

エジプト国中央デルタ農村地域 水環境改善計画調査 事前調査団報告書

平成9年12月

JICA LIBRARY



J1150865 (2)

国際協力事業団

エジプト国中央デルタ農村地域水環境改善計画調査事前調査団報告書

平成9年12月

国際



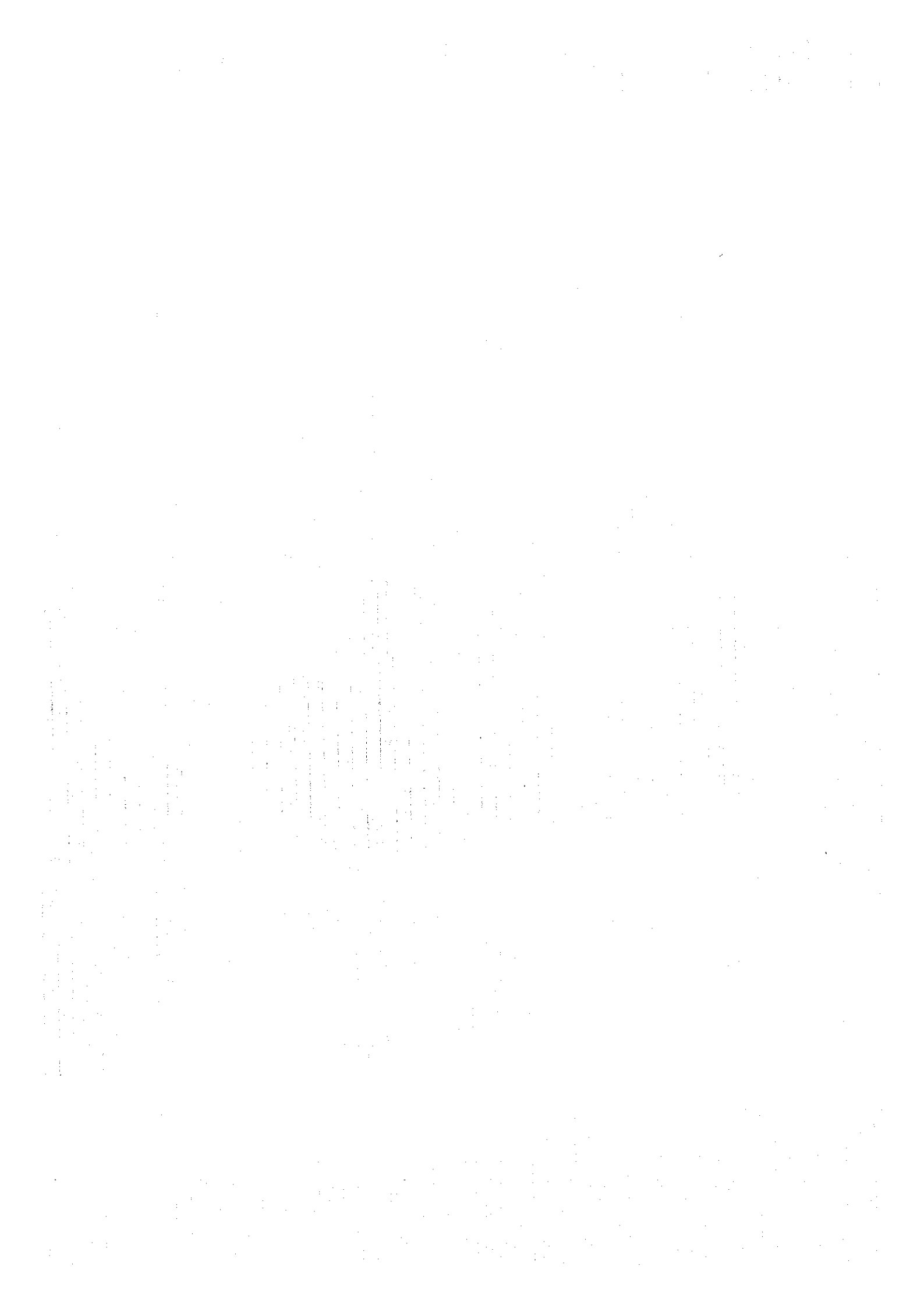
405

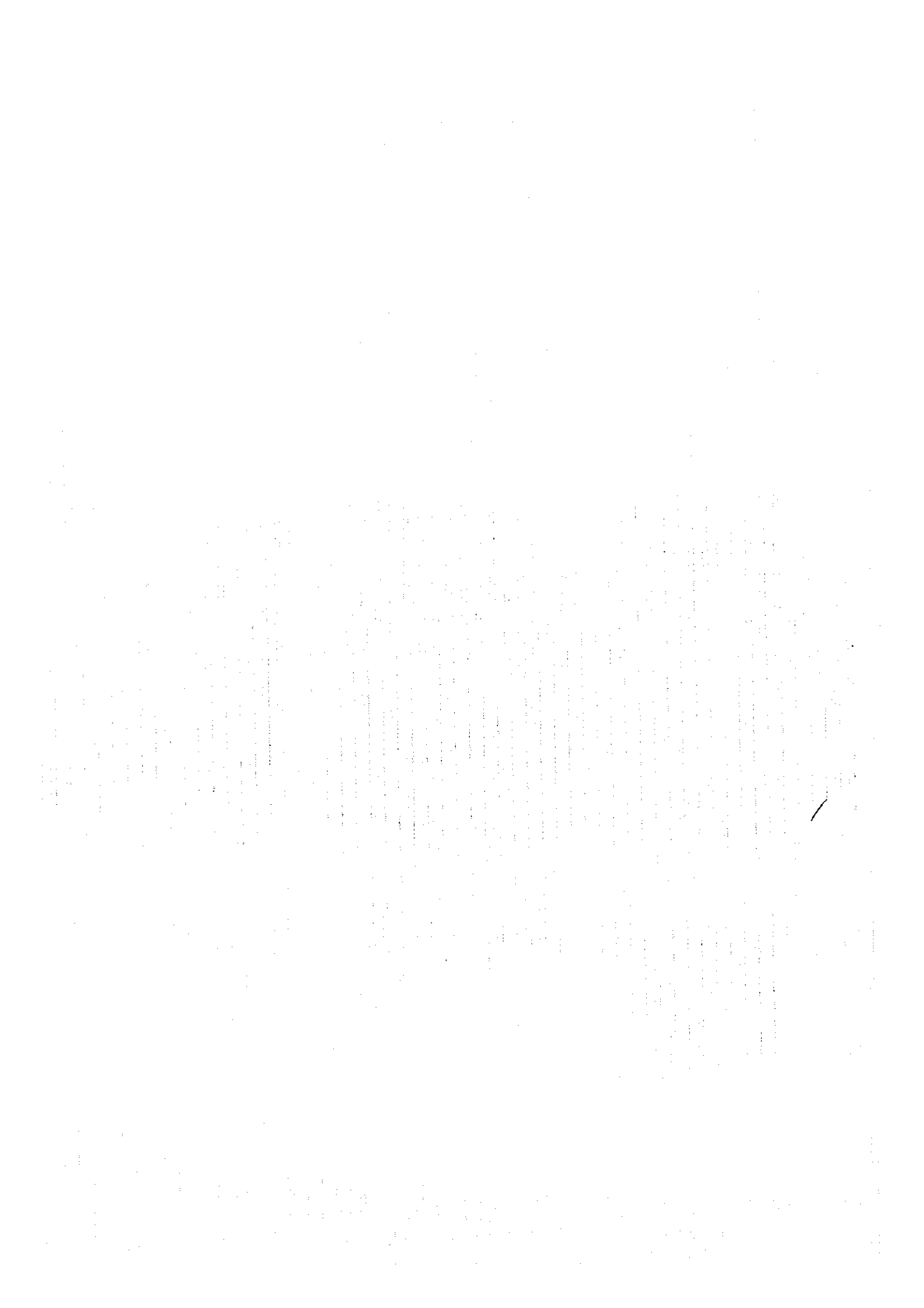
833

AFA

LIBRARY

農 調 農
J R
97 - 74







エジプト国中央デルタ農村地域
水環境改善計画調査
事前調査団報告書

平成 9 年 12 月

国際協力事業団



1150865 (2)

序 文

日本政府は、エジプト・アラブ共和国（以下、エジプトと略す）政府の要請に基づき、同国の中央デルタ農村地域水環境改善計画に係る調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなりました。

当事業団からは、本格調査に先立ち、本格調査の円滑かつ効率的な実施を図るため、平成9年7月26日～8月8日の14日間にわたり、農林水産省北陸農政局建設部次長 内村重昭氏を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、エジプト政府関係者との協議並びに現地踏査を行い、要請背景・内容等を確認し、本格調査に関する実施細則（S/W）に署名しました。

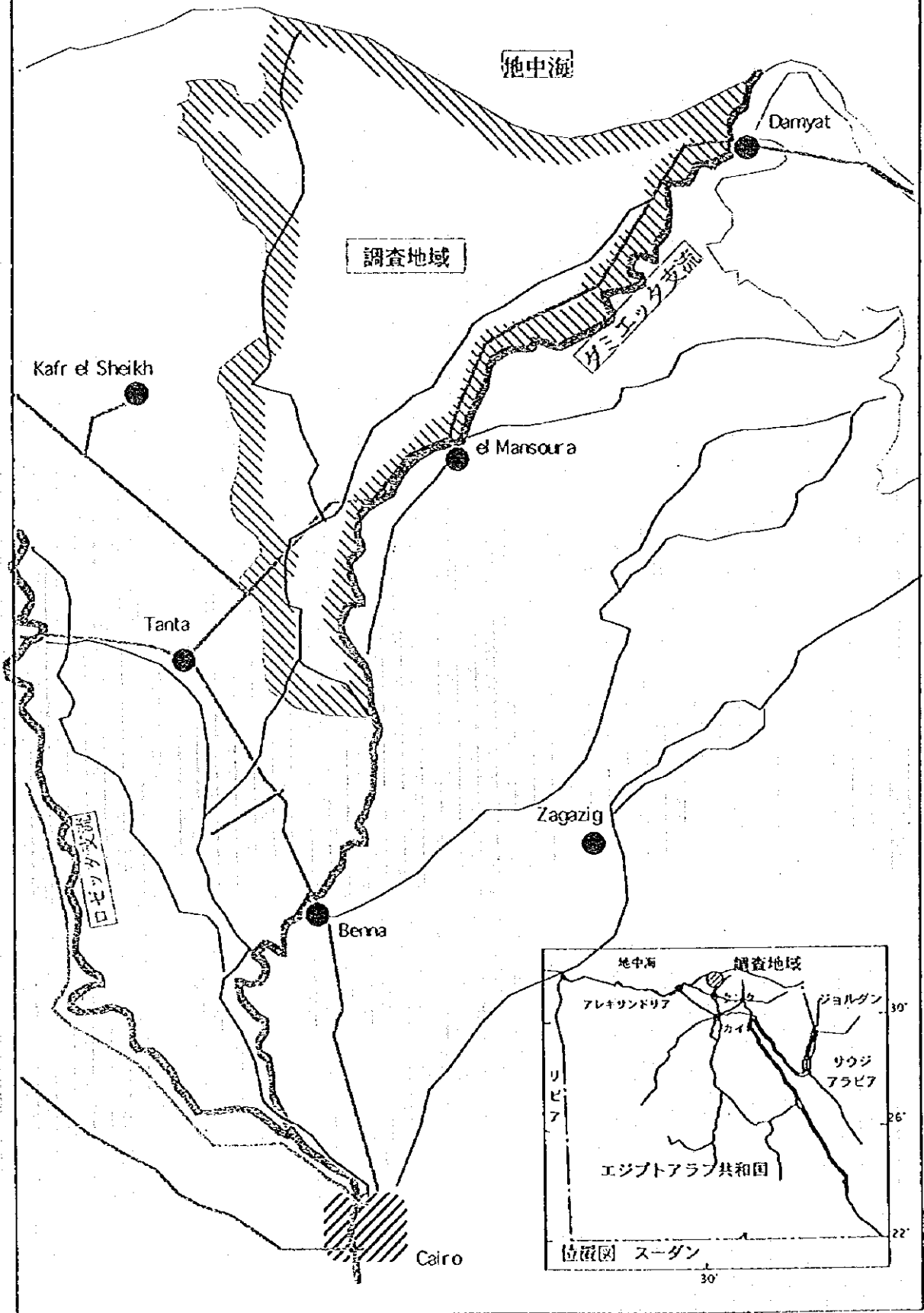
本調査報告書は、本格調査実施に向け、参考資料として広く関係者に活用されることを願い、取りまとめたものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成9年12月

国際協力事業団
理事 亀若 誠

エジプト国中央デルタ農村地域水環境改善計画調査 調査地域位置図



目 次

序 文

調査対象地域位置図

第1章 調査の概要	1
1-1 目的並びに要請の背景	1
1-2 団員構成	2
1-3 調査行程	3
1-4 主な面会者	4
第2章 協議概要	6
2-1 協議経緯	6
2-2 協議結果	6
第3章 事前調査結果	9
3-1 灌漑計画	9
3-2 水管理計画/組織	21
3-3 農業	24
3-4 環境/農村社会	30
第4章 事前調査結果の総括	57
4-1 出発前対処方針会議での論点	57
4-2 現地調査結果の概括	58
4-3 現地調査結果を踏まえた調査団としての対処方針	58
4-4 本格調査実施上の留意点	59
付属資料	
資料1 S/W	65
資料2 M/M	73
資料3 T/R	77
資料4 公共事業水資源省 組織概要図	96
資料5 調査地域の基幹用排水路概要	99

資料6	協議結果メモ（実施機関以外）	106
資料7	協議内容メモ	118
資料8	収集資料リスト	122

第1章 調査の概要

1-1 目的並びに要請の背景

(1) 目的

本件開発調査は、エジプト政府の要請に基づき、ナイル川中央デルタ北東部に位置するマンスーラ市周辺の約 38 万ヘクタールの農村地帯を対象とし、灌漑用排水施設及び管理体制の改善と、農業生産の増加を通じ農村生活レベルを向上させる水環境改善・農業開発のマスタープラン (M/P) を策定し、優先地区のフィージビリティ調査 (F/S)、パイロット事業の計画策定を行うものである。

今回は実施調査の内容についてエジプト政府と協議を行い、実施細則 (S/W) に署名することを目的に事前調査団を派遣した。なお、本調査で計画を策定するパイロット事業は、要請中のプロジェクト方式技術協力「ナイル川流域水資源・水環境管理改善計画」にてエジプト側に技術移転を行うことを念頭に、内容を検討するものである。

(2) 要請の背景

エジプトの農業セクターは GDP の約 20% を占め、工業に次ぐ第 2 位で、全労働人口の約 35% を雇用する重要な産業である。人口増加率は依然高く (1995 年は 2.1%)、1995 年では主要穀物である小麦の自給率も約 50% となるなど、食糧自給率は年々低下しており、食糧生産の観点からも農業開発は急務である。

国土の約 95% が砂漠であるエジプトの農業にとって、最大の制約要因は水であり、比較的雨の多い地中海沿岸部でも年間降雨量は 150~200 ミリメートル、カイロ以南では 5~25 ミリメートル程度と、必要量が得られないことから、ほぼ 100% 灌漑農業が営まれている。一方、水源としては一部に地下水の灌漑利用も行われているが、全体的にはほぼナイル川に一元的に依存しており、農業適地もほとんどナイル川流域に限られ、可耕地総面積は約 400 万ヘクタールで国土の約 4%、国民 1 人当たり耕地面積は約 0.06 ヘクタールと極めて小さい。加えて、ナイル川の年間流入量約 840 億トンのうちエジプトが利用できるのは、スーダンの協定で年間 550 億トンと制限されているため、農業生産の増大には、限られた灌漑用水の効率的な利用が必要となっている。

本調査の対象地域を含むナイルデルタは太古からの農業地帯であり、単収は米もみで約 6 トン/ヘクタールなど国際的にも高水準の農業が営まれているが、灌漑システムは 1860 年代に建設されたもので、作付計画に基づいた適正な水管理ができないこと、老朽化した施設による灌漑用水の損失が大きいこと、利用者組合が弱体で維持管理が不十分であること、等の問題がみられ、灌漑システムの改善により節水、作付面積の増加等の

便益が期待される。また、ナイルデルタにおいては水路の周辺に点在する多くの農家が生活用水の一部を農業用水に依存している状況にあるため、灌漑用排水管理を含む農村地域の水環境全般における改善は、広く農民の生活環境の改善にもつながるものと考えられる。

以上のような状況にかんがみ、エジプト政府は 1996 年 4 月我が国に対し標記計画策定に係る技術協力を要請してきた。

1-2 団員構成

団員名	担当業務	所 属
内村 重昭 UCHIMURA Shigeaki	総括 Mission Leader	農林水産省北陸農政局 建設部次長
澤山 和彦 SAWAYAMA Kazuhiko	灌漑排水 Irrigation and drainage	農林水産省九州農政局 南部九州土地改良調査管理事務所 専門官
杉山 一弘 SUGIYAMA Kazuhiro	水管理計画／組織 Water planning and management	農林水産省構造改善局 建設部設計課海外土地改良技術室 海外技術協力官
福田 庄二郎 FUKUDA Shojiro	農業 Agriculture	農林水産省農産園芸局 農産課派遣指導係長
今泉 博史 IMAIZUMI Hiroshi	環境／農村社会 Environment and rural sociology	Consultant PADECO CO.,Ltd.
鍋田 肇 NABETA Hajime	調査監理 Coordinator	JICA 農林水産開発調査部 農業開発調査課

1-3 調査行程

月日	曜	行 程	宿泊
7/26	土	11:45 東京発 (NH209)→16:35 フランクフルト着	フランクフルト
27	日	12:50 フランクフルト発 (LH652)→17:55 カイロ着	カイロ Gezira Sheraton Hotel
28	月	9:00 JICA 及び JICA 専門家打合せ 10:00 日本大使館表敬 11:00 国際協力省表敬 (MOPIC) 12:30 灌漑改善セクター (IIS) との S/W 協議 16:00 日本側打合せ	同上
29	火	8:00 現地踏査 10:00 タンタ灌漑排水事務所訪問 11:00 ジフタ堰と周辺のメスカ視察 18:00 Arafa Hotel へチェックイン	デルタ地域 Arafa Hotel
30	水	現地踏査 (アブ・ワフィ水路及びメスカ) (エル・ハヤテム水路及びメスカ)	デルタ地域 Arafa Hotel
31	木	現地踏査 (ハムール村及び下流域) カイロ帰朝	カイロ
8/1	金	団内打合せ	同上
2	土	9:00 JICA 専門家との協議 10:00 奥村専門家 (環境庁:EEAA) によるブリーフィング 12:00 公共事業水資源省 (MPWWR) 企画局表敬 (本体) 12:00 IIS の環境アドバイザーとの協議 (環境/農村社会) 12:30 MPWWR 灌漑局表敬 (本体) 14:00 JICA 専門家との協議	同上
3	日	9:00 IIS と質問書、S/W 協議 11:00 MPWWR との打合せ 13:00 世界銀行コンサルタントとのミーティング	同上
4	月	9:00 IIS との S/W 協議 (本体) 9:00 EEAA との協議 (環境/農村社会) 10:00 調査局との打合せ (灌漑排水) 14:00 USAID とのミーティング (本体)	同上
5	火	10:00 IIS との S/W 及び M/M 協議 10:00 調査局との打合せ	同上
6	水	9:30 S/W 及び M/M 署名 10:30 JICA 報告 14:00 デルタ堰視察 16:30 日本大使館報告 20:00 IIS 主催の夕食会	同上
7	木	8:05 カイロ発 (AZ899)→10:35 ローマ着 13:00 ローマ発 (AZ788)→	機内泊
8	金	9:30 東京着	

1 - 4 主な面会者

名 前	職 位
Nabil Fawy Nashed	Head of IIS
A.H.Salah	General Director for World Bank Project, IIS
Camel Aziz Basta	Director of Planning, IIS
Weal El Gad	Technical Officer, IIS
El Shinawy Abdli Atty	Agricultural Economist, IIS
Essam Barakat	General Director, IAS, IIS
Abdalla Doma	Director of Operation, IAS, IIS
Gamal El-shafei	General Director, Tanta Directorate, IIS
Tarik A.Tawfic	Environmental Advisor of IIS
Yehia Abdel Aziz	Head of Irrigation Sector, MPWWR
Abdel Rahman Shalaby	Head of planning Department, MPWWR
Hussein Said Elwan	Under Secretary for Water Distribution Affairs, MPWWR
Sanaa Hegazi	General Director of Asia Dept., MOPIC
Samiher Barakat	Director of Japan Department, MOPIC
Dorria Salem	Economic Researcher of Japan Department, MOPIC
Salah Amal	Economic Researcher of Japan Department, MOPIC
Mohamed El Zarka	Head of Environmental Quality Sector, EEAA
MOH. Mosaad Ibrahim	Chairman and Chief Executive Officer, Survey Authority
Mohamed Atef Abdel Moneim	Survey Authority
David Higgins	Consultant of the World Bank
R. G. Goodyear	Consultant of the World Bank
Mohmoud A. Mabrouk	Office of Irrigation, USAID
Wadie Fahim	Water Resources Management Specialist, USAID

坂場 三男

日本大使館・公使

中野 明久

日本大使館・一等書記官

鈴木 信一

JICA エジプト事務所・所長

不破 雅実

JICA エジプト事務所・次長

Mostafa Hussein

JICA エジプト事務所

Assistant Chief for Development Projects

木村 充

JICA 専門家 (MPWWR)

島崎 和夫

JICA 専門家 (MPWWR)

奥村 宗弘

JICA 専門家 (BEAA)

第2章 協議概要

2-1 協議経緯

事前調査団は予定どおり7月27日午後6時 LH652 便にてカイロに到着し公共事業水資源省 (MPWWR) 所属の木村充、島崎和夫両 JICA 専門家、JICA エジプト事務所ムスタファ・ホセイソ員の支援を得て通関・入国手続き後 Gezira Sheraton Hotel にチェックインした。

28日午前、JICA 事務所での打合せ、日本大使館の表敬訪問に引き続き、国際協力省 (MOPIC) を表敬訪問、同省アジア局長である Sanaa Hagazi 女史と会見した。同女史から、これまでの日本政府の支援に対する高い評価が述べられたあと、本調査対象地域であるパハル・シェビン地区の灌漑改善の必要性、日本による支援の重要性について説明があった。

午後、本案件の実施機関である MPWWR の灌漑改善セクター (IIS) を訪問、MPWWR の次官でもあり IIS のトップである Nabil Fawzy Nashed 氏をはじめとする IIS のダイレクターと S/W について協議を行った。

第1回目の協議 (7/28) では、まず団長より USAID 及び世界銀行支援によるプロジェクトを高く評価したうえで、本調査は「限られた水資源のより効率的な利用を実現するシステムの検討を行うことに主眼を置く」点を確認したあと、S/W (案) の協議に移った (協議内容は次項を参照)。

初回の協議終了後3日間の現地調査を行い、8/3に第2 (調査の流れをフロー図にて説明・協議後、質問書に対する回答、対応を協議)、8/4に第3 (M/M のドラフトを中心に協議)、8/5に第4回目 (S/W 及び M/M 内容の最終確認) の協議を行い、8/6にはナビル氏のオフィスにて S/W 及び M/M の署名を行った。

2-2 協議結果

(1) 先方名称

日本側 S/W (案) では IIP (Irrigation Improvement Project) としているが、IIS (Irrigation Improvement Sector) に変更する。

(2) WUG/WUA

S/W (案) (フェーズ II、(c)、(f)、(i)) では WUA と WUG の両方をあげ強化するとしているが、実際は WUG は存在せず、IIS では個々の組織もフェデレーションもすべて WUA とよんでいるので WUA で統一する。

(3) 支援サービスの強化

S/W (案) (フェーズ II、(e)) では農業普及サービスの強化を WUA 強化に優先した表現としているが、灌漑改善事業としては IAS (Irrigation Advisory Service) の強化が重要なため IAS を先に書く。

(4) Steering Committee (SC)

本調査の内容は灌漑関係に限らず農業、環境分野にも広くかかわるため SC を設置する必要がある旨、日本側より説明。IIS はこれに合意し、本格調査開始までに設置することを約束した (M/M に記載)。

(5) カウンターパート (C/P) の配置

IIS 側が本格調査開始までに C/P を配置することを確認 (M/M に記載)。

(6) Undertaking

“2. (a) secure permission for entry into private properties...” の意味するところに関して IIS より質問があり、日本側は「立ち入りは調査に必要な所に限られ軍事施設等は含まれない」旨説明。

(7) 調査の流れ (フロー図)

M/M に添付のフロー図により、調査の流れを説明。カテゴリー化の方法として、用水供給量、現況水路が連続灌漑か間断灌漑か、無効放流量、整備手法、用水の塩分濃度、排水再利用の状況、塩害・水質汚染の状況、営農・水利慣行、集落との関連、等が考えられる旨、説明。優先地区の選定は、水収支のシミュレーションが可能となるよう、メスカ直上のデリバリー・キャナルを基本とすることが適当であろうと説明。また、新たな方式が提案された場合、及び水利組合の運営、施設の維持管理手法などに係る技術移転・実証を行う目的で、パイロット事業の計画を策定することを説明。

(8) 質問書内容

当方より事前に提出している各分野の Questionnaire に関し、基本的には水曜日に回答をもらうことにしたが、以下の項目に関しては 1 か月以内に回答をもらうことで合意。

- ・水管理の Question 2、4、営農関係の追加質問 (米の作付制限) について、MPWWR の Water Distribution Affairs、Under Secretary のフセイン氏から聴取。
- ・空撮に関しては調査担当局にて聴取。

・水管理・農業分野に関しては担当者と別途打合せを行った。

(9) C/P 研修の要請

主に国内作業で行う「データ・情報の解析」は C/P への研修として非常に重要な部分を占めるため、ぜひ C/P の日本での研修を行ってほしい旨 IIS より要請があった。これを M/M に記載した。

(10) 車両及び調査機材の要請

IIS より水位観測に係る機材の必要性が説明され、MPWWR の財政的理由等から日本側が準備するよう要請されたため、M/M に記載した。調査用車両についても日本側による調達のと要請があり M/M に残した。

(11) 本計画の上位計画における位置づけ

MPWWR の現 5 か年計画及び次期 5 か年計画にて、バハル・シェビン地区の改善事業は優先プロジェクトとされている旨 IIS より説明。

(12) 事業化

本調査にて策定される優先地区事業の事業化の可能性について調査団から質問し、先方は外国からのローンにより事業化したい旨の説明があった。また、先方は特に日本に対し支援を期待しているとの意向を表明。

(13) 最終報告書の公開

当方より開発調査の最終報告書を開示できるよう M/M に記載したい旨説明。IIS ナビル局長は原則的にこれに合意したが、現時点ではレポートの内容が確定しておらず、部分的にでも開示を拒否できる可能性を残したい旨説明があり、M/M に記載した。

注) 詳細は S/W、M/M、協議内容(①)参照

第3章 事前調査結果

3-1 灌漑計画

3-1-1 灌漑用水系統

(1) 灌漑受益（調査）地域

灌漑受益（調査）地域は、ナイル・ダミエッタ分流の左岸、ジフタ堰下流（北部）地域であり、エル・ダカリア県、ガールベイア県、カフル・エル・シェイケ県、ダミエッタ県の4県すべてと、エル・ベヘイラ県（El Behera）の一部から成る。

本地域を所轄する IIS の地方出先機関は IIS タンタ事務所であり、灌漑施設の維持管理及び水管理（用水配分制御）を実施する灌漑局の地方出先機関が別途配置されている。

(2) 灌漑用水水源

本地域を灌漑する用水は、ナイル・ダミエッタ分流のジフタ堰から取水のアバッシ基幹用水路と、ナイル・ロゼッタ分流のデルタ堰から取水のメノウフィ基幹用水路が合流したバハル・シェビン基幹用水路からの供給を主な水源としており、そのほかにジフタ堰から取水のアバッシ・ラヤ基幹用水路とオメル・ベイ基幹用水路からの供給と、ジフタ堰より下流のナイル・ロゼッタ分流から取水の分が加わる。

(3) 幹線用水路

バハル・シェビン基幹水路から分水された幹線水路、ミット・ヤセエド、バハル・テイラ、バハル・マヌラ、バハル・ハフィル、バハル・バサンデイヤ、ミドウレ・サヘルにより配水され、その末端は地中海岸の干拓地である北部新規開拓農地に達し、新規開拓地への用水供給源となっている。

3-1-2 既存水利施設

(1) ナイル・ダミエッタ分流からの取水施設

ナイル・ダミエッタ分流のジフタ堰から取水するバハル・シェビン基幹用水路、アバッシ・ラヤ基幹用水路、オメル・ベイ基幹用水路の取水施設は、1886年に計画・設計され、1900年に建設に着手されたものである。

(2) 基幹用水路・幹線用水路

自然河川であったものが水路として活用されているものが大方であり、護岸を施した箇所は少なく、土水路の一見して河川を思わせる体をなしている。一般的に水路勾配は

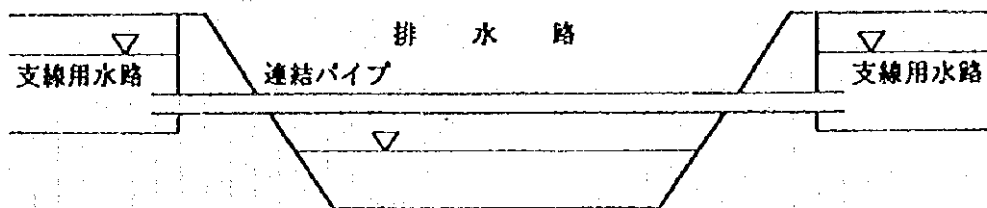
小さく、水深は水路幅に比べ浅く、送水効率は悪い。

(3) 支線用水路（デリバリー水路）

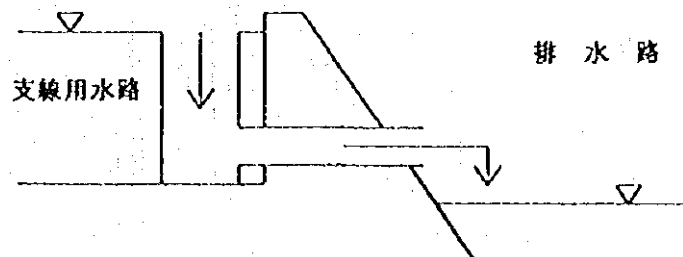
一部護岸済みの箇所も見られるが、まだ土水路の状態が大半であり、規模は小さくなるものの水路勾配・水深ともに上記水路と同様の状況にある。ただし、規模が小さくなる分、生活用水としての活用の関係は深く、集落が水路沿いに形成されている傾向も伺われる。

また、水路によっては、水路末端での無効放流量を押さえるための施設が施されている例がある。その施設の内容は、2本の水路の末端どうしを排水路を隔ててパイプ（鋼管）で連結し、一方のメスカ水路の用水が少なくなり、他方のメスカ水路の用水に余裕がある場合、余裕がある方から少なくなった方に通水し融通し合う施設と、水路を越水する場合にのみ排水路に放水される施設である。

(パイプによる支線用水路末端の連結)



(支線用水路末端の放流施設)



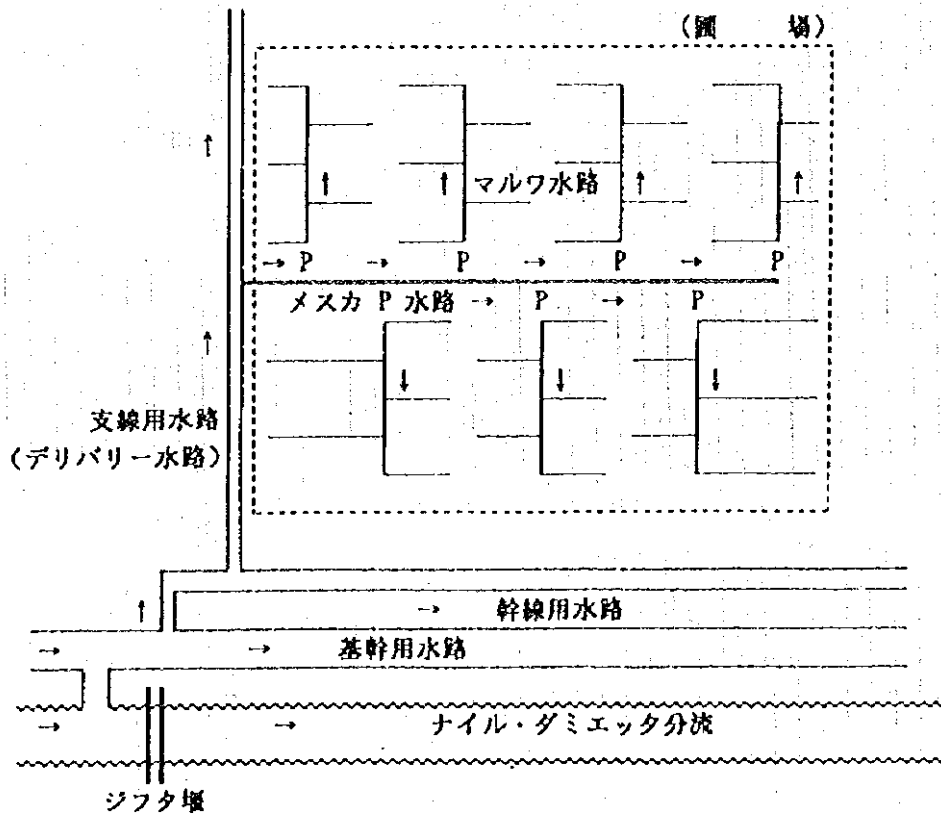
(4) メスカ水路

素掘りの土水路で草木に覆われている箇所もあり、畜力によるサーキヤはなく小型エンジンポンプによる揚取水に代わっているが、ポンプのための釜場施設等の工作は施されていない。

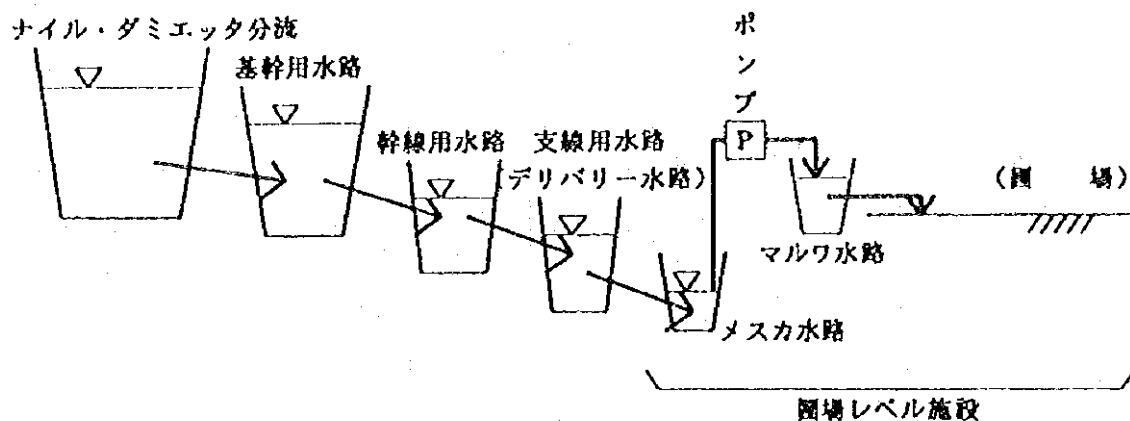
(5) 取水ゲート・分水工

鉄筋コンクリート（土水路との取り付けの護岸は自然石練り積み）で改修が逐次進められており、ゲート本体は鋼製のスルースゲートで、ゲートの巻き上げ装置はナイル・ダミエッタ分流からの取水ゲートのみが電動モーターのウインチであるが、その他は手巻きハンドルによる手動式となっている。なお、改修が進められているゲート及びゲートの手動式巻き上げ装置は、統一規格の製品である。

(平面模式図)



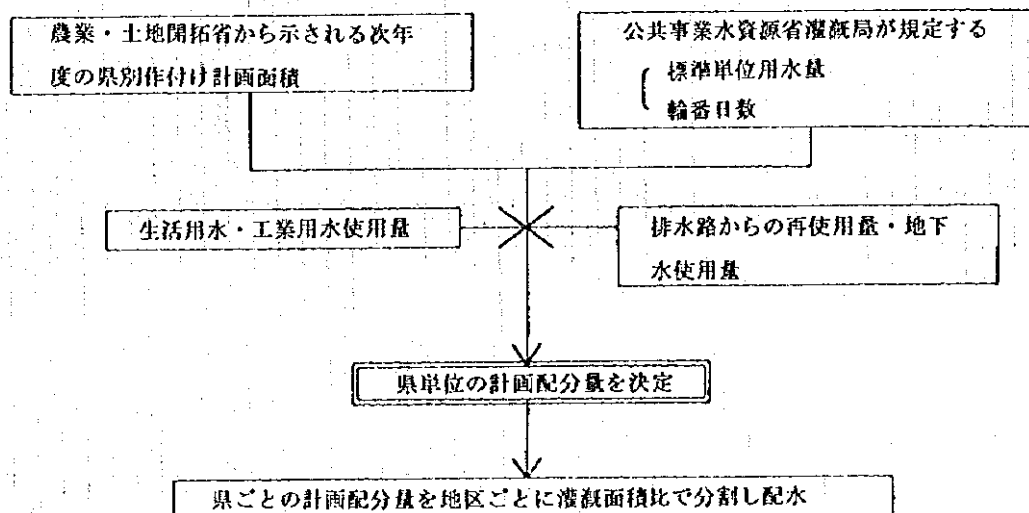
(縦断模式図)



3-1-3 水資源の配分システム

(1) 配分システム

ナイル川の計画配分量は、MPWWR 計画局が、次の要素を基に県単位 (全国 26 県) で毎年決定している。



前記の標準単位用水量は、農業地帯を次の3地域に分割して、33の作物について設定されている。

上エジプト	: アシュート堰以南
中エジプト	: アシュート堰の受益地
下エジプト (デルタ)	: デルタ堰以北

(2) 課題と対策

用水配分量については、的確に行われておらず無駄が生じているという指摘があるが、その要因としては次の点が考えられる。

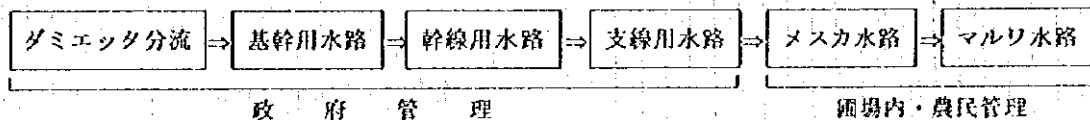
- ①標準単位用水量が南北300キロメートル程度の設定となっており設定が荒い。
- ②計画作付面積と実際の作付けにズレが生じている。
- ③標準作付体系と実際の作付時期にズレが生じている。

そこで、節水のためには、灌漑施設の改修に加え灌漑配分量の精度向上を図ることが必要であるが、そのためには次の対策があげられている。

- ①標準単位用水量の設定範囲を土壌等にあわせて見直す。
- ②作付けの実態の把握に努め、配分量決定に反映させる。

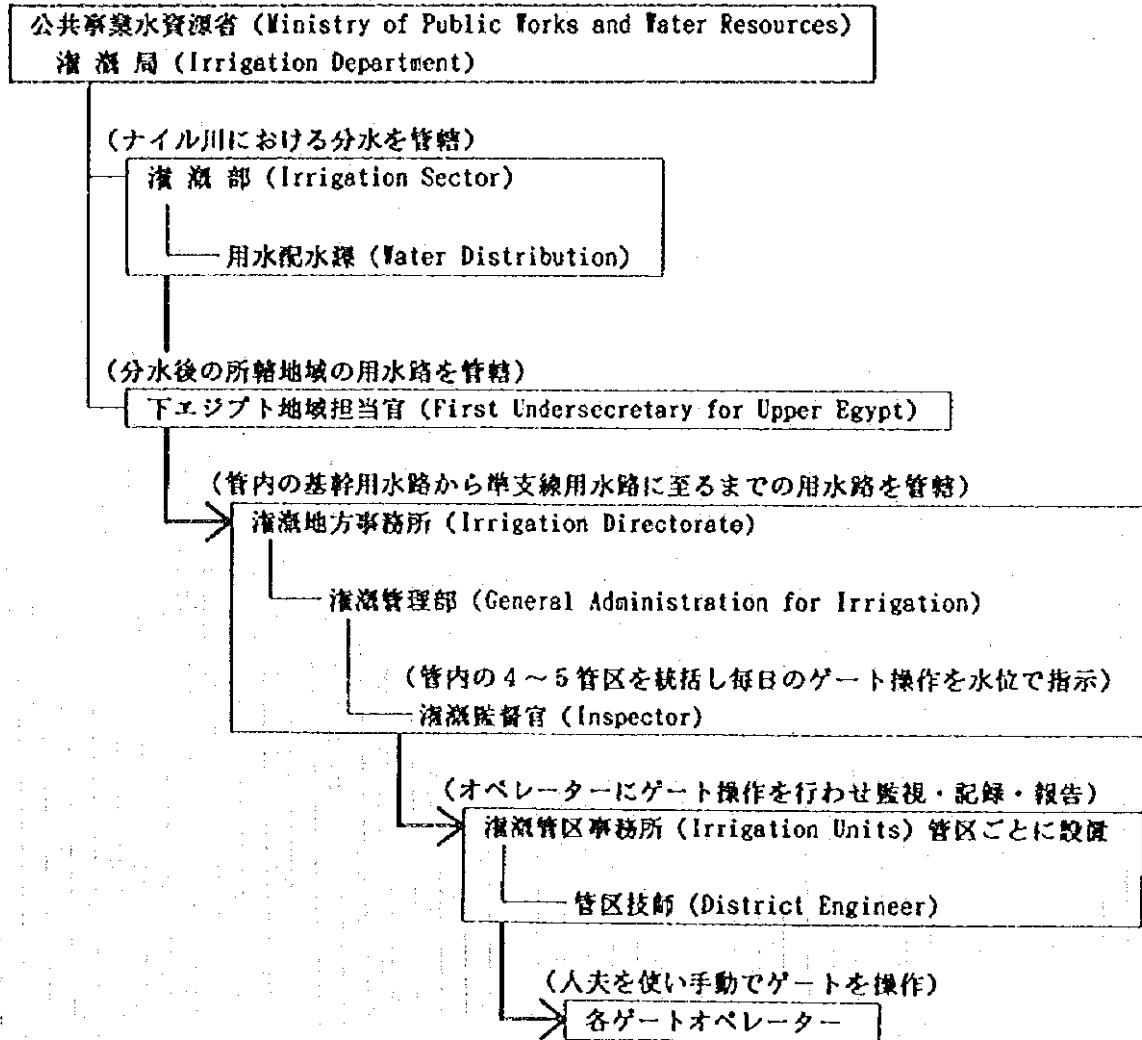
3-1-4 維持管理状況・体制

(1) 施設管理区分



(2) 用水及び施設の管理体制

政府管理の灌漑施設は、用水配分等の用水管理を含め施設管理を MPWWR 灌漑局が所掌しており、局内の役割分担は以下のとおりとなっている。



- 注) 1 : 灌漑局の地域担当官は、ほかに上エジプト担当がいる。
 2 : 灌漑地方事務所は、全国で21か所ある。
 3 : 灌漑地方事務所では、通常2名の灌漑監督官が管内を分けて管轄している。

3-1-5 灌漑の状況

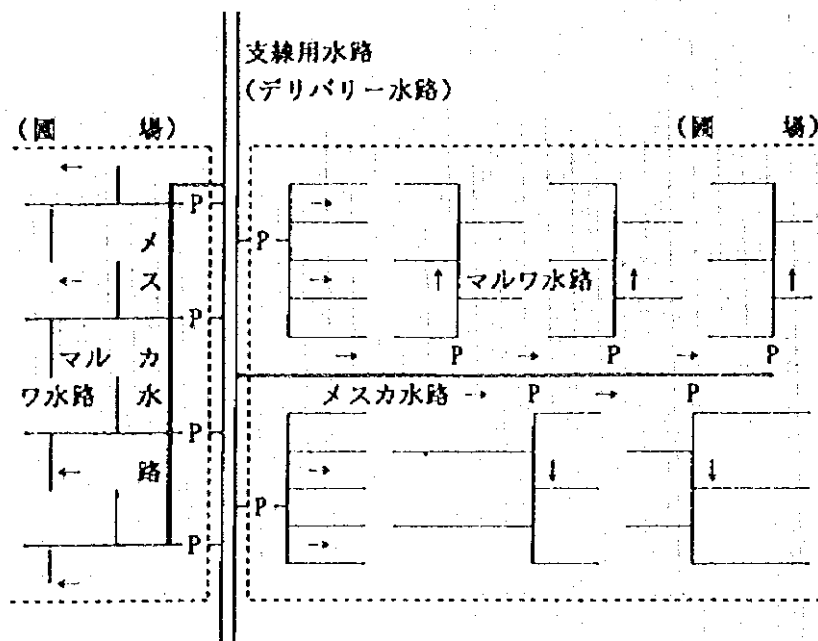
(1) メスカ水路の状況

メスカ水路は政府管理水路から圃場への配水のために、当初は政府により掘削されたものであるが、その後は農民により維持管理がなされており、維持管理の状況はメスカ水路ごとに程度の差異も見られる。概して、メスカ水路の利用度（営農における重要度）により、その違いが表れているものと考えられるが、メスカ水路が農民の共同利用施設であるがゆえに、維持管理のための農民の連帯が不可欠である。

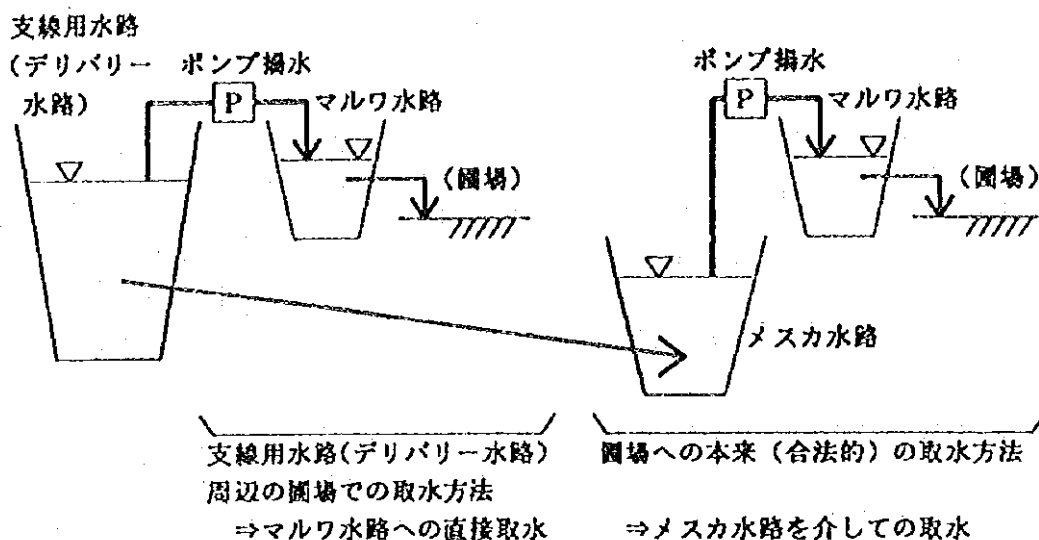
(2) 圃場（マルワ水路）への取水

圃場への取水のためのマルワ水路への揚水は、政府管理水路からの直接の取水は禁じられており、メスカ水路からの取水（揚水）に限定されているが、政府管理水路の周辺の圃場（マルワ水路）へは、政府管理水路から小型ポンプにより直接取水（揚水）しているのが現状である。

(平面模式図)



(縦断模式図)



一方、政府管理水路から離れてくるとメスカ水路の水量も少なくなり、圃場の位置により水の不公平状況は顕著なものがある。また、メスカ水路が政府管理水路のすぐ脇に設けられているケースもあり、このことは政府管理水路からマルワ水路への直接取水(揚水)をしないための施設配置であったものと思われる。

(3) 生活用水としての利用状況

用水路において、洗濯・食器洗い・沐浴・家畜の水浴等に加え、家庭排水の流入が見られる。排水路水と混合していない用水路水についても、その汚濁は見ただけでも明らかであり、IIS 職員の説明でもその原因は集落地帯における家庭排水にある由であった。

(4) 北部の新規開拓地の施設状況

干潟が農地化されたもので、灌漑局の現地事務所職員によれば入植後 30 年経過 (15 年経過という説明もあり、入植時期に幅があるものと考えられる) しているということであるが、除塩作業が十分完了していない状況にあるものと見受けられた。当地区の最大の問題は、現在においても用水不足であり、このことが除塩が進まない阻害要因ともなっている。

取水ゲート構造物のなかには最近改修されたものがあるが、用水路・排水路は土水路であり、水路形状は直線で直角交差し、計画配置されている。また、水路深は概して深くなっており、このことは流下勾配を確保するための結果であったものと考えられる。

メスカ水路の整備状況は、従来からの既耕地地区のものとは様相が異なり、メスカ水路規模の水路が圃場高さに設置されており、政府管理水路から直接取水（大型のサーキヤをエンジン稼働させて揚水）している。既に、形状のうえでは USAID が実施した改良メスカ水路と同様になっていることになる。なお、現場調査の際に、用水路脇に用水路と平行にメスカ水路と思われる、圃場面より水路底が低い水路跡が確認されたが、この水路が現在現地で見られるメスカ水路に改良されていったものと考えられる。現地では、上記の圃場高さに設置されたメスカ水路規模の水路の取水口の改良が工事中であったが、この改良工事は政府により実施されているものであった。

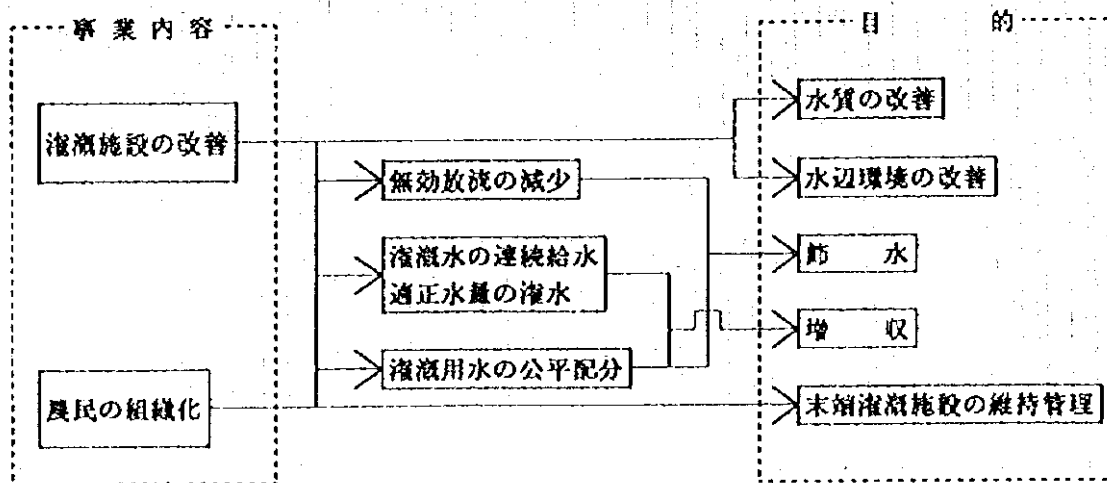
(5) 北部の新規開拓地の用水状況

用水路の水質は見た限りにおいても悪化がひどい状況にあり、当地区の農業改善には新鮮水の十分な供給が必要である。したがって、当地区内の施設改善を図っても、新鮮水の追加供給の手当てがつかない限り、当地区の灌漑改善は非常に厳しいものと考えられる。

3-1-6 灌漑改善計画

(1) 計画の構想

本調査の目的は老朽化した灌漑施設の改善を基本としているが、これに農民の組織化を加えて、この両者により次の効果を発現させる計画の内容にする必要があるものと考えられる。



(2) 計画策定上の条件

今後の灌漑改善事業においては次の条件が課せられることになるため、この条件により本調査を実施する必要がある。

- ①ニューバレーの新規開拓事業（トシユカプロジェクト）の実施に伴う節水と、このことによる水田の制限。
- ②灌漑排水法（1994年制定）によりメスカ水路改善費用の農民負担が生じることになり、工事費の低減及び費用負担のための増収益が必要。

(3) 灌漑改善の具体的方策

灌漑施設の改善においても、上記(2)の条件の基に方策を図る必要がある。そのためには USAID の援助による事業のレビューを行い、先行事業を踏まえて方策を立てることが必要であるものと考えられる。一方、今回の事前調査では、先行事業が現地事情を十分踏まえた改善策となっていない点が見受けられた。このことからしても、一律的な施設改善ではなく、各々の現地事情に適応した施設改善を行うことが必要であるものと考えられる。例えば、メスカ水路をすべて圃場高さにライニング改修するかパイプライン化するというのではなく、メスカ水路の改修範囲を、用水の供給が悪い支線用水路（デリバリー水路）から離れた範囲に限る等の、現地状況に応じた改修を検討していくことが考えられる。

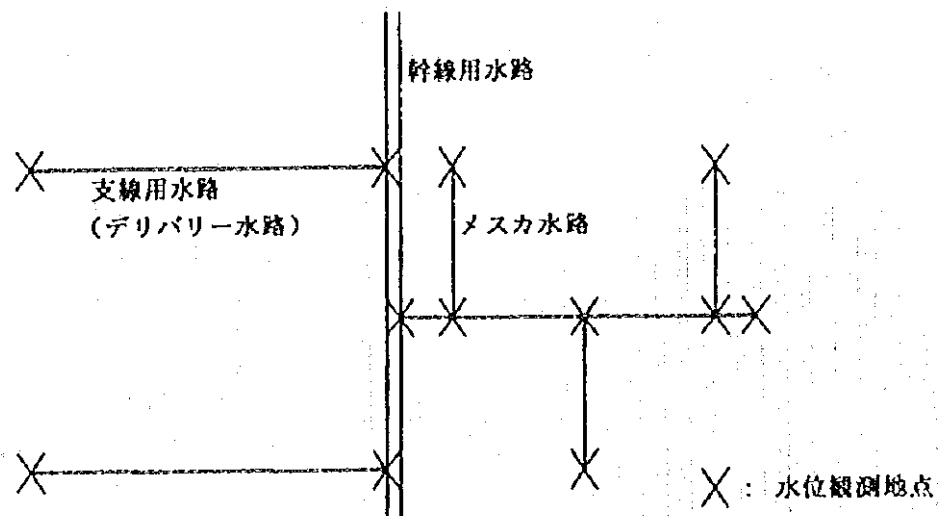
本格調査においては灌漑改善の具体的方策が提案されることになるが、各々の現地事情に適応した施設の改善が、少なくともこの具体的方策に含まれるものと考えられる。本格調査の調査実施フロー（M/Mに添付）において、地域の灌漑実態による類型分けと、各類型ごとの改善策の策定が示されているが、このことが各々の現地事情に適応した施設の改善に結びつくものであり、ソフト面の方策である農民の組織化においても類型分けが有効であるものと考えられる。

また、類型化を行う際の視点として、本格調査の調査実施フロー（M/Mに添付）に示されているとおり、支線用水路（デリバリー水路）ごとに類型化することにより、①用水の過不足、②水質の状態、③集落とのかかわり度（生活用水としての利用度）、④排水の混入度、等の要素が支線用水路（デリバリー水路）に含まれていることから、現地事情に適応した施設の改善が可能になるものと考えられる。水管理においても、より用水配分の的確さを期すためには、支線用水路（デリバリー水路）ごとに管理し得る施設構造とし、管理体制を構築することが効果的であると考えられる。

水収支シミュレーションについては、本事前調査において次のとおりの設定を行った。

水収支範囲：幹線用水路（政府管理用水路の最末端用水路の直上流用水路）以下を対象に行う。

流量観測位置：幹線用水路の上・中・下流の3本の支線用水路（デリバリー水路）及び、そのうちの1本の支線用水路（デリバリー水路）の上・中・下流の3本のメスカ水路を流量観測の対象とし、各水路の取水口（上流端）と放流口（末端）の流量を観測する。そのために、各箇所（全12か所）に水位計を設置する。



3-1-7 本格調査の実施上の留意点

(1) 各種地図・空中写真

1) 既存の地図

(縮尺 1/50,000) 1995 年作成 (各図面に作成年月日記載)、全デルタを網羅、等高線記載

英語とアラビア語で記載、1メートル×1メートルの情報を収録、価格は1枚 LE15

(縮尺 1/25,000) 作成は古い、全デルタを網羅

50センチメートル×50センチメートルの情報を収録、価格は1枚 LE 9

(縮尺 1/2,500) 土地所有図、作成は古い、全デルタを網羅、価格は1枚 LE 8

(縮尺 1/1,000 及び 1/5,000) 市街地図であり農地の範囲は含まれていない

2) 地図の購入

前記の地図は、MPWWR 調査庁が作成・管理しており、販売も実施している。ただし、外国人の地図購入には陸軍調査局の許可が必要（エジプト人の場合は許可不要）である。また、地図の外国への持ち出しも陸軍調査局の許可が必要である。

3) 既存の空中写真

(縮尺 1/40,000) 1991 年撮影、全デルタを網羅、白黒

MPWWR 調査庁で、この空中写真をスキャナーで読み取りデジタル拡大した縮尺 1/10,000 のコピー写真、及び縮尺 1/50,000 のデジタル処理の図化図面を作成することが可能。価格は、1枚当たりで図化図面 LE150、デジタルデータ（テープに収録、処理には TIF フォーマットが必要）LE350。

(縮尺 1/15,000) 1995 年撮影

特定のプロジェクト用として撮影されたもので、エル・ダカフィリア県（今回の調査対象範囲内）のみ。

MPWWR 調査庁が、この空中写真から縮尺 1/5,000 の図化図面を作成済み。

価格は、1平方キロメートル当たり LE250~300 であり、1枚が 12 平方キロメートルとなるので 1枚当たり LE3,000~3,600。

(縮尺 1/10,000) 1991~1992 年撮影

特定のプロジェクト用として撮影されたもので、デルタ地域の 2つの県（今回の調査対象範囲内）のみ。

MPWWR 調査庁が、この空中写真から縮尺 1/2,500 の図化図面を作成済み。

4) 空中写真の購入・撮影

空中写真の撮影・管理は、陸軍調査局が空軍の航空機を使用し実施しており、空中写真の購入のみであれば CIP 機関を通して陸軍調査局から購入することが可能（軍の用地の撮影写真以外が販売の対象）。ただし、図化図面も必要であれば、MPWWR 調査庁を通して同局から購入することになる。

新たな空中写真の撮影は、MPWWR 調査庁によれば民間による撮影の許可は下りない由であり、必要な場合は陸軍調査局に依頼することになる。その際の料金は不明である。

(2) 測量実施の必要性及び内容

1) 測量実施の必要性

政府管理の灌漑施設（用排水路、取水ゲート、分水工等）は、図面がある由ではあるが、水収支シミュレーションを実施する用排水路の路線測量は必要であると考えられる。また、パイロット計画の対象施設（メスカ水路も含む）の現況測量が必要になると考えられるが、これは上記の水収支シミュレーション対象施設との重複、及び F/S における施設設計のための現況測量との重複が考えられる。

2) 測量実施の内容

水収支シミュレーションを実施する用排水路の路線測量では縦横断面図を作成することになるが、パイロット計画の対象地区については縮尺 1/1,000 の平面図が必要になると考えられる。縮尺 1/1,000 の平面図作成のためには、地上測量による作成が妥当であると思われる（縮尺 1/1,000 の平面図であれば空中写真の図化でも作成可能）。

3-2 水管理計画／組織

3-2-1 エジプトの水管理政策

エジプトの水源はすべてアスワンハイダムに依存しているが、その年間使用量はスーダンとの協定で年間 555 億トンと決まっている。このため、政府としての役割は、水資源の需要が最大限満たされるように、ダムの放流、水路のゲート操作を行うことである。

3-2-2 エジプトの参加型灌漑管理 (PIM) の方針

(1) 灌漑排水法の改正 (1995 年)

エジプト政府は、1995 年に灌漑排水法を改正し、農民の組織化を行うこととした。そのポイントは、法律で WUA の設立・運営を明記したこと、メスカレベルの改良にかかる経費は農民が負担するとしていることである（建設は政府資金で、これを無利子で償還；20 年以内の年賦償還、うちポンプ施設は 5 年以内）。

(2) IAS の戦略

IAS が策定している標記資料及び担当局長からの聞き取りによれば、エジプト政府 (HS) の WUA 設立の目的は若干曖昧であるが、取り組み方針及び問題点等は次のとおりである。

1) WUA 組織化の効果 (目的)

- ① 水管理にかかる政府権限集中の緩和
- ② 維持管理コストの低減、政府の補助金の削減

③農民管理の重視

④コスト回収を通じた資源の有効活用（水の需要増と水資源の逼迫が背景）

⑤食糧輸入依存の低減

2) WUA 組織化の7つのフェーズ

①導入

②初期の組織化

③メスカ改良の準備

④メスカ改修への参加

⑤通常の WUA の運営

⑥ブランチチャンネルレベルでの WUA の連合

⑦モニタリングと評価

3) 役割分担

① WUA の役割

WUA は、ほぼ日本の土地改良区と同じ役割を期待されており、農民自身が構成員となり、水管理施設の運営等を通じて農業生産を増大し、自らの利益を増加させるためのものである。

・建設着手前：計画、設計、実施に係る参加とデータの収集

・建設途中：現地での施工確認

・建設後：水の配分計画、施設のマネージメント（維持管理、保全、運転、資金運営）

②政府（IAS）の役割

・WUA 設立のための活動

・WUA 運営のための技術的指導・研修

4) WUA の設立状況

質問事項に対する回答は以下のとおりである。

現在の WUA 数：約 1,500

〃 のカバーエリア：約 1 万フェダ（4 万ヘクタール）；

農地の 1.4%

5) WUA の構成

改良メスカ単位に、代表 1 名、副代表 1 名、会計 1 名、及び事務局 2 名が選挙により選出されるのが原則。

3-2-3 これまでの WUA 組織化にあたっての問題点

(1) IAS の見解

農民組織化の問題点として予想されたことは、やはりメスカ改良の費用負担についてであることが想像されるが、IAS の担当局長、課長からの聞き取りでは、以下の点のみ指摘された。

①水路改修の期間に比べ、農民の組織化には時間がかかる場合が多い

② WUA を農家に説明するための先行地区が少ない

これは、フィールドエージェント（出先の政府職員）が中心となって農家説明会を行い、紙芝居形式のパンフレット、ビデオ、テレビ放送を通じて意識改革を図っているが、農家は実際に運営されている農家の所へ行ってそこの農家と話をし、改良された施設を見なければなかなか理解しない。そのためは、改良されたメスカはまだ全体の 1.4% しかないので、デモンストレーションの機会がつかれない。農家は実際に見れば大多数がその効果や主旨を理解する、とのことであった。

(2) USAID の見解

これに対して、USAID のコンサルタントは、これまで 8 年にわたり実施してきた取り組みを振り返り、以下のように分析している。

①個人での水管理から共同管理へ変化することへの抵抗

②無償資金で実施してきたものを途中からコスト負担を導入したことへの抵抗

③便益が見えない（分かりにくい）ことによる躊躇 →（結果が出るにつれ解消）

3-2-4 その他の事項

(1) 水管理に関連する NGO の存在

現在、水管理はメスカ直上流まで政府が一元的に管理しており、非政府組織による関与は全くない（政府管理の水路はデルタ全体で 3 万 7,000 キロメートル）。

(2) 世界銀行プロジェクトによる農家の意向調査

世界銀行プロジェクトの一環で実施された農家の意向調査によれば、改良工事が始まる前において、WUA 設立について 54% の農家が同意しているとのことである。

3-2-5 WUA の設立にあたって考慮すべき事項

・世界銀行が実施する地域にはフィールドエージェントがいて活動しているが、今回のバハル・シェピンにはフィールドエージェントがいない。このため、これらの実際に普及にあ

- たるスタッフ及びスタッフを育成するトレーナーの育成プログラムを考慮する必要がある。
- ・ 今回の SAW ミッションでは、WUA 設立の問題点を農家から直接聞くことができなかつたので、本当の障害は何かを確認する必要がある。政府側からの意見だけでは、事業を実施しようとしたときに大きな障害が顕在化する可能性が高い。
 - ・ USAID が現在行おうとしている「農業政策転換プログラム (APRP : Agricultural Policy Reform Program)」が、どの方向にいかうとしているのか、見守る必要がある。メスカだけでなく上位の水路にも農民負担が部分的に導入される可能性がある。
 - ・ 農民の組織化は、F/S のなかでも最も難しいものの1つである。先行しているプロジェクトと違った組織化を行うことはあり得ないため、USAID、世界銀行プロジェクト、IAS と密接な情報交換を行い、連携のとれたものを検討しなければならない。
 - ・ 法律によりメスカ改修のコスト (ポンプを含む) は農民が負担することとしているが、無利子とはいえ、実際に農家が償還できる範囲を見極める計画を策定する必要がある。
 - ・ WUA といっても、そもそも用水が豊富にあった所と恒常的な水不足に悩まされてきた所とは、普及のやり方におのずと違いが出てくるものと思われる。この点に留意すべきであるとともに、ミクロ (単一 WUA) 単位での用水配分の公平化と、マクロ (開調の地域又はデルタ全体) での公平化の両方に配慮しながら計画策定を行う必要がある。

3-3 農業

エジプトの農業は、古くから基幹産業として、ナイル川沿岸やナイルデルタ地域を中心に営まれている。エジプト農業の GDP に占める割合は 16% となっており、工業に次いで第 2 位、雇用においては 41% となっており、エジプトの国土のわずか 3% の限られた耕地面積と高密度の農村人口を考えると、農業は重要な産業であり、ほぼ全面的にナイル川の水資源に依存しているために、農業生産や作物構成は利水技術に大きく影響している。特に調査対象地域である中央デルタは、分岐したナイル川にはさまれた広大な三角州に属し、重要な農業地帯となっており、綿花、小麦、米、ベルシーム (エジブシャンクローバー)、トウモロコシ、ジャガイモ、トマト、スイカ等の野菜類、柑橘類の果樹が栽培されている。

エジプトの農作物は、作付期により、冬作、夏作及びナイル作に分けられ、冬作では、小麦、ベルシーム、豆類、野菜等が、夏作では、綿花、トウモロコシ、米、サトウキビ等が作付けされている。ナイル作はかつてのナイル川の氾濫サイクルに対応した耕作形態の名残りで、現在では輪作システムの一環として残っており、夏作の延長あるいは夏秋作と総称されることが多く、主に米、トウモロコシ、野菜類が作付けされている。エジプトにおける主要農作物の収穫面積と生産量を、次表に示す。

主要農産物収穫面積

(単位：1,000ha)

		1952	1989	1990	1991	1992	1993	1994
夏作	メイズ	11	644	650	704	693	698	731
	米	152	412	435	462	510	538	579
	サトウキビ	39	116	115	110	112	114	117
	野菜	50	198	184	184	168	192	205
	綿花	826	422	417	357	353	371	303
冬作	小麦	589	644	821	930	879	912	887
	ベルシーム	925	1,112	1,100	1,058	1,068	1,098	1,128
ナイル作	メイズ	704	197	180	165	134	131	133
	ジャガイモ	—	46	50	55	33	25	26
	野菜	30	78	69	66	65	65	61

主要農産物生産量

(単位：1,000t)

	1952	1989	1990	1991	1992	1993	1994
ビート	—	685	575	1,106	744	795	825
綿花(生)	1,296	820	838	814	973	1,114	—
メイズ	1,506	4,529	4,798	5,122	5,069	5,039	5,550
ジャガイモ	—	1,657	1,638	1,786	1,619	995	1,032
米	517	2,679	3,168	3,448	3,910	4,161	4,583
サトウキビ	3,258	11,213	11,144	11,095	11,624	11,708	12,412
野菜	1,810	8,444	8,717	8,378	8,960	9,640	9,955
小麦	1,081	3,182	4,266	4,483	4,619	4,833	4,437

*以上、Statistical Year Book, June 1995 (エジプト中央流通・統計局) より

3-3-1 営農・栽培(米を中心として)

ナイルデルタにおいて、エジプトで栽培されている米の99%が作付けされているが、そのうち調査対象地域に属する、エル・ダカリア、カフル・エル・シェイク、ガールベイア、ダミエッタにおいて60%以上が作付けされており、重要な米の作付地帯となっている。1993年においては、それぞれ米の作付総面積の、28%、24%、9%、6%がこれら地域で作付けされた。

(1) 栽培作物及び作付体系については、時期別により、以下のような灌漑方法で作付けが行われている。

- ① 5～10月…… 5日間灌漑(主に稲を作付け)
- ② 10～2月…… 10日間灌漑(主にベルシームを作付け)
- ③ 2～5月…… 7日間灌漑(野菜その他の作物栽培)

これら灌漑期間においては、各農家は取れるだけ取水しているという状況にあり、適切な栽培管理がなされていない状況にある。

また、代表的な輪作体系は、3年に1度作付けされる綿花を中心とした3年輪作であるが、吸肥性の高い綿花の栽培により土地の肥力が低下するので、後作にはペルシウムが栽培される。

米の価格については1トン当たり650~700ポンドであり、他の収益性の高いトマトでは年3回作付けが可能であるが、1トン当たり300~400ポンドで、総合的にみて、米は他の作物と比較して収益が高く、また、灌漑により塩類の除去もできることから、米の作付けが好まれている。

米の作付けは、年1回行われており、ほとんどの農家が移植方式による。一般に6月下旬に植え付けられ、10月の収穫となっている。農家で一番の栽培上の問題は、水不足と雑草防除である。

(2) 農作業については、家族中心で行われているが、大規模農家では雇用者を雇って行われている。雇用賃については、収穫期(米)の場合食事代を除いて1日9~10ポンド、その他の時期は5~7ポンドが支払われる。また、親類、近所ではお互いに労働力を提供し、協力し合っている。

(3) 米について、上流地域での生育状況は、一部水不足による生育障害が見られるが、全体的には良好であり、生育を阻害するような病害虫もほとんど見られない。下流に行くほど、塩害によると考えられる症状が顕著に見受けられ、米の収量も上流地域の1/5~1/6に減少するということである。これらの地帯では、一般畑作物は概して低収であり、塩類集積土壌での除塩作物としても、稲が栽培されている状況にある。農家も稲を栽培することにより、除塩効果があることはよく認識している。

(4) 水の消費量の多い米については、農業省と協議して、MPWWRが省令により作付制限を行っており、これに違反した場合には、罰金が課せられる。米以外の作物については、自由に作付けができる。今年度の米の作付制限は、約1,100万フェダゲンであるが、将来的には700万フェダゲンまで制限する計画である(1フェダゲンは約0.42ヘクタール)。

しかし、実際は作付制限以上に作付けが行われており、今年度は1,700万フェダゲンが作付けされている状況にある。

3-3-2 土地所有

営農形態については、自作農と小作農に分けられる。経営規模は、大規模農家で30フェダゲン以上、小規模農家で2ケロット(1ケロットは1/24フェダゲン)ほどとなっている。

1950年代から実施された農地改革により、農地の再配分が行われ小規模自営農民が増加したが、いまだ、かなりの農地面積が大規模地主層によって、所有されている状況にある。

調査対象地域における農地の所有状況（1990年）

地域	1フェダン以下		1フェダン～		2フェダン～		3フェダン～		4フェダン～	
	面積	所有者数	面積	所有者数	面積	所有者数	面積	所有者数	面積	所有者数
ダミエッタ	8,282	16,865	8,580	6,512	10,910	4,727	9,904	2,926	9,148	2,179
エル・ダカリヤ	117,374	26,2993	51,623	35,448	59,343	24,299	55,833	16,600	45,941	10,457
カフル・エル・シェイケ	39,503	71,460	39,214	30,282	52,700	22,647	46,532	14,982	31,998	7,788
ガールベイヤ	71,931	163,603	51,593	40,097	43,341	22,319	40,182	14,595	43,192	11,815

地域	5フェダン～		10フェダン～		20フェダン～		50フェダン～		100フェダン～	
	面積	所有者数	面積	所有者数	面積	所有者数	面積	所有者数	面積	所有者数
ダミエッタ	13,111	2,110	16,197	1,247	14,167	524	7,205	101	5,785	38
エル・ダカリヤ	66,835	9,361	62,754	4,627	69,057	2,363	37,654	667	42,757	322
カフル・エル・シェイケ	47,023	6,838	44,540	3,459	38,502	1,229	29,359	496	36,066	140
ガールベイヤ	39,595	6,662	43,684	3,028	32,791	1,001	11,434	203	20,599	153

地域	合計	
	面積	所有者数
ダミエッタ	103,289	37,232
エル・ダカリヤ	609,171	367,137
カフル・エル・シェイケ	405,437	159,321
ガールベイヤ	398,345	263,476

*面積の単位はフェダン（1フェダンは約0.42ha）

調査対象地域における人口（1986年）

地域	合計	都市部	農村部
全国	48,254,238	21,215,504	27,038,734
ダミエッタ	740,365	186,722	553,643
エル・ダカリヤ	3,484,102	912,867	2,571,235
カフル・エル・シェイケ	1,809,221	411,910	1,397,311
ガールベイヤ	2,884,599	944,148	1,940,451

*以上、Statistical Year Book, June 1995（エジプト中央流通・統計局）より

3-3-3 農業資材等について

(1) 農業機械について、農家の農業機械の保有状況は、大規模農家を除き、ほとんどの農家は農業機械を所有しておらず、政府の農業機械貸し出しセンターからトラクター等を借りて耕起等が行われている。小型トラクター利用の場合で、1フェダン当たり20～25ポンドで、これらの料金は、その場で現金又は収穫後に支払われる。

(2) 肥料・農薬について、主に利用する肥料は、窒素主体のもので1俵（50キログラム）で約30ポンドである。一般的な使用量は米の場合1フェダン当たり3俵である。また、

農業については、害虫防除用に1フェダゲン当たり1キログラム(約70ポンド)を害虫が発生したとき使用しているが、高価なことからときどきしか使用していない。これら肥料・農薬は、各地域にある政府の農業事務所より購入しており、現金又は収穫後に支払われる。

(3) 種子については、肥料・農薬と同様各地域にある政府の農業事務所から購入しているが、農家が自家採種している場合もある。

(4) 生産された農産物は、各地域に組織されている農業協同組合、又は、直接マーケットで販売されており、政府による価格統制政策がとられている綿花、サトウキビを除くすべての作物は自由価格となっている。農業協同組合に売られた農産物は、現金あるいは振り込みにより、生産者に支払われる。

(5) 農業資材、農業生産物及び農地までの交通手段には、主にロバが活用されている。なお、現在、農産物及び生産資材の加工・販売の民営化が進められている状況にある。

3-3-4 農業普及・支援体制

(1) 農業普及に関しては、農業省の管轄している農業普及所と、全国各地にある農業協同組合が技術の普及指導を行っている。地域によっては、これらの普及組織はスムーズに機能しておらず、政府の農業技術研修を受けたことのある一部の農民が、周辺農家に技術伝達しているのみであるという地域も見られる。

(2) 現在、国の研究機関においても、米の多収穫品種等の研究が行われているようであるが、研究機関と普及機関との連携も十分に行われていない状況にある。

(3) 支援体制については、栽培作物が被害にあったとき、綿花の場合のみ、全額ではないが、支援がある場合がある。ただし、これは被害地が広範囲にわたる場合である。

綿花では特に、ネズミと害虫防除が重要であり、綿花に対する病害虫防除プログラムが実施されている。

(4) 農業金融組織としては、中央農業開発信用銀行(PBDAC)があり、PBDACは全国に支店や代理店をもっており、貸付業務には、作付ローンによる種子、肥料、農薬などの供給のための短期貸付と、家畜ローン及び農業機械ローンの中期貸付がある。一般には、

全国各地にある農協がこれら貸付業務を取り扱っている。

なお、農地開拓、土地改良等の長期ローンについては、土地開拓公団が行っている。

(5) 対象地域は米の作付けが多いことから、特に住血吸虫については重要な問題である。

住血吸虫は実際に存在するということがあったが、特に対策がとられていないようである。

3-3-5 本格調査実施上の留意点

今後、限られた水資源をいかに有効に利用し、農業生産を高めることができるのかが重要な課題となってくる。そのためには、農家も含め水利用に関係するすべての機関が密接に連携することが、重要な要因になると思われる。本格調査の実施にあたっての留意点として、次のような点に考慮する必要がある。

(1) 水の消費量の多い水稲作については、作付制限が設けられているが、これらを円滑に進めることがまずは必要と考える。それには、

①塩害対策も踏まえて、作付制限割り当てが現在どのように決められているのか、その根拠の把握。

②塩害の状況、継続的に農業を行ったあとの塩類集積についての予測の検討。

③米の作付制限の徹底のため、農業省と MPWWR 等の関係機関が、圃場レベルにおいても連携して取り組むことが必要である。

(2) 生産制限要因である灌漑水量、塩害対策を考慮したブロック・ローテーション、作付体系、適切な水管理も踏まえた栽培管理、適地適作物及び収益性の高い作物の検討も併せて行うことも必要である。

(3) 上・下流地域や、同地域内の圃場でも利害関係が異なることから、これら農家の実態も踏まえたうえで、利害関係も十分に考慮し慎重に計画を進める必要がある。

(4) 農地改革により、農地の配分が現在まで行われ、小規模自営農民が増加しているが、一方で農地制度を根本的に見直し、地主と小作人との土地貸借契約を自由化する法律が10月から施行されることになっており、農地を追われるのではないかと不安をもつ農民も出てきており、今後の動向及び土地の所有形態の把握も必要である。

(5) 現在、農産物及び生産資材の加工・販売の民営化が進められており、これらの流通形態について、今後の動向も含め、把握しておく必要がある。また、農業所得と就業機会を増大するための一方法として、農産物の付加価値をつけるために、農産加工等の組織化、条件整備等が可能なのか検討することも必要である。

(6) また、今後普及・支援体制にあたっては、研究、普及、その他関係機関と農民も含めた総合的な連携が必要であるが、そのためには、

①農業普及体制及び支援体制の実情の把握

②新技術を含めて効果的な農家への技術移転の方法の検討

③農家において技術的、営農面等で問題が生じたときのフォローアップ体制の検討

④住血吸虫に関しては、水路が生活環境とも密接に結びついている状況であることからも、実態把握及び対策等も含め検討する必要がある。住血吸虫に関しては、保険・人口省が関係しているとのことであり、調査を進める際、保険・人口省からも情報収集や連携が必要になると思われる。

このように、農業普及・支援体制をしっかりとすることにより、農民との結びつきがより一層確たるものとなり、ひいては効率的な水管理の確立にも結びつくものとする。

3-4 環境／農村社会

3-4-1 自然環境

(1) 概要

本開発調査の関係地域の特徴は、以下のとおりである。

- ・地中海に接しており、標高が海面下である地域も含む平坦な重粘土地帯である。この海面下の地域は、北部に位置し、近年干拓により農地化された地域である。
- ・ナイルデルタの中央に位置し、本開発調査の北部地域はかつて海であったことから、土壌には塩分が多く含まれていると考えられる。

以上の条件から、排水が重要と考えられるが、地表勾配が非常に緩く、基本的には排水ポンプに依存しており、良好な排水条件確保が難しい。

(2) 地形条件等

アフリカ東部を北流する大河ナイルは、カイロでそれまでの渓谷部から広大な平野部に出る。この平野は、ナイル川が運んだ土砂が長年にわたって沈殿堆積し形成された、典型的な沖積平野で、一般にナイルデルタとよばれている。

本開発調査の関係地域は、このナイルデルタの中央部に位置し(図-1)、1/10,000～

1/30,000 の非常に緩い勾配で広がる一様な平坦地であり、高い建物に登ると地平線まで続く緑の農地が見渡せる。

関係地域の表面地質は、全域が新生代第4紀の沖積層である。また、ナイル川の旧河道が形成された自然堤防の名残りが存在する。これらの微高地には、集落・墓地が立地しており、かつてナイル川が定期的な洪水を起こしていた時代においても、立地条件が良好であった部分と思われる。

ナイル川が運んだ堆積物の構成は、粘土 55~64%、シルト 25~30%、細砂 6~17%、微量の粗砂・有機物 2.3~4.5%となっている (H. A. El Tobgy)。

表面的には、ナイルの沖積層であるが、土層断面を見ると、地表下数十センチメートルには、海性層と思われる層が見られることもあり、そのような層では海産二枚貝を含有しているのが見られる。

(3) 気候条件

エジプトでは、海岸から内陸部に進むにつれてその気候条件が変化する。また、エジプトの農業は、主としてナイル川の流水を利用しており、その利水条件と排水条件により作付体系が決定され、農業区分と気候区分は必ずしも一致しない。

本地域の南端のタンタと、調査地域の中心地のカフ・エル・シェイケの気温及び降水量は、以下のとおりである。

地域	季節	気温		湿度 (%)	降雨量 mm
		最高	最低		
カフ・エル・シェイケ	冬	19.4	6.5	68	61.3
	夏	33.6	19.2	65	0.0
タンタ	冬	18.6	6	72	53.1
	夏	32.6	19.2	67	0.0

出所：Statistical Year Book, 1994

夏の最高気温は 30℃前後、冬の最低気温は 5℃前後である。

天候は、夏期においては全く雲を見ない快晴が続くが、秋から冬・春にかけては雲が出やすくなり、冬には降雨もある。この傾向は、関係地域の北部の方が南部よりも顕著である。年間降水量は、タンタで 53 ミリメートル、カフ・エル・シェイケで 61 ミリメートルとなっている。

降雨の強度は、通常 5 ミリメートル/時程度であるが、年に 1、2 回程度は 10 ミリメートル/時程度の比較的強い雨を見ることもある。ただ、降雨の継続時間は短く、一

・ ; エジプト環境庁 地域支局

○ ; 産業集中地域

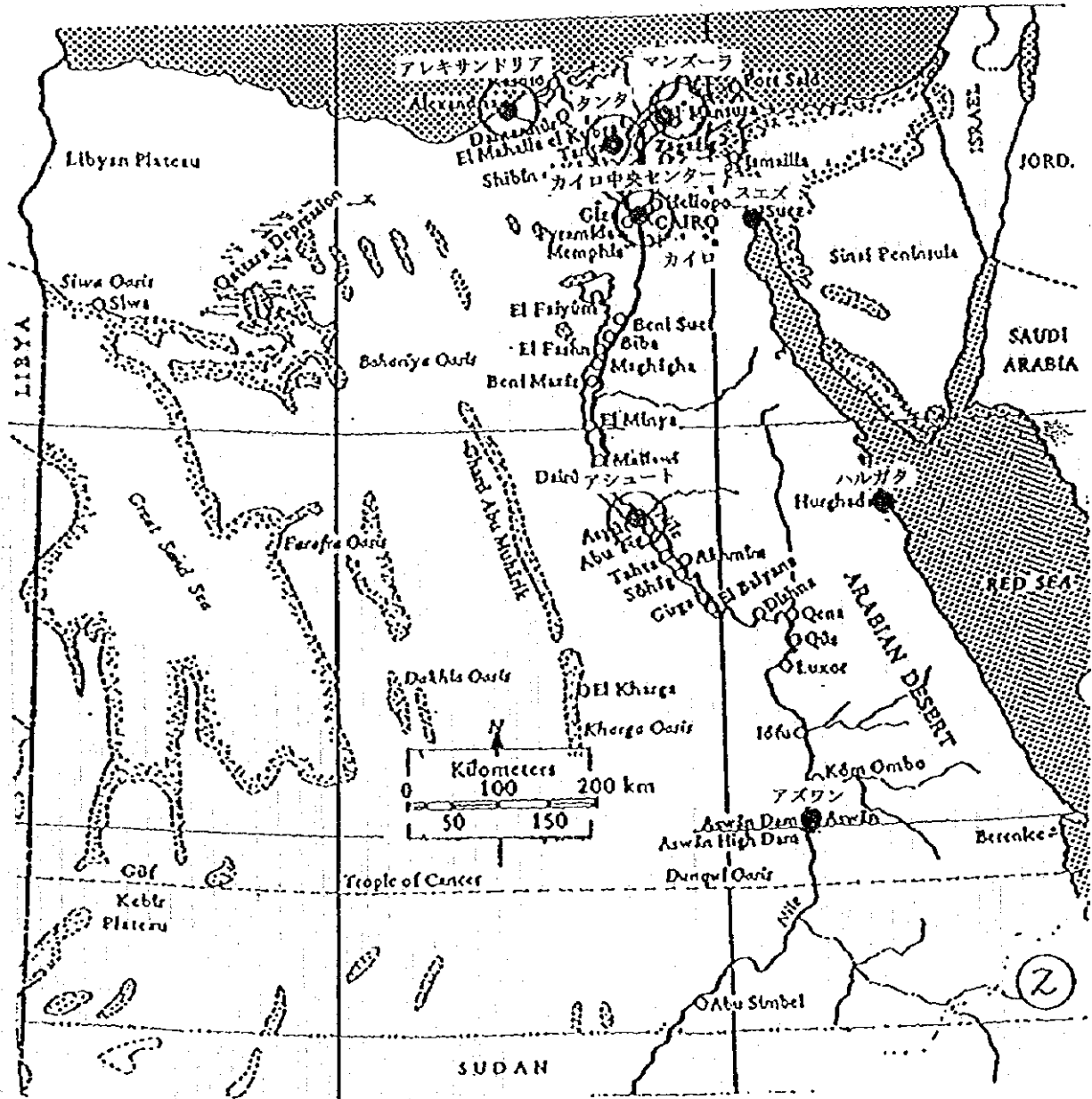


図-1 エジプトの汚染地域とエジプト環境庁の地域支局

雨の降雨量はほぼ 20 ミリメートル以下である。これは、エジプトが基本的に雨の少ない亜熱帯高圧地帯に属することと、国土が全くの平坦地で山岳地形による降雨が全くないこと、砂漠に囲まれた乾燥地帯であり地中海以外に水分の補給がないことによる。

エジプトの恵まれた農業条件として見逃せないことは、作物生産の基礎を成す同化作用に大きな影響を与える日射量が非常に多く、夏期においては約 2,900J/平方センチメートル/日、冬期においては約 1,700J/平方センチメートル/日といった高い値を示す。このことが、エジプトの高い農業生産力の大きな要因を成している。

さらに、恵まれた条件として見逃せないのは、台風・豪雨等の風水害、冷害、凍霜害等の気象災害がないこと、周囲を乾燥した砂漠に囲まれているためバッタ等の害虫が外部から侵入しにくいこと、乾燥しやすい気候で作物に病気が発生しにくいこと等があげられる。作物の豊凶の差は少なく、農業生産は比較的安定している。

3-4-2 社会経済

関係地域は、カフ・エル・シェイケ州に属し、州全体の人口は、18万9,221人（1994年）で、77.2%が農村部に居住している。この農村部居住人口はエジプト全体の56.0%、アレキサンドリアを除くナイルデルタ全域の72.4%よりも多く、典型的な農村部といえる。

世帯数は32万9,142世帯（1994年）で、5.5人/世帯である。この値は、エジプト全体の4.97人/世帯、アレキサンドリアを除くナイルデルタ全域の5.12人/世帯よりも多く、エジプト伝統の大家族制がまだ残っている地域であると思われる。

	人口	農村部人口
カフ・エル・シェイケ州	1,809,221	1,397,311
ナイルデルタ	20,863,922	15,113,728
全 国	48,254,238	27,038,734

3-4-3 農村インフラ

排水路の排水は、流速が極端に低いか停滞しており、悪臭が発生するなど水質が悪化しており、特に、集落内では糞埃の投棄・し尿の流入により、状況は非常に悪い。また、農村集落排水は、ほとんど整備されていない。

これら排水路の排水は、下流において用水路や排水路に流入し、農業用水として再利用されており、その水質改善は重大な問題である。

その他の農村生活環境のうち、集落を結ぶ幹線道路については、ほぼ舗装がいきわたっている。集落内道路、農地を貫く幹線農道は、40HP程度のトラクターが通行できるような幅員2

～3メートルのものがあるが、舗装はされていない。さらに、幹線農道から分かれて農地へ連絡する支線農道・耕作道は、幅員1メートル程度の未舗装の大きな畦程度のものしかないが、通作にはロバ・役牛が通行できれば足りるものであり、現況の営農形態では問題ないが、今後の農業の近代化を図るに際し、支障が生じるかもしれない。

また、農村の電化に関しては、すべての村落が電化されており、現状では特に問題ない。

3-4-4 環境

(1) エジプト環境問題の現状と環境に係る政策

「エジプトはナイルの賜物」といわれるように、ナイル川の恵みに大きく依存して発展してきた。このことは同時にエジプトにおける開発行為の自然資源への大きな圧力を意味しており、その結果としての、多くの環境問題が顕在化している。上水道の不備による生活用水の汚染等の生活環境問題、工場・車・廃棄物処理場等を発生源とする公害問題、塩害、土壌の湿潤化、侵食、地下水の過剰揚水による地盤沈下等の乾燥地域に多く見られる環境問題、石油類による海洋汚染という産油国に多い環境問題のほか、生物種の減少、文化遺産の劣化等、多くの問題が深刻化している。さらに、依然として高い人口増加の圧力が、これらの問題の今後の展望をより深刻なものにしている。将来の世代にわたって持続的な発展を達成するためには、現在の環境問題を解決する努力とともに、開発行為に際しての環境配慮が必要不可欠であるといえる。

エジプトの環境問題は、「環境汚染」と「環境劣化」の2つに大きく分けられる。前者は、都市を中心に発生している工場排水、排煙、廃棄物投棄、石油類の漏洩であり、後者は、人為活動をきっかけに複数の要因が重なり合って影響して自然資源の価値を低下させているものである。これは、農地での塩害に見られるように自然資源に依存している農村で発生している。

「環境汚染」のうち水質汚染は、工場排水、都市排水あるいは農業等により、健康及び生活環境上の問題を引き起こしている。大気汚染も工業化の進展に伴い、大カイロ圏及びアレキサンドリアで深刻な問題となっている。

「環境劣化」の最大の問題は土壌劣化である。土壌塩分濃度の上昇はほとんどの農地で見られ、約50%の農地では既に塩分の表土への蓄積が進んでいるといわれており、作物への影響はもちろん、塩分を含むれんがの使用による建築物への影響も報告されている。これらの問題はすべて、アスワンハイダム建設が間接的原因となっている。ダム建設以前の環境問題は洪水と乾期の早魃であったが、引き替えに、土壌への栄養分の供給と土壌塩分の洗い流しが自然の力によって行われてきた。このダムの完成によって、通年灌漑、洪水の回避、電力の安定供給が可能となり、エジプトの経済発展の原動力となった。

しかしながら、失われた土壌への養分供給機能、土壌塩分洗浄機能に対する考慮が十分ではなかったため、灌漑施設が普及すればするほど塩害の範囲が広がるという結果を招いている。灌漑の普及という開発活動と環境の劣化、ひいては低生産性の間に、不十分な環境配慮や不適切な開発行為（維持管理の悪さ等）を介した間接的関係が指摘できる。同じような関係は、ダム建設と海洋資源減少、海岸よりデルタ地域での地下水利用と井戸水の塩分濃度の上昇の間にも見ることができる。

このような状況下で、1989年の世界環境デーにおいてムバラク大統領が「エジプトは、環境保全が地球にとって最も重要な要素であり、全国民が一致して対処していく問題であるということ認識している」との演説をしたごとく、政府の環境問題への関心は高い。また、環境問題に関する国際合意、国際条約にも積極的に参加している。しかし、環境問題に関するデータ収集は体系的に行われておらず、環境問題対策計画のうち、実際に実施されたものは少なく、環境問題への対応が十分であったとはいえない。特に、汚染問題については、ナイル川の水質保全、廃棄物処理の分野での努力等が一応行われてきたのに対し、土壌劣化等の問題への対応は大きく遅れている。

エジプト環境庁（EEAA）の公式見解によると、現在のエジプトの環境状況は図-1及び表-1のように表される。

(2) 環境関連組織

エジプトにおいて環境問題を担当する中心的機関は、EEAAで、すべての環境問題への対応策の作成、環境影響評価の実施、関係する省庁間の調整を担当することになっている。EEAAの現在の組織図は図-2に示すとおりである。

現在環境行政の一元化が図られているが、これまで環境行政に関与してきた関係機関は、以下のとおりである。

1) 廃棄物

廃棄物処理の主要な関係省庁は、

- ・住宅省
- ・工業省
- ・石油省
- ・MPWWR
- ・保険省

表-1 エジプトにおける環境問題

	Environmental Quality	Water Pollution	Air Pollution	Solid Waste	Toxic Substance	Noise and Vibration
1. GC Mini-Lab Greater Cairo Mini-Lab.	F: Serious G: Serious C: Serious K: Kafubia	Serious Serious Serious Serious	Strongly Serious Strongly Serious Strongly Serious Strongly Serious	Serious Serious Serious Serious	Strongly Serious Strongly Serious Strongly Serious Strongly Serious	Serious Serious Serious Serious
2. Alex. Mini-Lab. Alexandria Mini-Lab	A: Serious MM: Not Serious EB: Serious	Serious Not Serious Serious	Serious Not Serious Serious	Serious Not Serious Serious	Strongly Serious Strongly Serious Strongly Serious	Moderate N. Serious Moderate
3. TT Mini-Lab Tanta Mini-Lab	EG: Moderate EM: Moderate KES: Moderate	Serious Serious Serious	Moderate Moderate Moderate	Serious Serious Serious	Serious Serious Serious	Serious Serious Serious
4. Man Mini-Lab Mansoura Mini-Lab	ED: Moderate ES: Moderate D: Moderate PS: Moderate	Serious Serious Serious Serious	Moderate Moderate Moderate Moderate	Serious Serious Serious Serious	Serious Serious Serious Serious	Moderate Moderate Moderate Moderate
5. ASS Mini-Lab Assyut Mini-Lab	BS: Moderate EM: Moderate AS: Moderate EWEG: Moderate	Moderate Moderate Moderate Moderate	Moderate Moderate Moderate Moderate	Moderate Moderate Moderate Moderate	Moderate Moderate Moderate Moderate	Moderate Moderate Moderate Moderate
6. AS Mini-Lab Aswan Mini-Lab	S: Moderate KE: Moderate ASW: Moderate	Moderate Moderate Moderate	Moderate Moderate Moderate	Moderate Moderate Moderate	Moderate Moderate Moderate	Moderate Moderate Moderate
7. HG Mini-Lab Hurghada Mini-Lab	RS: Moderate	Moderate	Not Serious	Moderate	Moderate (Oil)	Not Serious
8. SS Mini-Lab Suez and Sinai Mini-Lab	SZ: Moderate ESM: Moderate NS: Not Serious SS: Moderate	Moderate Moderate Moderate Moderate	Moderate Moderate Moderate Moderate	Moderate Moderate Moderate Moderate	Moderate Moderate Moderate Moderate	Not Serious Not Serious Not Serious Not Serious

List of Abbreviations

F: Fayoum
G: Giza
C: Cairo
K: Kafubia

A: Alexandria
ED: El Dakhla
EI: El Shadia
D: Dendera

PS: Port Said
EM: El Matruh
AS: Assiut
ELWG: El Wadi El Geidi

S: Sidi
KE: Kena
ASW: Asswa
RS: Red Sea

SZ: Suez
ESH: El Matruh
NS: N. Sinai
SS: S. Sinai
BS: Beni Suef

KES: Kaf El Shakh
EG: El Giza
EMOH: El Housha
EB: El Bahariya
MK: Matruh Matruh

エジプト環境庁組織図 (図-2)

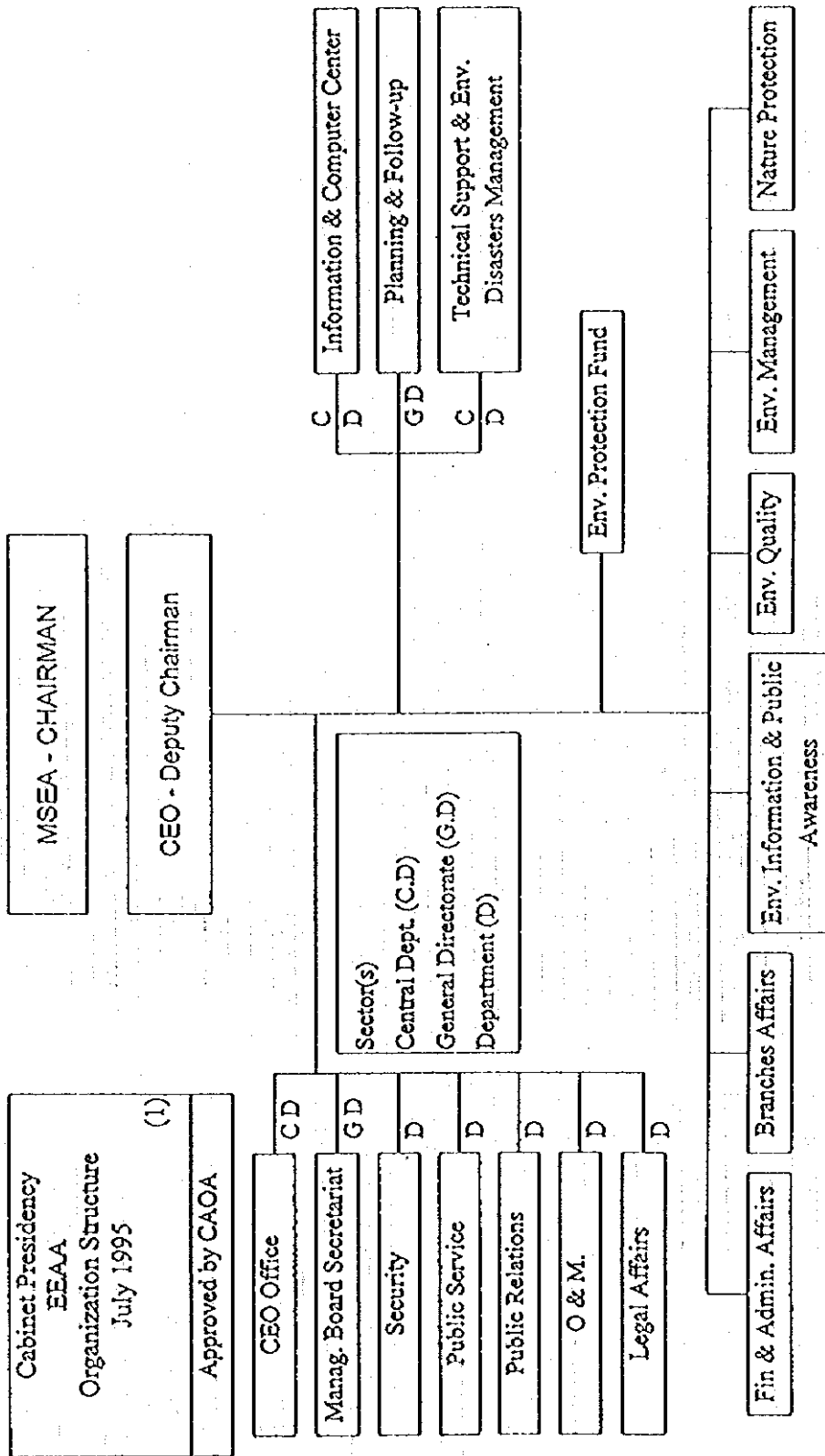


図-2 EEAA 組織図

実際業務は事業所所管官庁及び市町村が行っている。

2) 大気

大気汚染に関しては7省庁が以下のような形で関与している。

- ・住宅・地方政府省 ボイラー等の設置
- ・新居住区庁 都市計画、土地利用等
- ・工業省 工業省傘下の企業にかかわる規制
- ・エジプト電力庁 発電にかかわる規制
- ・内務省 自動車排ガス
- ・保険省 モニタリング
- ・環境庁 法案基準の提案等

3) 水質

水質保全に関する関係機関は多岐にわたっており、各関係機関の所管事項は表-2に示すとおりである。その水質モニタリングや調査・研究については、実質的には下記の3機関で行われている。

- ・MPWWR 開発センター
- ・保険省環境・労働衛生センター
- ・文部省科学技術庁国立研究センター

表-2 水質保全に関する各省庁の所管事項

(●：重要な役割、▲：補助的な役割)

	モニタリング	研究	指導	規制許可	行政処分	役割・責任
水資源省	●	●		●		ナイル川の管理・監督及び灌漑下水処理基準・法令の設定、ナイル航行の許認可
保険省	●	●				上水道基準設定・検査・分析
工業省			●			産業排水改善対策
開発住宅省	▲	▲	●	●		上水道検査・分析、生活排水基準の設定、傘下企業の産業排水規制
運輸省			▲			ナイル航行船の排水規制
内務省					●	法令の執行
電力省			▲			発電施設からの排水規制
観光省			▲			ナイル観光船許認可・調査・監督
科学技術庁		●				依頼に基づく調査・分析
農業省			▲			農薬の使用監督
環境庁	▲	▲	▲	▲		全般の企画・調整・調査

(3) 環境法体系及びガイドライン等

現在エジプトには、以下のような環境関連法規がある。

1) 水質関連

・1962年法律第93号 (Presidential Decree Law No.93 of The Year 1962)

各種事業所から公共下水道への排水基準を定めた法律。

・1982年法律第48号 (Law No.48 of The Year 1982)

各種事業所から公共水域への排水基準を定めた法律。河川等淡水域及び海域の環境基準を定めるとともに、地下水も含めた公共水域への排水基準を定めたもので水質汚濁防止のための法律。

2) 大気

現在、大気汚染に関する統一的な法律はない。ただし、粒子状物質に関する基準は定められている。

3) 廃棄物

公設市場や道路の廃棄物の清掃・汚泥の処理は知事の責務として行っているが、それ以外の廃棄物処理に関する公的制度は現在はない。公的制度の根拠となる法令としては、1974年法律第62号、1967年法律第38号及び1983年大統領令第284号などがある。

4) 自然保護法

シナイ、紅海及び北西海岸の各地域の、自然景観と貴重な動植物の保護を目的に定められた法律。

5) 環境保全法

エジプト政府の環境行政の強化と環境問題に対する国の政策的対処能力の向上を主目的につくられたもの。環境保全法の特徴は、ECAAの強化、環境行政の一元化の諸策が盛り込まれていることと、新たな取り組むべき主要課題として、大気汚染の防止、有害廃棄物の適性処分、海洋汚染の防止及び環境影響評価(EIA)である。本法律において、開発と環境の章で、いかなる開発計画においてもEIAを義務づけており、事業所管官庁がその実施に責任をもち、ECAAがその調査結果を評価することになっている。また、罰則規定も定めている。

(4) 調査対象地域の環境

1) 農村生活環境

本調査対象地域はナイルデルタの中央部に位置し、川排水路網の張り巡らされたデルタ地域である(図-3)。当該地域の居住地は道路併設型水路の周辺に集中している

ため、人畜排泄物と用水との分離を図る住環境の整備を図る必要がある。さらに、地区内の集落には下水処理施設がほとんどないことから、住民の保健衛生上及び農業用水への悪影響が出ているといわれており、特に農業用水については、限られた水資源を有効に使うという観点からも（排水の再利用）、この問題は指摘されている。

その他、生活用水・飲料水及び住血吸虫の問題も指摘されている。特に、バハル・ティラ水路から取水している地区においては、バハル・ティラ水路の流量が減ると放流した排水がバハル・ティラ水路上流に流れ込み、上流で取水している水に混入する状況が生じている。

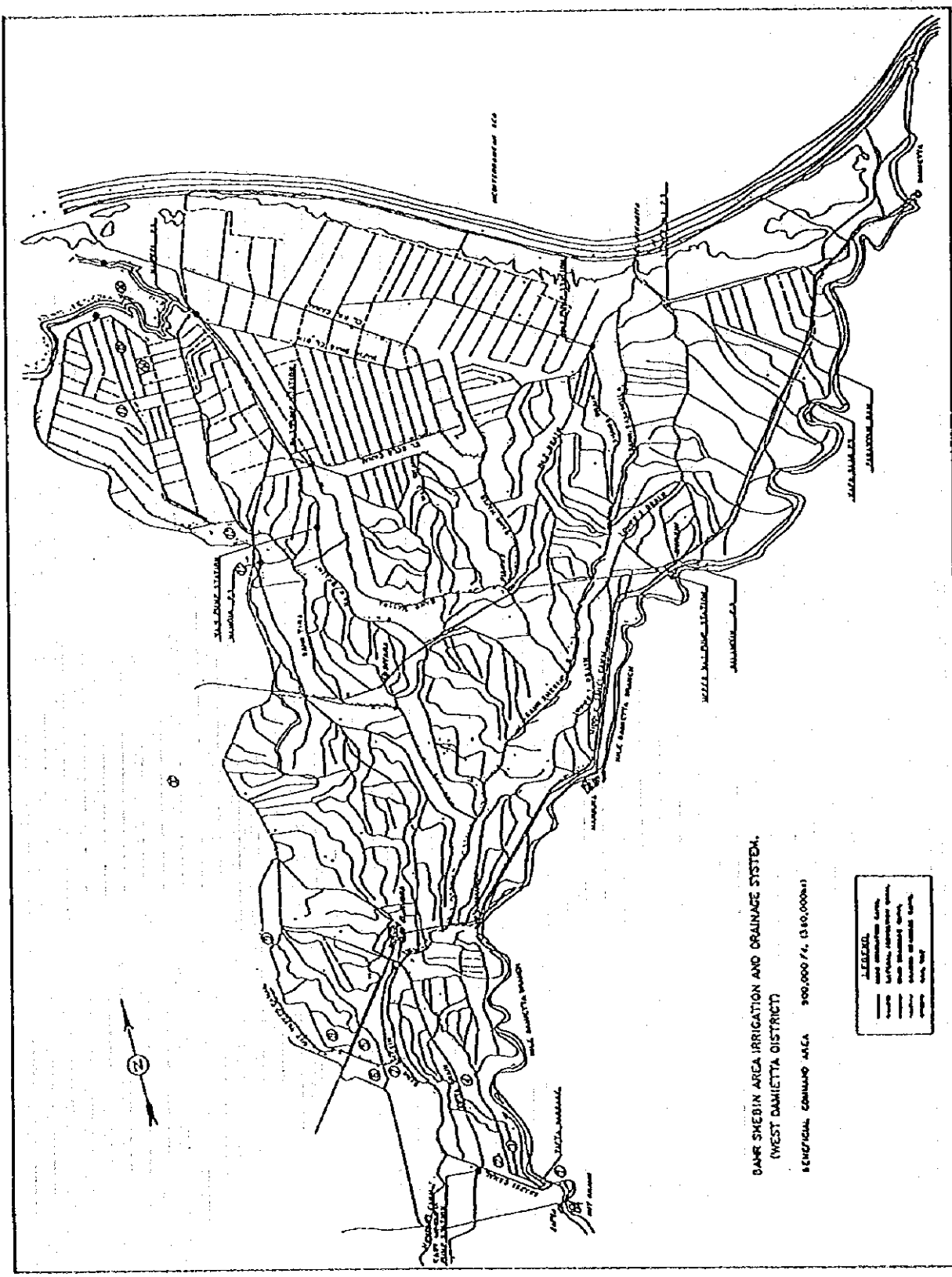
2) 農業生産環境

バハル・シェビン地区の農地も、ナイルデルタのほかの地区と同様、土壌の塩類集積が進行しており、営農上危険な状態に至っている。今回の調査において、図-4に示す地点の数箇所での水の電気伝導度を調べた結果は、表-3のとおりである。この結果から、特に地中海沿岸に近いエルガロアカナル受益地区（ランクルスタック）においては、塩分濃度が 5,000 ピーピーエムを示していたことから、土壌及び地下水はかなり高濃度の塩類を含んでいると推測される。

表-3 塩分濃度測定結果

測定地点	測定場所 (水)	塩分濃度
シッタ・エラ・メスカ (8)	井戸水	500ppm
エルハヤテカナル終点 (9)	用水	250ppm
	排水路	650ppm
	井戸水	600ppm
エルガロアカナル (14)	小排水路	3,000ppm
ランクルスタック (15)	メスカ (滞留水)	5,000ppm
エルガロアカナル末端 (16)	補給水	1,200ppm

** () の数字は、地図上の地点を表す。



図一四 事前調査団調査エリヤ

塩類集積による被害の状況

調査地区の土壌は重粘土であり、透水性が小さいと考えられることから、適切な排水が行われないと、灌漑水や肥料等に含まれる塩分が土壌中に徐々に堆積し、灌漑水が蒸発して含まれている塩分が表土に蓄積することになる。

塩害の有無について現地で農家への聞き取りをしたところでは、圃場すべてではないが一部に発生が見られ、そこでは作物の収穫が減少しているとのことであった。

また、現地踏査時に地区を概観した限りでは、圃場に塩が析出している所も数箇所確認でき、所々に生育の悪い圃場や耕作放棄されている圃場が見られた。

灌漑水、排水等の塩分濃度

現地踏査時に灌漑水、排水等の電気伝導度を測定した（測定結果は、表-3のとおり）。

灌漑水の塩分濃度と栽培上の注意事項としては、一般に表-4のようなことがいわれている。

表-4 灌漑水の塩分濃度と栽培上の注意事項

塩分濃度 (TDS PPM)	注意事項
<500	作物に有害な影響を及ぼさない。
500~1,000	塩分に弱い作物には、有害な影響を及ぼす。
1,000~2,000	多くの作物に悪影響を及ぼす。注意深い管理が必要である。
2,000~5,000	透水性のよい土壌のもとで、注意深く管理を行えば、耐塩性の作物は栽培可能である。

このことから、現在塩類障害が発生していない圃場においても、排水等により塩分を除去しなければ、将来は障害が発生することが推察される。

なお、灌漑水及び土壌中の塩分濃度及びイオン構成比率については、本格調査で土壌調査及び水質調査を行い明らかにすることが、排水改良による事業効果を算定するうえでも、また、改良後の作付体系、営農体系の検討を行ううえでも重要である。

特に、今回のプロジェクトにおいて計画している排水の再利用については、排水の塩分濃度が相当高いことから、混合の可否及び混合する場合でも、その比率並びに塩分濃度の上昇による影響を十分検討する必要がある。

(5) 自然保護区

現状エジプトにおいて自然保護区として指定されている地域は、図-5のとおりである。図-5からもわかるように調査対象地域には、自然保護区として指定されている地域はない。

(6) 他援助機関の動向

既存及び将来の主な環境関連援助案件は以下のとおりである。

オランダ

- ・ EEA Organizational Support Program
- ・ Environmental Education and Training Program
- ・ Environmental Information and Monitoring Program
- ・ North Sinai Environmental Plan
- ・ Consensus Building for Integrated Coastal Zone Management
- ・ Design of Economic Instrument Project
- ・ Pilot Project for Hospital Water Management (Cairo)

英国

- ・ Assist the EEA in the implementation of the National Environmental Action Plan and the Environmental Protection law.

スウェーデン

- ・ Sector Study and Environmental Upgrading in Two Industrial Sectors
- ・ Improvement of Solid Waste Management
- ・ Environmental Training Courses
- ・ El Naharéya Village Wastewater Project
- ・ Solid Waste Management Projects

米国

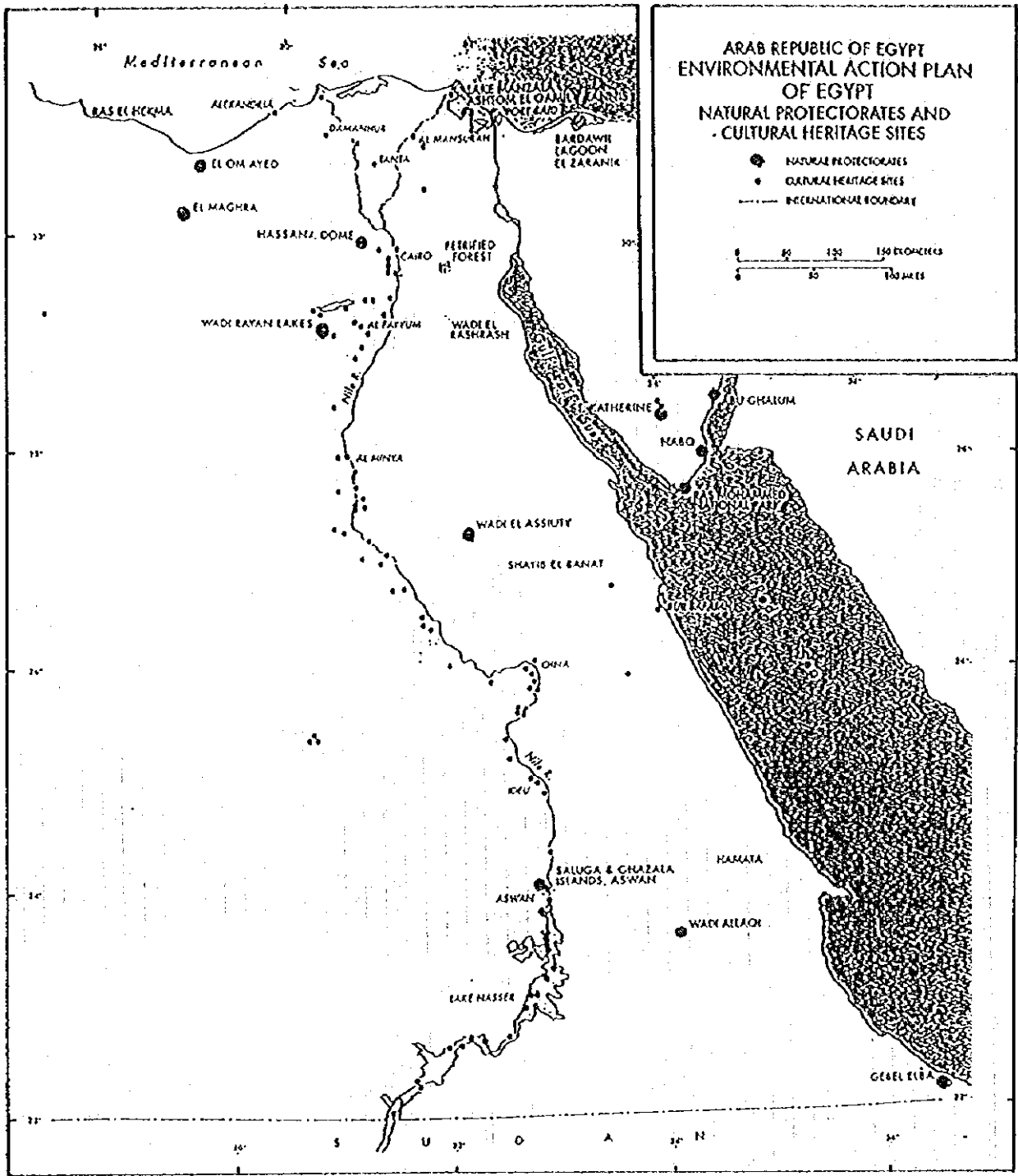
- ・ Cairo Air Improvement Project

カナダ

- ・ Environmental Information System
- ・ National Water Quality Availability and Management
- ・ On Farm Soil and Water Management Program
- ・ National Land Use Mapping and Policy Development

スイス

- ・ Hazardous materials / Substances information and Management System



図一五 自然保護区と史跡・文化遺産サイト

イタリア

- ・ Protection of new graduates Land
- ・ Artwork Restoration in Al Ghuri and the Hanging Church

ドイツ

- ・ Pollution Abatement Fund for Industrial Wastewater
- ・ El Kasr Project

世界銀行

- ・ Pollution Abatement Fund for Industry
- ・ Mediterranean Environment Technical Assistance Program
- ・ Governorate Environmental Action Plan for Ismalia
- ・ Governorate Environmental Action Plan for Sharkia

上記のとおり、本調査対象地域の環境関連プロジェクトは現在のところはない。

(7) スコーピング

ここでは、一般的な事項に関する検討にとどめ、JICA の「開発調査環境配慮ガイドライン」（農業）の様式に従い整理する。

EIA の重点分野・重点項目を明確にする「スコーピング」と、評定結果と、今後の調査方針を記載する「総合評価」の検討結果を次に示す。

1) 環境配慮に関する現地スコアリング用チェックリスト (その1: 社会環境)

1. 該当する開発行為: 灌漑、排水、営農転換
2. 該当する開発形態: 新規、改修
3. 該当する立地環境: 半乾燥地

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	評定*				判断の指標
	A	B	C	D	
I. 社会環境					
1. 社会生活					
(1) 住民生活					
1. 計画的な住居移転			●		該当なし
2. 非自発的な住居移転			●		該当なし
3. 生活様式の変化				●	不明
4. 住民間の軋轢		●			改修により軋轢の可能性あり
5. 先住民・少数民族・遊牧民			●		該当なし
6. その他					
(2) 人口問題					
1. 人口増加			●		該当なし
2. 人口構成の急激な変化			●		該当なし
3. その他					
(3) 住民の経済活動					
1. 経済活動の基盤移転			●		該当なし
2. 経済活動の転換・失業			●		該当なし
3. 所得格差の拡大		●			改修又は営農転換により可能性あり
4. その他					
(4) 制度・慣習					
1. 水利権・漁業権の再調整		●			改修により要調整の可能性あり
2. 組織化等の社会構造の変更		●			同上
3. 既存制度・慣習の改革		●			同上
4. その他		●			
2. 保健・衛生					
1. 農薬使用量の増加				●	
2. 風土病の発生				●	
3. 伝染性疾病の伝播				●	
4. 残留毒性(農薬等)の蓄積				●	
5. 廃棄物・排泄物の増加		●			要検討
6. その他					
3. 史跡・文化遺産・景観等					
1. 史跡・文化遺産の損傷と破壊			●		該当なし
2. 貴重な景観の喪失			●		該当なし
3. 埋蔵資源への影響				●	
4. その他					

- 注) * 該当する項目に●印を付ける
- A: 重大な影響がある
 - B: 重大な影響があると考えられる
 - C: 重大な影響はない
 - D: 不明、又は重大な影響はないと考えられる

現地スコアリング用チェックリスト (その2: 自然環境)

1. 該当する開発行為: 灌漑、排水、営農転換
2. 該当する開発形態: 新規、改修
3. 該当する立地環境: 半乾燥地

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	評定*				判断の指標
	A	B	C	D	
II. 自然環境					
4. 負重な生物・生態系地域					
1. 植生変化			●		該当なし
2. 貴重種・固有動植物種への影響			●		該当なし
3. 生物種の多様性			●		該当なし
4. 有害生物の侵入・繁殖			●		該当なし
5. 湿地・泥炭地の消滅			●		該当なし
6. 熱帯林・ワイルドランドの消滅			●		該当なし
7. マングローブ林の破壊			●		該当なし
8. 珊瑚礁の破壊			●		該当なし
9. その他					
5. 土壌・土地					
(1)土壌					
1. 土壌侵食		●			一部で侵食対策の要あり
2. 土壌塩類化	●				灌漑施設上対策の要十分あり
3. 地盤沈下				●	
4. 土壌汚染		●			灌漑水質の汚染に注意する必要あり
5. その他					
(2)土地					
1. 土地の荒廃 (砂漠化含む)				●	
2. 後背地の荒廃 (林地・草地)				●	
3. 地盤沈下				●	
4. その他					
6. 水文・水質等					
(1)水文					
1. 表流水の流況変化		●			改修により一部地域に可能性あり
2. 地下水の流況				●	
3. 湛水・洪水の発生			●		該当なし
4. 土砂の堆積			●		該当なし
5. 河床の低下			●		該当なし
6. 舟運への影響			●		該当なし
7. その他					
(2)水質・水温					
1. 水質の汚染・低下		●			改修に際し要注意
2. 富栄養化				●	
3. 塩水の侵入				●	
4. 水温の変化				●	
5. その他					
(3)大気					
1. 大気汚染			●		該当なし
2. その他					

注) は前表に同じ。

2) 総合評価

環境項目	評定	今後の調査方針	備考
水質汚濁	A	メスカレベルでの水質の調査	
経済活動	C	営農転換による影響を検討する必要あり	
大気汚染	D		
住民移転	D		
交通・生活施設	B	生活関連施設（特に水関連）の内容と分布の把握	
水利権・入会権	A	水利用状況の把握と水需要の将来予測	
保健衛生	B	ゴミ処理の現状調査と住血吸虫の状況調査	
廃棄物	B	廃棄物処理の現状調査	
土壌侵食	A	土壌侵食（塩類集積）の現状と動向の把握など	土壌保全型農業の提案
地下水	C	地下水の賦存量の確認と需要予測	
湖沼・河川流況	C	流域植生の把握	
海岸・海域	D		
動植物	C	貴重動植物の種類と分布の把握	
景観	D		
土壌汚染	B	農業の使用状況と規制の把握	
悪臭	B	ゴミ処理及び下水処理の現状把握	
騒音・振動	D		

評定の区分 A：重大な影響が見込まれる
 B：多少の影響が見込まれる
 C：不明（検討をする必要あり）
 D：ほとんど影響は考えられない

3-4-5 農村社会

(1) エジプト農村社会の概要

近年、外国への出稼ぎ移民の増加や、農業以外の就職が増えるにつれて、伝統的な農村社会に変化が現れている。元来、伝統社会では、父親を中心とする家族の結束が求められるが、出稼ぎや賃金労働により、父親に頼らずに経済力をつけることができるようになったからである。また、教育制度の普及により、教育を受けていない年上の世代と、教育を受けた子供の世代との間の世代格差が生じているといわれている。

カイロ以南とデルタ地帯とにおける地域的な差はあまりないと一般的にはいわれているが、カイロ以南の人は、客の接待や娯楽について保守的な考えをもち、デルタ地帯の人は、教育への支出が多いといわれている。

村社会の政治は、伝統的に血縁がものをいう。年上の男性の優越感が認められ、個々の家族は、独立した単位要素ではなく、婚姻によって結ばれた大きな一族の一員と認識される。

(2) 農村社会における灌漑組織

1) 灌漑組織とその変容

灌漑制度の近代化の歴史は、同時に灌漑労働の個別化が進行する過程でもあった。ベイスン灌漑の行われていた時代には、政府が管理する堤防（ジスル・スルターニ）の護岸と補修に農民の労働力が村単位で供出され、村が管理する堤防（ジスル・バラディー）については自立的な秩序をもった村民の共同労働が組織されていた。同様に、各ベイスンを連結する水路や水門などその他の補完的な灌漑施設の管理維持、あるいはベイスン耕地の圃場整備作業、さらには灌漑労働と密接に結びついた農業労働そのものにおいても、共同的労働慣行が果たした役割は、今日よりはるかに大きなものであったと思われる。

こうした村を単位とする灌漑労働の共同組織は、通年灌漑の普及とともに解体していった。その解体過程は、灌漑制度の近代化がもつ技術的な変化と、法律的行政的発展の、2つの側面に対応して展開したと想定することができる。例えば、技術的变化の側面では、堰やダムなど近代的な灌漑施設の建設によって、ナイル川の水変動の統御が可能になると、洪水防御の護岸作業などに動員された共同労働は減少した。また、水路網の発達に伴い、公共用水路と私有小水路（メスカ）とが法律上明確に区別され、公共事業省の管理が強化されると、水路の補修作業は、前者は公共事業省の所管、後者はメスカを共有する農民たちの共同責任となり、灌漑労働の単位として村がもつ意味は低下した。

こうした村内部での灌漑労働の共同組織が解体していくのと並行して、農民の労働力を遠隔地の様々な大規模土木工事に動員する「移動式強制労働」制度が政府によって採用された。この制度は、従来の村単位の動員システムを利用したものであったが、土地なし農民を主体とする移動（タラヒール）労働者集団によって代替されていく過程をたどった。

かつての村単位の共同労働を代替するこの農村労働者階層が出現したことに示されるように、灌漑労働の共同体的慣行の解体は、同時に土地の私有化と地主制の成立と経済変動の過程と連動した過程でもあった。例えば、政府の公共土木事業による水路の改修や掘削といった灌漑制度の近代化の恩恵は、これらの新しい水路から取水口を取り付けた小用水路を建設する大地主に優先的に配分された。しかしながら、同時に、彼らは灌漑制度の初期的な近代化の担い手でもあった。例えば、彼らは地域ごとに設置された「灌漑監督委員会」に代表者を送り、灌漑制度改修の費用負担を自ら引き受けた。彼らの水と土地に対する地方レベルでの支配は、1952年農地改革と、そして上記の灌漑監督委員会を廃止した1954年の用水路法改正まで続いた。現在行われている灌漑制度の改良事業（USAID、世界銀行）は、こうした政府と農民の間に介在した地主層という社会階層を欠いた状況で進行している。制度改革の受益者、あるいは農村レベルでの担い手というこの点をめぐって、かつての初期的な灌漑制度の近代化が行われた当時と今日では大きな相違がある。

2) ベイスン灌漑から通年用水灌漑

ベイスン灌漑から通年用水灌漑への移行は、直ちに灌漑労働の完全な個別化、共同組織の消滅をもたらしたのではない。むしろ新しい形の共同組織や灌漑慣行が再編されたと考えられる。

カイロ・アメリカ大学の調査によれば、重力流下灌漑による上エジプトでは灌漑組織はほとんど見られないのに対して、揚水灌漑方式を取るデルタでは、揚水機具サーキヤの共同所有を媒介にした灌漑慣行が存在する。揚水能力の高いサーキヤは、共同で所有され、一定の慣行に従って共同利用されていることが多い。例えば、サーキヤはサーキヤ集団によって共同所有され、その出資する持ち分に応じて、利用時間や維持修繕費の分担が決まっている。サーキヤ集団のメンバーは、必ずしも親族関係にあるとは限らず、また1人の農民がその保有する農地に応じて複数のサーキヤ集団に属する場合も多い。すなわち、1つのメスカには、公共事業省に登録された取水口ごとに複数のサーキヤが設置され、農地の接近した農民がこれらのサーキヤを共有する集団を構成するわけである。この集団には、費用の配分や灌漑の順番を決定し、また、メンバー間の紛争の調停を行うリーダーがいる。

しかしながら、サーキヤをめぐる灌漑組織は、近年いずれも揚水ポンプの普及によってサーキヤが使用されなくなったために、急速に消滅しつつあるようである。今回現地踏査した地域においても、もはやサーキヤ集団は組織されておらず、サーキヤは撤去されるか、又はポンプの故障その他の非常時のための補完的機具として保持されている場合が多く見られた。

現在普及している揚水ポンプは、一部の固定式電動型を除くと、大半が小型のディーゼル・ポンプであり、しばしば台車が付けられて、設置箇所の移動が可能になっている。また、サーキヤに比べると個人所有が多く、時間単位で賃貸に出されている。ポンプによる揚水は、サーキヤのような時間の割り当て制も修理費用の分担制もなく、個別的な水利用を可能にする点に大きな特徴がある。こうしたポンプの普及の要因の1つは、政府の補助金によって燃料価格が低く抑えられ、安い費用での利用が可能なことである。

表-5は、HPの事業地区における農民の灌漑機具利用に関する標本調査の結果を示したものである。調査対象地域が改良事業の先進地区だという背景もあるが、農民のほとんどがポンプの利用に依存しているのが窺える。

表-5 圃場の位置別の灌漑機具等保有比率

単位：%

灌漑機具の種類・圃場数	サーキヤ	クンブール	ポンプ	井戸	圃場数
圃場の位置					
メスカ先頭部	3.7	0.01	96.2	4.7	643
同中部	3.2	0.005	96.8	2.9	593
同末端部	6.0	0.008	91.0	8.4	512
公共用水からの直接取水口	21.0	-	79.0	7.4	162

注：ポンプはディーゼル又は電動

このように、従来のサーキヤ集団組織が解体されつつも、その組織の経験が、今後の水利組合事業において一定の意味をもつ可能性はある。例えば、今回の現地踏査した地区においても、サーキヤ集団が、灌漑改良事業の普及に中心的な役割を果たしている事例があった。ただし、サーキヤ集団がメスカからの取水口を共有する10~15人程度の農民から構成されるのに対して、水利組合は、メスカを単位とすることから、100人を超える規模となることもある。その場合、前者が直接的な土台として大規模な組織化を達成することは、なかなか困難なものとなろう。

灌漑労働の個別化過程は、村単位の灌漑組織が存在していたベイスン灌漑から19世

紀以降の通年用水灌漑におけるサーキヤ単位の灌漑組織、そして現在の個別農民のポンプによる揚水へという移り変わりのなかで進行したと要約できる。こうした共同作業の減少は、直接的な水作業のみならず、水路の補修作業においても進行した。この作業は、19世紀末の用水路法以来、メスカを共有する農民の共同責任とされたが、現在の状況を見ると、もはや共同作業は行われずに、各農民の個別の作業とされたり、あるいは公共事業省に対してクレーン車などを用いた機械補修作業を委託したりなど様々である。

後者の場合は、法律によって、補修費用は農民から徴収されることになっている。また、かつては、特に1970年代以前には、遠隔地からの出稼ぎ農業労働者を用いた例も数多くあったが、1970年代後半から産油国への出稼ぎが増大し、基幹農業労働力の流出により人手不足が指摘されるなど、メスカの維持管理が問題となった。今日、末端の灌漑組織の結成が議論される背景には、こうした農業労働力をめぐる問題がある。

表-6と表-7は、HPが行った「共同活動への農民の参加」と「水路の補修作業の主体」に関する調査である。表-6によれば、農民の約70%が自分たちでメスカの補修を行うと答えているが、その内訳は、表-7が示すように、自ら作業をする場合は19%だけであり、残りの18%はクレーン車などの補修機械の賃貸料を負担する、そして15%が労働者を雇って作業させ、その賃金を分担すると答えている。

表-6 共同活動への農民の参加

単位：%

		参加しない	労働参加する	費用を負担する	賃金を支払う	賃貸料を支払う	贈り物あるいは時間を提供する
補修作業	サーキヤ	72.2	12.2	5.6	n.a	n.a	n.a
	ポンプセット	10.0	44.1	13.4	59.2	54.2	n.a
	メスカの補修	22.2	18.5	17.8	15.1	1.1	n.a
	トラクターの賃貸	52.0	n.a	14.9	31.9	n.a	n.a
	バックホー賃貸	73.1	n.a	31.3	13.1	n.a	n.a
	圃場内排水路の補修	73.9	8.3	5.0	12.3	n.a	n.a
農作業	耕起	53.1	46.9	11.6	5.4	-	n.a
	収穫	59.9	40.0	9.7	19.3	-	n.a
村落活動	モスクの建設・管理	5.7	94.3	11.1	n.a	n.a	14.1
	学校などの建設・管理	8.3	91.6	3.5	n.a	n.a	15.8
	村落評議会の諸活動	50.3	47.7	2.0	n.a	n.a	59.1

注：n.aはnot applicableの略

表-7 補修作業の主体（水路の種類別）

単位：%

	農民	公共事業省	農協	農業省	誰も作業しない	回答なし
公共用水路	1.6	81.0	5.3	0.2	6.1	2.8
私有小水路	70.5	6.0	5.1	0.3	3.0	15.1
圃場排水路	16.5	10.7	1.4	0.2	11.4	59.8
暗渠排水集水路	—	1.2	0.1	0.1	1.4	97.2
開渠排水集水路	1.6	60.9	0.1	0.2	11.4	25.8

また、自ら作業する場合も、決してすべてが共同労働の形態を取るわけではない。この表-7で注目されるのは、補修作業には労働も提供せず、費用も分担しないという農民が、全体の20%以上存在するという点である。

水利組合の結成という、これまでエジプト農民が経験したことのない組織化を成功させるためには、こうした補修作業の実態をはじめ、様々な共通労働慣行、あるいは水をめぐる利害の調節機構、具体的には紛争の解決のあり方や、それを前提とする村内の権力構造などについて、地道な調査が必要とされる。表-8は、紛争解決の場合の仲裁者について調査したものである。

表-8 灌漑をめぐる紛争において農民が仲裁を求める相手

単位：%

紛争の種類	農民 同士	村の 長老	村長	農協 組合長	警察	その他	回答なし
・メスカの共同補修作業への不参加	22.3	6.4	23.6	19.6	7.2	8.8	12.0
・トラクターによるマルリあるいはメスカの破損	27.9	5.6	21.8	4.2	10.3	9.1	21.2
・備品の貸貸料を分担しない	12.2	3.2	35.4	15.5	34.9	8.7	0.0
・盗水	1.6	4.4	25.4	4.4	58.2	14.3	0.0

注：調査農民1,910人（IIPが調査を実施）

3-4-6 本格調査実施上の注意

(1) 環境

1) 一般事項

- ・事前調査において既に収集している資料・情報に関しては、国内作業においてこれらの整理・解析を十分に行い、現地調査を効率のよいものとする。
- ・事前調査において既に入手しているものは再要求しないこと。

2) 環境事項

- ・「環境保全法」の内容を十分理解したうえで、将来の事業実施上環境影響の問題で支障を来すことのないよう、フェーズⅠの段階で法律上必要な EIA につき先方政府と十分協議し、その合意に基づいてフェーズⅡにおいて EIA を実施することとする。
- ・地区内集落からの生活排水が、排水路の水質汚染にどれぐらい影響しているか調査すること。
- ・地区内のメスカレベルでの水質悪化の原因を明らかにするとともに、それらの要因の改善策についても提言すること。
- ・過去の統計によれば、農薬及び化学肥料の使用量がかなり多いので、水質分析の結果を踏まえ農薬及び化学肥料が水質に与えている影響を評価し、その結果を営農計画に反映させること。
- ・排水の再利用を考慮する場合、水質の解析は必要条件であり十分調査する必要がある。
- ・塩分濃度上昇と塩害の仕組みに関する解明を通じてシミュレーションを行うこと。
- ・用水系統の変更に伴う水質（塩分濃度・汚染）への影響は十分調査のうえ、予測すること。
- ・土壌浸食（塩類集積）の現状を十分調査のうえ、動向を把握し、土壌保全型農業の提案を行うこと。
- ・水利用状況の把握と水需要の予測に基づいた環境保全型営農計画の提案を行うこと。

3) 現地再委託

エジプトにおいて EIA の委託は、下記の機関にて実施可能である。

- ・ Environmental Research Institute
Ain Shams University
- ・ Academy of Scientific Research & Technology
- ・ The Water Research Center
- ・ El Nil Engineering & Consulting Office

(2) 農村社会

1) 一般事項

- ・事前調査においてかなりの資料・情報を収集しているため、国内事前作業においてそれらの整理・解析を十分行うこと。特に、USAID、世界銀行の調査報告書等

の資料は十分調査のうえ、現地調査を効率よいものとする。

- ・事前調査で入手しているものは再要求しないこと。

2) 農村社会事項

本プロジェクトを成功させるためには、水利組合の結成は必要不可欠である。しかしながら、USAID のプロジェクトにおいても結成がうまく進んでいないことから分かるように、以下のような事項を十分に配慮したうえで組織化を進めるための調査が必要である。

- ・水路の補修作業の実態、共通労働慣行、水をめぐる利害の調節機構の調査
- ・紛争解決のあり方や、それを前提とする村内の権力構造

3) 現地再委託

農村社会の調査に関しては、宗教・文化慣習・言語等の問題から、現地再委託にて調査を行うのが効率的と思われる。

第4章 事前調査結果の総括

4-1 出発前対処方針会議での論点

(1) USAID、世界銀行がナイル川下流デルタ地域で灌漑改善事業を実施中であるなかで、日本側としてどのような技術協力が可能なのか？

- ・ USAID が採用したメスカ改良方式に代わる日本方式 (New Method) なるものが提案できるのか。また、新たに提案するメスカの改善方式 (USAID 方式も含む) を念頭に類型化を行うこととしているが、数タイプの改善方式を提案できるか。

→ 現地調査結果を踏まえ検討

- ・ 派遣専門家からは、USAID 並びに世界銀行融資事業に係る灌漑改善計画は、ナイル川からの新規取水を前提としているが、エジプトの水需給実態からみるとそれは困難と指摘。したがって、本件開発調査の前提として、まず、上記他国ドナーの計画の検証の必要性、並びに本件開発調査が新規取水を前提とするのか、現況取水量の範疇での節水を前提にするのかを、出発前に決めておくべきと要請、また、それに応じて要請書も再提出させる。

→ 検証ではなくレビュー

現況取水量の範疇での節水を前提

《水収支シミュレーションが重要》

要請書の再提出は不要

(2) 本件開発調査は、次のステップとしてプロジェクト方式技術協力につながれるものと考えられるが、その内容をどうするのか？

- ・ 新たに提案する日本方式節水灌漑の実証
- ・ 水管理手法、農民の組織化等についての技術移転
- ・ 施工技術、法整備等についての技術移転

(3) 派遣専門家からはプロジェクト方式技術協力への円滑な移行のためには、本件開発調査のなかで実証圃の設置、若しくはこれに係る D/D まで行うことを要請。

- ・ 本件開発調査のなかで実証圃の設置は困難
- ・ D/D についても瑕疵担保の関係上困難であるが、それに近い精度で優先地区の FIS を行うことは可能

4-2 現地調査結果の概括

(1) オーマルベイ、クブラ周辺、ハムール村周辺（新規開拓地）の現地踏査

- ①デルタ地域最下流部のハムール村新規開墾地を除いては、深刻な水不足の状況は見受けられなかった（一部雑草の繁茂が著しい水田があったが、これは水管理の不徹底によるものとのことであった）。
- ②ハムール村新規開墾地の実情はかなり深刻である。
 - ・地区内用水路の溜り水の塩分濃度は1,500～3,000 ピーピーエム
 - ・圃場の土壌にも塩分を感じる
- ③幹線-支線-メスカーサキア-マルワといった配水系を想定していたが、支線水路から直接マルワに取水している圃場も多く見受けられた。
- ④支線水路最下流部（排水路への放流口）では、排水路を横断して、他配水系支線水路と接続してある水路が多く見受けられた。
- ⑤支線水路沿いには集落が存在し、用水路の水は生活雑用水として利用されている。しかしながら、水路周辺へのゴミの投棄、家畜用水としての利用とも重なって、支線水路下流部へ行くほどに水質の悪化は著しい。

(2) USAID 実施地区の現地踏査

- ①ライズド水路方式は画期的。ただし、J型コンクリート水路は壊れやすそうでもあり、今後の維持補修が大丈夫か不安がある。
- ②支線水路から直接取水していたと見られる圃場を、無理にメスカーサキア-マルワという配水系に変更したと思われる地区があり、そこではいまだにポンプが設置されていなかった。

4-3 現地調査結果を踏まえた調査団としての対処方針

- ①メスカ単位での改善方法を念頭に類型化する。
 - デリバリー・キャナル（政府管理末端支線水路、メスカを含む）単位で類型化を行うこととする。

[理由]

- ・本件開発調査対象地域全体で約 3,000～4,000 のメスカがあると思われるが、すべて把握されているわけではないこと
- ・一方、デリバリー・キャナルは MPWWR の管理下にあり、資料等も整理され、入手しやすいこと
- ・支線水路の適正通水能力の確保による送水ロスの低減、及びメスカへの継続的な通水

による適時の圃場への取水等により、灌漑用水の効率的な利用が可能と考えられること

- ・今回の現地調査では、具体的なメスカの改善方式を提案するまでには至らなかったが、デリバリー・チャンネルと一体的にそれに連なるメスカの改善方式を検討する方が適当であると判断されること（1つのデリバリー・チャンネルの支配区域内に、異なった種々の改善メスカ方式を適用することは水管理面からみて非効率的）
- ・デリバリー・チャンネルと集落とのかかわりは密接であり、生活雑排水の処理を含めたデリバリー・チャンネル・レベルでの水質改善は緊急の課題と考えられること

②水収支シミュレーションについて

現地踏査の結果、支線水路から直接マルワに取水している圃場や支線水路最下流部で他配水系支線水路と接続してあるもの等、補給系統が複雑化していることが判明した。したがって、これらの実態を調査し、水収支モデルに反映することは容易ではないと思われる。

③プロジェクト方式技術協力の内容について

今回の現地調査のみでは、いわゆる日本独自のメスカ改善方式を想起するまでには至らず、また、本格調査の段階でそのような提案ができるかどうか不安である。

しかしながら、USAID 方式等のレビューにより、USAID 方式そのままの適用ということはある得ないと考えられる。さらに、デリバリー・チャンネルと一体となったメスカの改善という方法により、水管理を含めた実証が必要になってくると思われる。

4-4 本格調査実施上の留意点

(1) IIS との確認事項

1) 本件開発調査に係る前提条件の確認

- ・ナイル川からの現行取水量を上回る追加取水は行わないこと
- ・追加取水を必要とする水稲の作付面積の拡大は行わないこと
- ・メスカ（圃場内水路）レベルの建設コストは農民が負担することを考慮すること

2) 本件開発調査に係る作業フローの確認（M/M に添付のとおり）

(2) 本格調査実施上の留意点

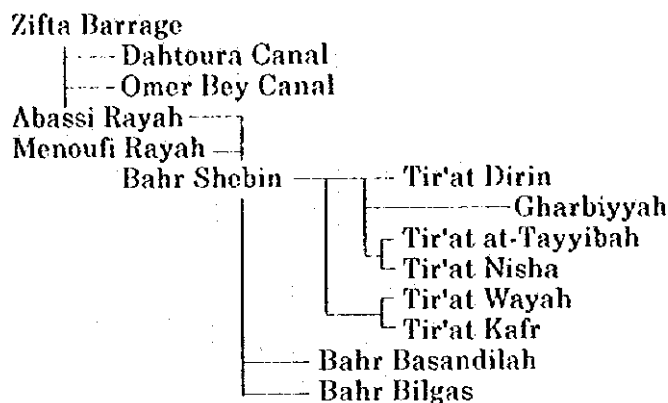
1) 現況用水系統の整理について

本件開発調査に係る灌漑改善計画を検討するうえで、最も重要となる基礎的資料の整備として、まず現況用水系統を十分把握することであると考えられる。次の例)は、MPWWR 調査庁が作成した 1/50,000 地形図より読み取れる範囲で用水系統を事例と

して整理したものであるが、このような模式図を作成し、IISを通じ、灌漑局及び出先事務所に、チェック並びに支配面積、メスカ数等の必要事項の整理を調査着手と同時に早期に作成させることが必要と考える。

例)

Supply Principal Main Branch or Delivery



2) デリバリー・キャナル・レベルでの類型化について

世界銀行アプライザル・レポートによれば

1 支線水路当たりの受益面積：3,000～5,000 フェダン=1,260～2,100 ヘクタール

1 支線水路当たりの水路延長：10 キロメートル

1 支線水路当たりのメスカ数：39 メスカ

1 メスカ当たりの受益面積：94 フェダン=40 ヘクタール

1 メスカ当たりの水路延長：940 メートル

となっている。

したがって、類型化の対象とする1デリバリー・キャナル当たりの平均支配面積は、約1,500ヘクタール程度の規模と考えられる。

類型化の指標としては、①用水供給量（水不足の度合い）、②現況水路が連続通水か間断通水か、③無効放流量の有無（下流への影響に留意）、④整備手法（施設の改修の必要性の要否）、⑤水質汚染の実情、⑥排水再利用の状況、⑦川水の塩分濃度及び塩害の実情、⑧営農・水利慣行、⑨集落生活との関連、等が考えられる。

これらの指標を、例えば次のような整理を行い、優先度の高いデリバリー・キャナルを絞り込むことができると考える。

(例)

		チャンネル名	用水不足の度合い	施設の改修の要否	水質	塩害	……
Fresh Water	Upper						
	Middle						
	Lower						
Mixed Water							

3) 水収支計算について

前述のとおり、補給系統が複雑になっていることから、現況水収支を再現することは非常に難しい面があるが、説明によれば、毎年農家に作付計画を提出させ、それを基に農業土地開拓省が村単位での作付配分を設定、それを踏まえ MPWWR 灌漑地方事務所が更に属地的に作付配分を設定し、灌漑用水供給量を決定するとのことである。

したがって、これと実績取水量との比較、さらには実際の作付実態からみた必要水量と実績取水量との比較により、不足量の計算が可能と考える。

4) 無効放流及び節水による現況利用可能量の把握について

本開発調査では、ナイル川からの新たな取水量の増はないものとして、灌漑計画を樹立することとなる。

したがって、現行取水量の範囲内で節水等により余剰水を生み出し、水不足の解消、並びに米を筆頭とする直接的に農家所得の向上に寄与する作物の作付け増を計画しなければならない。

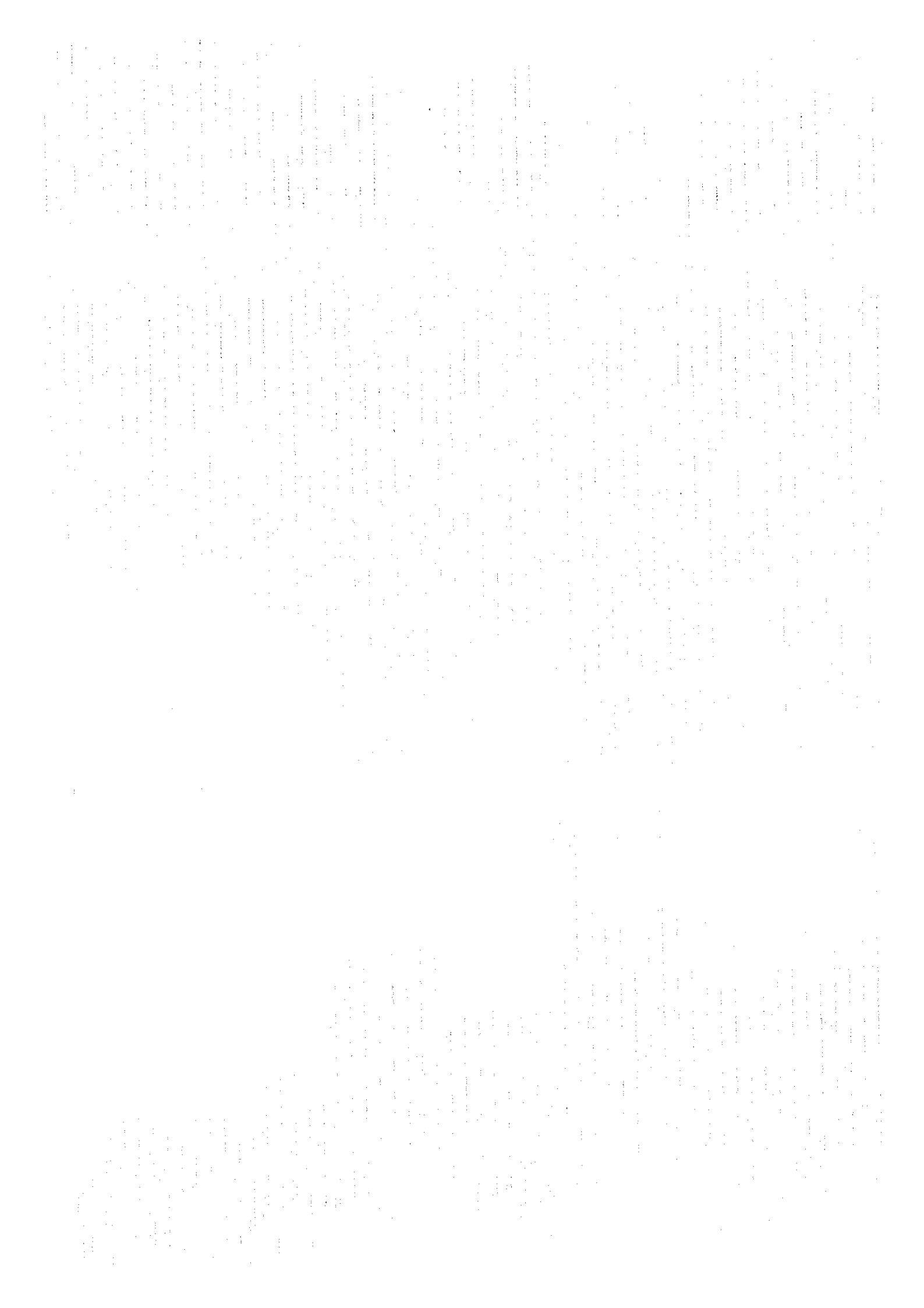
この余剰水としては、まず無効放流量の実態把握、支線水路の送水ロスの把握が重要であるとともに、圃場レベルにおける節水の可能性の検討（例えば水管理、間断灌漑から継続灌漑に変更することによる減水深の減少等）、MPWWR で採用されている作物別標準灌水量の検証を行う必要がある。

なお、上流部における節水が下流部での還元水の減少につながり、悪影響を及ぼす可能性も考えられるので、この点にも十分配慮する必要がある。

5) 農家の負担能力に見合ったメスカ改善工法の提案について

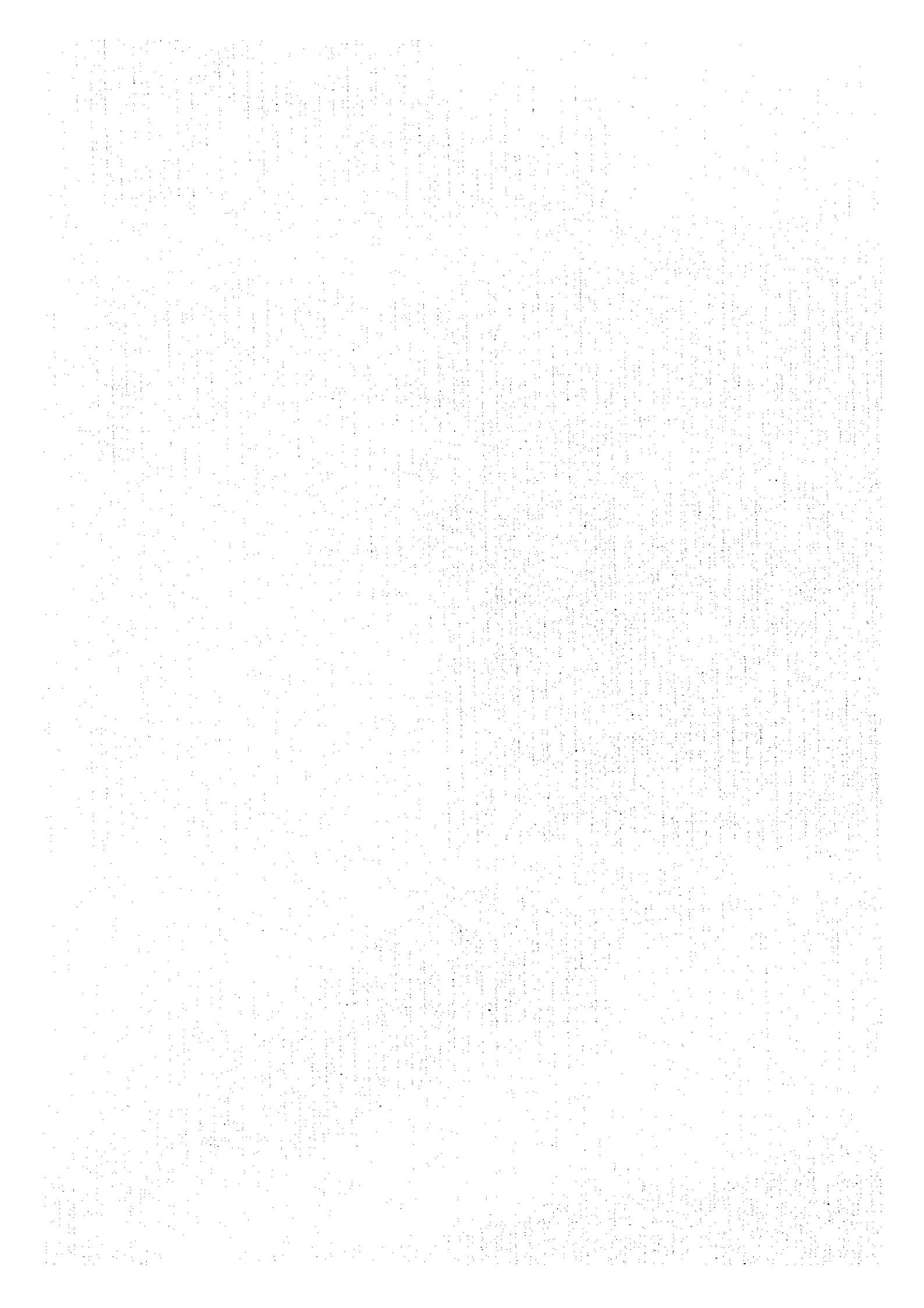
本件開発調査で提案するメスカ改善工法（圃場内配水路を含む）は、農家負担で実施することとなることから、農家の負担能力に耐え得るものでなければならない。

このためには、低コストを図ることと、戦略作物として米しかないのかということに十分配慮して検討する必要がある。



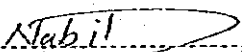
付 属 資 料

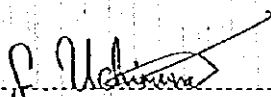
- 資料1 S/W
- 資料2 M/M
- 資料3 T/R
- 資料4 公共事業水資源省 組織概要図
- 資料5 調査地域の基幹用排水路概要
- 資料6 協議結果メモ（実施機関以外）
- 資料7 協議内容メモ
- 資料8 収集資料リスト



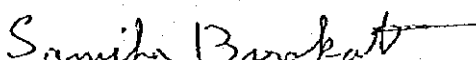
Scope of Work
for
the Master Plan Study for
the Improvement of Irrigation Water Management and
Environmental Conservation in
the North-east Region of the Central Nile Delta
agreed upon between
Irrigation Improvement Sector of the Ministry of Public Works and Water Resources of
the Arab Republic of Egypt and
Japan International Cooperation Agency

Cairo, 6 August, 1997


Eng. Nabil Fawzy Nashed
Head of
Irrigation Improvement Sector
Ministry of Public Works and
Water Resources


Mr. Shigeaki Uchimura
Leader
JICA Preparatory Study Team

in witness of


Ms. Samiha Barakat
Director / Japan Department
Ministry of Planning and
International Cooperation

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Arab Republic of Egypt (hereinafter referred to as "Egypt"), the Government of Japan decided to provide technical assistance in conducting the master plan study for the improvement of irrigation water management and environmental conservation in the north-east region of the central Nile delta (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan and within the framework of the Agreement of Technical Cooperation between the government of Japan and the government of Egypt signed on June 15, 1983 (hereinafter referred to as "the Agreement").

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of Egypt.

Irrigation Improvement Sector, Ministry of Public Works and Water Resources (herein after Referred to as "IIS") shall act as a counterpart agency to the Japanese Study Team (herein after referred to as "the Team") and 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. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the study are as follows:

- (a) Formulate a master plan for the improvement of irrigation and drainage facilities and water management in the study area with the overall goal of achieving more efficient use of the limited irrigation water resources in the Nile delta, and conduct feasibility study of priority area(s) aiming at increasing agricultural production and incomes of farm households, while taking account of conserving rural water environment as secondary benefit; and,
- (b) Undertake transfer of technologies relevant to the Study to Egyptian counterpart personnel through on-the-job training in the course of the Study.

III. STUDY AREA

The study area is located in the middle delta along the west bank of Damietta Branch of the Nile River and scattered in four Governorates of Dakahlia, Gharbia, Kafr-El-Sheikeh and Damietta. The total land area covered by the study would be approximately 380,000 ha, consisting of 170,000 ha in Dakahlia, 88,000 ha in Gharbia, 80,000 ha in Kafr-El Sheikeh and 42,000 ha in Damietta, and is equivalent to the Bahr Sheibin canal command area.

Nabil

S.B

8.4

IV. SCOPE OF THE STUDY

Phase I. Diagnostic analysis of overall conditions of the present irrigation and agriculture in the study area, and formulation of master plan:

- (a) Review existing data and information relevant to the Study, including:
- economic conditions at the national and regional levels;
 - development policies and strategies;
 - development policies for the agricultural sector and irrigation sub-sector;
 - available agricultural research results relevant to the Study;
 - natural environmental conditions, *inter alia*, rural water environment;
 - socio-economic conditions;
 - laws and regulations relevant to the Study;
 - institutional settings of related government agencies; and,
 - documents of related development projects and programmes.
- (b) Collect additional data and information through field surveys and interviews, including:
- topographical situations;
 - meteorological situations;
 - hydrological situations;
 - geological situations;
 - existing irrigation water requirement and supply conditions at the primary, secondary and tertiary levels to enable water balance and quality simulation;
 - existing irrigation and drainage facility conditions at the primary, secondary and tertiary levels;
 - existing water management systems at the primary, secondary and tertiary levels;
 - existing farming practices;
 - existing agricultural extension and support services, including those for the post harvest processing, marketing, and agricultural credit facilities;
 - soil conditions including salinization; and,
 - socio-economic conditions including those for existing farmers' and women's organizations.
- (c) Analyze collected data and information, and identify major constraints and potentials for irrigation improvement and agricultural development;
- (d) Categorize the study area into a few groups based on the diagnostic analysis of the existing canal systems and prevalent water balance situations for convenience of proposing suitable systems in Phase II;
- (e) Formulate master plan for irrigation improvement and agricultural development taking into consideration aspects of rural water environment conservation;

Nabil

S.B J.U

- (f) Conduct Initial Environmental Examination (IEE); and,
- (g) Select priority area(s) for Phase II.

Phase II. Conduct feasibility study on priority area(s) including following components:

- (a) Preparation of topographic maps for priority area(s), if necessary
- (b) Irrigation and drainage improvement at the primary and secondary levels:
 - Propose rehabilitation and improvement requirements for existing facilities;
 - Propose improved water management system(s); and,
 - Propose operation and maintenance methods.
- (c) Irrigation and drainage improvement at the tertiary level:
 - Propose promising canal system(s) through evaluation of various canal designs and construction methods, placing special attentions to cost aspects and experiences gained in the preceding projects;
 - Propose improved on-farm water management practices for management by Water Users' Associations (WUA); and,
 - Propose operation and maintenance methods for WUAs.
- (d) Conduct water balance and quality simulation
- (e) Strengthening of Irrigation Advisory Services (IAS) and support services including agricultural extension
- (f) Strengthening of farmers' organizations, including methods for organizing farmers into WUAs considering women's roles
- (g) Improvement of the existing farming practices
- (h) Post harvest processing and marketing support
- (i) Training for staff and farmers including IAS and WUA
- (j) Proposing a pilot scheme:
 - Design a model for technology transfer and verification of the selected facility improvements and water management systems at appropriate levels; and,
 - Identify candidate site(s), necessary facilities and equipments and training programmes for staff and farmers.
- (k) Identifying institutional strengthening requirements for project implementation
- (l) Preparing project implementation schedule
- (m) Undertake economic and financial evaluation of the proposed project

Habit

S.B f.u

V. STUDY SCHEDULE

A proposed tentative schedule for the implementation of the Study is attached as appendix-1.

VI. REPORTING

JICA shall prepare and submit the following reports, written in English language, to the Government of Egypt:

- | | |
|--------------------|---|
| Inception Report | : Twenty (20) copies at the onset of the study |
| Progress I Report | : Twenty (20) copies at the end of Phase I |
| Interim Report | : Twenty (20) copies at the onset of Phase I |
| Progress II Report | : Twenty (20) copies in the middle of Phase II |
| Draft Final Report | : Twenty (20) copies at the end of Phase II
Egyptian side shall submit written comments on the
Draft Final Report to JICA in one month of time. |
| Final Report | : Fifty (50) copies in two months after the receipt of
comments on the DF/R from Egyptian side |

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF EGYPT

1. Within the framework of the Agreement, the Government of Egypt shall take necessary measures to the Team as follows:

- (a) to permit the members of the Team to enter, leave and stay 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));
- (b) to exempt the members of the Team from custom duties, internal taxes and other charges of a similar nature as well as from the requirement of obtaining import licenses 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 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);
- (c) to exempt the members of the 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)); and,

Nabit

S.B J.U

- (d) to bear claims, if any arises, against the members of the 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 Team (the Agreement Article VI.).

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

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

3. IIS shall, at its expense, provide the Team with the followings:

- (a) available data and information related to the Study;
- (b) counterpart personnel;
- (c) suitable office space with necessary office equipments and furniture in Cairo and at the project site; and,
- (d) credentials or identification cards.

VIII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the study, JICA shall take the following measures:

- (a) to dispatch, at its own expense, study teams to Egypt; and,
- (b) to pursue technology transfer to the Egyptian counterpart personnel in the course of the study.

IX. CONSULTATION

JICA and IIS shall maintain constant communication and consult with each other with respect to any matters that may arise from or in connection with the Study.

stabil

S.B f.u

TENTATIVE WORKING SCHEDULE

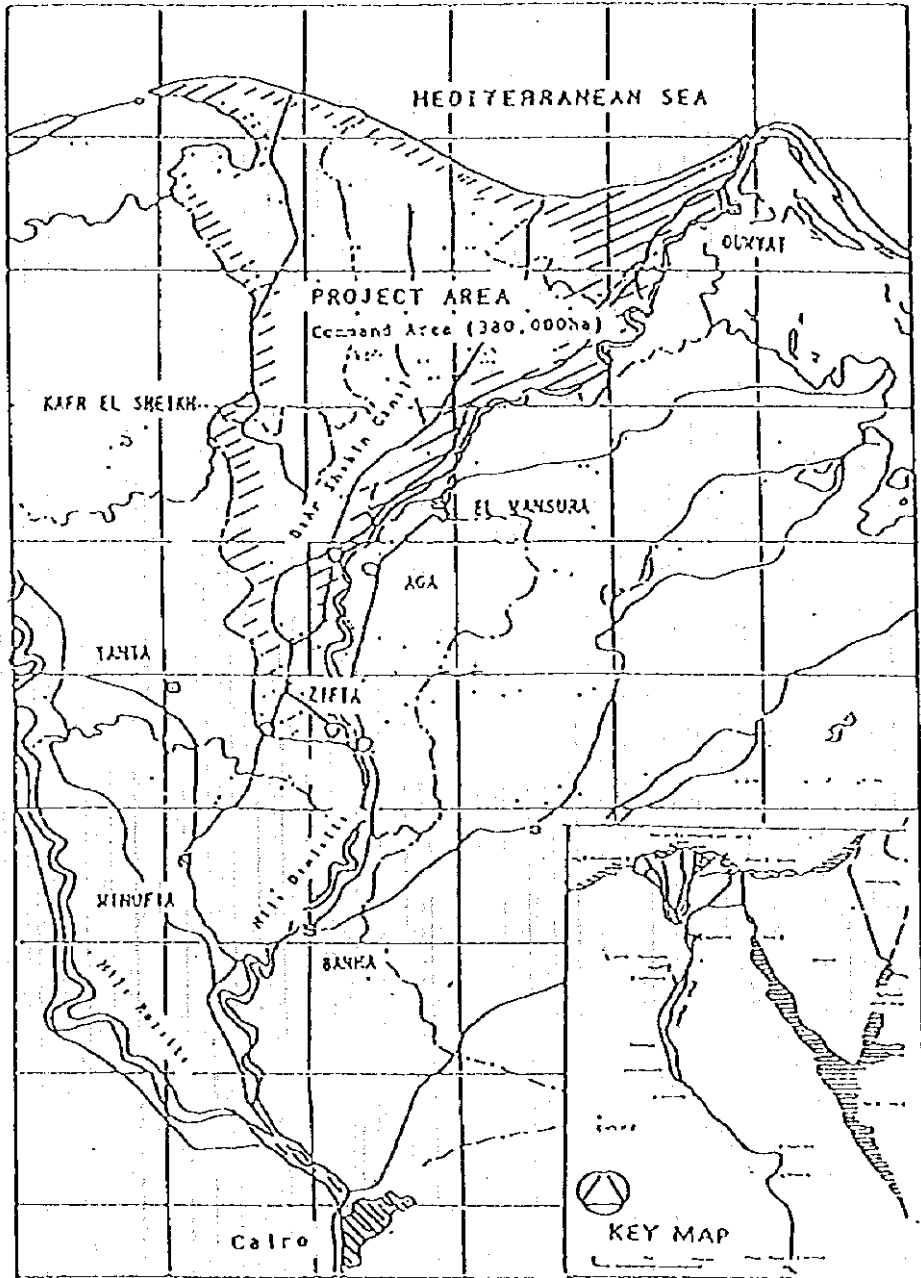
Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Work in Egypt																		
Home office work in Japan																		
Phasing																		
Reports	△ Ic/R			△ P/R 1					△ Ic/R		△ P/R 2					△ DF/R	○	△ F/R

- Ic/R : Inception Report
- P/R 1 : Progress 1 Report
- Ic/R : Interim Report
- P/R 2 : Progress 2 Report
- DF/R : Draft Final Report
- F/R : Final Report
- : Submission of written comments on DF/R by the Egyptian side

Mabil *J.U*

~
S.B J.U

PROJECT LOCATION MAP



Stabil

S. B. J. U

Minutes of Meeting
on
the Scope of Work
for
the Master Plan Study for
the Improvement of Irrigation Water Management and
Environmental Conservation in
the North-east Region of the Central Nile Delta

The preparatory study team organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Shigeaki Uchimura, visited the Arab Republic of Egypt from July 27 to August 7, 1997 for the purpose of discussing and confirming the Scope of Work for the study on the Improvement of Irrigation Water Management and Environmental Conservation in the North-east Region of the Central Nile Delta, hereinafter referred to as "the Study."

The preparatory study team had a series of discussions with the officials concerned at the Irrigation Improvement Sector (hereinafter referred to as "IIS") of the Ministry of Public Works and Water Resources (hereinafter referred to as "MPWWR") and other organizations on the Scope of Work for the Study. The list of participants in the meetings is attached as ANNEX 1.

1. The preparatory study team and IIS agreed that the Study would place a special attention to realizing irrigation systems that would achieve more efficient use of the limited irrigation water resources in the study area. Therefore, the Study would include a careful review of preceding projects in the Nile delta region for the goal of irrigation improvement. The improved irrigation systems and farming practices to be proposed in the Study would be based on the understanding of the present and future water resource situations and existing facilities in the Study area. The attached chart as ANNEX 2 shows the basic ideas for the flow of activities in the Study.

2. Both sides agreed that the Study would be based on the following assumptions:

- (a) no more water than the present level can be taken from the Nile river to the study area for irrigation purposes in the future;
- (b) the cultivated land area for rice in the study area can not be expanded if the expansion of those cropping leads to the violation of the assumption (a) mentioned above; and,
- (c) the construction, rehabilitation and maintenance costs of meskas and operation and maintenance costs of pumps installed at meskas should be considered to be born by participating farmers.

3. Both sides agreed that topographical maps at the scale of 1/25,000 and maps without contour at the scale of 1/2,500 for all study area should be made available for the Study by the Egyptian side. Aerial photos at scales larger than 1/5,000 covering the study area should be made available for the

Study through arrangements by IIS in collaboration with related government bodies including the General Authority of Survey. When such photos are not available, IIS should make arrangements for the Japanese Study Team to enable to make a contract with a local aerial survey company with permission of the government of Egypt.

4. Both sides agreed that a Steering Committee (SC) consisting of relevant institutions and organizations should be established within the Egyptian government before the start of the Study by the initiative of IIS for the smooth implementation of the Study.

5. Both sides agreed that the assignment of the counterpart personnel should be completed before the start of the Study.

6. Both sides agreed that the answers to the questionnaires regarding Irrigation and Drainage, Water Administration Plan, and to Agriculture should be prepared and sent to JICA Egypt office by IIS within one month from the date of signing of this Minutes of Meeting.

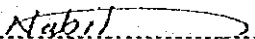
7. Both sides agreed that the Final Report for the Study would be made available to parties that would have interests in the Study. However, those parts of the Final Report that the Egyptian side does not agree will be excluded.

8. IIS requested counterpart training in Japan. The preparatory study team promised to convey the request to the government of Japan for consideration.

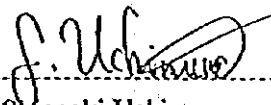
9. IIS requested that vehicles should be provided to the Study team by the government of Japan. The preparatory study team promised to convey the request to the government of Japan for consideration.

10. IIS requested that devices and equipments required for the water balance simulation, such as water velocity meter and water level meter, should be provided to the Study team by the government of Japan. The preparatory study team promised to convey the request to the government of Japan for consideration.

in Cairo, 6 August 1997



Eng. Nabil Fawzi Nashed
Head of
Irrigation Improvement Sector
Ministry of Public Works and
Water Resources



Mr. Shigeaki Uchimura
Leader
JICA Preparatory Study Team

List of Participants

Egyptian side:

Irrigation Improvement Sector of MPWWR

Eng. Nabil Fawzy Nashed	Head of Irrigation Improvement Sector
Eng. Adel. H. Saleh	General Director, World Bank Project
Eng. Essam Barakat	General Director, IAS
Eng. Camelia Aziz Basta	Director of Planning and Feasibility Studies
Eng. Alaa Esmail	Technical Office Director
Eng. Wael Mahmoud El-Gad	Technical Office and Construction Section

Japanese side:

Preparatory Study Team

Mr. Shigeaki Uchimura	Leader
Mr. Kazuhiko Sawayama	Irrigation and Drainage Specialist
Mr. Kazuhiro Sugiyama	Water Management Specialist
Mr. Shojiro Fukuda	Agronomist
Mr. Hiroshi Imaizumi	Environment and Rural Sociology Specialist
Mr. Hajime Nabeta	Coordinator

Embassy of Japan

Mr. Akihisa Nakano	First Secretary
--------------------	-----------------

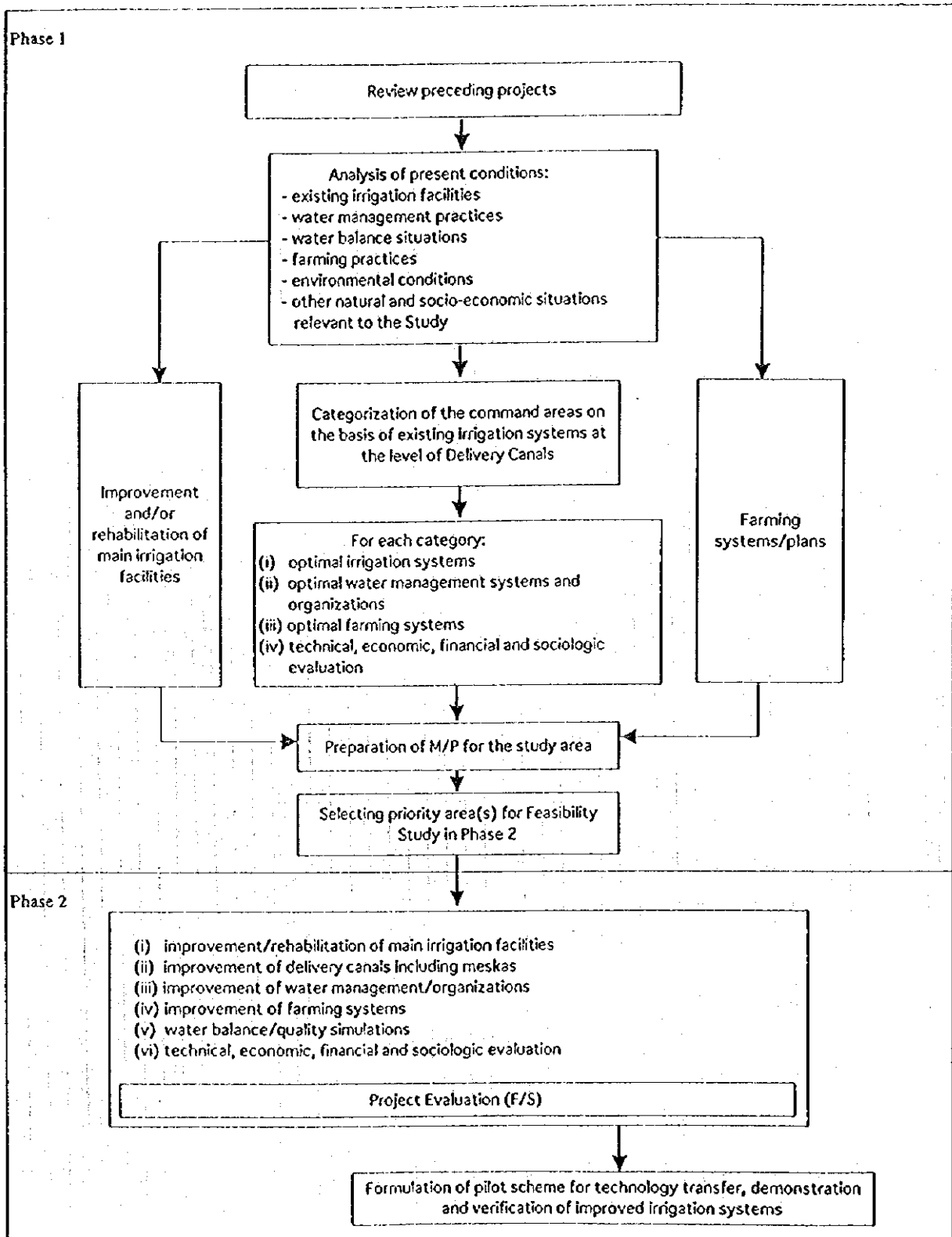
JICA Egypt Office

Mr. Masami Fuwa	Deputy Resident Representative
Mr. Mostafa Hussein	Assistant Chief for Development Projects

JICA Experts

Mr. Mitsuru Kimura	Technical Adviser to MPWWR
Mr. Kazuo Shimazaki	Technical Adviser to MPWWR

Nabil *SU*



Nabil *SU*

APPLICATION FOR TECHNICAL
COOPERATION
BY
The GOVERNMENT OF JAPAN
Improvement Project for Bahr Sheibin Canal
Command Area

MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND WATER
RESOURCES
THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT

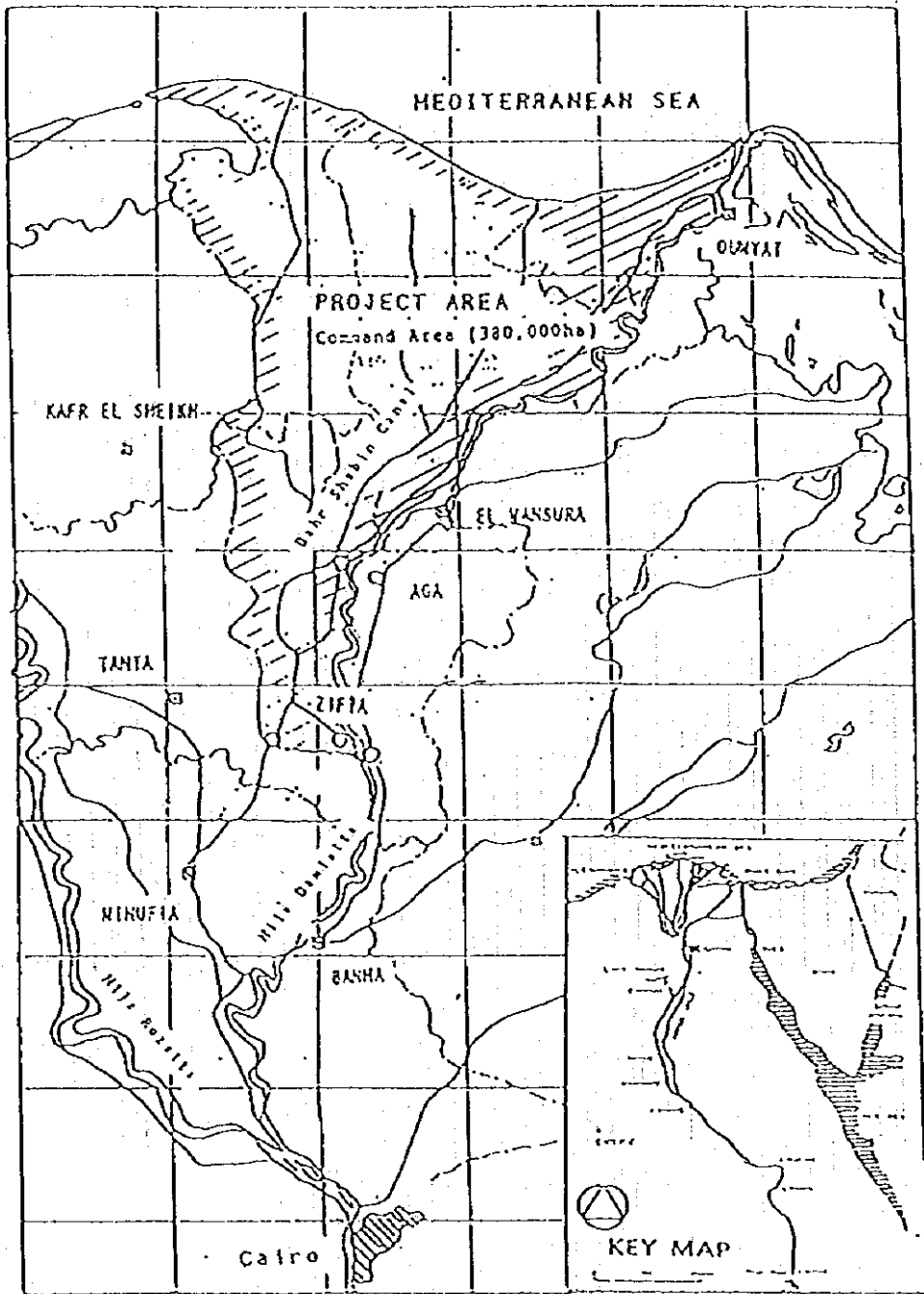
REQUEST FOR TECHNICAL ASSISTANCE
FOR
IRRIGATION WATER MANAGEMENT IMPROVEMENT PROJECT FOR
ENVIRONMENTAL CONSERVATION
IN
NORTH-EAST REGION OF CENTRAL NILE DELTA
(BAHR SHEIBIN CANAL COMMAND AREA)

JULY 1995

MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND WATER RESOURCES

THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT

PROJECT LOCATION MAP



1. BACKGROUND

1.1 National Economy

Egypt has a total area of one million square kilometers, of which about 96 percent is desert. Arable land, therefore, counted of only about 7.5 million feddans (3.15 million ha) is extremely limited, it amounts to only 0.06 ha per capita, lowest level of arable land availability in the world. It is concentrated mostly in the Nile valley and the Delta.

Egypt has the population with 59 million people, of which about 55 percent of the population is rural, its population having steadily declined from 62 percent in 1960 due to mainly migration to urban area.

The national economy which has second largest economy in the Arab Middle East can be categorized three main sectors. Services, including public administration, remain the most important sector, whose share in Gross Domestic Product (GDP) was about 50 percent in 1993. Next in importance is industry, which accounts for 30 percent of GDP, while the share of agriculture is 20 percent.

In the past, Egypt pursued a public-sector led and inward-looking development strategy based on centralized ownership and a planned economy. As a result, public enterprises have played a dominant role, accounting for about one half of total GDP. The Open Door Policy, initiated in 1974, brought about a partial liberalization of the economy. In 1990, the Government embarked on a bold and comprehensive economic reform and structural adjustment program, which entails a shift from a centrally planned economy with a relatively small private sector to a decentralized, market-based and outward-oriented economy.

1.2 Agriculture in the Economy

Agriculture remains an important sector within the Egyptian economy, it employs about 35 percent of the labor force and accounts for around 20 percent of GDP and merchandise exports. The agricultural

labor force is estimated at 4.4 million. The very productive land, particularly in the Delta, is intensively cultivated. Given its agro-climatic conditions and proximity to major markets, Egypt has the potential to attain significant growth in output and income through technology transfer, provision of essential support services to farmer, and the development of post harvest technology and marketing services. The most limited resource for Egyptian agriculture is irrigation water.

Until the mid 1980s, the policy framework in agriculture was inward-looking and import-substitution oriented, and was characterized by heavy Government intervention in production, pricing, trade and marketing of major crops and inputs. Beginning in 1986, and in line with its strategy for the 1980s, the Ministry of Agriculture and Land Reclamation (MALR) pioneered a bold reform program, the main measures implemented so far are:

- a. removal of crop area allotment, delivery quotas, and producer prices, likely cotton prices and marketing have to a large extent been liberalized
- b. removal of input subsidies for feed and fertilizers, and privatisation of fertilizer distribution
- c. the raising of pesticides lending rates closer to commercial banking levels
- d. sale of state-owned new lands to the private sector
- e. raising land rents three-fold during a transitional period after which they would be liberalized and become market determined
- f. liberalization of trade of most agricultural commodities and capital goods, the cotton trade was recently freed subject to some restrictions
- g. the proposed liberalization of the sugarcane in 1995.

With implementation of those measures, the agriculture sector

would be largely liberalized and major distortions removed, with the exception of water resources.

Measures are still needed for the more, efficient use of the sector's single most important limited resource, water. Therefore, improvement of on-farm irrigation efficiency is a major strategic objective, as is the introduction of the notion of cost sharing to improve the financial burden of operating and maintaining the system. Government has recently passed legislation which would enable the establishment of water users' groups (WUGs), and the recovery of capital and operation and maintenance costs of on-farm irrigation improvements. Moreover, the Ministry of Public Works and Water Resources (MPWWR) launched in November 1994 a study on sharing the operation, rehabilitation, and maintenance costs of the irrigation network (storage, delivery, and distribution of water). Beyond the on-farm tertiary system future policies pertaining to cost sharing for the operation and maintenance of the entire system are expected to be based on the findings and recommendations of the study.

1.3 Irrigation and Drainage in Egypt

The present irrigation system has evolved since the completion of the Nile barrages and irrigation canals in 1861. Extending some 1,200 km. from Aswan to the Mediterranean Sea, the system consists of two storage dams at Aswan, seven major barrages on the Nile, which divert water into canals, and over 31,000 km of irrigation canals serving the agricultural lands. The system is expanding to serve the needs of newly reclaimed lands. Some 0.9 million fed of irrigated land are at higher elevations, served by 516 pumping stations.

The canal system is operated and maintained by the Irrigation Department of MPWWR. The Ministry's Mechanical and Electrical Department (MED) maintains the pumping facilities. The canals deliver water into "meskas", which are channels serving 100 to 500 fed. Meskas, in turn, feed "marwa", which are farm ditches serving 10 to 100 fed. The meska and marwa systems are owned, operated and maintained by farmers.

The Nile is unique as the water source is originated external Egypt and is controlled at a single point, Aswan. Water distribution and farm use occurs within a complex framework of rotation based on a canal system, coupled with rotation among farmers at the meska level. Typically, farmers in historically cultivated old lands receive water from the meskas one-half meter below the elevation of their fields and pump it into their marwas.

The most pressing problems confronting the irrigation system are the limited control devices provided by canal structures, many of which are only partially functional, inadequate systems operations, and inequitable distribution of water at the tertiary level with 70 percent of farmers at the tail-ends receiving very little water. With assistance from USAID, MPWWR has undertaken to address these problems through the rehabilitation or replacement of deteriorated structures throughout the canal system. The project has several components to strengthen operation and maintenance, planning and research activities as well as irrigation improvement of the delivery system and development of tertiary system (meska).

In areas with no sub-surface drainage, open drains still operate in their original form to maintain the water level 1.5 m below the ground. The large spacing of open drains and the absence of field drains limit the capability of drains to affect the water table significantly. Thus, continuous and expanding irrigation has resulted in a gradual rise in the groundwater table, bringing with it water logging and increased salinity in most areas that do not have subsurface drainage to control water table depth. Surveys in 1984 and 1990 covering about 2 million fed determined that waterlogging is widespread throughout the northern parts of the delta and in some scattered areas in Middle and Upper Egypt. Thus, the Government of Egypt (GOE) has accorded high priority to reducing the groundwater and salinity problems by installing subsurface drainage systems.

2. THE PROJECT AREA

2.1 Study Area

The study area is about 900,000 feddans (380,000 ha) consis-

ting of West Dakahlia of 400,000 feddans (170,000 ha), Gharbia of 210,000 feddans (88,000 ha), Kafr-El-Sheikah of 190,000 feddans (80,000 ha) and Damietta of 100,000 feddans (42,000 ha) respectively.

2.2 Location and Climate

The Project area is located in Middle Delta along the west bank of Damietta Branch of the Nile River and scattered in three governorates of Dakahlia, Gharbia, Kafr-El-Sheikeh and Damietta.

The climate is uniform and warm, with numerous sunny days and typical features in Mansura are summarized as under;

Item	Summer	Winter
1. Temperature		
Max. (C)	32.8	18.9
Min. (C)	18.7	6.5
2. Humidity (%)	59	64
3. Rainfall (mm)	0.2	150.0

2.3 Soil Conditions

The soil in the project area is composed of recent alluvium formed from sediment deposited by the river Nile during the annual floods, and generally have a clay texture with intermingling sands near the desert, and swelling fluvio-marine soils along the north fringe of the Nile delta.

The hydraulic conductivity is less than 0.1 m/hour in the soil surface, which gradually increases to a maximum of about 1.0 m/hour in the subsoil. A large part of the area where subsurface drainage has not yet been installed has a water table about 90 cm below the ground surface.

2.4 Present Agriculture

Major crops of the crop year 1993/1994 in West Dakahlia are summarized as follows:

Crop	(Unit: feddan)	
	Summer	Winter
1. Wheat		77,800 (26.9)
2. Beans		8,000 (2.8)
3. Berseem		132,100 (45.7)
4. Vegetable	19,600 (6.8)	10,000 (3.5)
5. Others	3,400 (1.2)	7,900 (2.7)
6. Cotton	59,200 (20.5)	
7. Rice	114,600 (39.6)	
8. Maize	82,200 (28.4)	
9. Fruit	10,100 (3.5)	10,100 (3.5)
Total	289,100 (100)	245,900 (85.1)

Majority of farmers grow two crops a year on the same piece of land. Major subsistence crops for winter and summer are wheat and rice with fodder crops of berseem and maize. The most important cash crops are cotton and vegetables in both winter and summer.

Livestock is an integral part of most farming operations, buffalo, cattle, donkeys and some small ruminants are raised in almost all farms. Livestock provide animal products for the nutrition of the family, at the same time providing manure for the soil, traction and transport for on-farm work, crop yields in project area are generally low relative to national levels. In farms located at the upstream parts of main canals and tertiaries (meskas), yields levels are not at their highest potential because: (i) farmers tend to over-irrigate when water availability is generally unreliable; and (ii) because of shortcoming in certain cultural practices, such as poor land leveling, inadequate irrigation timing and pest control. In farms located at the tail ends of canals and meskas, yields are depressed because of: (i) the lack of sufficient irrigation water (which is wasted for over-irrigation by farmers upstream) or of delays in obtaining the water, (ii) use of low quality drainage water in lieu of fresh water and (iii) inadequate cultural practices used by farmers.

2.5 Existing Irrigation and Drainage Systems

Main irrigation water of the project area are being diverted from Zifta barrage on the Damietta branch of the Nile river as well as Delta barrage on the Nile main river. Schematic diagrams of irrigation and drainage canal systems are illustrated in the attached paper.

The Bahr Shebin main canal is named for the middle part of the main feeder systems of the Menoufia Rayah main canal, and supplemented irrigation water from Zifta barrage.

As additional water resources of the project, there are two fresh water pumping stations, namely Balamoun P.S. and Kafr Saad P.S., and two reuse water pumping stations of Mahlet Roh D.P.S. and Hamoul D.P.S.

The most of the canal has been operated on a rotation system with two rotations for the summer crop season, April through October, and three rotations for the winter season, November to March.

The principal feature of irrigation systems in the project area is that the water level of irrigation canals are below field level and farmers have had to pump water to their fields using the traditional animal-driven water wheels (sakias), and recently, mobile diesel-driven pumps. This situation requires less precise water-level control and tends to limit over-irrigation by farmers.

However, there are still considerable losses through tail escapes and some over irrigation occurs. The main canal are operated under continuous flow and upstream control. The secondary and tertiary canals are operated on a seasonably adjusted rotation schedule.

As long as animal driven wheels were small, there were few operational problems and farmers enjoyed a flexible water supply at times when water in their tertiary channel was flowing. As farmers began to use larger pumps, and as water became problems such as water shortage and inequitable water availability appeared at the tail end. To address these issues the Government is implementing a pilot project of Irrigation Improvement in six Governorates with USAID assistance. The concepts introduced in the pilot project are continuous flow (on-demand) system at the secondary and tertiary level with downstream

control. Tertiary canal are being raised, buried pipelines for distribution of water installed, and individual pumps replaced with single point pumps to improve operations and reduce pumping costs. As a part of the pilot project, an Irrigation Advisory Service has been established to organize water users at the tertiary level. A systematic participatory procedure has evolved to initiate and strengthen water users' organizations which will assume full financial and operational responsibility for the tertiary (meska) including single lift pumps.

Main surface drainage canal in the project area is Zifta Drain with several number of secondary drain and 14 (fourteen) drainage pumping stations. All drainage water from the surface drainage system is lifted for ultimate disposal by the above systems.

In order for the surface drains to function in accordance with designs, the actual canal bed levels of the most drains which are significantly above the design elevations shall be excavated, and aquatic weed control is also required.

On the other hand, improvement of subsurface drainage system is one of the primary objectives to control soil salinity and groundwater table throughout for optimum crop production. Progress of tail drain construction is rather low level compared to other region.

Major constraint for the above are (a) crop yield loss due to salt accumulation and water-logging, (b) decrease soil permeability by salinization of the soil, (c) increase impoverishment of farmers as crop production deteriorates without drainage.

3. THE PROJECT

3.1 Objectives

The major objectives of the project are to: (a) increase agriculture production and farm incomes by improving the irrigation and drainage infrastructure, facilitating a more equitable distribution of water and improving on-farm irrigation management; (b) improve irrigation and drainage management, through take-over at the operation

/ maintenance responsibility with cost sharing arrangement for the tertiary level by the farmers; and (c) promote community participation on the improvement of rural environment, agricultural extension services, and women in development; (d) improve quality of agriculture products introducing post harvest equipments / facilities in order to reduce processing losses and adding values of the products.

3.2 Project Components

In order to achieve the above mentioned objectives, the following project components shall be considered.

- 1) Improvement of main and secondary canal system by provision of canal slope stabilization, replacement of deteriorated old structures particularly regulators and head gates, improvement of control gates in the secondary canals and telemetric system on the head gates of secondary canals and installation of pumping stations for water reuse requirement.
- 2) Development of newly reclaimed area in northern part of the project area by providing sufficient irrigation water from Nile water with mixing farm drainage water of upper reach area.
- 3) Improvement of tertiary canal system as well as meska unit by providing single lift pumping stations at the intakes of tertiary block or meska unit with conveyance ditch and or pipeline system from the pump unit.
- 4) Establishment and training of Water Users' Groups (WUGs) by providing technical support on the organizing / strengthening WUGs at the tertiary canal level, training water management practices and conducting communication campaign for water conservation, environmental issues and cost sharing of OM cost etc.
- 5) Environmental assessment and management in cooperation with the Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA).

- 6) Strengthening agricultural extension services as well as improvement of farm product processing to add valuable property and marketing system at selected farmers group level and or modernized agricultural cooperatives in the project area.

4. SCOPE OF THE STUDY AND SCHEDULE

4.1 Objective of the Study

The objectives of the Study are to establish development master plan on the Bahr Shebin project area of 380,000 ha, and to formulate / evaluate viable project plan for selected high priority project area and components in order to increase agricultural production and farm income of the beneficiaries in the project area.

4.2 Scope of the Study

The survey and study works will be divided into two phases, such as Phase-I for preparation of master plan of entire project area and selection of high priority sub-projects and components, Phase-II for detailed feasibility study of priority projects as well as components and preparation of further technical assistance plan.

The scope of study for respective phases is summarized as follows:

(1) Phase-I

- 1) to collect and review all the available data, reports and informations for the Study.
- 2) to carry out field survey, investigation and interview necessary of entire project area.
- 3) to carry out analysis and study on the overall aspects for the preparation of development master plan including irrigation /

drainage improvement, grade up on-farm water management, agricultural extension services and promotion of post harvest processing consolidation.

- 4) to clarify major constraints for project formulation and implementation.
- 5) to prepare comprehensive development plan, including project implementation schedule and evaluation / selection of high priority sub-project and or project components.

(2) Phase-II

- 1) to collect and review additional data and informations for the feasibility study.
- 2) to carry out field survey and investigation necessary for the selected sub-project area.
- 3) to conduct detailed study / analysis for irrigation and drainage engineering, agronomical and socio-economic field, post harvest processing and marketing system, WID and environment improvement.
- 4) to prepare feasibility report including preliminary design of irrigation / drainage facilities related, improvement of water management techniques, guidance of water users' groups establishment, agro-economic aspects, project implementation schedule and project evaluation as well as environmental assessment.
- 5) to prepare detailed project-type technical assistance programmes for multi-fields, such as civil engineering field, water management including establishment of water users' group, agricultural extension and post harvest processing, community participation and woman in development.

5. ASSISTANCE REQUIRED

5.1 Expert

Key experts to be assigned for the Study are listed as follows;

- Team Leader / Irrigated Agriculture Planner
- Deputy Team Leader / Irrigation Engineer
- Irrigation / Water Resources Development Planner
- Drainage Engineering and Soil Scientist
- Facility Design Engineer
- Water Management Expert
- Agronomist / Agri-Extension Expert
- Agricultural Machinery Engineer
- Socio-Economist / Project Evaluation Expert
- Rural Development / WID Expert
- Environmental Assessment Expert

5.2 Expenditure

All expenditure required for the study inclusive of survey works, procurement of materials, and transportation cost except Egyptian counterpart related shall be borne by the Government of Japan.

5.3 Training

Study Team will provide appropriate transfer of technology to the Egyptian Government Officials during course of the Study in Egypt and Japan.

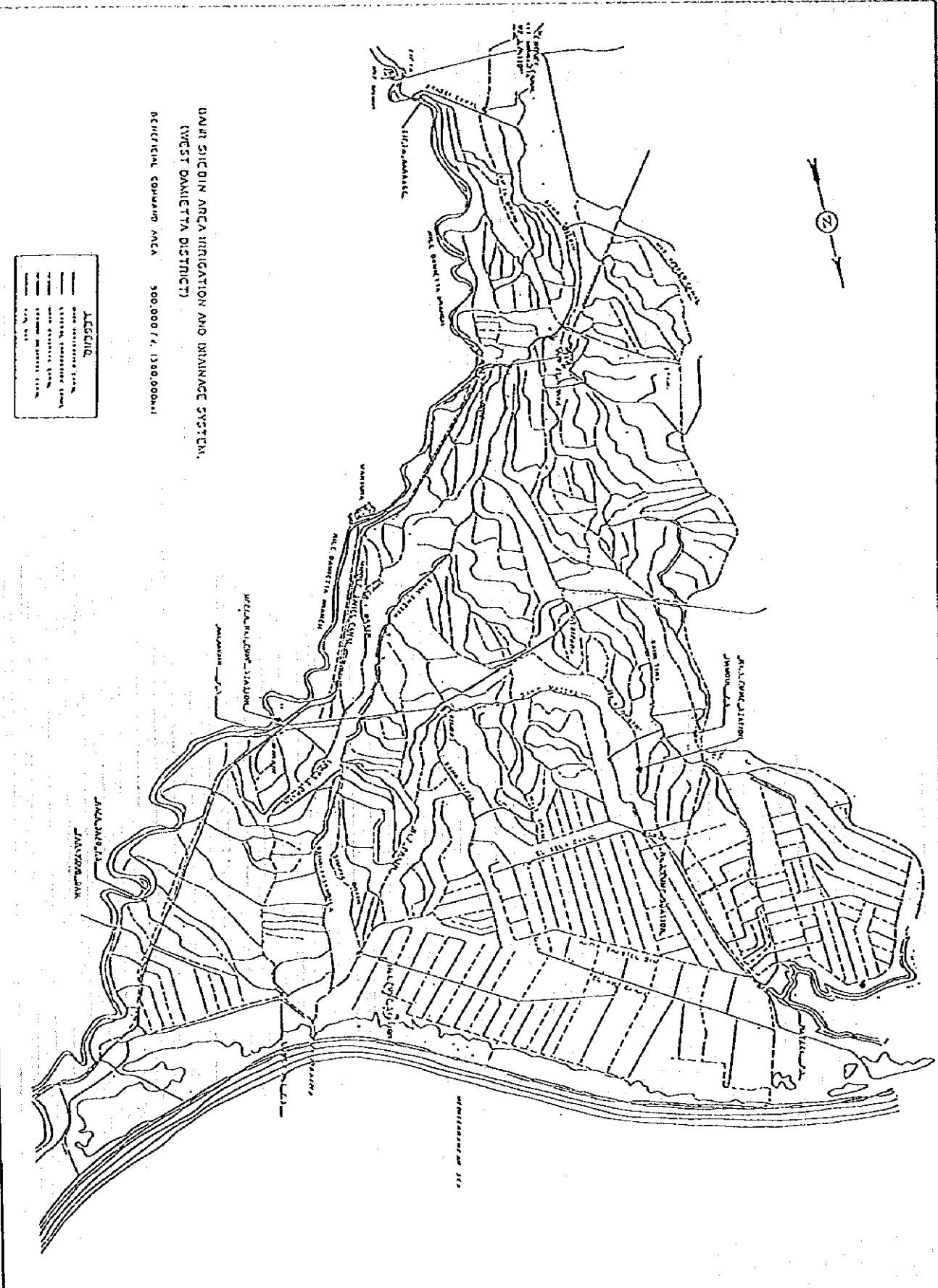
6. UNDERTAKINGS OF THE MINISTRY

The Ministry of Public Works and Water Resources would be responsible for coordinating the necessary activities during the entire study, as well as appoint the required and qualified counter-

part staff. The Ministry should extend its utmost assistance to the Team in providing available maps, specifications and suitable office space in Cairo and field site necessary for the execution of the study.

7- Budget Requirements :

The total budget required is estimated to be about seven million pounds



DWAR SIDAIA AREA IRRIGATION AND DRAINAGE SYSTEM,
 (WEST DAKIETTA DISTRICT)
 REFERENCE COMMAND AREA 500,000 / 1,300,000:1

LEGEND

—	main irrigation canal
—	branch irrigation canal
—	main drainage ditch
—	branch drainage ditch
—	well
—	pump
—	station
—	contour

