

第5章 基本設計

第 5 章 基 本 設 計

5-1 資機材選定の基本方針

地下水開発計画を円滑に遂行させるために、供与資機材の機種および数量の選定については、次の事項を基本方針とした。

- (1) 深井戸工事を短期間に効率よく建設するために、バンギ市の常設基地と遠隔地の移動基地の 2 班体制で作業を行う。
- (2) 広範囲の対象地域に数多くの深井戸を建設するためには、地下水開発チームには機動性に優れている設備が必要である。
- (3) 深井戸を効率よく建設するために、1 班の地下水開発チームは掘削班と揚水試験班に区分し、専門分担制を採用する。
- (4) 掘削機は、土砂・軟岩・硬岩等の多種多様の地層に適合性があり、機動性に優れているトラック搭載型の機種であること。
- (5) 資機材については、適合性・操作性・耐久性・パーツ調達難易度・維持管理・実績・価格・アフターサービス等を重視して選定する。
- (6) 深井戸の適否の判定や地下水調査に必要な調査・試験・分析器具類を計上する。
- (7) 関連するスペアパーツは、4 年分程度の数量とする（工事期間中 2 年と工事終了後 2 年）。
- (8) 前回供与した資機材を有効利用することから、オーバーホールするために必要なスペアパーツを計上する。
- (9) 掘削機資機材を供与するだけでなく、技術移転のための On the job Trainingを行うことを原則とする。

5-2 主要資機材の検討

(1) 掘削機材の機種

掘削機材の機種および数量については、掘削チーム 2 チームが 2 年間で工事を終了させることを前提として、次のような事項について留意して選定した。

- 1) 今までに日本から供与した深井戸建設用機材の実績
- 2) 対象地域の自然条件・社会・経済・インフラストラクチャー状況等
- 3) 操作性・耐久性・適合性等
- 4) 中央アフリカ国政府の要請内容と地下水開発計画
- 5) 水利局の組織・スタッフ・技術レベル・実績等

本計画の主役となる掘削機については、表5-2-1に各種の特徴を述べ、表5-2-2において評価を行った。なお、評価にあたって計画対象地域の地質状況および計画の内容より、次の条件を満足する必要がある。

- a) 対象地域の地質条件は、表層に比較的ルーズな未固結堆積物と強風化岩が分布し、下部は先カンブリア紀の珪岩、片岩類等を主体とする硬岩によって構成されている。地下水の賦存は強風化帯から硬岩層上部の裂か帯に跨がって期待されるもので、これらの多種多様の地質に適合性がある機種であることが必要である。
- b) 水利局が現在所有している掘削機と同じレベルの作業効率の良い機種であること。
- c) 泥水正循環工法により、崩壊性の軟弱な地層から硬質岩の分布する基盤まで比較的大孔径で掘削できる能力を有すること。
- d) エアハンマーの使用により、硬岩中を高効率で掘進できる能力を有すること。
- e) 深井戸建設候補地は広大な範囲にわたって散在しているので、掘削機は機動性に優れたトラック搭載型とし、泥水ポンプ、インジェクションポンプ（フォームドリリング用）、油圧起倒式試錐機を備えたものとする。

上記前提条件を基に、機種の選定理由について記すと次のとおりである。

- ① 掘削機の機種として、パーカッション式、泥水正循環ロータリー式、泥水逆循環ロータリー式に大別できる。

パーカッション式の場合、構造が単純なため、運転、修理等が容易であるが、掘進スピードが遅く、硬岩の掘削が不可能なため、地質状況、工期等を考慮すると、本計画には不適當である。

また、泥水逆循環ロータリー式掘削機の場合も450mm以上の大孔径掘削に適用されるもので、本計画の井戸の仕様に合致するものではない。

残りの泥水正循環ロータリー式掘削機の場合、種々の地質条件や仕様に対応できると同時に、エアロータリー、エアパーカッション掘削も併用できる機能を持った構造とすることが可能である。

- ② 前記①に述べたとおり、掘削機として泥水正循環ロータリー式が本計画に適當となるが、この方式の場合、スピンドル型、テーブル型、トップドライブ型

表5-2-1 掘削工法




区 分	特 徴 お よ び 概 要	掘削工法	回転掘削 	上下掘削 	排泥正循環 
パーカッションボーリング	ビットを一定の高さに吊り上げてから自由落下させ、その衝撃により掘進する。深いボーリング方法の中で最も古い歴史がある。機器は安い、固結層には不適である。	打 撃	し な い	ワイヤー	採 泥 器
スピンドル型 ロータリーボーリング	ドリルパイプを固定したスピンドルを回転および上下させて掘進する。コンパクトな機械でコア掘に適する。	回 転	スピンドル	スピンドル	泥水正循環
テーブル型 ロータリーボーリング	ロータリーテーブルにより回転し、吊り上げワイヤーにより上下し、掘進する。大きな回転力を与えることができるが、大型機となる。	回 転	ターンテーブル	ワイヤー	泥水正循環
トップドライブ型 (ワーヘッド型) ロータリーボーリング	ドリルパイプの上部の油圧モーターにて回転し、油圧ジャッキにより上下して掘進する。比較的小型軽量となり、ドリルパイプの操作等能率が良い。	回 転	油圧モーター	油圧ジャッキ	泥水正循環
リバースロータリーボーリング	ロータリーボーリングとは、掘削泥水の流れが全く逆の方法。多量の泥水を使用し、比較的大口径に適する。	回 転	スピンドル ターンテーブル 油圧モーター	スピンドル ワイヤー 油圧ジャッキ	泥水逆循環
エアロータリーボーリング	ロータリーボーリングの泥水のかわりに圧縮空気を用いて排泥する。能率は良いが、深掘りはできない。	回 転	スピンドル ターンテーブル 油圧モーター	スピンドル ワイヤー 油圧ジャッキ	圧 縮 空 気 発 泡 剤 正 循 環
エアパーカッションボーリング	エアロータリーのドリルパイプの先端のハンマーにより回転を与えながら、打撃して掘削する方法である。能率はきわめて良いが、深掘りはできない。	回転と打撃	スピンドル ターンテーブル 油圧モーター	スピンドル ワイヤー 油圧ジャッキ	圧 縮 空 気 発 泡 剤 正 循 環

表5-2-2 掘削機種比較表

◎最も良い ○良い △やや劣る ×劣る

機種・工法	掘進能力		適用地質			⑥、⑦に 対する 適合性	酸化物 付着	操作性	耐久性	維持管理	工事期間	運送費	価格	総合評価
	深さ (m)	孔径 (mm)	土砂	堆積岩	基盤岩									
① パーカッション (ケーブリング)	100~ 200	100~ 600	○	△	×	×	○	○	◎	○	×	○	安い	×
② ダイレクトロータリー スピンドル型	500以上	46~ 1,500	○	○	△	○	○	○	○	○	△	○	安い	△
③ ダイレクトロータリー テーパー型	500以上	46~ 1,500	○	○	△	○	△	△	○	△	△	○	高い	△
④ ダイレクトロータリー トップドライブ型 パワーヘッド型	500	46~ 1,500	○	◎	△	◎	△	△	○	△	△	○	安い	△
⑤ リバースロータリー	100	450~ 1,500	○	△	△	×	×	△	○	△	△	—	最も高い	×
⑥ エアロータリー	100	100~ 200	◎	○	×	—	△	△	○	△	—	—	—	—
⑦ エアパーカッション	100	100~ 200	×	△	◎	—	△	△	○	△	—	—	—	—
⑧ スピンドル型 エアロ-グリ、エアロ-カッソン	500以上	46~ 1,500	◎	○	◎	—	△	△	○	△	○	○	最も高い	○
⑨ テーパー型 エアロ-グリ、エアロ-カッソン	500以上	46~ 1,500	◎	○	◎	—	△	△	○	△	○	○	最も高い	○
⑩ トップドライブ型 エアロ-グリ、エアロ-カッソン	500	46~ 1,500	◎	◎	◎	—	△	△	○	△	◎	○	最も高い	◎

注) ⑧=②+⑥+⑦
⑨=③+⑥+⑦
⑩=④+⑥+⑦

の3機種がある。スピンドル型は、スピンドルの移動量が少ないため、掘進中の作業が増え（非能率で）、調査ボーリング等の小規模工事に向いている。一方、テーブル型は数100m以上の深度の井戸の掘削に適しているものであり、本計画ではトップドライブ型が最も適当である。

- ③ この泥水正循環ロータリー式の3機種に対し同じ能力（馬力）のエアロータリー、エアパーカッションの機能を備えた掘削機の場合、価格、運転、経費等で比較すると、ほとんど各機種の差がなく、作業能率の面から機種が選ばれるべきものである。

以上の検討の結果、掘削機の基本方針は、前回供与した機種と同様に油圧式トップドライブパワースイベル型となる。また、本計画の予定最大掘削深度は70m程度と推定されることから、エアハンマー掘削において掘削最終孔径7-1/2"又はそれ以上の孔径で、最大掘削深度100m～200mの充分に余裕のある掘削能力を有し、かつ高能率、安全作業のできることも条件となる。

掘削機チームは2チームであるので、2台の掘削機が必要である。高圧コンプレッサーさく井ツール等の付属機材は、選定機種の性能に準じて選定した。

掘削機に付属するコンプレッサーの役目は、エアハンマーの駆動および空気循環による掘屑排出を目的とするもので、エアコンプレッサーの能力が硬岩部での掘削の能力を大きく左右するため極めて重要となる。

以上の条件および現地の地質状況を考慮し、エアコンプレッサーは空気圧17.5 kg/cm²、送気量21m³/min以上の能力を有し、且つ機動性に優れたトラック搭載型とする。

エアコンプレッサーの台数は、中央アフリカ国から1台提供されることから1台とする。

(2) 揚水試験機材

揚水試験機材チームの主な役割を次のとおりである。

- 1) 掘削機チームによって掘られた井戸の孔内洗浄
- 2) 揚水試験を実施することにより揚水可能量の判定
- 3) ポンプのセット
- 4) 水質試験を実施し、水質の適否の判定を行う。
- 5) 1)～4)の作業で、水量・水質に問題がない場合、水場工事およびポンプのセットを行う。

以上のような揚水試験班の役割から、少なくとも次の様な資機材が掘削機1台につき1組、計2組必要である。

車輛関係を除く、供与済揚水試験機材で、本計画で使用可能なものについては、調達機材を1組とする。

[要請では、調達が1組になっているが、2組必要とする機材]

ポータブルコンプレッサー、ディーゼル発電機、地下水位測定器、水量測定器、水質分析器

[供与済機材1組を本計画に使い、要請どおり1組調達する機材]

エアリフト装置、電気検層器

孔内の洗浄は、エアリフトで行うものとし、本工事に必要な能力としては揚程70m以上必要となり、空気圧9.0kg/cm²、送気量3.5m³/min以上のコンプレッサーとする。

また、揚水試験に使用する水中ポンプは、揚程50mで少流量の場合はmax. 8 m³/hr、大流量の場合はmax. 12m³/hrの能力を有するものとする。

この他、揚水試験のための水位測定器は測定深度100m、水量測定器はmax. 15m³/hrを測定できるものとし、水質試験器は電気伝導度、温度、PH等、飲料水として必要となる18項目について測定できる試験器とする。

物理検層器は、滞水層の確認等ケーシングプログラムのために必要な機器で、電気検層器とし、100mの深度まで比抵抗、自然電位、温度の測定能力を有するものとする。

(3) 車 輜

現地の道路事情から、車輛は全て左ハンドル、4輪駆動車とする。また、前項(1)、(2)で記した作業を効率的に行うために、車輛の組合せを検討した。

深井戸建設工事は2つの地下水開発チームに分かれて作業を実施するが、1チームの構成は掘削班と揚水試験班からなり、各班の必要車輛は次のとおりである。

掘削班は、掘削機車・エアコンプレッサー車・掘削用資材運搬トラック・給水用タンクローリー車・技術者用および精密機器運搬用ステーションワゴン車と支援車（ピックアップ）各1台の車輛構成からなる。

揚水試験班は、資材運搬トラック1台、ピックアップ車（揚水試験担当1台、水場工事ポンプ据付け担当1台）2台の車輛構成からなる。

また、2つの地下水開発チームで共有するものとしては、砂利運搬用ダンプトラック1台を要請とおり計上する。また、現場管理用、連絡用車輛としては、ステーションワゴン車1台を加えた。

車輛は四輪駆動であり、スペアパーツを極力少なくするために、各車輛の部品は同一メーカー、同一型式を基本とする。

1) 運搬用トラック

深井戸掘削用ツール（ドリルパイプ、ケーシングパイプ、ビット、その他）と深井戸仕上げ資材（FRPパイプ、エアリフト機器、揚水試験機器、セメント、砂利等）およびガソリン、軽油等の燃料を運搬するクレーン付カーゴトラックが必要である。

作業の性質上、地下水開発2チーム全体で、掘削班が7tクレーン付平荷台トラック2台（各班1台）、揚水試験班が3tクレーン付平荷台トラック2台（各班1台）を有する体制が望ましい。中央アフリカ国側から提供可能な7tクレーン付平荷台トラック1台および平荷台トラック1台（これを3tクレーン付トラックの代用とする）を考慮すると、今回調達する運搬用トラックとしては、7tクレーン付トラック1台と3tクレーン付トラック1台が必要となる。また、砂利運搬用ダンプトラック1台は、井戸作成用のグラベルおよびポンプ施設作成用の砂利を定期的に運搬（購入地→バンギ基地→移動基地）するのに必要である。なお、日本国内では、現在車輛用の7tクレーンが製造されていないこと、および6tクレーンでも上記作業に支障がないことを考え合わせ、7tクレーンの要請であるが、6tクレーンを採用する。

運搬用トラック関係の調達について整理すると、要請の平荷台トラックは削除し、6tクレーン付きトラック1台、3tクレーン付きトラック1台、土砂運搬用トラック1台を採用する。

2) 給水用タンクローリー

中央アフリカ国の水事情、さく井工事の内容から考えて、工事用水の確保、ストック、速やかな供給、移動がプロジェクトの進行に及ぼす影響は非常に大きいものがある。容量的には、泥水循環工法において全漏水のケースがあるので、工程に遅れを生じさせないために、7m³クラスの給水用タンクローリーが各掘削機チームに1台ずつ、計2台必要となる。

この給水用タンクローリーは、給水タンクを必要に応じ積み降ろしが可能なタイプ（クレーン付き）とし、緊急時には運搬用トラックとして利用する。

3) 燃料用タンクローリー

首都のバンギを始め郡庁の所在地にはガソリンスタンドが配置され、燃料の購入が容易なため、燃料は上記運搬用トラックでドラムカンを使って運搬するものとする。従って、燃料用タンクローリーが1台要請されているが、本計画では削除する。

4) 修理用車輛

バンギを本拠とする常設基地には、ワークショップを設けるが、遠隔地で作業を行う移動基地チームには、修理用車輛1台を配備する。

修理用車輛は、機材の修理だけでなく、掘削機ツールの加工等、日常的な業務

を行う上で重要な役割をはたすことになる。

また、本計画のように、工程的に余裕のない状態で工事を進めなければならない場合、現場において短期間で修理できる体制をとっておくことが重要となる。

5) ステーションワゴン

井戸建設工事にあたっては、井戸建設位置が散在していることにより、作業員の移動用および井戸の維持管理用として本車種が必要不可欠である。

掘削班 2 チーム編成であるので、2 台必要となるが、現場の総括監理および連絡用車輛としてさらに 1 台追加し、要請の 2 台に対し 3 台のステーションワゴン（ロングボディー）を採用することにした。

6) ピックアップ

地下水開発チーム 1 編成に対し、軽量資機材の運搬、連絡、支援車として、掘削班 1 台、揚水試験班の揚水試験関係と水場工事ポンプセット関係の各グループに 1 台ずつ、計 3 台が必要となり、要請とおりピックアップ車 6 台を採用した。

ピックアップは、シングルキャビン、積算重量 800kg とする。

(4) 足踏式ポンプ

フェーズ I で供与したフランス製足踏式ポンプは、村人レベルでの修理が可能で、このポンプの採用は 2 - 2 - 2 項で記した活動に寄与するものである。また、フランス製足踏式ポンプの代理店が中央アフリカ国内にあり、スペアパーツの補給体制も整っている。以上の理由により、フランス製足踏式ポンプを採用するのが妥当と判断した。能力は 20 ~ 40 m の揚程時、500 ~ 1,300 l / hr のものとする。数量は、損傷あるいは故障分 20 基を含めて 260 基とする。

(5) ケーシングおよびスクリーン

ケーシングおよびスクリーンに対する中央アフリカ国側の要請は、孔径 115mm の FRP パイプであるが、下記の理由から孔径 125mm を採用する。

- ・ 孔径 115mm の FRP パイプは規格品でないため、特別注文となり、生産ラインの変更が必要で、価格が割高となり、納期に不安がある。このため、我が国からの援助で実施された「北西部地下水開発計画」においても、孔径 115mm の要請に対し、孔径 125mm の FRP パイプが採用されている。
- ・ 完成した深井戸の孔径が大きい方が、将来簡易給水システムの水源として採用された場合、水中ポンプの選択幅、即ち揚水量の増加にも対応が可能で、適用範囲を拡げることができる。

ケーシングおよびスクリーンは、予定延長の 2 割増しの数量とし、このうちスクリーンの延長は 1 井当り 8 m を計上した。従って、要請数量を変更し、下記の数量を採

用した。

1) FRPケーシング

ケーシングは、中央アフリカ国より要請があり、運搬が容易で、長期間に亘る管の品質維持を考えると、FRPが望ましい。

数量は、 $240本 \times (50 - 8) m \times 1.2 = 12,100m$ である。

2) FRPスクリーン

開孔率は、標準サイズの5%程度とする。

数量は、 $240本 \times 8 m \times 1.2 = 2,300m$ である。

(6) 電気探査器

電気探査器は、地下の水理地質構造の把握、深井戸工事位置選定のための機器で、電気探査能力は現地の地質状況より最大200mとする。

必要数量は2台であるが、1台提供されることから、1台計上する。

(7) 水中サンドポンプ

調泥剤用やコンクリート練用に河川より給水用タンクローリーに河川水をポンプアップするために使用するもので、移動基地用として $1 m^3/h$ 程度の水中サンドポンプ1基を計上する。

(8) 工事用タンク

工事用のタンクとして、運搬に便利な組立式の $4 m^3$ 程度のビニール製を採用し、2基計上する。

(9) 切断機(220V対応)

本プロジェクトでは多種類の鋼製パイプが使用される。切断機は、鋼製パイプ等の切断・加工に使用するもので、鋼製パイプ類で最大径を有するガイドパイプ($\phi 8"$)を切断できるものとする。数量はバンギ(ワークショップ)常設基地用として1基を計上する。

(10) ピックハンマー

深井戸建設地の整地用でエアコンプレッサーを利用するもので、ブレーカー掘削径 $\phi 25mm$ 程度が考えられる。利用頻度から判断して、2チームで1基を計上する。

(11) 無線通信設備

当計画実施に当たり、定期報告、業務連絡、緊急連絡等が可能な実施運営体制の整備および供与資機材を効果的に運用するために、バンギ(水利局、常設基地)、移動基地および各地下水開発チームの監理車、支援車の車輻に設置するものである。

水利局・常設基地 : 150W・SSB無線機 ※2セット (1) (アンテナ・マスト他付属品付)
 移動基地 : 100W・SSB無線機 1セット (1) (アンテナ・マスト他付属品付)
 軽車輛 (ステーションワゴン) : 50W・SSB無線機 3セット (3)

なお、※の通信機は、1セット水利局より提供されるので、() 内の数を計上する。

(12) 調泥剤・発泡剤

当消耗品は、中央アフリカ国の深井戸1本当たりの使用量データと240本の深井戸建設、空井戸・水涸井戸の失敗率(20%)を考慮した深井戸300本分より算出した。

1) 調泥剤はベントナイトおよび液体性化学製品の組み合わせで計上する。

井戸300本の掘削量は約 $1,500\text{m}^3$ である。これに要する調泥剤は次のとおりである。

- ・ 液体性化学製品のみ使用90%

$$1,500\text{m}^3 \times 0.08\% \times 90\% = 1.08\text{m}^3 \quad \text{..... ①}$$

- ・ (ベントナイト+液体性化学製品) 10%

$$1,500\text{m}^3 \times 50\text{kg} / 1,000\text{l} \div 2 \times 10\% = 3.75\text{t} \quad (\text{ベントナイト})$$

$$1,500\text{m}^3 \times 0.08\% \div 2 \times 10\% = 0.06\text{m}^3 \quad (\text{液体性化学製品}) \quad \text{..... ②}$$

※ 液体性化学製品のみで困難(砂礫互層)な所は(ベントナイト+液体性化学製品)を用いる。

必要量は、液体性化学製品が①+②で 1.14m^3 となり、比重が1.0~1.1より1.2t、ベントナイトが3.8tとなる。

2) 発泡剤は次式より算出する。

$$15\text{kg} / \text{本} (25\text{m分}) \times 300\text{本} = 4,500\text{kg} (4.5\text{t})$$

(13) キャンプ用設備

首都のバンギ以外の地域では、充分な宿泊施設がないため、生活環境および工事の効率、監理面から、井戸工事10~20本に1カ所の割合でトラックにて運搬可能な移動基地を設営する。基地内は、業務面、福利厚生面から、必要な資機材をリストアップすると次記のとおりである。

[常設基地用]

事務用プレハブ (エアコンは約 $38 \sim 40\text{m}^2$) 1棟

簡易トイレ 1棟

貯水槽 (6 m^3 、給水ポンプ付) 1基

(倉庫等は運搬用コンテナ使用、ワークショップは現地で建設)

なお、常設基地用機材は工事費で計上する。

〔 移動用地用 〕

モービルハウス	3 棟	宿舎用（1～2 人用）
モービルハウス	1 棟	事務所用
モービルハウス	1 棟	キッチン用
簡易トイレ（移動式）	1 棟	
簡易シャワールーム（移動式）	1 棟	
エアコン	5 基	
キャンプ備品	1 式	
ディーゼル発電機	1 基	30 KVA 程度のもの

④ スペアパーツ

今回の供与機器（2 チーム分）のスペアパーツと同様に、前回供与した機器を利用することから、両方のスペアパーツを計上する。

今回および前回の供与機器の主なスペアパーツは次のような種目・数量を予定している。

1) 今回供与機器のスペアパーツ

表 4-3-2 に記載してある供与資機材リストのうちで重要度が高く、現地調達が困難な掘削機・車輛・エアコンプレッサー・発電機・計測機器関係のスペアパーツを主体に約 4 年分の消耗を想定して計上した。

スペアパーツの内訳は次のとおりである。

- | | |
|--------------------------|-----|
| 1. トラック搭載型掘削機のスペアパーツ | 1 式 |
| 1-1 掘削システム装置 | |
| 1-2 泥水ポンプ | |
| 1-3 インジェクションポンプ | |
| 2. 各種トラックと各軽車輛のスペアパーツ | 1 式 |
| 3. エアコンプレッサーと電気機器のスペアパーツ | 1 式 |
| 3-1 高圧エアコンプレッサー | |
| 3-2 ポータブルエアコンプレッサー | |
| 3-3 コンプレッサーオイル（1000 ℓ） | |
| 3-4 発電機・溶接機 | |
| 4. 計測機器のスペアパーツ | 1 式 |
| 4-1 多段電動水中ポンプ | |
| 4-2 エアリフト装置 | |
| 4-3 電気探査器 | |
| 4-4 電気検層器 | |

5. その他機器用のスペアパーツ 1 式

2) 前回供与機器のスペアパーツ

前回供与機器の内、使用可能な資機材の故障箇所や消耗度合を参考にし、オーバーホール用としてスペアパーツは4年分を計上する。

1. 各種トラクターのスペアパーツ 1 式

1-1 クレーン付カーゴトラック

1-2 平荷台付トラック

2. エアコンプレッサーと電気機器のスペアパーツ 1 式

2-1 高圧エアコンプレッサー

2-2 アーク溶接器

3. 計測機器のスペアパーツ 1 式

3-1 エアリフト装置

3-2 電気探査器

3-3 電気検層器

4. その他機器用のスペアパーツ 1 式

5-3 基本計画

5-3-1 深井戸建設工法および付帯構造物の設計

供与資機材による深井戸建設工事の手順の概要は下記のとおりである。

- (1) 井戸の口元は孔径12-1/4"で深さ6～10mまで泥水掘りにて掘削し、内径10"のコンダクターパイプを挿入する。
- (2) 以深の土砂または強風化岩が分布する範囲（深度20～30m程度）は孔径9-5/8"で泥水掘りを行い、内径8"のガイドパイプを挿入する。また、ガイドパイプを挿入する前に必要に応じ電気検層を行い、滞水層の確認を行う。
- (3) 以深の硬岩部は孔径7-1/2"でエアハンマー工法により掘削する。
- (4) 所定の深度まで掘削した後、電気検層により滞水層のチェックを行い、内径125mmのスクリーンおよびケーシングを設置する。
- (5) スクリーンの周辺には所定の粒径の砂利を、ケーシングの周辺には粘土類を確実に充填する。
- (6) エアリフト装置により、孔内の洗浄を清水に変わるまで実施する。
- (7) 水量、水質のチェックのため揚水試験、水質試験を行い、井戸の適否を判定する。
揚水試験は必要に応じて段階揚水試験や回復試験を実施する。
- (8) (7)の試験の結果、井戸として合格すると、ポンプのセットおよび付帯構造物の受水用エプロン、排水路工事を行い、井戸は完成する。

付帯構造物は、基本的条件として次の考え方に沿って設計する。

- 1) 深井戸周辺を清潔に保つため、環境面での配慮をすると同時に、受益者が利用し易いように各種設備を配置する。
- 2) 耐久性のある構造とする。
- 3) 水汲み作業に支障をきたさない面積として、受水エプロンは6.25m²程度確保する。
- 4) 井戸口元周辺部の泥ねい化防止のための排水路の延長は3.0mとする。
- 5) 足踏式ポンプを使用するため、ポンプの背面に受水エプロンと同じ構造の足場を確保する。
- 6) 深井戸周辺の排水条件の悪い地点では、地表に水が溜まり、家畜が集まってくるため、地下水を汚染する原因となっている。家畜の進入を防ぐための対策は、付帯構造物の廻りに木柵を設けるものとし、その工事は村落深井戸管理委員会の活動の一環として、現地村落住民が実施する。

深井戸および付帯構造物の構造図は各々図5-3-1および図5-3-2に示すとおりである。

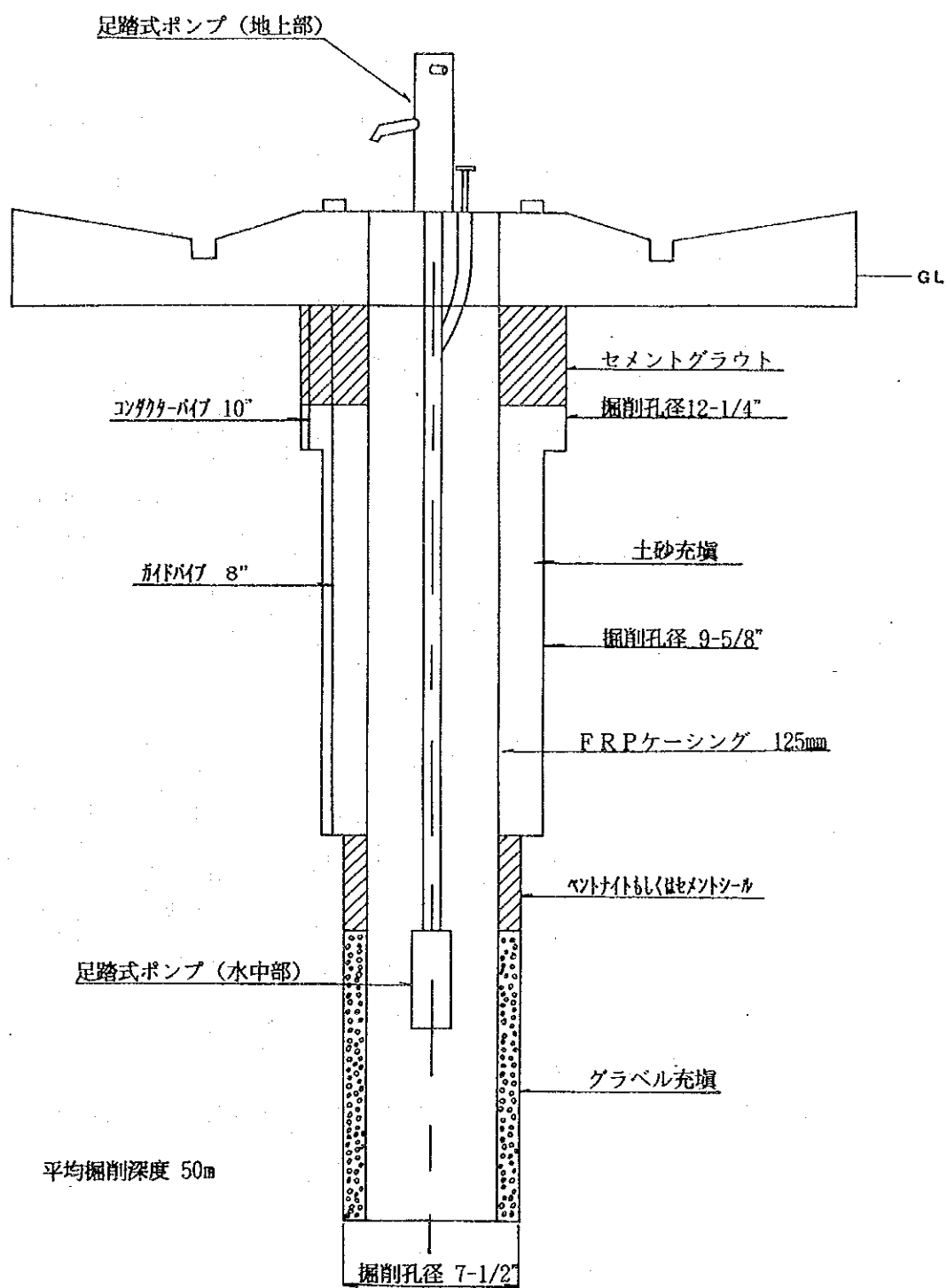


図5-3-2 深井戸断面図

深井戸建設工事は、掘削班、揚水試験班の専門分担制で実施し、前記(1)～(8)の工程のうち、(1)～(5)が掘削班、(6)～(8)が揚水試験班が担当する。この時の主要機材および車輛関係の標準編成は、表 5 - 3 - 1 に示すとおりである。

表 5 - 3 - 1 深井戸建設工事における主要機材と車輛の標準編成

作業実施体制 主要機材および車輛	合計 台数	維持 管理	掘削班		揚水試験班		備 考
			A	B	A	B	
掘 削 機	2		1	1			
高圧コンプレッサー	2		1	1			
クレーン付トラック	3		0.5	1	0.5	1	掘削班のクレーンは 6 トン。 揚水試験班のクレーンは 3 トン。
平荷台付トラック	1		0.5		0.5		A 班では、掘削班と揚水試験班がクレーン付トラック と平荷台付トラック各 1 台を共用する。
砂利運搬トラック	1				0.5	0.5	A、B、2 班で共用する。
給 水 車	2		1	1			
ステーションワゴン	3	1	1	1			
ピックアップ	6		1	1	2	2	揚水試験班の 2 台の内訳は、揚水試験関係で 1 台、 水堀工事ポンプセット関係で 1 台。
修理用車輛	1			1			移動基地チームは、ワークショップを持たないため、 修理用車輛を配備する。

注 A : バンギ常設基地
B : 移動基地

以上の 2 チームずつの工程で 1 年間に 120 本の井戸を完成させるためには、工事着手前に中央アフリカ国側が現地住民の協力を得てアクセス道路を補修或いは建設し、車輛の走行に支障のない状態にしておくことが肝要である。

5 - 3 - 2 資機材計画

本計画を遂行するうえで必要な資機材は、日本国政府の無償資金協力により中央アフリカ国政府に供与されるものであり、検討結果および基本方針を基に資機材の仕様および数量を表 5 - 3 - 2 (1)、(2)のとおり設定する。

表5-3-2(1) 資機材の仕様および数量

資 機 材 名 称 ・ 仕 様	1期	2期	3期
1. 掘削機			
1- 1 掘削機 トラック搭載ロータリー・エアハンマー併用型 トラック仕様 : 水冷式ディーゼルエンジン 左ハンドル 4×4 掘 削 機 能 力 : 最終掘削孔径7-1/2" 深さ100~200m程度(エアハンマー) 泥水ポンプ能力 : 吐出量600ℓ/min 圧力20kg/cm ² 以上	2 台		
1- 2 ボーリング機械用標準付属品 分解工具、スイベル・サクショホース、ワイヤーロープ、他	1 式		
1- 3 ボーリング用治工具類 ドリルパイプ、エアドリリングツール、DTHハンマー類	1 式	1 式	1 式
1- 4 泥水循環用治工具類(掘削ツール類) ドリルカラー、スタビライザー、ビットサブ、トリコンビット、 ウィングビット	1 式	1 式	1 式
1- 5 各種工具類 パイプレンチ、スレッジハンマー、ロープ、油圧ジャッキ、 スチールボックス、インサイド・アウトサイドタップ、 ガイドパイプ、ワイヤー、カッター、スコップ、ケーシング、 ケーシングスイベル・バンド、他	1 式		
2. 車 輦			
2- 1 クレーン付カーゴトラック 仕 様 : 水冷式ディーゼルエンジン、左ハンドル 4×4 能 力 : 6 ton クレーン付 GVW 16ton 3 ton クレーン付 GVW 16ton	1 台 1 台 1 台		
2- 2 砂利運搬用ダンプトラック 仕 様 : 水冷式ディーゼルエンジン、左ハンドル 4×4 能 力 : 積載重量 7 t	2 台		
2- 3 水運搬用トラック 仕 様 : 水冷式ディーゼルエンジン、左ハンドル 4×4 給水タンクは積降し可能なタイプ 能 力 : 積載重量 7 t	3 台		
2- 4 ステーションワゴン 仕 様 : 水冷式ディーゼルエンジン、左ハンドル 4×4、 ロングボディー	6 台		
2- 5 ピックアップ 仕 様 : 水冷式ディーゼルエンジン、左ハンドル 4×4 能 力 : 積載重量 800 kg			
3. エアコンプレッサーと電気器具			
3- 1 トラック据付高圧エアコンプレッサー 能 力 : 17.5 kg/cm ² ×21m ³ /min以上	1 台		
3- 2 ポータブルコンプレッサー 能 力 : 9 kg/cm ² ×3.5m ³ /min以上(揚程70m分)	2 基		
3- 3 発 電 機 : 50 Hz、220V、20KVA	2 基		
3- 4 アーク溶接器 : 250A、3,000rpm、32.5v	1 基		
4. ポンプおよび工具			
4- 1 足踏みポンプ : 20~40mの揚程時 500~1,300ℓ/hr以上	65 組	130 組	65 組
4- 2 足踏みポンプの工具 : スパナ1式、レンチ、他	5 組	10 組	5 組

表5-3-2(2) 資機材の仕様および数量

資機材名称・仕様		1期	2期	3期
5. ケーシング・スクリーン				
5-1	ケーシングパイプ : FRP φ125 mm、4 mネジ接合	3,024 m	6,052 m	3,024 m
5-2	スクリーンパイプ : FRP φ125 mm、ネジ接合	576 m	1,148 m	576 m
5-3	ボトムプラグ : FRP φ125 mm、ネジ接合	65 個	130 個	65 個
6. 計測機器 (220V対応)				
6-1	多段式水中ポンプ : 2.2KW, 3.7KW 3P-50Hz-380V 能力: 50mの揚程時 MAX 8 m³/hr (少量) 50mの揚程時 MAX 12 m³/hr (大量)	1 台 1 台		
6-2	地下水位測定器 : ポータブルタイプ、測定深度 (100m)	2 台		
6-3	電気探査器 : 探査深度最大200m以上	1 式		
6-4	エアリフト装置 : ディスチャージパイプ2" } 84m分 エアパイプ 3/4" } (70m×1.2)	1 式		
6-5	水量測定器 : 三角ノッチ MAX 15 m³/hr	2 台		
6-6	電気検層器 形式: 自動記録、100mコード付き 検層項目: 自然電位、比抵抗 (マイクロ、ログ付) 付属品: バッテリー、記録用紙等	1 台		
6-7	水質分析器 : 直読水質分析器	2 式		
7.	水中サンドポンプ : 3P-380V、10mの揚程時 1 m³/hr 以上	1 基		
8.	工事用タンク : 軟質塩ビ樹脂性、タンク容量 4 m³	2 基		
9.	パイプ切断機 : 3P-380V、MAX 8"	1 基		
10.	ピックハンマー : ブレーカー φ=25mmクラス	1 式		
11.	無線通信設備 : SSBラジオフォン、150W, 100W, 50W MHF/HF	1 式		
12.	調泥剤 : 泥水ロータリー用	1 式	1 式	1 式
13.	発泡剤 : エアパーカッション用	1 式	1 式	1 式
14.	キャンプ用設備 : モービルハウス 移動式トイレ 移動式シャワールーム エアコン 発電機 (30KAV程度) キャンプ備品	5 基 1 基 1 基 5 基 1 基 1 式		
15.	修理用車輛 仕様: 水冷式ディーゼルエンジン、 左ハンドル 4×4 能力: 積載 4 t 以上 設備品: 1-2.1-5.3-3.3-4 等が備えつけられる車輛	1 式		
16.	供与機材用スペアパーツ			
16-1	今回の供与機器のスペアパーツ	1 式		1 式
16-2	前回供与機器のスペアパーツ	1 式		1 式

5-4 施工計画

5-4-1 施工方針

本計画の実施にあたっての施工方針は下記のとおりである。

- (1) 本計画は、日本国の無償資金協力のシステムに従い、中央アフリカ国のエネルギー・鉱山・水利省水利局が事業実施主体となり実施される。
- (2) 本計画の実施設計、入札業務の代行、深井戸建設用資機材の調達および深井戸建設工事監理業務は、日本の無償資金協力システムに従って、日本国籍のコンサルタントが担当する。
- (3) 本計画の深井戸用建設用資機材調達・納入および深井戸建設(On the job Trainingを含む)は、日本国籍の請負業者が担当する。
- (4) 水利局は、請負業者による工事期間中のOn the job Trainingに参加する有能な現地スタッフ(2チーム分)の確保を工事着手前までに完了しておく。
- (5) 工事期間中、水利局側は本プロジェクト実施のための要員を確保しておく。
- (6) 輸入供与資機材に係わる免税措置等は、中央アフリカ国政府経済・企画・統計・国際協力省の協力のもとで実施する。
- (7) 現地資機材の調達に関して、水利局は工事に支障をきたさぬよう、施工実施スケジュールに従って優先的に供給されるよう便宜を図る。

5-4-2 事業実施体制

(1) 事業実施主体

本計画の実施主体は、中央アフリカ国の給水行政を全国的に担当しているエネルギー・鉱山・水利省水利局である。水利局は、日本国政府の無償資金協力により供与する深井戸建設用資機材および同局が保有する建設用機材を運用して、日本国籍の請負業者を通して深井戸工事を行うと共に、プロジェクトの監理・現地基地用地の確保を行うものである。

本計画を円滑に支障なく実施するため、水利局は図2-2-2で示したように、同局の調査・企画・資料部および各プロジェクト部を構成する技術職員を主要な要員として確保し、実施にあたらせる必要がある。このためには、各担当技術責任者に本計画の主旨や実施方針を説明した上で、受入れ体制の整備を図っておく必要がある。

(2) コンサルタント

日本国側負担の資機材調達と設計監理サービスおよび深井戸建設工事の施工監理は、日本国籍のコンサルタントが実施する。無償資金協力についてのE/Nが行われた直後に、中央アフリカ国側はコンサルタントと下記の業務内容についての契約を締結する。

- 1) 資機材調達および深井戸建設工事に係わる実施設計および入札図書の作成
(技術仕様書の作成を含む)
- 2) 入札業務の代行および応札書の分析・評価
- 3) 中央アフリカ国側と落札者との契約交渉での助言
- 4) 資機材の製造過程・納入時の立合検査
- 5) 井戸建設工事の施工監理

(3) 請負業者

資機材の納入および深井戸建設工事は、日本国籍の請負業者によって行われる。中央アフリカ国側は、上記 2) 項のコンサルタント・サービスのもとで入札を実施し、請負業者と契約を行う。請負業者の業務内容は下記のとおりである。

1) 資機材納入

請負業者は、契約に規定される資機材を納期までにエネルギー・鉱山・水利省水利局に納入する。納入資機材の組立・据付・運転操作・保守点検・日常管理等についての説明・指導は、請負業者の業務とする。

2) 深井戸建設工事

深井戸建設工事は、日本国政府の無償資金協力のもとで日本国籍の請負業者(前記 1)と同一業者)が中央アフリカ国政府と契約し、今回の供与資機材と水利局保有の機材を同局から貸与されて実施される。請負業者は、契約に規定されている深井戸建設本数を所定の工期までに完成させること、さらに深井戸掘削の技術移転を中央アフリカ国側の技術者に実施する。

5-4-3 事業実施計画

本計画の実施は、日本国政府の無償資金協力に基づいて実施される予定である。本計画の実施がE/Nにより決定された場合、本計画の監理コンサルタント、資機材納入および深井戸建設業者の選定が行われ、表5-4-1の工程によって本計画は実施される予定である。

中央アフリカ国側は、深井戸掘削工事着工前までに下記の事項を完了しておくことが、本計画を実施する上で必要不可欠である。

- (1) コンサルタントの提出した電気探査による水理地質データから、地方住民と協議し、240本の深井戸建設位置を決定しておくこと。
- (2) 上記井戸建設位置が決定次第、アクセス道路の建設あるいは補修をしておくこと。
- (3) バンギ市内またはその周辺部に現地基地（ワークショップ用設備を含む）設営用の敷地3,000m²を工事着工前に確保し、ラテライトにより整地しておくこと。
- (4) 計画供与資機材には、機械類のメンテナンスと修理に必要な機械工具類、スペアパーツ等を選定しているので、深井戸建設工事中のトラブルは一応現地で対応できる体制になっているが、大規模な修理が必要になった場合を考慮して、公共事業省設備車輛局のバンギ・ワークショップにおいて修理が行える体制を整えておくこと。
- (5) On the job Trainingに参加する有能な現地スタッフ（2チーム分）を確保しておくこと。
- (6) 供与を予定している無線通信設備の仕様周波数については、関係省庁より使用許可を得ること。
- (7) 建設位置毎に、事前に村落深井戸管理委員会の組織づくりを行い、本計画の意義、公衆衛生、維持管理面で住民意識の向上を図る啓蒙活動をしておくこと。

深井戸建設の着工時期は、資機材の荷おろし港であるカメルーン国のドアラからバンギまでの通関・陸上輸送を1.0ヶ月間、検収・引渡し0.5ヶ月間と見込んで、ドアラ港に資機材の到着から1.5ヶ月後とする。

深井戸建設は、日本国籍の請負業者が本計画の資機材を運用して、地下水開発チーム2チームを編成し、対象地域に240本の深井戸を3年間で達成しようとするものである。

5-4-4 施工監理計画

コンサルタントは、コンサルタント契約を経て、実施設計、入札図書の作成、入札業務の代行および業者契約締結後の深井戸建設用資機材の調達と施工監理を行う。

(1) 実施設計および入札図書の作成

基本設計時の電気探査・水質検査の結果、既存井戸のデータにより実施設計図書を作成するとともに、入札業務に必要な書類を作成し、その内容について中央アフリカ国と協議し、承認を得る。但し、この入札図書の承認時点では、深井戸位置および深さに関しては、村落リストと平均掘進長を提示するのみにし、工事着手前に詳細な電気探査を行い、最終深井戸位置および各々の掘削長を提示することになる。

(2) 入札業務の代行

入札広告、入札参加申請書の受理、入札説明会の開催、入札図書の配布、応札書の受理およびその分析・評価を中央アフリカ国を代表して実施し、中央アフリカ国政府と落札業者間の契約交渉での助言等を行い、両者による業者契約締結の補助を行う。

(3) 資機材納入および施工監理業務

資機材納入および深井戸建設工事を一括した契約締結後は、資機材調達監理および施工監理の段階に入る。日本国内においては、請負業者より提出される図書類等の承認業務および日本国内調達材の仕様承認、工場立合い検査等の業務を行う。

現地においては資機材の最終検査を行い、着工前打合せにおいて深井戸240本（1期：工事準備、2期・3期：各120本）の最終掘削地点の確認を行うとともに、深井戸施設の工程管理、品質管理、材料管理等を行う。

(4) 要員計画

本計画を担当する要員として、実施設計時の総括業務担当、入札要約図書作成の担当者および積算担当者を配する。また、現地施工監理においては、総括責任者、水理地質兼施工監理（A）、（B）をスポット監理者として派遣する。

5 - 4 - 5 資機材調達計画

中央アフリカ国の市場調査をした結果、深井戸建設に必要な資機材については、セメント、砂利、砂、ラテライトおよびフィルター材は、中央アフリカ国内で現地調達が可能である。その他の資機材は、輸入による以外に調達の方法がない。

本プロジェクトの資機材の調達は、中央アフリカ国の財政事情、経済性、品質等について比較検討し、下記のように決定する。

(1) 現地資機材

1) セメント

中央アフリカ国では、セメントを生産していないが、カメルーン国からの輸入品が常時安定供給されているため、現地調達とする。

2) 砂利、他

砂利、砂およびフィルター材はバンギ市のUBANGUI河岸に採取所があり、量・質ともに問題ないため、現地調達とする。

3) ガソリン・軽油

ガソリン・軽油はカメルーン国から輸入しており、品不足の現象が認められないので、中央アフリカ国内で調達する。

(2) 日本からの輸入資機材

1) 泥水剤

泥水剤は一般にベントナイトが使われるが、現地で使用されていないため現地調達是不可能的である。従って、ベントナイトに比べて少量で同様の効果を得られ、かつ輸送コストの安い日本製（価格、輸送費込みでベントナイトの約11～15%）化学製品があるので、日本国内で調達する。

2) 深井戸掘削用資機材

深井戸掘削用資機材は、各種資機材は関連性が大きく、多種目に亘っているので、機能・品質・将来性・部品入手の難易度・アフターサービス・価格等を検討して、適正な資機材を日本国内で調達する。

3) 調査器類

調査器類は、前回の援助で供与の実績があり、取扱いが簡単な日本製品があるので、日本国内で調達する。

4) 車輛類

車輛類は、掘削機と関連器具類・コンプレッサー・無線機等を日本国内で車輛に組立・加工する必要がある、且つ中央アフリカ国内に代理店があり、スペアパーツの入手が容易な日本製に統一して日本国内で調達する。

(3) 第三国からの輸入資機材

1) 足踏式ポンプ

足踏式ポンプは、現地において生産されていないため、フェーズⅠで納品実績のある第三国（フランス）より調達する。

(4) 労務

労務は、原則として現地で調達することとするが、技術管理、工程管理および供与資機材の修理・整備等において工事の要となる技術者に関しては以下の理由により日本から派遣する。

1) 工事の中心となる深井戸の掘削工事は、供与されたロータリー・エアハンマー併用型の掘削機を使って、限られた期間内に契約数量を施工しなければならず、供与された機材に対して未経験の技術者による工事の実施は困難と判断される。

2) 工期中に、水利局の技術者（ロータリー・エアハンマー型の経験者および未経験者）に対し上記掘削機の操作方法等については幅広い技術移転を行わなければならない。

- 3) 深井戸建設用機材のうち、車輛等一部の機材は1986年に日本より供与した水利局保有のものを使用するため、工事着手前に修理・整備し、コンディションを整えておくことが不可欠であると同時に、工事中も常時機械の状況をチェックし、稼動体制を維持することが特に重要である。

5 - 4 - 6 分担範囲

本計画は下記の分担により実施する。

(1) 中央アフリカ国側の分担範囲

- 1) 事業実施に必要な資料および情報の提供
- 2) 深井戸建設に必要な土地の確保
- 3) 事業実施に必要な資機材の中央アフリカ国における速やかな荷おろし
- 4) 契約に基づいて日本人が持ち込む資機材および彼らのサービスに対する関税、国内税およびその他の賦課の免除
- 5) 契約に基づいた事業に従事する日本人に対する入国許可および滞在許可の便宜供与
- 6) 事業実施に必要な許可の提供
- 7) 銀行間協定（B/A）に基づいた銀行業務に対し日本の外為銀行に支払う支払い授權証（A/P）の通知手数料および支払手数料の負担
- 8) 日本の無償資金協力で負担されていない費用の負担
- 9) 本計画の実施に必要な予算および要員の確保

(2) 日本国側の分担範囲

- 1) 深井戸建設機材および深井戸240本分の井戸資材、施設機材の供与
- 2) 240本の深井戸建設工事一式（On the job Trainingを含む）およびその施工監理
- 3) 日本から荷おろし港までの供与資機材の海上輸送と通関
- 4) 荷おろし港からバンギ市までの内陸輸送と検収・引渡し
- 5) 実施設計および入札関連業務に係わるコンサルタント業務

5 - 4 - 7 実施工程計画

本計画は、日本と中央アフリカ国のE/Nよりスタートする。E/N調印後、エネルギー・鉱山・水利省水利局は日本国籍のコンサルタントと本計画に係わるコンサルタント契約を行う。コンサルタントは契約後、入札書・仕様書を作成し、日本と中央アフリカ両国政府の承認後、日本国籍の資機材納入および深井戸建設業者に対する入札を行い、落札者と中央アフリカ国政府の契約に立ち会う。E/Nから請負業者契約までに必要な期間は3.5ヶ月と見込まれる。

資機材の製作・調達は、① 製作調達期間が3.5ヶ月以内の井戸資材・施設機材、② 製作調達期間が3.5ヶ月以上要する資機材の2分割にして調達・納入される。

前者の製作・調達に3.5ヶ月、海上輸送に1.5ヶ月、通関・陸上輸送に1.0ヶ月、検収・引渡に0.5ヶ月が見込まれる。

後者の製作・調達は、掘削機・車輛等の製作期間に5.5ヶ月、海上輸送以後は前者と同様の期間が必要である。

従って、E/N調印後、10.0ヶ月後に1回目の資機材が納入され、その後2.0ヶ月間の工事準備（供与済資機材の修理・調整）および2回目の資機材の納入を経て、深井戸工事の着手が可能であると考えられる。

本計画の実施工程は、第1期から第3期に区分され、各期間はコンサルタント業務の実施設計、請負業者業務の資機材の製作・調達および深井戸建設工事より構成される。

第1期は、深井戸建設用資機材の調達および工事準備より構成され、実施設計（E/Nから業者契約迄）に3.5ヶ月、調達に8.5ヶ月、施工（工事準備）に2.0ヶ月が見込まれる。

第2期および第3期は、各々深井戸資材の調達と120本分の工事より構成され、実施設計（E/Nから業者契約迄）に3.5ヶ月、調達に6.5ヶ月、施工に12.0ヶ月が見込まれる。

建設位置決定の基礎資料となる電気探査を効率よく進める条件として、気候、アクセス道路条件の良い乾期（11～3月）の作業が望ましく、各期の工事着手前に電気探査を終了させておく必要がある。従って、第2期、第3期工事のための電気探査は、それぞれ第1期、第2期の施工監理期間（乾期）に実施する。

以上の実施工程を整理すると、表5-4-1に示すとおりである。

表5-4-1 事業実施工程表

[illegible]

5-4-8 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17.29億円となり、先に述べた日本と中央アフリカ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である。

(1) 日本側負担経費

事業費区分	第1期	第2期	第3期	合計
1) 建設費	0.31億円	2.07億円	2.08億円	4.46億円
a) 直接工事費	(0.00)	(0.92)	(0.92)	(1.83)
b) 現場経費	(0.11)	(0.68)	(0.68)	(1.47)
c) 共通仮設費等	(0.20)	(0.47)	(0.48)	(1.16)
2) 機材費	7.19億円	1.75億円	1.88億円	10.82億円
3) 設計・監理費	0.65億円	0.63億円	0.44億円	1.72億円
合 計	8.15億円	4.45億円	4.40億円	17.00億円

(2) 中央アフリカ国側負担経費（詳細は資料編参照）

1) 人件費	25.2 百万FCFA
2) 車両費	9.0 百万FCFA
3) 資材および備品代	41.6 百万FCFA
a) 燃料およびオイル	11.4 百万FCFA
b) 光熱・通信費	4.5 百万FCFA
c) 事務用品費	1.5 百万FCFA
d) 修理・整備費	10.5 百万FCFA
e) その他	13.7 百万FCFA
計	75.8 百万FCFA (約28.6百万円)

(3) 積算条件

- 1) 積算時点：1993年11月
- 2) 外国為替交換レート：1993年6月～11月の平均レートを取り、
 $US\$ 1.00 = 107.48円$
 $FF 1.00 = 18.86円$
 $1.00FCFA = 0.3772円$ ※
 とした。

※ FCFA：シェーファーフラン

3) 施工期間：

3期による工事とし、各期に要する詳細設計、機材調達、施工の期間は、事業実施工程表（表5-4-1）に示したとおり。

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。

第6章 事業の効果と結論

第6章 事業の効果と結論

6-1 事業の効果

中央アフリカ国の給水事情を見ると全体的に給水普及率は低く、計画対象地域の OMBELLA-MPOKO 県は首都に隣接し、社会・経済基盤整備、農業開発などの分野で最重要地域として位置付けられているにもかかわらず、給水施設の普及が遅れている地域の一つにあげられる。

計画対象地域では、多くの村落住民が大腸菌や一般細菌に汚染されている浅井戸、表流水、溜水等の水を飲料水として利用しており、これ等に起因する水系疾病にかかる住民が多い。衛生的な飲料水の安定供給、保健衛生環境の改善、非生産的な水運搬労働の軽減、村落住民の定着化と生活水準の向上等を目的とした地下水開発計画は極めて公共性が高く、かつ人道上からも重要な課題である。

本計画は、困窮度の高い村落を対象に240本の深井戸建設により、飲料水として適さない水を利用していた村落住民に清潔な地下水の安定供給を図り、合わせて乾期の水不足問題を解決しようとするものである。

本計画の実施による効果と現状改善の程度について整理すると、表6-1-1に示すとおりである。

表 6-1-1-1 計画実施による効果と現状改善の程度

現 状 と 問 題 点	本 計 画 で の 対 策	計画の効果と改善程度
<p>1. 計画対象地域における現在の給水施設による生活用水の給水普及率は20%程度で、他の村落住民は生活用水として不衛生な浅井戸や表流水の水を利用している。この様な生活用水環境のため、現在水系疾病、水汲み労働、乾期における水不足等の問題が発生している。これが、中央アフリカ国政府の緊急課題となっている。</p>	<p>「住民250人につき深井戸1本」の計画目標で、240本の深井戸を3年間で建設する。足踏式ポンプの構造は、コンクリート密閉型で、清潔で汚染を受けにくく、耐久性のある井戸タイプとなっている。深井戸建設地点は、多数の人々が水運搬に便利な村落の中心地を予定している。</p>	<p>各村落の人口レベルに対応した深井戸を建設することにより、次のような事業効果が期待される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①本計画による対象受益者(60,000人)の目標給水量20ℓ/人・日が確保でき、計画対象地域の給水普及率が45%(2000年)迄高めることができる。 ②清潔な地下水を水源にしていることにより、水系疾病防止の面で大きな改善がなされる。 ③婦人や子供が日課としていた水汲・運搬の重労働を軽減する。
<p>2. 深井戸以外の不衛生な水を生活用水としている村落住民の大半は、大腸菌、一般細菌、寄生虫等に汚染された水を利用しているため、何らかの水系疾病にかかっているものもかわらず、日常的な事としてとらえ、保健衛生に対する問題意識が希薄である。</p>	<p>深井戸工事完成後、深井戸の管理は村落住民により自主管理体制がとられることになっており、この中に保健衛生教育が含まれている。</p>	<p>村落住民の公衆衛生、環境衛生面で意識の向上に貢献できる。</p>
<p>3. 計画の実施機関である水利局は、地下水開発のための組織、スタッフを常時稼働しているが、主力機材である掘削機は常時稼働体制にあるのは2台のみであり、このうち1台は老朽化し、作業効率が悪い状態にある。これ等の掘削機はロータリー・エアハンマー型で、今までの国内作業で実績を積んできた。水利局としては、作業効率をあげることを当面の課題として、この様な新型機種を導入、更新し、作業効率を上げる。また、日本から供与した掘削機の運転技術の研修は、中央アフリカ国の技術者に対し、今までの2回の期間が短く不十分である。</p>	<p>深井戸建設工事は掘削機2組の体制で進めるが、使用する掘削機は日本国から供与する。工事中は中央アフリカ国側の技術者がOn the Job Trainingとして参加する。</p>	<p>技術移転を伴う掘削機の供与により、水利局の地下水開発に係わる実施能力を充実させ、中央アフリカ国の地方給水に関する将来計画を推進するうえで貢献するものである。即ち、掘削機の耐用年数は一般に7～10年程度とされているため、供与した機材の運転資金が確保できればこれを活用し、工事終了後、深井戸建設工事が行えることとなる。</p>

6-2 結 論

本計画により、6-1項に記載された多大な効果が期待されると同時に、本計画が広く住民の生活向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。さらに、本計画の運営管理についても、中央アフリカ国側は、人員、資金共実施体制を整えることになっているので問題はないと考えられる。

本計画の終了後も、中央アフリカ国政府は、本機材を有効に活用すべく、更なる地下水開発計画の推進並びにこれに必要な予算の確保および組織・人員の拡充強化を図る必要がある。

6-3 提 言

本計画の効果をより大きなものとし、深井戸を長期に渡り維持管理していくために、次のとおり提言する。

- (1) 本計画の実施に必要な技術者の確保、資機材の点検整備を工事着手前に完了しておくことが不可欠である。
- (2) 本計画は、対象地域の生活用水問題を全面的に解決するものではないため、将来は供与資機材の活用による地下水調査を実施し、合理的な地下水開発計画を策定することが望まれる。
- (3) 中央アフリカ国の給水事情は地下水への依存が大きいが、全国的に給水普及率が低い。そのため、地下水開発については、実施機関である水利局への政府からの予算上のバックアップと同時に、組織の拡充によって地下水開発プロジェクトを処理する能力を拡げておく必要がある。
- (4) 完成した深井戸に対する、村落レベルでの運営・維持管理を行う運動を効果的に運用していくために、水利局だけでなく、水・衛生国家委員会に係わる関係省庁や地方組織の協力で、幅の広い運動を展開して村落住民に対する啓蒙活動を推進していく必要がある。

資料編

付録一 1 調査団の構成

付録－１(1)

調査団の構成（基本設計調査）

氏 名	担 当	所 属
朝倉 譲	団 長	国際協力事業団無償資金協力調査部
高久 昭紀	業 務 主 任	日本技術開発株式会社
寺西 雅則	掘 削 計 画	日本技術開発株式会社
大栗 久雄	機材・維持管理計画	日本技術開発株式会社
山脇 久嗣	通 訳	日本技術開発株式会社

付録－１(2)

調査団の構成（報告書案説明）

氏 名	担 当	所 属
朝倉 譲	団 長	国際協力事業団無償資金協力調査部
高久 昭紀	業 務 主 任	日本技術開発株式会社
寺西 雅則	掘 削 計 画	日本技術開発株式会社
山脇 久嗣	通 訳	日本技術開発株式会社

付録一 2 調 査 日 程

付録－2(1)

調査日程（基本設計調査）

日順	月 日	曜日	行 程	宿泊地	調 査 内 容
1	9/19	日	東京→パリ (AF275)	パリ	調査団出発
2	9/20	月	パリ→バンギ (AF7082)	バンギ	移動
3	9/21	火	バンギ	"	大使館表敬、 エネルギー・鉱山・水利省、経済・計 画・統計・国際協力省、関係機関表敬 &打合せ
4	9/22	水	"	"	水利局担当者との打合せ
5	9/23	木	ロバイ県	"	ロバイ県サイト調査
6	9/24	金	オンベラ・ムポコ県	"	オンベラ・ムポコ県サイト調査
7	9/25	土	バンギ	"	UNDPとの打合せ
8	9/26	日	"	"	団内打合せ、資料整理
9	9/27	月	"	"	エネルギー・鉱山・水利省協議
10	9/28	火	"	"	ミニッツ協議
11	9/29	水	"	"	ミニッツ署名、大使館報告
12	9/30	木	バンギ→パリ (AF7025)	パリ	団長：出発
			バンギ	バンギ	コナル：資料収集、サイト調査準備
13	10/1	金	パリ→ (NH206)	機中泊	団長：移動
			バンギ	バンギ	コナル：資料収集、サイト調査準備
14	10/2	土	→東京		団長：帰国
			ビンボー郡	バンギ	サイト調査、資料収集
15	10/3	日	"	"	" "
16	10/4	月	"	"	" "
17	10/5	火	"	"	" "
18	10/6	水	ダマラ郡	"	" "
19	10/7	木	"	"	" "
20	10/8	金	バンギ&ダマラ郡	"	" "、水利局打合せ
21	10/9	土	ダマラ郡	"	サイト調査、資料収集

日順	月 日	曜日	行 程	宿泊地	調 査 内 容
22	10/10	日	バンギ	バンギ	団内打合せ
23	10/11	月	バンギ周辺	"	サイト調査、資料収集
24	10/12	火	バンギ→ヤロッケ	ボオダ	移動、サイト調査、資料収集
25	10/13	水	ヤロッケ郡	"	サイト調査、資料収集
26	10/14	木	ヤロッケ→バンギ	バンギ	移動、サイト調査
			ナナマンベレ県	ワカ	維持管理調査
27	10/15	金	ボサンベレ郡	バンギ	サイト調査、資料収集、水利局打合せ
28	10/16	土	バンギ、ボサンベレ郡	"	" " " "
29	10/17	日	バンギ	"	団内打合せ
30	10/18	月	バンギおよびダマラ郡	"	水利局打合せ、サイト調査
31	10/19	火	バンギ周辺	"	サイト調査、資料収集、水利局打合せ
32	10/20	水	"	"	サイト調査、SNE打合せ
33	10/21	木	"	"	水利局最終打合せ
34	10/22	金	"	"	調査結果整理
35	10/23	土	"	"	"
36	10/24	日	バンギ→ (AF7001)	機中泊	大使館報告、コンサル出発
37	10/25	月	→パリ	パリ	移動
38	10/26	火	パリ→ (NH206)	機中泊	"
39	10/27	水	→東京		コンサル帰国

付録－2(2)

調査日程（報告書案説明）

日順	月 日	曜日	行 程	宿泊地	調 査 内 容
1	1/10	月	東京→パリ (JL405)	パ リ	調査団出発
2	1/11	火	パリ→ (RK053)	機中泊	移動
3	1/12	水	→バンギ	バンギ	大使館表敬
4	1/13	木	バンギ	〃	エネルギー・資源鉱山省表敬 同省水利局表敬、打合せ
5	1/14	金	〃	〃	水利局協議打合せ
6	1/15	土	〃	〃	団内打合せ
7	1/16	日	ボアリ郡	〃	現地調査
8	1/17	月	バンギ	〃	水利局最終協議、ミニッツ協議
9	1/18	火	〃	〃	ミニッツ署名、 計画省表敬、大使館報告
10	1/19	水	バンギ→パリ (RK054)	パ リ	移 動
11	1/20	木	パリ→ (NH206)	機中泊	〃 、JICAパリ事務所報告
12	1/21	金	→東京		調査団帰国

付録ー 3 面会者リスト

付録－３ 面会者リスト

所 属	氏 名	官 職
中央アフリカ共和国	Mr. Ange Felix PATASSE	共和国大統領
財政・計画・国際協力省 (旧経済・計画・統計・国際協力省)	Mr. Koumba BOUNANDELE Mr. Luther MBATOUBE Mr. Désiré YASSIGAO	担当閣外大臣 対外関係担当審議官 農村開発担当専門官
エネルギー・鉱山資源省 (旧エネルギー・鉱山・水利省)	Mr. Charles MASSI Mr. Calvin Pierre MBELLE Mr. Raymond M' BITIKON Mr. Christophe N' GANZI	エネルギー・鉱山資源省大臣 エネルギー・鉱山資源省官房長官 エネルギー・鉱山・水利省大臣(前) エネルギー・鉱山・水利省次官(前)
同省 水利局	Mr. Daniel YALE Mr. Etienne M' PECO Mr. Jacques DIEU Mr. Henri ALAKAGA Mr. Joseph ZOUKOU Mr. Georges BEGONALD Mr. Alexis BERTHIOT Mr. Roger NGONDO	水利局長 調査・企画・資料部長 西部地下水開発計画部長 情報・資料管理室長 水利部長代理 衛生計画調整課長 国家水・衛生委員会事務局専従 水利部門分析戦略室長
同省 鉱山局	Mr. Jean YURMANI	鉱山地質局長
国営水道公社 (SNE)	Mr. Alphonse KONGOLO Mr. Pierre BATERA	局長 テクニカル・アシスタント
上水道配水会社 (SODECA)	Mr. Hubert LECLERC	浄配水所所長
OMBELLA-MPOKO県	Mr. Moïse KOTAYE Mr. Théophile NEEKEBALOUDOU	OMBELLA-MPOKO県知事 OMBELLA-MPOKO県BIMBO郡長
地域診療所関係	Ms. GONDA Mr. Paul BANGAOSSE	DAMARA診療センター専門職員 NJO無料診療所所長
国連 (UNDP)	Mr. Mohamed BENECHBLI	国連地下水開発計画専門家
在中央アフリカ日本大使館	林 要一 富永 純正 岩田 慎也 石郷岡 誠 新谷 和俊	特命全権大使 参事官 二等書記官 理事官 副理事官
国際協力事業団	鈴木 治夫 村橋 清継	フランス事務所長 中央アフリカ派遣専門家

付録 4 協議議事録

- PV-1 協議議事録（基本設計調査）和文
- PV-2 協議議事録（基本設計調査）仏文
- PV-3 テクニカルノート(1)（基本設計調査）和文
- PV-4 テクニカルノート(1)（基本設計調査）仏文
- PV-5 テクニカルノート(2)（基本設計調査）和文
- PV-6 テクニカルノート(2)（基本設計調査）仏文
- PV-7 協議議事録（報告書案説明）和文
- PV-8 協議議事録（報告書案説明）仏文
- PV-9 テクニカルノート（報告書案説明）和文
- PV-10 テクニカルノート（報告書案説明）仏文

PV-1(1) 協議議事録（基本設計調査）（和文）

中央アフリカ共和国西部地下水開発計画（フェーズⅡ）

基本設計調査に係わる協議議事録

中央アフリカ共和国西部地下水開発計画（フェーズⅡ）（以下「計画」と称す）に係わる中央アフリカ共和国政府よりの無償資金協力要請に応え、日本政府は計画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）に委ねた。

JICAは、無償資金協力調査部 朝倉 譲 を団長とする調査団を1993年9月19日から10月28日まで中央アフリカ共和国へ派遣した。調査団は、中央アフリカ共和国エネルギー・鉱山・地質・水利省水利局の代表者と協議を行い、資料-Iに記載してある計画対象地域において現地調査を実施した。

この協議議事録は、これらの協議に基づき、計画の概要と協議結果をとりまとめたものである。

バンギにて作成 1993年9月29日

朝 倉 譲
JICA調査団団長

署 名

クリストフ ガンジ
エネルギー・鉱山・水利省
次 官

署 名

【 覚 書 】

1. 本計画の目的は、国家投資3ヵ年計画(1992~1994)の一環として、地下水を水源とする深井戸を建設し、計画対象地域の村落の給水率を向上させることにある。
2. 計画地域は、オムベラ・ムポコ県である(資料-I参照)。
3. 本計画は、エネルギー・鉱山・水利省水利局が監督および実施機関となる(資料-II参照)。

4. 中央アフリカ共和国政府の要請事項

中央アフリカ国側の要請事項は、調査団との協議を通じて下記の事項が確認された。

4-1 深井戸240本の建設工事

4-2 上記建設工事に必要な井戸建設用資機材の供与(詳細は資料-III参照)

- | | |
|--------------|----|
| (1) 井戸掘削用資機材 | 1式 |
| (2) 支援車両 | 1式 |
| (3) 調査用機材 | 1式 |
| (4) その他の資機材 | 1式 |

なお、計画の具体的内容、規模等については、今回の基本設計調査の結果の分析および日本政府関係者との協議を日本で行った後、プロジェクトの実施に必要なと思われる範囲内で策定する。

5. 日本の無償資金協力の仕組み

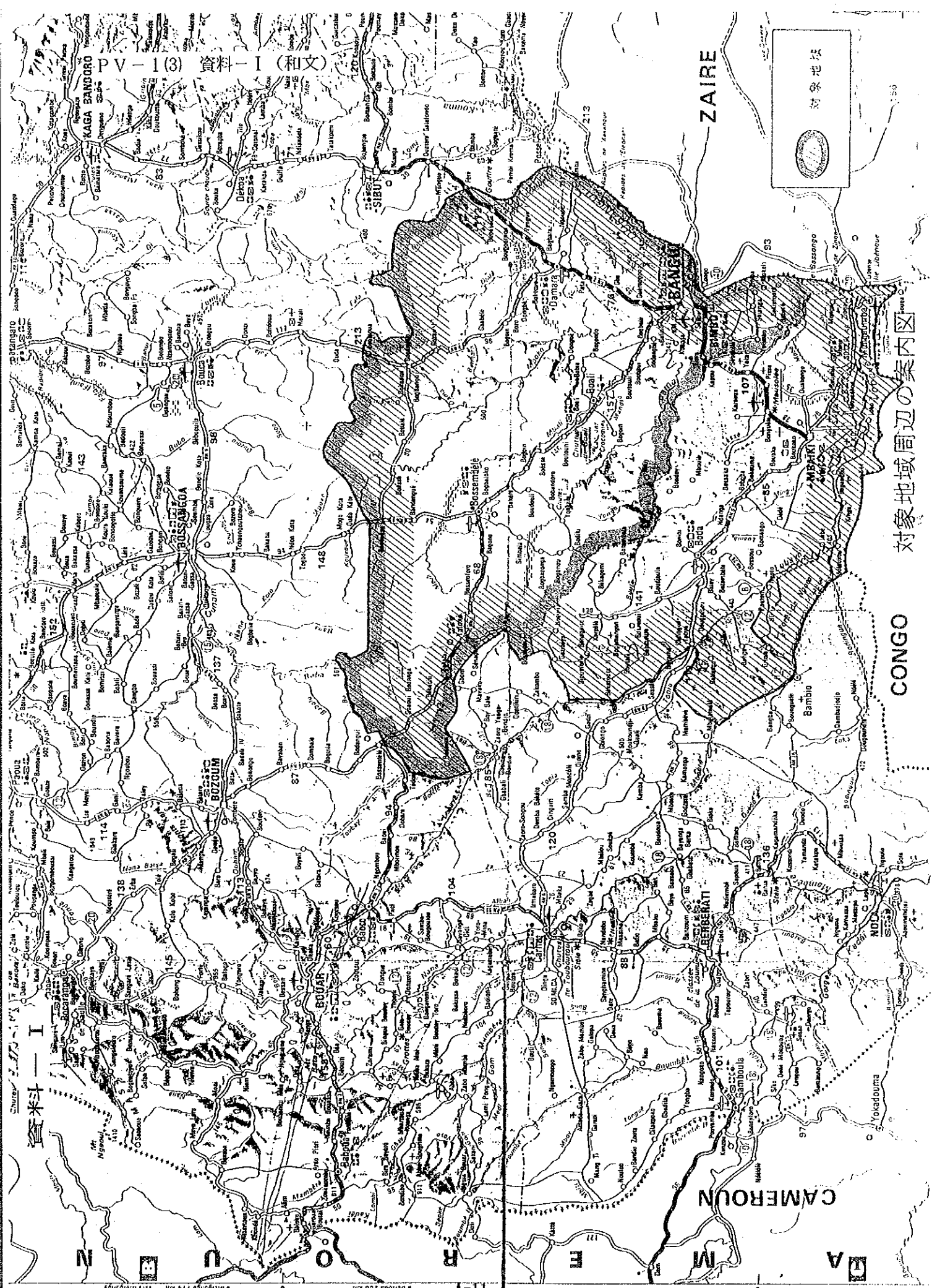
中央アフリカ国側は、日本の無償資金協力の仕組みについて理解し、資料-IVに記載された必要措置を取ることに合意した。

6. 調査のスケジュール

6-1 JICAは基本設計調査の結果に基づき、ドラフトレポートを作成し、1994年1月上~中旬にその内容を説明するために調査団を中央アフリカ共和国に派遣する。

同調査団は、日本側の提案する計画の内容について中央アフリカ共和国政府と協議する。

6-2 JICAはその協議に基づき、ファイナルレポートを1994年3月下旬までに作成し、中央アフリカ共和国政府に提出する。



対象地域周辺の案内図

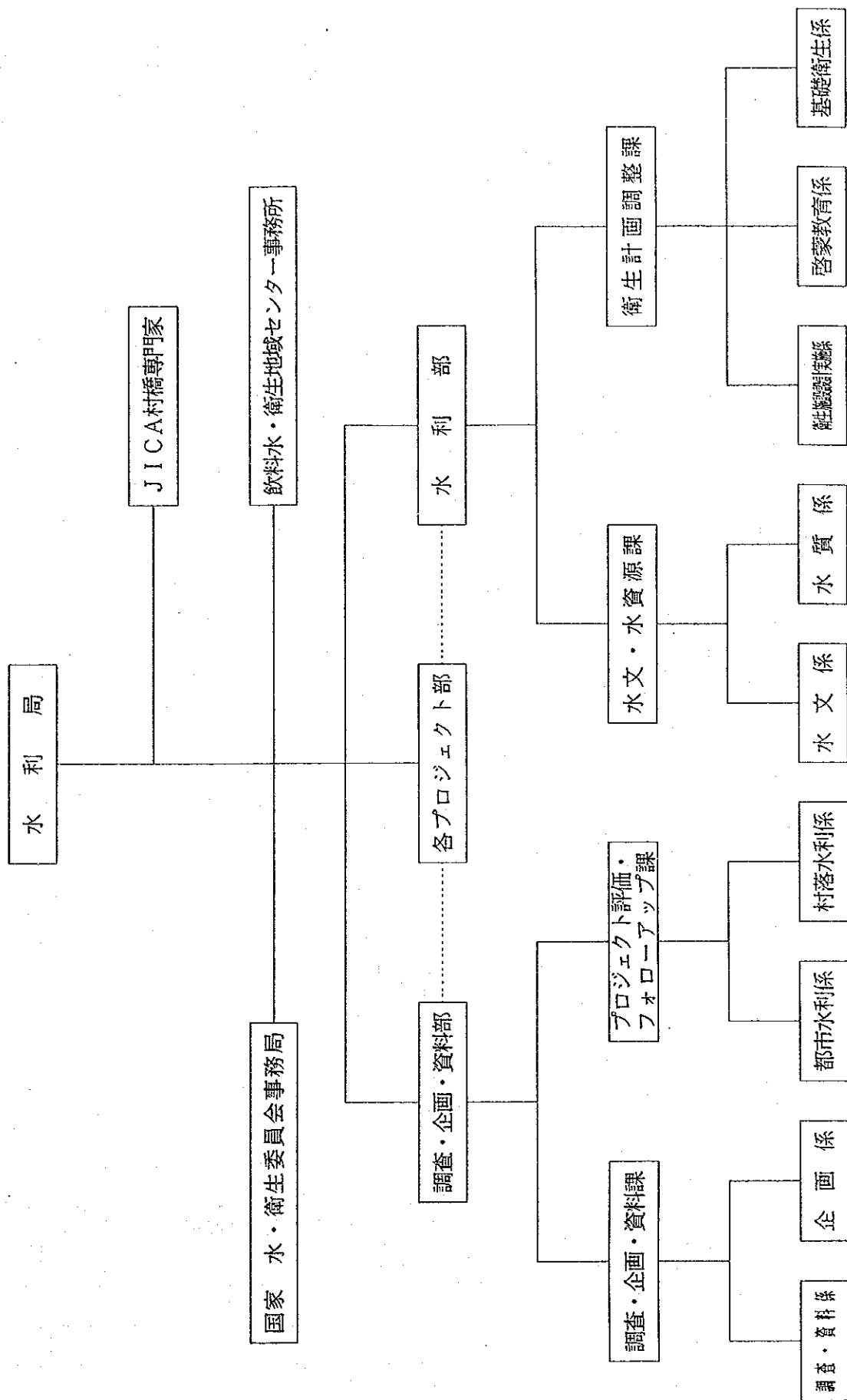
CONGO

ZAIRE

CAMEROON



資料-II 水利局組織図



資料-Ⅲ 「中ア」 国政府の要請資機材リスト

番 号	資 機 材 名 称 ・ 仕 様	数 量
1	ボーリング機械・トラック・付属品付き	1 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	ボーリング用治工具類	2 式
1-4	泥水循環用治工具類	2 式
1-5	各種治工具類	2 式
2	トラックと連絡車	1 組
2-1	クレーン付トラック (4×4、7 t クラス、クレーン能力 7 t)	1 台
2-2	平荷台付トラック (4×4、7 t クラス)	1 台
2-3	砂利運搬用ダンプトラック (4×4、7 t クラス)	1 台
2-4	燃料運搬用トラック (4×4、7 t クラス、7 m ³)	1 台
2-5	水運搬用トラック (4×4、7 t クラス、7 m ³)	2 台
2-6	ステーションワゴン車 (ディーゼルエンジン、4×4)	2 台
2-7	ピックアップ車 (ディーゼルエンジン、4×4)	6 台
3	エアコンプレッサーと電気器具 (220 V対応)	1 式
3-1	トラック据付高圧コンプレッサー (4×4、ボリング孔底フォッパハンマー打ち用 17.5kg/cm ² ×21m ³ /min) ※ 予備のコンプレッサー用オイル 1,000 ℓ 含む	1 基
3-2	ボータブルコンプレッサー (9 kg/cm ² 以上×3.5m ³ /min)	1 基
3-3	ディーゼル発電機	1 基
3-4	アーク溶接器	1 基
4	ポンプおよび工具	1 式
4-1	足踏ポンプ	260 基
4-2	足踏ポンプの工具	20 箱
5	ケーシングおよびスクリーン	1 式
5-1	ケーシングパイプ (FRP φ115mm、4 m ネジ接合)	13,800 m
5-2	スクリーンパイプ (FRP φ115mm、ネジ接合)	1,440 m
5-3	ボトムプラグ	260 本
6	計測機器 (220 V対応)	1 式
6-1	多段電動水中ポンプ (大流量、小流量)	2 台
6-2	地下水位測定器 (測定深度 100m)	1 台
6-3	電気探査器 (探査深度 Max. 300m)	1 台
6-4	エアリフト装置	1 式
6-5	水量測定器	1 台
6-6	電気検層器	1 基
6-7	水質分析器	1 基
7	水中サンドポンプ (河川採水用)	1 基
8	工事用水タンク	2 基
9	パイプ切断機 (Max. 径 7 ")	1 基
10	ピックハンマー (ブレード φ25mm クラス、整地用) および治具	1 式
11	無線通信設備 (基地局・移動局)	1 式
12	調泥剤 (泥水ロータリー用)	1 式
13	発泡剤 (エアパーカッション用)	4 トン
14	キャンプ用設備 (簡易宿舎設備、牽引式)	1 式
15	修理用車輛 (4 t)	1 台
16	スペアパーツ	1 式

資料 - IV

無償資金協力の実施に際して中央アフリカ国側が措置すべき事項は以下のとおりである。

1. 本プロジェクトの実施に必要な土地（サイト）を確保すること。
2. 銀行取り決めにに基づき、銀行手数料として次の取扱い手数料を支払うこと。
 - a. 支払い授權通知手数料
 - b. 支払い手数料
3. 本プロジェクトに供与される資機材の運用、保管および維持管理を適切に行うこと。
4. 本プロジェクトで建設された給水施設を適切に、また効果的に運用、維持管理するための体制を整備すること。
5. 本プロジェクトの実施に必要な資機材について、計画対象地域までの輸送が速やかに行われるよう必要な措置を取ること。
6. 本プロジェクトの実施中、深井戸掘削技術の移転および資機材の維持管理教育の為の技術スタッフを配置すること。
7. 日本側の協力による工事終了後、上記の技術を修得した技術員によって工事を継続すること。
8. 本プロジェクトの実施に必要な資機材の輸入に関し、関税、国内税、その他の財政課徴金を免除すること。
9. 本プロジェクトのために役務を提供する日本国民に対し、中央アフリカ国への入国および同国における滞在に必要な便宜、安全保証を与えること。
10. 本プロジェクトの実施に必要とされる許可、証明等について、中央アフリカ国の法律に則り、これを発給し許可すること。
11. 本プロジェクトの無償資金協力対象以外の経費を負担すること。

PROJET D'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES DANS LA REGION
OCCIDENTALE DE LA REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE (PHASE II)

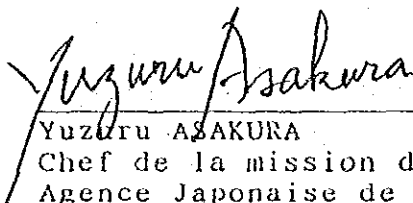
PROCES-VERBAL DES DISCUSSIONS SUR L'ETUDE DU PLAN DE BASE

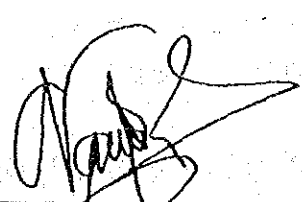
En réponse à la requête de coopération financière non-remboursable présentée par le Gouvernement de la République Centrafricaine pour le projet d'exploitation des eaux souterraines dans la région occidentale de la République Centrafricaine (deuxième phase) (ci-après dénommé "le projet"), le Gouvernement du Japon a décidé d'envoyer une mission d'étude du plan de base et l'a confiée à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après dénommée "JICA").

La JICA a envoyé en centrafricaine, une mission dirigée par M. Yuzuru ASAKURA, Département Planification et Etude de la Coopération financière non-remboursable, du 19 Septembre au 28 Octobre 1993. La mission a échangé ses vues avec les représentants de la Direction Générale de l'Hydraulique du Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Hydraulique du Gouvernement de la République Centrafricaine, et effectué des études sur le site dans la région du projet présenté dans le document en annexe I.

Le présent procès-verbal a été établi conformément aux entretiens qui se sont tenus et regroupe un aperçu du projet ainsi que les résultats des entretiens.

Fait à Bangui, le 29 Septembre 1993


Yuzuru ASAKURA
Chef de la mission d'étude
Agence Japonaise de
Coopération Internationale


Christophe N'GANZI
Secrétaire Général
Ministère de l'Energie
des Mines, et de
l'Hydraulique

MEMORANDUM

1. L'objectif du présent projet, dans le cadre du Programme triennal d'investissement de l'Etat 1992-1994, est de construire des forages pour le captage des eaux souterraines et d'améliorer le taux d'approvisionnement rural en eau dans la région concernée par le projet.

2. La région du projet couvre la préfecture de l'Ombella-M'Poko (se reporter au document I en annexe)

3. La Direction Générale de l'Hydraulique du Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Hydraulique sera chargée de la supervision et de l'exécution du présent projet. (se reporter au document II en annexe)

4. Présentation de la requête du gouvernement de la République Centrafricaine.

Les composants de la requête présentée par le Gouvernement Centrafricain ont été confirmés après discussions avec les membres de la mission d'étude et peuvent se résumer comme suit

4 - 1 Travaux de construction de 240 forages

4 - 2 Fourniture de matériels et équipements nécessaires à la construction des forages précités (se reporter au document III en annexe pour les détails)

(1) Equipements et matériels de forage	1 ensemble
(2) Véhicules de support	1 ensemble
(3) Matériels de recherche	1 ensemble
(4) Equipements divers	1 ensemble

En ce qui concerne le contenu détaillé et l'envergure du projet, ils seront décidés après examen au Japon des résultats de la présente étude et discussions avec les autorités concernées du Gouvernement Japonais, dans la mesure de ce qui aura été jugé nécessaire pour l'exécution du projet.

5. Système de la coopération financière non-remboursable du gouvernement du Japon.


Le Gouvernement de la République Centrafricaine a pris connaissance du système de coopération financière non-remboursable du Japon et s'est engagé à prendre les dispositions requises indiquées dans le document IV en annexe.

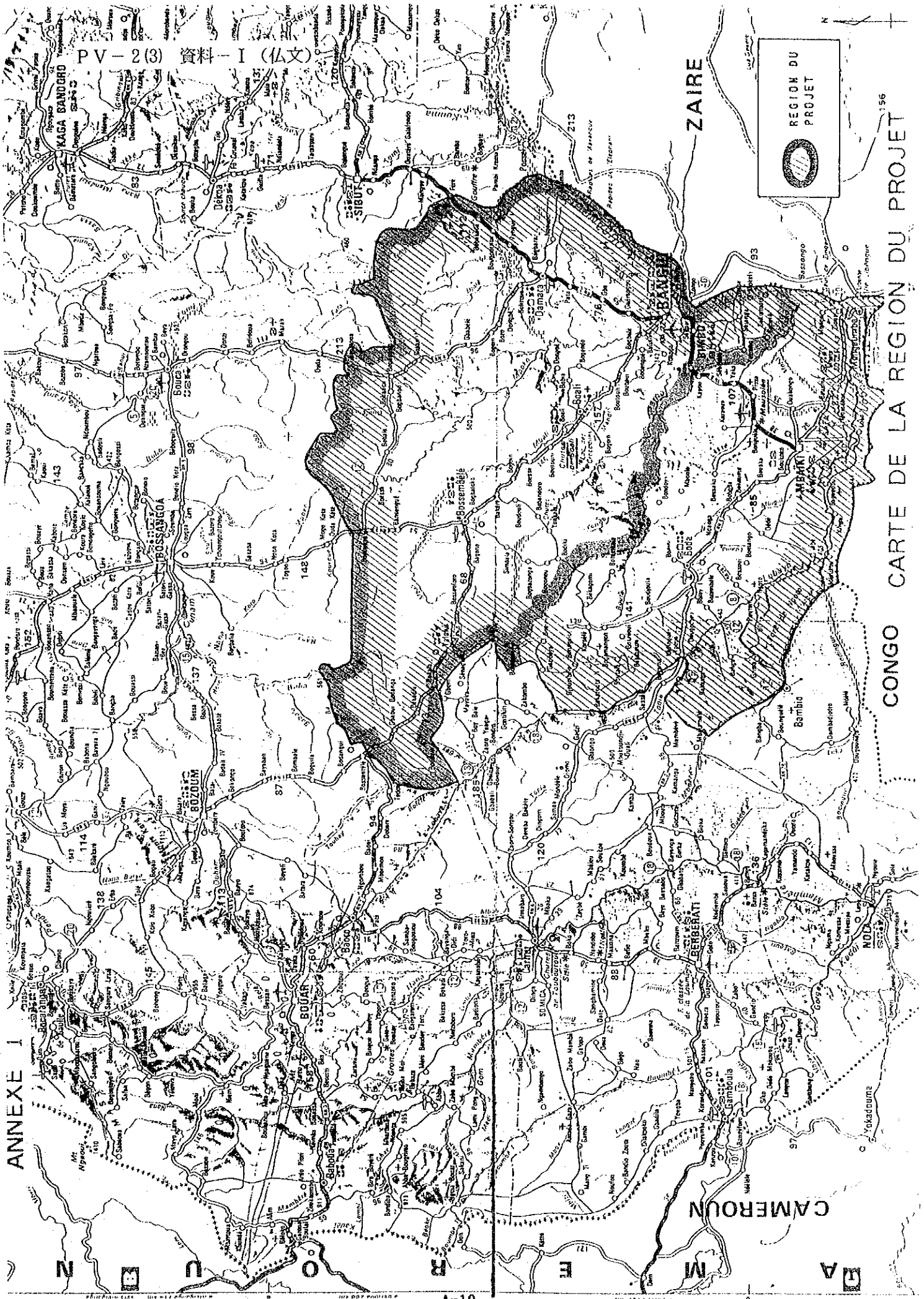
6. Programme de la mission

6 - 1 La JICA, conformément à l'étude du plan de base, établira un projet de rapport dont le contenu sera présenté au Gouvernement Centrafricain lors d'une seconde mission qui aura lieu entre le début et la mi janvier 1994.

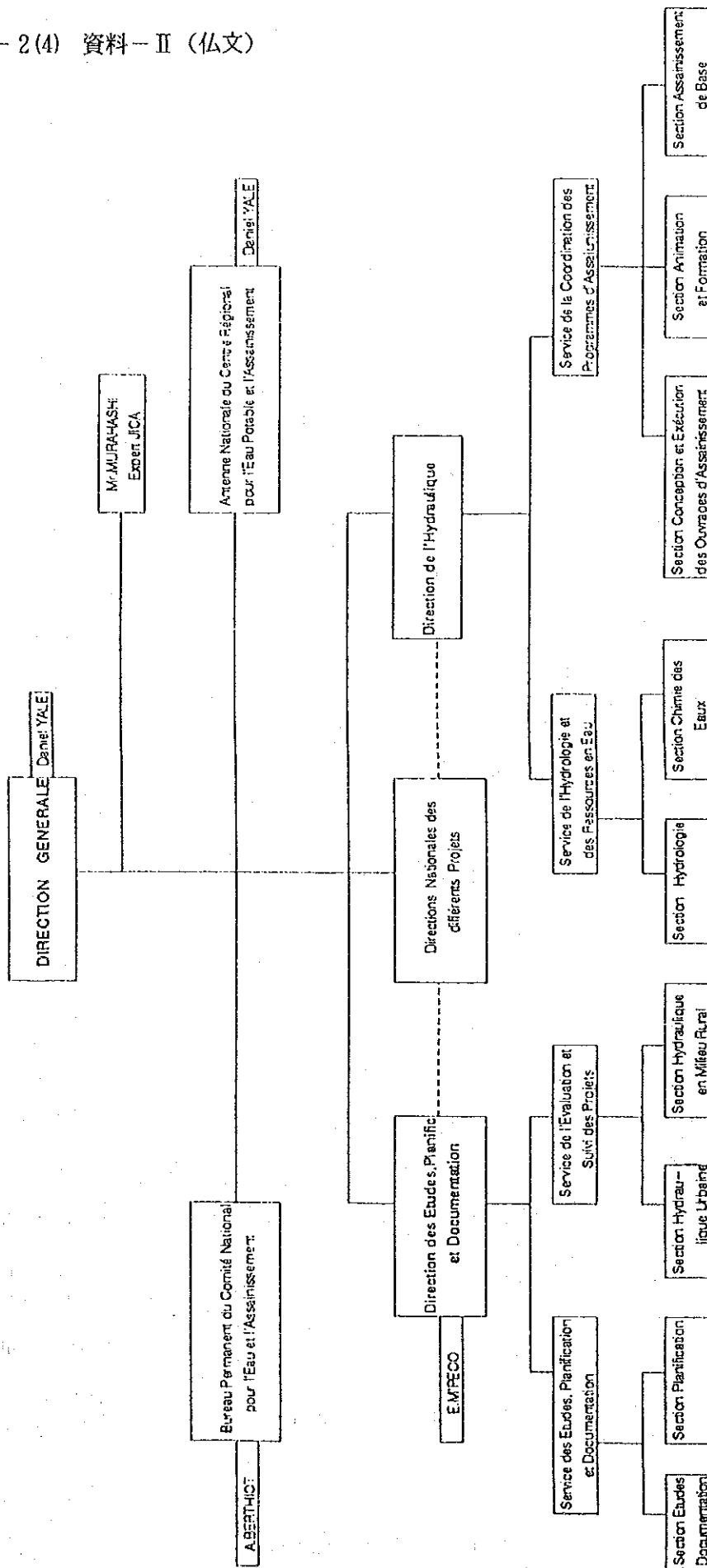
Le contenu du rapport proposé par le côté japonais fera l'objet d'entretiens entre les membres de cette seconde mission d'étude et les autorités de la République Centrafricaine.

6- 2 Sur la base de ces entretiens, la JICA établira, à la fin du mois de février 1994, un rapport définitif qui sera présenté au Gouvernement Centrafricain.

y.a. 



ANNEXE II ORGANIGRAMME DE LA DIRECTION GENERALE DE L'HYDRAULIQUE



y.a.

ANNEXE III - LISTE DES EQUIPEMENTS REQUIS PAR LE GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

N°	Désignation	Quantité
1	Foreuse - camion accessoires	1 ensemble
1-1	Foreuse sur camion (4x4, tour, pompe, etc..)	2 unités
1-2	Accessoires standards de foreuse	2 ensemble
1-3	Outils de forage divers	2 ensemble
1-4	Outils divers de circulation de la boue de forage	2 ensemble
1-5	Outils divers	2 lots
2	Camions et voitures de liaison	1 ensemble
2-1	Camion-grue(4x4, classe 7T capacité de grue 7 T).	1 unité
2-2	Camion-plateau(4x4 classe 7T)	1 unité
2-3	Camion-benne à graviers(4x4, classe 7T)	1 unité
2-4	Camion-citerne à carburant (4x4, classe 7 T, 7m3)	1 unité
2-5	Camion-citerne à eau (4x4, classe 7 T 7 m3)	2 unités
2-6	Voiture de liaison(4x4 moteur diesel)	2 unités
2-7	Voiture de liaison pick-up(4x4, moteur diesel)	6 unités
3	Compresseur à air et appareils électriques (220 V)	1 ensemble
3-1	Compresseur à air forte pression sur camion (4x4, pour marteau fond de trou, 17,5 kg/Cm2 x 21 m3/mn) * huile de réserve pour compresseur(1000L)	1 unité
3-2	Compresseur à air portable (supérieur à 9 kg/Cm2 x 3,5 m3/mn)	1 unité
3-3	Groupe électrogène diesel	1 unité
3-4	Soudeuse à l'arc	1 unité
4	Pompes et outils	1 ensemble
4-1	Pompe à pédale	260 unités
4-2	Trousse à outils pour réparateur de pompe à pédale	20 unités
5	Tubages et crépines	1 ensemble
5-1	Tubage(FRP, d.i. 115 mm x 4 m raccord à vis)	13.800 m

g.a. #

5-2	Crépine(FRP, d.i. 115 mm)	1 440 m
5-3	Bouchon de fond	260 unités
6	Appareils de mesure (220V)	1 ensemble
6-1	Pompe submersible électrique multi-étages(une petit débit, l'autre gros débit)	2 unités
6-2	Indicateur de niveau d'eau (prof.:100m)	1 unité
6-3	Sondeuse électrique (300m)	1 unité
6-4	Elévateur d'eau à air comprimé	1 ensemble
6-5	Indicateur de volume d'eau	1 unité
6-6	Analyseur de sol électrique	1 unité
6-7	Analyseur d'eau	1 unité
7	Pompe électrique pour eau contenant du sable(pour prise d'eau de rivière)	1 unité
8	Réservoir à boue	2 unités
9	Scie hydraulique à diamètre 7"max	1 unité
10	Marteau piqueur(dia.classe 25 mm pour aménagement du terrain)+ un jeu d'outils	1 unité
11	Equipement de transmission (entre la base et les sites)	1 ensemble
12	Produit pour préparation de boue de forage	1 ensemble
13	Moussant-(percussion d'air)	4 tonnes
14	Installation du camp	1 ensemble
15	Camion atelier léger pour réparation/dépannage(4T)	1 unité
16	Pièces de rechange	1 lot

ya. #

ANNEXE IV

Les dispositions à prendre par le Gouvernement de la République Centrafricaine lors de l'exécution du projet dans le cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon sont les suivantes.

1. Assurer l'acquisition des terrains nécessaires à l'exécution du projet.
2. Régler les commissions bancaires suivantes, conformément aux accords bancaires :
 - a. Commission pour avis d'autorisation de paiement
 - b. Commission de versement
3. Assurer l'exploitation, le rangement et l'entretien appropriés des équipements et matériels fournis pour le présent projet
4. Organiser efficacement un système d'exploitation et d'entretien des ouvrages d'approvisionnement en eau construits dans le cadre du présent projet.
5. Prendre les mesures nécessaires afin que le transport des équipements et matériels fournis soit assuré rapidement et sans encombre jusqu'à la région concernée.
6. Prévoir des agents techniques lors de l'exécution du projet pour le transfert des technologies de forage et pour l'entretien et la gestion des équipements.
7. Confier aux agents ayant reçu la formation mentionnée ci-dessus la poursuite des travaux après l'achèvement de ceux entrepris dans le cadre de la coopération japonaise.
8. Exonérer les équipements et matériels importés pour l'exécution du présent projet des droits de douane, taxes intérieures et autres levées fiscales.
9. Prévoir toutes les facilités et prendre les mesures de sécurité nécessaires lors de l'entrée et du séjour en territoire centrafricain des ressortissants japonais chargés des travaux et services du présent projet.
10. Fournir les autorisations et certificats nécessaires à l'exécution du présent projet conformément aux lois centrafricaines.
11. Prendre en charge toutes les autres dépenses n'entrant pas dans le cadre de la coopération financière non-remboursable.

防衛・在郷軍人・エネルギー

鉱山・水利省

— 官 房 —

— S G —

水 利 局

調査・計画・資料部

中央アフリカ共和国

統一・尊厳・勤労

テクニカル・ノート (合意書)

主題：計画対象地域区割

下記プロジェクトの実施地域区割は以下のとおり。

- 「西部地下水開発計画」 (フェーズⅡ)
(日本援助)
- 「中央アフリカ国水部門開発計画」 (CAF/91/015-CAF/91/C03)
(UNDP援助)

「西部地下水開発計画」の対象地域は、Yaloké郡 (Bossembélé-Yaloké間のLADOUMI川を郡境とする) を除くOmbella-M'poko県全域とする。

「CAF/91/015-CAF/91/C03」プロジェクトの対象地域は、Lobaye県全域およびYaloké郡とする。

バンギ 1993年10月21日

水 利 局 長

ダニエル・ヤレ

PEESRO基本計画調査団

高 久 昭 紀

「CAF/91/015-CAF/91/C03」
(UNDP)


モハメッド・ベネチェブリ

MINISTERE DE LA DEFENSE, DES ANCIENS
COMBATTANTS, DE L'ENERGIE, DES MINES
ET DE L'HYDRAULIQUE

C A B I N E T

SECRETARIAT GENERAL

DIRECTION GENERALE DE L'HYDRAULIQUE

DIRECTION DES ETUDES DE LA PLANIFICATION 
ET DE LA DOCUMENTATION

N° 77/93.MDACEMH.CAB.SG.DGH.DEPD.--

H.A /T.FEIBAM
REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
Unité - Dignité - Travail

NOTE TECHNIQUE

O B J E T : Localisation des zones de Projets

Les zones d'exécution des projets :

- Exploitation des Eaux Souterraines dans la Région Occidentale
(deuxième phase) financé par le Gouvernement du Japon.

et

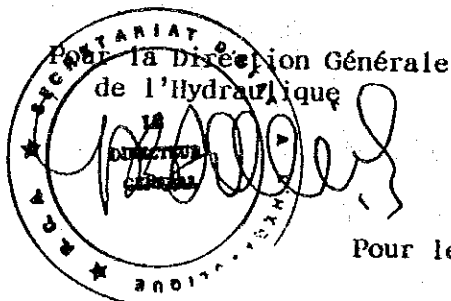
- Mise en Valeur du Secteur de l'Eau en République Centrafricaine
CAF/91/015 - CAF/91/C03, sont délimitées comme il suit :

La zone d'intervention du Projet Exploitation des Eaux Souterraines dans la Région Occidentale couvre toute la Préfecture de l'Ombella-M'poko à l'exception de la Sous-Préfecture de Yaloké limitée sur l'axe Bossembélé-Yaloké au cours d'eau "LADOUMI".

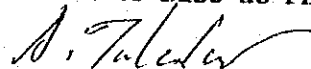
La zone d'intervention du Projet CAF/91/015 - CAF/91/C03 couvre toute la Préfecture de la Lobaye et la Sous-Préfecture de Yaloké.

Vue et approuvée

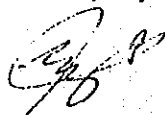
à Bangui, le **21 OCT. 1993**



Pour la Mission de l'Etude
du Plan de Base de PEESRO



Pour le Projet CAF/91/015-CAF/91/C03



1993年10月21日

テクニカル・ノート

西部地下水開発計画(フェーズⅡ)

中央アフリカ共和国政府要請資機材に係わる優先順位(A B C表示)は、添付リストに示すとおり。

水 利 局 長

ダニエル・ヤレ

J I C A調査団業務主任

高 久 昭 紀

中央アフリカ国政府の要請資機材リスト

番 号	資 機 材 名 称 ・ 仕 様	数 量	優先順位
1	ボーリング機械・トラック・付属品付き	1 式	A
1-1	トラック搭載型掘削機(4×4・櫓・ポンプ他)	2 台	A
1-2	ボーリング機械用標準付属品	2 式	A
1-3	ボーリング用治工具類	2 式	A
1-4	泥水循環用治工具類	2 式	A
1-5	各種治工具類	2 式	A
2	トラックと連絡車	1 組	A
2-1	クレーン付トラック(4×4、7 tクラス、クレーン能力7 t)	1 台	A
2-2	平荷台付トラック(4×4、7 tクラス)	1 台	A
2-3	砂利運搬用ダンプトラック(4×4、7 tクラス)	1 台	A
2-4	燃料運搬用トラック(4×4、7 tクラス、7 m³)	1 台	C
2-5	水運搬用トラック(4×4、7 tクラス、7 m³)	2 台	A
2-6	ステーションワゴン車(ディーゼルエンジン、4×4)	2 台	A
2-7	ピックアップ車(ディーゼルエンジン、4×4)	6 台	A
3	エアコンプレッサーと電気器具(220 V対応)	1 式	A
3-1	トラック据付高圧コンプレッサー (4×4、ホーリング孔底ドッグハンマー打ち用 17.5kg/cm²×21m³/min) ※ 予備のコンプレッサー用オイル 1,000ℓ含む	1 台	A
3-2	ボータブルコンプレッサー(9 kg/cm²以上×3.5m³/min)	1 基	A
3-3	ディーゼル発電機	1 基	A
3-4	アーク溶接器	1 基	A
4	ポンプおよび工具	1 式	A
4-1	足踏ポンプ	260 基	A
4-2	足踏ポンプの工具	20 箱	A
5	ケーシングおよびスクリーン	1 式	A
5-1	ケーシングパイプ(FRP φ115mm、4 mネジ接合)	13,800 m	A
5-2	スクリーンパイプ(FRP φ115mm、ネジ接合)	1,440 m	A
5-3	ボトムプラグ	260 本	A
6	計測機器(220 V対応)	1 式	A
6-1	多段電動水中ポンプ(大流量、小流量)	2 台	A
6-2	地下水位測定器(測定深度 100m)	1 台	A
6-3	電気探査器(探査深度 Max. 300m)	1 台	A
6-4	エアリフト装置	1 式	A
6-5	水量測定器	1 台	C
6-6	電気検層器	1 基	A
6-7	水質分析器	1 基	A
7	水中サンドポンプ(河川採水用)	1 基	A
8	工事用水タンク	2 基	A
9	パイプ切断機(Max. 径 8")	1 基	A
9'	25mm穿孔機	0 基	
10	ピックハンマー(ブレーカーφ25mmクラス、整地用)および治具	1 式	A
11	無線通信設備(基地局・移動局)	1 式	A
12	調泥剤(泥水ロータリー用)	1 式	A
13	発泡剤(エアパーカッション用)	4 トン	A
14	キャンプ用設備(簡易宿舎設備、牽引式)	1 式	A
15	修理用車輛(4 t)	1 台	B
16	スペアパーツ	1 式	A

PV-6(1) テクニカル・ノート(2) (基本設計調査) (仏文)

NOTE TECHNIQUE

DATE 21 OCT. 1993

PROJET D'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES DANS LA
REGION OCCIDENTALE (PHASE II)

LA PRIORITE ACCORDEE AUX EQUIPEMENTS REQUIS PAR LE
GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE EST COMME INDIQUE
DANS LA LISTE SUIVANTE EN ANNEXE.



Daniel YALE.-
DIRECTEUR GENERAL
HYDRAULIQUE

AKINORI TAKAKU
CHEF DES TRAVAUX
D'ETUDES DE LA MISSION
JICA.

ANNEXE III - LISTE DES EQUIPEMENTS REQUIS PAR LE GOUVERNEMENT DE
LA REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

N°	Désignation	Quantité	Ordre Priorité
1	Foreuse - Camion accessoires	1 ensemble	A
1-1	Foreuse sur camion (4x4, tour, pompes, etc...)	2 unités	A
1-2	Accessoires standards de foreuse	2 ensemble	A
1-3	Outils de forages divers	2 ensemble	A
1-4	Outils divers de circulation de la boue de forage	2 ensemble	A
1-5	Outils divers	2 lots	A
2	Camions et voitures de liaison	1 ensemble	A
2-1	Camion-grue (4x4, classe 7T capacité de grue 7 T)	1 unité	A
2-2	Camion Plateau 4x4 classe 7T)	1 unité	A
2-3	Camion benne à graviers (4x4, Classe 7t, 7m3)	1 unité	A
2-4	Camion citerne à carburant (4x4, classe 7 T, 7 m3)		C
2-5	Camion citerne à eau (4x4, classe 7 T 7 m3)	2 unité	A
2-6	Voiture de liaison (4x4, moteur diesel)	2 unités	A
2-7	Voiture de liaison Pick-Up (4x4, moteur diesel)	6 unités	A
3	Compresseur à air et appareil électroniques (220 v)	1 ensemble	A
3-1	Compresseur à air forte pression sur camion (4x4, pour marteau fond le trou, 17,5kg/Cm x 21 m3/mm)	1 unité	A
*	Huile de réserve pour compresseur (1000L)		
3-2	Compresseur à air portable (supérieur à 9kg/Cm2 x 3,5 M3/mm)	1 unité	A
3-3	Groupe électrogène diesel	1 unité	A
3-4	Soudeuse à arc	1 unité	A
4	Pompes et outils	1 ensemble	A
4-1	Pompe à pédale	260 unités	A
4-2	Trousse à outils pour réparation de pompe à pédale	20 unités	A

ANNEXE III – LISTE DES EQUIPEMENTS REQUIS PAR LE GOUVERNEMENT DE
LA REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE (suite)

5	Tubages et crépines	1 ensemble	A
5-1	Tubage (FRP, d.l. 115 mm x 4 m raccord à vis	13.800 m	A
5-2	Crépine (FRP, d.l. 115 mm)	1 440 m	A
5-3	Bouchon de fond	260 unités	A
6	Appareils de mesure (220v)	1 ensemble	A
6-1	Pompe submersible électrique multiétages (une petit débit, l'autre gros débit)	2 ensembles	A
6-2	Indicateur de niveau d'eau (PROF.: 100 M)	1 unité	A
6-3	Sondeuse électrique (300)	1 unité	A
6-4	Elévateur d'eau à air comprimé	1 ensemble	A
6-5	Indicateur de volume d'eau	1 unité	C
6-6	Analyseur de sol électrique	1 unité	A
6-7	Analyseur d'eau	1 unité	A
7	Pompe électrique pour eau contenant du sable (pour prise d'eau de rivière)	1 unité	A
8	Réservoir à boue	2 unités	A
9	Scie hydraulique à diamètre 7" max	1 unité	A
10	Marteau piqueur (dia. classe 24 mm pour aménagement du ter- rain) + un jeu d'outils	1 unité	A
11	Equipement de transmission (entre base et les sites)	1 ensemble	A
12	Produit pour préparation de boue d forage	1 ensemble	A
13	Moussant – (percution d'air)	4 tonnes	A
14	Installation du camp	1 ensemble	A
15	Camion atelier léger pour réparation dépannage (4T)	1 unité	B
16	Pièces de rechange	1 lot	A

Handwritten signature

Handwritten signature

中央アフリカ共和国西部地下水開発計画（フェーズⅡ）

ドラフト報告書に関する協議議事録

1993年9月～10月に国際協力事業団（JICA）は、西部地下水開発計画（フェーズⅡ）（以下「計画」と称す）に係る基本設計調査団を中央アフリカ共和国に派遣し、協議、現地調査、日本での技術検討を通して、本調査のドラフト報告書を取りまとめた。

中央アフリカ国側にドラフト報告書を説明し意見を求めるため、JICAは無償資金協力調査部基本設計調査第一課 朝倉 譲を団長とする調査団を1994年1月12日から1月18日まで現地滞在の予定で、中央アフリカ国に派遣した。

協議の結果として、双方は、添付資料に記載された主要項目を確認した。

バンギにて作成 1994年 1月18日

朝 倉 譲

JICA DF/R説明調査団団長

ダニエル・ヤレ
エネルギー・鉱山資源省
水 利 局 長

主たる同意事項

- 1) 中央アフリカ国側は、ドラフト報告書において提案された基本設計の内容について、ここに同意した。
- 2) 中央アフリカ国側は、本計画に係る日本政府の無償資金協力のシステムを十分に理解すると共に、日本政府の無償資金協力が実施される場合には、1993年9月29日署名の本計画基本設計調査のミニッツ資料-IV「中央アフリカ国側のとるべき措置」に基づき、必要な措置をとることを確認した。
- 3) 日本政府の無償資金協力が実施される場合、中央アフリカ国側は本計画を適正かつ効率的に運営維持するため、これに必要な要員と予算の確保を約束する。
- 4) 日本側は、1994年3月下旬までに、本計画の最終報告書を中央アフリカ国側へ提出する。

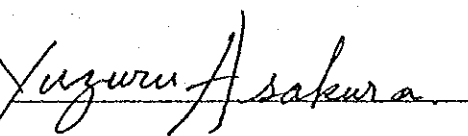
PROCES-VERBAL DES DISCUSSIONS
SUR LE RAPPORT PROVISOIRE RELATIF AU PROJET D'EXPLOITATION DES EAUX
SOUTERRAINES DANS LA REGION OCCIDENTALE DE LA REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
(PHASE II)

Au mois de Septembre et d'Octobre 1993, l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) a envoyé une mission d'étude pour le projet d'exploitation des eaux souterraines dans la région occidentale (phase II) (ci-après dénommé le "Projet") en République Centrafricaine et a élaboré le présent rapport provisoire après discussions, étude en site et examen technique des résultats de l'étude au Japon.

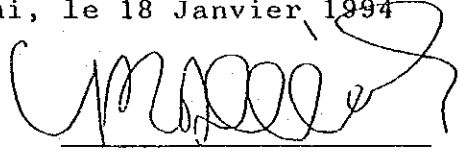
La JICA a envoyé une mission d'étude, sous la conduite de M. Yuzuru ASAKURA, du département de la Planification et des Etudes de la Coopération Financière non-remboursable de la JICA, qui devrait séjourner du 12 au 18 Janvier 1994 en République Centrafricaine afin d'expliquer le présent rapport et de recueillir les avis de la partie centrafricaine.

Suite aux entretiens, les deux parties ont confirmé les principaux points indiqués dans les documents en annexe.

Fait à Bangui, le 18 Janvier 1994



Yuzuru ASAKURA
Mission d'explication
du rapport
Chef de la mission JICA



Daniel YALE
Directeur Général de
l'Hydraulique
Ministère des Ressources
Energétiques et Minérales

PRINCIPAUX POINTS D'ACCORD

- 1) La partie centrafricaine a marqué son accord sur le contenu du plan de base proposé dans le rapport provisoire.
- 2) Il a été confirmé que la partie centrafricaine avait suffisamment compris le système de la coopération financière non-remboursable du Japon applicable au projet, et prendrait en cas de mise en oeuvre de la dite Coopération, les mesures nécessaires citées dans le Document de l'Annexe IV du Procès-verbal signé le 29 septembre 1993, lors de l'étude du plan de base.
- 3) En cas de mise en oeuvre de la dite Coopération, la partie centrafricaine s'engage à assurer le budget et le personnel de la contre partie nécessaires pour exploiter et maintenir correctement et efficacement le projet.
- 4) La partie japonaise remettra à la partie centrafricaine le rapport final du présent Projet avant la fin du mois de mars 1994.

Y.B.

y.a.

テクニカル・ノート（合意書）

無償資金協力の実施に際して、前記主たる同意事項以外に、中央アフリカ国側が措置すべき事項は以下のとおりである。

- (1) 資機材の点検整備を工事着手前に完了しておく。
- (2) 完成した深井戸に対し、村落レベルで運営・維持監理を行う運動を効果的に運用していくため、水利局だけでなく、水・衛生国家委員会（CNEA）に係わる関係省庁や地方組織の協力で、次記のとおり幅の広い運動を展開する。
 - 1) CNEAは、水と衛生問題に関する国レベルでの啓蒙活動に対する政策決定、指導徹底にあたる。
 - 2) 深井戸の維持監理は、各村落の自主運営（村落深井戸維持委員会）とするが、水利局がその側面的支援にあたる。
 - 3) 深井戸工事着手前に水利局プロジェクト啓蒙班が主体となって村落深井戸管理委員会を組織する。その際、CNEAを構成する他の省庁の関連部局の啓蒙担当者と協力を密にする。
 - 4) 井戸建設時に住民を参加させ、自分達の井戸であること村人自ら認識し、井戸に対する愛着心を植付けるようにする。
 - 5) 深井戸給水施設の技術的なトラブルに対応するため、修理担当者に対しては水利局が井戸建設時および建設後、維持管理技術に関する研修指導を実施する。
 - 6) 住民の公衆衛生意識を向上するため、計画対象地域において厚生省の衛生啓蒙担当官による衛生教育を実施する。
 - 7) 清潔な地下水が安定供給できるよう、村落深井戸管理委員会の各担当者は責任を持って対応し、その後の動向について地方自治体レベルで監視する。

1994年1月18日

エネルギー・鉱山資源省
水 利 局 長
ダニエル・ヤレ

PEESRO基本計画調査団団長
朝 倉 譲

MINISTERE DES RESSOURCES ENERGETIQUES ET
MINERALES.

DIRECTION GENERALE DE L'HYDRAULIQUE.

NOTE TECHNIQUE

La partie centrafricaine prendra les mesures suivantes lors de l'exécution de la coopération financière non-remboursable du Japon dans le cadre du projet d'exploitation des eaux souterraines dans la région occidentale (PHASE II).

- La partie centrafricaine effectuera l'inspection et le nettoyage des équipements existants avant le commencement du projet.

- Afin d'augmenter les effets du mouvement de l'autogestion des forages par les villageois, non seulement la Direction Générale de l'Hydraulique mais également tous les Ministères en relation avec le Comité National de l'Eau et de l'Assainissement et l'ensemble des collectivités locales prendront part à ce mouvement pour en élargir véritablement l'ampleur et le sens de la manière suivante :

1) Le comité National de l'Eau et de l'Assainissement est chargé de la politique de mobilisation sociale et communautaire en matière d'eau et d'assainissement.

2) La gestion des forages est effectuée de manière autonome par les villageois (comité de gestion de point d'eau formé de 5 membres) avec un support logistique de la Direction Générale de l'Hydraulique dans les cas des pannes lourdes.

3) Avant le début des travaux de forage, des comités de gestion des forages sont organisés et formés par l'unité d'animation du projet avec le concours des agents de développement communautaire et d'animation relevant des autres départements ministériels membres du comité national de l'eau.

4) Les villageois participeront aux travaux de forages afin de prendre conscience de l'importance de ces ouvrages en tant que patrimoine (biens).

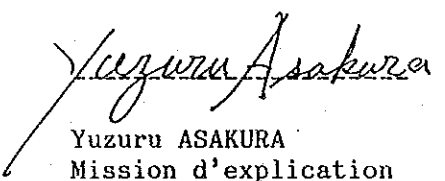
Y. a.

y. a.

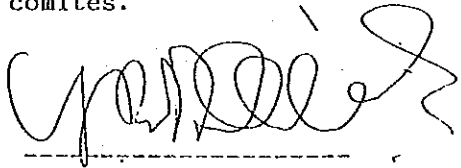
5) Afin de faire face aux problèmes techniques, les réparateurs seront soumis à une formation sur la gestion et l'entretien effectuée par la Direction Générale de l'Hydraulique pendant et après l'exécution des travaux.

6) Afin de mieux sensibiliser les villageois sur les problèmes d'hygiène publique une éducation sanitaire sera effectuée par les agents d'assainissement du Ministère de la Santé dans la zone du projet.

7) Les membres des comités villageois des gestions des forages devront, sous leur responsabilité, agir afin que la population soit approvisionnée en eau potable de manière stable. Les collectivités locales seront ensuite chargées de vérifier le bon fonctionnement de ces comités.



Yuzuru ASAKURA
Mission d'explication
du rapport
Chef de la mission JICA



Daniel YALE
Directeur Général de
l'Hydraulique
Ministère des Ressources
Énergétiques et Minérales