

エジプト国  
シャルキア上水道整備計画  
事前調査報告書

昭和58年3月

国際協力事業団

開 二

83-043



エジプト国  
シャルキア上水道整備計画  
事前調査報告書

JICA LIBRARY



1061844[5]

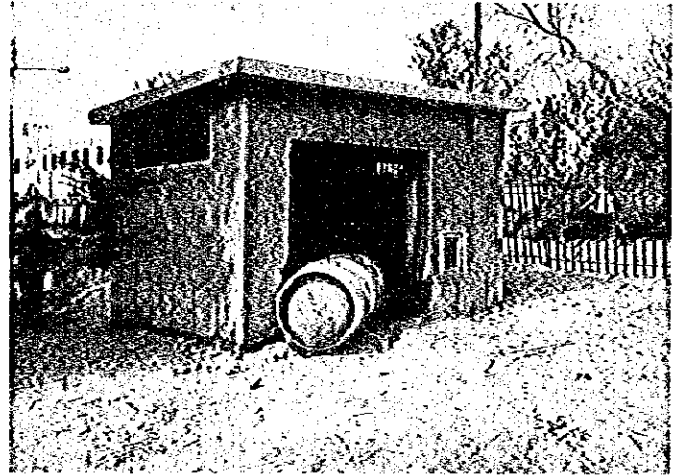
昭和58年3月

国際協力事業団

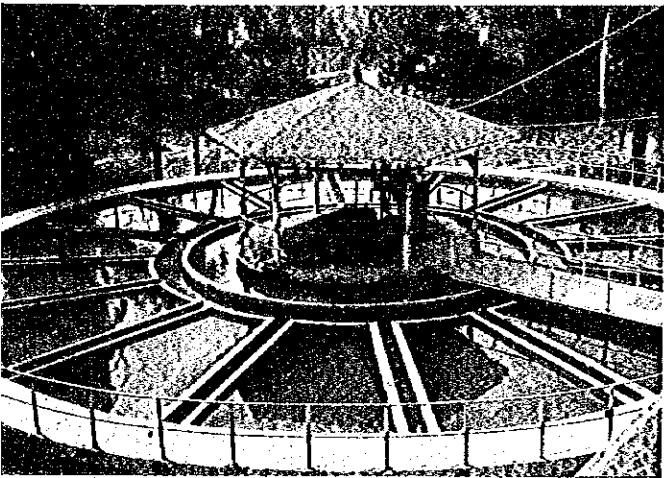
国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 20	405
登録No. 10223	618
	SDS



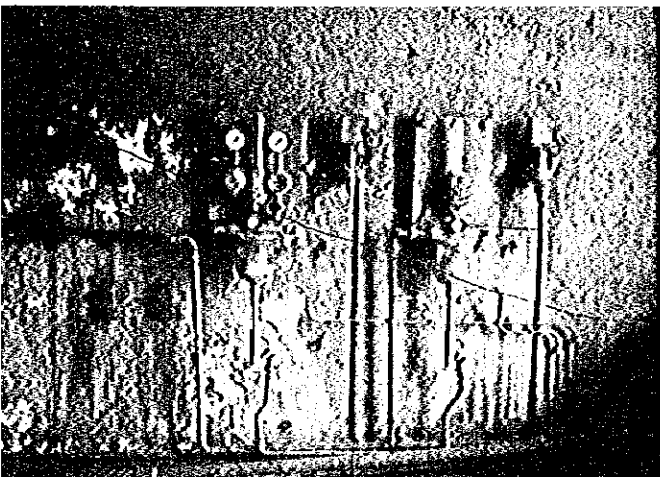
ザガジグ市モイス運河の支流



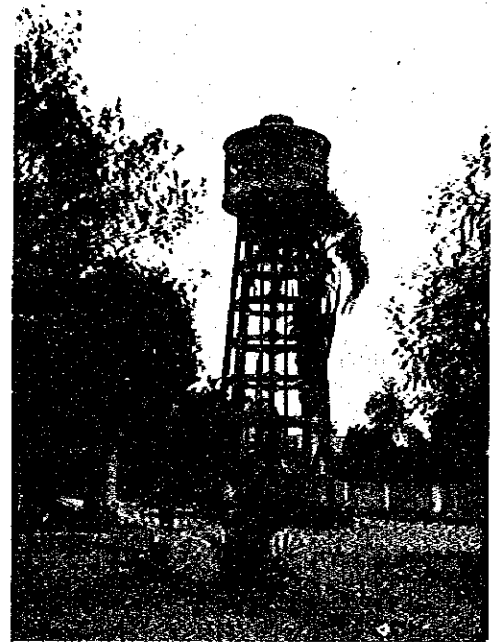
ザガジグ前塩素注入室



ザガジグの沈でん池

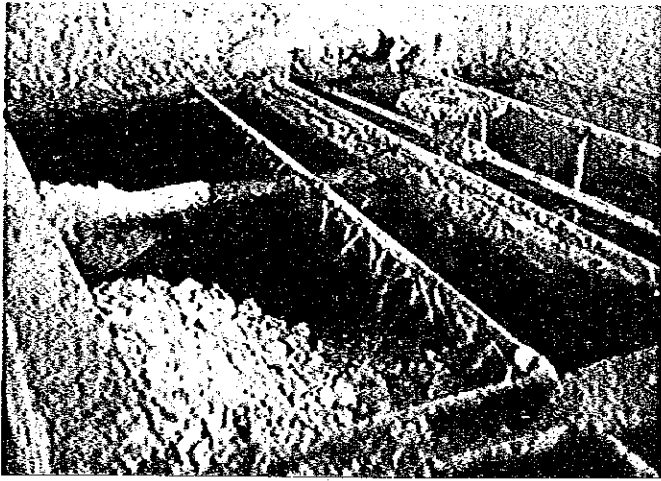


アバッサ浄水場前塩素注入機

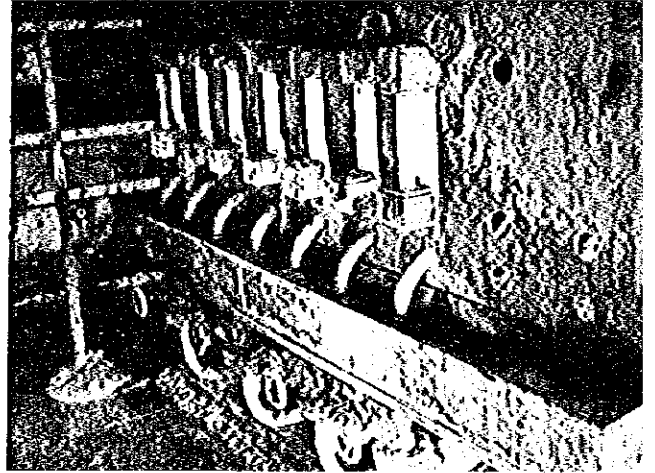


ザガジグ浄水場高架水槽

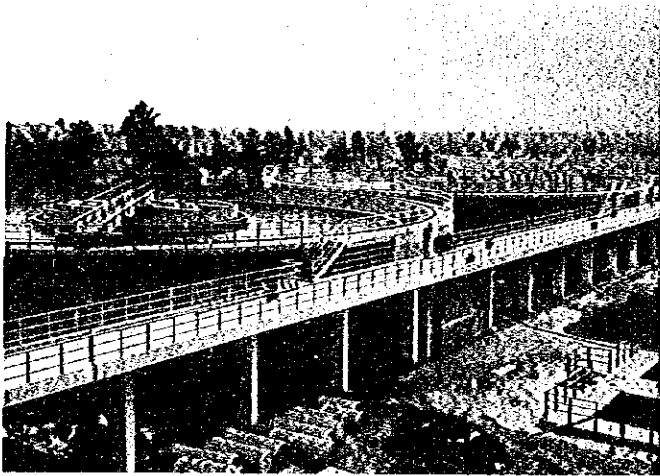




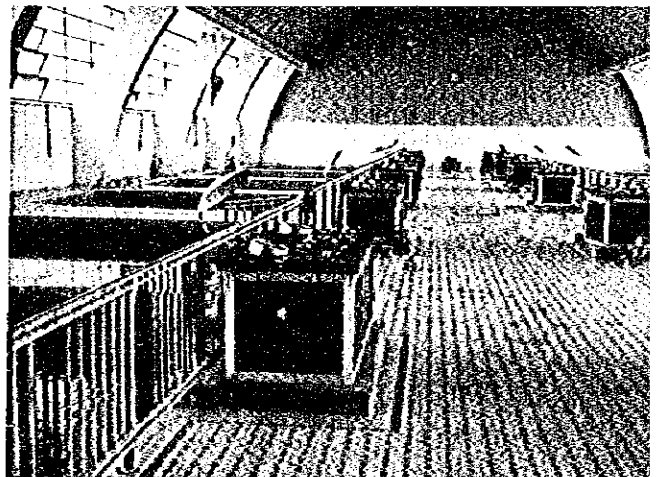
アバッサ浄水場固形硫酸アルミニウム溶解槽



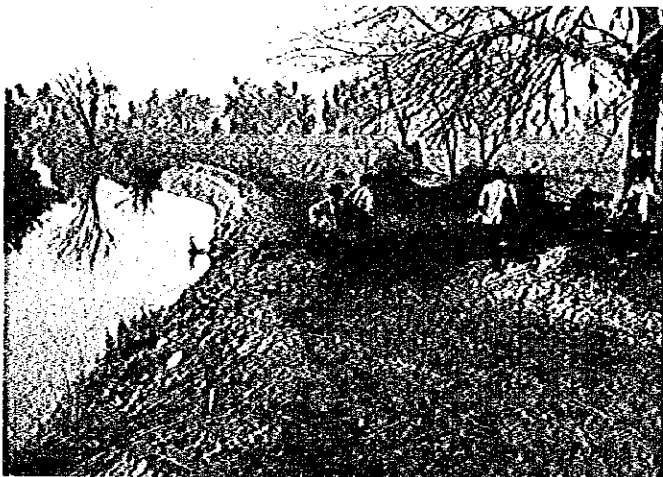
アバッサ浄水場硫酸アルミニウム注入計量器



アバッサ浄水場沈でん池



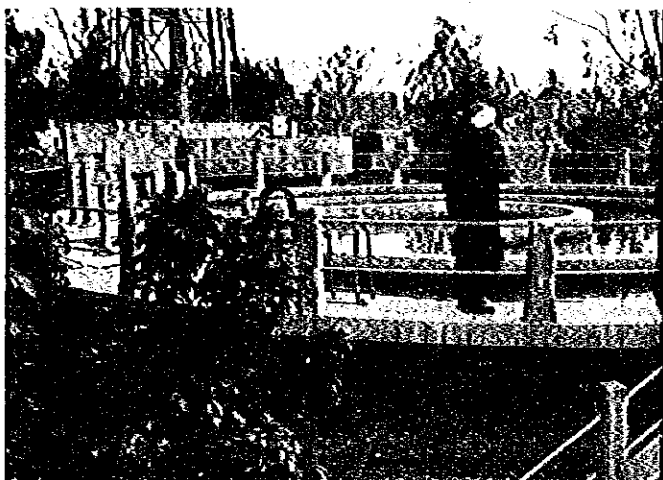
アバッサ浄水場ろ過場



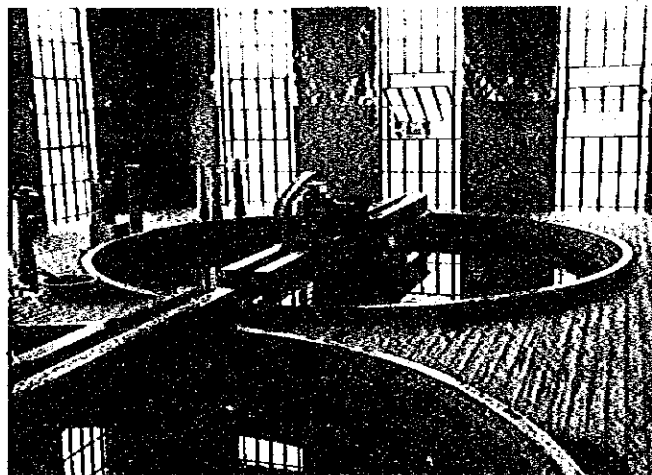
シヤルキア州の農村風景







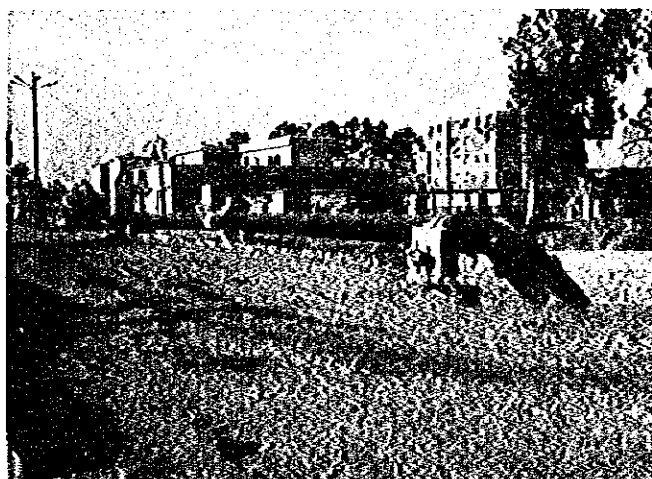
ファクス浄水場沈でん池



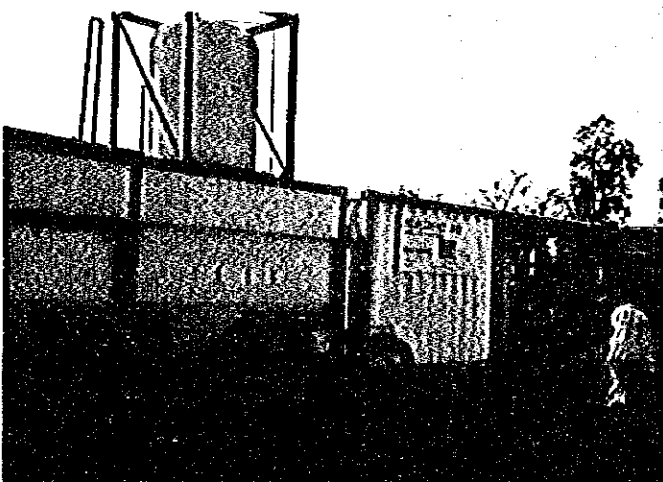
ファクス浄水場ろ過池



ビルベイスの街の風景



フセイニア郡配水管の状況（水管橋）



フセイニア郡浄水処理コンパクトユニット



## 序 文

日本国政府は、エジプト国政府の要請に応じて同国シャルキア州における給水計画調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこれを実施することとなった。

当事業団は、日本水道協会技術顧問・後藤圭司氏を団長とする事前調査団を昭和58年2月22日から3月8日に亘りエジプト国に派遣した。

調査団は現地において先方政府関係者とScope of Workを協議するとともに調査対象地域の踏査を行ない、エジプト国上下水道庁をはじめとする関係機関の協力を得て無事事前調査を終了した。

本報告書は事前調査にひきつづき実施を予定している本格調査に資するため上記調査の結果をとりまとめたものである。

終りに、本調査団に対し、密接な協力を惜しまなかったエジプト国政府関係者及び在エジプト日本国政府関係者に対し、ここに深く感謝の意を表するとともに、今後の調査が順調に実施されることを期待するものである。

昭和58年3月

国際協力事業団

理事 中 澤 仁



# 目 次

1	はじめに	
1-1	要請の背景	1
1-2	事前調査団の派遣	1
2	協議の概要	2
2-1	エジプト国政府の要請内容及び調査団の見解	2
2-2	調査団の見解及び準備	2
2-3	合意の内容	4
3	調査団の提言及び勧告	5
4	調査結果の概要	10
4-1	行政組織、水道の組織及び運営等	10
4-2	シャルキア州の状況	11
4-3	諸外国、国際機関による援助の状況	21
5	本格調査実施方針の検討等	22
5-1	本格調査実施方針案	22
5-2	調査項目	23
5-3	調査スケジュールと要員計画	24
5-4	相手国の便宜供与事項	24
5-5	報告書の作成	25
5-6	資料、情報の入手について	25
6	調査団の構成及び日程等	27
6-1	調査団の構成	27
6-2	調査団の日程	28
6-3	面会者一覧表	29
添付資料	付-1 収集資料リスト	31
	付-2 TERMS OF REFERENCE	32
	付-3 PRELIMINARY SURVEY ON SHARQIYA WATER SUPPLY SYSTEM	34
	付-4 SCOPE OF WORK (Draft)	41
	付-5 SCOPE OF WORK	49



# 1. はじめに

## 1-1 要請の背景

エジプト国における水道は今世紀初頭に敷設されて以来漸次各都市へ拡がり、現在概ね普及しているが既存施設は旧式老朽化が著しく全国規模での改善が必要となっている。1970年代後半にエジプト国全搬にわたる水道事情を調査した世銀レポートによれば、給水量の不足、ナイル河及び灌漑用水路の汚染からくる原水の汚濁と不完全な処理、非能率的な運営等からコレラ等の水系伝染病の流行につながる危険があると報告され、早急に整備を必要とする地域として、シャルキア州、カーフル・エル・シェイク、ベヘイラ、スエズ、ファイユーム各州が勧告された。エジプト国政府はこの勧告に基づき先進諸国へ各州の水道計画フィジビリティ調査を要請し、そのうちカフル・エル・シェイク州は西独、ベヘイラ州は世銀、スエズ州は米国が協力することとなり、シャルキア州水道計画フィジビリティ調査の実施を日本政府に要請してきたものである。

## 1-2 事前調査団の派遣

エジプト国政府の要請に対して、日本政府はシャルキア州水道計画フィジビリティ調査の実施について技術協力することを決定し、エジプト政府とS/W協議、署名するために事前調査団を派遣することとした。同調査団は、昭和58年3月8日までの間エジプト国に派遣され、S/Wについて協議の後署名を行った。

事前調査団の構成、日程及び面会者一覧表は「6 調査団の構成及び日程等」を参照されたい。

## 第2章 協議の内容

### 2-1 エジプト政府の要請内容

エジプト国の要請(T/R)は、世銀が作成したマスタープラン(以下M/Pという)に基づくもので(付-2)に示すとうりであり、その内容は次のようであった。

- (1) 既存公共水道について検討を加え、それらの能力、運営上の問題、ならびに施設の状況を調査し明らかにすること。
- (2) 州内すべての水道に係る連結財務諸表を整えること。
- (3) 既存施設の補修計画を立案し、その費用を積算すること。
- (4) 各郡(Markaz)ごとに都市部、村落部別の人口予測を行なうこと。
- (5) 将来の漏水量と無効水量を都市部、村落部ごとに評価すること。
- (6) 将来の給水目標量を考慮した必要給水量を推定すること、及び水道使用者の支払い能力支払いの意志を勘案した消費量を推定すること。
- (7) 将来の給水需要量に見合う代替案の検討すること、及び長期計画、短期計画について経済性を加味した代替案を策定すること。
- (8) 勧告に含まれる長期計画及び短期計画について投資計画を策定すること、及び短期計画については内貨・外貨の区分を行うこと。
- (9) 料金制度について勧告すること。
- (10) 事業開始後10年間の財務計画を準備すること。
- (11) 組織・運営に係る必要投資額を算定し勧告すること、及び人材教育訓練の施設等を検討すること。
- (12) 施設施工の上で環境に対する影響を検討すること。
- (13) プロジェクトの実施にあたり必要な調査の内容を提示すること。

### 2-2 調査団の見解及び準備

前節のT/Rを検討した結果、調査団はこれを妥当なものと認め、その各項を十分に斟酌しつつ、次の2文書を準備した。

#### (1) S/Wの原案(付-④)

##### I 序 論

本調査はエジプト国政府の日本国政府に対する要請に基づき、国際協力事業団(JICA)がエジプト国上下水道庁(NOPWASD)等の関係機関と密接な協力のもとに実施するものであることを明記した。

##### II 調査の目的

本調査はエジプト国シャルキヤ州の給水計画について、技術面・経済面の実施可能性



を調査し確認することとした。長期計画期間としては、M/Pの提言による西暦2000年を再検討した結果2005年までに延長した。また長期計画のなかに最優先計画を設定し、その期間を10年として財務計画を策定することとした。

### III 調査内容

本調査の範囲をシャルキヤ州の区域とし、作業をエジプト国内における調査及び資料収集、ならびに日本国内における資料解析の2本立てとした上で、調査内容を、長期計画についてa)～n)の14項目を、最優先計画についてa)～k)の12項目をそれぞれ提案した。

これらは前のT/Rをすべて含むものである。

### IV 調査日程

調査日程としては、長期計画調査に7箇月、最優先計画調査に11.5箇月とし、19箇月目の半ばに最終報告書を提出することとした。

### V 報告書類

本調査の報告書類は、6種とし、最終報告書は40部、その他は各20部をJICAからNOPWASDに提出するものとした。

### VI エジプト国側便宜供与

エジプト国側の分担義務として、資料等提供、免税、カウンターパート、事務所、写真撮影等、資料持出し、第3者条項、および安全保証の8項目を掲げた。

### VII 日本国側便宜供与

日本国側の便宜供与としては、調査団の派遣、及びエジプト国側への技術移転の2項目を記載した。

### (2) 調査要領書(付-3)

本書は以下の各項を簡潔に取りまとめたもので、元来本調査団の手持資料として作成したが、質問表、事前調査日程などが掲載されているので、補足資料としてエジプト国側にも手交した。

事前調査の目的

事前調査項目

T/Rの確認

エジプト国側への要望事項

事前調査日程

事前調査団名簿

質問表

## 2-3 合意の内容

前節のS/W原案につき、NOPWASD 調査計画訓練局長 Hanna 氏、運営局長 Nashed 氏、及び当調査団との連絡係技師 Gamil 氏らと現地調査の前後3日にわたり協議を重ねて合意に達し、昭和58年3月3日総裁 Abdel Kader 氏と署名を交換した〔付-5〕。

合意したS/Wのなかで、原案を修正(すべて追加)した部分は次のとおりである。これらの修正によってS/Wは十分明確になったことから、特にMinutes は作らなかった。

- (1) 調査目的のなかに、「より効率的に施設運営を行なうための組織の再編成を含めて検討すること」を加えた。
- (2) 調査内容において、「日本国内における資料解析」を、「日本国内及びエジプト国内における資料解析」に改めた。
- (3) 調査内容のうち長期計画c)において、「社会・経済上の調査」を「社会・経済及び衛生面の調査」に改めた。
- (4) 同n)をe)にうつし、かつ「給水水準については、M/Pにおける水準を考慮する」を加え、もとのe)~m)を順次繰り下げてf)~n)とした。
- (5) 調査内容のうち最優先計画のb)に「給水必要量を満たすための代替案の検討」を加えた。
- (6) 同c)として、「漏水状況とその低減化対策の検討」を追加した。この結果もとのc)~k)をd)~l)に繰り下げた。
- (7) 同k)の「組織、運営及び維持管理計画」を「組織、運営及び維持管理計画ならびに研修方針」に改めた。
- (8) 調査日程については、NOPWASD ならびにシャルキヤ州の関係者の間に短縮を望む声が強くて強いことと、エジプト国側の協力態勢とを考慮して再検討した結果、最優先計画における現地調査及び国内解析でそれぞれ1箇月、ならびにエジプト側からの意見待ち期間で半月の合計2.5箇月を短縮し、全16箇月で最終報告書を提出することに変更した。
- (9) エジプト国側便宜供与1.において、「資料、図面、情報」を「入手可能な資料、図面、情報」に改めた。
- (10) 同2.において、「この免税措置は、機材を日本へ向け再輸出するまでの臨時のものとする」を追加した。なお、この修正については、在カイロ日本大使館の中井一等書記官と協議し、その了解を得た上で行った。
- (11) 同4.の末尾に「シャルキヤ州において」を追加した。
- (12) 日本側義務分担の1.の「調査を実施すること」を、「調査を実施し、かつその調査の成果をNOPWASD の所有物として提出すること」と改めた。

### 第3章 エジプト国側の意向及び当調査団の提言

#### 3-1 エジプト国側の意向

当調査団がNOPWASDの前記関係者、ならびにシャルキア州Metkis知事及びEl Kholy官房長等と面談して得た感触から、エジプト国側の本調査案件についての意向は次のように察せられた。

##### (1) 日本国技術に対する評価と信頼

農地開拓、カイロ市水道拡張等の他の事業を通じて日本の技術水準を高く評価しており、本件についても本格調査を待ち望んでいる。

##### (2) 上下水道の同時実施

エジプト国側、とくにシャルキヤ州には上下水道の同時実施の希望が極めて強い。

これは、

Ⅰ 上下水道同時進行という欧米型の社会基盤整備を目指している

Ⅱ カイロ市及びザガジク市の既設の下水道が量・質ともに甚だ劣悪であって、時として重大な事故が発生する。

Ⅲ カイロ市下水道からの排水が処理不十分のままシャルキヤ州内で放流されており、近隣に迷惑を及ぼしている

Ⅳ 現在世銀、米国、及び西独によって調査が進められている他州ではすべて上下水道同時整備を目指している

などの理由によるものであろう。

本件に関しては当調査団の任務外のことであり、単にその意向を日本大使館及びJICAカイロ事務所に伝えることを約するにとどめたが、エジプト側では引続きシャルキヤ州の下水道施設の調査について外交ルートを通じ要望所を提出する模様であり、下水道の部分は他国の協力を受けることも止むを得ないとしているように見受けられた。

##### (3) 早期実施

シャルキヤ州全般、とくに北部のフセイニヤ、カーフル・サクル両郡では飲料水に困窮しており、水道の整備を一日千秋の思いで待ち望んでいる。

このことに関し、現在世界銀行が担当して上下水道施設整備の本格調査を終えたベヘイラ州において、その調査・整備期間が長すぎることに州民の不満が高まり、逆に州政府は全体計画を無視して独自に部分的な水道の建設を始めたことにエジプト国政府は衝撃をうけており、再びこの誤を繰返したくない意向が強い。本件の調査にあたっては、このことを十分考慮する必要がある。

### 3-2 調査団の提言

本格調査にたいして当調査団は次の事項を提言する。

#### (1) M/Pの十分な検討ならびに見直し

エジプト国側では世銀作成になるM/Pを極めて高く評価し、その作業に敬意を表している。従って、本格調査に先だってこれを慎重かつ十分に検討し、また必要な見直しを明確な根拠に基づいて行う必要がある。

#### (2) 最優先整備地区

シャルキヤ州のうち、最優先計画に含めるべき地区は、飲料水確保の急迫状態から見て次の3箇所をこの順序で考慮するのが適当であると思料する。

Ⅰ フセイニア郡

Ⅱ カーフル・サクル郡

Ⅲ ザガジグ市

なお、シャルキヤ州当局ではカーフル・サクル、ザガジグ、ビルベイスに各浄水場新設を希望している。

#### (3) 水道施設整備の基本方針

本件における水道施設整備は、次の4段階の最適な組み合わせから構成されるのが望ましい。

##### Ⅰ 広域給水系統

浄水施設、及び送配水施設を新設するもので、全事業の中核をなす部分として位置付ける。新規水源は運河に求め、浄水場は急速ろ過式とするが、過度の機械化を避け、人手と自力式自動装置を主とした維持管理の容易なものとする。

##### Ⅱ 地域給水系統

フセイニア、カーフル・サクル両郡の北部等、とくに飲料水の逼迫している地域にたいして、給水人口数千～1万程度の小規模施設を極力短期間で新設し早期給水を図るとともに、将来は前述の広域給水系統の一環として組み込まれ、全体として安全で安定した給水が確保されるよう計画するのが望ましい。

水源は運河または地下水とし、前者の場合浄水場は緩速ろ過式とするのが適当である。

##### Ⅲ 既存浄水場の補修

既存浄水場のうち、ザガジグおよびファクースの2者は、処理能力は据置きとするが凝集沈澱池を改造する必要がある。急速ろ過池は弁回りの小規模な改造に留める。

アバッサ浄水場は、凝集沈澱、急速ろ過の施設は既設のままとし、増設を行ってザガジグ市地区の給水量確保に当てるのが得策であろう。

各浄水場とも、薬品注入装置は改造または補修を行って、注入量の調節がし易いものとするとともに、予備機を設置する。

また、塩素ポンベの貯蔵庫には上家と簡単な除害装置を備えることとするが、次亜塩素酸ソーダの利用の可能性を調査することも必要であろう。

#### IV 既存送配水施設及び給水装置の補修

既存送配水管路については、先ず漏水量とその分布状況の抜取り調査を実施した上で、敷設替えを行う路線と、経常作業により漏水防止を適用すべき路線とを選別し、かつ今後の漏水量を推定する。

また、給水装置関係では、老朽管の取り替え、給水栓の補修、不良受水の発見法等についての具体的な施策を提案するものとする。

#### (4) 地下水の利用

地下水の既存取水施設、及び新規開発利用については、次の注意が必要である。

##### I 地下水利用可能区域

地下水利用可能区域は、ファクース市の北4km、東25km以南に限られる様であるのでこれを確認する必要がある。

##### II 鉄・マンガンの除去

現用の地下水系統では消毒を全然行っていないが、今後はこれを完全実施しなければならない。しかも、送配水管路に漏水が多いことを考慮すれば塩素消毒がもっとも安全である。

従って、次亜塩素酸ソーダの利用を含めて安全で確実な消毒方法を検討するとともに、鉄・マンガン除去の要・不要、これが必要な場合にその具体的な除去手段について調査をしなければならない。

#### (5) 水道運営管理組織

エジプト国では、現在州内の給水業務はすべて州の責任となっていて、アバッサ浄水場系統を中心とする州政府の直轄、市・町管理施設、及び州住宅局管理になる小規模村落給水の3本立で運営されている。しかしながら、公務員の給与が極端に低いため優秀な人材が集まらず、また職員の士気も甚だ低く、ここに悪循環が起きているのが実態であり、既存施設の管理が不十分で傷み方も早い原因の一つはここにあるように思われる。

この現状のなかで最適の運営管理組織を検討するのは必ずしも容易ではないが、ベヘイラ州で具体化しつつある公社方式(Public Sector Company)が一つの参考例になるであろう。

この組織づくりには、とくに次のものが重視されなければならない。

全般的技術水準向上策

職員教育訓練

水質検査

漏水防止

(6) 浄水薬品の調達

現在エジプト国内で生産されている浄水薬品は液化塩素のみのようなのであるが、少なくとも硫酸アルミニウムと次亜塩素酸ソーダについては国内調達の可能性の有無を調査すべきであろう。

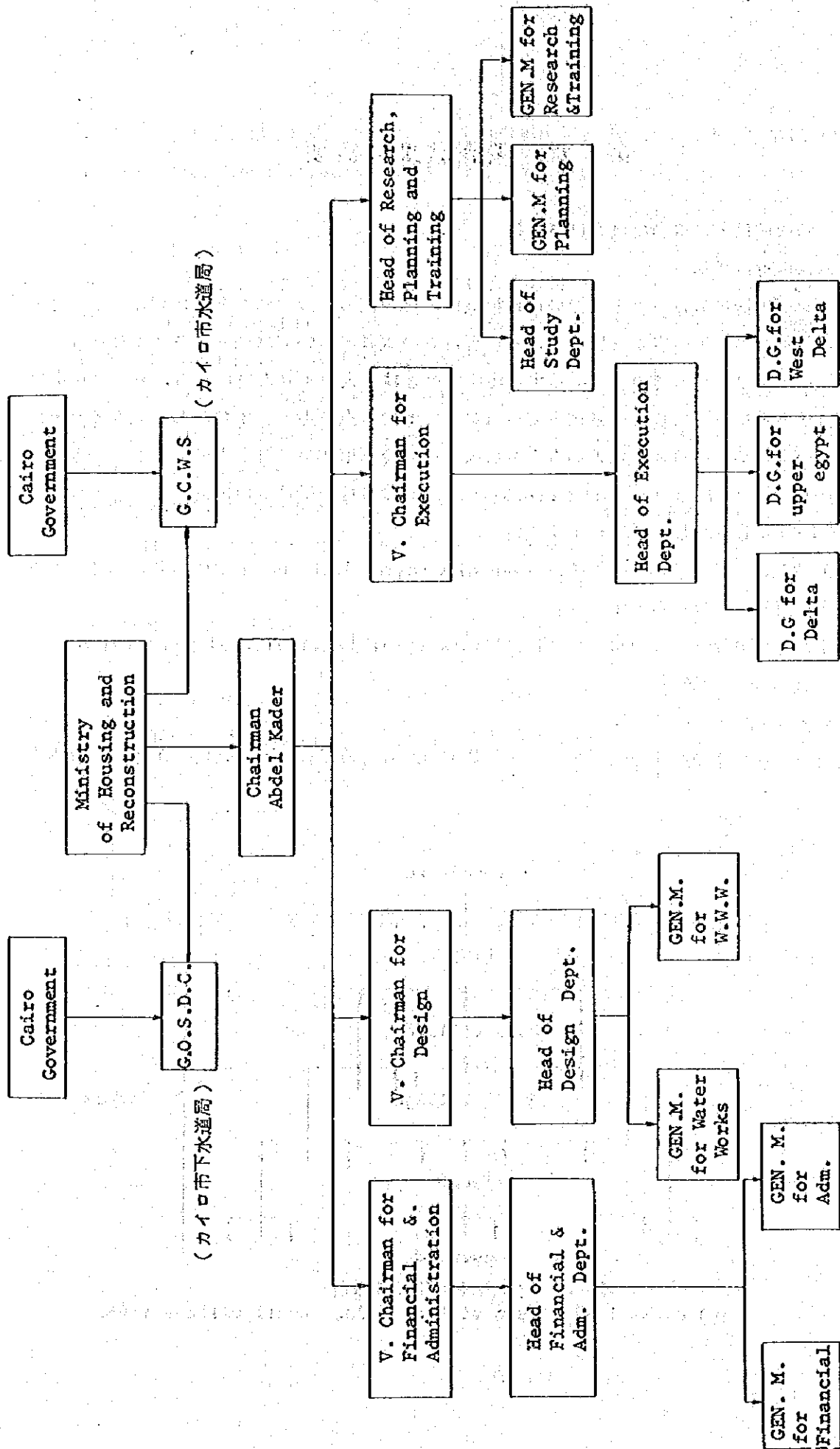


図-1 エジプト上下水道組織図(聞き取りによる)

## 第4章 調査結果の概要

### 4-1 行政組織・水道の組織及び運営等

#### (1) 水道の行政組織

エジプト国における水道関連の行政組織は、その他の行政組織とともに現在改変中であり、世銀レポート時点から変っている。現時点の組織については聞きとりにより作成された図が入手できたので図-1に示す。注意すべきは、大カイロといわれる、カイロ市を中心とする地域とそれ以外の各州とで組織が異っている点である。すなわち、大カイロでは独自の水道局があり、下水道局とともに大カイロ特別市知事の管理下にあるが、一方で Ministry of Housing and Reconstruction の指導を受けるのに対して、各州は前記 NOPWASD を通して指導を受けている。

NOPWASD はカイロ市内の Governmental Control Bulding の中にあり、州での上下水道に対して実権をもっている。

また、経済援助、技術援助の窓口は Ministry of International Cooperation and Investment である。

#### (2) シャルキア州の行政単位

州の行政単位の関係を図-2に示す。最大の地方行政単位は (Markaz) といわれるも

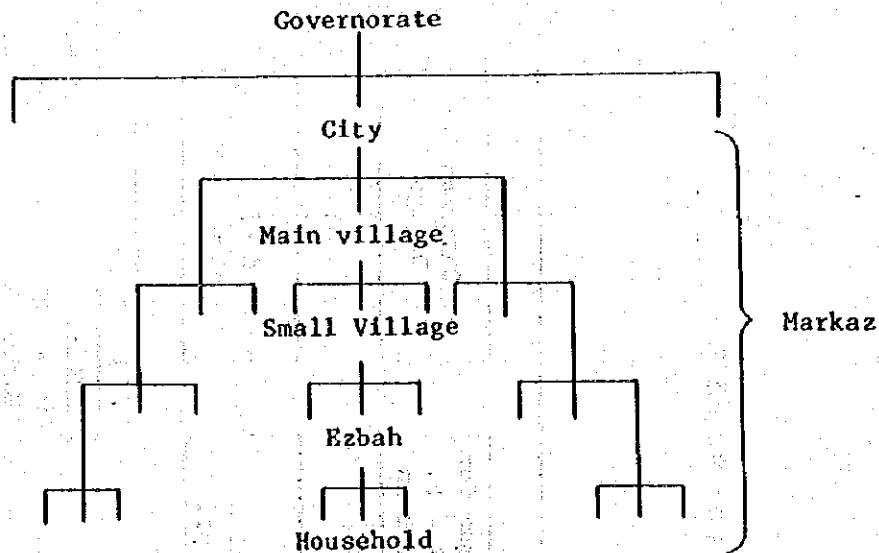


図-2 シャルキア州行政単位  
注) markz : 12, main village : 80, small village : 462



ので、シャルキア州では現在にあり、将来は州東南部の砂漠地帯にあってMinistry of Housing and Reconstructionの管理下である10 th of Ramadanを含めて13になる予定である。

図-2に従って述べると、各MarkazはCity CouncilのあるCityを持ち、そのもとに多数のVillageとそれらをいくつかづつ総合したMain Villageがある。またVillageには5~10件のHousholdを単位としたEzbahがある。最小の単位であるHouseholdには都市部で平均5人、村落部で平均8人の人が住んでいる。

シャルキア州ではミニエット・エル・カムが82という最大のVillage数を持ち、9つのMain Villageに分かれている。ちなみに、このMarkazでは400,000人の人口があり、Cityに80,000人住む。

州の行政機構は知事の下に官房長がおり、各セクションを統轄する。最大の浄水場アバササの長は、この各部の部長と同格のあつかいをうけている。

#### 4-2 シャルキア州の状況

##### 1) 一般

シャルキア州はエジプト国26州のうちの1州であって、ナイルデルタの北東部に位置し、人口約300万人、面積約4,000 km<sup>2</sup>を有する1行政区である。州都ザガジグ市は人口23万1千人で、州の都市部人口の1/2以上を占める地方中核都市となっている。

州のほぼ全域がナイルデルタ地帯であるため、地勢は平坦で、年間雨量は200 mm以内と非常に少ないにもかかわらず、ナイル河から引かれた運河が縦横に走り、肥沃な土壌とあいまって、農業が盛んである。

人口の増加傾向については、1976年から1981年までの最近5年間に38万4千人が増加し、14.7%という急激な伸び率を示している。現在、都市部人口と農村部人口の比は約1:5となっている。(表-1)

表-1 シェルキア州の人口と面積

郡名	人口(人)	(*)面積(km <sup>2</sup> )
1. ZAGAZIG(州都会) (KENAYAT)	591,015 28,254	} 250
2. HIHYA	126,443	
3. IBRAHIMIYA	84,619	45
4. ABU KEBIR	195,147	260
5. KAFR SAQR	217,374	460
6. FAQUS	335,429	600
7. HUSEINIYA	227,811	1,185
8. DIYARB NIGM	213,717	160
9. MINYET EL KAMH	354,373	310
10. BILBEIS	322,669	230
11. MASHTUL EL SUK	85,542	70
12. ABU HAMMAD	222,951	240
TOTAL	3,005,344	3,950

(\*)値は概数。なお、10TH OF RAMADAN 地域(750km<sup>2</sup>)を含めると、総面積約4,700km<sup>2</sup>。

## 2) 給水の状況

シェルキア州の給水は、州内にある運河(図-3)を水源とした浄水場からポンプ圧送する配水系統によるものと、地下水を井戸により吸み上げポンプ圧送する配水系統に前者の圧力低下を補うため後者を混合して配水する場合もある。

運河を水源とする最大規模の施設がアブハマド郡のアバッサ浄水場である。アバッサ浄水場の給水地域は図-4の如く非常に広く、州全体の75%に給水する計画で1959年に建設され今日に致っているが、人口の増加等により水量が不足しており、十分な給水が出来ない状況に追い込まれている。従って井戸により補ったり、フセイニア Markaz では、給水タンク車による給水も行なっている。

また給水形態は、殆んど共同水栓(Stand Pipe)であり、各戸給水(House Connection)は全体の10~40%程度にすぎず、各戸給水の比率は農村部において低い。衛生状態や利便さから考えれば当然の如く、各戸給水が望ましいのが、各戸給水は共同水栓の何倍もの費用がかかるということから、限られた資金により、より多くの住民に給水しようとする結

果がサービスレベルの低い共同水栓に表われている。

給水量については、施設の老朽化による能力の低下がみられ、各水栓において断水している地区もある。

また施設の老朽化と同時に、配水管や蛇口の漏水による影響が大きいと考えられ、給水量は、著しく不足しているのが現状である。

なお当地での対策として、共同水栓の蛇口（通常3個）を1個に減少する対策を採用している地区もある。

### 3) 既存施設の現状

(1) 北部地区（ファクス、カーフルサクル、フセイニヤ）北部地区の給水は、ファクス郡のダイダモーネ浄水場からの配水によるものと、南部地区アブハマッド郡のアバッサ浄水場からの送水によるもの、それから南部地区から地下水の供給を受けている。ファクス郡のダイダモーネ浄水場は、サマンナ運河を水源とし、1932年にイギリスによって建設されたものである。処理能力は4,000 m<sup>3</sup>/日だが、施設は、特に老朽化が目立つと共に急速ろ過においても、ドイツ製の旧式の機械が設置されているのみである。フセイニヤ郡はアバッサ浄水場から送水されており、途中に増圧ポンプ場が設置されているが、圧力低下が著しく、実際には運転されていないところもある。

この圧力低下は、送水管の材質が石棉セメント管ということもあり、相当量の漏水による影響を受けていると考えられる。

またドイツ製のコンパクトユニット（10,000人用）が1982年に設置されたが、沈でんが正常に作動しないとのことであった。さらに停電の為現地調査時には運転されていなかった。

この地区は電力不足を補うため、変電所を建設中である。

ミニプラントはカーフルサクルにもイタリア製のものが設置されているが、老朽化しており、改善の必要性がある。

#### (2) 南部地区

ダイヤブニグム、アブカビール、ヒヒヤ、イブラミヤ、ケニヤット、アブハマッド、ビルベイス、ミニエットエルカム

南部地区は地下水にめぐまれており、量・質とも良好な為、数多くの井戸がある。しかし無処理である。またアブハマッド郡にはシャルキア州最大規模のアバッサ浄水場がある。

アバッサ浄水場の能力は65,000 m<sup>3</sup>/日であり、イスマイリヤ運河から受水している。

処理形式は、前塩素封入→薬品沈でん（固形硫酸アルミニウム）→急速ろ過→後塩素封入であるが、他の施設では使用していない硫酸アンモニウムを注入している。

施設の運転状況は、ほぼ正常であると考えられるが、沈でん池は16池あるが、それらの

流速を管理するメーターは全て故障しており、作動していない。また水質管理は、試験室にて実施されていたが、設備は、脆弱で十分に行なわれていない。

州都ザガジグ市については、運河を利用した市営浄水場と井戸施設がある。浄水場は1954年に建設されて以来何ら改善を加えられてず、今日に致っている。

処理形式は、前塩素封入→薬品沈でん（固形硫酸アルミニウム）→急速ろ過→後塩素封入であるが、全ての施設が老朽化している。

特にろ過池においては、コンクリート造りではあるが一部分にはヒビ割れが生じており、漏水している状況が見受けられた。

その他の市、村においては、井戸（10インチ＝ $\phi$  250 mmが主流）を数本有しており、都市部では、管径く4インチ＝ $\phi$  100 mmから20インチ＝ $\phi$  500 mmが整備されているが、仕切弁や消火栓は殆んど設置されていない。またポンプ設備の老朽化や配水管の材質が石棉セメント管ということもあり、漏水等により、ポンプ吐出圧力が5～6 kg/cm<sup>2</sup>有しているにもかかわらず管末部においては、不正状態という状況を呈している。

#### 4) 水源水質

##### (1) 概 説

シアルキア州はナイルデルタに位置し、平坦な農業地帯であるが、州の東側は砂漠に接している。このうちファクス運河とその延長線上を境として南北に分けるし、南部は地下水が水量・水質的に水源として利用できるが、北部は地中海あるいはスエズ湾の影響で塩分があり水源に適さない。このようななかで現在、南部は運河の水と地下水を水源とし、北部はファクスとアブハマドにある浄水場からの送水、南部の地下水の送水にたよっており、一部給水車による給水にたよる状況である。

州としては州北部とりわけフセイニア北部・カーフルサクルの北部と、州都であり人口の多いザガジグ市での水道の普及をこの順序の緊急度で考えている。

将来の水源を考えると基本的には上述したように南部は運河と地下水にたより、北部は運河と南部地下水の送水にたよらざるを得ないが、1つの有望な計画として、カーフルサクルとフセイニアの北部を通るサラム運河とイスマイリア運河とサマンナ運河の中央をこれらと並行する形のハソレヘイヤ運河の新設がある。

運河の水と地下水について水量水質に関して論じたいが、州レベルでのデータはほとんどなく、本格調査の1つのポイントにすべきテーマとなる。ここでは、現地調査、世銀レポート、2～3の聞きとりにもとづいて若干の知見をのべる。

##### (2) 運河の水

運河の水量（流）についてはたとえば図視であるがモイス運河から18000 m<sup>3</sup>/日で取水するザガジグの浄水プラントの取水量が運河の水量に比して問題にならないくらい少ないことをみても充分にあると判断できる。ただし、運河の本来の目的が灌漑

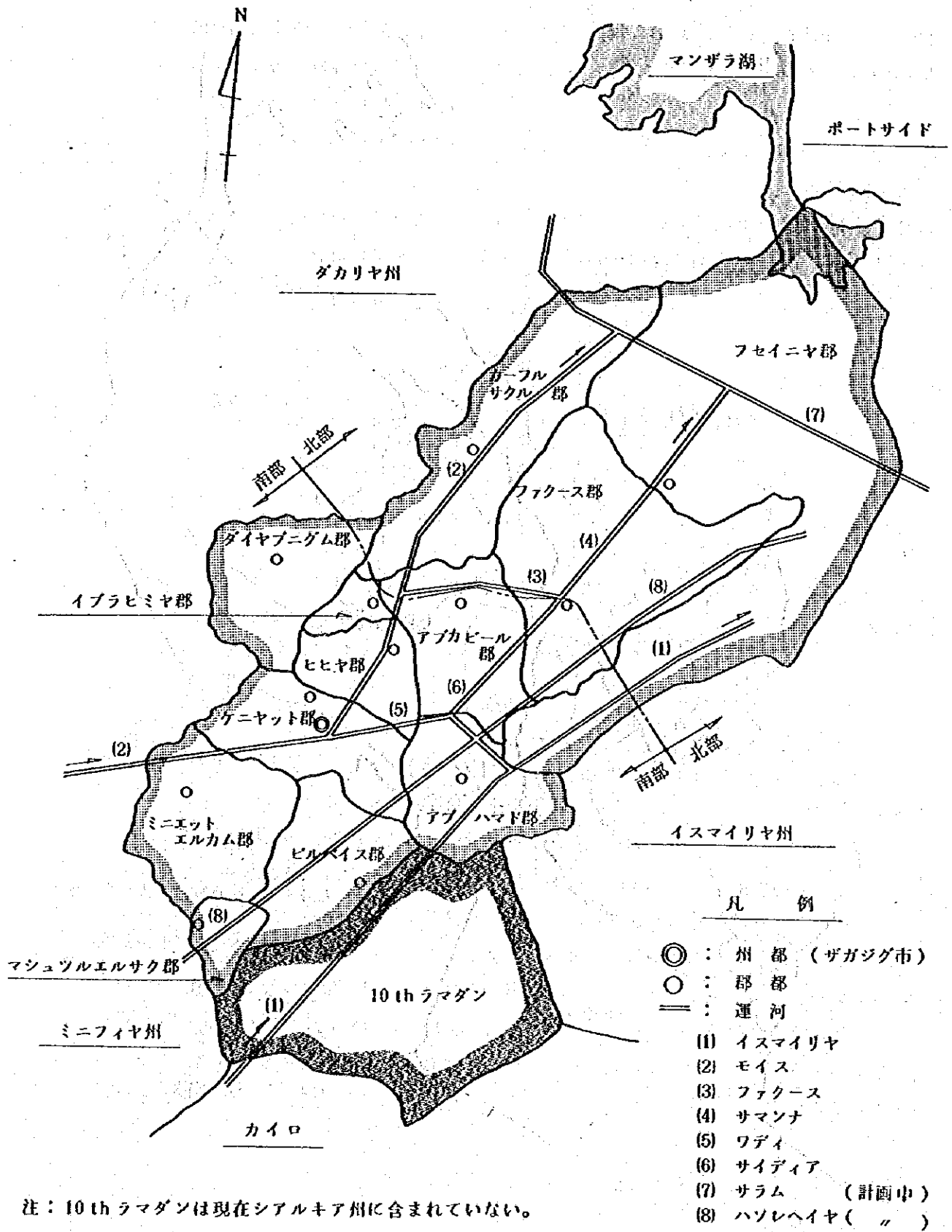


図-3 シャルキア州と運河

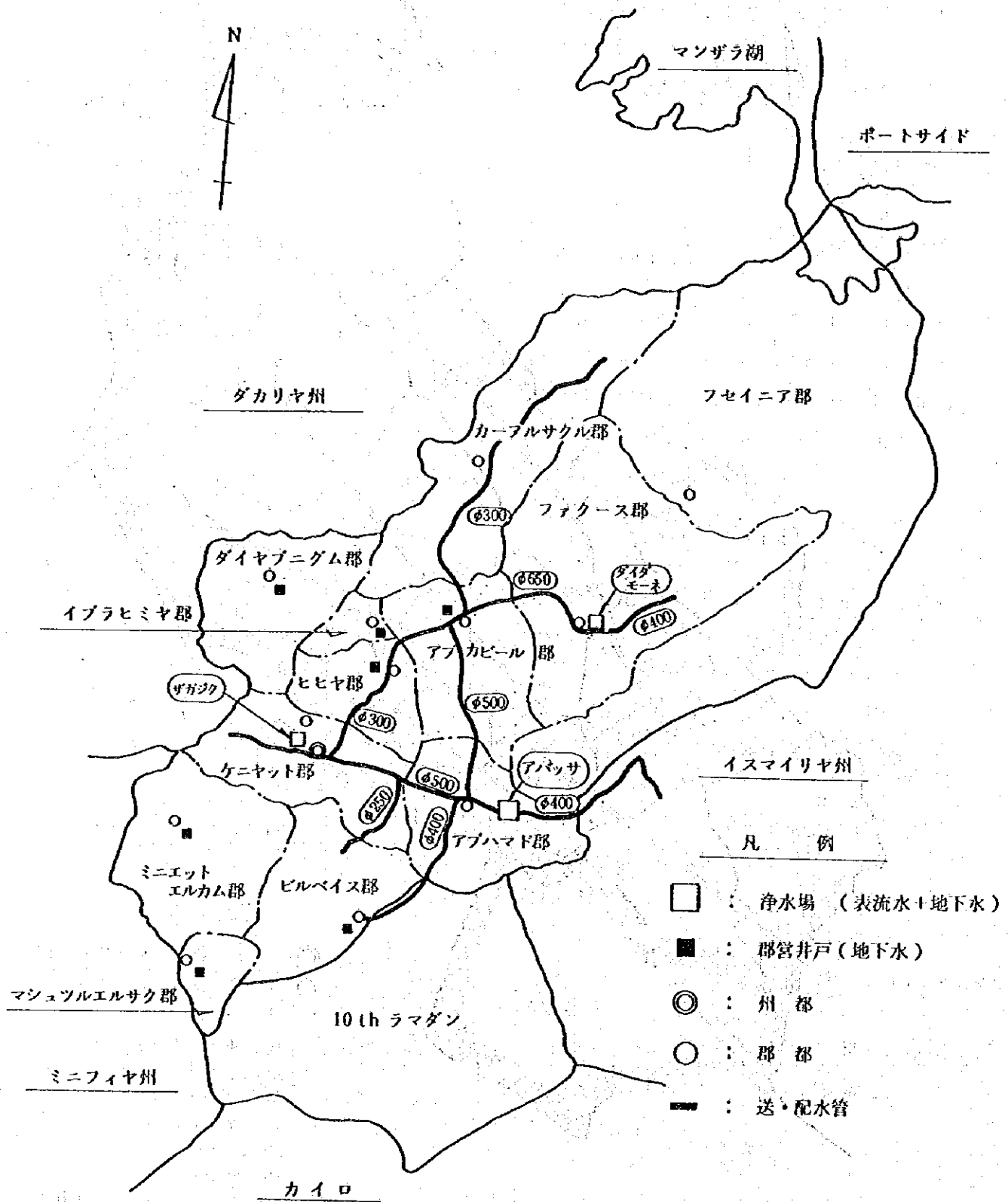


図-4 配水管系統図

用であり、灌漑期や浚渫期に水量が確保できないことがあるという。水質的には透明度は必ずしもよくはないが排水は運河網と同様にはりめぐらされた排水網に流されるため恒常的な汚染は少ないと考えられる。

事前調査時はとくに識別していないが殺藻のため前塩素注入をやっていることから、気温があがれば藻類が増すものと思われる。

今回簡易分析器で測定した例を表-2に示すが、サマンナ運河でDOが低く濁度が高いことから若干の有機汚濁が、また同様の運河でpHが少し高くDOも高いことから藻類活動が予想される。

表-2 運河の水質

	モイス運河 (ザガジグプラント 取水口)	サマンナ運河 (ファクスプラ ント原水)	同園の運河
pH	7.6	7.4	8.3
Temp(°C)	14.7	14.3	17.6
DO (mg/l)	7.2	4.0	3.9
Cond. (mg/cm)	0.65	0.5	0.6
Turb.(度)	7	12	5
測定日	2/26	2/27	2/28

### 3) 地下水

地下水量については世銀レポートでとくに問題ないとされている以外の情報はえられなかったが、水質的には問題があると予想される。

すなわち、北部の塩分は別としても南部においても鉄、マンガンの問題が考えられる。現在は地下水について塩素処理をしていないが、将来は希望もあり、消毒のための塩素処理をする必要があり赤水、黒水の問題が生じうる。たとえば、カイロでは流水の後塩素処理水に地下水を混ぜて配水しているがこの場合でも時に色のついた水がでるといふ(パイプにたまった鉄、マンガン酸化物)ことから上記したことの可能性が十分ある。

この問題に対するデータは含まれていないが、簡易分析器による地下水質を表3に示す。採水はポンプにとりつけられた蛇口から行っており、水温は若干暖まっていると考えられる。

表-3 地下水水質

	ファクースでの地下水	ミニエットエルカムでの地下水
pH	7.3	7.5
Temp(°C)	20.0	23.4
DO (mg/l)	3.3	3.7
Cond. (mS/cm)	0.3	0.0
Turb. (度)	2	0.0
測定日	2/27	2/28

南北の境に近いファクースの地下水で導電率が若干高く、濁度も若干あるが、南部のミニエット・エル・カムの地下水ではいずれも0である。

その他の無機成分例としてビルベイスの地下水を用いたミネラルウォーターの成分を表-4に示す。

表-4 ビルベイスの地下水を用いたミネラルウォーターの成分

pH	2.6
Calcium	44
Magnesium	12
Potassium	15
Chlorous	85
Silica	32
Nitrates	0.0
Sulfes	40
Biccarbonates	217
Residuum	420
Flour	8 %

#### 4) 提 言

これまでのべたようなことから、本格調査にあたっては種々の検討を要すが、とりわけ新設運河の詳細な情報の入手、既設運河網、排水網について他からの出入を含めた流路、流量水質調査（とくに灌漑期の実態）、地下水の動態、地下水質と鉄、マンガンへの浄水対策についての検討を必要とする。

また水質調査にあたっては機器、器具、薬品等は現地入手は困難であること、短期間に多量のサンプルを測定することを考慮し、機器分析の可能なものはこれを利用する部品の予備を持つこと、すべての項目で分析の可能な準備をすることを付け加えておく。



表-5

## TREATED WATER CHEMICAL STANDARDS

	WHO		ARE
	Highest Desirable level	Maximum Permissible Level	エジプトの水質基準
pH value	7.0-8.5	6.5-9.2	6.5-9.2
Colour °Hazen	5	50	50
Taste	Unobjectionable	Unobjectionable	Acceptable
Odour	Unobjectionable	Unobjectionable	-
Turbidity JTU	5	25	5-treated water 25-ground water
Total Dissolved Solids	500	1500	1500
Total Hardness (CaCO <sub>3</sub> )	100	500	500
Calcium (Ca)	75	200	200
Magnesium (Mg)	*30 to 50	150	150
Nitrates (N)			45
Fluoride (F)			0.8
Chloride (Cl)	200	600	600
Sulphate (SO <sub>4</sub> )	200	400	400
Iron (Fe)	0.1	1.0	1.0
Manganese (Mn)	0.05	0.5	0.5
Copper (Cu)	0.05	1.5	1.5
Lead (Pb)		T 0.1	0.1
Zinc (Zn)	5	15	15
Arsenic (As)		0.05	0.05
Selenium (Se)		T 0.01	0.01
Cadmium (Cd)		T 0.01	0.01
Mercury (Hg)		T 0.001	0.001
Cyanide (C)		T 0.05	0.05
Phenols	0.001	0.002	0.002

Chemical levels in mg/l

\* depending on sulphates

T - tentative limits

表-6

**MAXIMUM LEVELS OF PESTICIDES AND HERBICIDES IN DRINKING WATER**

Maximum levels for organic contaminants in community water systems

	Level mg
Endrin	0.0002
Lindane	0.004
Methoxychlor	0.1
Toxaphene	0.005
2, 4, D	0.01
2, 4, 5 - TP (Silvex)	0.01

(Data from National Interim Primary Drinking Water Regulations, Environmental Protection Agency, USA. Ref: EPA - PB - 267 630 1976)

表-7

**TREATED WATER BACTERIOLOGICAL STANDARDS**

For chlorinated treated water:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- throughout any year 95% of sample should not contain any coliform organisms in 100ml;</li> <li>- no sample should contain E. Coli in 100ml;</li> <li>- no sample should contain more than 10 coliform organisms per 100ml;</li> <li>- coliforms should not be detectable in 100ml of any two consecutive samples.</li> </ul>
For untreated groundwater:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- the most probable number of coliform organisms should not exceed 5 per 100 ml sample.</li> </ul>

#### 4-3 諸外国、国際機関による援助の状況

上水道整備の緊急性の高い5州についてエジプト国政府がそれぞれ海外援助の要請をしており次に示すような援助機関およびプロジェクトの進行となっている。

①	ベヘイラ州	テンドー発表	世銀（IBRD）
②	カフル・エル・シェイク州	D/D	西独と交渉中
③	スエズ州	F/S	米国開発局
④	ファイユーム州	F/S	米国と交渉中
⑤	シャルキア州	F/S	日本政府の決定待ち

## 第5章 本格調査実施方針の検討等

### 5-1 本格調査実施方針案

本格調査を実施するにあたっては、先づ既存の公共水道を検査し、施設の現状を初めとして、事業運営に係る現在の問題点等を十分把握しなければならない。また、給水区域、水源等に関して、いくつかの比較代替案を用意するとともに、その事業実施の可能性について、技術的、経済的な検討を行うF/Sを実施するものとする。

水道施設計画にあたっては、相手国側の設計基準が参考指針となるが、基本的事項については、個々に相手国側と協議の上決定する必要がある。

#### 1) 目標年次

西暦2005年を最終目標年度とする。なお、当初10年間については、特に飲料水供給の緊急度の高い地域を中心とする、より具体的な水道整備計画を立案するものとする。

#### 2) 給水区域

シャルキア州全域を対象区域とするが、水道施設としては、必ずしも大規模な一元的給水システムのみを指向するものではなく、地域特性や現地の要望等を十分勘案し、給水システム面からも区域の合理的設定を図ること。

#### 3) 給水人口

2005年までにシャルキア州全人口に対し水道水の供給を図ることとする。ただし、都市部については、出来得る限り近い将来に100%給水を実現したいという現地の意向を組み込むものとする。

#### 4) 給水量

都市部、農村部の地域特性を把握するとともに、生活水準や水活様式、産業構造等を考慮し、将来の発展性も含める中で原単位使用水量を設定する。計画給水量は3)給水人口とから算定する。

#### 5) 水源

地下水に海水の影響のある北部地域は、表流水(運河)を水源とすべきであり、南部地域は量・質とも十分な地下水を水源とするのが妥当であろう。また、中央部地域では、表流水・地下水の両者を水源とし得ると考えられる。

#### 6) 施設計画

管理運用状態も含めた既存施設の状況調査結果が、施設の改良・拡張計画立案に先づ不可欠の要件となる。次に、飲料水供給に関する地域的な緊急度(優先順位)を考慮し、当該地域への計画的な給水の実施を図れる施設計画とする。そして、長期的に水道整備を進めて行く中で、それらの水道施設が、全体として、安全で安定した飲料水が確保されるよ

うな、整合のとれた施設計画でなければならない。

## 5-2 調査項目

本格調査は前半の長期目標を想定した“長期計画”と後半の緊急性を要求すると短期目標を想定した“最優先計画”に分かれるため、調査項目もこれに準じて示す。

### (1) 長期計画

- a) データ・情報・収集
- b) 既存上水道システムの調査
- c) 社会、経済及び衛生面の調査
- d) 人口予測
- e) 給水地域と給水レベルの決定（給水水準についてはM/Pにおける水準を考慮する。）
- f) 給水人口予測
- g) 水需要予測
- h) 既存の水施設改善の検討
- i) 水源の検討
- j) 必要施設とその配置の検討
- k) 設計基準の検討
- l) 建設・運営及び維持管理の経費の概算
- m) 組織、運営及び維持管理計画の検討
- n) 経済、財務に関する概略分析

### (2) 最優先計画

- a) 給水人口予測
- b) 水需要予測、給水必要量を満たすための代替案の検討
- c) 漏水調査とその低減個対策の検討
- d) 予備設計
- e) 資材、労務状況、地元建設業者の技術力及び工法の調査
- f) 施工法の選定及び機材の調達法
- g) 建設、運営及び維持管理の経費の積算
- h) 便益積算
- i) 経済、財務に関する分析
- j) 料金制度の検討
- k) 組織、運営及び維持管理計画ならびに研修方針の検討
- l) 実施計画

### 5-3 調査スケジュールと要員計画

対象地域は面積が広く、南部地下水が利用できるが、北部は塩分の影響で地下水が利用しがたい。また農村地域が大部分を占めており、給水対象区域が点のようにちらばっている。さらに、技術的に低い状況にあり、とくに漏水防止に力を入れる必要があり、以下の要員計画が必要である。

	要員	長期計画	最優先計画	計
・総括	1	4ヶ月	3ヶ月	7人・ヶ月
・上水道計画	1	4	3	7
・水源計画	1	4	3	7
・水質調査と浄水方法調査	1	4	3	7
・施設設計	1	4	3	7
・送配水施設調査	2	0	3	6
・送配水施設設計	1	4	3	7
・組織計画	1	4	3	7
・経済、財務計画	1	4	3	7
計	10			62

なお、現地のカウンターパートの要請を行い技術移転の目的を含めて、上記作業に積極的に参加させる必要がある。

### 5-4 相手国・便宜供与事項

エジプト国は日本国の提示した便宜供与事項についてすべて認めることを約束したが、以下にその要点を列記する。

1. 現地調査ならびに各種調査に必要なデータ、情報の供与
2. 使用後の日本国への持ち帰りを条件とした資・機材等の免税
3. カウンターパートの提供とそれにかかわる費用の提供

下記分野のカウンターパートの提供が望ましい

- ① 水道計画全般
- ② 運営・維持管理
- ③ 送配水管調査、同補助
- ④ 運河管理・計画
- ⑤ 水質調査

なお、カウンターパートの人数、期間については調査開始時にエジプト国側と協議の上決定するものとする。

4. シャルキア州における必要備品、作業場の提供
5. 写真撮影ならびに私有地、通行制限地への出入の許容
6. 必要情報、地図、物資の日本国への持ち帰り
7. 著しい不注意や故意の場合以外（の時）の第三者に対する事故時の保証
8. 調査団員の安全の保持

なお、宿舎、作業場としては適切なホテル等はないが、州としては下記4ヶ所を提供するという。

- ① アバサ浄水場内の Rest House
- ② ザガジグ市内のシャルキアクラブ
- ③ ハタラで現在日本の農業協力団が利用している所
- ④ ビルベイスの知事の別荘

#### 5-5 報告書の作成

エジプト国NOPWASDに対する報告書は、以下の通りとする。

- |     |                              |     |
|-----|------------------------------|-----|
| (1) | インセプションポート                   | 20部 |
|     | 現地調査(I)開始後1ヶ月以内              |     |
| (2) | プログレスレポート(I)                 | 20部 |
|     | 現地調査(II)終了時                  |     |
| (3) | インテリムレポート                    | 20部 |
|     | 現地調査(I)終了後3ヶ月以内              |     |
| (4) | プログレスレポート(II)                | 20部 |
|     | 現地調査(III)終了時                 |     |
| (5) | ドラフト・ファイナル・レポート              | 20部 |
|     | 現地調査(III)終了後2ヶ月以内            |     |
| (6) | ファイナル・レポート                   | 40部 |
|     | ドラフト・ファイナル・レポートのコメント受領後2ヶ月以内 |     |

#### 5-6 資料・情報の入手について

事前調査の入手した資料・情報については、資料一覧表（付-1）として示す。本格調査時にはその他の資料・情報の入手に努められたいが、シャルキア州の水道関係については世銀のレポートが最もまとまったものであり、NOPWASDもこれを高く評価しているのが現状である。州レベルあるいはその下部組織である郡では、いくつかの資料、たとえば地図、水道施設図などがあるが作成時期や様式についてかならずしも統一がなされておらず、かつ、原本しかないうえアラビア語で記されている。

本格調査にあたっては様式を定めたアンケート用紙を用いた聞きとり調査を積極的に行うこと、携帯用のコピー機を用いることをすすめる。さらにアラビア語の判読できる人がいれば申し分ない。

上水道計画に直ちに用いることのできる資料・情報はないと考えた方が妥当である。



## 第 6 章 調査団の構成及び日程等

### 6-1 調査団の構成

事前調査団の構成は次のとおりである。

団長（総括）	後藤圭司	日本水道協会技術顧問
団員（導配水）	富田宗明	京都府水道局管理課・調査係長
団員（水源）	河村清史	厚生省国立公衆衛生院衛生工学部
団員（施設）	関口貞男	横浜市水道局工事部工事課
団員（業務調査）	山田好一	国際協力事業団社会開発協力部開発調査第二課

6-2 調査団の日程

(1) 事前調査日程

日順	月日	曜日	行	程	調査内容	移動日
1	2/22	火	東京7:40	JL-461		
2	23	水	カイロ	カイロ6:15	JICA事務所にて調査方針説明, 調査日程打合せ, 調査団内打合せ	
3	24	木	"	"	日本大使館にてS/W説明, 上下水道庁訪問S/W説明, 日程, 便宜供与等打合せ	
4	25	金	"	"	現地調査準備, 資料収集	
5	26	土	"	"	シャルキア州庁舎表敬, S/W説明, 日程打合せ, 資料要求	
"	"	"	"	"	シャルキア州都府近現地調査(ザガジグ浄水場, アバッサ浄水場, アブカビール市庁舎ヒヒヤ市庁舎)	
6	27	日	"	"	シャルキア州庁舎にて州知事と対談	
"	"	"	"	"	シャルキア州北部現地調査(ファクース市庁舎, ファクースブースターステーション, ダイ	
"	"	"	"	"	ダモーン地下施設, アセイニアコンバクトユニット, フセイニアメインビルディング)	
7	28	月	"	"	シャルキア州南部現地調査(ミニ・エッド・カム内ビルディング, 小学校, 共同産, シティー	
"	"	"	"	"	ンター, 地下施設, ビルベイス市庁舎, マブカビールブースターステーション, カアールダク市庁舎)	
"	"	"	"	"	シャルキア州庁舎にてQuestionnaireの補足説明	
8	3/1	火	"	"	JICA事務所にて現地調査結果報告, 経済協力省にてS/W証明, 上下水道庁にて現地調査結	
"	"	"	"	"	果報告	
9	2	水	"	"	上下水道庁にてS/W協議	
10	3	木	"	"	上下水道庁にてS/W調印, JICA事務所にて報告	
11	4	金	"	"	資料整理, 報告書作成	
12	5	土	"	"	カイロ市浄水場視察, 日本大使館にて報告, 報告書作成	
13	6	日	"	"	上下水道庁にて資料集収, 経済開発省にて協議結果報告, 報告書作成	
14	7	月	カイロ8:15	→アテネ		
15	8	火		東京6:15		

6 - 3 面会者一覧表

1) National Organization for Potable Water & Sanitary Drainage

- Eng. Abdel Kader M. Abdel Kader Chairman
- Mr. Youssef Hanna Youssef Head of research and training sector and head of project implementation unit for Beheira project
- Mr. Fawzy Nashed Armanyous Director of working department
- Mr. Gamil Ashmawy Water engineer at Beheira water supply project and liaison engineer for Sharqiya project

2) Sharqiya Governorate

- Mr. Mohamed Amin Metkis Governor
- Mr. Mahmoud EL Khouly General secretary of Sharqiya Governorate
- Eng. Henri Fahmi Ghali General manager of Abassa
- Eng. Abdelhadi Hassan Sub director of Abassa
- Mr. Antwan abdelmade K Saliman
- Mr. Hussien Mahmoud Sako Irrigation
- Mr. Aly Abdelfattah Aly Zagazig
- Eng. Fahny Amin Schetany Zagazig
- Eng. Ahmad Kamel Moh Population

3) Ministry of Economy & Economic Cooperation

- Mr. Saad Bayoumi Director General



付-1 収集資料リスト

地域	中近東	調査団		調査の種類	事前調査
		調査団	等名称		
国名	エジプト	シャルキア上水道整備計画事前調査団		現地調査期間	58年2月22日 ~ 58年3月8日
番号	資料	名称	形態	オリジナル コピーの別	収集先名称又は発行機関
1	PROVINCIAL WATER SUPPLIES PROJECT FINAL REPORT	PROVINCIAL WATER SUPPLIES PROJECT FINAL REPORT	英 X	オリジナル	MINISTRY OF HOUSING General 1 Organisation for Potable Water
2	PROVINCIAL WATER SUPPLIES PROJECT FINAL REPORT	PROVINCIAL WATER SUPPLIES PROJECT FINAL REPORT	"	"	"
3	PROVINCIAL WATER SUPPLIES PROJECT FINAL REPORT	PROVINCIAL WATER SUPPLIES PROJECT FINAL REPORT	"	"	"
4	PROVINCIAL WATER SUPPLIES PROJECT FINAL REPORT	PROVINCIAL WATER SUPPLIES PROJECT FINAL REPORT	"	"	"
5	PROVINCIAL WATER SUPPLIES PROJECT FINAL REPORT	PROVINCIAL WATER SUPPLIES PROJECT FINAL REPORT	"	"	"
6	PROVINCIAL WATER SUPPLIES PROJECT FINAL REPORT	PROVINCIAL WATER SUPPLIES PROJECT FINAL REPORT	"	"	"
7	ARAB REPUBLIC OF EGYPT WATER MASTER PLAN	ARAB REPUBLIC OF EGYPT WATER MASTER PLAN	"	コピー	MINISTRY OF IRRIGATION
8	WELL FIELDS	WELL FIELDS	"	"	ES-PARSONS
9	GROUNDWATER RESOURCES	GROUNDWATER RESOURCES	"	"	"
10	FIELD VISIT TO SHARQIYA	FIELD VISIT TO SHARQIYA	"	"	NOPWASD
11	SHARQIYA 地図	SHARQIYA 地図	アラビア語	"	SHARQIYA GOVERNORATE
12	" 1/100,000	" 1/100,000	"	"	"
13	PROVINCIAL WATER SUPPLIES PROJECT FINAL REPORT	PROVINCIAL WATER SUPPLIES PROJECT FINAL REPORT	英 X	オリジナル	NOPWASD
14	調査団機関に対する回答	調査団機関に対する回答	"	コピー	SHARQIYA GOVERNORATE
15	MAP OF EGYPT 1/500,000	MAP OF EGYPT 1/500,000	"	オリジナル	市 販
16	Present - Condition of Water Supply	Present - Condition of Water Supply	"	コピー	SHARQIYA GOVERNORATE
17	ABBASA WATER STATION REPORT	ABBASA WATER STATION REPORT	"	"	"
18	Data and Information Concerning Religions and Sociable Condition	Data and Information Concerning Religions and Sociable Condition	アラビア語	"	"
19	Diseases Carried by Potable Water	Diseases Carried by Potable Water	英 " X	"	"
20	Population Projection up to 1982	Population Projection up to 1982	アラビア語	"	"
21	Administrative System For the Governorate	Administrative System For the Governorate	"	"	"
22	Zagazig City Council	Zagazig City Council	"	"	"
23	Housing Department	Housing Department	"	"	"
24	Water Resources Irrigation	Water Resources Irrigation	"	"	"
25	Geological Data and Information	Geological Data and Information	アラビア語	オリジナル	"
26	Maps for Abbasa System	Maps for Abbasa System	アラビア語 英	オリジナル オリジナル	"

付- 2 OUTLINE TERMS OF REFERENCE

FEASIBILITY STUDIES - PRIORITY REGIONS - OUTLINE TERMS OF REFERENCE

The consultant shall

1. Examine the existing public water supply systems and determine the capacities, operating characteristics and condition of all components.
2. Prepare outline consolidated financial statements for all water supply systems within the region for the most recent year for which data are available and project an opening balance sheet as at the date when implementation is scheduled to commence, clearly indicating the values assigned to major asset items and stocks using replacement costs less accumulated depreciation.
3. Prepare and cost a programme of rehabilitation of existing works.
4. Prepare urban and rural population projections for each markaz within the region in five year periods throughout the study period. Identify any areas of special population growth (e.g. cities or reclamation areas).
5. Assess present and likely future rates of system leakage and consumer wastage in urban and rural areas.
6. Estimate production requirements at five year intervals throughout the study period taking account of the governments objectives regarding the future level of service for domestic consumers and estimates of approved non-domestic consumption which might be served by public supplies. Estimates of future consumption shall take account of public health needs and consumers' ability and willingness to pay.
7. Consider alternative schemes to meet the production requirements and identify a short term and a long term project through economic comparisons of capital and operating costs of the alternative schemes.
8. Develop an investment programme for both the recommended short term and long term projects indicating the local and foreign investment requirements (for the short term project only).
9. Taking account of the framework provided by the Provincial Water Study develop a tariff structure for each consumer category taking into account administrative, economic and financial criteria.
10. Prepare financial projections for a period of ten years from the estimated start of project implementation comprising balance sheet, income statement and sources and application of funds and indicate the appropriate financial performance objectives which should be applied.

11. Make detailed recommendations for the implementation of the required investment and for the organisation and management changes which may be required to carry out the proposals of the Provincial Water Study and indicate the modification which may be needed to take account of local circumstances. Determine requirements for manpower maintenance facilities, offices and other items as may be required for the successful implementation and subsequent operation of the projects.
12. Assess in general terms the environmental impact of the engineering proposals.
13. Identify any further studies required before the project can be implemented.

**Note:** The above Terms of Reference apply solely to a water supply feasibility study. It would however be preferable to include a complete wastewater disposal feasibility study within a widened Terms of Reference.

## WATER SUPPLY SYSTEM

## 1. Objective of the Study

In response to the request made by the Government of the Arab Republic of Egypt, the Government of Japan has sent a Preliminary Survey Team headed by Mr. Goto through the Japan International Cooperation Agency (JICA) which is the agency entrusted to carry out the government-basis technical cooperation programme to developing countries by the Government of Japan, to exchange views for implementing the feasibility study, to conduct the field investigation in requested areas and to agree on the framework of the scope of study for the feasibility study.

## 2. Items of Survey

## (1) hearing on the Terms of Reference for the project

- 1) background information of the project
- 2) objective of the project
- 3) scope of study requested to the Government of Japan
- 4) detail items of study requested to the Government of Japan
- 5) undertakings to be provided by the Government of the Arab Republic of Egypt for the study implementation

## (2) hearing and collection of data on cooperation activities to be implementing and implemented by other countries, World Bank, and so on

## (3) data collection

see the attached sheet 1



### 3. Project Identification

On the basis of the results of the survey, the survey team assesses the Terms of Reference requested by the Government of the Arab Republic of Egypt, and recommends the most possible project for the coming feasibility study.

The outline of the study would be proposed by the team and it would be discussed each other and exchanged the Scope of Work during our stay in the Arab Republic of Egypt. The team will convey the results of the discussion to the Government of Japan and will recommend the Government of Japan to take necessary measures to cooperate in implementing the study within the scope of Japanese technical cooperation programme.

### 4. Request to the Government of the Arab Republic of Egypt

- (1) assigning engineer(s) to the team as a pilotage and coordinator between the local organization and the team
- (2) providing the necessary data, documents with the team when the team requesting

### 5. Survey Schedule

see the attached sheet 2

### 6. Member of Preliminary Survey Team

see the attached sheet 3

## QUESTIONAIR

### I. Background information of the Request

- (1) background information of the request
- (2) objective of the project
- (3) scope of the study requested to the Government of Japan
- (4) detail items of the study requested to the Government of Japan

### II. National development plan

### III. National water supply plan & policy

- (1) laws and regulations
- (2) organization and staff
- (3) administration system
- (4) budget by sector and budgetary system
- (5) investment plan
- (6) planning criteria
  
- (7) data on cooperation activities to be implementing and implemented by other countries or international organization and their relation to the project requested

### IV. Basic data in whole country and project areas

- (1) statistics of population, population served and their estimation up to
- (2) statistics of natural, social, economical, hygienic condition
- (3) present condition of water supply and water supply facilities
- (4) design criteria, standard of materials and drinking water standard
- (5) Guideline for operation & maintenance
- (6) labor conditions, labor cost, construction machines and water supply material and chemicals available.
- (7) local consultant companies and their activities
- (8) problems in water supply system such as water leakage

## V. Data on water supply in the project area

- (1) administration system of province, district, municipality, etc
- (2) statistics of population and its estimation
- (3) meteorological, hydrogeologic and topographic data
- (4) topographic maps and geological data
- (5) information of master plan and implementation plan including population served, and service areas
- (6) data of outbreaks of waterborne disease
- (7) water source available for the project and data of water quantity and quality
- (8) present condition of water supply
  - a. organization
  - b. water tariff and revenue & expenditure
  - c. per capita consumption, population served and supplied area
  - d. water quantity and quality of raw water and supplied water
  - e. operation and maintenance
- (9) present condition of water facilities
  - a. wells
  - b. power supply capacity to pumps
  - c. water source
  - d. purification plants
  - e. transmission system
  - f. distribution system
- (10) economic, social, religions and other special conditions to be noticed in the project area

## SCHEDULE OF SURVEY

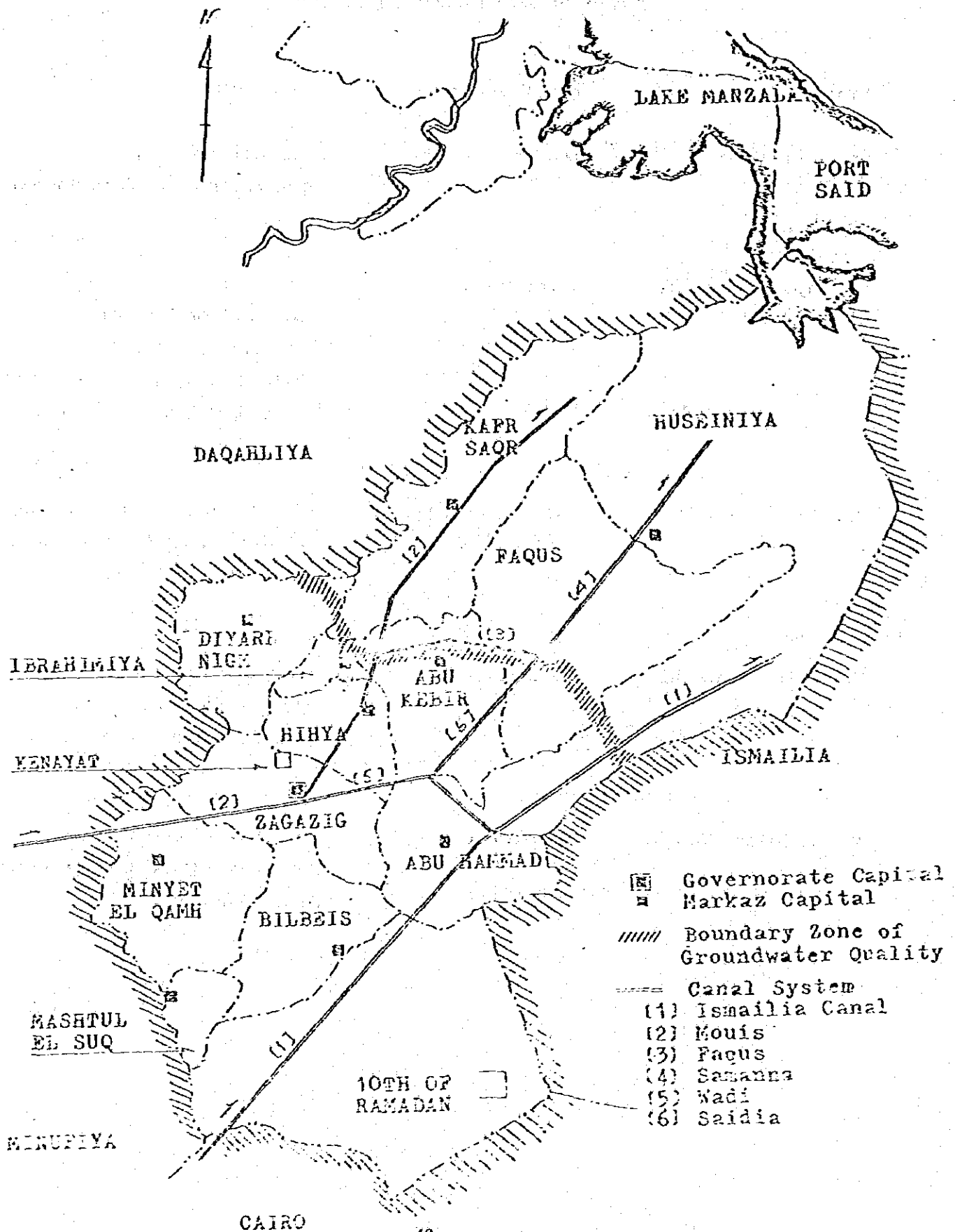
Date	Place	Outline of Survey
23 Feb. (WED)	Ar. Cairo Embassy of Japan JICA Cairo Office	Meeting with Secretary of Japanese Embassy Meeting with staff of JICA Cairo office
24 Feb. (THU)	NOPWASD Head office	Meeting with the authorities concerned on survey schedule, items and so on
25 Feb. (FRI)		Meeting with the team
26 Feb. (SAT)	Central area of Sharqiya (Zagazig, Abu Hamad, Hihya, Abu Kebir, Ibrahimiya)	Site Investigation (Zagazig, Abbasa treatment plant)
27 Feb. (SUN)	Northern area of Sharqiya (Huseiniya, Faqus, Kafr Saqr)	Site Investigation (Faqus treatment plant)
28 Feb. (MON)	Southern area of Sharqiya (Minyet El Qamf, Bilbeis, Mashtul El Suq, 10th of Ramadan)	Site Investigation
1 Mar (THU)	Ministry of Economy and Economic Cooperation NOPWASD	Meeting with the authorities concerned on Terms Reference requested by the Government of the Arab Republic of Egypt
2 Mar (WED)	NOPWASD Head office	Meeting with the authorities concerned on the Feasibility Study
3 Mar (THU)	NOPWASD Head office	---do--- Exchange of the Scope of Work
4 Mar (FRI)		Reserved
5 Mar (SAT)		Reserved
6 Mar (SUN)	Embassy of Japan  JICA Cairo office	Meeting with Secretary of Japanese Embassy Meeting with staff of JICA Cairo office
7 Mar (MON)	Lv. Cairo for Tokyo	

attached sheet 3

Member of Preliminary Survey Team

Name	Field in charge	Present Post
Dr. Keiji Goto	Leader	Technical Adviser, Japan Water Works Association
Dr. Kiyoshi Kawamura	Water Source	Researcher, Department of Sanitary Engineering, The Institute of Public Health, The Ministry of Public Health and Welfare
Mr. Muneaki Tomita	Distribution System	Chief of Investigation Group, Technical Management Section, Kyoto Water Works Bureau
Mr. Sadao Sekiguchi	Facilities	Engineering Section, Engineering Department, Yokohama Water Works Bureau
Mr. Yoshikazu Yamada	Coordinator	Second Development Survey Div., Social Development Cooperation Department, JICA

SHARQIYA GOVERNORATE.



付-4

(Draft)

SCOPE OF WORK  
FOR  
THE FEASIBILITY STUDY ON  
SHARQIYA WATER SUPPLY SYSTEM  
IN  
THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT

AGREED UPON BETWEEN  
THE NATIONAL ORGANIZATION FOR POTABLE  
WATER & SANITARY DRAINAGE  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

March, 1983

## I. Introduction

In response to the request of the Government of the Arab Republic of Egypt, the Government of Japan has decided to conduct a feasibility study on Sharqiya Water Supply System in the Arab Republic of Egypt (hereinafter referred to as "the Study").

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programmes of the Government of Japan, will carry out the Study, in accordance with the laws and regulations in force in Japan, and in close cooperation with the authorities concerned of the Government of the Arab Republic of Egypt, in particular with the National Organization for Potable Water & Sanitary Drainage (hereinafter referred to as "NOPWASD").

## II. Objective of the Study

The objective of the Study is to examine and assess the technical and economical feasibility of the Sharqiya Water Supply System up to year 2005 as a long-term programme. Within the long-term programme, a priority first-phase programme is to be identified, which is to be studied including the preparation of financial projection for a period of ten (10) years from commencement of the project implementation.



### III. Scope of the Study

#### 1. Study Area

The Study Area will cover Sharquia Governorate.

#### 2. Outline

The Study will be composed of field surveys and data collection in the Arab Republic of Egypt, and of analysis works in Japan.

The items to be covered by the Study are as follows:

##### (1) Long-term programme

- a) Collection of data and information
- b) Study of present status of water supply systems
- c) Study of socio-economic aspects
- d) Estimation of population
- e) Estimation of population to be served
- f) Estimation of water demand
- g) Study of improvement of existing facilities
- h) Study of water sources
- i) Study of rough required facilities and their layout
- j) Study of design criteria
- k) Rough cost estimation for construction, operation and maintenance
- l) Study of organization, operation and maintenance plan
- m) Rough economic and financial analysis
- n) Definition of service area and service level

##### (2) First priority-phase programme

- a) Estimation of population to be served

- b) Estimation of water demand
- c) Preliminary design
- d) Study of construction materials, labour force, ability of local contractors and construction methods
- e) Preparation of construction method and procurement method of materials and equipment
- f) Cost estimation for construction, operation and maintenance
- g) Estimation of benefits
- h) Economic and financial analysis
- i) Study of tariff systems
- j) Study of organization, operation and maintenance plan
- k) Preparation of implementation programme

#### IV. Schedule of the Study

The Study will be conducted in accordance with the Study schedule shown in appendix.

V . Reports

JICA will prepare and present the following reports in English to NOPWASD in the course of the Study.

- (1) Inception Report  
20 Copies-  
within one(1) month after beginning of the field survey.
- (2) Progress Report (I)  
20 Copies-  
at the end of the field survey (I),
- (3) Interim Report  
20 Copies-  
within three (3) months after completion of the field survey (I).  
NOPWASD will provide JICA with their comments within one (1) month after receipt of the Interim Report through the Japanese Embassy.
- (4) Progress Report (II)  
20 Copies-  
at the end of the field survey (II),
- (5) Draft Final Report  
20 Copies-  
within three (3) months after completion of the field survey (II).  
NOPWASD will provide JICA with their comments within one(1) month after receipt of the Draft Final Report through the Japanese Embassy.
- (6) Final Report  
40 Copies-  
within two(2) months after receipt of comments on the Draft Final Report.

## VI. Undertaking of Government of the Arab Republic of Egypt

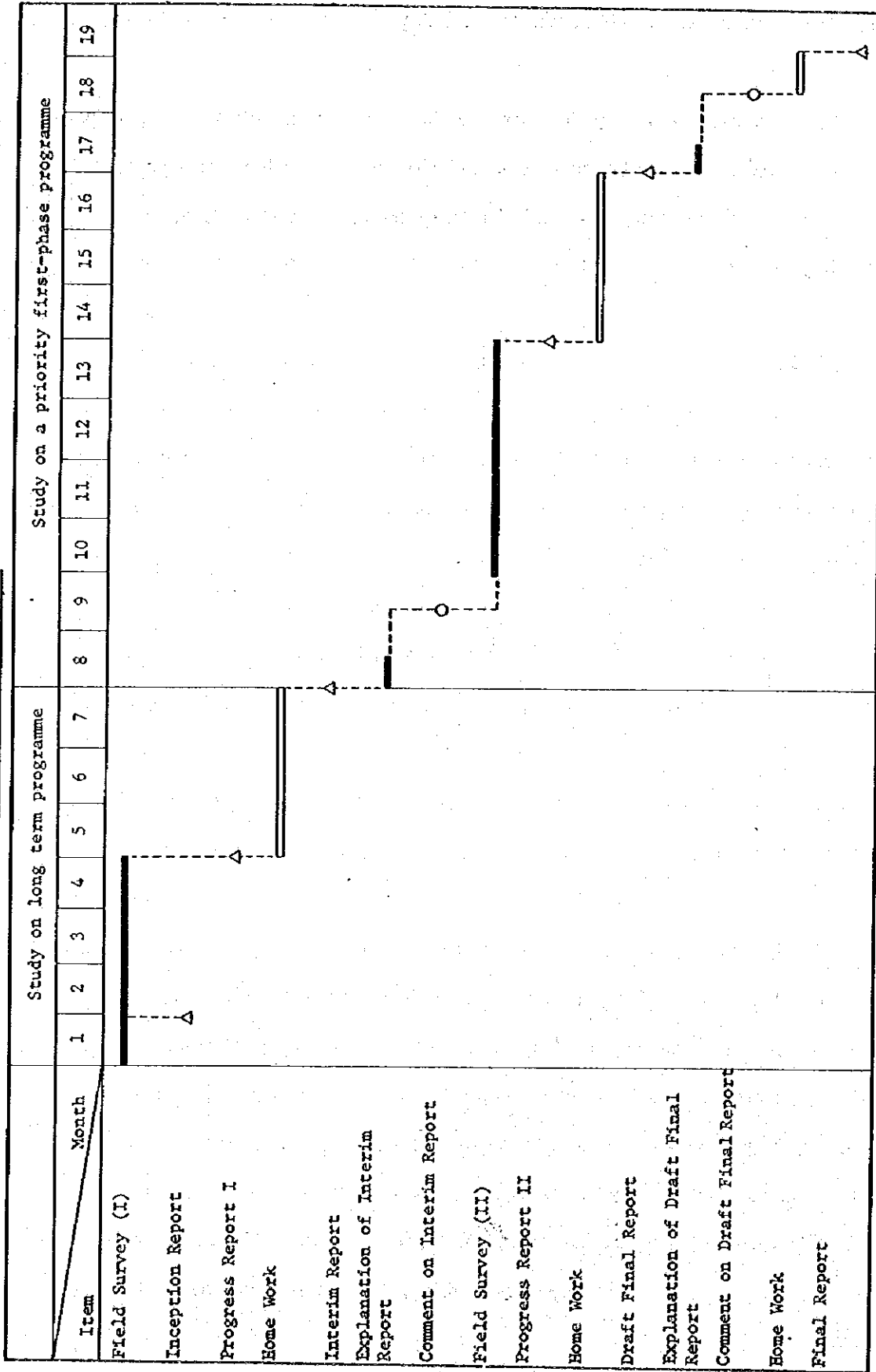
1. To provide the Study Team with data, maps, information necessary for the execution of the field survey and the Study.
2. To exempt the Study Team from taxes and duties for materials, equipments and personal effects brought into Egypt by the Study Team.
3. To assign counterpart personnels (officials/engineers) to the Study Team during their stay in the Arab Republic of Egypt.  
The number of counterpart personnels and their respective assignment periods should be decided by prior consultation by the Study Team with the authorities concerned at the commencement of the Study.  
The necessary cost of counterpart personnels should be borne by the Government of the Arab Republic of Egypt.
4. To provide the Study Team with suitable office spaces, with its equipments and services.
5. To secure permission to photo and to enter into private properties and restricted areas to the Study Team for the implementation of the Study.
6. To secure permission to bring out data, maps, and materials relating to the Study from the Arab Republic of Egypt to Japan.
7. To bear claims, if any arises, against the members of its Study Team resulting from, occuring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct of the above mentioned individuals.
8. To provide the security for the Study Team.

## VII. Undertaking of the Government of Japan

1. To send a Study Team to conduct the Study at its own expense.
2. To transfer technical knowledge and know-how to Egyptian counterpart personnel in the course of the Study.

APPENDIX

TENTATIVE STUDY SCHEDULE



△ Presentation of report    ○ Comment of report    ■ Field survey & discussion    □ Home work

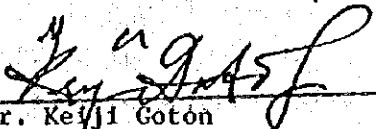
付 - 5

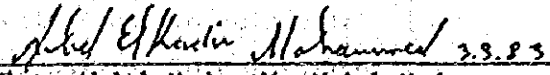
SCOPE OF WORK  
FOR  
THE FEASIBILITY STUDY ON  
SHARQIYA WATER SUPPLY SYSTEM  
IN  
THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT

AGREED UPON BETWEEN  
THE NATIONAL ORGANIZATION FOR POTABLE  
WATER & SANITARY DRAINAGE  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

March 3, 1983

issued in Cairo

  
Dr. Keiji Goton  
Team Leader,  
Japanese Preliminary Survey Team,  
Japan International Cooperation  
Agency

  
Eng. Abdel Kader M. Abdel Kader  
Chairman,  
National Organization for Potable  
Water & Sanitary Drainage

## I. Introduction

In response to the request of the Government of the Arab Republic of Egypt, the Government of Japan has decided to conduct a feasibility study on Sharqiya Water Supply System in the Arab Republic of Egypt (hereinafter referred to "the Study").

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programmes of the Government of Japan, will carry out the Study, in accordance with the laws and regulations in force in Japan, and in close cooperation with the authorities concerned of the Government of the Arab Republic of Egypt, in particular with the National Organization for Potable Water & Sanitary Drainage (hereinafter referred to as "NOPWASD").

## II. Objective of the Study

The objective of the Study is to examine and assess the technical and economical feasibility of the Sharqiya Water Supply System up to year 2005 as a long-term programme. Within the long-term programme, a priority first-phase programme is to be identified, which is to be studied including the preparation of financial projection and reorganization of local water authorities to be more effectively managing its facilities for a period of ten (10) years from commencement of the project implementation.

## III. Scope of the Study

### 1. Study Area

The Study Area will cover Sharqiya Governorate.

### 2. Outline

The Study will be composed of field surveys and data collection in the Arab Republic of Egypt and of analysis works in both Egypt and Japan.

The items to be covered by the Study are as follows:

#### (1) Long-term programme

- a) Collection of data and information
- b) Study of present status of water supply systems
- c) Study of socio-economic and health aspects
- d) Estimation of population
- e) Definition of service area and service level.

Consideration should be made for the service level as defined in the provincial water supply project.

83

Gamil *[Signature]*



- f) Estimation of population to be served
- g) Estimation of water demand
- h) Study of improvement of existing facilities
- i) Study of water sources
- j) Study of rough required facilities and their layout
- k) Study of design criteria
- l) Rough cost estimation for construction, operation and maintenance
- m) Study of organization, operation and maintenance plan
- n) Rough economic and financial analysis

(2) First priority-phase programme

- a) Estimation of population to be served
- b) Estimation of water demand and consideration of alternative schemes to meet production requirements
- c) Survey of leak levels and measures taken to reduce leak losses
- d) Preliminary design
- e) Study of construction materials, labour force, ability of local contractors and construction methods
- f) Preparation of construction method and procurement method of materials and equipment
- g) Cost estimation for construction, operation and maintenance
- h) Estimation of benefits
- i) Economic and financial analysis
- j) Study of tariff systems
- k) Study of organization, operation and maintenance plan including training programmes
- l) Preparation of implementation programme

IV. Schedule of the Study

The Study will be conducted in accordance with the Study schedule shown in appendix.

V. Reports

JICA will prepare and present the following reports in English to NOPWASD in the course of the Study.

(1) Inception Report

20 Copies-

within one (1) month after beginning of the field survey.

33

Gamil → [Signature]

- (2) Progress Report (I)  
20 Copies-  
at the end of the field survey (I).
- (3) Interim Report  
20 Copies-  
within three (3) months after completion of the field survey (I).  
NOPWASD will provide JICA with their comments within one (1) month  
after receipt of the Interim Report through the Japanese Embassy.
- (4) Progress Report (II)  
20 Copies-  
at the end of the field survey (II).
- (5) Draft Final Report  
20 Copies-  
within two (2) months after completion of the field survey (II).  
NOPWASD will provide JICA with their comments within one (1) month  
after receipt of the Draft Final Report through the Japanese Embassy.
- (6) Final Report  
40 Copies-  
within two (2) months after receipt of comments on the Draft Final  
Report.

#### VI. Undertaking of Government of the Arab Republic of Egypt

1. To provide the Study Team with available data, maps, information  
necessary for the execution of the field survey and the Study
2. To exempt the Study Team from taxes and duties for materials, equip-  
ments and personal effects brought into Egypt by the Study Team.  
This exemption would be only temporary central re-exporting equipment  
back to Japan
3. To assign counterpart personnels (officials/engineers) to the Study  
Team during their stay in the Arab Republic of Egypt.  
The number of counterpart personnels and their respective assignment  
periods should be decided by prior consultation by the Study Team  
with the authorities concerned at the commencement of the Study.  
The necessary cost of counterpart personnels should be borne by the  
Government of the Arab Republic of Egypt.

33

Gamil H.A. H.A.

4. To provide the Study Team with suitable office spaces, with its equipments and services in Sharqiya Governorate.
5. To secure permission to photo and to enter into private properties and restricted areas to the Study Team for the implementation of the Study.
6. To secure permission to bring out data, maps, and materials relating to the Study from the Arab Republic of Egypt to Japan.
7. To bear claims, if any arises, against the members of its Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct of the above mentioned individuals.
8. To provide the security for the Study Team.

VII. Undertaking of the Government of Japan

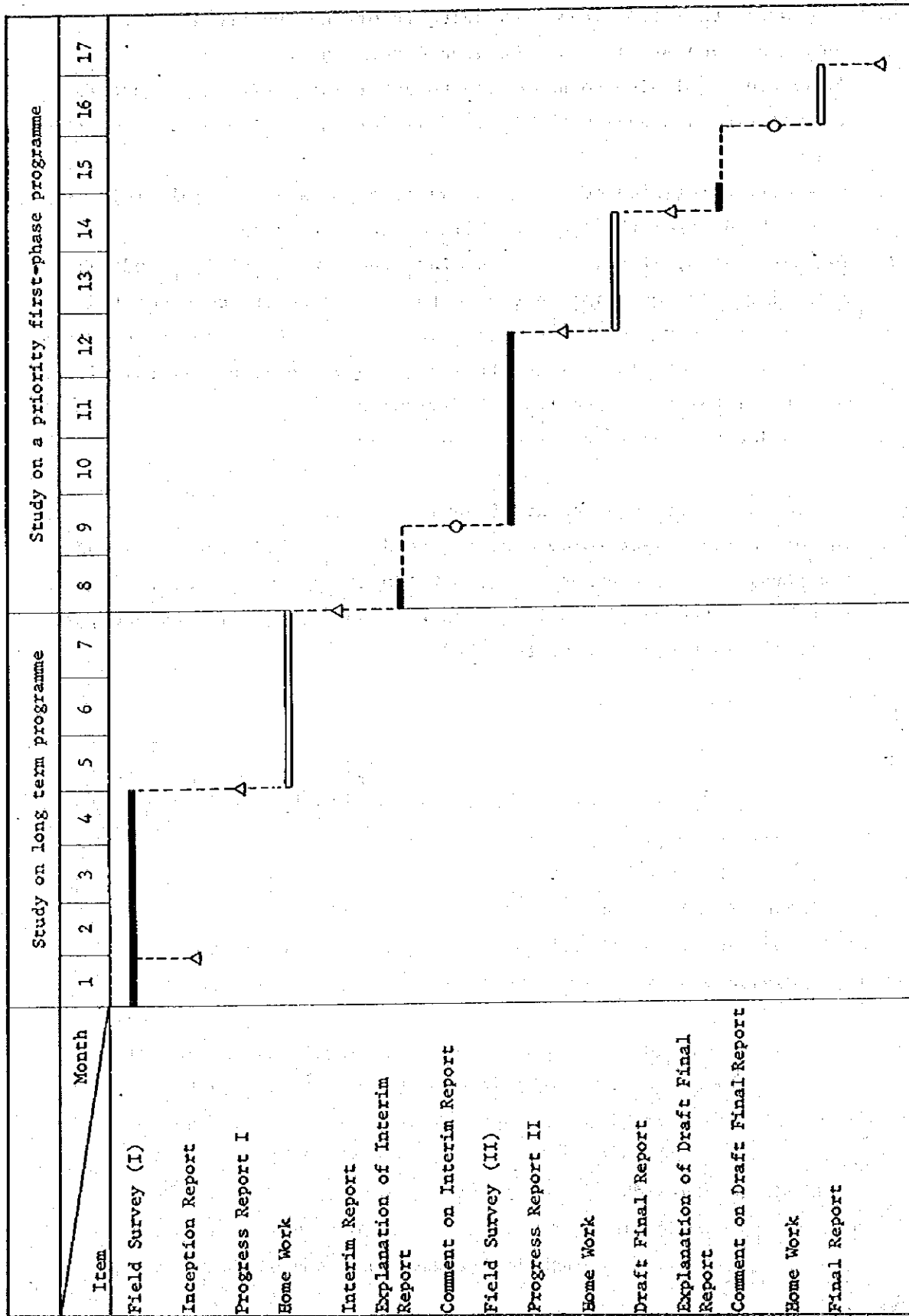
1. To send a Study Team to conduct the Study and submit the output of the Study to be the ownership of NOPWASD at its own expense.
2. To transfer technical knowledge and know-how to Egyptian counterpart personnel in the course of the Study.

3/3

Gamil *hikl* *Wj*

APPENDIX

TENTATIVE STUDY SCHEDULE



△ Presentation of report    ○ Comment of report    — Field survey & Discussion    □ Home work



JICA