

第4章 計画の内容

第4章 計画の内容

4-1 計画の目的

本計画の目的は、次の2つの主要目標よりなる。

- ① 1988年8月～9月にスーダン共和国で発生した豪雨とナイル川の氾濫によって生じた被害既存給水施設復旧のために、特に被害のひどい北部で、既存給水施設の改修および被害村落の安全地帯への移住に伴う給水施設の新設を行うことにより、地方住民の給水状況/生活環境の回復を図る。
- ② 国家開発4ヶ年計画に基づいて実施されている地方給水状況の改善のために、既存の給水施設建設機材の整備を行い、地方水資源開発公社の給水施設建設、維持管理体制を強化する。

上記目標の達成のために、①北部州での既存のウォーターヤード、表流水利用給水施設の改修、②給水施設の新設のための資材、③給水施設の建設のための資機材、さらに、④1982/83年の我が国の無償資金協力により、北部、セントラル、コルドファン、ダルフル、東部地域に配置された機材（さく井機材、サービシングマシン、揚水機械、車輛等）等の運営維持管理のために必要なスペアパーツの補給を行う。

4-2 要請内容の検討

4-2-1 要請内容の概要

相手国政府の要請では、1988年8～9月に発生した洪水により、大きな被害を被った北部州の給水施設の改修および新設で、

- 1) 130個所のウォーターヤード・表流水利用給水施設の改修
(新設井戸20井含む)
- 2) 30個所のウォーターヤードの新設
- 3) 20個所の表流水利用給水施設の新設
- 4) 北部・セントラル・コルドファン・ダルフル・東部州に配置されている1982/83年
供与資機材に必要なスペアパーツ
等の資機材が必要であるとされている。

上記要請内容は、いずれも緊急を要する内容であるが、本基本設計による計画規模設定により協力が可能なのは、

- 1) 57個所のウォータースタンド・表流水利用給水施設の改修
(代替給水井建設14ヶ所、ウォータースタンド改修31ヶ所、表流水利用給水施設改修12ヶ所)
- 2) 10個所のウォータースタンド(給水井10ヶ所)の新設
- 3) 10個所の表流水利用給水施設の新設
- 4) 要請通りのスペアパーツ

である。

本計画の実施により、合計68個所(実際の計画実施サイト一複数設備改修/サイトの場合、1サイトと算定)の北部州給水施設が稼働することになるが、残りの約103個所については、相手国政府により緊急対策がされる事になる。井戸建設にあたっては、新設井戸(14井+10井)の建設期間と広範囲に分布する井戸配置サイト間の移動に要する時間等も考えると少なくとも数台のボーリング機械が必要となる。地方水資源開発公社の北部州には1982/83年の我が国の無償資金協力により計画が実施されたボーリング機械(ロータリー型)2台の内1台を、他に2台、合計3台保有しているが、長期間にわたり本計画に勢力を集中する事は事実上不可能である。したがって、北部州の将来の井戸建設等の必要性、かつ本事業の緊急性を考えると、少なくとも1台以上のボーリング機械と付属部品を新たに調達する必要がある。

また、本計画は、洪水の被害を受けた北部州の復旧を図るための緊急対策であり、主に地下水を水源とする北部州の村落給水事業は、本計画完了後も継続してスーダン政府自身により実施される事が必要である。そのため、地方水資源開発公社技術者は十分機材の取り扱い、修理、維持管理方法に習熟する必要がある。したがって、本計画のボーリング機械の運転・維持管理方法と付属部品による井戸の建設について、本協力事業の中で十分な技術移転を図る事が不可欠である。

このため、本計画の実施開始に十分なトレーニングを実施し、技術移転の成果をふまえて現地側の手で本事業により供与された資機材を使って完成する方針が適当と考えられる。これら技術移転を受ける人的手当としては、地方水資源開発公社の北部州支所事務所が、人選を考慮することになっている。また、地方水資源開発公社の北部州支所事務所の現有人員は質・量ともに本計画による必要な技術移転に十分対応できるものと考えられる。

また、上記技術移転に必要な日本人派遣技術者は以下のとおりである。

- 1) 機械設備専門技術者
- 2) さく井技術者
- 3) 水埋地質専門技術者

相手国政府の方針では、北部州の洪水復旧のために供与される資機材の受け入れ先は地方水資源開発公社の北部州支所事務所であり、事業終了後も北部支所で継続して給水施設の建設に従事することになっている。

ところで、スーダン国の地方給水状況改善のために、過去に我が国の無償資金協力により導入した資機材内容、配置地域、稼動状況は下記のとおりである。

| 供与資機材内容 | 数量 (台) | 配置地域 | 稼動状況 |
|-------------------------------------|-----------|-------------------------------------|--------------------|
| さく井機械 ロータリー型 (TRD-300S) | 2 | 北部, セントラル州 各1台 | 2台共1部パーツの故障により修理待ち |
| さく井機械 バカッション型 (SM-22T) | 2 | セントラル, 東部州 各1台 | 稼動中 |
| さく井機械+コンプレッサー バカッション型 (SM-26T/C) | 2 | コルドファン, ダルフール州 各1台 | " |
| サービシングマシン (MK-10SC) | 4 | セントラル, コルドファン, 東部, ダルフール州 各1台 | " |

大部分の供与資機材は、稼動中であるが、実際には、スペアパーツ等の不足により、他の代替品を転用して稼動させている状況であり、スペアパーツを供給しなければ、近い将来運転中止に追い込まれる状況にある。これら稼動中の資機材のスペアパーツの補給も必要である。スペアパーツ供給要請内容は、既供与機材（さく井機械、サービシングマシン、水中ポンプ、発電機、揚水機械、車両等）の運営・維持管理用のためのものである。

また、スペアパーツ類は、地方水資源開発公社の本部（ハルツーム）で保管されることになっている。

4-2-2 要請内容の検討

(1) 事業実施計画期間

世銀レポート (Emergency Flood Reconstruction Program, 1988 年10月) に述べられている様に、北部州の洪水災害復旧計画は、緊急に実施される必要があり、そのために有効な事業実施期間として、世銀計画と同様に、2年間とするのが妥当であろうと考えられる。よって地方水資源開発公社で計画している事業実施組織によって、2年間の期間内で事業実施できるサイト数を計画する。

(2) 施設建設可能期間

資機材供与実施後のスーダン側による給水施設建設に当たって、その施設建設可能期間は、スーダン国の雨期と資機材引渡し・試運転等の技術移転期間を考慮すると、12月から5月までの6ヶ月を工事施工期間とするのが妥当であろう。

(3) 事業実施組織

本事業計画の実施に当たっては、地方水資源開発公社本部 (ハルツーム市) 役員より、プロジェクトマネージャーを1人選任し、日本プロジェクトの実施担当責任者とする。

このプロジェクトマネージャーの下に、工事実施にあたるために、地方水資源開発公社の北部州支所事務所が、建設専門チームとして、さく井チーム (3組)、ウォーターヤード建設チーム (3組)、表流水利用給水施設建設チーム (3組) を、それぞれ作成する。それぞれのチームの構成および人員数は以下の通りである。

さく井チーム ——— 17人

(機械工、さく井工、地質専門家、運転手、作業者等)

ウォーターヤード建設チーム ——— 12人

(機械工、とび職、コンクリート工、溶接工、運転手、作業者等)

表流水利用給水施設建設チーム ——— 15人

(土木技術者、フォアマン、コンクリート工、運転手、作業者等)

チームの作成に当たって、北部州支所事務所にて人員が不足の場合は、地方水資源開発公社の他支所より人員を借用し、プロジェクトの実施にあたる。

地方水資源開発公社の北部州支所事務所の正規職員としては、総勢 1,031名である。

そのうち、技術者の数は 620人である。なお、運転手、人夫等人員が不足する場合はその都度臨時雇傭する。

上記のことから考慮して、地方水資源開発公社の北部州支所事務所は事業実施するための十分な数の技術者を保有しており、実施体制は十分であると考えられる。

(4) 施工計画

前記の(2)施設建設可能期間と、(3)事業実施組織を考慮して、給水施設の改善計画の種類ごとに施工計画サイトを考慮する。

① 給水井建設計画

さく井機械は本計画資機材供与実施分を 1 台充当し、現在地方水資源開発公社・北部州支所事務所所有さく井機械 3 台のうち、2 台を本計画実施のために割り当てるものとする。

さく井チーム (3 チーム) のすべてがさく井機械を所有して工事实施する。また、1 ヶ月の稼働日数は、金曜日の休日を除くように配慮して、26 日/月と推定される。したがって、延べ可能井戸本数は下記の如く推定される。

$$1 \text{ 台} \times \frac{\text{工事可能期間 } 6 \text{ ヶ月} \times 26 \text{ 日/月}}{\text{工事日数 } 36 \text{ 日/井}} = 4.3 \text{ 井/1 チーム} \cdot \text{年間}$$

したがって、1 年間で 1 チーム (1 台) の掘さく可能本数は 4 井となるであろう。

$$2 \text{ 年間での施工可能計画井戸本数は、} 2 \text{ 年} \times 3 \text{ 台} \times 4 \text{ 井/1 チーム} \cdot \text{年間} = 24 \text{ 井} \\ \text{(3 チーム)}$$

となる。

地方水資源開発公社・北部州支所事務所における、北部州給水改善計画によれば、a. ウォーターヤードの代替給水井の計画建設数は 20 サイト、b. 村落移設に伴

うウォーターヤードの計画建設数は30サイト、で合計50サイトの新設井が必要であるが、上記の計画によれば、24井分となる。

この場合、a.の既存給水施設付設代替給水井の建設の方がウォーターヤードの新設に伴う給水井の建設よりも投資効果・実効性に於いて、給水井の建設のみで、給水施設が稼動するため、少ない投資で大きな効果が得られる。そのため、b.の給水井の建設よりもa.に重点を置く事として、a.の計画施設数14サイト、b.のウォーターヤード新設に伴う給水井建設を10サイトとする。したがって、b.のウォーターヤード新設分10サイトについては、給水井以外の給水施設（ポンプ・エンジン、ポンプハウス、高架タンク等）が建設チームによって建設されなければならない。

② 給水井以外の給水施設（ポンプ・エンジン、ポンプハウス、高架タンク等）の建設、取替—ウォーターヤードの改修および、村落移設に伴うウォーターヤード（10サイト）の新設

建設チーム（3チーム）が工事施工に当たる。工事量は給水施設の改修にしても、村落移設に伴う給水施設の新設にしても、フェンス（鉄骨に鉄条網を取り付けたもの）やポンプハウス（鉄骨構造に鉄板をはったもの）等非常に簡単な構造のもので、建設が容易であり、また埋設配管取り付け・取り換え等施工期間を要するものがあるが、全工事・工期を含めて、1サイトあたりの工期は16日と推定される。

したがって、延べ可能サイト数は下記の如く推定される。

$$1 \text{ チーム} \times \frac{\text{工事可能期間 } 6 \text{ ヶ月} / \text{年} \times 26 \text{ 日} / \text{月}}{\text{工事日数 } 16 \text{ 日} / \text{サイト}} \approx 9.5 \text{ サイト} / 1 \text{ チーム} \cdot \text{年間}$$

1年間での施行可能計画サイト数は、1年×3チーム×9.5サイト/1チーム・年間≒28サイトとなる。

③ 表流水利用給水施設の改修および村落移設に伴う表流水利用給水施設の新設

沈殿地/ろ過地のコンクリート打設、パイプ配管布設のため、工事期間が長く

なり、全工事・工期を含めて、1サイト当りの工期を31日と推定した。

したがって、延べ可能サイト数は下記の如く推定される。

$$1 \text{ チーム} \times \frac{\text{工事可能期間} 6 \text{ ヶ月} / \text{年} \times 26 \text{ 日} / \text{月}}{\text{工事日数} 31 \text{ 日} / \text{サイト}} \approx 5 \text{ サイト} / 1 \text{ チーム} \cdot \text{年間}$$

1年間での施行可能計画サイト数は、1年×3チーム×5サイト/1チーム・年間≒15サイトとなる。

1年間当りの最大可能建設施設数は、1)給水井12井、2)ウォータースヤードの改修、村落移設に伴うウォータースヤードおよび表流水利用給水施設の新設28サイト、3)表流水利用給水施設の改修および村落移設に伴う表流水利用給水施設の新設15サイトとなる。

このサイト数を1年間の最大施工計画サイト数とし、また、相手国政府においても、北部州地域において資機材調達準備もあるため、初年度の建設サイト数を減じ、第2年度目は最大可能建設施設数に相当するサイト数となるように調整した。

前記の施工計画を初年度/第2年度に分け、以下の表に示す。

給水施設改修および新設サイト

| 項目 | 年度別 | 初年度 (サイト数) | 第2年度 (サイト数) | 合計 (サイト数) |
|--|-----|---------------|----------------|--------------|
| ①ウォーターヤード代替給水井 (14井) ウォーターヤード新設給水井 (10井) | | 12井 | 12井 | 24井 |
| ②ウォーターヤード改修 ウォーターヤード新設 (給水井除く) (洪水被害村落の移設) | | 13 | 28 | 41 |
| 内訳 | | | | |
| 改修 | | | | |
| 揚水機械 (ポンプエンジン) | 9 | 17 | | |
| 高架タンク | 1 | 4 | | |
| 新設 (給水井除く) | 3 | 7 | | |
| ③表流水利用給水施設改修 表流水利用給水施設新設 (洪水被害村落の移設) | | 7 | 15 | 22 |
| 内訳 | | | | |
| 改修 | | | | |
| 揚水機械 (ポンプエンジン) | 2 | 3 | | |
| 高架タンク | 1 | 1 | | |
| 送配水管 | 1 | 4 | | |
| 新設 | 3 | 7 | | |

注) サイト数は、工事別サイト数であり重複するサイトもある。

第 5 章 基本設計

第5章 基本設計

5-1 基本設計方針

本件協力要請の背景にある緊急性を十分尊重し、設計基準も他の類似施設に準ずる事を基本とする。但し、著しい問題点のみられる場合は、これを改善する。資機材選定にあたっては、現地の気象状況、交通事情、維持管理体制を十分考慮するものとする。

特に雨期には幹線の国道以外は通行不可能となる事は十分考慮する必要があり、その条件下でも走行可能な車輛類を選定した。

本計画は、北部州の①洪水被害給水施設の改修と②洪水被害村落の安全地帯への移設に伴う給水施設の新設および③地方水資源開発公社の保有機材の維持管理のために必要なスベアパーツの補給よりなる。その詳細な内訳は次の通りである。

① 給水施設の改修（57サイト）

— ウォーターヤードの改修（45サイト）

内訳 揚水機械（26サイト）、高架タンク（5サイト）
代替給水井建設（14井）

— 表流水利用給水施設の改修（12サイト）

内訳 揚水機械（5サイト）、高架タンク（2サイト）
送配水管（5サイト）

② 給水施設の新設（20サイト）

— ウォーターヤードの新設（10サイト）

— 表流水利用給水施設（10サイト）

③ スベアパーツの補給

上記サイト数は工事別サイト数であり、1サイトで複数設備取替の場合のあるため、給水施設の改修、新設の合計サイト（77）より実計画サイト数は9サイト少なくなり、68サイトとなる。

本計画に必要な資機材の選定に当り、いずれも現地で一般的な仕様を基準として選定するように努めた。給水井用・表流水用ポンプ、エンジンの基本設計にも標準仕様を採用し、最終的な仕様は実施設計でさらに詳細な仕様に分類、決定するものとする。

5-2 基本設計条件の検討

5-2-1 地方水資源開発公社・北部州支所保有機材

北部州全域で、地方水資源開発公社が保有しているさく井機械およびその他車両は以下のとおりである。

| 項目 | 内容 | 数量 | 現状 |
|----------------------------|-------------------------|----|------------|
| 1. さく井機械 | ボマック (Bomack) (西ドイツ) | 1 | 稼働 |
| | マタンザ (Mathamze) (イタリア) | 1 | 稼働 |
| | 利根ボーリング (日本) | 1 | 修理要 (部品待ち) |
| 2. 車両 | トラック (12トン) (スウェーデン) | 2 | 稼働 |
| | トラック (7トン) (スウェーデン) | 3 | 修理要 |
| | トラック (7トン) (日本) | 6 | 稼働 |
| | | 1 | 修理要 |
| | トラック (5トン) (イギリス) | 2 | 稼働 |
| | | 1 | 修理要 |
| | トラック (5トン) (イギリス) | 9 | 稼働 |
| | ピックアップ (ランボルギーニ) (イギリス) | 1 | 修理要 |
| | ピックアップ (ランボルギーニ) (日本) | 8 | 稼働 |
| | | 13 | 修理要 |
| | ピックアップ (ハイタク) (日本) | 2 | 稼働 |
| | | 2 | 修理要 |
| | ピックアップ (ハイタク) (日本) | 2 | 廃棄処分 |
| | タンクローリー (デンマーク) | 8 | 稼働 |
| ワークショップカー (デンマーク) | 1 | " | |
| ステーションワゴン (ランボルギーニ) (イギリス) | 1 | 稼働 | |
| | 1 | " | |

さく井機械のうち、利根 (日本) のさく井機械1台は、機械部品故障のため、ハルツーム市の地方水資源開発公社本部修理工場で修理 (部品待ち) 中である。今回の供与資機材に含まれるスペアパーツにより修理可能となる。

さく井機械以外の車両は、さく井機械、ウォーターヤード用資機材の運搬、作業員の送迎等に使用されている。

地方水資源開発公社は、公社自体の開発計画のみに関わっている訳でなく、都市水道公社

(NUWC) / 地方機関 / その他の機関の依頼により、工事を含めた技術提供を行っているので、本計画に利用可能なさく井機械は、初年度においては、地方水資源開発公社・北部州支所保有の3台のうちの2台であろうと考えられる。

5-3 基本設計

5-3-1 給水施設の基本計画

(1) 水源

水源となる井戸の深さは、現地に於ける平均深度である 240m を採用する。また、井戸口径は、将来ポンプ、ケーシングパイプ、スクリーン等の互換性、および改修作業の容易性等を考えて、ほとんど全ての既存井に用いられている 6 5/8 インチとする。

また、スクリーンは、既存井の仕上例、帯水層、層厚等をも考慮して井戸深度の 10% とする。

井戸掘削口径は北部州新設水源の井戸と同様な考え方を採用し、9 5/8 インチとする。

① ウォーターヤード・表流水利用給水施設の改修

ウォーターヤード・表流水利用給水施設の改修サイトのうち、水源としての井戸の建設が必要なのは、代替給水井14井である。

新設井戸建設資材としてのケーシングパイプ、スクリーンの必要度は以下の通りである。

| | | |
|----------------------|-----------------------|-------------|
| ケーシングパイプ (6 5/8 インチ) | 6m × 504 pcs = 3,024m | 216m/hole |
| スクリーン (6 5/8 インチ) | 6m × 56 pcs = 336m | 24m/hole |
| セントラライザー (15m 毎) | 224 pcs | 16 pcs/hole |

② ウォーターヤードの新設

また、10個所のウォーターヤードの新設に含まれる新設井戸10井の建設資材についても同様に、ケーシングパイプ、スクリーンの必要性は以下の通りである。

| | | |
|----------------------|------------------|------------|
| ケーシングパイプ (6 5/8 インチ) | 6m×360pcs=2,160m | 216m/hole |
| スクリーン (6 5/8 インチ) | 6m×40pcs=240m | 24m/hole |
| セントラライザー (15m 毎) | 160pcs | 16pcs/hole |

(2) 揚水機械 (深井戸ポンプとエンジン)

① (ウォーターヤードの改修)

ウォーターヤードの揚水ポンプとしては、下記の3タイプが考えられる。

- a) 水中モーターポンプ
- b) サッカーロッドタイプ (レシプロポンプ)
- c) パーチカルタービンポンプ

水中モーターポンプは、動力源と維持管理の問題とから本計画の対象から除くのが妥当であると判断される。

パーチカルタービンポンプは、東アフリカでは広く使用されている。スーダンでも最近建設されたものにはこのタイプが使用されている。

北部州の洪水によって被害を受けたかなり多くのサイト、①改修 (取り替え) が必要なポンプ・エンジン、②既存ポンプ・エンジンについてもこのタイプが多く使用されていた。本計画により協力が可能なのは、北部州の洪水により特に大きな被害を受けた26箇所+4箇所 (予備) とした (合計30台)。

したがって本計画に使用するポンプは、サッカーロッドタイプかパーチカルタービンポンプを選定するのが妥当と考える。この“2”タイプを比較すると以下の様になる。

| 項 目 | レシプロタイプ | パーティカルタイプ |
|----------|---------|-----------|
| ポンプ効率 | 小 | 大 |
| 据付けの難易 | 差 な し | |
| 耐 久 性 | 差 な し | |
| 維持管理 | 差 な し | |
| 価 格 | × 1.7 | × 1 |
| 燃 料 費 | 大 | 小 |
| 調達方法 | 輸入品 | 国産品 |
| スーダンでの実績 | 古い施設に使用 | 新しい施設に使用 |

したがって、調達方法、スーダンに於ける最近の動向、価格、燃料費（運転費用）等の面を考慮してパーティカルタービンポンプを採用する事とする。

仕様については、既存施設で仕様されていたポンプ仕様を、また駆動伝達方式についても同様にベルト掛け方式を尊重し標準仕様とする。

a) ポンプ仕様

$$Q = 20 \sim 25 \text{ m}^3/\text{hr} \text{ (330} \sim 415 \text{ l/min)}$$

$$H = \sim 60\text{m}$$

$$IP = \sim 14IP \quad 30\text{台}$$

b) エンジン仕様

水平式、水冷、4サイクル

$$IP = 14IP$$

$$N = 1,800 \text{ rpm} \quad 30\text{台}$$

c) パイプ、継手類その他アクセサリー 30組

② ウォーターヤードの新設

また、10個所のウォーターヤードの新設に含まれるポンプ・エンジンについても同様に、パーティカルタービンポンプを採用し、仕様については既存施設で使用されていたポンプ仕様を、駆動伝達方式についても、ベルト掛け方式を標準仕様とし、さらに4個所分を予備として追加する。

a) ポンプ仕様

$$Q = 20 \sim 25 \text{ m}^3/\text{hr} \quad (330 \sim 415 \text{ l}/\text{min})$$

$$H = \sim 60 \text{ m}$$

$$HP = \sim 14 \text{ HP} \quad 14 \text{ 台}$$

b) エンジン仕様

水平式、水冷、4サイクル

$$HP = 14 \text{ HP}$$

$$N = 1,800 \text{ rpm} \quad 14 \text{ 台}$$

c) パイプ、継手類その他アクセサリー 14組

(3) 揚水機械 (取水・給水ポンプとエンジン)

① 表流水利用給水施設の改修

表流水利用給水施設の取水ポンプの改修個所としては、本計画により協力が可能なのは、北部州の洪水によりポンプ・配管を含めて、特に大きな被害を受けた5個所+1個所(予備)とした。(要請は10個所)

仕様については、既存施設で使用されていたポンプ仕様を、また駆動伝達方式についても、同様にベルト掛け方式を尊重し標準仕様とする。

a) ポンプ仕様

$$Q = \sim 50 \text{ m}^3/\text{hr} \quad (\sim 830 \text{ l}/\text{min})$$

$$H = 40 \sim 60 \text{ m}$$

IP = ~ 20HP 6台

b) エンジン仕様

水平式、水冷、4サイクル

IP = 20HP

N = 1,800 rpm 6台

c) パイプ、継手類その他アクセサリー 6組

また、取水ポンプに接続される給水施設の取水場から配水池までの接続配管の2kmが今回の洪水で被害を受けており、10個所要請の内、5個所+1個所(予備)の配管が交換できるようにする。口径4インチの既存配管は、亜鉛メッキ鋼管であるが本計画においては、工期短縮、作業の効率、防錆においてすぐれる同口径の塩化ビニール管を採用する。

配管に必要な継手類は、含むものとする。

② 表流水利用給水施設の新設

また、ナイル川沿いの洪水の被害を受けた村々は、洪水の再来襲を恐れて、既にナイル沖積低地背後の小高い4~5mの丘陵砂丘地へ移設を開始している。

そのため、協力が可能なのは10個所+3個所(予備)(要請は20個所)の表流水利用給水施設の新設とした。

表流水利用給水施設の新設に含まれるポンプ・エンジンは、1個所の給水施設に取水ポンプ・エンジンと、高架タンクへの送水ポンプ・エンジンの2機種とした。

取水ポンプの仕様については、既存施設より高地(洪水を防ぐため)に給水施設を建設するため、要請通りを尊重し標準仕様とする。送水ポンプについては、高架タンクの高さ(24フィート=7.2m)等を考慮し、また要請通りを尊重し標準仕様とする。駆動伝達方式についても、同様にベルト掛け方式を尊重し標準仕様とする。

A. 取水ポンプ (渦巻ポンプ)

a) ポンプ仕様

$$Q = \sim 50 \text{ m}^3/\text{hr} \quad (\sim 830 \text{ l}/\text{min})$$

$$H = 80 \sim 100 \text{ m}$$

$$HP = \sim 31 \text{ HP} \quad 13 \text{ 台}$$

b) エンジン仕様

水平式、水冷、4サイクル

$$HP = 31 \text{ HP}$$

$$N = 1,800 \text{ rpm} \quad 13 \text{ 台}$$

c) パイプ、継手類その他アクセサリー 13組

給水施設の取水場から配水池までの接続配管 2 km は、口径 4 インチで、工期短縮、作業の効率、防錆においてすぐれ、また要請を尊重し塩化ビニール管を採用し、数量は 10 組 + 3 組 (予備) とする。

配管に必要な継手類は含むものとする。 13 組

B. 送水ポンプ

a) ポンプ仕様

$$Q = 20 \sim 25 \text{ m}^3/\text{hr} \quad (330 \sim 415 \text{ l}/\text{min})$$

$$H = 20 \sim 25 \text{ m}$$

$$HP = \sim 6 \text{ HP} \quad 13 \text{ 台}$$

b) エンジン仕様

水平式、水冷、4サイクル

$$HP = 6 \text{ HP}$$

$$N = 1,800 \text{ rpm} \quad 13 \text{ 台}$$

c) パイプ、継手類その他アクセサリー 13組

C. 高架タンク

最近のスーダン共和国の指定仕様とされている FPR パネル式、容量50m³：
地上高24フィート (7.2m) の高架水槽とする。タンク方式は、5m×5m×2m
とする。

架台は工期の短縮および耐久性を考慮してスチールプレハブ型とする。

① ウォーターヤード・表流水利用給水施設の改修

a) ウォーターヤードの改修

本計画により協力が可能なのは、特に大きな被害を受けた高架タンクで5基+1基(予備)とした。 6基

b) 表流水利用給水施設の改修

上記改修と同様に、協力が可能な高架タンクは、2基+1基(予備)とした。 3基

② ウォーターヤードの新設

本計画では、協力が可能なのは、フェンス・ポンプ小屋、配管を含めた高架タンクで10基+4基(予備)とした。

14基

深井戸ポンプと高架タンクなど各施設を接続する配管材、継手類等が、上記の高架タンク(14基)と同数の10組+4組(予備)必要となる。

14組

また、ポンプハウスは工期の短縮等を考慮してプレハブ型とし、フェンスも含めて上記の高架タンク(14基)と同数の10組+4組(予備)必要となる。

14組

③ 表流水利用給水施設の新設

前(3)項の②と同様に、本計画で協力可能な高架タンクは、10基+3基
(予備)必要となる。 13基

(5) 深井戸建設機材

① さく井機材

本計画対象地域である北部州は、ヌビアン砂岩層、沖積層などを含む複合地層が多く、軟質地盤であるためさく井工法として泥水循環工法が適している。

したがって、既存の井戸仕様、口径9 5/8 インチ、井戸深度は現地における既存井仕様より決定された240mを考慮し、さく井機械は大きな回転力を与えることのできるロータリーテーブル型を採用する。

また、さく井機械は北部州全域を速やかに移動し、工事できる様なトラック搭載式とし、搭載されているさく井機械は、トラックのディーゼルエンジンよりパワーテイクオフ(P.T.O)を介して、ロータリーテーブル・ドロワークス・サンドリール油圧式マスト・油圧式システム等を駆動するものとする。

14井の代替井戸および10井の新設井戸を建設するに十分な量のツールズ、付属品を含むものとする。

a) さく井機仕様

型 式 : トラック搭載型ロータリー式

能 力 : 3 1/2インチ (ドリルパイプ) ×300m

工 法 : 泥水循環工法

トラック: 6 × 4 1台

b) さく井機械用標準装備品 1式

c) さく井ツールズおよび付属品 1式

d) 事故回収ツールズ 1式

o) ケーシングツールズ 1式

f) 井戸仕上げ用ツールズ 1式

② さく井関連資機材

a) ベントナイト

口径9 5/8インチ、井戸深度の設定値 240m を考慮し、また、14井の代替井戸および10井の新設井戸で計24井分の必要量は下記のとおりである。

145トン

b) ビット (サイズ9 5/8インチ)

井戸深度 240m を考慮し、また、14井の代替井戸および10井の新設井戸で計24井分の必要量は下記のとおりである。

36個

③ ボアホールテスト機材等

井戸掘さく作業終了後に、孔内電気検層を、ケーシング作業終了後に揚水試験を行うための機材である。

a) 電気検層システム

測定項目はノルマル比抵抗 (25, 50, 100cm), 温度, 温度差, 自然電位とする。

各測定に必要な付属品は含むものとする。

測定深度は 300m 以上、電動ウィンチ、発電機、重りなどを装備する。

これら機器・付属品は、すべてバンクタイプのワゴン車に搭載し、各工事現場の移動を容易にする。 1台

b) 揚水テスト用水中深井戸ポンプ

揚水量 : 25m³/hr (415ℓ/min)

揚程 : 100m

同上付属品（水中ケーブル、揚水管等）1式含む 1台

発電機（上記深井戸ポンプ用）

出力：30KVA

電圧：3相 220V

周波数：50Hz

標準付属品1式含む 1台

上記の揚水テスト用水中深井戸ポンプと発電機は、電気検層システムと同様に、工事現場間の移動を容易にするためトラックに搭載する。

c) 孔内水位測定器

ハンディタンプ乾電池内蔵型、測定深度 最大 200m

1台

d) 水位測定器電極保護管

亜鉛メッキ鋼管、口径 3/4インチ、ソケット接続

200m

e) 電気電導度計

ハンディタンプ乾電池内蔵型

測定範囲：0 ~ 19.99ms/cm

デジタル表示

1台

f) pH計

ハンディタンプ乾電池内蔵型

測定範囲：0 ~ 14pH

デジタル表示

1台

④ 孔内仕上げ用機材

深度 200m をこえる井戸孔内を仕上げるには、下記仕様の高圧コンプレッサーが必要である。また、機動性を考慮してトラック搭載型とする。

a) トラック搭載型エアコンプレッサー

型式 : ロータリースクリュータイプ
吐出空気量 : 21m³/min 以上
吐出圧力 : 17.5kgf/cm² 1台

b) エアーリフトパイプおよび仕上げ用ツール

エアーリフトパイプは、200m挿入できるようにし、揚水管3インチ、空気管1インチとする。

エアーリフトシステムを構成する付属品1式を含むものとする。

1式

⑤ 溶接・発電機およびエンジニアリングツール

北部州各サイトでの修理・改善・交換作業に溶接・発電機と標準工具は必要機材である。これらは小型のトラック（4×4 ピックアップ等）に搭載して機動性をもたせ、被害を受けた各給水施設間を迅速に移動出来るようにする。また、これらはさく井チーム（3チーム）のそれぞれに各2セット振分けるものとする。

a) 溶接・発電機

溶接部

電流範囲 : 50~270A
アーク電圧 : 30V 以上
出力 : 8KW 以上

発電機部

周波数 : 50Hz

出力 : 10kVA

付属品として、溶接棒など消耗品を1式含むものとする。

6セット

b) エンジニアリングツールズ

レンチ、スパナ、ドライバーなど標準工具1式を工具箱に入れてセットするものとする。

(6) 車両類

北部州車両計画

| | ピックアップ | トラック (7~8トン) | トラック (12~15トン) | クレーントラック (10~15トン) | 給水車 (9,000ℓ) | 燃料車 (4,500ℓ) |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| 1. さく井チーム | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| D-1 | 1 | *1 | | | | |
| D-2 | *1 | *1 | | | | |
| D-3 | *1 | *1 | | | | |
| 2. ウォーターヤード建設チーム | | | 1 | | | |
| WY-1 | 1 | 1 | | | | |
| WY-2 | 1 | 1 | | | | |
| WY-3 | *1 | 1 | | | | |
| 3. 表流水利用給水施設建設チーム | | | 1 | | | |
| SW-1 | 1 | 1 | | | | |
| SW-2 | 1 | 1 | | | | |
| SW-3 | *1 | 1 | | | | |
| 4. 北部州 維持管理センター所属 (8ヶ所) | *14 | *6 | *2 | | | *1 |
| 合 計 | 23 (*18) | 15 (*9) | 5 (*2) | 1 | 1 | 2 (*1) |
| 5. その他 | ステーションワゴン*2, トラック(5トン)*8, ワークショップカー*1 | | | | | |

* 印は地方水資源開発公社・北部州支所保有台数

さく井チーム (3チーム)、ウォーターヤード建設チーム (3チーム)、表流水

利用給水施設建設チーム（3チーム）の計9チーム体制で作業を進める計画である。

したがって、ピックアップについては現場迄の交通手段として、また、小物の資機材運搬用として各チームに1台ずつ割り当て計9台とする。このうち、本計画分として5台（要請5台）を充当し、残りの4台については北部支所の保有しているピックアップをあてる。

7-8トン・12-15トントラックについては、維持管理センターより現場迄の資機材運搬用として、7-8トントラックは各チームに1台ずつ振り分け計9台とする。本計画分として6台を充当し、残りの3台についてはは北部州支所の保有している7-8トントラックをあてる。また、12-15トントラックについては、それぞれのさく井チーム、ウォータージャード建設チーム、表流水利用給水施設建設チームのそれぞれ全体に各1台の計3台（要請は3台）とする。10-15トントラック（クレーン付）は資機材（さく井ツール等）の積込み・運搬用として、給水車は工事用水の運搬用として、燃料車は工事用燃料の運搬用として、それぞれ各1台としさく井チーム全体で使用することにする。（要請は各1台）

(7) スペアパーツ

① 計画機材のスペアパーツ

数量は、計画機材の2年間の運転、維持管理に十分な数量とする。

② 既供与機材のスペアパーツ

スーダン国に我が国の無償資金協力により実施され、現在セントラル、コルドファン、ダルフール、東部各州に配置されている給水施設建設機材および関連資機材のスペアパーツを対象とする。

5-3-2 資機材計画

本計画実施にあたり必要な資機材は、初年度/第2年度に分け、以下に示すとおりである。

| 項目 | 年度別 | 初年度 (サイト数) | 第2年度 (サイト数) |
|--|----------------------------------|---------------|----------------|
| 1) ウォーターヤード・表流水利用給水施設の改修 (ウォーターヤード) | | | |
| ①代替井用ケーシングパイプとスクリーン (14井分) | | | |
| ケーシングパイプ | φ6 5/8 インチ | 1,512m | 1,512m |
| スクリーン | φ6 5/8 インチ | 168m | 168m |
| セントラライザー | | 112組 | 112組 |
| ②揚水機械 (深井戸用ポンプとエンジン) の取替 | 25m ³ /H × 60m | 9組 | 21組 |
| ③高架タンクの取替 | 50m ² ×7.2m (24フィート) | 1組 | 5組 |
| ④車 両 | | | |
| ピックアップ | 4×4 | 1台 | 1台 |
| トラック | 4×2, 7-8 トン | 1台 | --- |
| トラック | 6×4, 12-15トン | 1台 | --- |
| ⑤トラック搭載型溶接器・発電機, 標準工具 | 50-270A・8KW, 10KVA | 1台 | --- |
| (表流水利用給水施設) | | | |
| ①揚水機械 (取水ポンプとエンジン) の取替 | 50 m ³ /H × 60m | 2組 | 4組 |
| ②高架タンクの取替 | 50 m ² ×7.2m (24フィート) | 1基 | 2基 |
| ③送配水管材の取替(PVC) | φ4インチ・2,000m | 1組 | 5組 |
| ④車 両 | | | |
| ピックアップ | 4×4 | 1台 | 1台 |
| トラック | 4×2, 7-8 トン | --- | 1台 |
| トラック | 6×4, 12-15トン | --- | 1台 |

| 項目 | 年度別 | 初年度 (サイト数) | 第2年度 (サイト数) |
|---|-----|---------------|----------------|
| ⑤トラック搭載型溶接器・発電機, 標準工具 50-270A・8KW, 10KVA | | — | 1台 |
| 2) ウォーターヤードの新設 | | | |
| ①ケーシングパイプとスクリーン (10井分) | | | |
| ケーシングパイプ ϕ 6 5/8 インチ | | 1,080m | 1,080m |
| スクリーン ϕ 6 5/8 インチ | | 120m | 120m |
| セントラライザー | | 80組 | 80組 |
| ②揚水機械 (深井戸用ポンプとエンジン) 25m ³ /H × 60m | | 3組 | 11組 |
| ③高架タンクと配管材 (鋼管) 50m ² ×7.2m (24フィート) | | 3組 | 11組 |
| ④ポンプハウスとフェンス Cタイプ (標準) | | 3組 | 11組 |
| ⑤車 両 | | | |
| トラック 4×2, 7-8トン | | 1台 | 1台 |
| ⑥トラック搭載型溶接・発電機, 標準工具 50-270A・8KW, 10KVA | | 1台 | 1台 |
| 3) 表流水利用給水施設の新設 | | | |
| ①揚水機械 (取水用ポンプとエンジン) 50m ³ /H × 100m | | 4組 | 9組 |
| ②揚水機械 (給水用ポンプとエンジン) 25m ³ /H × 25m | | 4組 | 9組 |
| ③高架タンク 50m ² ×7.2m (24フィート) | | 3基 | 10基 |
| ④送配水管材 (PVC) ϕ 4インチ・2,000m | | 3組 | 10組 |
| ⑤車 両 | | | |
| トラック 4×2, 7-8トン | | 1台 | 1台 |
| ⑥トラック搭載型溶接・発電機, 標準工具 50-270A・8KW, 10KVA | | 1台 | 1台 |
| 4) 深井戸建設に必要な機材 | | | |
| ①トラック搭載型さく井機械 (ロータリー式) ϕ 3 1/2 I.F. × 最大 300m | | 1台 | — |

| 項目 | 年度別 | | 初年度 (サイト数) | 第2年度 (サイト数) |
|------------------------|--|--|---------------|----------------|
| | | | | |
| ②車 両 | | | | |
| トラック | 6×4, 10-15トン (クレーン付) | | 1 台 | — |
| 給水車 | 6×4, 9,000ℓ | | 1 台 | — |
| 燃料車 | 4×2, 4,500ℓ | | 1 台 | — |
| ピックアップ | 4×4 | | 1 台 | — |
| トラック | 6×4, 12-15トン | | 1 台 | — |
| ③車両搭載型電気検層システム | 測定深度300m以上 | | 1 台 | — |
| ④車両搭載型揚水試験ユニット | 25m ³ /H ×100m | | 1 台 | — |
| ⑤孔内水位測定器 (電極保護管付) | 測定深度最大200m | | 1 台 | — |
| ⑥電気電導度計 | ハンディタイプ型 | | 1 台 | — |
| ⑦PH 計 | ハンディタイプ型 | | 1 台 | — |
| ⑧トラック搭載型エアコンプレッサー | 17.5kgf/cm ² ×21m ³ /min | | 1 台 | — |
| ⑨エアリフトパイプ, 仕上げ用ツールズ | | | 1 式 | — |
| ⑩ベントナイト | | | 60 トン | 85 トン |
| ⑪ロックビット | φ9 5/8 インチ | | 15 個 | 21 個 |
| 5) 運転および維持管理に必要なスペアパーツ | | | | |
| ①上記供与資機材に必要なスペアパーツ | | | 1 式 | 1 式 |
| ②既供与資機材に必要なスペアパーツ | | | 1 式 | 1 式 |
| さく井機械 (ロータリー) | TRD-300S | | | |
| さく井機械 (パーカッション) | SM-22T | | | |
| サービシングマシン | MK-10SC | | | |
| 水中深井戸ポンプ | PMU | | | |
| 充電機 | DCA40A1 | | | |
| 充電機 | | | | |
| P & G クレーン | NEG-101-N0109BC | | | |
| カーゴトラック | T220 | | | |
| エンジン | TK-80G | | | |
| ポンプ | TS-155CE | | | |
| | 3-140KS | | | |

第 6 章 事業実施計画

第 6 章 事業実施計画

6-1 事業実施計画

6-1-1 事業実施体制

事業実施にあたっては、地方水資源開発公社(NCDWR: National Corporation for Development of Rural Water Resources) のハルツーム市本部の研究・水資源部 (Research and Water Resources Department) と修理・製造部 (Workshops and Manufacturing Department) の機械局 (Mechanical Section) が窓口になり、水資源開発公社総裁、副総裁とも協議の上、本部役員より、本事業実施のためにプロジェクトマネージャーを一人選任し、日本プロジェクトの実施担当責任者とする。公社組織を図3に示す。北部州既存給水施設災害復旧計画のために、プロジェクトマネージャーの下に、工事实施にあたるために、北部州、州支所事務所が建設専門のチームとして、さく井チーム (3組)、施設建設チーム (3組)、表流水利用給水施設建設チーム (3組) を、それぞれ作成する。なお、本計画の実施にあたって、北部州アトバラに所在する地方水資源開発公社、北部州支所事務所 (Regional Office) の役割は大きく、実際の資機材の管理や北部県、ナイル県公社支所事務所への資材の供給、計画対象サイトの決定、維持管理センターからの技術者、作業員の派遣に全面的に関与し、責任を有する。一方、無償資金協力により計画実施された機材 (さく井機材、サービシングマシン、揚水機械、車輛等) の運営・維持管理のために必要なスペアパーツの補給部品は、公社本部資機材調達部 (Supply Department) が管轄する。資機材調達部は、各州の公社支所事務所にスペアパーツを直接供給する。さらに、州支所事務所は、州支所および県支所事務所に保有機材のスペアパーツ部品をそれぞれ配布する。

6-1-2 事業実施計画

本計画は事業規模から第Ⅰ期、第Ⅱ期と期別割りして実施される。本計画は、機材供与事業計画であるため、事業計画実施のために必要なスーダン国で調達可能な資材は、総てスーダン国内で入手するものとして、それ以外の資機材を機材計画に含めた。資機材は、スーダン国東部州紅海に臨む国際貿易港 (ポートスーダン市) に陸上げ、通関後、北部州既存給水施設災害復旧計画用資機材は、陸路をポートスーダン市からアトバラ市ヘトラック輸送され、アトバラ市の地方水資源開発公社北部州支所事務所にて引き渡される。また、既供与機材

の維持管理用のスペアパーツ類は、ポートスーダン港からハルツーム市所在の公社本部へトラック輸送され、本部倉庫／資機材置場に保管される。

6-1-3 事業実施工程計画

本計画の実施は日本国政府とスーダン国政府の交換公文締結から始まり、実施設計、業者入札、資機材調達、海上輸送、通関、ポートスーダン港より北部州アトバラまでの内陸輸送（北部州既存給水施設災害復旧計画用機材）とポートスーダン港よりハルツーム市地方水資源開発公社本部までの内陸輸送（既に計画実施された機材の維持管理用のためのスペアパーツ）等の工程を経て、現地での機材引き渡しとなる。

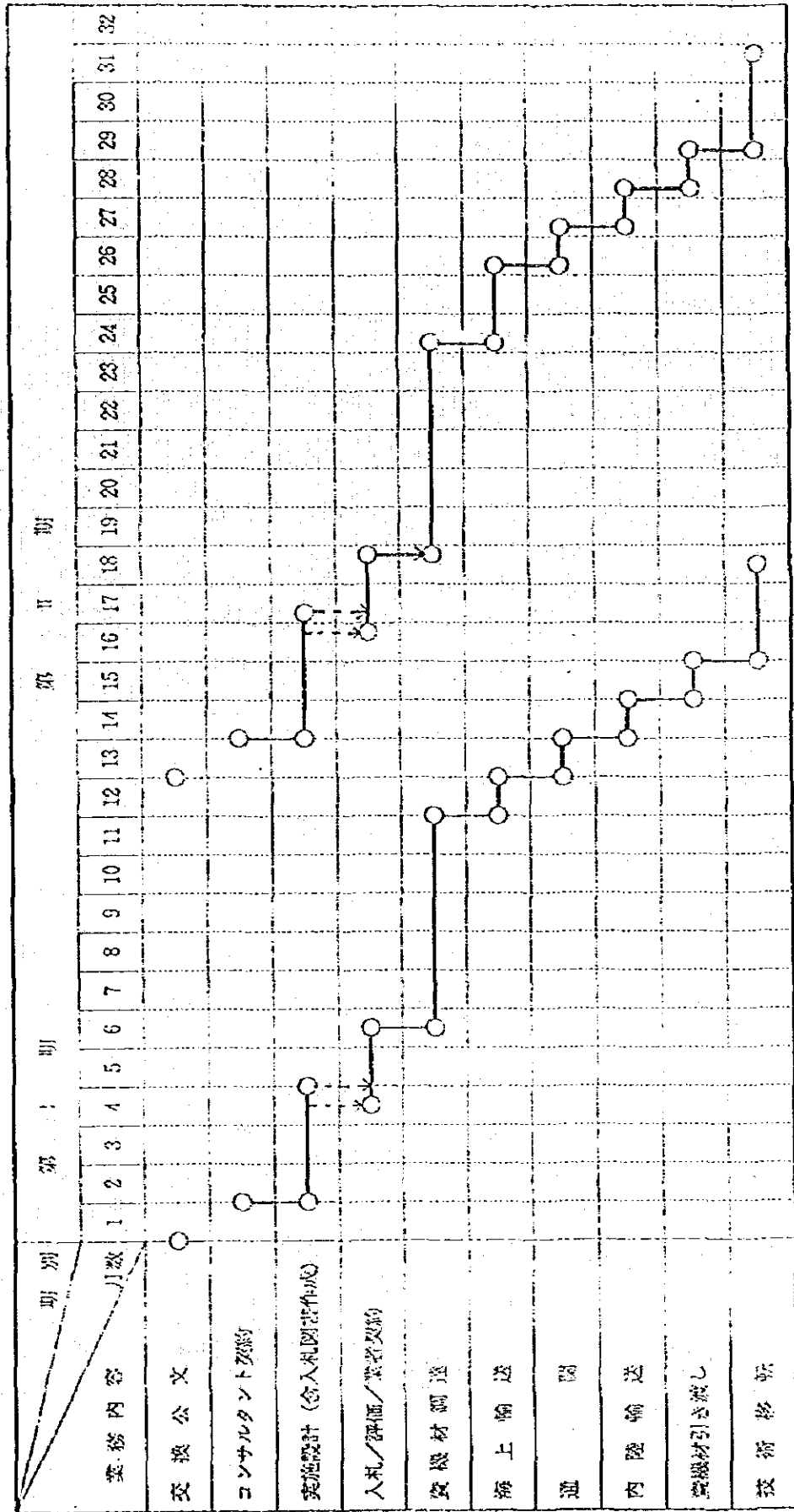
本計画は全体事業計画の規模のレベルの大きさにより、第1期と第2期に分割して実施され、それぞれ同様の工程を経て実施される。

実施設計は2国間の交換公文が締結された後、日本国籍を持つコンサルタントとスーダン国政府との間で実施設計契約を結び実施設計作業に入り、機材供与に必要な機材の細目仕様決定、先方政府事業実施計画の詳細計画設定等の実施設計書を作成する。

入札、契約／施工監理業務は両国間の交換公文締結後、上記コンサルタントとスーダン国政府の間で施工監理業務契約を結び、コンサルタントは、両国政府の承認を得て、本計画請負業者の召集・入札を行う。落札業者はスーダン国政府との間の業務実施契約調印後、日本政府による事業実施契約の認証を得た上、本計画事業の実施に着手する。スーダン国政府は、供与資機材のポートスーダン港到着までに輸出税金引当金（Custom Duties and Sales Tax）および日本企業に対する各種の免税処置等の手続きを完了し、事業実施に支障をきたさないものとする。

実施設計には3ヶ月、入札・業者契約に約1.9ヶ月、資機材調達～資機材引き渡しには約9.5ヶ月かかると見込まれる。これらを勘案した場合の全体事業実施工程を図6に示す。

図 6 スーダン共和国地方給水改善計画事業実施工程表



6-2 先方政府事業費負担区分

本計画実施後、資機材は先方政府に引き渡され、本事業計画事業実施機関（地方水資源開発公社）が、計画資機材を使用して、スーダン側技術者、作業員により、北部州災害復旧のための既存給水施設の改修、或いは給水施設の新設工事が実施される。この場合、建設工事に於いて、雇川される技術者（土木技術者、機械設備専門技術者、溶接技術者、運転手、作業員等）の賃金、動力燃料費（軽油、オイル）、その他消耗品、一般監理費等が先方政府事業費負担区分となる。建設費を下記に示す。

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| (1) 給水井建設費 | LS 52,500/井戸 (¥1,499,400) |
| (2) ウォーターヤード建設費 | LS 57,500/施設 (¥1,642,200) |
| (3) 給水施設ポンプ/エンジン取り替え | LS 7,850/1ヶ所 (¥224,196) |
| (4) パイプ/パイプ継手類取り替え | LS 28,500/1ヶ所 (¥813,960) |
| (5) 高架タンク取り替え | LS 18,600/1ヶ所 (¥531,216) |
| (6) 表流水利用給水施設建設 | LS 209,000/1ヶ所 (¥5,969,040) |

従って、先方政府事業実施計画に従った先方政府事業費負担区分は次の通りになる。

先方政府事業費負担区分

| 項 目 | 年 度 別 | 初 年 度 | 第2年度 |
|---|-------|---------------------------------------|---|
| ①ウォーターヤード代替給水井 建設 (14#) ウォーターヤード給水井新設 (10#) | | 12 # (LS 630,000) (¥17,992,800) | 12 # (LS 630,000) (¥17,992,800) |
| ②ウォーターヤード給水施設改修 ウォーターヤード建設 (給水井除く) (供水被害村落の移設) | | 13ヶ所 (LS 261,750) (¥7,475,580) | 28ヶ所 (LS 610,350) (¥17,431,596) |
| 内訳 | | | |
| ウォーターヤード ポンプエンジン取替 タンク取替 | | 9ヶ所 1ヶ所 | 17ヶ所 4ヶ所 |
| ウォーターヤード建設 (給水井除く) | | 3ヶ所 | 7ヶ所 |
| ③表流水利用給水施設 改修/建設 | | 7ヶ所 (LS 689,800) (¥19,700,688) | 15ヶ所 (LS 1,619,150) (¥46,242,924) |
| 内訳 | | | |
| ポンプエンジン取替 タンク取替 送配水管 | | 2ヶ所 1ヶ所 1ヶ所 | 3ヶ所 1ヶ所 4ヶ所 |
| 給水施設 建設 | | 3ヶ所 | 7ヶ所 |
| 合 計 | | LS 1,581,550 ¥45,169,068 | LS 2,859,500 ¥81,667,320 |
| 総 合 計 | | LS 4,441,050 ¥126,836,388 | |

本計画事業実施による、先方政府事業費負担費用は、初年度分 (LS 1.58 million:4,517 万円) 第2期分 (LS 2.86 million:8,167 万円) であり、この費用は第2章 2-2-2 運営体制、(2)財務状況に述べた地方水資源開発公社の開発予算 (1988/89, LS 136million:12,684万円) に比べて、予算規模として十分小さな額であり、先方政府の事業費負担能力の範囲内にあると考えられる。

6-3 概算事業費

本プロジェクトの概算事業費は次のとおりである。

1) 全体事業費 : 約 18.3 億円

2) 日本側負担事業費

第1期: 約 7.8 億円

第2期: 約 10.5 億円

3) 積算条件

a) 積算時点 : 1989年3月

b) 外国為替交換率 : US\$ 1.00 = LS 4.50 = ¥128.54

LS 1.0 = ¥28.56

c) 為替交換率の質定期間: 1988年9月~1989年2月の

6ヶ月間における平均レート

6-4 技術移転計画

先方政府へ、供与機材を引き渡した後、資機材の運営、維持管理指導のために、技術移転計画を実施する。技術指導派遣員としては、機械・設備専門技術者 (1名、1.0ヶ月)、さく井技術者 (1名、1.5ヶ月)、水理地質専門技術者 (1名、1.5ヶ月) の各1名、計3名とする。本計画の実施に伴う供与資機材の先方政府への引き渡し終了後、機械・設備専門技術者がさく井機械、コンプレッサー、発電機等の機材の使用法、維持管理方法について、現地技術者、作業員に約1ヶ月間指導を行う。その後、現地技術者による供与資機材を利用したの給水施設建設工事開始とともに、さく井技術者、水理地質専門技術者が、建設工事現場にて、さく井工法、井戸検用資機材の取り扱い方法等を、約1.5ヶ月間指導するものとする。但し、派遣技術者には、建設工事の実施/進捗に係わる直接の責任は無く、技術指導

のためのみの派遣とする。コンサルタントは資機材引き渡し後、約1ヶ月間現地に駐在し、技術者指導派遣員と地方水資源開発公社との調整あたり、また、北部州の現場サイトにも案内するものとする。技術移転計画期間については、図6実施設計施工管理工程表に示す。

第 7 章 維持管理計画

第7章 維持管理計画

7-1 維持管理体制

機材供与実施後、北部州既存給水施設災害復旧計画用資機材は、地方水資源開発公社北部州支所事務所で一括管理される。北部州公社支所は、ナイル県/北部県に8ヶ所の維持管理センター（ユーゴスラビア、ローンプロジェクト、1979-88）を保有しており、それぞれ保有機材、管轄区域の既存給水施設の維持管理に当たっている。各維持管理センターは保有機材設備、技術員ともに似た規模を持っている。

代表例として、北部州シェンディ地区マクンマ(Al Matamma)維持管理センターを挙げれば、高級技術者（3名）、現場主任（Foreman, 5名）、熟練技能者（Technician, 10名）、作業員（Labor, 50名）の技術員を有し、修理設備として、ディーゼルエンジン付発電機（90kVA 1台）、ノコ盤（1台）、施盤（1台）、フライス盤（1台）、ラジアルボール盤（1台）、コンプレッサー（7.5~10.5kgf/cm², 1台）、グラインダー（1台）を保有している。さらに、他の修理センターではプレス機械（油圧式）、シェーパー、ボール盤、溶接器、カッティングマシン、クレーン（屋内大型、小型）を所有し、ほぼ機材類の工作/修理要求に応える体制を持っている。

また、各維持センターは、地域によって違うが、40~70ウォーターヤード/表流水利用給水施設を管轄していて、ウォーターヤード運転員を保有（マクンマ維持管理センターの場合、運転員は85名）し、公社雇用員だけでは人員が不足しているので、村人の志願者の中から、運転要員を選定し、運転/維持管理教育を施し、村落の給水施設の運転維持管理に当たらせている。

さらに維持管理センターは、ウォーターヤードの維持管理/資機材・作業人員の運搬のために相当数のトラック・ピックアップ・ジープ等を保有している。

北部州の維持管理センターの所在地を、表5と図7に示す。

図 7 北部州の維持管理センター所在地

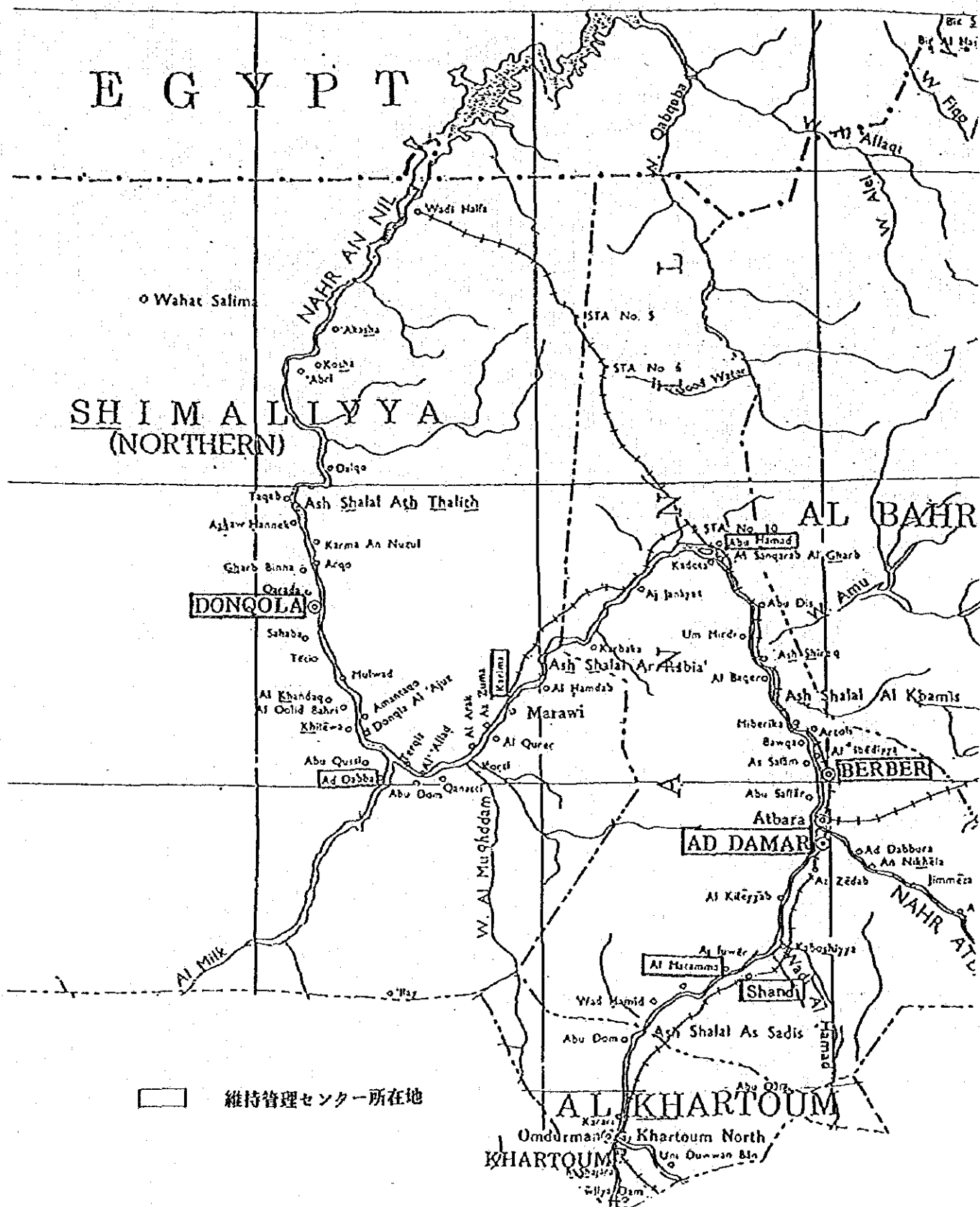


表 5 北部州維持管理センター所在地

| 県名 | 維持管理センター所在地 |
|----------------------------|---|
| ナイル県 (Nile Province) | シェンディ (Shandi) マタンマ (Matamma) アド・ダメル (Ad Damar) ベルベール (Berber) アブ・ハマド (Abu Hamad) |
| 北部県 (Northern Province) | カリマ (Karima) アドダッバ (Ad Dabba) ドンゴラ (Donqola) |

州レベルの維持管理センターでは、機材修理では、スペア・パージの取替、オーバーホール等を含む通常規模の修理を取り扱うが、それ以上の機材の大規模な修理、改造となる場合には、故障機材類を地方水資源開発公社のハルツーム市所在の本部付属修理工場へ運搬して、修理を行う。

本部の修理工場は、広大な敷地の中に、本部事務所棟（複数）資機材置場と一緒に設置され、維持管理センターおよび製缶工場より構成されている。維持管理センターには、高級技術者（8名）、一般技術者（18名）、その他技術者、作業員を併せて128名の人員を要している。さらに、センターの加工・組立・修理用設備としては、旋盤（8台）、フライス盤（3台）、ボーリングマシン（4台）、シェーパー（1台）、シャリング（2台）、ボール盤（2台）、ノコ盤（1台）、50トンクレーン（2台）があり、さく井関連機材のドリルカラーネジ（ピン）やエンジンのシリンダーボアを加工中であった。さらに製缶工場（溶接）では溶接器が4セットあり、鉄板材料、鋼材を使用して、50m高架タンクの水槽部分を作成中であった。

機材供与実施後、完成した給水施設の維持管理には上記の様な維持管理体制によって、維持管理が図られる。

既供与機材の運営／維持管理のスペアパーツが補給される計画があるセントラル、コルドファン、ダルフル、東部州の維持管理体制も北部州の場合と全く同様である。

7-2 維持管理費用

北部州では既存給水施設の運営／維持管理費用は通常徴収されず、全額地方資源公社或いは、州政府の負担となっている。ウォータースタンドを含めた給水施設の運営には、事務員 (Clerkman)、運転員 (Operator)、警備員 (Guardman) の3名あたり、この要員の

人件費、燃料代が維持管理費用の主なものであり、人件費は LS 12,000/年 (約34万円) 程である。燃料代は、各給水施設に使われる揚水ポンプの仕様により、異なる。各給水施設のポンプ仕様と燃料代を下記に示す。

(1) ウォーターヤード(代替給水井建設/新設サイト)

①深井戸ポンプ・エンジン

ポンプ仕様

$$Q = 25 \text{ m}^3 / \text{時}$$

$$H = 60 \text{ m}$$

$$HP = 14 \text{ HP}$$

エンジン仕様

$$H = 60 \text{ HP}$$

$$N = 1,800 \text{ rpm}$$

$$\text{燃料代} = \text{LS } 12,045 / \text{年}$$

$$\text{維持管理費用} = \text{人件費} + \text{燃料代}$$

$$= \text{LS } 24,045 / \text{年} \cdot \text{施設} \times 48 \text{ サイト}$$

$$= \text{LS } 1,154,160$$

$$= \text{¥ } 32,974,351$$

(2) 表流水利用給水施設 (改修)

②取水ポンプ・エンジン

ポンプ仕様

$$Q = 50 \text{ m}^3 / \text{時}$$

$$H = 60 \text{ m}$$

$$HP = 20 \text{ HP}$$

エンジン仕様

$$H = 20 \text{ HP}$$

$$N = 1,800 \text{ rpm}$$

$$\text{燃料代} = \text{LS } 26,098 / \text{年}$$

$$\text{維持管理費用} = \text{人件費} + \text{燃料代}$$

$$= \text{LS } 38,098 / \text{年} \cdot \text{施設} \times 10 \text{ サイト}$$

$$= \text{LS } 380,980$$

$$= \text{¥ } 10,884,598$$

(3) 表流水利用給水施設 (新設)

②取水ポンプ・エンジン

ポンプ仕様

$$Q = 50 \text{ m}^3 / \text{時}$$

$$H = 100 \text{ m}$$

$$HP = 31 \text{ HP}$$

エンジン仕様

$$H = 31 \text{ HP}$$

$$N = 1,800 \text{ rpm}$$

$$\text{燃料代} = \text{LS } 40,953 / \text{年}$$

②送水ポンプ・エンジン

ポンプ仕様

$$Q = 25 \text{ m}^3 / \text{時}$$

$$H = 25 \text{ m}$$

$$HP = 6 \text{ HP}$$

エンジン仕様

$$H = 6 \text{ HP}$$

$$N = 1,800 \text{ rpm}$$

$$\text{燃料代} = \text{LS } 4,818 / \text{年}$$

維持管理費用 = 人件費 + 燃料代

$$= \text{LS } 57,771 / \text{年} \cdot \text{施設} \times 10 \text{ サイト}$$

$$= \text{LS } 577,710$$

$$= \text{¥ } 16,505,174$$

維持管理費用合計 = LS 2,112,850

$$= \text{¥ } 60,364,124$$

この維持管理費用は、1988/89年の地方水資源開発公社の運転・維持管理予算 LS 13,000,000 (37,128万円) の約16%に相当する。この費用が地方水資源開発公社/州政府の負担により賄われる。この額は、地方水資源開発公社の運転・維持管理予算に比べて、十分小さく、費用負担可能であると考えられる。

第 8 章 事業評価

第 8 章 事業評価

8-1 裨益効果

本事業実施により、裨益効果を受ける村落はナイル県、北部県のナイル川沿い及びナイル川支流のアトバラ川支流域のシェンディ (Shandi)、アド・ダメル (Ad Damar)、ベルベール (Berber)、シードン (Seedon)、カリマ (Karima)、ドンゴラ (Donqola)、アブリ (Abri)、ドルグ (Dulgu) 地区の洪水被害既存給水施設改修サイト (48サイト)、被害村落の移設に伴う給水施設新設サイト (20サイト) の合計68サイト (実際の計画実施サイト数) である。

本計画事業実施による裨益人口は、38.7万人 (計画対象村落全人口) である。裨益人口の詳細を表6に示す。なお、既供与機材の運営、維持管理のために補給されるスペアパーツに関しては、地方水資源開発公社の給水施設の建設体制強化が中心となる。

表 6 地方給水改善計画実施に伴う裨益人口

| 計画対象サイト数 | 裨 益 人 口 | |
|--|----------|----------|
| | (1) | (2) |
| (1) 既存給水施設の改修 (ウォーターヤード/表流水利用給水施設の揚水機械、高架タンク) 等の取り替え | | |
| 43サイト | 207,000人 | 95,520人 |
| (2) 既存給水施設の改修 (ウォーターヤード代替給水井の建設) | | |
| 14サイト | 95,000人 | 27,860人 |
| (3) ウォーターヤード新設 | | |
| 10サイト | 63,000人 | 19,900人 |
| (4) 表流水利用給水施設新設 | | |
| 10サイト | 22,000人 | 22,000人 |
| 合 計 | 387,000人 | 165,280人 |

(注) 裨益人口のうち、(1)計画対象村落の全人口を合計したもの、
(2)第2章、2-3豪雨洪水災害、2-3-1、給水施設の洪水被害と復旧の必要性 (2)復旧の必要性に前述の如く、給水施設の給水量より算定した裨益人口である。表流水利用給水施設の

人口は揚水ポンプ容量より算定した。

8-2 事業実施の妥当性

洪水被害地域は図5に示したとおり、北部州地域全域に及んでいる。北部地域の既存ウォーターヤード 214施設に対して、約38%の給水施設に当たる82サイト（世銀レポート80サイトに新たに2サイト含む）が、最も洪水被害の甚大であったサイトである。本事業実施計画には、その他ウォーターヤード代替井の建設／高架タンクの取り替え、ウォーターヤード新設、表流水利用給水施設新設のサイトを含む。

これらの給水施設が洪水被害を受けたサイトでは、主として、伝統的な手掘りの浅井戸（村落又は個人所有）の水、又はナイル川の濁水（粘土／有機物混入）を利用している状況である。第2章、2-3-1給水施設の洪水被害と復旧の必要性、(2)復旧の必要性の項に述べた如く、本事業計画実施後に於いても依然として給水量は不足している状況である。しかしながら、多数の集落において、安全な飲料水が供給できる施設が完備され、僅かな水量でも供給される状態になる。

本計画資機材の選定に当たっては、地方水資源開発公社の現有既存給水施設の仕様、標準施設デザイン、および現地地形／地質／地下水等の自然条件等を参考にして、凡用性の高いものとなるように留意した。

第9章 結論と提言

第9章 結論と提言

9-1 結論

1988年8月～9月に、スーダン共和国は北部州を襲ったナイル川氾濫による大洪水は、ナイル川周辺にのみに分布する全居住区域を襲う大規模なものであり、住民は約8ヶ月経た基本設計現地調査時期でさえも、洪水災害から立ち直ることができず、家屋や既存給水施設は破損したままであり、テント暮らしをやむされている。被害既存施設保有村落では、住民はナイル川の濁水を利用したり、地上からの汚水の浸透により、汚染を受け易い伝統的な手掘りの浅井戸を利用している。また、洪水災害村落の一部では、将来における再度の洪水被害を恐れて、ナイル川、川岸の沖積低地背後の砂漠地帯の丘陵に、既に移りつつある。このため、洪水災害復旧計画は緊急な実施が必要とされる。

本計画は北部州既存給水施設災害復旧計画のために、建設/給水施設資機材を導入し、この資機材を使って、先方政府が工事施工する計画である。この場合、先方政府による事業実施能力/事業実施組織/維持管理能力が最も重要となる。この点に関し、先方政府事業実施担当官庁である地方水資源開発公社は、かなりしっかりした組織/実施能力/維持管理能力を保有している。また、事業実施における先方政府事業費負担区分費用は、公社と州政府で負担され、その額も公社の既存給水施設の運転/維持管理予算規模から判断して、十分負担能力があると判断される。本計画の実施によって、建設機材・運搬車輛が補給され、先方政府の給水施設建設体制は格段に強化される。また、68サイトの給水施設が改修/新設され、その裨益人口は、38.7万人(計画対象村落全人口)に達し、本計画の事業実施効果は多大なものがある。

上記の事項より、本事業計画の実施は十分妥当性があり、そのおよぼす効果も大きいと考えられる。

9-2 提言

本計画の実施に当たって、効率的かつ円滑なる事業効果を発揮するために下記の提言を行う。

- (1) スーダン共和国の北部地域の自然条件（雨期、砂嵐時期、および夏期の高温期間）より、先方政府による施設建設可能時期は冬期の約6ヶ月間（概ね12月～5月）に限られる。そのため、ポートスーダン港に資機材到着後の通関、内陸輸送、資機材引き渡しに引き続く、施設建設工事が効率良く、組織的に実施される必要がある。このため、地方水資源開発公社ポートスーダン市支所事務所の通関、その他に於ける強力な援助が必要であり、また、公社本部、北部州支所事務所共、連絡を密にして、強力な事業実施組織体制を作成する必要がある。
- (2) 本機材計画に於いて、計画機械類について、約2年分のスペアパーツを見込んでいる、しかしながら、スペアパーツ2年分は、本計画実施のための最低必要分であり、本事業終了後の機材の運転・維持管理のためには、さらに将来スペアパーツを補充する必要がある。従来、地方水資源開発公社によって保有されている機材についてもスペアパーツが無い場合、稼動不能になっている多くのケースが認められた。機材引き渡し後の維持管理こそ機材が有効に使われる基であり、そのためにはスペアパーツの継続的な補給こそが最も重要である。
- (3) 本計画は、北部州災害被害既存給水施設復旧計画実施のために、計画策定されたが、スーダン共和国の給水状況は、洪水災害にかかわらず、各村落規模（人口）が大きいため、既存給水施設の設置状況（多くの場合、1村落1給水施設）では、給水施設の数量および給水量が不足している状況であり、給水状況の改善が行われる必要がある。このため、本計画以外にも、地方給水状況の整備をセントラル、コルドファン、ダルフール州等の他地域に於いて、実施することが必要であり、このための地方水資源開発公社全体の給水施設建設体制の強化と新しい地方給水状況改善計画の策定と事業実施が望まれる。そのため、日本政府による強力な援助が必要であろう。

< 附屬資料 >

1. 調査団の構成

| 氏名 | 所属 |
|---------|-----------|
| ① 佐藤 卓也 | 名古屋水道局 |
| ② 小高 民夫 | 日本上下水道設計㈱ |
| ③ 高柳 建二 | 同上 |
| ④ 桜井 進 | 同上 |

2. 現地調査の日程

| 日順 | 月 日 | 曜日 | 行 程 | 訪問先・調査内容 |
|----|-------|----|---|--|
| 1 | 1. 25 | 水 | Tokyo Narita 出発 Paris 着 | |
| 2 | 26 | 木 | Paris 出発 | |
| 3 | 27 | 金 | Khartoum 着 | |
| 4 | 28 | 土 | Khartoum | 日本大使館 大蔵経済計画省(MFEP) |
| 5 | 29 | 日 | " | 地方水資源開発公社 (NCDRWR) |
| 6 | 30 | 月 | " | NCDRWR |
| 7 | 31 | 火 | " | 灌漑・水資源省(MIWR) NCDRWR |
| 8 | 2. 1 | 水 | " | NCDRWR |
| 9 | 2 | 木 | " | Minutes 協議 |
| 10 | 3 | 金 | " | 調査チーム内協議、資料整理 |
| 11 | 4 | 土 | " | 大使へMinutes 案説明 |
| 12 | 5 | 日 | " | Minutes 署名 |
| 13 | 6 | 月 | Khartoum <—> Wad Madani (Central Region) | NCDRWR、Regional Office 訪問 (組織、維持管理体制、保有機材等調査) |
| 14 | 7 | 火 | Khartoum <—> Sennor (Central Region) | Nile Province, Provincial Office 訪問 (組織、維持管理体制、保有機材等調査) |

| 日順 | 月 日 | 曜日 | 行 程 | 訪問先・調査内容 |
|----|------|----|---|---|
| 15 | 8 | 水 | Khartoum | |
| 16 | 2. 9 | 木 | Khartoum < -> Shandi (Northern Region) | Shandi Maintenance Center 訪問 (維持管理体制調査)、洪水被害 W.Y調査 |
| 17 | 10 | 金 | Shandi -> Matamma -> Atbara -> Adidamar (Northern Region) | Matamma Maintenance Center 訪問 (維持管理体制調査)、洪水被害 W.Y調査 |
| 18 | 11 | 土 | Atbara Ad Damar (Northern Region) | Regional Office 訪問 (組織、維持管理体制、保有機材等調査)、Damar Maintenance Center 訪問、Resettlement 村調査 |
| 19 | 12 | 日 | Atbara -> Marawi (Northern Region) | Regional Office 訪問 |
| 20 | 13 | 月 | Marawi Karima (Northern Region) | 洪水被害状況、既存洪水被害表流水利用、給水施設、既設機材利用 W.Y調査 |
| 21 | 14 | 火 | Marawi -> Korti (Northern Region) | Karima Maintenance Center 調査 |
| 22 | 15 | 水 | Korti -> Khartoum (Northern Region) | |
| 23 | 16 | 木 | Khartoum | NCDRWR と協議 |
| 24 | 17 | 金 | " | 調査チーム内協議、資料整理 |
| 25 | 18 | 土 | " | NCDRWR と協議、日本大使館に北部地域調査結果報告、MFEP と協議 |
| 26 | 19 | 日 | Khartoum -> El Obeid (Kordofan Region) | |
| 27 | 20 | 月 | El Obeid (Kordofan Region) | Regional Office 訪問 (組織、維持管理体制、保有機材等調査)、Maintenance Center 調査、ハヒール調査 |
| 28 | 21 | 火 | El Obeid -> Khartoum (Kordofan Region) | バンドポンプ付井戸 (ユニセフプロジェクト) 調査 |
| 29 | 22 | 水 | Khartoum | NCDRWR/MFEP と協議、西独、オランダ大使館訪問 (援助計画調査) |
| 30 | 23 | 木 | " | NCDRWR と協議 UNICEF 訪問 (援助計画調査) |
| 31 | 24 | 金 | " | 調査チーム内協議、資料整理 |
| 32 | 25 | 土 | Khartoum 発 | NCDRWR/MFEP と協議 日本大使館へ調査内容報告 |
| 33 | 26 | 日 | Frankfurt 発 | |
| 34 | 27 | 月 | Tokyo Narita 着 | |
| 35 | 28 | 火 | | |

3. 面接者リスト

| 氏 名 | 官 職 所 属 |
|-----------------------------|--|
| <u>大蔵経済企画省</u> | |
| ① Dr. El Tigany El Tayib | Ministry of Finance State Minister |
| ② Mr. Omer Abdel Salam | Ministry of Finance and Economic Planning Director of Energy & Mining |
| ③ Mrs. Elsham Abdalla | MFEP Assistant Director of Energy & Mining |
| ④ Mr. Mohamad Saeid Abdala | MFEP Inspector Loans and Technical Assistance |
| ⑤ Mr. Salah Mohamed Ahmed | MFEP Inspector Sector |
| <u>灌漑水資源省</u> | |
| ⑥ Mr. Mohamed Bashier Gomaa | Ministry of Irrigation & Water Resources Minister |
| <u>地方水資源開発公社</u> | |
| ⑦ Mr. Lutfi Wohdan | National Rural Water Corporation Director General |
| ⑧ Mr. Abbas hamza | National Rural Water Corporation Chief of Mechanical Division |
| ⑨ Mr. M.S. Ibrahim | National Rural Water Corporation Northern Region Regional Director |
| ⑩ Dr. Mohamed Sharief | National Rural Water Corporation Chief of Research and Water Division |
| ⑪ Mr. Osman Mohamed Taka | National Rural Water Corporation Advising Engineer |

⑫ Mr. Mohamed Eifaki

National Rural Water Corporation
Northern Region, Chief of Department

⑬ Mr. Amer Ahmed Mohamed

National Rural Water Corporation
Chief of Drilling Division

ドイツ大使館

⑭ Mrs. Bogemann-Hagedorn

German Embassy

オランダ大使館

⑮ Mr. H. Lille-lund

Holland Embassy

国 _____ 連

⑯ Mr. T. ekvall

UNICEF

日本大使館

⑰ 岡 照 特命全権大使

⑱ 金子利雄一等書記官

⑲ 佐藤好彦二等書記官

4. 協議者議事録

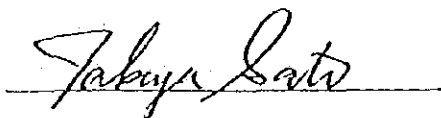
MINUTES OF DISCUSSION
ON
THE BASIC DESIGN STUDY
ON
THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF RURAL WATER SUPPLY
IN
REPUBLIC OF THE SUDAN

In response to the request made by the Government of the Republic of the Sudan for the Project for the improvement of Rural Water Supply (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project, and the Japan International Cooperation Agency (JICA) sent the Basic Design Study Team (hereinafter referred to as "the Team") headed by Mr. Takuya SATOU, Chief of Construction Office, Construction Department, Nagoya City Water Supply Bureau, from January 25 to February 28, 1989.

The Team had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of Republic of the Sudan, headed by Lutfi M.S. Wahdan, Director General of National Rural Water Corporation, and conducted a field survey to the Northern, and Central, and Kordofan Region.

As a result of the Study, both parties have agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understandings reached between them as attached herewith should be examined towards the realization of the Project.

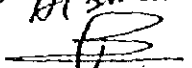
Khartoum, February 5, 1989.



Takuya SATOU
Team Leader of Basic Design
Study Team



Lutfi Moh. Saeed Wahdan
Director General of
National Rural Water Corporation

5.2.89. Omer Abdul Salam


OMER ABDUL SALAM

Deputy Undersecretary,
Ministry of Finance and Economic Planning

ATTACHMENTS

1. The objective of the Project is to improve and restore the existing water supply systems damaged by flood disaster and re-instorm and to construct new water supply facilities for Re-settlement in Northern Region.
2. The project area is in the Northern region which is shown in Fig. 1.
3. National Rural Water Corporation (NRWC) will be responsible for administration and execution of the Project.
4. A request of the Government of Republic of the Sudan listed in Annex II was submitted to the team.
5. The Government of the Sudan understood Japan's Grant Aid System as explained by Team.
6. The Government of the Sudan will take necessary measures listed in Annex III on condition that Grant Aid by the Government of Japan is extended to the Project.
7. Training of Sudanese tech. staff will be considered to be carried by Japanese experts in the Sudan during the execution of the Project.

FIG. 1 PROJECT AREA



ANNEX II.

Major equipment & materials requested by the Government of
Republic of the Sudan.

(1) Rehabilitation Equipment and Materials for Northern
region.

A. Rehabilitation Equipment and Materials

1. Casing & Screen for Replacement.
2. Pump Sets
3. Water Tanks
4. Vehicles for Transportation.

B. Improvement Equipment and Materials

1. Drilling Rig
2. Vehicles for Transportation
3. Borehole Test unit and Equipment
4. Drilling Equipment and Materials
5. Development unit and Equipment.
6. Geophysical unit and Equipment

C. Construction Materials for Water Yards

1. Pump Sets
2. Water Tanks
3. Vehicles for Transportation
4. Construction Materials

D. Construction Materials for Surface Water Schemes

1. Pump Sets
2. Water Tanks
3. Construction Materials
4. Vehicles for Transportation.

(11) Spare Parts for Operation and Maintenance

A. Spare parts for

1. Drilling Rig
2. Servicing Machine
3. Pump Sets
4. Generating Set
5. Vehicles for Transportation

ANNEX III.

UNDERTAKINGS BY THE GOVERNMENT OF SUDAN.

1. To ensure prompt unloading, tax exemption and customs clearance at port of disembarkation and prompt internal transportation therein of the products purchased under the grant.
2. To exempt Japanese nationals engaged in the Project from customs duties, internal taxes and other levies which may be imposed in Republic of the Sudan with respect to the supply of the products and the services under the verified contracts.
3. To accord without delay to Japanese national whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contract which may be necessary for their entry into Republic of the Sudan for the performance of their work.
4. To bear all the expenses, other than those to be borne by the grant, necessary for the improvement and reconstruction of existing water supply systems damaged by flood disaster and rainstorm, and for operation and maintenance of existing equipment and materials provided by the scheme of Japanese Grant Aid in times past.
5. To ensure necessary budget and personnel for proper and effective operation and maintenance of equipment provided under the grant.
6. To bear the commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the banking arrangement.

5. 収集資料リスト

- 1) Sudanese Businessman Directory
- 2) Administrative Reforms and Developing Planning in The Sudan (1956~1975)
- 3) Sudan in Africa
- 4) The Four Year Salvation Recovery & Development Programme
(1988/89 ~ 1991/92) コピー
- 5) Geological Map of the Sudan (1:2,000,000)
- 6) Topographical Map Khartoum (1:1,000,000)



REPUBLIC OF SUDAN
MINISTRY OF FINANCE & ECONOMIC PLANNING
(PLANNING)

THE FOUR-YEAR SALVATION, RECOVERY
& DEVELOPMENT PROGRAMME
1988/89 - 1991/92

VOLUME I



JULY 1988

1. OBJECTIVES

2.01. This four-year Salvation, Recovery and Development program aims to address the immense inherited problems facing the present Government in a systematic and comprehensive way. The basic objectives of the Program will be:

- (i) Inspiration and stimulation of the patriotic spirit and the sanctity of work.
- (ii) A GDP average growth rate not less than 5% per annum.
- (iii) Provision of basic needs in respect of food, water, clothing, shelter, security, health, education, and transport.
- (iv) Food security for rural and urban populations.
- (v) Social justice through reduction of disparities in income and wealth.
- (vi) Progress to be made towards balanced regional development, with emphasis on less developed regions.
- (vii) Formulation of post-war development programme for the Southern Region taking into full consideration the extraordinary conditions pertaining to that region.

2.02. The attainment of these objectives will require due emphasis being given to:

- (a) Vertical development and full utilization of existing capacities.
- (b) Maintenance and rehabilitation of existing projects.
- (c) Development of the traditional sector.
- (d) Infrastructure development and maintenance, particularly energy, transport and telecommunications.
- (e) Sectoral balance which would realize the optimum utilization of resources.
- (f) Prevention of further environmental degradation.
- (g) Steady progress to realize economic stability by encouraging savings and investments.
- (h) Revitalization of the production and investment activities of the private sector, so it can play an effective role in the development process.

