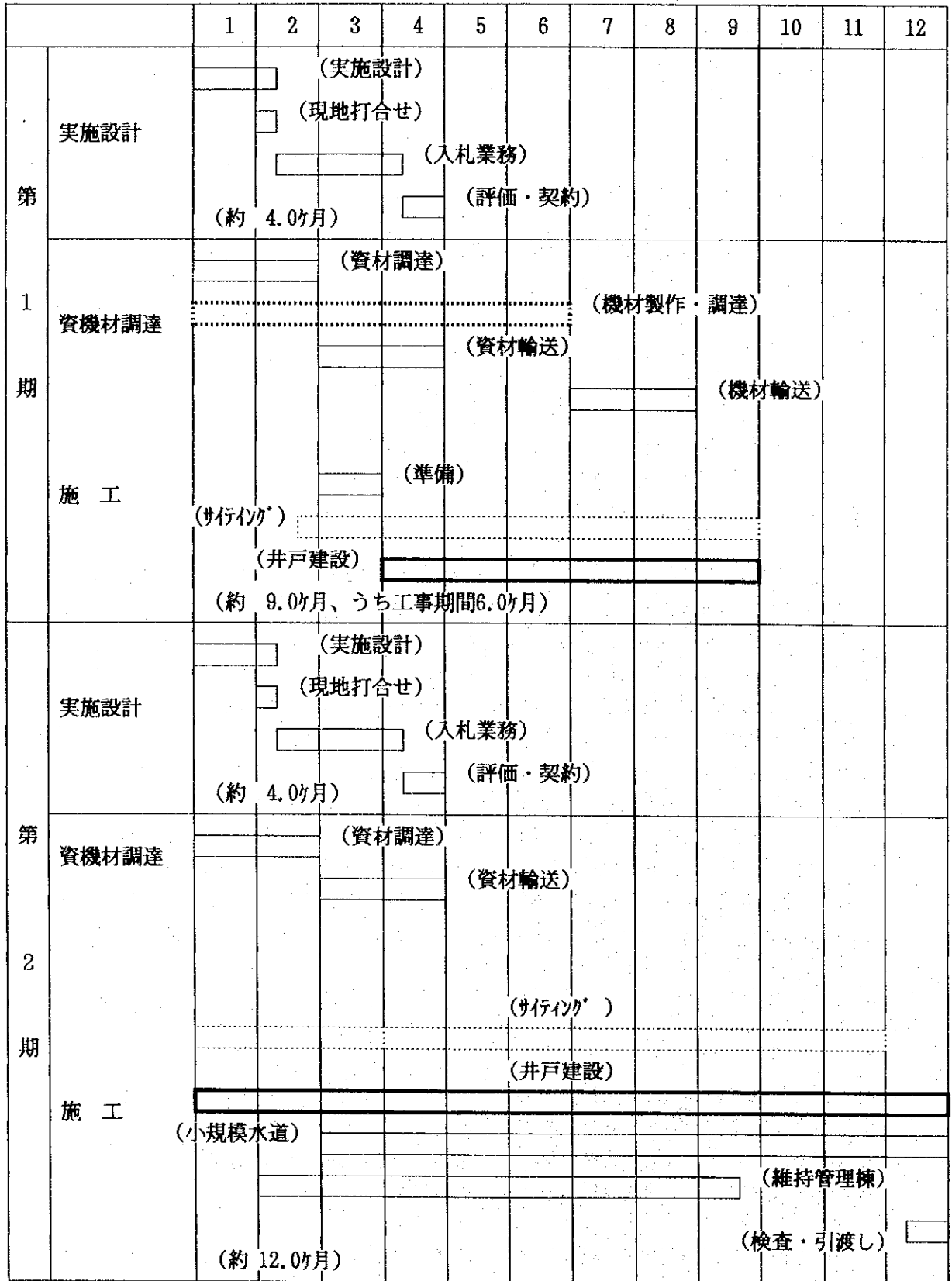
第1期業務の工程は、コンサルタント契約、実施設計、入札手続を経て業者契約に至る期間が E/N後約 4.5ヶ月と見込まれる。契約業者は契約締結後、直ちに資機材の調達、製作に入ることとなるが、調達に要する期間は一般市販品で約2ヶ月、大型車両等の製作品で約6ヶ月である。さらに、資機材の海上輸送にそれぞれ約2ヶ月が必要である。したがって全資機材が水利局に到着するのは、業者契約から約8ヶ月後となる。一方、建設工事の所要期間は、実質的に(工事準備を含む)約7ヶ月が必要であり、フェーズⅢ作井機と民間作井機2台の計3台による早期着工、ならびにフェーズⅡ作井機の早期修理達成と早期投入が不可欠の要素となっている。このため、機材調達・輸送にあたってはフェーズⅡ作井機の修理部品と工事資材を第1船で輸送し、次いで製作機材の輸送の2つに分けたパーシャル SHIPPING を計画する。また、建設工事期間についても工事準備作業、サイトキャンプ設置、完成施設の引渡し検査等に伴う作業ロスに対応するため、1日2時間程度の残業制を採用し、工期内の完全達成を図るものとする(この場合、第1期工事の純作井工事期間は4.8ヶ月が見込まれる)。即ち、第1期工事は、これらの諸条件を考慮して新規井戸70箇所及び井戸改修30箇所を工事対象とし、業者契約後約3ヶ月で現地作業を開始する。

第2期業務の E/Nは第1期工事の翌年度に交換される。第1期業務と同様に工程はコンサルタント契約、実施設計、入札手続を経て業者契約に至る期間が E/N後約4ヶ月と見込まれる。これらの準備作業を、第1期工事の工事中に完了させることとし、工事は E/N後5ヶ月で開始、工事開始後12ヶ月で全計画数量を達成する。

以上述べた工事の実施工程は、図4-5-1 に示す通りである。



図4-5-1 事業実施工程表



#### 4-6 概算事業費

##### (1) 両国の分担範囲

###### A) 日本側の分担

- ① 4-4-3 章(2)に記す機材の調達、輸送、及び引渡し
- ② 井戸掘削位置選定のためのサイティング作業
- ③ 既存機材の修理
- ④ 200ヶ所のハンドポンプ付き深井戸施設の建設
- ⑤ 107本の既存井戸の改修
- ⑥ 小規模水道施設10ヶ所の建設
- ⑦ ポンプ維持管理センター1ヶ所の建設
- ⑧ 上記の各項目に係る設計監理技術者の派遣と設計監理サービス
- ⑨ 「ベ」国側要員に対する技術移転

###### B) 「ベ」国側の分担

- ① 計画村落に対するアニメーション作業の実施
- ② 本計画の遂行に必要なフェーズⅡ、Ⅲ既調達機材・支援車両等の無償提供
- ③ 本計画の実施に必要な用地及び事務所の確保とその費用の負担
- ④ プロジェクト監理及びトレーニング要員の確保とその費用の負担
- ⑤ 事業実施に必要な全輸入資機材の免税処置
- ⑥ 国内における資機材の運搬・輸送に係る通行権の確保
- ⑦ 当該計画に関連した日本人技術者の持参する物品及び本人に対する免税処置
- ⑧ 日本人技術者の安全確保
- ⑨ B/A に基づくバンクコミッションの支払い
- ⑩ 引渡した機材及び施設の適切な運用と維持管理の負担

##### (2) 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約15.31億円となり、先に述べた日本と「ベ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば、次のとおり見積られる。

1) 日本側分担経費

事業費区分	第1期	第2期	合計
(1) 建設工事費	2.88億円	7.43億円	10.31億円
ア. 直接工事費	( 2.22)	( 6.61)	( 8.83)
イ. 現場経費	( 0.43)	( 0.70)	( 1.13)
ウ. 共通仮設費等	( 0.23)	( 0.12)	( 0.35)
(2) 資機材費	2.57億円	0.83億円	3.40億円
(3) 設計・監理費	0.73億円	0.63億円	1.36億円
合計	6.18億円	8.89億円	15.07億円

2) ベナン国負担経費 127.82百万 F.CFA (約24.3百万円)

- (1) アニメーション活動費 94.70百万 F.CFA (約18.0百万円)  
(2) 研修要員活動費用 33.12百万 F.CFA (約 6.3百万円)

3) 積算条件

- (1) 積算時点 : 1994年 9月  
(2) 為替交換率 : 1 F.CFA=0.19円、 1 FF= 18.75円、 1 US\$= 100.60円  
(3) 計画期間 : 2期による工事とし、各期に要する詳細設計、機材調達及び工事の期間は、実施工程に示したとおりである。  
(4) その他 : 本計画は、日本政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

4-7 技術協力及び他ドナーとの関係

(1) 技術協力の必要性の検討

技術協力については、計画実施機関である水利局スタッフの井戸掘削技術者及び機械保守技術者の2名がフェーズⅡを通じて既に3ヶ月の短期研修を受けており、また既往案件による現場での技術移転により基本的なノウハウを有している状態であり、とくに必要ないものと判断される。ただし、第4-1章(7)に示すよう調査・計画・管理・マネジメント等のソフト面での技術力については、今一步の状態にあり、本計画を通じて当該業務への“On・The・Job・Training”を行なう事とする。

## (2) 他ドナーとの関係の検討

対象地域及びその周辺における計画中の類似プロジェクトとしては現在、表3-3-1及び3-3-2に示すようアトランティック県におけるFAC、IDA/DANIDA、モノ県におけるFED-6、GTZ、ITALIE-2及びウエメ県におけるBID、CEAO-2など計7プロジェクトが実施中あるいは計画中である。これらは、本計画とほぼ同一内容の給水プロジェクトであるが直接的な協力関係には無い。

## 4-8 社会WID配慮に係る留意点

給水プロジェクトにおける社会WID配慮に係る留意点は、以下の4項目である。

- ・啓蒙活動への水利局側の姿勢
- ・啓蒙活動への日本側の姿勢
- ・WID配慮への水利局側の姿勢
- ・水利局と他省庁との連携強化

### (1) 啓蒙活動への水利局側の姿勢

相手国の経済的な理由から、給水施設建設に係る地域住民への啓蒙活動はプロジェクト導入段階でしか行なえず、また完成施設へのフォローアップも十分とは言い難い。そのため、僅かではあるが一部ポンプ施設が遺棄された状態にあり、また、保健衛生あるいは施設運営に対する住民指導が不十分な村落も見受けられる。

啓蒙活動は、定期的かつ継続的なフォローアップが極めて重要であり、フォローアップ体制の整備と強化が強く望まれる。即ち、同問題への対応は、水利局における啓蒙活動課の設置とこれに必要な保健衛生教育や施設維持管理などの適正指導ができる各専門家の雇用と適正配置である。

その際、現行体制による男性指導員では、農村社会に残る伝統的習慣から、女性、特に既婚女性が見知らぬ男性と接触するのは好ましくないとされ、日常的な施設利用者である女性への指導・教育に限界がある。この問題解決にあたっては、女性が村の保健、衛生環境、生活改善の鍵を握っていることを認識し、普及活動における女性普及員の育成と配置が必要と判断する。

## (2) 啓蒙活動への日本側の姿勢

村落給水プロジェクトの成功・不成功は、受益者自身による完成施設の継続的な運用が鍵となる。特に、保健衛生や施設運用への知識が希薄な村落住民に対して、ポンプ水の必要性、効果及び施設の運用方法などの各種教育を行なう啓蒙活動は、給水施設の施工前・施工中、施工後など各段階に応じて、住民自身に自主性を促す方法で行なわなければならない。

従来、日本国政府は衛生教育・施設管理教育などのソフト面については、相手国側の自助努力の範囲との対応を行ってきたが、今後は相手国の様々な社会・経済・人的環境などに配慮し、プロジェクト・サイクルの各段階での協力の必要性和協力体制を評価・再検討していくことが望まれる。

## (3) W I D配慮への先方関係者の姿勢

給水施設の利用は、いずれの分野にも女性が深く関わっており、その運用と持続性の鍵を女性が握っている。ベナンにおけるW I D配慮は、現在、始まったばかりでもあるが国の政策担当者、実施機関、受益住民側のいずれにもその重要性の認識が欠けている。水の衛生分野におけるW I D戦略については今後、水利局が主体となつて、UNICEF、世銀、FAO 関係NGO など国際援助機関とも連携を図り、その経験を学ぶとともに、W I D国家委員会との定期的な政策対話を実施し、総合的な視野から当該分野の開発・整備を進めることが適切となる。また、日本側もベナン国の現状を配慮し、必要に応じW I D専門家の派遣を検討するなどW I D体制の整備に協力し、プロジェクト効果の一層の充実を図ることが望まれる。

## (4) 水利局の他省庁との連携強化

村落給水プロジェクトは、水分野と衛生分野・農村開発・W I D国家委員会などとの組合せが不可欠である。水利局は現在、これらとの連携及び共同プロジェクト推進への姿勢が希薄であり、今後、関係省庁あるいは国際機関との連携強化に努め、より効果的かつ総合的な社会開発計画の推進に参与すべきと判断する。

## 第5章 プロジェクトの評価と提言

### 5-1 裨益効果

本計画実施による裨益効果は、計画地域の現状と問題点及び計画の内容とともに、対比表として以下に示すとおりである。

表 5-1 計画実施による裨益効果と現状の改善状況一覧表

現状及び問題点	本計画での対策	計画の効果及び改善程度
<p>1. 「ベ」国南部 4 県に居住する村落住民は、64% (115万人) が生活圏近傍に清浄な給水源を持たず、下記の各種の生活及び社会問題を抱えている。</p> <p>1-1) 乾期の6ヶ月における婦女子への毎日2時間以上に達する苛酷な水運搬労働。</p> <p>1-2) 汚染水の飲用による年間70,000人以上の水因性疾患の発生と、生活費の40~50%に達する高額な治療費負担（農家経済の圧迫）。</p> <p>1-3) 不安定な生活による高率(7.4%程度)の農村人口の減少。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 給水施設が無いあるいは人口が多く水源数が不足する村落及びギニアワーム汚染村落におけるハンドポンプ施設 200箇所の建設。</li> <li>・ 上記と同様な状況にあるが地下水位が深くハンドポンプでの対応が不可能な大規模村落における10箇所の小規模（簡易）水道施設の建設。</li> <li>・ ポンプメーカーの倒産により部品供給が不可能となっているハンドポンプ施設 107箇所の改修工事の実施。</li> </ul>	<p>(1) 165,500人の村落住民に15リットル/人/日の飲料水の供給を可能とする。</p> <p>(2) 婦女子への日常的な水運搬労働を30分以内に軽減しこれによって産出される余剰労働時間を農業生産あるいは商業活動（市場での農産品の販売）に振り向け農家経済の安定が期待できる。</p> <p>(3) 水因性疾患への10,000~15,000 F. CFA（年収の40~50%）に達する治療費支出を約1/10に軽減し、これにより児童の就学率の向上が期待できる。</p> <p>(4) ギニアワーム疾患 813名の撲滅が可能となる。</p> <p>(5) 農村住民、特に若年層の村への定着が期待できる。</p>
<p>2. 完成した給水施設の維持管理は、現在、受益者参加による維持管理体制を採用しているが行政責任による下記の問題から約20~30%のハンドポンプに長期故障が発生し、管理体制の地方分散化と体制強化が必要となっている。</p> <p>2-1) 受益者への衛生や維持管理教育に係る女性普及員の不足。</p> <p>2-2) 受益者（水管理委員会）や修理人への教育施設と同機器の不足。</p> <p>2-3) 施設の台帳管理に係る管理機器の不足。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ モノ県における維持管理及び教育センターの建設</li> <li>・ 同センター用の教育機器及びポンプ修理機器の調達。</li> <li>・ 啓蒙活動用のオーディオビデオセット 2 台の調達。</li> <li>・ 女性啓蒙活動員用のモーターバイク 6 台の調達。</li> <li>・ 水利局本部への施設台帳管理用のマイクロコンピュータ 1 台の調達。</li> </ul>	<p>(6) 受益者及び修理職人に対する定期的な教育及び再教育が可能となる。</p> <p>(7) 修理職人では修理不可能な高度のポンプ修理（ネジ切り、溶接、部品加工等）が可能となる。</p> <p>(8) 女性普及員による女性利用者への巡回活動を可能とし、施設の持続的かつ適切な運用が期待できる。</p> <p>(9) 施設台帳の正確な情報処理が可能となり、維持管理体制の強化や問題点の抽出に貢献できる。</p>

なお、本計画対象地域では現在約 3,000箇所の給水施設の建設を必要とする状況にあり、本計画による 210箇所の新規給水施設の建設、107本の井戸改修、計 317施設は、対象地域の全住民に安全な飲料水を供給するには至らないが、特に緊急性を要する地区をカバーし、同計画実施に伴う県別の受益人口、裨益者率、完成後の給水整備率などは下記のとおり改善される。

表 5-2 本計画完了後の県別給水事情改善状況

県名	全人口	農村人口	受益人口	計画井戸数	現給水率	完成後給水率
1) アラバキ県	1,066,373	426,946	3,600	*3	56%	57.0%
2) モノ県	676,377	503,859	102,000	(107)+85+*5	26%	35.8%
3) ウェメ県	876,574	559,692	22,500	45	31%	35.0%
4) ズー県南部	818,998	302,446	37,400	70+*2	41%	53.6%
合計/平均	3,438,322	1,792,943	165,500	(107)+200+*10	36%	41.3%

(註) ( ) : 改修井戸数、

\* : 小規模水道施設数

#### 5-2 妥当性に係る実証検証

以上述べたように本計画は、現在、適切な給水施設を持たず、苛酷な水汲み労働を強いられ、また汚染された水の飲料に起因する各種の疾病に悩まされている下記の村落住民を対象として給水整備を実施するものである。

受益対象となる村落住民は、2-2章の村落サンプル調査及び2-5章の社会配慮WID調査に示すように、基本的には農業収入のみで生活しており、年収 30,000~150,000 F.CFA/家族、1人当たり平均 20,000 F.CFA(邦貨約 4千円)程度の年収と推定され、ベナンの国民1人当たりGDPの僅か10%程度の収入となっている。また、年間6ヶ月以上におよぶ長期の乾期には生活圏近傍の水源の殆どが枯渇し、2~5km遠方から毎日2~3時間かけて婦女子が水運搬を行なっている。これらの水は例外なく汚染されており、この飲用に伴う水因性疾病への治療費の支払いは年収の約40~50%を占め、住民生活を圧迫する極めて大きな要因となっている。

このように本計画は、ベナン国南部4県の農村地域を対象に社会インフラ整備の一環として行なう飲料水の供給というBHNに直結する事業であり、これを実施する事によって計画目的を達成するとともに、前項に述べた幾多の社会効果が期待され、かつ165,000人の多大な裨益人口を有することから社会的な影響も極めて大きく、これを我が国の無償資金協力の下で実施する事には極めて高い妥当性があると判断できる。

また、完成した給水施設は、受益者自身による基本的な維持管理体制が整っており、計画終了後も適切に運営されるものと判断できる。

なお、事業実施機関となる水利局は、日本政府が過去に実施した3度の類似事業をはじめ国際機関の資金援助による幾多のプロジェクトの実施経験があり、計画実施上の問題は無いものと判断する。

### 5-3 提言

本計画の実施にあたり、ベナン側への提言は以下の通りである。

- 1) 啓蒙活動の早期実施：水利局は、本基本設計調査によって抽出された411個村のうち今次計画の342個村に対して、E/N締結後ただちに啓蒙活動を開始し、維持管理に係る住民との合意を取り付ける。
- 2) 女性アニメーター参加への配慮：上記啓蒙活動に際しては、農村社会の現状を認識し給水施設の主たる利用者である婦女子と接触し、適切な指導・教育が可能な女性アニメーターを積極参加させ、現行の維持管理体制をよりの確なものとする必要がある。
- 3) 巡回要員の強化補充：給水施設の巡回要員は、現在、各県2~3名の配置となっており、要員不足から月1度の巡回目標が達成できず一般給水施設の長期故障の原因となっている。さらに、これら施設数は今後も増大の一途をたどることとなる。このため水利局は、今後、各県に2~3名の要員補強を行ない、各県4~5名程度とすることが望ましい。また、将来的には、部族分布、交通の難易度、行政区などを配慮し、各郡あるいは2~3郡に1名程度の要員の再編成を行なって地域に密着した持続性のある巡回体制への転換が適切となる。
- 4) ポンプ更新費の受益者負担教育の実施：現在、受益者へのポンプ更新に係る費用の拠出責任体制が不明確であり、行政側の負担による井戸改修工事を発生させる一因となっている。この費用は、本来は小規模水道施設と同様に受益者が負担すべき性格のものであり、今後のアニメーション活動を通じてポンプ更新に係る受益者責任の徹底と、売水利益金の適正管理を重点的に指導する必要がある。
- 5) 計画の継続への配慮：計画対象地域は、極めて厳しい給水事情下であり、今後も約3,000箇所の井戸施設の建設実施が要求されている。また、本基本設計調査の対象となった村落においても84村落、130施設の緊急施設の建設が持越しの状態となっている。このためベナン共和国政府は、本計画による調達修理機材を有効に活用し、また工事に必要な国内予算処置を講じるなど事業継続への適切な対応が必要となっている。
- 6) 水運搬節減時間の有効活用：給水施設の完成に伴い産出された水運搬の余剰時間を受益者が有効活用し、農村開発の一環として資するよう、水利局は農村開発省及びWID国家委員会と協力のうえ、農村婦人の組織化、同組織を通じた営農指導、あるいは教育・文化活動面への指導内容の充実を図る必要がある。





添付資料：1

調 査 団 名 簿

<u>氏 名</u>	<u>担 当 / 所 属</u>
渡 辺 正 幸	団 長 国際協力事業団 国際協力専門員
竹 内 和 樹	計画管理 国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本 設計調査第一課
畑 中 初 音	社会配慮、W I D 専門官 国際協力事業団 企画部 環境・女性課
小 嶋 昌 男	給水施設計画 三祐コンサルタント技術研究所
中 村 晴 彦	水理地質 三祐コンサルタント技術第一部
川 崎 敏	掘削機材 三祐コンサルタント技術研究所
及 川 幸 枝	維持管理計画 三祐コンサルタント業務部
新 井 忠 雄	仏語通訳 三祐コンサルタント

添付資料：2

現地調査日程表

注：メンバー略号 A: 団長及びJICA調整員、 B: WID専門官、  
 C: 給水施設設計（インフラ業務主任）、 D: 水利地質、 E: 掘削機材  
 F: 維持管理計画、 G: 通訳

日次	月 日	行 動 予 定	宿泊地
1	6月29日(木)	AB : 成田発 SR-169 (11:55-17:40) チュリッパ乗継 AB : チュリッパ発 SR-942 (19:35-20:20) ジュネーブ着 CDG : 成田発 AF-275 (12:45-18:10) ナリ着、	ジュネーブ ナリ
2	6月30日(木)	AB : ジュネーブ発 RK-032 (14:35-19:50) アビジヤン着 CDG : ナリ発 RK-023 (12:40-19:50) アビジヤン着	アビジヤン
3	7月 1日(金)	ABCDG: 大使館表敬、ビザ申請/受取り	アビジヤン
4	2日(土)	ABCDG: アビジヤン発 RK-528 (16:30-20:00) コヌー着	コヌー
5	3日(日)	ABCDG: 国内打合せ	コヌー
6	4日(月)	ABCG : 外務協力省/エチオピア-ルワンダ水利省表敬 水利局表敬/インベション・リポート提出/協議 D(pm): 資料収集 (給水率/ギニア虫関係)	コヌー
7	5日(火)	ABCG : 要請内容協議 D : 資料収集/調査準備	コヌー
8	6日(水)	ABCG : フランティック県/ウエメ 県管内現地調査 D : 現地調査 (ウエメ 県管内) EF : 成田発 AF-275 (12:45-18:10) ナリ着、	コヌー ナリ
9	7日(木)	ABCG : モロ県管内現地調査 D : 現地調査 (ウエメ 県管内) EF : ナリ発 RK-023 (12:40-19:50) アビジヤン着	コヌー アビジヤン
10	8日(金)	ACG : 水利局協議 B : 情報資料収集 D : 現地調査 (ウエメ 県管内) EF : 大使館表敬、ビザ申請/受取り	コヌー アビジヤン
11	9日(土)	ABCG : Minutes協議 D : 現地調査 (ウエメ 県管内) EF : アビジヤン発 RK-528 (16:30-20:00) コヌー着	コヌー
12	10日(日)	A----G: 国内打合せ	コヌー
13	11日(月)	ACG : Minutes協議/調印/(A) 離任 (雨水排水へ) B : 情報資料収集 D : 現地調査 (フランティック県管内) EF : 水利局表敬/現地調査 (コヌー機材センター)	コヌー
14	12日(火)	BCG : 情報資料収集 DEF : 現地調査 (フランティック県管内)	コヌー
15	13日(水)	BCG : 情報資料収集 DEF : 現地調査 (フランティック県管内)	コヌー

(続き)

日次	月 日	行 動 予 定	宿泊地
16	14日(木)	CG : 資料収集 B : 現地調査 (アランティック県管内) DEF : 現地調査 (モノ県南部)	トヌ-
17	7月15日(金)	CG : 資料収集 B : 現地調査 (アランティック県管内) DEF : 現地調査 (モノ県中部)	トヌ-
18	16日(土)	BCDEFG: 資料整理/団内打合せ	トヌ-
19	17日(日)	BCDEFG: 団内打合せ	トヌ-
20	18日(月)	BCDEFG: 現地調査 (モノ県北部) /ズ- 県に移動	アボメ
21	19日(火)	BCDEFG: 現地調査 (ズ- 県管内)	アボメ
22	20日(水)	CDEFG : 現地調査 (ズ- 県管内) B : 調査打ち合せ/資料整理	アボメ トヌ-
23	21日(木)	CDEFG : 現地調査 (ウエメ 県北部) B : 現地調査 (ウエメ 県)	アボメ トヌ-
24	22日(金)	CDEFG : 現地調査 (アランティック県北部) /トヌ-に移動 B : 現地調査 (アランティック県)	トヌ-
25	23日(土)	CDFG : 調査結果協議/未収集資料の確認 BE : 現地調査 (アランティック県)	トヌ-
26	24日(日)	BCDEFG: 団内打合せ	トヌ-
27	25日(月)	BCDEFG: 資料収集/資料整理/建設関連調査	トヌ-
28	26日(火)	BCDEFG: 資料収集/資料整理/建設関連調査	トヌ-
29	27日(水)	BCDEFG: 資料収集/資料整理/建設関連調査	トヌ-
30	28日(木)	BCDEFG: 資料整理/補足調査	トヌ-
31	29日(金)	BCDEFG: 水利局にて調査結果打合せ/離任挨拶	トヌ-
32	30日(土)	BCDEFG: 資料整理	トヌ-
33	31日(日)	BCDEFG: 資料整理	トヌ-
34	8月 1日(月)	BCDEFG: 資料整理	トヌ-
35	2日(火)	BCDEFG: 資料整理	トヌ-
36	3日(水)	BCDEFG: 移動日、トヌ-発 RK082(21:00)	機 内
37	4日(木)	BCDEFG: ナリ着(08:35)	ナ リ
38	5日(金)	BCDEFG: ナリ発 AF276 (16:00)	機 内
39	6日(土)	BCDEFG: 成田着 (10:45)、帝京大学にて健康診断	東 京

訪 問 者 リ ス ト  
(ORGANISEMES ET PERSONNES A VISITER)

氏 名 (N o m)	所 属 (Appartenance / Ministère)	職 位 (Fonction)
ADECHIAN A. Michel	外務協力省 (Ministère des Affaires Etrangères et de la Cooperation)	アジア・オセアニア局局长 (Directeur Asie et Océanie)
AFFO Pascal A. Léon	"	アジア局主任 (Chef du Service Asie Insulaire)
OHIN Emmanuel	"	アジア局々員 (Direction Asie et Océanie)
HOUSSOU Aurelien	エネルギー・鉱山・水利省 (Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Hydraulique)	大臣 (Ministre)
TOUPE André	同上・水利局 (Direction de l'Hydraulique)	水利局局长 (Directeur de l'Hydraulique)
ABOUKI Mamadou	"	インフラ給水部長 (Chef Département des Infrastructures Hydrauliques)
SOSSOUMIHEN Emmanuel	"	給水戦略計画課長 (Chef Projet Stratégie)
TOMENOU Emile	"	給水施設課長 (Chef Service des Approvisionnement en Eau Potable)
APPALO A. Placide	"	調査計画課長 (Chef des Etudes et de la Programmation)
CHABI Marc	"	日本プロジェクト責任者 (Chef projet JICA)
GNAHO Médard	"	維持管理課長 (Chef des Maintenance et Suivi)
DOSSA Blaise	"	維持管理課職員 (Maintenance et Suivi)
DOSSOU-YOVO M. Julien	"	水利施設課長 (Chef Service du Aménagement Hydrauliques)
GBAGUIDI Colin	"	アトランティック県給水支所長 (Chef Service Régional de l'Hydraulique de l'Atrantique)
ABALLO F. Pierre	"	ウエメ県給水支所長 (Chef Service Régional de l'Hydraulique de l'Ouémé)
Anatole L. FASSINO	"	モノ県給水支所長 (Chef Service Régional de l'Hydraulique du Mono)
KONA Aimé Méré	"	ズー県給水支所長 (Chef Service Régional de l'Hydraulique du Zou)
PRODJINOTHO Rogatien	"	機械技師 (Ingénieur Mécanicien)
SOUMANOU Latifon	計画及び経済構造調整省 (Ministère de Plan et de la Restructuration Economique)	マクロ経済分析課長 (Chef du service des analyse macro économique)

氏名 (Nom)	所 属 (Appartenance / Ministère)	職 位 (Fonction)
DEGLA Romain	計画及び経済構造調整省 (Ministère de Plan et de la Restructuration Economique)	計画及び公共投資調査課長 (Chef du service du pro- gramation et de Suivre Investement Public)
SEDE C. Michel	"	統計局経済統計分析課職員 (Institut National de la Statistique et de l'Ana- lyse Economique)
HOUNKONNOU Victor	厚生省(Ministère de la Sante)	公共防疫局長 (Directeur National de la Protection Sanitaire par Intérim)
COMLANVI Comlan	"	疾病及び調査実施課長 (Chef service Epidémiol- ogie et Recherche Opéra- tionnelle)
HELYNCK Bribitte	"	統計局技術補佐 (Assistante Technique Cooperation Française)
POLLACK Marjorie	UASID	Consultant to Global 2000

添付資料：4

ベナン共和国村落給水計画（フェーズⅣ）  
基本設計調査 協議々事録（和訳）

ベナン共和国政府の要請に基づいて、日本国政府はベナン共和国「村落給水計画（フェーズⅣ）」（以下、「プロジェクト」と称する）の基本設計調査を実施することを決定し、調査の実施を国際協力事業団（以下、JICAと称する）に委ねた。

JICAは、JICA国際協力専門員 渡辺 正幸 を団長とする調査団を、1994年 7月 2日から 7月30日まで、ベナン共和国へ派遣した。同調査団は、ベナン国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施した。

協議及び現地調査を通じて、両者は、別紙に示す項目につき確認した。なお、調査団は、現地調査を継続し、その後の日本国内における検討作業を通じて基本設計調査報告書案を作成する。

コトヌにて、1994年 7月11日作成

---

国際協力事業団  
基本設計調査団 団長  
渡辺 正幸

---

エネルギー・鉱山・水資源省  
水利局長  
アンドレ・トゥッパ

## 別添-1

### 1. 目的

プロジェクトの目的は、第二次全国給水整備10ヶ年計画の一環として深井戸を水源とする給水施設の建設・改修、及び関連資機材の調達等を実施すること、また、同計画にあたっては社会的弱者（女性、児童等）への配慮を行なうことにより、ベナン国の村落給水事情の適切な改善を図ることである。

### 2. プロジェクトの対象地域

本計画の範囲は、以下の4県である（付図-1参照）。

- 1) アラティカ 県
- 2) ウェメ 県
- 3) スリ 県
- 4) モノ 県

### 3. 実施機関

エネルギー・鉱山・水資源省がプロジェクトの総括責任を負うとともに、同省水利局が実施機関となる。

### 4. ベナン国政府の要請内容

- (1) 調査団との協議を通じて最終的に確認されたベナン国政府の要請内容は、アネックス-2及び3に記載された通りである。
- (2) しかしながら、日本側の具体的な協力範囲、すなわちプロジェクトの構成内容、規模・数量等については、今回の基本設計調査の結果を日本国内で分析・検討した後決定され、調査報告書案に纏められる。

### 5. 日本の無償資金協力の制度

- 1) ベナン国政府は、調査団から説明された日本の無償資金協力の仕組みについて理解した。
- 2) ベナン国政府は、プロジェクトに対して日本の無償資金協力が実施される場合には、その制度に則ってアネックス-5に記載された必要な処置を取ることに合意した。

### 6. 今後の調査スケジュール

- 1) 調査団のうち一部のメンバーは、7月30日まで、ベナン国における調査を継続する。水利局は、この間、各団員にカウンターパートを便宜する。
- 2) JICAは、今後の調査結果および帰国後の検討作業に基づいて報告書案を作成する。
- 3) JICAは、1994年10月中旬に、報告書案の説明を目的とする調査団をベナン国に派遣し、ベナン国政府と協議を行う。



- 4) ベナン国政府は、全計画対象村落に対して水管理委員会の組織化に係る意識調査を実施し、その結果をドラフト・レポート作成前（8月末まで）に調査団に報告する。

別紙-2 要請内容

- 1) ハンドポンプ付の新規井戸300本の建設（新規井戸村落リスト参照）。
- 2) 既存井戸200本の改修（改修井戸村落リスト参照）。
- 3) 小規模水道施設25箇所の建設（小規模水道村落リスト参照）。
- 4) モノ県におけるポンプ維持管理施設1箇所の建設（同施設の運用に係るポンプ修理職人・同村落委員会への研修計画、運用計画及び活動資金計画の詳細は、後日、調査団に提出する）。
- 5) 村民に対する啓蒙活動に必要な車両（ワゴネット）搭載型オーディオ・ビデオセット4台式の調達（本機材の運用計画につき下記の内容を伴った詳細計画を調査団に提出する： トレーニング・カリキュラム、巡回計画、要員計画、予算処置、メンテナンス計画）。
- 6) 上記の建設及び改修工事に必要なアネックス-3に示す削井機器及び交換部品の調達
- 7) 過去（フェーズⅡ及びⅢ）で供与された掘削機器2台式の部品調達及び修理。
- 8) 調達資材の在庫管理、プロジェクト管理、給水施設の運用追跡調査用のマイクロ・コンピューター1台の調達（運用計画の詳細は、後日、調査団に提出）。
- 9) 建設工事を通じたベナン人技術者への技術移転。

上記の最終要請内容は、原要請に対しアネックス-4に添付する要請変更理由書に示す各理由に基づき、部分変更が行なわれた。

別紙-3 要請機材リスト

1. 深井戸建設及び調査機器

(1)井戸掘削機(トラック搭載型、300m級) .....	1台
(2)同上標準付属品 .....	1式
(3)高圧エア・コンプレッサ(P=21kg/cm <sup>2</sup> ) .....	1台
(4)クレーン付カーゴ・トラック(積載量=8.0t) .....	2台
(5)ステーション・ワゴン .....	3台
(6)ピッカ・アップ .....	6台
(7)給水車 .....	1台
(8)ダンプ・トラック(積載量=8.0t) .....	1台
(9)クレーン付カーゴ・トラック(積載量=3.5t) .....	1台
(10)井戸検層器 .....	1台
(11)その他機器(座標計、PHメーター、Ecメーター) .....	1式

2. アニメーション用機器

(12)車両搭載式オーディオ・ビデオ機器 .....	4台
(13)モーターサイクル(婦人用、90CC) .....	8台

3. 工事資材、交換部品及びその他工具類

(14)井戸用ケーシング/スクリーンパイプ .....	1式
(15)泥水剤 .....	1式
(16)既供与機材の交換部品 .....	1式
(17)ハット・ホップ .....	500台
(18)物理探査機器用の交換部品 .....	1式
(19)水質分析機器 .....	1式

別紙-4 要請内容変更理由書

水利局長より  
基本設計調査団長殿  
コトヌーにて

主題：要請内容の変更依頼

1. 計画対象村落（新規井戸、改修井戸及び小規模水道施設）における水管理委員会の組織化及び維持管理に係る準備金調達不成功となった村落を計画から除外し、再調整を行なった。
2. ポンプ維持管理センターの建設に関し、アトランティック県における用地確保が困難となり、同施設をモノ県に建設することを要請します。
3. アニメーション並びに村民教育活動を強化・支援のため、車両搭載型オーディオ・ビデオ機器4式の調達を要請します。
4. 同様に、調達機器及び交換部品の適切な管理、プロジェクトの業務管理ならびに給水施設の維持管理追跡等に必要なマイクロ・コンピューター1台の調達配慮を要請します。この機器は、JICAと水利局（ベナン共和国）との間の無償資金協力としては最初のものであり、上記の業務強化に不可欠となっています。

ベナン共和国水利局長  
アンドレ・トゥッペ

別紙－5 無償資金協力が実施された場合のベナン側の負担事項

- (1) プロジェクトの実施に必要な用地の取得、整備、及びアニメーション作業を工事開始前に行なうこと。
- (2) 用地までの電力及び給排水管等ユーティリティの引き込みを行なうこと。
- (3) 銀行取り極めに基づく銀行手数料を支払うこと。
  - 1) 支払い授權通知手数料
  - 2) 支払い手数料
- (4) プロジェクトのために調達された資機材に対して以下の処置を取ること。
  - 1) ベナン国における関税、国内税、その他の課徴金の免除
  - 2) 速やかに通関・国内輸送を行うための緒手続
- (5) プロジェクトのために役務を提供する日本国民に対して、業務遂行のためのベナン国への入国及び、同国における滞在に必要な便宜と安全保障を与えること。また、同者がベナン国政府との契約に基づいて実施する業務に対して免税処置を与えること。
- (6) プロジェクトによって建設された施設および調達された機材を、適切かつ効果的に、運用・維持管理するとともに、必要な予算処置を講ずること。
- (7) プロジェクト対象村落に対する適切なアニメーション活動を実施すること。
- (8) プロジェクトの実施に必要、かつ、日本の無償資金協力でカバーされない全ての費用（上記の(1)から(7)を含む）を負担すること。

**PROCES-VERBAL RELATIF A L'ETUDE DU PLAN DE BASE  
POUR LE PROJET D'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES  
EN REPUBLIQUE DU BENIN (PHASIE IV)**

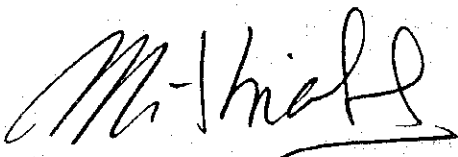
En réponse à la requête du Gouvernement de la République du Bénin, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter une étude du plan de base concernant le Projet d'Exploitation des Eaux Souterraines en République du Bénin phase IV (appelé par la suite en abrégé "le Projet"), et a confié sa réalisation à l'Agence japonaise de Coopération Internationale (JICA).

La JICA a délégué du 02 au 30 juillet 1994 une mission d'étude conduite par Monsieur Masayuki WATANABE, spécialiste de la Coopération et du Développement de la JICA. Les membres de la mission ont eu des discussions avec les personnes concernées du Gouvernement béninois, et ont effectué une étude sur place dans la zone du projet.

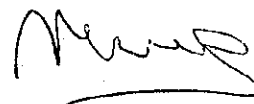
Ces discussions et l'étude sur place ont permis aux deux parties de confirmer les points indiqués en annexe. Dans le prolongement de leur étude sur place, les membres de la mission rédigeront un rapport de l'étude du plan de base sur la base de l'analyse des résultats de l'étude sur place après leur retour au Japon.

Fait à Cotonou, le 11 Juillet 1994

Ont signé :



**Masayuki WATANABE**  
Chef de la mission d'étude  
Agence Japonaise de Coopération  
Internationale.



**André TOUPE**  
Directeur de l'Hydraulique  
Ministère de l'Energie, des Mines  
et de l'Hydraulique  
République du Bénin.

# LISTE DES PARTICIPANTS

## 1 - PARTIE JAPONAISE

Masayuki	WATANABE	Chef de Mission Spécialiste du Développement, JICA
Kazuki	TAKEUCHI	Coordinateur en Chef Première Div. Etudes du plan de base Dép. Etude et conception de la Coopération financière non-remboursable, JICA.
Hatsune	HATANAKA	Conceptrice de Développement Div. Environnement, WID et autres questions mondiales, Dép. Planification, JICA
Masao	KOJIMA	Consultant en Chef/Planificateur des installations d'alimentation en eau, Sanyu Consultants Inc. Sanyu Consultants Inc.
Tadao	ARAI	Interprète Sanyu Consultants Inc.

## 2 - PARTIE BENINOISE

André	TOUPE	Directeur de l'Hydraulique Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Hydraulique
Mamadou	ABOUKI	Chef Département des Infrastructures Hydrauliques Direction de l'Hydraulique.
Emile	TOMENOU	Chef Service Approvisionnement en Eau Potable Direction de l'Hydraulique
Placide	APPALO	Chef Service Etudes et Programmation Direction de l'Hydraulique
Marc	CHABI	Responsable National du Projet.

## Annexe 1

### 1 - Objectif :

L'objectif du projet est d'améliorer les conditions d'alimentation en eau dans les zones rurales du Bénin par la construction et la réhabilitation d'installations hydrauliques ayant comme source des forages et la fourniture d'équipements connexes tout en tenant compte des couches sociales les plus défavorisées (femmes, enfants, etc.) dans le cadre de la 2nde Décennie de l'eau et de l'assainissement.

### 2 - Zone du projet

La zone du projet comprend les 4 départements suivants (voir la figure 1 ci-jointe) :

- 1 - Atlantique
- 2 - Ouémé
- 3 - Zou
- 4 - Mono.

### 3 - Organisme d'exécution

Le Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Hydraulique sera le responsable général du projet, et la Direction de l'Hydraulique sous sa tutelle en sera l'organisme d'exécution.

### 4 - Contenu de la requête du Gouvernement Béninois

- (1) Le contenu de la requête béninoise définitivement confirmé au cours des discussions avec les membres de la mission est indiqué dans les annexes 2 et 3.
- (2) Toutefois, la portée concrète du projet de la partie japonaise, à savoir le contenu, l'étendue, les quantités du projet, sera définie après l'analyse et l'ébauche de rapport de l'étude .

### 5 - Système de la Coopération financière non-remboursable du Japon

- (1) Le Gouvernement Béninois a bien compris le système de la Coopération financière non-remboursable qui lui a été expliqué par les membre de la mission d'étude.
- (2) Le Gouvernement Béninois accepte, conformément à ce système, de prendre les mesures nécessaires indiquées dans l'annexe 5, si la Coopération financière non-remboursable du Japon est accordée pour le Projet.

### 6 - Programme de l'étude à venir

- (1) Une partie des membres de la mission d'étude poursuivra son étude au Bénin jusqu'au 30 juillet et la Direction de l'Hydraulique prévoit la contrepartie à chaque membre de la JICA.
- (2) La JICA rédigera une ébauche de rapport sur la base des résultats de l'étude sur place et de l'étude faite après le retour au Japon de la mission.
- (3) La JICA détachera à la mi-octobre 1994 au Bénin une mission en vue d'expliquer cette ébauche de rapport, et pour discuter avec les personnes compétentes du Gouvernement Béninois.

Jm

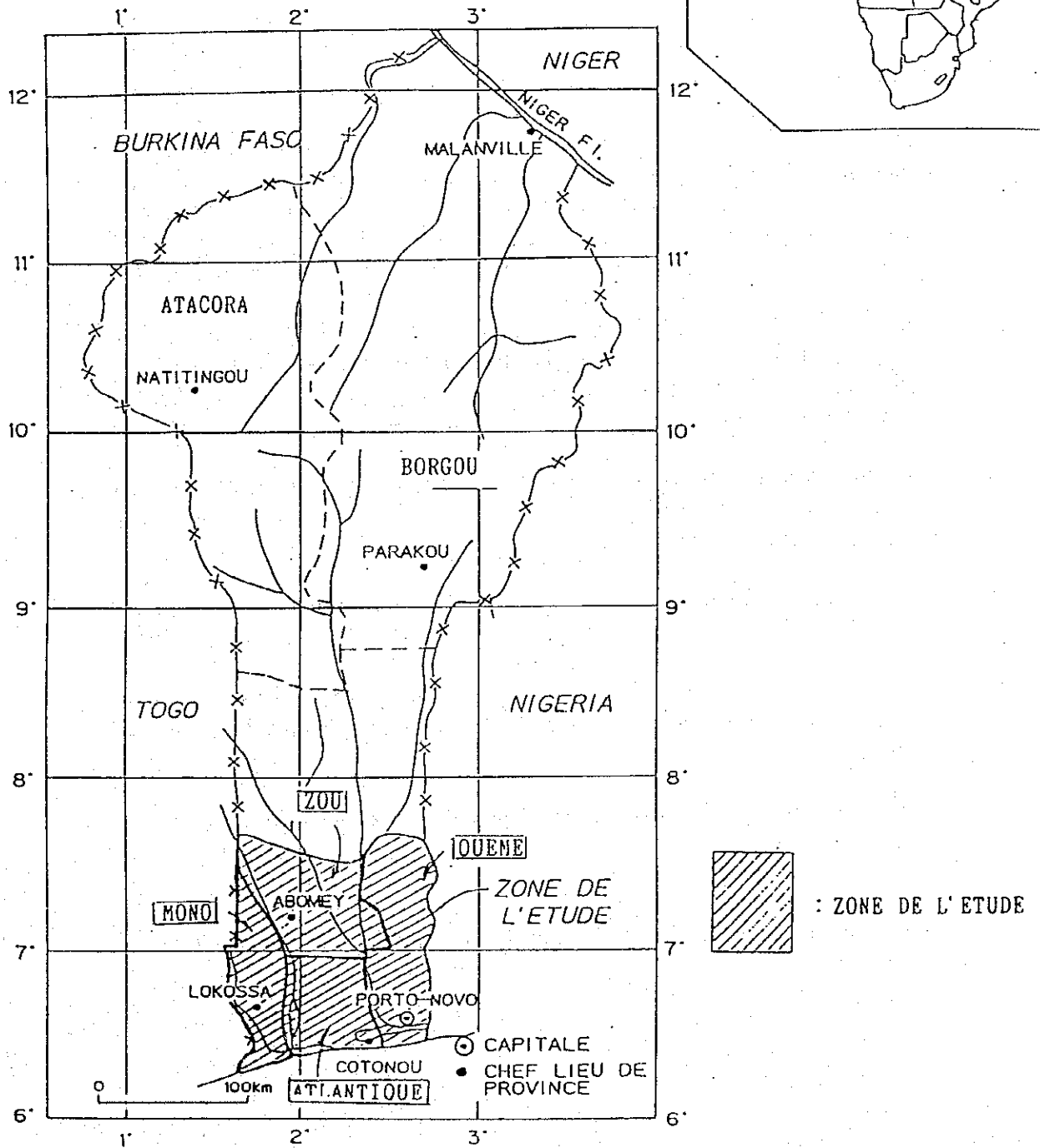
2



Annexe 1 suite

- (4) Le Gouvernement du Bénin étudiera la volonté des populations à s'organiser en comités de gestion des points d'eau et à mettre en place les fonds d'entretien nécessaires. Les résultats de cette étude seront communiqués à la mission d'étude de la JICA d'ici à la fin du mois d'Août 1994.

Fig. - 1 Carte de localisation de la zone de l'étude



Jhr

2

**Annexe 2 : Contenu de la requête déposée par le Gouvernement Béninois**

- (1) Construction de 300 nouveaux forages et travaux d'installation de pompes à main (voir liste villages pour nouveaux forages).
- (2) Réhabilitation de 200 forages existants (voir liste villages pour réhabilitation).
- (3) Construction de 25 petites adductions d'eau (voir liste villages pour mini-réseaux).
- (4) Construction et équipement d'un centre de maintenance et de formation dans le département du Mono (programme détaillé d'activités dudit centre sera préparé et remis à la mission et comporte essentiellement les points ci-après : formation et recyclage des artisans-réparateurs et des réparateurs villageois des pompes ; formation des comités de gestion des points d'eau, budget de fonctionnement).
- (5) Fourniture de 4 ensembles de matériels audio-visuels montés sur véhicules pour les activités de sensibilisation de la population. Le programme desdites activités (effectifs, cours de formation, programme de tournée, programme de financement et maintenance) sera préparé et transmis à la mission.
- (6) Fourniture des équipements de forage et des pièces de rechange nécessaires aux travaux de construction et de réhabilitation sus-mentionnés (voir annexe 3 : équipements et matériels).
- (7) Fourniture de pièces et réparation de deux (2) foreuses fournies dans le passé (phase II et III).
- (8) Fourniture d'un micro-ordinateur pour la gestion des pièces de rechange et des travaux du projet (programme détaillé d'utilisation sera préparé et transmis à la mission).
- (9) Transfert technologique relatif à l'exploitation des eaux souterraines sur les techniciens béninois.

Le contenu des points ci-dessus demandé est différent de celui initial en raison de l'annexe 4 ci-joint.

### Annexe 3 : Listes des équipements de la requête

#### 1 - Construction des forages et matériels d'étude

(01) Foreuse (montée sur camion, classe 300 m) .....	1 unité
(02) Accessoires standard pour article (01).....	1 lot
(03) Compresseur d'air haute pression ( $P = 21 \text{ kg/cm}^2$ ) .....	1 unité
(04) Camion avec grue (charge utile = 8,0 t) .....	2 unités
(05) Station wagon .....	3 unités
(06) Pick up .....	6 unités
(07) Camion citerne .....	1 unité
(08) Camion Benne (charge utile = 8,0 t) .....	1 unité
(09) Camion avec grue (charge utile = 3,5 t) .....	1 unité
(10) Appareil de diagraphie .....	1 unité
(11) Autres équipements (GPS, PH-mètre, EC-mètre) .....	1 lot

#### 2 - Equipements pour la sensibilisation des populations

(12) Camionnette équipée de matériels audiovisuels .....	4 unités
(13) Motocyclette (pour femmes, 90 CC) .....	8 unités

#### 3 - Matériaux pour les travaux, pièces de rechange et autres outils

(14) Tubage/crépine pour forage .....	1 lot
(15) Produits pour boue de forage .....	1 lot
(16) Pièces de rechange pour les équipements existants .....	1 lot
(17) Pompes à motricité humaine .....	500 unités
(18) Pièces de rechange pour matériels de prospection géophysique .	1 lot
(19) Trousse d'analyse d'eau .....	1 lot

Annexe 4

Cotonou, le 05 Juillet 1994

DIH/SAEP

LE DIRECTEUR DE L'HYDRAULIQUE

A

MONSIEUR LE CHEF DE MISSION  
DE L'ETUDE DE BASE JICA

C O T O N O U

**OBJET :** Demande de modification au niveau de la requête.

Monsieur le Chef de Mission,

Nous avons l'honneur de vous présenter les motifs de certaines modifications du contenu de la requête concernant le projet d'exploitation des Eaux Souterraines du Bénin (Phase IV) comme suit :

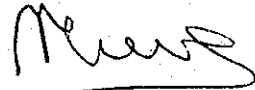
1 - En ce qui concerne les villages programmés (nouveaux forages, forages à réhabiliter et réalisation des mini-adductions d'eau), nous voudrions porter à votre attention qu'il aura une modification sur la requête originale du fait que certains villages n'ont pas réussi à mettre sur pied les comités de gestion de points d'eau et les frais nécessaires à l'entretien des points d'eau qu'ils ont demandés.

2 - Concernant la réalisation du centre de maintenance des pompes, il est très difficile d'acquérir un emplacement approprié dans le département de l'Atlantique. Pour cette raison, la partie béninoise souhaite construire un centre de maintenance et de formation dans le département du Mono en remplacement du centre de maintenance prévu dans l'Atlantique.

3 - Pour soutenir les actions d'animation et de sensibilisation, nous souhaiterions la fourniture de 4 ensembles de matériels audiovisuels montés sur véhicules.

Annexe 4 suite :

4 - De même, nous vous saurions gré de bien vouloir mettre à notre disposition dans le cadre d'une fourniture additionnelle de matériel, un micro-ordinateur nécessaire pour la gestion adéquate des matériels et des pièces de rechange fournies ainsi que le contrôle et le suivi de la gestion et de la maintenance des installations d'alimentation d'eau potable du projet. Ce matériel sera le premier du genre fourni dans le cadre de la Coopération non-remboursable entre la JICA et la Direction de l'Hydraulique. En conséquence la fourniture de ce matériel est très indispensable pour le renforcement des activités sus-mentionnées.



André TOUPE

Jm.

**Annexe 5 : Contribution de la partie béninoise si la Coopération financière non-remboursable du Japon est accordée pour le projet.**

- (1) Mise à disposition et nettoyage des terrains nécessaires à l'exécution du Projet avant le commencement des travaux.
- (2) travaux d'aménage des services généraux, tels qu'électricité, alimentation/évacuation des eaux, etc. jusqu'aux terrains.
- (3) Paiement des commissions bancaires conformément à l'arrangement bancaire :
  - \* Commission de notification du droit de réception du paiement
  - \* Commission de paiement
- (4) Prendre les mesures suivantes pour les équipements qui seront fournis pour le Projet :
  - \* Exonération des impôts indirects, taxes nationales et autres prélèvements en vigueur au Bénin.
  - \* Formalités pour le dédouanement et le transport terrestre rapides.
- (5) Facilités nécessaires à l'entrée et au séjour au Bénin des ressortissants japonais venus au Bénin pour les services du Projet et assurance de leur sécurité. Exonération d'impôts des opérations réalisées par lesdits ressortissants conformément au contrat conclu avec le Gouvernement béninois.
- (6) Mesures budgétaires nécessaires en vue du fonctionnement et de la maintenance adaptés et efficaces des installations construites et des équipements fournis pour le Projet.
- (7) Réalisation des activités de sensibilisation de la population nécessaires dans les villages objets du projet.
- (8) Prise en charge de tous les frais nécessaires à l'exécution du Projet et non couverts par la Coopération financière non-remboursable du Japon (voir (1) à (7) ci-dessus).

fhr