

(2) 気候・植生

カメルーン国の気候は緯度と標高により大きく変化する。一般に北部ほど降水量は少なく乾燥し、南部、南西部ほど降水量が多く、湿潤である。アダマウア州では全般に標高が高いため比較的乾燥傾向にあり、サバナ植生である。年間平均降水量は約1,300から1,600mmであり、年平均気温はカメルーン国の中で最も低く、23℃前後である。

中部州、南部州は、年平均気温24～25℃、年間降水量1,500～2,000mmの湿潤・内陸・温暖気候であり、雑種の植生が育つ。

海岸州は湿潤高温の赤道気候に属する。年間降水量は2,000mmを超え海岸部では4,000mm以上に達する。月平均気温は25～27℃で年間を通じて変化は少ない。植生の成長は早く種類も豊富である。

調査対象地域の雨季・乾季の時期を表21に示す。

表 21 調査対象地域の雨季・乾季

地 域	雨 季	乾 季
アダマウア州	5月－10月	11月－4月
中部州、南部州、 海岸州	大雨季：9月－12月 小雨季：3月－6月	大乾季：1月－2月 小乾季：7月－8月

2.7.3 地下水の現況

対象地域は花崗岩や片麻岩などの基盤岩地域であり、大部分の地下水は風化層または亀裂に賦存しているものと考えられる。また海岸州の海岸域では、砂岩などの第三紀層が分布しており、堆積岩中の帯水層も在り得る。地下水の現状を示す過去のデータ及び既存の給水施設の記録などの詳細については、水利資源観察室（ORH）にある程度整理・保管されている。今回の調査では、これらの詳しいデータは得られなかったが、近年実施のBIDプロジェクト及びPPTEフェーズ1のうち対象4州についての井戸掘削データを入手した。その集計結果を表22に、また、海岸州、南部州、中部州の井戸データを平面にプロットしたものを図 20に示す。

表 22 対象4州の井戸データ集計（BID及びPPTEプロジェクト）

州 (サイト数)		掘削深度 (m)	静水位 (m)	電気伝導率 (mS/m)
アダマウア州 (16箇所)	最大値	57.00	19.37	34.00
	最小値	25.00	5.60	3.98
	平均値	47.31	10.81	13.02
海岸州 (61箇所)	最大値	109.20	54.05	55.70
	最小値	26.20	2.47	1.00
	平均値	59.96	14.75	15.44
南部州 (29箇所)	最大値	64.50	22.60	36.00
	最小値	33.90	3.30	4.50
	平均値	50.96	13.24	16.90
中部州 (61箇所)	最大値	82.40	33.10	52.50
	最小値	38.20	0.30	3.10
	平均値	51.92	13.37	18.54

(1) 物理的条件

掘削深度は25～110mの範囲であり、平均値は約50m前後である。海岸州の海岸地域で70m以上の深い値を示している。静水位の平均は10～15mで、局所的な例外を除いてほぼ人力ポンプで適応できる範囲と言える。南部州の海岸地域では10m以下の小さい値を示している。

(2) 水質条件

電気伝導率は全体に低い。局所的にやや高めの値を示しているが、塩水が問題になる程度ではないと判断される。

また、今回のサイト調査中に鉄、硝酸、フッ素、一般細菌、大腸菌についての簡易水質測定を行った。その結果、深井戸の鉄濃度について、中部州、南部州において、味、臭い、色等で苦情が出るレベルとしてWHOが提示している0.3mg/lを超えるものが確認された。硝酸、フッ素に関してはほとんど検出されなかった。一般細菌、大腸菌については深井戸からは検出されなかった。

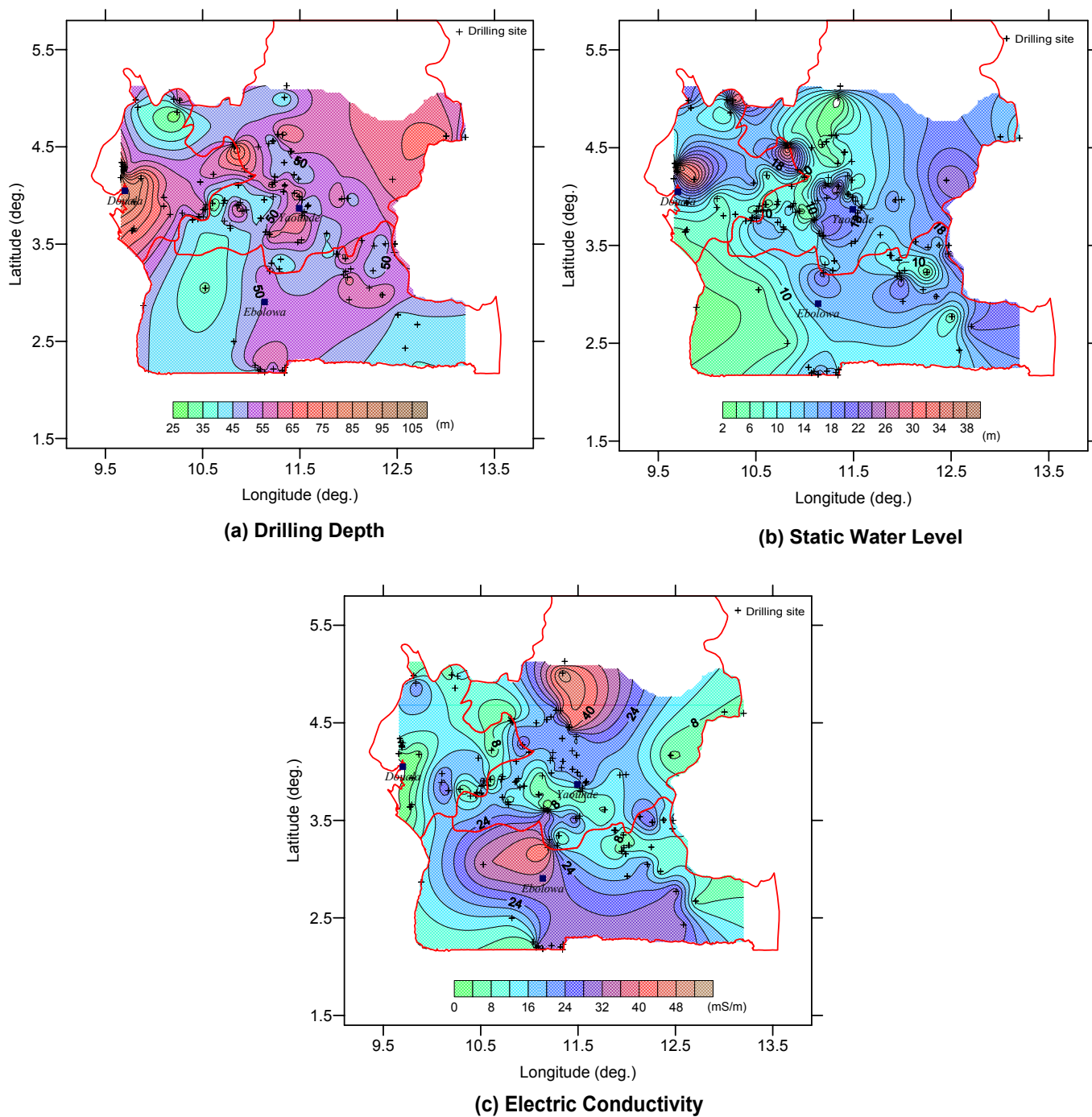


図 20 海岸州、南部州、中部州の地下水の状況  
(a) 掘削深度分布図、(b) 静水位分布図、(c) 電気伝導率分布図  
(アダマウア州は掘削地点の座標値が不明なため、プロット不能)

## 2.7.4 既存給水施設

### (1) 都市部の給水施設（対象地域以外を含む）

ヤウンデ、ドゥアラなどの大都市を含む州都、県都などの都市部においては、カメルーン水道公社（SNEC）が主に河川を水源とする水道給水を行っている。

- 管轄省庁 : 鉱山・水・エネルギー省
- 給水エリア : 都市部に限定
- 水質基準 : とくに設定していない。WHO飲料水水質ガイドラインに準拠している。
- 水処理 : 凝集・沈殿・ろ過・塩素滅菌（飲用可能な水質としている）
- 水質検査 : 週3回実施
- 水質分析 : SNECの水質分析ラボ（ヤウンデとドゥアラの2箇所）。ただし、大腸菌・一般細菌の分析については、パスツールセンターに委託。
- 水道料金 : 使用量1ヶ月当り10m<sup>3</sup>未満の場合、287CFAフラン/m<sup>3</sup>  
: 使用量1ヶ月当り10m<sup>3</sup>以上の場合、337CFAフラン/m<sup>3</sup>

### (2) 農村部の給水施設（対象地域以外を含む）

農村部においては、伝統的に自然な状態での河川水や湧水、あるいは手掘り井戸などを利用していることが多く、踏査した対象村落においては給水施設が存在している村落は少なかった。農村部における給水施設は以下のとおりである。

#### a) 湧水取水施設

湧水地点をコンクリートなどで覆ったうえ、取水用のパイプを設置することにより乱されない状態で取水できるようにしたもの。地表水が浸入・浸透しやすいため、大腸菌・一般細菌に汚染されていることが多い。

#### b) 浅井戸（Puit）

手掘り井戸に側壁としてコンクリート製リングを積み重ねた直径1 m程度の円筒形の浅井戸で、上部からバケツなどで汲み上げる。異物の混入や地表水の浸入・浸透により大腸菌・一般細菌に汚染されていることが多い。現在実施中のドイツDEDのプロジェクト（Provillage）では、円筒形の浅井戸に蓋をして人力ポンプを設置することにより異物の混入を避ける、排水管を布設して排水の直接浸透を避けるなどの改良が試みられている。

#### c) 人力ポンプ付深井戸（Forage Equipé）

機械掘削による管井。不透水層以下の帯水層から取水するため、大腸菌・一般細菌に汚染される可能性が低く、安全な飲料水として利用可能である。現在鉱山・水・エネルギー省で実施中の農村給水プロジェクトの大半がこのタイプの施設建設である。

d) SNEC

対象村落の一部は都市部周辺のペリアーバン地域にあり、一部の村落はSNECの給水エリア内に含まれている。SNECによる給水が行なわれている村落は本計画の実施対象から除外することが適当と判断されるので、基本設計調査において精査する必要がある。

e) スキャンウォーター（SCANWATER）

スキャンウォーター・プロジェクトと呼ばれる小規模パイプライン給水システムが、デンマーク援助により1983年から1987年にかけて全国8州335地区において導入された。農村部のいくつかのまとまった村落にパイプラインと共同水栓による給水を行うもので、運営・維持管理は利用者による水管理委員会により行われている。維持管理の持続性がなかったため、既に多くのシステムが稼働を停止したが、現在も稼働しているシステムが存在する。このシステムにより現在も給水されている村落は、本計画の実施対象からの除外が適当と判断される。

f) その他小規模給水システム（AEP）

日本政府の無償資金協力で設置された給水施設や民営化された給水施設など、SNECやスキャンウォーター以外にも小規模パイプライン給水システムにより給水されている村落が存在する。これらの村落も同様に実施対象からの除外が適当と判断される。

(3) 対象村落の給水状況

対象村落のうち既存の深井戸がある村落は少ない。中部州、海岸州、南部州においては降雨量が多いため、湧水、河川などの水源が多く存在するが、アダマウア州においては湧水、河川などの水源が少なく手掘り井戸、浅井戸が主な水源となっている。これらの水源の中には乾季に枯れるものが少なからず存在する。

対象村落リストに記載された村落の中には、SNEC、スキャンウォーター給水施設、その他のパイプ給水システムによる給水エリアに含まれる村落がある。要請350村落のうち、調査団が踏査した24村落において、他プロジェクトとの重複がある村落は以下のとおりであり、カメルーン国側に対象村落から除外することを提案したが、必ずしも村落内の全ての住民に給水されているわけではないとの理由により、現段階で対象村落から除外する結論には至らなかった。基本設計調査時には、給水率の向上をどう捉えるか、すなわち多くの村落を対象とし地域全体の給水率を向上させるのか、少数の村落を対象とし村落内の給水率を100%とすることを目指すのか方針を打ち出し、精査を行う必要がある。

- アダマウア州 Ngaoundere Sabongari (No.74、SNEC給水エリア)

- 海岸州                   Kotto (No.16、SNEC給水エリア)
- 海岸州                   Grand Zouza (No.55、スキャンウォーター給水エリア)

## 2.7.5 給水施設等の運営維持管理

前述の通り、基本的には給水施設の管理はすべて住民によって行われることになっている。対象4州の鉱山・水・エネルギー省州事務所への聞き取りによると、簡単な修理であれば州事務所の担当者が村に赴いて修理することもあるとのことだが、移動にかかる交通費やスペアパーツ調達のための費用はすべて住民の負担としている。一部、保健省の予算で建設されたハンドポンプ付き浅井戸が、現在、区（コミューヌ）によって維持管理されているケースがあった。

対象村落では、給水施設が存在していない場合が大半であるため、対象4州の内、対象村落以外の村落についても調査し既存給水施設の運営維持管理状況を確認した。過去に建設された施設として、ハンドポンプ付給水施設及びスキャンウォーター給水施設について調査結果を以下に述べる。

### (1) ハンドポンプ給水施設

#### a) 最近建設された給水施設

過去4ヶ月以内にPPTTEプロジェクト及びBIP予算で建設されたハンドポンプ井戸を有する3村落（いずれも中部州）では、建設に伴って組織された水管理委員会がいずれも機能しており、井戸の管理が行われていた。井戸の利用は朝と夕方に時間制限を設けてあり、利用時間以外は鍵をかけている。施設利用料の徴収が行われており（200CFAフラン/人/月、又は500CFAフラン/世帯/月）、現在いずれも約12,000～15,000CFAフランの貯金があるとのことであった。一部の水管理委員会では郵便局に専用口座を設けて修理基金を管理していた。スペアパーツと修理工具は、全く無いか不十分な状態であった。なお、公認修理人制度は、これらの村落では適用されておらず、鉱山・水・エネルギー省中部州事務所の担当者も把握していない状況であった。

#### b) 2～3年前に建設された給水施設

過去2～3年にBID及びBIP予算又は他のプロジェクトで建設された人力ポンプ井戸を有する7村落（海岸州、南部州、中部州）を訪れ、そのうち4村落で現在もポンプが使用されていた。しかし、いずれも水管理委員会は満足に機能しておらず、利用料は未徴収で、故障時に対応できる人間もいなかった（うち1箇所（中部州 No.71）は区（コミューヌ）によって管理されていた）。これらの施設はこれまで大きな故障が無く、現在に至っている。その他の施設が放棄された理由には、水質・味の悪さによるものと、水位の低下・水量不足によるものがある。南部州で訪れた村では、実施されるはずであった修理のための研修が実際には行われていないとのことで、プロジェクト管理の不行き届きも委員会がうまく機能していない原因のひとつと考えられる。

### (2) スキャンウォーター給水施設

1980年代に建設されたスキャンウォーター給水施設は、本調査対象の4州にも散在している。そのうち中部州と南部州では、ほとんどの施設が現在稼働していない。アダマウア州では、現在も施設のリハビリが継続されている。また海岸州では、対象村落の中に、稼働中のスキャンウォーター給水施設によって給水が為されている箇所が複数存在する。鉱山・水・エネルギー省州事務所の担当者への聞き取りによると、Ground Zouza (No.55) では、水管理委員会が、各戸給水は350CFAフラン/月、公共水栓は5CFAフラン/10リットルの料金徴収を行っているとのことである。

### 2.7.6 衛生状況

家畜は一般に放し飼いにされ、既存水源周辺への侵入を防ぐ対策はほとんど施されていない。洗濯や水浴びに同じ水源を利用することも多く、いくつかの村では汚水の水源への混入が見られた。

トイレに関しては、ほとんどの村落において、地面に穴を掘って柵で囲った簡易トイレが各世帯に設置されている。しかし、飲料用に使用している湧水のすぐそばに設置してある箇所もあり、水源の汚染に対する意識は一般に低いと考えられる。なお今回の調査中、簡易試験紙を用いて行った既存水源の水質検査の結果、深井戸を除くすべての水源（浅井戸、湧水、沢）において一般細菌または大腸菌が検出された（付属資料 3）。ほとんどの住民は、煮沸などの処理を施さずに直接これらの水を飲用しており、衛生観念は概して低い。このような状況の中、下痢などの水因性疾患は、調査したほとんどの村落で深刻な問題となっており、村落での聞き取りでは、主な病気としてマラリアについて下痢が多かった。

## 第3章 要請案件の内容と検討

### 3.1 協力の必要性・妥当性

#### 3.1.1 要請内容の確認

##### (1) 施設建設

##### a) 施設数

350箇所的人力ポンプ型深井戸給水施設の建設が要請されている。

要請対象村落リストにはアダマウア州75村落、海岸州90村落、南部州85村落、中部州100村落の合計350村落が記載されている。一方、カメルーン国側は200～250人に1箇所の割合での施設建設を希望しており、1村落1井戸として裨益対象村落を広げるのではなく、人口規模・アクセス距離に応じて同一村落に複数の井戸を建設することを意図している。対象村落別人口が把握されていないため、要請村落数に対する要請施設数の整合性は確認できず、基本設計調査において、施設数算定方針の再確認が必要である。

##### b) 対象地域

要請された地域は、アダマウア州、海岸州、南部州及び中部州の4州である。このうち、アダマウア州を除く3州は、1994～1996年度の無償資金協力の実施地域である。

##### c) 対象村落数

ミニッツ協議開始時にカメルーン国側から提出された対象村落リストの村落数は532村落であった。ミニッツ協議の過程で日本側より、維持管理および無償資金協力の規模の観点から対象村落の絞込みを要請し、ミニッツに添付された対象村落リストは前述のとおり350村落である（付属資料1 Minutes of DiscussionsのAnnex3参照）。これは州内での優先順位順となっているが、州間の優先順位は定められていない。

カメルーン側による要請対象村落選定の経緯は次のとおりである。まず、対象州については、他ドナーの支援が入っている州は給水率の高低の如何に関わらず除外し、海岸・中部・南部州とした。アダマウア州は、日本側が北部地域を支援したいと要望したために選定したとのことであるが、この事実関係は確認できなかった。次に、各州の対象村落は、村落からの施設建設要望の先着順に、公共施設の有無などを加味して優先順位付けを行ったとのことである。

日本側より、基本設計調査開始までにさらに200村落程度に精査・絞込みを行い、村落リストの精緻化（人口情報の記載、既存施設有無やアクセスの再確認）を行うようカメルーン側に依頼している。



d) 給水原単位及び人口当たり施設数

鉱山・水・エネルギー省には給水施設設置にかかる基準についての規定はないが、過去のプロジェクト実施例から次のとおり想定しているとのことである。

■ 給水原単位

農村部：25ℓ/人/日、都市部：50ℓ/人/日

■ 人口当たり施設数

200～250人に1箇所を基本とするが、アクセス距離を考慮する。

■ 家畜用水

家畜用水はMINEPIAが担当し、家畜用給水施設の建設を行なうとともに、大規模に畜産業を営む場合には、事業者が家畜用給水施設を設置することを義務付けている。また、現在実施中のPPTE、BID及びACDIの各プロジェクトにおいては、家畜用水は考慮されていない。

e) 人力ポンプ

鉱山・水・エネルギー省はポンプの標準化を行っておらず、各地域で普及しているポンプを設置することが、スペアパーツの調達などの維持管理面で有利となるとの説明である。

f) 水質基準

カメルーン国には独自の飲料水水質基準がなく、WHO飲料水水質ガイドラインに準拠している。過去に鉱山・水・エネルギー省や保健省などによりカメルーン国基準を設定する動きがあったものの、現在は基準制定の動きはない。ただし、鉱山・水・エネルギー省中央ラボでは水質項目の推奨値を定めている。WHO飲料水水質ガイドラインとの比較を表23に示す。

また、現在鉱山・水・エネルギー省が実施している井戸建設プロジェクトにおいては、水質に係る成功基準が設定されていない。WHO飲料水水質ガイドラインに準拠してケースバイケースで対応を検討しているとのことである。2004年2月のフォローアップ調査で濃度が高い井戸が多いとされた塩分と鉄分について、カメルーン国側は、鉄分はWHOガイドラインの値にはこだわらないとしているが、基本設計調査を実施する場合には本計画において採用する具体的な基準値を合意する必要がある。塩分と細菌について、濃度が高い場合失敗井としているとのことである。

表 23 水質検査項目及び推奨値（WHOガイドラインとの比較）

水質項目	WHO飲料水水質ガイドライン(第3版ドラフト)		MINMEE中央ラボ 水質推奨値	MINMEE中央ラボ水質 分析実施項目
	ガイドライン値 (mg/l)	味、臭い、色等の苦情 が出るレベル <sup>a)</sup> (mg/l)	最大許容値 (mg/l)	
<b>1. 微生物</b>				
大腸菌群	0 in 100ml sample	-	-	
耐熱性大腸菌				
大腸菌				
糞便性大腸菌群				
<b>2. 天然に由来する物質</b>				
砒素	0.01	-	0.05	○
バリウム	0.7	-	-	
ホウ素	0.5	-	-	
塩素イオン	-	250	200	○
クロム	0.05	-	0.05	○
フッ素	1.5	-	-	
硬度	-	-	30 (°F) <sup>d)</sup>	○
硫化水素	-	0.05	-	
マンガン	0.4	0.1	0.5	○
モリブデン	0.07	-	-	
pH	-	-	5.5-8.5	○
セレン	0.01	-	-	
ナトリウム	-	200	175	○
硫酸塩	-	250	250	○
全蒸発残留物	-	1000	-	○
ウラン	0.009	-	-	
銀	-	-	-	
アルミニウム	-	0.2	0.2	○
鉄	-	0.3	1	○
亜鉛	-	3	5	○
アンチモン	0.018	-	-	
銅	2	1	0.1	○
鉛	0.01	-	0.1	○
ニッケル	0.02	-	-	○
<b>3. 浄水薬品または消毒副生成物</b>				
塩素(残留塩素)	5	0.6 - 1	4	○
フェノール類	-	-	-	
クロロフェノール類	0.2	0.002 - 0.3	-	
ブromoフォルム	0.1	-	-	
ブromoジクロロメタン	0.06	-	-	
ジブromoクロロメタン	0.1	-	-	
クロロホルム	0.2	-	-	
トリハロメタン	-	-	-	
モノクロロ酢酸	0.02	-	-	
ジクロロ酢酸	0.04	-	-	
トリクロロ酢酸	0.2	-	-	
<b>4. 工業や生活に由来する物質</b>				
鉱油類	-	-	-	
カドミウム	0.003	-	-	
シアン	0.07	-	0.05	○
総水銀	0.001	-	-	
<b>5. 農業に由来する物質</b>				
アンモニア	-	1.5	0.5	○
硝酸塩	50	-	50	○
亜硝酸塩(短期/長期)	3/0.2	-	0.1	○
<b>6. 衛生上用いられる農薬</b>				
クロルピリフォス	0.03	-	-	
DDT及び分解物	0.001	-	-	
ピリプロキシフェン	0.3	-	-	
<b>7. その他</b>				
味	-	-	-	
色度	-	15 TCU <sup>b)</sup>	20 TCU <sup>b)</sup>	○
臭い	-	-	-	
濁度	-	5 NTU <sup>c)</sup>	10 NTU <sup>c)</sup>	○
マグネシウム	-	-	50	○
カルシウム	-	-	100	○
陰イオン界面活性剤	-	-	-	
カリウム	-	-	12	○
炭酸水素イオン (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	-	-	-	
炭酸イオン (CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	-	-	-	
遊離炭酸 (CO <sub>2</sub> )	-	-	-	
電気伝導率	-	-	400 (µS/cm)	○

a) 指示された値は確実な値ではない。それぞれの状況によって変化する可能性がある。

b) TCU: true colour unit (色度単位)

c) NTU: nephelometric turbidity unit (濁度単位)

d) °F: フランス硬度 (1°Fは、CaCO<sub>3</sub> 10mg/l)

(2) 機材調達

機材の要請内容を表24に示す。

表 24 機材要請内容一覧

目的	機材	仕様	数量	使用者/保管場所
給水施設維持管理	4WDワゴン		2台	給水部長、地方給水管理課長
	4WDピックアップ		4台	対象4州事務所
	水位計	100m	4台	対象4州事務所
	現場簡易水質測定器	pH計、電気伝導率計、濁度計	1式	地方給水管理課
	携帯用GPS		3台	地方給水管理課（1台）、対象4州事務所（2台）
施工監理	揚水試験機材	ポンプ、発電機、ノッチタンクなど	1式	地方給水管理課
	孔内電気検層器		1台	地方給水管理課
地下水開発調査	電気探査機材		2台	地方給水管理課
水質分析	水質分析装置（化学物質）	原子吸光式分光光度計、分子吸光式分光光度計、付属品、計量器、関連器具など	1式	MINMEE中央ラボ
	水質分析装置（微生物）	インキュベーター、恒温器、計量器、顕微鏡、関連器具など	1式	MINMEE中央ラボ

3.1.2 協力の必要性・妥当性の検討

(1) 施設建設に係る協力の検討

施設建設に係る緊急性・妥当性・必要性の判断基準と調査結果を表25に示す。

対象地域の給水事情と上位計画との整合性を鑑みれば、本計画は実施の必要性、緊急性があると認められる。一方で、カメルーン国政府の方針として実施機関が給水施設の維持管理に直接関与しないため、実施機関自体に給水施設の維持管理能力が十分にあるとは評価できない。

しかしながら、これをもって本計画の実施の妥当性がないとは言えない。フォローアップ調査の結果でも、過去の無償資金協力により建設した施設の7割以上は、利用住民が頻繁に修理を行う努力をすることで稼動中である。維持管理体制の主体を民間とすることがカメルーン国政府の確固たる政策であるならば、住民啓発活動、スペアパーツ流通網、公認修理工人制度の活性化支援など、その方向を支援していく協力内容を検討し、実施することが妥当である。ただし、給水施設維持管理における実施機関の当事者意識が低いことから、先行するフォローアップ協力（2005年5月頃まで）の実施状況を踏まえて基本設計調査を実施することが望ましい。

表 25 施設建設に係る緊急性・妥当性・必要性の判断基準

	判断基準	調査結果	判定
緊急性	水因性疾病罹患率が高い	住民からの聞き取り調査では、下痢、アモバ赤痢などの水因性疾病に住民が罹患するケースが多い。	○
	既存水源の水質が安全でない	調査団が行った簡易試験結果では、深井戸を除く全ての既存水源（河川、湧水、浅井戸）から大腸菌・一般細菌が検出された。また、既存水源として深井戸がある対象村落は少ない。	○
	給水量が不足している	調査を行った対象村落においては、水源数が少なく、また乾季に枯れる水源もあり、給水量は不足している。	○
	住民の衛生意識が低い	住民からの聞き取り調査では、水生生物が生息しているような水でさえ煮沸することなどなく直接飲むと回答しており、衛生意識はかなり低い。	○
妥当性	地下水開発ポテンシャルが高い	井戸成功率実績は全国平均で70%を超えており、地下水開発のポテンシャルは高い。また、水位は概ね30m以内にあり人力ポンプの適用範囲である。	○
	地下水の水質に問題がない	鉄分濃度が高いなどの地域が一部にあるものの、全般的には対象地域の地下水の水質は概ね良好である。	○
	人力ポンプが普及している	地域により普及しているポンプの種類は異なるが、農村部においては人力ポンプが普及している。	○
	人力ポンプの稼働率が高い	地下水の水質及び水位低下の問題がある場合を除いて、人力ポンプは比較的稼働している。	△
	スペアパーツの調達先を確保できる	地域により普及している人力ポンプのタイプが異なるため、ポンプの種類と地域ごとにスペアパーツの調達事情は異なる。ただし、普及ポンプの代理店は全てカメルーン国内にあるため、少なくともヤンデ及びドゥアラの2大都市では調達可能である。	△
	既存施設が利用されている	地下水の水質に問題がある場合を除いて、人力ポンプ給水施設はよく利用されている。	○
	既存施設が維持管理されている	アダマウア州においては水管理委員会、公認修理人及び指定小売店による維持管理体制が整備され、一定の維持管理が行われていると判断される。他の3州においては維持管理体制を整備している段階であり、過去に設置した給水施設は十分に維持管理されていないと判断される。	△
	水料金が徴収されている	最近の人力ポンプ給水施設建設プロジェクトでは、建設に先立って住民が供託金を納付することが条件付けられており、供託金は維持管理基金として水委員会にプールされる仕組みとなっている。ただし、建設後の定期的な料金徴収は徹底されていないと判断される。	△
	実施機関に維持管理支援の能力・実績がある	給水施設の維持管理は利用者が行うという政府の方針に基づき、MINMEEは維持管理に直接的関与をしていないが、公認修理人の監督を行うとしている。	×
	実施機関に施工能力・実績がある	1983年度と1988年度に日本の無償資金協力により井戸建設用資機材が調達された。MINMEEは現在もこれらの機材を保有しているため施工能力・実績はあると思われるが、MINMEEは給水施設建設工事を民間に発注することを原則としている。	△
民間業者に施工能力・実績がある	民間井戸建設業者は国際入札などにより給水施設建設工事を請負っており、品質管理を含めて施工能力は高く、実績も豊富である。	○	

	判断基準	調査結果	判定
必要性	セクター上位計画で位置づけされている	上位計画である DSRP では農村部の給水率向上が明記されている。ただし、水政策は現在策定段階にあり、水政策の制定までには少なくともあと 1～2 年はかかると考えられる（早ければ 2004 年度内）。	△
	他ドナー・NGO の将来計画との重複がない	PPTTE、BID 及び ACIDI プロジェクトの対象州と重複しているが、本件対象村落はこれらと重複しない村落を選定しているとのカメルーン国側説明である。	△

(2) 機材調達に係る協力の検討

要請機材の妥当性についての判断結果は表26のとおりである。

要請された機材の調達について、その必要性・妥当性があるとは判断できない。基本設計調査を実施する場合は、要請の機材アイテムはそもそも協力対象としての検討に含めないことをあらかじめ明言することが、円滑な調査実施に有効であると思われる。一方で、維持管理体制を支えるために公認修理人の移動手段は重要であり、民間セクターである公認修理人に対して無償資金協力で対応可能な協力方法を検討することが望ましい。

表 26 機材調達に係る協力の検討結果

目的	機材	妥当性の判断
給水施設維持管理	4WDワゴン	給水施設の維持管理は利用者（民間セクター）が行うものであるとの政府方針があり、MINMEEは直接的な維持管理は実施していないので、調達の妥当性は低い。 むしろ、維持管理活動を担い村落を巡回する公認修理人の移動手段としてモーターバイクなどを調達することが有効と判断される。
	4WDピックアップ	
	水位計	
	現場簡易水質測定器	
	携帯用GPS	
施工監理	揚水試験機材	MINMEE発注の井戸建設プロジェクトでは、通常請負業者が自社機材により揚水試験を実施している。MINMEEの井戸建設プロジェクトでは、工事を民間業者に発注することが原則となっているため、調達の妥当性は低い。
	孔内電気検層器	MINMEE発注の井戸建設プロジェクトでは、通常孔内検層は実施されていない。また、民間井戸建設会社が機材を保有しており、必要に応じて民間業者に委託可能であるため、調達の妥当性は低い。
地下水開発調査	電気探査機材	民間の物理探査業者が存在し、機材を保有して調査業務を行っている。必要に応じて民間業者への委託が可能であるため、調達の妥当性は低い。
水質分析	水質分析装置（化学物質）	MINMEE中央ラボ以外にも民間を含めて水質分析機関は存在している。MINMEE発注の井戸建設プロジェクトでは、通常請負業者がこれらの水質分析機関に委託して水質検査を行っている。さらに、1994～96年度実施の無償資金協力で調達した同種機材の所在・活用状況が不明であり、新規調達を行っても十分に管理されるか懸念が残る。よって、調達の妥当性は低い。
	水質分析装置（微生物）	

## 3.2 適正な協力範囲

### 3.2.1 対象サイト選定の方針

ミニッツにて合意した給水施設建設対象サイトの選定のクライテリアは以下の項目である。

- 水需要の有無
- 対象サイトへのアクセス条件
- 利用者の運営維持管理費支払い意志の有無
- 既存給水施設の有無
- 水管理委員会の組織化にかかる住民能力
- 水理地質条件
- 水質
- 他ドナー援助プログラムの有無

このクライテリアを図式化した、基本設計調査における対象サイト選定の流れ（案）を図 21に示す。同図中のRank A、Rank Bに分類されるサイトが優先的な協力対象サイトと考えられる。なお、要請対象サイトに地下水以外の適切な水源がある場合には、水源を地下水に限らずに施設計画を行うこととし、その場合はRank G～Eも協力対象として検討する。

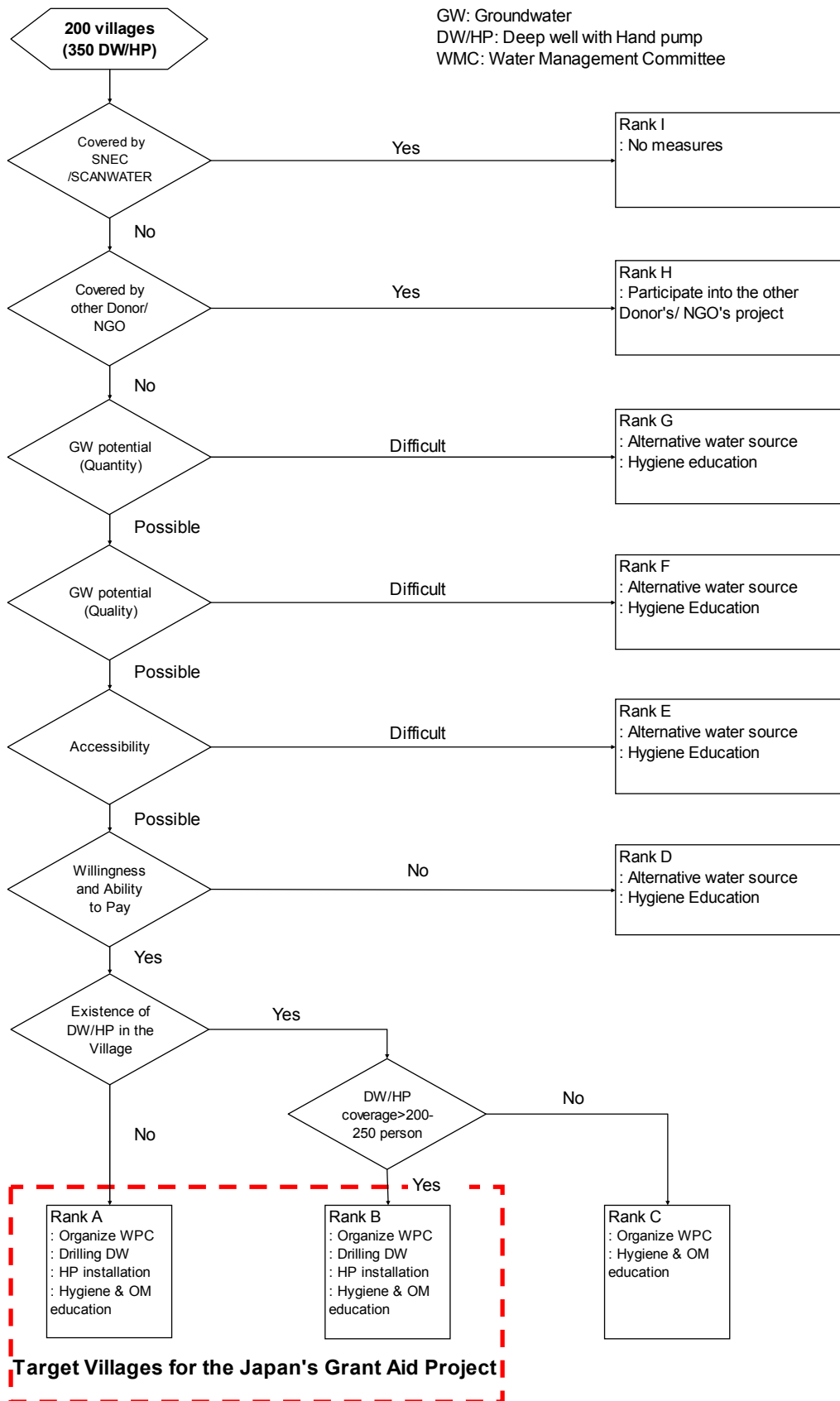


図 21 対象サイト選定の流れ (案)

### 3.2.2 運営維持管理にかかる方針

前述のとおり、維持管理体制の主体を民間にすることがカメルーン国政府の政策であるならば、その方針を支援していく協力内容が現実的であり、行政に過度の役割を求めることは適当ではない。一方で、供用開始後の施設の長期的な維持管理には、モニタリングなどに間接的ではあっても行政が関与していくことが必要と考えられる。この点については、他ドナーの見解も参考に、計画策定段階（物理探査等）や施設建設段階（施工監理等）から契約業者任せにせず事業を実施することにより、給水事業管理への実施機関の責任を認識させるなど、最善の方策を考えていく必要がある。なお、現政策下でも、公認修理人体制での修理人の管理と、修理人で対応しきれなかった場合の技術支援が行政の役割であることは認識されている。

これらの状況を踏まえ、持続的な施設の運営維持管理が行われるためには、住民への適切なアニメーションプログラム（啓蒙活動）を実施することが不可欠である。また、施設建設後のフォローとして、(2)に述べる外部要因に関しても協力方法を検討することが必要である。

#### (1) 住民に対するアニメーションプログラム

アニメーションプログラムには、以下の内容を含むことが望まれる。

- 水管理委員会の設立及び運営のための指導
- 事前の料金徴収
- 衛生教育
- 保守・点検に対する啓蒙

#### a) 水管理委員会の設立及び運営のための指導

水管理委員会の設立には、役職の種類から役員を選定まで、住民の主体的な参加が望まれる。特にアダマウア州においては、文化的背景から女性の社会参加が少ないが、一般に水管理委員会は女性が参加することで会計などの透明性が高まり維持管理が良好となることから、女性の参加を促す必要がある。

#### b) 事前の料金徴収

事前の料金徴収は、住民の主体性を促進させ、施設の所有意識を高めるための有効な手段として、現在カメルーン国で実施されているプロジェクトの中では比較的多く取り入れられている。他のプロジェクトの例では、建設費の一部としての料金と維持管理を目的とした料金の2種類がある（2.5.2（2）など）。無償資金協力では、施設建設費は無償資金でまかなわれるため、維持管理費用の先行積み立てとして料金を徴収し、工期との調整が必要となるが、料金徴収が達成できない限り施設建設に着手しないなど義務化することも検討に値する。



c) 衛生教育

住民の施設維持に対する意識の低さは、衛生観念の低さによるところも大きいと思われるため、アニメーションプログラムの中での衛生教育は非常に重要な位置を占める。村落に既存の協会組織やGICなど（2.5.4）の社会組織を利用した、継続的な衛生教育活動が望まれる。また、南部地域では教会の牧師や神父の影響が強いことを考慮して、教会などを活用することも考えられる。その他、カナダのプロジェクトの例（2.5.2（3））のように、地域医療施設を巻き込んだアプローチの方法は持続性の面で理想的である。本計画では対象地域が広範囲に及んでおり、また、無償資金協力では期間が限定されるなどの制約があるが、適用は検討に値する。

d) 保守・点検

給水施設の保守・点検については、水管理委員会の担当者への日常的な施設メンテナンスのための指導を行うと共に、住民に対しても保守・点検の重要性について意識を高めることが必要である。同時に保守・点検にかかる費用（公認修理人への支払いなど）に対する支払意識についても高めていく必要がある。

(2) 施設建設後の維持管理体制

建設後の施設運営維持管理においては、以下の3つの問題を検討していく必要がある。

- 施設修理体制
- スペアパーツ調達
- 施設維持のための基金確保

a) 施設修理体制

人力ポンプの保守・点検、及び修理には、鉱山・水・エネルギー省が現在全国的に実施している公認修理人制度を利用、強化する方法が望ましい。対象4州においては、カメルーン国側の説明によれば既に公認修理人が選定されていることになっており、基本設計調査において修理人の確認を行う必要がある。アダマウア州ではある程度定着している制度であるが、2.4.4（2）で述べた制度の問題点について検討する必要があるとともに、その他の州では、さらに詳しい調査・検討が必要である。また、公認修理人制度の実働性を高めるために、鉱山・水・エネルギー省の州事務所の職員をプロジェクトに関与させ、公認修理人に対する監督体制を整えることが必須である。

また可能性として、ドイツのプロジェクト（Provillage、2.5.2.（2）e）の終了と基本設計調査の実施のタイミングが合えば、海岸州、南部州、中部州においては、Provillageの活動を行っていたローカルNGOと協調を図ることも考えられる。

b) スペアパーツ調達

スペアパーツ調達の問題点については、2.4.4（3）で述べたとおりであるが、流通網の確立は、住民による施設維持管理を支える要である。北部地域ではすでに過去の給水プロジェクトで実施されており、近くPTEフェーズ2及びBIDプロジェクトの中で南部地域にも導入される予定の指定小売店（Magazan）の設置を、無償資金協力においても促進すべく協力内容を検討することが必要である。無償資金協力単独では、規模の点においてスペアパーツ流通網の確立までを行うことは困難であるため、他ドナー等のプロジェクトと連携することが求められる。

c) 施設維持のための基金確保

カメルーン国では、水管理委員会が給水施設の維持管理にかかるすべての金銭的負担を負うことが原則とされている。大きな修理を必要とする場合の補助的な財政支援組織の有無を検討すると、以下の組織が候補として考えられる。

- 地方自治体（コミューヌ）、又はFEICOM
- 各国援助機関、大使館

地方自治体の給水事業への関わりについては、現在策定中の水政策によって明確にされるものと期待される。地方分権化政策が進む中で、村落開発への地方自治体の役割は大きくなることが予想されるが、現時点では詳細は不明である。FEICOMについては、支援対象が地方自治体であるため、水管理委員会への直接の支援は行われない。また現時点では維持管理また施設の補修のみを目的とした財政支援は行っていない。

またカナダの援助機関（BACC）やアメリカ大使館などは、小規模な給水プロジェクトへの財政支援を行っているが、維持管理また施設の補修のみを目的とした支援に関しては不明である。

結果として、施設の維持管理のための他の財政補助を見込むことは現時点では難しいと思われ、水管理委員会独自の料金徴収の徹底を行うことが必要である。

### 3.2.3 実施体制

実施中のカナダ（ACDI）のプロジェクトでは、プロジェクト実施体制に鉱山・水・エネルギー省アダマウア州事務所が組み込まれているため、州事務所がプロジェクトの内容や維持管理体制を把握しており、将来の維持管理を監督する役割を担うことが可能となると思われる。一方、実施中のPTE及びBIDプロジェクトでは、州事務所が実施体制に組み込まれていないため、中部州、海岸州及び南部州の各州事務所はプロジェクトの内容・維持管理体制についてほとんど把握していない。無償資金協力においては、行政の維持管理監督への責任意識を醸成するため、鉱山・水・エネルギー省の各州・県事務所をプロジェクトの実施体制に組み込むことが必須である。

本調査結果から適当と判断される無償資金協力に係る実施体制を図 22に提案する。

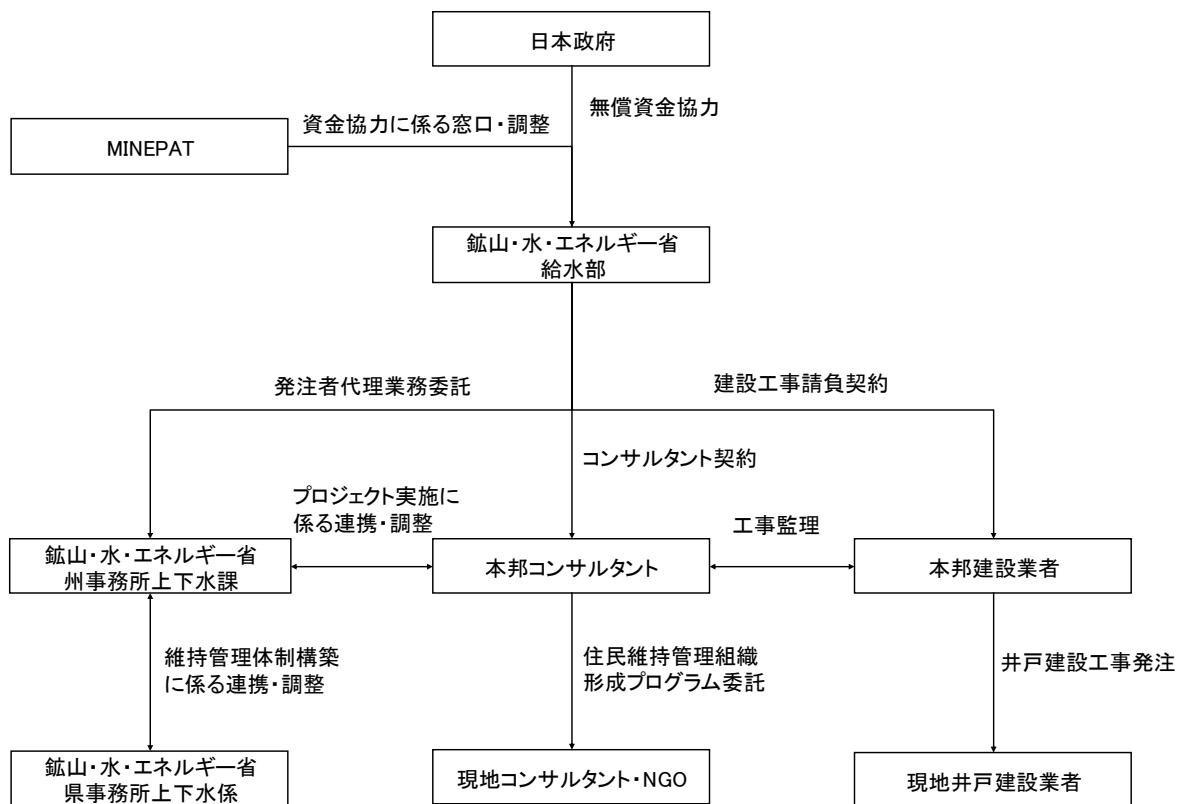


図 22 無償資金協力の実施体制 (案)

カメルーン国では、住民への啓蒙活動や公認修理人への維持管理技術訓練などは、契約内容の一部として、施工を請け負う現地掘削業者が実施している事例が多い。しかしながら、無償資金協力の制度とは整合しないため、これらの活動は、通常どおりソフトコンポーネントとしての実施を想定する。ソフトコンポーネントの再委託先として、現地コンサルタントやNGOとともに、現地掘削業者の活用もありうる。

## 第4章 基本設計調査実施の方向性

### 4.1 基本方針

#### 4.1.1 本計画全体の方針

##### (1) 基本認識

本予備調査、および先行したフォローアップ調査の結果から導き出される、本計画実施にあたっての基本認識は以下のとおりである。

- ・ 過去の無償資金協力による給水施設の稼働状況は、公共水栓型深井戸給水施設では5箇所中3箇所が稼働、人力ポンプ型深井戸給水施設では約73%が稼働（フォローアップ調査結果）。
- ・ 給水施設の維持管理は、裨益住民の義務であり、鉱山・水・エネルギー省は住民からの要請があった場合のみ維持管理に関与する。組織として維持管理モニタリングの主体となる方針は持っていない（本調査およびフォローアップ調査結果）。
- ・ 一方で、公認修理人制度を全国に展開しようとしており、民間による維持管理体制を強化していく方針である（本調査結果）。上述の稼働していない井戸においても、完全に放置されているのではなく、住民が修理に向けて対応している最中のところも多い（フォローアップ調査結果）。
- ・ したがって、他のアフリカ諸国のように、実施機関が維持管理に関しても実施主体となる形態は望めないが、公認修理人制度を活用して住民による維持管理を行うプロジェクトとし、対象村落の住民の維持管理意思を確認するなど、選定を的確に行えば維持管理は可能である。

##### (2) 無償資金協力の実施方針（案）

###### 1) 協力内容

人力ポンプ型深井戸給水施設建設（地下水が水源として最も妥当な村落の場合。他に適切な水源がある場合はその水源を選択）と住民による維持管理体制構築のための技術支援を協力内容とする。施設建設数量は、充当できる予算の見込みとこれまでの地下水開発の井戸単価からあらかじめ目安を設定する。機材調達は、電気探査機などが要請されているが、カメルーン国では給水施設施工を原則民間発注としているため、実施機関が機材を保有する妥当性がない。したがって、住民による維持管理に必要な車輛やモーターバイクの調達は検討するが、その他の機材はあらかじめ調達を検討しない旨をカメルーン側に連絡する方針とする。

###### 2) 実施形態

施設建設は従来の地下水開発案件と同様の形態をとる。技術支援（ソフトコンポーネント）は、実施機関がその役割を負わないことから、直接住民に対して活動を実施することが必要であり、したがってある程度投入規模が大きくならざるを得ないことが予想される。ただし、全てを民間に委ねることは長期的な維持管理体制から適当ではないため、鉱山・水・エネルギー

ギー省州・県事務所の確実な参画を前提とした案件実施が必要である。

### 3) 実施時期

鉱山・水・エネルギー省担当部署の責任意識を醸成する必要があること、及び鉱山・水・エネルギー省州・県事務所の人員体制の制約から、2004年7月頃から2005年5月頃まで活動予定のフォローアップ協力と同時並行で新規案件を実施することは望ましくないと考える。したがって、フォローアップ協力において、裨益住民の受入能力及び鉱山・水・エネルギー省州・県事務所の取り組み姿勢を見極めた上で基本設計調査を行うことが適当である。

### (3) その他

鉱山・水・エネルギー省は、フランスの支援を受けながら、今後1～2年の間に水政策を策定する計画を持っている。同政策では、地方分権化における自治体や民間との役割分担に対する方針が含まれるものと考えられ、本来はこの政策策定を基本設計に反映させるべきである。しかしながら、2年後に同政策が確実に策定される保証がなく、これを待つことは、緊急に安全な水の供給を必要とする対象村落の状況を考えれば適当とは言い切れないため、基本設計調査実施時に、鉱山・水・エネルギー省に政策の基本的考え方の確認をしながら進めていくことが望ましい。

## 4.1.2 協力内容・規模・範囲・期待される成果

### (1) 適当な協力内容、規模及び範囲

- 安全な水の困窮度が高い村落において人力ポンプ型深井戸給水施設を建設する。ただし、優先度の高い村落において、地下水以外の適切な水源がある場合は、それらの水源を用いた給水施設の建設も協力対象とする。特に、アダマウア州を除く3州は多雨地帯にあり、住民は河川、湧水などの水源を容易に確保できることから、衛生上の観点と維持管理の容易さを検討し、適切な水源の選択は慎重に行う必要がある。
- 建設する施設数は、本計画に充当可能な資金額によるものとし、調査対象村落数は、基本設計調査の期間内での調査可能村落数を勘案し、200村落を上限とする。
- 建設された施設が持続的に維持管理されるよう住民啓蒙プログラムを実施する。
- 同様に施設の修理体制（公認修理人制度）・スペアパーツ供給体制の強化・促進を行う。
- 建設された施設が効果的に利用されるよう衛生教育プログラムを実施する。
- 機材調達については、現在要請されている機材はいずれも調達の妥当性が低いため、協力対象に含めない方針とする。ただし、維持管理活動用の工具や移動手段については、カメルーン側と協議し、必要数を調達する。

### (2) プロジェクトに期待される成果

プロジェクトに期待される成果は以下のとおり。

- 安全な飲料水の供給を得る住民が増加する（直接的）。
- 住民の衛生意識が改善される（直接的）。
- 給水施設の持続的な維持管理体制が構築される（直接的）。
- 水因性疾患の罹患率が減少する（間接的）。

### (3) 評価指標

カメルーン国側との協議の際に提案があった評価指標は以下のとおりである。

- 水因性疾患罹患率の減少
- 子供の就学日数の増加
- 大人の労働日数の増加
- 薬局での水因性疾患治療薬の販売量の減少

ただしこれらはいずれも間接的効果の指標と考えられるため、そのほかに直接的効果の指標として、給水人口の増加、飲料水の水質の向上、住民の衛生知識の向上、水管理委員会の設置数、公認修理人の連絡先マップ、スペアパーツを扱う小売店の数、などを提案する。

## 4.1.3 施設建設

### (1) 調査対象村落数

基本設計調査の調査対象村落数の上限を200とし、調査結果及び対象サイト選定方針に基づき施工対象村落を選定する。なお、カメルーン側の要請は350村落であるため、基本設計調査の実施が決定した段階で、日本側から調査対象村落数をカメルーン側に事前に通知し、ミニッツannexe3に基づいた新たな村落リストをあらかじめ入手することが必要である。

また、基本設計調査においては調査期間に制約があるため、あらかじめ把握が可能な事由（実際に訪問すると村が存在しない、アクセスが悪い、等）での調査対象村落の頻繁な入れ替えに応じることは困難であり、この旨はカメルーン側に説明済みだが再度留意を促すことが望ましい。

### (2) 井戸成功基準

実施中のPPTE、BID及びACDIのプロジェクトでは、水量による井戸成功基準を11.6ℓ/分（0.7m<sup>3</sup>/時）、成功率の基準を80%に設定している。調査団が入手した過去の井戸成功率データによれば、成功率（成功基準を0.7m<sup>3</sup>/hとした場合）は全国平均で70%以上であることから、地下水開発のポテンシャルは高いと想定される。しかし、アダマウア州東部のDjohang台地などは地下水開発が難しいと想定されるため、基本設計調査において対象地域の水理地質状況を精査する必要がある。

また、実施中のPPTE、BID及びACDIのプロジェクトでは、水質の成功基準は設定されていないが、給水施設の活用の可否を左右する重要な要素であるので、本計画では水質の成功基準を設定することが望ましい。鉱山・水・エネルギー省中央ラボ推奨値は経験値に基づいており、鉄分などは

WHOガイドライン値に比較して緩やかなものとなっている。基本設計調査において、カメルーン国側と本計画で採用する水質基準について協議の上、合意する。

### (3) 給水施設設置の方針

本計画においてカメルーン側は、1村落1井戸として裨益対象村落を広げるのではなく、人口規模・アクセス距離に応じて同一村落に複数の井戸を建設することを希望している。しかしながら、同一村落に複数の井戸がある場合、村落の集落形態によっては、1つの井戸が故障しても修理をせず別の井戸に利用者が移動し、故障井戸は放置されその他の井戸も過剰利用により故障につながることも考えられる。これは住民啓蒙活動によって回避できる現象であるため、基本設計調査において給水施設維持管理の可能性を調査し、カメルーン国側の意向への対応方針を定める。

## 4.1.4 機材調達

3.1.2 (2) で述べたとおり、カメルーン国要請機材の調達の妥当性はいずれも低いと判断されるため、基本設計調査を実施する場合は、要請の機材アイテムは協力対象の検討に含めないことをあらかじめ明言することが、円滑な調査実施に有効であると思われる。

ただし、要請機材には含まれていないが維持管理体制構築のために有用であると思われる移動手段（モーターバイク等）、維持管理工具等については、維持管理計画を策定した上で、必要に応じて調達を計画する。

## 4.1.5 運営維持管理（技術協力・技術支援の必要性）

プロジェクト実施に際しては、施設の運営維持管理体制の構築を目的とした啓蒙活動が不可欠と判断されるため、基本設計調査にあたっては、啓蒙活動プログラムの実施体制、内容に関する検討が必要である。また、施設建設後のフォローとして、公認修理人制度の定着、スペアパーツ流通のための指定小売店の整備等についても、支援が必要であると考えられる（3.2.2）。この際、本計画に先行して実施されるフォローアップ協力での住民啓蒙活動から得られる実施上の留意点を把握し、基本設計に反映させることが必要である。

また、運営維持管理面に限らないが、プロジェクトの実施にあたっては、鉱山・水・エネルギー省各州事務所の職員を実施体制に組み込むことが必須である。

ただし、カメルーン側は、自らの給水施設維持管理体制は十分であると認識しており、行政官の手当ての支給がなされない限りは、ソフトコンポーネントの実施を日本側に要請する必要はないとの見解である。すなわち、現状は活動経費と車両が不足しているだけで、維持管理体制・能力は十分であり、日本のコンサルタント/専門家の派遣によって活動経費（行政官の手当てを含む）や車両が提供されるのであれば技術支援を受ける用意があるとの姿勢である。したがって、技術支援の必要性については、基本設計調査の早い段階でカメルーン側と十分に協議することが求められる。

## 4.2 調査項目・内容

### 4.2.1 調査項目と内容

#### (1) 自然条件調査

##### a) 既往調査結果の再整理

- 既往プロジェクト等による試掘、物理探査、水質調査結果の分析
- 衛星画像の分析
- 気象・水文データを含む水収支に係るデータ収集と分析
- 地形・地質や地下水状況に係るデータ収集と分析

##### b) 現地踏査

水文地質的観点から現地踏査を行い、対象村落の自然条件を確認する。現地踏査で確認する項目は次のとおりとする。

- 村落の位置（GPSによる確認）および地形条件（標高、地形区分、起伏の度合い、村落内の地形条件の変化）
- 露頭観察等による地質状況
- 既存水源（浅井戸、深井戸等）の有無および状況
- 地下水の水位（既存井戸があり測定可能な場合）
- 地下水の水質

##### c) 水質調査

サイト調査時に既存水源の水質について現場測定を行うとともに、特に留意すべき水質項目（健康被害を及ぼす物質、対象地域で問題となっている物質等）について室内分析を行う。

##### d) 物理探査

#### (2) 社会状況調査

対象村落の社会状況を的確に把握し、各村落に適切な給水施設整備の計画を策定するため、また、運営維持管理体制の整備支援計画や衛生教育計画を策定するために必要な情報を得ると同時に、プロジェクト効果指標の基本データを得ることを目的とする。

##### a) 運営維持管理体制に関する項目（村落アンケートの主要項目含む）

- 村落の基本情報（人口、世帯数、家族構成、経済活動等）
- 既存住民組織の種類と活動状況



- 政府機関およびNGO等による開発プログラム
  - 既存水源の使用法（水源の使い分け）
  - 取水労働の担い手と取水方法
  - 水源までの平均距離（雨季および乾季）、水汲みに要する時間
  - 給水施設の有無と使用状況
  - 用途別水使用量（雨季および乾季。飲用・調理用、洗濯・水浴等）
  - 水管理委員会の設立可能性（女性の参加等）
  - 水使用料の支払いと家計所得
  - 維持管理費の支払い意思額
  - 保健衛生状況（過去および現在の水因性疾病の罹患状況、トイレの設置状況等）
- b) プロジェクト効果指標に関する項目
- 既存水源の数と使用状況
  - 水利用の用途と使用量
  - 乾季と雨季別取水量と取水方法
  - 水源までの平均距離、所要時間
  - 現在および過去の水因性疾病の発症状況
- c) マッピングの主要項目
- 村落の形状、集落の位置関係
  - 家屋の分布状況
  - 水源（河川、池、湧水などを含む）
  - 給水施設
  - 道路の布設状況
  - 学校、教会、モスク、村事務所など主要公共施設
  - 家畜の遊牧経路
- (3) 給水計画／給水施設設計調査
- 給水原単位について、社会状況調査結果を踏まえてカメルーン国の提唱する目安の妥当性を検証し、採用値を実施機関との協議により決定する。
  - カメルーン国の給水施設整備に係る設計基準の有無を再確認し、自然条件調査および社会状況調査で得られた結果をもとに、設計基準を策定する。
  - 他プロジェクト等で設置された既存給水施設の現状を調査し、改良すべき点を整理して、基本設計に反映させる。

- 対象地域における既存の井戸掘削データを収集し、自然条件調査結果を踏まえて、井戸深度・口径およびポンプ揚程を分析するとともに、井戸掘削工事における掘削深度、掘削工法、成功率などの検討を行う。
- 井戸ケーシングパイプおよびスクリーンパイプの材質・仕様決定のために、調達事情、価格、強度、耐久性および衛生面について調査・検討する。
- カメルーン国で入手可能な人力ポンプ（ハンドポンプおよび足踏みポンプ）について、価格、維持管理の難易度、スペアパーツ調達の難易度等を調査し、適切なポンプを選定する。

#### (4) 機材計画調査

- 必要最低限の機材に絞り込む。この際、過去の無償資金協力にて調達した機材の保管・活用・維持管理状況を再度詳細に調査する。
- 機材維持管理に必要な点検、補修、部品交換等にかかる技術的問題およびコストを比較検討し、持続性の高い機材計画を検討する。
- 各機材の選定理由（使用目的、頻度、使用の難易度、効果等）、数量、仕様、交換部品の設定根拠を明確にし、検討結果を表に整理してとりまとめる。
- 機材選定にあたっては、インフラや人員の技術レベルに照らして操作性・耐久性が高く、運転維持管理が容易な機種を選定を行う。
- 現地調達や第三国調達を含めた機材調達事情（調達先、価格等）を調査する。また、現地の代理店状況を調査し、消耗品、スペアパーツの入手容易性やメンテナンス、定期点検等に関するアフターサービスが確保できるかを調査する。

#### (5) 調達事情・施工計画関連調査

- 現地での資機材の調達状況、単価、国内輸送費を調査する。
- 海外から調達する資機材の輸送方法、輸送ルートおよび単価を調査する。また、輸入資機材に課せられる関税や免税の手続き等を調査する。
- 建設事業の実施に伴う各種税制、資機材の現地調達に伴う付加価値税や免税の手続き等を調査する。
- 建設工事に必要な労務の調達状況、関連法規（労働、安全等）、現地での一般的な施工方法等の調査を行う。また、コスト縮減を図るために、本邦業者の管理のもと現地業者を活用することを想定して、現地業者の人員、技術力、工事实績、労務単価、機械単価、請負単価等を調査する。現地業者から見積もりを取り付ける際は、無償資金協力の積算条件に見合うよう留意する。
- 資機材の調達、輸送、搬入にかかる問題点を把握し、気象条件を踏まえ、最適な工期および調達・輸送方法を検討する。

(6) 運営維持管理体制の整備および事業効果の発現・持続性確保に係わる調査

- 給水施設維持管理に関する行政、民間セクター、住民の関与方法を明確にする。
- 公認修理人制度、スペアパーツの流通網の確立の促進・強化に対する実施機関・他ドナーの取り組み方法を調査し、無償資金協力での支援方法を検討する。
- 受益者負担（修理費の積み立て、水料金の徴収等）の体制について確認し、十分でない場合は整備方法について策定する。
- 上記を踏まえ、運営維持管理上の問題点および必要な対応策を明確にする。

#### 4.2.2 調査実施上の留意項目

(1) 緊急度の高い村落の選定

安全な飲料水の困窮度が高いほど、利用者の施設維持管理に対するインセンティブは高くなるため、村落ごとに給水実態を十分把握した上で、実施対象村落を選定する。前述のとおり、対象村落リストに記載された村落の中にはSNEC、スキャンウォーターなどの既存パイプ給水システムのサービスエリアに含まれる村落があることから、基本設計調査において十分精査する必要がある。

(2) コスト縮減

プロジェクトの費用対効果を高めるため、コスト縮減の方法を検討し計画に反映させる。なお、カメルーン側は、高品質の給水施設を可能な限り多く望み、そのため施工にあたっては資機材・労務の現地調達を増やすことがよいとの見解を持っているが、無償資金協力の制度と整合するようコスト縮減を踏まえた実施方法を検討する。

(3) 持続性の確保

無償資金協力の効果の持続的な発現のため、カメルーン国にて実施中の給水施設建設プロジェクトにおける維持管理体制構築プログラムを把握するとともに、それらを発展させ確実なものとするような維持管理計画を策定することが重要となる。対象地域では、特にアダマウア州とその他の州の間に、文化、社会的な違いがあるほか、個々の村にも民族的、経済的な違い、また自然条件の違いが見られる。維持管理計画の策定には、村落の置かれたこれらの条件の調査・分析により重点を置くことが必要である。

(4) 現地業者活用による効率的な基本設計調査の実施

本計画対象地域は4州にまたがる広範な地域であるため、現地業者を有効活用することにより、効率的な調査を実施する必要がある。前述のとおり、カメルーン国では総合コンサルタントをはじめ

め、社会状況調査、水質分析、物理探査などの業務の再委託が可能な現地専門業者が存在するので、これらを有効に活用することが望ましい。

なお、水質分析に関しては、鉱山・水・エネルギー省中央ラボの水質分析実施項目は、WHO飲料水水質ガイドラインの全項目を網羅しているものではない。基本設計調査開始に先立ち、現地水質分析機関に水質分析可能な項目を確認の上、必要に応じて携帯用水質分析機材を日本から持ち込むことを検討する。

#### (5) 水質調査

対象4州での地下水水質は全般的に良好と判断されるが、予備調査団が得た情報から注意が必要と考えられる地域は以下のとおりである。

- アダマウア州：牧畜地域（硝酸、亜硝酸など）、Mayo Banyo県周辺の火山活動の影響を受ける地域（火山起源イオン類）
- 中部州：Lekie県、Nyong Et Kelle県など（鉄）
- 海岸州・南部州：平野部の海岸・河川に沿った低地（鉄など）

#### (6) 免税措置

実施中の日本政府無償資金協力案件（教育分野）及び鉱山・水・エネルギー省の他ドナー協力プロジェクトの免税手続きは以下のとおりである。

また、予備調査での協議においては、付加価値税、関税とも鉱山・水・エネルギー省水局が自己の予算から還付措置を行うとの説明があり、同時に、無償資金協力はフォローアップ協比に比してその金額が高額となることを説明済みである。カメルーン側は、援助プロジェクト予算の20%を還付分として確保するので問題ないとしているが、基本設計調査においてさらに詳細に情報収集し、確実に免税措置が講じられるようカメルーン国側と合意する必要がある。

##### a) 学校案件無償資金協力の免税手続き

実施中の「第2次小学校建設計画」を担当するコンサルタントから収集した情報は次のとおりである。

- 無償資金協力を実施する上で免税措置が必要となるのは、付加価値税（TVA18.7%）及び輸入関税（品目ごとに税率は異なる）である。
- 当初は免税証明書の交付を受けることで免税できたが、現在の免税措置は本邦業者が一旦納税後還付支払いを受ける方式となっている。
- 着工に先立って、付加価値税及び関税が課税される品目の数量、金額、課税額を記したマスターリストを作成の上、実施機関（教育省）が税額分の予算措置を講じる必要がある。

- 還付金は教育省予算から充当し、財務・予算省（MINFI）が中央銀行経由で本邦業者の現地銀行口座に振り込む。
- 実際には還付手続きにかなりの時間を必要とするので、カメルーン国側と還付期限に関する取決めを行い、基本設計調査時ミニッツなどに明記しておく必要がある。

b) 鉱山・水・エネルギー省の実施中プロジェクトの免税手続き

鉱山・水・エネルギー省で実施中のPPTEやBIDなどのプロジェクトにおける免税手続きは次のとおりである。

① 付加価値税の免税方法

- 請負業者は着工に先立ち、付加価値税が課税される品目の数量、金額、課税額を記したマスターリストを作成の上、鉱山・水・エネルギー省に提出する。鉱山・水・エネルギー省はマスターリストに基づき、税額分の予算措置を講じる。
- 請負業者は資機材の購入に先立ち、付加価値税が課税される品目ごとに、数量、金額、課税額を記した免税申請書を作成の上、鉱山・水・エネルギー省に提出する。鉱山・水・エネルギー省は請負業者の申請に基づき、免税証明書を発行の上、MINFIに提出し承認を受ける。MINFIの承認を得た鉱山・水・エネルギー省発行の免税証明書を添付することにより、請負業者は購入先から免税で資機材を購入することができる。

② 関税の免税方法

- 請負業者は着工に先立ち、関税が課税される資機材の品目の数量、金額、課税額を記したマスターリストを作成の上、鉱山・水・エネルギー省に提出する。鉱山・水・エネルギー省はマスターリストに基づき、税額分の予算措置を講じる。
- 請負業者は資機材の輸入に先立ち、関税が課税される資機材の品目ごとに、数量、金額、課税額を記した免税申請書を作成の上、鉱山・水・エネルギー省に提出する。
- 輸入資機材が到着すると関税納税通知書が税関事務所から鉱山・水・エネルギー省に送付される。
- 鉱山・水・エネルギー省は 免税証明書を発行し、財務・予算省の承認を得た上で、税関事務所に送付する。
- 税関事務所は鉱山・水・エネルギー省の免税証明書を受領後、免税を許可する。

(7) 調査段階での先方負担

基本設計調査の実施においては、カメルーン側の努力（必要な情報の事前準備、カウンターパート用車輛の準備を含むサイト視察の調整等）が必要であり、日本側がカウンターパートの手当

ての負担はしないことを説明済みであるが、調査開始時には再度、調査における双方の負担を確認することが望まれる。

### 4.3 給水施設のコスト比較

#### 4.3.1 概要

コスト削減を検討するための基礎データとして、実施中のACDI、PPTTE及びBIDによる地方給水プロジェクトの人力ポンプ型深井戸給水施設建設コストを調査し、過去の無償資金協力コストとの比較を行った。

#### 4.3.2 建設コストの比較検討

建設コストの比較を表27に示すとともに検討結果を以下に記す。

- 井戸の仕様について、無償資金協力では孔内電気検層を含んでいたが、他案件では含まれていない。その他は、ほぼ同じ仕様となっている。
- 過去の無償資金協力では本邦業者の管理のもと現地業者を活用しているため、直接工事費をほぼ現地業者にかかるコストとみなせば、現地業者コストは約300万円/井戸、本邦業者コストは約120万円/井戸となる。
- 他ドナー案件の現地業者コストは約110万円～140万円/井戸であるのに対して無償資金協力では約2倍の価格差がある。ここで注目しなければいけないことは、過去の無償資金協力では、一次下請業者として現地ゼネコンに発注し、さらに二次下請業者として現地井戸建設会社に発注されるという重層下請けの形を採っていることである。これは過去の無償資金協力が人力ポンプ型深井戸給水施設建設だけでなく、高架水槽を含む公共水栓型深井戸給水施設建設を含んでいたために、現地ゼネコンに発注することを選択したと考えられるが、このような重層下請による発注が高コストの一因ではないかと考えられる。
- また、現地井戸掘削会社の他ドナー案件での請負単価は約110万円～140万円/井戸であり、民間（個人）からの請負単価約200万円/井戸と比較してかなり割安となっている。これは、他ドナー案件での請負数量が70箇所～300箇所とスケールメリットがあったこと、また国際競争入札による熾烈な価格競争があったことが原因と考えられる。

表 27 建設コスト比較

プロジェクト名			カメルーン共和国 地方給水計画	PROJET D'EAU POTABLE ET SANTÉ COMMUNAUTAIRE DANS L'ADAMAUA	MAITRISE D'OEUVRE DELEGUEE POUR LA REALISATION D'UN PROGRAMME HYDRAULIQUE VILLAGEOISE DANS ' PROVINCES DU CAMEROUN	MAITRISE D'OEUVRE DELEGUEE POUR LA REALISATION D'UN PROGRAMME D'HYDRAULIQUE RURALE DE 376 FORAGES EQUIPES DE POMPES A MOTRICITE HUMAINE	民間工事															
建設期間	第1期(平成6年度):平成7年4月~8年2月、第2期(平成7年度):平成8年5月~9年2月、第3期(平成8年度):平成9年4月~10年2月			2002-2005年	2002-2004年	2002-2004年	—															
資金源	日本政府無償資金協力			ACDI (AGENCE CANADIENNE DE DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL)	BID (BANQUE ISLAMIQUE DE DEVELOPPEMENT)	RESSOURCES PPTE EXERCICE 2001-2002	—															
発注者	カメルーン政府 鉱山・水・エネルギー省 (MINMEE)			カメルーン政府 鉱山・水・エネルギー省 (MINMEE)	カメルーン政府 鉱山・水・エネルギー省 (MINMEE)	カメルーン政府 鉱山・水・エネルギー省 (MINMEE)	民間(個人)															
設計監理者	日本テクノ株式会社			CARE+TECSULT	FRISA Engineering SA	FRISA Engineering SA	GEOFOR															
請負業者	株式会社日さく			—	CGC-CAM	GEOFOR	GEOFOR															
下請業者	SIX INTERNATIONAL LTD.			CGC-CAM	—	—	—															
二次下請業者	CGC-CAM、GEOFOR			—	—	—	—															
入札形態	日本業者限定			カナダコンサルタント限定	国際入札	国際入札	—															
契約形態	請負方式、下請業者とは随意契約			CM方式、下請業者とは随意契約	請負方式	請負方式	請負方式															
支払方式	一括支払(Lump Sum)方式			出来高(BOQ)方式	出来高(BOQ)方式	出来高(BOQ)方式	出来高(BOQ)方式															
仕様	平均井戸深度	m	73.8	60.0	70.5	70.5	55.0															
	井戸仕上り口径	インチ	φ4"	φ4"	φ4"	φ4"	φ4"															
	ケーシングパイプ材質		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC															
	スクリーンパイプ材質		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC															
	人カポンプの種類		VOLANTA (オランダ製)	VERGNET (フランス製)	SOVEMA INDIA MARK II (フランス製)	VERGNET (フランス製)	VERGNET (フランス製)															
	孔内電気検層	有/無	有	無	無	無	無															
	スクリーン周辺のグラベル充填	有/無	有	有	有	有	有															
	井戸洗浄	有/無	有	有	有	有	有															
	揚水試験	有/無	有	有	有	有	有															
	水質検査	有/無	有	有	有	有	有															
	ケーシング地表部周辺の止水	有/無	有	有	有	有	有															
	井戸成功率基準	%	80%	80%	80%	80%	80%															
	井戸成功基準(水量)	ℓ/分	8ℓ/分(0.48m3/時)	11.6ℓ/分(0.7m3/時)	11.6ℓ/分(0.7m3/時)	11.6ℓ/分(0.7m3/時)	11.6ℓ/分(0.7m3/時)															
	井戸成功基準(水質)		WHOガイドライン	無	無	無	無															
1箇所当り平均利用者数	人	300	200	300	300	—																
建設費	完成ハンドポンプ深井戸給水施設1箇所当り平均建設費(空井戸工事費を含む)																					
	項目	単位	数量	金額			数量	金額			数量	金額			数量	金額						
				通貨	金額	円換算		通貨	金額	円換算		通貨	金額	円換算		通貨	金額	円換算				
				(1¥=5.263FCFA)				(1¥=4.687FCFA)				(1¥=4.687FCFA)				(1¥=4.687FCFA)						
直接工事費	準備工/撤去工	箇所	1	FCFA	FCFA201,923	¥38,365	1	FCFA	750,000	¥160,017	1	FCFA	1,756,250	¥374,707	1	FCFA	571,875	¥122,013	1	FCFA	843,750	¥180,019
	掘削	箇所	1	FCFA	FCFA5,064,211	¥962,200	1	FCFA	1,437,500	¥306,699	1	FCFA	1,693,125	¥361,239	1	FCFA	2,742,375	¥585,102	1	FCFA	3,375,000	¥720,077
	ケーシング・スクリーンパイプ設置	箇所	1	FCFA	FCFA4,723,347	¥897,436	1	FCFA	450,000	¥96,010	1	FCFA	465,750	¥99,371	1	FCFA	594,000	¥126,734	1	FCFA	1,674,000	¥357,158
	グラベル充填	箇所	1	FCFA	FCFA1,331,884	¥253,058	1	FCFA	225,000	¥48,005	1	FCFA	56,000	¥11,948	1	FCFA	1,050	¥224	1	FCFA	450,000	¥96,010
	埋戻し・セメンテーション	箇所	1	FCFA	FCFA450,000	¥85,500	1	FCFA	130,000	¥27,736	1	FCFA	80,000	¥17,068	1	FCFA	25,000	¥5,334	1	FCFA	315,000	¥67,207
	ハンドポンプ設置	箇所	1	FCFA	FCFA2,243,632	¥426,290	1	FCFA	1,200,000	¥256,027	1	FCFA	1,400,000	¥298,699	1	FCFA	1,650,000	¥352,038	1	FCFA	2,115,000	¥451,248
	孔内電気検層	箇所	1	FCFA	FCFA89,568 ¥80,640	¥97,658	1	FCFA		¥0	1	FCFA		¥0	1	FCFA		¥0	1	FCFA		¥0
	井戸洗浄	箇所	1	FCFA	350,000	¥66,500	1	FCFA	450,000	¥96,010	1	FCFA	450,000	¥96,010	1	FCFA	80,000	¥17,068	1	FCFA	315,000	¥67,207
	揚水試験	箇所	1	FCFA	FCFA561,900 ¥89,397	¥196,158	1	FCFA	400,000	¥85,342	1	FCFA	400,000	¥85,342	1	FCFA	80,000	¥17,068	1	FCFA	315,000	¥67,207
	水質検査	箇所	1	FCFA	FCFA30,000	¥5,700	1	FCFA	50,000	¥10,668	1	FCFA	35,000	¥7,467	1	FCFA	60,000	¥12,801	1	FCFA	135,000	¥28,803
	小計	箇所	1	FCFA		¥3,028,865	1	FCFA	5,092,500	¥1,086,516	1	FCFA	6,336,125	¥1,351,851	1	FCFA	5,804,300	¥1,238,383	1	FCFA	9,537,750	¥2,034,937
	共通仮設費 (対直接工事費)	%	5.09			¥154,261		上記に含む			¥0		上記に含む			¥0		上記に含む			¥0	
	現場経費 (対直接工事費)	%	24.00			¥726,901		上記に含む			¥0		上記に含む			¥0		上記に含む			¥0	
	一般管理費・利益 (対直接工事費)	%	10.75			¥325,704		上記に含む			¥0		上記に含む			¥0		上記に含む			¥0	
	合計					¥4,235,732	1	FCFA	FCFA5,092,500	¥1,086,516	1	FCFA	FCFA6,336,125	¥1,351,851	1	FCFA	FCFA5,804,300	¥1,238,383	1	FCFA	FCFA9,537,750	¥2,034,937

### 4.3.3 建設コスト縮減手法の検討

#### (1) 現地井戸掘削業者の活用

現地井戸掘削業者は、他ドナーによる案件では国際入札により元請として工事を請負っていることから判断されるように、井戸建設工事に係る技術水準は高く、過去の実績も豊富である。したがって、品質確保、工期厳守などが要求される無償資金協力においても、本邦業者の管理のもと十分活用可能である。よって、本邦業者から直接現地井戸掘削業者に発注することが重層下請によるコスト高を避け、コスト縮減に繋がる方法であると判断する。

#### (2) Construction Management (CM) 方式の検討

ACDIプロジェクトではCM方式が採られ、コンサルタントが直接現地井戸掘削業者に発注している。この方式を無償資金協力で採用した場合には、単純計算でいけば上記の本邦業者コスト120万円/井戸が縮減できることになる。実際にはコンサルタントの監理にかかる費用が多少割高になると想定されるが、それでも少なからぬコスト縮減に結びつくと思われる。ただし、この方式は現在の無償資金協力の制度と合致していないため、採用は将来的な検討課題であり、本計画には適用できない。

#### (3) 出来高方式の検討

鉱山・水・エネルギー省の井戸建設工事の支払方式はプロジェクトにより異なり、出来高方式（井戸の成功不成功に関らず、施工した工事数量に対して支払われる方式）かつ成功井戸本数を規定した形態と、一括方式（成功した井戸のみに対して支払われる方式、井戸不成功のリスクは業者が負う方式）に大別されるが、最近のプロジェクトでは以下のとおりそれぞれの方法が適用されている。現地井戸掘削業者に事情を聞いたところでは、どちらの方式が採用されても影響は少ないとのコメントであった。これは現地井戸掘削業者がカメルーン国内の水理地質状況に精通しているため、確実な井戸成功率の見通しを立てられることが一因と考えられるが、同時に、鉱山・水・エネルギー省では、成功率が当初想定より低い場合でも成功井の定義を緩めることで対応し契約金額の変更は行わないとのことであり、現地掘削業者はこの方法を念頭においているためと考えられる。

調査団が入手したデータでは、出来高方式の採用がコスト縮減に結びつくことを検証する根拠がないため、基本的に数量・金額の変更が難しい無償資金協力案件では一括方式を採用する方が妥当であると判断される。

出来高方式採用プロジェクト： ACDI、PPTEフェーズ1、BID

一括方式採用プロジェクト： PPTEフェーズ2、EU



## 第5章 その他

### 5.1 設計基準

給水施設建設についてのカメルーン国設計基準はなく、プロジェクトごとに設計を行う。資機材の仕様はフランス規格が多く採用されている。

民間建築工事の場合には建築確認申請が必要となり、必要に応じて、指定監理専門会社が施工監理を行う場合もある。

### 5.2 積算基準

鉱山・水・エネルギー省の積算基準がないため、給水施設建設プロジェクトの積算は、プロジェクトごとにコンサルタントが設計の上、積算を行っている。

### 5.3 労働基準

カメルーン国には労働基準法が存在し、労働基準法に基づき裁判を行うケースが多いので、日本法人が現地人を雇用する場合には、労働基準法について習熟する必要がある。

### 5.4 税制

カメルーン国における税金は以下のとおりである。

- 関税：物品の種類により税率が違ふ。TVAも含めて税関に納税する。TVA（18.7%）を含む本件関連資機材の税率は、車両関係（4WDワゴン車、ピックアップ、バイク）51.3%、機材（水質分析、物理探査など）32.57%及び工事用資機材（人力ポンプ、PVCパイプなど）32.57%である。
- 付加価値税（TVA）：全ての物品に対して18.7%
- 法人税：年間利益に対して38.5%、毎月1.1%の見なし課税
- 営業税：資本金または売上に対して課税
- 個人所得税：給与所得、地方税、土地税、テレビ税などを含む
- その他：借家税など

### 5.5 日本法人の就労

日本政府の無償資金協力を実施する日本法人のコンサルタント及び業者は、会社登録をしなくても業務可能である（学校建設案件の例）。

## 5.6 土地所有

土地の管理は、国土都市計画省が行っており、個人所有制度が存在する。

鉱山・水・エネルギー省が給水施設建設を行なう場合には、道路端部から5mまでが公有地となっているので、その中に給水施設を建設することが多い。やむを得ず民有地に建設する場合には、鉱山・水・エネルギー省と土地所有者が協定書を取り交わす。