

中央アフリカ共和国
北西部地下水資源開発計画
基本設計調査報告書

平成元年 4月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1075308(5)

19344

中央アフリカ共和国

北西部地下水資源開発計画

基本設計調査報告書

平成元年 4月

国際協力事業団

国際協力事業団

19344

序 文

日本国政府は、中央アフリカ共和国政府の要請に基づき、同国の北西部地下水資源開発計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和63年12月11日より平成元年1月12日まで、外務省経済協力局無償資金協力課事務官今村 徹氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、中央アフリカ国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクトサイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

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

終りに、本件調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝の意を表わすものである。

平成元年4月

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介

要 約

中央アフリカ共和国の大多数の国民は、乾期に水涸れする伝統井戸や不衛生な河川水を生活用水の供給源として利用しており、これらに起因する水系疾病が全国的に毎年多く発生し社会問題となっている。

中央アフリカ共和国政府は、伝染病・風土病の防止対策、地域住民の生活向上、地域開発の一環として、国家5ヵ年計画（1986～1990年）に基づく国家事業として、農村部の地下水開発計画を最優先政策として掲げている。この政策を受けて、農村部の衛生環境の改善と清潔な生活用水の安定供給につながる農村給水施設整備のために、水・衛生国家委員会と水利局は、NANA-MAMBEREとOUHAM-PENDE両県に2ヵ年で150本の深井戸を建設する計画を立案した。しかし、中央アフリカ共和国政府は、財政上及び技術上の理由から、独自で本計画を達成することは困難であると判断し、深井戸建設計画の実施に必要な資機材の調達及び深井戸建設工事について、1988年7月に無償資金協力を日本国政府に要請してきた。

この要請に応え、日本国政府は、本計画に関する基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団が、1988年12月11日から1989年1月12日まで、基本設計調査団を中央アフリカ圏に派遣した。調査団は、関係者との協議・現地調査等を実施し、帰国後、現地調査結果をもとに本報告書を作成した。

調査団は、要請書を基に中央アフリカ国側と合同会議を行い、下記の理由から対象地域のNANA-MAMBEREとOUHAM-PENDE両県をNANA-MAMBERE県に、150本の深井戸建設計画を50本にプロジェクト内容を変更の上、双方が合意して1988年12月21日議事録に署名した。

- 1) 対象地域のOUHAM-PENDE県では、西ドイツのACADOP(OUHAM-PENDE開発公社)向け経済援助による浅井戸建設計画(140本)は大多数が水涸井戸となり失敗しているが、1989年6月頃に西ドイツによる経済援助が再開される見込みであるので、外国援助の競合を避けるためにも同県は今回の計画対象地域より除外する。
- 2) 対象地域のNANA-MAMBERE県は、スウェーデンのバプテスト宗教団体が浅井戸・深井戸建設計画(50本/年)を実施しているNANA-MAMBERE、HAUTE-SANGHA、SANGHA-ECONOMIQUEの3県の一つであるが、既存深井戸は13本しかなく絶対井戸数が不足している地域であるので、対象地域としては適当であると判断する。

3) 日本政府が中央アフリカ国政府に1987年度に供与した掘削機(2台)は、当初予定より遅れて前回プロジェクト(西部地下水資源開発計画)に稼動中であり、本プロジェクトに使用できないことが判明したため、今回供与する掘削機1台で1年間に150本の深井戸を建設することは無理となり、深井戸建設計画は50本/年・台が妥当である。

中央アフリカ国側は、50本の深井戸建設計画について、井戸無所有村落・人口密度・困窮度・水運搬距離・水系疾病発生頻度等を検討し、深井戸建設の緊急度の高い20村落と3市を選定した。

調査団は、この選定地について電気探査を主体とする現地調査を実施した。調査結果によると、地方道路は道路の凹凸が激しく、最小幅員2m、老朽化橋梁や流失橋梁があり、深井戸建設用大型車は進入不可能であることが判明したため、地方道路沿いに位置する9村落は対象地より除外し、主要道路沿いに位置する村落を新たに選定する必要があることを中央アフリカ国側に提言した。

深井戸建設計画を検討した結果、次のような基本事項を策定した。

1) 井戸タイプ

本計画で提案する深井戸は、コンクリートによる密閉式、足踏式ポンプによる採水方式、深層地下水を対象にしていること等から水質汚染を受けにくい、耐久性のある井戸タイプである。

2) 深井戸建設本数

50本の深井戸建設計画は、人口レベルによる村落分類と深井戸建設基準から算出した225本の必要本数からみると数値的には少ないが、供与掘削機1台で実施するプロジェクトとしては現実的であり、妥当性があると判断した。この場合の深井戸建設の達成率は $(50本 \div 225本) \times 100 = 22.2\%$ である。

3) 目標年次

深井戸建設計画は国家5ヵ年計画(1986~1990年)の一環であり、目標年次は1989~1990年に設定されている2ヵ年計画である。

4) 対象受益者

対象受益者は、NANA-MANBERE県の20村落(17,109人)と、BOUAR, BAROUA, BAOROの3市(500人 \times 16本 \approx 8,000人)の約25,000人である。

5) 揚水量

揚水量は、深井戸1本当たり15ℓ/分で、揚水稼動時間を8時間と考えているので、7.2m³/本である。給水量は20ℓ/日・人を目標とする。

6) 地下水開発チーム

深井戸の建設にあたっては、掘削機チームと開発機械チームからなる地下水開発チームを編成する必要がある。

1年間に50本の深井戸を建設するには、地質条件・実績・能率・失敗率・実働期間等を考慮すると、地下水開発チームを1チーム編成(20名×1チーム)すれば、十分に年度内に計画を達成できると結論される。

7) 深井戸建設工事

中央アフリカ国政府の財政事情や本計画の担当である水利局の水利プロジェクトの年間予算(40,000,000CFA×0.4≒16,000,000円)を考慮すると、中央アフリカ国側が独自で深井戸建設工事計画を達成することは困難であると判断できるので、必要かつ最小限の本計画を確実に推進させるためには、要請書に記された深井戸建設費を日本側が負担する必要がある。

本計画を円滑に支障なく実施するためには、以下のような資機材の供与と深井戸建設工事が必要であると判断した。

1) トラック搭載型併用式掘削機 (高圧コンプレッサー・ツール・アクセザリー等を含む)	1台
2) 資材・燃料・水・砂利運搬車	5台
3) 連絡支援車	5台
4) 深井戸用資材	60本分
5) 足踏式ポンプ	60台
6) 地下水試験器具類	1式
7) 電気探査器具類	1式
8) 無線通信設備	1式
9) ベントナイト・CMC・発泡剤	75本分
10) スペアパーツ	1式
11) キャンプ用テント他	1式
12) 深井戸建設工事(1年間)	50本

我国の無償資金協力により1987年に供与した掘削機類(2チーム分)の有効活用を図るために、水利局の要請及び前回供与機器の故障箇所や消耗度合を参考にして、オーバーホール用としてスペアパーツを2チーム分及び水利局の予算不足等により購入できないベントナイトを深井戸建設計画(40本/年)と空井戸・水溜井戸の失敗率(30%)より深井戸50本分(40本×1.3≒50本)を計画の一部に加えた。

本計画に要する日本国側負担の概算事業費は、資機材供与と50本の深井戸建設工事より構成されており、総額約609百万円と見込まれる。中央アフリカ国側負担の経費は特に必要でない。

中央アフリカ国側の本事業の実施主体は、農村部の地下水開発計画を促進させるために1988年1月の行政改革により、エネルギー・鉱山・地質・水利省に新設された水利局である。水利局は、1987年に我国の無償資金協力を経験している水利庁（1984年設立、1988年吸収合併）が母体となっているので、無償資金協力のシステムを十分に理解しており、深井戸建設工事の実務を通して本計画を遂行するのに支障のないスタッフが育成されている。

本計画の工程は、E/Nから業者契約までが2.5ヵ月、掘削機・車輛の製作に5ヵ月、海外輸送に1.5ヵ月、陸上輸送に1.5ヵ月、検収・引渡に0.5ヵ月と見込まれる。従って、E/Nの調印後11ヵ月後には資機材は中央アフリカ国側に納入され、供与資機材による本格的な深井戸建設工事の着手が可能であると考えられる。

供与資機材は、水利局が受取り、深井戸建設工事を担当する日本国籍の請負業者に水利局から貸与される形式になる。深井戸建設工事は、幹線道路沿いに位置する20村落とBOUAR, BABOUA, BAOROの3市に計50本の深井戸を1年間で建設する。

清潔な生活用水と必要水量の安定供給は、人類にとって共通な生存のための基本問題であり、極めて公共性が高く、且つ人道上からも重要な問題である。従来の絶対井戸数の不足から不衛生な生活用水の利用による水系疾病の発生と乾期の慢性的な水不足問題の解決に苦悩している中央アフリカ共和国政府にとっては、地下水開発計画の促進は緊急性を要する重要な課題となっている。

本計画に我国の無償資金協力による深井戸掘削用資機材の供与と深井戸建設工事を実施することは、対象地域の衛生的生活用水の確保、保健衛生の環境改善、非生産的水運搬労働からの解放、離村現象の防止、灌漑小規模農業の可能性、対象受益者約25,000人の生活レベルの向上、供与機材の活用による対象地域外の地下水開発計画の促進等の事業効果が期待され、社会・経済の発展且つ人道上の見地から極めて意義があり、無償資金協力の主旨からみても妥当性があると判断する。

目 次

序 文		i
位置図		
要 約	i
第 1 章	緒 論	1
第 2 章	計画の背景	
2-1	中央アフリカ共和国の概要	3
2-1-1	地 理	3
2-1-2	気 候	3
2-1-3	降 雨	4
2-1-4	人 口	4
2-1-5	人種・言語・宗教	5
2-1-6	政治行政	5
2-1-7	外国援助	6
2-1-8	経 済	6
2-1-9	貿易収支	7
2-1-10	産 業	8
2-1-11	社会状況	10
2-2	関連計画の概要	11
2-2-1	国家5ヵ年計画の概要	11
2-2-2	国家5ヵ年計画における水利開発の位置づけ	11
2-2-3	水利プロジェクト	12
2-3	当該セクターの概要	15
2-3-1	生活用水給水の現状	15
2-3-2	給水行政組織及びその現状	17
2-3-3	地下水利用の現状と開発計画	27
2-3-4	スウェーデンの水利プロジェクト	30
2-4	要請の経緯と内容	31
2-4-1	要請の経緯	31
2-4-2	要請の確認と変更	31
2-4-3	要請内容	32

第 3 章	計画地域の概要	39
3-1	一般状況	39
3-1-1	位置・人口	39
3-1-2	気 候	39
3-1-3	地形・地質	40
3-2	水理地質状況	41
3-2-1	地下水の賦存状況	41
3-2-2	地下水開発の実績	42
3-2-3	既存井戸と地下水の状況	51
3-2-4	電気探査	55
3-2-5	水 質	67
3-3	水・衛生国家委員会による村落水利調査	72
3-4	社会経済条件と給水事情	85
3-4-1	道路状況	85
3-4-2	村落状況	85
3-4-3	既存井戸の維持管理状況	88
3-4-4	給水事情	88
3-4-5	水系疾病	89
第 4 章	計画の内容	97
4-1	計画の目的	97
4-2	中央アフリカ国側の計画内容	97
4-3	計画内容の検討	98
4-4	計画の概要	101
4-4-1	実施機関・運営体制	101
4-4-2	事業計画	104
4-4-3	供与資機材計画	107
4-4-4	深井戸掘削工法	114
4-5	技術協力	121
第 5 章	基本設計	123
5-1	資機材選定の基本方針	123
5-2	主要資機材の検討	123
5-3	資機材計画	124
5-3-1	工事用資機材計画の検討	124

5-3-2	資機材の仕様及び数量	133
5-4	要員計画	135
5-4-1	目的	135
5-4-2	派遣技術者と担当業務	135
5-5	概算事業費	136
第6章	事業実施体制	137
6-1	実施主体	137
6-2	施工計画	138
6-3	分担範囲	139
6-4	実施スケジュール	140
6-5	維持管理体制	142
6-6	調 達	144
第7章	事業評価	145
第8章	結論・提言	147
8-1	結 論	147
8-2	提 言	147

資 料 編

付 録	I	Minutes (和訳・仏文)	A-1
"	II	調査日程・調査団員リスト	A-13
"	III	一般資料の図表	A-17
"	IV	電気探査結果と探査位置図	A-31
"	V	面会者リスト	A-55
"	VI	収集資料リスト	A-59

第 1 章 緒 論

第 1 章 緒 論

中央アフリカ国に於ける生活用水の供給は、主として財政不足が原因で、人口の急増（人口増加率都市部5.0%、地方部1.4%、全国平均2.5%）にもかかわらず、給水施設は普及しておらず、恒常的逼迫状態となっている。特に地方村落部では、飲料水には適さない既存井戸水・河川水・溜り水等を利用しており、これらに起因する下痢・アメーバ赤痢・肝炎アメーバ・住血吸虫・十二指腸虫・その他の寄生虫等にかかる住民が多く、特に0から5才児の死亡率を高めており、清潔な水の安定供給は中央アフリカ国政府の大きな課題となっている。

このような背景から中央アフリカ国政府は、国家5ヵ年計画（1986～1990年）の中で地下水資源開発計画を最優先政策としており、対象地域のNANA-MAMBEREとOUHAM-PENDE両県に150本の人力ポンプによる深井戸建設計画を策定し、これに要する資機材の調達及び深井戸建設工事につき1988年7月に我国の無償資金協力を要請してきた。

日本国政府は、中央アフリカ国政府の要請を検討した結果、本計画に関する基本設計調査の実施を決定し、国際事業団は1988年12月11日から1989年1月12日まで、外務省無償資金協力課 今村 徹氏を団長とする基本設計調査団を同国に派遣した。

調査団は、中央アフリカ国政府関係者と要請内容について協議すると共に、計画対象地域に於ける給水及び削井事情等に関する現地調査並びに資料収集を行った。先方政府関係者との協議の結果得られた基本的合意事項は、議事録としてとりまとめ、1988年12月21日に双方の代表者が署名し交換した。

協議議事録・調査日程・調査団の構成・面会者リスト・一般資料・収集リスト等は、Appendixとして巻末に添付した。

調査団は帰国後の国内作業において、現地調査結果を踏え、深井戸建設の基本設計・資機材の選定・深井戸建設工事の検討・事業費の概算・維持管理の策定等を行うと共に、本計画の妥当性について検討し、この基本設計調査報告書を作成した。

第 2 章 計 画 の 背 景

第 2 章 計画の背景

2-1 中央アフリカ共和国の概要

2-1-1 地 理

中央アフリカ共和国は、北緯 2 度 6 分から 11 度 20 分、海から 1,000km 以上離れたアフリカ大陸中心部に位置する国である。

総面積は 622,984km² (日本の約 1.7 倍) で、東西に横たわる平均標高 600~700m の台地と 1,400m 級の山岳地帯が Chad 盆地と Congo 盆地を分岐し、水系は南流する Zaire 川と北流する Chari 川に 2 分されている。

内陸国である中央アフリカ共和国は、北は CHAD、南は CONGO、ZAIRE、東は SUDAN、西は CAMEROON の 5 ヶ国に四方を囲まれている。大小河川が多く、主流はその最大川幅 3 km、全長 1,200km の Ubangui 川である。

首都 BANGUI は、南西部ピグミー族の住む熱帯雨林帯のはずれに位置し、ザイール共和国と境をなす Ubangui 川沿いにある。

2-1-2 気 候

国全体は標高 500m 以上の台地にあり、気候は北部・中央部・南部によりそれぞれタイプが異なる。

南部は湿気の多いギニア熱帯雨林気候で、密林におおわれている。中央はスーダン・ギニア気候で雨が多い。北部はサヘル・スーダン気候で乾燥している。

中央アフリカ国の気候を決定しているのは、リビアとセントヘレナ (Sainte-Helene) の 2 大高気圧である。

乾期にはリビア高気圧が乾燥した空気をアフリカ中央部に送り込み、ハルマタンと呼ばれる北東の季節風が発生し、雨期にはセントヘレナ高気圧が湿潤で不安定な空気を赤道方面からアフリカ内陸部に送り込み、モンスーンと呼ばれる南西の季節風が発生する。これらの季節風の勢力境界付近に熱帯前線が発生し、熱帯前線が北緯 25 度位に達した時、中央アフリカ全土が雨期に入る。

首都 BANGUI 地方の最高、最低、平均気温、平均降雨量、平均湿度は次表の通りであるが、日中の最高気温と夜の最低気温の差は 8~10℃ である。乾期の頂点は 12 月と 1 月であり、この 2 ヶ月間は雨が降らず、高温の日が続くが、雨期は比較的快適である。

表 2 - 1 BANGUI地方の年間気候

項目		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気 温 (°C)	最高		35.5	36.9	37.5	36.4	35.5	34.1	33.1	33.2	33.8	34.0	34.6	34.6
	最低		15.5	16.1	18.2	18.5	18.7	18.8	18.3	18.0	18.4	18.4	18.1	16.2
	平均		25.9	27.3	27.4	26.7	26.6	25.8	25.1	25.2	25.4	25.5	25.3	25.5
平均降雨量 (mm)			21	47	124	128	173	135	185	225	185	202	101	34
平均湿度 (%)			69	66	72	76	78	81	81	83	82	82	81	71
気 候			乾 期			雨 期						乾 期		

2 - 1 - 3 降 雨

年間降雨量が1,000mmを下回る準サヘル地域のBiraoを除くと、中央アフリカ共和国の大半の地域では年間降雨量は1,200mmを上回っている。

北部のBiraoとNdeleでは数ヶ月に亘って乾燥気候が続くが、他地域では一年を通じて降雨がある。Bossebele, Bambari, Oboを結ぶ線上より南側の地域では、降雨量の最大ピークが8月ないし9月、2番めのピークが5月ないし6月にあり、年間平均降雨量が1,400~1,600mm、年間平均降雨日数が120~130日と、中央アフリカ国内では降雨量の多いゾーンとなっている。

過去50年間の降雨量を10年間単位で見ると、明らかに減少の傾向がみられるが、ここ30年間の変化は少ない。但し、アフリカのサヘル地帯を襲った大旱魃から10年遅れて、1982~1983年に中央アフリカは全国的な旱魃の被害を受けている。

2 - 1 - 4 人 口

政府統計局の推定によると、1986年12月31日現在の中央アフリカ共和国の総人口は2,646,867人で、その内訳は都市部879,681人(33%)、村落部1,767,186人(67%)となっている。人口増加率は、首都BANGUIは6.0%、BANGUIを除く都市部は4.0%、地方部は1.4%、国全体は2.5%と発表されている。

人口自然増加率の根拠となる出生率及び死亡率については、1975年度の国勢調査結果によると前者が約4.5%、後者が約2%となっている。一方、誕生時に期待できる平均寿命は中央アフリカ全体でわずか43歳と、先進国に比べ極めて低いものとなっており、同国では乳幼児死亡率が極めて高いことがうかがえる。1,000人の新生児のうち200人が1歳未満で亡くなっているという数字もあり、1歳から5歳までの幼

児の死亡率も1,000人に対し100人といわれ、不衛生な飲料水の常用と医療施設の不足がその主たる原因と考えられる。

また、同国の人口の大半は、自然条件の良い西南部に集中しており、東及び東北部の諸県では国土総面積の40%を占めているにもかかわらず、総人口の6%程度の人口分布に過ぎず、人口密度は0.5人/km²未満である。国全体の平均人口密度が2.7人/km²と少ないのは、東及び東北部の無人地帯や南西部の密林地帯が影響しているものと考えられる。

尚、1988年末に新たに国勢調査が実施されたが、調査時点ではその結果はまだ公表されていない。

2-1-5 人種・言語・宗教

中央アフリカ共和国は多数の部族により構成されているが、その主なものは、全人口の3分の1を占めるバング族（東南部から中心部にかけて住む）、ウバング族（ウバング川沿いに住む）、バイヤ族（西部から中心部にかけて住む）、アザンデ族（極東部に住む）、サラ族（チャドとの国境近くに住む）、ピグミー族（南西部に住む）等の部族である。

各部族にはそれぞれの言語があるが、サンゴ語により統一されている。しかし、公用語はフランス語で、教育もフランス語で行われている。

国民の大半が原始宗教を信じており、カソリックがおよそ10%、プロテスタントが7%、イスラム教徒が3%と推定されている。

2-1-6 政治行政

中央アフリカ共和国は、行政権を持つ大統領を元首とする立憲共和国で、1981年より続いた軍政の後、1986年コリンバ将軍が憲法を公布し、国民投票により同氏が大統領に選出された。翌1987年、単一政党として中央アフリカ民主連合（RDC）が設立され、RDCが指名した142人の候補のなかから52人が国会議員として選出された。同選挙の投票率は50%と、憲法の場合（91%）に比べ低かったが、これによりコリンバ政権の基礎は一応固まったと見られている。

地方の行政区分は郡県制で、バング首都自治区及び16県、52郡からなり、それぞれの議会によって治められている。なお、県知事、郡知事は国によって任命されている。

対外関係では、国連・IMF・GATT等の国際機構、アフリカ統一機構（OAU）、アフリカ・マダガスカル共同機構（OCAM）、中央アフリカ諸国関税経済同盟（UDEAC）等の地域国際機構に加盟して、積極的かつ現実的な外交政策を進めている。

2-1-7 外国援助

中央アフリカ共和国では、慢性的な財政不足が続いており、国家5ヵ年計画等の達成のためにも外国からの援助は不可欠なものとなっている。このため、政府も外国援助機関等との調整に努め、適切な選定基準と優先順位に基づいたプロジェクト策定を行うなど、限られた資金の有効利用に努めている。また、供与された資金等の運営面における管理体制も今後強化しなければならない課題として挙げている。

1982年度のDAC諸国の中央アフリカ共和国に対する援助実績は、次表の通りである。これによると、旧宗主国であるフランスからの援助が圧倒的に多いことがわかる。

表2-2 外国援助状況

(単位:百万ドル)

	贈 与 (1)		貸 付 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府 資金及び民間 資金 (4)	経済協力総額 (3)+(4)=(5)
		技術協力				
2 国 間 援 助	60.7	26.2	8.1	68.8	12.3	81.1
(主要供与国)						
① フランス	51.0	21.3	8.1	59.1	9.6	68.7
② 日 本	4.2	0.3	—	4.2	—	4.2
③ 西ドイツ	2.5	2.5	0.0	2.5	3.2	5.7
多 国 間 援 助	14.0	5.1	5.9	19.9	△ 0.1	19.8
(主要援助機関)						
① E. E. C.				8.0	—	8.0
② A. F. D. F.				3.4	—	3.4
O P E C	0.0	—	1.2	1.2	—	1.2
合 計	74.7	31.2	15.1	89.8	12.3	102.1

2-1-8 経 済

中央アフリカ共和国の経済構造はひと言でいうと農業国型のそれである。すなわち、第一次産業（農業、森林業、漁業等）がGDPの43.1%（1985年）を占めるのに対し、工業は7.3%にしか過ぎず、しかも工業の大きな部分を木材業が占めるなど、その活動の多くも第一次産業に依存しているという状態である。その他、商業が21.5%、サービス部門が14.0%となっている。

農業、エネルギー、輸送部門等に大きな影響を与えた1983年の大旱魃によって、同年のGDPは対前年度比6%（実質ベース）の減少をみたが、それにもかかわらず、1980-1985年の5年間を通じGDPは年平均1.6%の上昇をみた。しかしながら、同時期の人口上昇率は年2.6%に達していることから、国民一人当たりのGDPでみると実質ベースでは減少傾向にある。

この結果は、発展途上国としての中央アフリカの抱える一般的な問題を反映していると言えるが、同国の場合さらに内陸国という地理的条件のため農産物の輸出競争力が低いうえ、輸入物資の値段は逆に割高になるという不利益が存在し、他方、広大な領土に対しその人口密度が極めて低いため生産コストの上昇と価格の上昇が避けられないという特殊事情が存在する。

表2-3 近年のGDP（国内総生産）の推移

中央アフリカ共和国	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
GDP推移										
・実質GDP （1986年度物価による）	302.8	307.6	288.4	314.1	326.0	335.1	346.2	358.3	371.6	386.8
・名目GDP	216.4	245.9	251.0	278.7	316.2	335.1	361.8	391.3	424.0	461.3
・物価上昇率（%）		11.9	8.7	2.1	9.3	3.1	4.5	4.5	4.5	4.5
増減率										
・実質GDP（%）	1.47	1.58	-6.10	8.75	3.80	2.80	3.30	3.50	3.70	4.10
・人口（%）	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60

単位：10億FCFA

*注：旱魃による対前年比減

政府統計資料

なお、同国のGNPは1985年に1億ドル、一人当たりは270ドルで、その年平均成長率は1973-1985年で-2.3%となっている。

2-1-9 貿易収支

恒常的な貿易収支の赤字（1980/△32億FCFA, 1981/△54億FCFA, 1982/△96億FCFA, 1983/△67億FCFA, 1984/△111億FCFA, 1985/△165億FCFA）は、輸出入のそれぞれの伸び率（輸出年8.8%, 輸入年12.5%）のアンバランスによるものだが、これは消費の異常な伸びというよりも、公共投資計画達成のため外国からの機材の輸入が増えざるを得ないという同国の現状を反映しているものと

いえる。

しかしながら政府は、国家5ヵ年計画のなかで貿易収支の今後の見通しについて、計画達成年度である1990年までには1986年の169億FCFAから122億FCFAまで赤字幅が減少するであろうと予測している。GDPに対する貿易収支赤字の占める割合も同様にほぼ半減されるであろうとしているが、これは依然輸出入における伸びのパラッキはあるものの、全体の基調としては輸出の伸びが輸入を上回ると予想されるためである。

表2-4 近年の貿易収支バランス 単位：億FCFA

年 度	1980	1981	1982	1983	1984	1985
貿易収支バランス	△ 32	△ 54	△ 96	△ 67	△ 111	△ 165
輸出実績(FOB)	387	373	409	470	501	589
輸入実績(FOB)	419	427	505	537	612	754

資料：BEAC △=赤字

主要輸出産品は、ダイヤモンド、コーヒー、木材、綿花及びタバコである。このうちコーヒーの輸出が着実な伸びをみせ、1985年は金額ベースで185億FCFAと対前年比1.75倍の伸びを示した。その他はほぼ対前年比横バイまたは微減となっている。しかしながら輸出全体としては、1982年以降常に増加の傾向を保っている。

これに対し輸入は、社会基盤整備の必要等から輸出を上回る伸び率を示し、1984年の実績では、機械・電気製品・車輛等社会発展上欠くことのできない機材類の輸入が全体の約3割強を占めている。次いで食料品類が約2割強と続いている。

貿易相手国別実績では、輸出入とも旧宗主国であるフランスが一位を独占し、1984年度輸入：177億FCFA（全体の46%）、輸出：167億FCFA（同45%）に達している。次いで他のヨーロッパ諸国、アフリカ諸国と続くが、日本からの輸入も19億FCFAとアメリカ合衆国を抜きかなりの額に上っている。

2-1-10 産 業

1) 農 業

農業は中央アフリカ経済の基礎をなすもので、同国就業人口の実に84%が林業・狩猟・漁業を含めた第一次産業（但し、鉱山業を除く）に従事している。また、対GDP（国内総生産）においても、農業を中心とした第一次産業が全体の約4割強を占めている。

同国の農産物は2つの種類に分けられる。すなわち、国内消費向農産物と輸出向農産物である。前者における主要農産物としては、カッサバ（26万t）、落花生（8万t）、粟（4万t）等を挙げることができる。また、後者では、主として綿花（5万

t)、コーヒー(1万t)が挙げられる。

注：()内数字はいずれも1985年度政府統計による

2) 鉱業

同国の主要鉱業生産物は、ダイヤモンド(353,481カラット)及び金(248.7kg)である。鉱業のGDPに占める割合は約2%に過ぎないが、ダイヤモンドは同国の主要輸出品全体の約3割(金額ベース)を占め、コーヒーとともに輸出の首位を占め、同国最大の外貨獲得源となっている。

また、東南部のBakouma付近では、約80万tに上るウランの埋蔵が確認されるなど、金・銀・銅と合わせ将来の地下資源開発は有望である。

注：()内数字は1985年度政府統計による

3) 工業

工業は対GDP8%を占めているが、ほとんど未発達とっていい状態である。しかも、その大きな部分を木材加工業が占めるなど、他の綿花・タバコ等の加工業と合わせ第一次産業への依存度が高い。

その他には、ビールを中心とした飲料関係が比較的大きな割合を占めるほか、肉処理業、香水、化粧品製造、ダイヤモンド加工業等がわずかに発達している程度である。

一般に、中央アフリカ共和国は、ウラニウム等の鉱山資源、森林資源、Ubangui川の水力資源等、潜在的天然資源には恵まれているものの、内陸国という地理的条件、人的資源の不足、資金及び技術の不足といった多くの障害を同時に内包しており、これら諸問題の克服が同国の産業発展への大きな課題となっている。

4) 就業人口・産業別人口構造

中央アフリカ共和国の就業人口は次表に示す通り、15才以上の総人口に対する割合で見ると、男性77.9%、女性57.2%となっている。都市部と村落部ではとくに大きな違いはみられず、わずかに村落部の女性の就業率が比較的高いのと、逆にバンギのそれが低いのが目につく程度である。

表2-5 「中ア」国の就業人口割合(15才以上の総人口に対する)

性別	地域	都市部 (%)	村落部 (%)	バンギ市 (%)	「中ア」国全体 (%)
男性		78.0	77.8	76.2	77.9
女性		51.3	60.1	36.5	57.2
全体		64.9	68.2	56.2	66.8

1975年政府統計による

また産業別人口構造をみると、次表に示す通り、就業人口の約85%を鉱山業を含めた第一次産業が占めている。第二次産業（工業・建設・エネルギー）は約3%を占めるにとどまり、第三次産業（商業・輸送・サービス）が約11%に上っている。バンギ市に限ってみると、当然のことながら、第一次産業に代わって商業・サービス業を中心とした第三次産業の比率が高くなっている。

表 2 - 6 産業別就業人口比率

産 業	地 域	「中ア」国全体 (%)	バ ン ギ 市 (%)
農業・林業・狩猟・漁業		83.7	26.0
鉱 業		1.0	0.3
工 業		1.9	7.8
建設・公共事業		1.0	5.7
電気・ガス・水道・衛生		0.2	1.3
商業・銀行・保険・不動産業		4.1	20.0
輸送・倉庫・電信電話		0.8	6.0
サ ー ビ ス 業		6.0	27.3
そ の 他		1.3	5.6
合 計		100.0	100.0

1975年政府統計より

2 - 1 - 11 社会状況

中央アフリカ共和国の人口の大半は、農村部において依然として自給自足の経済を営んでおり、その数はおよそ 170万人以上に上ると推定され、約 8,000の村落に分布している。地方農村部においては、貨幣経済の発達は見られず、現金収入の手段もほぼ皆無という状態が現在なお続いている。さらに慢性的な公共設備の欠如等により、依然脆弱な生活基盤を強いられており、それらが特に若年層を中心とした村離れ現象を引き起こしている。その結果、農業生産従事人口の老齢化が進み、生産力の低下をも同時にもたらしている。また村落部の住民に対しては、住居、飲料水、識字能力といった必要最低限の生活条件もいまだに十分保証されていないというのが実情である。

これに加え、同国では村落自治区の組織が十分発達しておらず、住民を組織して作業や生活条件の改善を図るといった面で特に立ち遅れが目立つ。

このような事情を背景に、都市部では逆に加速度的な人口増（年6%）が続き、特に首都バンギでは、人口増に都市基盤の整備が追いつかず、失業者が増大するなど新たな社会問題が発生している。こうした過度の都市集中と無秩序な生活空間の形成はまた、伝統的な家族形態の破壊をもたらし、個人主義の台頭などにより、今後麻薬、

非行、売春等といった新たな社会的疎外者の増加も憂慮されている。

2-2 関連計画の概要

2-2-1 国家5ヵ年計画の概要

正式名称は、「経済・社会発展計画1986-1990」。「国家行動計画82-85」（4ヵ年計画）の後継をなすもので、経済・社会活動の全般にわたり具体的な目標と計画を掲げているが、国家レベルでの主目標は下記の通りである。

前段として、現状の経済活動の諸問題を分析し、その主たる原因を国内市場の欠如ならびにその潜在的経済力に比べ著しく低い経済活動の実態においた上で、次のような長期目標を設定している。

- 1) 経済運営能力の向上、人的資源ならびに国家のあらゆる可能性の合理的活用により、経済活動の一層の発展をはかる。
- 2) 質量ともに満たされた食糧の自給自足を達成する。
- 3) 都市と農村のより一層の相互補完性を追求する。
- 4) 自然環境ならびに天然資源、特に森林、動物資源の保護に努める。
- 5) 村落部住民ならびに低所得層の生活改善を図る。

以上の長期目標に基づき、具体的な86-90年の中期目標として下記の項目を掲げている。

- 1) 生産の永続的拡大
- 2) 内陸国という地理的不利益の克服
- 3) 国民にとって必要不可欠な生活条件の整備
- 4) 教育制度の改革
- 5) 行政の能率向上
- 6) 財政及び貿易における収支バランスの確立
- 7) 計画経済システムの導入

2-2-2 5ヵ年計画における水利開発の位置づけ

「1990年までにすべての人に飲料水を！」という国連の「国際飲料水給水と衛生の10ヵ年」（1980～1990年）に基づいて、中央アフリカ共和国政府は水問題を国家最優先案件として国家5ヵ年計画（1986～1990年）に掲げている。

国家5ヵ年計画におけるプライオリティーは次の通りである。

第1位 農業牧畜振興による食糧の安定供給

第2位 水利施設の建設（ダム・灌漑等）

第3位 国民の環境衛生

これらは、水に関する三大プロジェクトと呼ばれており、国家4ヵ年計画（1982～1985年）では達成できなかったこともあって、国家5ヵ年計画での成功が期待されている。同国政府は、国家5ヵ年計画を達成するために、国際機関や先進国に経済援助を要請しており、UNICEFや西ドイツによって経済援助が開始されたが、全体的な国家5ヵ年計画達成の見込みはたっていない。

各省からの参加によって構成される水・衛生国家委員会では、「水質及び衛生に関する全国整備」をテーマとして、国家5ヵ年計画の促進と政策の具体化を目的とする会議を開き、水政策として次のような事項を決定している。

- 1) 水質と水量の確保
- 2) 開発計画は人口・地理条件を優先する。
- 3) 開発計画は人口密度の高い地域を優先する。
- 4) 開発計画は困窮度の高い北部から南部へと着手する。
- 5) 目標給水量は、都市部 125ℓ／日・人、農村部20～25ℓ／日・人とする。

2-2-3 水利プロジェクト

中央アフリカ共和国における飲料水供給事情は、国連による「国際飲料水給水と衛生の10カ年」の最終年度を来年に控えた現在なお憂慮すべき状態にある。“1990年にすべての人に水を！”という目標からはほど遠いのが、同国の現状である。

この傾向は特に村落部において顕著で、同国の村落部総人口は、1983年に約160万人、1990年には約180万人（全人口の65%強）に上ると推定されるのに対し、いまなお全村落の半数以上が水質・水量ともに適切な飲料水設備を確保できない状況にある。

現在のところ、村落給水の水源としては、

- 表流水（未無し川、河川、整備済又は未整備湧水池）
- 地下水（伝統型又は近代的浅井戸、或いは深井戸）
- 雨水、その他

の三つのタイプに分けられる。

しかしながら、実際は村落住民の大半が表流水を利用しているのが実情であり、地下水利用の段階には到っていない。採水が比較的容易な河川水は、住血吸虫系疾病の媒体となり、また未整備湧水池から出た後の滞留水は多くの場合寄生虫系疾病の原因となるなど、これら非衛生的飲料水の利用に起因する伝染病が大きな社会問題となっ

ている。

このような事情から政府は、衛生的飲料水確保の手段として、水質・水量ともに優れた深井戸建設を国の重点施策として推進しているが、“住民 150人につき一本の深井戸”という理想の実現のためには、およそ一万本近い深井戸建設が必要となり、その実現は決して容易ではない。

以上のような水利部門の現状分析を行った上で、政府は国家5カ年計画の中で水利開発計画の中長期目標を設定し、その実現へ向けてそれぞれの目標ごとに具体的なプロジェクトを策定している。その内容は次に示す通りである。

1) 目 標

長期目標：「水質・水量ともに満足できる飲料水の供給により国民の健康増進を図る」

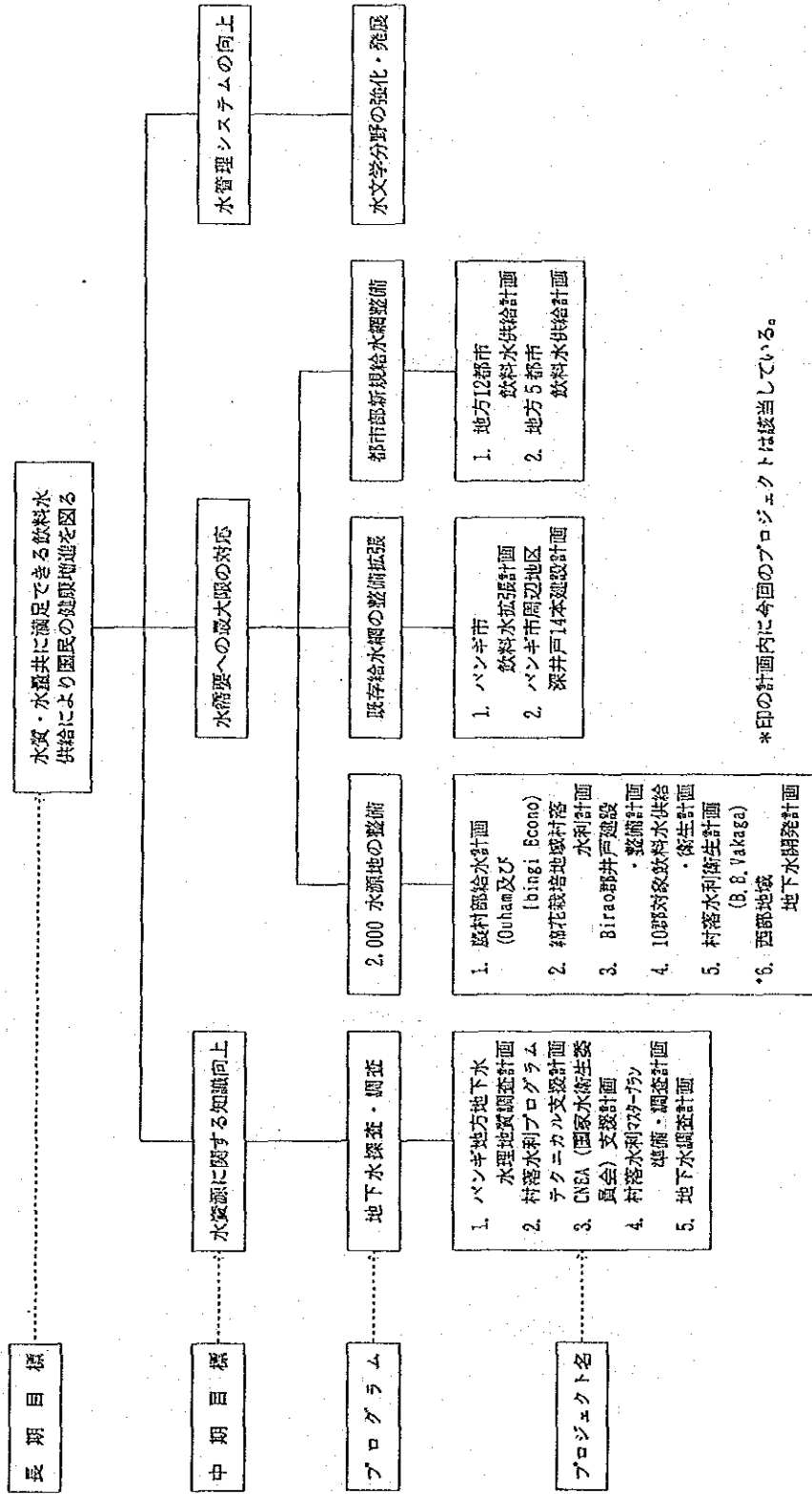
中期目標：i) 水資源についての知識向上

ii) 水需要への最大限の対応

iii) 水管理システムの向上

2) 水利プロジェクト一覧表（次ページ）

表2-7 中央アフリカ共和国水利部開発プロジェクト一覧表 (国家5ヵ年計画より)



*印の計画内に今回のプロジェクトは該当している。

2-3 当該センターの概要

2-3-1 生活用水給水の現状

1) 都市部（原則として人口10,000人以上の都市）

1975年に国営水道公社SNE（SOCIETE NATIONALE DES BAUX）が設立され、中央アフリカ国内の原則として人口10,000人以上の都市を対象とする飲料水供給事業を開始し、各都市における上水道施設ならびに給水網の整備に着手した。

当初、BANGUI市水道公社の事業を引き継いだだけであったSNEの活動も、現在では首都BANGUI市を含む6都市で上水道施設を運営するに到り、さらに3つの都市において建設中である。

既存上水道施設の稼働状況は次ページ表2-8に示す通りである。

表2-8からも分かる通り、BANGUI市を除く各都市の上水道能力は極めて小規模であり、都市人口全体に対する十分な給水は依然達成されていない。また、住民サイドにおいても、上水道は有料のため、その負担能力に問題があるなど、上水道の利用はBANGUI市を除くと事実上軍事施設、公共施設等に限られており、一般住民はさほどその恩恵に浴していないというのが実情である。

なお、既存上水道の水質管理能力については、BANGUI市及びBOUAR市の水道水の水質試験結果では残留塩素が0.2~0.3ppm程度であること、BANGUI浄水場の濾過砂洗浄が週1回程度行われていること等から概ね良好と判断される。

2) 村落部

これに対し、総人口の67%を占める村落部給水事情は2-2-3項（水利プロジェクト）で示したとおり、極めて憂慮すべき状態にある。依然として大多数の住民が、湧水地ならびに河川水等の表流水にその水源を求めているのが実情で、井戸無所有村落が全村落の半数以上に上っている。

村落共同体や個人の開発による伝統型井戸（図3-3）やヨーロッパ開発基金（FED）の援助によるFED型井戸（図3-4の手押しポンプ付でないタイプ）等の普及が多少見られるものの、これらは全て人力掘削による浅井戸で、乾期に水涸れするものが多く、これら既存井戸では全面的な水不足の解消は困難である。そこで政府は、深井戸建設による地下水開発を今後の方向として打ち出し、水涸れない衛生的な水の確保に取り組んでいる。

表2-8 既存上水道施設の稼働状況 (浄水量と給水量)

単位：m³

都市名	水源	1981		1982		1983		1984		1985	
		浄水量	給水量	浄水量	給水量	浄水量	給水量	浄水量	給水量	浄水量	給水量
BANGUI	河川水	6,339,882	3,471,735	6,055,567	3,872,090	6,952,905	4,116,337	7,121,516	3,461,968	7,482,820	4,290,832
BAMBARI	河川水	—	—	—	—	164,565	129,647	181,604	142,648	172,384	131,169
BERBERATI	湧水	—	—	—	—	43,896	18,461	75,698	47,027	63,750	63,750
BOUAR	河川水	170,911	137,488	222,907	168,179	180,906	139,457	182,998	146,372	237,250	224,398
BOZOUIM	河川水	—	—	—	—	—	—	17,592	9,611	10,580	9,997
MONGOUNBA	河川水	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合計		6,510,793	3,609,223	6,278,474	4,040,269	7,342,272	4,403,902	7,579,408	3,807,626	7,966,784	4,720,146

資料：SNE

※ I) MONGOUNBAの施設は現在運転休止中

II) 上記6都市のほか現在、CARNOT, BOSSANGOA, NDELEの3つの都市において建設中

以上から生活用水給水の現状を集約すると、次のようなことがいえる。

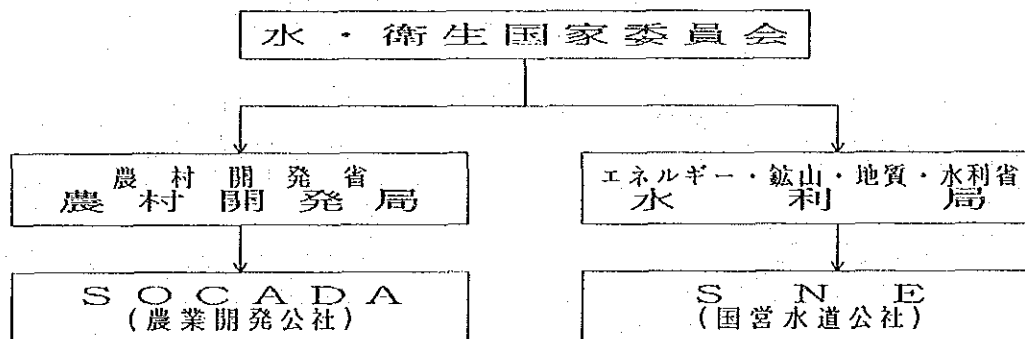
- i) 上水道による給水人口の正確な数字は不明であるが、SNEによると中央アフリカ全体でおよそ180,000人強と推定されている。
- ii) 上水道施設の恩恵を受けているのは都市部に限定されており、その人口は総人口(2,646,867)の7%、都市人口(879,681)の21%である。
- iii) 従って、総人口の93%に相当する大多数の国民は、井戸やその他の水源から生活用水を確保している。
- iv) 上水道施設により広く住民に給水しているのは首都BANGUIだけである。BANGUI市以外の都市部の上水道利用は、主として公共施設等に限られている場合が多い。
- v) 既存及び新規上水道施設は、BANGUI市の上水道施設を除けば、都市部の目標給水量である125ℓ/人・日を達成できない小規模なものである。
- vi) 都市部の上水道施設は、都市人口に対する絶対量を給水できず、現在施設拡張や新規建設が計画されている。
- vii) 既存井戸本数については、統計がないため正確な数字は挙げられないが、生活用水の水源としての井戸はその絶対数が不足している。

2-3-2 給水行政組織及びその現状

1) 給水行政組織

中央アフリカ共和国の給水行政は、都市部における上水道と村落部における井戸建設とに大別されるが、その行政機構は次図に示す通りである。

図2-1 給水行政組織



水・衛生国家委員会は、中央アフリカ共和国内の生活用水に関する政策を促進するために、1982年8月25日に設置された機関で、計画の立案及び水利プロジェクト実施の決定権を持っている。

水利局の前身である水利庁設立以前は、農業牧畜省の地方農業水利局が地下水開発を担当していたが、1984年9月19日の機構改革により、水利庁が新設され、農村部の深井戸建設を担当し、農業牧畜省が農村開発省となり、地方農業水利局が農村部の浅井戸建設を担当することになった。その後、1988年に再度行政機構の改革が行われ、水利庁が水利局に、また地方農業水利局が農村開発局にそれぞれ組織変更された。国営水道公社は1975年に設立され、1984年以前は労働省の管轄下にあったが、1984年9月に水利庁の管轄下に編入された。

a) 水・衛生国家委員会 (COMITE NATIONAL DE L'EAU ET L'ASSAINISSEMENT)

本委員会は、各省庁の大臣クラス及び上級管理職がメンバーとなって構成されており、実務組織として常設事務所が設けられている。

本委員会の役割は、地下水開発・給水施設等に関する基本計画の策定、関係各省庁への実施の命令及び実施状況の監視等である。

b) 水利局 (DIRECTION GENERALE DE L'HYDRAULIQUE)

水・衛生国家委員会の基本計画に基づき、地下水開発・給水施設の整備等を実施しており、具体的には中央アフリカ共和国の農村部の深井戸整備事業を担当しており、本プロジェクトの実務機関である。組織的には深井戸建設を担当する水利衛生部と地下水調査を担当する水文部より構成している。

c) 農村開発局 (DIRECTION GENERALE DU DEVELOPPEMENT RURAL)

農村開発省・農村開発局は、農村部の浅井戸建設に従事しており、水利局の要請に応じて管轄下の技術者 (SOCADAの技術者を含む) を水利局に派遣して、本プロジェクトを側面的に技術援助をする組織である。

d) 国営水道公社 (SNE)

水利局の監督下にある国営水道公社は、首都BANGUIをはじめとする6都市の上水道施設の維持管理を担当しており、現在BANGASSOUをはじめとする3都市において新たな上水道施設の建設を進めている。

国営水道公社の管理範囲は、施設のメンテナンスから料金徴収まで、すべての維持管理業務を担当している。

e) SOCADA (SOCIETE CENTRAFRICAINE DE DEVELOPPEMENT
AGRICOLE=中央アフリカ農業開発公社)

農業地域の開発を担当する機関で、主として道路整備事業並びに水利施設整備等

に従事している。現在、「綿花栽培地域村落水利プロジェクト」の推進母体となっているが、このプロジェクトは、「綿花栽培地域開発計画」の一環をなすもので、150本の深井戸建設を予定している。

水利局及び水・衛生国家委員会の組織図は以下に示す通りである。

図2-2 水利局組織図

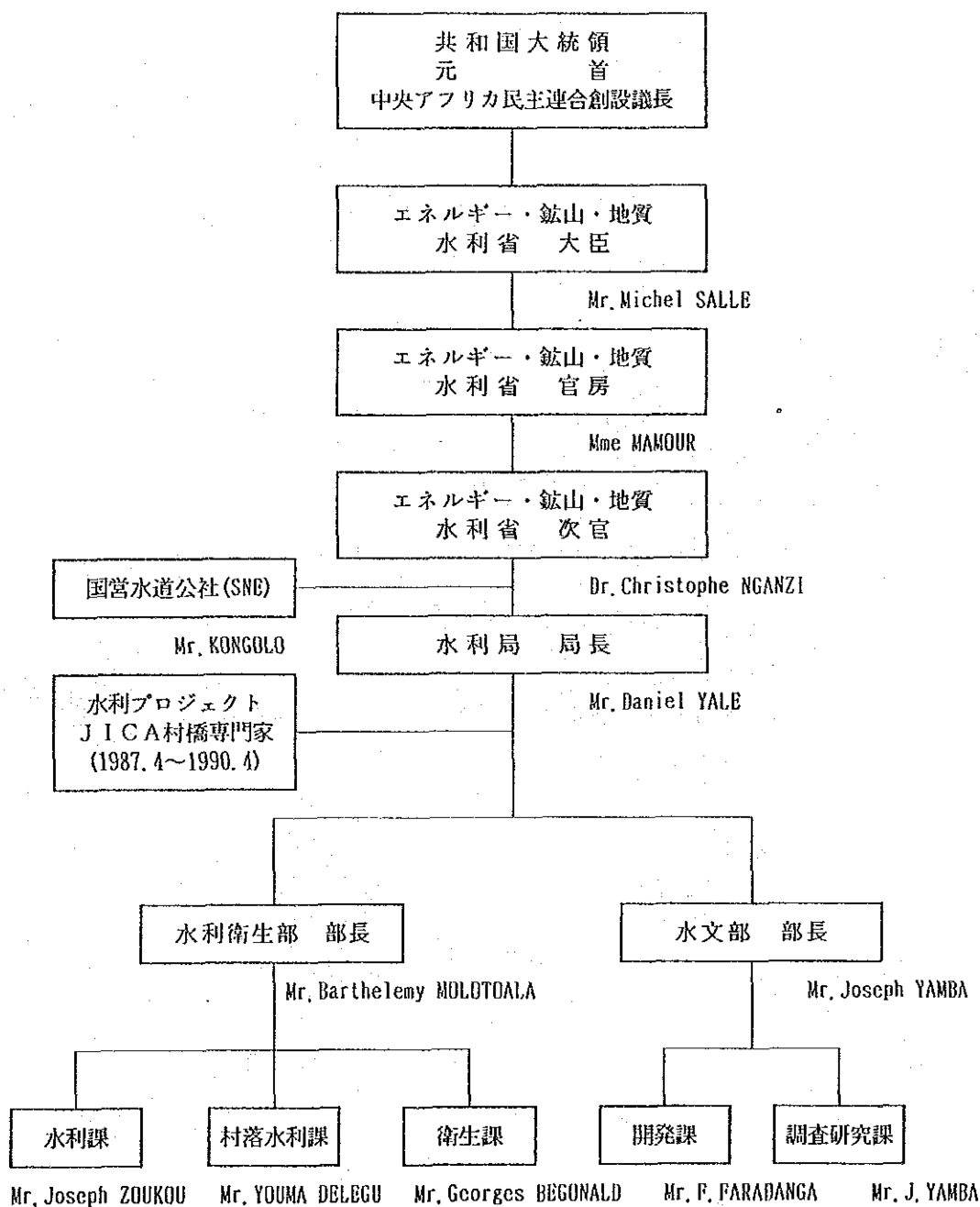
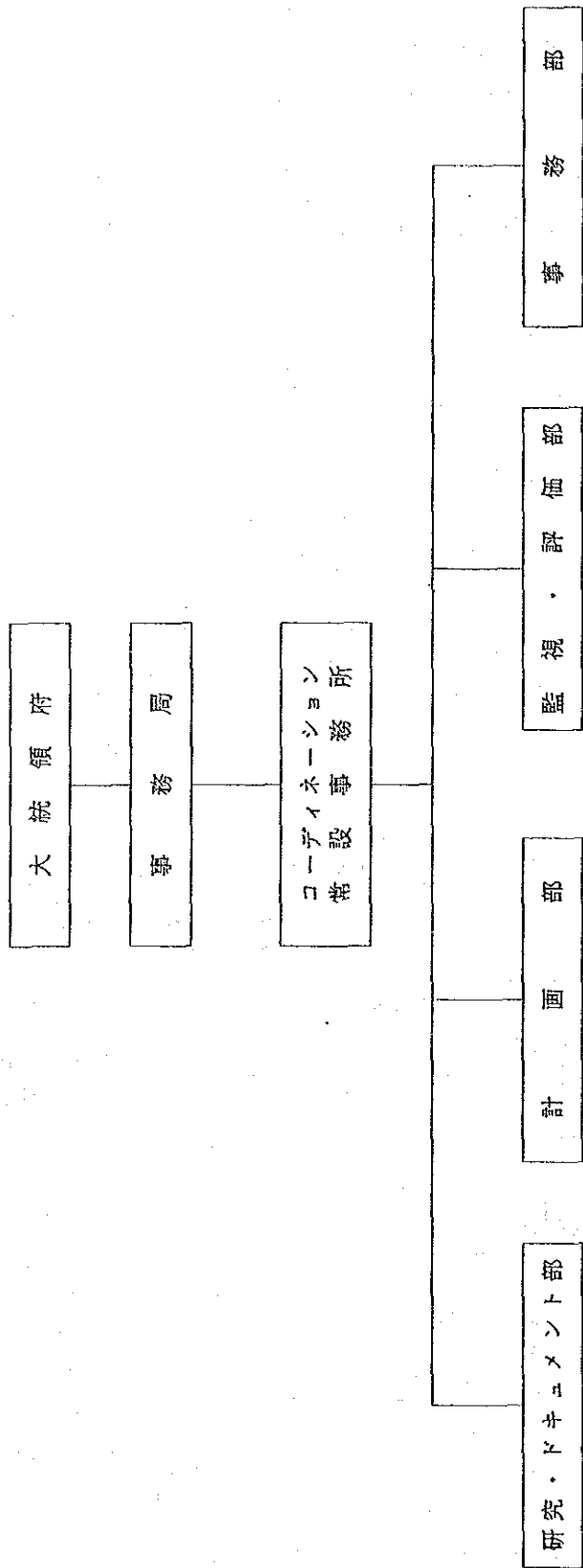


図2-3 水・衛生国家委員会組織図



以上が中央アフリカ共和国における給水行政組織であり、要約すると深井戸は水利局、浅井戸は農村開発局、上水道はSNEがそれぞれ担当しており、地方自治体が独自に水利プロジェクトを担当するようなシステムにはなっていない。

2) 保有掘削機械

深井戸建設に従事する各機関の保有する掘削機は、次ページの表2-9に示す通りである。

首都BANGUIに本拠を置く水利局は、計4台の掘削機械（UNICEF保有分含まず）及び修理工場、資材倉庫を保有管理している。保有掘削機4台のうち、2台はアメリカ製オイルフィールド式トップドライブ型オーガドリル専用掘削機（トラック搭載型）で、現在は故障及び老朽化により稼働していない。この機種は、最も進んだ機構を備えている反面、エアロータリー・パーカッションのシステムを持たず、基盤岩地帯の掘削には不適當である。残りの2台は、日本製の泥水掘ロータリーとエアロータリー・エアパーカッション併用式機種で、OMBELLA-MPOKOとLOBAYE両県における深井戸建設プロジェクトに、我国の無償資金協力により供与されたものである。現在は、機械的トラブルのため、常時2台は稼働していない状態である。

修理工場には、故障に対応できる工具・設備等が一応揃っており、簡単な溶接機やグラインダーなどもある。深井戸用資機材並びにスペアパーツ等は、修理工場隣接の資材倉庫に保管されている。

3) 技術レベルと実績

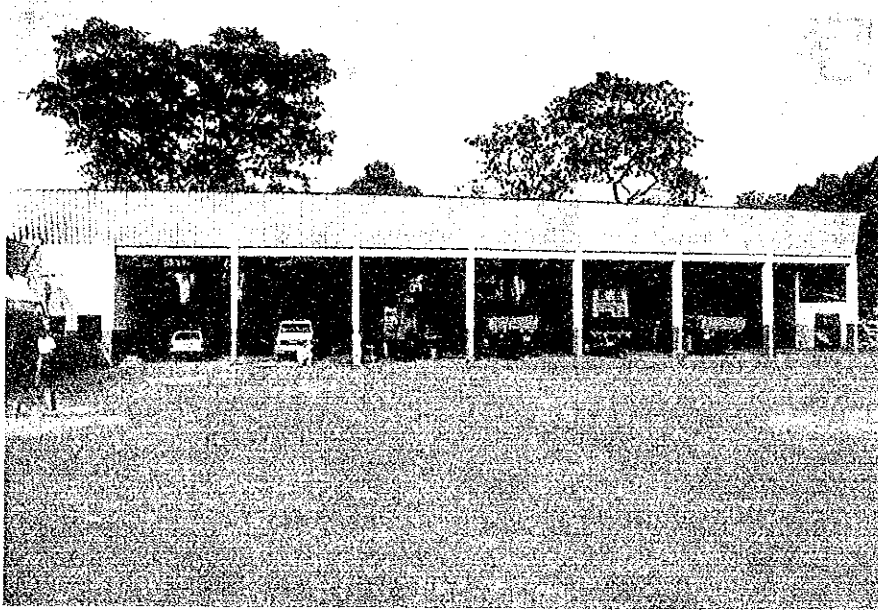
地下水開発の歴史の浅い水利局は、深井戸の施工、管理、維持といった面で、今のところそれほどの実績はない。しかしながら、我国の無償資金協力で実現した前回プロジェクト（OMBELLA-MPOKO, LOBAYE両県における深井戸建設）の経験等により水利局の技術者においても掘削技術に一定の向上が認められることもまた事実であり、本プロジェクトを遂行するのに支障のない実施体制を備えていると判断できる。

また、公共事業省が主要幹線道路の施工や道路建設機材を適正に維持管理している実績よりみると、適切な技術指導が行われるならば、水利局の技術者にも技術向上の期待ができ、その可能性は充分にあると判断される。

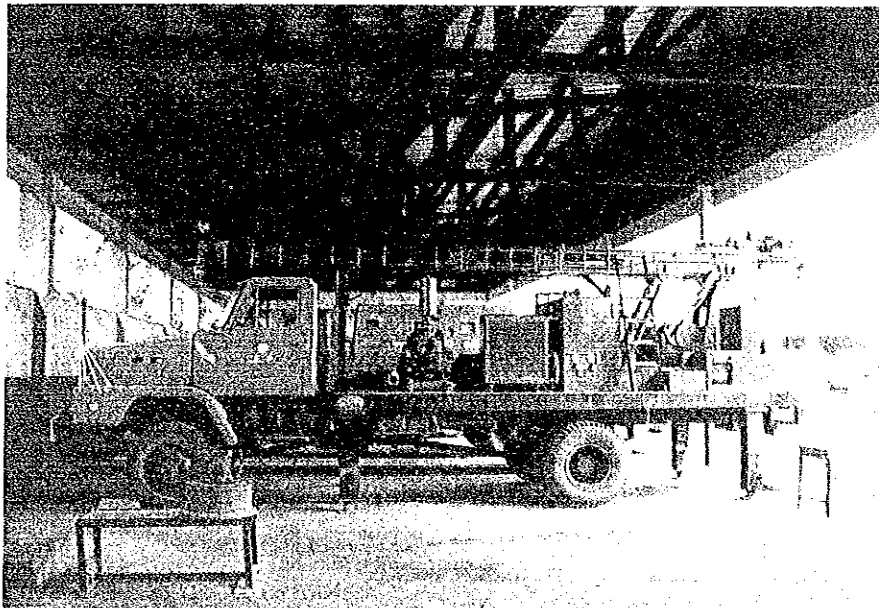
なお、水利局には、不十分なものながら各地の井戸の施工記録や外国援助による地質資料等が保管されており、水理地質条件の概要把握ないしは地下水開発計画作成の際の基礎資料として利用されている。また、航空写真や電気探査の実施も計画されており、そのための技術者の養成も国連専門家の協力を得るなどして行われている。

表2-9 深井戸掘削用機械リスト

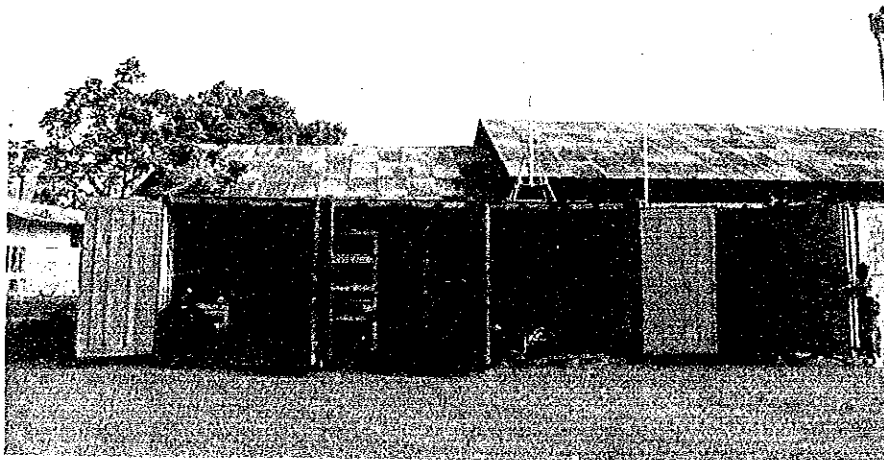
所有者	タイプ	製造国名	能力	台数	導入年度	援助機関	機械の状態
水利局	CMC-B53	アメリカ	オーガ-コアドリル 掘進能力 75m	2	1976	アメリカ	メンテナンス不良・故障 ・掘削システム不運
スウェーデン/バグダッド 宗教団体	Mobil Drill B 80	アメリカ	エ7-ロ-ドリル 掘進能力 100m	2	1983	バグダッド 宗教団体	稼動中
農業開発公社 (SOCADA)	FBE 2NGC	フランス	エ7-ノ-泥水ロ-ドリル 掘進能力 300m	1	1985	フランス	稼動中
UNICEF /水利局	Mobil Drill B 80	アメリカ	エ7-ロ-ドリル 掘進能力 100m	1	1986	UNICEF	稼動中
水利局	YBM YTD-45B	日本	エ7-ノ-泥水ロ-ドリル 掘進能力 200m	2	1987	日本	機械類のトラブルにより常 時2台は稼動していない
鉦山局	Mercedea	西ドイツ	エ7-ノ-泥水ロ-ドリル 掘進能力 100m	1	1988	西ドイツ	新品



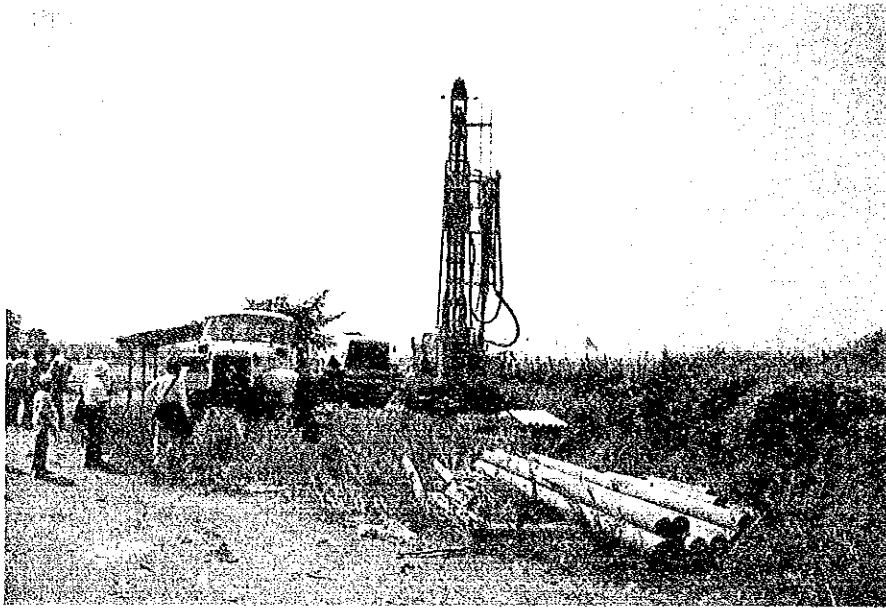
水利局(首都BANGUI)
の車庫・修理工場に
於ける我国の前回
供与機材の管理状況



同上の供与トラック
搭載型掘削機



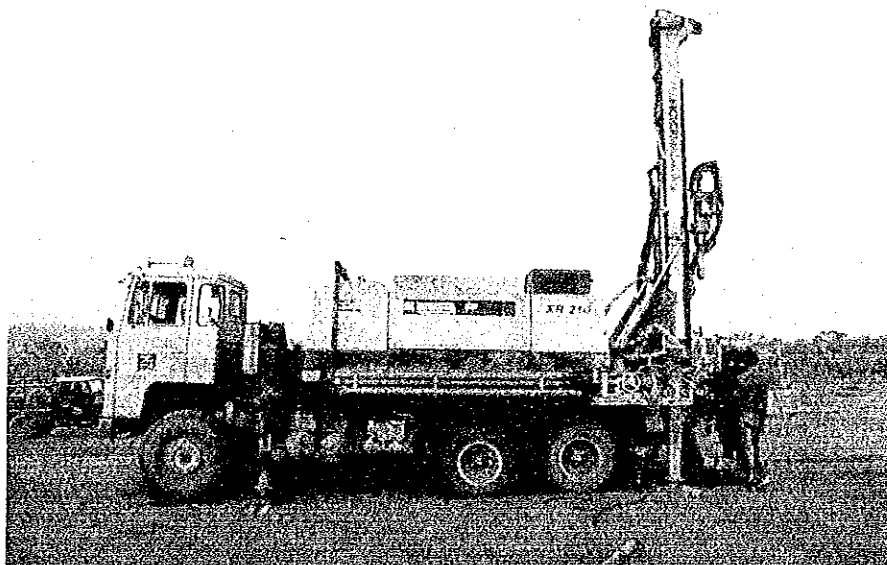
コンテナを利用した
水利局の資材管理庫



SOCADAチームの掘削状況
 チーム編成は技師7
 人現地採用入夫数名
 である。
 国道1号線沿いの
 BOUHOUI村にて



スウェーデンボタスト
 宗教団体チーム(SIDA)
 掘削チーム3名、井戸住上
 げチーム3名及び現地採用入
 夫数名である。
 国道6号沿いのDEMBA村にて



SIDAチームの掘削機
 (エアロクリー・エアロカッション方式)

2-3-3 地下水利用の現状と開発計画

中央アフリカ共和国全体の年間平均降雨量は800~1,600mmとされているが、国土の大半の地域では1,200mmを上回っており、水不足に悩む他のアフリカ諸国と比較すると、水理地質条件・地下水賦存状況は有利である。但し、これまでの中央アフリカの地下水開発は、深度20m以内の浅層地下水を対象にした人力掘削による浅井戸が主体となっており、深層地下水を対象にした機械掘削による深井戸建設は国際機関や先進国の援助によりようやく5年ほど前から実施されたばかりで、本格的地下水開発の歴史はまだ浅い。

地下水利用施設の主体である浅井戸は、地下水の季節水位変動が大きく、乾期には水涸れするものが多い。また、素掘りのため地表部の土砂層が崩壊したり、水質汚染を受けやすい上、所有権や維持管理等多くの問題点があるため、浅井戸の利用度は一般に低い。従って、大多数の住民は依然村落周辺の河川水や湧水を利用している傾向が認められる。

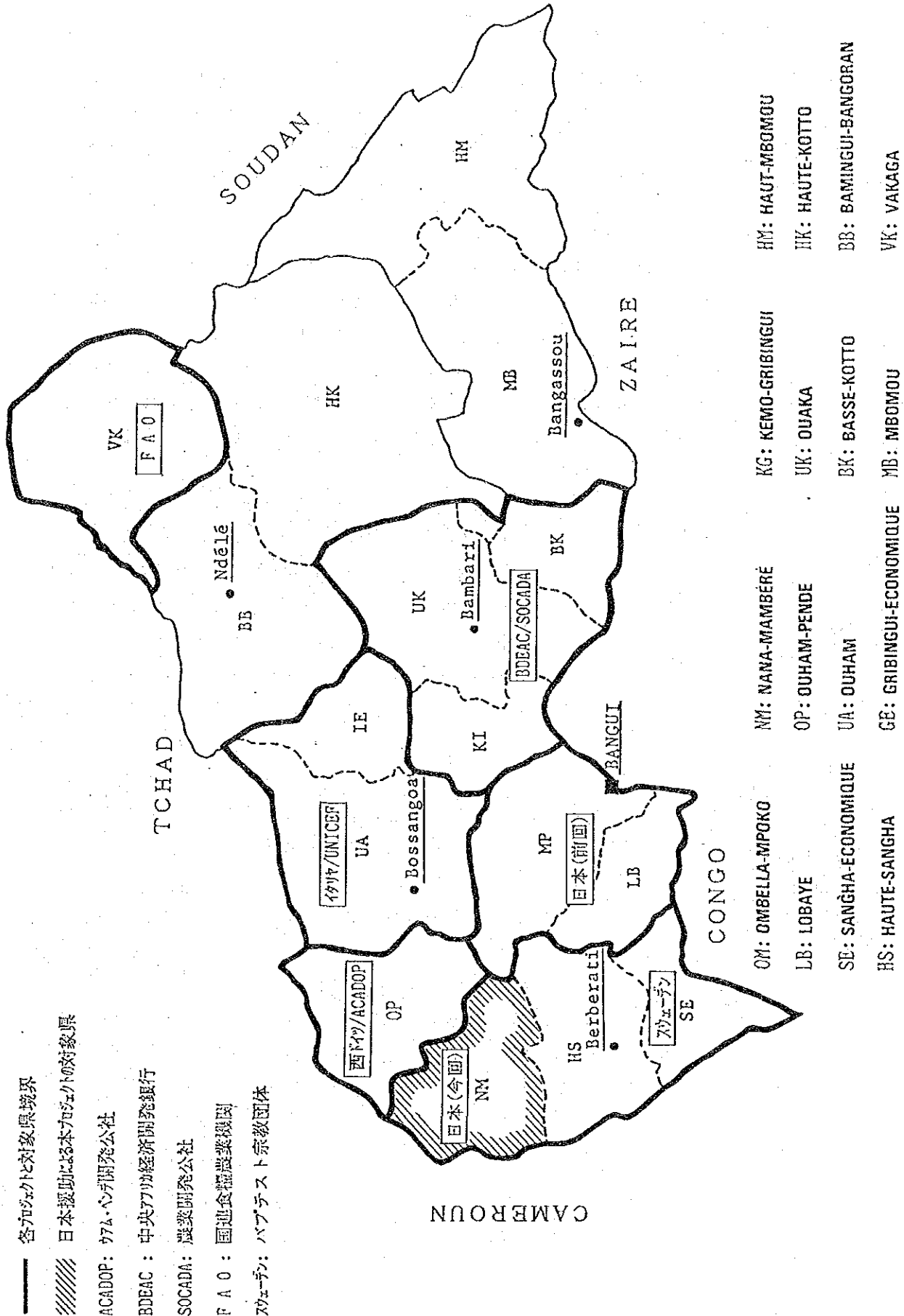
中央アフリカ国の地下水利用は、財政上及び技術上の制約から水量が豊富の割にはその利用度が低く、本プロジェクトを含めた国際機関や先進国の援助による本格的地下水開発が、今後の水行政の重要な柱になるとして中央アフリカ国政府は期待している。

外国援助による村落水利プロジェクトの実態は、計画中のものも含め次ページ表2-10の通りである。

表2-10 外国援助による村落水利プロジェクト

対象県	県別記号	プロジェクト名	目 標	期 間	援助機関	実績 (1988年)
VAKAGA	VK	BIRAOD部における浅井戸建設・整備計画	近代的浅井戸20本新設 既設10本の再整備	1987~1988	PNUD/FAO	計画失敗、中止
BAMINGUI-BANGORAN	BB	深井戸建設計画	深井戸建設(本数未定)	—	FED	融資先未定
OUIHAM IBINGUI-ECONOMIQUE	UA IE	地方村落水利衛生計画	深井戸 250本建設	1985~1988	イタリヤ UNICEF	250本完成
OUIKA BASSE-KOTTO KEMO-IBINGUI	UK BK KI	綿花栽培地域村落水利計画	深井戸 150本建設	1985~1988	BDEAC SOCADA	111本完成
OMBELLA-MPOKO LOBAYE	MP LB	西部地域地下水開発計画	深井戸 440本建設	1987~1990	日 本	72本完成 水利局担当 27 本 SOCADA担当 45 本
OUIHAM-PENDE	UP	ACADOP	浅井戸 140本建設	1984~1988	西ドイツ	140本完成、乾期 に水涸れ井戸
NANA-MAMBERE HAUTE-SANGHA SANGHA-ECONOMIQUE	NM HS SE	宗教活動水利計画	浅井戸-深井戸建設 (50本/年)	継続中	スウェーデン/プロテスタント 宗教団体	250本完成
NANA-MAMBERE	NM	サハラン県地下水開発計画	深井戸50本建設	1989	日 本	未着手、今回のプ ロジェクト
NBOMOU BAMINGUI-BANGORAN OUIHAM LOBAYE HAUTE-SANGHA	MB BB UA LB HS	5大都市水利計画 DANIDA	浅井戸-深井戸建設 (計画規模未定)	—	デンマーク	準備中 BANGASSOU, NDELE, BOSSANGOA, MBAIKI , CARNOT の各都市

図 2 - 4 外国援助による村落水利プロジェクト



2-3-4 スウェーデンの水利プロジェクト

スウェーデンの水利プロジェクトは、HAUTE-SANGHA県BERBERATI市に本拠を置くスウェーデン・バプテスト宗教団体がNANA-MAMBERE, HAUTE-SANGHA, SANGHA-ECONOMIQUEの3県で実施しており、このうちNANA-MAMBERE県は今回の日本の水利プロジェクトの対象地域と重複しているため、スウェーデンの水利プロジェクトの概要について記載する。

スウェーデン・バプテスト派は1923年、BERBERATI市に初めてその活動の本拠を置いた。教団の当初の活動目標は、西部地域における衛生環境の改善、栄養問題、予防接種の普及等であった。1979年に水利プロジェクトの開始が決定された。この背景には活動目標の衛生問題の個別解決は不可能であって、効果的に問題を解決するためには、水問題を無視することはできないとの判断があった。実際に水利プロジェクトがスタートしたのは1980年で、(1)衛生思想の普及、(2)湧水地の整備、(3)深井戸建設の三つの活動から成り立っている。

1980年から1986年までの間に、293箇所の水源地を整備したが、その内訳は深井戸213本、湧水地整備80箇所である。213本の深井戸建設については、このうちのいくつかは都市部においても実施されている。(NOLA, BERBERATI, CARNOT, GAMBOULA, *BOUAR, *BOBOUA, BOZOOM, BOCARANGA及びBANGUIの9都市である。*印は日本側の対象地域の都市)

水利プロジェクトの資金源は、スウェーデン協力事業団(SIDA)の経済援助によるもので、その基金の管理はバプテスト宗教団体に委託されている。尚、予算等の詳細については不明である。

実際の深井戸建設工事は、バプテスト宗教団体の下部機関である民間掘削会社(Sangha-Forages, 1986年7月設立、掘削機2台所有)に委託されている。深井戸建設費は、掘削深度によっても異なるが、一本当たり(人力式ポンプ未装置)約3百から5百万FCFAである。

1986～1989年度のプロジェクトの目標は次の通りである。

- 1) 50～60本/年の深井戸建設
- 2) 湧水地整備 80箇所

プロジェクトの完了年次である1989年7月までには深井戸280本、湧水地整備150箇所を完成する予定である。

2-4 要請の経緯と内容

2-4-1 要請の経緯

中央アフリカ国政府は、国家5ヵ年計画（1986～1990年）でNANA-MAMBEREとOUHAM-PENDE両県に150本の深井戸建設計画を立案した。本計画は、掘削機1台による地下水開発チームで初年度（1989年）にNANA-MAMBERE県に75本の深井戸建設、次年度（1990年）にOUHAM-PENDE県に75本の深井戸建設する内訳であり、2ヵ年で150本の深井戸を建設するものである。中央アフリカ国政府は、本計画を達成するために、財政上及び技術上の理由から我国の無償資金協力による深井戸建設用資機材の供与及び深井戸建設工事を1988年7月日本政府に要請してきた。

2-4-2 要請の確認及び変更

調査団は、中央アフリカ共和国政府の要請書を基に本プロジェクトの実施機関責任者であるSALLE大臣及び各担当者と1989年12月14日に合同会議を行い、下記1)～3)の理由から対象地域のNANA-MAMBEREとOUHAM-PENDE両県をNANA-MAMBERE県に、150本の深井戸建設計画を50本にプロジェクトを双方の合意の基に変更した。

- 1) 対象地域のOUHAM-PENDE県では、西ドイツのACADOP(OUHAM-PENDE開発公社)向け経済援助による浅井戸建設計画(140本)は大多数が水濁井戸となり失敗しているが、1989年6月頃に西ドイツによる経済援助が再開される見込みであるので、外国援助の競争を避けるためにも同県は今回の計画対象地域より除外する。
- 2) 対象地域のNANA-MAMBERE県は、スウェーデンのバプテスト宗教団体が浅井戸・深井戸建設計画(50本/年)を実施しているNANA-MAMBERE、HAUTE-SANGHA、SANGHA-ECONOMIQUEの3県の一つであるが、既存深井戸は13本しかない絶対井戸数が不足している地域であるので、対象地域としては問題がないと判断する。
- 3) 日本政府の無償資金協力は単年度方式であり、日本政府が中央アフリカ国政府に1987年度に供与した掘削機(2台)は、当初予定より遅れて前回プロジェクト(西部地下水資源開発計画)に稼動中であり、本プロジェクトに使用できないことが判明したため、今回供与する掘削機1台で1年間に150本の深井戸を建設することは無理となり、深井戸建設計画は50本/年・台が妥当である。

2-4-3 要請内容

中央アフリカ国政府の要請内容は下記の3項目からなる。

- 1) 深井戸建設(50本)に必要な資機材の供与
- 2) 深井戸建設工事一式(1年間)
- 3) 設計・施工管理サービス(1年間)

各事項について、水利局の各担当者と協議して明らかになった要請内容の主要な点は以下の通りである。

1) 要請資機材について

1年間に掘削機1台で50本の深井戸を建設するとの基本方針により中央アフリカ国側の当初要請は、表2-11に記載されているような要請内容に変更になった。

供与資機材の主体となるトラック搭載型掘削機のタイプや要請資機材の能力・数量・組合せ等の選定は現地調査結果により確定する。

尚、すでに供与した掘削機類の有効活用を図るため、現在中央アフリカ国側で予算不足等により追加購入できないている関連スペアパーツについても調達要請があった。

2) 深井戸建設工事について

深井戸建設工事(50本)に要する工事費の全額を日本国側が負担し、工事を実施する。中央アフリカ国側は、深井戸建設工事を担当する日本国籍の請負業者に水利局から本プロジェクトの供与資機材を貸与して、深井戸建設工事を1年間で完了させるシステムを理解しており、本プロジェクトを成功させるために水利局は全面協力をすることを確約している。

3) 設計・施工管理サービス

3)は要請書のService d'ingenierieに相当するもので、中央アフリカ国側との協議により業務内容が判明したものである。

尚、中央アフリカ国側は、50本の深井戸建設計画について、井戸無所有村落・人口密度・困窮度・水運搬距離・水系疾病発生頻度等を検討し、深井戸建設の緊急度の高い20村落と3市の23地区を選定した。

50本の深井戸建設の候補地と本数の内訳は表2-13の通りである。

表2-11 中央アフリカ国側の要請資機材リスト

番 号	資 機 材 名 称 ・ 仕 様	数 量	
		当初要請	要請変更
1.	ボーリング機械・トラック・付属品付き	1式	1式
1-1	トラック搭載型掘削機(4×4・櫓・ポンプ他)	1台	1台
1-2	ボーリング機械用スタンダード付属品	1式	1式
1-3	ボーリング用治工具類	1式	1式
1-4	泥水循環用治工具類	1式	1式
1-5	各種治工具類と交換部品	1式	1式
2.	トラックと乗用車	1式	1式
2-1	クレーン車(4×4・7tクラス)	2台	1台
2-2	平荷台付トラック(4×4・7tクラス)	2台	1台
2-3	砂利運搬用ダンプトラック(4×4・7tクラス)	0台	1台
2-4	燃料運搬用トラック(4×4・7tクラス・7,000ℓ)	2台	1台
2-5	水運搬用トラック(4×4・7tクラス・7,000ℓ)	2台	1台
2-6	ワゴン車(ディーゼル・エンジン4×4)	2台	4台
2-7	ピックアップ車(ディーゼル・エンジン4×4)	4台	2台
3.	エア・コンプレッサーと電気機械(220V対応)	1式	1式
3-1	トラック据付高圧エア・コンプレッサー (4×4・ボーリング孔底ドロップハンマー打ち用・ 17.5kg/cm ² ×21m ³ /min)	1基	1基
3-2	ポータブル・コンプレッサー(9kg/cm ² ×3.5m ³)	1基	1基
3-3	ディーゼル発電機	1基	1基
3-4	アーク溶接機	1基	1基
4.	足踏式ポンプ	150基	60基
5.	ケツガイ付(FRP 内径 115mm×4m ねじ接合)	2,550 m	2,640 m
6.	ストレーナ(FRP 内径 100mm×4m ねじ接合)	450 m	360 m
7.	計測機器(220V対応)	1式	1式
7-1	多段式電動水中ポンプ(9m ³ /hクラス以上と以下)	2台	2台
7-2	地下水位測定器(測定深度100m)	2台	1台
7-3	電気探査器(探査深度300m)	2台	1台

番 号	資機材名称・仕様	数 量	
		当初要請	要請変更
7-4	エアリフト装置	2式	1式
7-5	水量測定器（三角ノッチ付）	2台	1台
7-6	電気検層器	1基	1基
7-7	水質分析器	2基	1基
8.	水中サンド・ポンプ（河川水採水用）	2基	1基
9.	工事用水タンク	4基	2基
10.	Max. 径7インチ油圧ソー	1基	1基
11.	25mm穿孔機	1基	1基
12	ピックハンマー（φ 25m/mクラス・整地用）	0基	1基
13.	通信設備（BOUAR市～現地）	2式	1式
14.	ベントナイト（泥水掘用）	45ton	15ton
15	CMC（泥水掘用）	2 ton	2 ton
16.	発泡剤（エアパーカッション用）	1 ton	1 ton
17.	キャップ用テント	1式	1式

尚、参考資料として前回（1987年）の供与資機材及び数量を記載すると次の通りである。

表 2-12 前回の供与資機材リスト

番号	資機材名称・仕様	数量
A	掘削機チーム	
1.	トラック搭載型掘削機及び掘削用ツール	2式
1-1	トラック搭載型掘削機（4×4・櫓・ポンプ他）	2台
1-2	ボーリング機械用標準付属品	2式
1-3	DTH工法用搭載型高圧コンプレッサー（17.5kg/cm ² ×21m ³ /min）	2基
1-4	掘削ツール（平均掘削深度 80m×200 本分）	2式
1-4-1	DTH工法用掘削ツール	2式
1-4-2	泥水循環工法用掘削ツール	2式
1-4-3	作業用工具	2式
1-4-4	掘削ツール用スペアパーツ	2式
2.	ロングボディーカーゴトラック（4×4・8t）	2台
3.	ステーションワゴン車（4×4・積載能力 6名+250kg）	2台
4.	ピックアップ車（4×4・積載能力 3名+1,000kg）	2台
5.	運搬用タンクローリー（4×4・容量 7.5m ³ ）	2台
6.	ディーゼル発電機（10KVA・50Hz）	2台
7.	DCアーク溶接機（250KVA・50Hz）	2台
8.	スペアパーツ	1式
B	開発機械チーム	
1.	クレーン付トラック他	2台
1-1	クレーン付トラック・ロングボディー（4×4・6t）	2台
1-2	ポータブルコンプレッサー（7kg/cm ² ×3.5m ³ /min）	2基
1-3	多段式電動水中ポンプ（2～6m ³ /h）	2台
1-4	電気検層器（測定深度300m）	2台
1-5	地下水位測定器（測定深度100m）	2台

BOUAR部			BABOUA部			BAORO部		
村落自治区 C/R	村落名 人口(1988年)	深井戸建設数	村落自治区 C/R	村落名 人口(1988年)	深井戸建設数	村落自治区 C/R	村落名 人口(1988年)	深井戸建設数
	BOUAR市	6本		BABOUA市	5本		BAORO市	5本
	46,038人			6,506人			7,970人	
YENGA	YENGA 622人	1本		LOKOTI-MBANGUI 877人	3本	YORO-SAMBA-BOUGGULOU	SAMBA-BOUGGULOU	2本
	ZOUTOU 835人	2本		GALLO-BOUYA 484人	1本		1,451人	
	YAMBA-BENOU 753人	1本	FO	BROUS	2本		NGOHOU 514人	1本
	DONGUE 944人	2本		FO 2,707人	4本		BOROHOU 447人	1本
ZOTOJA-BANGAREM	NAMBENAM 589人	1本		BANDIO 450人	1本	BAOUI-TEDOA	BAOUI 1,397人	2本
	BANGAREM 1,306人	2本		YANGBA 437人	2本		TEDOA 865人	2本
	DOAKA 1,385人	2本	BINGUE	ZARAMI 443人	1本			
DOAKA-KOURSOU	KOURSOU 603人	1本						
計9地区 (対村落)	(7,037人) (586人/1本)	18本 (12本)	計8地区	(5,398人) (385人/1本)	19本 (14本)	計6地区	(4,674人) (584人/1本)	13本 (8本)

* 印は道路調査より対象地から除外する必要がある村落

第 3 章 計画地域の概要

第3章 計画地域の概要

3-1 一般状況

3-1-1 位置・人口

対象地域は、中央アフリカ国の西部に位置しており、北部をOUIHAM-PENDE県、南部をHAUTE-SANGHA県に隣接し、西部がカメルーンと国境をなしているNANA-MAMBERE県である。

NANA-MAMBERE県は、BOUAR(県庁所在地)、BABOUA、BADROの3郡、15村落自治区(C/R)、759村落より構成されており、総人口 216,317人(1988年)である。

対象地域はBOUAR市が行政・経済の中心地となっており、首都BANGUIより北西へ約450kmに位置している。中央アフリカ国内では比較的人口密度の高い地域である。

対象地域の都市部及び村落部の人口状況は、表3-1に示す通りである。

表3-1 NANA-MAMBERE県の人口状況

行政区分	1988年の人口			県人口に対する比率	面積(km ²)	人口密度(人/km ²)
	地方部	都市部	計			
BOUAR郡	72,901	48,038	120,939	55.9%	12,791	11.7
BADRO郡	20,285	7,970	28,225	13.1%		
BABOUA郡	60,617	6,506	67,123	31.0%	13,809	4.7
NANA-MAMBERE県	153,803	62,514	216,317	(8.2%)	26,600	8.1
中央アフリカ国全体	1,767,186	879,691	2,646,867	(1986年)	623,000	4.2

3-1-2 気候

中央アフリカ国西縁に位置する対象地域のNANA-MAMBERE県は、BOUAR市より西側のスーダン・ウバング気候帯と東側のスーダン・ギニア気候帯に分けられる。スーダン・ギニア気候は、スーダン・ウバング気候に比べ、乾期がやや長くなり、植生においてもサバンナ地帯に類似してくる。

対象地域の気候は、はっきりした季節の変化によって特徴づけられる。即ち、11月中旬から5、6月までの乾期、6月から11月中旬の雨期の2シーズンに区分されている。乾期の頂点は12月と1月にあり、この2ヵ月間は殆ど降雨しない。気温は19℃~32℃、年間平均最高気温は30℃~31℃、年間平均降雨量は1,400~1,500mm、年

間平均降雨日数は120日～130日、標高700～800mクラスの台地上に位置し、比較的乾燥規模の高い高原気候に属している。

当地方は、降雨量より次のように3区分されている。

- 1) 降雨量 1,200～1,300mm地帯 : スーダン・サヘル気候
- 2) 降雨量 1,300～1,400mm地帯 : スーダン・ギニア気候
- 3) 降雨量 1,400～1,600mm地帯 : スーダン・ウバング気候

3-1-3 地形・地質

1) 地形

対象地域は、東西の幅約220km,南北の幅約200km,面積約26,600km²を有している。地形的には、BOUAR市の北西方向に広がるYADA山塊の山岳地帯と、台地地形の高地の2つに大別される。

対象地域の地形特徴は、次のように区分できる。

- i) YADA山塊は標高800m以上を示し、カメルーン国境のNGAOUI山(標高1,410m)が最高峰であり、対象地域の河川の源流部となっている山岳地帯である。当地域は深井戸建設の対象地外である。
- ii) 高地は標高700～800mを示し、その頂部は延長と幅のある平坦地形を形成しており、大部分の村落及び主要道路はこの平坦面に分布している。当地域が深井戸建設の対象地である。
- iii) YADA山塊, 高地より流出する河川は東よりLOBAYE川, NANA川, MAMBERE川等であり、乾期には減水を見るが涸渇することはない河川流域地である。起伏に乏しい台地地形は、対象地域内に発達している中小河川の侵食作用により谷部を形成したり、台地斜面に湧水地となり、地方村落住民の生活用水の供給源となっている。当地域は現況の給水地である。

2) 地質

中央アフリカ国の地質状況は、先カンブリア紀の変成岩類と、先カンブリア紀末期の花崗岩類が主体となって分布しており、これら基盤上に古生層, 中生層, 第三紀層の堆積岩及び白亜紀以降の火山岩が局部的に分布しているのが一般的な地質状況である。(添付図参照)

対象地域の地質状況は、次の地層から構成されている。

- i) 先カンブリア紀前期の基盤岩類
- ii) 先カンブリア紀中期の変成岩・珪岩類
- iii) 古生代の花崗岩類
- iv) 中生代の砂岩・礫岩類

v) 第四紀のラテライト・土砂類

これらの地層は、地殻変動により複雑な地質構造を形成しており、その詳細については不明である。大局的には対象地域のiii)～v)の地層が主体となり、BOUAR, BABOUA地域の花崗岩地帯とBAORO地域の砂岩地帯に区分されており、各地層の上部に風化層とラテライトを主体とする被覆層を分布している。被覆層は、花崗岩地帯では薄く、砂岩地帯では厚くなっている傾向がある。(図3-1参照)

3-2 水理地質状況

地下水は、地層の透水層中に賦存するものであるから、全体的には地質構造によって支配されている。特に基盤の形状と地層の堆積状況、岩相及びその連続性について水理地質学的に十分に検討する必要がある。

対象地域の地質構造は、図3-2にみられるようにマクロ的には解明されているが、複雑な地質構造より水理地質構造は把握されておらず、数少ない井戸掘削データより表3-3のように地層と地下水の一般的傾向を整理されているのが現状である。

年間平均降雨量1,400～1,500mmの対象地域には、永久地表水源のLOBAYE川, NANA川, MAMBERE川や乾期には大多数が水涸れする中小河川が発達しているので、降雨量や水系の発達からみると地下水開発には有利な条件であるが、新鮮花崗岩が浅所に分布している花崗岩地帯の地下水開発は困難が伴うことが予測されている。

尚、永久地表水源の年間河川流量は最小0～21m³/sec(乾期)、最大200～800m³/sec(雨期)、平均70～160m³/secである。

3-2-1 地下水の賦存状況

対象地域の地下水の賦存状況は、降雨や河川水が地盤内に浸透した第四紀層中の自由水と亀裂の発達している花崗岩や多孔質砂岩中の自由水・被圧水が該当する。

1) 花崗岩地帯の地下水

花崗岩地帯の基盤内の地下水は、節理や亀裂が発達していたり、風化が著しく進行している箇所には裂カ水として滞水しているので、水理地質構造や断層構造線を十分に把握する必要がある。

花崗岩地帯は、浸透能力係数は0.25位と堆積岩と比較すると小さく、基盤の上部に堆積している地層厚が薄いことは、年間降雨量が多くとも降雨量の割には浸透量は少ない地質条件である。

一般的には、基盤内の地下水開発は、裂カ水の分布状況を検出する困難度より基盤と上部層との透水係数の違いにより基盤付近に集水してくる地下水を対象にして採水しているケースが多い。よって、よほど幸運でないと揚水量は期待できず、花

崗岩地帯の揚水量は0～5 m³/h程度と考えられており、用途的には村落水利や小規模灌漑を対象にしているが、西ドイツ/ACADOP地下水開発計画のように乾期には水涸れ井戸になる可能性もある。

2) 砂岩地帯の地下水

砂岩地帯の地下水は、透水係数の大きい亀裂の発達や多孔質砂岩層中に滞水しており、地層の連続性も良いので、水理地質構造を解明できれば計画的な地下水開発は可能であるが、現状では滞水層が何層分布しているか不明である。

砂岩地帯は、浸透能力係数は0.5位と大きく、砂岩層の上部に堆積している風化層やラテライト層の層厚は30m前後と厚いことは、年間降雨量による浸透量を期待でき、花崗岩地帯と比較すると地下水開発に有利な地域であると判断できる。

砂岩地帯の揚水量は10～50 m³/h程度と考えられており、用途的には灌漑や都市水利を対象にしている、地方部の地下水開発の滞水層として期待されている。

3) 第四紀層の地下水

第四紀層の地下水は、深度10m以内の浅所に分布しており、一部に伝統的井戸として利用しているが、乾期の水涸れや水質汚染が原因で当層の地下水開発はほとんど行われていない。

大多数の村落住民は、乾期には水量の減少はあるが、水質的には良い沢筋や台地斜面上にある湧水地を利用しているのが現況である。

3-2-2 地下水開発の実績

対象地域の地下水開発は、スウェーデン協力事業団(SIDA)の経済援助により、その基金を委託されているバプテスト教団が下部機関の民間会社(Sangha-Forages)を通して深井戸を建設している。

これらの実績データ(表3-2)よりみると、平均掘削深度は46m、平均地下水分布深度は20m、平均揚水量は2.9 m³/h、揚水量基準0.5 m³/hとした場合(中央アフリカ国内の揚水量基準)の掘削成功率は77%となっている。このデータは、花崗岩地帯と砂岩地帯で実施した13本の深井戸データであり、地層区分によるデータは不明であるが、失敗した深井戸は花崗岩地帯のものと推定している。

参考例として判明しているデータを記載すると次の通りである。

1) BOUAR市, バプテスト教会の深井戸

掘削深度 : 68m
花崗岩分布深度 : 22.5m
揚水量 : 9 m³/h

地下水位 : 14.5m

亀裂箇所深度 : 45.5m, 53m, 63m

2) BOUAR郡DOAKA, バプテスト教会の深井戸

掘削深度 : 59.5m

花崗岩分布深度 : 30.8m

揚水量 : 4.5m³/h

地下水位 : 6.4m

亀裂箇所深度 : 35m, 40m, 48m, 53.8m, 55.5m

3) BAORO市, バプテスト教会の深井戸

掘削深度 : 61.5m

花崗岩分布深度 : 28.6m

揚水量 : 9 m³/h

地下水位 : 12.5m

亀裂箇所深度 : 31.5m, 39.6m, 43.8m, 58.5m

表3-2 スウェーデン・プロジェクトの深井戸実績 (1987年現在)

深井戸建設地域	深井戸 (本)	掘削深度(m)			地下水位分布深度(m)			エアリフト揚水量(m ³ /h)			揚水量基準を 0.5m ³ /hとした場合 の掘削成功率(%)
		最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	
Bozoum-Bata	10	25	87	48	10	20	14	0	7.2	2.7	78
* Baoro * Bouar * Baboua	13	20	76	46	6	32	20	0	9.0	2.9	77
Ngaoundaye	7	33	75	49	6	15	12	0.7	3.6	1.6	** 100
Kouki	6	28	57	38	12	19	15	1.2	12.0	4.0	** 100
Divers	38	18	102	43	9	52	27	0	12.0	2.2	75
地域全体計	74	18	102	44	6	52	21	0	12.0	2.5	80

* 本プロジェクトの対象地域

** 掘削数が少ないため有効な数値と認められない。

資料 : 中央アフリカ国地下水計画 1987年

表3-3 地質と地下水

地質時代	地質層序		井戸関係			
			井戸タイプ	掘削深度 (m)	揚水量 (m ³ /h)	用途
第四紀	沖積層	粘土質砂, 粘土, 砂, 砂利	浅井戸	5~10	1~10	牧畜用水利
		砂, 粘土, 砂岩	深井戸	50~150	10~100	かんがい 大都市飲料水 牧畜用水利
第三紀	コンチネンタルターミナル		浅井戸	10~30	1~5	
中生代	Carnot~Ouaddia地域	砂岩, 礫岩	深井戸	100~200	10~50	かんがい 都市水利
古生代	後造山運動	花崗岩	深井戸	40~80	0~5	村落水利 小規模かんがい
		砂岩, 珪質砂岩, 粘板岩, 片岩, 砂岩相, 粘土相	深井戸	40~100	0~20	村落水利 地方都市飲料水 小規模かんがい
原生代	塩基性貫入岩	石灰岩, 白雲岩	深井戸	50~200	0~200	かんがい 大都市飲料水
		粗粒玄武岩, 玄武岩, はんれい岩				
始生代	片岩, 珪岩, グリーンストーンベルト	珪岩, 雲母片岩, 緑色片岩, 変成岩	深井戸	40~80	0~5	村落水利 小規模かんがい
		花崗岩, ミグマタイト, 変麻岩, 角閃岩, 白粒岩	浅井戸	5~30	0~5	牧畜用水利
先カンブリア紀	基盤累層群					

資料：中央アフリカ国地下水計画 1987年

Geologie 地質

FORMATIONS SEDIMENTAIRES DE COUVERTURE

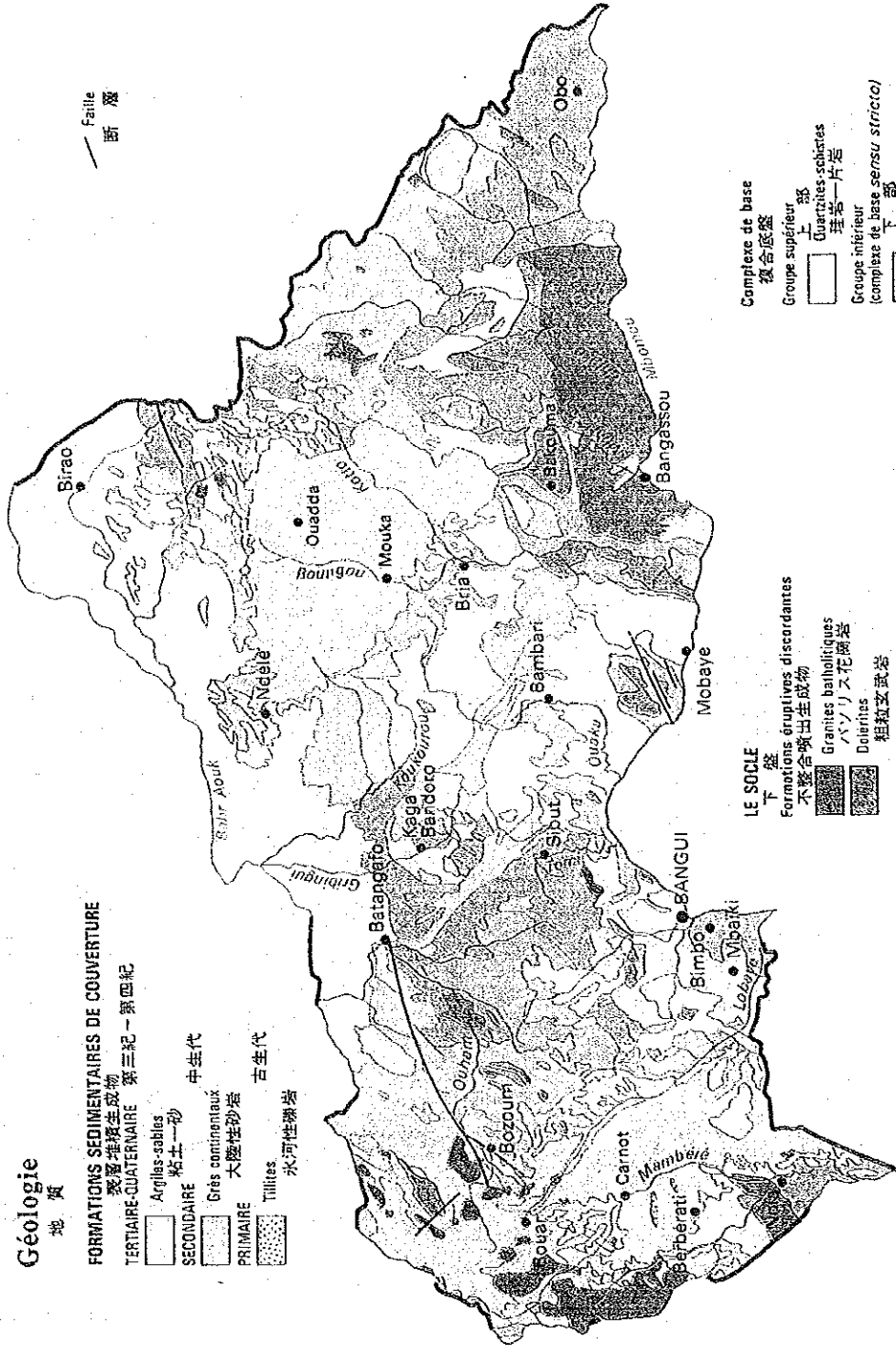
TERTIAIRE-QUATERNAIRE 第三紀-第四紀
 累層堆積生成物

Argiles-sables
 粘土-砂

SECONDAIRE 中生代
 Grès continentaux
 大陸性砂岩

PRIMAIRE 古生代
 Tillites
 氷河性礫岩

Faïlle
 断層



Complexe de base
 複合底盤

Groupe supérieur 上部
 Quartzites-schistes
 石英-片岩

Groupe inférieur (complexe de base sensu stricto) 下部
 Gneiss gneisschistes
 片麻岩, 變母片岩
 Amphibolites
 角閃岩
 Granulites
 白粒岩
 Migmatites
 ミグマタイト
 Granites anatectiques
 アナテクチック花崗岩

LE SOCLE 下盤
 Formations éruptives discordantes
 不整合噴出生成物

Granites batholitiques
 バソリス花崗岩

Dolerites
 粗粒玄武岩

Précambrion terminal
 プレカンブリア末期

Unité supérieure 上部
 Unité intermédiaire 中部
 Unité inférieure 下部

Précambrion terminal indifférencié
 時代未詳
 プレカンブリア末期

Echelle 1:7 500 000
 0 100 200 km

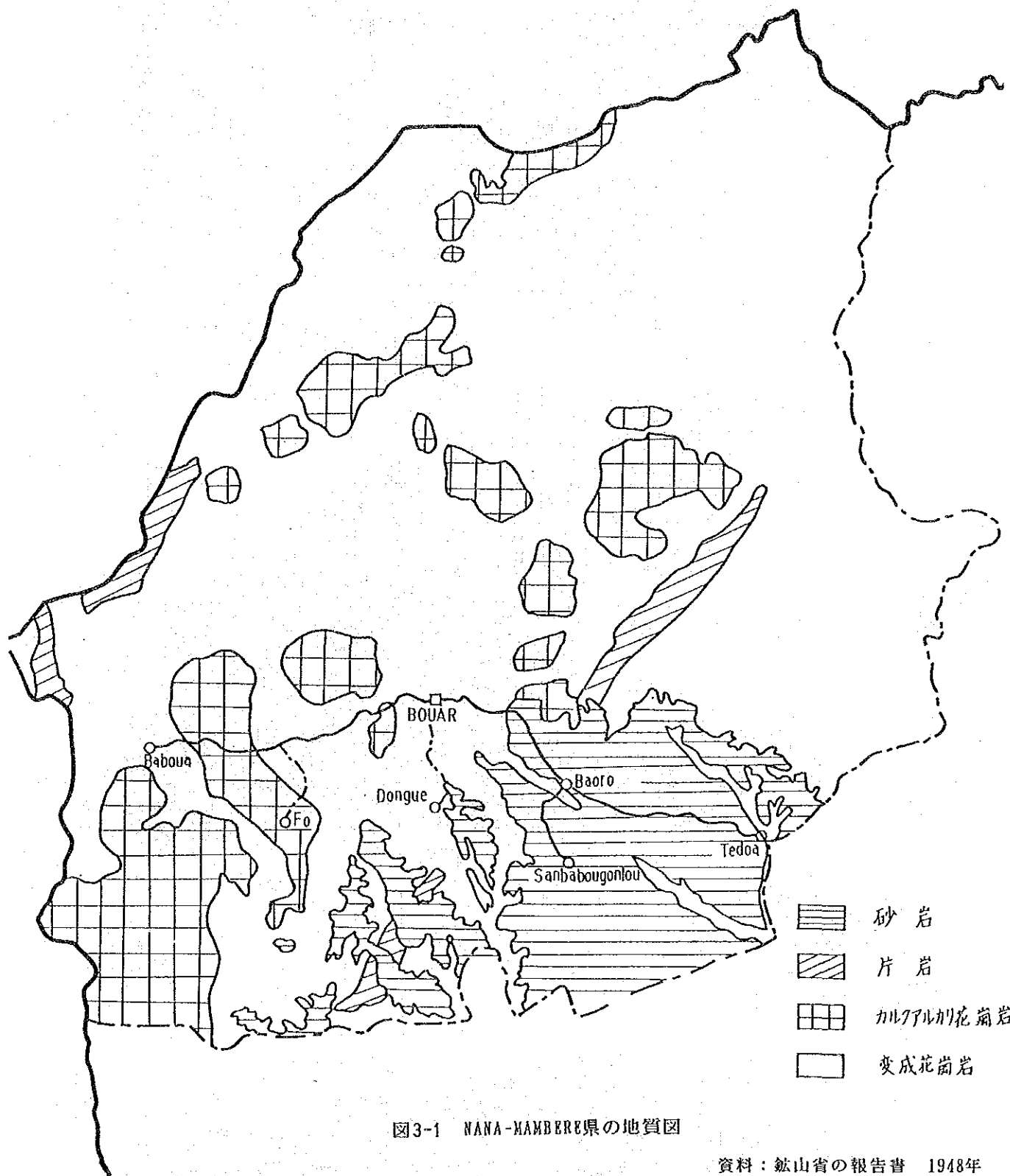
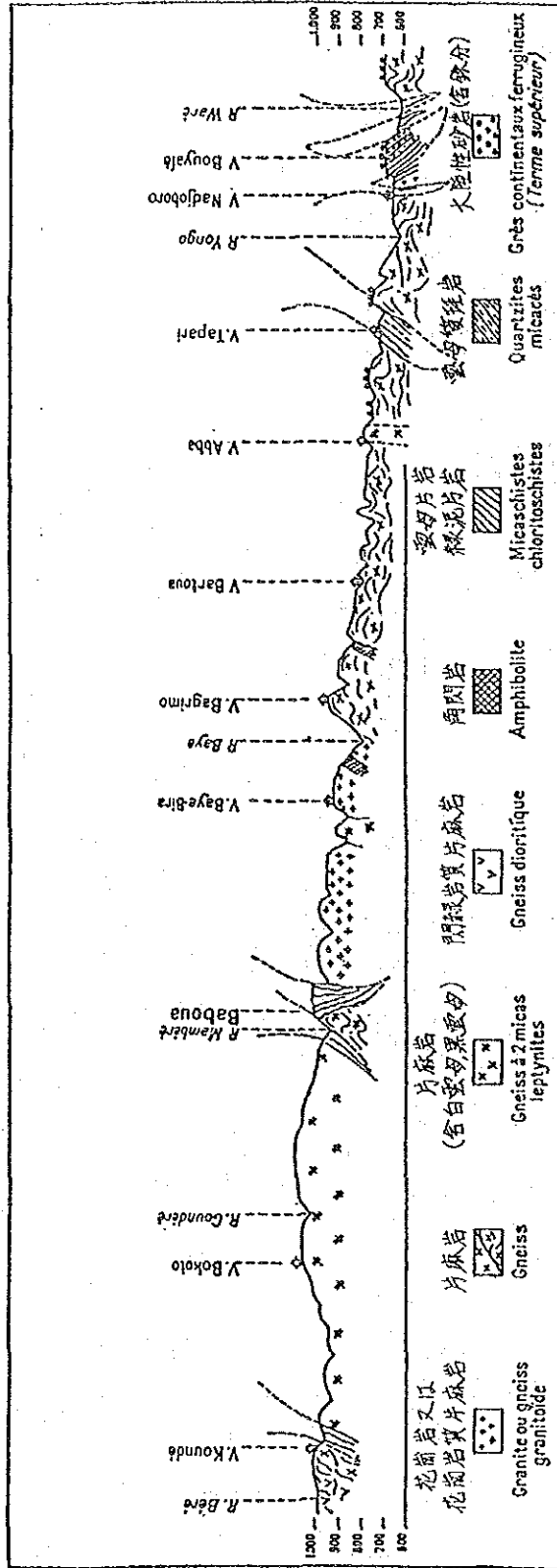


図3-1 NANA-MAMBERE県の地質図

資料：鉱山省の報告書 1948年

図 3-2 BOUAR-BABOUA 地域の地質断面図



資料：鈦山省の報告書 1948年



国道3号線沿いにみられる堆積岩露頭白色砂岩・礫岩。
TEODA付近にて



国道3号線沿いにみられる基盤の風化花崗岩
BABOUA付近にて



BOUAR市北郊にみられる
基盤の1枚岩様花崗岩

