

取扱注意

スエズ運河拡張計画調査報告書

昭和50年 7月

国際協力事業団

取扱注意

スエズ運河拡張計画調査報告書

JICA LIBRARY



1061799[1]

昭和50年7月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 B4 A.11	405
登録No. 03479	617
	SDF

序 文

日本国政府は、エジプト・アラブ共和国政府の要請に基づいて我が国の海外技術協力の一環として、同国のスエズ運河拡張計画（第一次計画）のためのフィジビリティ調査を実施することとした。

国際協力事業団は、運輸省第三港湾建設局局長原口好郎氏を団長とする10名の調査団を1974年11月30日から12月25日まで現地に派遣し、フィジビリティ調査を実施した。

調査団は、現地に於いて調査結果をとりまとめ中間報告としてエジプト政府に提出したが、帰国後現地で集収した資料を整理し、計画を検討した上で最終報告書を作成し、ここに提出の運びとなった。

この報告書がエジプト・アラブ共和国のスエズ運河拡張計画を促進させ、ひいては同国の経済発展並びに日本・エジプト両国の親善友好の強化に一層役立つならば、これにまさる喜びはない。

おわりに本調査の実施に際し、積極的に御協力を頂いたエジプト・アラブ共和国政府並びにエジプト政府関係機関の職員の方々に対し、厚くお礼申し上げます。

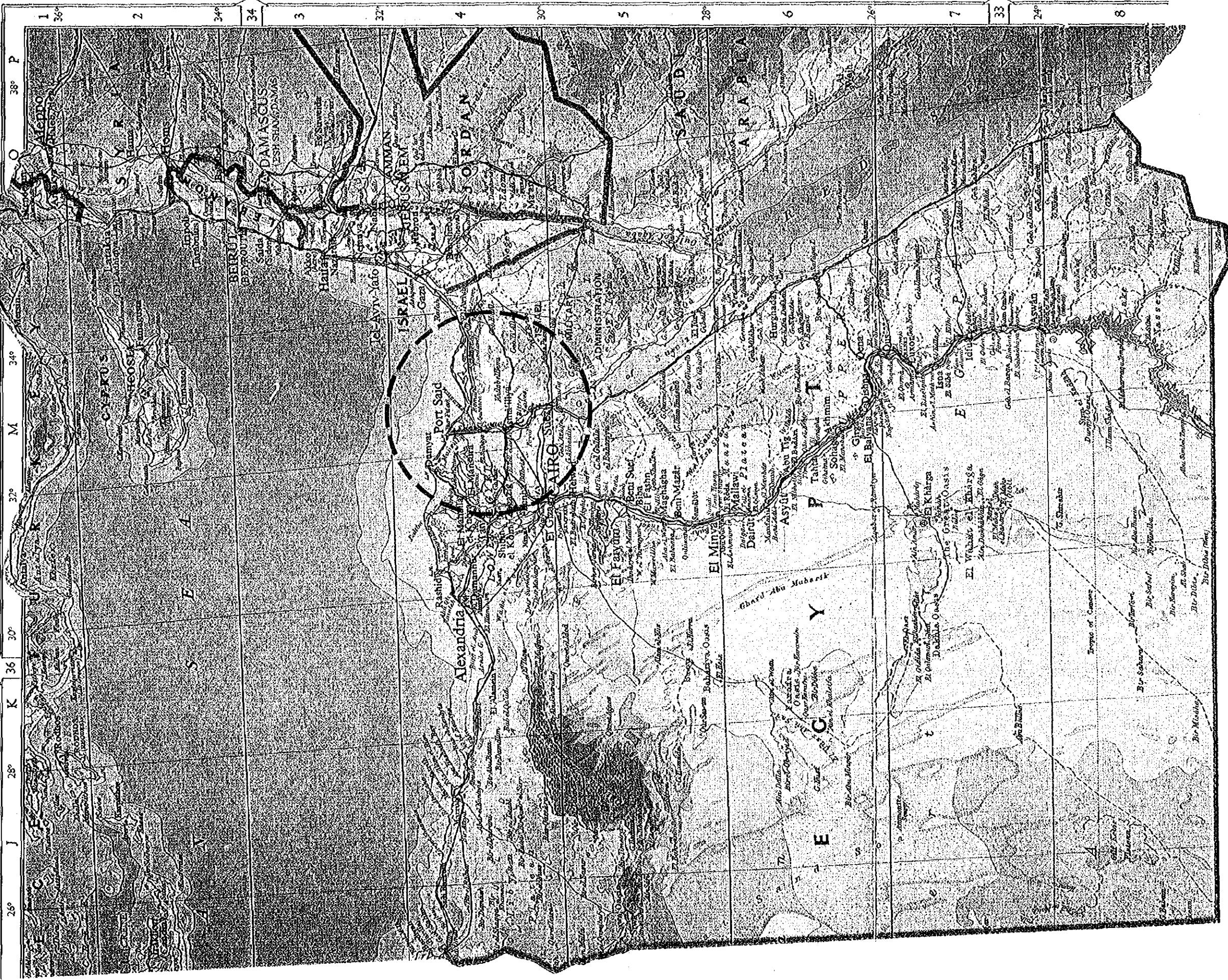
1975年7月

国際協力事業団

総 裁

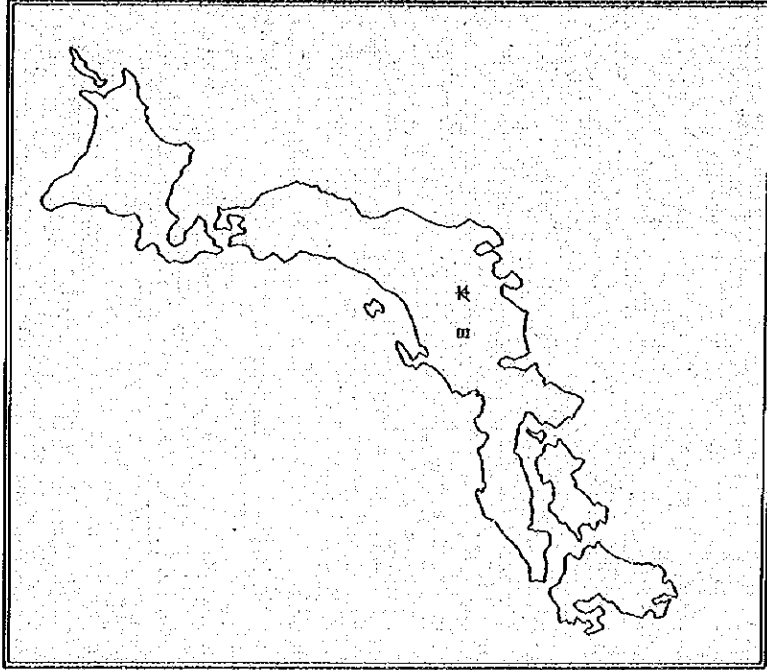
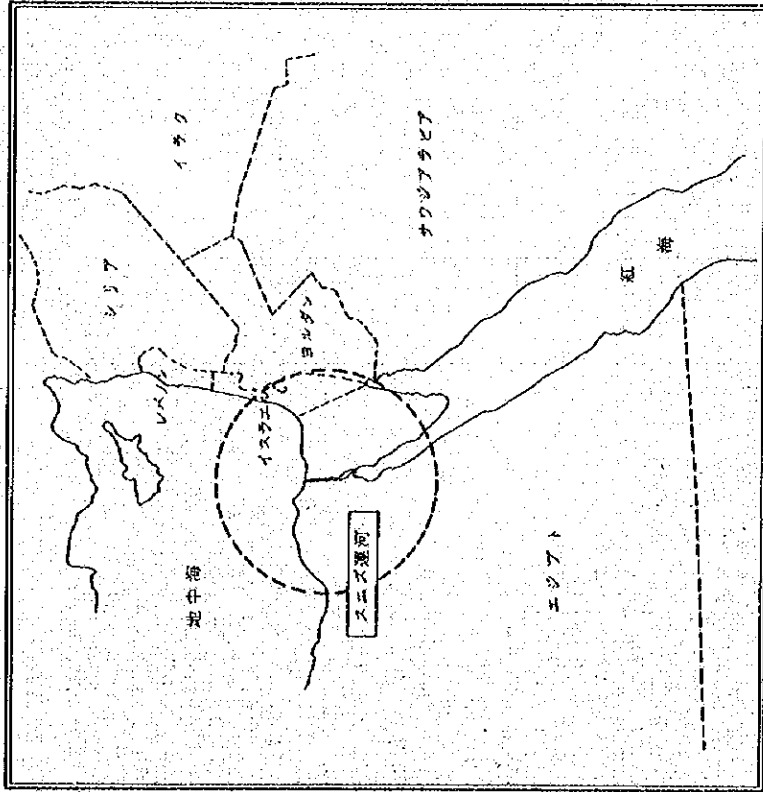
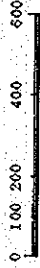
法 服 秀 作

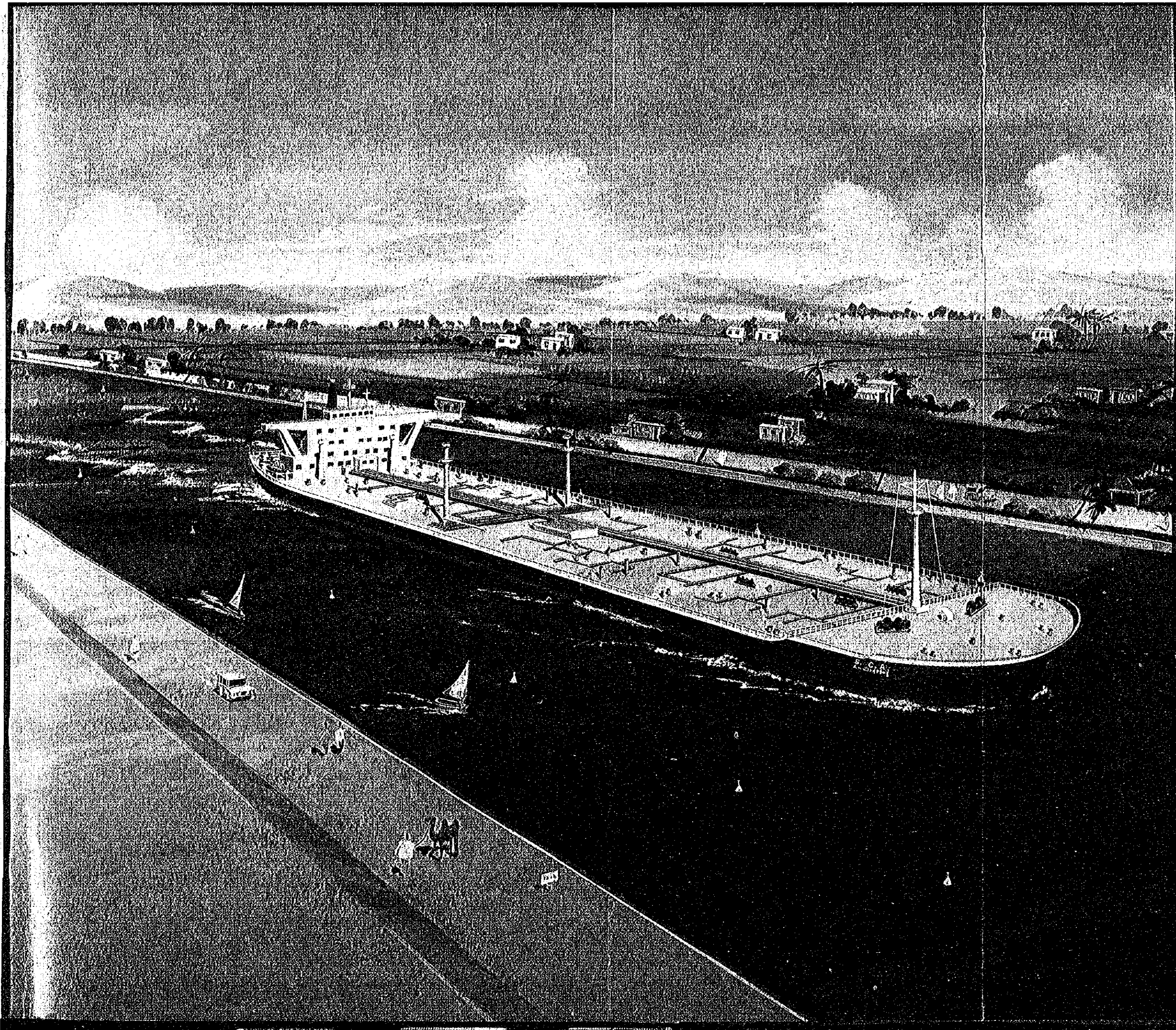
LOCATION OF SUEZ CANAL

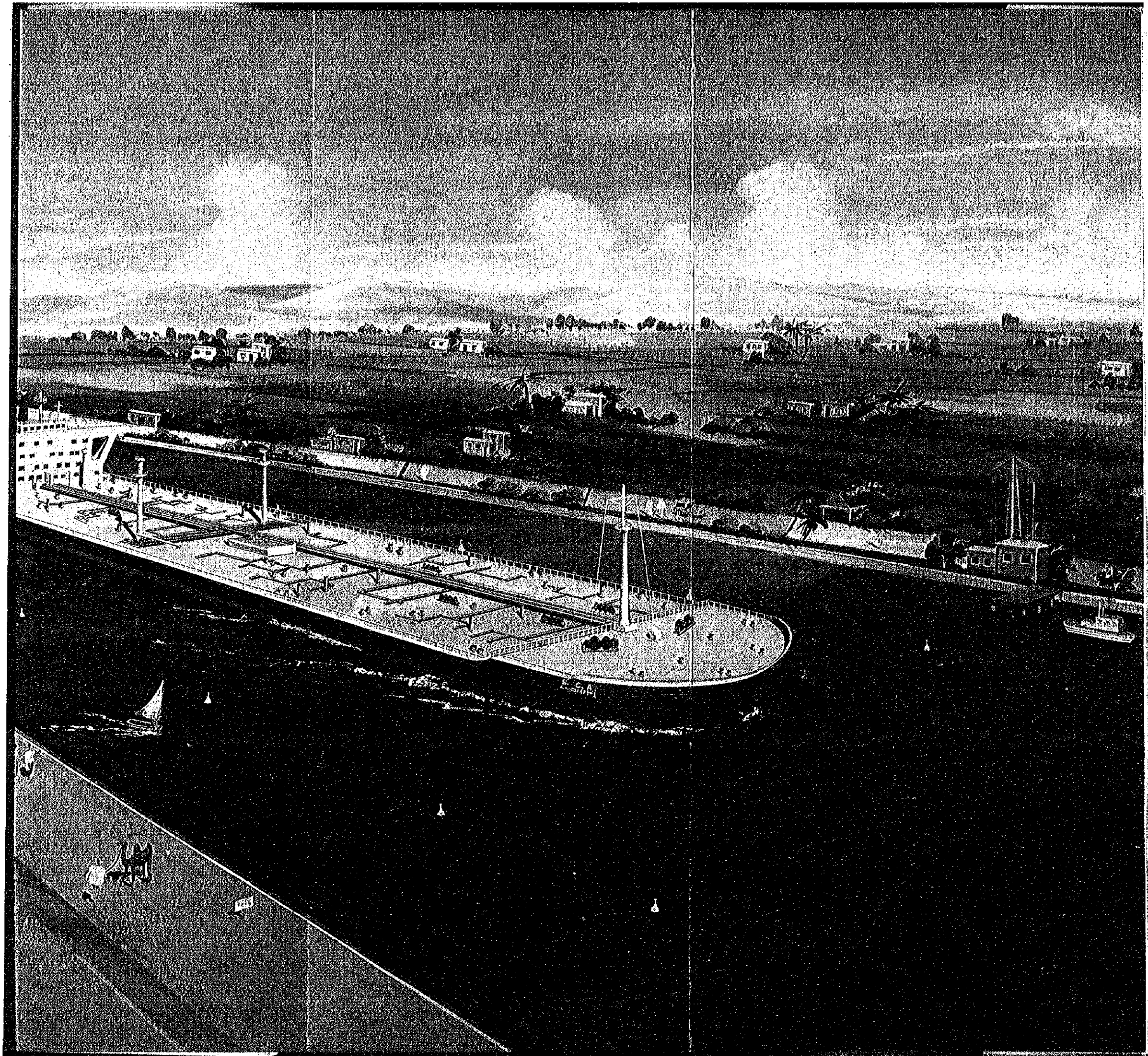


スエズ運河位置図（同一スケールで日本と対比）

縮尺







換 算 諸 表

● 公定レートによる金額の換算

Currency Unit	=	Egyptian Pound (L. E.)
U.S. \$ 2.56	=	L. E. 1.00
U.S. \$ 1.00	=	L. E. 0.39
¥ 767.26	=	L. E. 1.00

● フィートとメートルの換算

フィート (ft)	メートル (M)
1.00	0.30
3.3	1.00
3.8	1.16
4.0	1.22
5.3	1.61
6.7	2.04

目 次

はじめに

調査団の構成と調査の分担

現地調査の日程

I 調査の要約と結論	3
II 提 言	11
III 序 論	15
1. 調査の目的	15
2. 調査の範囲	15
3. 調査団派遣の経緯	16
3-1 調査団派遣経緯	16
3-2 外交経緯	18
3-3 民間における主なスエズ運河工事等の施工	20
3-4 今回の調査団派遣にいたる外交経緯	21
4. アラブ・エジプト共和国の概要	24
4-1 人文・地理・社会	24
4-2 政治関係	24
4-3 経済統計	24
4-4 回 教	25
IV 中東戦争とスエズ運河	29
1. 運河をめぐる国際情勢	29
2. 運河再開の動向	32
3. 運河再開の影響	34
V エジプトの国内情勢	39
1. 政治情勢	39
2. 経済情勢	39
2-1 概 況	39
2-2 国際収支状況	39

2-3	各国の援助動向	40
V	スエズ運河の現状	45
1.	自然条件	45
1-1	気象	45
1-2	地象	48
1-3	海象	53
2.	経済・社会条件	56
2-1	沿岸部土地利用	56
2-2	施設現況	60
2-3	スエズ運河の歴史	65
2-4	施工機能分布	72
3.	スエズ運河	81
3-1	掘削ならびに維持・管理の歴史	81
3-2	形状および航路	88
3-3	中東戦争後の状況	93
4.	運河利用実態	98
4-1	通航船舶	98
4-2	航法	101
4-3	水面の利用	105
5.	運河の問題点	108
VI	スエズ運河公社 (Suez Canal Authority)	113
1.	沿革と組織	113
1-1	沿革	113
1-2	組織	113
1-3	人員	114
2.	運河業務	118
2-1	運河の運営	118
2-2	関連業務	118
2-3	通航料および施設利用料体系	119
3.	財務状況	122
3-1	閉鎖前の財務状況	122
3-2	閉鎖後の財務状況	124

3-3	借款受入状況	124
4.	問題点	125
VII	代替プロジェクトの輸送費比較	129
1.	概要	129
2.	SUMEDパイプライン	129
2-1	背景	129
2-2	計画内容	129
2-3	輸送費	131
3.	大型タンカー	132
3-1	大型化	132
3-2	輸送費	135
4.	輸送費比較	140
VIII	石油需給の動向	147
1.	世界のエネルギー需給	147
1-1	エネルギー需給の推移	147
1-2	石油需給の動向	148
2.	石油需給の予測	161
2-1	西 欧	161
2-2	アメリカ	163
2-3	日 本	164
IX	第一次運河拡張計画	169
1.	プロジェクト	169
2.	通航船舶の予測	175
2-1	タンカー	175
2-2	一般船	179
3.	航路計画	184
3-1	法線計画	184
3-2	断面計画	184
3-3	運河断面の決定	185
4.	運航計画	187
4-1	船団編成	187

4-2	航行計画	188
4-3	航行管制	191
4-4	汚濁防止施設と航行援助施設	196
XI	実施計画	201
1.	工事概要および施工分担	201
1-1	浚 渫	201
1-2	護 岸	201
1-3	土 工	201
1-4	防波堤・航行援助施設	201
2.	施 工	202
2-1	一 般	202
2-2	浚 渫	202
2-3	護 岸	206
2-4	土 工	210
2-5	防 波 堤	210
3.	施工調整	212
4.	建設費	212
4-1	円借款対象工事	212
4-2	拡張工事全建設費	216
5.	工程計画	216
5-1	工 程	216
5-2	年次、資金計画	219
6.	施工管理体制	219
7.	プロジェクト実施上の問題点	219
7-1	操船関係	219
7-2	工事関係	220
XII	維持・運営計画	225
1.	航路の維持・補修	225
1-1	埋設量の予測	225
1-2	護岸の浸食対策	229
1-3	航路維持工法	241
1-4	維持補修費	241

2. 管理・運営方法	242
2-1 運河管理	242
2-2 利用料体系	242
2-3 管理・運営費	243
XIII 経済性の検討	247
1. 国民経済的評価	247
1-1 費用	247
1-2 便益	248
1-3 分析	248
2. 財務分析	251
2-1 前提条件	251
2-2 損益予想	253
2-3 収支予想	253
2-4 結論と問題点	253
3. 社会的評価	256
3-1 エジプト社会への影響	256
3-2 国際経済社会への影響	257

おわりに

会った方々の名前

参考資料

写 真 リ ス ト

- 写真 1-1 運河公社の Ismailia オフィス
- “ 1-2 討議中の調査団員
- “ 3-2-1 再開準備が進められているスエズ運河
- “ 3-3-1 討議中の調査団員
- “ 3-3-2 運河公社 Tewfik オフィス
- “ 3-3-3 戦火に荒れた運河地帯を視察中の団員
- “ 3-4-1 ミナレットの町 Cairo
- “ 3-4-2 Cairo 市内のナイル河
- “ 4-1-1 これから復興へ、Tewfik のアパート群
- “ 4-1-2 Tewfik の民家の壁に残る戦火のあと
- “ 4-1-3 Suez の町
- “ 4-2-1 Port Tewfik の運河公社オフィスの現状
- “ 4-2-2 Suez 市街戦の残骸
- “ 6-2-1 近代的な Cairo の町を流れるナイル河
- “ 6-2-2 スウィート・ウォーター・カナルの水門
- “ 6-3-1 運河拡張工事に活躍した日本の Suez 号
- “ 6-3-2 Suez 号のカッター・ヘッド
- “ 6-3-3 運河浚渫中の Suez 号と通航船
- “ 6-3-4 Port Said 港灯台付近より Mediterranean Sea をみる
- “ 6-3-5 戦火に見舞われた Port Fouad のワーク・ショップ
- “ 6-3-6 運河東岸に築かれたバンカー
- “ 6-3-7 バンカー崩壊跡(1)
- “ 6-3-8 バンカー崩壊跡(2)
- “ 6-3-9 運河再開を目指して稼働中のサルベージ船(1)
- “ 6-3-10 運河再開を目指して稼働中のサルベージ船(2)
- “ 6-3-11 被害を受けた Ismailia のワーク・ショップ
- “ 6-3-12 Port Tewfik の Entrance 付近

図 リ ス ト

- 図 6-1-1 スエズ運河地質断面図
- “ 6-2-1 沿岸部土地利用状況
- “ 6-2-2 Port Said 港拡張計画概念図
- “ 6-2-3 Port Fouad 港拡張計画概念図
- “ 6-2-4 フアラオの運河跡
- “ 6-2-5 最初のスエズ運河断面(1959年案)
- “ 6-3-1 スエズ運河の年間浚渫土量の推移
- “ 6-3-2 維持浚渫量の推移
- “ 6-3-3 Typical cross section (3.0 Km)
- “ 6-3-4 Map of the Suez Canal
- “ 6-4-1 運航計画図
- “ 6-4-2 Port Said 港平面図
- “ 6-4-3 Port Tewfik & Marakeb 港平面図
- “ 6-4-4 Suez 湾 Anchorage 位置図
- “ 7-1-1 スエズ運河公社組織図(1974年12月現在)
- “ 8-2-1 SUMED・パイプライン
- “ 8-3-1 The Appearance of Manmos Oil Tanker (The Maximum Size in the world)
- “ 8-3-2 Distribution of Oil Tanker Number in the world
- “ 8-3-3 Distribution of Oil Tanker Tonnage in the world
- “ 8-3-4 Transportation Cost-Tanker Size (Arabian Gulf ~ Genova)
- “ 8-3-5 “ “ “ “ (“ “ ~ Rotterdam)
- “ 8-3-6 “ “ “ “ (“ “ ~ New York)
- “ 8-4-1 “ “ “ “ (“ “ ~ Genova, Re-Opening)
- “ 8-4-2 “ “ “ “ (“ “ ~ Rotterdam, “)
- “ 8-4-3 “ “ “ “ (“ “ ~ New York, “)
- “ 8-4-4 “ “ “ “ (“ “ ~ Geneva, 1st Stage)
- “ 8-4-5 “ “ “ “ (“ “ ~ Rotterdam, “)
- “ 8-4-6 “ “ “ “ (“ “ ~ New York, “)
- “ 9-1-1 一次エネルギーの構成の推移
- “ 10-1-1 Project for Suez Canal Development (Typical cross section at Km 61.000)
- “ 10-1-2 “ “ “ “ “
- “ 10-3-1 スエズ運河 30 Km 地点の断面

表 目 録

- 表 3-2-1 スエズ運河拡張計画
- 〃 3-3-1 エジプトからわが国へ派遣された人の数
- 〃 5-2-1 エジプトの国際収支
- 〃 6-1-1 Storm Table
- 〃 6-1-2 Port Said 気象統計 (1)
- 〃 6-1-3 " " " (2)
- 〃 6-1-4 Suez 気象統計 (1)
- 〃 6-1-5 " " (2)
- 〃 6-1-6 " " (3)
- 〃 6-1-7 運河潮位表
- 〃 6-1-8 運河平均水面(月別)
- 〃 6-1-9 運河すじの潮位
- 〃 6-1-10 波資料 (Port Said)
- 〃 6-1-11 風 " (" ")
- 〃 6-2-1 船舶造修施設一覧表
- 〃 6-2-2 浚渫船一覧表
- 〃 6-2-3 建設機械一覧表(運河公社保有分)
- 〃 6-2-4 " (運河公社以外の機関の保有分)
- 〃 6-2-5 タグボート一覧表
- 〃 6-2-6 小型船一覧表
- 〃 6-3-1 最大通航可能船の吃水
- 〃 6-3-2 スエズ運河の浚渫土量(1888~1954)
- 〃 6-3-3 Port Saidにおける維持浚渫量の推移
- 〃 6-4-1 Number of Transits, Net Tonnage & Goods Traffic
- 〃 6-4-2 Daily Average Number & Net Tonnage of Transiting Vessels
- 〃 6-4-3 Annual Number of Transits of Tanker with the Direction of Transit
- 〃 6-4-4 Average Load of Oil Products per Loaded Tanker
- 〃 6-4-5 Annual Number of Transiting Tankers by Dead Weight (1965)
- 〃 6-4-6 Transiting Vessels, by Flag (1964, 1965)
- 〃 6-4-7 船団の船間距離, 速度
- 〃 6-4-8 操業実績
- 〃 7-1-1 スエズ運河公社部門別職員数(1974年12月現在)

表 7-1-2	スエズ運河公社部門別労働者数(1974年12月現在)
“ 7-2-1	水先案内料
“ 7-2-2	パース変更料
“ 7-2-3	Charges for harbour tugs
“ 7-2-4	Traffic for the hire of Tug Boats
“ 7-3-1	運河公社比較損益計算書(1964~1973年)
“ 8-3-1	航路距離
“ 8-3-2	年間航海数
“ 8-3-3	年間輸送量
“ 8-3-4	タンカー1隻当り年間輸送費用
“ 8-3-5	1KL当り輸送費用
“ 9-1-1	一次エネルギーの消費実績
“ 9-1-2	World Oil Consumption Volume
“ 9-1-3	“ “ Production “
“ 9-1-4	地域別確認埋蔵量と可採年数の推移
“ 9-1-4	World Oil Production Volume
“ 9-1-5	World Export & Import
“ 9-1-6	石油の移動量(1972年)
“ 9-1-7	O E C D Primary Energy Requirement
“ 9-1-8	Oil Forecast by O E C D
“ 9-1-9	Total Primary Energy Requirements in %
“ 9-1-10	Objective of Energy Demand and Supply of EC(1985)
“ 9-2-1	世界の原油生産見通し
“ 9-2-2	Project Oil Demand and Supply for Europe(1975-1985)
“ 9-2-3	Project Oil Demand and Supply for North America(1974-1985)
“ 9-2-4	Project Oil Demand and Supply for Japan(1975-1985)
“ 10-1-1	拡張プロジェクトの展望
“ 10-2-1	必要タンカーの船隻量(1975,1985)
“ 10-2-2	World Tanker Fleet
“ 10-2-3	Transported Oil Volume by Tanker Size
“ 10-2-4	Oil Volume through the Canal
“ 10-2-5	Revenue by Tankers through the Canal
“ 10-2-6	Annual Number of Tanker through the Canal
“ 10-2-7	Cargo Traffic through the Canal(1955-1966)

- 表 10-2-8 Projected Dry Cargo Traffic through the Canal
- " 10-2-9 通航船舶隻数の推計
 - " 10-4-1 1980年通航船舶隻数(1日当り)
 - " 10-4-2 スエズ運河公社の計画コンボイ案(第一次運河拡張計画終了後)
 - " 10-4-3 通航能力(北航)
 - " 10-4-4 日ピーク交通量(北航)
 - " 10-4-5 通航能力(南航)
 - " 10-4-6 日ピーク交通量(南航)
 - " 10-4-7 Dimensions of Tanker
 - " 11-2-1 護岸の設計条件
 - " 11-2-2 護岸断面区分
 - " 11-4-1 円借対象工事建設費
 - " 11-4-2 " " " 工区, 工種別建設費
 - " 11-4-3 工種別建設費
 - " 11-5-1 年次資金計画
 - " 12-1-1 運河内航行最大速度と可能最大速度
 - " 12-1-2 共振を起す船の速度(小型船のケース)
 - " 12-1-3 リティニング・カレントの値
 - " 12-1-4 ひき波の波高
 - " 12-1-5 一般部の最大航行速度
 - " 12-1-6 最大船が V_0 (KM/h)で通過する場合の波とリティニング・カレント
 - " 12-1-7 平均的な船の航行による運河中の流れとひき波
 - " 12-1-8 ライナーおよび高速艇に対する U, Z の試算
 - " 12-1-9 対地速度と対流速度(潮流を考えたコンボイプラン)
 - " 12-1-10 ひき波とリティニング・カレント(春秋分時)
 - " 12-2-1 Revenue from the Canal
 - " 13-1-1 Projected Revenue List
 - " 13-1-2 経済分析表
 - " 13-2-1 資金調達法(再開分)
 - " 13-2-2 " (第1期拡張工事分)
 - " 13-2-3 運河再開計画資金調達計画
 - " 13-2-4 運河公社予想損益計算書(1974~2000)
 - " 13-2-5 運河公社予想収支表(1974~2000)

- 図 10-4-1 船団運航計画表 (Re-Opening Stage)
 " 10-4-2 " (1st Stage)
 " 10-4-3 改良された Convoys System (1st Stage of Development)
 " 11-1-1 浚渫工事の工区割と分担
 " 11-2-1 護岸計画断面図 A
 " 11-2-2 " B
 " 11-2-3 護岸計画断面図 C
 " 11-2-4 Port Said 港西防波堤断面図
 " 11-2-5 " (潜堤部) 計画断面図 (延長取付部)
 " 11-2-6 " (") " (延長先端部)
 " 11-2-7 " 航路・防波堤計画図
 " 11-5-1 工 程 表
 " 12-1-1 Port Said 港付近における漂砂の概念図
 " 12-1-2 浮遊漂砂の鉛直分布
 " 12-1-3 船のおこすひき波
 " 12-1-4 Schijf Limiting Velocity
 " 12-1-5 Lines of constant values $U: \sqrt{gh}$ as function of $a:A$ and V/\sqrt{gh}
 " 12-1-6 リティニング・カレントの概念図
 " 12-1-7 Lines of constant values $Z:h$ as function of $a:A$ and V/\sqrt{gh}
 " 12-1-8 新護岸と洗掘長
 " 12-1-9 大型タンカーの水中断面積 (a) と DWT の関係
 " 12-1-10 Ballah by-pass の概念図

は し が き

日本の港湾技術は、スエズ運河公社は勿論のこと、エジプトの政府関係者においても、高い評価を得ている。これは1960年以来継続している港湾関係の技術協力の成果といえよう。

運河は来る1975年6月頃には、再開されるべく全力をあげつつあるが、6万DWT級の大型船通航可能な再開と同時に15万DWT級大型船のための第一次の運河拡張計画もスタートしようとしている。この第一次運河拡張工事には、日本からの円借款が予定されているほか、日本の企業も施工に参加することとなっている。

1973年12月政府の三木特使が、中近東諸国を訪れ、エジプトでは運河拡張のための工事に円借款を約している。そこで、運河再開の準備が進んで、第一次運河拡張工事の円借款協定の調印がいそがれることとなった。

わが国からの専門家もスエズから引き上げて、以来8年間が過ぎ、また、4次中東戦争直後のことでもあり運河の現状についての情報も少く、現地においてこれを詳細に調査する必要がある。このため、12月1日から、23日までの間、10名の専門家から成るフィージビリティ・スタディのチームが、エジプトへ派遣されることとなったものである。

調査は、技術、経済、財政、操船の各分野にわたりスエズ運河公社の全面的な協力のもとに行われ、期待された以上の成果をあげることができたと思っている。さらにチームの一部はOECD本部とEC本部において、将来のヨーロッパ及び世界の石油消費量の予測を調査することができた。

ここに、現地調査の詳細を報告する。

運河再開に忙がしいなかで、献身的に協力を惜しまなかったスエズ運河公社の各位に、心からの感謝を表明し、まえがきに代える。

昭和50年1月、東京にて

調査団長 原 口 好 郎

調査団の構成と調査の分担

(役職は調査当時のもの)

団長	総括	原口好郎	運輸省第三港湾建設局 局長
	操船 (計画班)	児玉正作	運輸省航海訓練所 航海科長
	航路計画 (計画班)	小合彬生	運輸省第五港湾建設局 清水港工事々務所長
	浚渫・土質 (技術班)	徳永省三	運輸省港湾局建設課 港湾工事検査官
	作業船 (技術班)	大藪雅夫	運輸省第二港湾建設局 横浜機械整備事務所長
	水理・水工 (技術班)	村田繁	運輸省第三港湾建設局神戸港工事々務所 第三工事係長
	港湾経済 (経済班)	中山靖之	運輸省第五港湾建設局 設計室建設専門官
	経済分析 (経済班)	橋川隆	海外経済協力基金 課長代理
	財務分析 (経済班)	桜井敏浩	海外経済協力基金 課長代理
	業務調整	高瀬実	国際協力事業団 技術参事

現 地 調 査 の 日 程

- 1 1月30日(土) 東京 発
- 1 2月 1日(日) エジプト Cairo 空港着, 日本大使館(和田大使)表敬, Meeting
- 1 2月 2日(月) スエズ運河公社(Cairo)表敬, 調査スケジュール確認, Questionnaire 出
- 1 2月 3日(火) スエズ運河公社(Cairo)にて内容聴取及資料収集
- 1 2月 4日(水) Cairo ~ Ismailia ~ Cairo の範囲で行動, スエズ運河公社(Ismailia)にて内容聴取, Lake - Timsah 及運河視察, 研究所視察
- 1 2月 5日(木) スエズ運河公社(Cairo)にて討論, 資料分析
- 1 2月 6日(金) 資料分析
- 1 2月 7日(土) Cairo ~ Ismailia ~ Port Said の範囲で行動, スエズ運河公社(Ismailia)にて討論, Port Said にて Meeting, Port Said 泊
- 1 2月 8日(日) Port Said ~ Ismailia の範囲で行動, 運河視察, スエズ運河公社(Port Said)より現況説明, Port Said 及運河視察, スエズ運河公社(Ismailia)にて討論, Ismailia 泊
- 1 2月 9日(月) Ismailia ~ Suez ~ Cairo の範囲で行動, 運河視察, スエズ運河公社(Suez)より現況説明, Port Tewfik 及運河視察, Cairo へ帰る
- 1 2月10日(火) スエズ運河公社(Cairo)にて資料の確認聴取, SUMED石油公社にて資料収集
- 1 2月11日(水) スエズ運河公社(Cairo)にて General - Meeting, 計画省,石油公社で資料収集
- 1 2月12日(木) スエズ運河公社(Cairo)にて合同会議, 計画省にて資料収集, Meeting
- 1 2月13日(金) 中間報告書の骨子作成, 資料分析
- 1 2月14日(土) スエズ運河公社(Cairo)にて資料確認, Meeting
- 1 2月15日(日) 団長他2名 Cairo から OECD (Paris), EC (Brussel) へ関連調査に出發, Paris 泊, 残留班7名は中間報告書作成及資料収集
- 1 2月16日(月) 関連調査班は OECD (Paris) にて資料収集及聴取, Paris 泊
残留班は中間報告書作成及資料収集
- 1 2月17日(火) 関連調査班は OECD (Paris) にて資料収集, Paris ~ Brussel へ移動, Brussel 泊
残留班は Cairo ~ Ismailia ~ Cairo の範囲で行動, スエズ運河公社(Ismailia)にて資料収集

12月18日(水)	関連調査班はEC(Brussel)にて資料収集及聴取, Brussel 泊 残留班は中間報告書作成及資料収集
12月19日(木)	関連調査班はEC(Brussel)にて資料収集, Brussel~Cairoに移動 残留班は中間報告書作成
12月20日(金)	Meeting, 中間報告書作成, 日本大使館(和田大使)説明
12月21日(土)	スエズ運河公社(Cairo)に説明, スエズ運河公社を招宴
12月22日(日)	帰国準備, スエズ運河公社が調査団を招宴
12月23日(月)	カイロ空港発
12月24日(火)	機中
12月25日(水)	東京着, 関係各省に中間報告書を説明(於外務省)

I 調査の要約と結論

1 調査の要約と結論

スエズ運河はヨーロッパとアジアを最短距離で結び、Arabian Gulf から Rotterdam に至る航路では、Capetown を迂回するのに比べて約40%も短かく東と西の世界を結びつける。この運河の能力を拡大し、大型船の通航を可能にする計画は、世界の海運事情、造船動向を左右する大切な要素となる。

1967年(昭和42年)から7年余にわたる運河の閉鎖は、タンカーの巨大化に一厲の拍車をかけた。またコンテナ化を含むドライ・カーゴ・シップの変化も大きい。

運河の拡張計画にあたっては、これらを考慮した運河通航船舶の大きさ、数、積荷について十分に調べ予測しておく必要がある。

われわれ日本政府調査団は、運河の再開後直ちに着工されようとしている第一次運河拡張計画について、そのフィージビリティを調べ、その中で日本の政府や企業が経済的および技術的方面でエジプトに貢献でき、それによってエジプト・日本間の友好関係が強化されるような点を見出し、あるいは提言しようとするのである。

われわれは、運河の再開および第一次運河拡張計画の着工を妨げるような情勢の変化がないという前提にたつて、第一次運河拡張計画の経済的ならびに技術的なフィージビリティを分析した。

運河を通過する貨物・船舶について、その船型、貨物(とくに原油通過量を中心に)について、運河再開時と、第一次運河拡張工事が完成した時について、状況を予測し、第一次運河拡張計画がなかった場合と比較して、いくらの便益が生ずるかを予測し、それをもとに内部収益率を算定して分析することにした。

現地調査； 運河沿いに約160 Kmの区間のほとんどを踏査したが、軍事施設が多く、かつ戦火によって道路、建物の破壊された部分が存在し、全域を見ることは困難であった。また軍事施設付近は、写真撮影は不可能であった。現地踏査では、主に運河の現状、再開への作業の進行ぶりが視察されたが、運河の両岸に盛りあげられた陣地用の砂を人力とトロッコを用いて掘りさげ、運河沿いの7.5 m間隔に存在するボラードを掘り出している労働者たちは、とくに印象的であった。

第一次運河拡張工事は、運河再開後行われるため、運河の航行は再開しているわけであり、工事実施上、とくに問題となる点は見られなかった。ただ、運河の浚渫される側(東岸)の戦闘用防壁として盛り上げられている砂のバンクが、浚渫に先だつて、浚渫工事に支障が生じないよう取除く必要がある。この点については運河公社はエジプト側施工者によって完全に取除くことを確約した。

技術調査； 技術上の問題点、浚渫土量、工費について、運河公社の資料を中心に検討した。

浚渫工事についてみると、土質は、北部、中部、南部で異っており、北部はナイル河のデルタを成す粘土質のやわらかい層であり、中部は砂漠となっている細砂層、南部は運河西岸の山脈からの硬い水成岩層の一部が伸びているところもあるしまった砂礫層から成っている。

とくに、Port Tewfikとその南方8 Kmの Red Sea 内に存在する浅瀬は、よく緊った砂礫層で、

岩を含むところであり、ポンプ船による浚渫は非常に困難であることが予想される。早急にボーリングが行われることを期待するが、運河公社では現在、この部分をボーリング調査を計画し、施工法も検討中であるが、水中発破により浚渫する予定にしているので施工は不可能ではない。

Towfik 港から Bitter Lakes 間（日本の企業が施工する予定の区間）は、緊ってはいるが、ポンプ船によって施工可能な砂礫層である。

Bitter Lakes は、かつて Red Sea と幾度か連絡したことがある内海で、底には数メートルにわたる塩の結晶が層をなしている。これも浚渫は可能である。ただ泊地が広いために（約 20 Km²）浚渫量は甚大なものとなる。北部については運河公社の直営浚渫計画があるが、土質的には容易であろう。

浚渫の量は、第一次運河拡張計画分のみで次のようである。

浚渫すべき総土量 約 4.7 億 m³

陸上で掘削すべき土量 約 6.7 百万 m³

総工費（その他施設を含む）約 8.2 億 U.S.\$

（うち、外貨約 5.1 億 U.S.\$）

浚渫土量が、非常に多いため、工事自体には問題がないとしても、全体のバランスをとりつつ施工してゆく上で、運河公社のコントロールが大切である。工期は、3 ケ年とされているが、この期間で全工事を完成させるには、運河公社直営部分の施工能力に多少の疑問があるのでこれを十分に調査し、とくに沈んでいる浚渫船の能力などを再調査して工期内に工事が終るよう、能力を越える部分については、国際入札にまかせる必要が生じよう。

工事を 3 ケ年で終えるためには、一時的に 25 隻～30 隻の浚渫船が、運河に沿って同時に作業することになるが、航行船舶に支障のない調整が必要であろう。東側の斜面と水深 1.0 m 地点までは、いつでも掘削可能であるが、船路の増深部分では、施工時間の制約があるのでとくに注意して浚渫せねばならない。

戦争による爆発物の処理については、運河公社は、航行上支障はないとしているものの、浚渫にあたっては斜面やバーム部分にめり込んでいるものの中には、危険な小型爆発物を含むものであるから十分注意して施工しなくてはならない。

以上の諸点を注意するならば、3 ケ年でこの浚渫を完了することは可能である。

操船上の検討； 第一次運河拡張工事が終了すると、水深は 15.0 m から 19.5 m に増加し、15 万 DWT 級のオイルタンカーの通航が可能となる。3 年後にこうした大型タンカーの通航が始まるのに備えて、いまから十分な体制を用意する必要がある。第 1 にはパイロットの養成と訓練であり、第 2 にはタグボート建造とタグマスターの訓練である。第 3 には運河内を航行する船団の運行（コンボイシステム）の検討である。

狭水道を大型船が通過する際の水理的問題、操船上の問題については運河公社でもいろいろな研究を進めてはいるが、経験にとほしいため、これから 3 ケ年以内にさらに十分な検討を行うとともに

に、大型タンカーの事故が生じないような細部にわたる安全航行プランを作成していくよう要請した。

この点、わが国における超大型船の操船技術、タグボートの操船などの技術、タグボートの建造などが、エジプト側の技術向上に大いに役立つものとなろう。とくにタグマスターの訓練を、日本において実施してほしいとの希望があった。

また、大型船の操船上の問題となるのは、潮流の影響をうける、Bitter Lakes～Tewfik 間の水路であるが、現在 Port Tewfik 地点で1.5m/sec ほどの流速が、水路面の拡大によって、さらに10%ほど増大するおそれもある。これに沿って、この部分の超大型タンカーの運行速度を9～12Km/hに減速するような措置がとられているのは、はなはだ賢明であり、われわれもこうした新コンボイ案によって、通航の安全性が増すものと信じている。

運河の通航能力は、運河内の視線区間の長さによって決まってくる。視線区間が長いほど、その能力は大きくなるわけである。現在の通航能力と第一次運河拡張工事完成後の通航能力は隻数で示すと、航行船舶の大型化が加算されるのでつぎのようになっている。

単位：隻/日

運河通航隻数能力（運河公社推計）	南 行	北 行	計
運 河 再 開 時	39	42	81
第一次運河拡張工事完成後	35	42	77

運河の通航能力は出発時間帯を一定にとり、その中で何隻の船が各入口から運河内へ出発できるかを計算して求められる。超大型船や大型コンテナ船は15分間隔で出発し、一般タンカーは10分間隔、貨物船で500純トン以上のものは5分間隔で出発する。1船団の構成を考え、これらの船の出発時間差を加えてゆき、それがほぼ5時間というコンボイの最大可能出発時間帯に達する時までの出発船数が、それぞれの方向の通航能力である。

これらは、将来の需要予測において、十分な通航可能余力を残していることを示している。一例として計算してみるならば15万DWT級タンカー5隻/日および6万DWT級タンカー5隻/日による原油の輸送は、100万トン/日の量になるわけで年間に3.6億トンの輸送能力となるわけである。

経済的検討；石油の輸送事情は、運河閉鎖中に変化している。閉鎖前は運河収入の7割はタンカーによって生じていたが、再開後は6万DWTまでの小型タンカーによる油輸送は多くは見込めなくなっている。

さらに、1973年（昭和48年）からの石油価格の高騰と、消費量の削減は、海運界にも大きな影響を見せ、昭和49年末には船腹過剰、通航速度の低下などが生じている。

こうした情勢の中で、運河を再開し、拡幅増深することの利益を予測することは、非常にむずかしいところであろうが、エジプト側、日本側、OECD本部、EC本部などの資料を蒐集し、世界

銀行、国連などの研究とも対比させつつ、われわれ独自の予測を行った。

さらに、Suez と Mediterranean Sea とを結ぶ SUMED・パイプライン計画についても、エジプトの Arab Petroleum Pipe Line Company を訪れ、その計画を聴取し、これの影響をも加味している。当該計画によると15万 DWT 級より大きいタンカーについては、Red Sea から Alexandria までのパイプラインによって、原油を輸送しようというもので、年間8000万トンの輸送能力を備えるものとして、現在工事に着手しようとしている。

われわれの検討の結果、Arabian Gulf と北米、地中海沿岸、北ヨーロッパを結ぶ各航路において、中型タンカーによってスエズ運河を通して輸送される油のコストは、超大型タンカーによって Cape Town まわりで輸送されるコストより、割高となることを見出された。一例をあげれば、Arabian Gulf より New York に原油を輸送する場合、15万 DWT 級タンカーによるスエズ運河経由の輸送コストは6.0 U.S.\$/kl であり、30万 DWT 級タンカーによる Cape Town 廻りの輸送コストの5.9 U.S.\$/kl より高くなる。(スエズ運河通航料を含むものとして算定) 勿論、ヨーロッパとくに南部では、15万 DWT タンカーで運河を通る方がはるかに有利となる。

かくして、スエズ運河を石油が通るには、早急に超大型タンカーが通りうる水深、幅員に拡張せねばならないことが結論される。

第一次運河拡張工事によって得られる利益を、それが行われなかったと仮定した時の収入との差によって求めると、プロジェクト・ライフを30年として、この間に約17億L.E (42億U.S.\$) に達するものと推定され、投資額3.2億L.E (8.2億U.S.\$) 並びに管理費2.5億L.E (6.5億U.S.\$) に対して内部収益率は12%になる。

財政面からみれば、運河再開から第一次運河拡張計画の完成までの間は、期待される運河収入が石油輸送が少いため十分とはいえないので、この間に工事に要する費用の多くを、外貨に依存せね

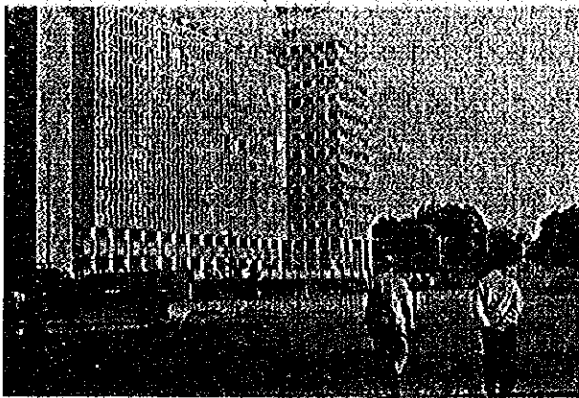


写真1-1 運河会社の Ismailia オフィス
(砲弾のあとも生々しい)



写真1-2 討議中の調査団員
(手前左から、運河会社の技師長、
副技師長)

ばならない。したがって、外貨による借款の早急な具体化と必要内貨の予算措置を確実に行うことが重要である。

結論； 以上、調査の要点を述べたが、この第一次の運河拡張計画は、浚渫すべき土量は老朽ではあるが、技術的にみて、困難な問題はほとんどなく、予定された工期内に全ての工事を完了させることは可能であり、経済的にもフィージブルであると判断される。

また、スエズ運河公社も過去において、3,000万 m^3 の浚渫を1年間で行った経験をもち、今回の工事の実施ならびに管理について、十分な能力を有していると考えられる。

II 提 言

Ⅱ 提 言

1. 3ヶ年の工期で、全区間の拡張工事を完成するためには、運河公社の行方直営部分の浚渫工事は、作業船の能力からみて、施工量が過大と考えられるので、今後、国際入札による請負施工量と充分調整をとることが望ましい。

2. 第一次運河拡張工事のための費用は、外貨による借款の早急な具体化と必要内貨の予算措置を確実に行うことが重要である。

3. 石油輸送量の増加と航行船舶数の増加が予想されているため、航行補助施設の拡充改良など航行の安全を高める配慮をするとともに、万一、石油が流出した場合に備えて、十分な対策をたてることが必要である。

III 序 論

Ⅲ 序 論

1. 調査の目的

運河は来る1975年6月頃には、再開されるべく全力をあげて整備されつつあるが、6万DWT級の通航を可能とする運河再開と同時に15万DWTの大型船の通航ができるような第一次運河拡張計画もスタートしようとしている。この第一次運河拡張工事には、日本からの円借款が予定されているほか、日本の企業も施工に参加することとなっている。

1973年12月、日本政府から当時の三木副総理が特使として中東諸国を訪れ、アラブ諸国のリーダーであるエジプトで、運河拡張のための工事に円借款を協議している。そこで、運河再開の準備が進んで、第一次運河拡張工事の円借款関係の調印がいそがれることとなった。

わが国からの港湾技術専門家が、スエズから引き上げて以来、8年が過ぎ、またこの間に発生した第4次中東戦争直後のことでもあり、運河の現状についての情報は少く、現地においてこれらを詳細に調査する必要があった。

イスラエル軍が、運河から撤退したのは、1974年3月3日であり、運河公社のIsmailiaの本部が、Cairoの疎開先から復帰したのが9月のことである。運河地帯の一部には、軍事上立入れないところも残されてはいるものの、地雷等の爆発物はほとんど除去されたと伝えられてきた。

このため、運河の現地視察の可能となった12月1日から23日までの間、10名の専門家から成る第一次運河拡張工事のフィージビリティ・スタディのチームが、エジプトに派遣されることとなったのである。

調査は、技術・経済・財政・操船の各分野にわたり、スエズ運河公社の全面的な協力のもとに行われ、期待された以上の成果をあげることができたと思っている。さらにチームの一部は、OECD本部とEC本部において、将来のヨーロッパおよび世界の石油消費量の予測を調べることができた。

こうした資料をとりまとめ、運河の現状を紹介するとともに、第一次運河拡張工事のフィージビリティを、技術・経済・財政・操船の面から分析し、円借款の締結と日本企業による工事の施工が、問題なく実施されることを確認すること、さらに将来もわが国とエジプトの協力関係がうまく保たれるよう、拡張工事の実施にあたっていくつかの点に関してエジプト側への提言を行うことを目的とするものである。

2. 調査の範囲

運河再開とともに着工予定となっている、第一次運河拡張計画に関するフィージビリティを調査する。

第二次運河拡張計画以降の計画については、概要を開くにとどめ、そのフィージビリティは、スエズ運河公社が今後行おうとしている諸調査にゆだねるものとする。

表 3-2-1 スエズ運河拡張計画

運河拡張計画 (スエズ運河公社案)	航行可能最大船		運河断面積 (m^2)
	吃水 (ft)	重量トン (DWT)	
再開時	40	60,000	1,850
◎第一次運河拡張計画	53	150,000	3,200
第二次運河拡張計画	67	250,000	4,200~4,400
将来(もし必要なら)	72	—	—

(注) ◎印が調査の対象

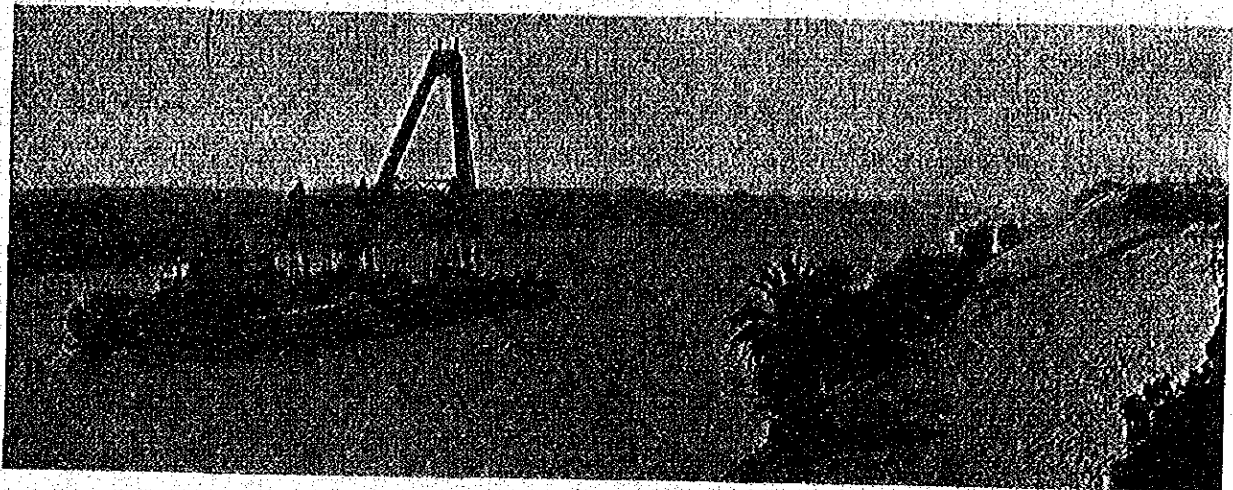


写真 3-2-1 再開作業が進められているスエズ運河

3. 調査団派遣の経緯

3-1 調査団派遣経緯

わが国と、スエズ運河の関係は、1952年7月エジプトとによる運河の国有化後、急速に密となった。これは両国政府の友好関係に対する努力はもちろんであるが、戦後の日本の目覚ましい復興ぶりに対するエジプト政府首脳の着目によるところが大きい。

昭和33年、34年と2回にわたる日本調査団が、運河の実情を調べるとともに、わが国の高い港湾技術の水準を紹介し、両国の技術協力の必要なことを確かめている。

わが国からの港湾技術者の派遣は、つぎの3-2に詳述するように、1960年から始まり、その後約6年間で総数14名に達し、現地での技術協力に尽くしてきた。さらに、カイロの日本大使館には、1961年から69年までの間、港湾技術者のアタッシュェが駐在するなど、わが国の港湾技術

は、スエズ運河の改良工事に大いに貢献してきたのである。

一方では、日本で催されるJICAの港湾技術研修コースにも、毎回エジプトからの参加者が加わっており、これは、中東戦争中でも絶えることなく、現在まで継続している。そのほか、民間においても、造船関係などで技術者研修が持たれている。

運河の浚渫工事においても、1961年8月、五洋建設KK(当時水野組といた)が、はじめて運河工事の落札に成功して以来、ほぼ6ケ年にわたって、現地で作業を続け、諸外国が困難とした工事を技術的に解決して好評を拍した。

1967年6月の中東戦争によって、こうした緊密な技術協力関係は、港湾研修生の受入れ以外では中断したままになっている。また五洋建設KKは、丁度戦闘が発生した当日、拡幅増深のための工事の落札(一番札であるが)に成功したが、発注は延期となってしまったが、その後の努力でその部分の工事も今回の契約工事(1974.12.5契約)に含まれる結果となった。

1973年末頃から、アラブ諸国を中心とする「石油外交」がはじまり、欧米各国ばかりでなく、最大の石油輸入国である日本にも大きなショックを与えたが、わが国も中東諸国に当時の副総理であった三木特使を送り、日本とアラブの友好関係の緊密化を図った。1973年12月三木特使は、Cairoにおいて、Sadat大統領と会談し、スエズ運河改修に2億8千万U.S.\$(約760億円)の円借款供与を協議し、第一次運河拡張工事に1億4,000万U.S.\$(380億円)を提供することを約した。

つづいて、1974年2月には、エジプト側からHatem副首相が来日、380億円の円借款を再確認している。

1974年、中東情勢が落ち着きを取りもどし、エジプト政府が運河の再開作業を始めるとともに、当借款の対象となる第一次運河拡張計画の内容を具体的に検討する必要が生じてきた。

エジプト側運河公社の計画ならびに本調査団の調査により判断すると、1975年中頃には、運河の復旧は終了するものと考えられる。しかし、それはあくまで通航再開を目的とした作業であって数年にわたって運河を境にエジプト・イスラエル両軍が対峙したため、多くの施設は失なわれ、運河の形状も変化している。

また、7年余にわたる運河の閉鎖は、世界のタンカーの船型、数量に大きな変化を与え、6万DWT級のタンカーしか通行できないスエズ運河を再開しても、メリットが少ないとの観測も行われている。スエズ運河公社も、この点を心配して、多くの調査を進めてはいるが、目下は運河再開作業に手一杯のようである。スエズ運河公社も、早急に第一次運河拡張計画に着手せねばならないことを認めており、この点からもわが国の調査団の来訪を期待していた。

前述のように、わが国政府派遣の港湾技術者が引き揚げて以来、すでに8年を経過しており、運河の現状と運河拡張のプロジェクトについても1971年6月、1回接触があったが、第4次中東戦争の十分な情報が得られていない。

このため、まず現地において、運河の実情を調べ、復興への動きを知るとともに、運河拡幅増深

のための第一次運河拡張計画のフィージビリティを早急に調査せねばならないことになった。

公電によれば、第一次運河拡張計画における円借款に関する事務は、全てスエズ運河公社が責任をもって進めることが決定されている。このため、日本からのフィージビリティ・スタディのミッションも、現地日本大使館を通じて、運河公社と連絡をとり、調査団の編成を考慮するとともに、準備を可能な限り短い時間で処理し、現地へ赴くこととした。



写真3-3-1 討議中の日本調査団員

スエズ運河公社のメンバーとなどやかに討議している。

3-2 外交経緯

スエズ運河が、エジプトの国有化宣言によって、エジプトのものになったのは1956年(昭和31年7月)のことである。英仏とイスラエル軍は、運河地帯へ武力干渉をその10月に行つて、これを国際管理下におこうとしたが失敗し、1957年外国軍隊は全面的に撤退せざるを得なくなった。

運河は、1957年からエジプトのスエズ運河公社の手で維持管理されることとなったのである。わが国と、スエズ運河の関係は、その2年ほどのあと、昭和34年(1959年)から始まっている。この年、外交査察使として、参議院議員速藤三郎氏がアラブ連合を訪問、運河公社総務部長のアブ・バクル氏と会談し、同公社が、大規模な運河改修計画に着手するので、日本にも積極的な参加を望むと要望していることを聞いて帰国した。一方、運輸省港湾局では、新妻氏をチーフとする調査団をその直前に送って、実情を調べていた。

世界の耳目が集中するこの地点に、わが国が技術的、経済的に両国間の友好関係を進める絶好の機会であるとして、国際建設技術協会が中心となって、外務省、運輸省等関係各省と連絡し、検討が続けられた。

運河の技術面は、グループワークの本拠を有するネールビックなど、フランス、英国系のコンサルタントが抑えており、わが国の入りこむ余地も少いようであったが、昭和35年3月(1960年)柳沢米吉団長による国際技術協会の調査団は、Cairoを訪れ、アラブ連合の日本大使館に在勤の技術参事官大田尾氏を含めて、運河の拡張・改修計画調査を行うとともに、わが国の港湾技術についての紹介を行った。

公社側は多くのディスカッションを通じて、わが国の港湾技術の優先性を認め、認識を新にし、日本との技術協力に力を入れることとなった。一例をあげれば、矢板工事に関する同公社の設計案について、日本式工法をもとにした改善案を提案したところ、受入れられ、同年7月実施されることとなって、1万3000トンに及ぶ鋼矢板の国際入札に、日本商社が落札することもできた。

帰国に際して、日本の技術水準、産業活動を正しく認識してもらうために、運河公社ユネス総裁の訪日、並びに日本・アラブ両国の港湾技術者の交換が提案された。

1961年2月、両国の間で港湾技術者の交換がはじまり、最初は、運輸省から木内・目下両氏が派遣され、運河公社からは、Port Fouad 港造船技師のカリファ氏、イブラヒム氏が来日した。費用は外務省がもった。

この後、わが国から、スエズ運河公社(Ismailia)へ派遣された技術者、さらに大使館へ派遣された技術職員は、つぎのようになっている。

エジプト派遣専門家リスト

1. 調査団

1958年 新妻調査団
 1960年 柳沢調査団
 1974年 原口調査団

2. 専門家派遣

1960. 9 ~ 1960. 10	倉田 進	運輸技術研究所港湾土質室長
1960. 10 ~ 1960. 11	石井 靖丸	" " 土質部長
1961. 2 ~ 1961. 8	目下 宏	第三港湾建設局神戸港工事々務所次長
1961. 2 ~ 1961. 9	木内 政 鋭	機材課補佐官
1961. 10 ~ 1962. 1	鶴田 千里	港湾技術研究所水工部長
1961. 12 ~ 1962. 6	林 聡	" 土質部室長
1963. 3 ~ 1963. 9	森本 茂 男	首席港湾工事検査官
1963. 3 ~ 1963. 9	伊藤 喜 行	港湾技術研究所水工部室長
1964. 3 ~ 1964. 10	原口 好 郎	第二港湾建設局横浜調査設計事務所長
1964. 9 ~ 1965. 4	西村 俊 之	機材課補佐官
1964. 9 ~ 1965. 4	佐藤 昭 二	港湾技術研究所水工部室長
1966. 3 ~ 1966. 10	青山 正 幸	防災課補佐官

1966. 3～1966. 10 奥山文雄 第四港湾建設局下関調査設計事務所次長
 1966. 6～1966. 7 栗栖義明 技術参事官

3. 大使館員

1961. 1～1965. 6 太田尾広治 港湾技術研究所より(4年5ヶ月)
 1965. 9～1969. 2 大野正夫 港湾局より (3年6ヶ月)

また、エジプト技術者の日本への受入れは、つぎのようになっている。また、JICAによる研修コースは運河の閉鎖中日本からエジプトへ技術者を送らなくなった間も続けられて今日に至っている。

表3-3-1 エジプトからわが国へ派遣された人の数

年 度	港湾工学コース	港湾セミナー	個 別	計
1962	—	1	—	1
1963	2	1	—	3
1964	1	0	—	1
1965	2	2	—	4
1966	1	1	—	2
1967	コースなし	1	—	1
1968	1	1	—	2
1969	2	1	—	3
1970	1	1	3	5
1971	1	0	—	1
1972	2	1	—	3
1973	0	1	—	1
1974	1	1	—	2
TOTAL	14	12	3	29

(注) OTCA (現在のJICA) …… { 港湾工学コース(技術者向き) 4ヶ月
 港湾セミナー(港湾管理向き) 2ヶ月

3-3 民間における主なスエズ運河工事等の施工

- (1) 吳造船による3400HP曳船の建造
- (2) 八幡製鉄のZ型矢板(前述)の打込指導
- (3) 石川島播磨によるPort Fouad 造船所の10トン型クレーンの受注(1基)
- (4) 中川防蝕KKによるPort Fouad 艦装岸壁の電気防蝕工事
- (5) Z型鋼矢板1,000トン受注(八幡製鉄1960)

(6) 鋼矢板 13,000 トン受注 (木下産商, 三菱商事)

(7) 水野組 (現在の五洋建設), 木下産商 (現在の三井物産) を通じて, 運河の浚渫および護岸の改良工事の国際入札に, はじめて成功, 1961年8月より1963年12月の間に, 浚渫 5,600 千 m^3 , 護岸 1.3 Km を受注, 施工費用 2.1 億円は世銀からの融資による。

(8) 水野組 5,000 トン浚渫船 "Suoz 号" の組立作業を Port Fouad 造船所で実施, 施工は石川島播磨重工, この船でヨーロッパの企業が不可能としていた運河南部の砂礫層をポンプ浚渫することに成功し, 技術力を大いに発揮することができた。

(9) 水野組から五洋建設と名称を変更し, 1964年5月より1965年11月まで, スエズ運河浚渫 1,631,000 m^3 の工事を請負施工する。費用 9.3 億円はアラブ経済開発基金, クエート基金からの融資で賄われた。

(10) 五洋建設, 1965年12月から1967年4月まで, 運河浚渫 560 千 m^3 を 5.8 億円で請負い完成させる。費用は上と同じ融資源による。

(11) 1967年6月6日, イスラエル軍攻撃開始, この日, 五洋建設は次期拡張工の浚渫工事 (約 4,000 万 m^3) の入札の一番札をとった。費用は 137.8 億円は, 契約されないうまま運河閉鎖の 7年 が過ぎた。

この間, 同社は契約の存続を交渉してきた。この交渉が成功して, 運河再開のめどのついた今日運河拡張工事の施工契約を同社と結ぶに至った。

同社の施工態度は, 非常に好評で, 同国の大統領して「日本人の勤勉さを見習え」と云わしめるほどであった。日本の請負工事は, 技術力・熱意とも高く評価されている。

(12) その他; 1961年ころ, Port Fouad の公社ワーク・ショップの拡張工事が, ドイツのコンサルタントによって計画され, 入札されたが, わが国としては, 絶好の技術経済協力の機会を失い, 落札することができなかつた。このような技術協力においては, コンサルタントの果敢役割は大きく, コンサルタントすることが, 入札あるいは施工に参加できる大きな力となっていることから, 今後とも, コンサルタント業界の育成を図り, 国ベースのみならず民間による計画参加に力を入れることが必要であろう。

現在, Pacific Consultants International が, イギリス, ノルウェー等のコンサルタントとともに, 運河の通航料金システムの研究中であり, また第二次運河拡張工事のフィービリティの検討に参加予定しているが, 日本政府もこのようなコンサルタントの海外進出を十分バックアップすべきであろう。

3-4 今回の調査団派遣にいたる外交経緯

1967年6月の中東戦争勃発以来, 1973年10月には, 第4次中東戦争が勃発し, エジプト軍は運河の Sinai 半島側へ進攻したが, 中近東の平和は世界経済の安定はもとより世界平和にも継がることから, アメリカ等の仲介があつて, エジプト・イスラエル両軍の戦力引離し交渉がはじまった。1974年3月, イスラエル軍は運河の東岸より撤退, これで運河再開への第一歩が用意された。

こととなった。

Sadat 大統領は、まずスエズ運河の再開工事と同運河地域の復興を第一に進め、運河地域からの避難民（100万人といわれる）の帰郷を図り、国民生活の安定と外貨収入の増加によって国勢の回復を図ろうとしている。

スエズ運河公社は、直ちに復興作業に着手し、74年9月Ismailiaにある本部へ、Cairoの疎開先から移転を開始した。しかし、住宅についてはいまだに不十分であり、職員の多くはCairoから通っている状況であり、本部自体も、砲弾の跡などをいまだ修復中である。

運河の再開と、中断している浚渫工事の再開のための交渉も、こうした事情から1973年10月戦線が落ち着くとともに始められた。

1973年10～11月、エジプト側は、現地日本大使館に協議し、施工経験をもつ日本側の拡張工事の実施かゝる打合わせが行われた。エジプト側から外貨が十分でないので、工事を実施するには、日本政府からの経済協力が必要な旨指摘されている。運輸省港湾局は、工事実施上の問題点建設費等について検討し、新たにフイージビリティ・スタディを行う必要があることを確認し、1973年11月12日、港湾局は互いに慎重に検討の上、フイージビリティ・スタディが必要であることを決めた。

このころ、世界は石油ショックといわれる大きな問題に直面した。中東の産油国は、石油の輸出業とその価格をコントロールすることで、外交的に大きな力を発揮し、国際情勢も、中東を中心に回転をはじめた。

日本政府は、三木特使を中東諸国へ派遣し、友好外交を進めることとなった。1973年12月18日、三木特使は、Cairoにおいて、Sadat大統領と会見、そこでスエズ運河の改修工事に380億円（1億4000万ドル）を金利2%、7年据置きで25年返済の条件で提供することを約した。

1974年2月、エジプト政府はHatem副首相を日本へ送り、東京において380億円の円借款を再確認している。

1974年の5月から10月にかけて、いよいよ運河工事再開の方針が決まり、運河公社、エジプト政府は工事量、工事費についての検討が始められた。工事量は7年前のものより拡大したが、浚渫単価については、物価や労賃の変化が激しく、数度の交渉を必要としたもようである。

エジプト政府は、この問題に関して11名の閣僚からなるミニストリアル・コミッティーをつくり検討した結果、工事の実施と借款等の条件決定については全責任をスエズ運河公社にまかせることを決定した（1974年10月）。

交渉は、運河公社と五洋建設の間で進められ、工事費503億円、浚渫土量約1億1200万 m^3 で契約が行われる運びとなった。

大使館の伝えるところによると、10月18日現在、米英仏ソ海軍による掃海作業は順調であり11月下旬に終了する模様、さらに沈船の引揚げは、掃海完了後3～4ヶ月という段階に達した。

一方、74年10月31日、エジプト政府アミン経済協力担当国務大臣は、この拡張計画に対し

て、年内に日本からフュージビリティ・スタディのミッションが来ることを歓迎する旨と、エジプト政府としての E/N, L/A の詰めに関して迅速な処置をすることを約す旨、和田大使を通じて、わが国に申し入れて来たのである。

三木特使が、Cairo を訪れてから約1年、運河再開スケジュールも軌道にのり、エジプトからの報道とし、わが国の新聞にも運河は75年3月に再開予定、また、3隻の Mecca 巡礼船がすでに Port Said から Suez へ通航したと伝えられる時点に達し、この拡張工事への円借款締結も急を要するものとなった。

調査団派遣に関しては10月24日外務省の主催で、運輸省、JICA が打合わせ会をもち、調査団派遣の方向で今後の日程を検討することを決定した。同29日 JICA 主催の運輸省・外務省経済協力基金、JICA の打合わせにおいてミッションの派遣と JICA と協力基金の合同ミッションとすることを決めた。

エジプト側では、運河公社の Adel 技術局長が在エジプト日本大使館を通じて、JICA ベースのフュージビリティ・スタディ・ミッションのエジプト訪問を歓迎することと、運河公社は、現在運河再開に全力をあげているがミッションの来訪の際は、資料・情報の提供、現地視察等にできる限りの協力をしたいと伝えてきた。

かくして11月7日、ミッションの派遣人員、期間が内定し、人数は10名、調査は74年内に終了することとなった。

11月14日 Cairo から伝えられたところによれば、運河公社の期待するところは、スエズ運河拡張のテンポ、規模のあり方、経済性の検討、パイプラインやタンカーの大型化の影響の検討などであり、日本の支援によりこれを早急に行いたいとのことであった。

また、運河再開に関しては、照明灯、タグボートなどのコモディティ・ローンも熱望していることも伝えられた。



写真3-3-2 運河公社Tawfik
オフィス



写真3-3-3 戦火に荒れた運河地帯を視察中の団員

大使館の付記した意見としては、技術協力は過去に長い間の経緯もあり、援助プロジェクトとして、本件は極めて適切であるとしている。

このようにして、11月中旬、派遣の日程もほぼ決定し外交・観光シーズンで宿舎事情の逼迫している Cairo 市内でのホテルも確保することもでき、出発の準備が整っていった。

11月24日には、運河公社から会議のスケジュールに対する回答もとどき、現地視察の方も、軍事的な制約はあるにせよかなりの部分を見ることが可能なことが伝えられた。

11月29日、結団式を JICA で行った。

4. アラブ・エジプト共和国の概要

4-1 人文・地理・社会

(1) 面積、100万Km²、日本の約2.7倍、うち可耕地3.5万Km²で全体の3.5%

(2) 人口、約3,600万人(1973推定)、人口増加率2.2%、主なところは、Cairo 及び Giza 県の約700万人と Alexandria 県の約240万人

(3) 住民、アラブ系エジプト人(98.5%)

言語、アラビア語(公用語)、英語、仏語

宗教、イスラーム教(91.6%)、コプト教(7.1%)

(4) 教育、6-3-3-4制、中学校まで義務教育制、ただし学校不正で2部授業制のものもある。

文盲率、60~70%と推定さる。

(5) 主要新聞、アルアハラム紙(発行部数74万部)、アルアクバル紙(発行部数80万部)、アルコムクーリヤ紙(発行部数56万部)共にアラビア語、その他英語紙、フランス語紙も発行されている。

4-2 政治関係

(1) 独立 1922年、エジプト革命1952年7月、共和国宣言1953年6月

(2) 憲法 1971年制定(193条から成る)

(3) 大統領制 議会(議員360名)議員数の半数は、農民および労働者から選出、また、大統領勅選議員が10名含まれる。

(4) アラブ社会主義者連合(アラブ・ソシアリスト・ユニオン、略称ASU)、目下総裁は大統領が兼任、当国唯一の国民政党であり、党員数は公称500万人。(国民7人に1人の割合)

4-3 経済統計(IMF資料による)

国民総生産(名目)	3,626百万t.E(1973年)
一人当り国民所得	102t.E(U.S.\$ 260)
総予算額(一般予算)	873百万t.E(1974年)
うち軍事予算額	296百万t.E(34%)

輸出額	396百万t.E (1973年)
輸入額	622百万t.E (1973年)
外貨準備	311百万U.S.\$ (1973年末)
対外債務残高	3,400百万U.S.\$ (1973年末)

主要産品生産高(1973年)

綿花	490,000トン
米	2,274,000トン
綿糸	182,000トン
セメント	3,617,000トン
乗用車	5,590台
テレビ	49,000台
石油	8,411,000トン

(1) エジプト軍事予算は、一般予算においては、上記のとおりであるが、このほかに、エマージェンシー・ファンドからの支出が、465百万t.E計上されており、これを合わせると総予算、1,338百万t.Eのうち、761百万t.Eが軍事予算(57%)ということになる。

(2) いま、石油の試掘が、サハラ砂漠のタハリール地区で始められようとしている。ここで油が産出できれば、経済状態は大いに改善されよう。

4-4 回教

同国は、住民の90%以上が回教徒である。回教の戒律がよく守られ、治安状態は良好である。

回教国を理解するには、回教の特質を知らねばならない。妥協を許さぬ砂漠の生活から生れた回教は、

- (1) 一神教である。
- (2) 僧職のない予言宗教である
- (3) 人種や社会的身分による差別をつけない完全平等の宗教である。
- (4) 日常生活のシステムを規律する宗教である。

これは、国民の日常生活と密接につながり、外交や工事の施工などにあたって、十分理解しなければならぬものである。

写真 3-4-1 ミナレットの町Cairo

近代的な中にも、1000のミナレット(塔)をもつという

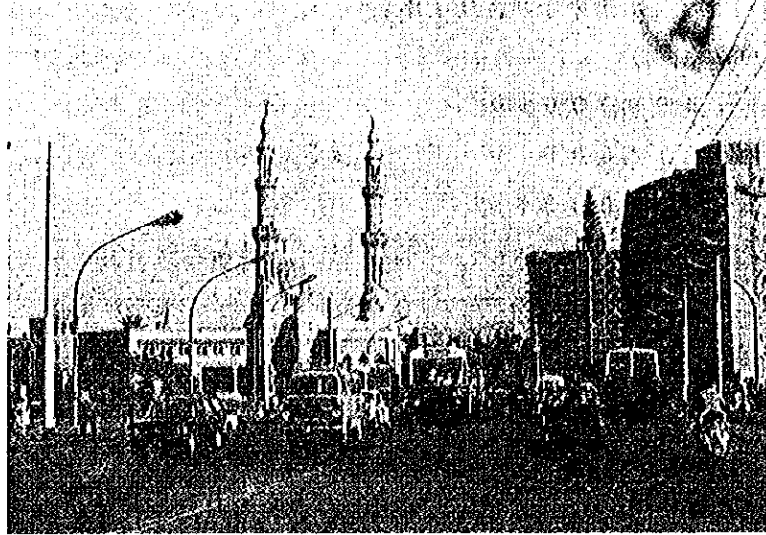


写真 3-4-2 Cairo市内のナイル河

エジプトは、ナイルのたまもの



IV 中東戦争とスエズ運河

Ⅳ 中東戦争とスエズ運河

1. 運河をめぐる国際情勢

運河が開通するや、ヨーロッパと東洋は、いままでよりも40%も短い距離で結ばれることとなった。この運河は東と西を結ぶ主要航路となるとともに、その軍事上の重要性は、各国ともに重視するところとなった。

1888年の国際会議において、各国はスエズ運河の航行自由の原則が認められて、各国とも一切の制約なく、商船および軍船を通行する権利が認められた。このことは、1914年から1919年の第一次世界大戦、1936年から1945年の第二次世界大戦において、この運河をめぐる戦闘をひき起すことになったようである。

第一次、第二次大戦ともに、ドイツ軍・トルコ軍が東方から、この運河を占領すべく侵入し、英印軍、エジプト軍がこれに抗して戦っている。

第一次世界大戦では、エジプトも共に戦った際、その独立が公約されたが、1919年のパリ和平会議では、その約束は果されず、ワフド党を中心とするエジプト独立派に大いに不満を残した。これに続く反乱などを通じ、英国は、1922年条件付きで独立を認めることとなったが、1936年の英エジプト同盟条約に見られるように、完全な独立といえないものであった。

1939年から41年にかけて、中立化の努力にもかかわらず、英国の基地として、国の一部は戦火にみまわれ、生活は苦しくなっていた。第二次大戦終了とともに、英国軍は運河地帯へ引き揚げたが、国内の反英運動は激化していった。

1952年7月、エジプトにおける自由将校団によるクーデターによって、ファルーク王制を打倒し、共和制を樹立、中近東における民族革命の口火が切られた。以後二十余年、革命は国内、国外の諸勢力と闘いつつ前進した。1956年には、スエズ運河の国有化、スエズ動乱などがあったが、独立とスエズ運河のエジプト人によるエジプト管理への道は着々と進行していった。

しかし、一方では、第二次世界大戦終了と同時に、米英の力によって、新しい国イスラエルが誕生した。イスラエルは、人種的にはエジプト人と同じでありながら、文化においては宗教、資力など、周辺の国と大いに異なり、第2次大戦後の中東情勢は、国土を失ったパレスチナ難民の不満の高まりと、イスラエルの発展と平行して、危機をほらむものとなっていた。

1967年6月に起こったアラブ諸国とイスラエル間の三度目の戦いが、いわゆる中東戦争である。この戦いにおいて、イスラエルは、エジプト領であるSinai半島を占領し、運河の東岸までを占領してしまった。そして、運河も、そのオペレーションを全く止めてしまうことになったのである。

この戦争は、アラブ連合の軍事・政治力の強化、イラクの石油闘争、アデンの独立、とくにシリアのバース党左派政権の誕生と石油闘争にあらわれたアラブ諸国の民族意識、それをおそれるイスラエル、その支持勢力であるアメリカ・イギリス等の間の政治的対立を背景におこったとされている。

る。

イスラエルの電撃作戦により、周辺アラブ諸国の国土が占領された状態で停戦になった。国連の安保理の占領地の返還、中東各国の主権擁護などの決議は、実施に移されず、69年4月の国連中東問題四大国会議（英、米、仏、ソ）や、米国の仲介活動でも十分な効果をあげるに至らなかった。

アラブ側も、ハルツーム会議（1967年8月）で、対応策を出したが、問題は前進を見なかった。

そして、1973年10月、第4次の中東戦争の発生を見たわけである。これは、Sadat 政権に変わったエジプトは3月、戦時内閣をつくるとともに、力による占領地の奪還を図り、その10月運河を渡って Sinai 半島へ兵を進めたものである。しかし、イスラエル軍も、運河を逆に渡って、背後からエジプト軍を包囲するなど、短い日数の戦いではあったが、相方に大きな犠牲をもたらした。

この戦いの結果、スエズ運河沿いの市町村では、住宅をはじめ生活環境施設のほとんどが破壊されるにいたった。そして、運河沿線の両岸は、両軍が対峙して、お互いに砂壘を盛って陣地を築きあげている。



写真 4-1-1 これら復興へ、Tewfik のアパート群

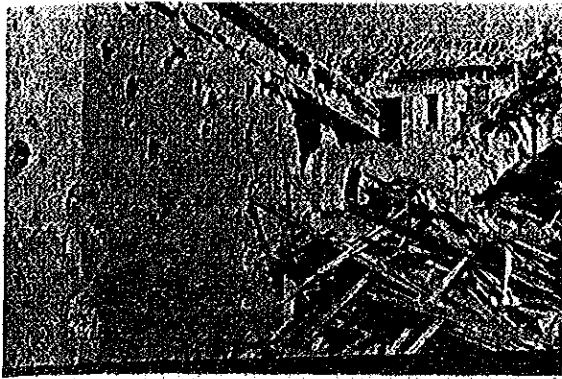


写真 4-1-2

Tewfikの民家の壁に残る戦火のあと

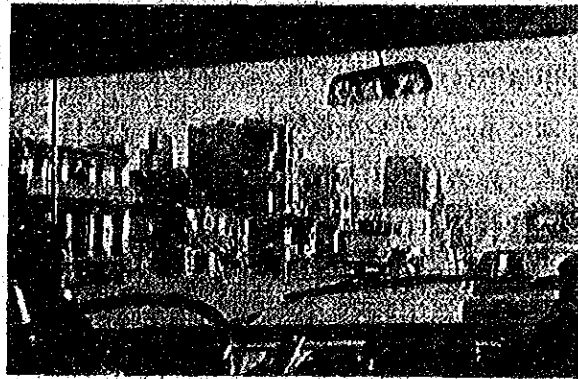


写真 4-1-3

Suezの町、国連軍の車も多い

しかし、第4次中東戦争と、これにつづく石油を武器とするアラブ側の戦略によって、先進諸国は、中東問題に大いに関心を寄せることとなり、外交を中心とする平和的な解決への方向が顕著になってきている。エジプト側は、各国との外交を通じて、その立場を優利にするとともに、中東和平への成果は、いま次第にあらがりつつあるといえる。

米ソを交渉に引き入れることに成功してから、運河周辺での戦いの心配は、ほとんどなくなって、1974年3月3日には、イスラエル軍は、運河より30Km以上東へ撤退した。25Km地点から35Km地点の間は、今国連軍が駐屯している。

エジプトとイスラエルの間は、エジプトがイスラエルの存在を認めれば、イスラエルは占領地から撤退し、Sinai半島にあるアブドイス油田（今はイスラエルにパイプラインで運び込まれている）も返還されることが予想されるが、エジプトを除くアラブ諸国は、和平の進展が一步おくれでいて、エジプトのみが簡単に解決するわけにはいかなくなっている。

Cairoを中心とする首脳外交は、当地の外交シーズンである12月～3月の間に、急速に進むものと考えられる。その1例として、調査団が滞在中におけるCairoの主要英仏字紙の記事を参考資料に付したが、それらをとりまとめて、つぎに紹介しておこう。

われわれが日本へ帰ってから、多くの国際記事は中東問題、石油問題に関するものであり、いまや、世界の外交は、中東を軸に回転しているといっても過言ではない。

石油については、世界経済の大きな問題であり、OECD本部、EC本部の発表した「将来のヨーロッパおよび世界の石油消費量予想」、「エネルギー問題の将来」、そして、スエズ運河を通るタンカーの大きさと、その経済性などについては、詳細な分析を行い、本報告書で後述している。

ただ、こうした中東における交渉は、相方にいろいろとかけひきがあるようで、それぞれの国情

を加味して解釈し、意は表現の裏にあるところを解釈しながら読むことが必要であろう。

新聞等からのエジプト現状分析

(1) 戦争；大きな活字を使った見出し、強硬な態度を見せてはいるが、本当に戦争を初めるといふ印象ではない。17日、全軍警戒という中をCairoからIsmailiaまで出発したが、見なれた調査団であったせいか検問所でのチェックはなかった。兵士は16～18才の幼い感じで、かえって痛々しい感じがする。

(2) 外交；戦争に代るものとして、石油、運河再開など使える手段を全て使って、中東におけるエジプトの地位を高めている。また、東、西両陣営に積極的に近づいて、いずれも成功しつつある。アラブ世界のリーダーとしての力を得つつあるエジプトであるが、外交的な成功は、対イスラエル関係では、「エジプト先取り」の傾向が生じ、イスラエル東側のレバノン・シリアなどの不満も買って、早急に和平会議に応ぜられない悩みがある。

(3) 経済；日常生活は物資不足に悩んでおり、温和なエジプト人の人心の維持につとめている。品物の品質は良い方ではない。学生、高級労働者の間に時々不満があり、Hegazy首相は、学生に国の立場を訴えたり、学連と会合を続けている。経済再建への意欲は大きく、各国の援助のもとに経済的安定をねらっている。目下、政府最大の問題は、経済問題であるといえる。

運河から得られる外貨は、最大の魅力である。

(4) 経済協力；東亜の先進諸国さらに、第三世界からのオファーが相続している。各国は、経済、技術の面において、国を代表するミッションを送り込んでいる。リーダーは、大統領特使、あるいは大臣をあてており、エジプトでも、大統領がレセプトし、大臣がチームに同行したり、ディスカッションに参加している。

(5) アラブゲリラ；見出しにフェディーンと出たのは12月初めの第1回収撃のみで、2回攻撃以後、ゲリラと呼んでいるところからみて、少々迷惑な存在のようである。

(6) イスラエル；11月1ヶ月間に11.6%の物価上昇、各地でのストライキなどが伝えられており、経済的に破綻寸前と伝えている。アラブ側は戦争近しとする言論攻勢をかけている。

(7) 日本；三木首相の就任が報じられたが、就任演説中の石油資源に関する発言が中心として報じられた。その他、石油価格等の記事に対する日本の反応が伝えられた。

2. 運河再開の動向

スエズ運河は、1869年11月17日正式に開通した。1956年7月26日エジプトの国有化宣言され、以来スエズ運河公社の手によって管理が行われてきた。

1967年（昭和42年）6月、中東戦争の勃発とともに、イスラエル軍の攻撃によって多くのエジプト船が沈没し、運河内にとじ込められた一般大型商船は15隻に及び、運河は事実上閉鎖され、以来7ヶ年余そのままの状態では放置されてきた。

1966年（昭和41年）における運河の状況

延長	Port Said Entrance 灯標から燈台まで	1.1 Km
	" " 燈台から Ismailia まで	7.8 Km
	Ismailia から Tewfik 港まで	8.4 Km
	合 計	17.3 Km
幅員	水面において	200 m
	船路ブイの間において	110 m
	1.1 m 水深を有する区間の最小幅	90 m
航行可能最大船の吃水		38 ft (11.58 m)
過去における通航最大船	オイルタンカー 147千DWT	
	(バラスト状態で)	

運河の現状は、中東戦争の被災を各所に見ることができるが、とくに運河の兩岸には、エジプトイスラエル両軍の築いた盛土と点在する障地が延々と連らなっているのが印象的である。

運河公社の Suez 事務所は Tewfik の街同様、全壊しているほか、信号所は半ば破壊されたひとつを残して全て失われている。

しかしながら、運河全域にわたり、再開への作業は順調に進められている。運河公社の本部も、この9月 Cairo の疎開先から移転して来ており、一部建物の復旧を続けながらも正常な活動を始めつつある。

ワークショップ（修理工場）も3ヶ所あるが、いずれも建物を再建し、機械を疎開先から運び込み据付けつつあり、一部は作業にかかったものも見られた。

戦争で沈められた作業船は、いま引揚げが進められており、修理可能かどうかチェックされている段階である。

航路についてみると、英軍・仏軍・米軍・ソ連軍の手により3次にわたり全航路は掃海され、スエズ運河公社は航行に関して機雷の心配はないと保証している。運河内の沈船等も、12月末には全て取除かれ、残りは小型のボンツーン、曳船などとなっており、これらは運河公社のクレーンで取除かれつつある。

現在すでに4隻の Mecca 巡礼船（吃水17ft）が Port Said から Tewfik へ通航しており、運河内に閉じ込められている大型船が解放されるのも75年1～2月ごろといわれている。

パイロットや作業船なども、アジア、アフリカ諸港の技術援助先で運河再開の目を待っている状況である。

運河の再開は、外資不足に悩むエジプトにとって1日も早く行いたいことであるが、復旧のための工事費あるいは曳船、通航補助施設などの整備に要する外貨が不足して、なかなか思うようには進んでいない。しかし石油危機以来、エジプトの発言力は強化されるとともに、スエズ運河の再開と周辺の復興のための経済的、技術的な援助が世界各国から申し出られており、とくにアフリカ開発銀行、世界銀行からのローンなども得られることが決って、運河の再開は75年6月頃からとい

リスクジュールも固まってきたようである。

エジプト、イスラエル間には、現在さして緊張すべき問題はなく、イスラエルの承認とともに、Sinai 半島の返還が得られようとしている。ただ、東側のシリア、レバノンを中心とするアラブ諸国とイスラエルの関係はかなりの危険をはらんでいるように見受けられるが、エジプト側としてはそうした戦国へまき込まれないよう外交的な解決を望んでいるようである。

エジプト当局のスエズ運河再開への熱意は各所において感じられ、外交的には危機感を強調してはいるものの、一刻も早く運河再開へこぎつけたいという気持が見受けられた。

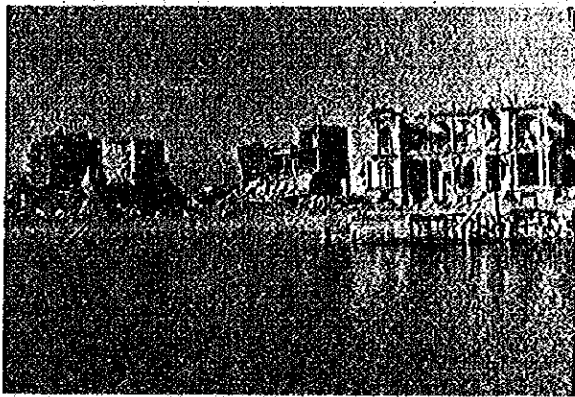


写真4-2-1 Port Tewfik の運河公社オフィス（右側）の現状

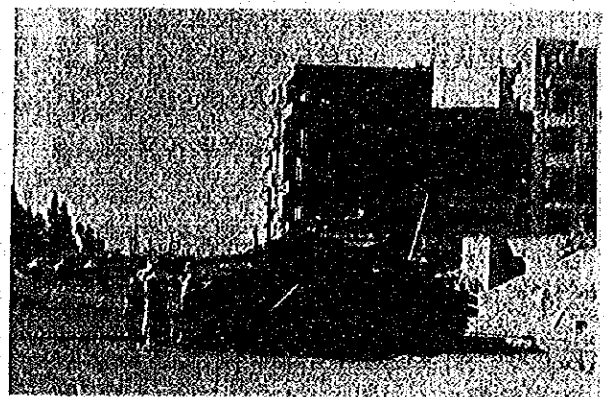


写真4-2-2 Suez 市街の残骸

3. 運河再開の影響

運河が再開されることは、政治的にみて、中東、とくにイスラエルとエジプトの間に、戦争の再発を防ぐ条件を創り出すことになろう。運河を閉鎖することは、国際的非難をまねくわけで、いずれの方からも、運河を渡って攻撃することが、むづかしくなるわけである。

経済的には、エジプトに多くの外貨をもたらし、エジプト経済の復興と安定に、大いに貢献するばかりでなく、運河周辺の、ほぼ100万人の人々に職場と収入の安定を約束するだろう。

また、いままでは世界海運航路が、Cape Townをまわっていて、Red Sea 沿いの港は、さびれる一方であったのが、運河再開とともに、これらの港は、世界の表通りの港へと復活することになろう。Port Said, Suez 等の港へ寄港する船も増加し、エジプトの貨物の輸出入も多かつ安価になることは、容易に予想されるところである。

運河が、水深1.5.5 mで再開されると、一般の貨物船や大型のコンテナ船は、ほとんどこの運河を通ることになるであろう。しかし、かつて運河収入の7割といわれたタンカーは、船型が大型化

してしまった今では、通航することができないものも多い。油を積んだ北航のタンカーは、再開時には、60千DWTまで、油を積んでいない南航のタンカーは、150千DWTまでが通航が可能であるが、現在就役中の大型タンカー群にとっては、再開のメリットは大きくはない。

これらの点については、後程、詳細に検討を加えてみることにしたい。

われわれの現地視察の結果では、これから経済復興を大いにやらねばならないエジプトとしては、運河の両端における港湾施設は、現状では明らかに十分ではない。雑貨ふ頭、荷役施設の充実はもちろん、この7年間において急速に発達したコンテナ関連の施設の整備など、早急に港湾の近代化のための拡張整備を行わねばならないことが感じられる。

また、ふ頭施設の配置は、南北方向へのコンボイの通過と、ふ頭への出入が交錯しないように注意すべきである。さらに、陸上交通との連絡が大切な問題となる。

この点に関して、近い将来、本格的な検討をはじめることが感じられる。

軍事上では、新聞・週刊誌等でしばしば論じられているように、紅海・アラビア湾などの近くの軍事基地づくりを急ぐ米国とソ連、中東諸国とイスラエルの関係の緊張などが問題となるが、こゝでは省略しておく。

運河の再開を、日本から見ると、まずコンテナ船をはじめ、ライナーの欧州への往復が、いままでより約5日早くなり、実質的に運賃が下がり、ヨーロッパ市場への輸出は有利となるほか、輸入品も割安になることが考えられる。

日本とRed Sea沿岸地区、Mediterranean Sea地区の貿易は、いちぢるしく有利となり、船便は増加し、運賃も低くなることになろう。日本とエジプトの貿易および友好関係も、これによって大いに高めることができる。

しかし、一方では、ヨーロッパの船も中近東へ寄港する回数が増加するとともに、インド、東南アジア市場への進出も容易となって、中近東から東南アジアにおけるヨーロッパと日本の貿易上の立場も変化を受けよう。

また、エジプトにとっても、本船がスエズ運河を通過する間に、船客がCairoやナイル河上流を観光旅行する機会を増大させることになり、観光収入の増加にも、つながってくる。

一方、タンカーや、ライナーの船腹からみれば、航路のショート・カットにより、かなりの過剰が生ずることになる。アラビア海と地中海北岸の間の航路で見ると、年間往復回数は、6回が11回に増すなど、所要船腹は約半分ですむことにもなる。

このため、まず、ライナー、コンテナ船の船腹があまり、第1次・第2次などの増深計画が完成した時点で、それぞれ150千DWTクラス、200千DWTクラスまでのタンカーに影響が及ぶものと考えられる。

これらは、海運国であり、かつ造船国であるわが国に大きな影響をもつものとして注目される点となる。

V エジプトの国内情勢

V エジプトの国内情勢

1. 政治情勢（プロジェクト実施に係る政治的背景）

1970年9月に、故Nasser大統領の後をうけて就任したSadat大統領は、その後よく国の内外にわたる困難な情勢を乗り切って体制を確立してきた。

1973年10月6日に勃発した第4次中東戦争は、きわめて短期間の戦闘の後、22日にエジプト側の優位のうちに停戦が実現した。1974年1月18日にはエジプト・イスラエル間の兵力引離し協定が米国の仲介によって成立して、3月3日にはイスラエル軍が運河より東方3.5 Kmのラインまで撤退し、当面の戦後処理が一応完了した。

これによって、Sadat大統領は、その究極の目的と考えられる国内経済開発の推進と中東紛争の漸進的政治解決に向かって大きく前進を開始した。即ち、エジプトの経済開発と中東情勢の安定に象徴的意味をもつスエズ運河の再開を具体的スケジュールにのせ、1974年9月には特に経済的手腕において信頼するHegazy 副首相を首相に任命して内政面を固め、当面の経済再建を目的とする1974～75の暫定経済計画を実施し、また1976年を初年度とする経済開発5か年計画の策定を進めている。こうしたエジプトの現実的な政治路線を反映して、スエズ運河再開作業の進捗につれ、諸外国からのエジプトの経済開発への経済協力の申し出が相次いでいる。

2. 経済情勢

2-1 概況

エジプト経済は、1952年の革命後私企業経済から、政府中心の中央管理経済へと大きく転換したが、Sadat政権の出現後、特にここ最近になって経済面の自由化・統制撤廃の措置が若干とられている。外資導入促進策も具体的にとられ始め、市場経済のメカニズムを部分的にせよ復活させていく方向にあるようである。

エジプト経済は、長期的には成長のポテンシャルは高い。他の開発途上諸国と比較しても、人的資源、自然条件・天然資源、国内市場規模、現存インフラストラクチャー、農工業における技術・経営経験、国際政治・経済上の重要性等において、優位の機会に恵まれているからである。投資が充分に行われ、経済運営を適切に行えば輸出の増大の見込みは高く、全般的な開発の見込みは明るい。しかし、その鍵は、中東情勢の進展に大きく影響されよう。

短期的には、国防費負担、外貨の不足、対外債務負担、人口急増等の成長阻害要因を抱え、経済運営は当分の間困難なものとなる。当面の中東和平の行方が、国際収支、財政、雇用、物価等の面でエジプト経済の動向を左右するものと考えられる。

2-2 国際収支状況

近年のエジプトの国際収支の構造は、恒常的な経常収支の赤字を主としてアラブ産油国からの援助による移転収支の黒字で補填するという形をとっている。

エジプトの主要輸出品は、綿花、玉ねぎ、オレンジ等の農産品、綿布等の半製品が主であって増

大が困難であるのに対し、国内の需要圧力により資本財・食糧輸入が増大する一方であったためである。特に1967年の戦争により、スエズ運河収入や観光によりそれまで受取り超であった貿易外収支が大幅に赤字となって、資本収支もネットで減少した。その後、スエズ運河閉鎖による通行料収入喪失分はアラブ諸国からの援助で補填されたものの、経常収支の赤字を補うため資本輸入（借款導入）が増大した。そのため対外債務は増大し、ついに外貨不足のため、対外債務返済が困難となって、日本を含めたいくつかの国と債権繰延交渉が行なわれたこともある。

最近になって、貿易収支は経済開発用資本財の輸入増大のため依然大幅赤字が続いているが、貿易外収支は海外からの送金の増大によって好転してきている。今後は、観光収入の増大とスエズ運河収入が期待できるので貿易外収支の黒字幅が増えていくものと思われる。

移転収支は、アラブ産油国からの援助の急増で国際収支改善に大きく貢献している。資本収支は数年前に導入した延払いの支払が集中して、1973年は実質赤字になっているが、最近の日本をはじめとする各国の経済援助の増大により、1974年以降は大幅な黒字になるものとみられる。（表5-2-1参照）

結局、エジプトの国際収支は、当面貿易収支の大幅な赤字をその他の収支（特に移転収支および資本収支）で補いつつ経済開発を積極的に進め、やがて輸出の増大により貿易収支の改善を図っていくことにならう。

最近かなり長期借款導入の話が具体化しつつあるが、1973年の公的対外債務償還率（Debt Service Ratio（政府保証民間債務を含む公的債務の元利金支払額の輸出および移転受取りの和に対する比率））が28.7%と開発途上国の中でも最悪に近い状態にあることを考慮すれば、借款条件はかなり緩和されたものでなければならない。

2-3 各国の援助動向

スエズ運河再開が具体的スケジュールにのり、中東和平の気運が盛りあがってくるに及んで、関係諸国のエジプトに対する関心はとみに高まり、各国から政府要人の訪問が相次ぎ、援助のofferが急増している。アフリカとアジアの要の位置にあって、アラブ諸国に大きな政治的影響力をもつエジプトに対して、アラブ諸国、イラン、米国、ソ連、そして仏、西独等の西欧諸国からの経済協力の申し出は想像以上に多く、この傾向は今後当分の間変らないものと思われる。またアラブ産油国から対イスラエル交戦国であるエジプト、シリア、ヨルダンに対する援助は半ば組織的に行われている。^(注-1)

そのため、上記のように構造的に赤字基調にある国際収支や低水準にある外貨準備にもかかわらず、最近のエジプト政府の「資金繰り」は好転しており、期限の到来した債務の償還・利払、Rescheduleの払いもほぼ約定どおり返済しているようである。従って、こと優先順位の高いプロジェクトについてははなはだ具体的裏付けに欠けるが、^(注-2) 外国からの借款導入については、懸念はないといえよう。

(注-1) 例え、1969年8月29日からKhartoum (Sudan)で開かれたアラブ諸国の首脳会議で、産油国が戦災国に130百万L.Eの財政援助を行うことを決めたいわゆるKhartoum協定が成立している。

(注-2) 調査団滞在時に得られた情報(主として新聞による)には、次のようなものがある。

米 国 エジプトに対して250百万U.S.\$(贈与)の特別援助支出を行うべく議会に承認要請中。商品援助 80百万U.S.\$, スエズ運河再開関連費用 20百万U.S.\$(7百万U.S.\$のサルベージ費用を含む), スエズ運河周辺開発 150百万U.S.\$といわれ、スエズ関連援助が大部分を占めることは、米国が中東和平の証をスエズ運河においているためと思われる。

イラン 総額1,000百万U.S.\$に及ぶ援助(商品援助や投資を含む)が交渉中である。

サウジアラビア, クウェイト, アブダビ, カタール 特に最近積極的に援助および投資をしようとする動きがある。スエズ運河再開資金としてpledge済のものとしては,

クウェイト基金	33百万U.S.\$(金利3.5%, 期間17年うち据置2年)
サウジアラビア	50百万U.S.\$(条件未定)
アブダビ	33百万U.S.\$(金利3.5%, 期間18年うち据置3年)
カタール	10百万U.S.\$(条件未定)
計	126百万U.S.\$

がある。なお、これら諸国はSUEMED・パイプライン(SuezとAlexandria間320Kmを結ぶ石油パイプライン)への出資も行うことになっている。工事総額348百万U.S.\$のうち、サウジアラビア15%, クウェイト15%, アブダビ15%, カタール5%を負担する。(残り50%はエジプト石油)

表5-2-1 : エジプトの国際収支

単位：百万U.S.\$

	1971	1972	1973(推定)
貿易収支	- 394	- 473	- 579
輸出 (fob)	850	813	1,014
輸入 (cif)	-1,244	-1,286	-1,593
貿易外収支 (net)	- 92	7	7
移転収支 (net)	279	295	650
経常収支	- 207	- 171	78
資本収支	46	152	231
中長期信用 (net)	147	145	- 5
受取	297	358	328
中長期借款	172	197	232
(うちアラブ諸国より)	(10)	(10)	(67)
(" 西 欧 ")	(5)	(33)	(38)
(" 東 欧 ")	(156)	(153)	(118)
(" 国際機関より)	(0)	(1)	(9)
Supplier's Credit	125	162	96
(うちアラブ諸国より)	(2)	(12)	(7)
(" 西 欧 ")	(118)	(146)	(79)
(" 東 欧 ")	(5)	(3)	(10)
支払	- 150	- 213	- 333
中長期借款	- 108	- 138	- 176
(うちアラブ諸国へ)	(-)	(-)	(-)
(" 西 欧 ")	(- 23)	(- 40)	(- 78)
(" 東 欧 ")	(- 78)	(- 92)	(- 89)
(" 国際機関へ)	(- 7)	(- 6)	(- 9)
Supplier's Credit	- 42	- 75	- 157
(うちアラブ諸国へ)	(- 1)	(- 1)	(- 1)
(" 西 欧 ")	(- 24)	(- 60)	(- 136)
(" 東 欧 ")	(- 17)	(- 14)	(- 20)
その他中長期資本 (net)	- 124	- 26	- 74
その他資本移動 (net)	23	33	310
誤差脱漏	8	- 1	- 21
総合収支	- 153	- 20	288
外貨準備状況 (年度末)			
Gross	289	263	551
net	- 722	- 697	- 613

出所：IBRD資料

Ⅵ スエズ運河の現状

VI スエズ運河の現状

1. 自然条件

1-1 気象

エジプトの気候は、砂漠と太陽に象徴されるいわゆる乾燥気候である。

主として気温の関係から夏と冬の2つの季節に分けられる。4～10月が非常に高温で空気の乾燥した夏であり、11～3月の冬は日中はやはり暑いが夜間は気温が低くなる。季節の変わり目には、南方から低気圧が北上してくるため砂ほこりを伴った熱風が襲来する。これが名高いハムシで、しばしば40℃以上の高温をもたらす南西の熱風である。しかし、一般に1年を通じて北西風が卓越している。

乾燥気候のつねとして気温の較差は大きく、その度合は北から南へいくにつれて著しくなる。特に夏季の砂漠における日中の高温は甚しく、50℃を越えることもまれではない。

冬に地中海の方面から吹きつける北風が多少の雨を降らせるが、その影響はデルタ地帯および地中海沿岸のごく狭い範囲に限られ、内陸部は年間を通じて殆んど降雨がない。

スエズ地峡の気象は地中海性気候と乾燥気候の間であるが、概して地中海性気候の影響が強い。

表6-1-1 Storm Table

№	Storm 名	発生年月	継続期間	備考
1	El Getas	1月11日	3日	Rain
2	Al Feedah Kabera	1月19日	5日	Too Windy
3	El Karam	1月28日	3日	Rain
4	El Shams Saghera	2月18日	5日	"
5	Al Hassaem	3月10日	7日	"
6	Al Shams	3月20日	3日	
7	Bard El Agouaga	3月25日	6日	
8	Al Khamaseen	4月29日	50日	Warm
9	Al Nafta	7月18日	2日	"
10	El Saleeba	10月21日	3日	
11	Al Kanasa	11月26日	3日	Too much rain
12	Kasem	12月6日	7日	Too Windy
13	El Feeda Saghera	12月20日	3日	
14	Saleeb	12月27日	3日	

(注) 運河公社提供

表 6-1-2 Port Said の気象統計 (1)

(自1901年至1945年)

月	気		温			雨				風速	湿度
	日最高 平均	日最低 平均	日平均	最高	最低	全雨量	0.1mm 以上 日数	1.0mm 以上 日数	日降雨 最高	平均	平均
	°C	°C	°C	°C	°C	mm	日	日	mm	m/s	%
1	18.8	10.6	13.7	29.0	3.0	18	4.6	3.5	36.7	3.8	76
2	19.8	11.2	14.3	33.1	2.3	12	2.9	2.4	58.0	4.4	75
3	21.3	13.3	16.2	38.1	2.7	9	2.2	1.9	20.0	4.3	73
4	23.6	15.7	18.7	40.4	9.2	6	1.0	0.8	35.0	4.3	73
5	26.5	18.6	21.8	45.0	10.2	3	0.6	0.6	28.4	3.8	73
6	29.3	21.5	24.6	43.9	14.2	1	0.1	0.4	33.0	3.3	75
7	31.3	23.2	26.4	38.1	19.0	0	0.0	0.0	微量	3.3	77
8	31.8	23.8	26.9	37.2	20.6	0	0.0	0.0	微量	3.4	76
9	30.6	22.8	25.8	40.1	17.5	0	0.1	0.1	1.8	3.3	73
10	28.7	21.1	23.9	37.6	13.0	3	0.7	0.6	17.0	3.5	72
11	25.1	17.6	20.4	36.5	9.3	11	2.3	1.8	48.0	3.6	73
12	20.7	12.6	15.6	29.8	0.0	16	3.8	3.4	53.0	3.6	76
平均	25.6	17.7	20.7	37.4	10.1	7	1.5	1.3	27.6	3.7	74

表 6-1-3 Port Said 気象統計 (2)

(自1901年至1945年)

月	方向別風の頻度 (%)								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm
1	6.1	11.3	4.3	5.3	5.1	32.8	15.0	19.6	2.8
2	4.9	18.4	4.0	6.2	3.3	23.0	13.9	25.8	0.5
3	11.0	25.3	7.4	5.9	2.6	11.4	7.4	28.9	0.1
4	10.9	34.9	7.4	4.7	1.6	6.6	5.2	28.8	0.2
5	20.8	32.1	7.5	4.0	1.1	4.0	3.8	26.6	0.1
6	22.8	23.0	2.6	1.4	0.5	4.9	5.3	39.6	0.2
7	17.8	5.2	0.4	0.4	0.3	7.0	12.3	56.4	0.2
8	20.2	7.8	0.3	0.3	0.3	6.0	10.9	54.2	0.0
9	25.3	13.1	1.9	0.8	0.8	4.5	6.5	47.1	0.0
10	17.7	36.5	3.2	2.9	1.1	6.8	3.2	28.4	0.2
11	11.8	33.7	4.7	3.4	2.4	13.8	6.6	23.6	0.3
12	4.5	15.7	4.8	6.6	5.5	30.9	11.0	20.6	0.4
平均	11.5	21.4	4.0	3.5	2.1	12.6	8.4	33.3	0.2

表6-1-4 Suez の気象統計 (1)

(自1921年至1945年)

月	気 温			雨 量			平均 平均	湿度 平均			
	日最高 平均	日最低 平均	日平均	最高	最低	全雨量			0.1mm 以上降 雨日数	1.0mm 以上降 雨日数	日降雨 最高
	°C	°C	°C	°C	°C	mm	日	日	mm	m/s	%
1	19.9	9.4	13.8	26.0	1.4	2	1.3	0.9	6.8	3.8	68
2	21.0	10.0	14.6	30.5	2.7	2	1.1	0.7	12.0	4.0	66
3	24.0	12.1	17.1	34.2	3.6	4	0.8	0.6	16.0	4.4	63
4	28.3	14.8	20.5	42.5	7.9	1	0.4	0.2	8.0	4.4	60
5	32.5	18.6	24.4	43.8	10.7	1	0.2	0.2	12.3	4.4	59
6	34.9	20.9	26.9	43.6	15.6	0	0.2	0.1	2.0	4.6	61
7	36.3	22.7	28.4	42.2	18.4	0	0.0	0.0	0.0	4.4	62
8	36.2	23.1	28.5	42.9	18.9	0	0.0	0.0	0.0	4.5	65
9	33.5	21.3	26.3	39.9	15.7	0	0.0	0.0	2.7	4.6	67
10	31.0	19.2	24.0	42.6	12.2	2	0.6	0.5	11.0	4.3	68
11	26.5	15.5	20.0	41.1	8.5	5	0.8	0.6	32.3	4.0	69
12	21.7	10.8	15.4	30.0	3.6	4	1.0	0.7	28.5	3.7	68
平均	28.8	16.5	21.7	38.3	9.9	2	0.5	0.4	11.2	4.3	65

表6-1-5 Suez の気象統計 (2)

(自1921年至1945年)

月	方向別風の頻度 (%)								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm
1	35.4	5.1	3.9	5.1	15.3	5.9	5.7	13.7	9.9
2	34.7	5.8	3.0	4.6	17.3	6.2	7.6	13.5	7.3
3	47.0	4.2	2.1	3.6	14.7	4.2	3.0	15.6	5.6
4	55.4	4.5	1.7	3.1	12.3	2.8	2.4	13.7	4.1
5	63.9	3.8	0.8	1.2	9.3	2.0	1.1	13.2	4.7
6	77.9	3.4	0.5	0.8	4.7	0.7	0.6	9.6	1.8
7	78.5	5.4	0.2	0.2	4.0	0.3	0.2	8.9	2.3
8	81.8	4.6	0.3	0.1	1.7	0.4	0.1	8.0	3.0
9	83.4	4.6	0.2	0.3	1.5	0.1	0.3	8.4	1.2
10	69.4	4.2	0.9	1.4	4.2	1.0	0.8	13.3	4.4
11	60.2	4.7	2.0	1.9	6.1	2.2	2.6	13.3	7.0
12	41.4	6.6	3.4	3.6	13.5	3.1	3.6	12.2	12.6
平均	60.8	4.8	1.6	2.2	8.7	2.4	2.3	11.9	5.3

(注) 出所：スエズ運河浚渫工事調査報告書

表 6-1-6 Suez 気象表 (3)

1917年--1945年間の観測 平均水面上の高さ10.1m

月	降 雨		平均風速 m/s		暴風日数	0800に視程 3.7Km以下と なった日数
	平均量 mm	1.0mm以 上の日数	0800	1400		
1	2.5	0.9	1.5	2.6	—	0.2
2	2.5	0.7	1.5	2.6	—	0
3	5.1	0.6	2.1	2.6	—	0.6
4	0	0.2	2.6	2.6	—	0
5	0	0.2	2.6	2.6	—	0
6	0	0.1	2.6	3.1	—	0
7	0	0	2.1	2.6	—	0
8	0	0	2.1	3.1	—	0
9	0	0	2.1	3.1	—	0
10	2.5	0.5	2.1	2.1	—	0
11	5.1	0.6	1.5	2.1	—	0
12	5.1	0.7	1.5	2.1	—	0.5
平 均	—	—	2.0	2.6	—	—
総 計	22.8	5	—	—	—	1
観測年数	25				—	5

(注) 観測時はエジプト標準時(東経30°の子午線平時)

出所: 水路誌

スエズ運河周辺では過去の経験より Storm がほぼ定期的に発生することがわかっており、これらには、表 6-1-1 のような名前がつけられている。

しかし、浚渫船の稼働条件は、気象の面からのみ見れば、表 6-1-6 のように降雨量、暴風日数共に殆んどなく、年間を通じて 100% 稼働可能と思われる。

また、スエズ運河の南北両端の都市 Port Said と Suez の気象統計は表 6-1-2 ~ 6 のようである。Port Said では、日最高年平均気温 25.6℃、日最低年平均気温 17.7℃、年間降雨量 79mm、年平均風速 3.7m/sec、年平均湿度 74% となっている。Suez では、日最高年平均気温 28.8℃、日最低年平均気温 16.5℃、年間降雨量 21mm、年平均湿度 65% となっている。

1-2 地 象

Suez 地峡の歴史は、第三紀時代および新生代の第四紀時代にはじまる。第三紀時代の終りは約 2000 万年前と推定されており、同時代の終りには運河南方の Red Sea は運河北方の Mediterranean Sea と通じていたと考えられ既に海峡が存在していた。

その後海・風・ナイル河等の作用による堆積および隆起により、この地峡は次第に現在の姿をな

してきた。地峡が出現した後でも一時期 Bitter Lakes と Red Sea はつながっていたが、その後、これらは分離してしまった。

古代および中世紀に発生した地震により、Suez 地峡北部に広大な湿地帯である Lake Menzala が形成された。

1-2-1 地 形

現在のスエズ運河の延長は約 162 Km ある。

Port Said 港より 40 Km 地点までの区間では、東西両側は広大な湿地帯であり、Lake Menzala が存在する。この湖は非常に浅く、低潮位時には露出されるところもかなりの面積である。

40 Km 地点から南方 Suez までの区間には 76 Km ~ 85 Km の区間に Timsah Lake, 97 Km ~ 134 Km の区間に Bitter Lakes が存在しているが、これら運河・湖の両サイドは一面の砂漠である。但し、76 Km ~ 115 Km, 134 Km ~ 155 Km の区間の西岸には、運河沿いに幅 500 m ~ 2500 m の緑地が見られる。

運河沿いで最も高い標高は El Gizr であるが、それは約 17 m にしかすぎない。

西岸は概々平坦な砂漠である。ただ Suez より約 20 Km 西方に標高 890 m の Attaqa 山がある。

東岸は運河・湖から 7 Km ~ 10 Km の幅では概々平坦な砂漠となっているが、それより東方には起伏の激しい標高 100 m 級の山々がちなっている。

Port Said 港沖の海底地形は比較的なだらかな勾配をなしており、水深 -6 m までは 1/300, それより以深は 1/1300 となっている。

1-2-2 地 質

スエズ運河の予備ボーリング調査から、次のようなことが判明している。

Port Said Entrance Channel 付近の土質は、Nilo River を流下し漂砂となって運搬され堆積された細砂である。

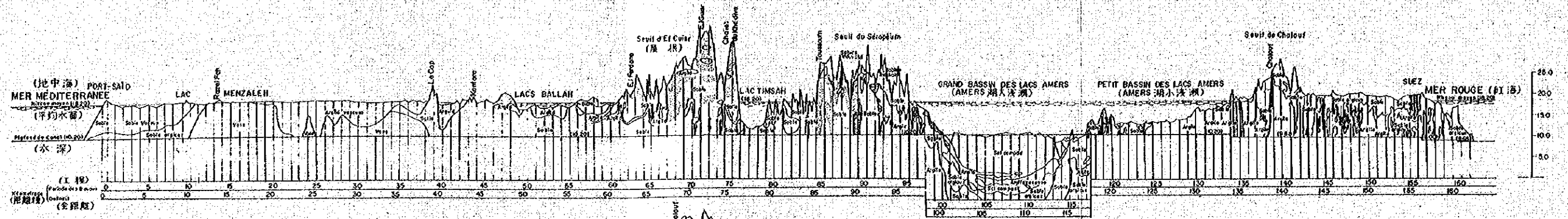
Port Said 港から 62 Km 地点までの区間では、-10 m 付近までは砂質シルト、それ以下 -50 m までは茶褐色の硬質粘土となっている。その内部摩擦角は 25 度位であろう。

62 Km 地点から Port Tewfik までの区間では、その土質は砂礫から細砂まで石灰岩、花崗岩等種々変化する。62 Km 地点から 98 Km 地点では、大半が細砂で一部粘土のところがある。この区間の内部摩擦角は 30 度位である。Graft Bitter Lake の海底には岩塩がある。Little Bitter Lake より Suez にいたる南方地域は、地層複雑にして硬質土砂の多い区間である。こゝは茶褐色礫混り硬質粘土が大部分で、このほか砂と岩石とよりなっているものもある。岩の種類は石英片岩、粘板岩、礫岩、砂岩、花崗岩、石灰岩等種々雑多で極めて複雑である。

Port Said では、上層に有機物を含んだシルトや砂が堆積している。有機物を多く含んでいるため、これらの地層は含水率と圧縮率が高い。

運河の土質を概念的に把握するには、『スエズ運河事情 (1963 年、木内・日下両氏著)』に示されている運河地質が非常に参加となるので図 6-1-1 に掲げておく。

運河地質地形断面図
 PROFIL EN LONG DU TRACE D'EXECUTION DU CANAL MARITIME ET COUPE GEOLOGIQUE DU TERRAIN SUR L'AXE DU CANAL



- LEGENDE (凡例)
- Sable composé (砂)
 - Terrains calcaires ou gypseux (石灰層)
 - Gravier et cailloux (砂利)
 - Roches tendres (軟岩)
 - Agglomères (礫岩)
 - Roches dures (硬岩)

Echelle
 Profil général (概断面)
 Longueurs 0m025 pour 1 centimètre 1:2000 (水平方向)
 Hauteurs 0m0025 pour 1 centimètre 1:400 (鉛直方向)

Profil spécial (別図)
 de la partie du Canal comprise entre les Lacs Amers et Suez
 Longueurs 0m02 pour 1 centimètre 1:500 (水平方向)
 Hauteurs 0m005 pour 1 centimètre 1:200 (鉛直方向)

AMERS湖～スイズ間断面図
 PROFIL DE LA PARTIE DU CANAL COMPRISE ENTRE LES LACS AMERS ET SUEZ

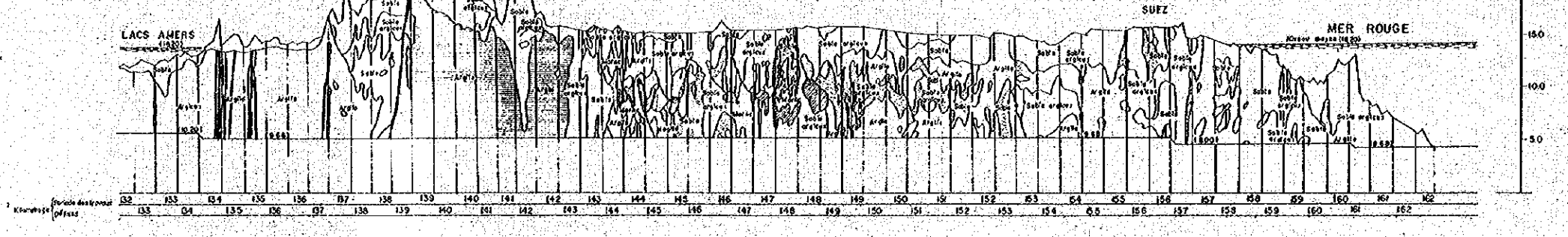


図6-1-1 スエズ運河地質断面図

1-3 海 象

海象で問題となるのは、主として潮汐と流速である。

運河では潮位測定の基準面として、Lesseps が運河を建設した時代に、Suez に設置された基標石の海面下 2.0 m の線が、現在も伝統的に使用されている。

運河南北両端の Port Said および Port Tewfik における潮位は、次のように記録されている。
(表 6-1-7 参照)

表 6-1-7 運河潮位表

単位: m

	Port Said	Port Tewfik
H.H.W.L	18.60	19.50
L.L.W.L	17.40	17.00
H.W.L	18.49	19.00
L.W.L	18.09	17.50

(注) 運河公社提供

表 6-1-8 運河平均水面 (月別)

単位: m

	Port Said	Port Tewfik		Port Said	Port Tewfik
1 月	18,013	18,355	7 月	18,115	18,169
2 月	17,993	18,351	8 月	18,146	18,144
3 月	17,953	18,313	9 月	18,120	18,097
4 月	17,956	18,319	10 月	18,085	18,197
5 月	17,979	18,309	11 月	18,086	18,391
6 月	18,036	18,211	12 月	18,076	18,407

(注) 運河公社提供

これによると、潮差は Port Said で 0.4 m、Port Tewfik で 2.0 m に達す。最高値はストーム・タイドと呼ばれ、低気圧の影響や風の吹き寄せによる影響が含まれている。

平均水面は一般的傾向として Red Sea の方が Mediterranean Sea よりも高いので、全体としては微弱な北流が生じこれに潮汐による流れが重なる。

運河すじの各地点ごとの H.W.L と L.W.L は表 6-1-9 の通りである。

これによると、潮汐の影響が大きいのは運河南部の Little Bitter Lake と Suez 間である。しかし、この影響は Bitter Lakes に入ると小さくなってしまふ。潮流は、Bitter Lakes の北部では最大流速 30 cm/sec、Port Said で最大流速 40 cm/sec、Suez で平均流速 100 cm/sec、

表 6-1-9 運河すじの潮位

単位：m

	H.W.L	L.W.L	備 考
Port Said	18.49	18.09	
Roz El Ech	18.45	18.11	15 Km
34 Km	18.39	18.14	
El Ferdan	18.33	18.22	65 Km
Ismailia	18.30	18.26	Timsah Lake
Deversoir	18.27	18.25	Great Bitter Lake 北岸 97 Km
133 Km	18.30	18.20	Little Bitter 南岸
Chalouf	18.43	18.07	146 Km
Port Tewfik	19.00	17.50	

(注) 運河公社提供

最大流速150cm/secとなっている。

なお、このほか問題となるのは、運河の Entrance での海象条件である。

Suez での風・波は非常に穏やかで、運河の建設・運営上問題はない。問題となるのは潮位・潮流であるがこれは前述したとおりである。

Port Said での潮位・潮流も前述したとおりであるが、ここでは風・波が運河の建設・運営に与える影響は大きい。Port Said における風・波の資料は表 6-1-10~11 のようになっている。

これによると、波高50cm以上の波は約83%がWNW~NNW方向である。1m以上の波高ともなれば約94%がWNW~NNW方向である。

風については風速5m/sec以上の風の方向は約55%がWNW~NWで、風速11m/sec以上の風向は約58%がWNW~NWである。

これらの風により生じる Wind Set-up は±2.5cm~±4.0cmである。

また、Port Said Entrance Channel 付近での潮流は西から東に向かって流れており、その流速は表面流で最大60cm/sec、下層流で最大40cm/secである。

表 6-1-10 波 資 料 (Port Said)

単位: 多

波高階級	WNW	NW	NNW	N	NNE	NE	ENE	E	計
3.0m以上	003	024	007	2059	-	-	-	-	034
2.0 "	096	125	014	596	-	-	-	-	235
1.0 "	1250	4268	241	823	010	034	108	369	2929
0.5 "	2810	3123	3716	4130	907	1008	241	268	8998

(注) ・左欄は、年間の全生起回数を 1.00 としたときの各波高階級・波向ごとの出現割合を示している。

・右欄はその波高階級での波向別頻度を示している。

・年間最大波高は 4 m でその周期は 8 秒

・過去 10 年間の最大波高は 6 m でその周期は 11 秒

(注) 運河公社提供資料より作成

表 6-1-11 風 資 料 (Port Said)

単位: 多

風速階級	WNW	NW	NNW	N	NNE	NE	ENE	E	計
11 m/sec以上	041	2547	052	3230	014	870	435	007	435
9 "	255	2972	253	2949	054	629	478	041	559
7 "	834	2710	1021	3318	232	754	569	175	702
5 "	2022	2687	2088	2775	684	909	515	684	779

(注) ・左欄は年間の全生起回数を 1.00 としたときの各風速階級・風向ごとの出現割合を示している。

・右欄はその風速階級での風向別頻度を示している。

・年間最大風速は 15 m/sec

・過去 5 年間の最大風速は 13 m/sec

2. 経済社会条件

2-1 沿岸部土地利用

スエズ運河が建設される以前、運河沿いの一帯は全くの砂漠であり、わずかに Suez の町に人口わずか 3,500 の集落があったにすぎなかった。

Lesseps が運河工事に着手したのは、まずこの無人の砂漠に作業基地をつくり、人が住める条件を生み出すことであった。このため、Cairo 市のやや下流から、淡水を送る人工の運河を建設した。この運河は、Lake-Timsah の岸に達し、そこから、北は Port Said 南は Suez・Tewfik へと伸ばされていった。

かくして、砂漠の中に人が住み、この水を灌漑に利用することによって農地を拡大していったわけである。現在においても、この運河と、運河の水を浄化する水道施設は、全て運河公社の手で維持されている。もし、この水が切れるならば、運河周辺は全て無人の荒野に逆もどりする危険をはらんでいると考えられる。

しかし、積極的な見方をするならば、1974年3月のニューズウィークに建設大臣 Osman が語っているように、2本の運河によって淡水をこの地区に送り込み、3つの100万人都市（メガロポリスと称している）をリゾート都市、工業都市として建設することも可能である。

そこは、日本にはない広々とした無人の地帯が連なっており、ただ淡水を送りさえすれば、沃野となるところなのである。

この点、スエズ運河を管理する運河公社は、単なる運河の管理者ではなく、都市施設の経営者、緑地の維持者、水の供給者として、地域の発展の中核となっている点が注目に値しよう。

運河公社の管理する淡水施設は、Port Said・Ismailia, Suez にあって、それぞれワーキングセクションのサブセクションに属している。

さらに内部は、三つの部門に分かれ、浄水場、研究所、配管部となっている。研究所は Port Said にのみあって、Ismailia, Suez の水質もここで検査する。

給水量は、Port Said 52,000トン/日、Ismailia 18,000トン/日、Suez 30,000トン/日であり、公共一般のほか、政府、船舶給水、電気、冷蔵工場、スエズ運河公社用、さらにチャリティとして無料給水をも行っている。現在、この水は旅行者でも飲むことが可能である。

この水によって、運河全線に沿った全ての緑地や、人の生活、生産活動などが維持されている。スイート・ウォーター・カナルの大部分は、オープン・チャンネルであり、農民は自由にかつ無料でこの水を灌漑に用いていいことになっている。この運河に沿って、農地が開けているのは云うまでもない。スエズ運河の北半分は、感潮区域であり、ナイル河のデルタとしてかつては毎年洪水期には水没していた地帯である。この部分では、運河の兩岸だけが、盛土されており、周辺はほとんど水面で残されている。この盛土の箇所では、スイート・ウォーター・カナルは、パイプとなっている。

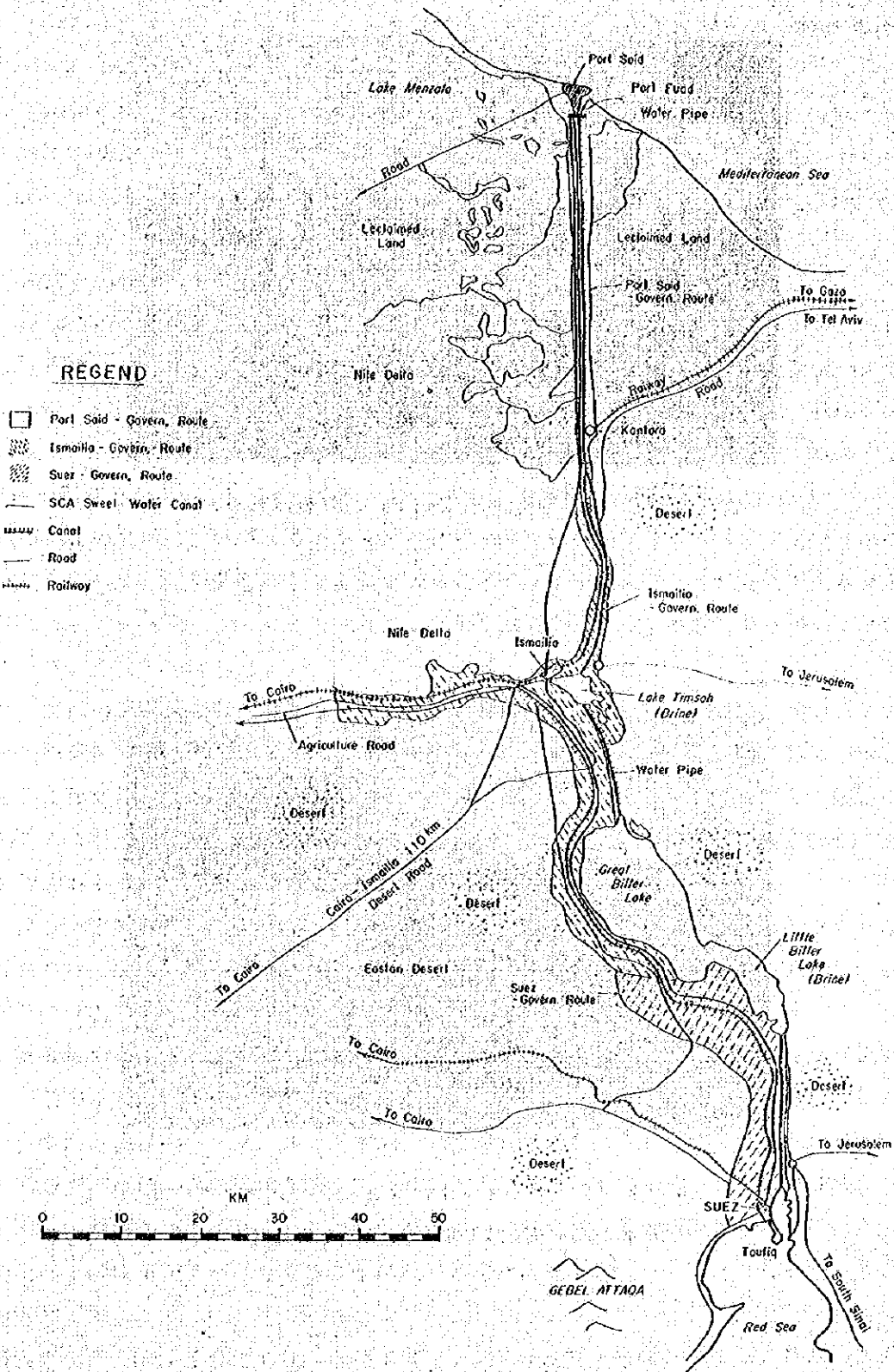


图 6-2-1 沿岸部土地利用状况

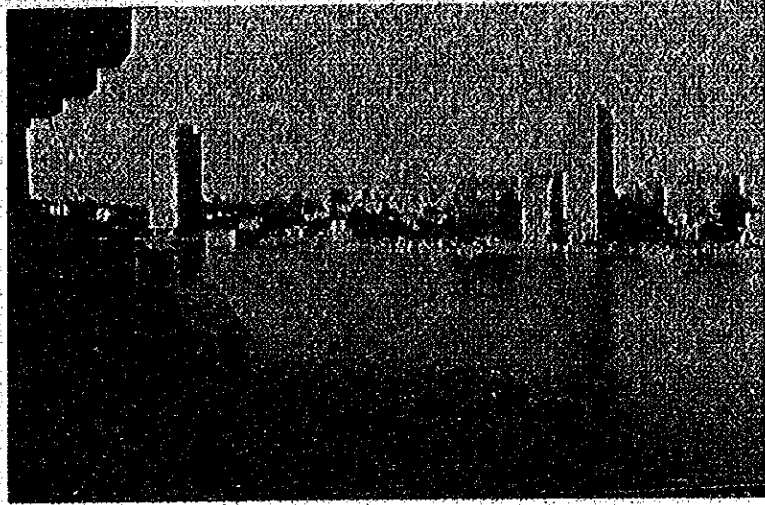


写真 6-2-1 近代的なCairoの町を流れるナイル河

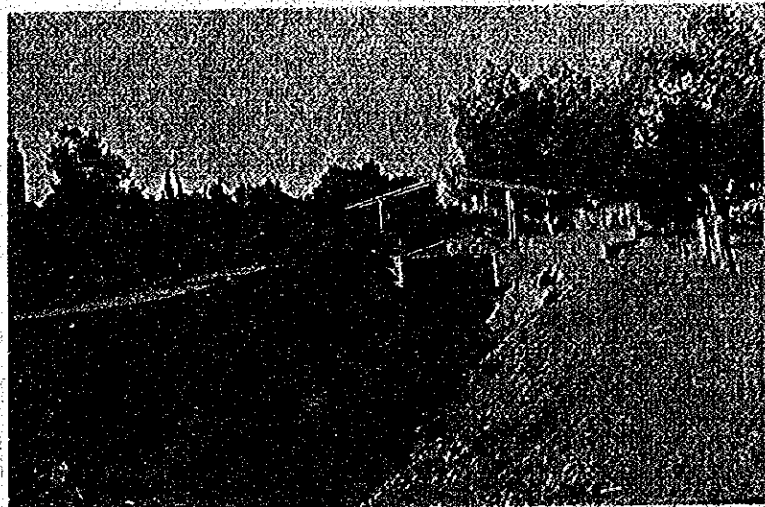


写真 6-2-2 スウィート、ウォーター、カナルの水門
この水が運河周辺100万人の命を支えている。

このパイプによって、Port Said、そして運河の下を通過して給水される Port Fouad の街の生活が維持されている。

スエズ運河沿いは、3つの県にわかれており、Port Said から、Great Bitter Lake の間と、Ismailia の西方約 30 Km までの区域が、Port Said および Ismailia のガバソレートとなっており、Little Bitter Lake から Suez の街は、運河開削以前に、3,500 人ほどの人口を有していたこともあって、スエズ・ザバソレートと呼ばれている。

スエズ運河沿いの都市

スエズ運河に沿う都市は、英仏人の計画によって造られた部分と、エジプト人が住みついて造った部分、さらにエジプトが運河を管理して以来、計画的に造成した団地のような部分の、3つから成っている。また、運河沿いの都市は、大きくは、Port Said (29 万人)、Ismailia (45 万人)、Suez (20 万人) の 3 都市であり、これにつくものが、Port Said 対岸の Port Fouad、Suez から干潟でつながっている Port Tewfik である。(戦後人口統計はまだない)

これらの都市の名前は、いづれもトルコ系マメルーフ王朝に属するモハメット・アリの子孫の王の名を付したもので、運河開削にもっとも協力したイスマイル王の父・子孫などの名が付されているのである。サイード王、チューフィック王などの名は地名となって現在に至っているといっている。

都市は、運河の発達とともに、港灣都市から工業都市へと変化していったが、中東戦争の影響で、それぞれ大部分が破壊放棄された。100 万人の難民が砂漠を越えて Cairo 市に流入したのであるが、1974 年 3 月のイスラエル軍の河岸よりの撤退後、旧住居に復帰しつつある。現在のところ 8~9 割の人々が旧市街に帰ってはいるが、Port Tewfik、Suez、そして Ismailia では、完全に破壊された建物も多く、住宅の復旧が大きな問題となっている。

世銀、クェート資金などによる住宅再建が計画されており、西ドイツの計画ミッションなども、訪エ中であつた。今後の問題としては、運河を再開し、これらの都市に復帰した人々に、職場を再び提供することも必要であつて、そのための作業も急を要するものとなっている。

運河公社関係のワークショップは、建物も次第に再建され、機械も疎開先から運び込まれつつあるが、一般の手工業者のような人々では、そこまで手がまわらず、工場が放置されているのも目についた。また、機械のパーツ、スベア部品、工業材料なども、外国に依存するものが多いため、使えない機械や、程度の悪い機械も多く、こうした点での、コモディティローンを期待されている。

ともかくも、運河が再開すれば、こうした運河沿いの町には、港灣荷役や、みやげ物屋、運河公社関連会社などに仕事がまわってくることになり、生活は安定してゆくことになるだろう。

運河の東岸

運河の東岸は、Sinai 半島であり、現地ではアジア・サイドと呼ばれている。運河の西岸があおとした緑に覆われているのとは対称的に、運河の東岸には、全くなにもない砂漠が広がっている。われわれの訪ずれたところでは、25 Km から 35 Km 先の間に国連軍、その先約 50 Km の地点に

イスラエル軍が陣を構えているということで、十分に見ることはできなかつたが、地平線のかなたまで一色の砂漠となっている。

スイートウォーター・カナルは、運河の西側を通っているために、東岸における線は、ほとんどない。パイプによって、運河を越して東側へ水を送っている数ヶ所のみは、都市と緑が保たれている。そのうち Port Fouad は、運河公社の機械工場や造船所のあるところで、現在復旧中であつたが、Kantara の町は、Cairo と Jerusalem を結ぶ道路上にあるため、全壊したままになっている。

このほかには、東側には、人の住む街もない。運河の浚渫工事は、常に東側のスロープを掘削してきたのもこのためで、掘削、土捨てにも、無人の砂漠が東側にあることは、非常に便利である。

2-2 施設現況

運河周辺のインフラストラクチャーについて述べよう。この中でもっとも重要なものは、淡水路と浄水場であり前述したとおりである。

つぎに、道路状況について説明しよう。

2-2-1 道路状況

まず、道路は一般道路と、運河公社の専用道路、そして運用道路の3つから構成されているが、あとの2つは共用されている場合が多い。戦時下であるため、各所に検門所があり、運河公社への出入りには、通行許可証を必要とする。

道路は、舗装されているが、戦時中であるため、十分に維持されているとは云えない。Cairo から Ismailia に至る道路は、かつてはスイート・ウォーター・カナル沿いにある農業道路一本であつたが、現在は運河公社のデザート・ロード(約100Km)と呼ばれる短絡線が完成しており、約1時間半でこの間を走行できる。旧道は、アグリカルチュア・ロード(約140Km)と呼ばれ、周辺に人家が多いため走行時間は約2時間かかるが、運河沿いに太木の並木が発達し、眺めはいい。

Suez と Cairo 間は、砂漠の中を横切る道路(約140Km)があり、約1時間半でこの間を走行できる。

運河沿いの道路は、Port Said から Tewfik までの間が存在したが、戦場と化した地点では、かなりの被害を受け、不通となっている箇所もある。Suez ~ Ismailia 間は、国道は通行可能となっているが、一部では速度50Km/hrに制限されている。この間にあつた運河公社の専用道は、運河の岸にあつたため破壊されていて、Ismailia から Great Bitter Lake の間は通行可能であるが、その先は不通となっている。

運河を横断するには、Suez, Kantara, Ismailia, Skallufa 等の地点にフェリーが存在していたが、現在、運航しているのは、Port Said のもののみである。

また、運河の中間には、このほかにポンツーンを並べた浮橋がいくつか架けられており、軍用等に用いられているが、詳細は明らかにされていない。これらは、船舶の通航時にはとりはずされる。

Port Said のフェリーポートは、対岸の Port Fouad の町との間を結ぶもので、旧型船は旅客が主で他に車6台を載せることができ、新型は車のみを対象とし、乗用車16台、トラック12台を

同時に載せることが可能である。

これらは、24時間サービスで日中は約5分間隔で運航されており、船の所有・運航ともに運河公社がこれにあっている。

Kantara, Ismailiaの東岸からは、砂漠を横切って、東への道路があり、ガザ、Jerusalemへ通じているほか、El, ShallufaからSinai半島を南下する道路もあるが、現在、戦争のため通行はできない。

2-2-2 鉄道状況

鉄道については、戦災の影響が著しい。Port SaidとIsmailiaの間は、完全に線路、路床ともに破壊されており、レールは軍時目的でいろいろと加工され、利用された模様である。鉄道は臨港線とAttaga線を除き圏で運行されているが、復興にあたっては、場所により、路線を以前のもと異なる場所へ移す計画もあるとのことである。

Cairo～Ismailia, Cairo～Suezの間は、現在鉄道は開通し、列車が運行している。

Ismailia～Suez間は、不通である。

鉄道は、東岸へも延びており、Ismailiaの北方Ferdanにおいて運河を渡ることができる。ここには、スウィング・ブリッジがあつて、これは戦災に会わず残っていると新聞でも報じられている。ただ、この橋がどういう状態であるか、東岸への鉄道サービスは、いつから可能かといった点は、明らかにされていない。

このスウィング・ブリッジは、第一次運河拡張計画において、さらに拡幅できるかどうかを検討せねばならないものである。

なお、機関車はヨーロッパ・タイプのディーゼル車を用いている。客車は戦前の日本のものと似た構造である。

2-2-3 港湾施設

港湾は、Port Saidが最大であり、運河沿いのほとんどの貨物はここで取り扱われている。フリーポートゾーンも広くはないが存在している。

各港の平面図・施設については、後に詳細なものを示しているので、ここでは省略する。

一般的にみて、エジプトの将来の発展を考慮に入れるならば、Port Said港およびSuez港の拡張は、これから早急に実行しなくてはならない。戦争による被害の大きかった港湾施設については、そのまま原状に復旧するのみではなくて、思いきった拡散を行うべきであろう。

とくに、コンテナを荷役できる大型岸壁(水深 $12m$)が必要であり、荷役機械も要求されよう、中東戦争以前に検討されていた、Port Said西方 $5.0km$ のDamietta港の計画も、さらに詰めてゆく必要がある。

また、運河公社側のもっているPort Said側での埋立や掘込みによる計画は、将来の発展を考えると狭少である。

また、Port Fouadの自由港としての新商港域拡張計画は、いま全く白紙の状態にもどされてい

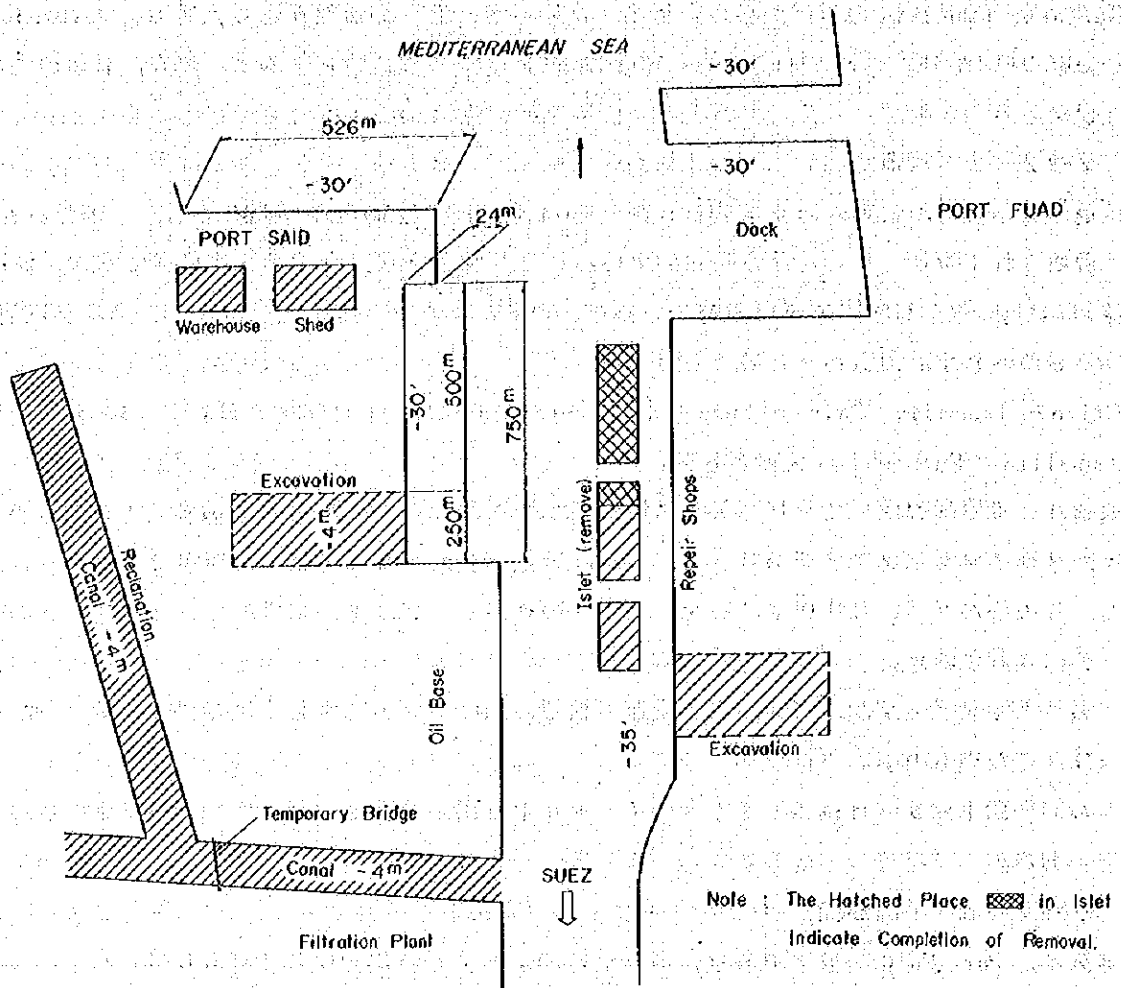


图 6-2-2 Port Said 港扩展计画概念图

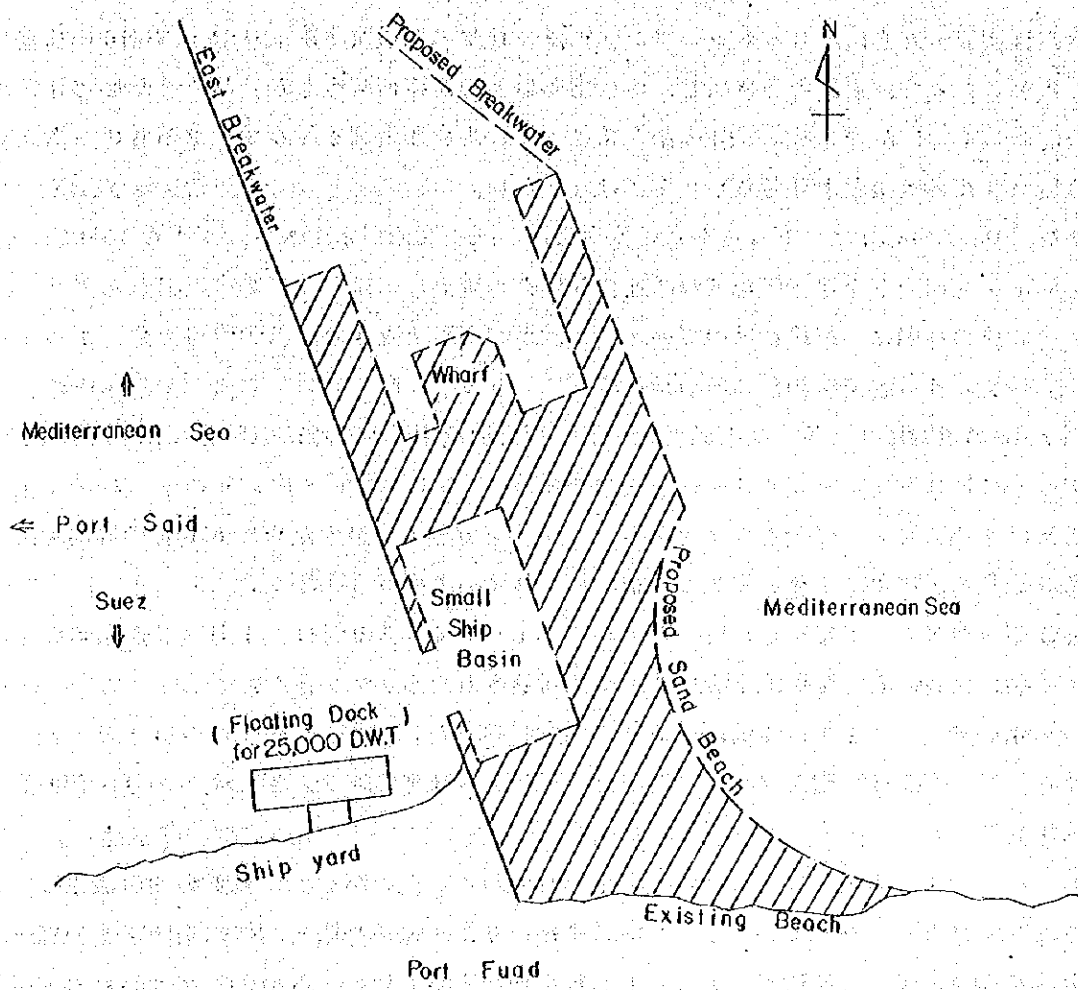


图 6-2-3 Port Foad 港擴張計画概念図

て、新たにコンテナ専用ふ頭の検討が首脳部でなされている。

ヨーロッパからの貨物船が、Port Saidまでの往復航路に就航しておることと、運河を通航する多くの貨物船（とくに、日本や東南アジアとヨーロッパ間の航路）が、Port Saidに寄港し荷役することを考えると、運河の通航船と、港に寄る船との航路の交差をなくし安全を図る上からは、現在の港の近くで、かつPort Saidの南西部は近く、大きな港湾施設を整備することも考えられるがこの場合は漂砂対策を十分考慮しなくてはならない。

また、Port Fouad側にそれらを考える場合は、陸上交通がボトルネックとなるので、大規模なトンネルを運河の下を通過して配さねばならないだろう。

港湾施設の詳細は、運河利用の実態と共に説明することとする。

2-2-4 運河をわたる鉄道橋と事故

Ferdanの鉄道橋は、第二次世界大戦中、運河公社が軍隊のために戦時中に限りスイング・ブリッジとして架けることを認めさせられたものである。

当初は2つのピアーにのるダブルスパン・タイプで船の通過のために60mの経間を有するものであった。それ以来、2隻の船がこの橋に衝突している。

公社側が数多くの提案をした後、この橋は、1954年10月に、より大きなものに架け換えられ、船舶の通行に際して危険を少なくするよう考慮されたものであった。

古い橋の撤去を考えている間に、第2の衝突が起った。1954年12月31日、タンカー「ワールド・ピース」は両側のピアーに突当り、橋の一部は船のブリッジに乗っかり、他の部分は地上に落下した。

とくにタンカーの事故は、これ以来発生はしていない。しかし、この際の油の流出は大事件となるほど多くはなく、補修で止めることができたにせよ、運河再開と、拡幅増深工事の完成によって、より大型のタンカーの航航が行われ、その数も増加するわけであるから、われわれ調査団も、この橋の改良や、航路上の他の施設の安全に十分すぎるほどの関心を示し、運河公社のメンバーに、将来のタンカー操船の安全性向上を再検討すべき必要を説明した。

2-2-5 運河周辺の海面利用

運河および周辺での航行は、運河をコンボイを編成して通航する以外は、ごく限られたものにすぎない。

300総トンに満たない船舶については、自由に航行が可能であるが、本船のコンボイが通過する際には、斜面へ寄って停止することになっている。日本の漁船は自らコンボイを編成して運河を通航していた。小型の漁船は、料金を支払うことなく、太平洋から大西洋の漁場へ往復できたわけである。

漁業は、Port Saidに漁港があるほか、Lake Timsah, Bitter Lakesでも行われており、Suez～Mediterranean Seaにかけても小型船で漁業が行われている。いずれも、機関を有せず、帆あるいは人力で航行する小型漁船である。

これらの漁船は、航路で漁撈をすることを禁じられている。

Bitter Lakes, Timsah Lake には、公社運営のリゾート地帯があり、冬を除いて水泳が可能である。大きな魚も住み、釣りも可能である。戦争が激しくなる前はヨット、ボートングも盛んに行なわれ、美しい風景と澄んだ海水を利用して、海洋性リクレーションが発達していた。そして、将来においても、その利用は、平和の回復とともに急速に進むものと考えられる。

2-1-3 スエズ運河の歴史

歴史以前の海峡から、国有化まで

「スエズ運河事情」(木内、日下運河調査報告書)より抄録

2-3-1-1 歴史以前の海峡から現在までの地勢変化

スエズ地峡の地質学的形成に関する研究によれば、この低地帯はすべて第三紀層および新生代の第4紀層から成っている。放射性物質の崩壊による時代測定によれば、第4紀の期間は現在まで2.5万年といわれ、その前に約2百万年の洪積世時期がある。それゆえ、第3紀の終りは2.02.5百万年前となる。

地質学者によると、第3紀の終りには紅海は地中海と通じていたらしい。すなわち、そこには、スエズ海峡が歴史前に存在していたのである。

この海峡は、海やナイル河の砂、風による飛砂などの堆積物で自然に埋まり、地峡となってきたが、時々起った、わずかな土地の隆起によって陸地化が進められてきた。さらに、地峡が出現した後も、ビッターレークスが紅海と直接連がったままであったことは、疑いの余地がない、それが分離してしまった時期は明らかでない。ビッターレークスが紅海と遂に分離してしまってから、スエズ地峡の南部一帯での様子は大きく変っていない。

土地の陥没をしばしば惹起した激しい地震が、古代および中世紀に記録されている。そしてある人は現在の運河の北端の西側に大部分をしめるレーク・メンザーラの形成をこれらの地震によるものであるとしている。ここには古代エジプトの都市が水中に今も沈んでいるものと考えられている。ナイル河が現在のようにたった2本でなかった時代、7つの支流をもっていたが、地峡部の北に横たわる低地は、大河の肥沃な堆積物を蓄積する広い平地を形成した。ナイル河のタニチック派流の河口は、現在のポートサイドより東、約9マイルの所にあり、ペルシアック派流(古代の7本の派流のもっとも東側の派流)はさらに、ずっと東のペルシアック・マウスで地中海に注いでいた。

現在の地峡のもっとも狭い部分は、紅海のスエズから地中海のベルシウムまで地図で測って75マイル(120km)に達しない程である。そしてほぼ中央のエル・ジスル(EL, GUISR.)で、最も高い標高が、わずかに17~19mである。

エル・ジスルの北から浅い低地(平均海面下1m程度)があり、南の方にナムサ湖、グレート・ビッター・レークおよびリトル・ビッター・レークがある。不毛の土地であるにもかかわらず、この地峡はその出現以来、アフリカとアジアの世界を結ぶ橋の機能をもっていた。それは、ペルシャ軍のエジプト占領時代に一層重要性を増大した。

2-3-2 紀元前約1920年から古代キリスト時代まで

地中海と紅海の間を結ぶ水路は、約1920年B.C. エジプトのファラオの時代に、すでに建設されていた。

古代エジプト人はこの初期のスエズ運河を2つの目的のために建設した。ひとつはナイル河の東方への派流と紅海を結ぶ航路として、もうひとつはナイル河の水をひく灌漑用の運河としての目的をもっていた。この古代人の運河は、いわゆる聖書にあるゴーセン(GOSHEN)の土地となったワヂ・チュミラート(チムラの名の出たところ)に沿って、チムラ湖に通じ、そしてピッターレークスから、スエズへ至るものであった。それらは現在のスエズ運河と同様、彼等に大いに役立った。

しかし、ナイル河と直結していたこの運河は、ナイル河から流下する大量の浮遊土砂によって、しばしば埋没する危険があり、ナイル河と紅海の間ほとんど勾配のない運河をたえず荒廃させるおそれがあった。

紀元前1400年ごろから約150年間、エジプト王セトホスI世とラムシスII世(B.C. 1324~B.C. 1258)は、チムサ湖を通して、運河を新たに建設し、彼らの艦隊をナイル河から紅海へ送り出した。

ペルシアの古領時代、ペルシアへの道は、ワヂ・チュミラートから、チムサ湖を経て紅海に通じる運河であり、それはラムセスII世が、艦隊を送り、灌漑を行うためにつくった水路を利用したものであった。この運河はおそらく、ナイルから紅海へ向う流れが弱いため堆積して再び使用不能となったようである。カイロから紅海までのナイルの勾配は、わずかに10cm下るにすぎなかった。

古代重要な位置を占めたペルシアック派流として知られる東方へのナイル河の派流は、チムサ湖の北西の個所で平均海面上約1mにすぎなかった。紅海への流れは疑いもなく弱いものであり、その結果時の経過と共に運河は荒廃していった。

現在のルートと同じ場所を通る最初のスエズ運河は、深さが限られたものであった。そしてそれは、紀元前1000年に完成した。しかし、このルートは間もなくさびれ、紀元前600年のころ、プラミチクスの息子ネコ王によって再建され延長された航行用を兼ねた幹線水路は、再びワヂ・テミラートを通るものとなっている。ネコ王の運河は、内陸の水路交通をアト・トク(At-tuku)まで延長していた。ネコ王の死後、ダリウス大王(古代ペルシア王、紀元前521年~486年)は、運河の大規模な工事にとりかかった。約12万人の労働者が、この開削工事で死んだ。しかしダリウス大王は、紀元前500年までかかっても全てを完成させずに終わった。一部At-tukuまでは完成し、そこへシェーバ(Sheba)の名士達を召集して祝ったといわれるのみである。

歴史の父といわれる、ギリシアの歴史家ヘロドトス(紀元前5世紀)によれば、この運河はパスティースの少し下流の方でペルシアック派流と合流していた。まずそれは、ワヂ・チュミラートに沿って東へ向い、つぎにヘリオポリス(古代エジプトのAt-tuku)を越えて南方に向い、ピッターレークスに至るものであった。そのため、黒味を帯びていたピッターレークスの海水は河

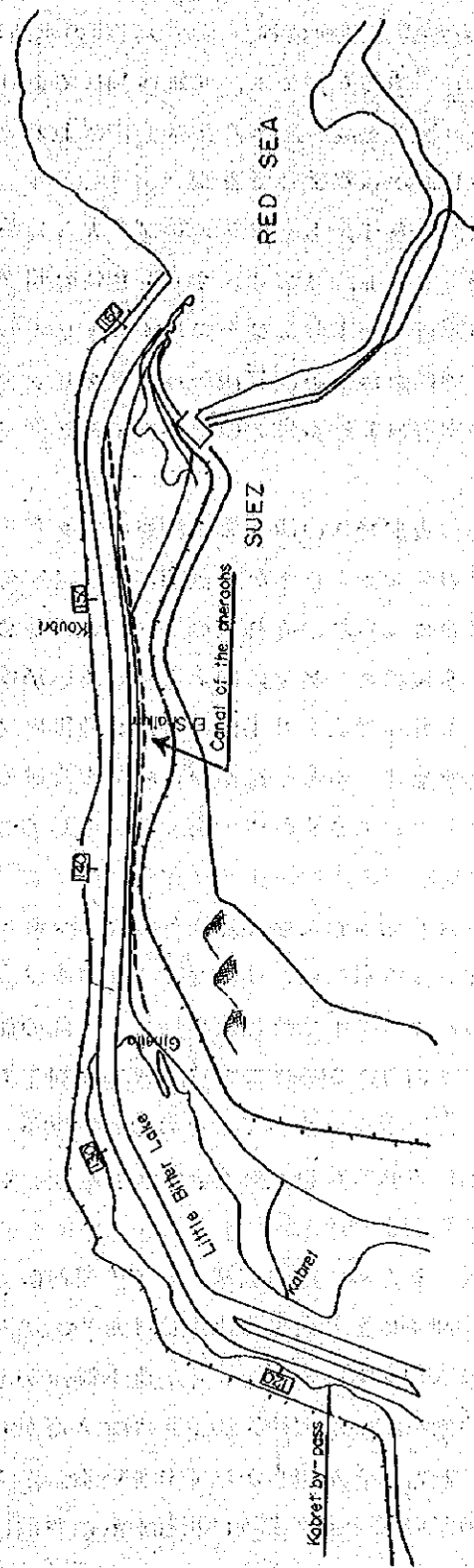


図 6-2-2-4 フアラオの運河跡

と結ばれたため、新しくなった。この運河は、現在スエズ市と呼ばれているところの近くで、古代人がクリスマ（Clysmā）と呼んだ地点で紅海に達していた。この水路は、全長にわたって洪水の季節には航海可能であった。しかし、当時としても、通航路としてより、灌漑用として重要であったと思われる。またこれは、ペレニス・ミノス・ホルノス（コプトでナイルと交っていた）からのキャラバン通路とは、大して競合しなかったようである。

ギリシア人の祖先をもつにもかかわらず、もっともエジプト人らしかったプトレマイオス家のプトレミー第一世（紀元前367(?)~285, 323~285 B.Cの間グレコ・エジプシャン王朝の最初の王で、プトレミー太陽王と呼ばれた）およびその息子プトレミー二世（紀元前309~246, プトレミー・フィラデルフィスと呼ばれた）が、紅海から海水をピッターレークに導いたダリウス大王の運河を完成し、この地峡の南部における交通の中心地アルジノエ（Avsinōē）を築いたとされている。

しかしながら、この工事のうちで古典時代の研究者に深い感銘を与えたのは、紅海との接続点である。紀元前60年に、シシリーのティオドロスがつぎのように書いている。「運河は、プラミナクスの息子ネコ王によって初めて企だてられ、それはペルシアのダリウス大王に引継がれたが、もし地峡を開削するならば、紅海の水位はエジプトの国土よりも高いがゆえに、全エジプトは浸水に見舞われるであろうと警告して、それを完成させずに残した。最後にプトレミー2世が、その工事を完成させたのであるが、彼は海水を止めるために運河に閘門を設ける考えを出した。この閘門は自由に船が通過するときには開くことができるものであった。そしてこの閘門の使用は、この建設が正しかったことを示した」。

この運河の実際の位置は、今日よく知られている。それはナポレオン1世によって発見され、近代的な工事がこの地域の様相を変容する以前に、リナン・ド・ベルフォンによって記録されている。

かくて、紀元前1920年から、キリスト前時代において、古代の船は、地中海からデルタの中心（Cairoの位置）までナイル河を遡り、さらにこの「古代の運河」を通過してスエズ湾頭に出ることがすでに可能であった。この運河は現在でもいくつかの形跡を見ることができ、しばしば荒廃と改修、復旧を繰返した跡も見出されるものである。

2—3—3 1世紀から19世紀までの運河

ローマ人は、彼等の交易を伸張するために港灣道路としての運河に大きな関心を払った。ワジ・テムラート（カイロの東方の湿地）により大量の水を流すため、エジプシャン・バビロン（カイロ旧市街）の付近にまで、運河の入口をもってきた。（いまも置跡があり、この付近にキリスト家の住んでいた跡もある）この新しい運河は、トライヤヌス帝がローマの皇帝であった、紀元98年から117年の間に建設されたことが明らかにされている。この運河は、トラリアンの河として知られるようになった。その役ビザンチン帝国に引継がれた運河は、彼らがこれを放置したため、土砂が堆積し使用不能となっていた。

その後フェニキア人が、運河を再開しようとしたが、失敗した。

7世紀、アムルー将軍が、これを復旧した。エジプト州知事として最初にCairoにとどまっていた間(641年から644年)、彼はひとつの運河を開こうと思いついた。それは、Cairoからナイルの水を通し、古代のペリシウムに近い町、テル・フェラーマの東で地中海に注ぐものであった。この運河は水面よりわずかに高い平原を開削する案であったが、当時のカリフ(教主)オマールがこの計画に反対した。彼は、カイロから紅海までの古代人の運河を開削することとし、これを6ヶ月かかって完成した。船はヘジェズ、イエーメン、インドまでも航行することが可能となり、以来130年にわたってアラビア貿易船がこれを利用していた。

しかし、8世紀の末、モハメッド・ベン・アブダーラ・ベン・ハッサンが、アブシッド・カリフ・アベン・ジャファール・アル・マンスールに反抗して、メジナで革命を起したとき、マンスールは彼に反抗した町に物資を供給させないようにするため、運河を埋めてしまった。かくして、775年、運河は使用不能となった。

この運河が埋められてから、スエズ地峡の北部には人が住まなくなり重要性を失ってしまった。ヨーロッパと印度の間の交易は違うルートを流れていた。

バスコ・ダ・ガマが1498年、Cape Townを回ってインドへの新しい航路を開拓して以来、当時地中海の交易の大部分を握っていたベニス人には、スエズ地峡を開いて船を通すことが、唯一の合理的解決であることが、直ちに認められた。

これは、16世紀の初頭、彼等により提案された。1586年、当時の中東に大きな支配力を有していた、トルコのキャプティン・パシャ、エル・エンルディ・アリがこの着想をおし進めたが実現するには、至らなかった。17及び18世紀頃、多くの権力者がコスト高の陸上中継船積を避けるため、地中海と紅海の間には運河を通す考えをいれました。それはカルパート、ライプニッツ、パロン・デ・トットという人達であった。しかしコンスタンチノーブルはその当時オットマン臣下の領分であった紅海における航行の独占を破ろうとするヨーロッパ人の計画を心よく思わなかった。その上、当時色々出された提案は地中海と紅海の間には航海通路の開通が可能であるという精細な技術的調査に基いたものは、皆無であった。

かくして1798年エジプトにナポレオン一世(1769~1821)に従ったフランスの技術者達がはじめてこれらの調査にのりだした。事実探検隊に執政府から与えられた目的の一つはスエズ地峡を切り開くことであった。

ナポレオン自ら1798年の終りにスエズまで旅行したが彼はその際、約19キロメートル以上も延びている『古代人の運河』の跡を認めている。カイロに帰るとすぐ、彼は道路局の主任技師であるジャック・マリー・ルペールに命じて地峡の詳細な調査をさせた。この地形的調査はいくつかの障礙に会ったが1799年末に完了した。

ナポレオン一世に随った学者および科学者のまとめた報告書「エジプトの詳細」の中で、ルペールの判定は、紅海の水位が地中海よりも約33ft高いと云う間違ったものとして記されている。しかしながら、彼のこの間違った結論は、19世紀の中葉に至るまで正しいものとして受取られて

いた。このところは、約50年間地峡を開削する計画に、重大な障害となっていた。

この時代の技術者の運河は、紅海と地中海を直接結ぶものではなく、いつも「古代人の運河」と同じように紅海とナイル河を結ぶものであった。ル・ペールの考えた運河の断面は、わずかに底幅1.3m、深さ4~5mを越えないものであったので、これではナイルの低水期には航行を中止せねばならないものであった。

2-3-4 サン・シモンによる運河の構造とLessepsによる構造の推進

子爵Ferdinand de Lessepsが、運河建設を思いついたのは、彼の政治上および哲学上の良き指導者であったサンシモン侯と、サンシモン侯の弟子であり、また新聞編集者であって技術者でもあったアンフエタン氏の2人のおかげである。サンシモン侯は、スエズとパナマの両運河こそ、交通上のルネッサンスであると信じており、レセップスは、それを実現しようとしたのである。スエズ運河は、彼ら3人の共同の成果であるともいえる。

レセップスは、フランスの外交官であり、のちにスエズ運河の開設者となった。彼がスエズ運河の計画を思い立ったのは、1832年彼が27才の時であった。この時彼は副領事として、Alexandriaに向うところであったが、たまたまエジプトには悪疫が延びていた。

レセップスは検疫を受けた。不快な避病院へ閉ぢ込められている間に、彼はル・ペールが運河計画について、ナポレオン一世に提出した報告書を調べた。彼は友人であったエジプト総督モハメッド・サイード・パシャ(1822~1863年)に運河の建設は可能であることを説得しはじめた(彼の名は、Port Saidとして残っている)。

1833年の終り頃、このサン・シモンはエジプトに上陸し、彼等は君主から歓迎されることを知った。彼らはパシャを「平和的かつ栄光ある自然への闘いの偉大な提唱者」Red SeaとMediterranean Seaをひとつの運河で結ぼうとするサンシモンたちの計画を、エジプト政府へ提出することを許された。

1834年初頭、エジプト枢密院は「地峡を開削する前に、デルタ地帯へ閘門を建設すべきである」ことを決議された。

リナール・ド・ベルフォンは、レセップス達よりも前にスエズ運河を開くことを、熱心に研究した人であるが、その貴重な記録は、のちにレセップスによって、極めて有益であった。

しかし、当時まだ「地中海の水位と紅海の水位差が29フィート(8.7メートル)ある」と云うことについて、正しいと思う人、間違いであると指摘するフランスの学者の間で論争がなされていた。この誤りは、はじめて1841年に、イギリス人の技術官たちによって修正された。

1846年、スエズ運河研究学会がパリに設立された。これは、つぎの3グループから成っていた。

1. アンフエタンとタルボ兄弟を含むフランスのグループ
2. ロバート・ステファンソン技師を含むイギリス・グループ
3. ネグレリ・ド・モルデルベを主とするオーストリア・ドイツグループ

学会は地中海から紅海の間を測量するために、技術者を派遣した。1847年、リナルド・ベルフォンの協力の下にブーダゴンは両海の水位差は、実際的には無視しうることを確定的にした。それ故このフランスの科学的報告書は、両海の水位差に関するあやまった考えを最終的に修正することとなったが、この学会の活動からは、これ以外の成果は得られなかった。

青年時代に親友であったモハメッド・サイードの即位を聞いたレセップスは、直ちにエジプトに行くことを決意し、2ヶ月の後、1854年の11月Alexandriaに上陸した。

その成果は、わずか23日後に実現した。

1854年11月30日レセップスは、最初の利権法令を獲得した。彼は直ちに技術的計画の確定に着手した。1856年1月5日、先の54年法令は、さらに完全なものに改訂され総督により署名された。この中で万国スエズ運河会社は、運河を開削維持し、工事完成から99年間運河を運営する権利を与えられた。

この利権が満期になったとき、エジプト政府は何等の補償なしに運河の所有権を有するものとしていた。ただし施設、資材は時価で購入することとなっていた。つづいてエジプト政府は、雇傭者のための住宅を購入すべきことが取決められた(1968年がエジプトへ所有権が移る予定年であった)。

レセップスは、先見の明あるエジプト統治者の支持と庇護をうけ、4,000年来の大事業である東と西の世界を直接結ぶ近代航路の創造へとりかかったのである。

スエズ運河の航行自由の原則(フリーダム・ナビゲーションのシステム)は、ケディーブ殿下により認められた権益を批准した1866年2月22日、サルタン殿下の勅令によって、はじめて確定された。これは後に1888年コンスタンチノーブルで開催された国際会議において、完全に確思された。

2-3-5 1846年～1859年の建設計画の進み

1846年～56年の10年間、オーストリアの技術者ネグレルリ・ド・モルデルベは、正確な調査研究を行った。レセップスは1854年11月に、最初の利権法令を獲得してから、精密な技術的研究をさらにおしすすめた。

総督の顧問であったフランスの2人の技術者、ベルフォンとムーグル・ベイは、地峡を横断する運河の設計図を画きあげた。この計画では、運河の延長は146キロメートル、スエズとベルシウムを結んで、Bitter Lakesを通るもので、両端に閘門をもっていた。この閘門については、異論があった。

レセップスは、総督モハメッド・サイード王に、すぐれた技術者によるアドバイスを求めることを提言し、これによって、技術的な問題の解決と同時に王の保護をさらに得ることを図った。この結果、1855年、国際技術委員会を創設した。英国、オーストリア、スペイン、フランス、サルジニア王国、オランダ、プロシヤの17ヶ国から13人の委員を以って構成する委員会は、ムーグル・ベイ等の計画を検討し、明確な予備計画を作成することになった。委員会は1855年10月

30日より最初の余合を開き、そのうち5人の委員が現地問題点を研究する存派派遣された。この人物は紅海と地中海の水位に差がない点を最終的に認め、地中海の代金の多くを払って、水深8mの幅を確保して、モルタガを結ぶ正式な運河の建設構想を新しい計画を提案した。それは、そのまま国際委員会の計画となれた。この計画は、通常の名義計画の修正であり、開削を設けない案であった。工事費は、約1億6,290万金フランと見積られた。オスマン帝国は、工事契約を与えられたが、1858年に死亡した。この計画は、1859年に正式に提出された運河は、水深8m、底幅4.4m、水面の幅員8.0m、法面勾配を2:1、水面から5分の1の深さの外の両方に0.6mの小段（谷間）を設けたものであった。これは、1859年の案であった。

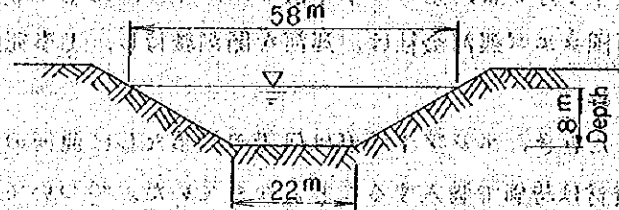


図6-2-5 最初のスエズ運河断面(1959年案)

1858年の最高工事審議会が設立され、翌年8月、水深8m、底幅2.2m、水面幅5.8mの運河断面を決定、船の交差は、10kmとせられる待避所で行う事を決定した。その待避所は、余分5mの幅員と300mから500mの長さを有するものであった。この待避所は、スエズ運河は、1859年の計画に従って、部分的に若干の変更を加えながら建設された。スエズ運河の工事は、1859年4月25日、スエズ地峡に最初のつらばしが折下された。それは現在のPort Said市、昔のベルシウムの地であった。レセブスが27才の時運河の開削を思いこんでから、27年の年月が経過していた。スエズ運河は、サイルからIsmailiaの淡水運河の工事は、じまじ、工区も淡水運河の延長とともに、拡大されていった。1869年3月18日、地中海の海水が、Bitter Lakesの低地にはじめて流入した。そして同年の8月15日、今度はRed Seaの水がこの湖にそそぎ込まれ、遂に運河は両海を結ぶけた。運河は、1869年11月17日、正式に開通された。この開通後の運河の改良、維持、運営については、別の項で述べる。近代運河の開通までの解説はここで終える。

2-4 施工程能分布

運河拡張工事に直接関係する施設、保有機材等については、述べる。2-4-1 船舶機械造修施設。この施設は、スエズ運河の北端Port Said、中央Ismailia、南端Port Tewfikにはワルク・ショップがあり、そこには船舶機械造修施設が設けられている。この施設は、スエズ運河の北端Port Said、中央Ismailia、南端Port Tewfikにはワルク・ショップがあり、そこには船舶機械造修施設が設けられている。

特に Port Said の Port Fouad にあるセントラル・ワーク・ショップは、1600以上の重機械器具を有し、5基の1100HP発電機を持つ発電所から電力を供給されている。このセントラル・ワーク・ショップは中東において最も重要なものの1つであり、16人のengineerと22名のforemanの監督の下に発電所・修理部等に約1500人のworkerが雇われている。このショップの周辺には、小規模ながらも船舶機械造修関連会社が数社存在している。また、ここには運河公社が保有する5000トンDock 1基、2500トンDock 1基がある。25000トンDockはFloating typeで、スエズ運河地区では最大能力のものである。これは1961年6月サービス改善のため価格約200万ドルにてドイツより購入されたものである。Ismailiaには2 Slip way しかなく、船舶機械造修施設としては大きな能力はない。Port Tewfikには4000トンDry Dockが1基ある。その他は全てSlip wayで容量的に目立つものはない。表6-2-1はスエズ運河地区の船舶造修施設の一覧表である。

表6-2-1 船舶造修施設一覧表

位 置	形 式	数 量	規 模 (トン)
Port Said	Floating Dock	1	5,000
	"	"	2,500
	"	"	800
	Slip Way	2	1,000
	"	"	400
	"	"	200
	"	1	300
	"	2	250
	"	3	200
Ismailia	Slip Way	1	200
	"	"	75
Port Tewfik	Slip Way	1	250
	"	"	200
	"	"	150
	"	4	100
	"	1	75
	Dry Dock	1	4,000

- (注) 1. 運河公社提供
- 2. 1974年12月現在

2-4-2 浚 深 船

現在スエズ運河公社で所有する作業船は表6-2-2のとおりである。

この中で特筆すべきものは、ドラグサクシオン浚深船 "Ramsis" である。この船は Port Said で爆沈されたフランス船 "Pole Solonta" を引き揚げてドイツで改造したものである。主機4機のうち常時稼動するのは3基で、残り1基は予備とし交替で点検修理を行う。最大速度は14KTで、浚深作業時の速度は約2KTである。ポンプ能力は土砂混合水に対して $8400\text{ m}^3/\text{h}$ 、含泥量は平均60%である。ホッパー容量は 2600 m^3 で約16分で一杯になる。土捨て操作は、ホッパー下の扉を油圧ジャッキで開けるものである。かつては主に Bitter Lakes 付近で稼動していたが、我々がスエズ運河を訪れた際は Port Said の Entrance Channel での浚深作業に従事していた。ただ、この浚深船はその浚深深さが 16 m であることに注意しなければならない。

ポンプ浚深船 "15 September" は、1958年オランダ IHC で建造されたものである。主タービン1500HPが発電機を動かし船内の電気をまかなう。カッターモーターは500HPで弱く、南方の硬土盤は浚深できない。能力は砂で $800\text{ m}^3/\text{h}$ 、含泥率は砂で10%粘土で22~30%である。主として Timsah Lake と Ballah by-pass で稼動していた。

ポンプ浚深船 "26 July" の浚深能力は $800\text{ m}^3/\text{h}$ で、年間9ヶ月稼動で大修理を年1回、小修理を年2回行う。

ディッパー浚深船 "Kasser" は1960年にオランダ IHC で建造されたもので、22.5トンの砕岩用ハンマーを船尾に備えた砕岩兼用のディッパー浚深船である。スイング角度90度、浚深角度65度で、バケット容量 3.8 m^3 、最大浚深深度 1.9 m 、砕岩深度 2.0 m である。浚深能力は岩で $90\text{ m}^3/\text{h}$ 、砂で $120\text{ m}^3/\text{h}$ である。

その他のバケット浚深船は、大半が古いもので主に南方水路から Suez 港 Entrance Channel の硬度地盤の浚深を行っている。

表6-2-2 浚渫船一覽表 (運河公社保有分)

船名	タイプ	船長 (m)	船幅 (m)	深さ (m)	吃水 (m)	浚渫深さ (m)	浚渫能力 (m ³ /日)	浚渫ポンプ馬力 (HP)	カッター馬力 (HP)	建造年次 (年)	備考
Ramsis	ホッパー	112.5	16.5		6.0	1.6	1500(BrtSaid) 250(Lakes)	4×1680		1950	現存*
Tobotmos	カッター	60.0	13.5	4.0	2.6	1.9	1,500			1955	"*
26 July	"	57.5	13.0	3.9	2.7	1.8	1,000	2450	750	1957	"*
Khofo	"	76.2	14.9		4.3	2.15	1,800			1964	"*
Nefertite	"	15.0	5.6	1.6	1.1	8.0				1968	"*
Znobia	"	28.0	9.3		2.8	"				"	"*
El Fateh	"	"	"		"	"				"	"*
Khafrah	バケット	90.2	14.3	6.3	5.0	1.40	500				"*
Eina	"	"	"	"	"	"	"				"*
15 September	カッター	61.2	13.5	4.0	2.8		800		500	1958	**
Kasser	デッパ	38.0	13.5	3.0		1.90	90				**
No 10	バケット	90.2	14.3		5.0	1.40				1908	**
No 15	"	53.4	12.4		2.4	1.74				"	**
No 22	"	54.6	12.3		2.5	1.70				1929	**
	カッター					30		8,000	20,000		発注済*
	ホッパー					30					"*

(注) 1. *印は運河公社提供資料

2. 1974年12月現在

3. **印は、かつては存在していたが、第4次中東戦争の影響を受けて稼働可能かどうか不明のものである。

2-4-3 建設機械

表6-2-3はスエズ運河公社が保有している建設機械の一覧表である。

これによるとダンプトラック34台、トラック64台、クレーン36台、フローティングクレーン27隻である。

これに対し、運河公社が工事の際エジプト国内の業者等から借り上げることができる建設機械は、ブルドーザー20台、モータースクレーパー28台、トラッククレーン36台、ダンプトラック34台である。

表6-2-4はこれらの一覧表である。

表6-2-3 建設機械一覧表（運河公社保有分）

種 類	規 格 (トン)	数 量
ダンプ トラック	4 ~ 14	34 台
トラック	5 ~ 11	64 "
クレーン	2.5 ~ 60	36 "
フローティング・クレーン	5 ~ 200	27 隻

(注) 1. 運河公社提供資料

2. 1974年12月現在

表6-2-4 建設機械一覧表（運河公社以外の機関の保有分）

種 類	規 格	数 量 (台)
ブルドーザー	100~270 HP	20
モータースクレーパー	230~400 HP	28
トラック・クレーン	2.5~60 トン	36
ダンプ・トラック	4~14 トン	34

(注) 1. 運河公社提供資料

2. 1974年12月現在

2-4-4 タグボート・小型船

運河公社が保有しているタグボート・小型船を表6-2-5と表6-2-6に示す。

これらの中には、現在運河が閉鎖中であるため海外に出向いて稼働しているものが多い。

表6-2-5 タグボート一覧表(運河公社保有分)

船名	船長(m)	船幅(m)	Draft Stern(m)	馬力(HP)	最大速力(km/h)	最大曳航力(トン)	使用開始年次(年)	備考
Sham	50	12	4.9	4×1600	24	60	1960	現存
Marid	"	"	"	"	"	"	"	"
Auter	46	"	5.0	2×2500	28	50	1954	"
Batal	31.6	9.8	4.5	2×1425	23	30		"
Bark	29.1	7.6	3.5	1600	22.3	18.7		"
Basel	34.8	7.9	3.7	1470	20	16.8		"
Querch	27.1	7.3	"	1600	23.1	15		"
Shedid	27.2	"	3.6	"	23	"		"
Morgan	"	"	"	"	"	"		"
Shabar	"	"	"	"	"	"		"
Bourri	"	"	"	1640	12.8	18		"
Waguar	27	"	3.5	"	"	"		"
Dennis	27.2	"	3.6	"	"	"		"
Hout	32	7.8	3.8		21.5	16		"
Montaser	23.1	6.3	3.3	794	20.0	11.3		"
				5000				2隻、発注予定
				3400				4
				500				3
				800				2

出 1. 運河公社提供資料

2. 1974年12月現在

表6-2-6 小型船一覽表 (運河公社保有分)

Type of Ship	船名	船長(m)	船幅(m)	Draft Stern(m)	馬力 (HP)	最大速力(km/h)	備考
Pilotage Tugs	Morched	48.4	10.1	3.3	2800	27	現存
"	Daleel	35.0	7.3	3.8	600	22	"
"	Monseer	51.3	10.0	4.4	3200	16KT	"
Service Tugs & Pilot Transportation					50~280	15~32	59隻現存
Small Power Boats					10~140	10~60	72
Fiber glass motored-boats		8~9			120~140	15KT	35隻発注予定
Pilot Boats		17			2×200	25KT	15
Service Tugs					2×120		16

出 1. 運河公社提供資料

2. 1974年12月現在

2-4-5 Research Center

運河改修計画のための実験研究は、国有化前は全て外国で行われていた。しかし、国有化後はエジプト国民は自らの手で実験研究を行なおうという意欲に燃え、Ismailiaに研究所を建設した。その敷地面積は45,000 m²、建築面積は7,800 m²である。

Laboratoryは1. Canal Laboratory 2. Harbour Laboratory 3. Material testing Laboratory 4. Soil testing Laboratory 5. Workshopsの5つである。

各Laboratoryの研究概要は次のとおりである。

(1) Canal Laboratory

- a) 航路すじを航行する船舶の吃水、護岸、水位等に与える影響
- b) 航路を2隻の船舶が航行する場合、航路を分離する潜堤があるときあるいはないときのそれぞれの影響
- c) 潮流が将来計画、なかでも運河南部地域に与える影響
- d) by-pass および curve 等に関する研究ならびにそれらが船舶の航行に与える影響

(2) Harbour Laboratory

a) Harbour Basin

- a)-1 Port Said, Suez 両港および要望があればその他港湾についての研究。
- a)-2 Meditteranien Sea での海岸流、波が運河Entrance部に与える影響および海岸侵蝕に関する研究。

b) Wave Basin

- b)-1 波の屈折・反射に関する研究および潮流が海岸地形に与える影響
- b)-2 航跡波に対する最適運河護岸タイプの検討
- b)-3 波の一般的研究

c) Wave Flume

- c)-1 波形が水粒子運動に与える影響
- c)-2 波エネルギーの吸収に関する研究
- c)-3 波や潮流が河底物質の移動に与える影響

(3) Material testing Laboratory

- a) 建設材料の抵抗力に関する研究(コンクリート、石材、モルタル、木材等)
- b) コンクリートの改良に関する研究

(4) Soil testing Laboratory

- a) 運河内の各土質に対応した最適斜面勾配についての研究
- b) 岸壁、護岸設計の土質実験
- c) 基礎支持力に関する研究
- d) 運河地域土質図の作成

(5) Work Shops (ワーク・ショップ)

- a) 各 Laboratory で使用された機械・器具の維持・補修
- b) 各 Laboratory に必要な特殊器具や装置の作製
- c) 模型の作成

また、各 Laboratory の主な施設としては、次のようなものがある。

(1) Canal Laboratory

- a) 模型水路 (幅 10 m × 長さ 90 m)
- b) 測定用 Carriage 2 台 (ドイツ製)
- c) 自航模型船
- d) Torque, thrust 測定装置

(2) Harbour Laboratory

- a) 平面模型実験場 (屋内 40 m × 60 m)
- b) スノーク型造波機 (最大波高 5.0 cm)
- c) 波浪研究用水路 (1 m × 1.5 m × 4.2 m)
- d) 波高計
- e) 流速計

(3) Material testing Laboratory

- a) アムスラー
- b) モルタル強度試験器
- c) 摩耗試験器

(4) Soil testing Laboratory

- a) 剪断試験台 2 台 (アメリカ製)
- b) 圧縮試験器 1 台 (")
- c) 圧密試験器 2 台 (")
- d) 三軸圧縮試験器 1 台 (アメリカ製)
- e) 恒温水槽 (アメリカ製)
- f) 乾燥炉 (")

実験機器は、戦時中 Cairo に保管されていたが、現在、再び原位置に搬入されつつあり、1975 年 2 月には実験が開始される模様である。

大型水槽による波浪実験等については、新規に美験機器を整える計画をもっているため、実験体制はさらに遅れるものと思われる。