

エジプト国バハルヨセフ地区灌漑整備計画事前調査報告書

エジプト国  
バハルヨセフ地区灌漑整備計画  
事前調査報告書

平成2年11月

国際協力事業団

平成2年11月

405  
823  
47



405/023

JICA LIBRARY



1104626[5]

28993



エジプト国

バハルヨセフ地区灌漑整備計画

事前調査報告書

平成2年11月

国際協力事業団



## 序 文

エジプト・アラブ共和国は農業を基盤に古代から栄えてきた農業立国であり、現在実施されている第2次社会経済開発5ヶ年計画においても、人口増に伴う食糧需要増に対する食糧増産、貿易収支改善のための輸出農産物の生産拡大等に特に力を注いでいる。

同国では国土の4%のみの可耕地が、ナイル川下流のデルタ及びアスワンハイダムより下流のナイル谷地域に集中しており、又、水資源はその殆どをナイル川に依存している。従ってナイル川の水の効率的な利用は農業生産性の向上及びナイル川流量減少対策に不可欠である。

対象となるバハルヨセフ水路はナイル左岸の約32万haを受益地として、古代エジプト時代に建設された自然河川を利用した水路で、現在の施設も1870年代に建設されており、維持管理の困難さ、水路湾曲部での侵食と堆砂、非効率的な水管理の慣行等の問題に直面している。

以上のような背景を受け、幹支線水路施設の改良、管理運用の改良、効率的な水利用計画の策定等からなるバハルヨセフ水路整備計画のF/Sに対する協力要請が1989年12月エジプト政府よりなされた。

この要請に基づいて、日本国政府は国際協力事業団を通じ、平成2年10月13日から10月26日までの14日間にわたり、農林水産省構造改善局建設部設計課課長補佐 吉永健治氏を団長とする事前調査団を派遣した。

本調査団は、対象地域の現地調査を行なうとともに、同国政府関係機関と協議を行ない、本格調査のための実施細則を同国 公共事業水資源省メイズン第一次官との間で署名を行なった。

本報告書は、これらの調査結果をとりまとめたものであり、本調査の推進にあたり基礎資料として広く活用されることを願う次第である。

最後に、本調査の実施に際し多大なご支援とご協力をいただいたエジプト政府、在エジプト日本大使館、在エジプト派遣専門家、外務省、農林水産省の関係各位に対し、ここに深甚なる謝意を表する次第である。

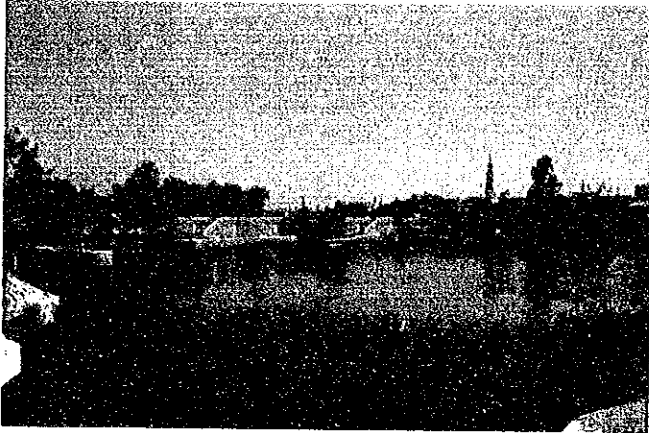
平成2年11月

国際協力事業団  
理事 田口俊郎

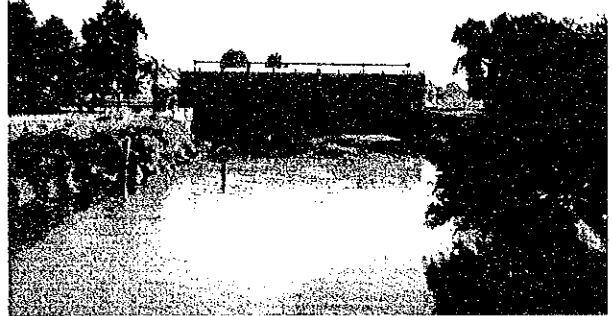
国際協力事業団

24973

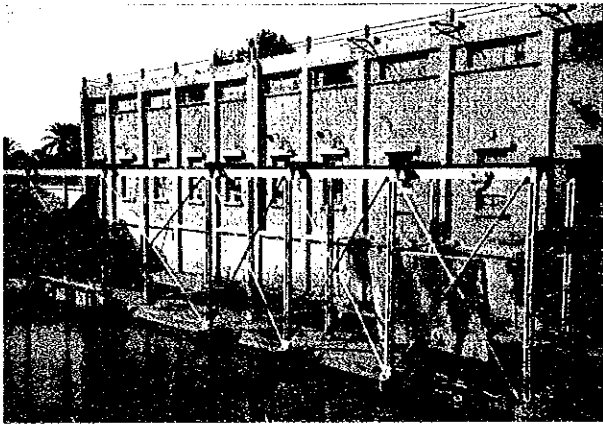




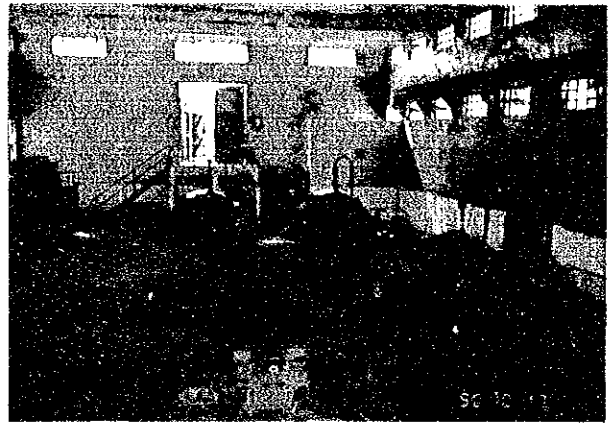
ダイリュート堰全景を上流から写す  
左端がバハルヨセフ水路  
右端がイブラヒミア水路



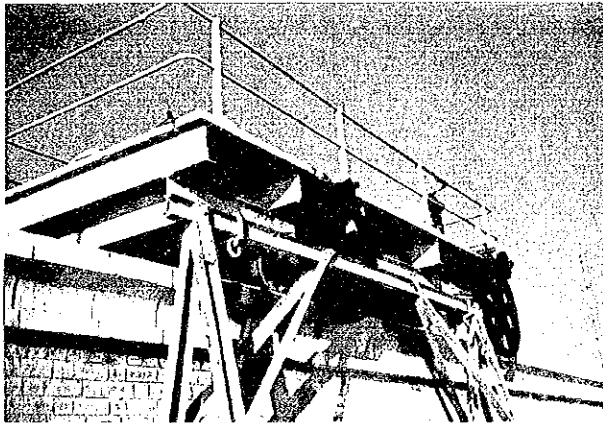
バトラマン排水機場全景



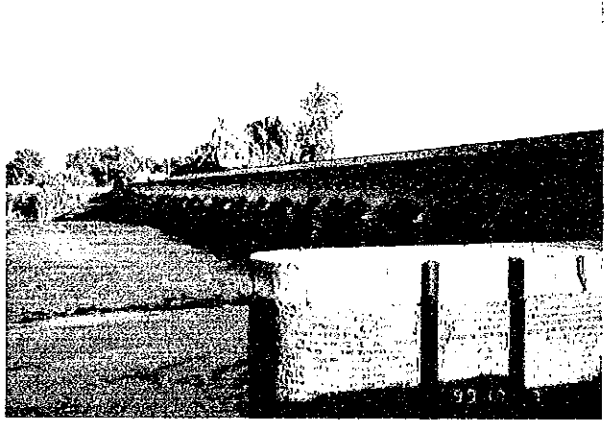
バトラマン排水機場



バトラマン排水機場内部

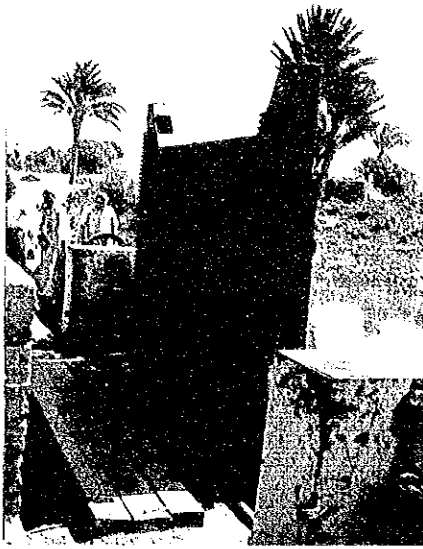


エル アビド レギュレーター  
6 人一組で水位の調節を行う

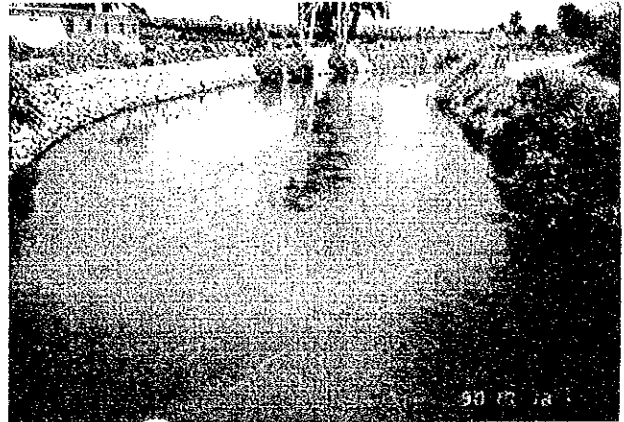


エル アビド レギュレーター





サクラ堰取水口



サクラ堰からすぐ下流部分のハリカ支線水路



圃場における末端水路からの揚水



マズラ レギュレーター  
(ダイリュート堰から230km)



排水路状況、ホテアオイが密生している



S/Wの署名(10月22日 国際協力省)  
右端メイズレ公共事業省第一次官  
左から小川団員、大橋団員、吉永団長

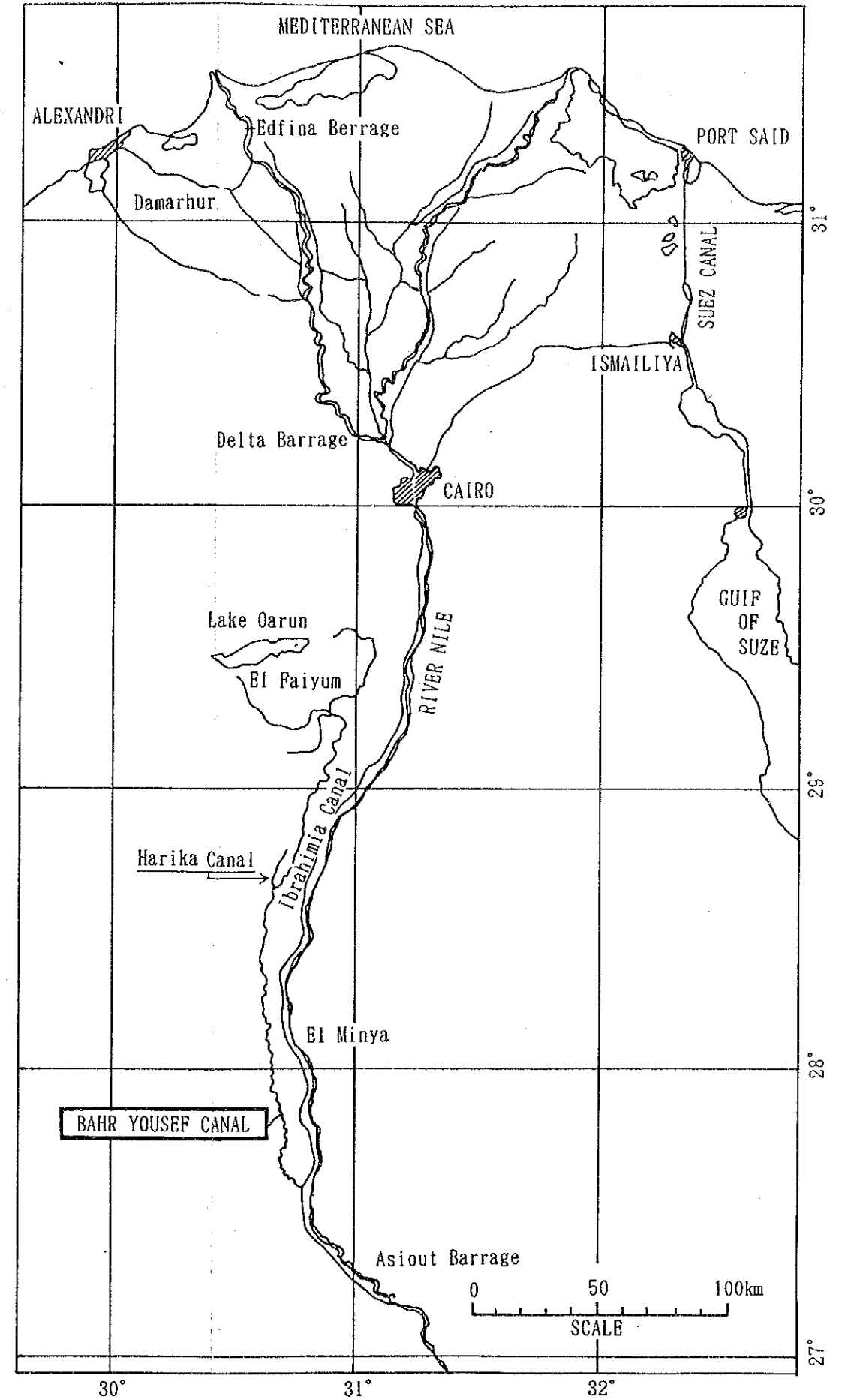
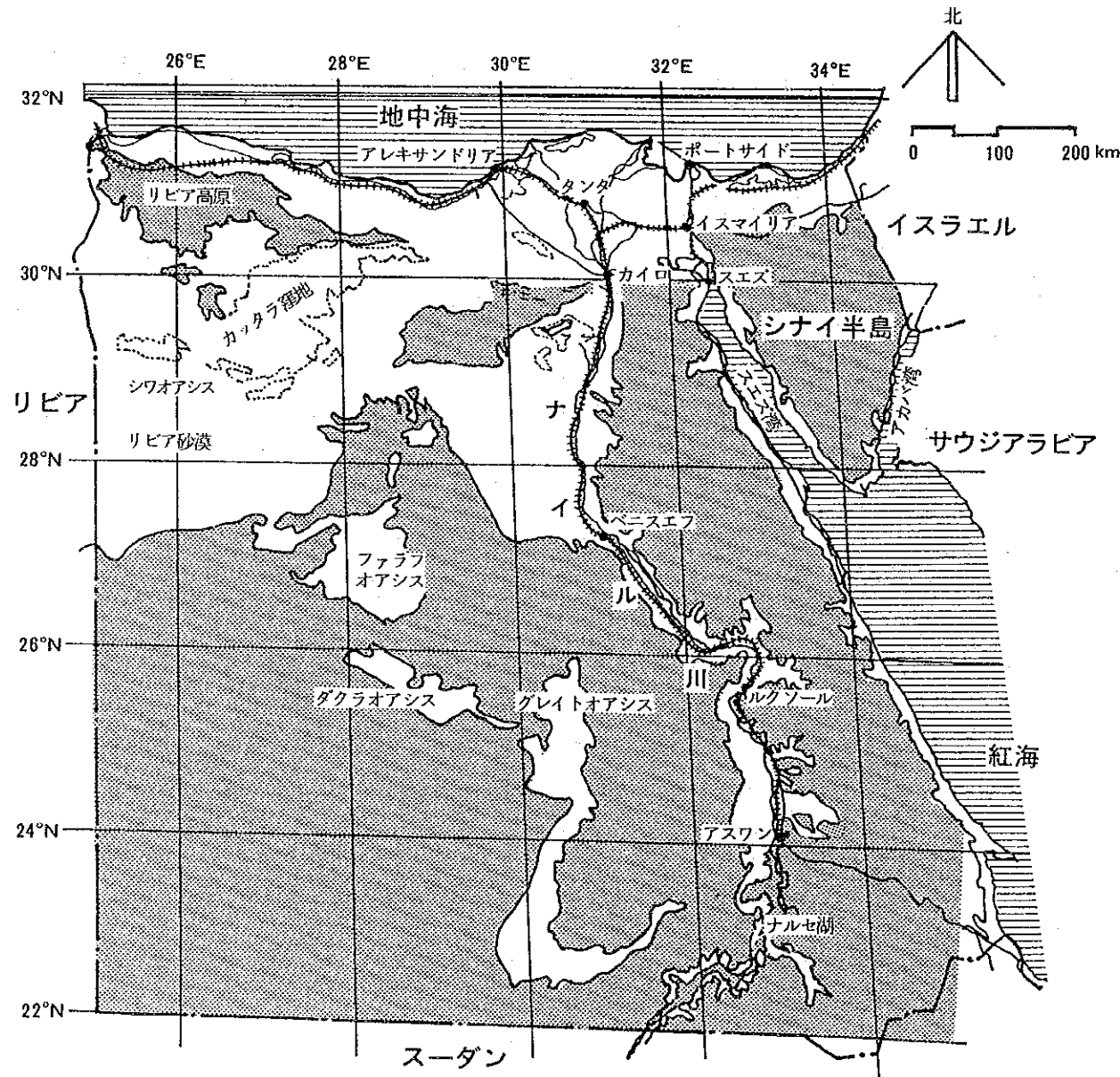
調査対象プロジェクト位置図

エジプトの概要図



凡例

- 国境
- ~ 主要河川
- 標高 200 m 以上の地域
- 地方主要都市
- 主要道路
- ++++ 鉄道





# 目 次

序 文

写 真

位置図

第1章 調査団とその目的 .....	1
1. 調査の背景及び目的 .....	1
2. 調査団の構成 .....	1
3. 調査日程 .....	2
4. 調査団の訪問先及び面会者 .....	2
5. 協議の経緯 .....	3
第2章 調査の結果概要 .....	6
1. 調査対象地区の概要 .....	6
2. 既存資料の利用可能状況 .....	8
(1) 自然条件 .....	8
(2) かんがい排水 .....	8
(3) 農 業 .....	8
(4) その他 .....	8
3. 計画地域の現状 .....	12
(1) 自然条件 .....	12
(2) 社会経済条件 .....	16
(3) かんがい排水 .....	17
(4) 水管理 .....	27
(5) 農 業 .....	30
第3章 開発基本構想及び調査に対する提言 .....	33
1. 農 業 .....	33
2. かんがい排水 .....	34
3. 提 言 .....	38

付属資料

1. 実施細則 .....	41
2. 協議議事録 .....	51
3. 要請書 .....	54
4. 要請書（和文仮訳） .....	83

# 第1章 調査団とその目的

## 1. 調査団の背景及び目的

エジプト・アラブ共和国（以下エジプト国）は国土面積約100万km<sup>2</sup>、総人口5,045万人（1986年）を擁し農業を基盤に古代から栄えてきた農業立国であり、現在実施されている第2次社会経済開発5ヶ年計画でも、人口増に伴う食糧需要増に対する食糧増産、貿易収支改善のための輸出農産物の生産拡大等に特に力を注いでいる。

同国は、広大な国土にかかわらず、国土の96%が砂漠で、残り僅か4%の可耕地がナイル川下流のデルタおよびアスワンハイ・ダムより下流のナイル谷地域に集中している。

一方、水資源は殆どナイル川に依存しており、唯一の水資源と言ってよい。地中海沿岸部での年降雨量は200mm程度であるが、内部に向って急激に少なくなり、内陸部では殆ど降雨がない。従って、ナイル川の水の効率的な利用は農業生産性の向上及びナイル川流量減少対策に不可欠となっている。しかしながら、現在の灌漑水路の制御施設は1900年前後に建設されたものが、そのまま現在も使われており老朽化が進行しており、主要水路の湾曲部での侵食と堆砂も問題となっている。また、操作性も非効率で、水資源の有効利用を図る状態にはない。また通水慣行として、幹線水路及び支線水路（国が管理）は通年灌漑が行われているが、末端水路レベルへの通水を間断するローテーション灌漑が行なわれており、非効率な水管理の慣行が問題となっている。

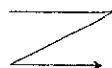
このような背景を受け、同国公共事業水資源省は、バハルヨセフ水路（Bahr Yusef）とマハムディーア水路（Mahmoudia）の幹支線水路施設の改良、管理運用の改良、効率的な水利用計画の策定等からなる整備計画のF/Sに対する協力要請を行なった。これに対し、日本国政府は、年次協議でバハルヨセフ水路を対象に調査を行なうことに同意し、国際協力事業団を通じ事前調査団が派遣されることになった。本事前調査団は、本格調査を開始するにあたり、エジプト国政府の要望内容の確認を行ない、調査対象地域を踏査するとともに、調査の目的、範囲、内容、両国の分担を定めた実施細則（Scope of Work）に合意、署名することを目的に派遣された。

## 2. 調査団の構成

吉 永 健 治	総 括	農林水産省構造改善局建設部設計課	課長補佐
大 橋 颯	灌漑・排水	農林水産省東海農政局建設部設計課	農業土木専門官
小 川 三 博	農 業	農林水産省構造改善局計画部資源課	課長補佐
西 川 芳 昭	調 査 企 画	国際協力事業団農林水産計画調査部	農林水産技術課



### 3. 調査日程

- 10月13日(土) 東京 → アムステルダム  
14日(日) アムステルダム → カイロ  
15日(月) JICA事務所打ち合わせ  
大使館表敬  
国際協力省・公共事業水資源省表敬  
16日(火) 公共事業水資源省S/W第一回協議  
17日(水) カイロ → エルミニア 現地調査  
18日(木) エルミニア → カイロ 現地調査  
19日(金) ナイルデルタ農業地域見学  
20日(土) 公共事業水資源省S/W第二回協議  
質問票確認  
21日(日) 公共事業水資源省S/W第三回協議  
国際協力省S/W協議  
M/M作成協議  
22日(月) S/W・M/M署名  
JICA事務所・大使館報告  
23日(火) 公共事業水資源省・農業省派遣専門家打ち合わせ  
24日(水) カイロ → ロンドン  
25日(木) ロンドン   
26日(金) 東京

### 4. 面会者リスト

#### (1) 公共事業水資源省

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| Mr. Ahmed Ali Mazen       | First Undersecretary, Director of Irrigation Department        |
| Mr. Gamil Mahmoud         | First Undersecretary, Director of Planning Department          |
| Mr. Artein Ghobrial       | First Undersecretary, Director of Horizontal Expansion Project |
| Mr. Salem Ahmed           | Undersecretary, Project Director, IIP                          |
| Mr. Hassan Shouman        | Deputy Project Director  |
| Mr. Yehia Abdel Aziz Saad | Director General for Irrigation Department Technical Office    |
| Ms. Anan Abdalla          | Technical Office, Irrigation Department                        |
| Mr. Fikry Salama          | Undersecretary, Minya  |

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| Mr. Wiliam Tawfik          | General Director, Minya  |
| Mr. Mostafa Mahmoud Yousef | General Director, Mechanical and Electrical Department,<br>Minya |
| Mr. Nabil Fawzi            | General Director, Progress Projects, Minya                       |
| Mr. Atef Zaki              | General Director, West Irrigation, Minya                         |
| Mr. Abdel Hakim Hassan     | Deputy General Director, Progress Projects, Minya                |
| Mr. Salah Ryad             |  |
| Mr. Moamad Soliman         | Undersecretary, Beniswef   |
- (2) 国際協力省
- |                   |                           |
|-------------------|---------------------------|
| Mr. Hamed Mostafa | Undersecretary            |
| Mr. Mohsen Sadek  | Director, Asia Department |
- (3) 日本大使館
- |       |        |
|-------|--------|
| 山田 中正 | 特命全権大使 |
| 小林 厚司 | 一等書記官  |
- (4) JICA派遣専門家
- |       |          |
|-------|----------|
| 新保 義剛 | 公共事業水資源省 |
| 辻 治   | 農業省      |
- (5) JICA事務所
- |       |    |
|-------|----|
| 飯村 圭司 | 所長 |
| 川添 浩正 | 次長 |

## 5. 協議の経過

### (1) 10月15日 経済協力省 表敬

公共事業省訪問に先立ち経済協力省表敬時にS/W案を提示したところ、先方より、前文及びundertaking について署名予定前日までに、経済協力省の見解を通知する旨発言があった。又、調査の内容について公共事業省との協議の結果変更がある場合は技術的な事項であっても、署名前に報告してほしい旨あわせて発言があった。

又、署名は、経済協力省のundersecretaryの立会いのもとで公共事業水資源省第一次官と調査団長の間で経済協力省内で行なうこととした。

### (2) 10月16日 公共事業省

最初に前文について、バハルヨセフ水路の改修改善計画というプロジェクト名であるが、灌漑のシステムとしては、本線のみならず、水路システム全体を調査の対象としてほしい旨発言があったが、調査団より本調査はバハルヨセフ水路及びその受益地を対象とするものであり、全域を調査対象とするが、計画については、パイロット地域を除いては、幹線及び一

部主要支線を対象とする旨説明し、了解された。

サンプルエリア及び対象とする主要支線については、現地踏査の結果を待って、協議することとした。

その他の先方の主な発言は以下のとおり。

i) undertaking のうち、supporting staffは提供できない。

公共事業省のメンバーをC/Pとする。

ii) 車輛の提供はできないのでS/Wのエジプト側提供事項から削除してほしい。

iii) 本格調査団に派遣に当たっては、調査用機材をJICAの負担で持ち込んでほしい。

iv) ドラフトファイナルレポートに対するエジプト政府のコメント提出には2ヶ月かかるので、調査期間を22ヶ月にしてほしい。

以上に対し、調査団は原則的に合意し、S/Wを変更、又はM/Mに記載することとした。

### (3) 10月20日及び21日 公共事業省

主な協議内容及び合意事項は以下のとおり。

i) 調査対象地域は、バハルヨセフ水路及びその受益地全体(77万フェダン)とするが、具体的な事業計画策定の対象とするのはバハルヨセフ水路本線、代表的な主要支線一本及びパイロット灌漑ブロック(公共事業省が管理するレベルの支線に支配される地域)1ヶ所とする。対象支線の候補はハリカ水路(27km、18,600フェダン)とする。(M/M記載)

ii) 調査内容の内サンプル灌漑ブロック(複数)約2,000~3,000フェダンとしていた当初案に対し、パイロット灌漑ブロック(単数)約2,000フェダンと変更した。なお、このブロックについては、水不足等水管理の問題が顕著であるとエジプト側から説明のあった調査重点地域となるハリカ水路の末端部で2,000フェダン以上の範囲を対象とする旨M/Mに記載した。

iii) フェーズI調査事項のうち灌漑排水関連からirrigation blockを削除する。灌漑ブロックとは、公共事業省が管理するレベルの支線に支配されるエリアのことであり、データベースマップ作成の項目として加える。

iv) 問題点の整理にあたっては、施設等のオペレーションとメンテナンスだけでなく、水路システムのコントロールについても、触れることとする。

v) 調査実施に際し、国内作業期間については、エジプト人カウンターパートをJICAの費用負担で日本に受け入れ、調査解析作業に参加したい旨エジプト側より発言があり、調査団は、JICAへ報告する旨回答し、M/Mに記載した。なお、口答にて、平成3年度1名受け入れの予定である旨説明した。

### (4) 10月20日及び21日 国際協力省

10月20日に国際協力省より公共事業省に出されたコメント及び21日調査団、JICA事務所と国際協力省が行なった協議の結果及び合意内容は以下のとおり。

i) S/W序文について

S/W序文において、日本の法令に従って調査を実施するのではなく、日本とエジプトの政府が合意した技術協力協定（1983年6月15日署名）に基づいて調査を実施する旨明記すべきであるとの発言があり、調査団として妥当であると判断したため、JICA本部を通じ外務本省等の了解を得て変更に応じた。

これに伴い、エジプト側undertakingの文章表現のうち技術協力協定に言及した部分等、一部変更した。

ii) 調査のC/P機関について

当初、日本側案ではM/Mに記載する予定であった本格調査団に対するエジプト側C/P機関（公共事業省）及びそのエジプト国内関係機関の調整責任については、国際協力省よりS/Wに記載したい旨、要望があり変更に応じたこととした。

iii) エジプト側undertakingについて

- a) 車両の無税通関は出来ない旨発言があり、当該部分を削除した。
- b) 写真の国外持ち出しはセキュリティー上許可出来ない旨発言があったが、過去のS/Wで写真の持ち出しに合意しており、又、この写真には、航空写真を含める意図はない旨調査団より説明し、写真の持ち出しについては合意した。
- c) 過去のレポートをエジプト側費用負担で提供する件に関しては、国際協力省より削除を要求されたが、関連レポートの入手は調査実施に不可欠であるため、公共事業省に必要性を説明し、公共事業省が提供する旨合意の上M/Mにて確認した。
- d) 調査用車輛の提供はできないため削除した。（前出）
- e) エジプト側が提供する資料は必要に応じ秘扱いとしたい旨発言があり、M/Mに記載した。

iv) 相方の協議について

エジプト側機関の表現について、公共事業省ではなく、エジプト国政府と変更したい旨要望があり、先例に従い変更に応じた。

## 第2章 調査の結果概要

### 1. 調査対象地区の概要

エジプトの国土面積は約100万km<sup>2</sup>で、その96%は砂漠である。残り4%は、ナイルの河谷とデルタで、ここに人口が集中して農業生産が行われている。総農地面積は640万フェダン(269万ha)あり、そのうち550万フェダン(231万ha)がナイルの河谷及びデルタの沖積地に展開するold landで、残り90万フェダン(38万ha)はnew landと呼ばれる地域である。

エジプトを大きく地域区分すると、カイロより北側のデルタ、ミニア州以北ファユーム州を含めた4州の中部エジプト(Middle Egypt)、アシュート州以南アスワン州までの4州の上エジプト(Upper Egypt)に区分される。

今回の調査地域は、この中部エジプトの農業地帯を流れる基幹水路であるバハルヨセフ水路とその受益地域である(図-1)。

本地域の気候は、年間の日平均気温は21℃と亜熱帯に属し、降雨量も9~25mm/年と極めて少ない上、蒸発散量は約3,000mm/年に達し、自然条件下での植生は極めて困難な地域である。

また、土壌は沖積土を母材とした埴土~砂埴土からなり、有機質を含み全体的に肥沃である。

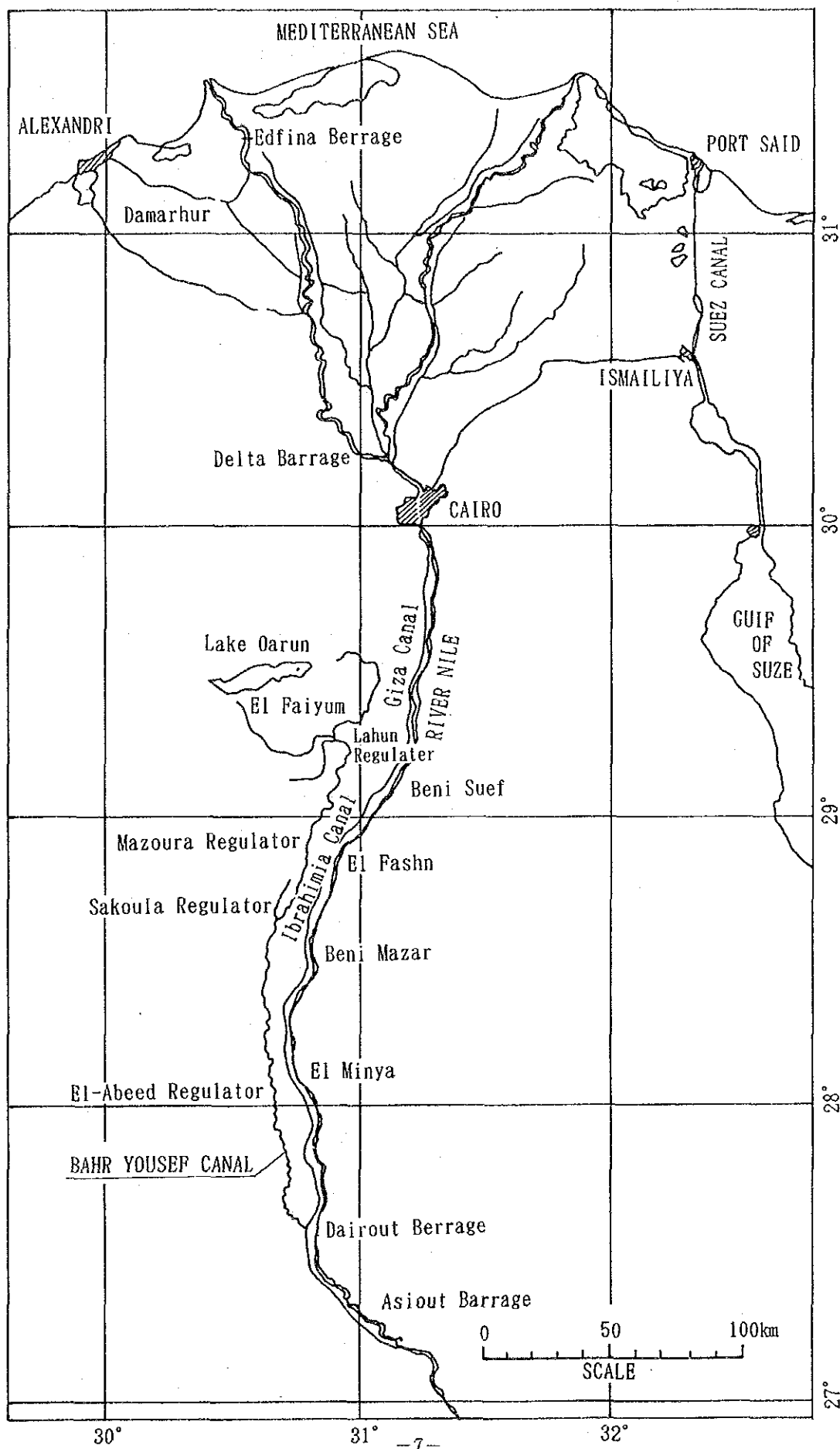
バハルヨセフ水路は、エルミニア市上流のダイリュート堰でイブラヒミア用水路より分水された後、途中4ヶ所の制御堰を経て、幅10~15kmのナイル谷の中流左岸を平均1/40,000の緩い勾配でファユーム市まで300km以上流下している。そして最も大きな支線のギザ用水路は、その分水口のフフーン堰からギザ市まで100km以上に及ぶ。

バハルヨセフ水路の計画流量は夏期で2,000万m<sup>3</sup>/日(230m<sup>3</sup>/s)、冬期で1,000万m<sup>3</sup>/日(115m<sup>3</sup>/s)である。

また、バハルヨセフ水路の受益面積は、将来開拓地56,000フェダン(23,500ha)を含め770,000フェダン(323,000ha)で、4つの州(ミニア、ベニスエフ、ファユーム、ギザ)にまたがっている。

一方、本地域の作付面積は、国の農業政策に基づいて、各州とも州政府、普及所、農協及び農家の代表から構成される組織によって導入作物とその作付面積が定められ、農家はこれに基づいて作付を行っている。

图-1 调查对象地区位置图



## 2. 既存資料の利用可能状況

調査を今後進めるにあたり、本件調査に関してどの程度の資料をエジプト側が有しているか、又その入手方法について正確に把握することは、今回のS/Wミッションの目的の1つであった。時間的な制約のため、各々の内容の確認までは至らなかったが、各資料の入手の可否等については、当方であらかじめ用意した別表のQuestionnaireに相手側(MPWWR)が回答する形で確認を得た(表-1)。なお、補足説明は次のとおりである。

### (1) 自然条件

#### ア. 地形図

本調査では、パイロットかんがい地区等のBasic Mapを1/25,000の地形図に基づき作成するが、地形図の国外持ち出しについては、エジプト側のセキュリティの問題から許可を得られなかった。しかし、公共事業水資源省(MPWWR)の次官レベルでは、協力の意を表しており、今後の本格調査の段階で便宜供与を求めていく必要がある。

#### イ. 航空写真

地形図と同様、国外持ち出しは不可である。

#### ウ. 気象(気温、降水量、風、蒸発量、その他)

気象観測所は、主要都市にあるがMinistry of Defence and Military Production(MDMP)の管轄である。

資料は、MPWWRの各Directorate Irrigation Officeで大体入手できる。

#### エ. 水文(流出量)

MPWWR Irrigation Department Data Center及びBeni Suef Directorate Irrigation Officeで入手できる。

### (2) かんがい排水

かんがい排水施設調書、かんがいスケジュール、用水管理状況、作物用水量、施設の維持管理組織と体制などは、MPWWR Irrigation Departmentの関係部局及び各Governorate Irrigation Officeで入手できる。

### (3) 農業

営農等調査により、農家数、作物別作付面積、収穫量については、各州の統計資料がある。

また、農業省において1957~1973年に既耕地を対象に100haに1点の割合で土壌調査が行われている。調査内容は、生産性、地下水位、物理性、化学性とし、調査結果と耕地の生産力から4階級に区分している。

資料はMOALRの関係部局及び各Governorate Agriculture Officeで入手できる。

### (4) その他

本件調査の実施上参考となる既存資料を表-2に示す。

これらは今回の調査にあたり、十分にレビュー、検討すべきものである。

表-1 QUESTIONNAIRE

	ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY
1.	Related National and Regional Development Plans	National Development Plan (including irrigation) Regional Development Plan	} YES
2.	Related Development Projects in the Projects Area	Water Resources Development Projects Water Management and On-Farm Development Projects Agricultural Development Projects	NO NO YES
3.	Meteorology	Temperature Precipitation Wind Direction Wind Velocity Humidity Evapotranspiration Location of Meteorology Observation Station, Period of Observation and Observation Method	} YES
4.	Hydrology	Discharge Record on BAH L YUSEF Water Quality Observation Stations, Period of Observation and Observation Method	} YES
5.	Irrigation and Drainage	1) Irrigation and drainage canal system (network diagram, etc.) 2) Irrigation and drainage canal facilities (location, function type, etc.) 3) Irrigation blocks according to canals (irrigation method, size, on-farm facilities, etc.) 4) Water management practice (methods, organization, water fee, etc.) 5) Operation and maintenance practice (organization, existing manuals/standards machinery, annual budget, etc.) 6) Monitoring and control of canal system including communication 7) Others  4)~6) including Request Paper	} YES
6.	Basic Agricultural data (Governarates El Minya, Beni-Suef, El Fayoum, Giza)	Land Use Pattern and Tenure System No. of Agricultural Population and Household (classified according to the size of farmland and types of crops) Farm Household Economy Cropping Pattern Cropping wise cultivation Area Production and Yield Crop-wise Cultivation Method Crop-wise Damaged Area (By Draught, wet injury, Flood Damage, Salt Injury) MPWWR Water Research Center Agricultural Supporting System (Extension, Cooperatives, Credit, Marketing etc.) MOA Irrigation Advised Service	YES " } YES difficulty



	ITEM	DESCRIPTION	AVAILABILITY
		Price of major Agricultural Products Condition of Agricultural Machinery Utilization Application of Fertilizer and Chemicals	} YES
		National Standards	
7.	Environment		NO
8.	Project Implementation	Organization frame work Financial and Personnel resource	} YES

MAPS

	Organization	Remarks
Topographic Maps	MPWWR Survey Authority	• Scale: 1/100,000, 1/50,000, 1/25,000 1/10,000 • Area: all • Date of Compilation: 1958
Aerophotographs	Ministry of Scientific Research Remote Sensing Center	
Geological Maps	Geological Surveying Authority	
Soil Maps	MOA	
Crop-wise Damage Map	MOA	
Profile/Cross Sectional Maps of Major Rivers	MPWWR	• Scale: 1/100 (vertical) 1/200 (horizontal)
Land Classification Maps	MOA Soil and Water Institute	
Land Use Maps	"	
Ground Water Contour Maps	MPWWR Ground Water Research Institute	

表-2 調査実施上の参考資料

資料名	内 容	実施者	備 考
① Egyptian Water Use and Management Project	かんがい農業の生産性向上及び小農民の社会・経済的福祉の向上などの技術的な調査・検討をした。 調査は次の3ヶ所(1,500~4,000feddan)で、Meskasレベルのかんがい用水管理に重点をおいて実施した。 ・Aoyuha in Middle Egypt ・Beni Magdul near Cairo ・Om-Sen in North Delta	公共事業水資源省 (援助)USAID 1976~1984	バハルヨセフ水路の調査にあたっては、Meskasレベルでの問題点、改善改良点等が参考になる。
② Rehabilitation and Improvement of Water Delivery Systems in Old Land	8つのかんがい地域のかんがい施設、用水管理状況、かんがい効率、農民組織など用水路の始点よりMeskasレベルまでの問題点等について調査・検討した。8地域は以下の通りである。 Lower Egypt: Balaqtar(9,970fed) Bahr el Saidi(26,300fed) Qahwagi(10,870fed) Saidiya(67,600fed) Middle Egypt: Qimar el Arus(6,260fed) Upper Egypt: Iqal Shamia(15,240fed) Khor Sahel(7,810fed) Abbadi Ridissia(10,590fed)	公共事業水資源省 (援助)世銀 UNDP 1986~1988	バハルヨセフ水路の用水管理関連やMeskasレベルの調査に参考となるものであり、特に Middle Egypt の調査地域は、今回の調査地域に近いと、ほとんど共通した内容である。
③ Rural Development and Irrigation Project in El Fayoum	ファユーム盆地内のかんがい施設の一部に水位計などを設置して流量測定などを継続して行ない、用水管理の実態を調査した。	公共事業水資源省 (援助)オランダ 1984~	継続調査であるため、バハルヨセフ水路の調査に参考になると思われるが、資料提供の可能性には疑問がある。
④ Land Master Plan in New Land	全国100万haの開拓可能地を対象とした総合調査報告書で土地開拓計画策定上のガイドライン的資料である。 調査内容は、土地利用・管理の方法、かんがい排水、開拓に伴う住宅その他インフラ施設農業などの開発計画を含むものである。	農業土地開拓省 (援助)オランダ 1983~1986	この調査で提案している、かんがい施設、用水の管理などがバハルヨセフ水路の調査に参考になる。
⑤ Fayoum Agricultural Development Project	バハルヨセフ水路の末端に位置するファユーム地域の新規開発、既耕地の用水改良および既耕地の排水改良等、3つの大きなコンポーネントを対象として調査した。	農業土地開拓省 (援助)日本	水利慣行、農業・農村の実態などが大いに参考になる。

### 3. 計画地域の現状

#### (1) 自然条件

##### ア. 気象

地域の年間の降雨量は、9～25mmと極めて少なく、その約8割は秋から春先の11～3月に集中し、夏季は皆無である。

地域的な降雨分布をみると、カイロに接しているギザ州は25mm、これより南部のファユーム州は9mmと南に下ると少なくなっているが、これはエジプトの特質で、地中海沿岸が最も多く、カイロ、アスワンと南下するにつれて少なくなる(図-2)。

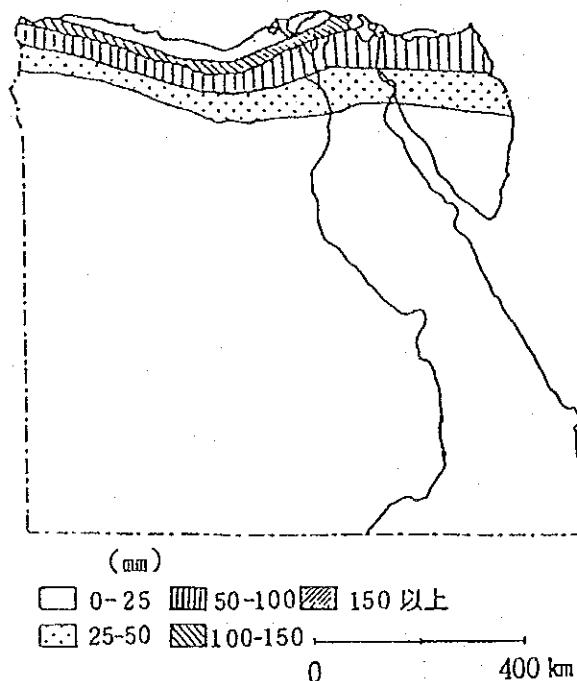
年間の日平均気温は21℃と亜熱帯に属しているが昼夜間の温度差が大きい。

湿度の年平均は60%であるが、年間の変動は降雨がある冬期に70%に達することもあるが夏期は50%代に下る(表-3)。

日射量は、夏が600～700cal/cm<sup>2</sup>/日、冬が300～400cal/cm<sup>2</sup>/日と高く、これが比較的高い農業生産力を支えている要素ともなっていると言われている。

計器蒸発量は、2mm/日～15mm/日の範囲にあり年間総蒸発量は、約3,000mmに達し、自然条件下での植生は極めて困難な地域である。

図-2 エジプトの降雨分布(年間)



(出所) 世界農業地図, アフリカ編, 1970

表-3 地域の気象

月	気 温 (°C)						降 雨 量		湿 度		備 考
	最 高		最 低		日平均		(mm)		(%)		
	カロ	ファユーム	カロ	ファユーム	カロ	ファユーム	カロ	ファユーム	カロ	ファユーム	
1	18.3	19.2	8.3	6.3	12.7	12.8	3	0	60	68	(1) 平均温度は最高と最低の平均とした。
2	20.6	21.0	8.9	7.6	14.0	14.3	4	2	55	65	
3	23.9	24.3	11.1	10.8	16.6	17.6	3	1	50	59	
4	28.3	28.6	13.9	14.5	20.5	21.6	1	1	45	55	
5	32.8	32.5	17.2	18.8	24.7	25.6	4	1	40	52	
6	35.0	34.7	20.0	21.4	26.8	28.0	0	0	44	53	
7	35.6	36.6	21.1	22.7	26.8	29.6	0	0	51	55	
8	35.0	36.7	21.7	23.2	27.7	30.0	0	0	55	56	
9	32.2	33.4	20.0	21.6	25.7	27.5	0	0	58	61	
10	30.0	30.4	18.3	18.9	23.6	24.6	1	0	58	63	
11	25.6	25.6	14.4	14.3	19.7	20.0	4	1	61	67	
12	20.0	20.4	10.0	8.9	14.8	14.6	7	3	62	70	
計 又は 平均	28.3	28.6	15.6	15.7	21.1	22.2	27	9	53	61	

#### イ. 地形及び土壌

本地域はナイル谷とファユーム盆地に展開する農地からなる。

ナイル谷は、巾が5～15kmと南北に細長く、その深さは数10m程度である。

ファユーム盆地は大地の縮曲によって形成された窪地で東側はナイル谷と同レベルで接して、西に向かって傾斜している。その西側は標高-45mの完全な閉鎖性水域であるカルーン湖に連っている。

カルーン湖には、バハルヨセフ用水の一部が流れ込んでいるが、年間約3,000mmの蒸発量によって、濃縮され塩類濃度は40mS/cmに達している。

土壌はナイル川の沖積土が母材となっており、有機質に富み肥沃である。

土性は埴土(C)あるいは埴壤土(CL)で乾燥すると土色は明るい黄味灰を程して硬く亀裂を生じ、水を含むと膨軟になり耕起が容易になる。なお、本地域の家や屏の壁に用いているレンガは本地域の土壌を焼いたものである。

#### ウ. 水質

本調査の検討事項に過剰かんがいによる農地の塩類集積(water logging)の防止と水資

源の活用を図るための排水の再利用が挙げられており、地域の用排水の塩類濃度について調査した（表-4、図-3）。

調査した6ヶ所のうち、バハルヨセフ用水路の最上流部に位置するダイリュート堰の塩類濃度は0.327mS/cmと6ヶ所のうち最も低く、流下するにつれて、濃度は高くなり、今回調査した最下流に当るラフーン堰では、0.567mS/cmを示した。これは、本用水路が、過剰かんがい水によって流出した排水を再利用していることに起因しているものと思われる。

ちなみにバハルヨセフ用水路の上流部で、地域排水を同用水路に揚水しているパDRAMAN排水機場の排水路の塩類濃度を測定したところ、0.495mS/cmと、地域かんがい水の濃度0.327mS/cm（ダイリュート堰）の1.5倍になっていた。これは、肥料成分等の溶脱と激しい蒸発散による塩類の濃縮が考えられる。

なお、各地点とも1985年にFAOが策定したかんがい水の水質判定ガイドライン（表-5）で作物に対して障害がないとしている0.7mS/cm以下である。

表-4 調査地域の塩類濃度

調査地点	位置	EC(mS/cm)	備考
Dairut Reg.	0 km	0.327	用水
EL-Abeod Reg.	78	0.331	〃
Sakoula Reg.	178	0.389	〃
Nazoura Reg.	230	0.480	〃
Lahoun Reg.	289	0.567	〃
Padraman P. S.	—	0.495	排水

図-3 塩類濃度測定地点図

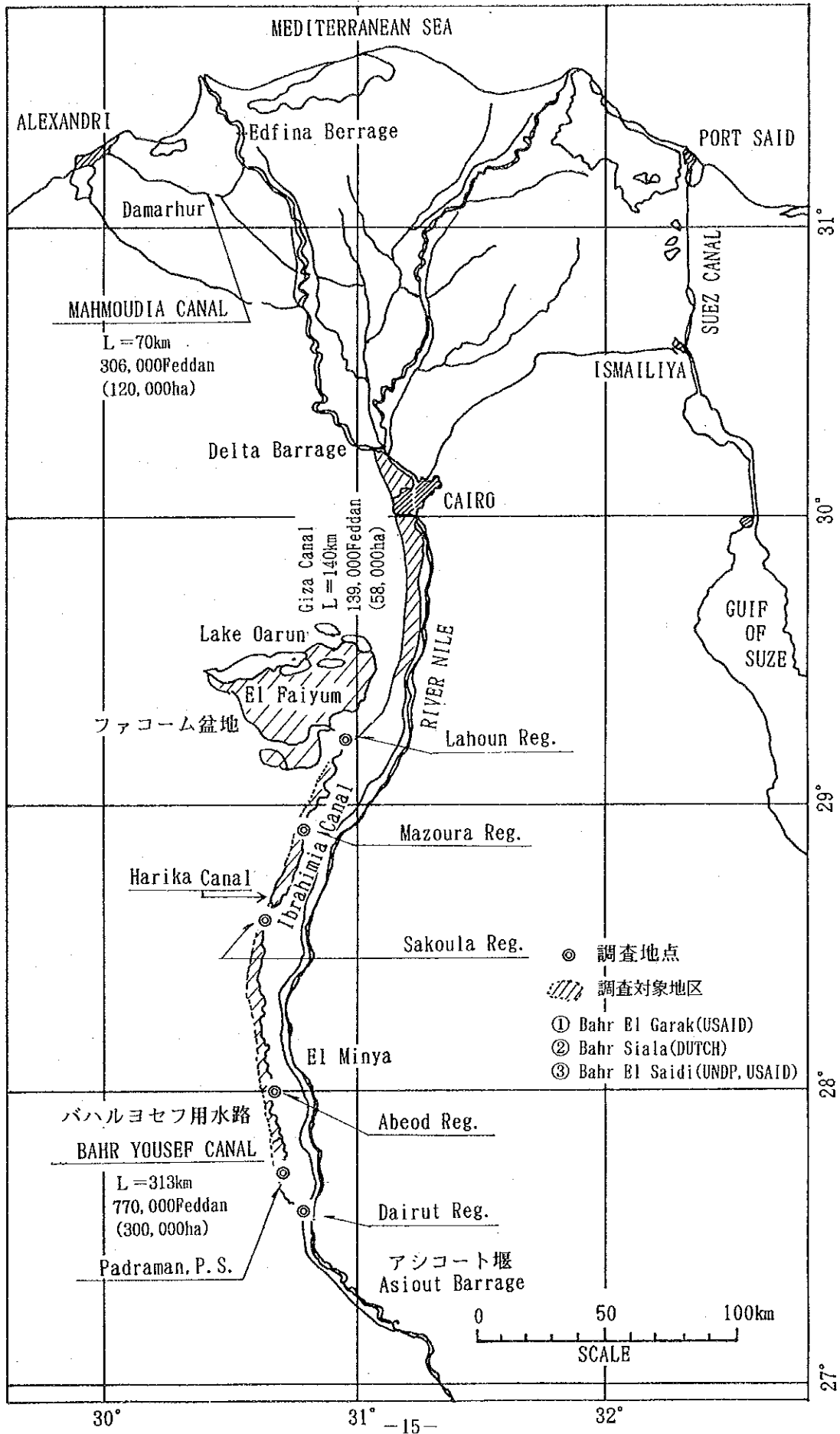


表-5 灌漑水の水質判定ガイドライン

問 題 点	単 位	障 害 の 程 度		
		な し	弱～中程度	極 度
Salinity (作物の吸水能に影響)				
ECw	dS/m	< 0.7	0.7-3.0	> 3.0
又はTDS	mg/l	< 450	450-2000	> 2000
Infiltration ( 土壌への浸入速度に影響 ECwとSARを共に用いて評価する)				
SAR = 0 - 3 及び ECw =		> 0.7	0.7-0.2	< 0.2
= 3 - 6		> 1.2	1.2-0.3	< 0.3
= 6 - 12		> 1.9	1.9-0.5	< 0.5
= 12 - 20		> 2.9	2.9-1.3	< 1.3
= 20 - 40		> 5.0	5.0-2.9	< 2.9
Specific Ion Toxicity (感応性作物に影響)				
ナトリウム (Na)				
地表灌漑	SAR	< 3	3-9	> 9
スプリンクラー灌漑	me/l	< 3	> 3	
塩素 (Cl)				
地表灌漑	me/l	< 4	4-10	> 10
スプリンクラー灌漑	me/l	< 3	> 3	
硼素 (B)	mg/l	< 0.7	0.7-3.0	> 3.0
微量成分 (表3-3参照)				
Miscellaneous Effects (感応性作物に影響)				
窒素 (NO <sub>3</sub> -N)	mg/l	< 5	5-30	> 30
重炭酸塩 (HCO <sub>3</sub> ) (オーバーヘッド・スプリンクラーのみ)	mg/l	< 1.5	1.5-8.5	> 8.5
pH		正常範囲	6.5-8.4	

(2) 社会経済条件

本件調査に係る州は、首都カイロ市の南部に接しているギザ、ファユーム、ベニスエフ、ミアの4州である。

カイロから最も離れているミア州まで約250kmを有している。この間には、自動車専用道路と国道2号線等の幹線道路が走っており、約3時間で結ばれている。

また、ナイル川沿に鉄道も敷設されており、交通機関は良好である。

地域の北の外れにあたるギザ州の一部はカイロ市の影響下にあり、商業及び住宅地が建並

ぶ都市地域であるが、その他の地域は農業以外産業らしきものはなく、純農村地帯である。また、観光資源は、ギザ州のピラミッド、ファユーム州のカルーン湖と史跡、保養地を有するが、ベニスエフ、ミアアの各州は乏しい。

土地利用は、年間降雨量が9～25mmと、蒸発散量の1/300以下と極めて厳しい気象条件下にあり、大部分は砂漠の不毛地である。しかし、かんがい用水あるいは地下水が確保、利用されている地域は農地や宅地等に利用されているものの、その面積は極めて小さく、限られている。

農地は、主に普通畑からなるが、ファユーム州は普通畑の他に水田、果樹園が見られるが、その割合は小さい。

なお、近年、深層地下水の開発が行なわれ、台地上の砂漠にも、農地開発や町作りが行なわれつつある。

### (3) かんがい排水

#### ア. バハルヨセフ水路の用排水系統

中部エジプトのナイル河西岸である本地域の取水源は、アシュート堰 (Asyut Barrage) で1902年に完成し、1938年に改修工事が施されている。位置は、アスワンダムより544,780 km地点で、取水量は、最大3,100万 $m^3$ /日 (夏期)、最小1,000万 $m^3$ /日 (冬期) である (図-4)。

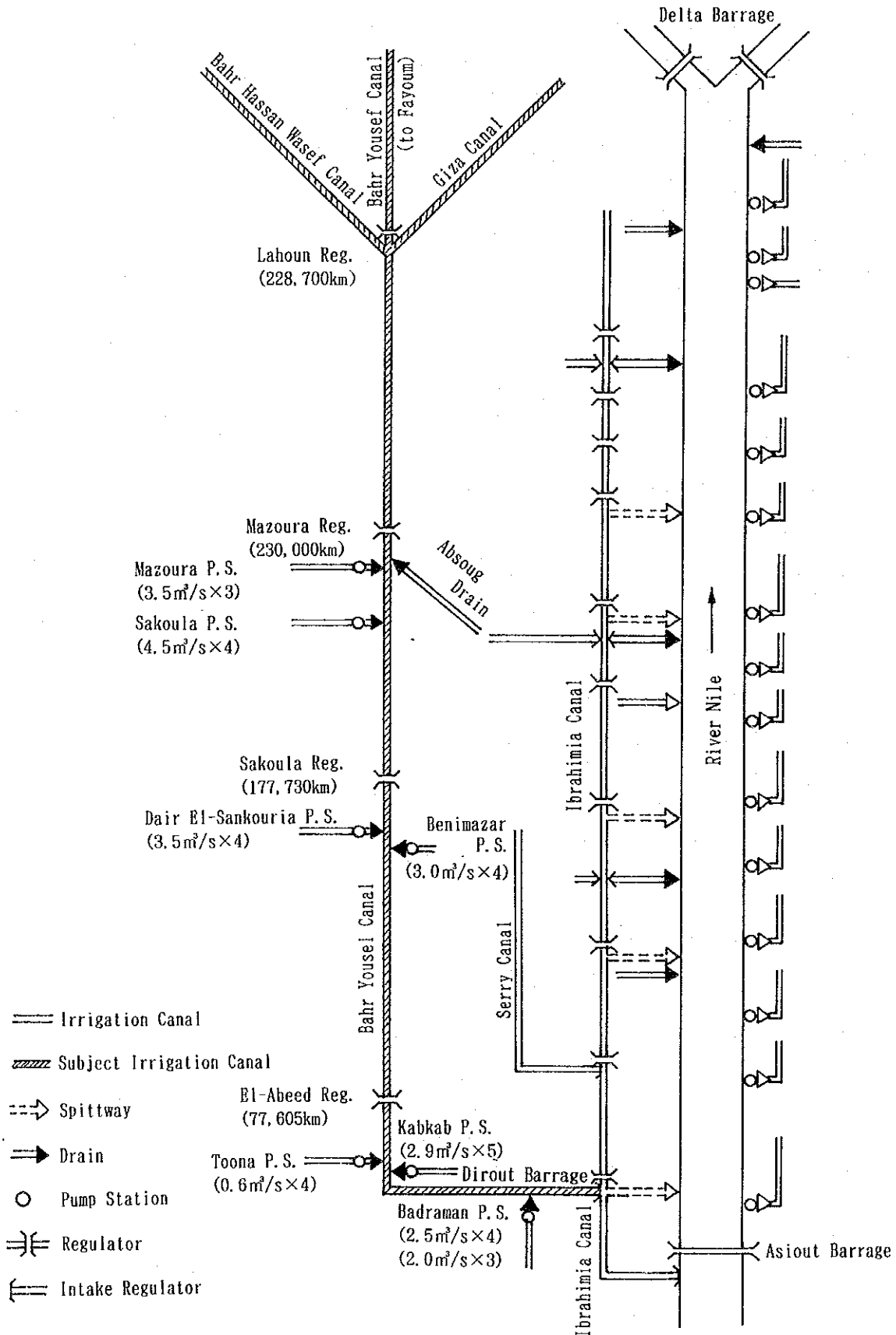
アシュート堰から取水した用水は、ナイル川中流左岸を流れるイブラヒミア用水路 (Ibrahimia Canal, 全長290km) により送水され、堰から60km地点でダイリュート堰 (Dairout Barrage) に至る (表-6)。

表-6 ダイリュート堰の概要

項目	内容
① 建設時期	1950年代
② 堰の構造	以下に示す6分水工が扇形に並んでいる。 Sawahlia分水工 幅 3.4m×2門 Ibrahimia分水工 幅 3.4m×7門 <本線> Dairutia分水工 幅 3.4m×1門 Baderman分水工 幅 3.4m×1門 Bahr El Yousef分水工 幅 3.4m×5門 <バハルヨセフ用水路> Abou Gabal分水工 幅 3.4m×3門 このほか2門の船舶通過用の閘門がIbrahimia分水工の右端とBahr El Yousef分水工の左端に1門ずつある。
③ 分水量	定められた作付計画により、それぞれの時期の通水量は決まる。バハルヨセフ用水路への分水量は、最大 (夏期) 2,000万 $m^3$ /日、最小 (冬期) 1,000万 $m^3$ /日である。



图-4 CANAL NETWORK OF BAHR YOUSEF



この堰は、バハルヨセフ用水路への分土工である。

イブラヒミア用水路は、ナイル河の自然堤防上にあり、主としてイブラヒミア用水路とバハルヨセフ用水路の間の農地に給水している。

バハルヨセフ用水路は、もともと自然河川であったものを古代にファユーム (Fayoum) 盆地へナイル河の洪水を導水し、その農業的利用を図ることを目的に改修されたもので、ダイリュート堰で分水された後、途中4ヶ所の制御堰を経て、平均1/40,000の緩い勾配でファユーム市まで313km流下している。

最も長い支線はギザ用水路 (Giza Canal) で、ファユーム盆地の入口にあるラフーン堰からギザ市まで104kmある。受益面積は約323,000haで4つの州 (ミニア、ベニスエフ、ファユーム、ギザ) にまたがっている (表-7)。

表-7 バハルヨセフ用水路の受益面積

(単位: ha)

	Minya	Beni-Suef	Giza	Fayoum	Total
ナイル河谷 (Old Land)	47,922	24,064	57,666	151,867	281,519
新規開拓地	13,860	4,557	—	—	18,417
計画中の開拓地	—	2,100	4,620	16,800	23,520
計	61,782	30,721	62,286	168,667	323,456

バハルヨセフ用水路は、イブラヒミア用水路との間の農地、および西岸砂漠との間農地双方からの排水を受けながら流下している (図-5)。元来、自然河川であったため、蛇行が著しく流水が滞っており、周辺農地では、かんがい利用後の過剰水による排水不良を防止するため機械排水を実施している。

また、ファユーム盆地では近年、過剰かんがい、排水不良による畑面での塩類集積や盆地北東部のカルーン湖の水位上昇が深刻化しており、その解決が急務となっている。

#### イ. 幹・支線用水路

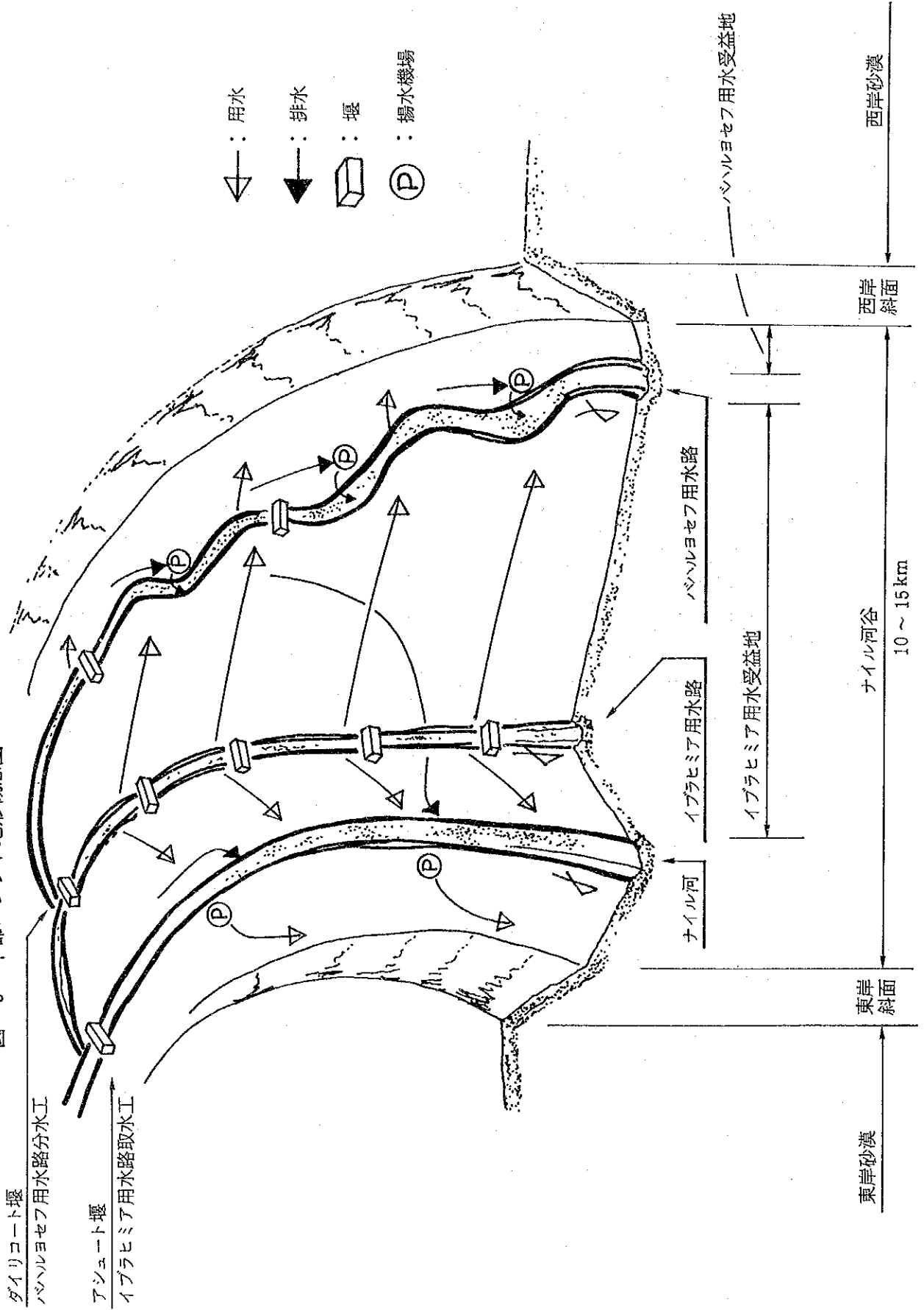
幹線水路については、前述のように蛇行箇所が多く、湾曲部の浸食と堆砂の問題がある。河道修正は湾曲部での浸食や堆砂防止には役立つが、水路勾配がゆるく、流速が小さいので用水の損失減少という面からは余り効果的でない。

通水上支障となる土砂の堆砂はドレッシングし、堤等が大きく浸食されているところでは護岸工により、各位置での水理的断面を確保しなければならない。

維持管理は、公共用水路については公共事業水資源省がかんがい単区 (Irrigation Sector) を通じて行っており、全体的にはおおむね良好である。しかし、予算の面、雑草除去の手段等問題も多い。

一方、支線水路は延長1,500km前後に及ぶと考えられ、ギザ用水路での汚染の問題等、幹

図-5 中部エジプト地形概念図



線水路とは異なった各支線水路特有の問題も多い。

本調査では、受益地域内における支線水路の各種の問題を最も代表している水路を調査の対象とすることとしており、本水路を通じて支線水路の改修、改善に係る各種調査の検討、提言を行うこととしている。

このモデル支線水路は、ハリカ用水路 (Harika Canal) で Sakoula 堰の上流で取水され、延長は約 26km、受益面積は約 19,000 フェダグンである (図-6)。





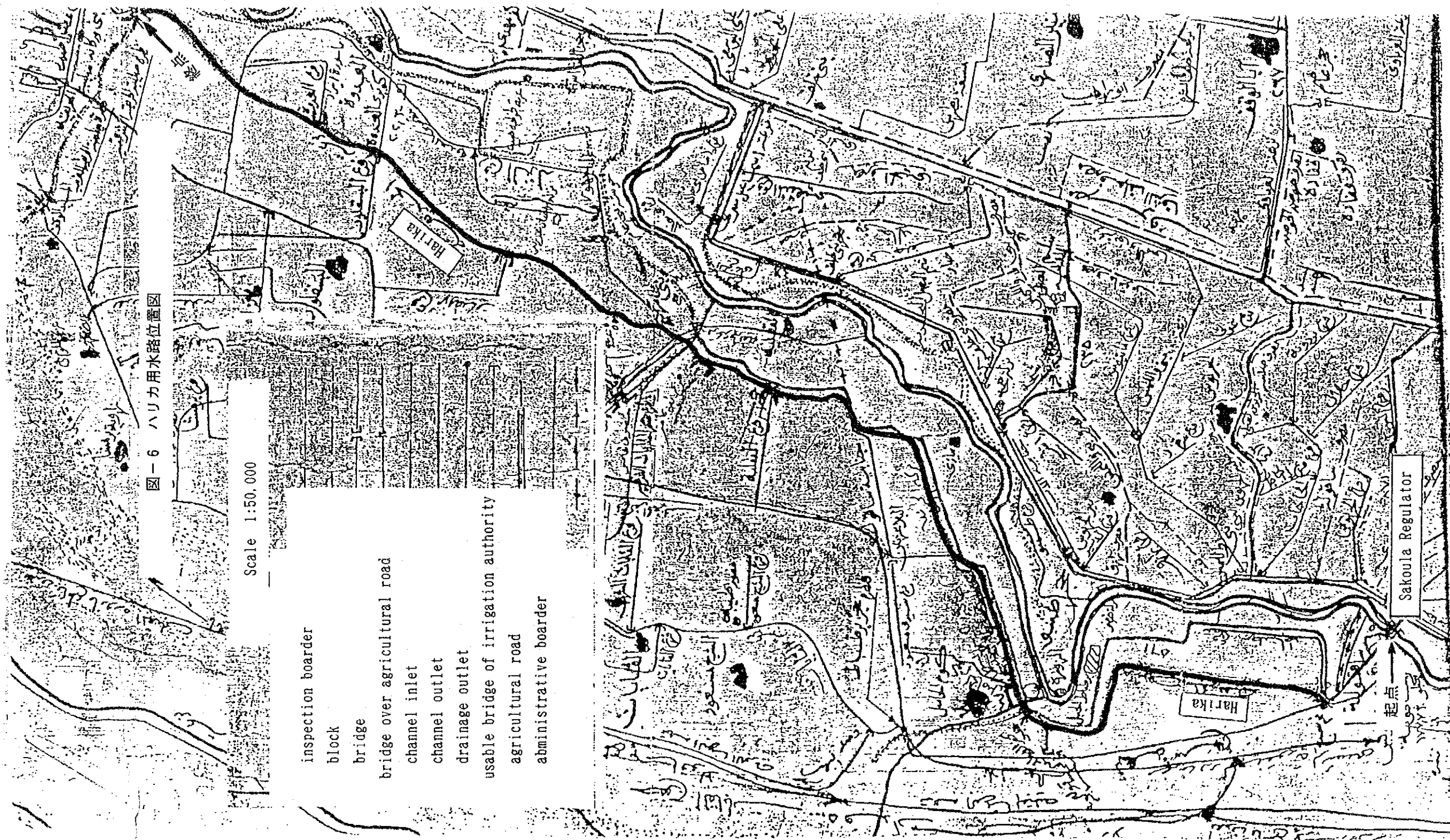


图-6 ハリカ用水路位置图

Scale 1:50,000

- inspection boarder
- block
- bridge
- bridge over agricultural road
- channel inlet
- channel outlet
- drainage outlet
- usable bridge of irrigation authority
- agricultural road
- administrative boarder





## ウ. 制御堰

ダイリュート堰からラフーン堰まで両堰を含め5ヶ所の水位制御堰あるいは分水用の堰がある。しかしいずれの堰も1870年前後に建設された古いブロック積の堰で、構造的に旧式のため操作性に劣る。

現在の水位制御施設は、以下のとおりである。（ダイリュート堰を除く）

堰名	ダイリュート堰からの距離
El-Abeed Regulator	77,600 km 地点
Sakoula Regulator	177,730 km 地点
Mazoura Regulator	230,260 km 地点
Lahoun Regulator <ギザ用水路分土工>	288,700 km 地点

堰には2段式のスルースゲートが20門～25門（一門の幅は最大5m程度）設けられており、堰の上を走行する台車に取り付けられた移動式的人力チェーンブロックによって一門ずつ上げ下げされているが操作性は非常に悪い。ゲートの開閉による流量確認は、巻き上げるチェーンの輪の数により行っている。

各堰の上部は車が通行しており地域の主要な交通路になっている。そのため過重な载荷により機能低下を起こしているものもある。

例えば、Mazoura Reg. ではアーチ基部の痛みが激しく、ゲートも25門のうち可動するのは15門のみである。

しかしながら、作付体系に合わせた計画送水、加えてアスワンハイダムの完成によってナイル川の流量が完全にコントロールされたこと等により、それ程頻繁な管理操作を必要としなかったことから、操作性の悪さ、老朽化にもかかわらず、現在でも、既耕地に対する主要なかんがい施設として使用されている状況にある。具体的な調査にあたっては、遠隔操作、自動制御されている日本の頭首工とは比較できないが、まず現地に適応した改修、改善計画を立て、より効率的な用水管理の検討を行うことが急がれる。

## エ. 揚水機場

### (7) 排水用揚水機場

過剰なかんがいによる排水不良を防止しかんがい水の再利用を図ることを目的として、周辺農地からの排水をバハルヨセフ用水路に放流するための揚水機場が7ヶ所あるが、いずれも老朽化が著しい。これら揚水機場のうち、いくつかは既にエジプト国により改修、改善されているとのことである（表-8）。

表-8 排水用揚水機場の概要

Pump Station	位 置	能 力	備 考
El Badraman	22.00 km	2.5 m <sup>3</sup> /s × 4 2.0 m <sup>3</sup> /s × 3	1937年建設 1974年改修
Kabkab		2.9 m <sup>3</sup> /s × 5	
Toona El Gabal	58.40	0.6 m <sup>3</sup> /s × 4	1967年建設
Benimazar		3.0 m <sup>3</sup> /s × 4	1984年建設
Dair El Sankouria		3.5 m <sup>3</sup> /s × 4	1980年建設
Sakoula	216.00	4.5 m <sup>3</sup> /s × 4	1987年建設 1990年改修
Mazoura		3.5 m <sup>3</sup> /s × 3	

(1) かんがい用揚水機場

バハルヨセフ水路の受益地のうち43,000fed(約18,000ha)の新規開拓地には数ヶ所のかんがい用揚水機場よりかんがい水が供給されている(表-9)。

表-9 かんがい用揚水機場の概要

Pump Station	位 置	能 力	備 考
Arab Beni Khaled	45.00 km	0.8 m <sup>3</sup> /s × 2	1975年建設
Beni Khaled	48.50	0.8 m <sup>3</sup> /s × 2	1975年建設
Terfa	143.90	1,472 m <sup>3</sup> /s × 6	1968年建設
Sakoula	184.00	1.8 m <sup>3</sup> /s × 4	1967年建設 1990年改修
Mazoura	219.90	2.0 m <sup>3</sup> /s × 4	1967年建設 1990年改修

揚水量は、排水及びかんがいの状況により毎日異なり、夏期(6月~8月)に最大になる。

運転台数及び運転時間は、規定の水位を維持させるために必要な揚水量が確保できるように決定される。

揚水機の運転は予備機を使いながら24時間運転が可能である。

運営上の問題としては、吸水槽等の雑草の清掃と除去、老朽施設に対する維持管理の困難さがあげられる。

#### (4) 水管理

##### ア. 水管理方法

エジプトでは一般に流量測定は実施しておらず、本線水位制御施設 (Head Regulators)、分水制御施設 (Cross Regulators) をはじめ取水堰や用水路の主要地点 (各州のかんがい管区の境界地点など) では水位により管理しており、そのための水位標やチェックゲートが構造物や用水路に設けられている。

下位のレベルにあっても、30,000fed ないし 40,000fedの地区が1人の地区担当技師 (District Engineer) により監視されている。地区担当技師は、用水路の末端での水位が維持されるよう、その取水量を調整している。

しかし当然のことながら、目視による監視であり、精度にも疑問があり、基幹水利施設の管理、操作の適性が早期に望まれる。

エジプト国にとって、かんがい地区の拡大、農地の塩類集積の防止のため、既耕地の水管理の向上を図ることが重要な課題となっている。このため水管理に関し、USAIDをはじめとする国際機関や先進国からの援助を広く受けている。

##### イ. 水利慣行

#### (7) 配水システム

バハルヨセフ水路をはじめ、エジプトにおけるかんがい用水の一般的な形態は、幹線用水路、支線用水路から、農民管理下のより小さな用水路メスカ (支配面積50~200fed) に分水され、さらにマルワ (支配面積20fed) と呼ばれる圃場用水路に分配される。

メスカに分水する分土工までが公共用水路として国家管理 (公共事業水資源省が管理・運営) され、農民はこれに関する費用は一切負担していない。

ほとんどのOld Landの用水路の水位は耕地面より低く、大抵の場合0.5m程度の差がある。このため農民はメスカからマルワへ揚水しなければならない。その方法としてはサキヤと呼ばれる畜力による水車が古くから使用されていたが、最近では動力揚水機が利用されることが多い (図-7)。

また、毎年1月9日から2月1日まで通水を止め、用水路の維持管理のための作業を行っている。

#### (1) かんがい方法

かんがい方法は、ほとんどが畦間かんがいをを用いているが、一部には水田の代かきに似た水盤かんがいも見られる。

細の形状は傾斜方向 (用水路~排水路) に向かって非常に長く、場合によっては数百メートルにも及ぶ。一方、幅 (等高線方向) は非常に狭く、数~数十メートルである。

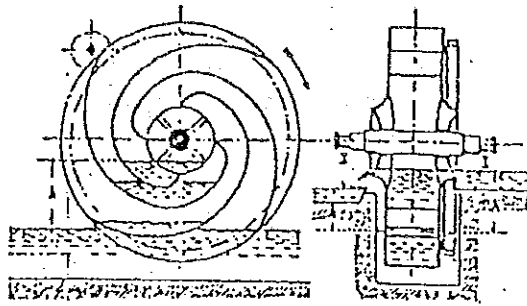
また、輪番かんがいが実施されており、綿花については7日かんがい7日断水、稲については4日かんがい4日断水、その他の作物については5日かんがい10日断水となっ

ている。ファユーム州については、各圃場への流入は自然流下となっているため輪番かんがいはメスカ段階もしくは農民たちの判断により行われている。

(ウ) かんがい水量

本地域の作物のかんがい水量は、かんがい局の資料によると、表-10のとおりである。夏作のピーク水量は稲の20mm/日を最高に落花生の12mm/日、サトウキビ等の禾本科の作物が8~10mm/日であり、一方冬作のピーク水量はベルシーム、冬野菜の6~8mm/日、他の作物は3mm/日前後と少なくなっている。

図-7 サキアの構造



畜力サキアの作業工程

車の外径 (cm)	揚程 (cm)	揚水量 (m <sup>3</sup> /hr)
500	180	36
400	130	51
300	90	75
200	30	114

表-10 主要作物の必要かんがい量 (中部エジプト)

作 型	Crops	(m <sup>3</sup> /日/ha)												計 (m <sup>3</sup> /年/ha)	
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
冬 作	小麦		33.66	30.56	29.62								16.18	35.24	4,357.14
	豆		27.55	37.45	7.76									42.27	3,475.95
	大麦		30.48	23.04									32.73	32.94	3,571.42
	Fenugreek		26.62	7.37							9.63	22.42	24.04		2,690.95
	Lupine		34.20	3.41						12.47	26.72	27.96			3,118.80
	ヒヨコ豆		34.20	3.41						12.47	26.72	27.96			3,118.80
	レンズ豆		28.11	8.49						10.72	23.71	25.76			2,893.09
	短期作(コム)									29.38	64.28	81.22			5,357.38
	長期作(コム)		67.98	60.29	69.35	19.53				4.93	27.76	34.02			8,499.52
	Flax (飼料)		21.17	19.80	19.19						11.26	22.98			2,833.57
	タマネギ		35.19	32.26	30.94						30.91	34.57			4,927.61
	ニンニク		30.28	28.15	26.61						26.59	29.73			4,239.04
夏 作	冬野菜		56.19	7.51										68.86	7,285.47
	その他		68.26	60.82	70.00					24.88	28.00	34.28			8,571.42
	綿			38.35	36.75	33.12	48.27	71.49	82.29	42.52					10,810.00
	米					89.07	202.54	154.28	154.28	174.64					23,692.85
	トウモロコシ					49.04	67.41	82.85	40.95						7,380.95
	Indian Millet					47.46	65.23	80.18	39.63						7,142.85
	大豆					56.95	78.28	96.22	47.55						8,571.42
	サトウキビ		44.71	38.89	52.55	61.84	61.84	77.79	92.75	103.58	82.28	78.84	71.82		23,190.00
	セサミ (ゴマ)					49.28	68.31	82.94	42.07						7,452.85
	ピーナツ					72.42	100.39	121.88	61.82						10,952.38
	夏タマネギ					33.79	47.14	59.13	30.41						5,238.09
	夏野菜		29.14	51.35	57.32	62.71	54.13	9.80							7,999.76
その他					57.74	79.37	97.55	48.21						8,690.47	
ナイル作	メイズ					31.49	57.85	54.28	64.21	33.32				7,380.71	
	Nile Millet					30.47	55.99	52.53	62.14	32.25				7,142.85	
	Nile 野菜						0.43	36.17	97.34	89.28				8,000.00	
	オチャ-グラス	16.58	15.62	22.25	26.09	35.69	33.74	33.44	31.71	29.56	22.07	21.05		8,761.42	

(5) 農業

ア. 経営状況

地域の土地所有状況は、ファユーム州を例にとってみると戸当り平均は2.8fedである(表-11)。所有面積が5fed以下の農家は全体の87%に達し、しかも、この階層が保有する農地は全体の47%と少ない。従って、この階層に於ける平均の戸当り所有面積は1.5fedと極めて零細である。しかし、エジプト全体と比較すると2倍弱の広さを有しており、全国的なレベルでみると高い地域にあるといえよう。

表-11 土地所有状況

規模	エジプト全体 (1979)			ファユーム (1981)		
	自作農家数 千戸	面積 千 fed	戸当り平均 fed	自作農家数 戸	面積 fed	戸当り平均 fed
0~5	3,223 ( 95 )	2,834 ( 51 )	0.9	87,226 ( 87 )	128,991 ( 47 )	1.5
5~10	93 ( 2.7 )	609 ( 11 )	6.5	8,382 ( 8.3 )	54,757 ( 19.8 )	6.5
10~20	44 ( 1.3 )	569 ( 10 )	12.9	3,045 ( 3.0 )	39,020 ( 14.1 )	12.8
20以上	31 ( 1.0 )	1,518 ( 28 )	49.0	1,851 ( 1.8 )	53,956 ( 5.0 )	29.3
計	3,391 (100 %)	5,530 (100 %)	1.6	100,504 (100 %)	276,724 (100 %)	2.8

営農形態は、エジプトの主食である、小麦、トウモロコシ、豆類等の穀物を中心として、野菜等を組合せた畑作物に、牛、羊、鶏等の畜産を加えた複合経営を行っている。

牛は、5~6頭飼いで、水牛が多く、役畜を兼ねて、もっぱら粗飼料で飼っている。また、羊やニワトリは多い農家で数10頭、数10羽であるが、その飼育方法は、放し飼いで畜産は粗放的な経営である。

イ. 作付状況

調査時の10月は、夏作と冬作の切り換え時期にあたり、ほ場では、収穫中の綿花を始めトウモロコシ、ソルガム、青刈飼料、野菜等の作付と、収穫跡地や冬作の荒起し等の裸地が交錯していたが、その利用形態から、地域の作付率は高いものと推察される。

本地域の中心的なミニア州に於ける最近年次の作物別作付面積の実績を公共事業水資源省かんがい局で入手した(表-12)。

主な作物は夏作(主に5月~9月)がトウモロコシ、綿花、大豆、飼料作物及び野菜類、冬作(主に10月~4月)がベルシーム、豆類、小麦、ニンニク及び野菜類、そしてナイレ作(6月~10月)がトウモロコシとジャガイモ等の野菜類である。この他通年作として、サトウキビがある。

なお、これらの作物は、ベニスエフ州、ファユーム州及びギザ州でも作付されていると聞いているが、ファユーム州にあっては、この他に水稲、果樹（レモン、オレンジ、バナナ等）が主要な作物として加わる。

従来のエジプトの作付は1960年代初めに制定された法律53号による政府の作付並びに流通統制により、末端集落では作物ごとのローテーションブロックが組まれ、これによって作付が行なわれている。作付計画は、政府の指示した各作物の生産目標につき、各出先機関と農業協同組合等が協議して策定され、農家はこれに準じて作付している。収穫された農産物で輸出や食糧に係るものは政府に売渡すなど、多くの作物で生産物を低価で供出を義務づけていたが、1986年の作付から統制が緩められ、また政府の買い上げる場合も自由市場の価格によることとなったことから、農家の生産欲力も増大し、作付される作物も収益性の高い飼料作物や野菜等が増加傾向にある。

表-12 今年の作付面積 (EL-Minya)

冬 作		夏 作		ナイル 作	
作物名	作付面積	作物名	作付面積	作物名	作付面積
小麦	13,750	綿花	87,000	トウモロコシ	42,590
大麦	550	トウモロコシ	189,720	玉ねぎ	570
豆類	86,200	ソルゴー	4,490	野菜	3,430
コロハ	3,110	落花生	1,670	ジャガイモ	5,290
レンズ豆等	400	ゴマ	1,040		
玉ねぎ	490	夏野菜	6,300		
ニンニク	9,090	大豆	54,490		
ベルシーム	135,020	その他	8,000		
冬野菜	8,800	飼料	33,590		
ハーブ	8,890				
小計	266,300		386,300		51,888

#### ウ. 作物の生産力

エジプトは、地中海沿岸の年間降雨量約200mmを最高に内陸に行くにしたがい降雨量は少なくなり、アスワンまで南下すると降雨量は2mmとないに等しい。従って、エジプト全土はかんがい用水が得られない地域は農作物の生産が出来ないが、かんがい用水が確保された場合は、豊福な日射量と肥沃な土壌に恵まれて、世界の平均収量を超える高い生産力を示す（表-13）。

なお、エジプト全土と本地域との差は、気象条件、土壌条件等がほぼ類似していることからほとんど認められない。

表-13 主な作物の生産力

(t/ha)

作物名	世界	エジプト	地域 (ファユーム)	備考
米	2.7	4.5	4.4	
ソルガム		3.7	3.7	
トウモロコシ	3.1	4.1	3.6	
落花生	1.0	2.0	1.2	
小麦	1.9	3.5	3.5	
大麦	2.0	3.0	2.6	
サトウキビ	56.5	80.5	82.4	
ゴマ	0.3	1.0	1.2	



## 第3章 開発基本構想及び調査に対する提言

### 1. 農 業

#### (1) 営 農

本地域における阻害要因は、エジプト政府の要請及び現地調査結果から過剰かんがいによるWater Logging・塩類集積及び用水不足等が推察される。

従って、地域の土壌、地下水位、畑地かんがい及び水質等の条件を既存調査報告あるいは補足によって整理し、作付パターン、収量等の農業生産力状況との因果関係を把握して阻害要因の種類、程度、範囲等を明らかにするとともに、これに基づいて、その対策と可能性を検討し、事業の対応、国の農業開発計画等を考慮した土地利用計画や適正な畑地かんがい計画等と整合のとれた営農計画を策定する。

なお、調査は、下記事項に留意して実施する事が望ましい。

#### ア. Water loggingの特定

1957～1973年にかけて行われた地力調査（農業省）と公共事業水資源省のGround Water Research Instituteが持つ地下水調査等の既存資料によって基図に類型（分級）化し、現地踏査を行って確認するとともに、これに基づいて、発生原因と対策を検討する。

#### イ. 畑地灌漑諸元のチェック

過剰かんがいの実態は、現象的で定説的に過ぎないと思われるので、地区を代表する土壌について、畑地かんがい諸元のチェックを行い定量的に把握するとともに、その地域を特定する。

畑地灌漑諸元は、土壌の物理性に影響を受けるので土性、有効土層、地下水位等で分級し、各分級ごとに調査地点を設けて実施する。

調査項目：圃場容水量、インテクレイト、リーチング量（地下水の塩類濃度が高い場合）  
等

#### ウ. 水質調査

用水路、排水路及び地下水の水質調査を各水系の上流、中流、下流について豊水時、夏期、渇水時、冬期別を実施する。

この結果は、排水の再利用の可能性の検討、塩類集積の被害と効果計測の裏付けとする。

調査項目は、pH、EC、Na、Mg、Ca、地下水については、他にT-N、NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>3</sub>-Nを加える。

#### エ. その他

調査地点、施設、土壌図、その他分級あるいは区分図等調査作業、取りまとめの図面は原則として、1/25,000の地形図を用いる。

## (2) 施設の維持管理

### ア. 水路

本地域770千Fed.には、基幹用水路であるバハルヨセフ水路の313kmを初め幹線、支線、小支線等の用水路と排水路等、政府が管理する公共用水路と農家レベルが管理するメスカと呼ばれる用水路が縦横無尽に走っている。その実態を把握するだけで莫大な費用と時間を要するので、水路の管理状況は、抽出調査法を用いる。調査対象地域は、エルーハリカ支線水路とし、浚渫、除塵等の作業回数、所要時間、方法等管理状況を調査把握し、その問題点と対策及び効果等について明らかにする。

### イ. 水路以外の施設

バハルヨセフ水路には、5個所の制御堰（取水施設を含む）と12個所の揚水機場（うち排水機場が7個所）がある。制御堰は約120年前に築造されたものでその操作は、全て人力で行われている。揚水機場は、エジプト政府によって逐次改修されており、築造又は改修後15年を経過して要改修のものは、数個所である。従って、調査の対象は、制御堰と要改修の揚水機場とし、これらの修理費、故障内容、通常管理等維持管理状況を明らかにして、改修の効果等を把握する。

## (3) 効果

調査地域の効果は、主に水路、施設の改修による維持管理節減効果やこれにともなう水管理節減効果、阻害要因回避による作物効果、過剰かんがい防止による余剰水の効果（新規開発にともなう作物増産効果に置き換えられる）等が考えられる。

なお、開発計画の事業実施に当たっては、緊急度の高い施設あるいは地域から逐次施工することも有り得る。従って、事業効果・便益については、地域全体の他、事業種あるいは内容ごとに計測が必要である。

## 2. かんがい排水・水管理

「エ」側の要請内容は、バハルヨセフ幹・支線水路に係る運営、制御に関する組織、方法の改善、同水路及び附帯施設の改修、改善及び新設、地域内の水管理の確立など広範囲に及んでいる。また、対象地域の範囲及び施設の規模（例えば、バハルヨセフ水路 $L=330\text{km}$ 、受益面積 $A=770$ 千フェダン）についても相当広域に及んでおり、「エ」側の要請の全てを限られた期間に所要の精度で調査することは困難と判断される。従って、本調査においては、「エ」側の要請が最も高いバハルヨセフ幹線水路及び関連する各種施設の改修、改善計画の策定を中心として、同計画の検討に必要な要素、例えば水収支の算定、改修、改善に伴うコスト／ベネフィットの算定、支線水路の典型調査、末端レベル（Meska level）での水管理などの検討のため代表的な支線水路（エルーハリカ水路）と同支線水路から受益する地域において設定するパイロットかんがい地区（1,500～2,000フェダン）を調査の対象とすることとした。

本調査は、上記のようにバハルヨセフ幹線水路を中心として改修、改善計画を策定することとなったが、同水路はナイル川より取水するかんがい水路の中で基幹をなす水路であり、古くからナイル川沿いの既耕地に対する生命線的作用を担ってきており、この点、我が国の今次協力は非常に意義深いと思われる反面、特段の技術的判断のもとに慎重な調査、検討が必要であると考えらる。

調査団が、現地調査及び「エ」側関係者からの聴取りを通じて感じた今後の調査に当たって留意すべき事項等については以下のとおりである。

#### (1) バハルヨセフ幹線水路

ア. 本水路はナイル川より取水する水路として、川幅 $B=40\text{m}$ 、延長 $L=320\text{km}$ （ダイリュート堰～ラフーン堰間）を有する典型的な長大水路である。同水路は、かんがい用水路と言えど、水位、流量を人為的に制御できる点を除けば、我が国の一、二級河川に相当する規模である。また、これに接続する支線、末端水路も長大で複雑な水路網を形成している。この点、我が国におけるかんがい水路の維持、管理、操作をこえた考え方で調査、検討を進めることが必要である。

イ. 水路については、構造物の前後、主要な町や村の集落沿い、湾曲部などにおいて、堤の侵食、堆砂、水草の繁茂などが見受けられるほかは、おおむね良好に維持管理されている（例えば、上流国スーダン、東南アジアの幹線水路と比較してみると）。これは「エ」国民の水の価値に対する高い認識のあらわれとも受けとれる。水路の改修、改善については、湾曲部のショートカット、堤の護岸など相当規模の工事量と費用を伴うもの以外は原則として地方州及び農民自身の維持管理能力を助長する方向で検討すべきである。

ウ. 水路の用水は、単にかんがい水のみならず日常の生活用水家畜等の雑用水としても使用されており、集落内を通過する水路箇所について護岸等を計画する場合にあっては地域住民の用水利用のための簡易な施設等を考慮することも必要である。

#### (2) 水路附帯施設

##### ア. 制御堰 (Regulator)

調査対象区間（ダイリュート堰～ラフーン堰）に5ヶ所の制御堰が存在する。これらの堰は、いずれも約120年前に建設されたもので、構造、操作、機能面において旧式である。しかし、比較的良好に維持管理されていることもあり、現在でも十分に制水施設としての機能を果たしている。従って、これらの堰を、どのようなタイミングで、どのような方法で、また、どの程度改修、改善するかが本調査の骨格をなすと言える。また、これが調査後の事業化の難易、事業費規模等を左右することになることを念頭においておく必要がある。改修、改善の検討に当たっては、単に施設に対する物理的な判断や近代化といった面だけに捉われることなく、改修、改善の必要性を明確にしたうえで、機能性、現地適応性、維持管理の難易性等のほか、改修、改善が既存の水管理に及ぼす影響についても配慮しつつ検討を行うことが

望まれる。調査の印象からすれば、現施設を極力生かしつつ必要な改修、改善計画を検討することが好ましいように思えるが、いくつかの改修、改善に係る代替案 (Alternative plans) を策定し、最適計画を模索することが必要。なお、この場合にあっても改修、改善の内容、規模について断定的な結論を出すことは困難と考えられるところ、「エ」側の意向や選択に対する余地を残すなど弾力的な検討が必要かと考える。

また、「エ」側が期待する施設の電化については、ナイル川の類似施設の経験、実績を調査するなどして「エ」側の操作能力、維持管理能力、故障回復の難易等を考慮し、必要な範囲内で整備する必要があるかと考える。

#### イ. 排水機場

バハルヨセフ水路に隣接して排水機場 (調査対象地区内7ヶ所) が戦略的に配置されている。これらの排水機場は、過剰なかんがい水の排除と再利用、地下水位を低位に保つことを主たる目的としている。いずれも相当古い時代に建設されたもので、施設が老朽化していることや必要な部品が欠乏していることなどから維持管理が困難な状況にある。このため、「エ」側は独自の資金でこれら排水機場の更新を進めており、すでに現時点で大半が更新を了している。排水機場は、上述のように過剰なかんがい水の排除という役割を担っており、地区内の営農、水管理上正常な機能の発揮と操作が必要とされる。このため、本調査においては、更新未了の排水機場についての改修、改善計画を策定することになるが、この場合、既存更新施設との能力、機能、操作についての整合性、部品入手の難易等に配慮しつつ検討を行うことが必要である。

#### ウ. 橋梁

水路を横断する既存の橋梁については、上記の制御堰と一体となっているもの、主要集落内の交通に資するものを除くとかなり限定的な数となっている。水路の維持管理上、営農上、生活関連上必要な橋梁についての検討が必要である。橋梁の新設については、それぞれの目的、内容に沿った規模とすることが好ましい。

#### エ. 取水施設

バハルヨセフ水路から支線水路への取水施設は上記の制御堰の直上流に位置するほかは存在しない。制御堰の直上流の取水施設についての改修、改善計画は制御堰と一体的に調査、検討されることとなる。このため取水施設の構造、機能などは制御堰と調整のとれたものであることが必要である。

### (3) 支線水路

支線水路については、受益地区内の支線水路が抱える問題点を有する典型支線としてエル・ハリカ (El Harika) 水路 (延長  $L = 26\text{km}$ 、受益面積  $A = 19\text{千フェダ}$ ) を調査対象とすることとした。

支線水路は、バハルヨセフ幹線水路の改修、改善計画に関連する水収支、水管理、便益見積

り等のための典型水路として調査、検討に資することとなる。また、支線水路についても、幹線水路と同様な維持管理、操作上の問題が普遍的であるが、このほか支線水路の特有の問題として制御堰 (Regulator) の配置が不十分ではないかとの印象を受けた。支線水路については、基幹水路に関連して行う調査、検討のほか、支線水路が有する諸問題の抽出とそのための改修、改善計画を典型支線を事例として調査、検討することが好ましい。

#### (4) パイロットかんがい地区

パイロットかんがい地区についても上記支線水路の調査趣旨に沿い設定することとした。対象地区については、今回の調査で選定することはできなかったが、エル・ハルカ水路沿いで約 2,000 フェダゲン程度で設定することとした。このパイロットかんがい地区での水管理問題については、既存の Meska レベルの調査結果 (USAID など) を勘案し整合性の取れた改善提案を行うことが望ましい。

#### (5) その他の留意事項

##### ア. 水路システムのモニタリングとコントロール

「エ」側は、水路施設の近代化の一環として、長大水路と複雑な水路システムを合理的に管理することを目的として水路システムの自動化 (例えばテレメーターシステム化) を要請している。

本調査においても、水路システムのモニタリングとコントロールが S/W の範囲となっているが、導入するシステムについては、ナイル河の水位、流量等との関連性をなくしてバハルヨセフ水路網のみを取り出してシステムを確立することの有益性があるか否かを勘案し、内容、規模等について検討する必要がある。この点、現在ナイル河全域にテレメーターシステムが導入されつつあると聞いており、この計画の内容を検査する必要がある。

##### イ. 地形図 (1/25,000) のアベィラビィリィティ

本調査において地形図は不可欠であるが対象地域について精度の高い地形図はない。対象地域については、かなり古い時代 (1900~1945年) に作成された 1/25,000 の地形図が利用可能である。詳細な建造物設計やパイロットかんがい地区については、この地形図をベースとして補足的な地形図の作成が必要となる。

地形図の国外持ち出しについては「エ」側のセキュリティの問題から、Survey Authority の許可がいるとして、今次調査では「エ」側から持ち出し許可を得ることは出来なかった。調査の段階で「エ」側と協議し便宜供与を求める必要がある。

##### ウ. コスト/ベネフィットの算定

事業効果 (コスト/ベネフィット) の算定については、上述のような水路、施設の改修、改善に伴う効果について算定することになるが、水管理の向上、施設の維持管理の向上等いわゆる目に見えない (intangible) 効果を多く含むことになるほか、水路、施設の改修、改善の内容、規模にも大きく左右される。事業効果の算定は本調査の中でも最も困難な作業の

一つと言えよう。

### 3. 提 言

- (1) 本調査は、バハルヨセフ水路の改修、改善計画の策定という一見容易な調査との印象を受ける。しかし、本水路がナイル河から取水する歴史的な水路であり、附帯する制御堰等の施設も旧式ではあるものの、伝統的な構造物で100年を越す間既存耕地にかんがい水を供給してきており、地域の水利用の要として地域社会に深くとけこんでいる施設と言える。

これら水路や施設の構造上、機能上の問題点については多く指摘されるところであるが、とくに、施設（制御堰）を“どのような方法でどの程度”改修、改善するのかという点については、本調査の骨格をなすものであり、高度な技術的判断を要すると言える。単に、物理的に改修、改善の時期という先入観に捉われることなく、現行施設をいかに利用した改修、改善が可能かという観点から、諸代替案につき検討することが望まれる。また、「エ」側と十分な協議を行い現実的な最適案を採択することが必要と思う。また、国内的にも本調査を技術的に支援する体制作りが望まれる。

- (2) 「エ」側には、調査案件がなかなか事業化に結びつかないとの意見もある。本調査も調査の結果（上記の最終代替案の採択）によっては事業費が大きく相違する可能性がある。事業費規模は「エ」側が事業化に踏み切る場合の判断基準ともなるもので、事業内容や事業効果とも関連して適切に設定する必要がある。また、「エ」側は、本調査後、事業効果の高い事業コンポーネントから順次事業に着手したい意向を示しており、事業コンポーネント毎に優先度を付すことも必要であろう。

こうした諸点を踏まえ、我が方としても、本調査が将来確実に事業化に結びつくために考えられる資金協力の可能性をも念頭にいれて調査を実施していく必要があるかと考える。

付 属 資 料

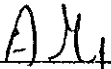


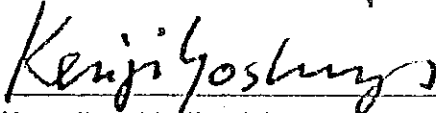


1. 実施細則

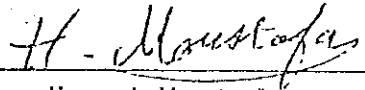
SCOPE OF WORK  
FOR  
THE FEASIBILITY STUDY  
FOR  
REHABILITATION AND IMPROVEMENT OF DELIVERY WATER SYSTEM  
ON  
BAHR YUSEF CANAL.  
IN  
THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT  
AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND WATER RESOURCES  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

OCTOBER 22 . 1990  
Cairo, EGYPT

  
\_\_\_\_\_  
Mr. Ahmed Mazen  
First Undersecretary  
MINISTRY OF PUBLIC WORKS  
AND WATER RESOURCES

  
\_\_\_\_\_  
Mr. Kenji Yoshinaga  
Leader of the Preliminary  
Survey Team,  
THE JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

Witnessed by

  
\_\_\_\_\_  
Mr. Hamed Mostafa  
Undersecretary  
MINISTRY OF  
INTERNATIONAL COOPERATION

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Arab Republic of Egypt, the Government of Japan has decided to conduct the Feasibility Study for Rehabilitation and Improvement of Delivery Water System on Bahr Yusef Canal (hereinafter referred to as "the Study"), within the framework of the agreement of technical cooperation between the Government of Japan and the Government of the Arab Republic of Egypt signed on June 15th, 1983 (hereinafter referred to as "the Agreement").

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 undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Arab Republic of Egypt.

The Ministry of Public Works and Water Resources (hereinafter referred to as "the Ministry") shall act as the counterpart agency to the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Team") and also coordinate in relation with other relevant organizations for the smooth implementation of the Study.

The present document sets forth the scope of work for the Study.

## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to evaluate feasibility for the rehabilitation and improvement of delivery water system on Bahr Yusef Canal in order to improve overall efficiency of water use, thus contributing to the optimum crop production in the area.

## III. OUTLINE OF THE STUDY

### 1. Study area

The Study covers Bahr Yusef Canal and its command area.

### 2. Scope of the Study

The activities of the Study team will be divided into two phases as follows:

#### (1) Phase I study:

- a. data collection and review of previous studies
- b. site survey, observation and analysis in the Study area
- c. compilation of data base maps of the canal system
- d. identification of constraints and problems

- e. selection of pilot irrigation block of about two thousand feddan for the study of improvement of water management

(2) Phase II study:

- a. additional data collection, detailed survey and observations
- b. determination of basic items for the rehabilitation and improvement of Bahr Yusef Canal
- c. improvement plan for water management in the pilot irrigation block
- d. feasibility study for rehabilitation and improvement of delivery water system

3. Work plan for the phase I study

The study covers the following items:

- (1) Collection and review of the relevant existing data and information including:

1) Natural condition

- a. topography
- b. meteorology and hydrology
- c. geology and pedology
- d. environment
- e. others

2) Agriculture

- a. Land use and tenure
- b. Cropping pattern and yield
- c. Agro-economy and institution
- d. Rural infrastructure
- e. Others

3) Irrigation and drainage

- a. irrigation and drainage canal system
- b. irrigation and drainage canal facilities
- c. water management
- d. monitoring and control of canal system including communication
- e. operation and maintenance of canal facilities
- f. institution for irrigation and drainage
- g. others

- 4) Socio-economic situation
  - a. village, population, and household
  - b. regional socio-economy and farm household economy
  - c. social and farmers organizations
  - d. governmental organizations related to the project
  - e. others
- (2) Field survey on the items mentioned in 3 (1), 3) above that will be deemed to need further study
- (3) Compilation of data base maps using existing 1/25,000 maps
  - a. irrigation and drainage canal system
  - b. irrigation and drainage canal facilities
  - c. areas served by branch canals
- (4) Review of previous studies on meska level water management
- (5) Identification of constraints and problems
  - a. irrigation and drainage canal system
  - b. irrigation and drainage canal facilities
  - c. control, operation and maintenance
  - d. water management
  - e. others
- (6) Selection of pilot irrigation block of about two thousand feddan for the study of improvement of water management

ICy

Hy

4. Work plan for the phase II study

The Study, based on the results of the phase I study, covers the following items:

- (1) Additional data collection, detailed survey and observations
- (2) Determination of basic items for the rehabilitation and improvement of Bahr Yusef Canal
  - a. irrigation and drainage canal system
  - b. irrigation and drainage canal facilities
  - c. water management
  - d. monitoring and control of canal system including communication
  - e. operation and maintenance of canal facilities
  - f. institution for irrigation and drainage
  - g. alternative development plans
  - h. construction materials and equipments
  - i. others
- (3) Formulation of the water management plan in the pilot irrigation block
- (4) Preliminary design of the major structures of the project
- (5) Preparation of the implementation schedule
- (6) Estimation of the project costs and benefits
- (7) Evaluation of the project
- (8) Recommendation

KY

KY

#### IV. WORK SCHEDULE

The Study will be executed in accordance with the tentative work schedule. (See APPENDIX)

#### V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of the Arab Republic of Egypt :

1. Inception Report  
Twenty (20) copies at the commencement of the Phase I Study.
2. Progress Report I  
Twenty (20) copies at the end of the field works of the Phase I Study.
3. Interim Report  
Twenty (20) copies at the commencement of the Phase II Study.
4. Progress Report II  
Twenty (20) copies at the end of the field works of the Phase II Study.
5. Draft Final Report  
Twenty (20) copies within one (1) month after the end of the Phase II Study.  
The Government of the Arab Republic of Egypt shall provide its comments on the Draft Final Report within two (2) months after the submission of the Draft Final Report.
6. Final Report  
Fifty (50) copies within two (2) months after receiving the comments of the Government of the Arab Republic of Egypt on the Draft Final Report.

Ky

Mj

## VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF EGYPT

1. Within the framework of the Agreement, the Government of the Arab Republic of Egypt shall take necessary measures to the Team as follows:
  - (1) To permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in the Arab Republic of Egypt for the duration of their assignment therein, and exempt them from consular fees, (the Agreement Article V 2. (a))
  - (2) To exempt the members of the Study Team from consular fees, customs duties, internal taxes and other charges of a similar nature as well as from the requirement of obtaining import licences and certificate of foreign exchange coverage to be imposed in the Arab Republic of Egypt in respect of the equipment, machinery and materials which they carry with them for the performance of their duties, provided that these equipment, machinery and materials are registered with the authority concerned of the Government of the Arab Republic of Egypt at their initial delivery in the Arab Republic of Egypt. Such equipment, machinery and materials will remain the property of the Government of Japan unless otherwise agreed upon. (the Agreement Article VII. 4)
  - (3) To exempt the members of the Study Team from income taxes and other fiscal charges payable under the legislation of the Arab Republic of Egypt in respect of any emoluments or allowances remitted to them from overseas. (the Agreement Article V.1. (1). (a))
  - (4) To bear claims, if any arises, against the members of the Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties except when the two Governments agree that such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Study Team. (the Agreement Article VI.)

164

164

2. To facilitate smooth conduct of the Study, the Ministry shall take necessary measures in cooperation with other relevant organizations:

- (1) To secure permission for entry into private properties of restricted areas for the conduct of the Study within the laws and regulations in force in the Arab Republic of Egypt.
- (2) To secure permission for the Study Team to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Egypt to Japan, within the laws and regulations in force in the Arab Republic of Egypt.
- (3) To provide the medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Study Team.
- (4) To ensure the safety of the members of the Study Team when and as it is required in the course of the Study.

3. The Ministry shall, at its own expense, provide the Study Team with the followings:

- (1) Available data, information, maps, and aerophotographs necessary for and related to the Study.
- (2) Governmental counterpart personnel necessary for the Study.
- (3) Office space with necessary furniture
- (4) Credentials or identification cards

Ky

My



## VII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures;

1. to dispatch, at its own expense, the Study Team to the Arab Republic of Egypt, and
2. to perform technology transfer to the Egyptian counterpart personnel in the course of the Study.

## VIII. CONSULTATION

JICA and the Government of the Arab Republic of Egypt shall consult with each other in respect of any matter that may arise from, or in connection with the Study.

KY

MY

APPENDIX

TENTATIVE WORK SCHEDULE

	MONTH																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Phase I	[Work in Egypt]																					
Phase II	[Work in Japan]																					
Draft Report	[Work in Japan]																					
IV. Report	△ IC/R																					
						△ P/R(I)				△ I I/R												
												△ P/R(II)										
																			△ DE/R			
																						△ F/R

IC/R: Inception Report      P/R : Progress Report  
 IT/R: Interim Report      DE/R : Draft Final Report  
 F/R : Final Report

ky

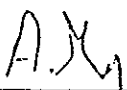
my

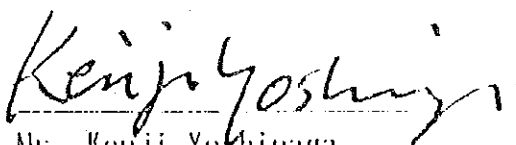
[Work in Egypt]      [Work in Japan]

2. 協議議事録

Minutes of Meeting  
on  
the Scope of Work  
for  
the Feasibility Study  
for  
the Rehabilitation and Improvement of Delivery Water System  
on  
Bahr Yusef Canal  
in  
the Arab Republic of Egypt  
agreed upon between  
the Japan International Cooperation Agency  
and  
Ministry of Public Works and Water Resources

October 22 , 1990  
Cairo, EGYPT

  
\_\_\_\_\_  
Mr. Ahmed Mazen  
First Undersecretary  
Ministry of Public Works  
and Water Resources

  
\_\_\_\_\_  
Mr. Kenji Yoshinaga  
Leader of Preliminary  
Survey Team  
The Japan International  
Cooperation Agency

In response to the request of the Government of the Arab Republic of Egypt, the Government of Japan decided to dispatch through the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), which is responsible for the implementation of technical cooperation of the Government of Japan, the preliminary survey team (hereinafter referred to as "the Team"), for the Feasibility Study for the Rehabilitation and Improvement of Delivery Water System on Bahr Yusef Canal (hereinafter referred to as "the Study"), headed by Mr. Kenji Yoshinaga to the Arab Republic of Egypt from October 14 to October 24, 1990, so as to carry out field reconnaissance, and to discuss and exchange views on the Study with the officials of the Ministry of Public Works and Water Resources (hereinafter referred to as "MPWWR").

Egyptian side and the Team both agreed on the Scope of Work for the Study.

The salient results of the discussions are as follows.

1. Regarding III, 1 of the Scope of Work, the Study will be concentrated on Bahr Yusef Canal with one major branch canal and pilot irrigation block. MPWWR proposed Harika Canal as the major branch canal for the Study.
2. Regarding III, 3 (6) of the Scope of Work, pilot irrigation block will be selected in the area of the tail end of proposed Harika Canal with the minimum area of two thousand feddan.
3. In reference to VI, 2, (2) of the Scope of Work and with the consideration of availing permitted data and documents to a third party, the executing Egyptian Authority will determine the confidentiality of such data and documents, if necessary.
4. In reference to VI, 3 (1) of the Scope of Work, MPWWR explained that available data and information includes reports of previous studies necessary for and related to the Study.

KY

ry

5. In reference to VII,1 of the Scope of Work, MPWWR requested that the Study Team should provide its own equipment during the Study and that vehicle necessary during the Study should be arranged by JICA at its own expense. The Team will convey those requests by MPWWR to JICA.

6. In reference to VII,2 of the Scope of Work, MPWWR requested that JICA should provide Egyptian counterpart personnel training to be involved in home work of the Study Team in Japan at its own expense. The Team understood the necessity and will convey the request to JICA.

Ky

A.J