

# エジプト国 大アレキサンドリア港湾 整備計画調査 最終報告書

平成11年11月

財団法人 国際臨海開発研究センター  
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル

社調一

CR(3)

99-161



本報告書で用いた外貨交換率は次の通りである

US\$ 1.00 = LE(Egyptian Pound) 3.40 = ￥136.00

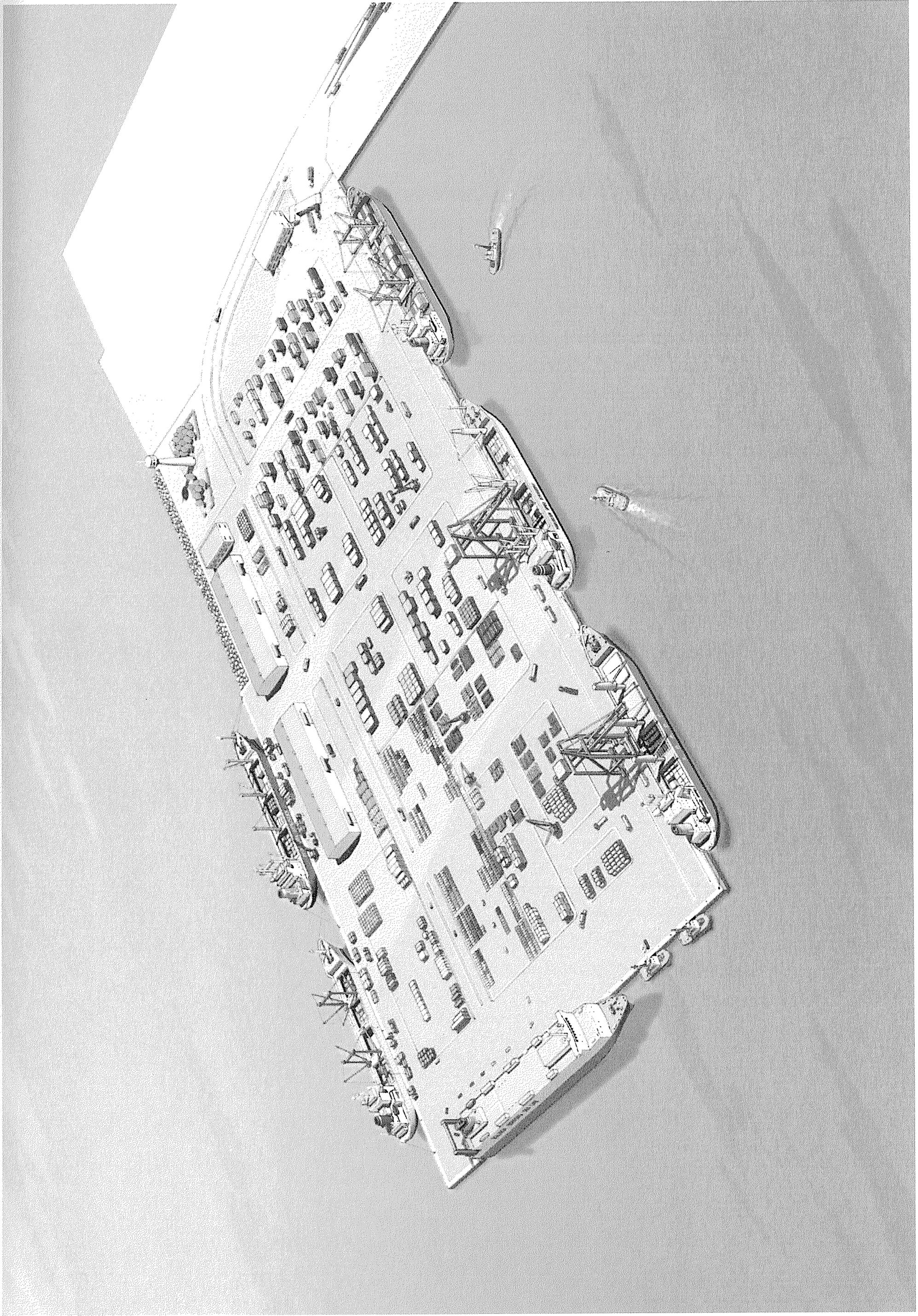
(1998年5月時点)

国際協力事業団（JICA）  
エジプト国大アレキサンドリア港湾整備計画調査共同企業体

# エジプト国 大アレキサンドリア港湾 整備計画調査 最終報告書

平成11年11月

財団法人 国際臨海開発研究センター  
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル



## 序 文

日本政府は、エジプト・アラブ共和国政府の要請に基づき、同国の大アレキサンドリア港湾整備計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成10年3月から平成11年9月までの間、4回にわたり、財団法人国際臨海開発研究センター調査役の大槻有吾氏を団長とし、同センター及び株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナルから構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、エジプト・アラブ共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成11年11月

国際協力事業団

藤田 公 郎

総裁 藤田公郎

## 伝 達 文

国際協力事業団

総裁 藤田公郎 殿

ここに、エジプト国大アレキサンドリア港湾整備計画調査最終報告書を提出できることを光栄に存じます。

財団法人国際臨海開発研究センター及び株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナルで構成された私を団長とする調査団は、国際協力事業団との業務実施契約に基づき、1998年3月から1999年9月にかけて4回の現地調査を実施しました。

現地調査の結果は、エジプト国海運庁及びその他関係機関との十分な議論、検討がなされ、それに基づき2017年を目標年次とするマスタープラン作成及び2007年を目標年次とする短期計画の作成並びにそのフィージビリティの分析を行い、本報告書として取りまとめました。

調査団を代表して、エジプト国政府及びアレキサンドリア港湾庁並びにその他関係機関に対し、我々がエジプト国滞在中に受けたご好意と惜しみないご協力に心からお礼申し上げます。

また、国際協力事業団、外務省、運輸省及び在エジプト日本大使館に対しましても、現地調査及び報告書の作成に当り貴重なご助言とご協力をいただいたことに深く感謝申し上げます。

平成11年11月

エジプト国大アレキサンドリア港湾整備計画調査団

大槻有吾

団 長 大 槻 有 吾

## 略語一覽表

A	AGOSD	Alexandria General Organization for Sanitary Drainage
	ANSDAK	Alexandria National Iron and Steel Co.
	APA	Alexandria Port Authority
	APC	Alexandria Petroleum Company
	AWSA	Alexandria Water Supply Authority
B	BOD	Biochemical Oxygen Demand
	BOR	Berth Occupancy Ratio
C	CD	Chart Datum
	CEE	Corporate Environmental Ethics
	CFS	Container Freight Station
	CIS	Commonwealth of Independent States
	COD	Chemical Oxygen Demand
	CY	Container Yard
D	DPA	Damietta Port Authority
	DWT	Dead Weight Tonnage
E	EDI	Electronic Data Interchange
	EEAA	Egyptian Environmental Affairs Agency
	EIA	Environmental Impact Assessment
	EIRR	Economic Internal Rate of Return
F	FIRR	Financial Internal Rate of Return
G	GDP	Gross Domestic Product
	GRDP	Gross Regional Domestic Product
	GRT	Gross Tonnage
I	IEE	Initial Environmental Examination
L	LOA	Length Overall
M	MOMT	Ministry of Maritime Transport
O	OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
P	PSPA	Port Said Port Authority

Q	QGC	Quay-side Gantry Crane
R	RTG	Rubber-Tired Gantry
S	SCA	Suez Canal Authority
T	TEU	Twenty-foot Equivalent Unit
U	UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
	USAID	United States Agency for International Development
V	VTMS	Vessel Traffic Management System

## 目 次

序 文  
伝 達 文  
略語一覧表  
調査結果の総括  
調査団の構成  
結論と勧告

### 要 約

#### 第1編 現 況

1 大アレキサンドリア港とエジプト国の社会経済状況 -----	1-1
1.1 人口 -----	1-1
1.2 国内総生産（GDP） -----	1-1
1.3 外国貿易 -----	1-1
1.4 農業 -----	1-2
1.5 工業 -----	1-2
1.6 エネルギーと鉱業 -----	1-2
1.7 第4次5ヶ年計画 -----	1-3
1.8 21世紀のエジプト -----	1-3
2 大アレキサンドリア港とその周辺の自然条件 -----	2-1
2.1 概要 -----	2-1
2.2 自然条件の概要 -----	2-1
2.3 気象条件 -----	2-1
2.4 海象条件 -----	2-2
2.5 既往調査土質と湾内水深 -----	2-2
2.6 自然条件に係る現地調査(1) -----	2-3
2.7 自然条件に係る現地調査(2) -----	2-3
3 大アレキサンドリア港の環境配慮 -----	3-1
3.1 概要 -----	3-1
3.2 港の環境問題 -----	3-1
3.3 港湾の環境改善プログラム -----	3-2
3.4 環境の現況に関する概要 -----	3-3
4 大アレキサンドリア港の港湾施設 -----	4-1
4.1 港湾施設 -----	4-1
4.2 荷役機械 -----	4-2
4.3 施設設計と積算 -----	4-2

5	地中海およびエジプトでの海運輸送動向	5-1
5.1	エジプトでの貨物輸送動向	5-1
5.2	エジプト主要港を経由する中継コンテナ	5-1
5.3	地中海黒海地域における社会条件と国際貿易	5-1
5.4	地中海における貨物動向	5-2
5.5	地中海におけるハブ・ポートの急速な発展	5-3
5.6	東地中海における海上輸送戦略	5-4
6	大アレキサンドリア港の現状	6-1
6.1	既存港湾施設の概要	6-1
6.2	貨物流動	6-3
6.3	港湾活動	6-4
6.4	背後圏と貿易相手地域	6-4
7	ダミエッタ港の現状	7-1
7.1	既存港湾施設の概要	7-1
7.2	貨物流動	7-2
7.3	港湾活動	7-2
7.4	背後圏と貿易相手地域	7-3
8	ポートサイド港の現状	8-1
8.1	既存港湾施設の概要	8-1
8.2	貨物流動	8-2
8.3	港湾活動	8-2
8.4	ポートサイド港取扱コンテナの背後圏	8-3
9	エジプトの主要港湾における港湾管理と運営	9-1
9.1	一般	9-1
9.2	港湾管理者	9-1
9.3	海運セクターにおける民営化	9-1
9.4	港湾運営	9-2
9.5	港湾施設使用料	9-4
9.6	財務状況	9-5
10	東ポートサイド港プロジェクト	10-1
10.1	プロジェクトの概要	10-1
第2編 開発ガイドライン		
11	東地中海の海上輸送ネットワークとコンテナ中継輸送の将来	11-1
11.1	東地中海のコンテナ輸送	11-1
11.2	東地中海各国の社会経済条件	11-1
11.3	東地中海における中継輸送ネットワークシナリオ	11-2
11.4	中継コンテナ貨物量の予測	11-2

12	需要予測	12-1
12.1	目標年次の社会経済指標	12-1
12.2	需要予測の手法	12-1
12.3	地中海側港湾における貨物量のマクロ予測	12-1
12.4	地中海側港湾における貨物量のミクロ予測	12-1
12.5	地中海側港湾を通過するローカル貨物量の予測	12-2
12.6	エジプト国の地中海側港湾を通過する乗客数の予測	12-3
12.7	需要予測のまとめ	12-3
13	エジプト国地中海沿岸諸港湾の機能分担	13-1
13.1	東地中海地域のトランシップ・コンテナ取扱能力	13-1
13.2	エジプト国地中海沿岸諸港でトランシップしたコンテナの発着地域 分布	13-1
13.3	エジプト国地中海沿岸諸港のコンテナ取扱能力	13-3
13.4	エジプト国地中海沿岸諸港への将来コンテナ取扱量の配分と機能分担	13-3
13.5	エジプト国地中海沿岸諸港に入出港する船舶の最も経済的な船型	13-4
13.6	エジプト国地中海沿岸諸港における雑貨貨物取扱に関する機能分担	13-5
13.7	エジプト国地中海沿岸諸港における固体バルク貨物取扱に関する機能 分担	13-5
13.8	エジプト国地中海沿岸諸港における液体バルク貨物取扱に関する機能 分担	13-5
14	エジプト国地中海沿岸諸港湾の開発ガイドライン	14-1
14.1	エジプト国地中海沿岸諸港湾の一般的開発ガイドライン	14-1
14.2	港湾管理・運営改善の一般的ガイドライン	14-4

### 第3編 マスタープラン

15	大アレキサンドリア港のマスタープラン	15-1
15.1	大アレキサンドリア港のマスタープランに関する基本的な考え方	15-1
15.2	アレキサンドリア港とディケーラ港における港湾活動のゾーニング	15-2
15.3	コンテナの取扱い	15-2
15.4	在来貨物の取扱い	15-3
15.5	固体バルク貨物の取扱い	15-4
15.6	液体バルク貨物の取扱い	15-4
15.7	共通港湾施設	15-5
15.8	多目的ターミナルプロジェクト	15-6
15.9	マムーディア埠頭の再開発プロジェクト	15-7
15.10	新港内連絡道路橋プロジェクト	15-7
15.11	深水石炭バースプロジェクト	15-8
15.12	穀物ターミナル近代化プロジェクト	15-8

16	予備積算	16-1
16.1	予備設計	16-1
16.2	予備積算	16-2
17	概略経済分析	17-1
17.1	目的及び方法	17-1
17.2	経済分析の前提条件	17-1
17.3	プロジェクトの費用	17-2
17.4	プロジェクトの便益	17-2
17.5	概略経済分析の結果	17-3
17.6	プロジェクトの評価	17-4
18	港湾管理運営の改善	18-1
18.1	アレキサンドリア港湾庁	18-1
18.2	港湾セクターにおける競争を奨励するための再編	18-1
18.3	コンテナ荷役の改善	18-2
18.4	在来貨物荷役の改善	18-3
18.5	はしけ業者に対する影響の緩和措置	18-5
19	初期環境調査 (IEE)	19-1
19.1	マスタープランの概要	19-1
19.2	初期環境調査	19-1
19.3	結論	19-4
第4編 短期計画		
20	大アレキサンドリア港の短期計画	20-1
20.1	大アレキサンドリア港の短期計画に関する基本的な考え方	20-1
20.2	コンテナの取扱い	20-2
20.3	在来貨物の取扱い	20-2
20.4	固体バルク貨物の取扱い	20-3
20.5	液体バルク貨物の取扱い	20-4
20.6	共通港湾施設	20-4
20.7	多目的ターミナルプロジェクト	20-5
20.8	マムーディア埠頭の再開発プロジェクト	20-6
20.9	新港内連絡道路橋プロジェクト	20-7
20.10	深水石炭バースプロジェクト	20-7
20.11	穀物ターミナル近代化プロジェクト	20-7
21	予備設計	21-1
21.1	設計条件	21-1
21.2	予備設計	21-1

22	事業実施計画	22-1
22.1	施工計画	22-1
22.2	建設工程	22-3
23	事業費積算	23-1
23.1	主要施設	23-1
23.2	事業費積算	23-2
24	経済分析	24-1
24.1	経済分析の目的及び方法	24-1
24.2	経済分析の前提条件	24-1
24.3	経済価格	24-2
24.4	プロジェクトの便益	24-2
24.5	プロジェクトの費用	24-3
24.6	プロジェクトの評価	24-4
25	財務分析	25-1
25.1	目的及び方法	25-1
25.2	財務分析の前提条件	25-1
25.3	プロジェクトの評価	25-4
26	港湾管理・運営の改善計画	26-1
26.1	港湾管理・運営の原則	26-1
26.2	将来における港湾管理と運営	26-2
27	環境影響評価（EIA）	27-1
27.1	はじめに	27-1
27.2	港湾の環境現況	27-1
27.3	プロジェクトの内容	27-1
27.4	環境影響及び緩和策	27-3
27.5	結論と提案	27-6

## 調査結果の総括

### 1．調査の背景

エジプトの地中海沿岸には、アレキサンドリア、ディケーラ、ダミエッタ、ポートサイド港があり、これらの港は同国の海上貿易の大部分を担っている。中でもアレキサンドリア港は同国の海上貨物量の6割以上（約2,000万トン）を取扱っている。しかしながら、地形上の制約、荷役、輸送システムの近代化の遅れ、施設の老朽化等の諸問題に直面しており、将来の貨物需要に対応し得ない状況にある。また、港に出入りするトラック等が、市街地の交通混雑の要因となっている。

他方、1986年に開港したディケーラ港はアレキサンドリア港の6km西に位置し、施設の整った効率のよい港湾としてアレキサンドリア港の混雑緩和、機能補完の役割が期待されている。ダミエッタ港及びポートサイド港はスエズ運河に近接、あるいは沿ったコンテナポートの利点を生かし、その重要性を増しつつある。

これらの港湾における輸送量の増大、貨物輸送の構造的変化、流通の変化等に鑑みて、アレキサンドリア港、ディケーラ港の機能を統合（大アレキサンドリア港）し、その潜在力を最大限活用し、国家ならびに地域開発を促進することが急務となっている。

### 2．調査の目的

本調査は、地中海沿岸域の港湾開発ガイドライン（目標年次2017年）の策定、大アレキサンドリア港（含むディケーラ港）整備計画のマスタープラン（目標年次2017年）の策定及び短期整備計画の策定（目標年次2007年）を実施するとともに、港湾管理・運営に係る提言を行なうものである。

### 3．計画の概要

#### 3．1 エジプト国地中海沿岸諸港の開発ガイドライン

開発ガイドラインは、大アレキサンドリア港、ダミエッタ港及びポートサイド港の3港を対象とし、目標年次を2017年として策定された。提案された主要事項は以下の通りである。

##### (1) ローカル・コンテナの取り扱い

大アレキサンドリア港とポートサイド港の既存のコンテナ・ターミナルに、潜在的な年間取り扱い容量220万TEU（大アレキサンドリア港で150万TEU、ポートサイド港で70万TEU）一杯迄ローカル・コンテナを割り当てることを提案する。次に、溢れた70万TEUをダミエッタ港の既存ターミナルとポートサイド東港の新ターミナルに割り当てることを提案する。

##### (2) トランシップ・コンテナの取り扱い

ダミエッタ港のコンテナ取り扱い容量を年間170万TEUまで増加することを提案する。以上から、ポートサイド東港とダミエッタ港からなるエジプト国のハブ港は、2017年において東地中海及び黒海地域のトランシップ・コンテナ取り扱いの総需要1,170万TEUの44.1%に

あたる 520 万 TEU を取り込んでいくことが期待される。

### (3) 在来貨物の取り扱い

大部分の貨物量（1,280 万トンで同年総貨物量の 73.6% で現状とほぼ同率）を大アレキサンドリア港に割り当てることを提案する。

ダミエッタ港において、増加する在来貨物取り扱い需要（2017 年で 320 万トン）に対応し、また、既存在来バースのコンテナバースへの転換を埋め合わせるために、西暦 2017 年迄に第 2 期開発を実施するよう提案する。

### (4) 固体バルク貨物の取り扱い

#### 1) 穀物

全体として、需要の増加は控えめであるが、将来、アレキサンドリア港に於いては、穀物取り扱い容量が、地域の需要に対して、不足すると見込まれる。そのような需要の増加に経済的に対応するため、アレキサンドリア港の既存の老朽化した穀物取り扱い施設を再開発することを提案する。

#### 2) 石炭及びコークス

将来の需要の増加が見込めないため、ディケーラ港への追加投資により石炭 / コークスの取り扱いを集約するという代替案でなく、アレキサンドリア港の既存の老朽化した石炭 / コークス取り扱い施設を再開発する案を提案する。

### (5) 液体バルク貨物の取り扱い

将来の需要の増加に対応するために、ディケーラ港内に地中海製油会社（MEDOR）が建設する予定の新石油棧橋に加えて、アレキサンドリア港の石油泊地内にある老朽化した既存の石油及び食料油取り扱い施設の更新投資を提案する。

### (6) 共通港湾施設

各港において、上記の港湾ターミナルの開発、再開発あるいは更新投資と合せて、防波堤、新しい港内連絡道路橋、航行管制システム（VTMS）等の共通港湾施設の整備を提案する。

### (7) 管理、運営及び制度的事項

以下の事項を提案する。

- ・ 港湾利用者に対するサービス水準を改善するために、民間企業の参入と国営企業の民営化をさらに推進すること。
- ・ 船内荷役作業、倉庫作業及び陸上輸送を一貫して行うために十分な資本と能力を備えた民間のターミナルオペレーターの設立を促進すること。
- ・ 港湾料金については海運庁がその料金の上限を設定し、各港湾庁が近隣諸国の料金を考慮しつつ、その上限以下で自由に料金を決定できるようにすること。

### 3.2 大アレキサンドリア港のマスタープラン及び短期計画

#### 3.2.1 施設計画

大アレキサンドリア港のマスタープラン及び短期計画は、上記の“エジプト国地中海沿岸諸港の開発ガイドライン”に基づき策定される。主要項目は以下の通りである。

施設計画の主要項目の概要

計画事項	第1段階プロジェクト (短期計画)		第2段階プロジェクト		完成時 (マスタープラン)	
1.業務実施期間	~2007年		2007~2017年		~2017年	
2.最終年次取扱貨物量(千トン)	35,722		44,327		44,327	
3.多目的ターミナルの建設 3.1 基本構造物の建設 (1)水深14m(*CD下)のバース (2)野積場 (3)延長700mの高架橋を備え、既設の高架橋に接続する専用進入道路 3.2 上部構造物の建設 (1)上屋 (2)ゲート・ハウス (3)トラック・スケール 3.3 多目的岸壁用門型クレーン2基の調達	960 m 13 ha 整備	(LE) 4.43 億	480 m 4 ha	(LE) 0.51 億	1,440m 17ha	(LE) 4.94 億
4.アレキサンドリア港中央地区の既存穀物ターミナルの再開発 4.1 水深14m(CD下)のバースの建設 4.2 穀物荷役機器の調達 (1)レール走行式船用アンローダー2基 (2)船用アンローダーと既設サイロを連結するベルトコンベア	整備	1.18 億				1.18 億
5.アレキサンドリア港の既存の石炭 / コークス・ターミナルに水深14m (CD下)のバースを建設	整備	0.23 億				0.23 億
6.エル・マームディア埠頭を再開発 (1)第44及び45上屋の撤去 (2)第39及び40バース背後に野積場の整備	整備 整備					
7.アレキサンドリア港の西及び中央地区内の泊地を水深14m (CD下)迄増深 (事業費は3・4・5に配分)	整備					
8.アレキサンドリア港の東及び中央地区を結ぶ港内連絡道路橋を建設	整備	0.10 億				0.10 億
9.共通港湾施設の整備 (1)最新の航行管制システムを導入 (2)デケーラ港に廃油処理施設を設置	整備 整備	0.04 億				0.04 億
合計		5.98 億		0.51 億		6.49 億

\* CD : Chart Datum (海図用基準面)

### 3.2.2 管理、運営及び制度的事項

- (1) アレキサンドリア港湾庁は標準荷役能率、目標貨物量を設定し、ターミナルオペレーターの荷役実績の監視を行うことを提案する。
- (2) 新多目的ターミナルの民間のターミナルオペレーターへの貸付け、あるいは使用許可に際しては、民間事業者の参入機会を増やし、合わせて相互の競争を促進させるため、同ターミナルを2～3に分割することを提案する。また、その選定については入札によることを提案する。

## 4. 短期計画のフィージビリティの評価

### 4.1 経済的フィージビリティ

短期計画で提案されている1)多目的ターミナル(航行管制システム(VTMS)及び廃油処理施設などの共通港湾施設を含む)、2)穀物ターミナル近代化、3)深水石炭バース、4)港内新連絡道路橋の各プロジェクトの経済的フィージビリティをエジプト国の国民経済的見地から評価するため、「プロジェクトを実施しないケース」と「プロジェクトを実施したケース」の比較が行われた。短期計画で提案された上記当該プロジェクトの経済的内部収益率(EIRR)、便益費用比率(B/C)及び純現在価値(NPV)はそれぞれ表4.1、表4.2及び表4.3に示したように見積られ、各プロジェクトは全て国民経済的にみても妥当性を有すると判断される。

表 4.1 各プロジェクトの EIRR の結果

(単位：%)					
プロジェクト	多目的ターミナル	穀物ターミナルの近代化	深水石炭バース	新港内連絡道路橋	全体
EIRR	23.0	18.2	39.1	19.8	22.7

表 4.2 各プロジェクトの B/C の結果

プロジェクト	多目的ターミナル	穀物ターミナルの近代化	深水石炭バース	新港内連絡道路橋	全体
B/C	1.70	1.74	4.34	1.74	1.80

表 4.3 各プロジェクトの NPV の結果

(単位：1,000LE)					
プロジェクト	多目的ターミナル	穀物ターミナルの近代化	深水石炭バース	新港内連絡道路橋	全体
NPV	265,295	82,331	56,772	4,539	408,937

### 4.2 財務的採算性

各プロジェクトの財務的収益は現行のものと近隣港のものを参照しつつ、初期投資額と運営費を賄うように設定、提案された港湾利用率に基づいて徴収される港湾利用料によってもたれ

される。短期計画で提案された 1) 多目的ターミナル (航行管制システム(VTMS)、廃油処理施設及び港内連絡道路橋などの共通港湾施設を含む)、2) 穀物ターミナル近代化、3) 深水石炭ターミナルの各プロジェクト、及び 4) これらプロジェクトを合せた場合の財務的内部収益率 (FIRR) はそれぞれ表 4.4 に示すように見積られ、想定された加重平均調達金利 (5.3%) を上回っており、当該プロジェクトはすべて財務的にみて実行可能と判断される。

表 4.4 各プロジェクトの FIRR の結果

				(単位：%)
プロジェクト	多目的ターミナル (新連絡橋を含む)	穀物ターミナル近代化	深水石炭バース	全体
FIRR	10.2	16.6	36.4	12.6

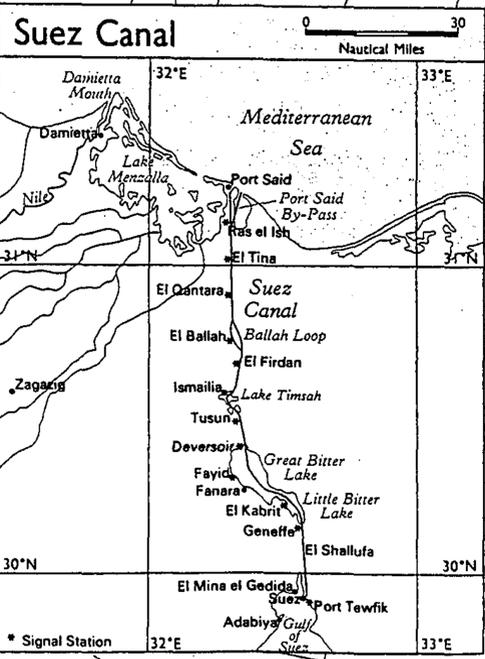
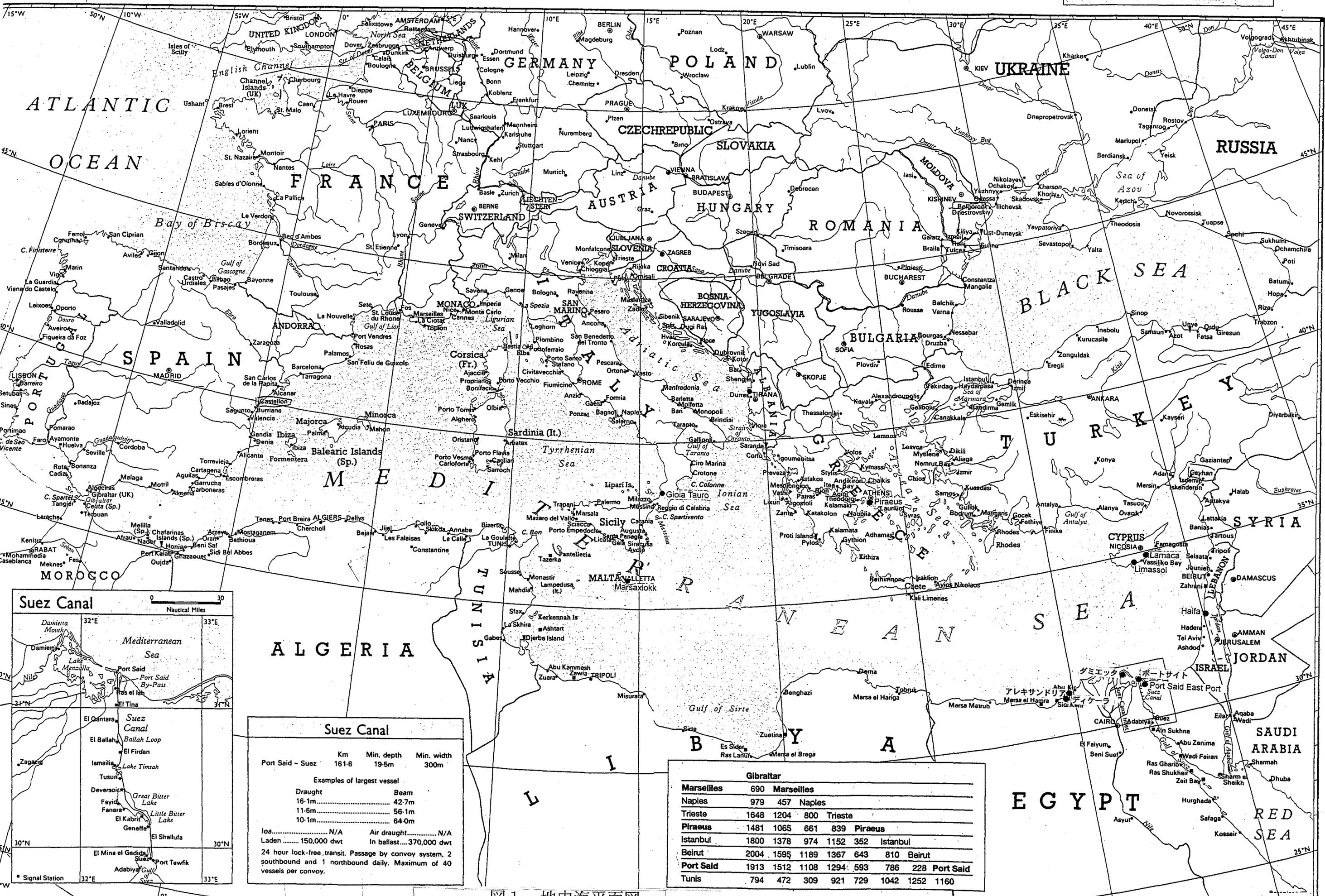
## 5 . プロジェクト実施に係る提言

新多目的ターミナルの建設に先立ち、第 57 - 61 バースではしけからの製材陸揚げ作業を港内の適切な場所に移す必要がある。

はしけ荷役から岸壁荷役への漸次的な転換を円滑に進めるため、岸壁荷役の免許をはしけ業者に出すことや、陸上荷役の技術及び技能を得るための再教育制度を実施する等の対策を政府が主導して行うことを提案する。

# MEDITERRANEAN SEA

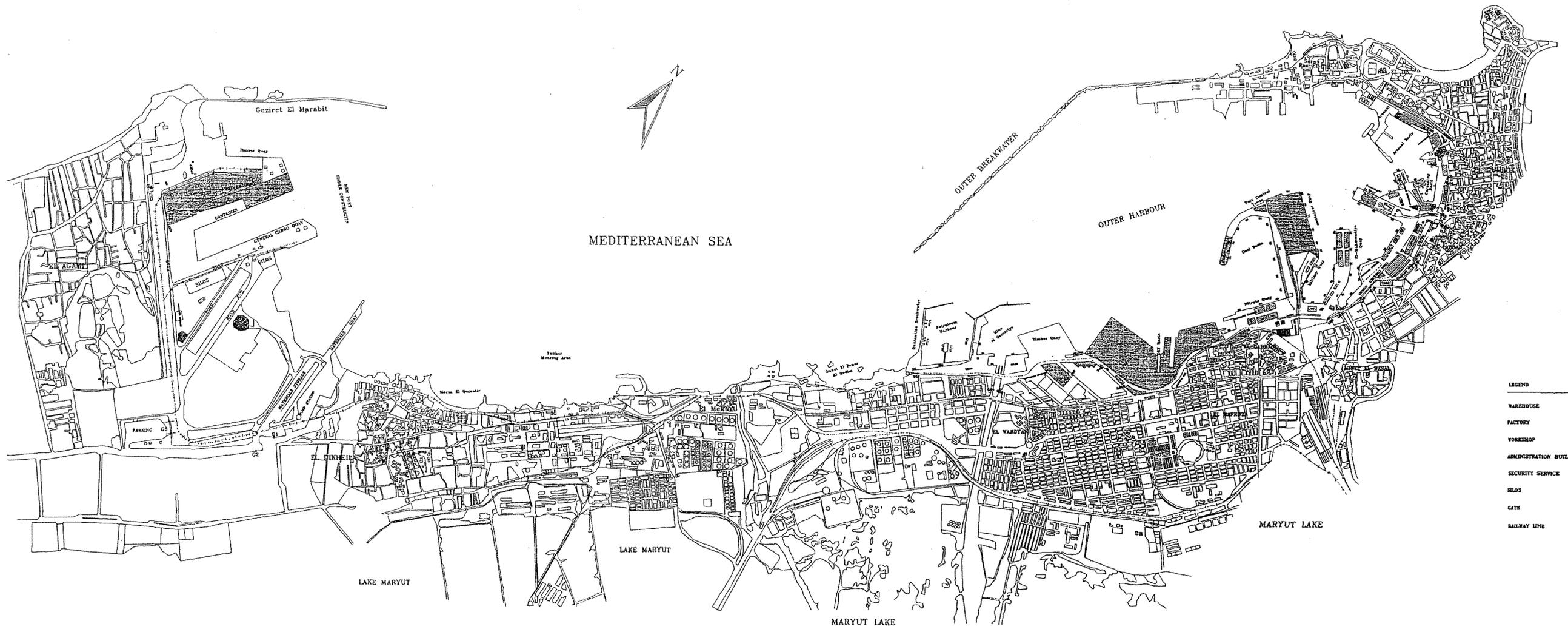
Scale at 40°N in Nautical Miles



Suez Canal			
Port Said - Suez	Km	Min. depth	Min. width
	161.6	19.5m	300m
Examples of largest vessel			
Draught	Beam		
16.1m	42.7m		
11.6m	56.1m		
10.1m	64.0m		
Loa	N/A	Air draught	N/A
Laden	150,000 dwt	In ballast	370,000 dwt
24 hour lock-free transit. Passage by convoy system, 2 southbound and 1 northbound daily. Maximum of 40 vessels per convoy.			

Gibraltar								
Marseilles	690	Marseilles						
Naples	979	457	Naples					
Trieste	1648	1204	800	Trieste				
Piraeus	1481	1065	661	839	Piraeus			
Istanbul	1800	1378	974	1152	352	Istanbul		
Beirut	2004	1595	1189	1367	643	810	Beirut	
Port Said	1913	1512	1108	1294	593	786	228	Port Said
Tunis	794	472	309	921	729	1042	1252	1160

图1 地中海平面图



ALEXANDRIA PORT AUTHORITY

JICA  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

MASTER PLANE AND REHABILITATION SCHEME  
FOR THE GREATER ALEXANDRIA PORT

TOPOGRAPHIC SURVEY  
(ALEXANDRIA PORT AREA)

PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL  
7-3, SENDO 1-CHOME  
TAKASHI, TOKYO-204  
JAPAN  
PHONE: 03-321-71-8820  
FAX: 03-321-71-8820  
TELEX: 406622

TALAAAT-IMAM  
CONSULTING ENGINEERS  
\* International Bank for Reconstruction and Development  
Incorporated in Egypt  
No. 42013 3441000/20-0270 Fax: (011) 3632664

図2 大アレキサンドリア港の土地利用計画図

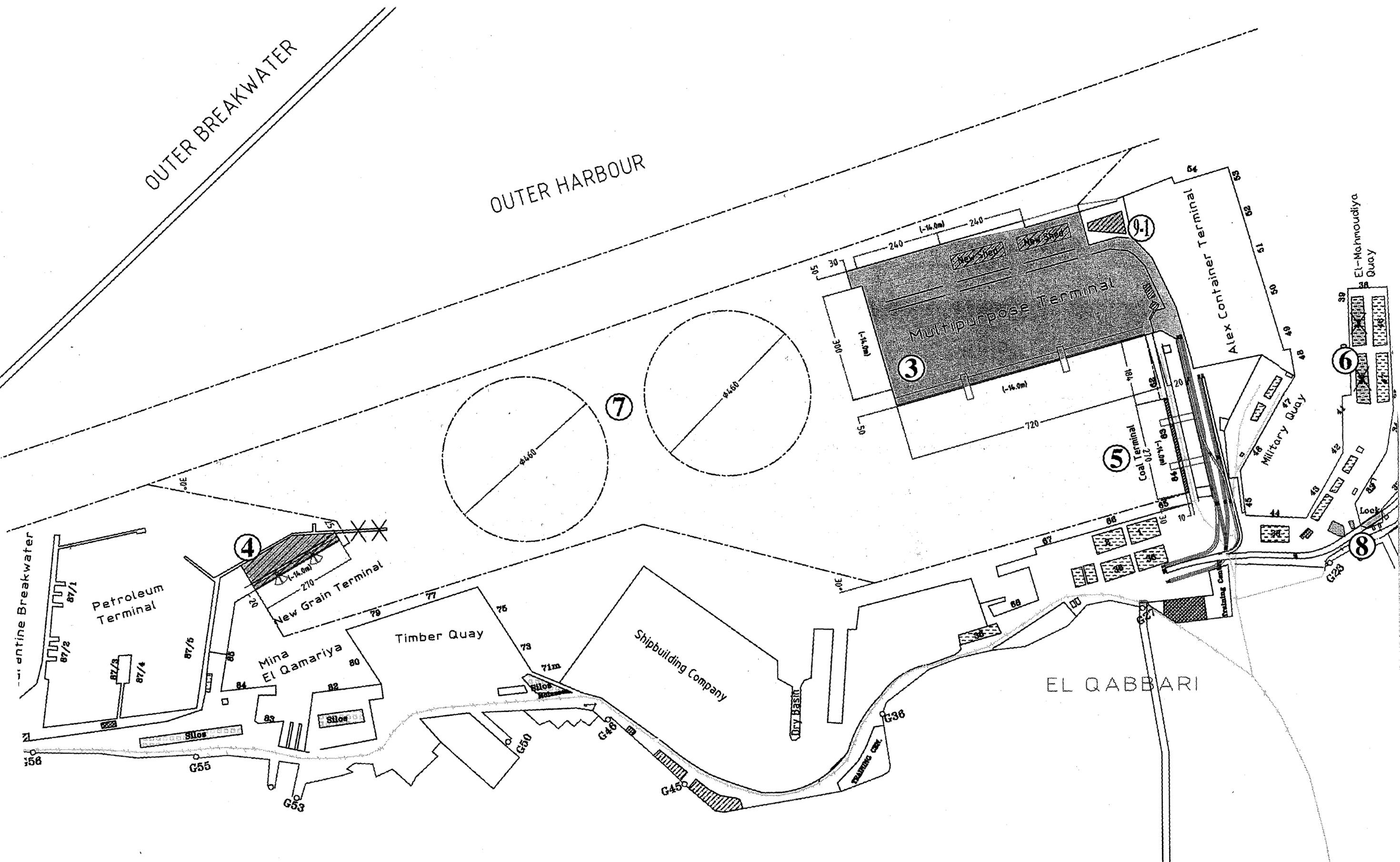


図3 マスタープランにおける施設配置計画

Agriculture Road  
Desert Road

## 調査団の構成

当エジプト国大アレキサンドリア港湾整備計画調査は次の専門家によって構成された。

大槻有吾	団長、総括 / 港湾政策
亀村利彦	需要予測 ( 1 )
川田忠彦	需要予測 ( 2 )
古市正彦	副団長、港湾計画 ( 1 )
手塚信一	港湾計画 ( 2 )
山本忍	管理運営
大倉敏弘	管理運営
矢野徹	経済分析 / 財務分析
井出宣雄	港湾施設設計
横川正大	施工 / 積算
アブデラシス・アブダ-ラ-ヒ	自然条件
ジャヤモン・ソ-マスタラム	環境調査
沖剛志	業務調整
矢野徹	業務調整

## 結 論

### 1. エジプト国地中海沿岸諸港の統合的開発の必要性

1. エジプト国は安定成長を遂げてきており、1991/92年から1996/97年にかけての国内総生産は年平均4.2%の伸びを示している。地中海沿岸には、大アレキサンドリア港（アレキサンドリアとディケラからなる）、ダミエッタ港及びポートサイド港の3主要港があり、それらは、港湾を通過するエジプト国の外貿貨物（以下ローカル貨物と称する）の大部分を取り扱っている。同じ期間に、それら3主要港を通過したローカル貨物量の年平均伸び率は、輸入で12.2%、輸出で6.9%を記録した。1996/97年のそれら3主要港の総ローカル貨物量は、夫々、輸入で3千万トン、輸出で6百万トンであった。同年、大アレキサンドリア港は、3港の総ローカル貨物取扱量の67.1%を取り扱い、第一位を占め、以下、ダミエッタ港(21.3%)、ポートサイド港(11.6%)と続いている。
2. それら3港のローカル貨物量は、将来に向けて継続的に増加すると見込まれており、西暦2017年の貨物量は、在来貨物で1740万トン（1996/97年の1.8倍）、ローカル・コンテナで290万TEU（1996/97年の5.2倍、東ポートサイド新港割り当て分含む）と予測される。
3. それら3主要港では、インフラ施設、荷役機械の不足に加え、荷役作業に関して適切な指示を出すリーダーが不在であり、そのことが全体の費用が嵩み、非効率で時間の掛かる荷役作業の原因となっており、その結果、長時間のバース接岸待ちを引き起こしている。
4. 一方、東地中海諸国の経済成長（1990年から1995年にかけての国内総生産の年平均伸び率は3.7%）、これら諸国を巻き込んだ外国貿易のグローバル化の進行、基幹航路コンテナ船の絶えまない船型の増大に伴い、東地中海のハブ港で、ここ十年の間に、コンテナ・トランシップが有望なビジネスとして出現した。1997年に、それら東地中海のハブ港で接続され、東地中海及び黒海沿岸のフィーダー港に向けて、あるいはそこから輸送されたコンテナの総数は約260万TEUであり、また、過去5年間の伸び率は年平均25.7%を記録した。1997年、エジプトのハブ港で接続されたコンテナ数は、東地中海沿岸ハブ港でのそれらコンテナ総数の33.1%(1996年は38.2%)を占めている。同年、港別では、イタリアのジオイア・タウロ港が約100万TEUで第一位を占め、以下、ダミエッタ港(542,000TEU)、マルタのマルサスロック港(417,000TEU)、ポートサイド港(311,000TEU)と続いている。
5. 西暦2017年に東地中海のハブ港で接続され、東地中海及び黒海沿岸のフィーダー港に向けて、あるいはそこから輸送されるコンテナの潜在的需要は1,170万TEUと見積もられ、同年に向けて、年平均7.3%で増加していくと予測される。一方、それらハブ港での、上記のトランシップ・コンテナ取り扱い容量は約470万TEUと見積もられ、2017年で差し引き約700万TEUの取り扱い容量が新たに必要である。このことは、将来、コンテナハブ港でのトランシップ・ビジネスにおいて、700万TEUの新規需要が見込めることを示している。
6. ポートサイドとダミエッタの両港は、スエズ運河経由の国際基幹航路沿いあるいは、至近距離にあるという地理的優位性を有し、両港でのトランシップ・コンテナの取り扱い量は、東

地中海及び黒海沿岸地域でのコンテナ・トランシップ市場の約3分の1シェアを占めている。これに加え、新ハブ港として将来有望なポートサイド東港が建設されようとしており、所要の港湾施設が整備され、かつ、効率的な荷役が競争力のある港湾料金で提供されれば、ダミエッタ港と合せて、将来、かなりの市場シェアを占めることが可能である。また、このことは、外貨収入を通じて、エジプト経済に貢献するものである。

7. 現状での問題点を解決するとともに、増加を続ける在来貨物とローカル/トランシップ・コンテナの将来需要に対応するために、エジプト国の地中海沿岸主要港である大アレキサンドリア港、ダミエッタ港及びポートサイド港を開発、再開発あるいは修復する必要がある。なお、限られた資源の有効利用の観点から、それらを統合的に行っていく必要がある。

#### (1) ローカル・コンテナの取り扱い

8. エジプト国の地中海沿岸3港を經由してエジプト国から輸出あるいは同国へ輸入されるローカル・コンテナは、過去5年間に平均年率13.8%の高い伸びを示し、1996/97年には571,000TEUを記録した。その内、大アレキサンドリア港は68.2%を取り扱った。
9. 国家及び地域の経済成長を支えるため、将来の港湾でのローカル・コンテナ取り扱い需要に対応することが不可欠である。この観点から、固有の背後地である第二の都市アレキサンドリア及びカイロ首都圏を含むナイル・デルタを背後圏を有する大アレキサンドリア港は、ローカル・コンテナ取り扱いの主要な役割を果たし続けることが期待されている。
10. 大アレキサンドリア港は、大規模な維持浚渫を必要としない水深の深い天然の泊地を有している。既設のコンテナ・ターミナルの水深は、アレキサンドリアで14m、ディケーラで14m及び12m（建設中）であり、それら水深は、ローカル・コンテナの取り扱いには十分と考えられる。これに加え、ディケーラ・ターミナルは将来の拡張に十分な土地を有している。このため、大アレキサンドリア港は、ローカル・コンテナ取り扱いのための大きな潜在的容量を有している（潜在的容量は、150万TEUと見積もられる）。しかしながら、そのような港の潜在的容量は、2017年時点で250万TEUと見込まれる需要に対応するには不十分である。
11. 従って、それら需要に対応するためには、バースを含む既存のインフラ施設を最大限活用し、上部施設や荷役機械の追加投資により、大アレキサンドリア港のコンテナ取り扱い容量を出来るだけ増加し、その上で、溢れたコンテナ需要分を、ポートサイド東港を含む他の地中海諸港に割り当てる必要がある。
12. ポートサイド港は、ポートサイド市という固有の背後地（1996/97年で、同港のローカルコンテナ市場の48.1%を占める）を有しており、アレキサンドリア港と同様に、ローカル・コンテナの取り扱いが求められる。なお、スエズ運河通航船隊との干渉により、同港への入出港時間帯が制限されており、そのため、同港が来世紀に渡ってコンテナ・トランシップ用のハブ港として機能していくのは困難と思われる。
13. この観点から、ポートサイド港は、将来、ローカル・コンテナの取り扱いに特化することが

得策であり、それにより、既存の背後圏のコンテナに加え、アレキサンドリア港から溢れるコンテナを相当量受入る余地を持つ。しかしながら、ポートサイド港の容量は、それら溢れるローカル・コンテナの全てを受け入れるには、不十分である。

14. ポートサイド東港と同様に、ダミエッタ港も、将来、コンテナ・トランシップ用ハブ港として機能していくことが期待されるが、激しく競争するトランシップ・ビジネスでは、ハブ港の顧客は移り気であり、港湾経営の安定のため、いくらかの量のローカル・コンテナを取り扱っていく必要がある。このためには、将来、ポートサイド同様に、アレキサンドリア港から溢れるローカル・コンテナの一部をダミエッタ港とポートサイド東港にも割り当てる必要がある。

### (2) トランシップ・コンテナの取り扱い

15. エジプト国のハブ港は、東地中海及び黒海地域で、2017 年に向けて、700 万 TEU と見込まれるトランシップ・コンテナ取り扱いの新規需要の相当量を取りこむことが期待されている。このことは、重要な外貨収入源となる。
16. ダミエッタ港は、既存の在来バースをコンテナ・バースに転換し、更に、所要の上部施設や荷役機械を追加投資することによりコンテナ取り扱い容量を約 170 万 TEU まで増加でき、これは、未開発地に新規のコンテナ・ターミナルを建設するよりずっと経済的である。これにより、ダミエッタ港は、ローカル・コンテナと合せて、2017 年に向けての東地中海及び黒海地域のトランシップ・コンテナ取り扱いの新規需要の一部を取り込むことができる。なお、ポートサイド東港はそれよりずっと多くの新規需要を取りこむことが期待されていることは言うまでもない。
17. ダミエッタ港は、コンテナ荷役において、超大型の基幹航路就航コンテナ船に対応するにはコンテナ・ガントリー・クレーンの仕様が不十分であり、また、コンピューターを用いた効率的なターミナル運営方式が欠如しており、それに伴い、荷役能率が低いといったいくつかの問題点を有するが、それらはそれ程大きな投資を要せずに克服可能である。
18. ダミエッタ港の既設防波堤の先端は砕波帯内にあり、この結果、ダミエッタ港湾公社は、年間を通じて、維持浚渫により進入航路の保証水深を維持することに多大の努力を払っている。上記のコンテナ・ターミナル拡張プロジェクトを支援するためには、適切な進入航路の埋没対策により、コンテナ船を定時に受け入れる必要がある。既設防波堤の延伸は、そのような対策に効果的と考えられ、現在、同港湾公社は、既設防波堤の最適な延伸長について調査中である。

### (3) 在来貨物の取り扱い

19. 現在、在来雑貨貨物の大部分はアレキサンドリア港で取り扱われているが、長尺/重量物( 銑鉄棒、鉄筋、鉄スクラップ、プラント部品等 ) を取り扱うためのエプロン幅の広い深水バースと、その直背後に広い野積場を備えた専用埠頭が無い。このため、これらの長尺/重量物

貨物は、その殆どが背後に老朽化した上屋が在り、エプロン幅が狭い既設バースで、上屋を必要とする他の在来貨物と一緒に取り扱われている。このため、殆ど飽和状態に近いバースのエプロン上で、荷役作業が混沌とした状態で行われている。これに加え、港内泊地で製材や硫黄、陶土等の粉体ばら貨物の舳取り荷役が行われており、このような荷役は、非効率で、貨物の目減りが多く、費用も嵩み、時間の掛かるものとなっている。

20. 将来、アレキサンドリア港で取り扱う必要がある在来貨物の内で、長尺 / 重量物貨物の量は、2017 年で、現状の水準より 2.3 倍と相当程度の増加が見込まれる。なお、その他の在来貨物は、コンテナ貨物への転換が進むため、現状の水準より 1.2 倍と微増に留まると予測される。
21. 以上から、長尺 / 重量物貨物の取り扱い需要の増加に対応するため、深水バースと広い野積み場を備えた、それら長尺 / 重量物を主として取り扱う新しい多目的埠頭を、アレキサンドリア港に建設する必要がある。そのような埠頭は、既存の老朽化した施設の再開発により建設可能である。新埠頭の整備は、既存バース内でのその他在来貨物の荷役時の混雑を緩和し、それによって、沖合い泊地でのバース待ち費用を減少させることができる。

#### (4) 固体バルク貨物の取り扱い

##### 1) 穀物

22. 大アレキサンドリア港では、アレキサンドリア港の穀物ターミナルのバース水深が浅いため、大部分の穀物は、ディケーラ港で陸揚げされている。しかしながら、ディケーラ港でもレール走行式穀物アンローダーは 2 基しかなく、相当量が上甲板に一時的に置かれたポータブル式ニューマチック・アンローダーを用い、舷側のトラック荷台へ直接荷揚げされている。このような荷役が、300 トン / 時 / 船以下の低い穀物荷役能率の原因となっており、その結果、ディケーラ港では、全ての雑貨バースが穀物船に占有されている。
23. 以上から、穀物の取り扱いにおける現状での問題点を解決し、需要の増加にも対応していくため、既設サイロとベルト・コンベアで結合され、パナマックス型穀物船を受入可能な深水バースをアレキサンドリア港内に新設する必要がある。

##### 2) 石炭及びコークス

24. アレキサンドリア港の既設の石炭 / コークス・ターミナルのバース水深は浅く(設計水深 10m)、また、老朽化しているが、満載喫水 13.3m、全長 215m、載貨重量 6 万 9 千トンのパナマックス型船が部分載貨状態で入港した実績がある。より大型の石炭船を満載状態で受け入れるために、アレキサンドリア港での石炭 / コークスの取り扱いをディケーラ港の鉱物バースに移し、それら貨物の取り扱いをディケーラ港に集約することは可能であるが、バース、ヤードの荷役機械の調達や、保管施設、内陸バージ溜り建設のための投資が必要である。そのような投資の費用は額が大きく、また、投資による便益に比べ大きすぎる。石炭 / コークスの将来需要は微増に留まると見込まれることを考慮すると、アレキサンドリア港の既存ターミナルの前面に控えめな投資で可能な深水バースを建設する方が経済的と考えられる。

#### (5) 液体バルク貨物の取り扱い

25. アレキサンドリア港の石油泊地内には、アレキサンドリア石油会社所有の5つの石油取り扱いバースがあるが、破損した石油揚げ積み器機を取り替え、それらに結合するパイプラインを新設すれば、バース背後にある同社の製油所、及びアレキサンドリア南方のアル・アマリア自由貿易地区で操業中しているもう一社の製油所で取り扱われる石油製品を揚げ積みするのに、当分の間、十分な容量を有する。
26. 地中海製油会社（MEDOR）は、アル・アマリア自由貿易地区に、新しい製油所の建設を予定している。同社は、石油栈橋をディーケーラ港の鉱物栈橋の西側に建設することを計画している。

#### (6) 共通港湾施設

27. 港湾ターミナル内での荷役作業を支えるため、所要の防波堤、新港内連絡道路橋、航行管制システム（VTMS）等の共通港湾施設を整備する必要がある。

#### (7) 管理、運営及び制度的事項

28. エジプトにおいて港湾当局は港湾の水域、土地及び基盤施設の所有者として機能しており、港湾計画の立案、港湾施設の整備及び維持管理、航行安全の確保及びパイロット、タグ等の船舶に対するサービスを行っている。
29. 国営企業のみが荷役作業、倉庫、船舶代理店の業務を行うことが認められてきた。公営企業省の管轄下にある持株会社がこれら国営企業の全株式を保有しており、これらの国営企業を管理している。エジプトの港湾の主要な問題点である非効率な荷役及び高い費用はこれらの国営企業の独占的状況より生じている。この問題点を解決するためにエジプト政府は新しい政策として、港湾部門における国営企業の民営化と民間企業の参入を認めることを実施し始めた。

## 2. エジプト国地中海沿岸諸港の開発ガイドライン

### (1) ローカル・コンテナの取り扱い

30. 開発ガイドラインは、目標年次を2017年として策定される。同年のエジプト国地中海沿岸諸港で取り扱われるローカル・コンテナ個数は290万TEUと予測される。これらのコンテナを受け入れるために、最初に、大アレキサンドリア港とポートサイド港の既存のコンテナ・ターミナルに、潜在的な年間取り扱い容量220万TEU（大アレキサンドリア港で150万TEU、ポートサイド港で70万TEU）一杯迄ローカル・コンテナを割り当てることを提案する。上記潜在容量は、既存のインフラ施設を最大限活用し、上部施設やコンテナ荷役機械への投資により引き出される。

31. 次に、溢れた 70 万 TEU をダミエッタ港の既存ターミナルとポートサイド東港の新ターミナルに割り当てることを提案する。そのようなローカル・コンテナの割り当てにより、ターミナル経営が安定することが期待される。

#### (2) トランシップ・コンテナの取り扱い

32. 東地中海及び黒海地域で、2017 年に向けて、年間 1,170 万 TEU に達すると見込まれるトランシップ・コンテナ取り扱い需要の一部を取り込むために、ダミエッタ港のコンテナ取り扱い容量を年間 170 万 TEU 迄、増加することを提案する。このような容量増加は、既存在来バースのコンテナ・バースへの転換を含めた既存施設の活用により最小限の費用で達成可能である。
33. 以上から、ポートサイド東港とダミエッタ港からなるエジプト国のハブ港は、東地中海及び黒海地域のトランシップ・コンテナ取り扱いの総需要 1,170 万 TEU の 44.1%にあたる 520 万 TEU を取り込んでいくことが期待される。

#### (3) 在来貨物の取り扱い

34. 西暦 2017 年のエジプト国地中海沿岸諸港で在来貨物取り扱い量は 1,740 万トと予測される。これらを受け入れるために、大部分の貨物量 (1,280 万トで同年総貨物量の 73.6%で現状とほぼ同率) を大アレキサンドリア港に割り当てることを提案する。深水バースとその背後に広い野積場を備えたターミナルを新設したり、エプロンを拡幅し、野積場を設けるために既設上屋を撤去する等して既存の老朽化した埠頭を再開発することにより、アレキサンドリア港の貨物取り扱い容量を経済的に増加できる。それによって、残りの既存埠頭内の混雑緩和も図れる。
35. ダミエッタ港において、増加する在来貨物取り扱い需要 (2017 年で 320 万ト) に対応し、また、既存在来バースのコンテナバースへの転換を埋め合わせるために、西暦 2017 年迄に、第 2 期開発を実施するよう提案する。

#### (4) 固体バルク貨物の取り扱い

##### 1) 穀物

36. 西暦 2017 年のエジプト国地中海沿岸諸港での穀物取り扱い量は 1,340 万トで、1997 年取り扱い量の 1.4 倍と予測される。全体として、需要の増加は控えめであるが、将来、アレキサンドリア港に於いては、穀物取り扱い容量が、地域の需要に対して、不足すると見込まれる。そのような需要の増加に経済的に対応するため、アレキサンドリア港の既存の老朽化した穀物取り扱い施設を再開発することを提案する。

## 2) 石炭及びコークス

37. 西暦 2017 年の大アレキサンドリア港での石炭 / コークス取り扱い量は 200 万トンで、1997 年とほぼ同じ量に留まると予測される。需要の増加が見込めないため、ディケーラ港に追加投資により石炭 / コークスの取り扱いを集約するというより、アレキサンドリア港の既存の老朽化した石炭 / コークス取り扱い施設を再開発することを提案する。これにより、石炭の海上輸送費の節減が見込める。

### (5) 液体バルク貨物の取り扱い

38. 西暦 2017 年の大アレキサンドリア港での石油及び食料油からなる液体バルク貨物の取り扱い量は、アル・アマリアに建設予定である地中海製油会社 (MEDOR) の新製油所の分も含めて 650 万トンで、1997 年取り扱い量の 1.5 倍と予測される。このような将来の需要の増加に対応するために、ディケーラ港内に中東製油会社が建設する予定の新石油栈橋に加えて、アレキサンドリア港の石油泊地内にある老朽化した既存の石油及び食料油取り扱い施設の更新投資を提案する。

### (6) 共通港湾施設

39. 各港に於いて、上記した港湾ターミナルの開発、再開発あるいは更新投資と合せて、防波堤、港内道路、航行管制システム (VTMS) 等の共通港湾施設の整備を提案する。

### (7) 管理、運営及び制度的事項

#### 1) 一般的事項

40. エジプトの港湾が現在直面している中心問題は港湾利用者に対するサービス水準を改善するために、いかに新しい政策である民間企業の参入と国营企業の民営化を効果的に推し進めていくかである。この二つは密接に関係しているので以下の方策を導入することを提案する。
41. 船内荷役作業、倉庫作業及び陸上輸送を一貫して行うために十分な資本と能力を備えた民間のターミナルオペレーターの設定を促進することを提案する。港湾当局は港湾地域をいくつかの地域に分けて、その内のいくつかをポートターミナルとして指定すべきである。それぞれのポートターミナルは上述の作業を行うために適切な広さを持ち、優先利用できるバース、専用使用できる野積場及び倉庫を備えるべきである。港湾当局は入札に基づきこれらのターミナルの使用許可をオペレーターに与えるべきである。前述の入札については国营企業及び民間企業の両方に応札することを認めるべきである。
42. 港湾部門における競争を確保するために、民間企業は顧客との交渉に基づいて料金を自由に決定できるようにすべきである。港湾当局によって課される料金については海運庁がその料金の上限を設定し、港湾当局が近隣諸国の料金を考慮しつつ、その上限以下で自由に料金を決定することを許可すべきである。

## 2) アレキサンドリア港

43. 製材や粉体バラ貨物の荷役について、荷役効率の向上、荷傷み及び荷役に伴う環境汚染の防止のため、現在行われているはしけ取り荷役を、本船接岸荷役に転換することを提案する。急激な転換による雇用不安を引き起こさないよう、長期的視点に立って港全体の雇用機会を増やししながら、この転換を漸次行っていく必要がある。
44. 書類の交換を減らし、貨物の引き取りを迅速化するため、コンテナターミナルのコンピューターシステムと繋がったコンピューター端末をゲートオフィスに設置するべきである。このコンピューターシステムによりゲートを通過するコンテナに関する情報をコンテナターミナルとの間で瞬時に交換することができる。

## 3) ダミエッタ港

45. ダミエッタ港湾庁は膨大な減価償却費と借入金の返済のために欠損を抱えている。このため内部資金で新しい施設に投資することができないでいる。貨物収入を増加させることにより中央政府の補助金に頼ることなく港湾庁の財政負担を軽くする必要がある。
46. 船会社から提供されるコンテナ揚げ積みに関する書類からトランシップコンテナに関する基本的情報を把握する必要がある。地中海におけるトランシップ港間の激しい競争に生き残るため、この情報と近隣諸国のコンテナ貨物量の見込みを基に将来の戦略をたてるべきである。

## 4) ポートサイド港

47. ポートサイド港湾庁は自前のパイロット及びタグボートを保有していない。スエズ運河庁がポートサイド港での水先案内及びタグポートによる接離岸補助を行っている。スエズ運河を船団が通過する時は、スエズ運河庁のパイロット及びタグボートはスエズ運河を航行する船舶に従事する。船団の船の数が増えると、船団が運河を通過した後ポートサイド港で離接岸する船舶のためのパイロット及びタグボートがなくなる。港湾庁は自前のパイロット及びタグボートを保有すべきである。
48. スエズ運河によってポートサイド港は利益を得ているが、運河を航行する船団が運河の北側の入口を通過する時、ポートサイド港を利用する船舶の出入港が制限を受けている。船団は優先権を持っており、午前0時より午前8時までの間、ポートサイド港に寄港しようとする船舶は港外の錨泊地で待たねばならず、そして接岸中の船舶は出港することができない。船舶の接岸時間が長くなるので、船会社はポートサイド港に寄港するのをためらいがちになり、その結果、寄港する船舶の数が限られてしまう。ポートサイド港湾庁はスエズ運河庁と協議して出入港可能時間をできるだけ拡大すべきである。

### 3. 大アレキサンドリア港のマスタープラン（目標年次：2017年）

#### (1) ローカル・コンテナの取り扱い

49. 大アレキサンドリア港のマスタープランは、上記の“エジプト国地中海沿岸諸港の開発ガイドライン”に基づき、目標年次を2017年として策定される。同年、大アレキサンドリア港には、ローカル・コンテナの年間取り扱い個数として、150万TEU（アレキサンドリア港に50万TEU、ディケーラ港に100万TEU）が割り当てられる。これらのコンテナを受け入れるために、大アレキサンドリア港とポートサイド港の既存のコンテナ・ターミナルに、上部施設やコンテナ荷役機械を追加投資することを提案する。

#### (2) 在来貨物の取り扱い

50. 西暦2017年に、大アレキサンドリア港で受け入れを要する在来貨物量は1,300万トと見積もられる。これらの貨物の中で、長尺/重量貨物の取り扱い量は、860万トで、1997年の2.1倍に達すると見込まれる。このように増加する長尺/重量貨物取り扱い需要に対応するため、主に、これらの貨物を取り扱う多目的ターミナルをアレキサンドリア港に新設することを提案する。
51. 既存埠頭の混雑を緩和するために、既設上屋の幾つかを撤去して、老朽化した埠頭を再開発することを提案する。

#### (3) 固体バルク貨物の取り扱い

##### 1) 穀物

52. 西暦2017年に大アレキサンドリア港で受け入れる必要がある穀物量は610万トで、1997年取り扱い量の1.4倍と見積もられる。このような需要の増加に対応するとともに、港での穀物取り扱い費用を節減するために、アレキサンドリア港の穀物ターミナルに、既設サイロと連結されたレール式アンローダーを備えた深水バースを新設することを提案する。

##### 2) 石炭及びコークス

53. 西暦2017年の大アレキサンドリア港での石炭/コークス取り扱い量は200万トと予測される。石炭の海上輸送費を節減するため、アレキサンドリア港の既存の石炭/コークスターミナル前面に深水バースを建設することを提案する。

#### (3) 液体バルク貨物の取り扱い

54. 西暦2017年の大アレキサンドリア港での石油及び食料油からなる液体バルク貨物の取り扱い量は、650万トで、1997年取り扱い量の1.5倍と見積もられる。このような将来の需要増加に対応するため、ディケーラ港内に地中海製油会社が新設予定の石油栈橋に加えて、アレ

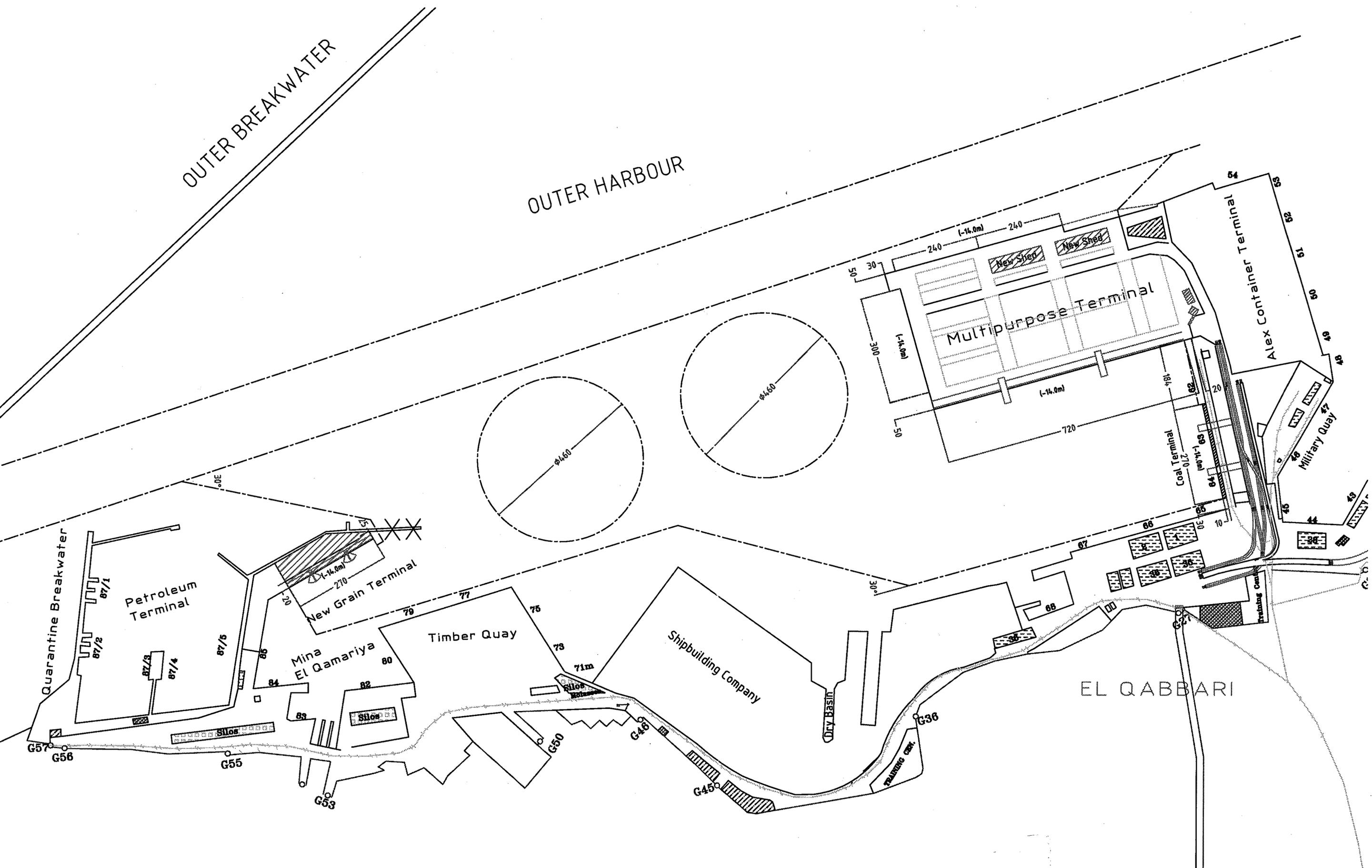


図 1 マスタープランにおける多目的ターミナルの施設配置計画

キサンドリア港の石油泊地内にある既設の老朽化した石油及び食料油用のローディング／アンローディング・アーム及び各パイプラインの取り替えを提案する。

#### (4) 共通港湾施設

55. 港湾ターミナルの開発、再開発あるいは更新投資と合せて、東地区と中央地区の新港内連絡道路橋、国際海洋汚染防止条約に基づく港内廃棄物回収船、廃油処理施設等を含めた共通港湾施設の整備を提案する。また、最新の航行管制システム（VTMS）の導入も提案する。

#### (5) 事業費

56. マスター・プランの総事業費の概算額は 6.49 億 L.E.と見積もられる。

#### (6) 初期環境調査

57. 大アレキサンドリア港において提案されているマスタープランは第一義的に荷役オペレーションの効率化と安全性向上を目指しており、これは同港の環境の現況と比較すると長期的に見て全体として環境改善をもたらすものと評価される。

#### (7) 管理、運営及び制度的事項

58. アレキサンドリア港湾庁はターミナルオペレーターの荷役能率が良くないときは改善を勧告し、改善が期待できない場合はターミナルの賃貸契約の更新を拒否できるよう、標準荷役能率、目標貨物量の設定及び実績の監視を行うことを提案する。
59. 港のサービスの質を高めるために国営企業の民営化の促進を提案する。エジプトの民間投資家たちが会社の経営に参加できるだけの株式を保有し、経営の効率化による配当の増加を求めることは結果として顧客へのサービス水準の改善につながる。このような経営参加が民営化成功の基本要素の一つと考えられる。

### 4. 大アレキサンドリア港の短期計画（目標年次：2007 年）

#### (1) ローカル・コンテナの取り扱い

60. 短期計画はその目標年次を 2007 年とし、上記マスタープランに基づき、大アレキサンドリア港の開発、再開発あるいは修復のための第 1 期計画として作成される。同年、大アレキサンドリア港で受け入れを要するローカル・コンテナの年間取り扱い個数は 120 万 TEU である。このような短期計画段階での需要に対応するため、アレキサンドリア港とディケラ港の既存のコンテナ・ターミナル上に、所要の上部施設やコンテナ荷役機械を追加投資することを提案する。

## (2) 在来貨物の取り扱い

61. 西暦 2007 年に、大アレキサンドリア港で受け入れを要する在来貨物量は 1,110 万トと見積もられる。これらの貨物の中で、長尺 / 重量貨物の取り扱い量は、690 万トで、1997 年の 1.7 倍と予測される。短期計画段階でのこのような長尺 / 重量貨物取り扱い需要に対応するため、アレキサンドリア港に於いて、多目的ターミナル建設の第 1 期プロジェクトを実施することを提案する。
62. 既存埠頭における混雑を低減するために、既存の上屋 / 倉庫の一部については撤去することを提案する。

## (3) 固体バルク貨物の取り扱い

### 1) 穀物

63. 西暦 2007 年に大アレキサンドリア港で受け入れる必要がある穀物量は 540 万トで、1997 年取り扱い量の 1.2 倍と見積もられる。このような需要の増加に対応するとともに、港での穀物取り扱い費用を節減するために、アレキサンドリア港の穀物ターミナルに、既設サイロと連結されたレール式アンローダーを備えた深水バースを新設することを提案する。

### 2) 石炭及びコークス

64. 西暦 2007 年の大アレキサンドリア港での石炭 / コークス取り扱い量は 170 万トと予測される。石炭の海上輸送費を節減するため、アレキサンドリア港の既存の石炭 / コークス・ターミナル前面に深水バースを建設することを提案する。

## (3) 液体バルク貨物の取り扱い

65. 西暦 2007 年の大アレキサンドリア港での石油 / 食料油からなる液体バルク貨物の取り扱い量は、480 万トと見積もられる。ディケーラ港内に地中海製油会社が新設予定の石油栈橋に加えて、港での石油 / 食料油取り扱い費用を節減するために、アレキサンドリア港の石油泊地内にある既設の老朽化した石油 / 食料油用のローディング / アンローディング・アーム及び各パイラインの取り替えを提案する。

## (4) 共通港湾施設

66. 東地区と中央地区の新港内道路連絡橋、国際海洋汚染防止法に基づく港内廃棄物回収船、廃油処理施設を含めた共通港湾施設の整備を提案する。また、最新の航行管制システム (VTMS) の導入も提案する。

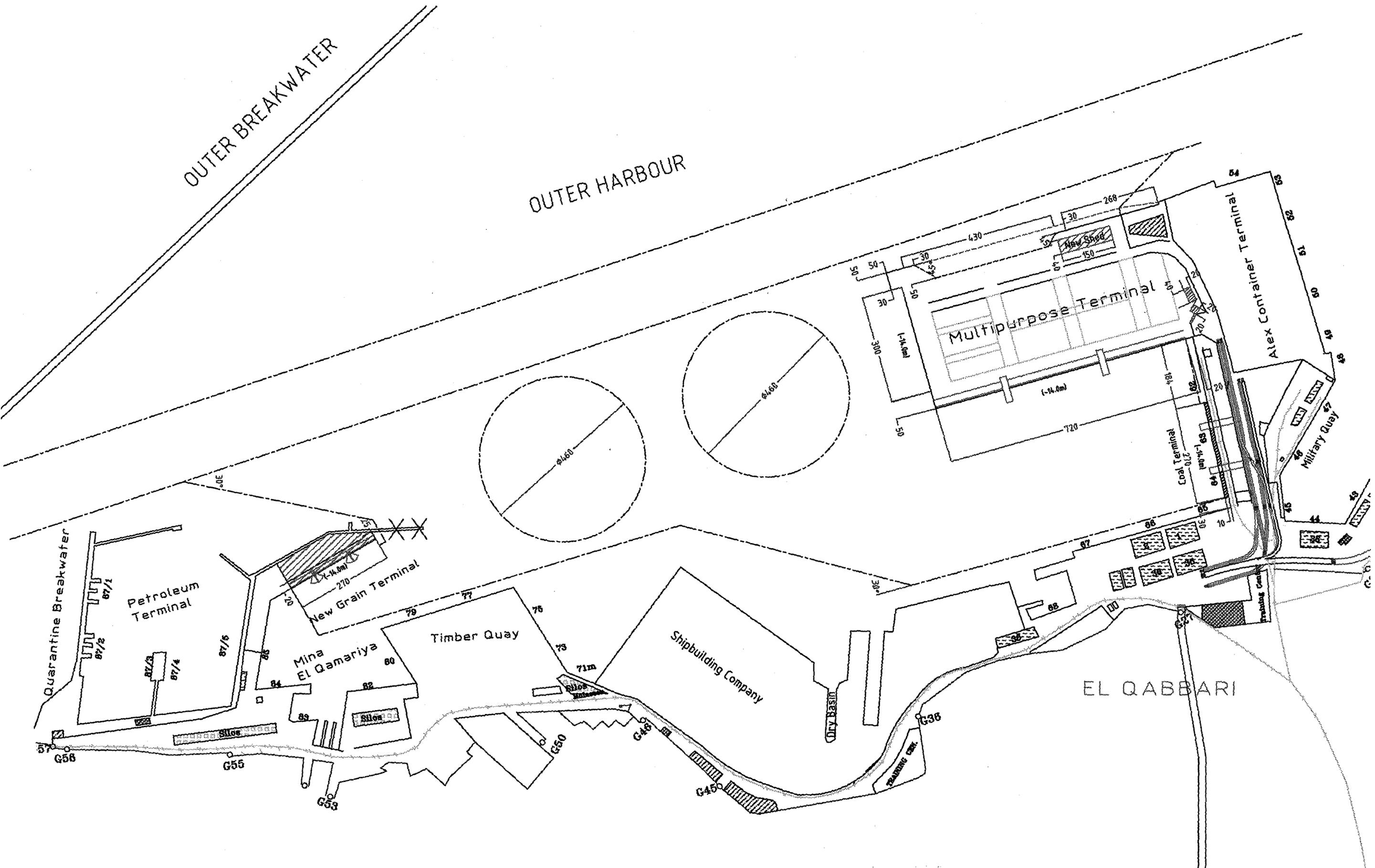


図 2 短期計画における多目的ターミナルの施設配置計画

Agriculture Road  
Desert Road

## (5) 事業費

67. 短期計画の総事業費は 5.98 億 L.E.と見積もられる。

## (6) 経済分析

68. 短期計画で提案されている 1 ) 多目的ターミナル ( 航行管制システム(VTMS)及び廃油処理施設などの共通港湾施設を含む )、 2 ) 穀物ターミナル近代化、 3 ) 深水石炭バース、 4 ) 港内連絡道路橋の建設プロジェクトの経済的フィージビリティをエジプト国の国民経済的見地から評価するため、「プロジェクトを実施しないケース」と「プロジェクトを実施したケース」が比較された。
69. 多目的ターミナル・プロジェクトによる主な経済便益は、大アレキサンドリア港に寄港する船舶の在港費用及び沖待ち費用の節減や、大アレキサンドリア港の容量を超える将来の貨物を他港で取扱うために必要な新規バースの建設費用の節減によってもたらされる。当プロジェクトの経済的内部収益率 ( EIRR ) は 23.0%と見積られ、当プロジェクトは国民経済的にみて妥当性を有すると判断される。
70. 穀物ターミナル近代化・プロジェクトのによる主な経済便益は、寄港船舶の在港費用及び沖待ち費用の節減によってもたらされる。当プロジェクトの経済的内部収益率( EIRR )は 18.2%と見積られ、当プロジェクトは国民経済的にみて妥当性を有すると判断される。
71. 深水石炭バース・プロジェクトによる主な経済便益は、海上輸送費用の節減によってもたらされる。当プロジェクトの経済的内部収益率 ( EIRR ) は 39.1%と見積られ、当プロジェクトは国民経済的にみて妥当性を有すると判断される。
72. 港内新連絡道路橋プロジェクトによる主要な経済便益は、海上貨物を港湾背後へ輸送する場合の迂回による陸上輸送費用の節減によってもたらされる。当プロジェクトの経済的内部収益率 ( EIRR ) は 19.8%と見積られ、当プロジェクトは国民経済的にみて妥当性を有すると判断される。
73. 短期計画で提案された上記当該プロジェクト全体の経済的内部収益率 ( EIRR ) は 22.7%と見積られる。

## (6) 財務分析

74. 各プロジェクトの財務的収益は現行のものと近隣港のものを参照しつつ、初期投資額と運営費を賄うように設定、提案された港湾利用料率に基づいて徴収される港湾利用料によってもたれされる。短期計画で提案された 1 ) 多目的ターミナル ( 航行管制システム(VTMS)、廃油処理施設及び港内連絡道路橋などの共通港湾施設を含む )、 2 ) 穀物ターミナル近代化、 3 ) 深水石炭バースの各プロジェクト、及び 4 ) これらプロジェクト全体の財務的内部収益率 ( FIRR ) はそれぞれ 10.2%、16.6%、36.4%及び 12.6%と見積られ、想定された加重平均

調達金利を上回っており、当該プロジェクトはすべて財務的にみて実行可能と判断される。

#### (7) 環境配慮

75. 短期的にはバージ荷役を減少させることによって港内水質を改善させ、市内を迂回する港湾関連車両を減少させることによって大気質を改善し、また、長期的には港湾環境の改善を図るため、本調査で提案された短期整備計画を実施するよう提言する。大アレキサンドリア港の長期環境モニタリングプログラムの一環として大気汚染と港湾水質の監視所を設置するよう提案する。短期整備計画で計画される施設を長期的に維持管理し港内の水質改善を促進するためにも、港湾内水域に下水排水口から未処理水を排水しないよう提言する。

#### (8) 管理、運営及び制度的事項

##### 1) 在来貨物荷役の改善

76. 在来貨物荷役を岸壁荷役から保管、陸上配送まで一貫して効率的に行わせるため、新多目的ターミナル、材木埠頭及びマモーディア埠頭をいくつかに分割し、既存の国営企業が民間企業への貸し付け、または使用許可により運営することを提案する。これらの企業はターミナルオペレーターとして各ターミナルを統括管理することとなる。そのようなターミナルオペレーターを適切に選ぶために入札を行うことを提案する。その際、民間企業の応札を奨励することを提案する。

##### 2) はしけ業者への影響緩和策

77. 新多目的ターミナルの建設に先立ち、第 57 - 61 パースでののはしけからの製材陸揚げ作業を港内のどこかに移す必要がある。
78. はしけ荷役から岸壁荷役への漸次的な転換を円滑に進めるため、岸壁荷役の免許をはしけ業者に出すことや、陸上荷役の技術及び技能を得るための再教育制度を実施する等の対策を政府が主導して行うことを提案する。

##### 3) コンテナ荷役の改善

79. ターミナル運営に十分な経験を持った民間会社の運営ノウハウ及び最先端の器機・技術を導入する事を提案する。
80. コンテナ荷役の効率を向上させるため以下の方策を導入することを提案する。
- 1) クレーンオペレーターの技量向上等によるコンテナ荷役能率の目標値（1 クレーンあたり1 時間に 2 4 個）の実現
  - 2) コンテナ在庫管理システム、引渡 / 受取業務システム及び本船荷役情報システムを含むコンピューターシステムの導入

- 3) 先進技術の導入によりコンテナターミナルの管理棟にいる監督者とクレーンオペレーターとの間の円滑な情報交換及び意思疎通
- 4) 荷役機器の故障時間を最小限にするための各機器の定期的な整備点検の実施

4) その他の事項

- 81. まず、アレキサンドリア港湾庁内部の書類手続きに関してコンピューターシステムを導入することを提案する。次の段階において、このシステムの機能及び範囲を拡大していく必要がある。

## 勸 告

本調査の結果を踏まえ、エジプト経済に貢献するために、エジプト国政府が大アレキサンドリア港開発プロジェクトを実施することを勧告する。本プロジェクトは、目標年次を西暦 2007 年とする短期計画において提案されている第 1 段階プロジェクトと、マスター・プランの目標年次である 2017 年までに完了する第 2 段階プロジェクトに分けられる。

### 1. 第 1 段階プロジェクト

第 1 段階プロジェクトの主要な項目は以下の通りである。

#### 1.1 アレキサンドリア港中央地区に多目的ターミナルを新設 (740m x 400m)

##### (1) 基本構造物の建設

- 1) 総延長 960m、水深 14m (CD 下)のバース
- 2) 面積 13ha の野積場
- 3) 延長 700mの高架橋を備え、既設の高架橋に接続する専用進入道路

##### (2) 上部構造物の建設

- 1) 総床面積 6,000 m<sup>2</sup> (6,000 m<sup>2</sup> x 1)の上屋 1 棟
  - 2) ゲート・ハウス
  - 3) トラック・スケール
- (3) 多目的岸壁用門型クレーン 2 基の調達

#### 1.2 アレキサンドリア港西地区の既存穀物ターミナルを再開発

- (1) 延長 270m、水深 14m (CD 下)のバースの建設
- (2) 穀物荷役器機の調達
  - 1) レール走行式船用アンローダー 2 基
  - 2) 船用アンローダーと既設サイロを連結するベルトコンベア

#### 1.3 アレキサンドリア港の既存の石炭 / コークス・ターミナルに延長 270m、水深 14m (CD 下)のバースを建設

#### 1.4 エル・マームディア埠頭を再開発

- (1) 第 44 及び 45 上屋の撤去
- (2) 第 39 及び 40 バース背後に野積場を整備

#### 1.5 アレキサンドリア港の西及び中央地区内の泊地を水深 14m (CD 下)迄増深

#### 1.6 共通施設の整備

- (1) アレキサンドリア港の東及び中央地区を結ぶ橋を建設
- (2) 最新の航行管制システムを導入
- (3) ディケーラ港に廃油処理施設を設置

## 1.7 管理、運営及び制度的事項

- (1) 荷役能率の目標設定と実績の監視
- (2) 新多目的ターミナルの分割と入札によるターミナルオペレーターへの貸付
- (3) はしけ業者に対する影響の緩和措置
  - 1) 新多目的ターミナルの建設に先立ち、はしけ作業用の代替バースを手当て
  - 2) はしけ業者に対する岸壁荷役の免許付与と、研修の実施による職種転換の推進
- (4) 国営企業の民営化による民間投資家の経営参加奨励
- (5) アレキサンドリア港湾庁におけるコンピューター化の推進

## 2. 第2段階プロジェクト

第2段階プロジェクトの主要な項目は以下の通りである。

### 2.1 アレキサンドリア港中央地区の多目的ターミナルの建設

- (1) 基本構造物の建設
  - 1) 総延長 480m、水深 14m (CD 下)のバース
  - 2) 面積 4ha の野積場
- (2) 上部構造物の建設
  - 1) 総床面積の上屋 6,000 m<sup>2</sup> (6,000 m<sup>2</sup> × 1) 1 棟

# 要 約

# 第 1 編 現 況

## 1 大アレキサンドリア港とエジプト国の社会経済状況

### 1.1 人口

エジプトには1966年には30.08百万人、1976年には36.63百万人そして1986年には48.25百万人の人口がいた。1996年の国勢調査の速報値によると、エジプト国内の人口は59.27百万人に達した。年平均増加率は1976年～1986年間の2.8%から、1986年～1996年間の2.1%に減少した。年央推計によると、1991年に54.44百万人、1997年に61.40百万人の人口となっている。1991年～1997年間の年平均成長率は2.0%であった。

### 1.2 国内総生産(GDP)

#### 1.2.1 GDP

1996/97年の会計年度におけるGDPは、1991/92年度価格で1,615億エジプト・ポンド(LE)であった。GDP成長率(要素価格)は1995/96年度の5.0%から1996/97年度の5.3%に増加した。それにもかかわらず、石油産業は5%、スエズ運河収入は4.2%、前年に比べて減少した。

#### 1.2.2 セクター別のGDP

エジプト国の産業別GDPは、1996/97年度に鉱工業が29,228百万LEに達し、続いて農業(25,310百万LE)、石油産業(13,650百万LE)、建設業(8,571百万LE)、電気産業(2,830百万LE)となっている。

### 1.3 外国貿易

#### 1.3.1 輸出入額

1996年の輸出額と輸入額は、それぞれ123億LEと442億LEに達した。最近の6年間は輸入額が輸出額を上回っており国際収支は赤字となっている。1996年の輸出の対前年成長率は2.7%で輸入の成長率は10.8%である。

#### 1.3.2 品目別の輸出入額

主要品目毎の輸入額は、小麦が37億LEとなり、引き続き有機・無機化学(15億LE)、トウモロコシ(15億LE)となっている。輸出額については、原油が28億LEとなり、引き続き綿製品(13億LE)、石油精製品(8億LE)そして衣類(8億LE)となっている。

#### 1.3.3 エジプトの貿易相手国

1996年の輸入については、西ヨーロッパが171億LEで筆頭である。北米が92億LEで2番目になり、アジア諸国が60億LEで3番目となっている。一方、輸出については、西ヨーロッパが52億LEとなり、引き続きアジア諸国(20億LE)、アラブ諸国が18億LEとなっている。

## 1.4 農 業

### 1.4.1 農業生産

農業生産は最近の 6 年間で連続した成長を成し遂げている。小麦の生産は 1996 年に 5.7 百万トンに増加し、1991 年～1996 年間の年平均成長率は 5.0%であった。同様に、トウモロコシ(5.8 百万トン、5.5%)、米(4.9 百万トン、7.3%)、サトウキビ(14.1 百万トン、4.9%)、野菜(11.9 百万トン、7.2%)の生産も増加している。

### 1.4.2 化学肥料

窒素肥料の消費量は、1995/96 年度に 4.5 百万トンに達し、リン肥料とカリ肥料はそれぞれ 18 千トン、1 千トンに達した。

## 1.5 工 業

### 1.5.1 工業製品

エジプトは紡績、織物及び食品工業の伝統的な産業の分野で大きな進歩を見せている。また、エンジニアリング、冶金及び化学工業のような近代的な工業でも目覚ましい進歩を遂げている。自給率を確保し輸入を減少させようと、重工業と消費産業との調和について考慮されている。

紡綿糸の生産は 1995/96 年度に 25 万トンに、紡毛糸の生産は 16 千トンに達した。綿織物と毛織物の生産額はそれぞれ 1,561 百万 LE と 16 百万 LE となっている。

白精製糖及び精製糖の生産量は、1995/96 年度においてそれぞれ 282 千トンと 745 千トンに達した。糖蜜の生産量は 1995/96 年度に 259 千トンに達した。

スチール・ビレットと鋼製品の生産量は 1995/96 年度に 473 千トン、鋼板の生産量は 280 千トンに達した。

建設産業に属するセメントの生産量は、1995/96 年度に 15.6 百万トンに達し、年間成長率は 9.4%であった。

## 1.6 エネルギーと鉱業

### 1.6.1 電 気

1995/96 年度の発電量は、6.2%の成長率が見込まれ、約 545 億 KWH に達した。

### 1.6.2 原 油

最近、石油とガスの埋蔵量がエジプト南部、特にアラメイン(Alamain)、エル・ファーユーム(El-Fayoum)の西部の砂漠及び紅海地域等で発見されたことは、石油の主要輸出国の一つになるかも知れない等、エジプトの石油産業の転換点となると考えられている。

原油の生産量は、1995/96 年度に 44 百万トンに、鉄鉱石は 2.1 百万トンに達した。燃料油、ブタンガス及び天然ガスの生産量は 1995/96 年度にそれぞれ 12.6 百万トン、50 万トン及び 10.2 百万

トンに達した。

#### 1.7 第4次5ヶ年計画 (1997/98年～2001/02年)

第4次5ヶ年計画には、1996/97年に比べて、経済セクター全般において35.7%の成長が見込まれ、年平均6.3%の成長率を伴うものと述べられている。工業DGPの成長率は1996/97年の8.7%から2001/02年の10.8%に上昇することが期待されている。農業部門のGDPは計画期末で15.5%の成長率が見込まれている。人口の成長率については、1996/97年の1.94%から2001/02年(第4次5ヶ年計画の最終年である)の1.66%に減少すると見込まれている。

農業部門においては、第4次5ヶ年計画は農産物の収穫量を増加させるため耕地を増やすことを目指している。穀物生産の最も重要な局面は、小麦用耕地に285万フェツダン(120万ha)、大麦用耕地に43万フェツダン(18万ha)そしてトウモロコシ用耕地に230万フェツダン(167万ha)を目標として増やすことである。

工業製品の生産量の5ヶ年期間中の年平均成長率は9.5%と期待されている。

#### 1.8 21世紀のエジプト

最も控えめな予測によると、人口は、2017年において1.3%の年平均成長率を伴ない80百万人に達すると予測されている。

農業開発戦略は、第一に耕作地の生産性の改良とその保護、都市の周辺への拡張から耕作地を防御することを基本に考えられている。また、農業生産において年4%の実質成長率の成長で増加することを目標としている。

工業開発は、生産を安定させることを基本とし、自国経済の輸出能力を最大にすることを主要な骨子とする。第4次5ヶ年計画における少なくとも9%以上の成長率は、2017年までに進歩的に増加して11%に達することが目標とされている。

石油部門の開発戦略は次の統合された政策による。

- 石油部門の、国家収入、外貨及び雇用機会のキ要素としての中核的な役割を最大限に拡大する。
- 環境を公害から保護する。
- ワディ・ファイラン(Wadi Firan)精油所の現有キャパシティの増加等により、北部溪谷の開発を推進する。

## 2 大アレキサンドリア港とその周辺の自然条件

### 2.1 概要

エジプト国での現地調査において、政府ならびに非政府機関等から大アレキサンドリア港湾に関する自然条件とプロジェクト関連のデータ及び情報を収集した。さらに、第1回及び第3回の現地調査において現地調査、港内の地形測量、航路と港内泊地での深浅測量および土質調査を実施した。本章では、これらの現地調査の結果をとりまとめた。

### 2.2 自然条件の概要

アレキサンドリア市はナイル川から約60キロメートル西方にあり、ナイル河口デルタ地帯の西縁に位置する。ナイル河口デルタの海岸線には岬や岩礁が連続的に存在し、これらに囲まれて小湾を形成している。アレキサンドリア市は、地理的に北西側の地中海と南東側のマルヨット湖にはさまれた海岸域に発達している。

大アレキサンドリア港は約10キロメートルの距離にあるティン岬とアガミ岬との間に位置する。この両岬の間の海岸線に沿って砂州と岩礁が連続して存在し、10メートル以浅の浅瀬を形成している。現在、大アレキサンドリア港は、ティン岬から西側へ配置された防波堤とアガミ岬から東方への防波堤によって両岬間の約半分の海岸線が防護されている。

アレキサンドリアは地中海性気候の属し、一般に冬季のみ降雨がある季節性が高く、比較的に静穏かつ温暖な海洋型の気候である。

### 2.3 気象条件

#### (1) 一般気象

アレキサンドリア市に位置する地域は地中海性気候に属し、ほとんど降雨が無い砂漠性気候のカイロ市とは異なり、季節性の強い気候である。温度は温暖であり、湿度は比較的に高く冬季のみ降雨がある。寒冷な冬季は10月より4月までであり、7月より9月までは高温な夏季となる。5月-6月から10月までは気候の移行期にあたる。

#### (2) 気温と湿度

アレキサンドリアの気温は温暖である。最高気温は8月に29.1℃、最低気温は2月の11.6℃である。夏季の最高気温と冬季の最低気温との差は17.5℃である。最低湿度は1月の57%、最高湿度は7月の75%であり、年間を通じて変化は小さい。カイロ市とは異なり、アレキサンドリアの湿度は一年を通じて高く、平均68%である。

#### (3) 降雨

アレキサンドリアは降雨が少なく11月から2月までの冬季に集中する。月間最大降雨量は12月の41.4mmであり、6月から9月の期間は降雨はない。年平均降雨量は146.7mmである。

#### (4) 風況

アレキサンドリアとその周辺地域は地中海に面していることから年間を通じて穏やかである。しかし、冬季においては北大西洋低気圧に伴う寒気団が東部地中海域に侵入し、地中海域の温暖ではあるが湿気を含んだ前線に沿って気圧的に不安定な気候となる。南ヨーロッパの低気圧が東方へ移動するに伴って強い西風がしばしば生じるが、風速は一般には20 m/s以下である。

アレキサンドリア港内気象観測所で記録された風データによれば、卓越風向は北から西方向であり、全体の88%は風速10ノット(5.14 m/s)以下である。10 m/s以上の強風は南西から北東方向の風向であり、強風全体の96%は毎秒10から15メートルである。1985年から1994年の10年間では、毎秒25メートル以上の強風を記録したのは一回のみである。

### 2.4 海象条件

#### (1) 潮位

港内で潮位ゲージによる潮位観測はアレキサンドリア港湾局の測量部門が行なっている。1994年1月から1998年の5月に至る過去5年間の記録によれば、アレキサンドリア港の潮位は半日潮位変化の典型であり、多くの地中海沿岸と同様に平均高潮位と低潮位との差は約0.3メートルの範囲である。

#### (2) 潮流

地中海沿岸では潮位変化が小さいので、大アレキサンドリア港湾の沿岸海域では潮流は小さい。北西風に伴って引き起こされる潮流の方向は東方向であるが、その速度は小さい。

#### (3) 波浪

国際協力事業団によるマティア漁港基本設計調査では、SMB法による波高・波向別通常時及び荒天時の沖波発生頻度を算定している。これによれば、通常時波浪の卓越波向は北から西方向であり、30年間の風データによる荒天時波浪は表2.4.1に示す通り波高6.9メートル、周期9.9秒、西波向となっている。

表 2.4.1. 沖波諸元

波向		W	NW	NNW	NE
波高	Ho (m)	6.9	6.2	5.7	3.7
周期	To (sec)	9.9	9.5	9.1	7.7
波長	Lo (m)	153	141	129	92

出展: 上述

### 2.5 既往調査土質と港内水深

アレキサンドリア地域の土質は第4紀に形成された比較的最近の堆積土で構成されている。大アレキサンドリア港の土質は、沖合いの砂州堆積土の存在で特徴付けられる。これらの砂州は海面高の変動期間に形成されたものであり、貝殻混じりの固化砂層である。これらの砂州に挟まれて、細砂またはシルト質土、多くの場合で軟弱な粘土質の潟形成土が堆積している。海底表層下には、ナイル川の支流によって運ばれた時に形成されたナイル川沖積土のシルト質または粘土質土が堆

積する。潟形成土は砂、粘土及び粘土質と混ざり合った繊維状のピットを含んでおり、広く湾内に分布する。

この地域の海底地形は漂砂堆積やシルテーションに対し好条件を成す。すなわち、ティン岬とアガミ岬の間に点在する浅瀬の存在で特徴付けられる海底地形によって、浅瀬を横切る漂砂堆積物の輸送力は弱く、また漂流土砂も細粒分に限定される結果をもたらしている。航路に沿うシルテーションは小さく、したがって、大アレキサンドリア港にとって実質的にシルテーション問題は生じていない。

## 2.6 自然条件に係わる現地調査(1)

既存の地形測量図を補足するため、大アレキサンドリア港内の地形測量を行ない縮尺1万分の1の地形測量図を作成した。また、航路及び泊池に沿う総延長25.2キロメートルの測定線に沿って100メートルの測定間隔で音響測深機を使用した深浅測量を行ない、基準面からの水深で表示した縮尺1万分の1の深浅図を作成した。

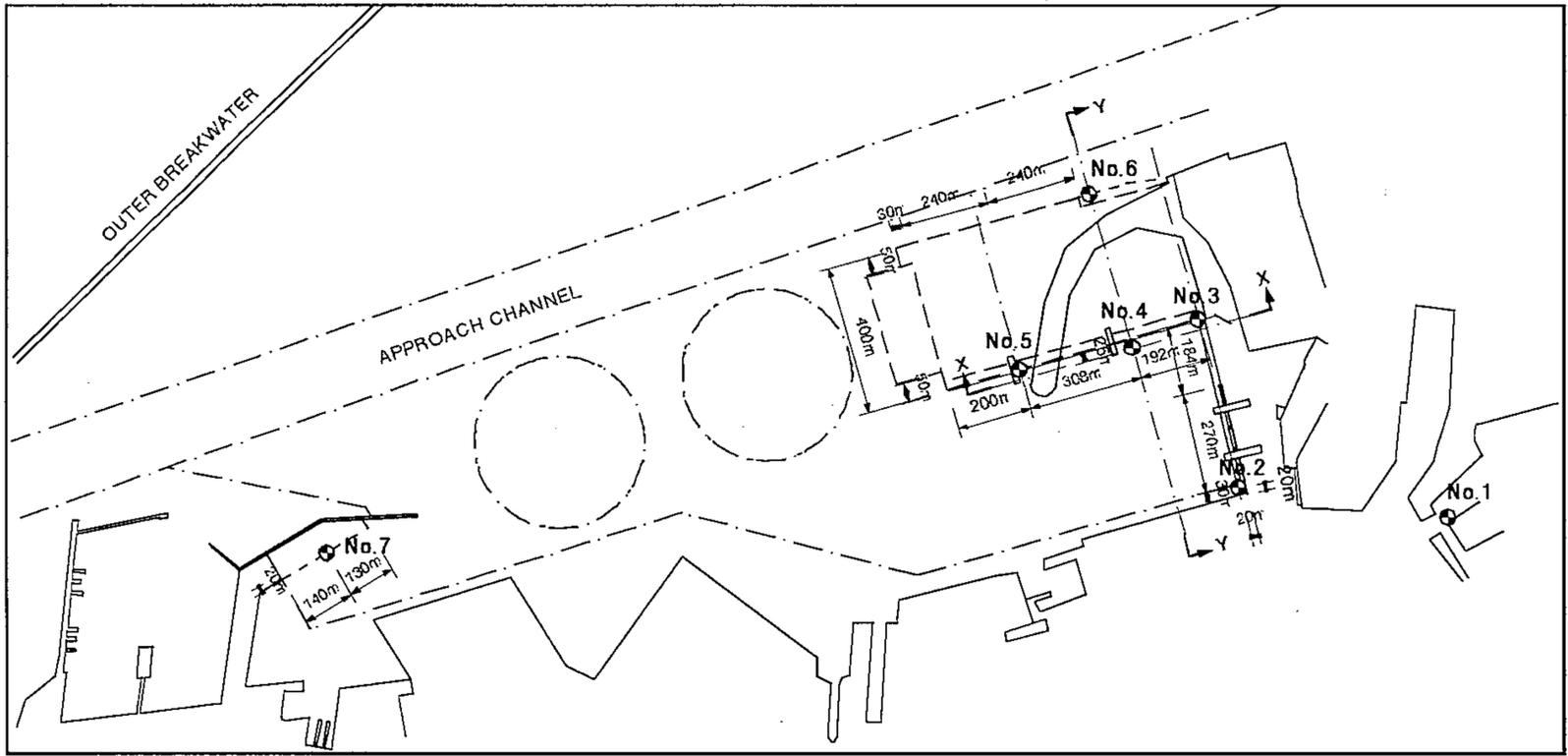
## 2.7 自然条件に係わる現地調査(2)

1999年4月から5月の第3次現地調査では、短期整備計画で港湾施設が計画される区域において、土質調査と水深測定を実施した。

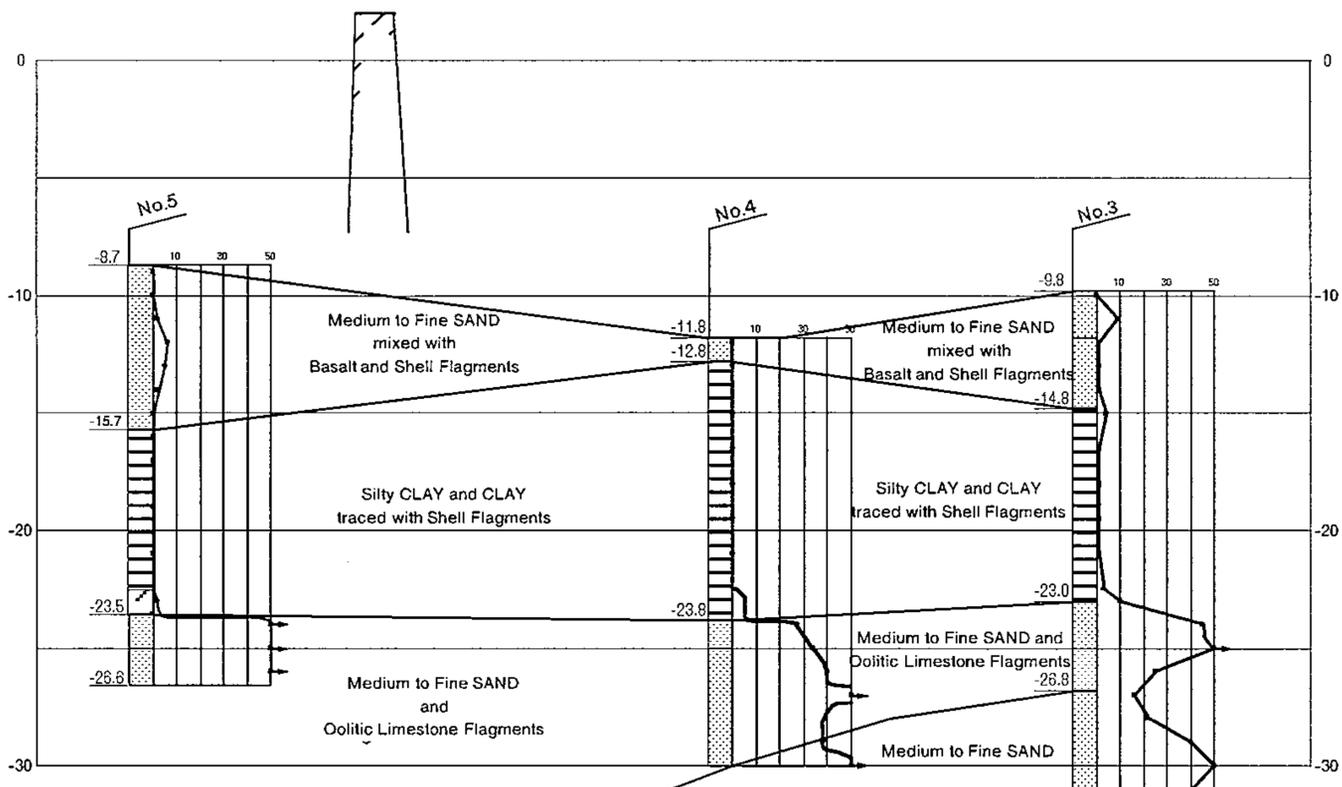
既存の土質資料を補完するため、1本の陸上ボーリングと6本の海上ボーリングからなる計7本のボーリング調査を実施した。土質調査は、現地盤の土質の特徴、土質工学的な諸条件及び基礎の設計と工事に係わる土質強度と圧縮性を評価するため、現場でのボーリング作業、現場試験、室内試験の結果を分析し設計土質指標を検討整理することを目的としたものである。

多目的ターミナルから増深石炭バースに至る区域の土質断面概要を図2.7.1に示す。標準貫入試験によるN値は小さいが、現地盤には非常に柔らかい粘性土が存在し、概ね $0.3 \text{ kg/cm}^2$ の粘着力を有し深くなるにつれに増加する傾向を示している。

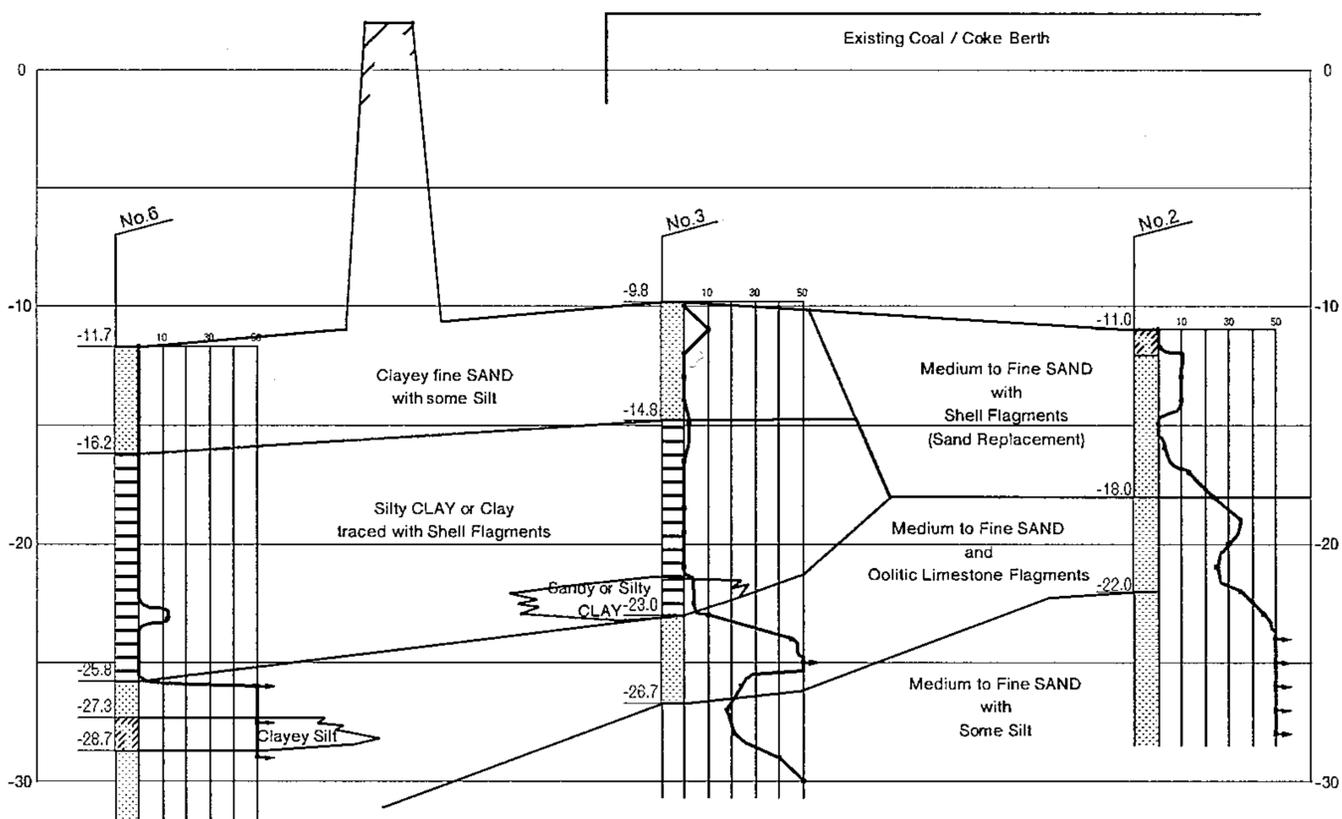
水深測量では短期整備計画内の50測点で現水深を重錘で測定した。水深測量の結果は、工事基準面に対する水深として表示した縮尺1:5,000の深浅測量図に示した。



BORING LOCATIONS



CROSS SECTION X - X



CROSS SECTION Y - Y

図-2.7.1 アレキサンドリア港の土層概要

### 3 大アレキサンドリア港の環境の現況

#### 3.1 概要

アレキサンドリアは2000年を誇る歴史・文化がある港町で、北部にある地中海と南部にあるマリウット湖との間に囲まれ、東西に広がっている。現在では考古学的価値のある遺跡はほとんど残っていない。

アレキサンドリアは約4百万の人口を抱える都市。地中海性気候に属し、白い砂浜があるため、夏の海水浴シーズンにはレクリエーション地域として人気を博している。また、アレキサンドリア港湾公社（APA）の管轄するアレキサンドリア港、及びディケラ港は、国際貿易港として「大アレキサンドリア港」の名で、また東部漁港は市の勝景として有名である。

上水道はほとんどの世帯に対して普及しているが、下水道は整備されている世帯はまだ半数である。

#### 3.2 港の環境問題

湾内の海水は、肉眼で確認できるほど海面には油やごみが浮遊しており、ひどく汚染されている。このような状況は、調査団によって行われた湾内の水質調査や底質調査によっても確認されている。海洋汚染をもたらす主な原因は、港湾運営やその他さまざまな原因がからみ、複雑になっている。汚染源は、港湾運営による直接的な影響と内陸の経済活動による間接的な影響の2種類がある。以下に直接的及び間接的影響について示す。

##### (1) 港湾運営が直接関連する環境問題

港内における油汚染の主な原因としては、船舶から発生するバラストやビルジなどの油性廃棄物をAPAが適切に処理していないことが挙げられる。また、在来型貨物の荷役作業過程で発生する荷こぼれが、海洋汚染をもたらす重要な原因ともなっている。アレキサンドリア港には船舶から発生する廃棄物を受入れ、処理するための特別の施設はないが、エジプト国の環境法（法第4号、1994年施行）では、船舶を起因とする廃棄物の海洋投棄を禁止するとともに、国内の重要港では廃棄物を処理するための施設を設置するように義務づけている。しかし、APA組織内には環境問題を専門担当する部局がなく、いくつかの担当部局が重層的かつ不明確な責任範囲において管轄しているのが現状であり、組織的にも重大な問題を抱えている。このような組織的問題は、港湾運営により生じている環境問題の解決を難しくしている。

##### (2) 港湾とは無関係な活動による問題

港内の海水は、内陸の工業系、農業系廃水や生活系排水に著しく影響を受けている。特に汚染の深刻なマオウデヤとヌブリヤの2つの運河は、港湾活動の中核となっている港内西岸に直接流入している。エルウム運河は、アレキサンドリア港西岸の近く位置するマリウット湖と合流、希釈され、さらにマックス湾につながる水路として、マリウット湖の汚れた水をマックス湾に放出している。

また、港内に流れ込んでいる下水の落ち口のなかには、港湾関係の管理棟やその他の港湾施設からの排水が未処理のまま流れ込んでいるものがあるが、海洋汚染の主な原因は、それ以外に由来するものと考えられている。港湾施設から流入する未処理排水は、実際のところ港湾運営によるものである。

### 3.3 港湾の環境改善プログラム

提案されている港内の水環境改善プログラムにおいて優先順のもっとも高いものは、港湾運営活動による直接的な汚染を抑制することである。これは港湾における長期的水改善プログラムにおける最初のステップとして位置づけられている。しかし、そのような計画を実施すると同時に、APAは直接的に管轄権を持つ機関、特にアレキサンドリア市や当該市の下水処理局AGOSD（アレキサンドリア下水排水管理局）などと調整を図りながら、港湾活動とは無関係の汚染源を規制するための行動計画が求められている。アレキサンドリア市内における下水処理システムの整備にとともに、主な汚染源となっている港内に直接流れ込む未処理の雑排水の量は徐々に減少してきている。港湾の環境改善のために重要と認識されているプログラムを以下に示す。

#### (1) 廃油（バラストやビルジ等の廃油）処理システム

廃棄物処理システムは、港湾内で発生する油廃棄物（原油を除く）を処理するために策定されたマスタープランの短期整備計画（2007年目標）によって策定されている。原油からの廃油はAPC（アレキサンドリア石油協会）が直接に収集・搬出している。APCはマスタープラン（2017年目標）においても同様な独自の処理を行っていくと考えられている。

#### (2) 港湾域内の下水処理改善

船舶から発生する排水に対処するため一時的に保管したり、受け入れ施設がAPAによって整備されることが必要になっている。さらに、港湾管理施設やその関連施設からの排水は、将来的に市の下水処理システムで処理されるべきである。

#### (3) 港湾設備や船舶に対する固形廃棄物処理

港湾管理施設やその関連施設から発生する廃棄物を一時的に貯蔵するために、アレキサンドリア港やディケーラ港にそれぞれ固形廃棄物の輸送中継地をそれぞれ1基ずつ設置することが提案されている。APAは、将来的に貯蔵された固形廃棄物を最終処分場まで輸送することを管理することになる。

#### (4) 組織及び港湾監督・管理に関する側面

港湾内の安全管理と環境問題を一手に管轄する部をAPA内部に新設することが提案されている。港湾内の危険な貨物及びすべての廃棄物処理に関して担当する。また、決められた廃棄物処理を確保するため管理監督する責務についても有することになる。

### 3.4 環境の現況に関する概査

港湾環境として望ましい姿を定義づけるために、調査団はアレキサンドリア港域内で以下の調査を行った。港湾内の全海域を対象とする水質及び底質のサンプリング調査、港湾区域の内外を対象とした土地利用調査、港湾域内の交通量調査を実施している。これらの調査のうち、港湾環境において、特に重要な要素となっている水質調査及び底質調査に関する結果を以下に示す。

#### 3.4.1 湾内の水質調査

水質調査は、大アレキサンドリア港の全海域を対象に5ヶ所の調査地点に関して、1998年の5月および10月の2回にわたり実施された。水質分析の結果、かなりひどく汚染されていることが明らかになった。特に、懸濁物質（SS）では1,000～4,000mg/lの値が計測されている。油または油脂の成分では、5m/lを上回っており、1998年10月の調査では、10m/lを超える値が計測されている。更に、金属汚染レベルも高く、カドミウムやクロムなどの重金属類などが高い値で計測されている。

高いレベルでの油汚染が見られる原因としては、船舶などによる見境の無い違法投棄によるものであると考えられている。

#### 3.4.2 港内の底質調査

底質調査に関しても水質調査と同様に2回実施されている。1回目の調査は、1998年5月で水質調査と同時期に行われているが、サンプルは大アレキサンドリア港の海底表面全体をカバーするように10ヶ所に設置されている。2回目の調査は、マスタープラン(2017年)の短期港湾整備計画(2007年)における浚渫量を推定するために、重金属汚染物質の堆積物質の深さを測定する補足調査として1999年の5月に実施された。

1回目と2回目とサンプリング調査内容に関して、以下に示す。

##### (1) 第1回底質サンプリング調査

1回目の調査は湾内全海域を対象とする10ヶ所の調査地点に対して行い、その分析結果により、海底表面は全域にわたって重金属に著しく汚染されていることが明らかになった。特に、銅やカドミウム汚染レベルは、「港湾開発に関する環境配慮のための世界銀行技術指針」（1990年発行）に掲載されている「オランダの浚渫物質環境基準」（1987年発行）に基いて評価するとかなり高い値を示している。

銅及びカドミウムの計測値は、それぞれ167-1313mg/l、12-54mg/lであった。両者の値は、オランダの環境基準に規定されている開水域における浚渫土の投棄に関する許容限度（銅 90mg/l、カドミウム 7.5mg/l）をはるかに上回っている。この分析の結果、汚泥の上部は少なくとも港湾運営活動から由来するものであり、港湾管理者による管理された投棄が必要となっている。

浚渫対象となっている地域の底質の垂直断面を分析することによって、汚染されていない下層部と汚染されている可能性の高い上層部を特定することができ、管理された投棄の必要となる浚渫量を最小限にとどめることが可能となると考えられる。

したがって、短期整備計画における浚渫が補足的な環境調査(第2回海底物質採取調査)として以下に示す、海底汚泥の垂直断面の調査が実施された。

## (2) 第2回底質(補足)調査

2回目の調査対象海域は、石炭基地とその近隣地域、及びアレキサンドリア港内の石油基地近隣地域の2ヶ所である。これらは、短期整備計画(2007年目標)により浚渫され、深度化される海域である。

その作業は、全コアサンプルとその後の実験分析を行うための底質のサンプリングを内容とする。サンプリングの数は3ヶ所で、そのうち2ヶ所は石炭層とその近隣の海底で、その他は、石油層の近くで行われている。サンプリング調査で採取した底質の深さは、最低3.2mとなっている。

土壌汚染の状況を分析するため、サンプルは、海底面表層、-0.5m、-1.0m、-2.0m、-3.0mの採取深度で実施した。汚染状況を評価するための重金属の成分分析は、クロム(Cr)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、カドミウム(Cd)、水銀(Hg)、鉛(Pb)、アスベスト(As)について実施した。

その結果は、オランダ政府の環境基準における浚渫土の投棄に関する許容限度を超えた汚染が検出された深さは、銅の成分を含む重金属物質の場合は-1mまでで、水銀の成分を含む重金属の場合は-0.5mまでであった。その他の重金属物質に関しては著しい値は検出されなかった。

調査の結果、短期整備計画で対象とされている海底において-1mまでの底質は汚染されており、浚渫土は規制が行われていない深海底に安易に投棄されるべきではなく、指定された海域において管理された投棄が必要であると結論づけている。

## 4 大アレキサンドリア港の港湾施設

### 4.1 港湾施設

#### (1) 岸壁施設

アレキサンドリア港は過去長期にわたって整備されてきた港湾であり、その岸壁施設や水域施設はその港湾地区によって長さ、水深および形状が異なる。しかし、大部分の岸壁はコンクリートブロックを積み上げた重力式構造であり、その基礎地盤は緩いまたは柔らかい現地盤を砂質地盤に置き換えその上に基礎捨石が設置されている。この標準的な岸壁構造は、アレキサンドリア港湾局が採用する代表的構造となっており、近年実施されたアレキサンドリア港の施設拡張工事やディケーラ港の新設工事でも採用されている。

最近建設されたディケーラ工区での岸壁構造とは異なり、アレキサンドリア港の港湾施設は施設によって水深が異なり旧式で複雑な施設構成となっている。長期にわたるその建設の経緯から、既存の岸壁はエプロン幅が狭く背後のスペースも近代的な港湾荷役には適さない広さである。

現在、アレキサンドリア港湾局は岸壁近代化を推進しており、その中で西部地区の第71岸壁から82岸壁は背後に広い敷地を有する埠頭に改修されている。旧式の施設を除き、比較的近年に新設された岸壁の多くは工事基準面上2.4mの施設天端高に設定されている。

#### (2) 付帯施設

港内への電力は港内8箇所のサブステーションを通して電力会社より供給されている。サブステーションは電力供給用300KVAの配電ケーブルと電流不足の緊急事態に際し使用される発電機による500KVAの2供給系統となっている。配電用のケーブルネットはカルバートに収納され地下埋設されている。港内は港内道路、岸壁エプロンおよび荷捌きヤードで配置された照明ポール付きナトリウム灯で夜間照明が行なわれている。

アレキサンドリア港への水道水はアレキサンドリア水道供給公社により各岸壁と陸上施設へ水道配管供給がなされているが、タンカーによる補助給水も行なわれている。3インチから12インチ径の水道管にて市内の主供給幹線と結合されている。岸壁およびヤードの水道供給系統に沿って、給水栓並びに緊急用消火栓が設置されている。

船舶への給油は競争入札の最低応札業者によって給油バージにて行なわれている。

#### (3) 陸上施設

アレキサンドリア港の多くの倉庫は、エジプト倉庫会社（the General Egyptian Warehouse Company）が管理している。しかし、1965年の関連法令の布告により倉庫の所有権はアレキサンドリア港湾局へ移管されている。また、野積みヤードもアレキサンドリア港湾局が所有しているが、多くの民間荷役業者および沖仲仕業者が利用している。

1920年以前に建設された東港区および中間東港区の既存倉庫は旧式で一般には劣悪な状態にある。既存倉庫のいくつかは有効に使用されていなかったり修築されたりしている。その中であって、中間東港区の第25から第27番岸壁の倉庫は、古く岸壁法線に接近して建てられているが、比較的状態が良い。第35から第40番岸壁の倉庫は旧式であると共に重構造であり、壁材と支柱材が貨物荷役の障害となっている。第42から第44番岸壁に配置されている倉庫は古く構造的に致命的な状態である。また、第65から第67番岸壁エプロンの背後にある倉庫は適切な形状でありきちんと配置されている。

アレキサンドリア港には、10万トン容量の輸出用と4万8千トン容量の輸入用穀物サイロが荷揚げ設備と一緒に第84番と85番岸壁に配備されている。10万トン容量のサイロは1984年に、また4万8千トン容量のサイロは1965年に建設されたものである。

西港区のハンマー型埠頭に接続されている鉄道線は荷役作業に利用されているが、ここを除き多くの港内鉄道線は撤去または道路舗装嵩上げによって地中に埋め込まれている状態である。港内の鉄道線は、維持管理が有効に行なわれておらず、むしろ道路輸送の妨げとなり低速走行によって港内道路交通の不必要な混雑の結果を招いている。

#### 4.2 荷役機械

港内で使用されている多くの荷役機械は、港湾補助や維持管理のための機械類を除き民間会社が保有する。その中でUnited Arab Stevedoring Company が最大の占有業者である。コンテナ、穀物や石炭のバラ荷など特別な貨物は、これら貨物の専用ターミナルオペレーターによって荷役作業が行なわれている。

アレキサンドリア港湾局が保有する多くの荷役機械は維持または補充的な荷役作業に使用され、民間のオペレーターによる要請のもとに作業を実施している。

#### 4.3 施設設計と積算

本調査においては、マスタープランと短期整備計画のための予備設計を日本国の基準に基づき実施する。港湾施設を建設するプロジェクト費用は、直接または間接建設費、資機材調達費、設計費および予備費で構成される。建設工事費はプロジェクトコストの大部分を占めるが、工事に要する材料費、建設機械の損料費、労務費等の直接工事費と間接工事費からなる。間接費は、現場仮設費、回航費、現場管理運営経費と一般管理費および利益である。

プロジェクトコストは必要とする材料や労務費の調達先を考慮して一般には外貨部分と現地通貨部分に分けて計算し、次の項目別にその内訳を示すものとする。

- 1) 直接費
- 2) 間接費
- 3) 機材調達費
- 4) エンジニアリングサービス費
- 5) 予備費

## 5 地中海およびエジプトでの海運輸送動向

### 5.1 エジプトでの貨物輸送動向

#### 5.1.1 港湾貨物量の動向

エジプトには5つの主要港湾がある。それらは、大アレキサンドリア港、ダミエッタ港、ポートサイド港、スエズ港およびサファガ港で構成され、エジプト国の90%以上の海運貨物を扱っている。主要5港での貨物量は1992年に31.6百万トンにまで減少したが、1997年には51.1百万トンにまで回復した。1997年に、アレキサンドリア港では24.8百万トンを取り扱い、これは主要5港の48.5%をしめた。この年ダミエッタ港では14.1百万トン、ポートサイド港では6.8百万トン、スエズ港では4.1百万トン、サファガ港では1.5百万トンの貨物を取り扱った。貨物量の傾向として、輸入貨物量は、常に輸出貨物量を上回っている。過去10年間に輸出貨物が安定して伸びてきたのに対して、輸入貨物量はこの5年間に急速に増加した。1997年の主要な輸入品目と数量は、小麦が6.9百万トン、メイズが3.3百万トン、アルミニウムが3.1百万トン、セメントが2.7百万トンである。一方輸出は、石油が4.4百万トンを計上した。

#### 5.1.2 コンテナ貨物量の動向

コンテナ貨物は、ローカル貨物として1990年に237千TEUを取り扱い1997年には571千TEUを取り扱った。その順調な増加に対して、中継貨物としてのコンテナは1990年の114千TEUから1997年の861千TEUまで、急速な伸びを示した。

### 5.2 エジプト主要港を経由する中継コンテナ

調査団は1997年に中継貨物の仕出し港と仕向港をダミエッタ港で39隻について、ポートサイド港で11隻について分析した。中継貨物は母船の東西向き方向とフィーダー船の出入り方向の組み合わせから4種類にわけることが出来る。東地中海地域を対象としたフィーダー船での集荷は西向きで68%、東向きで78%に達し、出荷は西向きが86%、東向きが84%に達している。黒海地域を対象とした集荷が西向きで24%、東向きで13%を占めているが、これらが10%を超えるシェアを占めている地域の貨物である。この調査データによると、ダミエッタ港とポートサイド港は東地中海地域及び黒海地域港湾のハブ港として機能している。

### 5.3 地中海黒海地域における社会経済条件と国際貿易

#### 5.3.1 対象地域の社会経済条件

地中海および黒海地域には、6つの区域に分けられます。それらは、西欧・東欧・黒海・中東・東アフリカおよび西アフリカです。黒海区域にはロシアが属しますので、2010年に240百万人を超える人口が見込まれます。また、中東区域では、イラン・トルコ・イラクの合計人口が同じく2010年に230百万人に達すると予想されるが、地中海海運との関連は人口に比べて限定されると思われる。

#### 5.3.2 対象地域の国際貿易

西欧区域の人口1人当たりの貿易額は、他の区域の5から10倍に相当する。1996年の輸出入による貿易収支は、西欧と黒海区域が黒字である。対象地域での貿易額は、西欧区域が輸出で全量の73%、

輸入で68%を占め、ついで黒海区域と東欧区域が13%から8%のシェアで続き、東欧区域は3から5%、東西アフリカ区域は1から3%のシェアを占めている。

### 5.3.3 経済成長率

OECDは、2010年までの世界の経済成長率を低成長ケースで3.1-3.5%、高成長ケースで4.3-5.0%と見込んでいるが、世界銀行は2006年までの経済成長率を3.45%と見込んでおり、OECDがやや高めに予測している。

## 5.4 地中海における貨物動向

### 5.4.1 航路

地中海のコンテナ船の多くは次の3つの主要航路に就航している。

#### (1) 欧州 極東航路

西向き貨物は、電気製品・オートバイ・自動車部品等を積載し、機械・日用品・飲料などの東向き貨物より量的には多くなっている。1996年の西向きが1,676千TEUであるのに対して東向きは1,244千TEUである。

#### (2) 東地中海・黒海 極東航路

西向き貨物は、機械・タイヤ・化学品等を積載し、東向きには葉たばこ・アスベスト・食料品等を運んでいる。1996年の西向きが48千TEUであるのに対し、東向きは同等以下の輸送量である。

#### (3) 西地中海 極東航路

この航路では、1995年までは西向き貨物が東向きより多かったが、1996年に逆転し、東向き貨物(212千TEU)が西向き(208千TEU)より多くなった。西向き貨物の多くは、電気製品・オートバイ・自動車部品等で、東向き貨物は機械・冷凍食品・ワイン・アルコール等である。

### 5.4.2 コンテナ船の積載計画

欧州 極東間のコンテナ船の標準的なコンテナ積載計画によれば、欧州最終港における搭載コンテナ量は陸揚げコンテナ量より少ない。地中海でも同じ傾向である。これは欧州の対極東貿易が輸入超過であることを示している。また、地中海での取り扱い量の6,400TEUは欧州の取扱量(27,500TEU)の23%である。

### 5.4.3 スエズ運河を通過するコンテナ貨物

コンテナ船はスエズを通行する船舶としては最も多い船種である。1997年には船舶数で28%、貨物量で38%を占め、タンカーとバラ積み船を凌いだ。スエズ運河を通行するコンテナ量には、地中海 アジア航路ばかりでなく北欧 アジア航路および欧州 中東/東アフリカ航路の船舶を含んでいる。

### 5.4.4 ジョイアタウロ港のコンテナ取り扱い量

ジョイアタウロ港の統計によれば、同港と極東・中東・アメリカ・北欧およびアフリカとのコンテナ輸送量は年間でそれぞれ33.4%、24.5%、23.4%、15.3%および3.4%を占めている。また、地中海内港湾とのコンテナ輸送量は、エーゲ海・イタリア・北アフリカ・アドリア海・西地中海・黒海及び東地中海別にそれぞれ28.7%、20.0%、12.5%、11.7%、11.3%、8.3% および 7.5% である。

#### 5.4.5 Ocean Shipping Consultantsによる世界および地中海地域のコンテナ貨物の需要予測

Ocean Shipping Consultants(O.S.C)が実施した2010年のコンテナ世界需要予測結果によると、高成長ケースとして465百万TEUを、低成長ケースとして391百万TEUを予測している。この時、西及び東地中海ではそれぞれ14.1および9.6百万TEUを高成長ケースとして、13.0および8.9百万TEUを低成長ケースとして設定している。別にO.S.Cが、実施した地中海地域のコンテナ需要の予測結果によると西・中央・東地中海それぞれの2010年の予測値は9.6、12.8および13.1百万TEUである。

#### 5.5 地中海におけるハブ・ポートの急速な発展

地理的に良い位置にある、国際コンテナハブ・ポートは最も重要であり、東地中海及び黒海地域のコンテナのフィーダー輸送も広範囲にわたり、輸送時間を短縮する事が要求されている。その結果、地中海地域の国際コンテナ輸送市場についても、主要船会社及び、船舶協同配船の会社においても高度な競争が行われている。

##### 5.5.1 地中海の主要国際ハブ・ポート

###### (1) アルジシラス(スペイン国)

- |              |   |
|--------------|---|
| 1) 位 置       | : 北緯36度-8分 / 西経5度-26分<br>地中海主航路筋より港口まで1マイル                        |
| 2) 主要船会社     | : マースクライン / シーランドサービス他  |
| 3) コンテナ埠頭    | : 1,910 m (水深 13m ~ 16m)  |
| 4) 荷役機械      | : 岸壁上ガントリークレーン 11台<br>: トランスファークレーン 23台                           |
| 5) 荷役能率      | : 本船荷役(平均値) 25コンテナ/時間<br>: ヤード荷役(平均値) 27コンテナ/時間                   |
| 6) コンピューター化: | コンテナの移動、荷役機械の管制・管理<br>ソフトウェア 自社開発                                 |
| 7) 1997年の実績  | : 取扱いコンテナ数 1,582,100TEU<br>(1998年実績 1,825,614TEU<br>入港隻数 40,152隻) |
| 8) トランシブ率    | : 83%   |

###### (2) ジオイア タウロ港(イタリア国)

- |             |   |
|-------------|---|
| 1) 位 置      | : 北緯38度-26分 / 東経15度-53分<br>地中海主航路筋より港口まで66マイル               |
| 2) 主要船会社    | : イタリア・コン・シップ ライン、メダタレニアン コンテナ ライン、<br>ロイドトリエステーノ、エバークグリーン等 |
| 3) コンテナ埠頭   | : 3,012 m (水深 13.5m ~ 18m)                                  |
| 4) 荷役機械     | : 岸壁上コンテナクレーン 14台<br>ストラドル キャリアー 60台                        |
| 5) 荷役能率     | : 本船荷役能率(平均値) 26コンテナ/時間                                     |
| 6) コンピューター化 | : コンテナオペレーション全般の管理・運営                                       |

ソフトウェア”COSMOS.N.V.”

7) 1997年の実績	: 取扱いコンテナ数	1,448,500TEU
	(1998年実績)	2,125,640TEU
	入港隻数	2,729隻
8) トランシップ率	: 96 %	

(3) マルサスロック港 (マルタ国)

1) 位 置	: 北緯35度-49分 / 東経14度-34分 地中海主航路筋より港口まで6マイル
2) 主要船会社	: グランドアライランス(ハパックロイド、日本郵船、OOCL、 P&Oネドロイド、CMA及びMCL
3) コンテナ埠頭	: 1,480 m (水深14.5m ~ 15.5m)
4) 荷役機械	: 岸壁上コンテナクレーン 11台 トランスファークレーン 17台 トップリフター/リーチスタッカー 18台
5) 荷役能率	: 本船荷役(平均値) 23コンテナ/時間
6) コンピューター化	: コンテナの移動及び荷役機械の管理・運営 ソフトウェア “NAVIS SPARCS”
7) 1997年の実績	: コンテナ取扱い 662,648TEU
	(1998年 予測値) 720,000TEU
	入港隻数 1,378隻
8) トランシップ率	: 90%

5.6 東地中海における海上輸送戦略

東地中海及び黒海々域の海上コンテナ輸送取扱いに関しては、コンテナ取扱港湾の必要性は高く、この地域における、将来のコンテナ輸送市場が発展する事は明らかである。現在この海域の港湾の混雑が限界にあり、その緩和の為の港湾投資計画があるが、しかし一般的にはこの海域は、経済的に非常に困難な状態にある。相対的には経済成長の基盤があり、将来的には、この地域内のトランシップコンテナを含めた輸送の増加が見込まれ、基本的には在来船により輸送されている、雑貨類がコンテナ化されて、急速なコンテナ輸送量の増加が見込まれる。東地中海及び黒海々域の港湾は将来非常に力強い発展予想されており、この地域の貨物輸送量の拡大を支えるコンテナ化による輸送が期待されている。

## 6 大アレキサンドリア港の現状

### 6.1 既存港湾施設の概要

#### 6.1.1 アレキサンドリア港

港湾地域は 1997 年決議第 618 号に基づいて 6 つの税関区域に分けられている。第 1 ゾーンは、小型船バース、ドライドック、斜路、ワークショップ等を含むフローティングバースから 15 番バースまでである。第 2 ゾーンは、客船ターミナル、一般雑貨バース、Ro-Ro バース、空コンテナ置場を含む 16 番バースから 31 番バースまでである。第 3 ゾーンは、一般雑貨バース、Ro-Ro バース、空コンテナ置場を含む 33 番バースから 47 番バースまでである。第 4 ゾーンは、コンテナ・ターミナル、木材バージ、石炭、肥料及びゼメント・バースを含む 49 番バースから 68 番バースまでである。第 5 ゾーンは、穀物ターミナル、木材バージ、糖蜜バースを含む 71 番バースから 85 番バースまでである。第 6 ゾーンは、石油、植物油バースを含む 86 番、87/1 番バースから 87/5 番バースまでである。

##### (1) コンテナターミナル

アレキサンドリア・コンテナターミナルはアレキサンドリア・コンテナ荷役会社によって運営されている。コンテナバースは 49 番、50 番、51 番の 3 バースあり、バース総延長は 560m であり、また、バース延長 160m の Ro-Ro バースが 1 バースある。設計バース水深 14.0m であるが、実務的には 12.0m に維持されている。コンテナターミナルの荷役機械としては、岸壁用門型クレーン 3 基、ゴムタイヤ式トランスファークレーン 6 基が備えられている。ターミナルは、面積 163,000m<sup>2</sup> で、コンテナ蔵置容量は 9,600TEU (約 3,000 グランドスロット) と言われている。また、蔵置容量 2,400TEU の空コンテナ置場がコンテナターミナルの外ではあるが、港湾地域内に用意されている。

アレキサンドリア・コンテナターミナルの 1997 年における取扱いコンテナ量は 19 万 TEU であるが、その潜在取扱用量は追加荷役機器を導入することにより 40 万から 45 万 TEU と期待されている。

##### (2) 穀物ターミナル

穀物ターミナルはアレキサンドリア・サイロ・貯蔵会社によって運営されている。アレキサンドリア港には、水深 10.0m、総延長 485m の 3 バースの穀物バース (82 番、84 番及び 85 番) がある。また、背後には貯蔵容量 10 万トン及び 5 万トンのサイロがそれぞれ 1 基ずつ備えられている。84 番バースに荷役効率 150 (ト/時/基) のアンローダーが 3 基、85 番バースには荷役効率 250 (ト/時/基) のアンローダーが 2 基備え付けられている。また、82 番バースでは荷役効率 150 (ト/時/基) の可動式アンローダー 1 基が利用可能である。

### (3) 石炭ターミナル

水深 10.0m、バース延長 480m の石炭バースが 3 バース ( 62 番、63 番及び 64 番バース ) あり、このバースの直背後に蔵置容量 8 万トンの石炭蔵置場と 3 万トンのコークス蔵置場がある。石炭用には、揚げ荷能力 150 ~ 200 ( トン / 時 / クレーン ) のアンローダーが 2 基、また、コークス用には同 100 ( トン / 時 / クレーン ) のアンローダーが 1 基設置されている。

### (4) 石油ターミナル

87/1 番バースは水深 10m、バース延長 236m で、主に、ブタン、潤滑油、石化ガス、植物油に用いられている。87/2 番バースは水深 10m、バース延長 136m で、主に LPG 及び植物油に用いられている。87/3 番及び 87/4 番バースは水深 12.0m、バース総延長 296m で、主に燃料油、航空機燃料及びナフサに用いられている。87/5 番バースは水深 12.0m、バース延長 94m で主に燃料油に用いられている。

### (5) 一般雑貨バース

アレキサンドリア港には水深 5.5m から 12.0m で総延長 3,804m に及ぶ一般雑貨バースが 31 バースある。71 番から 81 番の木材バースの拡張工事はほぼ終了している。

### (6) 進入航路

アレキサンドリア港は岩礁と二つの防波堤によって守られている。内港への入口の幅は約 400m である。西からの主要航路は水深 14.0m、幅 220m、全長 2,000m であり、港への大型船舶によって利用されている。また、東からの第二航路は水深 9.0m、幅 100m、全長 1,600m であり、港への小型船舶によって利用されている。また、港口から内港までの外港航路は水深 14.0m、幅 220m で維持されている。

## 6.1.2 ディケーラ港

### (1) コンテナターミナル

ディケーラ・コンテナターミナルはアレキサンドリア・コンテナ荷役会社によって運営されている。コンテナバースは 96/1 番及び 96/2 番の 2 バースあり、水深 14.0m、バース総延長は 480m である。コンテナターミナルの荷役機械としては、岸壁用門型クレーン 3 基あるが、ゴムタイヤ式トランスファークレーンは設置されていない。また、ターミナルは面積 280,000m<sup>2</sup> で、コンテナ蔵置容量は 9,400TEU と言われており、リーファーコンテナ用プラグが 180 点用意されている。また、蔵置容量 5,000TEU の空コンテナ置場が同コンテナターミナル内にある。

コンテナバースの拡張工事 ( 97/1 番及び 97/2 番バース ) は現在進められているが、拡張が終了すれば既設コンテナバース ( 96/1 番及び 96/2 番バース ) は水深 14.0m でバース総延長は 620m に延長され、新バース ( 97/1 番及び 97/2 番バース ) 水深 12.0m でバース総延長は 420m となる

予定である。1997年におけるディケーラ・コンテナターミナル取扱実績は15万TEUであるが、上記の拡張修了時には、その潜在取扱能力は100万TEUに増加すると期待されている。

## (2) 一般雑貨バース

92番バースは水深15.0m、バース延長307mで一般雑貨用に整備されたものであるが、もっぱらトウモロコシを運ぶバルク船が利用することが多い。一般雑貨バース(新95/1番及び95/2番バース)の拡張工事も現在進められているが、これらは水深12.0m、バース延長570mで年間100万から450万トンの一般雑貨を運ぶことが期待されている。

## (3) 穀物ターミナル

穀物バースとしては、水深14.0m、バース延長490mの94/1番及び94/2番バースの2バースがある。また、総蔵置容量44万トンに及ぶ5基のサイロがある。これらのバースには、荷役効率500(トン/時/基)のアンローダー2基が設置されており、また、荷役効率100(トン/時/基)の可動式アンローダー6基が利用可能である。

## (4) 鉄鉱石/石炭ターミナル

鉄鉱石ターミナルとしては、水深20.0m、バース延長375mの90/1番バース、及び、水深14.0m、バース延長255mの90/2番バースがある。このバースの直背後に蔵置容量30万トンの鉄鉱石蔵置場と15万トンの石炭蔵置場があり、また、揚げ荷能力1,000(トン/時/クル)のアンローダーが2基設置されている。

## (5) 進入航路

ディケーラ港の主要航路は、水深24.0m、幅250m、全長2,800mである。

# 6.2 貨物流動

## 6.2.1 貨物量

港湾貨物は荷姿によって一般雑貨、コンテナ、固体バルク貨物、液体バルク貨物の4種類に分類される。1997年における大アレキサンドリア港の総貨物量は2,473万トンで1998年から1997年までの10年間の平均伸び率は2.3%であり、1997年における荷姿ごとの貨物量は、一般雑貨(709万トン、シェア28.8%)、コンテナ(271万トン、シェア10.9%)、固体バルク貨物(1,064万トン、シェア43.0%)、液体バルク貨物(430万トン、シェア17.4%)であった。1997年の輸入貨物における主要品目は、穀物が443万トン、鉄鉱石199万トン、石炭166万トン、木材163万トン、鋼材314万トンであった。一方、1997年の輸出貨物における主要品目は原油・石油が296万トンであった。

## 6.2.2 コンテナ貨物の概要

一般雑貨貨物はコンテナ化の可能性の観点で、1) コンテナ可能貨物、2) 非コンテナ化貨物(長尺、重量で嵩の張る鋼材などの貨物、山羊、羊などの生物、完成車など)の2つに分類される。大アレキサンドリア港のコンテナ化率は比較的低い水準にとどまっている。

## 6.3 港湾活動

### 6.3.1 アレキサンドリア港

1996年実績で大アレキサンドリア港には3,886隻(アレキサンドリア港3,263隻、ディケーラ港623隻)が入港している。一般雑貨船、コンテナ船、固体バルク船の占める比率はそれぞれ約50%、16%及び14%である。一船当たりの平均沖待ち時間は3.14(日/隻)である。

表 6.3.1 1996年における大アレキサンドリア港入港実績

Vessel Type	Alexandria Port (vessels/year)	El Dekheila Port (vessels/year)	Grand Total (vessels/year)
1. Container	519 (15.9%)	426 (68.4%)	945 (24.3%)
2. General Cargo	1,653 (50.7%)	59 (9.5%)	1,712 (44.1%)
3. Dry Bulk	450 (13.8%)	130 (20.9%)	580 (14.9%)
4. Liquid Bulk	297 (9.1%)	0 (0%)	297 (7.6%)
5. Passenger	82 (2.5%)	0 (0%)	82 (2.1%)
6. Supply	121 (3.7%)	0 (0%)	121 (3.1%)
7. Others	141 (4.3%)	8 (1.3%)	149 (3.8%)
Grand Total	3,263 (100%)	623 (100%)	3,886 (100%)

Source) "Annual Statistics Report 1997", Alexandria Port Authority

### 6.3.2 ディケーラ港

1996年実績でディケーラ港における入港船に占めるコンテナ船、固体バルク船の占める比率はそれぞれ68%、21%である。

## 6.4 背後圏と貿易相手地域

### 6.4.1 大アレキサンドリア港におけるコンテナ貨物の背後圏

大アレキサンドリア港輸入コンテナ貨物の背後圏については、アレキサンドリア港湾庁より提供された記録を調査団が分析した。大アレキサンドリア港から輸入されたコンテナ貨物の68.3%がカイロ首都圏、28.3%がアレキサンドリア都市圏、その他が2.8%であった。

### 6.4.2 大アレキサンドリア港の貿易相手地域別コンテナ貨物の直航・フィーダー比率

調査団は、エジプトの貿易相手地域として、西地中海(南欧州、北アフリカを含む)、北西欧州、東地中海・黒海、東アジア、北米東岸、東南アジア及び南アジアに分類した。貿易相手地域としては西地中海が39%、北西欧州が25.8%、東アジアが14.2%であった。直航・フィーダー比率

についてみると、西地中海は直航比率が99.8%、北西欧州の直航比率は95.1%、東アジアの直航比率は64.2%であり、比較的長距離であるこれらの地域へのコンテナ貨物は蚊なり高い比率で直航船によって輸送されている。

#### 6.4.3 アレキサンドリア港の一般雑貨貨物の背後圏

アレキサンドリア港からの輸入雑貨貨物の主要品目は、農産品、製材、軽工業品である。農産品については、65.4%がカイロ都市圏、24.5%がアレキサンドリア都市圏、2.5%が中デルタ地域である。また、製材については、66.1%がアレキサンドリア都市圏、26.1%がカイロ都市圏、0.2%がダミエッタ地域である。最後に、軽工業品については、86.6%がカイロ都市圏、13.4%がアレキサンドリア都市圏である。

## 7 ダミエッタ港の現状

### 7.1 既存港湾施設の概要

ダミエッタ港は、ナイル川が地中海に注ぐダミエッタ支流の出口にあたるラスエルバールの西約 8.5 キロメートルに位置し、これはまたポートサイドの西約 70km にあたる。ダミエッタ港は 1986 年 6 月 26 日より運用を開始している。進入航路は、水深 15.0m、幅 300m、延長 11.3km である。この進入航路はそれぞれ延長約 1.5km の二つの防波堤によって守られている。西側防波堤の延長は 1,640m、東側防波堤の延長は 738m である。

#### 7.1.1 概要

- a) 面積: 6.2 平方 km (陸域) / 3.1 平方 km (水域)
- b) 潮汐: 基準面より 2 フィート上
- c) 最大入港可能船舶の喫水: 12.8 m (42 feet)

表 7.1.1 ダミエッタ港のバース諸元

Berth No.	Berth Type	Berth Length (m)	Berth Depth (m)
1	Container	250	14.5
2	Container	250	14.5
3	Container	250	14.5
4	Container	250	14.5
5	General Cargo	200	12.0
6	General Cargo	200	12.0
7	General Cargo	200	12.0
8	General Cargo	200	12.0
9	General Cargo	225	12.0
10	General Cargo	225	12.0
11	General Cargo	225	12.0
12	General Cargo	225	12.0
13	Grains	300	14.5
14	Grains	300	14.5

Source) "Egyptian Ports Information" Egyptian Ports Bulletin April 1998, MOMT

#### 7.1.2 コンテナターミナル

コンテナターミナルはダミエッタ・コンテナ荷役会社によって運営されている。水深 14.5m、総バース延長 1,000m にわたる 4 バースのコンテナバースがある。しかし、進入航路がシルテーションによる埋没問題に悩まされている。

コンテナターミナルの荷役機械としては、岸壁用門型クレーン 6 基、トップリフター 2 1 基が備わっているが、ゴムタイヤ式トランスファークレーンはない。ターミナルは、面積 163,000m<sup>2</sup>で、コンテナ蔵置容量は約 3,400 グランドスロットと言われている。ダミエッタ・コンテナターミナルの 1997 年における取扱いコンテナ量は 61 万 TEU であるが、既存の雑貨バース (5 番から 8 番

バースの 4 バース) をコンテナバースに転換し、さらに 7 基の岸壁用門型クレーンと 21 基のゴムタイヤ式トランスファークレーンを導入することによって、その潜在取扱用量は 170 万 TEU になると期待されている。

### 7.1.3 穀物ターミナル

穀物ターミナルはダミエッタ・サイロ・貯蔵会社によって運営されている。穀物ターミナルには、水深 14.5m、総延長 300m の 2 バースの穀物バース (13 番及び 14 番) がある。また、蔵置容量 10 万トンと 5 万トンのサイロがそれぞれ 1 基ずつある。これらのバースには、荷役効率 700 (ト/時/基) のニューマチック・アンローダー 2 基が設置されており、また、荷役効率 1,000 (ト/時/基) の機械式アンローダー 1 基が設置されている。

## 7.2 貨物流動

1997 年におけるダミエッタ港の輸入貨物は 937 万トン、輸出貨物は 308 万トンであった。主要輸入貨物は、小麦 (254 万トン)、トウモロコシ (115 万トン)、セメント (169 万トン) であった。また、主要輸出貨物は肥料 (13 万トン) であった。

## 7.3 港湾活動

### 7.3.1 船舶動静

1997 年には合計 1,493 隻の船舶がダミエッタ港に入港している。そのうちコンテナ船は全体の 65% を占めている。

表 7.3.1 1997 年にダミエッタ港に入港した船舶の隻数

Vessel Type	Number of Vessels (vessels)
1. Container	979 (65.6%)
2. General Cargo	93 (6.2%)
3. Dry Bulk	244 (16.3%)
4. Liquid Bulk	0 (0.0%)
5. Passenger	0 (0.0%)
6. Supply	0 (0.0%)
7. Others	177 (11.9%)
Grand Total	1,493(100%)

Source) "10 Years Statistical Report (1998)", Egyptian Maritime Data Bank

### 7.3.2 コンテナターミナル

コンテナターミナル (1 番から 4 番バース) の年間平均バース占有率は 68.3% であった。1997 年これら 4 バースに接岸した船舶の総接岸時間は 23,593 時間であり、取扱ったコンテナは 337,494 箱であった。これらから算出されるコンテナ荷役能率は 14.8 (箱/時/隻) であった。また、実

入りコンテナのヤード内平均滞留時間は8日であり、一方トランシップ・コンテナのヤード内平均滞留時間は20日である。

### 7.3.3 穀物ターミナル

載貨重量5万トン級のバルク船で輸送される小麦については13番及び14番バースで荷揚げされており、接岸記録から算出される小麦の荷役能率は270(ト/時/隻)である。

### 7.3.4 セメントバース

セメント船の接岸記録から算出される荷役能率は271(ト/時/隻)である。

### 7.3.5 一般雑貨船バース

一般雑貨船の接岸記録から算出された荷役能率を品目別にみると以下のようなになる。冷凍魚類は18.8(ト/時/隻)、米/豆類は7.4(ト/時/隻)、鋼材は42.6(ト/時/隻)、及び木材は10.8(ト/時/隻)である。また、これらのうち米及び木材については相対的に低い荷役能率となっている。袋やバンドルなどの荷姿のこれら貨物が本船から岸壁のトラック荷台に直接積込む方式を取っていることが原因の一つと考えられる。

## 7.4 背後圏と貿易相手地域

### 7.4.1 ダミエッタ港取扱コンテナ貨物の背後圏

ダミエッタ港湾庁から提供された貨物取扱記録を基に調査団が分析した結果によると、ダミエッタ港から輸入されたコンテナ貨物の背後圏は、カイロ都市圏が77.1%、アレキサンドリア都市圏が12.7%、ダミエッタ地域が4.7%、中デルタ地域が4.7%となっている。

### 7.4.2 ダミエッタ港のコンテナ貨物の貿易相手

ダミエッタ港取扱コンテナ貨物の貿易地域は、北西欧州が64.2%、東地中海・黒海が12.2%、南アジアが8.3%である。

### 7.4.3 ダミエッタ港の一般雑貨貨物の背後圏

ダミエッタ港で取扱われる一般雑貨の輸入主要品目は、農産品、製材・合板、鋼材である。これらはの背後圏についてみると、農産品はカイロ都市圏82.2%、ダミエッタ地域が0.8%、中デルタ地域が1.4%である。製材・合板についてみると、ダミエッタ地域が56.3%、カイロ都市圏が27.4%、ポートサイド地域が3.5%である。鋼材についてみると、カイロ都市圏が71.4%、アレキサンドリア都市圏が7.2%である。

## 8 ポートサイド港の現状

### 8.1 既存港湾施設の概要

ポートサイド港はスエズ運河の地中海に面する北側の入口に面して位置している。ポートサイド港に繋がる運河の入口は二つの防波堤で守られている。東側の防波堤は延長約 6.5km、西側の防波堤は延長 2.8km である。

#### 8.1.1 概要

- a) 進入航路：幅 140m、水深 12.5 から 13.0m
- b) 潮汐：70 cm
- c) 最大入港可能船舶の喫水：12.8 m (42 feet)

表 8.1.1 ポートサイド港のバース諸元

Berth No.	Berth Type	Berth Length (m)	Berth Depth (m)
1	Lighters Discharge	175	3.66
2	Lighters Discharge	198.75	3.66
3	Lighters Discharge	136.3	3.66
4	Lighters Discharge	243	3.66
5	General Cargo	281.8	3.66
6	General Cargo	295.38	8.23
7	Grains	264.6	11.59
8	Grains	262.6	13.0
9	General Cargo	364.8	8.23
10	Petroleum	410	3.66
11	Containers	341	13.7
12	Multi-purpose	248.15	13.7
13	Lighter Discharge	163	1.83

Source) "Egyptian Ports Information" Egyptian Ports Bulletin April 1998, MOMT

#### 8.1.2 コンテナターミナル

コンテナターミナルはポートサイド・コンテナ荷役会社によって運営されている。コンテナ荷役施設としては、主に大型コンテナ船が接岸する 11 番バース(コンテナバース)と 12 番バース(多目的バース)があり、2 バースの水深は 13.7m、総延長は 590m である。また、小型コンテナ船が主に利用するバースとしては、水深 8.2m、延長 295m の 6 番バース(雑貨バース)がある。また、水深 13.7m、延長 300m の新多目的バースは現在工事中であるが完成間近である。ここにはポスト・パナマックス型の岸壁用門型クレーンが 6 基、ゴムタイヤ式トランスファークレーンが 4 基導入される予定である。また、コンテナヤードは面積 30 万平方メートル、蔵置容量はグラウンドスロットで 2,300TEU である。1997 年におけるコンテナ取扱量は 42 万 TEU であるが、ポートサイド・コンテナターミナルの潜在取扱能力は 80 万 TEU と言われている。

### 8.1.3 穀物ターミナル

穀物ターミナルには水深 13.0m、総延長 263m の 7 番及び 8 番バースの 2 バースがある。これらのバースの背後には、それぞれの蔵置容量が 4 万 3 千トンのサイロが 2 基ある。また、荷役能率 16,000 (ト/日/基) のフローティングタイプのアンローダーが 2 基設置されている。

## 8.2 貨物流動

1997 年にポートサイド港で取扱われた貨物量は輸入貨物 439 万トン、輸出貨物 222 万トンである。輸入貨物の主要品目は小麦 168 万トン、砂糖 31 万トン及び鋼材 12 万トンである。また、輸出貨物の主要品目は塩 14 万トン及び肥料 14 万トンである。

## 8.3 港湾活動

### 8.3.1 船舶動静

1997 年にはポートサイド港に 1,823 隻の船舶が入港しており、そのうちコンテナ船は 58%、一般雑貨船は 11.5% である。

表 8.3.1 1997 年におけるポートサイド港への入港船舶数

Vessel Type	Number of Vessels (vessels)
1. Container	1,069 (58.4%)
2. General Cargo	209 (11.5%)
3. Dry Bulk	64 (3.5%)
4. Liquid Bulk	0 (0.0%)
5. Passenger	435 (23.9%)
6. Supply	0 (0.0%)
7. Others	46 (2.5%)
Grand Total	1,823 (100%)

Source) "10 Years Statistical Report (1998)", Egyptian Maritime Data Bank

### 8.3.2 コンテナターミナル

1997 年におけるコンテナターミナルの年間平均バース占有率は、11 番バース (コンテナバース) 及び 12 番バース (多目的バース) 合計で 72.3% である。1997 年におけるコンテナ船の 11 番バース (コンテナバース)、12 番バース (多目的バース)、6 番バース (雑貨バース) の 3 バースへの総接岸時間は 19,009 時間であり、取扱ったコンテナは 312,454 箱であった。これから算出されるコンテナ荷役能率は 16.4 (箱/時/隻) であった。トランシップ・コンテナのコンテナヤード内における平均滞留時間は 8 日であり、輸入コンテナ及び輸出コンテナの滞留時間はそれぞれ 10 日及び 3 日である。

#### 8.4 ポートサイド港取扱コンテナの背後圏

ポートサイド港湾庁から提供された貨物取扱記録を基に調査団が分析した結果によると、ポートサイド港から輸入されたコンテナ貨物の背後圏は、ポートサイド地域が 48.1%、カイロ都市圏が 38.7%、イスマイリヤ地域が 6.6%、アレキサンドリア都市圏が 6.6%となっている。ポートサイド港には自由貿易地区としての役割を果たしており、また多くの輸入業者が経済活動を行っている。さらに、ポートサイド港から輸入された貨物の一部はポートサイドの倉庫に一旦ストックされ、その後エジプト全域に配送されている。

## 9 エジプトの主要港湾における港湾管理と運営

### 9.1 一般

海運庁が全体の港湾管理を監督し、各港湾庁を監督している。港湾庁は港における計画、港湾施設の建設、航行安全とサービスの提供を担当する。アレキサンドリア港湾庁はアレキサンドリア港とデケーラ港を管理している。ポートサイド港湾庁はポートサイド港を管理している。各港湾庁は各港湾地域内に自己の陸域と施設を所有し、それらを国営企業や民間会社にリースし、そこからリース料を徴収している。

国営企業は貨物の取り扱いを行う。国営荷役会社はバラ貨物の荷役を行う。アレキサンドリアコンテナ荷役会社はアレキサンドリア港とデケーラ港におけるコンテナ貨物の荷役を行う。国営倉庫会社はアレキサンドリア港の倉庫における貨物の保管を担当する。船舶代理業に関しては、3つの国営企業（Thebe and Abu Simbel Shipping Agencies, Amon Shipping Agencies と Memphis Shipping Agencies）が行う。これら国営企業は海運の「持株会社」の監督下にある。

ダミエッタ港では、ダミエッタコンテナ貨物荷役会社がコンテナ貨物とバラ貨物の荷役を行う。ポートサイド港では、ポートサイドコンテナ貨物荷役会社がコンテナ貨物、バラ貨物と在来貨物の取り扱いを行う。スエズ運河の通過に関しては、スエズ運河船舶代理店（Canal Shipping Agency）が船会社や船舶所有者のために運河を通過する船隊に参加するために必要な手続を進める。これらの国営企業は内陸交通の持株会社の監督下にある。海運の持株会社と内陸交通の持株会社はエジプト政府の「公営企業省」の監督下にある。

### 9.2 港湾管理者

#### 9.2.1 アレキサンドリア港湾庁

Resolution 736/1997（改定にはエジプト大統領の認可が必要）に従い Law No.6/1967 と 1997 年の再編成により、理事会（Board of directors）が設立された。理事会の主要な役割は港湾計画と政策を準備することである。港湾局長が同理事会を主催する。理事会は、海運庁とその他関連省庁の第1次官、港湾局長の副長、港湾活動に関する公共機関を代表するその他のメンバー、港湾で働く国営・民間企業、大学教授や海運大臣のコンサルタントで構成される。

#### 9.2.2 ダミエッタ港湾庁

建設省がダミエッタ港を計画・建設した。施設の完成後、港湾は海運庁に移管された。1986年、海運庁の監督下で、港を管理・運営するためにダミエッタ港湾庁が設立された。

### 9.3 海運セクターにおける民営化

国営企業が海運サービスを提供してきたが、Resolution 30/1998により民間セクターが以下の海運サービスに参入することを容認された。

- 穀物と在来貨物の荷役作業
- 船舶代理業
- 船具と船舶用品提供
- 船舶修理、補修と工事
- 倉庫業
- コンテナ取り扱い

会社に求められる資本と許可期間は次の表のとおりである。

表 9.3.1 必要な資本と許可期間

	必要な資本	許可期間
穀物と在来貨物の荷役作業	少なくとも 2,500 万エジプトポンド	15 年
船舶代理業	少なくとも 250,000 エジプトポンド.	3 年
船具と船舶用品提供	少なくとも 50,000 エジプトポンド.	2 年
船舶修理、補修と工事	少なくとも 50,000 エジプトポンド.	2 年
倉庫業	少なくとも 1,000 万エジプトポンド	10 年
コンテナ取り扱い	少なくとも 2,500 万エジプトポンド	15 年

船舶代理業の場合は、会社は 250,000 L.E の銀行保証を必要とする。許可期間の満了後は許可の更新ができる。

国民議会は去年の 11 月に海運会社の民営化を容認した。海運の持株会社は 4 月に国営荷役会社の 25% の持分を一般公募に提供した。これが海運セクターにおける最初の民営化の事例である。株式の売却の後、国営荷役会社の株の所有構造は次のとおり変更された。

政府の持分	41%
従業員持株会の所有	8%
一般株主	51%

## 9.4 港湾運営

### 9.4.1 アレキサンドリア港

(1) パイロット、曳舟、安全、消火や電話サービスは 1 日 24 時間提供される。パイロットは港に出入りする船舶とバースからバースに移動する船舶に強制される。港湾庁は船舶の移動毎に必要な曳船数を決める。次のとおり、船舶の LOA (全体の長さ) により決まる。

1) 275 フィートより短い場合	機動性と船長の要求による
2) 275 フィートから 400 フィートまで	曳舟 1 隻
3) 400 フィートを超える場合	曳舟 2 隻

旅客船は上記のルール適用外である。曳舟使用は船長の要求に従う。

(2) バース指定は「早い者優先」により実施される。しかし、ある種の船舶に関してはバース使用の優先権を持つ。バースの優先は次の順に従い与えられる。

旅客船 コンテナ船 家畜運搬船 在来船 バラ貨物船 (石炭、鉄鋼石、肥料、木材と食料)  
液体貨物船 (原油、獣脂、科学物質と糖蜜) 乾ドック又はフローティング・クレーンに入港する船舶

あるバースは特定貨物と船舶のために割り当てられる。

旅客海洋ステーションのバース 旅客船舶

もしバースが利用可能ならば、こういったバースでは Ro/Ro 船と一般貨物船に使用される。しかし、もし旅客船舶が寄港した場合は、船舶は他のバースに移らなければならない。

バース 14/16, 17/18, 40/41, 67/68	Ro/Ro 船
バース 62, 63, 64	石炭
バース 65, 66, 67	肥料
バース 71, 73	木材
バース 75-85	穀物
石油ターミナルバース	製油原料
バース 87/2, 87/6	液体科学物質
バース 87/1, 87/2	油、獣脂
バース 71/back	糖蜜

港湾庁と関連者がバースを決めるために委員会を組織する。毎朝、船舶のサイズと種類、貨物の種類を基礎に、次の日のバース指定を決めるための会議が開催される。

(3) コンテナターミナルは1日24時間・1年360日間運営される。運営は「3交代制」で行われる。各シフトの開始時間と終了時間は次のとおり

第1シフト：8:00-16:00 第2シフト：16:00-24:00 第3シフト：24:00-8:00

(4) 団体及び液体貨物取り扱い「2交代制」で運営される(昼/夜)。

(5) 農作物検疫と水供給は「2交代制」で運営される(昼/夜)。

#### 9.4.2 デケーラ港

パイロット、曳舟援助、バース指定とコンテナターミナルの運営はアレキサンドリア港におけるものと同じである。貨物荷役サービスは、貨物の種類に関係なく1日24時間提供される。

#### 9.4.3 ダミエッタ港

(1) パイロットは200GRT以上の船舶について強制である。

(2) 曳舟援助は400GRT以上の船舶について強制である。

(3) コンテナターミナルは1日24時間・1年363日間運営される。運営は「3交代制」で行われる。各シフトの開始時間と終了時間は次のとおり。

第1シフト：8:00-16:00 第2シフト：16:00-24:00 第3シフト：24:00-8:00

#### 9.4.4 ポートサイド港

##### (1) パイロットと曳舟援助

パイロットはスエズ運河を通過して港に出入港する船舶について強制である。スエズ運河港湾庁はパイロットと曳舟援助を提供する。ポートサイド港はスエズ運河の北部の入口部分に位置する。これは、その地理的な優位性が故に、港に東地中海におけるハブ港になるための潜在性を付与するものである。他方、港に寄港する航行時間に制限を付する。運河を通過する船舶に通行船隊に加わるように求める。その船団は運河を航行する優先権を持っている。船隊が港の前を通過する間、寄港しようとする船舶は入港することもできないし、停泊中の船は出港もできない。

(2) コンテナターミナルは1日24時間・1年363日間運営される。

運営は「3交代制」で行われる。各シフトの開始時間と終了時間は次のとおり。

第1シフト：8:00-16:00 第2シフト：16:00-24:00 第3シフト：24:00-8:00

#### 9.5 港湾施設使用料

##### 9.5.1 アレキサンドリア港

	単位	エジプト船籍 (L.E.)	外国船籍 (US\$)
(1) 入港料	GRTにつき	0.25	0.30
(2) 停泊料	GRT/日につき	0.1	0.01
(3) 岸壁使用料*	GRT/日につき	0.1	0.01
(4) 灯台使用料	GRTにつき	0.5	0.05

\* 本使用料は、どちらが早いかに関係なく、停泊した日以後16日目又は貨物の荷役が終了した日の翌日から徴収する。

##### (5) パイロット利用料

###### 1) 港の外からバースまで（又はその逆）

	エジプト船籍 (L.E.)	外国船籍 (US\$)
GRT 300 - 999	70	83.1
1,000 - 4,999	115	136.5
5,000 - 9,999	160	190.25
10,000 - 19,999	225	267.5
20,000 - 29,999	485	351.5
30,000 - 39,999	645	467.4
40,000 - 49,999	725	525.4
50,000 - 59,999	765	554.35
60,000 or more	900	652.2

###### 2) ハーバーゾーン

	エジプト船籍 (L.E.)	外国船籍 (US\$)
GRT 20,000 - 29,999	340	346.4
30,000 - 39,999	430	311.6
40,000 - 49,999	455	329.75
50,000 - 59,999	470	340.6
60,000 or more	550	398.55

日没から日の出の場合は、料金は50%加算される。

トランシップ・コンテナを輸送するコンテナ船やフェリーの場合は、パイロット利用料、灯台使用料、停泊料、岸壁使用料は次のとおり減額される。

トランシップ・コンテナ数	減額率
80-120個	20%
121-160個	35%
161-2000個	45%
200個を超える	50%
エジプトの港間でトランシップ・コンテナを運搬する船舶	75%

#### (6) 曳舟援助

1) 港の中	US\$500/1回
2) 港の外	US\$1,000/1回

動作は船舶の周辺での到着時間から始まり、動作の完了時までとする。

#### (7) コンテナ荷役料

#### (8) コンテナ保管料 (L.E., 日あたり)

	20'		40'	
	フル	空	フル	空
最初の3日間	3	1.5	6	3
次の10日間	6	3	12	6
追加日	10	5	30	15

#### (9) 在来貨物保管料 (L.E., トン・日あたり)

最初の3日間	0.5
次の4日間	1
次の7日	4
その次の日から	5

#### (10) ばら貨物保管料 (L.E., トン・日あたり)

最初の3日間	0.2
次の4日間	0.4
その次の日から	1

## 9.6 財務状況

### 9.6.1 アレキサンドリア港湾庁

主な歳入は不動産のリース料、入港料と曳舟利用料である。「運営経費率」は、92/93年度から96/97年度までは75%とよりも小さく要求されるレベルを満たしている。同局は96/97年度で現金収入を落としたが、「固定資産」は増加した。「純固定資産利益率」は7%を超えて要求されるレベルを満たした。96/97年度の「流動比率」は38:62で要求されるレベル(50:50)を満たしている。

## 9.6.2 ダミエッタ港湾庁

「運営経費比率」は 100%を超えているが(営業収入が少ない)、「償却負担前運営経費比率」は好ましいレベル(60%以下)を満たしている。港湾庁は多額の減価償却コストと長期負債の返済のために赤字経営である。「金融債務補填率」は 1 を下回っているが、これは港湾庁がその内部資金では借入金を返済できないを意味する。これまでは借入金の支払への政府の補助があったため、港湾庁は「現金収入」の不足は生じなかった。しかし、この 3 年間でその補助が減少している。港湾庁にとってはこの財政状況の下でさらに投資を続けるのは非常に困難である。「流動比率」は 67:33 で要求されるレベルを下回っている。港湾庁は赤字の削減と資本の拡充をしなければならない。

## 9.6.3 ダミエッタ・コンテナ貨物荷役会社

「運営経費比率」と「償却負担前運営経費比率」は過去 3 年間で上昇しているが、まだ要求されるレベルを維持している。それ故、「損益計算書」よれば、営業は効率的であると考えられる。96/97 年度には「現金支出」が上昇したのに従い「現金収支」が悪化した。「純固定資産利益率」は要求されるレベルを超えている。「流動比率」は、94/95 年度は 57:43、96/97 年度は 49:51 で要求されるレベル (50:50) を満たしている。

## 10 東ポートサイド港プロジェクト

### 10.1 プロジェクトの概要

新しいハブ港をスエズ運河北側出入り口の東側に建設するという東ポートサイド港プロジェクトに関する調査は英国のコンサルタンツ会社ウィリアム・ハークロー・アンド・パートナーズとオランダのネデコ (NEDECO) さらにはエジプトのアラブ・アカデミーによって行われている。これまでのところ、調査の詳細については外部には明らかになっていないが、公表されている文献<sup>1),2)</sup>、新聞やインタビューによるとその概要は以下のとおりである。

港湾開発とその運営の主体となる新会社は 15 億エジプト・ポンドの資本金で設立されることになっている。新会社は、第一段階としてポートサイド・コンテナ荷役会社、ダミエッタ・コンテナ荷役会社、スエズ運河岸及びエジプト石油会社によって設立されつつある。この会社の資金は、エジプト当局から 25%、エジプトの投資家から 15%、外国投資家から 60%の資金を調達することとなっている。

倉庫、蔵置スペース、工業地域の関するプロジェクト面積は 12,000 エーカー (4,850 ヘクタール) である。コンテナターミナルは、面積 2,000 エーカー (810 ヘクタール) でバース延長 1,000km、岸壁用門型クレーン 10 基を有し、100 万 TEU の取扱能力があると言われている。このプロジェクト全体での将来のコンテナ取扱能力は 600 万 TEU と計画されている。

このプロジェクト候補地はスエズ運河東バイパスの東岸に位置し、シナイ半島開発と合わせて計画されている。しかしながら、このスエズ運河東バイパスは全ての北向き船隊と大型船の南向き船隊が利用している。一方で、代替候補地としては運河から外に出て地中海に面している場所も考えられている。

これら調査では、インフラストラクチャー部分をエジプト政府の責任で整備する場合のみ実施可能であると結論を下している。一つの調査によれば、投資の内部収益率 (IRR) は 24% と算出されている。

---

<sup>1)</sup> MEED, 24 April, 1998, pp.2 - 3

<sup>2)</sup> MEED, 6 February, 1998, p.16

## 第2編 開発ガイドライン

## 11 東地中海の海上輸送ネットワークとコンテナ中継輸送の将来

### 11.1 東地中海のコンテナ輸送

#### 11.1.1 港湾でのコンテナ貨物量

地中海港湾でのコンテナ取扱量は 1986 年から 1995 年までの 10 年間に平均 12.7%の年間伸び率を示した。なかでも、東地中海での伸び率が顕著で 15.3%を示した。更に比較してみると、全世界のコンテナの年間平均伸び率は、この間 9.2%であった。

#### 11.1.2 国別のコンテナ貨物量

世界のコンテナ貨物の増加傾向にも係わらず、CIS 諸国やバルカン半島諸国では減少傾向を示した。これは 90 年代初期の共産主義崩壊による不安定な経済状態を反映したものである。

#### 11.1.3 東地中海でのコンテナ中継

ダミエッタ、ポートサイド、ラルナカ、リマソールおよびマルサスロックは、主要なハブ港で東地中海と黒海に面した諸国への出入り貨物の中継を行っている。1994 年の各港湾の中継貨物比はアレキサンドリアの 4%からダミエッタ港の 95%まで一様ではないが、この中継貨物比を今後の予測に使用する。

#### 11.1.4 東地中海の港湾で取り扱ったローカルコンテナ貨物量

東地中海各港湾の背後圏への出入り貨物量の推移は、1986・1990・1995 各年の値がそれぞれ 1.1 百万 TEU・2.0 百万 TEU および 3.8 百万 TEU であった。

### 11.2 東地中海各国の社会経済条件

#### 11.2.1 東地中海各国の GDP

東地中海諸国は 2 つのグループに分けられる。東地中海グループはキプロス・エジプト・ギリシャ・イスラエル・レバノン・マルタ・シリアおよびトルコによって構成される。過去の GDP とコンテナ貨物量には強い相関関係が見られる。

これに反してブルガリア・クロアチア・ルーマニア・スロベニア・ユーゴスラビアおよびウクライナで構成されるバルカン黒海グループでは、GDP は停滞傾向を示し、それとコンテナ貨物量には 90 年代初期の経済的・政治的な混乱を反映しているようで明確な相関関係は見られない。

#### 11.2.2 目標年次の GDP

GDP 成長率は、OECD の報告書から引用した。2 つのグループの GDP および GDP 成長率は下表に示すように求められた。

表 11.2.1 東地中海・バルカン・黒海地域の GDP 予測値 (単位: 百万 USD1990 年換算)

Group	1995 年	2007 年	2017 年
東地中海グループ	421,780	719,552	1,131,595
バルカン・黒海グループ	216,220	358,979	577,744

### 11.3 東地中海におけるコンテナ中継輸送ネットワークシナリオ

#### 11.3.1 東地中海におけるコンテナ中継輸送ネットワークの重点要素

コンテナ輸送会社には、船舶寄港を要請する重要な貨物発生地が必要であり、中継機能は追加である。しかしながら、地中海には地域発生貨物より中継貨物を主に取り扱う港湾があり、その主要航路に近い地理的長所を十分に発揮している。アルヘシラス・ダミエッタ・ポートサイド・マルサスロックおよびジオイアタウロは主要航路からの距離が短いことを理由とする代表的な中継港湾である。アレキサンドリアは中継港湾よりローカル貨物を主に取り扱っている。

ハブ港とフィーダー港の距離は第2番目に重要な要素である。マルサスロックとジオイアタウロは地中海の中央にあって、フィーダーサービスを提供している。一般的に言って、地中海は広すぎるため、東西の端から1つのハブ港でカバーすることは出来ない。

中継港湾に必要な3番目の項目は妥当なコストである。中継港湾としては1時間当たり25から30箱の取り扱いが可能な生産性を必要としている。

#### 11.3.2 東地中海におけるコンテナ中継輸送ネットワークシナリオ

ダミエッタとポートサイドは、フィーダー船が東地中海にサービスを拡大していくなかで中継港湾機能を発揮してきたといえる。

新参港湾のマルサスロックとジオイアタウロは地中海の中央に立地し、中央と東部地中海の港湾にフィーダーサービスを提供できる地形的優位性を有している。

一方、最近提案されたポートサイド東港は、ダミエッタと同じく東地中海と黒海の港湾へのフィーダーサービスが予想される。

#### 11.3.3 アレキサンドリア港のコンテナ貨物に関するもう1つの関係

アレキサンドリア港は主にローカルコンテナを取り扱っているが、中継港湾としての可能性も地形的に有している。ローカルコンテナ輸送における直航サービスの比率はアレキサンドリアと相手港の間での航路距離と輸送量が関係してくる。2つの相反する関係が同時に影響している。つまり、長距離になれば、直航サービスは少なくなり、輸送量が増大すれば、直航サービスは増大するという原則が影響してくる。

更には、アレキサンドリアは主要航路から32海里しか離れていないので、多くの本船が何度も寄港する傾向がある。結論的には、アレキサンドリアは首都カイロを含むナイルデルタのローカルコンテナ市場にサービスするエジプトの主要コンテナ港湾の役割を果たしてきたといえる。

### 11.4 中継コンテナ貨物量の予測

#### 11.4.1 GDPとローカルコンテナ量との関係

東地中海グループのGDPとローカルコンテナ量の間には次式の関係がある。

$$Y=A*X+B$$

ここに、Y: ローカルコンテナ(TEU)

X:GDP(百万US\$ 1990年基準価格)

A:19.81

B:-5,068,000

R<sup>2</sup>:0.97

#### 11.4.2 港湾で取り扱われるローカルコンテナ量

バルカン・黒海グループのコンテナが東地中海グループと同じ伸び率で成長すると仮定した場合に、下表で示すようなコンテナ貨物量がローカルコンテナとして予測される。

表 11.4.1 東地中海のローカルコンテナ量の予測値

グループ	項目	1995年	2007年	2017年
東地中海グループ	コンテナ (TEU)	3,459,000	9,186,000 8.5%	17,348,000 6.6%
	GDP (百万 USD)	422,000	720,000 4.6%	1,132,000 4.6%
	コンテナ (TEU)	297,000	789,000 8.5%	1,490,000 6.6%
バルカン・黒海 グループ	GDP (百万 USD)	216,000	359,000 4.3%	578,000 4.9%
	コンテナ (TEU)	3,757,000	9,975,000 8.5%	18,839,000 6.6%
東地中海	GDP (百万 USD)	638,000	1,079,000 4.5%	1,709,000 4.7%

注記: USD 1990年基準価格

#### 11.4.3 目標年度におけるハブ港のコンテナ取扱量

ローカルコンテナは直航サービスと中継サービスの2つの方法で輸送される。このうち、フィーダーサービスのシェアを2007年で26%、2017年で31%と予測した。

中継港湾での取扱量は2007年に5.1百万TEU、2017年に11.7百万TEUと予測する。

表 11.4.2 東地中海のコンテナ量予測 (単位: TEU)

西暦	1995年	2007年	2017年	備考	
ローカル コンテナ	直航サービス	2,991,000	7,421,000	12,999,000	A
	フィーダーサービス	766,000	2,554,000	5,840,000	B
	小計	3,757,000	9,975,000	18,839,000	A+B
中継港湾の取扱量	1,532,000	5,108,000	11,680,000	2*B	
港湾コンテナ量の合計	5,289,000	15,083,000	30,519,000	A+3*B	

## 12 需要予測

### 12.1 目標年次の社会経済指標

#### 12.1.1 人口

エジプトの人口は、世界銀行発行の「World Development Indicators 1998」によると1996年に59.272百万人に達した。1996年～2007年間の年平均成長率は、計画省発行の「The Fourth Five-Year Plan for Economic and Social Development(1997/98-2001/02) and the Plan of It's First Year」(以降「第4次5ヶ年計画」と言う)に掲載されている1.7%に設定し、2007年～2017年間の年平均成長率は、計画省発行の「The National Strategy of Economic and Socio Development of the Twenty First Century(1997/98-2016/17)」(以降「国家戦略」と言う)を基に1.2%に設定した。

#### 12.1.2 国内総生産(GDP)

GDPの成長率は、「第4次5ヶ年計画」と「国家戦略」で述べられている成長率を参考にして、1997年～2007年間は6.9%、2007年～2017年間は7.6%と設定した。農業部門のGDPは「第4次5ヶ年計画」で4.2%と見込まれており、当調査ではこの値を2017年までの成長率として使用するものとする。

### 12.2 需要予測の手法

目標年次における港湾貨物量の予測手法には、2つの異なった手法がある。ひとつは、マクロ予測と呼ばれるもので、各品目毎の貨物量ではなく全品目を含んだ一つのグループで貨物量を予測するものである。他のもう一つは、各品目毎の貨物量を予測するものでミクロ予測と呼ばれる手法である。

エジプトにおける港湾貨物量予測では、まず始めに、それぞれの背後圏が重なることを考慮して、5大港湾(大アレキサンドリア港、ダミエッタ港、ポートサイド港、スエズ港そしてサファガ港)を通過する全貨物量を予測する。次に、1997年の貨物の取扱量を参考にして大アレキサンドリア港、ダミエッタ港及びポートサイド港(以降「地中海側港湾」と言う)に配分する。

### 12.3 地中海側港湾における貨物量のマクロ予測

当調査では、マクロ予測において、時系列を相関予測手法の指標として使用した。輸入貨物の予測量は、2007年には36,872千トン、2017年には45,729千トンとなる。輸出貨物量は、2007年に11,747千トン、2017年には16,139千トンとなる。

### 12.4 地中海側港湾における貨物量のミクロ予測

#### 12.4.1 主要品目グループの分類

地中海側港湾で取扱われている貨物は、ミクロ予測を行う際に一般雑貨、バルク貨物、液体バルク貨物の主要品目グループへ分類した。その上、一般雑貨はコンテナ化貨物、中間的なコンテナ化貨物と非コンテナ化貨物に分類した。

#### 12.4.2 地中海側港湾におけるミクロ予測の結果

ミクロ予測によると、予測貨物量は 2007 年において 52,221 千トン、2017 年に 69,174 千トンとなる。

#### 12.4.3 マクロ予測結果とのクロスチェック

輸入貨物では、ミクロ予測の結果がマクロ予測の結果を上回り、輸出ではマクロ予測値がミクロ予測値を上回った。しかしながら、合計貨物量の予測値ではミクロ予測がマクロ予測を上回っている。従って、地中海側港湾で取扱われる貨物量はミクロ予測手法で予測するものとする。

### 12.5 地中海側港湾を通過するローカル貨物量の予測

#### 12.5.1 コンテナ貨物量の予測

貨物量予測は 3 つの分類された貨物、つまりコンテナ化貨物、非コンテナ化貨物及び中間的なコンテナ化貨物に従って実施される。コンテナ化貨物はミクロ予測で予測された貨物量にコンテナ化率をかけて算出される。コンテナ化貨物の品目は、過去の貨物取扱い記録を基にしたコンテナ化率を考慮して選ばれた。目標年次におけるコンテナ化貨物のコンテナ化率はロジスティック・カーブから予測され、中間的なコンテナ化貨物のコンテナ化率は過去の傾向から予測した。目標年次における地中海側港湾のコンテナ予測量は、2007 年に 1,528 千 TEU で 2017 年に 2,944 TEU となる。

2007 年と 2017 年の目標年次における地中海側港湾を通過する全コンテナ貨物は、地中海側港湾の機能分担を考慮して配分された。全コンテナ貨物の各港への配分の結果は表 12.5.1 に示す。

表 12.5.1 ローカル・コンテナ貨物量の配分

港湾	(単位：千 TEUs)		
	1997	2007	2017
大アレキサンドリア	389	1,234	1,500
ダミエッタ	65	98	372
ポートサイド	104	98	700
東ポートサイド	-	98	372
合計	558	1,528	2,944

出典：JICA Study Team

#### 12.5.2 一般雑貨貨物量の予測

目標年次における一般雑貨の予測貨物量は、全貨物量からコンテナ化貨物量を引いて計算した。目標年次における、地中海側港湾を通過する一般雑貨貨物量は 2007 年に 14,593 千トンで 2017 年に 18,161 千トンとなった。これらの貨物量は、1997 年の貨物量に対してそれぞれ、1.55 倍と 1.93 倍となった。

#### 12.5.3 地中海側港湾を通過する団体バルク貨物量の予測

目標年次における地中海側港湾を通過する団体バルク貨物の予測量は、2007 年に 23,002 千トン、2017 年に 27,136 千トンとなり、それぞれの貨物量は 1997 年の 1.25 倍と 1.47 倍になっている。

#### 12.5.4 地中海側港湾を通過する液体バルク貨物量の予測

液体バルクは大アレキサンドリア港とポートサイド港で取扱われている。大アレキサンドリア港で取扱われている液体貨物は、石油精製品、食糧油、グリース及び糖蜜から成っており、ポートサイド港では石油精製品である。目標年次における、この2港で扱われる液体貨物の予測量は2007年で5,723千トン、2017年で7,630千トンであり、それぞれの貨物量は1997年の1.14倍と1.53倍と成っている。

#### 12.6 エジプト国の地中海側港湾を通過する乗客数の予測

1997年の大アレキサンドリア港とポートサイド港の乗客数は、97,000人と544,000人であった。これらの港で乗降する旅客は、大型の旅客船でスエズ運河や地中海をクルージングする旅行者である。予測旅客数は表12.6.1に示す。

表 12.6.1 大アレキサンドリア港とポートサイド港の予測旅客数

港湾	(単位：千人)		
	1997	2007	2017
大アレキサンドリア	97	182	342
ポートサイド	544	1,021	1,917
合計	641	1,203	2,259

#### 12.7 需要予測のまとめ

地中海側港湾の目標年次における品目別の需要予測は表 - 12.7.1、表 - 12.7.2、表 - 12.7.3 および表 - 12.7.4 にまとめられている。

表 - 12.7.1 地中海側港湾で取扱われるコンテナ貨物予測量のまとめ

Package Style	Port	Unit	Cargo Volume			Forecast Cargo Volume					
			1997			2007			2017		
			Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
Local Container	The Greater Alexandria	('000 tons) ('000 TEUs)	2,055 204	651 185	2,707 389	5,270 617	1,943 617	7,213 1,234	6,715 750	1,689 750	8,404 1,500
	Damietta	('000 tons) ('000 TEUs)	271 27	317 38	588 65	419 49	154 49	573 98	1,665 186	419 186	2,084 372
	Port Said	('000 tons) ('000 TEUs)	537 52	209 52	746 104	419 49	154 49	573 98	3,134 350	788 350	3,922 700
	East Port Said	('000 tons) ('000 TEUs)	0 0	0 0	0 0	419 49	154 49	573 98	1,665 186	418 186	2,083 372
	Total	('000 tons) ('000 TEUs)	2,863 283	1,177 275	4,041 558	6,526 764	2,406 764	8,932 1,528	13,179 1,472	3,314 1,472	16,493 2,944
	Transshipment Container	The Greater Alexandria	('000 TEUs)	4	4	8	0	0	0	0	0
	Damietta	('000 TEUs)	273	269	542	-	-	974	-	-	1,328
	Port Said	('000 TEUs)	157	154	311	-	-	524	-	-	0
	East Port Said	('000 TEUs)	0	0	0	-	-	1,995	-	-	3,828
	Total	('000 TEUs)	435	427	862	-	-	3,493	-	-	5,156
Grand Total		('000 tons) ('000 TEUs)	2,863 718	1,177 702	4,041 1,420	6,526 -	2,406 -	8,932 5,021	13,179 -	3,314 -	16,493 8,100

表 - 12.7.2 目標年次の大アレキサンドリア港で取扱われる予測貨物量のまとめ

Package Style	Containerizability	Commodity	Cargo Volume ('000tons)			Forecast Cargo Volume ('000tons)					
			1997			2007			2017		
			Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
Conventional Cargo	Containerizable	Miscellaneous	2,889	55	2,943	3,827	12	3,839	3,312	1	3,313
		Frozen Food	164	0	164	25	0	25	7	0	7
		Lash Cargo	122	0	122	0	0	0	0	0	0
		Citrus	0	12	12	0	441	441	0	632	632
		Cotton	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Fiber	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sub-total	3,175	67	3,241	3,852	453	4,305	3,319	633	3,952
	Statistically Mixed	Timber	1,629	3	1,633	3,634	0	3,634	4,783	0	4,783
		Ro-Ro Cargo	625	133	758	0	0	0	0	0	0
		Sugar	661	0	661	276	0	276	531	0	531
		Paper	172	1	173	826	0	826	659	0	659
		Rice	1	49	50	0	297	297	0	537	537
		Flour	53	0	53	238	0	238	268	0	268
		Sub-total	3,142	187	3,329	4,974	297	5,271	6,241	537	6,778
	Non-Containerizable	Iron/Steel Products	293	192	485	712	500	1,212	1,325	630	1,955
Scrap		16	0	16	201	0	201	201	0	201	
Car		10	0	10	36	0	36	36	0	36	
Livestock		6	0	6	70	0	70	79	0	79	
	Sub-total	325	192	517	1,019	500	1,519	1,641	630	2,271	
	Total	6,641	446	7,087	9,845	1,250	11,095	11,201	1,800	13,001	
Local Containers		'000 tons ('000 TEUs)	2,055 204	651 185	2,707 389	4,578 536	1,688 536	6,266 1,071	6,715 750	1,689 750	8,404 1,500
Dry Bulk	Wheat	2,161	18	2,179	3,897	0	3,897	3,846	0	3,846	
	Maize	2,264	0	2,264	1,524	0	1,524	2,210	0	2,210	
	Iron Pellets	1,988	7	1,995	3,750	0	3,750	5,000	0	5,000	
	Coal	1,659	0	1,659	1,300	0	1,300	1,500	0	1,500	
	Coke	0	306	306	0	399	399	0	520	520	
	Cement	976	0	976	1,137	0	1,137	1,215	0	1,215	
	Sulphur	349	1	351	349	0	349	349	0	349	
	Fertilizer	239	19	258	195	0	195	416	0	416	
	Salt	0	235	235	0	573	573	0	972	972	
	Others	413	1	414	413	0	413	413	0	413	
	Total	10,048	588	10,636	12,565	972	13,537	14,949	1,492	16,441	
Liquid Bulk	Petroleum Oil	614	2,956	3,570	488	3,777	4,265	906	4,825	5,731	
	Edible Oil	480	3	483	124	0	124	135	0	135	
	Grease	58	0	58	86	0	86	86	0	86	
	Molasses	0	186	186	0	349	349	0	529	529	
	Total	1,151	3,145	4,297	698	4,126	4,824	1,127	5,354	6,481	
Grand Total		19,896	4,830	24,726	27,686	8,036	35,722	33,992	10,335	44,327	

表 - 12.7.3 目標年次のダミエッタ港で取扱われる品目別予測貨物量のまとめ

Package Style	Containerizability	Commodity	Cargo Volume ('000tons)			Forecast Cargo Volume ('000tons)					
			1997			2007			2017		
			Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
Conventional Cargo	Containerizable	Fish and Meat	138	0	138	21	0	21	6	0	6
		General cargo	0	378	378	0	16	16	0	1	1
		Others	71	0	71	309	0	309	268	0	268
		Sub-total	209	378	587	330	16	346	273	1	274
	Statistically Mixed	Timber	197	0	197	392	0	392	516	0	516
		Flour	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non-Containerizable	Sub-total	197	0	197	392	0	392	516	0	516
		Iron products	622	0	622	1,287	0	1,287	2,363	0	2,363
		Special Cargo	31	9	40	37	9	46	37	9	46
		Sub-total	653	9	662	1,324	9	1,333	2,400	9	2,409
	Total	1,059	387	1,446	2,047	25	2,072	3,190	10	3,200	
Local Containers		('000tons)	271	317	588	752	277	1,029	1,665	419	2,084
		('000TEUs)	27	38	65	88	88	176	186	186	372
Dry Bulk		Wheat	2,544	0	2,544	3,250	0	3,250	3,208	0	3,208
		Maize	1,147	0	1,147	1,272	0	1,272	1,844	0	1,844
		Soybean	243	0	243	32	0	32	21	0	21
		Cement	1,686	0	1,686	1,964	0	1,964	2,099	0	2,099
		Fertilizer	7	130	137	6	166	172	12	212	224
		Others	3	62	65	167	27	194	167	27	194
		Total	5,630	192	5,822	6,691	193	6,884	7,351	239	7,590
		Grand total	6,960	896	7,856	9,490	495	9,985	12,206	668	12,874

表 - 12.7.4 目標年次のポートサイド港で取扱われる品目別予測貨物量のまとめ

Package Style	Containerizability	Commodity	Cargo Volume ('000tons)			Forecast Cargo Volume ('000tons)					
			1997			2007			2017		
			Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
Conventional Cargo	Containerizable	Frozen	45	0	45	7	0	7	1	0	1
		Agricultural Products	0	56	56	0	14	14	0	2	2
		General Cargo	0	32	32	0	5	5	0	0	0
		Others	243	0	243	594	0	594	514	0	514
		Sub-total	288	88	376	601	19	620	515	2	517
	Statistically Mixed	Sugar	308	0	308	128	0	128	237	0	237
		Flour	24	0	24	108	0	108	122	0	122
		Sub-total	332	0	332	236	0	236	359	0	359
	Non-Containerizable	Iron products	118	0	118	244	0	244	448	0	448
		Special cargo	57	0	57	101	2	103	101	2	103
Sub-total		175	0	175	345	2	347	549	2	551	
	Total	795	88	883	1,182	21	1,203	1,424	4	1,428	
Local Containers		('000tons)	537	209	746	753	277	1,030	3,134	788	3,922
		('000TEUs)	52	52	104	88	88	176	350	350	700
Dry Bulk		Wheat	1,678	0	1,678	1,478	0	1,478	1,458	0	1,458
		Maize	0	0	0	578	0	578	838	0	838
		Cement	6	0	6	7	0	7	7	0	7
		Coke	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Fertilizer	0	139	139	0	179	179	0	227	227
		Salt	0	139	139	0	339	339	0	575	575
		Others	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	1,684	278	1,962	2,063	518	2,581	2,303	802	3,105	
Liquid Bulk		Petrol	0	704	704	0	899	899	0	1,149	1,149
		Total	0	704	704	0	899	899	0	1,149	1,149
	Grand total	3,016	1,279	4,295	3,998	1,715	5,713	6,861	2,743	9,604	

注：すでに使用した表中の 2007 年と 2017 年に記載されている数値はすべて、"Egyptian Maritime Data Bank" "the Greater Alexandria Port Authority" "Damietta Port Authority" "Port Said Port Authority" から得られたデータに基づいて JICA 調査団により計算されたものである。

## 13 エジプト国地中海沿岸諸港の機能分担

### 13.1 東地中海地域のトランシップ・コンテナ取扱能力

東地中海地域には主にトランシップ・コンテナを取扱っている 8 港の主要なトランシップメント港がある。1994 年におけるこれら 8 港でのコンテナ取扱量に占めるトランシップ・コンテナの比率は、マルサスロック (90%)、リマソール (36%)、ラルナカ (78%)、ピレウス (20%)、ハイファ (9%)、ダミエッタ (89%)、ポートサイド (75%)<sup>1,2)</sup>。

さらに、トランシップ・コンテナを狙ったハブ港が、東ポートサイド港としてポートサイドの東部シャーク・アリ・タフリーアに計画されている。この計画は 2011 年には 250 万 TEU のコンテナの取扱を目指している。また、2017 年には第 2 ステージ・プロジェクトで総バース延長 4,800m、400m バース換算で 12 バースが計画されており、取扱能力は 420 万 TEU と見積られている。

ジオイア・タウロ港、マルサスロック港、ピレウス港及びハイファ港のコンテナ取扱能力は、将来の拡張計画と合わせて港湾管理者より公表されている。その他のエジプト国以外で東地中海地域のハブ港のコンテナ取扱能力は、それらの将来拡張計画等があればそれを参考に算定した。また、エジプトの主要 3 港のコンテナ取扱能力はコンピュータ・シミュレーションによって算定した。これらの算定結果を取りまとめたものが、表 13.1.1 に示される東地中海地域のハブ港の将来コンテナ取扱能力である。算定された 1 バース当りの平均取扱能力は、23 万 TEU から 37 万 TEU の範囲に収まっている。

東地中海地域の総コンテナ取扱能力 1,830 万 TEU のうち 1,090 万 TEU はトランシップ・コンテナのために利用可能と考えられる。

### 13.2 エジプト国地中海沿岸諸港でトランシップしたコンテナの発着地域分布

1997 年にダミエッタ港またはポートサイド港でトランシップされたコンテナの発着地域について調査団が行った調査によると、エジプト近隣諸国が発着地であるフィーダー航路コンテナの地域シェアは、東地中海地域が 81.8%、黒海地域が 7.1%、西地中海地域が 4.4%であった。一方、それらトランシップメント前後のメイン航路コンテナの輸送先シェアは、東アジア 33.9%、西欧州 22.4%、北米 22.1%、東南アジア 13.6%、南アジア 3.8%、中東 3.5%であった。この結果から、フィーダー航路コンテナの集荷圏域は東地中海地域と黒海地域を合わせて約 90%に至ることが明らかになった。

<sup>1)</sup> “The battle for Med hub role”, Containerization International (July 1995), pp. 95-99

<sup>2)</sup> Percentages of Damietta and Port Said Ports in 1997 are obtained through Maritime Databank by the Study Team.

表 13.1.1 2017 年における東地中海地域におけるトランシップ・コンテナ取扱能力

Port Name	Status	Berth Length	Berth Depth	Berth No.	Stacking Area	Total Port Capacity	Transship Share	East Med Share	Transship Port Capacity
		(m)	(m)	(Berths)	(Sq.m)	(TEUs)	(%)	(%)	(TEUs)
Gioia Tauro	Present	3,012	13.5	9	950,000				
	Additional	1,250	- 18.0	4	----				
	Total	1,262		13		4,800,000	100	70	3,360,000
Marsaxlokk	Present	1,480	14.5	4	274,000				
	Additional	1,000	- 15.5	3	----				
	Total			7		2,450,000	90	70	1,543,500
Limassol	Present	1,000	11.0	3	400,000				
	Additional	----	- 14.0	----	----				
	Total			3		840,000	36	100	302,400
Larnaca	Present	340	12.0	1	100,000				
	Additional	----	----	----	----				
	Total			1		280,000	78	100	218,400
Piraeus	Present	1,500	12.0	4	----				
	Additional	----	- 16.5	----	----				
	Total			4		1,000,000	20	100	200,000
Haifa	Present	400	10.5	1	----	200,000			
	Additional	700		2	700,000	700,000			
	Total			3		900,000	9	100	81,000
Alexandria	Present	560	14.0	2		450,000			
	Additional	----		----	----	----			
	Total			2	163,000	450,000	0	----	0
El Dekheila	Present	480	14.0	1	280,000				
	Additional	560	12.0	2	100,000				
	Total			3	380,000	1,000,000	0	----	0
Damietta	Present	1,000	14.5	3	256,000				
	Additional	800	12.0	2	----				
	Total			5		1,700,000	78	100	1,328,000
Port Said	Present	600	13.7	2	300,000				
	Additional	350	13.7	1	150,000				
	Total			3	450,000	700,000	0	----	0
East Port Said Project	Present	----		----	----				
	Additional	4,800	16.5	12		4,200,000			
	Total			12		4,200,000	91	100	3,828,000
The East Mediterranean Grand Total						18,320,000	----		10,860,800

表 13.2.1 エジプト国諸港でトランシップされたトランシップ・コンテナの発着地域分布

On Short-sea Route (Feeder Vessels)	Regional Share (%)	On Long-sea Routes (Main-line Vessels)	Regional Share (%)
East Mediterranean	81.8%	West Europe	22.4%
Black Sea	7.1%	North America	22.1%
West Mediterranean	4.4%	The Middle East	3.5%
----	----	East Asia	33.9%
----	----	Southeast Asia	13.6%
----	----	South Asia	3.8%
Other region	6.7%	Other region	0.7%
Grand Total	100%	Grand Total	100%

### 13.3 エジプト国地中海沿岸諸港のコンテナ取扱能力

大アレキサンドリア港（アレキサンドリア港及びディケーラ港）、ダミエッタ港、ポートサイド港の三港のコンテナ取扱能力は、将来先進港湾並みの荷役効率が達成されるものと仮定してコンピュータ・シミュレーションによって算定した。

#### (1) アレキサンドリア・コンテナ・ターミナル

ターミナル内のコンテナヤードの最大蔵置容量がグランドスロットで 3,000TEU であることを考慮して、当ターミナルのコンテナ取扱能力は 45 万 TEU と算定された。

#### (2) ディケーラ・コンテナ・ターミナル

ターミナル内のコンテナヤードの将来における最大蔵置容量がグランドスロットで 5,430TEU であることを考慮して、当ターミナルのコンテナ取扱能力は 100 万 TEU と算定された。

#### (3) ダミエッタ・コンテナ・ターミナル

ターミナル内のコンテナヤードの将来における最大蔵置容量がグランドスロットで 11,935TEU であることを考慮して、当ターミナルのコンテナ取扱能力は 170 万 TEU と算定された。

#### (4) ポートサイド・コンテナ・ターミナル

ポートサイド港入港前のアンカーレッジでの沖待ち時間を 24 時間以内に押さえる条件で算定した当港のコンテナ取扱能力は 70 万 TEU である。なお、コンテナ輸送は通常定期運航サービスであるという運航特性を考慮すると、コンテナ船の沖待ち時間は 24 時間以内であろうと判断される。

### 13.4 エジプト国地中海沿岸諸港への将来コンテナ取扱量の配分と機能分担

#### (1) エジプト国地中海沿岸諸港で取扱われるローカル・コンテナの背後圏

主要 3 港で取扱われたコンテナの背後圏シェアは、カイロ都市圏が第一位で 63.8%、アレキサンドリア都市圏が第二位で 22.5%、ポートサイド地域が 9.1%であった。さらに、大アレキサンドリア港とポートサイド港はそれぞれ港直背後にかなりの背後圏を有しており、そのシェアはそれぞれ 28.3%、48.1%であった。

#### (2) エジプト国地中海沿岸諸港でのコンテナ荷役の機能分担

大アレキサンドリア港とポートサイド港は、それぞれ直背後にもかなりの背後圏を有することを考慮して、エジプトのローカル・コンテナを第一に取扱うこととする。また、東ポートサイド港

プロジェクトの初期段階においては、ポートサイド港は自らのコンテナ取扱能力に余裕がある限り補完的にトランシップ・コンテナを取扱うものとする。

一方、ダミエッタ港と東ポートサイド港は、その地理的優位性、既設の或いは将来の優れたインフラストラクチャーを活かして、トランシップ・コンテナ需要を取り込み、外貨獲得の観点からエジプトの国民経済的に貢献するものとする。したがって、これら二港は地域型ハブ港として近隣諸国からのトランシップ・コンテナを主に取扱うものとし、また、ターミナル経営の安定化のために、その取扱能力の約20%分をエジプトローカル・コンテナに割当ててものとする。

### (3) エジプト国地中海沿岸諸港における将来コンテナ需要の割付け

ローカル・コンテナは、まず大アレキサンドリア港、次にポートサイド港に優先順位を持って割付け、大アレキサンドリア港の取扱能力を超えた需要については、まずポートサイド港、次にダミエッタ港と東ポートサイド港の2港に合わせて割り付けるものとする。これら2港のコンテナ取扱能力の大部分を占める残った取扱能力で近隣諸国とのトランシップ・コンテナ需要を取込むものとする。以上のようなコンテナ需要の各港への割付けは表13.4.2に示されている。

表 13.4.2 2007年及び2017年におけるローカル・コンテナ需要の  
エジプト国地中海沿岸諸港への割付け

(Unit: thousand TEUs)

Port Name	1997			2007			2017		
	Local	Transship	Total	Local	Transship	Total	Local	Transship	Total
Greater Alexandria	389	8	397	1,234	0	1,071	1,500	0	1,500
Damietta	65	542	607	98	974	1,150	372	1,328	1,700
Port Said	104	311	415	98	524	700	700	0	700
Port Said East	---	---	---	98	1,995	2,100	372	3,828	4,200
Egypt Total	558	861	1,419	1,528	3,493	5,021	2,944	5,156	8,100

## 13.5 エジプト国地中海沿岸諸港に入出港する船舶の最も経済的な船型

### (1) ローカル・コンテナ用船舶の最も経済的な船型

1997年には、アレキサンドリア港に寄港する長距離メイン航路のローカル・コンテナ需要のうち北西欧、北米、東アジア、東南アジア、南アジアとの取引が合計で51.5%となっている。エジプトからこれら地域への長距離航路に投入される最も経済的な船型は積載容量3,000TEU級の大型コンテナ船である。

一方、近隣諸国への短距離フィーダー航路のローカル・コンテナ需要は、西欧州・東地中海・黒海との取引が合わせて48.5%である。積載容量で1,200TEUから2,000TEU級のコンテナ船が、これらの航路において最も経済的である。

## (2) トランシップ・コンテナ用船舶の最も経済的な船型

1997年にダミエッタ港及びポートサイド港でトランシップされたコンテナの半数の95.8%が長距離航路で輸送されたものである。このような長距離航路において最も経済的な船型は積載容量で3,000TEU級である。

一方、1997年にダミエッタ港及びポートサイド港でトランシップされたコンテナの半数の93.3%が短距離航路で輸送されたものである。このような短距離航路において最も経済的な船型は積載容量で1,200TEUから2,000TEU級である。これは、地中海沿岸のエジプト主要港から東地中海地域及び黒海地域への航路である。

### 13.6 エジプト国地中海沿岸諸港における雑貨貨物取扱に関する機能分担

原則として、一般雑貨貨物は、各港湾への経済的な追加投資で港湾施設の改善、荷役機器の調達、荷役能率の向上を見込んだ取扱能力の範囲内において、それぞれの港湾で取扱うべきである。

### 13.7 エジプト国地中海沿岸諸港における固体バルク貨物取扱に関する機能分担

原則として、固体バルク貨物は一般雑貨同様、各港湾への経済的な追加投資で港湾施設の改善、荷役機器の調達、荷役能率の向上を見込んだ取扱能力の範囲内において、それぞれの港湾で取扱うべきである。

### 13.8 エジプト国地中海沿岸諸港における液体バルク貨物取扱に関する機能分担

原則として、固体バルク貨物は一般雑貨や固体バルク貨物同様、各港湾への経済的な追加投資で港湾施設の改善、荷役機器の調達、荷役能率の向上を見込んだ取扱能力の範囲内において、それぞれの港湾で取扱うべきである。

## 14 エジプト国地中海沿岸諸港湾の開発ガイドライン

### 14.1 エジプト国地中海沿岸諸港湾の一般的開発ガイドライン

#### 14.1.1 開発の一般原則

2017年において主要三港で取扱われる総貨物量は継続的に増加し続け、6,920万トン（1997年実績の1.9倍）に至ると予測されている。また、ローカル・コンテナは290万TEU（1997年実績の5.2倍）と予測されている。同時にトランシップ・コンテナは1,170万TEUと予測されている。

3主要港では、インフラ施設、荷役機械の不足に加え、荷役作業に関して適切な指示を出すリーダーが不在であり、そのことが全体の費用が嵩み、非効率で時間の掛かる荷役作業の原因となっており、その結果、長時間のバース接岸待ちを引き起こしている。

現状での問題点を解決するとともに、増加を続ける在来貨物とローカル/トランシップ・コンテナの将来需要に対応するために、エジプト国の地中海沿岸主要港である大アレキサンドリア港、ダミエッタ港及びポートサイド港を開発、再開発あるいは修復する必要がある。なお、限られた資源の有効利用の観点から、それらを統合的に行っていく必要がある。

#### 14.1.2 アレキサンドリア港

##### (1) 概要

現在、在来雑貨貨物の大部分はアレキサンドリア港で取り扱われているが、長尺/重量物（銑鉄棒、鉄筋、鉄スクラップ、プラント部品等）を取り扱うためのエプロン幅の広い深水バースと、その直背後に広い野積場を備えた専用埠頭が無い。このため、これらの長尺/重量物貨物は、その殆どが背後に老朽化した上屋が在り、エプロン幅が狭い既設バースで、上屋を必要とする他の在来貨物と一緒に取り扱われている。このため、殆ど飽和状態に近いバースのエプロン上で、荷役作業が混沌とした状態で行われている。これに加え、港内泊地で製材や硫黄、陶土等の粉体ばら貨物の舳取り荷役が行われており、このような荷役は、非効率で、貨物の目減りが多く、費用も嵩み、時間の掛かるものとなっている。

現状での問題点を解決するとともに、長尺/重量物貨物の取り扱い需要の増加に対応するため、深水バースと広い野積み場を備えた、それら長尺/重量物を主として取り扱う新しい多目的埠頭を、アレキサンドリア港に建設する必要がある。そのような埠頭は、既存の老朽化した施設の再開発により建設可能である。新埠頭の整備は、既存バース内でのその他在来貨物の荷役時の混雑を緩和し、それによって、沖合い泊地でのバース待ち費用を減少させることができる。

##### (2) ローカル・コンテナの取扱い

ローカル・コンテナの潜在需要に対応するためには、バースを含む既存のインフラ施設を最大限活用し、上部施設や荷役機械の追加投資により、大アレキサンドリア港のコンテナ取り扱い容量

を出来るだけ増加し、その上で、溢れたコンテナ需要分を、ポートサイド東港を含む他の地中海諸港に割り当てる必要がある。

### (3) トランシップ・コンテナの取扱い

アレキサンドリア港のローカル・コンテナの取扱いに関する役割を考慮して、トランシップ・コンテナはアレキサンドリア港では取扱わないこととする。

### (4) 固体バルク貨物の取扱い

#### (穀物)

大アレキサンドリア港では、アレキサンドリア港の穀物ターミナルのバース水深が浅いため、大部分の穀物は、ディケーラ港で陸揚げされている。しかしながら、ディケーラ港でもレール走行式穀物アンローダーは2基しかなく、相当量が上甲板に一時的に置かれたポータブル式ニューマチック・アンローダーを用い、舷側のトラック荷台へ直接荷揚げされている。このような荷役が、300ト/時/船以下の低い穀物荷役能率の原因となっており、その結果、ディケーラ港では、全ての雑貨バースが穀物船に占有されている。

穀物の取り扱いにおける現状での問題点を解決し、需要の増加にも対応していくため、既設サイロとベルト・コンベアで結合され、パナマックス型穀物船を受入可能な深水バースをアレキサンドリア港内に新設する必要がある。

#### (石炭及びコークス)

アレキサンドリア港の既設の石炭/コークス・ターミナルのバース水深は浅く(設計水深 10.0m)、また、老朽化しているが、満載喫水 13.3m、全長 215m、載貨重量 6万9千トのパナマックス型船が部分載貨状態で入港した実績がある。より大型の石炭船を満載状態で受け入れるために、アレキサンドリア港での石炭/コークスの取り扱いをディケーラ港の鉱物バースに移し、それら貨物の取り扱いをディケーラ港に集約することは可能であるが、バース、ヤードの荷役機械の調達や、保管施設、内陸バージ溜り建設のための投資が必要である。そのような投資の費用は額が大きく、また、投資による便益に比べ大きすぎる。石炭/コークスの将来需要は微増に留まると見込まれることを考慮すると、アレキサンドリア港の既存ターミナルの前面に控えめな投資で可能な深水バースを建設する方が経済的と考えられる。

### (5) 液体バルク貨物の取扱い

アレキサンドリア港の石油泊地内には、アレキサンドリア石油会社所有の5つの石油取り扱いバースがあるが、破損した石油揚げ積み器機を取り替え、それらに結合するパイプラインを新設すれば、バース背後にある同社の製油所、及びアレキサンドリア南方のアル・アマリア自由貿易地区で操業しているもう一社の製油所で取り扱われる石油製品を揚げ積みするのに、当分の間、十分な容量を有する。

地中海製油会社（MEDOR）は、アル・アマリア自由貿易地区に、新しい製油所の建設を予定している。同社は、石油棧橋をディケーラ港の鉱物棧橋の西側に建設することを計画している。

#### (6) 共通港湾施設

岸壁での荷役作業を支えるため、所要の連絡道路橋、野積場、航行管制システム（VTMS）等の共通港湾施設を修復、更新、または整備する必要がある。

#### 14.1.3 ダミエッタ港

##### (1) 概要

ダミエッタ港は、コンテナ荷役において、超大型の基幹航路就航コンテナ船に対応するにはコンテナ・ガントリー・クレーンの仕様が不十分であり、また、コンピューターを用いた効率的なターミナル運営方式が欠如しており、それに伴い、荷役能率が低いといったいくつかの問題点を有するが、それらはそれ程大きな投資を要せずに克服可能である。

ダミエッタ港の既設防波堤の先端は砕波帯内にあり、この結果、ダミエッタ港湾公社は、年間を通じて、維持浚渫により進入航路の保証水深を維持することに多大の努力を払っている。上記のコンテナ・ターミナル拡張プロジェクトを支援するためには、適切な進入航路の埋没対策により、コンテナ船を定時に受け入れる必要がある。既設防波堤の延伸は、そのような対策に効果的と考えられ、現在、同港湾公社は、既設防波堤の最適な延伸長について調査中である。

##### (2) ローカル・コンテナの取扱い

ダミエッタ港は現状と同様にトランシップ・コンテナを取扱う国際ハブ港として機能することが期待されているが、港湾の経営を安定させるため、ある程度のローカル・コンテナを取扱う必要がある。アレキサンドリア港の取扱能力を超えたローカル・コンテナの一部は東ポートサイド港とダミエッタ港に割当てて必要がある。

##### (3) トランシップ・コンテナの取扱い

東地中海及び黒海地域で、2017年に向けてトランシップ・コンテナ取り扱い需要の一部を取り込むために、ダミエッタ港のコンテナ取り扱い容量を増加することが期待されている。このような容量増加は、既存在来バースのコンテナ・バースへの転換を含めた既存施設の活用により最小限の費用で達成可能である。言うまでもなく、さらに多くのトランシップ・コンテナが東ポートサイド港に取り込まれると期待される。

#### 14.1.4 ポートサイド港

##### (1) ローカル・コンテナの取扱い

ポートサイド港は、ポートサイド市という固有の背後地(同港のローカル・コンテナ市場の48.1%を占める)を有しており、アレキサンドリア港と同様に、ローカル・コンテナの取り扱いが求められる。なお、スエズ運河通航船隊との干渉により、同港への入出港時間帯が制限されており、そのため、同港が来世紀に渡ってコンテナ・トランシップ用のハブ港として機能していくのは困難と思われる。

##### (2) トランシップ・コンテナの取扱い

ポートサイド港は、ローカル・コンテナを取扱ってさらに余裕がある場合に限り、その取扱能力一杯までトランシップ・コンテナを扱うことが期待されている。

#### 14.2 港湾管理・運営改善の一般的ガイドライン

##### 14.2.1 港湾の管理・運営の一般原則

各港湾庁は、港湾利用者特に外資系の船会社を引付けるため、港湾管理・運営に関する以下の3点について注意すべきである。

##### (1) 効率的なサービス

高能率な荷役作業、繋ぎ目のない円滑な荷役運営、貨物検査の迅速な処理は特に不可欠である。これらは港における港湾利用者の輸送費用を最小化させるものである。

##### (2) 港湾施設の信頼性と利用可能性

港湾施設と荷役機器については、最大限活用するため良好な状態に維持しなければならない。荷役機器の非稼働時間を最小化し、また、蔵置施設は貨物の傷みを防ぐよう適切に設計すべきである。貨物の盗難防止のため、警備を効果的に行う必要がある。

##### (3) 適切な港湾料金

港湾料金は、さらに港湾施設の建設、管理、維持の費用を回収でき、かつ、競争力がなければならない。さらに、料金構造は港湾利用者に港湾施設を効率的に利用させるものでなければならない。

##### 14.2.2 港湾セクターにおける国有会社の民営化の実施と民間参入の促進

国営企業のみが荷役作業、倉庫、船舶代理店の業務を行うことが認められてきた。公営企業省の管轄下にある持株会社がこれら国営企業の全株式を保有しており、これらの国営企業を管理して

いる。エジプトの港湾の主要な問題点である非効率な荷役及び高い費用はこれらの国営企業の独占的状況より生じている。この問題点を解決するためにエジプト政府は新しい政策（1998年5月第30号決議による）として、港湾部門における国営企業の民営化と民間企業の参入を認めることを実施し始めた。

#### 14.2.3 港湾荷役に関する統合型のターミナルオペレーターの設定

船内荷役作業、倉庫作業及び陸上輸送を一貫して行うために十分な資本と能力を備えた民間のターミナルオペレーターの設定を促進することを提案する。港湾当局は港湾地域をいくつかの地域に分けて、その内のいくつかをポートターミナルとして指定すべきである。それぞれのポートターミナルは上述の作業を行うために適切な広さを持ち、優先利用できるバース、専用使用できる野積場及び倉庫を備えるべきである。港湾当局は入札に基づきこれらのターミナルの使用許可をオペレーターに与えるべきである。前述の入札については国営企業及び民間企業の両方に応札することを認めるべきである。

#### 14.2.4 港湾料金を自由な設定

港湾部門における競争を確保するために、民間企業は顧客との交渉に基づいて料金を自由に決定できるようにすべきである。港湾当局によって課される料金については海運庁がその料金の上限を設定し、港湾当局が近隣諸国の料金を考慮しつつ、その上限以下で自由に料金を決定することを許可すべきである。

## 第3編 マスタープラン

## 15 大アレキサンドリア港のマスタープラン

### 15.1 大アレキサンドリア港のマスタープランに関する基本的考え方

マスタープラン（目標年次 2017 年）の目的は、その段階計画に関する目標と指針を提供し、さらに短期整備計画の策定（目標年次 2007 年）を含むものである。マスタープランは、多目的ターミナル、施設配置計画、水深石炭ターミナル、穀物ターミナルの近代化、新しい港内連絡道路橋と効率的な管理・運営システムを含む総合計画となるものである。大アレキサンドリア港のマスタープランを策定するにあたり、以下の点について配慮する必要がある。

#### 15.1.1 ローカル・コンテナの取扱い

増大する潜在需要に対応するためには、バースを含む既存のインフラ施設を最大限活用し、上部施設や荷役機械の追加投資により、大アレキサンドリア港のコンテナ取り扱い容量を出来るだけ増加させ、その上で、溢れたコンテナ需要分を、ポートサイド東港を含む他のエジプト国地中海諸港に割り当てる必要がある。

#### 15.1.2 在来貨物の取扱い

長尺 / 重量物貨物の取り扱い需要の増加に対応するため、深水バースと広い野積み場を備えた、それら長尺 / 重量物を主として取り扱う新しい多目的ターミナルを、アレキサンドリア港に建設する必要がある。そのような埠頭は、既存の老朽化した施設の再開発により建設可能である。新埠頭の整備は、既存バース内におけるその他在来貨物の荷役時の混雑を緩和し、それによって、沖合い泊地でのバース待ち費用を減少させることができる。

#### 15.1.3 固体バルク貨物の取扱い

##### (1) 穀物

穀物の取り扱いにおける現状での問題点を解決し、需要の増加にも対応していくため、既設サイロとベルト・コンベアで結合され、パナマックス型穀物船を受入可能な深水バースをアレキサンドリア港内に新設することを提案する。

##### (2) 石炭及びコークス

アレキサンドリア港の既設の石炭 / コークス・ターミナルのバース水深は浅く（設計水深 10.0m）、また、老朽化しているが、満載喫水 13.3m、全長 215m、載貨重量 6 万 9 千トンのパナマックス型船が部分載貨状態で入港した実績がある。このような大型船を満載状態で受け入れることができるようにするため、アレキサンドリア港の既設ターミナルの前面に控えめな投資で可能な深水バースを建設することを提案する。

#### 15.1.4 液体バルク貨物の取扱い

アレキサンドリア港の石油泊地内には、アレキサンドリア石油会社所有の5つの石油取り扱いバースがあるが、破損した石油揚げ積み器機を取り替え、それらに結合するパイプラインを新設すれば、バース背後にある同社の製油所で取り扱われる石油製品を揚げ積みするのに、当分の間、十分な容量を有する。

### 15.2 アレキサンドリア港とディケーラ港における港湾活動のゾーニング

両港の各地区については、将来そこで行われる港湾活動に応じてその活動毎のゾーンを決めるべきである。このゾーニングは各地区の特徴を規定するものであり、大アレキサンドリア港のマスタープランを策定するにあたって、1) 在来貨物ゾーン、2) 長尺/重量物の在来貨物ゾーン、3) コンテナゾーン、4) 固体バルク貨物ゾーン、5) 液体バルク貨物ゾーン、6) 危険物貨物ゾーン、7) サービス船ゾーンの7つのゾーンを設定した。

#### 15.2.1 アレキサンドリア港

アレキサンドリア港のゾーニングに関する基本的考え方は、長尺/重量物の在来貨物をそれ以外の在来貨物と分離して取扱うことである。現状では、狭隘な荷捌きスペースしかない在来貨物バースで、全ての在来貨物は一緒に取扱われている。その結果、極端に非効率な荷役を招いている。さらに、固体バルク貨物や液体バルク貨物などの専用荷役が必要な貨物については、現状の取扱いと同様に石油ターミナル、穀物ターミナル、鉱物ターミナルにおいて一般の在来貨物やコンテナ貨物とは分離して行うべきである。

#### 15.2.2 ディケーラ港

ディケーラ港のゾーニングに関する基本的考え方としては、固体バルク貨物とコンテナ貨物は現状と同じように継続的に取扱うべきである。将来において92-1番、92-2番、95-1番から95-3番までのバースが利用可能であれば、これらのバースは、長尺/重量物の在来貨物を他の貨物と分離して取扱うための在来貨物バースとすべきである。また、危険物貨物(硫黄、肥料など)については、一般の貨物取扱いと分離してディケーラ港の98番、99-1番、99-2番バースで取扱うものとする。

### 15.3 コンテナの取扱い

#### 15.3.1 大アレキサンドリア港において取扱う2017年のコンテナ貨物量

目標年次2017年に大アレキサンドリア港で取り扱われるコンテナは150万TEUと予測されている。これらのコンテナのRo-Roバースへの割付は5万TEUとし、また、アレキサンドリア・コンテナターミナルに45万TEU、ディケーラ・コンテナターミナルに100万TEUを割り振るものとする。

### 15.3.2 コンテナ取扱い施設の追加必要量

#### (1) アレキサンドリア・コンテナ・ターミナル

2017 年において効率的なコンテナ荷役を行うには荷役施設が不足しているが、現在のターミナルの場所ではこれ以上拡張の余地が物理的にないので、これ以上のインフラ施設への投資は考えられない。したがって、将来 45 万 TEU のコンテナを効率的に取扱うため、岸壁用門型クレーン 1 基、ゴムタイヤ式トランスファークレーン 8 基、トラクター・トレーラー・ユニット 20 台を導入することを提案する。

#### (2) ディケーラ・コンテナ・ターミナル

将来 100 万 TEU のコンテナを効率的に取扱うため、岸壁用門型クレーン 3 基、ゴムタイヤ式トランスファークレーン 21 基、トラクター・トレーラー・ユニット 30 台を用意することを提案する。その結果、コンテナ荷役機器への相対的に小さい投資でディケーラ・コンテナ・ターミナルの開発と将来の有効利用が可能になる。

## 15.4 在来貨物の取扱い

### 15.4.1 大アレキサンドリア港において取扱う 2017 年の在来貨物量

目標年次 2017 年に大アレキサンドリア港で取り扱われる在来貨物は 1,300 万トンを予測されている。これらを荷姿別に見ると、袋物貨物（砂糖、米、小麦など）及びバンドル貨物（製材、鋼材など）は 2017 年まで堅調に伸び続けるものと考えられる。また、ロール紙やその他在来貨物は 2007 年までは伸び続けると予測されているが、それ以降はコンテナ化の進展に伴い徐々に減少するものと予測されている。

### 15.4.2 在来貨物取扱い施設の追加必要量

将来にわたって増加する在来貨物量に対応するとともに、効率的な在来貨物荷役を達成するため、約 17 万平方メートルの野積場を背後に備える 14m 水深のバースが 6 バース必要である。また、プラントコンポーネントや重量車両などの長尺 / 重量物の在来貨物を効率的に取扱うため、アンダースプレッダー下の吊り上げ能力 40 トンの多目的岸壁用門型クレーン 2 基備えることが必要である。上屋・倉庫の必要量と既存施設量はほぼ一致するものの、約 1 万 2 千 m<sup>2</sup> の上屋が追加施設として必要である。さらに、効率的な荷役のためには 126 機のフォークリフトが必要である。

## 15.5 固体バルク貨物の取扱い

### 15.5.1 大アレキサンドリア港において取扱う 2017 年の固体バルク貨物量

大アレキサンドリア港で取扱われる固体バルク貨物量は、今後 10 年間平均年間伸び率 2.0% で増加し、2017 年には 1,650 万トンになると予測される。

### 15.5.2 固体バルク貨物取扱い施設の追加必要量

#### (1) 穀物の取扱い

アレキサンドリア港には既設穀物ターミナルとその背後にサイロがある。将来の増加する需要に対応するため、新規にバース水深 14.0m、バース長は 270m の穀物バースを 1 バース計画する。さらに、高能率（名目能力 1,000 トン/時/基）のアンローダー 2 基を設置し、既設サイロと接続することが必要である。

#### (2) 鉱物（鉄ペレット、石炭、コークス）の取扱い

石炭を輸送している積載重量 6 万 5 千トン級のバルク船は現状では部分載荷状態で入港しているが、63/64 番バースの石炭バースを 14m に増深すれば、満載状態で入港することができるようになり、海上輸送費用を節減することができる。したがって、既設の 63/64 番バースの石炭バースを少ない投資で増深し有効活用することを提案する。

#### (3) 危険物貨物（硫黄、肥料など）の取扱い

硫黄は、現状では 65 番及び 66 番バースで肥料と一緒に取扱われている。これらのバースは人口密度の高いアレキサンドリア市内を背後に控えるアレキサンドリア港の中心部に位置している。危険物貨物は可燃物貨物とは分離し、また、人工稠密地域から離れたところで取扱うべきである。したがって、これら危険物貨物はディケーラ港の 98 番 99-1 番及び 99-2 番バースで取扱うことを提案する。

## 15.6 液体バルク貨物の取扱い

### 15.6.1 大アレキサンドリア港において取扱う 2017 年の液体バルク貨物量

大アレキサンドリア港で取扱われる液体バルク貨物量は、2017 年には 650 万トンに増加すると予測される。石油及びグリースは 2017 年までは緩やかに伸び続け、糖蜜は比較的急に伸び、食用油は逆に減少すると予測されている。

## 15.6.2 液体バルク貨物取扱い施設の追加必要量

既設の老朽化しているローディング・アームとパイプラインを更新することによって将来の液体バルク貨物の荷役能率が適切なレベルになると仮定して、既設の液体バルク貨物取扱い施設が十分であるかどうか検討した。その結果、既設の老朽化したローディング・アームとパイプラインの更新は必要であるが、インフラストラクチャーへの追加投資は必要ないと判断される。

## 15.7 共通港湾施設

### 15.7.1 港内道路ネットワーク

大アレキサンドリア港へ出入りする港湾関連貨物車両は、アレキサンドリア市内を通過する市内交通と混合することによって引き起こされる交通混雑に悩まされている。港の 27 番ゲートから港湾の背後の市内を抜ける港湾専用高架道路は現在建設中であり、これが完成すれば港湾関連交通と市内交通の混合によって引き起こされる交通混雑は緩和されるものと期待されている。この道路は、「農業道路」か「砂漠道路」のいずれかを通じてカイロまでつながっており、アレキサンドリア港からの港湾関連車両をスムーズに通すことが期待される。しかしながら、重量車両が将来も引き続き港内の老朽化した連絡道路橋の通行を禁止され、市内を迂回せざるをえなければ、上記の港湾専用高架道路によってもたらされる便益のかなりの部分は失われるであろう。したがって、新港内連絡道路橋を建設することを提案する。

### 15.7.2 廃油処理施設

大アレキサンドリア港はビルジ及びバラスト水の独立した廃油処理施設を有していない。したがって、港内の水質は廃油やその他のごみなどで視認できるほど汚れている。船舶からの廃油を処理することによって、港湾の水質汚染を適切に防止するため、独立した廃油処理施設を導入することを提案する。

### 15.7.3 航行管制システム (VTMS)

アレキサンドリア港及びディケーラ港の両港を含む大アレキサンドリア港全体をカバーできる航行管制システムは、港湾管制塔内に設置されていた。しかしながら、このシステムは現在では使用不能となっており、また、旧式なため修復もできない状態である。航行管制は、現在のところ、管制塔と各船舶との間で VHF を用いて行われている。視界が利く時にはこの方法でも航行管制は可能であるが、視界が悪くなると視認することができなくなる。また、夜間や悪天候時には航行船舶をモニターすることは困難になる。したがって、将来さらに増加する入出港船舶に対応するため、最新の航行管制システム (VTMS) を導入することを提案する。

## 15.8 多目的ターミナルプロジェクト

### 15.8.1 提案する計画

#### (1) 提案する計画の施設諸元

提案された計画の主要施設は、1) 水深 14.0m、バース総延長 1,440m の 6 バースの多目的バース、2) 総面積 17 万平方メートルの野積場、3) 総面積 1 万 2 千平方メートルの上屋 2 棟、4) 多目的岸壁用門型クレーン 2 基、5) アレキサンドリア・コンテナターミナルに接続されている既設高架道路に合流する多目的ターミナル専用高架道路、6) 総浚渫量約 7 万立方メートルの泊地の浚渫、7) 36 機のフォークリフト (24 機は吊能力 5 トン以上、12 機は吊能力 3 トン以上) であり、これらを用意することを提案する。

表 15.8.1 提案された多目的ターミナルの施設諸元

Project Component	unit	Infrastructure	Superstructure	Equipment
1. Multipurpose Berths (-14.0m*240m)	(berth)	6	---	---
2. Open Yards	(sq.m)	170,000	---	---
3. Sheds	(sq.m)	12,000	---	---
4. Multipurpose QGC	(unit)	---	2	---
5. Dedicated fly-over road	(m)	360	---	---
6. Dredging of Ship Maneuvering Area	(cu.m)	70,000	---	---
7. Forklifts	(unit)	---	---	36

#### (2) 野積場及び上屋

総面積 17 万平方メートルの野積場をバースの背後に用意し、また、総面積 1 万 2 千平方メートルの上屋 2 棟をターミナルの北側エプロン背後に設置する。

#### (3) 既設高架道路に合流する多目的ターミナル専用高架道路

新しい多目的ターミナルと 27 番ゲートの間は既設高架道路を活用したスムーズな道路接続が不可欠である。石炭/コークス・ターミナルの北側フェンスに沿っている既設道路は、現在合計 4 車線に拡幅されているところである。しかしながら、多目的ターミナルから外へ向かう最低 1 レーンは高架橋構造の専用レーンとして既存の高架橋道路に接続させることを提案する。その結果、新しい多目的ターミナルから車両のスムーズな港外への誘導が可能となる。

#### (4) 船舶回頭泊地の水深 14m までへの増深

アレキサンドリア港における石炭/コークス・ターミナルと穀物ターミナルの両ターミナルへの船舶が同時に回頭できる泊地を両ターミナルの間に計画する。これらの泊地は、石炭や穀物を輸送する載貨重量 6 万 5 千トン級のバルク船が満載状態で回頭できるようこれらの船舶の標準船型から船長 (230m) の 2 倍の直径 (460m) の回頭円を計画した。

## (5) フォークリフト

能率的な荷役を達成するためには、36機のフォークリフト（24機は吊能力5トン以上、12機は吊能力3トン以上）を導入することを提案する。これらのフォークリフトは各ターミナルオペレータの責任において導入されるべきものである。

### 15.8.2 在来貨物荷役システム

#### (1) 岸壁での積卸し作業

新しい多目的ターミナルの6バースへの貨物の割付けとしては、2バースを製材の取扱いに、2バースを鋼材の取扱いに、残りの2バースをその他の在来貨物に割当てる。在来貨物の取扱いについては、岸壁での積卸し作業は通常、シップ・クレーンか移動式の岸壁クレーンによって行われる。しかしながら、また、プラントコンポーネントや重量車両などの長尺/重量物の在来貨物を効率的に取扱うため、アンダースプレッダー下の吊り上げ能力40トンの多目的岸壁用門型クレーン2基備えることが必要である。さらに、各種アタッチメントを用意することによって、様々な形状の長尺/重量物の在来貨物を効率的に取扱うことが可能となる。

#### (2) 岸壁と野積場との間での荷役作業

製材、鋼材等の重量物で嵩の張る在来貨物を効率的に取扱うには、十分な広さのエプロンと野積み・荷捌き用のヤードが必要不可欠である。さらに、船舶から岸壁に貨物を卸す場合やそれらの荷捌きを行い上屋に保管するためにはパレットを用いることが必要である。とりわけ、肥料や砂糖などの袋物貨物の取扱量を増やすためには、パレットを利用することが必要となる。したがって、前述のとおり十分な機数（36機）のフォークリフトを導入することを提案する。

### 15.9 マムーディア埠頭の再開発プロジェクト

マムーディア埠頭内の44番、45番、46番及び47番上屋の背後には、多数の破損したコンテナが置かれている。結果として、埠頭内の貴重な土地が有効利用されていない。一方、Ro-Roバース（41番バース）に隣接する水深10mの39番、40番バース埠頭は、44番、45番上屋を撤去すれば、長尺/重量で嵩の張る在来貨物の取扱いに適している。

その他の在来貨物は39番、40番バースに割当てられており、これらの貨物は44番、45番上屋を撤去した跡のヤードやエプロンでフォークリフトによって捌かれるとよい。マムーディア埠頭における能率的な荷役作業を確保するためには、12機のフォークリフトを導入することを提案する。

### 15.10 新港内連絡道路橋プロジェクト

32番バースと33番バースの間の閘門上に掛けられている連絡道路橋は維持状態が悪く老朽化しているため、重量貨物車両は通過を禁じられており、港外の一般道路を迂回することが余儀なく

されている。その結果、アレキサンドリア市内の深刻な交通混雑を引き起こしている一因となっている。27番ゲートからアレキサンドリア市内を抜ける港湾専用高架道路を最大限活用するためにも、32番バースと33番バースの間に新しく連絡道路橋を設けることを提案する。

この連絡橋を通過する将来の時間最大一方向交通量は399(台/時/方向)と予測されており、これは一車線当りの許容最大時間交通量600(台/時/方向)を下回っている。しかしながら、緊急時の対応などを考慮して一方向当り2車線として計画するものとする。

#### 15.11 深水石炭バースプロジェクト

新しい水深石炭バースは満載状態の載貨重量6万5千トン級のバルク船(船長230m、船幅32.2m)に対応できるように計画されている。したがって、このバースのバース長は270m、バース水深14.0mである。さらに、既設のインフラ施設、荷役施設や荷捌き施設をそのまま活用することによってプロジェクト費用を最小化することが必要である。既設のレール・マウント型アンローダーをそのまま利用するためには、アンローダーの先端が接岸した船舶の船幅の3分の2まで届くようにする必要があり、既設バースの増深のために前出しできる範囲は10.0m以内に限られる。

#### 15.12 穀物ターミナル近代化プロジェクト

新しい穀物ターミナルは満載状態の載貨重量6万5千トン級のバルク船(船長230m、船幅32.2m)に対応できるように計画されている。したがって、このバースのバース長は270m、バース水深14.0mである。完全自動化穀物ターミナルとしては岸壁幅約20.0mの棧橋式構造が必要である。しかしながら、維持管理や緊急時の対応を考慮し、また、ターミナルを柔軟に利用するためには、十分な広さを有するバックアップヤードをターミナルの背後に備えることが望ましい。

名目荷役能率1,000(ト/時/基)の機械式アンローダーを2基備え、一隻に対して同時に荷役できるようにする必要がある。ディケラ港の穀物ターミナル(94-2番バース)に設置されているアンローダーと同程度の荷役能率を確保するためには、この機械式アンローダーの設置が不可欠である。また、延長750mのベルトコンベヤーを新穀物ターミナルと既設サイロとの間に設置して接続することによって、既設サイロを有効活用することができる。

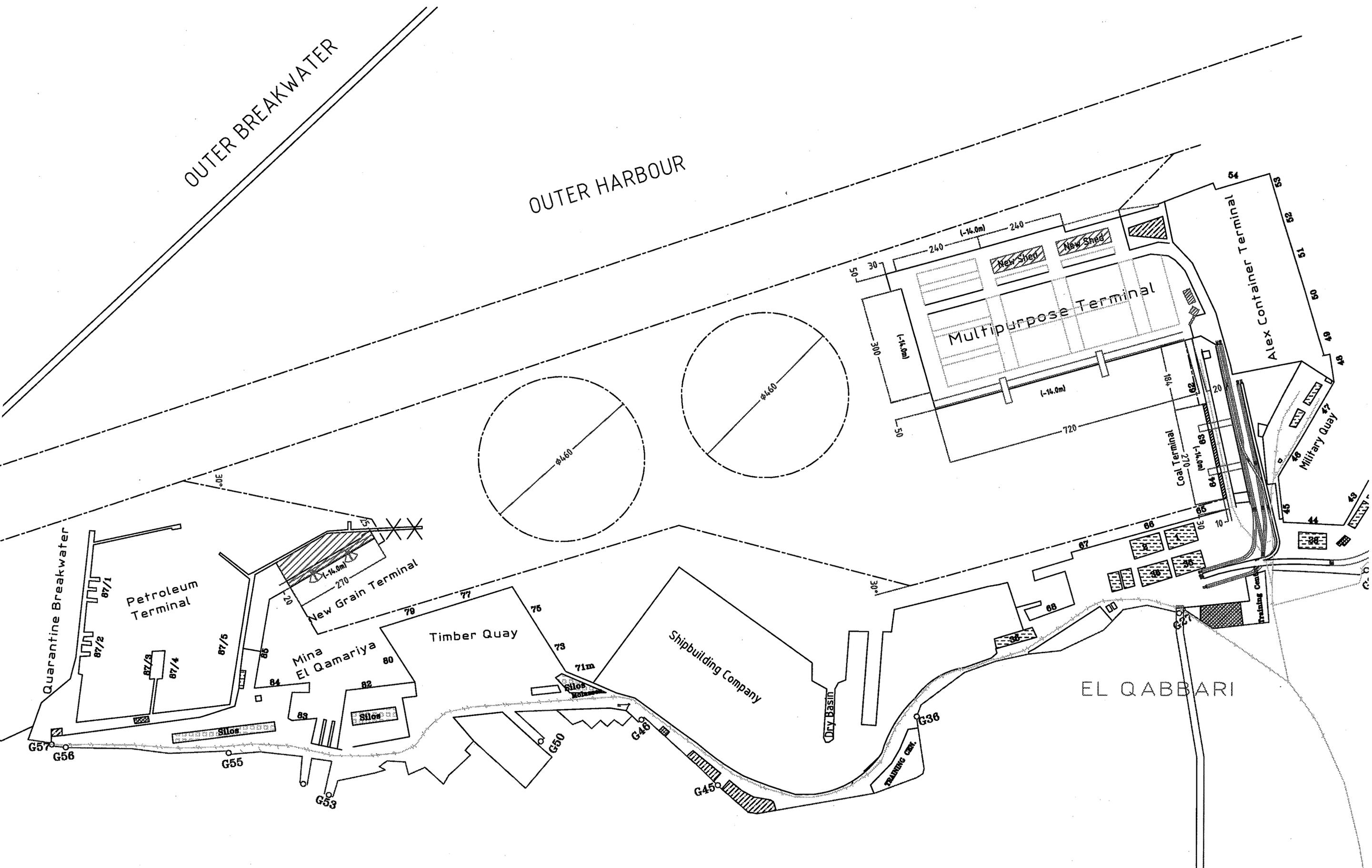


図 15.8.1 マスタープランにおける多目的ターミナルの施設配置計画

## 16 予備積算

### 16.1 予備設計

港湾施設は多くの施設構造を含んでおり、その構造形式、構造寸法や建設材料を決定するため設計条件を設定する必要がある。プロジェクトの現場における土質条件は、設計条件の中にあって港湾施設の予備設計を実施するうえで主要な要素の一つである。

アレキサンドリア中央港区の土質条件は、非常に柔らかい粘性土が工事基準面下 23 メートルから 28 メートルの深さにある支持層迄堆積している。この非常に柔らかいまたは有機質粘性土は恐らく 0 から 2 の N 値と推定される。マスタープランを対象とする本設計業務においては、アレキサンドリア中央港区に堆積する非常に柔らかい粘性土がマスタープランで提案されている夫々のプロジェクトの位置においても様に堆積分布しているものとの土質条件を仮定して、港湾施設の設計を進めるものとする。

#### (1) 多目的ターミナル

岸壁法線施設の本体構造の建設に先立ち、法線に沿って現地盤の軟弱土を置換工法、先行圧密工法、セメント等での固化工法等による地盤改良工法によって人工的に改良する。本調査では、軟弱土を砂質土で置きかえる置換工法を採用する。法線に沿うこの地盤改良は、十分な現地盤斜面の安定性と重力式構造物の基礎地盤の地耐力を得るために実施する。

アレキサンドリア港湾局で代表的に採用されている工法およびその他の構造形式を考慮し、多目的バースの岸壁構造は次の 3 構造形式を比較形式案として抽出した。

代替案-1：コンクリートブロック重力式

代替案-2：コンクリートケーソン重力式

代替案-3：鋼管杭式棧橋

代替案の比較検討の結果、コンクリートブロック重力式が最も適し実施工事の採用案として推奨される。

多目的ターミナルへのアクセス高架道路は、第 62 番岸壁背後の地点から高架形式にて鉄道線を跨ぎ既存の高架式港内道路を結ぶものである。このアクセス橋は、支間長 15 メートルの鉄筋コンクリートスラブ桁橋で建設するものとする。アクセス道路の総延長は 360 メートルである。

#### (2) 深水石炭バース

浚渫による増深中における既設の岸壁の構造安定性の確保を考慮して、次の 3 杭式構造案を比較案として抽出した。

代替案-1：一定間隔で配置されるデタッチトピア

代替案-2：水中鋼管矢板土留めを使用した連続式栈橋

代替案-3：連続式斜杭栈橋

比較案の比較検討の結果、連続式斜杭栈橋形式が増深石炭バースに最も適する形式と判断される。

### (3) 新穀物ターミナル

アレキサンドリア港の中央港区に存在する柔らかい土質層が基準面下 $\text{M} \times \text{N}$  25メートルの支持層まで堆積しているものと仮定する。この地域は、砂質土にて軟弱土を置きかえるものとし、次の3構造形式を穀物埠頭の岸壁構造の比較案として抽出した。

代替案-1：コンクリートブロック重力式

代替案-2：コンクリートケーソン重力式

代替案-3：鋼管杭式栈橋

上記岸壁構造形式は長所短所を夫々持つが、比較検討の結果、伝統的なコンクリートブロックの重力式が最も適する形式として推奨される。

### (4) 港内新連絡道路橋

新設橋梁はその基礎構造の工事によって周辺の土留め壁や運河ゲートに影響を及ぼすことが無いよう90メートル支間長とする。したがって、長支間の橋梁であることを踏まえ、鋼トラス上部構造形式が最も適用性が高い上部形式と判断される。

## 16.2 予備積算

### 16.2.1 積算条件

#### (1) 単価と交換レート

プロジェクトコストは1998年5月時点における単価と米国ドル=3.4エジプトポンドの交換レートに基づき積算する。

#### (2) 浚渫と床掘工事

アレキサンドリア港内での底質調査は、浚渫が計画されている水域の底質が高濃度の重金属でかなり汚染されている結果を示している。したがって、浚渫される表層土は遮蔽された汚染土投棄場へ土捨しなければならない。本調査では、重金属による高濃度汚染土が海底面下1メートルまで堆積しており、したがって表層1メートル部分の浚渫土のみ汚染土投棄場へ土捨てるもの想定し、他の浚渫土は沖合い投棄するものと計画する。

約 80 万立方メートルの重金属汚染土を投棄するため、アレキサンドリア港の既存防波堤の内側水域に約 300 メートル正方の閉鎖水域を確保する。この水域の周辺に沿って、二重矢板壁による提体を設けその中に汚染浚渫土を閉じ込める計画とする。

#### 16.2.2 工事費

各々のプロジェクトコストは、多目的ターミナルの代替平面配置案と岸壁構造の代替形式に対するコストの比較算定を含み、表 16.2.1 から表 16.2.4 に示すよう土木工事費と荷役機械の調達費に内訳する。工事費の積算に際しては、詳細設計と工事監理のためのエンジニアリング費として土木工事に対し 10%、調達費に対して 3%とし、これに加えてフィジカル予備費として土木工事費で 10%、調達費用で 3%を本調査の積算に見込むものとする。

表 16.2.1 多目的ターミナルの事業費総括

平面計画案	岸壁の構造代替案	事業費	比率	外貨ポーション	
		L.E		L.E	
1 (400X720m)	代替案-1 コンクリートブロック	494,159,000	1.00	32%	158,049,000
	代替案-2 コンクリートケーソン	537,083,000	1.09	37%	198,208,000
	代替案-3 栈橋	599,200,000	1.21	45%	267,211,000
2 (320X960m)	代替案-1 コンクリートブロック	586,120,000	1.19	31%	182,317,000
	代替案-2 コンクリートケーソン	646,253,000	1.31	37%	237,940,000
	代替案-3 栈橋	744,319,000	1.51	44%	330,482,000
3 (250X1200m)	代替案-1 コンクリートブロック	638,405,000	1.29	31%	198,244,000
	代替案-2 コンクリートケーソン	676,013,000	1.37	38%	259,067,000
	代替案-3 栈橋	812,268,000	1.64	45%	363,102,000

表16.2.2 深水石炭バースの事業費

代替案	構造形式	事業費	比率	外貨ポーション	
		L.E		L.E	
1	ディタッチトピア	34,514,000	1.27	53%	18,312,000
2	水中土留壁を有する栈橋	27,956,000	1.03	63%	17,582,000
3	斜杭式栈橋	27,087,000	1.00	64%	17,438,000

表 16.2.3 新穀物ターミナルの事業費

代替案	構造形式	事業費	比率	外貨ポーション	
		L.E		L.E	
1	コンクリートブロック重力式	134,841,000	1.00	53%	76,177,000
2	コンクリートケーソン重力式	152,548,000	1.13	63%	86,308,000
3	栈橋式	152,548,000	1.13	64%	17,438,000

表 16.2.4 その他施設の建設費

施設	施設内容	建設費		外貨ポーション	
		L.E		L.E	
1 新設橋梁	鋼トラス (支間長 90 m)	9,752,000		33%	3,184,000
2	船舶航行監視システム (VTMS)	2,862,000		64%	2,479,000
3	廃油受け入れ処理設備	1,060,000		87%	918,000

## 17 概略経済分析

### 17.1 目的及び方法

概略経済分析は、短期開発計画の実現可能性調査を行う前に、大アレキサンドリア港マスタープランの経済的な実現可能性を評価するために行う。プロジェクトの概略経済分析は、国民経済の観点から当経済への貢献度を評価することにより、当該プロジェクトが妥当かどうかを評価する。

概略経済分析は次の方法に従い実施される。マスタープランを明確にし、その「プロジェクトが実施されない」場合（以下”Without case”という）と比較する。その「プロジェクトが実施される」場合（以下”With case”という）と”Without case”間のすべての便益と費用の差が、市場価格で計算され、そして評価される。当調査では、費用・便益分析に基づく経済的内部収益率（EIRR）と便益・費用比率（B/C 比率）が、プロジェクトの実現可能性を評価するために用いられる。

### 17.2 経済分析の前提条件

#### (1) 基準年

ここで基準年とは、費用と便益の見積において基準となる年を意味する。当調査では、1998 年を基準年とする。

#### (2) プロジェクト期間

経済分析の計算期間（プロジェクト期間）は、主な施設の償却年数を考慮し、建設開始年次から 30 年とする。

#### (3) 外貨交換レート

当分析に適用される外貨交換レートは US\$ 1.00 = LE 3.40 = ¥ 136.00 (1998 年 5 月現在)で、事業費見積に使用されているレートと同じである。

#### (4) “With case”と“Without case”

概略経済分析では、多目的ターミナルプロジェクト、穀物ターミナル近代化プロジェクト、深水石炭バースプロジェクト、港内新連絡道路橋プロジェクトの 4 つのプロジェクトをそれぞれ評価する。

費用・便益分析は、投資が行われる“With case”と投資が行われない“Without case”間の差に基づき実施される。言い換えれば、提案された投資により増加する便益や費用が比較される。

次の条件が、それぞれのプロジェクトの“Without case”として採用される。

- 1) 多目的ターミナルプロジェクト
  - a) 港に投資がされない。(多目的ターミナルが建設されない。)
  - b) 荷役効率が“With case”と同じでない。
- 2) 穀物ターミナル近代化プロジェクト
  - a) 港に投資がされない。(新穀物ターミナルが建設されない。)
  - b) 荷役効率が“With case”と同じでない。
- 3) 深水石炭バースプロジェクト
  - a) 港に投資がされない。(石炭バースが改良されない。)
  - b) 石炭バースが現在より深くならない。
  - c) 船型の大きさは“With case”と同じであるが、1隻当りの積載量は同じでない。
- 4) 港内新連絡道路橋プロジェクト
  - a) 港に投資がされない。(港内新連絡道路橋が建設されない。)
  - b) 陸上輸送に必要な時間及び距離は“With case”と同じでない。

### 17.3 プロジェクトの費用

マスタープランの費用として、次の項目が明記される。

- (1) 建設及び浚渫費用
- (2) 維持修繕費用

上記費用を表 17.3.1.に示す。

表 17.3.1 費用の計算結果 (Unit: thousand LE)

Project	Multipurpose Terminal	Grain Terminal Modernization	Deep Water Coal Berth	New Port Road Bridge	Whole
Construction costs	494,159	134,841	27,087	9,752	665,839 (669,761)
Maintenance costs	200,778	159,655	7,585	2,730	370,748 (375,140)
Total	694,937	294,496	34,672	12,482	1,036,587 (1,044,901)

Note: ( ) is calculated based on the total costs including VTMS and Waste Oil Receiving Facility.

### 17.4 プロジェクトの便益

調査港湾のマスタープランから発生する費用として、次の項目が明記される。また、便益を表 17.4.1.に示す。

- (1) バースでの滞船費用の節減
- (2) 沖合泊地での船待ち費用の節減

(3) 海上輸送費用の節減

(4) 陸上輸送費用の節減

表 17.4.1 便益の計算結果

(Unit: thousand LE)

Project	Multipurpose Terminal	Grain Terminal Modernization	Deep Water Coal Berth	New Port Road Bridge	Whole
Savings in ship staying costs	46,803	73,305	0	0	120,108
Savings in ship waiting costs	3,150,769	856,041	0	0	4,006,810
Savings in sea transportation costs	0	0	333,090	0	333,090
Savings in land transportation costs	0	0	0	50,290	50,290
Total	3,197,572	929,346	333,090	50,290	4,510,298

## 17.5 概略経済分析の結果

### (1) EIRR の計算

費用・便益分析に基づく経済的内部収益率 (EIRR) は、プロジェクトの経済的な実現可能性を評価するために用いられる。EIRR は、プロジェクト期間中の費用と便益を等しくする割引率である。EIRR の計算結果を表 17.5.1. に示す。

表 17.5.1 EIRR の計算結果

(Unit: %)

Project	Multipurpose Terminal	Grain Terminal Modernization	Deep Water Coal Berth	New Port Road Bridge	Whole
EIRR	19.8	20.3	36.3	15.9	20.6 (20.5)

Note: ( ) is calculated based on the total costs including VTMS and Waste Oil Receiving Facility.

### (2) 便益・費用比率の計算

便益・費用比率は、便益を費用で割ることにより求められる。B/C の計算結果を表 17.5.2. に示す。当調査では、B/C の計算に対し採用される割引率は 10% である。

表 17.5.2 B/C の計算結果

Project	Multipurpose Terminal	Grain Terminal Modernization	Deep Water Coal Berth	New Port Road Bridge	Whole
B/C	1.83	1.67	3.58	1.50	1.86 (1.84)

Note: ( ) is calculated based on the total costs including VTMS and Waste Oil Receiving Facility.

### (3) 純現在価値(NPV)の計算

NPV の計算結果を表 17.5.3.に示す。

表 17.5.3 NPV の計算結果 (Unit: thousand LE)

Project	Multipurpose Terminal	Grain Terminal Modernization	Deep Water Coal Berth	New Port Road Bridge	Whole
NPV	438,227	112,471	72,499	5,062	628,259 (623,188)

*Note: ( ) is calculated based on the total costs including VTMS and Waste Oil Receiving Facility.*

### 17.6 プロジェクトの評価

4つのプロジェクト及びプロジェクト全体に対し EIRR の結果は、15.9%から 36.3%の範囲にあり経済的妥当性を評価するために用いられる一般基準を越え、B/C 比率も 1 より大きい。また、すべての NPV は正の値を示している。

従って、マスタープランで提案されたすべてのプロジェクトは、国民経済の観点から実現の可能性があると考えられる。

## 18 港湾管理運営の改善

### 18.1 アレキサンドリア港湾庁

#### 18.1.1 アレキサンドリア港の管理・運営と制度事項に関する背景

アレキサンドリア港は地主型ではあるが、荷役作業は必ずしも効率的ではない。これは国営企業による独占的な運営によるからだと推定される。過去、民間企業は限られた範囲で運営に参加することが認められているにすぎなかった。しかし、民間参加に関する最近の政令（1998年5月のDecree No.30を含む）は劇的に状況を変えた。現在、仮に、政令に規定された要件を満たす場合は、民間企業は荷役作業、倉庫業、コンテナ業務や船舶代理業を含んだ多くの港湾事業に参加することができる。

#### 18.1.2 オペレーターの荷役能率の監視

新しい政策や法令に基づいて民間企業は荷役作業を行うことが許されている。アレキサンドリア港湾庁は荷役の能率を監視し、仮に能率が悪い場合は能率の改善を勧告すべきである。さらに改善が見込まれない場合は、リース契約の更新を拒絶すべきである。

#### 18.1.3 港湾庁の財務的独立性

近年、港湾活動からの歳入は中央政府に移され他のセクターの開発に充てられている。運営費用に関しては、アレキサンドリア港湾庁は政府から予算を受けている。毎年、同港湾庁は自己の予算を決めるために政府と交渉しなくてはならない。それ故に、同港湾庁は必要に応じて予算を柔軟、適時又は効率的に使うことができない。同港湾庁の財政的独立性又は独立採算性を保障することが必要である。同港湾庁は投資資金が必要とされる場合は商業銀行から資金を借り入れたり、債券を発行する自由を有すべきである。

### 18.2 港湾セクターにおける競争を奨励するための再編

#### 18.2.1 民間参加と国営企業の民営化

荷役作業の能率を改善するには、荷役作業に競争を導入する必要がある。新法によれば、民間企業は埠頭で荷役機器を使って荷役作業を行うことができる。国営企業の民営化の1方法として、エジプト政府はその株式を公共に売却することを選択した。もし会社の業績不振によりキャピタルゲインや配当が期待できなければ、誰も株式の購入に関心を示さないであろう。それ故に、潜在的な投資家を引きつけるために、最初に会社の業績を改善しなければならない。

株式の多数が公共に売り渡された後でも、政府は筆頭株主としてとどまるべきではない。もし一般株主が会社の運営に参加する十分な利害関係を有するとすれば、利益を得るために、彼らはトップの幹部クラスから従業員の下級クラスにいたるまで顧客を重視した路線を採用するように求めるであろう。

## 18.3 コンテナ荷役の改善

### 18.3.1 荷役能率の目標を達成するのに必要な方策

既存施設において将来のコンテナ貨物を処理するために、コンテナ荷役能率の目標(24 個/時間・クレーン)を達成することが求められる。そのためには次の方法を推進すべきである。

- 1) 積み降ろしの場合は、クレーン・オペレーターは事前に船倉又はデッキから持ち上げられたコンテナの位置を知らなければならない。
- 2) 岸壁用門型クレーンのオペレーターは持ち上げられたコンテナを見つけるためにスプレッダーを止めるべきではない。
- 3) オペレーターはスプレッダーをコンテナの上に正確に置き、スプレッダーやコンテナを他のコンテナにぶつけてはならない。
- 4) クレーン・オペレーターはコンテナの揺れを防止するため、適切かつ一定の速度でスプレッダーを動かすべきである。
- 5) 目標を達成するために、ヤード・トラクターの運転手は遅延を最小限にし、岸壁用門型クレーンとスタッキング・エリアの接点においてオペレーターと協力すべきである。
- 6) 積み上げ作業の場合は、船舶の到着前に船舶の本船積付図に従い積み上げられたコンテナをまとめて積み重ねることが必要である。
- 7) コンテナを荷受人に引き渡す場合は、指定されたコンテナをスタックから迅速に回収することが求められる。正確で効率的な作業のために、18.3.3 章の情報システムを採用すべきである。
- 8) クレーンや RTG のオペレーターがスムーズにコンテナをトラクター等に積めるように、シグナルマンはトラクターの運転手に最適な停止位置を指示すべきである。

### 18.3.2 先端技術の導入

コンテナ処理の能率を向上するためには、クレーンオペレーターと管理棟の監督者の間で効率的に情報を交換し連絡しあうことが不可欠である。情報を伝達する場合はコンテナターミナルで次のシステムを用いる。

- (1) 無線システム
- (2) 運搬システムにおける可動ラジオターミナル
- (3) PHS
- (4) GPS

### 18.3.3 コンピューターシステムの導入

#### (1) 文書事務

仮に、コンピュータシステムが他の分野(パース割当、経理、総務、人事管理や統計)に導入された場合は、文書作業は合理化され、港湾利用者が手続を完了するのに要する時間は短縮される。結果として、貨物の滞留時間は短縮され、港湾の荷役能率は上昇する。

#### (2) コンテナ在庫管理システム

- 1) ヤードに蔵置されるコンテナの在庫管理はターミナルの運営において最も重要な任務である。

ターミナルを効率的に運営するには保管されているコンテナの場所と種類を把握することが不可欠である。

- 2) ゲート事務所、管理棟と荷役機械は、効率的に情報の交換を行い、コンテナに関する正確な情報を確保するため互いに連携すべきである。情報はゲート・ハウスのターミナル・コンピュータに入り、リアルタイムでコントロール・センターに伝達される。ヤード・コントロールセンターは荷役機械のオペレーターに指示したコンテナの荷役作業を行うように指示する。

### (3) コンテナ引渡・受取システム

- 1) コンテナターミナルのゲートオフィスは荷主からコンテナを受け取り、荷受人にそれを引き渡す重要な役割を果たす。コンテナの引渡がターミナルの最も重要な機能の1つである。
- 2) 輸出コンテナを受け取る場合は、効率的な運営のために、コンテナの情報に基づいてヤードにおける最適立地を決めることが重要である。
- 3) 輸入コンテナの引渡においては、トラクターの運転手等に迅速にコンテナの所在地に行くように指示し、オペレーターにはトラクター到着を知らせることが重要である。
- 4) 運転手の書面とコンテナを確認した後、リアルタイムでターミナルコンピュータにそれを入力し更新することで、コンテナに関する保管場所や正確な情報を把握することが可能である。

### (4) 荷積み・降ろしコントロールシステム

- 1) 1基のクレーンが他のクレーンの運営を邪魔しないようにオペレーションプランを準備することが重要である。輸出コンテナの荷揚げにおいては、船舶の安定性や安全な航行のために重量やコンテナサイズ別のヤードプランニングシステムに従い、荷揚げすることが非常に重要である。コンテナに関して必要な情報は船社や代理店からできるだけ早く入手すべきである。事前に情報を入手すれば、コンテナの荷役の順番を示すことでオペレーターが予定表を用意し、運営時間を最小化することを可能とする。

コンテナの荷揚げ後は、オペレーターは運営の結果を示した本船積付図を準備し、それを船長又は代理店に手渡す。本船積付図を作成することはオペレーターの重要な役目である。

## 18.3.4 コンテナ荷役機器の故障時間の最小化

荷役能率の目標を達成するためにはコンテナ荷役機器の故障時間を最小化することが不可欠である。有能な従業員をヤードオペレーターに任命すべきである。このオペレーターは常にターミナルオフィス内に待機し荷役作業とヤード運営を監視すべきである。岸壁用門型クレーンや RTG の故障時間を最小化するためには、予備のスプレッダーを購入しなければならない。

## 18.4 在来貨物荷役の改善

### 18.4.1 ターミナルオペレーターの設置

在来貨物の荷役を包括的に行うためにはターミナルオペレーターを設置することが必要である。エリアを幾つかに分割し、それらの分割地をターミナルオペレーターに分配する。各ターミナルは在来貨物処理のための適当な面積と、専用使用のための野積場と倉庫を持つべきである。有能なオペレーターを選定するためには、使用料やリース料を入札に付することが必要である。アレ

キサンドリア港湾庁は既存国営企業だけでなく民間企業にも入札に参加することを許容すべきである。

#### 18.4.2 直接積み上げ・配送の回避

在来貨物の場合は、一般的に荷役作業はシップクレーンやモービルクレーンにより行われる。最近船舶からの荷は、直接トラック等の上に降ろされる。その方法は運営の間の破損を減少させるが、能率性は埠頭における作業よりも低い。貨物の処理能力はトラックの到着とエプロンにおける回転次第である。直接積み上げは特殊な貨物（危険貨物・冷凍貨物・腐敗しやすい貨物や重量物貨物）に限定すべきである。

#### 18.4.3 貨物荷役機械の適切な使用

フォークリフトが貨物を持ち上げ・運び・仕分けし、埠頭の背後の上屋や倉庫内に保管できるように、埠頭での積み降ろしにはパレットを使用する必要がある。

最近、砂糖はバルク船で輸送されている。積み降ろし作業には多くの人員が関与しているが、能率性は高くない。作業の能率を高め、廃品を減らすためには、バックリングマシンとベルトコンベヤー付きのグラブやホッパーを使用する必要がある。

貨物の破損は海上輸送中ではなく荷役作業中に発生する場合が多い。ロープ、ワイヤースリングスプレッダーやフォークリフトの付属品等荷役機械の不足が主因である。

#### 18.4.4 貨物別の能率性の目標

荷降ろし作業に関しては、貨物別の能率性の目標は次のとおり要約できる。

貨物の種類		荷降ろし機械	サイクルタイム	効率
(1) Bagged Cargo		Forklifts	3 minutes (20 moves/hour)	20 moves/hr*2t = 40t/hour
(2) Steel bar, angle and beam		Ship's gear & flat bed trucks	3.5 minutes (17 move/hour)	17 moves * 5t = 85t/hour
(3) Steel sheet		Forklifts	2.5 minutes (24 moves/hour)	24 moves * 5t = 120t/hour
(4) Steel coil		Steel ram forklifts	2.5 minutes (24 moves/hour)	24 moves * 4t =96t/hours
(5) Steel wire		Steel ram forklifts.	3.25 minutes (18 moves/hour)	18 moves * 3.5t = 63t/hour
(6) Timber (Length 3', 6', 9' and 12')	Unloading on quay	Forklifts	3 minutes (20 moves/hour)	20 moves * 5t = 100t/hour
	Unloading into barges	Truck cranes & forklifts	4 minutes (15 moves/hour)	15 moves * 5t = 75t/hour
(7) Paper Products (kraft paper, newsprint paper)		Roll clamp forklifts	3.5 minutes (by belt sling) (17 moves/hour)	17 moves * 3t = 51t/hour
(8) Paper pulp		Bale clamp forklifts	3 minutes (by rope sling with hooks) 20 moves/hour	20 moves * 3t = 60t/hour

この数字は理想的な条件下で達成できる。しかし、長期的に、荷役能率を目標レベルまで高めることが必要である。

全体的な荷役能率は、埠頭における能率のみならず、埠頭から保管場所（野積場や倉庫）までの能率次第である。この視点から、できるだけ早く前述した一貫したターミナルオペレーターの確立を推進することが望ましい。

#### 18.5 はしけ業者に対する影響の緩和措置

(1) マスタープランでは、荷主や荷受人のために経済的・迅速で、貨物の破損の少ない安全な運用を行い、湾内の水域に対する環境の影響を少なくするために、材木やほこりのでる貨物は外洋船からバースへ荷降ろしされ、又はバースから外洋船へ荷揚げされる計画である。長尺/重量物貨物の増加する需要を満たし、同時に舳運送を岸壁荷役へ切り替えるためには、この調査で新多目的ターミナルの建設を提案しているのである。

(2) 最も小規模なはしけ業者は、岸壁荷役の新しい免許を取得し、はしけの船長は陸上荷役のために再訓練しなくてはならない。突然の失業からくる社会的不安を避けるために、はしけ業者の転換は漸次的かつ慎重に進めなければならない。

(3) 新多目的ターミナルの建設に先立ち、第 57 - 61 バースでののはしけからの製材陸揚げ作業を港内のどこかに移す必要がある。

## 19 初期環境調査 (IEE)

### 19.1 マスタープランの概要

大アレキサンドリア港の港湾整備マスタープランの目標年次は 2017 年である。このマスタープランは、港湾運営の効率性・安全性を高めることが目的で、環境配慮のための社会整備事業としてバラストやビルジなどの廃油処理施設をはじめとする港湾施設の配備が計画されている。

当該マスタープランは、基本的に船舶航行や荷役作業の効率性や安全性の向上を目指すもので、新しい港湾ターミナルの建設などの新しい荷役施設を整備するようなものではなく、現在の荷役作業効率の悪さに鑑み、状況改善のために必要な荷役作業機器や装置を補填することを想定している。

近年建設されたディケーラ港は、すでに将来の貨物需要に対応した港湾施設が整っていることから、マスタープランにおいて優先度の高い社会資本整備や環境改善プロジェクトは、アレキサンドリア港のみを対象としている。当該港における予定されている整備計画は多目的ターミナルの建設であり、新港内連絡道路橋の建設、深水石炭バース、穀物ターミナルの近代化などがその内容となっている。2017 年までのコンテナ貨物の増加に対しては、現存するアレキサンドリア港及びディケーラ港のコンテナターミナルを効率的に使用すれば、予定されている整備計画で新たに追加整備される機器や装置によって十分賄えると推定されており、新たなコンテナターミナルの建設は予定されていない。

### 19.2 初期環境調査

#### (1) はじめに

マスタープランで提案されている港湾施設の改善計画は、港湾運営の効率性・安全性の向上などの港湾運営・管理の高度化がその目的である。貨物のコンテナ化に相俟って、港湾運営が効率的になってきているおり、その結果荷役作業の過程で発生する製品や(荷物)の損傷や荷こぼれといった問題が減少すると予想されている。また、この計画は港湾全域において環境改善を実現できると期待されている。

#### (2) 環境現況

湾内の水質汚染は肉眼でも確認できるほど深刻で、その状況は JICA 調査団が実施した水質調査や底質調査でも確認されている。主たる汚染原因は長い間における港湾運営に起因するものとさまざまな汚染源によるものとがあり、因果関係は単純ではない。汚染源については、第 3 章にも記載したように、港湾運営に直接的に関連するものや港湾運営とは関係のない内陸の生活活動や産業活動によるものなどの両方があり、多様となっている。

### (3) 社会影響

マスタープランで提案されている施設はすべて大アレキサンドリア港における現在の港湾区域内であるだけでなく、港湾施設の拡張や改善が予定されている土地や沖合海域はすべて港湾庁の管轄下であるため、計画の実施に伴う土地所有権や住民移転などの問題は生じない。

このようなことから、社会的不利益を生じる可能性は殆どないと評価されている。

### (4) その他の影響

アレキサンドリア港では、長い歴史のなかで不可逆的な環境変化が生じてきた。湾内環境の現状を十分に把握した上で、マスタープランで提案されている港湾運営の効率改善をはじめ、船舶航行の安全性向上に関する計画を実施することによって、湾内環境を包括的に改善することが可能となると予測される。

マスタープランの実施により実現されるもっとも重要度の高い港湾運営や安全性の改善と施策とその内容を以下に示す。

#### 1) 増加するコンテナ貨物の荷役作業

コンテナ貨物の荷役作業は、2017年には現在の4倍にまで増加すると推定されている。このような増加に対応するため、岸壁用門型クレーン（QGCs）、可動式ガントリー（RTGs）及び大型貨物トラックなどの荷役作業機器のみが追加整備される予定になっている。

コンテナ貨物が増加によって、貨物へのダメージが少なくなるほか、製品（貨物）の落下による海洋汚染の発生も減少する考えられる。しかし、一方荷役作業機器が増加することによって発生する排気ガスが増大し、大気汚染が一層悪化することが想定できるが、一般的には大気汚染物質の発生増加にともない大気汚染が深刻化することが予想されるが、当該ターミナル地域では、風が内陸と海洋との間で交互に吹き、大気が常に変わる状態にあるため、さほど問題にならないと考える。

#### 2) 在来型荷役作業の合理化

マスタープランでは、荷役作業の効率化のために貨物形態によって荷役作業体制を2つに分けている。1つは、長大貨物、重量貨やバルク貨物を扱い、その他は、前者の貨物以下の一般貨物を扱う。多目的ターミナル整備計画では、在来型貨物の中でも特に長大貨物、重量貨物、バルク貨物を扱うことを目的としている。現在在来貨物が無計画に非効率的に行われており、製品（貨物）の喪失によって例外なく海洋汚染をももたらしているが、これまでの在来荷役作業形態を合理化することによって、港湾の安全性と環境改善につながる。

### 3) 改善された団体バルク貨物の荷役作業

マスタープランで提案されている団体バルク貨物の荷役作業の改善計画は、新たに穀物及び石炭を扱うことである。

石油基地に近隣する現存する穀物サイロを効率的に利用していくため、穀物荷役作業の改善策として、近代的穀物ターミナルの建設が提案されている。この計画では穀物貨物の効率的な荷役作業を実現するために、作業効率の良い荷おろし装置を2機配備する予定である。また、このターミナルに団体バルク穀物貨物船が喫水を十分に確保しながら直接接岸できるように14mの水深まで浚渫する。現存する石炭基地の水深を14mまで深くし、団体バルク穀物貨物船が直接接岸できるようにすることによって、石炭基地の環境改善が見込まれる。

穀物や石炭の団体バルク貨物の荷役作業が迅速になることより、湾内の水質や大気汚染についても改善すると予想される。事実、荷役作業過程において団体バルク貨物が荷こぼれを起こし、大気汚染や海洋汚染を生じさせているからである。

穀物や石炭などを運搬する団体バルク貨物船がターミナルに直接接岸することができるようになると、これまで行っていた沖合での荷役作業を必要としないため、荷役作業時間が短縮できるとともに、沖合いでの荷役作業によって発生する水質汚染や大気汚染も低減することができる。また、作業効率の高い荷役装置を用いることによって、貨物の荷こぼれや大気汚染の発生を低減することが可能となると想定されている。

### 4) 新しいターミナルにおける危険な貨物の安全な荷役作業

本計画では、ディキーラ港内の外れで広々としたところに危険な貨物のみを扱う新しいターミナルの建設が予定されている。このターミナルは現在石炭基地に隣接し、混雑の深刻なアレキサンドリア港の中央部に位置する肥料及びリン貨物埠頭(危険貨物に分類されている)の代替ターミナルである。

危険な貨物を取り扱い上での安全性を確保し、環境に影響を与える可能性の高い危険な貨物の損傷や漏出を少なくすることが、港湾における安全や環境保全のために重要なことと評価されている。

### 5) 改善された港湾運送体制

マスタープランにおける港湾運送体制改善計画は、交通渋滞が深刻な問題となっているアレキサンドリア港の内陸輸送体制を改善することが目的である。計画では新しい港内連絡道路橋の建設とともにアレキサンドリア港の32号バースに隣接する古い橋の架け替えが検討されており、港湾運送体制の改善計画のなかで重要な位置付けとなっている。

輸送体制が改善されると貨物の効率的な輸送及び渋滞の緩和や美観上の改善が期待される。更に、一般的に交通渋滞が改善されると自動車からの窒素排気物質の減少が期待され、結果

的に、大気質の改善にもつながると考えられている。

#### 6) 船舶航行システムの改善

アレキサンドリア港のコンテナターミナルにある港湾管理棟に設置されている大アレキサンドリア港域内を管理する船舶航行システムは、現在機能しておらず、船舶の安全な航行を脅かしている。

湾内において船舶が安全且つ効率的に航行できるように、VTMS(船舶航行管理システム)型誘導システムが配備されることがマスタープランで計画されている。このシステムを導入することによって航行の安全が確保されることが期待されている。

#### 7) 廃油（バラスト及びビルジ廃油）処理システム

マスタープランにより提案されている廃油処理システムは、船舶から由来する油汚染を軽減することを目的とする港湾環境改善(汚染防止)対策にとどまる。海水は、目で確認できるほど浮遊する油によって汚染され、美観を損なう原因ともなっている。このようなことから、港湾運営に起因する水質汚染を軽減することを、まず第一に行う必要があり、その結果港湾の環境改善を始めさまざまな便益を実現することが可能となると考えられる。

### 19.3 結論

大アレキサンドリア港の港湾運営の効率化や安全化を目的として掲げているマスタープランは、昔と同じ程度まで改善が望めると結論づけている。

必要となる予算が用意されても、人材強化を含めた港湾運営・管理のための効果的な改善がなければ、環境改善どころか港湾運営の安全性や効率性の向上についても望めない。これは、マスタープランによって整備される港湾施設の適切な管理運営を確保することを意味し、この実現によって始めて港湾における包括的な改善が期待できる。

## 第4編 短期計画

## 20 大アレキサンドリア港の短期計画

### 20.1 大アレキサンドリア港の短期計画に関する基本的考え方

短期計画（目標年次 2007 年）は、大アレキサンドリア港のマスタープランのフレームワークの中で策定された同港の開発、再開発、リハビリテーションの関する第一段階計画である。大アレキサンドリア港の短期計画を策定するにあたり、以下の点について配慮する必要がある。

#### 20.1.1 ローカル・コンテナの取扱い

増大する潜在需要に対応するためには、バースを含む既存のインフラ施設を最大限活用し、上部施設や荷役機械の追加投資により、大アレキサンドリア港のコンテナ取り扱い容量を出来るだけ増加させ、その上で、溢れたコンテナ需要分を、ポートサイド東港を含む他のエジプト国地中海諸港に割り当てる必要がある。

#### 20.1.2 在来貨物の取扱い

長尺／重量物貨物の取り扱い需要の増加に対応するため、深水バースと広い野積み場を備えた、それら長尺／重量物を主として取り扱う新しい多目的ターミナルを、アレキサンドリア港に建設する必要がある。そのような埠頭は、既存の老朽化した施設の再開発により建設可能である。新埠頭の整備は、既存バース内におけるその他在来貨物の荷役時の混雑を緩和し、それによって、沖合い泊地でのバース待ち費用を減少させることができる。

#### 20.1.3 固体バルク貨物の取扱い

##### (1) 穀物

穀物の取り扱いにおける現状での問題点を解決し、需要の増加にも対応していくため、既設サイロとベルト・コンベアで結合され、パナマックス型穀物船を受入可能な深水バースをアレキサンドリア港内に新設することを提案する。

##### (2) 石炭及びコークス

アレキサンドリア港の既設の石炭／コークス・ターミナルのバース水深は浅く（設計水深 10.0m）、また、老朽化しているが、満載喫水 13.3m、全長 215m、載貨重量 6 万 9 千トンのパナマックス型船が部分載貨状態で入港した実績がある。このような大型船を満載状態で受け入れることができるようにするため、アレキサンドリア港の既設ターミナルの前面に控えめな投資で可能な深水バースを建設することを提案する。

#### 20.1.4 液体バルク貨物の取扱い

アレキサンドリア港の石油泊地内には、アレキサンドリア石油会社所有の5つの石油取り扱いバースがあるが、破損した石油揚げ積み器機を取り替え、それらに結合するパイプラインを新設すれば、バース背後にある同社の製油所で取り扱われる石油製品を揚げ積みするのに、当分の間、十分な容量を有する。

### 20.2 コンテナの取扱い

#### 20.2.1 大アレキサンドリア港において取扱う2007年のコンテナ貨物量

目標年次 2007年に大アレキサンドリア港で取り扱われるコンテナは120万TEUと予測されている。これらのコンテナのRo-Roバースへの割付は5万TEUとし、また、アレキサンドリア・コンテナターミナルに45万TEU、ディケーラ・コンテナターミナルに70万TEUを割り振るものとする。

#### 20.2.2 コンテナ取扱い施設の追加必要量

##### (1) アレキサンドリア・コンテナ・ターミナル

2017年において効率的なコンテナ荷役を行うには荷役施設が不足しているが、現在のターミナルの場所ではこれ以上拡張の余地が物理的にないので、これ以上のインフラ施設への投資は考えられない。したがって、将来45万TEUのコンテナを効率的に取扱うため、岸壁用門型クレーン1基、ゴムタイヤ式トランスファークレーン8基、トラクター・トレーラー・ユニット20台を導入することを提案する。

##### (2) ディケーラ・コンテナ・ターミナル

将来70万TEUのコンテナを効率的に取扱うため、岸壁用門型クレーン2基、ゴムタイヤ式トランスファークレーン18基、トラクター・トレーラー・ユニット25台を用意することを提案する。その結果、コンテナ荷役機器への相対的に小さい投資でディケーラ・コンテナ・ターミナルの開発と将来の有効利用が可能になる。

### 20.3 在来貨物の取扱い

#### 20.3.1 大アレキサンドリア港において取扱う2007年の在来貨物量

目標年次 2017年に大アレキサンドリア港で取り扱われる在来貨物は1,100万トと予測されている。これらを荷姿別に見ると、袋物貨物（砂糖、米、小麦など）及びバンドル貨物（製材、鋼材など）は2007年まで堅調に伸び続けるものと考えられる。また、ロール紙やその他在来貨物は2007年までは伸び続けると予測されている。

### 20.3.2 在来貨物取扱い施設の追加必要量

将来にわたって増加する在来貨物量に対応するとともに、効率的な在来貨物荷役を達成するため、約 17 万平方メートルの野積場を背後に備える 14.0m 水深のバースが 4 バース必要である。また、プラントコンポーネントや重量車両などの長尺 / 重量物の在来貨物を効率的に取扱うため、アンダースプレッダー下の吊り上げ能力 40 トンの多目的岸壁用門型クレーン 2 基備えることが必要である。上屋・倉庫の必要量と既存施設量はほぼ一致するものの、約 6 千 m<sup>2</sup> の上屋が追加施設として必要である。さらに、効率的な荷役のためには 126 機のフォークリフトが必要である。

## 20.4 固体バルク貨物の取扱い

### 20.4.1 大アレキサンドリア港において取扱う 2007 年の固体バルク貨物量

大アレキサンドリア港で取扱われる固体バルク貨物量は、今後 10 年間平均年間伸び率 2.7% で増加し、2007 年には 1,330 万トンになると予測される。

### 20.4.2 固体バルク貨物取扱い施設の追加必要量

#### (1) 穀物の取扱い

アレキサンドリア港には既設穀物ターミナルとその背後にサイロがある。将来の増加する需要に対応するため、新規にバース水深 14.0m、バース長は 270m の穀物バースを 1 バース計画する。さらに、高能率（名目能力 1,000 トン / 時 / 基）のアンローダー 2 基を設置し、既設サイロと接続することが必要である。

#### (2) 鉱物（鉄ペレット、石炭、コークス）の取扱い

石炭を輸送している積載重量 6 万 5 千トン級のバルク船は現状では部分載荷状態で入港しているが、63/64 番バースの石炭バースを 14m に増深すれば、満載状態で入港することができるようになり、海上輸送費用を節減することができる。したがって、既設の 63/64 番バースの石炭バースを少ない投資で増深し有効活用することを提案する。

#### (3) 危険物貨物（硫黄、肥料など）の取扱い

硫黄は、現状では 65 番及び 66 番バースで肥料と一緒に取扱われている。これらのバースは人口密度の高いアレキサンドリア市内を背後に控えるアレキサンドリア港の中心部に位置している。危険物貨物は可燃物貨物とは分離し、また、人工稠密地域から離れたところで取扱うべきである。したがって、これら危険物貨物はディケーラ港の 98 番 99-1 番及び 99-2 番バースで取扱うことを提案する。

## 20.5 液体バルク貨物の取扱い

### 20.5.1 大アレキサンドリア港において取扱う 2007 年の液体バルク貨物量

大アレキサンドリア港で取扱われる液体バルク貨物量は、2007 年には 480 万トンに増加すると予測される。石油及びグリースは 2007 年までは緩やかに伸び続け、糖蜜は比較的急に伸び、食用油は逆に減少すると予測されている。

### 20.5.2 液体バルク貨物取扱い施設の追加必要量

既設の老朽化しているローディング・アームとパイプラインを更新することによって将来の液体バルク貨物の荷役能率が適切なレベルになると仮定して、既設の液体バルク貨物取扱い施設が十分であるかどうか検討した。その結果、既設の老朽化したローディング・アームとパイプラインの更新は必要であるが、インフラストラクチャーへの追加投資は必要ないと判断される。

## 20.6 共通港湾施設

### 20.6.1 港内道路ネットワーク

大アレキサンドリア港へ出入りする港湾関連貨物車両は、アレキサンドリア市内を通過する市内交通と混合することによって引き起こされる交通混雑に悩まされている。港の 27 番ゲートから港湾の背後の市内を抜ける港湾専用高架道路は現在建設中であり、これが完成すれば港湾関連交通と市内交通の混合によって引き起こされる交通混雑は緩和されるものと期待されている。この道路は、「農業道路」か「砂漠道路」のいずれかを通じてカイロまでつながっており、アレキサンドリア港からの港湾関連車両をスムーズに通すことが期待される。しかしながら、重量車両が将来も引き続き港内の老朽化した連絡道路橋の通行を禁止され、市内を迂回せざるをえなければ、上記の港湾専用高架道路によってもたらされる便益のかなりの部分は失われるであろう。したがって、新港内連絡道路橋を建設することを提案する。

### 20.6.2 廃油処理施設

大アレキサンドリア港はビルジ及びバラスト水の独立した廃油処理施設を有していない。したがって、港内の水質は廃油やその他のごみなどで視認できるほど汚れている。船舶からの廃油を処理することによって、港湾の水質汚染を適切に防止するため、独立した廃油処理施設を導入することを提案する。

### 20.6.3 航行管制システム (VTMS)

アレキサンドリア港及びディケーラ港の両港を含む大アレキサンドリア港全体をカバーできる航行管制システムは、港湾管制塔内に設置されていた。しかしながら、このシステムは現在では使用不能となっており、また、旧式なため修復もできない状態である。航行管制は、現在のところ、管制塔と各船舶との間で VHF を用いて行われている。視界が利く時にはこの方法でも航行管制

は可能であるが、視界が悪くなると視認することができなくなる。また、夜間や悪天候時には航行船舶をモニターすることは困難になる。したがって、将来さらに増加する入出港船舶に対応するため、最新の航行管制システム（VTMS）を導入することを提案する。

## 20.7 多目的ターミナルプロジェクト

### 20.7.1 提案する計画

#### (1) 提案する計画の施設諸元

提案された計画の主要施設は、1) 水深 14.0m、バース総延長 960m の 4 バースの多目的バース、2) 総面積 13 万平方メートルの野積場、3) 総面積 6 千平方メートルの上屋 1 棟、4) 多目的岸壁用門型クレーン 2 基、5) アレキサンドリア・コンテナターミナルに接続されている既設高架道路に合流する多目的ターミナル専用高架道路、6) 総浚渫量約 7 万立方メートルの泊地の浚渫、7) 24 機のフォークリフトであり、これらを用意することを提案する。

表 20.7.1 提案された多目的ターミナルの施設諸元

Project Component	unit	Infrastructure	Superstructure	Equipment
1. Multipurpose Berths (-14.0m*240m)	(berth)	4	---	---
2. Open Yards	(sq.m)	130,000	---	---
3. Sheds	(sq.m)	6,000	---	---
4. Multipurpose QGC	(unit)	---	2	---
5. Dedicated fly-over road	(m)	360	---	---
6. Dredging of Ship Maneuvering Area	(cu.m)	70,000	---	---
7. Forklifts	(unit)	---	---	24

#### (2) 野積場及び上屋

総面積 13 万平方メートルの野積場をバースの背後に用意し、また、総面積 6 千平方メートルの上屋 1 棟をターミナルの北側エプロン背後に設置する。

#### (3) 既設高架道路に合流する多目的ターミナル専用高架道路

新しい多目的ターミナルと 27 番ゲートの間は既設高架道路を活用したスムーズな道路接続が不可欠である。石炭/コークス・ターミナルの北側フェンスに沿っている既設道路は、現在合計 4 車線に拡幅されているところである。しかしながら、多目的ターミナルから外へ向かう最低 1 レーンは高架橋構造の専用レーンとして既存の高架橋道路に接続させることを提案する。その結果、新しい多目的ターミナルから車両のスムーズな港外への誘導が可能となる。

#### (4) 船舶回頭泊地の水深 14m までへの増深

アレキサンドリア港における石炭/コークス・ターミナルと穀物ターミナルの両ターミナルへの船舶が同時に回頭できる泊地を両ターミナルの間に計画する。これらの泊地は、石炭や穀物を輸

送する載貨重量 6 万 5 千トン級のバルク船が満載状態で回頭できるようこれらの船舶の標準船型から船長（230m）の 2 倍の直径（460m）の回頭円を計画した。

#### (5) フォークリフト

能率的な荷役を達成するためには、24 機のフォークリフト（16 機は吊能力 5 トン以上、8 機は吊能力 3 トン以上）を導入することを提案する。これらのフォークリフトは各ターミナルオペレータの責任において導入されるべきものである。

### 20.7.2 在来貨物荷役システム

#### (1) 岸壁での積卸し作業

新しい多目的ターミナルの 4 バースへの貨物の割付けとしては、製材、鋼材、その他の在来貨物に割当てて。在来貨物の取扱いについては、岸壁での積卸し作業は通常、シップ・クレーンか移動式の岸壁クレーンによって行われる。しかしながら、また、プラントコンポーネントや重量車両などの長尺 / 重量物の在来貨物を効率的に取扱うため、アンダースプレッダー下の吊り上げ能力 40 トンの多目的岸壁用門型クレーン 2 基備えることが必要である。さらに、各種アタッチメントを用意することによって、様々な形状の長尺 / 重量物の在来貨物を効率的に取扱うことが可能となる。

#### (2) 岸壁と野積場との間での荷役作業

製材、鋼材等の重量物で嵩の張る在来貨物を効率的に取扱うには、十分な広さのエプロンと野積み・荷捌き用のヤードが必要不可欠である。さらに、船舶から岸壁に貨物を卸す場合やそれらの荷捌きを行い上屋に保管するためにはパレットを用いることが必要である。とりわけ、肥料や砂糖などの袋物貨物の取扱量を増やすためには、パレットを利用することが必要となる。したがって、前述のとおり十分な機数（24 機）のフォークリフトを導入することを提案する。

### 20.8 マムーディア埠頭の再開発プロジェクト

マムーディア埠頭内の 44 番、45 番、46 番及び 47 番上屋の背後には、多数の破損したコンテナが置かれている。結果として、埠頭内の貴重な土地が有効利用されていない。一方、Ro-Ro バース（41 番バース）に隣接する水深 10m の 39 番、40 番バース埠頭は、44 番、45 番上屋を撤去すれば、長尺 / 重量で嵩の張る在来貨物の取扱いに適している。

その他の在来貨物は 39 番、40 番バースに割当てられており、これらの貨物は 44 番、45 番上屋を撤去した跡のヤードやエプロンでフォークリフトによって捌かれるとよい。マムーディア埠頭における能率的な荷役作業を確保するためには、12 機のフォークリフトを導入することを提案する。

## 20.9 新港内連絡道路橋プロジェクト

32 番バースと 33 番バースの間の開門上に掛けられている連絡道路橋は維持状態が悪く老朽化しているため、重量貨物車両は通過を禁じられており、港外の一般道路を迂回することが余儀なくされている。その結果、アレキサンドリア市内の深刻な交通混雑を引き起こしている一因となっている。27 番ゲートからアレキサンドリア市内を抜ける港湾専用高架道路を最大限活用するためにも、32 番バースと 33 番バースの間に新しく連絡道路橋を設けることを提案する。

この連絡橋を通過する将来の時間最大一方向交通量は 399 (台/時/方向) と予測されており、これは一車線当りの許容最大時間交通量 600 (台/時/方向) を下回っている。しかしながら、緊急時の対応などを考慮して一方向当り 2 車線として計画するものとする。

## 20.10 深水石炭バースプロジェクト

新しい水深石炭バースは満載状態の載貨重量 6 万 5 千トン級のバルク船(船長 230m、船幅 32.2m)に対応できるように計画されている。したがって、このバースのバース長は 270m、バース水深 14.0m である。さらに、既設のインフラ施設、荷役施設や荷捌き施設をそのまま活用することによってプロジェクト費用を最小化することが必要である。既設のレール・マウント型アンローダーをそのまま利用するためには、アンローダーの先端が接岸した船舶の船幅の 3 分の 2 まで届くようにする必要があり、既設バースの増深のために前出しできる範囲は 10.0m 以内に限られる。

## 20.11 穀物ターミナル近代化プロジェクト

新しい穀物ターミナルは満載状態の載貨重量 6 万 5 千トン級のバルク船(船長 230m、船幅 32.2m)に対応できるように計画されている。したがって、このバースのバース長は 270m、バース水深 14.0m である。完全自動化穀物ターミナルとしては岸壁幅約 20.0m の棧橋式構造が必要である。しかしながら、維持管理や緊急時の対応を考慮し、また、ターミナルを柔軟に利用するためには、十分な広さを有するバックアップヤードをターミナルの背後に備えることが望ましい。

名目荷役能率 1,000 (トン/時/基) の機械式アンローダーを 2 基備え、一隻に対して同時に荷役できるようにする必要がある。ディケーラ港の穀物ターミナル(94-2 番バース)に設置されているアンローダーと同程度の荷役能率を確保するためには、この機械式アンローダーの設置が不可欠である。また、延長 750m のベルトコンベヤーを新穀物ターミナルと既設サイロとの間に設置して接続することによって、既設サイロを有効活用することができる。

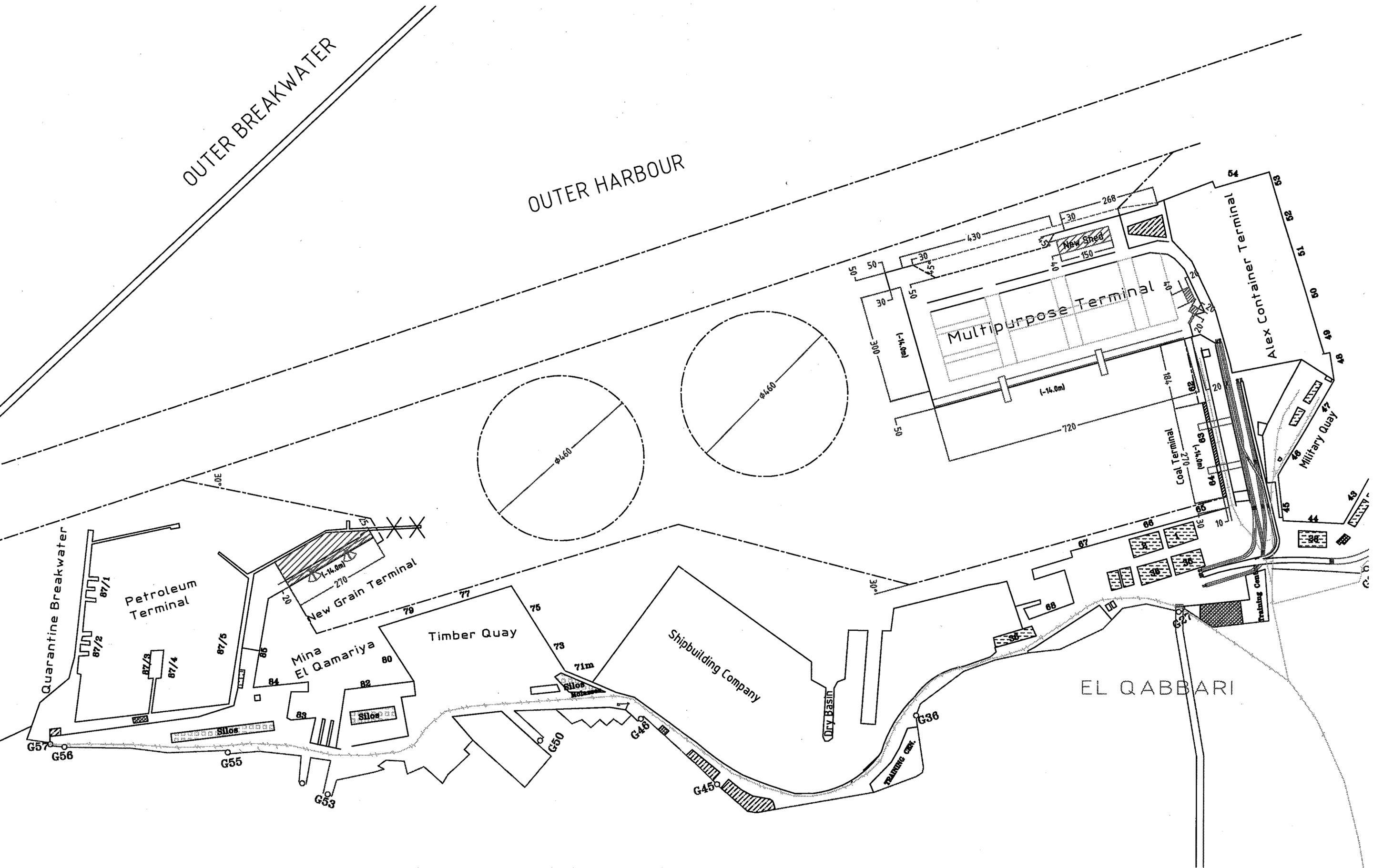


図 20.7.1 短期計画における多目的ターミナルの施設配置計画

## 21 予備設計

### 21.1 設計条件

補完的に実施した自然条件調査の結果に基づき、短期整備計画で提言されている各々のプロジェクトに関し、その設計条件を検討した。特に、実施した土質調査によって得られたボーリング柱状図と室内試験結果を慎重に再検討し、短期整備計画の各プロジェクトに適用する設計条件の設定と工事施工計画の策定に反映した。

### 21.2 予備設計

#### (1) 一般事項

土質調査によれば、多目的ターミナル用地、石炭およびコークバース並びに新穀物バースの現地盤土質は一樣に中間粘性土層の堆積が見られる成層状態を成している。現地盤の粘性土が既に砂質土に置き換えられていると考えられる石炭・コークバースの地区を除き、この粘土層は表層の緩く締った砂層と良く締った下部砂層に挟まれて堆積している。

既存石炭バース南部側の前面水域における現地盤は、標準貫入試験の N 値が 10 から 30 の砂質土からなり、現石炭バースの岸壁建設の際砂質土に置き換えられたものと推定される。これに反し、多目的ターミナルと新設穀物バースの土質構成は N 値が 0 ないし 1 の非常に柔らかい粘性土が基本である。この粘土層の一軸圧縮試験強度( $Q_u$ )は概ね  $0.6 \text{ kg/cm}^2$  であることから、新設ターミナルを建設するにあたって、地盤改良工法の適用が必須と判断される。

短期整備計画で提案されている岸壁構造の形式の選定作業には土質調査を通して得られた上記現地盤の土質データを反映する。工事基準面上 2.4 メートルの岸壁天端高は、大アレキサンドリア港の潮位差のもとで接岸係留される船舶の大きさを考えると適切と判断される。維持管理の容易さを考え、エジプト国内で調達可能な材料を最大限に利用することを考慮する。加えて、一軸圧縮試験、圧密試験その他の土質指標など現地盤土質試料の室内試験結果を検討し、地盤改良工法の適用性を慎重に調査する。

#### (2) 岸壁構造形式の比較検討

現場の土質条件から判断し、適用性のある他の構造形式の中から次の 3 形式を比較対象として抽出した。

「多目的ターミナル」と「新穀物ターミナル」

代替案-A：コンクリートブロック重力式

代替案-B：コンクリートケーソン重力式

代替案-C：杭式棧橋

「深水石炭バース」

代替案-A：一定間隔で配置したディタッチトピア

代替案-B：地中土留め矢板を有する連続棧橋

### 代替案-C：斜杭式連続栈橋

技術的かつ経済的観点から、各プロジェクトの構造に最も適する形式を選定する。表 21.2.1 と表 21.2.2 には上記 3 形式の比較検討を取りまとめる。検討の結果、コンクリートブロック重力式岸壁構造が多目的ターミナルと新設穀物ターミナルの岸壁構造に、及び深水石炭バースでは斜杭連続栈橋形式が推奨される。推奨案の標準断面を図 21.2.1 に示す。

#### (3) 圧密と埋立て

圧密試験で得られたデータに基づき、現地盤の圧密特性を見積もり、この結果に基づき現地盤の圧密過程を推定し埋立て工事に際し次の対策を実施するものとした。

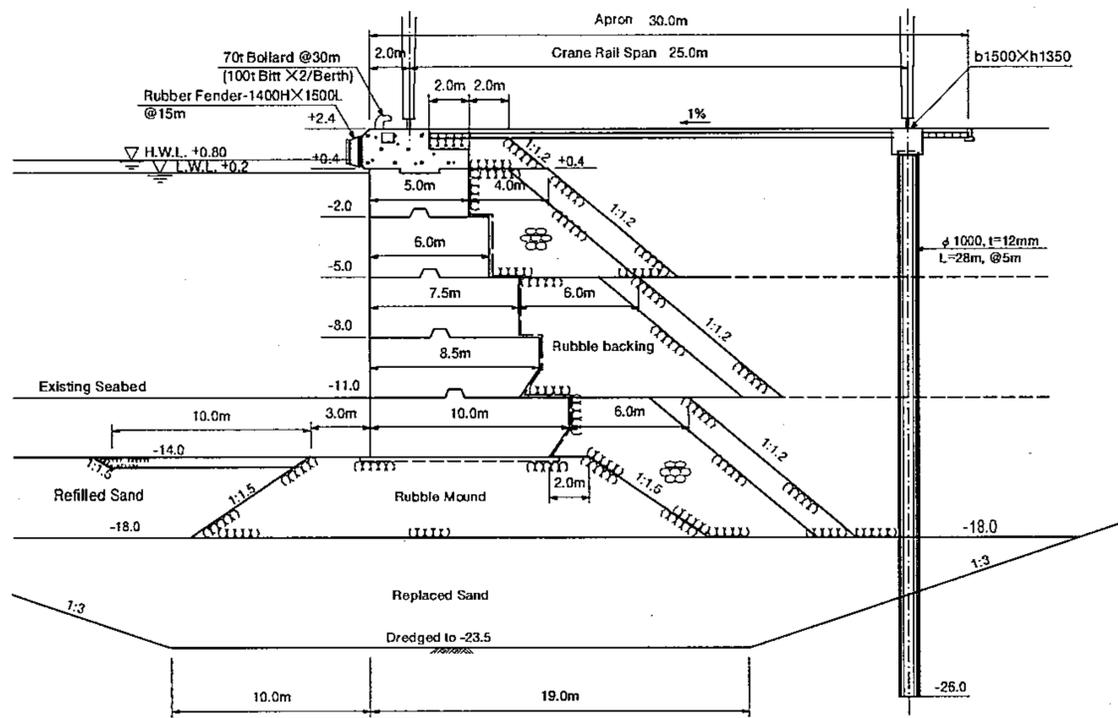
- イ) 多目的ターミナル地区では新規に載荷される土被り圧と上載荷重によって粘性土の圧密量は 1.4 メートルから 1.9 メートルに及ぶと見積もられる。したがって、この柔らかい粘性土を岸壁法線に沿って床掘し砂質土にて置き換えるものとする。これに加え、短期に圧密過程を完了させるため柔らかい粘性土にサンドドレーン工法を適用して先行荷重を加えることで圧密を促進させるものとする。
- ロ) 新設の穀物埠頭の背後埋立地には陸上施設が計画されていないことから、この地区では新規埋立て地盤に地盤改良工法を適用する必要性がないものと判断する。したがって、岸壁法線に沿う床掘浚渫のみ実施し、柔らかい粘性土を砂質土に置き換えるものとする。

表 21.2.1 多目的ターミナルと穀物パースの岸壁構造比較

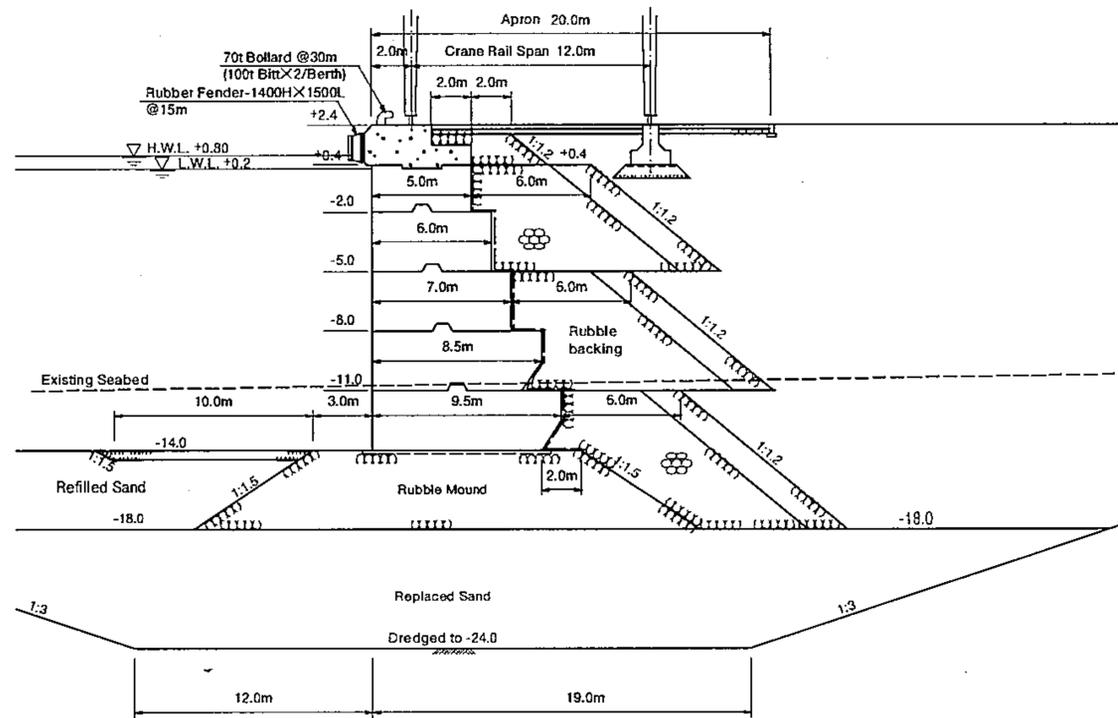
代替案	代替案-A	代替案-B	代替案-C
	コンクリートブロック重力式	コンクリートケーソン重力式	鋼管杭棧橋
構造概念	コンクリートブロックの設置前に、岸壁法線に沿って軟弱な粘性土の現地盤を浚渫し砂質土にて置き換え、ブロック自重による沈下を排除する。基礎捨石層の上にブロックを積み上げ岸壁上部には上部工コンクリートを打設する。	コンクリートケーソンの設置前に、岸壁法線に沿って軟弱な粘性土の現地盤を浚渫し砂質土にて置き換え、ケーソン自重による沈下を排除する。基礎捨石層の上にケーソンを設置して岸壁上部には上部工コンクリートを打設する。	ターミナルヤードの埋立て盛土斜面ののり肩に重力式土留めを設ける。梁とスラブからなるデッキの上部工を基礎杭で支持する。上部工デッキ下の現地盤粘性土はデッキの下の斜面の安定性確保のため砂質土にて置き換える。
特記事項	自重を支持するため軟弱な粘性土を砂質土にて置き換える	自重を支持するため軟弱な粘性土を砂質土にて置き換える	棧橋下の粘性土は斜面の安定性確保のため砂質土にて置き換える必要がある
	コンクリートブロックの自重で保持するため安定性が高い	コンクリートケーソンの自重で保持するため安定性が高い	構造は鉄筋コンクリートの上部工と鋼管杭基礎との組み合わせである
	特に基礎地盤の設置と沈下に対し十分な留意が必要	特に基礎地盤の設置と沈下に対し十分な留意が必要	鋼管杭は輸入材である
	コンクリートブロックの設置には構造の安定性確保の点で精度が必要	コンクリートケーソンの設置には構造の安定性確保の点で精度が必要	海上作業は連続的に行う必要がある
	ケーソンと比べブロックの一体性に欠ける	ケーソン構造は一体性が高い	鋼管杭の防食対策が必須となる
構造の安定性	特に沈下に対しては留意が必要	特に沈下に対しては留意が必要	鉛直及び水平方向の荷重に対し安定性が良い
	裏込め材の吸出し防止には細心の対策が必要である	裏込め材の吸出し防止には細心の対策が必要である	構造的な柔軟性のため上部工デッキは水平方向に変位が生じる
施工	コンクリートブロックは陸上作業で容易であるが製作ヤードを要する	ケーソンの製作上フローティングドック又は広い陸上ヤードが必要である	大型のくい打ち機を要する杭打設工を除き工事は容易である
	法線に沿う大規模な砂質土による現地盤置き換え工を要する	法線に沿う大規模な砂質土による現地盤置き換え工を要する	法線に沿う大規模な砂質土による現地盤置き換え工を要する
	コンクリートブロックの設置には比較的に大型のクレーンが必要	代替案-Aで必要な大型クレーンは現場でのケーソン掘付作業に必要としない	くい打ちと上部コンクリート工は海上での足場作業となる
多目的パースの建設費 (建設費の比率)	安価 1.00	中位 1.15	高価 1.71
新穀物パースの建設費 (建設費の比率)	安価 1.00	中位 1.32	高価 1.53
評価			

表 21.2.2 石炭パース増深岸壁の構造比較

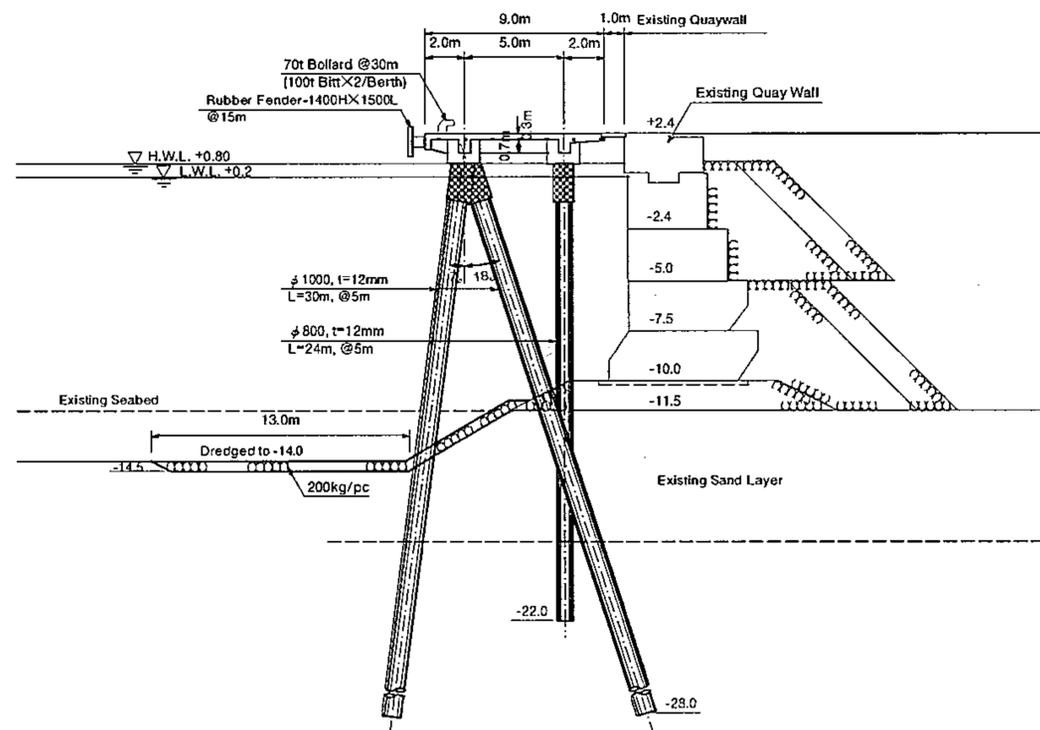
代替案	代替案-A	代替案-B	代替案-C
	斜杭ディタッチトピア	水中土留壁を有する棧橋	斜杭で支持された連続棧橋
構造概念	船舶接岸時の船舶接岸水平力を受けるためディタッチトピアを設ける。既存岸壁前面に斜面を設け水深の増深を図る	既設岸壁の前面に杭基礎棧橋を設置する。基礎杭は組杭を採用し杭に作用する曲げモーメントと棧橋の変位量を最小限とする。増深のため、水中部の矢板壁を設けその前面海底を浚渫する	既設岸壁の前面に杭基礎棧橋を設置する。基礎杭は組杭を採用し杭に作用する曲げモーメントと棧橋の変位量を最小限とする。増深のため、棧橋デッキの下に斜面を設ける
特記事項	ディタッチトピアは一定間隔に設ける	連続棧橋を設ける	連続棧橋を設ける
	大口径の組杭が必要である	基礎杭は直杭と斜杭の組み合わせ	基礎杭は直杭と斜杭の組み合わせ
	網取りと維持管理上ピアへの通路が必要となる	棧橋デッキが既設前面に追加となる	棧橋デッキが既設前面に追加となる
	浚渫時と斜面工の際には、既存施設の安定性に留意する必要がある	浚渫施工の監理は容易となる	浚渫時と斜面工の際には、既存施設の安定性に留意する必要がある
構造の安定性	ディタッチトピアは大きな曲げモーメントと水平変位を受ける	船舶接岸時の接岸力に対し上部工25m幅のブロックが一体となって抵抗する。	船舶接岸時の接岸力に対し上部工25m幅のブロックが一体となって抵抗する。
	くい打ち作業は前後への斜杭打ちが必要となる	杭打ちは直杭と前方への斜杭打ちとなる	くい打ち作業は前後への斜杭打ちが必要となる
施工	大口径の基礎杭打設を要する	代替案-Aと比べて小口径の杭となる	代替案-Aと比べて小口径の杭となる
	高価 1.19	高価 1.39	中位 1.00
建設費 (建設費の比率)			
評価			



(1) Multi -purpose Terminal



(2) New Grain Berth



(3) Deep Water Coal Berth

図 21.2.1 推奨案の標準断面

## 22 事業実施計画

### 22.1 施工計画

#### (1) 工事に使用する建設資材

本事業における建設工事で使用する主要な資材の概略数量は以下の通りである。

置換砂、埋立材料、細骨材、中詰砂等	4,800,000 m <sup>3</sup>
捨石、栗石、粗骨材、切込砕石、被覆石、屑石等	700,000 m <sup>3</sup>
コンクリート、アスファルトコンクリート	265,000 m <sup>3</sup>
鉄筋、形鋼（H型、I型、溝型）、他	5,500 ト
鋼管杭	1,800 ト

本工事における基礎工事や土工事に使用する砂や埋立材、骨材、捨石、栗石、切込砕石などは、アレキサンドリア港の南西約 40～60km 離れたサハラ砂漠にある土取場や 50～100km 離れた石切場から、20 トン（12m<sup>3</sup>）積のダンプトラックで運ばれる。この地域には数多くの涸川があり、大量の玉砂利や玉石、栗石を産出しており、これらはコンクリートやアスファルトの粗骨材としての使用に適している。粗骨材に使用する玉砂利は数多くの品質検査がなされているが、切込砕石と比較してもコンクリート練り上げの混合適性や流動性に富みより優れている結果が発表されている。ダンプトラックの土取場からアレキサンドリア港までの往復所要時間は、土砂運搬車で 3 時間、石運搬車で 4 時間かかる。

本工事では大量の砂が必要となるが、その大部分は海中での使用となり、置換砂、地盤改良工事に用いる砂、基礎埋め戻し砂、水中部分の埋立用砂として使用される。これら海上作業で使用する砂はアレキサンドリア近辺海域で漂砂堆積海岸域にて海底砂を採取されたものを使用する。これら海底砂は 500～1000m<sup>3</sup> 積の自航式土運船にて採取され工事現場まで運搬される。

土木建築工事用の鋼材、鋼製品はエジプト国内で調達可能である。特に使用の多い鉄筋や形鋼は国内市場で自由に入手できる。しかしながら、鋼管杭は国内では生産工場を持たなく、国内での調達が困難であるので輸入品を使用する。

#### (2) 浚渫及び床掘工事

現在の石炭埠頭泊地、カマリヤ停泊地やアレキサンドリア外港待船猫地一帯の水域は計画水深である - 14m に増深するために浚渫される。本件調査の短期開発計画で取り上げられている 3 つの海上土木事業の建設予定地は、これら予定される浚渫区域に接した水際線に全て位置している。

海底表土から土中 3 m までの連続土質試料採取の試験結果によると、海底表面から 1 m 以内の深さで高濃度の汚染水準を示す重金属が検出されている。また、その重金属は海水に溶融することはない。以上のことを勘案し、汚染物質である重金属が存在する海底表層の土砂とそれより深い正常の土砂を合わせた浚渫土砂すべてを投棄できる大型の土捨て場を同港の外防波堤の内側に

建設する。この土捨て場外周は捨石基礎の上に方塊を設置した捨石ブロック混成堤を建設する。土捨て場の規模は以下の通りである。

土捨て場規模	
水面下での捨土容量	: 285 万 m <sup>3</sup>
水上部での捨土容量 (+ 3 m まで)	: 150 万 m <sup>3</sup>
計	435 万 m <sup>3</sup>
築堤規模	
前面部 (- 8m 水深部)	: 1000 m
側面部 (- 8 ~ - 5m)	: 800 m
防波堤取り付け部	: 200 m
計	2000 m

表 22.1.1 各工事の必要浚渫土量

	多目的埠頭	石炭埠頭	穀物埠頭	計
汚染土を含む浚渫土砂	475,000 m <sup>3</sup>	25,000 m <sup>3</sup>	75,000 m <sup>3</sup>	575,000 m <sup>3</sup>
汚染土を含む床掘浚渫土砂	75,000 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	28,000 m <sup>3</sup>	103,000 m <sup>3</sup>
計	550,000 m <sup>3</sup>	25,000 m <sup>3</sup>	103,000 m <sup>3</sup>	678,000 m <sup>3</sup>
正常土浚渫土砂	334,000 m <sup>3</sup>	45,000 m <sup>3</sup>	25,000 m <sup>3</sup>	404,000 m <sup>3</sup>
正常土床掘浚渫土砂	854,000 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	189,000 m <sup>3</sup>	1,043,000 m <sup>3</sup>
計	1,188,000 m <sup>3</sup>	45,000 m <sup>3</sup>	214,000 m <sup>3</sup>	1,447,000 m <sup>3</sup>
合計	1,738,000 m <sup>3</sup>	70,000 m <sup>3</sup>	317,000 m <sup>3</sup>	2,125,000 m <sup>3</sup>

浚渫土砂は合計で約 210 万 m<sup>3</sup> である。前述したアレキサンドリア港の外防波堤の内側に沿った 50 万平方メートルの土捨て場に、汚染土砂を含む表層 1 メートルまでの砂質土、- 14 ~ - 15m までの砂質土、それより以深の - 20m 付近までの粘性土、最後に床掘底までの砂質土のの順序で捨土される。浚渫区域からこの土捨て場までの距離はだまか 3 ~ 5 キロメートルである。このような条件を勘案し、適格な浚渫船を選定すると、6000 ~ 8000 馬力のカッターサクシヨンポンプ浚渫船が最も適している。

### (3) 方塊構造の岸壁建設

多目的埠頭と穀物埠頭岸壁は、経済比較の結果最も経済的構造様式である方塊による重力式構造様式が採用される。方塊は 5 段積で高さは標準で 3 m、70 ~ 120 トンの重量で製作するとして平均的幅は 2 メートルである。方塊は製作後、据付現場まで起重機船と台船にて海上輸送するので、その製作場所は水際線を有する岸壁とか護岸となる。アレキサンドリア港は何時も混雑していて方塊製作ヤードの確保は難しい。方塊製作ヤードとして、本事業で 4200 個の方塊が必要で 18 ヶ月で工事を終える必要があることから 1 日 10 個の方塊の製作が必要となり、養生期間と吊り上げ可能時間等を考慮すると方塊は 10 日程度移動できない。これらより、方塊製作ヤードは方塊 100 個分、約 2 千平方メートルの用地が必要であり、かつ水際線に沿って 150 メートルの用地が最小限必要となる。アレキサンドリア東港は商港ではないが、漁港として長い水際線と岸壁施設を保

有していて、方塊製作の候補地である。

## 22.2 建設工程

### (1) 前提条件

短期開発計画における施設建設及び機器の調達据付の事業実施計画を策定するにあたり、以下のことを前提として当計画を策定している。

- 1) 事業資金調達を 2001 年以前に確定させると共に、2001 年の中旬にはコンサルタントの選定に着手すること。
- 2) 実質的な詳細設計が 2002 年早々に開始されるものとして、本調査の事業実施工程や建設工程の第 1 年次を 2002 年として取り扱っている。
- 3) 海上工事業は全てまとめて一本の契約として執り行う。
- 4) 本件全ての事業を第 5 年次末までに、調達設置された機器の実施訓練や教育を除き、終了させ、第 6 年次早々には運転を供用開始させる。

### (2) 浚渫工事

建設発注指令と同時に浚渫工事を真っ先に行う必要がある。実際の浚渫作業をするに先だって土捨て場の築堤を構築する必要がある。なお、浚渫工事を 1 年で終わらせる必要があり、築堤工事及び浚渫作業は突貫工事で行う。

### (3) 事業の建設工程

事業実施の期間は詳細設計業務の開始から数えて 6 年かかる。しかしながら、実施設計期間や入札準備期間さらには機器の教育訓練期間を除けば、実質的工事期間は 3 年である。

図 22.2.1 は短期開発計画での建設工程を示す。

図 22.2.2 は年次別事業実施予算を示す。

作業項目				年次	1年	2年	3年	4年	5年	6年
				数量						
1	土木工事の詳細設計				■					
2	工事入札準備と入札					■				
3	工事施工監理						■	■	■	■
4	泊地浚渫工事	浚渫	m3	979,000			■			
5	床掘工事	浚渫	m3	1,146,000			■			
	置換え工事；地盤改良		m3	3,009,400				■	■	■
6	埠頭建設工事	多目的埠頭	m	1,650				■	■	■
	含む護岸工事	穀物埠頭	m	280				■	■	■
		石炭棧橋	m	270				■	■	■
7	埋立	多目的埠頭	m3	3,431,000				■	■	■
		穀物埠頭	m3	265,000					■	■
8	建屋・舗装・他陸上工事		式	1					■	■
9	機器調達の詳細設計と訓練							■	■	■
10	調達業者の選定							■		
	機器調達と設置工事									
11	2	コンテナクレーン	多目的埠頭						■	■
12	2	機械式アンローガ	穀物埠頭						■	■
13	2	連コンベヤライン	穀物埠頭						■	■
14	3	車両重量測定機	多目的埠頭						■	■
15	船舶航行管理システム機器								■	■
16	廃油処理分離貯蔵機器								■	■

図 22.2.1 短期開発計画事業の建設工程

単位：L.E.(イジブホ)					1 年次		2 年次		3 年次		4 年次		5 年次		6 年次	
No	Item	Amount	F/c	F/c Portion	計	外貨	計	外貨	計	外貨	計	外貨	計	外貨	計	外貨
A	土木工事		%													
1	多目的埠頭	303,538,515	28%	85,171,500					65,230,882	18,516,004	139,302,658	39,966,259	99,004,955	26,689,237		
2	石炭棧橋	17,804,663	67%	11,987,989			22				6,797,727	4,407,399	1,006,936	7,580,597		
3	穀物埠頭	36,564,850	21%	7,717,173							12,493,130	3,011,524	24,071,720	4,705,651		
4	古橋付替え工事	8,044,540	33%	2,084,883									8,044,540	2,084,883		
	計	365,952,568	29%	106,961,545					65,230,882	18,516,004	158,593,515	47,385,182	132,128,151	41,060,368		
B	浚渫															
1	多目的埠頭	37,510,000	59%	22,132,000					37,510,000	22,132,000						
2	石炭棧橋	1,525,000	69%	880,000					1,525,000	880,000						
3	穀物埠頭	6,855,000	59%	4,026,000					6,855,000	4,026,000						
	計	45,890,000	59%	27,038,000					45,890,000	27,038,000						
C	機器調達設置															
1	多目的埠頭	30,000,000	83%	24,900,000							9,000,000	7,470,000	18,000,000	14,940,000	3,000,000	2,490,000
3	穀物埠頭	62,500,000	85%	53,125,000							18,750,000	15,937,500	37,500,000	31,875,000	6,250,000	5,312,500
5	船舶航行管理システム	2,700,000	90%	2,430,000									2,700,000	2,430,000		
6	廃油処理システム	1,000,000	90%	900,000									1,000,000	900,000		
	計	96,200,000	85%	81,355,000							27,750,000	23,407,500	59,200,000	50,145,000	9,250,000	7,802,500
D	コンサルタント費用															
3	主要海上工事	35,790,803	30%	10,770,089	16,105,861	4,846,540	1,789,540	538,504	5,368,620	1,615,513	5,368,620	1,615,513	5,368,620	1,615,513	1,789,540	538,504
	古橋付替え工事	804,454	30%	208,488									804,454	208,488		
	浚渫工事	4,589,000	30%	1,376,700					4,589,000	1,376,700						
	機器調達設置	2,886,000	30%	865,800							865,800	259,740	1,731,600	519,480	288,600	86,580
	計	44,070,257	30%	13,221,077	16,105,861	4,846,540	1,789,540	538,504	9,957,620	2,992,213	6,234,420	1,875,253	7,904,674	2,343,481	2,078,140	625,084
E	予備費															
3	主要海上工事	35,790,803	30%	10,770,089	16,105,861	4,846,540	1,789,540	538,504	5,368,620	1,615,513	5,368,620	1,615,513	5,368,620	1,615,513	1,789,540	538,504
	古橋付替え工事	804,454	30%	208,488									804,454	208,488		
	浚渫工事	4,589,000	30%	1,376,700					4,589,000	1,376,700						
	機器調達設置	2,886,000	30%	865,800							865,800	259,740	1,731,600	519,480	288,600	86,580
	計	44,070,257	30%	13,221,077	16,105,861	4,846,540	1,789,540	538,504	9,957,620	2,992,213	6,234,420	1,875,253	7,904,674	2,343,481	2,078,140	625,084
	総計	596,183,082	41%	241,796,699	32,211,723	9,693,080	3,579,080	1,077,009	131,036,123	51,538,431	198,812,356	74,543,189	207,137,500	95,892,331	13,406,280	9,052,669
					5%		1%		22%		33%		35%		2%	

図 22.2.2 年次別事業実施予算

## 23 事業費積算

### 23.1 主要施設

マスタープランのみならず短期開発計画においても全く同様に、多目的埠頭、石炭棧橋、穀物埠頭の3つの海上工事業がある。とりわけ、多目的埠頭は係留施設において、3バースのコンテナ対応型一般雑貨バース、400mのバース長を持つ木材等の重量物貨物バースを有する最大規模の事業である。また、この多目的埠頭事業には本埠頭進入道路の入口部での高架橋の建設工事が含まれている。

多目的埠頭事業に近接して、現石炭埠頭の前面を増深し、大水深係船岸に改善する事業がある。この目的達成のため、現岸壁の前面に棧橋を新設し前面を増深するのが石炭棧橋事業である。また、カマリヤ停泊地には穀物岸壁があるが、岸壁が不足しており、この需要を賄うのに穀物埠頭事業がある。この事業により270mの穀物岸壁が建設される。表23.1.1は各事業の主要施設を一覧している。

表 23.1.1 各事業の主要施設一覧

事業名 整備施設項目	場所	建設項目	
		建設施設名： 工事名称	施工数量
多目的埠頭事業 係留施設新設工事	第55 - 61番 石炭埠頭近辺	多目的岸壁 3バース 重量物岸壁 1バース 防舷材 1400高;1500長 直柱 70トン用 曲柱 100トン用 護岸(直立重力式) 仮護岸 クレーン基礎 埋立; 地盤改良 野積場: コンクリート舗装ヤード アスファルト舗装ヤード 上屋 道路舗装 入口検問所 高架橋 180m径間; 2レーン	720 m 400 m 75 基 39 基 6 基 280 m 350 m 700 m 17.5 Ha 7.8 Ha 8 Ha 6000 m <sup>2</sup> 22,000 m <sup>2</sup> 1,200 m <sup>2</sup> 360 m
土地造成 陸域施設			
道路			
高架橋新設工事			
石炭棧橋事業 棧橋前面拡張工事	軍埠頭の背面	石炭棧橋 1バース 防舷材 1400高;1500長 直柱 70トン用 曲柱 100トン用	270 m 18 基 9 基 2 基
古橋取替え事業 鉄骨橋梁 橋脚 道路及び歩道	旧運河樋門	重量 545トン: 寸法 91m×17.35m 鉄筋コンクリート: 20m×4m×高さ6.3m 道路幅 15.85m: 歩道 2.1m 両側面	1 基 2 基 91 m
穀物埠頭事業 穀物埠頭新設工事	カマリヤ停泊地	穀物岸壁 水深 -14m 防舷材 1400高;1500長 直柱 70トン用 曲柱 100トン用 護岸 直立重力式 クレーン基礎 更地	270 m 18 基 9 基 2 基 10 m 250 m 2.2 Ha
土地造成			

## 23.2 事業費積算

短期開発計画の事業における施設建設費および機器の調達設置費用は以下に掲げる事項を基準にして見積もった。

主要な土木施設の数量は、概略設計された標準断面を基準にして算出している。したがって、その数量は実際よりかなり概略なものである。それゆえ、土木施設の積算には10%の予備費を見込んでいる。なお、この予備費は数量の不確定要素のみでインフレーションなどの価格変動要素は一切含まれていない。さらに、機器の調達設置費用においては、3%の予備費をみこんでいる。

陸上工事単価は現地調査中に調査収集したものが一般の共通的単価として使用されている。例えば栈橋工事の横断桁や床版等の海上工事の単価は調査した陸上工事単価に現地で適用されている海上工事特有係数等を掛け合わせて算定している。

建設機械の運転経費は現地での大手建設会社や港湾建設会社などの建設機器を自社保有する数社より見積りを取っている。それゆえ、単価見積もりは供給可能なものとして信頼のおける価格ではあるが、実際の競争入札となるともう少し下がるかもしれない。

詳細設計、入札補佐、施工監理などの技術サービス費用として、土木工事の10%、機器調達費の3%が建設費に含まれている。

外貨為替レートとして、1998年の5月の調査時点での値である、1米ドルが3.4エジプトポンド、また1米ドルは136円が採用されている。

短期開発計画の事業の総建設費は、約5億9千6百万エジプトポンドである。その内、外貨発生分の費用は、約2億4千2百万エジプトポンド(7千百万米ドル)であり、それは総費用の41%に相当する。

表 23.2.1 に短期開発計画の総事業費をしめす。

表 23.2.1 短期開発計画の総事業費

単位：L.E.（エジプトポンド）

	項目	仕様	単位	数量	単価	金額	外貨	外貨金額
A	土木工事						比率	
1	多目的埠頭	1 1 2 0 m	sum	1		303,538,515	28%	85,171,500
2	石炭棧橋	2 7 0 m	sum	1		17,804,663	67%	11,987,989
3	穀物埠頭	2 7 0 m	sum	1		36,564,850	21%	7,717,173
4	古橋付替え工事		sum	1		8,044,540	33%	2,084,883
	土木工事計					365,952,568	29%	106,961,545
B	浚渫工事							
1	多目的埠頭	泊地・床掘	sum	1		37,510,000	59%	22,132,000
2	石炭棧橋	泊地	sum	1		1,525,000	69%	880,000
3	穀物埠頭	泊地・床掘	sum	1		6,855,000	59%	4,026,000
	浚渫工事計					45,890,000	59%	27,038,000
C	機器調達費							
1	多目的埠頭	4berths	sum	1		30,000,000	83%	24,900,000
3	穀物埠頭	1berth	sum	1		62,500,000	85%	53,125,000
5	船舶航行管理システム機器		sum	1		2,700,000	90%	2,430,000
6	廃油処理分離貯蔵機器		sum	1		1,000,000	90%	900,000
	機器調達費計					96,200,000	85%	81,355,000
D	コンサルタント費用							
	土木工事及び浚渫		%	10%	411,842,568	41,184,257	30%	12,355,277
	機器調達		%	3%	96,200,000	2,886,000	30%	865,800
	コンサルタント費用計					44,070,257	30%	13,221,077
E	予備費							
	土木工事及び浚渫		%	10%	411,842,568	41,184,257	30%	12,355,277
	機器調達		%	3%	96,200,000	2,886,000	30%	865,800
	予備費計					44,070,257	30%	13,221,077
	総計					596,183,082	41%	241,796,699

## 24 経済分析

### 24.1 経済分析の目的及び方法

経済分析の目的は、国民経済的観点から、目標年次(2007 年)における大アレキサンドリア港短期開発計画の経済的実現可能性を評価することである。すべての便益及び費用は、経済価格を用いて評価される。当調査では、費用・便益分析に基づく経済的内部収益率(EIRR)と便益・費用比率(B/C 比率)が、プロジェクトの実現可能性を評価するために用いられる。

### 24.2 経済分析の前提条件

#### (1) 基準年

当調査では、1998 年を「基準年」とする。これは、費用と便益の見積の基準となる年を意味する。開始年次(1 年次)は、建設期間を考慮し、目標年次(6 年次)の5 年前とする。

#### (2) プロジェクト期間

経済分析の計算期間(プロジェクト期間)は、主な施設の償却年数を考慮し、開始年次から 30 年とする。

#### (3) 外貨交換レート

当分析に適用される外貨交換レートは US\$ 1.00 = LE 3.40 = ¥ 136.00 (1998 年 5 月現在)で、事業費見積に使用されているレートと同じである。

#### (4) “With case”

経済分析では、便益は主に、荷役能力の改善や拡大によりもたらされる。従って、“With case”のシナリオには、短期開発計画における港湾施設の生産性改善や拡張が含まれる。

#### (5) “Without case”

“Without case”のシナリオには、短期開発計画での投資がなされない。

- 1) 多目的ターミナルプロジェクトの 4 バースは建設されない。
- 2) 新たな穀物ターミナルは建設されない。
- 3) 石炭バースは改良されない。
- 4) 港内新連絡道路橋が建設されない。

## 24.3 経済価格

### (1) 一般

経済分析において、すべての価格は、国際価格又は国境価格を意味するところの経済価格で表されなければならない。経済価格は、市場価格に変換係数を掛けることにより計算される。

### (2) 標準変換係数 (SCF)

関税は、国内価格と国際価格の間に価格差を生じさせる。標準変換係数は、市場価格しか持たない非貿易財の経済価格を決定したり、この価格差を埋め合わせるために用いられる。1991年から1996年までの平均標準変換係数は、0.848と算出される。

### (3) 消費変換係数 (CFC)

この変換係数は、消費財の市場価格を経済価格に変換するために用いられる。1991年から1996年までの平均消費変換係数は、0.887と算出される。

### (4) 熟練労働者変換係数 (CFSL)

熟練労働者の費用は、市場機構が適切に機能していると仮定し、実際の市場賃金を基に計算される。しかしながら、その賃金データは国内価格又は市場価格であるため、消費変換係数を掛けることにより経済価格に変換される。熟練労働者変換係数は0.887と算出される。

### (5) 未熟練労働者変換係数 (CFUL)

プロジェクトで未熟練労働者に支払われる賃金は、一般的に機会費用より高い。従って、この賃金は未熟練労働者の経済価値を計算する際に用いるべきでない。主に農業部門から未熟練労働者がプロジェクトに流入すると仮定し、未熟練労働者の限界生産額はエジプト農業部門の一人当たりGDPに等しいとする。当報告書では、未熟練労働者変換係数は1996/97年のデータを用い0.613と算出される。

## 24.4 プロジェクトの便益

### (1) 便益の項目

便益は調査港湾の短期開発計画によりもたらされるため、次の項目が明記され、金額で表される便益として計算される。

- 1) バースにおける滞船費用の節減
- 2) 沖合泊地での船待ち費用の節減
- 3) 海上輸送費用の節減

- 4) 陸上輸送費用の節減  
5) 溢れた貨物を取り扱うための他港における新バース建設費用の節減

(2) 便益の計算

短期開発計画における上記項目の便益を、プロジェクトごとに表 24.4.1 に示す。

表 24.4.1 短期開発計画における総便益 (Unit: thousand LE)

Project Year No.	Multipurpose Terminal (New berth cost)	Grain Terminal Modernization	Deep Water Coal Berth	New Port Road Bridge	Whole
1	10,397	0	0	0	10,397
2	1,155	0	0	0	1,155
3	23,600	0	0	0	23,600
4	45,031	0	0	0	45,031
5	61,396	0	0	0	61,396
6	2,085	88,328	19,557	11,896	123,583
7	930	87,724	20,483	11,896	122,759
8	930	87,295	22,032	11,896	123,888
9	930	87,176	22,995	11,896	124,729
10	930	86,749	24,036	11,896	125,375
11	930	86,370	25,476	11,896	126,423
12	930	86,006	26,759	11,896	127,357
13	930	86,020	28,246	11,896	128,826
14	930	85,275	30,030	11,896	129,879
15	930	85,549	31,743	11,896	131,835
16	930	84,677	33,191	11,896	132,414
17	930	84,353	34,817	11,896	133,707
18	930	84,031	36,729	11,896	135,285
19	930	83,709	38,959	11,896	137,184
20	930	83,388	40,434	11,896	138,328
21	930	83,067	43,620	11,896	141,183
22	930	82,561	45,985	11,896	143,039
23	930	82,054	48,580	11,896	145,124
24	930	81,546	51,495	11,896	147,527
25	930	81,037	54,858	11,896	150,378
26	930	80,526	59,192	11,896	154,199
27	930	80,057	63,961	11,896	158,493
28	930	79,581	68,813	11,896	162,866
29	930	79,098	74,880	11,896	168,446
30	930	78,610	81,713	11,896	174,787
Total	2,260,764	1,028,584	297,402	42,445	3,629,194

24.5 プロジェクトの費用

次の項目が短期開発計画の費用として明記される。

- 1) 建設費用

- 2) 維持修繕費用
- 3) 再投資費用
- 4) 人件費及び管理費用

表 24.5.1 に短期開発計画における経済価格での総費用をプロジェクトごとに示す。

表 24.5.1 短期開発計画における総費用 (Unit: thousand LE)

Project Year No.	Multipurpose Terminal	Grain Modernization	Terminal	Deep Water Coal Berth	New Port Road Bridge	Whole
1	23,624		2,846	1,386	0	27,855
2	2,625		316	154	0	3,095
3	103,682		8,315	2,097	0	114,094
4	135,300		30,658	6,748	0	172,707
5	115,693		59,186	10,744	8,214	193,836
6	18,113		10,694	350	82	29,239
7	12,452		4,023	196	82	16,753
8	12,452		4,023	196	82	16,753
9	12,452		4,023	196	82	16,753
10	12,452		4,023	196	82	16,753
11	12,452		4,023	196	82	16,753
12	12,452		4,023	196	82	16,753
13	12,452		4,023	196	82	16,753
14	12,452		4,023	196	82	16,753
15	14,492		4,023	196	82	18,793
16	12,452		4,023	196	82	16,753
17	12,452		4,023	196	82	16,753
18	12,452		4,023	196	82	16,753
19	12,452		4,023	196	82	16,753
20	42,813		67,569	196	82	110,661
21	12,452		4,023	196	82	16,753
22	12,452		4,023	196	82	16,753
23	12,452		4,023	196	82	16,753
24	12,452		4,023	196	82	16,753
25	14,492		4,023	196	82	18,793
26	12,452		4,023	196	82	16,753
27	12,452		4,023	196	82	16,753
28	12,452		4,023	196	82	16,753
29	12,452		4,023	196	82	16,753
30	1,884		-15,960	196	82	-13,798
Total	721,750		252,122	26,194	10,267	1,010,333

## 24.6 プロジェクトの評価

### (1) 経済的内部収益率 (EIRR)の計算

費用・便益分析に基づく EIRR は、プロジェクトの経済的評価に用いられる。EIRR は、プロジ

エクト期間での費用と便益を等しくする割引率である。EIRR の計算結果を表 24.6.1 に示す。

表 24.6.1 EIRR の計算結果

Project	Multipurpose Terminal	Grain Terminal Modernization	Deep Water Coal Berth	New Port Road Bridge	Whole
EIRR	23.0%	18.2%	39.1%	19.8%	22.7%

#### (2) 便益・費用比率の計算

便益・費用比率は便益を費用で割ることにより求められる。便益・費用比率の結果を表 24.6.2 に示す。便益・費用比率の計算に適用される割引率を、当調査では 10% とする。

表 24.6.2 便益・費用比率の計算結果

Project	Multipurpose Terminal	Grain Terminal Modernization	Deep Water Coal Berth	New Port Road Bridge	Whole
B/C	1.70	1.74	4.34	1.74	1.80

#### (3) 純現在価値(NPV)の計算

NPV の計算結果を表 24.6.3 に示す。

表 24.6.3 NPV の計算結果 (Unit: thousand LE)

Project	Multipurpose Terminal	Grain Terminal Modernization	Deep Water Coal Berth	New Port Road Bridge	Whole
NPV	265,295	82,331	56,772	4,539	408,937

#### (4) 感度分析

いくつかの条件が変わった場合でもなお、プロジェクトが実現可能かどうかを確かめるため、次の 3 つの場合について感度分析を行う。感度分析の結果を表 24.6.4 に示す。

- ケース A: コストが 10% 増加した場合
- ケース B: 便益が 10% 減少した場合
- ケース C: コストが 10% 増加し、便益が 10% 減少した場合

表 24.6.4 EIRR と B/C 比率の感度分析

Project	Multipurpose Terminal	Grain Terminal Modernization	Deep Water Coal Berth	New Port Road Bridge	Whole
Case A	20.1% 1.55	16.6% 1.58	36.4% 3.95	17.8% 1.58	20.1% 1.63
Case B	19.8% 1.53	16.4% 1.56	36.1% 3.91	17.6% 1.57	19.6% 1.60
Case C	17.2% 1.39	15.0% 1.42	33.6% 3.55	15.8% 1.43	17.3% 1.45

Note: The upper figure is EIRR and the lower figure is B/C ratio.

## (5) 評価

一般的に、EIRR が 10%より大きいプロジェクトは、資本の機会費用を考慮し、経済的に実現可能と言われている。当調査に関しては、4 プロジェクト及びプロジェクト全体の EIRR の結果は 15.0% - 39.1%の範囲にあり、上記基準を越えており、B/C 比率も 1 より大きい。従って、短期開発計画に提案されたすべてのプロジェクトは、国民経済的視点から、実現可能と考えられる。

## 25 財務分析

### 25.1 目的及び方法

財務分析の目的は、短期開発計画の財務的実現可能性を評価することである。分析はプロジェクト期間におけるプロジェクト自身の実行可能性及びターミナル運営主体の健全性に焦点を合わせる。

#### (1) プロジェクトの実現可能性

プロジェクトの実行可能性は、財務的内部収益率(FIRR)を用いて評価される。FIRR はプロジェクト期間における費用と収入を等しくする割引率である。

計算された FIRR が、プロジェクトの総投資額に対する加重平均調達金利を越える場合、そのプロジェクトを財務的に実現可能とみなす。

#### (2) ターミナル運営主体の健全性

ターミナル運営主体の健全性を、想定される財務諸表（損益計算書、資金計画書、貸借対照表）により、収益性、債務の返済能力、運営の効率性の視点から評価する。

### 25.2 財務分析の前提条件

#### (1) 財務分析の範囲

財務分析の範囲は、短期開発計画のプロジェクトである。具体的プロジェクトは次のとおりである。

- 1) 港内新連絡道路橋を含む多目的ターミナルプロジェクト
- 2) 穀物ターミナル近代化プロジェクト
- 3) 深水石炭バースプロジェクト

#### (2) “With Case” と “Without Case”

プロジェクトの実行可能性、つまり FIRR は、“With Case”と“Without Case”間の収入と費用の差に基づき分析される。ここで、“With Case”は短期開発計画が実施された場合で、一方、“Without Case”は現状のままの場合である。ターミナル運営主体の健全性は、“With Case”を用いて分析される。

#### (3) 基準年

すべての費用及び収入は、価格調査の行われた 1998 年の価格で表される。この年を基準年と呼ぶ。

#### (4) プロジェクト期間

長期借入金や港湾施設の耐用年数を考慮し、財務分析におけるプロジェクト期間を、詳細設計や建設期間を含め 30 年とする。プロジェクト期間中のインフレーションや名目賃金の上昇は考慮しない。

#### (5) 資金調達

資金調達は、海外資金と国内資金に分けられる。当調査では、海外経済協力基金を含めた国際金融機関による借入れ条件を参考に、海外資金に関する融資の上限は、外貨部分の総額または初期投資費用の 75%のいずれか高い方である。提案されたプロジェクトについては、初期投資費用の 75%が海外資金により調達されるものとする。残りの初期投資費用(25%)及び全ての再投資は、国内資金により調達されるものとする。借入れ条件は次のとおりとする。

##### 1) 外国資金

返済期間	: 30 年 (元本返済猶予期間 10 年を含む)
金利	: 2.2 %
返済方法	: 元本均等返済

##### 2) 国内資金

返済期間	: 10 年
金利	: 14.5%
返済方法	: 元本均等返済

##### 3) 加重平均調達金利

$$5.275\% (= 2.2\% \times 0.75 + 14.5\% \times 0.25)$$

#### (6) 取扱貨物量

##### 1) 在来貨物 (多目的ターミナルプロジェクト)

“With Case”においては、在来貨物の予測量は多目的ターミナル建設の結果、6 年次以降も増加する。しかし、“Without Case”においては、貨物量が 6 年次に取扱能力を越え、それ以降は一定のままとなる。溢れた貨物は、大アレキサンドリア港から他の港(ダミエッタ港)に転換される。

##### 2) 固体バルク穀物貨物 (穀物ターミナル近代化プロジェクト)

同じ年次において、“With Case”(No.94-1, 94-2 及び新バースでの取扱い)と“Without Case”(No.94-1, 94-2 バースでの取扱い)では、固体バルク穀物貨物の予測量は同じである。従って、2 つケース間には取扱貨物量の差は生じない。

### 3) 固体バルク石炭貨物（深水石炭バースプロジェクト）

固体バルク石炭貨物の予測量（No.63/64 バースでの取扱い）は、“With Case”と“Without Case”では同じであるため、2つケース間には取扱貨物量の差は生じない。

## (7) 収入

### 1) 多目的ターミナルプロジェクト

多目的ターミナルプロジェクトの収入は、大アレキサンドリア港における“With Case”と“Without Case”の在来貨物量の差を基に、公式タリフ(Charges and Services Tariff at Alexandria Port, Storing Services Tariff)を用いて計算される。

近年、法第 30 に従い民間参入促進のため認可を得た民間荷役会社が、独自の荷役料金を設けている。上述の公式タリフと民間会社の設けた料金を検討したが、それらの荷役料金の間には決定的な違いはない。従って、公式タリフを計算に使用する。

### 2) 穀物ターミナル近代化プロジェクト

“With Case”と“Without Case”における固体バルク穀物貨物の予測量は同じであるため、経済分析での滞船費用及び船待ち費用の節減を穀物ターミナル近代化プロジェクトの収入とする。

### 3) 深水石炭バースプロジェクト

“With Case”と“Without Case”における固体バルク石炭貨物の予測量は同じであるため、経済分析での海上輸送費用の節減を深水石炭バースプロジェクトの収入とする。

## (8) 支出

### 1) 固定資産に対する投資

建設計画に従って、投資を行う。設備機器は、耐用年数経過後は内部投資により更新される。耐用年数は次のとおり。

- アロゲータ、コンベヤ、ガントリークレーン、計測装置	: 15 年
- フォークリフト	: 10 年

設備機器の年間減価償却は定額法によって計算される。この分析では、プロジェクト期間終了時の残存価値は考慮しない。

## 2) 維持修繕費用

港湾施設の年間維持修繕費用は次のとおり計算する。

- 基盤施設	: 初期建設費用の 1.0%
- 設備機器	: 初期調達費用の 4.0%

## 3) 人件費及び管理費用

年間人件費の見積りは、将来の港湾施設を管理運営するために必要とされる従業員数に基づく。労働者の福利厚生費や一般管理費を含む管理費用は、人件費の 50%を見積る。想定される従業員数は以下のとおり。

### 多目的ターミナルプロジェクト

a) 管理職員	223 人
b) 荷役部門	252 人
c) 合計 - 熟練労働者	475 人
- 未熟練労働者	360 人

### 穀物ターミナル近代化プロジェクト

a) 管理職員	56 人
b) 荷役部門	24 人
c) 合計 - 熟練労働者	80 人
- 未熟練労働者	12 人

## 25.3 プロジェクトの評価

### (1) プロジェクトの実行可能性

#### 1) FIRR の計算

FIRR の計算結果を表 25.3.1 に示す。全てのプロジェクトにおいて、FIRR が加重平均調達金利 (5.275%) を越えている。

表 25.3.1 FIRR の計算結果

	Multipurpose Terminal	Grain Terminal Modernization	Deep Water Coal Berth	Whole
FIRR	10.2%	16.6%	36.4%	12.6%

#### 2) 感度分析

感度分析は、貨物量、建設費用、インフレーションあるいは為替レートのような、予測できない

将来の変化の影響を調べるために行われる。次のケースを想定する。

- ケース 1 : 投資費用が 10% 増加した場合
- ケース 2 : 収入が 10% 減少した場合
- ケース 3 : 投資費用が 10% 増加し、収入が 10% 減少した場合

感度分析の結果を表 25.3.6 に示す。全てのケースにおいて、FIRR が加重平均調達金利(5.275%)を越えている。

表 25.3.6 感度分析の FIRR

	Multipurpose Terminal	Grain Modernization	Terminal	Deep Water Coal Berth	Whole
Case 1	9.0%	15.1%		33.9%	11.4%
Case 2	8.9%	15.0%		33.6%	11.2%
Case 3	7.8%	13.6%		31.2%	10.0%

### 3) 評価

上記結果から判断すると、当プロジェクトは、25.2 章の条件下において財務的に実現可能とみなせる。

#### (2) ターミナル運営主体の健全性

##### 1) 収益性

純固定資産収益率は、供用が開始する 6 年次から加重平均調達金利を上回っている。

##### 2) 債務の返済能力

プロジェクト期間を通して、債務償還比率は 1.0 を越えている。このことは、年間の運営収入から長期借入金を返済するのに困難がないことを意味している。

##### 3) 運営の効率性

運営比率及び償却負担前運営比率は良好な水準を維持している。このことは、運営が効率的である事を示している。

#### (3) 結論

上記の分析結果から判断すると、全てのプロジェクトは財務的に実現可能とみなせる。しかし、ターミナル運営主体は、予測される貨物量の確保、荷役効率の改善、運営経費の縮減に努めねなければならない。

## 26 港湾管理・運営の改善計画

### 26.1 港湾管理と運営の原則

#### 26.1.1 アレキサンドリア港の管理・運営と制度事項に関する背景

アレキサンドリア港は地主型ではあるが、国営企業による独占的な運営から荷役作業は必ずしも効率的ではない。民間企業は限られた運営に参加することが認められているにすぎなかった。しかし、民間参加に関する最近の政令（1998年5月のDecree No.30を含む）は劇的に状況を変えた。現在、民間企業は荷役作業、倉庫業、コンテナ業務や船舶代理業務を含んだ多くの港湾事業に参加することができる。

#### 26.1.2 民間参加と国営企業の民営化を推進する効果的な方策

##### (1) 民営化を推進するための効果的な方策

利用者のために高いレベルで迅速かつ効率的なサービスを提供するために、政府にとって民間会社をターミナル運営に誘致することが不可欠である。この視点で、政府機関が次の方策を実施することを勧告する。

- 1) 民営化に関する根本理念を関係機関内で確立・再確認すべきである。この場合、「機会の公正」、「透明性」や「競争」といった概念を強調すべきである。
- 2) 民間セクターができるだけ自由にターミナル運営に参加できるように法的枠組み（関連法令）を整理すべきである。
- 3) さらに、外国投資に関する法的枠組みも慎重に検討すべきである。この場合、外国投資家の利益保障を強調すべきである。
- 4) 政府にとって明確な法的枠組みに沿って民営化のガイドラインを確立することが望まれる。
- 5) 本ガイドラインは民間セクターが参加できる領域を明確にすべきである。また、政府はプロジェクトリストを用意しておくことが望まれる。
- 6) 民間セクターが容易に参入できる望ましい環境を創造すべきである。

##### (2) 株式会社化や民営化により生ずる影響緩和策

他方、既存の国営会社にとって、株式会社化やその後の民間企業間での競争は、組織の再構築や合理化を伴うことが考えられるので、経営社側と従業員側に多大な影響をもたらすであろう。彼らは人員の削減を選択するかもしれない。そういった場合は次の緩和策を取るべきである。

- 1) 失業による社会不安を回避するために段階的かつ慎重に事業の再構築を進めること。
- 2) 従業員が新しい仕事を見つけられるように従業員に再訓練を施すこと。
- 3) 新しい仕事を探している失業した従業員に対しては政府の援助を提供すること。
- 4) アレキサンドリア港湾庁による港湾施設量の増加と新しい港湾事業を増進することで港湾における新しい雇用を生み出すこと。

### 26.1.3 港湾セクターにおける競争促進のための再編

#### (1) 民間参加と国営企業の民営化

荷役作業の能率を改善するには、荷役作業に競争を導入することが必要である。新法によれば、民間企業は埠頭で荷役機器を使って荷役作業を行うことができる。さらに、全ての民間企業が平等の条件で競争できるように、国営企業の独占的な特権を廃止する必要がある。国営企業と民間企業間の競争を促すことがサービス水準を改善させるであろう。国営企業の民営化の1方法として、エジプト政府はその株式を公共に売却することを選択した。もしも、会社の業績不振によりキャピタルゲインや配当が期待できなければ、誰も株式の購入に関心を示さないだろう。それ故に、潜在的な投資家を引きつけるために、最初に会社の業績を改善しなければならない。

#### (2) オペレーターの荷役能率の監視

アレキサンドリア港湾庁は荷役の能率を監視し、仮に能率が悪い場合は能率の改善を勧告すべきである。さらに改善が見込まれない場合は、リース契約の更新を拒絶すべきである。

#### (3) 港湾庁の財務的独立性

毎年、アレキサンドリア港湾庁は自己の予算を決めるために政府と交渉しなくてはならない。同港務庁は必要に応じて予算を柔軟、適時又は効率的に使うために、その財務的独立性又は独立採算性を保障することが必要である。

## 26.2 将来における港湾管理と運営

### 26.2.1 在来貨物荷役の改善

#### (1) ターミナルオペレーターの設置

在来貨物の荷役を包括的に行うためにはターミナルオペレーターを設置することが必要である。アレキサンドリア港湾庁は新多目的ターミナル、木材埠頭 (Timber Quay) やマムーディア埠頭 (Mamoudiya Quay) を在来貨物専用のターミナルとして指定すべきである。効率的な運営のために互いに競争できるように、エリアは幾つかに分割し、それらの分割地をターミナルオペレーターに分配する。各ターミナルは在来貨物処理のための適当な面積と、専用使用のための野積場と倉庫を持つべきである。

#### (2) 直接積み上げ・配送の回避

最近船舶からの荷は、直接トラック等の上に降ろされる。その方法は運営の間の破損を減少させるが、能率性は埠頭における作業よりも低い。直接積み上げは特殊な貨物 (危険貨物等) に限定すべきである。

## 26.2.2 はしけ業者に対する影響の緩和

マスタープランでは、荷主や荷受人のために経済的・迅速で、貨物の破損の少ない安全な運用を行い、湾内の水域に対する環境の影響を少なくするために、材木等の貨物は外洋船からバースへ荷降ろしされ、又はバースから外洋船へ荷揚げされる計画である。短期計画段階では、はしけ業者は現状レベルを維持し、貨物の増加分だけは岸壁荷役で扱うことを計画している。

## 26.2.3 コンテナ荷役の改善

### (1) アレキサンドリアコンテナ荷役会社の分割

政府は会社の一定株式（最低 25%）をコンテナターミナル業に関心のある民間会社に競売を通じて売却しなくてはならない。民間企業は最先端の荷役機械、技術及びノウハウを導入し、効率的な運営のために職員を訓練することを期待されている。

### (2) 荷役能率の目標を達成するのに必要な方策

既存施設において将来のコンテナ貨物を処理するために、コンテナ荷役能率の目標（24 個/時間・クレーン）を達成することが求められる。そのためには第 18 章で説明されている方法を推進すべきである。

### (3) 先端技術の導入

コンテナ処理の能率を向上するためには、クレーンオペレーターと管理棟の監督者間で効率的に情報を交換し連絡しあうことが不可欠である。情報を伝達する場合はコンテナターミナルで次のシステムを用いる。

- 1) 無線システム
- 2) 運搬システムにおける可動ラジオターミナル
- 3) PHS
- 4) GPS

### (4) コンピューターシステムの導入

#### 1) コンテナ在庫管理システム

ヤードに蔵置されるコンテナの在庫管理はターミナルの運営において最も重要な任務である。ターミナルを効率的に運営するには保管されているコンテナの場所と種類を把握することが不可欠である。ゲート事務所、管理棟と荷役機械は効率的に情報の交換を行い、コンテナに関する正確な情報を確保するためお互いに連携すべきである。

## 2) コンテナ引渡・受取システム

コンテナターミナルのゲートオフィスは荷主からコンテナを受け取り、荷受人のそれを引き渡す重要な役割を果たす。輸出コンテナを受け取る場合は、効率的な運営のために、コンテナの情報に基づいてヤードにおける最適立地を決めることが重要である。輸入コンテナの引渡においては、トラクターの運転手等に迅速にコンテナの所在地に行くように指示し、オペレーターにはトラクター到着を知らせることが重要である。

## 3) 荷積み・降ろしコントロールシステム

輸出コンテナの荷揚げにおいては、船舶の安全性や安全な航行のために重量やコンテナサイズ別の「ヤードプランニングシステム」に従い、荷揚げすることが非常に重要である。

コンテナに関して必要な情報は船社や代理店からできるだけ早く入手すべきである。事前に情報を入手すれば、コンテナの荷役の順番を示すことでオペレーターが予定表を用意し、運営時間を最小化することで可能とする。

## (5) コンテナ荷役機器の故障時間の最小化

荷役能率の目標を達成するためにはコンテナ荷役機器の故障時間を最小化することが不可欠である。荷役能率の目標を達成するためには、コンテナ荷役機器の故障時間を最小化することが不可欠である。有能な従業員をヤードオペレーターに任命すべきである。このオペレーターは常にターミナルオフィス内に待機し荷役作業とヤード運営を監視すべきである。岸壁用門型クレーンやRTGの故障時間を最小化するためには、予備のスプレッダーを購入しなければならない。

## 26.2.4 その他

### (1) 文書に関するコンピューターシステムの導入

多くの分野（文書、パース割当、経理、総務、人事管理や統計）へのコンピューターの導入は他の文書の利用が不要となるばかりか、いったん入力された情報の継続的な利用が可能となる。

### (2) 交通渋滞の緩和

旅客ターミナルでは、多くの在来貨物が停泊しているため、在来貨物をフォークリフトにより処理するためのマーシャリング・エリアの十分なスペースを確保することが困難である。フォアマンと連絡を取るために携帯電話や無線機を持って待機する運転手のトラックやトレーラー用の待機場所を準備することが必要である。

### (3) ゲート交通の制御

材木を運ぶトラックやトレーラーは 54 番ゲートを通すしなければならないが、1 台の材木の量を測定するには 3 分かかる。しかし、10 台を超えるトラックがゲートの前に列をつくり、交通渋滞

を引き起こしている。また、54番ゲートは一方通行であり貨物輸送に関連のない入りの乗物が渋滞に拍車をかけている。46番ゲートを入りの車のみが通過できるようにする一方で、54番ゲートは港から出ていくトラックのみの一方通行とすることが必要である。

#### (4) 通関手続の物理的検査の簡素化

輸入通関検査のための抽出率は約10%である。通関手続を迅速にするために、抽出率を5%にすべきである。最初に、職員が量に関係なく1つのコンテナを選んで調査し、密輸品が入っていないければ検査を終了すべきである。

#### (5) 港湾地域での空コンテナの削減

輸入コンテナと輸出コンテナのバランスの不均衡によりアレキサンドリア港には多くの空コンテナが存在し、港湾地域内のターミナルの外に積み残されている。港湾地域内のコンテナ蔵置料を地域外におけるよりも高く設定することで、港湾地域での空コンテナを減らすことが必要である。

#### (6) 港湾地域の難破船の除去

多くの難破船は新多目的ターミナルを開発する支障になる。新多目的ターミナルを建設する前に、所有者の負担で難破船を除去することが求められる。しかしながら、多くの場合は、アレキサンドリア港湾庁は自己資金で除去せざる負えない。除去手続を進める必要がある。

#### (7) 港湾環境改善アクションプラン

アレキサンドリア港の水と海底はひどく汚染されており、汚水の乱雑な処理の傾向を変えるために港湾庁による本当の意味での努力が求められる。まず、船舶の運航と貨物処理により発生する公害のコントロールを最優先にすべきである。アレキサンドリア港湾庁はバラストやビルジ処理施設を提供する法的な義務を負う。石油泊地を除いて港内で生み出されるバラストやビルジを処理するために、「マスタープラン」によりバラストやビルジ処理システムが提供されている。

## 27 環境影響評価（EIA）

### 27.1 はじめに

大アレキサンドリア港の港湾整備マスタープランの目標年次は 2017 年となっている。短期整備計画は、マスタープランの初期整備段階にあたり、その目標年次は 2007 年となっている。マスタープランで整備予定の施設概要は第 15 章に記載されており、またその計画に関する初期環境調査（IEE）は第 19 章に記載されている。さらに、短期整備計画のプロジェクト概要は第 20 章に、計画施設の基本設計は第 21 章にそれぞれ要約されている。

EIA が必要とされるプロジェクトは、その規模に応じて以下に示す 4 プロジェクト（詳細は第 20 章参照）が短期整備計画（SDP）のなかから選択されている。

- 多目的ターミナルプロジェクト
- 深水石炭バースプロジェクト
- 穀物ターミナル近代化プロジェクト
- 港内連絡道路橋プロジェクト

### 27.2 港湾の環境現況

港湾区域における環境現況や関連する環境問題は第 3 章に要約されている。湾内の水質は肉眼でも確認できるほど著しく汚染されており、その状況は JICA 調査団が実施した水質調査や底質調査でも確認されている。

主たる汚染原因は、長期間にわたる港湾運営に起因するものとさまざまな汚染源によるものがあり、因果関係は必ずしも単純ではない。汚染源は、第 3 章にも記載したように、港湾活動が直接的に起因するものと、港湾活動とは関係のない内陸の生活活動や産業活動などが起因するものとの両方があり、多様となっている。

湾内の水質を改善するためには直接的な影響をもたらす港湾運営活動及び間接的な影響を及ぼす港湾とは関連ない内陸の経済活動による汚染源を長期的な視点から抑制することが求められている。このような水質改善行動計画については、第 3 章第 3.3 節に記載されている。

### 27.3 プロジェクトの内容

短期整備計画のうち、EIA が必要とされるプロジェクトは 4 つある。その内容について以下に簡単に示す。4 つのプロジェクトのうち、(1)多目的ターミナルプロジェクト、(2)深水石炭バースプロジェクト、(3)穀物ターミナル近代化プロジェクトは、沖合いターミナル関連プロジェクトで、「沖合いプロジェクト」と呼ばれている。それに対して、港内連絡道路橋プロジェクトは陸上関連プロジェクトであり、「陸上プロジェクト」と呼ばれている。浚渫作業を伴うのは沖合いプロジェクトのみである。

### 27.3.1 沖合いプロジェクト

多目的ターミナルプロジェクトと穀物ターミナル近代化プロジェクトは新しいターミナル整備プロジェクトで、一方深水石炭バースプロジェクトは、現存する石炭バースを改善するプロジェクトである。これら3つのプロジェクトの沿岸域は、共通の接岸区域を含め、パナマックスタイプのバルク貨物船が直接に接岸できるように十分なバラストを確保するために浚渫作業を行い、14m以上の水深を確保する。

多目的ターミナルプロジェクトは、マスタープランでは2017年までに6つのバースをもつ多目的ターミナル(長さ740m、幅400m)が新たに建設されることが予定されており、その規模は沖合いターミナルプロジェクトのなかで最も大きい。しかしながら、6バースのうち4つは短期整備計画において整備されることになっている。本プロジェクトは、長大物、重量物、バルク貨物などの在来型貨物の荷役作業を効率的に行えるように、広いヤードを整備することを目的としており、その結果アレキサンドリア港全体における荷役作業がより迅速になることが期待されている。このプロジェクトで整備される主要な装置は、2基の多目的岸壁用門型クレーンとなっている。

深水石炭バースプロジェクトは3つの沖合いプロジェクトのなかで、もっとも小規模なプロジェクトである。アレキサンドリア港に現存するコンクリートブロック製の重力型石炭バースを約10m沖合いに拡張するが、既設の軌道付き荷役設備は、移設をせずに使用することが可能となっている。工事は、幅10m、長さ270m、水深14mの付設オープンデッキ型(埋め立て行わない)のバースを建設することとなっており、最終的なバースの長さは270mとなる。

中規模の沖合いプロジェクトである穀物ターミナル近代化プロジェクトは、アレキサンドリア港にある既存の十分に利用されていない穀物ターミナルに付設する形で新たにターミナルが設置される。現存する防波堤の内側の埋め立てによって長さ270mの新たなターミナルが建設される。近代化されたターミナルによって、既存する穀物サイロが効率的に利用できることが期待されている。このプロジェクトにおいて設置する主要な設備は、機械式穀物アンローダーと、新しいターミナルと穀物サイロをつなぐ750mの長さをもつコンベヤーである。

浚渫作業を伴うこれら3つのプロジェクトの中で、浚渫量の最も多いのは多目的ターミナルプロジェクトで、その量は1,700,000m<sup>3</sup>である。続いて317,000m<sup>3</sup>の穀物ターミナル近代化プロジェクト、70,000m<sup>3</sup>の深水石炭バースプロジェクトである。多目的ターミナルプロジェクトと穀物ターミナル近代化プロジェクトにおける浚渫量は支持層を確保するために必要な浚渫量に左右される。石炭バース浚渫プロジェクトは、既存のバースにオープンデッキタイプの構造物を建設するだけなので、支持層を確保するための浚渫を行わず、その結果浚渫量も最小となっている。

### 27.3.2 陸上プロジェクト

新しい港内連絡道路橋は、2007年を目標年次とする短期整備計画のなかで最も短期であるが、重要な陸上プロジェクトである。新しい道路橋はアレキサンドリア港の32号バースと33号バースを効率的に連結し、重量トラックが頻繁に通る、歩行者が殆ど利用することが不可能となって

いる 32 号バースに隣接する古い橋を架け替えるもので、橋梁の長さは 90m である。これが整備されると、港湾関連の重量トラックが混雑するアレキサンドリア市を避け回り道する必要がなくなり、また、新たに整備される多目的ターミナルの効率的な運営を確保することが可能となる。

## 27.4 環境影響及び緩和策

プロジェクトの実施に伴う環境影響評価は、一般的にプロジェクト実施の「施工前」、「施工中」、「施工後」の 3 つの段階において行われる。

工事の内容と上記 3 段階における環境影響はそれぞれ全く異なる。特に施工中における影響は、建設工事期間に限定されるため、基本的に一時的なものである。建設工事に伴う影響の中で一時的なものは、十分配慮した建設作業計画を実施することによって、ある程度軽減することが可能である。一方、施工前において想定しうる環境影響は、社会影響に関するもので、土地所得やそれに伴う住宅の移転などによるものである。短期整備計画（SDP）における 4 つのプロジェクトが実施される地域や沿岸域は、アレキサンドリア港湾庁に属しており、港湾庁の管轄下にある。したがって、土地取得や住民移転などの問題は全く生じる可能性はなく、また、施工前の環境破壊を伴う影響は、さほど深刻ではない。4 つの短期整備計画の施工中や施工後における環境影響とそれに対する緩和策について、次節で紹介する。

### 27.4.1 建設工事による影響

短期整備計画における 4 つのプロジェクトの実施に重要な建設作業を以下に示す 4 つのカテゴリーに分類することができる。プロジェクトによっては、必ずしも 4 つの工事作業を含まないものがある。

- 建設資材及び設備の運搬作業 (作業 1)
- 全般的な建設及び設置作業 (作業 2)
- 浚渫作業及び浚渫土砂処理作業 (作業 3)
- 裏込め及び埋め立て作業 (作業 4)

これら 4 つの建設作業に関連するプロジェクト及び環境影響について、以下に示す。

#### (1) 建設資材及び設備の運搬作業 (作業 1)

この作業は、短期整備計画の 4 つのプロジェクトに共通で、作業に伴う環境影響は以下のとおりである。

- 建設資材や設備の運搬は、港湾区域内における通常の交通を妨げる可能性がある。
- 土砂などの建設資材がほこりを発生させる可能性がある。

#### (2) 全般的な建設及び設備設置作業 (作業 2)

この作業は、短期整備計画の 4 つのプロジェクトに共通で、作業に伴う環境影響は以下のとおりである。

- 建設作業は、定期的に入出向する船舶の接岸の妨げとなる可能性がある。
- 建設作業や設備の設置作業は、ほこりや振動・騒音などの問題を発生させる可能性がある。

### (3) 浚渫作業及び浚渫土砂処理作業（作業 3）

この作業は3つの沖合いプロジェクトに共通で、想定される環境影響は以下のとおりである。

- 汚濁の増加
- 浚渫作業に伴う騒音問題
- 埋蔵文化財の発見やそれらに対する影響
- 堆積物内の汚染物質の流動化
- 無酸素状態にある浚渫土が空気に接触することにより発生する悪臭
- 汚染された浚渫土の環境に問題の無い投棄
- 浚渫区域や浚渫土砂を処分予定の区域に生息する動植物への影響

### (4) 裏込め及び埋め立て作業（作業 4）

この作業は、多目的ターミナルプロジェクト及び穀物ターミナル近代化プロジェクトの2つの沖合いプロジェクトに共通で、想定される環境影響は以下のとおりである。両プロジェクトのみが支持層までの浚渫や、裏込め及びターミナル埋め立て作業（作業 4）を伴ない、その結果生じる影響は、水質の汚濁が増加するだけである。

## 27.4.2 環境緩和策

上記の4つの建設作業に対する主な影響と想定される緩和策は、以下のとおりである。

### (1) 建設資材及び設備の運搬作業（作業 1）

建設資材や装置の運搬は、港湾域外の通常交通、特にアレキサンドリア市の中心街における交通影響を緩和するために、バルク貨物の輸送をオフピークや夜間に行うなどして緩和させる必要がある。港湾内における交通阻害は避けられないが、建設作業関連車両に対する専用ゲートや通路を設けることによって交通阻害を軽減することが可能である。土砂などの運搬に伴って生じるダストは、トラックにカバーを使用することによって緩和させることができる。カバーのないトラックやトレーラーを使用せざるを得ない場合は、ビニールシートがけが必要である。

### (2) 全般的な建設及び設備設置作業（作業 2）

建設及び設備の設置作業にともなう船舶への影響は避け難いが、建設作業を計画段階で充分考慮することで影響を最小限にとどめることが可能となる。影響の生じる船舶を他のバースへ接岸させることも最後の手段として行われる。

さまざまな建設作業や設備の設置作業に伴う騒音・振動は避けられない。影響は高い騒音レベルの騒音や振動が許される港湾の内外水域にかぎられているが、著しい騒音や振動を発生させる作

業は、影響を最小限にとどめるために日中だけにかぎられるべきである。建設作業は水中での作業が大半であるため、発生するダストはさほど深刻とは考えられていないが、ダストの発生を抑制する非常手段として散水を利用することも考慮に入れておくべきである。

### (3) 浚渫作業及び浚渫土砂投棄作業（作業 3）

短期整備計画のプロジェクトにおける浚渫作業は、浚渫土を投棄する場所を確保する必要があるという点で重要な環境問題である。現場調査によって、1m までの底質物質は重金属物質等によって非常に汚染されており、オランダの浚渫物質の基準によると浚渫土を開水域の深海底に処分することが許されないため、外防波堤の内側に隣接する区域に管理された処分を行うことが計画されている。最終的には浚渫土によって人工島が形成される。

浚渫作業は2段階で行われ、最初に汚染されている1mの上層部を浚渫したのち指定区域に処分し、人工島の基礎が作られる。その後、海底深部の浚渫及び処分が行われ、汚染されていない浚渫土によって人工島の表土が作られる。浚渫区域と処分される区域まで最長距離は約2kmであるが、このように決められた区域に限りて処分する緩和策を実施することによって、環境影響は、以下に示すようにほとんどないと考えられる。

浚渫に伴う汚濁の増加により水質における影響は、既に汚染されている港湾内にかぎられ、深刻ではないと考えられる。

浚渫作業に伴う騒音は、港湾内のごく限られた水域で発生するだけなので、深刻ではないと考えられる。

これまでアレキサンドリア港の沖合いで考古学的な価値のある埋蔵物が発見された例はない。しかし、浚渫段階でそのような埋蔵物に遭遇することは想定されることであり、浚渫作業は、埋蔵物への影響が最小限になるように慎重に進める必要がある。作業途中で埋設物が見つかった場合には、専門家が回収するまで作業を中断する必要がある。

汚染物質が浚渫作業段階において再度流動化することは、底質表面が著しく汚染されていることに鑑みて、ある程度避けられない。しかし、浚渫土が空気にさらされる時間が限られていることに鑑みて、影響はさほど大きくないと考えられる。これは上記に示したように移動距離が短いことと、浚渫作業が段階的であることから明らかである。

無酸素状態にある浚渫土が空気に接触することにより発生する悪臭は、概ね汚染された底質部分に限られるが、処理区域が沖合いで空気が拡散しやすいことや、汚染された浚渫土が空気にさらされる時間がごくかぎられているため、悪臭が緩和されることが期待される。

人工島の基底部となる汚染された堆積物を無酸素状態におくことによって、上述したように重金属汚染物質が再び流動化し、周辺環境に影響を及ぼすことを永久的に抑制するとともに生物の利用を阻止することになる。魚など高位の海洋動物相において重金属物質が摂取され、体内に凝縮されることが、重金属汚染の重要な関心事となっている。

沖合いにおける短期整備計画によって影響を受ける底質に生息する生物相の喪失は避けられないが、それは限られたものであるため生態学的にはさほど深刻ではないと考えられている。

#### (4) 裏込め及びターミナル埋め立て作業（作業 4）

上記作業 3 の浚渫作業と同様に、本作業によって増加する渦の増加に伴い一時的な水質汚染が生じるが、それはさほど深刻ではないと考えられる。

#### 27.4.3 運営による影響

短期整備計画によって改善及び近代化される港湾施設の運営に伴う影響は、概して長期間にわたって深刻な影響をもたらすとは想定されていない。施設運営の際に生じるとされる影響は、以下に示すとおりである。

- (1) 新設される多目的ターミナルは、港湾荷役機器やトラックの増加に伴ない排気ガスが増加するため、将来的には大気汚染に対する緩和策が必要となってくると考えられる。また、新しく設置される穀物ターミナルからサイロに通じるベルトコンベヤーは、ダストを発生させる可能性がある。
- (2) 短期整備計画で提案されている施設の沖合いは、定期的な浚渫作業が必要であり、その際に管理された処分が必要となる汚染された浚渫土が生じる可能性がある。

#### 27.4.4 運営上の影響緩和

荷役作業機器が増加することによって発生する排気ガスが増大し、一般的には大気汚染物質の発生増加にともない大気汚染が深刻化することが予想されるが、当該ターミナル地域では、風が内陸と海洋との間で交互に吹き、大気が常に変わる状態にあるため、さほど問題にならないと考える。近代的な機械式アンローダーであるベルトコンベヤーはパイプタイプであるため、ダストを発生させるもののさほど深刻ではないと想定される。

外部から下水道を通じて湾内に持ち込まれる粒子状物質によって今後も堆積が生ずる可能性があり、計画的な浚渫が必要となっている。これらの下水道は、湾内の水質及び底質を汚染しており、アレキサンドリア港湾庁（APA）はこれらの排水口の早期撤去を提案している。また、水深測量調査を定期的実施することにより、安全な航行ができる水深が確保されているかどうか確認することが必要となっている。

### 27.5 結論と提案

#### 27.5.1 結論

短期整備計画で計画されている施設は、基本的に港湾運営の安全性や効率性を促進することが目的である。長期的な港における環境改善を図ることが期待されている。特に VTMS(船舶航行管

理システム)型誘導システムが配備によって湾内において船舶が安全且つ効率的に航行を確保すること及びバラストやビルジ油廃棄物の処理システムの設置により船舶から由来する油汚染を軽減することが強調されている。これらの2つのプロジェクトは小規模で、EIAを行う必要がないが、特に港湾の安全及び環境改善が目的となっている。

環境改善のみならず港湾運営の高度化を実現のため向けて阻害要因となっているもののなかで、人材育成をはじめとする港湾運営の効率化が一番の課題となっている。

#### 27.5.2 提案

- (1) 短期整備計画の沖合いプロジェクトで建設される施設を長期にわたって維持していくためだけでなく、水質改善を促すためにも、下水道の排水口の撤去を強く提案する。
- (2) 大アレキサンドリア港の長期環境モニタリングプログラムとして、大気汚染モニタリング基地の設置や港湾水質モニタリング基地の設置を提案する。
- (3) 提案されている短期整備計画の実施により、港湾運営の安全及び効率化を促進すること並びに港湾の長期的な環境改善を強く提案する。

