

付 属 資 料

資料1. 要請書

資料2. 面談記録

資料3. 主要経済指標

資料4. 主要農業統計

資料5. エジプトの灌漑改善計画（個別専門家作成資料）

資料6. 灌漑農業改善計画（IIP）概要

資料7. IIPパンフレット

資料8. 作物別単位用水量

資料9. エジプト農業概要（米国大使館）

資料10. エジプト農業概要（FAO）

付属資料1. 要請書

プロジェクト方式技術協力要請案件調査表

CA7472-8

国名 エジプトアラブ共和国

プロジェクト名	(和文) ナイル川流域水資源・水環境管理改善プロジェクト (英文) Nile Delta Water Management Improvement Project
相手国側実施機関	(和文) 公共事業水資源省 灌漑局 灌漑改善課 (排水事業庁、水利研究所、トレーニングセンター) (英文) Ministry of Public Works and Water Resources Irrigation Department, Irrigation Improvement Project Office 協力拠点地域: カイロ市、クンク市他 主要都市からの距離: 100km以内
同所(主)管官庁	(和文) 公共事業水資源省 灌漑局 (英文) Ministry of Public Works and Water Resources, Irrigation Department
同事業概要(事業内容・年間予算額)	公共事業水資源省はエジプト国内の水資源・水環境管理を主管する官庁で職員60,000人を擁し、年間予算は邦貨換算で約200億円(援助を除く)である。灌漑局は当省の最重要部局で、国内の用水路網の維持・管理・改善に関わる業務を行っている。また、排水事業庁は排水路網に関わる同様の業務を行っている。これらの業務に関する調査・研究は水利研究所が職員の研修はトレーニングセンターがそれぞれ担当している。
要請目的	<p>協力要請の背景・目的・内容</p> <p>背景: ナイルデルタ等には古来から張り巡らされた稠密な農業用水・排水網があり、現在も農業に利用される外に、生活用水、産業用水、舟運にも用いられているが、その水源は全てナイル川に依存し、排水は全てナイル川に還元されている。</p> <p>近年、エジプトでも水資源の逼迫と水環境の悪化が問題となっているが、特にこの農業用排水の改善が重要な課題とされている。</p> <p>しかし、この用・排水の利用・管理の実態には不明な点が多く、所轄官庁である公共事業水資源省においても総合的実地的な把握がなされているとは言いがたい。また、これらの施設に対しては改修がなされつつあるが、改善計画の利用実態・管理実態との乖離、また、実地的な利用技術の未熟から十分な効果を上げていないと思われる事例も散見される。</p> <p>担当職員の技術力についても、現場の実態に即応した行動能力獲得がなされていないため、エジプト人自身による計画立案能力が低く、きめ細かな改善ができないのが現状である。</p> <p>目的: 農業用を主とする用水・排水の管理に関し、エジプト人自身による現場密着型の現状把握、分析、計画策定、改善実施の能力を養成、定着させることにより、これを改善し、デルタを中心とするナイル川流域の水資源の有効活用を図ると共に、同地域内の水環境の浄化・改善を図る。</p> <p>内容: 1 用水・排水の実態調査: 灌漑局、排水事業庁の職員を指導し、該等地域の水利用の実態をハード、ソフトの両面から把握する。2 モデルケースによる技術指導(OJT): 該等地域内に適当な範囲の改善モデル地区を設定し、具体的な改善計画の策定を行いつつC/P職員の技術力向上を図る。3 研修プログラムの策定: OJTで開発した技術力指導手法を一般研修用にプログラム化し、エジプト国内の研修計画に織り込む。</p>

<p>希望する 専門家の数・ 分野</p>	<p>長期専門家 5名程度 (灌漑排水計画、用排水管理技術、灌漑排水施設設計、水環境管理) 短期専門家 必要に応じ年間4～5名</p>	
<p>希望する カウンターパートの 研修</p>	<p>上記専門家関連分野に集団・個別で 5～10名/年</p>	
<p>機材供与 (主要品目、 金額)</p>	<p>計測機器(水位、水質等)、測量機器、データ処理機器、画像処理機器、 DTP(簡易出版機器)、トレーニング教材等 協力期間中に邦貨5億円程度</p>	
<p>無償資金協力の要請</p>	<p>今の所無し</p>	
<p>関連 事項</p>	<p>拠点となる施設の状況</p>	<p>灌漑局本局及び地方事務所の事務室利用可 トレーニングセンターの事務室及び実習室利用可</p>
	<p>カウンターパート、 予算確保状況</p>	<p>カウンターパート:学卒者、修士クラスの職員(管理職を含む) 予算確保状況:ローカルコストの負担は可</p>
	<p>我が方の協力との関係</p>	<p>長期専門家:新保90年5月~93年5月、江上93年5月~96年3月 研修生:集団 90年~95年5月の間に該等分野で14名の実績 個別 開発調査C/P等で7名の実績 開発調査:バハルヨセフ地区灌漑整備計画(91~92年) オモウム農村地域排水改良計画(94~95年) 無償協力:上エジプト灌漑施設改修計画(92~93年) バハルヨセフ灌漑用水路整備計画(95~96年)</p>
	<p>第三国・国際機関からの 協力の有無及びその内容</p>	<p>トレーニングセンターにUSAID供与の水理実験施設等</p>
	<p>国家開発計画における 位置付け</p>	<p>第3次5カ年計画(92/93~95/96) Water Master Plan(1981)-1991改定</p>
	<p>優先順位</p>	<p>(大使館) 7 件中 2 位 (先方) 7 件中 1 位</p>
	<p>大使館の意見</p>	<p>エジプトにおいて農業は重要な産業である。降雨量が極めて 少ない当国の農業は、ほぼ全面的にナイル川の水資源に 依存しており、用水・排水の管理は農業を支える重要な 技術である。中小の多くの河川を有し、古くから本技術に 取り組んできた我が国に対する期待も大きく、本プロジェクト による技術協力の意義は大きい。</p>

PROJECT TYPE
TECHNICAL COOPERATION
FOR
IRRIGATION WATER MANAGEMENT PROJECT FOR
ENVIRONMENTAL CONSERVATION
IN
NILE DELTA REGION
MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND WATER RESOURCES
(MPWWR)
NOVEMBER 1995

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, accounts for about 7.5 million feddans (3.15 million ha. only) which is extremely limited, ie: it amounts to only 0.06 ha per capita, and it is the lowest level of arable land availability in the world. It is concentrated mostly in the Nile valley and the Delta.

Egypt has the a population of 59 million, 55 percent of them live in rural areas, the population of which has steadily declined from 62 percent in 1960 mainly due to migration to urban areas.

The national economy which is the second largest economy in the Middle East can be categorized into three main sectors. First, services including public administration which remains the most important sector, and its 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 only.

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, however, 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 about 20 percent of GDP and merchandise exports. The agricultural labor force is estimated to be 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, 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. Starting 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 been liberalized to a large extent.
- b. Removal of input subsidies for feed and fertilizers, and privatization 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 agriculture commodities and capital goods, the cotton trade was recently freed subject to some restrictions
- g. The proposed liberalization of the sugarcane in 1995.

With the implementation of these measures, the agriculture sector would be largely liberalized and major distortions removed, with the exception of water resources.

Measures are still needed for more efficient use of the sector's single most important limited resource which is water. Therefore, improvement of on-farm irrigation efficiency is a major strategic objective, as is the introduction of the notion of cost sharing to decrease the financial burden of operating and maintaining the system. Also the Government has recently passed legislation which would allow the establishment of water users' groups (WUGs), and the recovery of capital, 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 future are expected to be established 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 seven major barrages on the Nile, which divert water into canals, and over 31,000 km of irrigation canals serving the agriculture lands and the system is expanding to serve the needs of newly reclaimed lands. Besides their is some 0.9 million fed of irrigated land 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 the farmers.

The River Nile is unique in that the water source is present away from 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 system operation, and unequal 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 improvement of the delivery system through developing the tertiary system (meska).

In areas with no sub-surface drainage, open drain 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. found out 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

2.1 Outline of the Project area

2.1.1 The Project area

The main area of the Project is the rural part of Nile Delta. Most of the Area lies in agriculture villages.

It consists of nine (9) governorates which have the total area of 22,183.24 km and the total population of 15,113.728.

2.1.2 General condition

Three fourths (3/4) of the Delta population live in rural areas and work in agriculture.

In those villages, they have the infrastructures at least, but this is not enough. More improvement is necessary in water supply, sewage treatment, road consolidation, etc..

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.

Major crops in the area are wheat, beans, vegetables, berseem (Egyptian clover), cotton, rice, maize, fruits, etc..

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 areas are generally low relative to national levels. In farms located at the upstream parts of main canals and tertiaries (meskas), yields 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) lack of sufficient irrigation water (which is wasted for over irrigation by farmers upstream) or delay in obtaining the water
- (ii) use of low quality drainage water instead of fresh water
- (iii) inefficient cultural practices used by farmers.

2.1.3 Existing Irrigation and Drainage systems

Main irrigation water in the area is derived from Delta barrages on both of the Rosetta and Damietta branches on the Nile. These are located at the neck of Delta, just the downstream of Cairo.

A part of irrigation water is reused from drainage canals in the lowest basin because of the shortage of fresh water. It is difficult project to be carried out on the viewpoint of preservation of irrigation water from pollution.

Most of the canals are being operated by 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 causes 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 canals 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. But when farmers began to use larger pumps, water problems occurred such as water shortage and unequal water distribution 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.

There are some main surface drainage canals. Drainage is also important to secure the production in farming because of very low ground level. The drainage water is discharged into the sea by pumps at the end of canal.

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 for optimum crop production. Progress of tail drain construction is rather low in comparison with the other regions.

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

2.1.4 Environmental problem in the area

The main factors which have influence on environment in irrigation and drainage water are:

1. City sewage water
2. Industrial sewage water
3. Accumulated small scale sewage from rural villages
4. and Drainage water itself from farmland.

Add to these pollution, there are other origins in the canals. In the rural villages they are:

1. Washing clothes
2. Washing tableware and pans
3. Taking Bath
4. and Washing livestock in the canals.

On other viewpoint, irrigation water is not used only for the proper irrigation use but also for living use as above mentioned. Of course, the quality of water is not suitable for such use.

Many people, especially village women are working for such kind of washing job in the canals. The circumstances are dirty and dangerous in some cases. This is another environmental problem.

2.2 Objectives

2.2.1 Short term

1. To establish a study office (organization) in Delta and set a pilot project area
2. To make sure of existing operation and maintenance system for irrigation
3. To study on the re-use system
4. To make clear certain condition on existing facilities
5. To study the sewage system in agriculture village
6. To specify the origin of water pollution
7. To study the activity in the canals for living and agriculture
8. To implement improvement plan for these systems
9. To make training plan and carry out for MPWWR engineers

2.2.2 Long term

1. To establish rational and modern irrigation and drainage systems
2. To save the limited water resources from Nile
3. To eliminate water pollution
4. To establish clean and convenient agricultural villages
5. To increase and stabilize agricultural products

2.3 Scope of the Project

2.3.1 Components

1. Studying the actual situation in the area
2. Planning the improvement of water management system
3. Experimental work for the plan
4. Standardization of improvement projects
5. Training of engineers

2.3.2 Japanese Expert

At least, five long term experts are necessary to advise MPWWR staff as bellow.

General Manager : Irrigation and drainage planner

Technical advisor :

1. Water management specialist
2. Facility designer
3. Water environment specialist
4. Information management specialist

2.3.3 Equipment

The project needs the following equipment:

1. Survey tools
2. Chemical measure tool for water quality
3. Data processor (Computer system)
4. Image processor (Computer system)
5. Computer aided designing system
6. Desk top publishing system
7. Small experimental facilities for irrigation, drainage, and water environment.

2.3.4 Schedule

Year	1st	2nd	3rd	4th	5th
Study				
Planning				
Experiment				
Standardization				
Training				

3 Counterpart

3.1 Implement Sector

Irrigation Improvement Project (IIP) in Irrigation Department, MPWWR is the main counterpart organization for this Technical cooperation.

3.2 Concerned Sector

Egyptian Public Authority for Drainage Project, Water Research Center of MPWWR are on intimate terms with this project.

4 Undertakings by the Government of Egypt

The Outline Data in Rural Delta

NO. 1 NUMBER AND PERCENT OF POPULATION , BY GOVERNORATE AND URBAN/RURAL RESIDENCE (1986 Population Census)

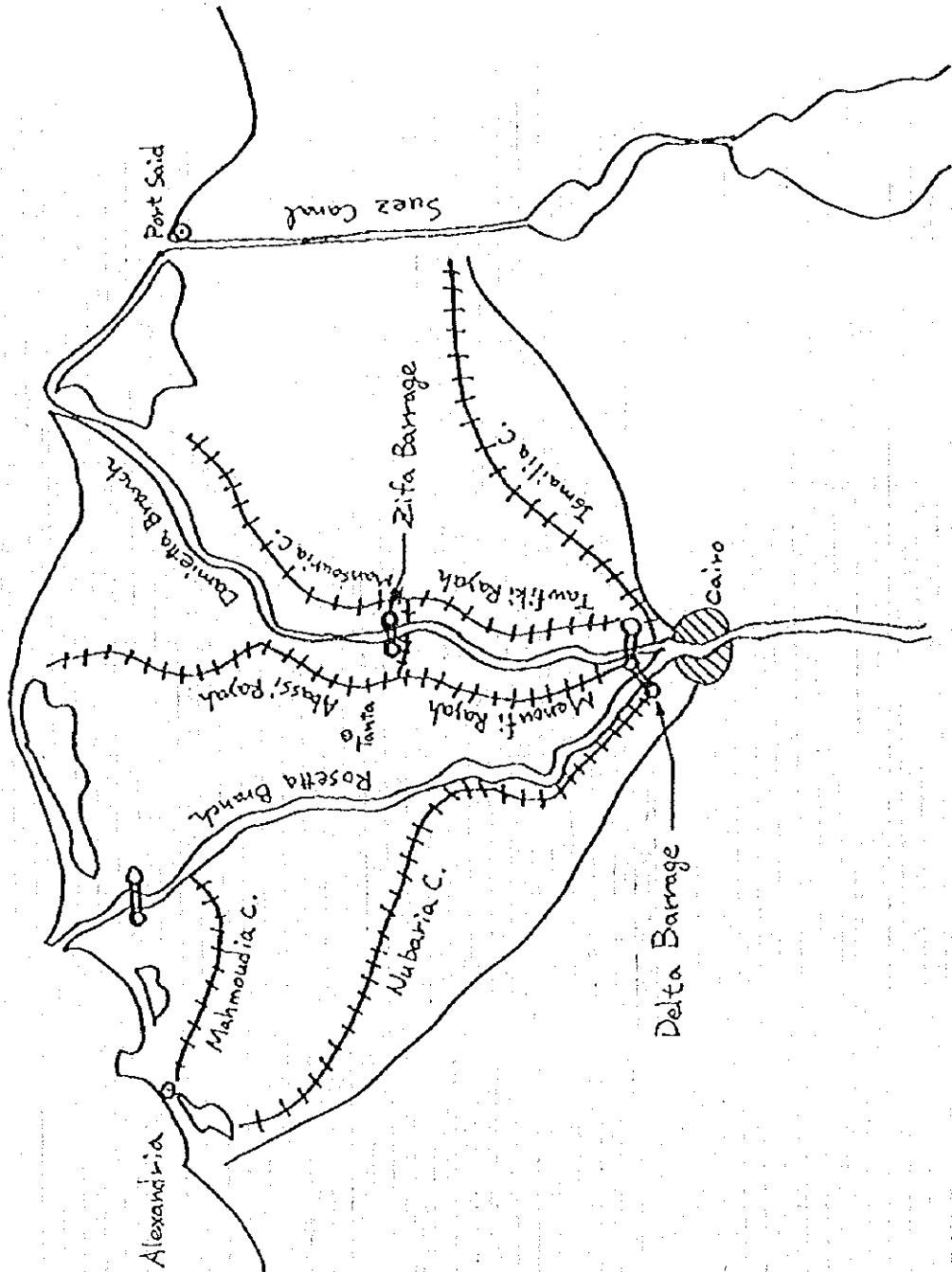
GOVERNORATE	TOTAL		URBAN		RURAL	
	NO.	Percent	NO.	Percent	NO.	Percent
Lower Egypt Gov.	20863922	43.2	5750194	27.2	15113728	55.9
Damietta	740365	1.5	186722	0.9	553643	2.0
Dakahlia	3484102	7.2	912867	4.3	2571235	9.5
Sharkia	3414308	7.1	719392	3.4	2694916	10.0
Kalyoubia	2515924	5.2	1102309	5.2	1413615	5.2
Kafr-El-Sheikh	1809221	3.7	411910	1.9	1397311	5.2
Gharbia	2884599	6.0	944148	4.5	1940451	7.2
Menoufia	2221315	4.6	446636	2.1	1774679	6.6
Behera	3248829	6.7	760158	3.6	2488671	9.2
Ismailia	545259	1.1	266052	1.3	279207	1.0

NO. 2 INHABITED, UNINHABITED AND TOTAL AREA , BY GOVERNORATE (1986 Population Census)

GOVERNORATES	Total Area km ²	Total area in Sq. Km.	
		Inhabited	Uninhabited (desert areas)
Lower Egypt Gov.	27723.24	22183.24	5540.0
Damietta	589.17	589.17	.
Dakahlia	3170.90	3170.90	.
Sharkia	3179.55	3179.55	.
Kalyoubia	1001.09	1001.09	.
Kafr-El-Sheikh	3137.12	3137.12	.
Gharbia	1942.21	1942.21	.
Menoufia	1532.13	1532.13	.
Behera	10129.43	4589.48	5540.0
Ismailia	1441.59	1441.59	.

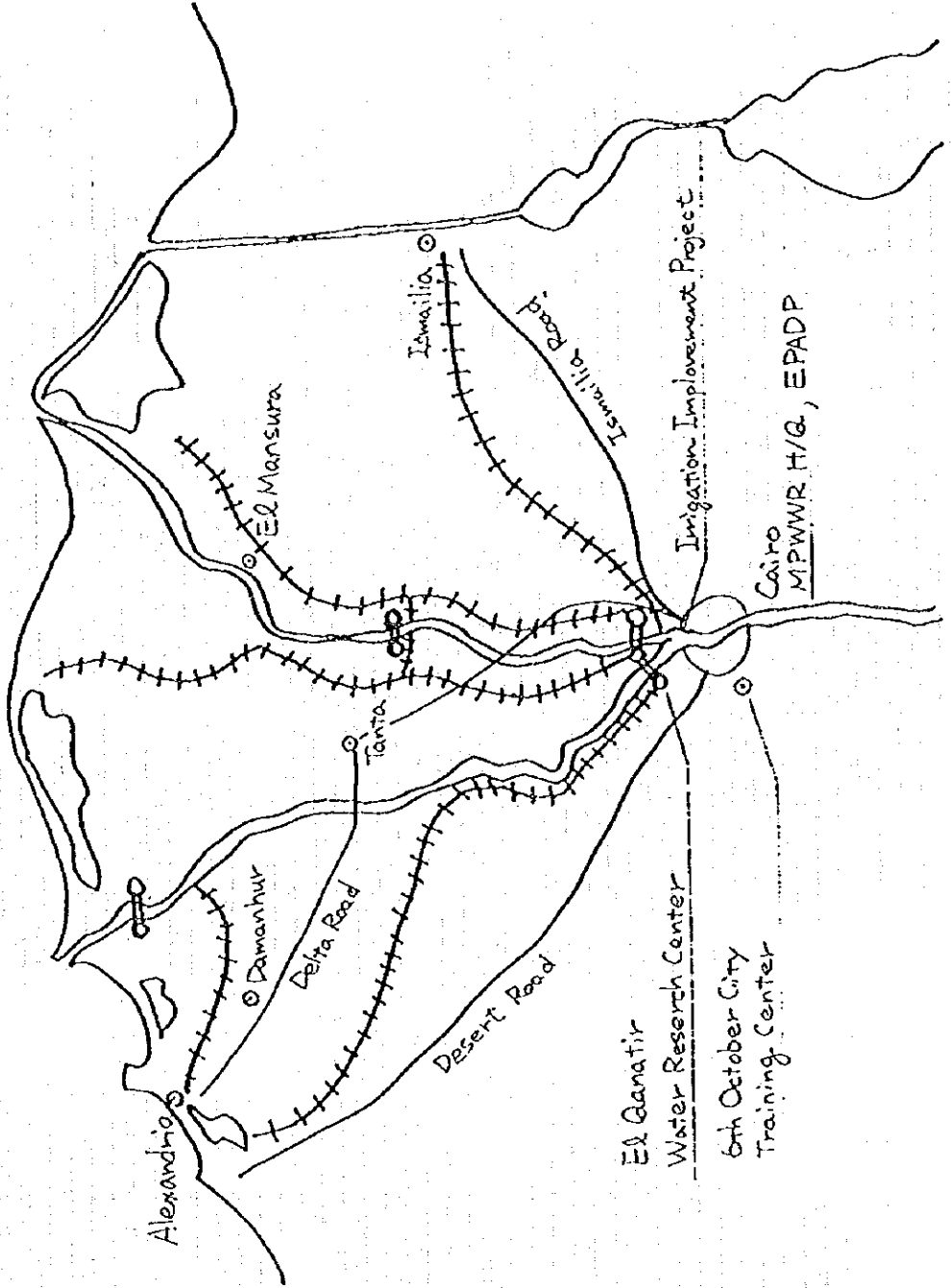
Location Map I.

Med. Sea



Location Map 2.

Med. Sea



付属資料 2. 面談記録

公共事業水資源省計画局(Planning Dept. Ministry of Public Works and Water Resources)

調査日時：4月9日(水) 11:50~12:30

場所：公共事業水資源省、Embaba Office

面会者：Mr. Ahmed M. Fahmy, Director General for Minister's Office

エジプトの農地は平坦であり、アスワンハイダムでも標高は80mしかない。従って水を貯留しておくべき場所(ダムのような)が無いのが大きな問題である。このような条件のもとでは作物のための灌漑揚水を管理しなければならない。

また土地資源が無いのも問題点である。農家の土地所有面積は小規模であり、例えばメスカ水路の受益農家20~30戸に効果的に水を配分しなければならない。このためあらゆるタイプの灌漑施設を使って灌漑している。水路延長も基幹、幹・支線水路で34,000km、メスカに至っては80,000kmもあり、水路系統は、とくにデルタ地帯では複雑であり、短期間でエジプトの灌漑システムを理解するのは困難である。

エジプトの水源はナイル川しかなく、スーダンとの協定により年間555億トン取水できる事になっている。

灌漑の分野で話を聞くなら、Eng. Nabil Fawzy, Dr. Bayomy, Eng. Hussein, Eng. Yahia Ahmed, Eng. Samir Hassisiなどに会うといい。

日本の援助で何を協力の内容とするかはできるだけ特定(Specify)した方がいい。

公共事業水資源省灌漑局(Irrigation Dept. Ministry of Public Works and Water Resources)

調査日時：4月9日（水）12:50~14:00

場所：公共事業水資源省、Shoubra Office

面会者：Eng. Nabil Fawzy Nashed, Head of Irrigation Improvement Project Sector

Eng. Essam Barakat, General Director, IIP

Eng. Camelia Aziz, Director of Planning and Follow-up Section

Eng. Wail El Gad, Head of Sector, Technical Office

日本の灌漑分野における技術協力に感謝している。とくにJICAによるバハールユセフ水路改修のF/S、及びそれに続いて実施された無償案件のラフーン堰改修（ハッサンワセフ水路及びギザ水路の取入口改修を含む）に対する援助には感謝している。

USAIDの援助によるIIP(Irrigation Improvement Project)のパイロットプロジェクトが終わった段階であり、約100,000フェダン(42,000ha)においてメスカの改修を行った。この中にはメスカを管理する水利組合の設立、強化も含まれている。

また、世銀が新しいプロジェクトで幹・支線水路の改修を開始する。

日本のプロジェクトタイプ技術協力ではどのような施設・機材が供与されるのか。日本が灌漑の分野で援助して頂けるならVergin Areaがある。プロ技協が開始された場合、年間何人位日本で研修生を受け入れてくれるのか。また一回当りの研修期間はどれくらいか。

公共事業水資源省海岸保全局(Shore Protection Authority, Ministry of Public Works and Water Resources)

調査日時：4月10日（木）9:00~10:00

場所：公共事業水資源省, Shoubra Office

面会者：Eng. Sherif Mohamed Abdel Fatih, Head of Studies and Research Sector

この部局では海岸保全を主な業務にしている。土壌の塩害は扱っていない。波浪による（風ではない）海岸侵食の防止が中心であって、塩分を含んだ風は対象にしている。海岸保全のための構造物はダミエッタ、アレキサンドリア、ロゼッタなどで調査している。この分野ではオランダが協力している。海岸保全については人員、予算は不足していないが、港湾に関するスタッフの訓練、資機材供与をに日本に期待したい。

公共事業水資源省灌漑局(Irrigation Dept., Ministry of Public works and Water Resources)

調査日時：4月10日（木）10:00~14:00

場所：公共事業水資源省、Shoubra Office

面会者：Eng. Nabil Fawzy, Head of Irrigation Improvement Project Sector

Eng. A. H. Saleh, General Director, IIP Sector

エジプトの灌漑、IIPについてのブリーフィング：

エジプトの人口は約6,000万人。国土面積は約100万km²、うち耕地面積は約750万フェダン(315万ha)。ナイル川からの取水量は協定により年間555億トン。要水量の構成は、

農業85%(540億トン)

上水5.5%(35億t)

工業用水8%(50億トン)

舟運1.5%(10億トン)

計 635億トン

不足分は排水の再利用、地下水で補っている。

水路延長は、基幹、幹・支線が34,000km、メスカ80,000km、開排水路18,000km、灌漑施設42,000カ所、ポンプ場1,000カ所である。

USAIDのIIPは1988年から開始され、1995年9月に終了した。10州、106,000フェダン(45,000ha)で実施。IIP実施前は、①水供給不足、特にメスカ末端で不足があった、②作物要水量に対して輪灌漑システムはFlexibilityがなかった、③低い灌漑効率、④排水路への無効放流(高いロス)。

IIPの目的は、①メスカ改良により10%の節水、②パイプライン化により農地捻出、③灌漑技術の開発、④農民によるOM。

IIPの経済的目的は、①作物増産、②OMコストの削減、③揚水ポンプの統合(Single-Point Lift)により灌漑に要する時間の短縮、④限られた水の有効利用。

IIPの社会的目的は、①農民参加による農民の社会的地位向上、②Single-Pointポンプ利用による農民間の協調性を啓発、③過剰灌漑をしないように農民を啓発。

IIPの健康、環境面の目的は、①停・滞水させない、②マラリア、住血吸虫の減少、③水路内の雑草除去などによる環境保全。

IIPの活動は、①幹線水路の改良、②メスカの改良、③水利組合の設立、④IAS設立、⑤MPWWRの組織、スタッフのCapabilityを改善する。

Pilot Project by USAID-①援助期間8年、②10州で実施、③受益面積106,000フェダン、④改良メスカ1,112カ所、⑤受益人口464,000人、⑥水利組合設立1,112WUA(63,730フェダン)、⑦援助額71百万\$ + 24百万LE。

IIPの効果は、①公平な水配分、②作物の増産、③OMコストの削減、④灌漑時間とコストの削減、⑤土地の捻出(パイプライン化による)、⑥WUAの設立、⑦環境保全。

メスカ末端尾農家の水配分が増加し、灌漑時間、コストが削減できた。

		Before IIP	After IIP
灌漑時間/fed.	Berseem	6.9	2.6
	Cotton	6.4	2.9
	Wheat	6.2	2.3
	Maize	5.6	2.2
	Sugarcane	6.8	2.8

Raised Meskaにより断面の節約--土地を捻出できた。送水効率が増加した。メスカをパイプ化するか、あるいはRaised Meskaにするかは、農家が選択する。

IIPからの教訓--①事業にはStudy, Researchが重要との認識をもたらした、②水利組合の設立、③人的資源開発ができた、④新技術を学んだ、⑤通信施設が計画できた、⑥連続灌漑が重要と認識した、⑦メスカ改良は環境 (Water Pollution etc)を防ぐ、⑧コントラクターがよくなった、⑨維持管理センターは需要、⑩モニタリングは重要。

世銀の新規プロジェクト--①援助期間は7年、②位置は、ベヘイラ及びカフルエルシェク、③受益面積248,000 フェダ、④2,500本のメスカを改良。予算の内訳は、①Delivery Systemの改良 19.3 百万\$, ②メスカ改良 96.21 百万\$, ③組織サポート 10.74 百万\$, ④通信サポート 2.75 百万\$, ⑤IAS サービス 8.15 百万\$, ⑥環境 mitigation 1.06 百万\$, ⑦圃場水管理パイロット計画 1.55 百万\$, ⑧予備費 42.54 百万\$
計182.3 百万\$。

日本が圃場の水管理面で援助してくれるなら有り難い。新技術を期待している。世銀の計画は改良の一部である。パラメータとして、①限られた水資源、②小さい経営面積、がある。

IIPの実施において問題点は、①パイプの耐水圧が弱い、②社会的、技術的問題がある、③パイプの埋設深さ50cmは浅い、④水位確保のためDownstream gateが必要、⑤Raised Meskaは既製品の接合部分が多い。

水利組合は、①OMコストを払わなければならない、②コスト負担に対する農家の抵抗があり、同意が得られないところもある、③しかし、結果的にはIIPを望む、④水利組合は100フェダが単位、⑤受益農家すべてが水利組合のメンバーとなる、⑥水利組合はIASのサポートのもとに設立し、技術的支援を受ける。

デルタ地帯ではWater Logging対策は重要、また水質汚濁問題もある。

連続灌漑(Continuous flow)は過剰灌漑を招くという懸念があるが、水利組合で調整が可能であり、先ずメスカを改良する事が優先である。評価は後でよい。

灌漑排水法の改正(1994年6月)によりメスカの整備に要する費用は農家が負担する事となった(事業費に10%上乗せし、20年の償還、無利子)。ただしUSAIDによりこれまで実施された地区は農家負担なし。

過剰灌漑の原因は、①農地が水平に保たれていない(均平が不十分)、②輪番灌漑、である。排水の目的は、①塩害防止、②地下水位を下げる、③排水の再利用、である。

アスワンハイダム建設後この50年間でサキアグループは、個々の農家が所有する小型ポンプに変わりつつある。ポンプの方が牛よりも安い。しかしメスカ末端では水不足が起きる問題がある。

農業要水量の算定は、作付体系を想定(based on estimation)し、これに作物要水量に送水効率を加味して決定する。

Single-Point Lift 及び水利組合の設立はIIP の"Must"である。メスカをファームポンドとして利用するのはエジプトでは試みたことがない New Criteria である。

IIP Damanhur Office

調査日時：4月12日(土) 10:00~11:00

場所：IIP Damanhur Office

面会者：Eng. Ahmed El Awady, General Director IIP West Delta

IIPは1988年から実施した。メスカの輪番灌漑5日灌漑、10日漸水を連続灌漑に変更した。そのためにDelivery Canalに自動ゲート(AVIOゲート)を設置し、水位を確保している。メスカ一本当たりの平均農家数は40~50戸である。34のメスカと34の水利組合があり、19人のField AgentがIASのもとに配置され、12,500フェダンをカバーしている。受益農家数は3,400戸である。IIP以前は個々の農家がそれぞれの農地の地点で揚水していたが、IIPではこれらを統合してOne-Point Liftに変更、事業実施後の使用水量は10%減少し、作物収量が増加した。改良前はメスカ内に堆砂、雑草繁茂、また送水ロスもあった。輪番灌漑では過剰灌漑があったし、圃場も水平ではなかった。これらをメスカ改良、連続灌漑、ポンプ統合、農地均平等により改良できた。IASが水利組合をサポートし、水利組合がポンプの運転、水路管理を行うよう指導している。

バラクタール地区にはPiped MeskaとRaised Meskaの2タイプがある。改良により送水効率が従来の70%から80%に上がった。幹線にはNight Storageしているが、メスカではしていない。その理由は、メスカのCapacityが小さいためである。Land Levelingはレーザー装置を搭載したトラクターで行い、均平化し、水量節減を図っている。Piped Meskaからマルワへの導水はアルファルファバルブで行う。

事業実施に対する農家の同意は、灌漑排水法があるのでこれを適用できるが、反対する農家もなかにはある。幹線の工事費は政府の負担、メスカの工事費は農家負担である。水利組合の組合長はRatification(裁可)で選び、MOSAが承認する。

IIP Balaqtar 地区 (ベヘイラ県)

調査日時：4月12日（土）

場所：ペヘイラ県バラクター地区

面会者：水利組合長

ポンプ、パイプライン、アルファルファバルブ、ゲート、その他コンクリートミキサーなど機器のOMのための管理センターが欲しい。マルワの修理はシャベルを使って手作業で行っている。メスカが改良されて以来、メスカへのごみ投棄はなくなった。受益者の間に Sense of Ownership（所有意識）が芽生えた。

調査日時：4月13日（日）9:00~10:15

場所：公共事業水資源省、Telemetry Project, Embaba Office

面会者：Soliman M. Abou-Zeid, Project Director

テレメーターシステムは、USAIDのIrrigation Management System Projectの一環として設立されたものである。公共事業水資源省の計画局が管理、運営している。システムは全国をカバーしており、リアルタイムで各サイトの水位、流量データをカイロの本局で把握することができる。計測地点は200地点ある。テレメーターは1次、2次水路まで設置してあるが、3次水路まではカバーしていない。毎朝6時にデータを把握し、主要水路の水位を高いか、低いチェックし、それに応じてゲートを開閉調整する。

テレメーターシステムは水管理を行う上で重要である。作物の作付面積、要水量に応じた流量をアスワンに情報として送り、必要量を放流する。基幹ステーションは、アスワン及びデルタ腹にある。伝達システムには無線と電話回線の2タイプがある。各県の公共事業水資源省地方局は各県の水配分に責任を負っている。

農家からの配水の要請は、メスカ水路への取水ゲートを管理する管区(District)の技術者へ伝えられ、次いで地方局のテレメトリーへ、ここからさらに公共事業水資源省本局へ伝達される。

Water Research Center(WRC), Ministry of Public Works and Water Resources

調査日時：4月13日（日）10:30~12:30

場所：公共事業水資源省、Shoubra Office

面会者：Eng. Hussein T. El Atfy, Secretary General, WRC

WRC は、①水資源に関する戦略の計画立案、②研究結果の発行、③スタッフの訓練・強化、④セミナー、ワークショップの開催、などを行っている。本部のもとに 12 の研究所(Institute)があり、うち 11 がナイルデルタにある。WRC は MPWWR が直面している水資源に関する問題の解決のための戦略、長期計画立案、Consultation Services を行っている。例えば、灌漑排水、海岸保全、地下水、水利、土壌、気象・環境などに関する分野をカバーしている。資金は政府及び民間から得ている。

エジプトは限られた水資源に対して需要は増加傾向にあり、水管理を最大限にしなければならない状況にある。

2,000 人のスタッフのうち 150 人は技術者である。図書館がある。化学分析、土壌分析などを行う中央研究所は現在建設中である。

12 の各研究所はパイロット地区を持っており、モニタリングなどを行っている。圃場レベルの水に関しては、メスカのライニング、農地の均平、作付体系などの研究を行っている。

塩害はおもにデルタの地中海に近い海水進入の影響を受ける地域で発生しているが、それほど重大な問題ではない。

稲、綿、メイズ、さとうきびは水の消費量が多い作物である。特に今後圃場レベルの節水を考慮して稲、及びさとうきびの作付面積を減らす戦略をたてている。また、農家レベルでは水利組合の設立、輪番灌漑の見直し、メスカのライニング、作付体系の見直し、などを戦略に考えている。

WRC は多くの海外の援助を受けている。CIDA、UNEP、UNDP、CEDARE、EAAA、DGIS、FAO、UNESCO などである。重要な研究テーマは、①水質、水量、②地下水利用、保全、③塩害防止、④節水、である。

トレーニングは、省庁のスタッフに対して、湛水、塩害抑制、灌漑排水、維持管理など全般的な内容について行っている。一回当たり 20~25 人を訓練する。訓練のコースは一般コース(General Course)は通年、その他特定分野の訓練は 2~3 年に一回実施している。農家のトレーニングは IAS の Field Agent、農業省の普及員が行っている。

USAID(United States Agency for International Development)

調査日時：4月13日(日) 13:00~14:20

場所：アメリカ大使館内 USAID Office

面会者：Mr. Donnie Harrington, USAID, AGR/ACE
Mr. Wadie Fahim, USAID, AGR/ACE

IIP は 1996 年 12 月に完了した。しかし、IIP は IMS (Irrigation Management System) の一環であり、将来も継続する計画である。USAID による新計画は、従来の IIP より小さい規模、小さい Fund で行う予定である。その内容は、① Water Policy Analysis、② Water Policy Advisory Unit、③ Main System Management (テレメトリーシステムの強化)、④ Monitoring, Simulation、⑤ Water Communication Unit (農民啓蒙を主とする)、である。①には試験研究、展示圃場も含んでいる。

新計画は 5 年間の援助期間に 245 百万ドルを投入する計画である。

IIP からの教訓として、①テレメトリーシステムのフォローアップが必要、②メスカレベルで水を確保できるようになったのは成功である、③更に他地区に水利組合を設立する必要がある、④各県の灌漑管区の技術者はテレメトリーシステムを利用してはいるが、これをさらに有効利用するよう改善する必要がある。

今後は法制度を変える必要があるという観点から Agricultural Policy Reform Project (APRP) を計画し、毎年 USAID とエジプト政府が政策について討議、合意し、これに基づいてエジプト政府に資金援助し、政策 (水利組合など) を普及する。

水に関する農民参加を進める。メスカレベルでは水利組合を管区 (District) レベルで連合化 (Federation) を推進する。また、政府と農家が合意して農家が事業費を負担するよう Cost Recovery の意識を徹底する。このような農民参加についてエジプト政府は Accept しなければならない。

水質の問題は今後更に重要となるという点でエジプト政府と合意した。塩害、水質汚濁について保全、モニタリングをやる。

以上の通り、従来のインフラ整備中心の考え方からソフト重視にコンセプトを転換した理由は、① IIP は整備したインフラを効率的、経済的に利用する方法をまだよく知らない、② IIP は Tool (施設・機材) を使う能力は持っているが、ソフト面の強化が必要、と見られたからである。

実施済みの IIP 地区の評価は、水が節減 (save) され、農民の協力関係の醸成、作物増産、水供給の確実性など IIP の効果は直接効果、間接効果ともに大きかったと評価でき、成功であったといえる。

IIP を実施した結果、実際に灌漑用水が節水されたかについて推定するのは難しいが、メスカのライニングなどにより、過剰灌漑が減少したし、ロスも減少、作物は増産した。余った灌漑水は下流で再利用されている。IIP 実施地区の研究、モニタリングは今後もやる予定である。

政府の Privatization 政策に則り、農民がメスカの灌漑システムを選択し、コントラクターと契約して改良を進めるよう仕向ける。

公共事業水資源省灌漑局 (Irrigation Dept. Ministry of Public Works and Water Resources)

調査日時：4 月 14 日 9:30~12:00

場所：公共事業水資源省、Shoubra Office

面会者：Eng. Nabil Fawzy Nashed, Head of Irrigation Improvement Project Sector
Eng. Essam Barakat, General Director, IIP
Eng. A.H. Saleh, General Director, IIP Sector

ナイルデルタをはじめとするいわゆる Old Land では圃場レベルで水不足の問題が生じている。また 3 次水路、メスカの灌漑施設は老朽化している。水管理の改善が必要である。

USAID の援助のやり方については理解しているが、日本のこの分野における技術、Criteria を知りたい。つまり、①水のロスを減らす、②灌漑効率をあげる、③下流水位コントロールゲート、などに関する日本の新技術に期待したい。

バハルシュビン地区についての日本の水管理改良に関する戦略を知りたい。プロ技協の 5 年間に地区を選定して実際に日本の新技術で、近代的技術で技術協力をやってくれるならば非常に効果的である。改良のアイデアがあれば聞きたい。日本がやる援助の内容は、必ずしも USAID と同じでなくてもよい。異なった技術内容でよい。IIP のプロジェクトがコスト高であることは分かっているのだから、この形態を継続するよう主張するつもりはない (insist しない)。モニタリング、評価、通信、水管理、圃場水管理、ソフト面の協力を期待したい。また環境はエジプト政府はほとんど経験が無いので協力して欲しい。このように日本は多くの協力が可能である。

Vergin Area (バハルシュビン地区内) を選び、そこで日本の新技術、New Criteria によって設計、改良、展示すれば、将来拡張 (expand) できるだろう。

USAID の IIP 地区では、実施以前は排水路から揚水する事もあったが、実施後は明らかに灌漑揚水供給の確実性が増し、作物が増産された。とくにメスカ末端での効果が大きい。事業に伴う変化は明らかである。

排水の再利用は土壌を損なう結果になる。パキスタンでは農地の 45% で塩害の問題が生じている。エジプトはデルタでも、他の地域でも塩害の問題を持ちたくない。

灌漑システムの改良は必要であるが、メスカ末端での水不足などが改良でき、水質のよくない灌漑水を利用しないで済むならどのようなタイプの改良でもよい。低コストで、環境に適應した、かつ効果の高い、どのような改良方法があるだろうか。日本が for better water management に関して USAID などとは異なる MPWWR 及び農家をもカバーする技術を提案 (propose) できるなら、MPWWR は認める (allow)。

エジプト政府は水管理改良のための財源が不足しているのだから、日本の援助には感謝する。日本の支援・援助を待っている。世銀は 25 万フェダンで IIP と同様の内容で改良するが、日本の援助はバハルシュビン地区で世銀、IIP とは異なる技術でやって頂いていい。

バハルシュビン地区では、水路が老朽化し、その断面も過大なものになっているのだから、適切な設計と QM が必要である。バハルシュビン地区の改良が必要という点では MPWWR は日本と同じライン上にいる。

USAID では Criteria がなかった。FIS を行わないとアメリカは Fund に同意しなかったのだから計画が遅れた。農家は何も知らないのだからメスカ改良への同意を求められても分からなかったという側面がある。IIP を実施していない地区から実施の要望も出ている。灌漑排水法改正がなった現在では農家に事業費の負担を求める事ができるようになったが、Cheap and adequate な内容

の改良が必要である。

プロ技協と話が変わるが、ラフーン堰改修に続いてマゾーラ堰の改修について日本の援助を要請したい。無償の要請書はできている。マゾーラ堰は 100 年以上前の建設であり、老朽化しており、状況は非常に悪い。バハルユセフ水路改修の F/S ではマゾーラ堰は第二ステージで改修する計画になっている。

日本のこれまでのバハルユセフ水路改修の F/S、ラフーン堰の無償援助など協力に感謝したい。また本プロジェクト（プロ技協）が実現する事を期待している。

Agricultural Cooperative Union

調査日時：4月13日（日）13:20~14:00

場所 : Agricultural Cooperative Union, Giza, Cairo
面会者 : Mr. Mohamed Edris, President, Central Cooperative Union of Egypt
Eng. Tantawy

協同組合は1908年に設立された。エジプトにとって農業における灌漑は国民の財産であるといえる。上エジプト、ファユームでは伝統的なサキアを利用して灌漑してきた。

農協には、多目的農協と単位農協とがある。単位農協は、米、綿などの作物を対象にしている。単位農協は流通、技術普及、PBDACおよび農村銀行を通じた農民金融を扱っている。普及の中には土壌、灌漑、種子なども含まれ、また農民のためのトレーニングコースも用意している。

多目的農協は、種子、肥料などの農業生産資材の供給のほか、小麦、米などの流通を扱っている。

世銀の灌漑プロジェクトは農家のことを考慮していない。水は本来無料であったが、世銀プロジェクトでは有料になった。

エジプトは水資源が逼迫しているから農業普及を通じて使用料を節減しなければならない。そのため要水量が大きいさとうきびなどの作付面積を減らす方策は必要である。また圃場ではレーザ一を用いて圃場の均平化も必要である。夜間の灌漑により30~40%節水できる。

米は塩害のため現在デルタ中部以南までしかできないので、水産省と協議して地中海に面したマンザーラ湖などの塩分を除き、湛水化して米の作付を増やしたい。湖がDesalinationできれば米の作付が可能になる。Water Research Centerと湖水の淡水化について協議している。

日本には新規開拓地に協力して欲しい。エジプトは人口増加の一方で耕地が限られているためSocial Stabilityのために耕地開拓を推進したい。

農協は農家とLinkageを持っているので水利組合と農家との調整は可能である。Open Mindで協力できるだろう。

公共事業水資源省計画局(Planning Dept. Ministry of Public Works and Water Resources)

調査日時 : 4月15日(火) 11:00~11:30

場所 : 公共事業水資源省、Embaba Office

面会者 : Mr. Abdel Rahman Shalabi, First Under-Secretary for Planning, MPWWR

これまでの日本の農業分野における協力に感謝している。バハルユセフ水路改修の F/S 及びラフーン堰の無償事業による改修、北東シナイの F/S など非常に有効であった。ラフーン堰の改修を無償で実施したが、これは非常によい結果が得られた。次はマゾーラ堰の改修をお願いしたい。農家も県知事も期待している。

バハルシュビン地区への協力についても圃場レベルの水管理は重要であるので JICA による協力を期待している。

水管理は現在エジプトの最優先課題であるので、プロ技協の目的に同意する。エジプト政府はこの分野で日本と協力関係を続けたい。

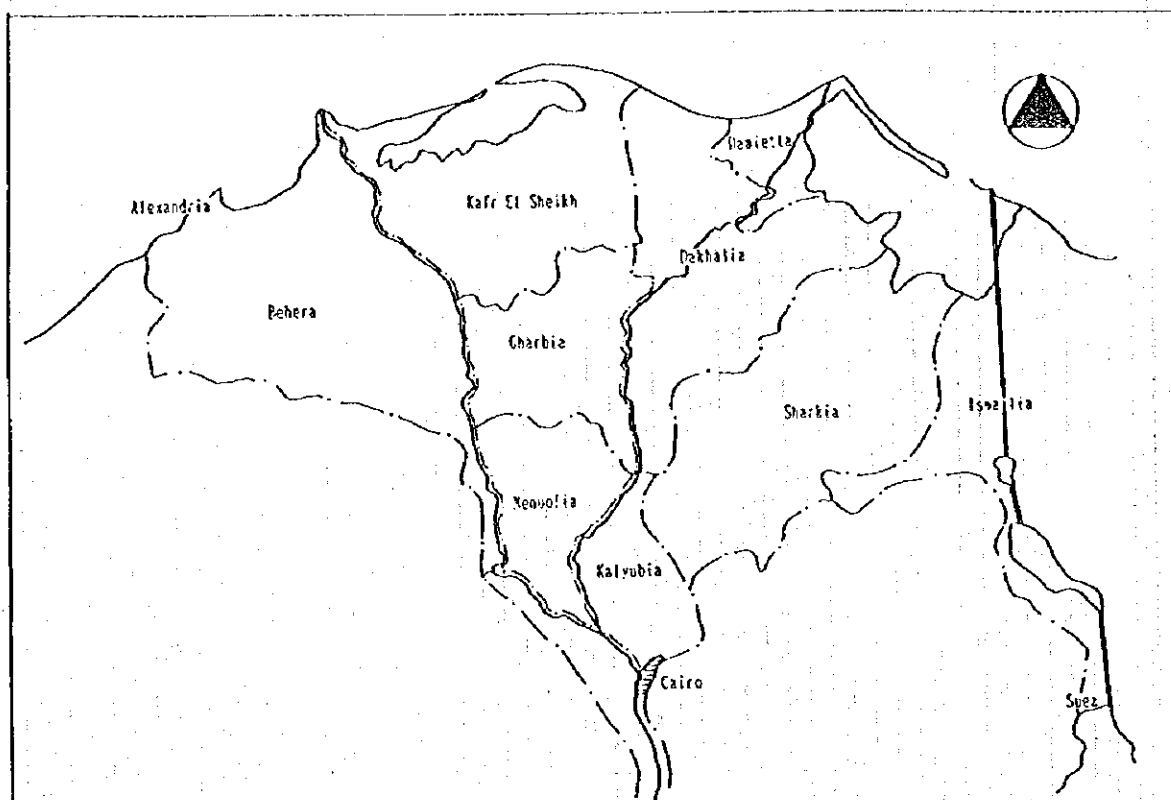
日本の土地改良区は平均どれくらいの規模か。1次、2次水路及びメスカの改良はエジプトの優先課題であるので、プロ技協が実現すれば素晴らしい。よい目標になるだろう。またバハルシュビン地区は、面積も大きく、灌漑面で多くの問題がある地区で、改良が必要である。

トシュカプロジェクトは、圃場水管理を改善して用水を捻出しないと実現しない。その意味で、トシュカプロジェクトと圃場水管理は同一レベルで考えるべきである。

Dr. Yousef A. Wally, Vice-Prime Minister cum Minister for Agriculture, Animals and Fish Production, Land Reclamation

日本の強力に感謝している。バハルユセフ水路改修に係る F/S 及びラフーン堰の無償事業による改修は非常に良かったと評価している。

付属資料3. 主要経済指標



ナイルデルタ

主要経済指標

(1) GDP (国内総生産) 409.4億ドル

(2) 一人当りGDP 711ドル

(3) 年平均人口増加率 2.8%

(4) 実質経済成長率(IMF-IFS)

	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94
年率	3.9	3.0	2.6	2.3	1.3	2.4	3.6

(5) 物価上昇率(IMF-IFS)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
年上昇率	23.9	19.7	17.6	21.3	16.8	19.8	13.6	11.1	9.0

(6) 失業率---1993/94年政府発表では9.8%としているが、実態はこれをはるかに上回ると推測される

産業別就業人口

(1,000)

	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95
Agriculture	4,478	4,533	4,585	4,624	4,682	4,744
Mining & Quarrying	1,638	1,698	1,750	1,811	1,952	2,031
Petroleum and its Products	35	36	37	39	40	41
Electricity, Gas & Water	97	101	104	107	110	114
Housing and Construction	780	819	856	915	982	1,038
Transportation, Communications & Suez Canal	452	473	501	638	665	690
Finance, Trade and Insurance	1,325	1,360	1,397	1,495	1,553	1,621
Tourism, Hotel and Restaurants	140	130	151	130	133	136
Ownership of Professional Real Estates	207	212	217	222	226	230
Social and Personnel Services	1,227	1,282	1,332	1,371	1,436	1,506
Public Utilities, Social Insurance and Government Service	2,653	2,732	2,812	2,589	2,657	2,725
Total	13,032	13,376	13,742	14,011	14,435	14,879

Source: CAPMAS

付属資料4. 主要農業統計

食糧自給率の推移

	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94
Wheat	29.6	38.7	43.8	48.2	50.5	45.9
Maize	76.4	77.2	75.1	74.8	72.3	75.0
Rice	103.5	105.5	103.8	106.1	106.6	102.8
Bean	97.2	97.3	98.7	48.3	69.0	83.5
Lentil	15.4	25.8	17.1	10.3	7.7	9.6
Potato	108.4	106.4	113.3	113.5	120.6	107.4
Vegetables	100.6	100.4	100.6	100.6	100.8	100.7
Citrus	107.6	108.6	105.1	105.2	104.4	102.0
Fruits	100.1	100.3	100.2	100.2	100.3	100.1
Meat	82.0	78.4	86.9	84.2	82.5	83.2
Chicken	97.3	98.9	100.2	99.6	99.2	99.5
Fish	73.1	68.6	79.1	78.8	78.2	72.2
Milk	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Eggs	101.2	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
Oil	25.2	17.8	19.6	14.4	15.6	14.7
Sugar	54.5	60.1	55.5	68.2	70.9	72.7

Source: Statistical Yearbook, CAFMAS
Note: Vegetables, except potato

州別人口	Population (1996)
Matruh	194
Alexandria	3,434
Bohera	4,053
Gharbia	3,501
Kafr El Sheikh	2,320
Dakhalia	4,306
Danietta	917
Sharkia	4,309
Ismailia	697
Suez	418
Port Said	474
Menoufia	2,725
Kalyubia	3,107
Cairo	7,073
Giza	4,632
Beni Suef	1,885
Fayoum	2,045
Minia	3,453
Assut	2,920
El Wadi El Gadid	139
Suhag	3,142
Luxor	162
Red Sea	119
Dena	2,837
Aswan	1,063
North Sinai	225
South Sinai	36
Total	60,236

Source: CAFMAS

一人当たり食糧消費量

	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94
Wheat	167.6	159.1	155.6	149.6
Wheat flour, 72%	27.7	21.3	20.0	27.8
Corn flour	81.3	79.7	78.2	83.0
Rice	38.6	41.7	43.0	48.8
Bean	4.2	6.3	5.0	5.1
Lentil	1.2	1.7	2.9	1.5
Potato	22.0	19.4	10.9	16.2
Vegetables	136.8	144.9	142.6	144.0
Citrus	37.8	35.9	27.7	31.3
Fruits	44.9	46.4	52.1	53.9
Meat	12.0	12.4	12.4	16.1
Chicken	8.7	8.6	8.6	8.9
Fish	6.9	6.7	6.9	8.2
Milk	41.4	40.7	40.1	26.1
Egg in number	42.0	46.0	42.0	27.0
Oil	6.7	8.1	8.7	9.8
Margarine	2.1	1.9	2.2	2.9
Sugar	29.7	25.0	24.4	24.6
Coffee	0.1	0.1	0.1	0.1
Tea	1.7	1.4	1.4	1.1
Cigarettes	1.3	1.3	1.2	1.2

Source: Statistical Yearbook, CAFMAS
Note: Vegetables excepting potato

一人当たり食糧消費比較 (1986-1988)

	Egypt	Japan	Turkey	India	Israel	USSR	Italy	France	England	America
Cereals	248.2	163.8	203.6	175.9	134.3	168.9	162.9	97.8	85.9	100.1
Starchy Products	25.8	34.5	62.7	18.5	34.8	103.6	41.2	77.5	110.6	58.7
Sugar and Sweets	36.6	25.3	30.3	20.4	36.2	50.0	23.5	40.6	49.4	62.1
Legume and roots	10.7	15.9	22.3	18.7	21.4	4.5	12.8	6.8	7.5	11.5
Vegetables	153.9	111.6	135.5	53.9	120.6	97.6	162.0	119.7	89.7	104.6
Fruits	85.6	61.3	161.3	28.0	178.2	49.8	132.1	77.1	71.7	125.1
Meat and Poultry	18.2	38.8	19.6	1.8	54.1	69.7	83.8	105.4	75.8	119.3
Eggs	2.6	18.2	4.8	1.0	18.9	15.2	11.7	15.1	11.8	14.3
Fish	5.2	73.2	6.1	3.2	17.1	28.2	18.1	25.7	18.9	18.2
Milk and Dairy Products	41.4	61.4	61.0	50.9	218.5	171.2	277.6	279.3	228.0	246.6
Vegetable & Animal oil	19.0	14.7	18.5	1.5	28.1	25.2	32.5	35.6	26.6	27.9
Others	3.3	68.3	10.0	1.1	27.2	36.0	100.3	136.8	130.7	122.9
Total	658.5	691.0	739.7	383.9	889.4	821.9	1,064.5	1,019.0	906.6	1,011.3

Source: Statistical Yearbook, CAFMAS

貿易収支

(1,000 LE)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Exports	5,734,726	6,953,762	11,764,708	10,373,525	10,595,830	11,924,678
Imports	16,623,623	24,823,240	25,216,330	27,656,051	27,550,408	32,460,649
Balance	-10,888,897	-17,869,478	-13,451,622	-17,282,526	-16,954,578	-20,535,971

主要農産物の輸出入

(unit: 1,000 US\$)

Commodities	Ave. 1969-71		Ave. 1979-81		1989		1990		1991		1992		1993	
	Value	%	Value	%	Value	%	Value	%	Value	%	Value	%	Value	%
Exports														
Cotton	347,234	65.9	420,238	62.3	269,967	50.7	180,634	42.3	59,038	15.1	50,554	12.6	42,162	11.7
Jaddy	87,467	16.6	35,076	5.2	7,455	1.4	15,800	3.7	35,188	9.0	51,165	13.5	37,477	10.4
Potato	6,323	1.2	28,331	4.2	26,624	5.0	21,779	5.1	46,527	11.9	41,326	10.3	30,991	8.6
Orange	16,861	3.2	35,751	5.3	70,287	13.2	47,827	11.2	43,399	11.3	31,295	7.8	16,216	4.5
Onion	16,334	3.1	7,420	1.1	9,585	1.8	12,384	2.9	11,338	2.9	11,234	2.8	19,820	5.5
Tomato	527	0.1	1,349	0.2	4,260	0.8	4,697	1.1	6,256	1.6	10,833	2.7	6,817	1.9
Others	52,164	9.9	146,375	21.7	144,302	27.1	143,909	33.7	169,234	43.4	201,819	50.3	206,811	57.4
Total	526,910	100.0	674,540	100.0	532,480	100.0	427,630	100.0	390,980	100.0	401,220	100.0	360,360	100.0
Imports														
Wheat	71,862	28.7	655,700	25.7	668,399	21.7	472,440	15.3	415,112	16.4	530,464	20.8	415,833	18.3
Maize	2,754	1.1	130,120	5.1	133,237	4.2	138,953	4.5	116,434	4.6	132,616	5.2	199,949	8.8
Beet	5,140	2.1	213,610	8.4	236,390	7.4	197,090	6.4	147,230	5.8	133,400	5.2	170,350	7.5
Dairy Products	4,310	1.7	137,110	5.4	188,580	5.9	183,370	5.9	128,050	5.1	157,860	6.2	150,770	6.6
Edible Oil	38,780	15.5	229,710	8.7	325,440	10.3	319,870	10.4	307,700	12.2	320,810	12.6	282,390	12.4
Others	127,524	50.9	1,194,120	46.8	1,600,353	50.4	1,776,117	57.5	1,416,584	56.0	1,275,160	50.0	1,052,888	46.3
Total	250,390	100.0	2,551,400	100.0	3,172,390	100.0	3,087,850	100.0	2,531,170	100.0	2,550,310	100.0	2,272,150	100.0

Source: FAO Country Tables 1995

耕地面積の推移

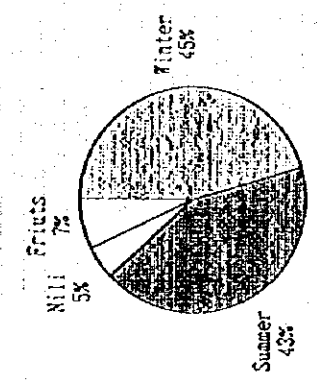
(unit: 1,000 feddan)

Year	Cultivable Area	Index
1813	3,054	100.0
1835	3,500	114.6
1877	4,743	155.3
1900/1/1	5,267	172.5
1920/2/1	5,352	175.2
1939	5,518	180.7
1950	5,671	185.7
1960	5,918	193.8
1970	5,700	186.6
1980	5,820	190.6
1990	5,829	190.9

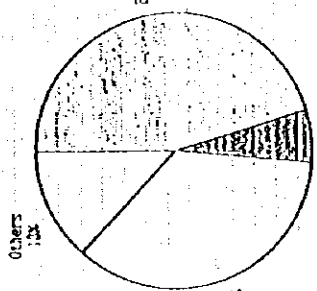
農産物産出額調査

Governments/ies	1993-2000 (1000)		1992 (1000)		1991 (1000)		1990 (1000)		1989 (1000)		1988 (1000)		1987 (1000)		1986 (1000)		1985 (1000)		Average/1000		
	Area	Others	Area	Others	Area	Others	Area	Others	Area	Others	Area	Others	Area	Others	Area	Others	Area	Others			
CAIRO	1,402	1,519	576	659	305	380	180	200	114	112	99	31	597	8	1,224	2	1,224	19,010	0.38		
ALGERIA/ia	4,065	4,385	5,415	2,300	842	4,155	1,345	5,201	1,345	8,211	2,727	9,538	208	1,830	22	35,394	41	121,262	50,558	2.40	
SUDAN	8,365	15,365	3,315	3,500	3,810	3,150	867	1,700	2,555	1,430	2,555	30	2,000	114	3,354	11	3,354	4,322	1.78		
EGYPT/ia	8,326	15,365	3,315	3,500	3,810	3,150	867	1,700	2,555	1,430	2,555	30	2,000	114	3,354	11	3,354	4,322	1.78		
GHANA/ia	10,374	20,748	31,230	25,448	29,340	24,329	24,329	24,329	24,329	24,329	24,329	24,329	24,329	24,329	24,329	24,329	24,329	24,329	24,329	2.40	
INDONESIA	10,367	22,734	63,351	48,057	57,071	24,317	24,317	24,317	24,317	24,317	24,317	24,317	24,317	24,317	24,317	24,317	24,317	24,317	24,317	2.40	
KENYA	44,522	135,234	24,358	18,718	27,019	13,491	13,491	13,491	13,491	13,491	13,491	13,491	13,491	13,491	13,491	13,491	13,491	13,491	13,491	2.40	
MAURITIUS	29,502	71,480	31,330	40,097	43,141	30,334	30,334	30,334	30,334	30,334	30,334	30,334	30,334	30,334	30,334	30,334	30,334	30,334	30,334	2.40	
GHANA/ia	37,444	51,549	51,549	45,066	34,712	15,249	20,369	1,040	22,413	1,040	22,413	1,040	22,413	1,040	22,413	1,040	22,413	1,040	22,413	2.40	
Senegal	28,334	134,359	70,344	14,224	57,026	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	2.40	
LIBERIA	8,545	11,132	5,141	3,358	3,358	1,890	4,078	1,479	4,338	3,271	12,908	5,000	14,408	2,063	11,932	3,441	3,441	3,441	3,441	2.40	
Ghana	42,407	109,234	31,328	22,181	24,328	11,135	18,563	3,271	12,908	5,000	14,408	2,063	11,932	3,441	3,441	3,441	3,441	3,441	3,441	2.40	
Senegal	38,420	173,985	32,964	24,242	28,291	15,112	31,765	9,284	19,049	4,868	25,381	4,198	19,671	2,158	26,201	813	26,201	26,201	26,201	2.40	
Senegal	30,949	124,992	30,949	24,300	24,300	24,300	24,300	24,300	24,300	24,300	24,300	24,300	24,300	24,300	24,300	24,300	24,300	24,300	24,300	2.40	
Senegal	35,058	175,953	49,008	43,064	39,000	17,021	17,021	17,021	17,021	17,021	17,021	17,021	17,021	17,021	17,021	17,021	17,021	17,021	17,021	2.40	
Senegal	35,350	225,282	39,258	31,954	27,158	12,355	24,300	8,331	24,300	5,241	24,300	2,707	20,751	1,054	13,369	2,071	6,774	34,000	345,201	0.83	
Senegal	38,748	231,807	38,748	30,331	30,331	14,246	22,703	6,968	22,047	5,203	33,724	5,203	33,724	5,203	33,724	5,203	33,724	5,203	33,724	0.83	
Senegal	01,341	180,864	42,898	33,724	37,033	15,863	12,784	3,200	24,108	4,738	31,722	4,312	11,497	1,570	14,707	543	10,304	202	218,959	2.72	
Senegal	18,328	25,480	12,920	9,071	15,572	6,283	12,949	3,644	5,739	1,408	14,144	2,135	15,320	3,892	3,710	1,900	39	24,652	28,939	2.72	
Total	1,055,902	2,707,470	3,577,051	2,531,203	2,855,684	1,300,327	1,633,071	633,071	2,033,330	1,065,403	2,855,684	44,238	324,324	20,410	375,876	7,397	497,598	2,740	3,828,928	3,359,381	0.83

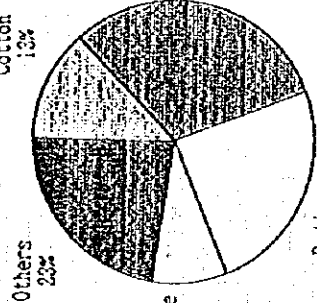
作期別作付面積(1994)



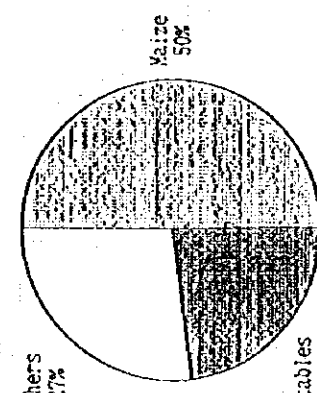
冬期作物作付面積(1994)



夏期作物作付面積(1994)



ナイル期作物作付面積(1994)



FRUGALS

(unit: Area in 1,000 feddan)

	1989		1990		1991		1992		1993		1994	
	Area	%	Area	%	Area	%	Area	%	Area	%	Area	%
Winter Crops												
Barley	118	1.00	127	1.03	151	1.23	248	1.97	144	1.12	148	1.13
Beet	40	0.34	34	0.28	49	0.39	38	0.30	40	0.31	42	0.32
Beans	358	3.13	345	2.80	326	2.59	425	3.37	297	2.32	374	2.85
Chickpea	17	0.14	13	0.11	12	0.10	14	0.11	20	0.16	17	0.13
Berseem	2,649	22.49	2,620	21.29	2,519	20.05	2,542	20.17	2,615	20.42	2,696	20.49
Fenugreek	26	0.22	16	0.13	8	0.06	11	0.09	14	0.11	20	0.15
Garlic	11	0.09	15	0.12	17	0.14	14	0.11	19	0.15	12	0.09
Lentil	17	0.14	14	0.11	16	0.13	15	0.12	20	0.16	16	0.12
Linum	41	0.35	31	0.25	44	0.35	29	0.23	29	0.23	28	0.21
Lupine	8	0.07	8	0.07	7	0.06	7	0.06	8	0.06	9	0.07
Onion	24	0.20	25	0.20	29	0.23	32	0.25	35	0.27	26	0.20
Vegetables	358	3.04	344	2.80	321	2.60	350	2.78	351	2.82	366	2.79
Wheat	1,533	13.02	1,955	15.89	2,215	17.63	2,092	16.60	2,171	16.95	2,111	16.10
Others	61	0.52	46	0.37	36	0.29	35	0.28	41	0.31	77	0.59
Sub-Total	5,270	44.76	5,533	45.45	5,759	45.83	5,852	46.42	5,817	45.42	5,932	45.25
Summer Crops												
Cotton	1,006	8.54	993	8.07	851	6.72	840	6.66	884	6.90	721	5.50
Maize	1,534	13.00	1,547	12.57	1,676	13.34	1,649	13.08	1,661	12.97	1,740	13.27
Millet	298	2.53	312	2.54	315	2.51	335	2.66	336	2.62	357	2.80
Groundnut	32	0.27	29	0.24	29	0.23	31	0.25	111	0.87	151	1.23
Potato	66	0.56	70	0.57	80	0.64	87	0.69	73	0.57	59	0.44
Paddy	982	8.34	1,036	8.42	1,100	8.75	1,215	9.64	1,282	10.01	1,318	10.51
Sesame	25	0.21	42	0.34	57	0.45	54	0.43	68	0.53	61	0.47
Soybean	92	0.78	99	0.80	101	0.80	52	0.41	41	0.34	56	0.43
Sugarcane	275	2.34	274	2.23	263	2.09	267	2.12	271	2.12	278	2.12
Vegetables	472	4.01	437	3.55	439	3.49	400	3.17	457	3.57	488	3.72
Others	202	1.72	216	1.76	228	1.81	241	1.91	245	1.91	291	2.22
Sub-Total	4,984	42.33	5,055	41.08	5,139	40.90	5,171	41.02	5,132	42.41	5,589	42.71
Wet Crops												
Paddy	1	0.01	1	0.01	1	0.01	1	0.01	1	0.01	1	0.01
Millet	8	0.07	8	0.07	9	0.07	20	0.16	12	0.09	19	0.08
Maize	470	3.99	428	3.48	392	3.12	318	2.52	312	2.44	317	2.42
Potato	110	0.93	119	0.97	130	1.03	79	0.63	59	0.46	62	0.47
Vegetables	185	1.57	164	1.33	157	1.25	154	1.22	154	1.20	146	1.11
Others	90	0.76	71	0.58	83	0.66	104	0.83	108	0.84	100	0.76
Sub-Total	864	7.34	791	6.43	772	6.14	676	5.36	646	5.01	636	4.85
Orchard	655	5.56	866	7.04	896	7.13	907	7.19	912	7.12	941	7.18
Total	11,773	100.00	12,305	100.00	12,566	100.00	12,806	100.00	12,801	100.00	13,108	100.00

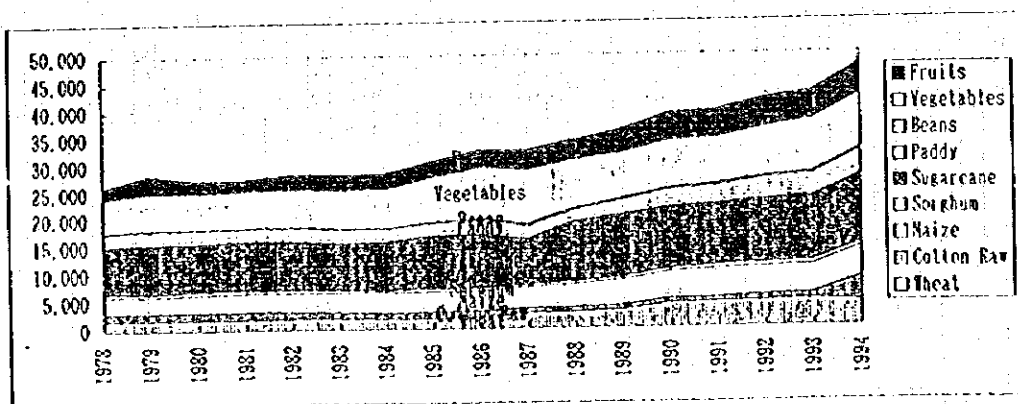
Source: Statistical Yearbook, CAHMAS

主要作物生産の推移

(1,000 ton)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Wheat	1,933	1,856	1,796	1,938	2,017	1,996	1,815	1,872	1,928	2,721	2,338	3,182	4,266	4,453	4,619	4,833	4,437
Cotton Raw	1,188	1,288	1,408	1,326	1,211	1,069	1,049	1,191	1,120	981	882	820	838	814	873	1,114	1,317
Maize	3,117	2,938	3,231	3,308	3,341	3,509	3,658	3,699	3,608	3,619	4,088	4,529	4,798	5,122	5,069	5,039	5,550
Sorghum	681	635	635	653	586	621	551	517	606	551	586	585	628	675	761	761	731
Sugarcane	8,296	8,791	8,618	8,805	8,740	8,424	8,633	9,429	9,694	8,242	10,795	11,213	11,144	11,095	11,624	11,708	12,412
Paddy	2,351	2,511	2,384	2,236	2,441	2,442	2,235	2,311	2,445	2,279	2,132	2,679	3,158	3,448	3,910	4,161	4,583
Beans	231	236	213	268	260	295	271	302	418	499	362	460	451	466	382	438	357
Vegetables	6,205	6,757	6,690	6,830	6,981	7,040	7,322	8,352	9,530	9,964	9,074	8,444	8,717	8,378	8,960	9,640	9,855
Fruits	2,081	3,373	2,282	2,173	2,862	3,020	2,903	2,961	3,281	3,667	3,583	4,121	4,976	5,078	5,314	5,117	5,441

Source: Statistical Yearbook, CAHMAS



県別作期別作付面積及び作付率(1989)

Governorate	Cultivable Area(fed)	Planted Area(fed)					Total	Cropping Intensity (%)
		Winter Crops	Perennial Crops	Summer Crops	Mill Crops	Short Berseem		
North Egypt								
Matruh	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Alexandria	98,036	81,351	16,679	69,523	19,483	832	187,874	171.6
Behera	759,491	541,192	218,299	491,789	58,688	131,435	1,441,401	181.8
Gharbia	490,608	258,690	144,518	221,416	37,380	62,453	721,872	141.1
Kafr El Sheikh	482,706	358,161	126,542	335,955	14,385	95,450	928,497	186.1
Dakhalia	582,583	407,977	184,606	376,321	74,177	141,253	1,190,334	189.7
Dahietta	103,634	84,885	18,749	74,921	13,169	23,453	215,186	189.5
Sharkia	687,364	473,529	213,835	419,602	50,138	120,560	1,278,062	154.8
Ismailia	112,117	80,282	31,835	72,924	12,187	1,127	198,355	144.5
Suez	8,134	7,421	713	6,044	2,031	0	16,215	190.6
Menuofia	374,643	241,405	85,238	224,740	10,701	48,598	618,682	157.0
Kalyubia	188,779	120,333	68,446	125,106	10,619	19,289	343,793	145.8
Cairo	4,158	3,462	696	2,881	388	289	7,829	171.5
Sub-Total	3,772,253	2,654,097	1,118,156	2,424,325	301,360	651,165	7,151,103	169.0
Middle Egypt								
Giza	164,668	122,033	42,635	138,877	87,496	12,251	403,295	219.0
Beni Suef	256,073	188,433	67,940	129,751	80,999	28,145	491,984	186.8
Fayoum	311,779	248,363	63,416	149,299	113,760	23,397	598,235	171.5
Minia	484,493	344,304	140,189	249,267	56,230	24,272	814,262	139.1
Sub-Total	1,217,013	902,833	314,180	681,210	338,485	88,068	2,310,716	181.1
Upper Egypt								
Assut	362,809	257,504	105,305	202,687	6,351	21,568	593,421	134.5
El Wadi El Gadid	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Subag	307,623	229,961	77,662	213,930	8,147	37,797	567,497	189.2
Qena	348,657	174,141	174,516	119,069	71,238	0	539,464	104.7
Assuan	111,326	49,429	61,897	42,881	19,056	66	173,349	160.1
Sub-Total	1,139,415	711,035	419,380	578,577	105,308	59,431	1,873,731	128.7
Total	6,119,891	4,267,865	1,851,716	3,670,112	747,153	801,664	11,338,610	156.0

Source: Ministry of Agriculture

作物単収の比較

Crops	Egypt	Unit Yield (Ton/ha)						
		World Average	Developed Countries	Developing Countries				Average
				Africa	Latin Ame	Near East	Far East	
Wheat	4.8	2.5	2.6	1.6	2.2	1.8	2.6	2.3
Paddy	7.3	3.5	5.7	1.6	2.8	4.5	3.6	3.4
Barley	1.7	2.2	2.5	1.3	1.8	1.4	2.2	1.5
Maize	5.8	3.7	5.8	1.2	2.0	4.4	3.3	2.5
Sorghum	4.7	1.3	3.4	0.8	2.8	0.7	1.0	1.0
Potato	21.1	14.8	16.0	7.6	12.8	19.0	12.6	12.6
Broad bean	2.5	1.4	1.6	0.8	0.7	2.1	1.7	1.4
Lentil	1.7	0.8	1.2	0.5	0.9	0.7	0.7	0.7
Groundnuts	2.7	1.2	2.6	0.8	1.6	1.1	1.2	1.1
Sesame	1.2	0.4	0.7	0.4	0.5	0.3	0.4	0.4
Cotton	2.1	1.8	2.2	0.9	1.4	2.2	1.8	1.6
Tomato	26.4	24.0	33.7	14.1	22.6	26.6	12.3	17.9
Cucumber	17.0	14.8	15.4	20.1	11.0	16.8	13.9	14.4
Water melo	19.6	15.4	13.5	15.7	0.9	17.0	19.0	16.7
Cantaloupe	20.5	17.0	16.2	13.4	9.9	17.8	21.5	17.3
Grape	14.2	6.8	6.9	2.7	8.5	6.5	8.5	6.8
Sugarcane	100.3	60.7	73.0	49.0	59.3	78.9	61.5	60.0

Source: FAO Production Year Book 1991

市場化経済移行前後の作物作付面積の変化
(unit: 1,000 feddan)

	1980	1985	1995				1995/1985
			Winter	Summer	Nile	Total	
Cotton	1,245	1,081	-	710	-	710	0.66
Maize	1,905	1,914	-	1,751	382	2,133	1.14
Potato	167	176	-	91	107	198	1.13
Paddy	972	926	-	1,400	-	1,401	1.51
Sugarcane	253	250	-	301	-	301	1.20
Vegetables	880	961	365	525	153	1,043	1.09
Fruits	361	457	-	-	-	954	2.09
Wheat	1,326	1,185	2,512	-	-	2,512	2.12
Berseem	2,712	2,840	2,430	-	-	2,512	2.12
Total	9,821	9,790	5,307	-	-	11,764	0.86

Source: CAPMAS

主要作物の収益性の推移

	Year	Main Crop		By-Products		Gross Income (LE/fed)	Production Cost (LE/fed)	Net Income (LE/fed)
		Yield (t/fed)	Faregate Price	Yield (Heal/fed)	Faregate Price			
Wheat	1982	1,469	81.70	8.75	17.46	273	176	97
	1993	2,435	528.75	11.00	28.74	1,582	941	641
	1994	2,340	534.49	11.61	27.16	1,566	981	585
Broadbean	1982	0,947	240.15	5.42	9.24	278	182	96
	1993	1,104	1031.88	6.00	15.27	1,231	987	244
	1994	0,970	1005.88	6.18	14.55	1,068	871	194
Garlic	1982	8,688	101.87	-	-	885	266	619
	1993	9,971	196.00	-	-	1,954	1,599	356
	1994	8,773	492.11	-	-	4,317	1,585	2,732
Sugarcane	1982	34,500	18.20	-	-	628	505	123
	1993	44,920	72.50	-	-	3,257	2,230	1,027
	1994	-	-	-	-	-	-	-
Winter Onion	1982	8,130	83.19	-	-	676	353	323
	1993	10,480	159.00	-	-	1,666	1,308	358
	1994	9,187	391.57	-	-	3,597	1,258	2,342
Long Berseem	1982	20,000	17.65	-	-	353	107	246
	1993	20,000	75.20	-	-	1,504	805	699
	1994	20,000	80.64	-	-	1,613	530	1,082
Maize	1982	1,868	124.83	7.94	3.75	263	210	53
	1993	2,699	457.95	8.47	8.64	1,309	956	353
	1994	2,818	476.47	8.90	8.91	1,423	1,005	417
Paddy	1982	2,382	130.12	6.35	2.95	329	239	90
	1993	3,250	504.24	8.02	7.29	1,697	1,113	584
	1994	3,331	605.40	8.10	7.8	2,080	1,173	906
Summer Tomato	1982	-	-	-	-	4,820	1,696	3,124
	1993	-	-	-	-	5,966	1,810	4,156
	1994	-	-	-	-	1,044	783	261
Summer Potato	1982	-	-	-	-	4,223	2,255	1,968
	1993	-	-	-	-	3,156	1,312	1,844
	1994	-	-	-	-	-	-	-

Source: CAPMAS

肥料・農薬使用量の推移

	Insecticides (ton)	Azot & Ammonia Fertilizer (1,000 ton)	Phosphate Fertilizer (1,000 ton)	Potassium Fertilizer (ton)	Total Planted Area (1,000 fed)	Input per feddan (kg/fed)			
						Insecticides	Azot & Ammonia Fertilizer	Phosphate Fertilizer	Potassium Fertilizer
1989/90	15,699	5,007	1,101	44,142	12,305	406.91	89.48	3.59	
1990/91	11,700	4,678	1,230	57,740	12,566	372.27	97.88	4.59	
1991/92	5,394	2,649	649	43,837	12,606	210.14	51.48	3.48	
1992/93	4,360	731	200	53,215	12,897	57.08	15.62	4.16	
1993/94	3,298	676	59	56,630	13,141	51.44	4.49	4.31	
1994/95	5,835	552	46	25,706	13,694	40.31	3.36	1.88	

Source: CAPMAS

付属資料5. エジプトの灌漑改善計画（個別専門家作成資料）

エジプトの灌漑改善計画

—未定稿—

1997年2月
公共事業水資源省灌漑局

1 エジプトの概要

1-1 社会背景

エジプトは、約100万km²の国土面積のうち概ね96%が砂漠で、残り約350万haの可耕地はナイル谷とデルタ地域に集中しており、国民1人あたりの農地面積はわずかに6aと、世界でも最低位に属する。

□ 国土利用の内訳

国土面積：約1,002千km² 単位：百万7:ガム(1fod.=0.4201ha)

分類	地					計
	分	パルメ	デルタ	ユバレー	北西海岸部	
非農業						239.7
砂漠						228.0
水田						0.6
官・公共用地						1.1
農	2.3	6.2	0.3	0.3	0.4	9.5
天然農地				0.3		0.4
灌漑農地	1.9	3.8				5.7
開墾地	0.2	0.6	0.1			0.9
80以前	0.1	0.5				0.6
収獲地	0.1	0.1	0.1			0.3
未収獲						0.5
80~87		0.5				0.3
収獲地		0.2				0.2
未収獲		0.2				0.2
開墾途中	0.1	0.7	0.2		0.1	0.7
開墾予定						1.3
計						239.2

=公共事業水資源省/農業土地開拓省(1990)=

□ 人口：58,978千人(1995年1月時点、国外居住者を除く)

増加率：2.3%(1994/5)

居住地：約80.1千km²(ナイル谷/デルタ) 40.1千km²、その他地域 20.0千km²

雇用人口：14,879千人

=エジプト中央銀行(1994/5)=

人口約600万人のうち55%相当が地方に居住しているが、都市部への人口増加率は2.3%となっており、国民食料の安定的確保と人口集中緩和及び就業対策が重要な政策課題のひとつになっている。

このため、国民に労働の場を提供するとともに、50%以下に低下した食糧自給率を引き上げ、一時赤字に転落した農産物貿易収支の改善などを目的として、新規開拓農地の拡大を含む農業生産基盤の整備は重要な施策として推進されている。

国内総生産 (GDP) に占める主要部門の割合は、公共サービスを含むサービス部門が約5割、次いで工業部門が約3割、農業部門が約2割と、近年のサービス部門の急速な発展に伴い農業が占める割合は相対的に低下してきているものの、労働人口の約85%を就業させるとともにその生産物は重要な輸出品のひとつになっており、ニジブト経済にとって依然重要な部門であるといえる。

なお、ニジブトの農業人口は概ね440万人で、恵まれた農業気象条件を活かした集約的農業が展開されその土地利用率は180%を越えており、収穫後技術の開発、市場施設整備などに関する農家への技術指導や支援を通じて収量と収入の拡大が達成される可能性を秘めているものと認められるが、限られた灌漑用水資源が農業発展の最大の制約要因となっている。

□国内総生産 (GDP:1991/2)

成長率	4.6%
部門別: 生産	732億C.E. (27.5%)
農業	207億C.E. (16.3%)
工業	251億C.E. (17.2%)
建設	144億C.E. (9.8%)
サービス	479億C.E. (32.8%)
高賃金融保険	302億C.E. (20.7%)
観光	23億C.E. (1.6%)
社会公共	251億C.E. (17.1%)
政府公共事業	106億C.E. (7.2%)

□金融・経済

物価上昇率	9.3% (1993 → 1994)
利率	3ヶ月定期預金利率 14.0%
	1定期預金利率 9-11%
	12.25-17.0% (1995 Jan)

□政府予算

歳入	582億C.E.
歳出	555億C.E.
赤字額	27億C.E.
海外融資	-4億C.E.
国債	46億C.E.
国内Bank	-15億C.E.

□貿易収支

輸出額	49億C.E.
輸入額	128億C.E.
その他収入	99億C.E.
その他支出	56億C.E.
海外送金	42億C.E.

うち、石油	43.9%
うち、その他	6.0%
うち、運輸	34.7%
うち、観光	23.2%
うち、海外投資	16.4%
うち、運輸	6.2%
うち、観光	20.2%
うち、海外投資	26.4%
個人	21.9%
個人	78.1% (大半がいわゆる出稼ぎ労働者)

収支計 6億C.E.

ニジブト中央銀行 (1994/5) =

□主要農産物輸入の需給バランス

unit 千t

品目	国内生産量	輸入量	計	消費量	生産残供給
小麦	5,017	5,105	10,122	31	9,909
トウモロコシ	5,545	1,850	7,395	33	7,005
大豆	645	150	795	745	45
小麦粉	13,483	450	13,933	9,610	4,323
小麦胚芽	1,282	400	1,682	1,338	340
大麦	316	282	598	1,372	225
たばこ	-	70	70	73	57
其他	-	50	50	-	50

=エジプト中央銀行(1994/5)=

<<参考>> 他国産の消費によるエジプトの生産増減

□経済指標

	1991	1992	1993	1994	1995
人口(万人)	5,392	5,516	5,649	5,785	5,907
国内総生産(億G)	1,112	1,391	1,573	1,750	2,050
消費成長率(%)	2.1	0.3	0.5	2.3	3.2
消費増減率(%)	19.7	13.7	12.0	8.2	8.3
輸出総額(億US\$)	416	367	335	404	467
輸入総額(億US\$)	983	890	992	1,000	1,227
通貨増減率(%)	2.96	3.32	3.35	3.39	3.39

□国内総生産の部門別構成割合(1994/95)

農業・漁業	16.3%
工業	17.2%
石油・電気	11.5%
建設	5.1%
商業・金融・保険	20.7%
その他	22.5%

□主要輸出品(1994/95)

石油(原油・製品)	16億2,900万US\$
綿糸・繊維製品	9億2,600万US\$
小麦・穀類	5億4,800万US\$
小麦胚芽	3億600万US\$
その他農産物	3億900万US\$

総計 44億4,700万US\$

□主要輸入品(1994/95)

機械・自動車	31億8,800万US\$
小麦・穀類	27億6,000万US\$
化学製品・医薬品	17億7,200万US\$
木材・紙・繊維	13億8,900万US\$
黄金・製	10億5,100万US\$

総計 112億8,000万US\$

1-2 エジプトの水資源

エジプトは、地中海沿岸の一部地域を除いて降雨はほとんど皆無といえることから、必要な水資源はアスワンハイダムのナセル湖にそのほとんどを依存しており、各種利水を含む利用可能量はアスワンハイダムの建設着手に伴う1959年のスーダンの協定で555億 m^3 /年(727 km^2 流域地点)に限定されている。

しかしながら、工業の発展や人口の増加、農地の拡大政策などにより水需要は増大する傾向にある一方で、水資源の供給能力は限界に達しつつある。

さらに、唯一の安定水源であるナセル湖への流入量は近年進行しつつある上流域の乾燥化の影響を受けて減少傾向にあり、今後もこうした事態が継続すれば、その利用可能量は2割程度減少すると予想されている。

したがって、自然的・社会的制約から短期的に新たな水源開発が見込めない現状において、これら水需要の増大に対処し、国家近代化のための各種施策を促進するためには、現在、老朽化等により著しく機能が低下し、操作コストの増大や用水の無効放流、過剰取水の要因となっている水利システムと施設の改善及び適正な水管理を実現することにより水利効率の向上を図り、実質的に利用可能な水資源を創出することが実効的対策と考えられている。

このためエジプト国政府は、600万Fed. (約250万ha)に及ぶ既耕地に係る整備計画を策定し、その早期実現を図ることとしているが、ひとりエジプト国政府のみによる対応ではその完成に数十年以上の長期間を要し、逼迫した水資源の緊急対策足り得ないことから、公共事業水資源省では先進諸国等の協力を得つつ灌漑施設の整備を推進しているところであり、あわせて、施設の操作・維持管理に要する財政負担の改善を考慮に入れ、水管理技術の向上を通じた効率的な灌漑手法の確立が求められている。

□ エジプトの水資源

供給量:

区分	供給量
ナイル川	555 億 m^3 /年
地下	26 "
農業排水再利用	47 "
都市下水再利用	2 "
工業地下水 (砂漠地帯)	5 "
計	635 億 m^3 /年

727 km^2 流域地点流入量 840億 m^3 /年
 うち、スーダン割当量 185億 m^3 /年(既取水利用) 40億 m^3 /年(ダム増加分145億 m^3 /年)
 エジプト割当量 555億 m^3 /年(" 480億 m^3 /年 " 75億 m^3 /年)
 (流入量が940億 m^3 を超える部分には、折半)
 " 1929年協定 " 1959年協定

水需要:

区分	利用量	割合
農業	540 億 m^3 /年	85 %
生活	35 "	5.5 "
工業	50 "	8 "
その他	10 "	1.5 "
計	635 億 m^3 /年	100 %

主要農作物: 綿、コム、夏、サトウ、サトウキビ、タバコ、その他、豆、小麦、その地域産、果物

= 公共事業水資源調査局 =

1-3 灌漑システム

降雨がほとんど期待できないエジプトの農業は灌漑によって成立しており、現在の灌漑システムは1861年の主要なナイル堰及び関連水路等の完成によって発達してきた。

このシステムは、アスワンから地中海まで約1,200kmに及び、水源となる2つのダムと水位・流量を調節する7つのナイル堰及び延長34,000km以上の灌漑用水路等から構成される。

このシステムは新規開拓農地の進捗に応じて拡大されており、約90万Fed. (38万ha)の高標高農地は516のポンプ場によって灌漑されている。

これらの用水システムは、公共事業水資源省灌漑局によって管理・運用が行われ、うち、ポンプ設備は同省機械電氣局の担当となっている。

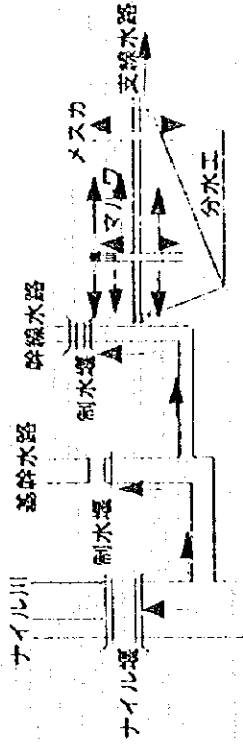
ナイル堰によって基幹水路に分流された用水は、さらに幹線水路、支線水路に分配され、メスカと呼ばれる100~500Fed. (約40~200ha程度)の支配面積を擁する地区内水路を経て、マルワと呼ばれる10~100Fed. (4~40ha)を支配するは場内水路へ汲み上げられる。

一般的に、メスカの水位は、は場面から0.5~1mほど低い位置に設定されており、各農家はそれぞれのマルワへ、畜力水車(ナキア)や動力ポンプを用いて水を汲み上げている。

このメスカとマルワは農家の所有に属し、維持管理は農家の手に委ねられる(アスワンハイダムから支線水路までは公的管理)。

また、各支線水路レベルでの水配分や農家の水利用は、メスカレベルから水路組織までを基礎とした複雑な輪番の枠組みによって行われている。

ナイルシステムの概念



※ ナイルから取り込まれた用水は、順次より小規模な水路に枝分かれしていく。通常、メスカの水位は農地表面より1m程度高く、農家は動力ポンプや畜力水車(ナキア)などの揚水装置を利用して、は場内小用水路(マルワ)に用水を汲み上げている。
灌漑に際しては輪番制がしかれており、各支線水路毎に灌水される期間と灌水されない期間が交互に定められる。さらにその灌水される期間の中で、それぞれメスカに灌水する日と灌水されない日が設定される。
(例えば、10日置きに隔断が繰り返り灌水される支線水路に係るそれぞれのメスカには20日おきの回数しか灌水されないこととなる。)

ナキア(畜力水車) 夏場の水平内運搬が特殊により灌漑回りに使用され、5~8km程度の半内輸(70%が運搬)のバケットが運搬に用いられる。同距離からバケットを運んでマルワに汲み上げられるは場内になっている。動力ポンプに置き換わりつつあるが、容易に見分けられる。



主要水利施設の数値

主要用水路	34,000km	(基幹・幹線・支線用水路)
メスカ	80,000km	
幹線水路	18,000km	(基幹・幹線・支線用水路)
水利施設	42,000ヶ所	(制水堰、取水堰、伏流及び水路橋など)
ポンプ場	1,000ヶ所	(灌漑用・排水用)

《参考》 灌漑水路の単一方に、「バール」と呼ばれるエジプト人技術者による、これは、その灌漑の規模の違いによるもので、現在はナイルの充満を前提として従来の方法(アスワンダムで水はのぼり、その下に川(ナイル)、農家はトルコ石を基礎とするのもハムッド・アリ正統時代に各地方水利施設と河川に整備されたものを認めている。したがって、これら両者の間に明確な相違があるのではないらしい。

2 灌溉改善計画 Irrigation Improvement Project = IIP

2-1 概論

IIPは、ニジブトの灌溉改善に関するはじめての先導的事業であり、現在の支線水路とメスカを組み合わせた水配分システムの近代的改良計画の策定とこれに基づき施設の整備等を実施するものである。

IIPの実施にあたり、USAIDは物的改善と制度的改正の両面にわたって支援しており、この物的改善には、水利施設整備、水路装工、水路交差、水路浚渫・敷高調整及びほ場均平などが含まれている。

また、制度的改正には、効果的な監視システムの開発、新たに改良されたシステムへの農民参加の促進、そして地域に到着した灌溉改良助言指導業務(Irrigation Advisory Service -IAS-)の確立も含まれている。

これらに要する経費は、USAIDと公共事業水資源省予算で賄われており、援助資金では研修・技術支援及び物品の提供が行われた。

USAIDの事業 (IIP関係部分)

実施期間: 1988~1996 8ヶ年間

対象地域: 10地区 (デルタ地域4ヶ所、マイル谷沿川16ヶ所)
改良メスカ数: 1,112ヶ所
ただし、F/Sは11個、17地域で実施されている。

受益面積: 約106,000Fed. (約45,000ha)
USAIDは、当初F/Sを実施した40万Fed.の改善を計画していたが、関係農家の同意取得が困難な地域は除外され、計画は縮小された。

受益人口: 約404千人

水利組合: 1,112団体 (設立済よき含む)
水利組合関係面積: 63,730Fed. (約26,800ha)

実施予算:

1996年12月時点 単位: 千US\$

項 目	予算額	執行額	残算額
技術援助1 (Technical Assistance Contract)	17,284,578	17,284,578	0
研 修 (Training)	1,871,000	1,871,000	0
技術援助計	19,155,578	19,155,578	0
技術援助2 (Technical Assistance Contract)	17,108,000	17,108,000	0
備 品 (Commodity)	3,994,000	3,994,000	0
現地運営費 (Local Operating Budget)	1,452,000	1,452,000	0
施設費 (Construction)	27,627,729	27,627,729	271,271
評価費 (Evaluation)	232,000	232,000	0
作業現費 (Contingencies)	0	0	0
その他費用 (Other Liquidated)	68,000	68,000	0
予 備 費 (Not Committed)	1,036,000	1,036,000	0
計	70,944,578	70,673,307	271,271

* 技術援助1: アメリカのコンサルタント M.K.E社とL.B.社
技術援助2: コロラド大学(C.I.O.)

2-2 従来システムの特徴と問題点

支線水路のほとんどは自然流下であるが、基幹水路やナイル本川から直接ポンプによって補給されているものも見られる。

従来システムの主な特徴は、メスカカのようにほ場面より低い位置に用水が送られていることにある。

このため、農民はポンプや他の方法では場面まで用水を汲み上げなければならず、それぞれの農家は汲み上げのための装置を有し、灌漑経費の増減を招くとともに作業に多大な時間を要していた。

基幹水路には、冬期のナイル閉鎖期を除き用水は継続的に流下しているが、支線水路以下には「輪番」と呼ばれる仕組みが定められており、これは受益地内はもとより、団地間さらにはもつと大きい地域間にも存在する。

この輪番によって各メスカカへの送水日程が仕分けられ、水路に送水される「後-on」期間と断水される「切-off」期間が交互に設定される。

こうした従来の灌漑システムは左記のように種々の問題を呈し、エジプト既耕地農業の課題となっている。

□ 従来システム（改善前）の問題点

- 1) 特に支線水路やメスカカの五湖部で顕著な不公平水配分
 - 現状設備の多くは、老朽化・陳腐化により機能的に不十分
 - 水路五湖部農地の7割の区域で用水が不足
- 2) 画一的な輪番制で農作業計画等に合わせた柔軟な水利用が不可能
 - 作物の水需要と一致しないことによる収穫量の減少
- 3) 漏水、不効率な水管理技術による低質な水利用効率
 - 施設の老朽化による漏水量の増大
 - 管理者による過剰給水、農家による過剰取水
- 4) 排水路等への無効放流による損失
 - 支線水路レベルの輪番とメスカカレベルのそれとの不整合
 - 支線水路には農作業が行われない区域にも通水
 - 特に、水路五湖部の無効放流や未利用のまま排水へ流失する損失が極めて大きい
- 5) 操作・管理費の増大
 - 輪番による煩雑な施設操作や旧式の操作方式などによる負担増

2-3 IIPの目標

従来の灌漑システムを改善するため、IIPは以下のような目的を設定している。

- 1) 専業管理能力及び運営方針策定に必要な職員の資質向上、並びに設備の適正化を目的とした適正な技術援助によって、将来のIIP推進に必要な能力を公共専業水資源省に提供。
- 2) 主要送配水システム（メスカより上位に位置する用水システムの意。）やメスカの改修計画、設計及び実施など、公共専業水資源省5ヶ年計画に位置づけられた灌漑システム改善のための手法の開発
- 3) 受益農家とほ場レベルでの水管理を支援するための灌漑助言指導業務部門（Irrigation Advisory Service -IAS-）の設立。
- 4) 全てのIIP実施地区で水利用者組合（Water Users Association -WUA-）を組織化し、それぞれの組合において灌漑計画の策定、設備の定期的点検補修、情報交換及び水紛争解決を実施する。
- 5) ほ場やメスカの改良経費回収の指針策定、WUAの法制化並びに認可手続き及び必要な否類の制定。

これらの目標を達成するため、上・下ニジブトで17地域（総受益面積約40万Fed.）が選定され、フィージビリティスタディが実施された。

□ IIPの改善目標

- 1) 経済的目的
 - 作物の生産拡大と専業経営の削減
 - 汲み上げ作業の合理化による燃料・経費の節約
 - メスカの改良と汲み上げ施設の統合による作業時間の節約
 - 水利用効率の向上による、取られた水資源の有効利用
 - 2) 社会的目的
 - 成功ある灌漑改善専業の計画、設計、実施、運用及び維持管理の経験的検証を通じた専業参加者の国家忠誠心の向上
 - メスカ毎に統合された汲み上げポンプを通じて高品質灌漑の益か体制の確立
 - 支線水路への灌漑的用水供給を保障することによる水紛争や過剰灌漑の防止
 - 3) 環境と保護対策
 - メスカのパイプライン化・築造化による地質突然崩壊と水の汚濁防止
 - マラリアや寄生虫など危険な病原体を媒介する昆虫の発生・伝播を抑制
 - 乾燥及び生活環境保全と互換となる草木や噴霧水の播種による環境改善
- 具体的な対策の内容
- 1) メスカシステムの改善を通じて、約10%の用水を節約し、新規開拓地の拡大を促進するとともに新たな生産みによって既耕地農業を強化
 - 従来の輪播制による断続的な支線水路への運水を、継続的な運水に移行
 - メスカのコンクリート築造化あるいはパイプライン化を促進するとともに、マルワへの汲み上げポイントを一ヶ所に集約・統合
 - 2) 先進技術を採用した高性能な灌漑技術者や幹部の人的育成
 - 公共専業水資源省灌漑局灌漑改善部に「灌漑改善助言指導員 - Irrigation Advisory Services -IAS-」を配置するとともに、職員の高専力と実力を向上
 - 3) 農家によるメスカの操作、維持管理と水配分管理を目的とする「水利用者組合 - Water Users Association -WUA-」を組織
 - IASの支援による効果的なWUAの組織運営を通じて、改良された灌漑施設の操作・維持管理・運用に必要な技術と灌漑を農家に提供

2-4 主要送配水系統の改良

本事業の経費は公共事業水資源省とUS A I Dが共同で負担しており、これには3,961万£Eをかけた106千Fed.を受益とする主要送配水系統の改善が含まれており、ほとんどのパイロット地域では下流水位調整ゲートが取り付けられて、その強作が改善されている。

主要送配水系統の改良による特徴的な変化として、支線水路においては従来の輸送制による間断的な通水から継続的な常時通水となったことがあげられる。

常時通水は、上下流間の不均一な水配分問題の解消や輸送中の長期断水による作物被害の防止を目的として計画されたもので、WUAは必要に応じていつでも利水することが可能となった。

2-5 メスカカの改良

I I Pではさらに約77,500Fed.の地域において、7,530万£Eの経費で、以下のような内容のメスカカ改良を実施している。

- A- 複数ヶ所で汲み上げられていた低水位メスカカを、始点1ヶ所で汲み上げる自然流下水路に変更
- B- それぞれのメスカカを、水路敷高上昇コンクリート装工水路又は低圧パイプラインに改良
 - 1- 水路敷高上昇型メスカカ：
 - 1) 断面コンクリート2次製品を組み合わせたじ型水路と手動堰を組み合わせて、マルワに給水する
 - このタイプはメスカカはほとんど始点1ヶ所でポンプにより汲み上げられているが、まれに高水位の支線水路から自然流下させているものもある。
 - 2- ポリ塩化ビニルパイプラインメスカカ：
 - 地中埋設管類とアルファアルパルブを組み合わせて、マルワ若しくは農地に給水する。
 - このタイプも始点に設置したポンプで必要な水頭を与えるためのスタンードパイプに支線水路から汲み上げ、アルファアルパルブで管路内へ送水される。

いずれのシステムともWUAによる同様の方法で需要に応じた操作が行われる。

- 単位当たり平均事業費
 [主要送配水系統]
 総改良面積： 106,331Fed. (44,650ha)
 事業費： 41,440百万£E
 1Fed. 当り： 390£E (=11,500US\$=12,500J¥)
 10a当り換算： 93£E (=3,000J¥)
- (メスカカ)
 総改良面積： 63,730Fed. (26,770ha)
 事業費： 75,798百万£E
 1Fed. 当り： 1,190£E (=35,000US\$=38,000J¥)
 10a当り換算： 283£E (=9,000J¥)
- [(全体)]
 1Fed. 当り： 1,580£E (=46,500US\$=50,500J¥)
 10a当り換算： 376£E (=12,000J¥)

□ メスカカ整備完了数の推移 (累計)

年 度	1992	1993	1994	1995	1996
改良済みメスカカ数	28	152	334	546	815

※前述の1,112ヶ所との差は、ポンプ未設置地域の存在による。

- パイプラインメスカカにおけるポリ塩化ビニルパイプの使用理由
 - 腐やぼ壊がない
 - 設置作業が容易
 - 掘削が容易
 - 寿命が極めて長い
 - ガスケット取手が伸縮問題を回避
- 通水断面保水性が高い
- 一部作業が容易

C- 改良メスカの利点

1- 土地の節約

パイプラインはで通水している間も、その上部では耕作や他の土地利用が可能となる。また、土地利用の如何を問わず最短期間で土地を横切って配線することができる。開水路から変更した場合に生ずる土地はほとんど農地として利用する権利がある。

敷高上昇型メスカもまた、従来の低水位メスカにおける必要以上の拡張による浸れ地発生を防止することで土地を節約できる。また、線形の直線化も多少なりとも土地を節約している。

もう一つの利点は、水口にゲートを設置したことによる水配分の制御改良で、生産拡大が見込まれることがある。これはさらに用水が無効に地中へ浸透するのを防ぎ、土地の生産性を向上させている。

2- 水の節約

パイプラインによる通水は、蒸発や地中浸透による損失が無く、また、必要に応じてアルファアルパルブによって管路内へ通水することでも利用することができる。

水路を装工することには多くの利点が考えられる。ひとつは、雑草繁茂の抑制であり、用水損失や維持管理費を低減しつつ、良好な通水機能が維持されることとなり、水路清掃労力の低減と合わせて、水路の小断面化や支配面積の拡大が可能となる。

また、装工は漏水を低減し用水を節約するとともに、周辺地盤への浸透などによる排水不良問題を抑制する。

3- 労力の節約

改良メスカは雑草繁茂を抑制し、水路清掃問題を解消するとともに、水路周辺の地盤軟弱化問題もなく作業性が向上する。また、パイプラインはそのほとんどが地中にあることから、水路内へのゴミの投げ捨て問題やその清掃手間を回避しうる。

□ パイプライン化による浸れ地減少割合

地区名	パシフィック	サウス	パイプ	平均
浸れ地発生率	2.0%	1.2%	1.0%	0.4%
				1.0%

□ Fed. 平均土地節約額

- ◇ 水路敷高上昇型: $0.45\% \times 30 \text{ 畝} \times (\text{Fed. 当り土地価格}) = 135 \text{ 畝}$
- ◇ パイプライン型: $2.0\% \times \quad \quad \quad = 600 \text{ 畝}$
- ◆ 平均: $1.125\% \times \quad \quad \quad = 370 \text{ 畝}$

□ メスカ送水効率の比較

地区名	パシフィック	サウス	パイプ	平均
送水効率	0.73	0.55	0.70	0.75
				0.68



送水後	0.90	0.90	0.95	0.97
				0.88

4-エネルギーと水の節約

メスカ始点部の1点汲み上げ方式は、灌漑経費やエネルギーの浪費及び小型ポンプ設備などの施設を節減する。さらに、利用可能な用水が常に農地の付近にあって目視できることから、従来の輪灌で見られたような次回の配水に対する農家の不安は解消され、過剰灌漑が防止される。

5-公平な水配分

各ほ場に対して均等に、必要に応じた十分な用水補給を保证することは重要なことであり、自然流下メスカの仕組みはWUAによる水利用計画策定を容易に視公平な水配分の実現に寄与するなど、灌漑作業における多くの課題を解消している。

0-改良メスカにおけるポンプ

改良メスカにおける始点部1点汲み上げ方式によって、労働時間と灌漑経費を節約するために、WUAはメスカの延長や支配面積に応じて1～3台の大容量ポンプを備えなければならない。ポンプの調達・購入に際しては、右の5つの選択肢が設けられている。

□ パニエビイド地区NO.29メスカにおける上下流間の水配分均一化の状況
(作物と土壌の水要求に対する水供給量の指数)

	6月	7月	8月	9月
上流点	1.45	1.40	1.50	1.98
下流点	1.52	1.44	1.52	1.95

□ WUAによるポンプの調達方法

- 1- 銀行ポンプの利用
農家が当該メスカにつき最適な性能のポンプを既に所有している場合、WUAは当該農家に對しその利用について奨励することができる。
- 2- 銀行を通じた購入
WUAは最適な性能のポンプ購入のため、銀行ローンを活用することができる。
- 3- 信用金庫を通じた購入
本プロジェクトでは、WUAがポンプを購入するため、信用金庫へ資金提供しており、多くのWUAでこれらを通じた購入が行われている。
- 4- 農産物の使用
公共事業水資源法では、利用可能な農産物の既設ポンプを保留しており、WUAはローンを獲得やポンプ購入までの3～5ヶ月間において、これらを利用することができる。
- 5- 事業費によるポンプ購入・使用
将来において、必要なポンプ代金は事業経費に含まれることとなる。

2-6 灌漑改善助言指導業務-IAS-と水利用者組合-WUA-の水管理改善

灌漑改良計画に際しては、水利施設とその利用における公共性との関連が高いことに鑑み、農民組織による主要送配水システム管理の技術的改善も考慮している。

すなわち、施設的な改良のみ推進されても必要な社会的改善が伴わない場合には本事業失敗の危険性を孕み、その後のシステムの新・再構築は不可能となるからであり、本事業の推進には広範な社会的理解を踏まえて進める必要がある。

このため、公共事業水資源省は、灌漑改善の目標達成に必要な新たな行動を実施する団体である「水利用者組合-WUA-」を設立するとともに、これを支援する「灌漑改善助言指導業務-IAS-」を設置している。

1) 灌漑改善助言指導業務 - IAS -

IASは、1989年大臣布告第53号により、水利用者の技術向上と水利用及び管理に関する特別な業務を提供するため、IIPの一部として設置されたものであり、当該部門には、総括(General Director)1、業務(Director of Operations)1、組織化(Director of Formation (Training))1の各責任者と水利用の専門官が配属されている。

また、各地方管理区には、灌漑改善助言指導責任者(Director of IAS)が配属され、水配分、水利用及び組合組織化を担当する専門技術者を統括している。

ほ場レベルにおいては、700~800Fed. 程度を範囲とする地域毎に現地指導員(Field Agents)が置かれ、さらに現地監督員(Field Supervisors)が8~10の現地指導員を統括している。

なお、これら全職員は一般的な助言指導に関する研修を受けている。

□ 灌漑改善助言指導業務の内容

- 1- メスカの改良に関する農民支援
 - 課題の発見
 - メスカ設計に必要なデータ収集
 - WUAの設立と運営指導
 - メスカの計画・設計
- 2- 水利用に関する業務
 - 送配水管理
 - 土地利用指導
- 3- その他
 - 新技術紹介
 - 必要な研修提供
 - 制水管理事務所等の水供給部門との連絡体制の改善
 - 水資源に関連する他部署との連携確立
 - 交配水送配単位毎のWUAに発展させていくための体制強化

(注：WUAは現在、各メスカ単位で組織されているが、将来的にこれらを統合し、交配水送配単位に拡大・再編成しようとする構想が今のIIPに組み込まれている。)

2) 水利用者組合 - WUA -

水利用者組合は民間組織で、農業所得拡大のための水配分・利用の改善に向けた所有、運営及び管理はその構成員によって行われる。

なお、IIPの目標は広範にわたるため、昨年のWUAの実際の業務遂行は現地指導員を通じて行われていたが、関係法令が1995年に制定され、WUAの組織化と運営はこれからの発展が期待されている。

灌漑システム効果の改善にあたり、IASはWUAと密接な関係にあり、また、他の水利用に関する業務や指導を提供する組織とも密接に関係する。これらは、地域の金融機関、共同体、自治体の技術者、農業改良普及、ポンプ設備・整地に関する民間企業、農地業務部局、排水事業庁及び諸研究所が含まれる。

□ WUAの運営政策

IIPでは、WUAの自主的・主体的なメスカの利用技術向上を政策的に促進することを目的として、WUAの設立手順を7つの段階に区分して推進しており、現在存在する全てのWUAは第5段階以上にある。

- ① 導入： 各メスカに係る関係農家に對する啓蒙政策
- ② 組織化： 組合組織の起立手順を段階
- ③ 幼政長準備： 具体的な整備工事の計画・設計段階 (WUAs職員と関係農家との相談に基づき、技術的・経済的検討がなされ、水路タイプの決定等が行われる)
- ④ 幼政長参加： メスカ改良工事の発注段階
- ⑤ 本格運営： 改良メスカを利用した操作・運営開始段階
- ⑥ 組合運営化： メスカ単位で組織されているWUAを、互補水局単位等の、さらに大きな範囲で再編成する段階
- ⑦ 測定・評価： 改良メスカ及び組織の効果及び機能等の測定・評価段階

<<Water Users Associationの概要>>

WUAは、農家自身がこれを運営することによって水管理に関する灌漑の増進を図るとともに水資源の節約や経費の削減を目的としており、具体的には組合された揚水ポンプの運転操作及びこれに必要な経費の分担、徴収業務が行われる。

- 公共事業水資源者は1994年11月から、灌漑システム（貯留・送水・配水）に係る操作、改修及び修繕費用の分担に関する研究を開始した
- IIP実施地区における関係農家の組織化に關し規定する『灌漑排水法 (Irrigation and Drainage Law (1984年法律第12号))の一部改正法(1994年法律第213号)』が1995年6月に発効
- これによりWUAの運営費管理や施設更新費用の増立等を目的としたWUA名義の預金口座開設が可能となることに、法人としての活動、実質性を確保
- WUAは、各メスカ毎の関係農家で構成され、当該組合員により選出された、代表者1、副代表1、会計及び事務員2の計5名の役員がおかれる
- 運営、月金及び年会費は、組合員全員参加で賦課され、役員やポンプ操作員の選出、ポンプ運転及び水利用計画等について相談される
- 運営経費の負担方法は、各WUAの話し合いにより各種の方法がとられている。

- 例： ① かんがい専徴収益： 1回のかんがい作業当り 5000円/ヘクタール
(上エレクトロで多い方式)
- ② 時間専徴収益： ポンプの運転時間1時間当り 2.500円/ヘクタール
(中央・東デルタで多い方式)

③ 作業専徴収益： 作業日に、夏期10000円/ヘクタール、冬期6000円/ヘクタール

□ 事業費負担：

- メスカの整備に要する経費の全部を農家が負担することとなっている
(ただし、USAIDによりこれまでに実施されたパイロット地区には負担を要しない)
- 資金は、政府の補助金を利用することができる
(ただし、10%の手当料を加算、20年償還)

2-7 建設工事

工事契約102件のうち、1996年9月時点で89件が完成、残る13件については、同年12月末までに完成。

2-8 事業効果

事業効果に関する調査や評価の傾向は概して、WUAが徴収する経費は、メスカの操作・維持管理に必要な十分な経費を生み出していると報告しており、事業に伴う増加収入は全ての経費を十分賄っていると云われている。

これは、予備費やポンプ更新・緊急修理などを除いても十分な収入であり、WUAの満足度の調査結果を例示すれば以下のとおりである。

- a) 配水効率は30～40%向上
- b) 1作-fed.当りの揚水経費は、25～40 LE減少
- c) 灌漑に要する時間は約50～60%低減
- d) 農業生産量は6～12%向上、村の90%の場合15%に到達
- e) メスカの維持管理に要する1Fed.当り年間経費は、従来6～12 LEであったものが改良後は1～2 LEに低減
- f) メスカの上下流間における不公平な水配分の解消
- g) WUAにおける自主性・主体性及び新しい技術による運営能力の向上

□ 1 フェリダグン当り年間節約額

項目	計算式: (設備初-設備末) × 原価の単位	節約額
灌漑経費	(12 LE - 6 LE) × 22回(灌漑回数)	132 LE
灌漑時間	(6hr - 2.5hr) × 1.25 LE (時間単価)	96 "
生産量向上	15%up × 1,000 LE Fed.当り収入	150 "
操作管理費	(灌漑経費の内訳)	15 "
	計 (土地節約分を除く)	393 LE

□ 1 フェリダグン当り平均土地節約額

- ◇ 水送経路上昇型: $0.45\% \times 30 \text{ LE Fed.当り地面} = 13.5 \text{ LE}$
- ◇ パイプライン型: $2\% \times \text{ " } = 600 \text{ "}$
- ◆ 平均: $1.225\% \times \text{ " } = 370 \text{ "}$

□ 事業効果のキーワード

- ◇ 公平な水配分
- ◇ 農業生産の拡大
- ◇ 操作・維持管理費の低減
- ◇ 土地の節約(灌漑地の減少)
- ◇ WUAと政府機関との間の実効ある協力体制の確立
- ◇ 環境汚染の改善
- ◇ 農家の水利利用の利便性向上と経済概念の改善

2-9 事業費回収とWJ Aの認可

2-3. で述べた目的のうち、はじめの4つについては多くの物的事業の完成と合わせて擬ね延滞された。

5つ目の目的である「ほ場やメスカの改良に係る全ての事業費回収の指針策定、WJ Aの法制化に必要な手続き及び審議の制定」は、事業推進上最も困難な事項であり、実施に際しても多くの作業を必要とするが、事業開始に当たって最重点課題として考慮されている。

事業費回収やWJ Aは、ニジプトにおいて新しい基本思想であり、これに関する法的根拠も存在しなかったが、WJ Aの認可及びメスカ建設事業費の回収を規定した「権限排水法（1995年法律第213号）」は議会で大統領認証を経て成立し、1995年大臣布告第14900号によりその適用が可能となった。

WJ Aの認可及び事業費回収に必要な手続き案は、PACERコソワガによって1995年12月に完成し配布された。

地区事例 1-1 (バラクタール地区)

バラクタール地区は、地域の灌漑改善の推進を図るべく先進モデル地区として選定されたものであり、用水の継続的運水、下流水位調整ゲートの設置及び用水路内の淤積貯留と併せて、敷高上昇期水路あるいは低圧パイプラインのいずれかによるメスカの改良が実施されている。

1. 地区概要

水渠名： バラクタル用水路（マームウディア幹線用水路の29.6km地点で取水）

水路延長： 16.8km

受益面積： 11,500Fed. (約4,600ha)

支線水路： 3系統（各幹及び分岐点）

イコブ水路 4.6km地点左岸

コバガワ水路 6.6km地点右岸

シバガワ水路 10.6km地点左岸

2. 旧状

バラクタール用水路地点に設置された手動式スルースゲートから取り入れられた用水は、5.2km、9.0km及び12.0km地点に設けられた3つの側水路により、上記支線水路に取り込まれる。

灌漑は、冬期には5日灌漑10日断水、夏期には5日灌漑5日断水の輪番制がとられていた。

上流域には待放の問題は見られなかったが、灌漑は下流域に集中していた。すなわち、必要な用水が届かないため、排水の再利用を余量なくされていたところ、採取や農地への灌漑が促進される結果となっていた。

また、メスカは全て旧式で、灌漑の除去などに多大な負担を強いられていた。

3. 改善計画

1) 支線用水路

- 取水点に自動運搬を設置し、過剰分水を防止するとともに、途中4.6km、6.6km、10.6km及び12.0km地点に下流水位調整ゲートを設置し、常時一定の流量を確保する。
- バラクタル用水路及び支線水路の断面形状を改善。
- 3つの支線水路地点に分水工を設置。

2) メスカ

- 地区を8つのブロックに区分し、全体の改良を予定したが、関係農家の同意取得が困難により果たして3ブロックのみ実施。水路敷高上昇型又はパイプライン型メスカに改良し、いずれの場合も取水点に揚水1ヶ所に統合する。
- 農家同意の理由として、WJ Aの1AS夏灌漑による、USAIOで実施される本改革に際して農家負担は少ないものの、空灌漑の灌漑経費の負担が生ずることや新たな結露に組み込まれることに対する不安などが上げられるとしており、最次の理由として、メリットが見込まれても大きな負担を避けることとする農家負担にあるとしている。

4. 事業概要

第1団地	受益面積	1,250Fed.	改良メスカ数	9(敷高上昇型)
第2団地	"	1,200"	"	9(")"
第3団地	"	900"	"	11(パイプライン型)

5. 事業費

バラクタル用水路	737,800千円
交絡用水路	496,000千円
第1団地メスカ	1,569,200千円
第2団地メスカ	1,361,000千円
第3団地メスカ	696,200千円
計	4,860,020千円

6. 事業効果

- 天湖農地の用水不足解消
- 水路関係者の間の公平な水配分を保障
- 夜間に無効放流されていた未利用水を水路内貯留することによる無駄水の解消
- 灌漑経費の削減(従来: 35千円/ha・1灌漑 → 改良後: 6千円/ha・1灌漑)
- メスカの維持・増進費の低減
- メスカ改良による灌漑區域の増進防止

<<参考>> 農地利用内訳

単位: Fed./ha

作目	夏 作		冬 作		集積地
	面積	割合	作目	面積	
期	4,165	36.9%	麦	3,451	30.1%
メソ	2,213	19.3	ハルマ-4(L)	2,608	22.7
トマ	4,063	35.4	" (S)	4,164	36.3
柑橘類	531	4.6	トマ	516	4.5
	512	4.5	柑橘類	512	4.5
			豆類	233	2.0
計	11,484	100.0		11,484	100.0

地区事例 -2- (カハワ平地区)

当地区も、工事内容が若干異なる程度で、前述のバラクタル地区とほぼ同様の旧沢・お澤と
なっている。

また、当初カハワ用水路全受灌地を対象として計画したものの、やはり不同意農家の存在
により1/4程度に縮小されている。

工事概算: 受益面積	6,300Fed.	(4団地)
整備メスカ数	45本	(敷地上昇型 9、バワ化型 36)
工 期	1991~93	

2-10 今後のIIP

公共事業水資源省では、2017年までに670万Fed.(約280万ha)の地域における灌漑システムの改善を、総事業費260億£E(約8兆数千億円)で実施する計画であり、ニジプト全既耕地の改善達成を国家目標として推進することとしている。

この長期計画には、最初の6ヶ年間ににおける受益面積1,136千Fed.の地域における総事業費27億9,300万£Eをかけた事業が含まれており、下記のとおり既にその一部に着手している。

すなわち、公共事業水資源省は、ダマンブール県のマームウグディア用水路とカフルエルシエフ県のミートヤジット用水路及びマナイフアア用水路に係る25万Fed.の改良に必要な1億8,230万US\$の世銀融資を獲得しており、これら2つの地区は世銀の経費回収要件を満足し、送配水システムやメカスカ及び農地の管理システムの改善による事業効果の早期発現が期待されている。

□ 2017年の完了を目標とする灌漑地改良年次計画

計画名	改良面積 (×千Fed.)	単位事業費 (×千£E)	総事業費 (×百万£E)
1996 / 7 年度計画	90	1.8	162
1997-2002 5ヶ年計画	1,046	2.5	2,631
2002-2007 5ヶ年計画	1,388	3.1	4,300
2007-2012 5ヶ年計画	2,136	4	8,537
2012-2017 5ヶ年計画	2,074	5	10,370
計	6,734		26,000

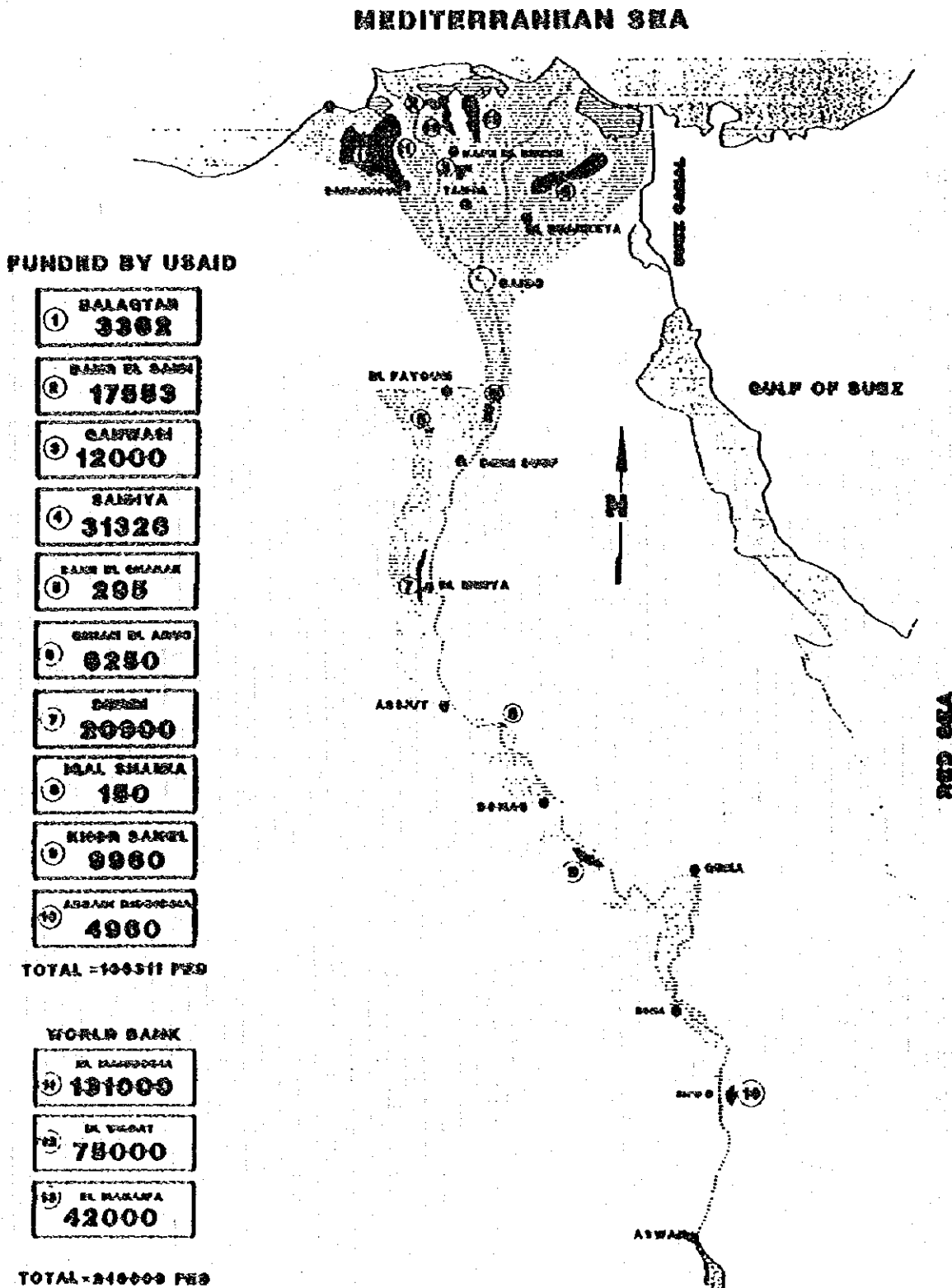
□ カフルエルシエフ県とダマンブール県における灌漑改善計画の概要

事業実施期間: 7ヶ年間(1996~2002)
 計画受益面積: 248,000 Fed.(約104千ha)
 受益メカスカ: 2,500ヶ所
 受益受益者数: 97,000戸
 計画事業費: 182,300 £E(約60億円程度)
 資金内訳: (百万US\$)

共同出資者	国内	国外	計	構成比
International Bank Reconstruction development	12.8	13.9	26.7	14.65%
International development Aid	25.7	27.6	53.3	29.24%
Germany (KFW)	18.4	26.5	44.9	24.63%
Government of EGYPT	57.4	0	57.4	31.49%
計	114.3	68.0	182.3	100.00%

注) 6.0£Eのうち、9百万£Eは税金等

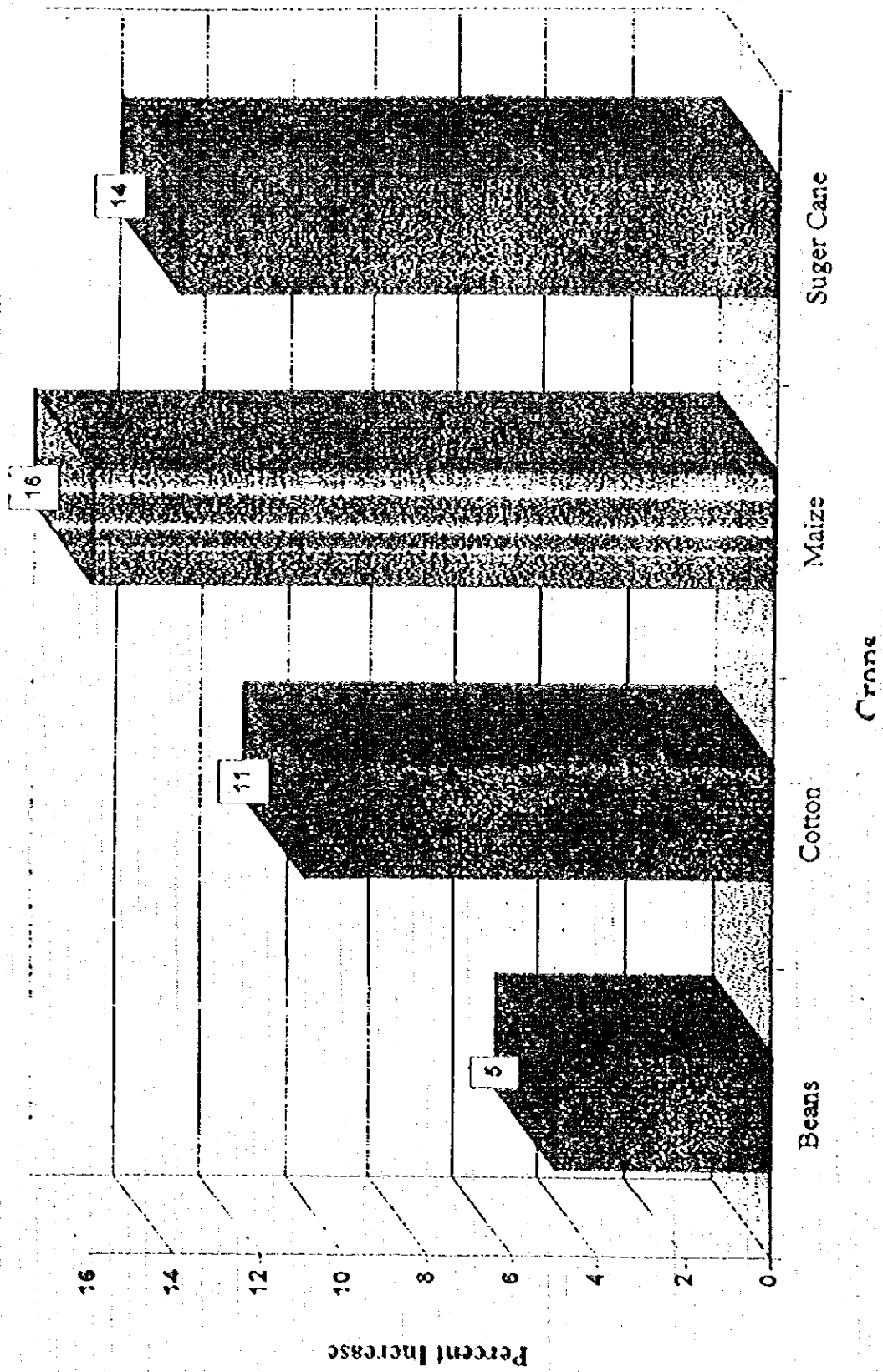
IRRIGATION IMPROVEMENT PROJECT



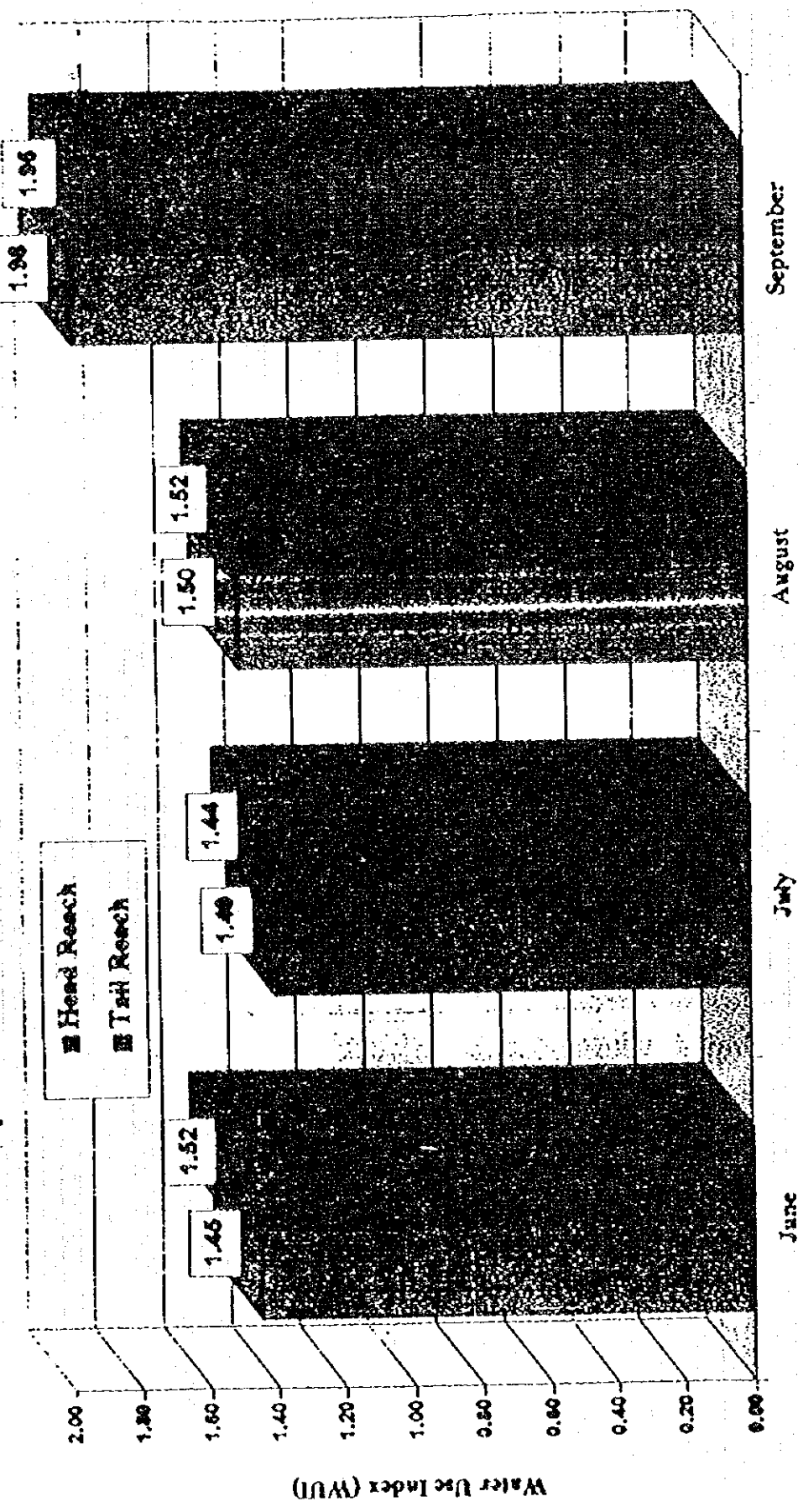
PILOT IIP APPLIED IN TEN GOVERNORATES
UP TO DEC. 1996

NO	COMMAND AREA	GOVERNORATE	IMPROVED AREA(FED.)		TOTAL COSTS (1000 L.E.)	
			M.D.	M.S	M.D.	M.S
1	BALACTAR	EL BEHEIRA	3362	3322	595	4667
2	EL BAHR EL SAIDI	KAFR EL SHEIKH	17553	15637	7157	16107
3	EL QAHWAGY	EL GHARBIA	12000	2729	6111	2627
4	EL SAIDIA	EL SHARQUIA	31326	14344	10681	20231
5	BAHR EL GHARAG	EL FAYOUM	0	295	0	391
6	QEMAN EL AROUS	BENI SUEF	6259	5700	2252	6169
7	SERRY	EL MINIA	20900	18592	7679	19758
8	EL EGAL & EL SHAMIA	ASSUT	0	36	0	182
9	KHOOR EL SAHEL	SOHAG	3690	0	402	0
10	ASBADI	ASWAN	4960	3025	6363	5606
	GRANT TOTAL		106311	63730	41440	75798

Yield Increase for Some Crops After IIP

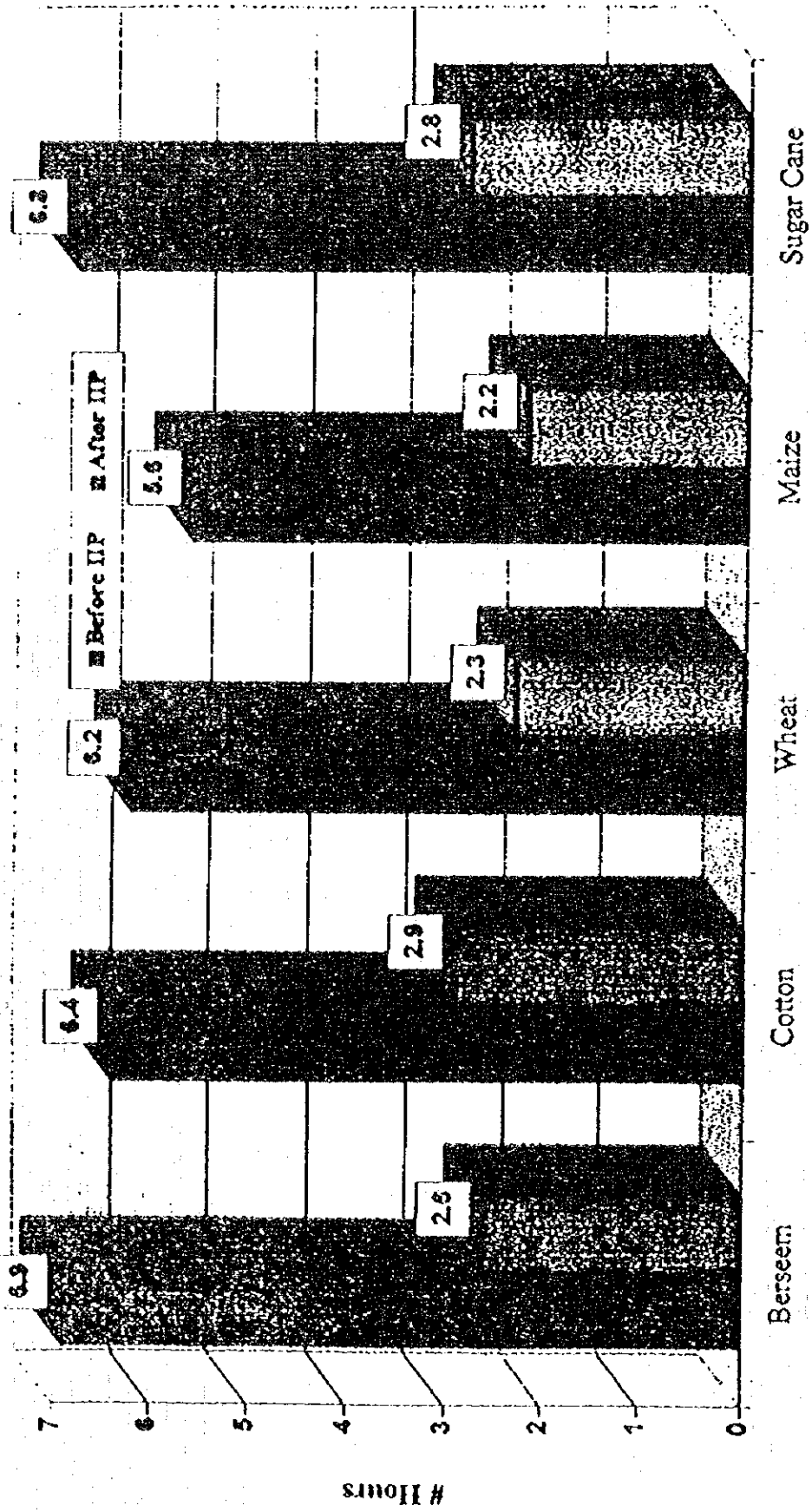


Uniformity Of Water Distribution Among Users (Mesqa # 29 Bani Ebeid)



(WUI) = Amount of water delivered

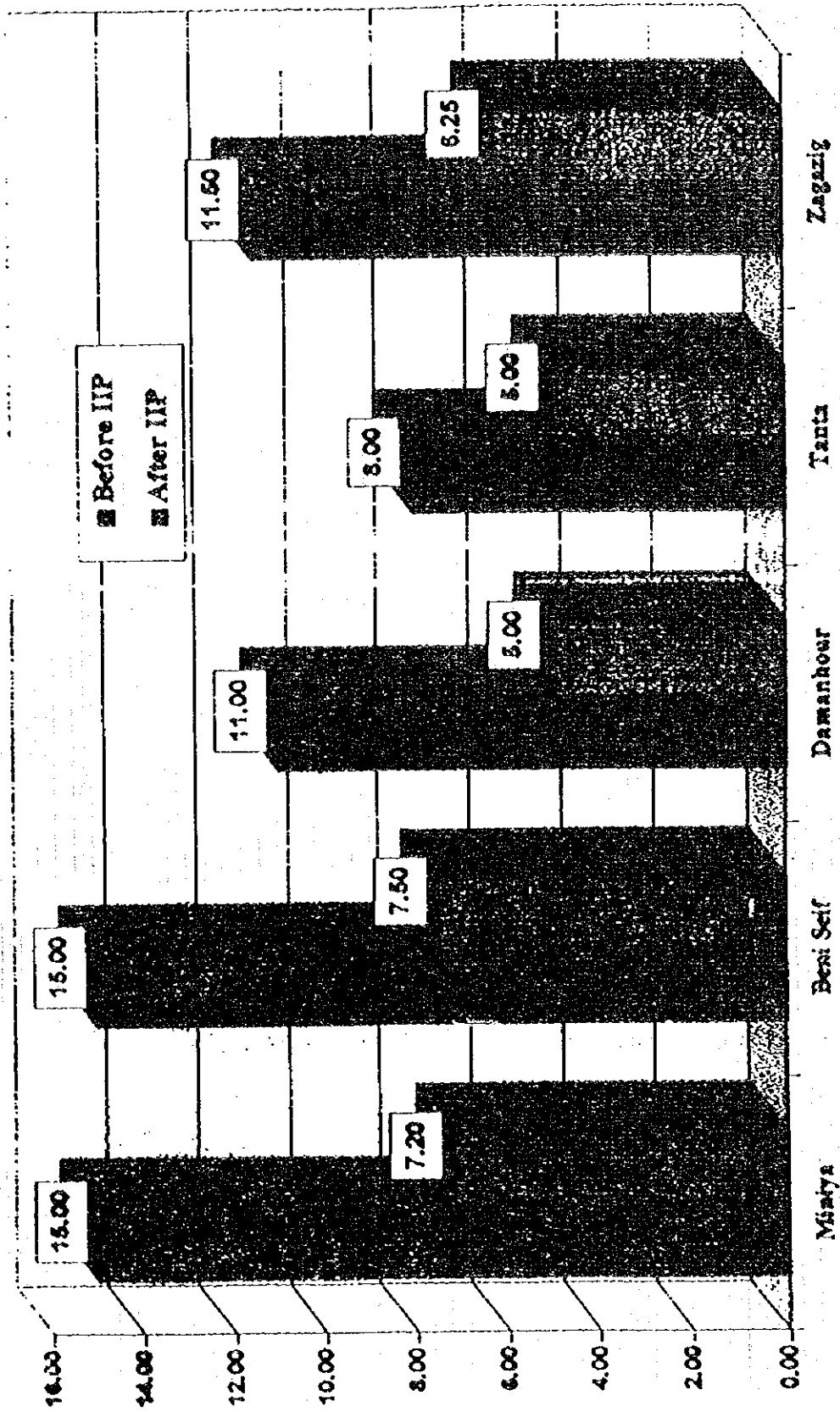
Average Time to irrigate one Feddan of Selected Crops Before & After IIP



Source: M. Hvidt Study, 1992

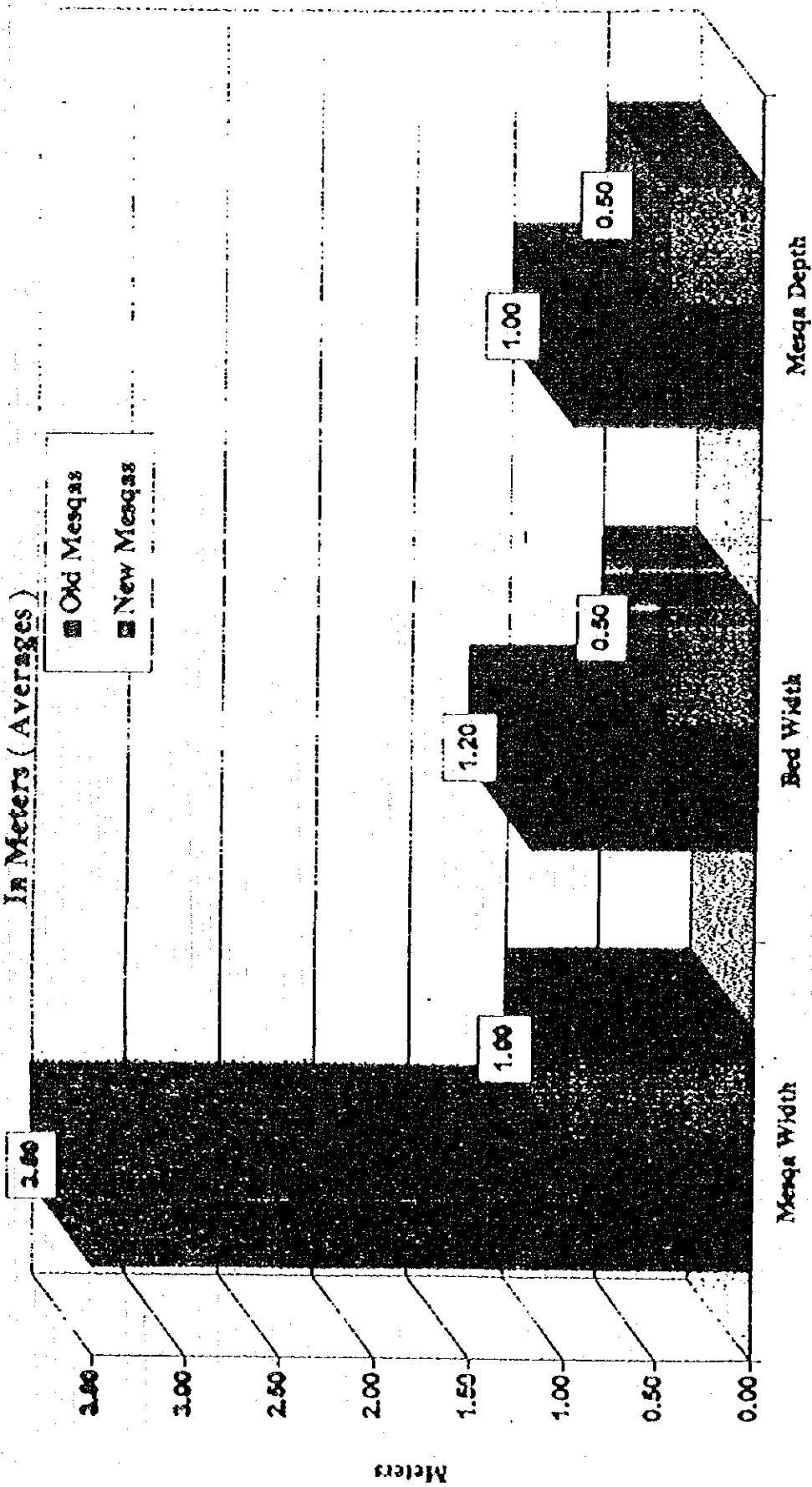
(Crops)

Irrigation Cost / One Feddan Before & After IIP

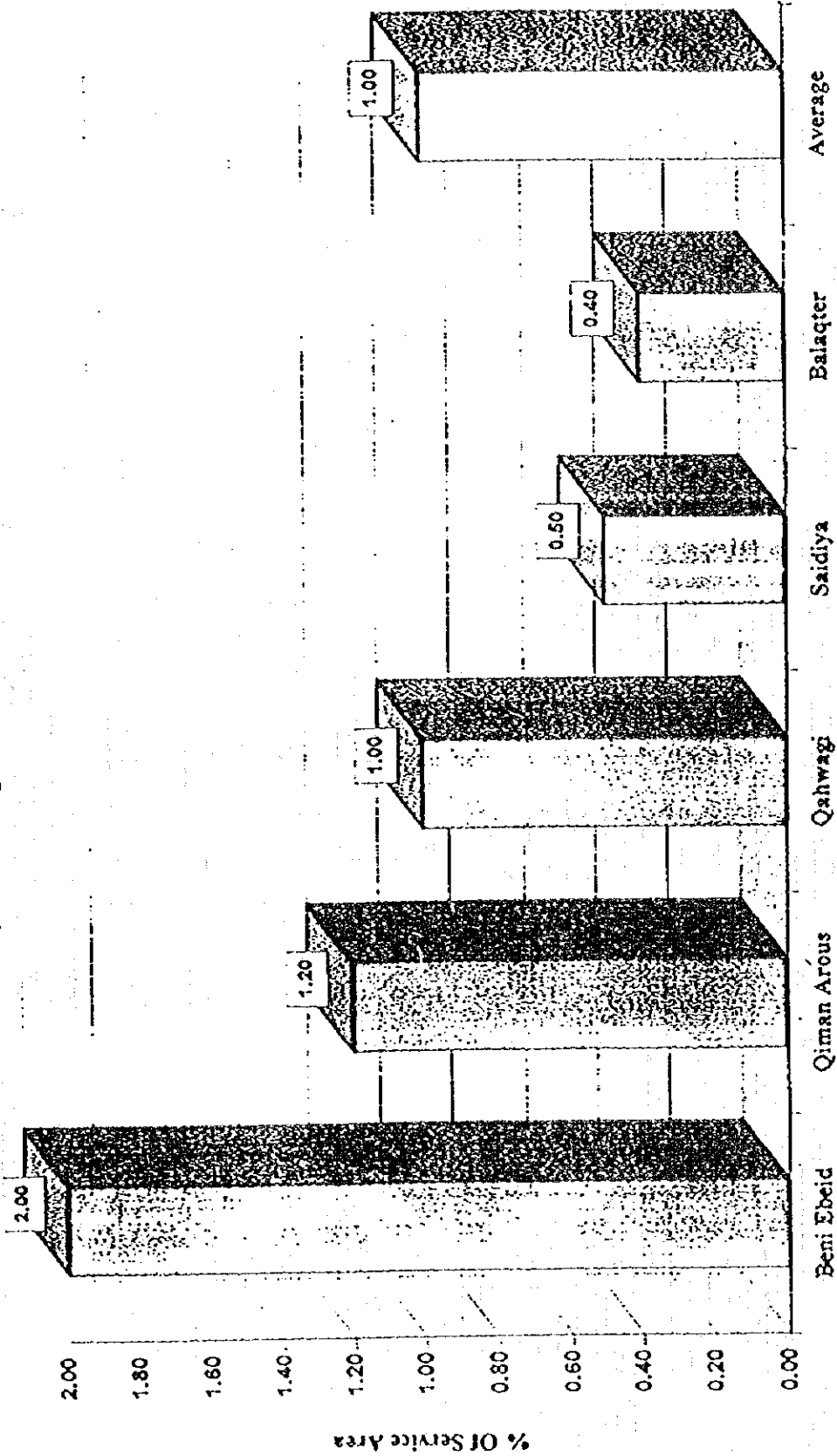


L.F.

Selected Aspect Of Old & New Mesqas
In Meters (Averages)

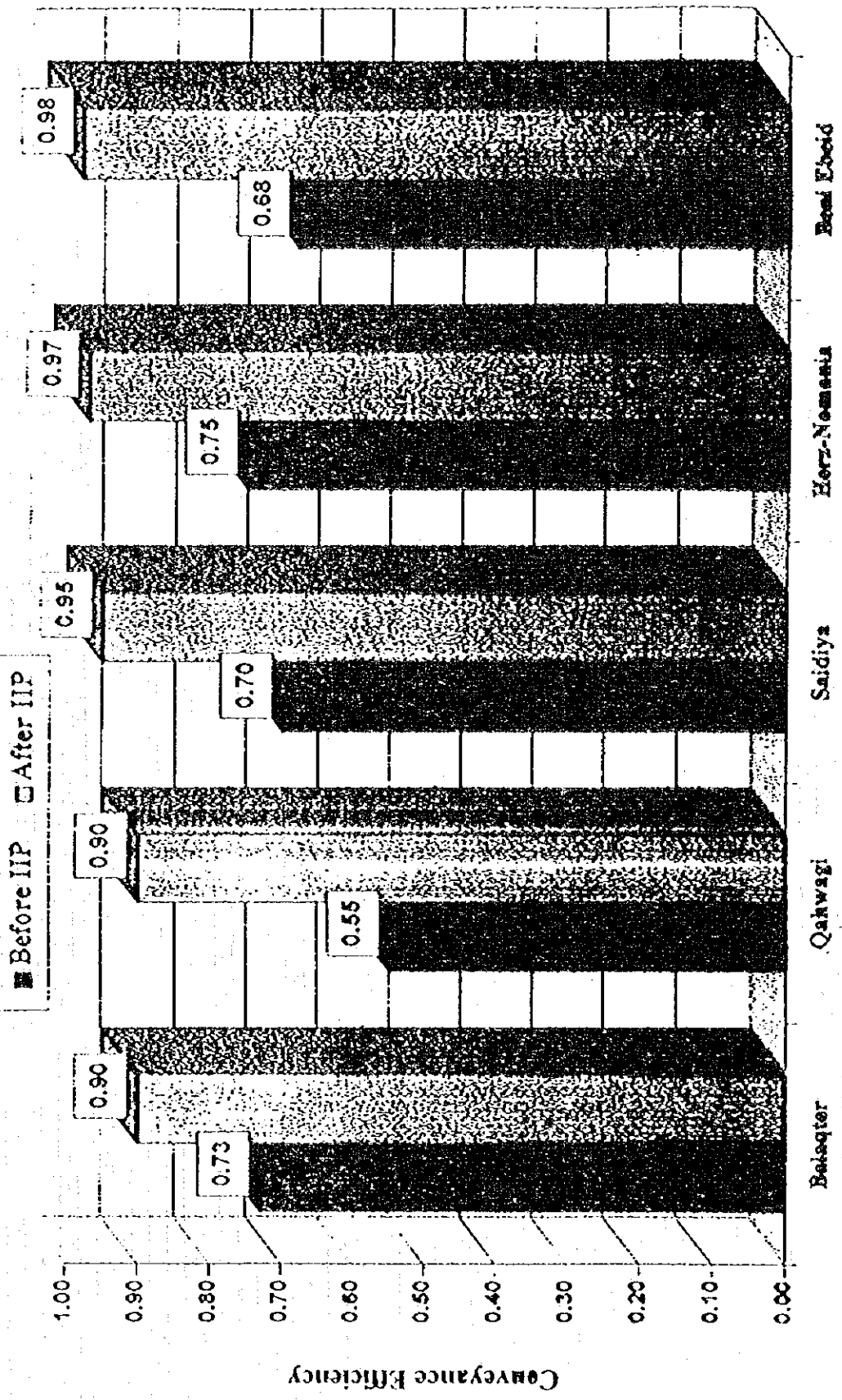


Estimated Land Savings From New Pipeline Mesqas
 (Percentage Of Service Area)



(Command Areas)

Mesqa Conveyance Efficiency Before & After IIP



(Command Areas)

THE EXPECTED PLAN TO IMPROVE THE OLD LANDS UNTIL YEAR 2017

PLAN	AREA (IN 1000 FED.)	AVERAGE COST /FED. (1000 L.E.)	TOTAL COST (IN MILLION L.E.)
F.Y.1996/1997 PLAN	90	1.8	162
THE FIVE YEARS PLAN 1997-2002	1046	2.5	2631
THE FIVE YEARS PLAN 2002-2007	1388	3.1	4300
THE FIVE YEARS PLAN 2007-2012	2136	4	8537
THE FIVE YEARS PLAN 2012-2017	2074	6	10370
TOTAL	6734		26000

DUE TO THE DELAY IN FINANCING EL BEHEIRA & KAFR EL SHEIKH NP THE IMPLEMENTATION OF THE REST OF THE AREA WILL BE TRANSFERED TO THE NEXT 5 YEARS PLAN

