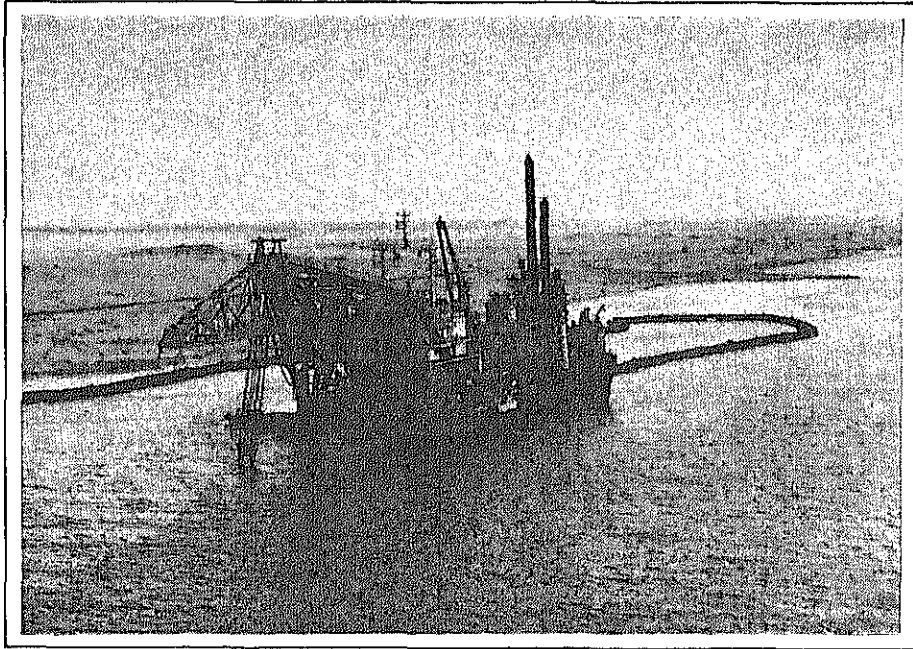


第II編 スエズ運河の現況



運転中のSCA凌浪船

第II編 スエズ運河の現況

第1章 運河形状

(1) 運河計画

現況の運河形状については、主として“スエズ運河計画と標準断面”，“スエズ運河の拡幅・増深計画”，“運河水深”，“運河断面測量図”，“海図”およびSCAより入手した情報に基づき調査，分析した。

これ等資料に記されている運河の諸元は第I期拡張工事のための計画断面であり，その意味では厳密には運河の現状を表わしているとはいえないが，種々の視点から検討した結果，本調査に使用出来るものであると判断した。これらの資料から，運河幅，水深，曲率等の運河の基本諸元を，運河本航路についてはSCAが定めている“Km基準線”に沿って，また，地中海側はHm0～195，紅海側はHm0～80.5の間を，いずれも1Km毎に分析した。






表II-1-(1)-1は分析結果を示したものであり，図II-1-(1)-1は第I期拡張工事の計画標準断面を示したものである。

表II-1-1 (I)-1 Hm および Km 毎の運河の幅員，水深，曲率（現状断面）

1. The left half of the Table shows the dimensions of the West Channel and the right half shows those of the East Channel.
2. The dimensions, for sections of the Canal not separated into two channels, are written on the left side.
3. The numerals marked by an asterisk (*) are not provided by SCA, but are extrapolated from SCA data for this study.
4. Location: The chart reads from north to south.
 - 1) The locations indicate the distances based on the "Kilometer Base Line" along the East and West Channels.
 - 2) The point of Hm 0.00 in the Mediterranean Sea is the same as of Km 0.000 and the point Hm 0.00 in the Red Sea is the same as Km 162.250.
5. Changing point
 - 1) This column shows the locations where some dimension of the Canal changes.
 - 2) The "from" means the beginnings of the change and the "to" means the end of the change (proceeding from north to south).
 - 3) In the case of putting the same numerals in both "from" and "to", it means that the position is a point where some dimension changes its value abruptly.
6. Width:
 - 1) Widths listed are the bottom widths of channels at the planned depth and not the distance between the 11 m depth lines.
 - 2) A pair of lines between sections represents the sides of a channel.
 - 3) Calculated widths (marked *) take into consideration the slopes of banks.
7. Depth:
 - 1) The "Plan" shows the depths planned for the First Stage Development Project and the "Center" shows the results of the sounding conducted at the center line of the Canal on June 4, 1983.
 - 2) A pair of lines between sections represents the bottom and the water surface of the Canal.
8. Curvature:
 - 1) Curvatures are expressed as the radius of the curves.
 - 2) The "L" indicates that the channel curves to the left and the "R" to the right, when facing south.
 - 3) The "K-B", "E-Th" and "W-Th" show the curvatures of the "Kilometer Base Line", "East Theoretical Line" and "West Theoretical Line" respectively.

Location (Hm, Km)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)	Location (Hm ² , Km ²)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)
	from	to		Plan	Center			from	to		Plan	Center	
							Hm	195.00	195.00	745.00		20.00	
								190.00				21.00	
								180.00				20.70	
								170.00				20.60	
								160.00				20.30	
								150.00				20.20	
								140.00				19.70	
								130.00				20.20	
								120.00				20.40	
								110.00				19.10	
								100.00				19.40	
Juncture of Port Said Approach Channel													
80.00 Hm	80.00	80.00	*550.00	13.00				80.00				21.10	
70.00								70.00				20.20	
60.00								60.00				19.50	
50.00								50.00				19.80	
40.00								40.00				20.00	
30.00								30.00				20.60	
20.00								20.00				21.00	
10.00	*10.00		*143.00	13.00	*15.00			10.00				19.60	
0.000 Km		*0.000		13.00	16.00			0.000 Km				21.10	
1.000	1.000		143.00	15.00	*15.60			1.000				22.00	
	*1.500								1.333				
										120.00	20.00		
										*1.700	102.00	19.50	
2.000					*17.00			2.000				22.90	

Location (Hm, Km)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)	Location (Hm ^E , Km ^E)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)
	from	to		Plan	Center			from	to		Plan	Center	
3.000					*13.90		3.000						20.60
4.000					16.60		4.000						21.50
5.000					14.90		5.000						20.90
6.000					14.60		6.000						20.20
7.000					15.10		7.000						19.90
8.000					13.10		8.000						19.90
9.000					15.50		9.000						19.70
10.000					15.70		10.000						20.30
11.000					15.50		11.000						20.10
12.000					15.90		12.000						20.90
13.000					16.20		13.000						20.40
14.000					16.70		14.000						20.90
15.000					16.80		15.000						20.80
								*15.120	*15.120	102.00	19.50		
									*15.470	*172.00	19.50		
16.000					16.70		16.000						19.60
	16.500	16.500	143.00	15.00									
		16.663	131.00	19.00									
17.000				19.00	19.50		17.000					19.50	
		*17.005		19.50									
18.000	Juncture of Port Said Bypass			20.00			18.000					19.80	
19.000			107.00	19.50	19.90		19.000			107.00	19.50	19.90	
20.000					20.20								
21.000					20.50								
22.000					20.20								

Location (Hm, Km)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)	Location (HmE, KmE)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)
	from	to		Plan	Center			from	to		Plan	Center	
23.000					19.90								
24.000					20.30								
25.000					19.90								
26.000					20.40								
27.000					20.20								
28.000					20.10								
29.000					20.10								
30.000					20.30								
	30.427	30.427	107.00	19.50									
31.000					21.40								
32.000					21.00								
	32.350	32.350	234.00	19.50									
	32.950	32.950	234.00	19.50									
33.000					19.90								
34.000					21.20								
35.000					20.30								
		35.110	92.00	19.50									
36.000					20.70								
37.000					20.30								
38.000					21.10								
39.000					20.20								
40.000					21.00								
41.000					20.40								
42.000					19.80								
43.000					20.70								

Location (Hm, Km)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)	Location (Hm, Km)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)
	from	to		Plan	Center			from	to		Plan	Center	
44.000					20.60								
45.000					20.20								
46.000					19.20								
47.000					19.40								
48.000					18.90								
49.000			92.00	19.50	20.60								
	49.512		92.00	19.50		W-th 10, 945.32R							
	49.778						49.512		92.00		19.50		E-th 11, 068.70L
50.000	Juncture of Ballah Bypass				19.60		50.000	Juncture of Ballah Bypass				19.60	
51.000	Juncture of Ballah Bypass				20.00		51.000	Juncture of Ballah Bypass				20.90	
	51.477	51.477	102.00	19.50			51.449	51.449	92.00		19.50		
	51.487	51.487	110.00	18.50			51.737						W-th 24, 551.27L
	51.800	51.800	110.00	18.50			51.785		92.00		19.50		E-th 11, 068.70L
		51.830	134.00	15.50									
52.000					16.20		52.000					21.20	
	52.054					E-th 4, 840.00L							
	52.405					W-th 3, 080.00L							
	52.497					K-B 1, 969.00L							
	*52.900	*52.900	*164.00										
53.000					15.30		53.000					21.10	
		53.069				K-B 1, 969.00L							
		53.298				W-th 3, 080.00L							
		53.512				E-th 4, 830.00L							
54.000			134.00		16.20		54.000					20.90	
55.000		54.098			15.60		55.000					20.80	

Location (Hm, Km)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)	Location (HmE, KmE)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)
	from	to		Plan	Center			From	to		Plan	Center	
56.000					16.70		56.000					20.80	
56.871	56.871	56.871	134.00			E-th 4,830.00L	57.000					20.40	
57.238					16.10	W-th 3,125.91L							
57.457						K-B 1,969.00L							
*57.860	*57.860	57.860	164.00										
58.000					16.40	K-B 1,969.00L	58.000					21.00	
58.211						W-th 3,044.91L							
58.429						E-th 4,830.00L							
58.797													
59.000					16.50		59.000					20.60	
			134.00					59.895	92.00		19.50		
*59.870			134.00	15.50									
59.900	59.900	59.900		18.50									
60.000					19.10		60.000					21.10	
60.309				18.50		W-th 4,000.00R							
			134.00	19.50									
		60.800			(20.20)								
					19.90		61.000					19.90	
61.125						K-B 2,100.00R							
61.324						E-th 4,940.00R							
62.000				(19.60)			62.000						
				20.20									
62.707					20.30	K-B 2,100.00R	63.000						
63.000													
		63.314				4,000.00R							
		63.419				E-th 4,940.00R							

Juncture of Ballah
Bypass

Juncture of Ballah
Bypass

Location (Hm, Km)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)	Location (Hm ^E , Km ^E)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)
	From	To		Plan	Center			from	to		Plan	Center	
64.000	Juncture of Ballah Bypass						64.000	Juncture of Ballah Bypass					
	64.514		109.00	19.50	20.40			64.514		109.00	19.50		
65.000					20.90								
66.000					20.30								
67.000					20.20								
68.000					20.10								
69.000					20.30								
70.000					20.50								
71.000					20.30								
		71.146	109.00	19.50									
		71.964	139.00	19.50		E-th 6,190.00R W-th 6,000.00R							
72.000					21.00								
73.000					20.60								
		73.103				K-B 2,001.00R							
74.000					20.90	E-th 6,190.00R							
		74.192				W-th 6,000.00R							
						E-th 5,810.00L							
						W-th 6,000.00L							
		74.300				K-B 2,011.00R							
						K-B 2,157.42L							
75.000					21.40								
		75.311	139.00	19.50		E-th 5,810.00L W-th 6,000.00L							

Location (Hm, Km)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)	Location (Hm ^E , Km ^E)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)
	from	to		Plan	Center			from	to		Plan	Center	
		75.328				K-B 2,157.42L							
	75.948					K-B 2,110.15R							
76.000				21.60		W-th 2,375.55R							
	76.033												
	*76.050	*76.050	*139.00	19.50				*76.050	*76.050	*139.00	19.50		
	Juncture of Lake Timsah Bypass							76.557	Juncture of Lake Timsah Bypass				E-th 4,810.00L
	*76.940	*76.940	135.00	*13.50				*76.910	*76.910	139.00	19.50		W-th 5,000.00L
77.000				13.50			77.000				21.20		
	77.150					E-th 3,120.00R							
		77.253				K-B 2,110.15R							
		77.371				W-th 2,375.55R							
	77.653					K-B 1,261.00L							
	77.672		*209.58										
	77.912					E-th 2,001.50L							
78.000				15.70			78.000				21.40		
								78.400		139.00	19.50		
									78.900	139.00	19.50		
79.000				15.60			79.000				20.50		
		*275.00				K-B 1,261.00L							
		*175.00				E-th 2,001.50L							
	79.943	79.943	*97.00										
80.000				15.70			80.000			*309.00	19.50		
		80.313	*97.00					80.300		*339.00			
	80.385		83.00					Juncture of Lake Timsah Bypass					
81.000				15.80			81.000				20.00		

Location (Hm, Km)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)	Location (Hm ^E , Km ^E)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)
	From	to		Plan	Center			from	to		Plan	Center	
82.000	81.140	*82.576	*83.000	*13.50			82.000	Juncture of Lake Timsah Bypass		139.00	19.50	20.20	
83.000	*82.576		139.00	19.50				*82.576		139.00	19.50	20.20	
84.000					20.20								
85.000					20.20								
					20.30								
	85.027		{	139.00	{	19.50							
	85.604												
86.000					20.70								
	86.300		86.300	139.00	19.50								
			86.782										
87.000					20.40								
			87.414	{	139.00	{							
88.000					20.30								
	88.814			113.25	19.50								
89.000					19.80								
90.000					19.90								
91.000					20.00								
92.000					20.00								
			92.950	113.25	19.50			92.950		113.25	19.50		
93.000	Juncture of				21.00		93.000	Juncture of				21.00	
94.000	Deversoir Bypass				20.20		94.00	Deversoir Bypass				20.40	
95.000				119.00	19.50	18.40	95.000	*234.55		19.50	20.90		

Location (Hm, Km)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)	Location (Hm ^E , Km ^E)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)
	from	to		Plan	Center			from	to		Plan	Center	
	95.023		*135.60	17.25			95.250		201.00	19.50			
	95.400	95.400	*135.60	17.25									
	95.418		*144.80	*15.50									
96.000					15.20		96.000		139.00	19.50	20.70		
97.000					15.30		97.000				20.60		
Great Bitter Lake													
98.000					16.00		98.000				20.90		
99.000					15.40		99.000				20.90		
100.000		97.700	143.000	15.50	15.80		100.000				20.80		
	100.200		143.00	15.50									
		*100.210	*146.66	14.50									
101.000					15.60		101.000				20.10		
	101.050		454.00					101.050	139.00	19.50			
102.000					15.80		102.000				19.80		
								102.600	139.00	19.50			E-th 5,000.00L
									*102.610	145.00	18.50		
103.000					*16.00		103.000				19.80		
104.000					*15.80		104.000				19.40		
	104.160		229.00					104.160	455.00				
105.000					*15.70		105.000				19.50		
								105.250	105.250	361.00			*E-th 5,000.00L
106.000					*16.20		106.000				19.50		
107.000					16.00		107.000				19.60		
108.000					15.80		108.000				19.50		

Location (Hm, Km)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)	Location (HmE, KmE)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)
	from	to		Plan	Center			from	to		Plan	Center	
109.000					16.10		109.000						20.40
110.000					16.30		110.000						20.80
111.000					16.00		111.000						20.50
112.000					15.70		112.000						19.60
113.000					15.50		113.000						19.70
114.000					15.30		114.000						19.50
	114.200	114.200	229.00	14.50				113.200	113.200	122.00	18.50		
	114.750	114.750	439.00	14.50				*113.205	*113.205	*422.40	19.00		
	114.957	114.957	389.00	14.50									
115.000					15.20		115.000						19.60
	115.560	115.560	147.00	14.50				114.195	114.195	*498.60	19.00		
	115.570	115.570	143.00	15.50				142.200	114.200	499.00	19.50		
116.000					15.20		116.000						19.40
117.000					15.50		117.000						19.20
118.000					15.40		118.000						19.20
119.000					15.40		119.000						19.20
120.000					15.20		120.000						19.40
121.000					15.40		121.000						19.50
122.000					17.60		122.000	121.800	121.800	109.00	19.50		
								121.936					E-th 4,960.00R
													20.20

Location (HmKm)	Section (Hm,Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)	Location (Hm ^E , Km ^E)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)
	from	to		Plan	Center			from	to		Plan	Center	
	*122.060	*122.060	143.00	15.50				122.100	122.100	119.00	19.5		
		122.100	*119.00	*19.50									
	122.449					W-th 4,000.00R							
	122.780					K-B 3,000.00R							
123.000					20.00		123.000						
124.000					20.80		124.000						
125.000					20.40		125.000						
						K-B 3,000.00R							
						W-th 4,000.00R							
						E-th 4,960.00R							
	125.507	125.507	139.00	19.50				125.507	139.00	139.00	19.50		
126.000					20.20								
127.000					20.40								
128.000					20.30								
129.000					21.00								
						E-th 5,190.00R							
	129.499					W-th 5,000.00R							
130.000					21.00								
	130.077					K-B 2,620.65R							
131.000					21.20								
						K-B 2,620.65R							
		131.357				E-th 5,190.00R							
	131.975	131.975	139.00			W-th 5,000.00R							
132.000					21.00								
133.000					21.40								
	133.175	133.175	109.00	19.50									

Location (Hm, Km)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)	Location (Hm ^E , Km ^F)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)
	from	to		Plan	Center			from	to		Plan	Center	
134.000					21.10								
135.000					20.90								
136.000					21.30								
137.000					20.90								
138.000					20.20								
139.000					21.80								
140.000					21.40								
141.000					21.10								
142.000					20.70								
143.000					20.90								
144.000					21.70								
	144.714	144.714	109.00	19.50									
145.000					21.30								
	145.313					W-th 8,790.60L							
	145.631					K-B 3,000.00L							
	145.915	145.915	*181.00	19.50									
146.000					20.70								
		146.041				K-B 3,000.00L							
		146.512				W-th 8,790.60L							
147.000					20.70								
	147.146	147.146	109.00	19.50									
148.000					20.80								
149.000					20.80								
150.000					20.90								
151.000					20.60								

Location (Hm, Km)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)	Location (Hm ^E , Km ^E)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)
	from	to		Plan	Center			from	to		Plan	Center	
152.000					20.40								
153.000					20.10								
154.000	153.524	153.524	109.00	19.50	20.40								
	154.724	154.724	139.00	19.50		E-th 5,190.00R W-th 5,000.00R							
	154.987					K-B 3,011.00R							
155.000					20.80								
		155.646				K-B 3,011.00R							
		155.724				E-th 5,190.00R							
		155.827				W-th 5,000.00R							
156.000					20.80								
	156.274					E-th 5,190.00R W-th 5,000.00R							
157.000					20.90								
	157.006					K-B 3,200.00R							
		157.550	139.00	19.50									
158.000					21.10								
	158.300	158.300	*149.00										
159.000					20.60								
		159.327				K-B 3,200.00R							
		159.998	139.00			E-th 5,190.00R W-th 5,000.00R							
160.000					20.60								
161.000					22.00								

Location (Hm, Km)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)	Location (Hm ^E , Km ^E)	Section (Hm, Km)		Width (m)	Depth (m)		Curvature (R: m)
	from	to		Plan	Center			from	to		Plan	Center	
		161.050	139.00	19.50									
162.000			/		24.70								
162.250		162.250											
0.000 Hm	0.00	0.00	300.00										
	1.00	1.00	*309.00	*19.50									
	3.09	3.09	265.00	23.50									
10.00					24.90								
	19.00	19.00	265.00										
20.00			/		24.40								
	21.00	21.00	285.00										
	*22.08	*22.08	265.00										
30.00													
40.00													
50.00													
60.00					24.20								
70.00					25.00								
80.00					24.90								
		80.50	265.00	23.50									

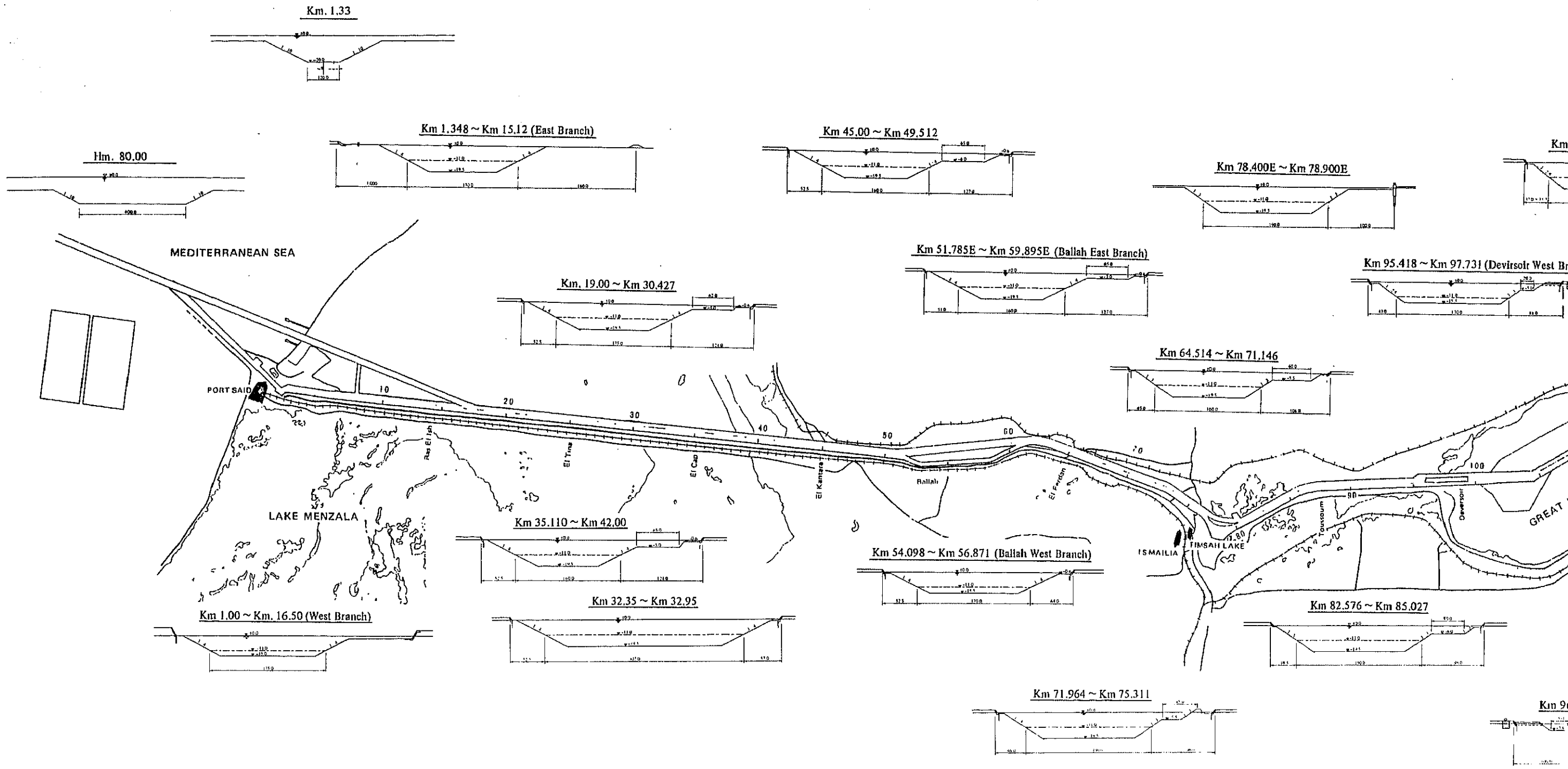


図 II - 1 - (1) - 1 第 I 期拡張工事の標準断面

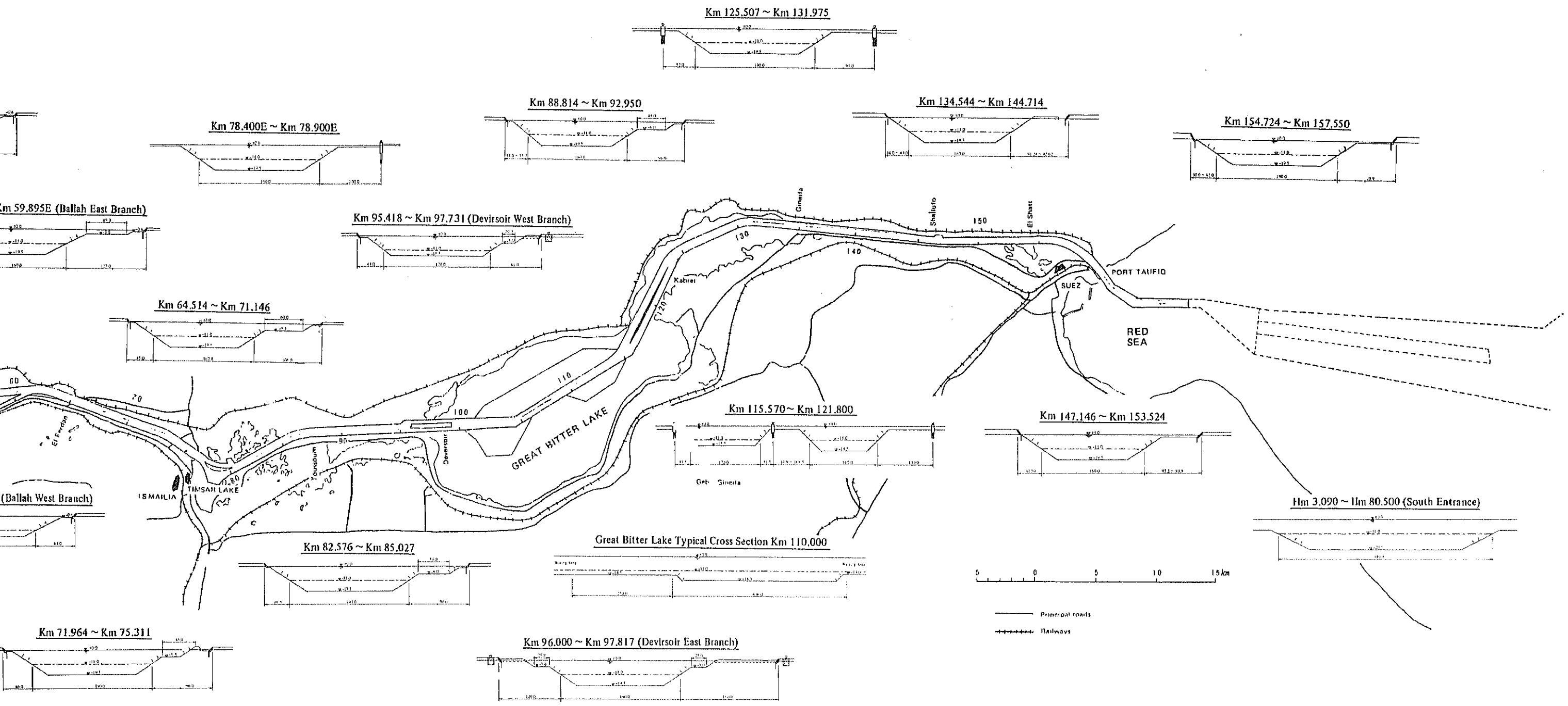


図 II - 1 - (1) - 1 第 I 期拡張工事の標準断面

(2) 運河幅員

船舶がお互いに行きあう航路については、一般に航路の幅員は最大通航船舶の船長の2倍以上であるべきである。しかしながら、スエズ運河のように一方通行方式を採用している航路については、一般的な基準はない。しかし、将来、運河が拡張され往復通行となることも勘案し、往復通行航路の基準を用いて現状の運河の幅員を分析することとした。

現在、スエズ運河を通航する最大船舶は、計画上満載状態の150,000 DWTタンカーとなっており、この船型の船は平均船長が290m（以後“L”で示す）である。

空船状態であれば370,000 DWTタンカーが通過できるが、それは極めてまれであることから、幅員を検討する場合、370,000 DWTタンカーを対象とするのは合理的でないと考えた。

現況の運河幅員を“L”と比較した結果を表II-1-(2)-1に示す。

表II-1-(2)-1 運河幅員毎の延長の全運河長に対する比率

Compared to L (L = 290 m)	East Branch			West Branch			The Canal		
	Length (Km)	Aggregate (Km) (%)		Length (Km)	Aggregate (Km) (%)		Length (Km)	Aggregate (Km) (%)	
Less than or equal to 0.5L	40.1	77.2	100.0	85.5	102.1	100.0	125.6	179.3	100.0
0.5L to 1.0L	14.5	37.1	48.1	16.3	16.6	16.3	30.8	53.7	29.9
1.0L to 1.5L	21.3	22.6	29.3	0.3	0.3	0.3	21.6	22.9	12.8
1.5L to 2.0L	1.3	1.3	1.7	-	0.0	0.0	1.3	1.3	0.7
Greater than 2.0L	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0
Total Length	77.2 Km			102.1 Km			179.3 Km		

Note: 1. This table only considers channels which can accommodate 150,000 DWT vessels channels with a depth of 19.5 m or more.
2. The total length of the Canal is different from that in Table II-1-(1)-1 because this Table includes bypass lengths.

表II-1-(2)-1に示すように、運河幅員が2Lより広い区間は認められず、Lより広い区間も全体の12.8%にすぎない。運河幅員がLより広い区間の延長を、East ChannelとWest Channelについて比較すると、East Channelではその全長の30%あり、West Channelはわずか0.3%にすぎず、West Channelより後に整備されたEast Channelの方がより良い状態であることが明らかである。

(3) 運河水深

運河水深についてはSCAが1984年6月4日に実施した深淺測量の結果と標準断面図に示されている計画水深とを比較検討し分析を行った。

SCAの実測値は運河中心における縦断面の水深であるため、横断方向の水深変化については検討できないが、この実測値が信頼できる方法で実施され、かつ最新のものであり、さらに運河全延長に亘り連続性を保ったものであるため、現状の運河水深を表わしていると判断した。なお、SCAが1984年10月に実施した横断測量の結果によると、運河中心と横断方向の水深

に大きな相違は見られない。

運河中心部の水深を「Km基準線」に沿って1 Km毎に分析し、計画水深より浅い個所を抽出した。

表Ⅱ-1-(3)-1は計画水深より浅い個所を示したものである。

表Ⅱ-1-(3)-1 計画水深より浅い個所

Channel (E or W)	Total Locations (1)	Number of Locations Shallower than Planned			(2)/(1)
		Shallower	Doubtful	Total (2)	
East	82	3	0	3	0.0366
West	180	17	3	20	0.1111
Total	262	20	3	23	0.0878

- Note: 1. Comparison between depths of the First Stage Development Project Plan and depths found by sounding at center line of the Canal.
 2. Locations are at intervals of 1 Km or 10 Hm.
 3. Doubtful locations are included when there is any probability that they are shallower than the Plan.

この分析において、計画水深より浅い個所数の大小を対象とした理由は、深浅測量の結果が縦断方向に連続性を有しているため、各断面の水深が1 Km区間全体の運河水深を表わしていると判断出来たからである。

表Ⅱ-1-(3)-1から、全体では分析した全ての個所(262個所)のうち、計画水深より浅い個所は約9%あり、West ChannelがEast Channelの約3倍多いことが知られる。

計画水深より浅い区域は、West ChannelのKm3~8, Km95~99およびKm116~121, および地中海のEast ChannelのHm60~10の区域に集中している。

もし、これらの区域が第I期拡張工事完了後に十分な水深が確保されていたとすれば、浅くなった原因として、漂砂、法面の崩壊、または汚染物質の流入等の現象が考えられ、今後も埋没の可能性が想定される。また、これらの区域が港、河口および断面が急激に変化している区域であるということは興味深いところである。

この問題に関しては、継続的に深浅測量を実施し、その理由を明らかにするための詳細な分析をすることが必要と考えられる。

この調査より得られた情報は、第II期拡張計画の作業計画を具体化する上で非常に有益なものとなるであろう。

(4) 運河曲率

運河の曲率は、曲線部分を構成する円弧の半径を変数として分析した。計画図面では、3種類の基準線(“Km基準線”, “東側理論線”, “西側理論線”)が曲率を表わすために用いられているが、かならずしも相互関係はない。これら以外にも2種類の基準線(“東側護岸線”,

“西側護岸線”)が記載されているが、運河の曲率、すなわち航路の曲率を理論的に分析する上では、さほど重要ではない。表Ⅱ-1-(1)-1に示すように最小半径は1,261mであり、最大半径は24,551.27mである。

運河の曲線部に関しては、進路の変更点(変曲点)および変曲点間の距離についても、半径の大きさと同様に十分な注意を払わなければならない。

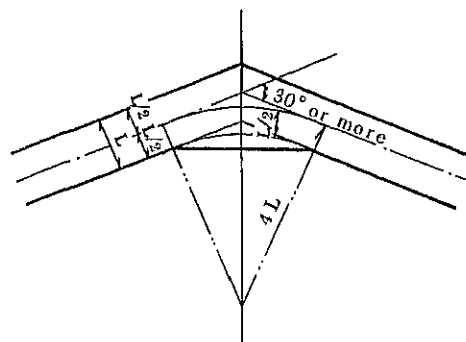
なぜなら、このような区間においては、Pilotは通航船の進路を保つため、常に面舵、取舵の判断を要求されるからである。

もし、航路の曲線の向きが頻繁に変化すれば、とくに、変曲点が接近した場所において変化すれば、通航船は頻繁に進路を変えなければならず、事故の原因ともなりうる。

表Ⅱ-1-(1)-1のKm 74,192地点において、E-Th(東側理論線)およびW-Th(西側理論線)のいずれも、同時に南に向かって右から左に方向を変えている。また、前地点から100mの点にあるKm 73,400地点では、K-B(Km基準線)もその方向を変えている。

同様の例は、Km 77,150およびKm 77,912地点でも見られるが、現在通航船舶はこの区域を使用していないので問題は生じていない。複数の基準線が半径および方向を変えている地点は航行上、危険な地点である。

図Ⅱ-1-(4)-1は、航路計画の参考基準例を示したものであり、屈曲部における航路の中心線の交角は概ね 30° を超えないことが望ましい。 30° を超える場合には、航路の屈曲部の中心線は曲率半径が対象船舶の船長の概ね4倍以上であることを示している。



L: Overall length of the ship

図Ⅱ-1-(4)-1 屈曲部における航路計画

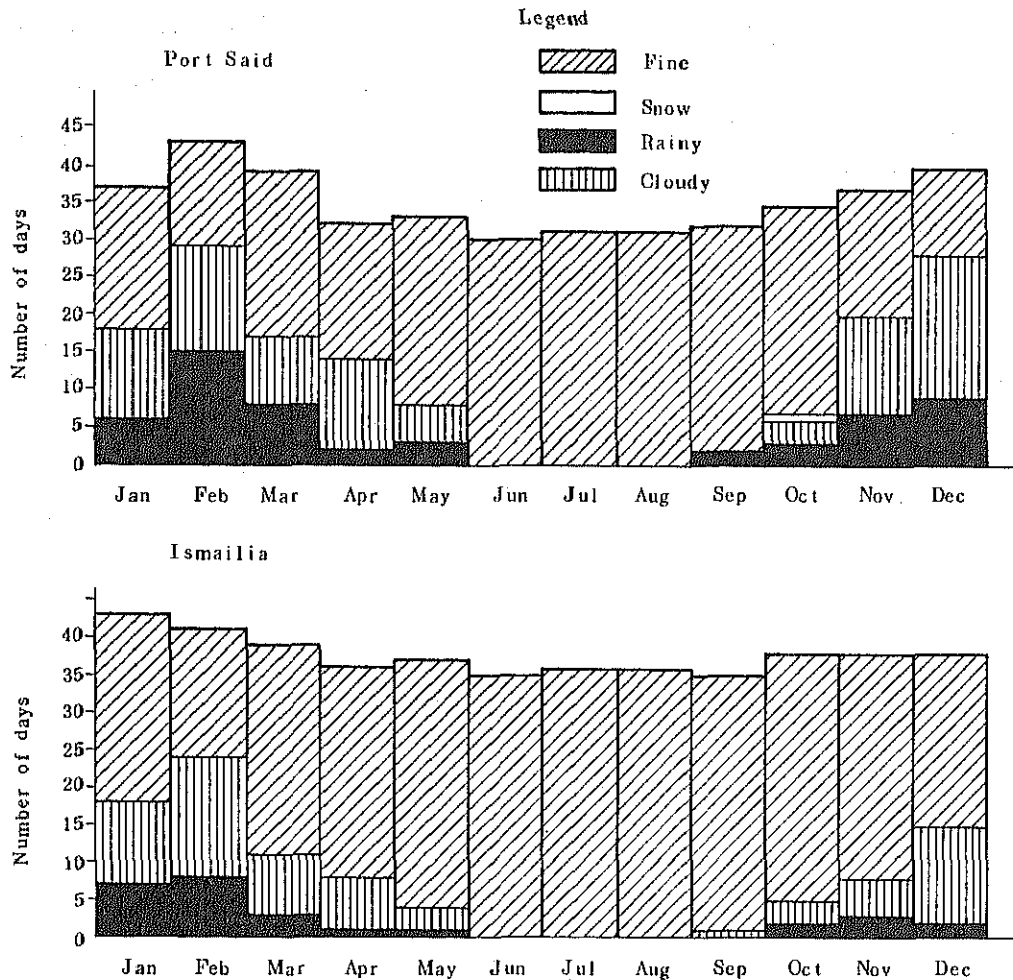
第2章 自然条件

(1) 天候

図II-2-(1)-1は、1982年における晴日、曇日、降雨日の各日数を示したものである。

降雨日数は、Port Saidでは11～3月に多く、またIsmailiaでは1～2月に多い。一方6～8月では、これら両地域とも降雨日は少ない。

1982年における降雨日数は、Port Saidでは55日、Ismailiaでは27日である。



Note: The sum of the numbers of days does not always equal the number of the days in the month, because sometimes a day is counted twice, e.g. Jan. 1st is counted as a rainy day and as a cloudy day.

図II-2-(1)-1 天候の頻度分布図(1982年)

(2) 気温

表Ⅱ-2-(2)-1は各月の最高・最低気温を示したものである。

表Ⅱ-2-(2)-1 最高・最低気温(1982年)

(Unit: °C)

Item		Months											
		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Port Said	Maximum	20.0	19.4	22.4	33.4	26.4	31.1	30.5	32.4	31.2	32.6	25.4	20.5
	Minimum	11.1	6.2	9.0	14.7	16.0	19.8	20.8	23.2	22.6	14.5	12.0	10.4
Ismailia	Maximum	23.8	23.2	28.5	36.7	34.8	38.2	36.0	36.4	36.1	39.6	24.0	24.7
	Minimum	4.0	4.8	5.5	9.4	11.8	15.0	17.9	19.4	17.7	15.2	6.2	5.3
Suez	Maximum	23.6	21.8	26.3	32.6	38.7	39.4	38.3	39.5	37.7	35.4	28.5	22.2
	Minimum	6.4	6.8	9.0	12.4	14.5	19.6	20.2	21.2	20.1	19.6	9.4	8.0

(3) 湿度

表Ⅱ-2-(3)-1は各月の最高・最低湿度を示したものである。湿度の範囲は、Port Saidでは86~48%、Ismailiaでは89~30%、またSuezでは81~27%の間にある。

表Ⅱ-2-(3)-1 最高・最低湿度(1982年)

(Unit: %)

Items		Months											
		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Port Said	Maximum	86	85	81	84	80	82	80	84	80	79	77	83
	Minimum	59	56	50	55	60	60	58	61	61	58	48	55
Ismailia	Maximum	87	85	78	73	80	81	85	89	88	86	89	84
	Minimum	47	46	32	30	32	30	34	39	38	41	42	44
Suez	Maximum	62	69	69	69	71	81	76	77	73	76	73	80
	Minimum	35	36	34	31	27	27	29	29	29	34	37	46

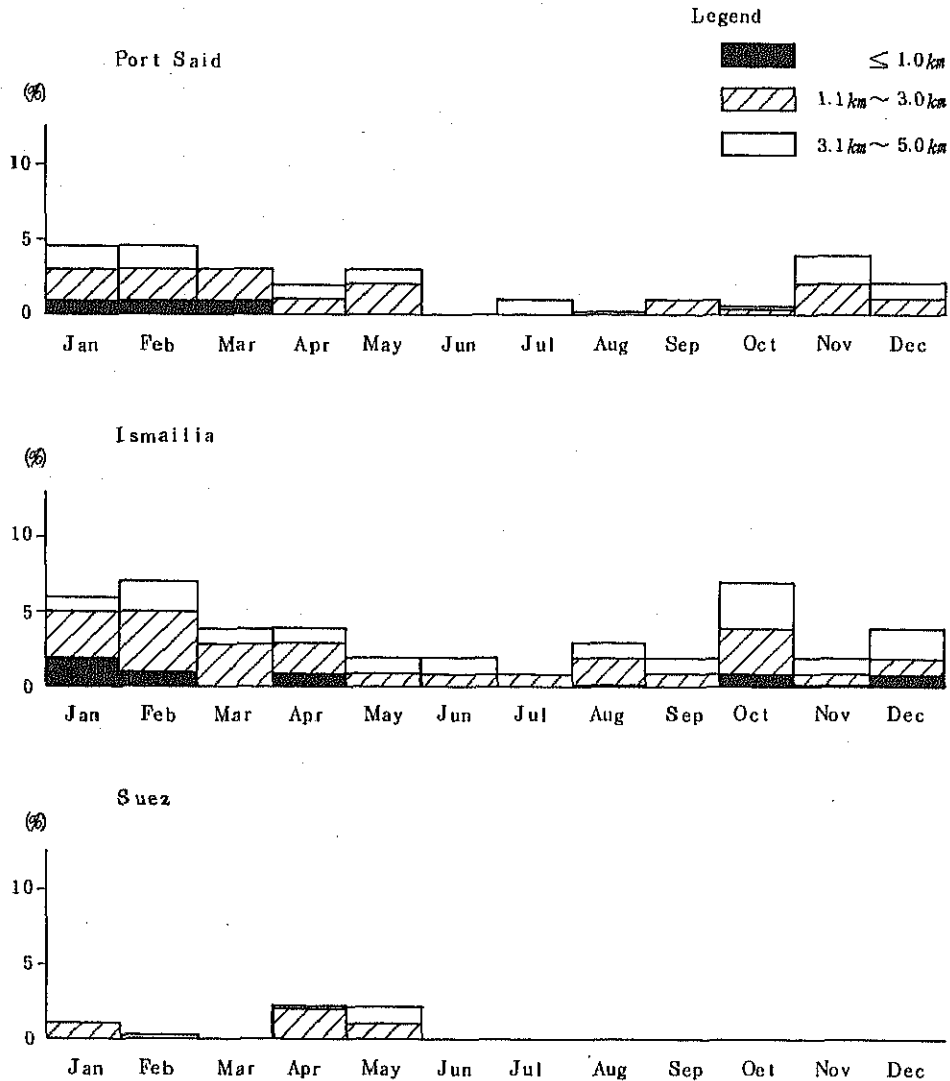
(4) 視界

1) 視界不良の頻度

図Ⅱ-2-(4)-1は視界不良の発生頻度を示したものである。

視界が1 Km以下となるケースは、Port Saidでは1～3月に増加し、Ismailiaでは10～4月に増加する。

Suezでは視界不良の発生頻度は非常に小さい。

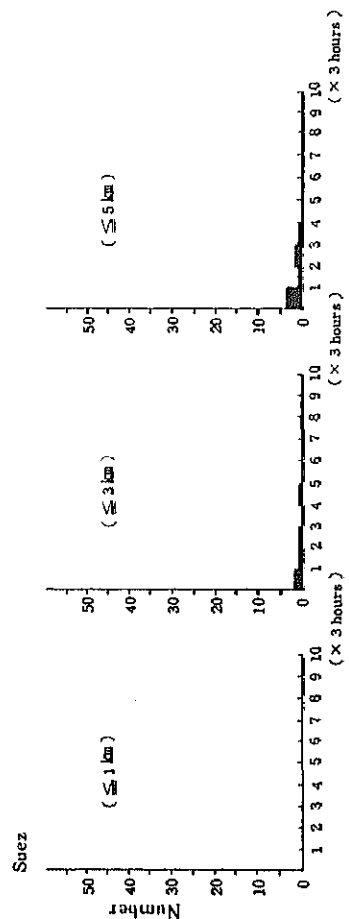
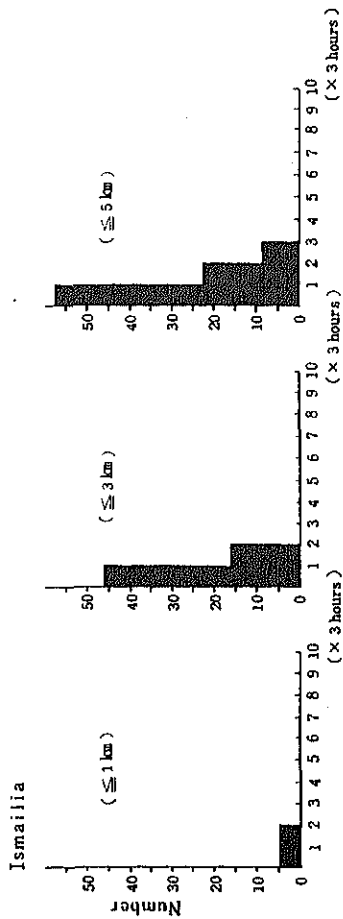
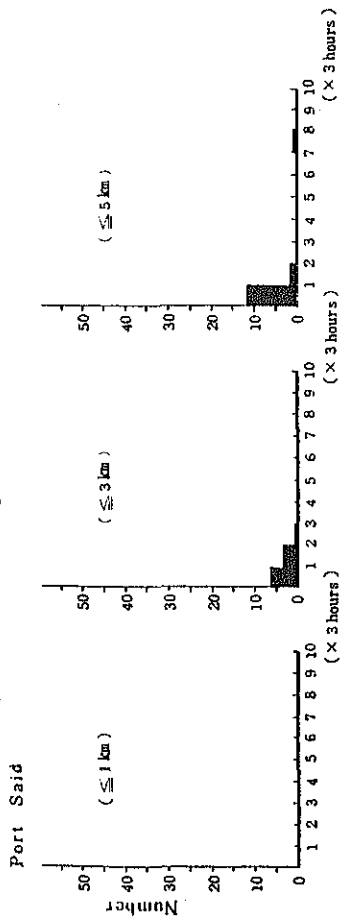


図Ⅱ-2-(4)-1 視界不良の発生頻度(1981~1982年)

2) 視界不良の継続時間

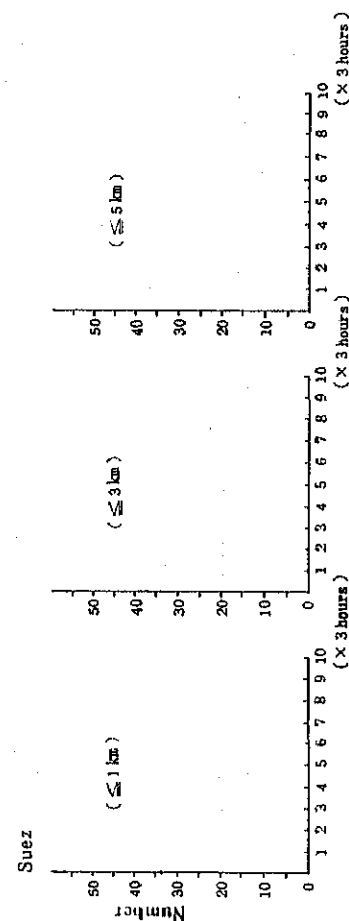
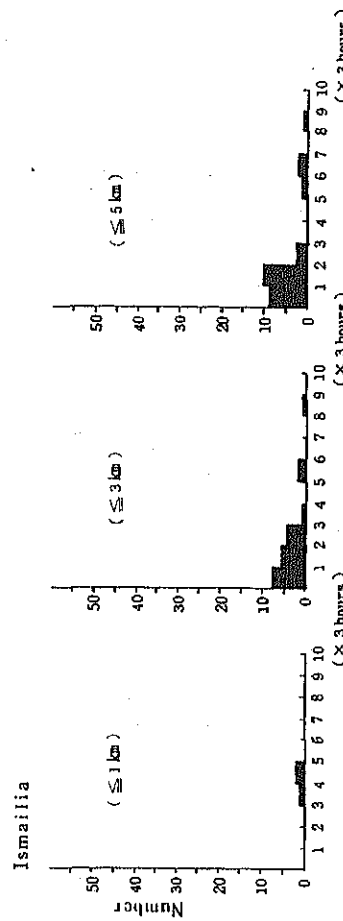
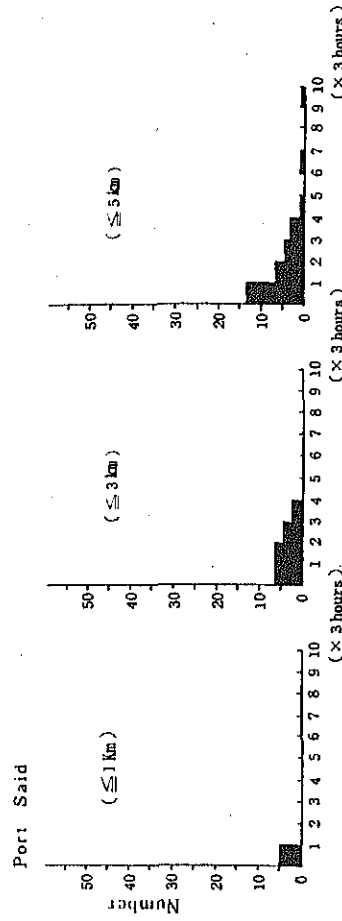
視界不良の発生原因は霧とSandstormである。図Ⅱ-2-(4)-2に示したように、風の静穏時に発生する視界不良は霧と考えられ、この場合の視界不良の継続時間は通常6時間より短い。これに対し、強風時に発生する視界不良はSandstormと考えられ、この場合の視界不良の継続時間は概して長く、10時間以上に及ぶこともある。

(Wind Velocity under 5 Knots)



図II-2-(4)-2 視界不良の継続時間(1981~1982年)

(Wind Velocity over 5 Knots)



(5) 風

1) 風速

表II-2-(5)-1は各月の最多出現風速階級を示したものである。

Port Said と Suez では年間を通して11~16ノットの風速が最も多く出現する。同様に Ismailia においては1~3ノットの風速が最も多く出現する。

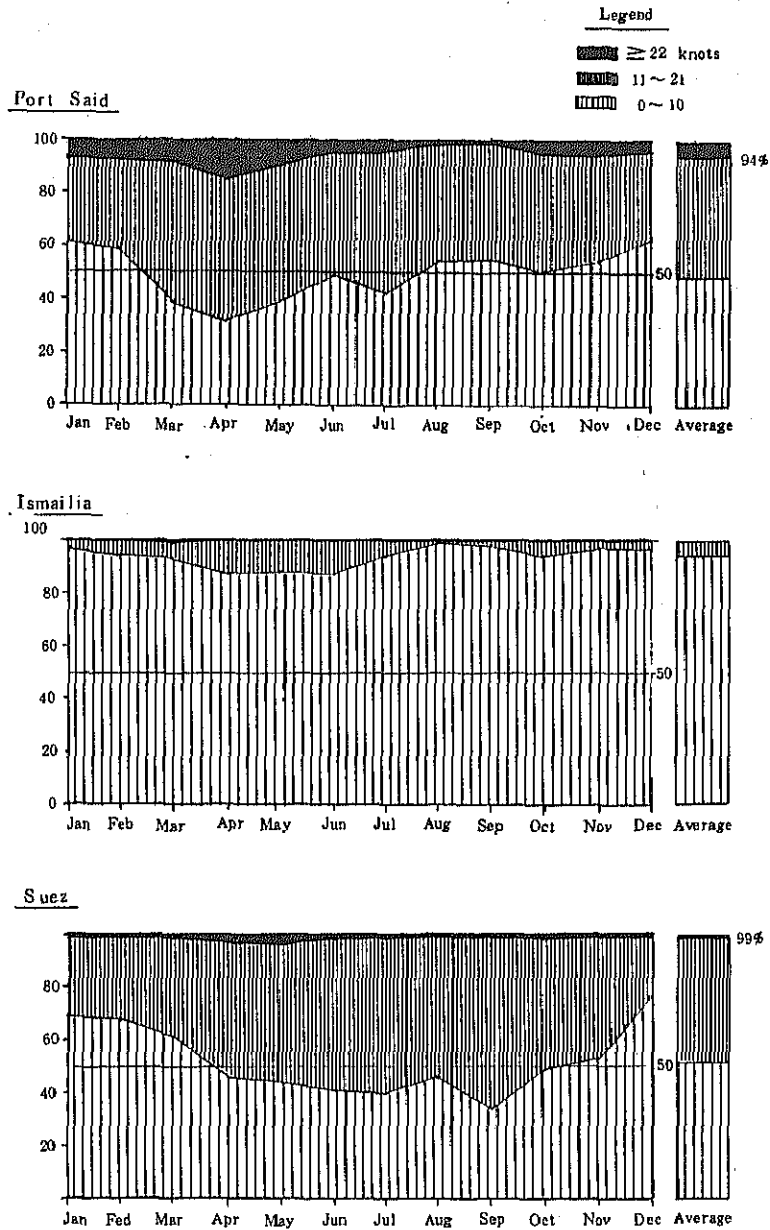
表II-2-(5)-1 最多出現風速階級

Velocity (Kn)	Calm	1 ~ 3	4 ~ 6	7 ~ 10	11 ~ 16	17 ~ 21	22 ~ 27	28 ~ 33	34 ~
January		x		△	○				
February		x			△	○			
March		x			○	△			
April			x		○	△			
May		x			○	△			
June		x			○	△			
July		x			○	△			
August		x			○	△			
September		x		○		△			
October		x			○	△			
November		x		○		△			
December		x		○	△				

○ Port Said x Ismailia △ Suez

Port Said, Ismailia, Suezにおける風速は図II-2-(5)-1に示す通りである。

強風発生頻度は、Port Said では1~5月にかけて高く、Suezでは4~5月にかけて高く、これに対し Ismailia ではほとんど発生しない。



図II-2-(5)-1 風速の出現頻度(1978~1980年)

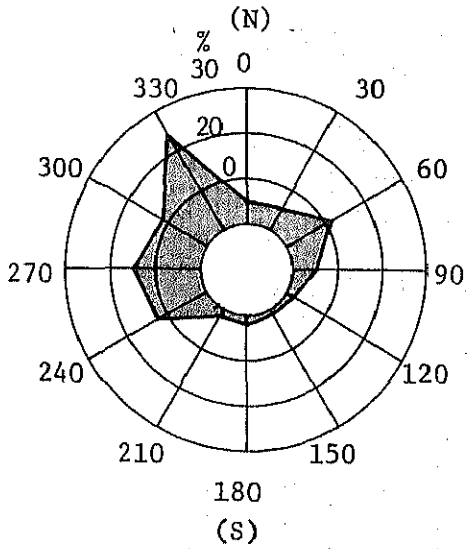
2) 風 向

図II-2-(5)-1は風速が21ノット以上の時の風向の分布を示したものである。

強風時の風向はPort Saidでは一般に240~330°方向であり(発生の約65%)、Suezでは330~360°方向である(発生の約5%)。Ismailiaでは、強風の発生頻度は非常に小さい。

また、表II-2-(5)-2は風速が11~16ノット(Port SaidとSuezにおける最多出現階級)時における最多風向を示したものである。

Port Said
(1975 ~ 1980)



Suez
(1978 ~ 1980)

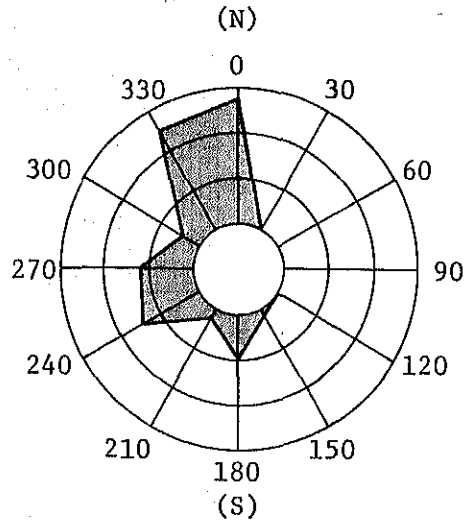


図 II - 2 - (5) - 2 風配図 (風速 21 ノット以上)

表 II - 2 - (5) - 2 風速が 11 ~ 16 ノットの階級の時の最多風向出現頻度
(1981 ~ 1982 年)

Direction	345° ~ 14°	15° ~ 44°	45° ~ 74°	75° ~ 104°	105° ~ 134°	135° ~ 164°	165° ~ 194°	195° ~ 224°	225° ~ 254°	255° ~ 284°	285° ~ 314°	315° ~ 344°
January									○			△
February									○			△
March			○									△
April												○ △
May			○									△
June	△											○
July	△											○
August	△											○
September	△											○
October	○											△
November	○											△
December								○				△

○ Port Said △ Suez

Note: At Ismailia, wind is very weak.

(6) 潮流

潮流観測は図Ⅱ-2-(6)-1に示す5ヶ所の観測点において、自記式流速計(OC-1)と直読式流速計(MFK008-MK3)を用いて実施した。潮流観測の諸元は表Ⅱ-2-(6)-1に示す通りである。

表Ⅱ-2-(6)-1 潮流観測諸元

No.	Location	Type of Current Meter	Depth (m)	Period
1.	Port Said	Automatic Recording Type (OC-1)	-1	Sep. 25 ~ Oct. 5 (1983)
2.	- ditto -	- ditto -	-1	Feb. 25 ~ Mar. 10 (1984)
3.	Tousson	- ditto -	-1	Aug. 24 ~ Sep. 8 (1983)
4.	Port Taufiq	- ditto -	-1	Sep. 8 ~ Sep. 25 (1983)
5.	El-Kabrit	Direct Reading Type (MFK008-MK3)	-2, -6, -10	Sep. 22 ~ Sep. 23 (1983)

1) 潮流の頻度

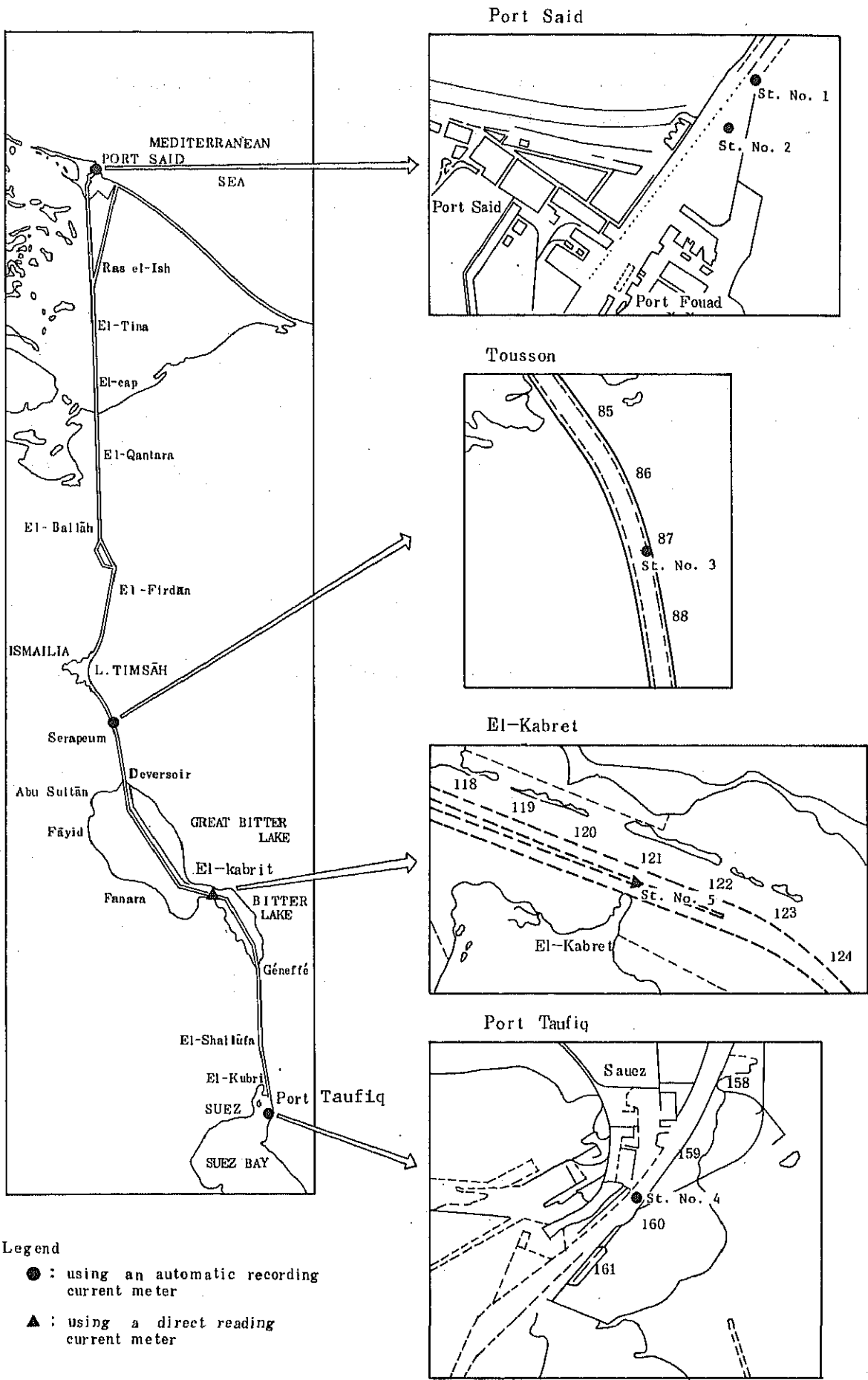
図Ⅱ-2-(6)-2は潮流の流向と流速の頻度を示したものである。各地点における潮流の特徴は以下の通りである。

Port Saidでは、流向は上げ潮時南西方向(⊕流向は流れ去る方向で示す。風向とは逆)、下げ潮時北東方向である。0.2m/sec以上の流速の発生頻度は2%以下であり、既して流速は小さい。

Toussonでは、南南東方向の流れが卓越しており、0.4m/sec以上の流速の発生頻度は、16.9%である。流速は比較的大きい。

Kabritでは、流向は上げ潮時南西~西北西方向、下げ潮時東~南東方向である。0.4m/sec以上の流速の発生頻度は約35%であり、流速は比較的大きい。

Port Taufiqでは、流向は上げ潮時北東方向、下げ潮時南西方向である。0.6m/sec以上の流速の発生頻度は27.7%であり、更に0.8m/sec以上の発生頻度は5.4%である。流速は非常に大きい。



Legend

- : using an automatic recording current meter
- ▲ : using a direct reading current meter

图 II - 2 - (6) - 1 潮流観測地点位置图

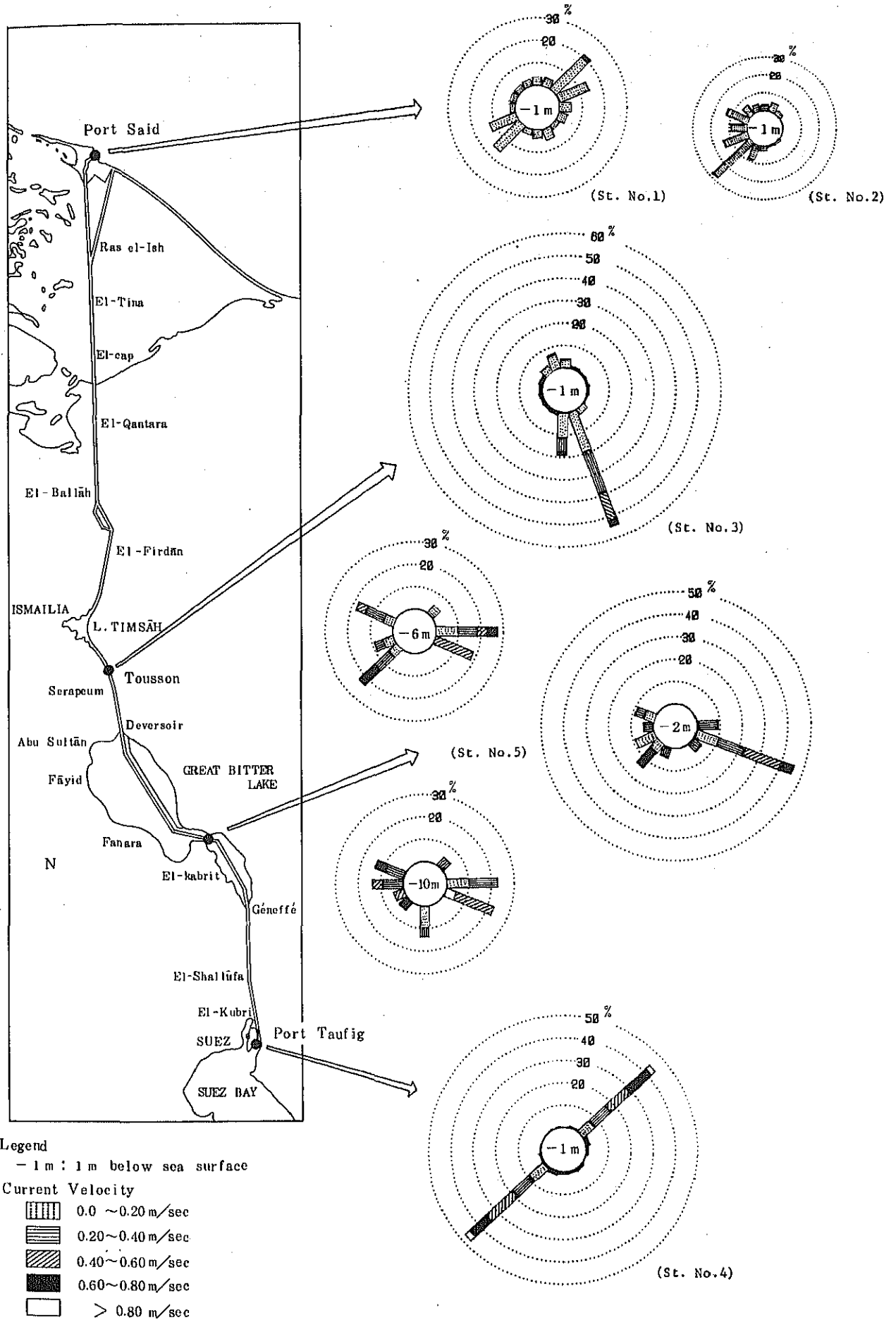


図 II - 2 - (6) - 2 潮流の流向別流速出現頻度図

2) 潮流調和解析

潮流調和常数は表Ⅱ-2-(6)-2に示す通りである。この表によると、Port TaufiqではM₂分潮が大きく、またPort SaidとToussonではM₂分潮とK₁分潮が大きい。

恒流(表Ⅱ-2-(6)-2で、V₀として示されている)は、Port SaidとPort Taufiqでは3cm/sec以下と非常に小さい。これに対し、Toussonでは約18cm/secと比較的大きい。

潮流の型は、Port Taufiqでは1日2回潮(1日2回の同じような上げ潮と下げ潮が見られる)であり、Port SaidとToussonでは混合潮(1日2回の上げ潮と下げ潮が見られるが、その大きさが異なる)である。

表II-2-(6)-2 潮流調和常数

VEL Velocity (m/sec.)
 KAPPA Phase lag (degree)
 DIR Clockwise from true north (degree)
 VD Constant Current

Port Said (St. No.2) Period: Feb. 25 ~ Mar. 10 (1984)

	NORTH		EAST		MAJOR			MINOR			GENERAL	
	VEL	KAPPA	VEL	KAPPA	DIR	VEL	KAPPA	DIR	VEL	KAPPA	VEL	KAPPA
VO	0.002	***	-0.057	***	271	0.057	***	**	***	***	0.004	***
K1	0.028	170.7	0.016	290.1	159	0.029	341.0	249	0.013	71.0	0.028	169.2
P1	0.009	176.3	0.005	289.3	162	0.010	347.5	252	0.005	77.5	0.009	174.7
O1	0.007	245.1	0.002	279.0	193	0.007	67.1	283	0.001	157.1	0.007	244.6
Q1	0.001	281.9	0.000	273.5	195	0.001	101.3	285	0.000	11.3	0.001	282.1
M2	0.033	31.3	0.008	354.2	10	0.034	29.8	100	0.005	299.8	0.033	31.7
N2	0.006	336.4	0.002	355.1	12	0.007	337.3	102	0.000	67.3	0.006	336.2
S2	0.010	133.7	0.009	352.4	137	0.012	331.6	227	0.004	241.5	0.010	135.4
K2	0.003	142.0	0.002	352.2	137	0.003	336.0	227	0.001	246.0	0.003	143.3
M4	0.006	149.6	0.009	217.2	246	0.009	23.4	336	0.005	113.4	0.006	145.5
MS4	0.011	63.5	0.004	320.7	354	0.011	65.8	84	0.004	335.8	0.011	64.7

GENERAL DIRECTION ** 357 (POSITIVE) 177 (NEGATIVE)

Tousson (St. No.3) Period: Aug. 24 ~ Sep. 8 (1983)

	NORTH		EAST		MAJOR			MINOR			GENERAL	
	VEL	KAPPA	VEL	KAPPA	DIR	VEL	KAPPA	DIR	VEL	KAPPA	VEL	KAPPA
VO	-0.176	***	0.047	***	164	0.182	***	**	***	***	0.182	***
K1	0.095	2.2	0.032	185.1	341	0.100	2.5	71	0.002	272.5	0.100	182.5
P1	0.031	8.9	0.011	191.6	341	0.033	9.2	71	0.000	279.2	0.033	189.2
O1	0.033	91.8	0.011	272.3	342	0.034	91.9	72	0.000	1.8	0.034	271.9
Q1	0.006	136.3	0.002	315.5	342	0.007	136.2	72	0.000	226.2	0.007	316.2
M2	0.150	225.9	0.043	50.5	164	0.155	46.2	254	0.003	316.3	0.155	46.3
N2	0.029	206.6	0.008	35.0	164	0.030	27.2	254	0.001	297.3	0.030	27.3
S2	0.063	261.9	0.022	79.5	161	0.067	81.6	251	0.001	171.6	0.067	81.7
K2	0.017	264.8	0.006	81.8	161	0.018	84.5	251	0.000	174.5	0.018	84.5
M4	0.014	89.3	0.002	310.8	353	0.014	89.9	83	0.001	359.9	0.014	271.0
MS4	0.009	269.8	0.005	37.6	156	0.010	80.2	246	0.004	170.2	0.010	82.7

GENERAL DIRECTION ** 163 (POSITIVE) 343 (NEGATIVE)

Port Taufiq (St. No.4) Period: Sep. 8 ~ Sep. 25 (1983)

	NORTH		EAST		MAJOR			MINOR			GENERAL	
	VEL	KAPPA	VEL	KAPPA	DIR	VEL	KAPPA	DIR	VEL	KAPPA	VEL	KAPPA
VO	0.013	***	0.014	***	133	0.019	***	**	***	***	0.001	***
K1	0.073	174.7	0.070	188.2	223	0.101	1.1	313	0.012	91.1	0.101	181.3
P1	0.024	175.4	0.023	188.6	223	0.033	1.7	313	0.004	91.7	0.033	181.8
O1	0.047	184.5	0.050	192.9	226	0.068	9.0	316	0.005	99.0	0.068	188.8
Q1	0.009	189.3	0.010	195.3	226	0.013	12.5	316	0.001	102.5	0.013	192.4
M2	0.451	75.8	-0.448	76.9	44	0.636	76.4	134	0.006	166.4	0.636	76.4
N2	0.087	72.2	0.087	77.7	44	0.123	74.9	134	0.006	164.9	0.123	74.9
S2	0.130	82.5	0.131	75.6	45	0.184	79.0	135	0.011	349.0	0.184	79.0
K2	0.035	83.0	0.036	75.5	45	0.050	79.2	135	0.003	349.2	0.050	79.3
M4	0.002	190.5	0.016	166.8	261	0.016	347.3	351	0.001	257.3	0.013	169.9
MS4	0.014	143.2	0.027	153.1	62	0.030	151.0	152	0.002	241.0	0.029	149.7

GENERAL DIRECTION ** 45 (POSITIVE) 225 (NEGATIVE)

3) 潮流と吹送流のシミュレーション

潮流と吹送流のシミュレーションは以下の目的で実施した。

- ① リスクアナリシスに用いる流況を把握するため
- ② 油拡散シミュレーションに用いる流況を把握するため

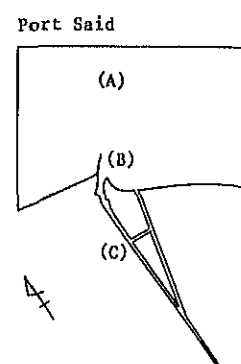
シミュレーションの基本方程式と計算条件は後述(10)項に示す通りである。

シミュレーションの結果は表II-2-(6)-3と図II-2-(6)-3(1)~(3)に示す通りである。この図において、潮流の流速は、海面と海底の間の平均流速として示しており、吹送流の流速は海面と海面下1.5mの間の平均流速として示している。

これらの結果によると、Bypassの分岐点近く、Kabrit周辺およびPort Said Approach Channelでは、航路を横切る流れが見られる。

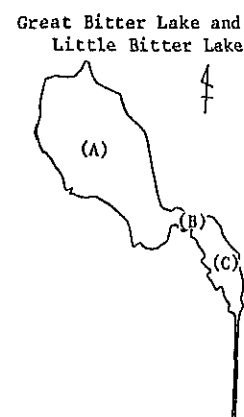
表II-2-(6)-3 流況シミュレーションの結果

Port Said		Upper : Velocity Lower : General Direction	
Area	Offshore (A)	East side of West breakwater(B)	The Canal (C)
Drift Current	About 20 cm/sec South southeastward	10 - 15 cm/sec Southward	10 - 15 cm/sec Southward
Tidal Current (ebb)	10 - 15 cm/sec Northwestward	5 - 30 cm/sec Northward	10 - 15 cm/sec Northward
Tidal Current (flood)	10 - 15 m/sec Southeastward	5 - 10 cm/sec Making a circule clockwise	10 - 15 cm/sec Southward



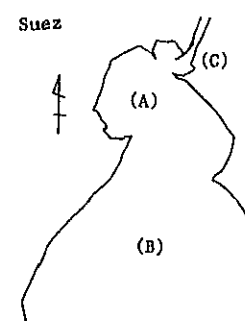
Great Bitter Lake and Little Bitter Lake

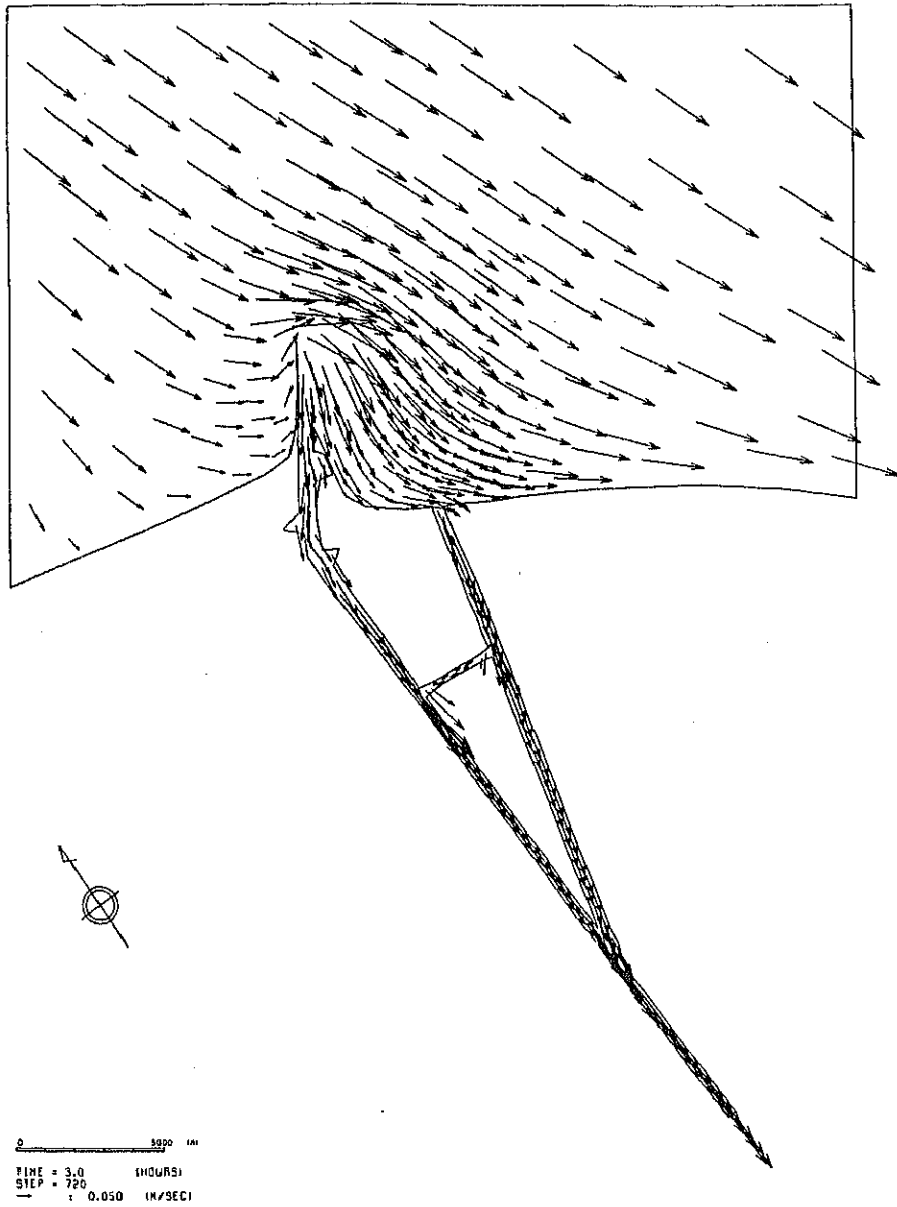
Area	Great Bitter Lake (A)	Near El-Kabrit (B)	Little Bitter Lake (C)
Drift Current	about 12 cm/sec South southeastward	15 - 25 cm/sec Eastward	about 10 cm/sec South southeastward
Tidal Current (ebb)	less than 5 cm/sec -	5 - 20 cm/sec Eastward	about 5 cm/sec South southeastward
Tidal Current (flood)	less than 5 cm/sec -	5 - 20 cm/sec Westward	about 5 cm/sec North northwestward



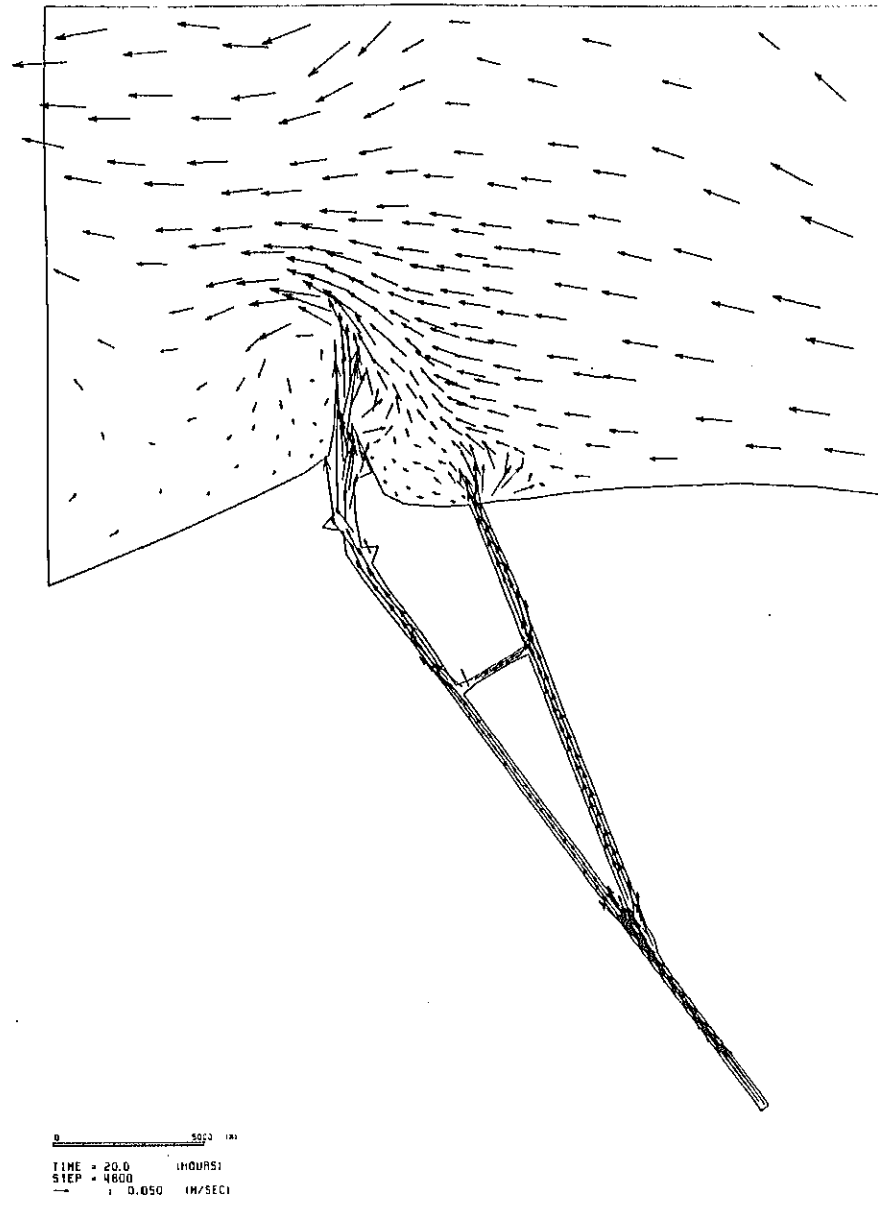
Suez

Area	Northern Area (A)	Southern Area (B)	The Canal (C)
Drift Current	5 - 15 cm/sec Southward	15 - 20 cm/sec Southward	15 - 25 cm/sec Southward
Tidal Current (ebb)	about 5 cm/sec Northward	less than 5 cm/sec -	50 - 70 cm/sec Northward Southward
Tidal Current (flood)	less than 5 cm/sec -	less than 5 cm/sec -	50 - 70 cm/sec Northward

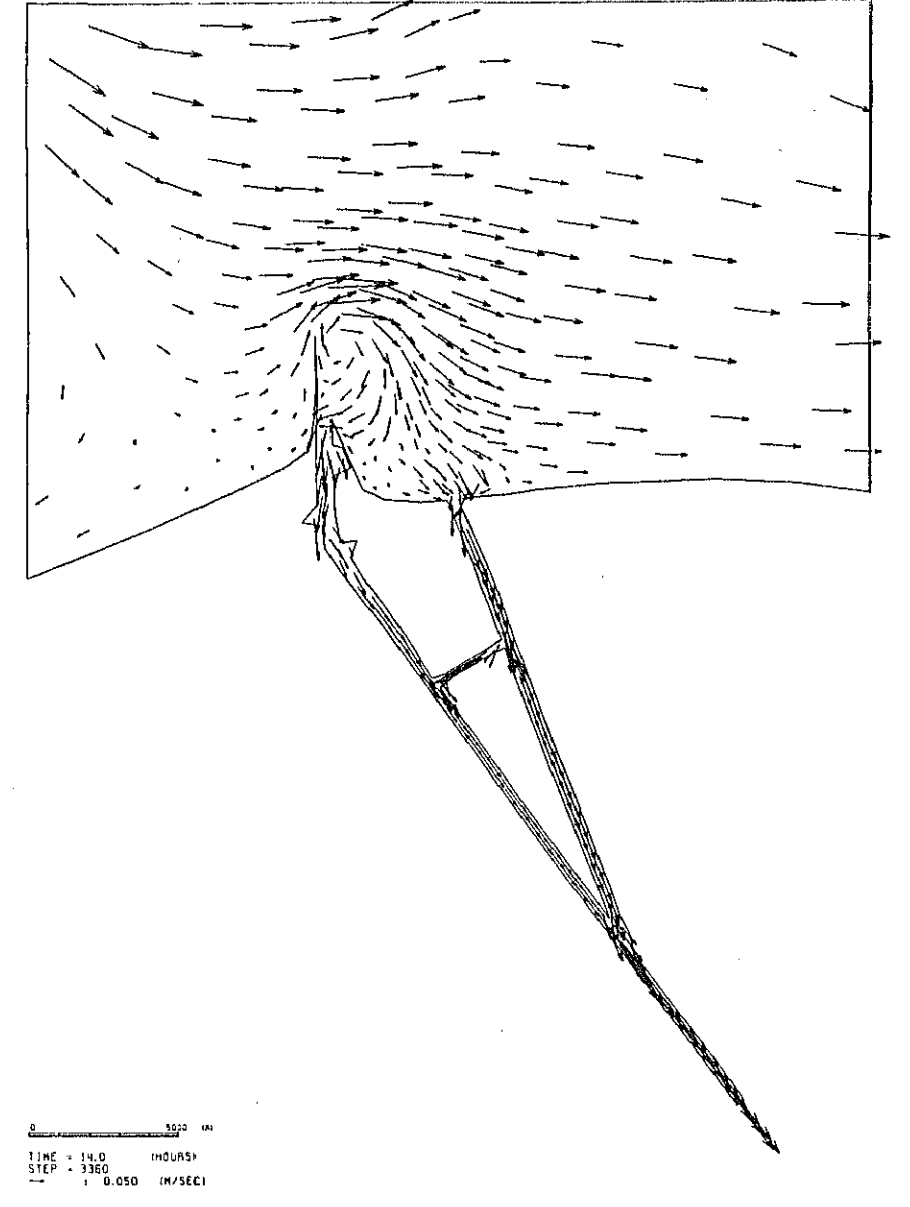




Drift Current (Port Said)

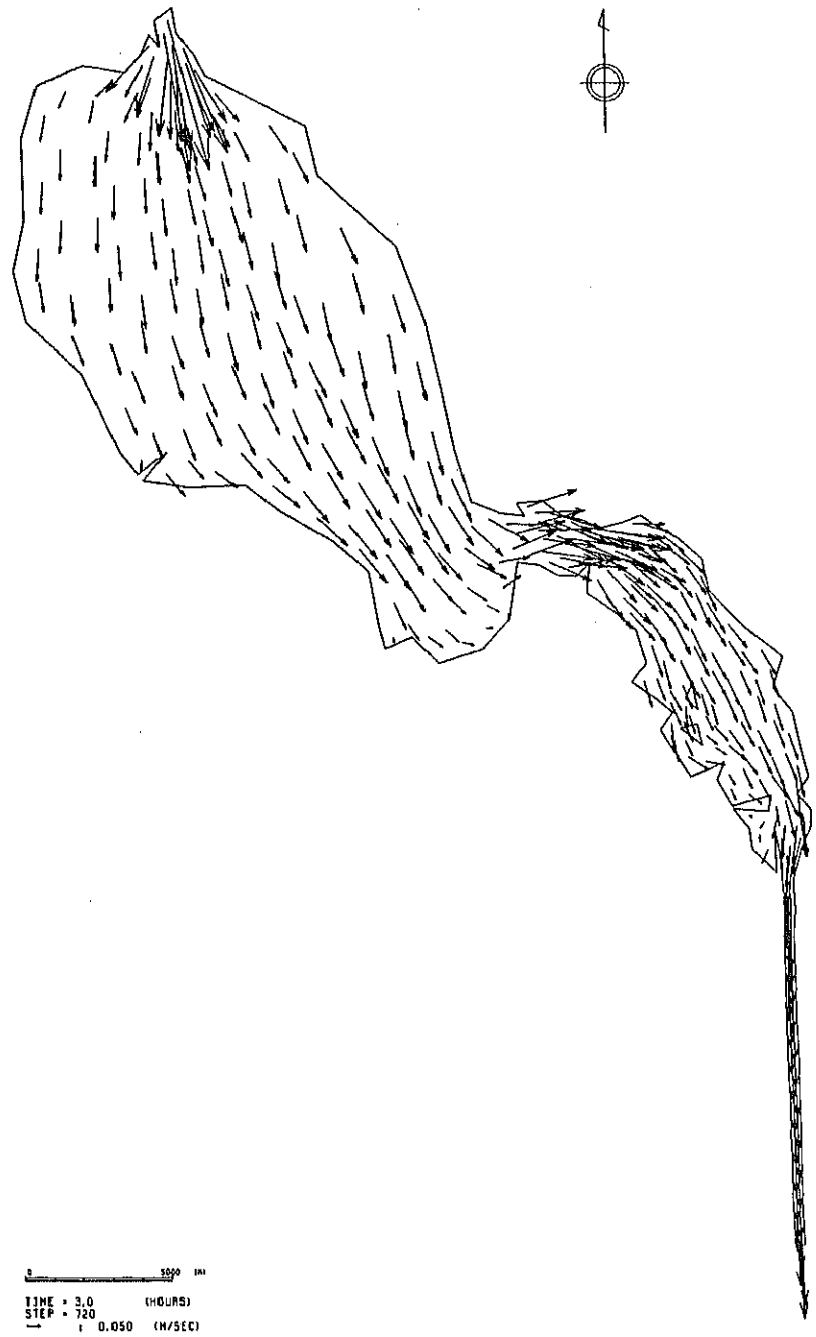


Tidal Current (Port Said, 2 Hours after High Water) (ebb)

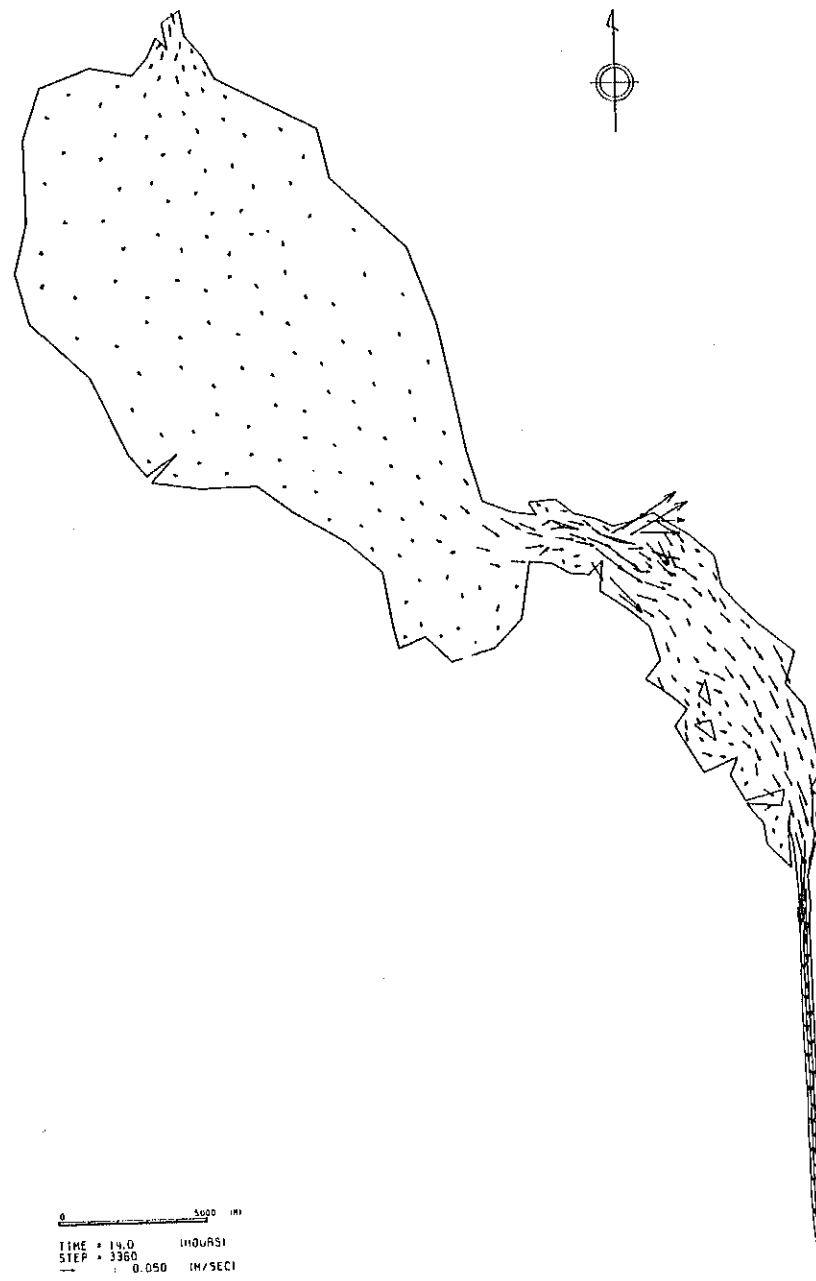


Tidal Current (Port Said, 2 Hours after Low Water) (flood)

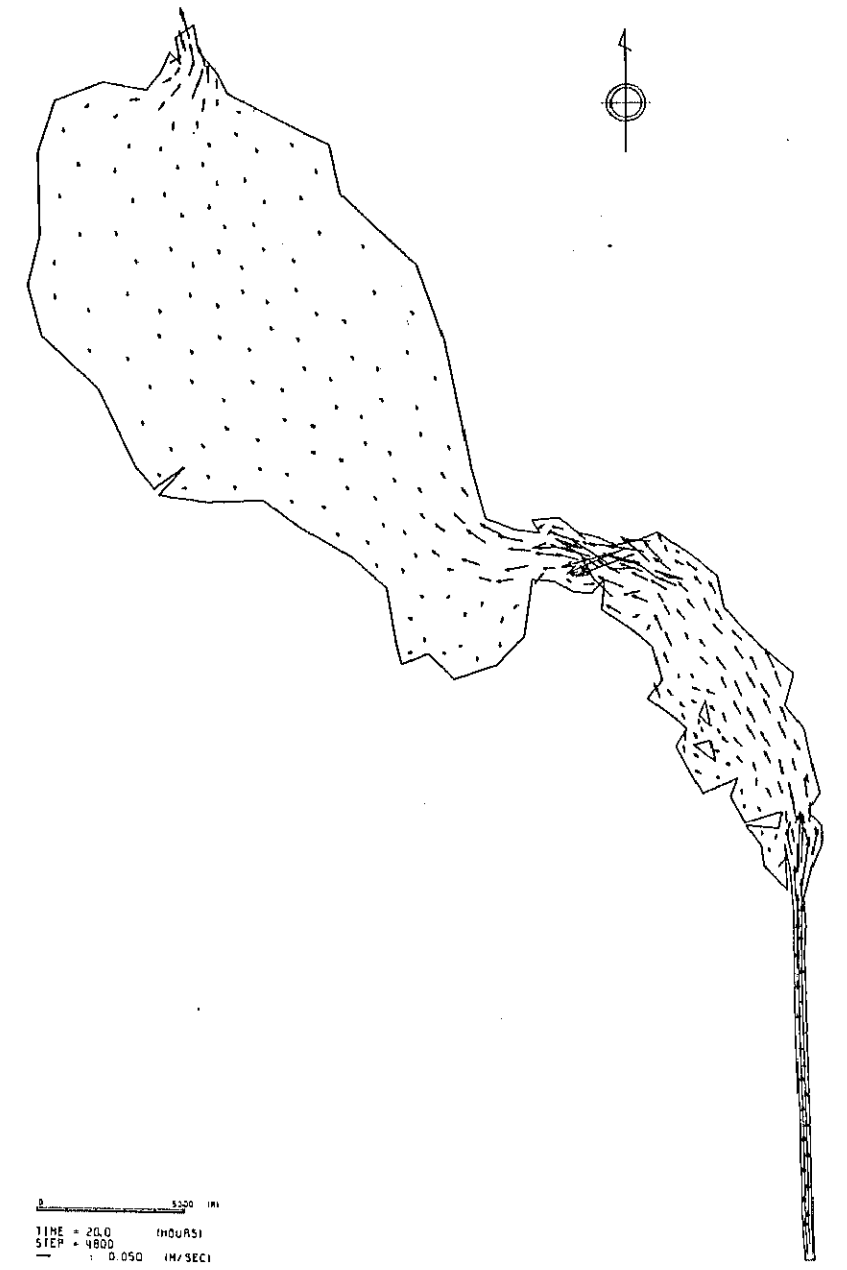
図 II - 2 - (6) - 3 (1) 流況シミュレーションの結果 (1)



Tidal Current (Great Bitter Lake)

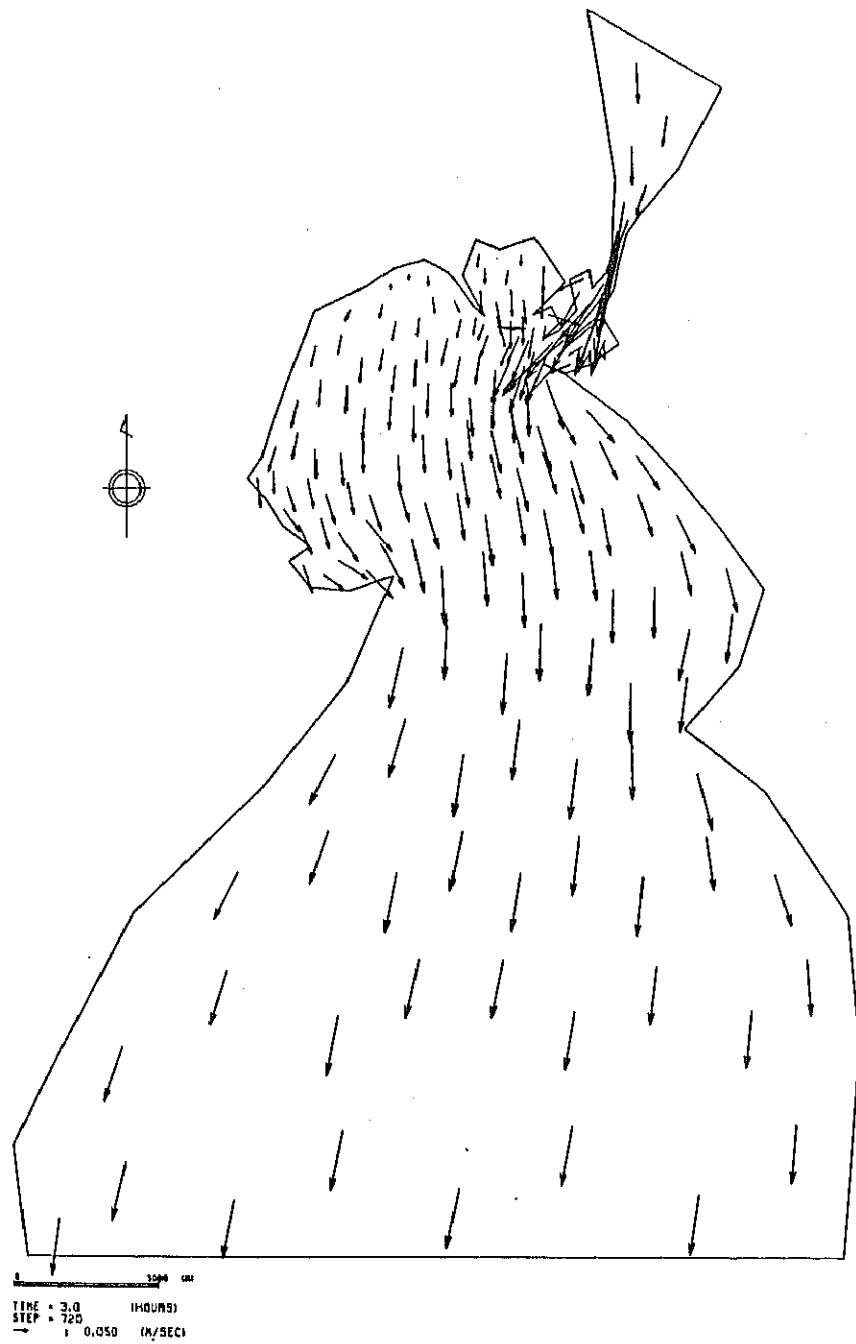


Tidal Current (Great Bitter Lake, 2 Hours after High Water) (ebb)

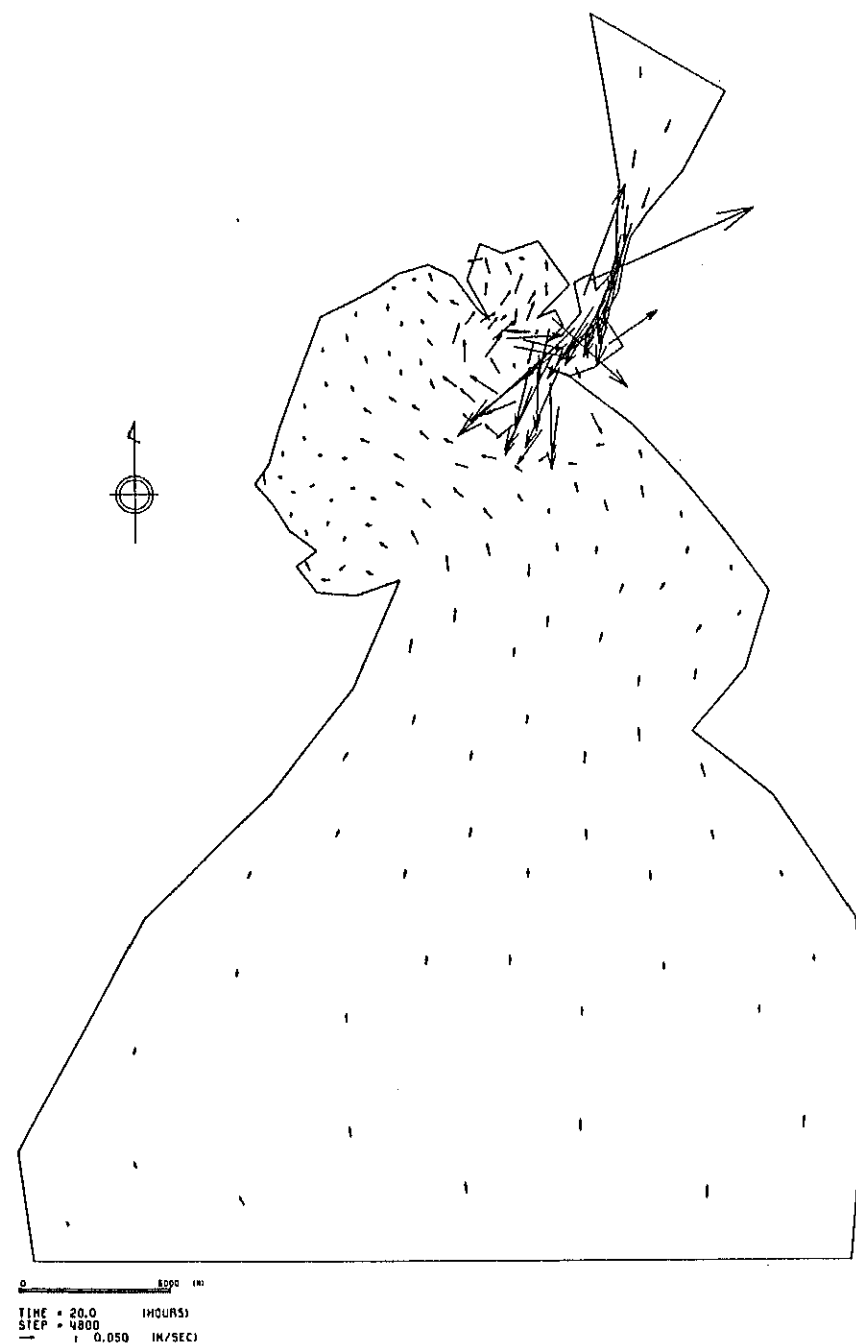


Tidal Current (Great Bitter Lake, 2 Hours after Low Water) (flood)

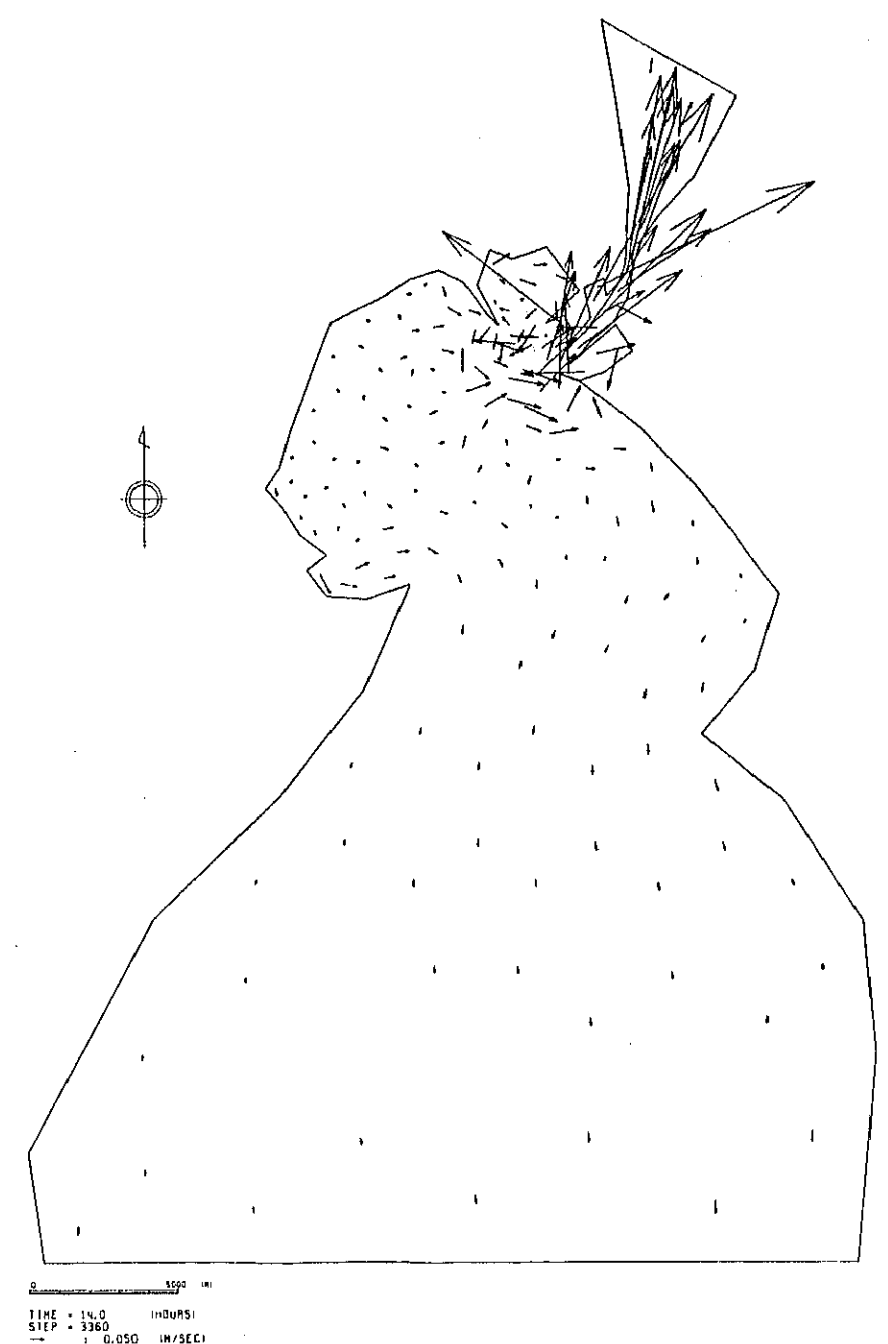
図II-2-(6)-3(2) 流況シミュレーションの結果(2)



Drift Current (Suez)



Tidal Current (Suez, 2 Hours after High Water) (ebb)



Tidal Current (Suez, 2 Hours after Low Water) (flood)

Note: Coastline in the Canal is partly changed in order to get computation results to be consistent with the observed current.

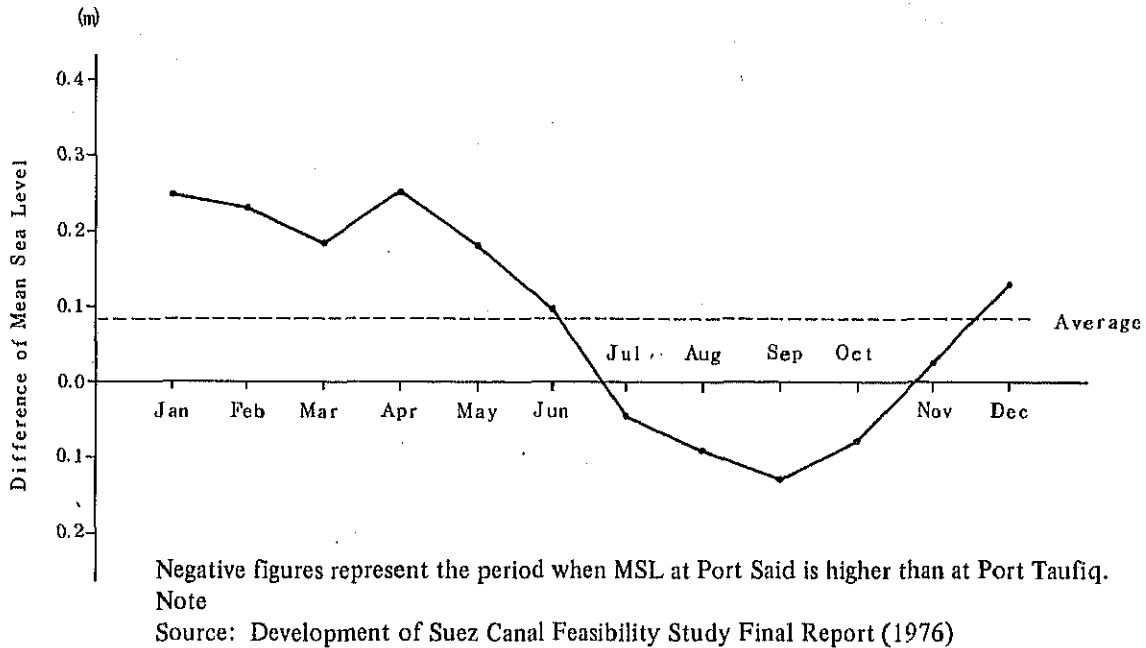
図 II - 2 - (6) - 3 (3) 流況シミュレーションの結果 (3)

(7) 潮位

潮位観測はスエズ運河に沿った7ヶ所の信号所で、SCAによって実施されている。

1) スエズ運河両端の平均水面

図II-2-(7)-1に示すように、スエズ運河両端の平均水面の差は、最大約40cmの範囲で周期的に変化する。7月から10月の間は、Port Saidの平均水面はPort Taufiqの平均水面より高くなる。



図II-2-(7)-1 スエズ運河両端の平均水面の変化(1956~1966年)

2) 潮汐調和解析

潮汐調和常数は、1983年と1984年の1~3月及び1983年の9~10月の各31日間の毎時潮汐記録を用いて計算した。

表II-2-(7)-1(1), (2)はスエズ運河両端の潮汐調和常数を示したものである。

天文潮[※]による最高高潮位は平均水面より、主要4分潮(M_2 , S_2 , K_1 , O_1)の振幅の合計だけ上の方のレベルとみなすことができる。同様に最低低潮位は平均水面より、主要4分潮の振幅の合計だけ下の方のレベルとみなすことができる。

図II-2-(7)-2は各観測点での最高高潮位、最低低潮位、平均水面を示したものである。天文潮による年間の最大潮位差はPort Saidでは60cm, Ismailiaでは30cm, Suezでは150cmと見積られる。

※ 潮汐には天体(月, 太陽)の動きに伴う天文潮(普通の潮汐)と気象的な要因による気象潮(気圧変化, 風による吹き寄せ)があり、一般には予測が可能な天文潮のみが解析の対象にされる。

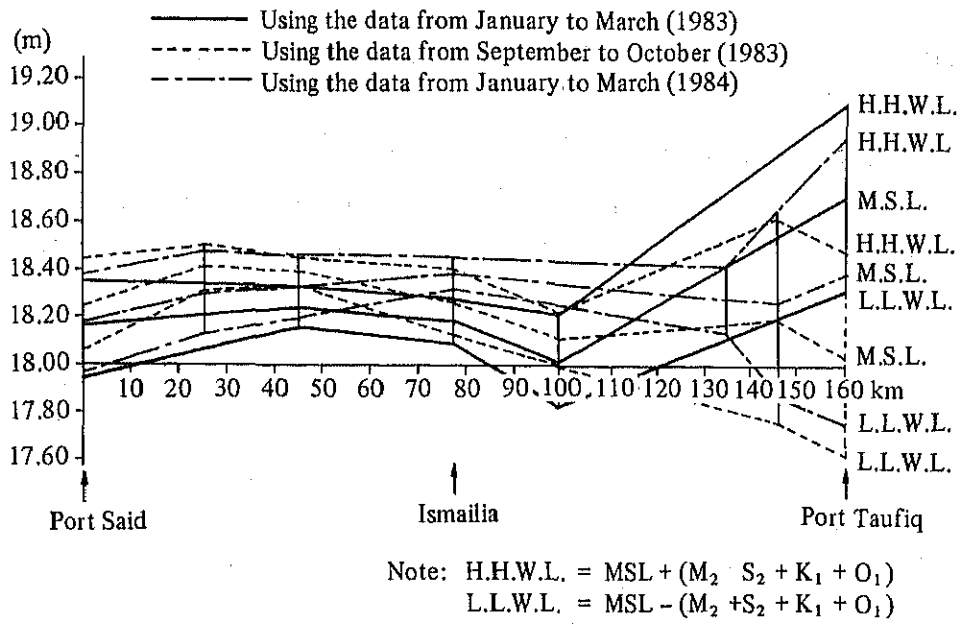


図 II - 2 - (7) - 2 スエズ運河に沿う潮差の分布

表 II - 2 - (7) - I (1) 潮汐調和常数 (I) (Port Said)

Note:
 Height - Amplitude of constituent (METERS)
 KAPPA - Phase lag used local time (DEGREES)
 G - Phase lag used Greenwich time (DEGREES)

(Feb. ~ Mar. 1983)

CONSTI- TUENT	HEIGHT IN METERS	KAPPA	G
S0	1.1459	0.00	0.00
1) LONG PERIOD TIDE			
MM	0.0504	43.89	44.98
MSF	0.0186	90.59	92.62
2) DIURNAL TIDE			
O1	0.0036	275.60	270.10
O1	0.0143	291.03	286.61
M1	0.0042	20.27	16.95
K1	0.0279	341.30	339.08
J1	0.0042	132.90	131.72
OO1	0.0058	81.30	81.27
P1	0.0092	337.53	335.14
3) SEMI-DIURNAL TIDE			
M2	0.0022	157.24	148.57
N2	0.0212	340.90	333.17
M2	0.0926	330.94	324.31
L2	0.0082	84.17	78.62
S2	0.0690	334.36	329.76
2SM2	-	-	-
K2	0.0188	334.64	330.20
V2	0.0041	339.56	331.98
T2	0.0041	334.22	329.54
4) THIRD-DIURNAL TIDE			
M03	0.0011	47.14	36.08
M3	0.0043	143.99	134.04
MK3	0.0067	174.12	165.26
5) QUARTER-DIURNAL TIDE			
MN4	0.0036	331.25	316.88
M4	0.0052	28.85	15.57
SN4	0.0022	35.33	23.06
MS4	0.0012	113.38	102.13
6) SIXTH-DIURNAL TIDE			
2MN6	0.0013	214.82	193.82
M6	0.0045	0.59	340.68
MSN6	0.0038	51.20	32.27
2MS6	0.0057	63.74	45.86
2SM6	-	-	-

(Sep. ~ Oct. 1983)

CONSTI- TUENT	HEIGHT IN METERS	KAPPA	G
S0	1.2561	0.00	0.00
1) LONG PERIOD TIDE			
MM	0.0427	173.87	174.96
MSF	0.0150	292.84	294.87
2) DIURNAL TIDE			
O1	0.0027	240.05	234.54
O1	0.0148	292.23	287.81
M1	0.0016	335.79	332.47
K1	0.0152	285.42	283.20
J1	0.0037	322.65	321.52
OO1	0.0027	186.04	186.02
P1	0.0050	285.93	283.55
3) SEMI-DIURNAL TIDE			
M2	0.0173	288.20	279.53
N2	0.0209	338.73	331.00
M2	0.1060	324.33	317.70
L2	0.0035	351.02	345.67
S2	0.0582	334.27	329.66
2SM2	0.0065	192.68	190.11
K2	0.0158	335.07	330.63
V2	0.0041	336.80	329.22
T2	0.0034	333.87	329.18
4) THIRD-DIURNAL TIDE			
M03	0.0025	89.12	78.07
M3	0.0036	172.23	162.27
MK3	0.0026	327.48	318.63
5) QUARTER-DIURNAL TIDE			
MN4	0.0014	83.93	69.57
M4	0.0028	9.25	355.92
SN4	0.0007	355.05	342.72
MS4	0.0019	11.54	0.30
6) SIXTH-DIURNAL TIDE			
2MN6	0.0013	56.17	35.17
M6	0.0045	186.77	168.86
MSN6	0.0021	61.51	42.54
2MS6	0.0012	305.49	287.61
2SM6	0.0024	230.99	215.14

(Feb. ~ March 1984)

CONSTI- TUENT	HEIGHT IN METERS	KAPPA	G
S0	1.1709	0.00	0.00
1) LONG PERIOD TIDE			
MM	0.0771	282.48	283.57
MSF	0.0231	77.66	79.69
2) DIURNAL TIDE			
O1	0.0057	162.24	156.73
O1	0.0203	271.11	266.69
M1	0.0044	244.15	240.83
K1	0.0269	330.47	328.25
J1	0.0080	258.50	257.37
OO1	0.0033	303.87	303.85
P1	0.0089	326.01	323.93
3) SEMI-DIURNAL TIDE			
M2	0.0078	319.20	310.53
N2	0.0251	316.24	308.51
M2	0.1007	293.46	285.82
L2	0.0042	223.09	217.54
S2	0.0645	303.61	299.01
2SM2	0.0079	122.43	119.86
K2	0.0175	304.43	299.99
V2	0.0049	313.19	305.61
T2	0.0038	303.21	293.52
4) THIRD-DIURNAL TIDE			
M03	0.0032	56.52	45.46
M3	0.0021	51.26	41.30
MK3	0.0057	235.77	226.91
5) QUARTER-DIURNAL TIDE			
MN4	0.0015	50.52	36.15
M4	0.0005	312.91	299.63
SN4	0.0013	88.55	74.82
MS4	0.0024	31.62	20.37
6) SIXTH-DIURNAL TIDE			
2MN6	0.0035	96.26	75.26
M6	0.0051	293.72	273.30
MSN6	0.0015	196.25	177.38
2MS6	0.0027	276.37	258.69
2SM6	0.0057	332.20	316.35

表 II - 2 - (7) - 1 (2) 潮汐調和常數 (2) (Port Taufiq)

Note:

Height - Amplitude of constituent (METERS)
 KAPPA - Phase lag used local time (DEGREES)
 G - Phase lag used Greenwich time (DEGREES)
 (Feb. ~ Mar. 1984)

(Feb. ~ Mar. 1983)

CONSTITUENT	HEIGHT IN METERS	KAPPA	G
S0	1.7160	0.00	0.00
1) LONG PERIOD TIDE			
MM	0.0391	280.69	281.78
MSF	0.1099	72.74	74.77
2) DIURNAL TIDE			
O1	0.0051	232.50	226.73
O1	0.0121	186.28	181.60
M1	0.0013	163.16	159.58
K1	0.0408	227.91	225.43
J1	0.0048	358.63	357.23
OO1	0.0042	331.47	331.18
P1	0.0135	224.79	222.14
3) SEMI-DIURNAL TIDE			
M2	0.0319	268.41	259.21
N2	0.0972	345.08	326.82
M2	0.2701	5.88	358.71
L2	0.0234	62.91	56.83
S2	0.0696	32.39	27.25
2SM2	0.0192	243.59	240.49
K2	0.0189	34.53	29.56
V2	0.0189	-12.14	339.75
T2	0.0061	31.53	26.11
4) THIRD-DIURNAL TIDE			
M03	0.0078	126.18	114.33
M3	0.0016	63.69	52.94
MK3	0.0016	21.34	11.65
5) QUARTER-DIURNAL TIDE			
MN4	0.0180	189.53	174.10
M4	0.0244	223.06	208.72
SN4	0.0087	265.65	252.25
MS4	0.0118	250.52	238.21
6) SIXTH-DIURNAL TIDE			
2MN6	0.0026	21.81	359.21
M6	0.0018	308.10	286.52
MSN6	0.0048	354.17	333.60
2MS6	0.0036	307.75	288.31
2SM6	0.0027	283.04	265.59

(Sep. ~ Oct. 1983)

CONSTITUENT	HEIGHT IN METERS	KAPPA	G
S0	1.0424	0.00	0.00
1) LONG PERIOD TIDE			
MM	0.1224	276.77	277.85
MSF	0.0291	258.46	260.50
2) DIURNAL TIDE			
O1	0.0032	11.85	6.08
O1	0.0145	211.25	206.57
M1	0.0033	69.88	66.30
K1	0.0499	216.24	213.76
J1	0.0111	307.02	305.62
OO1	0.0106	28.17	27.88
P1	0.0165	215.87	213.22
3) SEMI-DIURNAL TIDE			
M2	0.0349	229.47	220.27
N2	0.0958	26.44	18.18
M2	0.2801	49.14	41.97
L2	0.0252	60.67	54.56
S2	0.0715	68.72	63.58
2SM2	-	-	-
K2	0.0194	70.31	65.33
V2	0.0186	29.48	21.37
T2	0.0042	67.94	62.72
4) THIRD-DIURNAL TIDE			
M03	0.0043	65.65	33.79
M3	0.0041	128.83	118.07
MK3	0.0173	256.87	247.21
5) QUARTER-DIURNAL TIDE			
MN4	0.0198	300.79	285.36
M4	0.0219	320.12	305.78
SN4	0.0064	18.72	5.32
MS4	0.0102	340.91	328.60
6) SIXTH-DIURNAL TIDE			
2MN6	0.0040	275.61	253.01
M6	0.0032	346.09	324.52
MSN6	0.0038	347.29	326.72
2MS6	0.0043	66.71	47.23
2SM6	-	-	-

CONSTITUENT	HEIGHT IN METERS	KAPPA	G
S0	1.3619	0.00	0.00
1) LONG PERIOD TIDE			
MM	0.2178	209.19	210.28
MSF	0.1163	154.19	156.22
2) DIURNAL TIDE			
O1	0.0078	181.38	175.60
O1	0.0095	192.70	185.01
M1	0.0073	1.09	357.31
K1	0.0417	217.59	215.10
J1	0.0039	258.11	256.72
OO1	0.0058	254.56	254.29
P1	0.0138	215.72	213.07
3) SEMI-DIURNAL TIDE			
M2	0.1600	84.11	74.91
N2	0.0963	42.39	34.13
M2	0.4031	353.03	345.86
L2	0.1649	294.21	288.13
S2	0.1420	30.19	25.05
2SM2	0.0351	338.61	335.51
K2	0.0386	33.20	28.23
V2	0.0187	395.77	27.66
T2	0.0084	28.71	23.48
4) THIRD-DIURNAL TIDE			
M03	0.0143	112.05	100.20
M3	0.0075	169.92	159.17
MK3	0.0059	89.12	79.46
5) QUARTER-DIURNAL TIDE			
MN4	0.0056	46.95	31.52
M4	0.0029	63.79	49.45
SN4	0.0106	303.11	289.72
MS4	0.0109	151.90	139.59
6) SIXTH-DIURNAL TIDE			
2MN6	0.0127	196.24	173.64
M6	0.0086	169.79	148.28
MSN6	0.0027	174.48	153.91
2MS6	0.0031	66.92	47.44
2SM6	0.0073	244.93	227.48

(8) 波 浪

1) Port Said

表Ⅱ-2-(8)-1と図Ⅱ-2-(8)-1はPort Saidにおける波高と波向の頻度を示したものである。波高1.0~1.5mで波向290~340°の波浪の出現頻度が最も高い。最大波高6~7.5mであり、3m以上の波高の発生は約4%である。既してPort Saidでは波高は大きい。

表Ⅱ-2-(8)-1 波向・波高出現頻度
(Port Said)

Upper: Number of Occurrences

Lower: Percentage of Occurrence

Port Said

Direction Hight	260~280°	290~310°	320~340°	350~10°	20~40°	50~70°	Total
≤ 0.75 m	279 (4.0)	528 (7.2)	533 (7.2)	267 (3.6)	151 (2.1)	118 (1.6)	1,876 (25.5)
1 ~ 1.5 m	590 (8.0)	1,272 (17.3)	1,318 (17.9)	496 (6.7)	205 (2.9)	155 (2.1)	4,036 (54.8)
2 ~ 2.5 m	200 (2.7)	371 (5.0)	398 (5.4)	117 (1.6)	29 (0.4)	25 (0.3)	1,140 (15.5)
3 ~ 3.5 m	41 (0.6)	60 (0.8)	78 (1.1)	24 (0.3)	1 (0.0)	3 (0.0)	207 (2.8)
4 ~ 5.5 m	13 (0.2)	37 (0.5)	29 (0.4)	8 (0.1)			87 (1.2)
6 ~ 7.5 m	1 (0.0)	8 (0.1)	6 (0.1)				15 (0.2)
Total	1,124 (15.3)	2,276 (30.9)	2,362 (32.1)	912 (12.4)	386 (5.2)	301 (4.1)	7,361 (100.0)

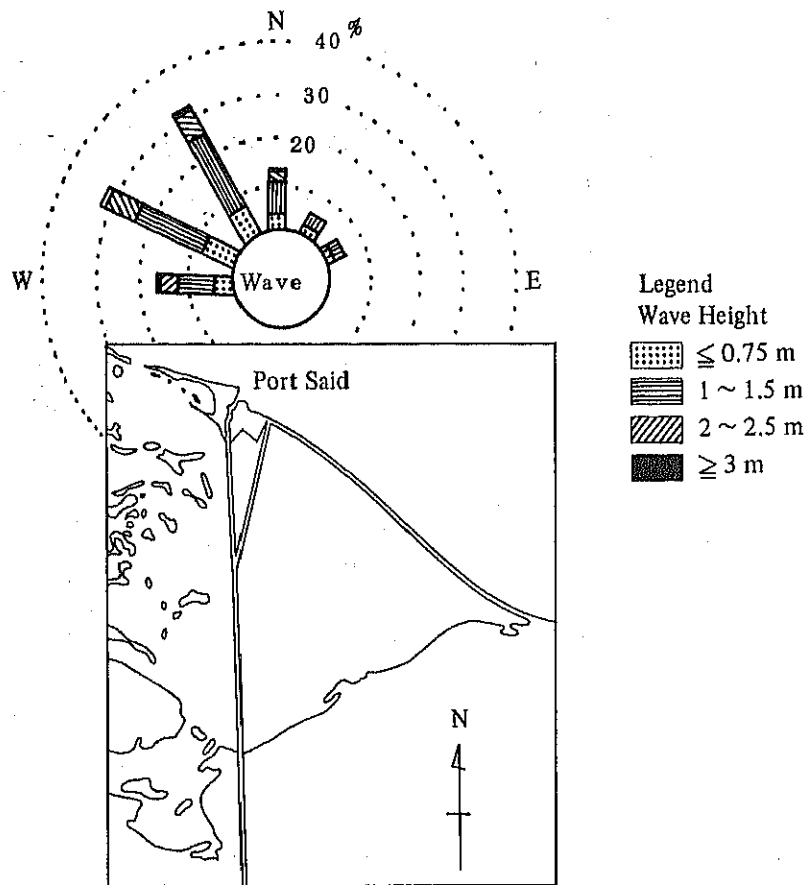


図 II - 2 - (8) - 1 波向別波高の出現頻度
(Port Said)

2) Suez

Suez 海域では、有用な波浪観測データがないので、S-M-B法と呼ばれる以下の公式を用いて推算した。

$$\frac{gH_{1/3}}{U^2} = 0.30 \left[1 - \frac{1}{\left\{ 1 + 0.004 \left(\frac{gF}{U^2} \right)^{1/2} \right\}^2} \right]$$

$$\frac{gT_{1/3}}{2\pi U} = 1.37 \left[1 - \frac{1}{\left\{ 1 + 0.008 \left(\frac{gF}{U^2} \right)^{1/3} \right\}^5} \right]$$

ここに $H_{1/3}$: 有義波高 (m)

$T_{1/3}$: 有義波周期 (sec)

U : 海面上 10m地点の風速 (m/sec)

F : 吹送距離 (m)

g : 重力加速度 (m/sec) ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

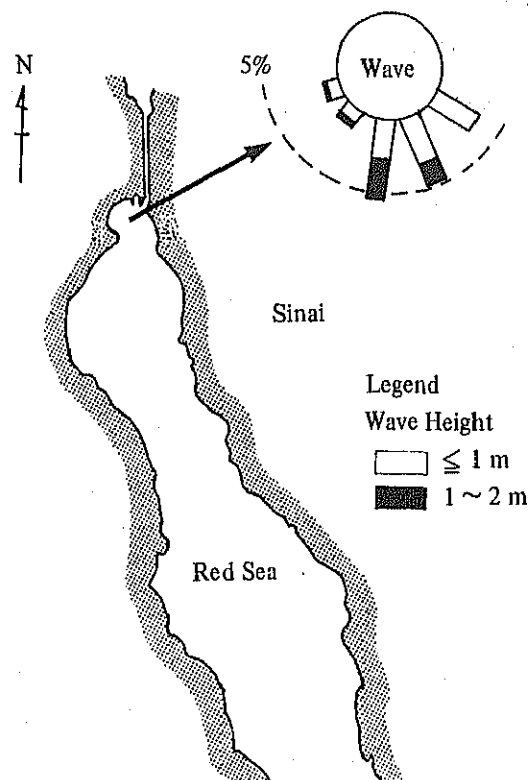
表Ⅱ-2-(8)-2と図Ⅱ-2-(8)-2は海面の風速と対岸までの有効吹送距離を用いて計算した波浪の出現頻度を示したものである。

日本の大阪湾における観測記録によると一般に海面の風速は陸上の風速より20~60%大きい。本調査では海面の風速は陸風より40%大きいものとして計算した。計算結果によると、既してSuez海域は静穏である。

表Ⅱ-2-(8)-2 波向別波高の出現頻度 (Suez)

Upper: Wave Height (m)
Middle: Wave Period (sec)
Lower: Percentage of Occurrence

Direction Fetch Length Wind Velocity (knots)	105 ~135°	135 ~164°	165 ~194°	195 ~224°	225 ~254°
	33.05 Km	52.09 Km	59.46 Km	48.62 Km	20.52 Km
2 (1~3) × 1.4	0.05 1.05 (1.4)	0.06 1.10 (0.9)	0.06 1.11 (0.7)	0.06 1.09 (0.3)	0.05 1.00 (0.3)
5 (4~6) × 1.4	0.25 2.06 (1.4)	0.27 2.21 (1.0)	0.28 2.26 (0.7)	0.27 2.19 (0.2)	0.22 1.89 (0.2)
8.5 (7~10) × 1.4	0.54 2.86 (0.4)	0.61 3.13 (1.2)	0.64 3.21 (1.1)	0.60 3.01 (0.4)	0.46 2.59 (0.3)
13.5 (11~16) × 1.4	0.99 3.71 (0.1)	1.17 4.11 (1.4)	1.22 4.23 (1.8)	1.14 4.05 (0.4)	0.83 3.31 (0.4)
19.0 (17~21) × 1.4	1.52 4.42 (0.0)	1.81 4.94 (0.1)	1.90 5.10 (0.7)	1.76 5.86 (0.1)	1.25 3.91 (0.1)
24.5 (22~) × 1.4	2.05 5.00 (0.0)	2.47 5.62 (0.0)	2.60 5.81 (0.1)	2.40 5.53 (0.0)	1.68 4.40 (0.1)



図Ⅱ-2-(8)-2 波向別波高の出現頻度 (Suez)

(9) 砂の堆積

1) Port Said

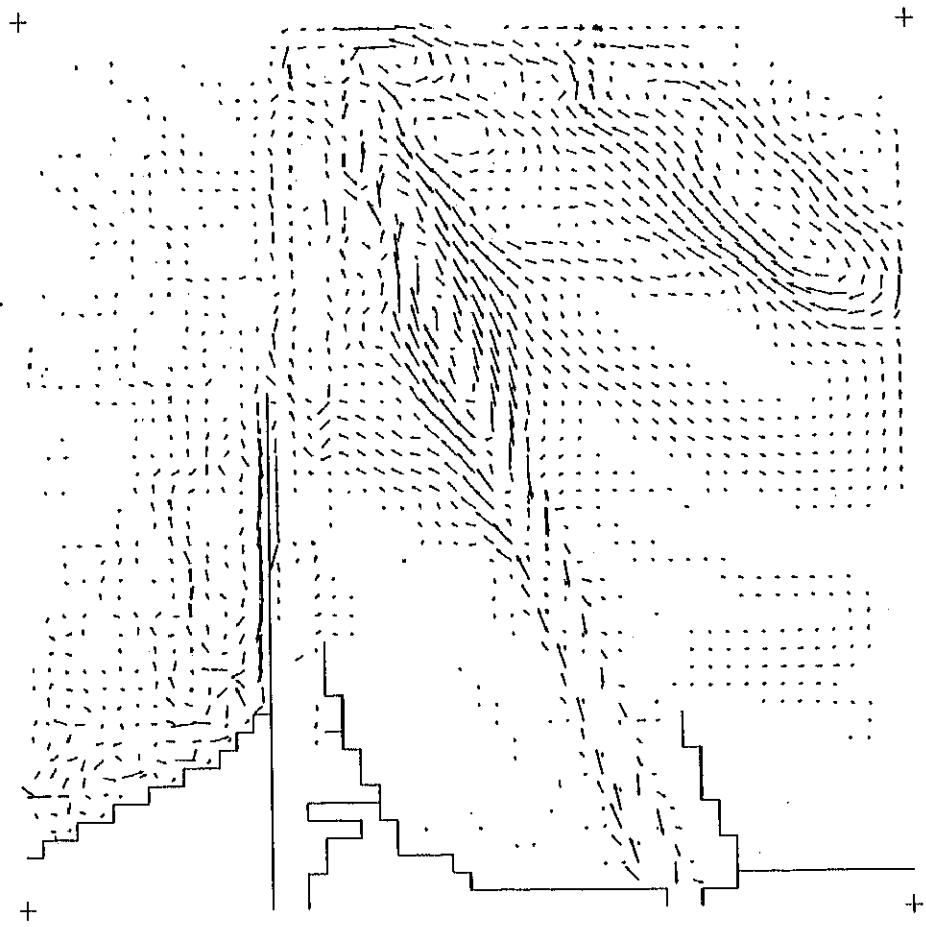
沿岸では、漂砂は西～北からの高い波で、東の方へ移動すると思われる。(図Ⅱ-2-(8)-1参照)

図Ⅱ-2-(9)-1は海浜流シミュレーションの結果を示したものであり、図Ⅱ-2-(9)-2は漂砂シミュレーションの結果を示したものである。シミュレーションの基本方程式と計算条件は(10)項に示しているので参照されたい。これらの図によると、航路の埋没は波高1.5m以下では小さいものと考えられる。また、波高4.5mの場合、East Approach ChannelのHm80付近やEast Bypassの入口付近で、堆積がみられ、最大で1日当り0.35m程度となっている。

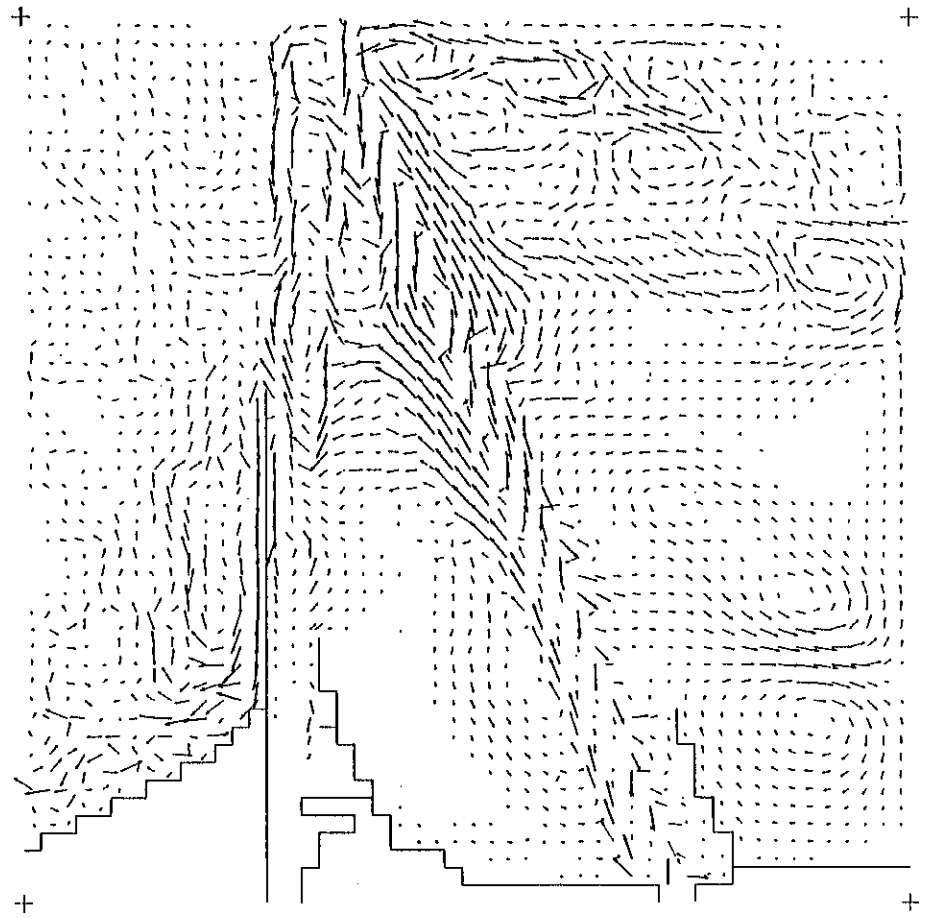
シミュレーションの結果及び波高の出現頻度分布(表Ⅱ-2-(8)-1参照)から、Approach Channelおよびその周辺における堆積量は概略 $4 \sim 5 \times 10^6 m^3$ /年と見積られる。堆積量については、今後、現地調査により検証されることが望まれる。

2) Suez

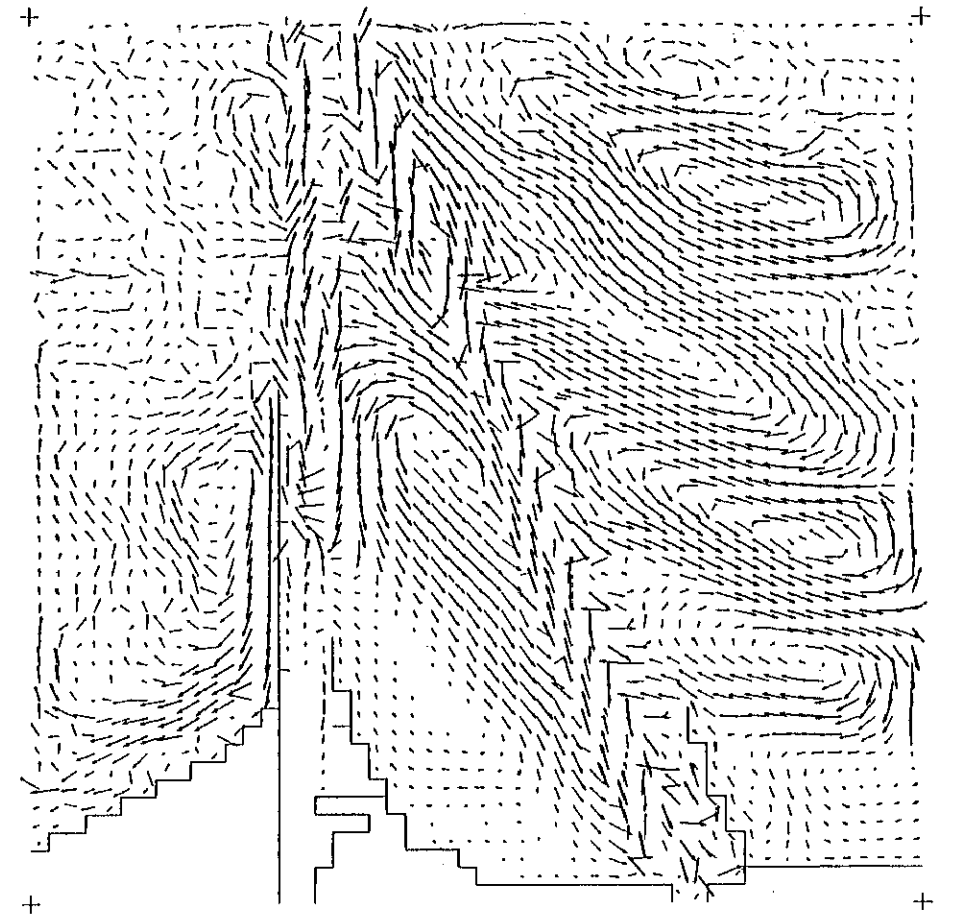
運河内及びApproach Channelにおいては堆積が議論されたことがなく、問題になるような堆積はみられないものと思われる。



Wave Direction : 330.0 (Deg.)
 Period : 5.00 (sec)
 Height : 1.5 (m)

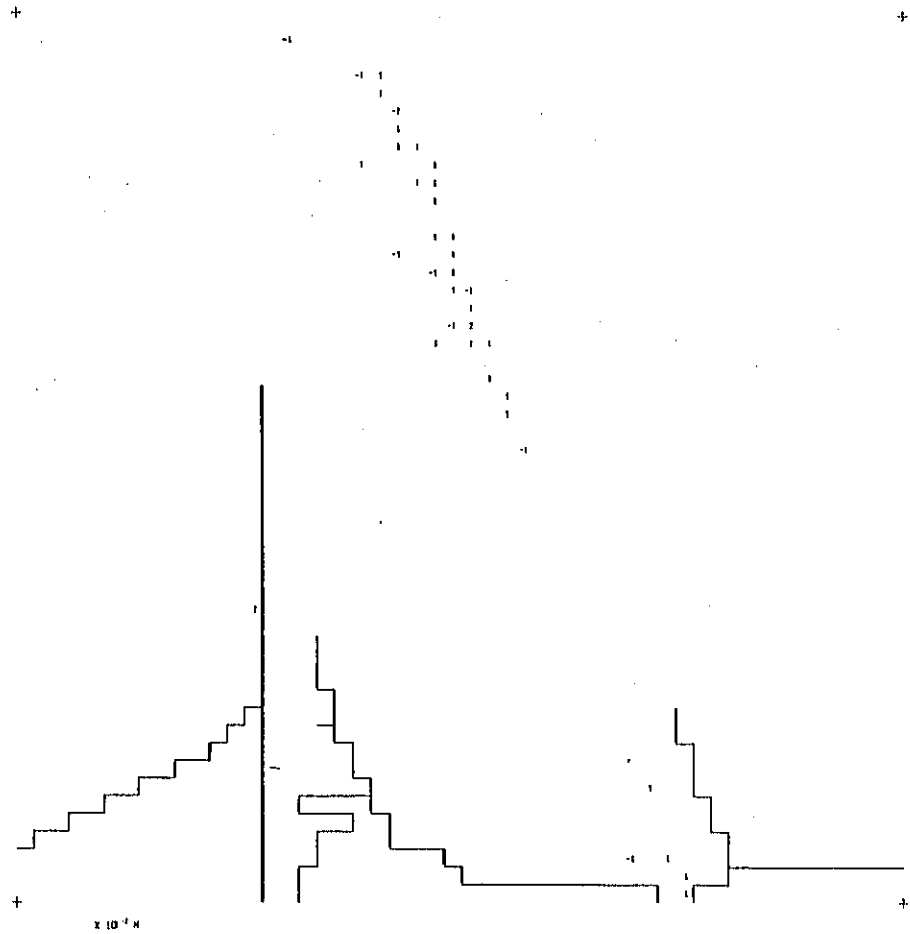


Wave Direction : 330.0 (Deg.)
 Period : 6.00 (sec)
 Height : 2.5 (m)

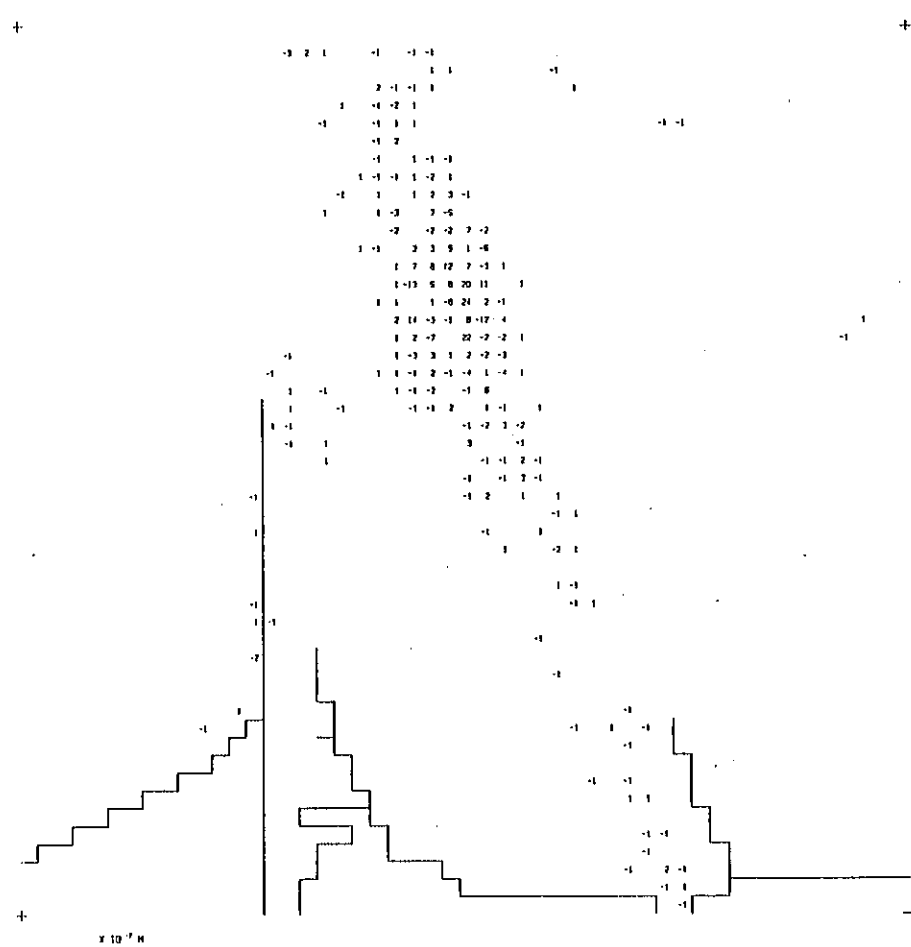


Wave Direction : 330.0 (Deg.)
 Period : 8.00 (sec)
 Height : 4.0 (m)

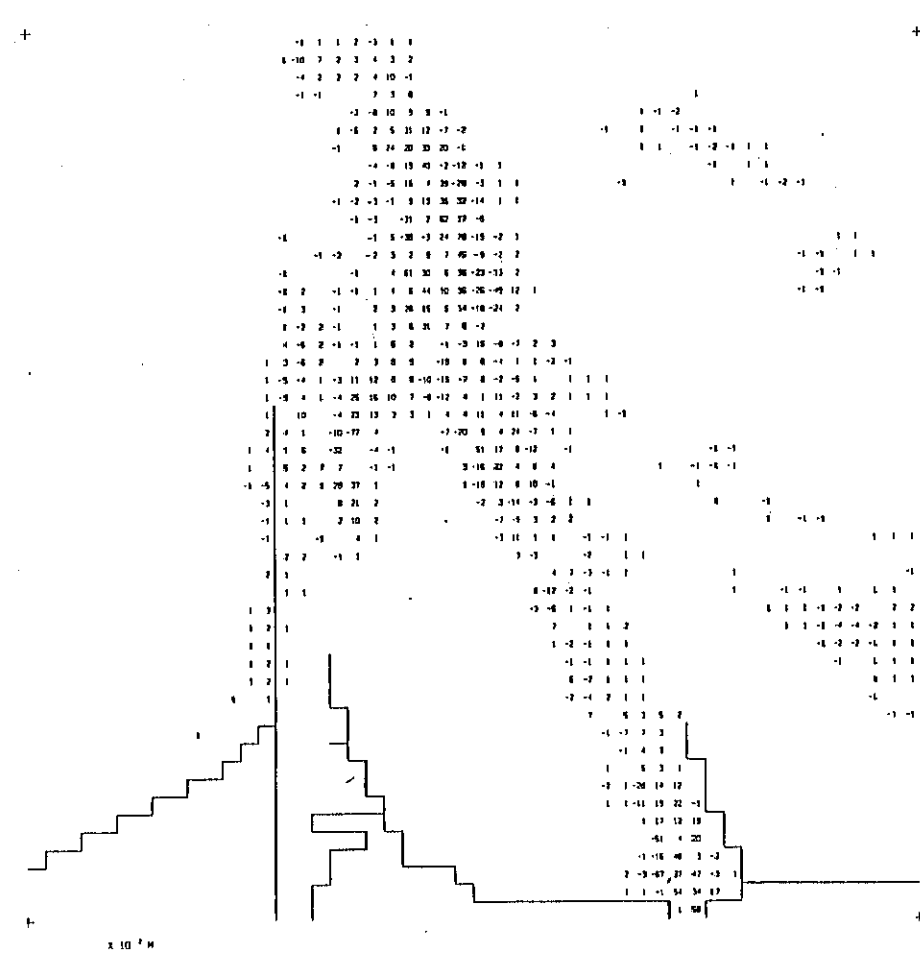
図 II - 2 - (9) - 1 海浜流シミュレーション結果



Wave Direction : 330.0 (Deg.)
 Period : 5.00 (sec)



Wave Direction : 330.0 (Deg.)
 Period : 6.00 (sec)



Wave Direction : 330.0 (Deg.)
 Period : 8.00 (sec)

Note: Thickness of Sedimentation per 2 days ($\times 10^{-2}$ m)

図 II-2-(9)-2 漂砂 (堆積量) シミュレーション結果

(10) コンピュータ シミュレーション

1) 基本方程式

潮流モデル, 吹送流モデル, 海浜流モデル及び漂砂モデルの基本方程式は以下の通りである。

(i) 潮流モデル

i) 運動方程式

$$\frac{\partial u}{\partial t} = -g \frac{\partial \xi}{\partial x} - u \frac{\partial u}{\partial x} - v \frac{\partial u}{\partial y} + A_h \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - \frac{\gamma_b^2 u \sqrt{u^2 + v^2}}{(\xi + h)} + fv$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = -g \frac{\partial \xi}{\partial y} - u \frac{\partial v}{\partial x} - v \frac{\partial v}{\partial y} + A_h \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - \frac{\gamma_b^2 v \sqrt{u^2 + v^2}}{(\xi + h)} - fu$$

ii) 連続式

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} [(\xi + h) \cdot u] - \frac{\partial}{\partial y} [(\xi + h) \cdot v]$$

(ii) 吹送流モデル

i) 運動方程式

$$\frac{\partial u}{\partial t} = -g \frac{\partial \xi}{\partial y} - u \frac{\partial u}{\partial x} - v \frac{\partial u}{\partial y} + A_h \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - \frac{\gamma_b^2 u \sqrt{u^2 + v^2}}{(\xi + h)} + fv + \frac{\tau_s(x)}{\rho_w (\xi + h)}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = -g \frac{\partial \xi}{\partial x} - u \frac{\partial v}{\partial x} - v \frac{\partial v}{\partial y} + A_h \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - \frac{\gamma_b^2 v \sqrt{u^2 + v^2}}{(\xi + h)} - fu + \frac{\tau_s(y)}{\rho_w (\xi + h)}$$

ii) 連続式

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x} [(\xi + h) \cdot u] - \frac{\partial}{\partial y} [(\xi + h) \cdot v]$$

(iii) 吹送流モデル

i) 運動方程式

$$\frac{\partial u}{\partial t} = -g \frac{\partial \xi}{\partial x} - u \frac{\partial u}{\partial x} - v \frac{\partial u}{\partial y} + A_h \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - \frac{\gamma_b^2 u \sqrt{u^2 + v^2}}{(\xi + h)} + fv + Mx$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = -g \frac{\partial \xi}{\partial y} - u \frac{\partial v}{\partial x} - v \frac{\partial v}{\partial y} + A_h \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - \frac{\gamma_b^2 v \sqrt{u^2 + v^2}}{(\xi + h)} - fu + My$$

ii) 連続式

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x} [(\xi + h) \cdot U] - \frac{\partial}{\partial y} [(\xi + h) \cdot V]$$

(iv) 漂砂モデル (渡辺のモデル)

i) 漂砂量の式

a) 沿岸流による漂砂量

$$q_{cx} = Q_c U$$

$$q_{cy} = Q_c V$$

$$Q_c = A_c [f_c (U^2 + V^2) + U^{*2} - U_c^{*2}] / g$$

b) 波による漂砂量

$$q_{wx} = Q_w \cdot U^* \cos Q$$

$$q_{wy} = Q_w \cdot U^* \sin Q$$

$$Q_w = A_w [U^{*2} - U_c^{*2}] (1 + a |i|) / g$$

ii) 連続式

$$\frac{\partial Z}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} (q_{cx} + q_{wx}) - \frac{\partial}{\partial y} (q_{cy} + q_{wy})$$

以上の式に用いられた符号は次の通りである。

x, y 座標軸 (図 II - 2 - (10) - 1 参照)

ζ 海面の水位 (m)

u, v x, y 方向の流速成分 (m/sec)

$$\left. \begin{aligned} \tau_s(x) &= \rho_a \gamma^2 W_x \sqrt{W_x^2 + W_y^2} \\ \tau_s(y) &= \rho_a \gamma^2 W_y \sqrt{W_x^2 + W_y^2} \end{aligned} \right\} x, y \text{ 方向の風による海面応力 (m}^2/\text{sec)}$$

ρ_a, ρ_w 空気, 海水の比重 (($\rho_a = 1.2 \text{ kg/m}^3$, $\rho_w = 1030 \text{ kg/m}^3$))

W_x, W_y x, y 方向の風速成分 (m/sec)

A_h 水平渦動粘性係数 (m²/sec)

γ, γ_b 海面, 海底の摩擦係数 (($r^2 = r_b^2 = 0.0026$))

$$((\gamma^2 = \gamma_b^2 = 0.0026))$$

$$M_x = \frac{1}{\rho_w (\zeta + h)} \left(\frac{\partial}{\partial x} S_{xx} + \frac{\partial}{\partial y} S_{xy} \right) \quad \text{radiation stress の勾配に起因する外力の } x, y \text{ 成分 (m/sec}^2\text{)}$$

$$M_y = \frac{1}{\rho_w (\zeta + h)} \left(\frac{\partial}{\partial x} S_{xy} + \frac{\partial}{\partial y} S_{yy} \right)$$

$$\left. \begin{aligned} S_{xx} &= E \left[n(1 + \cos^2 \alpha) - \frac{1}{2} \right] \\ S_{yy} &= E \left[n(1 + \sin^2 \alpha) - \frac{1}{2} \right] \\ S_{xy} &= E \left[-\frac{1}{2} n \sin 2\alpha \right] \end{aligned} \right\} \text{ radiation stress テンソル (kg/sec}^2\text{)}$$

$$E = \frac{1}{8} \rho_w g H^2 \quad \text{波の平均エネルギー (kg/sec}^2\text{)}$$

$$n = \frac{C_G}{C} \quad \text{波の波速と群速度の比}$$

C 波速 (m/sec)

C_G 波の群速度 (m/sec)

H 波高 (m)

α 波向 } 波の屈折計算, 回折計算により求まる

f_c 平均流に対する摩擦係数 (($f_c = 0.01$))

$$U^* = \sqrt{f_w/2} \cdot \hat{U} \quad \text{波の摩擦速度 (m/sec)}$$

f_w	Jomsson の波の摩擦係数
$\hat{U} = \rho_w H/2 \sinh k (h + \zeta)$	波の軌道流速 (m/sec)
k	波数 (m^{-1})
U_c^*	底質の移動限界摩擦速度 (($U_c^* = 0.019 m/sec$))
$i = \frac{\partial^2 h}{\partial^2 x}$	海底面縦断プロファイルの波向方向二次微係数
t	時間 (sec)
h	水深 (m)
g	重力加速度 (m/sec^2)
f	コリオリ係数 (sec^{-1})
a	係数 (($a = 10$))
A_w	(($A_w = -5.0$))
A_c	(($A_c = 1.0$))

注) (())は本調査で用いた値を示す。

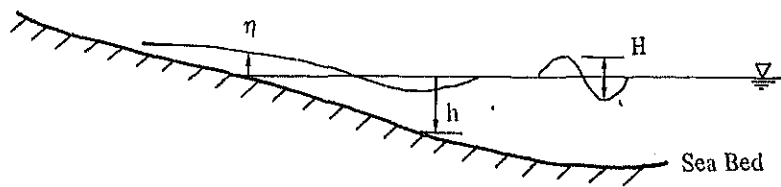
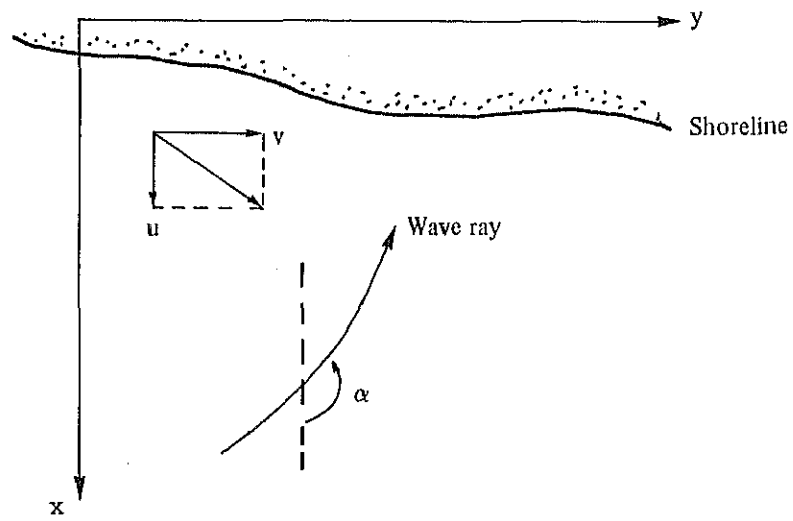
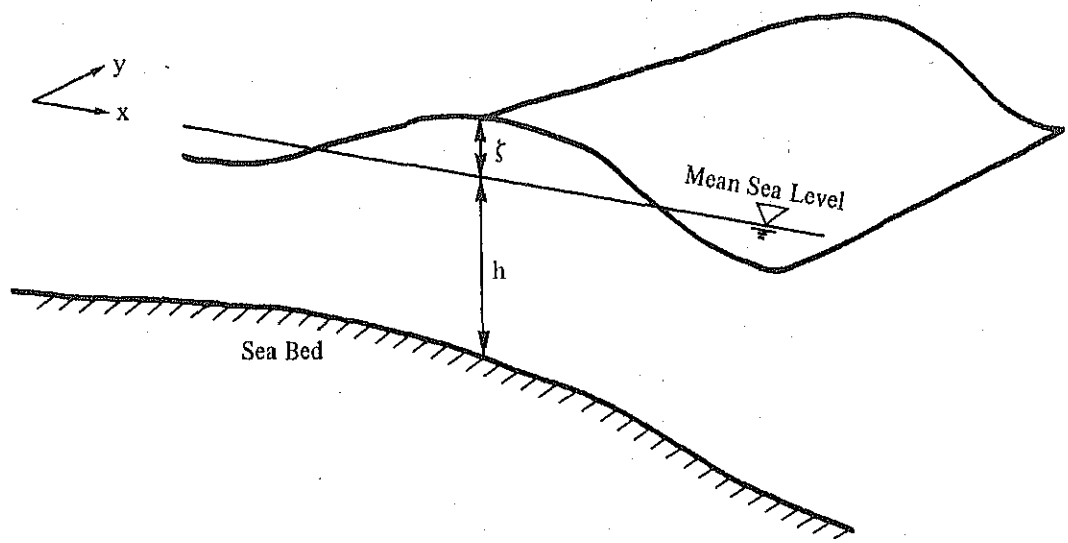


圖 II - 2 - (10) - 1 座 標 系

2) 計算条件

(i) 水深

S C Aの深浅図データを用いた。

(ii) 潮位 (潮流シミュレーションに対し)

潮流シミュレーションの境界条件は次式で与えられる。

$$\zeta_B = A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{180}\psi\right)$$

ここに ζ_B : 境界上での潮位変化

A : 潮位 (M₂潮) (図II-2-(10)-2参照)

ψ : 遅角 (") (")

t : 潮汐周期 (")

(iii) 風 (吹送流シミュレーションに対し)

吹送流は海面と大気間の摩擦により発生する。

i) 風速

Port Said と Suez では年間を通して11~16ノットの風速の出現頻度が最も高い。一般に海上では陸上より風速が強いので、この階級の最大値である8 m (≒ 16 knot)を用いた。

ii) 風向

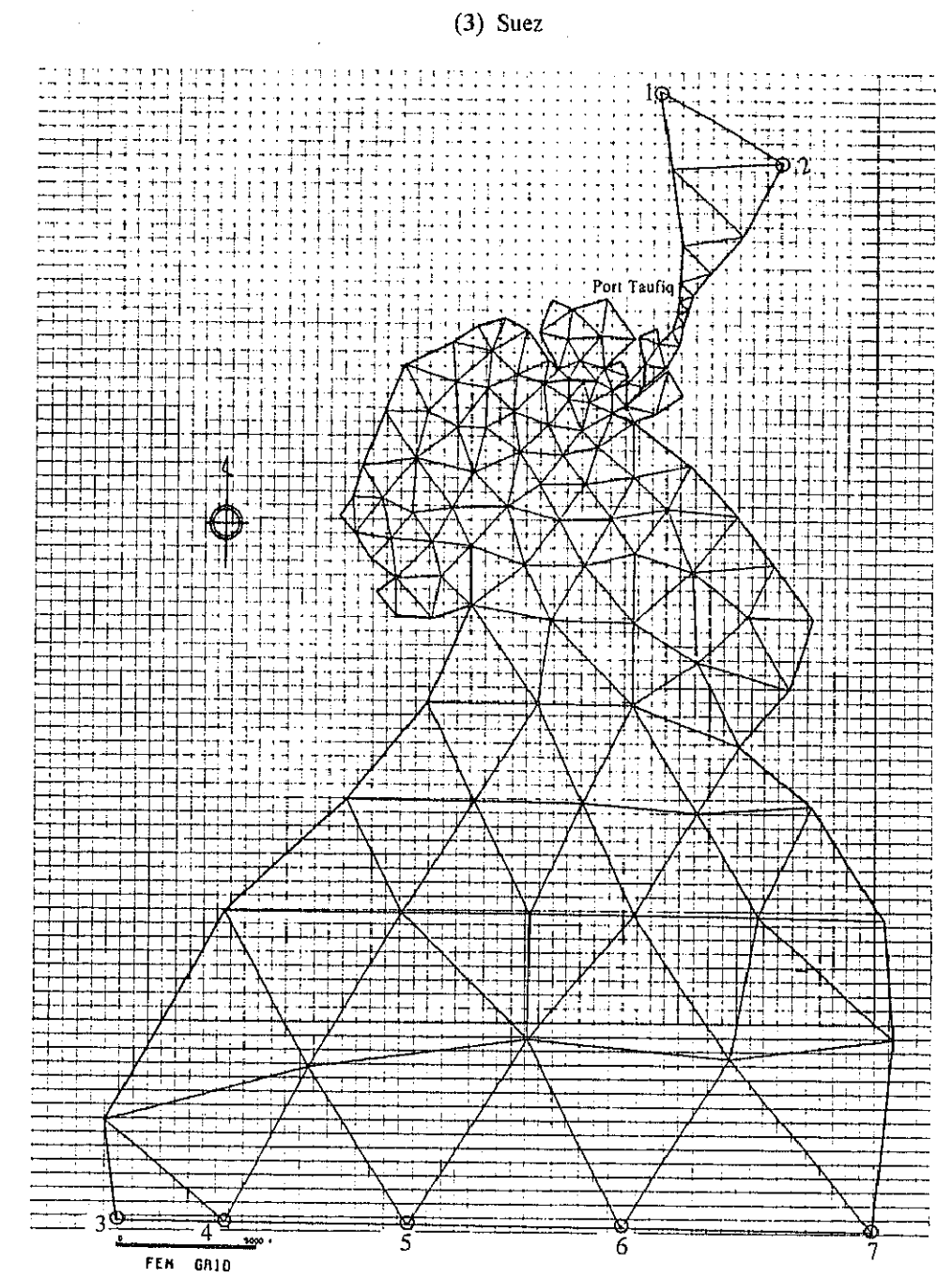
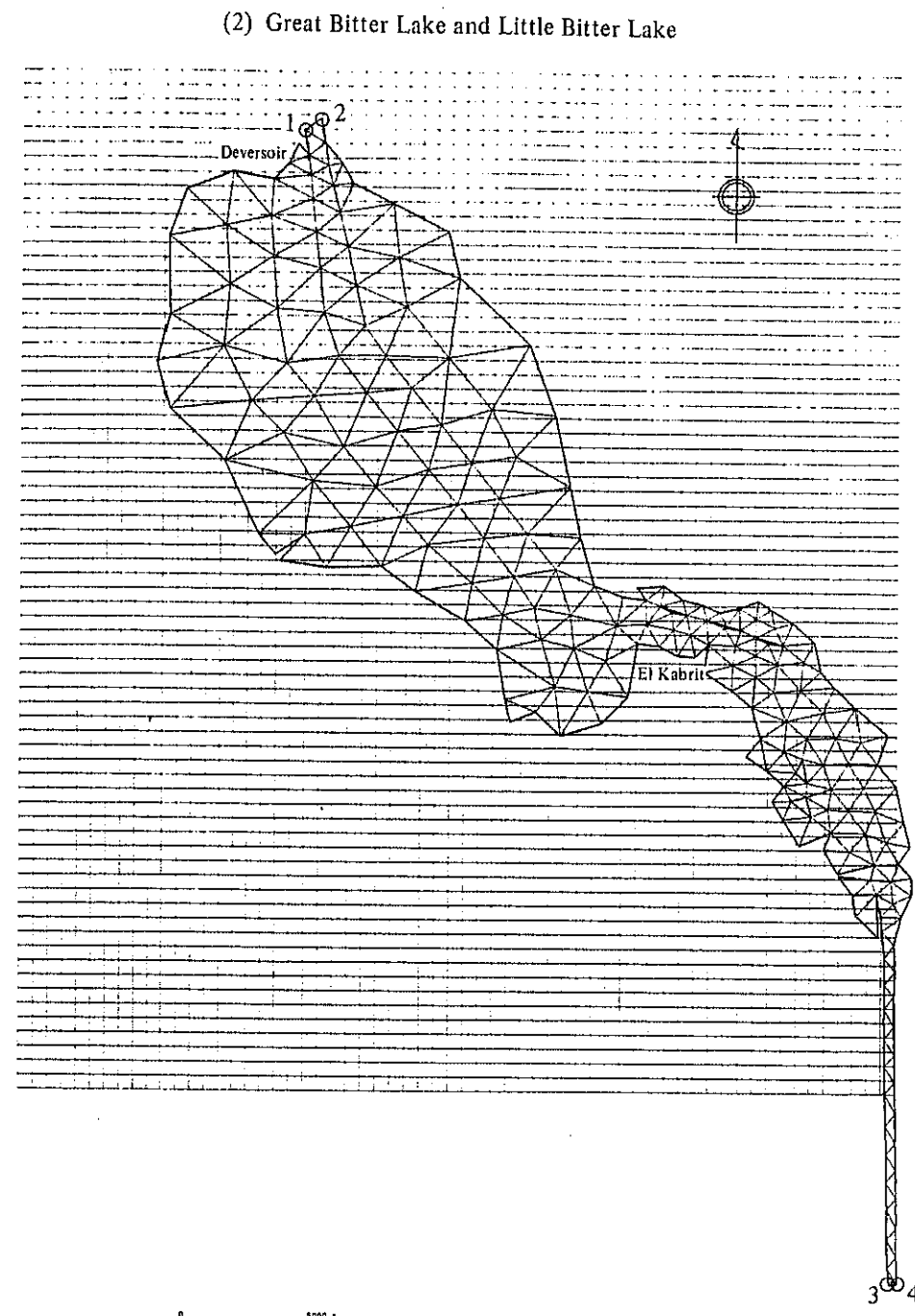
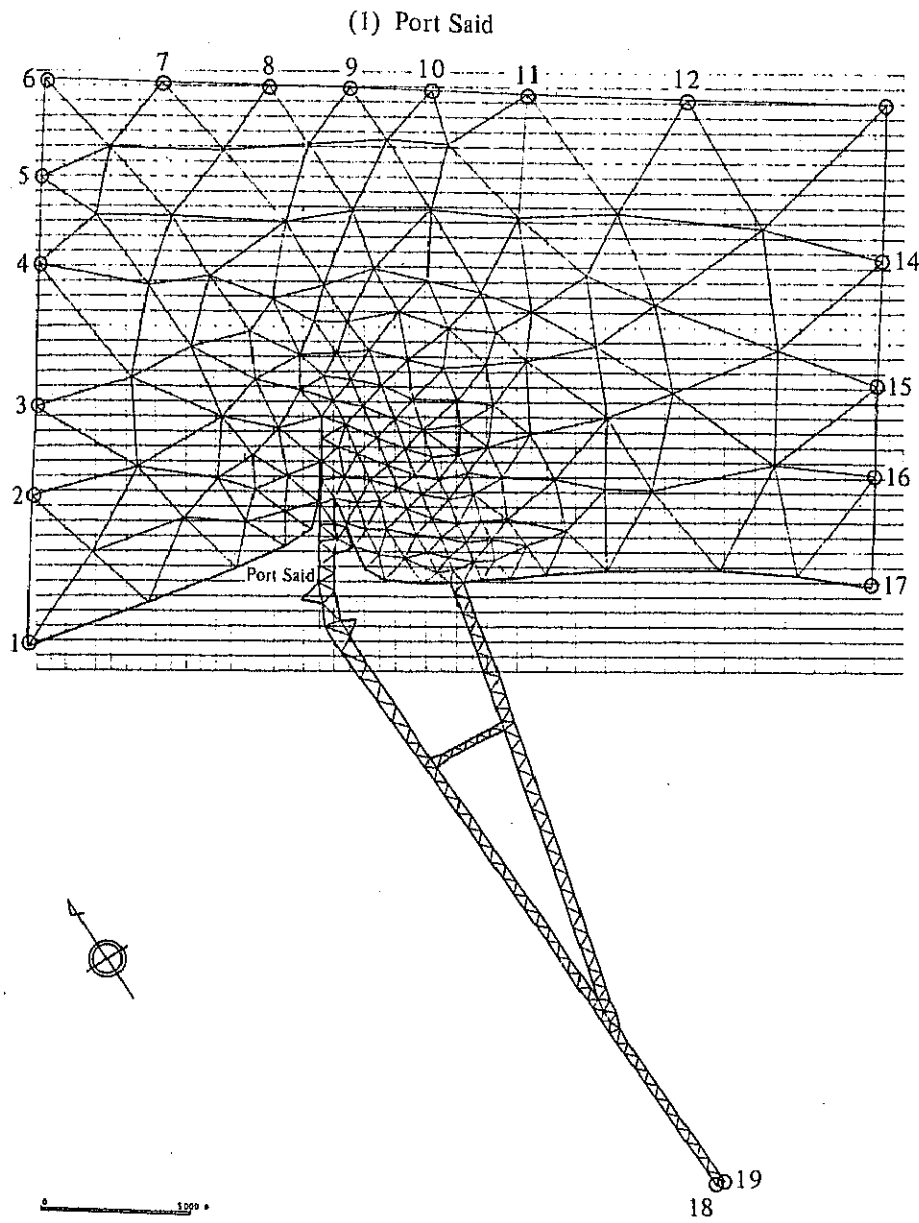
Port Said においては、風速11~16ノットの時の最頻風向は315~344°であり、風向として北北西方向(=337.5°)を設定した。

一方Suezでは、風速11~16ノットの時の風向は315~14°の間で頻度が高い。運河の周辺では東岸に比べ西岸は人家、施設等が圧倒的に多く、油拡散の場合のこれらに与える影響度の大きさを危険側に考慮して、N方向(=0°)を設定した。

(iv) 波浪 (沿岸流と漂砂シミュレーションに対し)

漂砂シミュレーションの試算によると、シルテーションは波高1.5m以下では、ほとんど発生しない。この結果と波の発生頻度を考慮して波高1.5m, 2.5m, 4.0mの3ケースについて計算を実施した。

波向は波高が大きい場合、西~北方向から襲来する頻度が高いので、330°方向の波を設定した。



Boundary Condition for Tidal Current

Node No.	Port Said Sea Area		Great Bitter Lake and Little Bitter Lake		Suez Sea Area	
	Tidal Range (m)	Phase Lag (Degree)	Tidal Range (m)	Phase Lag (Degree)	Tidal Range (m)	Phase Lag (Degree)
1	0.13	314.33	0.08	87.38	0.20	40.00
2	0.13	314.33	0.08	87.38	0.20	40.00
3	0.13	314.33	0.20	203.43	0.50	49.14
4	0.13	314.33	0.20	203.43	0.50	49.14
5	0.13	314.33	-	-	0.50	49.14
6	0.13	314.33	-	-	0.50	49.14
7	0.12	319.33	-	-	0.50	49.14
8	0.12	319.33	-	-	-	-
9	0.11	324.33	-	-	-	-
10	0.11	324.33	-	-	-	-
11	0.11	324.33	-	-	-	-
12	0.10	329.33	-	-	-	-
13	0.10	329.33	-	-	-	-
14	0.09	334.33	-	-	-	-
15	0.09	334.33	-	-	-	-
16	0.09	334.33	-	-	-	-
17	0.09	334.33	-	-	-	-
18	0.05	334.76	-	-	-	-
19	0.05	334.76	-	-	-	-

Note: Position of Node No. are illustrated in Figure

Note: Coastline in the Canal is partly changed in order to get computation results to be consistent with the observed current.

図 II-2-(10)-2 潮流および吹送流シミュレーションのための要素分割

第3章 運河の通航量

(1) 通航船舶量の推移とその構成

スエズ運河の船舶通航量の推移をタンカーと、それ以外の船舶に分けて見ると運河の閉鎖される直前の1966年と最近までの実績は表II-3-(1)-1のとおりである。

また最近6年間(1978~1983年)のタンカー以外の通航船舶の内訳を船種別に見ると表II-3-(1)-2のとおりとなる。

表II-3-(1)-1で明らかなおと、運河の閉鎖前と最近の実績を通じて顕著なことは、タンカーの通航隻数の全通航船舶隻数に占める割合の減少である。

このことは後述のように通航貨物量の推移に大きな影響を与えている。

すなわち、閉鎖前には全通航隻数の約50%(通航SCNTでは約75%)近くを占めていたタンカーの通航隻数は、再開後は全通航隻数の約12~16%(SCNTでは約30~40%)程度を占めるに過ぎず、最近漸増の様相を示してはいるものの閉鎖前に比較するとなお隻数においてその約35%(SCNTで約65%)を占めるにとどまっている。

最近4年間(1980~1983年)のタンカーの通航実績を船型別方向別に分類すると、表II-3-(1)-3, II-3-(1)-4及びII-3-(1)-5のとおりとなる。

これで見ると明らかのように北航船においては1980年以降特に1982年に至って100,000重量トン以上のタンカーの通航が増えており、100,000~150,000重量トン型船が1983年度では279隻、35,701千重量トンとそれぞれ1980年度の約7倍の多きに達している。

また、150,000~200,000重量トン型船に至っては、1983年において、31隻、5,020千重量トンとそれぞれ1980年度の約10倍以上に急増している。

更に1980年までは通航実績のなかった200,000重量トン型以上のタンカーが1983年には46隻(うち2隻空船)11,359千重量トン(うち566千重量トンは空船)をそれぞれ数えるに至っている。

表II-3-(1)-1 タンカーおよびタンカー以外の船舶の通航量

Year	Tankers				Non-Tankers				Total			
	Number		SCNT (1,000T)		Number		SCNT (1,000T)		Number		SCNT (1,000T)	
1966	9,930	47	206,134	75	11,320	53	68,116	25	21,250	100	274,250	100
1976	2,610	15	77,903	41	14,196	85	109,856	59	16,806	100	187,759	100
1977	2,620	13	75,568	34	17,083	87	144,909	66	19,703	100	220,477	100
1978	2,489	12	73,924	30	18,777	88	174,336	70	21,266	100	248,260	100
1979	2,698	13	86,278	32	17,665	87	179,893	68	20,363	100	266,171	100
1980	2,921	14	88,870	31	17,874	86	192,435	69	20,795	100	281,305	100
1981	3,438	16	135,164	40	18,139	84	207,192	60	21,577	100	342,356	100
1982	3,548	16	133,655	37	18,997	84	229,883	63	22,545	100	363,538	100
1983	3,602	16	136,472	36	18,622	84	241,754	64	22,224	100	378,226	100

SCA Report

表Ⅱ-3-(1)-2 タンカー以外の船舶の船型別通航量(1978~1983年)

		1978	1979	1980	1981	1982	1983
Combined Carriers	1,000 SCNT number	5,518 144	4,853 122	4,262 105	6,238 152	14,170 309	17,752 394
		(3,563) (169)	(2,463) (55)	(1,514) (34)	(1,533) (33)	(5,389) (103)	(7,369) (152)
General Cargo Vessels	1,000 SCNT number	74,521 11,721	69,380 10,562	69,874 10,185	69,245 9,952	70,313 9,880	63,589 8,910
		(11,049) (2,180)	(8,422) (1,678)	(8,538) (1,548)	(10,437) (1,785)	(11,038) (1,860)	(9,266) (1,591)
Bulk Carriers	1,000 SCNT number	36,783 2,513	36,390 2,393	41,993 2,711	44,339 2,809	52,187 3,188	58,335 3,465
		(5,282) (386)	(5,673) (343)	(7,645) (470)	(8,819) (564)	(12,601) (772)	(13,335) (799)
Containerships	1,000 SCNT number	29,795 1,497	33,798 1,666	35,565 1,798	39,099 1,926	41,629 2,027	47,062 2,232
		(2,358) (285)	(2,790) (307)	(2,709) (308)	(2,690) (257)	(2,833) (263)	(3,501) (297)
Ro/Ro ships	1,000 SCNT number	11,673 1,398	16,328 1,292	18,158 1,261	20,937 1,370	25,300 1,737	26,384 1,652
		(2,487) (342)	(4,708) (435)	(4,099) (354)	(4,483) (350)	(6,357) (489)	(5,953) (457)
Car Carriers	1,000 SCNT number	9,805 373	12,315 444	14,979 487	19,106 581	17,931 528	20,636 600
		(1,592) (60)	(2,122) (79)	(3,272) (107)	(3,961) (129)	(3,247) (112)	(4,054) (135)
Others	1,000 SCNT number	6,241 1,131	6,829 1,186	7,604 1,327	8,228 1,349	8,353 1,328	6,921 1,187
		(1,363) (331)	(1,252) (336)	(798) (287)	(1,078) (324)	(1,087) (333)	(1,153) (353)
TOTAL	1,000 SCNT number	174,336 18,777	179,893 17,665	192,435 17,874	207,192 18,139	229,883 18,997	240,679 18,440
		(27,694) (3,653)	(25,520) (3,233)	(28,575) (3,108)	(33,001) (3,442)	(42,552) (3,932)	(44,631) (3,784)

Suez Canal Report

Note: Figures in the brackets show the values "in ballast"

表Ⅱ-3-(1)-3 タンカーの船型別および方向別通航量(1980~1983年)

(Northbound)

D.W.T. (1,000T)	1980		1981		1982		1983	
	No.	D.W.T (1,000)	No.	D.W.T (1,000)	No.	D.W.T (1,000)	No.	D.W.T (1,000)
up to 50	883 (396)	20,232 (8,332)	1,011 (492)	24,782 (11,723)	950 (406)	23,793 (9,663)	947 (406)	23,363 (9,023)
50 ~ 100	354 (29)	25,695 (1,776)	386 (36)	28,561 (2,278)	437 (46)	33,962 (3,623)	373 (21)	27,972 (1,174)
100 ~ 150	42 (2)	5,042 (260)	53 (9)	6,705 (1,191)	155 (7)	19,486 (896)	279 (0)	35,701 (0)
150 ~ 200	3 (1)	487 (173)	10 (1)	1,555 (155)	42 (0)	6,714 (0)	31 (1)	5,020 (186)
200 ~ 250	0 (0)	0 (0)	2 (1)	456 (238)	29 (2)	6,603 (473)	31 (0)	7,232 (0)
250 ~ 300	0 (0)	0 (0)	2 (2)	533 (533)	14 (4)	3,749 (1,099)	12 (2)	3,227 (566)
over 300	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (0)	900 (0)
Total	1,282 (428)	51,456 (10,541)	1,464 (541)	62,592 (16,118)	1,627 (465)	94,307 (15,754)	1,676 (430)	103,415 (10,949)

SCA Report

Note: Figures in the brackets for the respective years show the values "in ballast".

表Ⅱ-3-(1)-4 タンカーの船型別および方向別通航量(1980~1983年)

(Southbound)

D.W.T. (1,000T)	1980		1981		1982		1983	
	No.	D.W.T (1,000)	No.	D.W.T (1,000)	No.	D.W.T (1,000)	No.	D.W.T (1,000)
up to 50	842 (196)	19,900 (5,156)	908 (197)	22,164 (5,242)	912 (169)	22,494 (4,843)	922 (146)	22,219 (4,531)
50 ~ 100	379 (311)	27,455 (23,217)	366 (276)	27,227 (20,649)	459 (348)	35,472 (27,586)	405 (353)	30,557 (27,366)
100 ~ 150	123 (120)	15,886 (15,518)	127 (122)	16,706 (16,075)	183 (177)	23,131 (22,381)	300 (295)	38,653 (38,014)
150 ~ 200	63 (63)	10,296 (10,296)	62 (62)	10,016 (10,016)	54 (54)	8,590 (8,590)	42 (42)	6,736 (6,736)
200 ~ 250	224 (224)	51,009 (51,009)	148 (148)	34,007 (34,007)	82 (80)	18,571 (18,291)	59 (59)	13,624 (13,624)
250 ~ 300	8 (8)	2,174 (2,174)	306 (306)	82,142 (82,142)	190 (190)	50,740 (50,740)	159 (158)	45,097 (44,837)
over 300	0	0	57 (57)	19,149 (19,149)	41 (41)	13,787 (13,787)	39 (39)	12,717 (12,717)
TOTAL	1,639 (922)	126,720 (107,370)	1,974 (1,168)	211,412 (187,281)	1,921 (1,059)	172,965 (146,218)	1,926 (1,092)	169,603 (147,825)

SCA Report

Note: Figures in the brackets for the respective years show the values "in ballast".

表Ⅱ-3-(1)-5 通航タンカーのDWT別分類(1983年)

DWT (1,000)	Northbound				Southbound			
	Laden		In Ballast		Laden		In Ballast	
	No.	DWT (1,000)	No.	DWT (1,000)	No.	DWT (1,000)	No.	DWT (1,000)
up to 50	541 (43.4)	14,340 (15.5)	406 (94.4)	9,023 (82.4)	776 (93.1)	17,688 (81.2)	146 (13.4)	4,531 (3.1)
50 ~ 100	352 (28.3)	26,798 (29.0)	21 (4.9)	1,174 (10.7)	52 (6.2)	3,191 (14.7)	353 (32.3)	27,366 (18.5)
100 ~ 150	279 (22.4)	35,701 (38.6)	- (-)	- (-)	5 (0.6)	639 (2.9)	295 (27.0)	38,014 (25.7)
150 ~ 200	30 (2.4)	4,834 (5.2)	1 (0.2)	186 (1.7)	- (-)	- (-)	42 (3.8)	6,736 (4.6)
200 ~ 250	31 (2.5)	7,232 (7.8)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	59 (5.4)	13,624 (9.2)
250 ~ 300	10 (0.8)	2,661 (2.9)	2 (0.5)	566 (5.2)	1 (0.1)	260 (1.2)	158 (14.5)	44,837 (30.3)
over 300	3 (0.2)	900 (1.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	39 (3.6)	12,717 (8.6)
TOTAL	1,246 (100.0)	92,466 (100.0)	430 (100.0)	10,949 (100.0)	834 (100.0)	21,778 (100.0)	1,092 (100.0)	147,825 (100.0)

SCA Report

これは言うまでもなく、運河の第Ⅰ期拡張工事の完工により1981年以降満航で150,000重量トンまで、空船で370,000重量トンまでの船舶の通航が可能になったため、1982年になって通航件数が急増しているのは、工事完工後の経過措置によって、1981年中は制約があったためと思われる。

南航船においては、北航船ほど顕著な変化はないが、100,000～150,000重量トン型タンカーが漸増しているのに対して、1983年に至って大型船、特に150,000重量トン型以上のタンカーがそれ以前に比べて大幅に減少しているのが目立っている。

運河の通航数量を隻数で見ると、運河が閉鎖される直前の1966年には、過去最高の合計21,250隻(274,250 SCNT)に達している。これを1日当りの通航隻数にすると58.2隻になる。

運河が再開された1975年以降通航量は逐次増加し、1978年に至って隻数においては1966年の閉鎖前の記録を上回る21,266隻、1日の平均通航隻数で58.3隻となり、1983年には年間で22,224隻、1日の平均で60.9隻に達している。

(2) 貨物の通航状況とその構成

前述の通り船舶の通航隻数においては、1978年に閉鎖前の記録(1966年)に達したが、通航トン数(SCNT)、通航貨物量(表Ⅱ-3-(2)-1)ともに、1983年に至って漸く1966年の実績を上まわるに至っている。

これは前述の通り、閉鎖前に比べてタンカーの通航量が激減したためである。従ってタンカーカゴの通航量も1966年には全体の73%に達していたのが最近では22～24%台にまで低落している。

運河の第Ⅰ期拡張工事完成後の1981年には、これが約28%に、1982～1983年には約36～38%にと回復の兆を見せているが、なお閉鎖前の実績に比べてその落差は著しい。

この間の事情を世界の海上貿易量との関係で見ると、運河の閉鎖前の1966年には原油及び石油製品の海上輸送量の18.5%がスエズ運河を通過していたのが、再開後最近の実績は表Ⅱ-3-(2)-2の通りとなっている。

これで見ると、1978～79年では全体量の約2%を占めるに過ぎず、1980年以降は世界の石油貿易量が急落している一方で、第Ⅰ期拡張工事完工の影響もあって、相対的に比率が上っているが、それでも2.6～6.5%と運河の閉鎖前に比べて著しく低落している。

これは閉鎖中にタンカーの船型の大型化が進み、運河に依存しない輸送構造が確立してしまったことと、オイルショック以降のタンカー不況のため船型を問わずSlow Steamingにより希望峰を經由するケースが増えたことによるものと思われる。

次に1978年以降1982年に至る間の主要貨物の方向別通航実績の推移を更に詳しく分類して見ると表Ⅱ-3-(2)-3の通りとなる。

表Ⅱ-3-(2)-1 方向別貨物通航量

(1,000 M/T)

Year	Tanker Cargo			Dry Cargo			Total		
	Northbound	Southbound	Total	Northbound	Southbound	Total	Northbound	Southbound	Total
1966	166,718 (85.9%)	8,953 (18.8%)	175,671 (72.6%)	27,450 (14.1%)	38,772 (81.2%)	66,222 (27.4%)	194,168 (100.0%)	47,725 (100.0%)	241,893 (100.0%)
1976	29,855 (41.5)	3,969 (8.7)	33,824 (28.7)	42,165 (58.5)	41,664 (91.3)	83,829 (71.3)	72,020 (100.0)	45,633 (100.0)	117,653 (100.0)
1977	30,878 (42.5)	4,067 (7.3)	34,945 (27.2)	41,752 (57.5)	51,996 (92.7)	93,748 (72.8)	72,630 (100.0)	56,063 (100.0)	128,693 (100.0)
1978	28,363 (40.8)	4,816 (6.0)	33,179 (22.2)	41,234 (59.2)	75,366 (94.0)	116,600 (77.8)	69,597 (100.0)	80,182 (100.0)	149,779 (100.0)
1979	27,284 (34.7)	8,970 (10.9)	36,254 (22.6)	51,446 (65.3)	72,949 (89.1)	124,395 (77.4)	78,730 (100.0)	81,919 (100.0)	160,649 (100.0)
1980	28,474 (32.9)	13,994 (15.6)	42,468 (24.1)	58,073 (67.1)	75,735 (84.4)	133,808 (75.9)	86,507 (100.0)	89,729 (100.0)	176,276 (100.0)
1981	36,566 (38.9)	18,211 (17.8)	54,777 (27.9)	57,330 (61.1)	84,321 (82.2)	141,651 (72.1)	93,896 (100.0)	102,532 (100.0)	196,428 (100.0)
1982	63,139 (50.6)	20,312 (19.1)	83,451 (36.1)	61,666 (49.4)	86,276 (80.9)	147,942 (63.9)	124,805 (100.0)	106,588 (100.0)	231,393 (100.0)
1983	81,223 (57.6)	17,010 (14.7)	98,233 (38.3)	59,779 (42.4)	98,693 (85.3)	158,472 (61.7)	141,002 (100.0)	115,703 (100.0)	256,705 (100.0)

SCA Report

表Ⅱ-3-(2)-2 スエズ運河通航の貨物量の世界貿易に対する割合

(1,000 M/T)

Year	Tanker Cargo			Dry Cargo				Grand Total			
	World Volume A	Via Suez Canal B	$\frac{B}{A}(\%)$	World Volume C	Via Suez Canal D	$\frac{D}{C}(\%)$	World Volume E	Via Suez Canal F	$\frac{F}{E}(\%)$		
1978	1,727,000	33,179	1.92	1,764,000	116,600	6.61	3,491,000	149,779	4.29		
1979	1,817,000	36,254	2.00	1,938,000	124,395	6.42	3,755,000	160,649	4.28		
1980	1,638,000	42,468	2.59	2,010,000	133,808	6.66	3,648,000	176,276	4.83		
1981	1,482,000	54,777	3.70	2,024,000	141,651	7.00	3,506,000	196,428	5.60		
1982	1,328,000	83,451	6.28	1,921,000	147,942	7.70	3,249,000	231,393	7.12		
1983	1,292,000	98,233	7.60	1,873,000	158,472	8.46	3,165,000	256,705	8.11		

Fearnleys Report
SCA Report

表 II - 3 - (2) - 3 品目別貨物通航量

Goods	1978		1979		1980		1981		1982		1983	
	Year		Year		Year		Year		Year		Year	
	N. bound	S. bound	N. bound	S. bound	N. bound	S. bound	N. bound	S. bound	N. bound	S. bound	N. bound	S. bound
<u>Petroleum & Products</u>												
Crude Oil	20,997	619	20,225	839	19,077	2,541	25,624	4,269	49,074	6,353	63,753	2,831
Gas Oil & Diesel Oil	345	1,672	675	3,872	1,475	6,455	927	8,251	1,003	7,373	1,784	5,323
Others	7,021	2,525	6,384	4,259	7,922	4,998	10,015	5,691	13,062	6,586	15,686	8,856
Total	28,363	4,816	27,284	8,970	28,474	13,994	36,566	18,211	63,139	20,312	81,223	17,010
Cereals	1,139	5,221	2,461	4,985	4,745	6,066	3,350	8,825	4,563	9,091	3,331	11,383
Fertilizers	1,475	9,025	1,534	8,982	1,840	11,204	201	11,013	1,911	11,575	2,223	11,547
Iron Ore	3,901	-	4,892	-	6,621	-	4,996	-	6,262	-	5,319	-
Fabricated Metals	3,054	7,894	3,154	6,677	2,513	5,973	1,817	7,324	2,804	6,059	1,922	10,413
Cement	-	11,226	-	9,517	-	11,797	-	12,569	-	12,107	-	13,180
Others	31,665	42,000	39,405	42,788	42,354	40,695	46,966	44,610	46,126	47,444	46,984	52,170
Total	41,234	75,366	51,446	72,949	58,073	75,735	57,330	84,341	61,666	86,276	59,779	98,693
Total Traffic	69,597	80,182	78,730	81,919	86,547	89,729	93,896	102,552	124,805	106,588	141,002	115,703

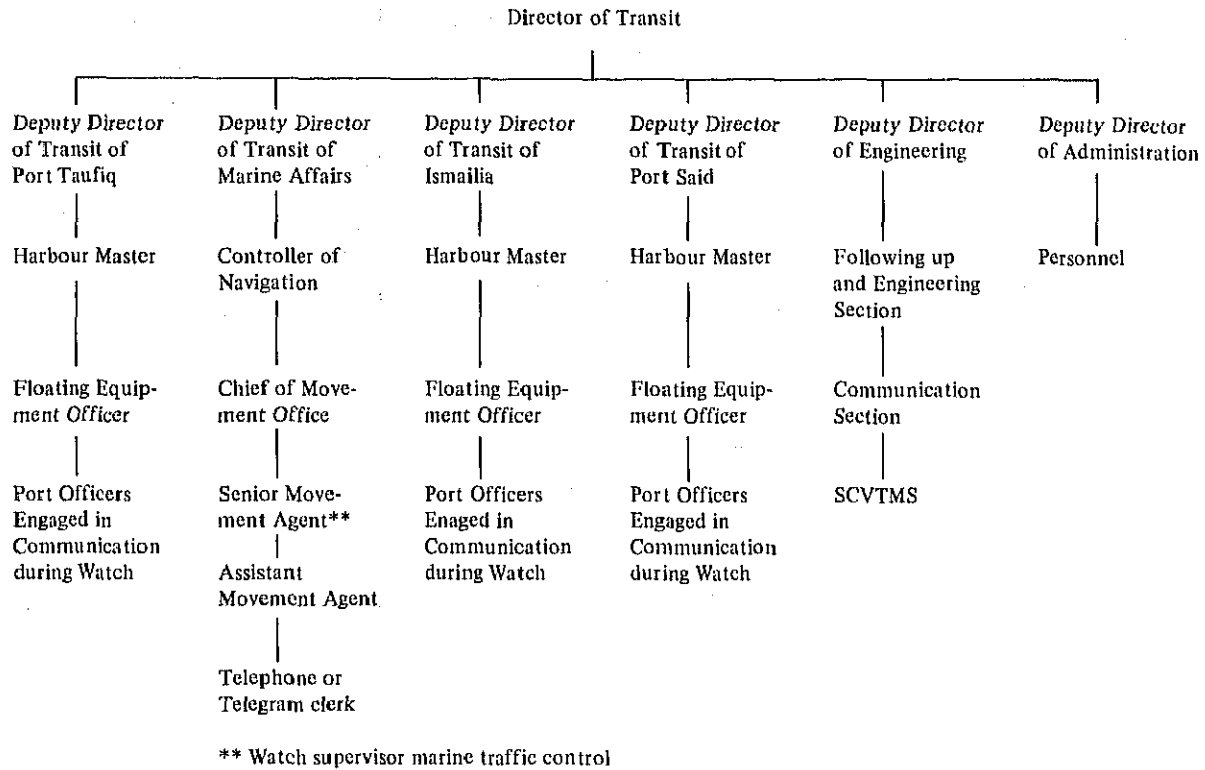
1,000 tons

第4章 通航および停泊の実態

(1) 運河の交通

1) 組織

運河の交通は、SCAの次の図II-4-(1)-1の組織によって、Rules of Navigationに基づいて管理・運営されている。



図II-4-(1)-1 Transit Departmentの組織

2) 通航管理

船舶の通航は、上記の組織図のようにPort Said, Suez, Ismailiaにおかれている各Harbour Office, Head QuarterにおかれているMain Office, また更に、運河の西岸におよそ10Kmごとにおかれている信号所、および通航船に乗船中のパイロットが、互いに連絡をとりながら管理されている。

Port SaidおよびSuezのHarbour Officeが、Pilot Boatを介して、VHFで入港船と連絡し作成した通航予定船のリストは、締め切り後Main Officeに送られ、そこで船団が編成され、パイロット等が手配される。

各通航船は、Harbour Officeの指示に従って通航を開始し、通航中は各オフィス、各信号所、各パイロットが互いにVHF, UHFで連絡し合い、また、Main Officeでは、Traffic Diagram (Movement of Vessels in the Canal)に、主として各信号所からの連絡によって各通航船の動静を記録することによって運河全体が監視され、通航の安全が図られている。

また、通航船は、運河通航中無線の当直が義務づけられており、重要な連絡は、無線電信でもとれるようになっている。

3) 運河通航の現状

(i) 船団通航システム

通航には、1日南航2船団、北航1船団の船団通航システムがとられている。

運河を通航しようとする船舶は、通航日の4日以上前に通航のBookingを行い、更に到着の48時間前までに、到着予定時刻、吃水、危険物の有無等をSCAに連絡しなければならない。

また、Port Said Approach Buoyの10マイル前、または、Suesの分離帯No.1浮標の5マイル前で、Pilot Boatを経由して、VHFで連絡をとり、錨泊の指示を受けなければならない。

(ii) 南航船

南航船は、現在、船舶の幅にもよるが、最大吃水42フィートまで通航可能である。

ただし、East Channelを使用することによって、42フィート以上の吃水の船舶の通航を手配することも可能であるという。

第1船団は、毎日1800時に締め切られ船団が編成される。吃水38フィート未満の船舶は、港内のWaiting Buoy Berthに一旦係留の上West Branchを経由して、また、VLCC 3rd Generation Containerおよびその他の吃水38フィート以上の船舶は、港外のVLCC待機錨地から、Port Said Bypassを経由して、Suesに向う。

港内から運河に向う船舶は、2330時以降、北航の最終船がKm17地点を通過後出発し、VLCC錨地からPort Said Bypassに入る船舶が、その後続く。

第2船団は、0230時に締切られ、0600時にWest Branchを経由して通航を開始するが、吃水38フィート以下の、VLCC、3rd Generation Container以外の危険物を積載していない船舶に限られる。

第1船団は、Ballah East Branch, Timsah East Branch, Deversoir West Channelを通って、Great Bitter LakeのWestern Anchorageに投錨して、北航船の通過を待つ。

第2船団は、Ballah West Branchに係留して北航船の通過を待つことになる。

但し、第2船団の隻数が4隻以下の場合には、Lake Timsahまで進んで投錨し、通航時間をセーブする。

Great Bitter Lakeの錨地から出発する際には、3rd Generation Container, VLCC in Ballast, その他の船舶の順に船団が再編成される。先頭の船舶は、北航の最終船がKabrit Stationでabeamになるように速力を調整する。

(iii) 北航船

北航も南航と同様に、船舶の幅にもよるが、現在、最大吃水53フィートまで通航可能である。

北航は、前述のように1日1船団であり、VLCC錨地に投錨するVLCC、3rd Generation Container, 吃水38フィート以上の船舶は毎日2400時に、その他の船舶は0230時に締切られ、3rd Generation Container, 積載VLCC, LPG, Conventional Tanker, その他の船舶の順に船団が編成される。

先頭の船舶が、Km160地点を0520時に通過するように、VLCC等はWaiting Areaから、またその他の船舶はInner Anchorageに一旦転錨の上出発し、East Kabrit Channel, Eastern Dredged Channel in Great Bitter Lake, Deversoir East Channel, Lake Timsah East Channel, Ballah East Bypassを通過してPort Saidに向う。

原則として、満載タンカーは、南航船団の最終船舶がKm95地点を通過した後に先頭のタンカーがその地点に到着するという条件で、ノンストップで通航するが、他の船舶は、Great Bitter LakeのEastern Anchorageに投錨して南航船団を待つことになる。

Port Saidに寄港する船舶は、Port Said West Branchに入るが、他はすべてPort Said Bypassを経由して直接地中海に出る。

なお、現在Port Said West Branchの南寄りの部分に、南航船の待機のための36 Buoy Berthが建設中であるが、それが完成し、運用が開始されれば、北航路は、すべてPort Said Bypassを経由することになり、Port Saidに寄港する船舶も一旦地中海に出た後、北方からPort Saidに入港することになる。

(iv) 通航速力

通航速力は、Rules of Navigationに次のような基準が定められている。

南航第1, 第2船団	14 km/h (7.56 Knots)
北航船団	
積載VLCC等	13 " (7.02 ")
他の船舶	14 " (7.56 ")

(v) 船間間隔

船間間隔については、Rules of Navigationには規定がないが、SCAは次を基準としている。

D W T	Minimum Time Intervals in Minutes
Up to 30,000	6
30,000 to 60,000	10
60,000 to 140,000	16
140,000 to 250,000	20
Larger than 250,000	25
VLCC in ballast	16

(4) Traffic Diagramの分析

前述のように Ismailia の Main Office の Central Operation Center では、各信号所等の通報を Traffic Diagram に記録し、通航船全体を管理しているが、1983年8月1ヶ月間、および1982年中の最も通航隻数の多かった日である5月4日の Traffic Diagram を分析し、以下のような通航速力、船間間隔、仮泊、係留時間および通航所要時間の分布を示す表および図を作成した。

表 II - 4 - (I) - 1 1 か月間の平均速力・係留・錨泊時間

Southbound

	Port Said to Great Bitter Lake	Anchored at Great Bitter Lake	Great Bitter Lake to Suez	Port Said to El Ballah	Port Said to Lake Timsah	Tied up at El Ballah	El Ballah to Suez	El Ballah to Lake Timsah	Tied up at Lake Timsah	Lake Timsah to Suez
	No. of vessels and average speed	No. of vessels and hours anchored	No. of vessels and average speed	No. of vessels and average speed	No. of vessels and average speed	No. of vessels and hours tied up	No. of vessels and average speed	No. of vessels and average speed	No. of vessels and hours tied up	No. of vessels and average speed
Container	133 8.412	132 04 ^h -18 ^m	133 8.439	20 8.136	3 8.201	20 07 ^h -18 ^m	15 9.156	2 8.443	3 06 ^h -37 ^m	5 9.564
Tanker	131 8.523	131 04-08	131 8.280	19 8.162	4 8.205	19 07-59	12 9.146	-	4 06-48	4 9.210
Others	437 8.507	444 05-17	446 8.355	118 8.186	27 8.256	118 07-21	107 9.036	16 7.947	27 08-13	21 9.385
Total	701 8.492	707 04-59	710 8.340	157 8.178	34 8.245	157 07-20	134 9.056	18 8.002	34 07-55	30 9.391

Northbound

	Suez to Port Said	Suez to Great Bitter Lake	Anchored at Great Bitter Lake	Great Bitter to Port Said
	No. of vessels and average speed	No. of vessels and average speed	No. of vessels and hours anchored	No. of vessels and average speed
Container	84 8.108	34 8.178	34 01 ^h -38 ^m	34 8.415
Tanker	60 8.466	129 8.745	129 01-09	129 9.052
Others	203 8.466	347 8.923	347 03-34	346 8.675
Total	347 8.418	510 8.824	510 02-50	509 8.746

表 II - 4 - (i) - 2 1982年で最も通航隻数の多かった日の平均速力・係留・錨泊時間

Southbound

	Port Said to Great Bitter Lake	Anchored at Great Bitter Lake	Great Bitter to Suez	Port Said to El Ballah	Tied up at El Ballah	El Ballah to Suez	Port Said to Lake Timsah	Anchored at Lake Timsah	Lake Timsah to Suez
	No. of vessels and average speed	No. of vessels and hours anchored	No. of vessels and average speed	No. of vessels and average speed	No. of vessels and hours tied up	No. of vessels and average speed	No. of vessels and average speed	No. of vessels and hours anchored	No. of vessels and average speed
Container	5 8.925	5 6 ^h -40 ^m	5 8.665	4 8.406	4 8 ^h -48 ^m	4 10.956	0 /	0 /	0 /
Tanker	4 8.604	4 5-51	4 8.190	0 /	0 /	0 /	0 /	0 /	0 /
Others	16 8.135	16 5-18	16 8.732	8 8.634	8 9-03	8 10.572	2 8.584	2 6 ^h -45 ^m	2 8.639
Total	25 8.368	25 5-40	25 8.632	12 8.551	12 8-58	12 10.700	2 8.584	2 6-45	2 8.639

Northbound

	Suez to Port Said	Suez to Great Bitter Lake	Anchored at Great Bitter Lake	Great Bitter to Port Said
	No. of vessels and average speed	No. of vessels and average speed	No. of vessels and hours anchored	No. of vessels and average speed
Container	0 /	8 9.268	8 0 ^h -57 ^m	8 9.382
Tanker	1 8.158	3 8.490	3 0-38	3 8.318
Others	2 8.107	24 8.706	24 4-04	24 9.368
Total	3 8.124	35 8.816	35 3-04	35 9.268

表Ⅱ-4-(1)-3 1か月の船種別平均通航時間

Direction Kind of vessel	Northbound		Southbound	
	Number of Vessels	Average Total Transit hrs.	Number of Vessels	Average Total Transit hrs.
Tanker	117	10 ^h -58 ^m	165	13 ^h -48 ^m
Container	190	10 ^h -25 ^m	158	15 ^h -06 ^m
Others	555	11 ^h -46 ^m	636	15 ^h -25 ^m

表Ⅱ-4-(1)-4 1982年で最も通航隻数の多かった日の船種別平均通航時間

Direction Kind of Vessel	Northbound		Southbound	
	Number of Vessels	Average Total Transit hrs.	Number of Vessels	Average Total Transit hrs.
Tanker	4	10 ^h -50 ^m	4	16 ^h -03 ^m
Container	8	10 ^h -12 ^m	9	15 ^h -11 ^m
Others	26	13 ^h -30 ^m	26	15 ^h -03 ^m

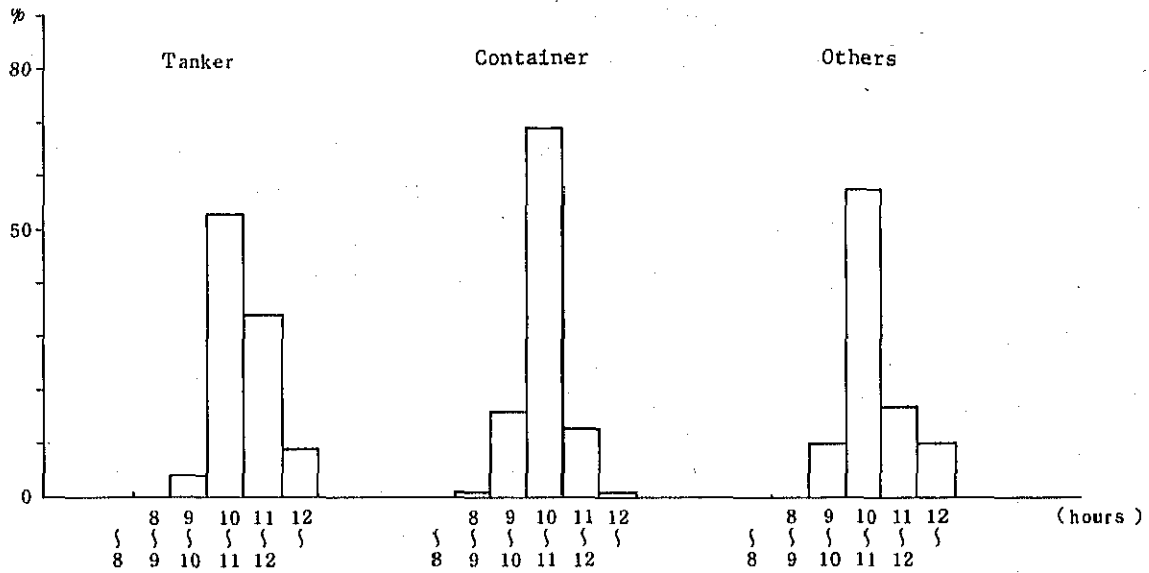
表Ⅱ-4-(1)-5 1か月間の船種別平均船間間隔

Direction Position Kind of Vessel		Northbound		Southbound	
		P. Said	Suez	P. Said	Suez
Container		9.56	9.45	12.50	8.85
Tanker	Less than 60,000 G.T.	16.95	13.88	13.82	8.95
	60,000 G.T. and more	21.89	17.96	19.53	10.80
Others		10.15	9.07	11.44	8.85

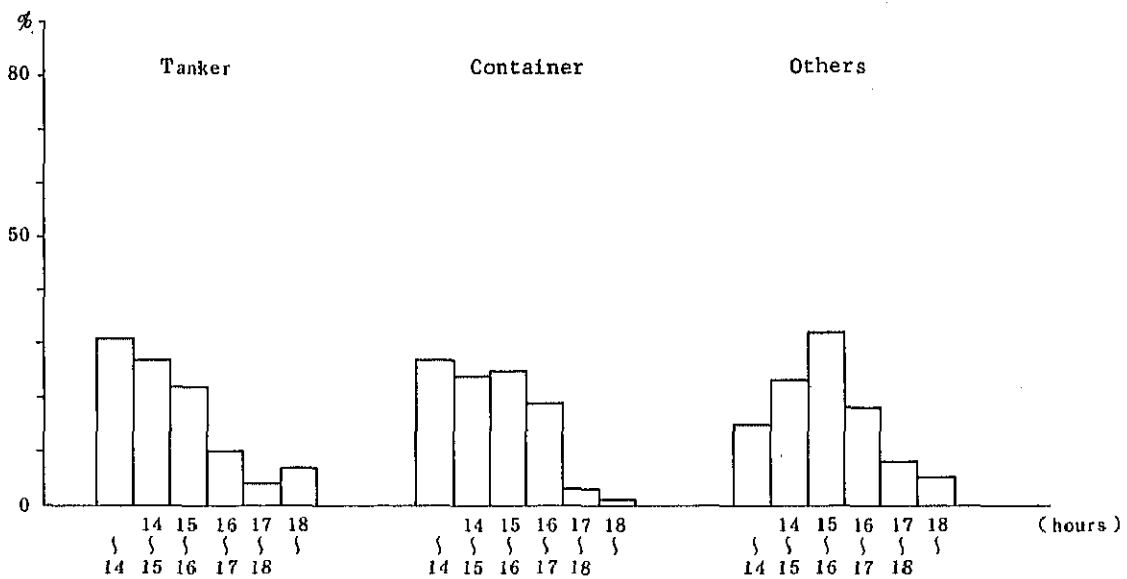
(minutes)

表Ⅱ-4-(1)-6 1982年で最も通航隻数の多かった日の船種別船間間隔

Direction Position Kind of Vessel		Northbound		Southbound	
		P. Said	Suez	P. Said	Suez
Container		7.14	7.00	16.67	8.60
Tanker	Less than 60,000 G.T.	24.00	32.50	25.50	30.00
	60,000 G.T. and more	14.00	25.00	18.00	-
Others		10.58	7.12	10.08	8.88



図II-4-(i)-2 船種別1か月間の平均通航時間分布(北航)



図II-4-(i)-3 船種別1か月間の平均通航時間(南航)

(vi) 到着, 待船実態

特に依頼して1983年9月12日から, 10月2日までのPort Said およびSuez における通航船の到着および出発のデータを入手し, それを分析して, 次の表II-4-(i)-7から表II-4-(i)-12の到着分布表および待時間分布表を作成した。

表Ⅱ-4-(1)-7 船種別到着時刻分布

Arrival Time	Tanker		Bulk C.		Container		Cargo		Unknown		Total	
	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.
0~2	3	7		3	8	3	29	19			40	32
2~4	6	7		3	6	3	17	19			29	32
4~6	3	6		1	2	2	11	24			16	33
6~8	18	6	3	6	5	1	26	26			52	39
8~10	10	10	2	12	14	8	26	27			52	58
10~12	12	19	1	8	12	2	25	29			50	58
12~14	14	18	1	3	14	16	51	24			80	61
14~16	9	17	1	7	8	20	38	44			56	88
16~18	14	16	1	13	9	18	30	47			54	94
18~20	4	5	1	5	6	8	32	24			43	42
20~22	15	8	3	4	16	1	22	16			56	29
22~24	11	8	2	12	8	1	30	23			51	44
Unknown									15	3	15	3
Total	119	128	15	77	108	83	337	322	15	3	594	613

表Ⅱ-4-(1)-8 危険物積載別到着時刻分布

Arrival Time	D.G. Loaded		D.G. Not Loaded		Unknown		Total	
	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.
0~2	3	9	35	22			38	31
2~4	4	12	19	21			23	33
4~6	2	7	18	24			20	31
6~8	3	12	48	29			51	41
8~10	8	17	50	41			58	58
10~12	5	25	41	36			46	61
12~14	9	30	64	29			73	59
14~16	9	39	47	44			56	83
16~18	7	38	50	56			57	94
18~20	2	14	39	29			41	43
20~22	13	10	44	23			57	33
22~24	12	12	47	31			59	43
Unknown					15	3	15	3
Total	77	225	502	385	15	3	594	613

表Ⅱ-4-(1)-9 総トン数別到着時刻分布

Arrival Time	Less than 10,000		10,000 ~ 50,000		50,000 ~ 100,000		100,000 ~ 500,000		Unknown		Total	
	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.
0~2	16	11	21	13	1	6					38	30
2~4	12	11	14	19	2	2		1			28	33
4~6	7	8	10	19		2		1			17	30
6~8	14	16	32	23	3	1	1	1			50	41
8~10	19	13	23	41	5	3	1	3			48	60
10~12	13	13	38	35	2	6		5			53	59
12~14	20	20	45	31	10	7		4			75	62
14~16	17	20	30	45	7	14	2	1			56	80
16~18	18	27	33	56	5	6		5			56	94
18~20	15	19	22	24	4	1		1			41	45
20~22	8	14	36	15	11	2		1			55	32
22~24	13	17	39	23	8	3					60	43
Unknown									17	4	17	4
Total	172	189	343	344	58	53	4	23	17	4	594	613

表Ⅱ-4-(1)-10 船種別待時間分布

Waiting Hours	Tanker		Bulk C.		Container		Cargo		Unknown		Total	
	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.
0~2								1				1
2~4				1				1				2
4~6		3		2			1	4			1	9
6~8	4	5		3	7	6	1	18			12	32
8~10	12	11	1	7	8	10	15	30			36	58
10~12	10	26	2	17	9	27	34	54			55	124
12~14	11	23	1	10	11	25	21	49			44	107
14~16	11	16	2	10	11	5	33	36			57	67
16~18	10	18		8	9	7	37	22			56	55
18~20	7	12	1	8	13	3	27	19			48	42
20~22	9	6	1		11	3	31	18			52	27
22~24	8	7	1	5	11	2	19	22			39	36
24~26	8	5		2	8		28	4			44	11
26~28	5	1		3	1	1	24	6			30	11
28~30	13	4	1		6		42	13			62	17
Over 30	5	2	2		7		29	8			43	10
Unknown									15	4	15	4
Total	113	139	12	76	112	89	342	305	15	4	594	613

表Ⅱ-4-(I)-11 危険物積載別待時間分布

Waiting Hours	D.G. Loaded		D.G. Not Loaded		Unknown		Total	
	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.
0~2								
2~4		1		1				2
4~6		2	1	5			1	7
6~8	4	9	8	23			12	32
8~10	11	18	25	39			36	57
10~12	7	48	48	76			55	124
12~14	7	46	37	59			44	105
14~16	13	28	44	41			57	69
16~18	6	24	50	29			56	53
18~20	8	17	40	27			48	44
20~22	6	6	45	21			51	27
22~24	26	27	193	62			219	89
Unknown					15	4	15	4
Total	88	226	491	383	15	4	594	613

表Ⅱ-4-(I)-12 総トン数別待時間分布

Waiting Hours	Less than 10,000		10,000 ~ 50,000		50,000 ~ 100,000		100,000 ~ 500,000		Unknown		Total	
	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.	N.B.	S.B.
0~2												
2~4				2								2
4~6	1	2		5		1					1	8
6~8	1	12	7	15	5	5					13	32
8~10	10	22	20	29	6	4		2			36	57
10~12	12	28	36	74	6	17		4			54	123
12~14	16	28	23	66	3	10		2			42	106
14~16	12	27	37	33	7	5	1	3			57	68
16~18	13	12	32	32	7	7	1	4			53	55
18~20	13	10	33	26	4	3		1			50	40
20~22	9	10	36	17	3	2					48	29
22~24	13	15	24	18	3	2	2	2			42	37
24~26	14	6	25	5	2	1					41	12
26~28	8	5	20	6							28	11
28~30	5	2	16	2	2	1	1				24	5
Over 30	42	12	39	11	4	1					85	24
Unknown									20	4	20	4
Total	169	191	348	341	52	59	5	18	20	4	594	613

(vii) SCVTMSの磁気テープの分析

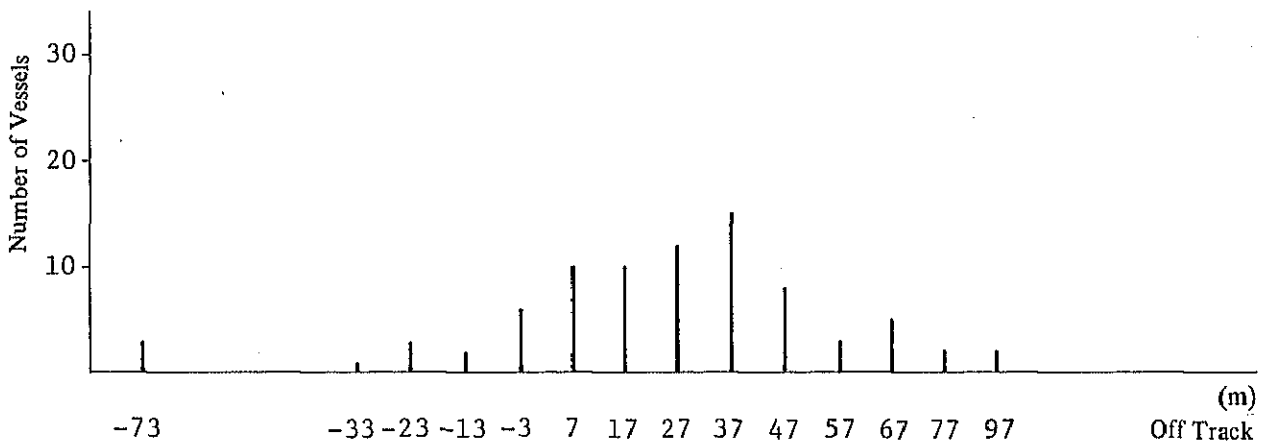
1983年9月10日から11月27日までの、通航船224隻のデータが記録されたSCVTMSの磁気テープをコンピュータを使用して分析・処理し、以下の航跡図、ゲートライン通過隻数分布図、およびゲートライン船幅占有分布図を作成した。

CORTの位置の船舶の中心線への補正は、船幅の2分の1として行われている。

図II-4-(I)-4~II-4-(I)-13は、ゲートライン通過隻数分布図、図II-4-(I)-14~II-4-(I)-23は、ゲートライン船幅占有分布図で、運河内の5ヶ所のゲートについて、それぞれ5万トン未満、5万トン以上の船舶について画いている。

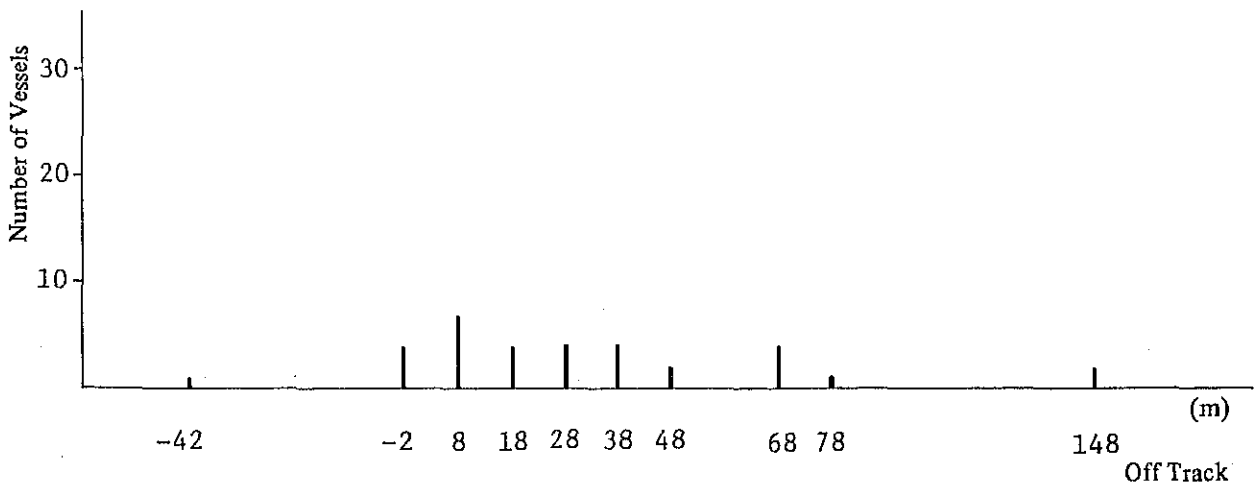
但し、Off-Trackが500m以上の船舶のデータは除外している。

図II-4-(I)-24~II-4-(I)-33は、航跡図で運河内の5ヶ所の水域について同様に5万トン以上、5万トン以下に分けて、1982年のSCAの地図に画いたものである。

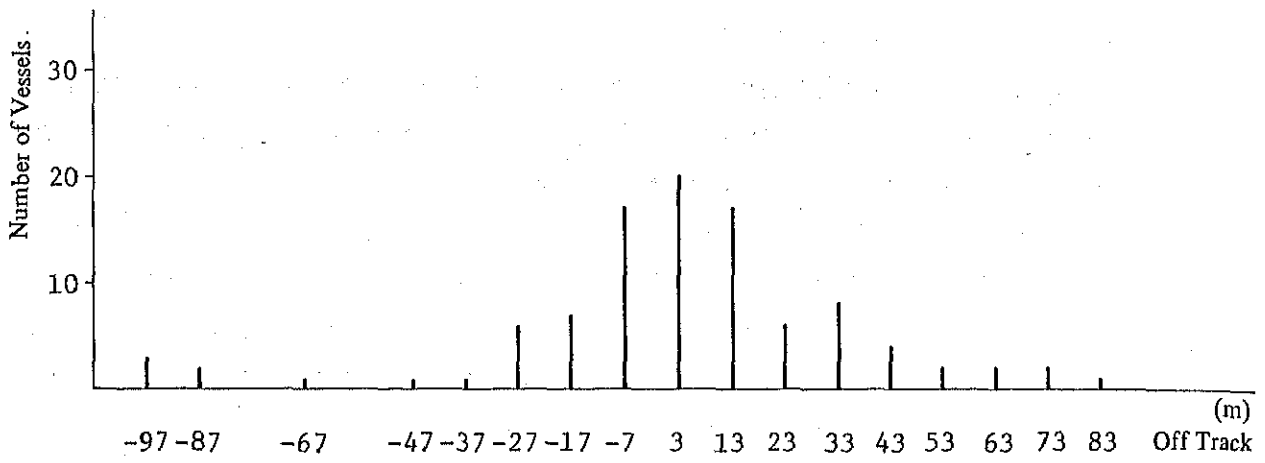


図II-4-(I)-4 Km 32のゲートライン通過隻数分布(89隻, 50,000トン未満)

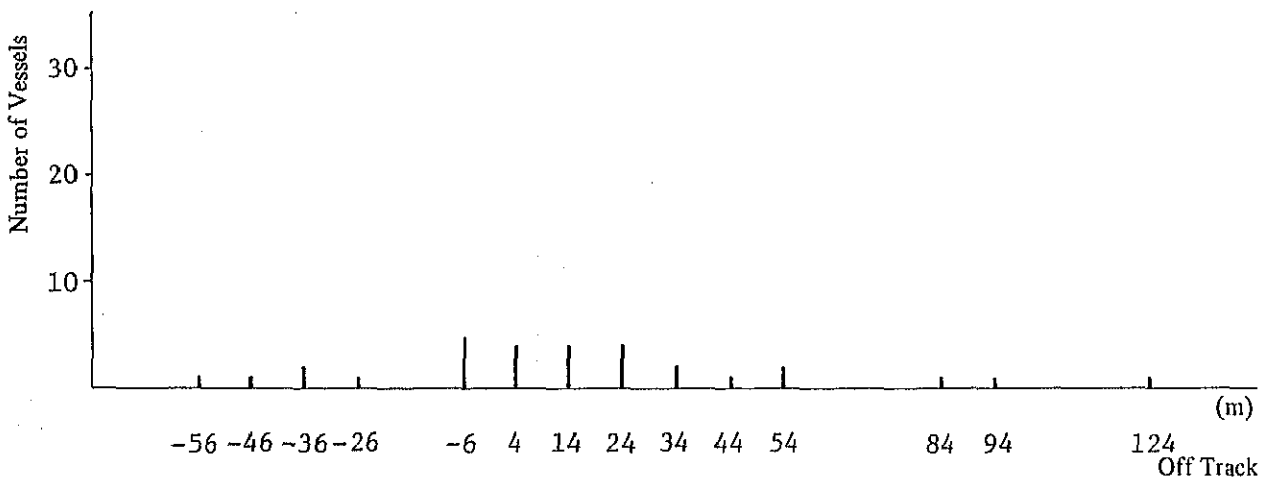
Note: Off Track Data more than 500 meters are Neglected in All Figures



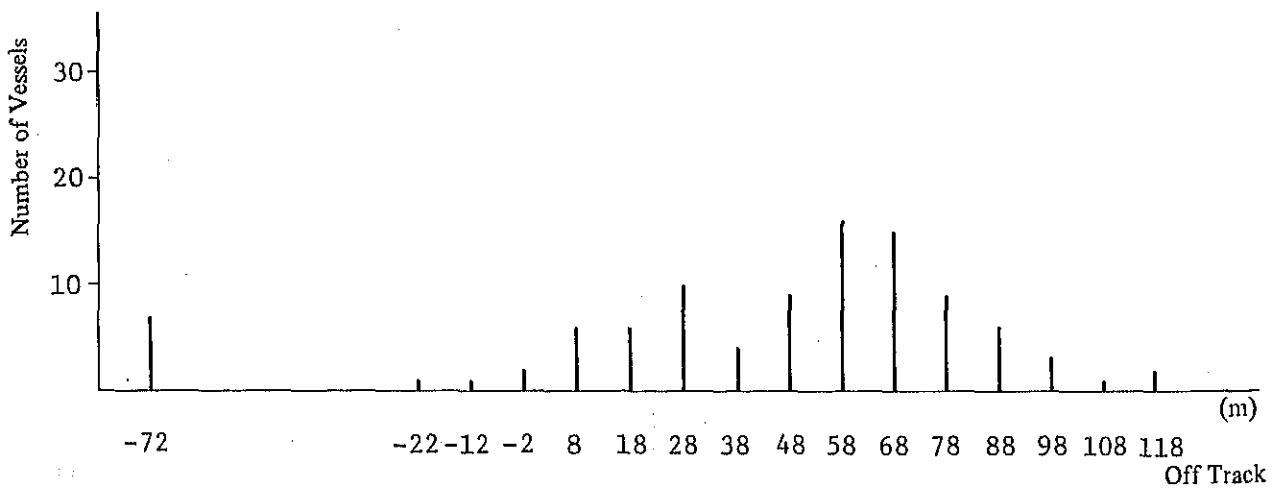
図II-4-(I)-5 Km 32のゲートライン通過隻数分布(36隻, 50,000トン以上)



図II-4-(I)-6 Km 50のゲートライン通過隻数分布 (107隻, 50,000トン未満)



図II-4-(I)-7 Km 50のゲートライン通過隻数分布 (33隻, 50,000トン以上)



図II-4-(I)-8 Km 78のゲートライン通過隻数分布 (101隻, 50,000トン未満)

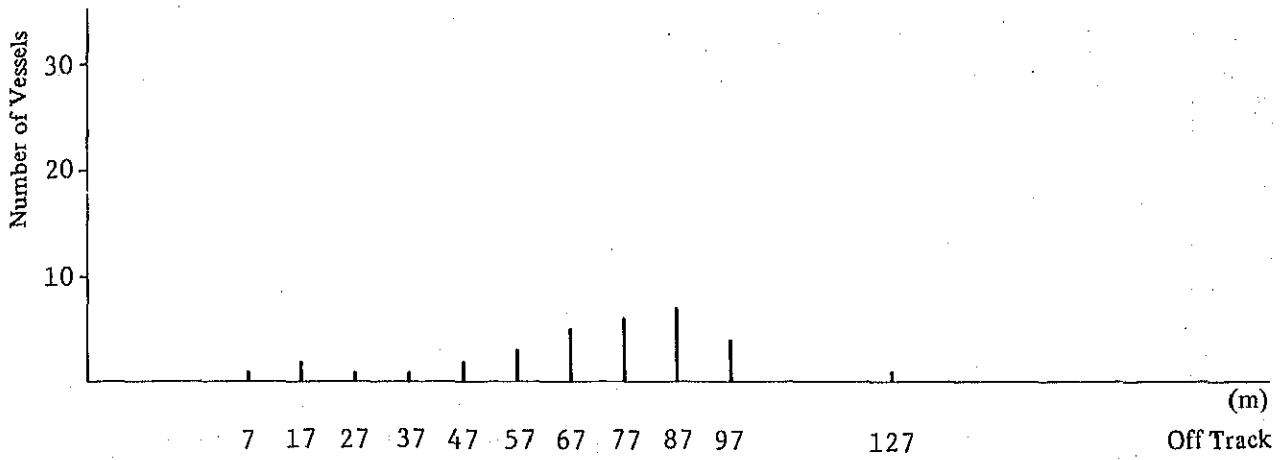


図 II - 4 - (I) - 9 Km 78 のゲートライン通過隻数分布 (36 隻, 50,000 トン以上)

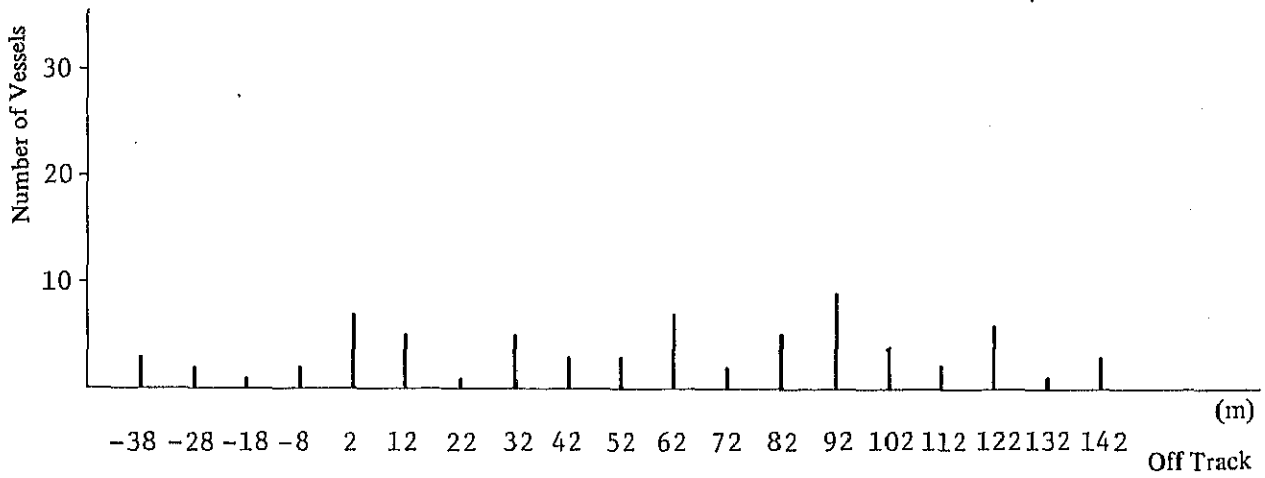


図 II - 4 - (I) - 10 Km 121 のゲートライン通過隻数分布 (76 隻, 50,000 トン未満)

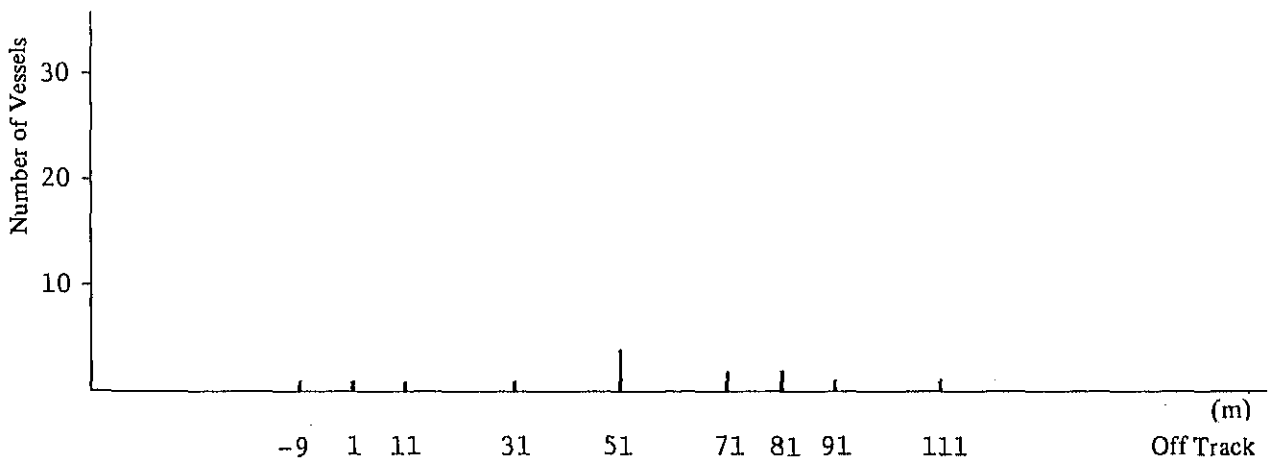
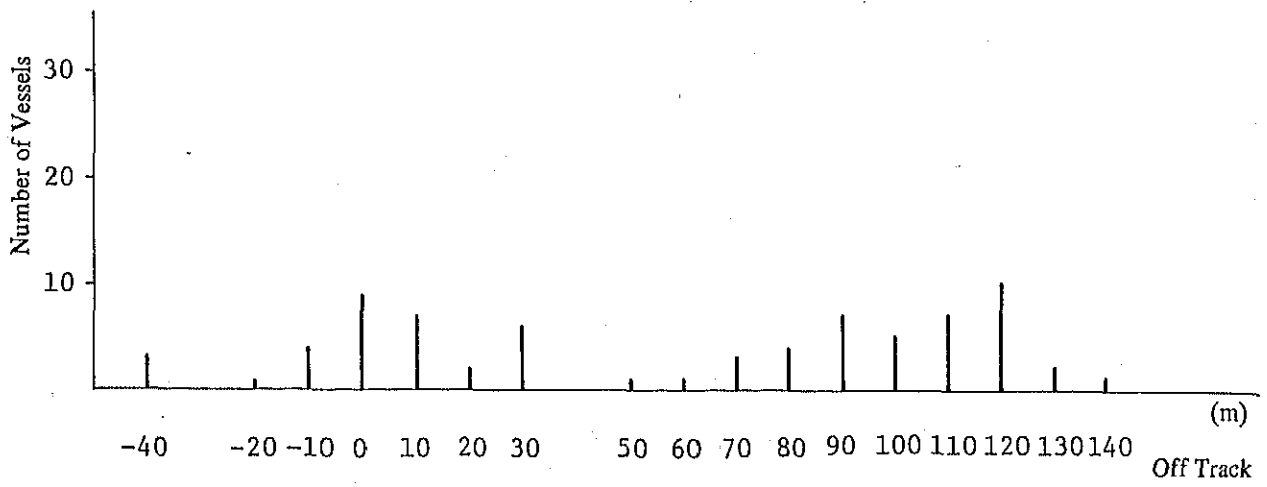
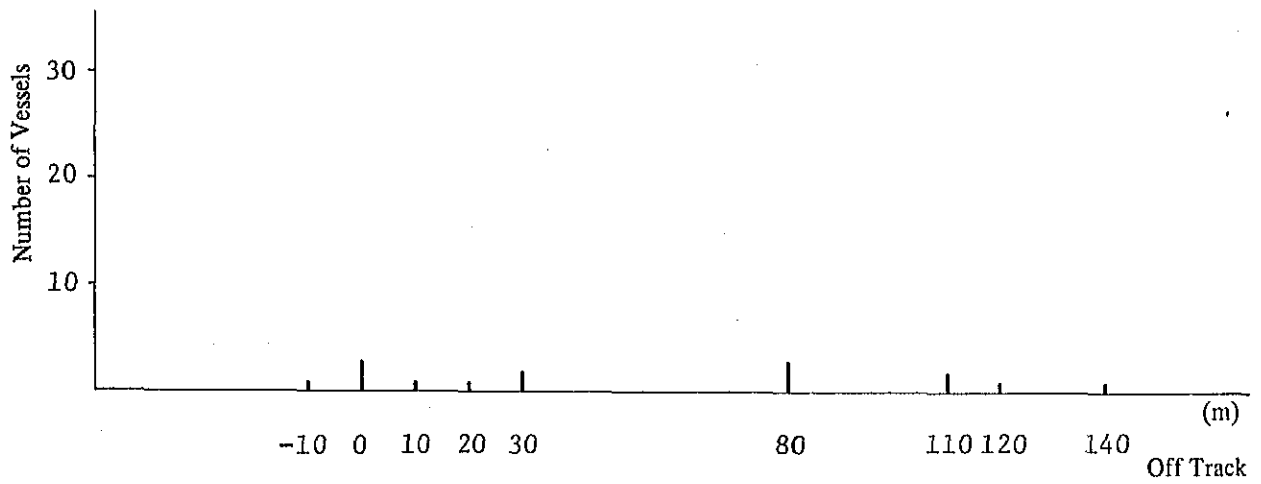


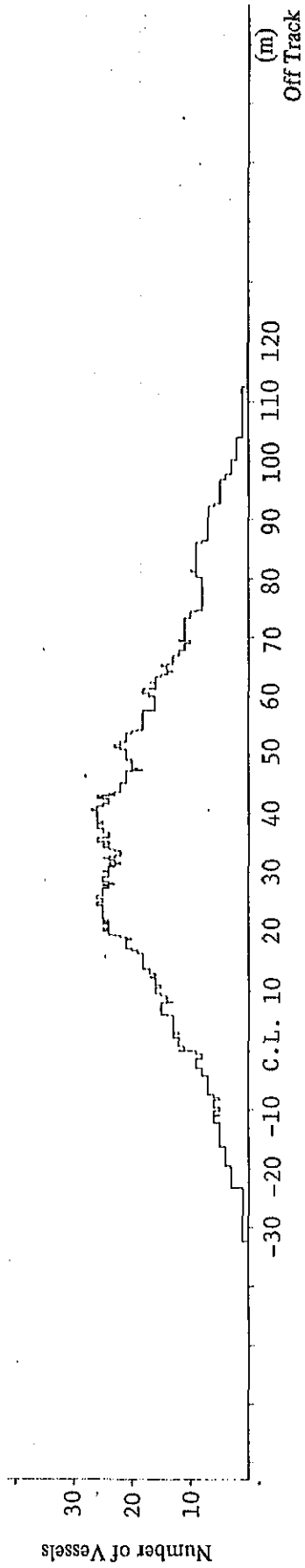
図 II - 4 - (I) - 11 Km 121 のゲートライン通過隻数分布 (15 隻, 50,000 トン以上)



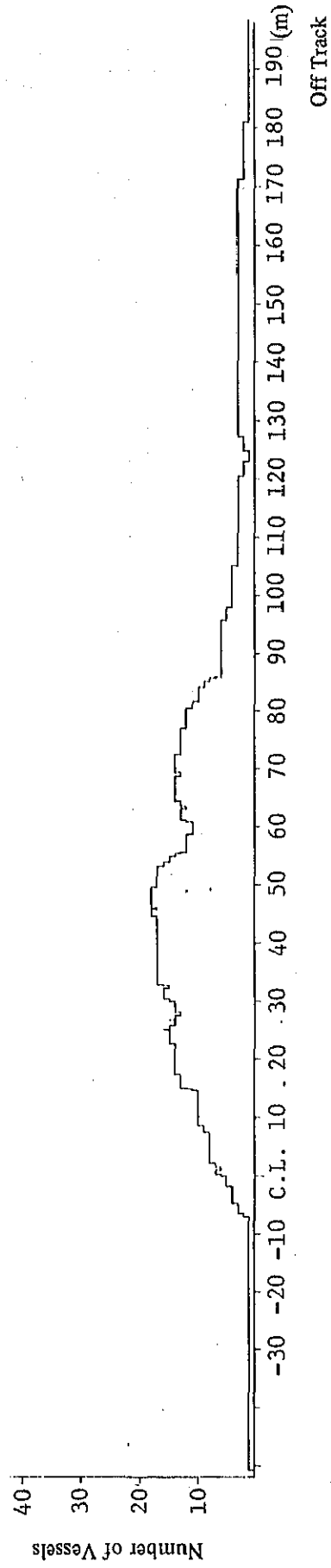
図Ⅱ-4-(I)-12 Km155のゲートライン通過隻数分布(77隻, 50,000トン未満)



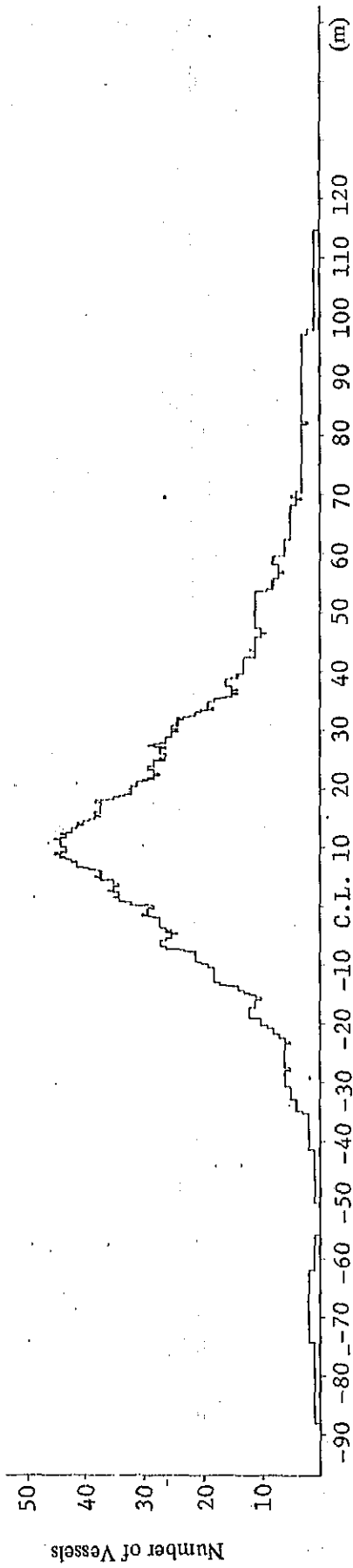
図Ⅱ-4-(I)-13 Km155のゲートライン通過隻数分布(16隻, 50,000トン以上)



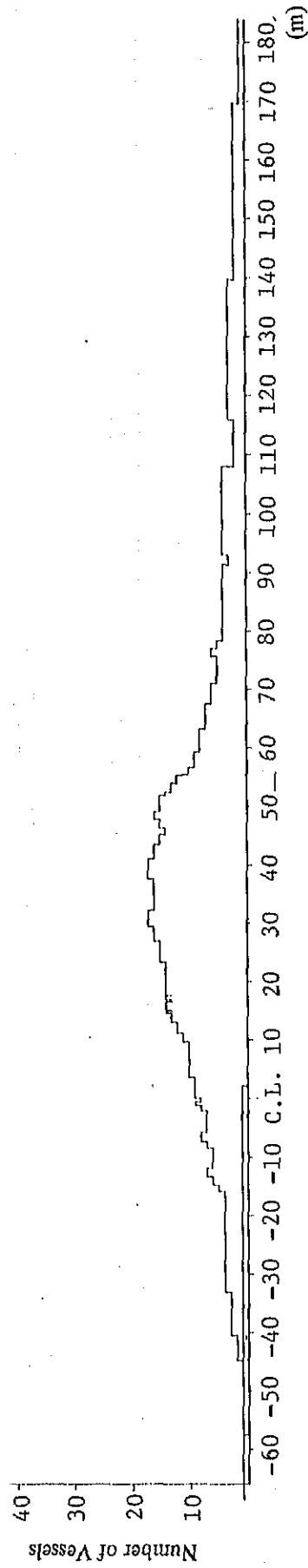
図II-4-(1)-14 Km 32のゲートライン船幅占有分布 (89隻, 50,000トン未満)



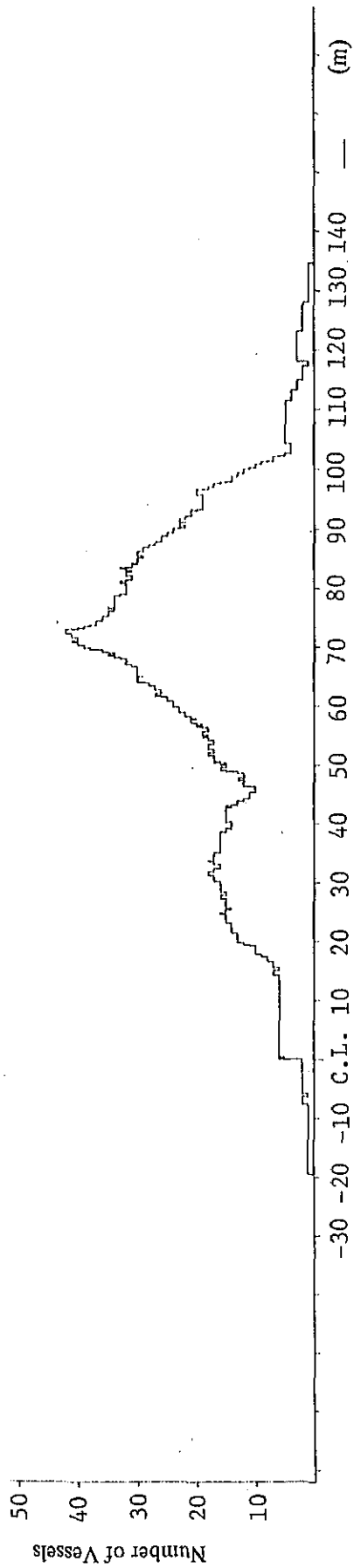
図II-4-(1)-15 Km 32のゲートライン船幅占有分布 (36隻, 50,000トン以上)



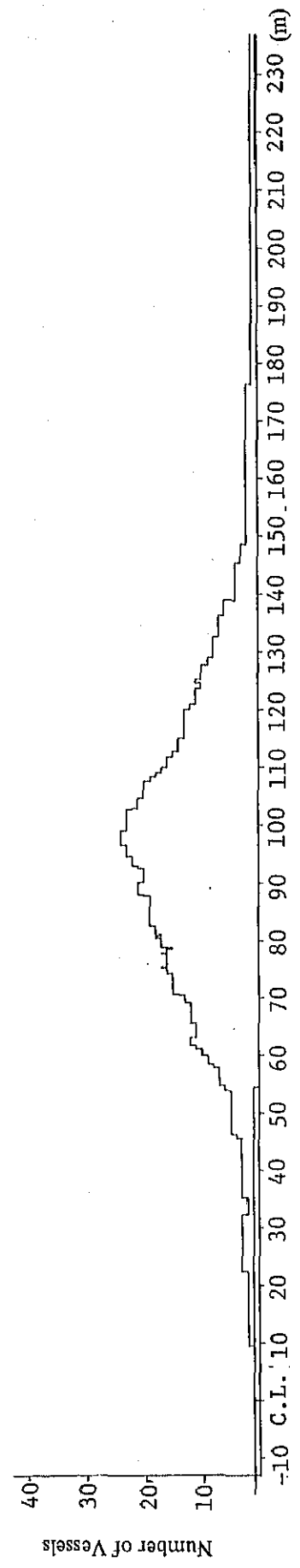
図II-4-(1)-16 Km 50 のゲートライン船幅占有分布 (107隻, 50,000トン未満)



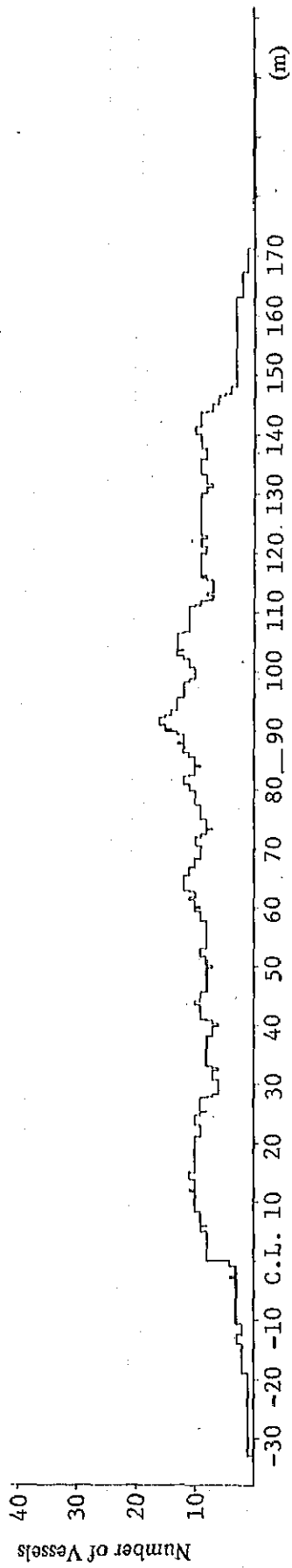
図II-4-(1)-17 Km 50 のゲートライン船幅占有分布 (38隻, 50,000トン以上)



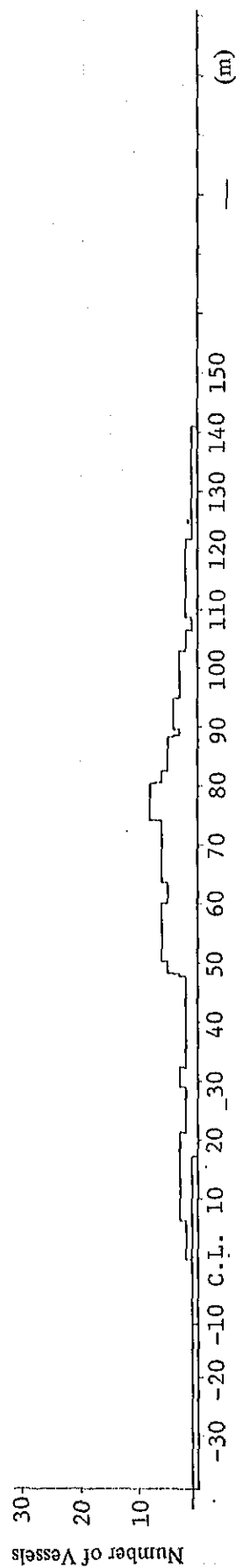
図II-4-(1)-18 Km 78 のゲートライン船幅占有分布 (101隻, 50,000トン未満)



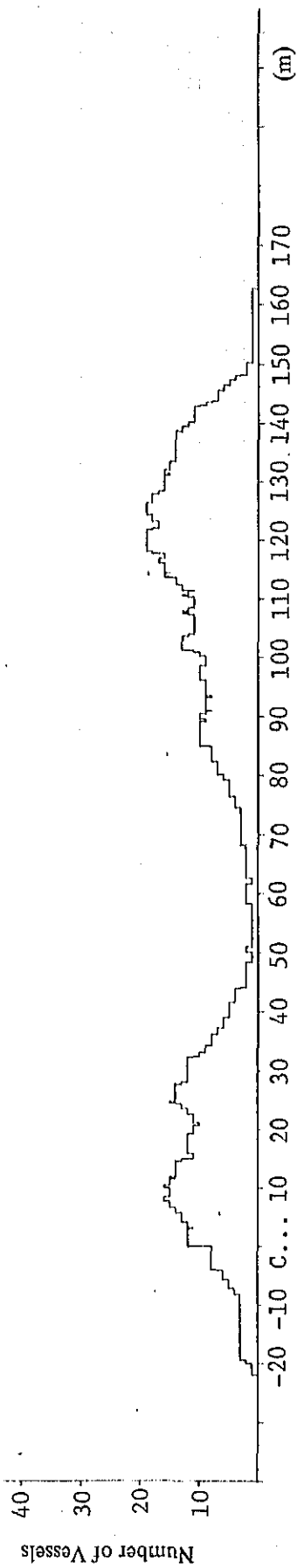
図II-4-(1)-19 Km 78 のゲートライン船幅占有分布 (36隻, 50,000トン以上)



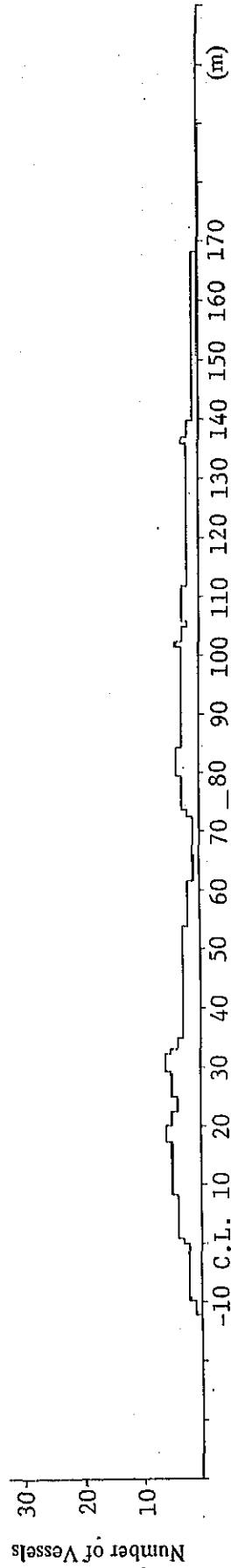
図II-4-(1)-20 Km 121 のゲートライン船幅占有分布 (76隻, 50,000トン未満)



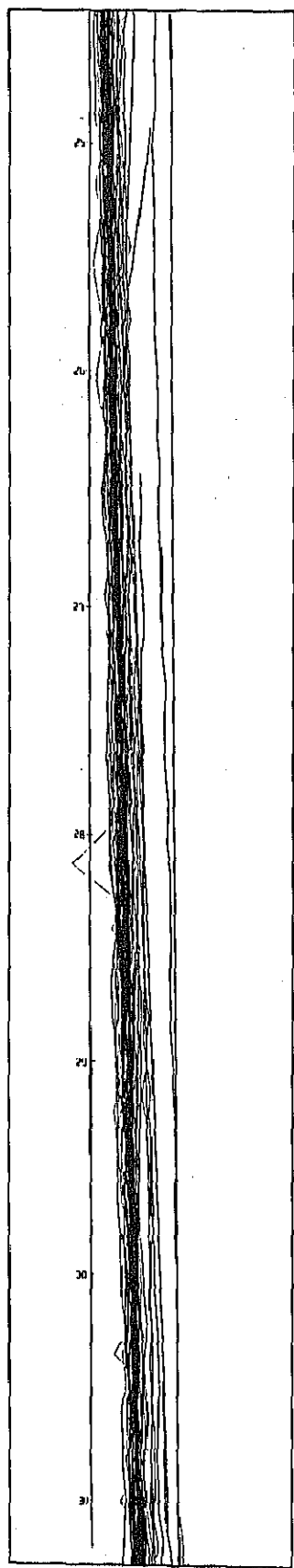
図II-4-(1)-21 Km 121 のゲートライン船幅占有分布 (15隻, 50,000トン以上)



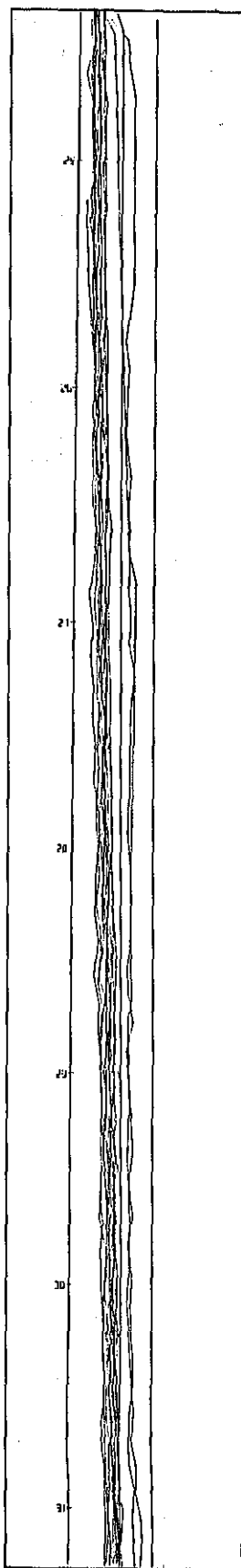
図II-4-(I)-22 Km 155 のゲートライン船幅占有分布 (77隻, 50,000 トン未満)



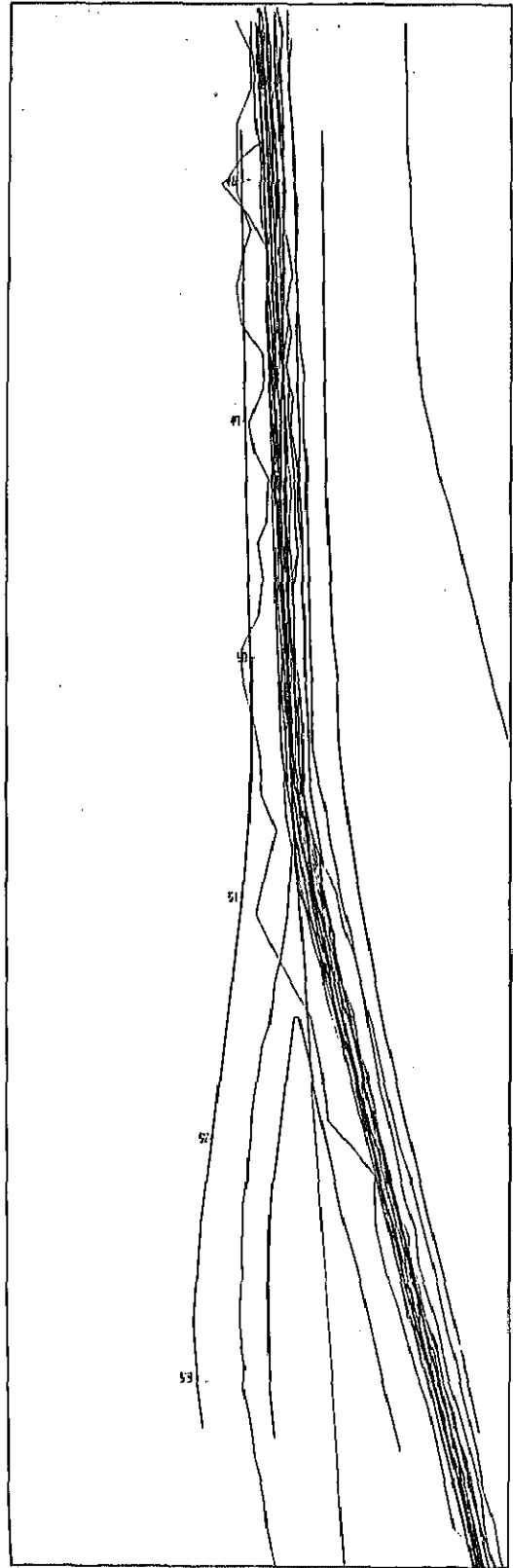
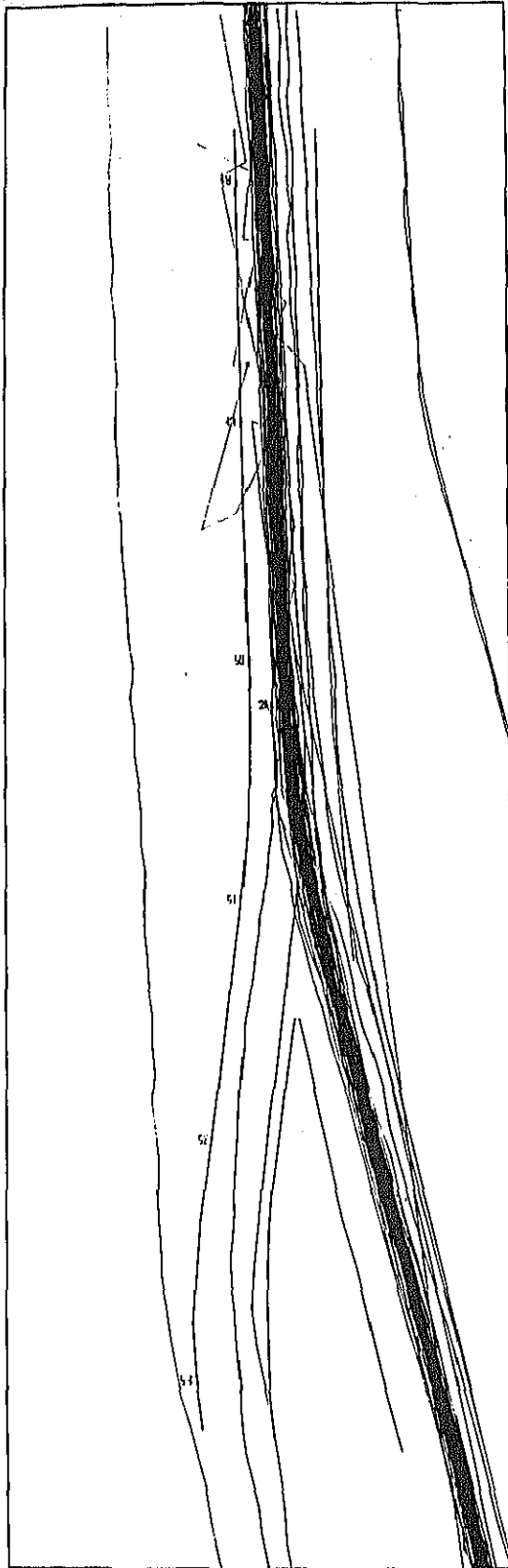
図II-4-(I)-23 Km 155 のゲートライン船幅占有分布 (16隻, 50,000 トン以上)



図II-4-(1)-24 航跡図-1 (Km 30)
(89隻, 50,000トン未満)

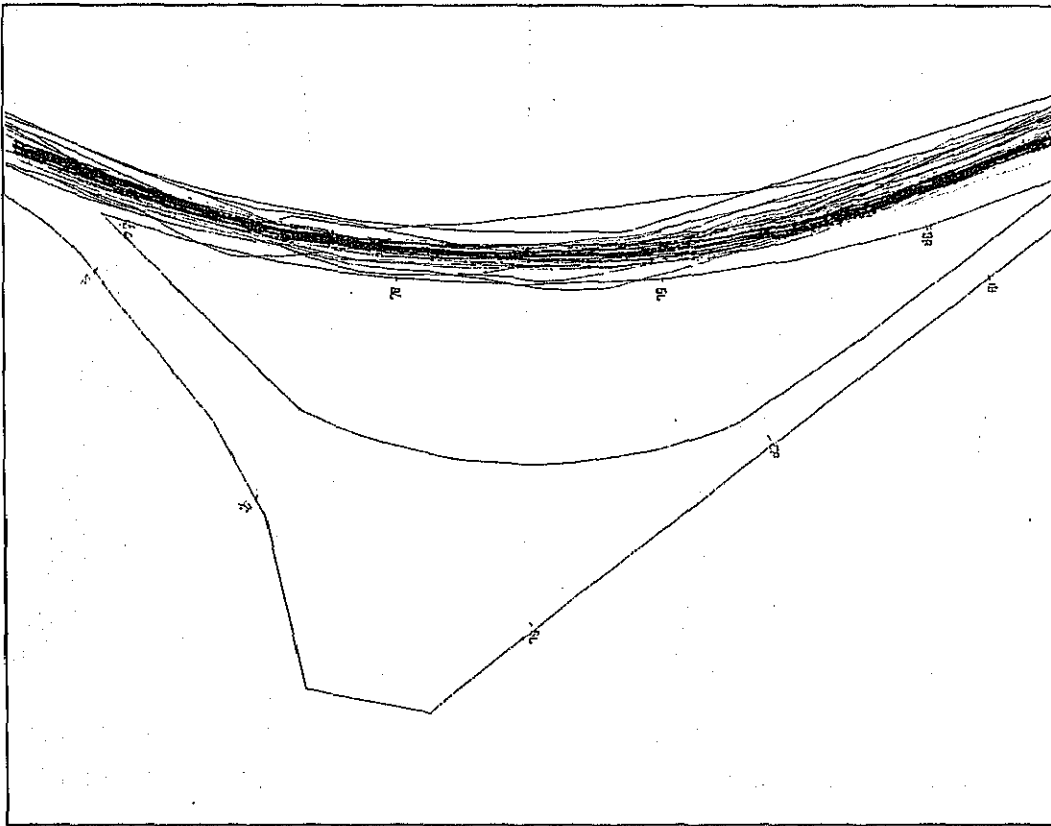


図II-4-(1)-25 航跡図-2 (Km 30)
(36隻, 50,000トン以上)

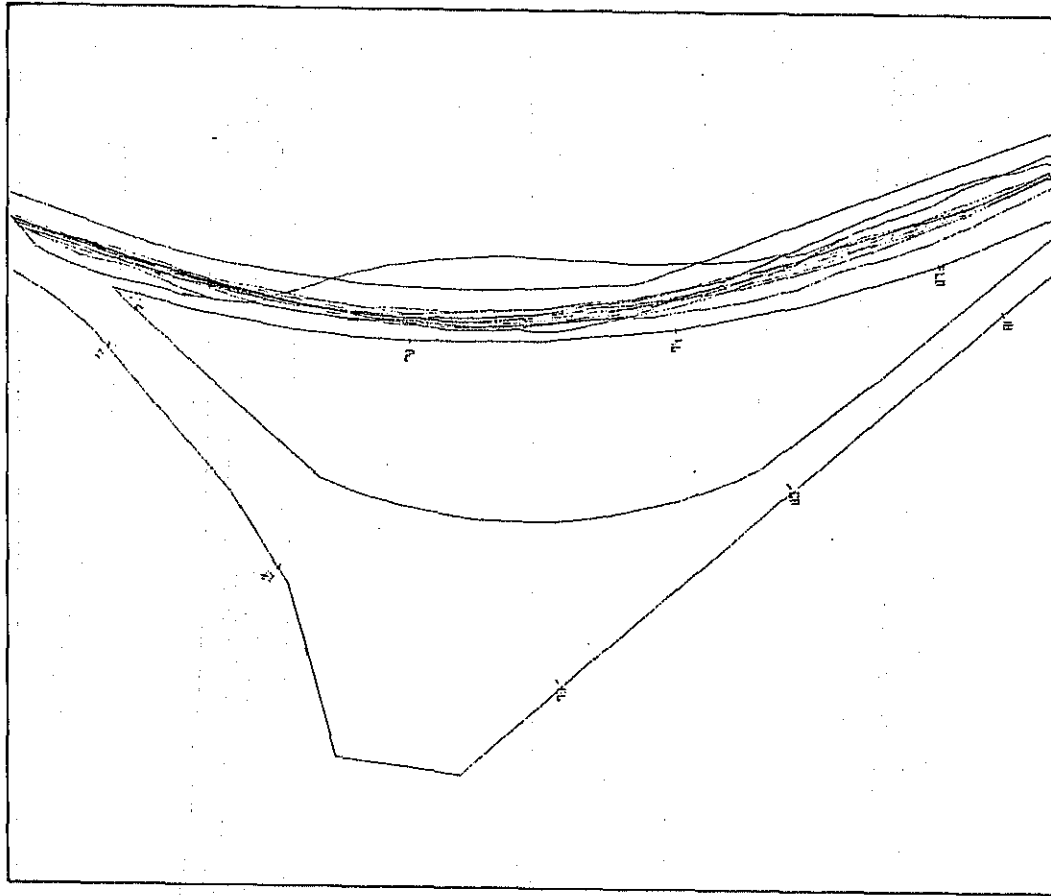


図II-4-(I)-26 航跡図-3 (E I Ballah)
(107隻, 50,000トン未満)

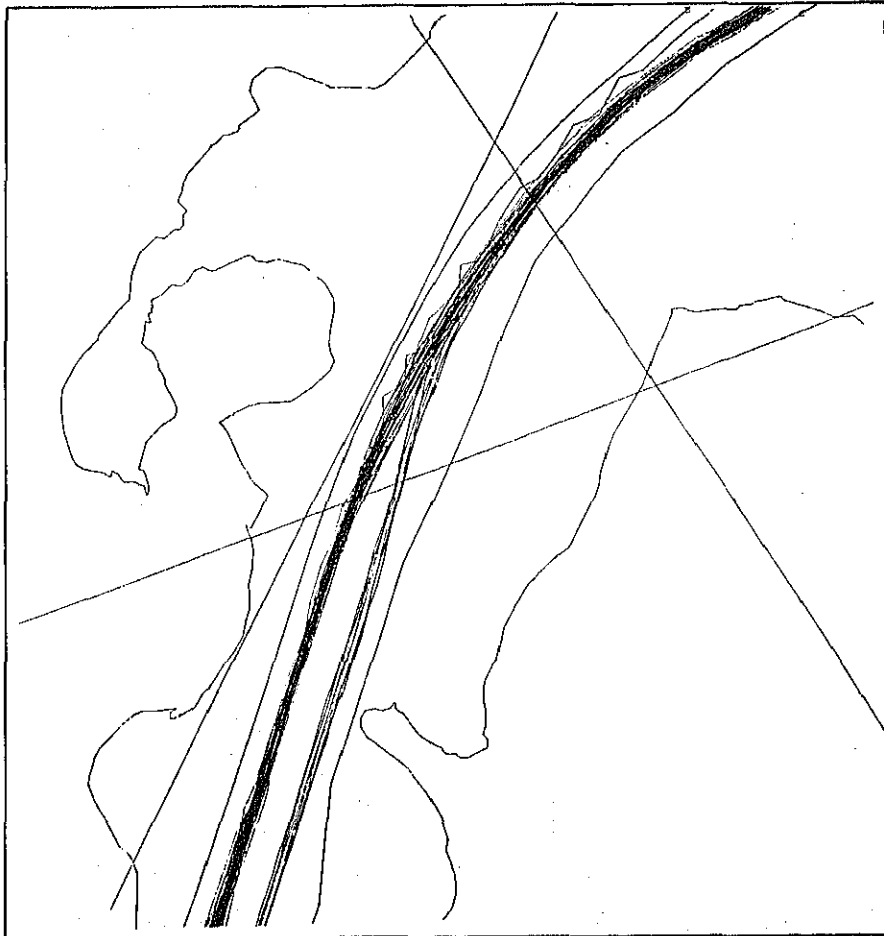
図II-4-(I)-27 航跡図-4 (E I Ballah)
(33隻, 50,000トン以上)



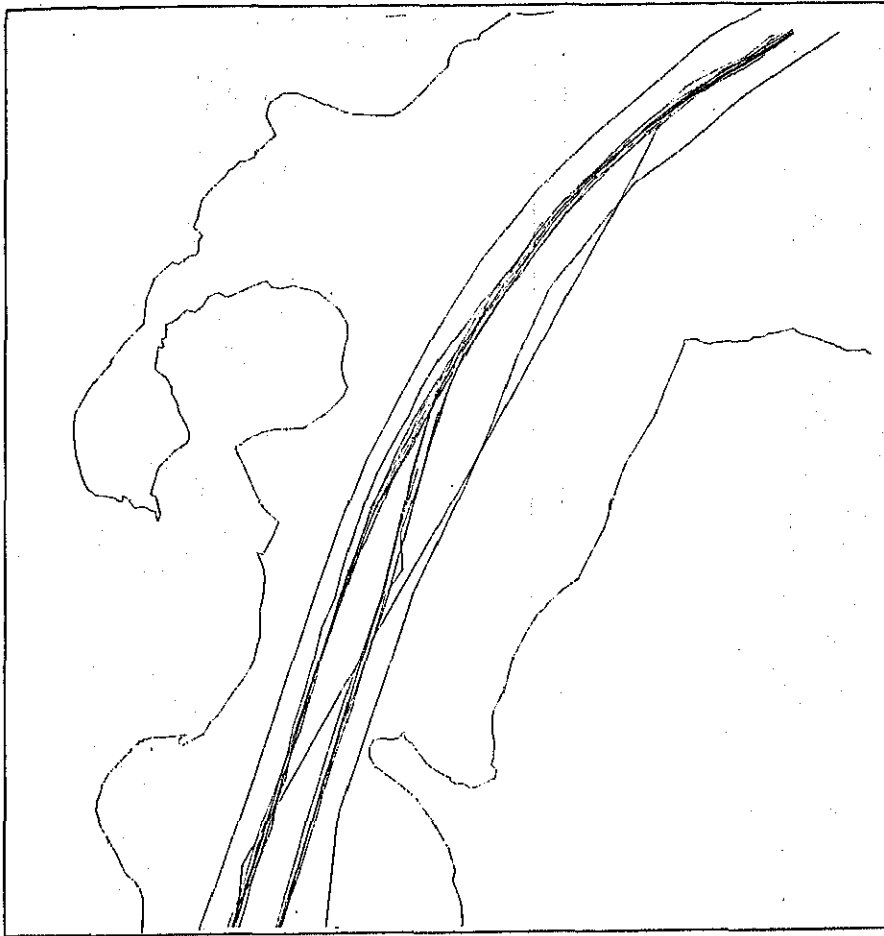
図Ⅱ-4-(I)-28 航跡図-5 (Lake Timsah)
 (101 隻, 50,000 トン未満)



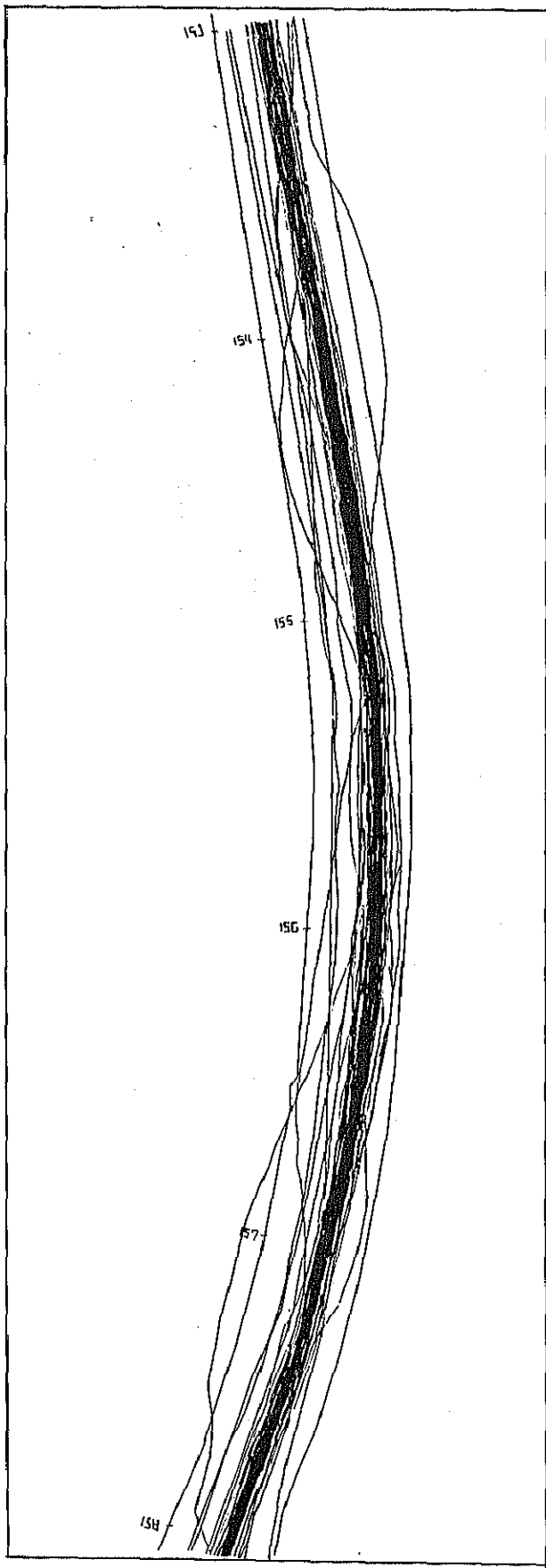
図Ⅱ-4-(I)-29 航跡図-6 (Lake Timsah)
 (36 隻, 50,000 トン以上)



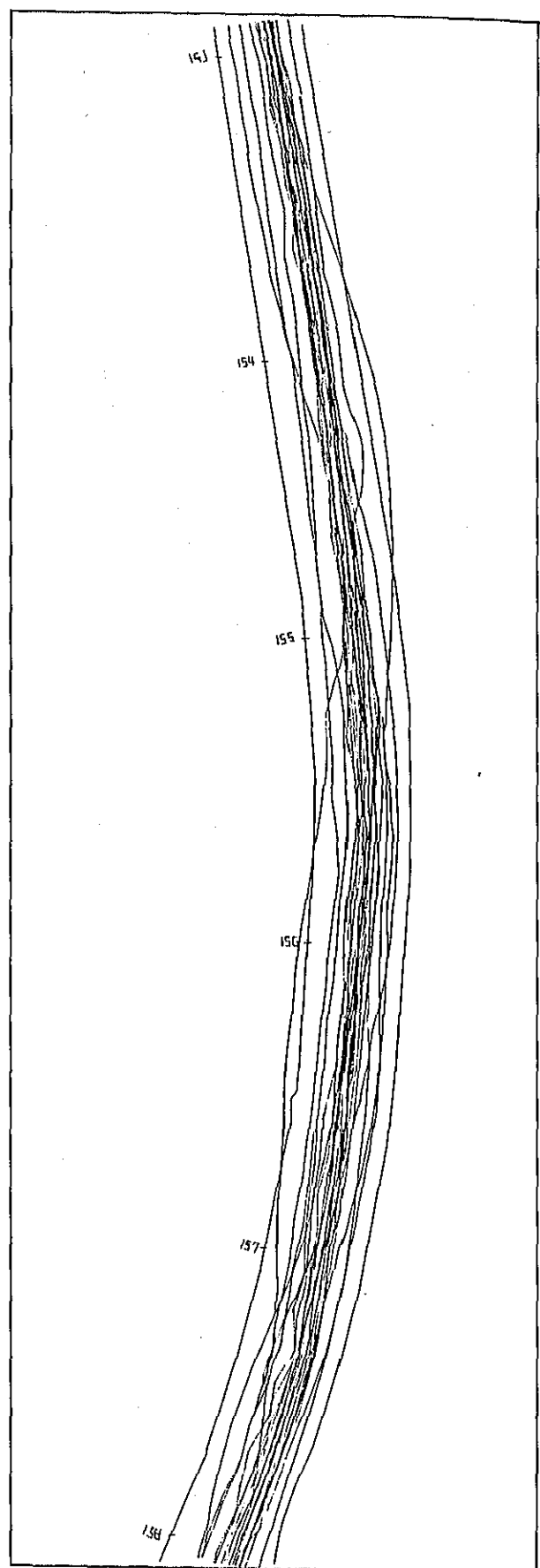
図Ⅱ-4-(I)-30 航跡図-7(El kabrit)
(76隻, 50,000トン未満)



図Ⅱ-4-(I)-31 航跡図-8(El Kablit)
(15隻, 50,000トン以上)



図II-4-(1)-32 航跡図-9 (Km.155)
 (77隻, 50,000トン未満)



図II-4-(1)-33 航跡図-10 (Km.155)
 (16隻, 50,000トン以上)

4) 操船性能

(i) 運河内における停止距離

1978年7月に、S C Aが運河内でタンカーを使用して行った停船実験のデータを整理して、表II-4-(i)-13を作成した。

実験に使用されたタンカーの要目は次のとおりである。

Name of Tanker	M.S. Daphne
Length Over All	243.84 m
Breadth	33.58 m
Depth	13.26 m
Gross Tonnage	39,482
Net Tonnage	25,946
Main Engine	Diesel, 18,900 HP at 104 RPM
Dead Weight	71,000
Built	1966
Draft	11.6 m

また、表II-4-(i)-14は、実験No.1の際の操船状況である。

表II-4-(i)-13 運河内の停船実験の要約

Trial No.	1	2	3	4	5	Average
Direction	N	S	N	S	N	
Stopping distance	1,069	575	1,260	975	1,255	1,026.8
Stopping time	9m27s	7m13s	12m45s	11m12s	11m26s	10m24.6s
Current	0.5 m astern	11.0 m ahead	0.6 m astern	11.0 m ahead	0.5 m astern	
Wind	24 kt 15 dgs	nil	14 kt 360 dgs	nil	21 kt. 15 dgs	
Initial speed	6.98 kt	5.68 kt	6.78 kt	5.03 kt	7.01 kt	6.296 kt
Tugs						
No.	2	2	2	1	1	
Kind	Duckpeller	do.	do.	do.	do.	
Position	On quarter	do.	do.	Bridle	do.	
Length of wire	35 m	30 m	do.	do.	do.	
Draft	F11.6 m A11.6 m	do.	do.	do.	do.	

表 II - 4 - (I) - 14 Trial No. 1 の操船の細目

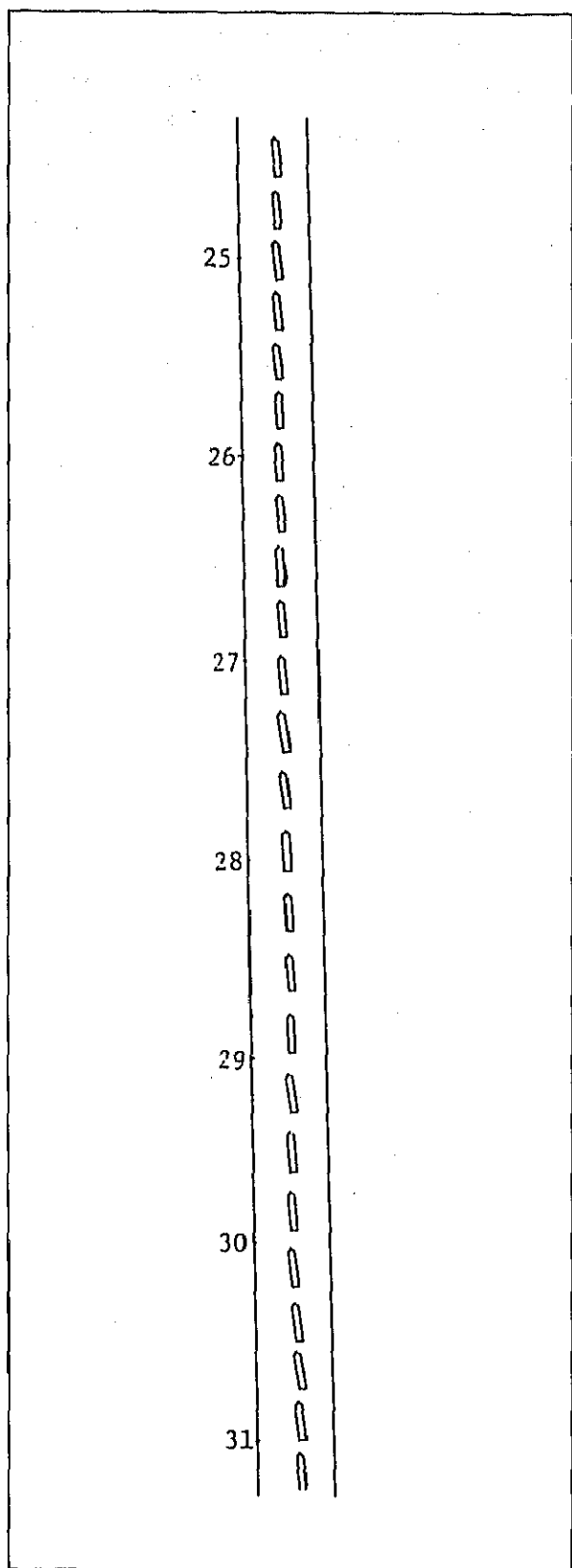
Time	Helm Angle (degrees)	Heading (degrees)	Main Engine Orders	RPM	Towline Force (tons)		Towline Angle (degrees)	
					p.	s.	p.	s.
14.20.30	—	359.8		54.3	p.	s.	p.	s.
21.00	—	359.8		54.9			30	30
30	15°p	359.9		53.1				
22.00	20°p	000.2		54.1				
30	8°p	359.4	Stop Engines	52.1				
23.00	20°p	359.6		0				
30	33°p	000.1	DS ahead	1				
24.00	33°p	000.5	Stop Engines	64.5				
30	0	350.1	Slow Astern	50.7				
25.00	0	357.9		-28.8				
30	0	357.4		-61.8				
26.00	0	358.3	Stop	-57.9	1	—	0	30
30	30°p	001.0		-52.8	21.5	—	10	30
27.00	33°p	002.9	Slow ahd	+33.6	7.5	19	20	45
30	33°p	002.0	Stop	+59.1	15	18	45	45
28.00	0	359.5	DS ast	+43.7	12	15	15	45
30	0	357.5		-51.0	9	27.5	20	20
29.00	0	357.0		-59.3	17	8	10	20
30	0	357.7		-57.4	19	9.5	0	45
30.00	0	359.4	Stop	-56.5	8.5	6.5	-10	30
30	0	002.1		-53.2	9.5	10.5	10	30
31.00	33°p	003.4		+65.7	13.5	9.5	-5	15
30	33°p	002.8		+60.1	15	7	0	20
32.00	33°p	000.9	Slow ast	+ 2.1	14	8	-5	20
30	33°p	357.5		+ 1.0	15	14	-10	45
33.00	0	355.0	DS ast	-58.1	20	25	-10	40
30	0	353.8		-76.2	9.5	17	5	5
34.00	0	353.5	Stop	-76.4	18	17	10	10
30	0	354.0		-49.7	18.5	21.5	20	-5
35.00	0	355.4		-49.3	20	20.5	20	-5
30	0	357.0		- 1.0	20	21	-5	15
36.00	30°p	358.2		+ 1.0	14	10	0	15
30	30°p	359.5		+54.5	1.5	2	30	30
37.00	0	359.5		+57.7	1	6	30	30
30	12°s	359.0		—	—	—	30	30
38.00		358.8		—	—	—	35	0
							35	-5

(ii) 鎌倉丸のデータの解析

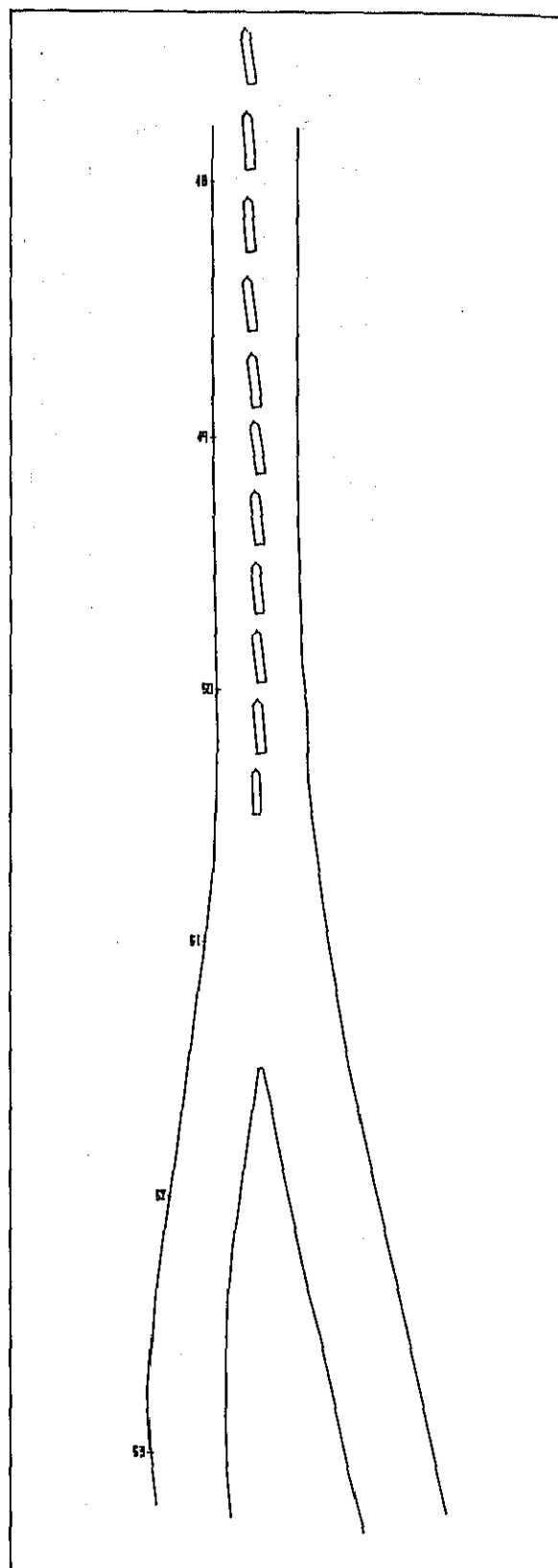
1983年9月27日、北航船鎌倉丸に乗船した際、C O R Tを船首尾に2台積載し、その航跡データを磁気テープに収録し、その磁気テープをコンピュータによって解析し、1982年のS C Aの地図を使用して、図II-4-(I)-34～II-4-(I)-38の操船図を作成した。

鎌倉丸の要目は、次のとおりである。

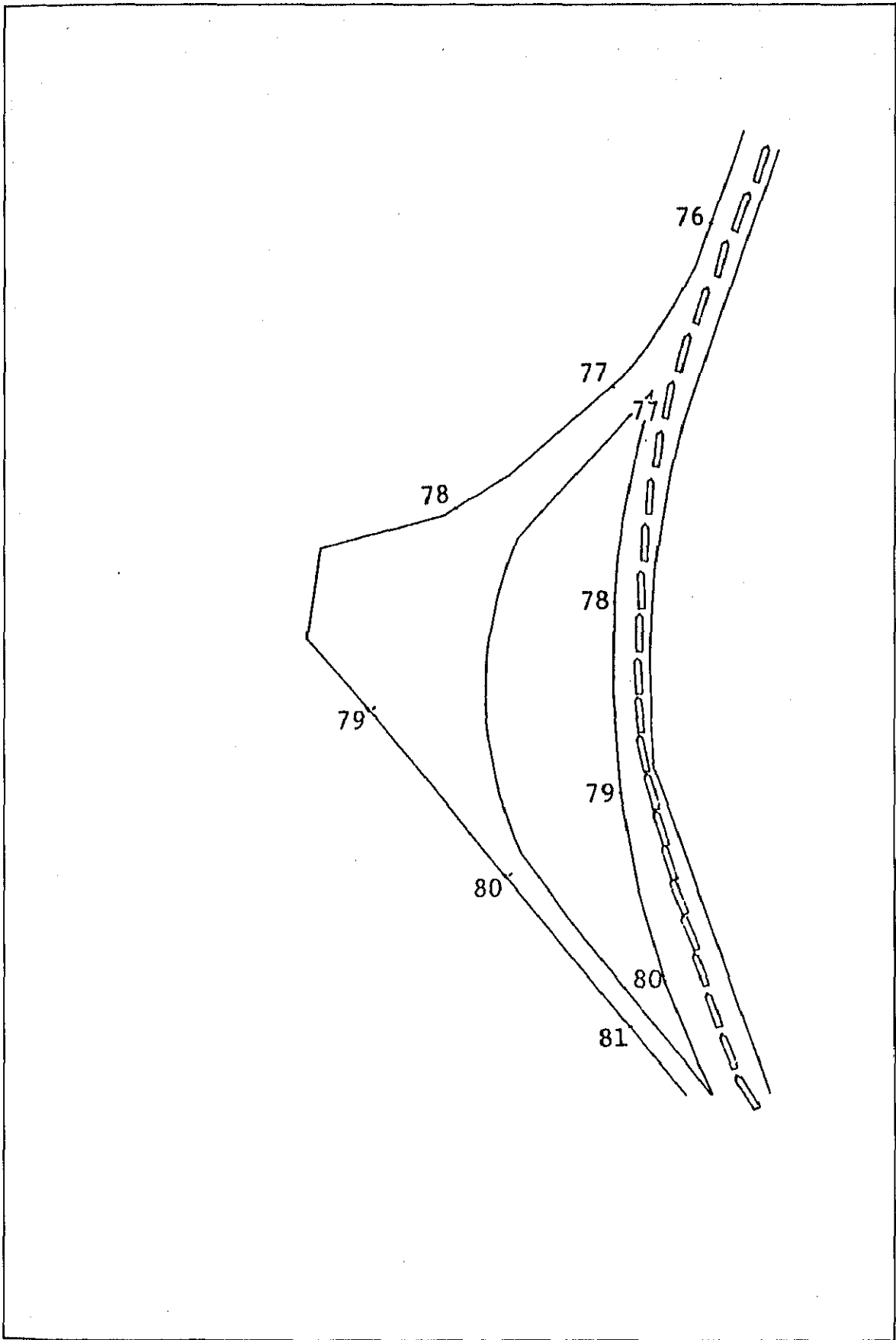
Kind of Vessel	Container Ship
Length Over All	261.00 m
Breadth	32.20 m
Depth	24.00 m
Gross Tonnage	51,069
Net Tonnage	30,870
Main Engine	Diesel 27,600 ps x 2
Dead Weight	34,437
Built	1971
Draft	Fore 10.93 m Aft 11.56 m



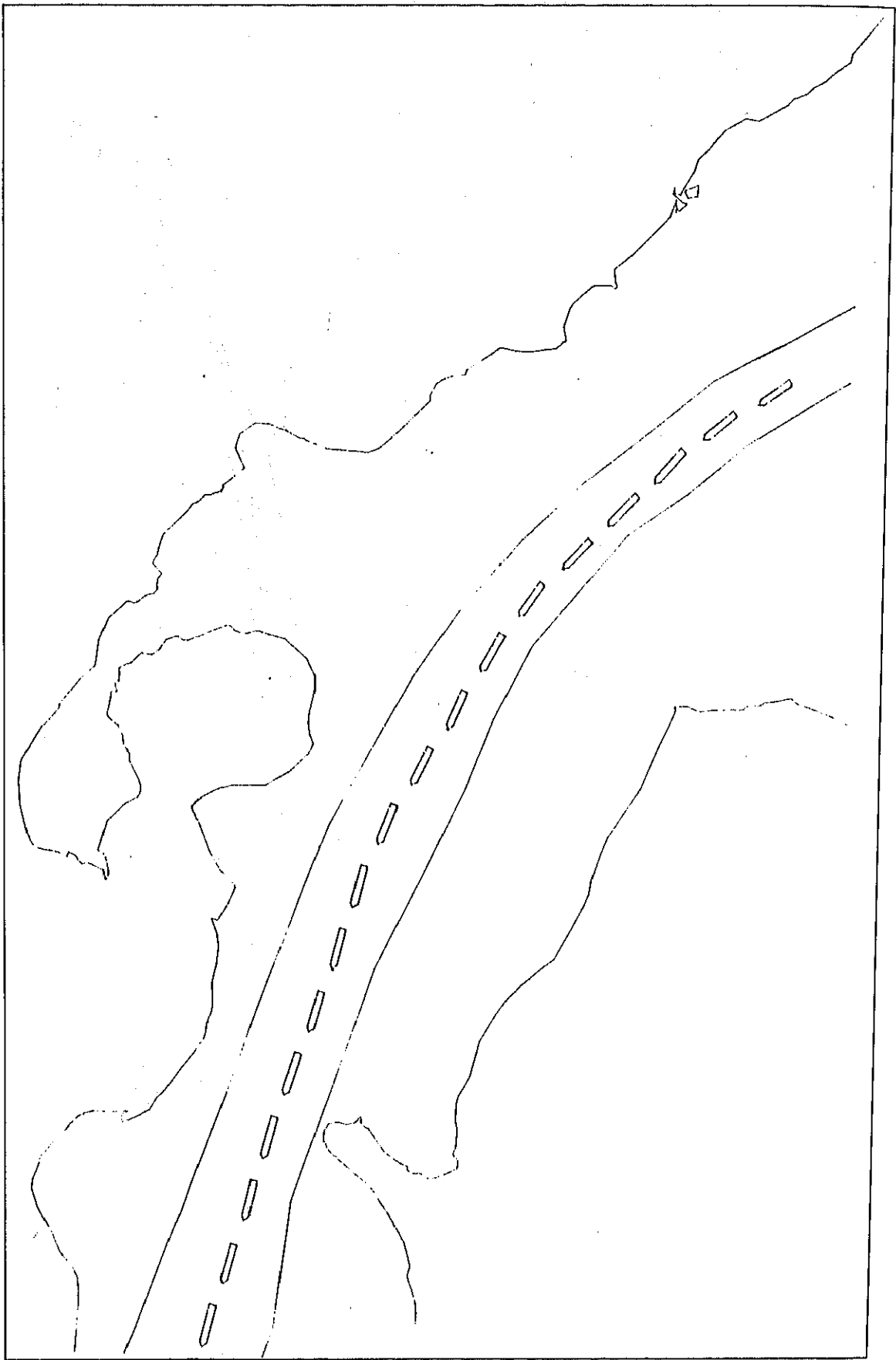
図II-4-(1)-34 Km 30の鎌倉丸操船図



図II-4-(1)-35 Ei Ballah 北部の鎌倉丸操船図



図Ⅱ-4-(1)-36 Lake Timsahの鎌倉丸操船図



図Ⅱ-4-(1)-37. El Kabrit の鎌倉丸操船図

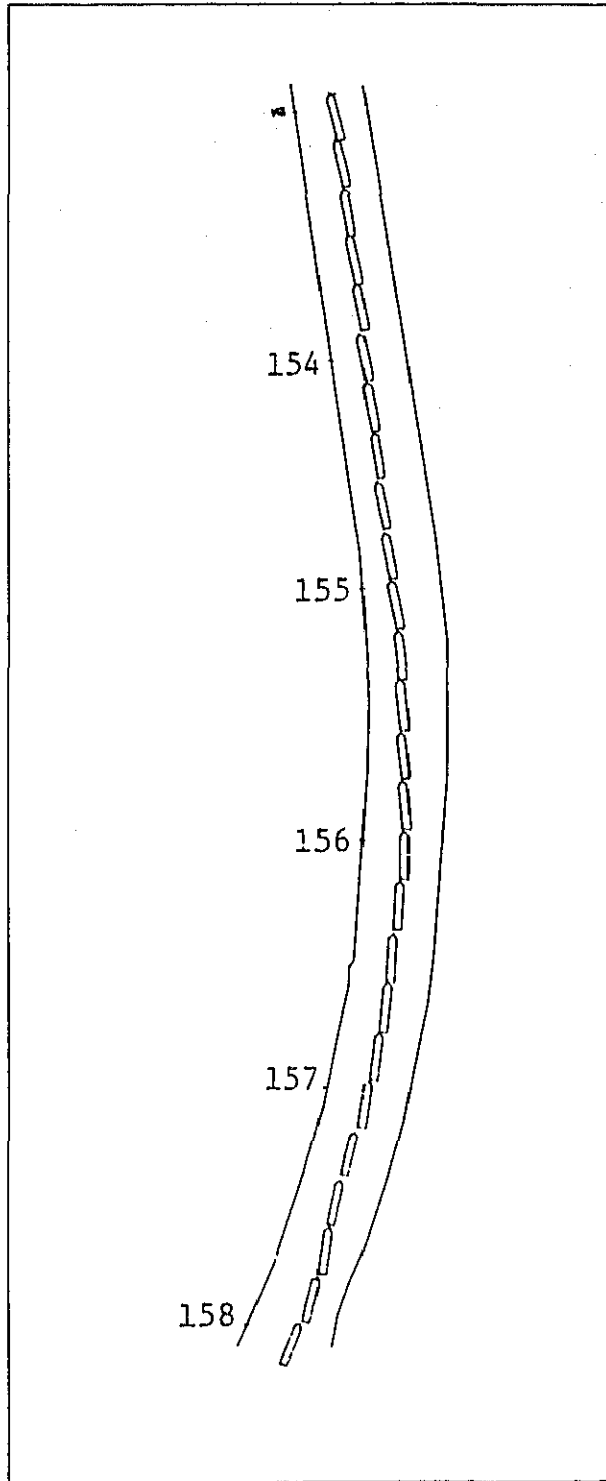


図 II - 4 - (I) - 38 Km 155 の鎌倉丸操船図

(2) 停泊実態

1) 錨地の実態

(i) 各錨地の容量

Port Said Waiting Area:	
VLCC Anchorage	8 vessels
General Anchorage	15 vessels
Great Bitter Lake Anchorage	60 vessels
Lake Timsah Anchorage	5 vessels
Suez Waiting Area:	
VLCC Anchorage	9 vessels
General Anchorage	29 vessels
Inner Harbour Anchorage	39 vessels

(ii) 各錨地の底質

各錨地とも底質は泥あるいは砂泥で、通常の把駐力が得られるという。

ただし、Great Bitter Lake の湖底には岩塩の部分があり、その部分は極端に錨かきが悪いということである。

2) 錨泊状況の分析

(i) 磁気テープの記録等からの分析

Port Said, Suezの各Waiting Area, Great Bitter Lake, Lake Timsahの各錨地における錨泊の実態を調査・分析するために、まずはじめに、各錨地の錨泊船のデータが記録されたSCVTMSの磁気テープを収集し、コンピュータにより分析をしようとしたが、現段階では、レーダーからの総ての錨泊船のデータを磁気テープに記録することは、不可能であるということで、この方法は断念せざるを得なかった。

次に、これに代る方法として、各錨地における各錨泊船の動静、錨泊位置等の手作業の記録からの分析を考え、実行しようとしたが、十分な記録を入手することができず、この方法も成功しなかった。

(ii) レーダーのビデオ映像の分析

磁気テープおよび手作業の記録の分析の方法がいずれも成功できなかったために、第3の方法としてPort SaidおよびGreat Bitter Lakeの各錨地のレーダー映像をビデオカメラで撮影し、ビデオテープに記録し、またビデオカメラの撮影と同じ時間帯の各錨地における錨泊船の動静の手作業の記録を特にSCAに依頼して入手し、両者をあわせて分析することとした。

ビデオカメラの撮影は、Great Bitter Lakeを1984年3月15日、10月15日、10月24日～28日、Port Saidを3月17日、10月17日～23日に行った。

以下は、それらの分析結果である。

i) 錨泊図

図Ⅱ-4-(2)-1~Ⅱ-4-(2)-4は、1984年3月15日1200時、1500時および10月24日1300時、1500時のGreat Bitter Lakeの停泊状況である。

また、図Ⅱ-4-(2)-5~Ⅱ-4-(2)-8は、1984年3月17日2200時、18日0600時および10月19日2200時、20日0600時のPort Said Waiting Areaの停泊状況である。

ii) 錨泊密度図

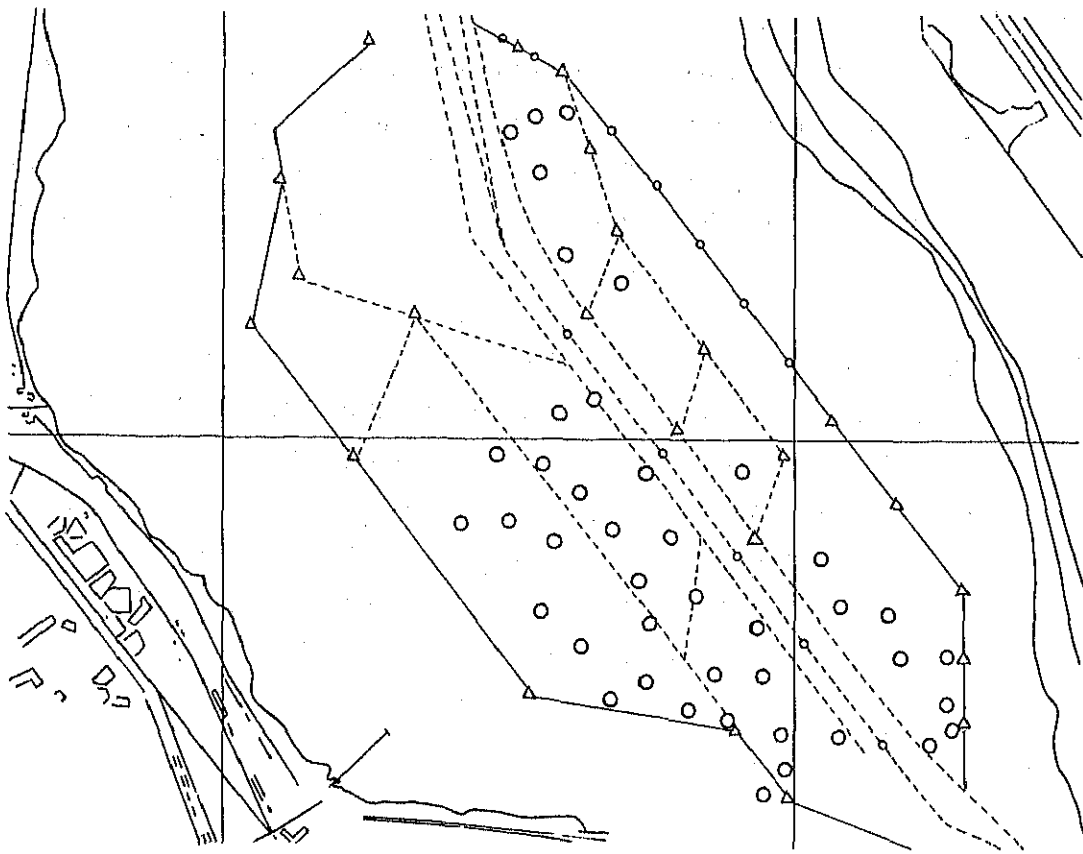
図Ⅱ-4-(2)-9および11は、1984年3月15日および10月24日の0000時から2400時までの間に、Great Bitter Lakeに投錨した総ての船舶を図示したものであり、図Ⅱ-4-(2)-10および12は、Great Bitter Lakeの全錨地を幅1kmのメッシュに分割し、それぞれのメッシュに錨泊している船舶の隻数を示したものである。

また、図Ⅱ-4-(2)-13および15は同様に、1984年3月17日2200時から18日1400時まで、および10月19日1400時から20日1400時までの間に、Port Said Waiting Areaに投錨したすべての船舶を図示したものであり、図Ⅱ-4-(2)-14および16は、Port Said Waiting Areaの全域を幅1kmのメッシュに分割し、それぞれのメッシュに錨泊している船舶の隻数を示したものである。

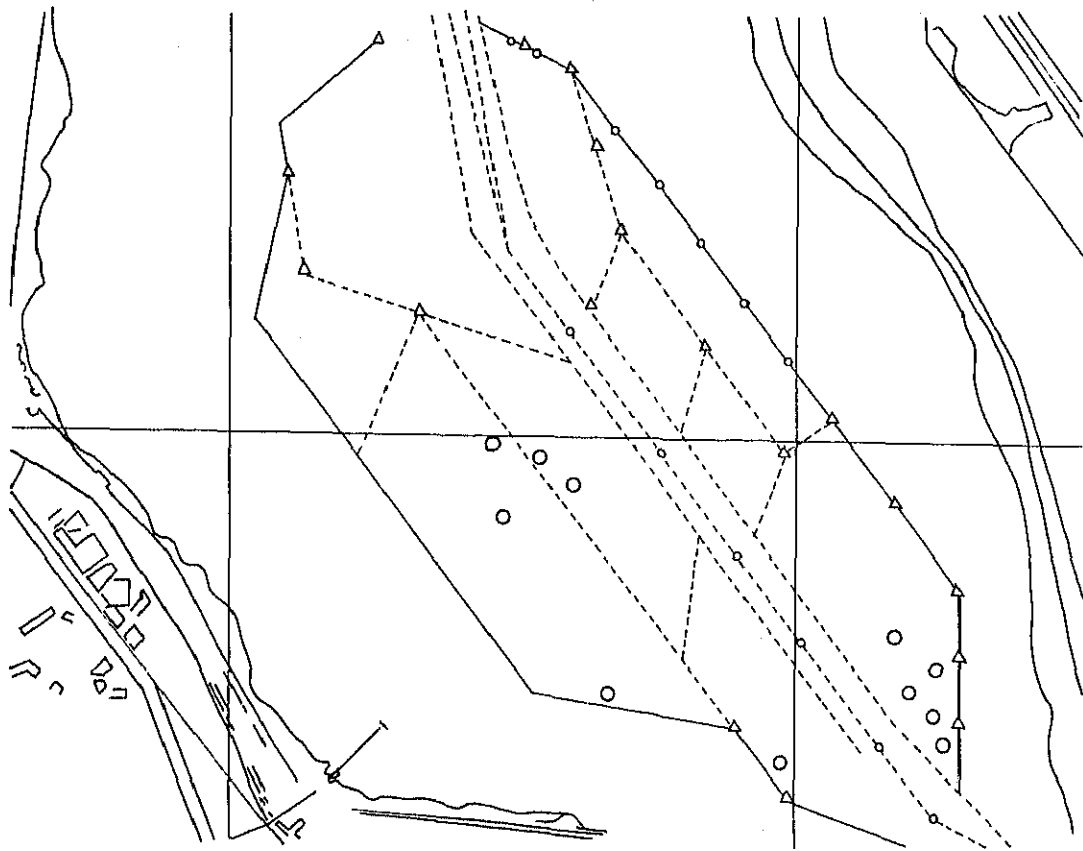
iii) 航跡図

図Ⅱ-4-(2)-17および19は、1984年3月15日および10月24日の0000時から、2400時までの間にGreat Bitter Lake Anchorageに到着し、投錨した総ての船舶の投錨までの航跡を図示したものであり、図Ⅱ-4-(2)-18および20は、それらの船舶の抜錨後の航跡を図示したものである。

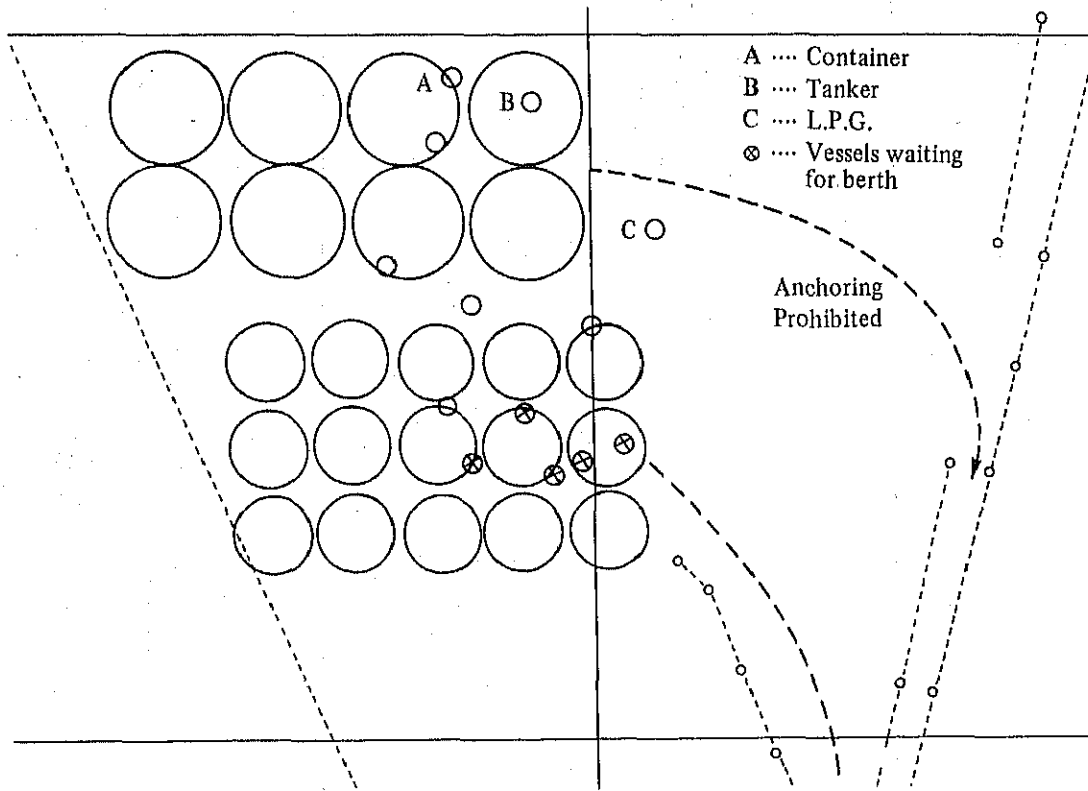
また、図Ⅱ-4-(2)-21および23は同様に、1984年3月17日2200時から18日1400時まで、および10月19日1400時から20日1400時までの間にPort Said Waiting Areaに到着して投錨した総ての船舶の投錨までの航路を図示したものであり、図Ⅱ-4-(2)-22および24は、同錨地から抜錨して港内またはEast Channelに向った船舶の抜錨後の航跡を図示したものである。



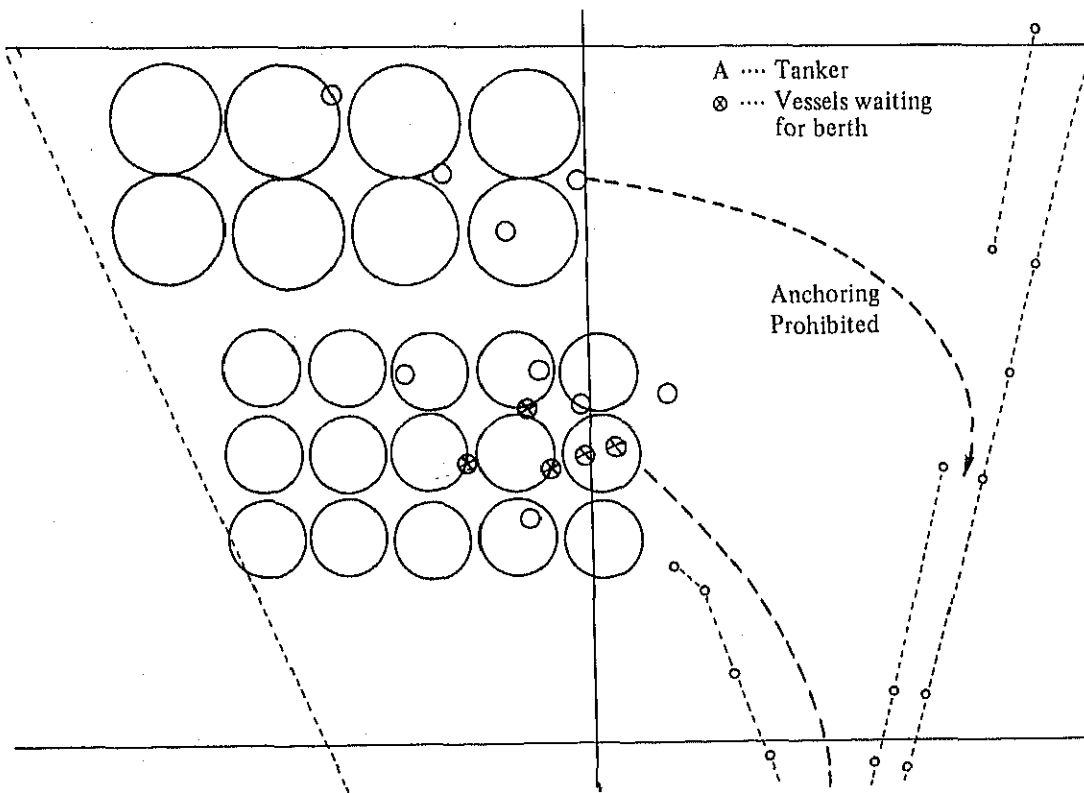
図Ⅱ-4-(2)-1 1984年3月15日 1200時のGreat Bitter Lake Anchorageの錨泊図



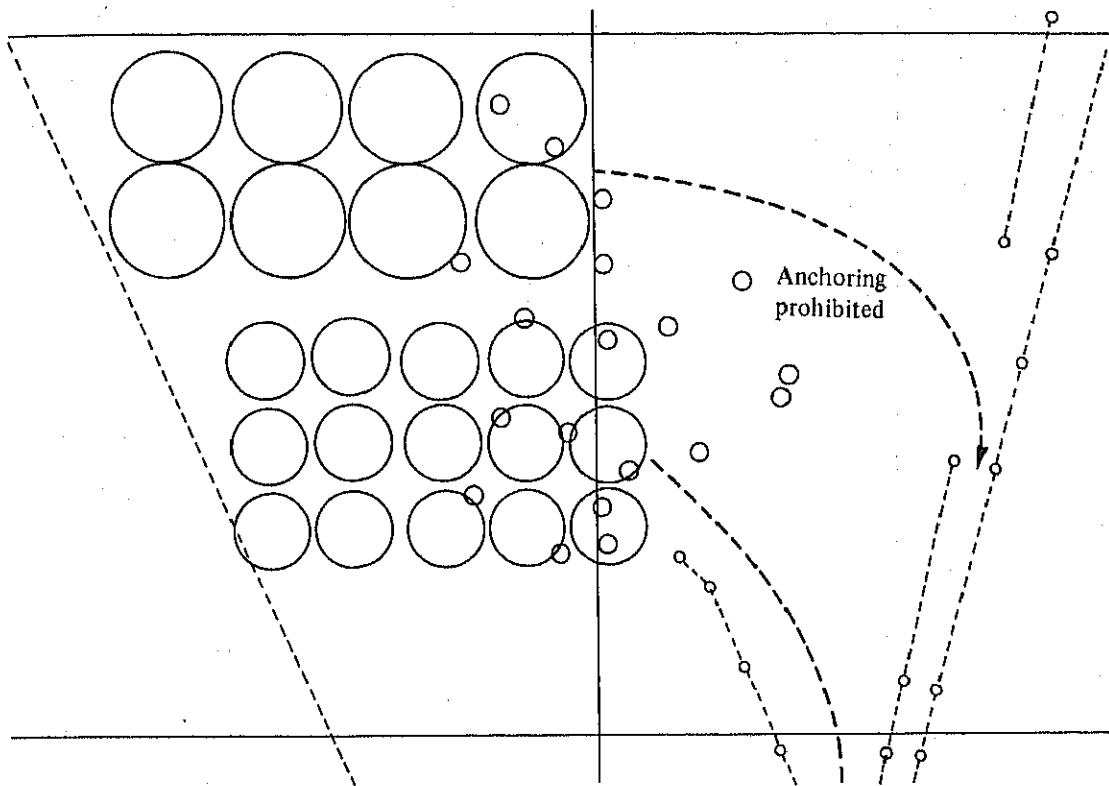
図Ⅱ-4-(2)-2 1984年3月15日 1500時のGreat Bitter Lake Anchorageの錨泊図



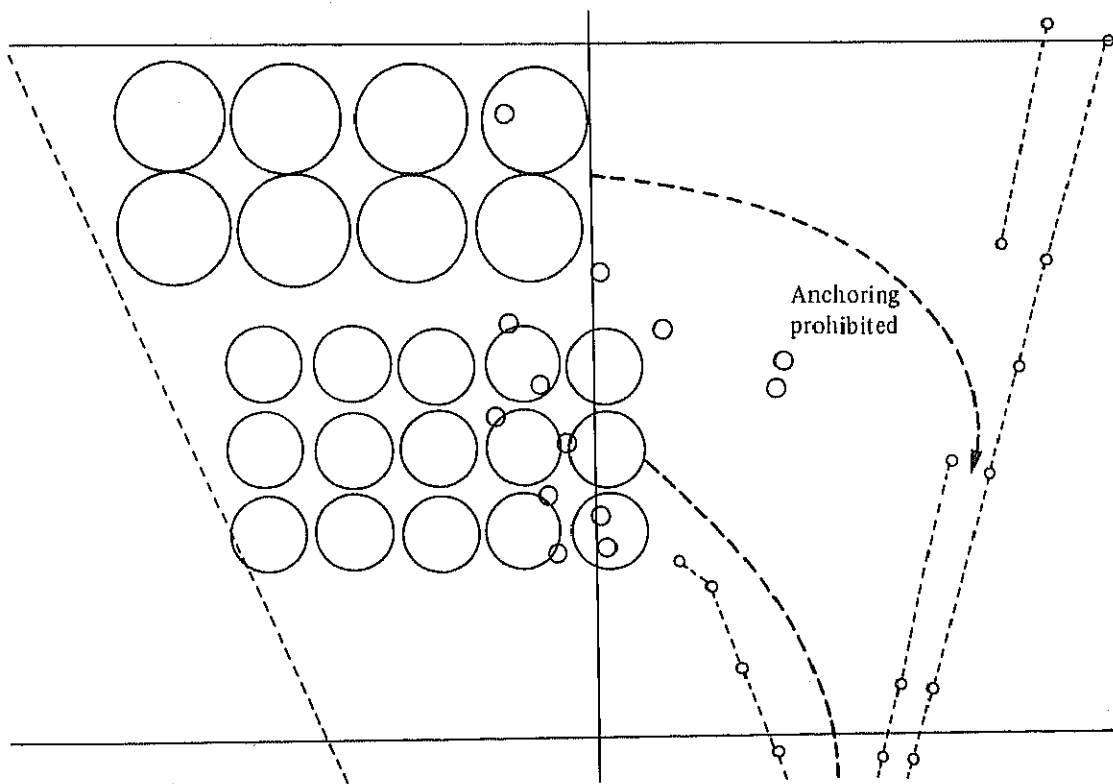
図II-4-(2)-5 1984年3月17日 2200時のPort Said Waiting Area の錨泊図



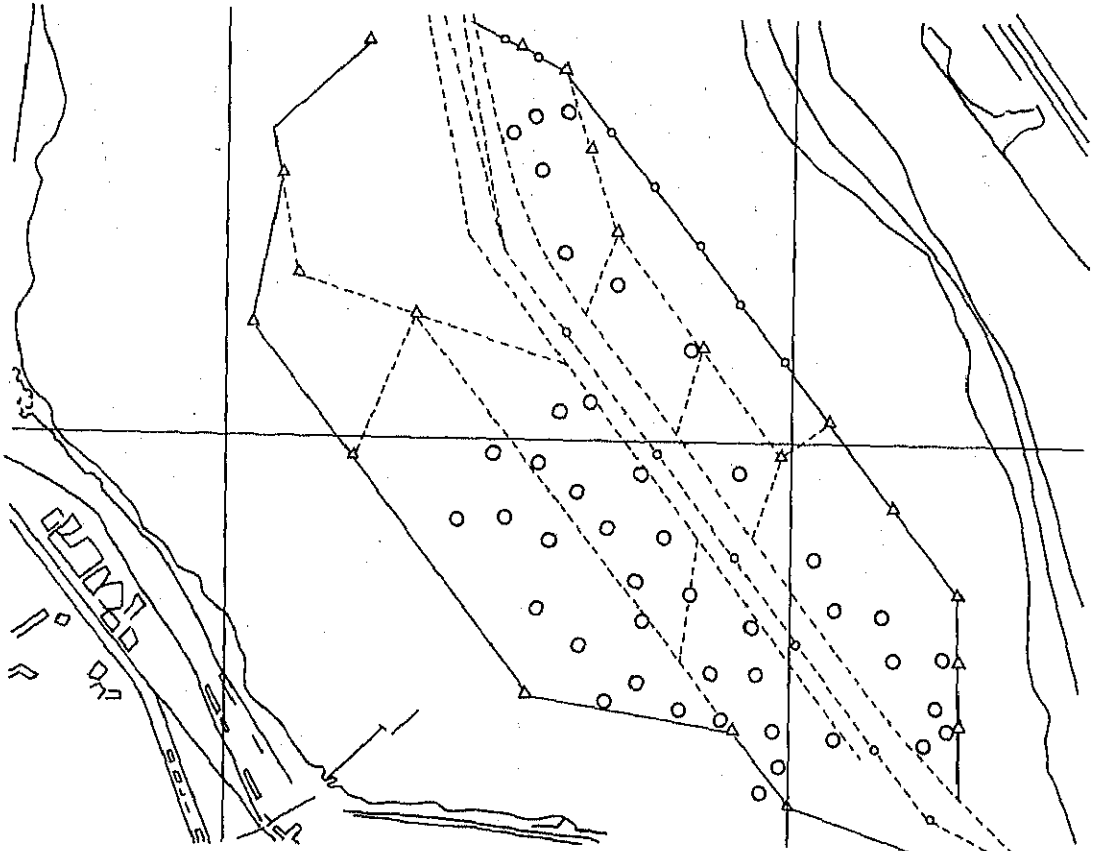
図II-4-(2)-6 1984年3月18日 0600時のPort Said Waiting Area の錨泊図



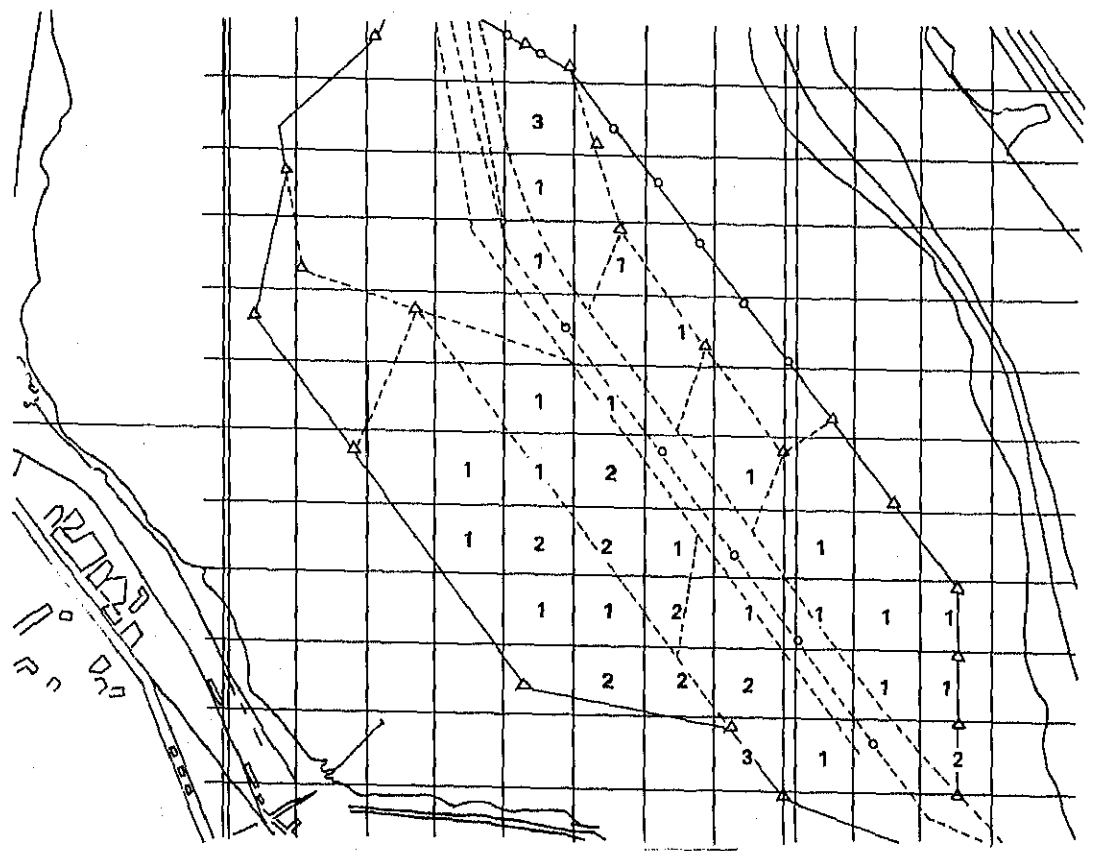
図Ⅱ-4-(2)-7 1984年10月19日 2200時のPort Said
Waiting Area の錨泊図



図Ⅱ-4-(2)-8 1984年10月20日 0600時のPort Said
Waiting Area の錨泊図



図II-4-(2)-9 1984年3月15日 0000時~2400時のGreat Bitter Lakeの全投錨船舶の錨泊図



図II-4-(2)-10 1984年3月15日のGreat Bitter Lakeの船舶密度図

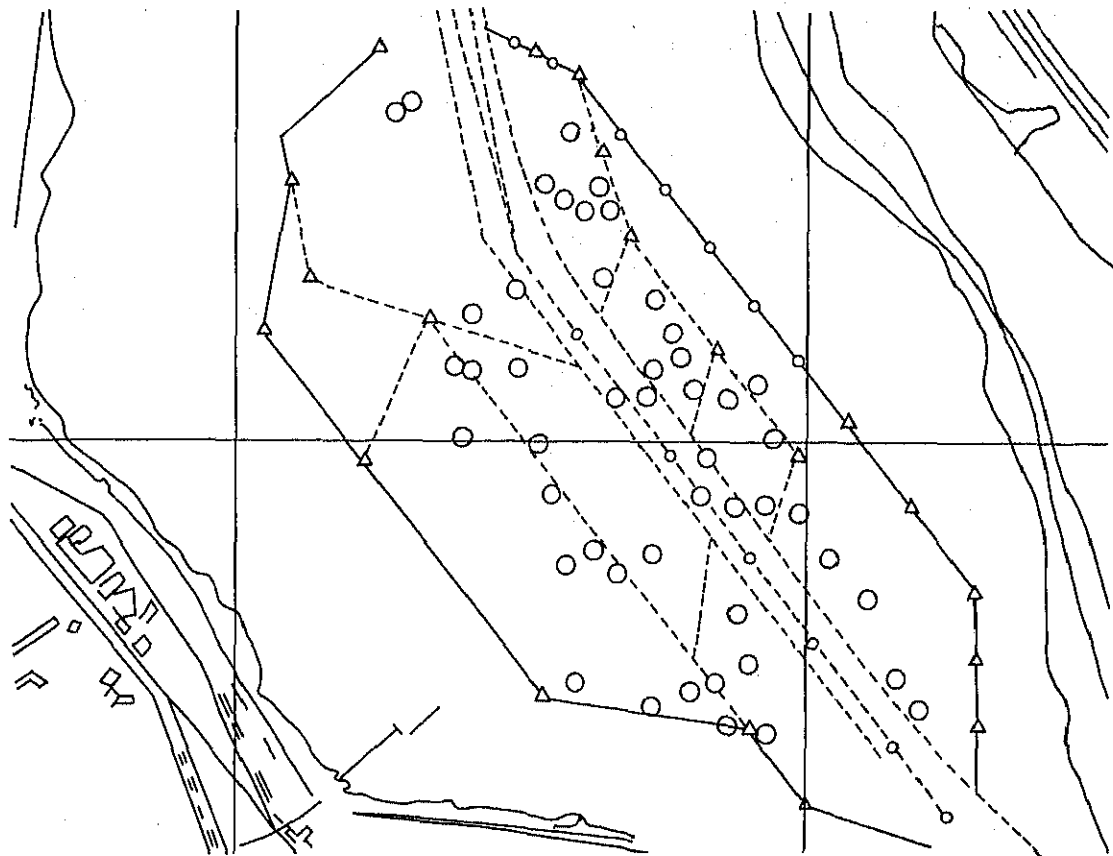


図 II - 4 - (2) - 11 1984年10月24日0000時~2400時のGreat Bitter Lake
の全投錨船舶の錨泊図

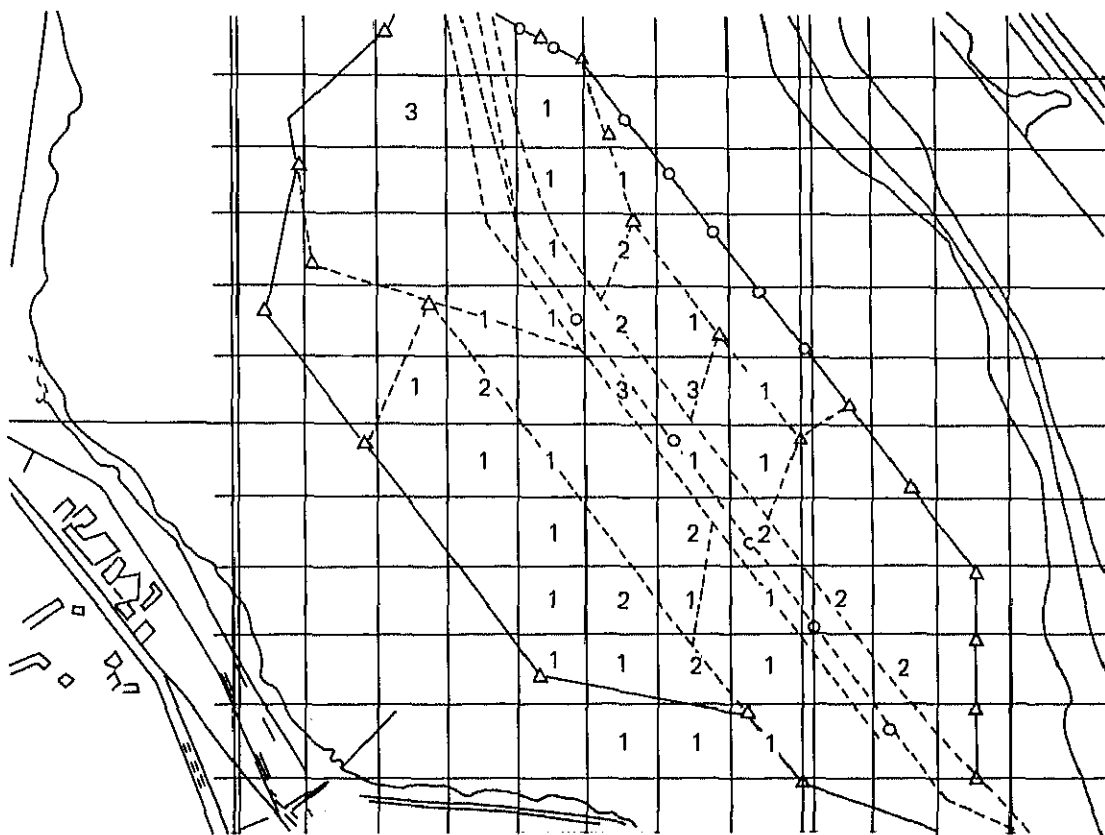
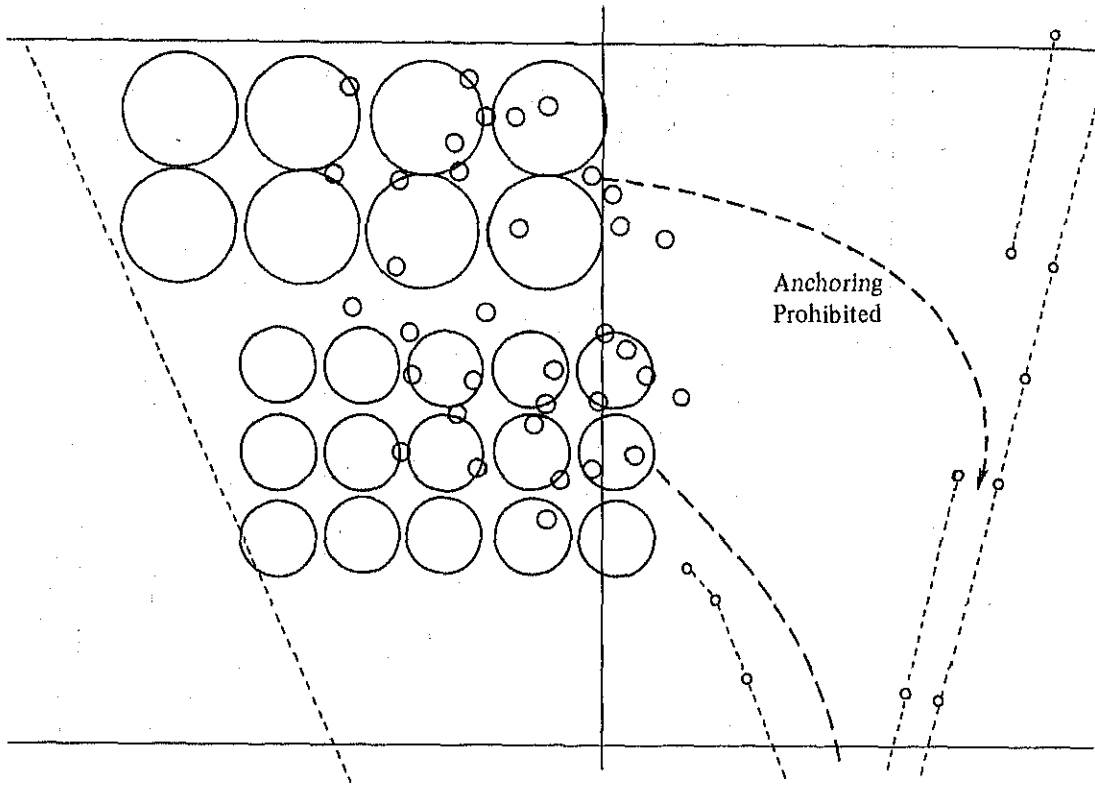
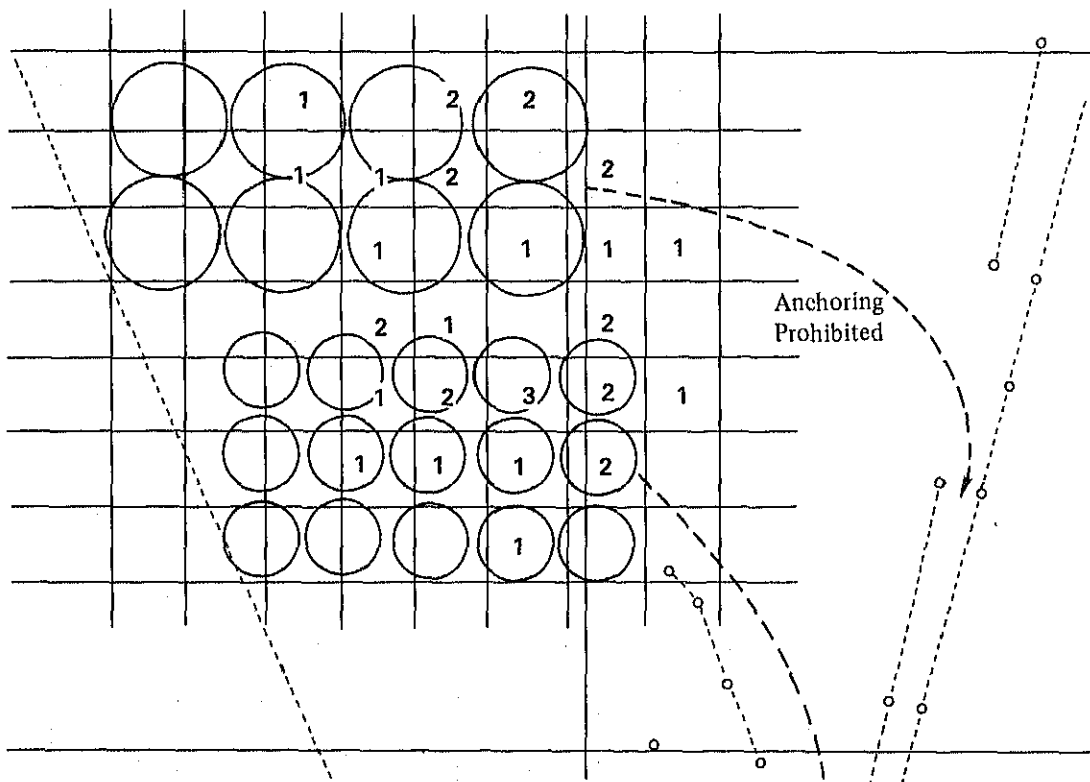


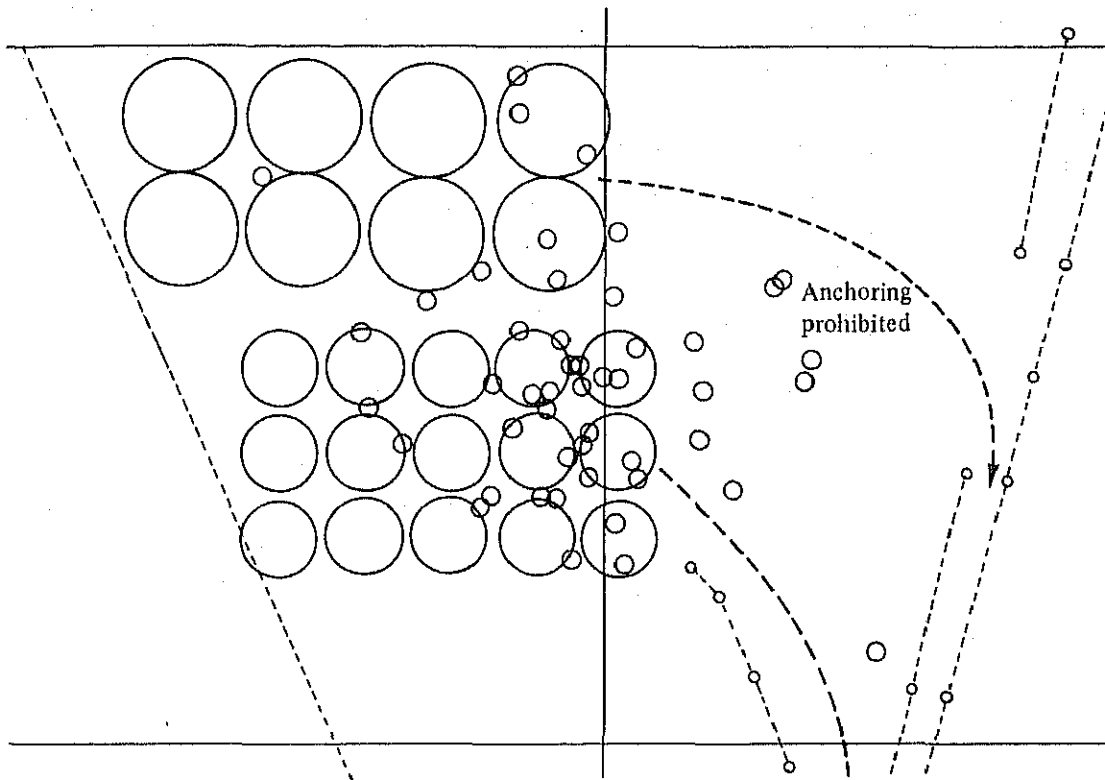
図 II - 4 - (2) - 12 1984年10月24日のGreat Bitter Lake
の船舶密度図



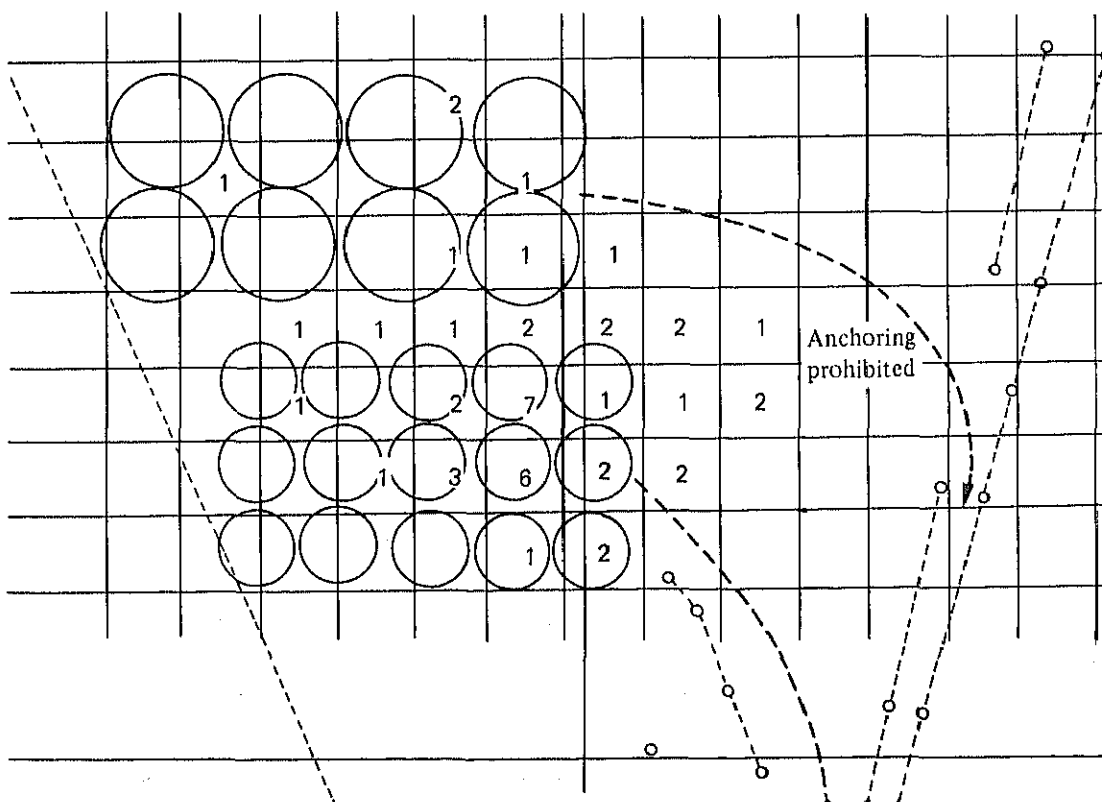
図Ⅱ-4-(2)-13 1984年3月17日 2200時~18日 1400時のPort Said
Waiting Area の全投錨船舶の錨泊図



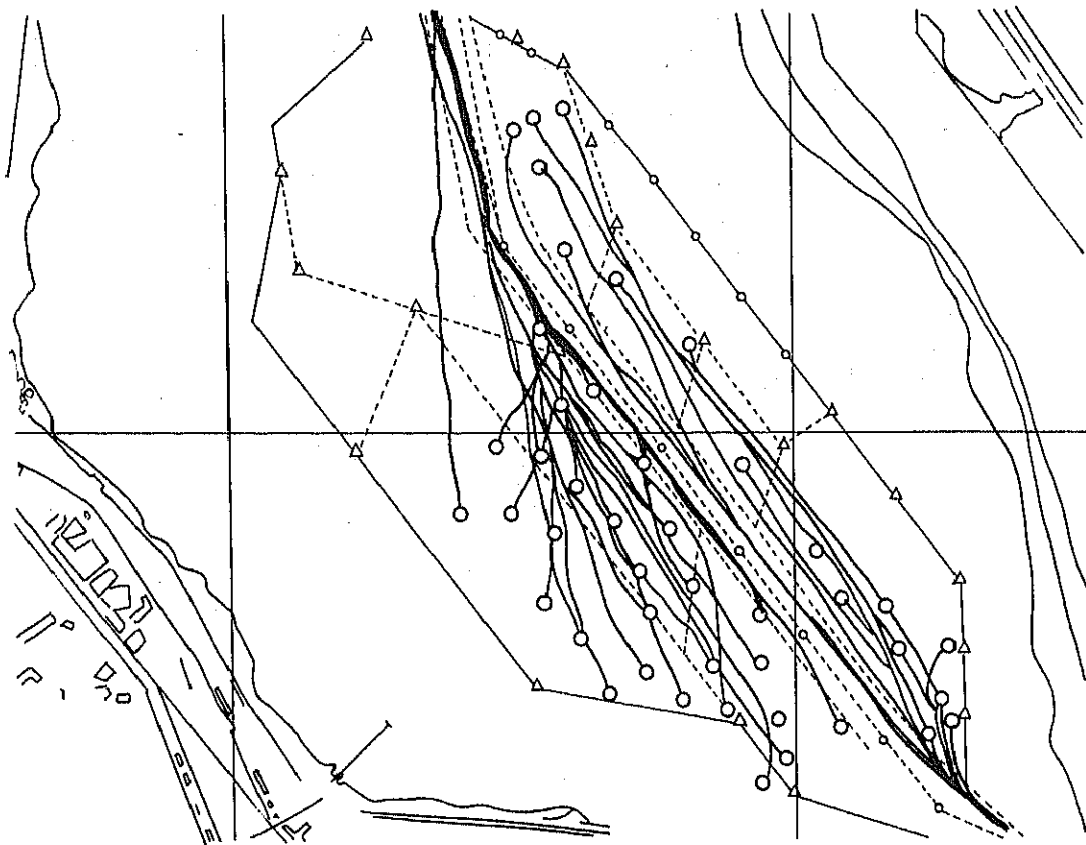
図Ⅱ-4-(2)-14 1984年3月17日 2200時~18日 1400時のPort Said
Waiting Area の船舶密度図



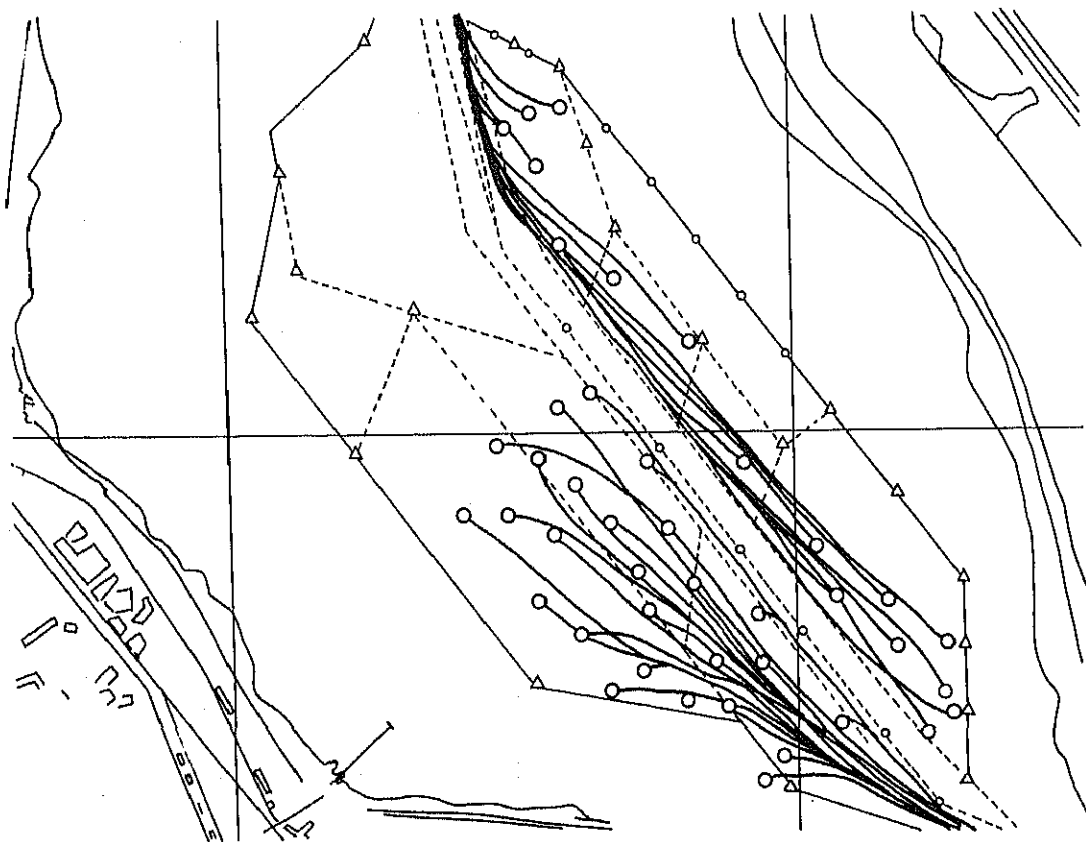
図Ⅱ-4-(2)-15 1984年10月19日 1400時~20日 1400時のPort Said
Waiting Area の全投錨船舶の錨泊図



図Ⅱ-4-(2)-16 1984年10月19日 1400時~20日 1400時のPort Said
Waiting Area の船舶密度図



図Ⅱ-4-(2)-17 1984年3月15日のGreat Bitter Lakeの航跡図



図Ⅱ-4-(2)-18 1984年3月15日のGreat Bitter Lakeの航跡図

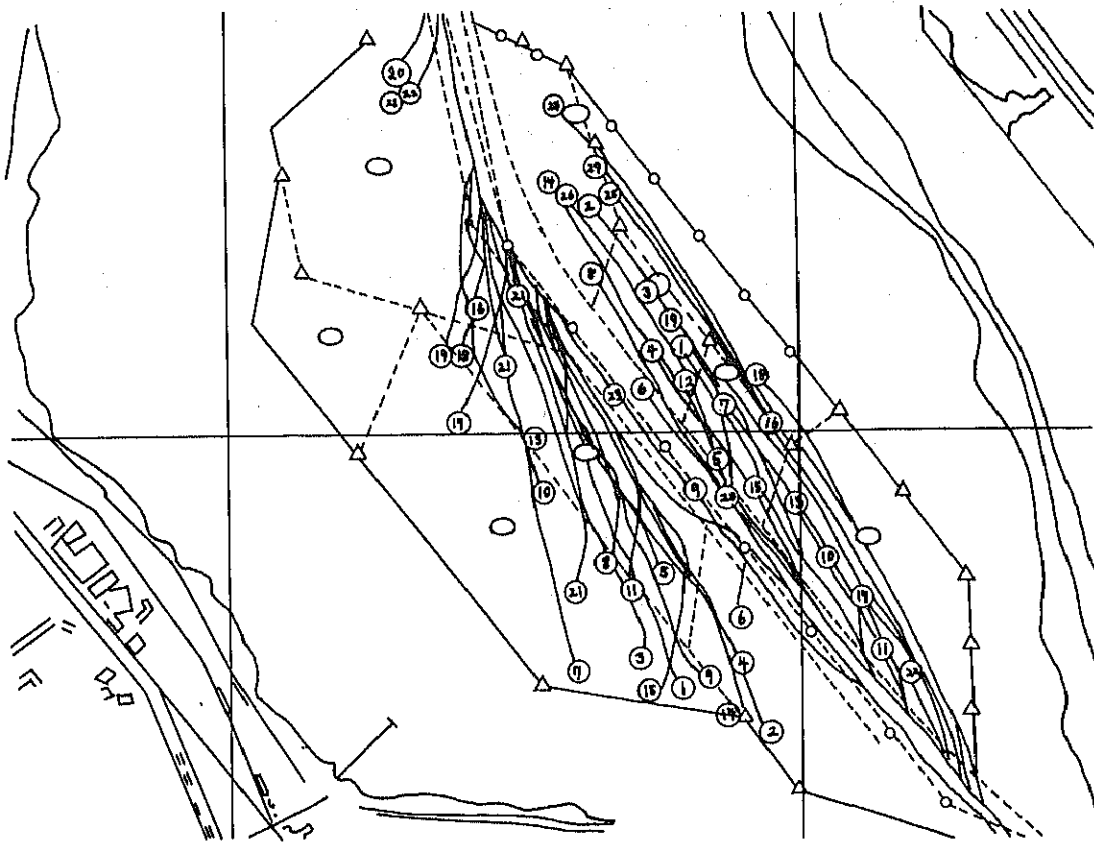


図 II - 4 - (2) - 19 1984年10月24日の Great Bitter Lake の航跡図

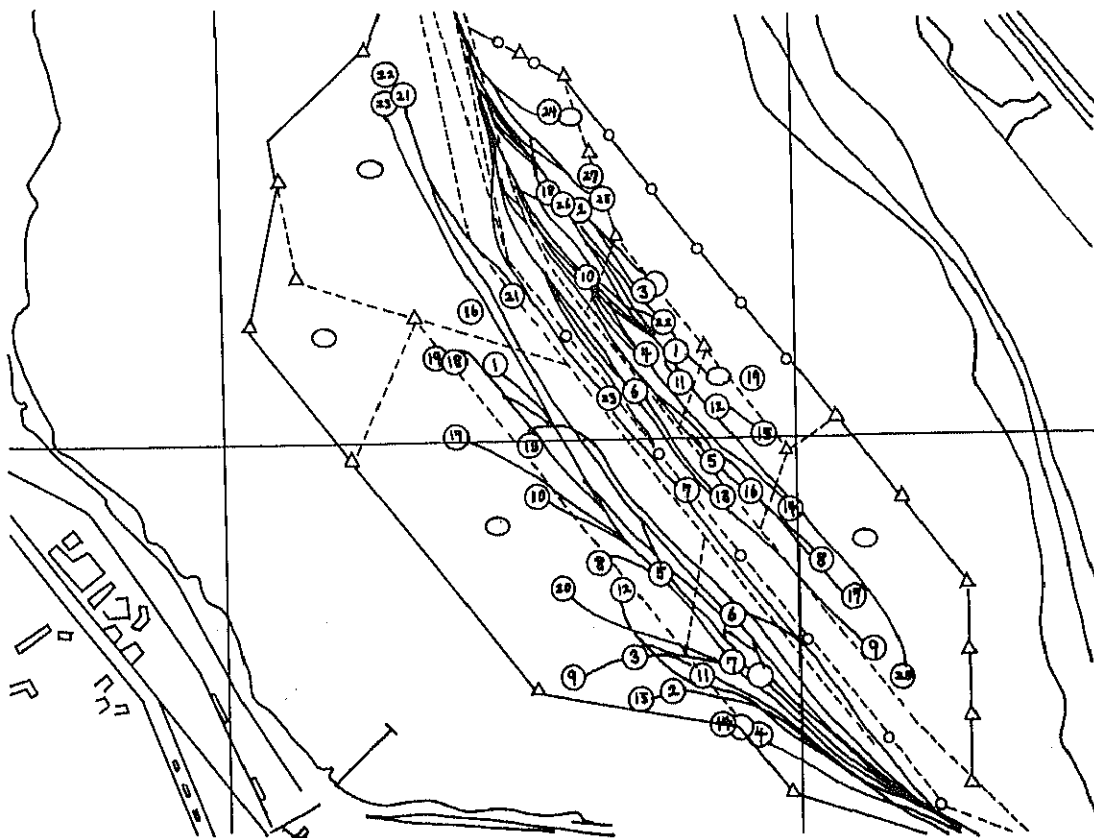
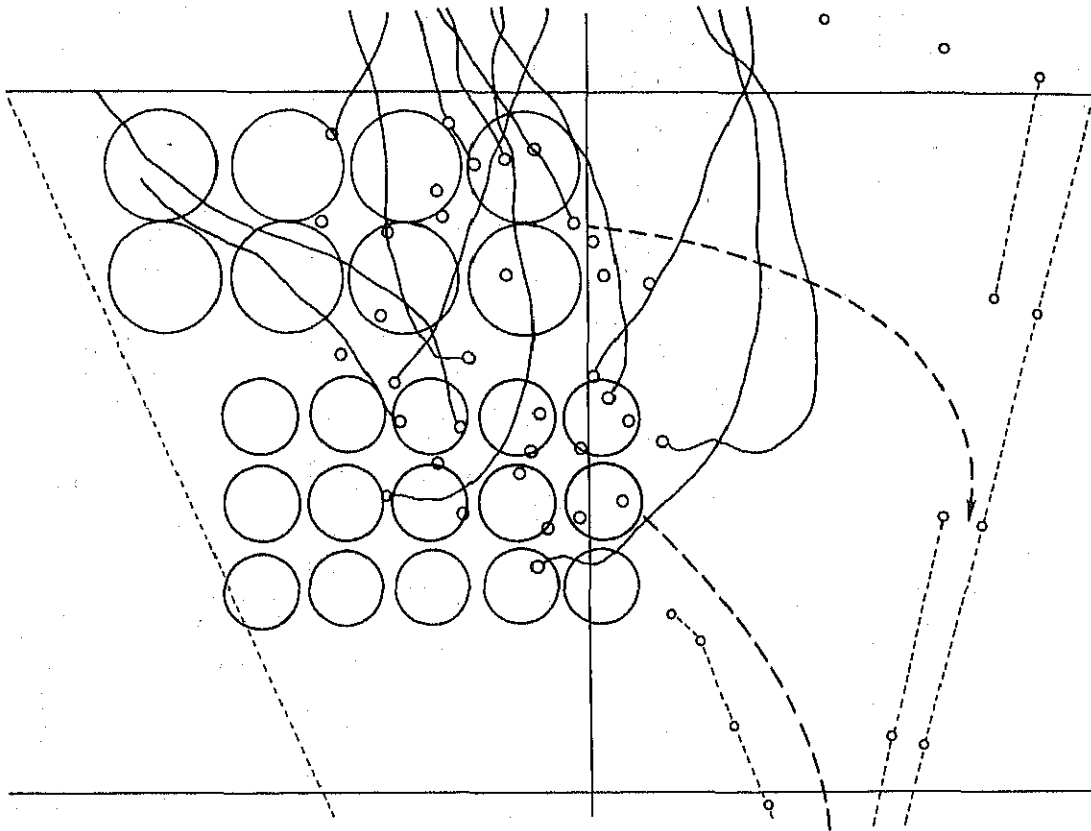
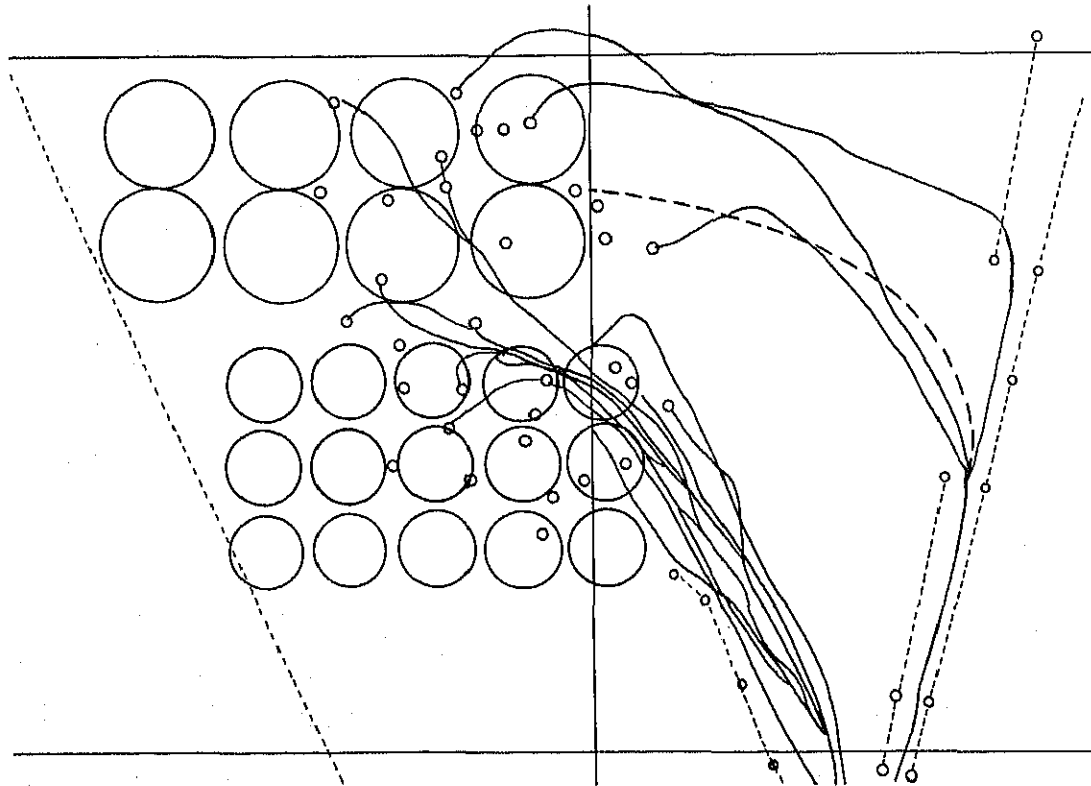


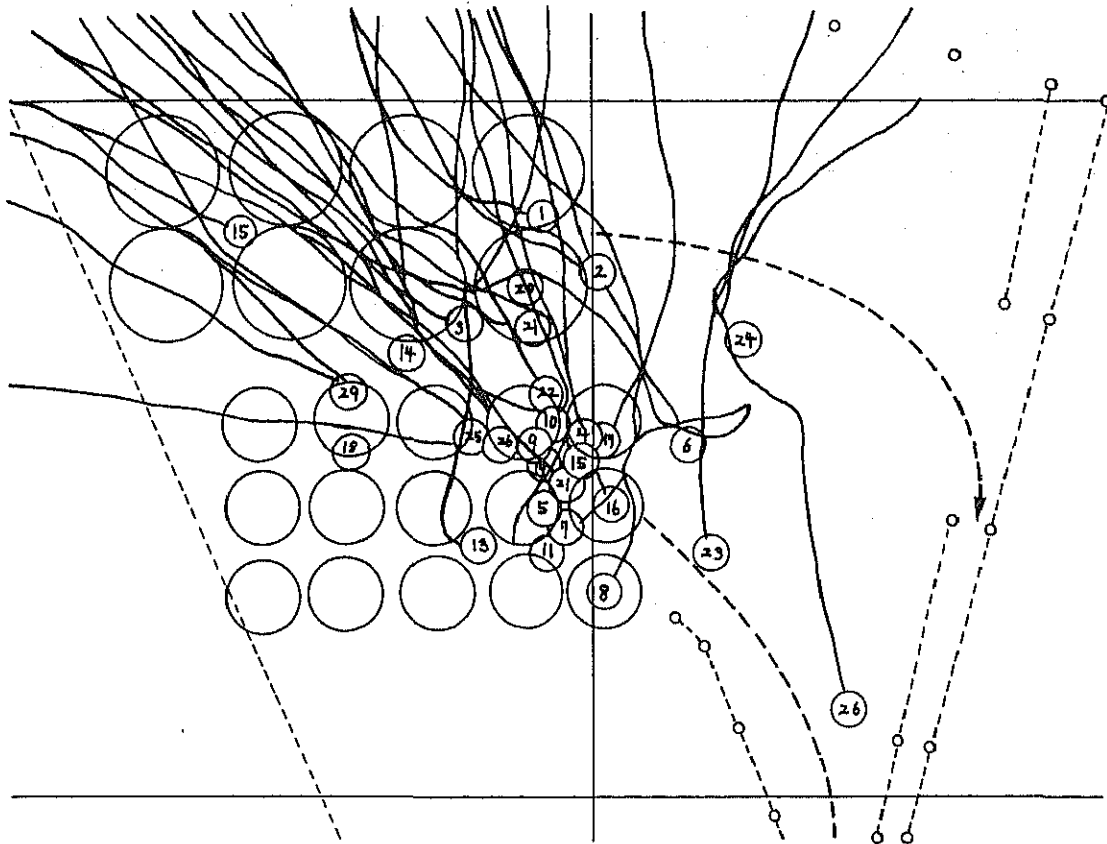
図 II - 4 - (2) - 20 1984年10月24日の Great Bitter Lake の航跡図



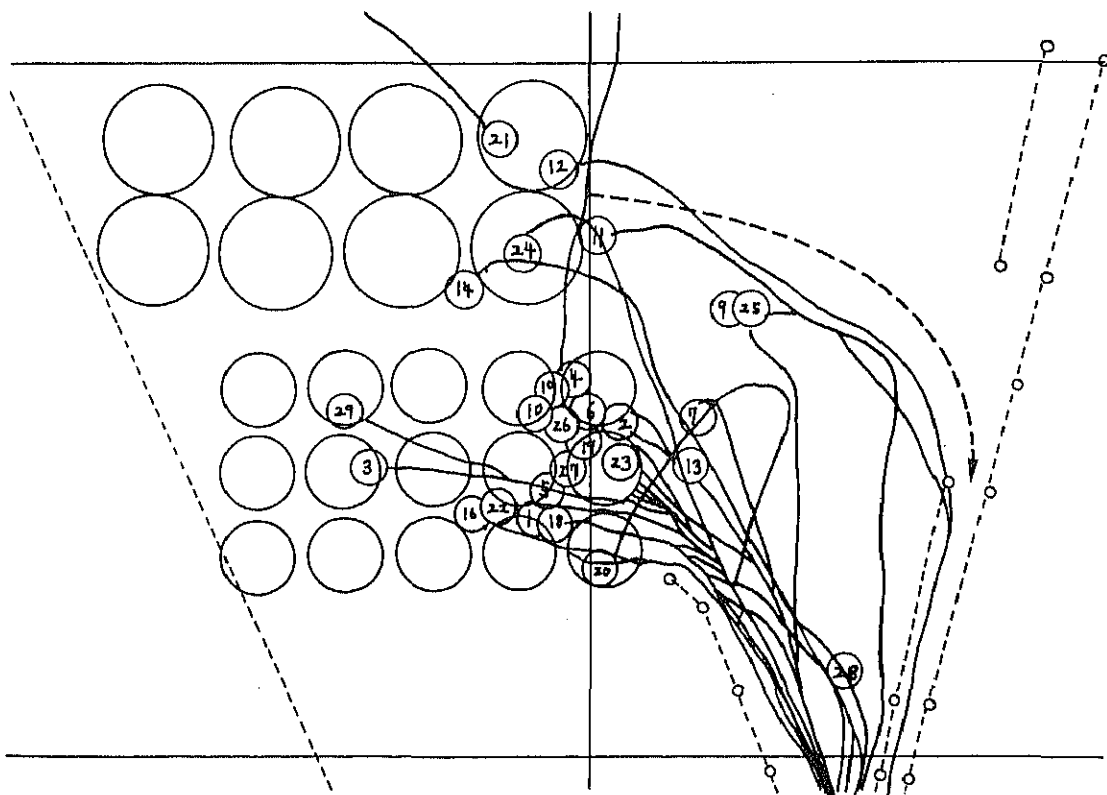
図Ⅱ-4-(2)-21 1984年3月17日 2200時~18日 1400時のPort Said
Waiting Areaの航跡図



図Ⅱ-4-(2)-22 1984年3月17日 2200時~18日 1400時のPort Said
Waiting Areaの航跡図



図Ⅱ-4-(2)-23 1984年10月19日 1400時~20日 1400時のPort Said
Waiting Areaの航跡図



図Ⅱ-4-(2)-24 1984年10月19日 1400時~20日 1400時のPort Said
Waiting Areaの航跡図

(Ⅲ) 時間別錨泊状況

図Ⅱ-4-(2)-25は、1984年3月15日の0000時から2400時までに、Great Bitter LakeのEastern Anchorageに投錨した北航船の錨泊時間を示したものであり、図Ⅱ-4-(2)-26は、同じ時間帯のGreat Bitter LakeのWestern Anchorageに投錨した南航船の停泊時間を図示したものである。

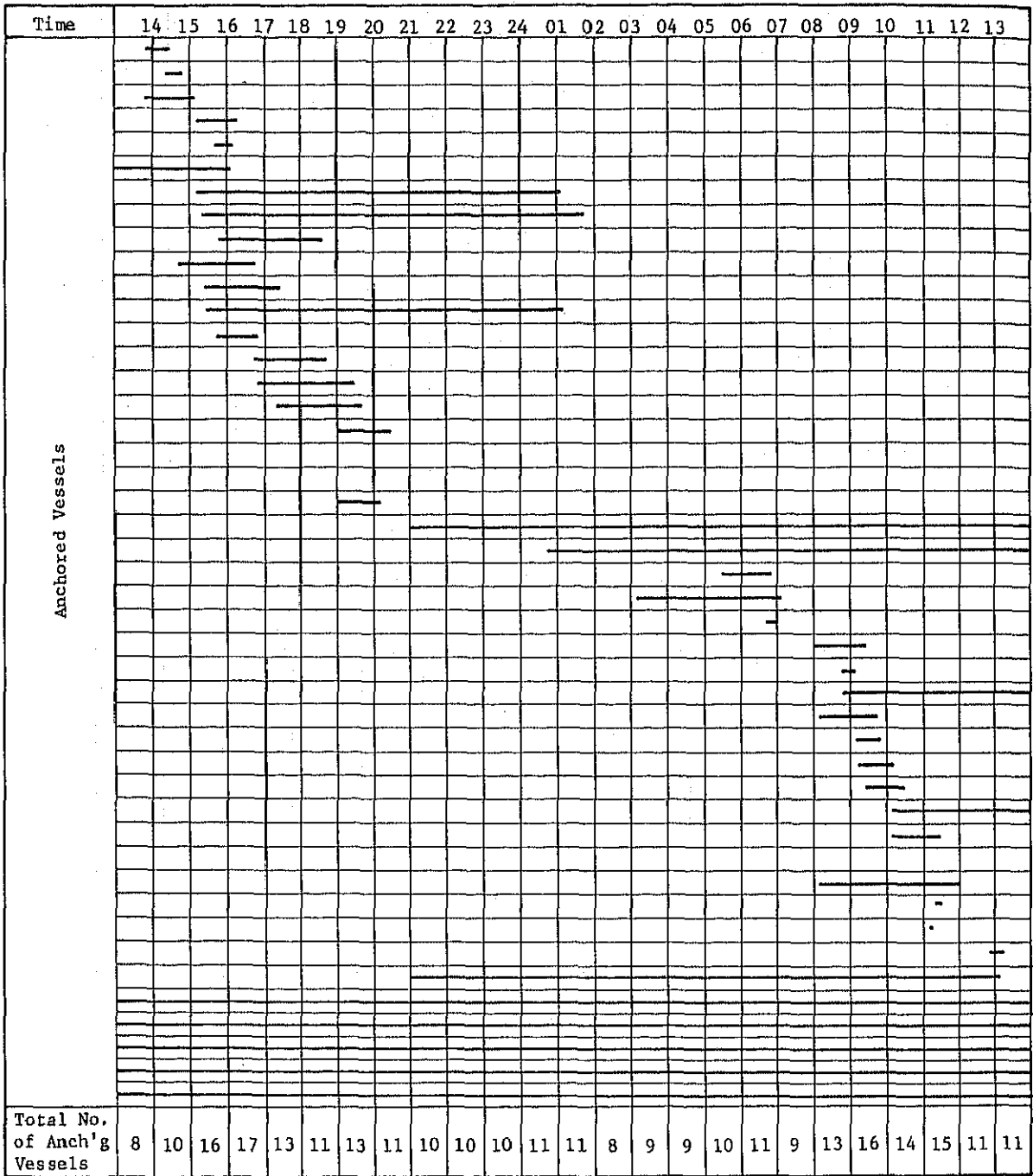
また、図Ⅱ-4-(2)-27は、1984年3月17日1400時から、翌18日1400時までにPort Said Waiting Areaに投錨した船舶の錨泊時間を図示したものである。

Time	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Anchored Vessels	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total No. of Anchoring Vessels	1	5	5	6	7	12	13	9	6	5

図 II - 4 - (2) - 25 1984年3月15日の Great Bitter Lake Eastern Anchorage の北航船の錨泊時間

Time	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	
Anchored Vessels	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Total No. of Anchoring Vessel	4	10	14	21	25	25	22	12	4	

図 II - 4 - (2) - 26 1984年3月15日の Great Bitter Lake Western Anchorage の南航船の錨泊時間



図Ⅱ-4-(2)-27 1984年3月17日 1400時~18日 1400時のPort Said
Waiting Areaの投錨船の錨泊時間

3) 係留施設

(i) Port Said

表II-4-(2)-1 Port Saidの係留施設

Places or Names	Number of Berths	Nos.	Length of Berth		Length of Vessel		Remarks	
			(m)	(ft)	(m)	(ft)		
Isolated Berths	3	1I	280	919	232	761	Vessel heading 270°	
		2I	250	820	202	662		
		3I	314	1,030	266	872		
Outer Harbour Basin	10	1A	245	803	197	646		
		2A	300	984	252	827		
		3A						
		4A						
		5A	without limitation					
		6A						
		7A						
		8A						
		9A.N.						
		9A.S.						
	5	4A.E.						
		5A.E.						
		6A.E.		197	350	Vessel heading 090°	
		8A.E.						
		9A.E.						
Red Berths	7	OR	140	459	92	301	On the Eastern side of channel	
		1R	245	804	197	646		
		2R	290	951	242	794		
		3R	238	780	190	623		
		4R	295	968	297	975		
		5R	162	532	114	374		
		6R	280	919	232	761		
Black Berths	7	1N	270	886	193	633	On the Eastern side of channel	
		2N	170	558	122	400		
		3N	270	886	222	728		
		4N	205	672	157	515		
		5N	220	721	172	563		
		6N	225	738	177	580		
		7N	230	754	182	596		

Places or Names	Number of Berth	Nos.	Length of Berth		Length of Vessel		Remarks
			(m)	(ft)	(m)	(ft)	
Navy House	6	1			61	200	
		2			61	200	
		3			101	330	
		4			168	550	
		5			168	550	
		6			168	550	
Cheril Quay	1		500				Depth 27 ft
Abbas Quay	1		720				
Hussein Basin	17				91	300	South of the inflection pt.
					to	to	
					180	620	North of the inflection pt.
E Berths	4	1E	325	1,066	277	879	Depth 28 ft
		2E	280	919	232	742	Depth 31 ft
		3E	250	820	202	662	Depth 32 ft
		4E	220	721	172	563	

(ii) Suez

表 II-4-(2)-2 Suez の係留施設

Name	No. of Berths	Depth of Berth	Length of Berth	Length of Vessel	Remarks
Port Ibrahim					
North Basin	8	6.8 ~ 8.8 m	2,415 ft	—	
South Basin	4	5.3 ~ 8.2 m	—	—	
El-Mina					
El-Gedida					
Harbour	Mooring buoys	—	—	—	Not in use because of shallow water
Petroleum Basin					
Stone quays	2	7.6 m	490 m	—	
	—	7.6 m	419 m	—	
	—	7.6 m	685 m	—	Not in use
Fueling Tanker	2	8.5 m	—	—	
	4	6.1 m	—	—	
Adabiya	4	26'06"	300 m		Under control of Navy
Oil Berth	2	38 ft	—	45,000 GT	

第5章 安全対策の現状

(I) 航行援助施設および通航管制

1) 航路標識

(i) 灯台, 灯標

Name	Construction
Port Said High Light	White 8-sided stone tower, black stripes
Port Said East Break Water Light	Metal framework tower
Port Said Ldg Lights	Grey metal framework tower
Suez Creek Light	Metal beacon
Port Ibrahim Ldg Lts	Red metal structure
Port Ibrahim Detached Breakwater W End Lt	Metal beacon
Port Ibrahim Detached Breakwater E End Lt	Red metal structure on white pedestal
Port Ibrahim N Mole Head Lt	White tower, black bands
Port Ibrahim S Mole Head Lt	White tower, black bands
Port Ibrahim Petroleum Basin, Ldg Lts	Masts
Kalah Kebira Green Island Lt	Metal framework tower
Ataqa Reef Lt	Red square wooden tower, black bands
Newport Rock Lt	Grey metal framework tower

なお, S C A は, Suez の Approach 部に次の4基の灯台の建設を予定している。

S ₁ :	Latitude	29°41'18" N
	Longitude	32°41'36" E
S ₂ :	Latitude	29°48'30" N
	Longitude	32°38'00" E
S ₃ :	Latitude	29°49'30" N
	Longitude	32°29'06" E
S ₄ :	Latitude	29°55'00" N
	Longitude	32°35'00" E

(ii) Axis Light

Kind	Construction	No.
For southbound convoy	Framework	6
For northbound convoy	Framework	7

(ii) 運河内および Approach 部の浮標

Position	Type of buoy	No.
Port Said approaches	Approach buoy	3
West limit of Port Siad anchorage area	Approach buoy	3
Port Said sea channel (East)	Sea channel buoy	24
Port Said sea channel (West)	Sea channel buoy	13
Port of Suez approaches	Approach buoy	6
Port of Suez separation zone	Approach buoy	2
Port of Suez sea channel	Sea channel buoy	14
Port Said west branch	Canal buoy	23
Port Said east branch	Canal buoy	20
Main Canal	Canal buoy	56
Ballah west branch	Canal buoy	15
Ballah west branch	Conical	8
Ballah east branch	Canal buoy	16
Main Canal	Canal buoy	34
Main Canal	Conical	9
Timsah Lake	Canal buoy	25
Timsah east branch	Canal buoy	12
Main Canal	Canal buoy	25
Main Canal	Conical	2
Deversoir west branch	Canal buoy	17
Deversoir east branch	Canal buoy	19
Great Bitter Lake	Approach buoy	28
Kabrit west branch	Canal buoy	15
Kabrit east branch	Canal buoy	13
Main Canal	Canal buoy	93
Main Canal	Conical	9

2) 航路標識のメンテナンス

灯台, Axis Light, 浮標の電気系統のメンテナンスは S C A が直接行っているが, それ以外の, 主として鉄鋼工事, 塗装, 浮標の入れ替え等は, Timsah Shipbuilding Company に委託されている。

(i) 電気系統のメンテナンス

Port Said, Ismailia, Suez に, Electrician 4 名, 1~2 隻の作業船及びその乗組員で構成されているセクションが設置されており, 2 名の Electrician が毎日作業船

で巡回して、電池とその接続器をチェックし、必要に応じて交換している。

他の2名のElectricianは、電池の充電や灯器、太陽電池のチェックや清掃等を行っている。

総てのApproach Buoy, Channel Buoy, Canal Buoyは、45日の周期でチェックされなければならないことになっている。

また、各信号所やPilotからの通報があった場合には、臨時のチェックや修理も行っている。

(iii) 電気系統以外のメンテナンス

電気系統以外のメンテナンスは、前に述べたように、Timsah Shipbuilding Companyに委託されているが、SCAとTimsah Shipbuilding Companyとの間の航路標識のメンテナンスに関する契約の概要は次のとおりである。

i) 1/4年および1・2年ごとのメンテナンス

a) 1/4年ごとのメンテナンス

ダイバーにより浮標の水面下の総ての部分をチェックし、必要に応じて修理したり、部品を交換したりする。

水面上のタワーの部分、太陽電池、Gimbalをチェックし、必要に応じて修理あるいは調整する。

b) 1年および2年ごとのメンテナンス

運河内の総ての浮標は、2年の周期で、また、Great Bitter Lake, Approach, 航路の各浮標は1年の周期で吊り揚げて各部を検査し、必要に応じて修理、調整、塗装する。

ii) 修理

損傷あるいは滅失箇所は、所定の価格表に基づいて取り替えられなければならない。

iii) Timsah Shipbuilding Co.の行う事項

a) 1年の間に9ヶ月間、Water Jet及びクレーンの装備されたメンテナンス用の乗組員付きの作業船を用意する。

b) 2名のダイバー、乗組員付きの補給船及びいっしょに仕事をする作業船を用意し、定められたスケジュールに従って、1年の4分の1で総ての浮標をチェック、調整及び整備する。

(c) メンテナンスに必要な資機材を購入する。

(d) 必要な事務所、倉庫、工作室等を用意する。

(e) 総てのメンテナンス作業は、資格のある技術者、ダイバーによって行われなければならない。

(f) 総ての取り替えられた損傷部品は、SCAに提出されなければならない。

iv) SCAの行う事項

(a) 2隻の自航バージまたは、2隻のバージおよび曳船を浮標運搬用として用意する。

(b) 鉄鋼部品、プラスチックのフロートをTimsah Shipbuilding Co.に支給する。

- (c) シンカー吊り揚げ用のクレーンを用意する。
- (d) 取り替えのためのシンカー及びチェーンを支給する。
- (e) SCAと同じ料率で水と電力を供給する。

V) 浮標の再設置

(a) メンテナンスができなかった浮標

定められたスケジュールに従ってメンテナンスができなかった浮標については、SCAが要請した時に、浮標の位置や深さを変更したり、チェックしたりする目的のために、一旦吊り上げて再設置する。

(b) メンテナンスされた浮標

メンテナンスされた浮標であっても、SCAが要請した場合には、所定の料金で吊り揚げ再設置を行う。

VI) 責任

(a) Timsah Shipbuilding Co.は、曳船、バージ、浮標その他の施設や設備に対して与えた損害に対して全面的に責任を有する。

(b) SCAは、Timsah Shipbuilding Co.と共に作業を行う曳船、バージ等のメンテナンスについて全面的に責任を有する。

VII) 違約金

Timsah Shipbuilding Co.は、契約に定められているとおり浮標等のメンテナンスができなかった場合には、所定の違約金を支払わなければならない。

ただし、荒天等不可抗力の場合には、定められた期間以外に作業を行うことも認められている。

VIII) 有効期間

契約は2年間有効であり、1年間延長することができる。

IX) 料金

契約書に示されている料金は、1年間有効であり、以後毎年8%増加する。

X) 契約の解除

メンテナンス作業の遂行が、契約の60%以下である場合は、SCAはいつでも契約を解除することができる。

(ii) メンテナンスの費用

1982年にSCAがTimsah Shipbuilding Co.に支払ったのは、

634,247 エジプトポンド

⊕ 260,000 U.S.ドル

⊕ Spare Parts

である。

1983年10月～1987年9月、4年間の電気システムのメンテナンスのためにSCAが購入した太陽電池、灯器等の代金は

405,437 ドイツマルク

⊕ 5 9 5, 5 2 2 U.S.ドル

である。

(iv) メンテナンスの施設等

航路標識のメンテナンスのために、SCAは次のような施設等を所有している。

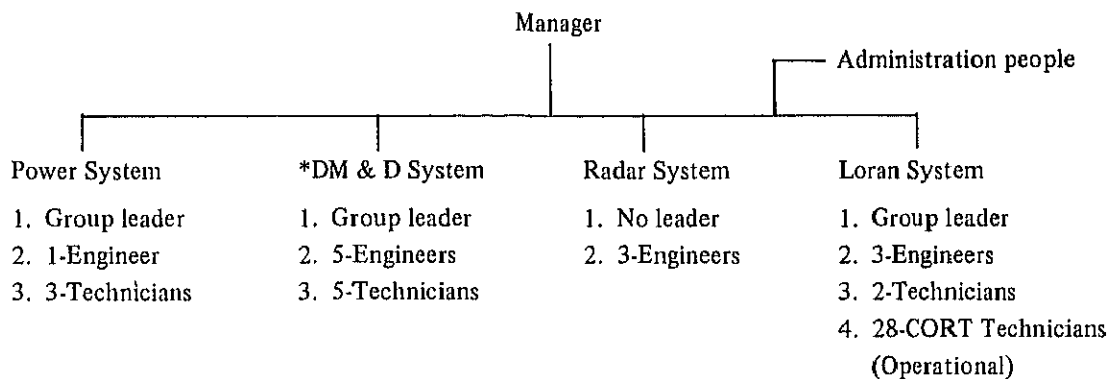
- 3 Buoy laying floating cranes 25 t each complete with crew (8 persons).
- 6 Buoy service boats (2 x 350HP + 4 x 140 HP) for repairs and services of aids to navigation each complete with 3 persons crew and 2 technicians.
- 3 Buoy workshops fully equipped for repairs and maintenance, one in each section (Port Said, Ismailia and Suez).

3) SCVTMS

(i) SCVTMSの概要

SCVTMSは、Tracking Radar, Loran-C Position Fixing Chain, Computer Network, Communication Network から成る運河通航船の集中管理システムであり、船舶の位置および針路・速力の表示, Off Track, 船間距離および速力が許容値を越えた場合の自動警報機能も備えている。

システムは、SCAの次の図II-5-(1)-1の組織によって運用されている。



Note*: DM & D signifies Data Management and Display.

図II-5-(1)-1 SCVTMSの運用組織図

また、その主な設備は、次の図II-5-(1)-2のように配置されている。

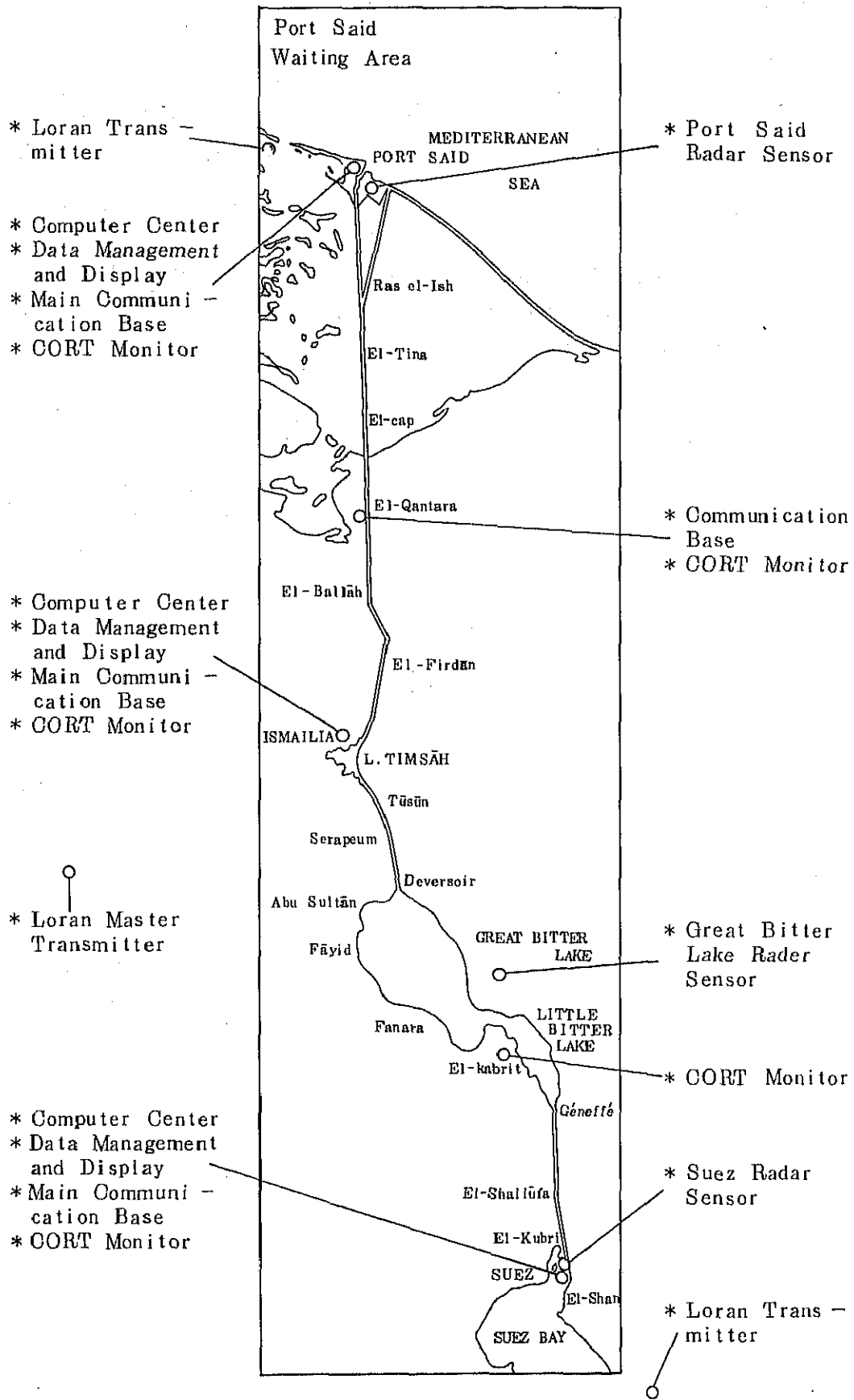


図 II - 5 - (I) - 2 SCVTMS の設備配置図

i) Tracking Radar

図Ⅱ-5-(1)-2のように、Port Said, Great Bitter Lake, Suezの3ヶ所に設置されており、Port Said Lader及びSuez RaderはWaiting Areaの全域及び運河の入口から17 kmまでの範囲を、また、Great Bitter Lake Raderは、Great Bitter Lake, Little Bitter Lake, Lake Timsah, Deversior Bypassをカバーしている。

Port Said及びSuezのレーダーからの船舶のトラッキング等の情報は、それぞれのOperation Center及びIsmailiaのCentral Operation Centerに、またGreat Bitter Lake Radarの情報は、直接IsmailiaのCentral Operation Centerに送られ、Video Picture化されるとともにDigital信号に変換され、船位、針路、速力等がCRTに表示される。

ii) Loran-C 船位測定装置

図Ⅱ-5-(1)-2の3ヶ所のLoran発信局からの電波は、通航船に積載されたCORT (Carry On Receiver Transmitter)で受信され、船位が測定され、その船位の情報は、CORTからCentral Operation Centerに送られ、コンピュータ処理され、Digital信号に変換され、レーダー情報と同様に、船位、針路、速力等がCRTに表示される。

船位の精度は、5ヶ所に設けられているSub-stationでDifferential Correctionされることによって7-12 mまで上げられるという。

iii) Computer Network System

前述のように、レーダー及びLoran-Cの船舶等の情報は、コンピュータを使ってdigital信号化され、Port Said, SuezのOperation Center及びIsmailiaのCentral Operation CenterでCRTに表示されるとともに、船位、針路、速力、Off-Track等の情報が、磁気テープに記録される。

従って、記録紙へのアウトプットも、プレイバックも可能である。

IV) Communication Network System

各Operation Center, Kantara, KabritのCommunication Base,及び各通航船のPilotの間は、VHFおよびUHFのネットワークで結ばれており、船位、速力、船間距離、Off-Track等の情報について常時連絡がとれるようなシステムになっている。

(ii) SCVTMSの運用の現状

このシステムは1981年半ばから運用が開始されているが、現在はまだ試験、訓練の段階であり、このシステムによって運河内の船舶の通航を実際に管理するまでには、至っていない。

実際の通航の管理は、前にも述べたように各通航船のPilot,各信号所,Operation Center間のVHFやUHF,電話の連絡によってTraffic Diagramを作成しながら行われているのが現状である。

CORTは、現在150台が用意されているが、1983年8月1ヶ月間の通航船への搭載状

態を調べたところ、1日平均9台であり、且つ搭載されても完全に作動しないものも多いようであった。

Operation Centerで、コンピュータ処理されて得られた船位、針路、速力、Off-Track等の情報も通航船のPilotには現在通報されていないし、Pilotの方にも、それらの情報を利用しようという意志もないようである。

現在、Suezのレーダーは作動しておらず、作動の見込みもたっていないようである。

4) PilotおよびExtra Pilot

(i) PilotおよびExtra Pilotの乗船

300 S C G T以上の船舶に対しては、Harbour Pilot、Canal Pilotのいずれも強制である。

i) Harbour Pilot

(a) Port Said

V L C C 錨地に錨泊している船舶については、錨地で乗船し、Port Said BypassのKm 4.5付近でCanal Pilotと交代する。

その他の船舶については、Fairway Buoy付近で乗船し、West Channel経由港内ブイバースまできょう導する。

北航船については、Km 4.5付近で乗船し、Hm 80まできょう導することになっているが、ほとんどKm 0付近で下船しているようである。

(b) Suez

V L C C 錨地に、錨泊している船舶については、錨地で乗船し、運河入口でCanal Pilotと交代する。

その他の船舶については、Waiting AreaからInner Anchorageまできょう導する。

南航船は、運河入口からHm 80.5まできょう導することになっているが、かなり手前で下船するケースがほとんどのようなのである。

ii) Canal Pilot

Port Said～Suez間は、Canal Pilotがきょう導し、南北航ともIsmailiaで交代する。

iii) Extra Pilot

次の場合には、追加のPilotが配乗されなければならない。

- (a) 80,000 S C G T以上の船舶
- (b) 3rd Generation Container, 航空母艦
- (c) 前方視界の悪い船舶
- (d) 低速船
- (e) Pilotの休養設備のない船舶、係留設備の悪い船舶
- (f) 船長もしくはS C Aが必要と認める場合

(ii) Pilotの資格・訓練等

i) Harbour Pilot

Harbour Pilotになろうとする者は、外航船長資格の所持者でなければならない。
身体適性の検査に合格後、Port Said港で港内のいろいろなバースに着く船舶で訓練を開始する。

60隻を経験した後、2名のChief Pilotによって試験が行われる。

一方、スエズ運河に関する理論的な事項、およびRules of Navigationについての座学に出席する。

試験に合格すると、15日間10,000トン未満の船舶の水先を行う“Day Service”リストに登録される。

そして、その後更に15日間“Night Service”のリストに登録されたあと、“Full Service”のリストに登録されることになる。

水先を行うことのできるトン数の限界は、6ヶ月ごとにそれぞれの期間に試験に合格すれば5,000トンずつ増加する。

ii) Canal Pilot

Harbour Pilotとして水先業務を行うことのできるトン数制限が25,000トンに達すると、次は運河の水先業務の2ヶ月の訓練課程に送られる。そしてその間に36隻の水先を行い、(各水先水域の南・北航各9回)その期間の終わりに、2名のChief Pilotによって行われる試験に合格しなければならない。

運河の水先業務を行うことのできる船舶のトン数制限は、6ヶ月ごとに5,000トンずつ増加し、それぞれの期間の終わりに、30,000トンに達するまで試験が行われる。

その後、トン数は6ヶ月ごとに10,000トンずつ増加していく。

以後順番がくると、PilotからMajor Pilotに昇進することができ、トン数制限は80,000トンに達するまで、6ヶ月ごとに10,000トンずつ増加される。

更に順番がくると、Distinguished Pilotのクラスに昇進し、トン数制限は、同様のペースで120,000トンまで増加される。

その後順番によって、Chief Pilotに昇進し、運河を通航するすべてのトン数の水先が可能となる。

iii) Canal Pilotの経験および年令分布

1983年10月におけるCanal Pilotの経験および年令の分布状態は、表II-5-(1)-1のとおりである。

表 II - 5 - (I) - 1 Canal Pilot の経験・年齢分布

Kind of Pilot	Careers	Age	Number	Remarks
Pilot	Less than 5 years	30 ~ 40	120	
Major Pilot	More than 5 years	35 ~ 39	24	
		40 ~ 44	14	
	Less than 10 years	45 ~ 49	7	
		50 ~ 59	0	
		Over 60	1	
Distinguished Pilot	More than 10 years	45 ~ 49	15	
		50 ~ 54	17	
	Less than 15 years	55 ~ 59	16	
		Over 60	2	
Chief Pilot	More than 15 years	50 ~ 54	6	
		55 ~ 59	29	
		Over 60	13	
Total			264	

5) Harbour Master および Tug Master

(i) Harbour Master の資格および訓練

Harbour Master になろうとする者は、船長資格の所有者でなければならない。

そして、訓練期間中 Port Said 港で訓練され、スエズ運河の理論的な事項および Rules of Navigation についての座学に出席しなければならない。

(ii) Tug Master の資格および訓練

Tug Master になろうとする者は、SCA Marine Institute で Tug Master として訓練されなければならない。

2年間の理論的な教育を受けた後、卒業証明書を取得する。

外海の航海は行わないが、運河内の色々な場所で1年半の間、SCAの曳船で航海を経験する。

そして、その後試験委員会の前で、実技試験を受けることになっている。

6) 信号所

運河内には、約10kmごとに西岸の11ヶ所に信号所が設置されており、次のような業務が現在行われている。

(i) 通航船の通過時刻を Central Operation Center に通報する。

(ii) 付近の小型舟艇等を監視し、通航の妨げとならないように注意する。

- (iii) 浮標等に損傷や作動不良があった場合，Central Operation Centerに通報する。
- (iv) 運河壁に損傷があった場合，Central Operation Centerに通報する。
- (v) Central Operation Centerの指示を通航船に伝達する。
- (vi) 風向，風力，流向等を通航船のパイロットおよびResearch Centerに伝える。

7) 曳船，Escort Tug

(i) Escort Tug の配備

次の場合，運河通航中，有料のEscort Tug を配備しなければならない。

- i) 安全通航のために，SCAが必要と認めた場合
- ii) 80,000 SCGT以上のLPG，LNG船
- iii) 運転不自由船
- iv) 前方視界の悪い船舶
- v) 不完全な指示器，または指示器のない船舶
- vi) 片方の錨が使用出来ない船舶

V L C C等は，次の場合Escort Tug が配備される。

- i) 11万DWT以下の積荷船舶でSCAが技術的に必要と認めた場合 1隻
- ii) 吃水が45 ft 以上の場合 1隻
- iii) 11万DWT～15万DWTの積荷船舶 1隻
- iv) 15万DWT以上の積荷船舶 2隻
- v) 20万DWT以上のバラスト船舶 1隻

(ii) Ballah Bypassのアテンド

南航第2船団の船舶のBallah West Branchにおける係留操船を，3隻の曳船が援助している。

(iii) SCAの所有している曳船等

SCAは，次の表Ⅱ-5-(1)-2のSalvage Tug, Escort Tug, Harbour TugおよびPilot Boatを所有し，Port Said, Suez, Ismailiaに配置している。

表Ⅱ-5-(1)-2 Salvage Tug, Escort Tug, Harbour Tug
および Pilot Boat

	Port Said			Ismailia			Suez		
	HP	Speed	No.	HP	Speed	No.	HP	Speed	No.
Salvage Tug	4,500	15	1	6,400	15	1	6,400	15	1
Escort Tug	3,200	13	2	3,200	13	2	3,200	13	2
	3,700	13	1	3,700	13	4	3,700	13	3
	3,400	13	2						
Harbour Tug	2,600	13	2	3,700	13	2	1,600	11.5	2
	1,600	12	6	1,600	12	3			
Pilot Boat	300	13	8	300	13	6	300	13	12
	390	15	1	390	15	7	400	15	6
	740	14	1	740	14	2	740	14	3
	1,300	25	2	1,300	25	2	650	22	4
	650	22	6				1,300	25	3
						350	13	2	
Total			32			29			38

8) 通航管制

(1) 通航管制の概要

通航船は、Ⅱ-4 通航および停泊の実態で述べたように、図Ⅱ-4-(1)-1の組織によって SCAの定めた Rules of Navigation に基づいてコントロールされている。

運河およびその隣接した関連水域では、通航船は Rules of Navigation に定められたすべての条項に従わなければならない。

SCAは、通航計画の作成・実行のために、通航船の Booking の制度を設けており、通航船に対して通航日の4日前までにSCAと連絡をとり、通航の Booking をし、更に到着の48時間前までに所定の内容の通報をするように要求している。

Port Said, Suez の各 Port Office は、通航船が Port Said の Approach Buoy の10マイル前、または Suez 分離帯 No.1 浮標の5マイル前に達した時に、VHFまたは無線通信でコンタクトをとり、コントロールを開始する。

通航船は、船団に編成され船団航行を行うが、その行動は、すべて各 Harbour Office の指示に従うことになる。

Ismailia の Port Office は、VHF, UHF, または無線通信によって各通航船、各信号所と連絡をとり、各通航船の動静を Transit Diagram に記入し、運河および通航船全体を総括的に監視しコントロールしている。

(ii) 管制施設

i) Port Said Port Office

5名前後の担当者が当直勤務を行っている。当直は6時間4交代制が原則である。

到着船に対する投錨の指示、錨地からWaiting Buoy Berthへのシフトの指示、錨泊中あるいはWaiting Buoy Berthに係留中の船舶に対する定められた船団順位、船間距離に従った抜錨、解らん、航路・運河への進入の指示等を主に行っている。

ここでは、SCVTMSのレーダーの映像により船舶の動静をチェックし、コントロールの参考にしている。

ii) Ismailia Port Office

勤務体制は、Port Said Port Office とほぼ同様である。

Traffic Diagramの作成による通航船全体の管理、および Ballah West Branch での係留、Great Bitter Lake、Timsah Lake での錨泊・抜錨の指示等を主に行っている。

SCVTMSのレーダーの映像は、あまり参考にされていない。

iii) Suez Port Office

Suez Port Officeは、Port Said Port Officeとほぼ同様である。

コントロール業務の内容についても、Port Said Port Officeとほぼ同様である。

但し、SCVTMSのレーダーがまだ作動していないため、その情報はコントロールに利用されていない。

iv) Movement Office

Ismailia のSCA Headquarter にあり、交通全般を管理している。

v) 信号所

各Port Office および通航船への情報の提供、伝達、中継などPort Officeの補助が主な業務である。

vi) SCVTMS

SCVTMSは、II-5-1 航行援助施設で述べたように、運河通航船の集中総合管理システムであり、運河の安全で能率的な管理・運営のために極めて有効な、優れたシステムである。

しかし、現在まだテスト中であり、その目的のためには使用されていないことは前述のとおりである。

(iii) 規則

スエズ運河は、前にも述べたように、SCAの定めたRules of Navigationに基づいて管理・運営されている。

Rules of Navigation は、

Part 1. Navigation

〃 2. Canal and Lakes (Characteristics)

〃 3. Communication-Signals

” 4. Tonnage and Dues

Appendix For Vessels Carrying Dangerous Cargo

から成っている。

Part 1. には、通航に関する総則・運河の特色、Approach、水先、入港および通航準備、船団通航システム、最大船型、曳航、エスコート、事故発生時の規則、禁止事項等が、

Part 2.には、Approach、運河・湖の特性および浮標の図面が、

Part 3.には、通信連絡および信号関係が、

Part 4.には通航料関係が、

補遺には危険物積載船に関する規則が定められている。

以下は、Part 1.およびPart 3.の中の通航管制に関連した主な部分の概要である。

1) PART I, Navigation

Art. 1. 通航船の Rules of Navigation, SOLAS 条約, 国際海上衝突予防規則
およびエジプト政府の命令の遵守の義務

Art. 6. 300 SCGT 以上に対する強制水先

Art. 7. Port Office の許可のない転錨の禁止

Art. 8. Port Said 関係

(a) Approach Buoy の 10 マイル前のコンタクト, 錨泊, 航路進入の指示

(b) 北航船の East Channel 使用

(c) 港内からの出港船の West Channel 使用

(d) 北航船の入港の際の進路

(e) 南航船の進路

Art. 9 Suez 関係

(a) 分離帯 No 1 浮標 5 マイル前のコンタクト, 錨泊の指示

(b) 分離帯

(c) 航路航行及び航路内の追越し, 横切り, 投錨の禁止

(d) 各錨地, 運河への進路

(e) 南航船の進路

(f) 港内における行動の優先順位

(g) Eastern Channel 通航の優先順位

(h) 悪天候による港閉鎖の際の規則

Art. 11. 水 先

(a) 強制水先

(b) Port Said における Pilot の乗下船位置

(c) Suez における Pilot の乗下船位置

(d) 船長の船橋当直および Pilot への情報提供義務

(e) Pilot のきょう導範囲および総ての責任が船長にあること

(f) 船長の Pilot のアドバイスの受入れ義務

Art. 12. Booking

通航のための Booking 制度, 4 日前の通報義務

Art. 13. 48 時間前の通報義務

Art. 14. Port Said Approach Buoy 10 マイル前および Suez 分離帯 No 1 浮標
5 マイル前のコンタクト義務

Art. 49. 船団の編成

Art. 50. 船団の締め切り

Art. 51. 出港時の針路等

Art. 59. 事故の場合の信号および連絡

Art. 60. 浸水の場合の通報および信号

Art. 62. 火災発生の場合の通報および信号

Art. 64. 油の排出を発見した場合の通報

ii) PART III コミュニケーション, 信号

Art. 87. 無線電信・電話, VHF 設置の義務

Art. 89~91 SCVTMS

Art. 93. 航行中および事故の場合等の信号, 船舶と曳船, Escort Boat との間の信号

Art. 94. Port Said 港内での信号, Pilot Boat の信号, 信号所の信号, 特殊信号
および浚渫船の信号

(2) 防災体制

1) 防災一般

(i) 法規

i) 事故に対する責任

通航規則, 危険物船付則の予備則 12 により, 通航船に関するいかなる事故の責任も通航船側に課せられており, SCA は運河の安全性確保に責任を有している。

ii) 通信

通航規則第 4 章無線通信に UHF 及び VHF に関する規定があり, それによると全通航船 (Transit Vessels) に対し船橋内に VHF の用意を義務付けており, 全 Pilot は UHF を携行して乗船している。Pilot Boat 及び信号所 (信号所には一般電話も設置されている。) には VHF, 曳船及び Port Said, Ismailia, Suez の各事務所には VHF, UHF が設置されている。

各機器の利用法は, UHF が運河全般用, VHF ch 6 が Port Said 及び Suez の港内用, VHF ch 8 及び ch 12 が運河内, VHF ch 11 は浚渫船関係, VHF ch 10 が緊急用と定められている。なお, VHF の実質利用到達距離は 15 マイル, UHF は運河全域である。

iii) Escort Boat

通航規則第 1 編第 57, 58 条に曳船による Escort 等の規程があり, その規定により通航船は曳船等の Escort が義務づけられている。同時にこれらの船舶には曳船用のロープの

用意も義務づけられているが、曳船の能力についての記述はない。

IV) 危険物取扱

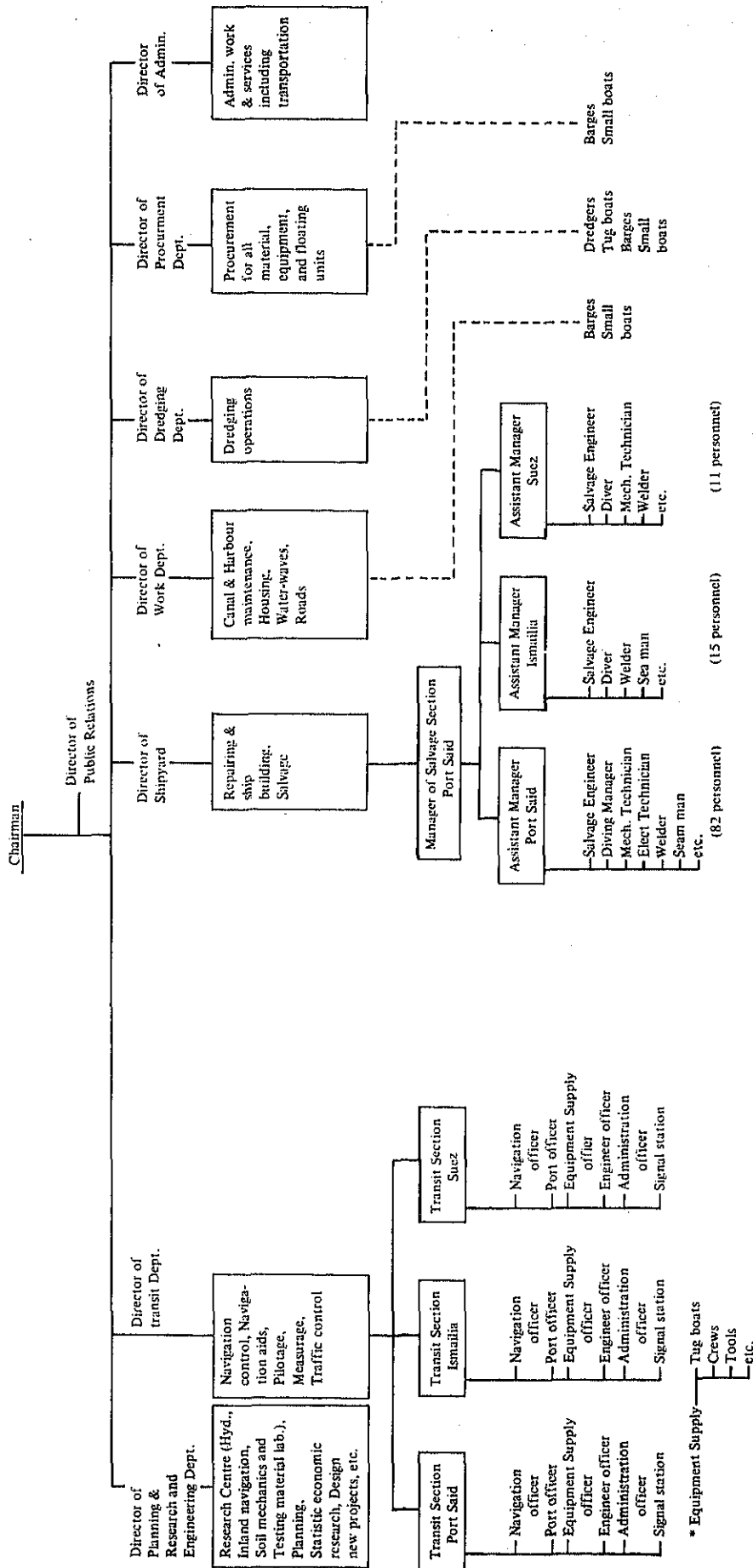
通航規則 危険物船附則に規定されており、原油LPG及びLNGは他の危険物と同様一切の荷役が禁止されており、船舶は単に水路を通航することが許可されている。また錨地について、Port SaidではOuter Basinに定められており、他の一般船舶と隔離されて定められている。但し、Port Taufiqでは港域が広いため特に危険物積載船の停泊場所の指定はされていない。

(ii) 組織

組織は図Ⅱ-5-(2)-1のとおりであり、運河通航に支障のある事故発生の際は、Pilotからその地を管轄するEquipment Supply Officer及び関係部署に通報され、Equipment Supply Officerの現場指揮のもとSalvage section、曳船等の必要人員資機材が運河全体から招集され事故処理に当ることになっている。

管轄区域はEnd of New East Branch及びEnd of West Branchからkm51迄がPort Said、Km51からKm105迄がIsmailia、Km105からRas El-AdabiyaとRas Misaitaの線上迄がSuezとなっており、それより外部はMinistry of Marine Transportの受持となっている。又、各港における防油と消防の責任はHarber Authorityの受持となっているが、Approach部分を含め、通航に支障のある事故についてはSCAが出勤し排除することになっている。

SUEZ CANAL AUTHORITY



* Equipment Supply—Tug boats
Crews
Tools
etc.

(82 personnel)

(15 personnel)

(11 personnel)

(number of personnel is about 350 in each Transit Section)
 Note: Total number of the personnel of SCA is about 15,000.

図 II - 5 - (2) - I SCA 組織図

2) 現有資機材等

(i) 航空機

SCAは航空機を所有していない。

(ii) 船艇

i) 曳船

表II-5-(2)-1参照

ii) クレーン船

表II-5-(2)-2参照

iii) 浚渫船

表II-5-(2)-1参照

iv) バージ

(a) 瀬取り用バージ

1979年以降に建造された400トン1隻、300トン2隻を含む85～400トンの給油船計11隻がスエズ運河各所に配置されている。

(b) 石材運搬船

表II-5-(2)-3参照

(c) 台船

甲板面積(5m×8m)～(25m×8m)の台船が計28隻、貨物・旅客用に各所に配置されている。

v) Small Boat

表II-5-(2)-4参照

(iii) トラック

SCAは各所に多くのトラックとドラム缶をもっている。

(iv) フォークリフト

2～5トン用フォークリフトが計20台各所に配置されている。

(v) タンクローリー

容量2,000ℓのタンクローリーはPort Said, Ismailia, Suezに各々2台ずつ配置されている。

(vi) 携帯発電機

2KW～500KWの携帯発電機計70台が各所に配置されている。

(vii) 水中ポンプ

水中ポンプの配置状況は表II-5-(2)-5のとおりである。

(viii) 油回収器

主に訓練用に使用されている油回収器（レーマフト社の浮力調整付きせき型，スキーマーヘッドの径約2m）1台がPort Saidに配置されている。

(ix) オイルフェンス

日本製の長さ600mのオイルフェンス（長さ，各20m，ポリエチレン製36インチ型）がPort Saidに配置されている。

(x) ガソリンポンプ

ガソリンポンプの配置状況は表II-5-(2)-6のとおりである。

(xi) ノズルホース

海水・油処理剤，泡消火剤に使用されるノズルホースはメインオフィス信号所，曳船に配備されている。

(xii) エダクター，ポータブルスプレーセット

各%切替付エダクター及びポータブルスプレーセット（油処理剤用）は信号所各所に配置されている。

(xiii) 油処理剤

油処理剤の配置状況は表II-5-(2)-7のとおりである。

(xiv) 油吸着材

油吸着材のストックはない。

(xv) 泡消火剤

泡消火剤の配備状況は表II-5-(2)-7のとおりである。

(xvi) 粉末消火剤

粉末消火剤の配置状況は表II-5-(2)-7のとおりである。

(xvii) ひしゃく，スコップ

Port Said, Ismailia, Suez の各所にWork Shopがあり，いつでも必要に応じ調達できる様になっている。

(xviii) 信号所

運河を通じ11の信号所があり，電話VHF Small Boat 油処理剤 泡消火剤を備え通航船の監視を行っている。

(XIX) 油処理施設

回収油等の油処理施設はない。

(XX) 安全用具

ライフゼム，ガス検知器，ガスマスク，防護服，保護具等安全用具の配備は成されていない。

排出油防除資機材を運用するための補助機材は回収油処理施設を除けばほぼ充足していると思われるが，排出油防除資機材は油処理剤を除けば非常に不足している。

消防資機材は運用の問題を除けばほぼ充足していると思われるが安全用具は不足している。

表 II - 5 - (2) - 1 曳船リスト

NAME OF TUG	DIMENSION LXBXD (M) NUMBER OF CREW	POWER (HP) SPEED (KT)	FIRE PUMP * (G/H) WATER CURTAIN	FOAM. (TONS) DRY CHEMICAL (TONS)	DISPERSANT (TONS)	MONITOR		COMMUNICATION FACILITY	SHIPPING CO. YEAR BUILT
						HEIGHT (M) DISCHARG RANGE (M)	N ² DISCHARGE RATE (G/H)		
<u>A-Salvage tug</u> Anter	46x12x5 17	4500 15	1x555 -	- -	-	7 50	2 200	UHF VHF	IHC INDUSTRIES HOLLAND 1954
<u>B-Escort tugs</u> Moawen 1	32.8x9.5x3.76 10	3200 13	1x888 FRONT	12 -	4	14.5 50	2 444	UHF VHF	IHI JAPAN 1976
Moawen 2	32.8x9.5x3.76 10	3200 13	1x888 FRONT	12 -	4	14.5 50	2 444	UHF VHF	DITTO
Basel 2	35x11x4 10	3700 12	2x740 1x1040	10 1	-	10.5 50	4 350	VHF UHF	HAYASHIKANE JAPAN 1978
Fahd	34.3x9.57x3.8 10	3400 12	- -	- -	-	- -	- -	VHF UHF	BODEWES HOLLAND 1976
Mounir	51.34x10x4.389 13	3200 15	2x370 -	5.4 -	-	10 50	2 200	VHF UHF	KURE SHIPBUILDING & ENGINEER- ING CO. JAPAN 1962
<u>C-Harbor tugs</u> Moawen 4	31.72x8.6x2.67 8	2600 13	1x888 FRONT	1.5 -	2	13 50	2 450	VHF UHF	IHI JAPAN 1976
Moawen 8	31.72x8.6x2.67 8	2600 13	1x888 FRONT	1.5 -	2	13 50	2 450	VHF UHF	IHI JAPAN 1980
Barea 2	35x11x4 10	3700 12	2x740 1x1040	10 1	-	11 50	4 350	VHF UHF	DITTO
Waker	27.2x7.25x3.55 6	1600 12	60M ³ /H -	2 -	-	6.5 30	1 200	VHF UHF	TIMSHA ISMALIA 1963
Bouri	27.2x7.25x3.55 6	1600 12	DITTO	2 -	-	6.5 30	1 200	VHF UHF	DITTO
Shided	27.2x7.55x3.55 6	1600 12	DITTO	- -	-	6.5 30	1 200	VHF UHF	IHC INDUSTRIES HOLLAND 1956
Qirah	27.2x7.55x3.55 6	1600 12	DITTO	- -	-	6.5 30	1 200	VHF UHF	DITTO
Shabar	27.2x7.25x3.55 6	1600 12	DITTO	- -	-	6.5 30	1 200	VHF UHF	TIMSHA ISMALIA 1963
Morgan	27.2x7.25x3.55 6	1600 12	120M ³ /H -	5.5 -	-	6.5 30	2 220	VHF UHF	IHC INDUSTRIES HOLLAND 1956
Ras El Ash	27.2x7.25x3.55 8	1600 12	60M ³ /H -	2 -	-	7.5 30	3 220	VHF UHF	TIMSHA ISMALIA 1981

* G/M: gallon/minute

ISMAILIA

NAME OF TUG	DIMENSION LXBXD (M) NUMBER OF CREW	POWER (HP) SPEED (KT)	FIRE PUMP (G/M) WATER CURTAIN	FOAM. (TONS) DRY CHEMICAL (TONS)	DISPERSANT (TONS)	MONITOR		COMMUNICATION FACILITY	SHIPPING CO. YEAR BUILT
						HEIGHT (M) DISCHARGE RANGE (M)	N ² DISCHARGE RATE (G/M)		
<u>A-Salvage tug</u> Mared	50x12x4.9 12	6400 15	1x740 2x370	2 -	-	10 50	2 370	VHF UHF	IHC HOLLAND 1960
<u>B-Escort tugs</u> Moawen 6	32.8x9.5x3.16 10	3200 13	1x1300 FRONT	8.3 2	5.8	21 50	1 660	VHF UHF	IHI HOLLAND 1980
Moawen 7	32.8x9.5x3.16 10	3200 13	1x1300 FRONT	8.3 2	5.8	21 50	1 660	VHF UHF	DITTO
Salam 1	35x11x5 10	3700 12	2x740 -	10 1	-	12 50	4 350	VHF UHF	BODEWES HOLLAND 1978
Salam 2	35x11x5 10	3700 12	2x740 -	10 1	-	12 50	4 350	VHF UHF	DITTO
Nimr	34.3x9.57x3.8 10	3400 12	- -	- -	-	-	-	VHF UHF	DITTO
Salam 3	35x11x5 10	3700 12	2x740 -	10 1	-	12 50	4 350	VHF UHF	BODEWES HOLLAND 1976
Salam 4	35x11x5 10	3700 12	2x740 -	10 1	-	12 50	4 350	VHF UHF	TIMSAH ISMAILIA 1976
<u>C-Harbor tugs</u> F. Bakr	35x11x4 10	3700 12	2x740 1x1040	10 1	-	11 50	4 350	VHF UHF	HAYASHIKANE JAPAN 1978
Balad	27.2x7.25x3.55 8	1600 12	60M ³ /H -	2 -	-	7.8 30	3 220	VHF UHF	TIMSAH ISMAILIA 1981
Shedwan	27.2x7.25x3.55 8	1600 12	DITTO	2 -	-	7.8 30	3 220	VHF UHF	DITTO
Batel	7.15x8.6x3.57 8	1600 11.5	1x220 -	2 -	-	5.3 30	1 220	VHF UHF	TIMSAH ISMAILIA 1975

SUEZ

NAME OF TUG	DIMENSION LXBXD (M) NUMBER OF CREW	POWER (HP) SPEED (KT)	FIRE PUMP (G/M) WATER CURTAIN	FOAM. (TONS) DRY CHEMICAL (TONS)	DISPERSANT (TONS)	MONITOR		COMMUNICATION FACILITY	SHIPPING CO. YEAR BUILT
						HEIGHT (M) DISCHARGE RANGE (M)	N ² DISCHARGE RATE (G/M)		
<u>A-Salvage tug</u> Shahm	50x12x4.9 12	6400 15	1x740 2x370	2 -	-	10 50	2 370	VHF UHF	IHC HOLLAND 1960
<u>B-Escort tugs</u> Moawen 3	32.8x9.5x3.16 10	3200 13	1x888 FRONT	12	4	14.5 50	2 444	VHF UHF	IHI JAPAN 1976
Moawen 5	32.8x9.5x3.16 10	3200 13	1x888 FRONT	12 -	4	14.5 50	2 444	VHF UHF	DITTO
Abahgat	35x11x4 10	3700 13	2x740 1x1040	10 1	-	11 50	4 350	VHF UHF	HAYASHIKANE JAPAN 1978
Batal 2	35x11x4 10	3700 13	2x740 1x1040	10 1	-	11 50	4 350	VHF UHF	DITTO
Baher 2	35x11x4 10	3700 13	2x740 1x1040	10 1	-	11 50	4 350	VHF UHF	DITTO
<u>C-Harbor tug</u> Kader	27.15x8.6x3.87 8	1600 11.5	1x220 -	2 -	-	5.3 30	1 220	VHF UHF	TIMSAH ISMAILIA 1970

表II-5-(2)-2 台船リスト

No.	Load (tons)	Year of Construction	Self Propelled or Towed	Length of Arm (m)	Belongs to Location
1	200	1960	Self	28.8	Shipyards, Port Said
1	100	1978	Self	40	ditto
1	40	1977	Self	12	ditto
2	500	1982	Self	35	Salvage, Port Said
1	100	1978	Self	40	Shipyards, Suez
1	40	1930	Self	38	Dredger, Working at many places in the Canal
1	25	1961	Self	6.6	ditto
2	25	1977	Self	20	ditto
1	9	1979	Self	10	ditto
3	8	1961	Self	95	ditto
1	3	1916	Towed	4.1	ditto
1	80	1954	Self	14	ditto
2	9	1979	Self	10	Workshop, Port Said
6	8	1950 ~ 1969	Self	9.5	Workshop, Port Said Ismailia Suez
2	9	1979	Self	10	Workshop, Suez
7	25	1960 ~ 1977	Self	6.6	Transit, Port Said Ismailia Suez
4	3	1916 ~ 1969	Self 2 Towed 1	4.6	Workshop, Suez

表II-5-(2)-3 石材運搬船リスト

No.	Self Propelled	Tonnage
9	Towed	40
77	Towed	50
124	Towed	100
53	Towed	200
10	Self	200
23	Self	450

表 II - 5 - (2) - 4 Small Boat リスト

Horse Power	Location		
	Port Said	Ismailia	Suez
1300	2	2	3
740	1	2	4
650	6	1	5
300	12	10	4
140 or less	25	10	4

表 II - 5 - (2) - 5 水中ポンプ リスト

Port Said			Ismailia			Suez			Belongs to
No.	Capacity	Electric Power	No.	Capacity	Electric Power	No.	Capacity	Electric Power	
33	800ℓ/m	AC	3	220 m ³ /h	AC				Salvage section
7	80ℓ/m	AC	3	60 m ³ /h	AC				Salvage section
5	1,800ℓ/m	AC							Salvage section
3	165m ³ /h	AC							Salvage section
1	275m ³ /h	AC				3	4.8 m ³ /h	AC	Shipyards dept.
6	4.8m ³ /h	AC							Shipyards dept.
2	2,500ℓ/m	AC							Shipyards dept.
1	275ℓ/m	AC				1	96 m ³ /h	AC	Work dept.
1	650ℓ/m	AC							Work dept.
Total 59			Total 6			Total 4			

表 II - 5 - (2) - 6 ガソリンポンプ リスト

Port Said				Ismailia				Suez				Belongs to
No.	Capacity	Type of Generator	Manometer Height	No.	Capacity	Type of Generator	Manometer Height	No.	Capacity	Type of Generator	Manometer Height	
2	576 m ³ /h	Diesel	18 m	3	150 m ³ /h	Diesel	10 m	2	20 m ³ /h	Diesel	45 m	Work dept.
2	150 m ³ /h	Diesel	10 m					2	150 m ³ /h	Diesel	10 m	Work dept.
								1	576 m ³ /h	Diesel	18 m	Work dept.
1	45 m ³ /h	Gasoline	80 m	3	48 m ³ /h	Gasoline	80 m					Transit dept.
				1		Gasoline						Transit dept.
				18	3,600ℓ/m	Gasoline						Transit dept. (For Signal Station)
2		Gasoline										Shipyards dept.
Total 7				Total 25				Total 5				

表II-5-(2)-7 油处理剂及び消火剂

Location		Dispersant	Foam Concentrate	Dry Chemical Powder
East branch		139 barrels	—	—
Port Said	On shore	10 barrels	145 barrels	—
	On tugs	12 tons	63.9 tons	2 tons
Ras el Eah		53 barrels	63 barrels	—
EL Tineh		27 barrels	40 barrels	—
EL Cap		26 barrels	5 barrels	—
EL Kantara		55 barrels	5 barrels	—
EL Ballah		71 barrels	—	—
EL Ferdan		54 barrels	—	—
Ismailia	On shore	123 barrels	100 barrels	—
	On tugs	11.6 tons	74.6 tons	9 tons
Tousun		—	—	—
Deversoir		125 barrels	—	—
Kabrit		120 barrels	—	—
Geneffa		51 barrels	—	—
EL Shalloufa		52 barrels	—	—
Suez	On shore	100 barrels	37 barrels	—
	On tugs	8 tons	58 tons	3 tons

3) 訓練

油防に関する訓練は、曳船乗組員及び信号所の職員を対象に油回収器、オイルフェンス及び油処理剤の取扱実施訓練を年3回位各1回約12名を実施している。また外国のTraining School等へ職員を派遣し1981年から現在まで英国へ1回1名、仏国へ3回2名(うち1人2回受講)の訓練を実施している。

消防に関しては、市消防局で毎週1回6日間コースで30名～40名を全ての分野の職員を対象に火災処理知識の取得研修を実施している。

講義内容は、
・火災原因
・消火器材の種類使用法(水及び携帯用消火器)
・水の得方
・ホースの取扱法
・破壊法
・現場への侵入法
・救命法

但し、これらは船火事についてではなく Shipyard や Work Shop Factory等の陸上火災に対処するためのものである。外国における訓練は1981年に英国に1名を派遣し、6週間の訓練を実施している。この受講者は現在 Public Relation Dep'tに配属されており、事故発生時には召集されることとなっている。

4) メンテナンスの状況

(I) 資機材の整備

現有の資機材は担当者により良く整備されている。

(II) 1983年前半に調達される機器

- i) 可搬式、オイルフェンス 150m, ホイリーの沿岸用オイルフェンス, 織みあげの引張力15,900 kgでコンテナ(半分サイズ)の中にリール巻きで入っている。
- ii) 固定式オイルフェンス 150m, ホーリーの沿岸用オイルフェンス
- iii) フレキシブルタンク 5個
- iv) シクロネ(050) 2台, $30 \text{ m}^3/\text{h}$
- v) せき型回収器 1台, $20 \text{ m}^3/\text{h}$

(III) 1983年後半に調達される機器

- i) 3200トン型瀬取り用バージ
- ii) 沿岸港内用防除船(カタマラン型せき型回収, セットリング及び貯蔵量の最大, $300 \text{ m}^3/\text{h}$)

(IV) 1984年に調達される機器

3,200トン型瀬取り用バージ

(V) 考慮中の消防船

多目的消防船

- i) 操舵室の上部に $5,500 \text{ G}/\text{min}$ のノズル
- ii) 前部甲板に $2,500 \text{ G}/\text{min}$ のノズル2本

- iii) 水面上 15m の塔に 1,500 G/min の泡消火ノズル
- iv) ウォーターカーテン
- v) 濃縮型の泡消火剤又は油処理剤の容量 900 ガロンのタンク
- vi) 油処理剤用機器

総ポンプ能力 6,000 G/min

vii) 速力

28 ノット

vi) 考慮中のトランジットチーム

トランジットチームとして油防除及び火災消火の教育訓練を受けた次のスペシャリストチームの設置を検討中である。

Head of the team (Ismailia)	—	Ismailia	Certificate checker	2
			Fire chief	1
			Pollution officer	1
			Crew members	4
			Salvage Section	
		Port Said	Certificate checker	2
			Fire chief	1
			Pollution officer	1
			Crew members	4
			Salvage Section	
		Suez	Certificate checker	2
			Fire chief	1
			Pollution officer	1
			Crew members	4
			Salvage Section	

(3) 建設, 維持工事

1) 浚渫工事

(i) SCAが現在, 運河の機能を維持するために保有している浚渫船は13隻である。これら浚渫船の主要な諸元は表Ⅱ-5-(3)-1に示すとおりである。浚渫船の主な使い分けに関しては, 出入航路: 自航ポンプ式浚渫船, 運河内: 非航ポンプ式浚渫船, 港内: 非航バケット式浚渫船となっている。

表Ⅱ-5-(3)-1 SCAの保有浚渫船

No.	Name	Type	H.P.	Length (m)	Breadth (m)	Draught (m)	Max. Dredging Depth (m)	M ³ /H
1	Tarek Ibn Zaid	Cutter Suction	10,000	119.3	19.5	3.8	30	1800
2	Al Seddiek	Cutter Suction	10,000	121.32	21.0	3.8	30	1800
3	Al Khattab	Cutter Suction	10,000	121.32	21.0	3.8	30	1800
4	Mahmoud Younes	Cutter Suction	5,500	97.3	15.0	3.5	25.3	800
5	Khofo	Cutter Suction	5,500	76.19	14.93	4.36	21	800
6	10th Ramadan	Cutter Suction	3,300	60.0	13.5	2.6	19	400
7	26th July	Cutter Suction	2,450	75.75	13.0	2.7	18	700
8	Zenobia	Cutter Suction	1,700	42.7	9.3	1.5	18	200
9	1st Septem.	Cutter Suction	1,700	42.7	9.3	1.5	18	200
10	Salah E-Din El Ayoubi	Hopper Suction	15,000	120.5	19.6	8.5	30	2200
11	Oboor Port Said	Hopper Suction	15,000	116.3	20.8	8.5	30	2200
12	Mina 1	Bucket	Bucket cap. 750 ℓ	61.3	12.06	3.65	24.65	300
13	Mina 2	Bucket	Bucket cap. 550 ℓ	58.0	11.8	3.65	22.3	200

(ii) 第I期拡張工事後の運河内の浚渫作業は, 日本業者で施工されたGreat Bitter Lake内の錨地の1部を除いてSCA保有の浚渫船で施工されている。SCA保有の浚渫船が運河内で行っている浚渫作業内容は, Great Bitter Lakeの錨地の拡幅以外にLake Timsahの北側およびKabrit Bypassで維持浚渫だけでなく, 同時に第II期拡張計画のI部分を施工している。施工区域および内容はPart Said Approach Channelの増深(-20.0m→-25.0m), Port Said West Channelの増深(-15.0m→-15.5m), Km19~45間の拡巾・増深(拡幅: 175m→225m, 160m→210m; 増深: -19.5m→-20.0m)およびKabrit East Channelの拡幅等である。(図Ⅱ-5-(3)-1参照)

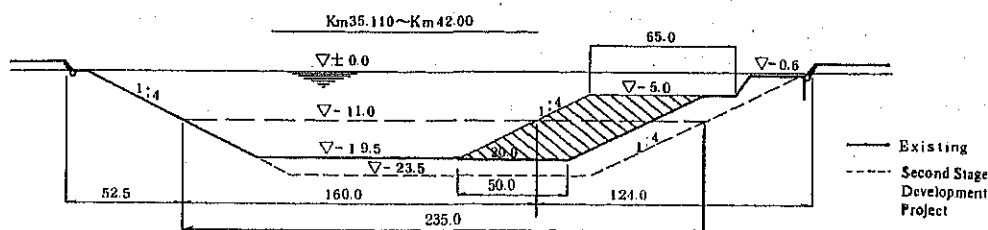


図 II-5-(3)-1 第 II 期拡張計画の標準断面

通航船舶と運河内で浚渫作業を行っている作業船との事故を避けるため、作業船は次の方法で施工している。

- i) 通航船舶が通過する場合、原則として航路内に、浚渫船およびアンカー等の付属設備を置かない。S C A の浚渫船は運転用アンカーとして通常、運河の両側にある係船柱を使用している。
- ii) 浚渫船は通航船舶が通過する予定時刻の最低 30 分前には、船路ブイラインの外側に移動し、通過を待つ。

(a) 3ヶ所あるMain Officeの所轄Officeが通航船舶の通過予定時刻を2時間前に無線で浚渫船に連絡する。3ヶ所のMain Officeと各々の受持範囲は次のとおりである。

Port Said Office: Port Said 泊地, Hm 195 ~ Km 51

Ismailia Office: Km 51 ~ 105

Suez Office : Km 105 ~ Hm 85, Suez 泊地

(b) 無線連絡を受けた浚渫船は、船長判断で運転を止め、通航船舶の通過予定時刻の最低 30 分前には移動が完了する様に移動を開始する。

通常、移動に 30 分必要なので、通過予定時刻の 1 時間前に運転を止める(移動に必要な時間の内訳を表 II-5-(3)-2 に示す)

表 II-5-(3)-2 浚渫船の移動所要時間

Item	Time (minutes)	Note
Pipe Line Washing	5	In the case of a pipe line length of 1800 meters
Ladder Lowered	3	
Spud up	2	
Swing to the Right (Forepart)	6	
Spud Lowered	2	
Ladder up	3	
Swing to the Right (Afterpart)	7	
Ladder Lowered	2	
Total	30	

浚渫船船長に、移動完了をTransit Departmentに連絡する義務はないがウインチ等の故障の為、移動出来ない場合は状況を連絡する。その後、Transit Departmentは、通航船舶に乗船しているPilotに状況を連絡する。連絡を受けたPilotは、状況に応じて通航船舶の速度を落とすとか、停止して次の連絡を待つ。

(c) 浚渫船が、何等かの理由で、完全には航路ブイラインの外側に移動できない場合には、Pilotは浚渫船船長と打合せを行い、解決策がない場合には、Pilotの判断で通航する。

(d) 拡幅浚渫の場合、マンモスタンカーが通過する以外は、航路ブイラインの外側で運転を続ける。

増深浚渫の場合、航路ブイラインの外側で、航行船舶の通過を待つ。

(e) 当然ながら、全Pilotは、その日の浚渫船の位置および通航船舶の隻数、吃水管等に関して連絡を受けている。

(f) 無線(UHF, VHF)の使い分けは表Ⅱ-5-(3)-3のとおりである。

表Ⅱ-5-(3)-3 無線の使い分け

Place	Type of Wireless	Note
Main Offices	UHF	Port Said, Ismailia, Suez (They have VHF too but they are not using it)
Signal Stations	VHF	Ras El Ish, El Tina, El Cap, El Kantara, El Bailah, El Firdan Tusun, Deversoir, El Kabrit, Geneffe, El Shallufa
Pilots	UHF	
Pilot Boats	VHF	
Tugboats	UHF, VHF	
Transit Vessels	VHF	
Dredgers	UHF, VHF	

2) 深浅測量

維持浚渫の時期および場所は、深浅測量 (Port Said Approach Channel を3ヶ月毎, Lake Timsah の北側を2年毎, Lake Timsah の南側を3年毎に行うことになっている) の結果に従って決められている。

測量方法は次のとおりである。

(i) Port Said Approach Channel 区域は「Sea Fix System」を装備した測量船で横断測量を10m間隔に行っている。

Sea Fix System : 電波測距機, コンピューター, 音響測深器 (ATLAS DESO 20) で構成されており, 自動的に測量船の位置を計測し, 深浅図を画くことができる。

(ii) 運河内およびSuez Approach Channel区域の深浅測量は音響測深器(ATLAS DESO 20)を用いて、縦断測量(運河中心線のみ)を行っているが、再測をした方が良いと思われる場所およびPilotに要請された場所に関しては、ポータブル音響測深器(RS-61S型)又はレッドを用いて25m間隔で横断測量を行っている。この場合、音響測深器とレッドを併用して用いることはしていない。縦断測量と横断測量の結果を比較すると、表Ⅱ-5-(3)-4に示すように運河中心における水深は、ほとんど等しいことが分る。

しかしながら、運河中心部の水深が計画水深を満足していても、その他の部分が満足しているといえないので1年又は2年に一度運河全体の細部測量が必要である。

表Ⅱ-5-(3)-4 縦断測量と横断測量結果の比較

Location	Design Depth	Depth by the Survey of the Cross Section				Depth by the Survey on the Center Line
		Survey Date	Depth of Center	Deepest Depth	Shallowest Depth	Survey Date 4.6.1983
Hm 190	-20.0 ^m	13. 7.1983	-21.0 ^m	-21.0 ^m	-20.8 ^m	-21.0 ^m
180	-20.0	13. 7.1983	-20.2	-20.7	-19.3	-20.7
170	-20.0	13. 7.1983	-20.2	-20.6	-19.2	-20.6
150	-20.0	1. 7.1983	-19.9	-20.2	-17.8	-20.2
120	-20.0	1. 7.1983	-20.4	-20.6	-17.6	-20.4
100	-20.0	1. 7.1983	-19.2	-19.5	-18.0	-19.4
90 (East)	-20.0	1. 7.1983	-22.4	-22.9	-18.9	-21.6
80 (East)	-20.0	1. 7.1983	-20.8	-22.3	-18.2	-21.1
70 (East)	-20.0	1. 7.1983	-20.0	-20.2	-17.0	-20.2
21.5 (West)	-15.5	1. 7.1983	-14.8	-14.8	-11.0	-14.8
Km 17.0 (East)	-19.5	15. 9.1983	-19.2	-20.0	-18.2	-19.5
17.0 (West)	-19.5	15. 9.1983	-19.3	-20.0	-18.5	-19.5
17.5	-19.5	17. 9.1983	-19.2	-21.3	-18.8	-19.7
42.45	-19.5	14. 9.1983	-21.8	-21.8	-18.8	-20.8
43.6	-19.5	14. 9.1983	-21.0	-21.5	-19.0	-20.4
47.5	-19.5	14. 9.1983	-19.8	-20.7	-19.2	-19.2
48.4	-19.5	11. 9.1983	-19.0	-19.7	-18.5	-19.3
51.0	-19.5	11. 9.1983	-21.1	-21.2	-19.4	-20.9
51.7 (West)	-15.5	11. 9.1983	-16.1	-16.4	-14.8	-16.0
59.8 (West)	-15.5	11. 9.1983	-16.4	-17.0	-12.6	-16.2
71.0	-19.5	10. 9.1983	-20.6	-21.2	-19.3	-20.3
81.0	-19.5	10.10.1983				-20.1
86.78	-19.5	2.10.1983	-20.4	-21.6	-19.1	-20.3
95.2 (East)	-19.5	12. 9.1983	-20.7	-20.8	-19.6	-21.0
95.2 (West)	-15.5	27. 9.1983	-17.6	-17.8	-15.8	-17.6
119.8 (East)	-19.5	29. 9.1983				-19.3
119.8 (West)	-15.5	29. 9.1983				-15.2

3) SCA浚渫船の稼働状況(1981~1982年)

SCAは第I期拡張工事完了後、引き続いて浚渫船15隻(非航ポンプ式浚渫船10隻, 自航ポンプ式浚渫船2隻, 非航バケット式浚渫船3隻)を用いて維持浚渫と, 第II期拡張計画の一部を同時に施工している。

浚渫土量は1981年に45,153,699 m³, 1982年に38,351,368 m³合計83,505,067 m³である。

1981, 1982年の各浚渫船の稼働状況を表II-5-(3)-5~9に, および運転能率を表II-5-(3)-10~11に, 又, これら浚渫船で浚渫された区域を図II-5-(3)-2に示す。

今後の工事で主力浚渫船となると思われる5,000馬力以上の浚渫船の稼働率は69%であり1日当り運転時間は16時間51分である。この1日当りの運転時間は, 拡幅浚渫が主であった場合であり, 維持浚渫が主になればかなり減少すると思われる。

現在, 浚渫船Nefertiti, Ramsis, Khafrahは使用されていない。

表 II-5-1(3)-5 SCA 直営浚渫船の稼働状況 (1981~1982年)

No.	Name of Dredger	Type	H.P.	1981												1982													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Tarek Ibn Ziad	Cutter Suction	10,000							24	30	24	28	30	30	31	27	31	27	31	21	26	25	24	23	16			
2	Al Seddiek	"	10,000	29		28	30	29	26	31	25	26	30	30	31	28	28	31	30	30	30	23	1	4	31	30	31		
3	Al Karrab	"	10,000	15	28	31	30	31	30	31	29	26	30	30	26	30	27	31	30	31	30	30	29	29	19				
4	Mahmoud Younes	"	5,500	28	28	16	27	30	26	28	27	24	23	25	30	14	25	31	25	14									
5	Khofo	"	5,000	18	20	22				15	31	30	18	21	10	28	20	27	24	13	18	27	4	12	11	23	12		
6	10th Ramadan	"	3,360									7	11	10															
7	26th July	"	2,450	27	18	31	30	31	21							17	27	31	27	31	30	31	11	7	31	28	30		
8	Zenobia	"	1,700	27	14	7	24	2							5														
9	1st September	"	1,700																		20	23	27	31	7	22	3		
10	Nefertiti	"	400	9	22	27	8			17	15		8	18	11	26	28	14		1	31	25	19	24	28	31	30	28	
11	Salah E-Din El Ayoubi	Hopper Suction	2x1600	30	27	31	29	31	30	5	25	30	30	30	30	31	31	10		30	31	30	30	31	29	31	29	31	
12	Ramsis	"	2x750	29	26	31	29	12				5	30	30	30	31	21												
13	Mina 1	Bucket	Bucket Cap. 750ℓ	24	27	31	29	27	29	22																	20	31	
14	Mina 2	"	Bucket Cap. 550ℓ	7				19	28	25	29	28	28	30	31	8	24	17		24	26	30	19	7	30	30	29		
15	Khafrah	"	Bucket Cap. 850ℓ	3	26	20	29	30	30	31	27	21	29	19	4														

表 II - 5 - (3) - 6 S C A 直營浚渫船の稼働状況(1)

Name of Dredger: Tarek Ibn Ziad (Cutter Suction, 10,000 H.P.)

Items	1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area													
Dredging Volume (m ³)													
Operation Dates (D)													
Operation Hours (H)													
Dumping Area													

Name of Dredger: Al Seddiek (Cutter Suction, 10,000 H.P.)

Items	1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area													
Dredging Volume (m ³)													
Operation Dates (D)													
Operation Hours (H)													
Dumping Area													

Name of Dredger: Al Kastab (Cutter Suction, 10,000 H.P.)

Items	1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area													
Dredging Volume (m ³)													
Operation Dates (D)													
Operation Hours (H)													
Dumping Area													

Name of Dredger: Mahmoud Younes (Cutter Suction, 5,500 H.P.)

Items	1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area													
Dredging Volume (m ³)													
Operation Dates (D)													
Operation Hours (H)													
Dumping Area													

Items	1982												Sub-Total	Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Location of Dredging Area															
Dredging Volume (m ³)															
Operation Dates (D)															
Operation Hours (H)															
Dumping Area															

Items	1982												Sub-Total	Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Location of Dredging Area															
Dredging Volume (m ³)															
Operation Dates (D)															
Operation Hours (H)															
Dumping Area															

Items	1982												Sub-Total	Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Location of Dredging Area															
Dredging Volume (m ³)															
Operation Dates (D)															
Operation Hours (H)															
Dumping Area															

Items	1982												Sub-Total	Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Location of Dredging Area															
Dredging Volume (m ³)															
Operation Dates (D)															
Operation Hours (H)															
Dumping Area															

表 II-5-1(3)-7 SCA直營浚渫船の稼働状況(2)

Name of Dredger: Khofo (Cutter Suction, 5,000 H.P.)

Item	1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area	No. 139-30 No. 139-30 No. 139-30 No. 139-30												
Dredging Volume (m ³)	84,150	119,225	104,770			90,775	87,800	30,270	154,480	67,600	267,300	1,106,370	
Operation Dates (D)	18	20	22			15	31	30	28	21	20	28	213
Operation Hours (H)	318:00	351:00	399:00			221:30	532:00	269:15	281:30	174:40	527:10	3,861:10	
Dumping Area	Dike No. 3, 4, 5												

Name of Dredger: 10th Remadah (Cutter Suction, 3,300 H.P.)

Item	1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area													
Dredging Volume (m ³)													209,240
Operation Dates (D)													28
Operation Hours (H)													454:40
Dumping Area													

Name of Dredger: 26th July (Cutter Suction, 2,450 H.P.)

Item	1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area	No. 5-175 No. 5-175 No. 5-175 No. 5-175 No. 5-175 No. 5-175 No. 5-175 No. 5-175 No. 5-175 No. 5-175 No. 5-175 No. 5-175												
Dredging Volume (m ³)	155,635	102,420	171,900	180,775	174,310	104,950							889,970
Operation Dates (D)	27	18	31	30	31	21							158
Operation Hours (H)	336:30	299:00	520:00	456:30	422:00	273:30							2,327:30
Dumping Area	East												

Name of Dredger: Zanobia (Cutter Suction, 1,700 H.P.)

Item	1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area	No. 5-615 No. 6-085 No. 54-55 No. 54-55 No. 54-55 No. 54-55 No. 54-55 No. 54-55 No. 54-55 No. 54-55 No. 54-55 No. 54-55												
Dredging Volume (m ³)	51,925	22,500	17,675	69,605	3,600								173,880
Operation Dates (D)	27	14	7	24	2								79
Operation Hours (H)	261:00	114:55	117:00	454:30	28:30								1,028:45
Dumping Area	West												

Item	1982												Sub-Total	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Location of Dredging Area	No. 105-300 No. 105-300 No. 105-300 No. 105-300 No. 105-300 No. 105-300 No. 105-300 No. 105-300 No. 105-300 No. 105-300 No. 105-300 No. 105-300													
Dredging Volume (m ³)	105,300		204,208	256,315	116,770	181,613	51,578	6,000	10,800	250	149,840	70,225	1,140,843	2,286,613
Operation Dates (D)	20		27	24	13	18	27	4	12	11	23	12	191	404
Operation Hours (H)	280:15		512:30	411:30	228:00	326:15	362:15	62:00	204:00	284:00	361:00	145:45	3,101:00	6,642:10
Dumping Area	West Dike													

Item	1982												Sub-Total	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Location of Dredging Area														
Dredging Volume (m ³)													0	209,540
Operation Dates (D)													0	28
Operation Hours (H)													0	454:40
Dumping Area														

Item	1982												Sub-Total	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Location of Dredging Area	No. 170-900 No. 170-900 No. 170-900 No. 170-900 No. 170-900 No. 170-900 No. 170-900 No. 170-900 No. 170-900 No. 170-900 No. 170-900 No. 170-900													
Dredging Volume (m ³)	170,900	165,120	177,300	300,860	101,750	133,815	196,015	79,450	50,850	265,490	231,055	244,880	3,847,575	2,794,545
Operation Dates (D)	17	27	31	27	31	30	31	11	7	31	28	30	301	659
Operation Hours (H)	608:00	643:00	551:00	433:00	528:00	504:00	494:30	178:30	118:00	571:30	474:00	486:30	5,252:00	7,578:30
Dumping Area	North of Gantrah													

Item	1982												Sub-Total	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Location of Dredging Area														
Dredging Volume (m ³)													0	173,880
Operation Dates (D)													0	79
Operation Hours (H)													0	1,028:45
Dumping Area														

表 II-5-1(3)-8 SCA直営浚渫船の稼働状況(3)

Name of Dredger: Ist September (Cutter Suction, 1,700 H.P.)

Items	Year 1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area													
Dredging Volume (m ³)													0
Operation Dates (D)													0
Operation Hours (H)													0
Dumping Area													

Name of Dredger: Mefertiti (Cutter Suction, 400 H.P.)

Items	Year 1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area	Kanaza	Port Sids	Tiamah	Tiamah	Kanaza							Ballah	
Dredging Volume (m ³)	6,480	11,825	22,750	6,550	10,880	6,005			3,490	11,040	8,150	21,120	111,010
Operation Dates (D)	9	22	27	8	17	15			8	18	11	26	161
Operation Hours (H)	118:10	323:30	363:50	97:50	188:00	154:00			96:00	240:10	132:40	363:10	2,057:20
Dumping Area													

Name of Dredger: Salah E-Din El Ayoubi (Hopper Suction, 2x1600 H.P.)

Items	Year 1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area	Im. 70-90	Im. 70-120	Im. 70-130	Im. 70-130	Im. 70-130	Im. 67-100	Im. 67-100	Im. 67-100	Im. 67-100	Im. 70-100	Im. 70-90		
Dredging Volume (m ³)	771,740	629,950	885,000	681,000	876,000	925,500	96,000	609,000	754,500	765,000	762,000	790,500	8,566,190
Operation Dates (D)	30	27	31	29	31	30	5	25	30	30	30	31	379
Operation Hours (H)	461:00	423:00	518:10	481:30	573:30	511:19	63:30	422:10	517:40	525:56	488:03	503:44	5,441:40
Dumping Area													

Name of Dredger: Ramfis (Hopper Suction, 2x750 H.P.)

Items	Year 1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area	Im. 25-45	Im. 25-45	Im. 25-45	Im. 25-45	Im. 25-45	Im. 25-45	Im. 25-45	Im. 25-45	Im. 25-45	Im. 25-45	Im. 25-45	Im. 25-45	Im. 25-45
Dredging Volume (m ³)	264,200	231,000	289,400	242,500	104,500								
Operation Dates (D)	28	26	31	29	12								
Operation Hours (H)	341:35	309:37	399:33	374:54	162:55								
Dumping Area													

Items	Year 1982												Sub-Total	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Location of Dredging Area					Sarakayeh		Tiamah							
Dredging Volume (m ³)					8,215	41,196	36,475	42,560	12,810	27,085	3,750		376,085	
Operation Dates (D)					20	23	27	31	7	22	3		133	
Operation Hours (H)					232:00	297:00	334:00	397:00	84:00	219:40	34:00		1,599:40	
Dumping Area														

Items	Year 1982												Sub-Total	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Location of Dredging Area	Ballah			Ballah		Ballah	Port Said	Ballah				Ballah	Tiamah	
Dredging Volume (m ³)	27,570	3,200		370	17,540	15,700	8,620	14,400	19,250	21,600	18,400	14,780	156,980	
Operation Dates (D)	28	14		1	31	25	19	24	28	31	30	28	259	
Operation Hours (H)	370:00	61:30		6:00	352:30	312:50	174:00	271:30	344:40	388:20	368:50	314:50	2,985:00	
Dumping Area														

Items	Year 1982												Sub-Total	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Location of Dredging Area	Im. 70-90			Im. 70-90		Im. 70-90	Im. 70-120	Im. 70-120	Im. 60-120	Im. 60-120	Im. 70-120	Im. 70-120	Im. 50-90	
Dredging Volume (m ³)	771,000	271,500		925,400	1,002,000	948,000	930,000	1,021,000	931,500	999,000	924,000	930,000	9,455,500	
Operation Dates (D)	31	10		30	31	30	30	31	29	31	29	31	313	
Operation Hours (H)	486:26	142:06		488:10	521:25	499:20	485:13	521:49	485:40	516:30	479:09	507:10	5,137:18	
Dumping Area														

Items	Year 1982												Sub-Total	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Location of Dredging Area	Im. 25-55	Im. 20-55												
Dredging Volume (m ³)	285,300												285,300	
Operation Dates (D)	21												21	
Operation Hours (H)	256:36												256:36	
Dumping Area														

表Ⅱ-5-(3)-9 SCA直營浚渫船の稼働状況(4)

Name of Dredger: Minn 1 (Bucket)

Items	1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area	No. 7, 40												
Dredging Volume (m ³)	42,600	44,840	76,730	77,260	77,440	100,200	73,430						693,590
Operation Dates (D)	24	27	31	29	27	29	22						189
Operation Hours (H)	231:40	251:55	360:55	370:40	328:55	401:30	317:00						2,224:35
Dumping Area													

Items	1982												Sub-Total	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Location of Dredging Area	No. 4, 85													
Dredging Volume (m ³)											804,820	894,225	712,460	
Operation Dates (D)											20	31	240	
Operation Hours (H)											249:50	432:28	642:10	
Dumping Area														2,904:45

Name of Dredger: Minn 2 (Bucket)

Items	1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area	No. 7												
Dredging Volume (m ³)	18,220			54,570	89,810	28,220	86,680	139,700	128,040	95,530	104,650	123,310	844,780
Operation Dates (D)	7			19	28	35	29	29	28	28	30	31	254
Operation Hours (H)	67:25			201:00	334:40	322:10	388:55	414:50	398:05	358:45	368:55	399:05	3,253:50
Dumping Area													

Items	1982												Sub-Total	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Location of Dredging Area	No. 3, 40													
Dredging Volume (m ³)	35,840	95,000	68,660	61,100	63,300	63,400	63,400	37,000	16,200	81,600	71,400	72,930	1,533,350	
Operation Dates (D)	8	24	17	24	26	26	30	39	7	30	30	29	244	
Operation Hours (H)	106:03	320:30	233:45	329:15	361:55	369:19	239:05	90:50	422:20	415:20	422:20	406:15	3,314:45	
Dumping Area														6,564:35

Name of Dredger: Khafraa (Bucket)

Items	1981												Sub-Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Location of Dredging Area	No. 3, 30												
Dredging Volume (m ³)	5,500	63,070	35,010	73,920	90,060	89,000	64,590	57,600	47,710	54,770	36,410	4,380	612,080
Operation Dates (D)	3	26	20	29	30	30	31	27	21	29	19	4	269
Operation Hours (H)	20:40	226:10	144:00	270:55	335:35	323:55	275:05	282:40	207:40	256:50	142:25	24:50	2,494:45
Dumping Area													

Items	1982												Sub-Total	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Location of Dredging Area	No. 3, 013													
Dredging Volume (m ³)													0	
Operation Dates (D)													0	
Operation Hours (H)													0	
Dumping Area														2,494:45

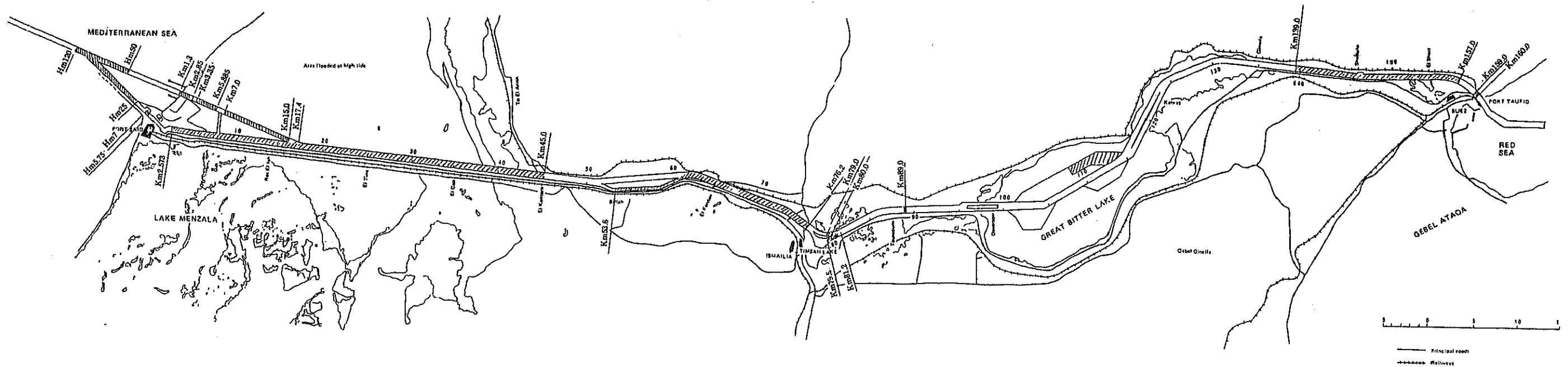


図 II-5-(3)-2 SCA 直営浚渫船で浚渫された区域 (1981~1982年)

表 II-5-1(3)-10 SCA直営浚渫船の運転能率(1981年)

Name	Type	H.P.	Operating Months	Operating Day	Operating Hours	Operating hours per Day	Dredging Volume (m ³)	Dredging Volume per Operating Hour (m ³)
Tarek Ibn Ziad	Cutter Suction	10,000	(7 ~ 12) 6	166	2,731:35	16:27	4,302,165	1,575
Al Seddiek	"	10,000	(1, 3 ~ 12) 11	315	5,592:45	17:45	10,699,660	1,913
Al Kattab	"	10,000	(1 ~ 12) 12	337	6,088:05	18:04	12,795,885	2,102
Mahmoud Younes	"	5,500	(1 ~ 12) 12	312	4,602:15	14:45	1,365,379	297
Khofo	"	5,000	(1 ~ 3, 6 ~ 12) 10	213	3,561:10	16:43	1,106,570	311
10th Ramadan	"	3,300	(9 ~ 11) 3	28	454:40	16:14	209,540	461
26th July	"	2,450	(1 ~ 6) 6	158	2,327:30	14:44	888,970	382
Zenobia	"	1,700	(1 ~ 5) 5	79	1,028:45	13:01	173,580	169
1st September	"	1,700	-	-	-	-	-	-
Neferriti	"	400	(1 ~ 4, 6 ~ 7) (9 ~ 12) 10	161	2,057:20	12:47	111,010	54
Salah E-Din El Ayoubi	Hopper Suction	2x1,600	(1 ~ 12) 12	329	5,441:40	16:32	8,546,190	1,571
Ramsis	"	2x750	(1 ~ 5, 8 ~ 12) 10	253	3,196:32	12:38	3,002,300	939
Mina 1	Bucket	Bucket Cap. 750 ^g	(1 ~ 7) 7	189	2,224:35	11:46	493,590	222
Mina 2	"	Bucket Cap. 550 ^g	(1, 4 ~ 12) 10	254	3,253:50	12:49	846,780	260
Khafrah	"	Bucket Cap. 850 ^g	(1 ~ 12) 12	269	2,494:45	9:16	612,080	245
Total			126	3,063			45,153,699	

表 II-5-(3)-11 SCA 直営浚渫船の運転能率 (1982年)

Name	Type	H.P.	Operating Months	Operating Day	Operating Hours	Operating hours per Day	Dredging Volume (m ³)	Dredging Volume per Operating Hour (m ³)
Tarek Ibn Ziad	Cutter Suction	10,000	(1 ~ 11) 11	282	4,835:00	17:09	8,532,455	1,765
Al Seddiek	"	10,000	(1 ~ 12) 12	297	4,986:00	16:47	7,114,400	1,427
Al Kattab	"	10,000	(1 ~ 10) 10	286	5,197:30	18:10	7,928,715	1,525
Mahmoud Younes	"	5,500	(1~5, 12) 6	114	1,654:00	14:30	609,875	369
Khofo	"	5,000	(1, 3~12) 11	191	3,101:00	16:14	1,160,043	374
10th Ramadan	"	3,300	-	-	-	-	-	-
26th July	"	2,450	(1 ~ 12) 12	301	5,252:00	17:27	1,847,575	352
Zenobia	"	1,700	-	-	-	-	-	-
1st Stember	"	1,700	(5 ~ 11) 7	133	1,599:40	12:02	174,085	109
Nefertiti	"	400	(1~2, 4~12) 11	259	2,985:00	11:32	156,980	53
Salah F-Din El Ayoubi	Hopper Suction	2x1600	(1~2, 4~12) 11	313	5,137:18	16:25	9,655,500	1,879
Ramsis	"	2x750	(1) 1	21	226:36	10:47	285,300	1,259
Mina 1	Bucket	Bucket Cap- 750L	(11 ~ 12) 2	51	682:10	13:23	219,870	322
Mina 2	"	Bucket Cap- 550L	(1~3, 4~12) 11	244	3,314:45	13:35	666,570	201
Khafrah	"	Bucket Cap- 850L	-	-	-	-	-	-
Total			105	2,492			38,351,368	

第6章 運河利用者調査

Canal Pilot, 通航船の船長およびスエズ運河通航経験のある日本人船長を対象にアンケート調査を行い, Canal Pilot から26通, 通航船船長から304通, 日本人船長から98通の回答を得た。

以下はそれを整理したものである。

(1) 通航船の船長からの回答

表Ⅱ-6-(1)-1 回答者の船種別乗船船舶

Type	Size (G/T)					
	~ 10,000	10,000 ~ 50,000	50,000 ~ 100,000	100,000 ~	Unknown	Total
General Cargo	65	42		1	2	110
Container	32	32	7		1	72
Tanker	6	42	8	5		61
Others	5	53	1		2	61
Total	108	169	16	6	5	304

表Ⅱ-6-(1)-2 原因・場所・種類別の感じた危険の数

Cause	Kind	Collision			Grounding			Total
		Improper Aids to Navigation	Narrow Area	Others	Improper Aids to Navigation	Narrow Area	Others	
Port Said Waiting Area		1	2		5		2	10
Port Said		5	2	7	36	3	7	60
In the Canal		1		2	4	2	6	15
Suez		4	2	4	13	1	4	28
Suez Inner Anchorage			1					1
Suez Waiting Area		3	2		2			7
Total		14	9	13	60	6	19	121

(2) 運河のPilotからの回答

表 II - 6 - (2) - 1 運河のPilotからの回答の要約

Grounding		
Causes	Bank irregularities	3
	Improper aids to navigation	5
	Narrow area	2
	Strong wind or current	2
Comments		
	Buoys should be well maintained	5
	More proper aids to navigation	4
	Increase speed	3
	Better communication with center concerned	1
	Better cooperation with tug boats	1
	Others	2

(3) 日本人船長からの回答

表 II - 6 - (3) - 1 回答者の運河通航経験

Experience	Responsibility	
	As Master	As Navigator
1 ~ 2 years	21	7
3 ~ 5	26	15
6 ~ 10	25	17
11 ~ 20	9	19
21 ~	1	11
Total	82	69

表 II - 6 - (3) - 2 回答者の乗船船舶の種類

Type	Size (G/T)				Total
	~ 10,000	10,000 ~ 50,000	50,000 ~ 100,000	100,000 ~	
Container Vessel	6	38	17		61
Tanker		23	5	2	30
G/C Vessel & Others	11	31	2		44
Total	17	92	24	2	135

表Ⅱ-6-(3)-3 コンテナの原因・船型・種類別の感じた危険の数

Cause	Kind Size (G/T)	Collision between Vessels					Collision with Others					Grounding					Others					Total
		5,000 ~ 5,000	10,000 ~ 10,000	50,000 ~ 10,000	100,000 ~ 50,000	Total	5,000 ~ 5,000	10,000 ~ 10,000	50,000 ~ 10,000	100,000 ~ 50,000	Total	5,000 ~ 5,000	10,000 ~ 10,000	50,000 ~ 10,000	100,000 ~ 50,000	Total	5,000 ~ 5,000	10,000 ~ 10,000	50,000 ~ 10,000	100,000 ~ 50,000	Total	
Narrow Water		2	19	3	24			6		6		1	7	3	11				3		3	44
Small Curvature		1	1		2			2		2			3		3				1		1	8
Complexity of Meeting		2	19	2	23			3		3			3	2	5				1		1	32
Shallow Effect				1	1			1	1	2		1	4	4	9							12
Improper Aids to Navigation			11	4	15			4	2	6			3	5	8				4	1	5	34
Strong Current			5	1	6			4	2	6			16	7	28				2		2	37
Others		4	18	3	25			8		8		1	14	3	18			1	8	3	12	63
Sub Total		9	73	14	96			28	5	33		3	50	24	77			1	19	4	24	230
Total		96					33					77					24					

表Ⅱ-6-(3)-4 タンカーの原因・船型・種類別の感じた危険の数

Cause	Kind Size (G/T)	Collision between Vessels					Collision with Others					Grounding					Others					Total	
		5,000 ~ 5,000	10,000 ~ 10,000	50,000 ~ 10,000	100,000 ~ 50,000	Total	5,000 ~ 5,000	10,000 ~ 10,000	50,000 ~ 10,000	100,000 ~ 50,000	Total	5,000 ~ 5,000	10,000 ~ 10,000	50,000 ~ 10,000	100,000 ~ 50,000	Total	5,000 ~ 5,000	10,000 ~ 10,000	50,000 ~ 10,000	100,000 ~ 50,000	Total		
Narrow Water				2		2			3		3			3		3			1			1	9
Small Curvature													1		1								1
Complexity of Meeting				5		5							1		1								6
Shallow Effect								1		1			3	1	4								5
Improper Aids to Navigation				3		3																	3
Strong Current					1	1							1	4	5								6
Others				6	1	7							2	1	3								10
Sub Total				16	2	18			4		4			11	6	17			1			1	41
Total		18					4					17					1						

表Ⅱ-6-(3)-5 貨物船・その他の船舶の原因・船型・種類別の
感じた危険の数

Kind Size (G/T) Cause	Collision between Vessels					Collision with Others					Grounding					Others					Total
	5,000 ~ 5,000	10,000 ~ 10,000	50,000 ~ 50,000	100,000 ~ 100,000	Total	5,000 ~ 5,000	10,000 ~ 10,000	50,000 ~ 50,000	100,000 ~ 100,000	Total	5,000 ~ 5,000	10,000 ~ 10,000	50,000 ~ 50,000	100,000 ~ 100,000	Total	5,000 ~ 5,000	10,000 ~ 10,000	50,000 ~ 50,000	100,000 ~ 100,000	Total	
Narrow Water			8	1	9			3		3			13		13						25
Small Curvature				1	1			1	1	2			1		1						4
Complexity of Meeting		1	9		10			1		1			1		1						12
Shallow Effect								2		2		1	3		4						6
Improper Aids to Navigation		1	4		5		2			2		1	8		7			1		1	17
Strong Current		1	4	1	6		2	4		6			7		7			2		2	21
Others		2	12		14			4		4			13		13		1	1	1	3	34
Sub Total		5	37	3	45		4	15	1	20		2	46		48		1	3	1	6	119
Total		45					20					48					6				

表 II - 6 - (3) - 6 全船舶の原因・場所・種類別の感じた危険の数

Kind	Collision between Vessels										Collision with Others							Grounding							Total	
	Narrow Water	Small Curvature	Complexity of Meeting	Shallow Effect	Improper Aids to Navigation	Strong Current	Others	Sub Total	Narrow Water	Small Curvature	Complexity of Meeting	Shallow Effect	Improper Aids to Navigation	Strong Current	Others	Sub Total	Narrow Water	Small Curvature	Complexity of Meeting	Shallow Effect	Improper Aids to Navigation	Strong Current	Others	Sub Total		
Position																										
Cause																										
Suez Approach and Waiting Area	4		7	2	2	6	19	1								1	1	1	1	2	2	1	1	6	26	
Suez Inner Anchorage	10		10	2	2	17	42			2	1					2	5	2	1	2	7	1	4	18	65	
Port Tewfiq								1								1	3	1	2	1	3	1	1	11	12	
Little Bitter Lake and El Kabrit (km 116 ~ 134)												2					2	9	3	1	1	5	6	25	28	
Great Bitter Lake (km 94 ~ 116)	4	1	1	1	1	4	13				1					1	2	1		2			3	6	21	
Lake Timsah (km 73 ~ 82)																		2	1		4	1	1	2	11	11
El Ballah (km 50 ~ 62)	1				1		2										1			2			4	7	9	
Port Said Bypass (km 2 ~ 20)					1		1	1	1			1					2	2		2	4	8	1	17	20	
Port Said	15	2	12	13	13	13	68	13	2	4	10	10	8	47	14	1	3				8	20	16	62	177	
Port Said Approach and Waiting Area	1		9	1	6	2	4	23		1						4	2	7					1	1	31	
Total	35	3	39	3	26	19	169	16	2	7	4	11	14	13	67	35	7	6	15	28	40	33	164	400		

表Ⅱ-6-(3)-7 コメントの要約

Simplification of booking notice	41
Improvement of communications at waiting areas	61
Sure anchorage instructions	37
Widening of anchorages	54
Canal pilots should board at waiting areas	55
Increased and improved maintenance of aids to navigation	22
Widening of the Canal	19
Doubling of the Canal	35
Improvement of the Canal transit system	15
Improvement of the communications system	24
Improvement of the operation of tugs and escort tugs	18
Give information not only to pilots but also to master	28
Others	29
Total	438

第7章 環境条件

現況の運河環境については、“運河沿いの環境(1976)”，インタビューおよび討論から得た情報および調査団が実施した運河水質調査の結果に基づき分析した。

(1) 人口と資産

図Ⅱ-7-(1)-1は運河沿いの人口および主な公共施設の分布を示したものである。

当初、3大都市附近については、1 Kmの範囲、また、その他の運河部分については沿岸から500 m以内について分析を行う予定であったが、資料制約から人口に関しては行政区毎の統計を前提に分析を実施し、また、資産に関しては、公共施設等の重要な施設を中心に調査分析した。

1976年時点のPort Said, Ismailia, Suezにおける人口は、各々78,363人, 17,000人, 29,219人であり、この3大都市で運河沿いの全人口の75%を占めている。

Port SaidからIsmailiaの間には、Kantara, Firdamを除いて町らしい町はなく、これらの町の周辺に農地が散在するだけである。IsmailiaからSuezの間は、Lake TimsahおよびGreat Bitter Lakeに沿って多くの小さな町が連続的に存在するが、それらを除けば、ほとんど農地として使用されている。公共施設としては、11個所の信号所、フェリー岸壁を含めた多くの係船岸壁、道路および鉄道が顕著なものである。

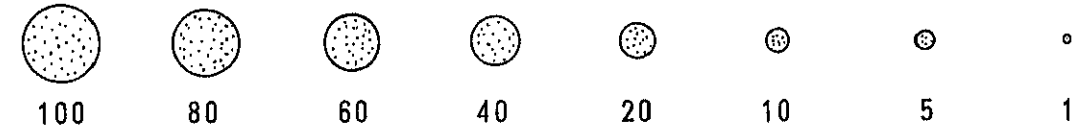
通航船の火災や爆発等の事故がこれら公共施設の近くで発生した場合、施設がその機能を失うことが予想され、その結果、住民の生活が著しく影響を受けることとなる。運河沿いに点在する都市を結ぶ主要路線であるこれらの道路や鉄道線路を災害から保護するために、運河とこれら施設との間に砂堤を設けることは一つの方策であろう。

この砂堤は、また、通航船舶の航行に際し横風の影響を小さくすることにも有効と考えられる。

以上の公共的資産および運河沿いに点在している個人の家屋を除けば運河沿いの他の区域は砂漠であり考慮すべき資産はない。

References :

1. Population Rank (unit : thousand)



2. Signal Stations

3. Mooring Facilities

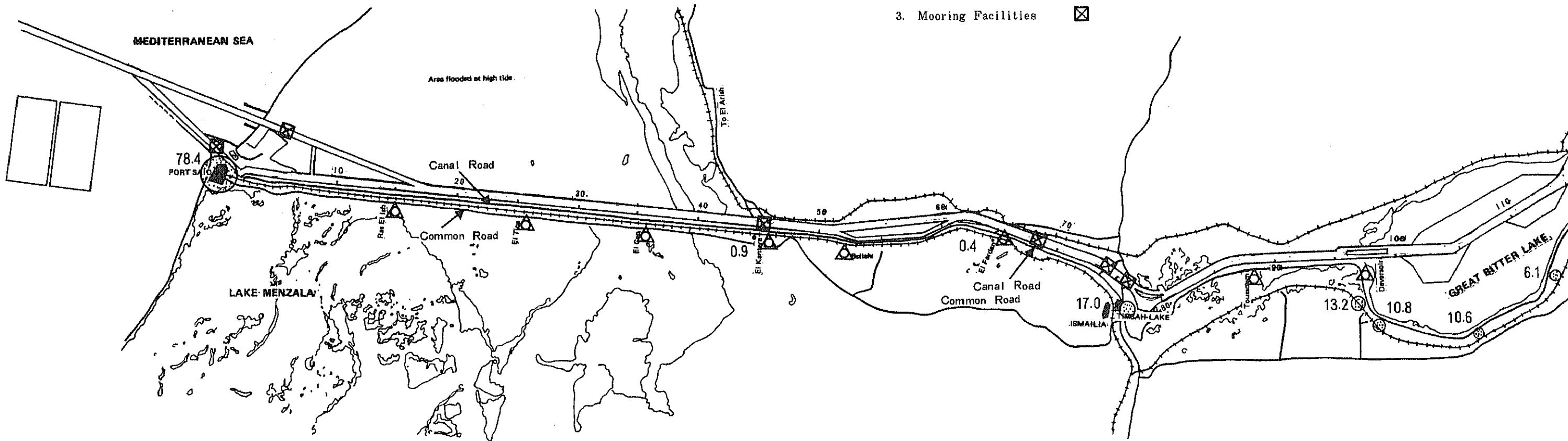
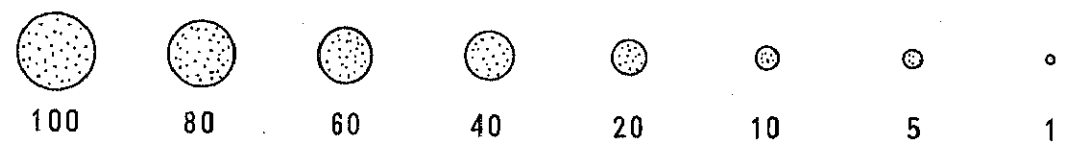


図 II-7-(1)-1 運河沿いの環境

ences :

1. Population Rank (unit : thousand)



2. Signal Stations

3. Mooring Facilities

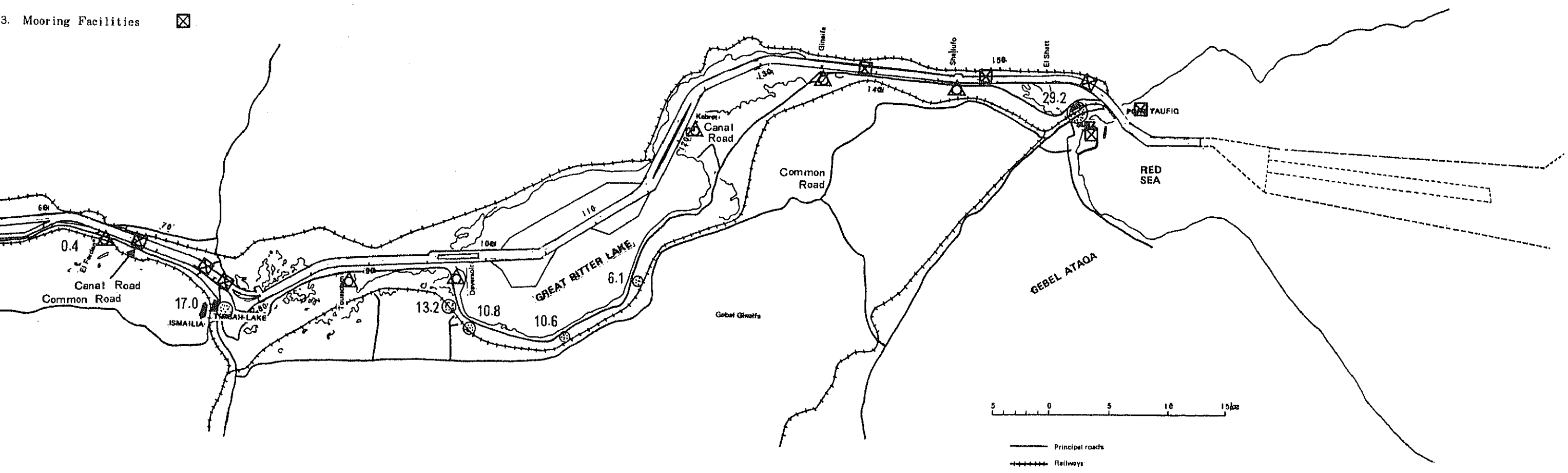


図 II-7-(1)-1 運河沿いの環境

(2) 水 質

運河の水質を分析するため、現地調査期間中に運河内から21個の資料を採取した。この資料採取は、資料の分析前に水質が変化することを可能な限り回避するため、現地調査終了直前(1983年10月)に行った。資料の採取方法としては、浮遊物の混入を防ぐために採取点を護岸から離し、かつ水面下約15cmに採水ピンを沈める方式によった。また、分析に当っては日本工業規格(JIS)に従うことにしたが、これは日本政府が環境の分野における最新の世界的傾向を考慮して定めた確実な分析方法であり、今回の調査に最適なものと考えたからである。

分析の対象とした環境項目は、運河の一般的水質を明らかにすること、およびコンピューターシミュレーションのための境界条件を定めるという観点から選定した。これらは、化学的酸素要求量(COD)、塩素イオン濃度(Cl^-)、PH濃度(PH)、蒸発残留物量(SS)、溶存酸素量(DO)、水温および油性成分量^{*1}(OCB)の7項目である。

*¹ 油性成分 イソオクタン、セタンおよびペンセンの混合物

表Ⅱ-7-(2)-1は資料採取場所と分析結果を示したものであり、図Ⅱ-7-(2)-1は分析結果を図化したものである。

CODの最大値は、Suez湾のオイルバース近くの測点21で得られた7.4mg/l(ppm)であり最小値はLittle Bitter Lakeの西側の地点での2.8mg/l(ppm)であった。

COD値は概ね3~7ppmを示しており、この値は一般的には漁業や水泳には不相当と考えられる水準であるが、水域としては安全な環境であることを表す限界値とされている。

Cl^- の最高値は測点17で観測され、最低値はLake Timsahの西側の測点11で観測されている。測点11での値は他と比較して著しく小さいが、COD値が高いことを考慮すると、何か特殊な環境条件下にあったものと判断される。PH値は極めて一定しており、全体に低いアルカリ性であることを示している。

SSの値は、3つの測点の集団、すなわち、10ppmまたはそれ以下の測点、10~20ppmおよび20ppmまたはそれ以上の測点に分けることができる。最高値は、Port Said港内およびBitter Lakeの合流地点からLittle Bitter Lakeの中央にかけて記録されている。

DOの試験結果によれば最小値が4.1ppm、平均値は5.8ppmであり、運河全体を通じて許容値内にある。

水温は平均約25℃であり、最高水温と最低水温の差はわずか2.1℃である。油性成分が今回抽出されなかったことから、現在のところ少くとも致命的な油汚染はないものと思われる。

図Ⅱ-7-(2)-1は分析した各指標の値の変化を運河の距離(位置)と対比させて図化したものである。

COD値が一般に大きな都市付近で悪くなっているが、これは生活污水などの都市下水が未処理のまま運河内に自由に放流されていることと密接な関係があるものと思われる。

Cl^- 値は極めて特徴的に変化している。すなわち、測点11における値を除いて、運河の南側の測点の Cl^- 値が北側のそれよりも高い値を示している。これは、南側の湖の底に岩塩の層があり、これから水中に溶け出した塩素イオンが観測値を大きくしているものと思われる。

PH値については、運河全体に亘って、地点差が見られない。

SSの試験結果によれば、測点16,17の値が極めて高いが、これは調査期間中の潮汐の影響か

ら、この測点付近は潮流が小さく、このために微粒子および溶する物質がこの区域に滞留し易くなったからであると判断できる。

DO試験の結果からは、運河の南側の値が北側よりも大きく、南側の水質がより良好な環境を保っていると言える。これは運河の水温と関係があり、図Ⅱ-7-(2)-2に示しているように南側の水温は北側より低く動物や植物プランクトンによる活動を抑制しているからだと思われる。

結論として、現在の運河の水質はその汚染度から、既に好ましい環境としての限界に達していると言える。

表 II-7-(2)-1 水質分析結果

	Items		PH	SS (mg/l)	DO (mg/l)	Temperature (°C)	OCB (mg/l)
	Name	Location					
1	Port Said (1)	Hm 50 West Entrance	8.1	22.9	5.5	24.6	ND
2	Port Said (2)	Hm 30 Near Tip of East Breakwater	8.2	-	5.3	24.8	-
3	Port Said (3)	Km 2 in Harbour	8.1	18.4	4.2	25.1	ND
4	Ras El Ish	Km 14 West Channel	8.0	19.6	4.1	25.0	-
5	El Tina	Km 25	8.1	12.2	5.2	25.5	-
6	El Cap	Km 35	8.2	9.5	5.5	25.6	ND
7	El Kantara	Km 45	8.2	-	5.2	25.5	-
8	El Ballah	Km 55 West Branch	8.1	6.8	5.9	25.5	-
9	El Firdan	Km 62.5 Near Jancture	8.2	4.8	5.9	25.9	-
10	Ismailia	Km 77 Near Sailing Club	8.1	6.7	5.8	25.8	-
11	Lake Timah	Km 78 West Side	8.0	6.3	5.9	25.1	ND
12	Toussoum	Km 87	8.2	6.7	5.9	25.7	-
13	Deversoir	Km 97.5 West Branch	8.2	6.5	6.1	25.8	ND
14	Fayed	Km 104 West Side of Great Bitter Lake	8.3	11.1	7.6	25.8	-
15	Fanara Quay	Km 111 - ditto -	8.2	-	7.1	26.0	ND
16	El Kabrit	Km 121 West Branch	8.3	65.6	6.5	25.2	-
17	Geziret El Hiraba	Km 128 West Side of Little Bitter Lake	8.2	25.4	5.9	24.8	ND
18	Gtineifa	Km 134.5 Entrance to Little Bitter Lake	8.2	8.6	5.9	24.3	ND
19	El Shallufa	Km 146	8.2	6.5	5.7	24.2	ND
20	Port Taufiq	Km 160 in Harbour	8.2	7.5	5.8	24.0	-
21	Suez	Hm 47.5 Near Oil Berth	8.2	5.0	5.9	24.0	ND

Note: 1. Samplings were conducted on Oct. 10, 1983 at St. 1 to 10 and Oct. 11, 1983 at St. 11 to 21.

2. The columns marked with a bar (-) means that the sample of the location was not analyzed for the item.

3. The "ND" means that the oily matter could not be extracted.

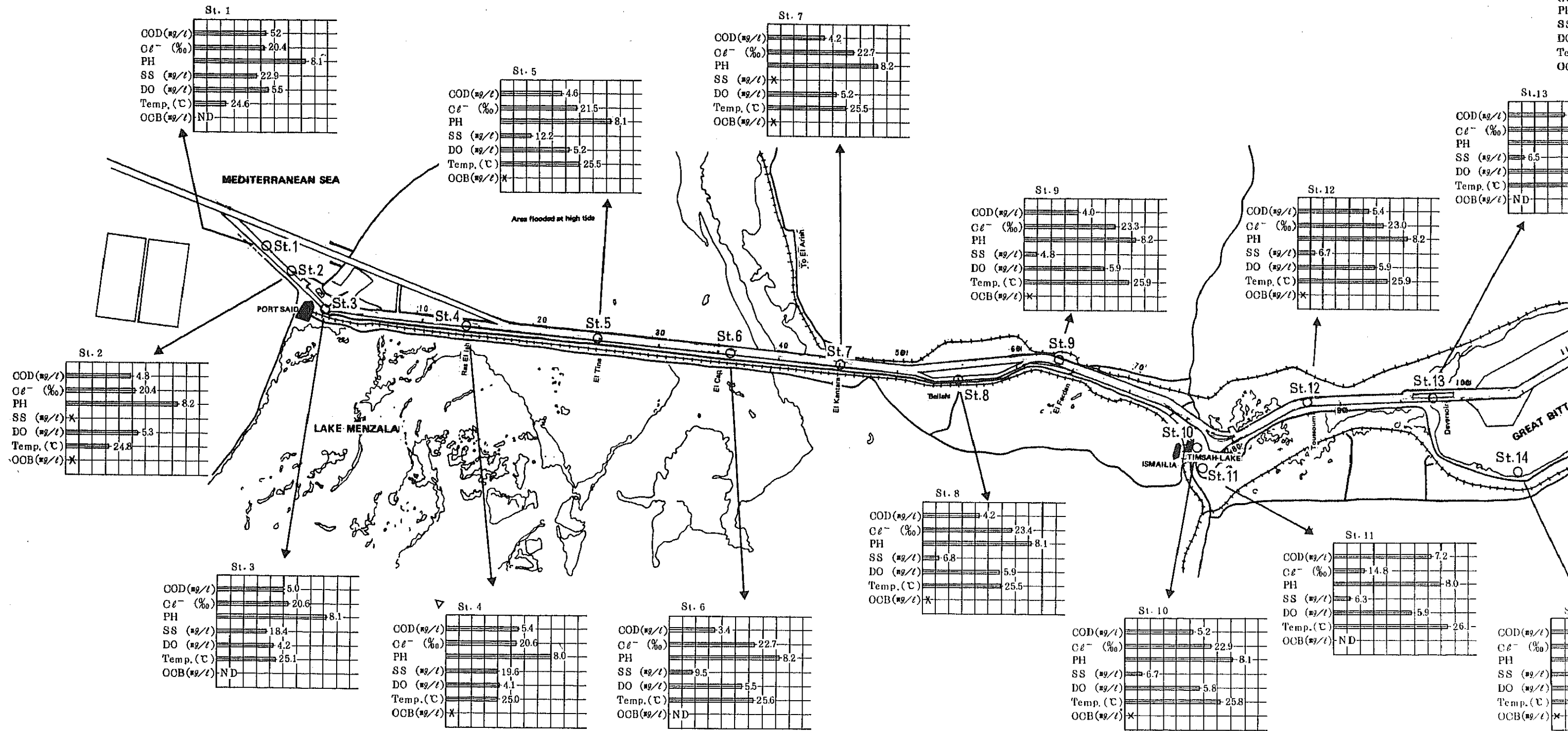
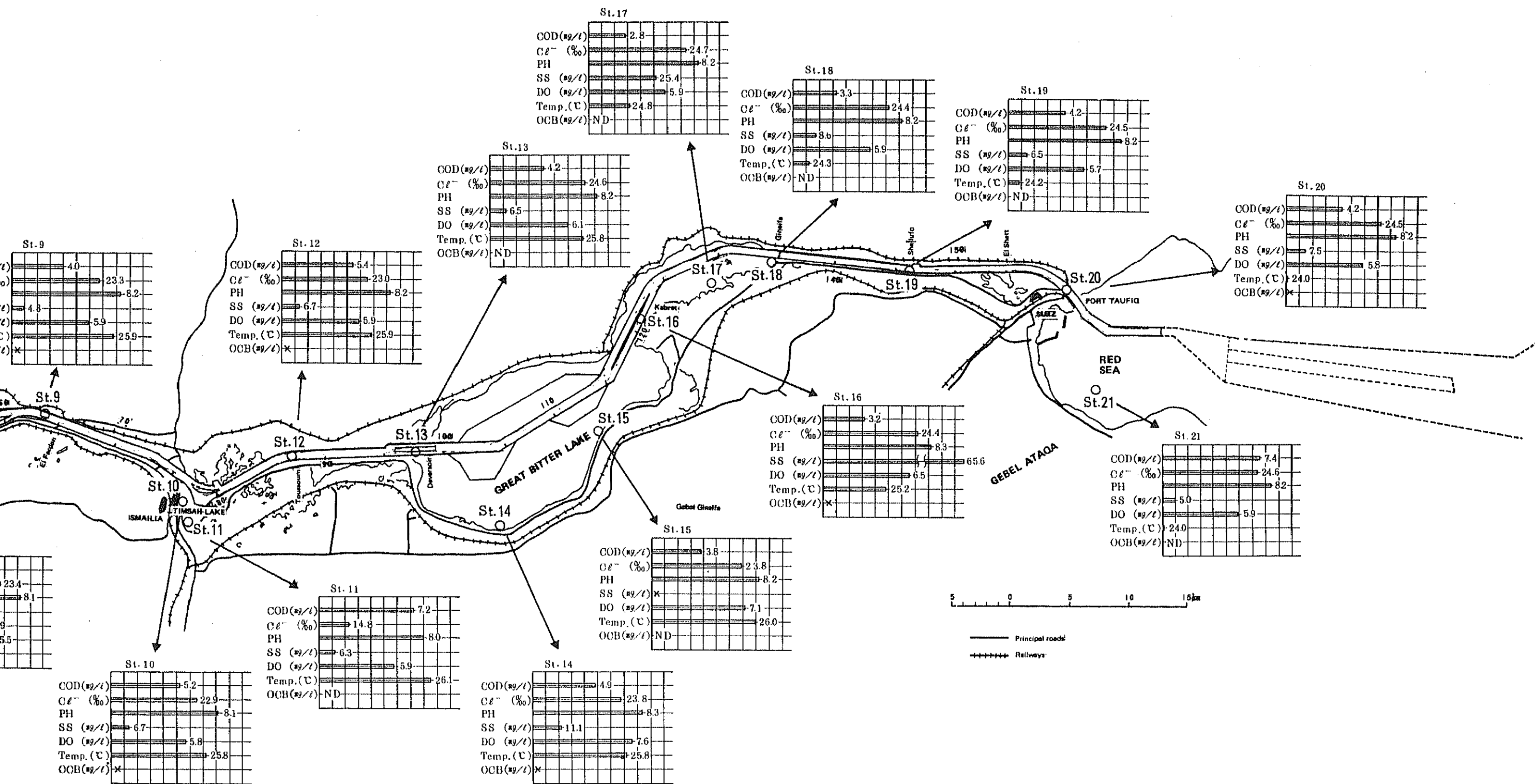
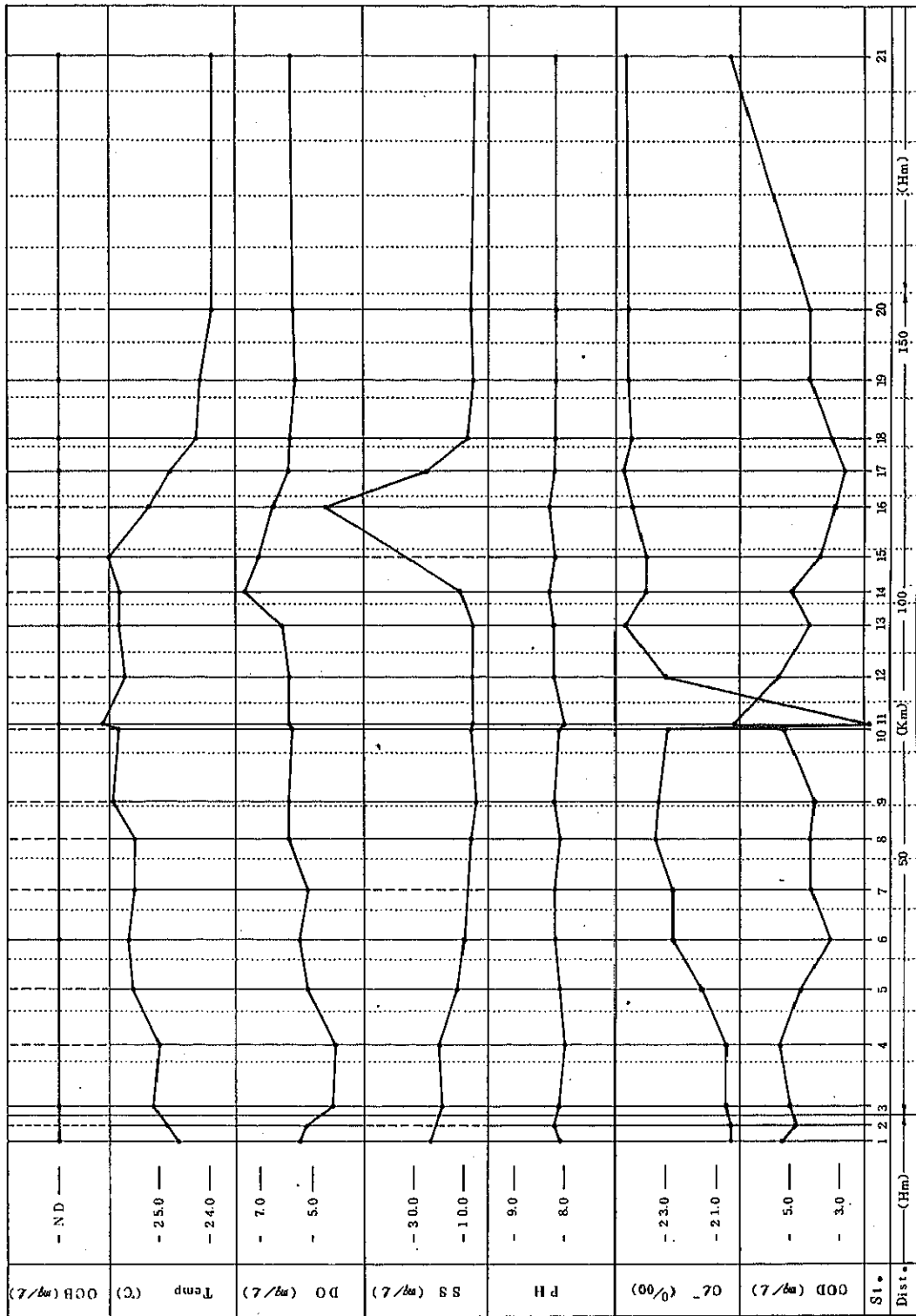


図 II-7-(2)-1 運河沿いの測点別水質



Note: Items marked x were not analyzed.

図II-7-(2)-1 運河沿いの測点別水質



Note: Vertical dotted lines show that the sample was not analyzed for the item.

図 II-7-2-2 運河内の測点と水質の関係

