

付 録 E

潮流 (Robertsport地区)

本調査海域の沿岸部の潮流を把握する為に4地点-3m層と-12m層の2層について、自記流向流速計により2昼夜連続観測を実施し、流況調査を行なった。各点共に最強時の流向は、略沿岸に平行な方向を示し測得最大流速は、0.4ノットであった。

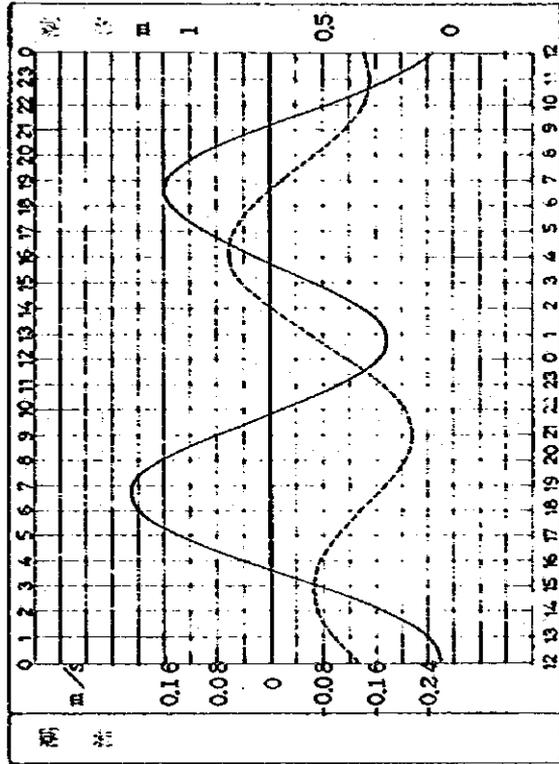
観測点資料

測点	位置		観測層海面下	観測期間
	西経	北緯		
No1	11°-23'-13"	6°-45'-10"	-3m・-12m	1978.11.29~12.1
No2	11°-23'-25"	6°-44'-21"	-3m・-12m	12.1~12.4
No3	11°-21'-20"	6°-41'-44"	-3m・-12m	12.11~12.13
No4	11°-16'-24"	6°-37'-40"	-3m・-12m	12.8~12.11

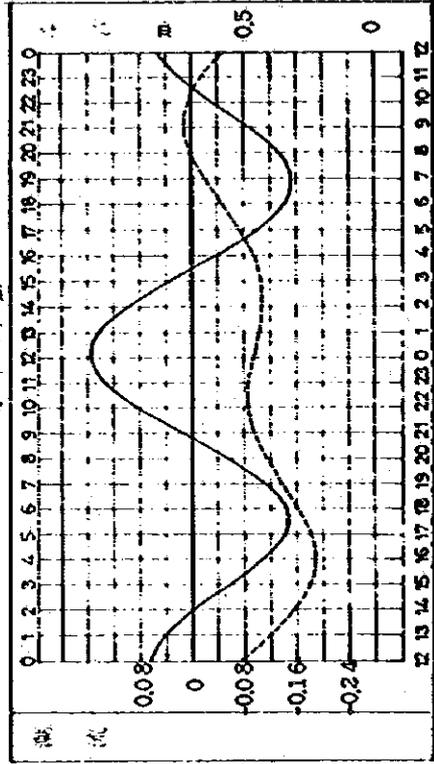
四季の潮汐と潮流曲線

----- St. 1 3.0 m (+53°)
 定 常 潮 型

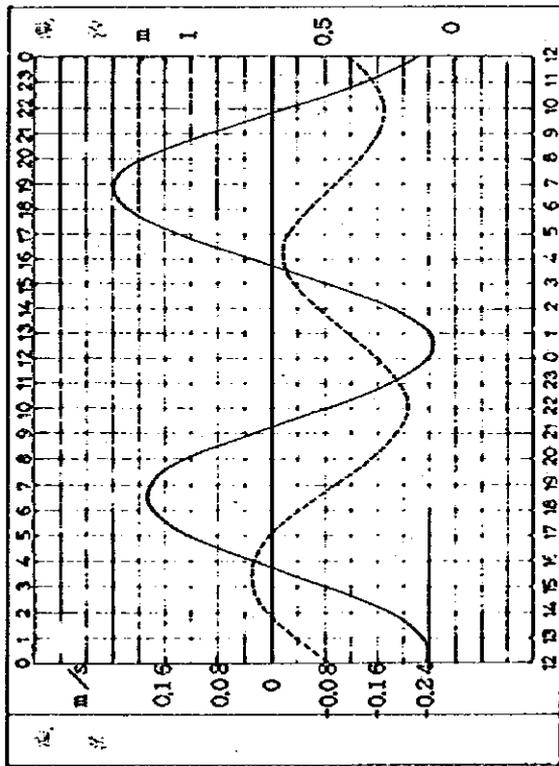
—— MONROVIA の潮汐
 各 季 潮 型



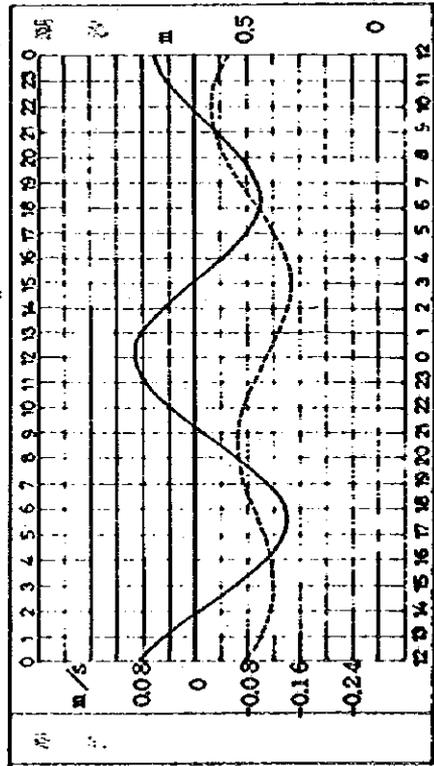
各 季 潮 型



各 季 潮 型



各 季 潮 型



各 季 潮 型

潮流橢圓要素表 (1 晝夜潮流調和分解)

測点	観測日 月 令	軸	M ₁			M ₂			M ₄			但 流	
			方向	流速 <small>m/sec</small>	時刻	方向	流速 <small>m/sec</small>	時刻	方向	流速 <small>m/sec</small>	時刻	方向	流速
St 1	1978 11 29 30	L	65°	0.064	18.2	42°	0.091	3.3	292°	0.016	2.5	186	0.090
		S	155	0.009	12.2	132	0.028	6.3	22	0.005	4.0		
3.0 ^m	28.8	S/L		0.140			0.310			0.310			
St 1	1978 11 29 30	L	42°	0.118	21.4	42°	0.085	1.1	7°	0.036	5.2	173	0.051
		S	132	0.022	3.4	132	0.052	4.1	97	0.005	3.7		
12.0 ^m	28.8	S/L		0.190			0.620			0.130			
St 2	1978 12 1 2	S	345°	0.130	3.2	360°	0.070	5.4	356°	0.039	5.3	190	0.078
		S	75	0.024	9.2	90	0.008	8.4	86	0.004	3.8		
3.0 ^m	1.5	S/L		0.180			0.110			0.090			
St 2	1978 12 1 2	L	310°	0.103	4.9	335°	0.061	7.9	10°	0.056	4.3	341	0.160
		S	40	0.058	22.9	65	0.018	10.9	100	0.017	2.8		
12.0 ^m	1.5	S/L		0.570			0.290			0.300			
St 3	1978 12 11 12	L	323°	0.051	10.1	299°	0.040	1.0	81°	0.044	3.7	302	0.031
		S	53	0.022	4.1	29	0.002	10.0	171	0.015	5.2		
3.0 ^m	11.4	S/L		0.430			0.040			0.340			
St 3	1978 12 11 12	L	280°	0.078	7.1	287°	0.047	0.0	319°	0.022	1.4	312	0.124
		S	10	0.000	13.1	17	0.001	3.0	49	0.006	2.9		
12.0 ^m	11.4			0.010			0.020			0.260			

潮流調和定数表 (1 晝夜比較計算) 基準点: St

	St 1 3.0 ^m			St 1 12.0 ^m			St 2 3.0 ^m		
	方向	流速 <small>m/sec</small>	遅角	方向	流速 <small>m/sec</small>	遅角	方向	流速 <small>m/sec</small>	遅角
M ₂	42°	0.068	87	42°	0.063	21	360°	0.055	162
S ₂	42	0.023	108	42	0.022	42	360	0.019	189
K ₂	42	0.006	108	42	0.006	42	360	0.005	189
K ₁	65	0.053	83	42	0.097	131	345	0.099	253
O ₁	65	0.012	12	42	0.022	60	345	0.022	182
P ₁	65	0.018	83	42	0.032	131	345	0.033	263

	St 2 12.0 ^m			St 3 3.0 ^m			St 3 12.0 ^m		
	方向	流速 <small>m/sec</small>	遅角	方向	流速 <small>m/sec</small>	遅角	方向	流速 <small>m/sec</small>	遅角
M ₂	335°	0.048	244	299°	0.037	24	287°	0.043	354
S ₂	335	0.016	265	299	0.013	45	287	0.015	15
K ₂	335	0.004	265	299	0.003	45	287	0.004	15
K ₁	310	0.079	277	323	0.044	116	280	0.069	71
O ₁	310	0.017	206	323	0.010	45	280	0.015	0
P ₁	310	0.026	277	323	0.015	116	280	0.023	71

潮流橈円要素表 (1 昼夜潮流調和分解)

測点	観測日 月 令	軸	M ₁			M ₂			M ₄			但 流	
			方向	流速 m/sec	時刻	方向	流速 m/sec	時刻	方向	流速 m/sec	時刻	方向	流速
St4 3.0 ^m	1978.12 10 11		292°	0.078	152	286°	0.040	3.5	5°	0.033	59	121	0.062
			22	0.009	9.2	16	0.002	65	95	0.004	14		
	10.2			0.110			0.04			0.130			
St4 12.0 ^m	1978.12 10 11	L	305	0.086	12.9	351	0.034	27	341	0.013	2.1	76	0.071
			S	35	0.022	18.9	81	0.002	11.7	71	0.002		
	10.2	S											
		S											
		S											
		S _L											
		L											
		S											
		S _L											
		L											
		S											
		S _L											
		L											
		S											
		S _L											

潮流調和定数表 (1 昼夜比較計算) 基準点:

	St 4			3.0 ^m				St 4			12.0 ^m				St		
	方向	流速	遅角	方向	流速	遅角		方向	流速	遅角	方向	流速	遅角		方向	流速	遅角
M ₂	286°	0.043	97	M ₂	351°	0.036	75	M ₂									
S ₂	286	0.015	118	S ₂	351	0.012	96	S ₂									
K ₂	286	0.004	118	K ₂	351	0.003	96	K ₂									
K ₁	292	0.079	173	K ₁	305	0.082	138	K ₁									
O ₁	292	0.018	102	O ₁	305	0.019	67	O ₁									
P	292	0.026	173	P	305	0.029	138	P									

M ₂				M ₂				M ₂								
S ₂				S ₂				S ₂								
K ₂				K ₂				K ₂								
K ₁				K ₁				K ₁								
O ₁				O ₁				O ₁								
P				P				P								

THE TIDAL CURRENT CURVES

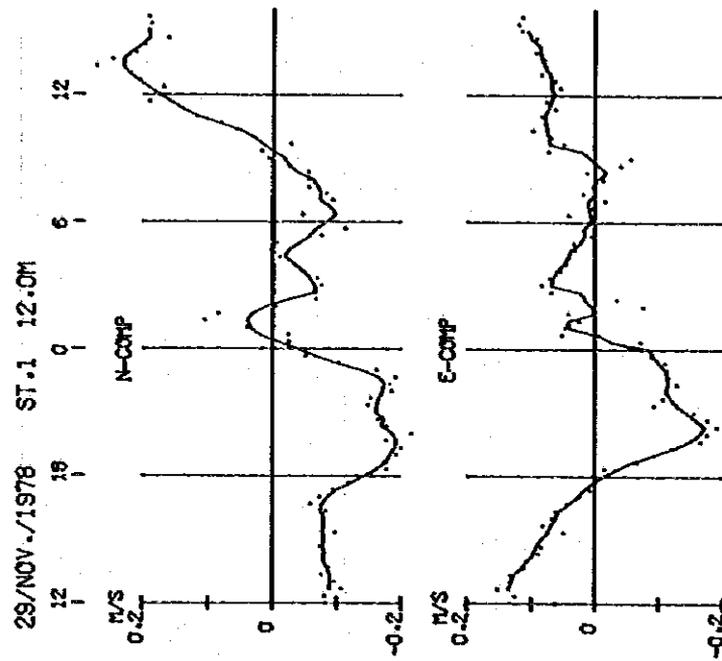
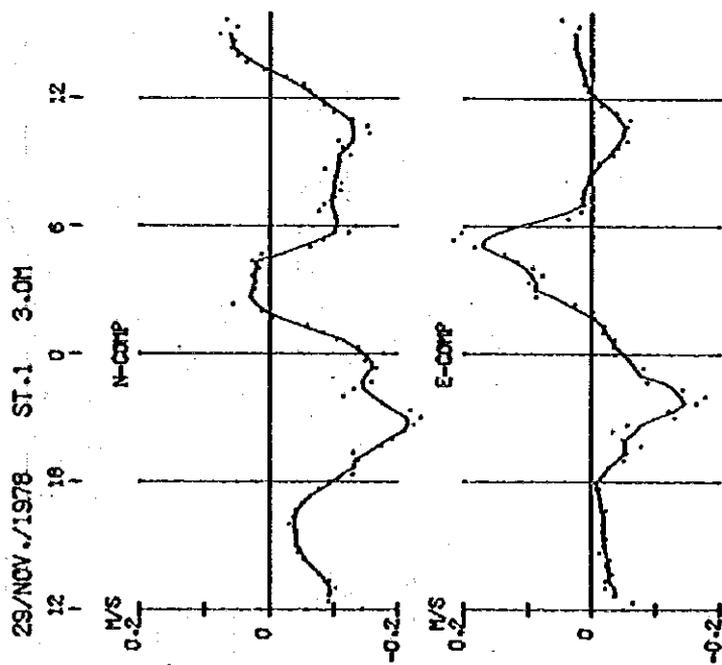


Fig E-4

THE TIDAL CURRENT CURVES

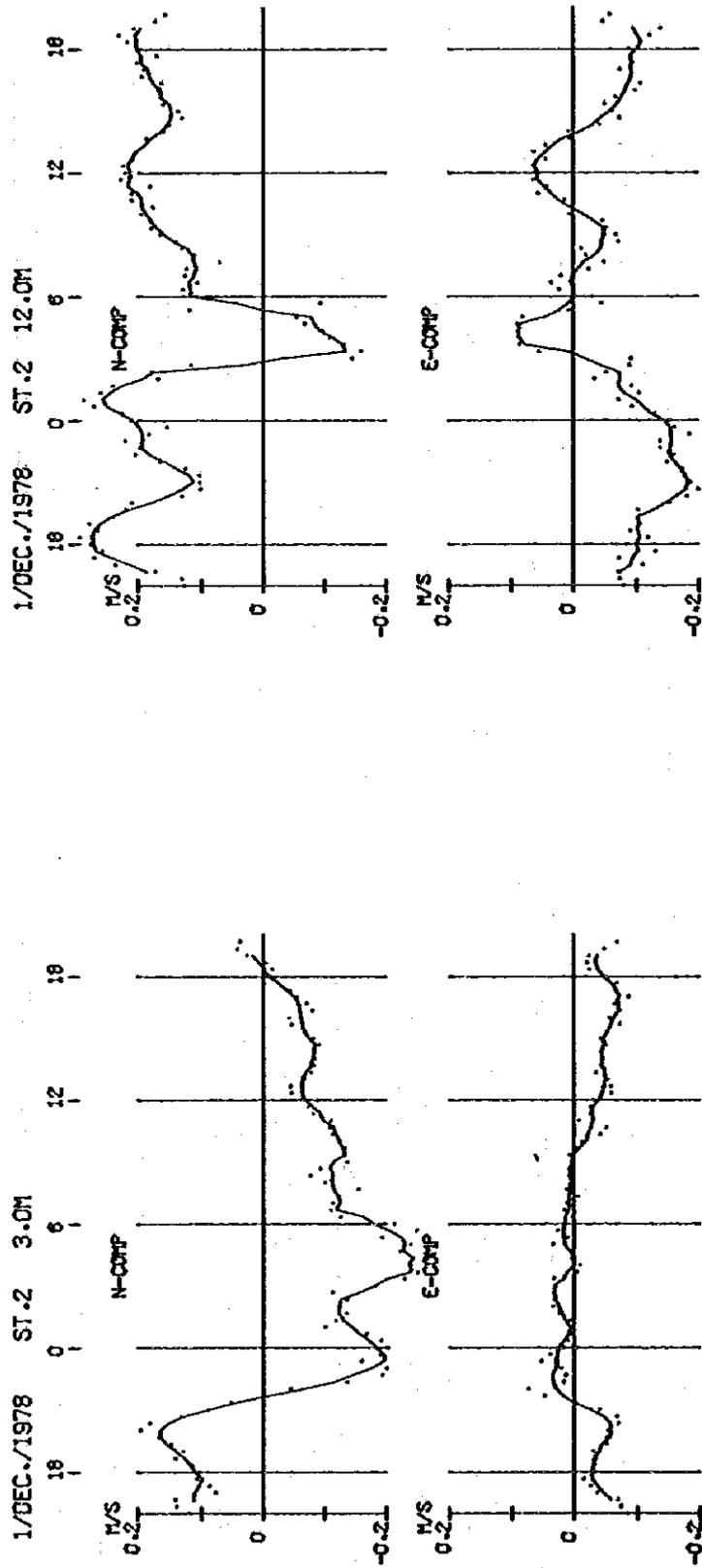


Fig E-5

THE TIDAL CURRENT CURVES

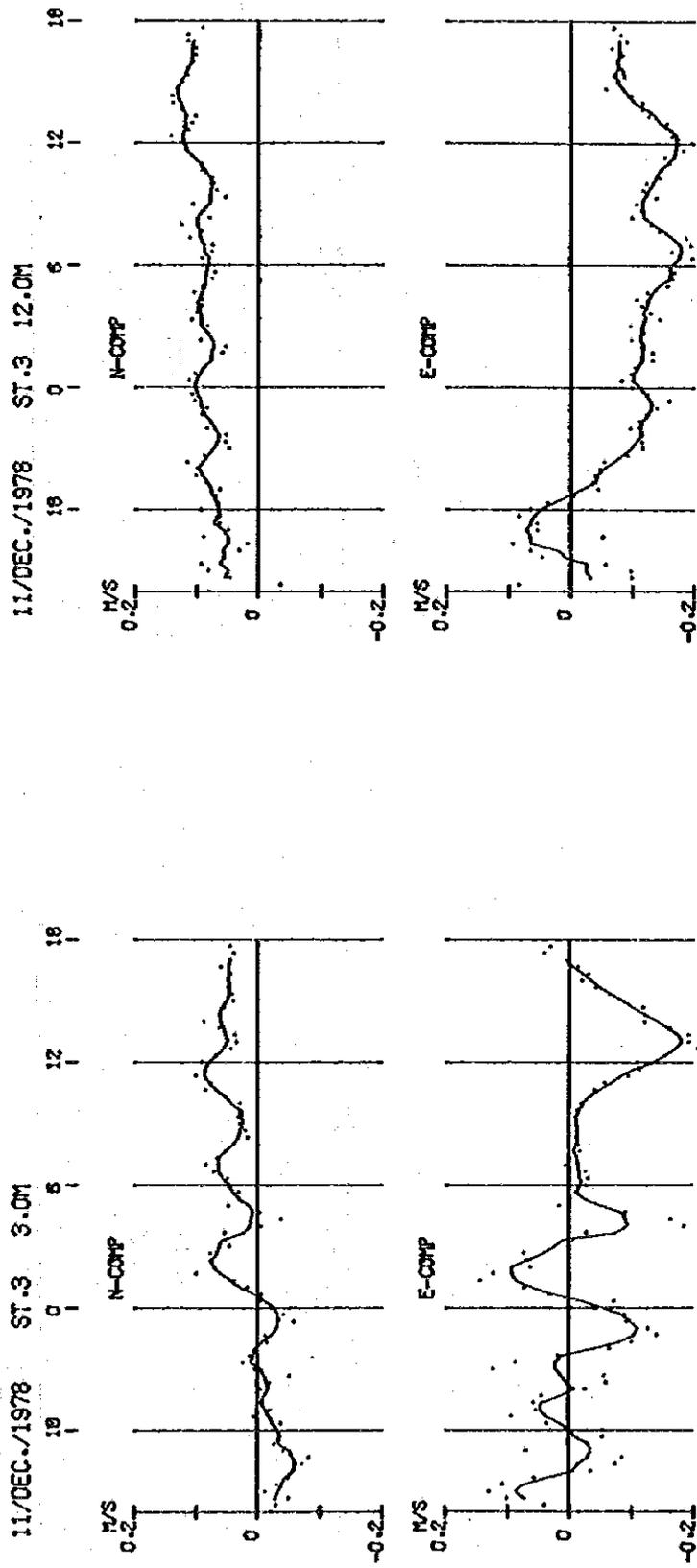


Fig E-6

THE TIDAL CURRENT CURVES

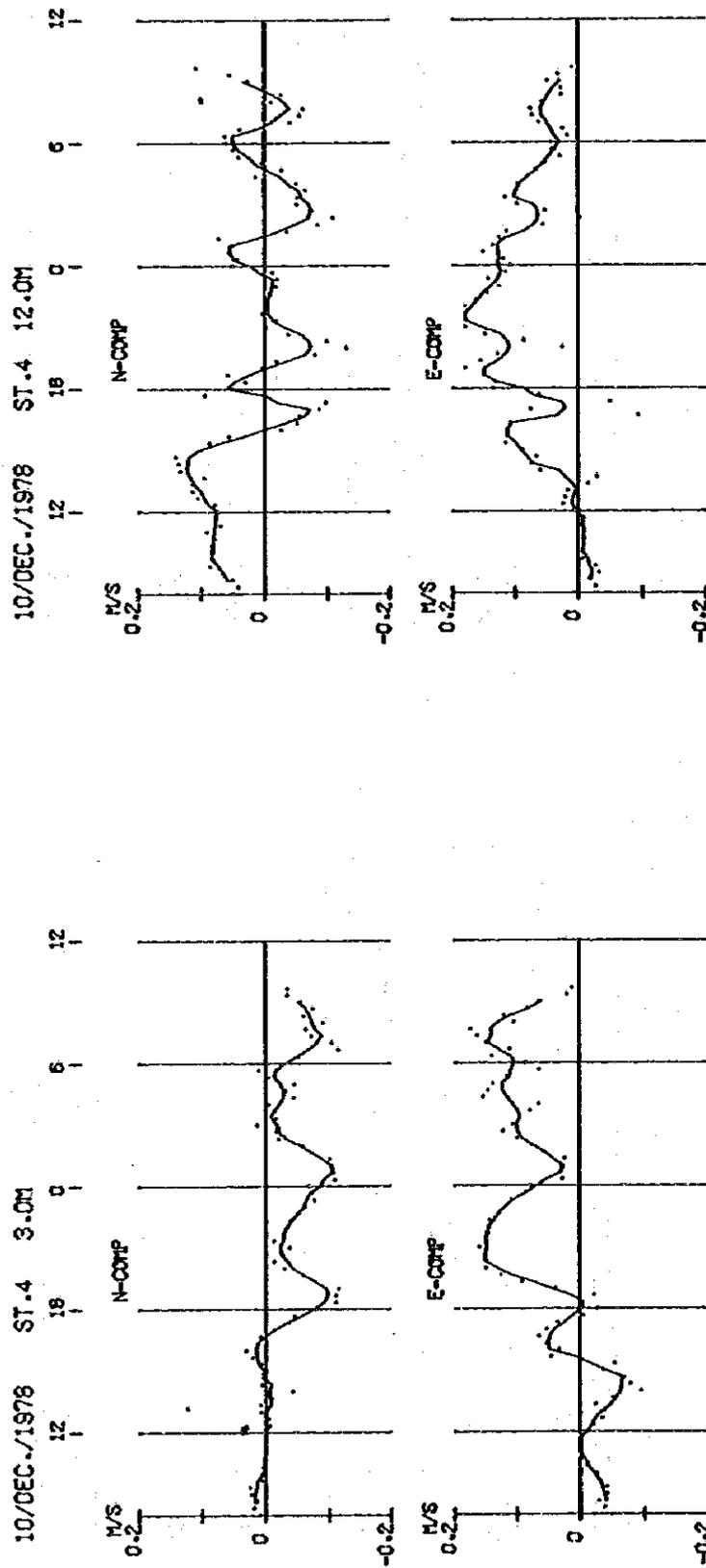
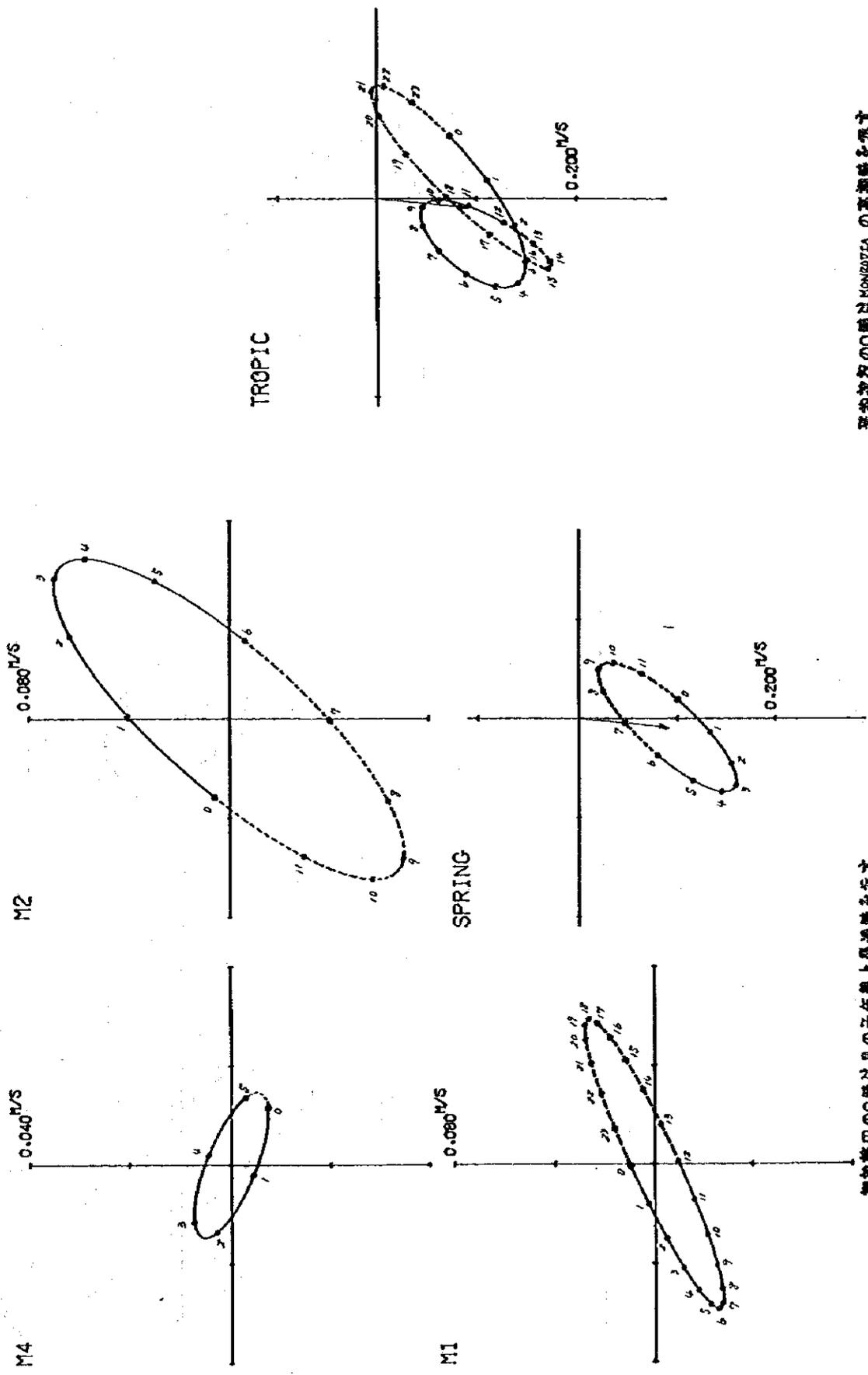


Fig E-7

ROBERTS PORT 1 3.0M 視測日 1978年11月29日 11月30日

潮流情円図



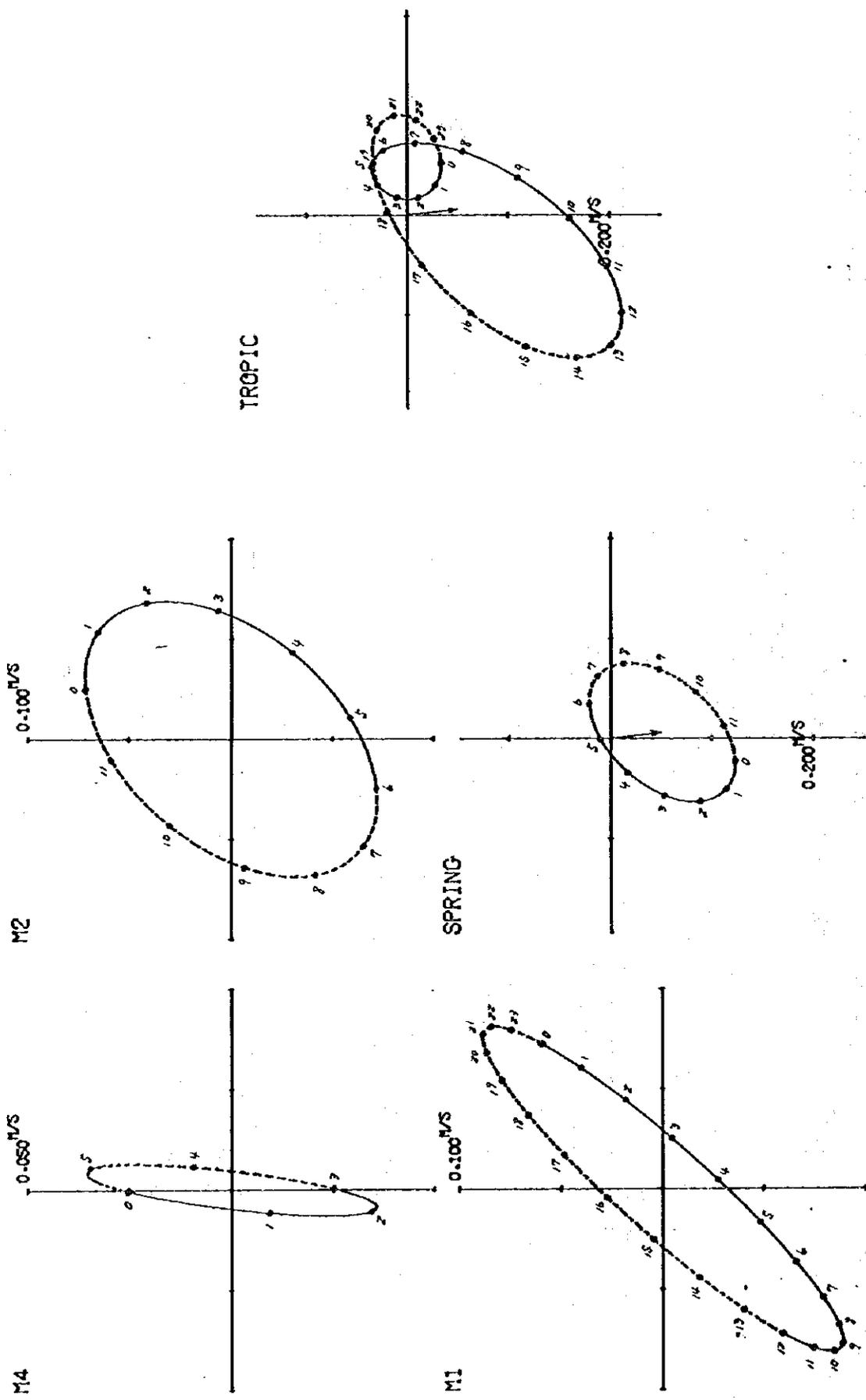
平均速度の0時は MONDAY の高潮時を示す

潮流情円の0時は月の午線上通過時を示す

Fig E-8

ROBERTS PORT 1 12.0M 観測日 1978年11月29日 ~ 11月30日

潮流楕円図



潮流楕円の0時は月の午線上経過時を示す

平均潮流の0時はMONSOONの高潮時を示す

Fig E-9

ROBERTS PORT

2

3.0M

潮流管円図

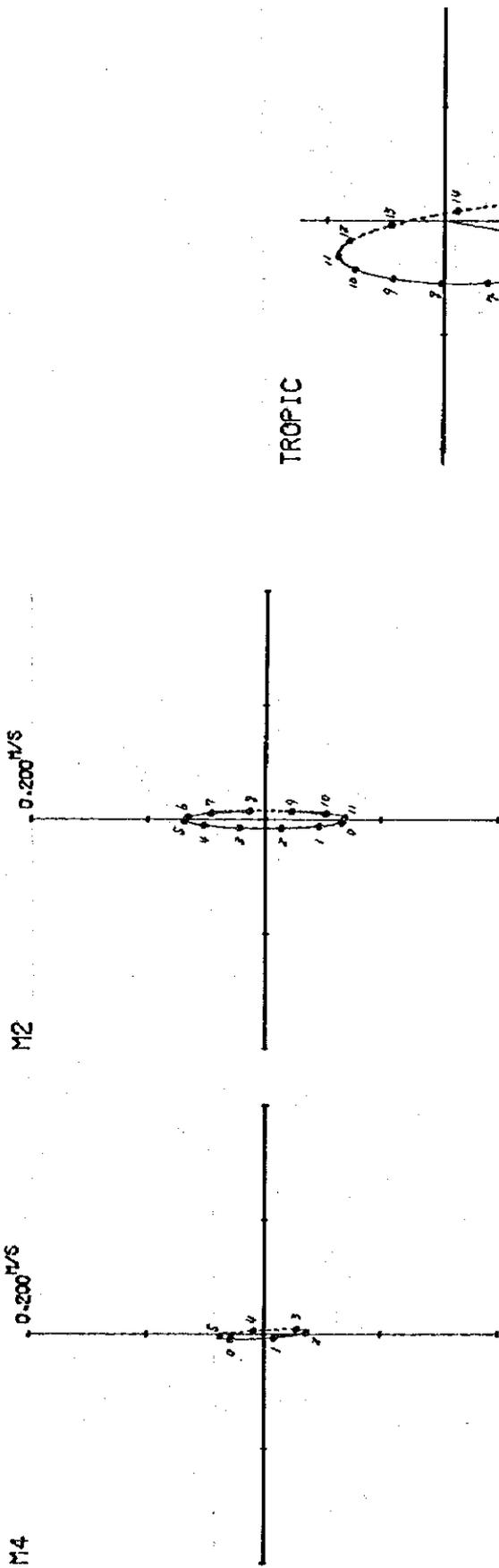
観測日 1978年12月1日 ~ 12月2日

M4

0.200 M/S

M2

0.200 M/S

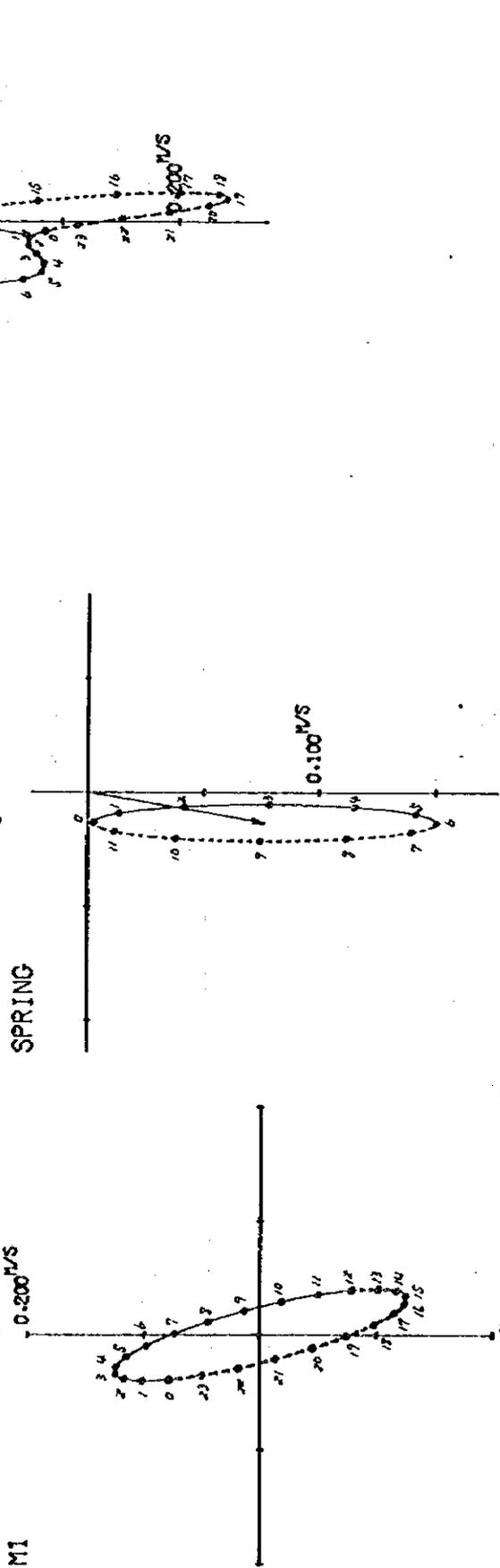


M1

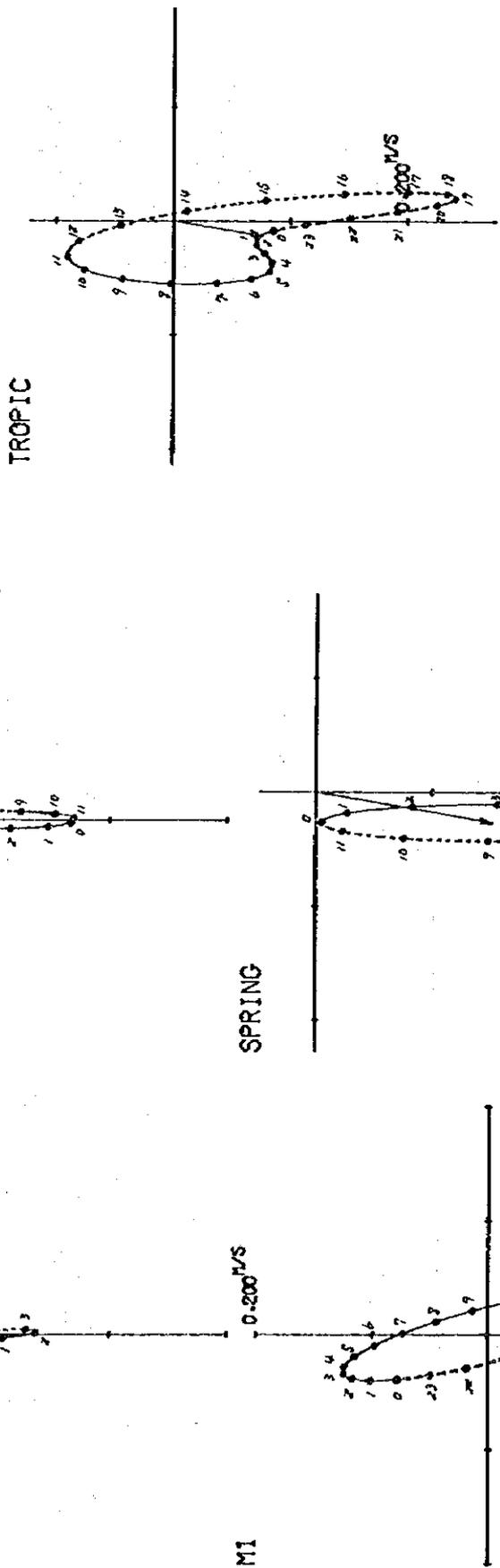
0.200 M/S

SPRING

0.100 M/S



TROPIC



観測管円の0時は月の午線上経過時を示す

平均状況の0時はMONROVIAの高潮時を示す

Fig E-10

観測日 1978年12月1日 ~ 12月2日

潮流情円図

12.0M

2

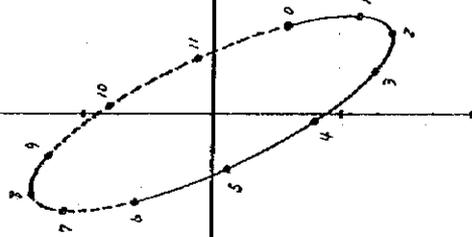
ROBERTS PORT

M4

0.080 M/S

M2

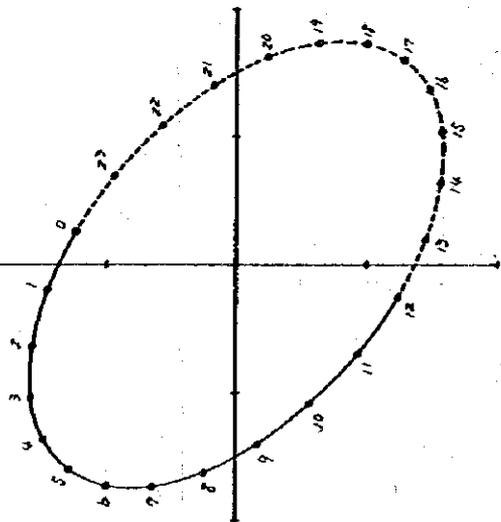
0.080 M/S



SPRING

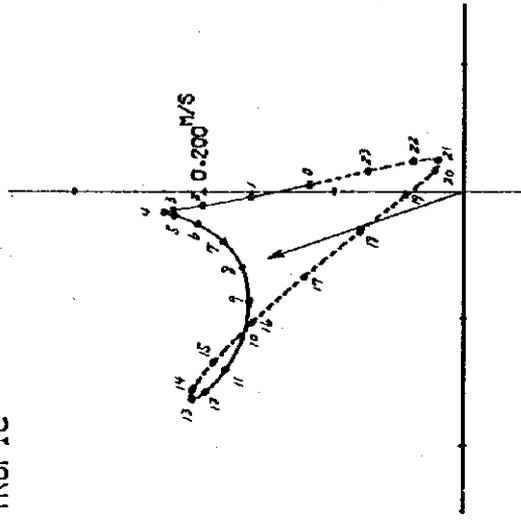
0.100 M/S

M1



潮流情円図の0時は月の午線上経過時を示す

TROPIC



平均潮流の0時はMONROVIAの高潮時を示す

Fig E-11

観測日 1978年12月11日 ~ 12月12日

潮流楕円図

3.0M

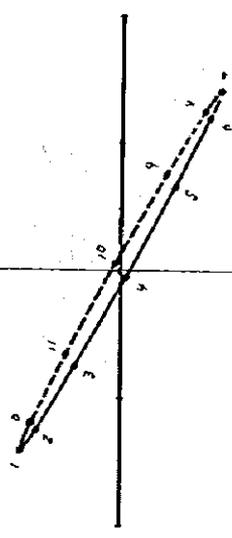
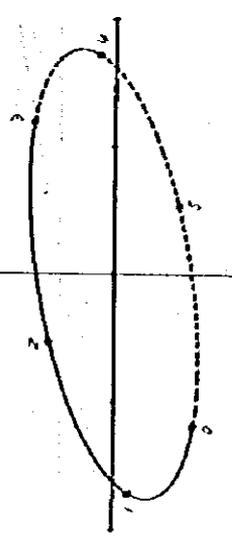
ROBERTS PORT

M4

0.050 M/S

M2

0.050 M/S

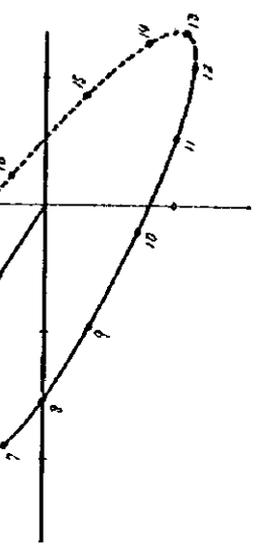


M1

0.050 M/S

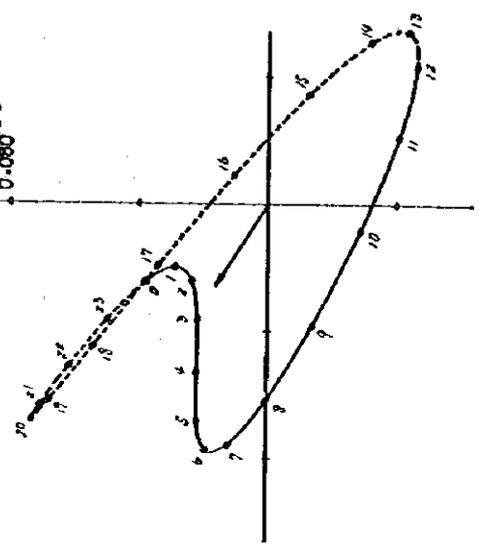
SPRING

0.080 M/S



TROPIC

0.080 M/S



潮流楕円の0時は月の子午線上経過時を示す

平均状況の0時はMONROVIAの高潮時を示す

Fig E-12

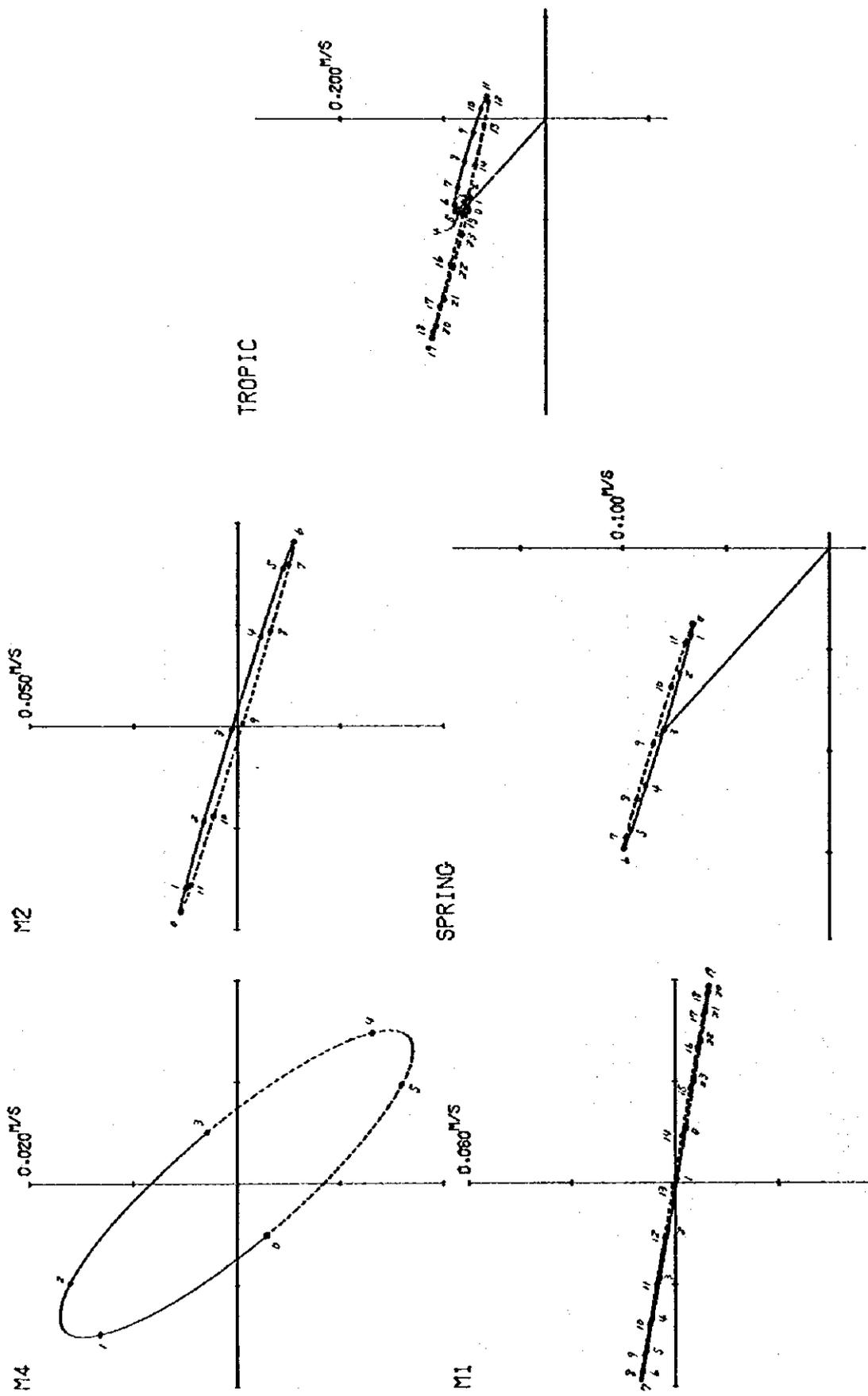
観測日 1978年12月11日 ~ 12月12日

潮流概図

12.0M

3

ROBERTS PORT



平均流況の0時はMONROVIAの高潮時を示す

潮流概図の0時は月の午線上経過時を示す

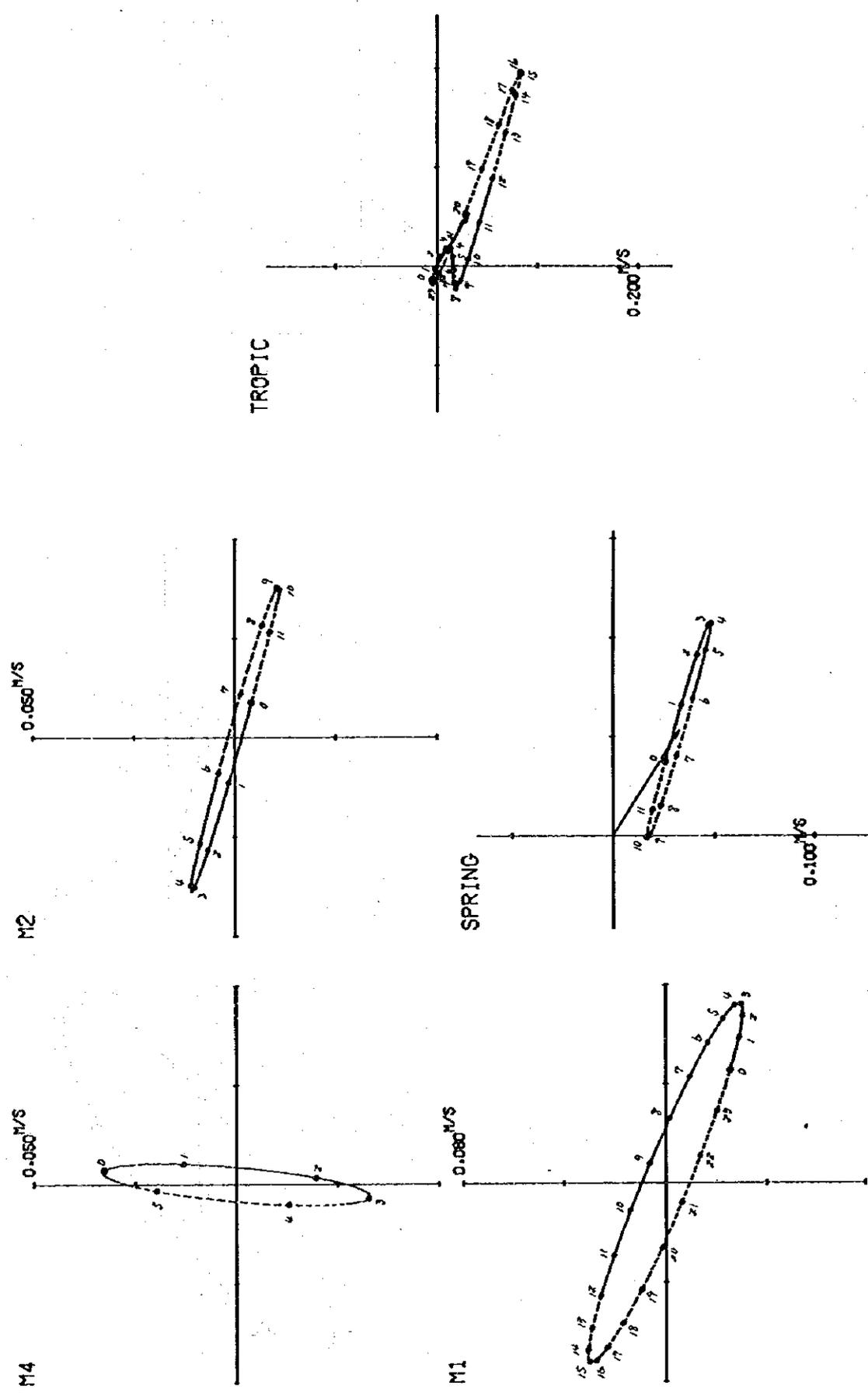
Fig E-13

観測日 1978年12月10日 ~ 12月11日

潮流精円図

3.0M

ROBERTS PORT

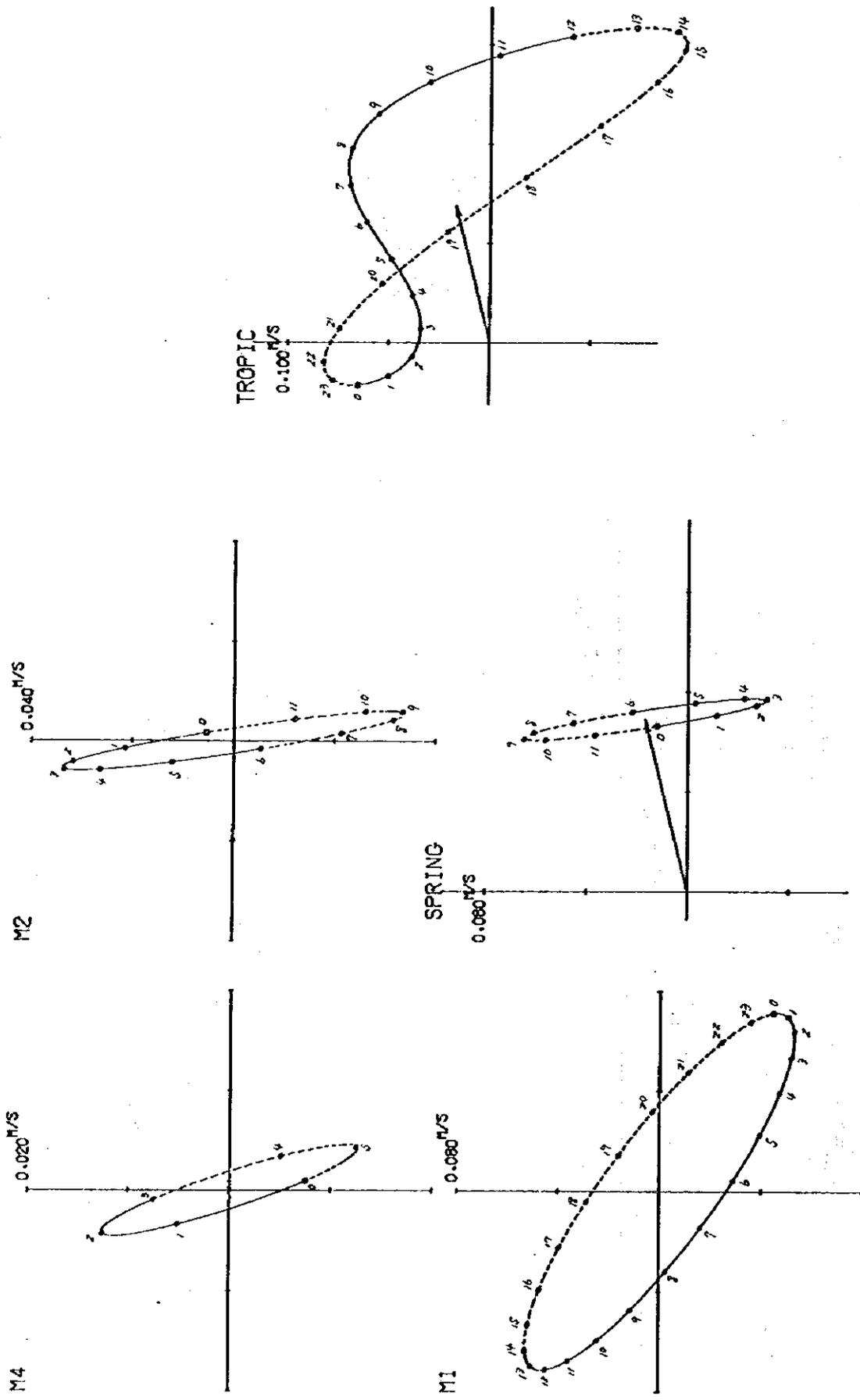


平均状況の0時はMONROVIAの高潮時を示す

潮流精円の0時は月の午線上位置時を示す

Fig E-14

ROBERTS PORT 4 12.0M 潮流情円図 観測日 1978年12月10日~12月11日



潮流情円の0時は月の午線上経過時を示す

平均流況の0時はMONROVIAの高潮時を示す

Fig E-15

Fig. E-16

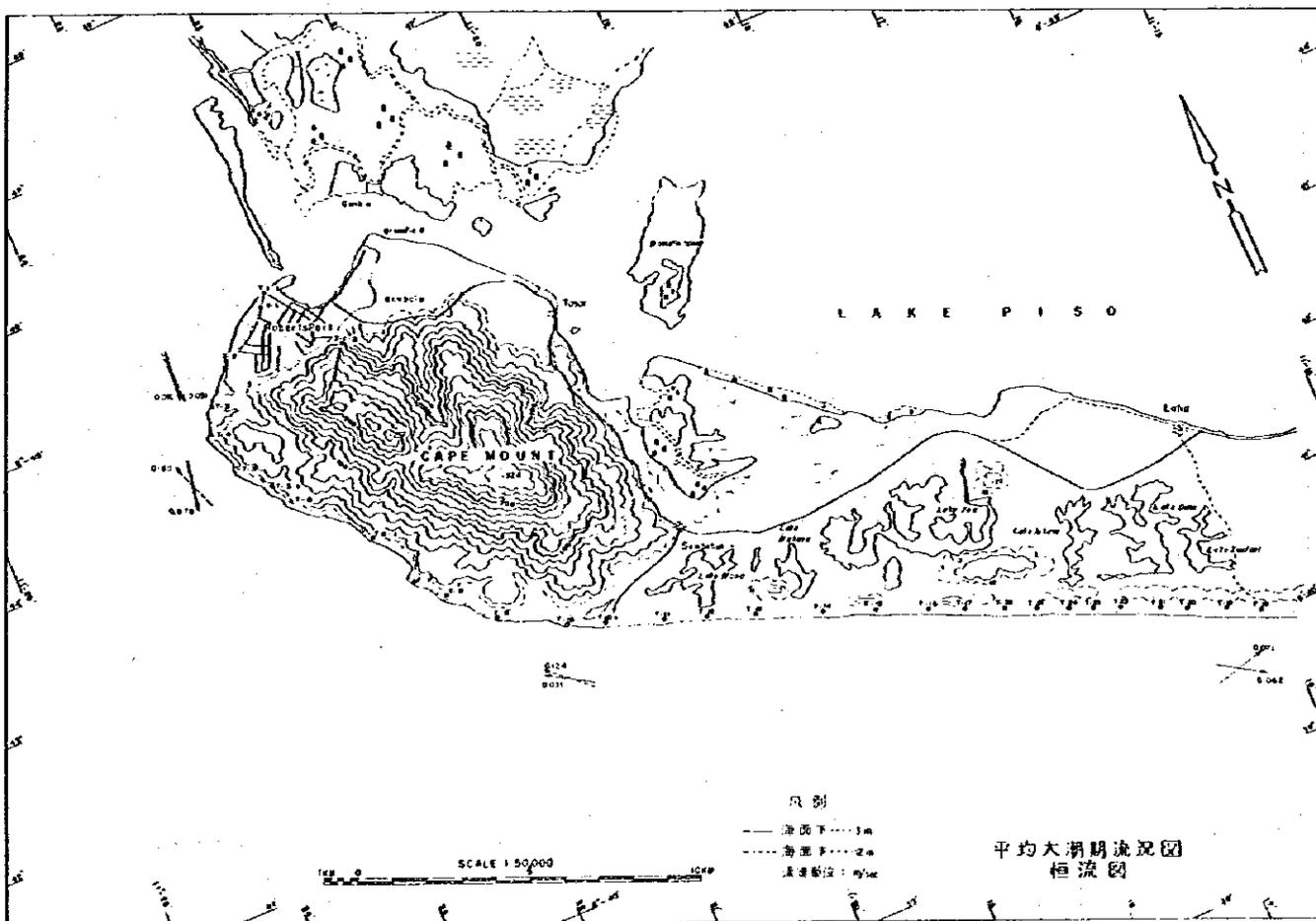


Fig. E-17

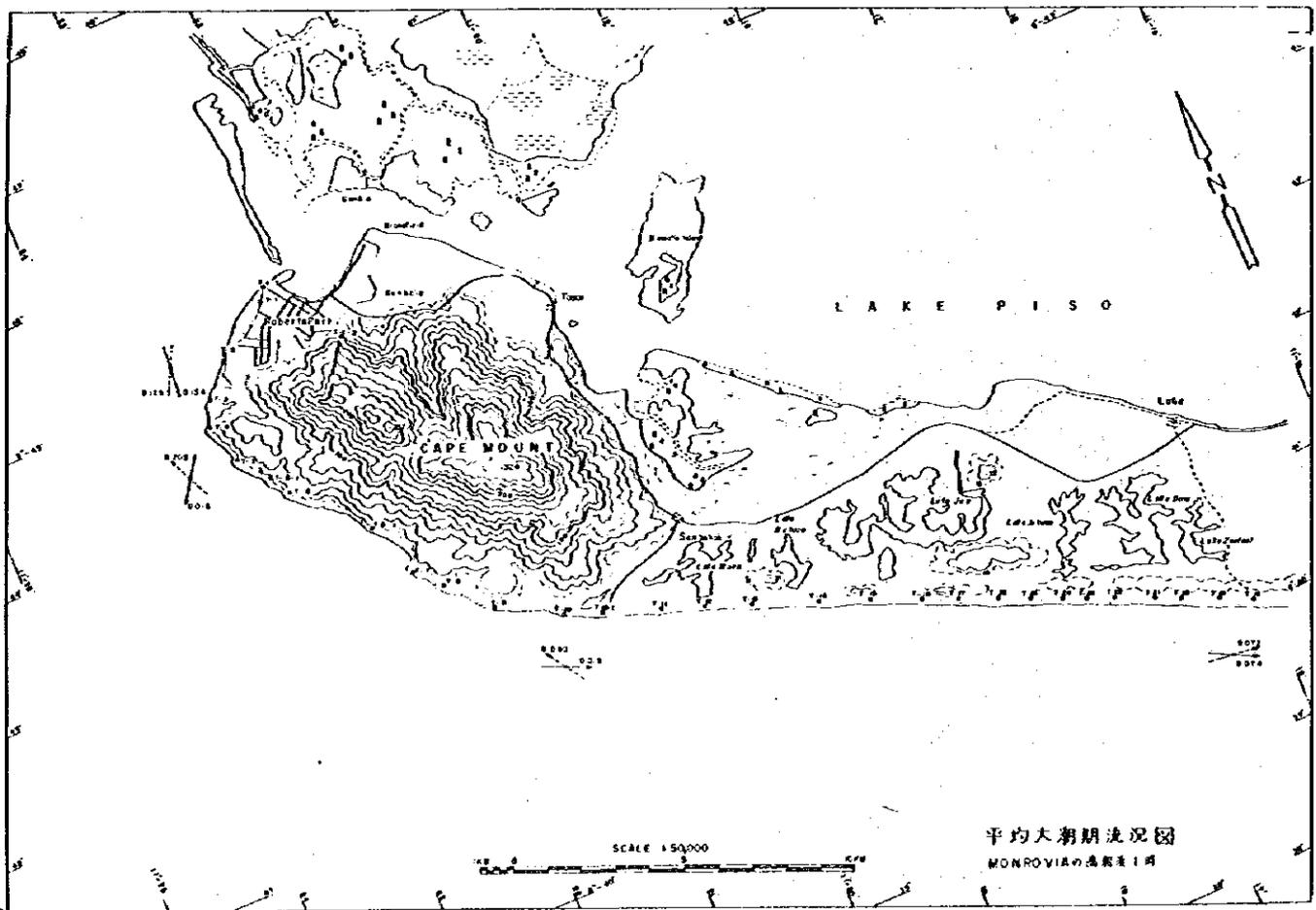


Fig. E-18

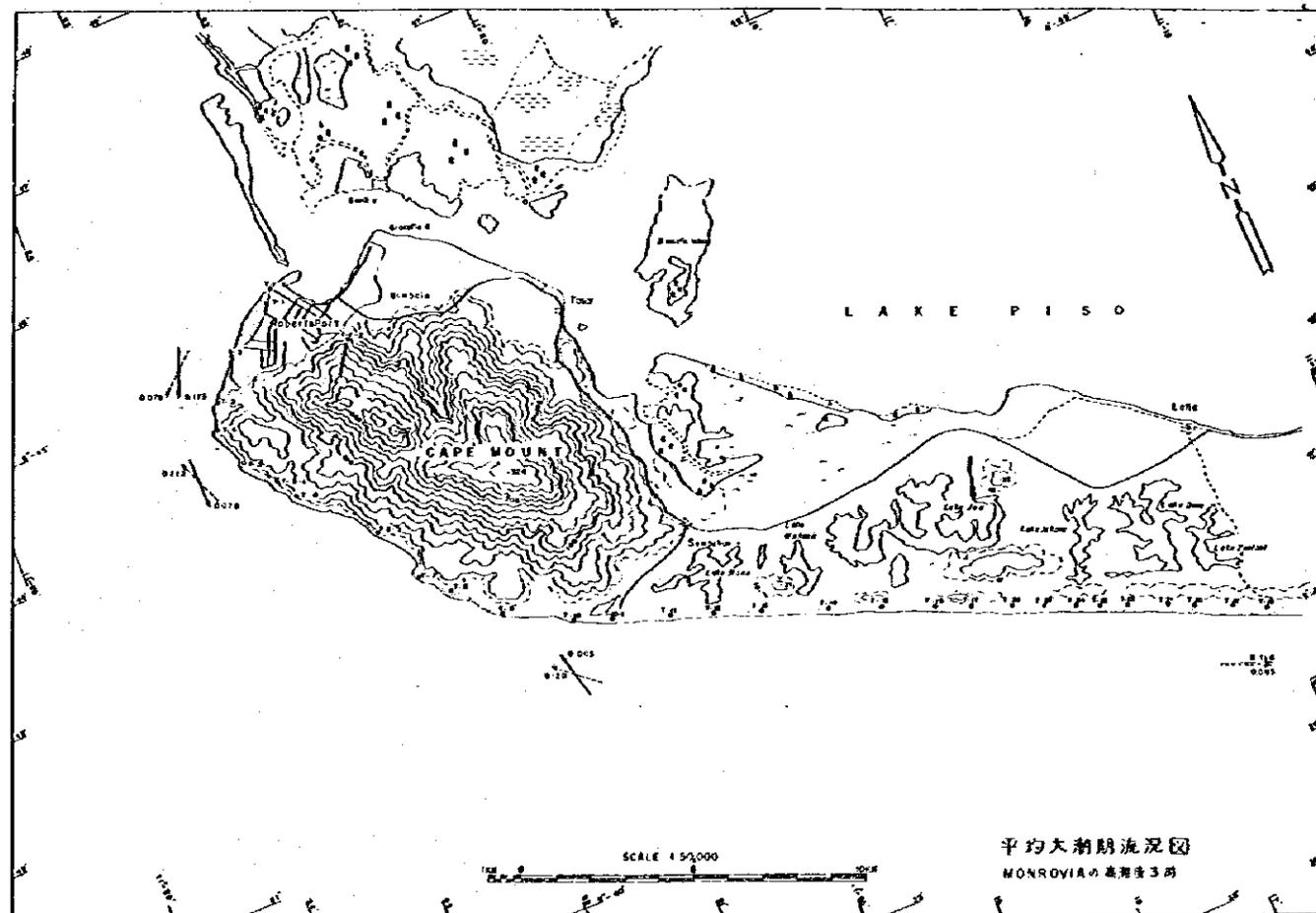
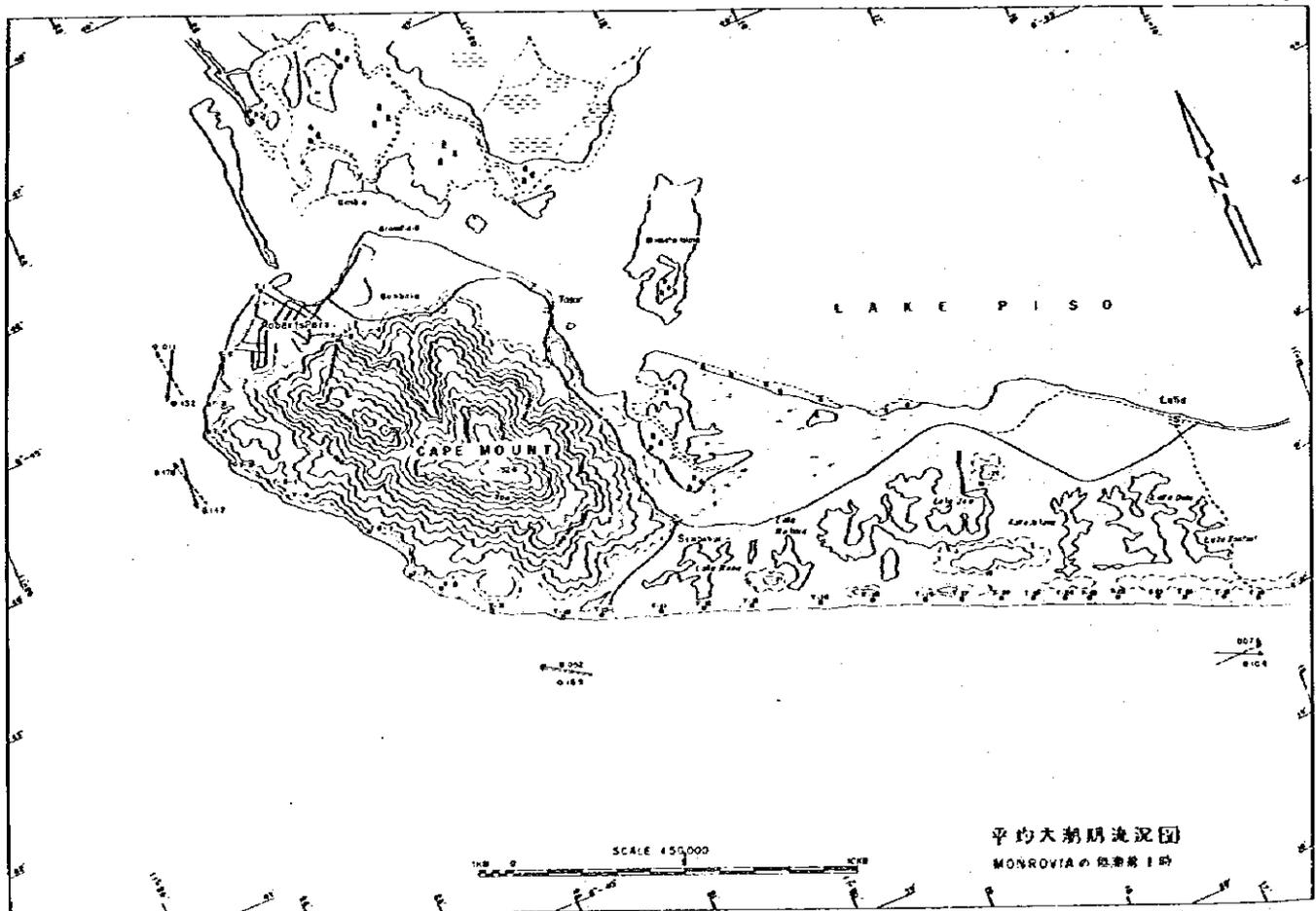
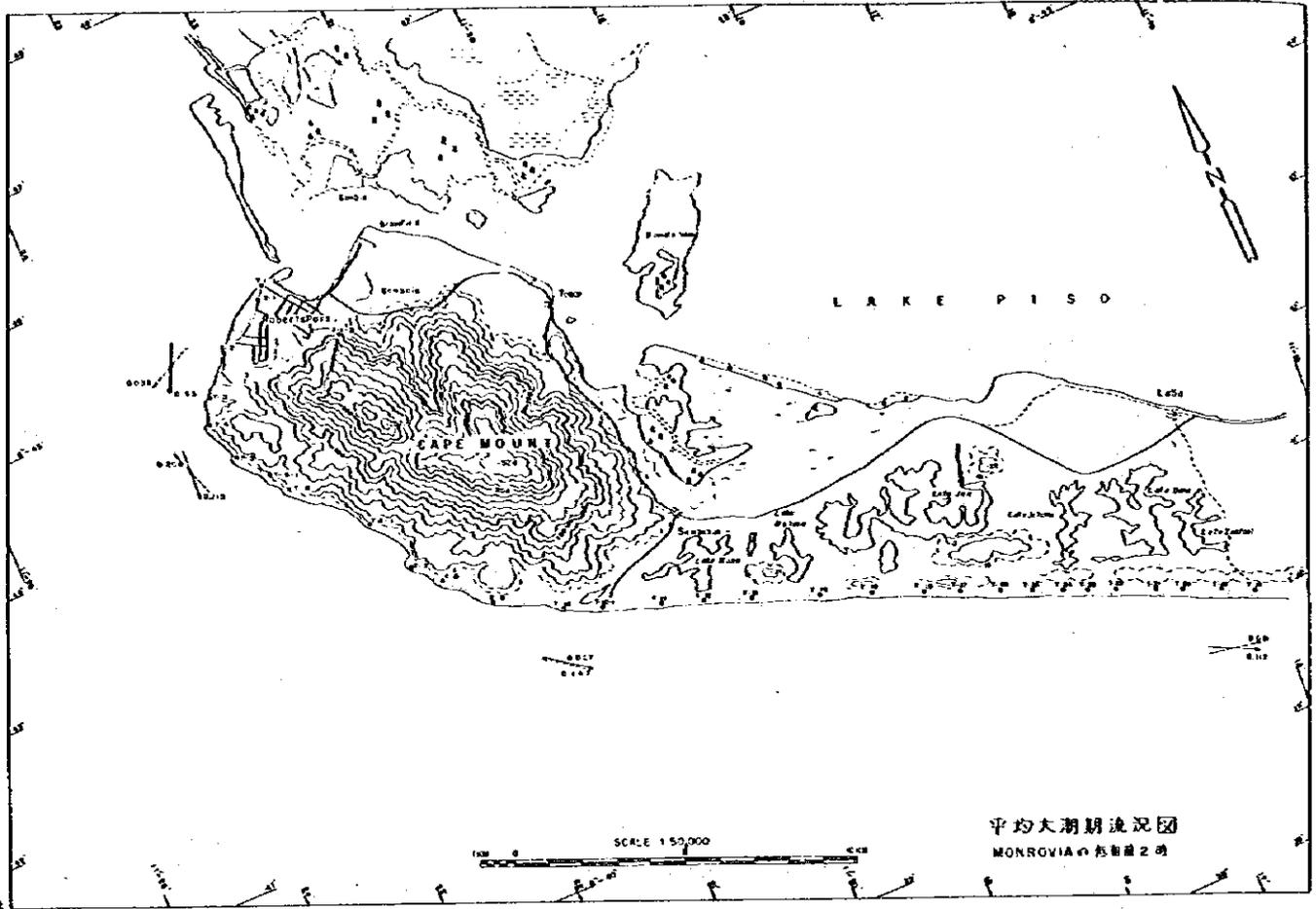


Fig. E-19



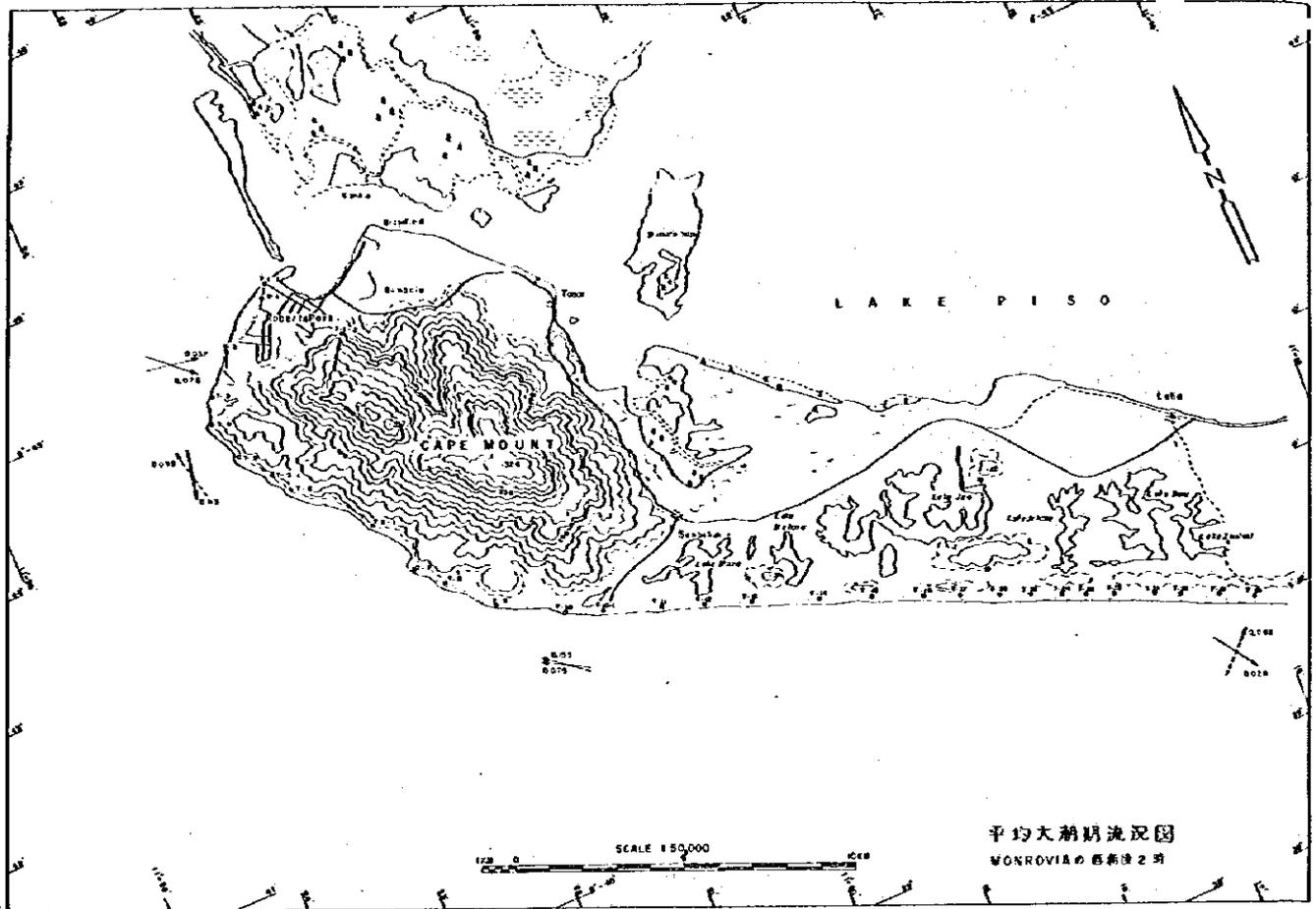
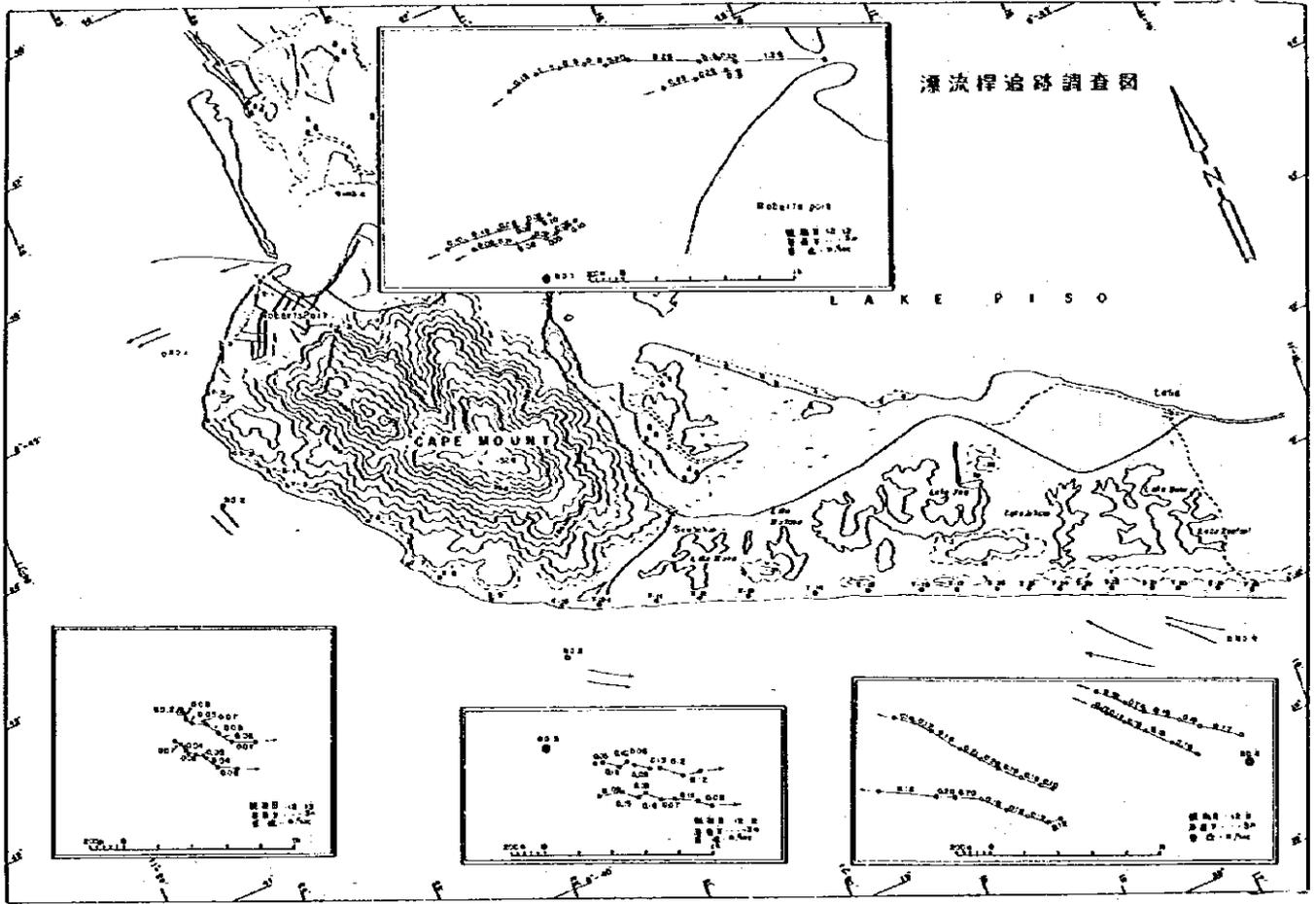


Fig. E-22



Fig. E-23



付 録 F

採泥、採水(Robertsport 地区)

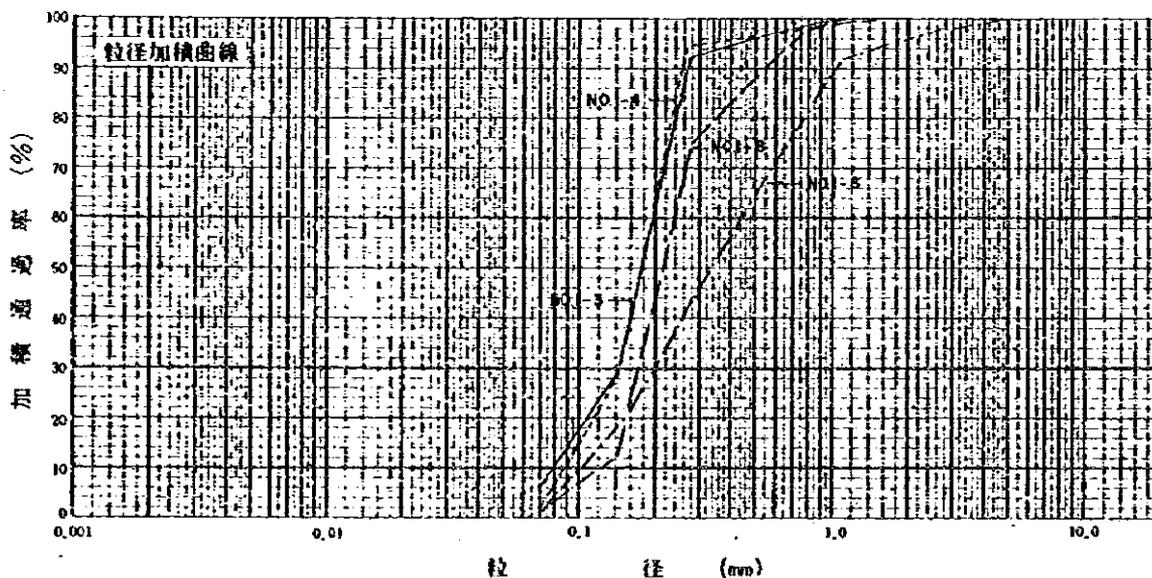
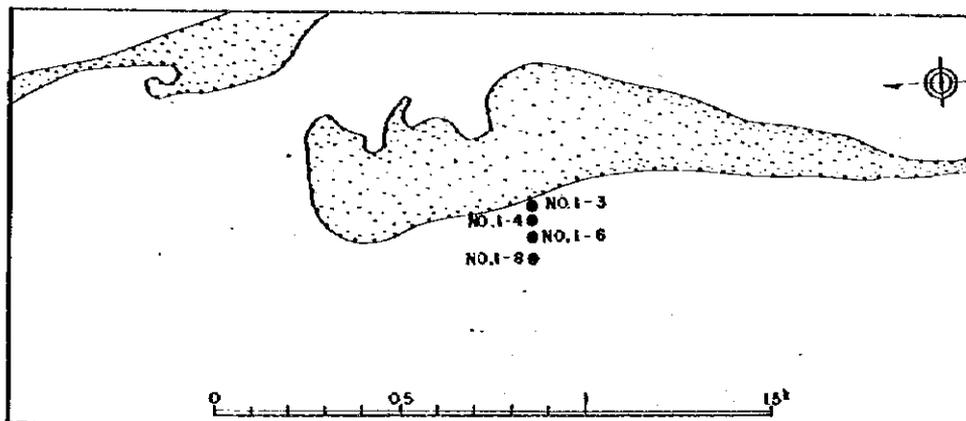
漂砂、浮遊砂の移動を調査する目的で、採泥、採水を行ない粒度分析と浮遊砂量の測定を行った。

粒度分析と浮遊砂量の分析はリベリアのPublic Worksと下水道局に依頼した。

測定は採泥が6測線24サンプルで採水は3測線27サンプルである。

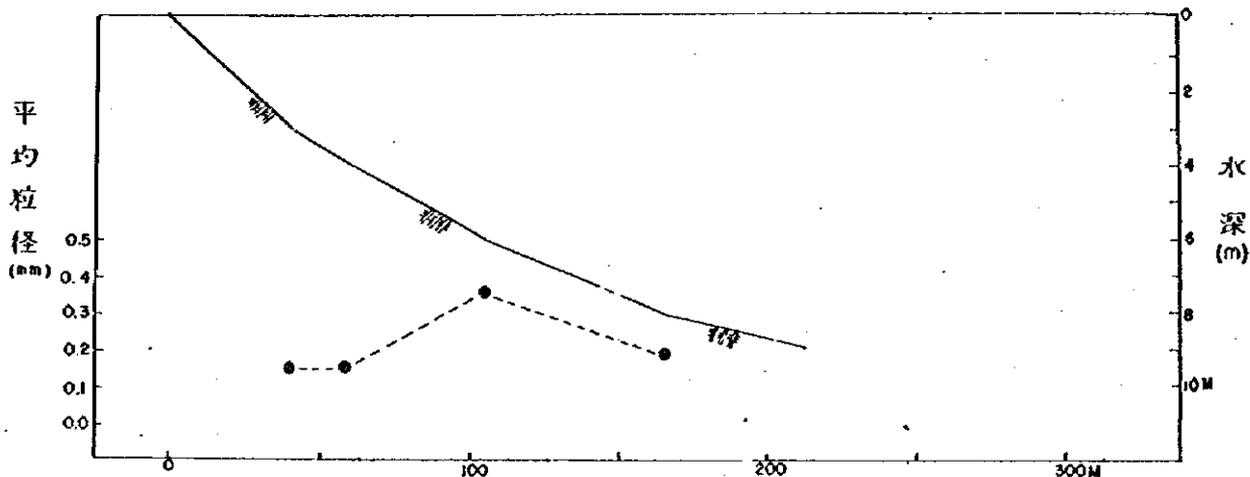
採泥調査結果一覧図

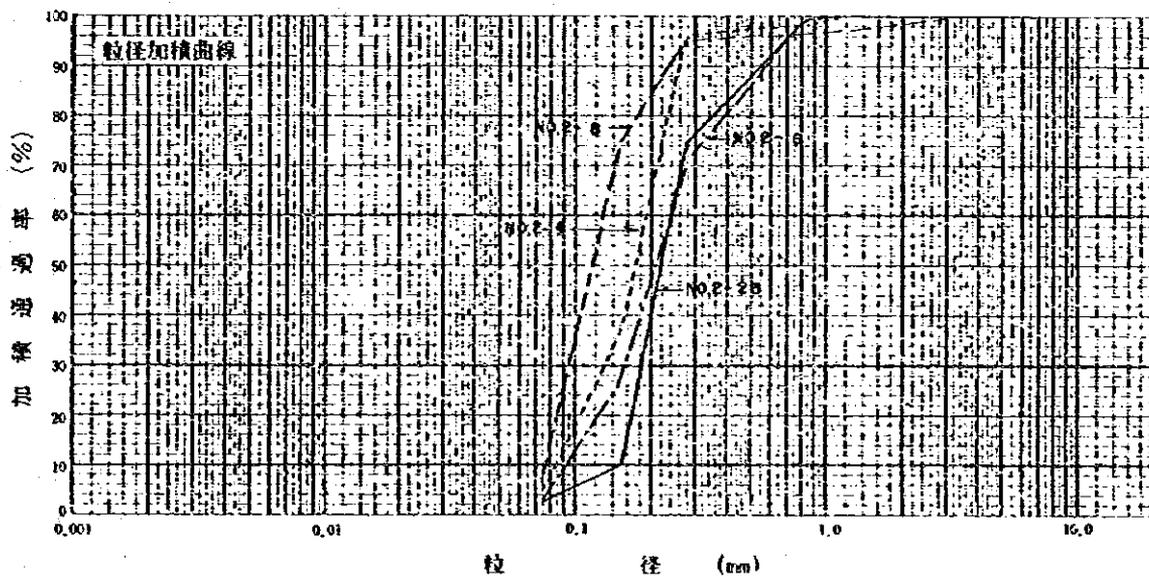
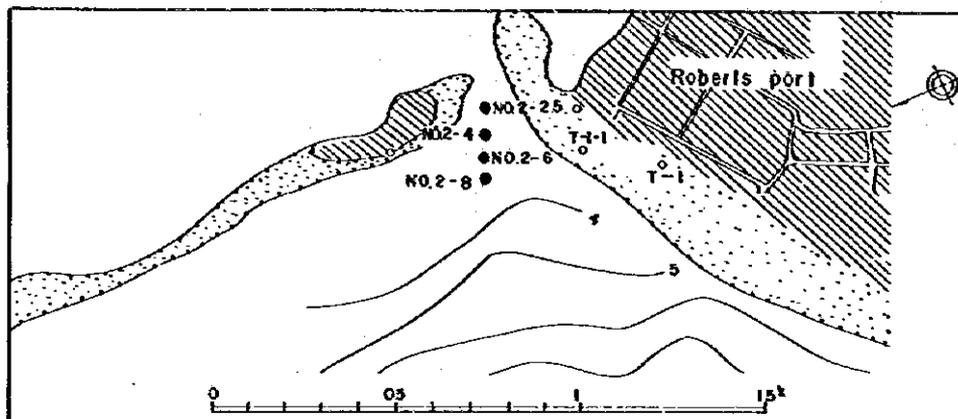
Fig F-1



測点	60%粒径	30%粒径	10%粒径	均等係数	曲率係数	平均粒径	中央粒径
NO.1-3	0.200 ^{mm}	0.149 ^{mm}	0.082 ^{mm}	2.439	1.354	0.147 ^{mm}	0.180 ^{mm}
1-4	0.200	0.149	0.090	2.222	1.233	0.143	0.180
1-6	0.441	0.200	0.108	4.083	0.908	0.355	0.339
1-8	0.240	0.171	0.137	1.846	0.937	0.181	0.215

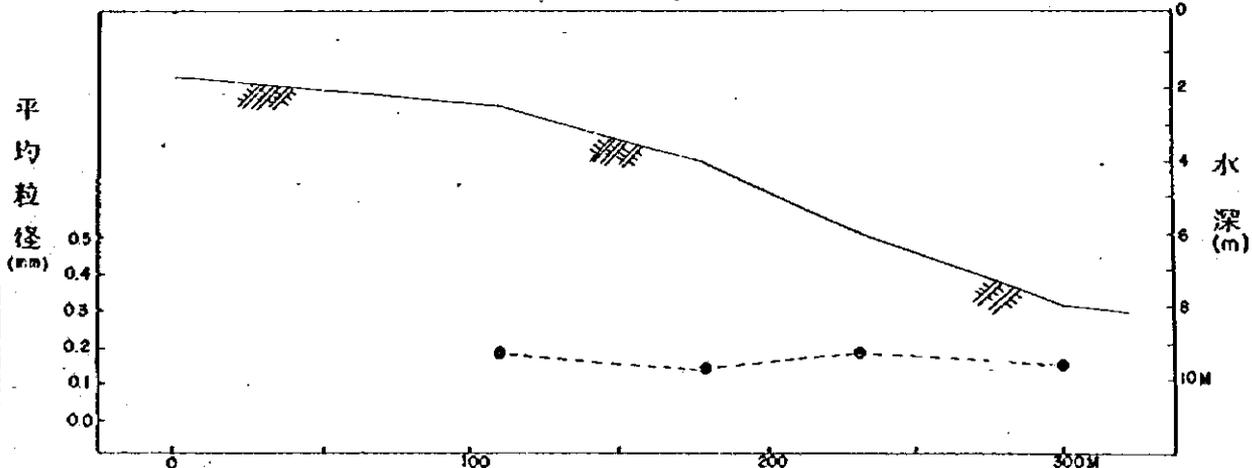
NO.1における粒径分布

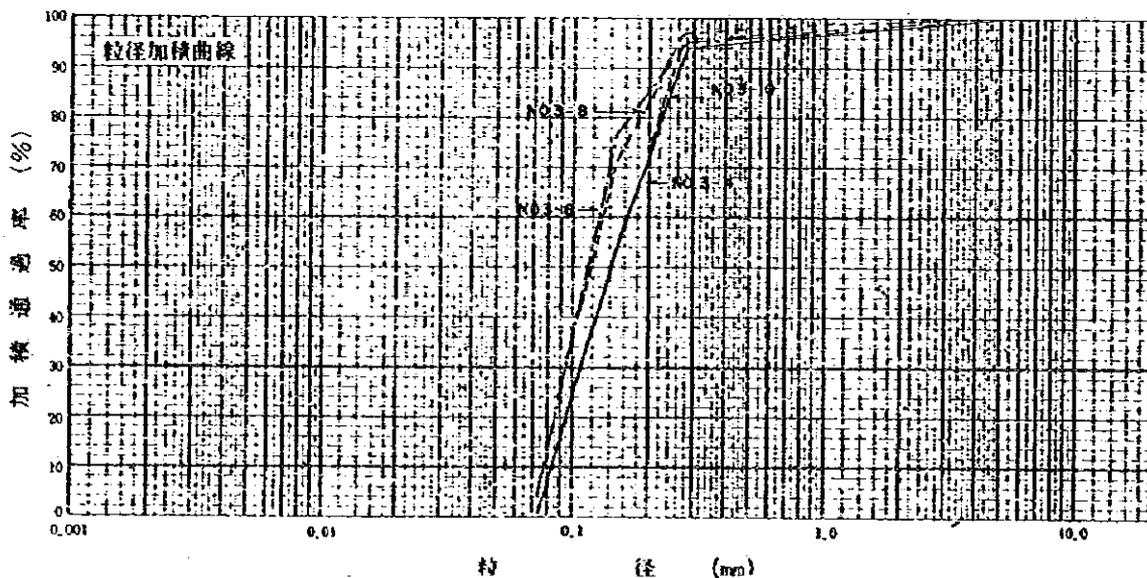
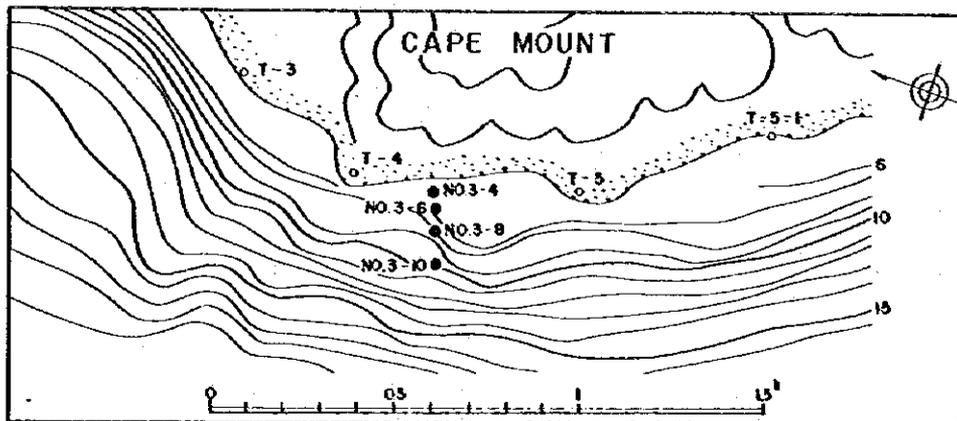




測点	60%粒径	30%粒径	10%粒径	均等係数	曲率係数	平均粒径	中央粒径
NO. 2-25	0.240 ^{mm}	0.181 ^{mm}	0.152 ^{mm}	1.579	0.898	0.184 ^{mm}	0.220 ^{mm}
2-4	0.190	0.130	0.085	2.235	1.046	0.139	0.171
2-6	0.240	0.159	0.095	2.526	1.109	0.173	0.209
2-8	0.129	0.095	0.078	1.654	0.897	0.140	0.117

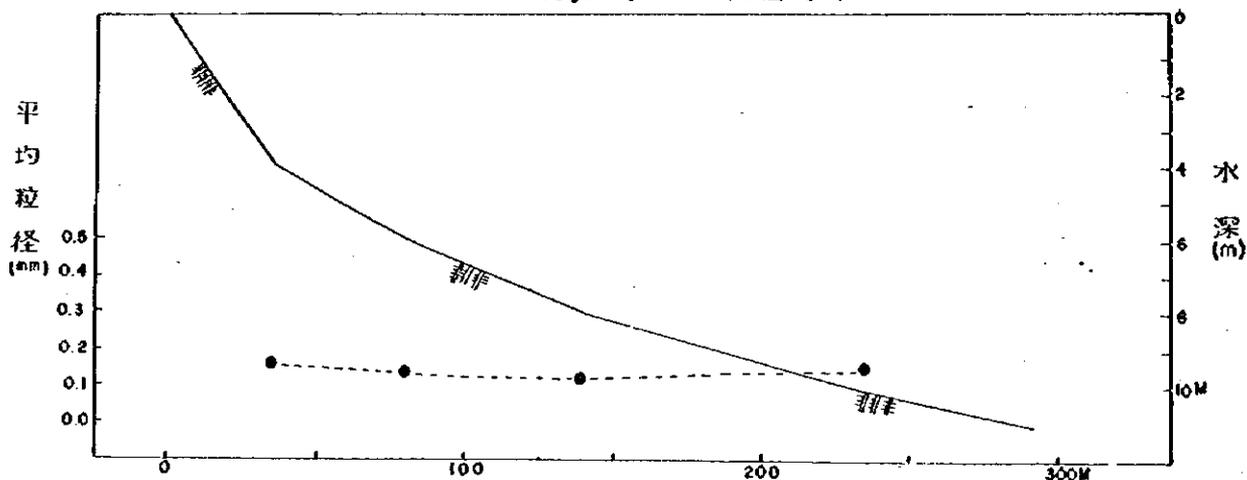
NO. 2 における粒粒分布

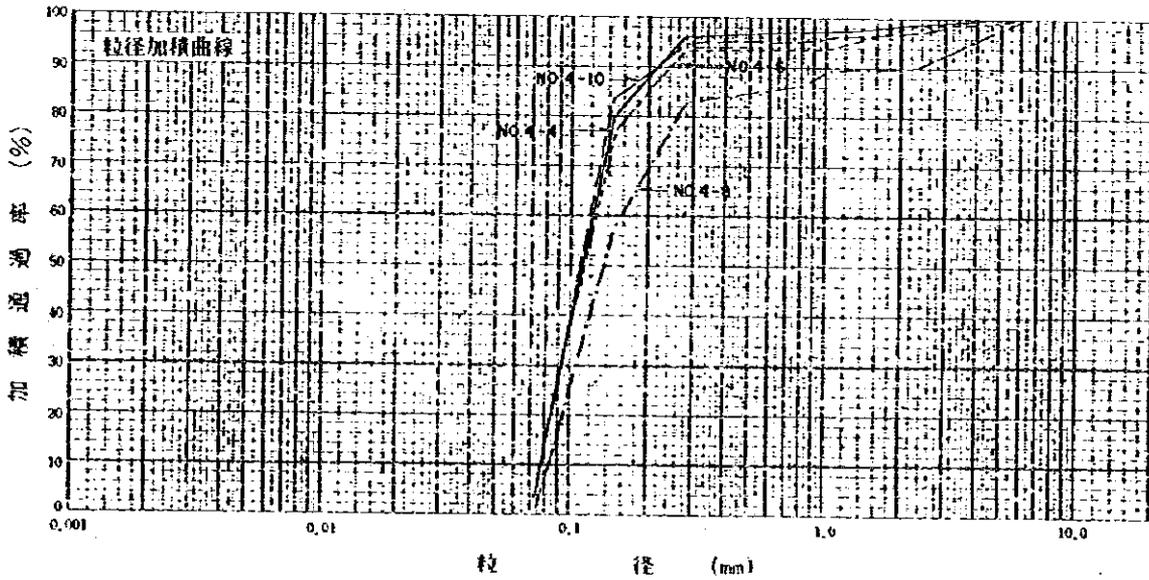
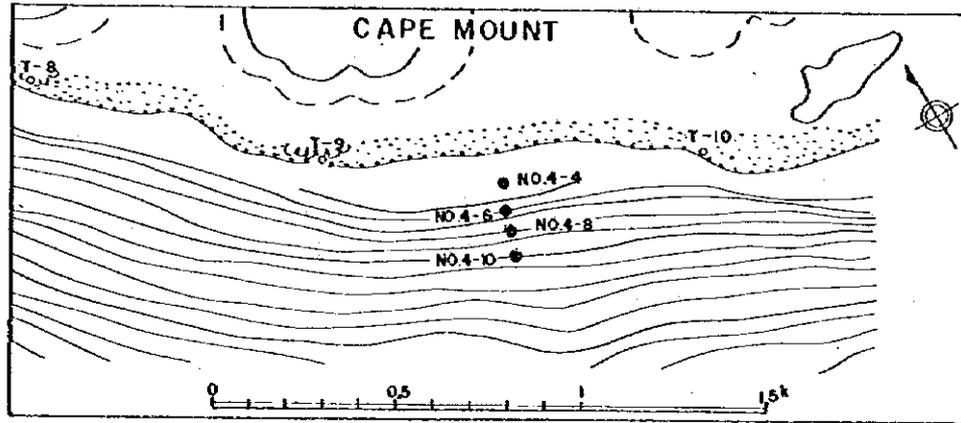




測点	60%粒径	30%粒径	10%粒径	均等係数	曲率係数	平均粒径	中央粒径
NO.3-4	0.162 ^{mm}	0.107 ^{mm}	0.083 ^{mm}	1.952	0.851	0.159 ^{mm}	0.140 ^{mm}
3-6	0.125	0.095	0.077	1.623	0.938	0.140	0.113
3-8	0.131	0.095	0.077	1.701	0.895	0.115	0.119
3-10	0.167	0.109	0.082	2.037	0.868	0.148	0.145

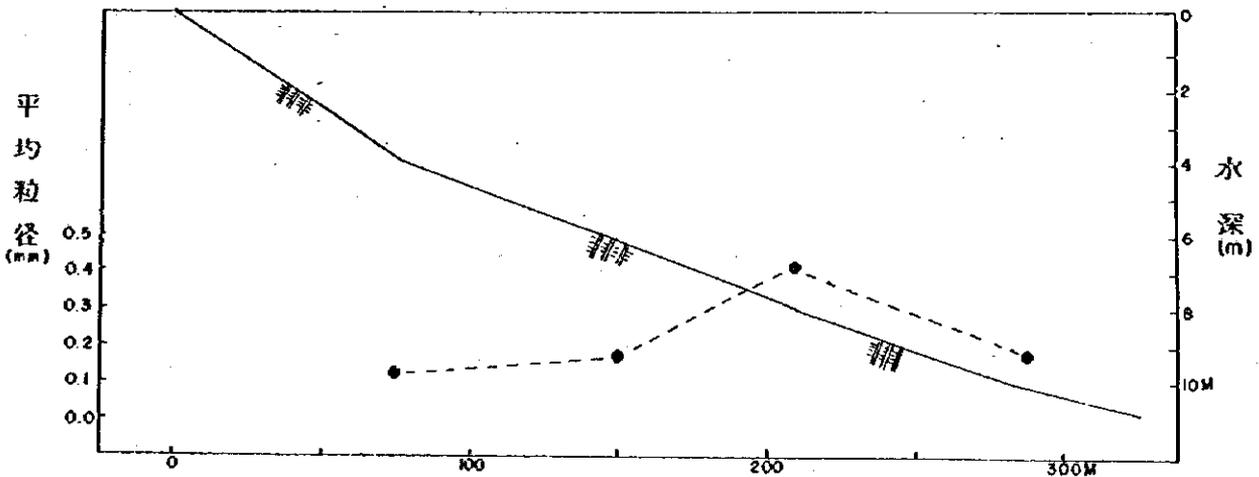
NO.3 における粒径分布

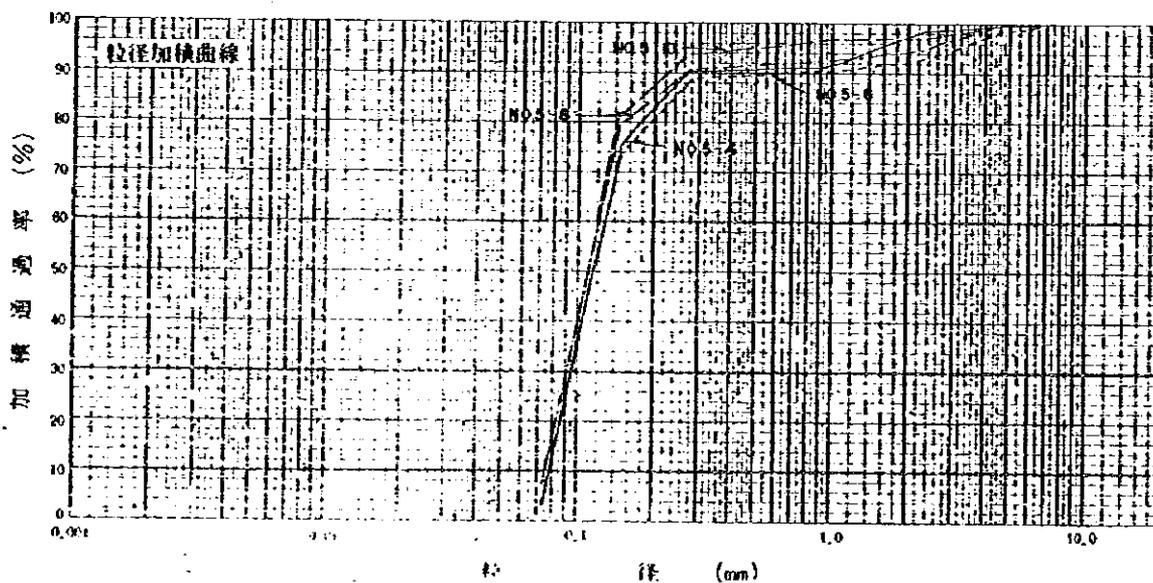
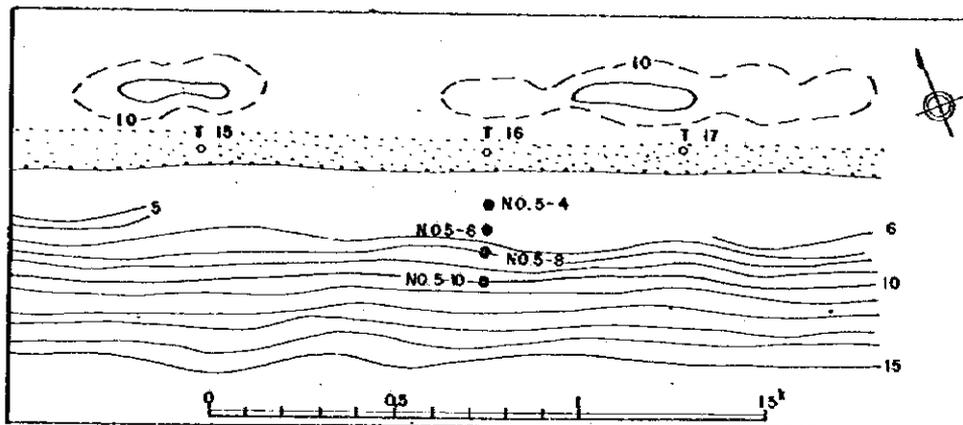




測点	60%粒径	30%粒径	10%粒径	均等係数	曲率係数	平均粒径	中央粒径
NO.4-4	0.122 ^{mm}	0.093 ^{mm}	0.078 ^{mm}	1.564	0.909	0.129 ^{mm}	0.112 ^{mm}
4-6	0.126	0.094	0.078	1.615	0.899	0.177	0.114
4-8	0.158	0.106	0.082	1.927	0.867	0.416	0.134
4-10	0.120	0.105	0.077	1.558	1.193	0.179	0.110

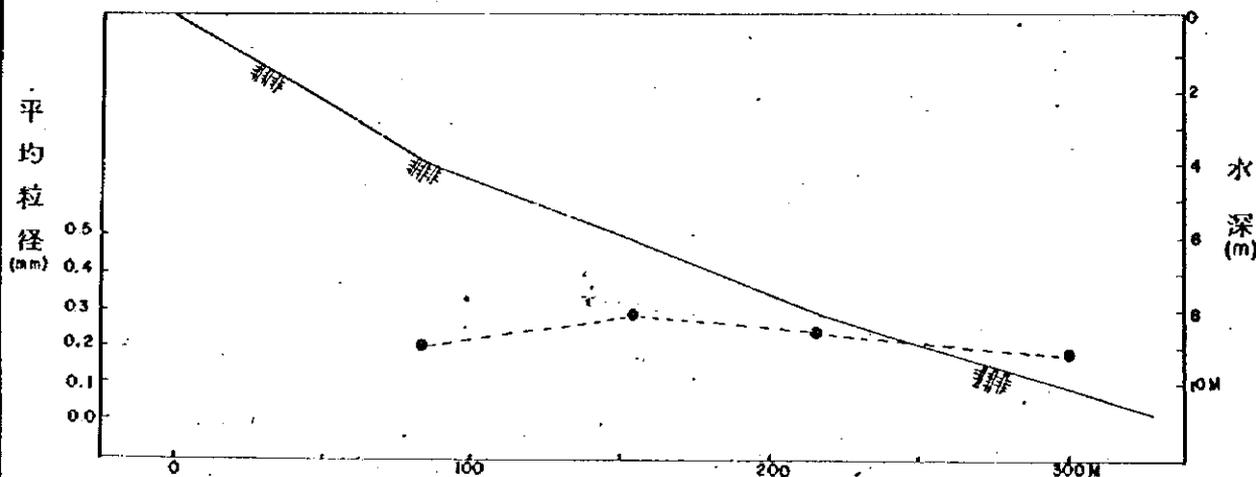
NO.4 における粒径分布





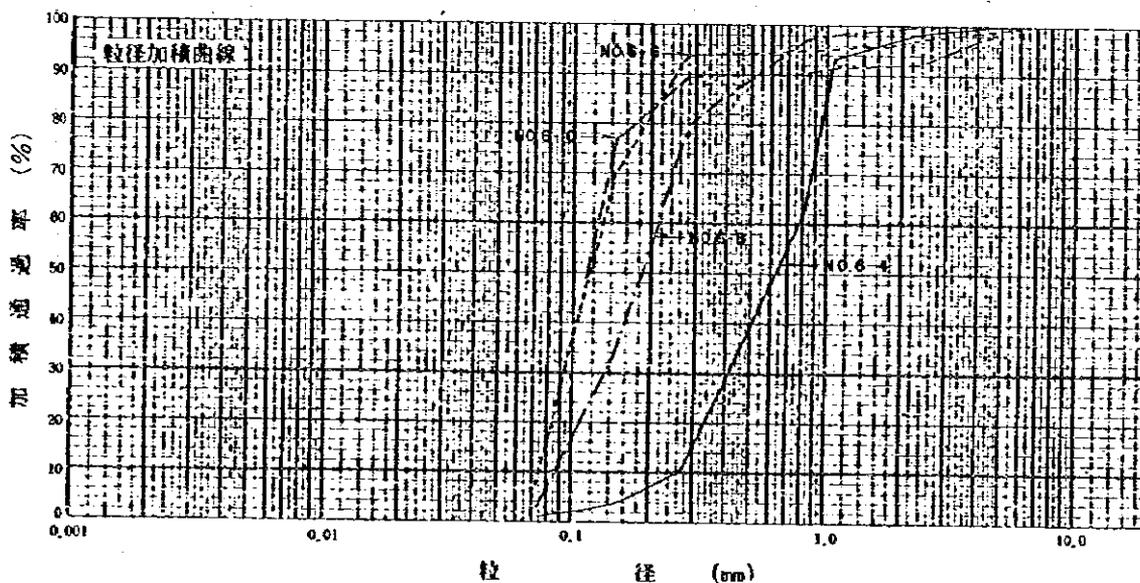
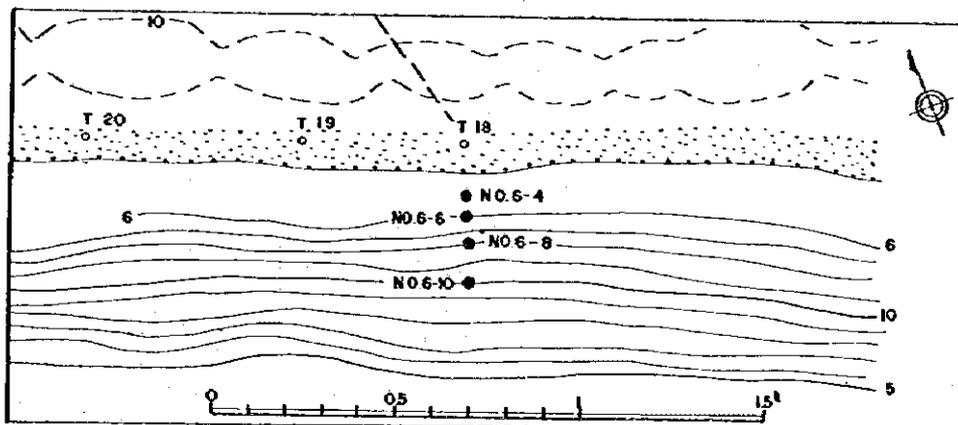
測点	60%粒径	30%粒径	10%粒径	均等係数	曲率係数	平均粒径	中央粒径
NO.5-4	0.127 mm	0.095 mm	0.078 mm	1.628	0.911	0.200 mm	0.144 mm
5-6	0.127	0.095	0.078	1.628	0.911	0.293	0.114
5-8	0.120	0.092	0.076	1.579	0.928	0.242	0.117
5-10	0.120	0.093	0.078	1.538	0.924	0.187	0.111

NO.5における粒度分布



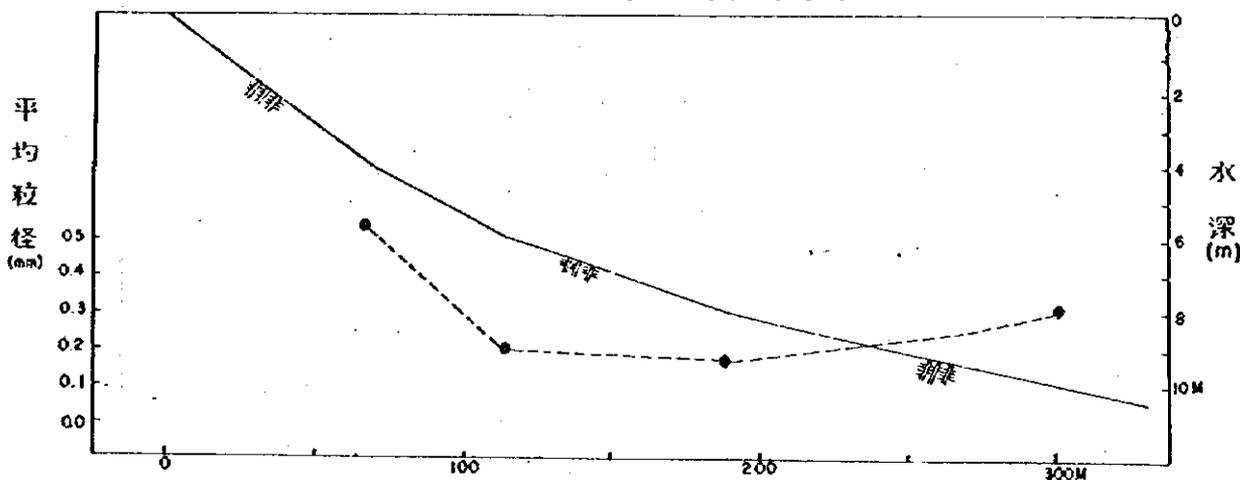
採泥調査結果一覽図

Fig F-6

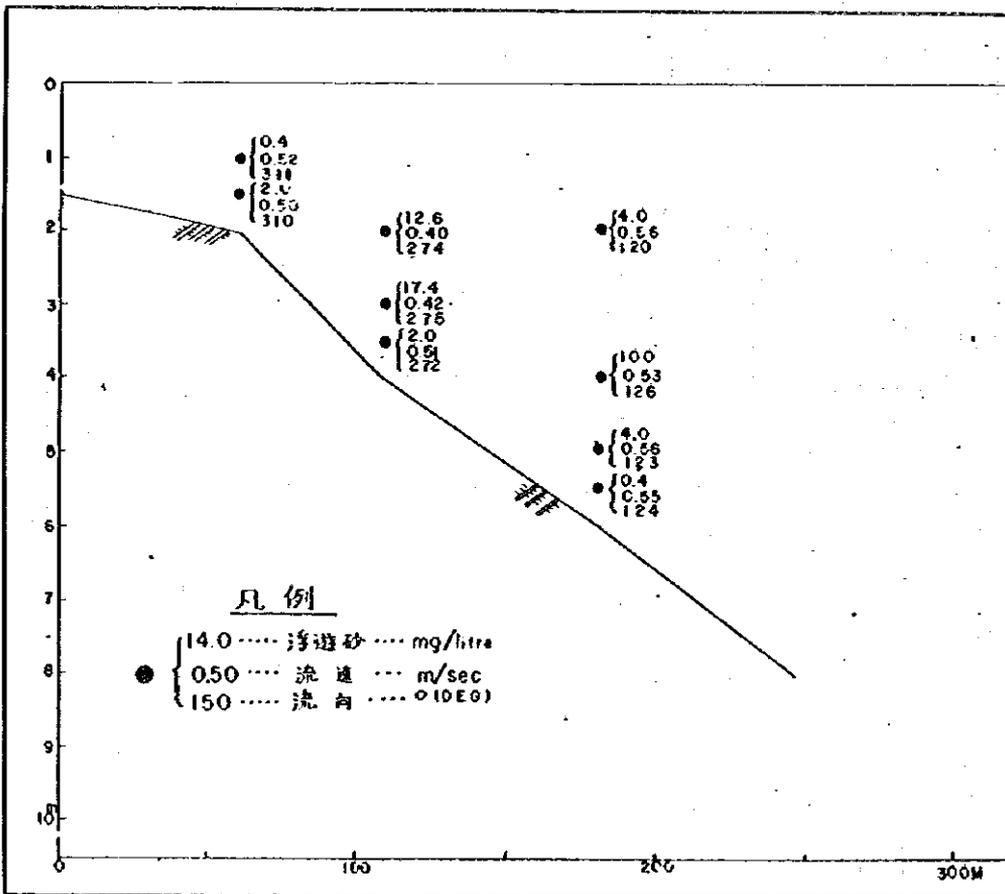
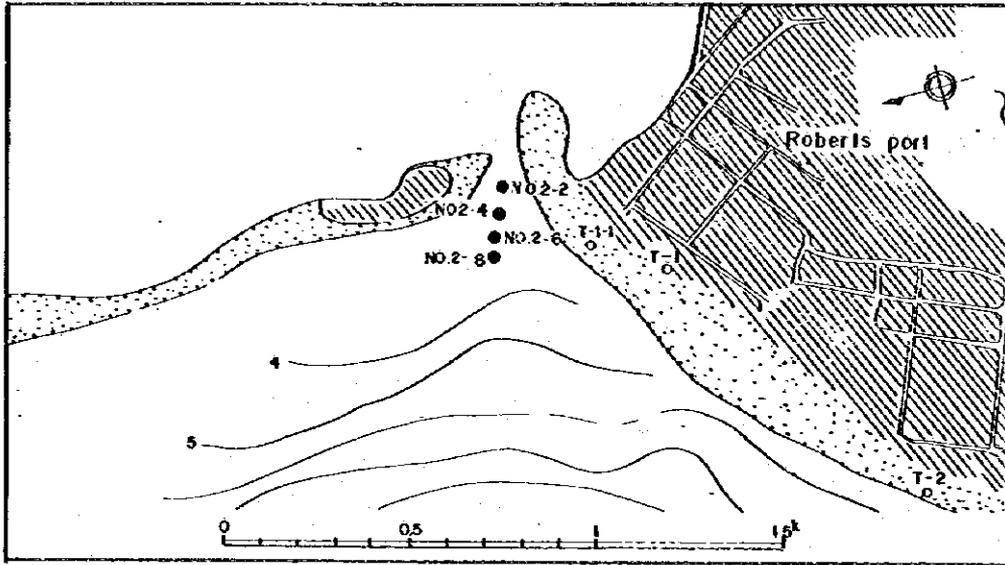


測点	(mm)						
	60%粒径	30%粒径	10%粒径	均等係数	曲率係数	平均粒径	中央粒径
NO.6-4	0.780 ^{mm}	0.412 ^{mm}	0.250 ^{mm}	3.120	0.870	0.530 ^{mm}	0.630 ^{mm}
6-6	0.131	0.093	0.075	1.747	0.880	0.202	0.117
6-8	0.210	0.133	0.086	2.442	0.979	0.174	0.181
6-10	0.124	0.094	0.078	1.590	0.914	0.310	0.114

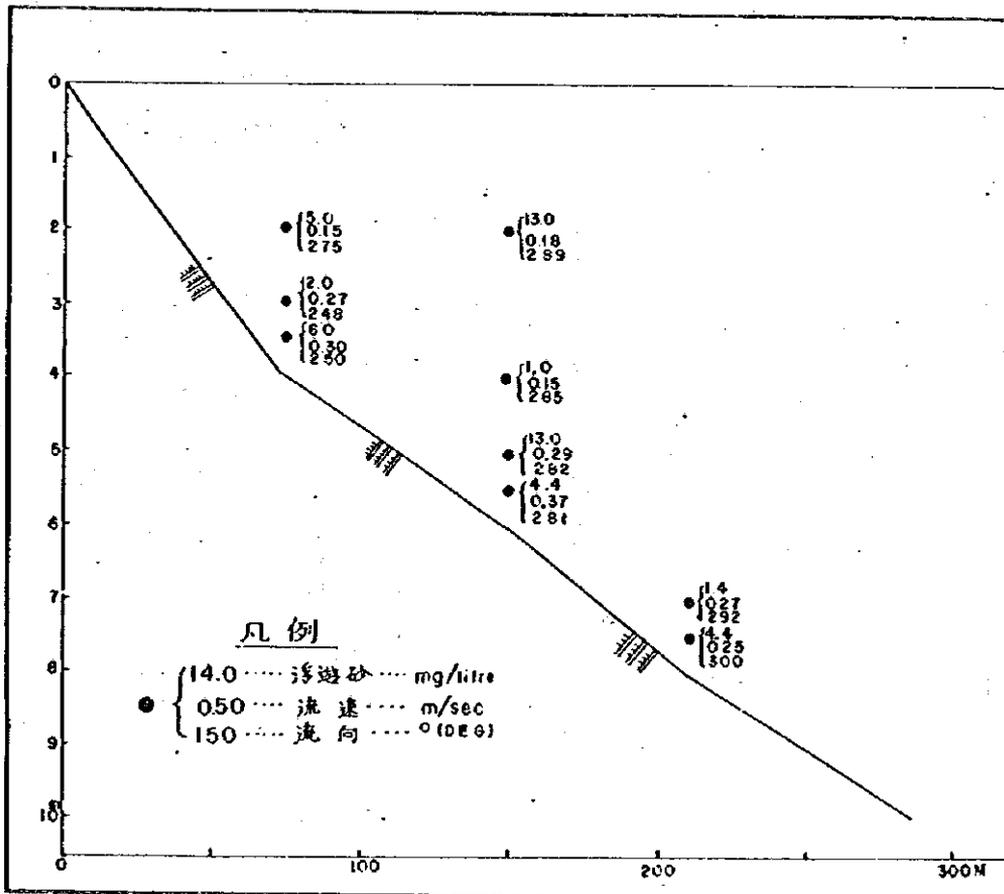
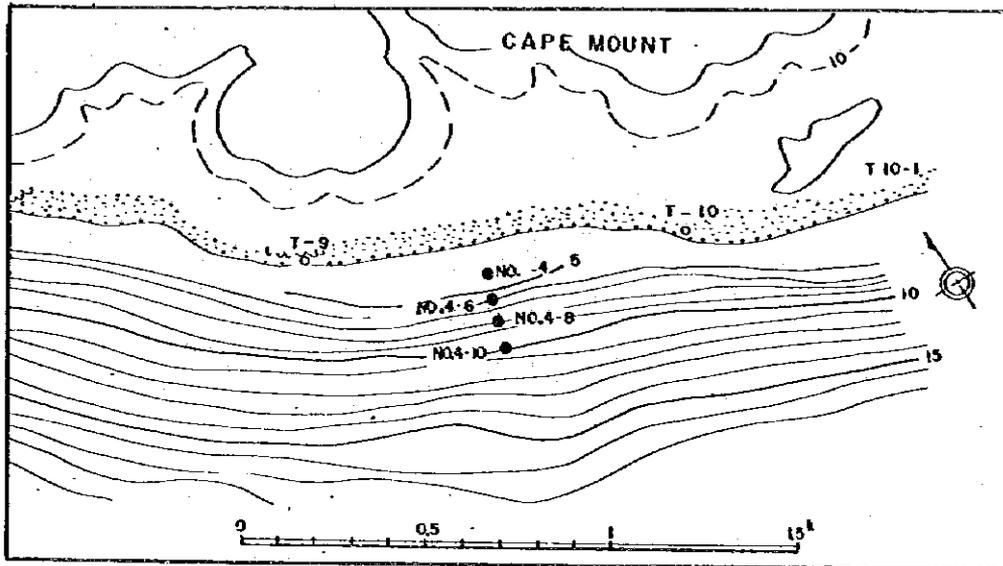
NO.6における粒径分布



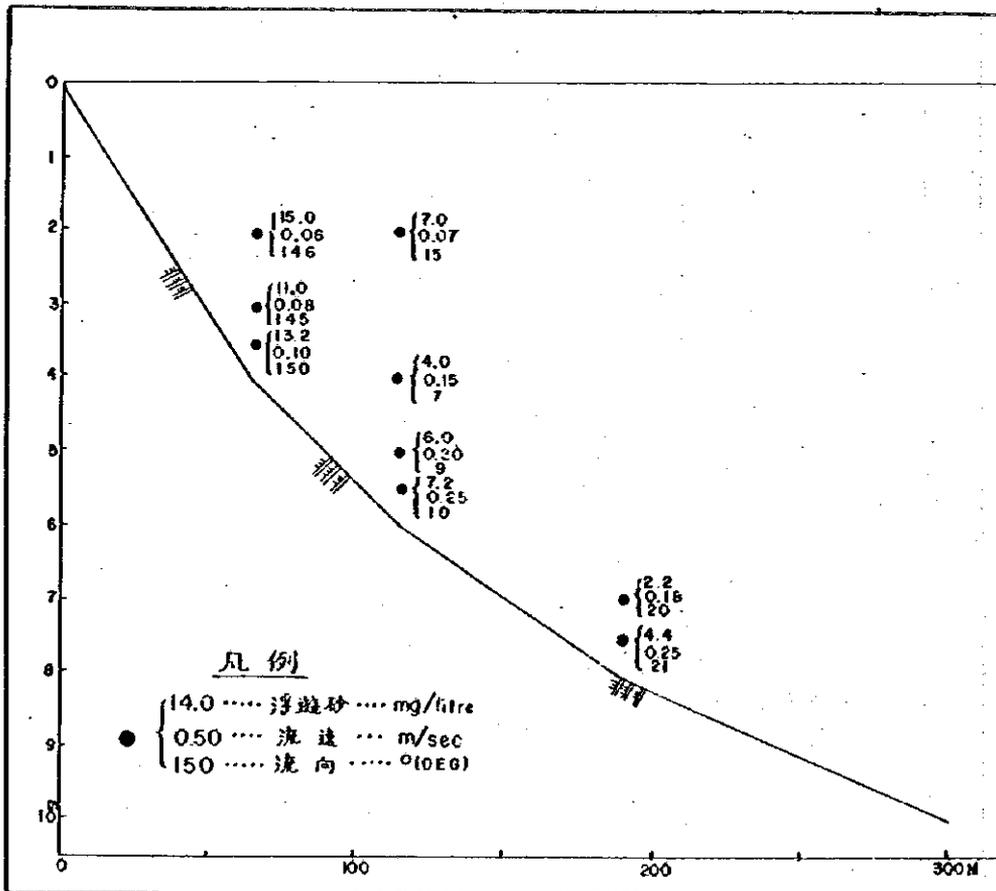
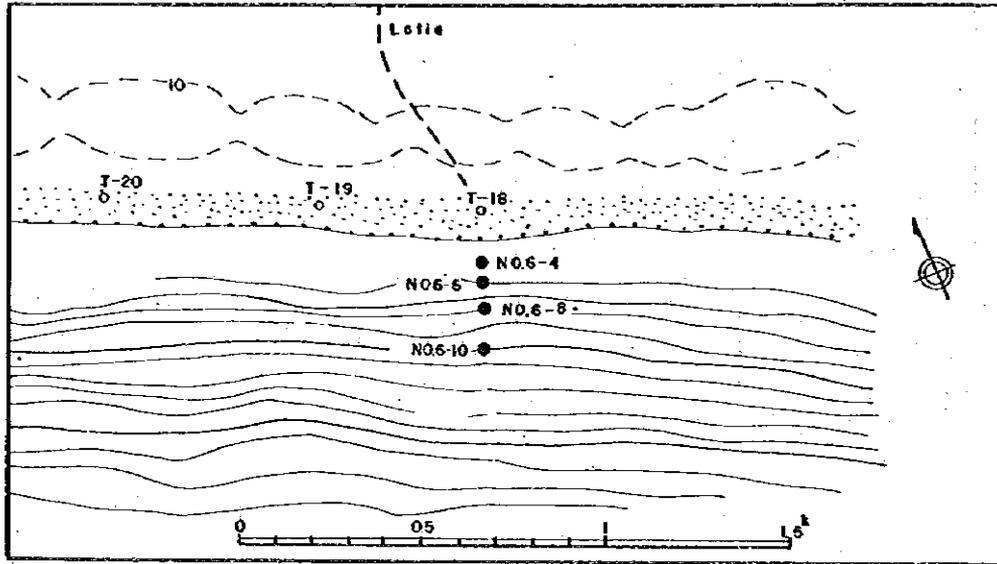
採水調査(浮遊砂)結果一覽圖



採水調査(浮遊砂)結果一覽圖



探水調査(浮遊砂)結果一覽 図



付 録 G

汀線側量(Robertsport地区)



Fig.G.1

汀線断面測量は、調査海域の海岸線の全域にわたって、28断面を実施した。

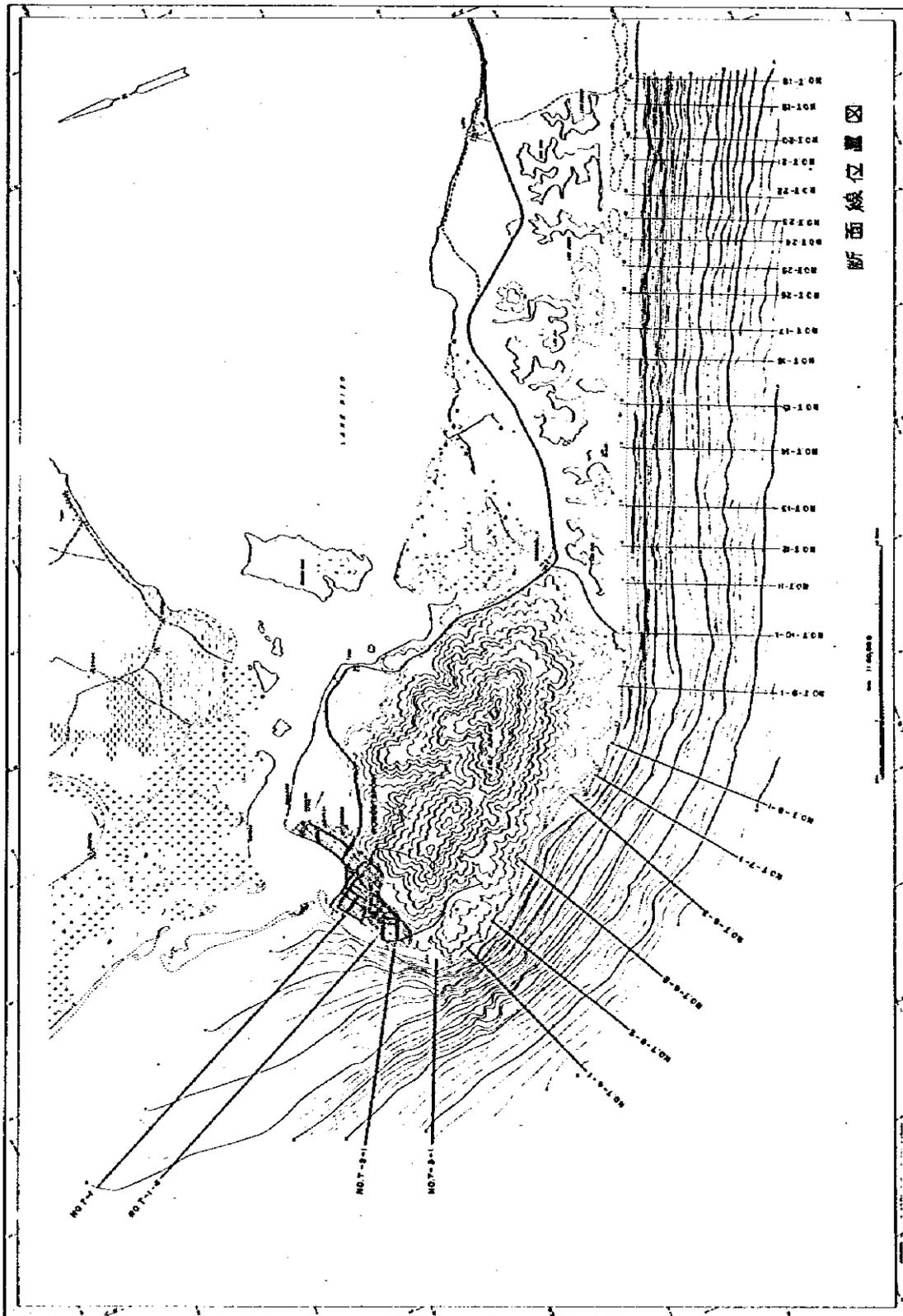


Fig.G.2

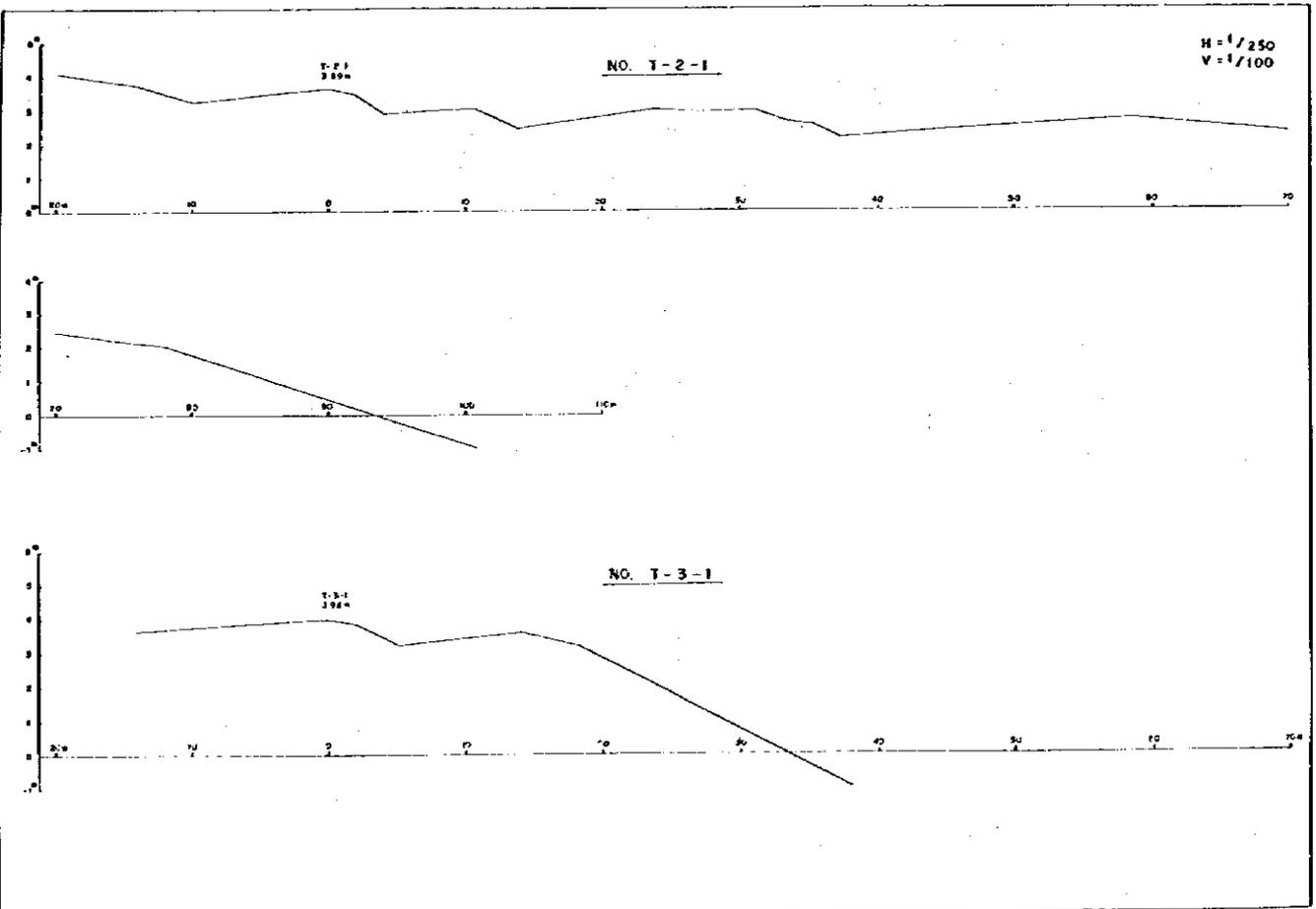
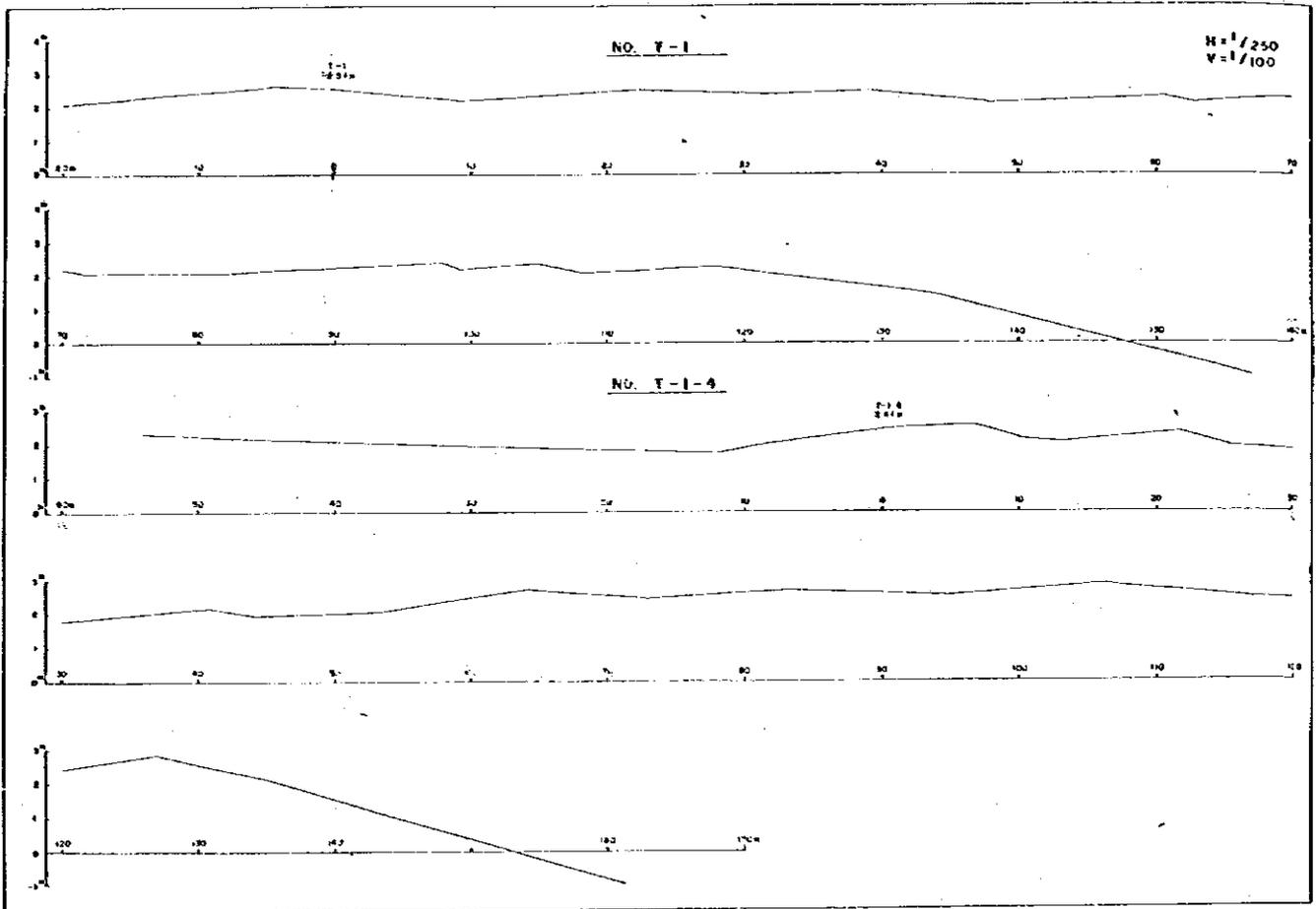


Fig.G.3

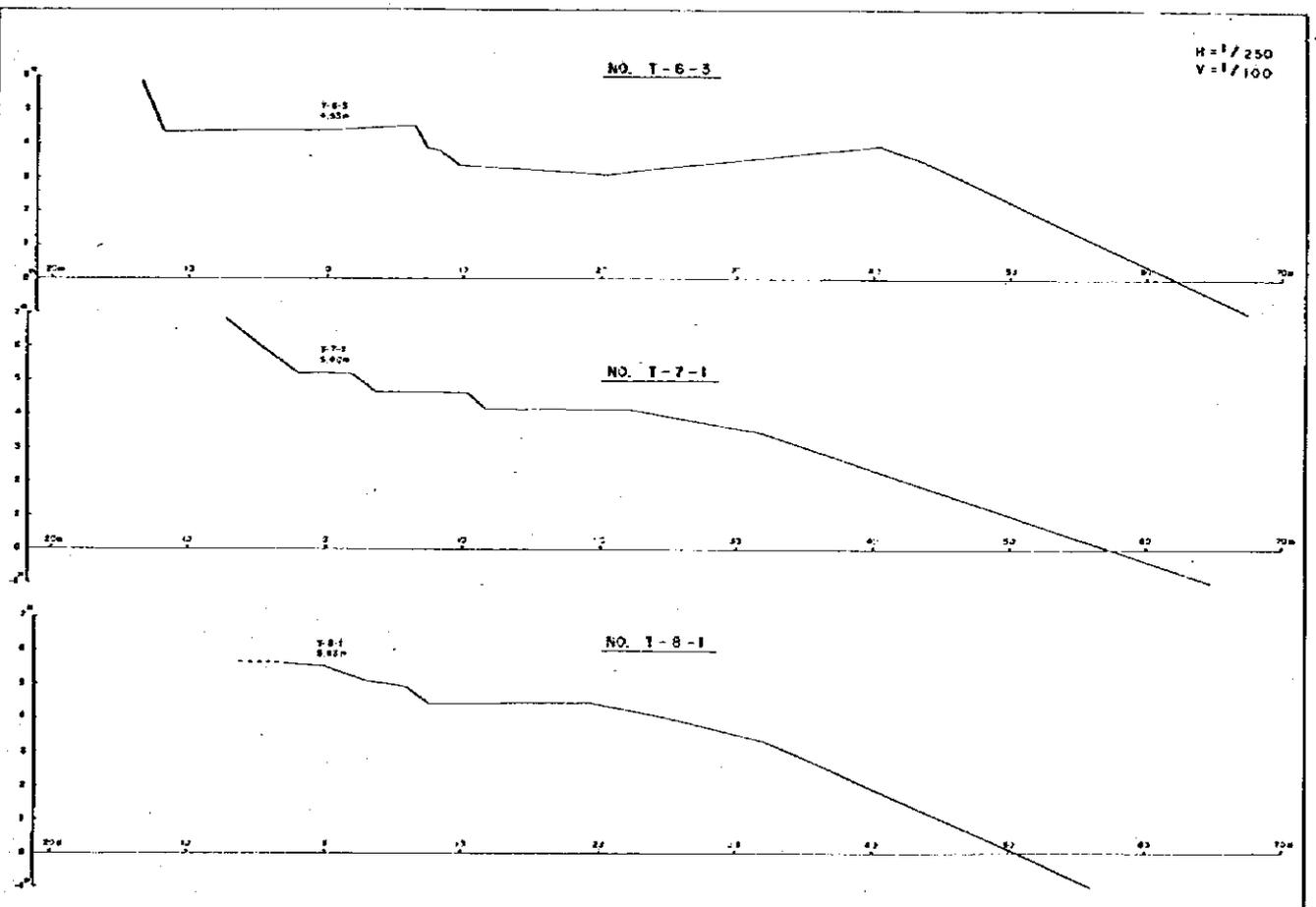
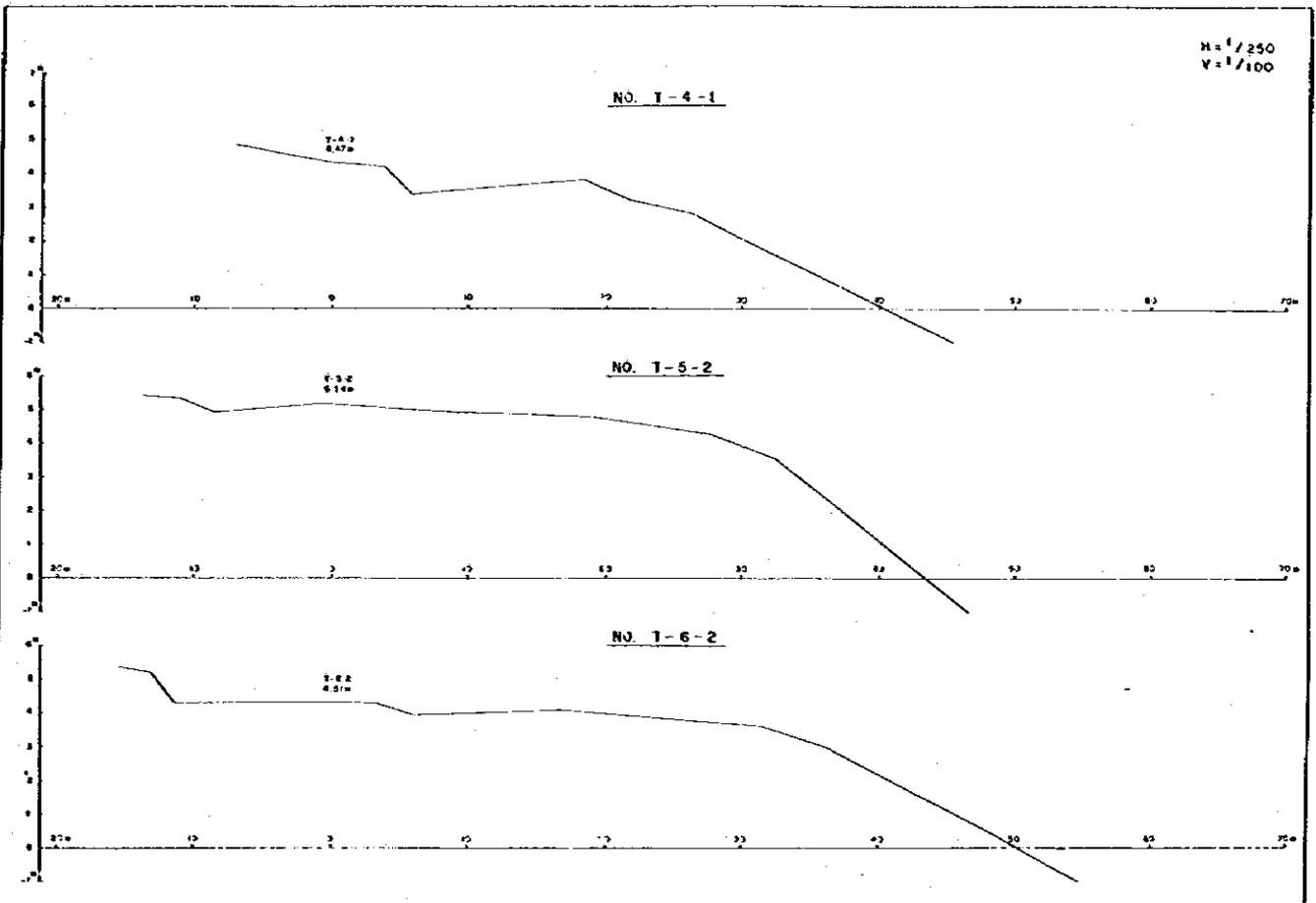


Fig.G.4

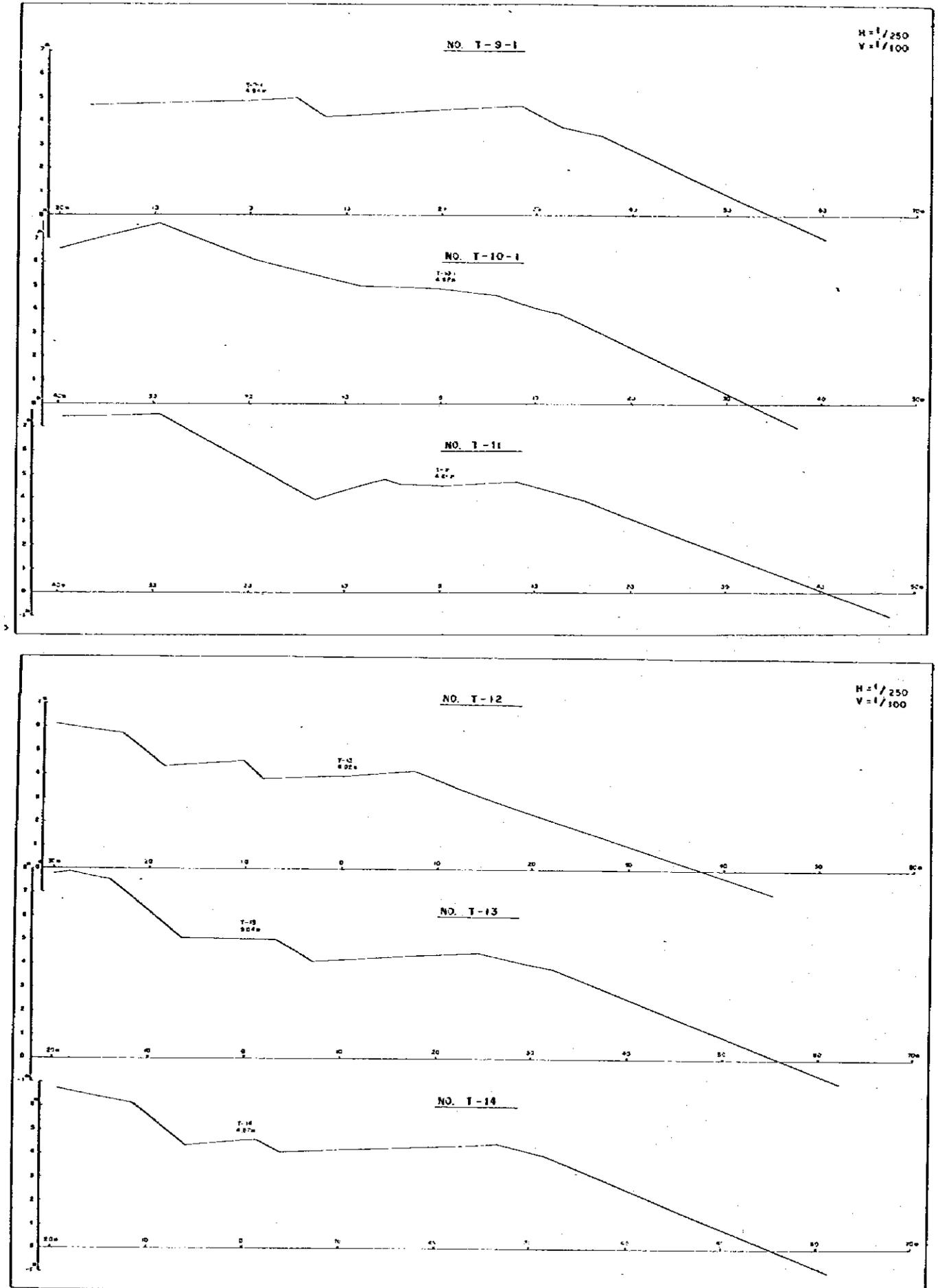


Fig.G.5

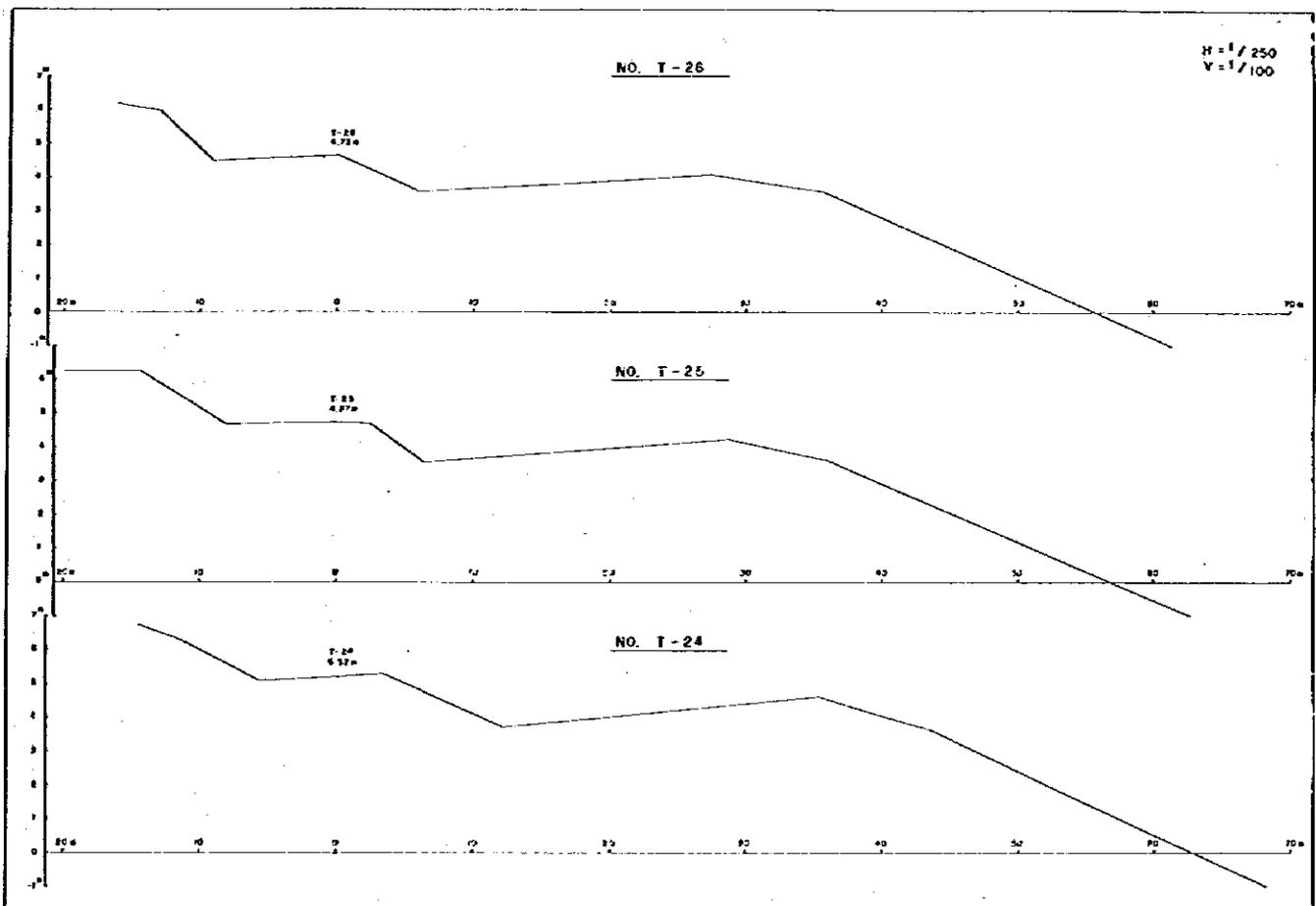
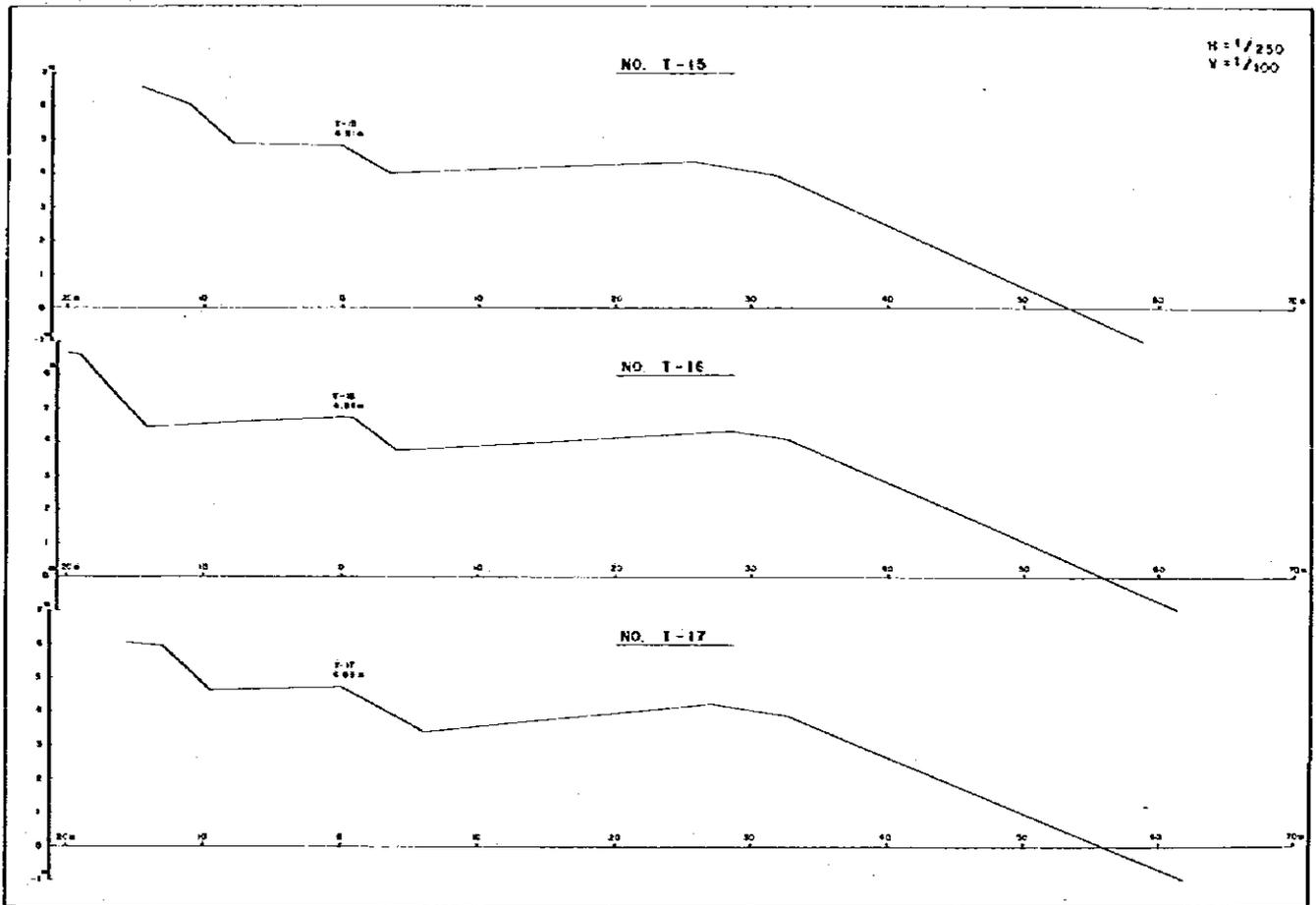


Fig.G.6

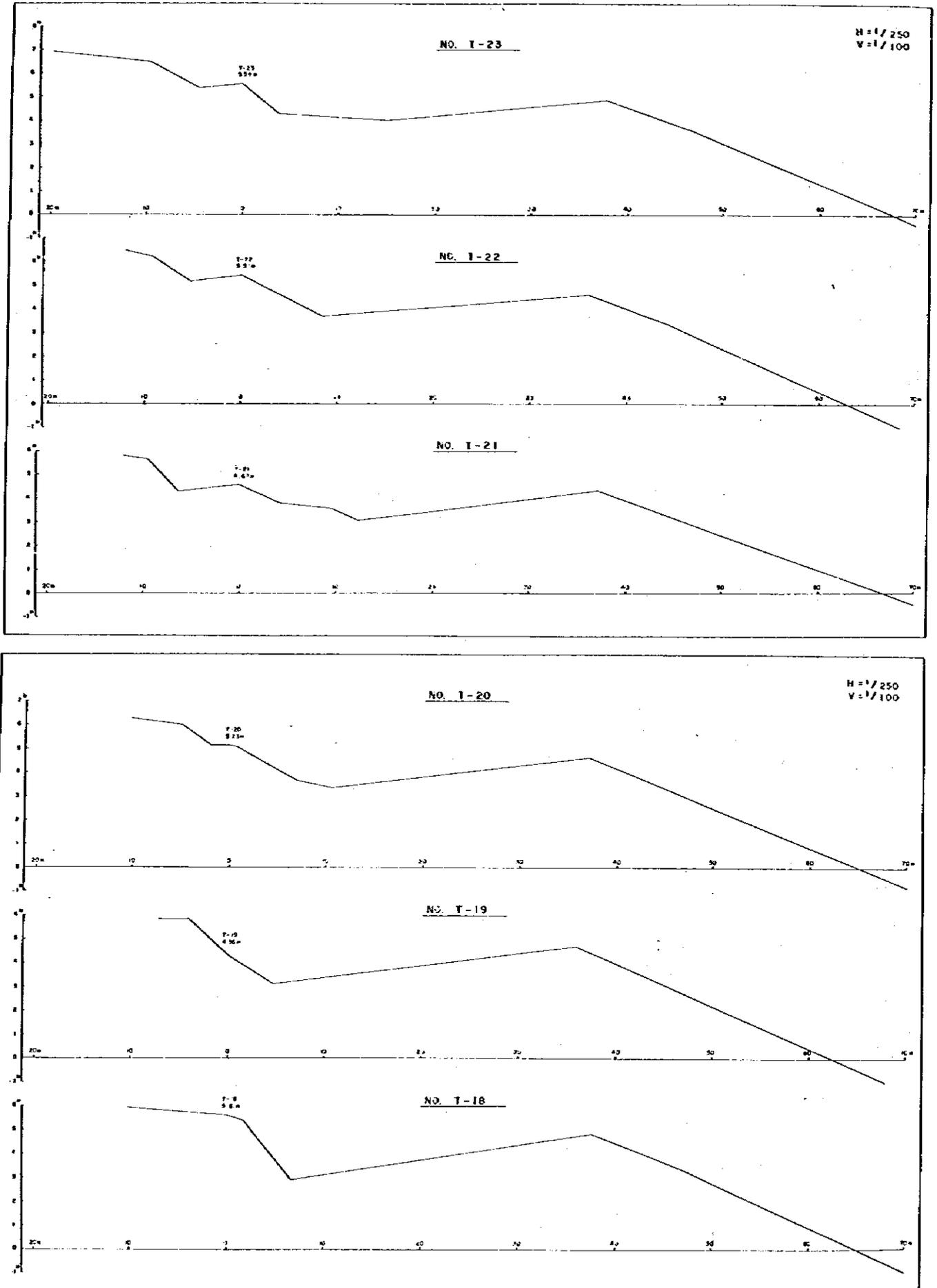


Fig.G.7

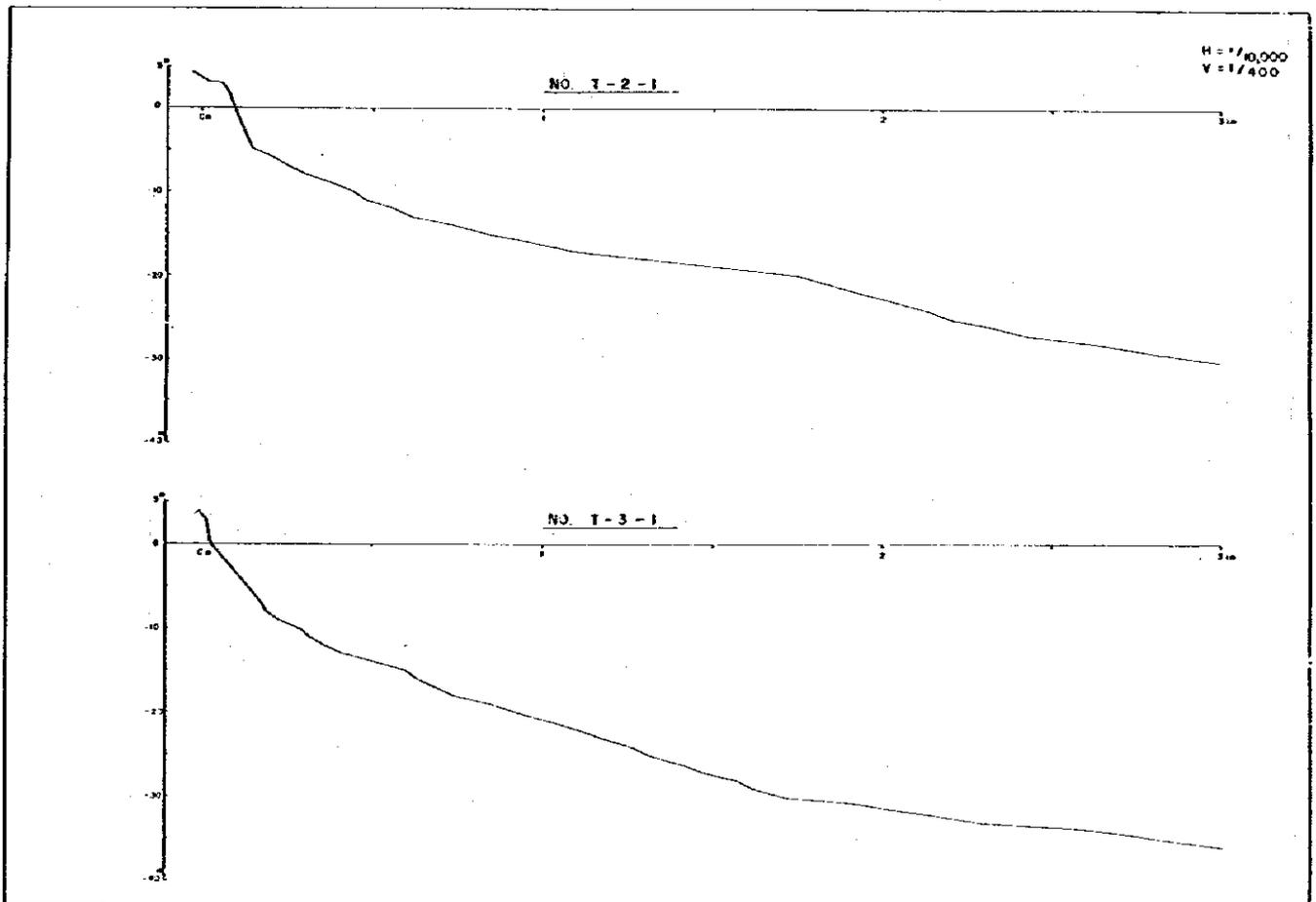
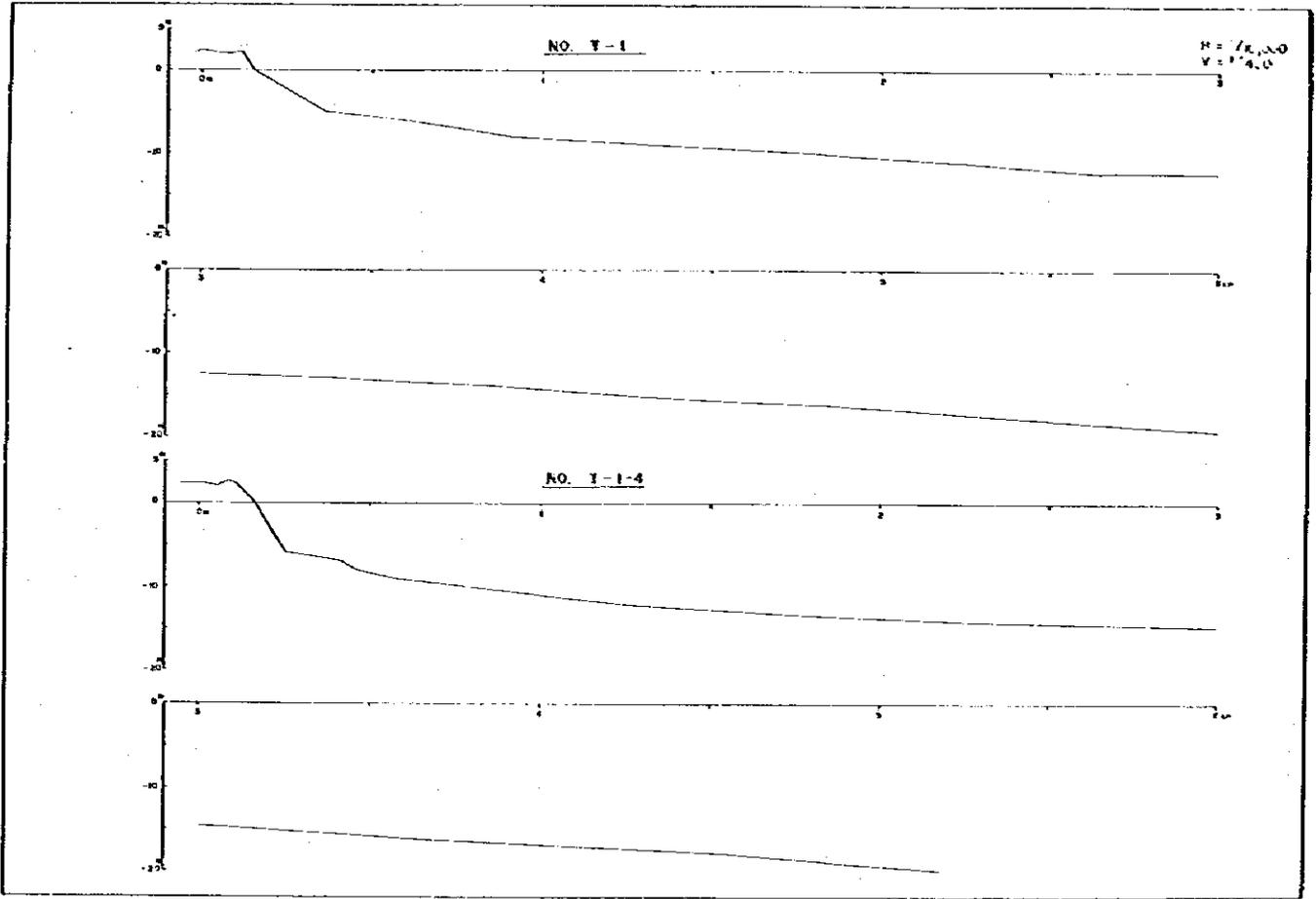


Fig.G.8

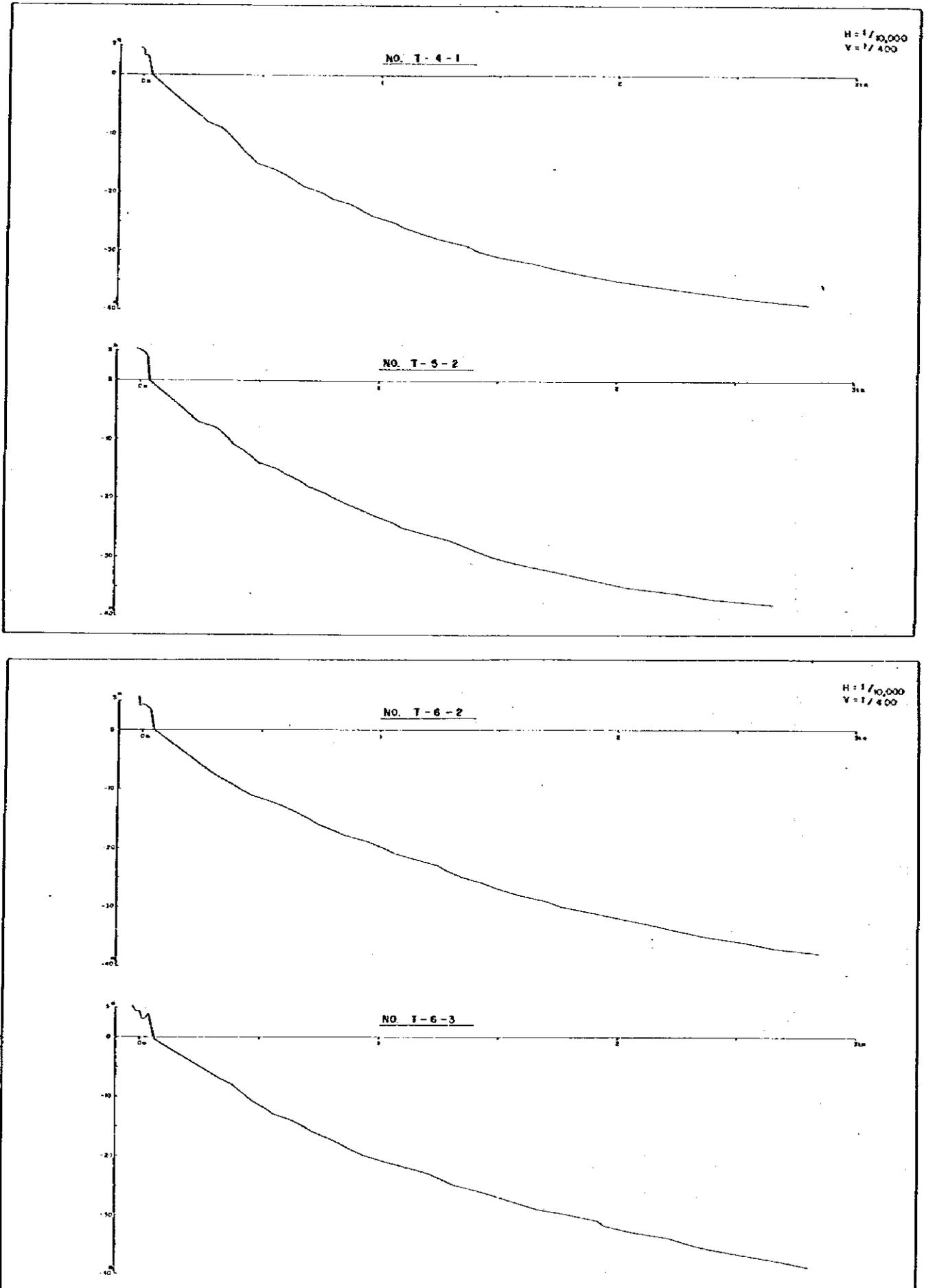


Fig.G.9

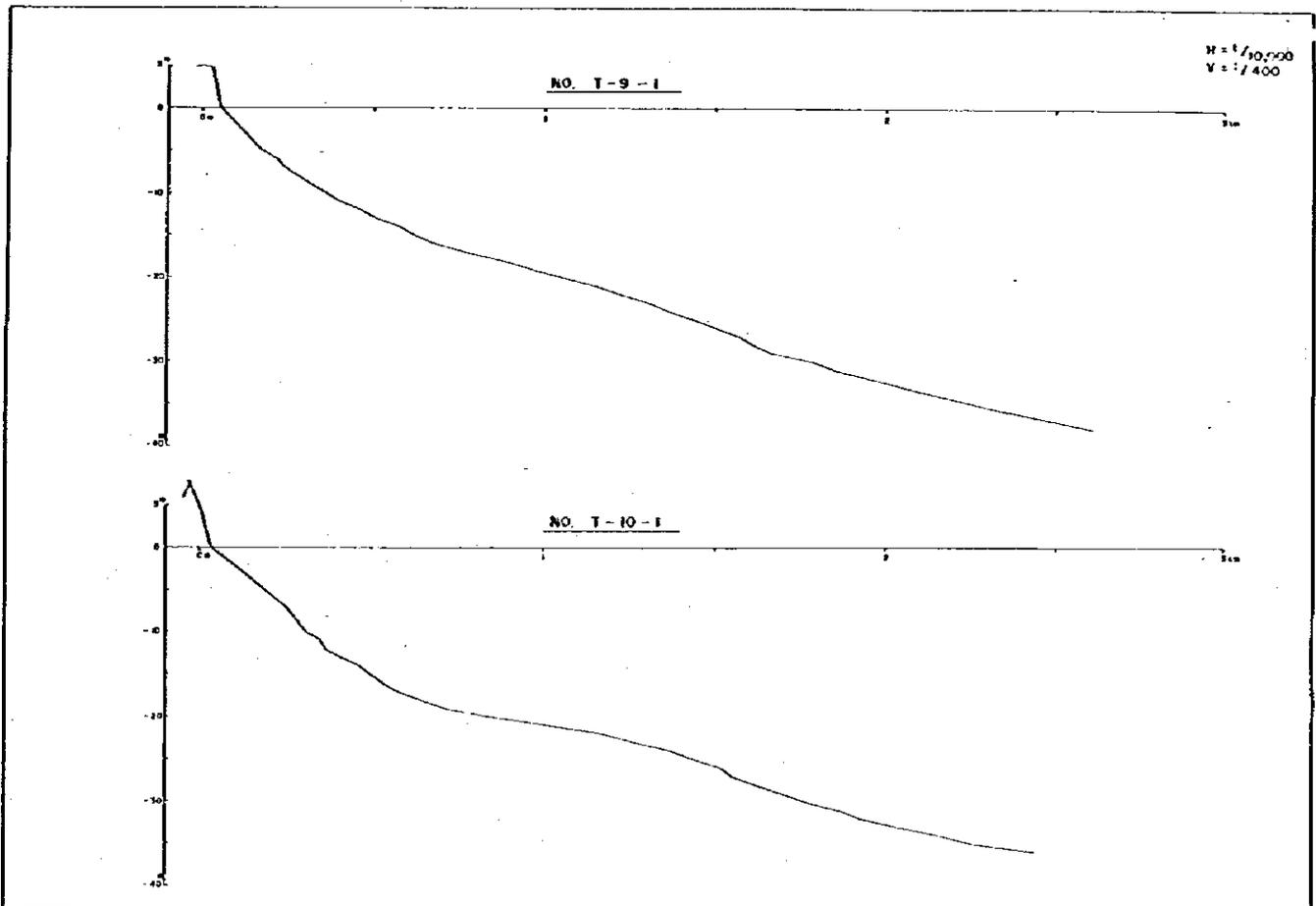
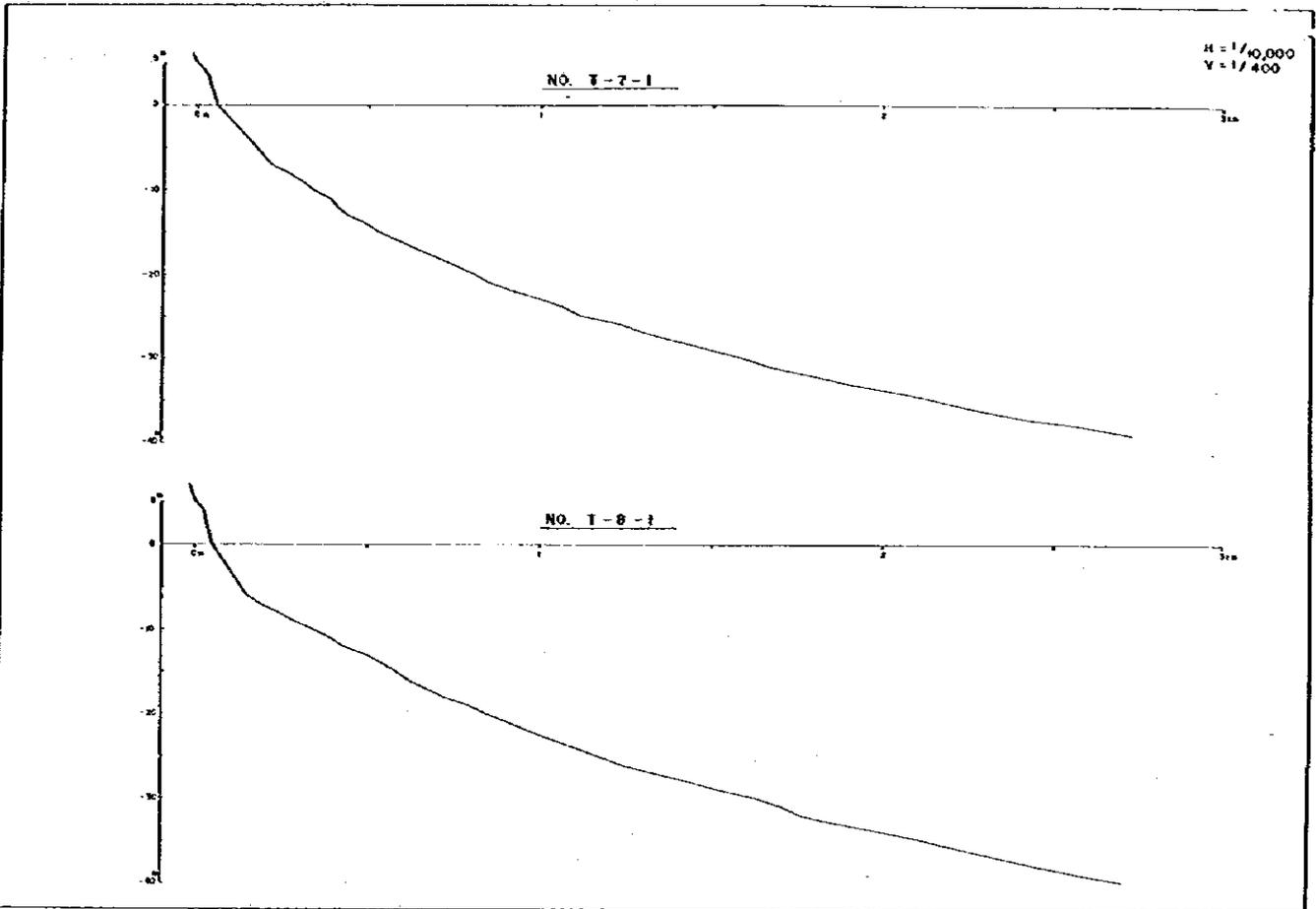


Fig.G.10

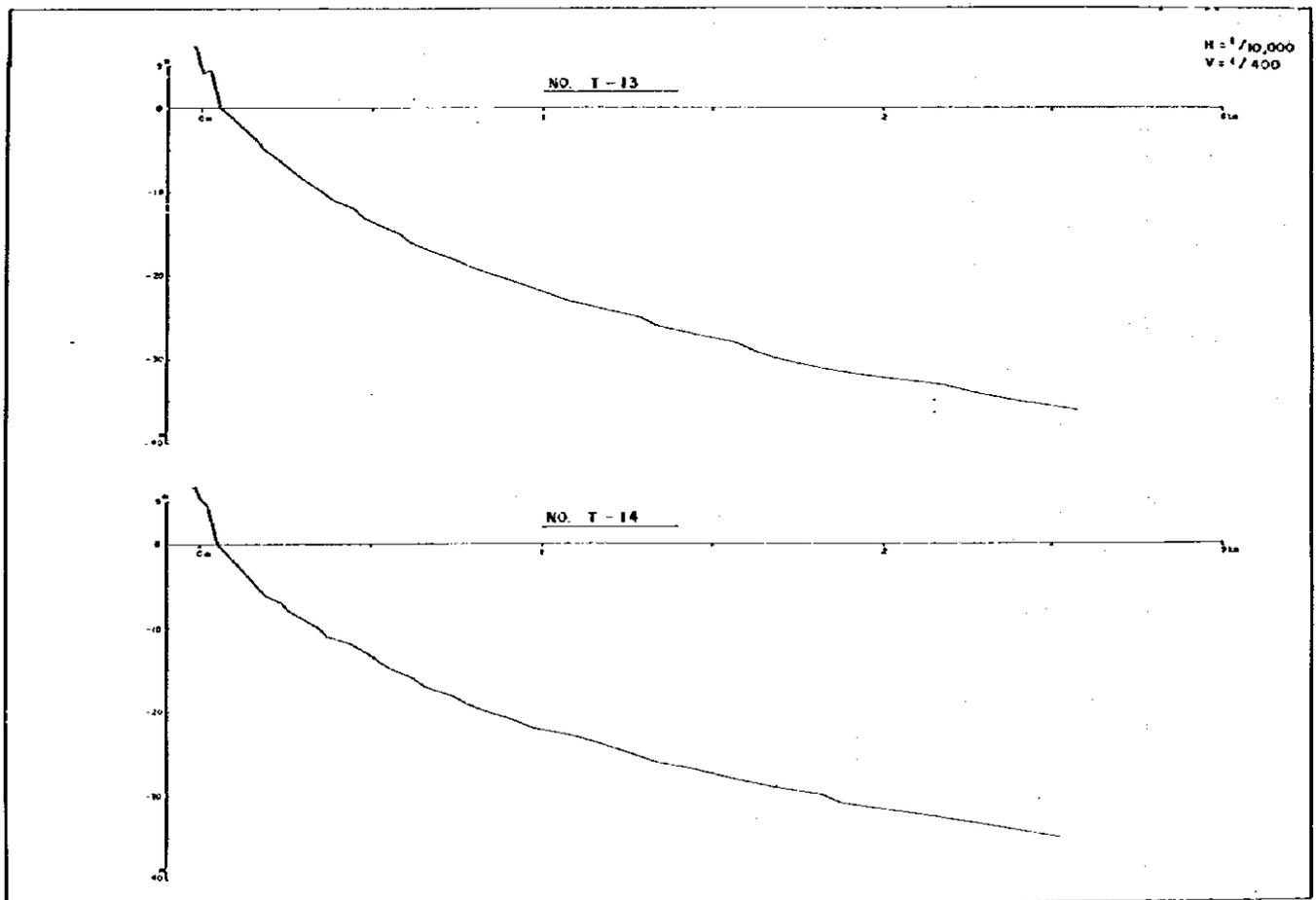
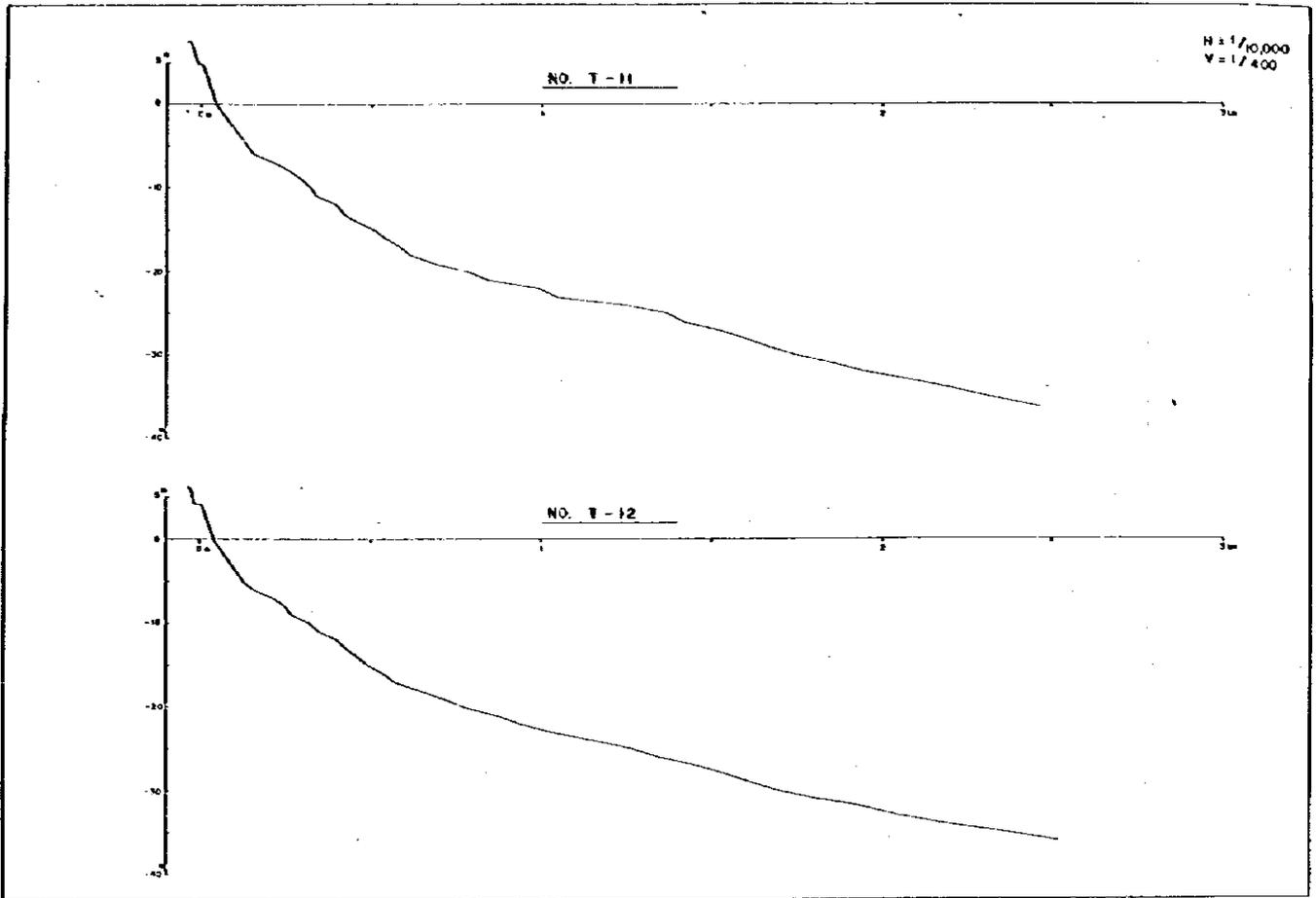


Fig.G.11

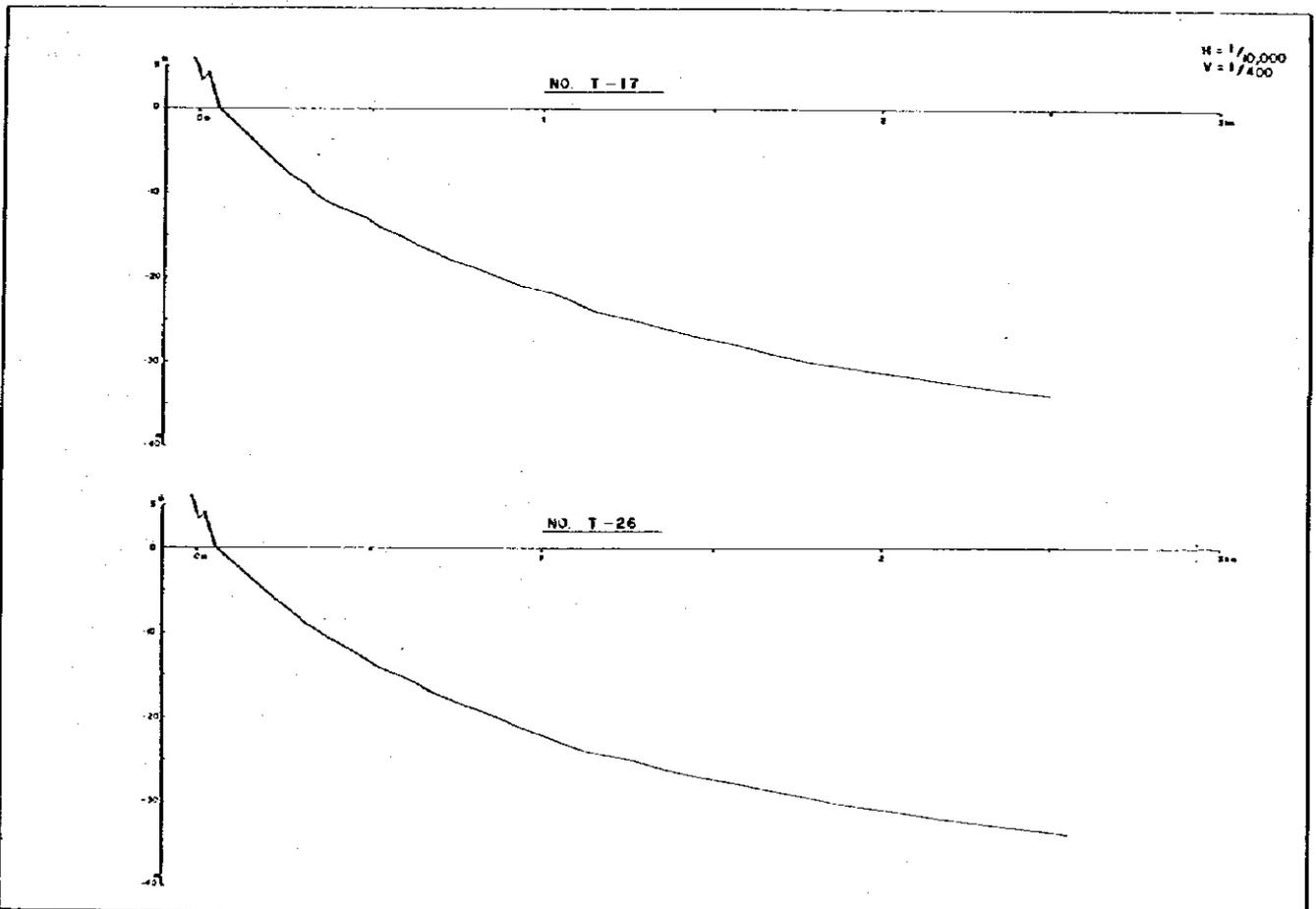
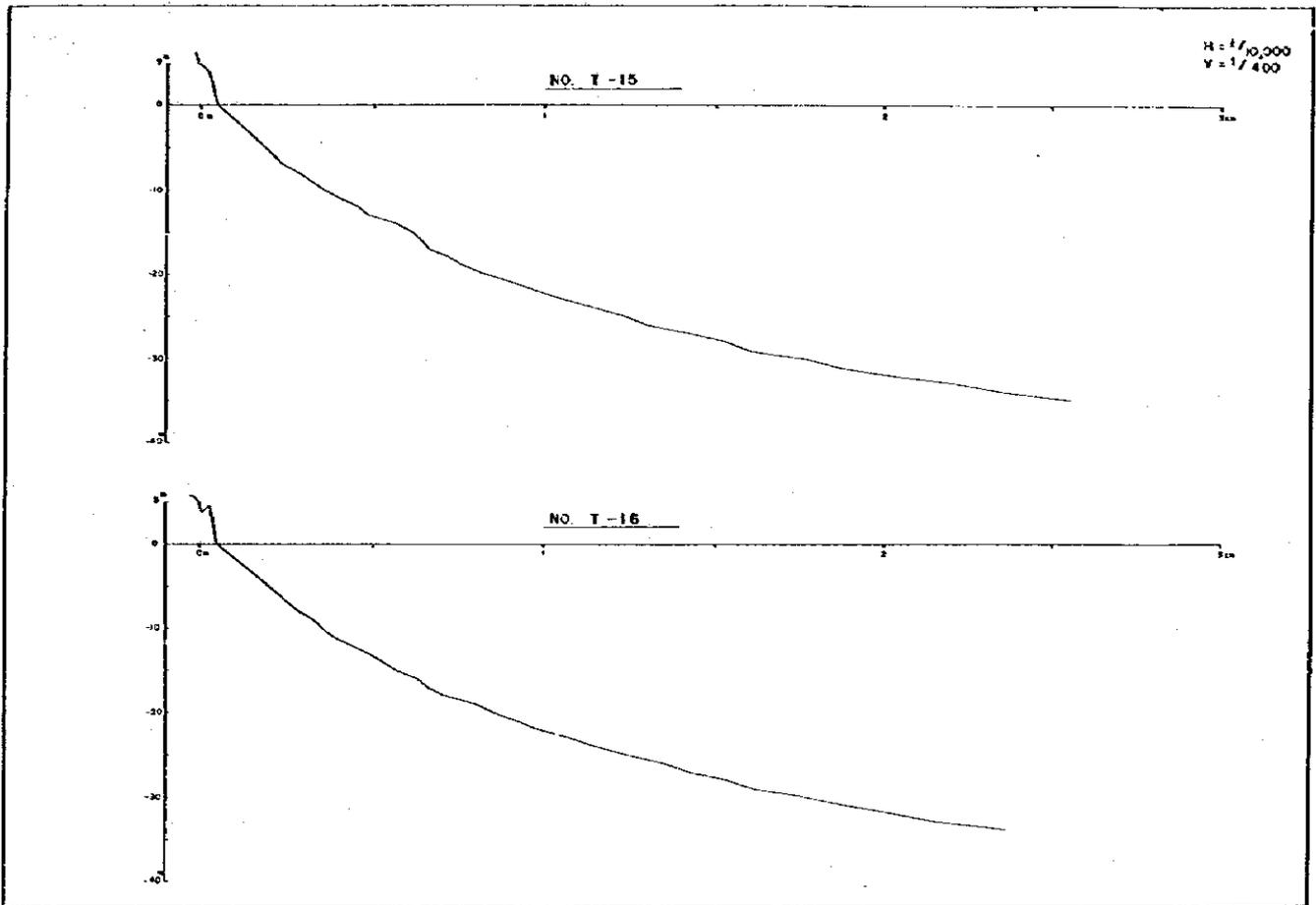


Fig.G.12

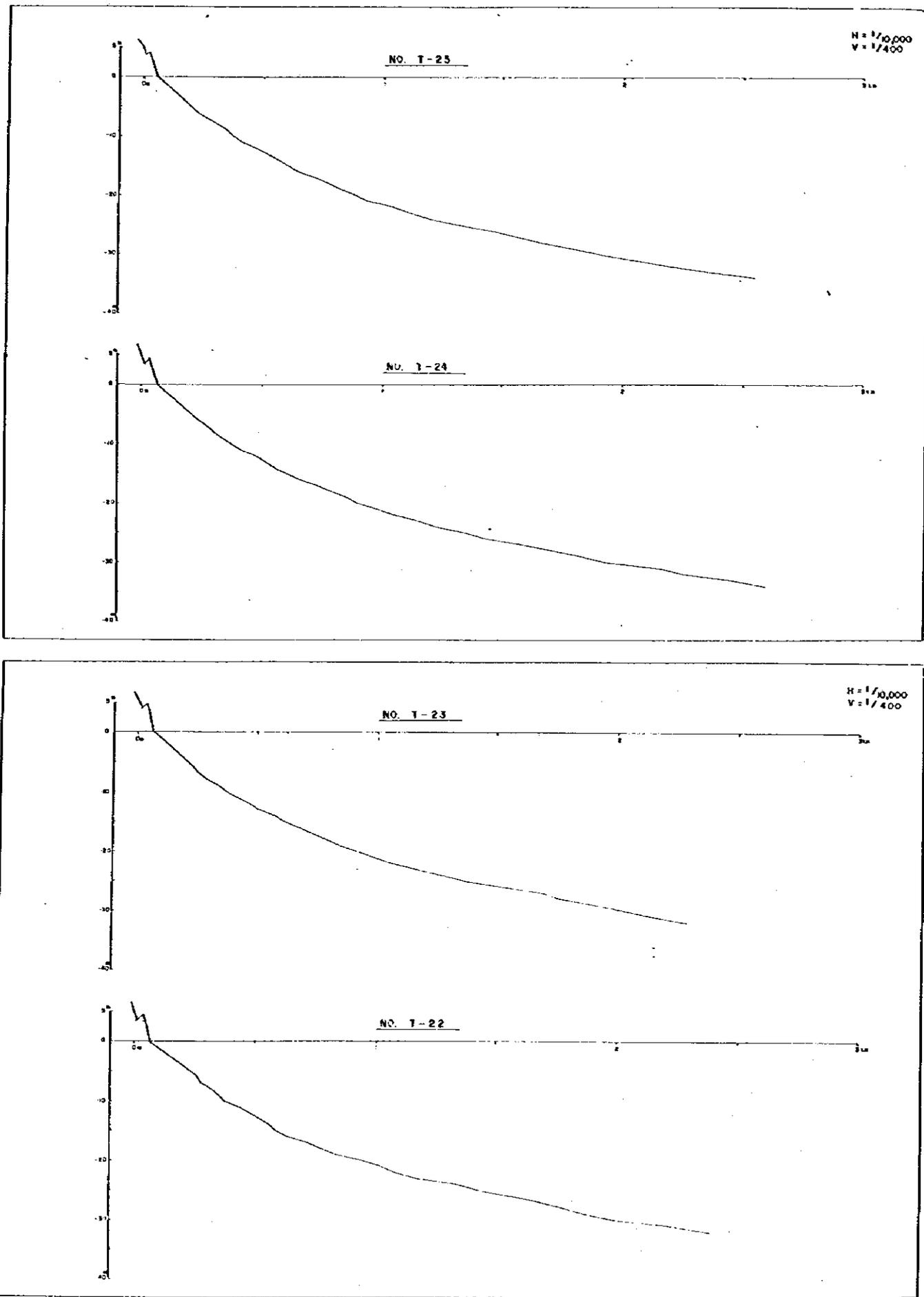
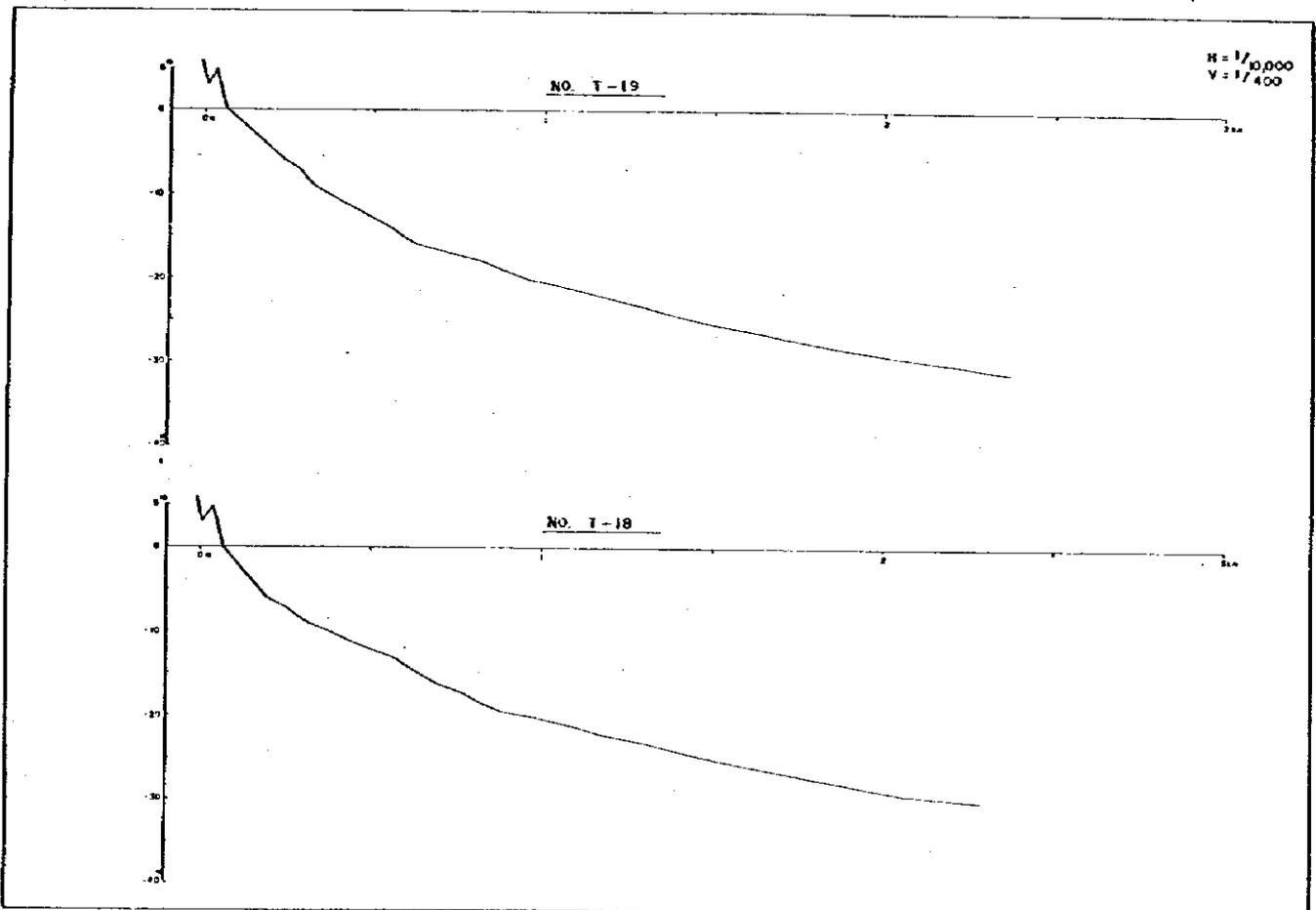
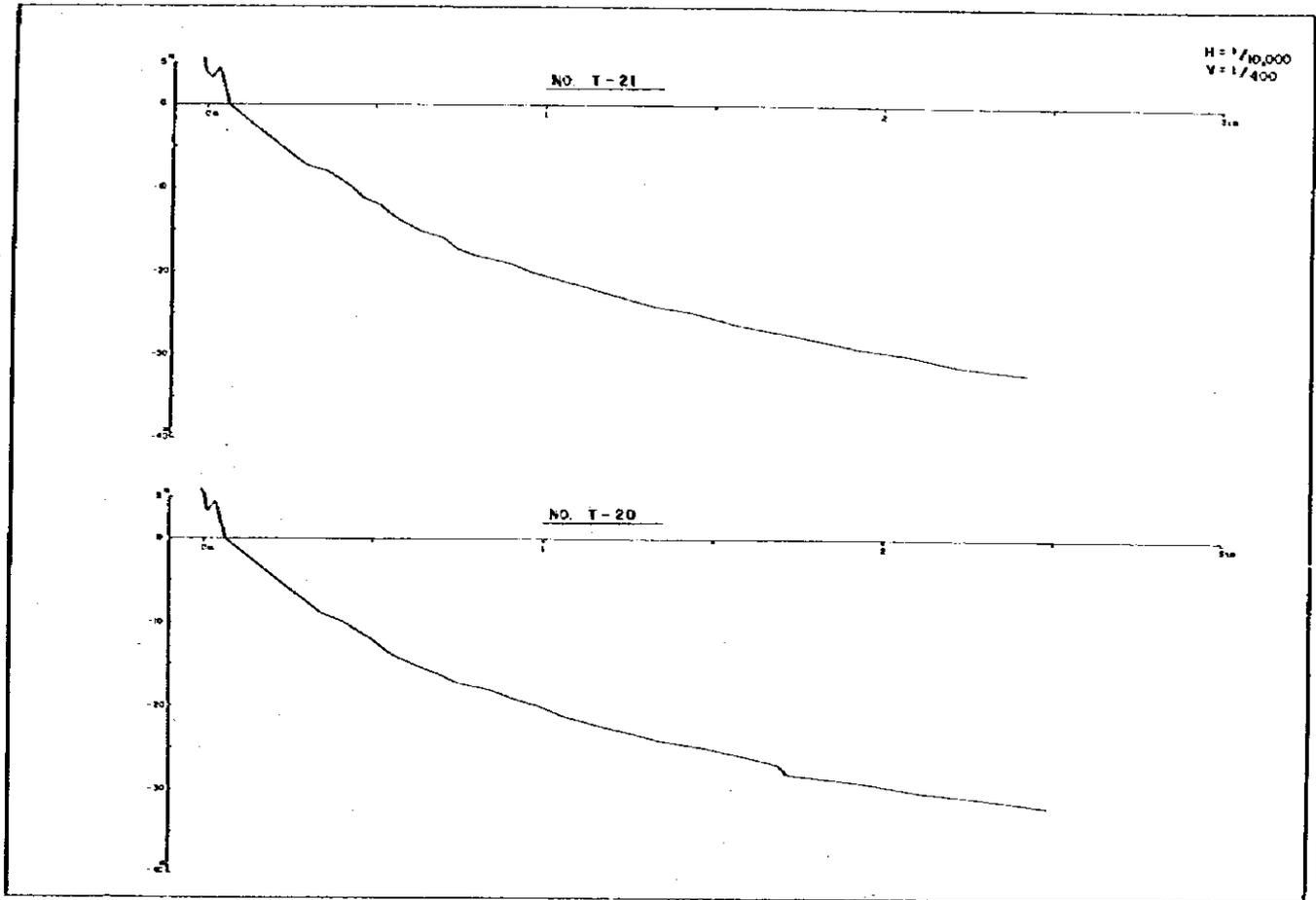


Fig.G.13



付 録 H

Robertsport地区の今後の調査計画

調査計画

今後、Robertsport の港湾開発計画を進めるにあたり、必要な調査手順を列挙する。

Robertsport 開発調査は、次の二段階の調査を行なうことが考えられる。

第一段階 マスタープラン

第二段階 フィジビリティ調査

マスタープランでは新港建設の意義をリベリアの国家的な交通体系から、また、Grand Cape Mount 郡 Lofa 郡等の地方開発の促進という観点より検討する。

マスタープランの作成は次の様な作業からなる。

1. Monrovia の既存港湾施設、容量、リベリアで扱われる港湾貨物量等の調査。
同様の調査をシェラレオネのFreetown について行なう。
2. N.P.A が計画している将来拡張計画（長期、短期）の見直し。
3. 港と内陸との貨物流通調査。（品物別、輸送手段別）
4. Mano 川同盟とその将来展望及びこれと Robertsport 新港との関連性調査。
5. Monrovia 既存港湾の将来輸出量の推定。
6. Monrovia と隣接する Freetown の港湾活動にあたえらるると考えられる Robertsport 新港の後背地圏の把握と Robertsport 新港を通る港湾貨物シェアの予想。
7. Robertsport 後背地での主な生産物、木材、ゴム、コーヒー、その他の農産物、鉱物の将来の伸びの予想。
8. Grand Cape Mount 郡における、既存漁業活動と Robertsport 新港の拡張と関連した漁港開発の将来展望の調査。
9. 新港開発との関連による Robertsport の観光の可能性の追求。もし、観光開発の可能性が大きいときは、別途、新港と切り離して検討する。
10. Robertsport 新港の港湾貨物を消化する基本的港湾施設、たとえば、バース、チャンネル等の段階的な開発計画を明らかにする。
11. 新港開発の促進に必要なすべてのインフラ施設と初期レイアウト計画。
12. 上記の構想を盛り込んだ政府の地方開発の政策に支障を与えないマスタープランの作成。

Robertsport 港湾調査

1. より詳細な深淺測量を測線間隔100m以下で行ない、砂州や露頭の地形をはっきりさせる。この調査は乾期に行なう。
2. 波高、波長、周期を測定する為、雨期、もし可能ならば1年間波高計を設置する。設置位置は深海域とする。
3. 実際の波の屈折特性を知る為、各方向の卓越風時に少なくとも1回、航空写真をとる。
4. Cape Mount 湾の遮蔽された所に潮位計を設置し、少なくとも1年に1ヶ月位測定する。
5. より詳細な潮流調査をフロートと、定位潮流計(15昼夜)を必要点で行なう。潮流調査は各深さで実施される。
6. 浮遊砂と海底土砂のサンプリングを雨期と乾期に実施する。
7. 音波地層探査(ソノストレーター、スパーカー等)を100m間隔のグリッドでポートの可能性の範囲全域を行なう。
8. 上記のグリッド交点でテストボーリングを行ない、音波探査と照合する。これらのボーリングは乾期に行なわれる。
9. 標砂調査を次の様な方法で行なう。
 - 海岸線の航空写真を少なくとも年1~2回撮影する。
 - 汀線測量を少なくとも3ヶ月毎に行なう。
 - 採水及び採泥調査を入江や海中で雨期と乾期に新しい地点で行なう。
 - 補砂管を砕波帯に雨期と乾期に設置する。
 - 地方の経年的な記録の収集。
 - 河川流量調査。
10. 浸水地域、排水状況、勾配、起伏を明確にする、より詳細な地形調査をする。
11. 採石、基礎状況、地下水等を知る為の陸上ボーリングを上記の地形調査といっしょに行なう。
12. 河川流量や、集水範囲等の下水、上水の基本調査を行う。
13. 温度、風、降雨、湿度等の気象現象の記録。

マスタープランによって決まった概念を基礎として、上記の調査と共に Robertsport の新港開発は、次の様なステップでフィジビリティ調査が検討される。

1. 波浪、土質、風、等の自然状況の施設条件を確立する。屋外調査データを解析、編集し、
2. 可能港湾サイトを、後背地域との関連や主な施設の配置計画より比較検討して決める。
3. 初期の基本港湾レイアウトの可能計画を描き各主な施設の基本設計を行なう。
4. 関連インフラを含む港湾建設コストの積算。

5. 港湾コスト（港湾内の貨物取扱い費用）。
6. 新港の設立による便益向上の評価。
7. 新港開発可能性の評価。
8. 将来の作業の概略計画の確立。

JICA