Fig. 5-1-25 Semi-diurnal Wind Rose (Amasra)

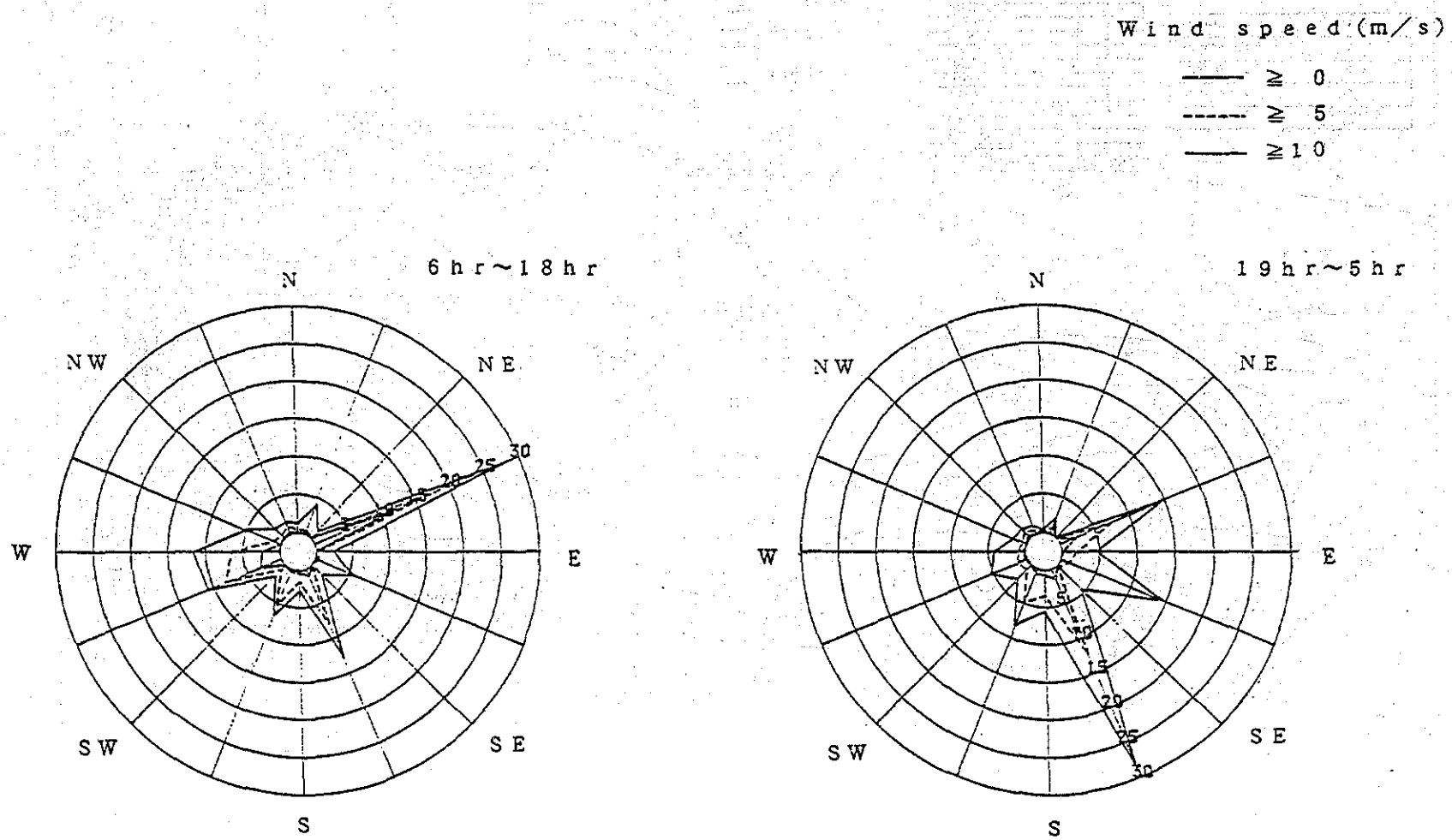
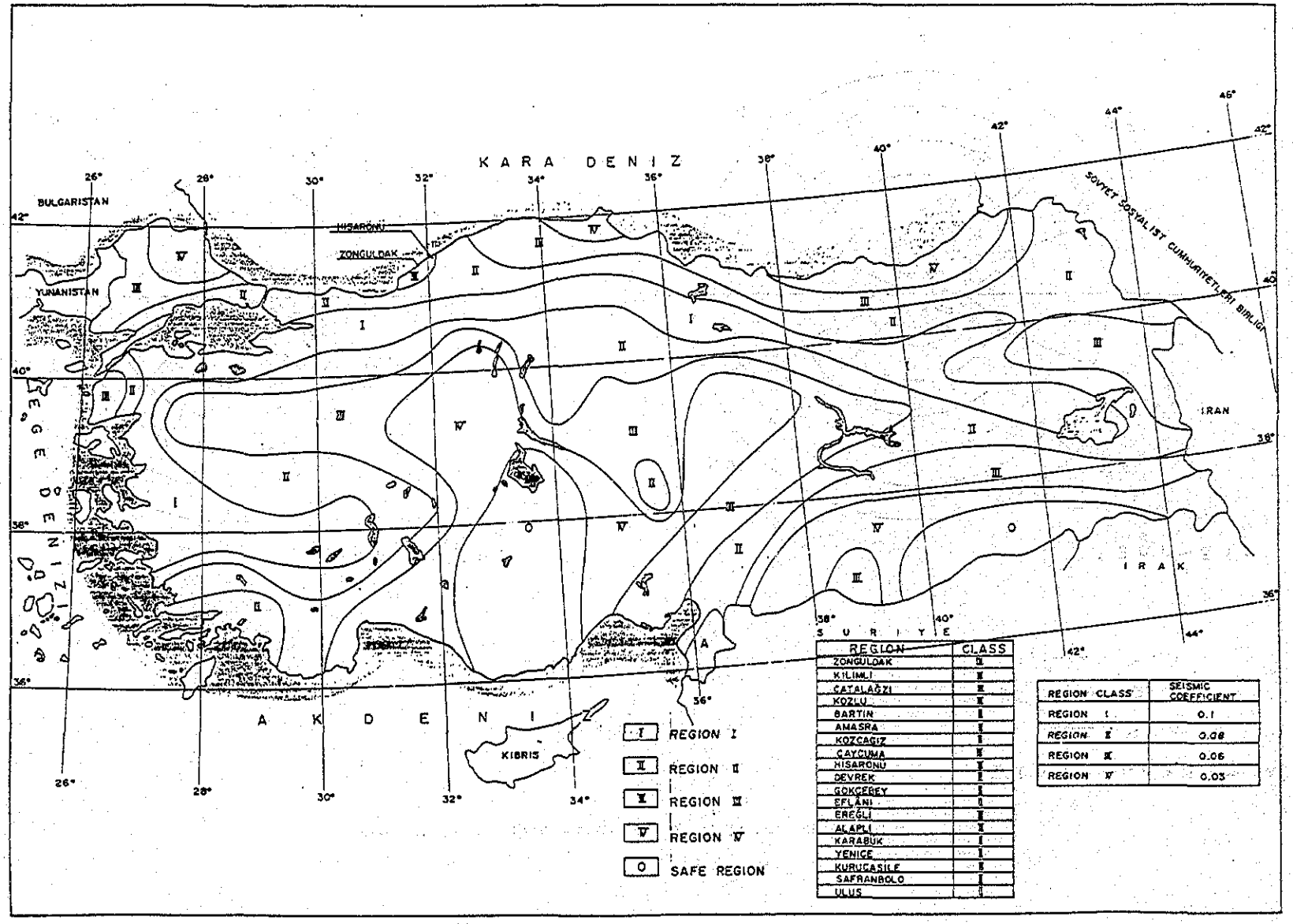


Fig. 5-1-26 SEISMIC ZONE



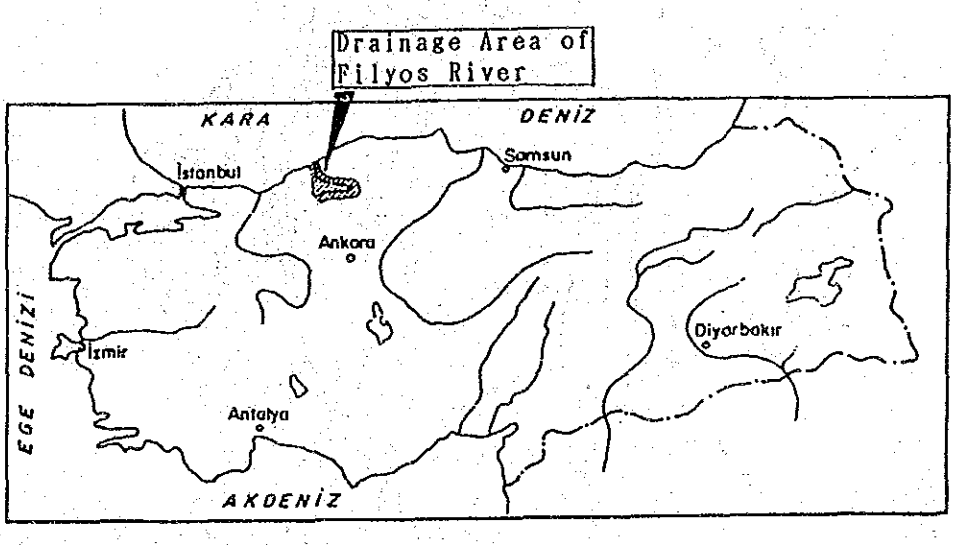
REGION	CLASS
ZONGULDAK	II
KILIMLI	III
CATALAĞZI	III
KOZLU	III
BARTIN	II
AMASRA	II
KOZCAĞIZ	II
ÇAYCUMA	III
HISARONU	III
DEVREK	II
GÖKÇEBEY	II
EFLÂNI	II
EREĞLI	II
ALAPLI	III
KARABÜK	I
YENIÇE	I
KURUCASILE	II
SAFRANBOLO	I
ULUS	I

REGION CLASS	SEISMIC COEFFICIENT
REGION I	0.1
REGION II	0.08
REGION III	0.06
REGION IV	0.03

5－1－12 フィリオス川

フィリオス川の流域は諸種の水理的、地質的特性で説明される（図5－1－27、表5－1－3）。

Fig. 5-1-27(a) Drainage Area of Filyos River



Drainage Area		Intermediate Drainage Area (Ha)	Total Drainage Area (Ha)
Filyos River	① Tekke Dam	193.75	193.75
	② Körler Dam	206.25	206.25
	③ Işikli Dam	912.50	1,312.50
	④ Akhason Dam	59.37	59.37
	⑤ Hacial Dam	93.75	93.75
	⑥ Beyköy Dam	1,309.38	2,775.00
	⑦ Andiroz Dam	838.12	3,613.12
	⑧ Filyos River	1,473.68	5,086.80
Tributaries	⑨ Kiliçlar Dam	340.62	340.62
	⑩ Safranbolu Dam	2,409.38	2,750.00
	⑪ Araç River	83.20	2,833.20
	⑫ Köprübasi Dam	2,034.37	2,034.37
	⑬ Çay Dam	387.50	2,421.87
	⑭ Devrek River	706.25	3,128.12
	Total		13,300.00

Fig. 5-1-27(b) Drainage Area of Filyos River

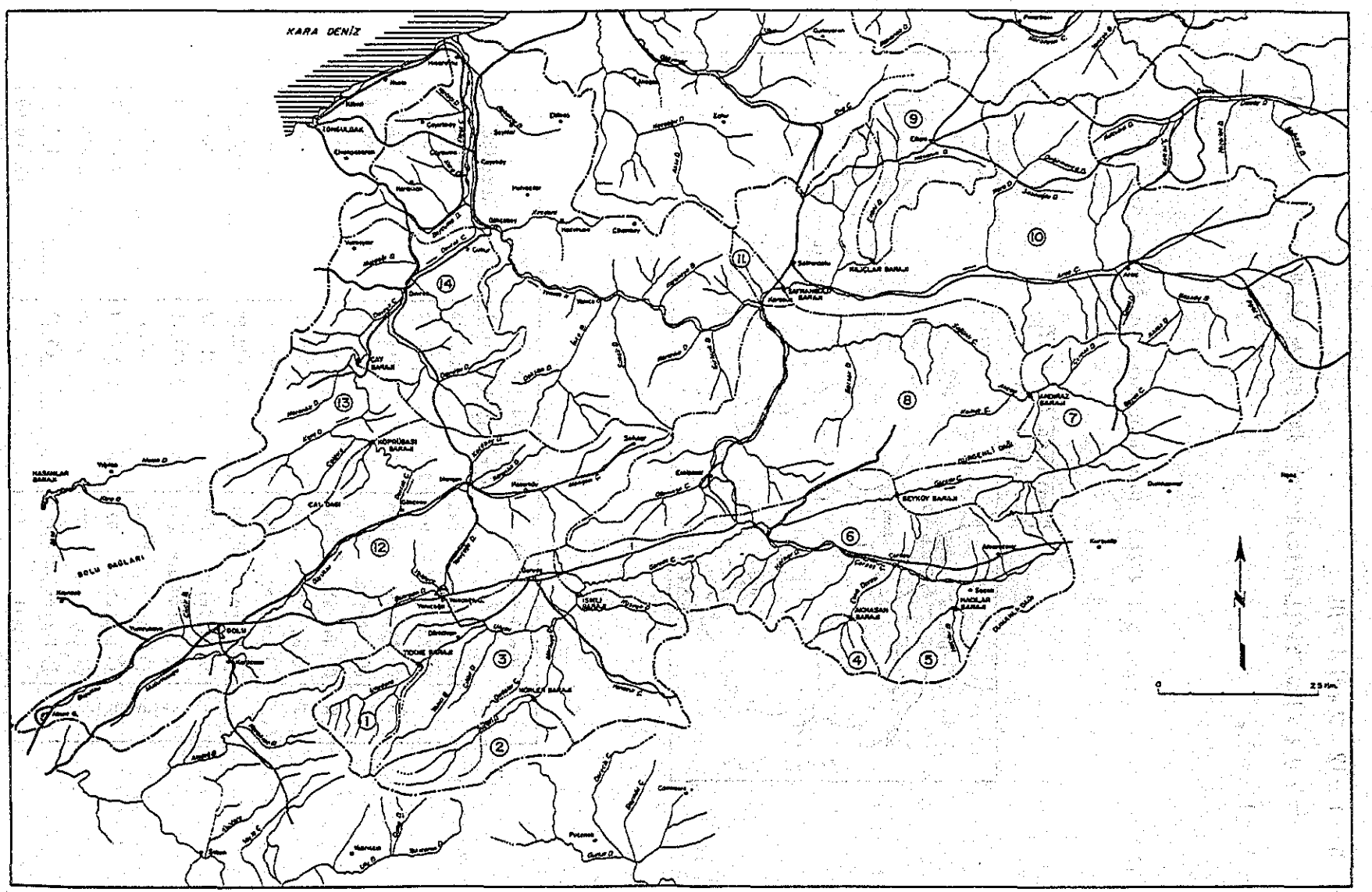


表5－1－3　フィリオス川流域

流域面積	13,300 km^2
年流出量	3,269.41 hm^3
流出率	0.503
浮遊土砂量	244 $t/y.km^2$
年間堆積量	268 $t/y.km^2$
	(=233$m^3/y.km^2$)
送流土砂量	SS の10%

最大流量	確率年
1140.02 m^3/s	2.33年
1643.27	5
2063.96	10
2588.02	25
2776.78	50
3362.67	100
4260	500
4647	1000

5－2　海象条件

5－2－1　水　温

黒海の表面水温は冬季に0～8℃、夏季には21～25℃で、南部と東部で高い（図5－2－1）。フィリオス付近で7～24℃の年変動を示す。

5－2－2　塩　分

塩分は表面で14‰（海水の40%）、深さに比例して増加し、100 m以深で17‰（海水の50%）に収束する（図5－2－2）。

5－2－3　潮　汐

黒海の水位は潮汐の影響を殆ど受けず、河川から流入する水量、風や気圧の変化でかなり変動する。

平均の大潮差は西部で僅か8㎝に過ぎず、ボスポラスとダーダネルスの両海峡では強風の吹寄せで60㎝水位を上昇せさる。気圧じょう乱で誘起するセイシュ（長周期振動）は5㎝程度の波高となる。

黒海の水塊は諸河川から大量の淡水流入と東部での比較的多い雨が涵養する。ドナウ川のみの流出量は30万㎥／年に達し、30㎝／年の水位上昇と対応する。黒海の水位はマルマラ海より約40㎝高く、地中海の水位からは更に高い。

5－2－4　流　れ

黒海の表面流は反時計廻りの循環流が卓越し、ボスポラス海峡、マルマラ海、ダーダネルス海峡へとほぼ定常的な流出を生じる（図5－2－3）。黒海から地中海への流出はN～NEの卓越風で加速され、年間約9箇月生起し、南よりの風では減速ないし逆流する。表層流出流の下層には流量約1/3 で緩く高塩分の補償流（底層流入流）が存在する。黒海の流れは一般に微弱で不安定であり、河川、風、気圧等の影響を受け変動する。南岸西部でENEに向う沿岸流は0.50～0.75ktから0.25～0.50ktに減速しつつ沖に離れる。

5－2－5　波

トルコ沿岸の15地点における沖波（海底地形の影響を受けない深海波）は中東工大が既に推算している（図5－2－4、表5－2－1）。天気図を用いて推算した50年確率の有義波(1/3最大波）高は地中海岸6～7m、黒海岸で4.5 ～5.5 mとなる（表5－2

Fig. 5-2-1(a) Sea Surface Temperature (Winter)

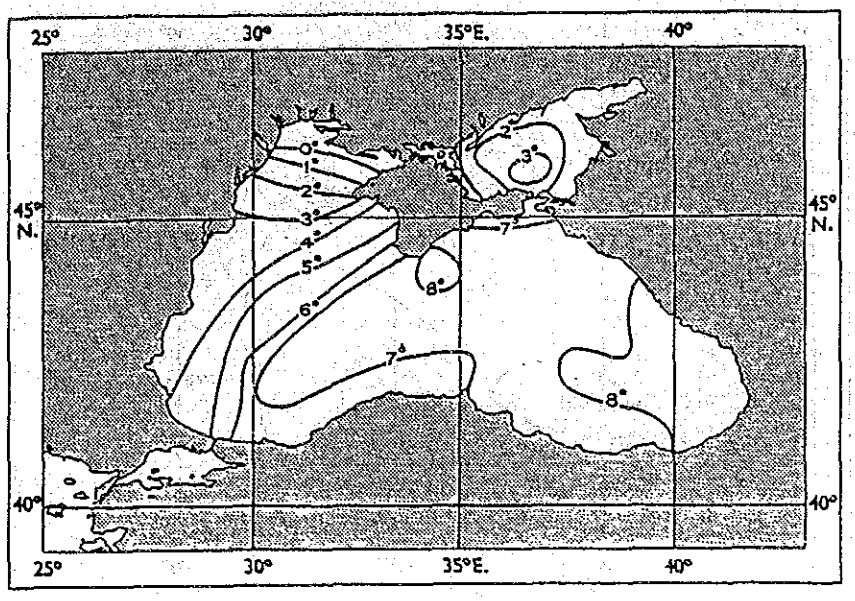


Fig. 5-2-1(b) Sea Surface Temperature (Spring)

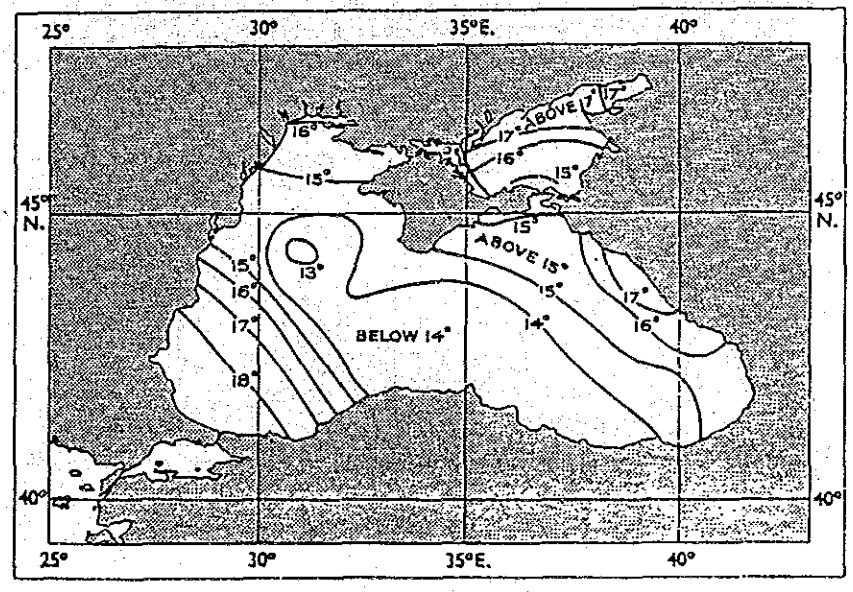


Fig. 5-2-1(c) Sea Surface Temperature (Summer)

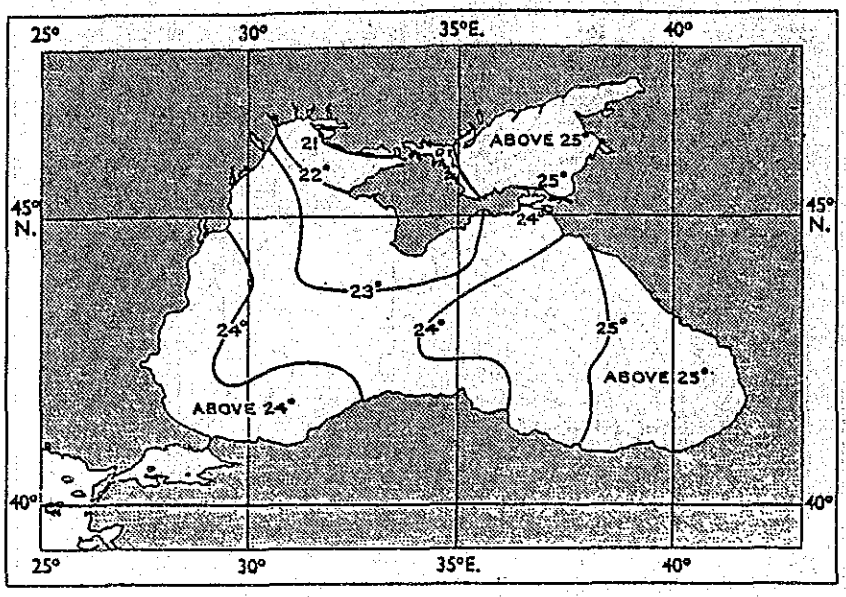


Fig. 5-2-1(d) Sea Surface Temperature (Autumn)

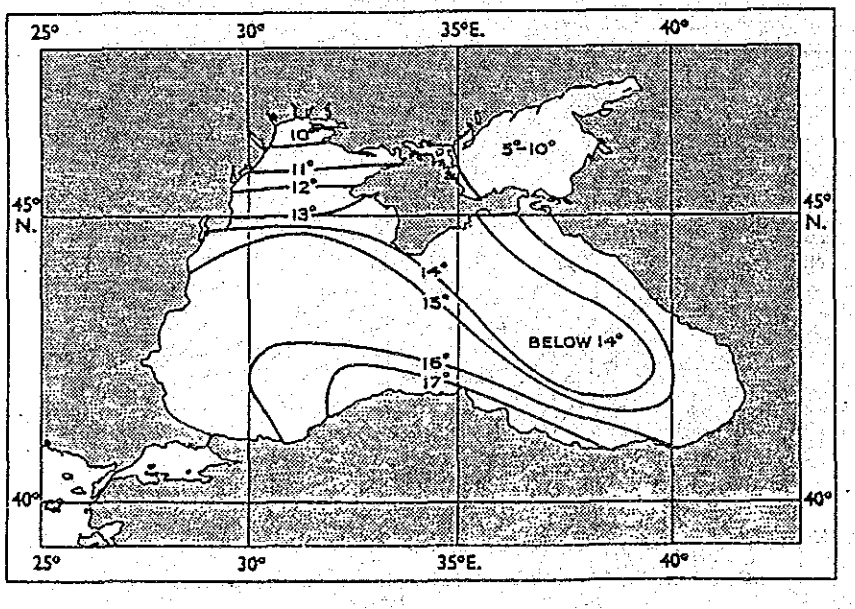


Fig. 5-2-2 Salinity

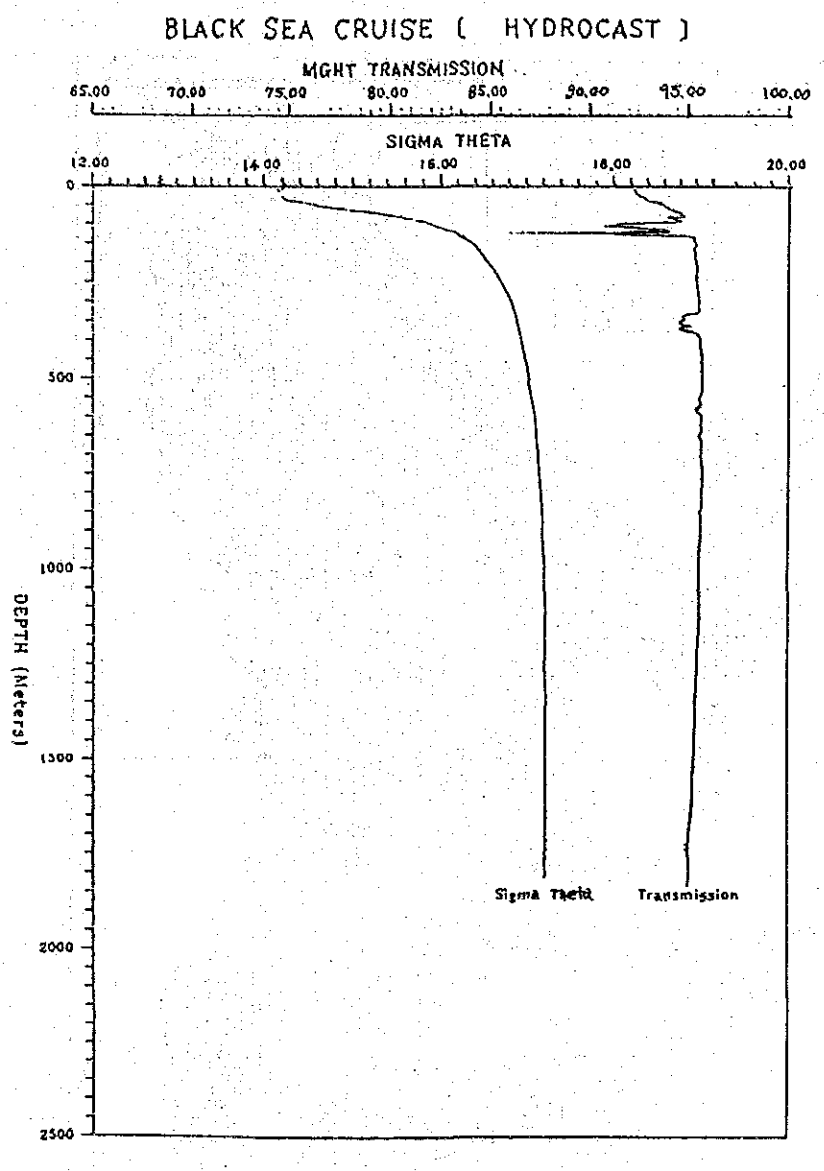


Fig. 5-2-3 Surface Current of the Black Sea and Sea of Azov.

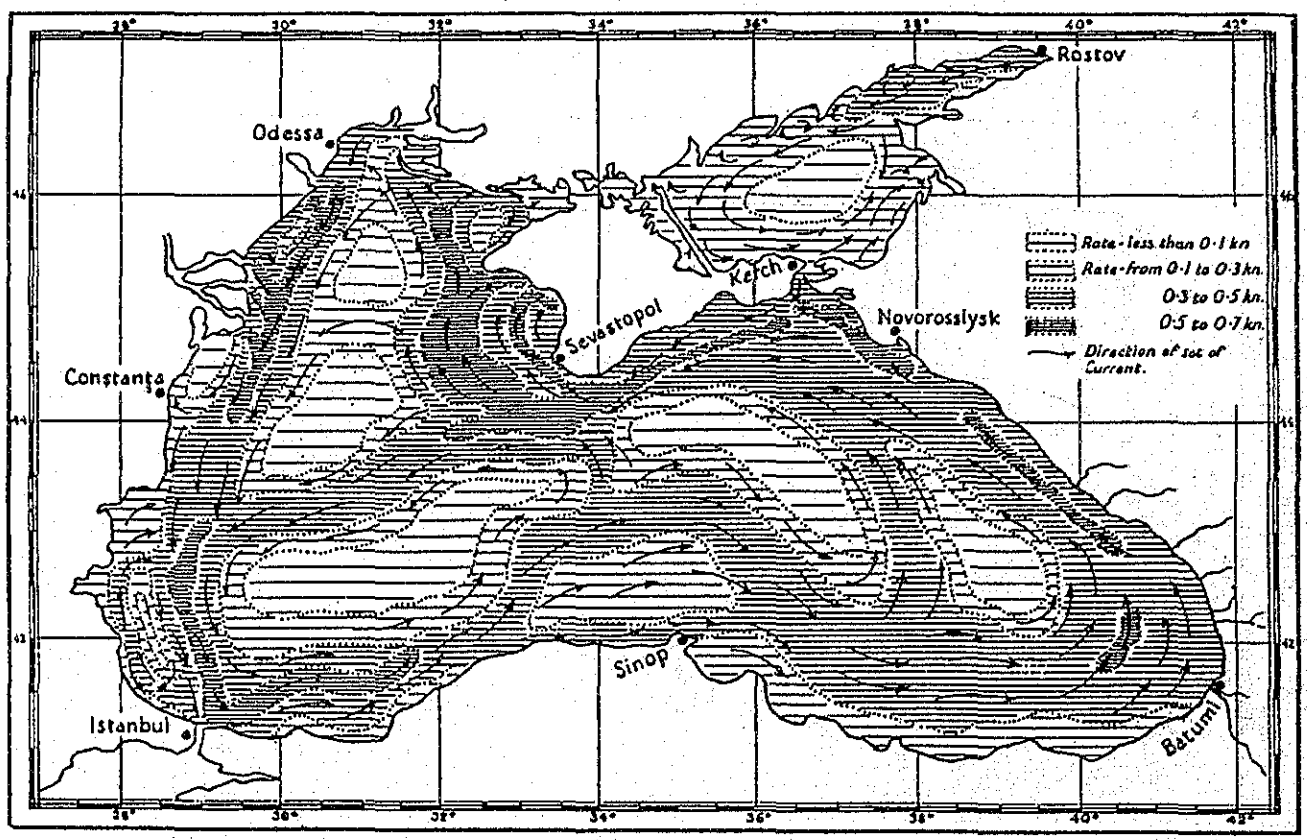


Fig. 5-2-4 Locations of Wave Prediction

Table 5-2-1 Locations of Wave Prediction

No.	Location	Sea		Organization
1	Anamur	İçel	Akdeniz	Balıkçı Barınağı
2	Titreyen Göl	Antalya	Akdeniz	Yat Yanaşma Yeri
3	Kaş	Antalya	Akdeniz	Yat Yanaşma Yeri
4	Datça	Muğla	Akdeniz	Turizm Limanı
5	Kuşadası	İzmir	Ege	Turizm Limanı
6	Babakale	Çanakkale	Ege	Balıkçı Barınağı
7	Uğurlu	Çanakkale Gökçeada	Ege	Balıkçı Barınağı
8	Güneyli	Çanakkale	Ege	Balıkçı Barınağı
9	Marmara Ereğlisi	Tekirdağ		Balıkçı Barınağı
10	Tuzla	İstanbul	Marmara	Yat Limanı
11	Amasra	Zonguldak	Karadeniz	Balıkçı Barınağı
12	Çatalzeytin	Kastamonu	Karadeniz	Balıkçı Barınağı
13	Ünye	Ordu	Karadeniz	Balıkçı Barınağı
14	Mersinköy	Ordu	Karadeniz	Balıkçı Barınağı
15	Çayeli	Ordu	Karadeniz	Balıkçı Barınağı

－2、図5－2－5）。アマスラでの深海波はフィリオス港に適用できる（表5－2－3、図5－2－6）。

中東工大は1963～1966年にCatalagzi で波浪観測を行ない冬季の高い波と夏季の低い波を得た（表5－2－4、図5－2－7）。波高1m以下の低い波の出現率は80～90％と卓越する。

5－2－6　漂　　砂

中東工大は更にCatalagzi で漂砂調査を行っており、結果は状況の類似なフィリオス付近にも適用できるであろう。

主な結果を列記する。

(1)　9月～1月の卓越風はN～Eと陸風、卓越波向はN～NE、特にN10°～15°W（海岸線の垂線はN30°W）。

(2)　水深2.5～3.0 m以深の底質は細砂、汀質は細粗礫。

(3)　波高1～2mの波による砕波は底質を巻上げ卓越した漂砂活動に寄与。吹送流も漂砂移動を加速。

(4)　卓越風向や波向により漂砂の西流は東流の2～10倍で年間移動量20～40万m³の80％は9～2月の期間に発生。

(5)　岸沖方向の漂砂移動も存在し、夏季の低い波で堆積、冬季の高い波で浸食。

(6)　砂浜の幅は(4)、(5)の組合せにより夏季に拡大、冬季は縮小。

(7)　12月に波向NE、波高1.0～1.5 mの波は顕著な漂砂活動を生起。

(8)　1947年以来、季節変化を除けば海底は安定。

(9)　水位は9～1月の期間は基準面（低潮位）に近く、1～7月に20～30cm上昇。

その要因

1)　河川流、降雨、融雪

2)　地中海潮位

3)　風により8月末まで水位20cm持続

(10)　日々の微小潮汐と港湾では縦方向や横方向の振動。

(11)　強風と高波により潮位急変。

(12)　潮位の季節変化20cm以内、日変化3cm以下。

Table 5-2-2(a) Probable Wave (15 Locations)

No.	method	H_S (m) / T_S (s)	return period R_P (year) 10	25	50	100	direction
1	M	H_S	5.17±0.10	5.81±0.14	6.28±0.18	6.76±0.21	WSW -SW, ESE
		T_S	8.62	9.14	9.50	9.86	
	S	H_S	5.62±0.43	6.40±0.61	6.98±0.76	7.55±0.90	
		T_S	8.81	9.40	9.82	10.27	
2	M	H_S	4.03±0.11	4.67±0.16	5.15±0.20	5.62±0.23	WSW -SW, SSW -S
		T_S	7.72	8.30	8.72	9.11	
	S	H_S	5.56±0.51	6.08±0.73	6.46±0.91	6.84±1.08	
		T_S	8.81	9.21	9.50	9.77	
3	M	H_S	4.18±0.19	5.44±0.27	6.25±0.33	6.86±0.39	WSW -SW, SSE -SE
		T_S	8.24	8.76	9.40	9.84	
	S	H_S	5.36±0.23	5.79±0.34	6.11±0.42	6.43±0.50	
		T_S	8.55	8.89	9.15	9.56	
4	S	H_S	5.25±0.24	6.08±0.34	6.70±0.42	7.31±0.50	SW -SSW,
		T_S	8.47	9.12	9.57	10.0	
5	M	H_S	3.06±0.19	3.75±0.27	4.26±0.34	4.78±0.40	WNW -WSW, SW
		T_S	6.59	7.29	7.77	8.23	
	S	H_S	2.82±0.48	3.36±0.69	3.77±0.86	4.17±1.02	
		T_S	6.29	6.87	7.27	7.65	
6	M	H_S	4.05±0.07	4.47±0.09	4.78±0.12	5.08±0.14	WSW -SW, SSW
		T_S	7.29	7.66	7.92	8.17	
	S	H_S	4.73±0.29	5.44±0.41	5.97±0.51	6.50±0.61	
		T_S	8.48	9.09	9.52	9.94	
7	S	H_S	4.66±0.28	5.37±0.40	5.90±0.49	6.42±0.59	SW -SSW
		T_S	7.95	8.53	8.94	9.33	
8	S	H_S	1.12±0.04	1.21±0.06	1.28±0.08	1.35±0.09	NNE -NE,W
		T_S	4.23	4.40	4.52	4.65	

Table 5-2-2(b) Probable Wave (15 Locations)

9	M	H_S T_S	2.78±0.06 5.99	3.13±0.09 6.36	3.38±0.11 6.61	3.64±0.13 6.86	SW, S- SSE
	S	H_S T_S	3.29±0.21 6.52	3.73±0.30 6.94	4.06±0.37 7.24	4.39±0.44 7.53	
10	M	H_S T_S	1.65±0.06 4.66	1.95±0.08 5.07	2.18±0.10 5.36	2.40±0.12 5.62	WSW -SW
	S	H_S T_S	2.36±0.13 5.58	2.64±0.19 5.91	2.85±0.23 6.14	3.05±0.28 6.35	
11	M	H_S T_S	3.43±0.09 7.12	3.81±0.13 7.51	4.09±0.16 7.78	4.37±0.20 8.04	N- NE, WNW -NNW
	S	H_S T_S	4.00±0.28 7.43	4.74±0.40 8.09	5.29±0.49 8.54	5.84±0.59 8.97	
12	M	H_S T_S	6.56±0.07 9.89	7.08±0.10 10.28	7.46±0.12 10.55	7.85±0.14 10.82	N- NE, WNW -NW
	S	H_S T_S	3.66±0.22 7.26	4.21±0.31 7.78	4.62±0.39 8.16	5.03±0.46 8.51	
13	S	H_S T_S	3.39±0.30 6.48	3.99±0.44 7.43	4.44±0.54 7.83	4.88±0.64 8.21	NW-NNW, NNE-NE
14	M	H_S T_S	2.51±0.06 6.05	2.77±0.09 6.36	2.96±0.11 6.58	3.15±0.13 6.78	NW- NNW, NNE -NE
	S	H_S T_S	3.39±0.30 6.84	4.00±0.34 7.43	4.44±0.44 7.83	4.88±0.64 8.21	
15	M	H_S T_S	1.24±0.04 4.13	1.41±0.06 4.40	1.54±0.07 4.60	1.67±0.08 4.79	WNW -NW, N- NNE
	S	H_S T_S	3.84±0.31 7.27	4.50±0.45 7.87	4.98±0.55 8.27	5.46±0.66 8.66	

M : Meteorological Data, S : Synoptic Map,

H_S & T_S : Height & Period of Significant Wave

Fig. 5-2-5 WAVE ALONG TURKISH COAST
(RECURRENT PERIOD OF 50 YEAR)

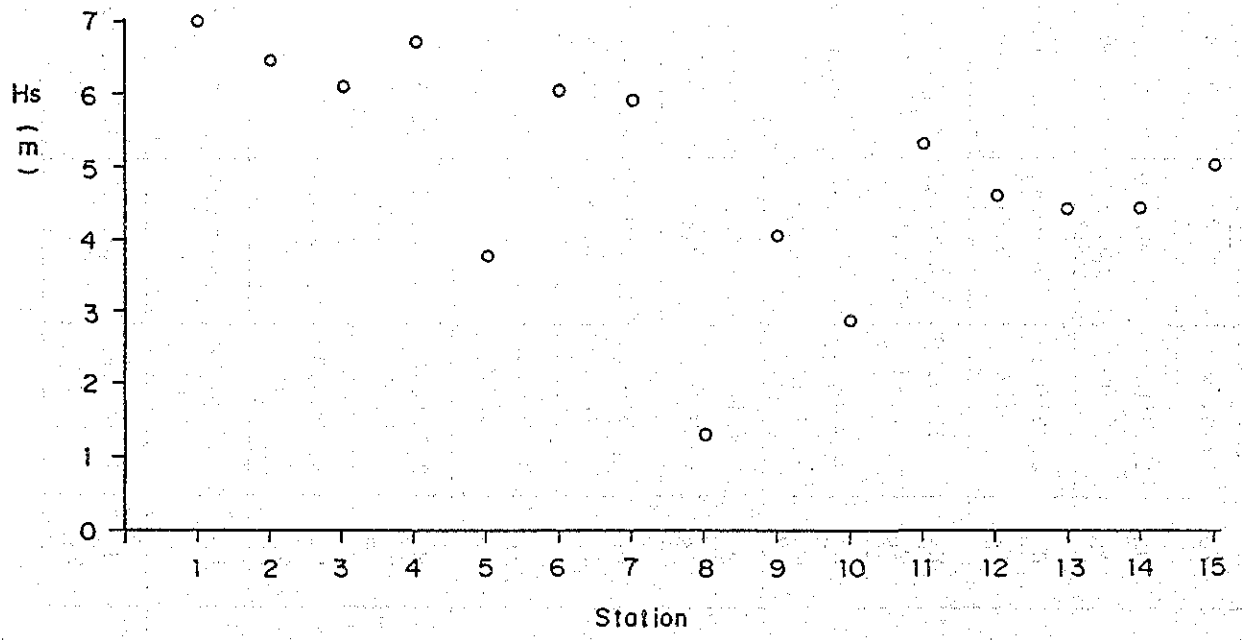


Table 5-2-3(a) Probable Wave (Amasra)

No.	year	$H_{1/3}$ (m)	$P(H_{1/3})$ (%)	direction
1	1974	2.01	5.88	WNW
2	1983	2.21	11.76	N
3	1984	2.21	17.65	NW
4	1969	2.29	23.53	NNE
5	1981	2.29	29.41	WNW
6	1978	2.47	35.29	N
7	1979	2.66	41.18	NW
8	1971	2.77	47.06	NW
9	1976	2.85	52.94	N
10	1973	2.88	58.82	WNW
11	1977	2.95	64.71	N
12	1982	2.97	70.59	NNE
13	1972	3.15	76.47	NNE
14	1970	3.19	82.35	WNW
15	1975	3.32	88.24	N
16	1980	3.45	94.12	NNW

Cizelge (5.18) "Amasra" 1969-1984 Yillari Arasindaki Yillik En Buyuk Derin Deniz Belirgin Dalga Yukseklikleri ve Gumbel Olasiliklari (Meteoroloji Istasyonu)

Table 5-2-3(b) Probable Wave (Amasra)

No.	year	$H_{1/3}$ (m)	$P(H_{1/3})$ (%)	direction
1	1978	1.74	10	N
2	1983	1.98	20	NNE
3	1981	1.98	30	WNW
4	1982	1.98	40	NW
5	1984	2.83	50	NNW
6	1979	2,86	60	NE
7	1980	3.01	70	NE
8	1977	3.26	80	NE
9	1976	4.11	90	NNE

Cizelge (5.19) "Amasra" 1976-1984 Yillari Arasindaki Yillik En Buyuk Derin Deniz Belirgin Dalga Yukseklikleri ve Gumbel Olasiliklari (Sinoptik Harita)

Fig. 5-2-6 Parobable Wave (Amasra)

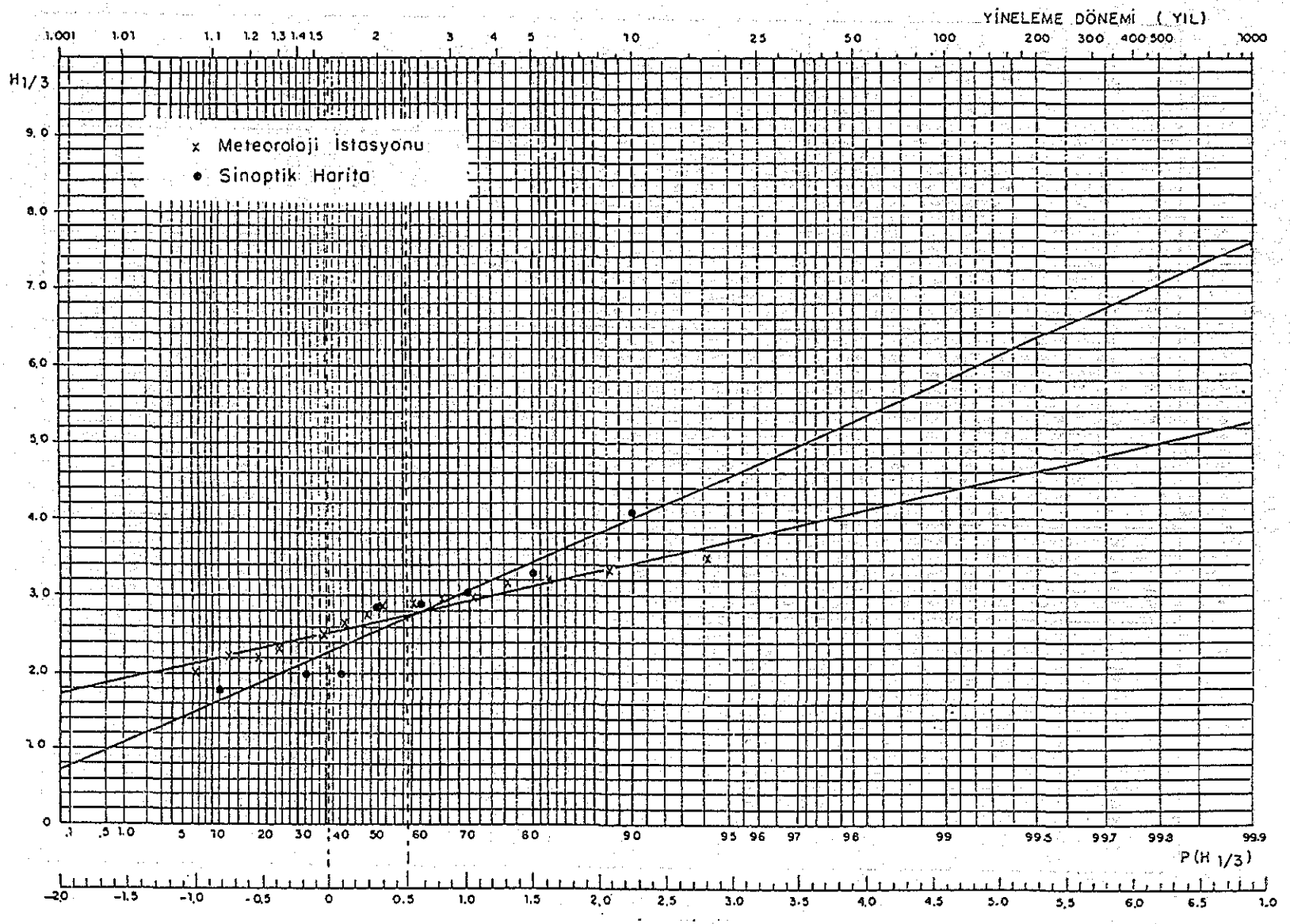


Table 5-2-4(a) Wave Observation (Catalagzi)

Season	Month	Wave Height (m)	Wave direction in open sea				Total
			NE	N	NW	W	
		Calm		% Frequency			87.00
Autumn	Sep.- Nov.	0-1	2.00	2.50	-	-	4.50
	(1963)	1-2	3.90	1.70	-	-	5.60
		2-3	-	0.87	-	0.29	1.16
		3-4	0.87	0.58	-	-	1.45
		4-5	-	0.29	-	-	0.29
		> 5	-	-	-	-	
		Calm					72.00
Winter	Dec.(1963)	0-1	3.28	4.93	0.27	-	8.48
	-Feb.(1964)	1-2	3.02	5.75	0.27	1.10	10.14
		2-3	0.82	3.62	0.27	0.55	5.26
		3-4	-	2.48	-	-	2.48
		4-5	-	0.82	-	-	0.82
		> 5	-	-	-	-	
		Calm					88.31
Spring	Mar.- May	0-1	1.09	4.08	1.90	-	7.07
	(1964)	1-2	1.09	1.90	0.27	-	3.26
		2-3	-	0.82	-	-	0.82
		3-4	0.27	0.27	-		0.54
		4-5	-	-	-	-	
		> 5	-	-	-	-	
		Calm					89.67
Summer	June - Aug.	0-1	1.90	5.16	0.82	-	7.88
	(1964)	1-2	0.27	1.36	0.82	-	2.45
		2-3	-	-	-	-	
		3-4	-	-	-	-	
		4-5	-	-	-	-	
		> 5	-	-	-	-	

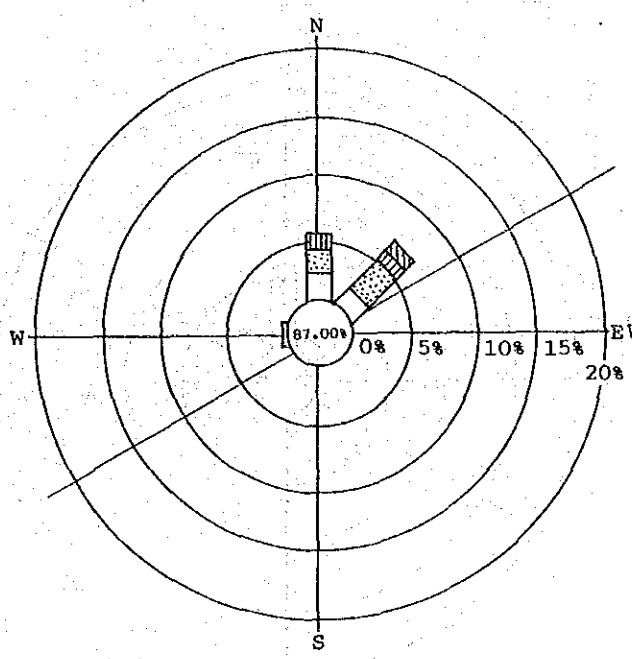
Table 5-2-4(b) Wave Observation (Catalagzi)

Season	Month	Wave Height (m)	Wave direction in open sea				Total
			NE	N	NW	W	
			% Frequency				
Autumn	Sep.-Nov. (1964)	Calm					60.20
		0-1	6.32	9.05	1.10	-	16.47
		1-2	5.50	7.14	0.55	0.27	13.46
		2-3	1.65	3.30	1.10	0.55	6.60
		3-4	-	0.82	0.27	0.55	1.64
		4-5	-	0.82	0.27	-	1.09
		> 5	-	0.27	0.27	-	0.54
Winter	Dec.(1964) -Feb.(1965)	Calm					89,65
		0-1	0.55	1.95	0.55	0.28	3.33
		1-2	0.83	2.22	-	0.28	3.33
		2-3	0.28	1.15	-	-	1.43
		3-4	-	1.15	-	-	1.15
		4-5	-	0.83	-	-	0.83
		> 5	-	-	-	-	
Spring	Mar.- May (1965)	Calm					94.85
		0-1	0.54	1.63	-	-	2.17
		1-2	0.27	1.63	0.27	-	2.17
		2-3	0.27	0.27	0.27	-	0.81
		3-4	-	-	-	-	
		4-5	-	-	-	-	
		> 5	-	-	-	-	
Summer	June - Aug. (1965)	Calm					90.50
		0-1	1.63	3.80	0.54	0.27	6.24
		1-2	-	0.82	1.09	0.54	2.45
		2-3	-	-	0.27	-	0.27
		3-4	-	-	-	-	
		4-5	-	-	-	-	
		> 5	-	-	-	-	

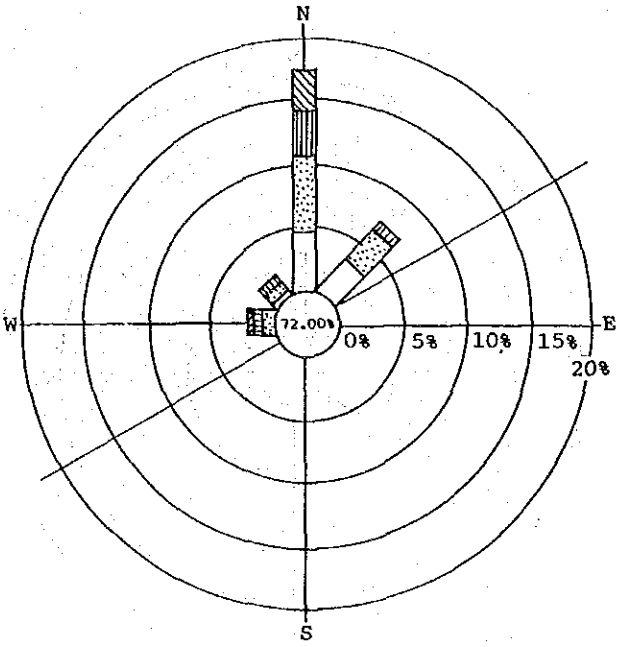
Table 5-2-4(c) Wave Observation (Catalagzi)

Season	Month	Wave Height (m)	Wave direction in open sea				Total
			NE	N	NW	W	
		Calm		% Frequency			9.30
Autumn	Sep.-Nov.	0-1	-	47.60	28.40	11.90	87.90
	(1965)	1-2	-	0.66	1.99	-	2.65
		2-3	-	-	-	-	
		3-4	-	-	-	-	
		4-5	-	-	-	-	
		> 5	-	-	-	-	
		Calm					12.80
Winter	Dec.(1965)	0-1	-	18.10	16.00	37.20	71.50
	-Feb.(1966)	1-2	-	4.26	4.26	3.20	11.72
		2-3	-	-	3.20	1.07	4.27
		3-4	-	-	-	-	
		4-5	-	-	-	-	
		> 5	-	-	-	-	
		Calm					22.00
Spring	Mar.- May	0-1	-	19.50	11.00	36.40	66.90
	(1965)	1-2	-	3.39	4.24	0.85	8.48
		2-3	-	-	2.54	-	2.54
		3-4	-	-	-	-	
		4-5	-	-	-	-	
		> 5	-	-	-	-	
		Calm					22.90
Summer	June - Aug.	0-1	3.06	27.80	19.80	20.60	71.26
	(1966)	1-2	-	1.53	2.29	1.53	5.35
		2-3	-	-	-	1.53	1.53
		3-4	-	-	-	-	
		4-5	-	-	-	-	
		> 5	-	-	-	-	

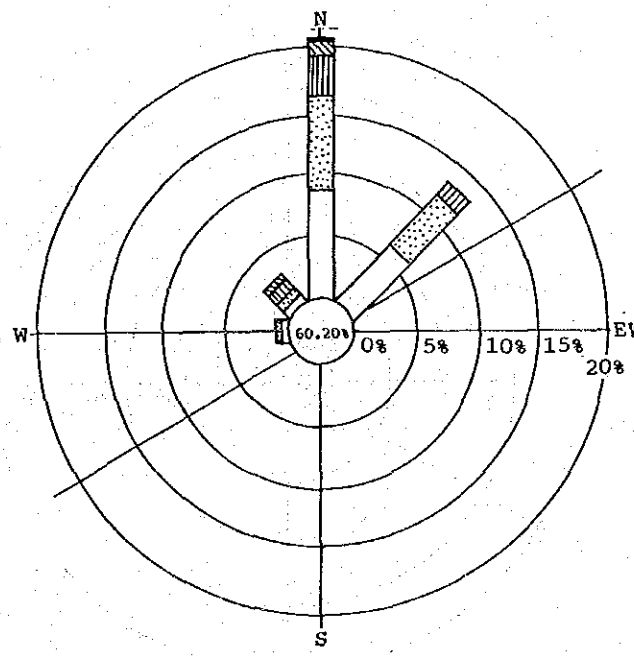
Fig. 5-2-7(a) Wave Observation (Catalagzi)
(1963 - 1965)



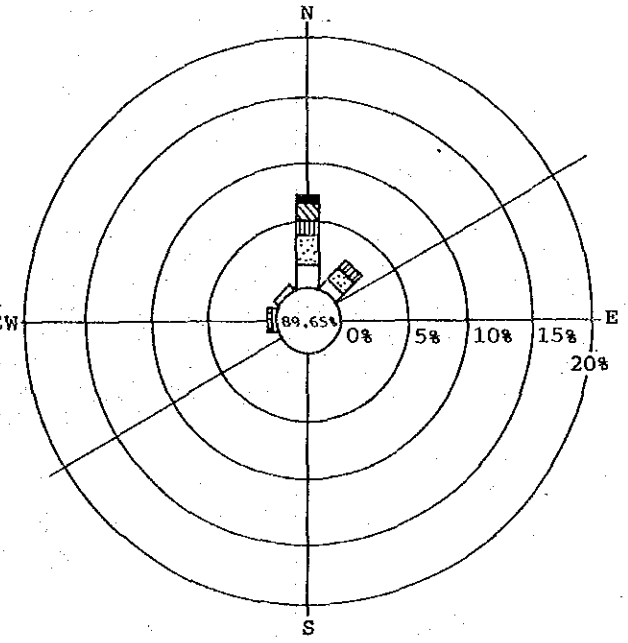
Sep. - Oct. - Nov.(1963)



Dec.(1963) - Jan. - Feb.(1964)



Sep. - Oct. - Nov.(1964)



Dec.(1964) - Jan. - Feb.(1965)

Wave Height (m)

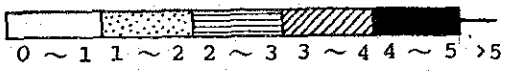
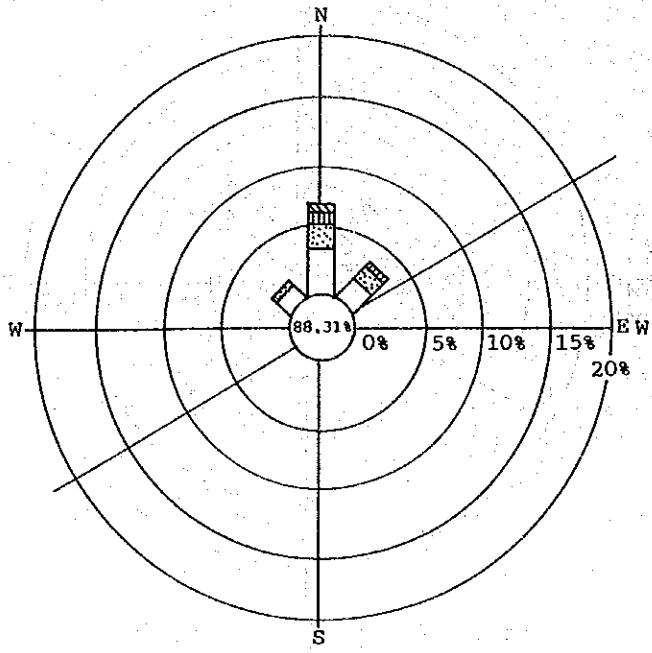
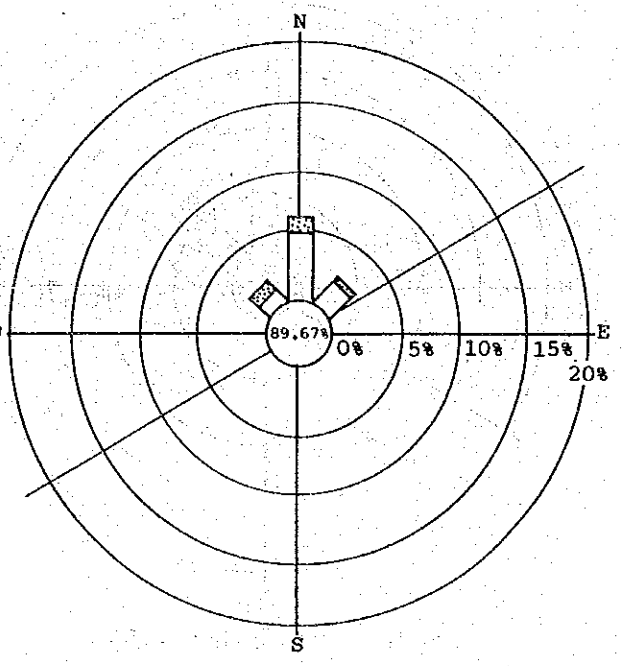


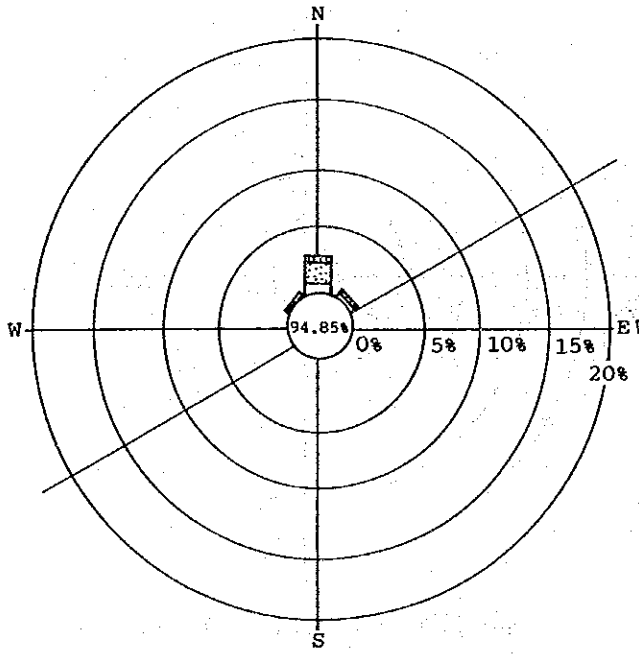
Fig. 5-2-7(b) Wave Observation (Catalagzi)
(1964 - 1965)



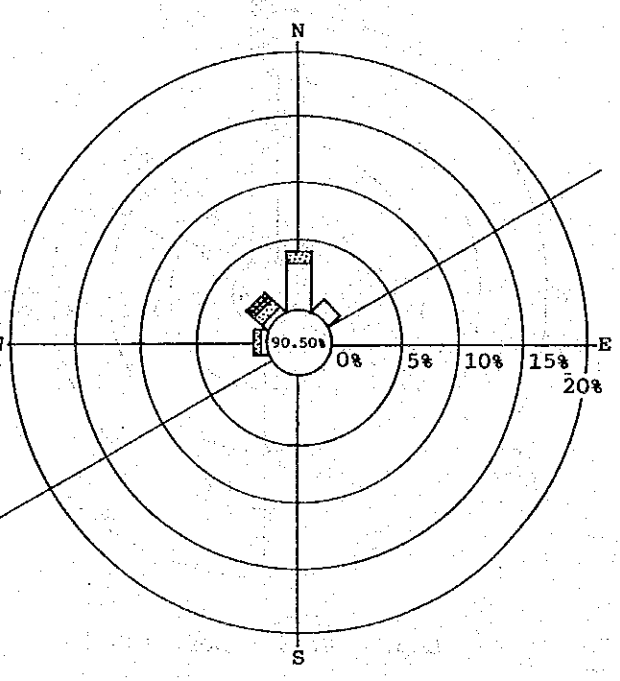
Mar. - Apr. - May(1964)



Jun. - Jul. - Aug.(1964)

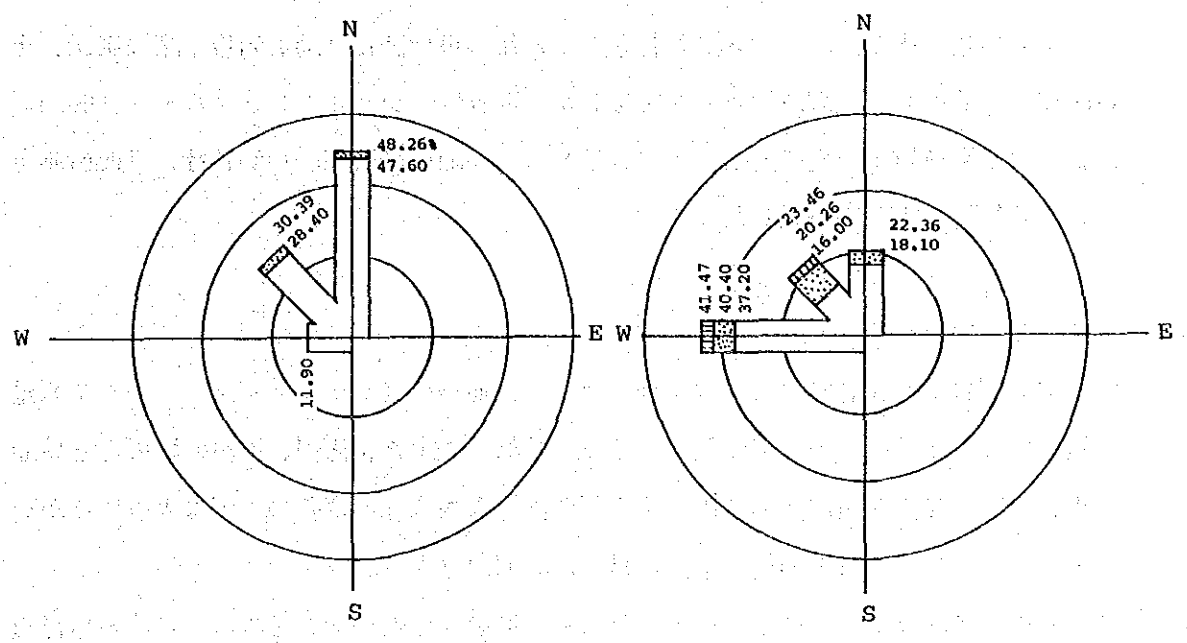


Mar. - Apr. - May(1965)



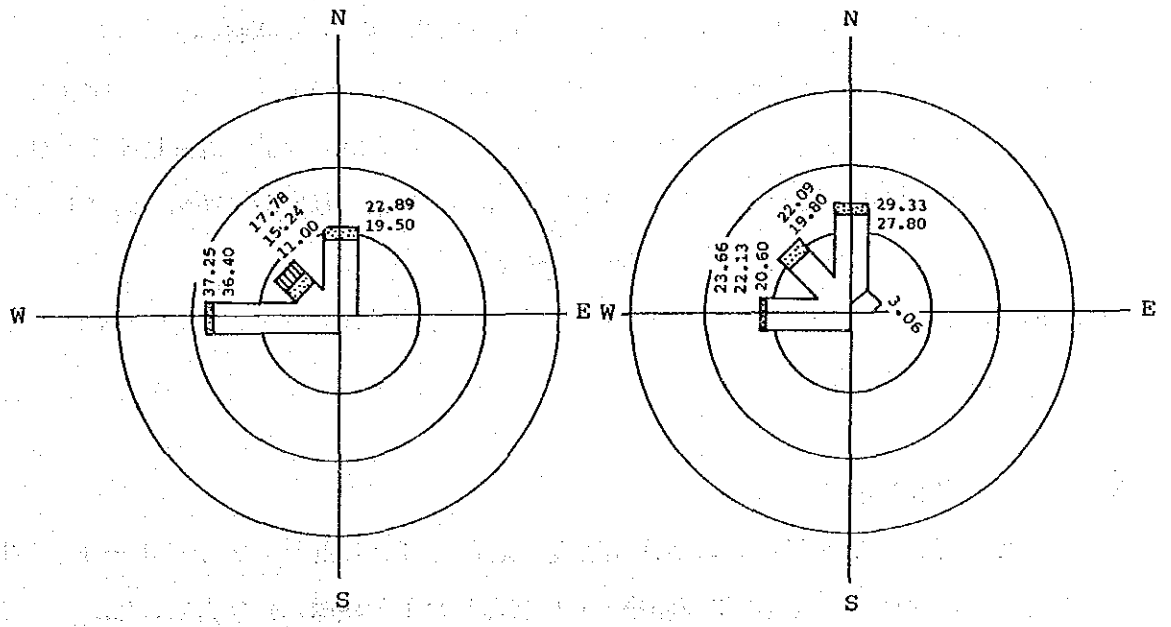
Jun. - Jul. - Aug.(1965)

Fig. 5-2-7(c) Wave Observation (Catalagzi)
(1965 - 1966)



Sep. - Nov. (1965)

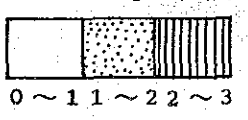
Dec.(1965) - Feb.(1966)



Mar. - May (1966)

Jun. - Aug. (1966)

Wave Height (m)



Middle East Technical Univeristy

5－3　現地調査

5－3－1　概　　要

工学的情報を得るため、本ＦＳ調査期間に各種の現地調査（地形測量、深浅測量、土質調査、波浪観測、地震波探査）を実施した。調査はコンサルタントグループ（Dokuz Eylul 大学海洋科学技術研究所（ＩＭＳＴ）、 Geomarin社、Geoteknik社、 Temel測量社）との契約に従がい委託した。

5－3－2　地形測量

(1) 地形測量で座標計算に必要な全測定はtacheometer （タケオメータ、スタジア測量機）で行った。斜面の勾配変化点（頂部、基部）や水路、河川、道路の屈折点と屈曲点、平地は最大50m間隔に位置を決定した。等高線は地形変化の上記限界点に従がい描いた。この方法は地形的特徴を容易に観測把握できる。

(2) 河川、道路等沿いの詳細な測量のため多角形網（総数約300)を設置した。多角形点に対する２次点（補助点）には木杭（５×５×30cm）を打ち、測点と水準点はＡＧＡ(Geotronics)140全ステーション又はＡＧＡ220 ＥＤＭ+Wild T 16 (tacheometer)で決定した。

(3) 河川と道路は屈曲点または直線部では100m毎に(2)に従がい詳細測量を行った。

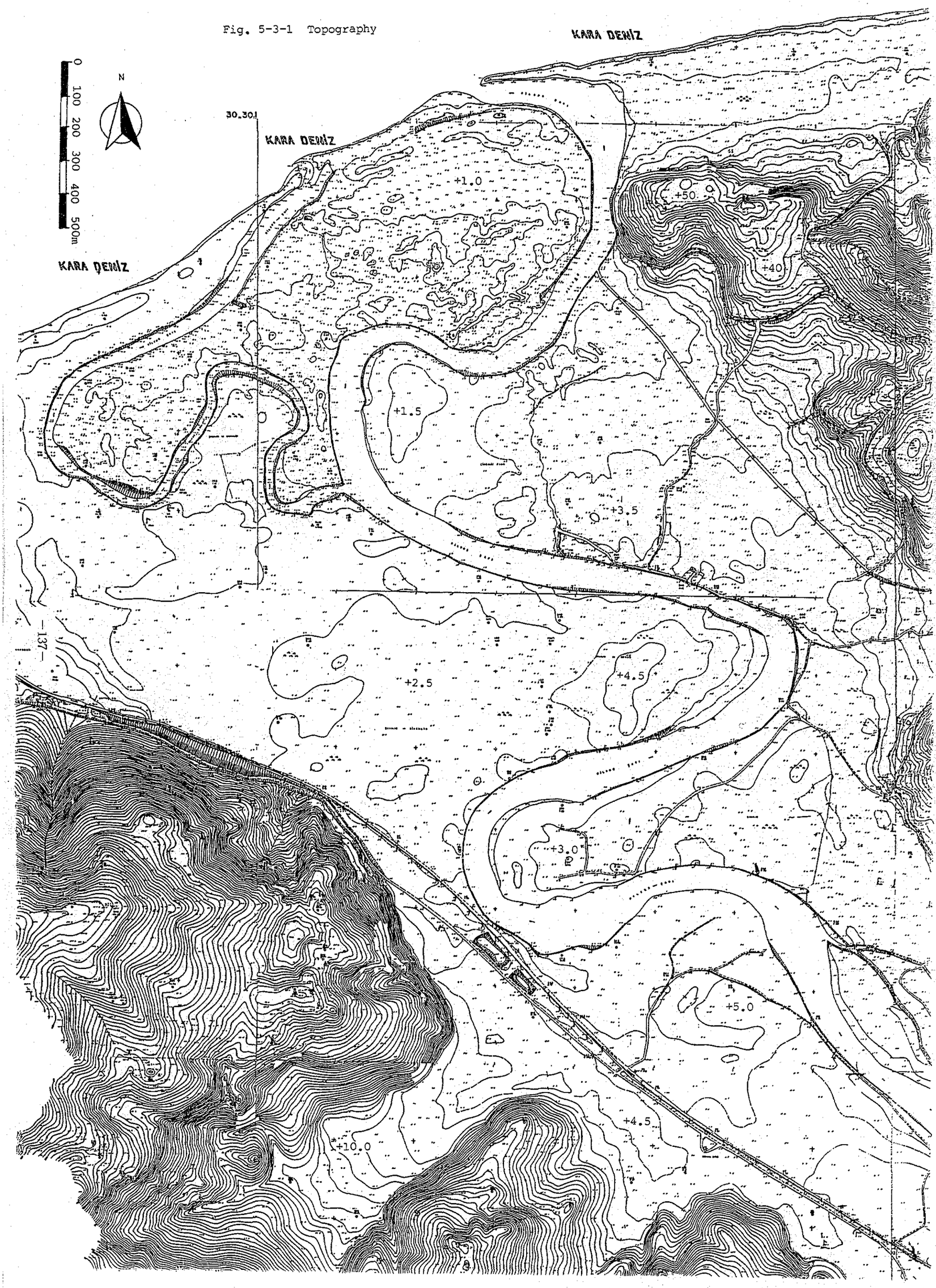
(4) 調整点を設け密な多角形で被った。調整点の方位は３台のトランシットで測量し、角度はWild T 2（直読精度２cc度）かＡＧＡ140 Total Station （直読精度５cc度）で測定した。調整点にはコンクリート杭（頂部15×15cm、基部20×20cm、高さ40cm）の頂面にアルミニウム板（10cm×10cm）を設置した。

(5) 地形図はトルコ国地図法に従がい縮尺1/2500、寸法は60×80cm、厚さ0.12mmで仕上げた（図５－３－１）。

5－3－3　深浅測量

(1) 深浅測量はＩＭＳＴ所属の海洋調査船「R/V K. Piri Reis」と小型ボート「R/B Olcen I（ 水深10m以浅の沿岸測量用）に装備した下記機器により実施した。

Fig. 5-3-1 Topography



1) 水平位置の正確な測定に"Racal-Decca Autocarta Ⅱ System" 及び付属した"Decca Trisponder System"を使用

2) R/V K. Piri Reis 号では"Atlas -Edig 10"のデジタル記録装置をもつ"Atlas-Deso 10" 音響測深機で測深

3) 沿岸での測深は小型ボートにより"Simrad Skipper"音響測深機使用

(2) "Decca Trisponder System"は1船上移動点と4遠隔陸上固定点から成り、船位を連続的に測定する。船位データは"Racal-Decca Autocarta Ⅱ System"に入力され"Processor"としてのマイコン、"Plotter"と"Data Terminal"で処理する。

他方、測深データも同時に計算機に収録される。

"Racal-Decca AutocartaⅡ System"は所定進路上を進む船の位置を連続的で正確に決定し各位置での水深を同時に記録し深浅図を作成する。

(3) "Racal-Decca AutocartaⅡ System"はＩＢＭ ＰＣ型計算機と接続し、オンライン又はオフラインのデータを将来必要な処理に利用できる。

(4) データ取得後、水平位置と水深のデータはＳＵＲＦＥＲ（図化計算プログラム）で評価し、Ao版に等深線を記入した深浅図として図化する。

(5) 測深と並行し桟橋に取付けた携帯用標尺（検潮器）で潮住測定を継続した。測定した水深は潮位で補正した。

調整期間中の最大潮差は約11cm、平均潮位－0.4 mであり、地形図にも潮位補正を適用した。潮差は水深測定誤差より小さいので、平均潮位の下記補正のみを行った。

補正後水深＝測定水深＋0.4 m

(6) 潮位補正により地形図と深浅図を同一高度水準で表示した。

潮位観測値（1990年２月）

日付	時刻	潮位	時刻	潮位
3	10h	-0.40 m	16h	-0.44 m
4	10	-0.42	16	-0.45
5	10	-0.46	16	-0.39
20	10	-0.36	16	-0.38
26	10	-0.35	16	-0.36

(7) 深浅図は縮尺1/2500、寸法60×80cm、厚さ0.12mmで作成した（図５－３－２）。

５－３－４　土質調査

(1) 概　　要

港湾計画地域はフィリオス川河口付近の陸上及び海上に大別できる。陸上６地点と海上３地点の計９地点でボーリングを実施した。

対象地域には沖積土が堆積し成層状態は場所毎にかなり異なる。陸上表層は厚さ５～10mの砂で、深度約－30mに及ぶ粘性土の上に堆積している。更に深所の成層状態については地震探査以外に情報は得られていない。

海上表層は一様な砂又は粘性土を挟む砂から成り、軟弱土は沖側、良好な砂質土は東側に分布する。

現在の地形から判断し、化石谷が沖迄延び、ボーリングにより堅固な基盤岩は約－40m以深に存在するが、起伏に富むと推測される。

(2) 陸上ボーリング

５地点（S1：30.15m、S2：30.00m、S3：30.45m、S4：30.15m、S5：30.60m）で総延長151.35mのボーリングを1990年１月28日～２月22日の期間に実施した（図５－３－３）。この５地点で基盤岩を発見できなかったため、Ｓ６地点で深度100 m迄の追加ボーリングを計画し、深度42mで基盤を確認した（図５－３－４）。

(3) 海上ボーリング

海上ボーリングに必要な施設（ボーリング台船、引船等）を1990年２月11日に現地へ曳航し設置した。２月11日～３月９日の期間は気象と海象の悪条件のため、僅か１地点（Ｂ１）でボーリング（深度34.90 m）を２月26日～３月10日の期間に完了した。継続的な悪条件により３月10日に作業を打切った。残りの２地点（Ｂ２、Ｂ３）では５月16日～６月29日の期間に延期しボーリングを終了した。

(4) 地下水

現地調査期間中に毎日地下水位を観測した。

Table 5-3-1 Ground Water Depths

Boring No.	Ground Elev.(m)	Water Depth (m)
S1	-0.004	0.25
S2	+0.538	0.30
S3	2.112	0.00
S4	1.400	0.80
S5	1.947	1.80

Fig. 5-3-2 Bathymetry

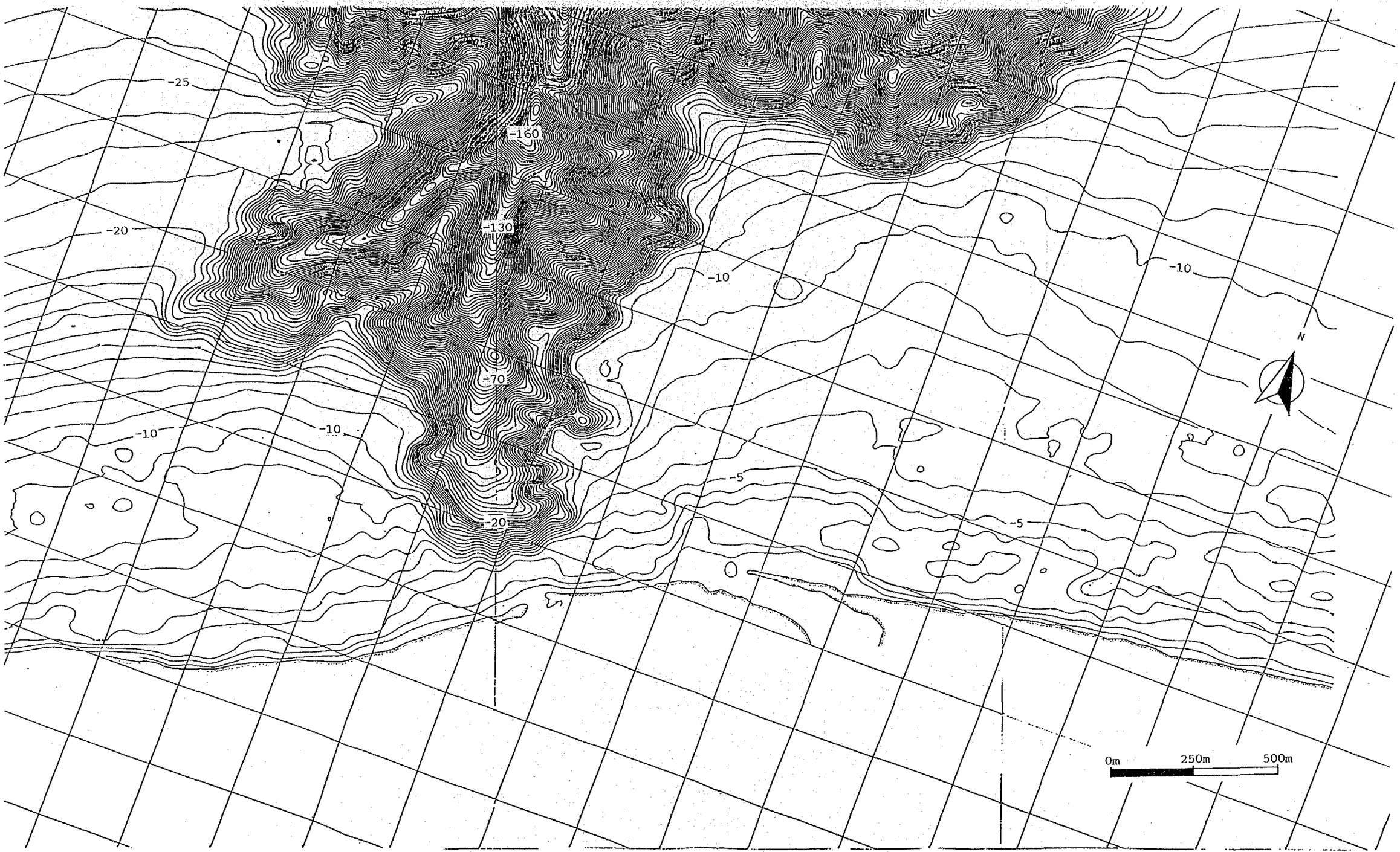
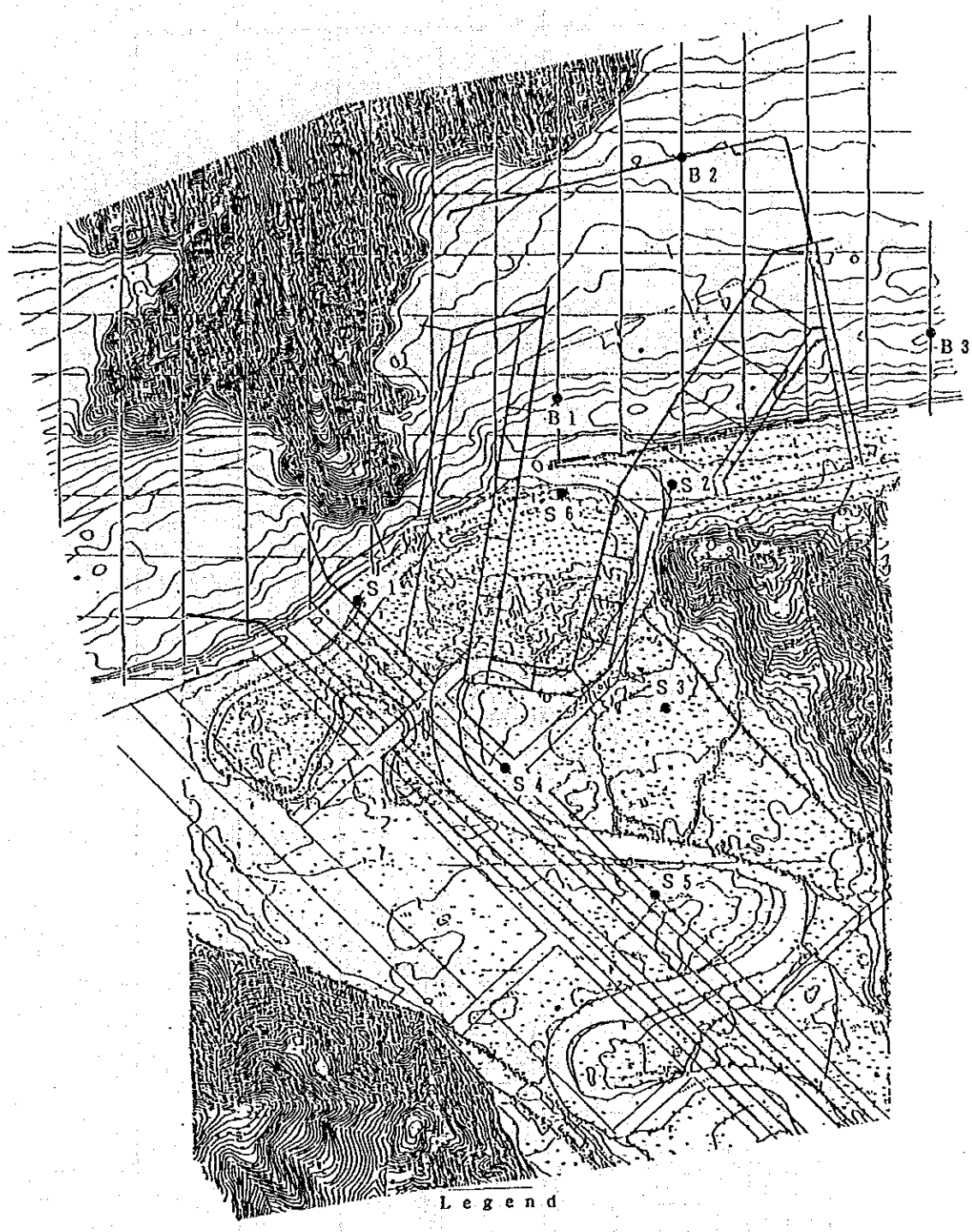


Fig. 5-3-3 Locations of Boring



Legend

Bor	S1 S2 S3 S4 S5	March, 90
Bor	B1	March, 90
Bor	S6	June, 90
Bor	B2 B3	June, 90

Fig. 5-3-4(a) Soil Profile

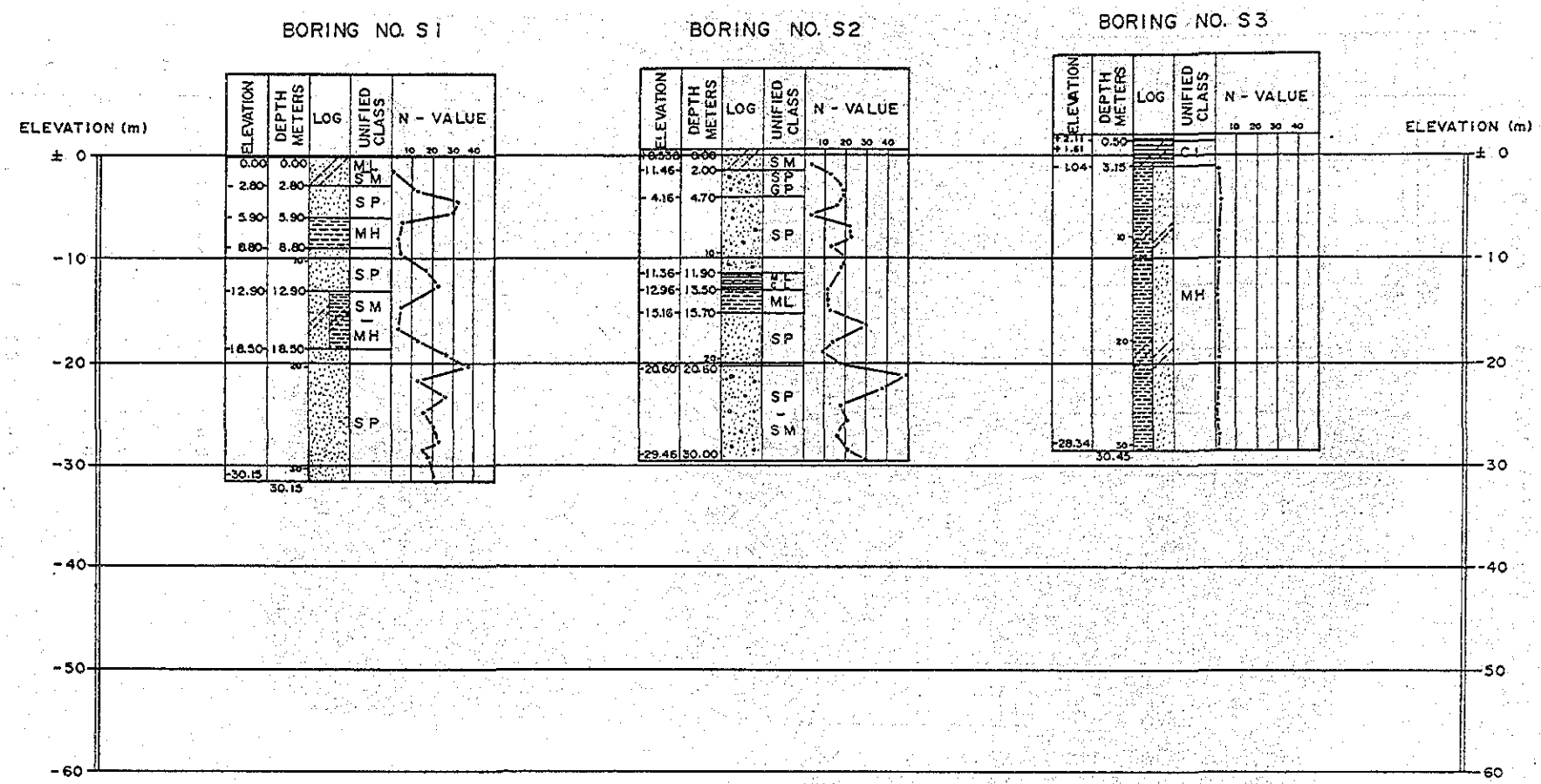


Fig. 5-3-4(b) Soil Profile

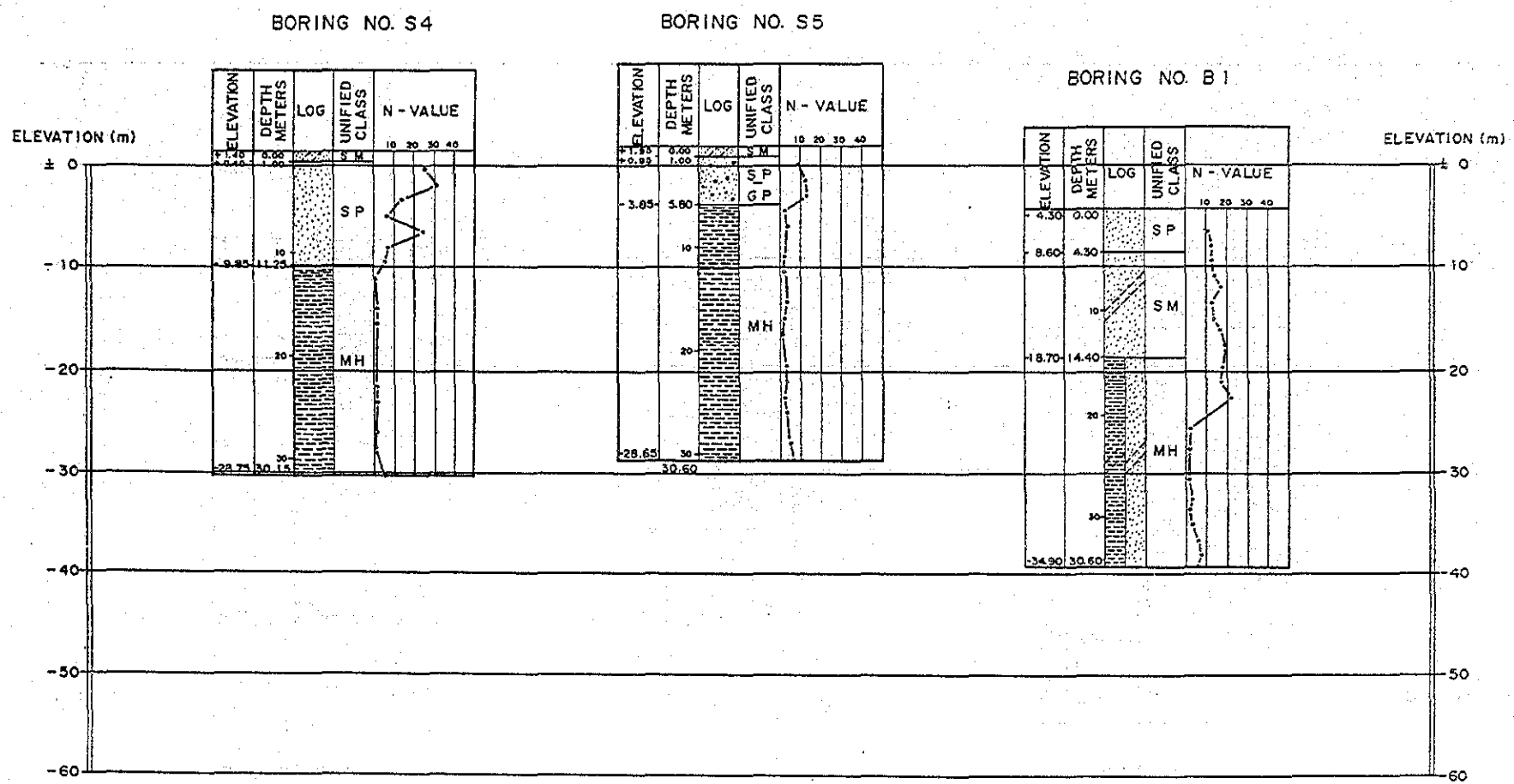
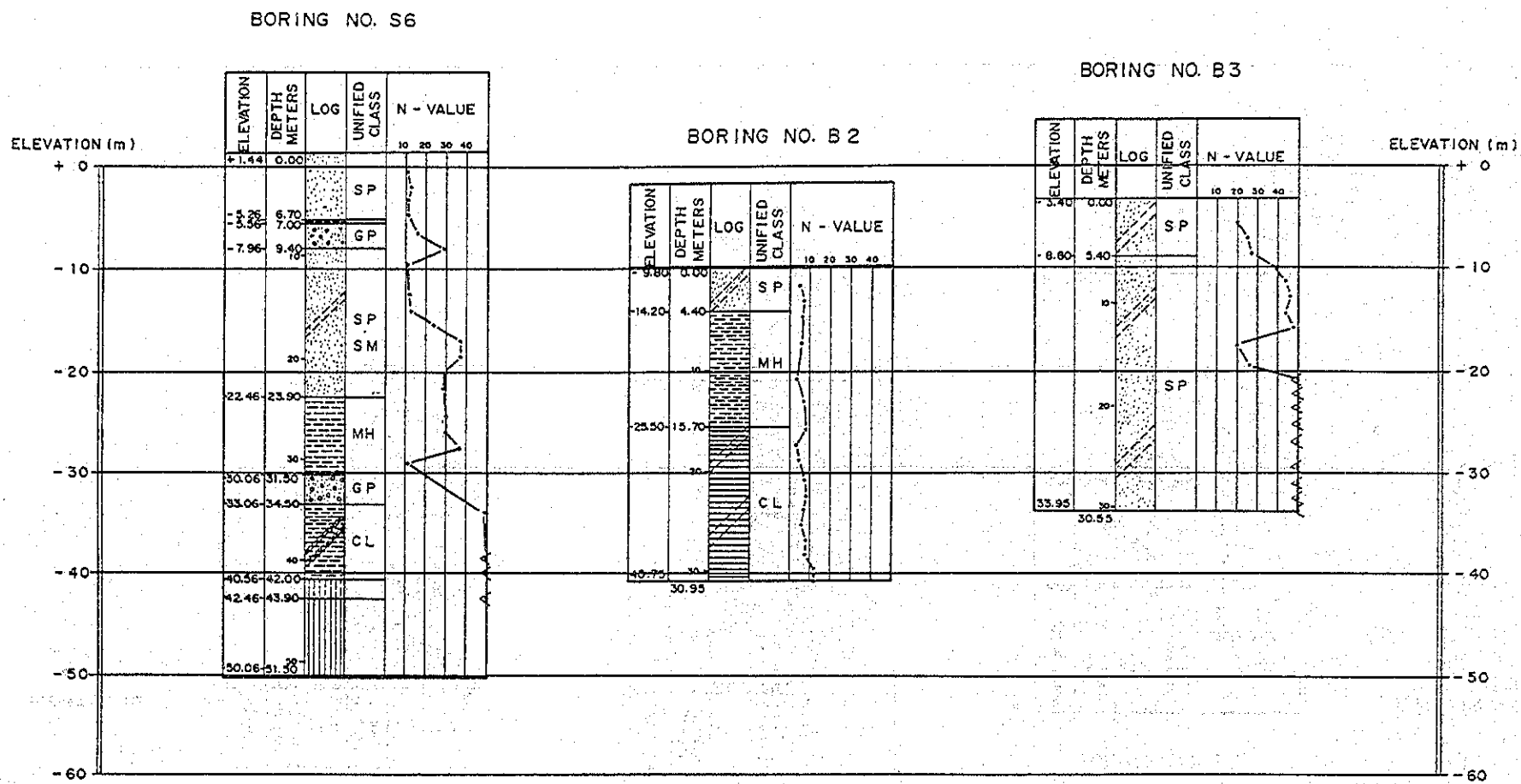


Fig. 5-3-4(c) Soil Profile



(5) 室内試験

ボーリング孔から採取した撹乱試料には標準貫入試験、不撹乱試料は三軸圧縮試験を土質実験室（イスタンブール工大、Geoteknik 社）で行ない土質工学的性質を把握した。土性（指数、強度、変形）に関する全室内試験はＡＳＴＭ基準に従がい実施した（図５－３－５）。

(6) 地　質

フィリオス川河口の沖積デルタは幅約2.5 kmで場所毎に土質は変動する。河川の曲流は凹状の外側河岸を絶えず浸食して曲率を増し、凸状の内側河岸で堆積する。河口の砂浜は洪水時に分断されて州となり季節的にかなりの地形変動を生じる。フィリオス谷の両側には規則的な山地が拡がり所々に侵食面、ケスタ、地辷り等地形学的な地形変動の特徴を表している。谷底の露頭には上部白亜紀の火山性堆積岩が分布し、グリーンタフ、安山岩性や玄武岩性の集塊岩、溶岩，泥岩、粘土岩等が混在する。基盤岩は岩石力学的に基礎として信頼に足る強度を持つ。

５－３－５　波浪観測

フィリオス港で港湾施設の計画と設計上、波浪観測は最低１年間は継続すべきである。

ＩＭＳＴ（Dokuz Eylul 大）は波乗りブイ式波高計を用い1990年２月４日～1991年３月初旬迄の期間、２時間毎各10分間波浪観測を行っている。

波の諸元は磁気カセットに記録しゼロクロス法によるデジタルデータとして計算される。若干の定義は下記の通りである。

波　　数　　：ゼロクロス法で集計した個別波の数

最大波高・周期：記録中の波高・周期の最大値

最大波周期　　：最大波高をもつ個別波の周期

有義波高・周期：記録中の1/3 最大波の平均波高・周期

平均波高・周期：記録中の全波の平均波高・周期

スペクトル幅　：Silvester R. (1974) の定義した指標

若干の記録を表５－３－２に例示する。

トルコ国では1990年３月25日２時に夏時間採用のため３時に変更したが、波記録では夏時間を採用していない。

Fig. 5-3-5(a) Soil Properties (S_1)

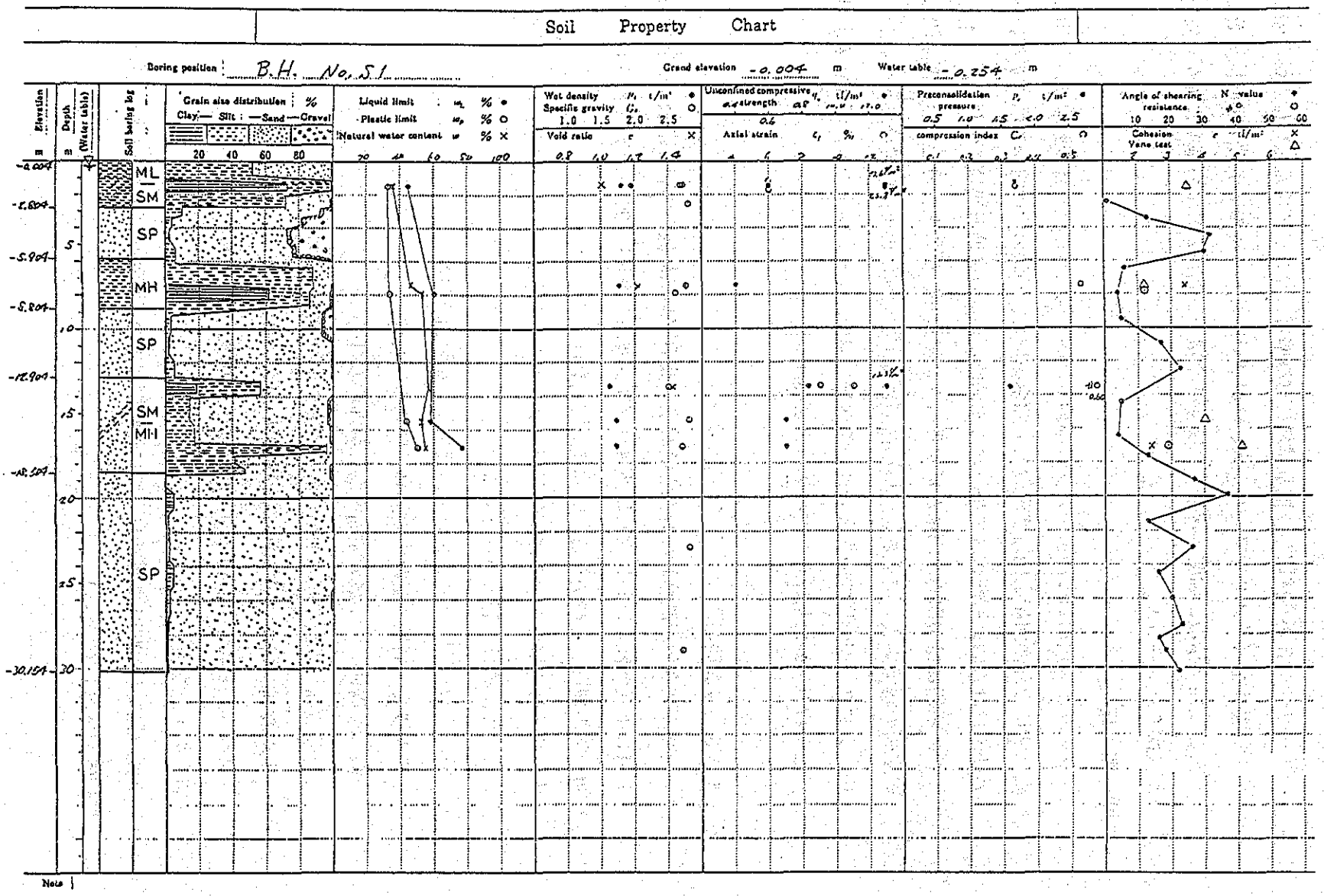
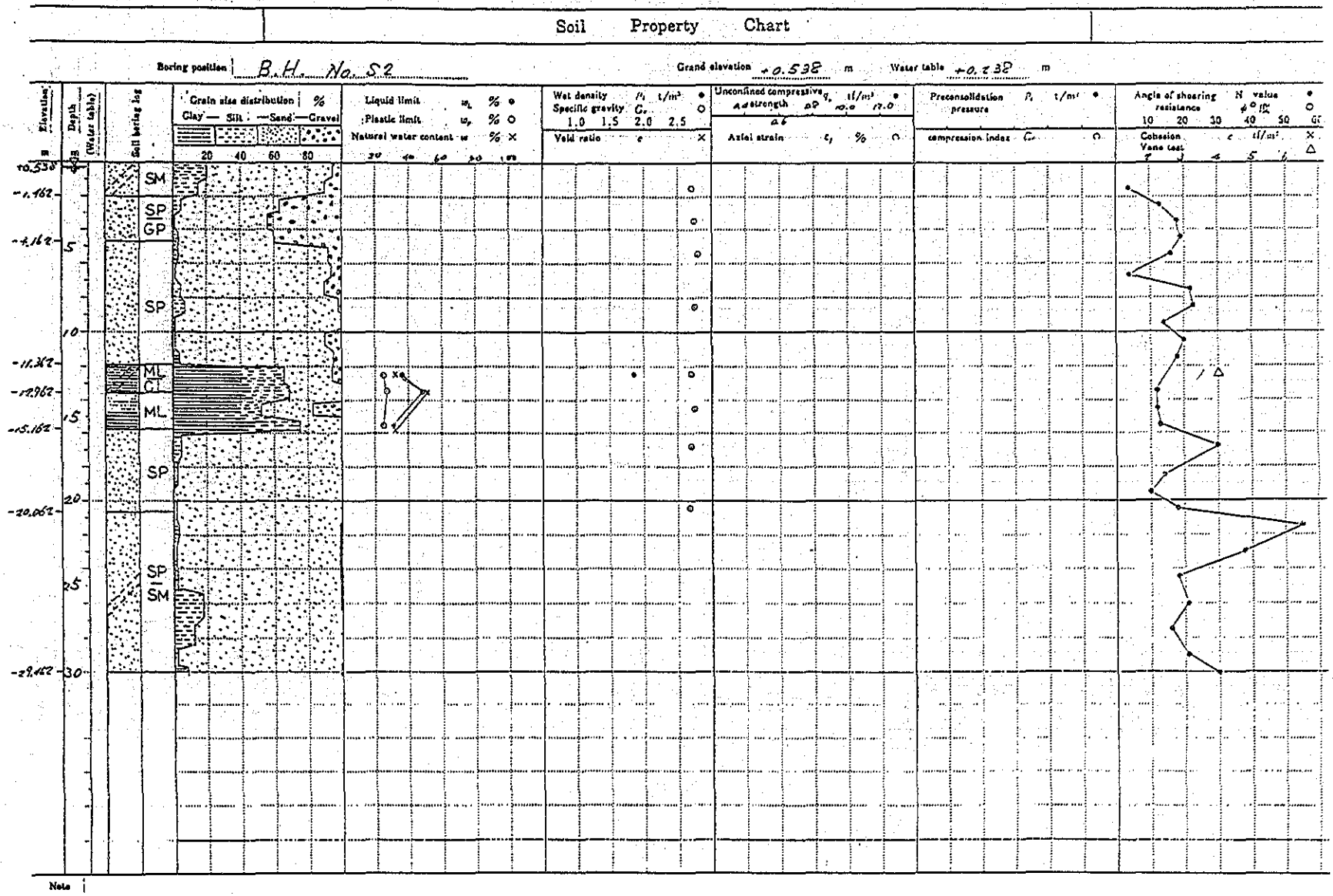


Fig. 5-3-5(b) Soil Properties (S_2)



Note

Fig. 5-3-5(c) Soil Properties (S_3)

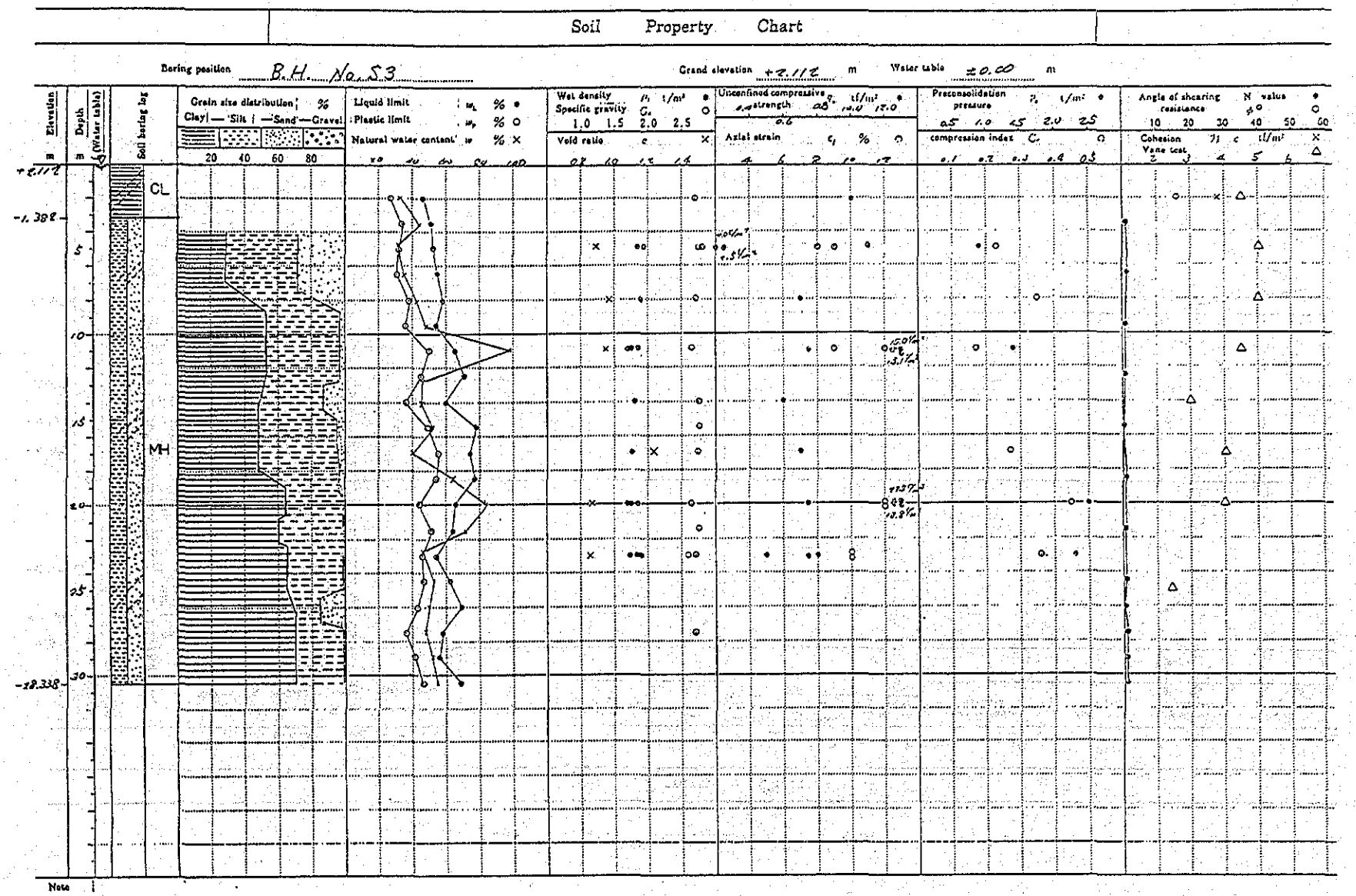
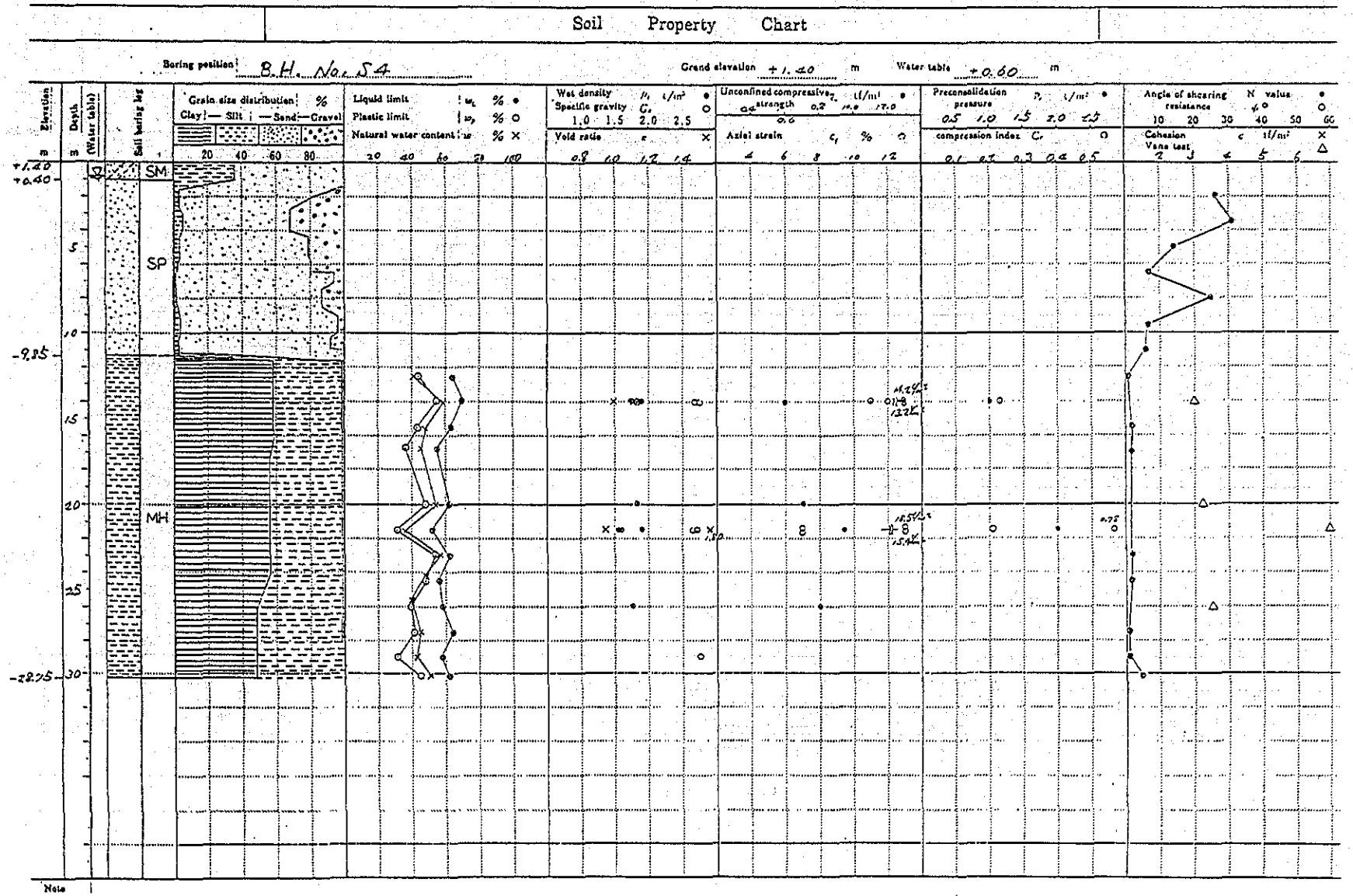
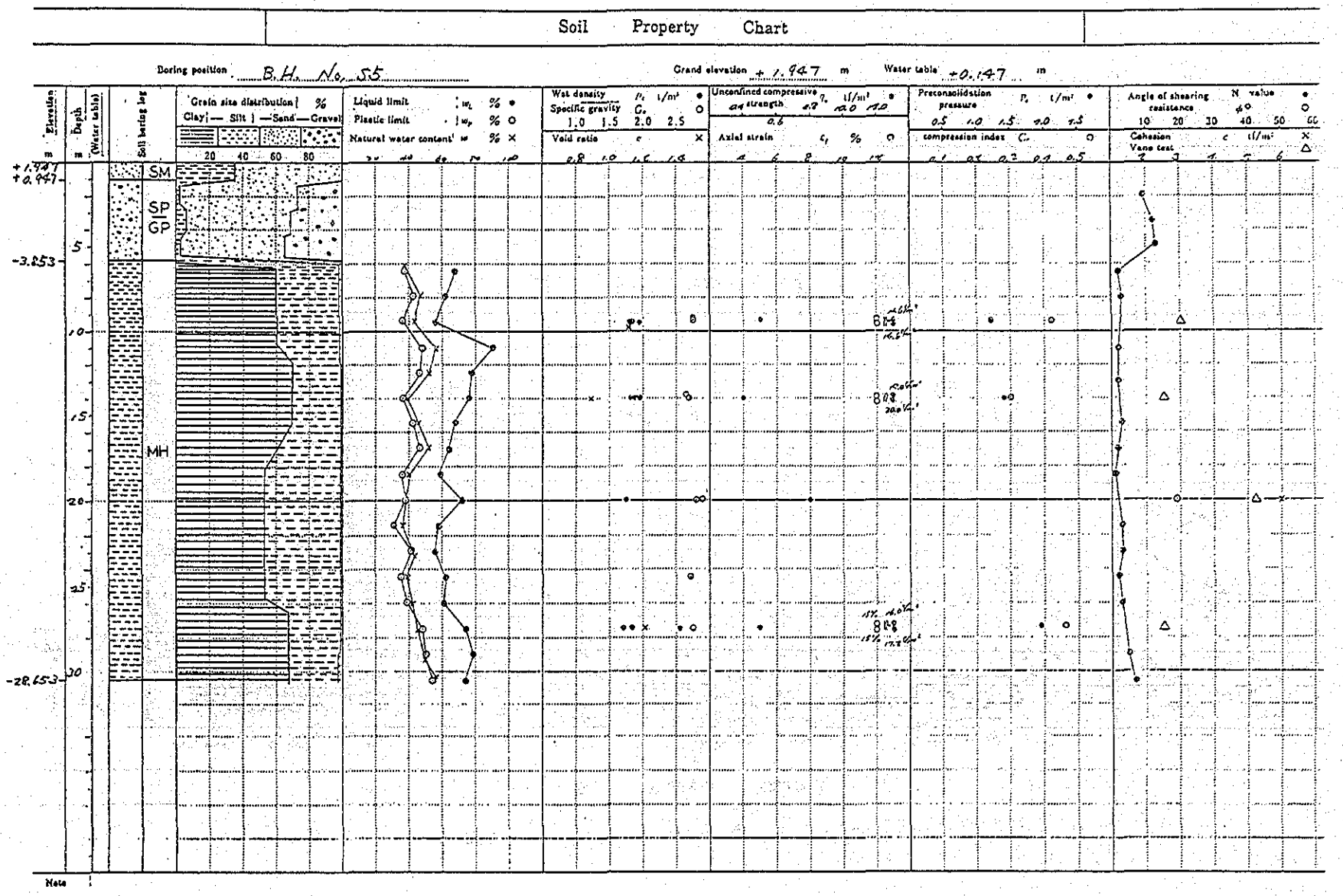


Fig. 5-3-5(d) Soil Properties (S_4)



Note

Fig. 5-3-5(e) Soil Properties (S_5)



Note

Fig. 5-3-5(f) Soil Properties (S_6)

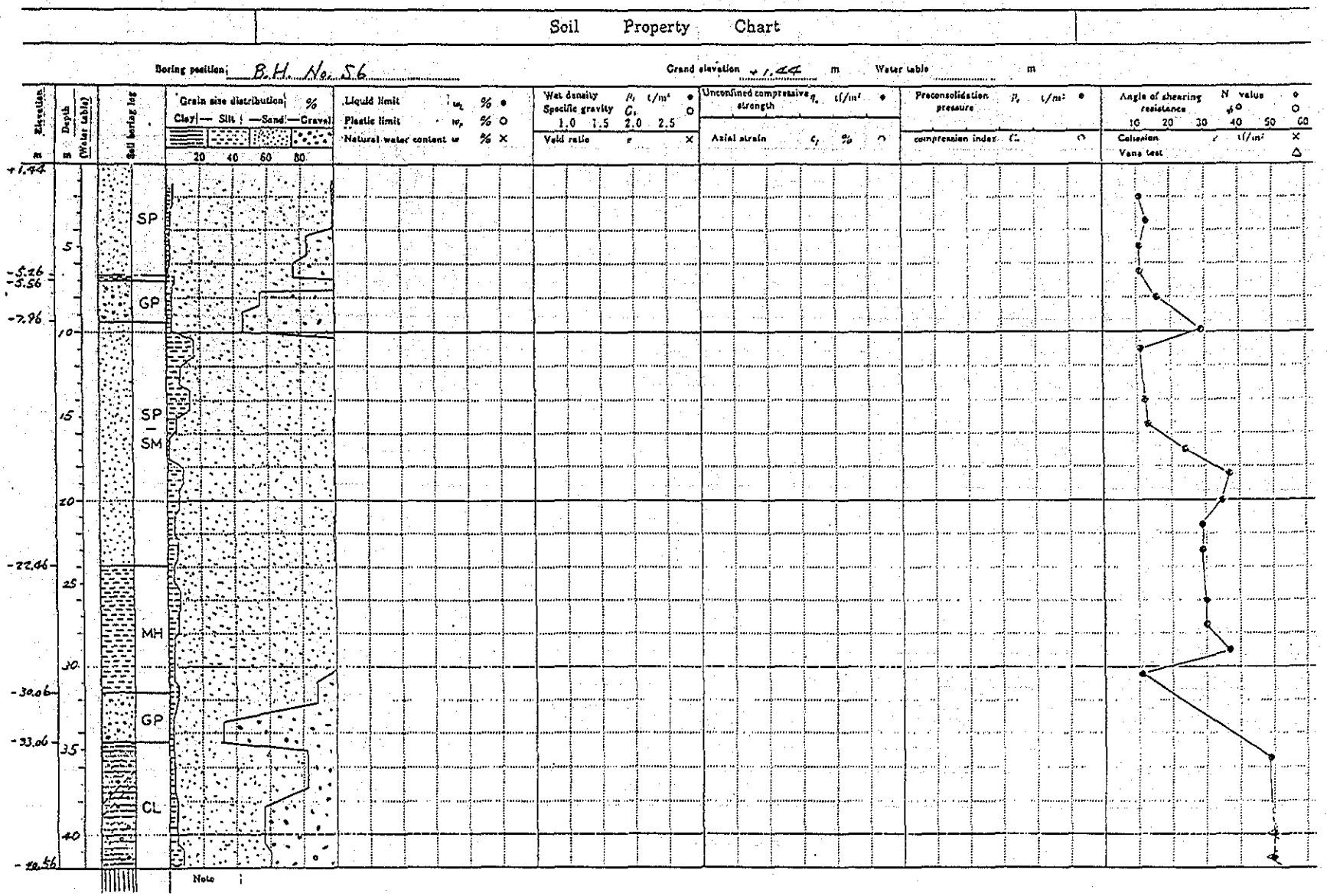
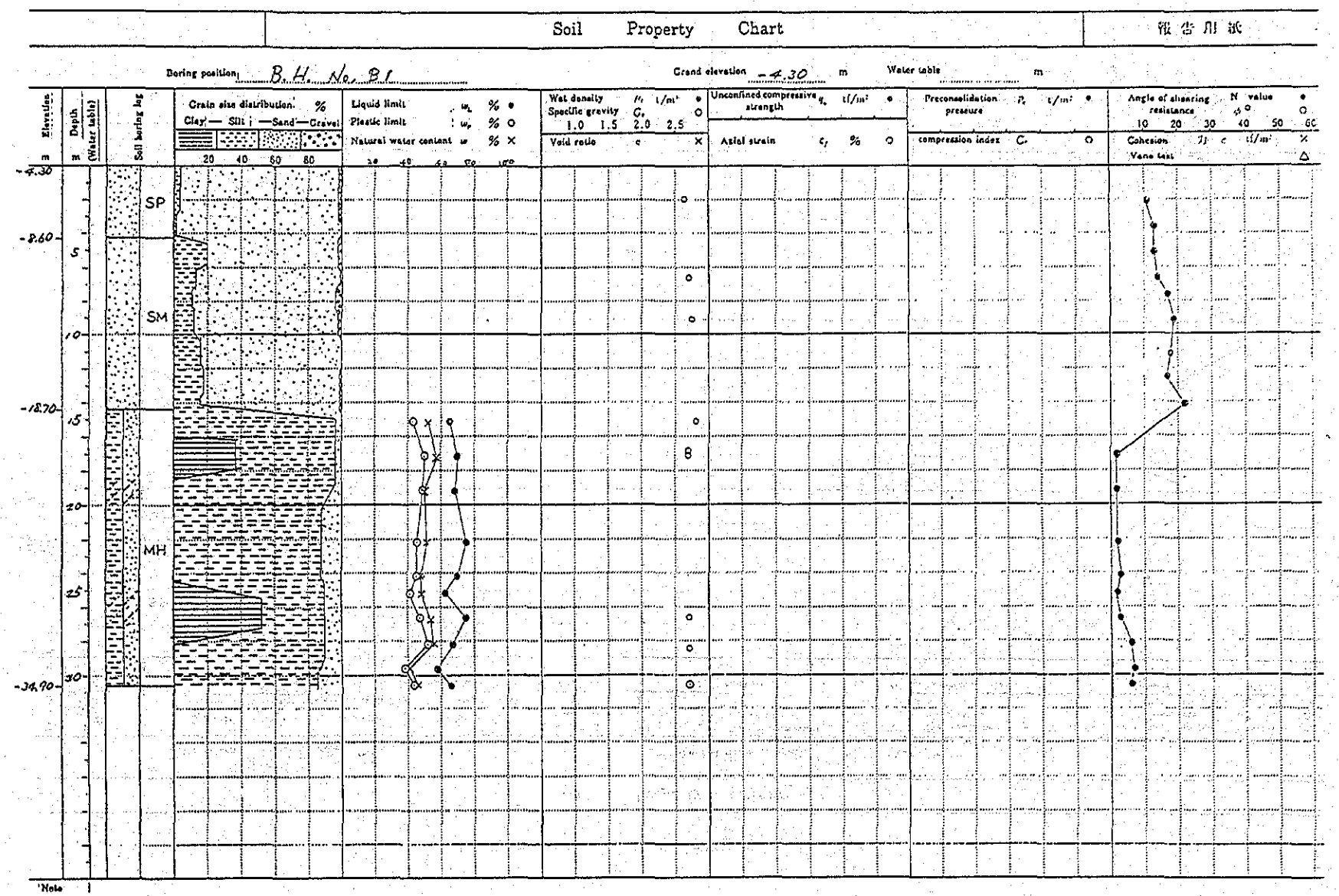


Fig. 5-3-5(g) Soil Properties (B_1)



Note

Fig. 5-3-5(h) Soil Properties (B_2)

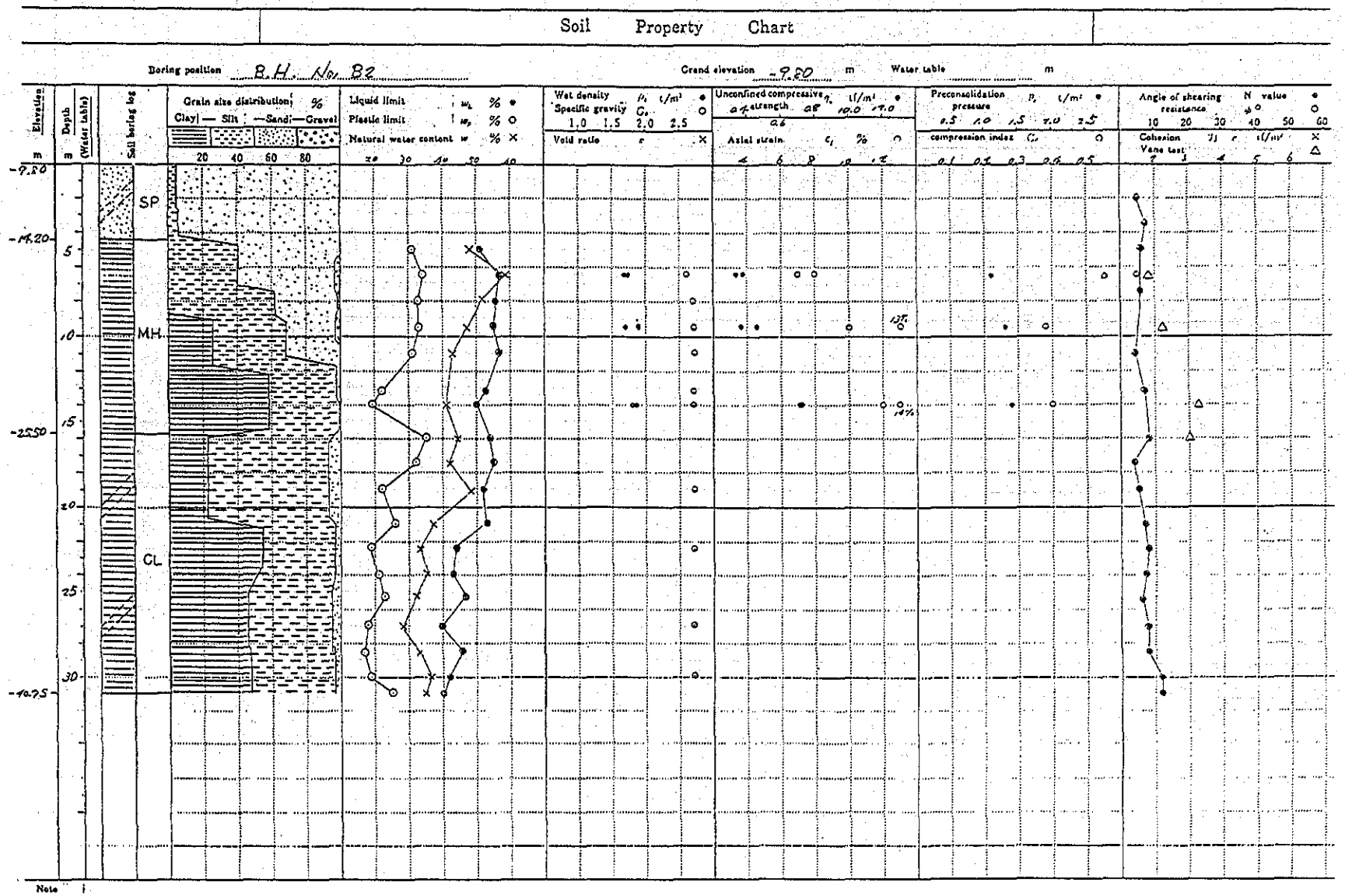
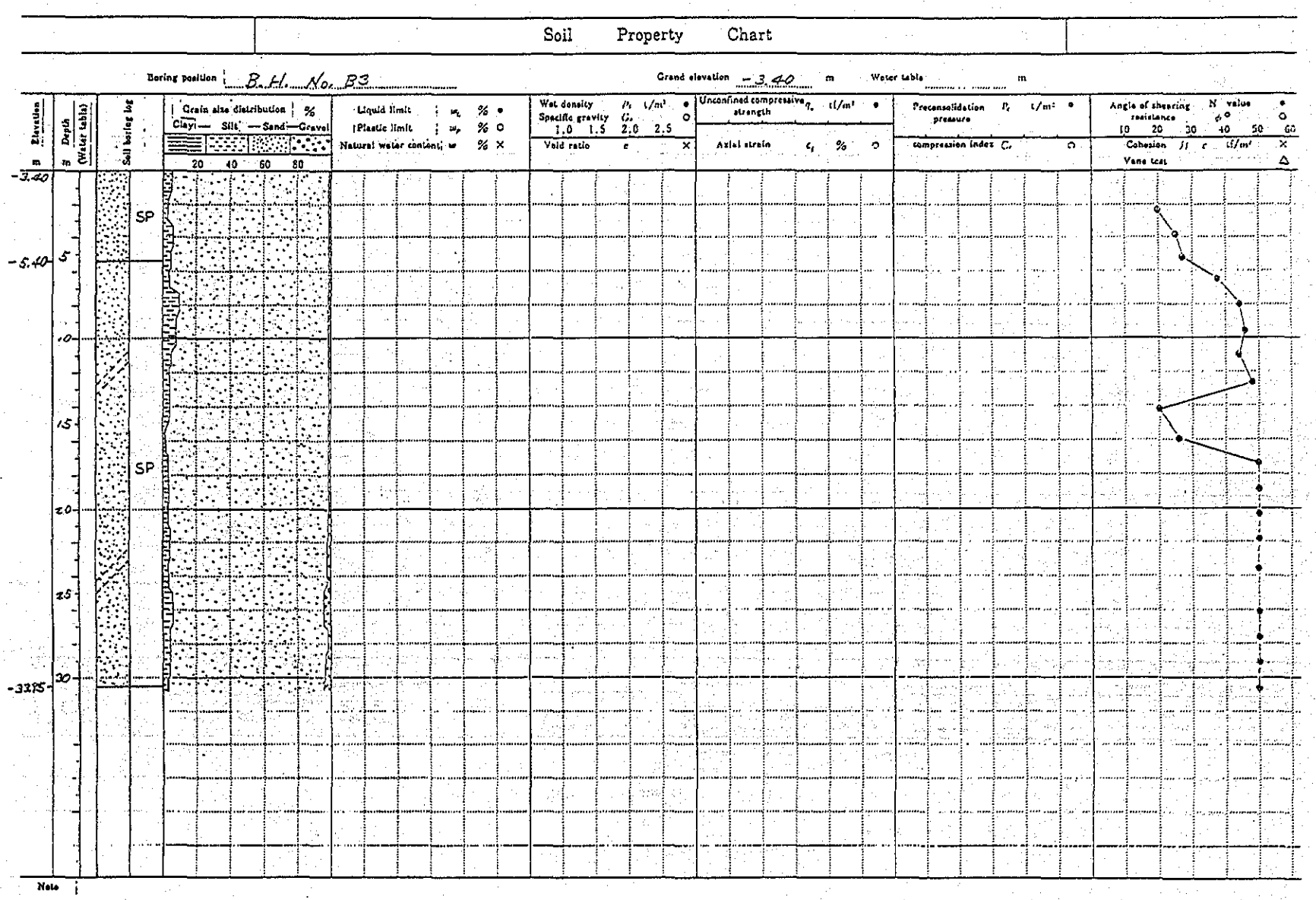


Fig. 5-3-5(j) Soil Properties (B_3)



Note

Table 5-3-2 An Example of the Results of Wave Measurement

DATE YEAR-MM-DD	TIME	NUMBER OF WAVES	MAXIMUM HEIGHT	MAXIMUM PERIOD	PERIOD OF MAX.HEIGHT	SIGNIFICANT HEIGHT	SIGNIFICANT PERIOD	MEAN HEIGHT	MEAN PERIOD	SPECTRA WIDTH
1990-02-04	17:56	141	0.39	6.2	4.2	0.26	4.4	0.17	4.3	0.20361
1990-02-04	19:55	139	0.39	6.4	4.2	0.29	4.3	0.19	4.3	0.15166
1990-02-04	21:56	153	0.36	6.0	4.2	0.23	4.2	0.15	4.0	0.30099
1990-02-05	00:04	145	0.29	6.1	5.9	0.15	4.9	0.10	4.2	0.37718
1990-02-05	01:57	114	0.22	6.4	4.6	0.15	5.2	0.09	5.3	0.65822
1990-02-05	03:55	136	0.22	6.1	5.1	0.12	4.7	0.08	4.5	0.56618
1990-02-05	05:58	212	0.24	5.1	3.7	0.15	3.5	0.09	2.9	0.36833
1990-02-05	07:59	226	0.30	4.7	2.6	0.20	3.0	0.12	2.7	0.22587

1年分の完全な波記録は現在迄解析するに至らず、殊に波の高い冬季を欠いているのは残念である。

一般に波は冬と秋に高く、夏と春には低い。観測期間内で有義波高1m以上の出現率は約1/6であり、昼間と夜間で顕著な日変化は認められない（表5－3－3、4、図5－3－6）。

然し、観測した最高の波はH1/3 =3.11mで6月に生起しており、気象的又は海洋的な不安定を反映しているものと推定される（表5－3－5、図5－3－7）。

5－3－6 地震探査

(1) 概　要

土質調査と深浅測量の完了後、フィリオス港計画地域の海底地質構造を確認するため地震探査を実施した。

地震探査はＩＭＳＴが海洋調査船R/VK. Piri Reis 号に搭載した各種の地球物理学的観測機を使用し、等深線とほぼ平行な2直線（各3.7 km）と垂直な1直線（1.4 km）上を航行し探査を行った（図5－3－6）。船位は“Racal Decca Autocarta Ⅱ System”と“Racal Decca Trisponder System”により陸上trisponder基地3地点と3信号を用いて決定した。更に局地座標として既往測量の成果を利用した。ＩＭＳＴは急勾配の谷周辺での複雑な地層の水平分布を想定し、規定した測線延長の約2倍の距離を探査し、正確な情報を増すよう努力した。

(2) 調査機器

反射式地震探査に下記機器を使用した。

1) Horizontal Positioning System

i) RACAL-DECCA Survey AUTOCARTA II System connected with IBM-PC-AT personal computer

10501 Processor

10502 Data Terminal

10503 Remote Navigation Display

DP-3 Plotter

ii) The DECCA Trisponder Survey System consisting of

Transponders DEL NORTE Model 217C/218C

Table 5-3-3 (a.) Wave Occurrence

FILYOS Feb - Nov 1990
All directions

period(s) / height(m)	- 0.9	1.0 - 1.9	2.0 - 2.9	3.0 - 3.9	4.0 - 4.9	5.0 - 5.9	6.0 - 6.9	7.0 - 7.9	8.0 - 8.9	9.0 - 9.9	10.0 -10.9	11.0 -11.9	12.0 -12.9	13.0 -13.9	14.0 -14.9	15.0 -15.9	16.0 -16.9	17.0 -	total (0.1%)
- .19	.	9	163	375	164	3	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	715 (212)
.20- .39	.	.	56	326	379	59	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	821 (243)
.40- .59	.	.	8	149	305	124	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	592 (175)
.60- .79	.	.	.	39	167	173	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	404 (120)
.80- .99	.	.	.	7	91	185	48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	331 (98)
1.00- 1.19	.	.	.	.	44	108	82	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	237 (70)
1.20- 1.39	.	.	.	.	7	40	68	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	124 (37)
1.40- 1.59	.	.	.	.	1	15	35	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	56 (17)
1.60- 1.79	.	.	.	.	.	11	21	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46 (14)
1.80- 1.99	.	.	.	.	.	1	17	6	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25 (7)
2.00- 2.19	.	.	.	.	.	.	4	7	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13 (4)
2.20- 2.39	.	.	.	.	.	.	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5 (2)
2.40- 2.59	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 (1)
2.60- 2.79	.	.	.	.	.	.	.	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6 (2)
2.80- 2.99	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (0)
3.00- 3.19	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (0)
3.20- 3.39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
3.40- 3.59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
3.60- 3.79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
3.80- 3.99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.00- 4.19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.20- 4.39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.40- 4.59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.60- 4.79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.80-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
total (0.1%)	0 (0)	9 (3)	227 (67)	896 (265)	1158 (343)	719 (213)	308 (91)	51 (15)	12 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3380 (1000)

calm 0(0)
recordless 46(13)

Table 5-3-3 (b) Wave Occurrence

FILYOS Feb - Nov 1990 (6 -18h)
All directions

period(s) / height(m)	0.9	1.9	2.9	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.0	total (0.1%)
- .19	.	3	90	225	95	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	414 (210)
.20- .39	.	.	40	186	229	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	485 (246)
.40- .59	.	.	8	105	168	64	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	349 (177)
.60- .79	.	.	.	35	102	76	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	228 (116)
.80- .99	.	.	.	5	68	103	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	205 (104)
1.00- 1.19	.	.	.	.	30	69	31	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	131 (67)
1.20- 1.39	.	.	.	.	5	24	28	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	63 (32)
1.40- 1.59	.	.	.	.	1	11	19	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	35 (18)
1.60- 1.79	.	.	.	.	.	11	13	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31 (16)
1.80- 1.99	.	.	.	.	.	.	11	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13 (7)
2.00- 2.19	.	.	.	.	.	.	2	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 (5)
2.20- 2.39	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 (2)
2.40- 2.59	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 (1)
2.60- 2.79	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 (1)
2.80- 2.99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
3.00- 3.19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
3.20- 3.39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
3.40- 3.59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
3.60- 3.79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
3.80- 3.99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.00- 4.19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.20- 4.39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.40- 4.59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.60- 4.79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.80-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
total (0.1%)	0 (0)	3 (2)	138 (70)	556 (282)	698 (354)	389 (197)	152 (77)	29 (15)	6 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1971 (1000)

calm 0(0)
recordless 27(14)

Table 5-3-3 (c) Wave Occurrence

FILYOS Feb - Nov 1990 (19- 5h)
All directions

period(s) / height(m)	0.9	1.9	2.9	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.0 -	total (0.1%)
- .19	.	6	73	150	69	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	301 (214)
.20- .39	.	.	16	140	150	29	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	336 (239)
.40- .59	.	.	.	44	137	60	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	243 (173)
.60- .79	.	.	.	4	65	97	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	176 (125)
.80- .99	.	.	.	2	23	82	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	126 (89)
1.00- 1.19	.	.	.	.	14	39	51	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	106 (75)
1.20- 1.39	.	.	.	.	2	16	40	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	61 (43)
1.40- 1.59	.	.	.	.	.	4	16	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21 (15)
1.60- 1.79	.	.	.	.	.	.	8	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15 (11)
1.80- 1.99	.	.	.	.	.	1	6	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12 (9)
2.00- 2.19	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 (3)
2.20- 2.39	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)
2.40- 2.59	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)
2.60- 2.79	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 (3)
2.80- 2.99	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)
3.00- 3.19	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (1)
3.20- 3.39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
3.40- 3.59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
3.60- 3.79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
3.80- 3.99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.00- 4.19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.20- 4.39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.40- 4.59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.60- 4.79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
4.80-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 (0)
total (0.1%)	0 (0)	6 (4)	89 (63)	340 (241)	460 (327)	330 (234)	156 (111)	22 (16)	6 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1409 (1000)

calm 0(0)
recordless 19(13)

Table 5-3-4 Wave Occurrence ($H_{1/3} \geqq 1m$, %)

month	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jan.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Ave.
all day	18.3	16.3	5.8	14.3	11.4	11.8	11.5	19.8	22.4	32.1	15.4
daytime (6 - 18h)	17.2	14.8	5.7	14.3	11.1	12.6	9.7	18.6	22.1	32.4	14.9
nighttime (19 - 5h)	19.6	18.1	6.0	14.2	12.1	11.2	14.2	21.4	22.6	31.8	16.3

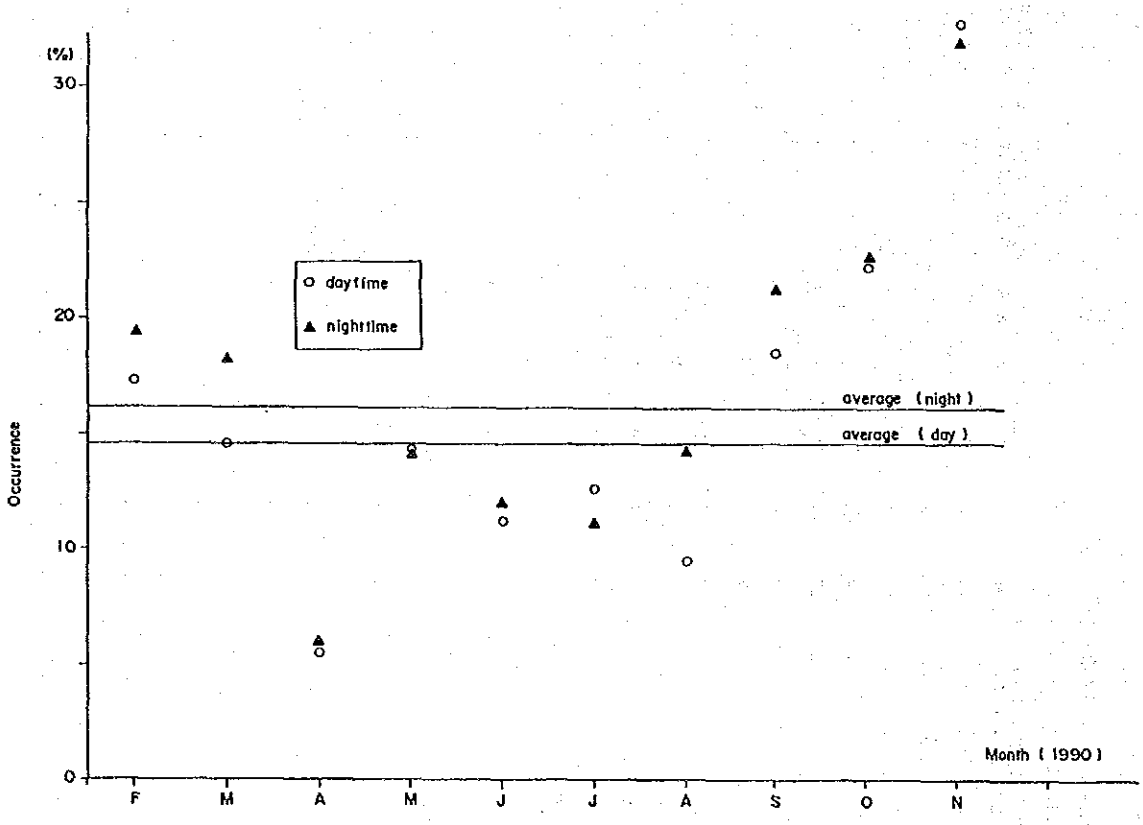


Fig. 5-3-6 Wave Occurrence (H1/3 ≧ 1m)

Table 5-3-5 Monthly Highest Wave

month	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Total	Time
H1/3(m)	1.71	2.61	1.28	1.84	3.11	1.87	1.65	2.76	2.17	2.36	3.11	23h 1 Jun
T1/3(s)	5.70	7.50	6.40	6.20	8.60	6.80	6.50	7.70	6.10	7.40	8.60	1990

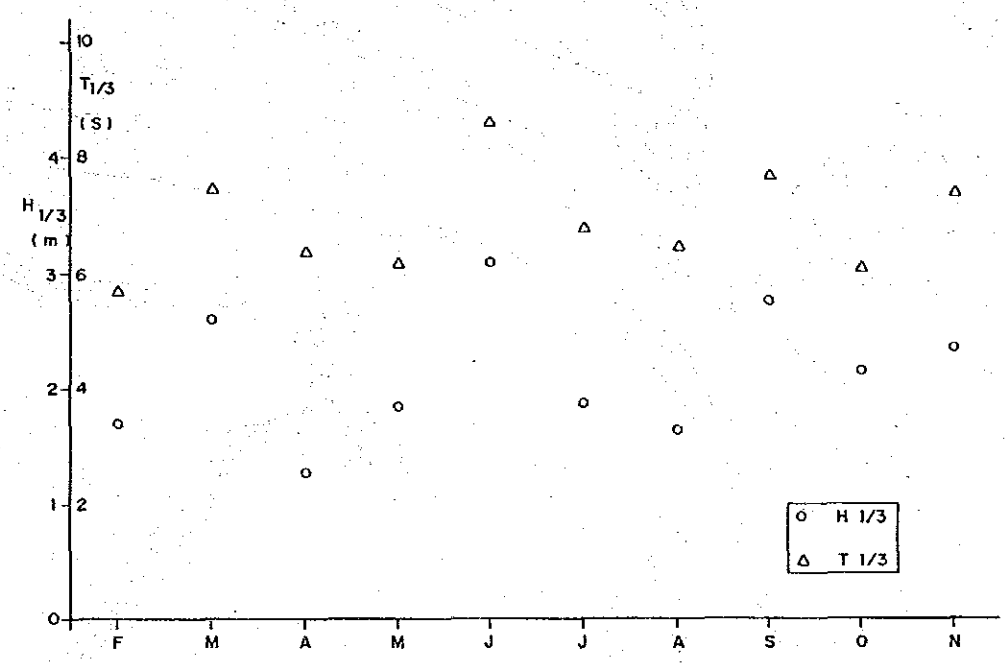
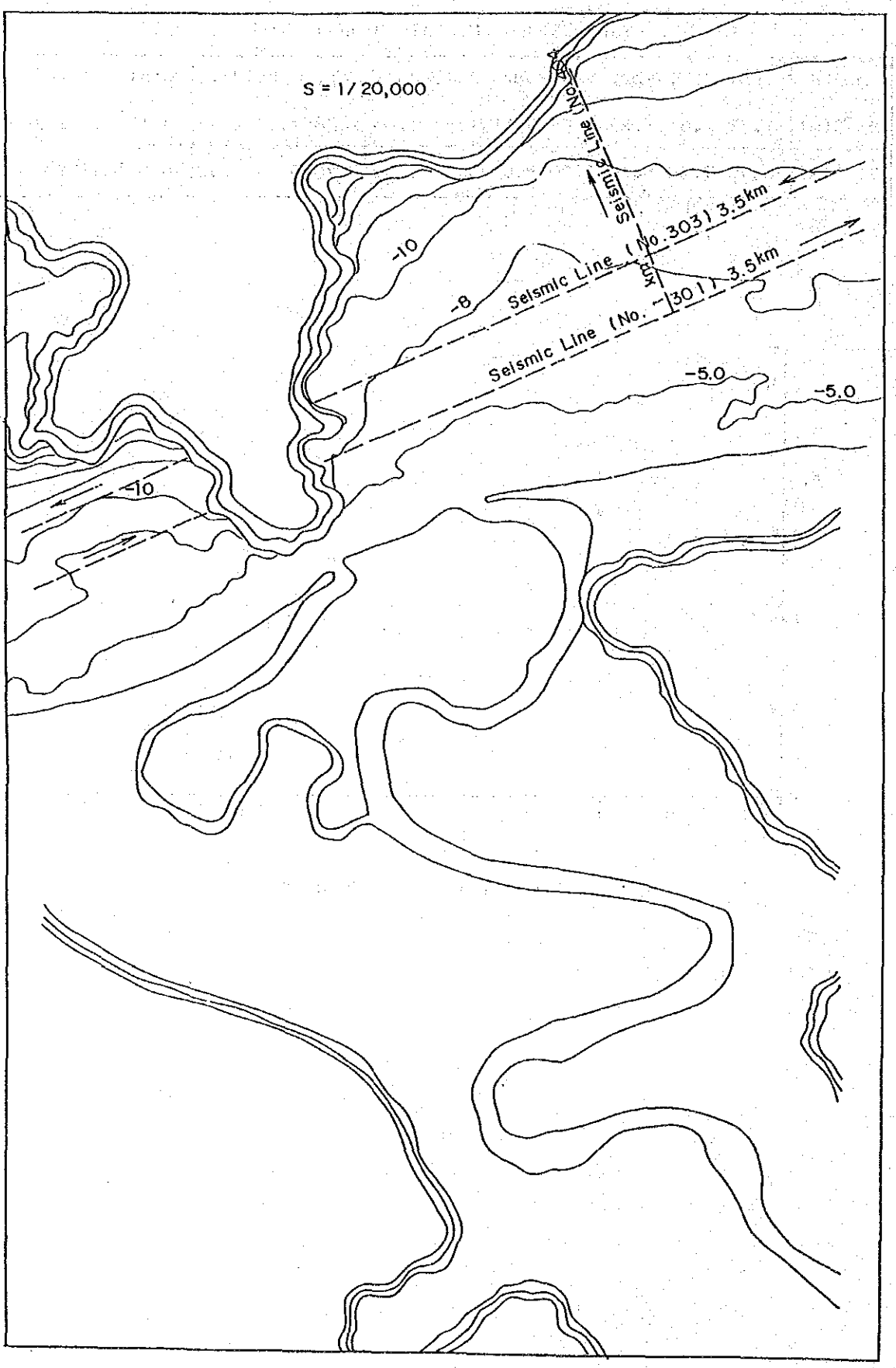


Fig. 5-3-7 Monthly Highest Wave

Fig. 5-3-8 Seismic Prospecting



(One mobile & three remote antennas)

Distance Measuring Unit DEL NORTE Model 520

2) Instruments of the Geophysical Surveys

i) Sub-bottom Profiling System O.R.E. Model 1032

Transceiver Model 140

Graphic Recorder Model 3200

Transducer Array Model 137D

ii) Airgun BOLT PAR 600 B & Streamer Hydrophone Arrays BENTHOS Model 460 and/or E.G. & G. Model 265

iii) Band-pass Filter KROHN-HITE CORPORATION Model 3700

iv) Cassette Recorder for the Recording of Seismic Data (TECHNICS RS-B66W)

3) Echosounder ATLAS DESO 10, EDIG 10

(3) 取得データ

Sub-bottom profiling system "O.R.E, Model 1032" は高解像度で上層を正確に決定できる。"Airgun & Streamer System"は"Airgun BOLT PAR 600 & Streamer Hydrophone Arrays BENTHOS Model 460とE.G. & G, Model 265"の組合せで到達深度は大きいが解像度は稍落ちる。

両システムを併用し補完しつつ正確な情報の取得に努めた。

(4) 結　果

予備評価に続き、詳細な解読を行ない透明シート上に作図した（図５－３－９）。先ず、各層に対応する反射の特徴を入手し得るすべての記録を考察し解釈した。次いで、各層を地震探査の垂直測線404 上に在るボーリング柱状図（Ｂ２）と比較した。最後に、２本の平行測線301、303に上記解釈を拡張した。一方、陸上ボーリングで到達した基盤の深さを測線301 上の固定点№１での明瞭で明確な反射波から決定し、平面分布を定めた。

(5) 結　論

浅海での多重反射は面倒な問題を起しているが、現地観測と地震探査記録の解析による科学的手法によりほぼ完全に実態を解明できたと確信できる。

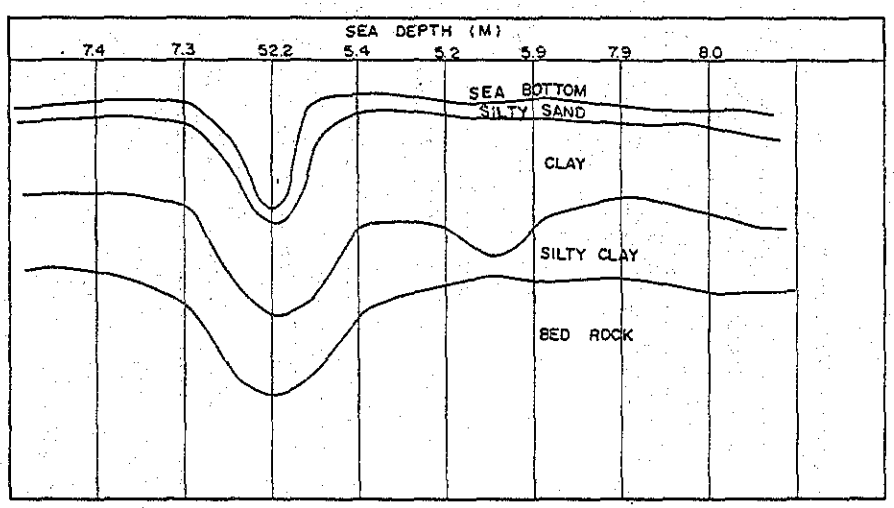
結論として、表層堆積物（シルト、粘土、砂、礫）下方で深度40～50mに基盤岩層

が横たわると言い得る。基盤岩表面の深さは場所により多少不均一である。

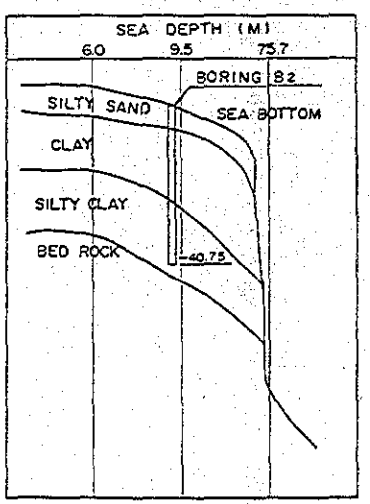
地震探査の解析結果を験証し、地質及び土質に関する更に詳細な情報は、フィリオス港建設の前段階で実施するエンジニアリング・サービスの過程で行なう精密な土質調査を通じ明らかになると期待される。

Fig. 5-3-9 Seismic Prospecting

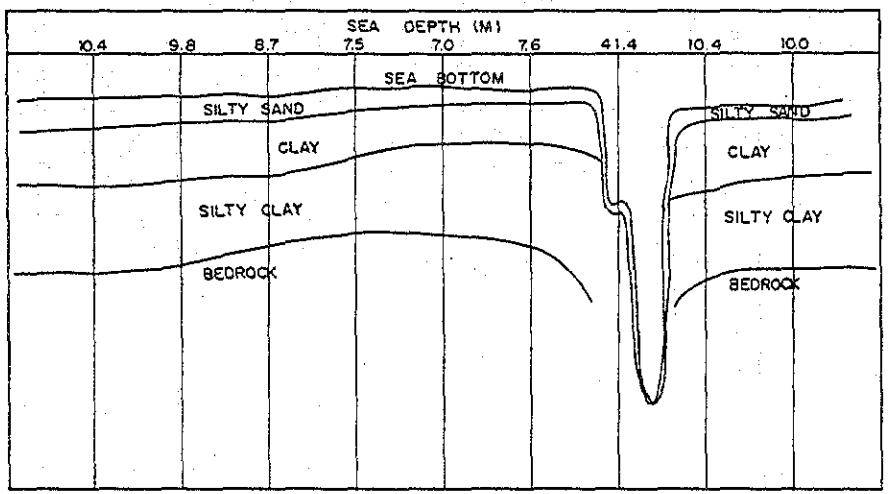
SEISMIC LINE No. 301



SEISMIC LINE No. 404



SEISMIC LINE No. 303



第6章　社会経済フレーム

6－1　背後圏

フィリオス港の背後圏は、貨物動向、国際コンテナー輸送及び産業分析に基づき設定された。(図6－1－1)

6－2　将来経済社会フレーム

6－2－1　人　口

1989年2月、SPO により将来人口推計が行われ、この予測数値は第6次5ヵ年開発計画の基本データになっている。本件調査においても、これらの予測値を採用する。

全国人口及び背後圏人口予測は、それぞれ表6－1－1、表6－2－2のとおり。

Table 6-2-1　Population Forecast

Item	Alterna-tive	1985 (Actual)	1990	1995	2000	2005	2010
Population (thousand)	high	50,665	56,559	63,276	70,645	78,150	85,701
Rate of Increase(%)			2.23	2.27	2.23	2.04	1.86
"	medium	50,665	56,570	63,019	69,741	76,252	82,364
"			2.23	2.18	2.05	1.80	1.55
"	low	50,665	56,340	62,277	68,132	73,382	77,684
"			2.15	2.02	1.81	1.50	1.15

Source : Turkish Population Projections for the Sixth Five-Year Development Plan, February 1989. Social Planning Department, SPO

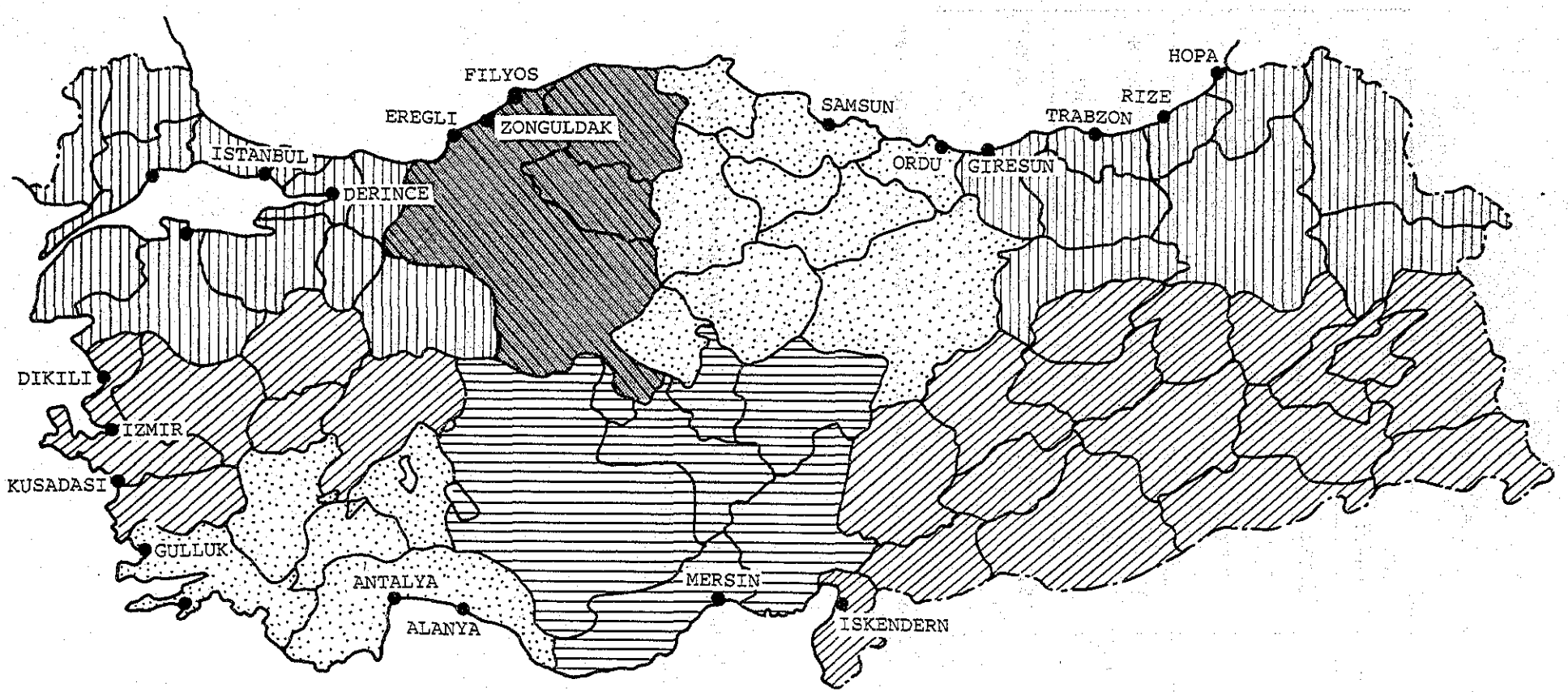


Fig. 6-1-1 Hinterland of Filyos Port

Table 6-2-2 Hinterland Population Forecast

Item	Alterna-tive	1985 (Actual)	1990	1995	2000	2005	2010
Population (thousand)	high	5,570	6,156	6,837	7,598	8,367	9,138
Rate of Increase(%)		2.02	2.12	2.13	1.95	1.78	
"	medium	5,570	6,157	6,810	7,501	8,164	8,782
"		2.06	2.04	1.95	1.71	1.47	
"	low	5,570	6,132	6,729	7,328	7,857	8,283
"		1.94	1.88	1.72	1.40	1.06	

Source : "Il Nufus Tahminleri", Sosyal Planlama Baskanligi, Eylul 1989

6－2－2 経 済

本調査におけるGNP の予測値設定にあたっては、1990年から1994年までは第6次5ヵ年開発計画の数値を採用した。1995年以降については、以下のケースを仮定する。

（高成長のケース） 年率7％

（中成長のケース） 年率6％

（低成長のケース） 年率5％

同様にGNPについても、3ケースを設定した。推計GNP及び産業別の推計値は、以下のとおりである。

Type of Vessels	Cargo Throuput (1000 tons)			Average	Ave. Handling	Number of Calling Vessels	
	Commodity	2000	2010	DWT	Vol.(tons)	2000	2010
[Foreign Trade]							
(Dry Bulk)							
Iron Ore Carriers	Iron Ore	700	3,700	100,000 (2010) 60,000 (2000)	80,000 48,000	8.8 (14.6)	46.3
Coal Carriers	Coal	800	3,600	100,000 (2010) 60,000 (2000)	80,000 48,000	10.0 (16.7)	45.0
Grain Carriers	Grain	-	240	30,000	27,000	-	8.9
(General Cargo)							
Conventional	G.C.	800	800	12,000	8,400	95.2	95.2
	Iron/Steel	1,170	1,570	15,000	12,000	97.5	130.5
Container	Container	TEUs 97,000	TEUs 270,000	400 TEUs(2000) 800 TEUs(2010)	400 TEUs 800 TEUs	121.3	168.8
Timber Vessel	Timber/Logs	-	370	15,000	10,500	-	35.2
[Domestic Trade]							
Dry Bulk Carrier (jetty)	Iron Ore	1,000	1,000	15,000	12,000	83.3	83.3
G.C. Vessel	Iron/Steel	1,850	3,450	15,000	12,000	154.2	287.5

地域別域内総生産額については、利用可能なデータ、付加価値額及び域内人口に基づき推計された。

第７章　貨物需要予測と船型予測

７－１　予測手法

以下の分析結果に基づき、マスター・プラン及び短期整備計画の目標年次（各2010年、2000年）におけるフィリオス港の港湾取扱貨物量及び入港船舶量を推計する。

1)　トルコの社会経済開発及びとりわけフィリオス港背後圏の将来動向の分析

2)　フィリオス港での取扱貨物量と社会経済指標との相関分析

3)　港湾貨物流動調査結果に基づき、フィリオス港背後圏の設定と潜在貨物の分析

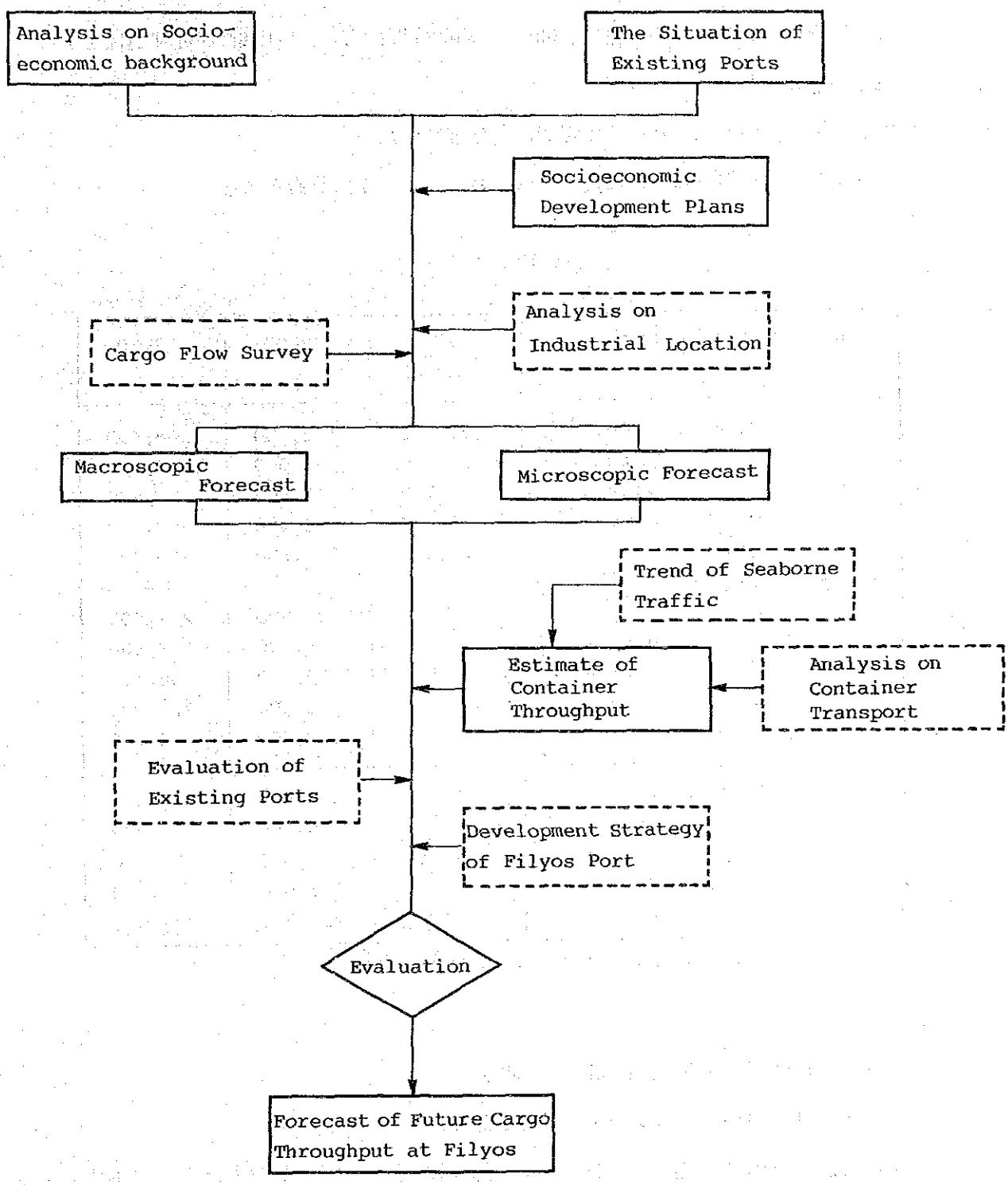
4)　コンテナ輸送需要調査結果に基づきコンテナ貨物取扱量の推計

5)　工業立地需要の分析に基づき工業系貨物の取扱量の推計

貨物量の予測に当たっては、内外貿別に品目別貨物量、荷姿別、船種別貨物量について行った。

需要予測フローは、以下のとおりである。(図７－１－１)

Fig. 7-1-1 Demand Forecast Methodology



7－2　マクロ予測

港湾貨物取扱量は、経済指標との相関分析により推定する。

外貿貨物については、輸入量は、GDPとの相関分析により、輸出量はGDP弾力性を1と仮定して推計した。

内貿貨物については、GDP との相関により推計した。

トランジット貨物を除く取扱貨物量は、表7－2－4に要約される。

Table 7-2-4

unit:1000tons

Case	Type of Trade	1988 Actual	2000	2010
High	Foreign Trade	52,518	132,400	258,400
	Imports	32,810	89,000	174,600
	Exports	19,708	43,400	83,800
	Domestic Trade	52,854	132,400	267,400
	Total	105,372	264,800	525,800
Medium	Foreign Trade	-ditto-	122,800	217,900
	Imports		84,000	149,800
	Exports		38,800	68,100
	Domestic Trade		124,500	228,300
	Total		247,300	446,200
Low	Foreign Trade	-ditto-	113,800	183,600
	Imports		79,200	128,300
	Exports		34,600	55,300
	Domestic Trade		116,900	194,300
	Total		230,700	377,900

(Note) cases are according to GDP frameworks

7－3　ミクロ予測（全国ベース）

7－3－1　外貿貨物（トランジット貨物を除く）

品目別に、すなわち雑貨（コンテナ化可能な貨物)、コンテナ、ブレーク・バルク（コンテナ化可能)、鉄鉱石、石炭、石油製品、製鉄及びその他貨物別に目標年次における予測を行った。

外貿貨物取扱の予測結果は、表7－3－9のとおり。

Table 7-3-9 Summary Results of Foreign Trade : Micro Forecast

unit : 1000 tons

	1988(Ge Si Bil Data)			2000			2010		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
Dry Bulk	7,947	5,090	13,037	28,300	3,100 (*)	31,400	50,100	3,100 (*)	53,200
Ore	2,626	2,488	5,114	12,600	600	13,200	18,300	600	18,900
Coal	5,053	131	5,184	15,400 (*)	- (*)	15,400 (*)	31,500 (*)	- (*)	31,500 (*)
Others	268	2,469	2,737	300	2,500	2,800	300	2,500	2,800
Liquid Bulk	13,255	6,272	19,528	34,200	2,100 (*)	36,300	56,700	2,100 (*)	58,800
POL and POL products	10,477	5,952	16,429	31,200 (*)	1,800 (*)	33,000 (*)	53,700 (*)	1,800 (*)	55,500 (*)
Others	2,776	317	3,093	3,000	300	3,300	3,000	300	3,300
General Cargo	10,990 (86)	8,302 (86)	19,292 (86)	23,500	26,900	50,400	39,100	46,400	85,500
Iron and Steel	2,316 (86)	2,829 (86)	5,145 (86)	8,200	7,100	15,300	11,400	9,000	20,400
Containerisable G.C.	1,441 (86)	4,834 (86)	6,275 (86)	3,700	12,500	16,200	7,300	24,500	31,800
Other G. C.	4,687	2,961	7,648	11,600 (*)	7,300	18,900 (*)	20,400 (*)	12,900	33,300 (*)
Timber	619	42	661	600	-	600	600	-	600
Foreign Total	32,810	19,708	52,518	86,600	32,100	118,700	146,500	51,600	198,100
			(TCDD)						
(Containers)			(") TEU 135,000 (86)			7,000 TEU 800,000			21,900 TEU 2,530,000
(Break-bulk)			13,106 (86)			28,100			43,200
(of which, containerisable)			6,275			9,200			9,900

7－3－2　内貿貨物

リキッド・バルク、ドライ・バルクについては、経済指標との直接的な相関がないので、産業立地との関連で推計する。

雑貨については、GDP弾力性を１と仮定して、2000年 22,400千トン、2010年 29,400千トンと推計した。

マクロ予測とミクロ予測の推計値を比較したうえで、ミクロ予測値を採用することとした。

7－4　フィリオス港における貨物需要

7－4－1　予測手法

フィリオス港で取り扱われるコンテナとその他雑貨については、線形計画法によって決められる。線形計画法は、港湾別の取扱貨物量を既存港湾キャパシティ等の制約条件下で総輸送費用最小化にする貨物量配分手法である。

バルク・カーゴについては、背後圏の将来産業開発計画に基づき貨物別に推計する。

推計結果は、表７－４－１のとおりである。

Table 7-4-1　Cargo Demand

Unit: 1000tons, 1000TEUs

Commodity	S/P (2000)	M/P (2010)	Remarks
Foreign Trade	97	270	x 1,000 TEUs
	3,470	11,280	x 1,000 Tons
Container	97 TEUs	270 TEUs	
Break Bulk	800	800	Export + Import
Iron Ore	700	3,700	Import
Coal	800	3,600	Import
Iron & Steel	1,170	2,570	Import (2000)
Grain	0	240	Export + Import
Logs/Wood Products	0	370	Export + Import
Domestic Trade	2,850 tonnes	4,450 tonnes	
Iron Ore	1,000	1,000	Inboard from Samuson
Iron & Steel	1,850	3,450	Outboard
Grand Total	97	270	x 1,000 TEUs
	6,320	15,730	x 1,000 Tons

7－5 船型予測

船舶の予測に関しては、推計した貨物量を基に船種別貨物量を推計し、現状の利用船舶の実績のほか、世界的な海運動向を勘案したうえで、船種・船型別船舶数の予測を行った。

目標年次における船種・船型予測は、以下のとおりである。

Type of Vessels	Cargo Throughput (1000 tons)			Average	Ave. Handling	Number of Calling Vessels	
	Commodity	2000	2010	DWT	Vol.(tons)	2000	2010
(Foreign Trade)							
(Dry Bulk)							
Iron Ore Carriers	Iron Ore	700	3,700	100,000 (2010)	80,000	8.8	46.3
				60,000 (2000)	48,000	(14.6)	
Coal Carriers	Coal	800	3,600	100,000 (2010)	80,000	10.0	45.0
				60,000 (2000)	48,000	(16.7)	
Grain Carriers	Grain	-	240	30,000	27,000	-	8.9
(General Cargo)							
Conventional	G.C.	800	800	12,000	8,400	95.2	95.2
	Iron/Steel	1,170	1,570	15,000	12,000	97.5	130.5
Container	Container	TEUs 97,000	TEUs 270,000	400 TEUs(2000)	400 TEUs	121.3	168.8
				800 TEUs(2010)	800 TEUs		
Timber Vessel	Timber/Logs	-	370	15,000	10,500	-	35.2
(Domestic Trade)							
Dry Bulk Carrier (jetty)	Iron Ore	1,000	1,000	15,000	12,000	83.3	83.3
G.C. Vessel	Iron/Steel	1,850	3,450	15,000	12,000	154.2	287.5