

エジプト国北東シナイ地区
総合農業開発計画
事前調査報告書

平成7(1995)年12月



国際協力事業団

農 調 農

J R

95 - 70

エジプト国北東シナイ地区

総合農業開発計画

事前調査報告書

平成7(1995)年12月

国際協力事業団



1129084 (8)

序 文

日本国政府は、エジプト国政府の要請に基づき、同国の北東シナイ地区総合農業開発計画にかか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。

当事業団は、本格調査に先立ち、本調査の円滑かつ効果的な実施を図るため、平成7年12月1日から12月16日までの16日間にわたり、当事業団 農林水産開発部 農業開発調査課 課長佐藤武明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、エジプト国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、と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いただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成7年12月

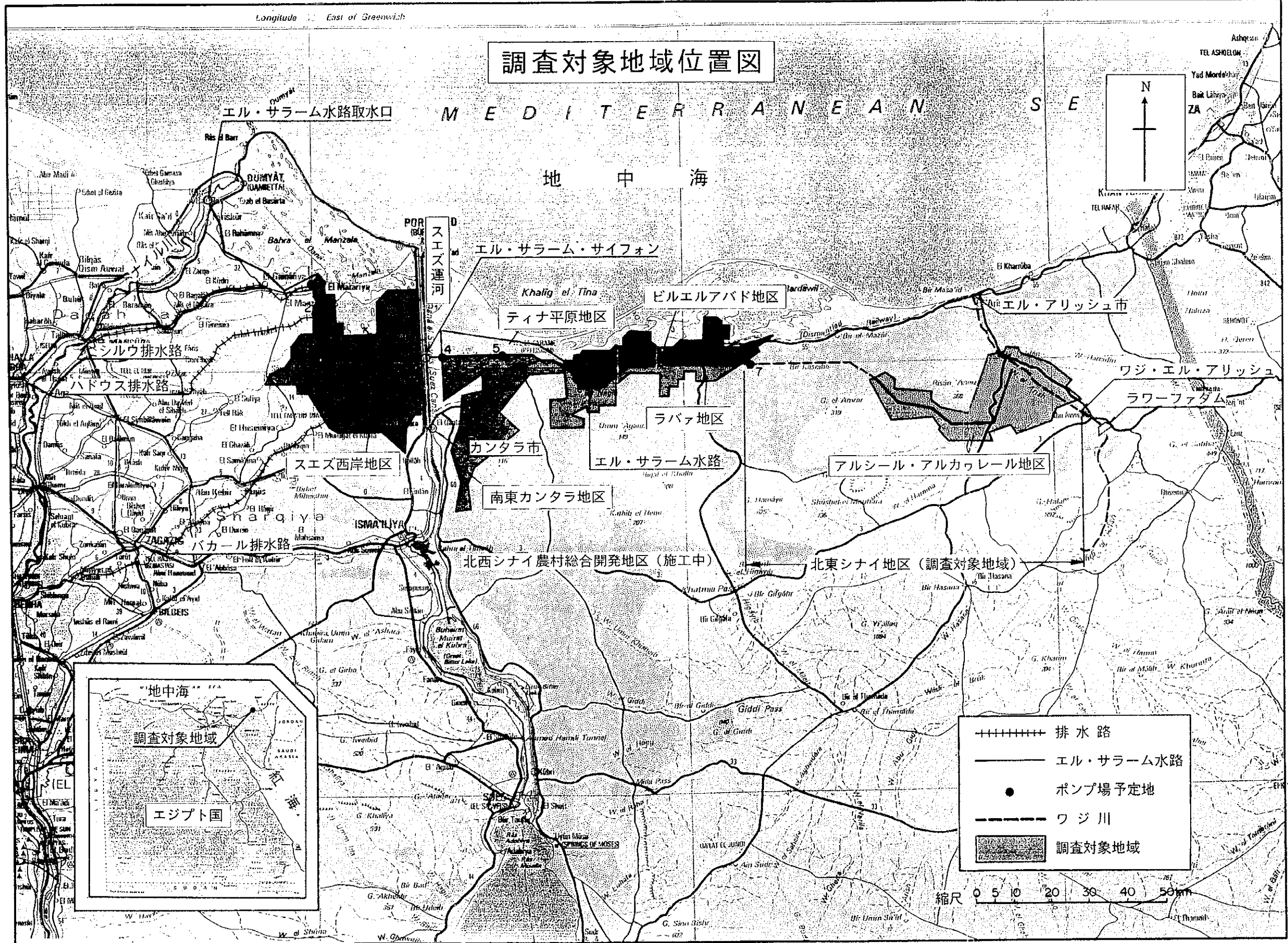
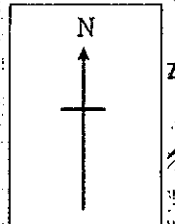
国際協力事業団
理事 亀若 誠

Longitude East of Greenwich

調査対象地域位置図

M E D I T E R R A N E A N S E A

地中海



エル・サラーム水路取水口

スエズ運河

エル・サラーム・サイフォン

ティナ平原地区

ビルエルアバド地区

エル・アリッシュ市

シルウ排水路

ハドウス排水路

ワジ・エル・アリッシュ

ラワーファタム

ラバア地区

スエズ西岸地区

エル・サラーム水路

アルシール・アルカッレール地区

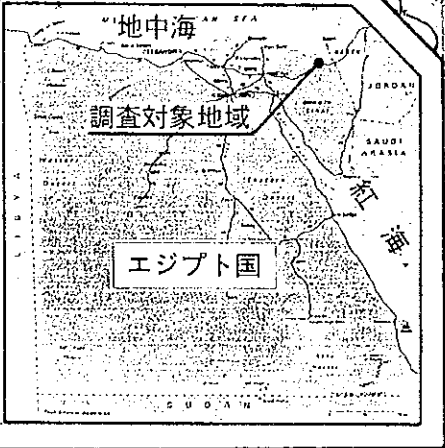
カンタラ市

南東カンタラ地区

北西シナイ農村総合開発地区 (施工中)

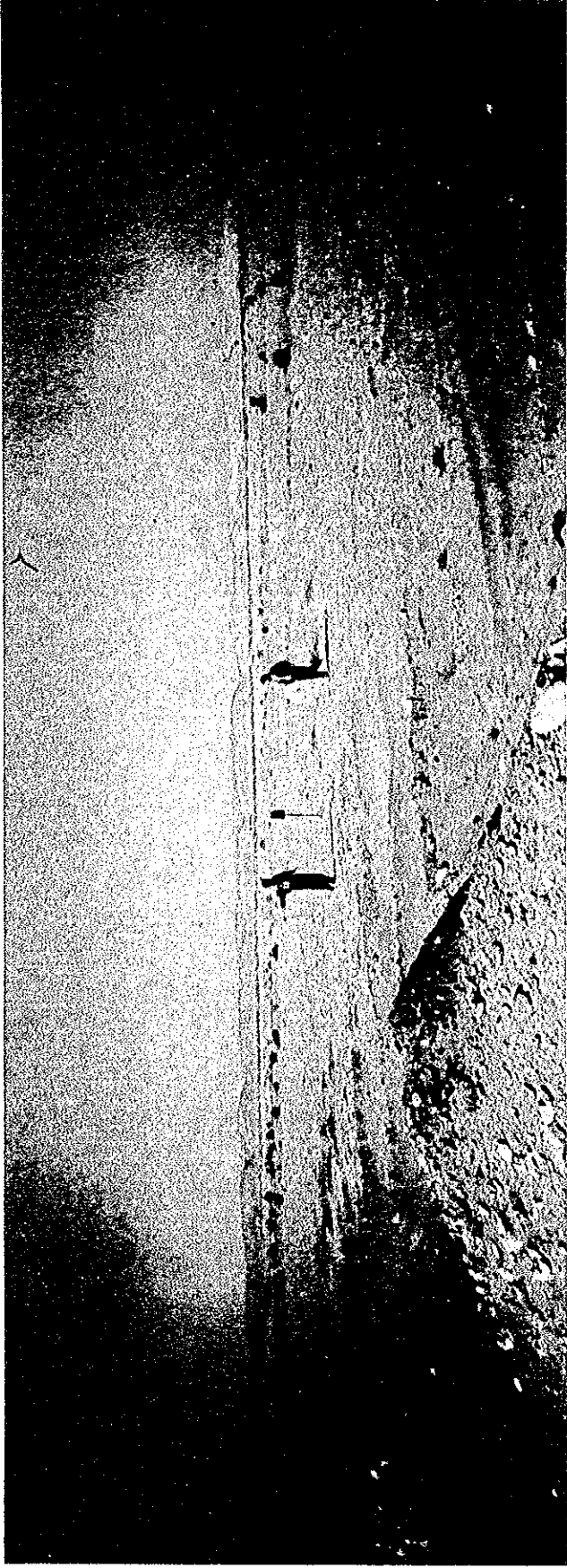
北東シナイ地区 (調査対象地域)

バカール排水路



- +++++ 排水路
- エル・サラーム水路
- ポンプ場予定地
- ワジ川
- 調査対象地域

縮尺 0 5 10 20 30 40 50 km



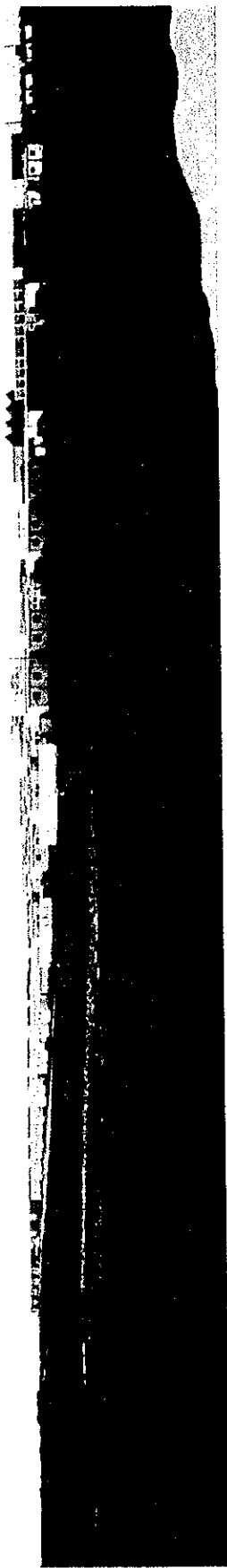
調査対象地区（スタッフの間にある立礼は、地雷撤去済みを意味する）



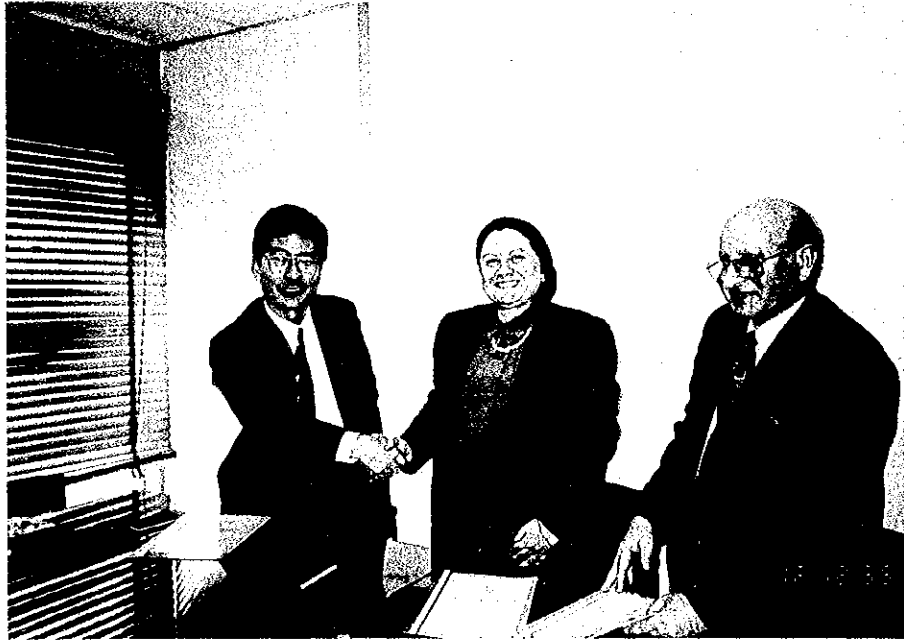
調査対象地区（不法にオリーブが植えられている）



エル・サラームサイフォン工事現場（左端のトンネルは12月12日に貫通）



スエズ運河西岸の先行地区の新コミュニティ



S/W署名

目 次

序 文

調査対象地域図

現地調査地域写真集

第1章 事前調査の概要	1
1-1 調査の目的	1
1-2 調査団員の構成	1
1-3 調査行程	2
第2章 要請の背景・内容	3
2-1 要請の背景	3
2-2 要請の内容	4
2-2-1 調査の目的	4
2-2-2 調査の内容	4
2-3 関係機関の概要	5
第3章 事前調査結果の概要	11
3-1 第1期工事の進捗状況	11
3-2 灌漑・排水	18
3-3 入植計画	23
3-4 農 業	24
3-5 環 境	25
第4章 協議の概要	29
4-1 S/W協議	29
4-2 M/M	29
第5章 本格調査の実施方法及び留意事項	31
5-1 本格調査の考え方	31
5-1-1 調査実施の妥当性	31
5-1-2 調査の基本方針	33

5-2 調査の範囲と調査の方法	34
-----------------------	----

附属資料

実施細則(S/W)	41
協議議事録(M/M).....	51
面会者リスト	57
収集資料リスト	61

第1章 事前調査の概要

1-1 調査の目的

本プロジェクトにおける要請背景・内容の確認を行うとともに、我が国の協力の可能性の検討を踏まえ、実施調査のS/Wの協議、署名を行うことを目的とする。

1-2 調査団員の構成

調査団員氏名	担当業務	所 属
佐藤 武明 SATO Takeaki	総括 Leader	JICA農林水産開発調査部農業開発調査課 課長 Director, Agricultural Development Study Div. Agriculture, Forestry and Fisheries Development Study Dept. Japan International Cooperation Agency
佐藤 具揮 SATO Tomoki	灌漑・排水 Irrigation and Drainage	農林水産省経済局技術協力課 海外技術協力官 Senior Technical Officer, Technical Cooperation Div. Economic Affairs Bureau Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
永友 紀章 NAGATOMO Noriaki	調査企画・ 環境 Coordinator and Environment	JICA農林水産開発調査部農業開発調査課 Agricultural Development Study Div. Agriculture, Forestry and Fisheries Development Study Dept. Japan International Cooperation Agency

1-3 調査行程

月日	曜	調査行程・調査内容	宿泊地	備考
12/1	金	東京→ロンドン (BA008便13:45発→17:40着)	ロンドン	
2	土	ロンドン→カイロ (BA155便16:05発→22:55着)	カイロ	
3	日	9:30 JICA事務所打合せ 11:00 国際協力省表敬 14:00 日本大使館打合せ	〃	
4	月	9:00 公共事業・水資源省北シナイ開発機構打合せ (S/W概要説明)	〃	
5	火	(カイロより移動) 現地踏査 (北シナイ州の前回調査済み・事業実施中地区)	エル・アリシュ	
6	水	今回調査対象地区	〃	
7	木	今回調査対象地区	〃	
8	金	移動日 (エル・アリシュ→カイロ)	カイロ	
9	土	資料整理	〃	
10	日	9:00 第1回S/W協議	〃	
11	月	9:00 第2回S/W協議	〃	
12	火	13:00 S/W署名 日本大使館・JICA事務所報告	〃	
13	水	総括、灌漑・排水団員カイロ→ロンドン BA154便08:30発→12:00着	ロンドン	
14	木	総括、灌漑・排水団員ロンドン→東京 BA007便14:30発	機中泊	
15	金	総括、灌漑・排水団員東京着11:20		

調査企画・環境団員

13	水	スエズ運河西側の既入植地域の現地踏査	カイロ	
14	木	環境庁との打合せ	〃	
15	金	カイロ→ロンドンBA154便08:30発→ 12:00着→BA007便14:30発	機中泊	
16	土	東京着11:20		

第2章 要請の背景・内容

2-1 要請の背景

エジプト国（以下「エ」国という）は、1992年7月からスタートした第三次5カ年計画において、経済の再建を目指す経済改革、構造調整計画を具体化することとしており、その中で人口増加抑制と雇用不安の解消を最大の課題としているが、農業生産は伸び悩み、人口の増加率に比べて食糧の生産が追いつかず、食糧の輸入が増加する傾向にあるため、灌漑農業を重点分野と位置付け、生産部門の近代化、生産性の向上を目標に掲げている。

しかし農地面積は国土の3%にしか過ぎず、極めて限られた地区に偏っているため、新たに160万フェダン（1フェダン=0.42ha）の耕地の開拓を図ることにより、農産物の増産と年間50万人近い新たな労働人口を吸収しようとしている。

また一方では、1982年にイスラエルから返還されたシナイ半島の開発・復興が急務なことから、北シナイ開発機構によりナイル川の水をスエズ運河を越えて導水し、北シナイ地域を開発するエル・サラーム水路計画があり、これを水源としてスエズ運河西岸22万フェダン及び東岸40万フェダンの農業開発を進めており、これにより新しい雇用機会の創出と新たなコミュニティを造ることが重要な事項として挙げられている。このうち「エ」国政府は5つのブロックからなるスエズ運河東岸40万フェダンのうち4ブロックの地区（265,000フェダン）についての総合開発計画の策定を我が国に要請し、これに応じて我が国は北シナイ農村総合開発計画調査を平成元年8月に実施し、現在一部を除いてクエートファンド、アラブファンド等の資金により事業着手している。

このような状況に鑑み、エジプト国政府は平成6年10月我が国政府に対し、さらに残りの1ブロック（135,000フェダン）について、総合開発計画の策定にかかる技術協力を要請してきた。

これに対し今回は、本件実施調査の内容等につき説明・協議するため、事前調査団(S/W)を派遣するものである。

なお、「北シナイ農村総合開発計画(JICAによるM/P, F/S (1988~1989) と本案件の関係について補足すると、「北シナイ農村総合開発計画」では調査対象地域（約767,000fd）の中から254,700fdの農地造成地区を選定し(M/P)、さらにその中からF/Sとしてラバ/カティア地区（53,400fd）の農業開発計画及びエル・サラーム水路計画（スエズサイフォンからエル・ヒルバまで）を策定した。

このM/P及びF/Sの結果に基づき「エ」は補完的調査を実施し、トータルで265,000fdの開発をクエートファンド・アラブファンド等の資金で実施中である。しかし、この265,000fdの中身はJICAのM/Pで提言した254,700fdとは一部食い違っており、JICAのM/PでのE1

Mazar及びEl Midanの2地区は含まれていない。「エ」側はシナイ開発40万fdを見据えて265,000fdを実施しており、それに伴いエル・サラーム水路のサイフォン規模及び路線計画も変更された。

なお、40万fdのシナイ開発は第三次5カ年計画(92/93～96/97)の中で、最優先プロジェクトとして位置付けられている。

今回要請地区は、JICAのM/P調査対象地域に含まれておらず、El Arish南側のEl Sir, Kawarir地区(135,000fd)である。

2-2 要請の内容

2-2-1 調査の目的

調査の主な目的は次のとおりである。

- (1) 食糧輸入依存の改善と果樹野菜の輸出振興のための農業生産の向上
- (2) 人口過密地域からの入植による雇用の拡大
- (3) 農地開発地の農業関係組織の強化
- (4) 北シナイ地域の開発促進

2-2-2 調査の内容

(1) 灌漑排水施設

135,000フェダンの灌漑排水施設の整備計画策定をする。主なコンポーネントは次のとおり。

- a. 第7揚水機場の施設計画
- b. 第7揚水機場から調査対象地区までの幹線水路延長計画(パイプライン、3揚水機場を含む)
- c. 調査対象地区内の2次・3次用水路の計画(パイプラインを含む)
- d. 排水路の整備計画
- e. ブロック(圃場)の灌漑排水システムの策定(用排水路、スプリンクラー灌漑、点滴灌漑等)

(2) 入植のための社会基盤整備計画

主なコンポーネントは次のとおり。

- a. 学校、役場、病院等の公共施設
- b. プロジェクトスタッフ、入植者、ベトウィンのための家屋
- c. マーケット、商店等
- d. 配電網

e. 上下水道

f. 道路網、通信網

(3) 農畜産業開発計画

主なコンポーネントは次のとおり。

a. 農業研究所（試験圃場を含む）

b. 農業普及所（試験圃場を含む）

c. 種畜センター

d. 農業支援サービス

e. 農業機械

2-3 関係機関の概要

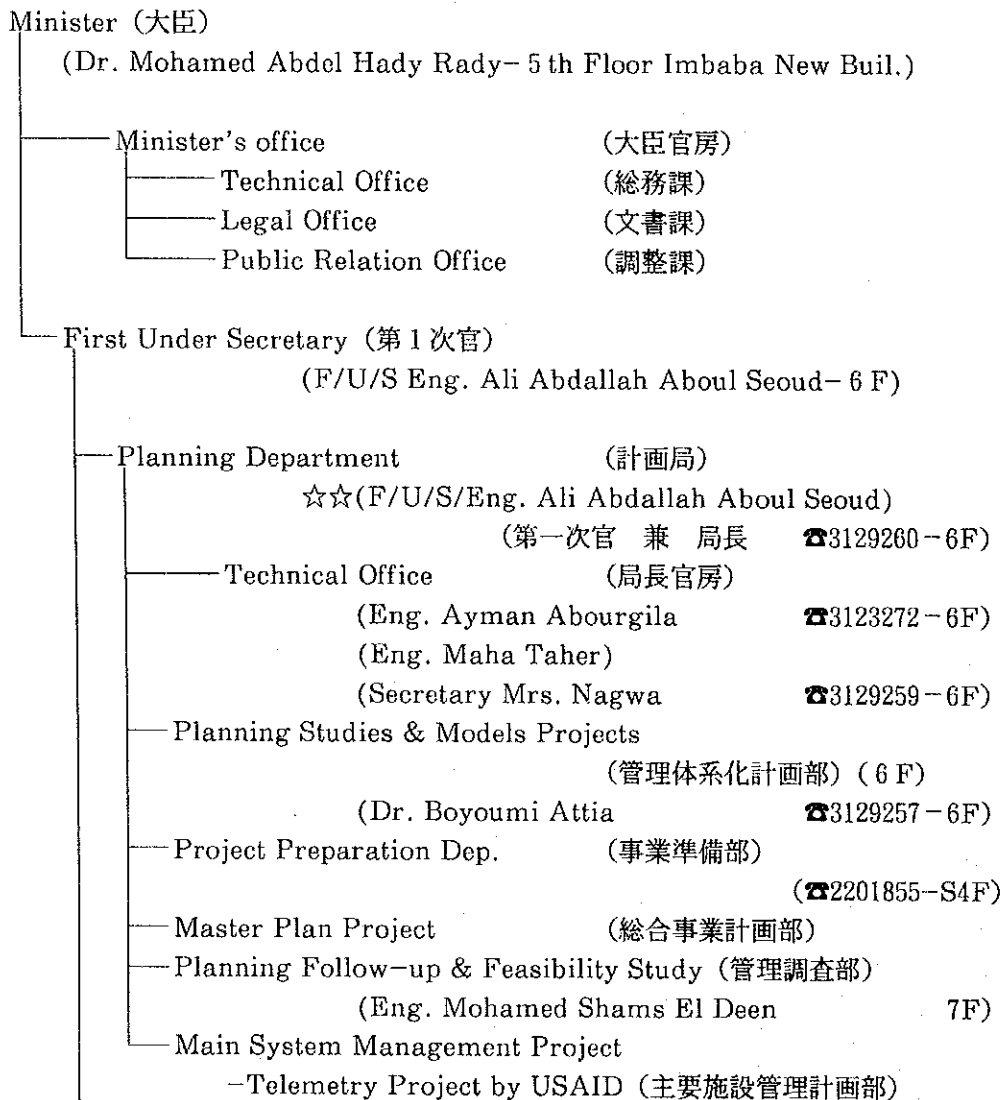
本件調査のカウンターパート機関は北シナイ開発機構で、公共事業水資源省の1部局である。

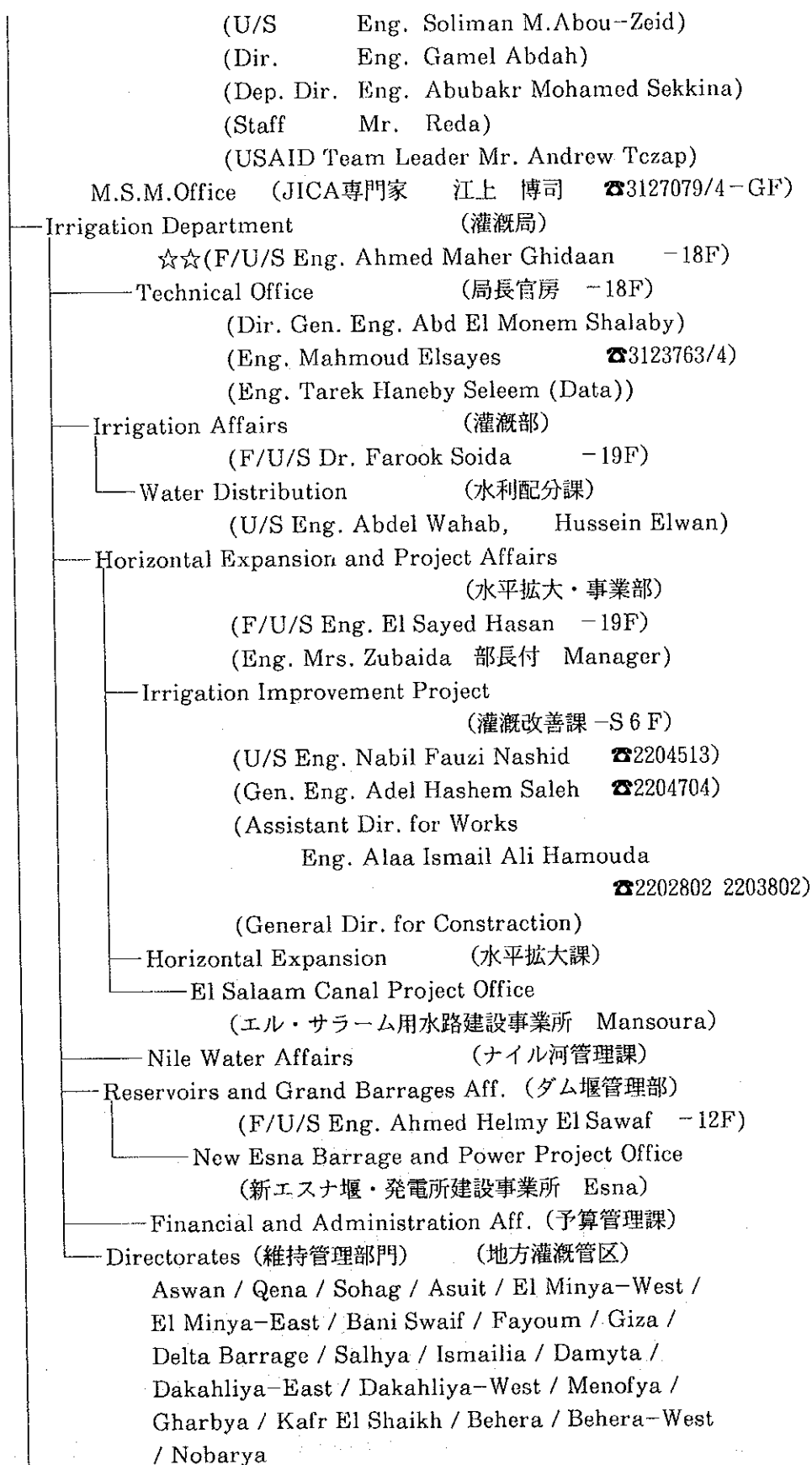
組織図は次のページに示す。

1995年10月1日現在

エジプト・アラブ共和国 公共事業水資源省
(Ministry of Public Works and Water Resources)
機構図
(Organization Chart)

☆☆ : Chairman (局長 or 長官)
☆ : Deputy (Vice) Chairman
Dep. : Deputy
Gen. : General
Dir. : Director
S : Shobra Irrigation Buil.
M : Shobra MED Buil.
DA : Dokki EPADP Buil.
無印 : Imbaba New Buil.







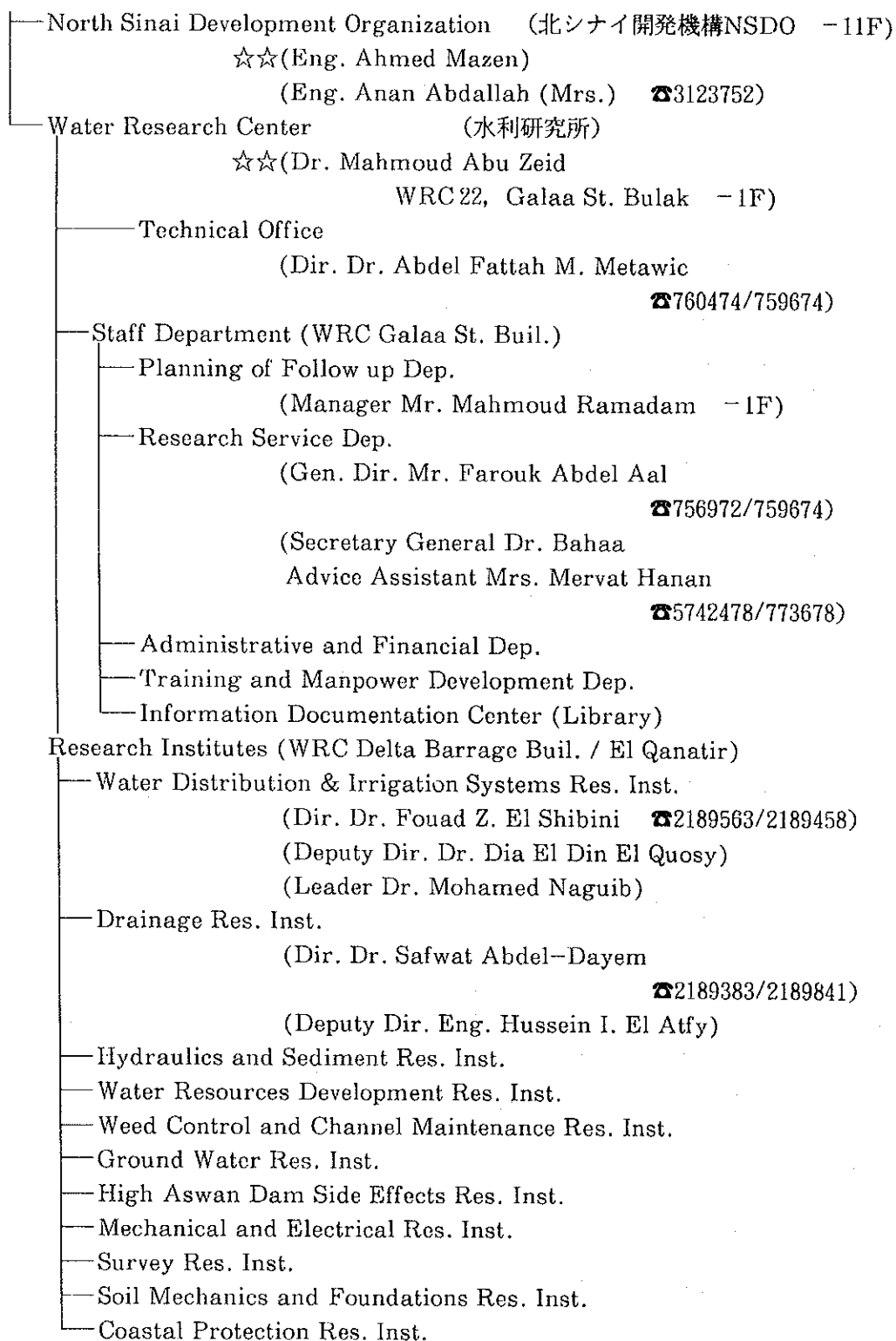
- Public Sector Authority for Irrigation (灌漑公団)
 - Egyptian Company for Dredgers
 - General Irrigation Company for Mechanic Dredging
 - Egyptian Company for Irrigation Workshops
 - High Dam Company for Civil Works
 - Egyptian Company for Irr. or Dra. Establishment
 - Upper Egypt Dredgers Company
 - Design Consultative Bureau

- Egyptian Public Authority for Drainage Projects (排水事業庁)
 - ☆☆(F/U/S Eng. El Aziz)
 - ☆(F/U/S Yehia Abd El Aziz-DA4F)
 - Technical Office (長官官房)
 - (Dir. Gen. Eng. Mahmoud El Gazooly
 - Dir. Eng. Abdel Fattah Ahmed Saliman
 - ☎5738647-DA4F)
 - Planning, Following Up and Evaluation Dep. (事業管理部)
 - (Dir. Gen. Eng. Rezk Hassan Manshawy ☎5738631)
 - (Dep. Dir. Eng. Samir Abbas Saad -DA5F)
 - (Eng. Mahmoud Mustafa Eng. Wael Abbas -DA5F)
 - Central Directorate of Reserch & Design (調査設計部)
 - (U/S Eng. Fawzy Kamel ☎5738016 Fax-5738647)
 - Administration and Finance (予算管理部)
 - Implementation Nile Delta (ナイルデルタ地方事業部)
 - Structures Desing / Pipe Factories /
 - Headquarters
 - / West Delta
 - (U/S West Delta for Drainage Region
 - Eng. Mena Eskander / Damanhur)
 - / South East Delta / North East Delta / South
 - Middle Delta / North Middle Delta
 - Implementation Upper Egypt (上エジプト地方事業部)
 - Structures Design / Pipe Factories /
 - Headquarters / Beni Suf / El Minya / Asyut /
 - Sohag / Qena / Esna / Aswan
 - Maintenance Nile Delta (ナイルデルタ地方維持管理部)
 - Maintenance Upper Egypt (上エジプト地方維持管理部)
 - Mechanical and Electrical Works (機械電気部)

- General Authority for Survey (調査庁)

- General Authority for the High Dam and Aswan Reservoir (アスワン・アスワンハイダム管理庁)
 - ☆☆(F/U/S Eng. Aly Abdel Razik / Aswan)

- General Authority for Coasts Protection (海岸保全庁)



第3章 事前調査結果の概要

3-1 第1期工事の進捗状況

エル・サラームプロジェクトの受益エリアは大きくスエズ運河西部（22万フェダン）とスエズ運河東部シナイ半島（40万フェダン）の2つに分けられ、これら両地区はスエズ運河を横断するサイフォンによって水利的に結ばれている。

事業は西岸部から着手され、現在、西岸部は入植インフラ、支線用水路を含めほぼ完成しているが、通水開始はon-farm整備が完了する翌年以降になると思われる。

東岸部はサイフォンを含め北シナイ開発機構(NSDO)により急ピッチで工事が進められている。

1. スエズ西岸部

(1) 地区概要

地区はデルタの一部からなり、北はマンザラ湖、南はシェルキアとイスマイリア州の既存農地、東はスエズ運河に面している。地勢は近年干陸化した湖面であり、南北に傾斜しており、数メートルの標高である。

この地区でのエル・サラーム用水の受益は以下の22万フェダンである。

ダミエッタ州	3万フェダン	ダカリア州	1万3千フェダン
シェルキア州	6万4千フェダン	イスマイリア州	2万2千フェダン
ポートサイド州	8万1千フェダン		

(2) 事業概要

- ・ナイル川ダミエッタ分流222km地点にファラスコー堰を建設する。
- ・219km地点にエル・サラーム取水工を建設する。
- ・用水路（延長87km）を建設する。

区間 ダミエッタ、ダカリア、シェルキア、ポートサイドの各州にわたる
ナイル川取水地点からイスマイリアーポートサイド道路までの区間

- ・幹線上にポンプ場3カ所を建設する。
- ・基幹施設（サイフォン等）の建設と用水路に伴うドレインの設置を行う。
- ・支線水路を建設する。

* 1期は既に施工済みとなっており、実施済総額は160百万LEであった。ただしこの費用には77.15km地点のバハルエルバカール(Bahr El Bakar)排水路との交差サイフォン一式（94年12月末完成）は含まれていない。

(3) 進捗状況

現時点ではほぼ完成しており、入植者もリストアップされているが、通水開始は翌年以降の予定である。(現在、5万フェダンを耕作開始済み)

実施済事業費は160百万LE (=50億円)であった。(ただし、この費用には、77.15km地点のバハルエルバカール排水路との交差サイフォン一式(94年12月末完成)は含まれていない)

なお、東岸部は支線用水路も含めてNSDOが一環して実施するのに対し、西岸部はエル・サラーム水路は公共事業・水資源省(MPWWR)が行うが支線用水路以降は農業土地開拓庁(GARPAD)が行うこととなっている。

2. スエズ東岸部

(1) 地区概要

東岸部(40万フェダン)の事業地区は、北は地中海・バラダウィル湖、西はスエズ運河、東はエル・アリシュ谷、南は砂丘地帯に面している。地区は次の5地区に分けられる。(別図 参照)

このうち、5. アルセア&アルカワレーアが本件F/S調査の対象地区である。

1. ティナ平原(6万フェダン うちポートサイド州5万、イスマイリア州1万)
 - ・古代のナイル(パロウズィ分流)デルタの一部であり黒色重粘土の堆積地である。
 - 地勢は平坦で、平均海拔1m程度である。
2. 南東カンタラ(6.5万フェダン 全てイスマイリア州)
 - ・東上がりに5mから35mの標高をもつ砂質土地帯である。
3. ラバァ(7万フェダン 全て北シナイ州)
 - ・標高20~30mの砂質土地帯である。
4. ベィア・エルアブド(7万フェダン 全て北シナイ州)
 - ・標高20~30mの砂質土地帯である。
5. アルセア&アルカワレーア(13万5千フェダン 全て北シナイ州)
 - ・標高50~100m、ローム質土地帯で一連の丘陵に囲まれており、このため移動砂丘の害を免れている。

(2) 事業概要

エル・サラームサイフォン	1式
“ 水路	155km
揚水機場	7カ所
排水 “	3 “

支線用水路	1式
西岸部における東岸部送水のためのポンプ据え付け	14基
道路、電力、入植インフラ、面内整備	1式

(3) 各主要施設の概要及び進捗状況

① エル・サラーム用水路サイフォン（スエズ運河横断部）

i) 施設の概要

最重要基幹施設の一つであり、スエズ運河を挟み、西岸のエル・サラーム用水路から東岸のエルシェイクガベール・エルサバハ用水路へ送水する。

当サイフォンはスエズ運河を始め、多くの施設の下を通過する。これらを挙げるとポートサイド・イスマイリア道路、同鉄道、上水道のポートサイド水路及びパイプライン、スエズ運河道路、また、将来のスエズ運河拡張（3 km）にも留意されている。

水理諸元

・最大通水量	160 m ³ /s
・最小通水量	40 m ³ /s
・最大流速	2 m/s
・呑口側水位	EL1.5m
・吐出側水位	EL0.6m

設計諸元

- ・サイフォンは4本のトンネルから構成される
- ・各トンネルの延長は750m
- ・トンネル内径は5.1m
- ・将来拡張後の運河底に対する最小土被り10m
- ・トンネル外被は30cm厚コンクリートセグメント(pre-fabricated concrete segments)
- ・塩ビ防水コーティング2mm厚
- ・内側 通常コンクリートライニング32cm厚

ii) 工事の進捗状況

4連のうち、1連が貫通したばかりであるが、呑口部は4連とも完成しており、全体としての進捗率は30%程度と見受けられた。

トンネル掘削はシールド工法により、1台の掘削マシンで4連を順次モザイク状に掘削していく方法が採られている。

1連目の掘削進度は7 m/dayであったが、これは土質状況等を把握しながら

進めたためであり、2連目以降は10m/dayを見込んでいる。このため、サイフォンの完成は1997年2月頃を現場事務所では見込んでいる。

② エル・サラーム水路及び各用排水施設

エル・サラーム用水路はスエズ運河東岸サイフォン出口からエル・アリシュ市南部エル・アリシュ谷の終点部まで、ポートサイド、北シナイ両州を通過し155kmにわたっている。

幹線及び支線水路の一部は浸透ロス防止のためライニングされる。(水路型式は粘性土のティナ平原エリアの24kmは土水路であるが、それ以降については、砂質土であるためコンクリートライニングされている。)

ティナ平原での用水の用途には古代ナイルによる沖積地帯の農地開発があり、当該地域では水路水位は底高で海拔0.5m以下にならないよう設定される。

国道両側の住居地域及び主要施設、また道路沿いの著名史跡の通過を避けるため、バロウザでの1カ所以外はカンタラーアリシュ道路との交差を避けている。

水路はベИА・エルアブド・エルマガラ国道の東では圧力管路となる。これはエルセァ&アルカワレーア地域にポンプアップするためとともにこの地域での移動砂丘の害を避けるためでもある。

これらの諸条件を勘案し次の各機場の設置が決定された。

・ティナ平原 (No.4) 機場	保護帯の直東	容量	160 m ³ /s、揚程 2 m
・バロウザ (No.5) 機場	24.7 km地点	容量	102 m ³ /s、揚程12 m
・カティア (No.6) 機場	46.75km地点	容量	92 m ³ /s、揚程 9.5m
・ベИАエルアブド機場	86.1 km地点	容量	53 m ³ /s、揚程40 m
・エルセァ&エルカワレーア地区内に3 機場			
・同3 排水機場			

農地排水計画については、次のとおりである。

ティナ平原地域

排水はエルファラマとバロウザの2 機場から、ポートサイド起点21.4km及び34km地点のスエズ運河に排水される。当地域では2 年以上にわたる塩類洗脱のために、念入りな排水システムが必要であり、現在開水路ネットワークを地区南北両側に建設中である。

東南カンタラ地域

海拔が比較的高いのでティナ平原のような排水システムは必要ない。当地域が

らの排水はティナ地域同様スエズ運河に排除されるが、ポンプは必要ない。

ラバァ及びベィア・エルアブド地域

バラダウィル湖の水質性状を適正に維持するため、排水を湖に流入させない、及び両地域の開発は湖岸から最低1 km離すという配慮が払われている。

また、両地域の北端にカットオフを設け、排水を直接バロウザ付近の海に排除する計画が立てられている。

エルセァ&エルカワレーア地域

アリシュ谷南部の農地排水をポンプを用いず開水路で排除することが計画されている。

北部についてはその排水を当該地域北部及びマスファク、アリシュ間の移動砂丘防砂林で利用することができる。

全般的に、当地域全体において灌漑され地中に浸透した農地排水は、井戸への供給と言う観点から見れば、エルアリシュ市西部において、地下水を増加させ水質を向上させる好影響を与えると思われる。

ii) 工事の進捗状況

エル・サラーム水路については、スエズ東岸部より60km地点までほぼ掘削完了済であり、ライニングについては、No.5 機場から下流20km程度まで完成している。

支線用水路については、南東カンタラ基幹支線用水路の掘削工事が行われている他、ティナ平原等においても各支線用水路の掘削工事が行われており、それぞれ相当の進捗をみている。

なお、No.7 機場までの水路については、数週間後に入札を終えるとのことであった。

したがって、スエズ運河東岸部始点より、No.7 機場まで86kmの延長の現在の進捗率は、60~70%程度であり、現地事務所の説明によると、あと、2年半程度で水路は第7 機場まで完成する見込みとのことであった。

なお、ティナ平原においては、基幹農道(巾12m)、排水路等にも着手されており、これらについても相当の進捗が図られている。ただし、入植インフラについては集落用地整備が一部なされている程度である。

また、水路、道路には防風林を施工予定であるが未着手であった。

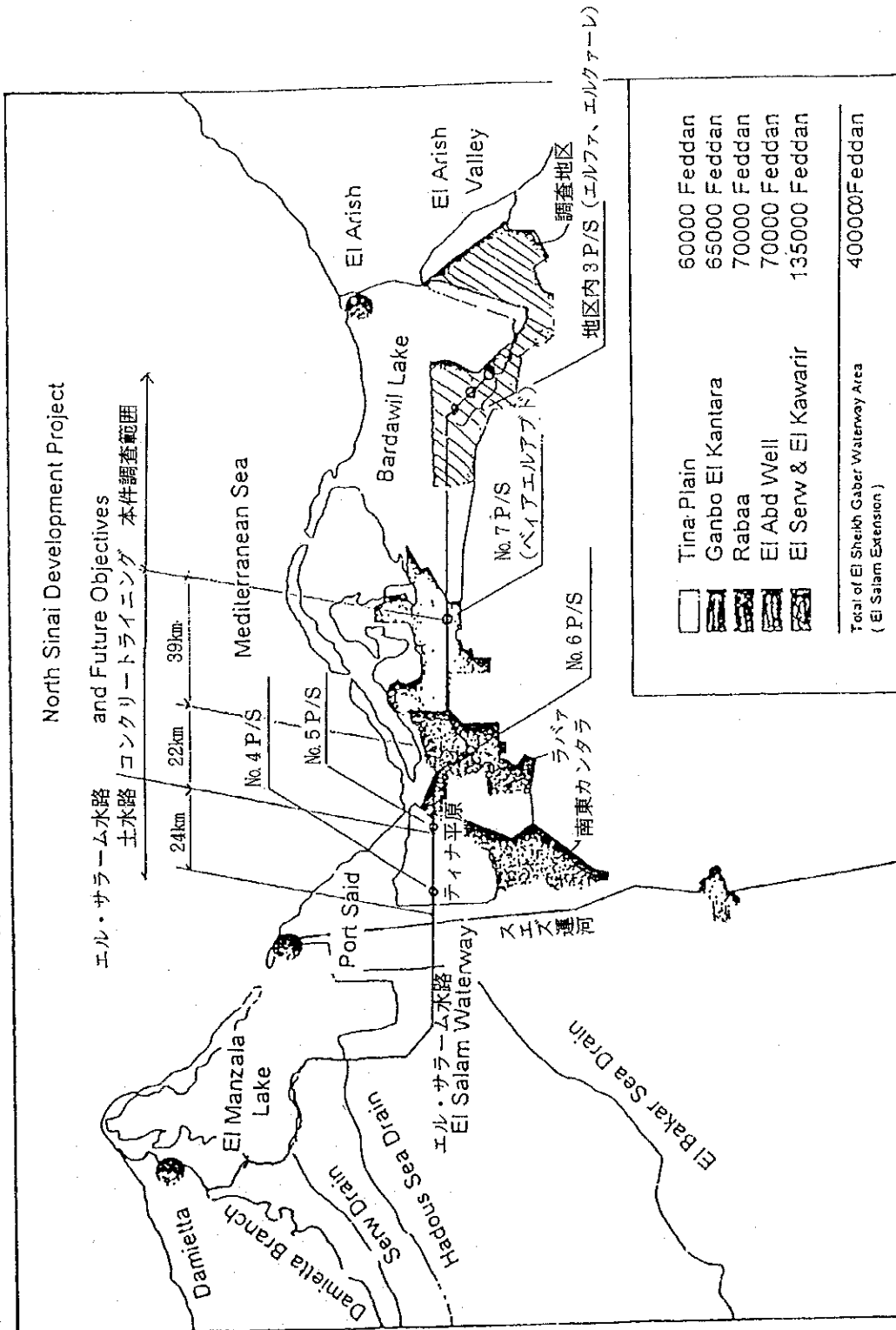
なお、94年5月時点の工事契約状況は次のとおりである。

工 事 名	契 約 額 (百万LE)	進捗率(94年5月時点) (%)
- El Sheikn Gabar Canal	15.7	36
- East Suez Canal	9.4	53
- El Farma Drain(Ex.Tima Plain)	1.9	48
- Balozs Drain(Ex.Kab)	2.3	56
- El Sheikn Gabar Canal(K24.5~K34.5)	27.6	27
- Ditto(K34.5~K46.7)	29.2	4
- El Farma Balozsa Canal	3.9	41
- Branch Canals(1)	56.9	0
- Ditto(2)	41.9	0
- El Salam Canal Siphon ^{*1}	190.0	13
- Ditto Engineering Services	2.7	N.A
- El Salam Pumping Stations(west) ^{*2} (14基)	70.8	72
- Survey/Cleaning (40万フェダン)	18.5	47
- Office Building etc.	2.4	100
- El Salam PS No4(East)(Under bidding) ^{*3}	35.1	0
計	508.2=150億円	

注：*1, *2, *3, の外貨・内貨の内訳は以下のとおりで、外貨分はクウェート資金及びアラビア資金等によるものと思われる。

	FC	LC	Total	百万ポンド
* 1	123.0	67.0	190.0	
* 2	65.8	5.0	70.8	
* 3	35.0	0	35.0	
	223.8	72.0	295.8	

図 エル・サラーム プロジェクトの概要



Map No. (9)

North Sinai Development Project (400 thousand Feddan)

3-2 灌漑・排水

1. 調査地域の現状

調査地域は北西方向を山に囲まれ、東方向は大きな流域（シナイ半島の1/3）を有するワジ・エルアリッシュに囲まれた地域であり、境界線は軍事エリア境界によって決定されている。地形は概ね平坦な土漠地帯であるが、一部移動性砂丘の通り道があり、この区間は1～2mの高低がある。ワジ・エルアリッシュより東方部は標高が高く砂丘等によるアンギュレーションが大きい。ただし、本地域は既存小集落（50戸程度）が高台のふもとにあり、この関連でエジプトサイドが調査エリアとして変更追加した区域である。

インフラについては幅12m程度の舗装道路が地区を3方向に貫通している他、電力線もワジ沿いに既存集落部まで整備されている。

ベドウィンが多く、営農はワジ沿を中心に地下水によるオリーブ園がある程度である。

基幹ポンプはガバナレートが管理し、農家は個々に設けられた吐出水槽からブースターポンプで吸上げている。地元からの聞き取りによると、地下水位は50～100mとワジ沿にあるため比較的高いが、塩分濃度も相当高いとのことである。ただし、管理リーチングは行っていないようであった。灌漑方式はゴムチューブを地上にはわせるドリップ灌漑方式が採られていた。

なお、ワジ沿以外にも、個々にポンプを設けて営農している団地が数カ所あるが、これらはいずれも不法営農であり、今後の対策が必要である。

2. エル・サラーム水路プロジェクトの水利計画

エル・サラーム水路プロジェクト全体（62万フェダ）の用排水計画については、公共事業・水資源省等より数回レポートが作成されており、1994年にはNSDOにより北シナイ開発40万フェダンについての総合開発計画、及び今回の調査エリアであるエルカクレー地区（13.5万フェダ）のプレF/S調査がそれぞれレポートとしてまとめられている。

1991年には、北シナイ開発（40万フェダ）のプレF/SがMPWWRより作成されているが、このレポートは13.5万フェダンの位置が現計画とは異なり、ラファ方面となっている。ただし、水計算については、概ね、このレポートの考え方を踏襲しているとのことであった。

なお、入植計画については、GARPADが作成した北シナイ開発計画に詳しい。以上のレポートを総合的に分析すると、現段階におけるプロジェクトの水利計画は次のとおりである。

〔水利計画〕

エル・サラーム水路はスエズ運河西部（22万フェダン）とスエズ運河東部シナイ半島（40万フェダン）の農業用水を供給するため、ナイル河の分流であるダミエツ川に建設された堰から取水し、途中、シルウ、ハドゥス両排水路の排水を混合し、エルアリッシュまで約240km（西部87km、東部155km）の水路を建設する事業である。

用水計算は営農体系、土壌区分等に沿って期別毎に算出され、排水路とのmixingレートも営農作物に留意して期別に設定されており、ナイル川と排水再利用の比率は概ね1:1となっている。（表1、2参照）なお、飲料水、工業用水などの他目的用水を10%考慮している。

また、エル・サラーム水路（スエズ東岸部）は全延長155kmとなっており、第7揚水機場から下流の調査エリアへの送水路は山を越えるため、パイプラインによる圧力送水が必要とされている。さらに各主要施設には防風林が必要とされており、また、塩類集積が見られるティナ平原には暗渠排水、排水機場が計画されている。

用水計画の各諸元を現計画とJICAが1989年に行ったM/Pとで比較すると表3のとおりであり、単位年間用水量、単位ピーク用水量とも現計画はM/Pに比べ少量となっている。これは現計画ではリーチング用水を要するティナ平原の面積割合が小さい事等も一因と考えられるが、作物ごとの単位用水量等の考え方の相違についてよく検討する必要がある。

また、水源の排水再利用混合量が現計画ではM/Pに比べ大きくなっており、塩分濃度の設定値にも差異がある。なお、灌漑方式、灌漑効率、排水再利用混合率に大きな差異はない。

なお、現計画の年間単位用水量はM/Pに比べ少量とはなっているが、スエズ東岸部用水量を全体の2/3とするM/Pの考え方を踏襲し年間可能用水量を算出すると

$$44.5 \times 2/3 = 29.7 \text{億 m}^3 \quad * \text{他目的用水量の除外}$$

$$29.7 \times 0.9^* / 33 \text{万フェダン} = 80.9 \text{MCM/万フェダン}$$

となり、M/Pの89MCM/万フェダンとの差は小さくはなる。

施設計画について、M/Pは調整池は4時間容量を支線用水路に持たせているのに対し、現計画では、8時間容量のファームポンドを建設する計画となっている。また、現計画ではサイフォン、機場、水路等の施設設計流量（160m³/s）は計画流量（142m³/s）に比べ余裕を有し大きくしている。

以上より現計画は数値の差はあるが、M/Pの考え方を概ね踏襲して実施されており、全体的に無理のない考え方となっていると思われるが、水源計画等の考え方に種々差異があり、慎重なレビューが必要である。

因みにナイル川からの取水の水利権は取水位置が決定しているのみであり取水水量は権利設定されていないとのことであった。また、ナイル川ダミエッタ堰からの取水量は2,110MCM/年と計画されているが、この数値の根拠については、事前調査では明らかにされなかった。

MPWWRが1981年に策定したエジプト全国を対象としたウォーターマスタープランでは、2000年を開発目標年次とした水利用計画が策定されており、恐らく、このなかで、ナイル川上流域の開発計画も見込んだうえで、ナイル川最下流の取水地点となるダミエッタ堰地点での取水可能量を策定しているものと思われるが、このウォーターM/PはMPWWRより1994年に改訂されており、このレポートのレビューが本件調査において重要と思われる。

表1 エル・サラーム水路プロジェクトの水源計画

The Monthly Water Discharges
from Different Feeding Sources and its Condition

Month	Drainage Water (排水再利用) (MCM)			Pure Water from the Nile (MCM)	Total (MCM)	(塩分濃度) Rate of Salinity part. / million (PPM)
	El Serw Drain	Bahr Hadous Drain	Total Water Discharge			
January	30	90	120	120	240	802
February	15	55	70	230	300	730
March	30	150	180	125	305	708
April	30	125	155	155	310	720
May	45	185	230	75	305	725
June	45	240	285	285	570	769
July	45	240	285	285	570	732
August	45	240	285	255	540	697
September	60	135	195	225	420	420
October	45	65	110	50	160	743
November	30	155	185	155	340	807
December	15	225	240	150	390	824
Total	435	1,905	2,340	2,110	4,450	

The ratio of the sucked sodium also ranges between 1.23 and 5.28, i.e. within the limits which doesn't cause any permeability problems.

表2 北シナイ (40万フェダン) のブロック別用水量

Area	Net Area 1000 Fed.	Annual water Quantity million cubic meter	Maximum needs m ³ /sec.
Tina Plain	70	460	27.0
Soutn of Tina Plain	50	330	19.8
Bardawil /1	52	344	20.5
Bardawil /2	13	86	5.2
West of Arish	10	66	3.9
Serr and Guarir	60	397	23.5
Wadi El Arish Heights	75	496	29.1
Total Agriculture	330	2,179	129.0
Drinking & Ind. Needs		218	13.0
Other Uses 10%			
Grand Total		2,397	142.0

表3 用水計画各諸元の比較

項目	現 計 画	M/P(JICA, 1989)
全体面積 (万フェダ)	62	44
水源別水量、塩分濃度	(水量) (塩分濃度)	(水量) (塩分濃度)
ナイル河 (億m ³ /年、ppm)	21.1 300	21.1 250~370
シルウ排水路 (億m ³ /年、ppm)	4.35 886~1,933	5.69
ハドゥス排水路 (億m ³ /年、ppm)	19.05 1,154~1,880	13.91
計 (億m ³ /年、ppm)	44.5 697~ 824	40.7 平均810 最大1060
スエズ東岸部面積 (万フェダ)	40	25.4
“ 農地面積 (万フェダ)	33	20.38
農地面積率(%)	82.5	80
年間最大可能用水量 (億m ³ /年)	?	40.7×2/3=27.1
年間用水計画面積 (億m ³ /年)	21.8 (24) ^注	18.1
単位年間用水計画面積(MCM/万フェダ)	2,180/33=66	1,810/20.38=89
ピーク計画用水量 (m ³ /s)	129 (142) ^注	88.7
単位ピーク用水量 (m ³ /s/万フェダ)	129/33=3.91	88.7/20.38=4.35
施設 (サイフォン) ピーク用水量 (m ³ /s)	160	88.7
用水計算算出基準		
灌漑効率(%)	65	60~73
防風林用水量率(%)	?	5
管理リーチング(%)	考慮	10
他目的用水率(%)	10	—
灌漑方式	ドリップ、スプリンクラー等	ドリップ、スプリンクラー等
営農計画 (農地面積率)		
穀物	29%	食糧作物 6%
牧草	21%	飼料作物 48%
果樹	13%	果樹 17%
野菜	18%	野菜 13%
オリーブ	5%	オリーブ 5%
油脂作物	5%	油脂作物 11%
調節池		
調節時間(HR)	8	4
施設	ファームボンド	支線用水路に余裕容量

注：年間用水可能量及びピーク用水量の（ ）内数は他目的用水を含んだ量である。

3. ワジ・エルアリッシュ

調査エリアの東方にあるワジ・エルアリッシュはシナイ半島の1/3を流域とする大きな谷である。調査エリアの下流部にはワジの橋梁があるが、この構造は目測で次の規模を要するBOXカルバートで、全巾30m程度である。

H B

1.8m×1.8m×8連

2.0m×2.5m×6連（新規拡張）

また、ワジの河道はB=20m、H=1m程度であった。

NSDOのカントラ事務所の話によると、何年かに一度洪水がおきるため、調査で検討して欲しいとのことだったが、水文資料等はなく、詳細は不明であった。

3-3 入植計画

入植計画は、農業土地開拓省のGARPAD (General Authority for Rehabilitation Projects and Agricultural Development) が1991年4月に取りまとめた“NORTH SINAI AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT(400,000fd)” によれば40万フェダン全体の計画として、40の新農村を建設する予定である。各ブロック（40万フェダンは5つのブロック地区からなる）の内訳は次のとおりである。

第1ブロック：9村

第2ブロック：5村

第3ブロック：7村

第4ブロック：6村

第5ブロック：13村

40の新農村への入植者は、官民合わせて20万人が見込まれており、1農村当たりの人口は5千人程度となる予定であるが、村の規模により人口を5千人から1万7千人までの間に計画変更している。主な入植者はデルタ地帯の小規模農家、大学卒業生・高校卒業生、投資家である。

しかし、本計画の調査対象地区である第5ブロックについて具体的な入植計画はないこと、ベドウィンの定住者がいること、平成元年8月にJICAが実施した「北シナイ農村総合開発計画（マスタープラン）」をもとに内容を変更していること、があり「エ」国側との詳細な検討が必要である。

なお、参考までにスエズ運河西岸側エル・サラームサイフォンよりの入植地を視察したが、まだ本格的な入植は行われていない。150フェダンを所有する投資家にインタビューしたところ大麦を栽培しようとしたが、1年目は収穫するまでには至らず準備中とのことである。

あった。また、これらの地区ではハドウス排水路の水でリーチングをしているとのことであり、入植にはまだ時間を要すると思われる。したがって、入植者の営農状況を把握するには2日がかかりでダミエッタダムに近い地区で調査する必要がある。

3-4 農業

調査対象地域では疎らにオリーブ畑が見られる程度でほとんど営農はなされていない。3-3 灌漑・排水の表3 用水計画各諸元の比較にあるように、営農計画としては農地面積率で穀物29%、牧草21%、果樹13%、野菜18%、オリーブ5%、油脂作物5%（いずれも現計画）となっている。

参考までに、エル・アリシュ近郊の農家にインタビュー調査をした結果を示す。

1) 農地取得方法、農地面積

20年前に4フェダンの農地を農業土地開拓省からLE1,200/1フェダン(合計LE4,800)を25年ローンで購入。(LE1=約30円とすると14万4千円)

2) 営農

土壌が砂質で、灌漑用水（井戸水を利用）の塩分濃度が高いため、オリーブしか作付けできない。土壌や灌漑用水の条件が良ければ野菜の作付けを希望している。困みに年収は約LE4,000である。

仮に野菜を作付けした場合、農家からの買い付け価格はトマトLE0.5/kg、たまねぎLE0.25/kg、きゅうりLE1/kgである。

オリーブは政府買い上げ、野菜は市場に出荷するのが一般的である。

3) 灌漑

灌漑施設は公共事業水資源省が管理しているが、水利組合も設立されており、月にLE7を水利費として支払っている。灌漑方法はドリップ灌漑を採用しており、圃場の隅に配管（埋設）されており、そのバルブにドリップ灌漑用のホースを接続して各オリーブに灌漑している。灌漑は月2回のインターバルで行われる。

4) 野菜の市場価格

エル・アリシュから西へ約80kmに位置するBil el Abud市の市場で主要な野菜や果物の市場価格を調べた結果は次のとおりである。(単位はLE/kg)

トマト	1.5
たまねぎ	0.4
とうがらし	1.0
ニンジン	0.7
なす	0.5

ズッキーニ	0.5
ぶどう	1.5
オレンジ	1.0

3-5 環境

環境については、社会環境、特にベドウィンに与える影響を調査する必要がある。また、新規灌漑開発に伴う風土病の発生（マヤリア、住血吸虫）が予想されるので、これらを念頭においてIEEを実施する必要がある。

北シナイ地区の開発にかかる環境への影響については、エジプト政府と世銀が1992年1月に実施した“North Sinai Agricultural Development Project Environment Assessment”に詳しいので、ここではエジプト環境庁(Egyptian Environment Affairs Agency)において確認した事項について記述する。

農業開発計画においてもEIAの実施は必要であり、通常は事業主（この場合、北シナイ開発機構）が直営もしくは委託して実施するが、そのための経費は事業主が負担することになり、環境庁が負担するものではない。また、事業主はEIAの報告書を環境庁に送付し、その審査及び指示を受けなければならないが、環境庁での審査及び指示は最大で60日を要する。（この点は、“LAW FOR THE ENVIRONMENT, EGYPT”に詳しい）

現在、環境庁はDANIDAの協力により農業、沿岸漁業、観光、農産加工、エネルギー分野の15人の専門家で北シナイ地域の環境アクションプランを策定しており（1996年1月に終了予定）、本調査についても情報を持っており、情報提供は可能である（環境アクションプランの報告書をJICAエジプト事務所にも送付するよう依頼したところ快諾された）。環境庁としては、この環境アクションプランを実施するに当たり、北シナイ地域の地方政府レベルで“Environmental Management Unit”を組織する見込みで、エル・アリシュにもUnitを設置する予定である。

環境庁との面談では、エル・サラーム水路計画では2つの排水路の水を混入することから、圃場からの排水が直接海に流れ込むことがないかどうかに関心があるようである。

なお、環境配慮に関する現地スコーピングについては事項のとおりである。

環境配慮に関する現地スコーピング・チェックリスト (1/2)

1. 該当する開発行為： 入植
2. 該当する開発形態： 新設
3. 該当する立地条件： 社会立地

環境スクリーニング項目	環境インパクトの程度*				判断の指標
	A	B	C	D	

I 社会環境

A 社会生活

a 住民生活

1 計画的な住民移転			○		該当なし
2 非自発的な住民移転			○		該当なし
3 生活様式の変化	○				入植に伴う変化（デルタ地帯からの入植）
4 住民間の軋轢		○			ベドウィンと入植者間での軋轢が予想される
5 先住民・少数民族・遊牧民	○				定住しているベドウィンへの影響

b 人口問題

1 人口増加	○				入植に伴う人口増
2 人口構成の急激な変化	○				入植に伴う変化

c 住民の経済活動

1 経済活動の差益移転	○				入植による移入
2 経済活動の転換・失業				○	該当なし
3 所得格差の拡大		○			土地所有、営農形態によっては所得格差の拡大も予想される

d 制度・慣習

1 水利権・漁業権の再調整				○	該当なし
2 組織化等の社会構成の変更		○			農業組合、水利用組合などの設立が必要
3 既存制度・慣習の改革				○	該当なし

B 保健・衛生

1 農薬使用量の増加		○			集約的農業の導入によって増加する
2 風土病の発生	○				マラリア、住血吸虫等の発生が予想される
3 伝性病疾患の伝播	○				同上
4 残留毒性（農薬等）の蓄積		○			毒性、残留性農薬の使用規制、指導が必要
5 廃棄物・排泄物の増加	○				入植による増加

C 史跡・文化遺産・景観等

1 史跡・文化遺産の損傷・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				○	該当なし

- 注 * 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、または重大な影響はないと考えられる

環境配慮に関する現地スコーピング・チェックリスト (2/2)

環境スクリーニング項目	環境インパクトの程度*				判断の指標
	A	B	C	D	

II 自然環境

D 貴重な生物・生態系地域

1 植生変化			○	砂漠地帯のため該当なし
2 貴重種・固有動植物への影響			○	重要な貴重種や固有種は確認されていない
3 生物種の多様性			○	該当なし
4 有害生物の侵入・繁殖		○		雑草の移入
5 湿地・泥炭地の消滅			○	該当なし
6 熱帯林・リム'ラント'の消滅			○	該当なし
7 マングロープ林の破壊			○	該当なし
8 珊瑚礁の破壊			○	該当なし
9 天然林の劣化			○	該当なし

E 土壌・土地

a 土壌

1 土壌浸食		○		一部で浸蝕対策が必要と考えられる
2 土壌塩類化	○			灌漑施設上対策を図る必要がある
3 土壌肥沃度の低下		○		処女地のため不明
4 土壌汚染		○		灌漑水質の汚染に注意する必要がある

b 土地

1 土地の荒廃 (砂漠化含む)			○	該当なし
2 後背地の荒廃 (林地・草地)			○	該当なし
3 地盤沈下			○	該当なし
4 崩壊地の発生			○	該当なし
5 防風・防砂・防潮・防火機能の低下			○	該当なし、防風林・防砂林を造成

F 水文・水質等

a 水文

1 表流水の流況変化 (水位)			○	該当なし
2 地下水の流況・水位変化			○	該当なし、ただし下流部の過剰揚水に留意
3 湛水・洪水の発生			○	該当なし
4 土砂の堆積	○			灌漑施設 (開水路部) での考慮が必要
5 河床の低下			○	該当なし
6 舟運への影響			○	該当なし

b 水質・水温

1 水質の汚染・低下			○	該当なし
2 富栄養化			○	該当なし
3 塩水の侵入			○	該当なし
4 水温の変化			○	該当なし

c 大気

1 大気汚染			○	該当なし
--------	--	--	---	------

注は前ページに同じ

第4章 協議の概要

4-1 S/W協議

S/Wについては、概ね当初案どおりであったが、追加・変更点は以下のとおり。

- 1) 署名は公共事業・水資源省次官とする。
- 2) 実施機関は北シナイ開発庁に変わりはないが、英文名称はNorth Sinai Development Organization (NSDO)であることを確認し、改めた。
- 3) IV, Scope of Studyの1.2.については、先方から現在実施中（一部終了）のダミエッタダムから本調査地区までの水管理計画等についても調査に含めたいとの強い要望があり本調査地区の水管理計画の策定をする際、先行地区との整合性を確認する必要があると判断し、“supplementary examination”（＝補足調査）を挿入した。また、確認と補足調査の対象となるのは、エル・サラーム水路の用水系統であることと明確にした。
- 4) IV, Scope of Studyの2.2.(2)について、調査対象地域のなかのアリシュ谷では時折洪水（気象データの提示はなかったが）があることから、“land conservation”（農地保全）と追加した。
- 5) IV, Scope of Studyの2.2.(3)営農については「エ」国では“cropping pattern”が一般的なことから変更した。
- 6) IV, Scope of Studyの2.2.(8)に“small agro-industry”を追加した。
- 7) 調査工程については当初案で合意した。

4-2 M/M

- 1) TORが調査実施に当たり考慮されるべきとの要望。
- 2) IV, Scope of Studyの1.2.“component”にはエル・サラーム水路全体の管理システムの調査が含まれる。
- 3) IV, Scope of Studyの2.2.(10) “settlement infrastructure”には農村計画、住居を追記。
- 4) VII. 2.(3)の“to provide the medical services”を“to facilitate the medical services”と読替える。
- 5) 「エ」側はステアリングコミッティを設ける。
- 6) 「エ」側が事務所を調査団に提供することを確認した。

第5章 本格調査の実施方法及び留意事項

5-1 本格調査の考え方

5-1-1 調査実施の妥当性

1. 農業セクターの位置付け

エジプトの農業は、デルタ地帯及びナイル川沿岸を中心として国土のわずか3%しかない限られた耕地面積という条件の下で成立している。農業は古くからエジプトの基幹産業であり、特に、アスワンハイダムの完成以降、近代的な灌漑システムの整備により、米や綿花に代表されるように、世界有数の生産性をほこる集約的な営農を発展させてきた。農業セクターは、近年の工業・サービス業の急速な伸びによりGDPの占める比率は1973年の30%から1993年の17%へと相対的に低くはなっているものの、就業人口の36%を占め、また貿易面においても米、綿花、ジャガイモ等を中心に、農産物の輸出は外貨獲得にも貢献しており、社会・経済的に依然として重要なセクターと位置付けられる。また、食糧自給率は現在50%以下にまで落ち込んでいるといわれており、農業生産を拡大することにより、少しでも食糧需給バランスを改善するために農業は強化すべきセクターである。

2. 北シナイ農村総合開発の意義

シナイ半島の開発は、第3次国家5カ年計画(92/93~96/97)で国家的優先プロジェクトとして位置付けられており、40万フェダンを開墾し、農業開発を行うこととしている。さらに、同計画の中の人口・雇用政策面においては、新しい雇用機会を創出するために開墾を促進し、新たなコミュニティーを造ることが重要な事項として挙げられており、カイロ及びデルタが飽和状態となってしまった現在、その周辺地域の開発、とりわけシナイ半島開発が果たす役割は大きい。農業セクターの発展を議論する際、既に垂直的発展の追求は限界に達しており、デルタの外側の東・西両地域(ホセイニア、ヌバリア地域等)と並んでシナイの開発は水平的発展のために必要とされている。

計画省が1994年に策定した「シナイ国家開発プロジェクト」(The National Project for the Development of Sinai)によれば同プロジェクトは第3次国家5カ年計画とともに推進し、2017年まで継続することとなっており、主要なフレームワークは次のとおりである。

(1) 社会・経済インフラの開発

シナイが自立できるように、インフラの整備により生産性をあげ、将来的には、シナイはヨーロッパ・アジア・アフリカをつなぐ要衝としての利点を活かし、得られ

た生産物を輸出し、貿易収支の改善にも貢献するであろうとしている。

(2) ナイル地域の人口問題の解決

Naile Valleyからの300万人のシナイへの入植が計画されており、全エジプトの人口を可能な限り均等に分布することが重要であるとしている。

(3) 民間セクター、協同組合の開発への参加

民間の参加は特に観光、工業、農業において期待され、協同組合の結成は小規模農家への支援として期待されている。

以上のとおり、シナイ半島の開発は政治、経済、社会のあらゆる側面から重要であり、高い優先度をもって推進すべきと考えられる。

我が国は既にその一環として「北シナイ農村総合開発M/P・F/S(Phase I)」の調査を1988～89年に実施済みであり、また1995年より社会開発関連分野で「シナイ半島地下水開発」及び「スエズ運河横断橋」の調査にも着手しており、シナイ開発はエジプトへの援助の柱の一つとして位置付けられている。今般要請された「北シナイ農村総合開発(Phase II)」はシナイ半島の中でも開発ポテンシャルの高い地域の開発を農村農業開発を中心に行うものであり、上記2案件と並んでシナイ半島の発展に寄与するものとして期待されている。なお、エジプト政府独自によるシナイ農業開発に関しては、今般要請地区とは別個に農業省を中心にイスマイリア水路を利用した農業開発をカンターラの南側に約4万フェダンの規模で先行しており、幹線水路は既に完成している(ただし、2次以下の部分については遅延している)。

前述のPhase Iの調査結果については、「エ」側はそれを高く評価するとともに追加調査を実施し、既に国内資金に加えクウェートファンドやアラブファンド等の支援を受け、265,000フェダンの開発に着手済である。現在、エル・サラーム水路の各ポンプ場及び用水路のスエズ運河横断サイフォン等の工事が進行中である。今般要請のあった計画(Phase II)は、Phase Iに引き続きさらに東方側のEl Ser, El Quarer地域135,000フェダンを開発するもので、本地域はエルアリシュ市から南西方約20kmに位置し、起伏の少ない開発ポテンシャルの高い地域である。本地域の開発が実施されれば、「エ」政府が計画しているシナイ半島40万フェダンの開発が完成することとなる。本調査地域88～89年のJICA調査のM/Pで提言した地域(El Mazar, El Midan)と異なっている点については、北シナイ開発庁長官の説明によればシナイ40万フェダンの開発を達成するためには、右2地区は地形的に起伏が多く、灌漑適地も限られ、まとまった面積を確保するのが困難なこと、また、既に一部では地下水を利用して耕作も開始されていることから、よりポテンシャルのあるEl Ser, El Quarerを選定したとのことである。実際に現地調査をした限りでは同地区は平坦な地形がほとんどを占

めており、また、土壌も壤土質(Loamy Soil)であり農業開発に適しており、調査対象地区として妥当であるといえよう。

また、調査終了後の事業化の目処について確認したところ、既に40万フェダン分の事業化資金手当の計画は立案されており、総事業費約57億エジプトポンド（1エジプトポンド=30円=0.3US\$、1994.12月現在）の内3分の2を国内予算により、また、残りの3分の1をクェートファンド、アラブファンド等により手当することとなっている（ただし両ファンドによるコミット済の額と必要額の間にはギャップが生じているので今後の調整が必要）こと、またPhase Iの進捗も「エ」側の努力により多少の遅れはあるものの比較的順調に進んでいることから本調査終了後の事業化も有望と考える。

エジプトは「ナイルの賜物」といわれているが、そのナイルの水がスエズを越えて北シナイに運ばれ新たな広大な農地、コミュニティーが誕生することは画期的なことであり、以前、中東戦争の戦場でもあったシナイ半島に新たな歴史の一ページを開くといっても過言ではなく、世界中が注目している中東和平推進の観点からも大変意義深いものとなるであろう。

3. 他ドナー国際機関の動き

北東シナイ地区においては、他ドナー、国際機関による実施中のプロジェクト及び調査の実施予定ともなく、本調査の重複はない。北シナイ開発庁によれば、シナイ開発の青写真作りは日本の協力に大きな期待を寄せているとのことである。

5-1-2 調査の基本方針

(1) 本調査地区（El Ser及びEl Quarer計135,000フェダン）の開発計画の策定は既に事業着手済の48.5万フェダン（スエズ運河西側地区22万フェダン、シナイ地区26.5万フェダン）と合わせることでよりエル・サラーム水路（155km）による62万フェダン開発のシナリオが完成することになる。この際上記2地区の開発計画は地区内の農業開発計画、入植基盤計画等の策定のみならずエル・サラーム水路を軸とする全体62万フェダンの開発計画との整合が保たなければならない。現地調査は2地区が中心となるが、先行事業の計画及び開発プロジェクトの十分なレビューを行うことにより特に水源計画、水利用計画、営農計画、水管理計画等エル・サラーム水路系全体を見据えた調査とすることが必要である。

(2) エジプトの灌漑システムの維持管理は第3次水路までは公共事業・水資源省が行い、それより先の圃場レベルは農民が自己負担により行うこととなっている。本調査地区は

デルタやナイル川沿岸とは違い、灌漑の歴史のないところに水を引こうとするものであり、維持管理体制の構築はゼロから行うことになる。さらに、小農・学卒者・投資家とさまざまなレベルの人々が入植するという複雑な背景も十分に踏まえた維持管理体制とすることが肝要である。

- (3) 営農・流通面においては、調査地区近郊ではオリーブを中心にかんきつ類、野菜の栽培が見られるが、農家の聞き取りによれば、値段の変動も大きいとのことで、現在の販売先は主にカイロ方面とエル・アリシュを見据えた作付計画とすべきである。また先方より要望のあった小規模の農産加工業についても、付加価値を増加させるという意味で検討することとする。
- (4) 環境面については、調査地区が内陸に位置していることから、Phase Iの調査時のような湖への直接的影響はないものと考えられるが、自然環境面では①農業開発に伴う肥料・農業等の投入の土壌への影響②ナイルの水を利用することによる住血吸虫対策への配慮が必要となろう。社会環境面では、開発によるベトウィンの生活への影響（特にベトウィンが多く居住する調査地域東部）を考える必要がある。なお、北シナイ地区の環境調査は本調査地区も含めて一般的な項目は世銀が調査済であるので参考となる。
- (5) 本調査の先方実施機関である北シナイ開発機構(NSDO)はシナイ開発のとりまとめ機関であるが、主に開発計画のうちエル・サラーム水路を中心としたハード部分の計画及び実施を担当しており、営農計画、入植計画等は主に農業土地開拓省の所管となっている。シナイ開発はこれらが一体となって初めて効果が現われるものであり、調査開始時までには設置される予定のステアリングコミッティーの場において、関連各機関との連携を十分に保ちつつ調査を進めることが重要である。

5-2 調査の範囲と調査の方法

1. エル・サラーム水路系全体（62万フェダ）の水利計画のレビュー

エル・サラームプロジェクト（62万フェダ）については、既に水源計画、水理計算（第7揚水機場まで）の検討がなされているが、本件調査においては、特に以下の点に留意し、これら計画をレビューし、要すればなんらかの提案を行うことが必要と考えられる。

(1) 水源計画

エル・サラームプロジェクト（62万フェダ）は、ナイル川、及び、シルウ、ハドゥス両排水路の再利用の3つの水源に頼っており、それぞれの期別取水量が計画されている。

既に基幹施設の工事が開始しており、シナイ半島の40万フェダの開発が至上命題

となっている現状を考えると水源計画を大幅に見直すことは困難であるが、水源計画の決定根拠をレビューしその妥当性を検証するとともに、問題があれば、その対応のありかたについて検討する必要がある。なお、水源計画の決定根拠のレビューに際しては以下の点に留意する必要がある。

- ・ ナイル川からの取水可能量について、取水位置は最下流地点であるが上流域の将来開発計画も踏まえた可能取水量となっているか。
- ・ ナイル川と排水再利用のmixingレートにより期別毎に算出されている塩分濃度の設定は、期別の営農計画と照合して適切か。また、営農計画を変更する場合、その影響はどの程度か。
- ・ ナイル川と排水再利用の流量、塩分濃度の設定はそれぞれの実測データと照合して適切な値となっているか（ナイル川（ダミエッタダム地点）、シルウ、ハドゥス両排水路においては水位データ等を1hr毎にMPWWRで収集している）。

(2) エル・サラーム水路全体の水力計算

水路断面、勾配、揚水機場の吸水、吐出水位が決定し、施工が開始されている状況において水力検討を行っても施設設計の変更にはつながらないが、全線にわたって水力検討を行うことは、既存計算のチェックを行うということの他に次の効果が考えられる。

- ・ 第7揚水機場の引継水位を正確に決定できる。
- ・ エル・サラーム水路から各支線用水路への分流の引継水位を全線にわたってより正確に決定できる。
- ・ 様々な流量(Q_{max} , Q_{min})での水位勾配の把握ができる。

このため、いくつかの設計流量(Q_{max} , Q_{min})における水位勾配について許容変動範囲内での変更の可能性も含め検討する必要がある。

(3) エル・サラーム水路全体の水管理計画

今回の協議でエジプト側はエル・サラーム水路全体の水管理計画の策定を調査範囲に含めることについて強く希望し、調査団もその必要性を認めレビューの補足検討として行うこととしたが、エジプト側の考え方としてはオートマイゼーションあるいはセミオートマイゼーションの水管理施設（ハード）の検討を期待しているようであった。これは現段階ではマニュアルの水管理計画しか有しておらず、長距離に及ぶ本水路を管理するためにはオートマイゼーションが必要との考えがエジプトサイドに強く出てきたことによるものと思われる。水管理の重要性の認識という点は評価できるが、こうしたオートマイゼーションありきの検討は適切ではなく、ソフト（水管理組織、水配分の考え方等）について、まず、十分な検討を行い、これに対応したハード

の検討を行うといった手順が必要と考えられる。(因みにMPWWRではUSAIDの協力によりメインシステムマネジメントプログラムとして主要地点の水位データを1hr毎に中央センター(MPWWR内)にテレメーターで収集、表示するシステムを有しているが、単にデータを収集するのみでこのデータを利用して管理操作を行うといった活用はしていなかった)

本件調査で検討するイメージは以下が考えられる。

① 検討概要

ダミエッタダム～エル・サラーム水路系の一連の水利施設を対象とした水管理システム(情報の検出、収集、処理、制御)について基本構想を検討する。

② 検討項目

ア. on-farmサイドの水需要の積上げ方

- ・水管理組織(組織の単位、体制、役割)
- ・ローテーションブロックの考え方
- ・水路系全体の水需要の積上げシステム

イ. 水管理の方法(適切な用水分配、並びに塩分濃度に留意した排水路との適切なmixingを行うための技術的システム)

- ・なにをどこでどういった精度で観測するのか
位置 ダム、排水路交差点、機場、分土工等
内容 水位、流量、塩分濃度等
- ・これらデータをどういった単位、方法で収集するのか
- ・水需要の積上げ、及び、これらの観測データを統合して、水分配計画及び各水利施設の制御内容を決定する際の考え方、留意点の整理
供給主導型 or 需要主導型
水位制御 or 流量制御 or 圧力制御
- ・以上を勘案して管理レベルを決定
機側手動操作 or 遠隔手動操作 or 自動制御

ウ. 以上のために必要となる水管理施設

- ・水管理施設の構成、メイン施設の配置計画及びそれらに求められる機能の検討
中央管理所～支局～機側
- ・機側の水利施設、観測施設の設置基準の策定
水利施設(分土工、機場等)に求められる型式、レベルの基準
観測施設の設置すべき位置、内容、精度の基準
- ・情報伝達システム、施設の検討

・水管理施設の概算額

③ 検討のレベル

ア. 既存の各種計画、データや実態に基づいて適切な水管理システムを検討するもの
イ. 水管理施設については、その構成、求められる機能、設置基準などについて検討するものであり、平面的に全管理施設の配置、設計を行うものではなく、また、中央管理所といったメイン施設についても詳細な設計を行うものではない。

II. 調査地域（13.5万フェダン）の計画策定について

(1) 水利計画

① 調査エリアの土壌条件、地形条件、砂丘等の条件より、ブロック区分し、営農体系、灌漑方式、地区除外エリア等を決定する。

留意点

- ・メッシュ格子の土壌調査による土壌分布図の作成
- ・調査地域には一部移動性砂丘エリアが道筋状に見られたが、本エリアを農地として取り込むか除外するかの検討
- ・ワジ・エルアリッシュより東部は高標高であり、土地の起伏が大きく砂丘もあるため、受益農地として取込みの可否、送水方法等についての慎重な検討（ただし、本エリアは既存集落住民のためエジプト国が変更追加したエリアであり、取扱いについて注意を要する。）

② 水源計画のレビュー及び調査エリアの営農計画、リーチング計画などに基き期別用水量を算出の上で、第7揚水機場の揚程、流量と調査エリアの基幹用水路、加圧機場等のレイアウト、規模の組合せを数案作成し、維持管理の容易性、コストにも留意して適切案を検討する。

③ 揚水機場、用水路（基幹～3次程度まで）、付帯構造物（分土工等）、水管理施設などについて予備設計を行う。

on-farm施設については土壌条件、営農体系、灌漑方式等の区分に留意して各標準パターンを作成する。

留意点

- ・水路の路線は極力砂丘エリアを避けること。砂丘エリアを通過する場合は水路型式（パイプライン）を工夫し、土被圧も余裕を見込むこと。また、砂丘対策施設（防風林等）の検討を行うこと
- ・ファームポンドの調節時間、施設（支線用水路に余裕規模をもたせるorファームポンドを別途設置）の検討を行うこと

- ・水管理計画の内容を踏まえた計画とし、維持管理費も十分留意すること

(2) 排水計画

本地域は年間降雨量が200mmと少ないため、排水は主に塩害対策を目的としたものになることが考えられる。(ただし、エジプトサイドよりワジエルアリシュの洪水対策の必要性について指摘があったので、水文データ、河川状況等より対策の必要性、内容について検討が必要である。)

- ① 土壌調査結果による塩分濃度、地下水位等に基づき塩害対策（暗渠排水等）の必要性について検討する。なお、調査エリア近傍宮農地区では地下水を汲上げていたが、塩分が極めて強いとのことであった。
- ② 塩害対策のため、排水が必要とされた場合、排水量、排水先等を検討の上、排水施設の予備設計を行う。

留意点

- ・排水先はワジエルアリシュが想定されるが、この場合、ワジ下流の地下水農業にメリットを与える点についても十分考慮すること
- ・末端の排水施設についてはその標準パターンを作成すること
- ・過剰灌漑用水量を見込むか否かの検討

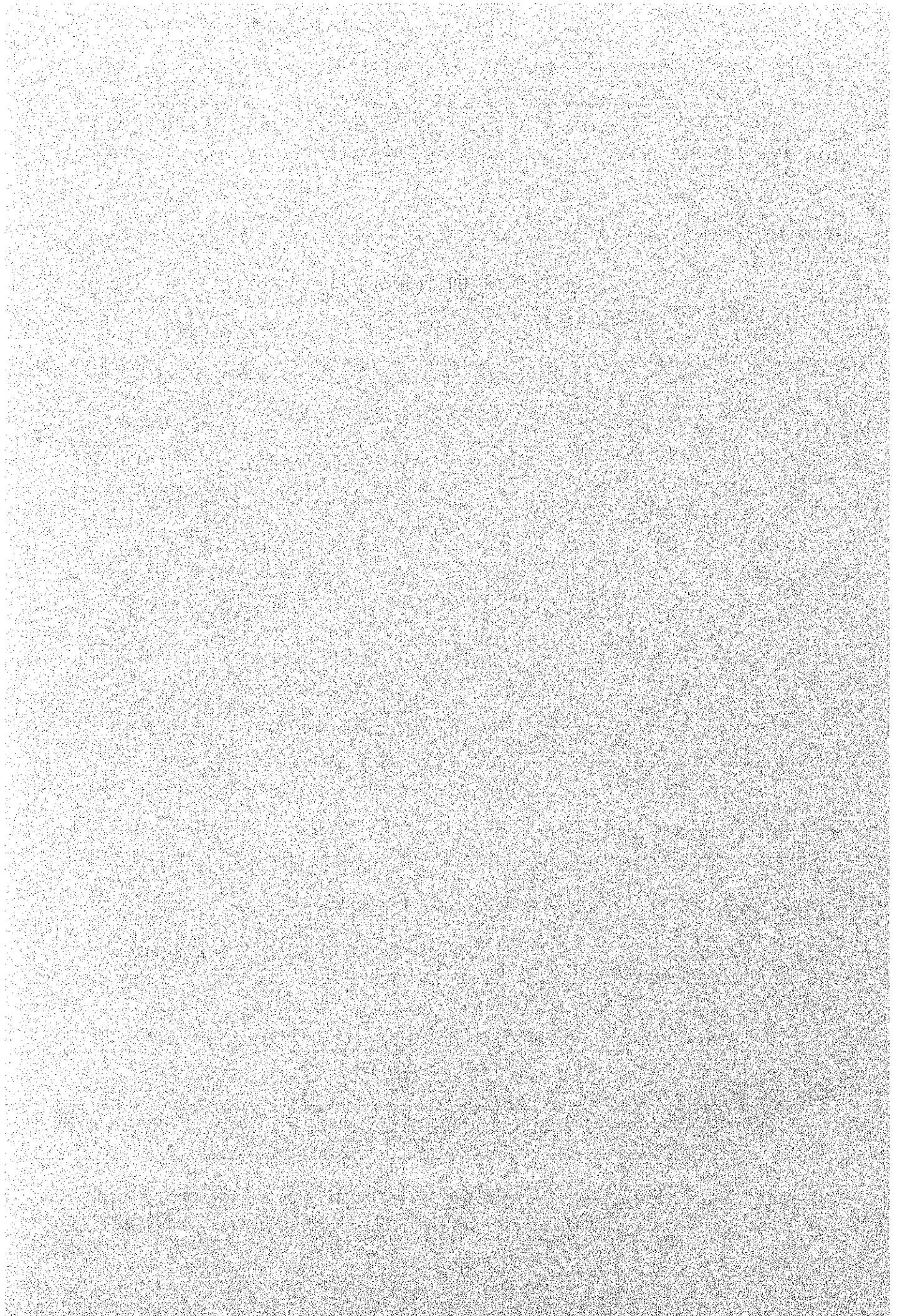
(3) 入植インフラ計画

入植別（小農、学卒、投資家）の農地配分計画を策定したうえで以下の検討を行う。

- ① 道路については既存の幹線道路をベースに1次支線農道のレイアウト、規模を決定する。末端農道については標準パターンを作成する。
- ② 電力、水道等についても基幹施設はレイアウト、規模を決定する。
- ③ 集落の概ねの分布構成、位置を検討し、各集落の構成、規模、各施設（学校、病院等）の配置計画については標準パターンを作成する。

附 属 资 料

実施細則 (S/W)

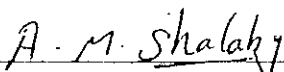


**SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE NORTH SINAI INTEGRATED RURAL DEVELOPMENT
PROJECT(PHASE II)
IN
THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT**

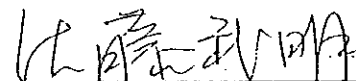
AGREED UPON BETWEEN

**MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND WATER RESOURCES
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

CAIRO, 12 December, 1995




Eng. Abdel Rahman Shalaby
Senior Under Secretary of State for Planning,
Chairman of Foreign Investment Committee
Ministry of Public Works and Water Resources



Mr. Takeaki Sato
Leader,
Japanese Preparatory Study Team,
The Japan International Cooperation
Agency

Witnessed by



Mrs. Zahia M. Abu Zeid
General Director,
Asian Department
Ministry of International Cooperation

I. Introduction

In response to the request of the Government of the Arab Republic of Egypt (hereinafter referred to as "the Government of Egypt"), the Government of Japan decided to conduct the Feasibility Study on the North Sinai Integrated Rural Development Project(Phase II) (hereinafter referred to as "the Study"), 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").

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

North Sinai Development Organization, Ministry of Public Works and Water Resources(hereinafter referred as "NSDO") shall act as counterpart agency to the Japanese study 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 with regard to the Study.


II. Objectives of the Study

The objectives of the Study are;

1. To formulate the integrated rural development project plan in El Ser and Quawarir areas.
2. To carry out technology transfer to the Egyptian counterpart personnel through on-the-job training in the course of the Study

III. Study area

The study area is El Ser and Quawarir areas(approximately 56,700ha(=135,000 feddans)) located in the eastern part of the North Sinai.

 A. M. Shalaby

IV. Scope of the Study

The Study will consist of two(2) stages and will cover the following:

1. Stage I

1.1. Review of the existing regional and national development plans related to the Study area.

1.2. Review and supplementary examination of the development project concept, component, progress and activities of the North Sinai Integrated Rural Development Project which is being implemented and west of Suez Canal served by the El Salam Canal.

1.3. Collection and analysis of the existing data and information of the Study area;

(1) natural condition

- 1) topography
- 2) meteorology and hydrology
- 3) geology
- 4) pedology
- 5) environment and ecology

(2) social condition

- 1) population
- 2) regional socio-economic condition and economic activities
- 3) social infrastructure
- 4) existing communities
- 5) others

(3) agricultural condition

- 1) land use
- 2) farming and cropping
- 3) livestock
- 4) agro-economy, agricultural credit, processing, and marketing system
- 5) agricultural supporting system (government institutions, farmers' organizations, supporting organizations, and extension service organizations)
- 6) soil salinity
- 7) others



A. M. Shalaby

1.4. Initial Environmental Examination

2. Stage II

2.1. Additional collection of data and information, and detailed field survey in the Study area.

2.2. Formulation of integrated rural development plan of the Study area with the following components:

- (1) Land use
- (2) Land reclamation and land conservation
- (3) Cropping pattern
- (4) Livestock production
- (5) Water conveyance(extension of the El Salam Canal)
- (6) Irrigation and drainage
- (7) Post harvest and marketing system
- (8) Small agro-industry
- (9) Farmers' organization and supporting service
- (10) Settlement infrastructure
- (11) Preliminary design of major structures
- (12) Operation and maintenance plan for major structures
- (13) Environmental preservation plan
- (14) Project implementation schedule
- (15) Estimation of project cost and benefits
- (16) Evaluation of the project

2.3. Recommendations

V. Study schedule

The Study will be carried out in accordance with the attached tentative work schedule. (ANNEX)

sh A.M. Shady

VI. Reports

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Egypt.

1. Inception Report
Twenty (20) copies at the commencement of the Stage I study.
2. Progress Report (1)
Twenty (20) copies at the end of the work in Egypt of the Stage I study.
3. Interim Report
Twenty (20) copies at the commencement of the Stage II study.
4. Progress Report (2)
Twenty (20) copies at the end of the work in Egypt of the Stage II study.
5. Draft final Report
Twenty (20) copies at the end of the Stage II study. The Government of Egypt will provide its comments on the Draft Final Report to JICA within one (1) month after receiving the Draft Final Report.
6. Final Report
Fifty (50) copies within two (2) months after the receipt of comments on the Draft Final Report.

VII. Undertakings of the Government of Egypt

1. Within the framework of the Agreement, the Government of Egypt shall take necessary measures to the Japanese study team as follows:
 - (1) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in the Arab Republic of Egypt for the duration of their assignment therein, and exempt them from consular fees. (the Agreement Article V 2.(a))
 - (2) to exempt the members of the Japanese study team from consular fees, custom duties, internal taxes and any 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



A. M. Shalaby

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)

(3) to exempt the members of the Japanese study team from income taxes and other fiscal charges payable under the legislation of the Arab Republic of Egypt in respect of any emoluments or allowances remitted to them from overseas. (the Agreement Article V.1.(1).(a).)

(4) to bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties except when the two Governments agree that such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team. (the Agreement Article VI)

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

(1) 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.

(2) to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents including photographs related to the Study out of the Arab Republic of Egypt to Japan, within the laws and regulations in force in the Arab Republic of Egypt.

(3) to provide the medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Japanese study team.

(4) to ensure the safety of the members of the Japanese study team when and as it is required in the course of the Study.

3. NSDO shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following:

(1) available data and information necessary and related to the Study.

- (2) counterpart personnel and supporting staff necessary for the Study.
- (3) office space(s) with necessary equipment in Cairo and Field survey site(s).
- (4) credentials or identification cards.

VIII. Undertakings of JICA

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

- (1) to dispatch, at its own expense, the study team to the Arab Republic of Egypt.
- (2) to pursue technology transfer to the Egyptian counterpart personnel in the course of the Study.

IX. Consultation

JICA and the NSDO shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

A. M. Shalaby

Jh

ANNEX

TENTATIVE WORK SCHEDULE

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Work in Egypt	■						■						■			
Home office work in Japan	□			□						□						
Reports	△ Ic/R		△ P/R(1)				△ Ii/R		△ P/R(2)				△ Df/R	◎	△ F/R	

- (Remarks)
- Ic / R : Inception Report
 - P / R(1) : Progress Report(1)
 - Ii / R : Interim Report
 - P / R(2) : Progress Report(2)
 - Df / R : Draft Final Report
 - F / R : Final Report
 - ◎ : Comments on DF / R by the Egyptian side

A. M. Khalaby

Sh