

3. スエズ運河

3-1 掘削並びに維持・管理の歴史

1869年11月17日、Lessops を主とした諸外国とアラブ人との手によって、近代運河は10年6月22日の歳月を費して開通された。

この運河は以後約100年の間に10次にわたる改修工事とたゆまない維持工事によって今日に至っている。

以下、その発展の経緯を示すため、過去に策定された計画の概要を述べ、工事の大部分を占める掘削と浚渫の土量の推移を示す。

① 1858年、当初計画策定

Supreme Works Council が運河の掘削計画を策定した。その計画の主要諸元は、水深8m、底幅2.2m、水面幅5.8mで、船のすれ違い箇所は1.0Km間隔に設けられ、5mの拡幅と300m～500mの長さを有するものであった。

これは1859年4月25日着工され、1869年11月17日開通した。掘削土量は7.4百万 m^3 でなお残土量約3百万 m^3 があった。この結果、吃水5mまでの船舶が通航できるようになった。

② 1876年、第1次改良計画策定

その内容は次のとおりである。

- (1) すれ違い箇所の長さを1000mに延長
- (2) すれ違い箇所の増設
- (3) 屈曲部分の改良
- (4) 南方水路 (Bitter Lakes ~ Suez) の拡幅
- (5) Port Saidおよび Suez 両港の泊地の建設
- (6) 石張護岸の建設

③ 1884～5年、第2次改良計画策定

これは Suez Canal International Advisory Works Commission にて決議され、その内容は水路の複線化であった。掘削土量は約107百万 m^3 が見込まれたが、実際は37百万 m^3 にとどまった。施工実績としては、1887年～1904年の間に水深9mまでの増深と底幅3.7m迄の拡幅および屈曲部の改良が行われた。

④ 1901年、第3次改良計画策定

この計画の内容は次のとおりであった。

- (1) 9.5mまでの増深 (但し、1906年には10.5mに変更)
- (2) 水中部の斜面勾配を1:3以下とする。
- (3) すれ違い箇所を新たに11箇所増設

⑤ 1908年、第4次改良計画策定

- (1) 水深11mまでの増深

(2) 水深10 mでの底幅を45 m以上とする。

⑥ 1912年、第5次改良計画策定

その内容は次のようである。

(1) 水深を1.2 mまで増深

(2) 水深10 mでの底幅を60 m以上とする。

⑦ 1921年、第6次改良計画策定

⑧ 1948年、第7次改良計画策定

計画の内容は以下のとおりである。

(1) 水深を1.25 mに増深

(2) Ballah by-pass の建設

(3) Timsah Lake のタンカー用錨地を1.0 mから1.2 mに増深

(4) Port Said 港における船団構成用泊地の整備

なお、1939年には第一次世界大戦が勃発している。

⑨ 1954年、第8次改良計画

これは、38000DWTの船舶(吃水36 ft)の船舶が通航可能となるように計画されたものである。

(1) Port Said by-pass の建設

(2) Kabret by-pass の建設

(3) 水深を1.46 mに増深

(4) 水深11 mでの底幅を80 mに拡幅

(5) 待避所の拡幅

このあと、万国スエズ運河会社は1956年7月26日に国有化されスエズ運河公社となった。

1956年8月現在の運河の諸元は次のとおりであった。

(1) Port Said 航路延長	9 Km
(2) Port Said 灯台から Ismailia まで	78 Km
(3) Ismailia から Suez 航路入口まで	83 Km
(4) Suez 航路	4 Km
(5) 総航路延長	174 Km
(6) 水面幅(標準)	150 m
(7) " (最小)	120 m
(8) 水路浮標間距離	75 m
(9) 水深10 mでの底幅(最小)	60 m
(10) 最大許容吃水	10.67 m
(11) 運河水中断面積	1200 m ²

⑩ 1957年、修正第8次改良計画

これは45,000DWTの船舶(吃水37ft.)を対象とした計画であった。

また、工事対象区間は7,077Km~67,000Km地点およびTimsah Lake~97,850Km地点であり、その内容は次のとおりであった。

- (1) 水面幅を平均30m拡幅
- (2) 水深を15.50mまで増深
- (3) 在来護岸およびけい船柱の撤去と新設

これらの工事数量は、掘削土量約4百万 m^3 、浚渫土量約30百万 m^3 、護岸の撤去と新設約50Kmけい船柱の移設および新設252基であった。

⑪ 1959年、新規計画策定

この計画は1959年を起点とするもので、その最終目標として掲げられているものは次のとおりである。

- (1) 運河全ルートに複線化
- (2) 65,000DWTタンカー(吃水45ft.)を対象とする。
- (3) 水先案内業務の改善、有線無線施設の整備
- (4) 浚渫船をはじめとする作業船の整備
- (5) 船舶機械造修施設の拡張と改善
- (6) サービス改善のための近代施設の導入
- (7) 救難サービスの改善

この中で、1963年を目標として実施されてきた5ヶ年計画の骨子は次のとおりであった。

- (1) 水深11mでの底幅を90~100mに拡大
- (2) 吃水37ft.の船舶が通航可能となる増深
- (3) 運河水中断面積を1850 m^2 に拡大
- (4) Suez 湾内水先案内業務の改善
- (5) 救難用曳船基地の新設
- (6) 研究所の開設
- (7) Port Fouad ワーク・ショップの改良
- (8) 25,000トン Floating Dock の新設
- (9) 作業船、救難用曳船の整備
- (10) 消火施設の整備
- (11) 建築物の整備
- (12) 無線電話施設の整備
- (13) Port Said ~ Port Tewfik 間の電話線の改善
- (14) Port Said 港大型岸壁の整備

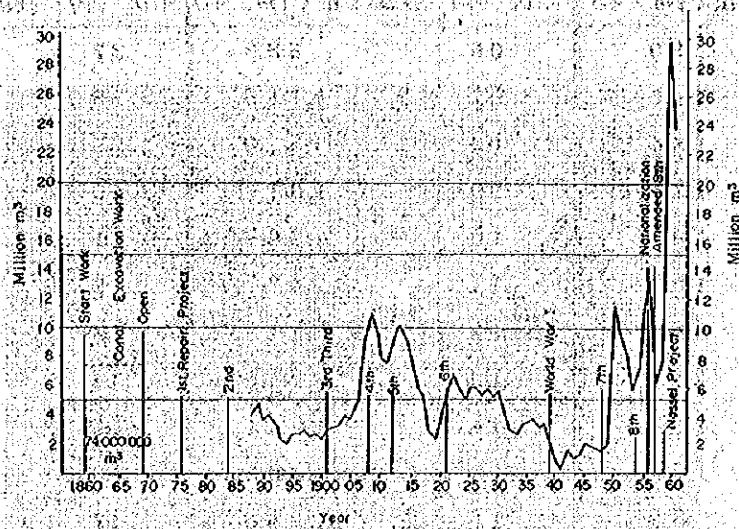
表6-3-1 最大通航可能船の吃水

年 月	最大吃水 (ft)
1961・Jan	35.5
1961・Feb	36
1961・Apr	36.5
1961・May	37
1964・Feb	38

表6-3-2 スエズ運河の浚渫土量 (1888~1954)

年次	年間浚渫土量 m^3	年次	年間浚渫土量 m^3	年次	年間浚渫土量 m^3
1888	3,974,336	1913	9,915,407	1938	3,394,751
89	4,736,819	14	9,046,113	39	2,250,863
90	3,749,242	15	7,478,701	40	1,038,885
91	3,946,658	16	5,693,111	41	407,438
92	3,419,902	17	5,338,884	42	1,806,547
93	2,109,005	18	2,844,032	43	1,077,217
94	2,042,278	19	1,995,550	44	1,162,625
95	2,735,338	20	3,434,170	45	2,040,343
96	2,620,347	21	5,321,159	46	1,831,925
97	2,919,260	22	6,884,082	47	1,763,924
98	2,440,785	23	5,567,512	48	1,754,043
99	2,669,446	24	4,949,381	49	2,145,298
1900	2,344,524	25	5,896,657	50	1,158,1736
1901	2,945,408	26	5,791,699	51	9,313,634
2	3,204,606	27	5,388,578	52	8,380,477
3	3,164,743	28	5,909,007	53	5,750,841
4	3,938,358	29	5,267,739	1954	7,223,847
5	3,680,810	30	4,566,688	計	304,292,054
6	5,011,448	31	4,267,610	1955	11,800,000
7	8,914,524	32	2,996,824	56	18,300,000
8	11,251,789	33	2,705,629	57	4,900,000
9	9,842,482	34	3,169,674	58	6,600,000
10	7,863,826	35	3,418,972	59	30,000,000
11	7,417,870	36	3,802,049	60	24,000,000
12	9,635,120	37	3,139,508		

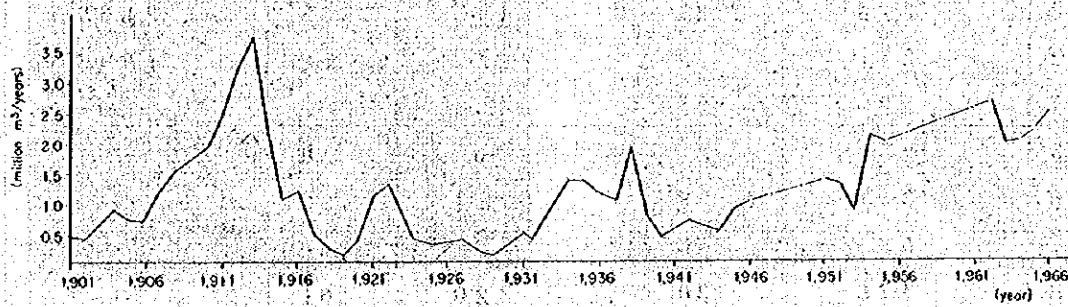
(注) 出所: 「スエズ運河事情」



Source : "Things SUEZ CANAL - Canal Investigation Report"

(注) 出所：「スエズ運河事情」

図 6-3-1 スエズ運河の年間浚渫土量の推移



(Note) The Figure Draw up from The Data Provided by SCA

(注) 運河公社提供資料より作成

図 6-3-2 維持浚渫量の推移

表6-3-3 Port Saidにおける維持浚渫量の推定

年次(年)	浚渫土量(千 m^3 /年)	年次(年)	浚渫土量(千 m^3 /年)	年次(年)	浚渫土量(千 m^3 /年)
1874	180	06	683	37	1,077
75	140	07	1,115	38	1,958
76	184	08	1,570	39	714
77	176	09	2,010	40	384
78	147	10	1,997	41	—
79	102	11	2,477	42	712
80	182	12	3,219	43	66
81	209	13	3,745	44	578
82	193	14	2,244	45	862
83	160	15	1,106	46	1,016
84	89	16	1,266	47	—
85	163	17	428	48	—
86	228	18	112	49	—
87	158	19	37	50	448
88	164	20	731	51	1,359
89	151	21	1,151	52	1,214
90	361	22	1,396	53	544
91	291	23	488	54	—
92	274	24	445	55	2,165
93	251	25	227	56	1,898
94	225	26	436	57	—
95	275	27	366	58	—
96	341	28	184	59	—
97	530	29	135	60	—
98	476	30	320	61	—
99	432	31	531	62	2,722
1900	384	32	480	63	2,059
01	252	33	551	64	2,119
02	410	34	550	65	2,552
03	610	35	1,427	66	2,671
04	920	36	1,146		
05	713				

(注) 運河公社提供

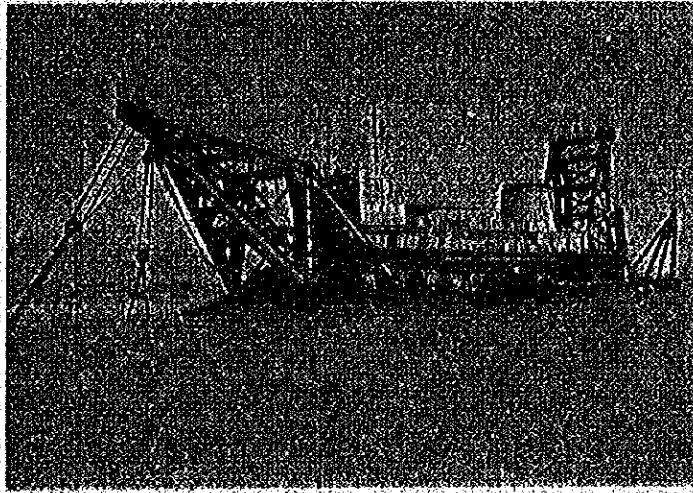


写真6-3-1 運河河張工事に活躍した日本の「SUEZ号」

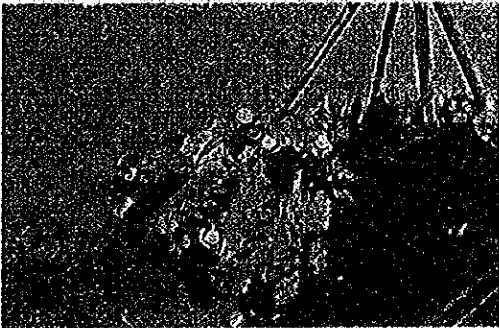


写真6-3-2 「SUEZ号」のカッター
ヘッド

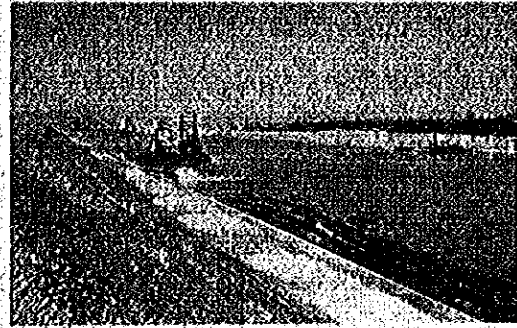


写真6-3-3 運河浚渫中の「SUEZ号」と
通航船

⑫ 工事と浚渫工事の推移

スエズ運河は、砂漠と湖を貫いて掘削された開水路である。従って、工事で主要なものは掘削と浚渫であった。

1857年に運河開削を始めて以来今日に至るまで、浚渫あるいは掘削により動かされた土量は図6-3-1に示すとおりである。また、年次別の年間浚渫土量が明らかである1888年～1960年の浚渫土量は表6-3-2のようである。さらに、運河の維持・運営上特に問題となるPort Said港におけるEntrance Channelでの維持・浚渫量の推移は表6-3-3および図6-3-2に示すとおりである。

これらの工事は、改良工事については建設請負業者に発注、維持工事についてはスエズ運河公社が直営で施工することをベースとしてきた。

エジプト国内の請負浚渫能力は殆んど見るべきものがないので、直営浚渫能力を上まわる工事の実施にあたっては全て外国の請負業者の浚渫力に依存しなければならない。

なお、護岸・道路・建築物等の陸上工事は、国内土木建築請負業者により施工されている。

3-2 形状および航路

スエズ運河は、Mediterranean SeaとRed Seaとを結ぶ運河である。運河のEntranceはMediterranean Sea側ではPort Said、Red Sea側ではSuezのPort Tewfikにある。

まづ、運河のルートについて述べる。図6-3-4は運河のルート図である。

航路延長は

Port Said港外航路からPort Tewfikまで17.35 Km

Port Said港外航路入口灯標から灯台まで1.10 Km

Port Said港からPort Tewfikまで16.25 Km

である。

スエズ運河では各地点の位置を表わすために、Port Said港の灯台を基点とした距離程が用いられている。

運河はその途中で3つの湖を突き抜ける。前述の表示法でいくと、7.6 Km～8.1 KmでTimsah Lake、9.7 Km～12.0 KmでGreat Bitter Lake、12.0 Km～13.4 KmでLittle Bitter Lakeを通っている。

また、運河には3つのby-passが設けられている。3 Km～7 KmにPort Said by-pass、5.0 Km～6.2 KmにBallah by-pass、11.4 Km～12.3 KmにKabret by-passがある。

Port Saidには約11 KmのEntrance ChannelがNE方向に一直線に伸びている。こゝではWNW～NNW方向からの風波の影響が大きいため、Entrance Channelとはほぼ平行に約7.4 Kmの西防波堤（先端部約2.8 Kmは潜堤となっている）が設置されている。また、Entrance Channelの東側には、船団構成の水域を確保するため、1.8 Kmの東防波堤が設置されている。

本港では南行船団の編成を行うので、大部分の水域が船団編成用に使用されている。けい船浮標

が3.8バース分あり、このうち9バースは浮標とアンカーでけい留、他は全て運河軸方向にけい留する。

運河はPort Said 港で Entrance Channel とほぼ45°に屈曲し、そのまゝS方向に南下する。

途中3Km～7KmではPort Said by-passがあるが、他はLake Menzalaの湿地帯を50Kmまで一気に南下する。50Km～6.2Kmでは少し東寄りに航路の針路を変えるが、この区間にはBallah by-passが存在する。この西側の水路にて南行船団の第一グループは旅行船団が通過するのを待機する。6.2Km地点ではまた針路を西寄りに向け、そのまゝTimsah Lakeへとつながる。なお68Km地点にはEl Ferdan 鉄道橋がかけられている。

Timsah Lakeの西岸には運河運営の中心地であるIsmailia市があり、またスエズ運河公社の総合庁舎が湖岸に面している。湖のほぼ中央で航路は約90度東に針路を変え、そこでは航路幅も広がっている。また西端には泊地(Anchorage)が設けられている。

Timsah Lakeを出ると航路はBitter Lakesへとつながり、97Km～134Kmでは湖内を通過している。Great Bitter LakeにはNorth AnchorageとSouth Anchorageがある。South Anchorageでは南行船団の第2グループが待機し、北行船団がBitter Lakesに入るとKabret by-passを通してSuezへと向かう。

134Km地点を過ぎると航路はほぼ一直線に南下し、158Km地点で西寄り約45度方向に針路を変えPort Tewfikを通過してRed Seaへと抜ける。

次に航路断面であるが、図6-3-3は運河の標準断面図である。水深15.0m、水路幅193m、斜面勾配1/4であるが、水深11mにおける水路幅は89m(スエズ運河公社では伝統的に水深11mで水路幅を表わしている)である。

しかし、全ルートを通じて水深は13.5m～16.0mであり、また斜面勾配についても1/4～1/25と幅がある。土質がlooseでsoftな北部地域では斜面勾配は1/4であり、この地域より南方の土質条件が良くなる地域では斜面勾配は1/3～1/25となっている。

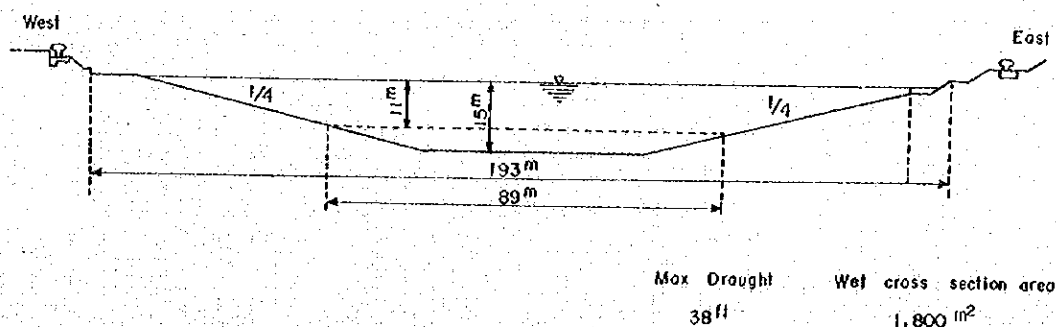
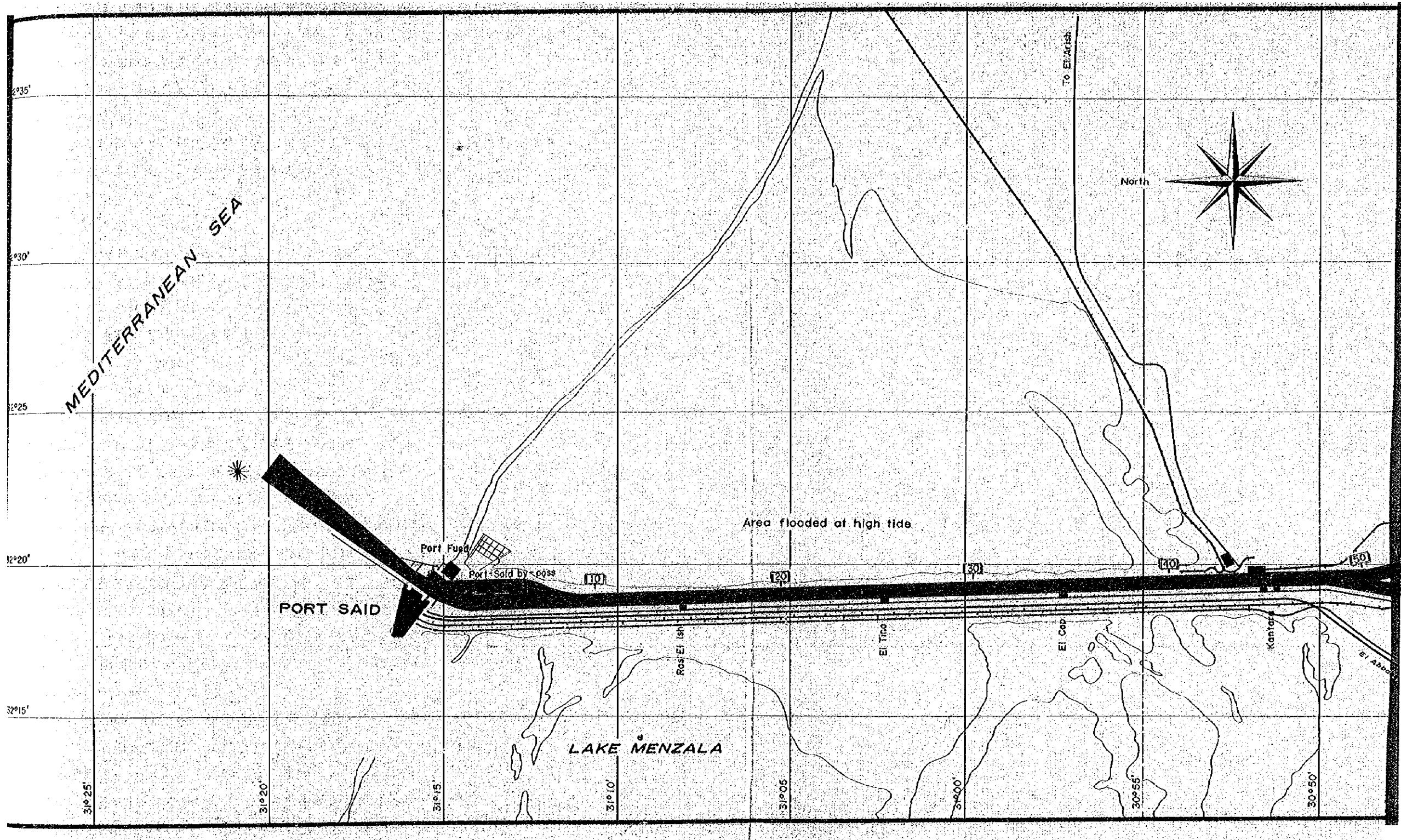


図6-3-3 Typical cross section (30Km)

(注) 出所:「スエズ運河事情」



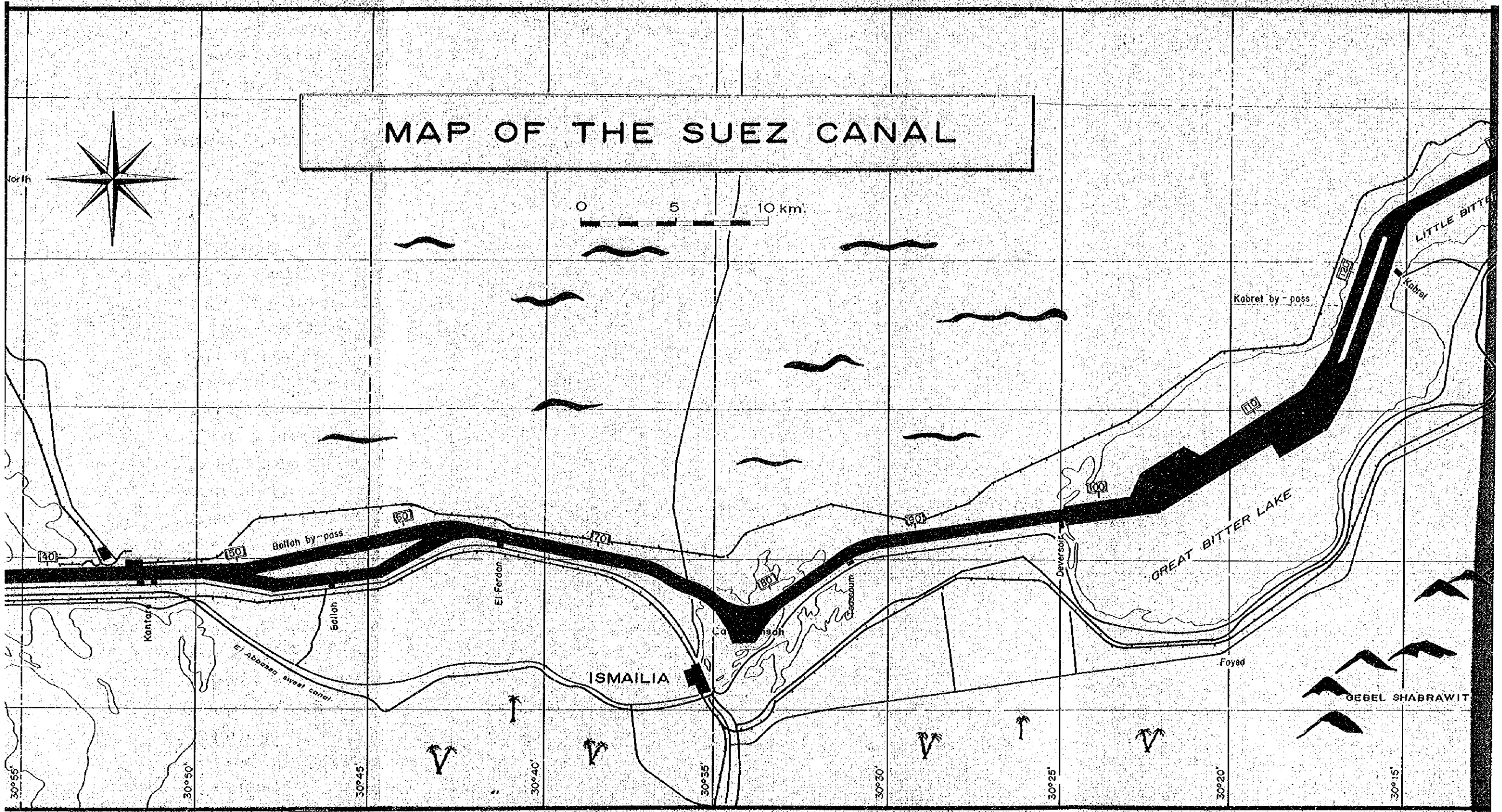
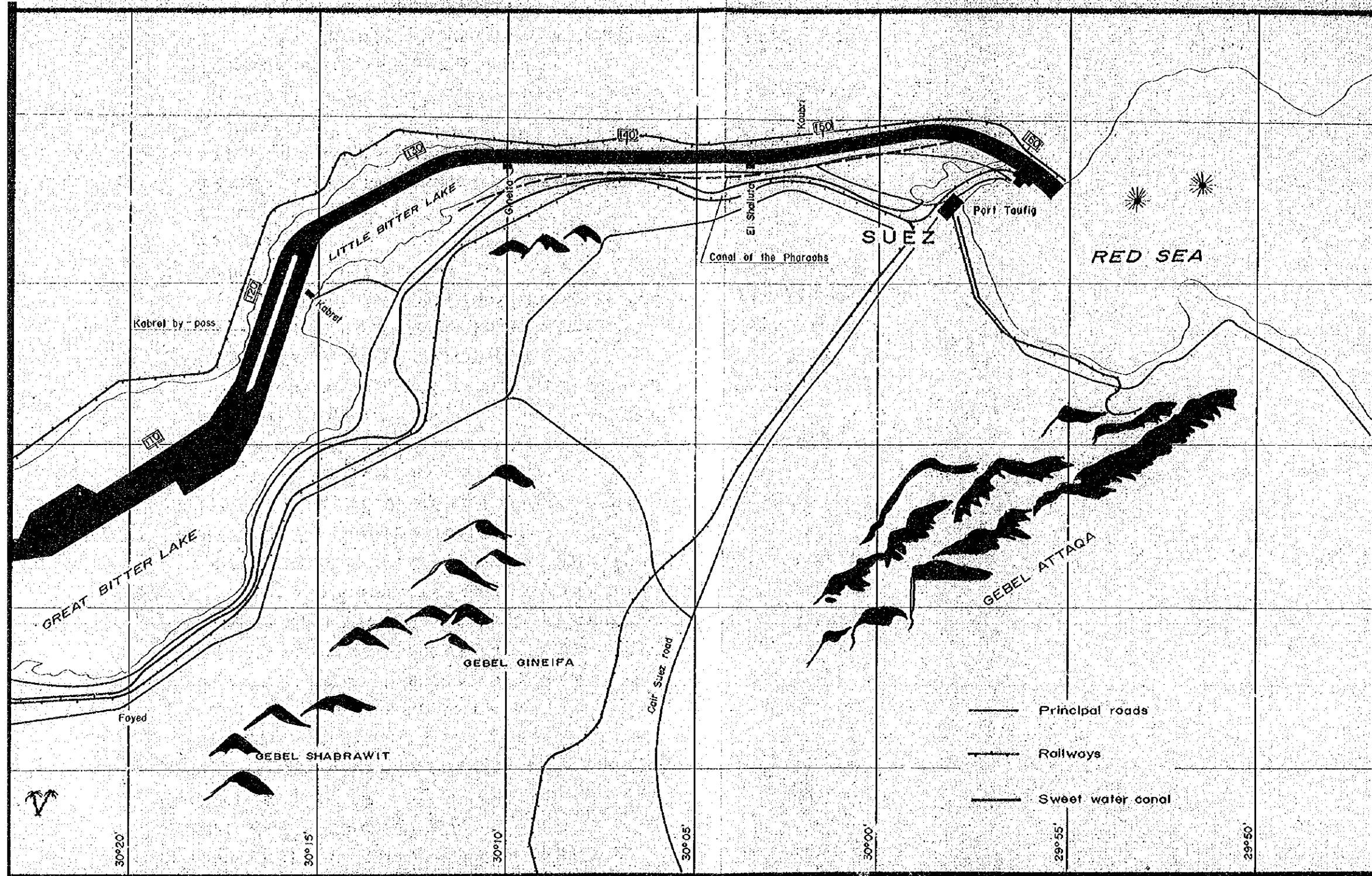


图 6-3-4 Map of the Suez Canal



3-3 中東戦争後の状況

1973年10月16日、第4次中東戦争が勃発した。

エジプト・イスラエル両軍は、スエズ軍河をはさんで激しい攻防を繰り返した。ために、スエズ運河および運河沿いの都市は少なからぬ影響を受けた。

だが、スエズ運河公社およびエジプト国民は、それにもめげず運河再開を目指して懸命に復旧作業を行っていた。

わが調査団はスエズ運河公社の協力によりこの第4次中東戦争後のスエズ運河およびその周辺に足を踏み入れることができ、中東戦争の影響および復旧作業に従事するエジプト国民を目のあたりにすることができた。

以下、その概要を述べる。

Port Saidにはスエズ運河公社のワーク・ショップがある。そこは船舶機械造修施設の中心地となっており、またその周囲には民間の関連会社の工場がある。これらの施設は中東戦争の際攻撃的となった。われわれはPort Fouadには上陸せず、運河からランチにて見てまわっただけだったので、どの施設がどの程度破壊されているかは明確でない。

Port Said by-pass北端のPort Fouad側には、沈船の残骸が引き揚げられていた。この引き揚げ作業に従事したと思われるギリシアのクレーン船が、傍に係留していた。

Port Said側の船舶給水・給油施設も破壊されていた。特に、容量が約3万トン程度と思われる給油用タンクは、大半が破壊され使用不可能となっていた。

Port Said市の住宅街・商店街は他の2都市Ismailia, Suezほど被害を受けてはいなかった。ただ、運河沿いの一部のビルが破壊されていた。

Port Said～Ismailia間には、これらを結ぶ2本の道路(Treaty Roadと運河社専用道路)と鉄道が走っている。Treaty RoadのPort Said市の入口には道路橋がかけられていたが、この道路橋は中東戦争等で完全に破壊されていた。しかし、そこでは復旧作業が行われていた。スエズ運河公社の専用道路と鉄道は、運河沿いに築かれた盛土の西側の上を走っているが、これらは完全に破壊されている。特に鉄道はレールが完全にはぎとられている区間もいくつかあった。

Port Saidを出て運河西側のTreaty RoadをIsmailiaへと南下していくと、周囲は一面の湿地帯(Lake Menzala)である。

Treaty Roadは完全に復旧しており、舗装されている。道路の西側はLake Menzalaである。Treaty Roadの東側には、運河との間に幅50m～100mの湿地帯がある。そこには直径5～20mの砲弾による穴があちこちに点在していた。

運河の両岸にはエジプト・イスラエル両軍がそれぞれ築いた高さ5～20mのバンカーが運河沿いに延々と続いていた。

運河の重要な信号所の1つが置かれているEl Kantaraの町は、完全に破壊されて一面がれきの山であり、人が住める様子ではなかった。一般人が一部、じめじめした湿地帯に、下に何も敷かず

テント暮らしをしていた。

El Kantara にはアフリカ側とアジア側とを結ぶ鉄道連絡フェリーがあるが、スエズ運河公社側の説明によると、両サイドの駅舎は破壊されており、現在は、アジア側へ渡れないということであった。

Ismailia に入ると、戦争の影響は一層ひどかった。Ismailia の町自身が美しい綺麗な町であっただけにその印象は生々しい。市街どこもかしこもがれきの山で、殆んどの建物が何らかの形で被害を受けていた。家という家は市街戦が行われたのであろうが弾こんだらけであった。

運河沿いには運河公社の大きな病院があるが、これも攻撃を受け完全にその機能をストップしていた。

小高い丘には給水塔が3基立っていたが、これも砲弾をうけ使用不可能であった。

ただ、Timsah Lake に面しているスエズ運河公社の総合庁舎は、大したダメージは受けていない。

また、書類事務に必要な物は、戦争直前に避難出来た模様である。

運河公社の運河再開への意欲の現れか、建物の補修作業および事務用品等の移転作業は急ピッチで進められていた。

運河公社の Research Center も同様であった。

研究室内の整理が進められ、また戦争直前に運び出された実験器具類が移転されて再び元の位置に据えつけられていた。

われわれはランチにて Timsah Lake をまわり、運河および Ismailia 市を見てまわった。Timsah Lake 内にアメリカの貨物船(約 50,000 D/W) 1隻と掃海に従事したフランス軍艦1隻がいた。また、岸辺にはブッシュパーズの残骸が横たわっていた。合計約10隻程度を2~3ヶ所で見かけた。Timsah Lake には運河公社のワーク・ショップがあるが、そのけい留施設には焼けただれた浚渫船が1隻けい留していた。この付近のアジア側の運河護岸にもバンカーが築かれており、けい船柱は完全にその中に埋まっていた。

Ismailia から Suez の方へ南下すると、築かれたバンカーの高さは他の地域より少し高くなっていて約15m~20mである。運河は、バンカーを築く際落ち込んだ砂の埋没が予想される。またバンカーともども崩壊している護岸もある。

しかし、一部地域では復旧作業が行われていた。運河内ではサルベージ船が稼働し、陸上ではクラムシェル・ブルドーザー、バックホー等の土工機械がバンカー除去作業に活躍していた。但し、作業の主休はやはり人力のようであった。

Ismailia ~ Suez 間では、われわれは Bitter Lakes の途中までしか運河沿いに進むことができなかった。

87 Km 地点の Toussoum に信号所があるが、この信号所は完全に破壊されていた。

Bitter Lakes には、運河から出られなくなった外国船が約5隻程見られた。

Bitter Lakes からは、運河と離れて砂漠内の道路を走っていった。

Suez に入ると戦争の傷跡はさらに一層ひどかった。街の中には焼けただけれた戦車があちこちらにころがっており、建物は無残に破壊されてがれきと化していた。ビルには大砲が打ち込まれ、直径約5mほどの大きな穴がポッカリあいていた。

特に甚だしかったのは運河沿いの地域である。Port Ibrahim には製油所や化学肥料工場があるが、これらは破壊されて当分の間使えそうになかった。運河公社のSuez 事務所やワーク・ショップは、運河沿いにあったため徹底的に破壊されていた。但し、ワーク・ショップではけい留施設は無事であり、また工作機械等の機械類は事前に移転されていたため無事であった。われわれがここを訪れたときは丁度機械類が運び込まれて再び工場に据えつけられている最中であつた。運河公社のSuez 臨時事務所もそうであつたが、こゝで復旧作業に従事している人々の顔は明るく希望にあふれていた。

ランチでPort Tewfik を見てまわつたとき、われわれは2隻の巡礼船(2隻とも約3,000総トン)が岸壁にけい留しているのを見た。丁度われわれが日本を出国する1週間程前に国内新聞で「運河閉鎖後初めて3隻の巡礼船が通航した」という記事を読んだが、上記の2隻の巡礼船はこれを裏づけるもので、運河の掃海作業が可成り行われた証拠であろう。

以上のように、運河および運河周辺は中東戦争でかなり破壊されていた。

しかし、スエズ運河公社およびエジプト国民は明るい様子で復旧作業に専念していた。そこには運河再開の息吹きが感じられた。

ただ、これからが本格的な作業となるであろう。

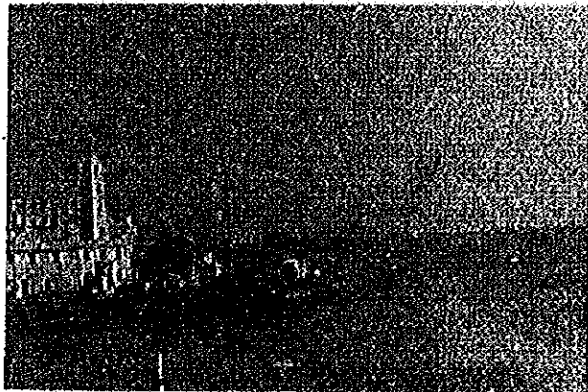


写真6-3-4 Port Said 港灯台付近より
Mediterranean Sea をみる

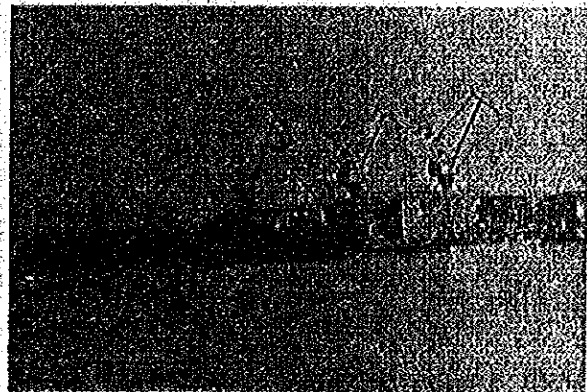


写真6-3-5 戦火にみまわれたPort Fouad
のワーク・ショップ



写真6-3-6 運河東岸に築かれたバンカー
(約90Km付近)

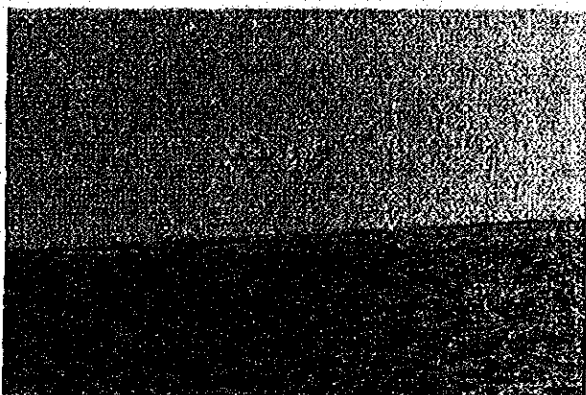


写真6-3-7 バンカー崩壊跡 (1)

エジプト軍がSinai側に攻めいる際、放水してバンカーを崩した跡、前面の護岸が崩壊している。



写真6-3-8 バンカー崩壊跡 (2)

エジプト軍がバンカーを崩して
Sinai側に攻めいった跡

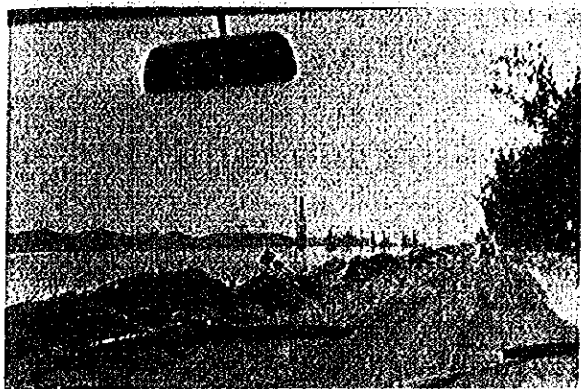


写真6-3-9 運河再開を目指して稼働中のサルベージ船 (1)

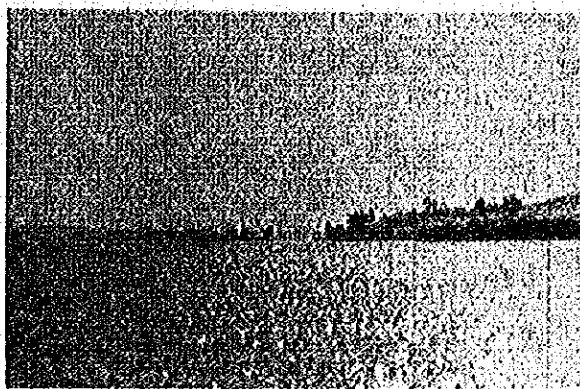


写真6-3-10 運河再開を目指して稼働中のサルベージ船 (2)



写真6-3-11 被害を受けたIsmailiaのワーク・ショップ

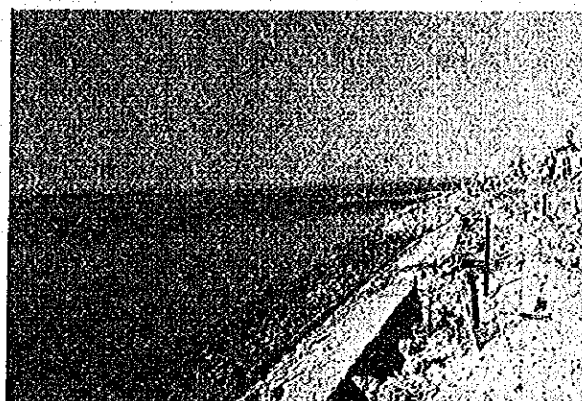


写真6-3-12 Port TewfikのEntrance付近
右側がSuez側で、破壊された護岸の復旧
工事が進められている

4. 運河利用実態

4-1 通航船舶

1956年7月26日スエズ運河の国有化以来1965年までの運河利用の状況を、通航船舶の隻数、トン数、貨物量の実績によってみると表6-4-1~6のとおりである。

表6-4-1 Number of Transits, Net Tonnage & Goods Traffic

Year	Number of Transits	Number of Classes of Vessels		Net Tonnage (000 tons)	Goods Traffic (000 tons)	Directions	
		Tanker	Other Vessels			South Bound	North Bound
1957	10,958	—	—	8,991.1	81,323	14,104	67,219
1958	17,842	9,588	8,254	154,479	139,373	24,943	114,430
1959	17,731	9,211	8,520	163,386	148,254	26,505	121,749
1960	18,734	9,755	8,979	185,322	168,883	29,253	139,630
1961	18,148	9,125	9,023	187,059	172,394	32,795	139,599
1962	18,518	—	—	197,837	182,397	31,207	151,190
1963	19,146	9,656	9,490	210,498	193,532	34,050	159,482
1964	19,943	9,766	10,177	227,991	210,981	38,518	172,463
1965	20,289	9,663	10,626	246,817	225,442	42,001	183,441

(注) 運河公社提供

表 6-4-2 Daily Average Number & Net Tonnage of Transiting Vessels

Year	Number of Transits	Numbers of Classes of Vessels		Net Tonnage	Distribution of Vessels By Net Tonnage	
		Tanker	Other Vessels		Tanker	Other Vessels
1957	48.6	25.5	21.1	(000tons) 393,000	(000tons) 275,000	(000tons) 118,000
1958	48.9	26.3	22.6	423,000	295,000	128,000
1959	48.6	25.2	23.4	448,000	313,000	135,000
1960	51.2	26.7	24.5	506,000	362,000	144,000
1961	49.7	25.0	24.7	512,000	364,000	148,000
1962	50.7	25.8	24.9	542,000	390,000	152,000
1963	52.5	26.5	26.0	577,000	417,000	160,000
1964	54.5	26.7	27.8	623,000	454,000	169,000
1965	55.6	26.5	29.1	676,000	502,000	174,000

(注) 運河公社提供

表 6-4-3 Annual Number of Transits of Tankers With the Direction of Transit

Condition	South Bound		North Bound		Total	
	1964	1965	1964	1965	1964	1965
Loaded	528	668	4,675	4,504	5,203	5,172
In Ballast	4,382	4,233	181	528	4,563	4,491
Total	4,910	4,901	4,856	4,762	9,766	9,663

(注) 運河公社提供

表 6-4-4 Average Load of Oil Products per

Year	Loaded Tanker	
	Loaded North Bound	Tanker South Bound
1957	19,228 (tons)	8,643 (tons)
1958	20,734	10,416
1959	22,990	11,654
1960	24,606	15,187
1961	26,594	17,647
1962	27,454	17,268
1963	28,880	17,216
1964	31,360	16,674
1965	34,953	16,934

(注) 運河公社提供

表 6-4-5 Annual Number of Transiting Tankers by Dead Weight (1965)

Dead Weight	South—North Number		North—South Number	
	In Ballast	Loaded	In Ballast	Loaded
up to 12,000	71	78	37	80
12,001~14,000	39	48	26	119
14,001~16,000	12	63	66	30
16,001~18,000	26	300	192	88
18,001~20,000	29	283	231	65
20,001~22,000	13	228	176	72
22,001~26,000	36	138	85	115
26,001~30,000	3	175	169	10
30,001~34,000	5	518	468	22
34,001~38,000	14	470	431	43
38,001~42,000	—	396	390	1
42,001~46,000	—	291	296	5
46,001~50,000	4	417	413	11
50,001~55,000	3	472	435	5
55,001~60,000	1	306	328	—
over 60,000	2	321	490	2
Total	258	4504	4233	668

(注) 運河公社提供

表6-4-6 Transiting Vessels, by Flag

(1964, 1965)

1964		1965	
Flag	Proportion of Net Tonnage to Total Transiting	Flag	Proportion of Net Tonnage to Total Transiting
British	19.5 %	Liberian	19.6 %
Liberian	16.4 %	British	16.8 %
Norwegian	13.1 %	Norwegian	15.2 %
French	6.9 %	French	6.5 %
Italian	6.7 %	Italian	5.8 %
Greek	5.6 %	Greek	5.1 %
Dutch	5.0 %	Dutch	3.9 %
German (ed)	3.7 %	Russian	3.5 %
U.S.A	3.3 %	German (Fed)	3.3 %
Swedish	3.3 %	Romanian	3.0 %
Panamanian	3.0 %	U.S.A	2.8 %
Russian	2.7 %	Swedish	2.8 %
Danish	2.7 %	Danish	2.4 %
Spanish	1.4 %	Spanish	1.2 %
Indian	1.1 %	Japanese	1.2 %
Others	5.6 %	Others	6.9 %
Total	100 %	Total	100 %

(注) 運河公社提供

4-2 航 法

運河を通過する船舶は、Port Said 港および Suez 港においてそれぞれ南航と北航の船団を編成する。図6-4-1は船団運航計画図である。毎日2組の南航船団が7時および23時に Port Said 港を出発する。南からの北航船団はタンカーが先行し、あとに貨物船、客船が続き、毎日5時に Suez を出発する。

船団の船間距離、速度は航行の安全上、次のように制限されている。

表 6-4-7 船団の船間距離, 速度

船 種	間 隔		速 度
	時 間	距 離	
Gas Free Tanker General Cargoship	5 分	約 1000 m	14 Km/H
Small Tanker (18千DWT 以上)	10 分	約 2000 m	13 Km/H ただし Suez ~ Little Bitter Lake 間は 12 Km/H に制限される
Large Tanker (18千DWT 以上)	10 分	約 3500 m	

(注) 運河公社提供

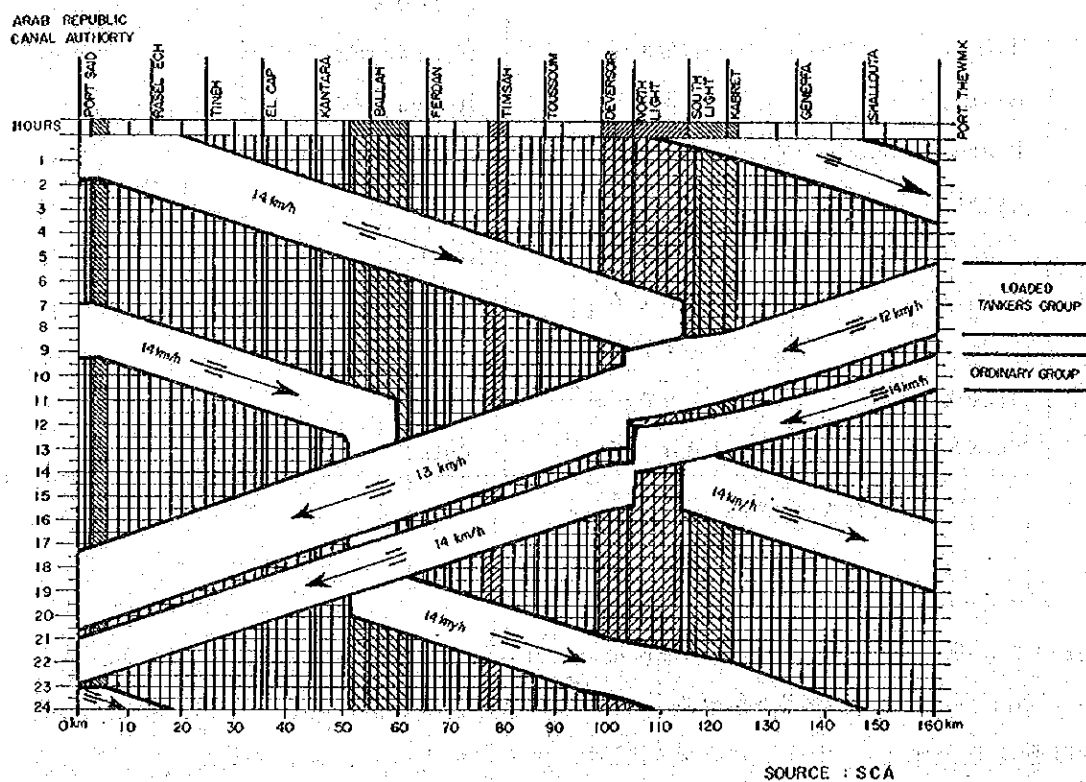
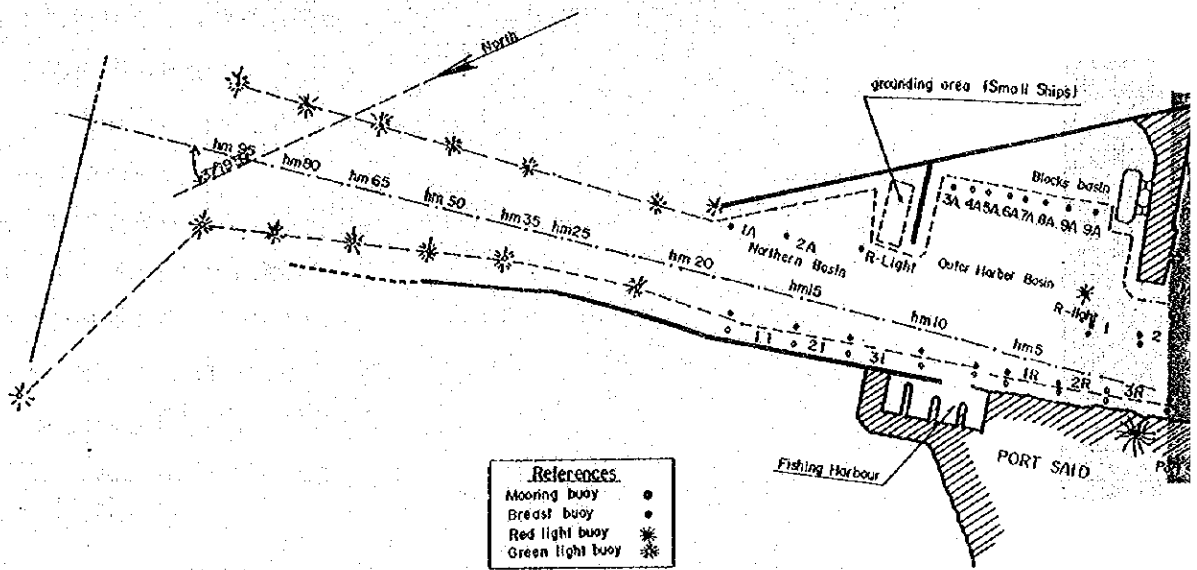
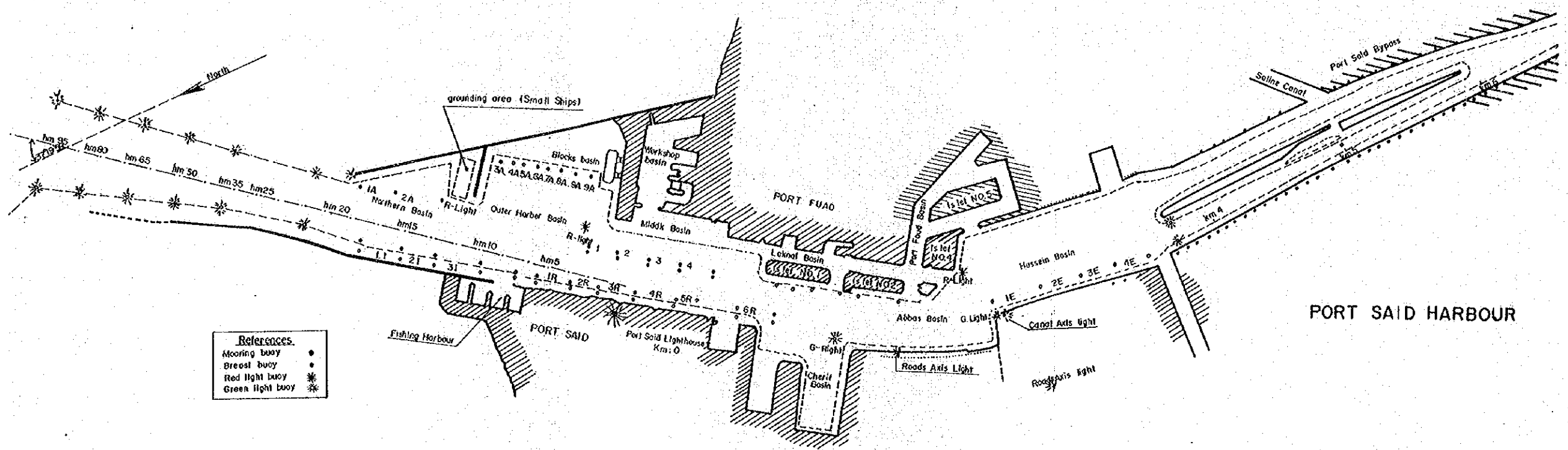


図 6-4-1 運航計画図

(注) 運河公社提供





(注) 運河公社提供

图 6-4-2 Port Said 港平面图

北航船団は通常、ノンストップでSuezからPort Saidまで直行する。その通過時間は約1.5時間である。一方、7時にPort Saidを出発する南航船団の第1団は、途中5.2kmの地点にあるBal-lah by-passの西側水路で停止、係留して北航船団が通過するまで待機する。北航船団の最後尾の船が6.0kmの地点を通過したら再び出発してSuezまで航行する。2.3時にPort Saidを出発する第2団は、Great Bitter Lakeの南錨地まで進み、ここで錨泊して北航船団の通過を待つ。北航船団の最後尾の船がGreat Bitter Lakeに入るとKabret by-passから出てSuezに向う。

水先案内は500総トン以上の船舶に対しては強制であり、運河全体をPort Said航路、Port Said-Ismailia、Ismailia~Port TewfikおよびPort Tewfik~Suez Bayの4区に分け、運河の途中ではTimsah LakeでPilotが交代する。

Ismailiaにある運河公社の運河通航管制室では、運河に沿って配置(約1.0km毎)された信号所(11ヶ所)から船団の通航の状況について刻々報告を受け、毎日通航図表を作成して座礁、衝突などの事故が生じた場合、適切な指示ができるようにしている。

4-3 水面の利用

スエズ運河をめぐる水域の利用状況は次のとおりである。

4-3-1 Port Said 港

本港はスエズ運河の開きと同時につくられ、運河とともに発展してきた。スエズ運河公社の管理に属しているが、Transitのための施設以外はすべて政府および民間に貸しつけられている。Port Said港の平面は図5-3-2に示す。

本港の機能はTransit港を主体とし、他に商港、軍港、バンカー港、漁港的要素がある。なお、Port Saidは自由港区となっている。

本港の大部分の水域は南航船団の編成を行うために当てられている。ブイブースは大小の船舶用をあわせて31ブースある。ふ頭も近年は吃水1.0mの船舶10隻を同時に係留できる長さ1,750mのものが建設され、移転クレーンによる貨物の積みおろしができる。本港は当国で最も重要な漁港の一つとなっている。第2次拡張工事において、Port Fouadの東方にNew Port Said by-passが新設される予定である。

4-3-2 Port Fouad

Port Saidの対岸にあるPort Fouadには造船所があり、運河公社の管理に属し、各種船舶の造船能力を有する。4,000~6,000総トンの貨物船、12,000~18,000 DWTまでのタンカーをそれぞれ造ることができる。修理能力も増大し、Floating Dock "ELD ELNASR" (25,000トン)を使用することにより55,000総トンまでの各種船舶の緊急修理、定期修理も可能である。

表6-4-8 操業実績

	1963	1964	1965
Number of Vessels	31	59	86
Gross Tonnage (Ton)	750,000	637,000	702,000

(注) 運河公社提供

4-3-3 フェリーボート

運河を横断するフェリーボート施設が Port Said, El Kantara, El-Shallufa の4ヶ所にある。これらは運河公社が管理運営している。Port Saidの施設が最大で2隻のフェリーボートが5分毎に発着する。

4-3-4 Ismailia

Timsah Lakeの北西部にあり、スエズ運河のほぼ中央にあたり、エジプトにおけるスエズ運河の中央管理部 (Central Administration of the Canal) の所在地である。運河通航船舶に乗船する水先人はこの地で交代する。運河公社は公社専用の小工場を持ち、また引揚能力1,422トンの引揚船台を有する。

4-3-5 Port of Suez

スエズ港は、Marakeb

Port Tewfik

Port Ibrahim

Petroleum Basin

Attaqa

Adabiya

の各港区から成り、うちスエズ運河公社所管のものはMarakebとPort Tewfikのみで、他はMinistry of Port and Lighteningである。

(1) Marakeb

スエズ運河 Entrance のアジア側にあり、元万国スエズ運河会社時代、イギリス軍が軍用のため建設したふとうである。運河公社の管理に属し、長さ約930 mにわたり、水深8.4 mで旅客船用施設となっている。

(2) Port Tewfik

運河公社所属のワーク・ショップの船だまりで水深は5 mである。公社の支社事務所および信号所があり、また無線局があつて運河にはいり、または運河を通過する船舶の航行に関する通信だけを取り扱っている。

(3) Port Ibrahim

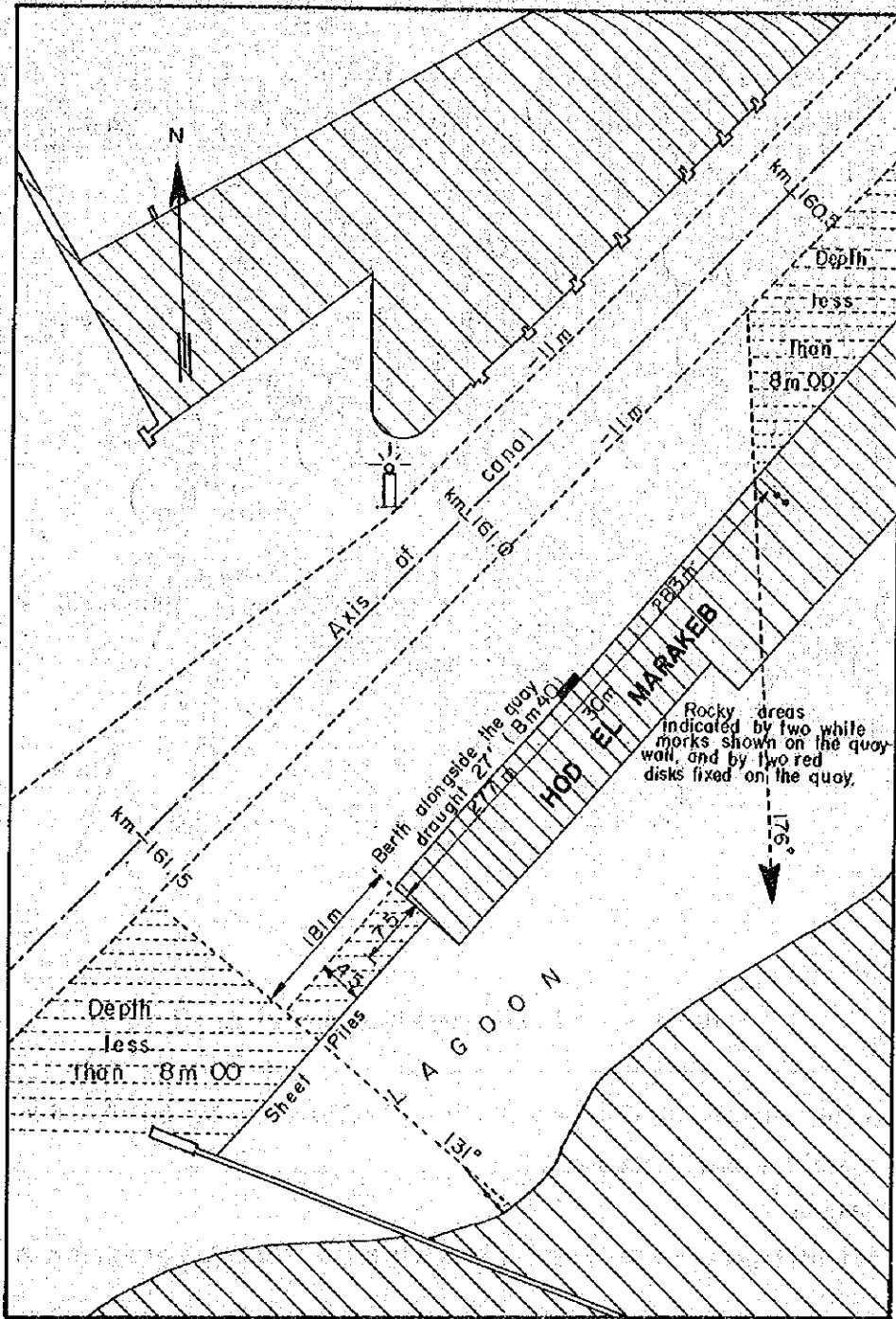
最も施設の整った船だまりであつて泊地は水深9.5 m、岸壁は水深9.5 m、延長約350 m、その他は5 m以下の係船岸である。荷役機械はMobile Crane (最大巻揚げ能力3.5トン) 3台がある。本港区の管理は政府に属している。

(4) Petroleum Basin

Port Ibrahimの西の防波堤内にあり、5本のSubmarine Pipeにより精油所に送油している。航路泊地の水深は9 m、工場はShell, Caltex, Falcom, Governmentalの4社である。

(5) Attaqa

石材積出専用港 (Mt Attaqaからの石材) であり、2本の突堤に簡単な積込施設がある。Att-



Source : S. C. A.

(注) 運河公社提供

图 6-4-3 Port Tewfik & Marakob 港平面图

は失われたものもあるとのことである。

運河の再開が一段落すれば、こうした面に精力を注ぐことができるものと期待されるので、いましばらく待つ必要があると考えられる。

Ⅶ スエズ運河公社 (Suez Canal Authority)

Ⅶ スエズ運河公社 (Suez Canal Authority)

1. 沿革と組織

1-1 沿革

1869年11月17日に開通したスエズ運河は、運河建設の主たる推進者であったフランス人 Ferdinand de Lesseps が設立した "Compagnie Universelle du Canal Maritime de Suez (万国スエズ運河会社)" によって、約1世紀近くにわたり経営されてきた。

しかし、革命後の1956年にアスワン・ハイダム建設計画に対する米・英の融資の約束が撤回されたことに端を発して、ダム建設計画の費用を捻出するために、エジプト政府は7月26日に突如スエズ運河の国有化を宣言し、"万国スエズ運河会社の国有化に関する法律" (1956年法律第285号) を公布した。以後運河は翌1957年7月に発効した "Suez Canal Authority の定款に関する法律" (1956年法律第146号) に基づいて設立されたスエズ運河公社 (以下 S O A という場合もある) により運営されることになった。

S O A は、国有化法の第2条によれば、

"スエズ運河の運営は独立の機関がこれを行う。この機関は法人格をもち商務省に所属する。この機関は共和国大統領の告示をもって設立せられ、政府、規則の拘束を受けることなく運河の管理のために必要な一切の権限を与えられる。この機関は商企業上の原則に基づいて作成される独立の予算をもつ。但し年度末の貸借対照表は国の会計検査に服するものとする。"

とあるように、独立した法人格をもち、独自の予算をもつ公益法人である。S O A は、公企業・民間企業に適用される政府の規則の大部分から独立しているが、毎年の予算は財務および企画省の審査を受けなければならない、大統領令による認可を受けなければならない。

S O A の経営は、大統領が任命する Board of Directors (Chairman および8人の Director により構成されている) と Chairman (Managing Director でもある) により運営されている。

現在の行政組織の上では、S O A は閣僚である Minister of State for the Cabinet Affairs (内閣官房長官) の監督下にあるが、通常は Prime Minister (首相) の直接指揮を受けている由である。

1-2 組織

S O A の本部は、運河中間の都市 Ismailia にあり、Port Said と Port Tewfik (Suez 湾) に現場業務を担当する支所を、そして Cairo に広報等のための連絡事務所として置いている。

S O A の組織の概要は、図7-1-1のとおりである。

各部の職掌は、次のとおりである。

a) Planning & Follow-up Department

運河および運河公社に係る長期計画の立案、各部の事業の総合的 after-care

b) Engineering Department

技術的研究、設計、浚渫

c) Administrative Department

総務、財務、人事、厚生

d) Workshops Department

floating equipment の修理・更新、運河利用者のための船舶修理・造船

Port Tewfik, Ismailia および Port Fouad (Port Said - 主工場) に工場をもつ。

e) Procurement Department

必要資機材の調達、Store の経営

f) Transit Department

運河航行・運行管理および通信

g) Affiliated Companies Department

S O A の監督下にある関連企業・工場の管理

h) Works Department

運河の保守およびすべてのプロジェクトの実施

以上の8部の他、法務・広報・技術の3室が Managing Director 直属として設けられている。

各部署は、それぞれに会計 (accounting) と人事 (personnel) 課をもち、各部署の担当分野予算の範囲内で独立して活動を行っている。従って、これまで部相互間の連絡・調整が適切に行われず、しばしば障害を生じたことがあったようである。そこで、1974年に機構改革が行われ、各部署間の調整の仕事は、Planning Department の Follow-up 部門が行うことになった。

1-3 人 員

S O A には、約1,800人の職員と約9,800人の労務者がいる。その部門別職員数・労務者数は、表7-1-1~2のとおりである。

S O A の幹部および職員の約半数は技術者である。

かつて、1956年の国有化後、万国運河会社の要職を占めていた英・仏の技術者・パイロット400余名がほとんど一斉に引揚げたために生じた技術的空白を、その跡に政府や軍から入ったエジプト人技術者が旺盛な意欲をもって業務を遂行してきた。エジプトの政府・政府機関の中で、S O A の擁する技術者は、質的にも量的にも他の追随を許さない程であるといわれる。

運河閉鎖中は、S O A の職員の多くはそれぞれの特技に応じて、エジプト国内の各種公共事業 (特に灌漑事業) に従事し、あるいは国外に働きに出ている (特に Pilot, Tug-Master は、クウェート、シリア等中近東諸国、タンザニア、リビア等のアフリカ諸国、そして香港等アジアまで出掛けている)。しかし、最近では運河再開作業の開始とともに復帰しつつある。

今後は、運河再開後の業務の増大と7年半の閉鎖期間中の船舶の大型化、技術革新に対処するた

Source : S.C.A

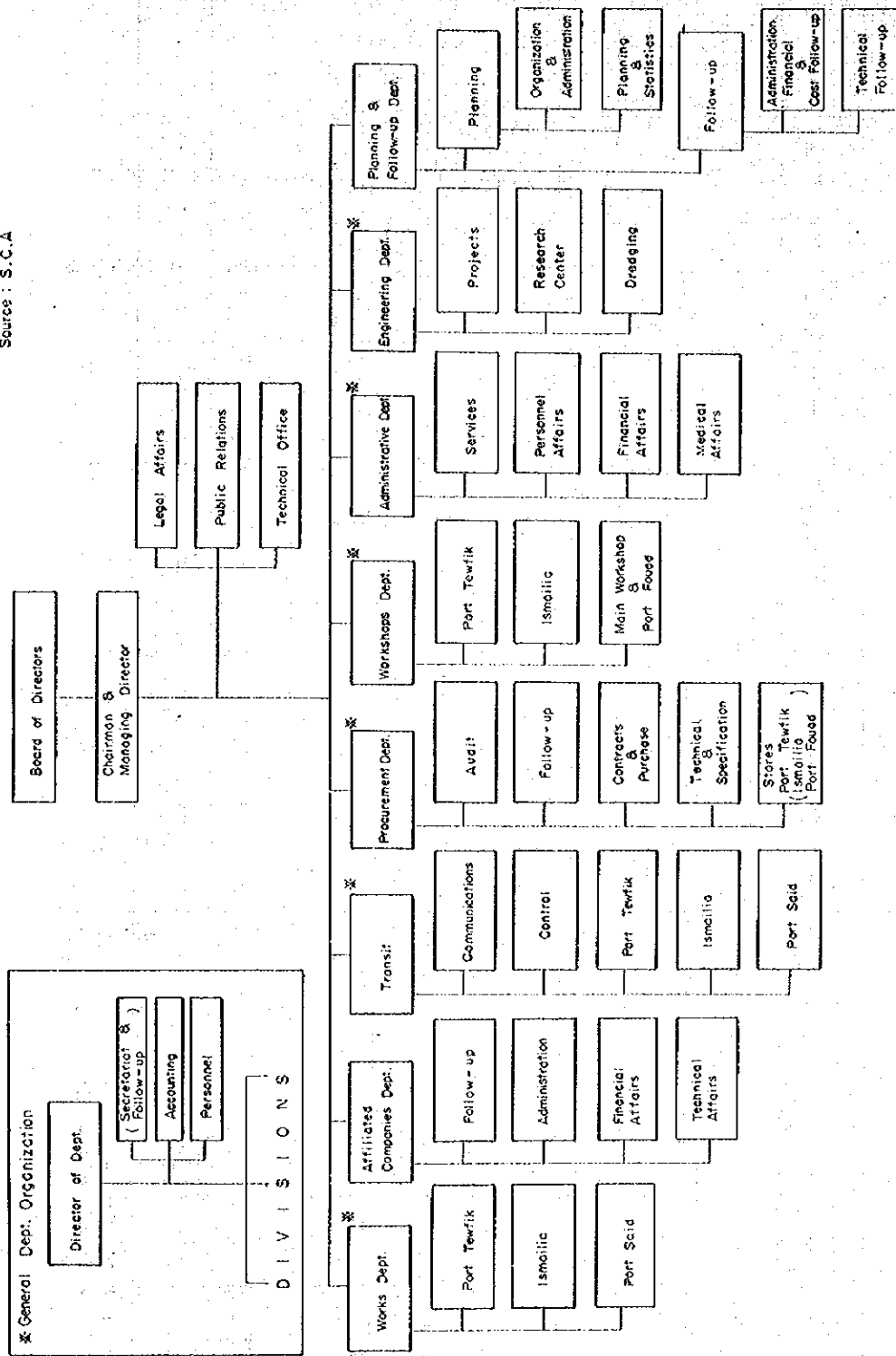


図 7-1-1 スエズ運河公社組織図 (1974年12月現在)

出所 : S.C.A

表7-1-1 スエズ運河公社部門別職員数（1974年12月現在）

単位：人

	部										計					
	Chairman & Managing Director	Director	Advisor	Deputy Director	Engineer	Administrator	Doctor	Pharmacist	Pilot	Harbor Officer		Technician	Tug Master	Clerks	Typist	Telephonist
Planning Dept.	1	1	2	3	10	52	-	-	-	-	18	-	52	24	-	158
Engineering Dept.	-	1	-	3	84	6	-	-	-	-	48	10	38	11	-	20
Administrative Dept.	-	1	-	5	-	97	33	9	-	-	24	-	111	48	-	328
Transit Dept.	-	1	-	2	22	26	-	-	281	14	22	47	118	80	2	515
Workshops Dept.	-	1	-	2	37	13	-	-	-	-	80	-	37	12	-	232
Procurement Dept.	-	1	-	3	13	37	-	-	-	-	24	-	65	19	-	162
Works Dept.	-	1	-	3	63	14	-	-	-	-	42	-	47	17	-	187
Legal Office	-	1	-	1	-	13	-	-	-	-	-	-	4	4	-	22
Affiliated Companies Dept.	-	1	-	1	2	9	-	-	-	-	-	-	7	4	-	24
計	1	8	2	23	281 (19)	267 (10)	33 (2)	9 (1)	281 (86)	14	253 (18)	57 (5)	479 (16)	169 (16)	2	1329 (161)

注) 1 運河公社提供
 2 () 内は、現在社外で働いている者を示す内数

表 7-1-2 スエズ運河公社部門別労働者数 (1974年12月現在)

単位：人

	1st Class Labourer	2nd Class Labourer	Ordinary	Total
Planning Dept.	22	114	617	753
Engineering Dept.	774	1,041	432	2,247
Administrative Dept.	86	60	182	328
Transit Dept.	357	849	134	1,340
Workshops Dept.	1,329	1,133	202	2,664
Procurement Dept.	97	80	251	428
Works Dept.	622	484	944	2,050
Legal Office	—	—	2	2
Affiliated Companies Dept.	—	—	5	5
	3,287	3,761	2,765	9,817

注) 1. 運河公社提供

2. 1st Class more skilled

Ordinary Office Boy etc.

めに、人員の拡充と訓練の実施が必要とされよう。

2. 運河業務

2-1 運河の運営

S O Aによる運河運営の主要業務は、“ Rules of Navigation ”（運河航行規則 閉鎖前は1964年12月版が最新）に則しての通行管理（Transit）と、運河・港湾の維持・改良工事（Works）である。

運河を通行する船舶は、上記の航行規則およびS O Aの定める船団運行計画表に従い、S O A職員（港長および港務官、水先人、信号員等）の指示によって、それぞれPort SaidとSuez 港において南航および北航船団（convoy）を編成する。両港および運河内においては、操船を助言するS O Aの水先人を乗船させねばならない。

船団の運行は、途中に配置された信号所（12か所）からの通報を受けて、Ismailia の通行管理室が管制する。

運河の維持業務の主要な部分は、維持浚渫である。

その他護岸・防波堤の保守、信号・航路標識の整備、作業船・Tug Boat 等の整備があり、このためS O Aは自社の浚渫船、Work Shopを持っている。

2-2 関連業務

運河の管理と並んで重要な業務にPort Saidの管理がある。本港は運河の開削と同時に作られ、運河とともに発展してきた。本港の管理は、運河の航行管理と密接な関係があるため、万国運河会社時代より運河と一元的に扱われてきている。

その他S O Aが運河地帯において行っている付帯的事業としては次のものがあり、極めて広範囲にわたっている。

1) Port Twefikの管理

Suez 港の一部で主としてS O AのWorkshopの船溜として使われてきた。

2) 水道

運河沿いのPort Said, Ismailia, Suez の3都市の上水道設備の管理・運営はS O Aにより行われている。水源はナイル河で、政府所管の淡水運河によりCairo 付近から約200 Km運ばれてくる。

3) 学校

S O A職員の子弟教育のために3都市に保育園、幼稚園、小・中学校を経営している。

義務教育の普及はエジプト政府の重点政策の一つであり、復興作業の始った現在いち早く開校されている。

4) 病 院

Ismailia にあり、万国スエズ運河会社時代に建てられたもので、中近東一の施設を誇っていたが、現在は砲撃による破壊を受けて、未だ復旧していない。

5) フェリーボート

運河を横断するフェリーボート施設が、Port Said, El Kantara, El Shallufa の4か所にあった。現在Port Saidのものは稼働中で、2隻のボートが頻繁に往復している。

6) 関連会社

造船、船舶修理、港湾サービス等の関連子会社への投資、企業参加あるいは監督、役員派遣を行っている。S O Aの関係会社には、次のようなものがある。

- a) 造船、船舶修理 Suez Maritime Arsenal, Timsah Shipbuilding Co., Canal Naval Construction
- b) 船舶修理、金属加工 Port Said Engineering Co., Canal Harbour Works
- c) 設備の rental および船舶サービス Canal Mooring and Projector Co.
- d) 船用設備の製作 Canal Rope Co.

2-3 通航料および施設利用料体系

1967年の運河営業時に、S O Aが利用船舶から徴収していた料金は次のとおりである。なお、1957年4月24日の国連宣言(Declaration)では、12か月以内に通航料の現行レートを引上げる場合は、1%以内でなければならない旨のべられているが、国有化後は1961年、65年および67年にそれぞれ1%ずつ引上げられたのみであった。

1) 通航料(Transit Dues)

運河を通航する300総トン以上の船舶から徴収する。

通航料は後記スエズ運河登録純トン数(Suez Canal Net Registered Ton: SONRT)に43.73 Piaster/1 SONRT を乗じて算出する。なお空荷船の場合は、19.94 Piaster/1 SONRT である。

2) 埠頭料(Berthing Dues)

Port Said, Ismailia 港の埠頭および Port Tewfik における Dock の使用料。

1日0.3123 Piaster / 1 SONRT。但し、運河通航船舶については、最初の24時間は算入しないが、船舶到着後10日目からは、1日0.12485 Piaster / 1 SONRTとなる。

3) 水先案内料(Pilotage Dues)

運河を通航する船舶の水先案内料は無料であるが、単に Port Said 港あるいは Port Tewfik 港の Dock に入出港する際の水先案内料は、SONRT の段階に、所定の昼間あるいは夜間の料金を支払わねばならない。その金額は表7-2-1のとうりである。

表 7-2-1 水先案内料

SONRT 区分	Day Pilotage	Night Pilotage
{ 2,000 SONRT	L. E 7,491	L. E 11,237
{ 4,000 "	L. E 9,988	L. E 14,982
{ 10,000 "	L. E 14,982	L. E 22,473
{	L. E 18,728	L. E 28,716

注) 運河公社提供

4) Pilot の超過使用料

本来の水先案内に必要な時間以上に水先人を船上に留めた時に徴収する。

5) バース変更料 (Charges of changing berth)

バースを変更したときには、SONRT の段階別に所定の変更料を支払わなければならない。

表 7-2-2 バース変更料

SONRT 区分	charges
{ 2,000 SONRT	L. E 3,746
{ 4,000 "	L. E 6,243
{ 10,000 "	L. E 8,740
{	L. E 12,485

注) 運河公社提供

6) 被曳航料 (Towage Dues)

SOA 認可の Tug Boat により曳かれまたは護送される船舶は、通航料に加えて Tug Boat 料 3,7453 Piaster / 1 SONRT を支払わなければならない。

7) Tug Boat 使用料 (Charges for harbour tags)

係泊、錨地変更、出航、曳航、離礁等のため、SOA の Tug Boat を使用した場合に支払うもので、その料金は表 7-2-3 ~ 4 のとおりである。

但し、SOA が必要と認める Tug の援助は、運河通航船に対しては無料である。

表7-2-3 Charges for harbour tugs

SONRT 区分	Fixed Charges	
	1 Tug	2 Tugs
2,000 SONRT	L. E 4,994	L. E 7,491
4,000 "	L. E 7,491	L. E 11,237
10,000 "	L. E 12,485	L. E 18,728
	L. E 18,738	L. E 31,213

注) SCA 提供

表7-2-4 Tariff for the hire of Tug Boats

Tug 区分	H.P 区分	Tariff	
		Waiting ($\frac{\text{m}}{\text{m}}\text{)/Hour}$	While underway ($\frac{\text{m}}{\text{m}}\text{)/Hour}$
Salvage Tug Boats	3,000~3,500H.P	35,000	54,500
	3,500~5,000H.P	72,000	105,500
	over 5,000H.P	97,000	139,000
Harbour Tug Boats	800H.P	8,500	12,500
	1,600H.P	16,500	26,500

注) SCA 提供

これら各種料金は、対象船舶の純トン数で額が決められるが、この純トンはスエズ運河特有のもので、1873年にConstantinopleで開催された国際トン数委員会によって勧告された規定に従って決められたものである。

船舶のトン数を容積で表わし、1純トンを100 t^3 (2.83 m^3)としている。スエズ運河の純トン数(すなわちSONRT)は、総トン数から次の空間を差引いて算出される。

- a) 上甲板の上にあると下にあるとに拘らず、宿泊施設あるいは船員のために用いられる空間。
但し、総トン数の10%を超えてはならない。
- b) 船舶の推進用動力のためにあてられる空間。
但し、総トン数の50%を超えてはならない。

1966年7月~67年6月の間の運河収入の内訳は次のとおりであり、通航料が圧倒的大部分を占めている。

Transit Tolls 1966/67

1. 船舶通航料	
a 通航料	93,596千L.E
b 埠頭料	28
c 錨地変更料	2
d Tug Boat料	5
e Pilot超過使用料	1
f その他	6
小計	93,638
2. Port Said港使用料	
a Pilot使用料	12
b 埠頭料	20
c Tug Boat料	7
d 設備賃貸料	24
e ドック賃貸料	3
f その他雑収入	17
小計	80
3. 航行関係雑収入	
救援曳行料他	803
4. その他	1
合計	94,522

なお、これら通航料等は利用者よりS O Aに対して、あらかじめエジプトの銀行に設けられたShipping Account（非居住者勘定）からか、あるいは自由通貨といわれる交換性の高い指定通貨により支払われる。

3. 財務状況

3-1 閉鎖前の財務状況

1967年まで、S O Aは常にかんりの利益をあげ続けてきた。その通航料収入は、1960年代になってからは毎年約200百万U.S.\$に達していたが、これは当時のエジプトの年間輸出額が500~600百万U.S.\$、主要輸出品である棉花の輸出額がうち200~300百万U.S.\$であったことを考えると、いかにエジプトにとって貴重な外貨収入源であったかがわかる。

運河閉鎖前の2年間、S O Aは毎年90百万L.E以上の通航料収入と約3百万L.Eの付帯事業

表7-3-1 運河公社比較損益計算書(1964~1973)

金額単位 1,000 L.P.

	64/7~65/6		65/7~66/6		66/7~67/6		67/7~68/6		68/7~69/6		69/7~70/6		70/7~71/6		71/7~72/12		72/1~73/12	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
維持管理費	8,084	9.3	8,941	9.5	8,819	8.5	6,713	57.4	6,560	62.5	5,693	52.1	5,393	48.3	3,223	49.9	6,099	47.0
一般管理費	1,711	2.0	2,122	2.2	1,732	1.8	1,721	14.7	1,744	16.9	1,330	12.8	1,388	1.50	2,917	15.3	1,378	14.5
運河・ボートサイド運営費	2,106	2.4	2,115	2.2	2,061	2.1	1,236	11.1	1,236	12.0	967	8.8	794	6.5	1,167	6.8	728	5.7
維持費	314	0.9	340	0.8	705	0.7	230	2.4	268	2.5	235	2.2	233	2.3	434	2.6	309	2.4
設備維持費	1,371	2.2	2,136	2.3	2,215	2.3	1,301	15.4	1,720	16.7	1,328	12.2	1,694	13.9	2,751	14.9	1,343	14.2
公益事業費用	1,532	1.8	1,737	1.8	1,606	1.6	1,615	12.3	1,337	12.4	1,333	12.2	1,239	10.6	1,909	10.3	1,321	10.3
役員・専門家報酬	16	0.0	7	0.0	6	0.0	5	0.0	5	0.0	6	0.1	6	0.0	-	-	11	0.1
借入金費用(政府中級)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	929	8.5	1,637	13.8	3,233	17.7	2,474	19.1
”(IBRD, KFAD)	1,306	1.5	1,332	1.4	1,307	1.3	1,313	11.2	1,131	10.9	1,123	10.3	995	8.1	1,303	7.0	763	5.9
ロイヤリティ	4,314	5.0	4,716	5.0	4,393	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他費用	1,542	1.8	73	0.1	54	0.1	597	5.1	417	4.0	1,061	9.7	1,306	10.7	1,637	9.2	1,063	8.2
減価償却費	2,331	2.8	1,866	2.0	2,213	2.3	2,349	20.1	2,225	21.5	2,109	19.3	2,325	19.0	2,955	16.0	1,304	13.9
その他	-	-	-	-	-	-	17	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	500	3.9
所得税	13,110	21.0	23,120	24.5	23,352	23.9	-	-	-	-	-	-	-	-	45	0.2	258	2.0
政府割当金	46,923	54.4	51,333	54.7	53,209	54.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
当期純利益	3,596	4.2	2,734	2.9	4,499	4.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
計	36,271	100.0	94,323	100.0	97,353	100.0	11,694	100.0	10,333	100.0	10,921	100.0	12,217	100.0	13,511	100.0	12,972	100.0
通行料収入	33,102	96.3	91,305	96.3	94,522	96.6	126	1.1	141	1.4	33	0.3	36	0.7	10	0.1	43	0.3
帯収入	3,102	3.6	3,013	3.2	3,319	3.4	1,316	15.5	2,303	22.2	1,474	13.5	2,366	23.2	4,904	21.6	4,050	31.2
水道事業収入	464	0.5	537	0.6	543	0.6	373	3.2	364	3.5	35	0.3	33	0.6	178	1.0	105	0.8
雑収入	1,907	2.2	1,637	1.7	1,554	1.6	790	6.8	1,033	10.5	357	3.3	2,235	18.7	2,194	17.3	3,611	27.8
その他	731	0.8	849	0.9	1,222	1.2	654	5.6	356	3.3	532	4.9	433	4.0	632	3.4	334	2.6
前年度に繰る収入	67	0.0	5	0.0	12	0.0	32	0.3	3	0.1	126	1.2	143	1.2	140	0.8	146	1.1
当期損失	-	-	-	-	-	-	9,726	83.1	7,336	76.3	9,233	84.5	9,147	74.9	14,357	77.6	8,674	66.9
計	36,271	100.0	94,323	100.0	97,353	100.0	11,694	100.0	10,333	100.0	10,921	100.0	12,217	100.0	13,511	100.0	12,972	100.0

出所：運河公社
注：1972年は、会計年度変更のため18か月

収入をあげていた。これに対し、運河の維持・管理費は、一般管理費、公益事業費用、借入利払、減価償却費等を含めても12百万L.E(総収入の12~13%)であり、政府に対して総収入の5%の特許料(Royalty——万国スエズ運河会社時代のエジプト政府に対する特許料と同じ)、法定の所得税(1966年当時は純益の18.7%)を支払い、さらに国庫納付金(政府割当金 Government Share といわれ、万国運河会社時代の株主配当金に相当するものであるが、SOA担当者によれば毎年度の政府予算によっていわば割当てられる由である)を納めていたが、その総収入額に対する比率は平均5.4%であった(表7-3-1:比較損益計算書 参照)。

3-2 閉鎖後の財務状況

閉鎖後のSOAの収入は、付帯事業からの収入にほぼ限られてしまった。特に社外に対する技術役務提供によって収入を得る努力がなされた。因みに、閉鎖前と閉鎖後の雑収入の内訳を比較すると次のとおりである。

Miscellaneous Revenues

	1966/67	1971/72
電力料金	154千L.E	85千L.E
医療収入	25	4
Ferry Boat 収入	7	0.3
Different 収入	164	141
設備賃貸料	185	488
潜水器具賃貸料	4	2
社外技術・役務提供	297	2,047
Cash Sales	38	255
水先案内収入	405	6
浮ドック "El Nasr"	267	27
モーターボート製作	7	32
その他	1	106.7
合計	1,554	3,194

しかし、収入は年間2~4百万L.Eに限られたので、営業損失は政府補助金と中央銀行からの借入れによって補填されている。なお、この政府補助金は貸付であって、1968~72年度受入分は金利年4.5%(但し、73年度以降は無利子)であるが、返済条件については今後政府・SOA間で協議することになる由である。また、中銀借入も金利4.5%で返済期間は未定である。(表7-3-1:比較損益計算書参照)

3-3 借入受入状況

SOAはこれまでに1959年に世界銀行(IBRD)より運河拡張資金として56.5百万

U.S.\$ を金利6%、期間15年うち据置3年で借入れており、また1964年にアラブ経済開発クウェイ基金 (Kwait Fund for Arab Economic Development ; KFAED) より9,8百万 Diner (12.9百万 L.E) を金利4%、期間16年うち据置4年を借入れた。閉鎖中も利息支払・返済は約定どおり行われ、IBRD 借款は1974年9月に完済された。

4. 問題点

7年余にわたって運河が閉鎖され、通航収入が途絶えているにもかかわらず、技術協力などで、収入を図り、組織が維持され、再開へ向って強力に活動中であることは、これらの資料からも裏付けられる。

運河が再開されれば、外貨収入も期待されるため、財政上の問題も解消しよう。問題は、運河再開資金の確保にあるが、12月われわれチームが訪ずれた際には、ほぼこれの調達のめどもつき、この心配も無用のものとなったようである。

運河会社では、運河の再開にあたり、最近における諸物価の高騰にあわせて、運河通航料率の大幅な改訂を計画している。このため、つぎのようなコンサルタントのチームに、それぞれ料金を通航船舶の予測を全注しており、各チームは、75年1~2月には、その結果をとりまとめ、運河会社に提出する予定である。

- ① Norwegian Shipping Consultant Team
- ② Oecotrat (Soframer) (France)
- ③ Arab league Maritime Training Institute
- ④ ARAO (Egypt)
- ⑤ Pacific Consultants International (Japan)

この調査の費用は、世銀の借款で賄われる予定である。この調査の結果、新しい運河利用料体系が決定されると思われる。それらは、タンカーの大型化と低い運賃、石油価格の変動、SUMEDパイプラインの料金との比較など、多くの要因を考慮に入れて推算されていると思われるが、石油をめぐる動きの激しい現在、調査の結果からどのような新料率が計算されるかは、非常に興味あるところであり、また運河収入、拡張工事の予測にも大きな影響をもつものとなる。

これらの結果を待たなくては、将来の財政予測もむづかしいものとなるが、このレポートでは、旧料率を用いて将来の需要と収入を計算している。運河会社の財政上の問題は、政府に支払うロイヤルティー、税金などの率を、政治的に変化させることで、相当の変化がある。かつては収入の半分以上をこうした目的で支払っていたわけで、この政府へ還元する部分を収入に応じて変化させるならば、財政上は問題が全くないといえることができる。組織としても、財政としても、現在、問題としてとりあげるものはないと結論していいだろう。

ただ、軍事上、外交上の問題は、ここではとりあげてないが、これが最大の問題として残されている。

VII 代替プロジェクトの輸送費比較

Ⅷ 代替プロジェクトの輸送費比較

1. 概 要

スエズ運河は前述したごとく、1956年に国有化が行なわれ、1967年の中東戦争により閉鎖された。茲来、アジア、中東地域と西ヨーロッパ地域の関係は従前に比して大きく変化し、これに伴ないスエズ地域の東西間に果たす役割も一変した。すなわち、ヨーロッパ諸国の生活向上はそのエネルギー消費量を飛躍的に増大させ、この結果その供給源としてアラブ諸国の石油資源に大きく依存することとなった。このエネルギー供給、なかんずく石油エネルギーの安定供給のため、大型タンカーによるCape Town 回り航路が重要視される一方、より低廉で効率的な輸送路としてスエズ地域の重要性が再認識されつつあるのである。具体的にはスエズ運河の再開並びに拡張であり、またSUMED パイプラインの整備である。本章においてはSUMEDパイプライン及びCape town 回り航路とスエズ運河経由の原油輸送費用を比較し、本プロジェクトの便益性並びに優位性を検討することとする。

2. SUMED・パイプライン

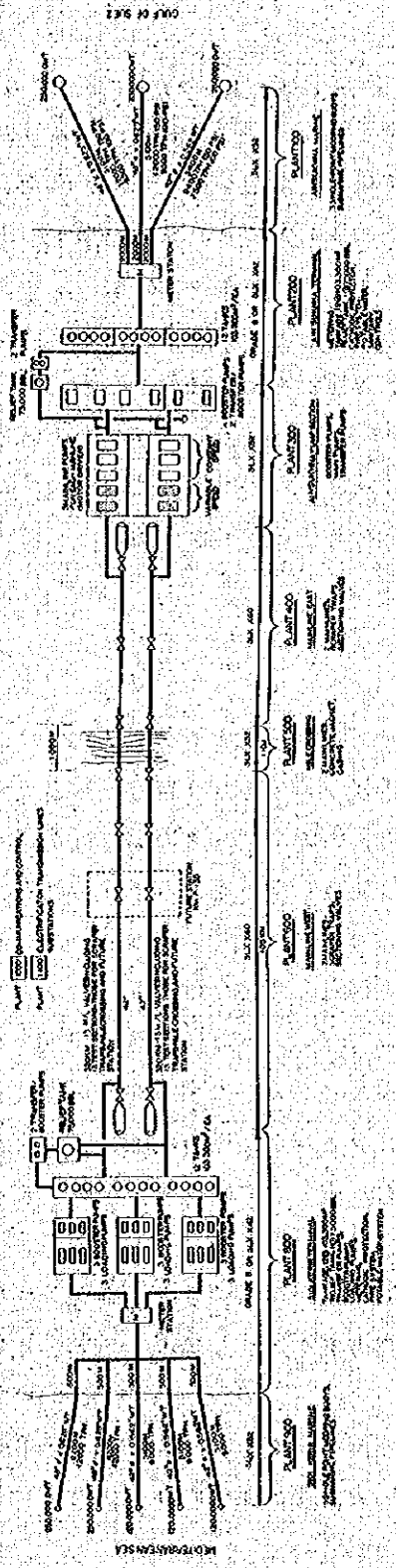
2-1 背 景

エジプト政府がSUMED・パイプラインの建設を決意した理由として、第1に西欧地域の石油需要が今後も増加を続け、スエズ運河の拡張後においても60百万トン以上の石油を運河以外の手段により輸送する必要があること、また現時点においてすらその需要量が運河の容量を大きく上回り、パイプラインの建設がスエズ運河の再開とは競合しないことが挙げられる。第2にAlexandriaの近くのMexにあったエジプトの製油所が、運河の閉鎖のためSuezへ移転することを余儀なくされたように、スエズ運河以外の石油輸送路を保有していないことはエジプトの弱点と判断したこと、さらにはイスライルがSinai地域を封鎖した場合でも外貨収入の道となり得ることがその理由として挙げられる。第3の理由として近年の大型タンカーの相当部分が満載でスエズ運河通航が不可能であることが挙げられる。第4としてイスライルが同様のパイプラインを建設し、自国に多大の便益をもたらした実績を確認していることを理由として挙げることができる。

いずれにせよ、1973年にSUMED・パイプラインの建設が決定され、その後資金調達に関し欧米との交渉が継続されたが、アラブ産油国間の協調に基づき、サウジアラビア、クウェート及びブダビが各60百万ドル、カタールが20百万ドル、そしてエジプトが200百万ドルを準備することとなった。

なお建設開始の時期については未だ明確な情報もなく、パイプライン用の鋼管資材が購入されたとの噂があるものの確認するには至らなかった。今後多少の曲折が考えられるが、SUMEDパイプラインの実現はほぼ間違いないものと考えられる。

2-2 計画内容 (図8-2-1参照)



8-2-1 SUMED ハイライン

- ① Suez 湾岸 Ain Sukhna より Alexandria の西 Sidi Kreir に至る総延長 320 km のパイプラインでその径は 42 km である。
- ② 当初は 1 列のパイプラインで年間 40 百万トンをもつてその後 2 列として同 80 百万トンを、そして最終的にはブースタ・ポンプの増強により 120 百万トンを送油する。
- ③ スエズ湾側の港湾施設として、径 48" 延長 5.1 km の海底パイプライン 2 列、径 42" 延長 3.4 km の海底パイプライン 1 列と各々には 250 千 DWT 級タンカー用のシングル・ムアリング・パイを、又総容量 100 千 m³ のタンクを整備する。
- ④ 地中海側の港湾施設として、径 48" 延長 8.2 km の海底パイプライン 2 列、径 42" 延長 5.1 km の海底パイプライン 3 列と前者には各々 250 千 DWT 級タンカー用の、後者には各々 120 千 DWT 級タンカー用のシングル・ムアリング・パイを設置するほか、100 千 m³ のタンク群を建設する。
- ⑤ 各送油能力に合わせ 1 基 10 千 HP 以上のポンプを整備する。
- ⑥ その他、電力設備、通信設備等コントロール用諸施設を整備する。
- ⑦ 総工費は 348 百万 U.S. \$ (年間 40 百万トンの送油能力時) である。

2-3 輸送費

輸送費の算定に当つては年間送油能力 80 百万トン時点を考慮することとした。

2-3-1 建設費

総工費 348 百万 U.S. \$ には 2 列目のパイプライン以外のすべてが含まれているので、80 百万トン能力時の総工費としてこの分を加算すると、総工費 400 U.S. \$ となる。年利残存価格 10%、耐用年数 30 年当りの費用は金利を含めて 30 百万 U.S. \$ となる。

2-3-2 オペレート

維持並びに管理費としては、人件費、施設の維持補修費、保険料、燃料費等があり、これらは年間 65 百万 U.S. \$ と考えられる。

2-3-3 タンカー

Ras Tannura と Genova 間をパイプライン経由で石油を輸送する 250 千 DWT 級タンカーを例にその費用を算定することとする。

スエズ湾側での 1 航海は 14 日を要するので、年間の稼働日数を 345 日とすれば 24.6 航海が可能である。従つて 80 百万トンの石油を輸送するには延べ 13 隻の 250 千 DWT 級タンカーが必要となる。同様に地中海側での 1 航海が 8 日を要することから 8 隻の同級タンカーが運航することとなる。同級タンカーの年間船費は 6.4 百万 U.S. \$ であるから両側の輸送に従事するタンカーの総船費は 133 百万 U.S. \$ となる。また運航費は 1.3 百万 U.S. \$ / 年隻であり、総運航費は 26 百万 U.S. \$ となり、タンカーに係わる費用は 159 百万 U.S. \$ と算定される。

2-3-4 輸送費

以上より、Arabian Gulf ~ Genova 間を例にパイプライン経由の輸送費を求めると 3.2 US\$

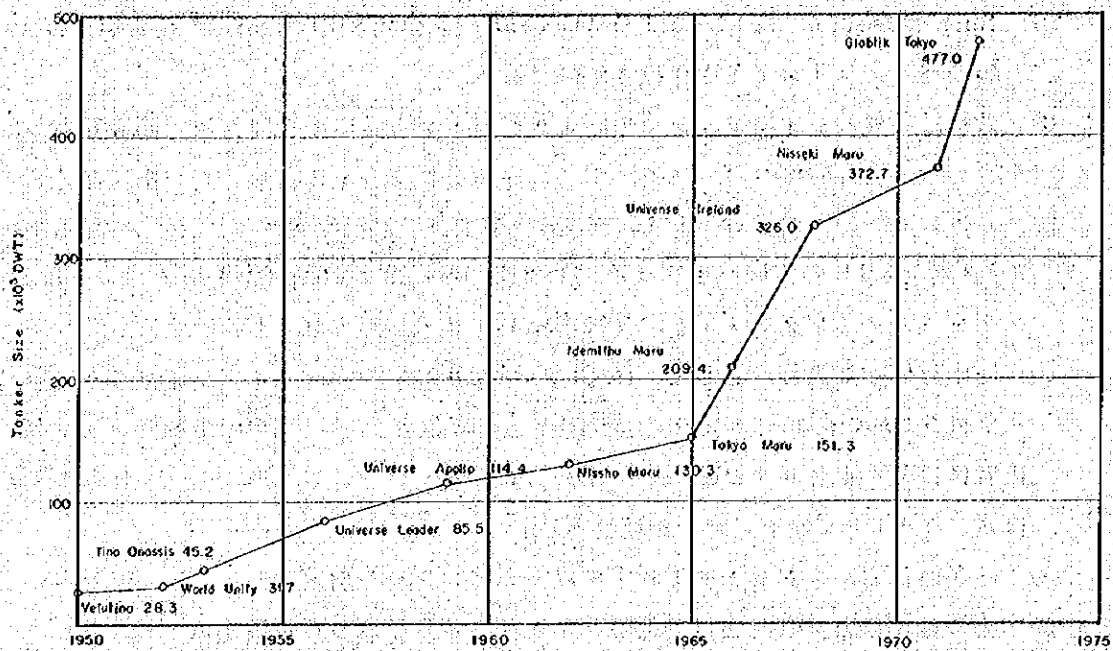


図8-3-1 APPEARANCE OF MANMOS OIL TANKER
(THE MAXIMUM SIZE IN THE WORLD)

／KIとなる。

3. 大型タンカー

3-1 大型化

タンカーの大型化については今さら言うまでもなく、1965年以降加速度的にその傾向を強めつつある。IMCOのタンク規制等海洋汚染防止並びに安全性確保の見地等から一時タンカーの大型化、巨大化に停滞の把しが伺われたことがあったものの、1972年には477千DWTという超大型タンカーが出現することとなった。(図8-3-1参照)これは後に述べる通り、原油の輸送費は船型の大型化に比例して小さくなる為、世界の船主がこぞってタンカーの大型化を進めたことに起因している。

図8-3-2は1968年、1970年及び1972年の世界のタンカー隻数を船型別に見たものである。100千DWT級以下のタンカー隻数が最も多いのは当然として、次に多い船型が200～300千DWT級であることに注意する必要があるが、この図がその傾向を一層明確に示している。すなわち、1968～1972年の間200千DWT級以下のタンカーの総トン数はほぼ一定であるのに反し200～300千DWT級では1.5倍以上にも増加している。以上から、現在就航中の外航タンカーの主力は250千DWT級であり本プロジェクトの検討に際してもこの点を十分考慮している訳である。

なお、スエズ運河の再開、拡張の結果、タンカーの大型化についても少なからぬ影響が考えられ

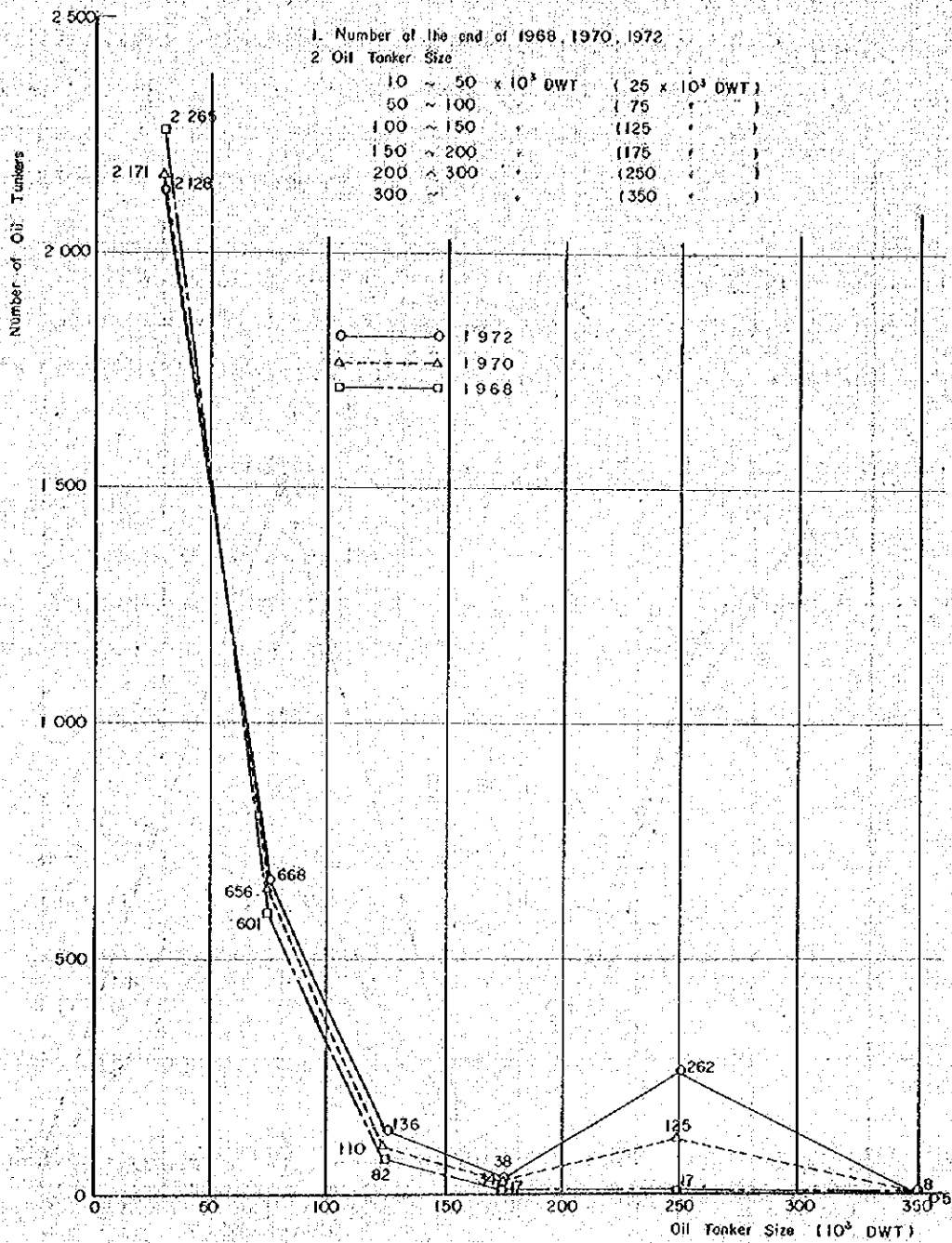


图 8-3-2 世界油轮数量的分布

- 1 Tonnage of the end of 1968, 1970, 1972
- 2 Oil Tanker Size

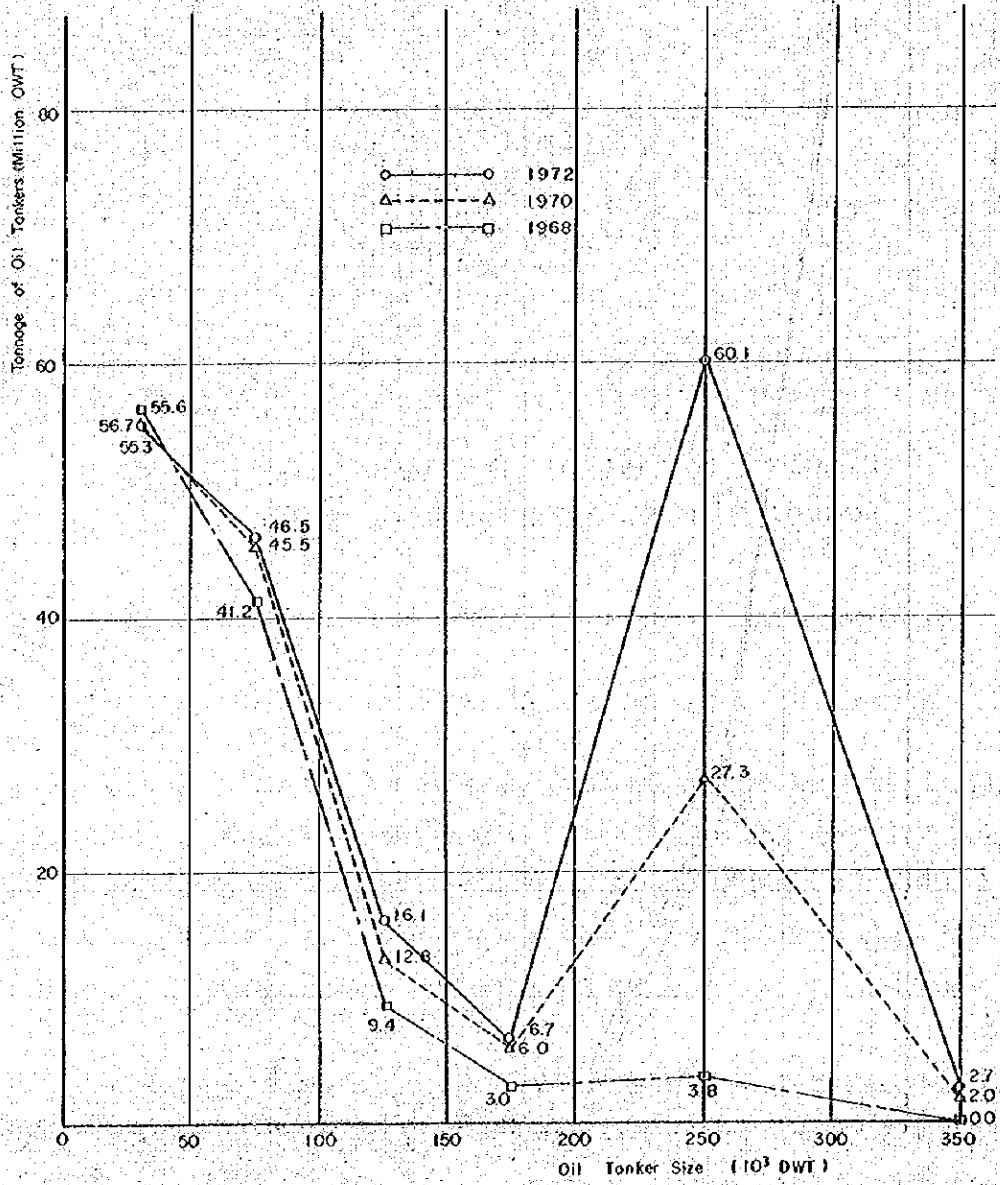


图 8-3-3 世界油轮吨位分布

る。特に欧州向けタンカーは航路の短縮が可能となることから、スエズ運河専用船型とも言うべき船型が出現することとあるいは高速の中型タンカーにより航海数の増加を図り輸送量を増大するなど過去の推移とは異なる傾向が生じることも予測される。ちなみに、250千DWT級タンカーがスエズ運河を通航可能となれば、輸送費の比較において500千DWT級タンカーのCape Town回りに匹敵することとなり、現在の船腹量のバランスから見て、さらに大型のタンカーは日本向け等を除いて不必要となる事態が想像されるのである。

3-2 輸 送 費

輸送費の算定に当っては、Arabian Gulf ~ Genova Arabian Gulf ~ Rotterdam Arabian Gulf ~ New York の3航路をモデル・ケースとして選び各航路を往復スエズ運河経由(S/S)、往路はCape Town回りで復路はスエズ運河経由(C/S)、往復Cape Town(C/C)経由という3ケースに分けその輸送費を求めた。

また、タンカーの船型については455, 84, 134, 228, 266及び477千DWTの实在タンカーを参照とした。

3-2-1 船型並びに航路別輸送量

航路別、経由地別の航路距離は表8-3-1に示す通りで、AG~Gの場合はS/SがC/Cの約40% AG~NYの場合でも約70%に短縮されていることが理解される。

表8-3-1 航 路 距 離 (海里)

航路 \ Via	S/S	C/S	C/C
AG~G	9.548	15.909	22.270
AG~R	13.260	17.995	22.730
AG~NY	16.916	20.441	23.966

(注) スエズ運河は160km(86海里)とした

タンカーの航行速度は、公海上で平均15KT運河内で6KTと仮定し、石油の揚積に要する日数等を考慮すると航路別、経由地別の年間航海数は表8-3-2の通りとなる。表8-3-2より明らかなく、Mediterranian Sea内のGenovaへスエズ運河を往復通過する場合は最大の10.6航海、アメリカ東岸のNew Yorkへ往復Cape Town経由で運航する場合は最小の4.9航海となり、単純に同一船型で輸送したことを考えてもその輸送力に倍の差が生ずることとなる。

表8-3-2 年間航海数

航路 \ Via	S/S	C/S	C/C
A.G.~G.	10.6	7.0	5.2
A.G.~R.	8.0	6.3	5.1
A.G.~N.Y.	6.5	5.6	4.9

以上により、船型別、航路別、経由地別の年間輸送量が求められ、これをまとめたものが表8-3-3である。

3-2-2 船型並びに航路別輸送費

輸送費用は通常以下に示すごとく構成をなしている。

船費……	{	船費……船員費, 修繕費, 船用品費, 店費, 保険料
		償却費
		金利
運航費……		燃料費, トン税, 港費

前述した各船型につき、1隻当りの年間輸送費用を求めたものが表8-3-4である。

表8-3-3 年間輸送量

(千KL)

航路 \ 船型	Via	×103DWT 45.5 (5.17) 千KL	84	134	228	266	477
			(95.5)	(152.3)	(259.1)	(302.3)	(542.0)
A.G. ~ G.	S/S	548.0	1,012.3	1,614.4	2,746.5	3,204.4	5,745.2
	C/S	361.9	668.5	1,066.1	1,813.7	2,116.1	3,794.0
	C/C	268.8	496.6	792.0	1,347.3	1,577.0	2,818.4
A.G. ~ R.	S/S	413.6	764.0	1,218.4	2,072.8	2,418.4	4,336.0
	C/S	325.7	601.7	959.5	1,632.3	1,904.5	3,414.6
	C/C	263.7	487.1	776.7	1,321.4	1,541.7	2,764.2
A.G. ~ N.	S/S	336.1	620.8	990.0	1,684.2	1,965.0	3,523.0
	C/S	289.5	534.8	852.9	1,451.0	1,692.9	3,035.2
	C/C	253.3	468.0	746.3	1,269.6	1,481.3	2,655.8

(注) 0.88 DWT = 1 KL

表8-3-4と表7-3-3で求めた輸送量とから、1KL当りの輸送費用を算定した結果が表8-3-5に示したものである。

表8-3-4 タンカー1隻当り年間輸送費

(百万U.S.\$)

航路	Via	$\times 10^3$ DWT					
		45.5	84	134	228	266	477
A.G. ~ G.	S/S	3.04	4.05	5.23	7.29	7.92	10.31
	C/S	3.17	4.30	5.55	7.82	8.50	10.95
	C/C	3.31	4.56	5.87	8.36	9.08	11.59
A.G. ~ R.	S/S	3.12	4.20	5.42	7.60	8.26	10.69
	C/S	3.22	4.39	5.66	8.00	8.69	11.16
	C/C	3.31	4.57	5.90	8.39	9.12	11.64
A.G. ~ N.Y.	S/S	3.19	4.35	5.61	7.91	8.60	11.06
	C/S	3.27	4.49	5.78	8.20	8.92	11.41
	C/C	3.34	4.62	5.96	8.50	9.24	11.76

表8-3-5 1KL当り輸送費

(U.S.\$/KL)

航路	Via	$\times 10^3$ DWT					
		45.5	84	134	228	266	477
A.G. ~ G.	S/S	5.53	4.00	3.23	2.67	2.47	1.80
	C/S	8.77	6.43	5.20	4.30	4.03	2.90
	C/C	12.3	9.17	7.40	6.20	5.77	4.10
A.G. ~ R.	S/S	7.53	5.50	4.43	3.67	3.40	2.47
	C/S	9.87	7.30	5.90	4.90	4.57	3.27
	C/C	12.6	9.40	7.60	6.37	5.90	4.20
A.G. ~ N.Y.	S/S	9.50	7.00	5.67	4.70	4.37	3.13
	C/S	11.3	8.40	6.77	5.67	5.27	3.77
	C/C	13.2	9.87	8.00	6.70	6.23	4.43

Arabian Gulf ~ Genova
(Including Suez Tariff)

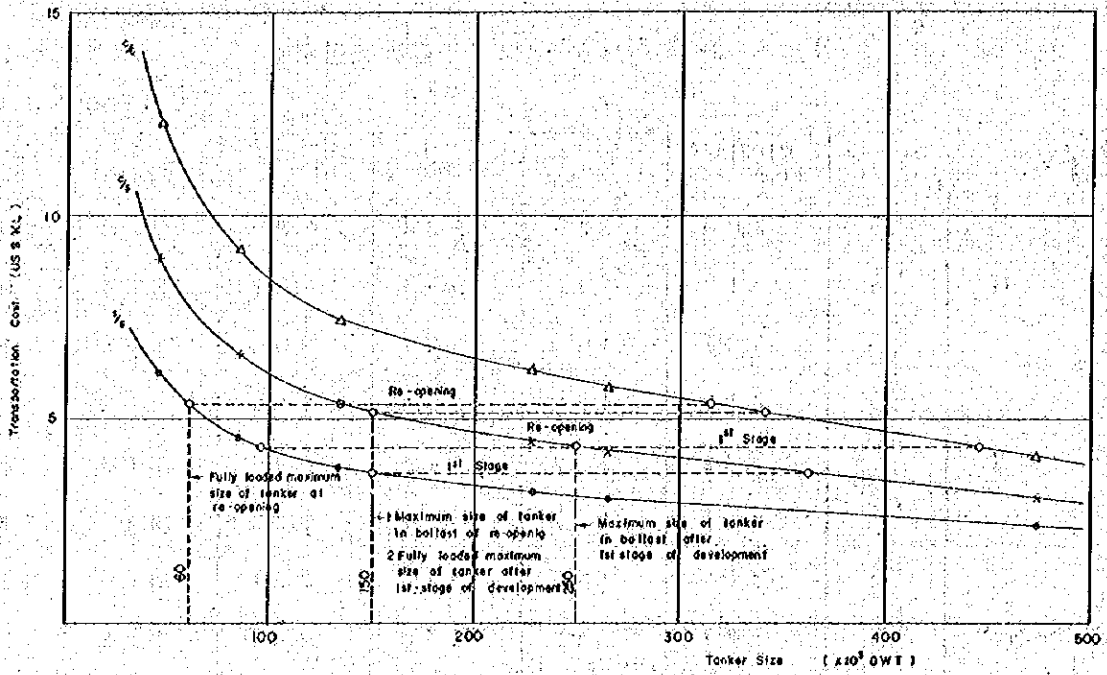


图8-3-4 TRANSPORTATION COST-TANKER SIZE

Arabian Gulf ~ Rotterdam
(Including Suez Tariff)

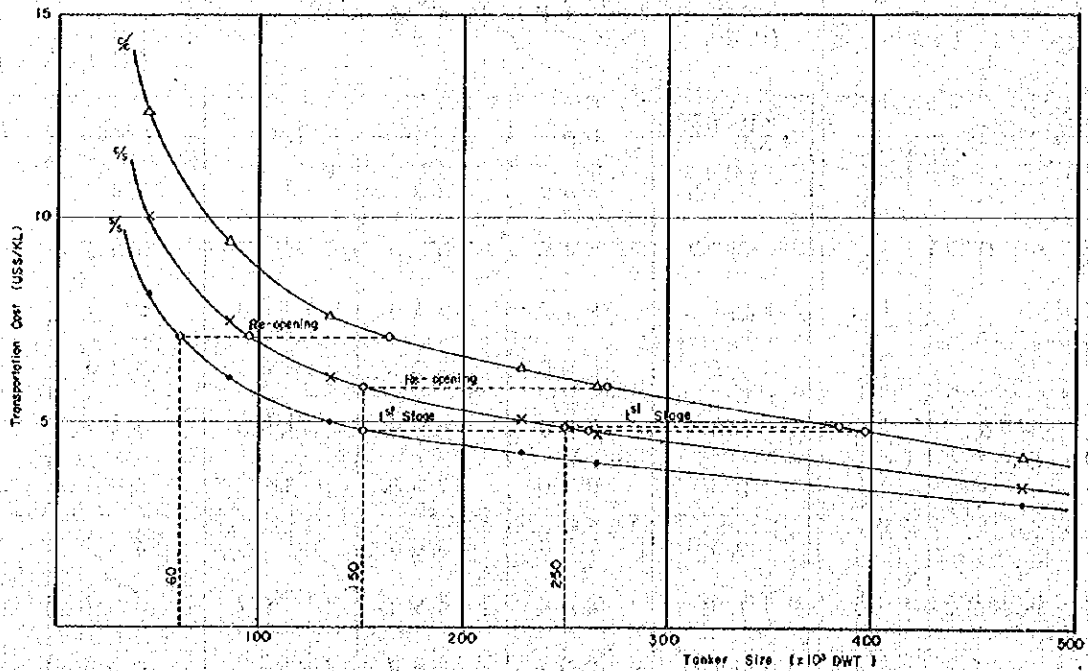


图8-3-5 TRANSPORTATION COST-TANKER SIZE

3-2-3 スエズ運河利用料

現在、スエズ運河公社はその料金体系のあり方につき鋭意検討中であるが、調査団としては公社からの事情聴取した結果を前提に、旧利用料を仮定した輸送費用を求めることとした。旧利用料は以下のごとくである。

北行 (Loaded)	0.44 L.E./KL
南行 (in ballast)	0.20 L.E./KL
計	0.64 L.E./KL

前記表 8-3-5 にスエズ運河利用料を加算し、船型毎に図示したものが図 8-3-4~6 である。これらの図より明らかなことは、遠距離になる程スエズ運河の価値が低下するという事で、たとえば、図 8-3-4 (Arabian Gulf ~ Genova) より運河再開時に通航不可能な最大船型 (満載) である 60 千 DWT 級のタンカーのスエズ運河経由の輸送費はほぼ 320 千 DWT 級の Cape Town 経由のそれに匹敵するのに対し、図 8-3-6 (Arabian Gulf ~ New York) では 110 千 DWT 級のそれとほぼ等しいこととなる。

図 8-3-5 (Arabian Gulf ~ Rotterdam) でみると、当然なことながら、図 8-3-4 (Arabian Gulf ~ Genova) と図 8-3-6 (Arabian Gulf ~ New York) の中間の傾向を示しており、60 千 DWT タンカーの往復スエズ経由の輸送費は、往復 160 千 DWT タンカーの Cape Town 経由の輸送費に匹敵しており、片道 Cape Town・片道スエズ運河経由のケースでは、約 100 千 DWT タンカーの輸送費に匹敵する。また、今回の第 1 段階プロジェクト完了後通航可能となる 150 千 DWT タンカー (満載) の往復スエズ経由の輸送費は、往復 Cape Town 経由の 400 千 DWT タンカー、片道スエズ・片道 Cape Town 経由の 250 千 DWT タンカーの輸送費に匹敵している。つまり、150 千 DWT タンカーがスエズ運河を満載で通航できるようになると Arabian Gulf ~ Rotterdam の間では往復 Cape Town 経由の 400 千 DWT 以上でないと経済的に 150 千 DWT に対して競争力がないこととなり、スエズ運河拡張の効果を知ることが出来る。

また、各図毎については、当然のことながら、スエズ運河経由の輸送費が最少となっており、たとえば、図 8-3-4 を例にとると、60 千 DWT 級のタンカーが往復ともスエズ運河を利用した場合その輸送費用は、130 千 DWT 級が復路のみ利用した場合及び 320 千 DWT 級が往復共 Cape Town を経由した場合とほぼ等しいものとなる。

Arabian Gulf ~ New York
(Including Suez Tariff)

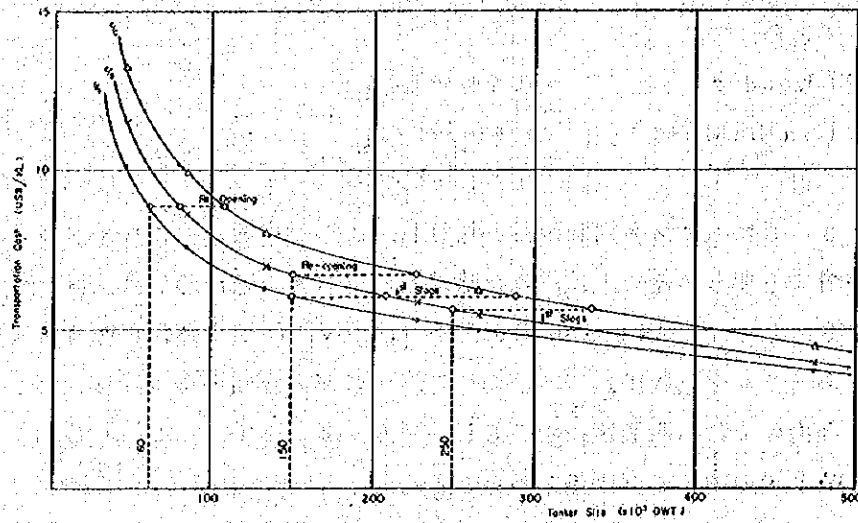


図8-3-6 TRANSPORTATION COST-TANKER SIZE

同図において、150千DWT級タンカーが往復共スエズ運河通航が可能となれば、その輸送費は、500千DWT級タンカーが Cape Town 経由で原油を輸送する費用より低廉なものとなることが知られる。

4. 輸送費比較

(1) SUMED・パイプラインによれば、1KL 当りの輸送費用は、A.G. ~ G. を例とすれば 2.8 U.S.\$/KL であり、スエズ運河経由で原油をタンカー輸送する場合で見ると、ほぼ 200千DWT級タンカーに相当するものである。従って本プロジェクトの便益を検討するに際しては、SUMED・パイプラインの能力80百万トンが運河通過石油量から差し引くこととし、安全測で作業を進めることとしたのである。

(2) 次に、スエズ運河通航船の船型について、運河再開時並びに本プロジェクト完成時とでその優位性を見ると以下の通りとなる。

なお、比較にあたって60千DWT以下のタンカーは船令が古いことから、輸送経済的には新しい大型タンカーに比較すれば有利である。よって60千DWT以下のタンカーの輸送費は、一括して60千DWTのもので代用した。

① 再開時(図8-4-1~3参照)

(A.G. ~ G.)

- a. 320千DWT以上のタンカーがC_Cで輸送する場合が最も有利である。
- b. 60千DWT以下のS_S, 60~130千DWTのC_S及び130~320千DWTのC_Cは同等である。

(A.G. ~ R.)

- a. 270千DWT以上のタンカーがC_Cで輸送する場合が最も有利である。
- b. 100~150千DWTのC_S及び150~270千DWTのC_Cが次に有利である。
- c. 60千DWT以下のS_Sと60~100千DWTのC_Sは同等である。

(A.G. ~ N.Y.)

- a. 230千DWT以上のタンカーがC_Cで輸送する場合が最も有利である。
- b. 80~150千DWTのC_Sと150~230千DWTのC_Cが次に有利である。
- c. 60千DWT以下のS_Sと60~80千DWTのC_Sは同等である。

Arabian Gulf ~ Genova (Re-opening)
(Including Suez Tariff)

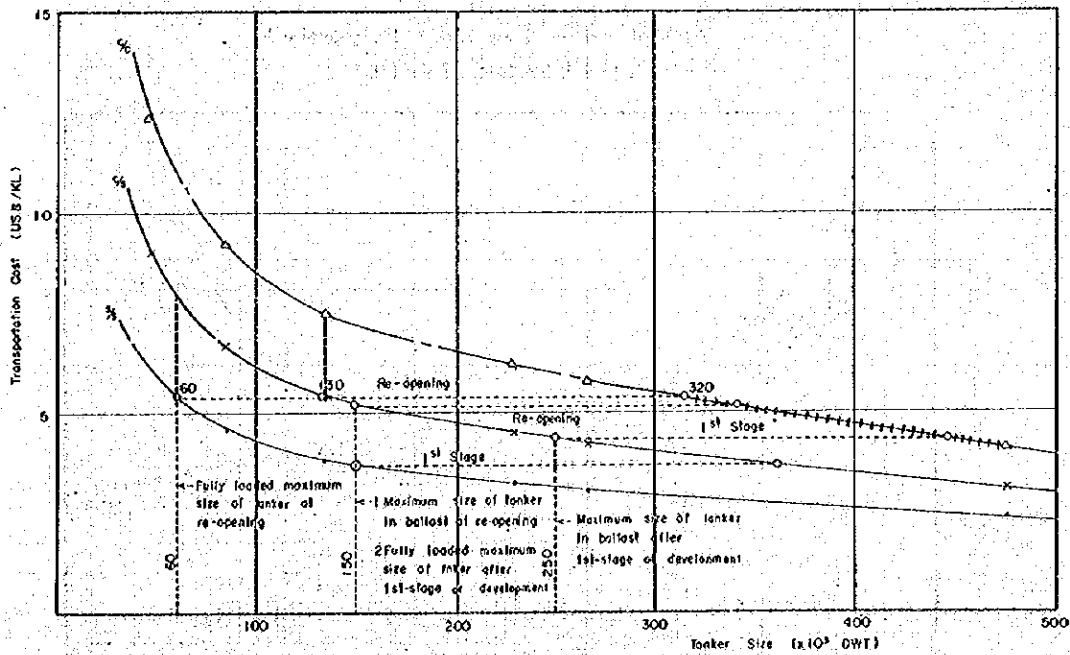


図8-4-1 TRANSPORTATION COST-TANKER SIZE

Arabian Gulf ~ Rotterdam (Re-opening)
(Including Suez Tariff)

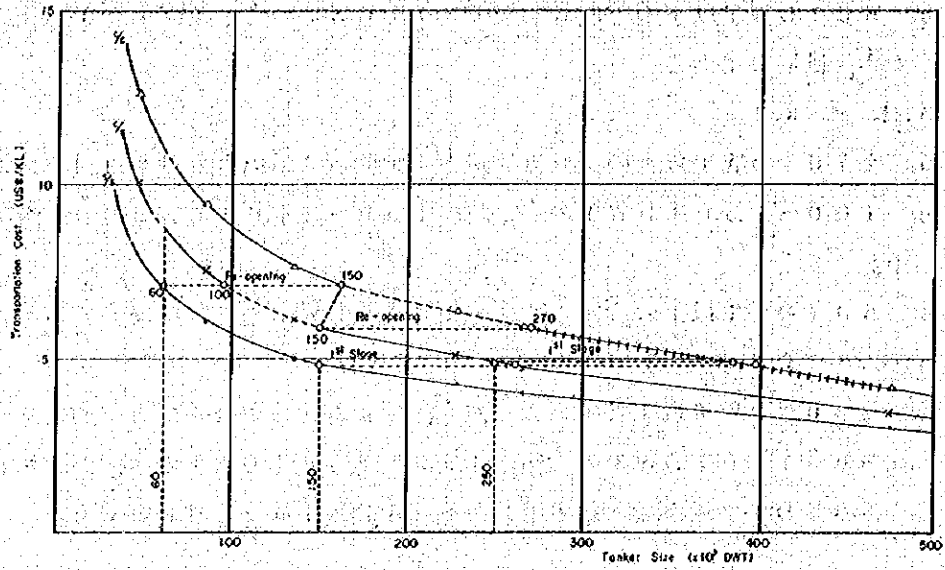


图8-4-2 TRANSPORTATION COST-TANKER SIZE

Arabian Gulf ~ New York (Re-opening)
(Including Suez Tariff)

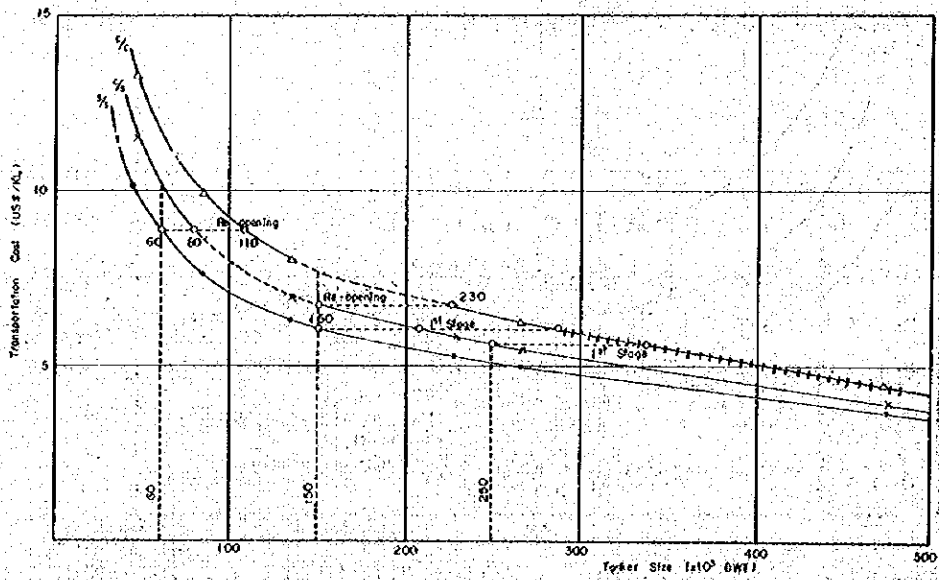


图8-4-3 TRANSPORTATION COST-TANKER SIZE

② 本プロジェクト完成時（図8-4-4～6参照）

〔A.G. ～ G.〕

- a. 100～150千DWTのタンカーの $\frac{S}{S}$ 及び450千DWTタンカーの $\frac{C}{C}$ が最も有利である。
- b. 100千DWT以下の $\frac{S}{S}$, 150～250千DWTの $\frac{C}{S}$ 及び250～450千DWTの $\frac{C}{C}$ が同等である。

〔A.G. ～ R.〕

- a. 400千DWT以上のタンカーが $\frac{C}{C}$ で輸送するのが最も有利である。
- b. 150千DWT以下の $\frac{S}{S}$, 150～250千DWTの $\frac{C}{S}$ 及び250～400千DWTの $\frac{C}{C}$ が同等である。

〔A.G. ～ N.Y.〕

- a. 340千DWT以上のタンカーが $\frac{C}{C}$ で輸送するのが最も有利である。
- b. 210～250千DWTの $\frac{C}{S}$ 及び290～340千DWTの $\frac{C}{C}$ が次に有利である。
- c. 150千DWT以下の $\frac{S}{S}$, 150～210千DWTの $\frac{C}{S}$ 及び250～290千DWTの $\frac{C}{C}$ が同等である。

Arabian Gulf ～ Genova (1st - Stage)
(Including Suez Tariff)

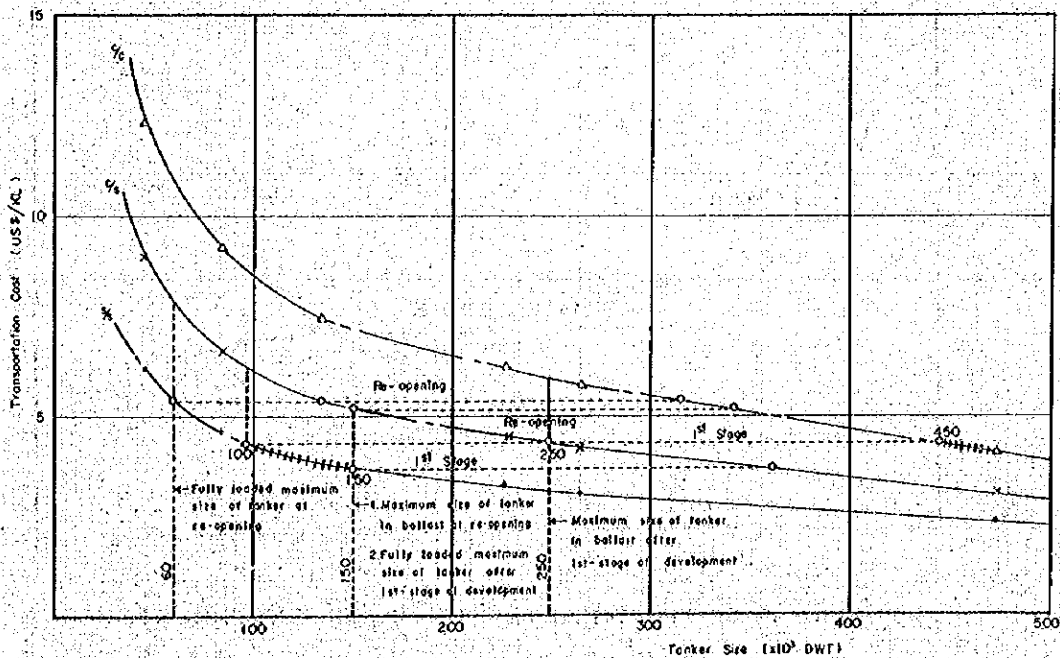


図8-4-4 TRANSPORTATION COST-TANKER SIZE

Arabian Gulf ~ Rotterdam (1st-Stage)
(Including Suez Tariff)

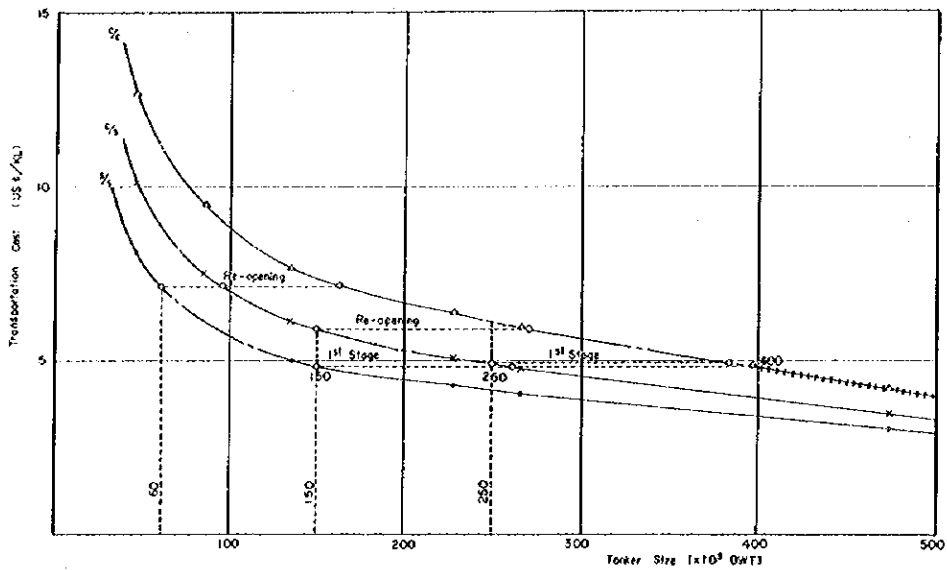


图8-4-5 TRANSPORTATION COST-TANKER SIZE

Arabian Gulf ~ New York (1st-Stage)
(including Suez Tariff)

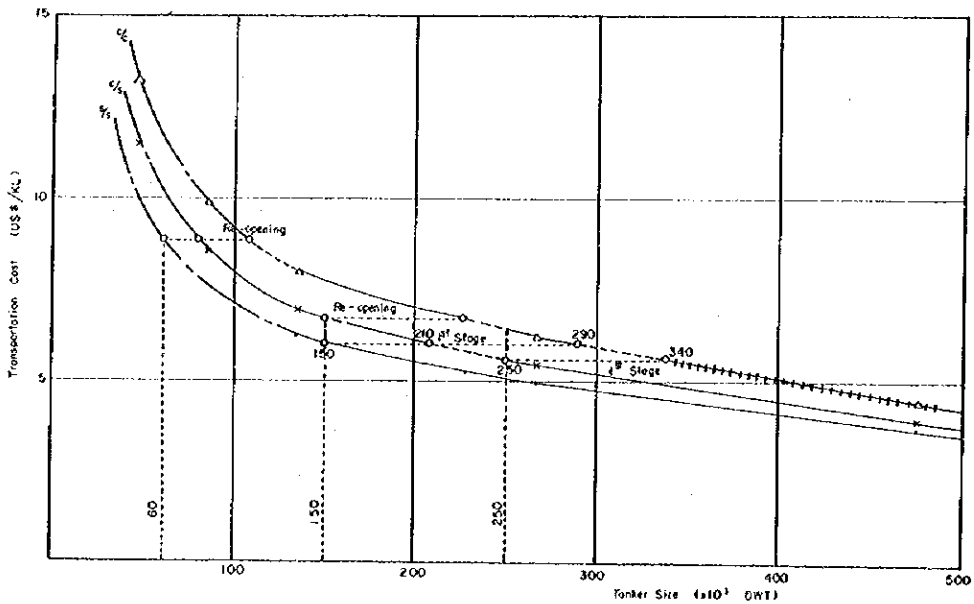


图8-4-6 TRANSPORTATION COST-TANKER SIZE

Ⅹ 石油需給の動向

K 石油需給の動向

1. 世界のエネルギー需給

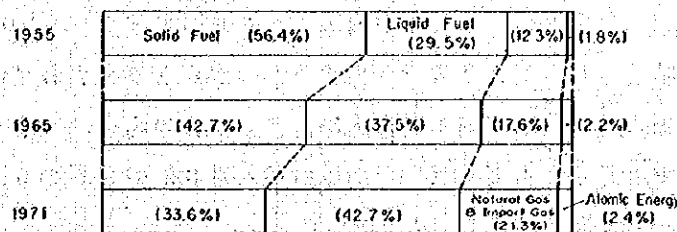
1973年10月の第三次中東戦争を契機とした石油生産制限による危機がOPECによる原油価格の10.0, S. \$ /バレル台への引上げに様相を変えて以来、世界のエネルギー需給特に石油需給は新たな局面を迎えることとなった。OECDの最新の予測によれば、石油の現行価格が維持された場合1980年のOECD諸国の石油輸入量は1972年の輸入量より減る可能性もあるとの結果を発表している。

本プロジェクトの目的は、現在Arabian Gulfより欧米諸国に向うCape Town 経由の大型タンカー（60千DWT～150千DWT）をスエズ運河を経由させることによりエジプト経済および国際海運界に便益をもたらそうとすることにある。したがって本プロジェクトの成否は、運河の拡張に伴って運河を通過する原油量がどれだけ増加するかということにかかっていても過言ではない。この増加する量を把握するためには、まずその前提としての国際的なエネルギー需給、特に石油需給の見通しが必要となる。このため、まず過去のエネルギーの需給構造を見ることとし、次にOECDをはじめ関係機関等による需給見通しについて概観し、これらの動向を踏まえて本調査団独自の予測を行なうこととした。

1-1 エネルギー需給の推移

世界におけるエネルギー消費量は49.67百万K ℓ （1971年、石油換算）であり、1人あたりの消費量では1.34K ℓ /人である。世界の総エネルギー消費の年平均伸び率は1955～1965は4.9%、1965～1971は5.3%であり、1955～1971では平均5.1%強が米および西欧諸国（自由世界）によるものであり、石油消費では60%近い構成比を米および西欧諸国で占める。（いずれも1971年）

エネルギー種別でみると図9-1-1に示すように固体燃料の比重が下がり、液体燃料、天然ガスの消費が増加している。特に液体燃料の伸びが、原子力等の新しいエネルギーの増加傾向も伺い見ることが出来る。（図9-1-1参照）



(Note) The Figure Draw up from "United Nations: World Energy Supplies, Series J NO.3, NO.8 and NO.16".

図9-1-1 1次エネルギー構成の推移

1-2 石油需給の動向

1-2-1 需給の推移

1972年版のBP Statistical Review of the world industryによれば1972年の世界の石油消費は30億Kℓであり、1972年の世界人口が3.8億人であるから、1人あたりの石油消費量は0.78Kℓ/人となる。1960年の1人あたり消費量が0.4Kℓ/人であるから12年間に2倍近い伸びを示してきたわけである。

消費量の年平均の伸びは1950～1960年が7.2%、1960～1970年が8.0%、1970年以降は6.5%となっており、1960年代の伸びが著しい。消費量を主要国別にみると、アメリカが世界の30%、西欧が27%、ソ連・東欧・中国が15%、日本が9%の消費を占めている。アメリカは1950年代、1960年代を通じて年率4.0%の伸びを示してきたが、1970～1972年は5.5%の伸びを示している。西欧は1960年代まで石炭から石油への切り替えが進んだために12%を越える伸びを示し、1970年代に入ってから6%程度の伸びを示してきた。(表9-1-2参照)

一方、産油量についてみるとOil & Journalの各年々末号によると、1970年の産油量は25.8億Kℓ、1973年は32.2億Kℓで世界の39%を占め、つづいて北米(カナダ、メキシコを含む)が6.6億Kℓで21%、ソ連・共産圏が5.6億Kℓで17%、アフリカが3.3億Kℓで10%、中南米が2.7億Kℓで8%を占めている。西欧は僅か2千万Kℓを若干越えるに過ぎない。

(1973年の実績、表9-1-3参照)中東の産油量の伸びが著しいことが特徴的である。

つぎに石油の埋蔵量についてみると、表9-1-4に示すように、1973年現在で世界の可採年数は30年以上となっており、特に中東は45年と可採年数の最も長い地域である。埋蔵量の多いクウェイトやサウジアラビアは50～60年の可採年数を有しており、中東から欧米への原油の流れが今後数十年続き得る可能性を示している。

地域別の輸入、輸出実績を表9-1-5に示す。1972年の実績によれば最大の輸入地域は西欧であり、ついで日本、アメリカの順となっている。一方輸出国でみると中東が多いのは言うまでもなく、ついでアフリカ、カリビア地区が多い。つぎに地域間のODを眺めてみると中東からの輸出先は、西欧が最も多く約5億Kℓ、ついで日本の2.2億Kℓとなっており、アメリカは1972年現在では2,700万Kℓと少ない。むしろ中南米(その他西半球)へ6,500万Kℓ輸出されており、これは中南米で精製され、アメリカへ輸出するものがかかり含まれていると思われる。

本プロジェクトに関係の強い欧米諸国の輸出先は、アメリカの場合、カリビア地区が最も多く、現在のところ中東の比重は必ずしも高くない。西欧は輸入量8.2億Kℓの60%を中東に依存しており、ついでアフリカが20%を占めている。

なお、クアラルン・プールの空港、コタキナバル空港およびクチン空港プロジェクトについてのI/P作成に関する技術指導を行なうものとする。

表9-1-1 一次エネルギーの消費実績 (石油換算100万K.L)

世界	アメリカ	西欧	日本	連ソ	その他
2,254	900	508	46	309	491
3,650	1,254	732	123	580	961
4,967	1,629	971	239	778	1,350

注1. 出所は United Nations: World Energy Supplies Series J No.3, No.8, No.9, No.16.

注2. 総エネルギー消費の世界の伸び率は、1955~1965は4.9%、1965~1971は5.3%である。

表9-1-2 World Oil Consumption Volume

(Million Kℓ)

	1950		1960		1970		1971		1972		70~72年 平均倍率
	消費量	比率	消費量	比率	消費量	比率	消費量	比率	消費量	比率	
アメリカ	377 ⁶	60 ⁵ %	560 ²	45 ⁰ %	832 ³	31 ⁰ %	861 ⁰	30 ⁴ %	926 ⁸	30 ³ %	5.5%
西欧	73 ¹	11 ⁷	237 ²	19 ⁰	734 ³	27 ¹	768 ⁸	27 ¹	823 ⁹	27 ⁰	5.9
日本	2 ⁹	0 ⁴	34 ²	2 ⁷	232 ⁰	8 ⁶	257 ²	9 ¹	278 ⁴	9 ¹	10.0
ソ連東欧中国	52 ²	8 ⁴	169 ⁴	13 ⁸	392 ⁰	14 ⁸	423 ⁴	14 ⁹	463 ⁴	15 ²	8.9
その他	118 ³	19 ⁰	244 ¹	19 ⁷	472 ⁵	18 ⁴	525 ⁵	18 ⁵	563 ⁸	18 ⁴	9.2
計	624 ¹	100	1245 ⁵	100	2683 ¹	100	2835 ⁶	100	3056 ³	100	6.5

注1. BP Statistical Review of the World Industry(1960, 1970, 1972.)

表 9-1-3 World Oil Production Volume

(Million KL)

	1950		1960		1970		1973		Remarks
	Volume	%	Volume	%	Volume	%	Volume	%	
北 米	329 ⁵	50 ⁶	454 ²	37 ⁴	650 ⁸	25 ²	664 ³	20 ⁶	including Canada Mexico
中 南 米	102 ⁴	157	198 ⁹	16 ⁴	274 ⁸	10 ⁶	270 ⁸	8 ⁴	
西 欧	42	0 ⁶	167	1 ⁴	207	0 ⁸	230	07	
中 東	102 ⁶	158	304 ⁷	25 ¹	790 ⁸	30 ⁷	1239 ⁷	38 ⁵	
アフリカ	2 ⁶	0 ⁴	16 ⁰	1 ³	348 ²	13 ⁵	334 ⁸	10 ⁶	
極東・大洋州	14 ³	2 ²	32 ⁶	2 ⁷	81 ⁶	3 ²	130 ²	4 ⁰	
ソ連・共産圏	49 ⁹	77	192 ⁶	15 ³	413 ¹	16 ⁰	560 ³	17 ⁴	
その他の	-	-	-	-	-	-	267	0 ⁸	
計	650 ⁵	100	1215 ⁷	100	2579 ¹	100	3222 ⁵	100	

注1. Oil & Gas Journal 各年々々号より作成。

表9-1-5 World Export and Import(1972)
(Million Kℓ)

	Export		Import		(Remark)	
	Crude Oil	Refined Oil	Total	Crude Oil		Refined Oil
アメリカ	-	13 ¹	13 ¹	128 ⁵	146 ⁵	275 ⁰
カナダ	49 ⁶	13 ³	62 ⁹	45 ²	7 ⁸	53 ⁰
カリブ地区	65 ⁰	145 ⁰	210 ⁰	66 ¹	17	67 ⁸
西 欧	-	18 ⁹	18 ⁹	770 ²	45 ²	815 ⁴
中 東	924 ²	58 ⁹	983 ¹	7 ⁰	-	7 ⁰
アジア	311 ²	1 ⁴	312 ⁶	17	5 ⁸	7 ⁵
日 本	-	1 ²	1 ²	237 ⁵	40 ⁰	277 ⁵
オーストラリア	46 ⁴	17 ⁴	63 ⁸	94 ⁵	33 ³	127 ⁸
オーストラリア-シア	0 ⁶	0 ⁸	1 ²	13 ¹	5 ⁵	18 ⁶
ソ連・東欧・中国	36 ⁵	36 ⁵	73 ⁰	20 ⁹	1 ²	22 ¹
その他の	4 ⁰	17	57	52 ⁸	21 ⁰	73 ⁸
計	1437 ⁵	308 ⁰	1745 ⁵	1437 ⁵	308 ⁰	1745 ⁵

表 9 - 1 - 4

地域別確認埋蔵量と可採年数の推移

年 区 分	1950			1960			1970			1973			現存埋蔵量(白)
	埋蔵量	占有率	R/P	埋蔵量	占有率	R/P	埋蔵量	占有率	R/P	埋蔵量	占有率	R/P	
北 米	4248	347%	13年	6485	135%	14年	8103	87%	12年	7587	76%	11年	61000
アメリカ	3919	320	12	5332	111	13	5885	63	11	5517	55	10	
カナダ	191	16	38	795	17	26	1709	18	23	1498	15	15	
中 南 米	1677	137	16	3627	76	18	3652	39	13	4459	45	16	31000
ペルー	1521	123	17	2941	61	18	2226	24	10	2226	22	11	
西 印 度	46	04	12	274	06	16	590	06	28	2544	25	11	3000
イギリス	5232	427	51	29122	609	95	159	02	-	1590	16	17967	
中 東	-	-	-	40	01	-	54788	587	69	55679	558	45	124000
アラビア	25	02	13	40	01	13	1876	20	51	3419	34	46	
ペルシャ	1113	91	29	5565	116	91	101	01	25	57	01	15	
インド	835	68	104	4293	90	75	1130	119	51	9540	96	27	
クウェート	1749	143	83	9858	266	105	5088	55	58	5009	50	46	
中 立 地 帯	-	-	-	954	20	119	10669	124	67	10176	102	61	
カタール	80	06	40	397	08	40	4086	44	146	2783	28	94	
アラブ	1431	117	45	7950	166	110	684	07	33	1047	10	32	
イラン	-	-	-	-	-	-	20432	219	103	20988	210	49	
イラク	32	03	11	1288	27	81	156	02	31	398	04	31	
アラブ	-	-	-	826	17	83	270	03	14	835	08	33	
アラブ	-	-	-	5	-	-	4770	51	84	1215	12	20	16000
アラブ	32	03	11	87	02	22	80	01	13	239	02	26	
アラブ	-	-	-	318	07	-	716	08	38	815	08	78	
アラブ	-	-	-	24	01	24	4643	50	24	4055	41	33	
中東・大洋州	248	20	18	1734	36	53	1479	16	26	3180	32	27	
インドネシア	175	14	22	1511	32	60	2290	25	28	2487	25	19	14000
オーストラリア	-	-	-	-	-	-	1590	17	32	1670	17	22	
ノース・オーストラリア	766	62	15	5327	111	28	318	03	32	366	04	15	
ノース・オーストラリア	696	57	16	5009	105	29	12000	129	29	16377	164	29	70000
中 国	3	-	-	119	02	20	8745	94	23	12720	127	26	
世界 総 計	12247	1000	20	47357	1000	40	3116	33	260	3180	32	76	
							93310	1000	36	92836	1000	34	319000

注: 1) 現存埋蔵量は Lewis, G. Weeks の第 6 回世界石油公報(1963)による。

2) 確認埋蔵量

現在の探査・開発条件下で回収可能と推定される量

3) 現存埋蔵量

現存埋蔵量 + 埋蔵埋蔵量 + 将来「埋蔵埋蔵量」として追加される埋蔵埋蔵量

4) 資料は Oil & Gas Journal 各年の号誌による。

表9-1-6 石油の移動量 (1972年)

輸送地	(Million KL)										
	アメリカ	カナダ	その他西半球	西 欧	アフリカ	東アジア	日本	オーストラリア (注1)	その他半球 (注2)	その他	輸出総量
アメリカ	-	1.7	4.0	3.7		0.5	2.3	2			12.0
カナダ	6.29										6.29
カリビアン地区	13.16	3.01	9.2	3.16	0.2	0.5	0.5		5.8		20.99
その他西半球	2.6		1.4				1.7				5.8
西 欧	9.2	0.8			2.3				5.2		1.88
中 東	27.5	14.5	64.6	49.70	25.6	72.3	21.86	15.0	35.0		983.1
北アフリカ	13.3	1.7	14.5	15.83	0.5		0.2		1.27		20.15
西アフリカ	15.3	4.0	16.8	6.78			4.0		1.7		11.0
東南アジア	1.04		0.5	0.2	0.5		4.81	3.1			68.2
ソ連・東欧	1.1		7.5	5.62	4.3		1.4		2.3		73.0
その他東半球	0.5			0.2			0.2				2.9
輸入総量	274.9	53.0	118.9	815.4	34.8	76.2	277.5	18.5	53.3	22.6	1745.5

表9-1-7 OECD Primary Energy Requirement

	1972			1980			1985			Remarks
	Base Case	\$6Case	\$9Case	Base Case	\$6Case	\$9Case	Base Case	\$6Case	\$9Case	
1. Volume	3463	5067 ^a	4900 ^a	6420 ^a	4786 ^a	4900 ^a	5966 ^a	5650 ^a	5650 ^a	
(1) Oil (Imported Oil)	1917 ^a (1224 ^a)	2910 ^a (2014 ^a)	2173 ^a (1084 ^a)	3571 ^a (2534 ^a)	2448 ^a (1446 ^a)	2173 ^a (1084 ^a)	2810 ^a (1661 ^a)	2451 ^a (2071 ^a)	2451 ^a	
(2) Gas	744 ^a	952 ^a	1096 ^a	1107 ^a	993 ^a	1096 ^a	1197 ^a	1244 ^a	1244 ^a	
(3) Solid Fuels	669 ^a	780 ^a	889 ^a	951 ^a	898 ^a	889 ^a	1048 ^a	1036 ^a	1036 ^a	
(4) Nuclear & Hydro	131 ^a	423 ^a	450 ^a	290 ^a	449 ^a	450 ^a	910 ^a	917 ^a	917 ^a	
2. Composition	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	
(1) Oil (Imported Oil)	55 ^a	57 ^a	47 ^a	55 ^a	51 ^a	47 ^a	47 ^a	43 ^a	43 ^a	
(2) Gas	21 ^a	18 ^a	23 ^a	17 ^a	20 ^a	23 ^a	20 ^a	22 ^a	22 ^a	
(3) Solid Fuels	19 ^a	15 ^a	19 ^a	14 ^a	18 ^a	19 ^a	17 ^a	18 ^a	18 ^a	
(4) Nuclear & Hydro	3 ^a	3 ^a	9 ^a	12 ^a	9 ^a	9 ^a	15 ^a	16 ^a	16 ^a	

注1. Base Case は石油危機以前のOECDによる予測値である。

表9-1-8

Oil Forecast by OECD

(Million ton)

Year	Consumption Production	Europe			U.S.A.		
		Base Case	6U.S.\$ /Barrel	9U.S.\$ /Barrel	Base Case	6U.S.\$ /Barrel	9U.S.\$ /Barrel
1972	Consumption		730 ⁷			824 ⁸	
	Production		19 ⁸			560 ³	
	ImportedSupply		718 ⁴			254 ⁶	
1980	Consumption	1140	900	780	1120	980	860
	Production	190	220	240	580	650	720
	ImportedSupply	950	680	540	540	330	140
1985	Consumption	1440	1120	970	1310	1000	940
	Production	250	290	300	580	750	870
	ImportedSupply	1190	830	670	730	250	△70

注1. Energy Prospect to 1985 by OECDより作成

2. Base Caseは\$300/barrelに相当する。

3. 原油価格はいずれも1972年時点のものである。

1-2-2 最近の需給動向

1973年10月に勃発した第4次中東戦争は、将来の原油の価格と供給力に極度の不安を抱かせ、世界的ないわゆる“石油危機”を招来した。つまりアラブ諸国は1973年10月に OAPEC^(注-1) 総会をクウェートにおいて開催し、石油を「現在進行中のアラブ/イスラエル紛争に武器として使用する」(1973年10月17日OAPECの決議文より)ため石油生産削減を実施した。またこれと前後して OPEC^(注-2) 6ヶ国(アブダビ、イラン、イラク、クウェート、カタール、サウジアラビア)による原油公示価格の70%引き上げを決めて、^(注-3) 原油高価格時代への動きが具体化した。

(注-1) OAPEC (Organization of Arab Petroleum Exporting Countries : アラブ石油輸出機構) 1967年の第3次中東戦争(6日戦争)の後、1968年1月に結成されたものである。OAPEC結成の目的は

- ① 加盟国間の経済政策や石油政策の調整
- ② 加盟国の石油産業における諸問題を解決するための相互協力
- ③ 石油関連産業に関する加盟国の共同事業の推進

であり参加国は、サウジアラビア、クウェート、イラク、カタール、リビア、アブダビ、アルジェリア、パレチン、エジプト、シリアの10ヶ国である。

(注-2) OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries : 石油輸出国機構)

1960年9月、ヴェネズエラを中心にサウジアラビア、クウェート、イラン、イラクの5ヶ国が相つぐ石油公示価格の引き下げに対抗してOPECの設立を宣言した。OPEC結成の目的は

- ① 石油会社に対する共同の政策を策定すること。
- ② 引き下げられた公示価格の回復に全力をばらうこと。
- ③ 公示価格の変更を行うときは産油国政府との事前協議を行なうこと。
- ④ 国際的産油、輸出割当ての確立が必要であること。

であり、参加国は上記の5ヶ国のほかにカタール、インドネシア、リビア、アブダビ、アルジェリア、ナイジェリア、エクアドルの12か国で構成されている。

(注-3) 原油公示価格の値上げの理由は

- ① テヘラン協定によるインフレ補填のための毎年2.5%の価格引き上げが、急速な世界のインフレ高進のために実体的にそぐわなくなったので同協定を改める必要がある。
- ② 石油会社側の不当な過剰利益を抑えなければならない。

その後生産削減については緩和がなされたが、原油公示価格は高騰を続け、1973年10月から1974年1月までの間、中東原油は3.011 U. S. \$/バレルから11.651 U. S. \$/バレル(1973年テヘラン6カ国会議の決定)と実に4倍にはね上がった。

原油の高価格時代に突入して以降、世界各国の石油需要は、景気の後退、価格の高騰による消費節約ムードの浸透から、大巾に落ち込んでいる。例えば主要消費国の石油需要動向は1974年前期で次のような傾向を示している。

アメリカ1974年1～5月(前年同期比6.1%減)

イタリア " 1～5月(" 10.0%減)

イギリス " 1～4月(" 7.7% ")

フランス " 1～5月(" 10.0% ")

西ドイツ " 1～6月(" 15.0% ")

いまや世界経済を左右し、世界の石油業界の死命を制する石油価格が今後どのように推移するのか、大いに注目される状況にある。

このような原油の高価格が続けば消費国は必然的に消費の節減と代替エネルギーの開発の途をとらざるを得ない。石油消費の大半をしめるOECDは、このような高価格時代への長期的な対応策として新たな石油政策を打ち出し、またアメリカやEC諸国も別途に石油政策を打ち出しつつある。これらは今後の石油需給を見通すうえに非常に重要なものであり、次にその概要を見ることとする。

1-2-3 石油需給の新しい見通し

石油危機を契機として石油需給の見通しが各機関、各国で行なわれており、本調査団は1974年12月中旬OECDおよびECを訪問して資料および情報の収集を行なった。ここではこれらの資料に最近の新しい情報を加えて紹介する。

(1) OECDによる「1985年までのエネルギー展望(Energy Prospect to 1985)」

OECDは1975年1月13日「1985年までのエネルギー展望」を発表した。この作業は1972年よりエネルギーの長期見通しを立てるために始められたものであり、1973年秋の石油危機発生後の事態を踏まえてOECD加盟国が全力をあげてまとめたものである。

これらの作業は、OECD諸国の石油輸入価格が1バレルあたり

① 9 U.S.\$ /バレル(1972年価格、1974年末で換算すると10.80 U.S.\$ /バレル)

② 6 U.S.\$ /バレル(1972年価格、7.2 U.S.\$ /バレル)

の2ケースを想定している。ただし見通し作業の前提として、石油の消費減は経済成長率の減速には結びつかないとしている。

この報告書によると、石油危機発生以前のOECD諸国の石油輸入量は12億2千万トンだが、9 U.S.\$ /バレルのケースだと80年10億8千万トン、85年10億7千万トンといずれも1972年の水準を下廻るとの予測を打ち出している。これは価格高騰により総エネルギーの消費量が減ること、天然ガス、石炭、原子力、水力、地熱などの代替エネルギーの開発がコスト面からも急ピッチで進められるとの考え方によっている。この9 U.S.\$ /バレル予測値は石油危機以前に行った予測値に比し、総エネルギー使用量は1985年で12%減、輸入石油は60%減としている。

この輸入石油の減小分を、域内の石油生産増のほか、天然ガス、石炭、原子力、地熱発電等で補なおうとしている。(表9-1-7参照)

OECD EuropeおよびU.S.A.の石油需給の見通しを表9-1-8に示す。これによれば原油価格が9 U.S.\$ /バレルが将来とも維持されるとすると、1985年には西欧は1972年の輸入量より輸入量が減小することとなり、またアメリカは輸出国に転じることとなる。

このようにエネルギー構造の変換をはかるためこの報告書は、OECD諸国相互のエネルギー政策の協力の必要性を説いており、

- ① エネルギー節減への努力
- ② OECD諸国のエネルギー自給の向上とOECD諸国間の融通
- ③ エネルギー輸入のための財政的、資金的安定のための機構の準備
- ④ エネルギーの研究開発に係る協力
- ⑤ 環境問題に対する協力

さらにOECD諸国とOPEC諸国の利害は相互補完的性格を持っており、両者の協力は世界経済にとって利益となり、また、非産油発展途上国に対する援助および技術協力の大幅増加の必要も高まるであろうことを指摘している。

(2) EC共通エネルギー政策 (Community Energy Policy - Objectives for 1985)

EC(欧州共同体)は1974年12月17日、EC委員会のまとめた共通エネルギー政策を発表した。これはEC諸国が国内政策を推進する上での指針であり、またEC内におけるエネルギー生産者と消費者にとっても重要な指針となるべき性格のものである。その骨子は次のとおりである。

総括的な目標としては

- ① 1985年までに輸入エネルギーへの依存度は50%となる
- ② できれば1985年までに輸入エネルギーへの依存度を40%に下げる。(1973年は63%)この場合の供給構造は表9-1-10のようになる。

個々のエネルギーに関しては

- ③ エネルギー需要について
 - a. 1985年までに1973年に行なった予測値に対してエネルギー使用効率の改善により15%の削減を行なう。
 - b. エネルギー消費構造を信頼度の高いエネルギーに依存するものに改善してゆくこととし、1985年には原子力エネルギーの開発を前提に電力への依存を35%にまで高める。
- ④ エネルギー供給については
 - a. 固体燃料としては、1985年には石炭180百万トンを生産、40百万トン第3国より輸入、褐色炭、泥炭の30百万トン増産をはかる。

- b. 天然ガスは1985年に少くとも175百万トン、できれば225百万トン生産し、第3国より95~115百万トン輸入する。
- c. 原子力エネルギーは1985年に少くとも190百万トンできれば240百万トンに生産規模を上げる。
- d. 水力および地熱エネルギーは1985年に45百万トンに達する。
- e. 石油エネルギーは他のエネルギーへの転換をはかるとともに、1985年に生産規模を少くとも180百万トンにする。第3国からの輸入を1973年の640百万トンに対し1985年には550百万トン、他のエネルギー源への依存を高めることができれば420百万トンとすることもできる。この場合総エネルギー需要に占める輸入石油の割合は38~28% (1973年61%) となり、石油需要に対しては75~70%となる。
- f. その他のエネルギーに関して既存エネルギーの開発とともに長期的には新エネルギー源への転換のための開発政策の推進が必要である。

加盟各国への呼びかけとして

- ⑥ 加盟諸国は自国のエネルギー政策を策定する際、この目標に十分配慮して欲しい。

表9-1-9 Total Primary Energy Requirements in % (注-1)

	For the record		1985 Objectives	
	1973 Estimates	1985(注-2) Initial Forecast	50 % dependence	40 % dependence
Solid fuels	22.6	10	17	17
Oil	61.4	64	49	41
Natural gas	11.6	15	18	23
Hydro-electric and geothermic power	3.0	2	3	3
Nuclear energy	1.4	9	13	16
TOTAL REQUIREMENT	100	100	100	100

注1. Requirement=Internal consumption + bunkers

2. Source: "Prospects of primary energy demand in the Community (1975-1980-1985)" supplemented by an estimate made in January 1973 for the Member States.

以上がECの共通エネルギー政策であるが、この見通しの基準となった原油価格は10~11 U.S. \$/バレルと現状価格が維持されるものと想定しており、1985年までの経済成長率は年

率5%、エネルギー消費の伸びは3.5%と想定している。

(3) 1976年米大統領一般教書

フォード大統領は1975年1月15日年頭一般教書でアメリカのエネルギー危機克服について言及した。1975年のエネルギー政策を述べたものであるが1985年の長期見通しにもとづいたものであるのでここに紹介する。

フォード大統領は1973年の石油禁輸のような事態に備えるために、次のような国民的エネルギー計画目標を設けた。

- ① 1975年末までに100万バレル、1977年末までに200万バレルの石油輸入を減らす。
- ② 1985年末までに外国の石油供給によって経済混乱がもたらされるとい弱点を克服する。
- ③ 今世紀末までに自由世界のエネルギー需要の大部分を供給するようエネルギーに関する技

表9-1-10

Objection of Energy Demand and Supply of EC, (1985) Million ton

Item	Minimum	Maximum
1. Total Energy	1,475	1,475
2. Production	800	900
1) Solid Fuel	(210)	(210)
2) Natural Gas	(175)	(225)
3) Hydro-electric, Geothermic power	(45)	(45)
4) Oil	(180)	(180)
5) Nuclear Energy	(190)	(240)
3. Imported Supply	675	575
1) Solid Fuels	(40)	(40)
2) Natural Gas	(95)	(115)
3) Oil	(540)	(420)
Energy dependence	46%	40%

注) 本資料はECエネルギー閣僚理事会資料より作成

術ならびに資源を開発する。

これらの目標を達成するため、発電所の石炭転換を可能とする法律改正、石油類に関する輸入課徴金、大陸だなの開発等の措置のほか、長期的な節減対策として

- ① すべての新規建築に対する強制的な保温効果基準の設定。
- ② 自動車の燃料経済性引上げのための5カ年間の公害規制の延期。

等を提案している。最後にアメリカのエネルギー計画として次の10年間に

- ① 200の主要原子力発電所
- ② 250の新規主要石炭鉱山
- ③ 150の主要石炭火力発電所
- ④ 30の主要新規製油所
- ⑤ 20の主要新規液化石炭工場
- ⑥ 数千の新規油田掘削
- ⑦ 1800万家庭での効率的暖冷房の実施
- ⑧ 効率的燃料費の経済的乗用車の大量生産

などを実施することが望ましい。

(4) 考 察

以上眺めてきた3つの需給見通しは思想的には歩調が揃ったものといえる。つまりいずれの見通しも1980年代には域内への石油輸入量が1972年の水準を下廻るというもので、同時に石油を武器に資源ナショナリズムを前面に押し出したアラブ諸国への非政治的警告の形をとったものである。

また米大統領の一般教書を除けばいずれの見通しとも単なる石油の価格メカニズムだけで算出したものであり各国のエネルギー政策は考慮にいられていない。したがってこれらの報告書は1つのモデルに過ぎない。さらにO.E.C.D.およびE.C加盟各国の個々の利益より全体の利益を優先させる傾向が強い。報告の性格上それは当然としても例えば北海の石油を英国が容易に加盟各国に輸出するかどうかは非常に難しく、政策的な問題である。

とは言っても最大の問題は原油価格の動向に尽きよう。

例えばO.E.C.D.の計算メカニズムは原油価格が上がればエネルギー消費が減り代替エネルギーの競争力が高まるために輸入原油量が減ることとなる。したがって現在10~11 U.S. \$/バレルの原油価格の将来が注目されるところである。木年半ばには石油消費国と産油国間の原油価格に関する会議が開かれる予定であるが、その行方は推測しようがない。1つには最近の原油過剰から旧価格に戻るという見方がある反面、現在の高価格は依然として維持されるという見方もある。しかもこういった会議で価格が取り決められたところで本プロジェクトのようなプロジェクト・ライフの長いものにとっては短期間的な結果に過ぎない。

このような情勢下にあっても本プロジェクトを評価するためには何等かの前提にもとづいた

需給見通しを持たざるを得ない。E.C.の報告の中で述べたように石油の輸入が減れば、一方にそれ代って石炭、天然ガスの輸入が増えると想定している。この場合には最近のL.N.G.船の大型化などを考慮すればオーストラリア等と西欧を結ぶ天然ガスの流れに果すスエズ運河の効用は非常に大きなものと考えられる。このように考えてくると我々の予測では、現在の価格と1973年10月以前の価格との何処かで消費国と産油国の原油価格に関する調和点が見い出されると見るしか方法がない。つまりO.E.C.D.の予測で見ると6 U.S.\$/バレルが1つの参考となろう。

2. 石油需給の予測

本プロジェクトに関係する石油流動は、中東から米および西欧諸国へのものであることから、この2地域の需給予測を行なうこととした。なお、タンカーの船腹量について検討する必要があるため、日本の需給予測もあわせて行なっている。

予測の方法論および考え方は次のとおりである。

① 石油需給の予測は総合エネルギー需要の中での石油の価値づけが行なわれるべきであるが、ここでは石油需要の伸びに着目する方法を採用した。というのはO.E.C.D.等による予測値が別に得られているため、算出後これらの数値とチェックすれば良いと考えたからである。伸び率は過去の実績、関係機関の将来見通し等を参考に、過去の伸び率に対し意識的に低目の数値を採用した。

② 各地域で自給される量は、比較的確実な量を採用した。

③ 需給量と自給量の差は産油国からの輸入に依存するが、中東を除く産油国からの輸入量を過去の実績、埋蔵量等から決定し、残りを中東に依存することとした。

④ タンカー輸送とパイプライン輸送が競合する場合には、パイプライン輸送は優先的に容量一杯の利用がなされるものとし、残りがタンカーによって輸送されるものとした。

以下に地域別の予測方法と結果について述べる。

2-1 西 欧

Ⅰ 需 要

過去の伸び率は、1960年代が年率12%、1970年～1972年は5.9%である。1972年以降1985年までの伸び率は3.0%と想定した。この結果、石油の需給量は1972年の7.3億トン、1985年10.7億トンとなる。

Ⅱ 自地域の生産

現在自地域内の生産は、2千万トン程度であるが、将来は北海油田の開発が期待されている。1975年には生産を開始する見込みである。1985年の生産量はO.E.C.D.の予測では、イギリス、ノルウェー地域で合計3億トンを越えるとしており、またE.C.では確実なところ1.8億トンと見ている。O.E.C.D.やE.C.の予測値にはかなり政策的な配慮がなされていることは前述したとおり

であり、ここではE.C.の確実な見通しおよび日本エネルギー経済研究所富舘孝夫氏の見通し等を参考に1.9億トン(イギリス側1.4億トン・ノルウェー側0.5億トン)とした。(表9-2-1参照)

表9-2-1

世界の原油生産見通し (10,000バレル/日)

	1980年	1985年
中 東		
サウジアラビア	1,200~1,300	1,200~1,300
イ ラ ン	700~ 750	650~ 700
イ ラ ク	500~600	600~ 800
クウェート	200~600	200~ 250
アブダビ	250	250
カタール	50	50
その他の他	100	120
中 東 計	3,000~3,300	3,080~3,470
アフリカ		
リビア	200~250	250~300
アルジェリア	100~130	100~120
ナイジェリア	300	300
その他の他	150	200
アフリカ計	750~800	850~920
西半球		
アメリカ	1,200~1,400	1,500~1,700
ベネズエラ	300~ 320	320~370
その他の他	500	570~600
西半球計	2,000~2,200	2,390~2,670
西ヨーロッパ	350~400	430~480
アジア・オセアニア	300~350	400
自由世界計	6,400~7,080	7,150~7,940

注: 日本エネルギー経済研究所、富舘孝夫氏
「中東、欧米諸国の研究政策」
(雑誌 エネルギー 7, 1974)

iii 輸 入

輸入地域としては、中東のほかにアフリカ・ソ連等がある。アフリカおよびソ連からの輸入は実績および埋蔵量等を参考に1980年2.7億トンと想定し、1980年以降は南および西アフリカ諸国の需要が増加することが予想されて、アフリカに大きな期待ができないことから若干減少を見込み、ソ連からの輸入は横ばいとした。

iv パイプラインおよびタンカーによる輸送

中東からの輸送量はパイプラインとタンカーによって西欧へ輸送されるが、前述したようにまずパイプラインが優先的に輸送分担するものとした。実際にはIsraeli パイプラインやSUMED

パイプラインはタンカーとの競合が生ずることも予想されるが、ここではパイプライン輸送にその能力の限界まで優先配分している。なおSUMEDパイプラインは1977年4千万トンの輸送力で供用開始し、1979年には能力8千万トンに達するとした。この結果、タンカーによる輸送は1980年2.9億トン、1985年4.1億トンとなる。

V 石油製品の輸送

タンカー輸送のうち小型タンカーで輸送される石油製品の輸送量を算出する。1972年の実績を基準に1980年まで年率10%、1985年までは15%と想定した。タンカー輸送される石油製品輸送量を差引いたものが原油輸送量となる。

vi 北欧と南欧への配分

原油量については、さらにスエズ運河を通過する量とCape Townを廻る量とに配分する必要があることから西欧への原油輸送量のうち、北欧向けと南欧(Mediterranean Sea ヨーロッパ)に分ける必要がある。この配分は1972年の実績をもとに、北海油田の開発を配慮して行なった。以上にもとづいた計算結果を表9-2-2に示す。

2-2 アメリカ

i 需 要

過去の伸び率は1960年代が年率4.0%、1970~1972年は5.5%である。1972年以降1985年までの伸び率は1.5%と想定した。この結果石油の需要量は1972年の8.2億トンに対し、1980年9.3億トン、1985年10億トンとなる。

ii 自地域の生産

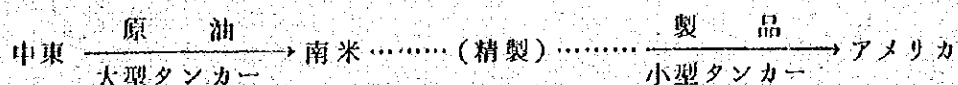
1972年の国内生産量は5.6億トンであるが、西欧の場合と同じ考え方で1980年6.4億トン、1985年8億トンと想定した。

iii 輸 入

輸入地域としては、現在のところ中東の比重は西欧のように大きくなく、カリブ海諸国、アフリカ、カナダへの輸入依存度が高い。しかしカリブ海諸国は埋蔵量等から推察して大巾な生産増は見込めないことから1980年にはアメリカ向けの輸出は0となり、カナダについても国内需要に向ける必要が生ずることから1985年のアメリカ向け輸出を0とした。アフリカについてはほぼ西欧と同じ考えを採った。この結果、中東からアメリカに輸出される量は1985年1億トンとなる。

なお、これらの量のうち一部は中東Mediterranean Seaのパイプラインを経由するものもあるが、パイプライン輸送は西欧向けに優先配分したのでアメリカ向けはタンカー輸送だけに依存するものとした。またアメリカ向けの中東からの石油製品は少ないことからこの予測では割愛した。

さらにアメリカへの石油の流通体系として



が想定されるが、この場合中東からアメリカへの原油の流れは当然小さくなる。しかし代って中東から南米への原油の流れが増加し、スエズ運河の効用はアメリカへの原油の流れが増加し、スエズ運河の効用はアメリカへの輸送の場合と大差ないことから中東からアメリカへの原油が直送されると考えても本プロジェクトの評価に大きな影響はないと判断される。

以上の方法によって算出した結果を表 9-2-3 に示す。

2-3 日 本

西歐、アメリカの場合と同じ考え方および方法で予測した結果を表 9-2-4 に示す。

表9-2-2 Projected Oil Demand and Supply for Europe, 1975-1985

(Million ton)

Demand/Supply	1972	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	Remarks
1. Demand	730 ^a	798 ^a	822 ^a	847 ^a	872 ^a	898 ^a	925 ^a	953 ^a	982 ^a	1011 ^a	1041 ^a	1073 ^a	annual rate of increase : 30%
2. Supply													
1) Indigenous	19 ^a												
-North Sea(B)		10	20	50	75	90	100	110	115	120	125	140	British
-" (N)		10	20	30	35	40	50	50	50	50	50	50	Norway
Others		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
2) Imports	718 ^a												
-Africa		185	186	188	190	195	200	195	190	190	185	180	
-Russia & Others		70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
-Middle East		503	506	489	473	484	486	508	537	561	592	613	
-of which													
-pipe lines													
-Existing pipelines		110	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	Tapline, Isrseli line, IPCline etc.
-SUMED				40	40	80	80	80	80	80	80	80	
-Tankers		343	386	339	313	284	286	308	337	361	392	413	
-Oil Producers	6 ^b	9	10	11	12	12	17	20	23	26	30	34	annual rate of increase ~1980 ~1985 10% 15%
-Crude Oil		384	376	318	301	271	269	288	314	335	362	379	
-North Europe		260	250	195	174	150	141	155	169	182	196	207	①+②) X 0.7-① ---③
-South Europe		124	126	123	127	121	128	133	145	153	166	172	②-③

X 第一次運河擴張計畫

X 第一次運河拡張計画

1. プロジェクト

スエズ運河の拡張プロジェクトは、図10-1-1~2のように計画されている。

この中で日本からの円借款によって、その一部が賄われ、またその浚渫工事の一部を、日本の企業が施工しようとしている。今回の第一次運河拡張計画は、拡張プロジェクトのうち、表10-1-1に示すような位置を占めている。

表10-1-1 拡張プロジェクトの要望

段 階	運河水深 (m)	運河断面積 (m ²)	最大船吃水 (ft)	最大船 (DWT)
運河再開時	15.5	1,850	40	60,000
第一次運河拡張計画	19.5	3,200	53	150,000
第二次運河拡張計画	23.5	4,200	67	250,000
その次の段階	—	—	72	—

タンカーが大型し、運河を再開しても、60千DWT級のタンカーの通航は、閉鎖時ほど多くないはずであり、経済的に優れている大型、あるいは超大型のタンカーを、この運河が通りうるよう、早急に拡張しなくては、運河の収入も増加しない。

このため、第一次またこれにつづいて第二次の運河拡張工事が、直ちに進められねばならない。

第一次運河拡張計画が約3年半の工期で終了しても、まだアラビア湾と北米間の航路では、Cape Townまわりの超大型船(250千DWT~500千DWT)の方が運賃が安いようであるから、これにつづいて第二次の工事が行われるべきである。このため、第一次のプロジェクトは、そのためのひとつのステップとしての意義を有していると解釈すべきである。

この第一次のプロジェクトは、次のような作業を含んでいる。

- 1) 浚 渫； 航路全般について、運河水断面を、計画航行最大船の水中断面の4倍に拡大する。
- 2) 護 岸； 第二次あるいは、それ以降の計画が実施できるように、東側へ余裕をもたせて移設する。このため、第二次以降は移設の必要がないので、経済計算上では、それを考慮に入れるべきであろうが、本報告では、第一次運河拡張の付帯工事としている。
- 3) 土 工； 東側のバンクに盛り上げられた、戦争によるバンキングの撤去が必要である。
- 4) 防 波 堤； Port Said港の航路延長に伴って、防波堤の延長が行なわれる。

TYPICAL CROSS SECTION AT Km. 61.000

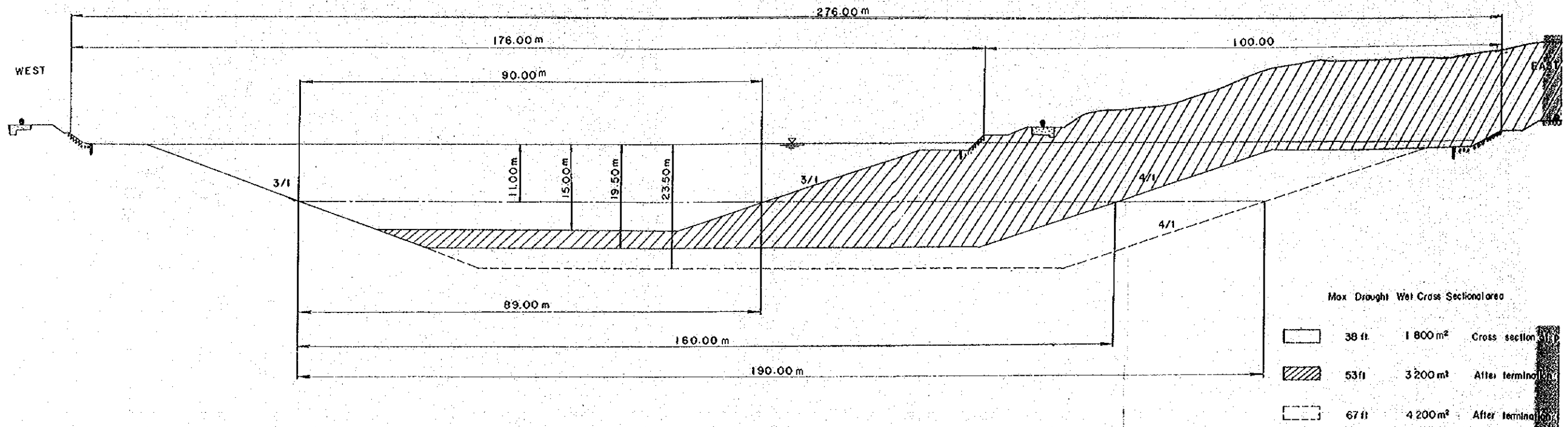
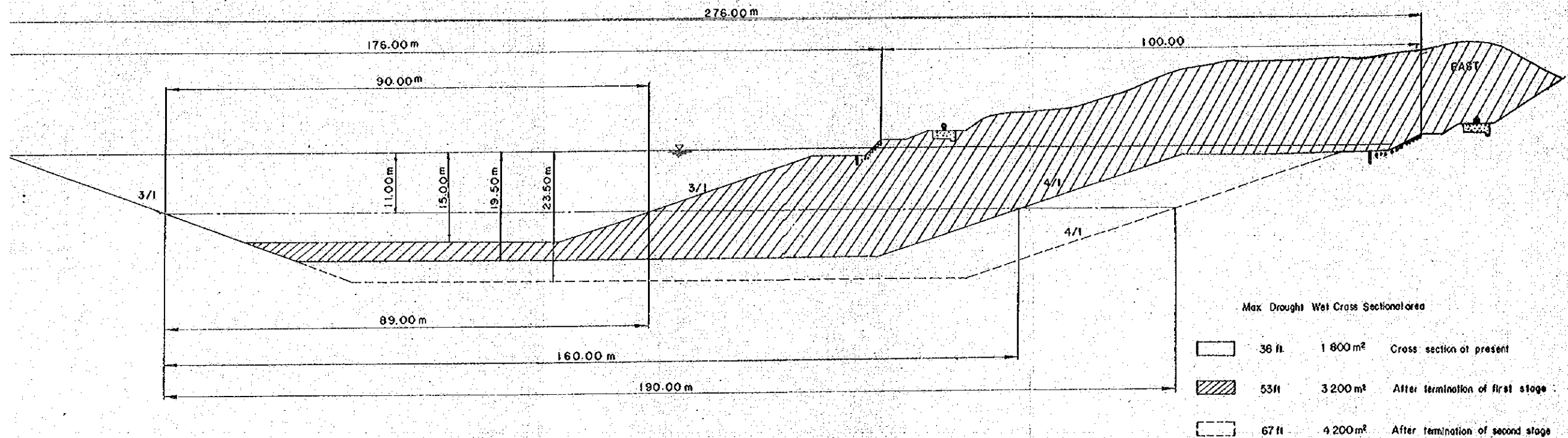





图 10-1-1 PROJECT FOR SUEZ CANAL DEVELOPMENT

TYPICAL CROSS SECTION AT Km. 61.000



Max. Draft Wet Cross Sectional Area			
	38 ft.	1 800 m ²	Cross section of present
	53 ft.	3 200 m ²	After termination of first stage
	67 ft.	4 200 m ²	After termination of second stage

1975

10-1-1 PROJECT FOR SUEZ CANAL DEVELOPMENT

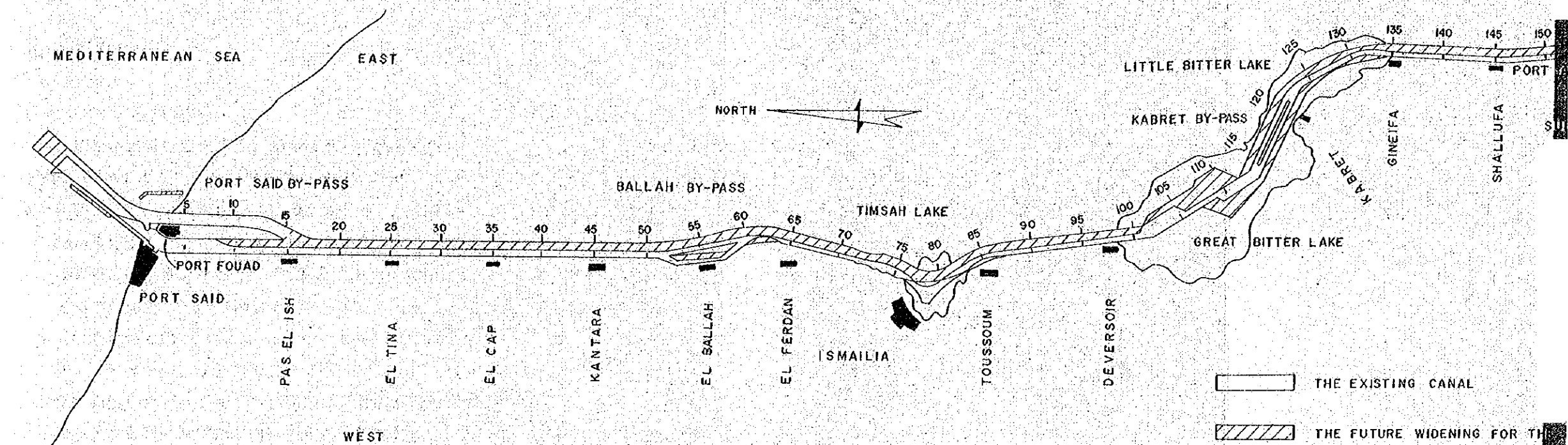


图 10-1-2 運河擴張計劃平面圖

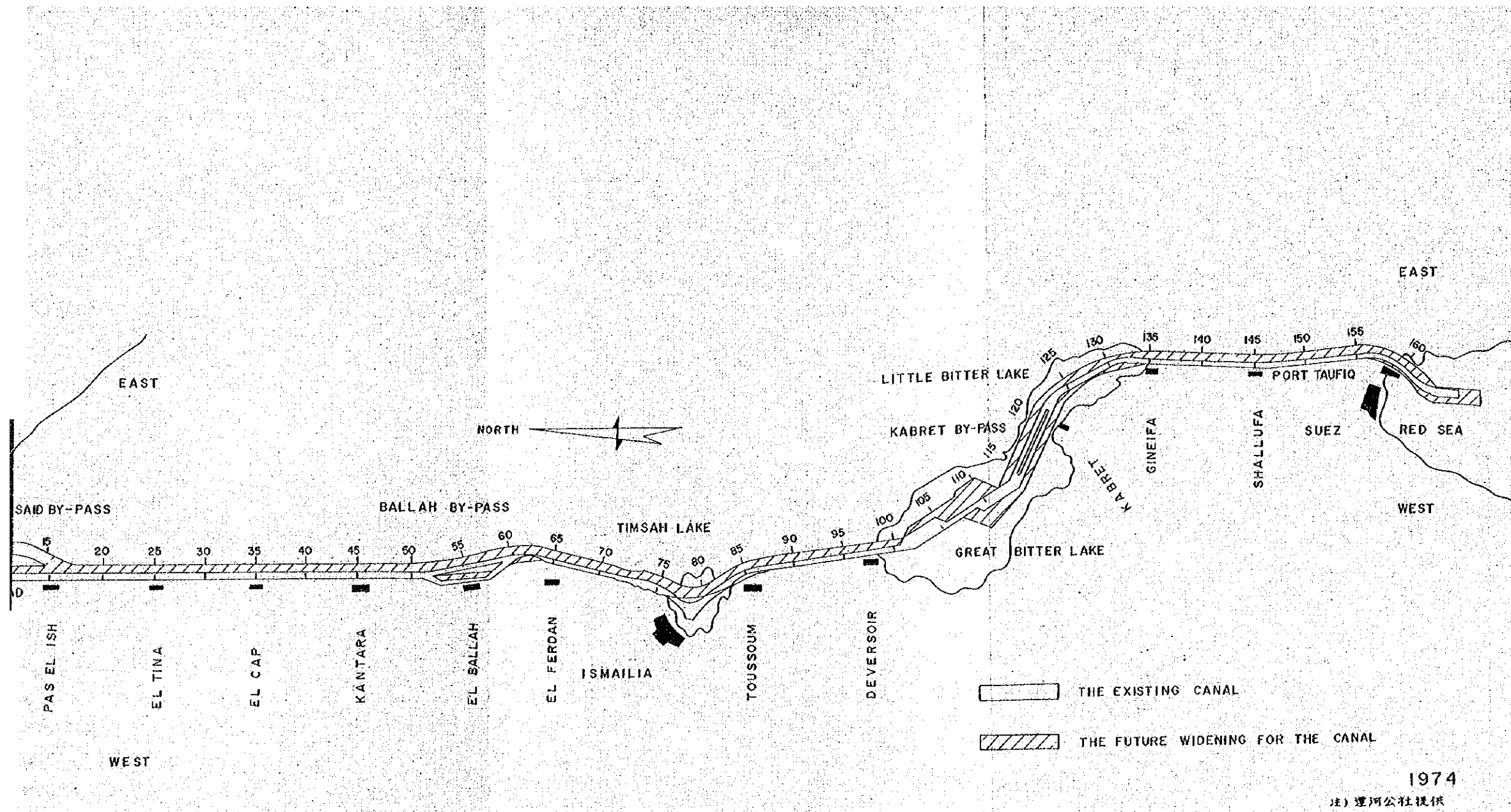


圖 10-1-2 運河擴張計畫平面圖

- 5) 泊地； Port Said, Bitter Lakes, Suez 湾, Red Sea において、航路の浚渫、泊地の浚渫、コンボイの待避所の浚渫が必要とされる。
- 6) 航行援助施設； 大型船の航行を安全にするために、再開時備えられる施設を充実させる必要がある。ブイ、航路マークの一部は、移設する必要がある。
- 7) タグボード； } 大型船の通過に伴って、航行の安全性を増すよう、充実させるべきで
- 8) パイロット； } ある。
- 9) 油濁防止施設等； 万一の事故に備え、十分な用意をする必要があろう。

2. 通航船舶の予測

2-1 タンカー

2-1-1 タンカー船腹量

スエズ運河の閉鎖中に世界のタンカー船型は著しく大型化し、1967年当時の最大船型は出光丸（日本）の209千DWTであったが、現在はGlofik Tokyo（イギリス）の477千DWTと2.3倍になった。運河の閉鎖前は、中東から欧米に向うタンカーのほとんどはスエズ運河を通過したが、閉鎖中はCape Townを経由せざるを得なかったことからスケール・メリットを求めて大型化の進んだタンカーは1973年の船腹量でみると、70%近くが運河を満載で通航できない60千DWT以上の大型タンカーである。（表8-3-3参照）また、本プロジェクトの目標とする最大通航対象船型15万DWT以上は全体の40%を越える。このため第一次の計画が完了してもスエズ運河を満載で通行できないタンカーは多いわけである。

タンカー市況に発生しているもう1つの問題は、X石油需給の動向で述べたように、原油の流動が石油危機以前のような高い伸び率が期待できない状況にあるにも拘わらず、タンカーが石油危機以前の伸びを前提に建造中もしくは発注済みの状況にあることである。スエズ運河の再開そのものが運航時間の短縮を招き、それがタンカー船腹の過剰を結びつく要因となる以外に、発注済みのタンカーが仮りにその通り建造されるとするならば、大巾なタンカー過剰が予想される。

表10-2-1は1975年および1985年に石油の流動量に対して必要とされるタンカー船腹量を算出したものであるが、これによってわかるとおり、1975年に建造中のタンカーでもって1985年までに必要な船腹量はほとんどまかなうことができることとなる。表10-2-2によれば、タンカー船腹量が3億トンを超えるのは1975年であり、この船腹量は償却済みにより廃船等による減少（10%程度と見込まれる）分を含んでいるが、1975年末には確保できると見なして良からう。1978年の船腹量は発注済みのものを含めると4億トンを超えることとなり、表10-2-1の試算結果から判断すると1億トンを超えるタンカー過剰となり、毎年5%程度と見込まれる償却済みによる廃船を考慮しても5千万DWTを超えるタンカー過剰となることは間違いない。

このような過剰に対してタンカー業界がどのような反応を示すか定かでないが、少なくともあらかじめ過剰を前提に建造を行なうことはないとして、こゝでは次のように考えて引続く予測作業に備

えることとした。

- ① 1976年以降の発注済みのタンカーは、タンカー市場が安定するまで建造引き伸ばされるか、他の船種に建造変更されるものと見なす。
- ② 1975年のタンカー船腹量3億DWTのうち1975年時点で10%程度の廃船が生ずるであろうし、またそれ以降も毎年5%程度の廃船が生ずるであろうが、これらの補充は当然新船でまかなわれるものとする。
- ③ 1976年建造予定のタンカーのうち既に建造着手したものもあるであろうが、これらは②で述べた廃船への補充船として使われるものとする。

2-1-2 スエズ運河通過油量

次の考え方によって第一次運河拡張計画が実施された場合および再開された場合（閉鎖前と同条件）の2ケースについて、スエズ運河通過油量を求めることとする。

- ① 中東から西欧へ運ばれる石油製品はすべて35千DWT以下のタンカーで運ばれるものとする。よって石油製品はすべてスエズ運河を通過する。
- ② 原油については、中東と欧米を結ぶ各コース（往復Cape Town経由コース（96）、往復スエズ運河経由コース（98）および片道Cape Town、片道スエズ運河経由コース（99））の船型別コスト比較結果（種代替プロジェクトの輸送費比較）から、Cape Town経由の超大型タンカーの方が有利な場合には96コースに優先的に配船し、しかるのち98又は99コースに配船した。
- ③ ②において96、98、99がコスト的に同条件にある時は、各コースに適した船型別の船腹量の比率で分担配分する。（表10-2-3各コース96、98、99の後の○の数値は、コースの優先順位を示すものであり、この順位にしたがって総原油量を配分した。）
- ④ 各ルート（中東-北欧、中東-南欧、中東-アメリカ）に就航するタンカー船腹量は35,000DWT以上とし、ルート別のトン・海里の大きさによって次のように設定した。

中東-北欧： 全世界タンカー船腹量

	(35,000 DWT以上)	の 22.0%
中東-南欧：	"	の 15.5%
中東-アメリカ：	"	の 12.5%
計		の 50.0%

- ⑤ 各年に充当するタンカー船腹量は該当年の前年の船腹量とした。（例えば1975年の油量に対しては、1974年の船腹量を充当した。）ただし、1976年以降はすべて1975年の船腹量とした。

以上から求めたスエズ運河通過油量は第一次運河拡張計画が完了後1985年には98コースで2.6億トン、99コースで1.4億トンとなるが、これが再開されただけだと96コースで0.7億トン、98コ

表 10-2-1 必要タンカー船腹量 (1975, 1985)

Unit	1975			1985		
	Via Suez (1)	Via Cape (2)	Medium {(1)+(2)}/2	Via Suez (3)	Via Cape (4)	Medium {(3)+(4)}/2
① ton・海里	57	78	68	71	52	62
② ton・海里あたり必要船腹量	36 ³	36 ³	36 ³	36 ³	36 ³	36 ³
③ 必要船腹量 (①×②)	210	250	250	260	330	300

- 注 1. 本試算は、石油流動の大半を占める西欧、アメリカ、日本の3地域の動きに着目して求めたものであり、概算値である。
2. ②の ton・海里あたり必要船腹量は、1972年の石油流動に関する西欧、アメリカ、日本の実績より作成したもので、一応1972年のこの数値が船腹量と流動量の適切にバランスした状態と考えた。
3. Via SuezとVia Capeでは当然船腹量は異なるが、両者の平均値を必要船腹量と考えれば、たゞ妥当であろう。
4. ①の ton・海里は、表9-2-1~3の代表的輸入地域(主として、中東、アフリカ、インドネシア)と西欧・アメリカ・日本の間を流れる原油量と空船(海量)を掛け合わせて作成したものである。

表 10-2-2 World Tanker Fleet (Million DWT)

	1973		1974		1975		1978	
	1973	%	1974	%	1975	%	1978	%
10,000 ~ 35,000	37 ⁵	17 ³	40 ⁶	15 ⁷	42 ²	13 ⁵	42 ²	10 ⁴
35,000 ~ 59,999	27 ⁴	12 ⁵	30 ⁶	11 ⁹	31 ⁹	10 ²	33 ⁹	8 ⁹
60,000 ~ 99,999	37 ⁸	17 ⁷	38 ⁰	14 ⁷	42 ³	13 ⁵	49 ³	12 ⁰
100,000 ~ 149,999	18 ⁰	8 ⁴	23 ⁶	9 ¹	31 ⁶	10 ²	43 ⁴	10 ⁶
150,000 ~ 199,999	7 ²	3 ⁴	7 ⁶	2 ⁸	8 ⁹	2 ⁴	13 ⁸	3 ⁴
200,000 ~ 249,999	59 ⁴	25 ⁹	62 ⁶	24 ²	70 ³	22 ³	76 ⁶	18 ⁶
250,000 ~ 299,999	26 ³	12 ⁴	48 ²	18 ⁶	64 ⁶	20 ⁷	85 ⁶	20 ⁸
300,000 ~	4 ⁶	2 ²	7 ⁴	2 ⁹	20 ⁴	6 ⁶	66 ⁷	16 ²
Total	213 ³	100	258 ⁸	100	313 ²	100	411 ³	100

注 1. John I. Jacobs & Company Limited [World Tanker Fleet Review] (31. Dec. 1973)

表 10-2-3 Transported Oil Volume by Tanker Size

Arabian Gulf - Genoa			Arabian Gulf - Rotterdam			Arabian Gulf - North America		
< 1st Stage Plan >			< 1st Stage Plan >			< 1st Stage Plan >		
年	%	Million	%	Million	%	Million	%	Million
85	54.0	49.3	38.0	30.7	57.2	45.1	23.4	53
84	51.3	49.3	36.2	29.2	54.2	46.3	23.0	54
83	45.6	49.3	32.1	25.9	50.3	43.1	30.2	57
82	42.1	49.3	29.7	23.9	45.6	40.9	30.9	58
81	36.8	49.3	25.9	20.9	42.7	36.7	38.6	72
80	34.6	49.3	24.4	19.7	38.8	33.3	40.5	76
1979	31.5	49.3	22.2	17.9	34.3	31.1	40.0	81
1975	11.5	49.3	8.8	7.0	10.4	8.9	21.3	81
新増量/年	10.6	106	7.0	5.2	9.3	5.1	6.3	5.6
総増量	11.5	4.9	12.3	1.3	17.5	1.84	13.3	2.9
Total 41.9			Total 39.7			Total 33.5		
Thousand DWT			Thousand DWT			Thousand DWT		

Arabian Gulf - Genoa			Arabian Gulf - Rotterdam			Arabian Gulf - North America		
< Re-opening >			< Re-opening >			< Re-opening >		
年	%	Million	%	Million	%	Million	%	Million
85	33.4	43.0	82.8	12 ^a	10.4 ^a	6.0 ^a	18.8	16.1
84	29.2	41.4	79.7	12 ^a	9.6 ^a	6.0 ^a	19.4	16.5
83	29.4	37.9	72.9	12 ^a	8.6 ^a	6.0 ^a	20.5	17.4
82	27.8	35.7	68.7	12 ^a	7.6 ^a	6.0 ^a	21.0	17.9
81	25.2	32.5	62.5	12 ^a	6.6 ^a	6.0 ^a	27.5	23.4
80	24.2	31.1	59.9	12 ^a	5.6 ^a	6.0 ^a	29.1	24.8
79	22.7	29.2	56.3	12 ^a	5.2 ^a	6.0 ^a	12.9	11.0
78	24.0	30.8	59.4	12 ^a	6.0 ^a	6.0 ^a	5.9	5.0
77	23.1	29.3	57.3	12 ^a	3.54	6.0 ^a	3.0	6.9
76	25.8	30.6	58.9	12 ^a	1.8	6.0 ^a	11.13	9.6
1975	28.7	32.3	58.6	4 ^a	9.5 ^a	39 ^a	21.0	15.4
1974	43.2	55.6	89.3	5.1 ^a	3.11	9.54	2.87	2.65
1975	49.3	52.8	123.0	5.32 ^a	5.57	11.24	2.47	2.95
1975	31.1%	1.28	1.28	6 ^a	6 ^a	6 ^a	6.5	4.9
総増量/年	10.6	7.0	5.2	8 ^a	5.1	5.1	6.5	4.9
総増量(1975)	4.9	3.5	2.4	7.0	2.2	2.2	4.0	3.9
Total 41.9			Total 39.7			Total 33.5		
Thousand DWT			Thousand DWT			Thousand DWT		

注 1. 輸送力は総増量 + 新増量 + 減油率 (0.95) とした。
 2. 輸送量の増減は、各年のトータル量であり、その左は既先年位(%)のトータル量である。

ースで1.0億トンに過ぎない。これより第一次運河拡張計画の効果を十分認識できる。(表10-2-4参照)

2-1-3 運河通航タンカーの隻数

I 石油製品タンカー

運河を通過する石油製品量を1日あたりの通過量に換算し、平均船型で除して隻数を求めた。平均船型は1980年まで10千DWT、1985年12千DWTとした。隻数は表10-2-6に示す。

II 原油タンカー

表10-2-3により船型別の運河通過油量を1日あたりの通過量に換算し、平均船型で除して隻数を求めた。平均船型は各船型ランクの中間値とした。隻数は表10-2-6に示す。

以上の結果1985年には1日あたり小型タンカーが往復18隻、150千DWTまでの大型タンカーが南航に2隻通過する見通しである。

2-2 一般船

現在喜望峯を經由しているスエズ運河の東西を結ぶドライカーゴの貿易量は、運河の再開とともにそのすべてが運河を經由することとなる。さらに再開にもなって欧州とアジア諸国を結ぶライナー、コンテナ船の就航も活発化してこよう。このほかトランパーとしての鉱石専用船のほかに、欧米のエネルギー構造の変換にもなって増加が予想される天然ガス、固体燃料の輸入に対してLNG船や石炭専用船の通航が増加してくるものと思われる。

以上のような新しい情勢を踏まえて、以下に一般船(ドライカーゴ)の予測を行った。

2-2-1 運河通過貨物量の推計

運河閉鎖前の1966年の通過貨物量は66百万トンで、このうち40%が北航で、60%が南航である。北航の貨物で多いものは一般雑貨であり、南航では鉱石、金属類である。1955年から1966年までの貨物量の伸びは北航の年率2.7%に対し南航は年率7.1%である。当時の世界貿易(ドライカーゴ)の伸びが年率7.5%であるから、南航はほぼ世界貿易の趨勢と同じと見られるが、北航は世界貿易の $\frac{1}{3}$ 程度の伸び率である。

2-2-2 運河通過貨物の将来推計は次の方法と考え方に依った。

- ① 1966年の北航および南航貨物を基準に年平均伸び率を適用して将来貨物を求める。
- ② 年平均伸び率は1966~1972年の世界貿易の伸び率(6.9%)を1955~1966年の世界貿易の伸び率と北航および南航貨物の伸び率との弾性値(表10-2-7参照)で修正して決定した。

(北航2.5%, 南航6.5%)

以上から求めた貨物量は、1980年1.5億トン、1985年には2.0億トンに達する。(表10-2-8参照)

2-2-3 通過船舶隻数

タンカー通過隻数を求めた時と同じ方法によった。平均船型はドライカーゴ船にも当然大型化が進んでいる点に配慮して、1980年12千DWT、1985年15千DWTとした。

表 10-2-4 Oil Volume through the Canal

(Million ton)

	Oil Products (%)	Crude Oil						Total		Remarks
		A.O - Genova		A.O - Rotterdam		A.O - U.S.A		%	%	
		%	%	%	%	%	%			
1975	9	28.7	32.3	48.0	7.7	-	21.0	85.7	131.4	
76	10	23.8	30.6	16.1	5.7	-	11.3	49.5	99.4	
77	11	23.1	29.8	-	35.4	-	8.0	34.1	73.2	
78	12	24.0	30.8	-	29.7	-	5.9	36.0	66.4	
79	13	20.8	22.2	70.8	11.3	21.3	44.2	185.9	104.7	
		22.7	29.2	-	23.2	-	12.9	35.7	65.3	
80	17	23.9	24.4	66.5	38.8	49.5	44.9	207.9	107.6	
		24.2	31.1	-	20.8	-	23.1	41.2	91.0	
81	20	26.1	35.2	73.2	22.7	38.6	27.1	217.5	113.0	
		25.2	32.5	-	24.6	-	27.1	45.2	87.6	
82	23	27.4	35.7	80.0	15.6	30.9	21.0	225.3	119.3	
		27.4	35.7	-	28.3	-	21.0	50.8	85.0	
83	26	24.9	32.1	86.2	50.3	30.2	22.9	237.3	125.3	
		24.4	31.9	-	31.9	-	20.5	54.4	90.3	
84	30	100.6	36.2	92.9	34.2	29.0	42.6	252.5	133.0	
		32.2	41.4	-	35.6	-	19.4	62.2	96.4	
85	34	103.3	38.0	98.2	57.3	28.4	42.5	263.9	137.8	
		33.4	43.0	-	38.6	-	18.8	67.4	100.4	

注 1. 上段は運河拡張のケース、下段は運河再開のケースの数値である。

表 10-2-5 Revenue by Tankers through the Canal

(Million)

	Oil Volume (ton)				S C N R T				Revenue (LE)				Benefit (LE)
	1st Stage Plan		Re-opening		1st Stage Plan		Re-opening		1st Stage Plan		Re-opening		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1975			85.7	131.4			36.0	59.2			22.9	11.0	
76			49.5	99.4			20.8	41.2			13.2	8.4	
77			34.1	73.2			14.3	30.7			9.1	6.1	
78			36.0	66.4			15.1	27.9			9.6	5.6	
79	185.9	104.7	35.7	65.3	78.1	44.0	15.0	27.4	49.7	8.8	9.6	5.5	43
80	207.9	107.6	41.2	81.0	87.3	45.2	17.3	34.0	55.5	9.0	11.0	6.8	47
81	217.5	113.0	45.2	84.6	91.6	47.5	19.0	35.5	58.2	9.5	12.1	7.1	49
82	225.3	119.3	50.8	85.0	94.6	50.1	21.3	35.7	60.2	10.0	13.5	7.1	50
83	237.3	125.3	55.4	90.3	99.7	52.6	23.3	37.9	63.4	10.5	14.8	7.5	52
84	252.5	133.0	62.2	96.4	106.1	55.9	26.1	40.5	67.5	11.1	16.6	8.1	54
85	263.9	137.8	67.4	100.4	110.8	57.9	28.3	42.2	70.5	11.5	18.0	8.4	56
1986~2008													1,268
Total													1,639

注 1. Benefit としては Revenue について 1st Stage Plan から Re-opening を差し引いたものである。

表10-2-6 Annual Number of Tanker through Canal (number/day)

	A.G- Genova	A.G- Rotterdam	A.G- U.S.A	Total		Remarks
				Laden	Ballast	
1975						
~ 30,000	3			3	6	Oil Products
~ 60,000	17	2 ⁸	-	5	10	Crude Oil
~150,000	1 ⁰	2 ²	0 ⁵	4	4	
Total				8	20	
1980						
~ 35,000	5			5	10	Oil Products
~150,000	27	2 ¹	1 ³	7	14	Crude Oil
~250,000	0 ⁴	0 ⁶	0 ⁶	2	2	
Total				12	26	
1985						
~ 35,000	9			9	18	Oil Products
~150,000	3 ⁴	3 ¹	0 ⁹	8	16	Crude Oil
~250,000	0 ³	0 ⁶	0 ⁷	2	2	
Total				17	36	

表 10-2-7 Cargo Traffic through the Canal (1955-1966)

(Million ton)

	1955	1960	1965	1966	Remarks
(北航)					
穀物類	26	27	27	1.8	(1) 1966/1955の北航貨物の伸び率 2.7%/年
鉱石、金属類	6.3	8.2	7.1	6.5	(2) 同期間の世界貿易の伸び率 7.5%/年
種油	1.8	1.9	1.4	1.6	(3) 世界貿易の伸び率と北航貨物の伸び率の弾性値
織物	1.7	1.8	1.9	1.8	7.5/2.7 = 2.78
その他	9.2	10.6	15.2	15.8	
計	20.5	25.2	28.3	27.5	
(南航)					
セメント	2.7	1.1	1.2	1.4	(1) 1966/1955の南航貨物の伸び率 7.1%/年
肥料	2.5	4.0	5.2	6.7	(2) 同期間の世界貿易の伸び率 7.5%/年
金属類	3.8	5.6	4.7	5.0	(3) 世界貿易の伸び率と北航貨物の伸び率の弾性値
その他	9.2	15.5	23.0	25.7	7.5/7.1 = 1.06
計	18.2	26.2	34.1	38.8	

注 Suez Canal Report より作成

表 10-2-8 Projected Dry Cargo Traffic through the Canal

(Million ton)

	rate of increase	1966	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
北航	2.5%	27.5	34.3	35.2	36.1	37.0	37.9	38.9	39.8	40.8	41.8	42.9	44.0
南航	6.5	38.8	68.4	72.8	77.6	82.6	88.0	93.7	99.8	106.3	113.2	120.5	128.4
計		66.3	102.7	108.0	113.7	119.6	125.9	132.6	139.6	147.1	155.0	163.4	172.4
Net Tonnage			118.1	124.2	130.8	137.5	144.8	152.5	160.6	169.2	178.3	187.9	198.3
SCNRT			120.6	126.7	133.4	140.3	147.7	155.6	163.7	172.6	181.9	191.7	202.3
Revenue(Mil. LE)			52.7	55.4	58.3	61.3	64.5	68.0	71.5	75.4	79.5	83.8	88.4

- 注 1. rate of increase は次の如く決定した。(1966-1972の世界貿易の rate of increase は 6.9%)
 ①北航 6.9%/2.78 = 2.5% ②南航 6.9%/1.06 = 6.5%
2. Net Tonnage は実績より往復貨物量に 1.15 倍して換算した。
3. SCNRT は運河料金算定の根拠となるもので、Suez Canal Registered Ton の略である。
4. Revenue は運河通行の現行料金体系をもとに算定したものである。

表 10-2-9 通航船舶隻数の推計 (1日あたり)

	1965		1975				1980		1985		用 途
	北航	南航	北航	南航	北航	南航	北航	南航			
タンカー	13	12	12	14	17	19					
(18,000DWT以下)	(5)	(3)	(5)	(5)	(9)	(9)				製品タンカー	
(18,000DWT以上)	(8)	(9)	(7)	(9)	(8)	(10)				原油タンカー	
タンカー以外一般船	30	15	19	18	19	19				一般船	
Total	43	27	31	32	36	38					

注 1. 1965年は実績である。

2. 1975年は Re-opening の状態の実数である。

3. 1980, 1985年は 1st Stage Plan が完了した場合の実数である。

以上より求められる通過隻数は1975年から1985年まで毎日36～38隻（往復）であり、1965年の通航隻数が30隻程度であるから閉鎖前より6～8隻増加することとなる。

コンボイシステムに合わせてタンカーおよび一般船の通航隻数を表10-2-9に示す。

3. 航 路 計 画

スエズ運河公社は、世界のタンカーの船型増大とヨーロッパにおけるArabian Gulfオイルの需要にかんがみ、先ずは1967年6月5日の時点と同じ38 ft (11.5 m)の喫水を確保し、運河の航行を再開した後において、さらに運河を拡張し、許容喫水を67 ft (20.4 m)までとし、その結果250千DWTまでのタンカーが満載して、300千DWTまでのタンカーは半載で、それ以上の大きなタンカーは空荷で通航が可能となるように改良するプロジェクトを決定した。

このプロジェクトは2期の工事段階に分れて施行されるものであり、その第1期拡張工事においては、水面下の断面積を3,200 m²に増深し、許容喫水を53 ft (16.2 m)までとし、150千DWTまでのタンカーは満載で、250千DWTまでのタンカーは半載または空荷で通航できるようにするものである。

3-1 法 線 計 画

- (1) 水深11 mでの運河の中を89 mから160 mに拡げる。(30 km地点における標準)
- (2) 水路屈曲部はカーブの半径が5,000 m以上のスムーズなカーブとする。(注1)
- (3) Port Said港中およびPort Tewfikに沖の航路(Main Fair way)をそれぞれ拡巾し、19.5 mのContour-Lineまで延長する。
- (4) Ballah by-passおよびKabret by-passの東方、西方ともその支運河を拡巾する。
- (5) Great Bitter LakeのNorth AnchorageおよびSouth Anchorageを拡巾する(約20km)。

拡巾と同時に増深を行ない、North Anchorageは北側を18 mまで(11 berth)、南側を19.5 mまで(9 berth)とし、South Anchorageは15 mまで(25 berth)とする。

3-2 断 面 計 画

- (1) 53 ft (16.2 m)の喫水の船を12 km/H～14 km/Hの正規速度で通航させるために、運河の水深を15.0 mから19.5 mに増深する。
- (2) 水中部分のBank slopeは、運河の61 km地点を中心として、標準で北側を1:4、南側を1:3とする。
- (3) 水面下の横断面積を1,850 m²から3,200 m²に増大する。

注1: (2)の水路屈曲部は下記のとおりである。

- | | |
|--------|----------------------------------|
| 第1 曲路: | 51 km地点 (地点はPort Said灯台からの距離を示す) |
| 第2 " | 53 km地点 |
| 第3 " | 57 km地点 |
| 第4 " | 62 km地点 |

- 第5 " : 73 km (El-Ghisi)
- 第6 " : 73 km と Lake Timsah の間
- 第7 " : 85 km (Toussoun)
- 第8 " : 120 km (Kabret 信号所の東方約 1.8 km)
- 第9 " : 130 km (第8 曲路の南端から 5 SE 方向に約 5.1 km)
- 第10 " : 155 km と 160 km の間

3-3 運河断面の決定

1 運河の水深

運河の水深と、最大通航船舶の吃水の関係は、つぎのように考えているということである。

$$\frac{h}{d} \geq 1.15$$

h ; 運河水深

d ; 船の吃水

つまり、75%以上吃水下に余裕をとるようにしているわけであり、実際には、つぎのような値となっている。

	計画水深	計画吃水 (h/d)	可能最大吃水 (ft)
運河閉鎖時	15.0 m	38 ft = 11.6 m (1.80)	13.3 m (43 ft)
運河再開時	15.5 m	40 ft = 12.2 m (1.27)	13.4 m (44 ft)
第一次運河拡張工事後	19.5 m	53 ft = 16.1 m (1.27)	16.9 m (56 ft)
第二次運河拡張工事後	23.5 m	67 ft = 20.4 m (1.17)	20.1 m (67 ft)

(h-d) の値は、再開時 3.3 m、第一次で 3.4 m、第二次で 3.1 m となっている。この数値は、つぎのような要素から成っている。

1. 船の運航によるスカーティング 80 cm
2. ウインド・セット・アップ 30 cm
3. パイロット・レック 30 cm
4. シルティング 60 cm
- 小計 200 cm
5. その他の余裕 120~150 cm

考え方としては、船の吃水にスカーティングの深さを加えたものに対して、余裕水深が 15% あることが、もっとも望ましい。第一次の拡張後では、 $(16.1 \text{ m} - 0.8 \text{ m}) \times 1.15 = 19.5 \text{ m}$ という状態であり、この条件を満たしているが、第二次段階では、 $(20.4 + 0.8) \times 1.15 = 24.4 \text{ m}$ となって、1 m ほど必要水深より浅い。余裕の絶対値も第一次計画の終了時より 30 m ほど少ない。

ii 運河の断面

運河は、断面積を大きくとった方が抵抗が少く、運行も容易となるが、工費とのバランスにおいて、その大きさに制限が生じる。いま、運河の水中断面積 A と、最大航行船の水中部の断面積 a の比を、 $n = A/a$ として表わすと、この比がスエズ運河の断面決定に大きなファクターとなっていることが知られる。

計画では、この n の値を 4.0 とすることにしており、断面の幅、深さもそれに合わせて計画されている。運河の両側の水中部のスロープの勾配は 1:4 と 1:3 の場所があるが、そのいずれにおいても、 $n = 4.0$ となるよう断面が描かれていることがわかる。

断面の決定は、水深のミニマムが決ったあと、航路幅員を決めることから始まる。航路幅員は、航路のマーキング・ブイの間隔であり、従来よりこのブイは水深 11 m 地点に設置されているため、-11.0 m の水深での幅員として表示される。航路が拡幅されるたびごとに、東岸つまりアジアサイドのブイは、東側へ移設されてきた。

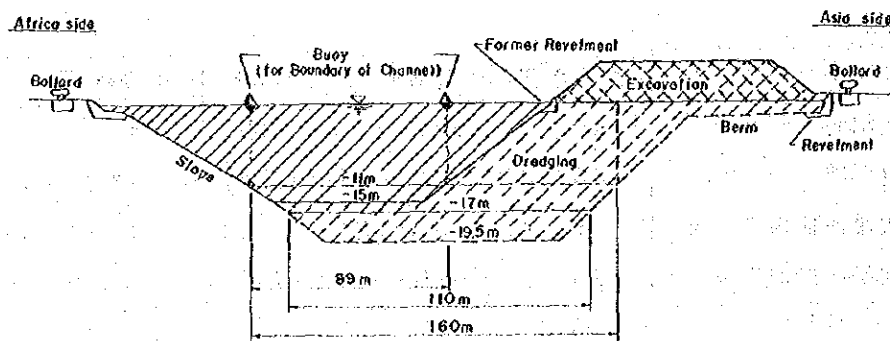


図 10-3-1 スエズ運河 30KM 地点の断面
第一次運河拡張計画

30 km 地点の断面では、運河再開時 89 m の航路幅員は、第一次の拡張工事後 160 m となる予定である。他の部分でも、航路幅員は現在 60~120 m と一定ではないが、30 km 地点と同様に東へ拡幅される。本来は、最大船の吃水水深において（1963 年ごろ -11 m であった）、船腹の 2 倍以上をとることになっているわけで、第一次の拡張後では、吃水 -16.1 m の船に、スカーテング 80 m を加えた、-16.9 m で幅員が、 $2B \approx 90$ m 以上あればいいことになる。30 km 地点での計画では 110 m である。

土質や、流況などに応じて、各部の断面は異なるが、航行幅員（マーカー・ブイの間）160 m で、水面断面積が $3,200 \text{ m}^2$ となるように計画されている。

護岸は、第 2 段階の拡張計画を考慮して、東寄り計画されており、この護岸のうしろにもやいをとるボラートがある。船がすれ違い時などは、このボラードまで小船がもやい綱を運ぶため、護

岸とスロープの間には、56メートルほどのバームと呼ばれる水深1mほどの水域がある。

断面積

断面積を、 $a/A=1/4$ になるように選んで、各地区別に少しずつアレンジしながら、計画拡張図が描かれているわけで、水深、幅員、スロープ勾配についても、各断面を詳細に比較検討してみる必要がある。また、航路が湖や湾口に接続する部分、曲率を有する部分についても、それぞれその場所に応じた断面を検討する必要がある。

これらの点に関して、スエズ運河公社は現場において長い研究と経験を有し、模型水理実験なども行って断面を決定している。われわれとしても、模型実験の結果を検討する時間的余裕がなく、運河公社の行った検討結果を聞くのみにとどまった。

なお、断面積比 a/A に関しては、Ⅺの1-2項において、船の航行速度、ひき波、リディニング・カレントとの関係を説明しているので、参考にされたい。

4. 運 航 計 画

4-1 船 団 編 成

北航船団は Suez で南航船団は Port Said でそれぞれの船の停泊場所および喫水によって Port Officeからの指示によって編成される。運河公社のコンボイ計画によると、

		<u>Group loaded Tanker</u>	
北航船団 (Suez から)	{	(1) 18,000 DWT 以下 (10 隻) (2) 18,000 " 以上 (5 隻) (3) マンモスタンカー (5 隻)	
		④	Group ordinary ; 空荷タンカーは先頭の列に入る
		Tanker in Ballast General Cargoship Passenger boat	(22 隻)

		<u>Group ordinary</u> ; Gasfree Tanker は最後尾につく	
南航船団 (Port Said から)	{	第 1 船団 { Tanker in Ballast General Cargoship Passenger boat }	(20 隻)
		第 2 船団 { 第 1 船団に同じ }	(15 隻)

4-2 航行計画

4-2-1 北航船団

毎日の船団進行の順序は、④グループの18千DWT以下のタンカー群が先行し、その第1船は5時にPort Tewfik(162,255 km)を出発する。続いて18千DWT以上のタンカー群、⑤グループのマンモスタンカー群の順に進行し、マンモスタンカー群は9時30分に出発することになる。タンカー群は原則としてPort Saidまで直行する。

⑥グループは空荷タンカー(Tanker in Ballast)、貨物船(General Cargoship)、客船(Passenger boat)の順に11時にPort Tewfikを出発し、Great Bitter LakeのNorth Anchorageにおいて再編成を行ない、OUT SEAに向う船とPort Saidに停泊する船とに仕分け、OUT SEA向けの船が先行、Port Said行きの船は後続となり、再びGreat Bitter Lakeを出発してPort Saidに向う。

4-2-2 南航船団

第1船団は0時にPort Said(3,710 km)を出発しGreat Bitter LakeのSouth Anchorageに錨泊し、北航船団の通過を待つ。北航船団の客船の最後尾がGreat Bitter Lakeに入ったら、第1船はSuez向け進行を開始する。

第2船団は7時にPort Said(3,710 km)を出発しBallah Loopで係留して北航船団の通過を待つ。北航船団が最後尾の船が60 km地点を通過したら、第1船はSuez向け進行を開始する。

いうまでもなく、運河を通航する500 G.T以上の船舶は、それぞれ水先人(強制)が乗船しており、なお、通航中の船舶は運河公社が制定した航行規則(Rules of Navigation)に従って規制されるほか、運河の西岸沿いにある信号所およびIsmailiaにある公社中央航行管制室とにより、動静の監視ならびに管理を受ける。

4-2-3 航行計画と水理学上の検討

運河の断面の変化による潮流の変化を予測して、将来のコンボイ計画を水理学的立場から考察してみるため、つぎのような検討を加えてみた。

計算はラフ・エスティメートであり、およその傾向を見るには良いが、絶対値に関しては、将来、詳細な解析を試みて求めるべきである。

運河内を大型船が通航することになると、運河内の潮流によって、その操船方法を変えねばならないことも考えられる。

潮位差の大きい、Suez湾からBitter Lakesの間において、この問題を考慮する必要がある。運河断面を拡大することによって、そこの潮流がどのように影響されるかを簡単な方法でまず試算してみた。

計算の過程および結果は、つぎに示すとおりであるが、この結果によってみると、潮流は約10%ほどの増加が見込まれるが、操船上大きな問題となるほどの値ではない。

また、第2段階の拡張工事が行なわれるとすれば、その拡大された水面積の影響で潮流の拡大分

を吸収し、第1段階の拡張時と流速が変わらないのではないかとすることも知られる。

これらの計算は、さらに詰めてゆくべきものと思われるが、操船、護岸の維持の点からみて、現在のところ十分な精度を有するものと考えていい。望み得るならば、電子計算機による潮流計算を行って、チェックすることにより、さらに正確な結果を得ることができよう。

その際には、Suez 湾内の潮流分布についても、シミュレートすることが望ましく、Tewfik の南8~10 kmまでの地点での潮流の変化を解折しておくことをすすめておく。

Port Tewfik の潮位差は、春秋分において平均高潮位と低潮位の差が1.46 m ある。Port Said 港では、それは40 cmであり、Bitter Lakes では10~20 cmである。このため、運河断面を拡大すると、運河内の潮流に変化を生じる心配があり、それはPort Tewfik ~ Bitter Lakes 間においてもっとも著るしいと思われる。

現在、Tewfik 付近では、潮流は平均1.0‰であり、春秋分には1.5‰に達するといわれている。これがさらに早まるならば、大型船の操船に支障をきたす心配もあるので、概算ながら、断面拡張によるその変化を推計してみた。

これは、図表によって求めた概算値であるので、正確には水理計算の結果を待って判断すべきである。

改良状態	最大吃水	断面積	経深
現状	38 ft	1,800 m ²	10.0 m
再開時	40 ft	1,850 m ²	-
第一次運河拡張計画完了時	53 ft	3,200 m ²	13.3 m
第二次運河拡張計画完了時	67 ft	4,200 m ²	15.6 m

港湾構造物設計基準の中に書かれている潮流の式を用いて計算すると、

流速Uとその最大値U_{max}は

$$U = U_{\max} \cos \frac{2\pi}{T} t$$

ここに T = 4.7 × 10⁴ 秒

$$U_{\max} = \frac{2\pi}{T} \frac{A}{Bh} a$$

Bh = Wet cross section

a = 湾内の潮位差 平均して6 cm

A = 湾の水面積 Bitter Lakes で25 億 m²

a₀ = 湾外での潮位差 Tewfik で1.46 m

$$a/a_0 = 0.041$$

$$a_0/h = 0.146 \quad (\text{ここに } h \text{ は水路水深, 経深とする})$$

$$\frac{\Lambda}{cST} \sqrt{\frac{a_0}{g}} = 5 \quad (\text{図表による}) \text{ から, 抵抗値 } c \text{ を求めるならば;}$$

$$c = 0.22 \text{ となる。 (但し, } S = \text{断面積 } 1,800 \text{ m}^2)$$

$$U_{\max} = \frac{6.28}{4.4 \times 10^4} \cdot \frac{2.5 \times 10^8}{1,800} \cdot 0.06 = 1.16 \text{ m/sec}$$

これは, 現状の流速の計算値となる。少し現実より低い値であるが, 断面内での流速分布を考慮すると, 最大流速 1.5 m/sec と矛盾するものではない。

1) 第一次運河拡張工事後の流速の予測

まず, 湾内の潮位差を推定する。

$$a_0/h = 0.108$$

$$\frac{\Lambda}{cST} \sqrt{\frac{a_0}{g}} = \frac{2.5 \times 10^8}{0.23 \times 3,200 \times 4.47 \times 10^4} \sqrt{\frac{1.46}{9.8}} = 2.23$$

$$a/a_0 = 0.08 \quad (\text{図表による}) \text{ これより潮位差は, } 11.7 \text{ cm に増すことが推定される。}$$

以前の 6 cm に比して, 2 倍近くに増すこととなるわけである。

流速は;

$$U_{\max} = \frac{2\pi}{4.47 \times 10^4} \cdot \frac{2.5 \times 10^8}{3,200} \times 0.117 = 1.28 \text{ m/sec}$$

となって, 10% の増となる。

2) 第二次運河拡張計画について, 同様のチェックを試みるならば;

$$a_0/h = 0.094$$

$$\frac{\Lambda}{cST} \sqrt{\frac{a_0}{g}} = \frac{2.5 \times 10^8}{0.23 \times 4,200 \times 4.47 \times 10^4} \sqrt{\frac{1.46}{9.8}} = 2.23$$

$a/a_0 = 0.105$ (図表による) これより潮位差は, 15.3 cm と推定される。第 1 期工事による増加よりはその増加率は低い。

流速は

$$U_{\max} = \frac{2\pi}{4.47 \times 10^4} \times \frac{2.5 \times 10^8}{4,200} \times 0.153 = 1.28 \text{ m/sec}$$

ここでは, 断面積の拡張率が大きいため, 流速には, もう変化が生じないことが計算されている。以上よりみて, ラフではあるが断面増による潮流の問題は深刻なものではないと結論されよう。

4-3 航行管制

4-3-1 運河会社の計画しているコンボイシステム

第一次運河拡張工事が完成すれば、150千DWTタンカーが満載で、250千DWTタンカー以下が半載または空荷で通航が可能になることから、S.C.Aでは従来の通航方式をあらため、下記の要領によって（図10-4-1～2参照）毎日の船団（Convoy）を編成し、できるだけ多くの船舶を能率的に、しかも安全に通航させるために航行管制を行なうこととしている。

4-3-2 運河の輸送能力のチェック

1980年の通航隻数と運河通航容量をここで検討する。表10-4-1,2に1980年の運河通航船舶隻数および第1次拡張計画終了後のコンボイ案を示す。

表10-4-1 1980年通航船舶隻数（1日あたり）

船種・船型	北航	南航
タンカー	12	14*
うち（18千DWT以下）	(5)	(5)
“（18千DWT以上）	(7)	(9)*
タンカー以外一般船	19	18
合計	31	32

注) * 250千DWT級タンカー2隻を含む。

表10-4-2 スエズ運河会社の計画コンボイ案（第一次運河拡張計画終了後）

コンボイ名	最初の船の スタート	スタート 時間幅	最後の船の スタート	運河 通航時間	船種	キャビンタイ 隻/日*
南航 第1	0:30	130m	2:40	17:30	一航船, 小型タンカー	20
第2	8:00	110m	9:50	19:00	一般船, バラスト大型タンカー	15
北航 第1	5:00	220m	7:40	12:20	18千DWT以下タンカー	10
第2	8:10	80m	9:30	13:00	18千DWT以上タンカー (うち100千DWT以上)	150 (5)
第3	11:00	110m	12:50	12:00	一般船	22

* SCA推計

i 北航船の通過能力のチェック

まず、タンカーが荷載状態の北航についてみると、通航能力は、表10-4-3に示すとおりとなっており、計画上の通航能力の合計は42隻、船の出発時間間隔も十分に保たれている。計画上によると、Tewfik～Little Bitter Lake間の計画速度も、11km/H, 10km/H, 13km/Hと遅めにと

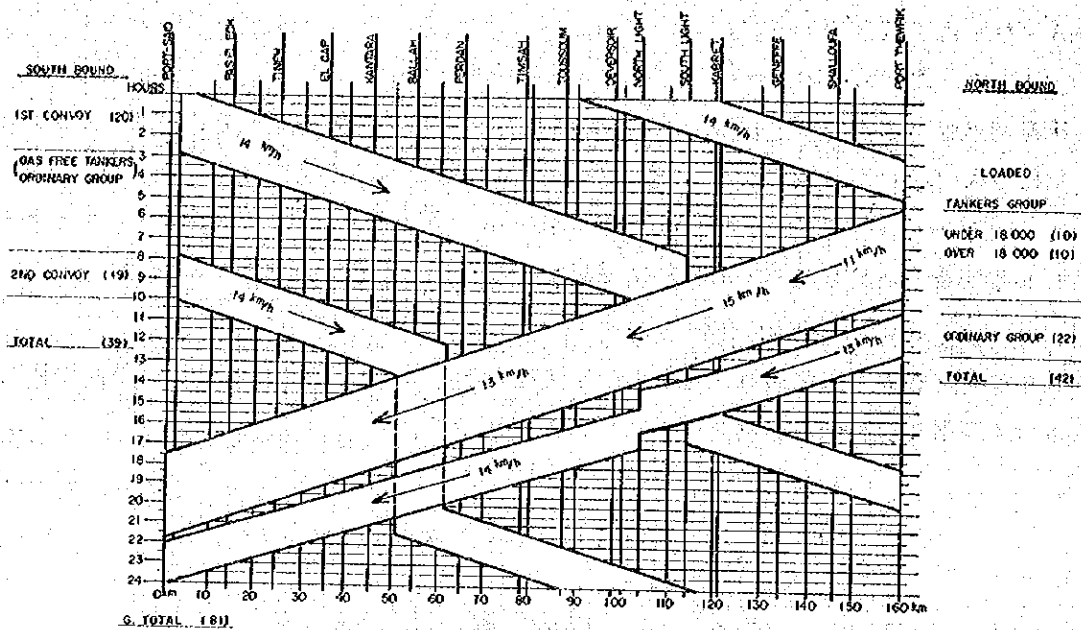


图 10-4-1 FLEET SAILING DIAGRAM OF EXISTING CONVOYS SYSTEM (RE-OPENING STAGE)

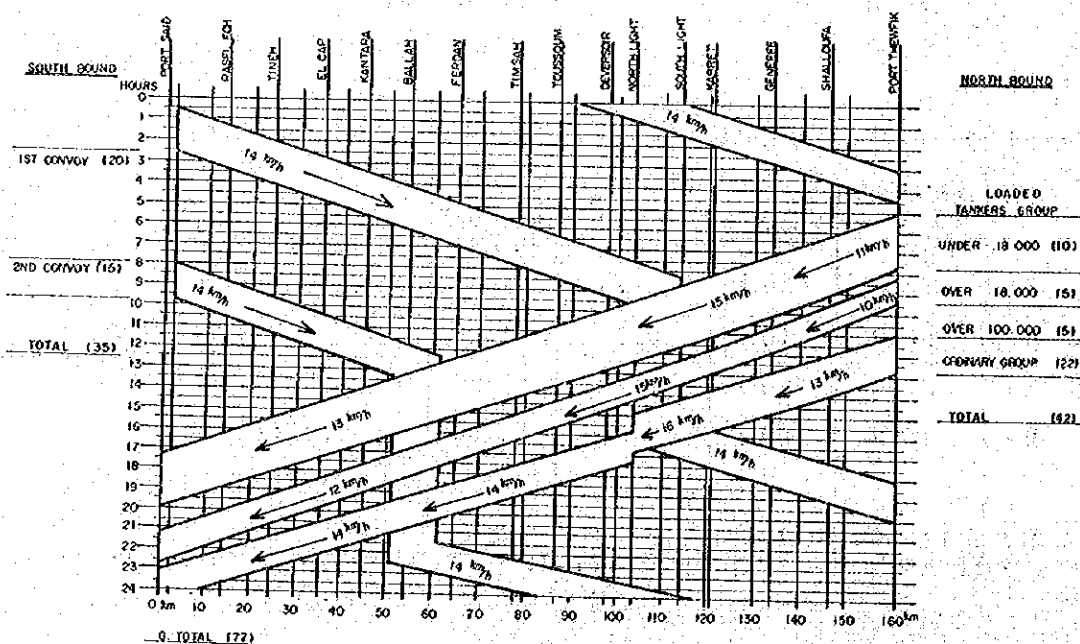


图 10-4-2 FLEET SAILING DIAGRAM OF PROPOSED CONVOYS SYSTEM (1ST-STAGE OF DEVELOPMENT)

られ、問題はないといえる。

表 10-4-3 通航能力(北航)

船種・船型	出発時間幅	隻数	間隔
18千DWT以下のタンカー	} 220分	15隻	15.7分間隔
18千～100千DWTタンカー			
100千DWT以上のタンカー	80分	5隻	20分間隔
一般船	110分	22隻	5分間隔

一般には、毎日の通航隻数にはバラツキがあり、船の運航上の問題や天候によっては、かなりの集中を見ることもある。いままでの経験によれば、最大通航隻数は、平均通航隻数の1.35倍となっている。

もし、この値が将来も使えるとすれば、北航の日ピーク交通量は、1980年において、表10-4-4の如く42隻となるが、おおむね安全に通航できるといえよう。

表 10-4-4 日ピーク交通量(北航)

船種・船型	ピーク日北航隻数	出発間隔
タンカー(18千DWT以下)	6	} 14.7分
タンカー(18～100千DWT)	5	
タンカー(100千DWT以上)	5	76分
一般船	26	4.4分
計	42	-

つぎに、南航についてみると、南航は大型タンカーがバラストだけ積んで通るケースが多く、しかも満載時には喜望峯まわりになる250千DWTクラスの超大型タンカーも、バラスト状態ではここを南航する。これらのタンカーは、水面上の体積が大きいので、操船上問題を生ずるおそれもある。

さらに、南航については、Ballah by-pass ; Bitter Lake において停止・錨泊の必要もあるので、十分な配慮が必要とされる。

南航の通航能力は、運河公社案によれば、表10-4-5に示す如く、通航速度は14Km/Hで計画されている。超大型のガス・フリータンカー(油でなくバラストのみ積んだもの)の通航が、時速14Kmで、かつ間隔が7分前後、しかも途中で停船して北航コンボイをやりすごすというのでは、操船上も問題があると考えていい。

平均的には、南航船数32隻/日であるから、少々の待ち合わせが生じるかも知れないが、この通航表どおりにオペレートできるならば、能力はまず需要を上廻っているといえる。しかしながら、

表10-4-5 通航能力 (南航)

船種	出発時間幅	隻数	間隔
第1コンボイ	130分	20隻	6.8分
第2コンボイ	110分	15隻	7.8分

ピークの日を考え、その日に35%増しの通航希望船が通れるかどうかをチェックしなくてはならない。

ii 1980年の南航船のピーク日の通航チェック

北航の場合と同様の考え方で、南航の日ピーク交通量(1980年)を求めると、表10-4-6のとおりである。

表10-4-6 日ピーク交通量 (南航)

船種・船型	ピーク日南航隻数	出発間隔
タンカー (18千DWT以下)	6	} 7.2分
タンカー (18~100千DWT)	5	
タンカー (100千DWT以上)	8	
一般船	24	4.8分
計	43	—

一般船については、ほぼ5分に近い間隔で出発し、時速14kmで操船され、船間距離も2.9kmあって、十分であるが、大型タンカーについては、14km/日で通航すること自体に問題があり、あとの護岸の浸食対策の項における水理学的検討によっても分るように、ひき波やリテイニング・カレントが過大となって、護岸の大改修を必要とすることになる。

大型の船は第2コンボイに含め、潮流のある南部での航行速度を減じるとともに、より多くの船を南行せしめるためには、つぎのコンボイ案のように、第2コンボイの後半部を Ballah by-pass に1泊せしめ、翌日の第1コンボイと共に通航することも考えねばならない。この場合 Port Said を9時40分に出発した船は、次の日の21時に Tewfik に到着し、所要時間は35時間20分となる。また、Ballahおよび Bitter Lakes~Kabret by-pass は、十分な容量を確保せねばならない。大型タンカーを優先して第1コンボイに入れておけば、これらのバイパスとくに Ballah by-pass にけい留される船は、比較的小型となるから、10kmのバイパスに約37隻、船間隔270mのけい留を考えればいだろう。

18千DWT以上のタンカー	13隻
(うち、250千DWT以上のタンカー)	(2～3隻)
一般貨物船	12隻
合計	25隻

北航に関しては、ここではエマージェンシー以外の船の停止を考えていないので、数量的予測はむづかしいが、Bitter LakesとTewfik間の潮流が急な時には、Port Said～Bitter Lakes間で何らかの事故があった時、すでにTewfikを出発した北航船団があれば、この地点までコンボイを運航し停止しなくてはならない。

このため、航路の東側にも停泊スペースを設けるべきであり、それは2～3の機関故障船とひとつのコンボイを収容できるスペースであればいい。

最大の停泊船がこの部分に集中するのは、最初の北航船がDeversoir付近で事故を起した時となる。

直ちにTewfikへ続行船の進入を中止したとして、すでに運河内に入っている船は、強い潮流の中であるから岸にけい留せず、Bitter Lakesまで進入させたあと停止させることとすると、すでに運河内へ進入している船は、15万トンまでのタンカー群であって、総数は約20隻となる。

これらの大型タンカーが無事にけい留できるスペースが確保されれば十分であるといえる。

4-4 汚濁防止施設と航行援助施設

4-4-1 汚濁防止施設

スエズ運河のような制限水路における大型タンカーの往来が増大するにつれ、なんらかの海難事故(衝突、座礁、火災、爆発など)は避けがたいものである。タンカーの海難事故の場合、積荷の流出が起る恐れが大きい。

さらに国内貿易や外国貿易に関連するドライカーゴ船も多数往来することになるので、大事故が万一発生した場合の事故処理を目的とする対策計画を作成することが望ましい。

試算によれば、大型船の事故でも流出する原油量は最大でも1万トンと見られ、平均流出量はこれよりもはるかに少ないとされている。スエズ運河は南口からKabretまでの水路を除いて河底はほとんど柔らかな細砂またはSILTであるから、仮に座礁または底触してもタンク破損の恐れは小さい。万一の場合でも1個もしくは2個程度のタンクの底が破損するケースを想定しておけば良からう。

衝突の場合は流出油の量が多くなり、1,2個のタンクが貫通裂傷を受ける可能性がある。しかしながら、いずれにしてもスエズ運河のような穏やかな水面状態ではそれほど大量の油が流出するとは考えられない。したがって、計画は一万トンの流出原油を処理しうる能力を目途に作成されることになる。

以上の観点から、

1) 処理機材の配備(分散剤散布装置(DISPERSANT SPRAYING EQUIPMENT))を運河

に沿って設置する。

- 2) 河口、港湾の保護地区に流出油が及ぶのを防ぐような軽量、可搬式ブーム (BOOM) の利用。
- 3) 水路や港湾内に漂よったり、ブームで捕集した海面上に浮遊する油を回収するための装置。
- 4) オイルフェンスによる拡散防止。
- 5) 高速消防艇の充実。
- 6) 事故対策計画にもとづく「組織」の強化。

などが必要と考えられる。

運河公社では、汚濁防止施設に関して目下のところ既存の施設の上にいるいと研究を重ねている模様であり、かなりの成果を期待したい。

4-4-2 航行援助施設

操船上の安全は、自船の性能を把握するとともに、自船の位置、速力を正確に把握することによって確保される。船位、速力の把握のためには、水路を明示する浮標、船首目標を示す導標、危険物や浅所を示す標識が整備されていなければならない。

運河公社では、1975年の運河再開時には現有の Conical buoys, Can buoys, Current buoys, Light buoys and Light beacons, Leading and axis Lights, Fixed framework beacon, Mooring Limit signposts, Rock signposts, などを整備充実するということである。

第一次運河拡張工事に伴って、これらの航路標識 (Nautical mark) などの移設、または新製、増設が施行される。

また、船舶の曳航、操船援助などに使用する7隻のパワフルなサルベージタグボートのほか、港内サービス用各種タグボートの整備、増設が行なわれる。

運河航行船舶上の水先人と Ismailia 中央航行管制室間の直接、迅速な連絡により、運河内の航行制御を目的とする無線電話施設の改善、ならびに電波航行援助システム (例えば Rotterdam 水路ではデッカを用いて、デッカ双曲線の直線部分が丁度水路中央を通るように設計されている) についての施策も考えられている。

なお、中東戦争によって破壊された運河沿いの信号所も早急に再建されなければならない。

表 10-4-7 Dimensions of Tanker

GROSS TONNAOE	DEAD WEIGHT TONNAGE	FULL LOADED	IN BALLAST	PARTLY LOADED	LENGTH (O. A)	BREADTH	DEPTH
		m	m	m	m	m	m
34.215	60.550	12.00	--	11.47	234.0	33.2	16.4
57.706	100.800	14.83	8.40	14.50	262.0	40.4	20.9
61.564	103.929	15.00	9.50	15.815	258.49	38.0	21.2
96.229	153.140	16.60	9.80	16.00	294.0	46.2	25.0
103.997	195.120	17.80	10.00	17.685	313.0	50.8	24.2
107.320	209.302	17.685	10.25	20.10	342.0	49.8	23.2
122.000	257.000	20.55	10.40	20.40	(p.p.) 314.0	54.8	26.4
155.000	310.000	22.30			(p.p.) 335.0	56.0	29.0
148.824	331.827	24.782			346.6	53.3	32.0

注: PARTLY LOADED (80%)