

エジプト国

食肉冷蔵供給開発計画実施調査

報告書

昭和 59 年 2 月

国際協力事業団

エジプト国

食肉冷蔵供給開発計画実施調査

報告書

JICA LIBRARY



1029459[3]

昭和59年2月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 20	405
	87.8
登録No. 10226	AET

序 文

エジプト・アラブ共和国は現在、約 4,400万人の人口を抱え、年率 2%を上まわる勢いで人口の増加が続いている。一方、同国の耕地面積は、全国土面積の約 4%を占めるに過ぎず、エジプト国政府は砂漠地の農業開発及び集約化農法の普及等により、食糧増産に多大の努力を傾注しているものの、毎年大量の食糧輸入を余儀なくされている。

エジプト人 1人当たりの食肉及び魚等の動物性蛋白質の需要は、人口の急激な増加及び国民所得の向上に伴い、今後も更に増大することが想定され、1986年には、食肉約17万トン、魚約11万トン、チーズ・バター約 5万トンを輸入する必要があると予想されている。

エジプト国政府は、これら輸入食肉及び魚等の国民への円滑な供給を目的とし、カイロ、アレキサンドリア、ポートサイド及びスエズの主要都市における冷蔵倉庫建設を含めた、効率的な冷蔵食品の供給システムに関する開発計画の策定を日本国政府に要請してきた。

この要請に応じて、日本国政府は、「食肉冷蔵供給開発計画」調査を行なうこととし、国際協力事業団を通じて昭和57年 8月 6日から同年 9月19日までエジプトに調査団を派遣し、現地調査を実施した。調査団は帰国後、資料、情報収集及びエジプト関係者との協議結果に基づき、更に詳細な検討を加え、ここに「食肉冷蔵供給開発計画」実施調査報告書をまとめる運びとなった。

この報告書が、「食肉冷蔵供給開発計画」の実現はもとより、日本、エジプト両国の友好関係の増進に貢献することを願うものである。

最後に、本調査に際し、積極的なご支援とご協力を賜ったエジプト国政府、在エジプト日本国大使館並びに外務省、農林水産省等の関係各位に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

昭和59年 2月

国際協力事業団

総裁 有田 圭輔

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 有田 圭輔 殿

今般「エジプト国食肉冷蔵供給開発計画」に関する実施調査報告書を提出するに至ったことを喜びとするものであります。

本報告書作成のための現地調査は、1982年 8月 6日から同年の 9月19日までの1ヶ月半にわたって行なわれ、又資料解析及び報告書案作成のための国内業務は、1982年 9月20日から同年10月25日までの1ヶ月余にわたって行なわれました。

その結果、第一回の中間報告書を同年の 9月に、第二回の中間報告書を1983年の2月に提出しました。その後再び1983年の 9月から10月にかけて、中間報告書の内容を、1982年の現地調査以後に得られた資料及び情報により整理分析を行なうための国内解析作業を行ない、ドラフト ファイナル リポートをまとめ、エジプト側に提出すると共に、同年の11月 7日から16日にかけて、現地においてその説明をいたしました。

現地調査においてはエジプト政府及び関係機関の職員及びカウンターパートとの一連の討議を重ね、計画の作成にあたりました。

この調査は、エジプト国における輸入食肉及び魚等の安定供給のために、冷蔵倉庫、製氷工場等の建設を含む、冷蔵食品の効率的な流通システムの開発計画を策定することを目的としています。

エジプト国における冷凍食肉等の輸入量は、最近急速に増加していますが、冷蔵倉庫が港においても、消費地においても不足しているため、不完全な保管流通を余儀なくされ最終消費者に到るまでの間の損失が大きいのが現状です。

この実施調査の地域は、カイロの外、アレキサンドリア、ポートサイド及びスエズに及んでいます。これらの土地に合計20,000トンに達する容量をもつ冷蔵倉庫 6ヶ所、カイロ及びアレキサンドリアの冷蔵倉庫に付設され、1シフト25トンの能力をもつ食肉処理施設 2ヶ所、及びアレキサンドリアに 1日 100トンの製氷能力をも

つ製氷工場 1ヶ所の建設計画を策定しました。

エジプト国の増大する食肉及び魚に対する需要が、この事業で計画された適正な保管流通のシステムにより、確保されることを期待するものであります。

この報告書の作成にあたってエジプト国政府の供給省、冷蔵公社（GERCO CO.、及び ALEXANDRIA CO.、）日本国の外務省、農林水産省、カイロの日本大使館、国際協力事業団同カイロ事務所、及び作業監理委員会等の諸機関ならびに関係者の方々から、随時適切なる御協力、御助言をいただきましたことに対して、ここに深甚の謝意を表すものであります。

昭和59年 2月

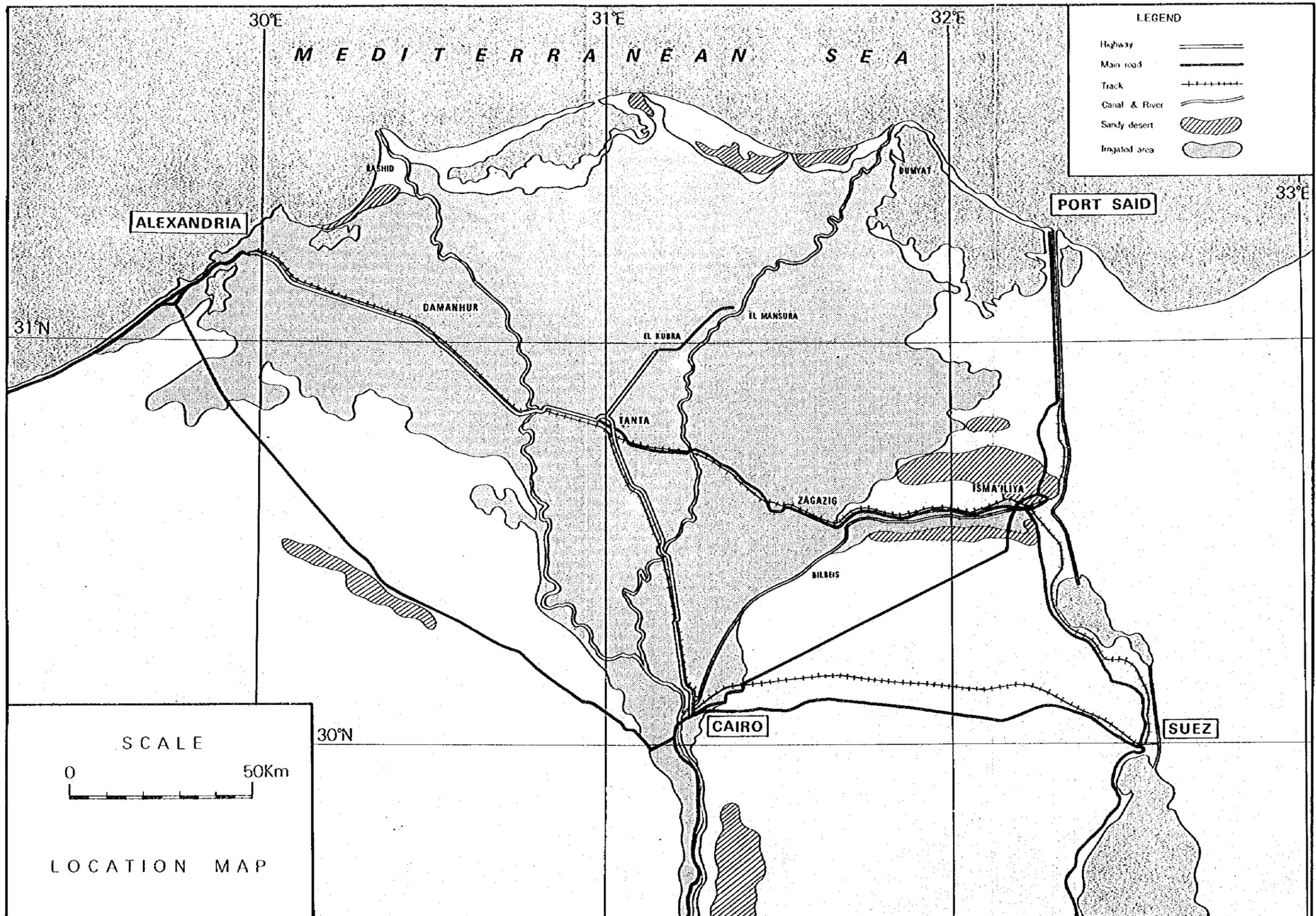
エジプト国食肉冷蔵供給開発計画

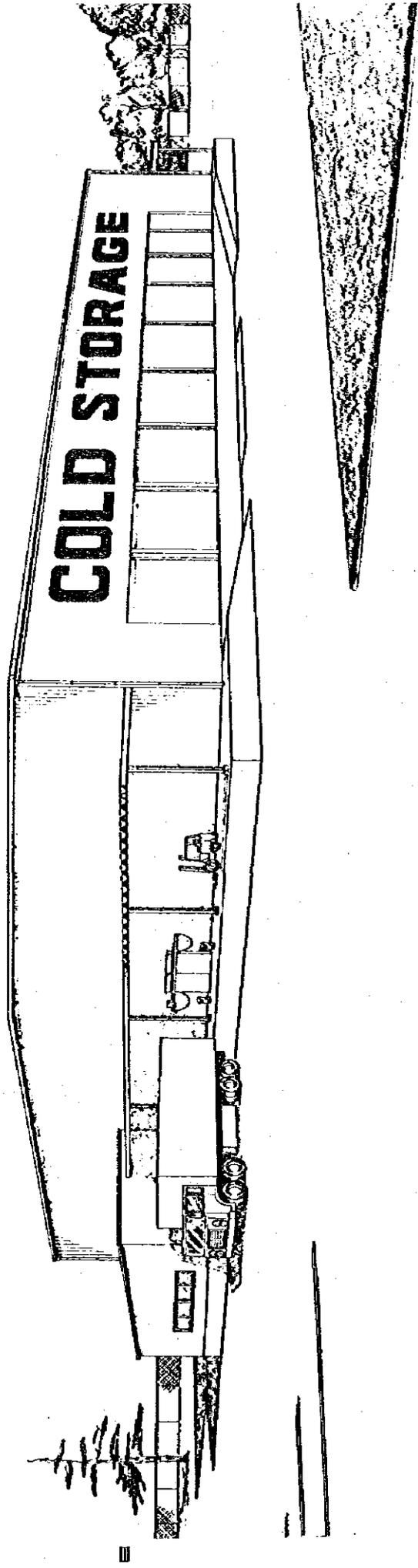
実施調査団 団長 伊勢野 大蔵

ドラフト ファイナル リポート

説明調査団 団長 吉原 平二郎

COLD STORAGE CHAIN DEVELOPMENT PROJECT





COLD STORAGE CHAIN DEVELOPMENT PROJECT
PROPOSED PLAN OF A COLD STORAGE

目 次

序 文	
伝達状	
計画地区位置図	I
冷蔵倉庫計画図	III
目 次	V
表の目次	VI
図の目次	X
略語, 度量衡	XI
要 約	XV
第 I 章 まえがき	1- 1
第 II 章 国家経済	2- 1
II-1 概 況	2- 1
II-2 経済状況	2- 2
第 III 章 計画地区の現況	3- 1
III-1 調査地区の概要	3- 1
III-1-1 自然状況	3- 1
III-1-2 社会経済状況	3- 6
III-1-3 冷凍食品の流通システム	3- 7
III-2 食肉冷蔵施設および製氷施設の現状	3-11
III-2-1 冷蔵庫	3-11
III-2-2 食肉加工処理場の現状	3-13
III-2-3 製氷施設(アレキサンドリア)	3-14
III-2-4 荷役・輸送の現況	3-15
第 IV 章 事業計画	4- 1
IV-1 事業の目的と構成	4- 1

IV-1-1	事業の目的	4-1
IV-1-2	事業の構成	4-2
IV-2	開発計画	4-2
IV-2-1	需給分析	4-2
IV-2-2	事業の優先順位と冷凍食品の事業対象輸入量	4-19
IV-2-3	コールドチェーンの基本計画	4-22
IV-3	施設計画	4-36
IV-3-1	計画の基本概念	4-36
IV-3-2	地区別施設計画	4-53
IV-4	事業費	4-76
第V章	事業実施および維持管理計画	5-1
V-1	事業実施計画	5-1
V-1-1	実施機関	5-1
V-1-2	施工方法および期間	5-3
V-2	維持管理計画	5-5
V-2-1	冷蔵庫管理の基本	5-5
V-2-2	管理組織	5-11
V-2-3	施設の維持管理	5-14
V-2-4	維持管理費	5-16
V-3	コンサルティングサービス	5-19
V-4	トレーニングプログラム	5-21
V-4-1	研修対象者	5-21
V-4-2	訓練計画	5-21
第VI章	事業の評価	6-1
VI-1	概要	6-2
VI-2	経済評価	6-2
VI-2-1	評価の手法	6-2
VI-2-2	経済便益	6-2

VI-2-3	經濟費用	6- 5
VI-2-4	內部收益率	6- 6
VI-2-5	感度分析	6- 6
圖面目錄	.....	XXIV

表の目次

表-1	粗国内生産額	2-4
表-2	部門別生産高(実勢価格評価からみた)	2-5
表-3	物価指数	2-6
表-4	冷凍食品の輸入量	3-8
表-5	輸入食品等の経年変化(1970-1979)	3-10
表-6	既設食肉冷蔵施設	3-12
表-7	人口予測	4-3
表-8	1人1年当たり消費量の推移(動物性食品)	4-6
表-9	1人1年当たり需要供給予測(2000年目標)	4-8
表-10	家畜頭数	4-11
表-11	にわとり数	4-11
表-12	家畜屠殺頭数	4-12
表-13	食肉生産量	4-14
表-14	輸入必要量の将来見通し	4-17
表-15	冷凍庫容量の想定	4-20
表-16	港別冷凍食肉等輸入量	4-21
表-17	国別食肉輸入数量、金額(1980年)	4-26
表-18	国別鶏肉輸入数量、金額(1980年)	4-27
表-19	国別魚輸入数量、金額(1980年)	4-28
表-20	港別輸入数量、金額	4-29
表-21	夏期におけるアレキサンドリア地区の氷の需要	4-35
表-22	鉄骨造プレハブ工法と一般在来工法の比較	4-45
表-23	断熱パネルの厚さ	4-46

表-24	水質分析表	.....	4-52
表-25	事業費の費目別内訳	.....	4-77
表-26	標準変換係数	.....	6-7
表-27	滞船料	.....	6-8
表-28	食肉処理にかかる経費（投資額）	.....	6-9
表-29	食肉処理にかかる経費（維持管理費）	.....	6-10
表-30	維持管理費	.....	6-11
表-31	内部収益率	.....	6-12

図の目次

図-1	気象条件-カイロ	3-2
2-2	気象条件-スエズ	3-3
図-3	気象条件-アレキサンドリア	3-4
図-4	気象条件-ポートサイド	3-5
図-5	輸入冷凍食品の流通機構	3-9
図-6	1人1年当たり消費推移 (過去10年実績からみた2000年目標予測)	4-8
図-7	計画基本概念図	4-37
図-8	ポートサイド冷蔵施設位置図	4-57
図-9	スエズ冷蔵施設位置図	4-64
図-10	大カイロ冷蔵施設位置図	4-68
図-11	実施機関組織図	5-2
図-12	事業の工程計画	5-4
図-13	冷蔵倉庫事務処理の流れ	5-10
図-14	業務管理組織図	5-12
図-15	コンサルティング サービス予定表	5-20
図-16	感度分布図	6-13

略語 度量衡
ABBREVIATIONS AND GLOSSARY

ARE	:	Arab Republic of Egypt
B/C	:	Benefit Cost Ratio
CIF	:	Cost, Insurance and Freight
EIRR	:	Economic Internal Rate of Return
FAO	:	Food and Agriculture Organization
FC	:	Foreign Currency
FOB	:	Free on Board
FY	:	Fiscal Year (July 1st to June 30th)
GDP	:	Gross Domestic Production
GERCO Co.	:	General Engineering & Refrigeration Co.
IBRD	:	International Bank of Reconstruction and Development
JICA	:	Japan International Cooperation Agency
LC	:	Local Currency
LE	:	Egyptian Pound = 1.22 US\$ = 300 Japanese Yen
MOA	:	Ministry of Agriculture
MOP	:	Ministry of Planning
MOS	:	Ministry of Supply and Home Trade
O & M	:	Operation and Maintenance
R.T.	:	Refrigeration Ton = 3,320 Kcal/hr
\$, US\$	:	Dollar, US\$ = 0.80 LE
TTT	:	Time Temperature Tolerance

Units of Measurement

	<u>Length</u>	
mm	:	millimeter
cm	:	centimeter
m	:	meter
km	:	kilometer

Area

sq.cm, cm² : square centimeter
sq.m, m² : square meter
sq.km, km² : square kilometer

Volume

l, lit : liter
c.m, m³ : cubic meter
MCM, 10⁶m³ : million cubic meter

Weight

g : gram
kg : kilogram
ton, m.t. : metric ton

Others

EL : Elevation above mean sea level
MSL : mean sea level
Sec : second
min : minute
hr, hrs : hour or hours
Min : minimum
Max : maximum
% : percent
P : packs
PPM : parts per million
r.p.m. : revolutions per minute
No. : Number
°C : degrees centigrade
°F : degrees fahrenheit
Cl : Chlorine
HP, PS : Horse Power
lit/sec : liters per second
m/s : meters per second
Kcal/hr : kilo calories per hour
KVA : kilo volt amperes
KW : kilo watts

Conversion Factors

<u>Unit</u>	<u>Comparison</u>
Units of Length	
Millimeter (mm)	0.001 meter
Centimeter (cm)	0.01 meter
Meter	100 cm
Kilometer (km)	1,000 meters
Units of Area	
Square centimeter (sq.cm)	0.0001 sq.m
Square meter (sq.m)	
Hectare (ha)	10,000 sq.m
Square kilometer (sq.km)	1,000,000 sq.m
Feddan	4,200 sq.m
Units of Volume	
Cubic centimeter (cu.m)	0.001 cu.m
Liter (1,000 cu.m)	0.001 cu.m
Cubic meter (cu.m)	1,000 liters
Units of Weight	
Gram (g)	
Kilogram (kg)	1,000 g
Metric Ton (mt)	1,000 kg

Miscellaneous

1 cu.m per sec = 1,000 liters per second (l/s)
= 35.3145 cu.ft per second (cfs)
= 15,850 gallons per minute (gpm)

1 horsepower (metric) = 75 kg-m per second
= 550 ft-lb per second

要約

調査

1. この調査の目的は、輸入冷凍食品の円滑かつ順調な輸入、流通及び消費の為に新しく建設する必要のある冷蔵庫の最適規模を決めることである。このため冷凍食品に対する増大する需要と同食品国内総生産の間のギャップを埋めるための必要見込量を検討した。
2. 残念ながら、アレキサンドリアにおける冷蔵庫その他の建設予定候補地はEl Dekihla に暫定的に決められた。しかし、地質等に関する資料は、不十分なので冷蔵庫と製氷施設の調査は、予備的なものにならざるを得なかった。尚、昨年2月 GERCO社から提出されたアレキサンドリアにおける 4,000トンの冷蔵庫の Tender Documentに基づく予備設計と事業費概算は Appendix に収録した。

現況

3. 1980年度推定総需要は、食肉鶏肉56万トン、水産物20万トン、チーズ26万トン及びバター10万トンである。他方、推定国内総生産は、食肉鶏肉44万トン、水産物15万トン、チーズ24万トン、そしてバター 7万トンである。従って、合計約22万トンの需要は輸入によって満たされた。
4. 食肉類の輸入量の決定と調達の商品供給局 (General Authority for Supply Commodities) がこれを行い、港における輸入冷凍食品の受取り、保管運搬はGERCO社 (GERCO Co for Refrigeration and Engineering) 及び他三公社がこれらを受け持つ。消費者への販売は共同組合会社 (Cooperative Societies Company) が行う。
5. GERCO 社 (GERCO Co) 及びアレキサンドリア社 (Alexandria Co) が公共部門として管理し、現に稼働している冷蔵庫施設は以下の通りである。

所在地	冷蔵庫数	総容積 (ト)
Alexandria	3	5,500
Port Said	2	1,950
Suez	4	5,400
Cairo	3	14,600
合計	12	27,450

このほか、現在建設中の冷蔵庫施設はAlexandriaに2,500ト、Port-Saidに2,000ト、Suezに2,000トある。

6. 公共部門の食肉処理工場は二ヶ所で、一つはラマダ冷蔵庫（カイロ）に、もう一つはワルディアン冷蔵庫（アレキサンドリア）に付設されている。各処理場の総処理能力は1日10～30トであり、二処理場の総処理能力は食肉の必要加工量に対して極めて低い。

7. アレキサンドリア地区の製氷施設は合計565ト/日であり、その内訳は次の通りである。更に50ト/日の施設が新に2ヶ所建設されることになっている。

施設名	容量 (ト/日)
Mahmoudia	210
Kabbary	160
Labban	60
Moharrem Bay	70
Marsa Matrouh	10
Kafr El Sheikh	30
Shebin El Kom	25
合計	565

製氷施設は一部の例外を除いて一般的にかなり旧式である。

8. 輸入冷凍食品は港湾（アレキサンドリア、ポートサイド、スエズ）で陸揚げされ、道路網を通じて消費者に渡っている。港湾では埠頭へ直接、もしくは、はし

けを経由して荷下ろしされる。最近は荷役能力の低いはしけ取りが増えているようである。

埠頭から港湾冷蔵庫に入るもの、内陸の冷蔵庫に入るものに分かれるが共に普通トラック輸送である。内陸の冷蔵庫への輸送は夜間行われるが、シートをかけただけの普通トラック輸送であるから、冷凍品の温度上昇は避けられない。

トラックからの荷下ろしはすべて人力によっている。冷蔵室への小運搬は、古い冷蔵庫では肩荷役で新しい冷蔵庫ではフォークリフトによっている。

冷蔵庫食肉処理施設から一般小売店への配送は、協同組合が主として小型トラックを用いて行っている。

開発計画

9. 国内生産の限界

1980年度の総人口は 4,200万人であり、これは 2,000年には 6,500万人以上にも増加することが予想されている。

食糧生産に利用可能な農地は将来的にも限られており、食糧の国内生産は需要の増加に対応できず、その不足量を輸入に依存する度合いが年々強まってきている。特に最近は、食肉、魚、乳製品などの、動物性たん白質食糧の輸入が急激に増加している。

10. 冷凍食品輸入需要の急増

冷凍食品の輸入は、1976年以降急増し、1980年には 214千トに達し、1981年には 300千トを超えたと推定されている。

このうち食肉（鶏肉も含めて）の輸入量は、1978—79年では約60千トであったものが1980年には 128千ト、1981年には 225千トにも達している。

これに対し、1982年 8月末現在、稼動している冷蔵庫容量は、30千ト弱であるので、新しい冷蔵庫施設を早急に建設する必要がある。

11. 冷凍食品の輸入必要量の見通し

食肉及び鶏肉、魚、チーズ及びバターの4品目についての2000年に向けての需要量と国内生産量の予測を行い、これに基づき冷凍食品の輸入必要量の予測を行った。その結果は次の通りである。

1986年	1990年	1995年	2000年
300 ~ 377	454 ~ 562	679 ~ 838	657 ~ 1,169 千ト

12. プロジェクトが対象とする輸入冷凍食品

過去における輸入実績は、かなり大幅に変動しており、効果的な投資規模としては、近い将来の確実な需要量を対象とせざるを得ない。

このため本プロジェクトは、1986年の想定輸入量の下限 300千トを供給省管轄下の冷蔵庫で扱えるように計画した。

13. 計画の基本的な考え方

本プロジェクトが対象とする輸入冷凍食品が、港から消費者まで、スムーズに流れるように、各種の施設、輸送力の諸元を計画することを原則とした。即ち、本プロジェクト対象の輸入冷凍食品の流通システムをいわゆるクローズドシステムとして計画する。

14. 事業の構成

本プロジェクトの主要構成は次の4項目からなる。

- 1) 港湾地域とカイロ大都市圏における輸入肉、鶏肉、魚、乳製品のための冷蔵庫の建設
- 2) 消費者への効率的な流通に適した地域における冷蔵庫と併設した食肉処理施設の建設
- 3) 港湾地域とカイロの大消費地域とを結ぶ輸送システムの改善と強化
- 4) 鮮魚冷蔵用及びその他消費用の製氷施設の建設

15. 冷蔵庫の計画

港湾冷蔵庫は、大量貯蔵を目的として出来るだけ大きくする方が効果的である。消費地の冷蔵庫は、箱詰めのまま、もしくは食肉処理施設で処理された冷凍食品を消費者に毎日、安定的に供給するために必要な量の貯蔵を目的とする。従って原則として食肉処理施設を併設する。

16. 港湾冷蔵庫

1982年8月の供給省管轄の冷蔵庫容量、27,450トンはその後の増強分を入れて、1986年には約43,000トンとなる。

5回転するとすれば215千トンの冷凍食品を扱えるが、1986年の想定輸入量の下限300千トンには尚85千トン不足する。従って冷蔵庫容量としては、17千トン必要となる。

17千トンの容量の冷蔵庫は次のように振り分られる。

港湾名	冷蔵庫数	容積 (トン)
Alexandria	1	6,000
Port-Said	2	5,000
Suez	1	3,000
Cairo	1	3,000
合計	5	17,000

17. 消費地冷蔵庫と食肉処理施設

食肉処理施設は消費地側に設ける。アレキサンドリアは、大消費地でもあり、冷凍食品の半分は地元で消費されるので、食肉処理施設をこの港湾倉庫に併設する。カイロは食肉の最大消費地の1つであるから、ラマダ地区に食肉処理施設を設ける。そして、この食肉処理施設の円滑な運営のため、3,000トンの容量を持つ冷蔵庫をラマダに設ける。両方共に、1シフト25(トン/日)の能力である。

18. 製氷施設

アレキサンドリア地区では将来、漁獲量を増加させる計画があり、一般用の氷需要も当分増加傾向にあるので、日量100トンの能力をもつ製氷工場を建設する。

19. 冷蔵庫、食肉処理施設及び製氷施設の建設地

冷蔵庫施設等の建設地は、出来るだけ埠頭に近い場所で、用水、電力及び労働力の供給可能性、基礎、敷地の形状、輸送施設等を考慮に入れて、下記の通り決定した。

	冷蔵庫容量	食肉処理施設	製氷施設
Port-Said	ト		
Abbas	2,000	—	—
Sherif	3,000	—	—
Suez			
Ataqa	3,000	—	—
Cairo			
Ghamra	3,000	—	—
Ramada	3,000	25 ト/日	—
Alexandria			
El Dekihla	6,000	25 ト/日	100 ト/日
合計	20,000 ト	50 ト/日	100 ト/日

20. 輸送計画

港湾冷蔵倉庫とカイロの冷蔵倉庫の間の輸送は現在、普通トラックで夜間のみ行われているが、この計画では冷凍車を導入して日夜の運行が可能となる。

このため積載量10トンの冷凍車16台とフォークリフト37台を導入する。

21. 施設計画の基本

(1) 冷蔵倉庫

最近エジプトにおける冷蔵倉庫は、ほとんど鉄骨造プレハブ工法平屋建である。これは工期の短縮、施工の確実性、品質や精度の保持、防熱や結露に対する耐用年限の保持、衛生維持などの理由による。この計画では、こうした長所を取り入れ、同様の方法を採用する。高さは、8m、4段積パレット、床は高床式で積み下ろしはフォークリフトを使って行う。

冷蔵庫の容積はエジプト規格に基づき、3.5m³/T₂₀とした。基礎は、カイロのガムラ地区のみ、抗支持とし、その他は地耐力に応じたベタ基礎で計画した。

建物の設計にあたっては、動線の明確化、コンパクトで簡素な平面計画、機能別の出入り口、省エネルギー、運用と維持管理の容易さなどを考慮した。

冷凍方式については、冷媒として、フロン(R-22)の使用や、ブラインによる間接冷却方式も検討したが、アンモニアを冷媒として使用した直接膨張式を採用することとした。

(2) 食肉加工処理施設

食肉加工処理施設は、消費地に設置する冷蔵庫に付帯して計画する。加工処理を効果的、且つ衛生的に行うため、施設の計画基本事項に従って計画する。

(3) 製氷施設

角氷透明氷を生産するため、アンモニア式冷凍装置、製氷缶蒸発器等を設置する。貯氷庫を併設する。

22. 維持管理計画

冷蔵貨物の適正な品質管理と衛生管理を確実に実行するため、T.T.T 概念の普及を図り、次のようなマニュアルを作成する。これを関係者に普及し、その遵守を義務づける必要がある。

- ・作業者の衛生管理マニュアル
- ・食肉加工処理施設と機械の取り扱いマニュアル

- ・入出庫作業マニュアル
- ・冷蔵倉庫事務処理マニュアル

23. 地区別施設計画

(1) 冷蔵倉庫

	敷地面積	延床面積	1室容積	室数	保持温度
Port-Said					
Abbas	2,475	1,864	500	4	-25℃-0℃切換式
Sherif	3,270	2,444	750	4	-25℃-0℃切換式
Suez					
Ataqa	10,000	2,350	750	4	-25℃-0℃切換式
Cairo					
Ghamra	5,140	2,605	750	4	-25℃-0℃切換式
Ramada	16,000	4,741	750	4	-25℃-0℃切換式
Alexandria					
El Dekihla	20,000	7,656	1,500	3	-25℃-0℃切換式
			750	2	-25℃-0℃切換式

(2) 食肉処理施設

	枝肉処理	骨なし肉処理	凍結能力	冷蔵庫容量
Alexandria				
El Dekihla	5 ト/日	20 ト/日	4.25 ト	15 ト
Cairo				
Ramada	10 ト/日	15 ト/日	8.5 ト	35 ト

(3) 製氷施設

	敷地面積	延床面積	製氷能力	貯氷能力
Alexandria				
El Dekihla	5,200 m ²	1,066 m ²	100 t/日	200 t

24. 事業評価

(1) 便益

一 冷蔵倉庫

1. 輸入冷凍食品の量的、質的 Loss の減少
2. 輸入冷凍食品の国際相場に応じ、安価な時期に大量に仕入れることが出来る
3. 輸入冷凍食品を安定的に一般消費者に供給できる
4. 滞船料を軽減する事が出来る

今回、本プロジェクトにおいてデータの制約から1～3の便益を定量化することは難しく、Without Project の場合、輸入冷凍食品の品質保持のためには、輸入冷凍船を冷蔵庫として利用することとし、With/Without Project の滞船料の差額を Primary Benefit とする。

滞船料の軽減

	和-1917	ス11ス	71417197	合計
滞船期間(日)	233	243	171	647
滞船料(日当たり千円)	3,000	3,000	3,000	3,000
滞船料総額(1,000円)	699,000	729,000	513,000	1,941,000

一 食肉処理施設

1. 小売り段階での加工手間が省ける。

2. 冷凍肉を解凍する事なく処理できるので、長期間の保存が可能であり、品質 Loss を軽減できる。(冷凍枝肉の場合、再凍結を行う。)
3. 現在 30 kgの袋詰めで輸入しているものを 2~3 kgの袋詰めで輸入した場合、冷蔵庫容量の追加が必要となり、この増加費用の削減が便益と考えられる。

4. 食肉処理による付加価値

現在、エジプトにおける輸入冷凍食品の価値体系は、いわゆる逆ザヤの状態であり、GERCO 社から輸入冷凍食品に対する政府補助率に関する Data の提供が受けられなかった。又、1~3の定量化も困難なため、本報告書においては処理にかかる 経費 = 付加価値 として便益を算定することとした。

食肉処理にかかる経費

(単位 1,000 円)

	総事業費	年次事業費
建設費		
外貨	1,164,300	38,700
内貨	255,300	8,400
小計	1,419,600	47,100
管理運営費		190,500
合計	1,419,600	237,600

一 製氷施設

年間製氷量 × 販売価格 をもって便益とする。

製氷生産量の増加

製氷能力（日当たりトン）	100
年間操業日数	300
年間生産量（トン）	30,000
単価（トン当たり円）	3,000
生産額（年当たり 1,000円）	90,000

便益の合計（年当たり 1,000円）

冷蔵倉庫	1,941,000
食肉処理施設	237,600
製氷施設	90,000
合計	2,268,600

(2) 経済費用

経済初期投資額は、財務初期投資額の内貨部分に標準変換係数を乗じて得た。

	初期投資額（単位 1,000円）	
	財務価格	経済価格
	（物価上昇分を除く）	
外貨	8,074,500	8,074,500
内貨	4,515,900	3,612,600
合計	12,590,400	11,687,100

年次別管理運営費は、432,480 千円と見積もられる。

(3) 経済的内部収益率

経済的内部収益率は、プロジェクト期間を 30 年とし、上記の経済価格による便益及び費用により計算すると、14 %となった。この収益率については、アレキサンドリアに製氷施設を作らない場合と、アレキサンドリアに製氷施設も冷蔵庫（食肉処理施設付属のもの）も作らない場合と二つの場合についても計算した。以下の通りである。

全施設建設の場合	14 %
アレキサンドリアの製氷施設のない場合	14.5%
アレキサンドリアの施設一切ない場合	15.3%

(4) 感度分析

感度分析は全施設を建設する場合について計算すると経済的内部収益率は、次の通りである。

事業費が 10 % 増加の場合	12.4%
便益が 10 % 減少の場合	12.3%
工期が 1年 遅れた場合	12.9%

第 I 章 まえがき

I-1 作業範囲

エジプト政府は、食肉冷蔵供給開発事業を進めるため、日本に対して技術協力を要請してきた。日本政府はこの要請を受けて計画調査のため及び調査を通じて技術の移転を行うために専門家を派遣するよう決定した。JICAは、日本政府の技術協力プログラムを進めるためにエジプト政府、供給省、及びGERCO社と協力して調査を進めた。

I-2 調査

調査は現地調査及び国内作業からなり予備的国内作業は1982年 8月 2日から始まり、1982年 6月 JICAを通じて派遣された事前調査団により収集された資料によって、エジプト国における冷凍食品の需要、運営状況も含めた冷蔵庫及び関連施設等の現況について概要が把握された。現地調査は 8月から 9月にかけて行われ、将来の冷凍食品の需要、国内生産量及び輸入冷凍食品の予測を行い、それらに基づいて冷蔵庫、食肉加工処理施設、製氷施設、必要な冷凍食品運搬手段、等の予備計画が作成された。さらに、GERCO社から推薦された研究所により、計画において使用される水の化学分析が行われた。現地調査の終りに中間報告書がエジプト政府側（GERCO社）に提出された。国内作業は1982年 9月から 2月にかけて行われ、下記のような分析と検討に基づいて計画が作成された。

- a) 2000年までの冷凍食品の需給分析
- b) 2000年までの必要冷蔵庫容量
- c) 2000年までのアレキサンドリアにおける製氷施設の必要容量
- d) 2000年までの冷凍食品運搬手段の必要量
- e) 冷蔵庫建設予定地の概定及びその優先順位
- f) 冷蔵庫、製氷施設及び除骨、カッティング、包装を行う食肉加工処理場の予備設計
- g) 経済評価

h) 冷蔵庫の運営

i) 冷蔵庫管理者のための研修計画

I-3 作業監理委員会と調査団

エジプト国食肉冷蔵供給開発計画調査の事業計画に携わった作業監理委員、調査団員は以下のとおりである。

作業監理委員

	<u>氏名</u>	<u>所属</u>
1. 委員長	田口 博信 (総括)	(社)日本食肉協議会専門委員
2. 委員	田中 武夫	東海区水産研究所冷凍研究室長
3. 委員	鶴飼 昭宗	農林水産省畜産局食肉鶏卵課 課長補佐
4. 委員	伴 義之	OECF調査開発部開発第2課 課長代理

調査団

A. 現地調査

<u>担当職務</u>	<u>氏名</u>	<u>現地調査期間</u>
1. 団長 (総括)	伊勢野大蔵	1982.8.6 ~ 9.19
2. 輸送体系	佐々木 毅	1982.8.6 ~ 9.19
3. 流通経済	桜井 研	1982.8.6 ~ 9.19
4. 畜産流通	入矢 狷介	1982.8.21 ~ 9.19
5. 水産冷凍	松崎 洋	1982.8.21 ~ 9.19
6. 冷蔵製氷施設	伊藤 睦	1982.8.6 ~ 9.19

7. 建築設計	小田 時夫	1982.8.6 ~ 9.19
8. 施設施工計画 積算	塩原 達郎	1982.8.21 ~ 9.19
9. 食肉加工	辻井 淳一	1982.8.21 ~ 9.19
10. 冷蔵倉庫管理	村山 豪	1982.8.21 ~ 9.19
11. 経済評価	宮西 敬明	1982.8.6 ~ 9.19

B. 最終報告書案の説明

吉原平二郎	1983.11.7 ~ 1983.11.16
桜井 研	1983.11.7 ~ 1983.11.16

I-4 エジプト政府関係者

本調査に協力されたエジプト政府関係者並びにカウンターパートは以下の方々である。

1. Mr. Ahmed Ahmed Nouh	Minister of Supply and Home Trade
2. Mr. Hussein Fahmy	Chairman, GERCO Co. for Refrigeration & Engineering
3. Mr. Kamal Hamed Farag	Chief of Commercial Sector, GERCO Co.
4. Mr. Ahmed Nashar	General Director of Suez District, GERCO Co.
5. Mr. Amin Dabbous	Technical Director Alexandria Co.
6. Dr. Nessim Bashra	Chief Engineer, Alexandria Co.
7. Mr. Ahmed Mohamed El Kashuli	Staff, Alexandria Co.
8. Eng. Mahmoud Fousad Ismail	Counterpart, Cold Storage Food Technologist, GERCO Co.
9. Mr. Saleh Aiyad	General Director for Ramada Cold Storage
10. Mr. Galal Ab El Mouty	Chief of Climate, the Egyptian Meteorological Authority
11. Mr. Moh Eissa	General Director of Port-Said District GERCO Co.

第 II 章 国家経済

II-1 概 況

II-1-1 国 土

エジプトは、アフリカ大陸の東北隅に位置し、シナイ半島を通じて西アジアに連なり、地中海をはさんでヨーロッパ大陸に接している。エジプトは南はスーダンと北緯22度線で、西はリビア国境と東経25度線で接し、北は地中海、東は紅海に面している。国土面積は約100万平方キロで、アラビア半島から北アフリカに広がる砂漠の中央部に位置している。国土の4%、約36千平方キロが現在既耕地あるいは定住地として開発利用されており、これらの大部分はナイル川の河谷地帯と下流のデルタ地帯及び国土の砂漠内に点在するオアシスの周辺に位置している。

II-1-2 人 口

人口調査は1937年、1947年、1960年、1966年及び、1976年に行われた。1976年の統計によると、全人口は38,200千人で、うち国内居住者は36,510千人、在留外国人110千人、シナイ半島居住者150千人、海外在留エジプト人1430千人である。また、1937年調査では、15,000千人であった人口が1981年には44,000千人と推定され、この44年間に2.9倍に増加した。(しかし、99年前、1882年の人口は、6,710千人であった)大カイロ市地区(6.7百万人)を除く、東ナイルデルタ地帯の人口は全エジプト人口の17.5%を占めるに過ぎない。

主要都市の人口は下記の通りである。

市	1976	1981(予測)
大カイロ市	6,500 (ギザ地区含む) 千人	7,500~ 8,000 千人
アレキサンドリア	2,320	2,800
ポートサイド	263	300
スエズ	194	230

近年農村地域から都市部への人口流入が顕著である。1960年のセンサスでは、都市部の人口は全人口の37.4%であったが、1966年には40.5%、1976年には43.9%に増加した。宗教では回教徒が全人口の93.8%を占め、残り6.2%がコプト教、キリスト教、ユダヤ教(1,631人)及びその他宗教(4,625人)信者である。

II-1-3 行政区域

エジプトは行政的に25の州からなり、州は更に郡に分けられる。計画地域はアレキサンドリア、スエズ、カイロ、ポートサイドの各州からなる。

II-2 経済状況

II-2-1 概況

1972年における門戸開放政策の導入以降、エジプト国の経済は原油生産の回復に加え、金属製品、繊維製品、食品等の工業生産の活発化によってかなり改善された。しかし一方で、多くの深刻な問題が現れてきたのも事実である。即ち、開発投資の伸びによって資本財や中間財の輸入が急増したのに対し、投資拡大の割には生産が伸びず、輸出が伸び悩んだ。更に民生の安定、年率2.5%に及ぶ人口増加に対処すべく、消費財の輸入が急増した結果、貿易収支の赤字巾が急速に拡大した。

II-2-2 粗国内生産額(GDP)

表-1に示したように1977年におけるGDPは実勢価格評価で7,341百万ポンド、1975年価格で5,780百万ポンドと見込まれ、1973年から1977年に至る実質GDPの伸びは年率6.3%であった。また1977年の1人当りGDPは149.2ポンドで、同年の交換レートで換算すると381米ドルとなる。1人当りGDPの実質成長率は年率4.1%であった。

表-2は実勢価格評価での部門別生産高を示している。

全生産高の成長率は1973年から1979年にかけて年22.2%で農業部門におけるそれは15.3%である。

II-2-3 物価指数

表-3は消費者物価、卸売物価指数を示している。これらの指数の1973年から1980年までの年率は下記の通りである。

<u>物 価</u>	<u>年増加率</u>
消費者物価(都市部)	12.1(%)
” (農村部)	13.1
卸売物価	12.0

表-1 粗国内生産額

(Unit: L.E. Million)

	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>
<u>At Current Prices</u>					
Exports	531	890	894	1,034	1,470
Government Consumption	1,020	1,101	1,213	1,571	1,576
Gross Fixed Capital Formation	462	640	1,228	1,385	1,769
Increase in Stocks	40	90	100	195	281
Private Consumption	2,399	2,871	3,281	3,863	4,505
Imports	-729	-1,395	-1,831	-1,772	-2,260
Gross Domestic Product	3,663	4,197	4,886	6,276	7,341
Net Factor Payments Abroad	-29	-112	-148	-158	-202
Gross National Expenditure	3,634	4,085	4,738	6,118	7,139
<u>At 1975 Constant Price</u>					
Gross Domestic Product	4,530	4,674	4,886	5,386	5,780
(Rate of Increase (%))	-	3.2	4.5	10.2	7.3
Per Capita G.D.P. (L.E.)	127.2	128.3	131.2	142.2	149.2
(Rate of Increase (%))	-	0.9	2.3	8.4	4.9
<u>Population (million)</u>	35.62	36.42	37.23	37.87	38.74

Source: IMF-IFS October 1980

表-2 部門別生産高 (実勢価格評価からみた)

(Unit: L.E. Million)

	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>
<u>I. Commodity Sector</u>							
Agriculture	1,486.2	1,846.6	2,052.1	2,407.2	2,840.5	3,472.8	3,726.0
Industry	2,642.2	2,939.7	3,404.1	3,773.1	4,248.6	4,929.8	6,164.0
Petroleum		290.3	385.7	574.8	696.1	854.8	2,476.0
Electricity	56.7	60.7	577.0	662.0	843.1	128.3	197.0
Construction	277.8	340.0	577.0	662.0	843.1	1,199.2	1,694.0
<u>Sub-total</u>	<u>4,462.4</u>	<u>5,477.3</u>	<u>6,504.9</u>	<u>7,511.9</u>	<u>8,738.1</u>	<u>10,584.2</u>	<u>14,197.0</u>
<u>II. Services Sector</u>							
Transportation & Communication	260.0	291.4	399.3	554.8	673.2	904.4	1,241.0
Finance and Trade	417.8	718.7	1,257.3	1,568.0	1,992.1	2,461.8	3,307.0
Housing	130.8	133.7	216.0	230.0	252.0	271.0	297.0
Public Utilities	23.6	26.7	28.3	31.1	35.0	40.0	47.0
Other Services	1,332.4	1,490.4	1,870.8	2,138.7	2,418.8	2,699.0	3,042.0
<u>Sub-total</u>	<u>2,164.6</u>	<u>2,660.9</u>	<u>3,771.7</u>	<u>4,522.6</u>	<u>5,311.4</u>	<u>6,376.2</u>	<u>7,934.0</u>
<u>III. Grand Total</u>	<u>6,627.0</u>	<u>8,138.2</u>	<u>10,276.6</u>	<u>12,034.5</u>	<u>14,049.5</u>	<u>16,960.4</u>	<u>22,131.0</u>

Source: Statistical Yearbook, July 1979 & July 1981

表-3 物價指數

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980 ^{1/}
<u>Consumer Prices (Urban Area)^{2/}</u>								
Food Stuffs and Beverages	130.8	152.9	171.5	196.8	225.0	246.5	264.9	335.6
Housing	105.8	106.5	107.6	109.8	109.4	110.1	112.7	116.1
Clothing	113.3	124.2	136.7	145.3	172.7	225.2	246.2	284.3
General Number of Cost of Living	122.4	135.7	148.9	164.2	185.1	205.6	225.0	272.7
<u>Consumer Prices (Rural Area)^{2/}</u>								
Food Stuffs and Beverages	138.3	162.2	185.4	211.9	234.9	270.6	284.7	362.3
Housing	111.8	116.5	115.4	112.9	111.9	112.2	114.7	134.2
Clothing	125.4	145.9	168.5	189.4	215.2	244.7	275.0	339.1
General Number of Cost of Living	131.2	149.6	167.9	187.8	206.7	234.2	248.7	311.0
<u>Wholesale Prices^{3/}</u>								
Food Stuffs and Beverages	140.4	162.8	180.1	205.7	225.4	241.4	270.9	329.3
Petroleum and Fuel	128.0	136.5	143.5	154.3	159.1	168.6	190.3	230.6
Medicines	107.9	107.9	108.6	110.2	148.1	158.3	158.3	178.2
General Number of All Items	128.8	147.2	158.3	170.7	186.6	214.1	234.6	285.3

Source: Statistical Yearbook, July 1979 & 1981

Note : 1/ Preliminary Estimate

2/ 1966/1967 = 100, 3/ 1965/1966 = 100

第Ⅲ章 計画地区の現況

Ⅲ-1 調査地区の概要

Ⅲ-1-1 自然状況

(1) 地 形

a) アレキサンドリア

冷蔵倉庫建設候補地は、アレキサンドリアとカイロを結ぶ砂漠道路沿いのアメリカ地区にあり、アレキサンドリアの中心からは約15km離れている。一帯は低い丘状をなしている。

b) スエズ

建設候補地はスエズの市街から約6km離れており既設冷蔵庫 Attaqa No.2 と Attaqa No.3 の間に位置し、道路と鉄道にはさまれている。地形は平坦で、付近には既設冷蔵庫が5棟ある。

c) ポートサイド

建設予定地は港湾に面した地形は平坦で荷役運搬条件には好条件である。既存のGERCO社及び私企業の冷蔵庫もすべて港湾地区にある。

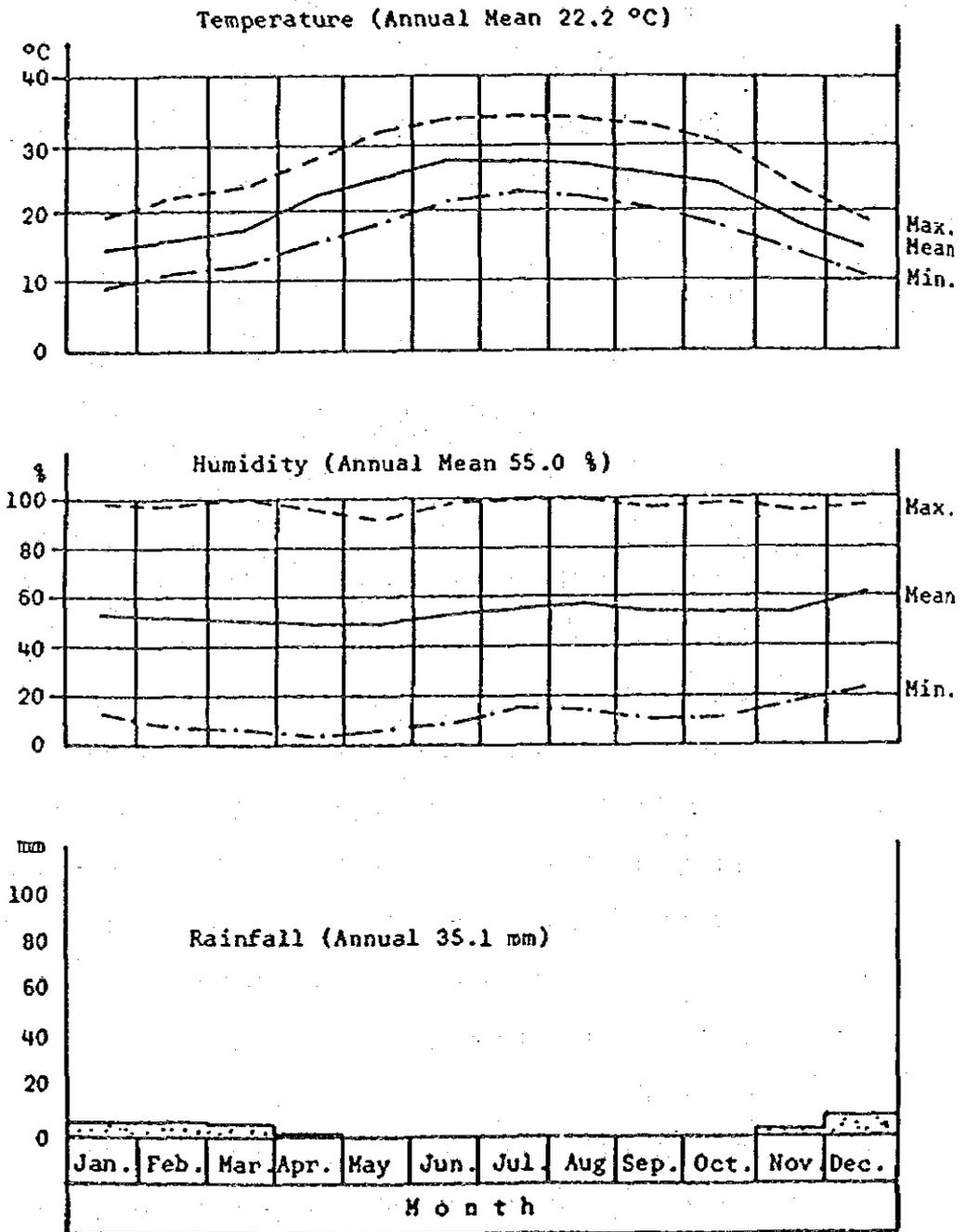
d) カイロ

カイロ市内の建設予定地は、Ramada地区とGhamra地区の2カ所で、いずれも既設の冷蔵庫に隣接した用地がある。Ramadaは、カイロ中心部より約20km離れ、アレキサンドリア～カイロ間の農業道路沿いに位置する。Ghamraはカイロ市内北東部に位置し、魚市場に隣接した流通の拠点でもあり、ポートサイドに通じるイスマイリア道路に面している。いずれも道路条件は良好で、地形は平坦である。

(2) 気象条件

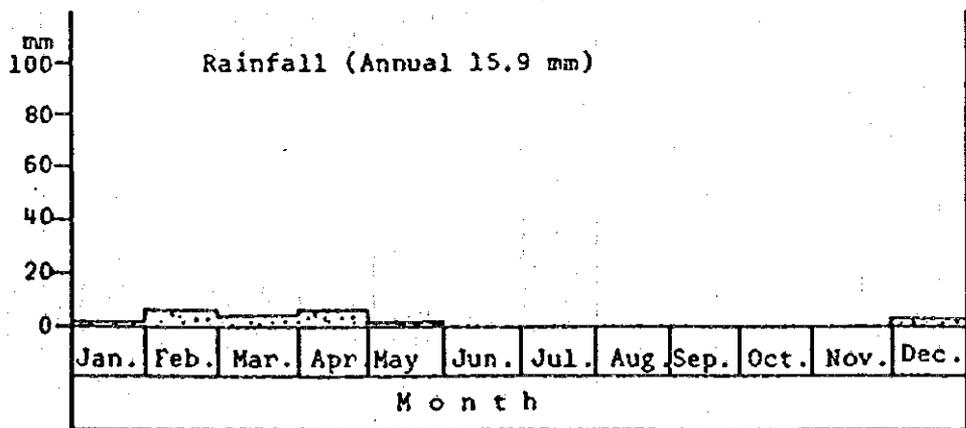
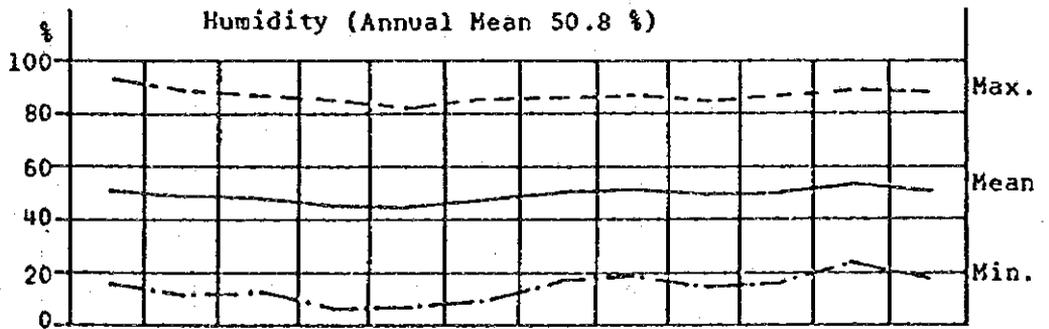
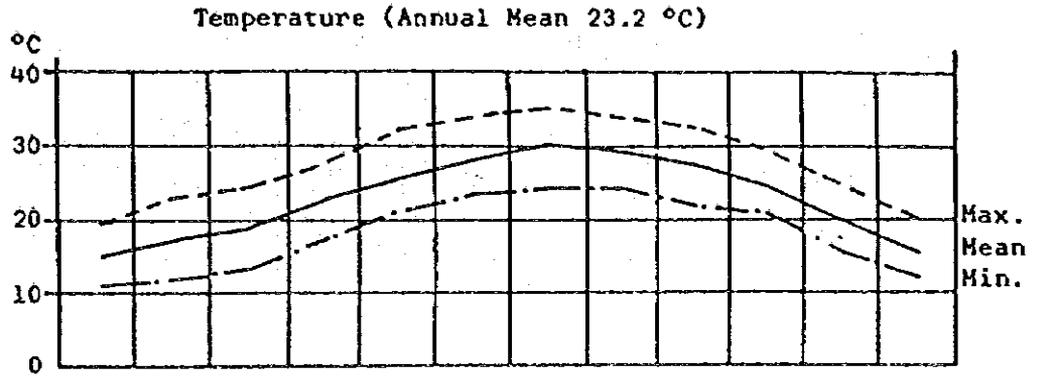
気象データは1977年から1979年の3年分が収集された。冷蔵庫建設地4地区の中で最も年降雨量が多いのはアレキサンドリアの175.5mmで、最少はカイロの

図-1 気象条件-カイロ



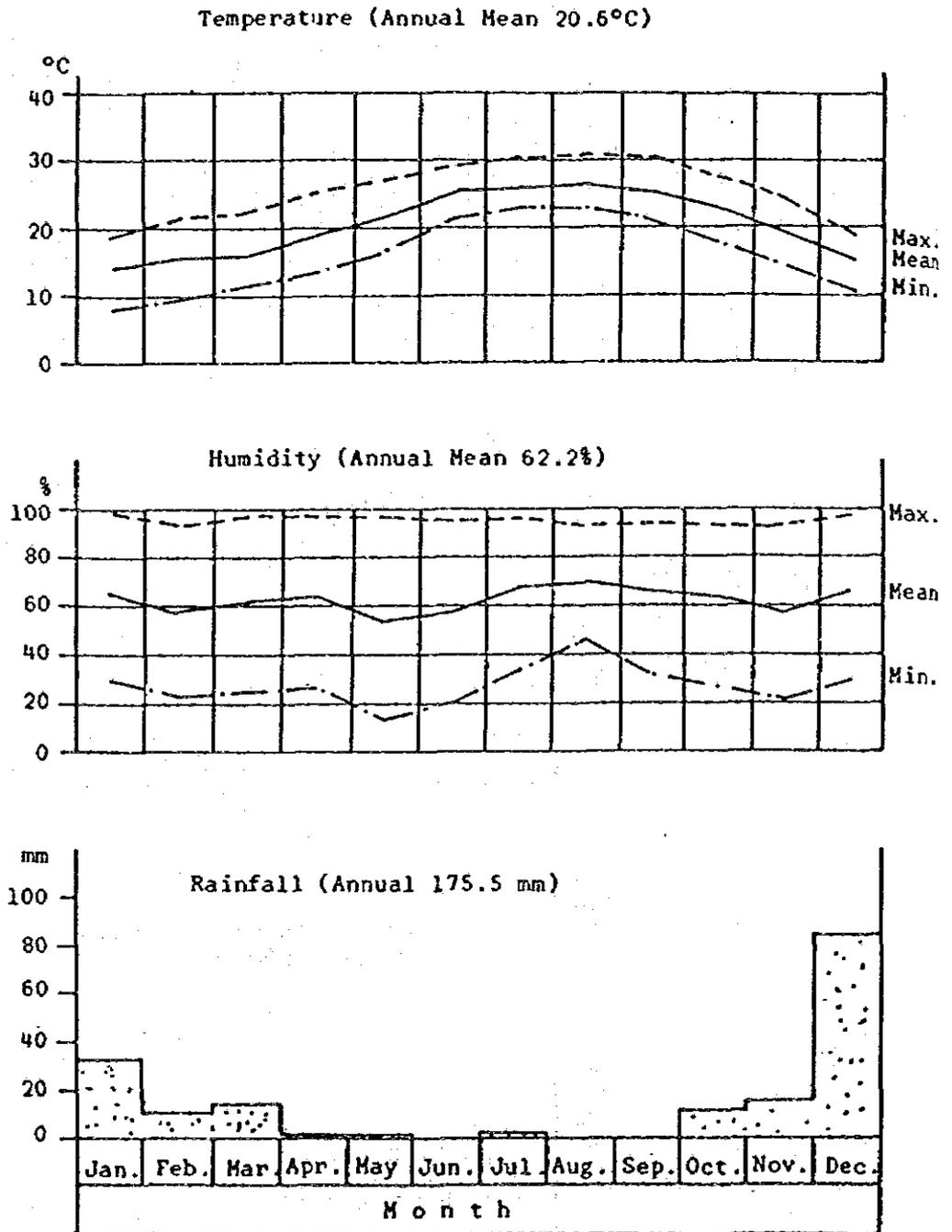
Source: The Egyptian Meteorological Authority
 Observation Period: 1977 - 1979

図-2 気象条件—スエズ



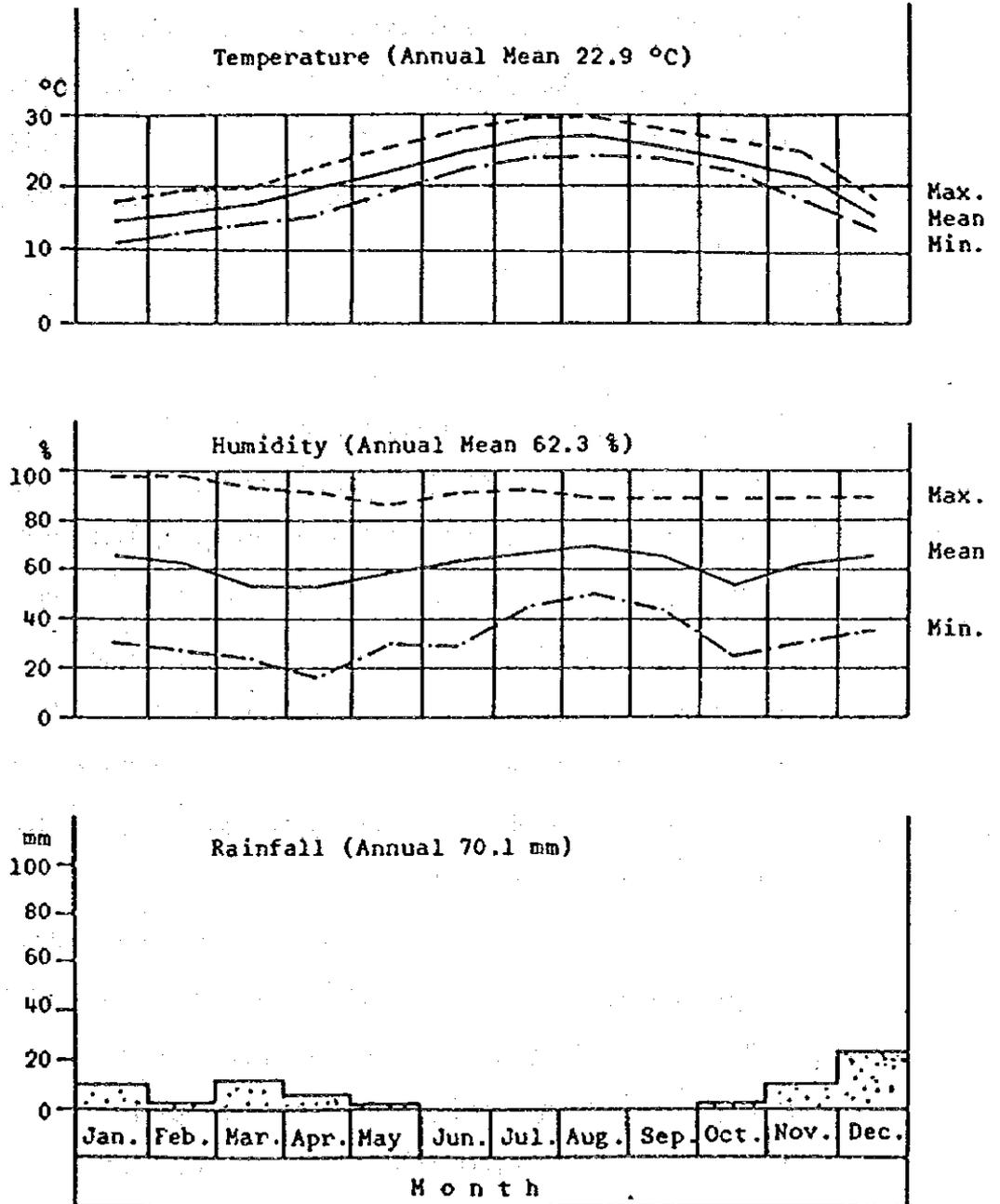
Source: The Egyptian Meteorological Authority
 Observation Period: 1977 - 1979

図-3 気象条件-アレキサンドリア



Source: The Egyptian Meteorological Authority
 Observation Period: 1977 - 1979

図-4 気象条件-ポートサイド



Source: The Egyptian Meteorological Authority
 Observation Period: 1977 - 1979

35.1℃である。冬が降雨の季節であるが気候は概ね温暖である。7月の3ヶ年平均の最高気温はカイロで、34.8℃、ポートサイド29.7℃、アレキサンドリア30.3℃、スエズ35.4℃である。最低気温はカイロ 9.1℃、ポートサイド11.7℃、アレキサンドリア 8.3℃、スエズ10.4℃である。湿度は7、8月頃が高くなる以外は年間ほとんど乾燥している。

エジプトは気候的には大きく2つのゾーンに分けられる。第1はデルタ地帯を含むゾーンで、地中海性気候であり、温暖で冬期に若干の降雨がある。計画地区のうちアレキサンドリア、ポートサイド、スエズがこの地帯に属する。第2はカイロ以南を含む地帯で冬期もほとんど降雨がなく、夏期は暑い。カイロはこの地帯に属する。

Ⅲ-1-2 社会経済状況

(1) アレキサンドリア

アレキサンドリアはエジプト第2の都市で人口は約2,500千人あり、エジプト最大の港を擁している。地中海に面し、アレキサンドリア港は全輸出入量の約70%を取扱っている。また、アレキサンドリアは地中海あるいは近辺の湖で獲れた鮮魚をカイロへ出荷する重要な役割を担っている。アレキサンドリアは鉄道とナイルデルタを通る農業道路(225km)と砂漠道路(221km)の2幹線道路でカイロと連絡している。地中海性気候で恵まれた自然条件にあるため、アレキサンドリアは年間を通じて観光客が多い。最も観光客が多い季節には人口は約1,500千人増になるといわれ、一大消費地となる。

(2) ポートサイド

ポートサイドは地中海側のスエズ運河の起点で、エジプトで2番目に大きい港である。人口は1980年7月時点で285,000人あり、そのほとんどが都市部に居住している。ポートサイドは幹線道路でイスマイリアと連絡し、イスマイリアは農業道路と砂漠道路の2幹線道路でカイロと連絡している。いずれのルートも

ポートサイド ～ カイロ間の交通条件は良好である。ポートサイドには、いわゆる“フリーゾーン”があり、エジプト政府はここへの外国からの投資を奨励している。

(3) スエズ

スエズは紅海側のスエズ運河の始点であり、エジプト第 3 の港である。1980年 7月時点の人口は 217,000人で大部分が都市部に居住している。スエズは砂漠道路でカイロと連絡しており、カイロ ～ スエズ間の距離はアレキサンドリア、ポートサイドに比べて最も短い。

(4) カイロ

カイロはエジプトの首都で1980年現在の人口は約 5,500千人で、政治的経済的活動に最も重要な役割を果し、公的、私的組織の殆んどの機能が集中している。カイロ自体の人口は過去10年で約 200万人増加し、2000年には 800万人に達すると推定されている。最近“大カイロ”という言葉が使われ、その中にはカイロ自身とギザの一部及びカルピアが含まれ、最大の消費地を形成している。他の国の首都同様、大カイロも雇用機会の拡大、住宅供給、交通渋滞等の種々の問題を抱えている。一方、消費者物価の増加は増々高く、食糧、日用品の価格は政府の財政援助によりコントロールされ、国民の生活安定に貢献している。

Ⅲ-1-3 冷凍食品の流通システム

過去20年間に人口が25,000千人から42,000千人に増加し、さらに 2,000年に向けて65,000千人以上にも増加することが見込まれるエジプトにとって、食料の供給確保は極めて深刻な国家の重要課題となっている。耕作可能な土地はナイル河の流域とナイルデルタ地帯に限られており、食料増産に努めているものの、人口 1人当たり食料生産指数は、低下の一途をたどっている。

食料の国内生産は需要の増加に対応できず、その不足量を輸入に依存する割合が年々強まってきている。主食である小麦の自給率はすでに30%を割っている。

最近では、食肉、魚、乳製品など動物性たん白質食料の輸入が急激に増加している。(表-4 参照)

表-4 冷凍食品の輸入量

	(Unit: ton)			
	1978	1979	1980	1981
Beef	46,597	34,277	73,814	115,119
Chicken	8,582	27,453	54,354	110,286
Fish	52,974	23,070	36,144	86,499
Cheese	12,207	15,067	14,146	*
Butter	27,174	22,008	35,207	*
Total	147,534	121,875	213,665	

Source: Monthly Bulletin of foreign Trade, Central Agency for Public Mobilization & Statistics *印はデータがない

供給省はこれらの食料の需給動向を把握し、輸入及び分配のコントロールを行っている。実務的には供給省の中の商品供給局 (General Authority for Supply Commodities) があたり、海外での調達に携わっている。

輸入した食肉や魚等の港での引取り、及び国内での流通に携わる組織体としては、供給省の下に、図-5に示す4つの公社 (four specialized companies of public sector) があり、そして消費者へ販売する小売部門を担当するセクターとして、共同組合公社 (Co-operative Societies Co.) がある。輸入された食肉、魚、乳製品はこれらの市場システムを通じて消費者に供給されている。

これらの組織を通じて、輸入食品を国内で流通させるときに特に重要なことは、貴重な外貨を支払って入手した輸入冷凍食品の品質や価値を損うことなく、末端の消費者に供給することである。そのためには、それぞれの輸入食品の持っている特性に適した温度帯での貯蔵、輸配送、そして食肉処理を含むトータル・システムとしてのコールド・チェーン システムを整備することが必要である。

図-5 輸入冷凍食品の流通機構

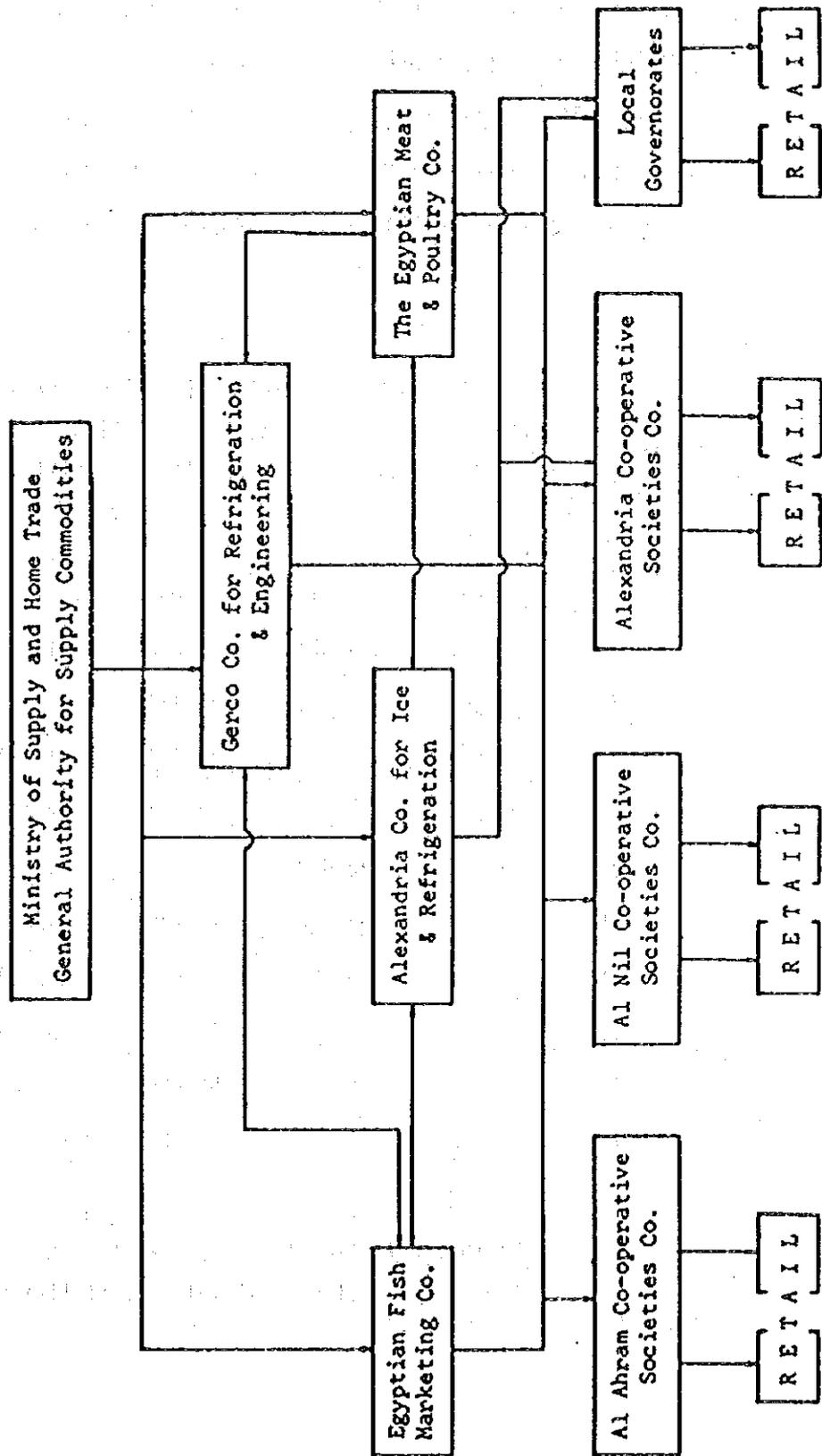


表-5に示すように輸入冷凍品の流通量が急速に増えてきたのは1976年以降のことである。それ以前は、食肉の多くは、生体で輸入され、冷凍品の形態で輸入される数量は年間約10,000ト程度であった。魚や乳製品についてみても、1975年以前と1976年以降では、輸入数量に大きな違いが見られる。

最近 2,3年間ではさらに急激に輸入冷凍品の流通量が増加していることは前掲表-4に示すとおりであって、食肉（鶏肉を含めて）の輸入量は 1978-79年では、約60,000トであったものが1980年には 128,000トに、そして1981年には、225,000トになっている。

表-5 輸入食品等の経年変化 (1970~1979)

項 目 年	Bovine species not for breeding	Sheep & Goats Species	Meat chilled or frozen	Fish chilled or frozen	Dairy products
	Head	Head	Ton	Ton	Ton
1970	8,040	19,977	5,653	1,070	7,471
71	399	—	11,472	—	6,708
72	7,967	11	11,881	1,382	3,884
73	29,891	—	11,784	12,449	3,201
74	9,177	13,954	6,319	18,276	10,440
75	—	62,529	11,236	25,225	19,161
76	—	19,465	35,629	40,262	43,581
77	—	—	46,805	28,400	38,435
78	—	—	55,659	53,766	59,844
79	415	—	63,288	25,174	52,310

Source: Monthly Bulletin of Foreign Trade, Central Agency for Public Mobilization & Statistics

こうした輸入冷凍品の急激な増加に対応すべく、冷蔵倉庫はじめコールド・チェーンシステムの整備は重要な課題となっている。

一方、国内産の食肉、魚等はほとんどが民間を通じて流通しており、その際の流通形態は、ハイダム湖の魚の一部や外国人居住者向けスーパーマーケットで販売される魚などの例に冷凍品になるものがあるが、大部分は冷蔵倉庫に一度も入ることなく、屠場や魚市場から生のまま直接流通する状態である。

前記共同組合会社の傘下の小売店でも国内産食肉の販売を行っている。このルートを拡大するために、会社では、国内産食肉の大規模な処理施設の建設に着手した。今後は物価政策の上から国内産食肉についても一層、国のコントロール機能を強めていくであろうと考えられる。

参考までに1982年9月 共同組合会社傘下の小売店での食肉の販売価格は次のとおりであった。国内産牛肉は、1kg当り 2.5ポンド（店頭で枝肉から切り売り）、輸入食肉のうちボンレスミートの形態で輸入されたものは1kg当り1ポンド（1～3kg入りパック詰に加工された冷凍品）、輸入食肉のうち枝肉の形態で輸入されたものは1kg当り 0.68ポンド（自然解凍した枝肉を店頭で切り売り）である。この場合食肉の流通経費、即ち、輸入諸掛、冷蔵倉庫入出庫及び保管にかかる経費、加工処理及び輸配送に伴う経費、等一会社の経費一は国費で賄われている。

この仕組みが、この国の流通システムの基本となっている。

Ⅲ-2 食肉冷蔵施設及び製氷施設の現状

Ⅲ-2-1 冷蔵庫

GERCO社及びアレキサンドリア社所有の冷蔵庫を調査したが、その内容は表-6の通りである。

アレキサンドリアのKabbariy、ポートサイドのNew Abbas、スエズのSuez、カイロのRamadaなど最新型の設備もあったが、全般的に見て古い施設が目立った。しかし古い機械でも良く整備して使用しており、特にスエズのAttqaNo. 1、No. 3など1920年、1930年代に出来た設備にもかかわ

表-6 既設食肉冷藏施設

Area	Name of Cold Store	Year of Built	Capacity (tons)	Scale		Temp. °C	Remarks
				Nos.	Room x tons		
1. ALEXANDRIA	EL KABBARY NO.2	1982	2,500*	6 x	420	-27	Ice Making (60 tons/day) Meat Process (20 ")
2. "	EL LABBAN	1937	2,000	3 x	650	0 - -5	
3. "	EL WARDIAN	1966	2,000	10 x	250	-20	
4. PORT SAID	SHERIF	1951	1,500	6 x	100	-10 - -22	
5. "	ABBAS	Renew 1976 1944	950	2 x	100	0 - -4	
6. "	NEW ABBAS	1982	2,000*	4 x	500	-15	
7. SUEZ	ATAQA No.1	19	1,200	10 x	120	-5	
8. "	No.2	1977	1,500	10 x	150	-25	
9. "	No.3	19	1,200	10 x	120	-17	
10. "	NEW SUEZ	1960	1,500	10 x	150	-20	
11. "	SUEZ	1981	2,500*	4 x	625	-25	
12. CAIRO	GHAMBRA	1963	1,500	6 x	200	-10	
13. "	RAMADA	1978	12,000	2 x	200	-15 - -20	Meat Process (30 tons/day)
14. "	RAMLET BOLAK	1978	1,100	9 x	1,000	-25	
TOTAL						0	
				34,450			

NOTE: Cold Storages marked with * are under construction and are 7,000 tons in total.

Source: CERCO Co.

らず手入れが行き届き、今なお順調に動いているのには感心した。

しかし、古い施設であるため温度の下り具合は悪くF極で $-13^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ というのは、品質管理面で問題がありそうに感じた。貯蔵期間が短いと言っても国際水準である -18°C 以下には保たなければならないと判断する。

施設の規模、形態について、旧型のもは取容量が1000 t 前後のものが多く、各室 100 $\text{t}\sim 200\text{t}$ の小部屋になっている。これとは逆に最近出来たもの（前述のKabbary、New Abbas、Suez、Ramada冷蔵庫等）は一区画 500 $\text{t}\sim 1000\text{t}$ の大部屋となっている。いずれも高床式平屋建となっているが、旧型のもは石積み、又は、レンガ積みの建物でその内側を炭化コルク板で防熱しているものが多く、新しいものは、そのほとんどが鉄骨建で、プレハブ式サンドイッチパネルを使用していた。

冷媒については、GERCO社及びアレキサンドリア社の所有している施設ではすべてアンモニアを使用しており、古いものではブライン間接式を採用していた。最近のものは直接膨張式を採用しており、Ramada冷蔵庫では液循環方式を採用していた。

冷蔵圧縮機は、古いものから順次横型複動式から縦型単動式に縦型単動式から高速多気筒式に換装して使用しており、最近のものは高速多気筒式が使用されている。なお、スエズのSuez冷蔵庫ではスタール社製スクリー圧縮機が採用されていた。

Ⅲ-2-2 食肉加工処理場の現状

アレキサンドリアのWardianとカイロ市郊外にあるRamadaの食肉加工処理場では、輸入冷凍肉（梱包単位：平均30kgのボーンレス牛肉）を冷凍状態でバンドソーにかけ、1kg、2kg 並びに 3kgの重量単位ごとに秤量し、ビニール袋包装して出荷するという単純加工を実施している。ビニール袋は 1kg入り（幅

205mm×長さ 300mm）はピンク色、2kg（幅 255mm×長さ 473mm）は青色で印刷されており、検量後ヒートシールして、加工場内専用のコンテナ（樹脂製、幅 435mm×長さ 545mm×高さ 315mm）に平均20~24kg程度詰めて出荷場に人手で搬送され

ている。なお、当日加工量の過剰分は冷凍庫に戻され、保管されているが、現場を見る限り、設備構造上、物流面では、加工即発送の形態を原則とせざるを得ない労働集約型のシステム設計になっており、生産性の向上は期待できない状態である。

今後の課題は、現在の作業方式が人手を中心としたものであるので、作業基準を明確にすることで、食品衛生面や労働安全、衛生面の管理を徹底する必要がある。また、品質管理や加工効率のチェックも体系的に行うことが肝要である。

特にアレキサンドリアのWardianにおける施設は、古いタイプのものなので、コンベア設備さえ持たない旧式開放型の狭隘な加工場であり、また4年前に完成したカイロ市郊外のRamada加工場でも、2ライン中1ラインのみがコンベア方式による単式流れ作業を実施しているに過ぎず、施設構造的に効率生産や品質保持管理を難しくするものを内蔵しているようである。

従って、生産性の向上及び品質の高品位保持を図るためにも、省力化システムを導入した衛生的な環境のもとでの加工作業が可能な加工処理場の実現が強く望まれる。

Ⅲ-2-3 製氷施設（アレキサンドリア）

アレキサンドリアにおける製氷施設はすべてブロックアイスで1ブロック当たり25kgのものを氷缶によりラインに浸漬して製造されていて、送気なしで製造されているためすべて白氷である。現場管理者によると、主たる用途は水産用であるが、夏期には飲料用など一般消費用に相当量が出るということであった。

ちなみに、夏期にはリゾート客などで150万人の人口が増え、一日当たり400^ト位消費されるのが現状である。

アレキサンドリア地区の製氷施設は合計565^ト/日であり、その内訳は次の通りで、1983年までに50^ト/日の施設が更に2カ所建設されることになっている。

<u>製氷所名</u>	<u>製氷能力</u>
Mahmoudia	210 (ト/日)
Kabbary	160 "
Labban	60 "
Moharrem Bay	70 "
Marsa Matrouh	10 "
Kafr El Sheikh	30 "
Shebin El Kom	25 "

しかしながら、同地区の水産業は、海面漁業において全国の約15%を生産する一大漁業基地であり、更に内水面漁業においてもマリエッタ湖、バルダイル湖、イドゥク湖などで全国の約37%を生産しており、1日当り平均 100～120トの水揚げをしている。

これらの水産物の鮮度を保つためには、漁船積込用及び水揚げ後の流通用とを合せて1日当り約 250トの水が必要であるが、現状では前述の通り、一般消費量が増大するため、水産用の水が不足し、魚市場などで見た範囲内では水が不足し、十分な鮮度保持ができていないように見えた。

Ⅲ-2-4 荷役輸送の現況

(1) 鮮魚

鮮魚の輸送は、カイロのカムラ魚市場を見た限りでは、すべてトラック輸送である。平たいト口箱、椰子の木をそいで、編んだクレートと称する四角い籠が魚を入れるのに用いられていることが多い。クレートの内側には芦を敷きつめて蟹を入れていることが多い。

市場に搬入されてくる時には氷で冷やしているものは少なく、ト口箱に海老の入っている時にフレーク氷がばらまかれている程度である。市場内でフレーク氷が作られ、ト口箱にばらまかれ競りにかけられる。えいや鮫のように大きい魚は、そのままトラックで運ばれてきて、床に置かれたまま競りにかけられる。

競りで落ちた魚は、小型トラックでそれぞれの小売店へ運ばれていく。

トラックから市場内への荷役、小運搬はすべて人力で行われている。市場への入口の敷居は高く、市場内部も大きな飛石が並んでいる所が多いため、手押車さえ使えそうにない。

(2) 冷凍食品

輸入冷凍食品は港湾（アレキサンドリア・ポートサイド・スエズ）で陸上げされ、道路網（計画地区位置図参照）を通じて消費者に渡っている。輸送距離は、アレキサンドリア～カイロ間 221km、ポートサイド～カイロ間 220km、スエズ～カイロ間 134kmである。

輸入船で運ばれてきた冷凍食品は、船舶からシップクレーン又はデリックにより埠頭へ直接もしくは舳を經由して荷下ろしされる。バースの水深不足と、船混みで舳取りのものが多くようである。埠頭へ直接荷下ろしできるのは接岸荷役のできる場合であるが、この場合は 500～ 600 (ト/夜) の荷役能力があるとのことであった。舳取りの場合には 300 (ト/夜) 程度とのことであった。

冷凍食品は埠頭から港湾冷蔵庫に入るもの、内陸の冷蔵庫に入るものに分かれる。共に普通トラック輸送である。内陸の冷蔵庫への輸送は長時間を要するので、温度の高い昼間を避け、夜間に行わない。しかし、いかに夜間とはいえ、シートを掛けただけの普通トラックでは冷凍食品の温度上昇は避けられないと考えられる。ほとんどのトラックが30kg入りの冷凍肉箱を 700個程度積んでいるから、1台当り20トン輸送していることになる。

トラックからの荷下ろしはすべて人力によっている。冷蔵室への小運搬は、古い冷蔵庫では肩荷役でそのまま入っていくのに対し、新しい冷蔵庫ではパレットに積み込み、フォークリフトで持ち上げ、計量してから冷蔵室へ運び込む方式が主体をなしている。

冷蔵庫、食肉処理施設からの一般小売店への配送は、協同組合が主として小型トラックを用いて行っている。食肉処理は主として 3kgのブロック肉に切り、パックするものが多い。

第IV章 事業計画

IV-1 事業の目的と構成

IV-1-1 事業の目的

入手された統計資料によれば、ここ20年間の年間人口増加率は約 2.5%で、1980年の予想全人口は 4,200万人を越えるとされる。高い増加率を抑える政府の様々な努力にもかかわらず、人口増加の傾向はさらに続くものと予測される。個人所得の増大につれ、食料需要のパターンも変化し、動物たん白消費も増大する。

他方、エジプトは水資源の不足のために極めて限られた耕地しか持たず、家畜の飼料ではなく、棉花や小麦のような主要作物の耕作に重点をおいており、それが養鶏以外の家畜生産の停滞を結果として引き起しているのである。

家畜生産物の需要増加に対処するために、政府は年々冷凍食品の輸入を増やすことを強いられており、そのために貯蔵のための適当な施設が必要になっている。

冷凍食品の総輸入量は既に30万トンを越え、冷蔵庫の容量追加の必要性は今や避けられない。

供給されるすべての日用品の調達、貯蔵、価格統制を預っているのは供給省で、この分野において省の政策を実行する行政上の組織は、商品供給局であり、この局は供給省の管轄下であり、商品供給に関するすべての業務の調整をしている。

GERCO社とALEXANDRIA社の両社は供給省の下にあって公共部門を担当し、冷蔵庫と冷凍食品を直接に取り扱っている。

このプロジェクトの目的は必要な冷蔵庫、食肉処理施設、製氷施設の増強と輸入冷凍食品の輸送システムの策定である。

IV-1-2 事業の構成

本プロジェクトの主要構成は以下の4項目から成る。

- (1) 港湾地域とカイロ大都市圏における輸入肉、鶏肉、魚、乳製品のための冷蔵庫の建設
- (2) 消費者への効率的な流通に適した地域における冷蔵庫と併設した食肉処理施設の建設
- (3) 港湾地域とカイロの大消費地域とを結ぶ輸送システムの改善と強化
- (4) 鮮魚冷蔵用製氷施設の建設

IV-2 開発計画

IV-2-1 需給分析

(1) 人口予測

過去21年間にエジプトの人口は1960年の25,800千人から1980年の42,000千人増加した。1960年から1969年にかけての平均的増加率は2.52%であったが、1978年から1980年にかけては3.05%とやや増加しつつある。

これらの傾向から推定すると、エジプトの人口は1990年には52,500千人、2000年には65,000千人に達することが予測される。

統計局 (Central Agency for Public Mobilization & Statistics) が1981年11月に発表した「A Statement on the Population of the Arab Republic of Egypt」によると、1981年現在の人口は44,000千人 (男22,340千人 女21,660千人) で、これが2000年には66,000千人に達すると予測している。これは前述の通り予測した65,000千人よりやや高い結果となっているが、差は1.5%にすぎない。従って本計画の需給予測には65,000千人をベースとして用いることとする。

一方、将来の消費量予測にあたっては全人口から海外居住者人口を除かなければならない。現在、海外居住者人口は約1,600千人と統計で示されており、これは過去の傾向から1990年には1,800千人、2000年には2,100千人程度に増加するものと推定される。従って需給予測にあたっては、これらの

人口を差し引いた実国内居住者人口を用いることとし、それは2000年で約63,000千人と算定された。(表-7参照)

表-7 人口予測

Year	(Unit: 1,000)		
	<u>Total Population</u>	<u>Population Abroad</u>	<u>Population in ARE</u>
1960	25,832	-	-
1961	26,579	-	-
1962	27,257	-	-
1963	27,947	-	-
1964	28,659	-	-
1965	29,389	-	-
1966	30,203	-	-
1967	30,892	-	-
1968	31,596	-	-
1969	32,316	-	-
1970	33,053	-	-
1971	33,807	-	-
1972	34,578	-	-
1973	35,366	-	-
1974	36,172	-	-
1975	36,997	-	-
1976	37,841	(1,425)	36,416
1977	38,794	(1,444)	37,350
1978	39,819	-	-
1979	40,983	(1,434)	39,549
1980	42,289	(1,578)	40,711
<u>Estimate 1/</u>			
1985	46,971	(1,677)	45,294
1986	48,004	(1,705)	46,299
1990	52,564	(1,825)	50,739
1995	58,625	(1,973)	56,652
2000	65,156	(2,121)	63,035

Source: Statistical Yearbook

Note: 1/ Population was estimated by the regression equation using the above data.

- No data available.

(2) 需要予測

エジプトでは、国民 1人 1日当り栄養摂取量は、1969-71年に 2,540kcalであったものが、1978-80年では、2,949kcal へと向上した。このデータはFAOの統計によるものであり、世界各国特にアフリカ、中近東諸国の栄養状態と比較してみると、エジプト人の栄養状態は、カロリー摂取量でみる限り、かなり高いレベルに達していることがわかる。なお、同じ統計によれば、日本人のカロリー摂取量は 2,916kcalであり、エジプト人のカロリー摂取量とほぼ同じレベルとなっている。(APPENDIX B-1参照)

エジプト人の平均的食料構成については統計局 (Central Agency for Public Mobilization & Statistics) から刊行された「Statistical Indicators」の中に次のようなデータが収録されている。(APPENDIX B-3参照)

穀類： エジプトの国民が摂取している栄養(カロリー)源の主体は穀類であって、総カロリーの約70%を穀類に依存している。国民 1人 1年当り穀類の消費量は、1969年に 216.9kgであったものが1978年には 281.1kgに増加した。主食としての穀類消費量の増加は、上記の総摂取カロリーの増大の最も大きな要因であった。しかしながら、総摂取量カロリーにおける穀類からの摂取カロリーの割合は徐々に低下する傾向にある。

野菜と果実： 野菜と果実の 1人 1年当り消費量は、1969年では 151.4kg、1978年では 152.6kgとなっており、ほとんどが変化していない。

砂糖、豆類、植物性油脂その他の植物性食料： これらについての詳細は付属書表-3にゆずるが、近年、砂糖と植物性油脂の消費量が増加しており、それに伴って砂糖と植物性油脂からのカロリーの摂取割合が1969年の10.7%から、1978年の15.0%へと高まってきている。

食肉及び鶏肉、魚、牛乳乳製品、卵： これらの動物性食料は、それぞれの 1人

1年当り消費量を合計すると1969年に60.6kgであったものが1978年では67.5kgと増加している。このうち牛乳乳製品の消費量は約48kgでこの量は1969年からほとんど増加していない。これに対して食肉及び鶏肉、魚の消費量は1978年現在それぞれ12kg、4.7kgとなっており、1969年当時に比べて食肉及鶏肉は36.4%魚は95.8%それぞれ増加している。

エジプトにおける食料構成のあらましと、その近年における変化の概要は以上のとおりである。

一人当り消費量の増加に加えて2000年に向けて人口は1980年現在の42,000千人から65,000千人へと増加することが予測されている。約1.5倍に増加する人口に対し、食料を十分に、かつ安定的に供給することは極めて重大な問題であって、植物性、動物性を問わず、どの食料についても必要量を確保することは容易なことではないであろう。

ここでは、このプロジェクトに関連する4つの品目、即ち、食肉及び鶏肉、魚、チーズ、バターについて、それらの国民1人当り需要量が2000年に向けて、どの程度に増加するかを予測する。

予測の手法は資料の制約から時系列分析のみとする。利用する資料は食肉及び鶏肉については上記の Central Agency for Public Mobilization & Statistics の1人1年当り消費量に関する資料であるが、チーズとバターについては、この資料は牛乳乳製品として一括されてしまっていて利用できない。そこでFAOの「Production Yearbook」のミルクに関する部分を参考資料として利用する。

食肉及び鶏肉： 資料では食肉と鶏肉の1人1年当り消費量が表-8のとおり合計されているので、ここでの予測も合計で行う。1969年～78年までの年次別消費量の傾向値を求めるための回帰分析の結果は、次のとおりである。

$$y = 0.27788 x - 10.2109 \dots\dots\dots(1)$$

この回帰式のxに年次79を代入し、1979年の消費量を計算してみると、11.8kgとなる。1979年の実際の消費量については、“Heat Problem in A.R.E.Ministry of Agriculture”の中に1人1年当り12.8kgというデータがあり、上記の回帰式(1)により推計される結果とはことなるかなりの増加となっている。そこで、1979年の1人1年当り12.8kgを追加し改めて、回帰式を求めると、次のとおりである。

$$y = 0.3236 x - 13.4400 \dots\dots\dots(2)$$

表-8 動物性食品の1人1年当り消費量の推移

(単位: kg)

項 年 目	食肉及び鶏肉	魚	牛乳乳製品	卵
1969	8.8	2.4	48.1	1.3
1970	8.8	2.2	48.5	1.4
1971	9.1	2.2	48.8	1.4
1972	10.9	2.2	49.3	1.5
1973	10.9	2.2	48.5	1.5
1974	10.9	2.6	48.2	1.5
1975	10.6	2.9	48.2	1.8
1976	10.2	3.7	50.4	1.5
1977	10.6	3.3	48.2	1.8
1978	12.0	4.7	47.5	3.3
1979	12.8*	4.4*		
1980	13.8*	5.0*		

- Source: 1 1969~1978年: Central Agency for Public Mobilization
& Statistics、Statistical Indicators、1979、1981年版
2 1979年(*) : H.O.A Heat Problem in A.R.E.
3 1980年(**)H.O.P の推定値

しかしながら回帰式(2)による予測値はなお過少かもしれない。
1970年代のみのデータに基づいているからである。近年、生活水準の向上、都市居住人口の相対的増加、さらには外国人居住者や外国からの観光客の増加などに伴って食肉の需要が急速に高まっているようである。そのため、1980年以降、食肉の輸入量は大幅に増加している。即ち、1978年では、55,000トン、1979年では62,000トンであったが、1980年には128,000トンに、そして1981年においては225,000トンに急増している。(表-4参照)1982年においては1982年1月~8月までの輸入実績からみて1981年の輸入数量を下回る可能性が強い。ということは、1981年における輸入増加の背景には、単に需要が増大したという要因のみでなく、国内生産の落ち込みがあったことも考えられる。それにしても、1980年代における食肉の1人当り消費量は、1970年代に比べてレベルが上っている。そこで1980年の消費レベルを助察し、表-8に示したデータにもとづき、回帰式(3)を求めると次のとおりである。

$$y = 0.3755 x - 17.1932 \dots\dots\dots(3)$$

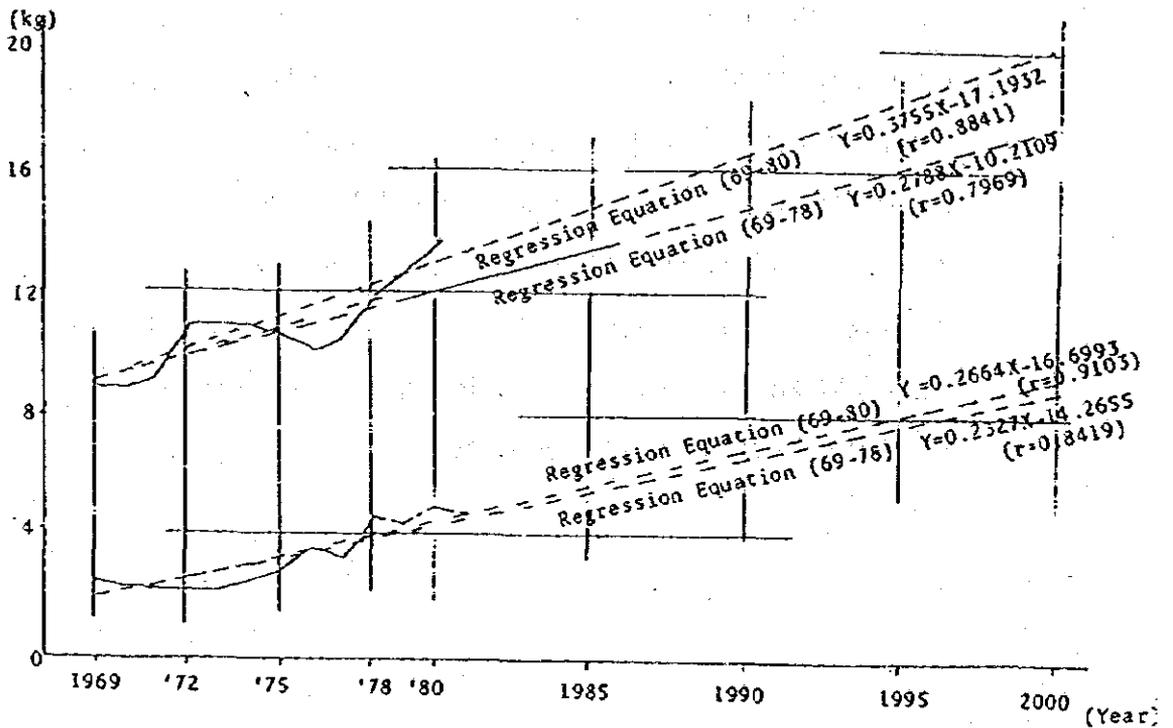
食肉及び鶏肉の将来需要は予測式(1)の推定値と予測式(3)の推定値の中間に位置づけられるであろう。2000年に向けて1人1年当り消費量は、表-9のように増加することが予測される。

表-9 1人1年当たり需要供給予測(2000年目標)

(Unit : kg)

Year	Meat and Chicken		Fish		Cheese & Butter
	Based on 1969-78 rate	Based on 1969-80 rate	Based on 1969-78 rate	Based on 1969-80 rate	Based on 1970-79 rate
	1986	13.8	15.1	5.7	6.2	9.2
1990	14.9	16.6	6.7	7.3	9.4
1995	16.3	18.5	7.8	8.6	9.7
2000	17.7	20.4	9.0	9.9	10.0

図-6 1人1年当たり消費推移(過去10年実績からみた2000年目標予測)



魚：表-8のデータに基づく魚の消費量の回帰分析の結果は次式のとおりである。

$$y = 0.2327 x - 14.2654 \quad (1969\text{年}\sim 78\text{年データ})$$

$$y = 0.2644 x - 16.6993 \quad (1969\text{年}\sim 80\text{年データ})$$

この回帰式によれば1986年の1人1年当り消費量は5.7～6.2kg
2000年には9.0～9.9kgになることが予想される。2000年における消費量を1978年の消費量に比べてみると1.9倍となることが見込まれる。

チーズ：表-8の牛乳乳製品に関するデータからもわかるとおり、1人当り消費量はほとんど増加していない。FAOの資料でも、ミルクからのたん白質の摂取量は過去10年間にほとんど増加していない。今後も同様の傾向をたどるものと考えられる。

バター：牛乳乳製品の中のバターについては、FAOの資料によれば、過去10年間にわずかながら増加したことが示されている。その資料に基づいて推計すると1978年には1人1年当り2.4kgの消費量であり、2000年にはこれが3.6kgに増加することが予想される。

(3) 国内食肉生産量の予測

a) 家畜頭数の推移

1952年から1973年にかけて総家畜頭数は増加する傾向にあったが、1973年以降は水牛と山羊を除いて減少してきている。(表-10参照)
これはエジプトの耕地面積率が約4%と少なく作物選択に際しては換金作物が優先されるため家畜の飼料生産が制限され特に夏期の飼料源がなくなり、増頭が困難であること。また、肉需要を賄うため屠殺頭数を減らすことが難しいこと等が大きな理由になっていると考えられる。全作付面積及びクロバーの作付面積を付属書の表B-7及び表B-8に示す。

家畜構成では水牛と牛で60%近くを占め、次いで山羊が多く、水牛を主体とするこの構成は、過去の傾向から推定すると大きく変化しないと思われる。

b) 家畜屠殺頭数

屠殺頭数は1976年に減少したもののそれ以降は増加し続け1979年の1,538,000頭をピークとして1980年には1,353,000頭に減少した。

(表-12参照)水牛、豚、ラクダ、山羊、雄牛については過去8年間の屠殺頭数は大きく変化していないが、子牛と箱羊については年々の変化の大きい。注目すべきは子牛の屠殺頭数が非常に多く、54% (1980年)を占めていることである。

これは需要構造がそうさせているのか、あるいは成牛は農耕用に利用されるため需要に対して子牛で対応している結果と考えられるが、これらは屠殺頭数が多い割に肉生産が増加しないという現象を招いている。これに対しては将来農業機械化との関連において屠殺年齢をもっと上げる等、何らかの対策が必要であろう。

表-10 家畜頭数 (1,000頭単位)

項 年/目	Cows	Buffaloes	Sheep	Goats	Camels	Pigs
1952	1,356	1,212	1,254	703	165	27
1960	1,588	1,524	1,578	883	188	17
1968	2,058	1,943	1,935	1,125	127	13
1970	2,115	2,009	2,006	1,155	127	15
1973	2,127	2,135	1,994	1,264	113	14
1974	2,119	2,170	1,965	1,293	109	15
1975	2,102	2,204	1,926	1,321	105	15
1976	2,079	2,236	1,878	1,349	101	15
1977	2,046	2,266	1,821	1,375	97	15
1978	2,587	2,542	2,554	1,440	93	15
1979	1,954	2,321	1,679	1,427	88	15
1980	1,912	2,347	1,451	1,451	84	15

表-11 にわとり数 (1,000羽単位)

項 年/目	Local Chickens	Turkeys	Ducks	Geese	Pigeons (Paris)	Rabbits
1973	25,458	678	3,148	2,565	1,762	2,072
1974	25,764	687	3,197	2,589	1,569	2,063
1975	26,069	696	3,246	2,613	1,551	2,053
1976	26,375	705	3,294	2,637	1,440	2,043
1977	26,680	715	3,343	2,661	1,325	2,032
1978	26,986	724	3,392	2,685	1,207	2,020
1979	27,292	733	3,440	2,725	1,084	2,012
1980	27,597	742	3,489	2,734	1,107	1,994

表-12 家畜屠殺頭數 (1000頭單位)

	<u>Oxen</u>	<u>Cows</u>	<u>Buffaloes</u>	<u>Veals</u>	<u>Calves</u>	<u>Sheep</u>	<u>Goats</u>	<u>Pigs</u>	<u>Camels</u>	<u>Total</u>
1973	18	20	75	306	323	379	26	40	53	1,248
1974	7	32	89	329	365	372	20	42	64	1,320
1975	2	33	89	295	352	400	22	45	50	1,282
1976	2	26	72	259	327	371	22	49	51	1,179
1977	1	26	74	285	355	399	23	46	57	1,266
1978	1	41	98	347	384	445	21	45	52	1,444
1979	2	56	111	340	472	432	24	56	45	1,530
1980	1	46	98	282	443	369	24	58	32	1,353

Source: Statistical Yearbook, Central Agency For Public Mobilisation and Statistics, July 1981

c) 畜肉及び鶏肉生産量の予測

前述したように、飼料作物作付面積の制約及び若牛が多数屠殺されていることから、今後飼料不足に対する何らかの対策が行われないと将来大幅な頭数の増加は考えられないであろう。また、屠殺頭数についても全体の飼養頭数が増えないと増加させることはできないであろうから、前に指摘したように若牛の屠殺を抑え、肉牛としての改良を行う等の対策が行われないと、肉の生産量増加は困難である。一方、国内の食肉消費量は、人口及び個人消費の伸びに従って増加すると考えられるので、輸入に対する依存度は現在よりも高くなるだろう。

「FAO Production yearbook」によると過去10年間の国内食肉生産量は表-13に示すように年平均3.3%の成長率である。このうち鶏肉生産の伸びは10年間で、1.8倍に達し停滞気味の他の畜肉に比べて顕著に増加している。

肉の生産量予測にあたっては表-12の屠殺頭数と、表-13に示した肉生産量の関係式を求めた。計算にあたっては、表-13の肉生産量から鶏肉生産量を除外し、表-12からはラクダの頭数を除いて条件を合わせた。

求められた関係式は次の通りである。(APPENDIX B-10 参照)

$$\text{1次回帰式 } y = 0.06989x + 225.36741$$

$$\text{2次回帰式 } y = 0.00051x^2 - 1.26446x + 1096.7979$$

上記両式に付属書表-9に示す将来の屠殺頭数予測値からラクダを差し引いた頭数を代入して肉の生産量を求めた。

この両式を使って求めた肉生産量を過去の実績と対比してみると、付属書表B-11の通りで2次式の方が相関が高く、従ってこれにより2000年の生産量を推定すると、APPENDIX B-11に示すように326,000トとなる。

一方、鶏肉については前述の通り過去10年間で1.8倍に増加してい

表-13 食肉生産量 (1000トン単位)

<u>Year</u>	<u>Beef & Veal</u>	<u>Mutton & Goat</u>	<u>Poultry</u>	<u>Pork</u>	<u>Total</u>
1970	210	46	76	1	355
1971	220	48	79	1	364
1972	223	49	82	1	374
1973	226	45	80	2	375
1974	228	46	84	2	385
1975	236	48	86	2	395
1976	243	49	88	2	406
1977	236	44	102	2	421
1978	239	46	135	2	458
1979	249	47	139	2	474

Source: FAO Production Yearbook

Total of each year does not coincide with each kind of meat production

る。鶏肉は短期間（約 2.3ヶ月）で出荷が可能であり、肉不足対策として最も期待できる部門である。現在すでに一部で行われているブロイラー養鶏が普及すると、2000年における生産量は262,000 トンに達するものと予測される（APPENDIX B-12参照）。

よって、2000年における食肉の生産量は肉326,000 トン、鶏肉262,000 トン、計588,000 トンになるものと推定される。

d) チーズ、バター生産量

チーズ生産量は過去10年間に年率 3.2%で増加してきたが最近 5ヶ年間はやや低まって 1.8%/年である。

また、バター生産は年率 2.1%で伸びてきたがこれも最近 5年間は 1.4%と低下している（APPENDIX B-12, 13参照）

原料となる牛乳生産は10年間に年率 2.2%で増加してきており、最近 5ヶ年間も 2.1%とその傾向は変わらない。（APPENDIX A-8参照）

従ってチーズ、バターの生産はこれらの傾向をみると大幅な増産は期待できない。回帰分析では付属書表B-12, 13に示す通り、2000年の

生産量はチーズ400,000 トン、バターは94,000トンと予測された。

e) 水産

APPENDIX B-15に示すように過去10年間に漁獲高は年率 6.5%で増加してきた。特に1978年から1979年には29%と大巾に増加した。これは地中海及び紅海からの漁獲が 1.8倍に増加したこと、新たに遠洋漁業が行われるようになったことによるものである。しかし全漁獲高の半数以上は湖からのものでそのほとんどがTelapia 種であることを考えると、湖水の面積が増えない限り飛躍的な増産は考えられない。また、地中海、紅海からの漁獲も資源的に考えても長期間高水準を続けることは困難と思われる。このようなことから2000年における漁獲高は 226,000トン程度になると推定される。

(4) 輸入必要量の見通し

2000年に向けて増加が見込まれる1人当り消費量の予測値に、人口数を乗じることにより、総需要量の見通しが得られる。

1986年における総需要量は食肉及び鶏肉が639～699千ト、魚が264～287千ト、チーズ及びバターが426千トと見込まれる。そして2000年においては、1,116～1,286千ト、567～624千ト、630千トにそれぞれが増加することが見込まれる。

一方予想される国内生産量は、前項において詳しく予測されたところであり、上向きに推移することが見込まれるが、その伸び率は総需要量の伸び率よりも低く、需要と供給のギャップは拡大していかざるを得ないであろう。そのギャップをここでは輸入必要量と見なすことにする。

食肉及び鶏肉、魚、チーズ及びバターのそれぞれについての輸入必要量の見通しは表-14に示されている。それらの合計でいえば、1986年における輸入必要量は300～377千ト、1990年では454～562千ト、1995年では679～838千ト、2000年では957～1,169千トと膨大な数量に達する見通しである。

2000年に向けて実際にこれらの全量を輸入できるかどうかは、国内の経済的条件のみならず、食肉等の国際的需給事情や、さまざまな国際関係にも影響されて、多くの困難を伴うであろうが、それについては言及する必要はないであろう。今後予想される食肉等の冷凍、冷蔵食品の輸入量の急速な増加に対応できるよう冷蔵倉庫や、港湾施設等の整備を急がねばならない。このことが当面の重要な課題であろう。

表-14 輸入必要量の将来見通し

項目 \ 年	1986	1990	1995	2000
人口				
(国内居住人口)	千人 46,299	千人 50,739	千人 56,652	千人 63,035
1人当たり消費量				
食肉, 鶏肉	kg 13.8~15.1	kg 14.9~16.6	kg 16.3~18.5	kg 17.7~20.4
魚	kg 57.7~ 6.2	kg 6.7~ 7.3	kg 7.8~ 8.6	kg 9.0~ 9.9
チーズ, バター	kg 9.2	kg 9.4	kg 9.7	kg 10.0
総需要量				
食肉, 鶏肉	kg 639~ 699	kg 756~ 842	kg 923~ 1,048	kg 1,116~ 1,286
魚	kg 264~ 287	kg 340~ 370	kg 442~ 487	kg 567~ 624
チーズ, バター	kg 426	kg 477	kg 550	kg 630
国内生産量				
食肉, 鶏肉	kg 483	kg 512	kg 549	kg 588
魚	kg 158	kg 177	kg 202	kg 226
チーズ, バター	kg 374	kg 408	kg 451	kg 494
輸入必要量				
食肉, 鶏肉	kg 142~ 196	kg 222~ 300	kg 340~ 454	kg 480~ 635
(ボンレス肉換算)				
魚	kg 106~ 129	kg 163~ 193	kg 240~ 285	kg 341~ 398
チーズ, バター	kg 52	kg 69	kg 99	kg 136
計	kg 300~ 377	kg 454~ 562	kg 679~ 838	kg 957~ 1,169

食肉及び鶏肉の輸入必要量の見通しに当って以下の配慮を行った。参考に示したい。

- ① 食肉及び鶏肉の需要量の将来見通しに当り利用した 1人当り消費量に関する時系列データ (Statistical Indicators, Central Agency for Public Mobilization & Statistics) は、食肉と鶏肉を合計したものとなっている。従って輸入必要量の将来見通しに当っても食肉と鶏肉を合計したもので推計している。
- ② 食肉及び鶏肉の需要量、国内生産量については枝肉重量ベースで推計されている。需要量に対し国内生産量では、賸えないギャップ分を輸入必要量としているが、実際に輸入される場合、食肉はその大部分がボンレスミートの形態で輸入されるであろう。従って、輸入必要量の推計に当っては、枝肉重量ベースで算定された数値をボンレスミート重量に換算しなければならない。
- ③ 一方、鶏肉については、ボンインミートの形態で輸入されており、今後もこの形態は変わらないであろう。従って、輸入必要量の将来見通しに当ってボンレスミート重量に換算しなければならないのは食肉のみである。
- ④ 上記①の理由から食肉のみについての需要量、輸入必要量の将来見通しはここでは行っていないので、1980年の食肉及び鶏肉の輸入実績に基づき食肉と鶏肉の輸入割合を求めて、これを将来見通しにおける食肉と鶏肉の内訳と考えることにする。1980年の輸入実績は次の通りであった。

	<u>食 肉</u>	<u>鶏 肉</u>	<u>合 計</u>
1980年の	73,814トン	54,354トン	128,168トン
輸入数量	(57.6)	(42.4)	(100.0)

これに基づき、食肉と鶏肉の比率をおよそ6:4 とみなして輸入必要量の10分の 6につき、ボンレスミート重量を行うことにした。

なお、実際に輸入される食肉のすべてがボンレスミート形態ではなくその一部は枝肉のまま輸入されるであろう。しかし、ここでの計算

では、すべてをボンレスミートに換算した。

- ⑤ 枝肉からボンレスミートへの換算率については、次のデータに依拠して85%とした。(但し、除骨のみ)

Data; The Egyptian Company for Meat and Milk
Production, 1981-8 Buck Larsen, Meat Officer, FAO

IV-2-2 事業の優先順位と冷凍食品の事業対象輸入量

前のIV-2-1で、エジプトにおける冷凍食品の輸入量は、1986年に300～377千ト、1990年に454～562千ト、1995年に679～838千ト、2000年には957～1,169千トの範囲にあると予測された。この輸入量に対する供給省管轄下の冷蔵庫の必要容量は、GERCO社の想定している冷蔵庫の回転率年4～6回転から推定してみると、1986年では50～94千ト、1990年では75～141千ト、1995年では113千ト～209千ト、2000年では160～292千トの範囲と想定される。回転率の値によってかなりの予想幅を持つが、いずれにしても、1982年8月現在の冷蔵庫容量が30千ト弱であることを考えればほう大な建設需要といわねばならない。

統計のある1979年についてみると、冷凍食品の輸入量は121,875トであり、供給省管轄下の冷蔵庫容量は25,800トであった。冷蔵庫の回転率を年5回と考えると、129,000トの冷凍食品を流通させることができ、ほぼ能力一杯の利用がなされたと推定される。1980年の輸入量は213,664トと急増した。この時点の利用可能な供給省管轄下の冷蔵庫容量は明らかでないので、今回調査した1982年8月末現在の容量27,450トにまで直線的に増加してきたと仮定して求めた冷蔵庫容量26,350トが5回転したと考えると131,750トの冷凍食品を流通させたことになる。輸入量との差80,000ト相当分が供給省管轄外の冷蔵庫借り上げで処理されたと考えられ、冷蔵庫の容量不足が顕在化したと想定される。

表-15 冷凍庫容量の想定

(単位:ト)

	公共冷凍庫			民間冷凍庫			合計		
	F	C	計	F	C	計	F	C	計
<u>1982年 8月現在</u>									
アレキサンドリア	5,500	—	5,500	16,000	1,000	17,000	21,500	1,000	22,500
ポートサイド	1,950	—	1,950	22,000	—	22,000	23,950	—	23,950
スエズ	5,400	—	5,400	—	—	—	5,400	—	5,400
カイロ①	11,800	2,800	14,600	29,500	—	29,500	41,300	2,800	44,100
合計	24,650	2,800	27,450	67,500	1,000	68,500	92,150	3,800	95,950
<u>1985年本計両なし</u>									
アレキサンドリア	7,500	5,000	12,500	16,000	1,000	17,000	23,500	6,000	29,500
ポートサイド	3,950	—	3,950	22,000	—	22,000	25,950	—	25,950
スエズ	7,900	—	7,900	—	—	—	7,900	—	7,900
カイロ①	15,800	2,800	18,600	29,500	—	29,500	45,300	2,800	48,100
合計	35,150	7,800	42,950	67,500	1,000	68,500	102,650	7,800	111,450
<u>1985年本計両達成</u>									
アレキサンドリア	13,500	5,000	18,500	16,000	1,000	17,000	29,500	6,000	35,500
ポートサイド	8,900	—	8,900	22,000	—	22,000	30,900	—	30,900
スエズ	10,900	—	10,900	—	—	—	10,900	—	10,900
カイロ①	21,800	2,800	24,600	29,500	—	29,500	51,300	2,800	54,100
合計	55,100	7,800	62,900	67,500	1,000	68,500	122,650	8,800	131,450

①タンタの二つの民間冷凍庫を含む。

F:F 級冷凍庫

C:C 級

表-16 港別冷凍食肉等輸入量

1981年 1~12月		単位：ト ()内%		
	アレキサンドリア	ポートサイド	ス エ ズ	合 計
獣肉	49,756 (43.2)	46,055 (40.0)	19,308 (16.8)	115,119 (100.) (36.9)
鶏肉	57,344 (52.0)	47,542 (43.1)	5,400 (4.9)	110,286 (100.) (35.4)
魚	49,351 (57.1)	32,198 (37.2)	4,950 (5.7)	86,499 (100.) (27.7)
合計	156,451 (50.2)	125,795 (40.3)	29,658 (9.5)	311,904 (100.) (100.)

1982年 1~ 8月		単位：ト		
	アレキサンドリア	ポートサイド	ス エ ズ	合 計
獣肉	34,700 (44.5)	40,239 (51.6)	3,000 (3.8)	77,939 (100.) (51.3)
鶏肉	5,438 (25.4)	13,657 (63.8)	2,308 (10.8)	21,939 (100.) (14.1)
魚	29,511 (56.0)	20,403 (38.7)	2,800 (5.3)	52,714 (100.) (34.7)
合計	69,649 (45.8)	74,299 (48.9)	8,108 (5.3)	152,056 (100.) (100.)

(注) 1982年 9月GERCO CO. 調査による。

ところが、まだ公式に統計数字が発表されたわけではないが、GERCO社調査によると、1981年の冷凍食品の輸入量は表-16のとおり、312千トンの数字もある。ただし、これと同時に調査された1982年1～8月の輸入量は152千トンであり、同じ傾向で年末に向って増加したとしても、200千トンに留まるものと想定される。過去においても、輸入実績の数字はかなり大幅に変動しており、本プロジェクトとしては最大の輸入量を対象に計画するわけではない。また、当面、投資対象として具体的に考察の対象とすべきは、近い将来の確実な需要量である。このように考えると、IV-2-1の輸入量予測値にしても、遠い将来よりも近い将来のしかも下限に近い確実な需要量が目標になる。今までのような冷蔵庫建設のピッチでは、輸入量急増にはとても対応できない。したがって本プロジェクトでは当面1986年までに、その時点の想定輸入量300千トンを供給省管轄下の冷蔵庫のみで扱えるような計画に優先順位を与えることとする。

IV-2-3 コールドチェーンの基本計画

本プロジェクトは、前項で設定した量の輸入冷凍食品を港灣で陸上げし、消費者に渡すまでのコールドチェーンを計画することである。したがって、この港から、どれだけの量を輸入し、どのような経路で消費者に流すかを検討しなければならない。そして、その経路において、どれだけの容量の冷蔵庫、食肉処理施設を設け、どれだけの輸送力を整備するかを考える必要がある。

(1) コールドチェーン計画の基本的考え方

本プロジェクトで追加整備される冷蔵庫容量とGERCO社保有の既存の容量とを一緒にし、さらに全体の輸送システムをも考えるのが本来の計画の在り方であろう。そのためには、現在の港灣の利用実態、倉庫利用の実態、借り上げ倉庫の実態などが正確に把握されることが前提となる。しかし、これらのデータは不十分にしか分かっていないのが実情である。そこで、本プロジェクトが対象とする輸入冷凍食品が、港から消費者までスムーズに流れるように各種の施設・輸送力の諸元を計画す

ることを原則とした。つまり、本プロジェクト対象の輸入冷凍食品の流通システムを、いわゆる閉じたシステムとして計画する。

また、大局的にはつぎのように考えるのが妥当であると判断した。

a) 港湾冷蔵庫をできるだけ大きくする。一般に、港湾倉庫は岸壁直背後にあるのが理想である。少し離れるとしても、港に近ければ近いほど船舶から陸揚げ時間を短縮できるから有利である。港湾冷蔵庫をできるだけ大きくすることは次の点で効果的である。

① 国際入札で、安い肉を大量に買うためには、船舶から短時間に陸揚げ可能な冷蔵庫容量を増強することが有利である。

② できるだけ早く船舶から陸揚げすることにより、滞船に上るペナルティーを減らすことができる。

③ 陸揚げから冷蔵庫へ入れるまでの時間を短縮できるから、昼間陸揚げ可能となり、滞船時間の短縮につながる。

④ 将来、輸入量が増大すればするほど岸壁から冷蔵庫への輸送力も増大させる必要がある。このためには岸壁から冷蔵庫までの距離が小さい必要がある。

b) 消費地側の冷蔵庫の機能は大量貯蔵ではなく、箱詰のままもしくは食肉処理施設で処理された冷凍食品を、消費者にデイリーに安定的に供給するために必要な量の貯蔵と考える。冷凍食品の需要にも日変動があるし、港湾冷蔵庫からの供給が道路交通の事情等、何らかの理由で遅れたり減少したりすることに対処するためには相応の冷蔵庫容量を持たせる必要がある。

c) 冷蔵庫および食肉加工処理施設を、原則的には前述のとおり、閉じたシステムとして計画したが、部分的にはその場合に想定される量よりも大きい容量となったものがいくつかある。それは本プロジェクト対象の冷凍食品を含む全体の需要はるかに大きいからである。本プロジェクト対象の冷凍食品以外のものも扱って差し支えない。実際にはコールドチェーンを直営する場合には、閉じたシステムの考え方にこだわる必要

はない。例えば、港湾冷蔵庫を経由しないでカイロの食肉処理施設、もしくは大口需要者へ直送することを否定するものではない。その方が有利で冷凍食品の損傷にもならない場合には直送方式も用いるべきであろう。

- d) 冷蔵庫容量の計画は、その回転率が大きく数量に影響する。エジプトにおける冷蔵庫の回転率は、データが皆無に近いため、その管理者からの聴取りを中心にして検討した。その結果回転率は、4～6回転と評価される。一方、1979年、1980年におけるGERCO社の輸入冷凍品取扱量と冷蔵庫容量および回転率5回を用いて行った前項のチェック計算の結果は、GERCO社の提示した回転率4～6回とほぼ一致する。また、日本における営業冷蔵庫の現況をみると年回転率は、1970年初期には6回転を越えていたのがその後、減少傾向をみせ、1980年近くでは、ほぼ5回転になっている。そこで、計画に用いる冷蔵庫回転率は、以上の現状とエジプト国における冷蔵庫の役割、特に港湾冷蔵庫は、安いときに大量に冷凍品を買いつけてストックすることが主眼であることから、回転率の上昇は、それほど望めない実情と配慮して年間5回転とする。

(2) コールドチェーンの各要素の計画

a) 港湾冷蔵庫

IV-2-2で述べたように、1986年の冷凍食品の想定輸入量は、300千トである。エジプトではこの全量をまず港湾で受入れるから、IV-2-3の(1)で述べた原則からいって、港湾冷蔵庫の容量を決めることから始まる。既存の冷蔵庫利用は本計画の対象冷凍食品以外の輸入冷凍食品を従来どおり取り扱うこととして別箇に考えることとする。

1982年8月の供給省管轄の冷蔵庫容量27,450トに対し、アレキサンドリアのKabbary-No.1, No.2, ポートサイドのNew Abbasおよびカイロの増強分が確実に稼働し、冷蔵庫容量は1986年に42,950トとなる。年5回転させると214,750トの冷凍食品を流通させることができる。しかし、同年の冷凍食品の輸入量は300トであるから

約85千トンの冷凍食品が民間冷蔵庫に流通せざると得ないことになる。この量を供給省管轄の冷蔵庫で扱うように本プロジェクトで計画することになると、年5回転であることから港湾冷蔵庫として17,000トンの必要となる。

次の問題は、17,000トンの冷凍庫容量を、アレキサンドリア、ポートサイドおよびスエズの3港湾及びカイロにどのように配置するかであり、後述のとおり理由により、次のとおりとした：

アレキサンドリア	6,000ト
ポートサイド	5,000ト
スエズ	3,000ト
カイロ	3,000ト
合計	17,000ト

このような配置の理由を列挙すれば、次のとおりとなる。

アレキサンドリアは、①大消費地でもあること、②冷凍食品の供給国は西に多く、1980年で（表-17~19）食肉が80%、鶏肉は100%、魚の65%がヨーロッパ、北米、南米など地中海経由でくる方が有利であること、③港湾取り扱い貨物量が大きいこと、④港湾施設も多いこと、などからいって最大級の冷蔵庫を配置すべきである。

ポートサイドは、①アレキサンドリアが船混みも多く、ここに入港できないときポートサイドに入港するという原則になっていること、②1981年の各港への輸入量は、GERCO社調査によると、アレキサンドリア5、ポートサイド4、スエズ1の割合であること、などの特徴を持っている。

スエズは、①カイロに最も近く、ここに入港すればカイロへの陸送費が安いこと、②現在は少ないが、オーストラリア、ニュージーランドからの肉、日本からの魚が安い可能性があること、などの特徴を持っている。

表-17 国別食肉輸入数量・金額(1980年)

国名	数量単位	数量	金額(千L.E.)	摘要
レバノン	トン	25	29	F
ルーマニア	トン	246	369	P
デンマーク	トン	1,149	1,518	F
	トン	940	1,222	P
ノルウェー	トン	56	66	P
オーストリア	頭数	415	465	生きた牛類
	トン	31	55	P
英国	トン	36	51	F
アイルランド	頭数	4,975	1,312	生きた牛類
イタリー	トン	7,824	5,946	F
ベルギー	トン	587	853	F
スイス	トン	212	391	P
フランス	トン	14,468	12,603	F
米国	トン	10,384	8,829	F
カナダ	トン	33	49	P
アルゼンチン	トン	16,671	15,843	F
ウルガイ	トン	4,123	2,167	F
ブラジル	トン	374	727	P
オーストラリア	トン	12,055	14,254	F
	トン	242	420	P
ニュージーランド	トン	1,615	1,438	F

F:食肉および食用くず肉、生または冷凍

P:調理または保存加工された食肉またはくず肉

資料:「貿易月報12月,1月/12月 1980年」:Central Agency for Public Mobilisation & Statistics, 1981年 8月

表-18 国別鶏肉輸入数量・金額(1980年)

国名	数量単位	数	量	金額(千L.E.)	摘要
ギリシャ	トン	1,649		1,740	
スエーデン	トン	831		721	
英国	トン	3,168		2,779	
ベルギー	トン	212		307	
スイス	トン	2,774		3,387	
フランス	トン	622		483	
米国	トン	45,049		39,399	
	トン	1,962		1,525	鶏のレバー

資料: 「貿易月報12月,1月/12月 1980年」:Central Agency for Public Mobilisation & Statistics, 1981年 8月

表-19 国別魚輸入数量・金額(1980年)

国名	数量単位	数量	金額(千L.E.)	摘要
チュニジア	トン	40	50	P
レバノン	トン	76	47	P
モロッコ	トン	37	45	P
ソ連	トン	23,954	6,610	F
ブルガリア	トン	1,055	846	P
ユーゴスラビア	トン	851	1,105	P
スペイン	トン	2,005	311	F
スエーデン	トン	8,763	1,327	F
	トン	43	68	P
ノルウェー	トン	68	155	S
英国	トン	318	409	S
西独	トン	505	309	F
スイス	トン	137	137	P
オランダ	トン	194	281	S
台湾	トン	13	30	P
日本	トン	8,142	6,270	P
韓国	トン	41	63	P
シンガポール	トン	448	205	F
米国	トン	554	116	F
ペルー	トン	149	81	P

F:生、冷蔵または冷凍の魚

P:調理または保存加工された魚および魚卵

S:塩づけ、乾燥または燻製の魚

資料:「貿易日報12月,1月/12月 1980年」:Centria Agency for Public Mobilisation & Statistics, 1981年 8月

表-20 港別輸入数量・金額

	1979年		1980年	
	金額(千L.E.)	数量(トン)	金額(千L.E.)	数量(トン)
合 計	2,686,212	10,300,484	3,401,999	11,498,754
	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)
アレキサンドリア および西部	2,078,803	8,126,021	2,299,748	8,237,018
	(77.4)	(78.9)	(67.6)	(71.6)
ポートサイド	329,256	1,641,344	347,703	2,868,640
	(12.3)	(15.9)	(22.0)	(24.9)
スエズおよび関連港	160,112	446,735	191,454	380,093
	(6.0)	(4.3)	(5.6)	(3.3)
南部	13,787	74,826	.....	.....
	(0.5)	(0.7)	()	()
空港	104,254	11,558	163,094	31,003
	(3.9)	(0.1)	(4.8)	(0.1)

(注) この表は原油を含まない。

() 内は%。

資料: 「貿易日報12月, 1月/12月 1980年」: Central Agency for Public Mobilisation & Statistics, 1981年 8月

カイロの冷蔵庫 3,000トンは本来なら港湾冷蔵庫とはいえない。しかしながら、エジプト国では、従来、港湾冷蔵庫とカイロ側の消費地冷蔵庫という明確な意識はなく、夜間に冷凍船から陸揚げした冷凍食品を普通トラックに満載し、シートを掛けただけでカイロ冷蔵庫まで直送しているものも多いのが実情である。最大の人口集積地であるカイロの近くに冷蔵庫があり冷凍食品が貯蔵されていることは、カイロ住民にとっては心強い面がある。このような面も一概には無視できないエジプト側の事情から、3,000トンの港湾冷蔵庫相当分をカイロに設けることにした。

b) 消費地における冷蔵庫および食肉処理施設

大量に、安価に買い付けて、港湾冷蔵庫に貯蔵された冷凍食品は、必要な量ずつ消費地へ輸送され、必要なものは加工、処理されたうえで消費者に供給される。

港湾冷蔵庫で加工、処理を受けてから消費地へ輸送することも考えられるが、エジプトでの冷凍肉の最終供給形態が 3kg包装を主とし、2kgもしくは 1kg包装も多少あるという状態であることを考えると、輸入されたままの箱詰の荷姿の方が荷役のし易さ、トラックの積載率からいってもはるかに得策であるから、食肉処理施設は消費地側に設ける。

アレキサンドリアは大消費地でもあり、GERCO社調査によると、貯蔵量の半分は地元及びカイロへ通ずる農業道路沿線（以後、地元と称する）で消費される。したがって、アレキサンドリアの食肉処理施設は港湾冷蔵庫に併設する。

カイロには、十分な広さの冷蔵庫用地の取得が難しく、冷蔵庫と食肉処理施設とをもとに建設するための用地としては、既設のラマダ冷蔵庫の隣の用地しか確保できなかった。

これらの食肉処理施設および冷蔵庫の日供給量は次のとおりとなる。アレキサンドリアの 6,000トンの冷蔵庫から年 5回転で供給される30,000トンの冷凍食品のうち半分がカイロへ、半分が地元で消費される。地元消費分の年間15,000トンの日供給量は41トンであり、うち食肉処理の対象となる

ものが35%の14.4%である。カイロには、アレキサンドリアから年間15,000ト、ポートサイドから25,000ト、スエズから15,000ト、カイロ自体から15,000トの冷凍食品が供給されることになり、合計70,000ト(ト/年)となる。日供給量は192トで、うち食肉処理を必要とする食肉は35%の67ト(ト/日)である。食肉処理の需要は将来は極めて大きいので能力には余裕を持たせるのが望ましい。1箇所1シフト25ト(ト/日)の能力の設備を設置することにすれば、アレキサンドリアでは1シフトでも余裕がある。ラマダの食肉処理施設としては、同じ設備を必要な場合には3シフトで稼働させて75ト(ト/日)の能力で処理するしかあるまい。そして、この食肉処理施設の円滑な運営のために、約40日分の食肉処理に必要な輸入冷凍肉を収容する容量3,000トの冷蔵庫をラマダに設置する。

c) 冷蔵庫および食肉処理施設の建設地点の概定

港湾冷蔵庫は前述のとおり輸入船の接岸岸壁の直背後が望ましいが、港湾地帯は昔から各種機能が密集し、用地取得の難しいところ、用地不足のところが多い。また、用水、電力、労働力も必要であって、これらが得られ易いところであること、地盤が良く冷蔵庫の重量を支えるのに基礎工事費が安くすむところであること、など満たすべき条件も多い。交通の便がよいところであるのは言うまでもない。これらの条件と何よりも用地が取得できるということで次の地点を初定した：

アレキサンドリア El Dekihla 地区

ポートサイド New Abbas 冷蔵庫の隣接地と
Sherif

スエズ 冷蔵庫 Attaqa No2 と No3 との間の用地

カイロ Ghamra, Ramada 地区

アレキサンドリアには、食肉処理施設と港湾冷蔵庫を併設する。

カイロの場合はカイロの交通事情を考慮して外周部に 2箇所、既設ラマダと合せて 3箇所からカイロに供給するという考えであった。カイロの交通事情はメイン・ステーション付近を中心として常時混雑しているので、各食肉処理施設からはここを通り抜けないでそれぞれの区域内に配送できるようにしたかった。食肉処理施設から一般小売店への配送は、当面、普通トラックによって行われるから、配送時間を短くするためには上記のような分散配置が望ましいからである。しかしながら、エジプト側の努力にもかかわらず、適当な用地を取得することができなかったためラマダ地区（既設のラマダ冷蔵庫の隣接地）に決定した。ラマダには既設の冷蔵庫、食肉処理施設があるが、これに今回の冷蔵、食肉処理能力が加わって大きな冷凍食品供給地になる。

d) 船舶から港湾冷蔵庫への搬入、荷役

港湾荷役の効率を上げるためには冷蔵庫を岸壁直背後に接地することが望ましい。しかし、既存の冷蔵庫はトラックで横持ちしないと入庫できない距離のものばかりである。今回計画する冷蔵庫も、岸壁直背後は無理で、港湾にできるだけ近く設けるようにするしかあるまい。

船舶からの取り下ろしは、従来どおりシップクレーン、デリックで行い、艇取り、接岸、荷役のいずれかで行う。岸壁からは普通トラック積みで冷蔵庫へ運び込むことになる。この場合に、岸壁でパレットに積み、パレットごと普通トラックに積んで運ぶことを検討すべきである。冷蔵庫での荷役には、既設の冷蔵庫でも手押車くらいは用いて船舶からの陸揚げ能力を上げる必要がある。そうでないと冷凍食品の輸入量の増加に応じられない。

e) 港湾冷蔵庫から消費地の食肉処理施設への輸送

港湾から消費者にいたる冷凍食品の現在の大きな流れは計画でも変わらない。アレキサンドリア～カイロが約 4.5時間、ポートサイド～カイロも約 4.5時間、スエズ～カイロが約 2.5時間の輸送時間である。10ト車を利用するとして、両端での積み下ろしに各 1.0時間、車輛整備などに 0.5 時間程度として、1サイクル次の時間を要する：

アレキサンドリア～カイロ	11.5時間	2サイクル/日
ポートサイド～カイロ	11.5時間	2サイクル/日
スエズ～カイロ	7.5時間	3サイクル/日

1日当りアレキサンドリア～カイロおよびポートサイド～カイロで 2 サイクル、スエズ～カイロで 3サイクルが可能である。

b) で述べたとおり、年間にアレキサンドリア～カイロ間15,000ト、ポートサイド～カイロ間25,000ト、スエズ～カイロ間15,000トの輸送量となっている。しかし、これもb) で述べたように、アレキサンドリアの地元消費のなかにはカイロまでの農業道路沿線の消費が含まれている。これには食肉処理を受けたもの、箱詰めのままのもの両者がある。そしてこれは農業道路沿線とは言ってもカイロ近くの消費者もしくは冷蔵庫にまで運ばれてくる可能性がある。現在、どこまで、どれだけ、運ばれてくるのかは分からないので、全量カイロまで来る場合を想定して冷蔵庫の台数を設定する。この場合にはアレキサンドリア～カイロ間は30,000トとなるから、年 300日稼働として日輸送料がアレキサンドリア～カイロおよび農業道路沿線で 100 (ト/日)、ポートサイド～カイロ間85(ト/日)、スエズ～カイロ間50 (ト/日) となる。これは10ト冷凍トラックが、それぞれ 5台、5台、2台必要である。故障時、整備のための予備を考えると、次のとおりの台数が必要となる。

アレキサンドリア～カイロ	7台
ポートサイド～カイロ	6台
<u>スエズ～カイロ</u>	<u>3台</u>
合 計	16台

また、このうちの半数の 8台分を20ト車 4台で代替しても現在のエジプト国の道路事情なら差し支えなく、効率的であろう。

f) フォークリフト

トラックと冷蔵室との荷役・小運搬にはパレットと電動フォークリフトを用いる。

GERCO社の調査によると、アレキサンドリアとポートサイドでは4,000ト、スエズでは3,000トが大型の船舶として入港している状態にある。いずれも船舶から5日程度で荷上げを完了することを目標にするとアレキサンドリアおよびポートサイドでは1日当り800ト、スエズでは600トを在庫させる必要がある。

能力1.5トのフォークリフトを用い、1サイクル平均10分、平均1ト扱うとして1台が1時間に6ト処理できる。最繁忙期には16時間稼働すると96(ト/日)を扱うことができる。したがって、充電時間などを考えると、アレキサンドリア、ポートサイドでは10台、スエズでは7台を要する。カイロの冷蔵庫では、1箇所1日91.5トン扱うだけである。しかし、冷凍庫をフル回転させるためには、同時に3台の冷凍車が到着しても併行して荷下ろし出来る必要がある。つまり、3台分の冷凍食品30トを1時間で荷下ろしするためには、5台のフォークリフトを必要とする。

g) 製米施設

1982年にアレキサンドリアで消費および製造された米の量は表-21に示したとおりである。現在でも、アレキサンドリアの人口は夏に1,500万人も増加し、製米能力は不足している。現在の米の消費内訳は、一般用400(ト/日)、水産用250(ト/日)となっている。1983年までに

2箇所の製氷施設が完成し、ともに50 (ト/日) の製氷能力を持つが、将来、アレキサンドリア地区の漁獲量を増加させる計画であること、一般用の氷需要も当分増加傾向にあるとみられること、などから日量 100 ト程度の製氷能力の増加が必要である。漁港の近くにこの程度の製氷施設を設置する必要がある。

表-21 夏期におけるアレキサンドリア地区の氷の需要
単位：ト/日

	1982年	1983年	1986年
生産量	565	665	765
一般用	400	400	450
需要 水産用	250	250	300
計	650	650	750
過不足	-85	+415	+15

IV-3 施設計画

IV-3-1 計画の基本概念

(1) 冷蔵施設の構想

(a) 冷蔵施設の地域特性

冷蔵施設の目的は、冷凍食肉等を適正温度で保管することであり、施設は、地域特性、特に立地する地域の流通形態に即応した施設機能を備えたものでなければならない。そこで、当プロジェクトで計画する冷蔵施設についても、立地する地域の特徴に応じて、次の二形式に大別した。

<u>型 式</u>	<u>適 用 地 域</u>
港 湾 型	アレキサンドリア※、ポートサイド、スエズ
消費地型	カイロ、アレキサンドリア※

※ アレキサンドリアは、港湾型と消費地型の両方の性格を持つ。

なお、冷蔵施設等の容量は、前章IV-2-3「コールドチェーンの基本計画」に述べたとおりである。

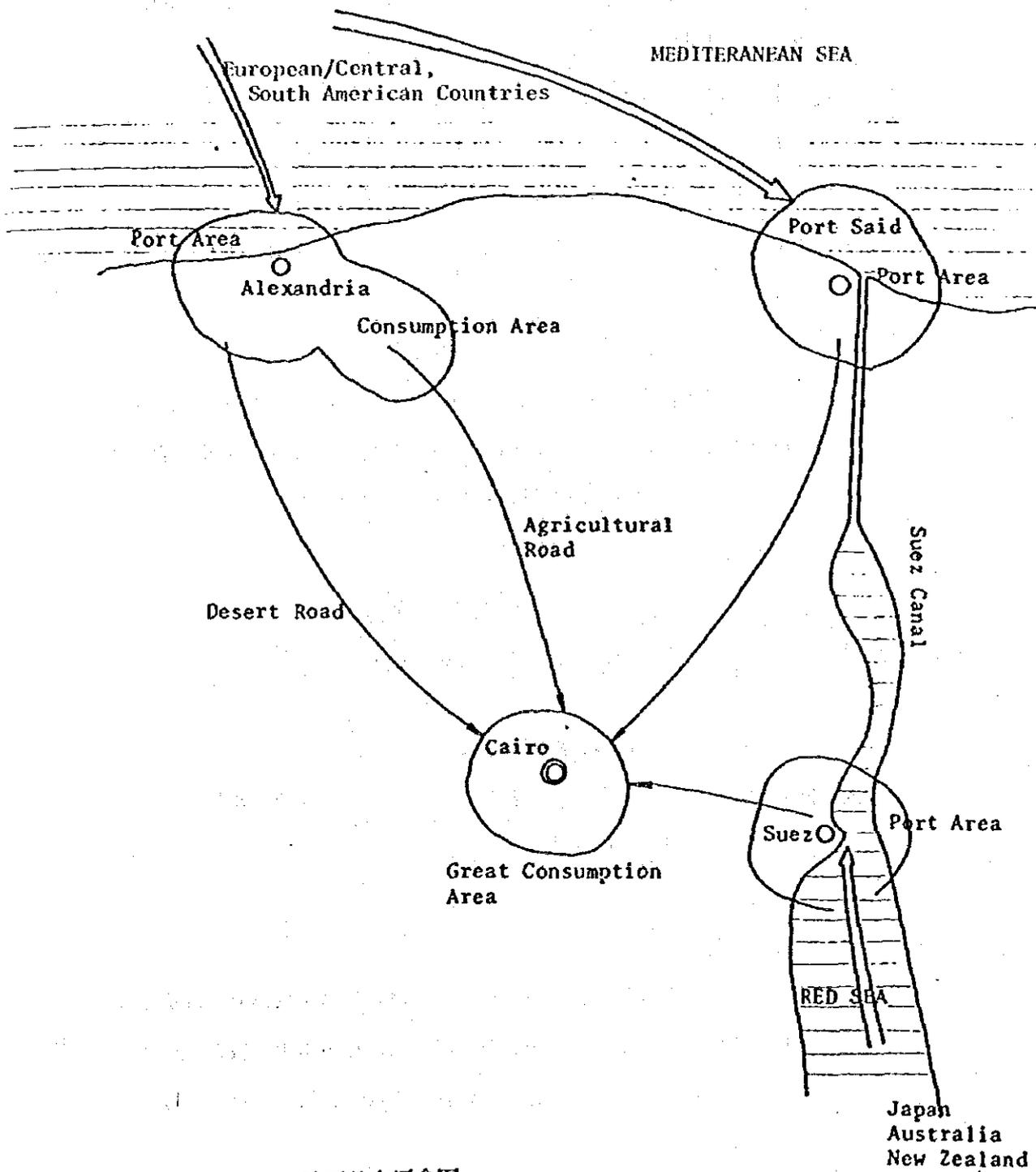
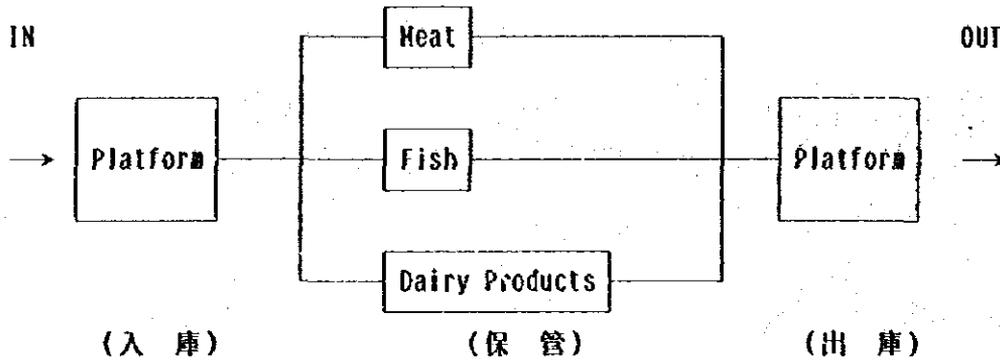


图-7 計画基本概念图

(b) 冷蔵施設のタイプと機能

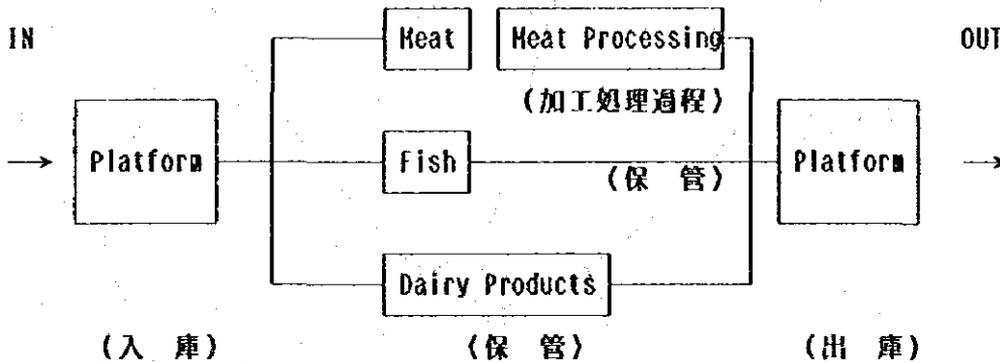
・ 港湾型冷蔵施設（ポートサイド、スエズ）

このタイプの特徴は、大量貨物の短期搬入と、中継基地としての配送機能を有することである。



・ 消費地型冷蔵施設（カイロ、アレキサンドリア）

消費地型冷蔵施設の特徴は、加工処理施設を併設すること、および食肉等の出庫の形が、小口となることから、荷物の選別、保管のために室の規模は、小部屋方式とする必要がある。



(c) 保管温度と取扱品目

i 保管温度

冷蔵庫は、冷凍食肉、鶏肉、魚、および乳製品を低温で貯蔵するもので、その保管温度は、冷凍食肉、鶏肉および魚用のF級と、バター、チーズ等の乳製品貯蔵用のC級とに分けられ、F級は -25°C とし、C級は 0°C とする。

参考までに、日本冷凍倉庫協会が規定している級別冷蔵温度は、次の通りである。

級別	温度範囲	備考
F	-20℃以下	F級の場合、基準温度は-23℃とし、実際には、-25℃~-30℃とする。
C ₁	-10℃~-20℃	
C ₂	-2℃~-10℃	
C ₃	10℃~-2℃	

なお、冷蔵庫を効率よく運営するために、F級、C級いずれにも使用できるよう温度切替可能な設備を計画する。

(GERCO社は、この点を強く要望している。APPENDIX B-22参照)

ii 取扱品目と設定温度

各施設別取扱品目と設定温度は、次表のとおりとする。

用途別設定温度

施設用途	取扱品目	設定温度
Handling area or Ante room	全品目	10℃
Cold storage "F"	Meat, Fish, Chicken	-25℃
Cold storage "C"	Dairy Products	0℃~-5℃
Freezing room	Meat	-30℃
Meat Processing room	食肉加工処理	18℃
Ice storage room	Ice	-5℃~-7℃

(d) 冷蔵庫収容量の算定基準

本計画の算定基準は、エジプト国の冷蔵庫収容量の算定基準（次式）

$$\text{収容量 (ton)} = \frac{\text{有効容積 (M}^3\text{)}}{3.5 (\text{M}^3 / \text{ton})}$$

に基づき、次表の通り算出した。

冷蔵庫容量と床面積

Site	Capacity	Calculation	Total
Alexandria	(tons) 6,000	$\frac{A \times H \times 0.9}{3.5} = 6,000$ (tons)	3,000 H2 Approx
Port-Said	5,000	$\frac{A \times H \times 0.9}{3.5} = 5,000$	2,500 H2 Approx
Suez	3,000	$\frac{A \times H \times 0.9}{3.5} = 3,000$	1,500 H2 Approx
Cairo	6,000	$\frac{A \times H \times 0.9}{3.5} = 6,000$	3,000 H2 Approx

A=floor area

H=Inner height

0.9=Effective volume ratio

(2) 建築計画

(a) 諸室の計画方針

冷蔵庫、荷捌室（プラットフォーム）、食肉加工処理室の空間構成は、以下のとおりである。

i 冷蔵庫

冷蔵庫の役割は、室内の温度が常に均一に維持できる状態での荷の管理にあり、そのための必要かつ充分な空間構成が肝要である。空間

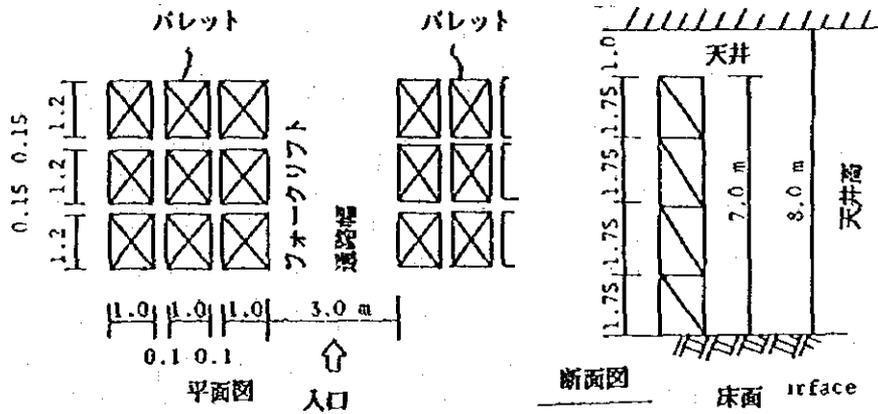
構成は、以下の諸点を配慮して計画した。

— 荷役方法と荷積型式

現在のエジプトにおける荷役、荷積の実績ならびに入出庫の作業効率を高くすることを配慮して、荷役方法および積荷の高さは、フォークリフトによるパレット4段積を採用する。現在、エジプトにおいて使用されているパレットの大きさは、幅 1.0m×長さ 1.2m×高さ 1.75 mである。

— 平面および断面構成

冷蔵室の平面図、および断面図は、次図のパレット配置およびフォークリフト通路幅より計画する。



・パレット間隔

タテ列： 100mm

・フォークリフト通路幅

； 3.0m

・天井高 (H)

； 8.0m

$$H = (1.75 \times 4) + 1.0$$

— 冷蔵庫の室単位の基準

冷蔵庫1室の規模は、港湾型、消費地型別に、次表に示すとおりとする。

冷蔵室の規模

地区	一室の単位	摘要
港湾型	750トン～1,500トン	大量貨物の入荷に備え、規模は比較的大きくする。
消費地型	200トン～1,000トン	小口出庫が多く庫内の扉の開閉頻度が高い。従って小規模、多室型が管理が容易である。

ii 荷捌室（プラットフォーム）

荷捌室は、港湾型、消費地型別に次表に示すとおりとした。

荷捌室の方式

港湾型 （スエズ・ポートサイド）	大量貨物の入庫に際し、長期間の積み下ろしのため、外気侵入による鮮度低下を防ぐため、荷捌室は、密閉方式とし、室温を+10℃に保つ計画とした。
消費地型 （カイロ・アレキサンドリア）	消費地の場合、比較的小口荷の入出庫が多く、密閉方式では車輛の効率が悪い。又、鮮度保持についても小口積であるので、外気との接触時間が少ないなどの理由によってオープン方式とした。

iii 食肉加工処理室

食肉加工処理室は、食肉処理工程、規模に応じた空間を必要とすることは勿論であるが、特に食肉の加工処理、包装、保管を、衛生的環境のもとに行えるよう、次の配慮を行う。

- ・ 食肉加工処理場に、独立したエアーコンディショナーを設置し、室温を+18℃に保持するものとする。

なお、新鮮外気（Fresh Air）取入口にはフィルター及びエアーウォッシャー（Air Washer）を設け、外部より塵埃の侵入を防止するものとする。

- ・ 食肉加工処理場の出入口は、前室を設け、他施設と分離した。
- ・ 食肉加工作業員の施設（ロッカー、便所など）は独立して設けた。

b) 防熱と構造架構

i 既存冷蔵庫の架構型式

エジプト国の既存冷蔵庫は、鉄筋コンクリート造平屋建が多い。なかには、3階建ても見受けられたが、これは用地難から止むなく建設したものであり、入出庫の荷役の容易さ、建設コストなどを考慮した場合、平屋建てが望ましい。また、1970年以降、外国の援助で建設されたカイロ郊外のRamada、スエズに新設のもの、ポートサイドに建設中のNew Abbasなどの冷蔵庫は、いずれも鉄骨造プレハブ工法平屋建である。

本計画の冷蔵庫の架構型式は次のとおりである。

- ・ 下部構造 — 基礎・床版 — 鉄筋コンクリート造
- ・ 上部構造 — 鉄骨造

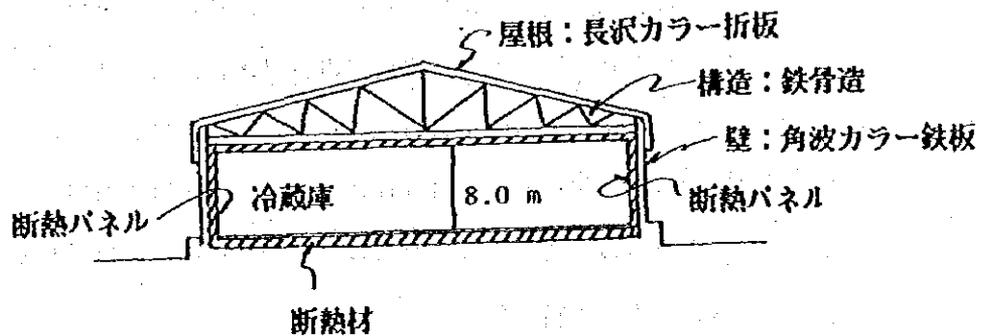
防熱工法は、断熱パネル組立工法

II 架構の選定

冷蔵庫の架構選定要素は、次のとおりである。

- ・ 建設用地の形状、規模
 - ・ 防熱工法
 - ・ 建設資材、施工技術
 - ・ 工期
 - ・ 施設機能（平屋建か多層式かによって差違がある。）
- これらの項については、パネル工法か、一般工法かによって差違がある。

一般在来工法と鉄骨造プレハブ法平屋建を比較した場合、エジプトにおいては、工期の短縮、施工の確実性、品質や精度の保持、防熱や結露に対する耐用年限の保持、衛生維持などの理由で、プレハブパネルの利点が著しい。なお、建設時のコストは、やや高いが、実質耐用年限を考慮すれば有利であるため、本計画では、鉄骨造プレハブ工法平屋建を採用した。



鉄骨造プレハブ工法と一般在来工法との比較は、表-22に示すとおりである。

表-22 鉄骨造プレハブ工法と一般在来工法の比較

項目	鉄骨造プレハブ工法		一般在来工法	
工期	組立式なので、短期でできる。	◎	施工が複雑で長い工期を必要とする。	×
施工性	手順通り組立てるだけで、設計どおりの性能を発揮する。	◎	熟練を要し、問題点が残り易い。	×
品質	工場の一貫生産であり、断熱性が良く劣化しない。	◎	現場施工の良い悪しが、そのまま断熱性を左右し、劣化もおきる。	×
耐久性	表面材が金属板でメンテナンス・フリー	◎	施工のわずかなミスが凍結や結露を起し、耐用年限の低下となる。	×
結露性能	エター材で工法が安定していて設計通りの結露性能を保持する。	◎	施工ミスの不安あり。	×
衛生面	金属板のため清掃が容易で衛生的であり臭いうつりもない。	◎	現場施工のため清掃が困難で不衛生になりやすい。	×
コスト面	在来工法に比較して割高であるが、工期の短縮、実質耐用年限、メンテナンスなどを考えれば余り差は出ない。	△	現在では、割安であるが、長い工期、施工性による不安があり、実質耐用年限に問題が残る。	○
移設、増設	組立方式なので容易に出来る。	◎	不可能に近い。	×

注 ◎ 長所が多い。又は、非常にベターである。

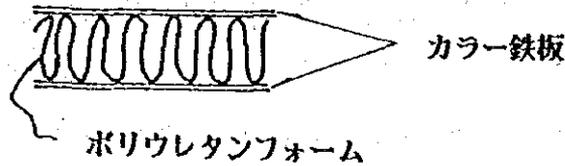
○ ベターである。

△ 長所も短所もある。

× よくない。

c) 断熱パネルと厚さの選定

断熱パネルは芯材として、断熱材ポリウレタンフォーム、表面材カラー鉄板の仕様とする。



断熱パネルの厚さは、次の方程式で算出した。

断熱パネルの厚さの基準値は Q_1 (侵入熱量)が 7.5~ 9.5 kcal/ m^2 /hrとなるよう算出した。

$$Q_1 = KF (t_1 - t_2) \dots\dots\dots \text{侵入熱量 (kcal/hr)}$$

k 熱貫流率 (kcal/ m^2 °C)

F 面積 (m^2)

t_1 外気温度 (+40°Cを設定)

t_2 庫内温度

表-23 断熱パネルの厚さ

温度	床	壁	天井
+18°C	Insulator 25	4.4	4.4
+10°C	Insulator 50	6.2	6.2
-25°C	Insulator 200	15.2	15.2
-30°C	Insulator 250	15.2	15.2

(3) 冷凍設備計画

a) 冷凍方式

i 冷凍方式及び冷媒

冷蔵庫は、F級とC級に分かれ、夫々庫温を -25°C 及び 0°C に保持する。本計画では、F級、C級の温度切換可能方式を採用し、冷媒は、アンモニアを使用した直接膨脹式とする。

冷媒について、フロン(R-22)の使用や冷凍方式は、ブラインドによる間接冷却も検討したが、フロン系冷媒は、エジプトでは生産されておらず、すべて輸入品であるため高価であること、アンモニアは、従来から使い馴れていること、冷媒としての特性が優れていること、などから、冷媒にはアンモニアを採用することにした。

又、間接冷却は安全性、操作の簡便さなどで直接膨脹式よりも優れている面もあったが、効率の面で約20%~30%低下することから最近はあまり使用されていない。

最近は、材料の品質、自動化機器、施工方法などの技術が向上してきており、直接膨脹式でも安全性、操作の簡便さなど間接冷却とあまり変わらなくなってきており、直接膨脹式を採用する。

ii 冷凍圧縮機

冷凍圧縮機については、低温(-25°C)時に高性能を発揮できる二段圧縮型を採用することとし、メンテナンスコストを下げるため、交換部品が少なく、且つメンテナンスフリータイムの長いスクリーコンプレッサーを採用した。

又、F級、C級の切換を容易にすること、ランニングコストを低減させること、機械の運営管理を集中的に行えることなどから集中方式とする。

b) 付帯設備

冷蔵庫を機能的に運営するために、次の付帯設備を設置する。

i) 出入口関係

フォークリフトにより荷役を行う関係上、出入口は、間口を広く取り、電動式スライディングドアを設置し、且つ扉開閉に連動したエアーカーテンを設置する。

なお、ドア周囲の氷結防止のため、ドアヒーターを設置し、出入口付近の床面には氷結によるフォークリフトのスリップ防止のため、フロアヒーターを埋設するものとする。

ii) 監視警報関係

集中制御盤により、機械類の運転監視、異常発見並びに温度管理を行えるようにすると共に、庫内監禁警報装置、アンモニアガス漏れ検知警報装置を設け、安全面の配慮を行う。

iii) 非常用設備

アンモニア漏対策として、機械室内に散水装置を設置し、且つ、防毒マスク、防護服を設置する。又、消火栓及び消防ポンプを設置し、火災及びアンモニア漏時に備える。

又、停電時に備え、約10時間連続運転可能な非常用ディーゼル発電機を設置する。

(4) 冷蔵庫の管理

冷蔵庫は、食肉、鶏肉、魚、および乳製品など食品類の貯蔵保管を目的とする。従って、この管理は、入出庫など収容物の量的衛生的管理が要求される。

以下、冷蔵庫等の管理の基本となる事項を列記したい。又、管理に関する詳しい記述は、第V-2章「維持管理計画」に編纂した。

a) 品質管理、衛生管理の徹底

食品収容物の品質を高く維持しながら、衛生的に保管するため、冷蔵庫は適温に維持されなければならない。そのために次の諸点の徹底、普及が必要である。

i 収容物に応じた適性温度での保管の励行

ii T. T. T (Time, Temperature, Tolerance) の概念の普及、徹底

iii 食肉加工処理工程における食肉等の衛生的な取扱いの励行

b) 需給に応じた食肉の量的管理の徹底

冷蔵庫の量的管理とは、需給を十分に満足させる冷蔵庫の運用、操作であり、冷蔵庫の入庫量、出庫量の完全な把握はもとより、食肉等の需給の予測、供給可能量の把握、および冷蔵庫間の保管量調整、食肉輸送手段の運用状態などの情報を基に冷蔵庫群の運転計画を立てることである。

c) 冷蔵設備の適正な操作、保守、および運用管理の徹底

冷蔵設備は、品目に応じた保管設定温度を維持するよう自動温度調整装置を内蔵する。更に冷媒であるアンモニアの毒性を配慮して、アンモニアガス漏れ、自動感知装置を導入し、操作員の安全を期す。

荷役は、労働の生産性、安全操作を考慮して、フォークリフトを主体とした機械化体系とする。

d) 管理組織の整備

冷蔵庫のスムーズな運用を図るため、管理組織を整備する。管理組織の充実、必要な情報の交換、指令、報告の徹底および業務分担を明確にすることによって作業の消化（遂行）を容易にすることに役立つものである。

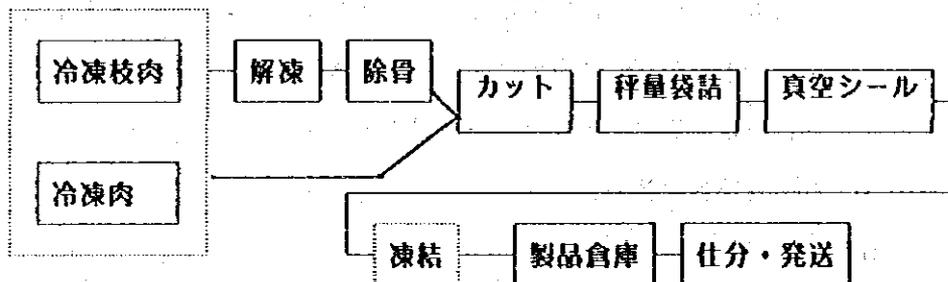
(5) 食肉加工処理施設

食肉加工処理施設は、加工処理を効率的に行うこと、ならびに食品の品質を高く維持することを基本に計画する。従って、処理施設は、合理的な加工工程、ならびに衛生的な設計条件を具備しなければならない。

以下に食品加工処理施設の計画基本事項を列記する。

- a) 食肉加工処理施設は、消費地に設置する冷蔵庫に付帯して計画する。処理作業場の温度は、15℃～18℃に設定されるが、冷蔵室は、0℃～-30℃と低い。従って処理場の配置は、この点を配慮して、冷蔵室とは隔離して設置する。
- b) 加工処理場の室内外の環境を清潔にし、衛生的に維持するため、次の点を配慮する。
 - i 加工処理場への作業員の出入をチェックする。
 - ii 出入口に洗靴場を設け、ちりなどの混入を防ぐ。
 - iii 空気清浄装置を設ける。
- c) 加工処理工程は、次図に示すとおりである。

(冷蔵庫)



- d) 除骨作業は、1人 8時間当たり 450kg (1.5頭分)、カット作業 (Sawing) は 1台 (2人担当) 当たり 3,840ブロック、間秤量袋詰作業は 1人 8時間当たり平均 1,440袋とする。
- e) 物量の搬送は、コンベヤーまたはトレー (Tray) 収納形態を考え、不必要な作業員を極力削減して、効率を高める傍ら、動線を簡素化して雰囲気的清浄化を進める。

- f) 品質保持のため解凍は、流水解凍、自然解凍を避け、無菌解凍機を採用する。(APPENDIX B-23参照)
- g) 包装形態は、現状と同一にすることを前提とすることから、自動秤量価格表示装置並びにカルトニング自動挿入機などの新鋭機は採用しない。
- h) 袋詰めされたカット肉を小ブロックごとに積載収納するためトレーもしくは、コンテナを考えている。そのためこれらコンテナやトレー洗浄する洗浄機が必要となる。
- i) 品質保持のため、カット肉は、包装袋に挿入された後、真空包装機で真空包装する。
- j) 衛生管理上作業終了後、加工場の洗浄、清掃を実施させることを原則とし、高圧洗浄機を導入する。
- k) 品質保持のため、包装完了後、必ず凍結庫へ一時収納し、再凍結して出庫することを条件とする。

(6) 製氷施設

製氷施設は、日産 100トンの角氷透明氷（1本当たり25kg）を生産するものとし、アンモニア式冷凍装置製氷缶、蒸発器、自動填水槽、注水器、溶水槽、脱水機、天井走行クレーン、送気システム（透明氷製造用）その他を設置する。

貯水庫は、角氷 200トンを収容できるものとし、保持温度は-5℃~-7℃で製氷施設に隣接して設置するものとする。なお、製氷用原水については、現地調査時に採水し、水質検査を行った結果、表-24の通りであり、適当であると判断する。

表-24 水質分析表

(Unit : ppm)

Items	Port-	Alexandria	Alexandria	Alexandria	Suez	Suez	Cairo
	said	Kabbary	Labban	Maryut	Office	Ice making	Ataqa#2 Ramada
1. Total mineral soluble salts (different salts)	830	894	970	868	988	1,120	1,060 1,230
2. Iron (Fe)	1	2	2	2	3	3	3 4
3. Calcium (Ca)	54	56	57	59	47	45	49 122
4. Total hardness (CaCO ₃)	157	150	157	164	143	139	143 336
5. Sulphate (SO ₄)	390	410	430	440	425	438	400 488
6. Chloride (Cl)	60	156	171	85	206	249	234 142
7. PH	7.72	7.59	7.60	7.70	7.59	7.62	7.38 7.61
8. Mg	22	21	21	24	17	16	19 64

Notes : 1. The PH value was determined using the electro-chemical analysis.
 2. The colour and odour are normal in the water samples.
 3. The taste is not available.

(7) 敷地条件と地質調査

a) 敷地の条件

冷蔵庫の建設用地は、交通条件、用地取得の難易を配慮して、エジプト側が提案した用地である。

アレキサンドリアなど用地確定が遅れた地区については、今後詳細な調査を必要とする。

敷地に関し、エジプト側は、実施設計に支障を及ぼさないよう、すみやかに下記の準備を行う必要がある。

i 敷地測量、ボーリング調査、地勢調査の実施。

ii 敷地造成ならびに整地。

iii 既存建物および地中障害物の撤去又は移設。

iv 電力、給水、電話の供給準備。

b) 基礎

現地ボーリング調査書によりカイロのGhamra以外は、鉄筋コンクリート造ベタ基礎で計画する。

カイロのGhamra冷蔵庫の基礎は、資料B、現地実績により杭工法とした。尚調査書のボーリング位置は、計画建物位置を含まないものが有り、実施設計前に調査確認する必要がある。

(8) 規格

現地品ならびに市場品は、イギリス工業規格である。その他の輸入品は、国際規格を使用するものとする。

IV-3-2 地区別施設計画

(1) アレキサンドリアの冷蔵施設

a) 建設位置

アレキサンドリアの冷蔵庫は、消費地型冷蔵庫の機能も含むので、その建設地は、食肉等の消費地への配送及び大カイロへ搬送が便利なることも配慮する。GERCO側は、アレキサンドリアの郊外のアメリカ

ア (Amrcia) 地区を掲示した。

b) 配置計画

アレキサンドリア冷蔵施設は、地域の性格上、長距離輸送用の大型トラックと地域配送用の小型トラックが多数出入するため、これらの車輛を円滑に処理するための配置および動線計画が必要である。

アレキサンドリアの施設配置は、建物およびトラックバース、駐車場、パレット置場、ならびに構内サービス道路で構成した。

・ 建 物

冷蔵庫 (6,000トン能力) および食肉加工処理施設は、一棟に収納して敷地中央に配置した。

・ トラック・バースおよび駐車場

中継車両用と配送車両用のトラックバースおよび駐車場を建物の両側に設け、それぞれの車両動線の分離を計った。

・ パレット置場

パレット置場は、プラット・フォームに隣接させて、荷役の利便を計った。

・ 屋外設備置場

屋外設備 (エバコン) は建物内機械室に隣接して設けた。

・ 構内サービス道路

中継用車輛エリアと配送用車両エリアの連絡用として、建物周囲にサービス道路を設け、構内諸作業の利便を計った。

c) 建築計画

建物は、冷蔵庫ゾーンと食肉加工処理ゾーンに大別して、一般配送荷物と食肉加工処理用荷物の動線分離を計った。

更に、中継用プラット・フォーム側に管理ゾーン、配送用プラット・フォーム側に設備ゾーンを設け、維持管理の利益を計った。

施設の概要は次のとおりである。

(APPENDIX B-24参照)

施設概要

項目	数量	
敷地面積	20,000㎡	
正床面積	7,656㎡	
冷蔵庫能力	1,500㍑/室×3室	4,500㍑
	750㍑/室×2室	1,500㍑
	合計	6,000㍑
食肉処理能力	枝肉	5㍑/日
	骨なし	20㍑/日
	合計	25㍑/日(1シフト)
	凍結能力	4.25㍑/18hr
	製品冷蔵庫	15㍑

d) 冷凍設備計画

室名	収容量	保持温度	
冷蔵庫	1,500㍑×3室 750㍑×2室	-25℃, 0℃	温度切換式
製品保管室	15㍑×1室	-25℃	
凍結室	4.25㍑×1室	-30℃	日産4.25㍑
食肉処理室		+18℃	

主要機器要目

— アンモニア圧縮機		4台
形式	スクリーコンバウンド二段圧縮機	
能力	約100,000kcal /Hr×100kw (蒸発温度 -45℃, 凝縮温度 40℃)	
— アンモニア圧縮機		1台
形式	高速多気管二段圧縮機	
能力	約 25,000kcal /Hr×45kw (蒸発温度 -45℃, 凝縮温度 40℃)	
— アンモニア凝縮機		3基
形式	蒸発式	
能力	約40RT	
— フォークリフト		10台
形式	リーチ式バッテリー駆動型	
能力	1.5ト× 6m	
— 非常用ディーゼル発電機		3台
能力	約250KVA× 2台 約100KVA× 1台	

(2) ポートサイド冷蔵施設

a) 建設位置

ポートサイドの冷蔵施設は、カイロへの中継機能を持つことから、港湾地域に立地することが望ましい。

GERCO側は、ポートサイド港湾地域で、用地選定を行ったが、1カ所で 5,000^ト冷蔵施設用地を確保することが困難であるとの理由により、2カ所の用地を提示した。建設候補地は、Abbas, Sherifの両地区であり、両地区ともに老朽化した既存冷蔵庫を解体撤去して準備する。

- 1 GERCO PORT SAID OFFICE
- 2 LAND FOR COLD STORAGE (sea side)
- 3 " (mohamad ali)
- 4 SHERIF COLD STORAGE
- 5 ABBAS
- 6 NEW ABBAS
- 7 PRIVATE

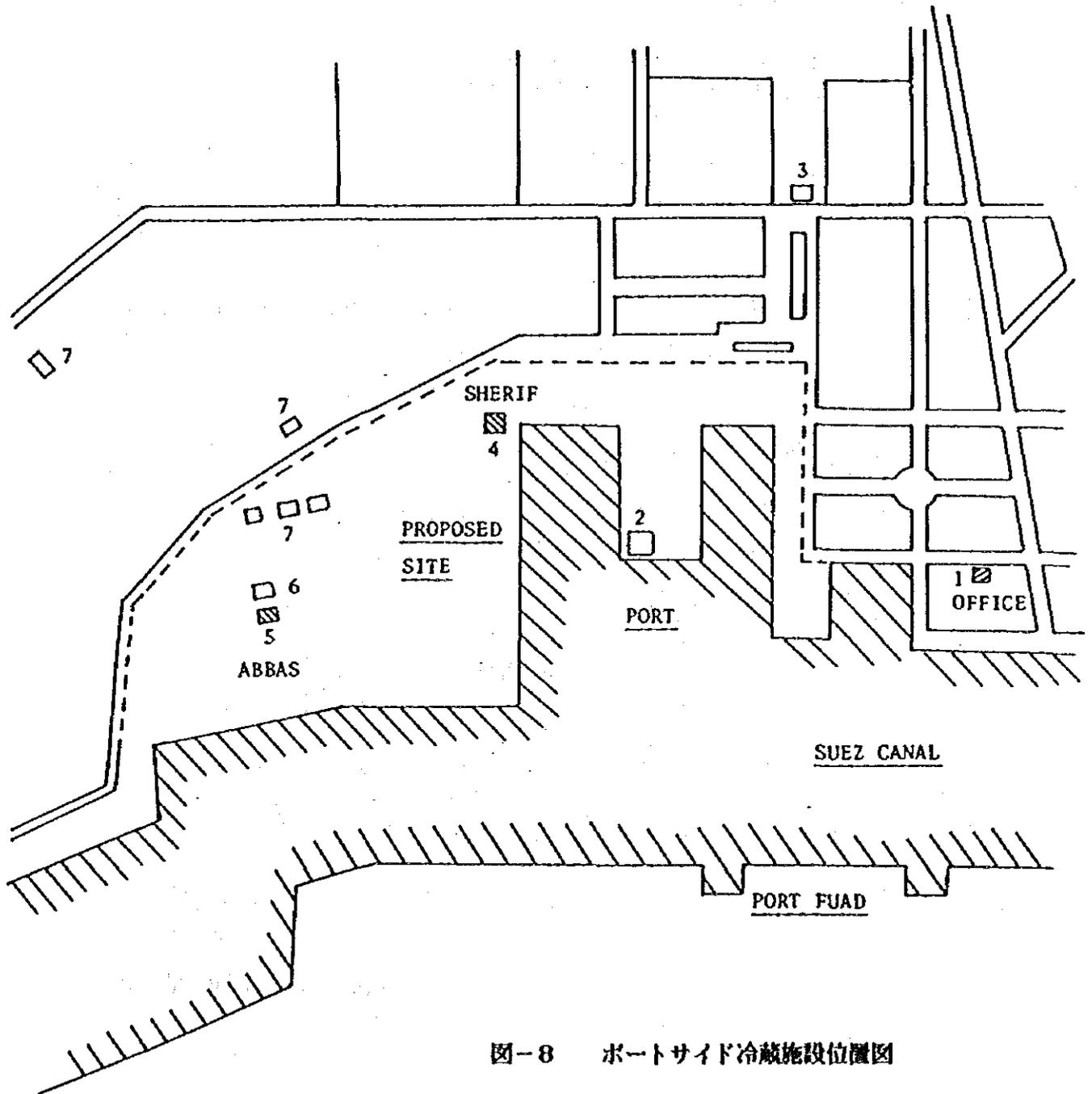
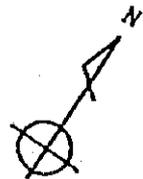
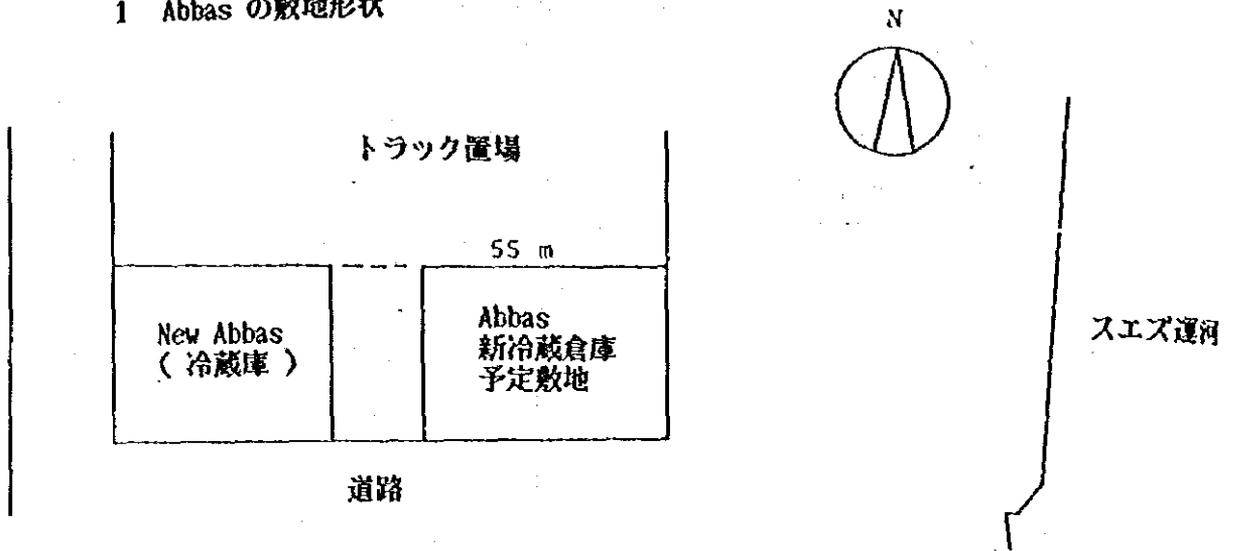


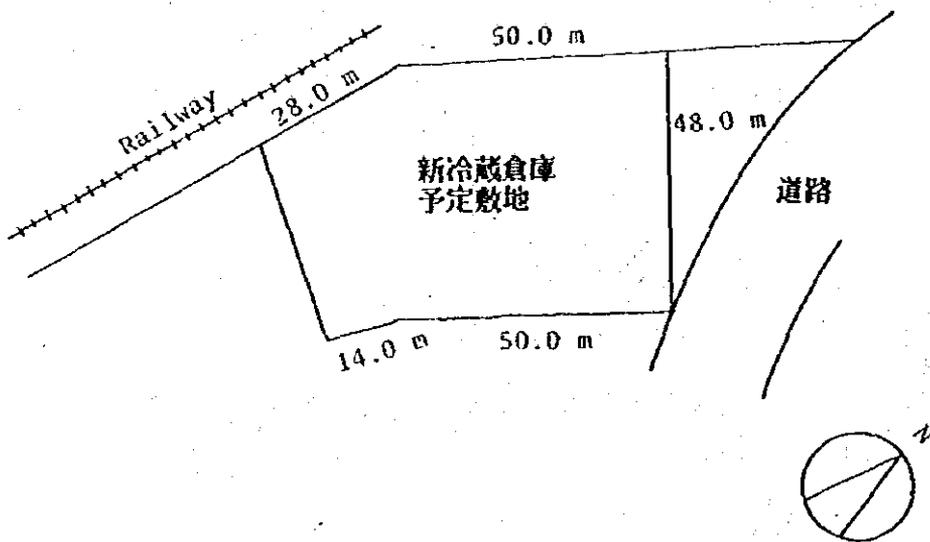
図-8 ポートサイド冷蔵施設位置図

1 Abbas の敷地形状



敷地面積：2,475 平方m

2 Sherif の敷地形状



敷地面積：3,270 平方m

b) 配置計画

i Abbas

GERCO側から揭示されたAbbasの敷地は、45M × 55M (2.475 μ)である。

前頁の「Abbasの敷地形状」に示すように、当敷地は、現在建設中のNew Abbas冷蔵庫に隣接している。そこで本計画では、New Abbas冷蔵庫に対面させて、新冷蔵庫を配置し、車路を共用することにより、土地の有効利用および管理の利便を計った。

敷地内には、駐車場およびパレット置場の余地がないため、近接して、これらの用地を確保する必要がある。

敷地形状による冷蔵施設の規模は、2,000 μ が限度である。

ii 建築計画

当地域は、港湾地域であり、大量荷物の短期搬入には、並列式冷蔵庫形態（スエズタイプ）が適している。しかし前述のとおり、敷地幅が45Mと狭く、並列式冷蔵庫の横幅が確保できない。

そこでAbbas冷蔵庫は、中廊下方式を採用した。

プラットフォームは、オープン方式とし、荷捌きの自由度を確保した。又、管理部門は、見通しの良い前面に設けた。設備部門は、冷蔵庫背面に配置し、岸壁側道路から保守、管理を行なうものとした。Abbas冷蔵施設の概要は、次のとおりである。

(APPENDIX B-25参照)

施設概要

項 目		数 量
敷地面積		2,475㎡
延べ床面積		1,864㎡
冷蔵庫能力	庫内室容量(1室)	500㏄
	室 数	4
	合 計	2,000㏄

iii 冷凍設備計画

冷蔵式 500㏄×4室

保持温度 -25℃ 及び 0℃ 切換式

主要機器要目

- アンモニア圧縮機

形 式 スクリュー式コンパウンド二段圧縮機

冷凍能力 約75,000kcal/Hr×75Kw

(蒸発温度 -40℃, 凝縮温度 +40℃)

3台
- アンモニア凝縮器

形 式 蒸発式

能 力 約30RT

2基
- フォークリフトトラック

形 式 リーチ式バッテリー駆動型

能 力 1.5㏄×6台

4台
- 非常用ディーゼル発電機

能 力 約200KVA×1台

約50KVA×1台

2台

c) Sherif

i 配置計画

Sherifの敷地は、Abbasに比べてやや広いが、道路に接する面は北側に限定される。

敷地形状からの冷蔵庫の規模は、3,000トンを限度であり、冷蔵庫を円滑に運営するためには、次の条件が満足される必要がある。

- 敷地と道路間の空地をトラックパースとして利用すること。
- 冷蔵庫背面の機械室に対する保守、管理のために鉄道用地側からサービス道路を確保すること。
- 隣接して、駐車場およびパレット置場の用地を確保すること。

ii 建築計画

冷蔵庫の平面形態は、Abbasと同様に敷地の幅が狭いため、中廊下方式を採用した。

施設の概要は次のとおりである。(APPENDIX B-26 参照)

施設概要

項 目		数 量
敷地面積		3,270㎡
延べ床面積		2,440㎡
冷蔵庫能力	庫内室容積	750トン
	室数	4
	合計	3,000トン

iii 冷凍設備計画

冷蔵式 750トン×4室
保持温度 -25℃ 及び 0℃ 切換式

主要機器要目

— アンモニア圧縮機	3台
形式	スクリー式コンパウンド二段圧縮機
能力	約90,000kcal/Hr×100KW (蒸発温度 -40℃, 凝縮温度 +40℃)
— アンモニア凝縮器	2基
形式	蒸発式
能力	約40RT
— フォークリフトトラック	6台
形式	リーチ式, バッテリー駆動型
能力	1.5t×6m
— 非常用ディーゼル発電機	2台
能力	約250KVA×1台 約50KVA×1台

(3) スエズ冷蔵施設

a) 建設位置

スエズ地区の冷蔵庫建設用敷地は、現況の冷蔵庫Attaha No.2 と No.3 の間に位置している。その面積は、必要な用地 1.0ha (100m×100m) を十分にカバーする広さを持っている。

b) 配置計画

スエズ冷蔵施設は、地域の性格上、長距離大量輸送用大型トラックが出入する港湾型冷蔵施設である

スエズの施設配置は、建物およびトラックバース、駐車場、パレット置場ならびに屋外設備置場で構成した。トラックバースおよび駐車場は建物と相応させ、搬出入の円滑化を計った。パレット置場および屋外設備置場は、建物両端の空地を利用した。

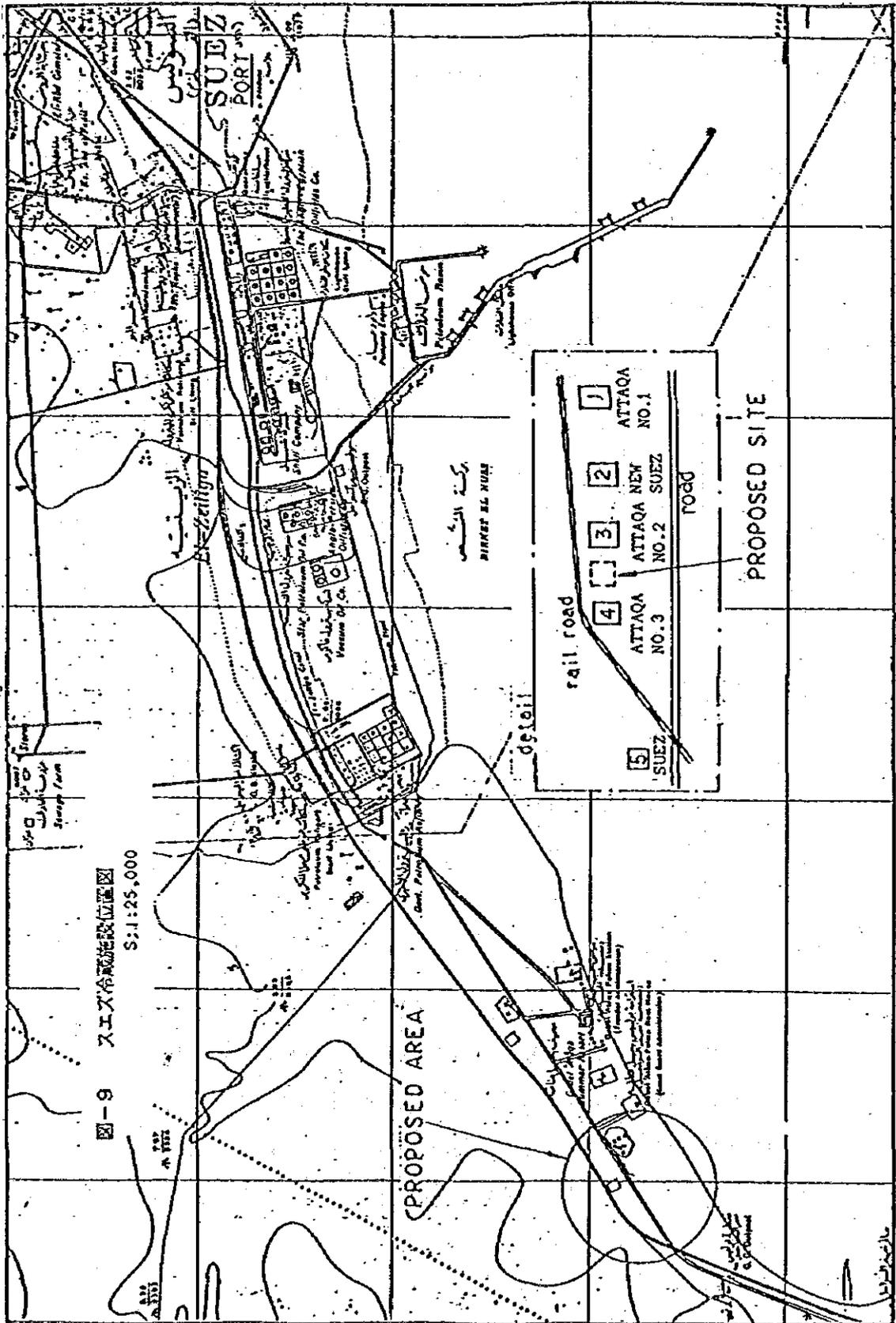
c) 建築計画

スエズ冷蔵施設は、大量荷物の短時間搬入に適した並列式冷蔵庫配置した。

施設の概要は次のとおりである。(APPENDIX B-27参照)

施設概要

項 目		数 量
敷地面積		10,000㎡
延べ床面積		2,350㎡
冷蔵庫能力	庫内室容積	750ト
	室数	4
	合計	3,000ト



d) 冷凍設備計画

冷蔵式 750^h× 4室

保持温度 -25℃ 及び 0℃ 切換式

主要機器要目

- アンモニア圧縮機 3台
 - 形式 スクリュー式コンパウンド二段圧縮機
 - 能力 約 100,000kcal/Hr×100KW
(蒸発温度 -40℃, 凝縮温度 +40℃)
- アンモニア凝縮器 2基
 - 形式 蒸発式
 - 能力 約40RT
- フォークリフトトラック 7台
 - 形式 リーチ式バッテリー駆動型
 - 能力 1.5^h× 6m
- 非常用ディーゼル発電機 2台
 - 能力 約275KVA× 1台
 - 約 50KVA× 1台

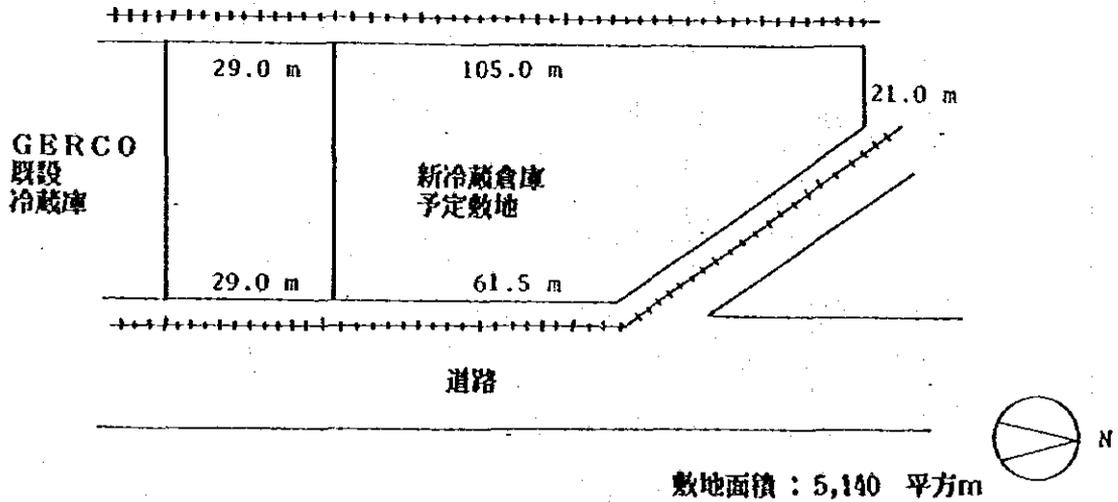
(4) カイロ冷蔵施設

a) 建設位置

本調査は、カイロの建設候補地として、ヘリオポリス地区、キザ地区の2カ所を提案したがGERCO側から現在のエジプトの用地事情を勘案の上、GhamraおよびRamada地区が提示された。

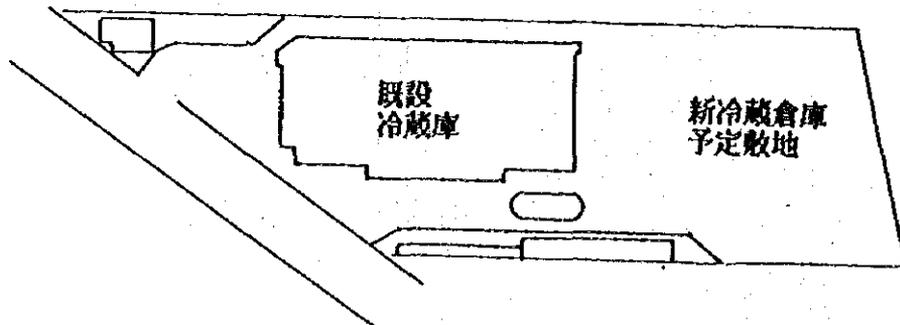
i Ghamra

建設位置は市の中心部にあるGhamra現況冷蔵庫に隣接して選定された敷地形状は次のとおりである。



ii Ramada

冷蔵庫および食肉加工処理場の敷地は、現況の冷蔵施設に隣接した1.6ha(1カ所)が選定された。



b) Ghamra

i 配置計画

前述のとおり、当敷地は、GERCO社の既存冷蔵庫に隣接している。そこで本計画では、Abbas冷蔵庫と同様に既存冷蔵庫に
対面して新冷蔵庫を配置し、車路を共有することにより、土地の有
効利用および管理の利益を計った

既存冷蔵庫との隣接間隔は、可能な限り広くとり、中央には駐車
スペースを確保した。

又、新冷蔵庫の背面は、パレット置場として利用した。

Ghamraの敷地形状では、食肉加工処理施設の用地が確保で
きないため、3,000^{kg}冷蔵庫のみを計画した。

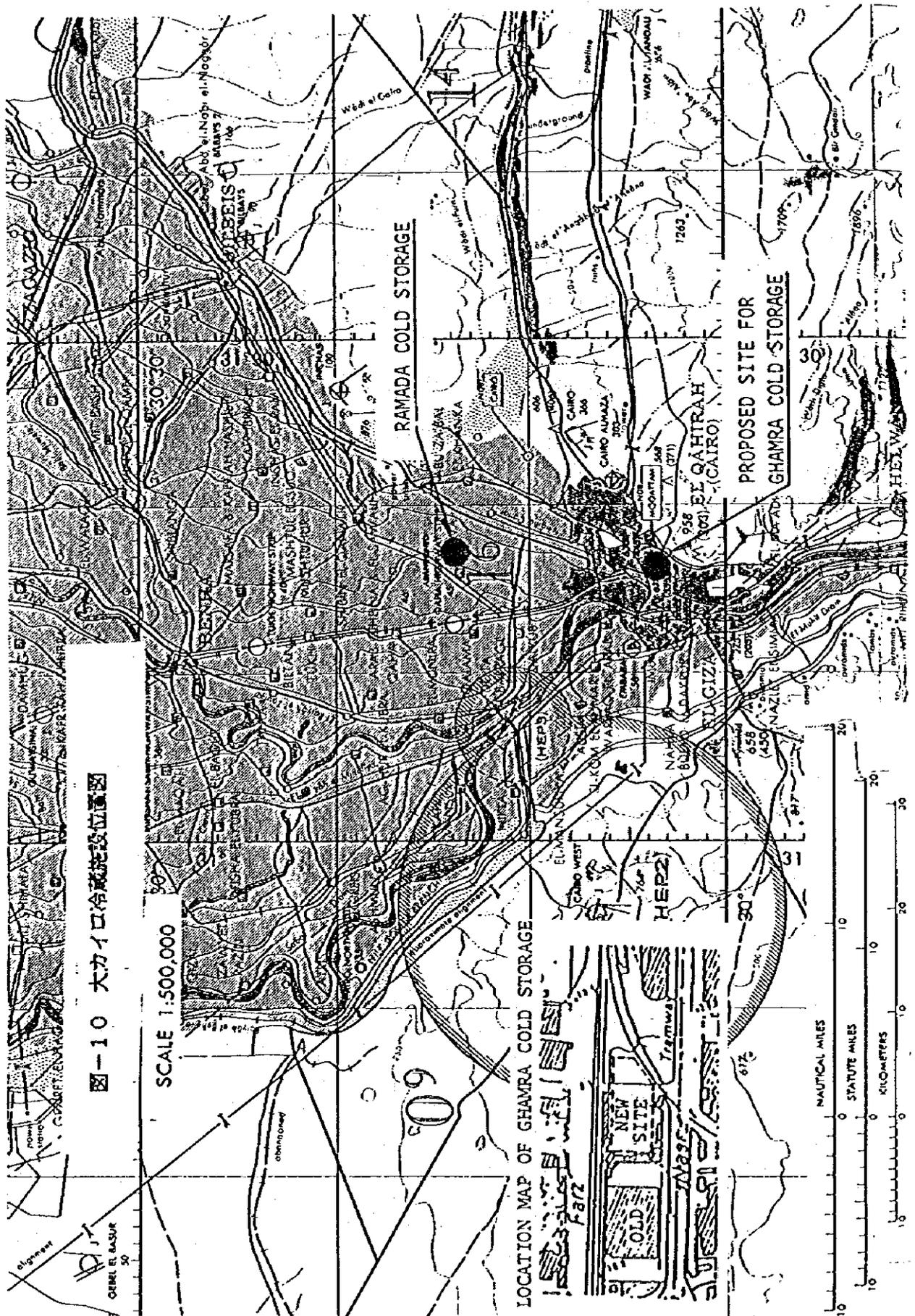
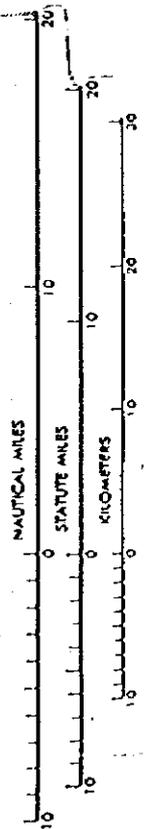
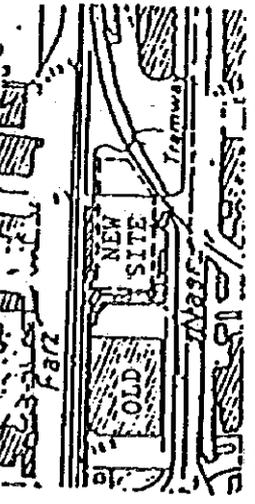


図-10 大カイロ冷蔵施設位置図

SCALE 1:500,000

LOCATION MAP OF GHAMRA COLD STORAGE



ii 建築計画

Ghamra冷蔵施設は、消費地型の特徴である小口の出庫に適した中廊下型形態を採用した。

又、揭示された敷地内には、既存冷蔵庫の受電施設があり、新冷蔵庫建設前に既存施設と新冷蔵庫間の両端に移設する必要がある。

施設の概要は次のとおりである。(APPENDIX B-28 参照)

施設概要

項 目		数 量
敷地面積		5,140㎡
延べ床面積		2,605㎡
冷蔵庫能力	庫内室容積	750 ^ト
	室 数	4
	合 計	3,000 ^ト

iii 冷凍設備計画

冷蔵式 750^ト×4室

保持温度 -25℃ 及び 0℃ 切換式

主要機器要目

— アンモニア圧縮機 3台

形 式 スクリュー式、コンパウンド二段圧縮機

能力 約 100,000kcal/Hr×100KW

(蒸発温度 -40℃, 凝縮温度 +40℃)

— アンモニア凝縮器	2基
形 式	蒸発式
能 力	約40RT
— フォークリフトトラック	5台
形 式	リーチ式、バッテリー駆動型
能 力	1.5ト× 6m
— 非常用ディーゼル発電機	2台
能 力	約250KVA× 1台
	約 50KVA× 1台

c) Ramada

i 建設計画

Ramada冷蔵施設（3,000ト冷蔵庫、および併設食肉加工処理場）の施設配置は、次に示すとおりである。

・ 建 物

冷蔵庫（3,000ト能力）は、消費地の特徴である小口出庫に適した中廊下型平面形態を採用した。

冷蔵庫および食肉加工処理施設は、一棟に集約し敷地中央に配置した。

・ トラック・バスおよび駐車場

トラック・バスおよび駐車場は、一般集配送用と部分肉配送用に分け、それぞれを建物の両側に設けることにより、車輛動線の分離を計った。

・ パレット置場

パレット置場は、プラットフォームに隣接させて、荷役の利便を計った。

・ 屋外設備

屋外設備は、建物内機械室に隣接して設置した。

・ 構内サービス道路

一般集配車エリアと部分肉配送エリアの連絡用として建物周囲にサービス道路を設けることにより、構内諸作業の利便を計った。

ii 建築計画

施設の平面形状は、一般集配送用プラットフォーム側に冷蔵庫ゾーン、部分肉配送用プラットフォーム側に食肉加工処理ゾーンを設けた。さらに管理設備ゾーンを冷蔵庫および食肉加工処理ゾーンに接して設けることにより、維持管理の利便を計った。施設の概要は次のとおりである。(APPENDIX B-29参照)

施 設 概 要

項 目	数 量	
敷地面積	16,000㎡	
延べ床面積	4,741㎡	
冷蔵庫能力	庫内室容積	750ト
	室数	4
	合計	3,000ト
食肉処理能力	枝肉	10ト/日
	骨なし	15ト/日
	合計	25ト/日 (1シフト)
	凍結能力	8.5ト/18hrs
	製品冷蔵庫	35ト

iii 冷凍設備計画

室名	収容量	保持温度	
冷蔵室	750 ^ト × 4室	-25℃, 0℃	温度切換式
製品保管室	35 ^ト × 1室	-25℃	
凍結室	8.5 ^ト × 1室	-30℃	日産 8.5 ^ト / 18hrs
食肉処理室		+18℃	

主要機器要目

- アンモニア圧縮機 4台
 - 形式 スクリュー式コンバウンド二段圧縮機
 - 能力 約 100,000kcal/H × 100KW × 3台
(蒸発温度 -40℃, 凝縮温度 +40℃)
 - 約 55,000kcal/H × 75kw × 1台
(蒸発温度 -45℃, 凝縮温度 +40℃)
- アンモニア凝縮器 2基
 - 形式 蒸発式
 - 能力 約40RT
- フォークリフトトラック 5台
 - 形式 リーチ式バッテリー駆動型
 - 能力 1.5^ト × 6m
- 非常用ディーゼル発電機 3台
 - 能力 約250KVA × 1台
 - ” 約100kVA × 1台

(5) アレキサンドリア製氷施設

a) 建設位置

建設用地は、アレキサンドリア港湾地域で必要な用地 5,200㎡
(1カ所)を確保する必要がある。

b) 配置および建築計画

本施設は生産ゾーンと管理、設備ゾーンから成り立っている。生産ゾーンは、製氷室、デリバリー室、貯氷庫、プラット・フォームと生産ラインに沿って直線で配置した。

管理、設備ゾーンは生産ゾーンに平行して設け、維持管理の利益を計った。

施設の概要は次のとおりである。(APPENDIX B-30 参照)

施設概要

項目	数量
敷地面積	5,200㎡
延べ床面積	1,066㎡
製氷能力	100ト/日
貯氷能力	200ト

c) 製氷設備計画

製氷能力 25Kg 角氷 日産 100ト

貯氷室 200ト×1室

保持温度 -5℃~-7℃

主要機器要目

— アンモニア圧縮機		3台
形式	スクリー式，単段圧縮機	
能力	約 320,000kcal/Hr×180KW × 2台	
	約 130,000kcal/Hr× 75KW × 1台	
	(蒸発温度 -15℃，凝縮温度 +40℃)	
— アンモニア凝縮器		2基
形式	蒸発式	
能力	約 140RT	
— 製氷タンク (50ℓ用)		2基
— 原水予冷槽		1基
— 非常用ディーゼル発電機		2台
能力	約250KVA× 1台	
	約 50KVA× 1台	

(6) 食肉等の輸送施設

a) 冷凍車

本プロジェクトで計画する食肉，鶏肉，魚および乳製品の輸送のために10ℓ積載容量の冷凍車を16台導入する。

アレキサンドリア～カイロ間輸送用	7台
ポートサイド～カイロ間輸送用	6台
スエズ～カイロ間輸送用	3台
計	16台

b) フォークリフト

トラックと冷凍室との間の荷役、小運搬のために、パレットおよび
フォークリフト（運搬能力 1.5t）を37台導入する。

アレクサンドリア	El Dekihla 冷蔵庫		10台
ポートサイド	Abbas	" (4)	10台
	Sherif	" (6)	
ス イ ズ	Suez	"	7台
カ イ ロ	Ghamra	" (4)	10台
	Ramada	" (6)	
計			37台