

エジプトアラブ共和国

米作機械化計画パイロットインフラ整備事業

実施設計調査

報告書

昭和63年12月

国際協力事業団

405
88.1
A27

18881

JICA LIBRARY



1072950C7J

エジプト アラブ 共和国
米作機械化計画パイロットインフラ整備事業
実施設計調査

報 告 書

昭和63年12月

国際協力事業団

国際協力事業団

18881

序 文

エジプト米作機械化計画は、ナイルデルタ地域の農業に適合する機械化稲作営農体系の確立を目的とし、昭和56年8月18日に締結された討議議事録（R/D）に基づき協力が開始され、その後昭和61年8月18日から昭和65年3月31日まで協力期間が延長され、現在に至っている。

協力期間が延長されたのに伴い、昭和62年度よりナイルデルタ地域の5か所のサテライトフィールド（ギメザ、ミシール、サフトカルド、セルー、エトフィナ）において、稲作機械化営農法の普及・演示活動を行っている。

しかし、これらのサテライトフィールドは、進入路が不備であるため農業機械の作業性が低く、またかんがい排水施設が不備であるため、普及・演示活動に支障を来しており、これらの施設の整備が不可欠となっており、これらの施設の実施設計を行うため、昭和63年10月12日から昭和63年11月20日まで、関東農政局建設部古賀英祐次長を団長とした実施設計調査団が派遣された。

本報告書は、現地での調査結果及び国内作業の結果をとりまとめたものであり、今後予定されるこれら施設の整備を実施するうえでの指針として活用されることを願うものである。

国際協力事業団
農業開発協力部長
宮 本 和 美



GAINMEZA FARM

EXISTING FARMROAD
& DRAIN CANAL



GAINMEZA FARM

INTAKE
& IRRIGATION
CANAL



MESSER FARM

PUMP STATION



MESSER FARM

DRAIN CANAL
& ROAD CROSSING
CULVERT



SAFT KHALED FARM

FARM ROAD
& IRRIGATION
CANAL



SAFT KHALED FARM

INTAKE PLACE



SERRW FARM
PADDY FIELD AFTER
HARVESTING



SERRW FARM
INTAKE PLACE



SERRW FARM
MAIN IRRIGATION
CANAL



EDFINA FARM
IRRIGATION CANAL



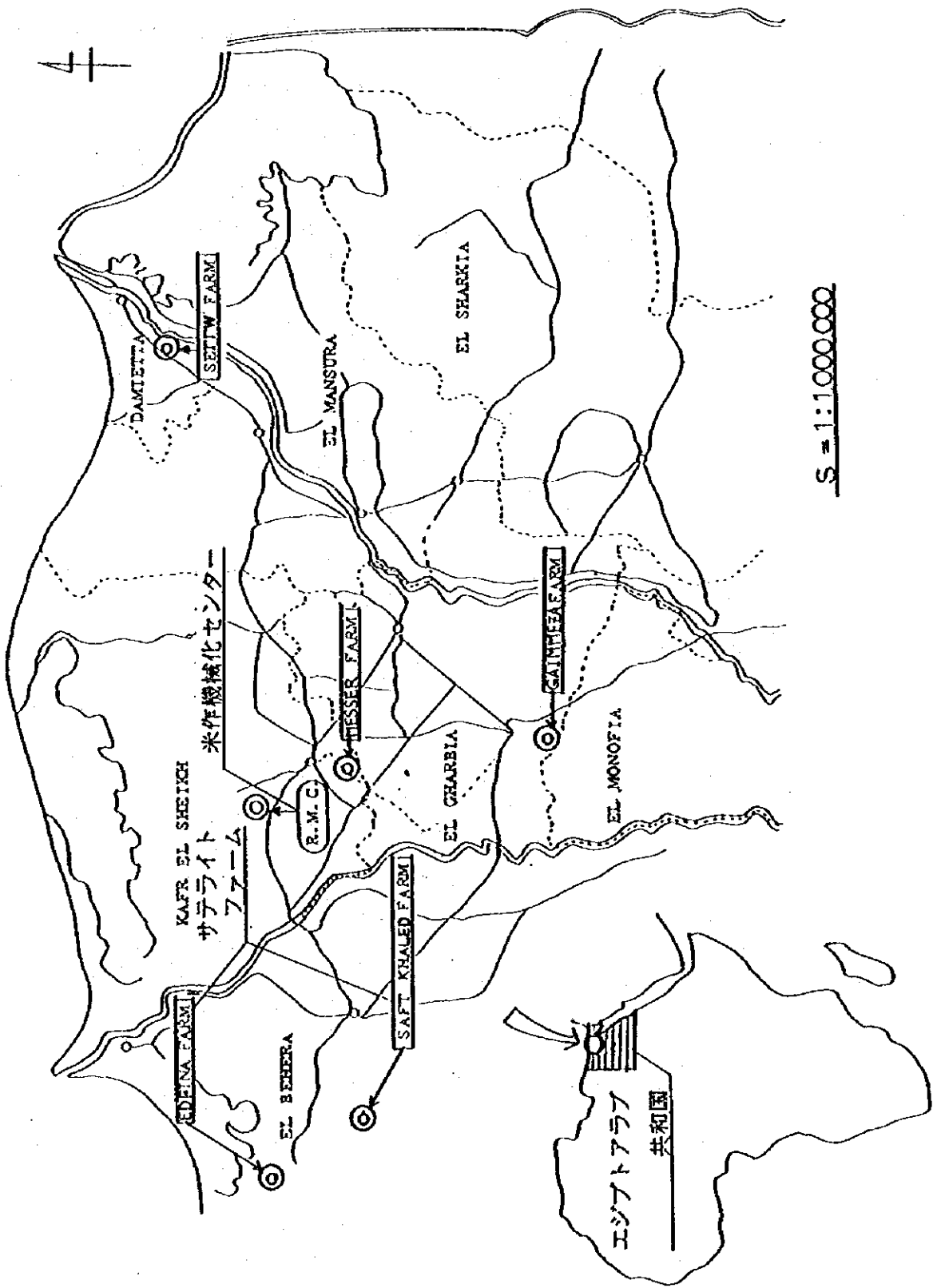
EDFINA FARM
DRAIN CANAL



EDFINA FARM
ADJACENT VILLAGE

プロジェクトサイト位置図

LOCATION OF FIVE STATE FARMS



略語及び用語

- J I C A : Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)
- M O A : Ministry of Agriculture (農 業 省)
- M O I : Ministry of Irrigation (かんがい省)
- I A M : Institute of Agricultural Mechanization (農業機械化研究所)
- R M C : Rice Mechanization Center (米作機械化センター)
- R M P : Rice Mechanization Project (米作機械化計画)
- L E : Egyptian Pound (エジプトポンド)
- Feddan : フェダン (0.42 hectare)
- ha : Hectare
- P.S. : Pump Station (用 水 機 場)

目 次

	頁
序 文	
プロジェクトサイト位置図	
略語及び用語	
第1章 基本方針	1
第2章 現況調査	2
2-1 土 壌	2
2-2 水 質	3
2-3 地耐力、減水深	4
2-4 GAIMMEZA 農場	6
2-4-1 概 況	6
2-4-2 用排水状況	6
2-4-3 水田標高	7
2-4-4 道路及び圃場進入路	7
2-5 MESSER 農場	9
2-5-1 概 況	9
2-5-2 用排水状況	9
2-5-3 水田標高	10
2-5-4 道路及び圃場進入路	10
2-6 SAFT KHALED 農場	12
2-6-1 概 況	12
2-6-2 用排水状況	12
2-6-3 水田標高	13
2-6-4 道路及び圃場進入路	13
2-7 SERRW 農場	15
2-7-1 概 況	15
2-7-2 用排水状況	15
2-7-3 水田標高	17
2-7-4 道路及び圃場進入路	17
2-8 EDFINA 農場	
2-8-1 概 況	18
2-8-2 用排水状況	18
2-8-3 水田標高	19
2-8-4 道路及び圃場進入路	19
2-9 結 論	21
第3章 実施設計	23
3-1 工事概要	23

3-1-1	整備水準	23
3-1-2	基本計画	24
3-1-3	建設数量	31
3-2	GAIMMEZA 農場	33
3-2-1	道 路	33
3-2-2	用 水 路	33
3-2-3	排 水 路	33
3-2-4	圃場進入路	34
3-2-5	そ の 他	34
3-3	MESSER 農場	36
3-3-1	道 路	36
3-3-2	用 水 路	36
3-3-3	排 水 路	36
3-3-4	圃場進入路	36
3-3-5	そ の 他	37
3-4	SAFT KHALED 農場	38
3-4-1	道 路	38
3-4-2	用 水 路	38
3-4-3	排 水 路	38
3-4-4	圃場進入路	38
3-4-5	そ の 他	38
3-5	SERRW 農場	40
3-5-1	道 路	40
3-5-2	用 水 路	40
3-5-3	排 水 路	40
3-5-4	圃場進入路	40
3-5-5	そ の 他	40
3-6	EDFINA 農場	42
3-6-1	道 路	42
3-6-2	用 水 路	42
3-6-3	排 水 路	42
3-6-4	圃場進入路	42
3-6-5	そ の 他	43
3-7	事 業 費	44
3-7-1	事 業 費	44
3-7-2	積算資料	61
3-7-3	物価上昇率	61
3-7-4	工事に必要な資機材及び労務員の数量	62

3-7-5	建設用資機材及び労務単価	65
3-7-6	単価一覧表	66
3-8	工程計画	85
3-9	設計図	87
第4章 契約図書		117
4-1	契約書案	118
4-2	仕様書	135
4-3	Bill of Quantity	157
付属資料		
I	団長レター	171
II	団員構成	176
III	調査日程	177
IV	面会者リスト	180

第1章 基本方針

本プロジェクトでは今までの技術協力にて得られた稲作機械化営農につき、ナイルデルタの5つのサテライトフィールドにおいて普及・演示活動を行っている。

しかし、これらのサテライトフィールドは農道、機械進入路、かんがい排水施設等に不備があるため普及・演示活動に支障を来している。

パイロットインフラ整備事業は農民等への普及を目的とした整備を基本としており、周辺地域の実情に即した整備を行う必要があり、次のような基本方針に基づき整備を行う。

農道、機械進入路

エジプトの圃場は全般的に区画が大きく（例：500×420≒50Fd）機械化により労働効率を上げるためには、機械、苗箱、肥料等を搬入する農道が必要となる。また、農業機械が各圃区に進入できる様に機械進入路を設ける必要がある。

以上の様に稲作機械化営農を実施するためには農道、機械進入路が必要であり、周辺地域の実情に適した設計（1車線、砂利舗装なし等）にて整備する。

また、農道については、63年春に応急的に造設した農道が各圃場にあり、既存のレイアウトを尊重して、既存農道の改修及び農道の新設を行う。

かんがい排水施設

本プロジェクトは機械化により労働効率、経済効率を上げることを目的としているため除塩に資するための排水路整備等を行わず、あくまで周辺地域並み水準にて整備する。

第2章 現況調査

2-1. 土 壤

現況調査を行った5箇所のサテライト農場の土質は、共通して粘土質となっているが農場毎に若干の差異がある。

特にSerrwとEdfina農場は塩性クレイで塩類濃度が高く、水稻の収量水準も他の農場と比べ低くなっている。他3箇所の農場はシルト質系の粘性土であり平均収量は比較的高い。

表2.1 各サテライト農場の土壌 その他

農場名	土 壤	水稻平均収量	水稻以外の作付作目
Gainmeza	クレイ-ム	3.0t / Feddan	メイス、コットン、大麦、小麦、ポテト、オニオン ファードビーン
Mosser	クレイ-ム	1.9t / Fed.	コットン、メイス、小麦、ベニシユ-ム
Saftkhaled	シルト質クレイ	3.0t / Fed.	コットン、ベニシユ-ム、メイス、小麦、大豆
Serrw	塩性クレイ	1.5t / Fed.	アブラナ科、ベニシユ-ム、大麦、小麦
Edfina	塩性クレイ	1.5~2.0t / Fed.	大麦、小麦、ベニシユ-ム

2-2. 水 質

ナイルデルタの土壌、かんがい水は一般にPHが高くアルカリ性を示していると言われているが、調査農場における試験結果にもそれが表れている。

塩分濃度に関しては、河口付近に位置するSerrw、Edfina農場が高い値を示しており、それが水稲収量にも影響していると考えられる。

表2.2 各サテライト農場の塩分濃度

農 場 名	1987年4月測定結果				1988年10月 測定結果のEC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)
	用 水		排 水		
	P H	E C	P H	E C	
Gaimmeza	7.8	0.26	8.1	0.54	0.37 (10月30日)
Messer	8.0	0.20	8.5	0.78	0.32 (10月26日)
Saft Khaled	7.8	0.30	8.3	1.40	0.40 (10月27日)
Serrw	8.1	1.80	8.2	2.70	0.75 (10月29日)
Edfina	7.4	1.80	8.4	2.60	2.30 (10月31日)
備 考	「Salt Injuries for Rice Plants」 (Sep.1988)-JICA-k116.				今回調査による。

2-3. 地耐力、減水深

地耐力調査は、代表地点としてMesser農場にて行ったが、土壌の性質から判断して他農場についても大差ないと考えられる。

一般に貫入試験の場合、表層から10cmの値が1.5kg/cm²以上であることが機械作業のためには望ましいとされており、トラクター作業には支障ないと考える。

(図2.1参照)

浸透に関しては、土壌がクレイロームのため、少ないと思われるが1日2mm程度を見込む必要があると考えられ、その他代かき用水深等は以下のとおりである。

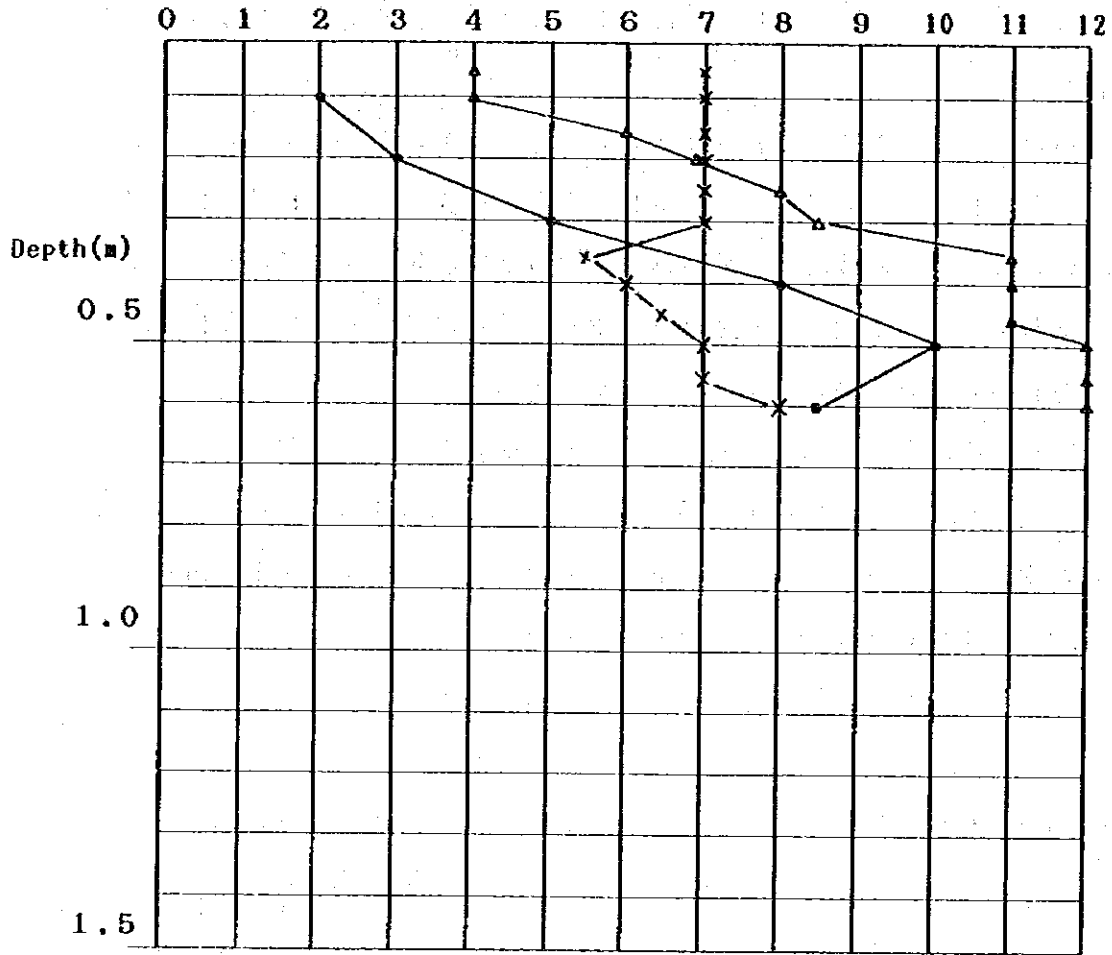
代かき水深 150~200mm

(Report on Survey for Five Satellite Fields of RMPP
: May 1987 JICA)

かんがい単位粗用水量 9.3mm/day

(「米作機械化計画実施設計調査報告書」S57-5月 : JICA)

図 2.1 Soil Bearing Capacity (kg/cm²)



調査地点 Messer 農場

● 1回目

× 2回目

△ 3回目

コーン頂角 30° 底面積 2 cm²

2-4. GAIMMEZA農場

2-4-1. 概況

Gharbia 県に属し、RMC 南方 60 km、ナイルデルタの中部に位置している。

農場総面積は 1500 Feddan でその内 150 Feddan に水稲が作付され、他はメイズ、コットン、大麦、小麦、ブロードビーン、ポテト、オニオン等が栽培されている。水稲の平均収量は 3 t/Feddan で比較的高い。土壌はクレイロームで水利条件は良好であり、塩分濃度の問題は生じていない。

調査対象農場は Bandara 地区の Plot No. 2 であり、面積は、45 Feddan、農場の南側は、機場 No. 1 (P.S No. 1) で揚水された水が来ている Main Irrigation Canal に面しており取水はこの Canal から行われている。

2-4-2. 用排水状況

かんがい水の水源は、Pump Station No. 1 (Ba her Shubin Canal より揚水) から送水される Main Canal である。主な取入れ口は南側に 2ヶ所、東側に 1ヶ所設けられており農場内用水路に接続されている。

現況道路より東側ブロックは東側取入れ口の掛り、西側ブロックは南側取入れ口の掛りとなっている。また、西側ブロック北側の農場に水のりが悪い場合は北側の取入れ口を随時使用し農場全体に確実なかん水が出来る様配慮されている。

Main Canal へは常時かんがい水が送水されているが、下流側の Plot No. 1 (Ganabiya Canal より揚水：4日間断) でかん水量が不足した時は Main Canal の水を使う必要が生じる。

このケースではPlot No.1のかん水をスムーズに行うため南側取水れ口を閉ざすことが必要である。

排水路は北側、場内道路沿い（東側）及び西側に設けられており、各々北東側、南西側への排水路へ合流していく。

（図2.2参照）

2-4-3. 水田標高

図2.2に示している標高は、田面高、水路敷高、道路路面高を表している。基準高は測量調査の時打設したBM杭の杭高をEL=10.0mとしている。記入されている数値は田面標高をあらわし、各標高は、3~5点測定を行った平均値である。

全体的に平坦な形状となっているが、東側は北へ、西側は南へ向かってわずかながら低くなっている。排水の流末が北東及び南西にあり、合理的な地形勾配になっていると言えよう。

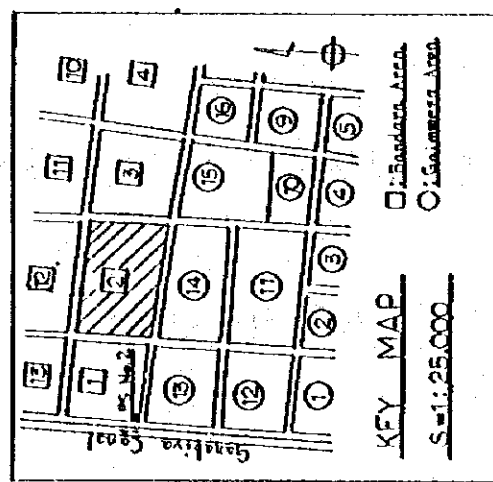
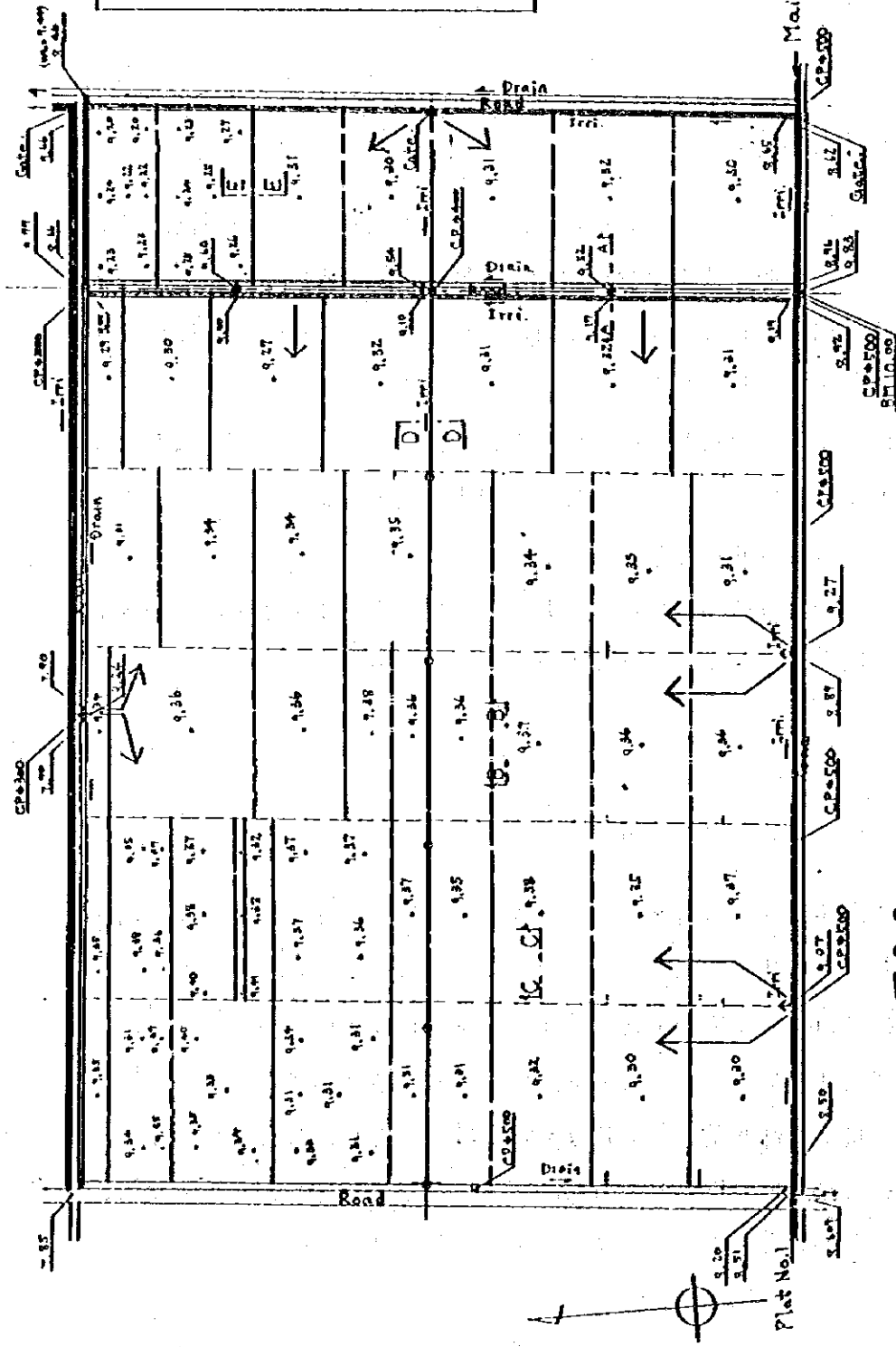
北西側に一部5cm程高い区画が存在し、かんがい水の水まわりが若干悪いが、小型ポンプを使用すれば十分に対応できる。

2-4-4. 道路及び圃場進入路

農場内道路は東側の南北方向に一本設置されているだけであり、現状では不足している状況にある。

進入路は西側に1箇所、南側に3箇所設置されているが、それでは不足なので現況及び新設道路からの進入路を増設する必要がある。

現況道路路面高と田面高の差は20cm程度であり、その差が少ないため、かんがい時に道路がいたむので路面の嵩上げを行う等の改修を要する。



- Irrig. 用水路
- Drain. 排水路
- かん水方向
- Road 道路

PI 2.2
PLAN of EXISTING FACILITIES
GAIMMEZA SATELLITE FARM (BANDARA PLOT NO.2)
S=1:5,000

2-5. MESSER農場

2-5-1. 概況

Kaf El Sheikh県に属し、RMCより30kmナイルデルタ中部に位置している。

全農場面積は1,700Feddanでその内400Feddanに水稲が作付けされ、他はコットン、メイズ、ベルシューム、小麦等が栽培されている。水稲の平均収量は1.9t/Feddan；土壌はクレイロームである。水利条件は比較的良好であり、塩分濃度の問題は生じていない。

調査対象農場は、Plot No. 4-1、4-2 (Farm II) であり、面積は、46Feddan、Khaageiya Canalから揚水し、(Pump Station No. 1) 10インチポンプで農場内の揚水路へ配水している。

2-5-2. 用排水状況

かんがい水の水源はKhaageiya Canalである。

Pump Station No. 1 (16インチポンプ揚水) からの揚水はFarm II 掛り、Pump Station No. 2 (12インチポンプ) からの揚水はFarm III 掛りとなっている。

調査対象農場はP.S No. 1 掛りとなっており、Khaageiya Canalよりポンプ (10インチポンプ) アップし、場内の用水路へ送水を行っている。農区の周囲には小用水路 (用水路より取水) を設置しかん水の便宜を図っている。

しかしながら用水路は老朽化しており改善する必要がある。

主な問題点は以下のとおりである。

- 10インチポンプが老朽化しており故障がちである。

- 小用水路が南側に設置されておらず、南側圃区への水のりが悪い。このため南側Main Canalより現排水路へ不足分の水を時々送りこんでいる状況である。
- 小用水路の管理畦畔と田面との高低差が少ない。
(0～10cm程度)

排水に関しては、東西方向に設置されたドレーンによる排水が中央排水路へつながり流末は南東側のMain Drainから南方向Birsh Drainへ合流する。

南側排水路は勾配がほとんどなく、また、中央排水路との合流点付近では土砂が堆積しているため浚渫を要する。

その他東側と中央部の排水路が場内道路(既設)と横断する箇所のカルバートは老朽化しているため布設替えするものとする。

(図2.3参照)

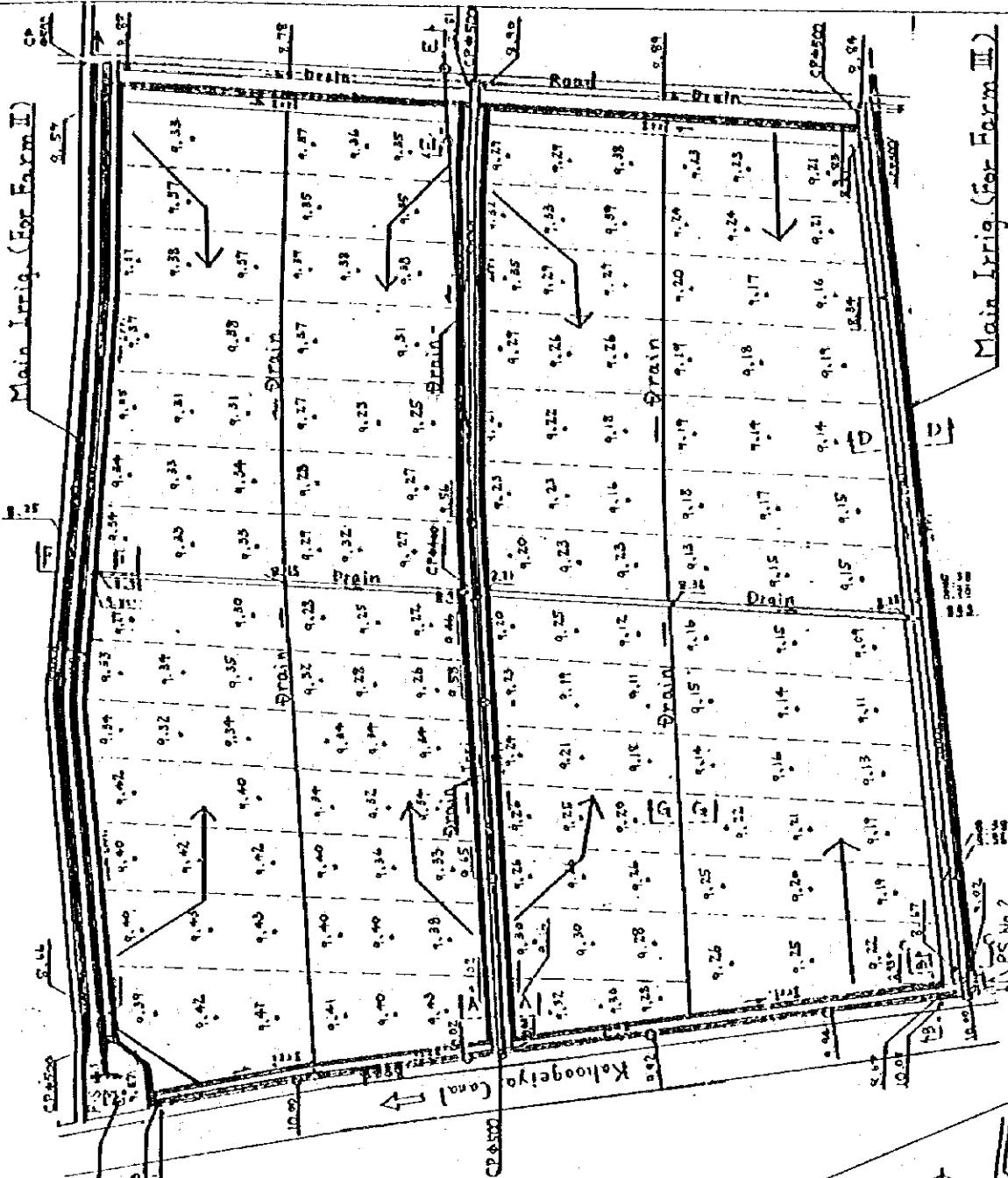
2-5-3. 水田標高

図2.3に示された田面標高(測量結果)の流れ(地形傾斜方向)を見ると、中央排水路南側へ向かって傾斜している。

従って、用排水路の配置と地形方向は合理的に計画されており、逆田は見当らない。

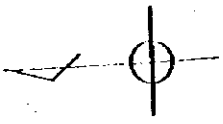
2-5-4. 道路及び圃場進入路

場内道路は農場中央部東西方向に築造されているが、幅員が不足(全市3.2m)していたり、路面沈下による凸凹が見られるので改修を要する。その他の道路は周囲に設置されているので新設道路の必要は特にない。進入路は設置されておらず、水路内に敷わら等を投入して圃場へ進入している現状である。

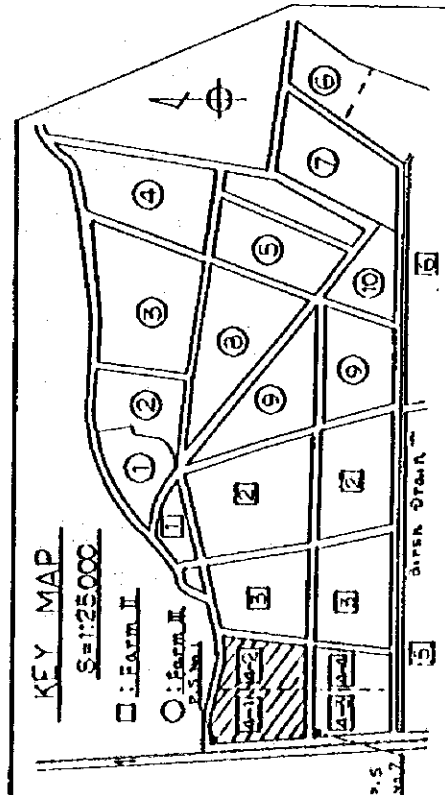


PLAN of EXISTING FACILITIES
 MESSER SATELLITE FARM
 (PLOT NO. 4-1, 4-2) S=1:5000

2.3



- Irrig.
- Drain
- かん水方向
- 用水路
- 排水路
- 道路



2-6. Saft Khaled 農場

2-6-1. 概 況

Beheira 県に属し、RMC 西方 60 km に位置している。

農場総面積は 1,500 Feddan で、水稻作付面積は 300 Feddan、他はメイズ、コットン、大麦、小麦、大豆、ベルシューム等が作付されている。

水稻の平均収量は、3 t / Feddan で安定しており、土壌はシルト質クレイである。塩分濃度の問題は生じていないが、かんがい水絶対量の少なさ(水のとり合い上)があるとされている。

調査対象農場は Farm II Plot No. 2、面積は 53 Feddan、農場の北側は P.S.No.1 からの Main Irrigation Canal に面しており、取水はこの Canal から行われているが、地下水 (P.S.No. 3, 4) からの補給もなされている。

2-6-2. 用排水状況

かんがい水の水源は Pump Station No. 1 から送水される Main Canal で農場の北側を通っている。この Canal からポンプアップを行い場内用水路へ配水している。水源からは連続 4 日間配水され、その後 4 日間は断水する。

ただし、他農場での使用状況により水量不足が生じることがあるので以下の箇所から補給を行っている。

- P.S. No. 2 (Itai El Barud Drain より揚水)
- P.S. No. 3 (地下水揚水)
- P.S. No. 4 (")

取水地点は農場中央北側であり、ポンプアップした水を東西及び南(場内道路の両側)方向の用水路へ分水している。この分水地点が破損しており整備が望まれる。

用水路勾配はレベルに近く遠点近辺の圃場（特に南側）は水のりが悪い所もあるが、小型ポンプを使用すれば問題はない。

場内排水路は、中央道路西側の圃区を除いて、圃場と接している水路がなく、用水路が兼用している状況である。流末は南側で Itai El Barud Drainへ流出する。

（図2.4参照）

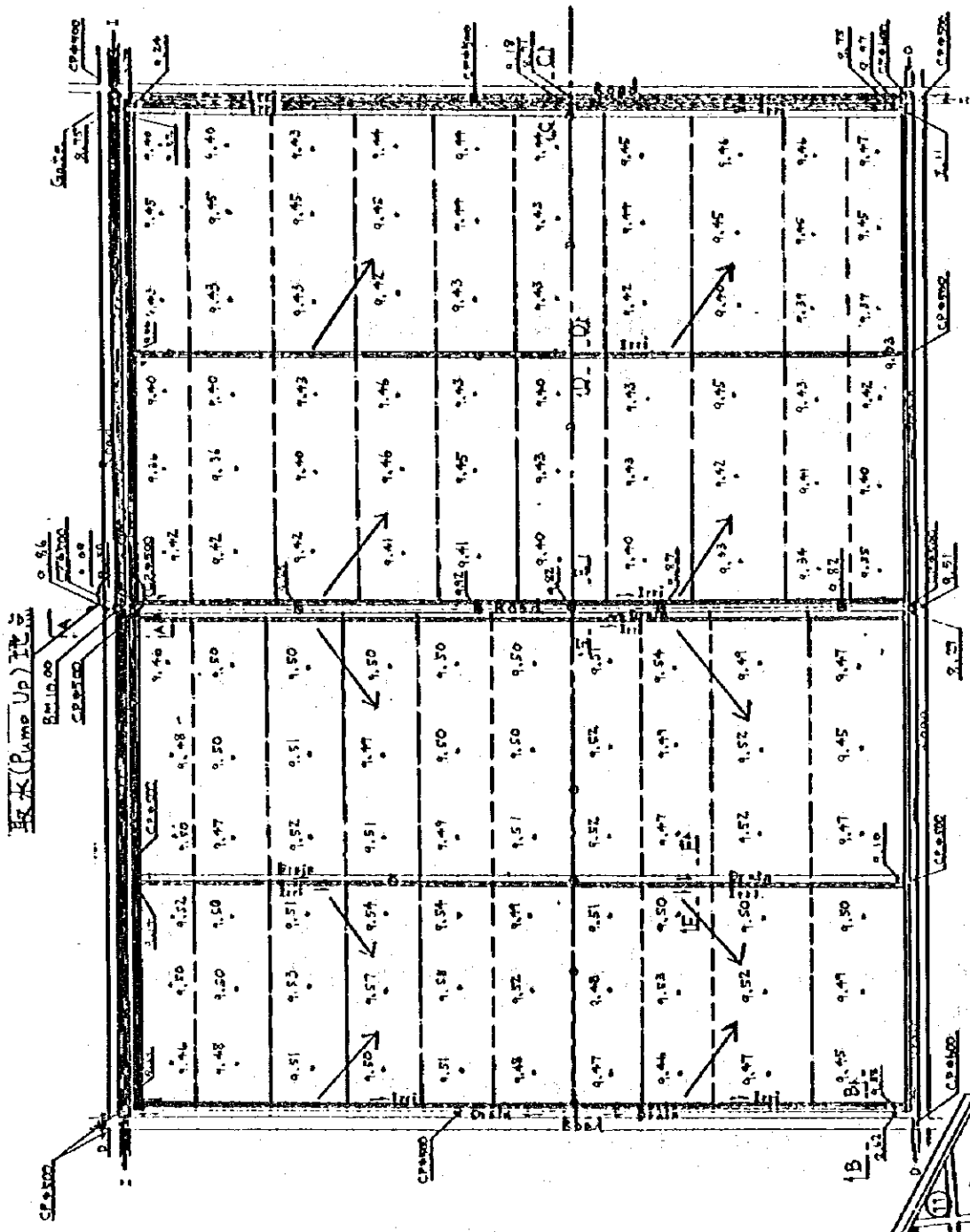
2-6-3. 水田標高

図2.4にて示している通り、本農場は全体的にレベルと言える。

2-6-4. 道路及び圃場進入路

場内道路は農場中央部南北方向に設置されているが幅員が不足しているので改修を要する。その他は農場周囲に道路が設置されているので、新設の必要はない。

圃場進入路は北側に一箇所、東側及び西側に各一箇所、南側に二箇所設置されているがその数は不足している。



取水(Pump Up)池

2.4
 PLAN OF EXISTING FACILITIES
 SAFT KHALED SATELLITE FARM
 (PLOT NO. I'-2)

S = 1:5000



- Irrig. 用水路
- Drain 排水路
- かん水方向
- Road 道路



KEY MAP
 S = 1:25,000

2-7. Serrw 農場

2-7-1. 概 況

Damietta 県にあり、RMC 北東 90 km に位置している。

農場総面積は 1,200 Feddan、その内 250 Feddan に水稲が作付され、他はアルファルファ、ペルシューム、小麦、大麦等が栽培されている。

水稲の収量水準は低く、1.5 t/Feddan 程度である。これは塩性クレイの土壌が原因と言われる。

調査対象農場は、Farm I Plot No. 4-1 及び 5-1 で面積 51 Feddan、主なかんがい用水源は北側を走る El Shoka Canal となっている。

2-7-2. 用排水状況

かんがい用水の水源は、農場北側の El Shoka Canal である。取水口は 3箇所存在するが、主要な取り入れは、東側場内道路の北側となっている。

かんがいの間断日数は 4 日ずつの間断であるが、本農場は、El Shoka Canal の末端に位置するため、用水源水位の低下がしばしば生じると言われている。

用水路勾配は 1/5,000~1/6,000 でありかんがい水の水のりは比較的良好であり、南西側の圃場が若干高いが、小型ポンプ等で十分に対応できる。現状は、P.S. No. 3 から西側用水路への補給が行われている。

排水路は比較的整備されているが、雑草の繁茂が多く改修を要する。流末は南東側で、Serrw Drain に流出する。

(以上図 2.5 参照)

2-7-3. 水田標高

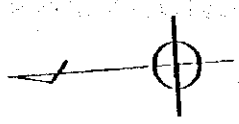
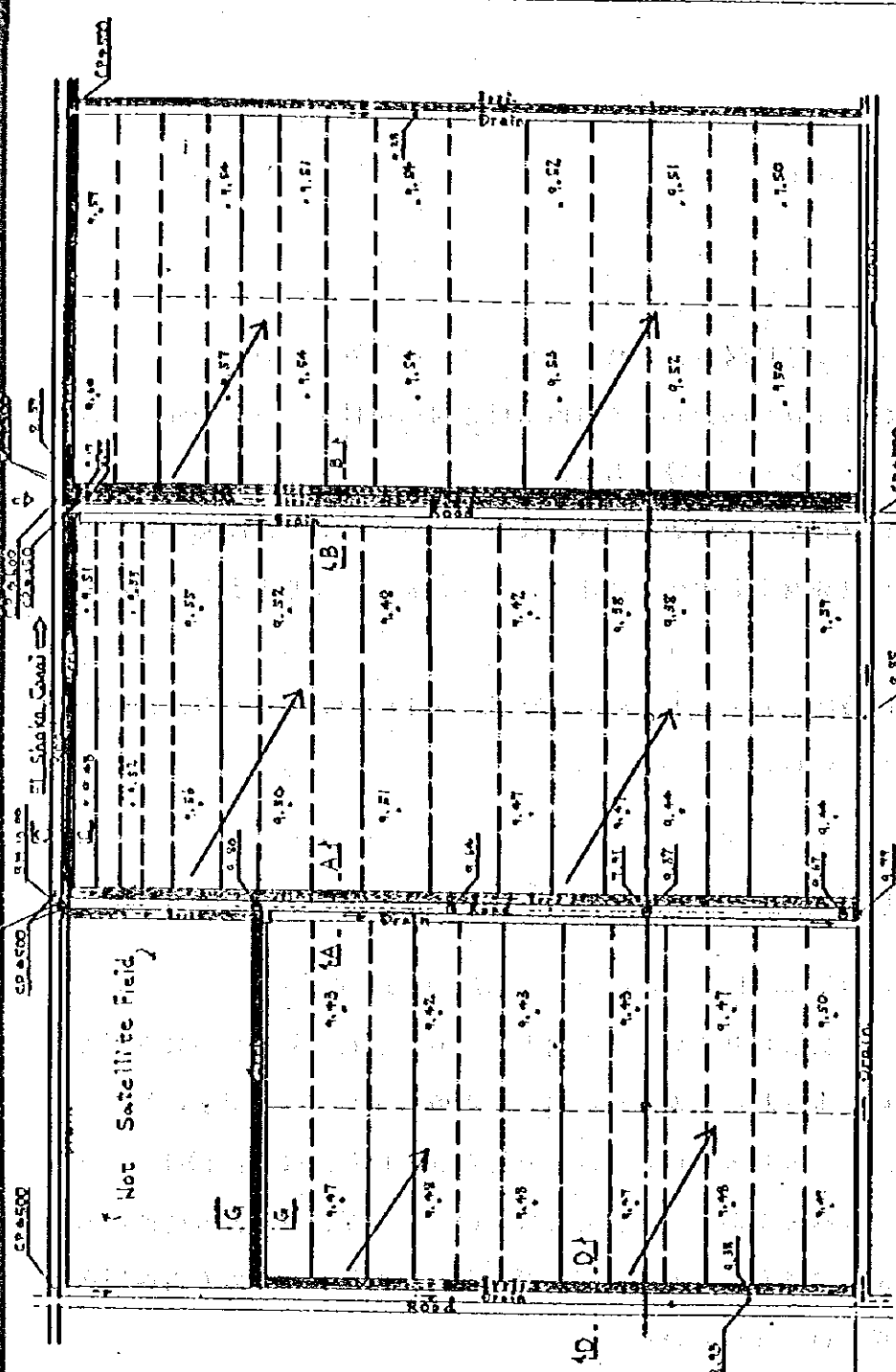
図2.5の測量結果を見ると、東側及び中央部の圃区は北側から南側にかけてわずかに低くなっており、排水方向に向かっていると言える。

西側圃区は南側に向かって5cm前後高くなっており、現状では水のりが若干悪いので、El Shoka Canalの水位が低く水量不足を生じている時は、P.S. No. 3から補給を行っている。

2-7-4. 道路及び圃場進入路

農場内道路が2条設置されており、内中央西側道路は田面との高低差が不足しているので嵩上げが必要である。

圃場進入路は各圃区に1箇所ずつ設置されており、その数は不足している。



- Irrig. 用水路
- Drain 排水路
- かん水方向
- Road 道

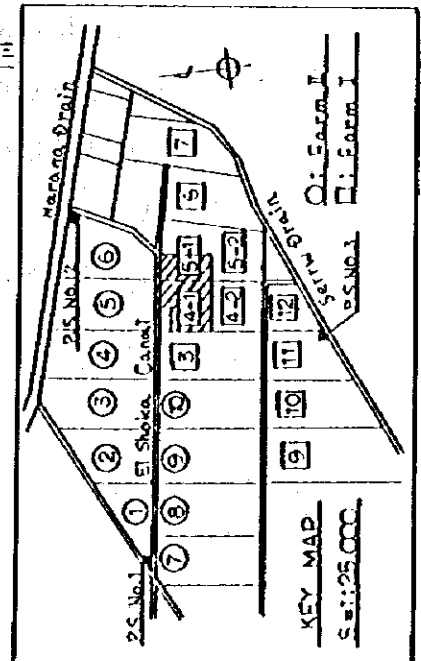


図 2.5
PLAN OF EXISTING FACILITIES
SERRW SATELLITE FARM (PLOT NO. 4-1-5-1)
 S = 1:5000

2-8. Edfina 農場

2-8-1. 概 況

Behaira 県に属し、RMC 西北 70 km に位置している。

農場総面積は 400 Feddan、その内水稲作付面積は 100 Feddan、他は小麦、大麦、ベルシューム等である。

土壌は塩性クレイで水稲の平均収量は 1.5 ~ 2.0 t / Feddan と低くかんがい水の塩分濃度も田植期には 2,700 μmho を示すと言われている。

調査対象農場は、Plot No. 5 で面積 41 Feddan、主なかんがい用水源は El Buseilli Drain である。

2-8-2. 用排水状況

かんがい水の用水源は El Buseilli Drain から取水する用水路であり、農場の南西側に設置されている。南隅のゲートで水量調整を行い東南側を走る用水路に送水されそこから農場内の 4 本の Canal へ配水される。

場内用水路への取り入れは自然取水で行われている。水路勾配も 1/1,000 位あるので圃場へのかん水は比較的易く行われるが、南西側の農区において、用水路をはさんだ左右の田面差が 10 cm 程度見られるので南西圃区への水のりが悪いとされている。

排水路は農場内に 3 条設けられている。排水は北側の低位部へ集まり、El Mohit Drain へ向かって流下していく。

(図 2. 6 参照)

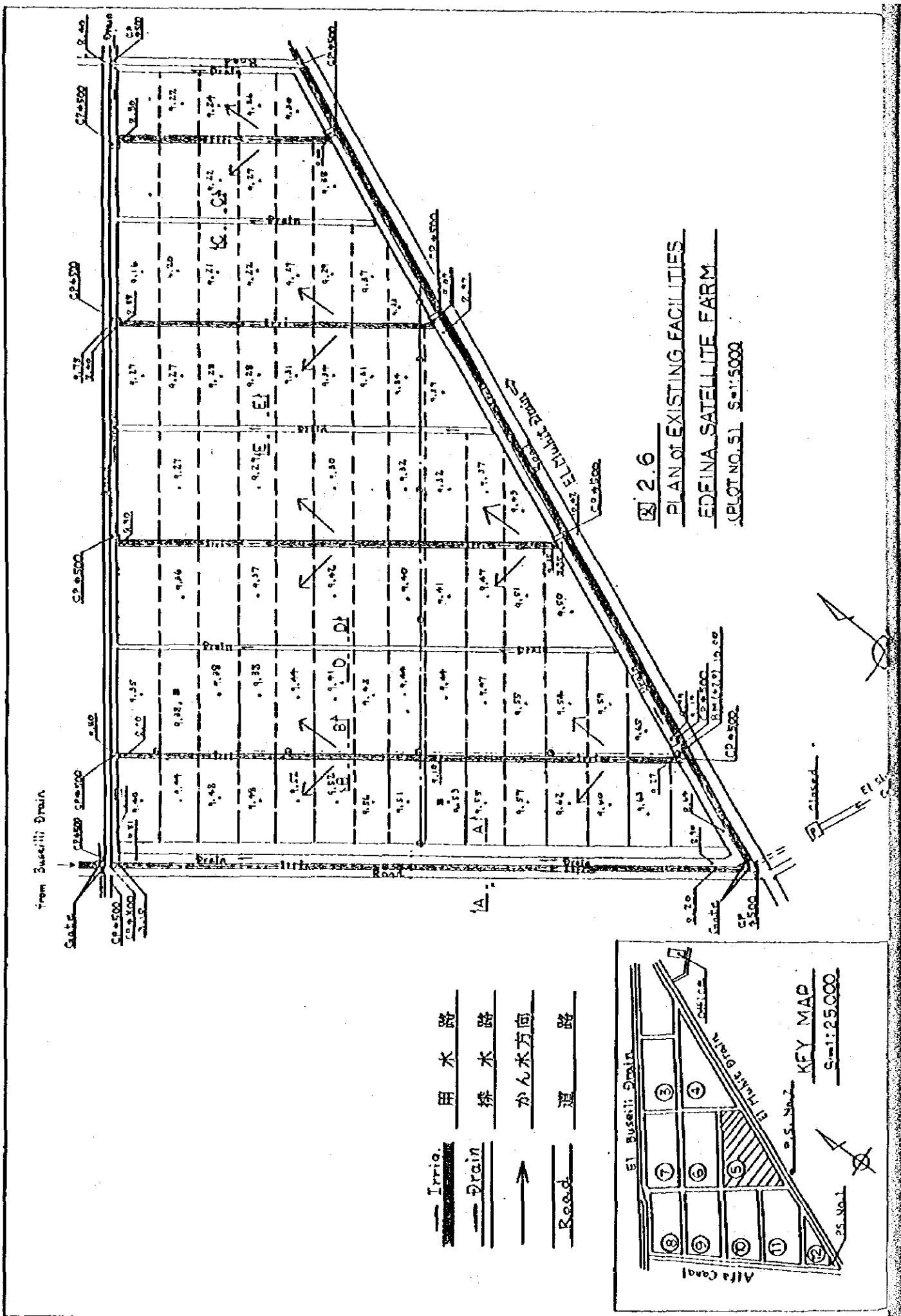
2-8-3. 水田標高

図3.6の測量結果によると、地形状況は南側が高く北側が低くなっている。他のサテライト農場に比べ地形上の高低差(40cm)が大きいため、水管理上1耕区を0.4Feddan程度と小さくしていると考えられるが逆田は特に見当たらない。

2-8-4. 道路及び圃場進入路

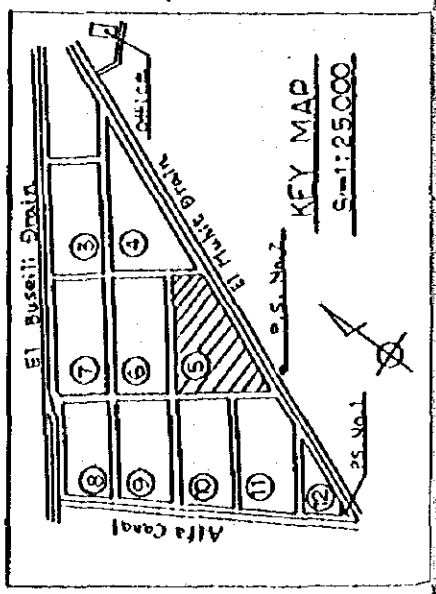
農場内に道路が設置されていないため、現在用水路に沿った水田内(片側)にトラクター走行スペース幅約3mを確保している。

圃場へのアクセス道路は北西側であり、現在8ヶ所の進入口が1農区用として北西及び南東側に設けられているだけで、その数が不足している。



2.6
 PLAN OF EXISTING FACILITIES
 EDFINA SATELLITE FARM
 (PLOT NO. 5) S=1:5000

- Irrig. 用水路
- Drain 排水路
- かん水方向
- Road 道路



2-9. 結 論

2-9-1 水田標高

圃場の均平作業を必要とするような逆田あるいは大きな不陸は見当らない。Edfina農場の一部に用水路をはさんで左右の田面標高が10cm程度差が見られるが、この程度ならば用水路の水位を上げることで解決するであろう。よって、全圃場において均平化作業は行わないこととする。

場所により水まわりが悪いのは、用水路の管理不足と掘込み式用水路のため水位が低いことが考えられる。幹線水路自体の水位も低いので圃場内小用水路の標高をあげても水位は高くなり、このことは短期間に解決する問題ではない。

対策としては、用排水路の通水を向上させるとともに水まわりの悪い水田については、幹線水路と圃場内水路とを土のう等で仕切り、小型ポンプによりポンプアップすることで圃場内水路の水位をあげて当該部分に通水する。限られた圃場であるので短時間でこの作業は終了し、その後は幹線と圃場内水路を連絡して自然取水を行う。

2-9-2 道 路

Gaimmeza及びEdfina農場において効率的な機械稼働を実現するためには道路を新設する必要がある。他の3つの農場においては、必要性のあるところには道路が作られている。ただし、路面がいたんできたり、幅員がせまい道路がありこれらのリハビリが必要である。

2-9-3 圃場進入路

圃場進入路は絶対的に不足している。現状では、道路より用排水路をまたいで圃場に進入する際水路を一時的に埋めて通行している。このため用排水路はみだされて通水不良となっている。

よって、圃場進入路を適切に配置する。

2-9-4 用排水路

断面が不規則であったり雑草が繁ったりしているため通水不良をおこしている。よって、リハビリする必要がある。用排水路はシステムとして整合性がなければならず矛盾している場合は、廃止あるいは新設をする。

2-9-5 その他

カウンターパートより特に要望の強くでた小構造物の設置あるいは部分的な残土のかたづけ、伐開除根などを行う必要がある。

第3章 実施設計

3-1. 工事概要

3-1-1. 整備水準

5箇所のサテライト農場の場長、カウンターパート及び専門家チームと数回の検討が行われ、現地調査結果を考慮して、改良あるいは新設すべき道路、用排水施設の改善点が検討された。

基本的には、

- ① 収量の増産を図るため、機械稼働がスムーズに行えること。
- ② 農場周辺農家に容易に普及すること。

を目標とし、以下の点を整備項目とする。

- a 現況の区画に基づいた機能的な道路、用排水路の配置と統合を行うこと。
- b 幅員、路面高不足の現況道路の改修を行う。
- c 道路不足の農場は道路を新設する。
- d 水まわりが悪い用水路は改修を施し、必要に応じて新設を行う。
- e 排水流下に支障をきたしている排水路は改修を施し、必要に応じて新設を行う。
- f 圃場進入路を増設し、農作業の合理化を図る。
- g 農作業や水管理に支障をきたす障害物は除去する。
- h 老朽化した横断カルバートは布設替えを行う。
- i 水管理上必要と考えられる取水、ゲート等の構造物を設置する。

3-1-2. 基本計画

(1) 区画計画

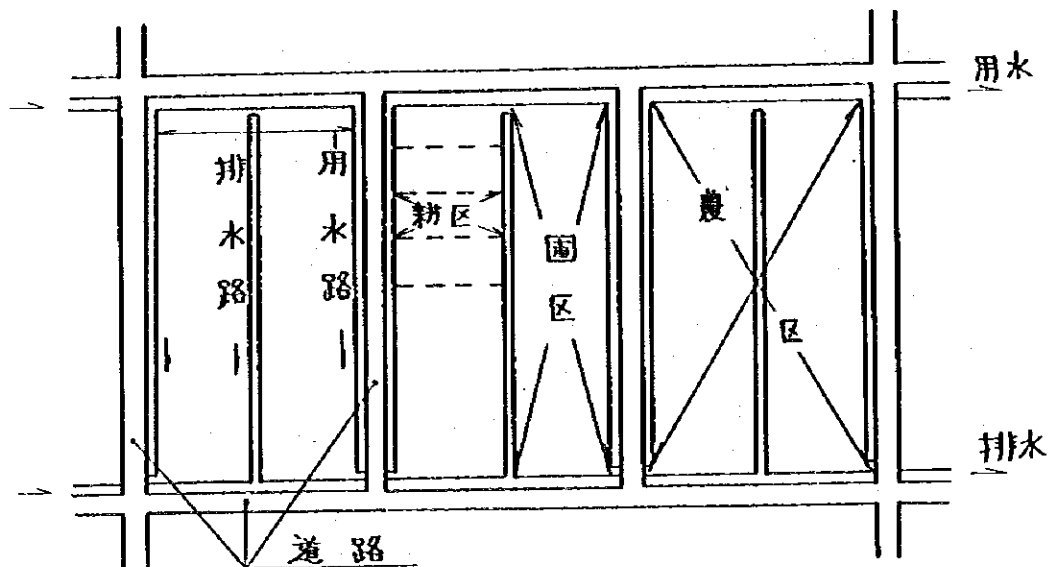


図3.1 標準的な区画計画

区画割りの標準形は上図3.1のとおりとする。

現況はほぼこの形を保っているが、一部用排水路の設置等が整合されていない区域は修正を行う。

農区；周囲を道路で囲まれたブロック

圃区； " 用排水路 "

耕区；圃場1枚を指す

(2) 道路計画

a 現況道路改修

各サテライト圃場はEdfinaを除き、Farm Roadが築造されている。しかしながら、整備の不備により以下の問題が生じている道路は改修を行う。

- ① 幅員不足により、機械走行に支障をきたしている。

必要幅員を確保するため拡張を行う

- ② 道路高が低く、水田たん水時に路面浸水などを被り機械走行に難がある。

道路高の嵩上げを行う

- ③ 転圧不足により、機械走行時に路面沈下が生ずる。

十分な転圧を行う

- ④ 法面、路肩が崩壊している。

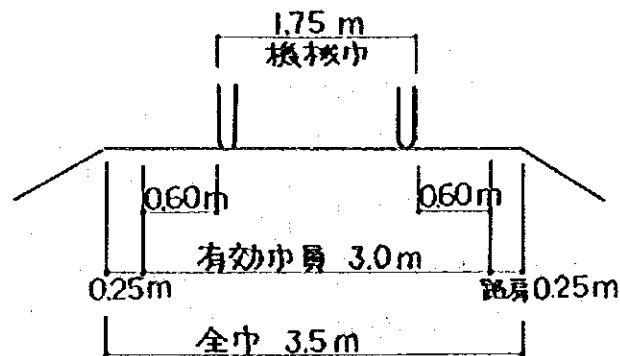
法面補修等を行う

b 道路新設

Gaimmeza、Edfina農場は場内道路が不足しているか皆無なため農作業の合理化を図るために新設道路が必要とされている。場内道路配置は一農区に一路線程度とする。

道路幅員

機械化作業のため全巾3.5mとする。



舗装

園場周辺の道路は現況では未舗装の状態である。周辺農家と同程度の整備水準を目標とし普及を図るので、砂利等の舗装は施さない。

ただし、現状においては降雨時に車輪による路面へのへこみが生じるので盛土は入念な敷均し転圧を行う。

隅切り

道路と道路の交差部には1.5m×1.5mの隅切りを設ける。

道路盛土

新設道路に使用する盛土は搬入土ではなく、両側の排水路を削除した土を利用し、土量バランスを図るものとする。

盛土法面勾配は1:1.5とし、法面は仕上げ整形を行う。

道路高

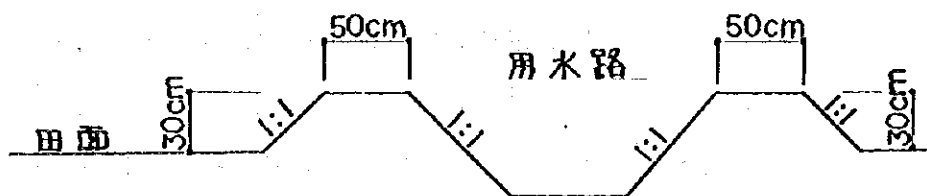
田面高より最小30cmの高さを確保する。

(3) 用水路

a 改修

現況用水路が通水不良状態となっている所は改修を行う。

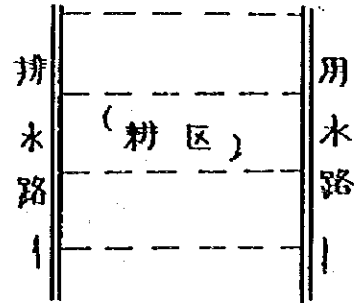
- 通水断面不足————— 断面の拡張
- 逆勾配水路————— 勾配修正
- 法面の崩壊————— 法面補修
- 水路中にかん木等が繁茂————— 抜開・除根
- 管理畦畔————— 幅50cm
田面からの高さは30cm以上
確保する



b 新設

一耕区の両短辺側には用水路と排水路が設置されなければならない。

新設水路の切盛土はバランスを図るものとし、その断面形はa項図に同じ。



c 用水路の必要断面決定

各農場内に配置する現況新設用水路は、代かき期のピーク流量を流下させる能力を持つ必要がある。

従って、改修、新設共用水路は以下の方法で算定した断面形以上の大きさとする。

算定条件

かんがい日数	4日かんがい、4日無かんがいの方式にて行う。
代かき用水深	15 cm
減水深	9.3 m

代かきピーク流量算定式

$$Q = \{ a \times d + (A - a) \times D + D \times A \times 4 \text{日} \} \div 86,400 \quad (\text{m}^3/\text{sec})$$

a ; 代かき面積 (㎡)

d ; 代かき用水深 (m)

A ; 用水路支配面積 (㎡)

D ; 減水深 (m)

用水路断面の決定

水路底幅 b を仮定する。

側ノリ勾配 1 : 1 とする。 (m = 1)

粗度係数 n = 0.030 とする。 (土水路)

等流水深の算定

水深直接計算表 (表 3. 1) より

$\frac{Q}{1^{1/2} \cdot b^{2/3} \cdot n}$ を計算する。

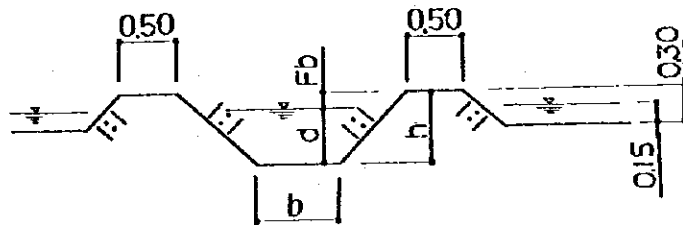
1 ; 水路勾配

B ; 水路底幅 (m)

Q ; 通水量 (代かきピーク流量 m^3/s)

n ; 粗度係数 (0.030)

m = 1 に対応する d/b を求め、d (水深 m) を決定する。



F b (フリーボード) を 5 ~ 10 cm 見込み水路高 (h) を決定する

通水量のチェック

マンニング式による。

$$V = 1^{1/2} \cdot R^{2/3} \cdot 1/n$$

$$Q = A \cdot V$$

V ; 流速 (m/sec)

R ; 径深 (m)

$$R = \frac{A}{P} \quad P = \text{潤辺 (m)}$$

A ; 通水断面積 (m^2)

(4) 排水路

改修・新設共用水路に準ずる。

ただし、管理畦畔の幅は30cmとする。



(5) 圃場進入路

2-9で述べた様に現状では進入路が不足しているため、一圃場に3箇所程度設置する。

進入路の幅員は、圃場内道路の有効幅員と同様3.0mとし、水路接続パイプはコンクリート管（一本長3m）を2本埋設し、横断水路断面の大きさに応じてφ50cmとφ30cmを使用し、基礎はサンドベッドを施す。

(6) その他

- a かんがい用水路からの取入れ口の整備が必要な所は、取水工、ポンプ基礎などの小構造物を設置する。
- b 道路横断カルバートで現況が老朽化しているもの、新規に必要とされるものについては、コンクリートパイプを布設して施工する。
- c 農作業に障害となる老朽化した構造物は撤去する。
- d 水路わきの盛土上に雑草、かん木が繁茂し、圃場管理上支障があるので伐開、除根を行う。

3-1-3. 建設数量

前記、整備水準及び前提条件をもとに決定されたパイロットインフラ整備工事の建設数量は表3.2のとおりである。

表 3. 2 建設数量一覧表

項目	単位	数				計	備考
		Gaiwoza	Mosser	Saifi Khalid	Serrw		
道路改修	m	385	550	490	405	-	1,830
道路新設	"	385	-	-	-	680	1,065
用水路改修	"	220	2,460	2,250	1,290	1,180	7,400
用水路新設	"	760	485	-	-	-	1,245
排水路改修	"	760	1,495	-	695	1,330	4,280
排水路新設	"	760	-	850	-	685	2,295
道路横断カルバート	ヶ所	1	4	-	-	-	5
圃場進入路 7A	"	4	-	-	14	6	24
圃場進入路 7B	"	12	-	-	-	7	19
圃場進入路 7C	"	-	12	4	-	-	16
圃場進入路 7D	"	-	4	6	-	-	10
取入口(角葺し工)	"	2	-	-	-	-	2
コンクリート水路 取りこわし、撤去	m	270	-	-	-	-	270
ポンプ揚水地点整備	式	-	-	1	-	-	1
抜開、除根	m	3,496	-	-	-	4,750	8,246

3-2. G a i m m e z a 農場

3-2-1. 道 路

(1) 現況道路改修 $L = 385 \text{ m}$

路面の破損が各所に見られ、又路面高が不足しているので改修を行う。

(2) 道路新設 $L = 385 \text{ m}$

現況道路と西側圃場界との中間に道路を新設し、圃区の一辺が道路と接するようにし、圃場進入が容易に行えるようにする。

3-2-2. 用水路

(1) 用水路改修 $L = 220 \text{ m}$

東側中央部から西側へ向かう現況用水路は雑草の繁茂等がひどく、改修を要する。

この用水路は東側中央のゲートにより水量調節を行い、東側の圃区へかん水を行うためのものであり、現地関係者の要請により、新設用水路（中央部）へ接続を行う。

(2) 用水路新設 $L = 380 \text{ m} \times 2 \text{ 条} = 760 \text{ m}$

現況道路以西の区域は、比較的小区画圃区で形成され道路・水路により分割された圃区、農区が不明確となっている。

このため中央部に道路及び排水路、その左右の農区中央に用水路を新設し、4圃区に区分する。

3-2-3. 排水路

(1) 排水路改修 $L = 380 \text{ m} \times 2 \text{ 条} = 760 \text{ m}$

現況道路の西側の現排水路、法面補修、勾配補正等を行う。

(2) 排水路新設 $L = 380\text{ m} \times 2\text{ 条} = 760\text{ m}$

3-2-2.(2)参照。

掘削土は、道路盛土に使用して土量バランスを図る。

3-2-4. 圃条進入路

1圃区3ヶ所の進入路を場内道路に設ける。

(1) 進入路タイプA 4ヶ所

横断パイプ $\phi 500$ を使用し、用水路及び断面が比較的大きい排水路を横断する。

(2) 進入路タイプB 12ヶ所

横断パイプ $\phi 300$ を使用し、小断面の排水路を使用する。

3-2-5. その他

(1) 用水路取入れ口（角落し工） 2ヶ所

Main Canalの用水がPlot No. 1で使用されている時、取入れ口を閉鎖する必要が生じる。従って、用水路始点（南側）に角落し工を設置する。

(2) コンクリート水路取りこわし $L = 90\text{ m} \times 3\text{ 条} = 270\text{ m}$

農場北東側の耕区境（畦畔）に旧水路が存在し、農作業の障害となっているので取こわし撤去する。

(3) 伐開、除根 $W = 8\text{ m}$ $L = 380\text{ m}$

東側用水路沿いのBankはかん木、雑草が繁茂し用水管理上の障害となっているため伐開を行う。

(4) 道路横断カルバート 1ヶ所

改修用水路と現況道路が交差する横断工は現在老朽化が著しいのでφ300コンクリートパイプにて布設替えを行う。

(5) 用水路の必要断面 (G a i m m e z a)

しろかき面積 2.0 ha/日

用水路支配面積 7.8 ha

代かき用水深 0.15 m

減水深 0.0093 m/日

3.9 ha	3.9 ha
2.0 ha	"
1.9 ha	"

$$Q = \{ 20,000 \times 0.15 + (78,000 - 20,000) \times 0.0093 + 78,000 \times 0.0093 \times 4 \} \div 86,400 = 0.074 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$b = 0.50 \text{ m}$ $m = 1:1$ $i = 1/3000$ $n = 0.030$ とすると、水深直接計算表より

$$\frac{0.074 \times 0.030}{(1/3000)^{1/2} \times (0.50)^{2/3}} = 0.772$$

$$d/b = 0.768 \quad d = 0.768 \times 0.50 = 0.38 \text{ m}$$

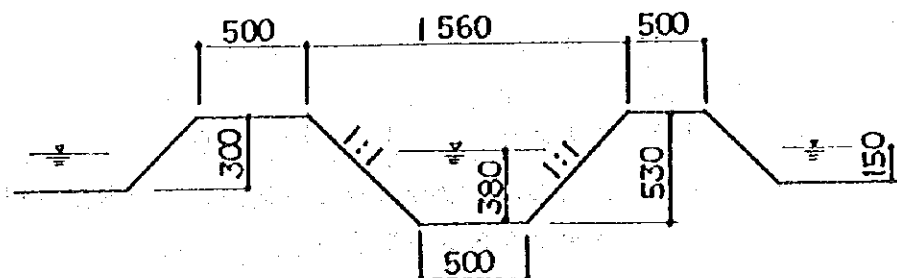
$$A = (0.50 + 1.26) \times 0.38 \times 1/2 = 0.3344 \text{ m}^2$$

$$P = 1.41 \times 0.38 \times 2 + 0.50 = 1.5716 \text{ m}$$

$$R^{2/3} = 0.356$$

$$V = (1/3000)^{1/2} \times 0.356 \times \frac{1}{0.030} = 0.217 \text{ m/s}$$

$$Q = 0.3344 \times 0.217 = 0.074 \text{ m}^3/\text{s}$$



3-3. Messer 農場

3-3-1. 道路

(1) 現況道路改修 L = 550 m

幅員の不足、路面の破損が見られるので改修を行う。

3-3-2. 用水路

(1) 用水路改修

A ; 用水管理を容易に行うため、伐開及び法面補修を行う。

L = 440 m

B ; 管理用畦畔を築造する。

L = 570 m

C ; 伐開及び法面補修

L = 410 m

D ; 管理畦畔の幅員不足を修正及び道路用盛土の掘削

L = 1,040 m

(2) 用水路新設 L = 485 m

南側園区への水まわりを良好にするため、一条新設する。

3-3-3. 排水路

(1) 排水路改修

A ; 伐開、法面補修及び勾配補正

L = 490 m

B ; 管理用畦畔築造

L = 570 m

3-3-4. 園場進入路

1 園区に 2ヶ所設置する。

(1) タイプ C 12ヶ所

横断パイプφ500を使用し、用水路及び断面が比較的大きい排水路を2本横断する。

(2) タイプ D 4ヶ所

横断パイプφ500を使用し、用水路を横断する。

3-3-5. その他

(1) 道路横断工 4ヶ所

老朽化した現況カルバートの布設替えを行う。

横断パイプ口径φ500

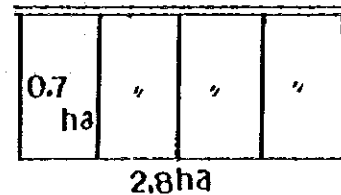
(2) 用水路必要断面 (Messer)

用水路支配面積 2.8 ha

代かき面積 0.7 ha

代かき用水深 0.15 m

減水深 0.0093 m/H



$$Q = \{ 7,000 \times 0.15 + (28,000 - 7,000) \times 0.0093 + 28,000 \times 0.0093 \times 4 \} \div 86,400$$

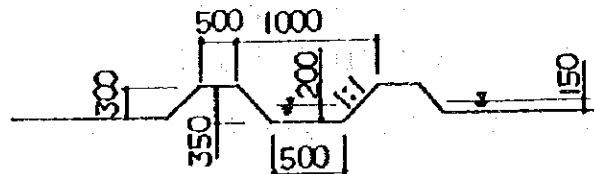
$$= 0.026 \text{ m}^3/\text{s}$$

$b = 0.50 \text{ m}$ $m = 1:1$ $i = 1/3000$ $n = 0.030$ とすると、

水深直接計算表より

$$\frac{0.026 \times 0.030}{(1/2000)^{1/2} \times (0.50)^{3/2}}$$

$$d/b = 0.392 \quad d = 0.392 \times 0.50 = 0.196 \text{ m}$$



$$A = (0.50 + 0.90) \times 0.20 \times 1/2 = 0.14 \text{ m}^2$$

$$P = \sqrt{2} \times 0.20 \times 2 + 0.50 = 1.066 \text{ m}$$

$$R^{2/3} = 0.258$$

$$V = (1/2000)^{1/2} \times 0.258 \times \frac{1}{0.030} = 0.192 \text{ m/s}$$

$$Q = 0.14 \times 0.192 = 0.027 \text{ m}^3/\text{s}$$

3-4. Saft Khaled 農場

3-4-1. 道路

- (1) 現況道路改修 $L = 490 \text{ m}$
輻員の不足、路面の破損等を修復する。

3-4-2. 用水路

(1) 用水路改修

- A ; 管理畦畔の築造及び法面補修を行う。 $L = 1,130 \text{ m}$
B ; 道路用盛土の掘削及び管理畦畔の嵩上げ $L = 425 \text{ m}$
C ; 管理畦畔の嵩上げ及び法面補修等 $L = 695 \text{ m}$

3-4-3. 排水路

- (1) 排水路新設 $L = 425 \text{ m} \times 2 \text{ 条} = 850 \text{ m}$

排水路と接していない圃区が3区存在するので、現況用水路を掘削し排水路として利用する。

3-4-4. 圃場進入路

1 圃区に3ヶ所設置する。

タイプC 4ヶ所

タイプD 6ヶ所

3-4-5. その他

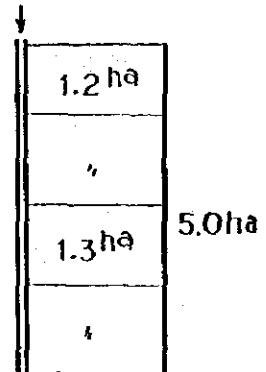
(1) 揚水地点の整備

農場中央北側の揚水地点はBank、パイプカルバート、用水路の破損、老朽化、土砂堆積が見られ、整備を必要とする。

ポンプ基礎；コンクリート造り 1.0(w)×1.5(B)×0.2(t) m
 吐出 柵； " 1.2(w)×1.2(B)×1.2(t) m
 道路横断カルバート；コンクリートパイプφ50cm

(2) 用水路の必要断面 (S a f t K h a l e d)

用水路支配面積 5.0 ha
 代かき面積 1.3 ha/日
 代かき用水深 0.15 m
 減水深 0.0093 m/日



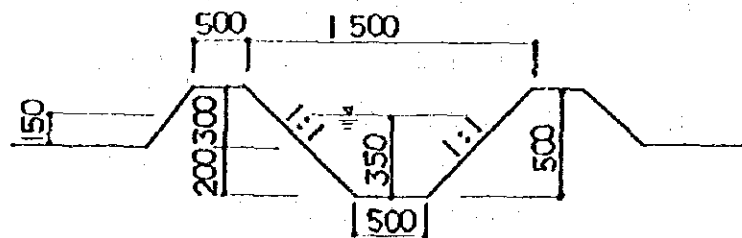
$$Q = \{ 13,000 \times 0.15 + (50,000 - 13,000) \times 0.0093 + 50,000 \times 0.0093 \} \div 86,400$$

$$= 0.047 \text{ m}^3/\text{s}$$

水路底巾 $b = 0.50\text{m}$ 側ノリ勾配 1:1 水路勾配 $i = 1/5000$
 $n = 0.030$ とすると、水深直接計算表より

$$\frac{Q \cdot N}{1^{1/2} \cdot B^{2/3}} = \frac{0.047 \times 0.030}{(1/5000)^{1/2} \times (0.50)^{2/3}}$$

$$d/b = 0.694 \quad d = 0.694 \times 0.50 = 0.347 \text{ m}$$



$$A = (0.50 + 1.20) \times 0.35 \times 1/2 = 0.2975 \text{ m}^2$$

$$P = \sqrt{2} \times 0.35 \times 2 + 0.50 = 1.4899 \text{ m}$$

$$R^{2/3} = 0.3416$$

$$V = (1/5000)^{1/2} \times 0.3416 \times \frac{1}{0.030} = 0.161 \text{ m/s}$$

$$Q = 0.2975 \times 0.161 = 0.048 \text{ m}^3/\text{s}$$

3-5. S e r r w 農場

3-5-1. 道 路

- (1) 道路改修 L = 405 m
路面の修復及び路面高の嵩上げを行う。

3-5-2. 用水路

(1) 用水路改修

- A ; 伐開、法面補修及び勾配修正 L = 300 m
B ; 管理畦畔の嵩上げ及び法面補修 L = 590 m
C ; 管理畦畔の嵩上げ及び法面補修 L = 400 m

3-5-3. 排水路

(1) 排水路改修

- I ; 道路用盛土の掘削及び管理畦畔の嵩上げ L = 300 m
II ; 管理畦畔の嵩上げ、伐開、法面補修等 L = 395 m

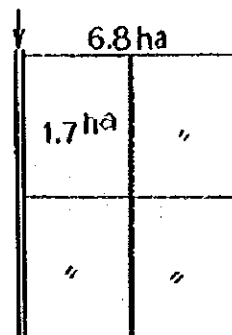
3-5-4. 圃場進入路

- 1 圃区に3ヶ所設置する。
タイプA 14ヶ所

3-5-5. その他

(1) 用水路の必要断面 (S o r r w)

- 用水路支配面積 6.8 ha
代かき面積 1.7 ha
代かき用水深 0.15 m
減水深 0.0093 m/日



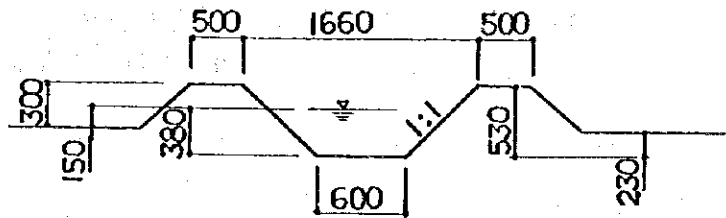
$$Q = \{17,000 \times 0.15 + (68,000 - 17,000) \times 0.0093 + 68,000 \times 0.0093 \times 4\} \div 86,400$$

$$= 0.064 \text{ m}^3/\text{s}$$

$b = 0.60 \text{ m}$ $m = 1:1$ $i = 1/5000$ $n = 0.030$ とすると、
水深直接計算表より

$$\frac{0.064 \times 0.030}{(1/5000)^{1/2} \times (0.60)^{2/3}} = 0.530$$

$$d/b = 0.63 \quad d = 0.63 \times 0.60 = 0.378 \text{ m}$$



$$A = (0.60 + 1.36) \times 0.38 \times 1/2 = 0.3724 \text{ m}^2$$

$$P = \sqrt{2} \times 0.38 \times 2 + 0.60 = 1.6748 \text{ m}$$

$$R^{2/3} = 0.367$$

$$V = (1/5000)^{1/2} \times 0.367 \times \frac{1}{0.030} = 0.173 \text{ m/s}$$

$$Q = 0.3724 \times 0.173 = 0.064 \text{ m}^3/\text{s}$$

3-6. Edfina 農場

3-6-1. 道路

(1) 道路新設 L = 680 m

農場内に道路が作られていないため、北側の小圃区（3区）は除いて、圃区长辺に接する様に道路を新設する。

3-6-2. 用水路

(1) 用水路改修 L = 1,180 m

主として管理畦畔の嵩上げ及び法面補修を行う。

3-6-3. 排水路

(1) 排水路改修

I ; 両岸 Bank の伐開、除根、左岸側 Bank の嵩上げ。

また、Bank 上の土を運搬し新設道路 I への盛土に使用する。その他水路本体の法面補修など。 L = 480 m

II ; 管理畦畔の嵩上げ、法面補修 L = 375 m

III ; " " L = 285 m

IV ; " " L = 190 m

(2) 排水路新設

I ; 新設道路 I の片側に設置する。 L = 390 m

II ; 新設道路 II の片側に設置し、道路盛土は水路掘削土を利用する。 L = 295 m

3-6-4. 圃場進入路

北側 3 圃区は 1 圃区に 1 ヶ所、他は 2 ヶ所設置する。

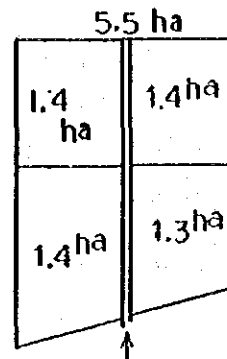
タイプ A 6 ヶ所

タイプ B 7 ヶ所

3-6-5. その他

(1) 用水路の必要断面 (E d f i n a)

用水路支配面積 5.5 ha
 代かき面積 1.4 ha
 代かき用水深 0.15 m
 減水深 0.0093 m/日



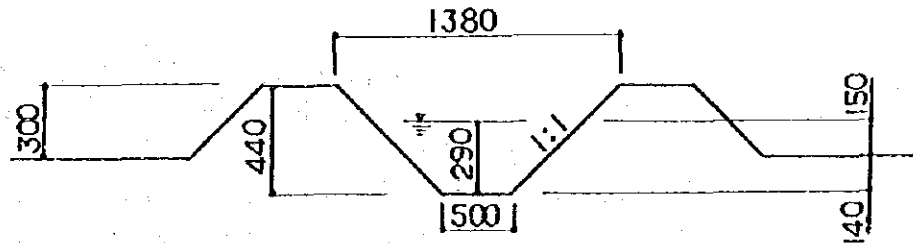
$$Q = \{ 14,000 \times 0.15 + (55,000 - 14,000) \times 0.0093 + 55,000 \times 0.0093 \times 4 \} \div 86,400$$

$$= 0.052 \text{ m}^3/\text{s}$$

$b = 0.50 \text{ m}$ $m = 1:1$ $i = 1/2000$ $n = 0.030$ とすると、
 水深直接計算表より

$$\frac{0.052 \times 0.030}{(1/2000)^{1/2} \times (0.50)^{2/3}} = 0.443$$

$$d/b = 0.574 \quad d = 0.574 \times 0.50 = 0.287 \text{ m}$$



$$A = 0.2291 \text{ m}^2$$

$$P = 1.3208$$

$$R^{2/3} = 0.311$$

$$V = (1/2000)^{1/2} \times 0.311 \times \frac{1}{0.030} = 0.232 \text{ m/s}$$

$$Q = 0.2291 \times 0.232 = 0.053 \text{ m}^3/\text{s}$$

3-7. 事業費

3-7-1. 事業費

(1) 事業費

I 工事費	312,724	単位 LE.
A 直接工事費	236,913	
ギメザ	47,342	
メシール	64,031	
サフト カルド	44,460	
セルー	37,368	
エドフィーナ	43,712	
B 間接工事費 (A×20%)	47,382	
C 予備費 ((A+B)×10%)	28,429	
II 工事諸費 I×5%	14,482	
III 合計	327,206	

¥126.30 = 1 US\$ = LE. 2.32

∴ LE. 1.0 = ¥54.4 (10月31日現在)

円貨換算事業費

$327,206 \times 54.4 = 17,800$ 千円

経費

1. 一般管理費

我が国農林水産省「土地改良工事標準積算基準」には、一般管理費率が定められている。制度の異なるエジプトにおいてこれをあてはめるのは適切でなかろう。しかし、「エ」国における詳細を知るに到らなかったため上記基準を参考にして算出する。

工事原価 (Y_p) 100万円～10億円以下の場合 (X_p)

$$\text{一般管理費率} = -2.2311105 \times \log(\text{工事原価}) + 29.4661189$$

$$\text{工事原価} \doteq 1,140 \text{万円}$$

$$\therefore Y_p = 13.7\%$$

2. 現場管理費

上記基準により

$$\log Y = b \cdot \log X + a$$

Y : 現場管理費(%)

X : 対象全額(円) X \doteq 1,300万円

a, b : 変数値 a = 1.5126577 b = -0.00486542

$$\therefore Y = 14.7\%$$

3. 経費率の決定

単純にY_pとYを加算すると28.4%となる。5ヶ所に散在した現場条件と工期が短いことを考慮すると経費率は高くするのが妥当であろう。

ただし、直接工事の中に測量及び労務宿舍費を計上済である。

よって、この分を割引して考える必要があるが、なお、20%程度はかかるものと考え、この率を採用した。

(2) Breakdown of Construction Cost

A. Gaimmeza Farm

Description	Unit	Quantity	Unit Price	Total Price	Remarks
Rehabilitation of Road	m	385		1,694	
Proposed Road	"	"		4,320	
Rehabilitation of Irrigation Canal	"	220		3,020	
Proposed Irrigation Canal	"	760		4,918	
Rehabilitation of Drain Canal	"	"		2,131	
Proposed Drain Canal	"	"		3,221	
Stop Log Structure	each	2		532	
Demolition of Concrete	m ²	67.5		4,394	
Road Crossing	each	1		388	
Farm Entrance A	"	4	854	3,416	
" B	"	12	335	4,020	
Clearing & Grubbing	m ²	3,496		2,608	
Portable Pump ϕ 6"	LS	1		3,380	
Preparatory Work	"	1		9,300	
Total				47,342	

Discription	Unit	Quantity	Unit Price	Total Price	Remarks
Rehabilitation of farm road (L=385m, V=4.0m)					
Spreading & compaction	m ²	1,540	1.10	1684.00	
New Road construction (L=385m, V=3.5m)					
Excavation	m ²	458	5	2,290	
Spreading & compaction	m ²	1,347	1.10	1,481.70	
Shaping of slope	"	416	1.32	549.12	
Total				4,320.82	
Rehabilitation of irrigation canal (L=220m)					
Clearing and grubbing	m ²	187	1.32	246.84	
Excavation by machine	m ²	121	5.00	605.00	60%
" by manpower	"	81	13.20	1,069.20	40%
Shaping of slope	m ²	187	1.32	246.84	
Compaction by manpower	m ²	202	4.22	852.44	
Total				3,020.32	
Proposed irrigation canal (L=380 × 2=760m)					
Excavation by machine	m ²	237	5	1,185	80%
" by manpower	"	59.5	13.20	778.80	20%
Shaping of slope	m ²	1,292	1.32	1,705.44	
Compaction by manpower	m ²	296	4.22	1,249.12	
Total				4,918.36	
Rehabilitation of drain canal (L=380 × 2=760m)					
Excavation by machine	m ²	92	5	460	60%
" by manpower	"	62	13.20	818.40	40%
Shaping of slope	m ²	646	1.32	852.72	
Total				2,131.12	
Proposed drain canal (L=380 × 2=760m)					
Excavation by manpower	m ²	136	13.20	1,795.20	
Shaping of slope	m ²	646	1.32	852.72	
Compaction by manpower	m ²	136	4.22	573.92	
Total				3,221.84	

Stop log (Two units)

Excavation by manpower	m ²	5	13.20	66
Backfill	"	2	8.84	17.68
Gravel foundation	"	0.71	60.72	42.50
Concrete 1:2:4	"	0.9	136.56	122.90
Form work	m ²	6.4	33.28	212.99
Stop log	m ²	0.07	1,000	70
Total				532.07
				= 532

Demolition and transportation of concrete (L=270m)

Demolition and collection	m ²	67.5	33.31	2,248
Transportation L=1.5Km	"	67.5	23	1,552
Spreading & compaction	m ²	540	1.10	594
Total				4,394

Road crossing

Excavation by machine	m ²	7.8	5.00	39
" by manpower	"	0.6	13.20	7.92
Backfill	"	7.8	8.84	68.95
Sand foundation	"	0.6	54.28	32.57
Concrete pipe ϕ 300	m	7	33.00	231.00
Joint	each	2	4.55	9.10
Total				388.54

Clearing grubbing & levelling

"	m ²	3,040	0.66	2,006.40
" by manpower	"	456	1.32	601.92
Total				2,608.32
				= 2,608

Portable Pump

7.5HP 6" X 6"		2	1,500	3,000
Others		1		380
Total				3,380

Preparatory Work

Survey for canal & related structures

surveyor	man	6	500	3,000	3men
----------	-----	---	-----	-------	------

Assistant	month men month	24	250	6,000	2month 4x3men 2month
sub-Total				9,000	
Contractor's camp & temporary works					
Camp	m ²	750	40	30,000	3m ² /x50 x5places
Others	LS	1		7,500	1,500x5
sub-Total				37,500	
Total				46,500	÷ 5
				9,300	Per Each

B. Messer Farm

Discription	Unit	Quantity	Unit Price	Total Price	Remarks
Rehabilitation of Road	m	550		5,530.50	
Rehabilitation of irrigation Canal					
A	"	440		1,242.12	
B	"	570		2,860.96	
C	"	410		757.68	
D	"	1,040		7,794.41	
Proposed Irrigation Canal	"	485		1,997.44	
Rehabilitation of Drain Canal					
A	"	490		1,940.40	
B	"	1,005		6,771.98	
Road Crossing ϕ 500, L=6.0	each	4	538.26	2,153.04	
Farm Entrance D	"	4	704.54	2,818.16	
" C	"	12	1,457.04	17,484.48	
Portable Pump ϕ 6"	LS	1		3,380	
Preparatory Work	"	1		9,300	
Total				64,031.17	
				Round Up	64,031

Discription	Unit	Quantity	Unit Price	Total Price	Remarks
Rehabilitation of farm road (L=550m, W=3.5m)					
Spreading & compaction	m ²	1,925	1.10	2,117.50	
Excavation	m ³	247	5	1,235	60%
" (manpower)	"	165	13.20	2,178	40%
Total				5,530.5	
Rehabilitation of irrig. canal (A) (L=440m)					
Shaping of slope	m ²	281	1.32	370.92	
Clearing & grubbing	"	660	1.32	871.20	
Total				1,242.12	
Rehabilitation of irrig. canal (B) (L=570m)					
Excavation(machine)	m ³	82	5.00	410.00	60%
" (manpower)	"	54	13.20	712.80	40%
Shaping of slope	m ²	882	1.32	1,164.24	
Compaction by manpower	m ²	136	4.22	573.92	
Total				2,860.96	
Rehabilitation of irrig. canal (C) (L=410m)					
Shaping of slope	m ²	574	1.32	757.68	
Total				757.68	
Rehabilitation of irrig. canal (D) (L=1,040m)					
Excavation(machine)	m ³	262	5	1,310.00	60%
" (manpower)	"	174.8	13.20	2,307.36	40%
Shaping of slope	m ²	1,768.0	1.32	2,333.76	
Compaction by manpower	m ²	436.8	4.22	1,843.29	
Total				7,794.41	
Proposed irrigation canal (L=485m)					
Excavation(machine)	m ³	69	5	345	
" (manpower)	"	47	13.20	620.40	
Shaping of slope	m ²	411	1.32	542.52	
Compaction by manpower	m ²	116	4.22	489.52	
Total				1,997.44	

Rehabilitation of drain canal A (L=490m)

Shaping of slope	m ²	980	1.32	1,293.60
Clearing & grubbing (manpower)	"	490	1.32	646.80
Total				1,940.40

Rehabilitation of drain canal B (L=1,005m)

Excavation by machine	m ²	216	5	1,080	60%
" manpower	"	145	13.20	1,914	40%
Shaping of slope	m ²	1,708	1.32	2,254.56	
Compaction by manpower	m ²	361	4.22	1,523.42	
Total				6,771.98	

Road crossing (Per one)

Excavation by machine	m ²	5.5	5	27.50
Excavation by manpower	"	0.7	13.20	9.24
Backfill	"	5.5	8.84	48.62
Sand foundation	"	0.8	54.28	43.42
Spreading & compaction	m ²	4.2	1.10	4.62
Concrete pipe ϕ 500	m	6	65.31	391.86
Pipe joint	each	1	13	13
Total per one unit				538.26

Farm Entrance C

Excavation by manpower	m ²	1.4	13.20	18.48
Sand foundation	"	1.7	54.28	92.28
Backfill	"	21.6	8.84	190.94
Spreading, Compaction	m ²	48	1.10	52.80
Concrete pipe ϕ 500	m	12	65.31	783.72
Dewatering	LS	1	67.10	67.10
Transportation of soil	m ²	21.6	10.45	225.72
Pipe joint	each	2	13	26
Total				1,457.04 Per Each

Farm Entrance D

Excavation by manpower	m ²	0.7	13.20	9.24
Sand foundation	"	0.8	54.28	43.42
Backfill by manpower	"	11.3	8.84	99.89
Spreading & compaction	m ²	26.4	1.10	29.04
Concrete pipe ϕ 500	m	6	65.31	391.86

Transp. of soil	m ³	11.3	10.45	118.09
Pipe joint		1	13	13
Total				704.54 Per Each

C. Saft Khaled Farm

Description	Unit	Quantity	Unit Price	Total Price	Remarks
Rehabilitation of Road	m	490		6,145.22	
Rehabiritation of irrigation Canal					
A	"	1,130		4,656.92	
B	"	425		1,138.48	
C	"	695		3,217.48	
Proposed Drain Canal	"	850		5,237.12	
Farm Entrance	C	each	4	1,457.04	5,828.16
"	D	"	6	704.54	4,227.24
Discharge Basin	LS	1		805.64	
Road Crossing	"	1		524.28	
Portable Pump	"	1		3,380	
Preparatory Work	"	1		9,300	
Total				44,460.54	
			Round Up	44,460	

Discription	Unit	Quantity	Unit Price	Total Price	Remarks
Rehabilitation of existing road (L=490m)					
Excavation(machine)	m ³	173	5	865	60%
" manpower	"	116	13.20	1,531.20	40%
Spreading & compaction	m ²	1,715	1.10	1,886.50	
Shaping of slope	"	1,411	1.32	1,862.52	
Total				6,145.22	
Rehabilitation of irrigation canal A. (L=1,130m)					
Excavation(machine)	m ³	162	5	810	60%
" manpower	"	109	13.20	1,438.80	40%
Shaping of slope	m ²	958	1.32	1,264.50	
Compaction by manpower	m ²	271	4.22	1,143.62	
Total				4,656.92	
Rehabilitation of irrigation canal B. (L=425m)					
Excavation manpower	m ³	38	13.20	501.60	
Shaping of slope	m ²	361	1.32	476.52	
Compaction by manpower	m ²	38	4.22	160.36	
Total				1,138.48	
Rehabilitation of irrigation canal C. (L=695m)					
Excavation(machine)	m ³	100	5	500	
" (manpower)	"	66	13.20	871.20	
Shaping of slope	m ²	858	1.32	1,145.76	
Compaction by manpower	m ²	166	4.22	700.52	
Total				3,217.48	
Proposed new drain canal (L=850m)					
Excavation(machine)	m ³	244	5	1,220	80%
" (manpower)	"	62	13.20	818.40	20%
Shaping of slope	m ²	1,445	1.32	1,907.40	
Compaction by manpower	m ²	306	4.22	1,291.32	
Total				5,237.12	
Discharge basin					
Excavation	m ³	2.4	13.20	31.68	

D. Serrw Farm

Discription	Unit	Quantity	Unit Price	Total Price	Remarks
Rehabilitation of Road	m	405		3,513.35	
Rehabiritation of Irrigation Canal					
A	"	300		396	
B	"	590		3,822.44	
C	"	400		2,211.44	
Rehabiritation of Drain Canal	I	300		1,737.36	
"	II	395		1,052.18	
Farm Entrance A	each	14	854.01	11,956.14	
Portable Pump	LS	1		3,380	
Preparatory Work	"	1		9,300	
Total				37,368.91	

Round Up 37,368

Discription	Unit	Quantity	Unit Price	Total Price	Remarks
Rehabilitation of farm road (L=405m, V=4.5)					
Excavation(machine)	m ³	109	5	545	
" (manpower)	"	73	13.20	963.60	
Spreading & compaction	m ²	1,822	1.10	2,004.75	
Total				3,513.35	
Rehabilitation of irrigation canal A. (L=300m)					
Shaping of slope	m ²	300	1.32	396	
Total				396	
Rehabilitation of irrigation canal B. (L=590m)					
Excavation manpower	m ³	136	13.20	1,795.20	
Shaping of slope	m ²	1,101	1.32	1,453.32	
Compaction by manpower	m ²	136	4.22	573.92	
Total				3,822.44	
Rehabilitation of irrigation canal C. (L=400m)					
Excavation	m ³	88	13.20	1,161.60	
Shaping of slope	m ²	514	1.32	678.48	
Compaction by manpower	m ²	88	4.22	371.36	
Total				2,211.44	
Rehabilitation of drain canal I (L=300m)					
Excavation(manpower)	m ³	72	13.20	950.40	
Shaping of slope	m ²	366	1.32	483.12	
Compaction by manpower	m ²	72	4.22	303.84	
Total				1,737.36	
Rehabilitation of drain canal II (L=395m)					
Excavation(manpower)	m ³	31	13.20	409.20	
Shaping of slope	m ²	388	1.32	512.16	
Compaction by manpower	m ²	31	4.22	130.82	
Total				1,052.18	

E. Edfina Farm

Discription		Unit	Quantity	Unit Price	Total Price	Remarks
Proposed Road	I	m	390		7,867.42	W=3.5m
"	II	"	290		3,820.46	W=3.5m
Rehabiritation of Irrigation Canal		"	1,180		3,243.56	
Rehabiritation of Irrigation Canal						
	I	"	480		1,215.72	
	II	"	375		370.92	
	III	"	285		281.16	
	IV	"	190		551.42	
Proposed Drain Canal						
	A	"	390		1,197.12	
	B	"	295		1,253.26	
Farm Entrance	A	each	6	854	5,124	
"	B	"	7	335	2,345	
Clearing & Grubbing		m ²	4,750		3,762	
Portable Pump ϕ 6"			1		3,380	
Preparatory Work		"	1		9,300	
Total					43,712.04	
					Round Up	43,712

Discription	Unit	Quantity	Unit Price	Total Price	Remarks
Proposed new road I (L=390m,W=3.5m)					
Transp. of soil l=180m	m ³	556	10.45	5,810.20	
Shaping of slope	m ²	421	1.32	555.72	
Spreading & compaction	"	1,365	1.10	1,501.50	
Total				7,867.42	
Proposed new road II (L=290m,W=3.5m)					
Excavation(machine)	m ³	276	5	1,380	80%
" (manpower)	"	69	13.20	910.80	
Shaping of slope	m ²	313	1.32	413.16	
Spreading & compaction	"	1,015	1.10	1,116.50	
Total				3,820.46	
Rehabilitation of irrigation canal (l=1,180m)					
Excavation	m ³	118	13.20	1,557.60	
Shaping of slope	m ²	900	1.32	1,188.00	
Compaction by manpower	m ³	118	4.22	497.96	
Total				3,243.56	
Rehabilitation of drain canal					
Type I L=480m					
Shaping of slope	m ²	576	1.32	760.32	
Clearing & grubbing	"	345	1.32	455.40	
Total				1,215.72	
Type II L=375m					
Shaping of slope	m ²	281	1.32	370.92	
Total				370.92	
Type III L=285m					
Shaping of slope	m ²	213	1.32	281.16	
Total				281.16	
Type IV L=190m					
Excavation	m ³	19	13.20	250.80	
Shaping of slope	m ²	167	1.32	220.44	
Compaction by manpower	m ³	19	4.22	80.18	
Total				551.42	

Proposed new drain canal 1. (L=390m)

Excavation machine	m ²	56	5	280
" manpover	"	14	13.20	184.80
Shaping of slope	m ²	331	1.32	436.92
Compaction by manpower	m ²	70	4.22	295.40
Total				1,197.12

Proposed new drain canal 2. (L=295m)

Excavation	m ²	53	13.20	699.60
Shaping of slope	m ²	250	1.32	330.00
Compaction by manpower	m ²	53	4.22	223.66
Total				1,253.26

Clearing & grubbing

Clearing & grubbing	m ²	4,750	0.66	3,135
Clearing by manpower	"	475	1.32	627
Total				3,762

3-7-2. 積算資料

労務単価については、本工事が主として土工事であることより、国営農場で雇用している労務者の賃金を参考として決定した。資材については市場調査によった。建設機械については農業省の機械センターで一般人にも貸出している価額を単価として採用した。

歩掛りは、エジプトにて公表されているものがないため我が国の農林水産省「土地改良工事標準積算基準」及び現地で実際に施工された同種工事の積算報告書「米作機械化計画実施設計調査報告書 昭和57年5月」を参考とし、現地調査に基づき決定した。

3-7-3. 物価上昇率

本工事は、来年（1989年）3月及び4月に行われる予定である。積算は、11月現在の価額であるので年間10%程度の物価上昇があるエジプトでは、この間の物価上昇を考慮に入れるべきである。

事業費の積算に用いる物価上昇率は、カイロにて収集した資料「Statistical year book 1988」のうち中間マージンの含まれない卸売物価指数を用いて算出する。

卸売物価指数 1965/1966=100

品目	1984	1985	1986	1987
農産物	561.1	657.7	829.8	786.1
食糧	552.0	587.4	642.0	767.2
石油、燃料	284.2	352.2	414.1	524.6
建設材料	616.7	690.1	744.6	750.5
全品目平均	430.9	487.8	572.1	650.2
	13.2%	17.3%	13.7%	

上記のとおり過去3ヶ年の年間平均物価上昇率は14.7%となっている。従って、本積算に用いる物価上昇率を年間15%とし、工事の行われるまでの4ヶ月では5%の上昇を見込む。

3-7-4. 工事に必要な資機材及び労務員の数量

(1) 資材

各農場別の必要資材は下表のとおりである。

	GAINMEZA	MESSER	SAFT KHALED	SERRW	EDFINA	TOTAL
1. Concrete pipe 1500	24	192	90	84	36	426 m
2. " " 1300	79				42	121 "
3. Sand	11.2	26.8	12.3	12.6	9.5	72.4 m ³
4. Gravel	0.9		1			1.7 "
5. Concrete 1:2:4	6.4		1.6			2.5 "
6. Form work			12.4			18.8 m ²

(2) 労務員

次頁の表は、各農場別、工種別に必要な労務員数を算出したものである。

最も人数を要するのはMesser農場で、合計2,224人となっており、1ヶ月間で完工するためには、1日当り平均80人の労務員を集める必要がある。

表 3. 3 NECESSARY LABOUR-FORCE

I T E M	UN IT	G A I M M E Z A		M E S S E R		S A F T K H A L E D		S E R R W		E D F I N A	
		QU AN T I T Y	NUM B E R S RE Q U I R E D	QU AN T I T Y	NUM B E R S RE Q U I R E D	QU AN T I T Y	NUM B E R S RE Q U I R E D	QU AN T I T Y	NUM B E R S RE Q U I R E D	QU AN T I T Y	NUM B E R S RE Q U I R E D
REHABILITATION OF FARM ROAD	m	3 85	12	5 50	1 85	4 90	2 74	4 05	89	—	—
PROPOSED FARM ROAD	"	3 85	62	—	—	—	—	—	—	6 80	3 14
REHABILITATION OF IRRIGATION CANAL	"	2 20	1 87	2, 4 60 (A~D)	8 37	2, 2 50 (A~C)	5 90	1, 2 90	4 87	1, 1 80	2 46
PROPOSED IRRIGATION CANAL	"	7 60	2 88	4 85	1 27	—	—	—	—	—	—
REHABILITATION OF DRAIN CANAL	"	7 60	1 29	1, 4 95 (A~B)	5 83	—	—	6 95	2 12	1, 3 30	1 84
PROPOSED DRAIN CANAL	"	7 60	2 45	—	—	8 50	3 10	—	—	6 85	1 65
ROAD CROSSING	each	1	10	4	44	1	8	—	—	—	—
FARM ENTRANCE ϕ 500	"	4	96	16	4 48	4	1 36	14	3 22	6	1 44
FARM ENTRANCE ϕ 300	"	12	96	—	—	6	1 02	—	—	7	56
INTAKE STRUCTURE	"	2	12	—	—	—	—	—	—	—	—
DEMOLITION OF CONCRETE	m ³	67.5	63	—	—	—	—	—	—	—	—
CLEARING & GRUBBING	m ²	3, 4 96	51	—	—	—	—	—	—	4, 7 50	56
DISCHARGE BASIN	"	—	—	—	—	1	16	—	—	—	—
T O T A L			1, 2 51		2, 2 24		1, 4 36		1, 1 10		1, 1 65

表 3. 4 REQUIRED CONSTRUCTION MACHINERIES

UNIT : DAYS

	BULLDOZER 11 t	EXCAVATOR 0.3 m ³	TRACTOR 75HP
1. CAIWEZA			
REHABILITATION OF ROAD	2		
PROPOSED ROAD	2	2	
REHABILITATION		1	
OF IRRIGATION CANAL			
PROPOSED IRRIG. CANAL		3	
REHABIL. OF DRAIN CANAL		1	
PROPOSED DRAIN CANAL		1.5	
DEMOLITION OF CONCRETE	2		6
CLEARING AND GRUBBING	2.5		2
TOTAL	8.5	8.5	8
2. MESSER			
REHABIL. OF ROAD	2.4	2.8	
REHABIL. OF IRRIG. CANAL		3.9	
PROPOSED IRRIG. CANAL		0.8	
REHABIL. OF DRAIN CANAL		2.5	2
TOTAL	2.4	10	2
3. SAFT KHALED			
REHABIL. OF ROAD	2.1	2	
REHABIL. OF IRRIG. CANAL		3	
PROPOSED DRAIN CANAL		2.8	
OTHERS	1	1	2
TOTAL	3.1	8.8	2
4. SERRW			
REHABIL. OF ROAD	2.3	1.2	
REHABIL. OF IRRIG. CANAL	1		
REHABIL. OF DRAIN CANAL	1		
OTHERS	1	1	2
TOTAL	5.3	2.2	2
5. EDFINA			
PROPOSED ROAD	3.0	3.1	24.7
REHABIL. OF IRRIG. CANAL	1		
PROPOSED DRAIN CANAL	3.9	0.7	
OTHERS	1	1	2
TOTAL	8.9	4.8	26.7
GRAND TOTAL	28.2	34.3	40.7 (DAYS)

3-7-5. 建設用資機材及び労務単価

(1) 資材

単価は次のとおりである。

コンクリートパイプ $\phi 500$	35/m (単位 LE.)
コンクリートパイプ $\phi 300$	20/m
砂	15/m
砂利 max $\phi 25$ mm	25/m
ポルトランドセメント	120/t

(2) 労務単価

世話役	1日当り	LE. 15
土工	"	" 12
オペレーター	"	" 15
大工	"	" 15
雑工	"	" 12

(3) 機械単価

建設機械、農業機械共に農業省の機械センターで貸出しを行う。
オペレーター、燃料込みの価額で一般に公表している。

バックホー (0.3 m ³)	1時間当り	LE. 15
ブルドーザー 11 t	"	" 75
トラクター 80 HP	1日当り	" 120

3-7-6. 単 価 一 覧 表

事業費算定に用いた工種の単価一覧表及びその内訳を以下に示す。

Description	Quantity	Unit	Unit	Total	Remarks
			Price	Price	
			(L\$)	(L\$)	
1. 人力掘削	1	m ²		13.20	
2. 人力埋戻	1	"		8.84	
3. 人力法面整形	1	m ²		1.32	
4. 人力伐開除根	1	"		1.32	
5. 機械掘削	1	m ²		5.00	
6. プレート敷均し転圧	1	m ²		1.10	
7. " 伐開除根、 整地	1	"		0.66	
8. 運土 L=180m	1	m ³		10.45	
9. コクワトとりこわし集積	1	"		33.31	
10. コクワトカラ運搬	1	"		23	
11. コクワト 1:2:1	1	"		136.56	混合打設
12. 木製型枠	1	"		33.28	
13. 砂利基礎	1	"		60.72	
14. 砂基礎	1	"		51.28	
15. コクワトパイプ φ300	1	m		33	
16. " φ500	1	"		65.31	
17. 水替え工	1	LS		67.10	
18. 圃場進入路 A φ500 L=6.0m	1	"		856	
19. 圃場進入路 B φ300 L=6.0m	1	"		335	
20. 盛土転圧 人力	1	m ²		1.22	

單 第 1 号

EXCAVATION BY MANPOWER

人 力 掘 削

LE 13.20 / m²

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Labour	1	man	12	12	
Misc.	10	%		1.20	
Total				13.20	

單 第 2 号

BACKFILL BY MANPOWER

人 力 埋 戻

LE 8.84 / m²

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Labour	0.67	man	12	8.04	
Misc.				0.80	10%
Total				8.84	

單 第 3 号

SHAPING OF SLOPE BY MANPOWER

人 力 法 面 整 形

LE 1.32 / m²


<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Labour	0.1	man	12	1.20	10 m ² /day/man
Misc.				0.12	10%
Total				1.32	

單 第 4 号

CLEARING AND GRUBBING BY MANPOWER

人 力 伐 開 除 根

LE 1.32 / m²

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Per 100 m ²					
Labour	10	man	12	120-	10 m ² /day/man 
Misc.				12-	10%
Total				132-	
Per 1 m ²				1.32	

單 第 5 号

EXCAVATION BY MACHINE

機 械 掘 削

LE 5.00 / m³

Capacity of backhoe (Bucket 0.3 m³)

$$V = 3600 / \text{cm} \times q \times f \times E = 3600 / 33 \times 0.27 \times 1 \times 0.5$$

$$= 14.7 \text{ m}^3 / \text{Hr} \quad (q = 0.3 \times 0.9 = 0.27 \text{ m}^3)$$

a. Price per day

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Rental	8	Hr	40	320-	includ. fuel , operator
Misc.				96-	30%
Labour	2	man	12	24-	
Misc.				2.40	10%
Total				442.40	

b. Price per cu. m

$$442.40 \div (14.7 \times 6 \text{ Hr}) = 5.015 \approx 5.00$$

c. Construction works per day

$$14.7 \text{ m}^3 \times 6 = 88.2 \text{ m}^3$$

單 第 6 号

SPREADING, COMPACTON BY BULLDOZER

ブルドーザー敷均し転圧

LE 1.10 / m²

Capacity of bulldozer for compaction and spreading

$$S_1 = V \times W \times E / N = 3500 \times 0.7 \times 0.5 / 5 = 245 \text{ m}^3 / \text{Hr}$$

$$S_2 = S_1 \times 1.2 = 294 \text{ m}^3 / \text{Hr}$$

$$S_1 \times S_2 = 245 \times 294$$

$$\therefore S = \frac{S_1 \times S_2}{S_1 + S_2} = \frac{245 \times 294}{245 + 294} = 133.6 \text{ m}^3 / \text{Hr}$$

$$S_1 + S_2 = 245 + 294$$

a. Price per day

Description	Quantity	Unit	Unit	Total	Remarks
			Price	Price	
			(LE)	(LE)	
Rental	8	Hr	75	600-	
Misc.				180-	30%
Labour	6	man	12	72-	
Misc.				7.20	10%
Total				859.20	

b. Price per sq. m

$$859.20 \div (133.6 \times 6 \text{ Hr}) = 1.07 \approx 1.10$$

c. Construction works per day

$$133.6 \text{ m}^3 \times 6 = 801.6 \text{ m}^3$$

單 第 7 号

CLEARING, GRUBBING AND LEVELING BY BULLDOZER

ブルドーザー伐開除根、整地

LE 0.66 / m²

Capacity of bulldozer (lit)

$$S = S_0 \times E = 290 \times 0.7 = 203 \text{ m}^2/\text{Hr}$$

a. Price per day

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Rental	8	Hr	75	600-	includ. fuel , operator
Misc.				180-	30%
Labour	2	man	12	24-	
Misc.				2.40	10%
Total				806.40	

b. Price per sq. m

$$806.40 \div (203 \times 6 \text{ Hr}) = 0.66$$

c. Construction works per day

$$203 \text{ m}^2/\text{Hr} \times 6 = 1,218 \text{ m}^2$$

單 第 8 号 TRANSP. OF SOIL
土 運 搬

LE 10.45 / m³

Transp. of soil by farm tractor	L = 180 m ³
Transp. time by farm tractor	80 HP
Transp. on load	$0.18 \text{ km} \div 15 \text{ km/Hr} = 0.012 \text{ Hr}$
Transp. on empty	$0.18 \div 20 = 0.009$
Loading, unloading	0.75
Total	0.771 Hr

Numbers of transp. per day
 $7 \text{ Hr} \div 0.771 = 9.08 \approx 9 \text{ times}$

Volume per day
 $9 \text{ times} \times 2.5 \text{ cu. m} = 22.5 \text{ m}^3$

a. Price per day

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Rental	1	day	120	120-	includ. fuel , operator
Misc.				36-	30%
Labour	6	man	12	72-	
Misc.				7.20	10%
Total				235.20	

b. Price per cu. m

$$235.20 \div 22.5 = 10.45$$

c. Construction works per day

$$22.5 \text{ m}^3$$

単 第 9 号 DEMOLITION OF CONCRETE
コンクリートとりこわし集積

LE 33.34 / m³

Capacity of bulldozer (11 t) per day

$$\text{コンクリート水路} \quad 0.25 \text{ m}^3 / \text{m} \times 100 \text{ m} = 25 \text{ m}^3 / \text{day}$$

a. Price per day

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Rental	8	Hr	75	600-	includ. fuel , operator
Misc.				180-	30%
Labour	4	man	12	48-	
Misc.				4.80	10%
Total				832.80	

a. Price per day:

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (L8)	<u>Total Price</u> (L8)	<u>Remarks</u>
Rental	1	day	120	120-	
Misc.				36-	30%
Labour	8	man	12	96-	
Misc.				9.60	10%
Total				261.60	

b. Price per cu. m

$$261.60 \div 11.34 = 23.07 \quad \approx 23.00$$

単 第 11 号

CONCRETE
 コンクリート 1 : 2 : 4
 混合打設

LE 136.56 / m²

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Cement 50kg=LE6.0	0.33	t	120	39.60	
Sand	0.50	m ³	15	7.50	
Gravel φ max=25mm	0.95	"	25	23.75	
Transp.				21.25	30%
Formwork	0.07	m ²	15	1.05	
Labour	2	"	12	24-	
Mixer 6~7ps 0.2 m ³ 15 m ³ /day	0.07	day	100	7-	
Misc.				12.41	10%
Total				136.56	

單 第 12 号

WOODEN FORM WORK
木 製 型 枠

LE 33.28 / m²

Material Cost (10 m²)

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Wooden Plate	0.191	m ²	700		133.70
Square Timber	0.539	"	700		377.30
α = 0.3				153.30	
Nail	3.5	kg	1.5	5.25	
Wire	0.6	"	1.0	0.60	
Misc.				4.77	3 %
Transp.				19.17	30 %
Carpenter	3.02	man	15	45.30	
Labour	3.68	"	12	44.19	
Misc.				30.25	10 %
Total				332.83	

Per

1 m²

33.28

單 第 13 号

GRAVEL FOUNDATION

砂 利 基 礎

LE 60.72 / m²

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Gravel	1.2	m ²	20	24-	
Transp.				7.20	30%
Labour	2	man	12	24-	
Misc.				5.52	10%
Total				60.72	

單 第 14 号

SAND FOUNDATION

砂 基 礎

LE 54.28 / m²

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Sand	1.3	m ²	15	19.50	
Transp.				5.65	30%
Labour	2	man	12	24-	
Misc.				4.93	10%
Total				54.28	

單 第 15 号

CONCRETE PIPE $\phi 300$
 コンクリートパイプ

LE 33.00 / m

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Concrete pipe $\phi 300$	6	m	20	120-	
Transp.				36-	30%
Installation	2	man	12	24-	
Misc.				18-	10%
Total				198.00	

単 第 16 号

CONCRETE PIPE ϕ 500
コンクリートパイプ

LE 65.31 / m

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Concrete pipe ϕ 500	6	m	35	210-	
Transp.				63-	30%
Installation Labour	3	man	12	36-	
Misc.				30.90	10%
Installation by machine	1	Hr	40	40-	
Misc.				12-	30%
Total				391.90	
Per m				65.31	

單 第 17 号

DEWATERING
水 替 え 工

LE 67.10 / LS

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Banking	2.5	m ²	13.20	33-	Unit Price No. 1
Transp. of soil	2.5	"	8.84	22.10	Unit Price No. 2
Dewatering Labour	1	man	12-	12-	
Total				67.10	

單 第 18 号

FARM ENTRANCE A

園場進入路

LE 854. — / LS

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Excavation					
by machine					
Excavation	0.7	m ³	13.20	9.24	
by manpower					
Sand Foundation	0.9	"	54.28	48.85	
Concrete pipe	6	m	65.31	391.86	
φ 500 L=6.0m					
Backfill	15.7	m ³	8.84	138.78	
Compaction	19.2	m ²	1.10	21.12	
and spreading					
Dewatering	1	ES	67.10	67.10	
Transportation	15.7	m ³	10.45	164.06	
of soil					
Joint φ 500	1	each	13-	13-	
Total				854.01	

= 854 —

單 第 19 号

FARM ENTRANCE B

圍場進入路

LE 335. -- / LS

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Excavation by manpower	0.48	m ³	13.20	6.33	
Sand Foundation	0.58	"	54.28	31.48	
Concrete pipe ø 300 L=6.0m	6	m	33-	198-	
Backfill	4.5	m ³	8.84	39.78	
Compaction and spreading	7.2	m ²	1.10	7.92	
Transportation of soil	4.5	m ³	10.45	47.02	
Joint ø 300	1	each	4.55	4.55	
Total				335.08	
				= 335 --	

單 第 20 号

COMPACTION BY MANPOWER

盛 土 軋 压 人 力

LE 4.22 / m²

<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit</u>	<u>Unit Price</u> (LE)	<u>Total Price</u> (LE)	<u>Remarks</u>
Labour	0.32	man	12	3.84	
Misc.				0.38	10%
Total				4.22	

3-8. 工程計画

当工事は土工事が主体で、入力施工が中心となっている。稲の作付時期を考慮して4月末に完工させるような工程計画をたてなければならない。今後の諸手続きを考えると、現地業者との契約交渉に入れるのは、1989年2月初旬と思われる。その後1ヵ月間で契約及び前渡金の支払を済ませ着工のはこびとなる。

4月末の完工を目差すと次頁の工程表に示したとおりの労務員を必要とする。少しでもピーク人員(155人)を減じるためには、着工をはやめることと建設機械の有効利用を考える必要がある。

表 3.5 CONSTRUCTION SCHEDULE

	WORK ITEMS	QUANTITY	UNIT	FEBRUARY		MARCH		APRIL		MAY	
				10	20	10	20	10	20	10	
1. GAIMMEZA	REHABIL. OF ROAD	385	m			6					
	NEW ROAD	385	"			10					
	REHABIL. OF IRRIG. CANAL	220	"				30				
	NEW IRRIG. CANAL	760	"					30			
	REHABIL. OF DRAIN CANAL	760	"			30					
	NEW DRAIN CANAL	760	"			30					
	DEMOLITION OF CONCRETE	67.5	m ²			10					
	ENTRAME TO THE FARM TYPE A&B	16	each					10			
	CLEARING AND GRUBBING	3,496	m ²			8					
	OTHERS	1	LS					5			
2. MESSER	REHABIL. OF ROAD	550	m			25					
	REHABIL. OF IRRIG. CANAL	2,460	"				25				
	NEW IRRIG. CANAL	485	"					25			
	REHABIL. OF DRAIN CANAL	1,495	"				25				
	ENTRAME TO THE FARM TYPE	16	each				25				
	ROAD CROSSING	1	"						25		
3. SAFT KHALED	REHABIL. OF ROAD	490	m					25			
	REHABIL. OF IRRIG. CANAL	2,250	"					25			
	NEW DRAIN CANAL	850	"						25		
	ENTRAME TO THE FARM TYPE	10	each							25	
	ROAD CROSSING	1	"							5	
	DISCHARGE BASIN	1	"							5	
4. SERRW	REHABIL. OF ROAD	405	m					10			
	REHABIL. OF IRRIG. CANAL	1,290	"					30			
	REHABIL. OF DRAIN CANAL	695	"					15			
	ENTRAME TO THE FARM TYPE	11	each							25	
5. EDFINA	NEW ROAD	680	m					25			
	REHABIL. OF IRRIG. CANAL	1,180	"						25		
	REHABIL. OF DRAIN CANAL	1,330	"						25		
	NEW DRAIN CANAL	885	"					25			
	ENTRAME TO THE FARM TYPE	13	each							25	
	CLEARING, GRUBBING & LEVELING	4,750	m ²							20	
6. OTHERS	NEGOTIATION FOR CONTRACT			BID & PAYING							
	PREPARATION WORK										
	CLEARING OF THE										
	CONSTRUCTION SITE										
	FINAL INSPECTION										

Note: Figures shown on the bar show the required number of labourers per day.

