

2.5 営農及び畜産

2.5.1 農業生産の現状

現在、F/S地区の営農は、全耕地面積 1,300フェダンの57%に相当する750 フェダンのかんがい地で行われている。これらのかんがい農地の大部分はラバ、カティア、エル・モライア付近に集中し、ハイウェイ以北には耕地が見られない。

数十年前はF/S地区の農業は天水によって大麦やスイカが栽培される程度に過ぎなかった。最近、次第に浅井戸が開発され、ドリップかんがいがこの地区に導入されたために、遊牧をしていたベドウィンが定着して農耕と小規模な半遊牧に従事するようになった。

地区内のこの部分に農業開発が集中した背景には次の要因が挙げられる。

- 1) 世界食糧計画(WFP)が食糧援助を提供する傍ら多数の浅井戸を掘った。
- 2) シナイ開発庁がこれらの村落内の2カ所に集水渠を建設し、農家に地下水の利用法を指導した。
- 3) ベドウィンが中東戦争以前から定着を始め、更に道路網が整備された。

平均営農規模は 2.1フェダンであり、大部分の農家は 1~ 2フェダンのかんがい地で営農を行っている(表 2.5-2)。

かんがい水は井戸あるいは集水渠から小型ポンプで揚水し、ドリップかんがいシステムで給水される。メロンやキュウリなど夏作主体の作付体系であり、冬は休閑される場合が多い。時々、スカッシュや冬トマトがトンネル栽培される(図 2.5-1)。大部分の樹園地は種々の果樹が混植されており、未だに未成熟である。

エル・アリッシュ以東の園芸地帯とF/S地区との営農上の大きな違いは、夏作への依存度の高さである。即ち、F/S地区では、特に温室やビニール保温を要する冬作物の占める割合は小さい。

農民は既にトマトとキュウリの苗床を用いたり、メロンやスカッシュの直播きといった野菜栽培の基本技術は習得している。土壌の肥沃度を増し、物理性を改良するため、鶏糞をイスマイリアやさらに西方から購入しており、高価な種子や外国産の農薬もしばしば使

用している。農業機械は背負式スプレーヤー以外にはほとんど用いられていない。また、ごく一部の農家しか小型トラックや輸送手段としてのトラクターを保有していない。営農に必要な労働力は家族内での稼働の範囲内であり、夏期の農繁期でも家族の労働力だけで十分である。

現況生産における技術的問題は、つぎのとおりである。

- 1) 農家の農業知識が問題発生の回避や普及員の勧告を理解するだけの水準に未だ達していない。このため、換金作物の連作による地力の消耗、生産力の低下が見られる。
- 2) 数少ない高収益作物への作付けの集中と連作とが駆除の困難な作物病虫害の蔓延を助長している。トマトなどの作物に被害を与えるコナジラミはその典型であり、モザイクウイルスを媒介して収量や品質に悪影響を及ぼしている。
- 3) ドリップかんがい水の濾過不足やエミッター水孔の目詰まり、塩害が発生し、解決法は未だ確立されていない。
- 4) 現行のかんがい・営農技術は単にエル・アリッシュ以東から移入されたものであり、北シナイの西部の状況に十分適応していない。たとえば東部の砂質土壌は西部の砂より細粒質で保水性がある。
- 5) ベドウィン人は、水供給が不十分なため、放牧の域を脱することができず、過放牧の状態にある。飼料作物生産と畜産との複合化は行っていない。

圖 2.5-1 現況作付体系

Area	1st year						2nd year				
	Feb	Apr	Jun	Aug	Oct	Dec	Feb	Apr	Jun	Aug	Oct
80%	Rainfed Watermelon						Rainfed Watermelon				
60%	Tomato						Cucumber				
40%	Cantaloupe						Squash				
20%	Orchard						Orchard				

表 2.5-1 現況生産高

Crop	Area (feddan)	Production (tons)
Rainfed water melon	765 ^{*/}	612
Winter squash	44	110
" tomato	266	1,064
Summer cantaloupe	505	2,020
" cucumber	66	178
Immature Orchard		
olive	132	66
fig	61	37
citrus	68	68
guava	85	43
grape	14	11
date palm	702 ^{*/}	2,808
total	2,708	-

表 2.5-2 營農規模

Item	Unit	Quantity (Per household)
Household Size	persons	8
Econ. Active	persons	3
Size of Farmland	feddan	2.1
Irrigated	feddan	1.2
<u>Livestock Held</u>		
Goats	heads	15.4
Sheep	heads	8.2
Camel	heads	0.2
Chicken	fowls	45
<u>Machinery Held</u>		
Irrigation Pumps	set	0.6
Pick Up-van	car	0.05
Tractors	set	0.01

Livestock Production

Livestock	Head	Production (Tons)
Goats	3,200	63
Sheep	1,700	42
Chicken	27,900	28
Total	-	133

* These are not counted for cultivated area.

2.5.2 畜産の現状

地区内のベドウィンはかんがい農業が発展するにつれ定着者が増加して来た。更に、舗装道路が発達するにつれて輸送手段としてのラクダは小型トラックや自動車に置き換えられた。一方、遊牧に利用できる放牧のための自然草地は狭まりつつある。従って、ベドウィン農家はその定着性が高まるに伴い、従来から飼養してきたと同じ規模の畜群を保有することができず、とくに地区の北部でその傾向が強くなってきつつある。

ベドウィン定着者が採用している半遊牧は、定住地から到達できる範囲の野草利用や収穫残渣の利用を基礎としている。

最近の家畜頭数の動きは上昇傾向にあるが、飼料供給がそれに伴って増えていない。そのためにベドウィンの山羊はデルタ地帯の畜群より枝肉歩留率が低い。ベドウィンの飼養者によってはダマスクス山羊などの改良種を導入しようと試みる者があるが、飼料不足などのために、目下のところは成功していない。放牧山羊は極度に増体が不良であり、体重25kg前後で取引、または屠殺される。山羊に対する綿羊の割合は乏しい野草の利用能力や羊毛加工の減退によって近年減少している。

地区内に事実上、牛が見られない理由はベドウィンが飼養に馴染んでいないこと、大量の飼料が必要なことが挙げられる。飼料不足を緩和するため、政府は最近補助つき濃厚飼料供給事業を導入し、ベドウィン家族は月2kgの濃厚飼料を補助価格で配給を受けることができるようになった。

獣医活動については、各村ごとに獣医師の駐在する事務所がある。家畜の疾病に関する限り、伝染病の発生は報告されていない。

2.6 農村工業及び流通

2.6.1 地区周辺の農産加工の現況

F/S地区内では農産加工は未だ行われていない。エル・アリッシュ〜ラファ間では最近、農産加工が始められた。これはエル・アリッシュのオリーブ搾油工場2カ所及び公営の屠殺場1カ所、州営牛乳加工場1カ所である。

ラファの牛乳プラントは製品の需要が地元で伸び悩み、又集乳経費が収益性を悪化させているため、工場を建設した民間会社から最近、州協議会の手で経営委託された。この工場では白チーズの生産だけが続行され、牛乳とヨーグルトの加工施設は原料不足のため遊休状態にある。オリーブ油の搾油工場はイタリア製の油圧プレスにより油原料種オリーブを委託加工している。

2.6.2 流通構造

地区内の換金作物の生産は未だ生産量が小規模であり、又州内には共同出荷という考え方がないために共同流通施設がない。地区の農家の流通系統は2系統があり、その一つはエル・アリッシュ、スエズ、イスマイリア及びカイロ方面への農家自身による出荷である。しかし、この方法は資金力のある農家が自家用車又は借り上げ車により消費地に輸送する場合に限られる。

残る系統は一般の農家が行う方式であり、時おり収穫期に圃場を訪れるカイロ、イスマイリア等からの仲買人、融資提供を行う商人を通じた流通である。この種の商人は市況が良い時期にも従前の価格でしか取引せず、また、作付け前の融資によって農家の取引を束縛する。

現地市場はごく限定され、地区に隣接したビル・エル・アブドに最近開設された小売り店街と東カンタラの商店街がハイウェイ沿いに点在する小売り店とともに流通に関与する程度である。

2.7 社会インフラ

2.7.1 道路網

地区内の道路網は東カンタラ～ラファ間を結ぶハイウェイを軸として、これから北側の地中海岸に伸びる海岸道路と、南側に点在する各集落に伸びる支線道路及びこれら各集落をハイウェイと平行に支線道路を連結する道路網より構成される。さらに、F/S地区とポート・フォアドを直結する道路がティナ平原北部で現在建設中である。

1) ハイウェイ

1986年に一部を除き完全に付け替えが行われており道路幅の拡幅と路線の改修が完了している。路線は移動性砂丘の吹き寄せの影響を避けるよう、周囲の平均地盤より概ね2～4mの盛土が行われており、高い個所では8m程度の盛土も見られる。旧道に沿う形で路線は直線化されており、道路幅は14.0m、その内の舗装幅は7.5mである。舗装形式は5cmのアスファルト舗装が片側2%の勾配で施され、中間に6cmのアスファルト・バインダーを敷き、幅35cmの隙フィルターからなる。

2) 海岸道路

ハイウェイより6本の海岸道路が建設されており、バルーザ、ルマナ、シックス・オクトーバー、ラバ、ニギラ及びエル・ナスルから、海岸へ道路巾13.0m、有効幅員6.0mの舗装道路がのびており、これらの道路延長は5～8kmである。このうち、シックス・オクトーバー及びエル・ナスルの道路は1985年に完成したものである。

3) 集落間連絡道路

ハイウェイより南側では、バルーザよりエル・タサに至る路線と、この路線のエル・シヨハットから東に向って、途中エル・モライヤを経由し、ラバに至る道路との2路線が舗装されているのみである。また、ホド・アブ・サマラよりエル・モライヤを結ぶ未舗装道路がある。

4) ティナ平原北側（マラハ湖周辺）

バルーザよりフェルマ遺跡を結ぶ海岸道路5km地点を起点として、シナイ開発庁はマラハ湖を囲む50km区間の道路建設を行っている。現在、起点より15km区間の盛土が実施され

ており、更に8kmの延長区間が完成後、スエズ運河沿いに15km、地中海沿いに2方向から11kmの路線建設が計画されている。この道路は盛土幅14.0m、有効幅員7.5mからなり、現在の東カンタラ～ラファ間のハイウェイと同水準の整備内容である。

2.7.2 電力供給

地区内の電力供給はスエズ運河西側のカンタラ・サブステーションにて66kVより11kVに一旦低下させた後、スエズ運河を越え、東カンタラ・ニューコミュニティ近くの変圧器により22kVに変換し、ハイウェイに沿って走る送電線より地区内の各集落に対し分枝状の供給を行っている。シックス・オクトーバーには、ディーゼル発電所があり、530kVA発電機3台が設置され、380V～22kVへの変圧器も3台設置されている。ハイウェイ沿いの各集落では変圧器を設置し幹線より電力供給されているが、主たる産業もない現在、家庭用需要分を満たすのみである。

2.7.3 飲用水

ハイウェイ沿いに、直径300mmと700mmの2本のパイプラインが敷設されており、各々は4,000m³/日、20,000m³/日の供給能力を持っている。各集落はこの2本のパイプラインにより給水されているが、ハイウェイをはずれた給水網は完全ではなく給水車により各戸別に供給されている。シナイ開発庁はこの地区の将来の需要増加に対し、直径1,100mmの給水管敷設をハイウェイに沿って計画している。

2.7.4 電話

地区内ではハイウェイ南側に電話線が敷設されており、バルーザ、ルマナでは各々50回線及び200回線の整備が完了している。この他に、ラバ、カティア、コタイヤ、ニギラ、エル・ヒルバの各集落では、末端利用50回線が可能となるよう、現在整備が実施されている。各集落内の利用は交換手による中継方式である。

2.7.5 教育・保健等の社会施設

既存の施設は表2.7-1のとおりである。

表 2.7-1 現況公共施設

Name of Facilities	Rabaa	Balouza	Qatla	Nigila	Rumana	Six October	El Moraiyah	Kotaia	El Nasr
Primary School	3	1	3	1	1	1	-	1	-
Preparatory School	1	2	1	1	1	1	-	-	-
Secondary School	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Vocational School	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Rural Health Unit	1	1	1	1	1	1	-	-	-
Post Office	1	-	-	1	1	-	-	-	-
Telephone Office	U.C.	1	U.C.	U.C.	1	-	-	U.C.	U.C.
Village Council Bldg	1	1	1	1	1	-	-	-	-
Mosque	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cemetery	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Social Sports Club	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Potable Water Network System	1	1	1	1	1	-	-	-	-
Sewage Network System	1	1	-	1	1	-	-	-	-

Note: U.C.: Under construction

2.8 農民組織及び支援サービス

2.8.1 農民組織

農業協同組合連合は北シナイ州全域にわたる組織網を持つ。エル・アリッシュに中央農協があり、地区内には表2.8-1 に示す6農協があり、組合員に対し営農資材の供給及び融資を行っている。これらの農協に加入する組合員は1フェダン当たり2LEの加入費を納入して登録される。又、農業開発銀行型の農協ではかんがい施設、農業機械、素畜に対する融資を取り扱っている。

表 2.8-1 協同組合と組合員数

<u>Name of Cooperative</u>	<u>Type of Cooperative</u>	<u>Membership</u>	<u>Remarks</u>
Rabaa Coop.	Development Bank	100	Village bank located
Qatia Coop.	d.o.	227	
El Moraiah Coop.	d.o.	52	
Balouza Coop.	d.o.	260	
Kottaia Coop.	Desert Type	42	Newly built
Nigila Coop.	d.o.	51	
Total in the F/S Area	6 cooperatives	732	

北シナイ農業開発銀行は本店をエル・アリッシュに置くが、支店は地区近傍のビル・エル・アブドにある。銀行は農協と一体的に活動を行い、各農協は資材置場を保有管理し、農家へ飼料、肥料、かんがい用資材等を供給する。

ベドウィン部族内には伝統的な協議組織があり、部族内社会の秩序維持に貢献している。

2.8.2 農業支援サービス

1) 農業普及

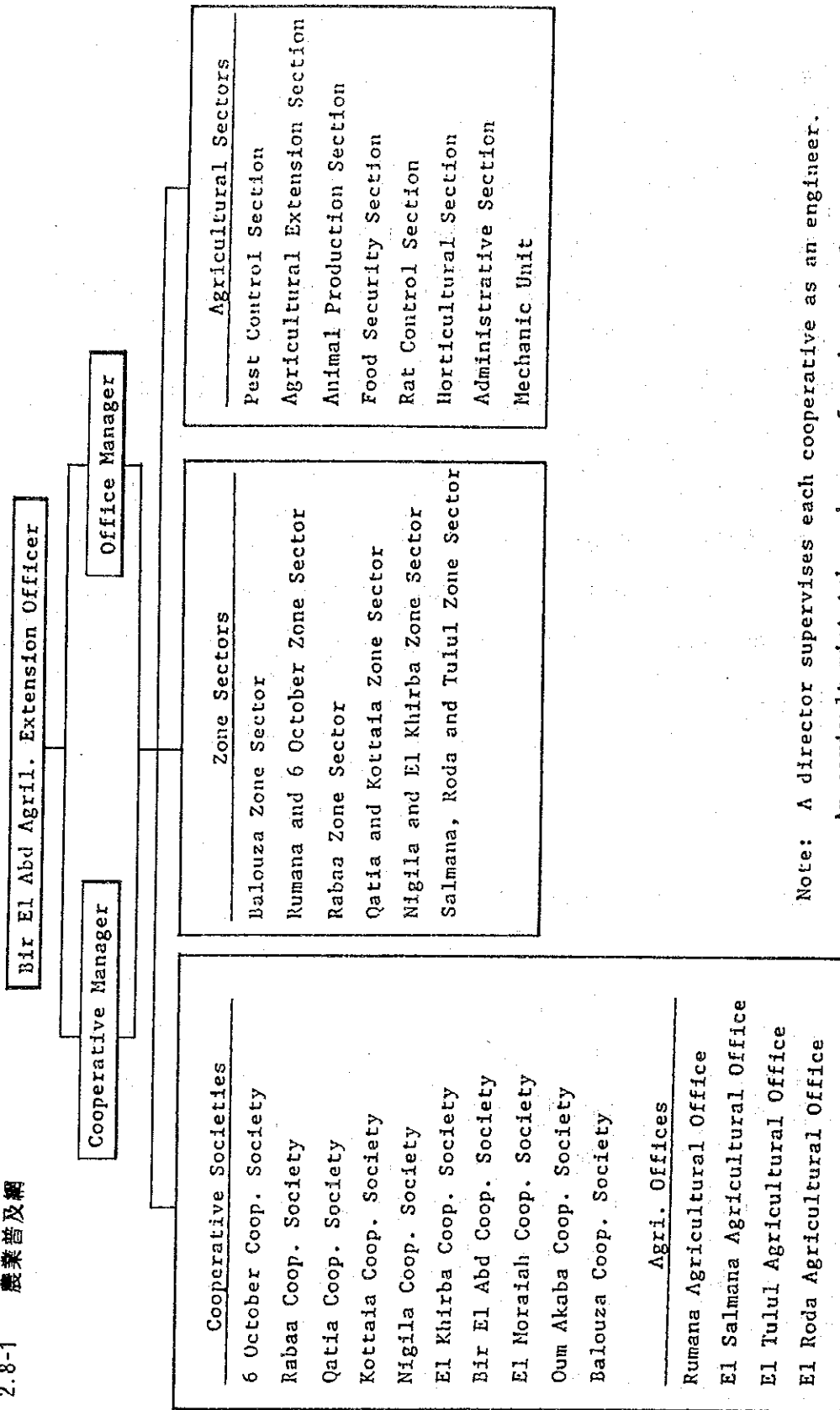
北シナイ州の農業普及活動は州農業局の指導の下に 400名余の普及員が行っている。地区近傍のビル・エル・アブドには普及事務所があり、20名余の普及員が活動を行っている。しかし、受益農家のニーズを満たす活動を行うために必要な交通手段を持たないために活動は不十分である。普及活動と農協活動との連携は重要であり、この普及事務所には両機関の連絡調整にあたる事務調整官1名を置いている。この組織網を図 2.8-1に示す。

2) 農業金融

農業金融の実施機関は農業信用・開発中央銀行(PBDAC)である。PBDACCの組織は、図 2.8-2のような構成になっている。1988年現在、最末端の組織である村落銀行は全国に 4,307ヵ所設立されているが、F/S地区にはない。現在農家が利用可能な融資は次の4つがある。

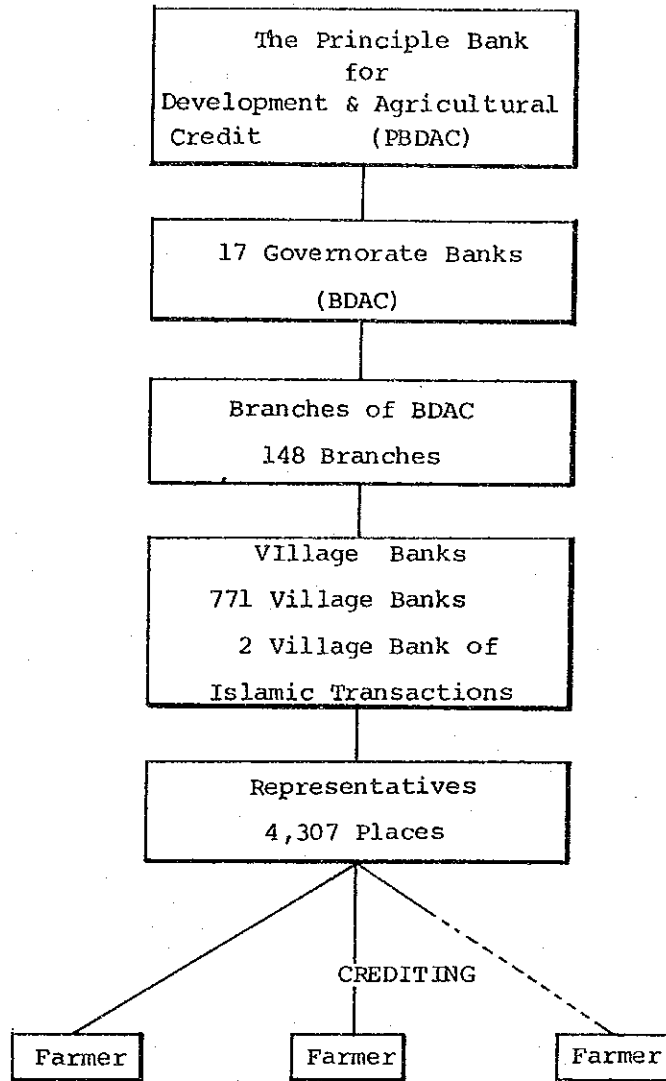
種 類	対 象	返済期間
短期ローン	家畜、家禽	12ヵ月以下
中期ローン	畜舎及び施設等	1～5年
	農産加工施設	
	農業機械	
長期ローン	かんがい施設(ドリップ、スプリンクラー)	5～15年
	農地造成	
季節ローン	施設園芸	収穫後
	夏、冬作物、果樹栽培のための資金 及び生産資材供給	

图 2.8-1 農業普及網



Note: A director supervises each cooperative as an engineer.
 An agriculturist takes charge of each agricultural office.

図 2.8-2 農業金融の構造



第3章 開発計画

3.1 開発計画の基本構想

3.1.1 概要

マスタープラン調査で提案された農地造成地区（合計254,700フェダン）の中から、ラバ／カティアを中心とする地区（53,400フェダン）がF/S対象地区として選ばれた。また、この農地造成地区のため、スエズ運河横断地点からエル・ヒルバまでのエル・サラム水路延長計画が詳細に検討された。

ラバ／カティアを中心とするF/S地区は、ティナ平原に次いでエル・サラム水路の延長始点上に位置しており、北シナイ全体の農地造成のパイロット開発となりうる。さらに、この地区は種々の地勢と土壌を含んでおり、北シナイの開発のモデルともなりうる。

この地区はナイル・デルタとは条件が異なり、砂質土壌が地区の大部分を占めている。したがって、営農体系も自ずとデルタのものとは異なったものとなる。

3.1.2 土地分級

土壌調査の結果を基に、農地造成の可能性を判定するための土地分級を行った。本地区は地表かんがい計画されている粘土質低平地と、スプリンクラー及びドリップかんがい計画されている砂質地とに2分される。

各々のかんがい実施のための制限因子は異なるので、個々についての分級基準を作成した。土地クラスは1級地から4級地までの可耕地と6級地の不可耕地に分けられる（表 3.1-1）。何の制限因子もなく農地として最適な土地は1級地である。制限因子は土壌条件（s）、地形条件（t）と排水条件（d）に大別され、これらの制限要因の大きさによって2～4級地に分級される。6級地は農地造成が技術的・経済的に不可能な土地であり、移動性砂丘とサブハが存在する。

土地分級基準は合衆国開拓局の方式に準じて北シナイ地域にあうようにスプリンクラー及びドリップかんがい方法と地表かんがい方法とに分けて作成した（表 3.1-2）。この分

級基準に従って作成した土地分級図及び各クラス別の土地面積を図 3.1-1と表 3.1-3に示す。

1級地は本地区内には存在しない。2級地(2s)はラバ/カティア近郊に全体の9.3%分布する。砂質で緩やかな起伏をもった3級地が最も広く分布し、全体の約1/2を占める。次いで分布が広いのは、これよりさらに起伏に富む4級地で全体の1/3強を占めており、これら可耕地の3つのクラスを合計すると全体の97%を占める。移動性砂丘とサブハから成る6級地は全体の2%にあたり、さらに、集落地、遺跡、軍用地等が1%あり、これらは農地造成計画からは除外される。

結局、51,750フェダンの土地がかんがい農地として造成が可能とみなされた。

表 3.1-1 かんがいのための土地分級

Class 1 - Arable: Land that is highly suitable for irrigated farming, being capable of producing a sustained and relatively high yield of climatically adapted crops at reasonable cost. This land has a relatively high payment potential.

Class 2 - Arable: Land that has moderate suitability for irrigation. These are usually either adaptable to a narrower range of crops more expensive to develop for irrigation, or less productive than Class 1. Potentially this land has only intermediate payment potential.

Class 3 - Arable: Land that has only marginal suitability for irrigation. It is less suitable than Class 2 land and usually has either a serious single deficiency or a combination of several moderate deficiencies in soil, topography, or drainage properties. Although greater risk may be involved in farming this land than that of Classes 1 and 2, it is expected to have adequate payment potential under the proper management.

Class 4 - Limited Arable: Land that is adaptable to only a very limited range of crops. For example, land suited only to such single crops as rice, pasture, or fruit.

Class 6 - Nonarable: Land that is nonarable under the existing or projected economic conditions associated with the proposed project development. Generally, Class 6 comprises steep, rough, broken, rocky, or badly eroded land, or land with inadequate drainage, or other marked deficiencies.

表 3.1-2 土地分級基準

(1) For Sprinkler and Drip Irrigation

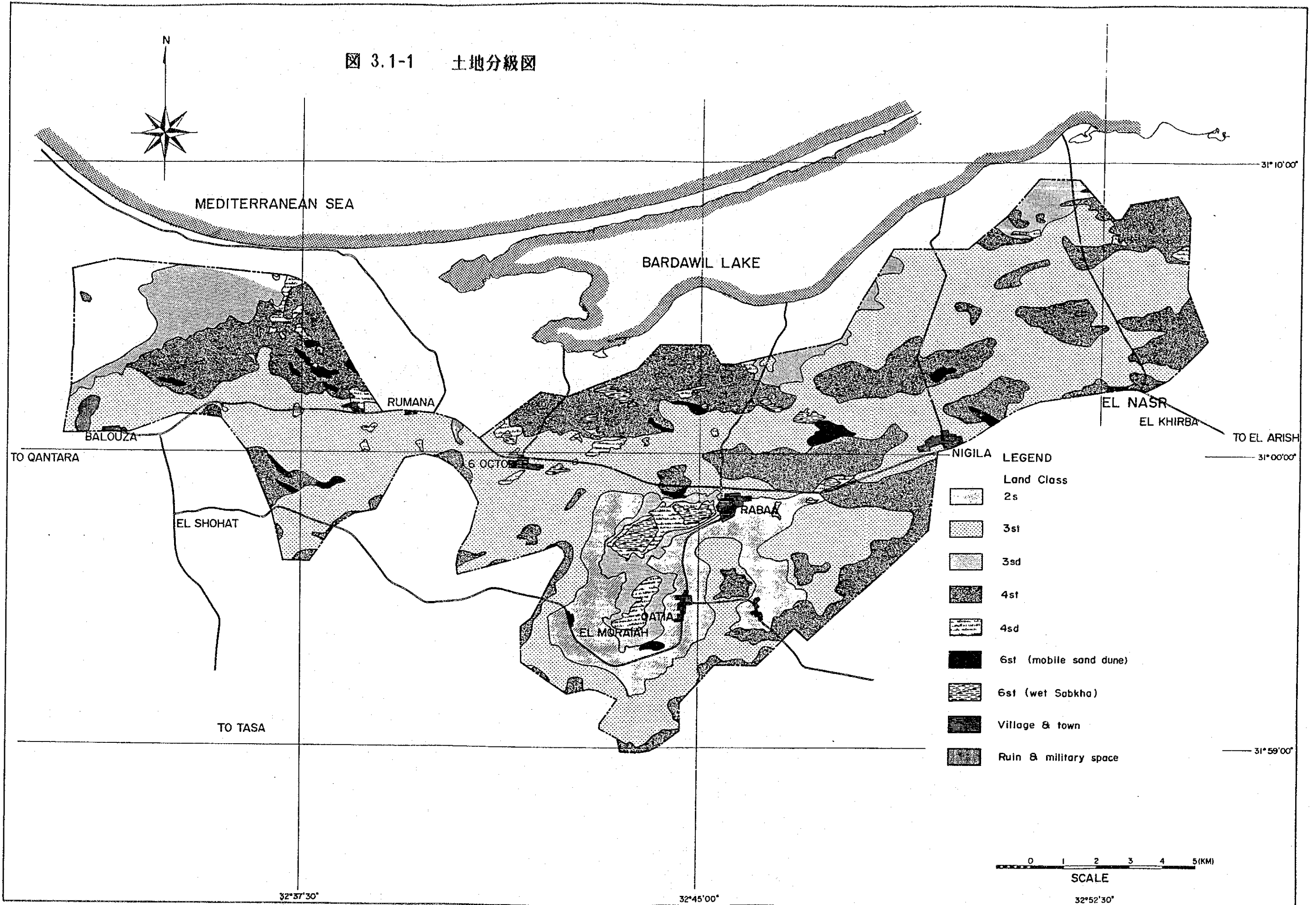
Limitation	1	2	3	4	6
<u>Soil (s)</u>					
Texture	loam to clay loam	sandy loam to fine sand	loamy sand to medium sand	coarse sand	loose coarse sand
Depth (cm)	> 200	> 200	> 100	> 100	< 100
Available moisture (cm/m)	> 15	> 15	5 - 10	2 - 5	< 2
Salinity	none	none to slight	slight	strong	very strong
Sodicity	none	none	slight	strong	very strong
<u>Topography (t)</u>					
Slope (%)	0 - 3	0 - 3	3 - 8	8 - 15	> 15
Relief	flat	flat - gently undulating	gently undulating - undulating	undulating - rolling	hilly
Erosion hazard	none	none	slight	moderate to severe	severe
<u>Drainage (d)</u>					
Drainability	good	good to moderate	moderate	excessive or poor	very excessive or very poor
Permeability	moderate	moderate	moderate to high	high to very high	very high
Water table (cm)	> 150	100 - 150	100 - 150	60 - 100	< 60

表 3.1-2 土地分級基準

(2) For Surface Irrigation

Limitation	1	2	3	4	6
<u>Soil (s)</u>					
Texture	loam to clay loam	clay loam to light clay	light clay to clay	clay	heavy clay, soft immature
Depth (cm)	> 200	> 200	> 100	> 100	< 100
Salinity	none to slight	slight to strong without salt crust	strong without salt crust	very strong with salt crust	extremely strong with thick salt crust
Sodicity	none	none-slight	slight	strong	very strong
Carbonate (%)	0 - 10	0 - 10	> 10	> 10	> 10
Gypsum (%)	0 - 5	0 - 5	5 - 10	10 - 15	> 15
<u>Topography (t)</u>					
Slope (%)	0 - 2	0 - 2	2 - 5	2 - 5	> 5
Relief	flat	flat - very gently undulating	flat - gently undulating	flat - gently undulating	flat - undulating (depression, EL 0 m)
Erosion hazard	none	none	none	slight	severe
<u>Drainage (d)</u>					
Drainability	good	slightly poor	poor	poor to very poor	very poor
Permeability	moderate	low	low	low to very low	impermeable
Water table (cm)	> 150	100 - 150	60 - 100	30 - 60	30
				periodically water logging	permanently water logging

图 3.1-1 土地分級图



LEGEND

Symbol	Land Class
[White box]	2s
[Light stippled box]	3st
[Medium stippled box]	3sd
[Dark stippled box]	4st
[Cross-hatched box]	4sd
[Solid black box]	6st (mobile sand dune)
[Wavy hatched box]	6st (wet Sabkha)
[Dark grey box]	Village & town
[Light grey box]	Ruin & military space

0 1 2 3 4 5 (KM)

SCALE

32°52'30"

表 3.1-3 土地分級面積

Land Class		Area	
		(feddan)	(%)
Class-2 (arable)	2s	4,400	8.3
Class-3 (arable)		29,200	54.7
	3st	(25,150)	
	3sd	(4,050)	
Class-4 (arable)		18,150	34.0
	4st	(15,050)	
	4sd	(3,100)	
	<u>Sub-Total</u>	<u>51,750</u>	<u>97.0</u>
Class-6 (nonarable)		1,650	3.0
	6st (sand dune)	(550)	
	6sd (wet Sabkha)	(550)	
	Ruin & military	(150)	
	Town & village	(400)	
Total		53,400	100.0

3.1.3 土地利用計画

F/S地区の土地利用計画は土地分級図を基礎に、以下の点に注意して策定された。

まず、土地分級の結果、農地造成が不可とされる6級地（移動性砂丘とサブハ）は農地造成地区から除外した。また、既存の道路、集落、遺跡及び軍施設は将来も存続、あるものは拡張されると考えた。

可耕地（2級地～4級地）のうち、新設される入植村、家畜飼育場、投資家コンプレックス等を差し引いた土地を造成することとした。したがって、49,200フェダン（グロス）の土地を農地として造成し、入植者に配分することとした。各入植カテゴリーの営農規模と配分面積比率は下記のとおりとした。

<u>入植カテゴリー</u>	<u>営農規模</u> (フェダン/戸)	<u>面積比率</u> (%)
小農	5	50-65
学卒者	10	10-15
投資家	80/単位	25-35

最後に、農地造成地区は既存の道路とエル・サラム水路の計画路線によって、次の5つの営農形態に分割した。

CP-1	小農	→ 砂質平地
CP-2	同	→ 粘土質低平地
CP-3	学卒者	→ 緩かな砂質起伏地
CP-4	投資家	→ 砂質起伏地（畜産経営）
CP-5	同	→ 同（果樹園経営）

土地利用計画図を図 3.1-2に、各土地利用区分の面積を表 3.1-4に示した。また、現況と計画の土地利用面積対照表を表 3.1-5に示した。

一部でバドウィン定着農家が既にドリップかんがいで作物を栽培している砂質平坦地は、バドウィンを含む小農入植者に割り当て、緩かな起伏をもつ砂地（砂質起伏地）は学卒者入植者あるいは投資家に割り当てることとした。

さらに、勾配のきつい砂質起伏地は果樹栽培を行う投資家用に割り当てる。また、粘土質低平地は、特に、デルタ地帯からの小農入植者に割り当てる。

エル・モライア、ラバ、カティア周辺では、地下水を利用したドリップかんがい設備をもった農地が広がっているが、この地下水は塩分を含んでいる。したがって、これらの既存農地も、エル・サラム水路の延長によってナイル河の水が供給されるようになれば、圃場整備計画の中に組み入れることとした。ただし、事業実施後も現在の土地所有の権利は確保あるいは補償されるものとする。

造成された農地はバドウィンに加えて、小農及び学卒者入植農家と投資家に配分するので、地区内の農家世帯数は 6,500戸になると推定される。砂質地における彼らの農地では果樹、野菜、油料作物、食料作物、飼料作物をスプリンクラーあるいはドリップかんがいで作付ける。畜産としては、主として山羊、縲羊、肉牛などの飼育を行う。

搾油と屠殺・枝肉加工を農産加工として開発する。投資家コンプレックスには、ラバとルマナの2地点を計画した。そこには以下の施設が建設される。

- 農業機械庫
- 屠殺・枝肉加工場
- 搾油工場（オリーブ、油料作物）
- 果実・野菜出荷センター（選果場を含む）

加えて、農民に技術的支援を行うため、ラバの近くのハイウェイ沿いに農業開発センターを設立する。

小農と学卒者入植農家のための新農村（入植村）は、農民の住居と圃場までの最長距離が 2.5～ 3.0km以内となるよう配置する。入植村は人口規模によって3つのレベルに分けられる。また、共同家畜飼育場を入植村に隣接して設ける。F/S地区内では12の新農村が建設され、4つの既存集落が改善される。

图 3.1-2 土地利用計画

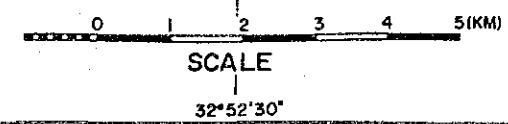
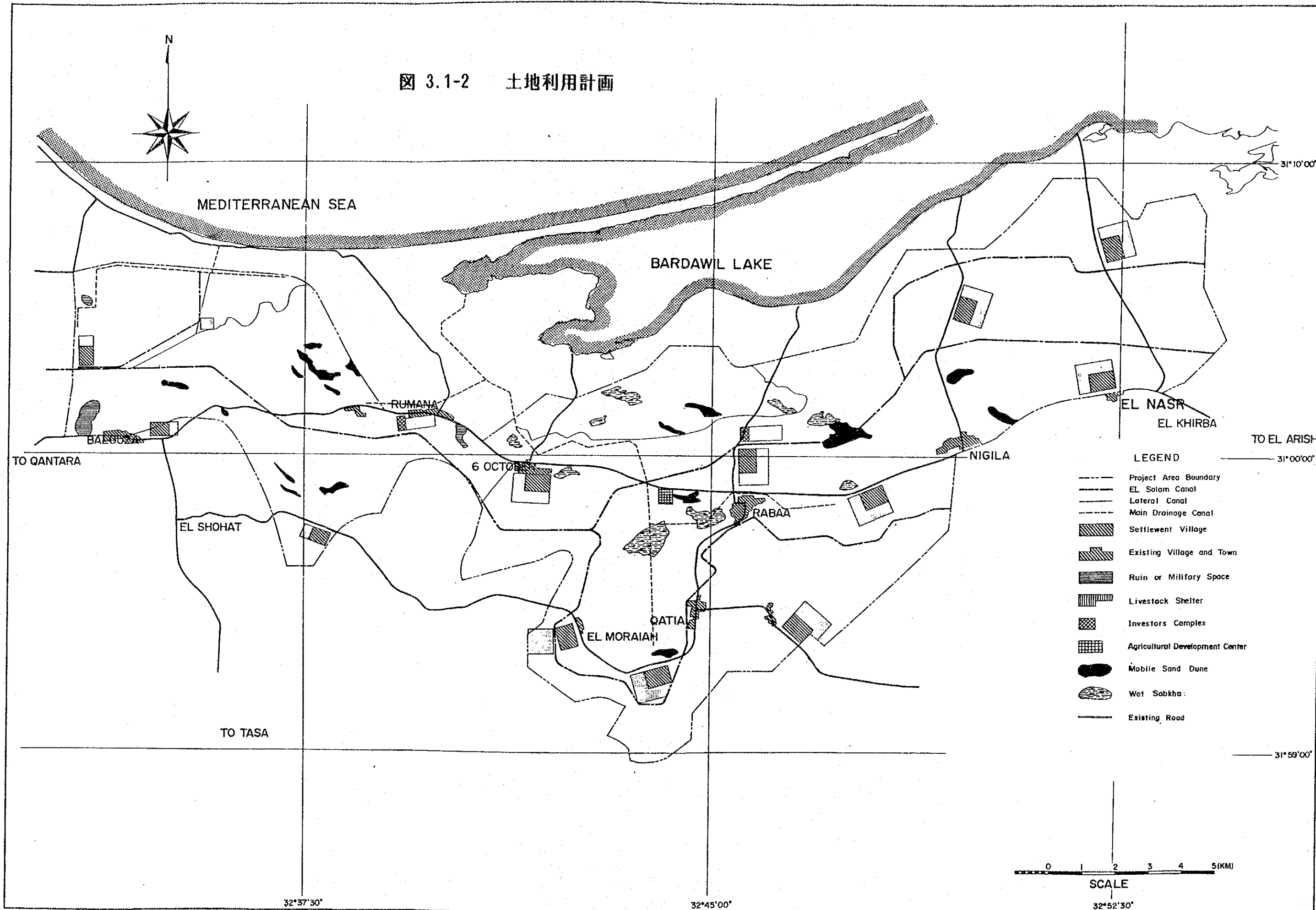


表 3.1-4 土地利用計画

計 画 土 地 利 用	面積 (フェダン)	
	(グロス)	(ネット)
耕 地		
小農入植地 (砂質地)	27,700	23,500
同 (粘土質低平地)	2,400	1,800
学卒者 (砂質地)	5,400	4,600
投資家 (畜産経営)	7,000	6,000
同 (果樹園経営)	6,700	5,700
小 計	49,200	41,600
家畜飼育地	1,400	
投資家コンプレックス	50	
農業開発センター	50	
既存集落	400	
新設入植村	1,050	
遺跡及び軍用地	150	
移動性砂丘	550	
湿潤サブハ	550	
計	53,400	

表 3.1-5 現況と計画土地利用の比較

(Unit: feddan, gross)

Proposed Land Use	Present Land Use by Landforms								Total	
	Cultivated Land		Sand Flat		Sand Undulating		Clay Flat			
	Land	Village	Desert	Space	Military	Desert	Ruin	Desert		
Cultivated Land										
Small Holders	1,300		26,400					2,400		30,100
Graduates				5,400						5,400
Investors			13,700							13,700
Livestock Shelter			1,200					40		1,400
Investors Complex					50					50
Irrig. Agric. Extension Center					50					50
Existing Town & Village		400								400
Settlement Village			900			80		70		1,050
Ruin & Military Space				140			10			150
Mobile Sand Dune									550	550
Sabkha									550	550
Total	1,300	400	28,550	140	19,390	10	2,510	550	550	53,400

3.2 入植計画

3.2.1 入植のための前提条件

本計画を成功に導く一つの条件は、入植者を地域に定着させ、農業で自活できるだけの環境を整備する入植計画である。入植者はベドウィンも含めて様々な階層の人々により構成されることになり、出身地も様々なものとなる。これらの人々が周囲の農家と協調しつつ、生産性の高い農業を実践し、自活することが必要である。

入植の категорияとしては、小農、学卒者、投資家等がある。入植規模はエジプト国では一般に次の通りである。

小規模農家	5フェダン／世帯
学卒者農家	10フェダン／世帯
投資家	80フェダン／単位

本計画においても上記の規模を前提とした入植計画を立案する。上記3つの category をどのような比率で配分するかは土地条件、域内で必要農業労働力が供給できることを主な条件として決定する。基本的には、雇用機会を増やすこと、農業生産を増加すること、農業労働力の域内供給等を考えると、ベドウィンも含めて小農の入植を推進すべきである。

3.2.2 入植計画

前記の前提条件に基づいて、F/S地区内における各 category の配分を表 3.2-1 と表 3.2-2 の通り計画した。その結果、面積ベースで小農は61.2%、学卒者11.0%、投資家27.8%となった。

農村社会として、また営農、かんがい施設管理等の面でも互いに協調性を保つことが重要と考えられるため、各入植 category は図 3.2-1 のとおり配置した。入植の手順は図 3.2-2 に示すとおりである。

図 3.2-1 F/S 地区の入植配分計画

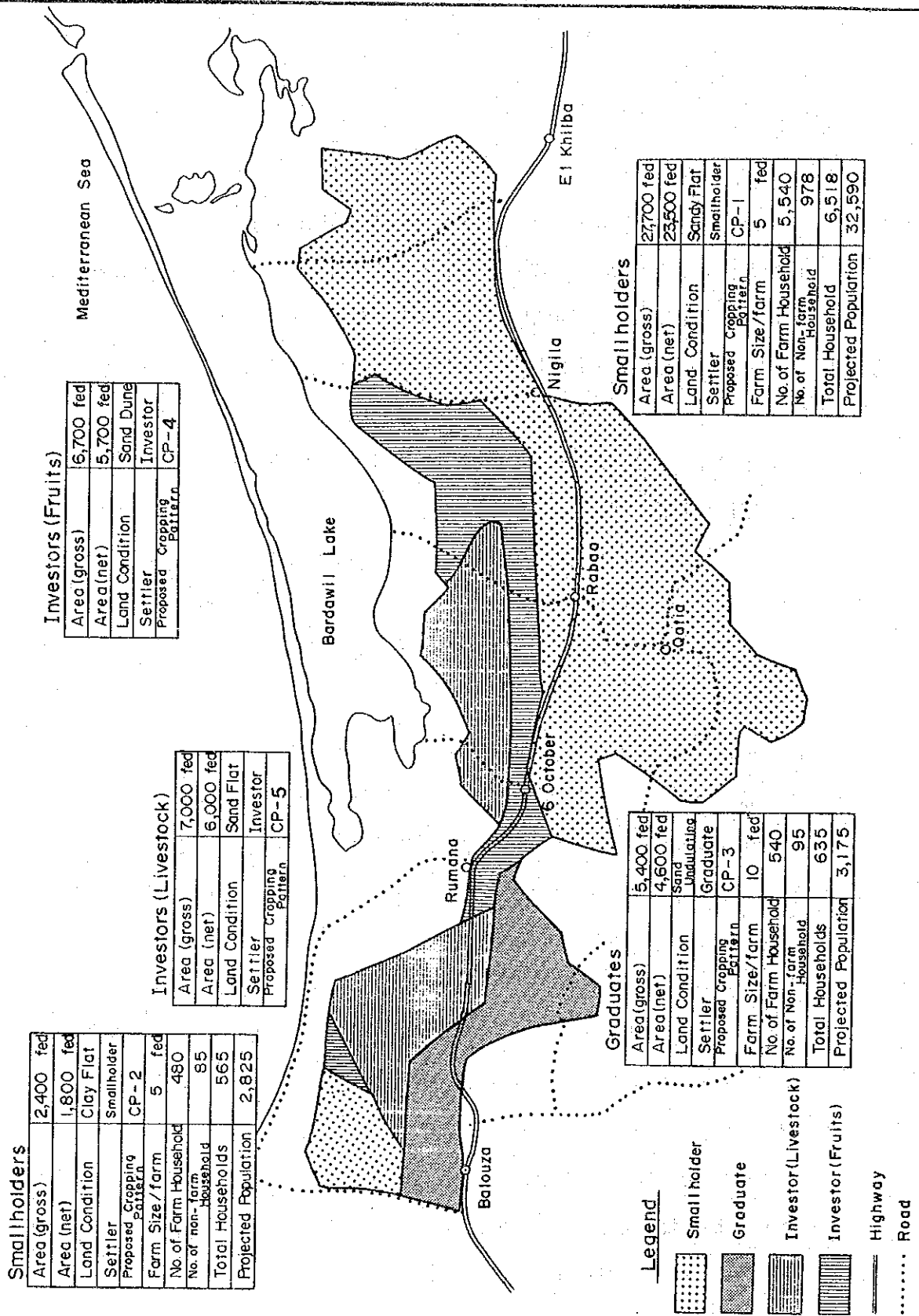


表 3.2-1 F/S 地区の入植計画

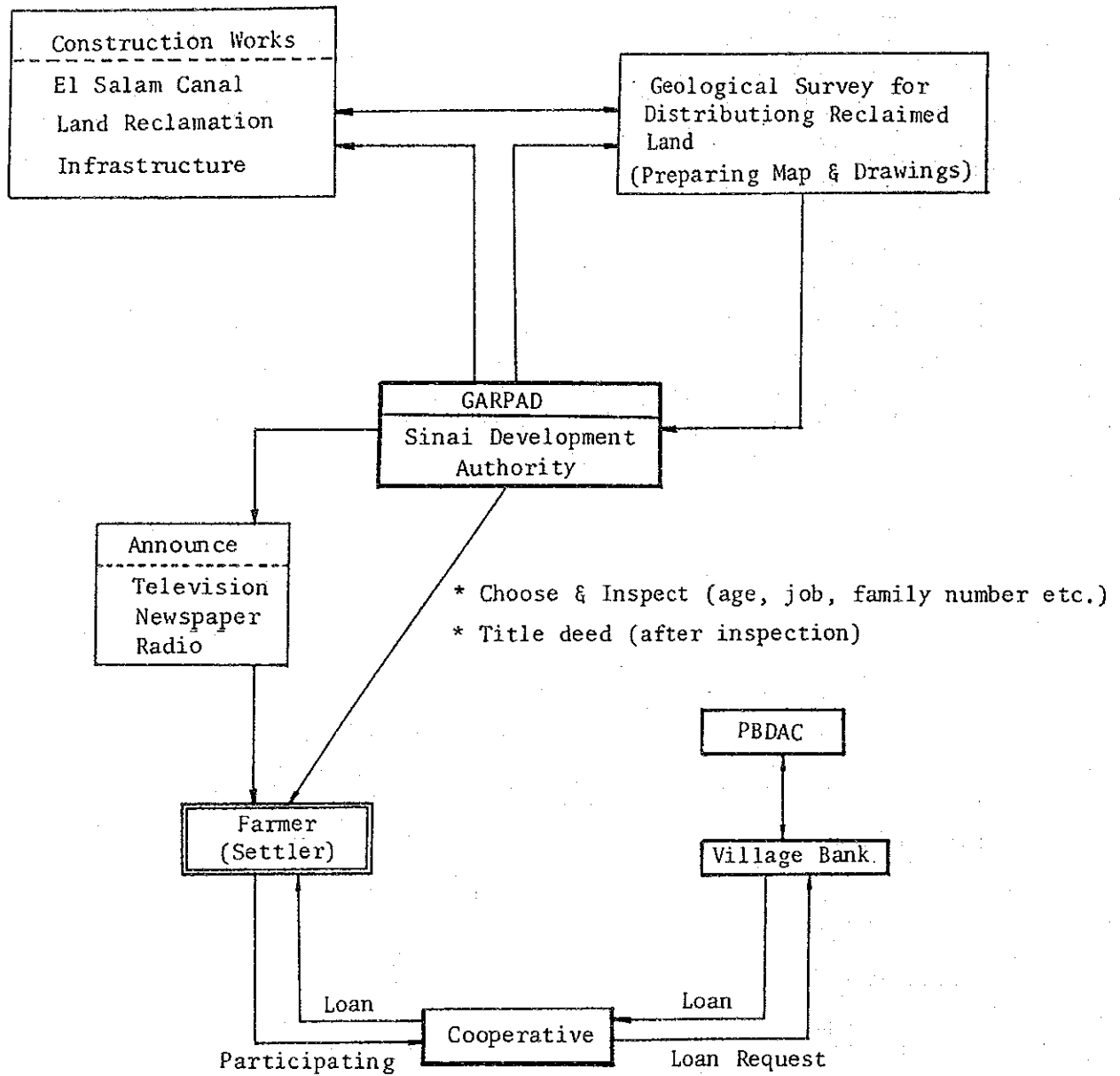
Settlement Category	Farm Size (feddan/family)	Area (gross)	
		(feddan)	(%)
Smallholders			
Sand flat	5	27,700	
Clay flat	5	2,400	
(Sub-total)		(30,100)	61.2
Graduates	10	5,400	11.0
Investors			
livestock	80*/	7,000	
fruits	80*/	6,700	
(Sub-total)		(13,700)	27.8
<u>Total cultivated land</u>		<u>49,200</u>	<u>100.0</u>
Non-cultivated land		4,200	
<u>Grand Total</u>		<u>53,400</u>	
*/ Per unit			

表 3.2-2 F/S 地区の入植農家数

Settlement Category	No. of families	Population
Smallholders		
Sand Flat	5,540	27,700
Clay Flat	480	2,400
(Sub-total)	(6,020)	(30,100)
Graduates	540	2,700
Total	6,560	32,800
Non-farming families-*/	1,160	5,800
<u>Grand Total</u>	<u>7,720</u>	<u>38,600</u>

*/ 15% of total families

図 3.2-2 入植の手順



1) 目標所得と入植形態

作付計画に基づいて各入植規模の目標農業所得を算出することとなるが、農家調査の結果によると1戸当たり年間2,000～3,500LEが生活費として必要であり、これを賄えるよう検討する。

前述したように様々な地域から様々なカテゴリーの人々が入植してくることが予想される。これらの人々がお互いに協調しつつ新農村社会を形成し、農業経営を行っていくためには、できるだけ同じ階層及び同地方出身者で農村社会を形成した方がまとまり易い。また、灌漑水の利用、収穫物、農業生産資材の搬出入等において有利に農業を展開するうえで、今後農民が組織化される必要があり、その意味でも同じカテゴリー、同地方出身者による村落形成が最もまとまり易い。

入植者の組織化については第3.9節に述べる。

2) ベドウィン対策

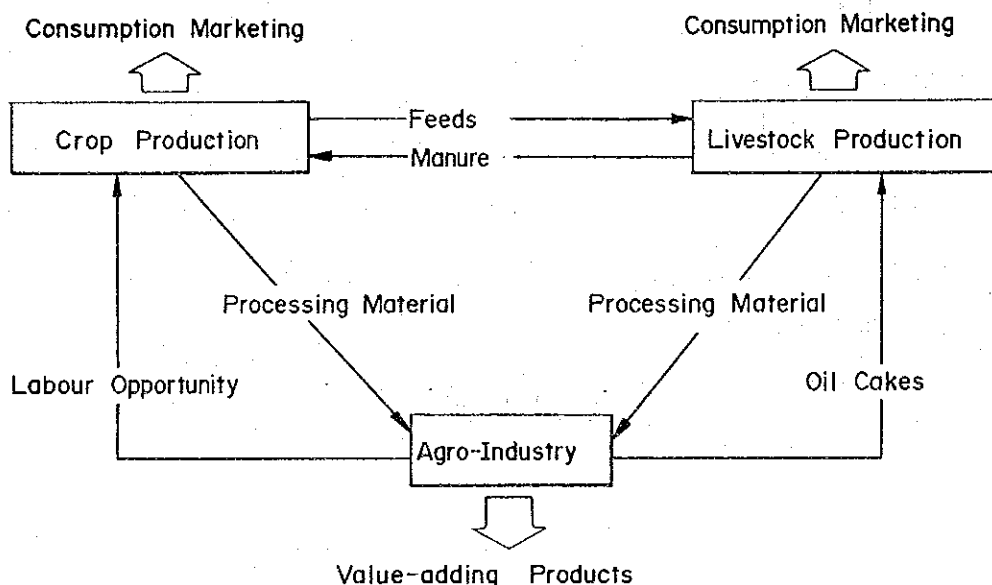
F/S地区内の2,700世帯のうち1,950世帯(72%)はベドウィン世帯である。今回、農家調査と並行してベドウィンの既定着民について聴取り調査を行った。その結果、エル・サラム水路から灌漑水が得られるようになれば、現在遊牧、半遊牧を行っているベドウィン世帯も定着するであろう。しかし、そのためには 1)住宅、2)5フェダンの農地、3)牛や羊の供与、4)かんがい施設に対する融資等の支援が必要であること等が聴取できた。

3.3 営農・畜産計画

3.3.1 概要

砂漠地帯の農業開発では土壌の保水力、保肥力を増大して安定した生産力を確立、保持することが肝要である。このことから農業生産はつぎの視点を含めて畜産と複合させる。すなわち、1)連作障害を避けるため作付けを多様化し、圃場における被覆植生を増大させて風食を緩和すること、2)農地に堆きゅう肥を供給し、作物の副産物を有効利用すること。

農畜産・農産加工各部門間の連携をもたせ、生産物の付加価値を高め、開発の効果を向上させる。この関連は次図に示す。



3.3.2 作物生産計画

作物選定は地区内に現在栽培され、又は周辺地区にすでに導入され、あるいは近傍の農業試験場の栽培において有望な結果が得られたものの中から行なった。選択の方法は表 3.3-1に示すような環境、経済諸要素についての (1) 食料作物、(2) 飼料作物、(3) 油料作物、(4) 野菜、(5) 果樹の評点に基づき選定した。

営農形態として小農、学卒者及び投資家の3形態があり、又立地条件としては粘土質低平地、砂質平坦地及び砂質起伏地の3区分があり、これらの組み合わせとして、その各々について以下のとおり5種類の営農形態に区分した。(表 3.3-2)。

表 3.3-2 営 農 形 態

	CP-1	CP-2	CP-3	CP-4	CP-5
立地条件	砂質平坦地	粘土質低坦地	砂質起伏地	同 左	同 左
純農地面積 (フェダン)	23,500	1,800	4,600	6,000	5,700
営農担い手	小 農	同 左	学 卒 者	投 資 家	同 左
戸当たり 経営規模 (フェダン)	5	5	10	80	80
経営形態	油料作物と畜 産との複合	一般畑作と畜 産との複合	作物・果樹、 畜産複合	大規模 畜 産	果 樹
畜産の関与	畜産は中小家 畜、畜産シエ ア大	畜産は補助部 門	同 左	畜産専業 経 営	複 合 せ ず 堆 き ゆ う 肥購入
機械化・労力	労働集約、 労力の提供	稲作は機械 化、労働集約	労力ほぼ自給、 機械化せず	雇用労力、 機械化	同 左

表 3.3-1 導入作物の選定

<u>Characteristics</u>	<u>Description</u>		<u>Score</u>
Adaptability to Desert	Drought resistance, sand adaptability	Sand preference	2
		Moderately susceptible,	1
		Poor growth on sand	0
Demand Situation	Supply tightness, tendency of price hike	Infinite demand	3
		Estimated, 10,000-ton	2
		Estimated, 10,000-ton	1
		Demand saturated	0
Export/Import	Exportable or import substitutable	Import substitutable	3
		Currently exporting	2
		Overseas market aspect	1
		No trade expected	0
Crop Economy	Gross margin/feddan	Over LE 1,000	3
		500 - 1,000	2
		200 - 500	1
		Below LE 200	0
Current Existence	Observed in ...	Farms in North Sinai	2
		Trials plot	1
		None	0
Processibility	Storable by processing	Valuable material	2
		Low profit if processed	1
		Not processable	0
By-product Utilization	Value of by-products	Useful by-product	2
		Conditionally useful	1
		Not usable	0
Water Requirement	Daily consumption in June/July (in mm)	No crop in summer	3
		0 - 3 mm/day	2
		3 - 10 mm/day	1
		More than 10 mm/day	0
Labour Utilization	Return to labour input (LE/manday)	Higher than LE 10	3
		LE 5 - LE 10	2
		LE 2 - LE 5	1
		Not labour intensive	0
Salinity Tolerance	ECe level causing yield drop (to a half)	ECe 16	3
		12 - 16	2
		8 - 12	1
		8	0

3.3.3 作付体系

作付体系の特徴と作物構成は図 3.3-1に示すとおりである。作物の多様化は流通及び栽培の効率化に不可欠であり、選定された多種類の作物は導入予定地域の立地条件、畜産との複合、生産物需要、労働力の均衡及び現状問題点の解決方を考慮しながら策定した（図 3.3-2参照）。

小農及び学卒者の作付体系では地力の低下の防止を考慮し、又、夏期6～7月の水消費が極度に増大せず、均衡化するような作物構成とした。換金作物については、野菜は需要が高まる秋～冬期に重点を置いて秋冬作の作付けを主体とし、果樹の樹種は需要見通しに応じ販路の確保できる範囲内で、かつ収穫期が分散できるような樹種の割り振りとした。

又、造成初期の環境に順応した作物を安定期の輪作に入る前の導入期間に採り入れ、更に学卒者、小農の樹園地は結実期前に他作物の間作に利用し、土地利用効率を高めた。

この作付体系の策定にあたっては、とくに、連作の回避、地力低下を助長し易い作物の分散、農業労働力の活用、全般的な土地利用の最大化、除塩などによる土壌塩分の低下や有機物施用などによる環境条件の変化に応じた適用作物の導入を考慮した。とくに砂の移動や圃場の風食に対する対策として起伏の多い砂質地においては、樹園地や多年生牧草畑の導入比率を高めた。

策定された各体系の地力維持に必要な堆きゅう肥の需要量は、生産する自給飼料によって飼育できる家畜からのふん尿供給量と均衡させた。

計画地区に対して5種の営農形態に分類し、その各営農形態に適した作付体系を計画した。

1) 作付体系CP-1

この体系は砂質地の平坦地に適用されるため、圃場整備後直ちに作付けが可能である。耕地の20%に油用オリーブを植栽し、残余の耕地は飼料作物と油料種子・野菜の輪作とする。この体系を適用する砂質土は保水、保肥力が低いので堆きゅう肥や作物の残渣等の有機物を多量に投入することが地力増強のために必要である。従って畜産の比重を高め得る作物構成とした。また、飼料供給が季節によって大幅に変動しないようアルファルファの2年継続作付を採用し、さらに冬期飼料には飼料用ビート、夏作にはソルダン及びネピアグラス等を加えた。

野菜は供給が減少する秋・冬作を主体とし、過剰生産のリスクをさけるため全作付面積の15%以下に抑制し、かつ種類を多様化した。

油料作物については油粕の飼料利用も加味し、さらに含油率の高い作物種を選定した。油用オリーブは植付け後5年目に結実採取するが、それ以前には樹間に他作物を間作する体系とした。導入畜種は小農に適した山羊・縴羊とした。

2) 作付体系CP-2

この体系はティナ平原に続く粘土質土壌に適用される。除塩のためのリーチング後、飼料作物として耐塩性牧草（現地名Amshoot、学名Echinochloa crassicastrum）を導入し、その後に水稻を作付ける。湛水して除塩を促進するため水稻は3年ごとにその後も輪作に加えた。

野菜は秋作・春作とし、輸出用のフレンチビーン、トマト、スカッシュを作付ける。飼料作と穀物との作付割合はほぼ等しく、耐塩性の低い作物、たとえば、とうもろこし、アルファルファは避けた。畜種は肉用牛とした。なお、稲作には機械化を導入する。

3) 作付体系CP-3

この体系は、砂地でやや起伏の多い地形に適用されるため、作付面積の40%を果樹園として利用する。残余の作付けは飼料作物と他作物（穀・豆類、油料種子、野菜）との比率がほぼ等しくなるようにした。畜種は肉用牛を計画した。

CP-1の2倍の配分面積をもつこの体系では自家労力で営農可能な、更に自己資本投資を節減し得る作物の組み合わせが必要となる。従って野菜の作付け割合は15%以下とし、冬野菜はトンネル栽培とした。また、落花生を油用とすれば収益性が低下するので種子のみ、生菓用として販売する計画とした。

果樹についてはエル・アリッシュ以東の既存産地との競合を避けるために現況作付面積が少ない樹種に絞って計画した。

4) 作付体系CP-4

この体系は比較的起伏の少ない砂地に適用され、肉牛又は山羊・縵羊の多頭飼育を投資家が行うための飼料作物の作付体系である。全作付面積の20%弱を油料種子（ひまわり）とし、その油粕を飼料に利用することにした。また、飼料とうもろこしを水需要ピーク後に生育期を迎えるようナイル作とした。

飼料作物は3年連続作付けのアルファルファを主体とし、冬作に飼料ビートと飼料用オオムギを、夏作にソルダン（もろこしとスーダングラスの近縁種のイネ科牧草）と前述の飼料とうもろこしを加えた。この体系では肉用牛または山羊、縵羊の多頭飼育を行い、食肉需要の変化に対応して畜産が切り替え得るようにする。家畜の飼養は雇用労力を必要とし、飼料作物の栽培管理は機械力と雇用労力の両方を必要とするが、雇用労力の供給源は小農の余剰労働力である。

5) 作付CP-5

この体系はとくに起伏が大きい砂地に造成する山成り樹園地に適用する果樹専業体系である。必要な堆きゅう肥は他の農家から購入する。

選定した樹種は、将来の州内外との競争を回避できるものとした。また各果樹の作付割合はエジプト全土及び州内に作付けの少ないりんごを40%、ぶどうといちじくを各20%、カンキツ類及びグアバなど熱帯果樹を各10%とした。栽植密度は平均 250本/フェダンとして密植多収化を図るが、樹勢の発達に伴って間引きを行い、成園時には当初の3分の2以下とする。

CP-4と同様に小農が提供する雇用労力を活用するが、収穫最盛時期が分散し、かつ果実の量を考慮して前述の作付け比率を決定した。果実はすべて選果場に集荷され、生鮮物出荷される。

以上の結果、各作付体系別の輪作方式、作付率は下記のとおりとなった。

<u>作付体系</u>	<u>輪作方式</u>	<u>作付率</u>
CP-1	4年	200% (20%永年作物)
CP-2	3	200
CP-3	3	200 (40%永年作物)
CP-4	5	200
CP-5	-	永年作物

图 3.3-1 作物构成

Cropping Pattern	Characteristics	Crop Composition								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90 (%)
CP-1 Small holders	labour-intensive, diversified crops, labour-supply sources for Investors.	fodder crops			oil crops			vegetable oil olive		
-2 -do-	Flood irrigation for periodical salt leaching, Shallow water table.	Field crops			fodder crops			vegetable		
-3 Graduates	Soil Conservation, Diversified Cropping.	field crops		fodder crops		oil crops		vegetable		orchard fruits
-4 Investors	Sand erosion preventing measures, oriented to fodder crop & pasture grasses	oil crops			fodder crops					
-5 -do-	Soil Conservation, perennial tree crops Contour-line planting.	orchard fruits								

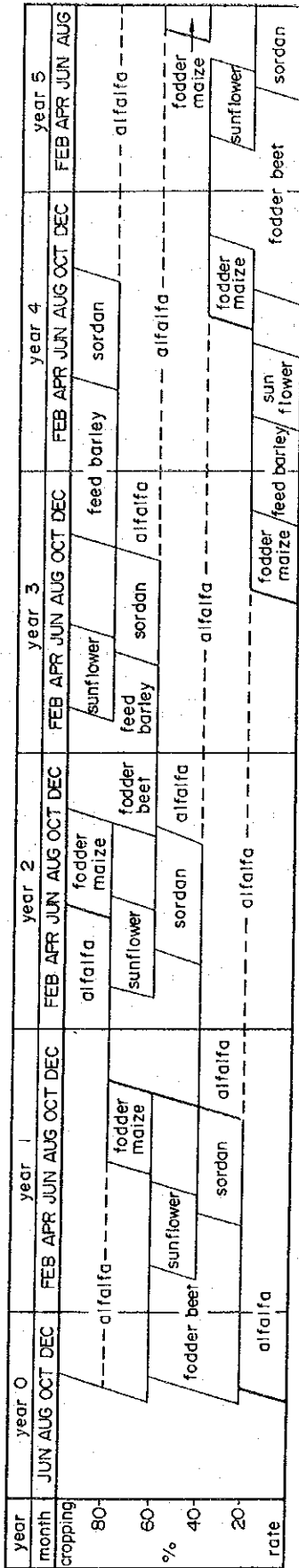
图 3.3-2 作付体系(1)~(5)

1) 砂質平地、小農

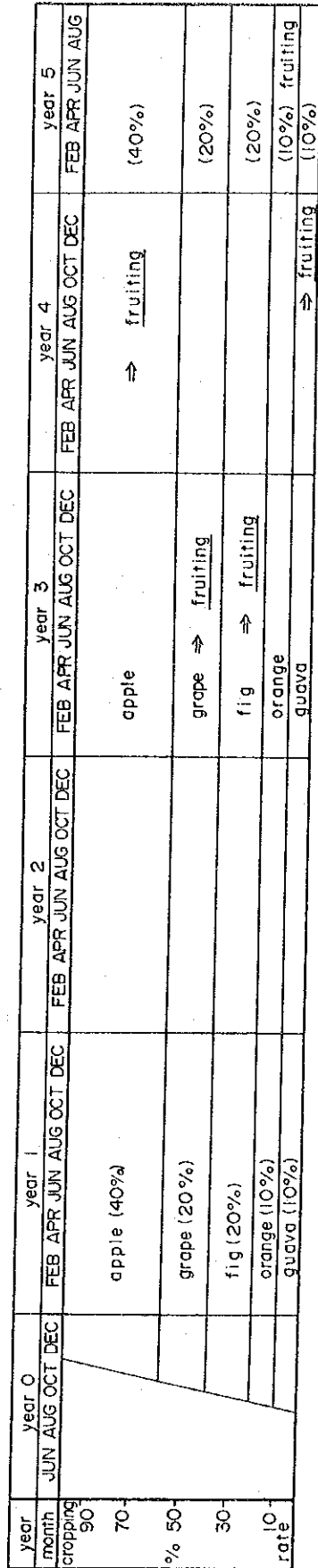
Year month	year 0			year 1			year 2			year 3			year 4		
	JUN	AUG	DEC	FEB	APR	OCT	FEB	APR	OCT	FEB	APR	OCT	FEB	APR	OCT
cropping rate 90%	cucumber potato			sunflower			fodder beet			flax			safflower		
70%	alfalfa (short)			alfalfa			cantaloupe			safflower			nily tomato		
50%	alfalfa			alfalfa			napier grass			fodder beet			alfalfa		
30%	olive seedling			fodder beet			sordan			alfalfa			fodder beet		
10%	year 5			year 6			year 7			year 8			year 9		
month	FEB	APR	JUN	AUG	OCT	DEC	FEB	APR	JUN	AUG	OCT	DEC	FEB	APR	JUN
90%	sunflower			fodder beet			flax			safflower			cucumber potato		
70%	fodder beet			cantaloupe			safflower			nily tomato			flax		
50%	alfalfa			napier grass			fodder beet			sordan			alfalfa		
30%	fodder beet / sordan			alfalfa			napier grass			fodder beet			nily tomato		
10%	oil olive (harvesting)												oil olive		

图 3.3-2 作付体系(1)~(5)

4) 砂質起伏地、投資家 CP-4 畜産経営



5) 砂質起伏地、投資家 CP-5 果樹経営



3.3.4 目標収量と生産量

目標収量は地区内及び地区近傍の現況水準、農業試験場における試作結果及び計画地区に関係する農業統計資料等から決定した。決定した地区の現況や営農状況から判断して全国平均の収量を挙げることは安定年次に至っても、なお困難と考えられる。ただし、飼料作物については、かんがいと施肥などの栽培技術習得によってかなりの水準に達することが期待される。なお、果樹の結実樹令については聞き取り調査及び統計資料から決定した。

F/S地区において、安定期の作物の収量及び家畜の生産量は表 3.3-3に示すとおりであり、各営農形態別の作物生産量は表 3.3-4に示すとおりである。

3.3.5 生産投入資材と労働力

前述の目標をあげるためには、種子、肥料、農薬、飼料、素畜等の生産投入資材を適切に用いなければならない。各作付体系ごとの安定期における生産投入資材の必要量を表 3.3-5に示した。

策定した各作付体系の各年次についてかんがいを含む各種の圃場作業に必要な労力を計算した(表 3.3-6)。農業機械の利用は投資家(及び小農のうち稲作部門)に限定した。

この結果から、学卒者及び小農は年間を通じ大部分の期間を1戸あたり3名の家族労力で賄うことができる。又、小農はその余剰労力を投資家の農場における農作業や地場産業の雇用の場に提供して農外所得を得ることができる。

表 3.3-3 作物、畜産の計画生産高
(At Stabilized Year)

Crop	Planted Area (feddan)	Target Yield (ton/feddan)	Production (1,000 ton)
Alfalfa	14,380	30	431.4
Berseem	450	28	12.6
Fodder beet	10,540	32 - 35	338.7
Sordan	4,740	"	152.5
Napier Grass	2,990	27	80.4
Fodder maize	1,200	25	30.0
Feed barley	1,200	1	1.2
Sunflower	4,930	0.9	4.5
Safflower	2,810	0.5	1.5
Flax(grain)	2,810	0.5	1.5
Flax(stalk)	-	2.3	6.5
Groundnut	460	0.8	0.4
Rice	630	2	1.2
Wheat	450	1.3	0.6
Maize	460	1.5	0.7
Tomato	3,080	7 - 8	21.9
Cucumber	590	5	3.0
Squash	730	7	5.4
Green pepper	460	5	2.3
Green peas	460	4	1.8
French bean	270	5	1.4
Cantaloupe	1,180	6	7.1
Potato	590	6	3.5
Oil olive	4,700	3	14.1
Apple	3,200	2	6.4
Orange	1,490	8	12.0
Grape	2,060	6	12.3
Fig	2,060	5	10.3
Guava	570	7	4.0
Sheep meat	18,800 head	0.03	0.5
Goat meat	122,000 "	0.03	3.0
Cattle meat	7,900 "	2.2	1.7

表 3.3-4 各営農タイプの作物生産高

<u>Farm Type</u>	<u>Crop</u>	<u>Production</u> (1,000 ton)
C.P-1	Alfalfa	282
	Fodder beet	226
	Sordan	75
	Naper grass	63
	Safflower	1
	Flax Grain	2
	Flax Stalk	5
	Sunflower	4
	Cucumber	3
	Tomato	16
	Cantaloupe	7
	Potato	4
	Oil olive	14
	C.P-2	Berseem
Fodder beet		17
Sordan		10
Napier grass		4
Bermuda grass		-
Amshoot		-
Rice		1
Wheat		1
Barley		-
Squash		2
Tomato		2
French bean		1
C.P-3		Alfalfa
	Fodder beet	29
	Sordan	15
	Napier grass	6
	Maize	0
	Groundnut	0
	Green peas	1
	Green pepper	1
	Tomato	2
	Squash	2
	Sunflower	1
	Safflower	0
	Flax Grain	0
	Flax Stalk	1
	Apple	1
	Orange	4
	Grape	3
Fig	2	
C.P-4	Alfalfa	108
	Fodder beet	38
	Feed barley (grain)	1
	Feed barley (stalk)	2
	Fodder maize	30
	Sordan	38
Sunflower	1	
C.P-5	Apple	5
	Orange	5
	Grape	7
	Fig	6
	Guava	4

表 3.3-5 生産資材投入量

Inputs	Unit	Cropping Pattern				
		CP-1	CP-2	CP-3	CP-4	CP-5
Net Cropping Area	feddan	23,500	1,800	4,600	6,000	5,700
Seed	ton	272*	39	53**	120	0
Manure	1,000 ton	301	16	62	41	95
Fertilizer (N)	ton	4,780	340	1,005	945	1,650
" (P ₂ O ₅)	"	3,615	395	1,740	795	680
" (K ₂ O)	"	2,505	135	515	630	680
Chemicals	"	108	11	28	14	45
Machinery hours	1,000 hours	-	19.6	-	66.9	108.9
Agricultural labor	1,000 manday	2,605	207	408	184	274
Self-supplied feeds	1,000 ton	647	44	71	119	0
Purchased feeds	1,000 ton	0	0	-	5	0
Replacement stock	heads	7,050	54	92	375	0

Notes: * --- except potatoes.

** --- thousand seedlings.

表 3.3-6 労 力 投 入 量

作付体系	年間労働需要 (人日)			ピーク月の 労力 (人日)			フェダン当り 年間労力 (人日)
	作物	養畜	計	作物	養畜	計	
CP-1	247	223	470	45	24	69	58
CP-2	272	160	432	44	8	52	73
CP-3	556	200	756	69	10	79	65
CP-4	656	1,792	2,448	96	225	321	8
CP-5	3,814	0	3,814	596	0	596	48

3.3.6 畜産計画

畜産は小農、学卒者、畜産経営投資家がそれぞれ作物栽培との複合化のもとに自己の家畜を村落辺縁部の共同家畜飼育場で飼養する計画とする。畜種の選択については現存の畜種を活用するほか、新規導入畜種については自給飼料の利用に係る経済性、生産効率、リスク及び現地への適応性を比較検討して決定した。

飼養形態は放牧、舎飼いなどがあるが、飼料効率を高める一方で畜舎等施設費を節減するには庇陰を行った囲欄内飼養がもっとも現地に適した方法である。又、食肉の需給、飼料転換効率から判断して同一畜種に偏することは疾病等のリスクが大きいので、営農形態に応じて異なる畜種を採用した。

検討した畜種のうち、家きん、兎などの小家畜は加工飼料又は購入飼料を必要とし、飼育用施設の設置に経費がかかる。養鶏の場合、購入飼料の高騰により鶏肉1kg(3LE/kg)を生産するのに4LEの生産費がかかるため、既存施設も廃業遊休が進んでいる。

兎は現在でも自動化飼育工場でのみ飼育されており、大規模商業的には成立つが小農には飼養リスクが大きく不適である。又、酪農は生産物の地域内需要の増加が見通し難い。更に、経済的、技術的リスクも大きいことから本計画では採用しないこととした。

縞羊、山羊はたん白質含量の高いアルファルファ等の自給飼料、オリーブ油粕など他の家畜が利用し難い飼料の利用も可能であるため、F/S地区内ではもっとも経済的な家畜である。ただし、多頭飼育に要する労力、市場供給の面から飼料がこの家畜に適合する砂漠平坦地の小農に限り導入することとした。従って、地区内に導入する畜種は縞羊、山羊及び肉牛とする。

当初は現に飼養している在来種及びバラジ牛とするが、家畜更新が進むにつれて外国肉用種とダミエッタ種などバラジ系統との交雑種、ダマスクス種山羊、ラフマニー種、アワシ種縞羊など肉質や飼料転換上有利な品種に切り換える。剪毛労力、羊毛利用の低下を考慮に入れ、山羊、縞羊の家畜構成は山羊を主体とする。

3.3.7 家畜飼養方式と畜群形成

余剰労力と自給飼料を最大限に利用するには囲欄内に多頭飼養し、刈り取り給餌を行う。囲欄は集落周辺の共同飼育場内に設置し、庇陰を行う（図 3.3-3）。

給餌は生草又は夏期に調製した貯蔵乾草、根茎作物、副産物としての油粕、穀物、まめ科作物の茎葉などを利用する。又投資家、学卒者の肉牛に対しては自給飼料の補給として州外から若干量の稲わらの購入も必要である。飼料需給計画はアペンディクス-Fに示す。経営が安定した時点では、濃厚飼料価格の状況に応じて仕上げ肥育を導入する余地を残す。

営農当初の素畜の供給は緋羊、山羊については自家繁殖とし、肉子牛は域外から導入する。家畜種付施設の完成後は優良種の種牡牛や雄羊、雄山羊を導入して交配サービスを提供する。

肉牛群、山羊・緋羊混成群の形成、肥育計画、飼料成分必要量、屠殺率及び畜群形成の前提条件であるへい死率、受胎率、標準的な母畜淘汰率、一腹子数は調査結果に基づき表 3.3-7のとおりとした。この畜群年次別形成から年間屠殺頭数を算出し、畜産物生産量を求めた（アペンディクス-F）。

以上の結果、安定期にF/S地区内では肉牛27,000頭、山羊130,000頭、緋羊65,000頭が飼育される。

圖 3.3-3 家畜飼育施設

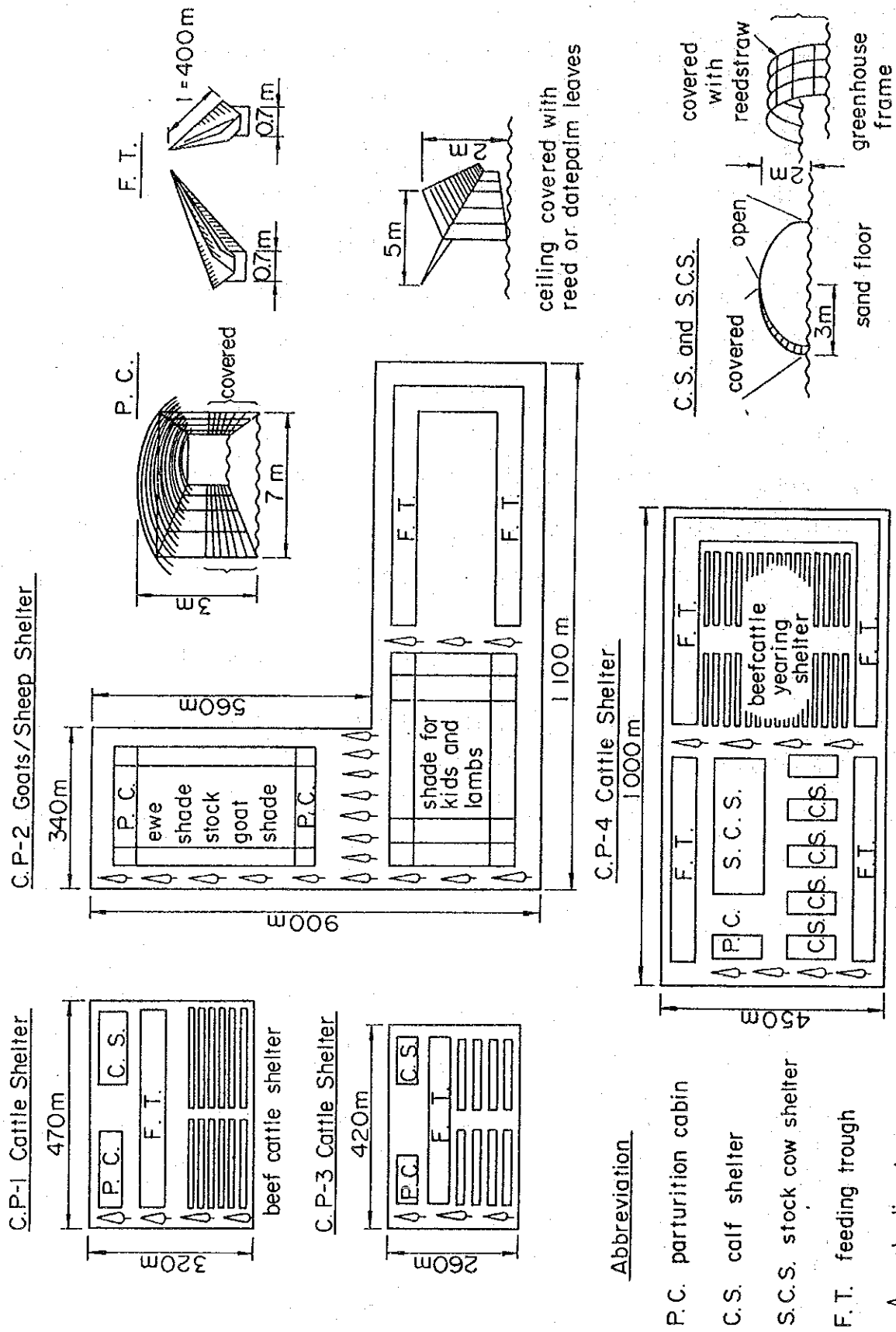


表 3.3-7 家畜肥育計画

(Unit: head, carcass ton)

Livestock Specy	CP-1		CP-2		CP-3		CP-4	
	Sheep and Goat		Beef Cattle		Beef Cattle		Beef Catle	
	Head	Meat	Head	Meat	Head	Meat	Head	Meat
Calf, Kid or Lamb	131,600		1,080		1,840		6,380	
Yearling	0		720		920		5,400	
Stock lactating	65,800		1,080		1,840		7,500	
Culled/Slaughtered	141,000	3,878	720	159	1,380	329	5,850	1,333
Mortality (%)		5		3		3		3
Conception Ratio (%)		80		85		85		85
Standard Culling (%)		20		15		15		15
Litter Size (head)		2		1		1		1

表 3.3-8 飼養計画

	Farming Type			
	CP-1	CP-2	CP-3	CP-4
Nutritional output:				
D.C.P basis ('000 ton)	12.2	0.5	1.0	3.5
T.D.N " ('000 ton)	61.1	4.0	6.6	23.8
Carrying capacity*:				
Beef cattle (DCP basis)	2.2	1.2	0.9	2.5
" (TDN ")	0.9	0.8	0.5	1.4
Goats/sheep (DCP basis)	23.6	12.7	9.5	26.8
" (TDN ")	19.0	16.2	10.5	28.9
Dairy cow (DCP basis)	0.9	0.5	0.4	1.1
" (TDN ")	0.4	0.3	0.2	0.5

* --- adult heads/feddan.

3.4 農地造成計画

3.4.1 標準圃区の選定基準

農地整備計画を立案するに当たって砂丘と防風林を考慮して標準圃区を設定し、これをF/S地区の営農形態別に振り分け、農地造成計画を作成する。

標準圃区の選定は土地分級に基づき3地区とし、各営農形態に適用することとした。

標準圃区は次の通りである。

(1) エル・モライヤ地区

F/S地区内では、地形的に最もめぐまれた地区であり、なだらかな丘陵に続く低地帯である。旧オアシスがところどころに見られ、地下水を利用した農業が一部で行われている。陸風と海風の緩衝地帯であり、強風も割合に少ないが風向きは常に一定していない。将来、近代的農業も期待される地区である。

(2) ニギラ/エル・ナセル地区

この地区は海風によって形成された小砂丘群を母体とする、起伏のある丘陵地となっている。海風に対する防風林を設置すれば、農地造成後、優良な農地とすることができる。バルダウィル湖岸に通ずる海岸道路を境にして、東側ではその地形から地中海からの北東風が卓越しているものと推測され、起伏も甚だしく、標高25m或は30mに達する砂丘もある。また、西側はバルダウィル湖岸に向い、比較的なだらかに傾斜しており、北西風が卓越しているものと推測される。標準圃区は丘陵地を代表するものとして、海岸道路の東側に求めた。

(3) ティナ平原地区

この地区はティナ平原の最東端で、F/S地域の北西部に位置し、低平地で土壌の塩類集積作用が進行している。塩分のリーチング後に、水田としての農地造成を実施する必要がある。

3.4.2 砂丘と防風林

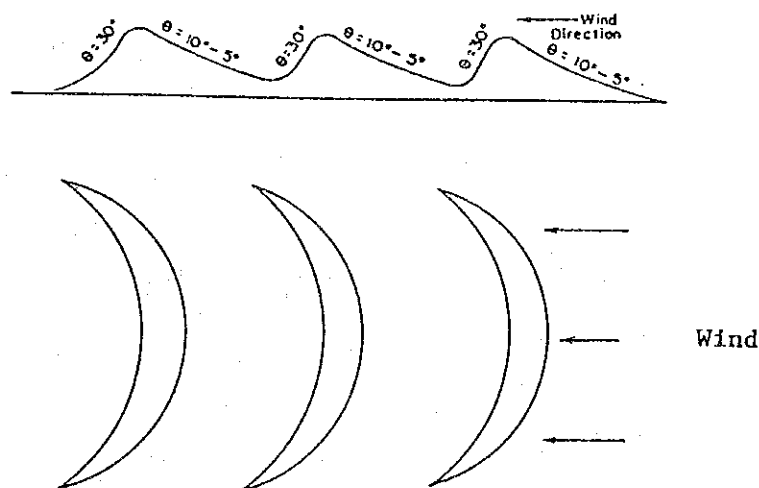
(1) 砂丘の様相

一般に、砂丘の形勢は強力で、しかも一定の風が一定の方向から持続する地域に限って風向に対し平行に形成される。従って、砂丘の様相を知ることにより卓越風の風向を推測し得る。

防風林の計画にあたって、砂丘の様相を知ることが極めて重要なことである。地区内の砂丘の形状は風向に対して、5度から10度のなだらかな傾斜を持っている。また最も急斜面においても牧草地の傾斜度は 30° 程度である。そして卓越風は砂じんを前方に押し上げ、からまりながら砂丘の頂きを形成する。この働きは砂丘の頂きが一定の高さに到達するまで継続される傾向があるとされる。一方、卓越風の強さ、砂粒の大きさ、雨による含水量、植生の有無等には関係が少ないとされている。

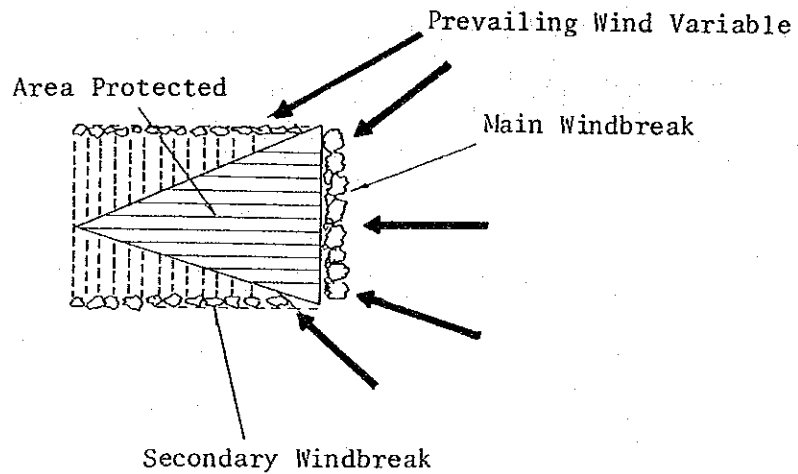
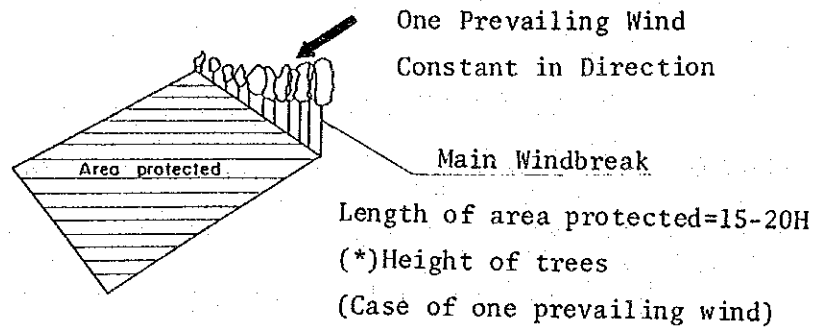
以上の観点から、砂丘形成後には風による砂丘の移動を防止させる防風林の設置が必要とされる。

典型的な砂丘の形状



(2) 防風林と風向

防風林によって保護される範囲の模式図



本計画では防風林による保護領域長は次の如く計画する。

主防風林間隔 100m

二次防風林間隔 210m

しかしながら、投資家による果樹園地区および牧草栽培地区においては次の通りとする。

主防風林間隔 200m

二次防風林間隔 420m

3.4.3 農地造成計画

1) 標準圃区

この標準圃区は、作付、かんがい・排水、入植計画によって定められた。特に農地造成の立場では、地形および土壌条件を検討の上、計画を作成した。

- ① 標準圃区の種類 : 3タイプ
- ② 最小単位耕地区画 : 総面積5フエタン
- ③ 農地造成傾斜限界 : 5%

2) 標準圃区タイプの適用範囲は下記に示すごとく分類した(図 3.4-1参照)。

営農形態	標準圃地区
CP-1 : 砂質平坦地	Aタイプ(Bタイプ)
CP-2 : 粘土質低平地	Cタイプ
CP-3 : 砂質起伏地	Aタイプ
CP-4 : "	Aタイプ(Bタイプ)
CP-5 : "	-

3) 単位面積当り運土量

標準圃区に基いて、各営農形態別に単位面積当たりの運土量は下記のとおり推定された。

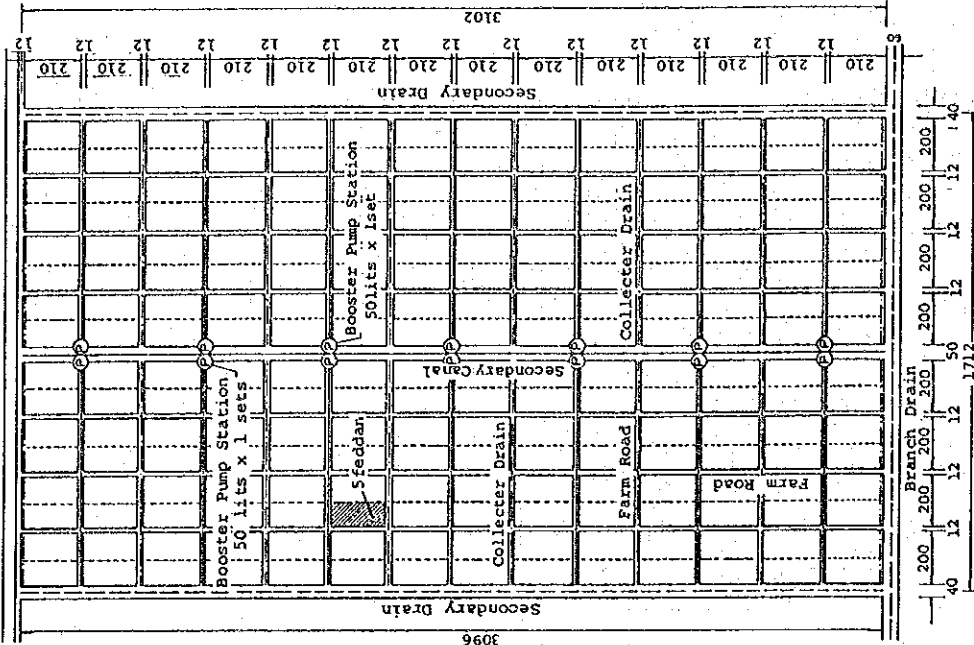
CP-1	: 約 200 m ³ /フエタン
CP-2	: 100 "
CP-3	: 300 "
CP-4	: 600 "
CP-5	: 200 "

*) 初期リーチングを含む

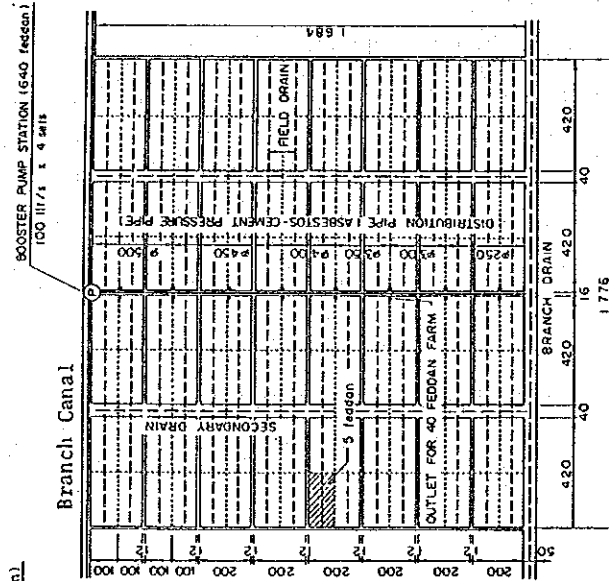
図 3.4-1 標準圃場ブロック

1120 feddan (112 Lois)

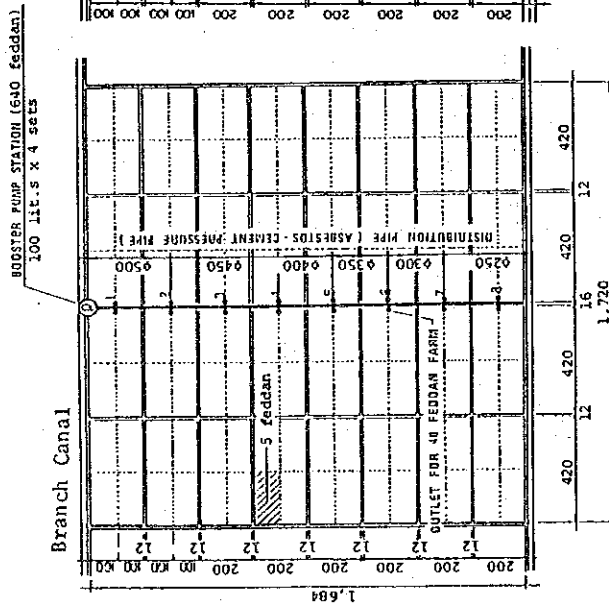
Branch Canal



Standard Farm Block C Type



Standard Farm Block B Type



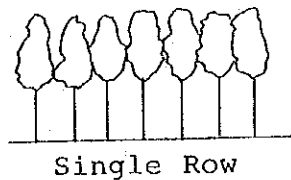
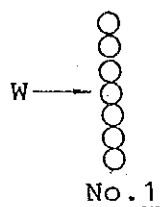
NOTE :
 - BRANCH DRAIN : OPEN CANAL
 - SECONDARY DRAIN : OPEN CANAL
 - FIELD DRAIN : PVC CORRUGATED PERFORATE PIPE
 80mm dia. SPACING : 100m

Standard Farm Block A Type

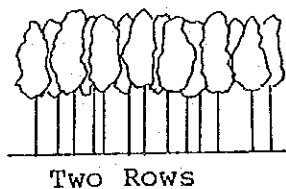
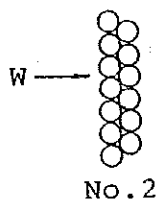
3.4.4 防風林計画

(1) 配置

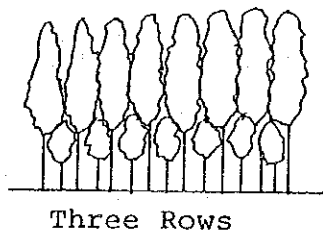
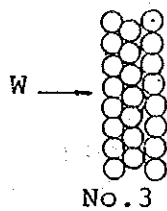
防風林の配置について、次の4種類を検討した。



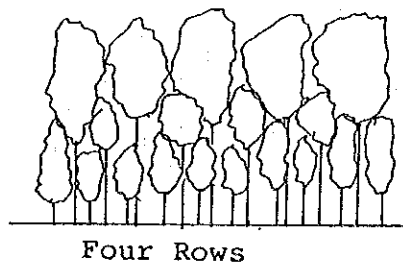
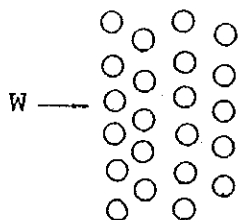
Single row is too sparse, wind blows through.



Two rows are put into practice at FAO Agricultural Experiment Station in Ismailia; however, shielding effectiveness is not so much, wind blows through.



Three rows were not found in Ismailia and North Sinai region.



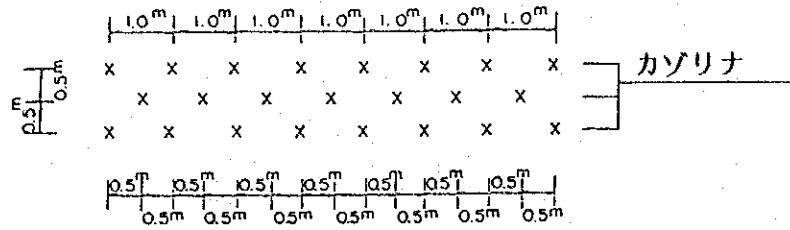
This type forms a solid wind-wall, however, it's cost is very high.

なお、3～8条植の防風林が合衆国では推奨されている（合衆国森林局 1935年）。

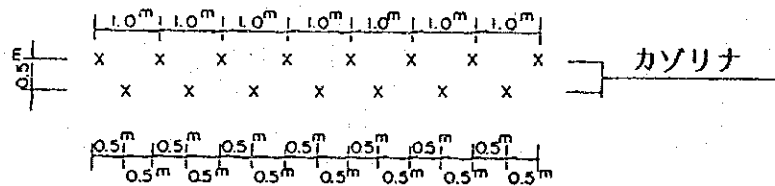
(2) 防風林の計画

地形的に、また経済的に、F/S地区では3条植の防風林が適している。

① 主防風林



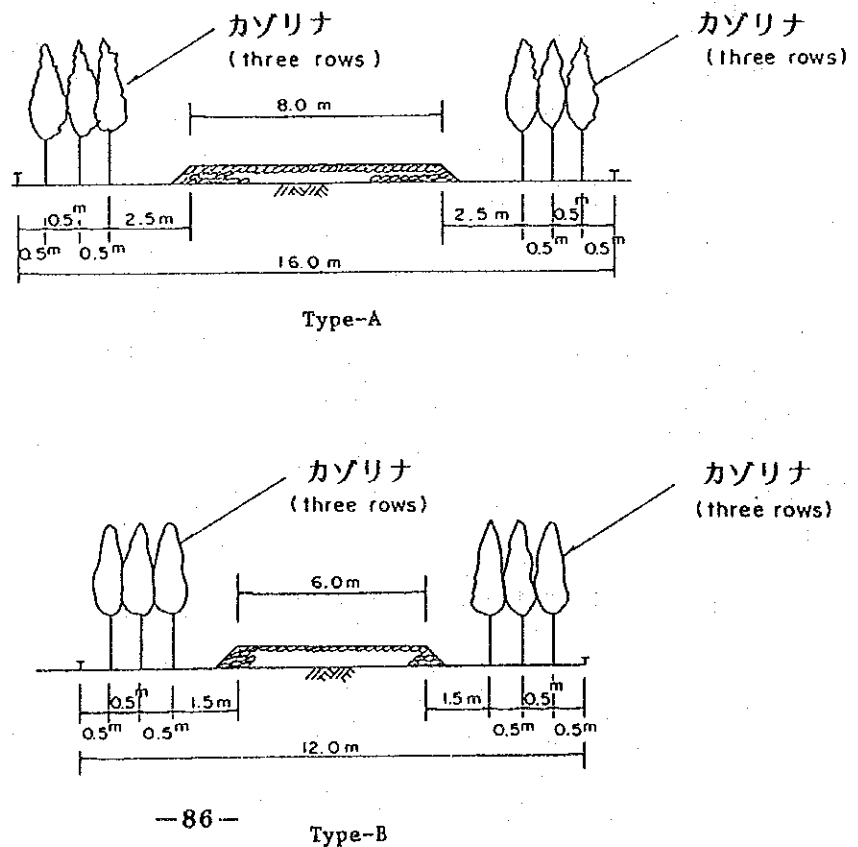
② 二次防風林



3.4.5 標準農道

標準農道は、連絡道を兼用する主要農道（Aタイプ）と区画割農道（Bタイプ）との2種類とした。

図 3.4-2 標準農道



3.5 かんがい・排水計画

3.5.1 かんがい計画

1) 自然状況

かんがい排水施設の計画に影響を与える主な自然条件は気象、地形及び土壌の状況である。

気 象

風 … 風速の年平均値は約14km/時であり、卓越する風向は北、北東及び北西である。春には南及び南東方向からハムシーンが吹く。これらの風はスプリンクラーの散水効率に影響を与えると共に、時として農地を侵食する。

地 形

F/S地区の大部分は風積堆積物で覆われており、起伏ある地形を呈している。サブハを中心とする低地を開ける砂質平坦地は、ルマナ、シックス・オクトーバー及びラバ・カティア周辺に存在する。粘土質低平地は地区の北西端に僅かに見られるのみである。これらの低平地では、かんがいの導入により地下水が上昇し、湛水被害（ウォーターロギング）や塩害の発生する恐れがあり、圃場排水溝の設置が必要である。

土 壌

インタークレート及び透水性についての現場試験の結果は下記の通りである。

	<u>粘土質低平地</u>	<u>風積砂質土壌</u>	
		(未耕地)	(既耕地)
ベーシック・インタークレート (mm/時)	10~20	200~ 1,100 (平均 700)	300~ 400
圃場容水量 (%)	—	5~11	10~14
透水性 (m/日)	0.7	3~23	—

上表の既耕地は6~7年間ドリップかんがいを行うと共に有機物（鶏糞等）を施用しているが、このことは砂質土壌の保水力改良に効果があるようである。

2) かんがい水量の使用制限

エル・サラム水路を通じて北シナイの農地造成地区に利用できるかんがい水量の上限値は下記の通りである。

かんがい水量の使用制限

M/P農地造成地区の最大使用可能水量 …………… 2,714MCM/年
 総面積1フェダン当りのピーク単位用水量 …………… 30m³/日

この制限は、ステアリング・コミティー及び水資源公共事業省との協議の結果に基づいて決定されたものである。

3) かんがい必要水量及びかんがい水路の設計条件

M/P農地造成地区全体のかんがい必要水量は下表の通りである。純農地面積1フェダン当たりの年間粗用水量は 8,900m³、用水量のピークは7月に生じ、総面積1フェダン当り30m³/日、純農地面積1フェダン当り37.6m³/日である（かんがい必要水量の詳細な計算はアペンディクス-D参照）。

表 3 5-1 かんがい必要水量

1/ 地 区	総 面 積 (フェダン)	純農地面積 (フェダン)	2/	2/ ピーク
			粗 用 水 量 (MCM)	粗 用 水 量 (m ³ /S)
- F/S地区の西側地区	130,400	105,800	970.8	48.61
- F/S地区	53,400	41,600	341.3	17.21
- ホド・アブ・サマラ地区	14,000	11,200	111.2	4.38
- F/S地区の東側地区	56,900	45,200	389.8	18.46
合 計	254,700	203,800	1,813.1	88.66

1/ : 地区の区分は図 3.5-2(1) を参照のこと。

2/ : 防風林の用水量(5%)を含む。

F/S地区の作付体系別の用水量は表 3.5-2の通りであり、月別かんがい必要水量は図 3.5-1に示す通りである。

表 3.5-2 F/S地区の作付体系別の用水量

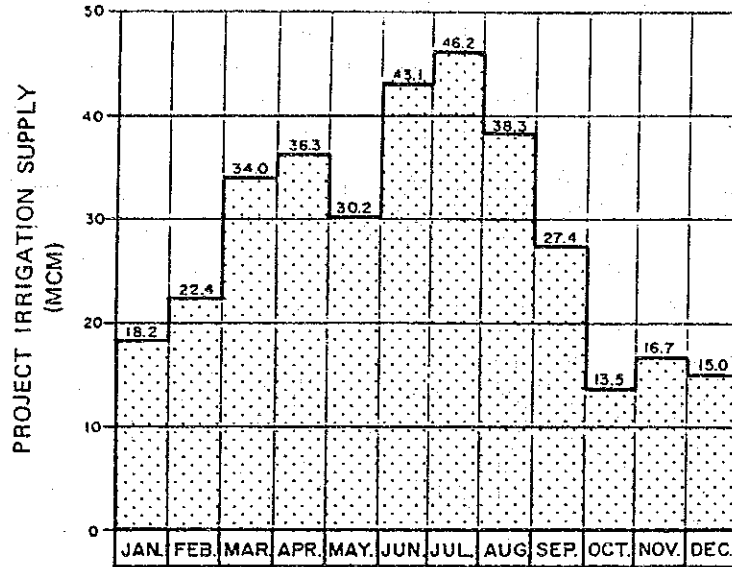
作 付 体 系	単 位 粗 用 水 量		純農地面積 (フェダン)	粗用水量 (MCM)
	(ピーク) (l/s/ フェダン)	(年間) (m^3 /年/フェダン)		
	1/			
CP-1 (小農、砂質平坦地)	0.421 (0.379)	8,190	23,500	192.4
CP-2 (小農、粘土質低平地)	0.634 (0.571)	10,830	1,800	19.5
CP-3 (学卒者)	0.383 (0.345)	7,100	4,600	32.7
CP-4 (投資家、畜産)	0.391 (0.352)	9,930	6,000	59.6
CP-5 (投資家、果樹)	0.364 (0.328)	6,510	5,700	37.1
合 計			41,600	341.3

1/ : かんがいブロック入口でのピーク単位用水量、支線水路の搬送損失を含まない値。

F/S地区内のエル・サラム水路の設計流量を決定するため、図 3.5-2(1) に示すようにF/S地区を10地区に分割した。分割したそれぞれの地区のピーク粗用水量の計算を行い、F/S地区内のエル・サラム水路の設計流量を決定した。ピーク粗用水量の計算は表 3.5-3を参照のこと。

用水量のピーク時のかんがい時間は20時間とする。他方、エル・サラム水路は常時24時間通水で計画されているので、4時間分のかんがい水を貯留しておかねばならない。かんがい水を貯留する施設としては、貯水池、ファームポンド及び幹支線水路などがある。エジプト国では、多くの場合かんがい水を貯留する施設として支線水路が選定されてお

図 3.5-1 F/S 地区の月別かんがい必要水量



CROPPING PATTERN	NET CULTIVABLE AREA (FEDDAN)	PROJECT IRRIGATION SUPPLY (1000 CU.M)					
		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN
CP - 1	23500.0	11905.7	14328.8	19083.6	19567.3	15157.9	23522.7
CP - 2	1800.0	872.2	1158.2	2092.6	1455.3	2266.1	2622.0
CP - 3	4600.0	1757.2	1893.8	2917.8	3137.1	2533.3	4129.2
CP - 4	6000.0	3309.4	4599.0	6999.3	8186.2	5336.1	7321.9
CP - 5	5700.0	380.0	425.5	2873.4	3911.8	4904.7	5505.6
TOTAL	41600.0	18224.5	22405.3	33966.7	36257.7	30198.1	43101.3
	(CU.M/SEC)	6.8	9.3	12.7	14.0	11.3	16.6

CROPPING PATTERN	NET CULTIVABLE AREA (FEDDAN)	PROJECT IRRIGATION SUPPLY (1000 CU.M)						TOTAL
		JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	
CP - 1	23500.0	26533.0	21889.2	14104.2	6669.7	9867.5	9783.6	192412.9
CP - 2	1800.0	3055.4	2645.8	2018.5	337.4	404.8	562.7	19491.0
CP - 3	4600.0	4728.1	4183.5	2853.6	1437.4	1691.9	1392.0	32654.6
CP - 4	6000.0	6274.8	4777.9	4574.4	2239.0	3080.7	2874.1	59572.8
CP - 5	5700.0	5564.9	4813.7	3892.0	2823.7	1695.5	339.3	37130.3
TOTAL	41600.0	46156.1	38309.9	27442.8	13507.2	16740.6	14951.7	341261.5
	(CU.M/SEC)	17.2	14.3	10.6	5.0	6.5	5.6	

表 3.5-3 ピークかんがい必要量

Subarea	CP-1	CP-2	CP-3	CP-4	CP-5	Total	Accumulated	
Peak project irrigation supply in ℓ /sec/feddan :								
	0.421	0.634	0.383	0.391	0.364			
<u>Western Area of F/S Area</u>								
A	10,100	29,500	31,300	34,900	-	105,800	203,800	
Q	4.26	18.71	11.99	13.65	-	48.61	88.66	
<u>F/S Area</u>								
I	A	-	1,800	-	760	-	2,560	98,000
Balouza	Q	-	1.14	-	0.30	-	1.44	40.05
II	A	-	-	1,660	-	2,940	4,600	95,440
Rumana N.	Q	-	-	0.64	-	1.07	1.71	38.61
III	A	-	-	2,700	-	-	2,700	90,840
Rumana S.	Q	-	-	1.03	-	-	1.03	36.90
IV	A	1,780	-	240	670	80	2,770	88,140
Six October	Q	0.75	-	0.09	0.27	0.03	1.14	35.87
V	A	10,480	-	-	-	-	10,480	85,370
Rabaa/Qatia	Q	4.41	-	-	-	-	4.41	34.73
<u>Hod Abu Samara</u>								
A	-	-	-	11,200	-	-	11,200	74,890
Q	-	-	-	4.38	-	-	4.38	30.32
<u>F/S Area</u>								
VI	A	2,770	-	-	-	-	2,770	63,690
Rabaa N.	Q	1.17	-	-	-	-	1.17	25.94
VII	A	-	-	-	1,780	2,680	4,460	60,920
El Tina	Q	-	-	-	0.70	0.97	1.67	24.77
VIII	A	-	-	-	1,130	-	1,130	56,460
El Haswa	Q	-	-	-	0.44	-	0.44	23.10
IX	A	2,520	-	-	-	-	2,520	55,330
El Nasr	Q	1.06	-	-	-	-	1.06	22.66
X	A	5,950	-	-	1,660	-	7,610	52,810
Nigila	Q	2.50	-	-	0.64	-	3.14	21.60
<u>Total (F/S Area)</u>								
A	23,500	1,800	4,600	6,000	5,700	-	41,600	
Q	9.89	1.14	1.76	2.35	2.07	-	17.21	
<u>Eastern Area of F/S Area</u>								
A	27,400	-	4,000	13,800	-	-	45,200	45,200
Q	11.53	-	1.53	5.40	-	-	18.46	18.46

Note : A Net cultivable area in feddan
 Q Peak project irrigation supply in cu.m/sec

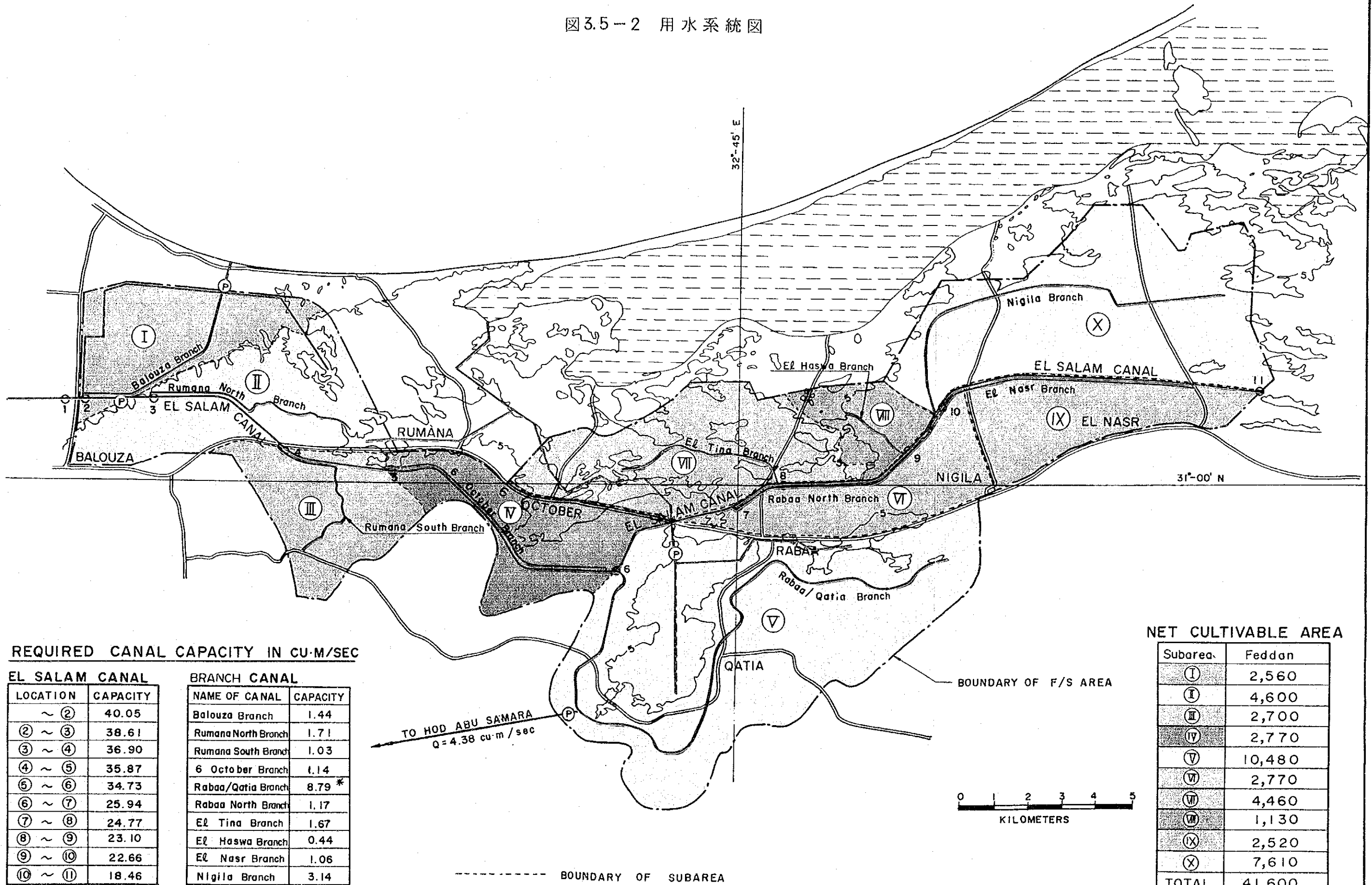
り、またそれは最も経済的でもある。従って、4時間分のかんがい水は支線水路に貯留する計画とした。貯留しなければならない水量は下表の通りである。

表 3.5-4 支線水路の必要貯水量

地区 ¹	貯留の位置	ピーク粗用水量 (m^3 / sec)	必要貯水量 (m^3)
I	バルーザ支線	1.44	20,700
II	ルマナ北支線	1.71	24,600
III	ルマナ南支線	1.03	14,800
IV	シックス・オクトーバー支線	1.14	16,400
V	ラバ・カティア支線	4.41	63,500
VI	ラバ北支線	1.17	16,800
VII	エル・ティナ支線	1.67	24,000
VIII	エル・ハスワ支線	0.44	6,300
IX	エル・ナスル支線	1.06	15,300
X	ニギラ支線	3.14	45,200

1 図 3.5-2参照

図3.5-2 用水系統図



REQUIRED CANAL CAPACITY IN CU-M/SEC

EL SALAM CANAL

LOCATION	CAPACITY
~ ②	40.05
② ~ ③	38.61
③ ~ ④	36.90
④ ~ ⑤	35.87
⑤ ~ ⑥	34.73
⑥ ~ ⑦	25.94
⑦ ~ ⑧	24.77
⑧ ~ ⑨	23.10
⑨ ~ ⑩	22.66
⑩ ~ ⑪	18.46

BRANCH CANAL

NAME OF CANAL	CAPACITY
Balouza Branch	1.44
Rumana North Branch	1.71
Rumana South Branch	1.03
6 October Branch	1.14
Rabaa/Qatia Branch	8.79 *
Rabaa North Branch	1.17
El Tina Branch	1.67
El Haswa Branch	0.44
El Nasr Branch	1.06
Nigila Branch	3.14

* including the required canal capacity for the area of Hod Abu Samara (Q=4.38 cu-m/sec).

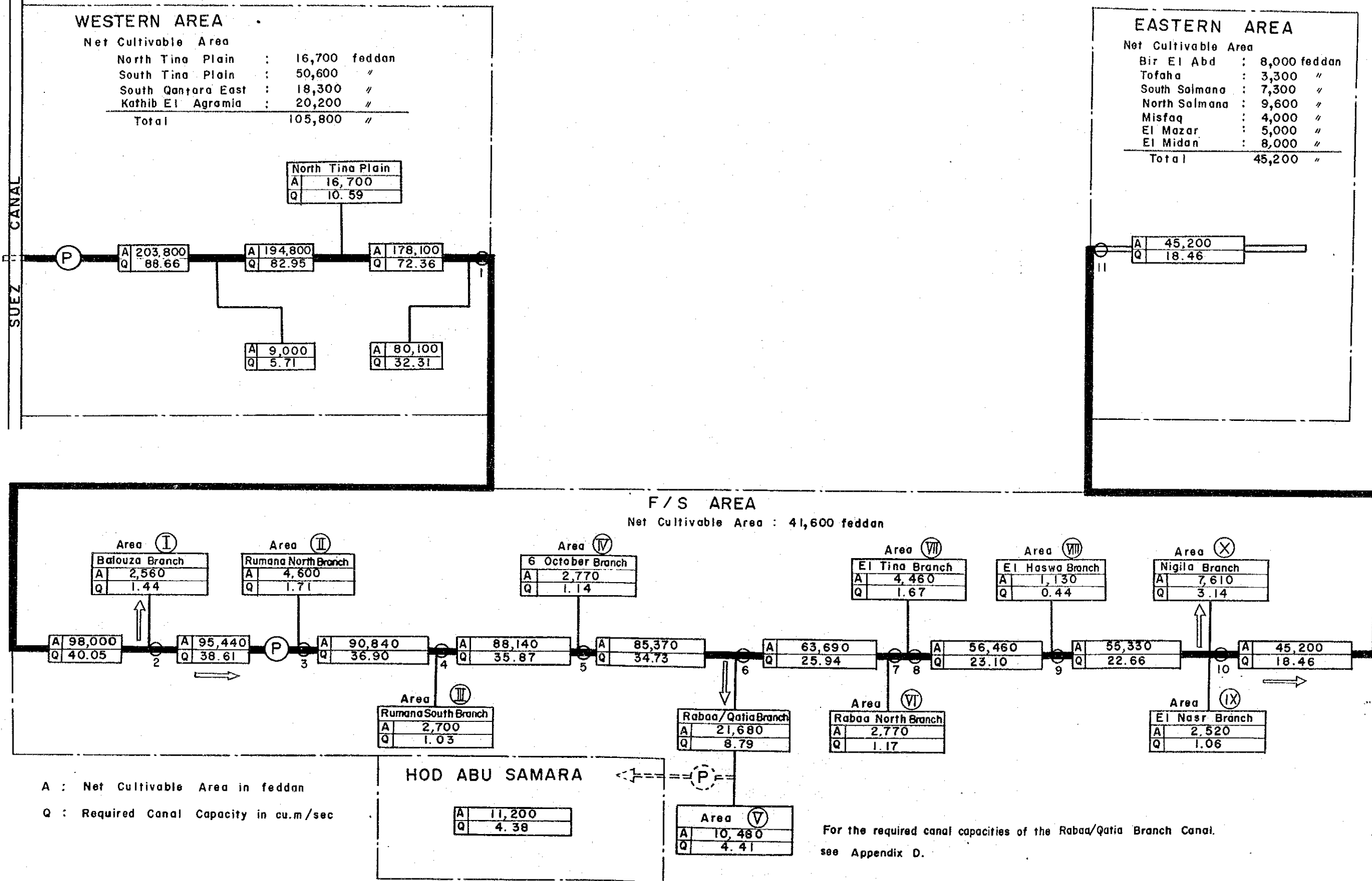
NET CULTIVABLE AREA

Subarea	Feddan
①	2,560
②	4,600
③	2,700
④	2,770
⑤	10,480
⑥	2,770
⑦	4,460
⑧	1,130
⑨	2,520
⑩	7,610
TOTAL	41,600



图 3.5-2 用水系統圖

(2/2)



4) かんがい方式の選定

F/S地区の北西端に僅かに見られるティナ平原の粘土質低平地は、そのベーシック・インタークレートが10~20mm/時と低い値であるので、地表かんがい法を採用する。この地区では7~10日程度の間断日数の採用が可能である。しかし、かんがいの自由度を高めるためには4日程度の間断日数が適当である。

F/S地区の風積砂質土の全有効水分量は農地造成後にいくらか改良される可能性はあるが、現状では5%程度である。易効性有効水分はこの2/3の33mm/m程度と推定される。根群域の深さを0.7~1.0m、作物消費水量を8mm/日とすると、間断日数は2~4日となる。このように、この地区では頻度の高いかんがいが必要である。このため、人力移動式スプリンクラーやサイドロール・スプリンクラーを適用した場合は多くの労働力を必要とする。F/S地区では果樹のかんがいにはエジプトで普及しているドリップかんがい法を適用することとした。果樹園以外の農地に対しては下記のかんがい方法が推奨される。

—小 農

定置式スプリンクラーが最適であるが、施設費が高過ぎるため、人力移動式スプリンクラーを採用する。散水支管は1農家1支管の計画とするが、将来、かんがいの柔軟性を高めるために散水支管を増加させることが望ましい。

—学卒者及び投資家

多くの労働力の確保が困難な学卒者及び投資家の圃場では、労力節減型のかんがい施設である定置式スプリンクラーを採用する。サイドロール・スプリンクラーは、F/S地区では高いかんがい頻度を必要とする上に、強風が吹くこと等を考慮すると、この地区のかんがい方式として採用することは適当ではない。

5) かんがいブロック計画

標準かんがいブロックは下記の通りである。

地表かんがい地区

地表かんがい地区の標準ブロックは図 3.5-3に示すように、純農地面積は 560フェダンである。図 3.5-3及び図 3.5-4に示すように二次水路から三次水路への給水はブースターポンプによって行われる。1カ所のブースターポンプの給水面積は純農地面積で80フェダンである。

ブースターポンプの必要容量は下記の通りである。

$$Q = 0.571 \text{ ㍓/s / フェダン} \times 80 \text{ フェダン} \times 24/20 \text{ 時間} = 55 \text{ ㍓/s}$$

なお、二次水路、三次水路及び小用水路の設計流量は下記の通りである。

二次水路:

$$Q = 0.571 \text{ ㍓/s / フェダン} \times 560 \text{ フェダン} \times 2 = 640 \text{ ㍓/s}$$

三次水路:

$$\text{(ブースターポンプの必要容量と同じ)} \quad Q = 55 \text{ ㍓/s}$$

小用水路:

小用水路の設計は作物消費水量の最大値が6月の 9.3mm/日である水稻の作物消費水量に基づいて行う。圃場適用効率は70%であるので、小用水路のピーク粗用水量は 0.65 ㍓/s/フェダンとなる。従って、小用水路の設計流量は下記の通りとなる。

$$Q = 0.65 \text{ ㍓/s / フェダン} \times 2.5 \text{ フェダン} \times 24/20 \text{ 時間} = 2 \text{ ㍓/s}$$

二次水路、三次水路及び小用水路の標準図は図 3.5-5に示すとおりである。

図 3.5-3 標準かんがいブロックかんがい組織図 (ティナ平原)

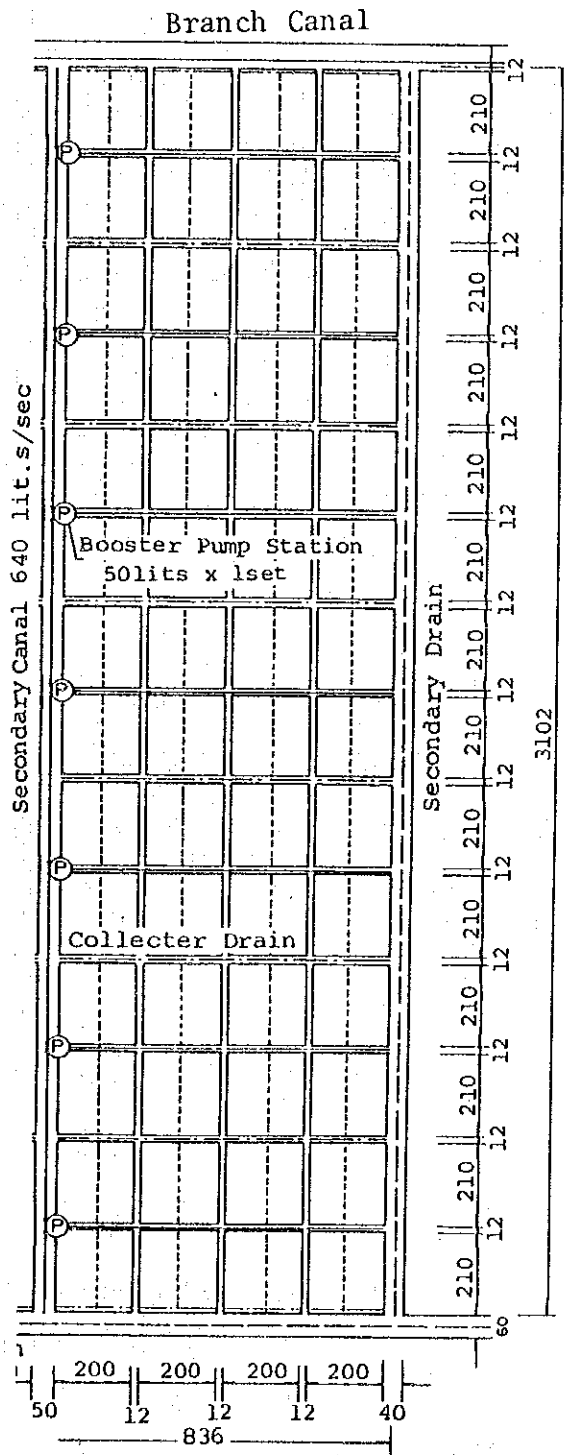
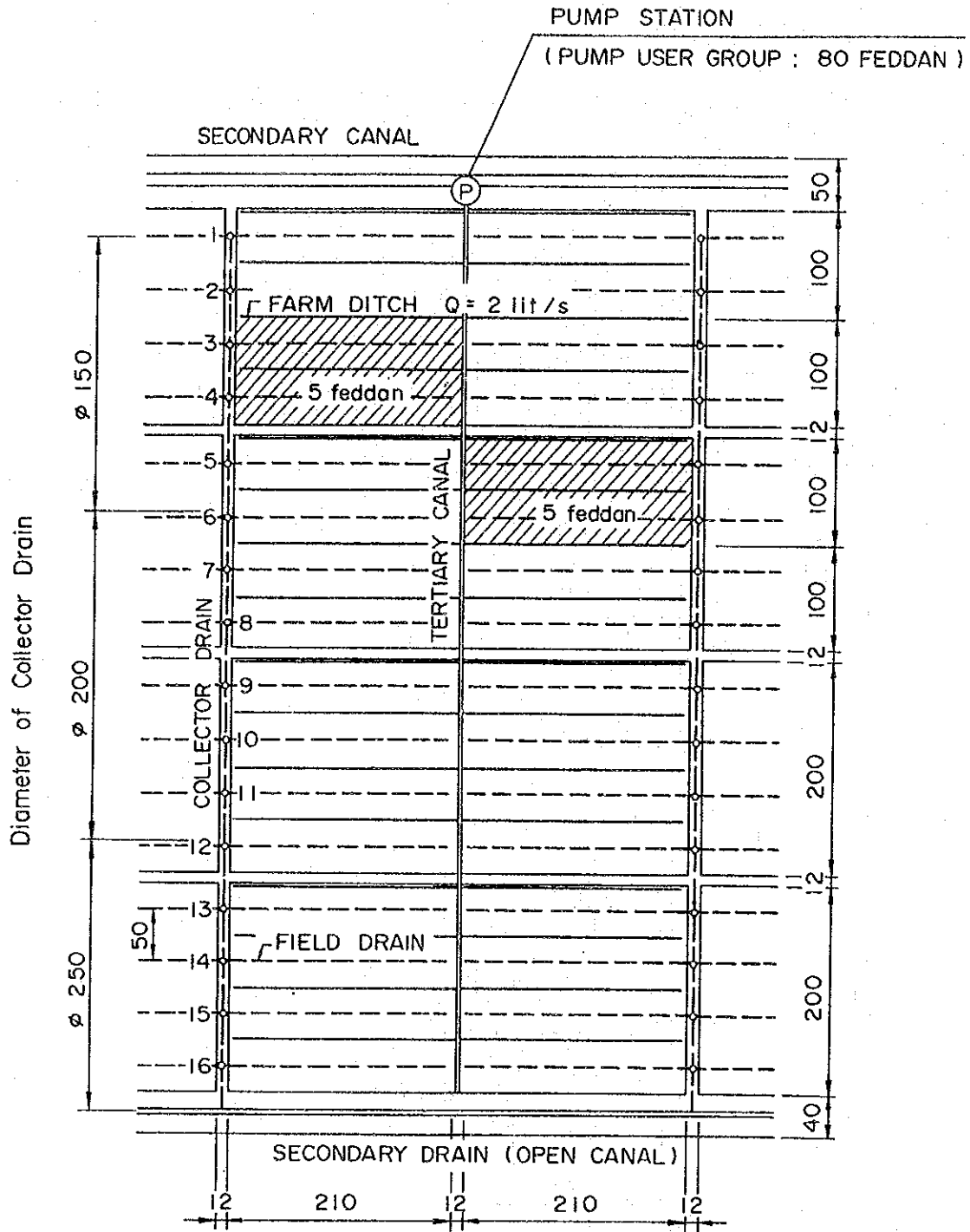


図 3.5-4 標準かんがいブロックかんがい組織 (ティナ平原) の詳細図

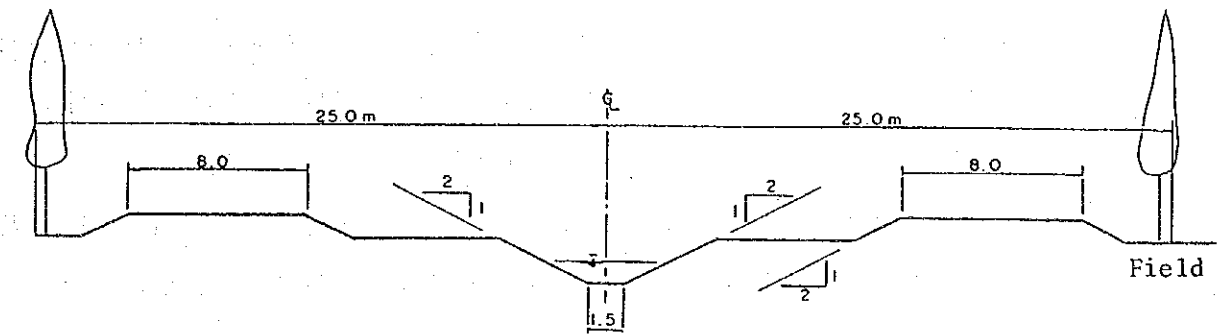


NOTE :

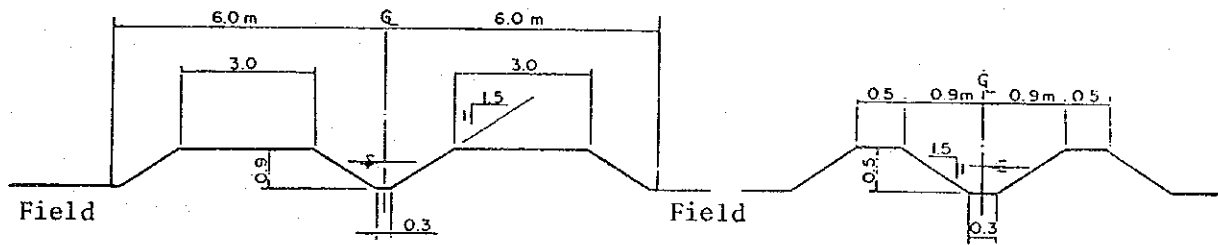
- COLLECTOR DRAIN : NON-REINFORCED CONCRETE PIPE
- FIELD DRAIN : PVC CORRUGATED PERFORATE PIPE
80mm dia. SPACING : 50 m

For computation of the required pipe diameters of the collector drain, presented in Appendix D.

図 3.5-5 標準かんがいブロック内の用水路標準図 (ティナ平原)



SECONDARY CANAL



TERTIARY CANAL

FARM DITCH

ドリップ及びスプリンクラーかんがい地区

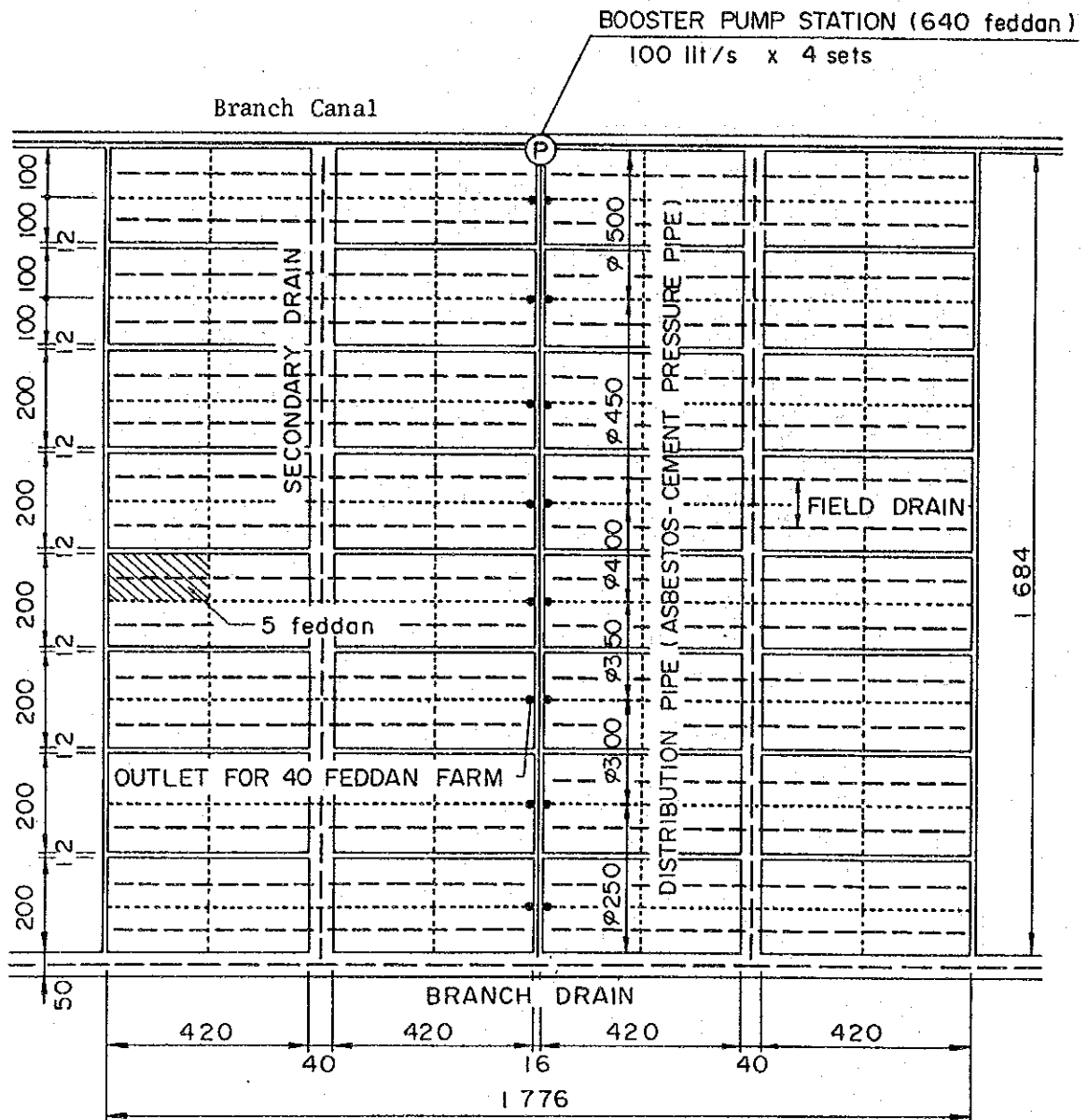
ドリップ及びスプリンクラーかんがい地区の標準かんがいブロックは図 3.5-6及び図 3.5-7に示すように純農地面積は 640フェダンである。かんがいブロックのピーク粗用水量は下記の通りである。

$$0.379 \ell / s / \text{フェダン} \times 640 \text{フェダン} \times 24/20 \text{ 時間} = 300 \ell / s$$

プースターポンプは予備機を1台加えて 100ℓ/sの容量のポンプを4台とする。配水管は図 3.5-6及び図 3.5-7に示すように管径は 500～250mmであり、管種は石棉セメント管とする。圃場内の管種は原則として塩化ビニール管とする。

ドリップかんがい及び定置式スプリンクラーの圃場内の標準的な配置は図 3.5-8及び図 3.5-9に示す通りである。プースターポンプ場は図3.5-10に示す通りである。

図 3.5-7 標準かんがいブロックかんがい組織図 (砂質地) - 圃場排水路あり



NOTE :

- BRANCH DRAIN : OPEN CANAL
- SECONDARY DRAIN : OPEN CANAL
- FIELD DRAIN : PVC CORRUGATED PERFORATE PIPE
80mm dia. SPACING : 100m

図 3.5-8 ドリップかんがい組織標準図

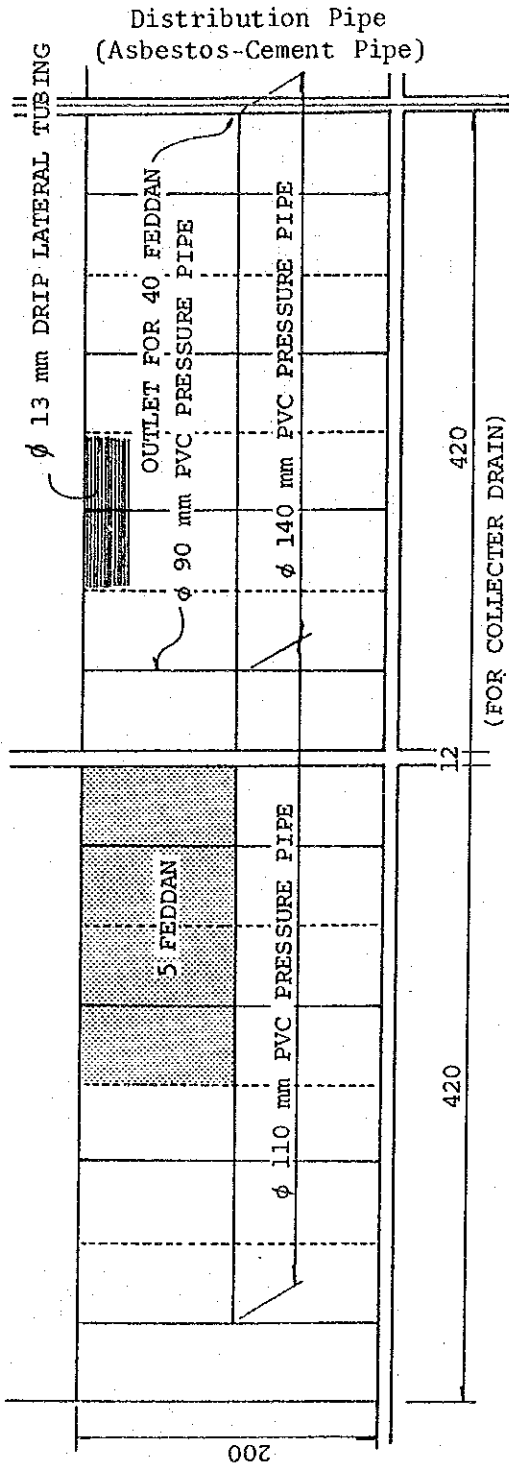


図 3.5-9 スプリンクラーかんがい組織標準図

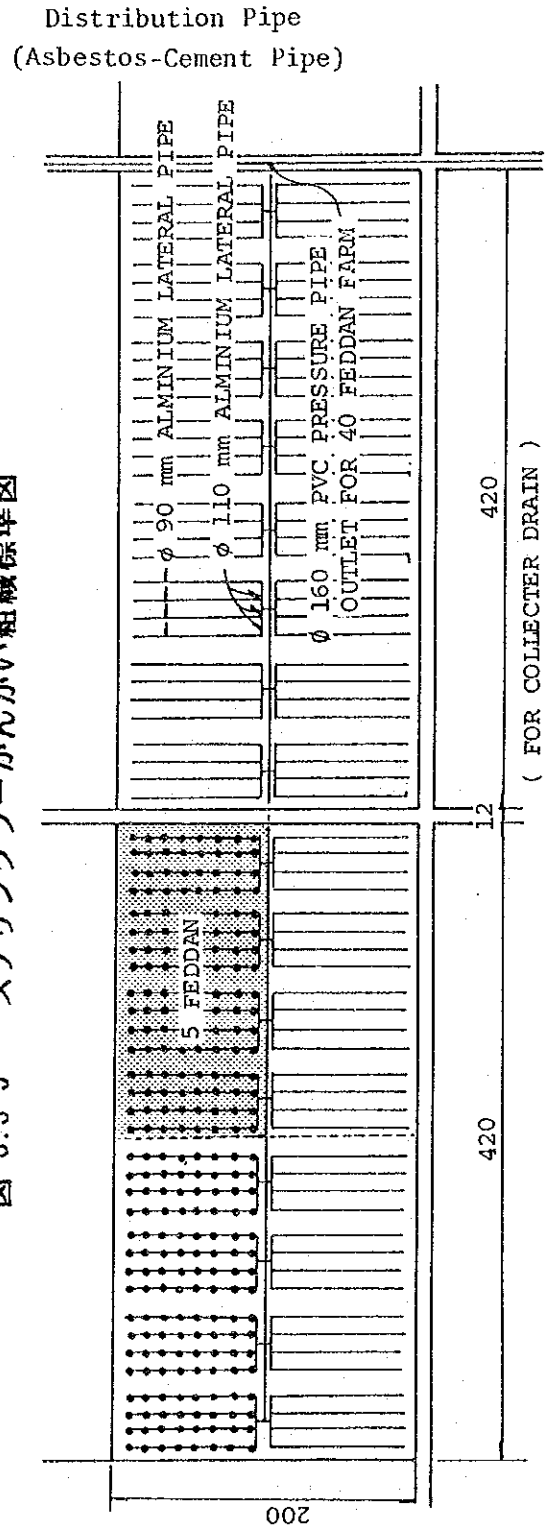
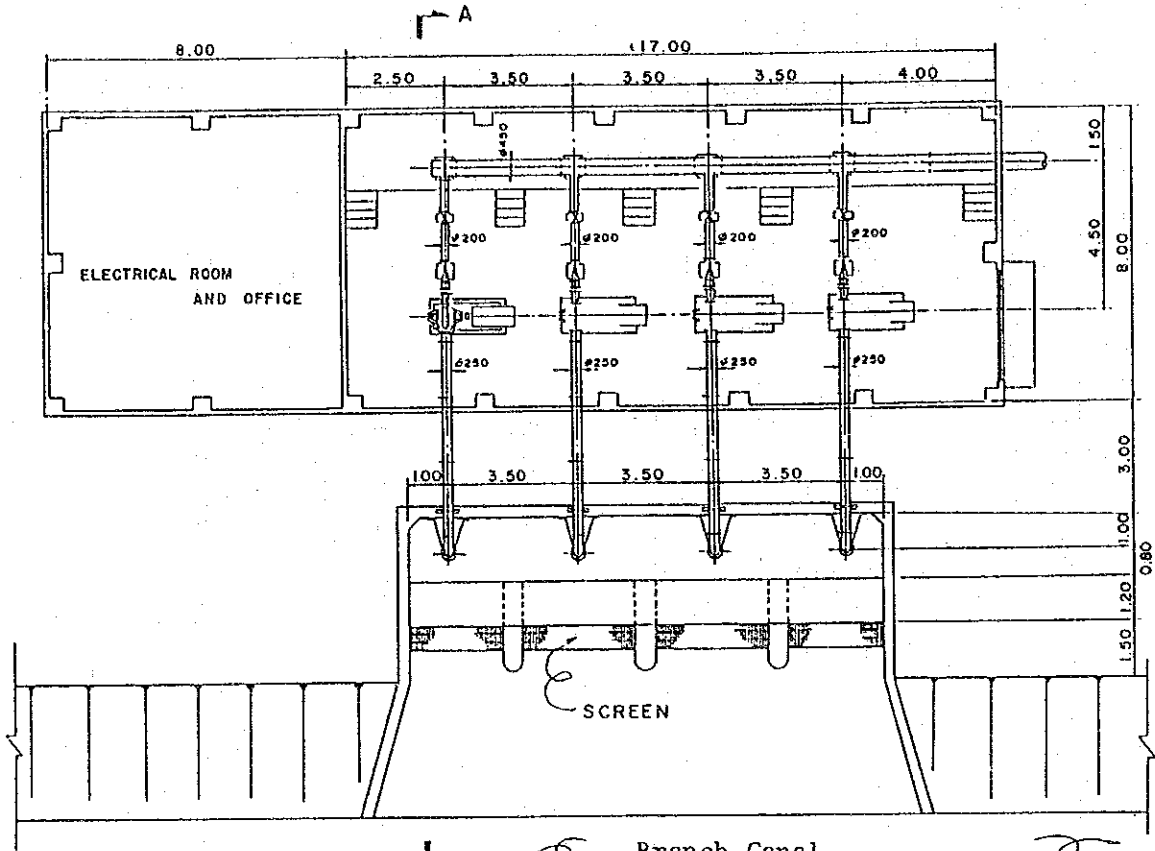
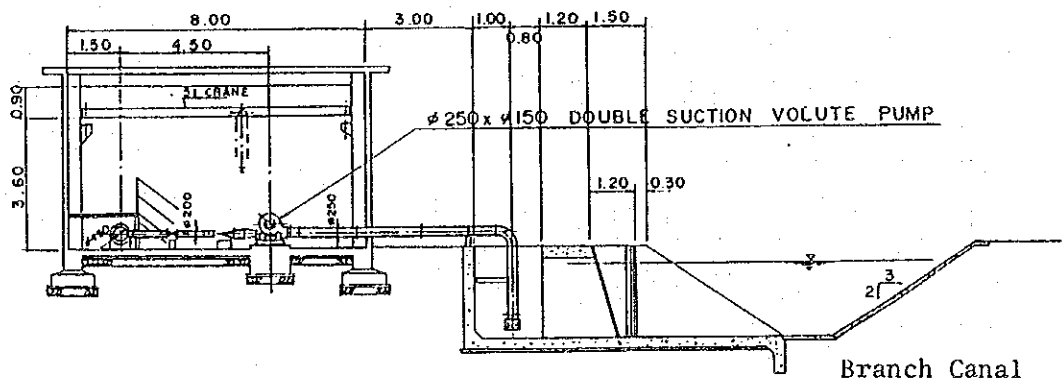


図 3.5-10 ブースターポンプ場計画図



L A Branch Canal

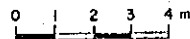
PLAN



Branch Canal

SECTION A-A

SCALE



3.5.2 排水計画

1) 概要

F/S地区内では、図 3.5-11 に示すように下記の地区に圃場排水路が必要である。

- 粘土質低平地……………バルーザの北部
- サブハ周辺の砂質平坦地…ルマナ、シックス・オクトーバー及びラバ・カティア周辺

圃場排水路が必要と推定される純農地面積は 9,720フェダンであり、F/S地区の純農地面積41,600フェダンの23.4%に相当する。

なお、サブハ周辺の砂質平坦地における圃場排水路の設置範囲は事業費を算定する目的で、概略標高10m以下とした。この範囲をかんがいの実施以前に正確に定めることは困難であるので、圃場排水路の施工はかんがい実施後に行うことが望ましい。

排水施設設計のための、単位排水量は管理リーチング必要水量を考慮して下記の通りとする。

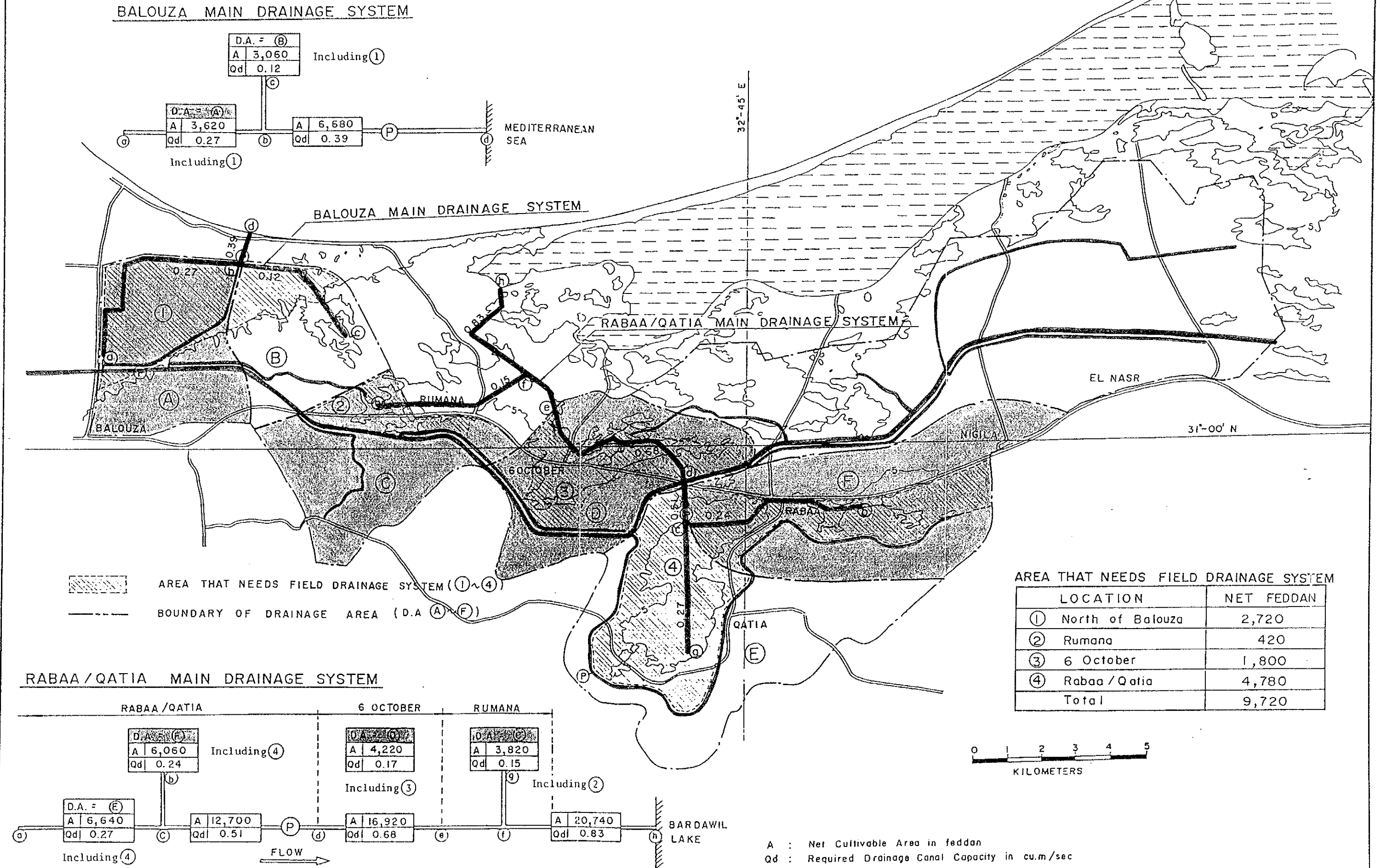
- 粘土質低平地……………ピーク粗用水量の20%
(作付体系CP-2; $0.571 \text{ l/s} / \text{フェダン} \times 0.2 = 0.11 \text{ l/s} / \text{フェダン}$
 $= 2.3 \text{ mm} / \text{日}$)
- サブハ周辺の砂質平坦地……ピーク粗用水量の10%
(作付体系CP-1; $0.379 \text{ l/s} / \text{フェダン} \times 0.1 = 0.04 \text{ l/s} / \text{フェダン}$
 $= 0.8 \text{ mm} / \text{日}$)

粘土質低平地からの排水余剰水はバルーザ幹線排水組織、サブハ周辺の砂質平坦地からのそれはラバ・カティア幹線排水組織を通じて地区外に排除される。

2) 圃場排水路

F/S地区では、年間降雨量は約80mmであり、雨水の排除は問題とはならず、ウォータロギングや塩害を防止するために、地下水位をコントロールする目的で圃場排水路

図 3.5-11 F/S 地区の排水組織計画図



を設置する。圃場排水路は、潰地がなく、維持費が少なくて済む暗きよ排水とする。暗きよの間隔をフグー及びドナン式で計算した結果は下記の通りである（計算の詳細はアペンディクス-Dを参照）。

表 3.5-5 暗渠の間隔

項 目	粘土質低平地	砂質平坦地
— 単位排水量	2.3mm/日	0.8mm/日
— 透水係数	0.7m/日	3.0m/日
— 最高地下水位と暗渠の標高差	0.5m	0.3m
— 暗きよの深さ（最小）	1.5m	1.5m
— 暗きよの間隔		
フグー式	51m	138m
ドナン式	52m	139m
採用値	50m	100m

吸水渠は管径80mmの塩化ビニール・コルゲート管とする。

3) 幹線排水組織

幹線排水組織は排水余剰水及び用水路からの無効放流水を集め、地区外に排除するために設置する。幹線排水組織は開水路形式の幹線排水路及び支線排水路により構成される。F/S地区内には、バルーザ幹線排水組織及びラバ・カティア幹線排水組織の2つの組織が必要である。

バルーザ幹線排水組織はバルーザ北部の粘土質低平地に配置され、排水余剰水を地中海へ排除するための排水組織である。この粘土質低平地の地盤の標高は0～3mであることから、排水路内の水位は海面以下となり自然排水は不可能であるので、排水機場を設置する計画とする。他方、ラバ・カティア幹線排水組織はサブハ周辺の砂質平坦地及びその周辺の圃場からの排水余剰水をバルダウィル湖へ排除する排水組織である。

ラバ・カティア周辺の砂質平坦地の中で、盆地状の地形の最深部、標高 1m 以下の部分にあるサブハはその北端をハイウェイに接している。このハイウェイの周辺は標高が高く、この部分を越えて排水余剰水をバルダウィル湖へ排除するためには排水機場の設置が必要である。F/S 地区を図 3.5-11 に示すように分割し、幹線排水組織の設計排水量を算定した。結果は下表の通りである。

表 3.5-6 幹線排水組織計画諸元

幹線排水組織	設計排水量 (最大)	排水ポンプ容量
	(m^3 / s)	(m^3 / s)
バルーザ幹線排水	0.39	0.39
ラバ幹線排水	0.83	0.51

表 3.5-7 排水余剰水の算出

Subarea	Net Cultivable Area			Drainage Surplus (cu.m/sec)
	CP-2 (feddan)	Other than CP-2 (feddan)	Total (feddan)	
Balouza Main Drainage System				
A	1,800	1,820	3,620	0.27
B	-	3,060	3,060	0.12
Total	1,800	4,880	6,680	0.39
Rabaa/Qatia Main Drainage System				
C	-	3,820	3,820	0.15
D	-	4,220	4,220	0.17
E	-	6,640	6,640	0.27
F	-	6,060	6,060	0.24
Total	-	20,740	20,740	0.24

Drainage Rate : CP-2 : 0.11 lit/sec/feddan
other than CP-2: 0.04 lit/sec/feddan

表 3.5-8 圃場排水施設の必要地区面積

Location	Net Cultivable Area in Feddan					Total
	CP-1	CP-2	CP-3	CP-4	CP-5	
1 North of Balouza	-	1,800	160	760	-	2,720
2 Rumana	-	-	-	110	310	420
3 Six October	500	-	-	1,200	100	1,800
4 Rabaa/Qatia	4,780	-	-	-	-	4,780
Total	5,280	1,800	160	2,070	410	9,720

幹線排水組織には2つの排水ポンプ場が建設される。それらの位置と容量は以下のとおりである。

ポンプ場	位置	容量 (CU. m/sec)	揚程 (m)
バルーザ排水機場	バルーザ幹線排水路	0.39	3.0
ラバ排水機場	ラバ幹線排水路	0.51	3.0

幹線排水路は下記のとおり設計された。

- 排水路は素掘り型式とするが、ラバ幹線排水路は途中掘削深が 3.0m を超す箇所があり、R・C管敷設と併用する。
- 排水路縦断勾配は、1/10,000とし水路の高さを抑える。
- 排水路の法勾配は一律 1 : 2.0 とする。

幹線排水路の標準断面は下に示すとおりである。

