專刊第89號

高雄海域海氣象調查研究

（海潮流、風、漂沙活動調查部份）

委託機關：經濟部水資源統一規劃委員會
國立成功大學工學院
台南水工試驗所

執行機關：台灣省政府交通處港灣技術研究所

人員配置

職稱	姓名	本計劃之職務	學經歷	在本研究計劃內擔任之具體工作性質、項目及範圍。
所長	張金機	總計畫主持人	美國MIT研究	負責本計劃之執行
副所長	莊甲子	共同主持人	博士	協助本計劃之執行
組長	黃清和	共同主持人	博士班研究	負責本計劃之執行(漂沙部份)
副研究員	曾相茂	共同主持人	碩士	負責本計劃之執行(流況及風之現場調查)
助理研究員	吳基	協同主持人	碩士	協同本計劃之執行(流況及風現場調查)
助理研究員	林柏青	協同主持人	碩士	協同本計劃之執行(漂沙之現場調查)
研究員	簡仲璟	研究員	博士班研究	數值模式之建立(流況及風部份)
助理研究員	蔡立宏	計畫助理	碩士	資料處理分析(漂沙部份)
助理	蔡金吉	計畫助理	專科	資料處理分析(漂沙部份)
助理	林受勳	計畫助理	專科	資料處理分析(流況及風部份)
技工	楊怡芸	計畫助理	專科	資料處理分析
技工	何炳紹	計畫助理	高中	協助現場觀測
技工	蔡瑞成	計畫助理	學士	協助現場觀測
技工	陳進冰	計畫助理	高中	協助現場觀測
技工	李江澤	計畫助理	高中	協助現場觀測

目　　錄

摘　　要 I

一、 現場作業概況 1

二、 海流基本資料分析與特性 14

三、 潮汐基本資料分析與特性 18

四、 風速基本資料分析與特性 19

五、 海流、風、潮汐、間的相關特性 21

六、 漂沙調查資料分析結果及討論 24

七、 結　　論 33

附　　錄

Chapter II SYNOPSIS

1 Introduction of Site Investization

For the preliminary planning of Kaohsiung Deep Water Port, three research institutes, namely Taiwan Hydroaulics Laboratory of NCU, Institute of oceanography of NTU and the Institute of Harbour and Marine Technology are join together to carry out the enviroment investigation at the preselected site of kaohsiung Deep Water Port. The research fund of this program is granted by the Institute of Transportation. The Institute of Harbour and Marine Technology is in change of the following items.

- Current investigation
- Wind measurement
- Sand drift observation

1.1. Current Investigation

Site investigation commenced immediately after the signature of the agreement on January 14, 1992. According to the service contract, currents will be measured at two stations, as shown in Fig 1, located at water depths 20m and 10m respectively. At each station current meters are installed at the upper and bottom layers, as shown in Fig 2. The station at water depth 20m, called off-shore station, the current meters are installed at 3m to 4m and 15m to 16m below LWL for the upper and bottom layers respectively; the station at water depth 10m, called near-shore shore station, the current mmeters are installed at 1.5m to 2.5m and 8m to 9m below LWL for the upper and bottom layers respectively. All current meters are recorded normally from January 17, 1992 to January 5, 1993, as shown in Table 1.

1.2. Tide

Tidal data recorded at tidal station of the 2nd entrance are provided by the survey Team of Kaohsiung Harbour Bureau. The data are key in PC to build a data file. Table 2 shows tidal data collected.

1.3. Wind

Tidel toe protection of the 2nd entrance breakwater of Kaohsiung Harbours is under construction; the wind station is not permitted to located at the tip of that breakwater which planned originally. After negotiated with the client, the wind station was decided to install at the top floor of a building of Fung-Lin Joinior High School, which located at the coast at the vicinity of the current station. After the anemometer was installed on March 27, 1992, it functions normally up to present, the record as listed in Table 3.

Wind data measured at the signal tower of the 2nd entrance and Lin-Pien stations are provided by Kaohsiung Harbour Bureau. The correlation between two stations will be analyzed further.

2. Current Data Analysis and its Characteristics

After data quality control, average current velocity, joint distribution of current speed and direction, time series variation, progressive vector diagram (PVD), energy spectrum etc., are processed. The correlation analysis includes the following items current speed and direction between two stations, the upper and bottom layers; the influence on wind and tide on current.

2.1 Basic Analysis of Current Data

The time series variation of current speed and direction both the upper

and bottom layers measured at two stations are plotted as shown in Fig 1-1 to 1-13. The figures show that the current has periodic motion, the main axis is SE to NW. which is parallel to the coast line. fig 2-1 to 2-80 show the statistics results of current speed and direction; the current direction is two peak character; tidal fluctation dominates current direction, and the main axis is between NW to SE.

The progressive vector diagrams are shown in Fig 3-1 to 3-80, the main progressive vectors are NW and SE, the water particle moves back and forth.

2.2 Current Rose

Current direction and speed are analyzed by using the method used in wind rose statistics, Fig 7-1 to 7-20 show the plot of monthly statistical results, which indicate the main axis of current direction is NW to SE.

2.3 Distribution of Current Speed and its Direction

From Fig 8-1 to 8-24 the distribution of current speed and its direction at the near shore station (10m deep) the speed of the upper is slightly larger than the corresponding value of the bottom layer; and the directions at the value are NW and SE. The value of current speed and its direction of 20m depth-station are plotted as shown in Fig 8-25 to 8-36. The distriction of the peak speed and direction is quite similiar to that of near shore station; but the speeds are larger and the direction locate more wide band of the NW to SE axis.

2.4 Float Tracing

Float tracing results are plotted as shown in Fig 9-1 to 9-4. The drifting

direction for flood and ebb tides are SE and NW respectively. The speed is about 5 to 30cm/s.

3 Tidal Data Analysis and its Characteristics

Tidal station is located at No. 110 berth wharf near the 2nd entrance of Kaohsiung Harbour. Tidal data are provided by the survey Tean of Kaohsiung Harbour Bureau. The yearly statistics result of 1992, mean tide range is 42.7cm, the maximum tide range is 128cm and the highest high water level is 168cm.

4 Wind Data Analysis and its Characteristics

4.1 Data Collection and Basic Analysis

Wind speed and direction measured at the 2nd entrance of Kaohsiung Harbour and Lin-Pien are denoted as Harbour 2 and Lin-Pien respectively. The monthly statistics results are plotted in form of wind roses as shown in Fig 10-1 to 10-12 for Harbour 2 and Fig 10-13 to 10-24 for Lin-Pien respectively. The correlation functions of two stations are plotted as shown in fig 16-1 to 16-11.

4.2 Wind Characteristics of Harbour 2

Wind roses indicate that in the winter season, wind blows from NNE prevailing; while in the summer, wind diretion are spread widely.

4.3 Wind Characteristics of Lin-Pien

The distribution of wind direction is quite similiar with that of Harbour 2, except the wind speed is slightly lower.

4.4 Wind Data Relationship Between Two Stations

For the present state, the analysis result shows that wind data of two stations do not have quite good relationship; further analysis is necessary to obtain better understanding.

5. The Relationship with Current

5.1 Relationship Between Two Layers at the Same Station

1. Near shore station(10m deep)

The correlation functions of current speed, direction and components between the upper and bottom layers are plotted as shown in Fig.11-1 to 11-6. The maximum correlation coefficients are greater than 0.7, except on-off shore component.

2. Off Shore Station(20m deep)

The correlation functions between the upper and bottom layers are plotted as shown in Fig 12-1 to 12-6. The results show that two layer have quite good relationship, except on-off shore component.

5.2 Relationship Between Two Stations

1. The Upper Layer

The correlation functions of the upper layer between two stations are shown in Fig 13-1 to 13-6. Except on-off shoer component, the coefficients are greater than 0.7, which show that the flow pattern of two stations are very consistency.

2. The Bottom Layer

From Fig 14-7 to 14-12 plots of the correlations analysis. In comparing with the upper layer, the results are quite similiar.

5.3 Relationship of Current and Wind

The correlation functions of speed and direction between current and wind are plotted as shown in Fig 14-1 to 14-8. The results indicate current pattern do not change with wind field.

5.4 Relationship of Current and Tide

1. Near Shore Station

Fig 15-1 to 15-6 show the results of correlation analysis between bottom current and tide. The current speed and direction have higher relation with tidal fluctuation, when time lay is about 4 to 5 hours. Fig 15-7 to 15-12 are correlation functions between the current of the upper layer and tide. The tendency is very similiar in comparing with the bottom layer.

2. Off Shore Station

The analysis results of both layers are plotted in Fig 15-13 to 15-24. Althrough the coefficients obtained by off shore station are smaller than those of near shore station, but the tendency is quite consistency.

From above analysis of the correlation functions between current and wind as well as current and tide, it indicates that tidal variation has better relation with current pattern and wind field does not have much influence on current.

一、 現場作業概況

交通部運輸研究所為辦理高雄深水港先期規劃，委託國內學術研究機構辦理港址附近海域海洋環境調查，因此項調查所需人力、物力與儀器數量龐大，乃結合台南水工試驗所、台大海洋研究所與本所共同合作，由台南水工試驗所負責整合。本所工作內容包括海潮流調查、風速觀測及漂沙調查。自1991年12月18日完成合約簽訂後，1992年1月14日依照合約書研究計畫正式展開現場調查工作，僅將各項工作執行情形報告如后：

1.1 海流

依合約書規定設置兩個流速觀測站，位置如圖 1，水深分別為20m及10m。每一測站在上層與底層各安裝流速儀一台，佈置如圖 2。水深20m測站，上層流速儀位於水面下約3～4m，底層則在水面下約15～16m；水深10m測站，上層流速儀在水面下約 1.5～2.5m，底層則設在水面下約8～9m。自1992年1月17日起至1993年1月5日止共完成十九次流速儀收放工作，觀測時間如表1。

本計畫進行觀測期間陸續損失八組閃光浮標燈與浮筒雖然工作期間會遭到外在人為的破壞，但一有損失立即迅速補充，所以觀測儀器都沒有損失，這是本所同仁共同辛勤努力下的成果。

1.2 潮汐

潮汐資料由高雄港務局測量隊提供高雄二港口潮位站之資料，以報表紙方式提供，再經本所以人工方式鍵入電腦中加以建檔，資料收集時間如表2。

1.3 風速、風向

風速、風向測站原預定設置於高雄二港口南防波堤堤頭附近，但因高雄港務局在堤頭進行拋石補強工程，為避免影響施工，未能獲准在該處設站；經協調後改設於流速測站附近沿岸邊之高雄鳳林國中教學大樓樓頂，於1992年3月27日安裝美國 HANDAR公司出品風速儀一台，至目前為止記錄狀況如表3。1992年中缺少1月2月3月及6月7月等五個月的風速、風向資料其餘皆正常，所以本所在本報告中使用高雄港務局號誌課提供高雄二港口信號台之風速風向測站之資料，其以原始紙帶記錄方式，集取回所後由人工方式讀取資料，再鍵入個人電腦中建檔，記錄如表4所示。

高雄縣林邊之風速、風向觀測站是高雄港務局於1990年11月安裝日本海上電機株式會社之超音波式風速儀，本所則以自動傳輸與接收擷取系統透過電信網路經由數據機進行長時間之資料收集，記錄如表 5，本測站連同高雄二港口信號台之風速資料分析其相關特性。

1.4 漂沙調查

漂沙活動之調查，旨在提供整個海域受到波浪及海潮流運動傳輸可能所引起底床地形變化之依據參考。本次漂沙活動調查共計前往現場作業12次，分別進行

(1)懸浮質調查 ：利用傳統固定式補砂桿以及連續性記憶式濁度計(MTB-16K) 在該區海岸選擇二個斷面分別於不同水深處，在經常性風浪，觀測其濃度場分佈。

(2)底床質調查 ：該項調查分別包括利用傳統八角形補砂器盤、本所自行研製之底床質捕砂器以及由研究人員與潛

水人員配合補砂器皿，多次進行底床質移動量之觀測，作為估算漂沙量之依據，同時利用螢光砂選擇數個觀測點，進行某種波浪條件作用下，觀測其移動情形，藉以追蹤漂沙活動之特性。

(3)沖淤積量調查:分別收集高雄海域自民國69年到81年歷次水深測量圖，分區計算該海域之年漂沙沖淤積量，亦可作為漂沙量推算之依據。

至於漂沙底床質物理特性以及化學特性之分析如底床質顏色、光澤、粒徑比重分析、$CaCO_3$ 與其他礦物質分析；以及利用當地實測海氣象觀測資料，推算該區海域之沿岸能量分析進而推估漂沙量與進行大規模全區地形水深斷面測量，依合約規定，係由台南水工所負責，謹將本所本次辦理漂沙調查項目、時間、內容摘錄如表6。

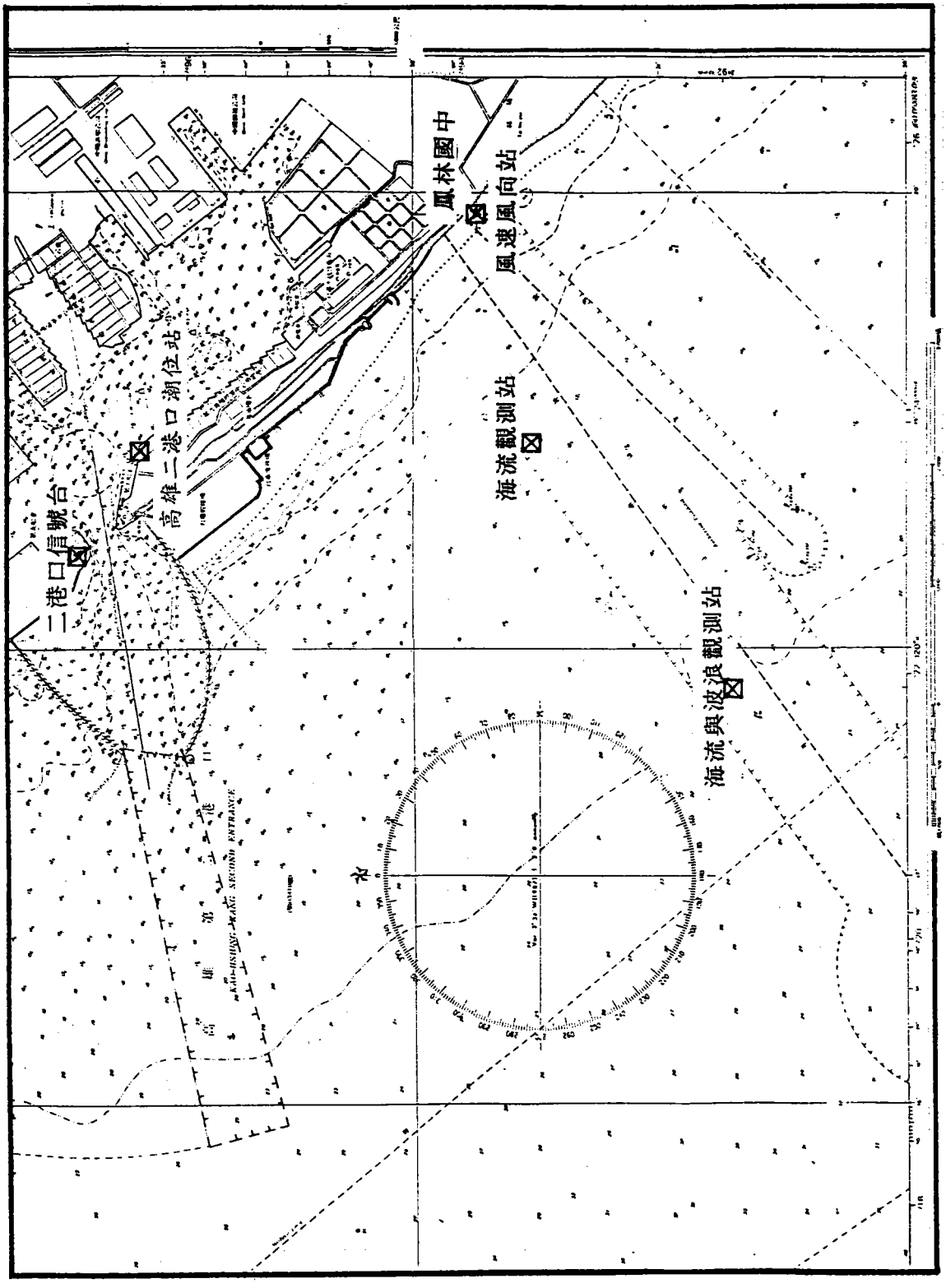


圖　1　觀測站之詳確關係位置

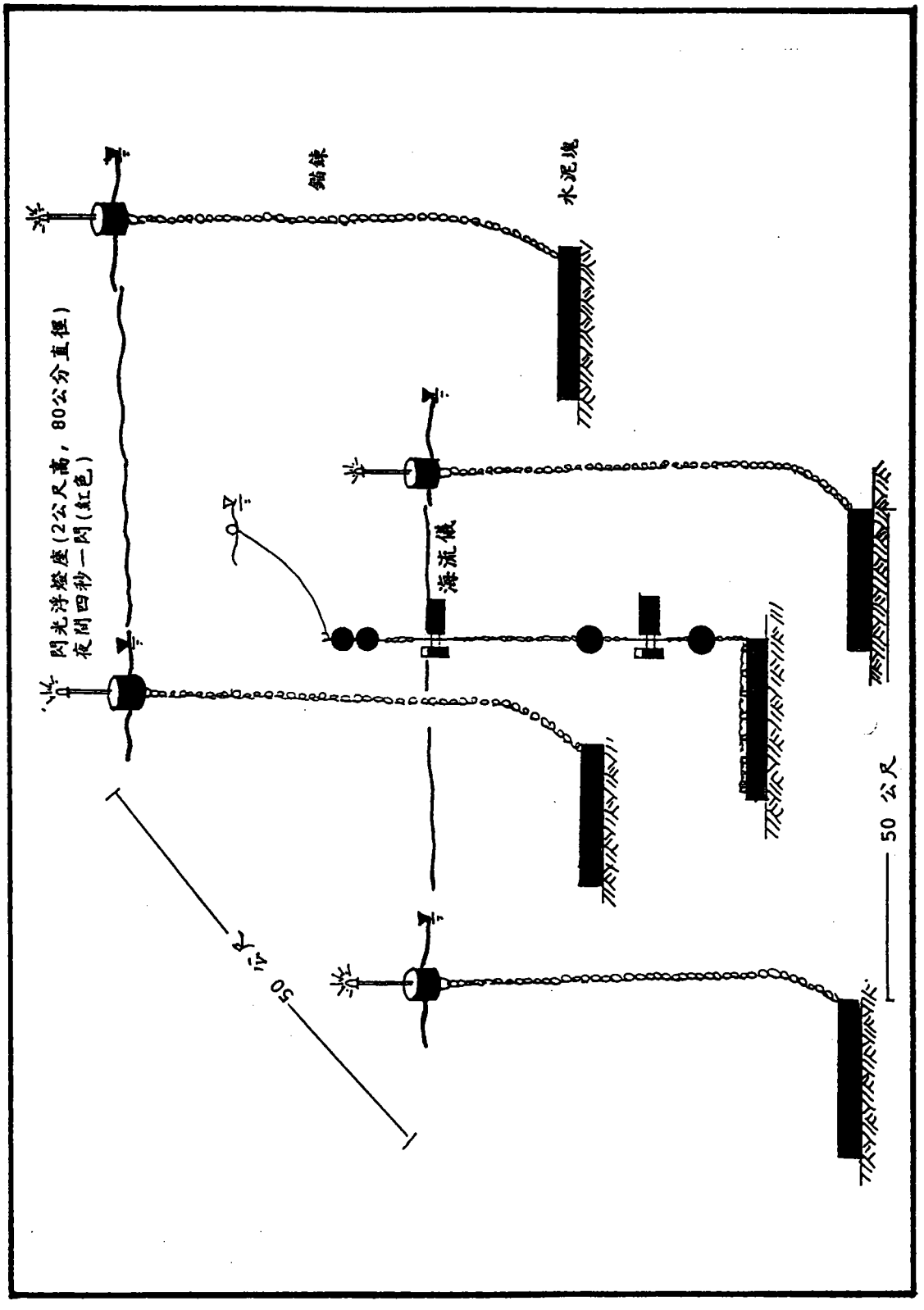


圖　2　海流儀設置之方式示意

表 1　高雄海域流況調查研究現場作業資料回收狀況表

海流儀部份　位置(1)10公尺　北緯 22° 31' 30.4"　東經120° 18' 54.6"
CURRENT METER LOCATION　(2)20公尺　北緯 22° 30' 41.8"　東經120° 17' 50.0"

序號	資料編號	水深（公尺）	儀器深（公尺）	起迄時間	說明
1	KS9890-1	10	2	1992/0117/1100～1992/0217/1920	1992年1月17日本所開始展開海流之觀測，1月28日派潛水人員清除海蠣子，2月17日～27日儀器故障
	KS5951-1		8	1992/0117/1100～1992/0217/1920	
	KS9891-1	20	4	1992/0117/1340～0219/0640	
	KS8297-1		16	1992/0117/1340～0219/0640	
2	KS9890-2	10	2	1992/0227/1030～0317/1010	
	KS5951-2		8	1992/0227/1030～0317/1010	
	KS9891-2	20	4	1992/0227/1100～0317/1030	
	KS8297-2		16	1992/0227/1100～0317/1030	
3	KS9891-3	10	2	1992/0318/1040～0407/1100	RCM7-9614從3月27日起電池耗盡停止運轉
	KS9141-3		8	1992/0318/1040～0327/0020	
	KS0478-3	20	4	1992/0318/1020～0407/1130	
	KS9890-3		16	1992/0318/1020～0406/0130	
4	KS7988-4	10	2	1992/0408/1150～0425/2120	RCM4-7988與RCM7-9614從4月25日～28日被雜物纏住，沒有流速資料。
	KS9614-4		8	1992/0408/1150～0425/2120	
	KS9891-4	20	4	1992/0408/1100～0429/0950	
	KS9890-4		16	1992/0408/0950～0429/0950	
5	KS7988-5	10	2	1992/0430/1120～0512/0950	
	KS9614-5		8	1992/0430/1120～0512/0950	
	KS9891-5	20	4	1992/0430/1100～0512/0930	
	KS9890-5		16	1992/0430/1100～0512/0930	

表 1（續）

序號	資料編號	水深（公尺）	儀器深（公尺）	起迄時間	說明
6	KS7988-6	10	2	1992/0513/1100～0528/1040	
	KS9614-6		8	1992/0513/1100～0528/1040	
	KS9891-6	20	4	1992/0513/1040～0528/1010	
	KS9890-6		16	1992/0513/1040～0528/1010	
7	KS7988-7	10	2	1992/0529/1100～0610/2050	水深20公尺觀測站遺失一組閃光浮燈標。
	KS9614-7		8	1992/0529/1100～0611/1140	
	KS9891-7	20	4	1992/0529/1030～0611/1020	
	KS9890-7		16	1992/0529/1030～0611/1020	
8	KS740-08	10	2	1992/0612/1050～0625/1150	從6月25日到7月9日資料已全部收回本所維護保養校正後等候新儀器到所後再觀測。
	KS741-08		8	1992/0612/1050～0625/1150	
	KS742-08	20	4	1992/0612/1200～0625/1120	
	KS744-08		16	1992/0612/1200～0625/1120	
9	KS740-09	10	2	1992/0710/1230～0723/1140	水深20公尺觀測站遺失二組閃光浮燈標。
	KS741-09		8	1992/0710/1230～0723/1140	
	KS742-09	20	4	1992/0710/1130～0723/1030	
	KS744-09		16	1992/0710/1130～0723/1030	
10	KS740-10	10	2	1992/0724/1100～0809/0150	除RCM7-10744外其餘三部均自8月7日起到8月13日被雜物纏住沒有流速資料。
	KS741-10		8	1992/0724/1100～0809/0150	
	KS742-10	20	4	1992/0724/1140～0807/1200	
	KS744-10		16	1992/0724/1140～0813/1010	
11	KS740-11	10	2	1992/0814/1050～0826/1040	
	KS741-11		8	1992/0814/1050～0826/1040	
	KS742-11	20	4	1992/0814/1130～0826/1010	
	KS744-11		16	1992/0814/1130～0826/1010	
12	KS740-12	10	2	1992/0827/1030～0914/1950	20公尺水深觀測站遺失一組閃光浮燈標。
	KS741-12		8	1992/0827/1030～0916/0830	
	KS742-12	20	4	1992/0827/1000～0915/2200	
	KS744-12		16	1992/0827/1000～0916/1120	

表 1（續）

序號	資料編號	水深（公尺）	儀器深（公尺）	起迄時間	說明
13	KS740-13	10	2	1992/0917/1200～0930/2350	從10月1日起到7日止被雜物纏住沒有流速資料。
	KS741-13		8	1992/0917/1200～0930/2350	
	KS742-13	20	4	1992/0917/1100～0930/2350	
	KS744-13		16	1992/0917/1100～0930/2350	
14	KS740-14	10	2	1992/1008/1100～1021/1010	
	KS741-14		8	1992/1008/1100～1021/1010	
	KS742-14	20	4	1992/1008/1030～1021/1030	
	KS744-14		16	1992/1008/1030～1021/1030	
15	KS740-15	10	2	1992/1022/1040～1103/1100	
	KS741-15		8	1992/1022/1040～1103/1100	
	KS742-15	20	4	1992/1022/1100～1103/1010	
	KS744-15		16	1992/1022/1100～1103/1010	
16	KS740-16	10	2	1992/1104/1130～1119/1050	水深20公尺觀測站遺失一組閃光浮燈標。
	KS741-16		8	1992/1104/1130～1119/1050	
	KS742-16	20	4	1992/1104/1050～1119/1020	
	KS744-16		16	1992/1104/1050～1119/1020	
17	KS740-17	10	2	1992/1120/1110～1203/1050	20公尺水深觀測站遺失一組閃光浮燈標。
	KS741-17		8	1992/1120/1110～1203/1050	
	KS742-17	20	4	1992/1120/1100～1203/1010	
	KS744-17		16	1992/1120/1100～1203/1010	
18	KS740-18	10	2	1992/1204/1000～1216/1030	
	KS741-18		8	1992/1204/1000～1216/1030	
	KS742-18	20	4	1992/1204/0940～1216/1010	
	KS744-18		16	1992/1204/0940～1216/1010	
19	KS740-19	10	2	1992/1217/1030～1993/0105/1130	水深20公尺觀測站遺失二組閃光浮燈標。
	KS741-19		8	1992/1217/1030～1993/0105/1130	
	KS742-19	20	4	1992/1217/1000～1993/0105/1020	
	KS744-19		16	1992/1217/1000～1993/0105/1020	

表 2　潮位部份(高雄港務局測量隊提供高雄二港口站)

位置：北緯 22° 33' 6"
東經 120° 18' 52"

序號	資料編號	起迄時間	說明
1.	TI9201K2.DAT	1992/0101/0000～0131/2300	
2.	TI9202K2.DAT	1992/0201/0000～0229/2300	
3.	TI9203K2.DAT	1992/0301/0000～0331/2300	
4.	TI9204K2.DAT	1992/0401/0000～0430/2300	
5.	TI9205K2.DAT	1992/0501/0000～0531/2300	
6.	TI9206K2.DAT	1992/0601/0000～0630/2300	
7.	TI9207K2.DAT	1992/0701/0000～0731/2300	
8.	TI9208K2.DAT	1992/0801/0000～0831/2300	
9.	TI9209K2.DAT	1992/0901/0000～0930/2300	
10	TI9210K2.DAT	1992/1001/0000～1031/2300	
11	TI9211K2.DAT	1992/1101/0000～1130/2300	
12	TI9212K2.DAT	1992/1201/0000～1231/2300	

表 3　風速、風向部份(高雄二港口信號台提供)

位置：北緯　22° 33' 20"
　　東經 120° 18' 26"

序號	資料編號	起迄時間	說明
1.	WI9201K2.DAT	1992/0101/0000～0131/2300	
2.	WI9202K2.DAT	1992/0201/0000～0229/2300	
3.	WI9203K2.DAT	1992/0301/0000～0331/2300	
4.	WI9204K2.DAT	1992/0401/0000～0430/2300	
5.	WI9205K2.DAT	1992/0501/0000～0531/2300	
6.	WI9206K2.DAT	1992/0601/0000～0630/2300	
7.	WI9207K2.DAT	1992/0701/0000～0731/2300	
8.	WI9208K2.DAT	1992/0801/0000～0831/2300	
9.	WI9209K2.DAT	1992/0901/0000～0930/2300	
10	WI9210K2.DAT	1992/1001/0000～1031/2300	
11	WI9211K2.DAT	1992/1101/0000～1130/2300	
12	WI9212K2.DAT	1992/1201/0000～1231/2300	

表 4　高雄市鳳林國中教學大樓樓頂自動天氣站

位置：北緯 22° 31'43.6"
東經 120° 19'55.8"

序號	資料編號	起迄時間	說明
1.	WI920408.BDT	1992/0327/1300～0408/1400	1992年 3月27日風速儀安裝完成開始運轉。
2.	WI920430.BDT	1992/0408/1500～0430/1400	
3.	WI920529.BDT	1992/4030/1500～0529/1300	
4.	WI920724.BDT	1992/	5月29日～7月30儀器被雷擊損壞，到 7月30日修理後才正式運轉。
5.	WI920730.BDT	1992/	
6.	WI920917.BDT	1992/0730/1000～0917/0800	
7.	WI921022.BDT	1992/0917/0900～1022/0800	
8.	WI921120.BDT	1992/1022/0900～1120/0800	
9.	WI930107.BDT	1992/1120/0900～1993/0107	繼續觀測到1993年5月30日止

表 5　高雄縣林邊觀測站

位置：北緯　22° 26' 12"
　　東經　120° 28' 07"

序號	資料編號	起迄時間	說明
1.	WI9201KS.1HE	1992/0101/0000～0131/2300	
2.	WI9202KS.1HE	1992/0201/0000～0229/2300	
3.	WI9203KS.1HE	1992/0301/0000～0331/2300	
4.	WI9204KS.1HE	1992/0401/0000～0430/2300	
5.	WI9205KS.1HE	1992/0501/0000～0531/2300	
6.	WI9206KS.1HE	1992/0601/0000～0630/2300	
7.	WI9207KS.1HE	1992/0701/0000～0731/2300	
8.	WI9208KS.1HE	1992/0801/0000～0831/2300	
9.	WI9209KS.1HE	1992/0901/0000～0930/2300	
10	WI9210KS.1HE	1992/1001/0000～1031/2300	
11	WI9211KS.1HE	1992/1101/0000～1130/2300	
12	WI9212KS.1HE	1992/1201/0000～1231/2300	

表 6　漂沙調查現場作業情形

日　期	作　業　內　容	說　明
81.01.06 | 81.01.07	1.施放大林蒲斷面三組測站旗標及水泥塊，並進行底質採樣(斷面Ⅱ)。 2.分別於水深10"及20"處流速觀測站安裝濁度計。 3.安裝懸浮質捕砂桿。	協助建立海流觀測站。
81.01.28 81.01.29	1.收回10"及20"測站濁度計。 2.於大林蒲斷面近岸水深4"處施放螢光砂。 3.懸浮質取樣，螢光砂取樣。 4.於10"觀測站安裝濁度計及潮波儀作同步觀測	1.因近岸漂沙活動劇烈，螢光砂全數流失。 2.10"及20"深處之漂沙活動甚小。
81.02.26 81.02.27	1.更換濁度計。 2.建立中芸斷面之漂沙觀測線經點(斷面Ⅰ)。 3.施放螢光砂，照相及拍攝Video。	1.海面波浪情況不佳，水濁，照相及Video效果不佳。 2.螢光砂擴散方向與沿岸流方向大致相同。
81.04.07 81.04.08	1.斷面(Ⅰ)再施放水泥塊。 2.斷面(Ⅱ)取七個觀測點分別作波高、濁度剖面以及水深觀測，並觀察沙漣形狀以及取樣分析。	愈近岸處，ripple規模愈大，粒徑愈粗，漂沙活動愈強。
81.05.19 81.05.21	1.於兩斷面同時安裝八角形捕砂盤六組以及安裝濁度計。 2.施放螢光砂及安裝捕砂器取樣作業。 3.觀測表面流及底流。	大林蒲斷面因湧浪大，外側點捕砂器傾倒，近岸點則因量太多而溢出。
81.06.03 81.06.04	1.分別更換兩斷面之濁度計。 2.重新施放觀測點之水泥基座及浮標。 3.安裝海流儀，觀測沿岸流。 4.安裝捕砂盤及懸浮質捕砂桿。	1.沿岸流之底層流流速約為表面流之1/6。 2.捕砂效果不佳。
81.07.02 | 81.07.03	收回兩斷面被砂掩埋之濁度計及海流儀。	因颱風湧浪將各觀測站浮標損毀，儀器全遭掩埋，海流儀舵板折斷。
81.10.07 | 81.10.08	1.重新設置及施放兩斷面之測站浮標，水泥塊及海底導纜。 2.安裝濁度計及捕砂器。	捕砂器太輕，受浪沖擊移位。
81.10.22 | 81.10.23	1.安裝濁度計及潮位儀。 2.施放螢光砂及取樣。 3.照相並拍攝Video。	湧浪太大，螢光砂採樣效果不佳。
81.11.12 | 81.11.13	1.安裝濁度計及潮位儀。 2.懸浮質捕砂。 3.底床質捕砂，並照相拍攝Video。	捕砂盤捕沙滿溢。
81.12.20 | 81.12.21	1.安裝濁度計及潮位儀。 2.施放螢光砂。 3.進行底床質捕砂。	
81.12.30 | 81.12.31	1.收回濁度計及潮波儀。 2.螢光砂取樣。 3.照相及量測ripple之移動。	

二、海流基本資料分析與特性

本計畫現場調查作業使用的海流儀為挪威AANDERAA公司出品的RCM-7。記錄方式為將資料直接儲存在DSU記憶體內，取樣間隔定為10分鐘，儀器收回後經DSU READER 2995由RS-232C傳入手提式個人電腦中，回本所再進行過濾，初步檢查資料品質、修正謬誤數值，篩選不良記錄後經整理分析後得到海流之10分鐘平均、一小時平均、低通數值過濾、流速與流向之聯合機率分佈、流速流向逐時變化圖、海流累進向量圖（Progressive VectorDiagram，簡稱PVD圖）、能譜分析圖、聯合機率直方圖、海流玫瑰圖。並利用相關性分析的交相關函數（Cross Correlation Function）值來探討每測站上、下10公尺與20公尺測站間流速、流向的相關性;並探討海流與風及海流與潮汐間的相關特性，以明瞭海流流速、流向受風速、風向及潮汐的影響情形。

2.1 海流基本資料分析

由附錄1及圖1-1至圖1-13所示，高雄二港口附近海域兩觀測站各上、下兩層之流速流向逐時記錄，顯示觀測站之海流流向有週期性往復運動，海流運動方向主要集中在沿海岸平行方向，由附錄2之圖2-1至圖2-80為每次海流流速與流向統計直方圖，由圖中流向分佈呈雙峰特性，海流主要成份為潮流，隨潮流漲落改變流向，主軸為WNW與ESE。

圖附錄3之3-1至圖3-80為此兩觀測站之海流累進向量圖，由圖可略知其在2、3、4、9月份向北流向較佔優勢；6、8、10、11、12月份海流向南所佔比例較大。以上結果可知本區海域之海流以沿岸平行即北北西--南南東方向為主，其海流流向與漲退潮無明顯的關係。

為了瞭海流和潮汐之主要成份週期，對一小時間隔之資料作能譜分析，附錄5之圖5-1至圖5-80為二觀測站各上、下兩層共四組不同時間次數之實測海流資料，作快速傅立葉轉換（FAST FOURIER TRANSFORM)得到各次海流之能譜圖，在頻率0.0391CPH（週期25.58小時）、0.0781～0.0859CPH（週期12.81～11.64小時）、0.1250CPH（週期8小時）、0.1641CPH(週期6.09小時)等四處非常顯著的尖峰值。綜觀能譜圖，可見此地區的流主要以全日潮流（頻率0.0391CPH）為主,其次為半日潮流(0.0781～0.0859CPH)，再其次為1/3日潮流(頻率0.125CPH)及1/4日潮流（頻率0.1641CPH)，顯示有複合潮流之產生。

2.2 海流玫瑰圖

10公尺及20公尺站上、下層各季的海流玫瑰圖，如附錄7之圖 7-1至圖7-20。本文中將1月、2月、11月及12月劃分屬於冬季,3月及4月屬春、夏交接季；5月、6月、7月及8月屬夏季，9月及10月則屬夏、秋交接季。依此四個季分別檢視本區海流的流速及流向特性。由附錄7之圖7-9至圖7-12中發現冬季流向主要分佈在北北西及南南東兩個方向上，且這兩個方向上所佔比例也很接近。由海岸地形圖對照可發現這兩個方向皆與海岸線大致平行。可見本區冬季海流是沿岸往復運動的。再比較附錄7之圖7-9與圖7-11或圖7-10與圖7-12也可發現在10公尺站流向集中在這二個方向的程度較20公尺站為大。 若比較圖7-9與圖7-10或圖7-11與圖7-12也可發現上層流速有較下層為大的趨勢。另外冬季流速超過一節（約50cm/sec）者所佔比例很小,絕大部份是小於0.5節。另外值得注意的是在20公尺測站的上層流玫瑰圖，如圖7-9中顯示有明顯的北北東方向的海流成份,此表示可能存在著北北東向的近似恒流。由圖7-13至圖7-16中發現夏

季海流的流速流向特性與冬季的結果非常類似，而且同樣在遠岸站的上層海流玫瑰圖如圖7-15，也有北北東向的海流成分存在。夏季交接季的海流玫瑰圖如圖7-5至圖7-8所示。流向主要還是集中分佈於北北西及南南東兩個方向，但在20公尺測站南南東向的流所佔的比例較北北西為大。同樣在20公尺測站的上層海流玫瑰圖中也有北北東向的海流成份存在。春夏交接季的海流玫瑰圖如圖7-1至圖7-4所示。其流向主要仍是集中分佈於北北西及南南東。值得注意的是20公尺測站的上、下層在北北東方向的海流成份所佔的比例較其他季別更大。若以全年的海流玫瑰圖如圖7-17至圖7-20相互比較可發現流向主要集中分佈於北北西及南南東兩個方向上，這與海岸線是大致平行的。10公尺站流向集中於這二個方向上的程度較20公尺站為大，上層流速有較下層為大的趨勢，流速超過 1節所佔的比例很小。另外在北北東向的海流成分所佔比例以20公尺站的上層最大，下層次之，10公尺測站下層再次之，而其上層最小。

2.3 尖峰流速、流向分佈圖

10公尺站下層流速、流向尖峰值圖如附錄8之圖8-1至圖8-12。圖中顯示資料點大部份落在西北及東南向的狹長帶狀區域內，此與海流玫瑰圖的結果一致。10公尺站上層流速、流向尖峰值圖如附錄8 之圖8-13至圖8-24，也是大部份落在西北，東南向的更狹長帶狀內，也就是流速有較下層為大的趨勢。20公尺站下層流速、流向尖峰值圖如附錄8之圖8-25至圖8-36,資料點仍然落在西北及東南的狹長帶狀內。但形狀上同樣較10公尺站上層者為稍寬些。此表示20公尺站流向集中在西北及東南方向上的程度較10公尺測站差。這與海流玫瑰圖所得的結果一致。

2.4 浮標追蹤調查

在高雄二港口南防波堤與北防波堤堤頭附近每天取一點分別放置浮標一個(檔流板在水面下二公尺)，各追蹤七小時左右，本項工作於(1)1992年6月18、19兩日(2)1992年12月1、2兩日共作二次，如表9-1至表9-4及圖9-1至圖9-8所示，浮標之結果原則上漲潮向東南；落潮向西北，但小潮時落潮仍向東南流，因此向南流的機會較大。浮標的速度在5～30cm/sec之間。

三、潮汐基本資料分析與特性

潮汐資料位置在高雄二港口110號碼頭附近,由高雄港務局測量隊提供，由附錄4之表4-1至表4-12之潮位逐時記錄表及表4-13統計出之資料可知，1992年高雄港二港口附近平均潮差為42.7cm，最大潮差為128cm,平均潮位為86.6cm。由附錄4之圖4-1至圖4-12為潮位能譜分析結果，資料顯示能譜的相對尖峰分別出現在頻率0.0391CPH（週期25.58小時）及0.0781CPH(週期12.80小時)，亦即高雄港的潮汐主要由全日潮及半日分潮所組成的複合潮，但全日潮的成份略大於半日潮。

四、風基本資料分析與特性

4.1 風速、風向資料蒐集及分析

高雄港二港口風速、風向測站(HARBOUR 2) 及林邊風速、風向測站(LIN-PIEN)的每月風玫瑰圖分別如附錄10之圖10-1至圖 10-12及圖10-13至圖10-24。上述二測站間風速及風向的相關函數如附錄16之圖16-1至圖16-11。

4.2 高雄二港口風資料特性

由本站各月的風玫瑰圖比較可知，在1月、2月、11月及12月期間，風向主要集中在北北東方向，其他方向則明顯小很多，呈現典型的冬季東北季風型態。3月及4月雖然主要風向仍為北北東，但風速較冬季期間小，是屬於春季季風型態。5月及6月為春夏交接期間，天氣型態較不穩定，因此風向分佈範圍較廣，且此期間有明顯的西北向強風出現。7月及8月期間風向則集中分佈於南南東至西南方向間是屬於夏季的西南季風型態，不過風向在東方向雖然風速不大，但也佔有明顯的比例，此是否與海陸風有關則有待進一步探討。9 月為夏秋交接期間，風向分佈範圍較廣，同樣也有明顯的西北方向的強風出現。10月主要風向又轉為北北東方向，但風速較冬季(1、2、11、12月)為小是屬於秋季季風型態。

4.3 林邊風資料特性

比較林邊的各月風玫瑰圖，發現各月份的風向分佈與二港口的風方向特性非常類似，但風速則較二港口稍小。本站在7月、8月期間風向在東方向所佔比例不大，此與二港口的結果不同，不過在春

夏交接期間(5月、6月)或夏秋交接期間(9月) 仍有明顯的西北風出現。

4.4 二港口與林邊風資料的相關性

由二測站風速、風向的相關函數圖檢視，發現在1月及4月二測站間的風速及風向的相關函數值皆很低，顯示在這兩個月份二測站間風資料的相關性不高。然而在6月及7月則發現風速間的相關函數在延時為零時左右，有最大值，且達0.7以上,顯示二測站的風速間有高相關性的同步正變。至於風向間也有相同情形，只是最大相關函數值較小，僅達0.4左右。在8月份期間，則風速間或風向間的相關函數值皆較6月或7月的結果為小。根據以上分析發現二測站的風資料的相關性，隨月份不同而有所差異，其原因將分析其他月份的風資料及繼續長期的觀測、蒐集此二測站的風資料加以進一步分析才能明瞭。

五、海流、風、潮汐間的相關特性

2.5.1 同測站上、下層間流速、流向及流速分量的相關性

1.近岸站(水深10公尺)

上層(水面下2公尺)與下層(水面下8公尺)間相對應流速、流向及各流速分量的相關函數圖分別如附錄11之圖11-1至圖11-6。由圖中發現除向離岸分量外，流速、流向及流速分量當延時在零小時左右，其相關函數值最大，皆達 0.7 以上,而向離岸分量的相關函數值在延時-1.0小時僅達0.54。此表示近岸站上、下層間的流況除向離岸分量外，為高相關性的同步正變。

2.遠岸站(水深20公尺)

上層 (水面下4公尺)與下層(水面下16公尺)間相對應流速、流向及各流速分量的相關函數圖分別如附錄12之圖12-1至圖12-6。由圖中比較其結果與近岸站相似，但向離岸分量的相關函數值在延時為-1小時處為最大值，但僅0.25而已，此顯示上、下層的向離岸分量間的相關性不高，至於上、下層的流速、流向及其他各流速分量則為高相關性的同步正變。

5.2 不同測站間流速、流向及各流速分量的相關性

1.上層海流

二測站(近岸站水深10公尺；遠岸站水深20公尺)間，相對應上層流速、流向及各流速分量間的相關函數圖，如附錄13之圖13-1至圖13-6。由圖中發現除向離岸分量外，流速、流向、X、Y及沿岸分量當延時在零小時至1小時間相關函數皆有一最大值達0.7以上，此顯示近岸站及遠岸站間上層的流速、流向及各流速分量（向離岸分

量除外）為高相關性的近同步正變。其中 X、Y 分量的最大相關函數值更高達0.8以上。但向離岸分量的最大相關函數值在延時 -0.5小時僅達0.4而已。

2. 下層海流

二測站間相對應下層流速、流向及各流速分量的相關函數圖分別如附錄13之圖13-7至圖13-12 。由圖中比較其結果與上層流況相似，但向離岸分量的相關函數值在延時為1小時處有最大值達 0.7，此與上層流況的結果不同。因此近岸及遠岸站間的下層流況呈現高相關性的近同步正變。

5.3 流速、流向與風資料相關性

流速與風速及流向與風向的相關函數圖如附錄14之圖14-1至圖14-8（風資料是以二港口測站為依據 ）。由圖中發現不論近岸站或遠岸站其流速與風速或流向與風向的相關函數值皆很小，此顯示本區海流與風的相關性很低，也就是海流特性不受本區風的影響，換句話說本區海流含風驅流的成分很小。

5.4 流速、流向及各流速分量與潮汐相關性

1. 近岸站

下層流速、流向及各流速分量與潮位（以二港口潮位站的資料為依據）的相關函數圖分別如附錄15之圖15-1至圖15-6。由圖15-1顯示流速與潮位當延時-4.0小時有最大相關函數值達0.3，以表示流速與潮位間相關性成正變關係，且潮位領先流速4小時。圖15-2同樣顯示流向與潮位為正變關係，潮位領先流向4小時。但流向與潮位間的最大相關函數值達 0.5，比較流速與潮位間關係為高。圖15-3中X方向流速分量與潮位當延時4小時(或-5小時)有最

大相關函數值達0.6(或-0.6)，此表示X方向流速分量與潮位間為相關性較高的正變關係，潮位落後X分量4小時（或反變關係潮位領先X分量5小時）。由圖15-4中可發現Y方向流速分量與潮位間為相關性較高的反變關係，潮位落後Y分量4小時(或正變關係，潮位領先Y分量4小時)。 圖15-5可發現沿岸的流速分量與潮位間的關係特性Y方向流速分量非常相似。 圖15-6中同樣發現向離岸的流速分量與潮位間的關係特性與沿岸分量相似。上層流速、流向及各流速分量與潮位的相關函數圖分別如附錄15之圖15-7至圖 15-12。由圖中比較發現與下層的結果是對應相同的。

2. 遠岸站

下層及上層流速、流向及各流速分量與潮位的相關函數圖分別如附錄15之圖15-13至圖15-18及圖15-19至圖15-24。由以上各圖中發現遠岸站的結果與近岸站非常相似。但其個別的最大相關函數值，遠岸站者較近岸站者為小，此可能因遠岸站離岸較遠及水深較深使得高雄二港口潮位站之資料近岸站為小。

綜合本節可知本區海流與潮汐的相關性較海流與風相關性為高，則顯示海流受潮汐影響的程度較風為大。換句話說本區海流中潮流成份較風驅流成份為大。

六、 漂沙調查資料分析結果及討論

本次漂砂活動調查範圍北自高雄二港口南至高屏溪口，如圖17-1該海域之海岸線走向大致為西北、東南方向。沿岸主要地形及構造物由北往南計有高雄港二港口防波堤、台電卸煤碼頭、大林蒲發電廠出水口導流堤，大林蒲廢土填土區、鳳鼻頭之突出岬、鳳鼻頭至中芸港間之沿岸突堤及中芸漁港防波堤設施等。

漂沙活動之調查，旨在提供整個海域受到波浪及海潮流運動傳輸可能所引起底床地形變化之依據參考。本次漂沙活動調查共計前往現場作業12次如表6，分別進行

1.懸浮質調查 ：利用傳統固定式捕砂桿以及連續性記憶式濁度計(MTB-16K）在該區海岸選擇二個斷面分別於不同水深處，在經常性風浪，觀測其濃度場分佈。

2底床質調查 ：該項調查分別包括利用傳統八角形捕砂器盤，本所自行研製之底床質捕砂器以及由研究人員與潛水人員配合補砂器皿，多次進行底床質移動量之觀測，作為估算漂沙量之依據，同時利用螢光砂選擇數個觀測點，進行某種波浪條件作用下，觀測其移動情形，藉以追蹤漂沙活動之特性。

3沖淤量分析 ：分別收集高雄海域自民國69年到81年歷次水深測量圖，分區計算該海域之年漂沙沖淤積量，亦可作為漂沙量推算之依據。

謹將其辦理經過、分析結果及討論敘述如后 ：

6.1 懸浮質調查

漂沙活動一般可分為懸浮質移動以及底床質移動兩者型態，而整個海域漂沙之沖刷淤積量，其中懸浮量根據往昔學者、專家研究統計結果，約佔總量之15%～20%；本調查研究，懸浮質濃度場之觀測兼採傳統式之捕砂桿以及連續記憶型濁度計(MTB-16K) 兩種方式進行觀測。

6.1 傳統固定式捕砂桿觀測

本所分別在81年4月以及同年12月於高雄海域兩不同斷面(即斷面Ⅰ-- 中芸觀測斷面以及斷面Ⅱ--大林蒲觀測斷面)，如圖17-1所示,不同水深處，設置固定捕砂桿，補砂桿斷面示意如圖17-2所示，進行懸浮質現場觀測調查。其設置相對位置以及水深示意圖分別如表17.2以及圖17-3-1與圖17-3-2所示。 圖17-4為81年5月在中芸觀測斷面Ⅰ,於測站A、B處之懸浮質捕砂量垂直分佈比較圖。A點水深在靜水面下-4.7m處,B點水深在靜水面下-1.5m處靠近潛沒沿岸砂洲頂上附近即碎波帶處，此處捕砂瓶口直徑為3公分，捕砂時間為 24小時，觀測結果顯示，愈靠近底床處懸浮質捕砂量其值愈大，愈近水面處，其值愈小；尤有甚者，相對位置水深淺者，懸浮質捕砂量值較大;圖17-5則分別為81年12月同樣在中芸觀測斷面Ⅰ，於測站Ⅰ、J以及K處所觀測得懸浮質捕砂量無因次垂直分佈圖，觀測結果顯示每個測站在距底床相對水深比值0.2以下,所觀測得懸浮質數量急速增加，以距底部相對水深比值0.01處為最大，且觀測結果，相同斷面水深較淺測站，所捕獲懸浮砂量其值較大；且觀測結果顯示，相同斷面水深較淺測站，所捕獲縣8浮質數量其值較大;17-6則分別為81年12月在大林蒲觀測斷面Ⅱ,於測站Ⅰ、J以及K處所觀測得懸浮質捕砂量無因次垂直分佈圖，觀測結果顯示，相同斷面同一站之無因次垂直分佈與斷面Ⅰ相同,惟斷面Ⅱ測站Ⅰ、J、K所設置之水深較

斷面I為深,且離岸位置亦愈遠，故其測站無因次垂直分佈在距底床相對位置水深0.1處,其懸浮砂捕捉量才急速增加，且結果顯示，設置水深較淺者，其捕砂量最大值亦有較大趨勢；有關中芸斷面Ⅰ測站A、B、E、G等其底床質粒徑分析圖、離岸不同位置之底質中值粒徑分佈以及ripple之規模分別如圖17-7、圖17-8以及圖17-9所示，圖形顯示,以近岸者，其D_{50}值較大,在測站E 處其值最大為0.932㎜，此處ripple其長為55公分，高10公分，該值亦為最大。故可判斷斷面Ⅰ碎波點應在距岸約100㎜處。

6-2 連續性記憶式濁度計觀測

本所亦多次利用連續性記憶型濁度計(MTB-16K) 進行有關高雄海域不同斷面及水深處之濃度場分佈現場觀測,有關濁度計MTB-16K其率定曲線如圖17-10所示，圖形顯示,其率定值與懸浮質粒徑有關，故資料分析時，必須先輸入懸浮質粒徑以決定採何條率定曲線值；圖17-11-1及圖17-11-2則分別在水深-10㎜以及-20㎜海流觀測站處，距底床5公分高度所觀測記錄，其懸浮質歷時圖，觀測期自81年1月16日至1月28日間,結果顯示，除在-10㎜處水深稍有懸浮砂活動外，在水深-20㎜則幾無懸浮砂活動現象。

其次有關本所在高雄海域兩觀測斷面，利用濁度計觀測不同水深其懸浮質分佈之分析結果分別如下

(1) 81年5月19日～6月3日觀測期間

圖 17-12-1、圖17-12-2以及圖17-13分別為該段期間在中芸觀測斷面Ⅰ，於測站A、B處以及同一時間在大林蒲觀測斷面Ⅱ，於測站C處，其濁度歷時分佈圖，觀測結果,顯示有較強之懸浮砂活動。

(2) 81年6月3日～6月14日觀測期間

圖17-12-1、以及圖17-14-2分別為該段期間在中芸觀測斷面Ⅰ

，測站B處，其水深為靜水面下約-1.5m處以及同時期在大林蒲觀測斷面Ⅱ，測站A處，其水深為靜水面下約-5m深處在距底層5公分高處之懸浮質濃度歷時分佈圖，圖形顯示，水深較淺處，其懸浮質活動性較強且有多個尖鋒值分佈，該段期間，其波浪狀況為波高約0.5m，週期約7秒。

(3) 81年10月6日～10月22日觀測期間

圖17-15-1、圖17-15-2分別為該段期間在中芸觀測斷面Ⅰ，分別距岸40公尺以及130公尺，離底床5公分高處之懸浮質濃度歷時分佈圖，圖形顯示，在10月15日因風浪減小，距岸較遠處之懸浮砂活動性則明顯地大為減小。吾人若分別取81年10月22日13:00～13:05時以及13:06～13:11時兩段觀測期間，取測站J，其懸浮砂活動情形與水位變化歷時圖加以比較分別如圖17-16所示，觀測結果顯示，兩者有極密切之關係；很明顯地較低水位時，其所對應之懸浮砂濃度值較高；反之當水位較高時，其所對應之懸浮砂濃度值則較小；其位相相差π值；而圖 17-16同時顯示懸浮砂濃度分佈隨群波波峰到達而明顯增加，群波波谷通過時則減少；圖17-17則為中芸斷面Ⅰ，於測站J處距底床2cm之縣浮砂濃度分佈。

(4) 定水深不同高度處，懸浮砂濃度值與波高歷時分佈關係

圖17-18-1圖17-18-3以及圖17-19-1～圖17-19-3，分別為不同時段在中芸觀測斷面Ⅰ，測站K與測站J，其相關位置分別為距岸邊40公尺與130公尺，水深分別為1.9公尺與3公尺處所觀測，分別在距底床高度2公分、20公分以及2公分、40公分之懸浮砂濃度與波高同步歷時分佈圖；圖17-18觀測時間在81年11月12日自早上10點到下午6點；而圖17-19觀測時間係在81年12月21日～81年12月31日；圖17-18觀測期間，平均波高介於0.8公尺～0.9公尺，而圖17-19觀測期間，波高則介於0.9m以上甚至高到

1.3m，吾人應注意者，該兩圖橫座標時間單位分別為"時"，與"日"。圖17-18觀測結果顯示，當水深1.9公尺，在波高小於 1公尺時,20公分高度則無明顯懸浮砂活動情形；而圖17-19觀測結果顯示，當水深3公尺，當波高大於1公尺時，距底床40公分高度處仍可見懸浮砂活動情形，而圖17-19-2中自2月27日後之濃度值為零，乃因底床漂沙活動劇烈，將儀器感應器部份掩埋所致。

6.2 底床質調查

底床質除採用傳統之八角型捕砂盤進行觀測外，本所亦不斷改良捕沙器，期能更正確有效獲得短期之漂沙量數據；按一般使月之底床質捕砂器皿，若體積太小，則很容易被漂砂掩埋；若體積太大，則會干擾底床流形成渦流，得不到正確之結果，另外若以置於砂中之沈埋式錐形捕砂器，雖不致干擾底流，卻無法判斷漂沙棧源方向，故本漂沙活動調查為瞭解波浪作用下在某種水深其漂沙移動趨勢亦進行螢光砂調查。

6.2.1 底床質調查

為瞭解底床質移動情形，本所於81年5月19日,利用八角形捕砂盤分別在中芸觀測斷面Ⅰ以及大林蒲觀測斷面Ⅱ上各選擇三個測點，分別置放捕砂盤，每一方位之截面積為$6.64\times10^{-3}m^2$，俾捕取8個方位之底床質移動量，惟實際上因該種捕砂盤體積龐大，極易受波浪底流沖擊而傾倒，故成效不佳，僅得三組資料，觀測結果分別如圖17-20所示，在中芸觀測斷面Ⅰ距岸邊160公尺，水深1.5公尺處，測站B之觀測結果顯示，底床質移動優勢方向為離岸方向(offshore),而在距岸邊240公尺，水深5公尺處測站A之觀測結果顯示，其底床質移動優勢方向為向岸方向，而其底床質淨移動量分別為437kg/m^2/day以及136kg/m^2/day；而在大林蒲觀測

斷面 Ⅱ，距岸邊約250公尺，水深約5.6公尺處，測站B之觀測結果顯示，其底床質移動優勢方向為離岸方向(offshore)，而其淨移動量為331kg/m^2/day，觀測結果顯示，其底床質移動優勢方向和捕砂盤放置地點與沿岸沙洲之相對位置有關，兩斷面相關位置可參閱圖17-3;斷面Ⅰ測站A點與斷面Ⅱ測站B點雖都距岸邊約250公尺，水深5～6公尺處，唯前者位置在潛沿岸沙洲之離岸側，後者位置則係在潛沿岸沙洲之向岸側內。

此外，本所並於81年6月3日再次進行施放捕砂盤觀測底床質作業工作，然因海面波浪太大，捕砂盤移位而無資料，殊為可惜;同年7月間因受颱風影響，無法出海作業且測站旗標皆被砂所掩埋,必須另行施放固定測站旗標。

81年10月7日，本所另以自行設計之捕砂籠,其長為90公分，開口斷面為7.5公分×10公分，係用140目鋼絲製成，以進行另外一次底床質移動量調查研究，然因結構較軟，受浪沖擊後容易移位，故效果仍不佳。

本所有鑑於此，經檢討失敗之原因，另行研製一種較為堅固之捕砂盤，係由140網目之鋼絲所製成，其長、寬、高分別為100公分×30公分×15公分，並於81年11月12日，按向、離岸以及沿岸方向等四個方位安置於底床，其配置如圖17-21所示,設置地點距岸約150公尺，水深為3公尺,利用Video拍攝結果如照片17.1～照片17.46-4-d所示，雖然該種捕砂器,可以固定於海底，不易被波浪沖擊而移位，惟因體積較小，約為 $4.5\times10^{-3}m^3$，當隔天出海作業欲收回時，捕砂器因漂沙活動劇烈業已裝滿而溢出，觀測結果顯示，當時波浪情況作用下，漂沙優勢方向為沿岸方向大於離岸方向。

81年12月21日，經檢討上次捕砂失敗之原因在於放置間隔時間過長，故再次使用該種捕砂器皿，在中芸觀測斷面Ⅰ測站K及J分別進行底床質移動觀測調查，為正確取得漂沙底床移動量，乃由本所研究人員配合潛水人員將捕砂盤開口置於砂漣頂端，並隨

砂漣變化而移動位置，惟因受限於潛水時間及有限之人力，故每次僅捕捉5分鐘，若以3次為平均，則得觀測結果如表17.3。觀測結果顯示，其漂砂移動方向為向離岸方向，沿著海岸線每單位長度其淨向岸輸砂量分別為710kg/m/day以及231kg/m/day，水深較淺者，其淨輸砂量值較大。

6.2.2 螢光砂調查

螢光砂調查作業，本所分別於 81年1月28日、2月27日、5月20日、10月22日以及12月20日等，共進行五次螢光砂施放及取樣作業，惟只有在81年5月以及12月兩次作業順利完成，其他則因施放地點漂沙活動劇烈或因海面波浪情況不佳而無法順利取樣。

(1) 螢光砂源選擇

螢光砂係由作業現場採取之海沙，經篩分析並以螢光漆披衣處理而成，為求調查結果具代表性，人工製作之螢光砂，其粒徑、密度等物理性質，力求與現場海域之砂粒相同；本所研究同仁於該項作業前已從事取樣分析工作。所有製作螢光砂之砂源，全由潛水人員在施放螢光砂之觀測點附近採取。

(2) 螢光砂之施放與回收

本所曾於81年5月20日及21日順利取得螢光砂樣，照片 17.5以及照片17.6分別為螢光砂源拋置海底以及經過波浪作用後，其移動分佈情形；取得螢光砂樣，經繪製等顆粒線圖後如圖17-22以及圖17-23所示，圖17-22、圖17-23分別為中芸觀測斷面Ⅰ，測站B處以及大林蒲觀測斷面Ⅱ，測站A處，在螢光砂拋置3小時後，其移動趨勢，觀測結果顯示，由於拋放及採樣期間間距較短，故螢光砂分佈情形，明顯受當時之海流優勢流向影響，均有自西北往東南沿海岸線移動趨勢；另外，在民國81年12月20日，再度進行螢光砂施效作業，為避免

短期間採樣所造成漂沙移動方向判斷之偏差，特別拋放大量之螢光砂，並在12月30日，約歷經十日後再進行採樣工作，其螢光砂移動分佈情形如圖17-24以及圖17-25所示。觀測結果顯示，螢光砂有向岸移動優勢方向之趨勢。

6.3 沖淤量分析

為進一步瞭解整個高雄海域其海岸漂沙之特性，本所分別向高雄港務局洽取自民國69年到民國79年以及自台南水工所洽取81年有關該海域北自高雄第二港口南到鳳鼻頭間等共15張水深測量地形圖，其中在70年、71年、72年以及73年係每年分別在4、5月間以及10月各測一張，其餘測量期間均在每年四～六月間所測，用以推算該段海岸在水深近10公尺以上之長期沖淤積量以及斷面變化，裨瞭解該段海岸漂沙特性。

圖17-26-1～圖17-26-15 分別為歷年所測水深測量地形圖。若將該海岸區分為十一個斷面每斷面間之距離為600公尺，其斷面編號示意圖如圖17-27所示，則每一斷面歷年水深變化分別如圖17-28-1～圖17-28-10所示，歷年斷面水深變化圖形顯示，高雄海域沿岸地形除了在斷面編號X=4200、X=4800間略呈淤積外，其餘各斷面均呈侵餘狀態，且在岸邊400～500公尺水深負5公尺處均有一明顯沿岸沙洲（longshorebar)之存在，愈往南邊該特性愈明顯；圖17-29～圖17-32 則分別為民國70年～73年每年颱風期前後之水深測量地形斷面比較圖，圖形顯示，該區海岸均屬暴風型海岸（storm beach)，每當颱風過後均有明顯沿岸沙洲產生，當東北、西南季風時，再將沙洲逐漸推向岸邊。同時有點吾人應注意者，根據歷年水深斷面圖比較顯示，該海岸在水深負12公尺處仍有漂沙活動。

圖17-33則為估算高雄海岸漂沙沖淤積量分區範圍示意圖，吾人將整個海域劃分為9區，函蓋水深到-12公尺，各分區沖淤土方量計算如表17.4所示，且各區土方量歷年變化則如圖17-34-1～圖17-34

-2 所示，圖形以及表中數據顯示，該區海岸特性以向離岸方向(on-offshore) 漂沙為主，屬侵蝕海岸，每年平均被帶走之土方量自民國69年到79年每年平均約為30萬立方公尺。由於大林蒲南星計劃在80年動工，故81年地形圖在第(4)、(5)兩區已填築，故土方總量無法比較。

七、結　　論

一、本文中將1、2、11、12月份劃分屬於冬季，3、4月份屬春、夏季交接季，5、6、7、8 月份屬夏季，9、10月份屬夏、秋交接季。冬季與夏季海流的特性結果非常類似，海流流向主要分佈在西北西及東南東兩個方向上，且所佔比例也很接近；可見冬季海流是沿海岸往復運動。夏秋交接季海流的特性還是集中分佈於西北西及東南東兩個方向，但在20公尺測站東南東向的海流所佔的比例較西北西為大。但是四季海流流向明顯的都有北北東方向的成份，此表示可能存在著--北北東向的近似恒流，但春夏交接季時，20公尺測站所佔的比例較其他季別更大。

若以全年的海流相互比較可發現流向主要集中分佈於西北西--東南東兩個方向上是沿海岸方向往復運動。10公尺測站流向集中於這二個方向上的比例較20公尺測站為大。上層流速較下層有稍大的趨勢，流速超過1節所佔的比例很小。大體而言，水深10公尺測站與20公尺處流速與流向變化趨勢相似。

二、由實測結果可知，海流之流速與測站離岸遠近有關。一般而言，距岸較遠，水深較深，其流速較大，其原因是受到邊界及低部摩擦效應所致。

三、潮流振幅在30cm/sec左右，主要沿著平行海岸方向（西北--東南走向）做往復運動，潮位領先流速4小時，但其趨勢亦不十分明顯。不論上、下層的海流明顯的都有往南及往東的分量大致與海岸平行。上層的海流較下層的流速大。有時不論漲退潮均有往同一方向流動之記錄。流速大都小於50cm/sec而以 0～25cm/sec所佔比例最多。

四、高雄2港口信號台1992年各月的風在1、2、11、12月份期間，風向集中在北北東方向，呈現典型的冬季東北季節風型態；3、4、月份雖然主要風向仍為北北東，但風速較小是屬春季季節風型態；5、6月份天氣型態較不穩定，因此風向分佈範圍較廣，且明顯的有西北向強風出現；7、8月份風向集中分佈於南南東至西南方向間，屬於夏季的西南季節風型態。 9、10月份為夏秋交接期間，與5、6月份相類似。

五、高雄海域漂沙特性主要係以向離岸(on-offshore)方向漂沙為主；當夏季颱風來臨時，往往造成侵蝕海岸且在岸邊400～500公尺，水深5～6 處均有一明顯沿岸沙洲(longshore dar)產生，愈往南端，該特性愈明顯；迨夏季西南季風，冬季東北季節時，再逐漸將沙洲推向岸側。

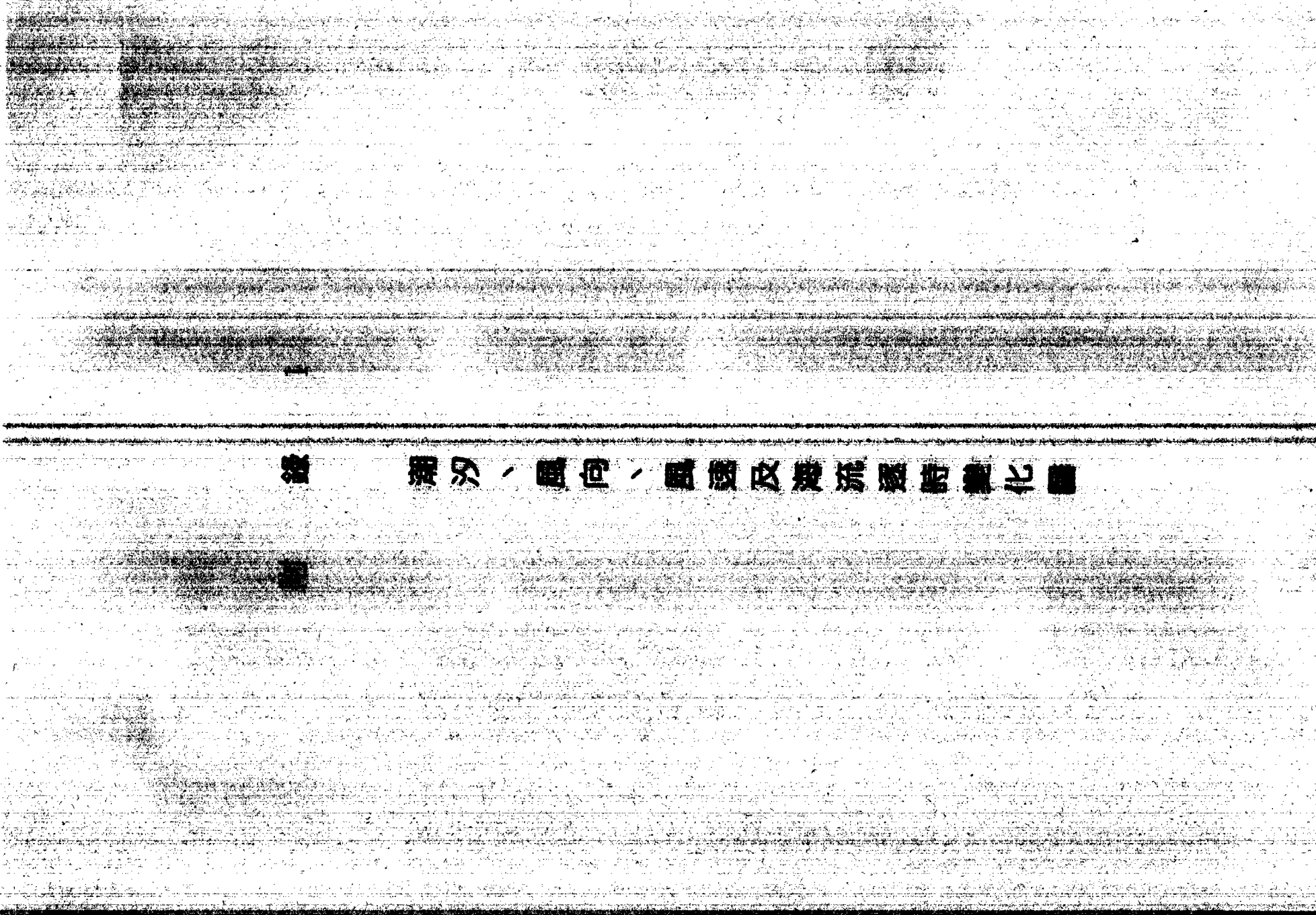
六、根據長期水深測量地形圖比較分析結果，該海岸在水深負12公尺處仍有明顯漂沙活動，該海域在沒有足夠沙源供給情況下，每年平均被侵蝕帶走漂沙量約為30萬立方公尺。

七、根據觀測結果顯示向離岸與沿岸漂沙量及其移動優勢方向，與補沙盤安裝地點所在水深以及當時波浪情況有密切關係；根據81年5月19日調查結果顯示，水深較淺者，其漂沙移動量數值較大，在中芸觀測斷面Ⅰ，水深1.5公尺處以及水深5公尺處所測得之漂沙移動量分別為 437kg/m^2/day 與136kg/m^2/day；惟同樣在水深約5～6公尺處之大林蒲觀測斷面Ⅱ所觀測得漂沙量則為 331kg/day；其次根據81年12月21日實測結果顯示，其漂沙移動優勢方向係向岸(on shore)，在水深1.6公尺以及2.8公尺，沿岸線每單位長度之淨向岸輸沙量則分別為 710kg/day以及231kg/day。

八、根據螢光砂調查結果顯示，該海岸漂沙移動特性與其波浪入射特性及沿岸沙洲產生位置等兩者有絕對之關係。

九、而根據懸浮砂濃度分佈觀測結果顯示，波高小於 0.8 公尺時,於水深1.5 公尺深即使在距底床20公分高度處，其懸浮砂活動性仍很小；惟當波高大於1公尺以上時，即使在水深5公尺深距底床40公分高處仍有明顯懸浮砂活動；而根據調查結果顯示，大體上其懸浮砂濃度垂直分佈以在距底床0.1～0.2無因次相對位置水深處其值最大。

十、根據現場觀測，波浪形成底床雖有往復運動之現象，但最終則以沙漣狀態前進，經由現場實測及計算結果,距岸50公尺水深1.7公尺處,在波高約80公分，週期6秒之波浪作用下，沙漣前進速度為每小時60公分，如以當時沙漣體積計算，則為每小時每單位公尺向岸前進之砂量為0.03立方公尺，換算重量為40kg/hr・m。



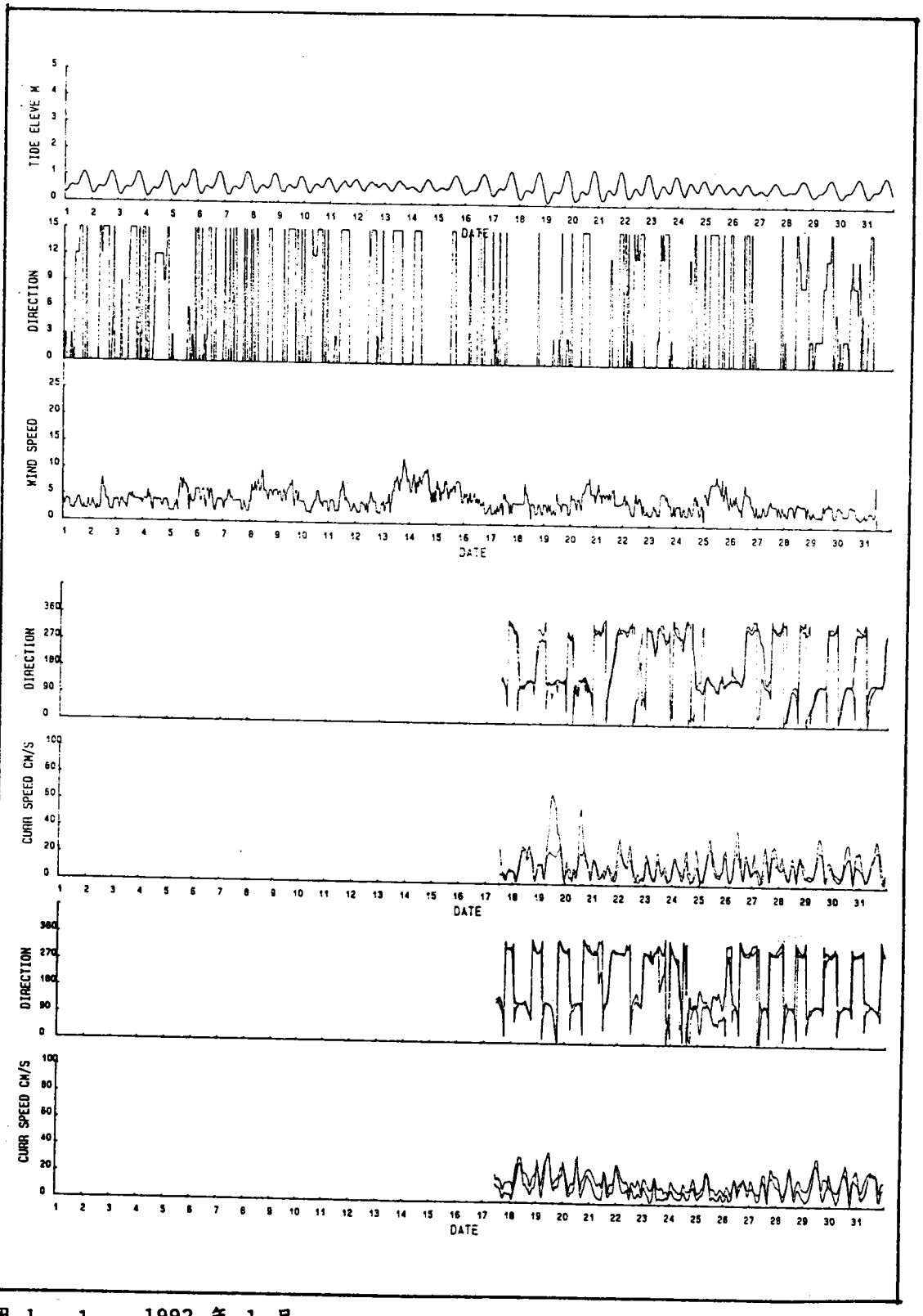

TIDE ELEVE M
DIRECTION
WIND SPEED
DATE
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE

圖 1 - 1　　1992 年 1 月

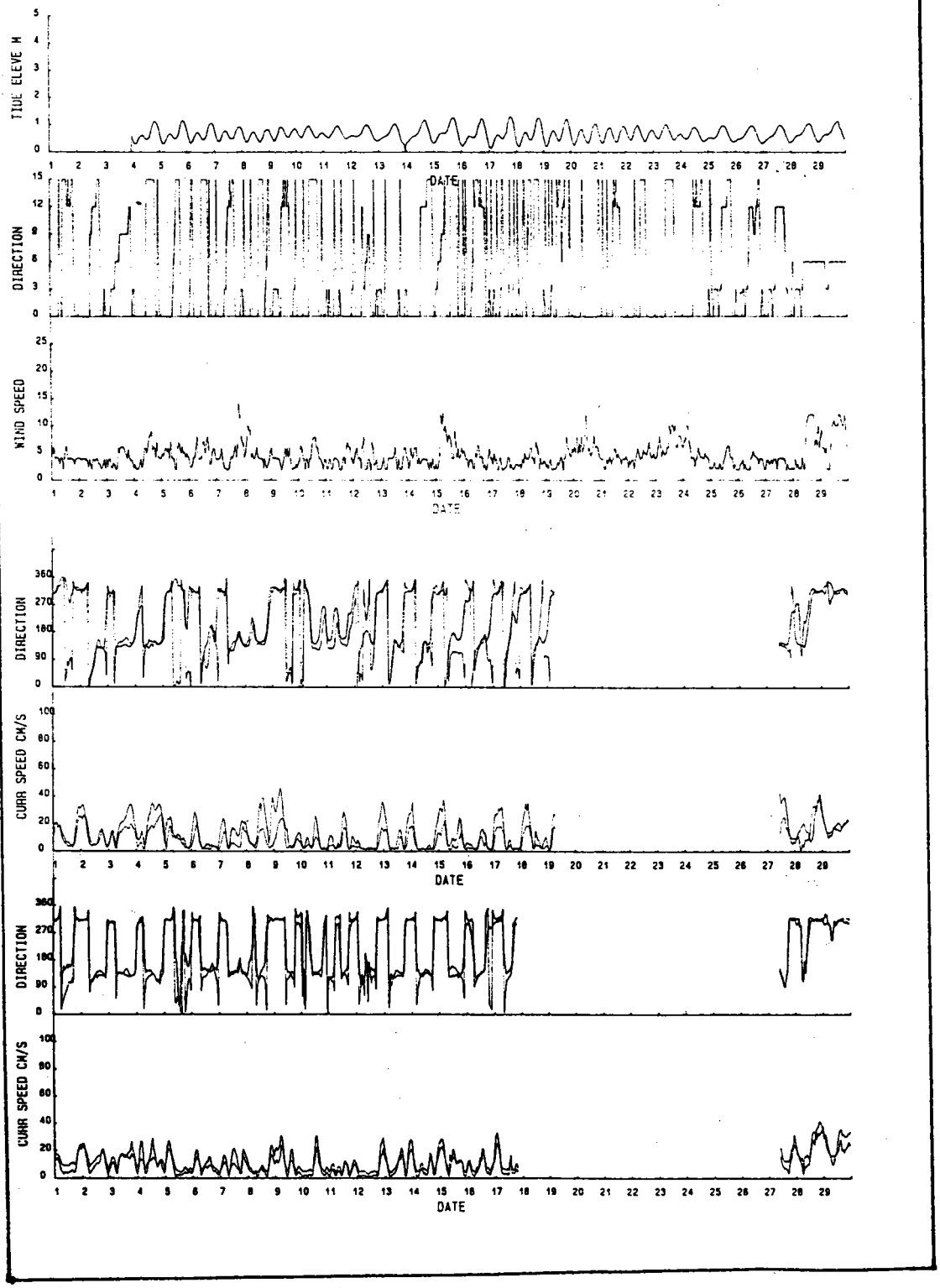

TIDE ELEVE M
DIRECTION
WIND SPEED
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE

圖 1 - 2　　1992 年 2 月

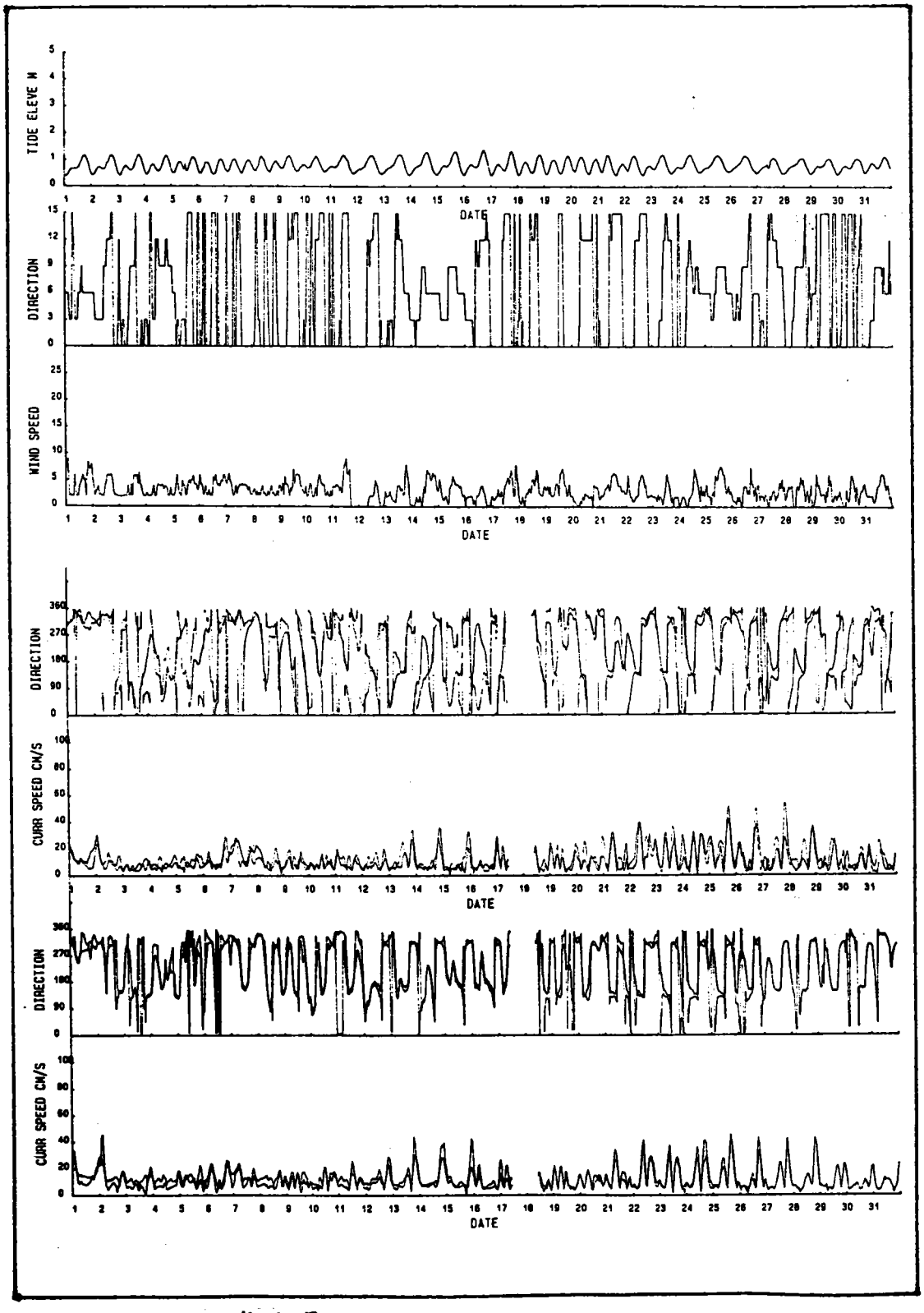

TIDE ELEVE M
DATE
DIRECTION
WIND SPEED
DATE
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE

圖 1 - 3　1992 年 3 月

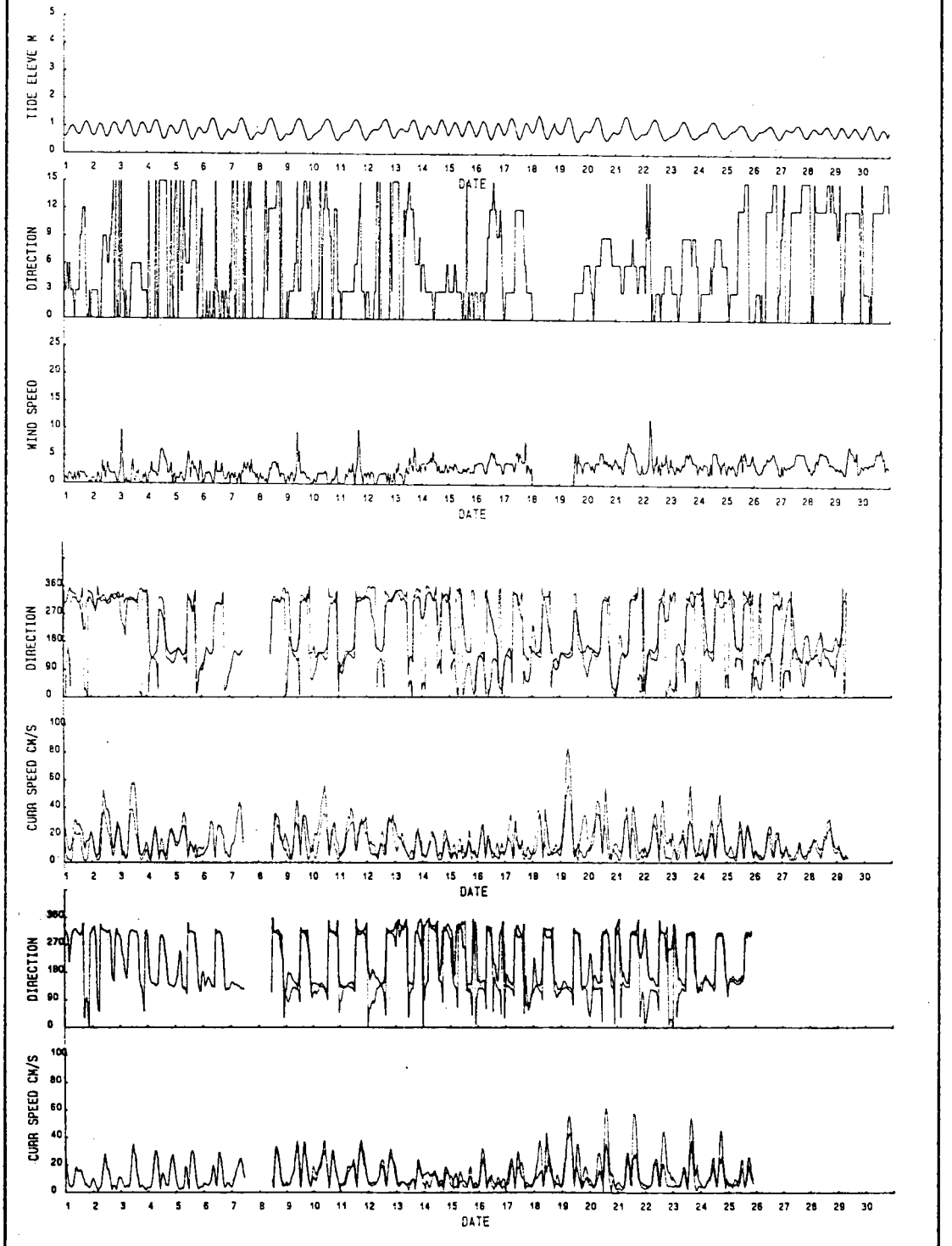

TIDE ELEVE M
DIRECTION
DATE
WIND SPEED
DATE
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE

圖 1 - 4　1992 年 4 月

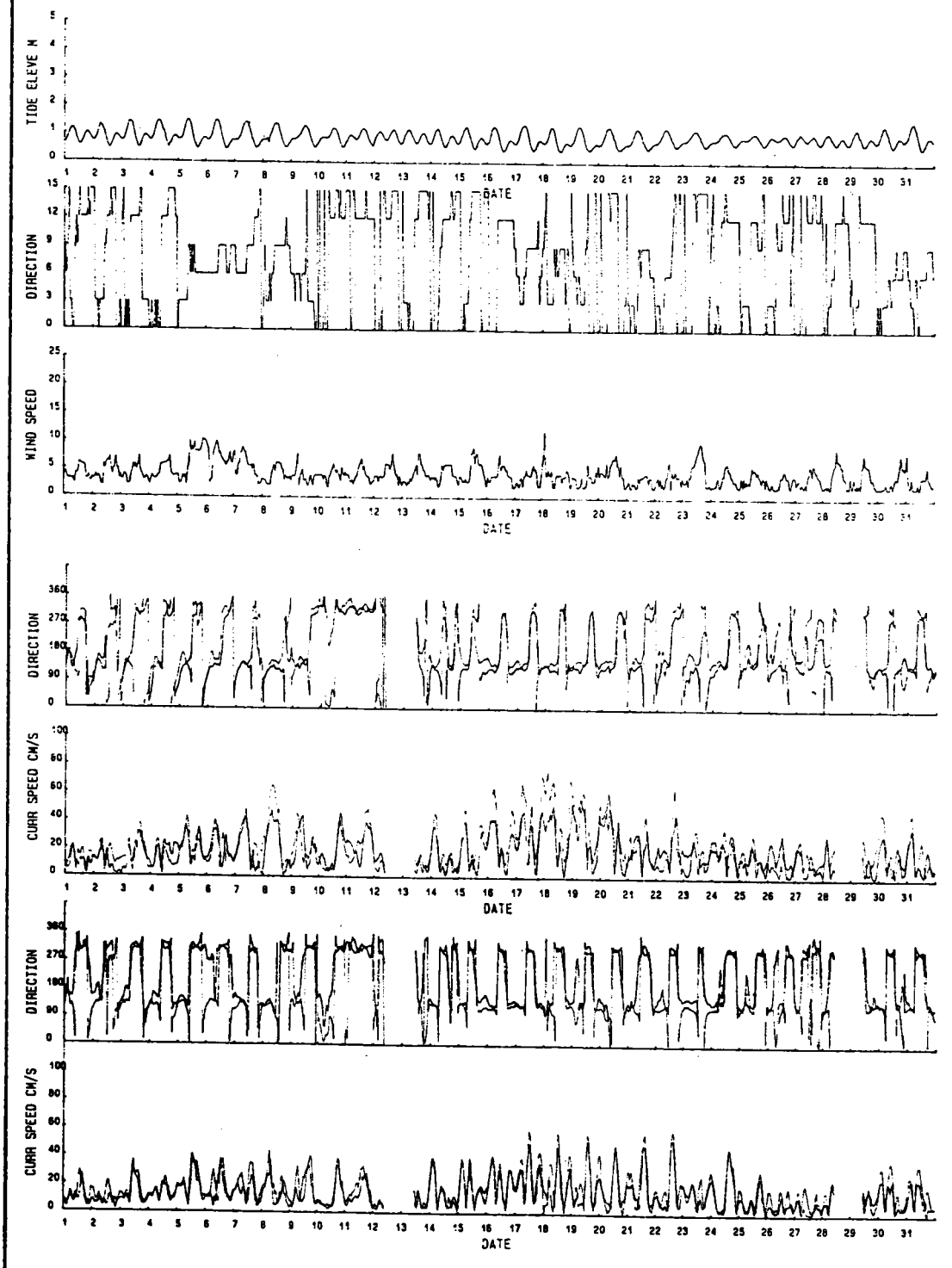

TIDE ELEVE M
DIRECTION
DATE
WIND SPEED
DATE
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE

圖 1 - 5　1992 年 5 月

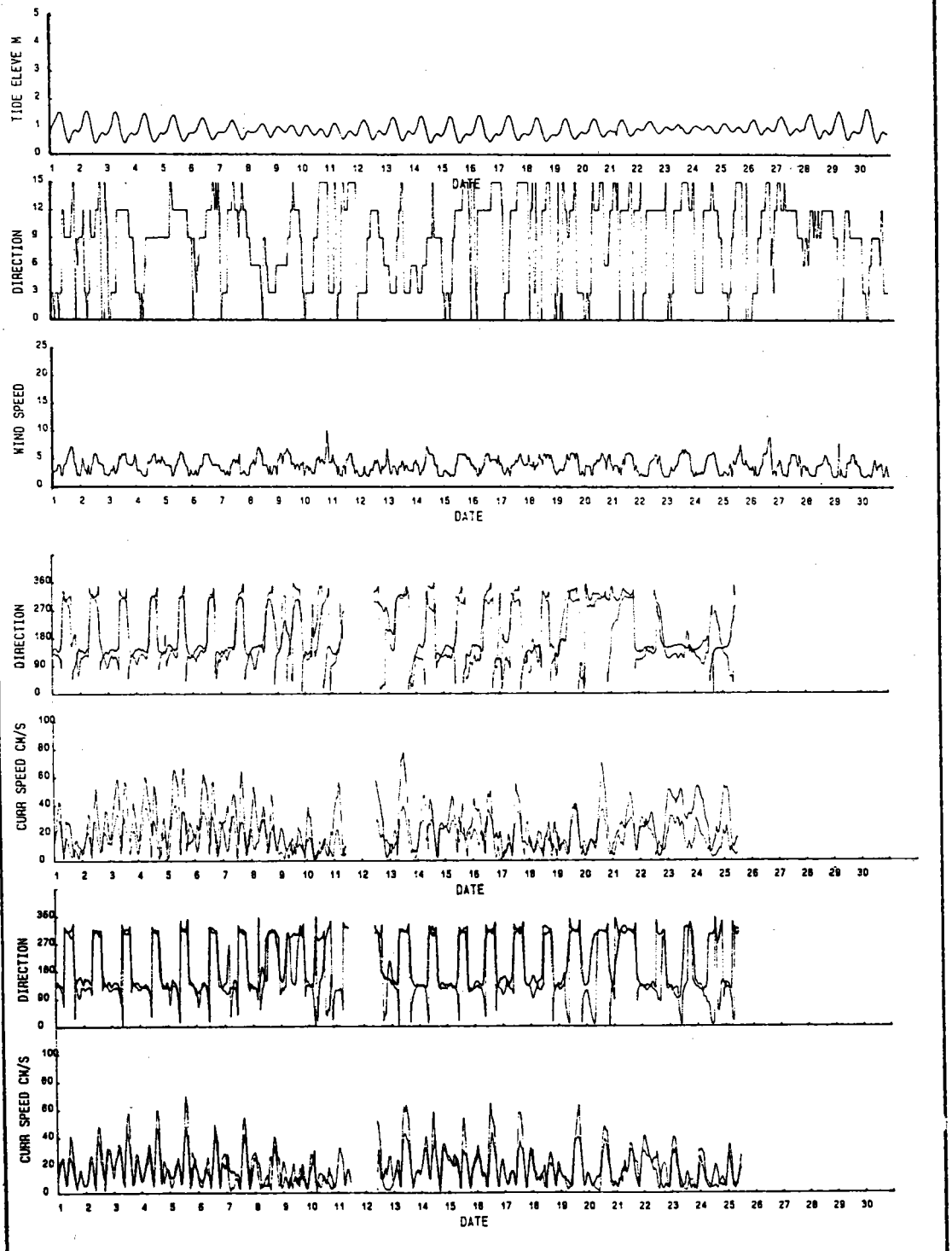

TIDE ELEVE M
DIRECTION
WIND SPEED
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE

圖 1 - 6　　1992 年 6 月

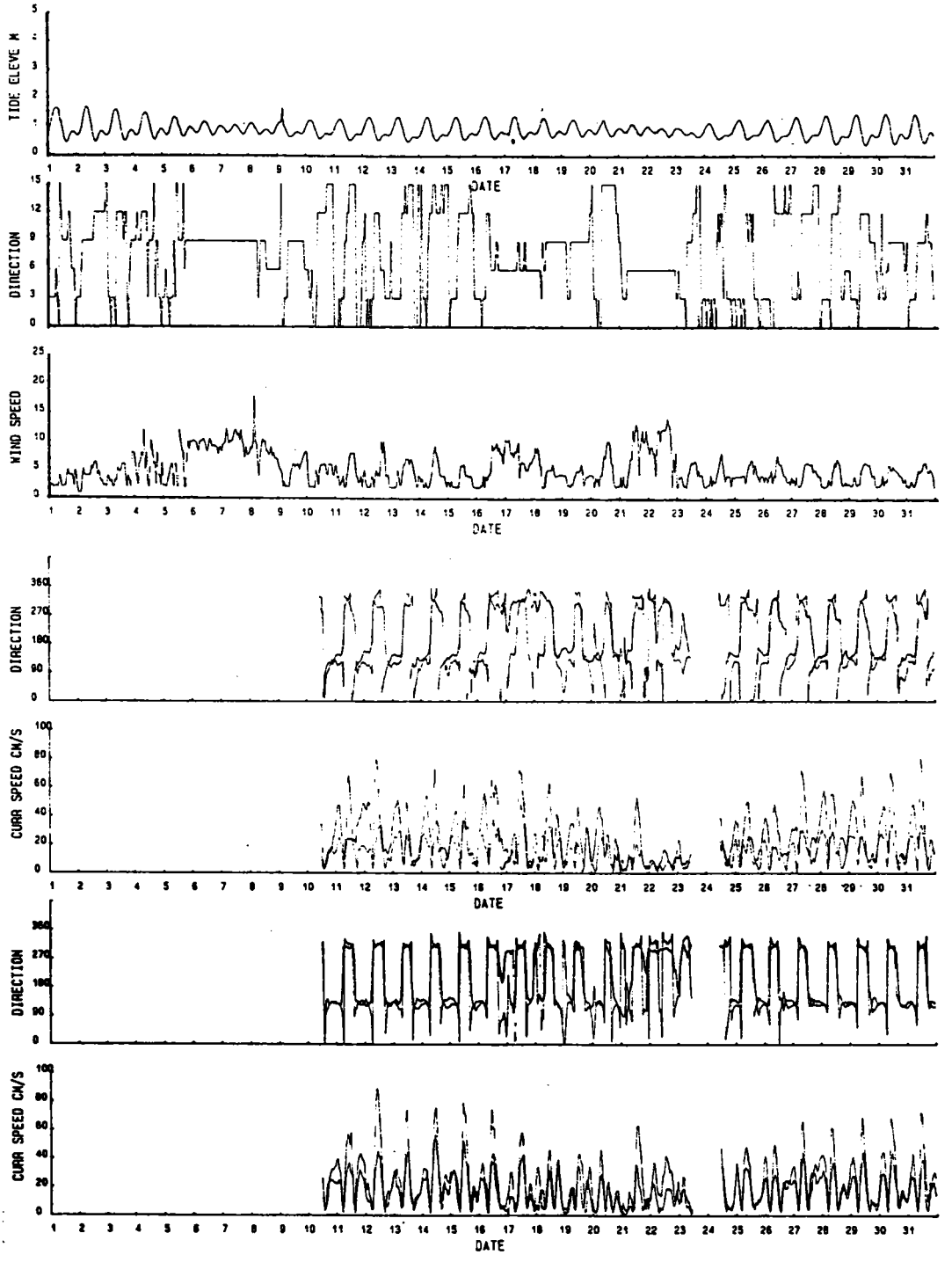

TIDE ELEVE M
DIRECTION
WIND SPEED
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE

圖 1 - 7　　1992 年 7 月 .

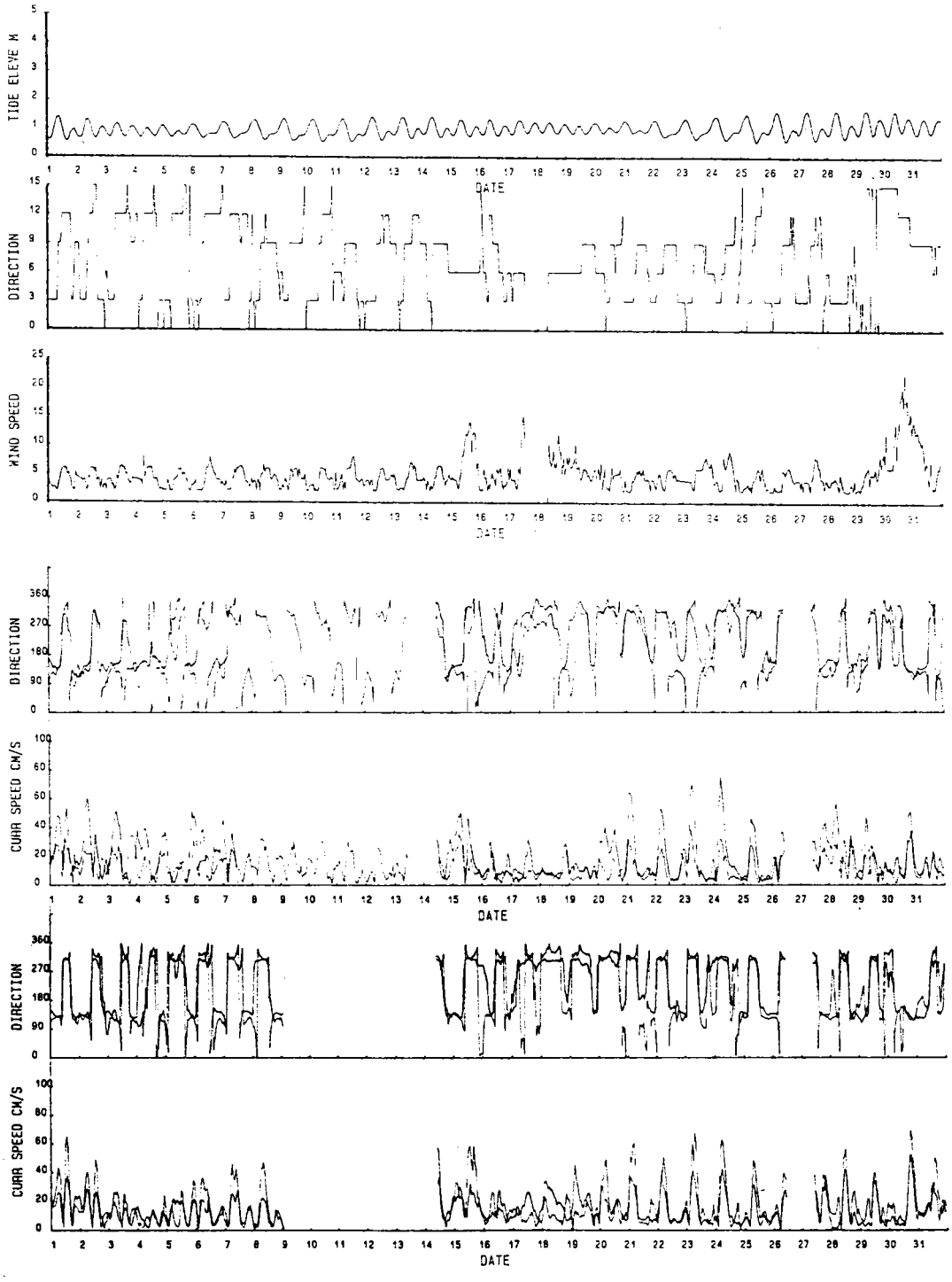

TIDE ELEVE M
DATE
DIRECTION
WIND SPEED
DATE
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE

圖 1 - 8　　1992 年 8 月

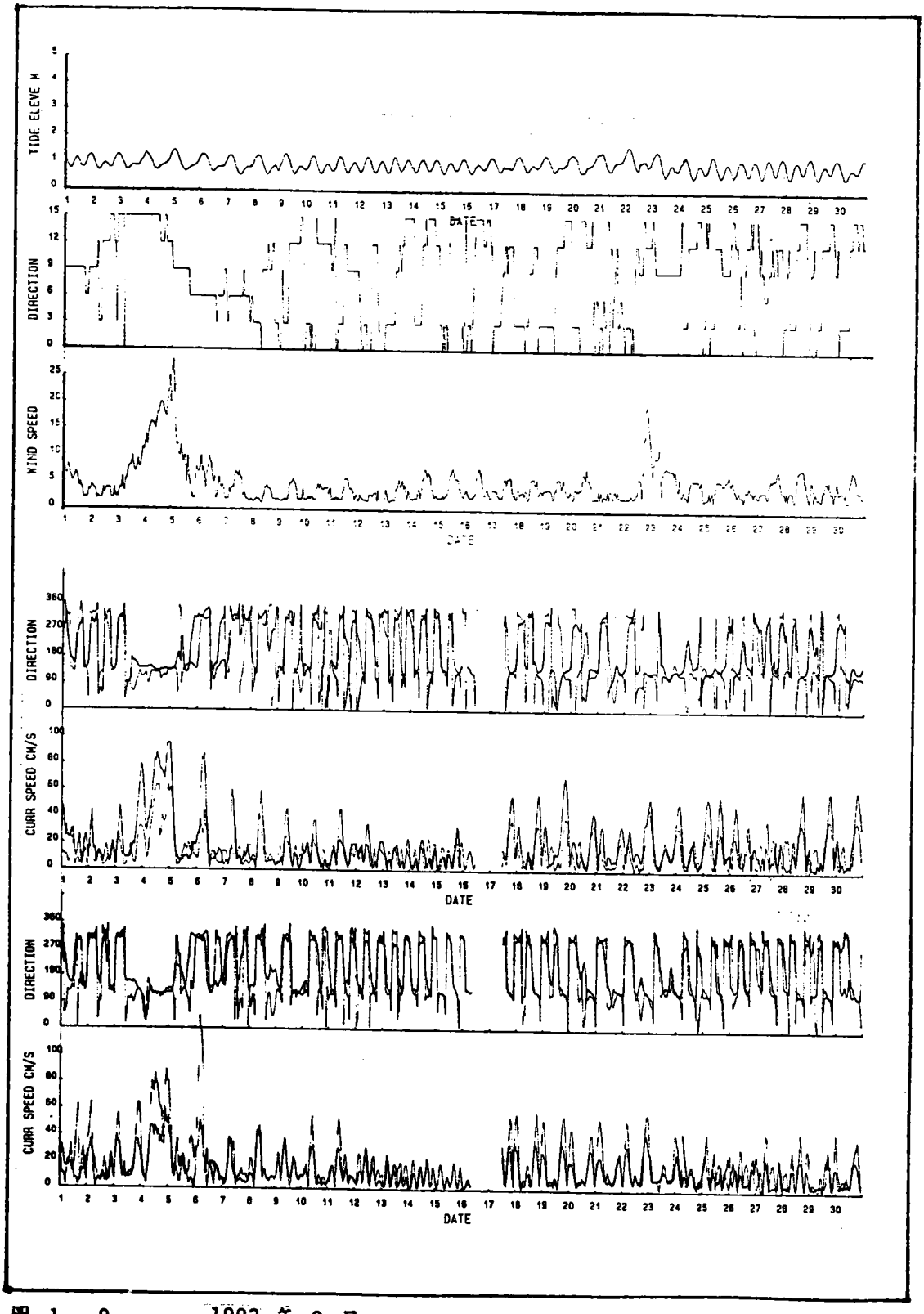

TIDE ELEVE M
DIRECTION
WIND SPEED
DATE
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE
DIRECTION
CURR SPEED CM/S
DATE

圖 1 - 9　　1992 年 9 月

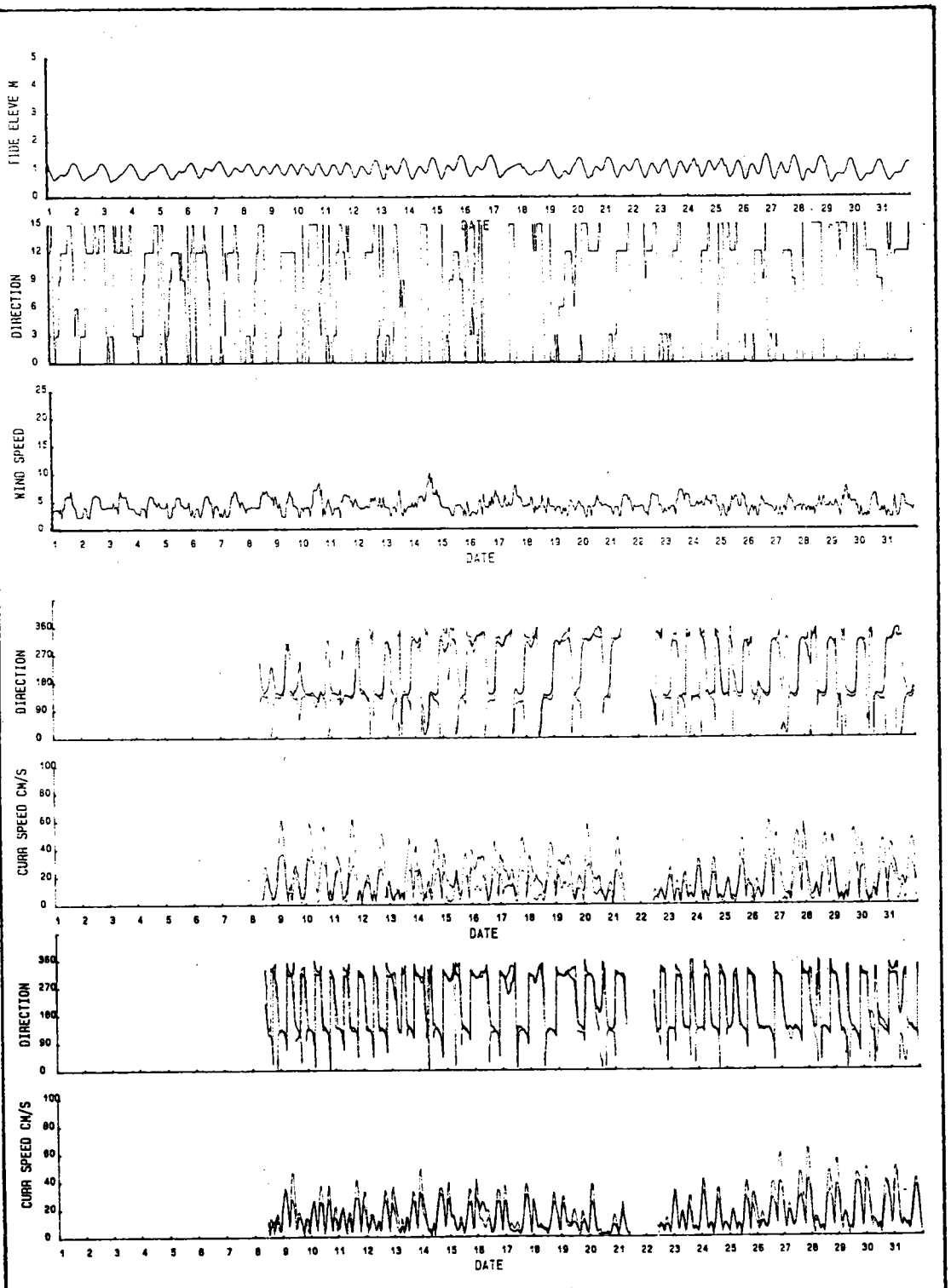


圖 1 - 10　　1992 年 10 月

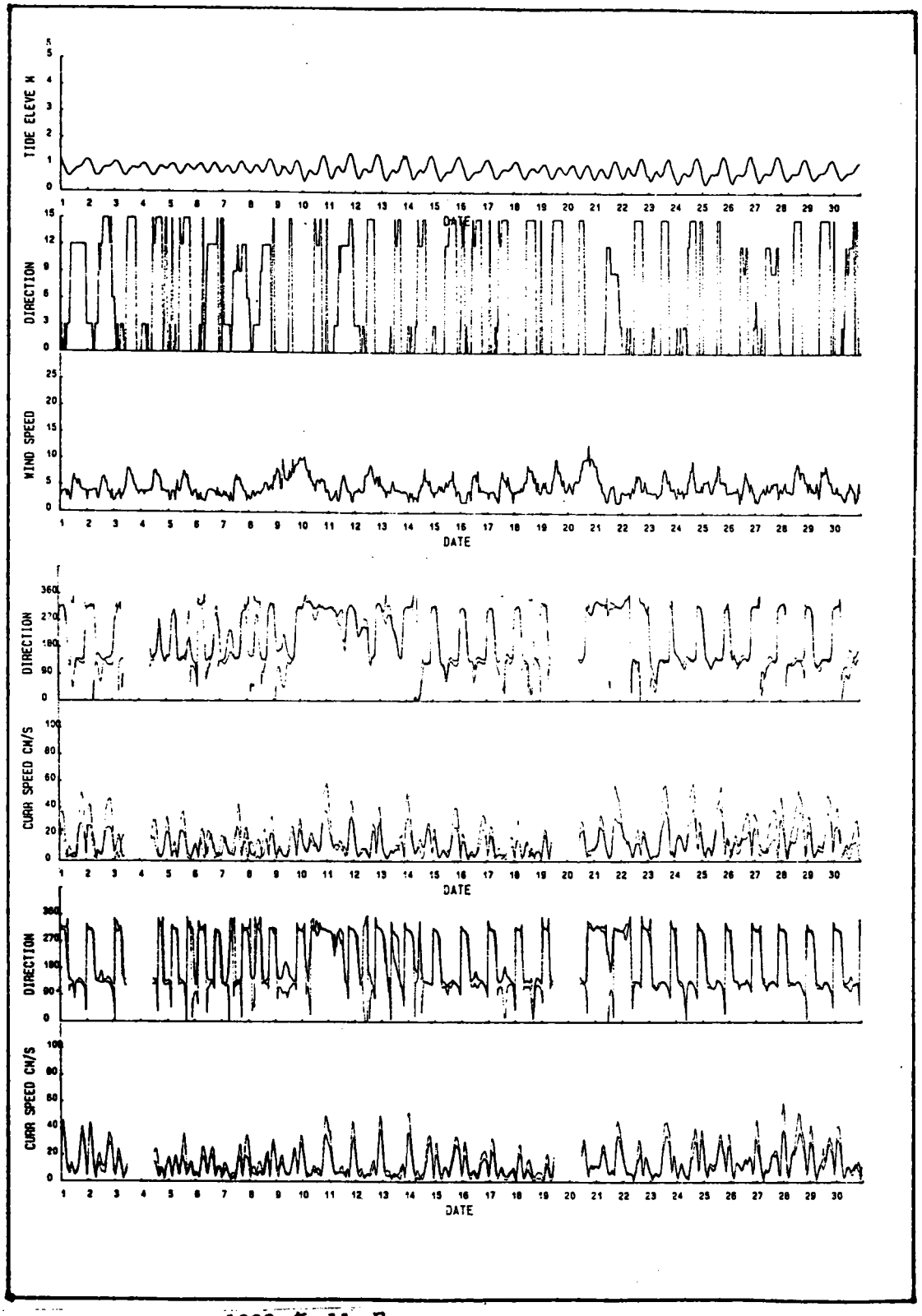


圖 1 - 11　　1992 年 11 月

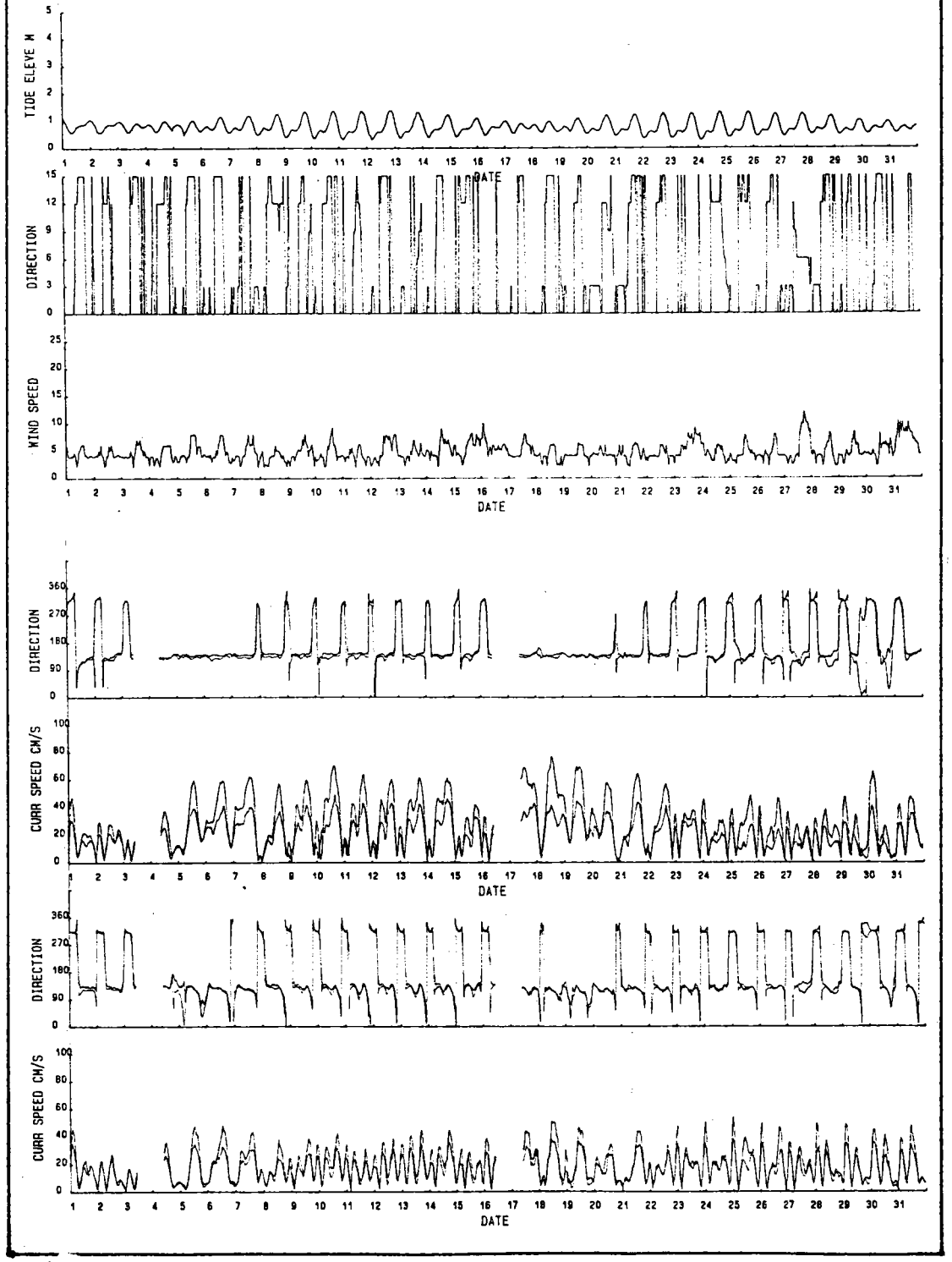


圖 1 - 12　　1992 年 12 月

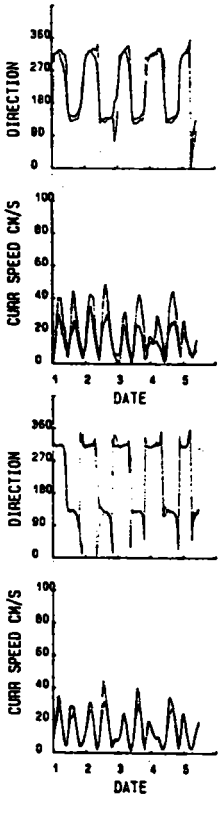


圖 1 - 13　　1993 年 1 月

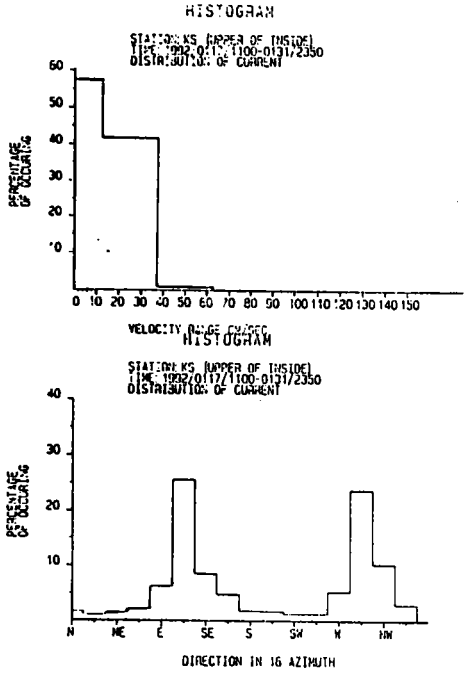


図 2 - 1

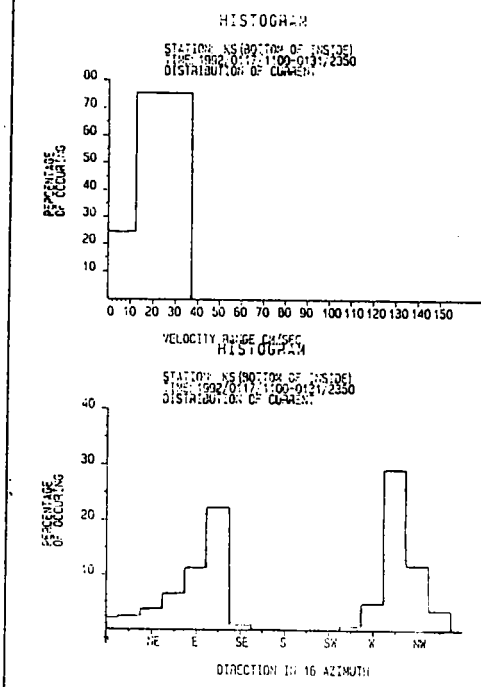


図 2 - 2

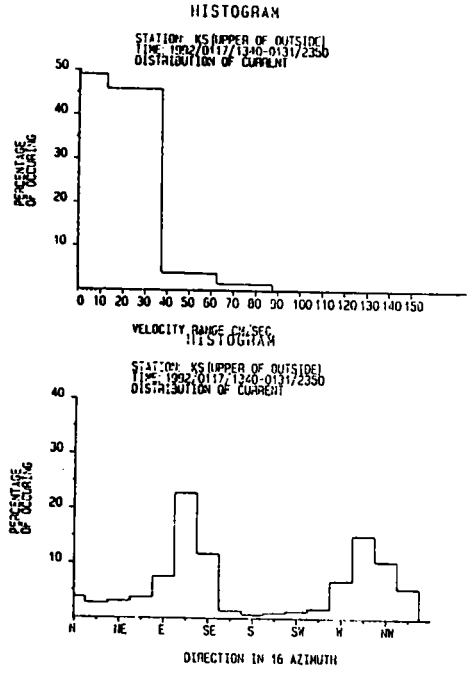


図 2 - 3

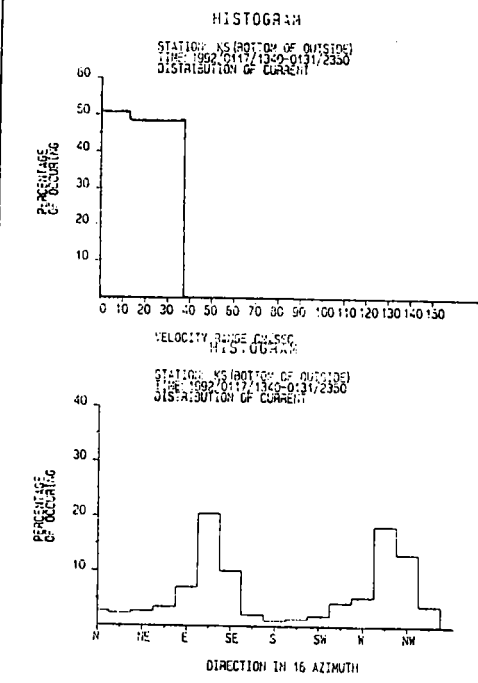


図 2 - 4

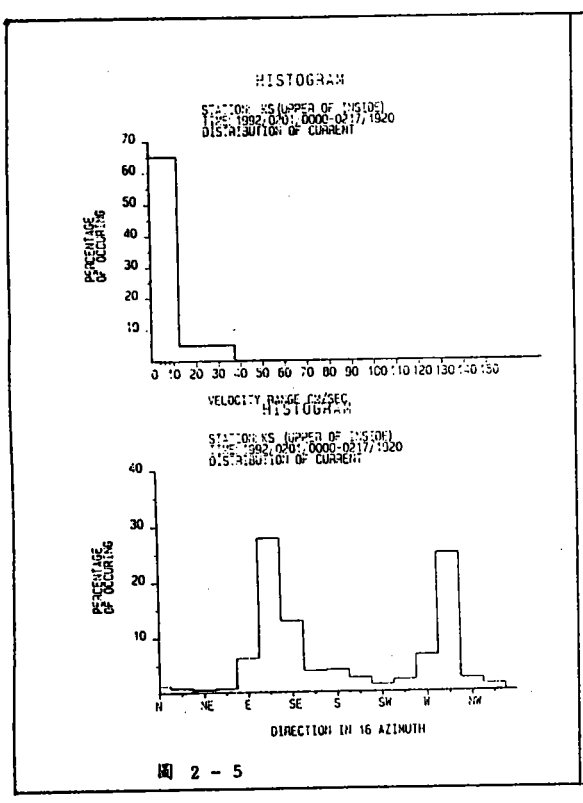


圖 2 - 5

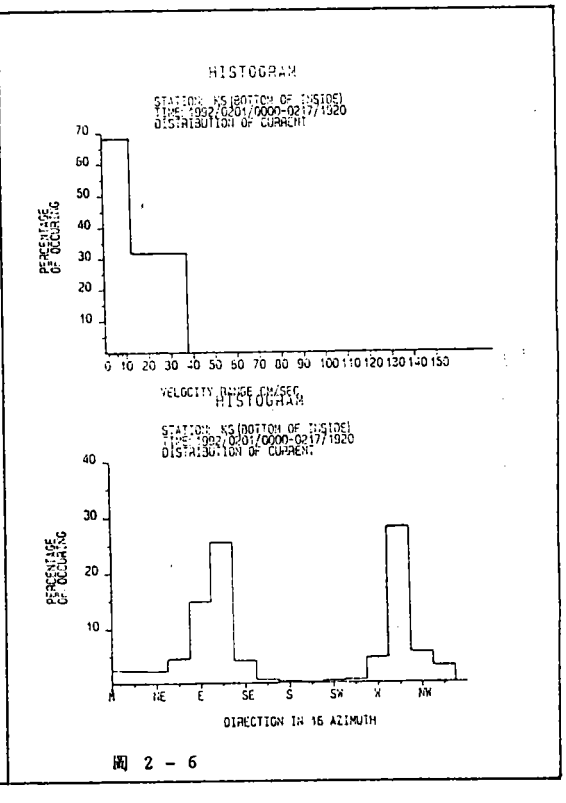


圖 2 - 6

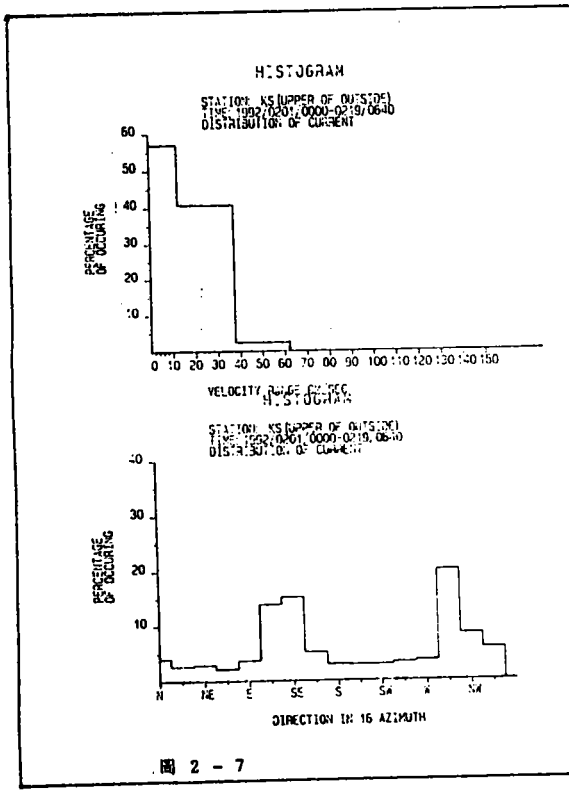


圖 2 - 7

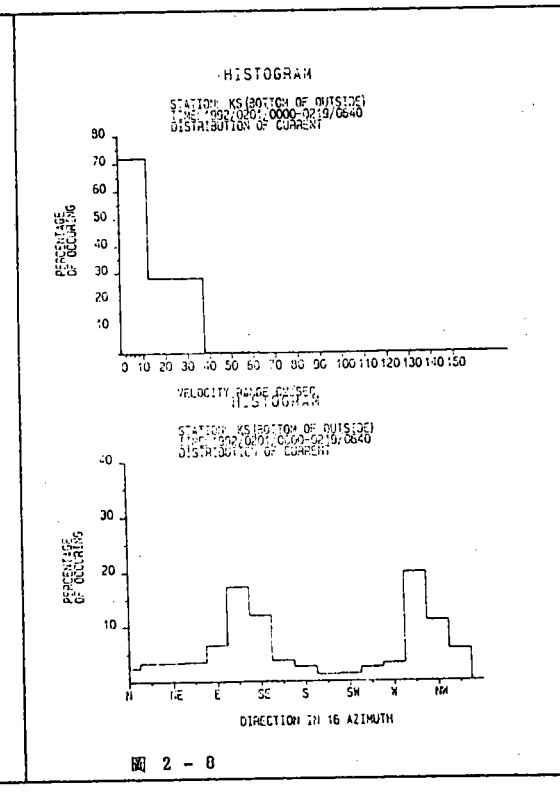


圖 2 - 8

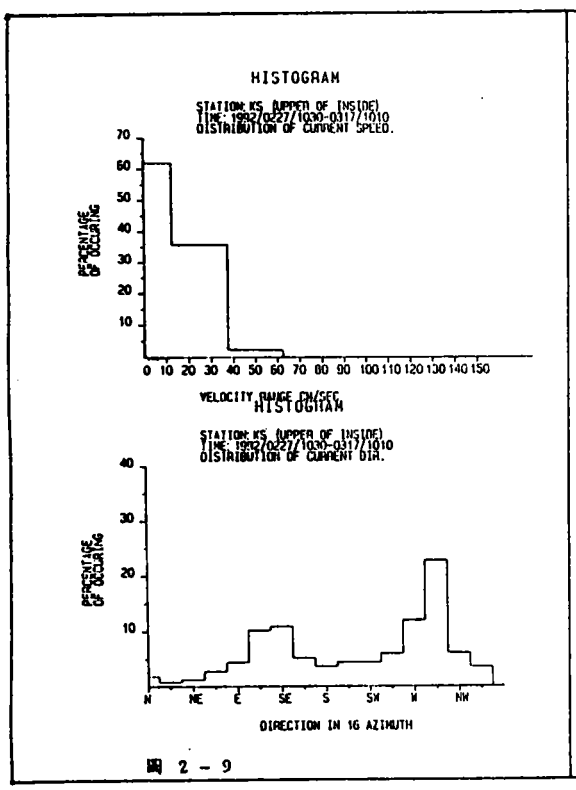


圖 2 - 9

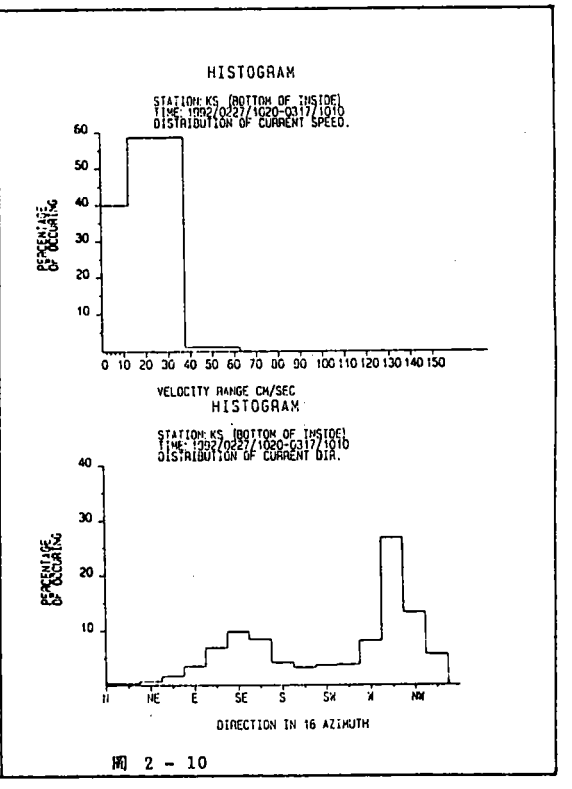


圖 2 - 10

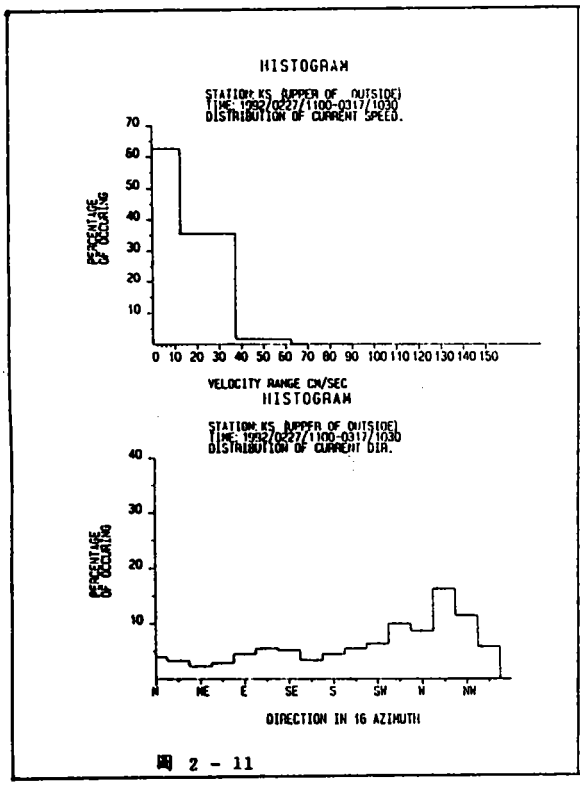


圖 2 - 11

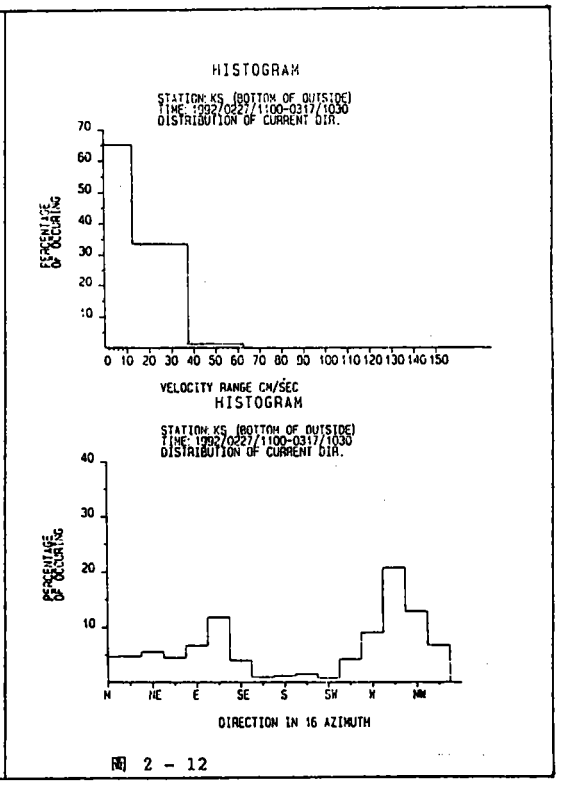


圖 2 - 12

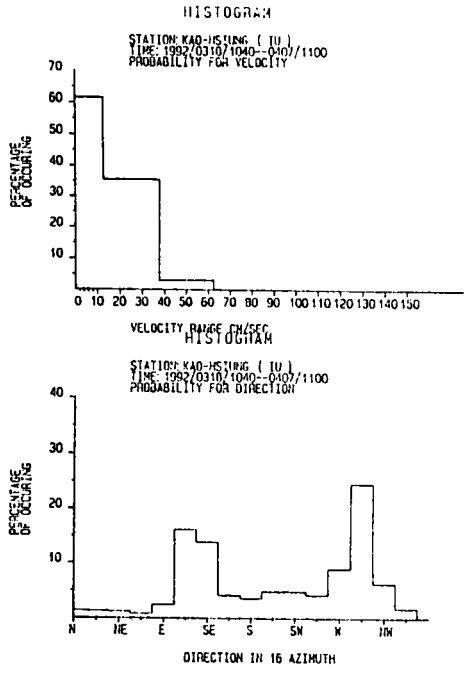


圖 2 - 13

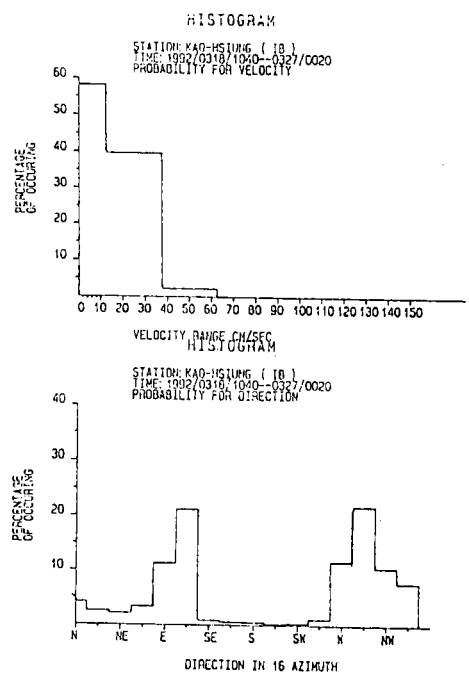


圖 2 - 14

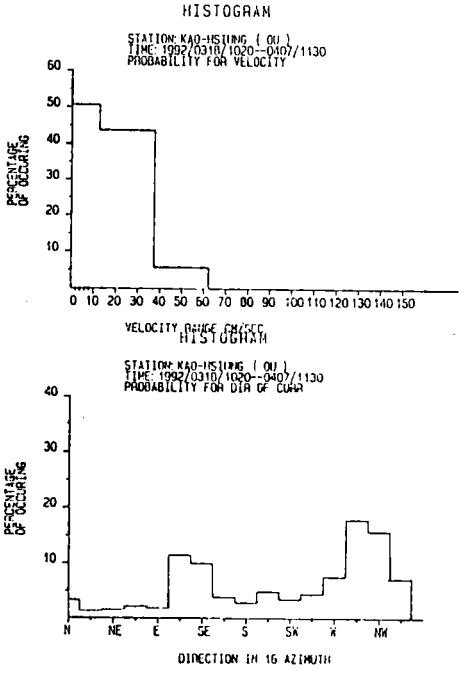


圖 2 - 15

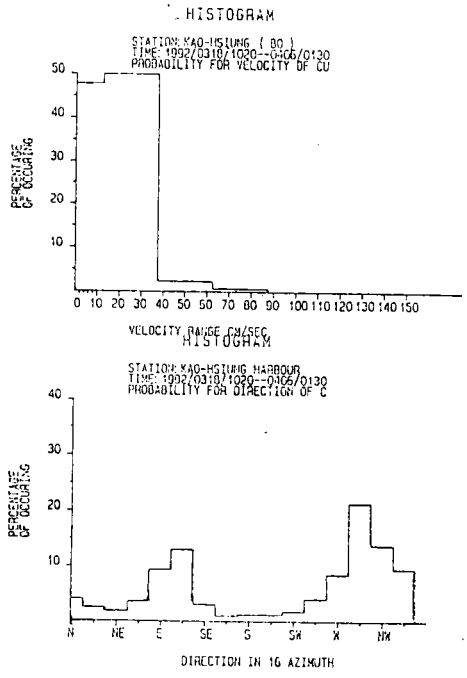


圖 2 - 16

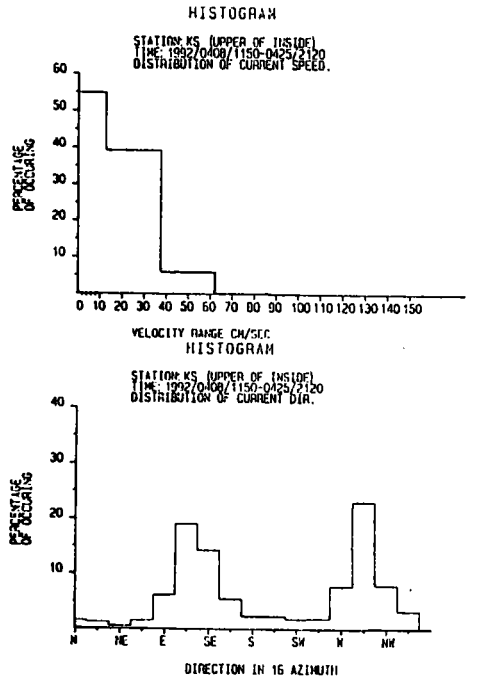


圖 2 - 17

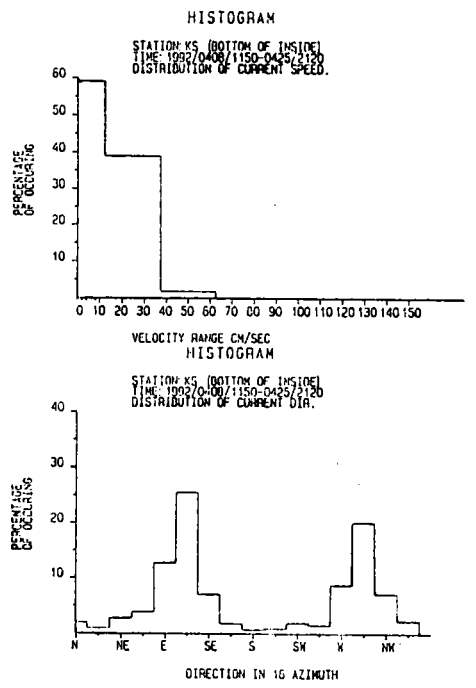


圖 2 - 18

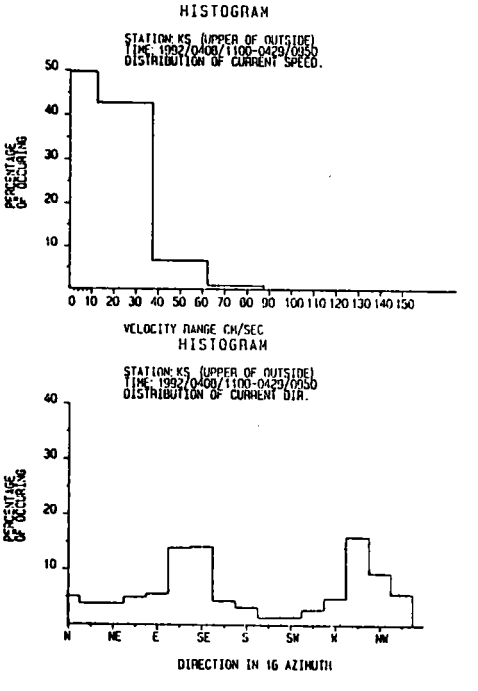


圖 2 - 19

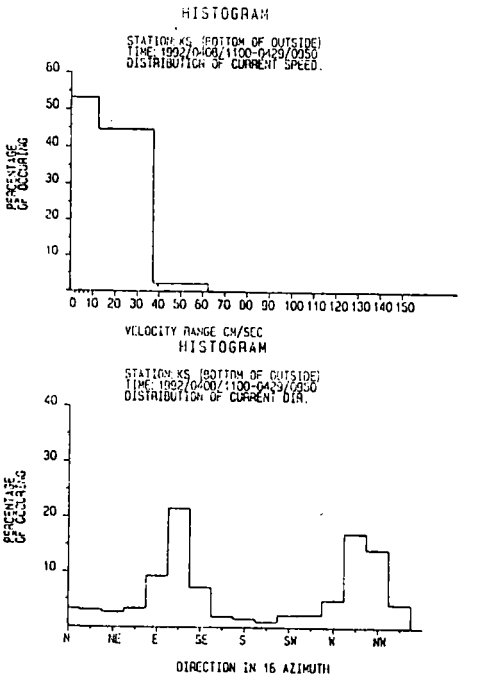


圖 2 - 20

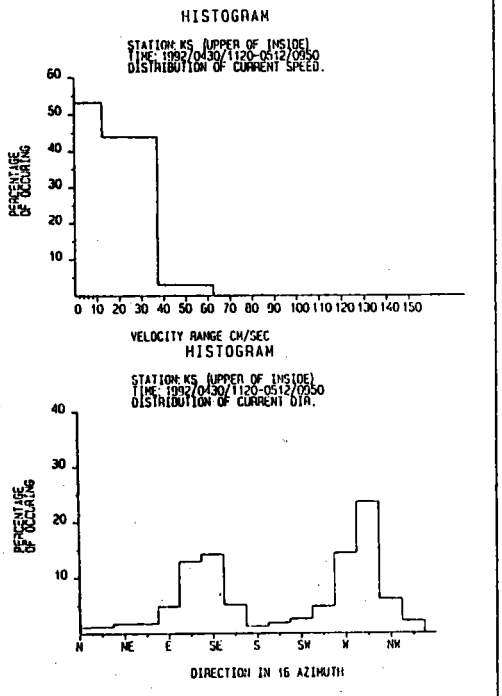


圖 2 - 21

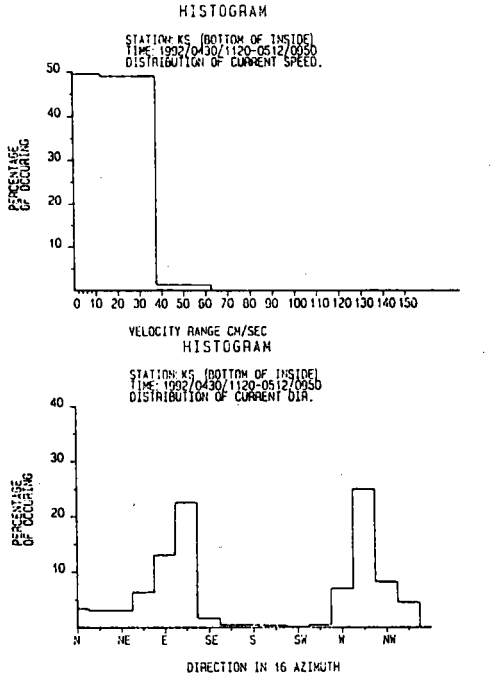


圖 2 - 22

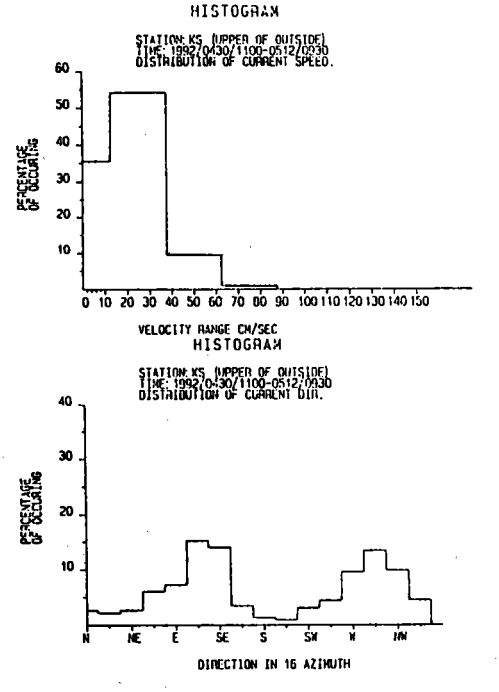


圖 2 - 23

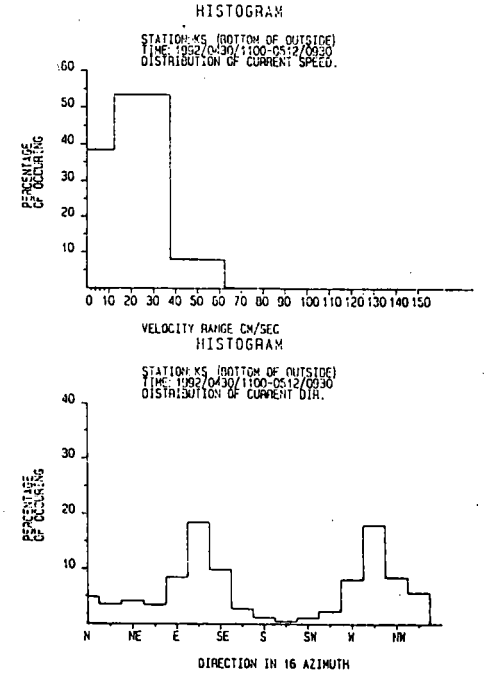


圖 2 - 24

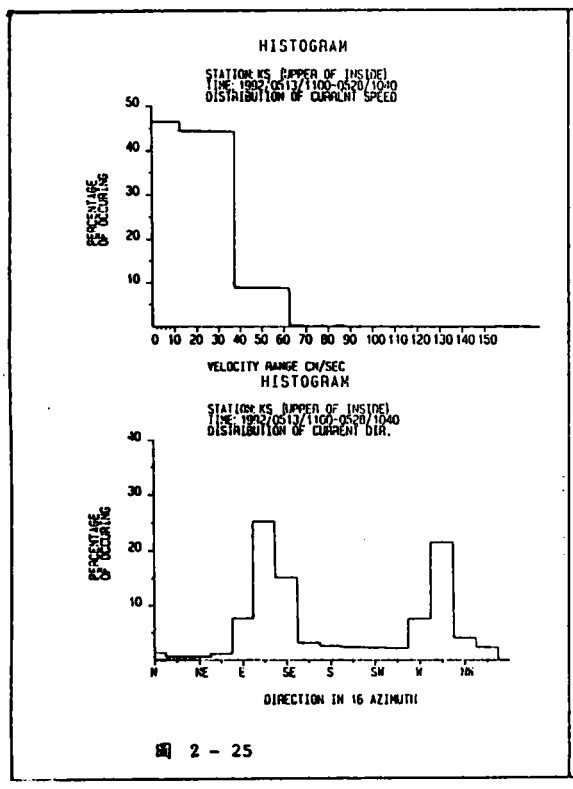


圖 2 - 25

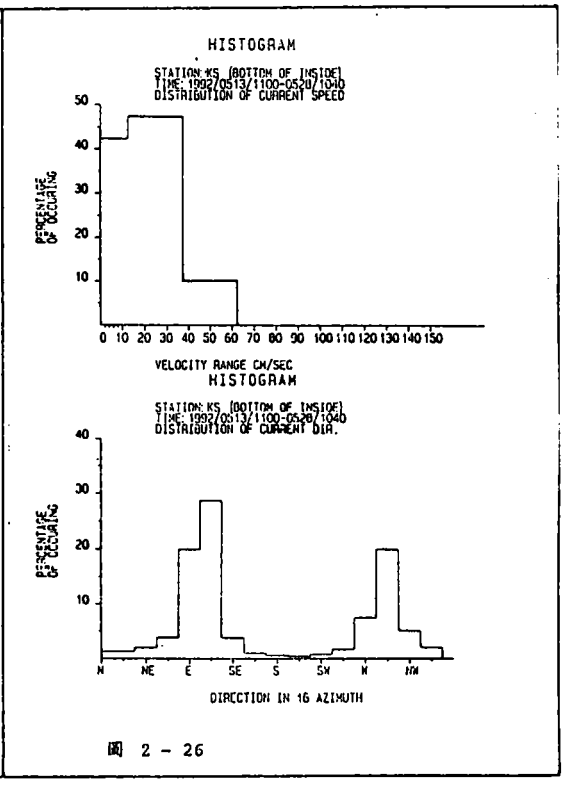


圖 2 - 26

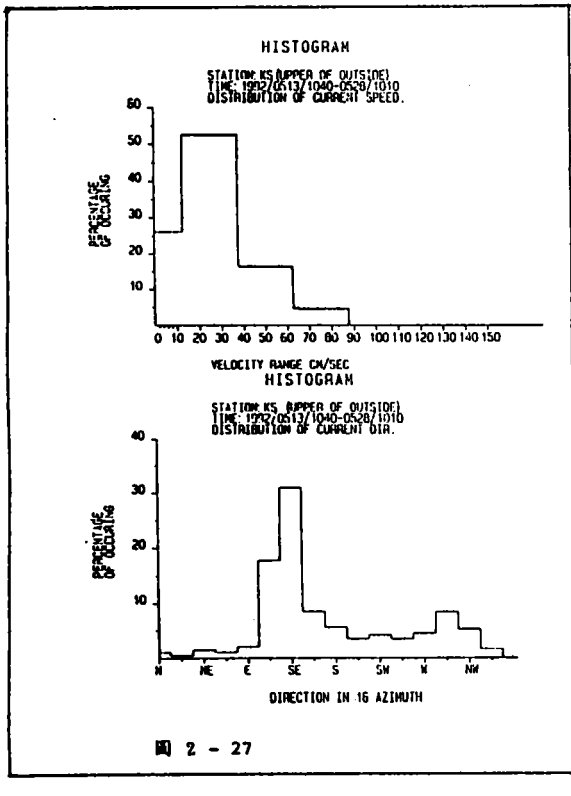


圖 2 - 27

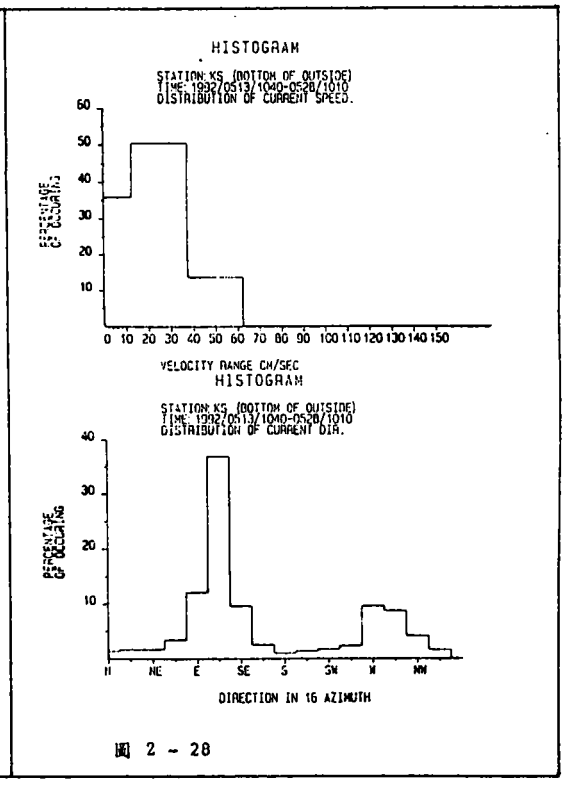


圖 2 - 28

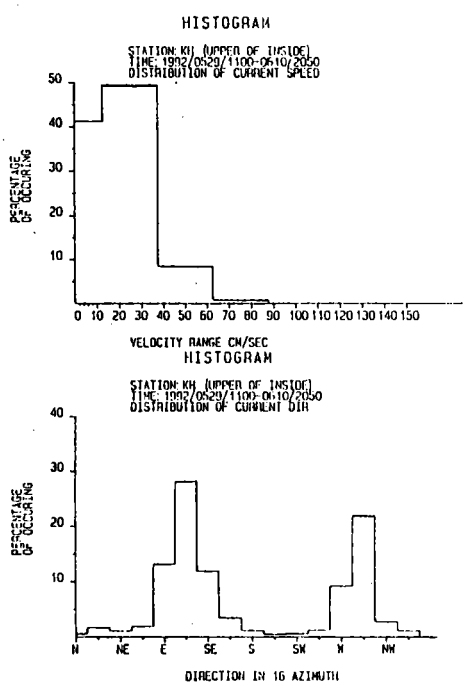


圖 2 - 29

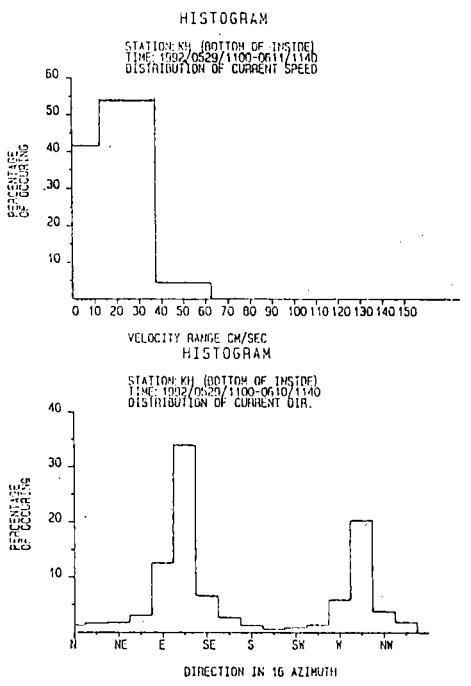


圖 2 - 30

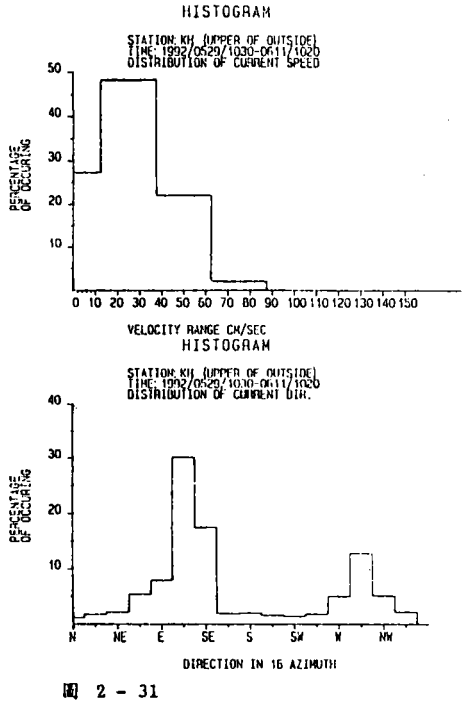


圖 2 - 31

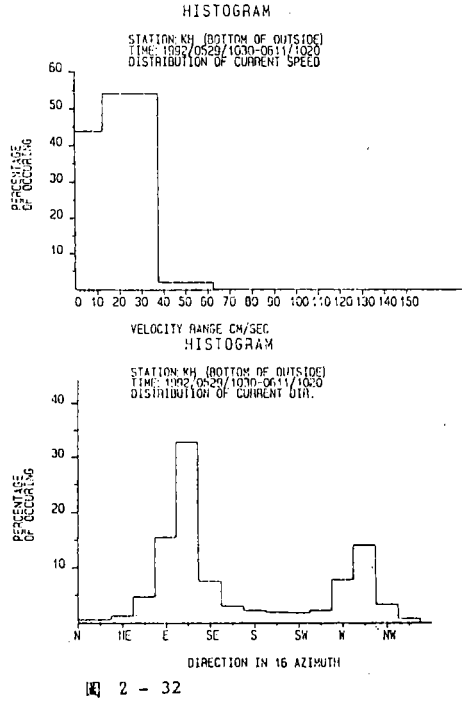


圖 2 - 32

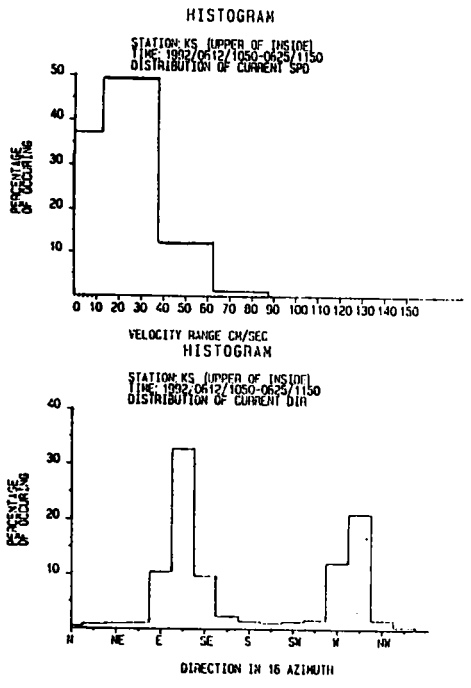


圖 2 - 33

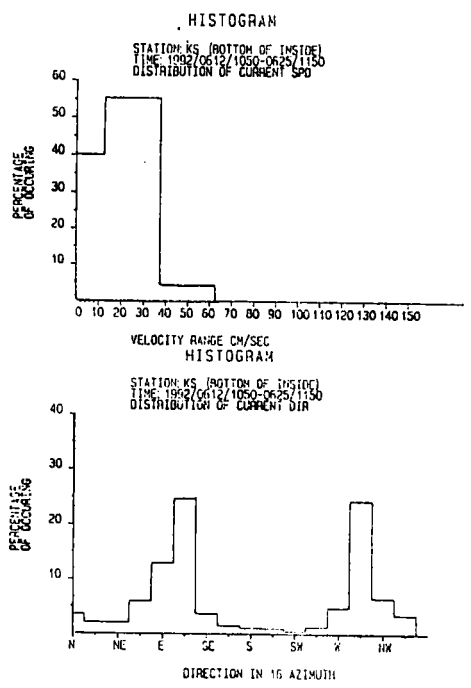


圖 2 - 34

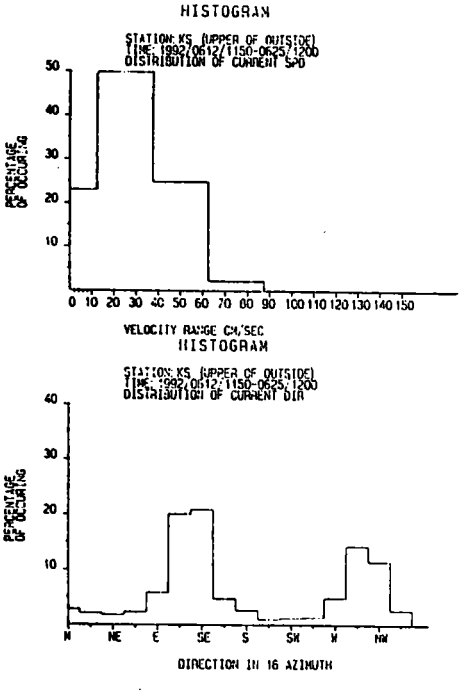


圖 2 - 35

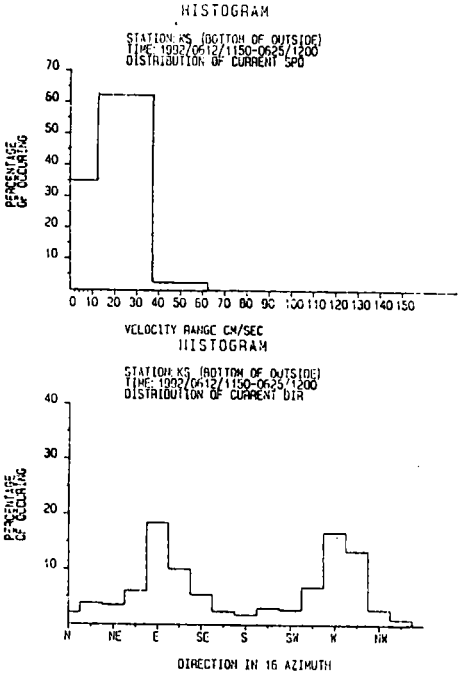


圖 2 - 36

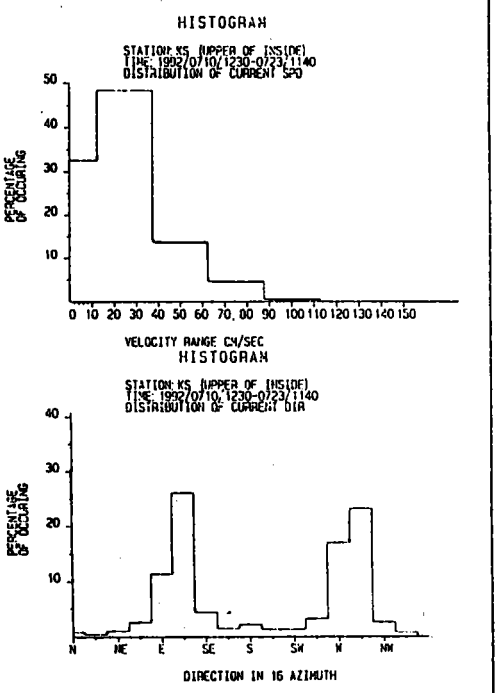


圖 2 - 37

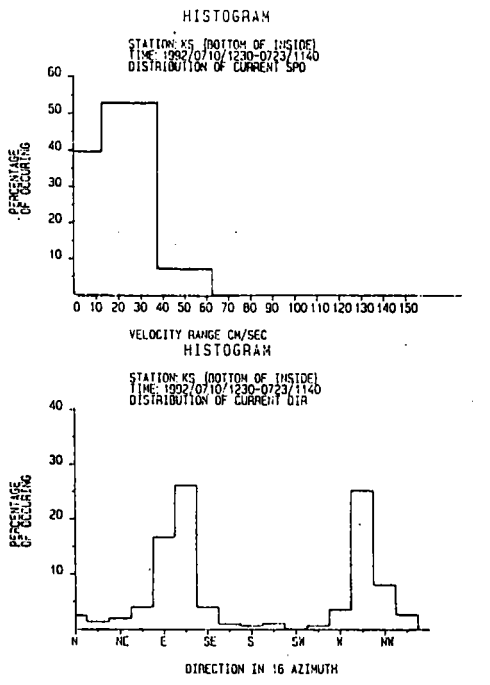


圖 2 - 38

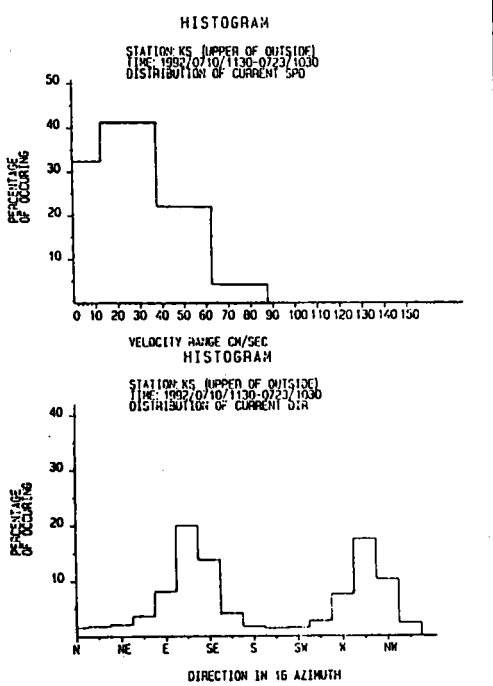


圖 2 - 39

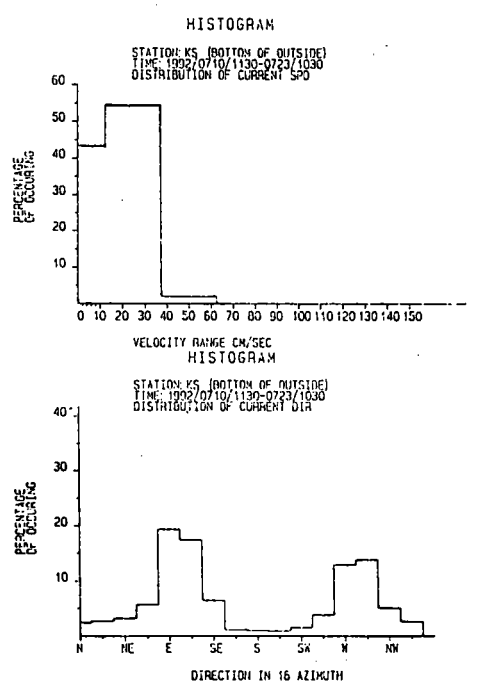


圖 2 - 40

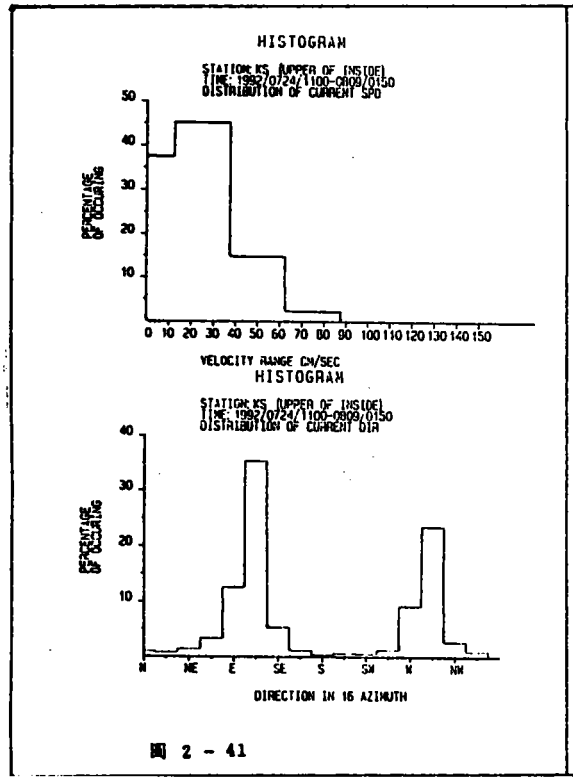

HISTOGRAM
STATION:KS (UPPER OF INSIDE)
TIME: 1992/0724/1100-0809/0150
DISTRIBUTION OF CURRENT SPD
PERCENTAGE OF OCCURING
VELOCITY RANGE CM/SEC
HISTOGRAM
STATION:KS (UPPER OF INSIDE)
TIME: 1992/0724/1100-0809/0150
DISTRIBUTION OF CURRENT DIR
PERCENTAGE OF OCCURING
N NE E SE S SW W NW
DIRECTION IN 16 AZIMUTH

圖 2 - 41

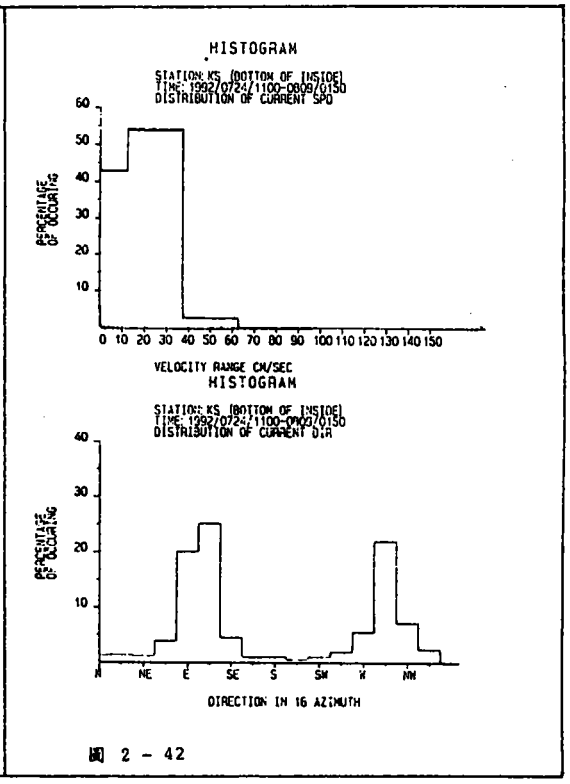
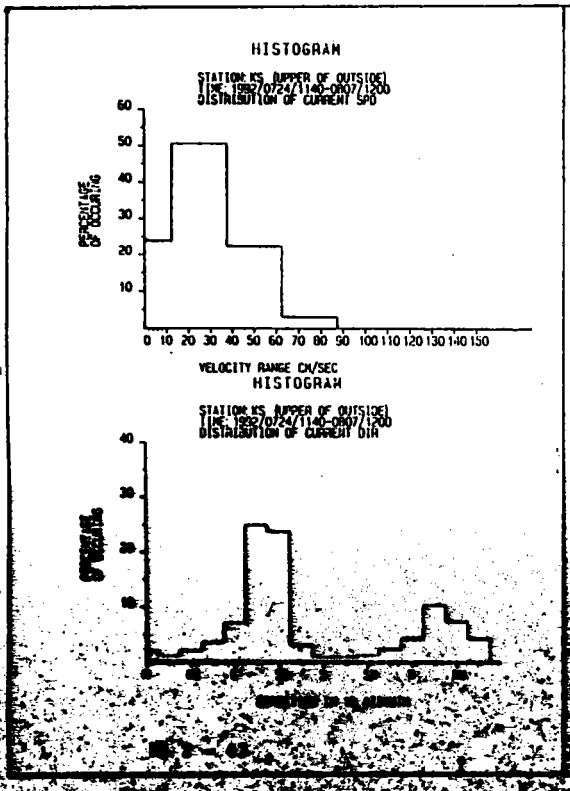
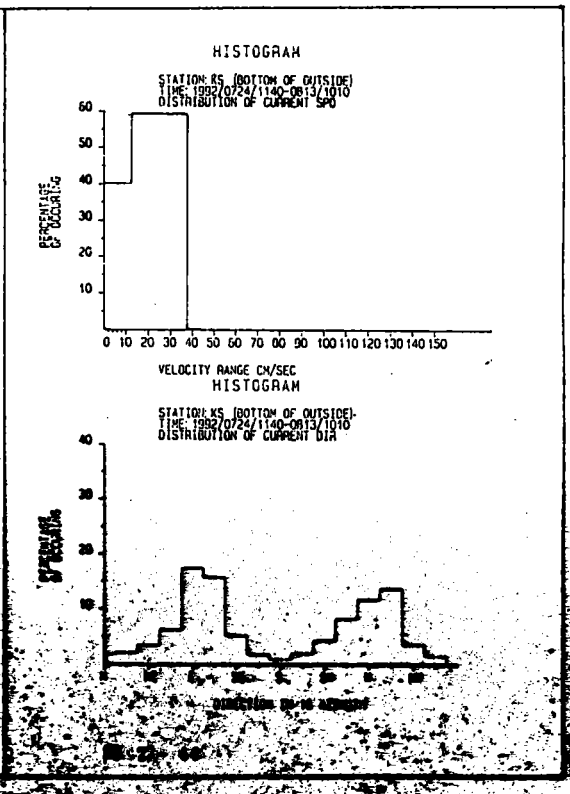

HISTOGRAM
STATION:KS (BOTTOM OF INSIDE)
TIME: 1992/0724/1100-0809/0150
DISTRIBUTION OF CURRENT SPD
PERCENTAGE OF OCCURING
VELOCITY RANGE CM/SEC
HISTOGRAM
STATION:KS (BOTTOM OF INSIDE)
TIME: 1992/0724/1100-0809/0150
DISTRIBUTION OF CURRENT DIR
PERCENTAGE OF OCCURING
N NE E SE S SW W NW
DIRECTION IN 16 AZIMUTH

圖 2 - 42


HISTOGRAM
STATION:KS (UPPER OF OUTSIDE)
TIME: 1992/0724/1140-0807/1200
DISTRIBUTION OF CURRENT SPD
PERCENTAGE OF OCCURING
VELOCITY RANGE CM/SEC
HISTOGRAM
STATION:KS (UPPER OF OUTSIDE)
TIME: 1992/0724/1140-0807/1200
DISTRIBUTION OF CURRENT DIR


HISTOGRAM
STATION:KS (BOTTOM OF OUTSIDE)
TIME: 1992/0724/1140-0813/1010
DISTRIBUTION OF CURRENT SPD
PERCENTAGE OF OCCURING
VELOCITY RANGE CM/SEC
HISTOGRAM
STATION:KS (BOTTOM OF OUTSIDE)
TIME: 1992/0724/1140-0813/1010
DISTRIBUTION OF CURRENT DIR

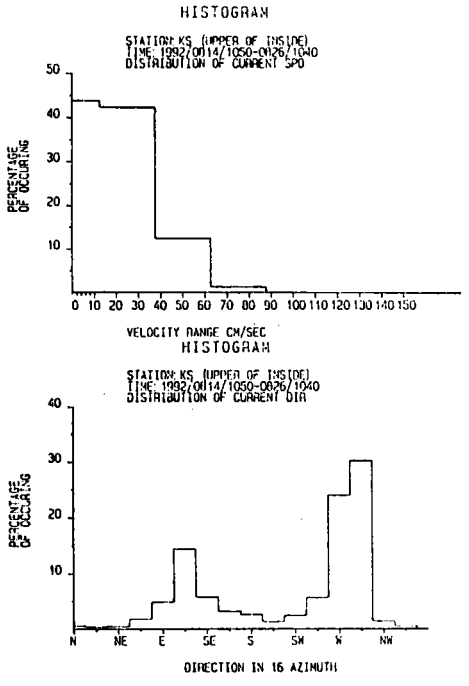


圖 2 - 45

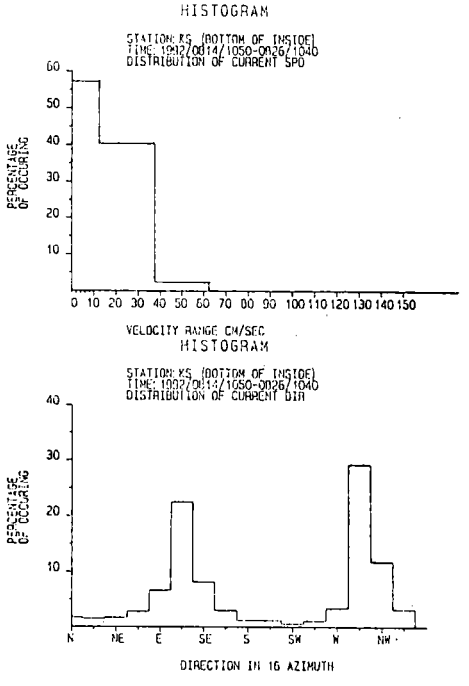


圖 2 - 46

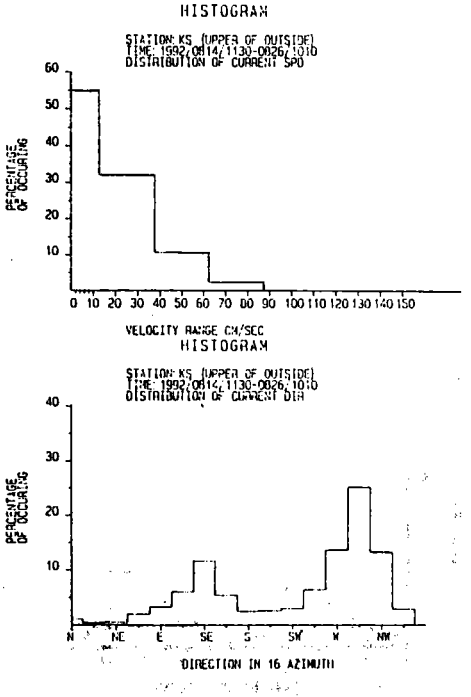


圖 2 - 47

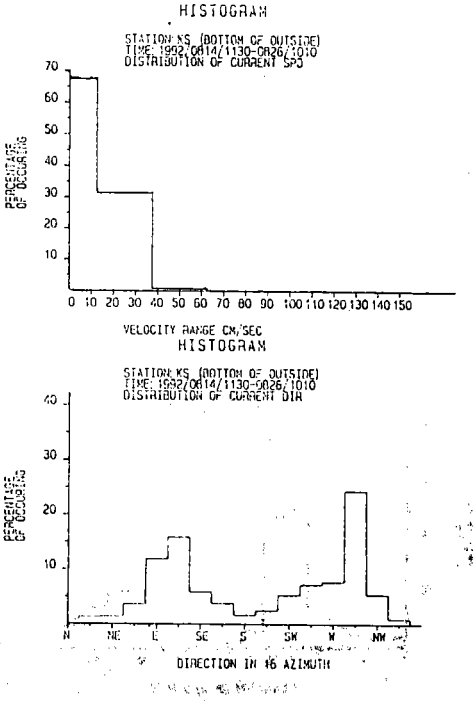


圖 2 - 48

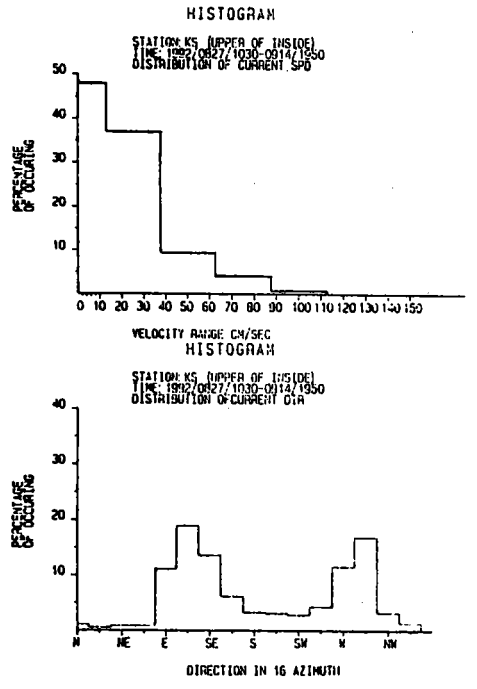


圖 2 - 49

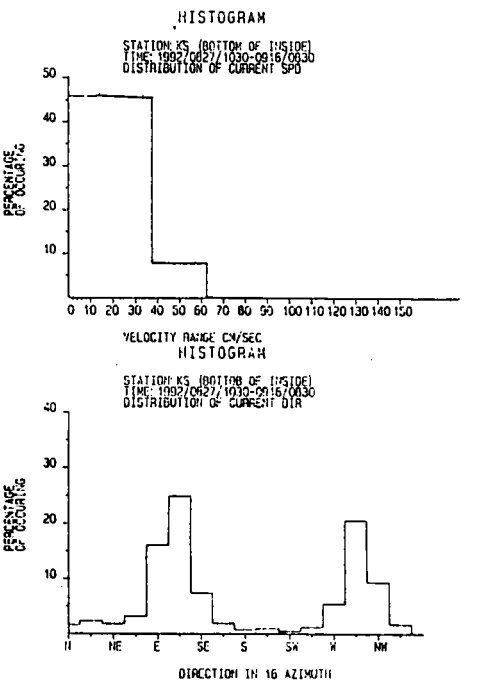


圖 2 - 50

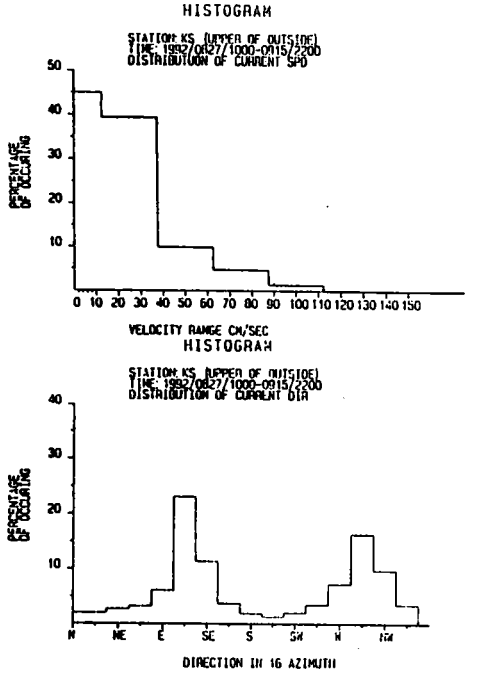


圖 2 - 51

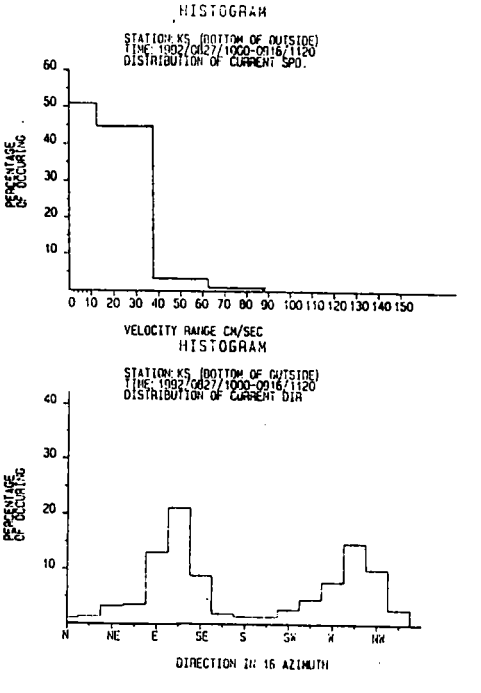


圖 2 - 52

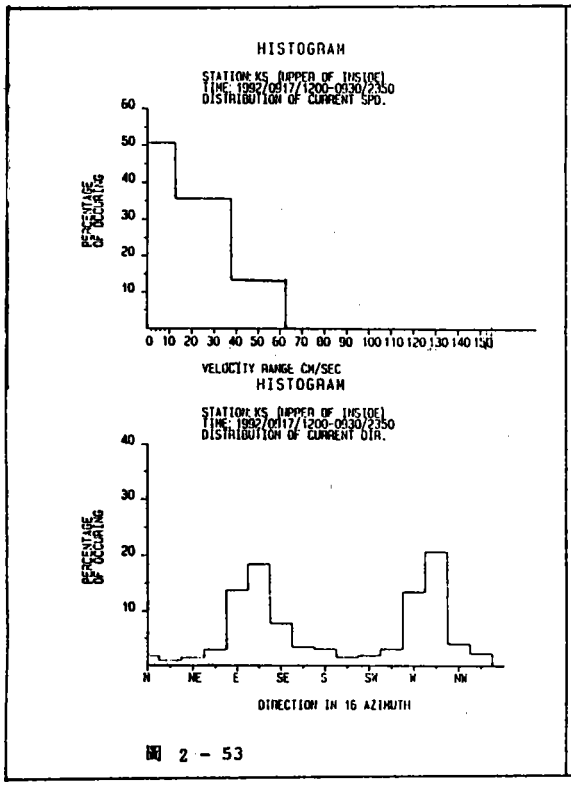


圖 2 - 53

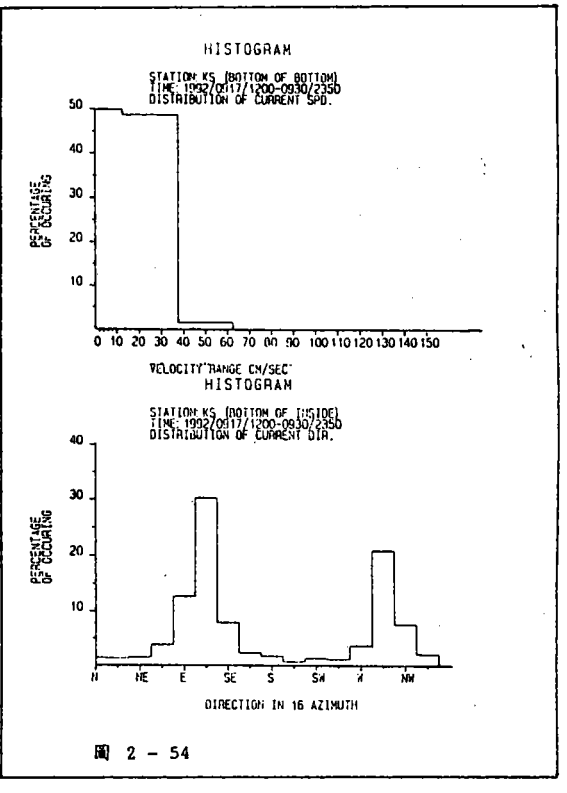


圖 2 - 54

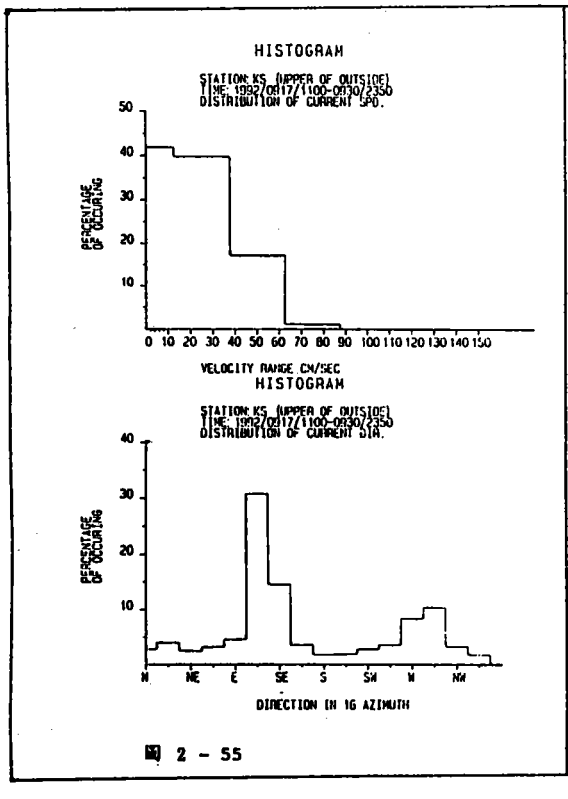


圖 2 - 55

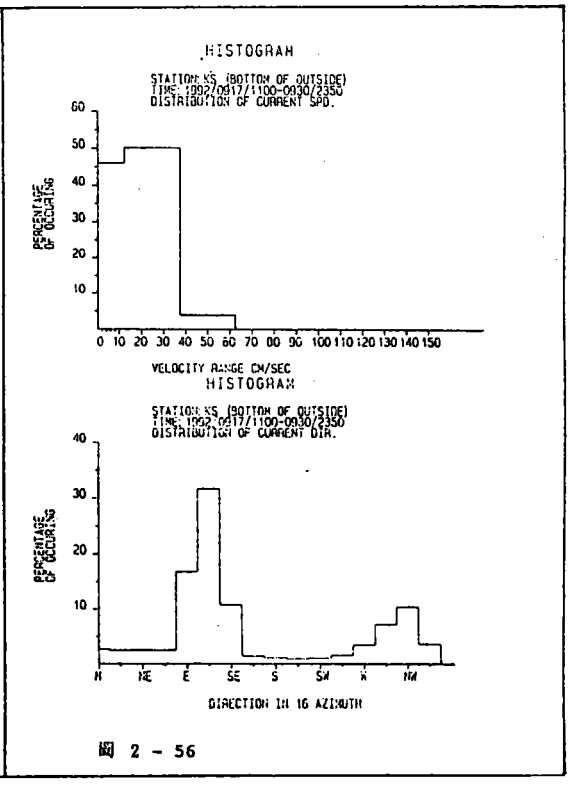


圖 2 - 56

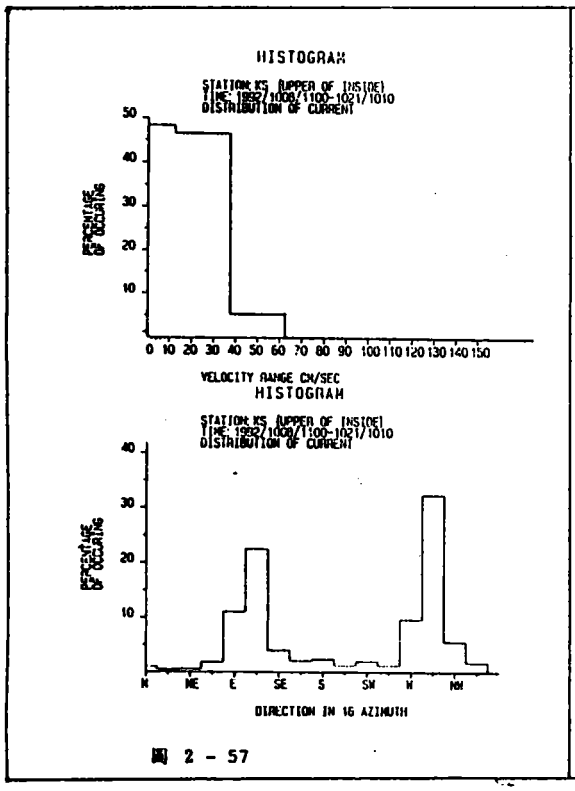


圖 2 - 57

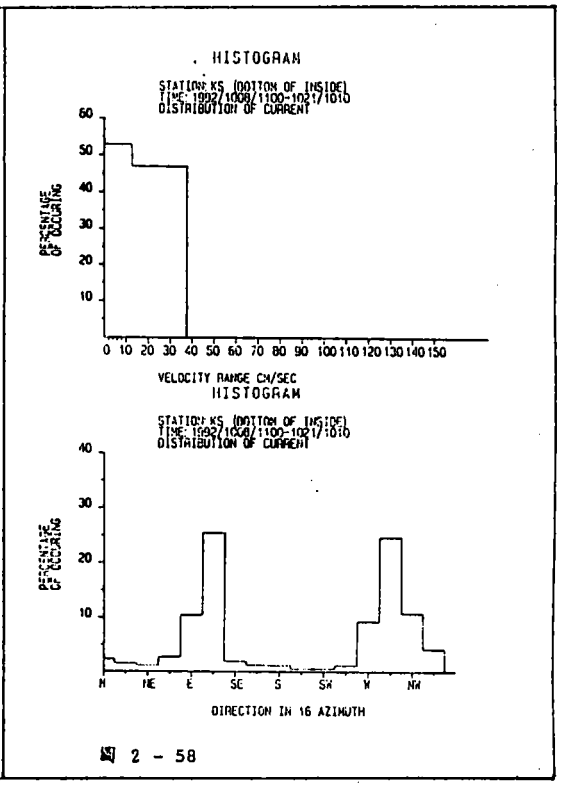


圖 2 - 58

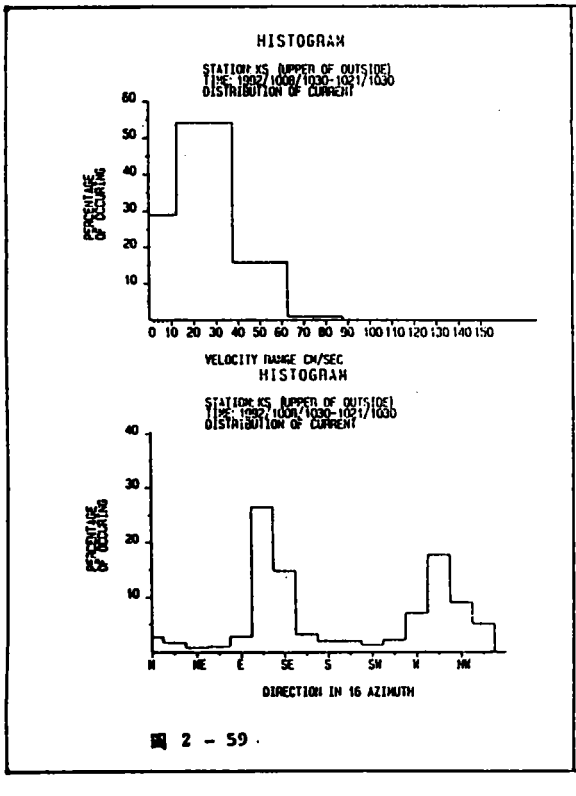


圖 2 - 59

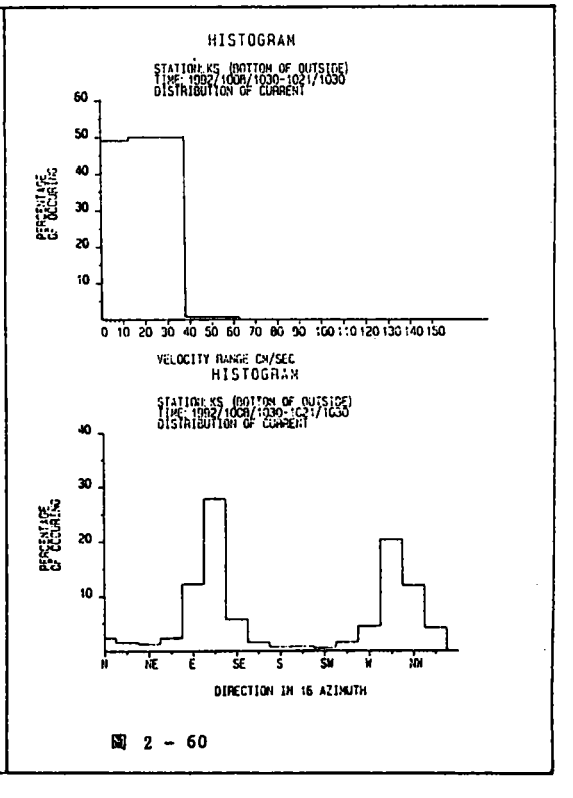


圖 2 - 60

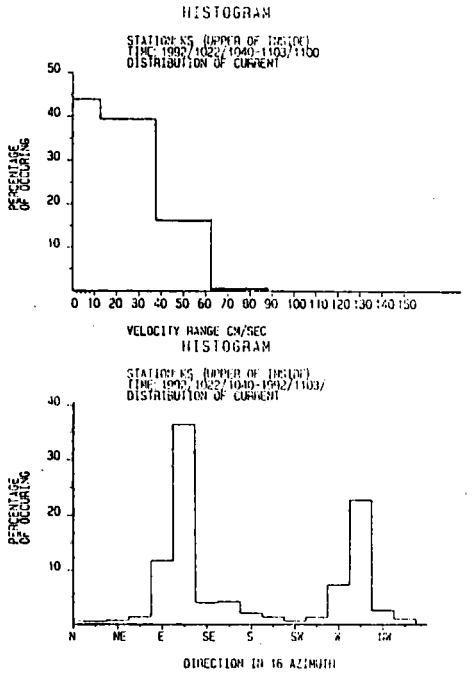


圖 2 - 61

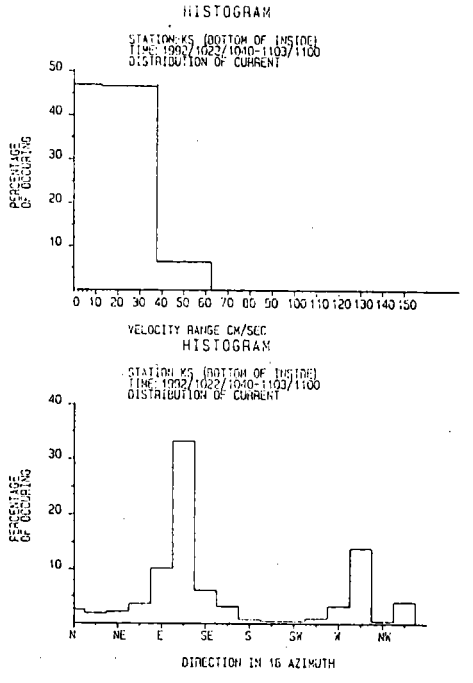


圖 2 - 62

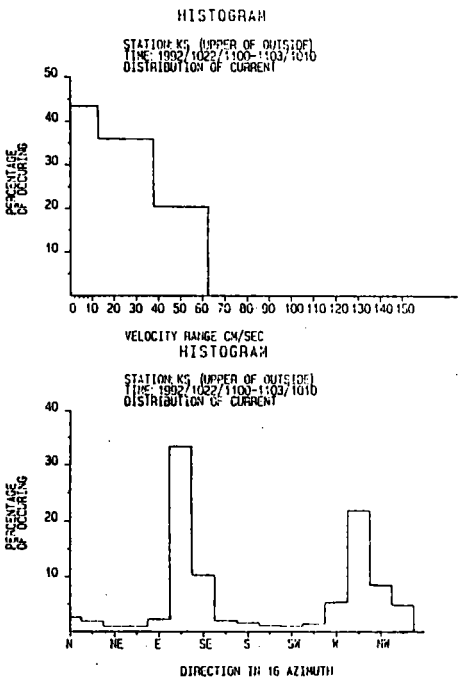


圖 2 - 63

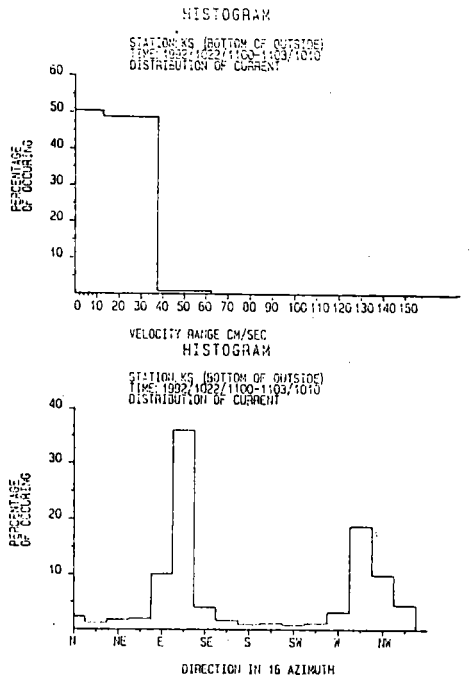


圖 2 - 64

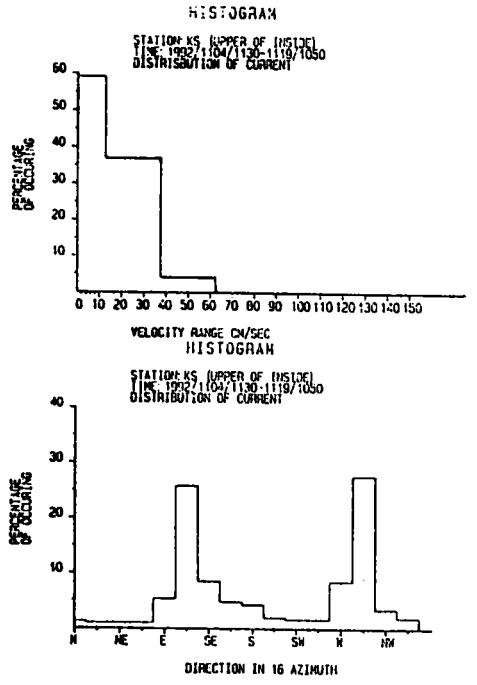


図 2 - 65

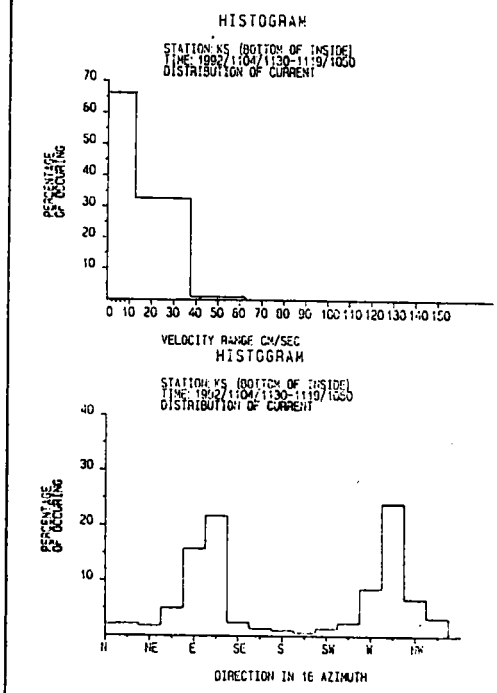


図 2 - 66

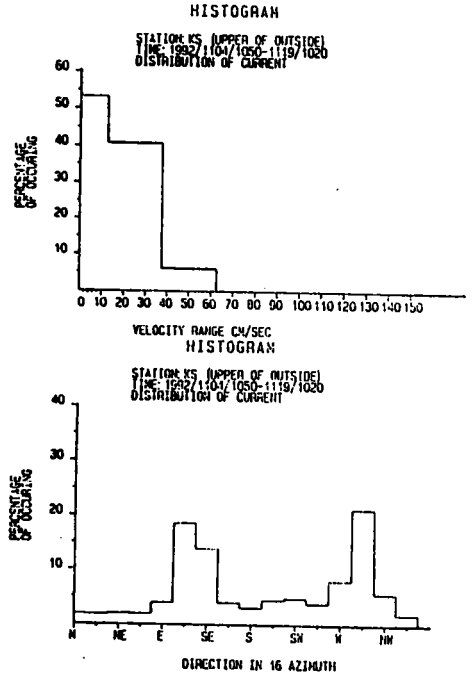


図 2 - 67

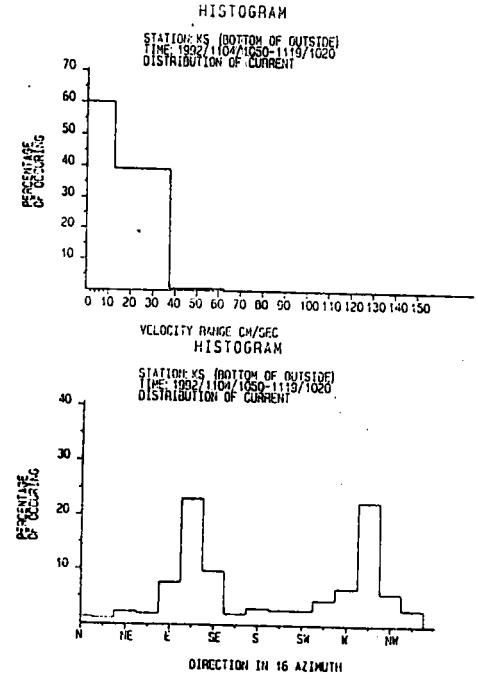


図 2 - 68

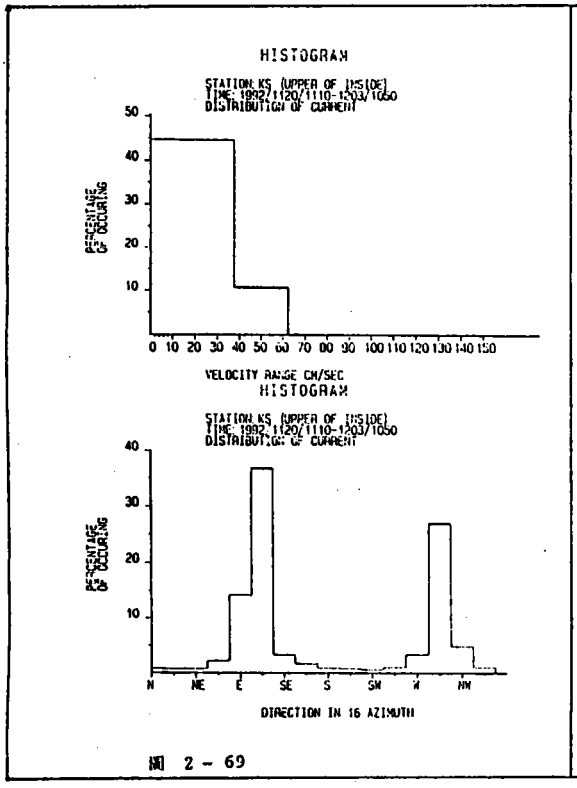


圖 2 - 69

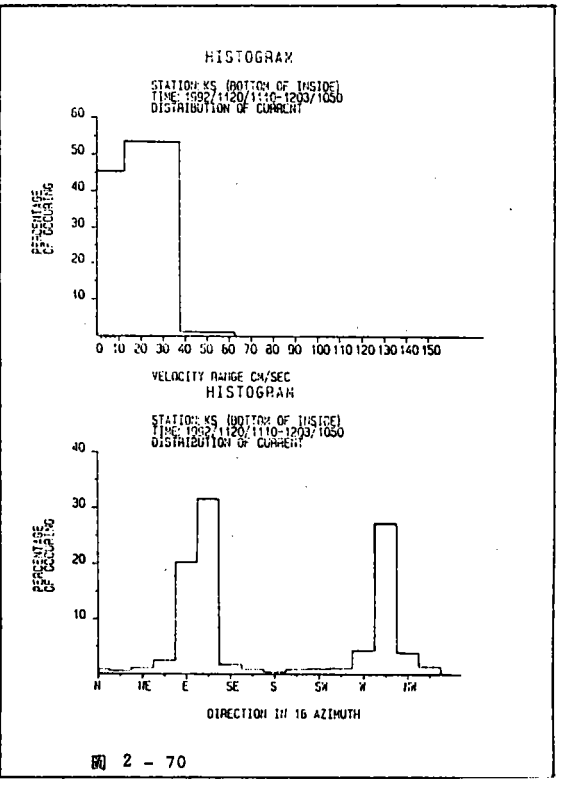


圖 2 - 70

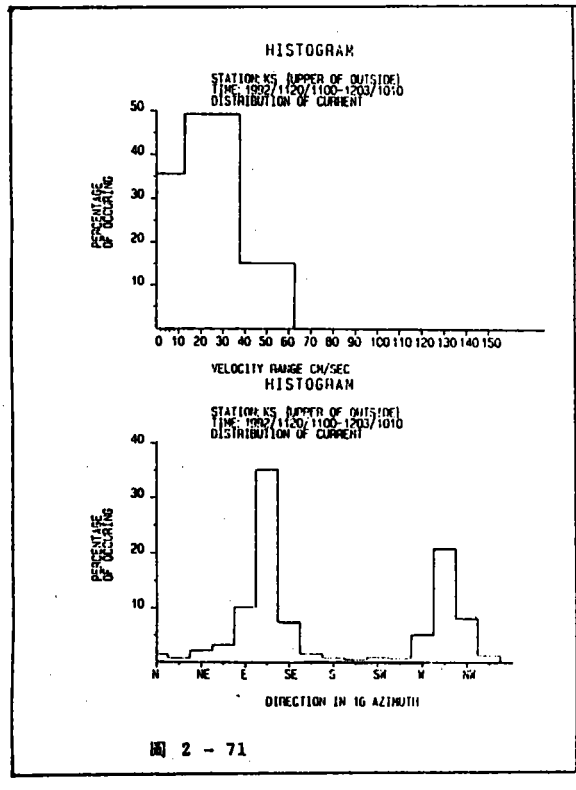


圖 2 - 71

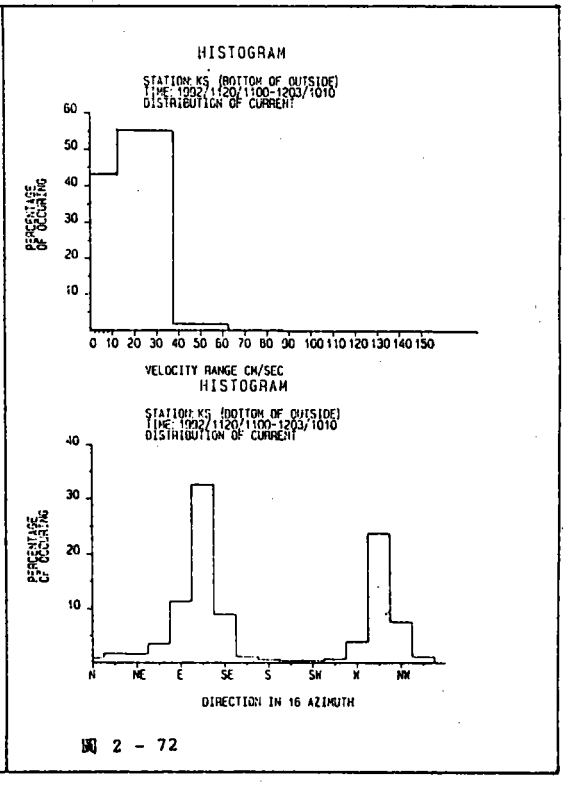


圖 2 - 72

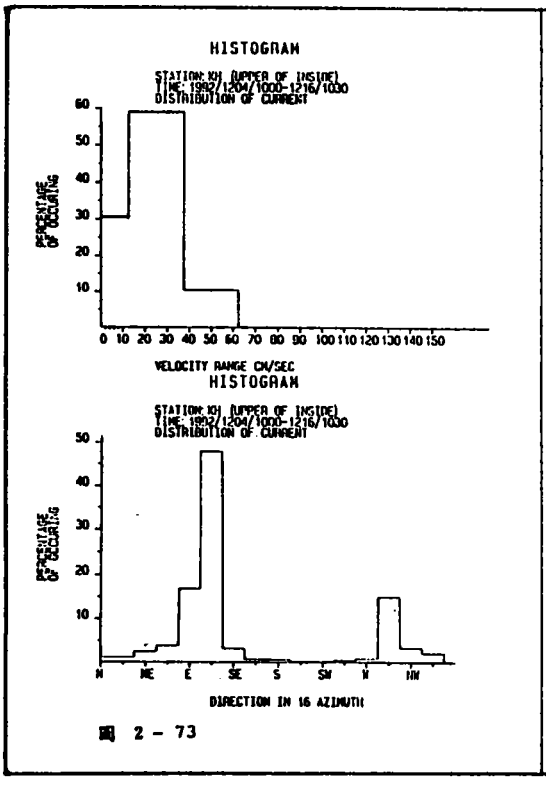


圖 2 - 73

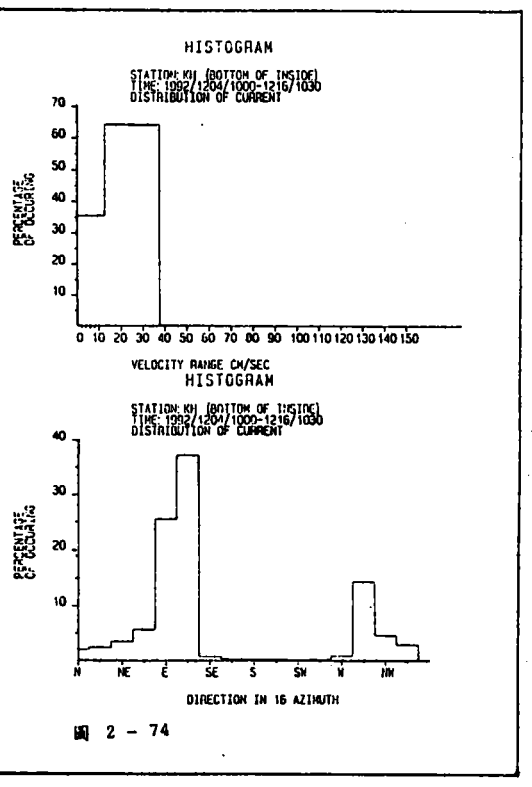


圖 2 - 74

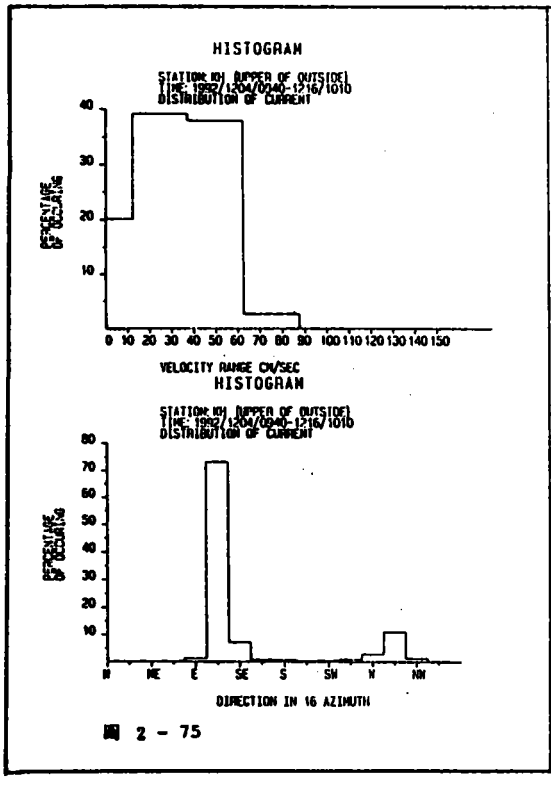


圖 2 - 75

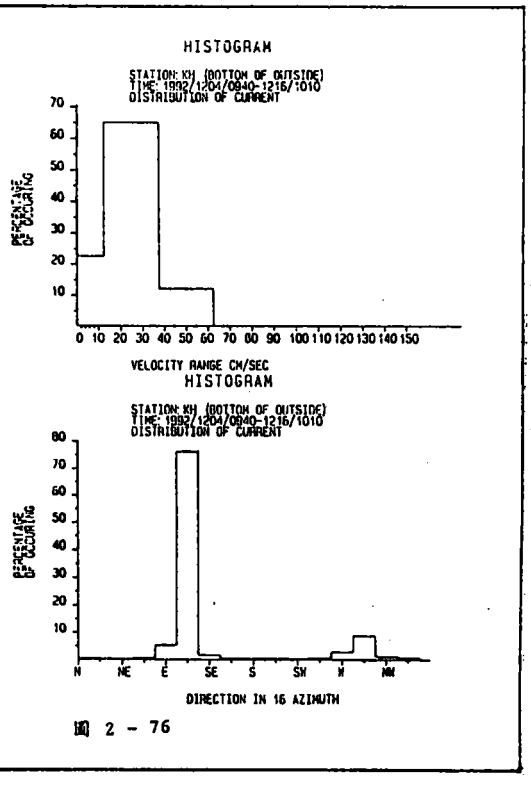


圖 2 - 76

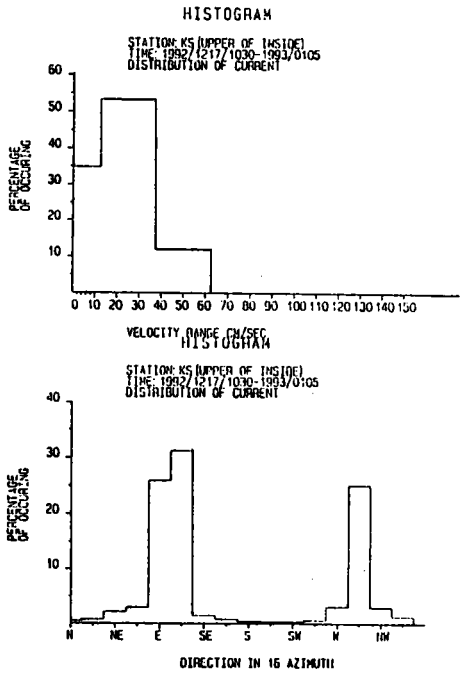


圖 2 - 77

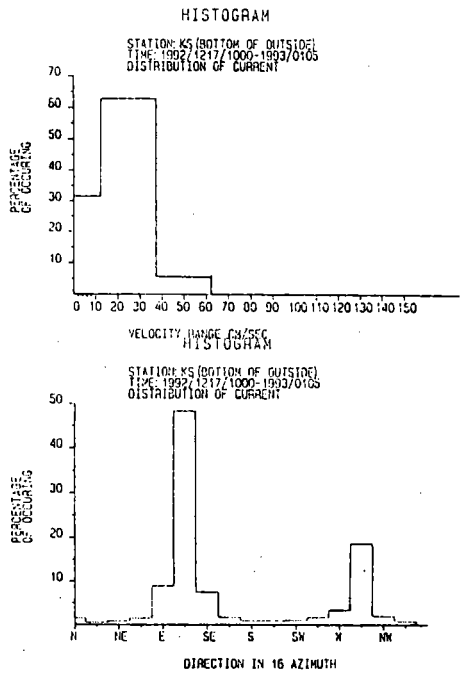


圖 2 - 78

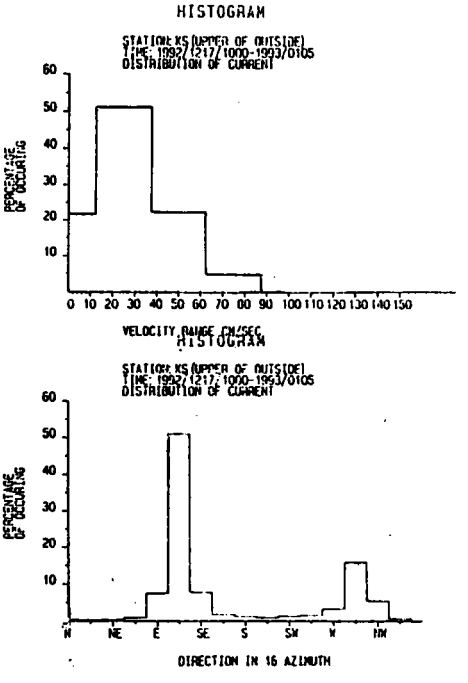


圖 2 - 79

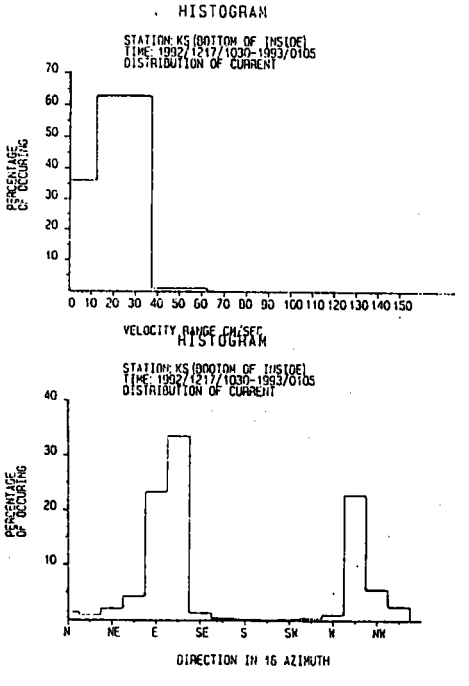


圖 2 - 80

附录

湖源系谐向[illegible]

（PVD）

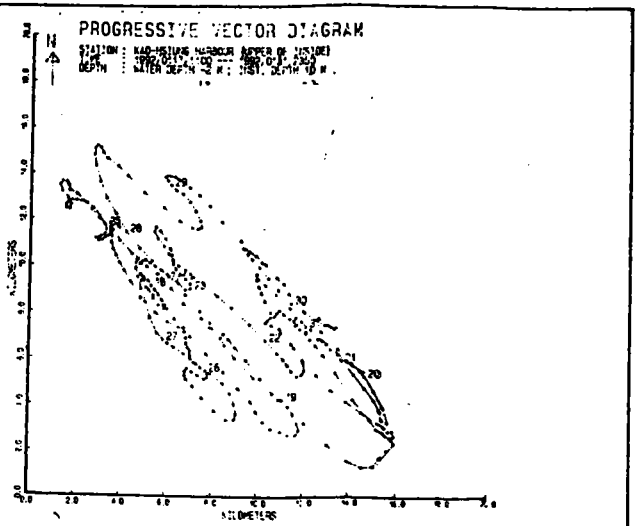


図 3 - 1

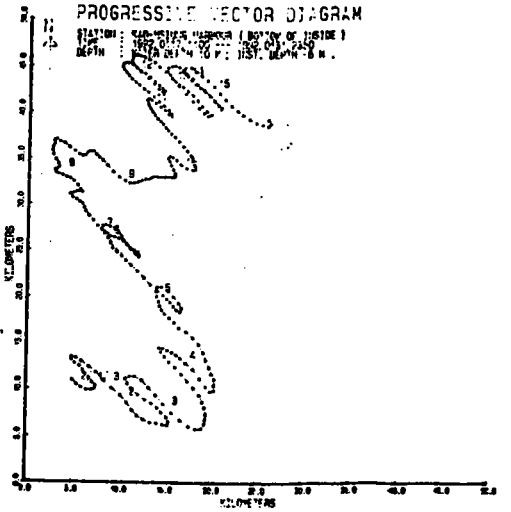


図 3 - 2

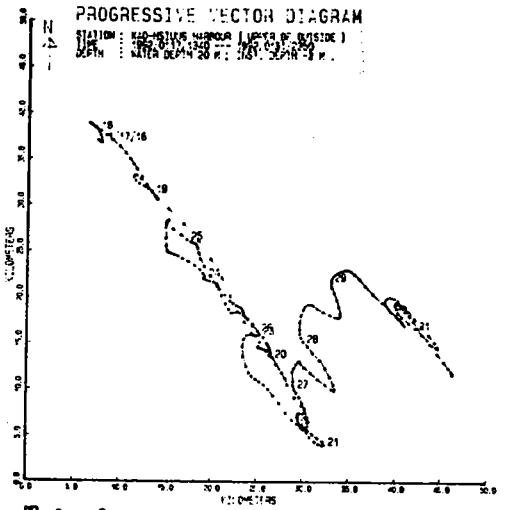


図 3 - 3

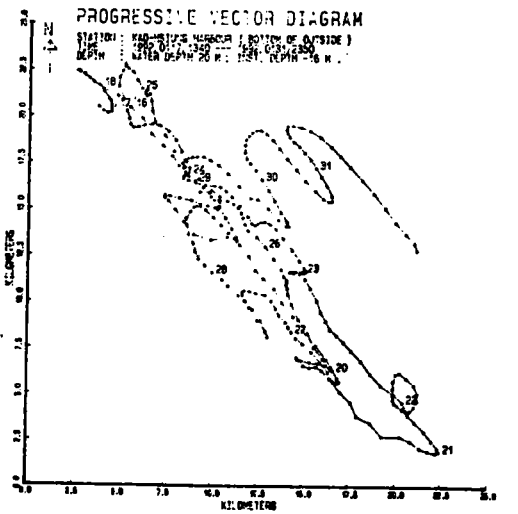


図 3 - 4

図 3 - 5

図 3 - 6

図 3 - 7

図 3 - 8

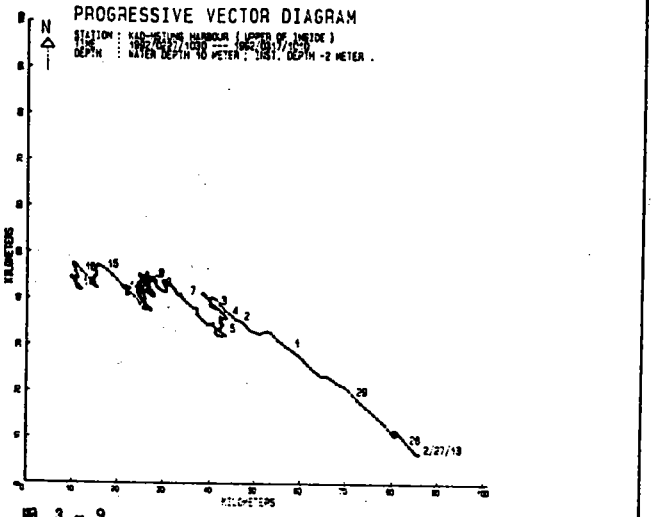


図 3 - 9

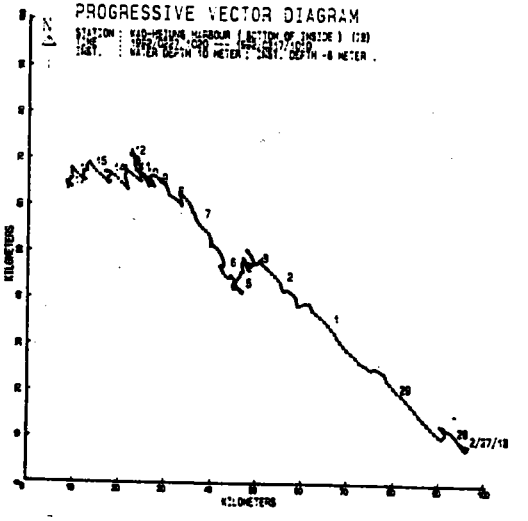


図 3 - 10

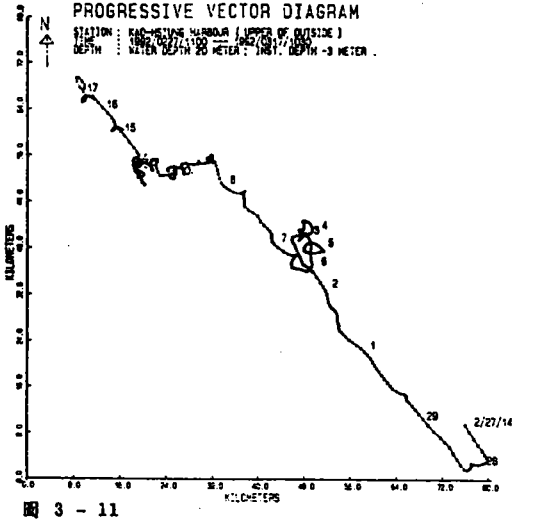


図 3 - 11

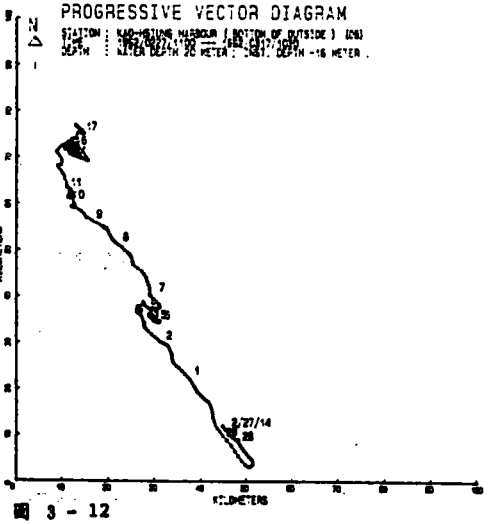


図 3 - 12

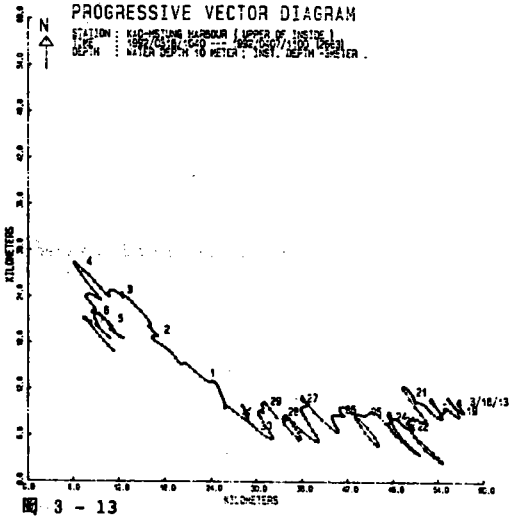


図 3 - 13

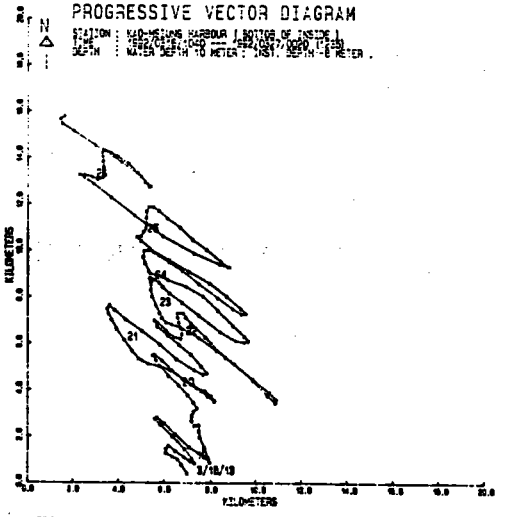


図 3 - 14

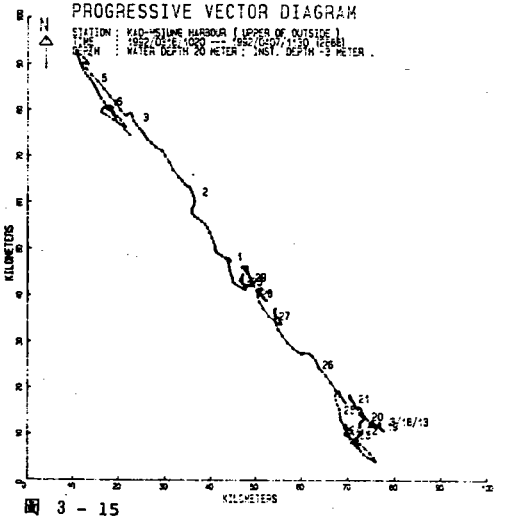


図 3 - 15

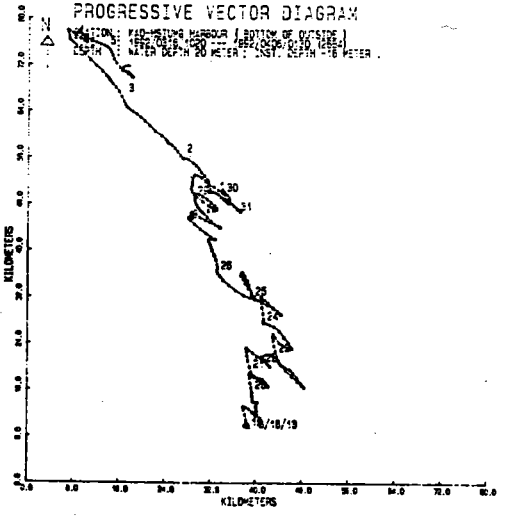


図 3 - 16

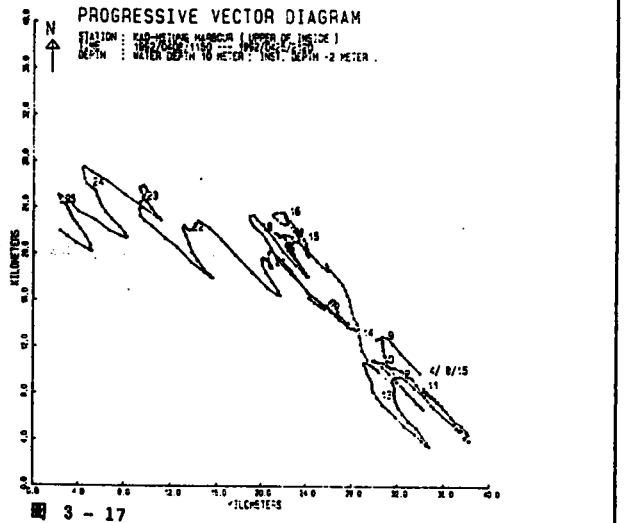


図 3 - 17

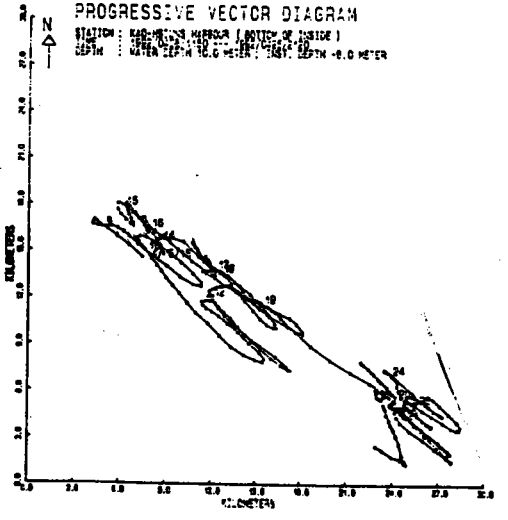


図 3 - 18

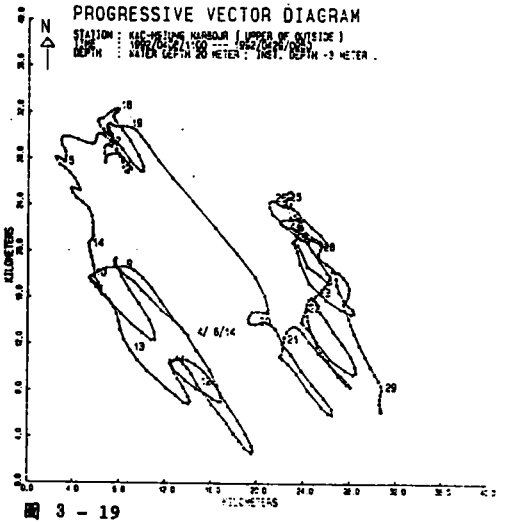


図 3 - 19

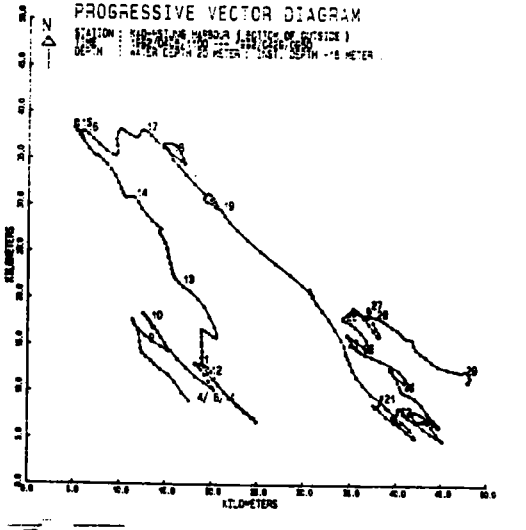


図 3 - 20

PROGRESSIVE VECTOR DIAGRAM
N
KILOMETERS
4/30/14
PROGRESSIVE VECTOR DIAGRAM
N
KILOMETERS

圖 3 - 21

圖 3 - 22

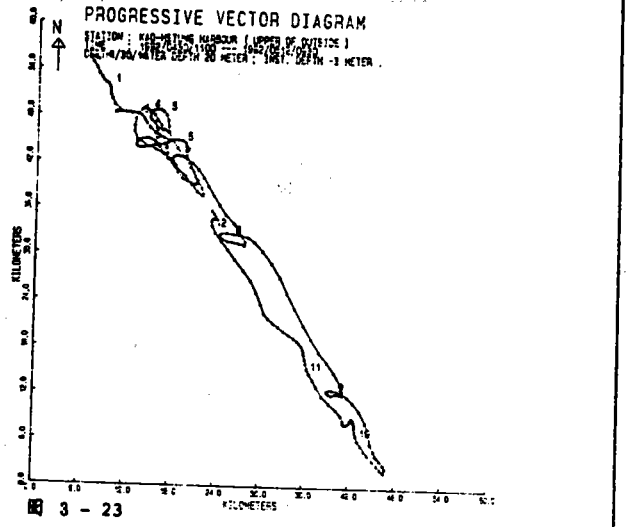


圖 3 - 23

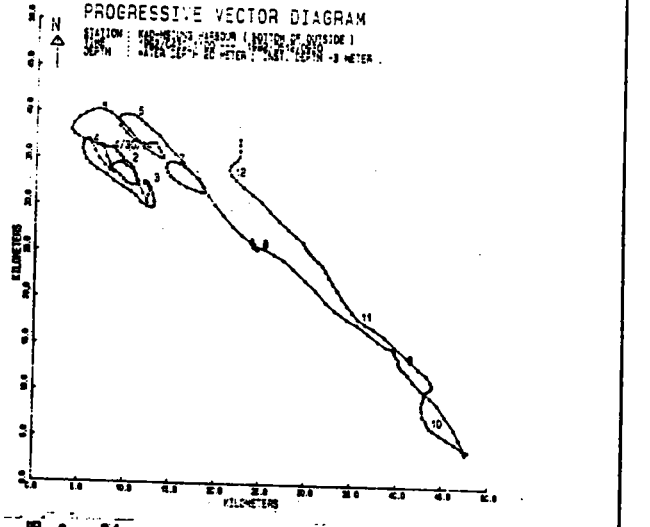


圖 3 - 24

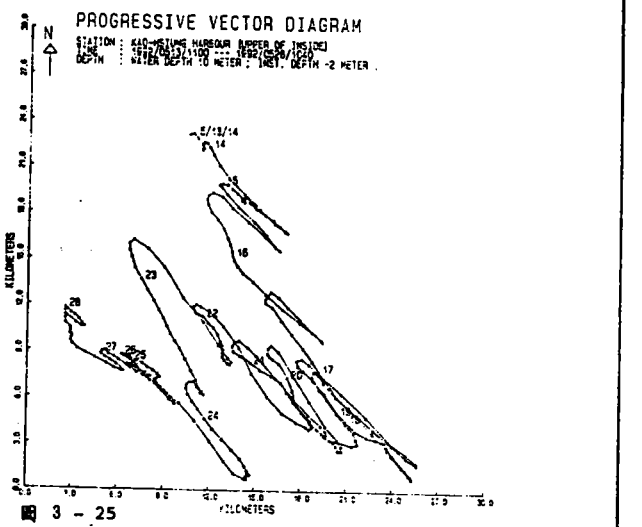


圖 3 - 25

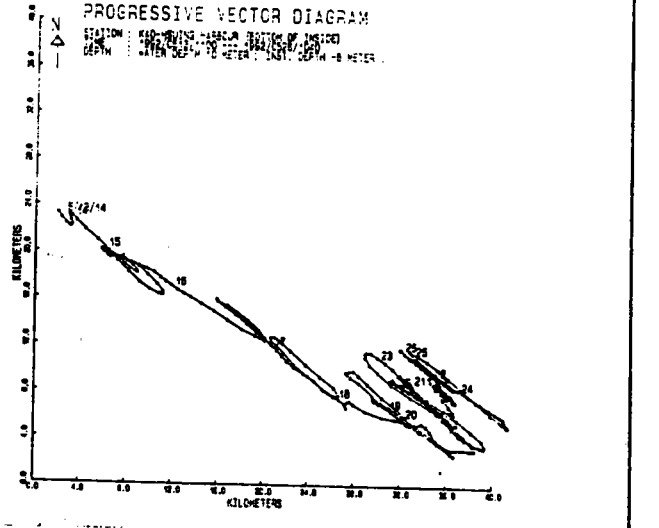


圖 3 - 26

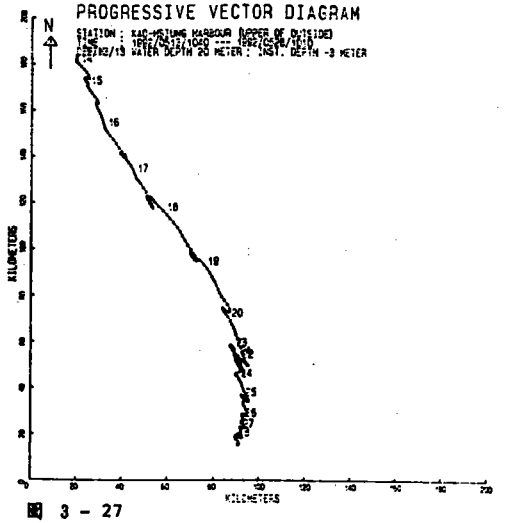


圖 3 - 27

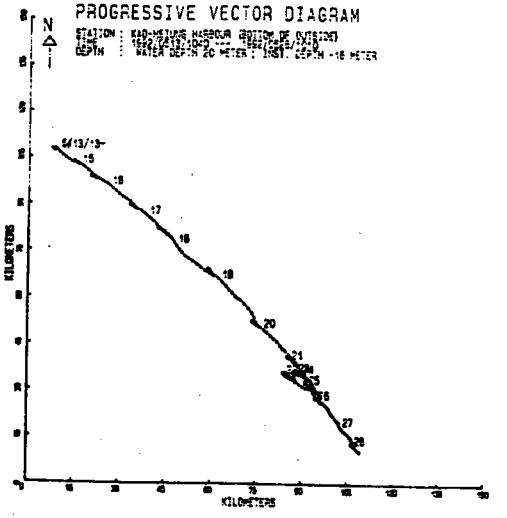


圖 3 - 28

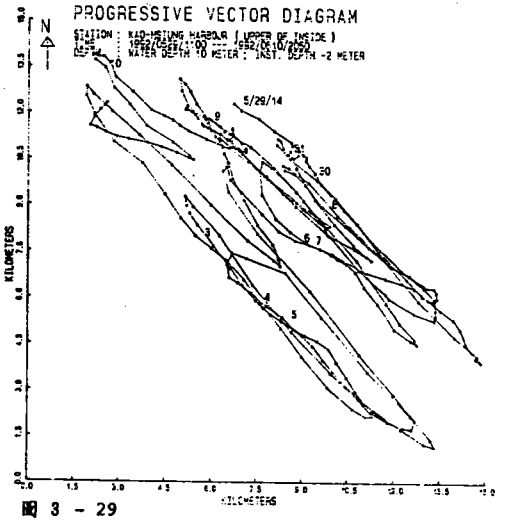


圖 3 - 29

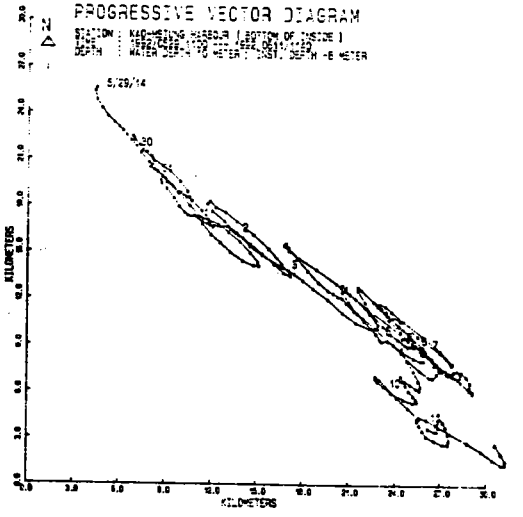


圖 3 - 30

圖 3 - 31

圖 3 - 32

圖 3 - 33

圖 3 - 34

圖 3 - 35

圖 3 - 36

圖 3 - 37

圖 3 - 38

圖 3 - 39

圖 3 - 40

圖 3 - 41

圖 3 - 42

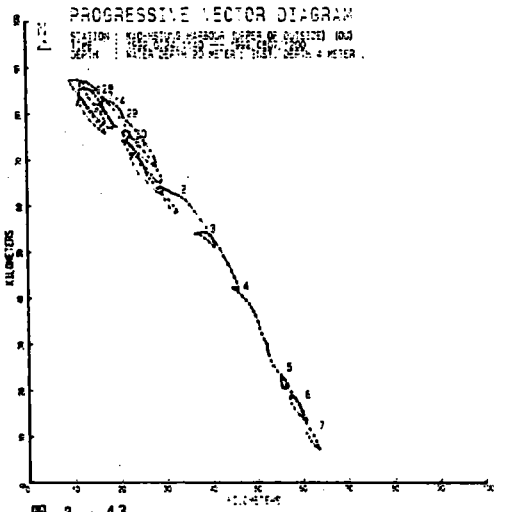


図 3 - 43

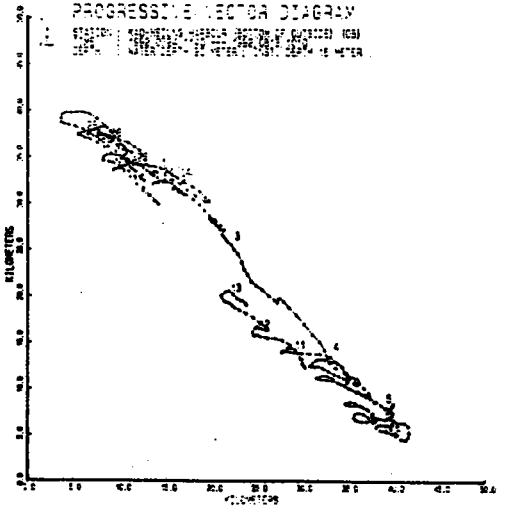


図 3 - 44

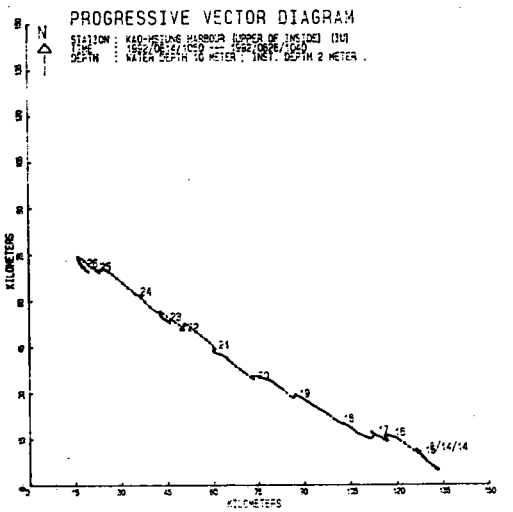


図 3 - 45

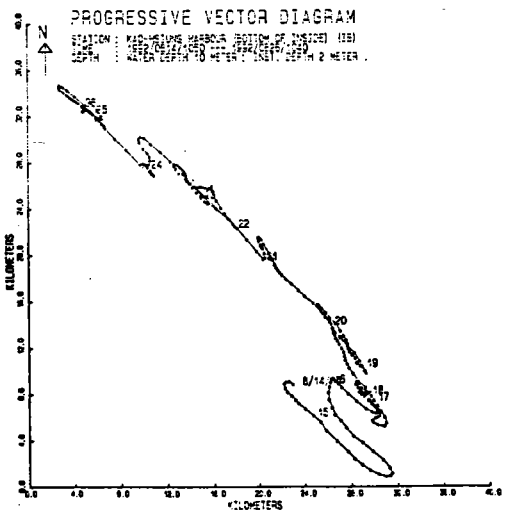


図 3 - 46

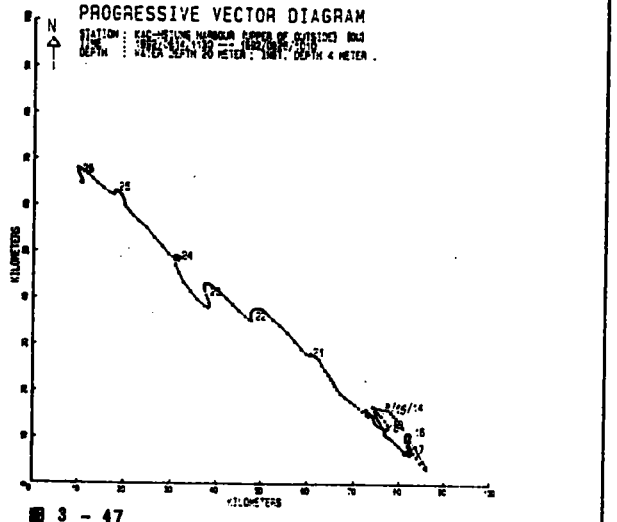


図 3 - 47

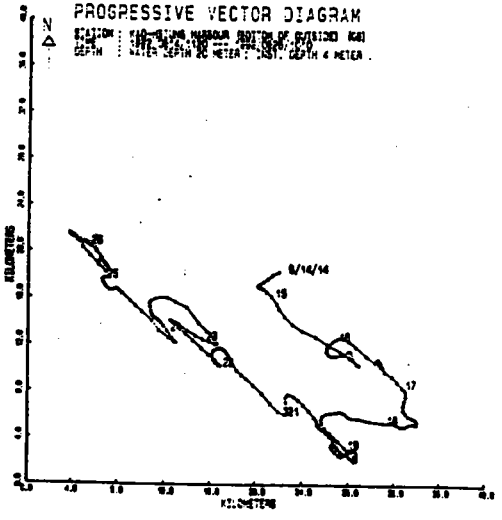


図 3 - 48

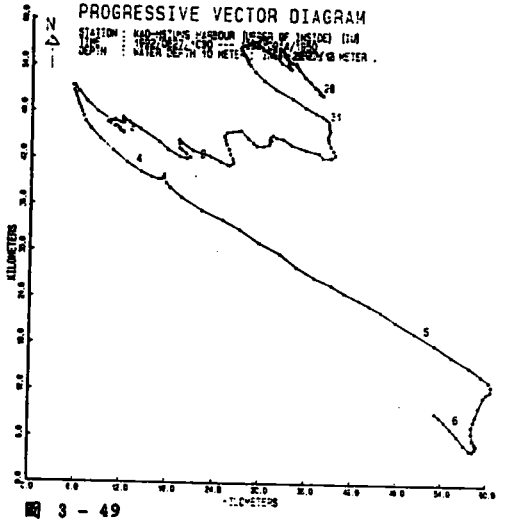


図 3 - 49

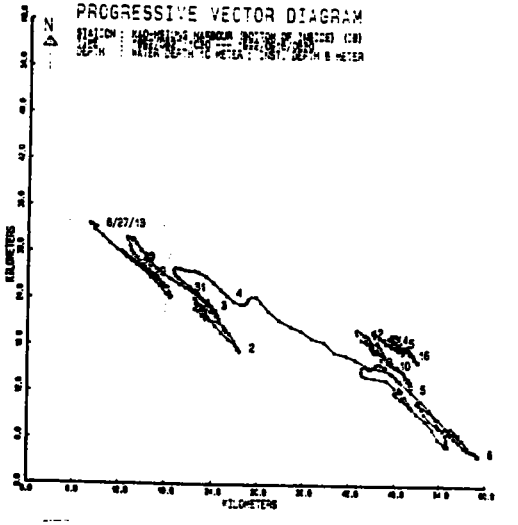


図 3 - 50

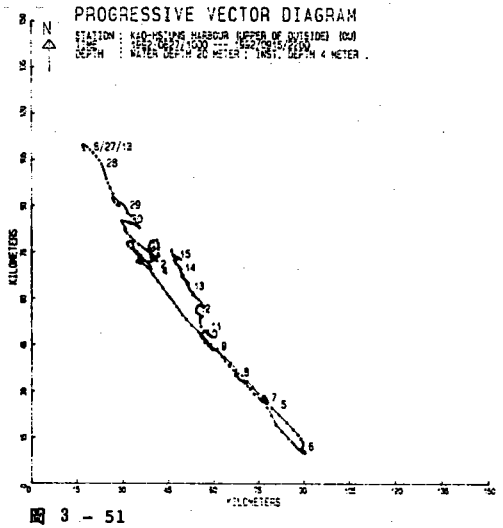


図 3 - 51

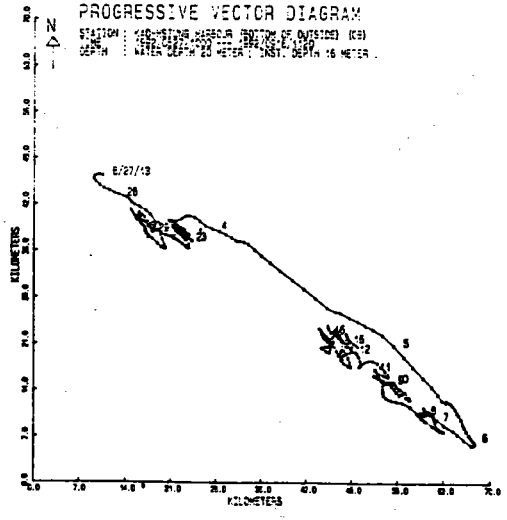


図 3 - 52

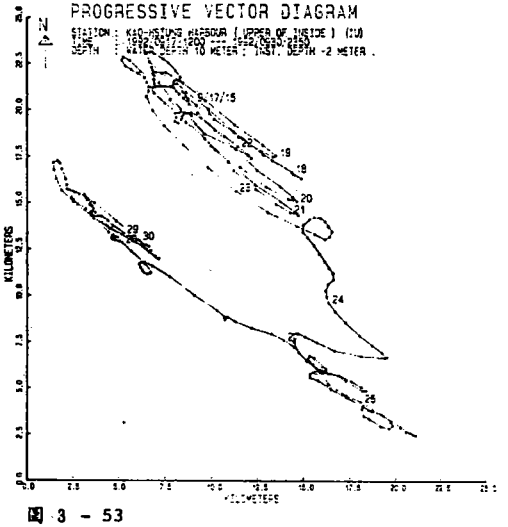


図 3 - 53

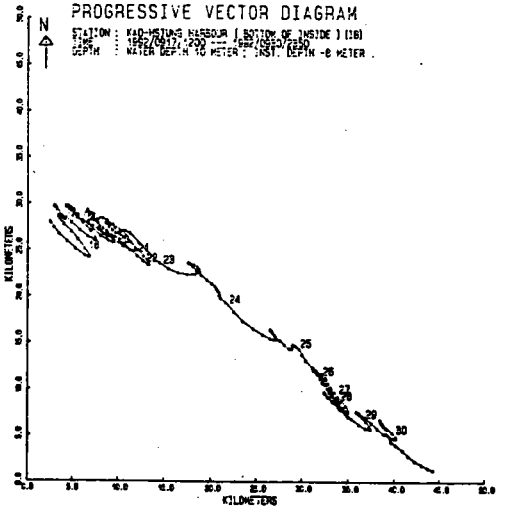


図 3 - 54

附 錄 17

漂沙調査圖、表

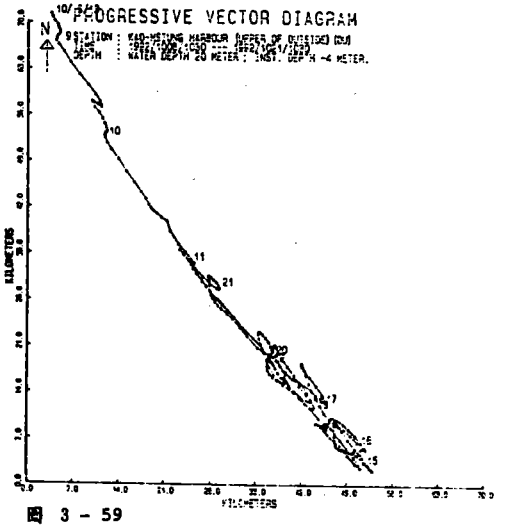


図 3 - 59

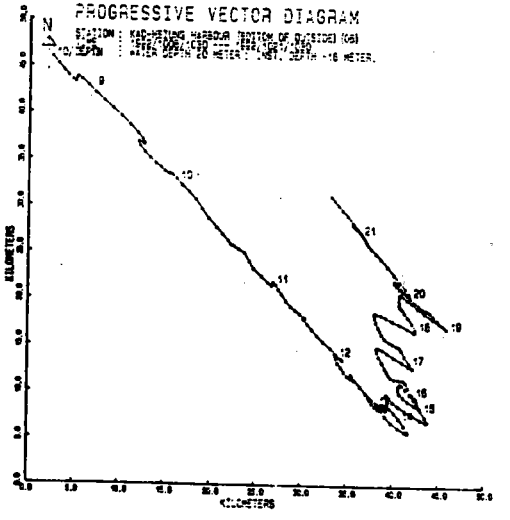


図 3 - 60

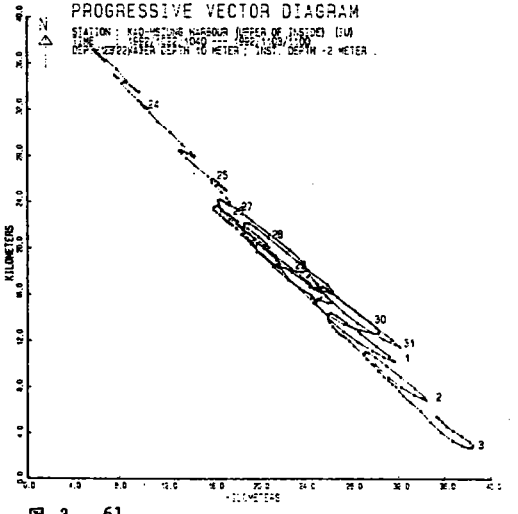


図 3 - 61

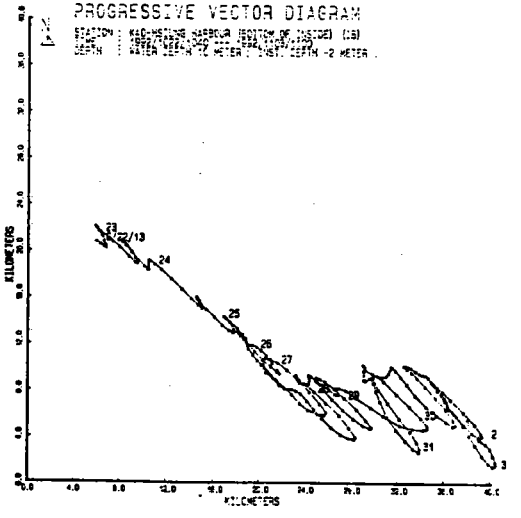


図 3 - 62

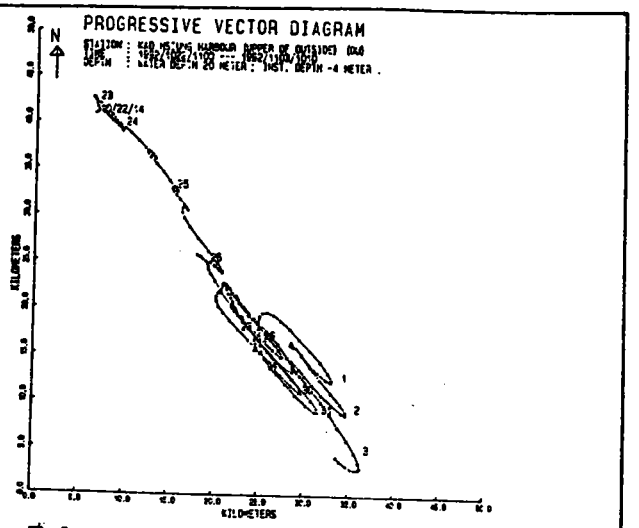


図 3 - 63

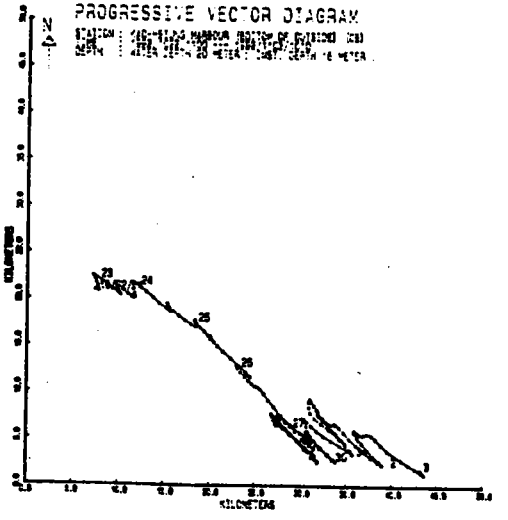


図 3 - 64

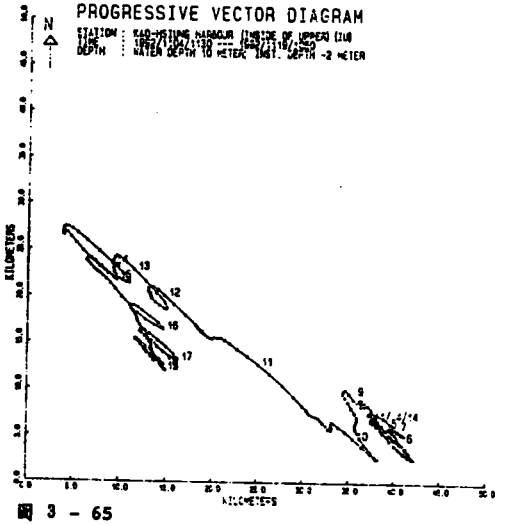


図 3 - 65

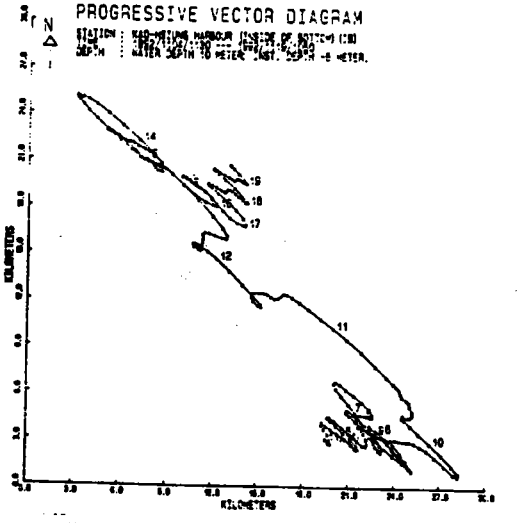


図 3 - 66

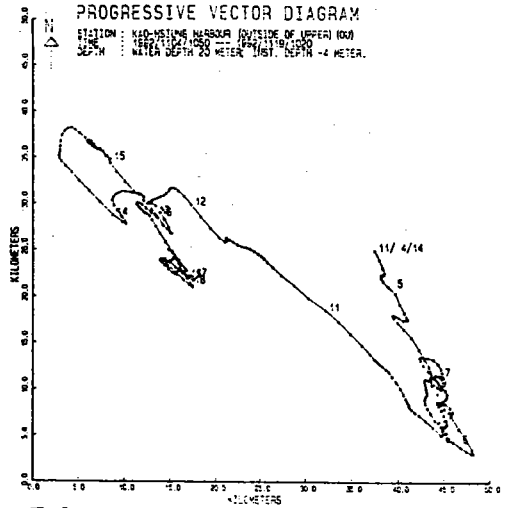


圖 3 - 67

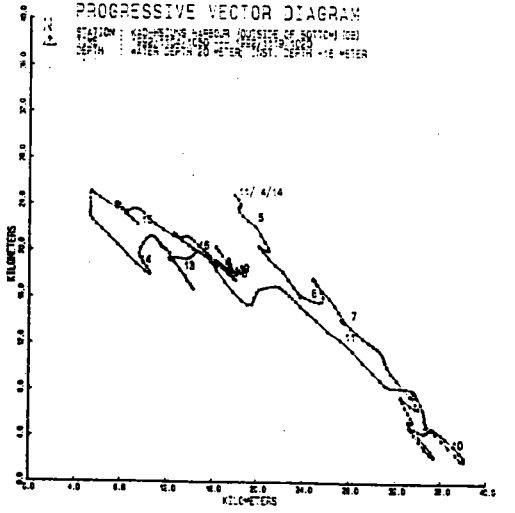


圖 3 - 68

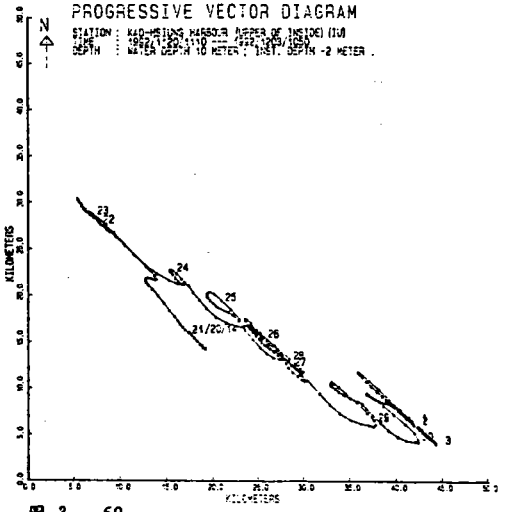


圖 3 - 69

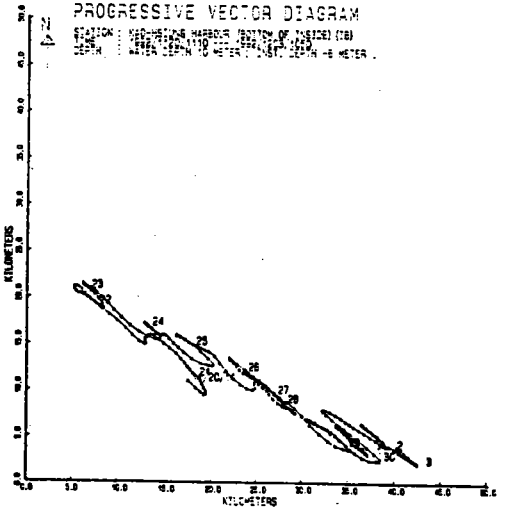


圖 3 - 70

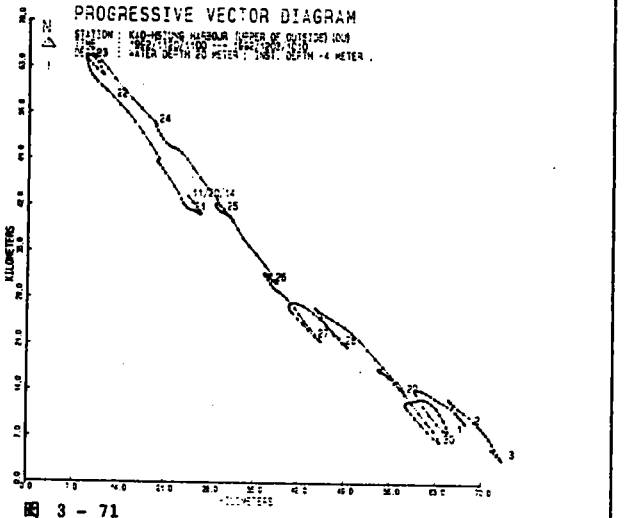


図 3 - 71

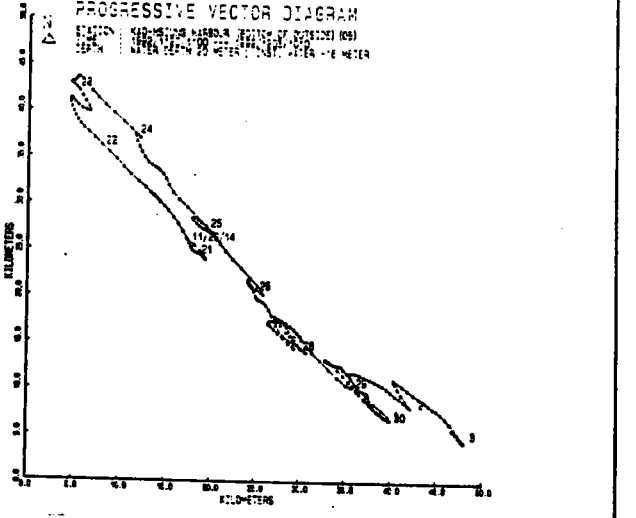


図 3 - 72

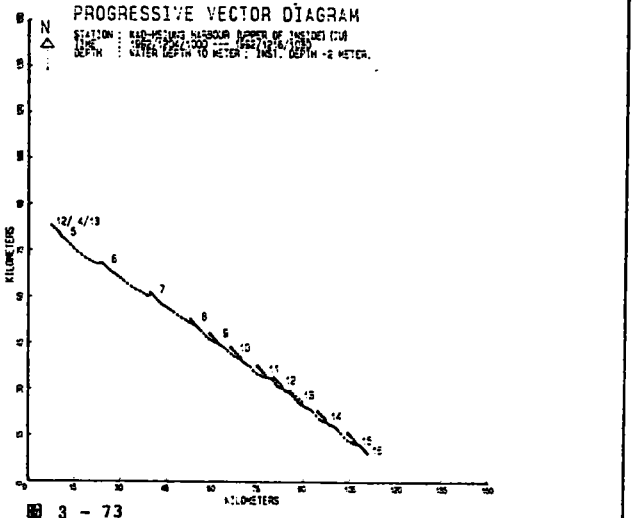


図 3 - 73

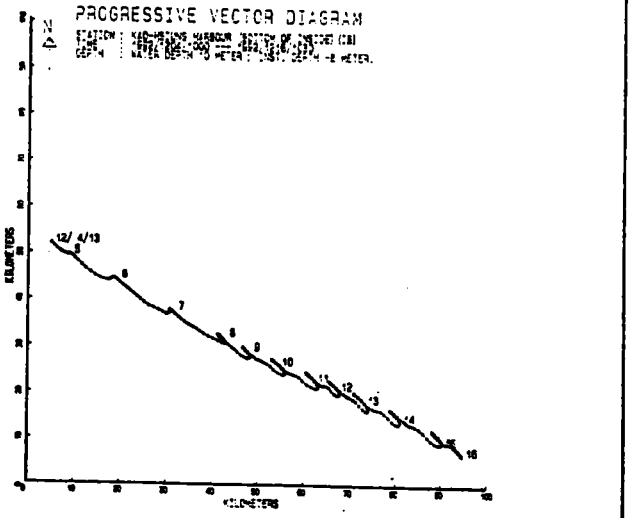


図 3 - 74

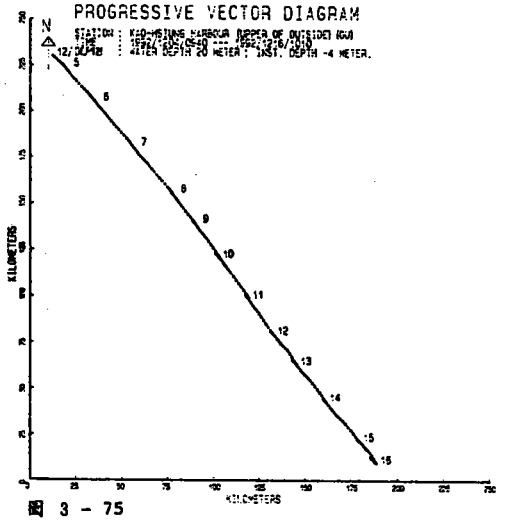


圖 3 - 75

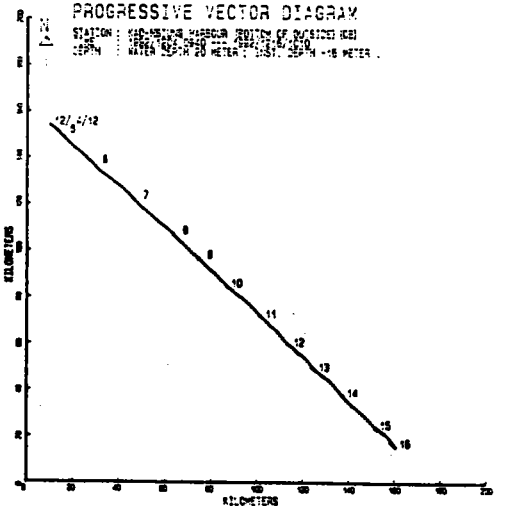


圖 3 - 76

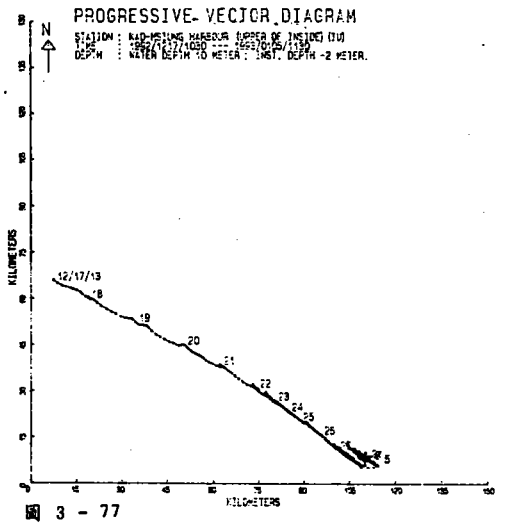


圖 3 - 77

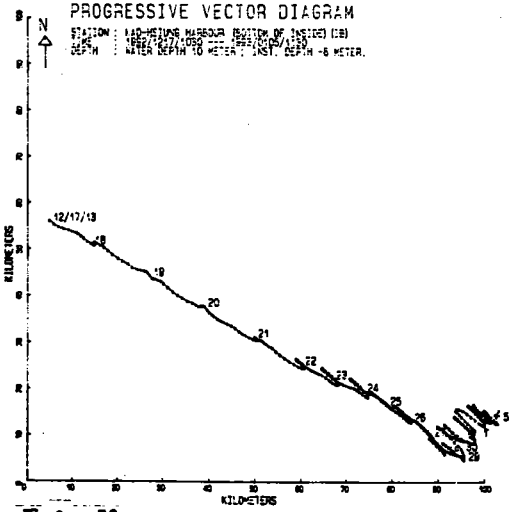


圖 3 - 78

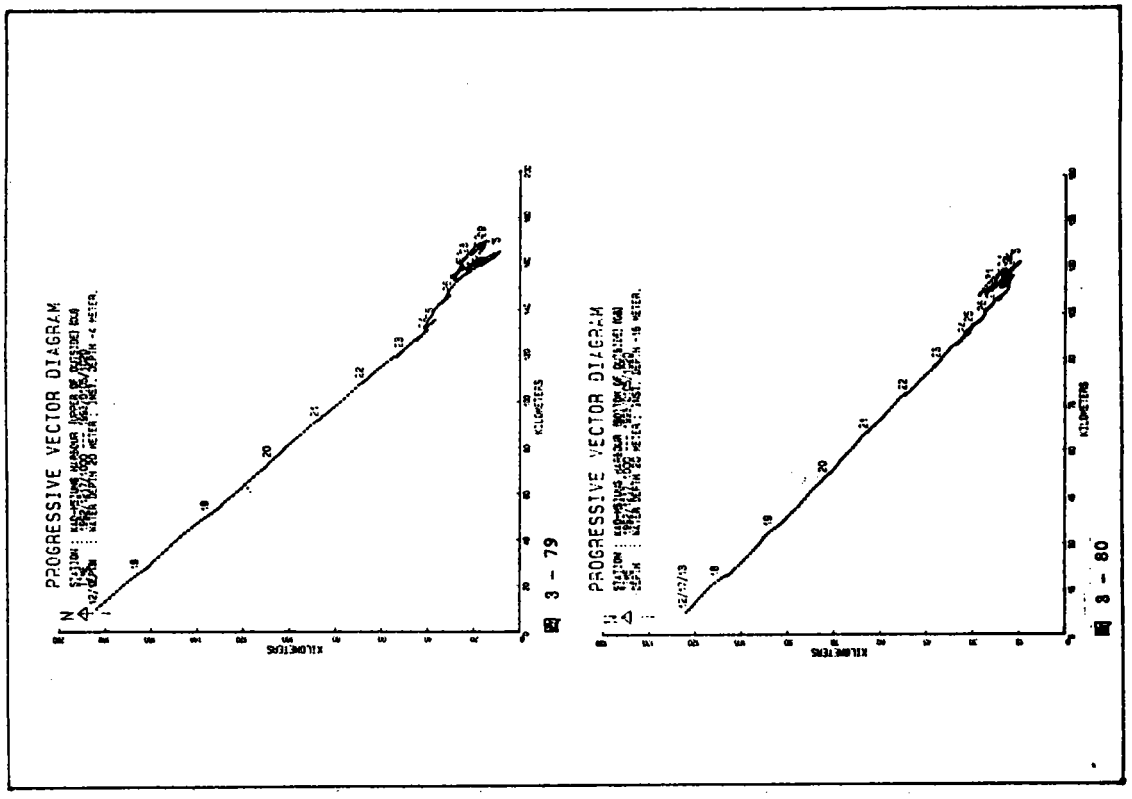

PROGRESSIVE VECTOR DIAGRAM
N
KILOMETERS
PROGRESSIVE VECTOR DIAGRAM
N
KILOMETERS

圖 3 - 79

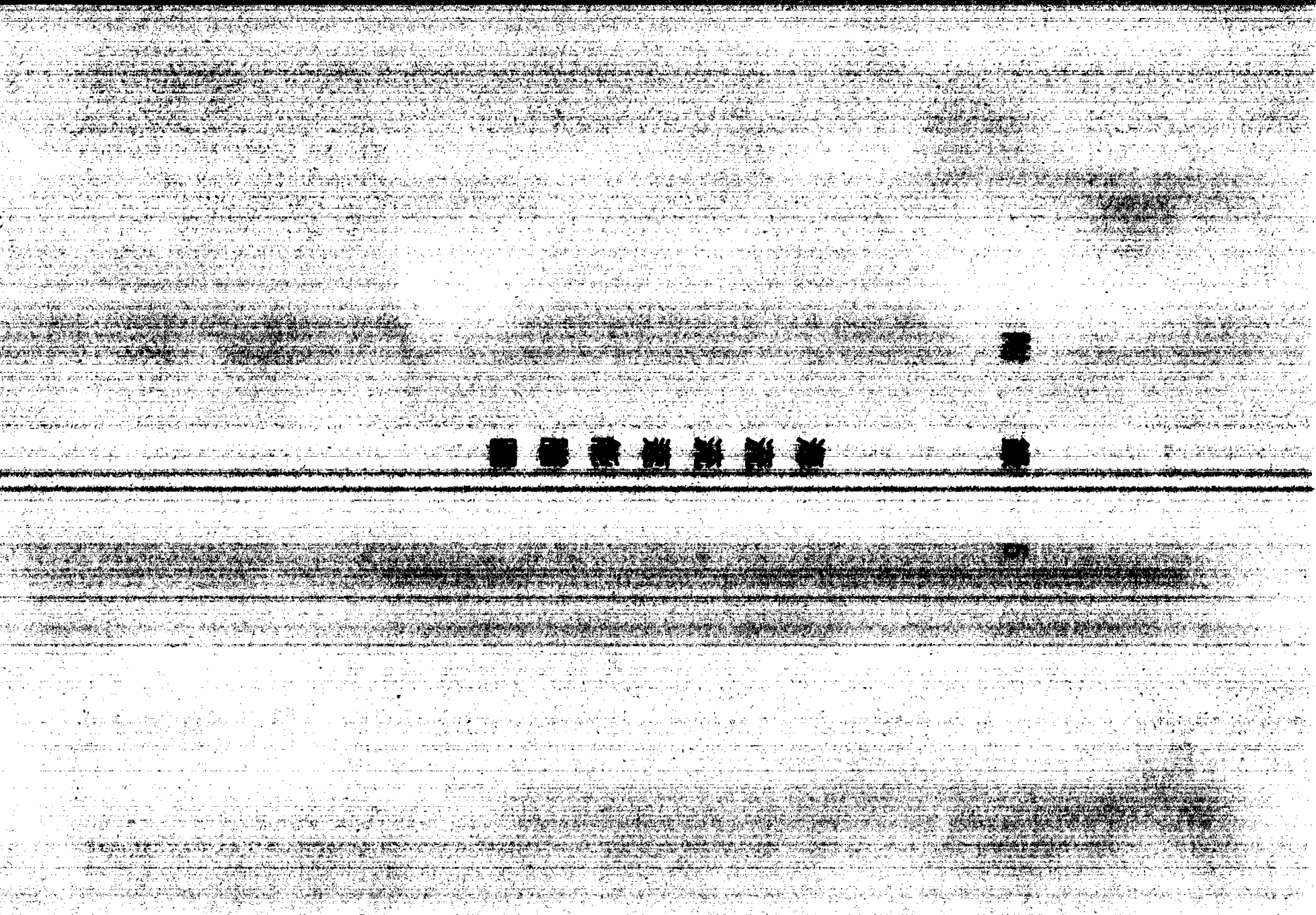
圖 3 - 80

[illegible] 錄 4

高雄二港口潮位能[illegible][illegible]

TIDE OF K.H. 2 PORT 1992/01
SPECTRAL DENSITY
M**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 4 - 1
TIDE OF K.H. 2 PORT 1992/02
SPECTRAL DENSITY
M**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 4 - 2
TIDE OF K.H. 2 PORT 1992/03
SPECTRAL DENSITY
M**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 4 - 3
TIDE OF K.H. 2 PORT 1992/04
SPECTRAL DENSITY
M**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 4 - 4
TIDE OF K.H. 2 PORT 1992/05
SPECTRAL DENSITY
M**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 4 - 5
TIDE OF K.H. 2 PORT 1992/06
SPECTRAL DENSITY
M**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 4 - 6
TIDE OF K.H. 2 PORT 1992/07
SPECTRAL DENSITY
M**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 4 - 7
TIDE OF K.H. 2 PORT 1992/08
SPECTRAL DENSITY
M**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 4 - 8

TIDE OF K.H. 2 PORT 1992/10
SPECTRAL DENSITY
M**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 4 - 10
TIDE OF K.H. 2 PORT 1992/12
SPECTRAL DENSITY
M**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 4 - 12
TIDE OF K.H. 2 PORT 1992/09
SPECTRAL DENSITY
M**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 4 - 9
TIDE OF K.H. 2 PORT 1992/11
SPECTRAL DENSITY
M**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 4 - 11



CURRENT OF K.H. KS920118.1B
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 2
CURRENT OF K.H. KS920108.0B
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 4
CURRENT OF K.H. KS92011U.1U
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 1
CURRENT OF K.H. KS92010U.0U
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 3

CURRENT OF K.H. KS920218.1B
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 6
CURRENT OF K.H. KS920208.0B
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 8
CURRENT OF K.H. KS92021U.1U
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 5
CURRENT OF K.H. KS92020U.0U
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 7

CURRENT OF K.H. KS9614-3.1B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
图 5 - 14
CURRENT OF K.H. KS9891-3.1U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
图 5 - 13
CURRENT OF K.H. KS9890-3.0B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
图 5 - 16
CURRENT OF K.H. KS0478-3.0U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
图 5 - 15

CURRENT OF K.H. KS9951-2.1B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
图 5 - 10
CURRENT OF K.H. KS8297-2.0B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
图 5 - 12
CURRENT OF K.H. KS9890-2.1U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
图 5 - 9
CURRENT OF K.H. KS9891-2.0U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
图 5 - 11

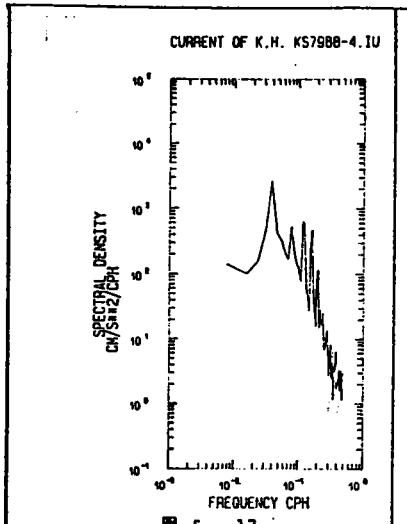


図 5 - 17

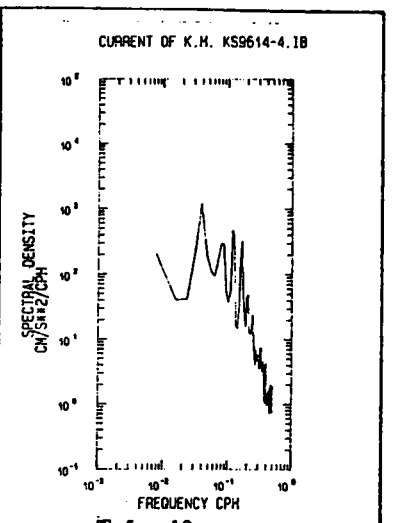


図 5 - 18

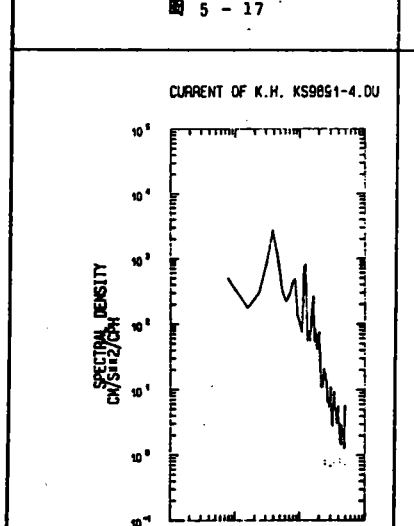


図 5 - 19

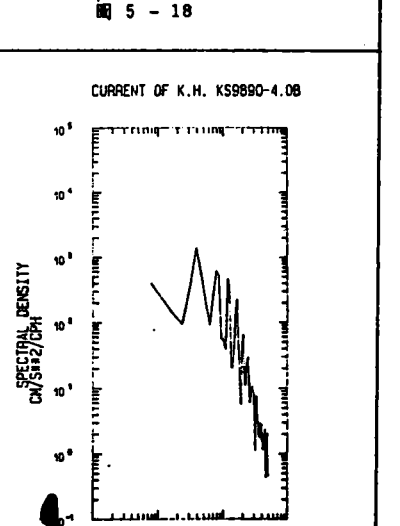


図 5 - 20

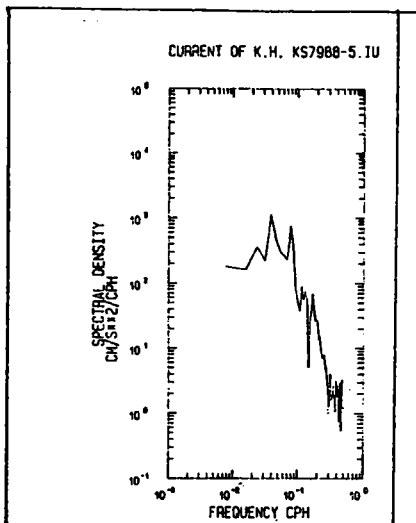


図 5 - 21

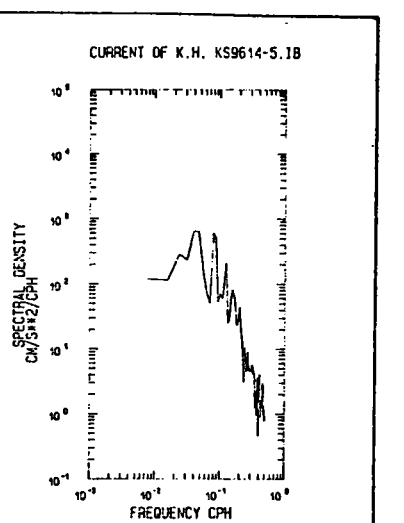


図 5 - 22

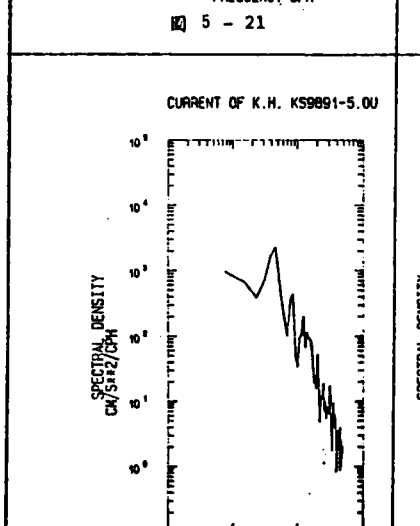


図 5 - 23

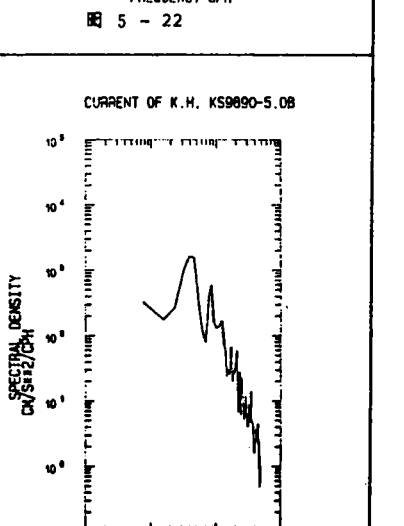


図 5 - 24

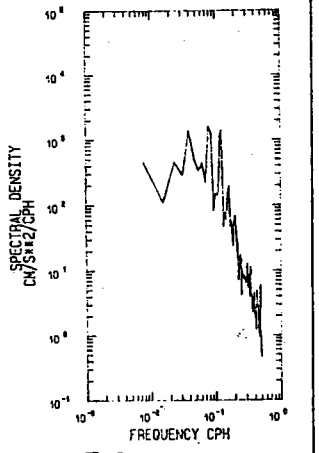


図 5 - 25

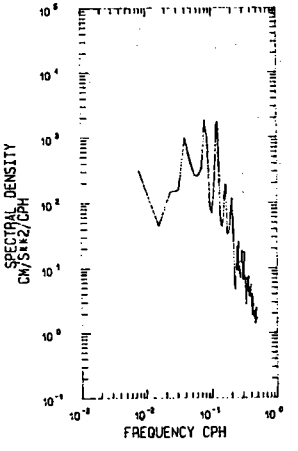


図 5 - 26

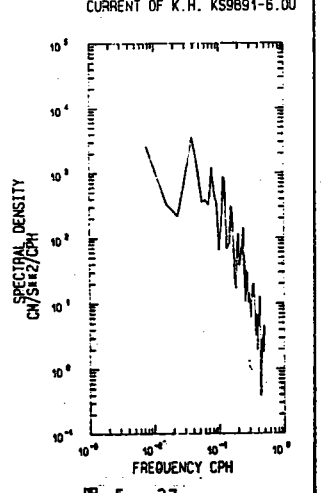


図 5 - 27

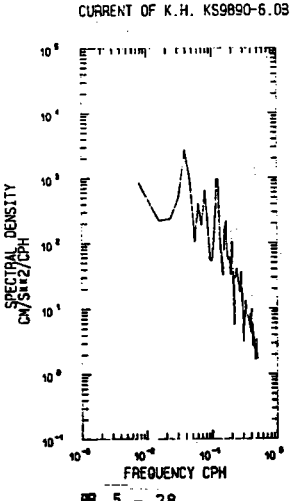


図 5 - 28

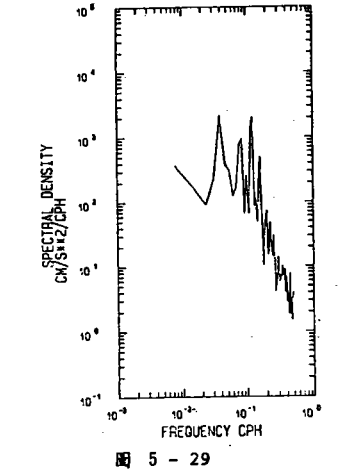


図 5 - 29

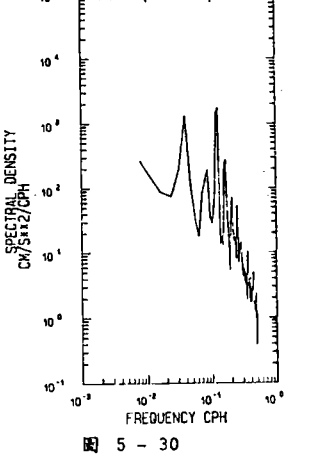


図 5 - 30

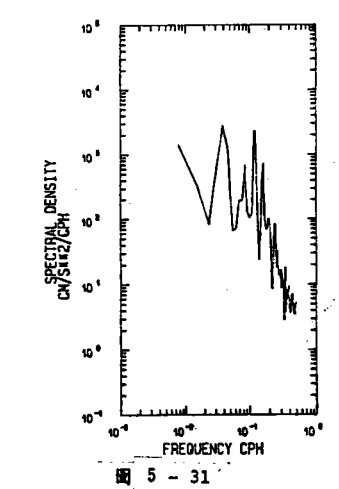


図 5 - 31

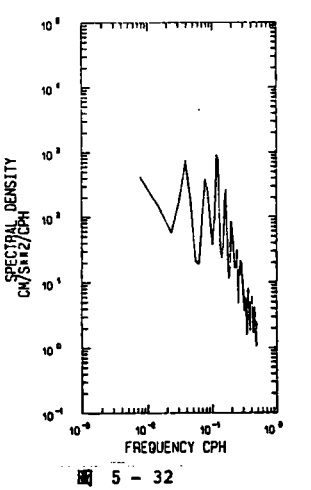


図 5 - 32

CURRENT OF K.H. KS741-08.1B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 34
CURRENT OF K.H. KS740-08.1U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 33
CURRENT OF K.H. KS744-08.0B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 36
CURRENT OF K.H. KS742-08.0U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 35

CURRENT OF K.H. KS741-09.1B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 38
CURRENT OF K.H. KS740-09.1U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 37
CURRENT OF K.H. KS744-09.0B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 40
CURRENT OF K.H. KS742-09.0U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 39

CURRENT OF K.H. KS740-10.1U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 41

CURRENT OF K.H. KS741-10.1B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 42

CURRENT OF K.H. KS742-10.0U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 43

CURRENT OF K.H. KS744-10.0B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 44

CURRENT OF K.H. KS740-11.1U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 45

CURRENT OF K. H. KS741-11.1B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 46

CURRENT OF K.H. KS742-11.0U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 47

CURRENT OF KS744-11.0B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 48

CURRENT OF K.H. KS741-12.1B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 5 - 50
CURRENT OF K.H. KS740-12.1U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 5 - 49
CURRENT OF K.H. KS744-12.0B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 5 - 52
CURRENT OF K.H. KS742-12.0U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 5 - 51

CURRENT OF K.H. KS741-13.1B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 5 - 54
CURRENT OF K.H. KS740-13.1U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 5 - 53
CURRENT OF K.H. KS744-13.0B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 5 - 56
CURRENT OF K. H. KS742-13.0U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 5 - 55

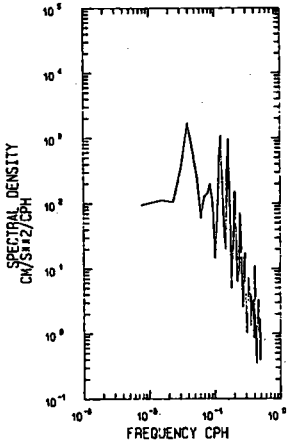


图 5 - 57

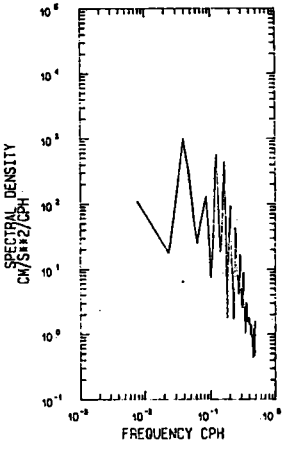


图 5 - 58

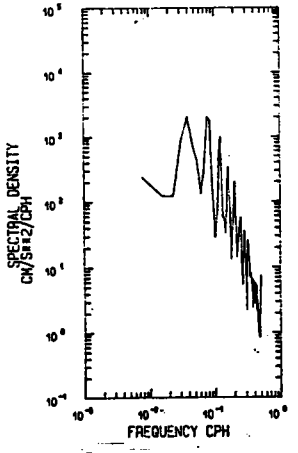


图 5 - 59

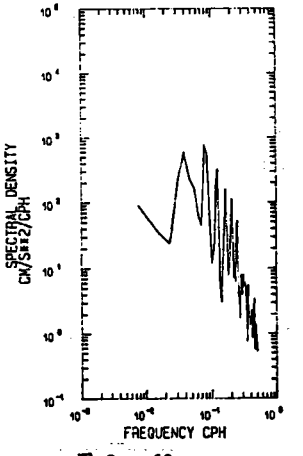


图 5 - 60

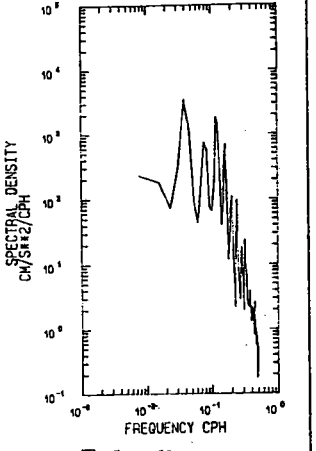


图 5 - 61

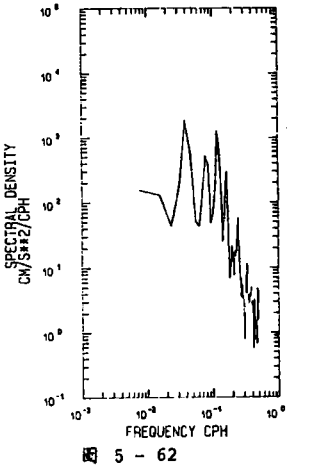


图 5 - 62

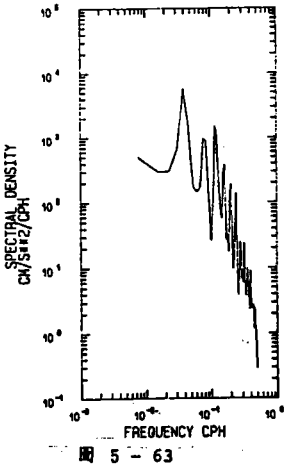


图 5 - 63

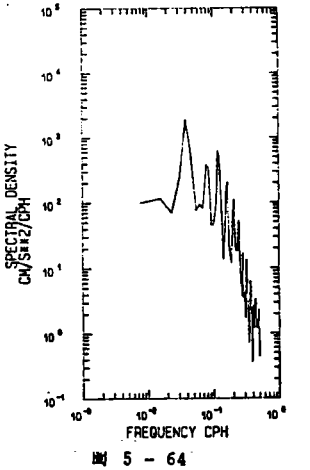


图 5 - 64

CURRENT OF K.H. KS741-16.1B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 66

CURRENT OF K.H. KS740-16.1U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 65

CURRENT OF K.H. KS744-16.0B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 68

CURRENT OF K.H. KS742-16.0U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 67

CURRENT OF K.H. KS741-17.1B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 70

CURRENT OF K.H. KS740-17.1U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 69

CURRENT OF K.H. KS744-17.0B
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 72

CURRENT OF K.H. KS742-17.0U
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
図 5 - 71

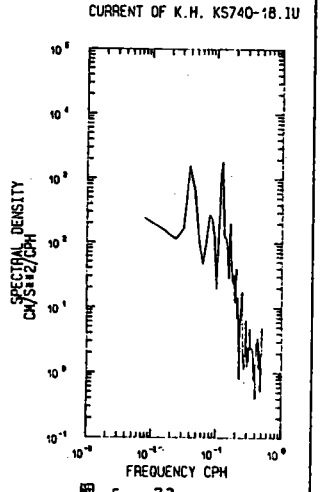


図 5 - 73

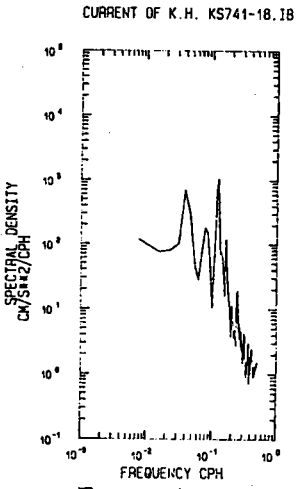


図 5 - 74

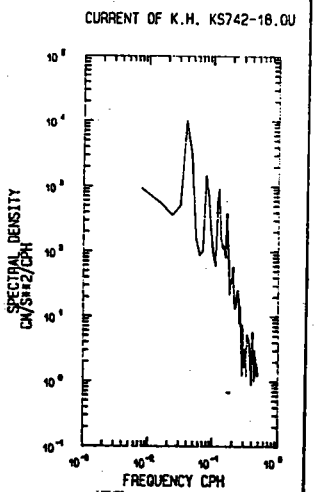


図 5 - 75

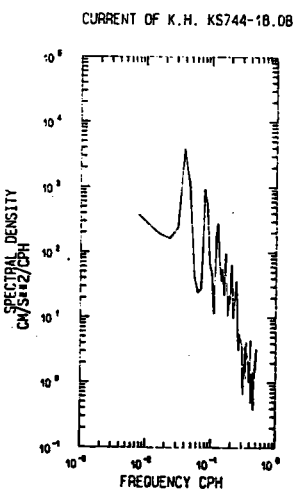


図 5 - 76

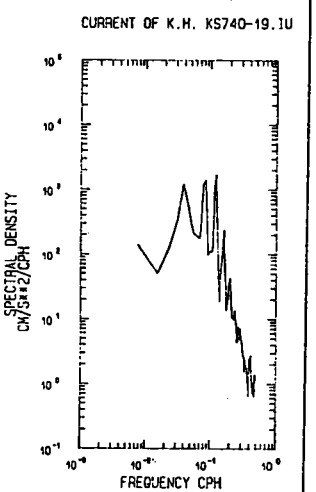


図 5 - 77

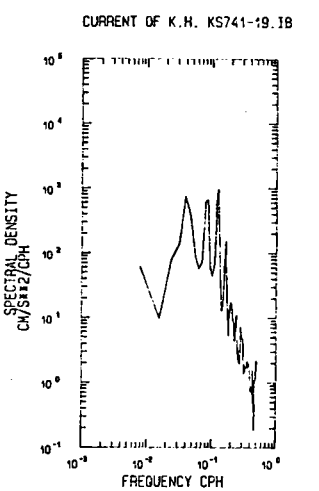


図 5 - 78

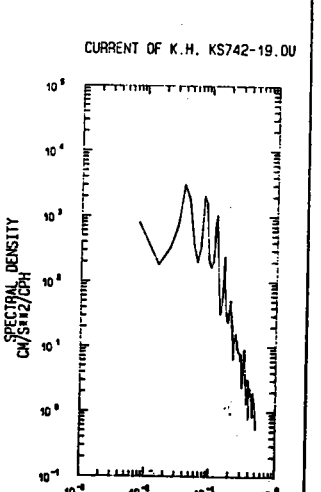


図 5 - 79

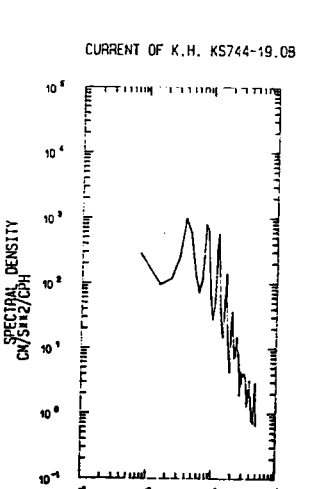


図 5 - 80

[illegible] [illegible]

6

海流流量名分[illegible]

KAO-HSIUNG X CURRENT KS920113.HM
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 5
KAO-HSIUNG Y CURRENT KS920118.HM
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 6
KAO-HSIUNG ALONG CURRENT KS920123.HM
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 7
KAO-HSIUNG CROSS CURRENT KS920128.HM
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 8

KAO-HSIUNG X CURRENT KS920110.HM
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 1
KAO-HSIUNG Y CURRENT KS920115.HM
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 2
KAO-HSIUNG ALONG CURRENT KS920120.HM
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 3
KAO-HSIUNG CROSS CURRENT KS920125.HM
SPECTRAL DENSITY
CM/SEC2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 4

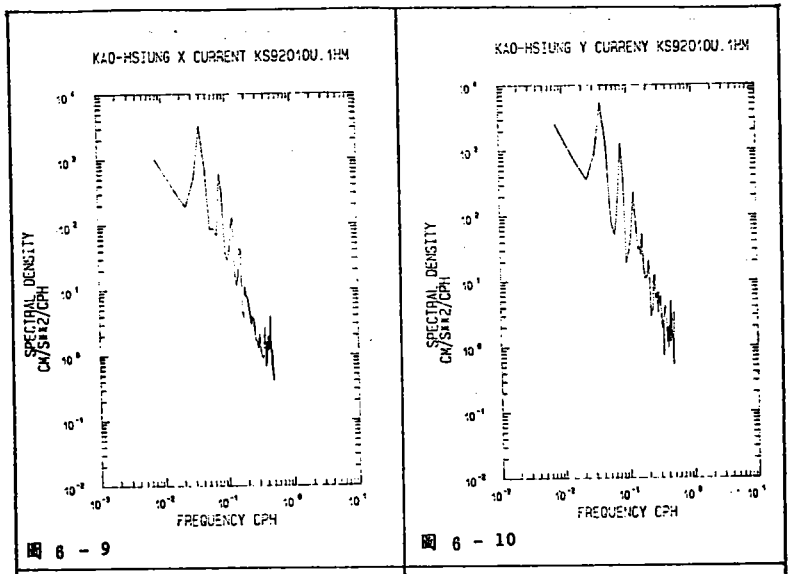


圖 6 - 9

圖 6 - 10

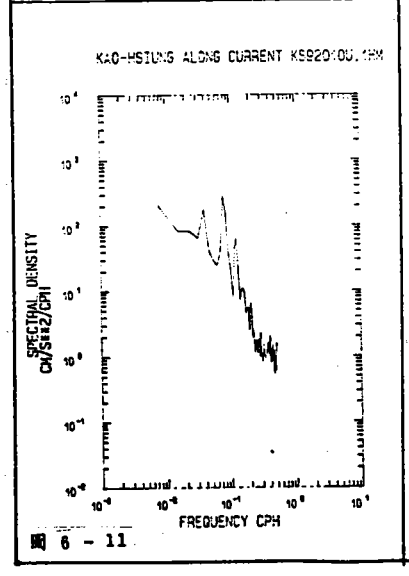


圖 6 - 11

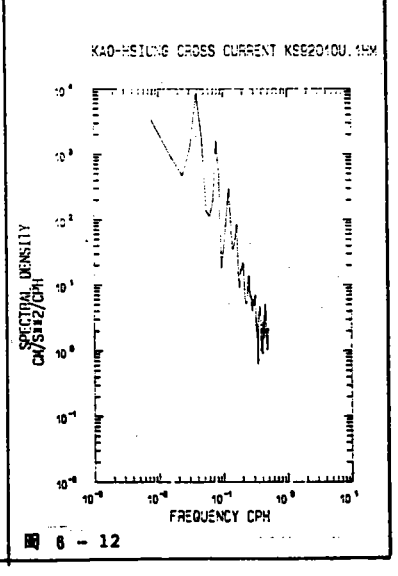


圖 6 - 12

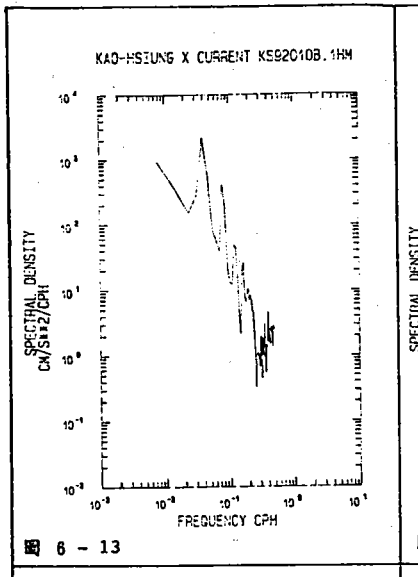


圖 6 - 13

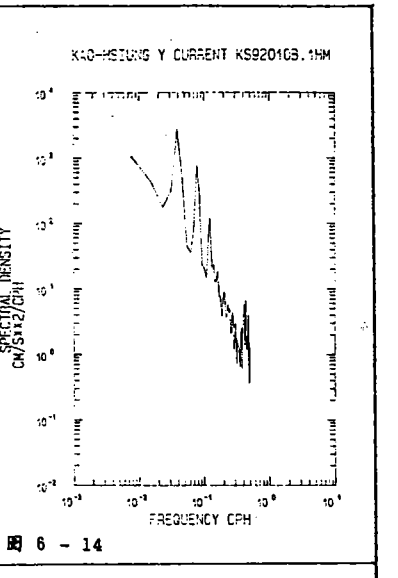


圖 6 - 14

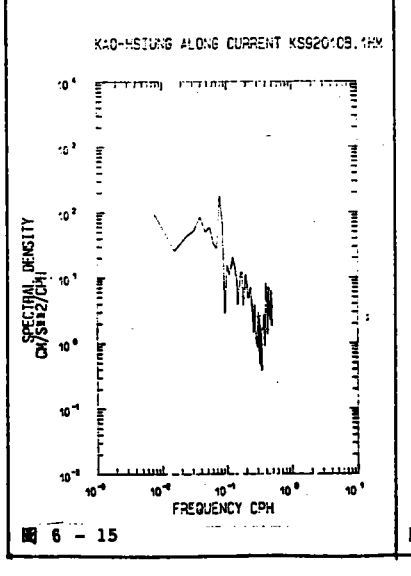


圖 6 - 15

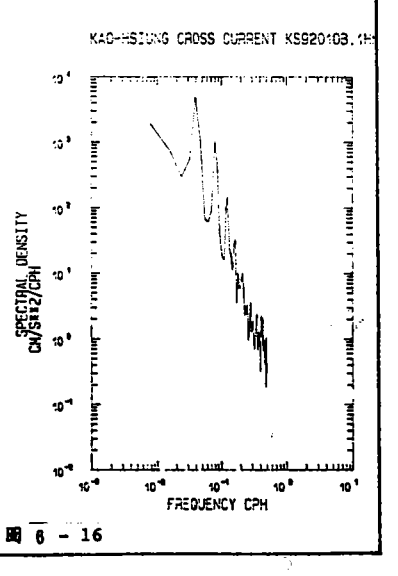


圖 6 - 16

圖 6 - 17

圖 6 - 18

圖 6 - 19

圖 6 - 20

圖 6 - 21

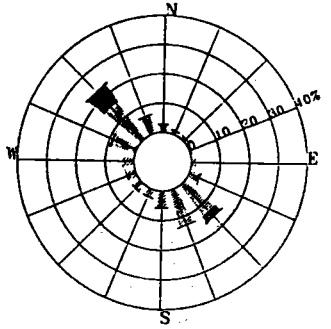
圖 6 - 22

圖 6 - 23

圖 6 - 24

KAO-HSIUNG X CURRENT KS920208.1HM
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 29
KAO-HSIUNG Y CURRENT KS920208.1HM
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 30
KAO-HSIUNG ALONG CURRENT KS92C208.1HM
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 31
KAO-HSIUNG CROSS CURRENT KS920208.1HM
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 32

KAO-HSIUNG X CURRENT KS92020U.1HM
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 25
KAO-HSIUNG Y CURRENT KS92020U.1HM
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 26
KAO-HSIUNG ALONG CURRENT KS92020U.1HM
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 27
KAO-HSIUNG CROSS CURRENT KS92020U.1HM
SPECTRAL DENSITY
CM/S**2/CPH
FREQUENCY CPH
圖 6 - 28



STANDARD DEVIATION

N	3.01	0.00	0.00	0.00
NNE	0.00	0.00	0.00	0.00
NE	0.31	0.00	0.00	0.00
ENE	0.36	0.00	0.00	0.00
E	1.82	0.00	0.00	0.00
ESE	6.83	0.38	0.00	0.00
SE	14.31	1.88	1.16	0.00
SSE	0.65	0.07	0.00	0.00
S	0.51	0.00	0.00	0.00
SSW	3.71	0.00	0.00	0.00
WS	4.96	0.00	0.00	0.00
WSW	4.17	0.00	0.00	0.00
W	8.37	0.00	0.00	0.00
WNW	9.11	2.32	0.00	0.00
NW	2.37	3.97	2.32	0.00
NNW	1.23	0.38	0.00	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

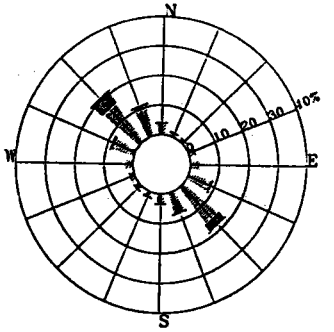
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : ON-SHORE (UPPER)

DATE : SP-SU (03,04)

DATA NAME : SSIU.DAT

7 - 1



STANDARD DEVIATION

N	7.63	0.00	0.00	0.00
NNE	2.32	0.00	0.00	0.00
NE	1.50	0.00	0.00	0.00
ENE	2.68	0.00	0.00	0.00
E	4.75	0.00	0.00	0.00
ESE	14.20	1.21	0.00	0.00
SE	23.28	7.66	0.00	0.00
SSE	2.21	0.00	0.00	0.00
S	10.67	0.00	0.00	0.00
SSW	4.91	0.00	0.00	0.00
WS	4.17	0.00	0.00	0.00
WSW	0.87	0.00	0.00	0.00
W	2.95	0.00	0.00	0.00
WNW	1.94	1.52	0.00	0.00
NW	9.73	4.24	0.00	0.00
NNW	14.67	0.00	0.00	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

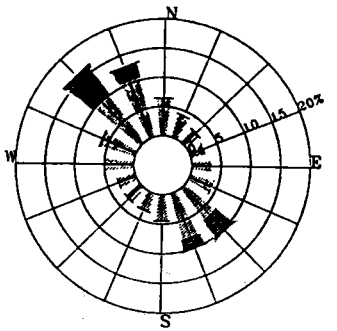
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : ON-SHORE (UNDER)

DATE : SP-SU (03,04)

DATA NAME : SSIB.DAT

7 - 2



STANDARD DEVIATION

N	5.20	0.31	0.00	0.00
NNE	4.71	0.00	0.00	0.00
NE	0.71	0.00	0.00	0.00
ENE	2.43	0.00	0.00	0.00
E	4.84	0.00	0.00	0.00
ESE	4.04	0.34	0.00	0.00
SE	2.28	10.43	1.36	1.00
SSE	6.14	6.54	0.00	0.00
S	2.66	0.00	0.00	0.00
SSW	1.92	0.00	0.00	0.00
WS	8.10	0.00	0.00	0.00
WSW	11.01	0.00	0.00	0.00
W	11.63	0.00	0.00	0.00
WNW	4.64	0.74	0.00	0.00
NW	0.25	7.55	1.76	0.00
NNW	9.24	1.16	0.00	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

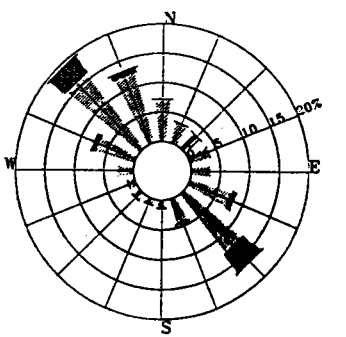
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)

DATE : SP-SU (03,04)

DATA NAME : SSOU.DAT

7 - 3



STANDARD DEVIATION

N	13.28	0.31	0.00	0.00
NNE	0.83	0.00	0.00	0.00
NE	4.55	0.00	0.00	0.00
ENE	4.15	0.00	0.00	0.00
E	5.22	0.00	0.00	0.00
ESE	3.73	0.07	0.00	0.00
SE	7.63	8.19	1.07	0.00
SSE	7.01	1.07	0.00	0.00
S	0.11	0.00	0.00	0.00
SSW	1.32	0.00	0.00	0.00
WS	1.81	0.00	0.00	0.00
WSW	0.74	0.00	0.00	0.00
W	1.81	0.00	0.00	0.00
WNW	6.81	2.70	0.00	0.00
NW	1.07	5.07	0.00	0.00
NNW	1.90	1.32	0.00	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

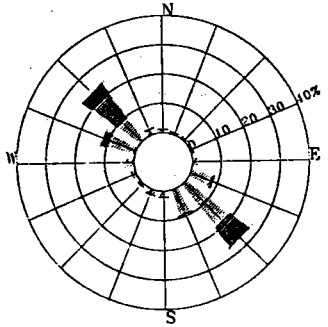
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)

DATE : SP-SU (03,04)

DATA NAME : SSOB.DAT

7 - 4



STANDARD DEVIATION

N	0.75	0.00	0.00	0.00
NNE	0.28	0.00	0.00	0.00
NE	0.26	0.00	0.00	0.00
ENE	0.33	0.00	0.00	0.00
E	0.49	0.00	0.00	0.00
ESE	2.74	0.84	0.17	0.00
SE	4.06	5.40	0.00	0.00
SSE	4.09	0.23	0.00	0.00
S	1.45	0.00	0.00	0.00
SSW	0.75	0.00	0.00	0.00
WS	0.39	0.00	0.00	0.00
WSW	0.54	0.09	0.00	0.00
W	1.36	0.00	0.09	0.00
WNW	1.77	1.67	0.10	0.00
NW	3.36	1.08	3.01	0.51
NNW	0.84	0.25	0.14	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

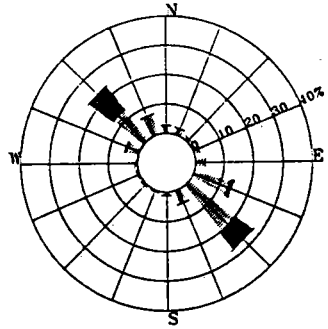
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : ON-SHORE (UPPER)

DATE : SUMMER (05,06,07,08)

DATA NAME : SUIU.DAT

圖 7 - 5



STANDARD DEVIATION

N	0.45	0.00	0.00	0.00
NNE	0.68	0.00	0.00	0.00
NE	0.76	0.00	0.00	0.00
ENE	0.17	0.00	0.00	0.00
E	0.78	0.00	0.00	0.00
ESE	1.92	0.81	0.00	0.00
SE	2.28	2.92	0.09	0.00
SSE	1.18	0.11	0.00	0.00
S	0.59	0.00	0.00	0.00
SSW	0.33	0.00	0.00	0.00
WS	0.36	0.00	0.00	0.00
WSW	0.43	0.00	0.00	0.00
W	0.18	0.00	0.00	0.00
WNW	1.16	0.12	0.30	0.00
NW	1.82	2.63	0.29	0.00
NNW	2.23	0.30	0.00	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

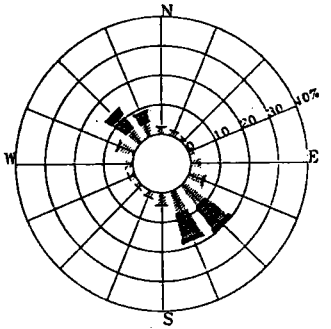
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : ON-SHORE (UNDER)

DATE : SUMMER (05,06,07,08)

DATA NAME : SUIB.DAT

圖 7 - 6



STANDARD DEVIATION

N	0.22	0.65	0.00	0.00
NNE	0.58	0.18	0.00	0.00
NE	0.99	0.00	0.00	0.00
ENE	0.67	0.00	0.00	0.00
E	1.00	0.10	0.00	0.00
ESE	1.16	0.47	0.00	0.00
SE	1.81	2.78	1.07	0.07
SSE	1.92	2.14	1.25	0.00
S	1.79	0.09	0.00	0.00
SSW	0.82	0.00	0.00	0.00
WS	0.42	0.00	0.00	0.00
WSW	1.23	0.00	0.00	0.00
W	1.65	0.00	0.00	0.00
WNW	3.11	0.48	0.00	0.00
NW	1.51	1.45	2.61	0.11
NNW	1.97	1.26	0.69	0.21

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

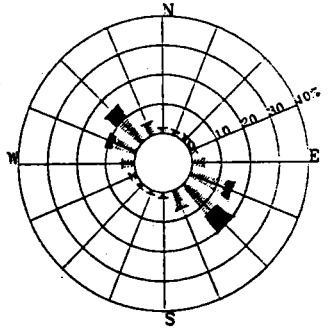
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)

DATE : SUMMER (05,06,07,08)

DATA NAME : SUOU.DAT

圖 7 - 7



STANDARD DEVIATION

N	1.07	0.00	0.00	0.00
NNE	1.25	0.00	0.00	0.00
NE	0.26	0.00	0.00	0.00
ENE	0.65	0.00	0.00	0.00
E	1.80	0.18	0.00	0.00
ESE	4.46	1.39	0.00	0.00
SE	1.56	6.12	0.29	0.00
SSE	1.91	0.48	0.07	0.00
S	0.74	0.00	0.00	0.00
SSW	0.98	0.00	0.00	0.00
WS	0.48	0.00	0.00	0.00
WSW	1.02	0.00	0.00	0.00
W	2.21	0.25	0.00	0.00
WNW	1.49	0.91	0.00	0.00
NW	3.10	2.11	0.00	0.00
NNW	1.90	0.16	0.00	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

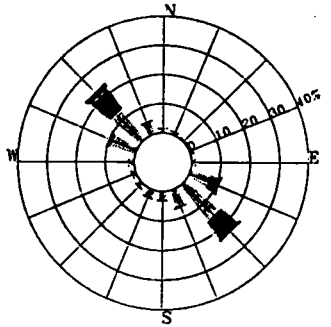
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)

DATE : SUMMER (05,06,07,08)

DATA NAME : SUOB.DAT

圖 7 - 8



STANDARD DEVIATION

N	0.45	0.00	0.00	0.00
NNE	0.25	0.00	0.00	0.00
NE	0.87	0.00	0.00	0.00
ENE	1.70	0.00	0.00	0.00
E	2.23	0.00	0.00	0.00
ESE	1.36	2.46	3.75	2.03
SE	13.01	16.88	3.39	0.67
SSE	14.02	0.34	0.00	0.00
S	3.84	0.00	0.00	0.00
SSW	0.22	0.67	0.00	0.00
WS	1.81	0.00	0.00	0.00
WSW	1.94	0.00	0.00	0.00
W	1.81	0.67	0.00	0.00
WNW	3.66	5.05	1.03	0.00
NW	16.37	0.76	0.31	1.36
NNW	2.01	0.34	0.00	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

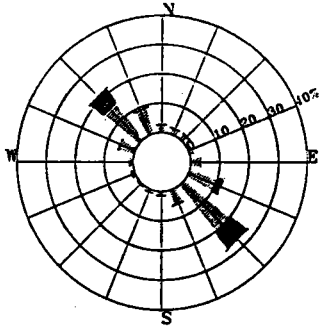
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : ON-SHORE (UPPER)

DATE : SU-AU (09,10)

DATA NAME : SAIU.DAT

7 - 9



STANDARD DEVIATION

N	5.09	0.00	0.00	0.00
NNE	1.90	0.00	0.00	0.00
NE	0.54	0.00	0.00	0.00
ENE	1.81	0.00	0.00	0.00
E	0.54	0.31	0.00	0.00
ESE	3.79	3.57	0.00	0.00
SE	4.84	3.95	0.65	0.00
SSE	11.97	0.51	0.00	0.00
S	1.23	0.00	0.00	0.00
SSW	2.63	0.00	0.00	0.00
WS	1.41	0.00	0.00	0.00
WSW	0.09	0.00	0.00	0.00
W	0.42	0.00	0.00	0.00
WNW	6.12	1.94	0.00	0.00
NW	1.99	0.67	0.31	0.00
NNW	5.34	0.83	0.00	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

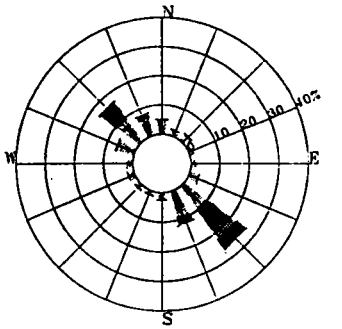
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : ON-SHORE (UNDER)

DATE : SU-AU (09,10)

DATA NAME : SAIB.DAT

7 - 10



STANDARD DEVIATION

N	6.16	0.58	0.00	0.00
NNE	1.12	0.00	0.00	0.00
NE	2.48	0.00	0.00	0.00
ENE	3.50	0.00	0.00	0.00
E	4.31	0.00	0.00	0.00
ESE	6.07	0.00	0.00	0.00
SE	1.14	13.28	2.79	4.69
SSE	2.81	0.27	0.40	0.00
S	2.32	0.34	0.00	0.00
SSW	1.85	0.34	0.00	0.00
WS	2.75	0.00	0.00	0.00
WSW	1.03	0.00	0.00	0.00
W	3.33	0.34	0.00	0.00
WNW	2.75	0.40	0.00	0.00
NW	1.54	11.79	0.76	0.34
NNW	0.94	0.94	0.34	0.65

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

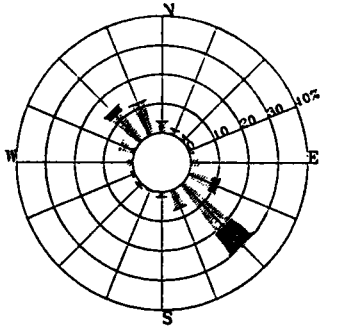
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)

DATE : SU-AU (09,10)

DATA NAME : SAOU.DAT

7 - 11



STANDARD DEVIATION

N	2.28	0.00	0.00	0.00
NNE	1.52	0.00	0.00	0.00
NE	2.88	0.00	0.00	0.00
ENE	2.01	0.00	0.00	0.00
E	4.75	0.00	0.00	0.00
ESE	2.75	6.41	0.00	0.00
SE	9.13	4.35	3.19	0.00
SSE	9.33	0.13	0.00	0.00
S	1.09	0.00	0.00	0.00
SSW	0.27	0.00	0.00	0.00
WS	1.79	0.00	0.00	0.00
WSW	2.30	0.00	0.00	0.00
W	4.24	0.00	0.00	0.00
WNW	2.92	0.96	0.00	0.00
NW	17.26	2.84	0.00	0.00
NNW	1.25	0.40	0.00	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

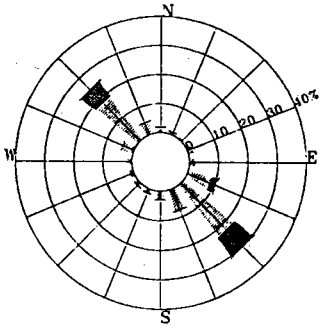
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)

DATE : SU-AU (09,10)

DATA NAME : SAOB.DAT

7 - 12



STANDARD DEVIATION

N	1.24	0.00	0.00	0.00
NNE	0.51	0.00	0.00	0.00
NE	0.27	0.00	0.00	0.00
ENE	1.01	0.00	0.00	0.00
E	1.42	0.00	0.00	0.00
ESE	4.16	3.43	0.14	0.00
SE	4.37	7.22	0.15	0.00
SSE	4.11	0.00	0.00	0.00
S	1.63	0.00	0.00	0.00
SSW	1.34	0.00	0.00	0.00
WS	1.18	0.00	0.00	0.00
WSW	0.66	0.00	0.00	0.00
W	1.02	0.00	0.00	0.00
WNW	1.99	0.00	0.00	0.00
NW	4.50	3.68	0.36	0.00
NNW	2.81	0.00	0.00	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0　25.1 - 50.0

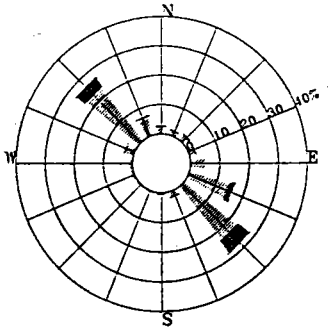
50.1 - 75.0　75.1 - INFI

POSITION : ON-SHORE (UPPER)

DATE : WINTER (01,02,11,12)

DATA NAME : WIIU.DAT

圖 7 - 13



STANDARD DEVIATION

N	0.92	0.00	0.00	0.00
NNE	0.79	0.00	0.00	0.00
NE	1.11	0.00	0.00	0.00
ENE	0.47	0.00	0.00	0.00
E	1.21	0.00	0.00	0.00
ESE	3.91	2.61	0.00	0.00
SE	5.36	4.13	0.00	0.00
SSE	1.39	0.23	0.00	0.00
S	0.46	0.00	0.00	0.00
SSW	0.28	0.00	0.00	0.00
WS	0.45	0.00	0.00	0.00
WSW	0.63	0.00	0.00	0.00
W	0.38	0.00	0.00	0.00
WNW	2.32	0.00	0.00	0.00
NW	7.89	2.92	0.00	0.00
NNW	2.19	0.14	0.00	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0　25.1 - 50.0

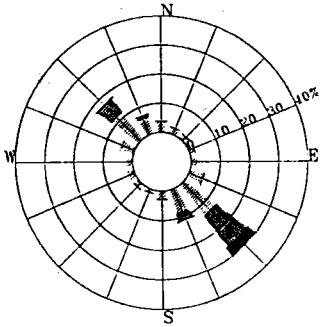
50.1 - 75.0　75.1 - INFI

POSITION : ON-SHORE (UNDER)

DATE : WINTER (01,02,11,12)

DATA NAME : WIIB.DAT

圖 7 - 14



STANDARD DEVIATION

N	2.54	0.55	0.00	0.00
NNE	2.10	0.00	0.00	0.00
NE	0.96	0.00	0.00	0.00
ENE	1.33	0.00	0.00	0.00
E	1.45	0.00	0.00	0.00
ESE	1.93	0.77	0.00	0.00
SE	3.41	11.14	6.30	0.14
SSE	3.45	0.56	0.70	0.00
S	2.14	0.00	0.00	0.00
SSW	0.80	0.00	0.00	0.00
WS	1.17	0.00	0.00	0.00
WSW	1.75	0.00	0.00	0.00
W	0.52	0.00	0.00	0.00
WNW	1.91	0.08	0.00	0.00
NW	2.96	2.93	0.59	0.00
NNW	2.96	0.42	0.08	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0　25.1 - 50.0

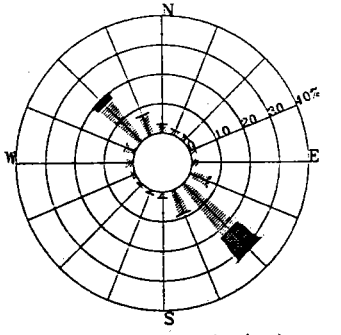
50.1 - 75.0　75.1 - INFI

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)

DATE : WINTER (01,02,11,12)

DATA NAME : WIOU.DAT

圖 7 - 15



STANDARD DEVIATION

N	2.06	0.00	0.00	0.00
NNE	1.07	0.00	0.00	0.00
NE	1.04	0.00	0.00	0.00
ENE	1.51	0.00	0.00	0.00
E	0.77	0.00	0.00	0.00
ESE	1.60	0.29	0.00	0.00
SE	6.02	13.89	0.00	0.00
SSE	2.71	0.44	0.00	0.00
S	1.33	0.00	0.00	0.00
SSW	0.72	0.00	0.00	0.00
WS	0.36	0.00	0.00	0.00
WSW	0.59	0.00	0.00	0.00
W	1.36	0.00	0.00	0.00
WNW	1.66	0.00	0.00	0.00
NW	3.89	2.05	0.00	0.00
NNW	5.47	0.19	0.00	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0　25.1 - 50.0

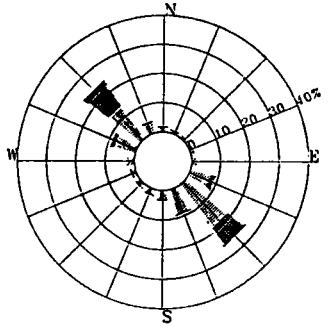
50.1 - 75.0　75.1 - INFI

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)

DATE : WINTER (01,02,11,12)

DATA NAME : WIOB.DAT

圖 7 - 16



STANDARD DEVIATION

N	0.50	0.00	0.00	0.00
NNE	0.20	0.00	0.00	0.00
NE	0.16	0.00	0.00	0.00
ENE	0.35	0.00	0.00	0.00
E	0.41	0.00	0.00	0.00
ESE	1.54	1.05	0.24	0.13
SE	2.46	2.88	0.22	0.04
SSE	1.95	0.08	0.00	0.00
S	0.86	0.00	0.00	0.00
SSW	0.52	0.04	0.00	0.00
WS	0.56	0.00	0.00	0.00
WSW	0.50	0.02	0.00	0.00
W	0.75	0.04	0.02	0.00
WNW	1.41	0.78	0.07	0.00
NW	2.56	1.32	1.22	0.16
NNW	1.13	0.09	0.05	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

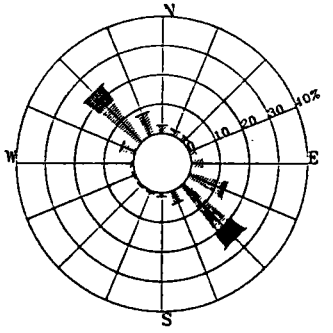
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : ON-SHORE (UPPER)

DATE : 1992/01 - 1992/12

DATA NAME : TOIU.DAT

圖 7 - 17



STANDARD DEVIATION

N	0.57	0.00	0.00	0.00
NNE	0.35	0.00	0.00	0.00
NE	0.47	0.00	0.00	0.00
ENE	0.27	0.00	0.00	0.00
E	0.53	0.02	0.00	0.00
ESE	1.75	0.76	0.00	0.00
SE	2.28	1.56	0.05	0.00
SSE	1.28	0.08	0.00	0.00
S	0.76	0.00	0.00	0.00
SSW	0.44	0.00	0.00	0.00
WS	0.39	0.00	0.00	0.00
WSW	0.29	0.00	0.00	0.00
W	0.35	0.00	0.00	0.00
WNW	1.08	0.22	0.08	0.00
NW	3.07	1.83	0.09	0.00
NNW	1.37	0.10	0.00	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

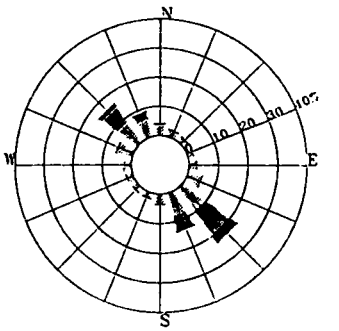
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : ON-SHORE (UNDER)

DATE : 1992/01 - 1992/12

DATA NAME : TOIB.DAT

圖 7 - 18



STANDARD DEVIATION

N	1.08	0.23	0.00	0.00
NNE	0.74	0.05	0.00	0.00
NE	0.49	0.00	0.00	0.00
ENE	0.46	0.00	0.00	0.00
E	0.61	0.03	0.00	0.00
ESE	0.74	0.27	0.00	0.00
SE	1.63	3.45	1.80	0.31
SSE	1.07	1.69	0.52	0.00
S	0.84	0.04	0.00	0.00
SSW	0.50	0.02	0.00	0.00
WS	0.58	0.00	0.00	0.00
WSW	0.78	0.00	0.00	0.00
W	0.92	0.02	0.00	0.00
WNW	1.00	0.22	0.00	0.00
NW	1.54	1.10	0.89	0.04
NNW	1.44	0.60	0.28	0.07

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

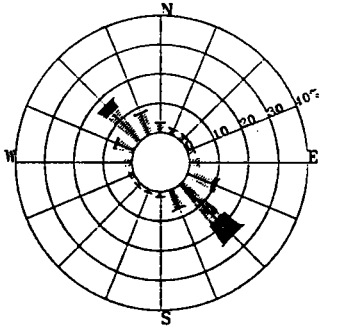
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)

DATE : 1992/01 - 1992/12

DATA NAME : TOOU.DAT

圖 7 - 19



STANDARD DEVIATION

N	1.28	0.02	0.00	0.00
NNE	0.56	0.00	0.00	0.00
NE	0.46	0.00	0.00	0.00
ENE	0.58	0.00	0.00	0.00
E	0.77	0.05	0.00	0.00
ESE	1.81	0.78	0.00	0.00
SE	2.87	4.02	0.22	0.00
SSE	1.27	0.19	0.02	0.00
S	0.41	0.00	0.00	0.00
SSW	0.37	0.00	0.00	0.00
WS	0.23	0.00	0.00	0.00
WSW	0.45	0.00	0.00	0.00
W	0.82	0.09	0.00	0.00
WNW	1.19	0.66	0.00	0.00
NW	2.29	1.08	0.00	0.00
NNW	2.20	0.18	0.00	0.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

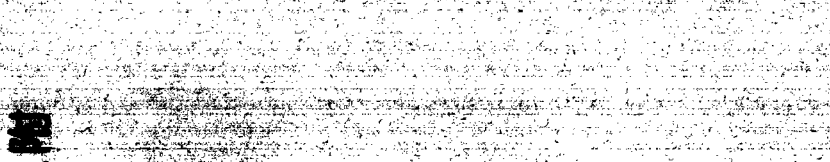
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)

DATE : 1992/01 - 1992/12

DATA NAME : TOOB.DAT

圖 7 - 20



POSITION : ON-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/01/01 - 1992/01/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS9201IB.1HM)

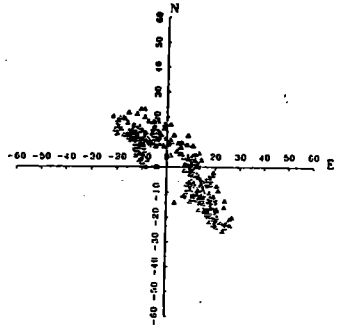


圖 8 - 1

POSITION : ON-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/02/01 - 1992/02/29
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS9202IB.1HM)

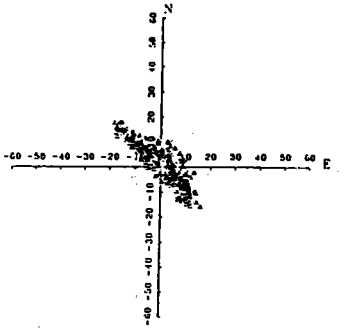


圖 8 - 2

POSITION : ON-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/03/01 - 1992/03/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS9203IB.1HM)

圖 8 - 3

POSITION : ON-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/04/01 - 1992/04/30
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS9204IB.1HM)

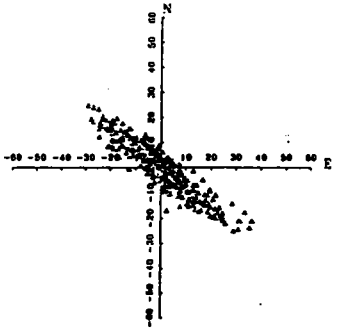


圖 8 - 4

POSITION : ON-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/05/01 - 1992/05/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS9205IB.1HM)

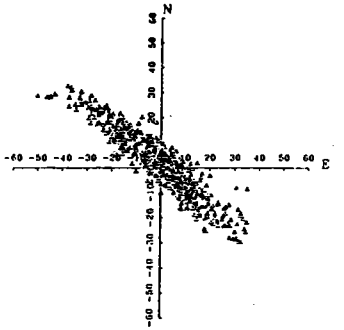


圖 8 - 5

POSITION : ON-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/06/01 - 1992/06/30
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS9206IB.1HM)

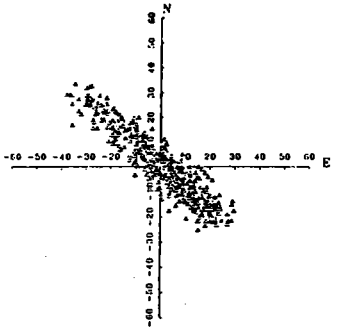


圖 8 - 6

POSITION : ON-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/07/01 - 1992/07/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS9207IB.1HM)

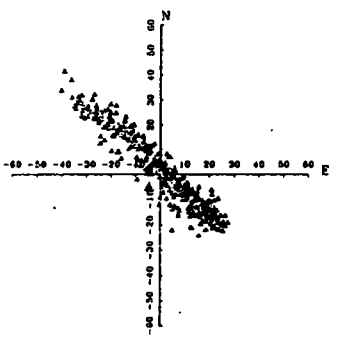


圖 8 - 7

POSITION : ON-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/08/01 - 1992/08/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS9208IB.1HM)

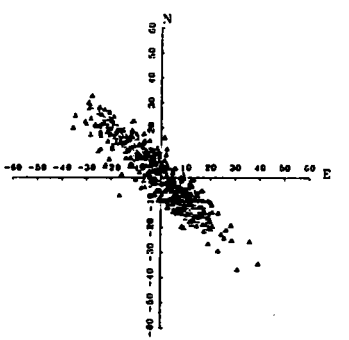


圖 8 - 8

POSITION : ON-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/09/01 - 1992/09/30
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92091B.1HM)

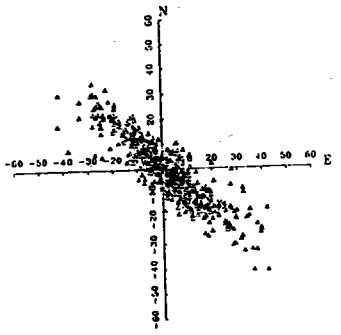


圖 8 - 9

POSITION : ON-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/10/01 - 1992/10/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92101B.1HM)

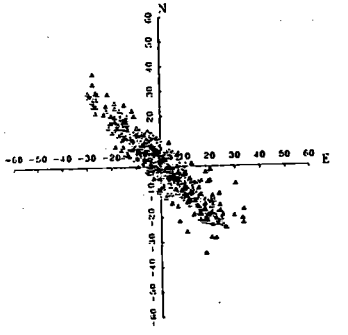


圖 8 - 10

POSITION : ON-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/11/01 - 1992/11/30
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92111B.1HM)

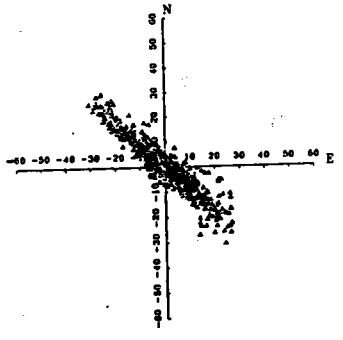


圖 8 - 11

POSITION : ON-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/12/01 - 1992/12/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92121B.1HM)

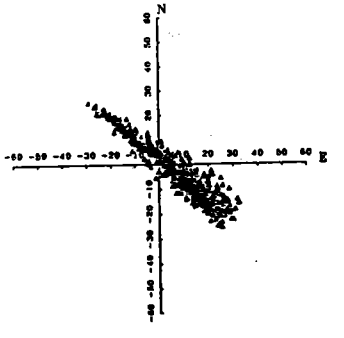


圖 8 - 12

POSITION : ON-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/01/01 - 1992/01/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92011U.1HM)

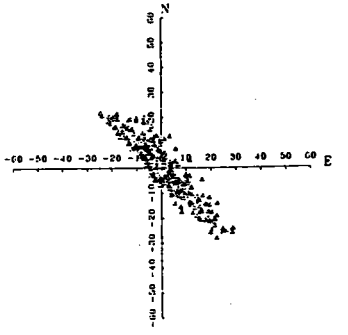


圖 8 - 13

POSITION : ON-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/02/01 - 1992/02/29
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92021U.1HM)

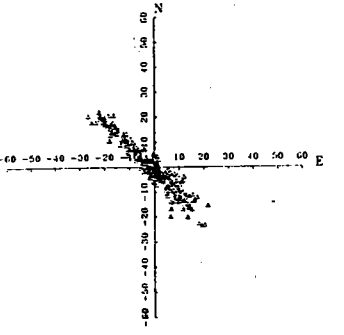


圖 8 - 14

POSITION : ON-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/03/01 - 1992/03/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92031U.1HM)

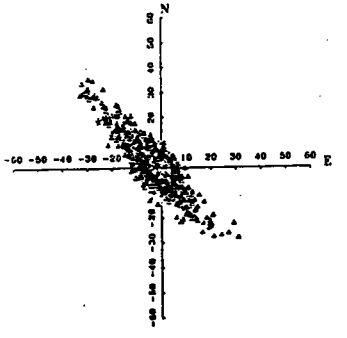


圖 8 - 15

POSITION : ON-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/04/01 - 1992/04/30
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92041U.1HM)

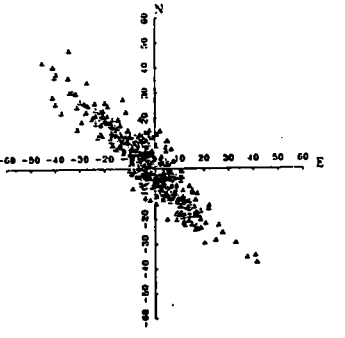


圖 8 - 16

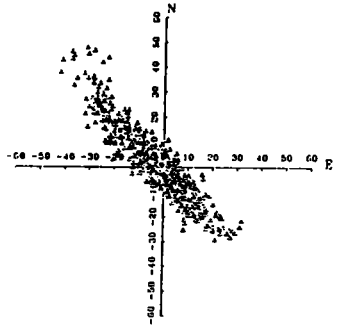


圖 8 - 17

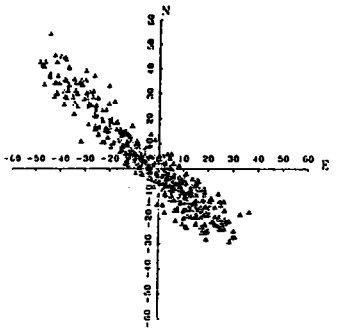


圖 8 - 18

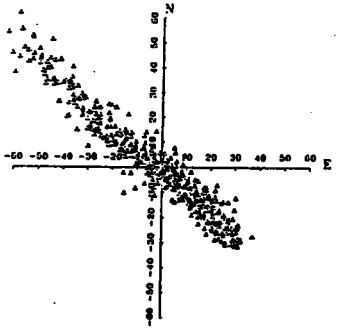


圖 8 - 19

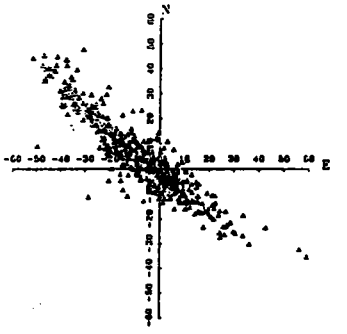


圖 8 - 20

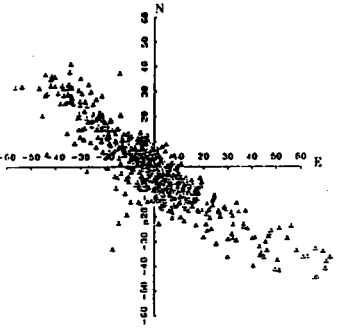


圖 8 - 21

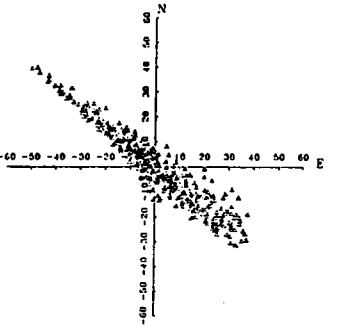


圖 8 - 22

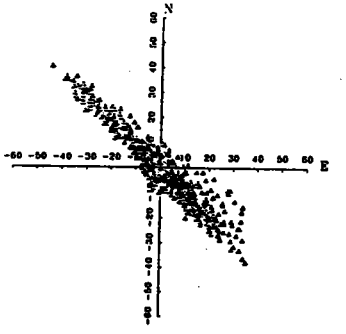


圖 8 - 23

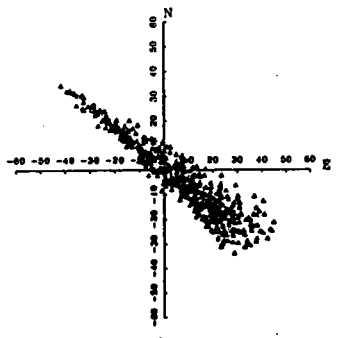


圖 8 - 24

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/01/01 - 1992/01/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92010B.1HM)

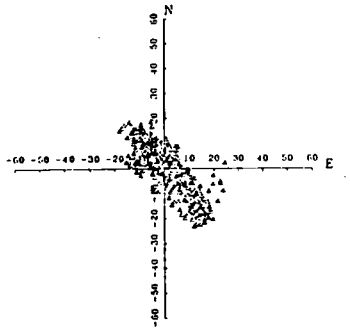


圖 8 - 25

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/02/01 - 1992/02/29
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92020B.1HM)

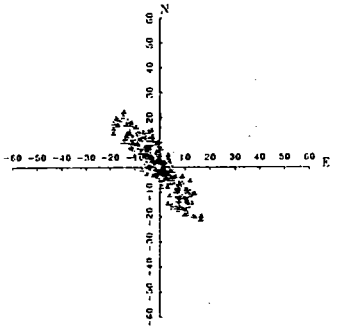


圖 8 - 26

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/03/01 - 1992/03/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92030B.1HM)

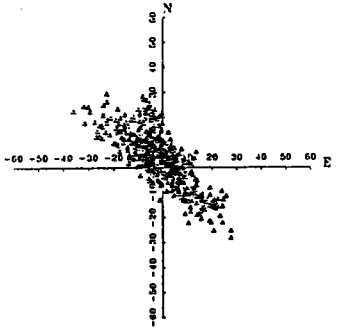


圖 8 - 27

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/04/01 - 1992/04/30
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92040B.1HM)

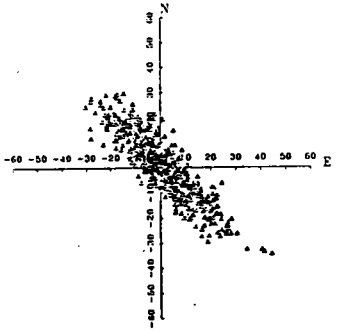


圖 8 - 28

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/05/01 - 1992/05/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92050B.1HM)

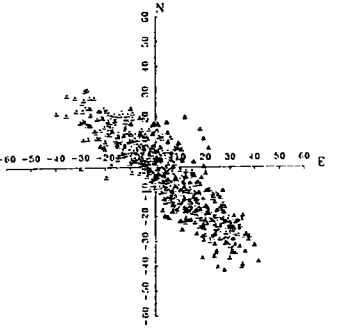


圖 8 - 29

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/06/01 - 1992/06/30
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92060B.1HM)

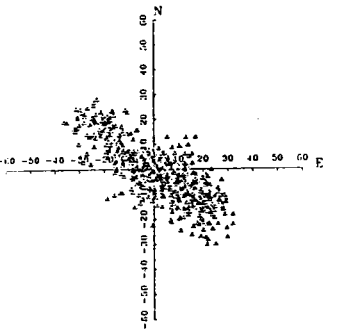


圖 8 - 30

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/07/01 - 1992/07/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92070B.1HM)

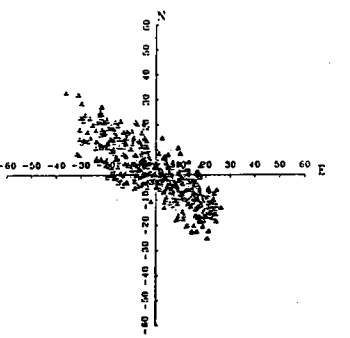


圖 8 - 31

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/08/01 - 1992/08/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92080B.1HM)

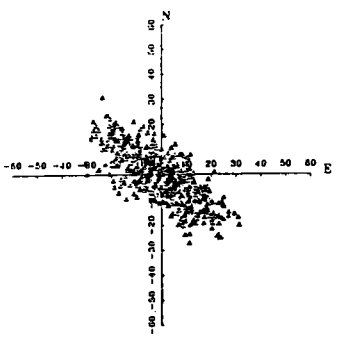


圖 8 - 32

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/09/01 - 1992/09/30
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92090B.1HM)

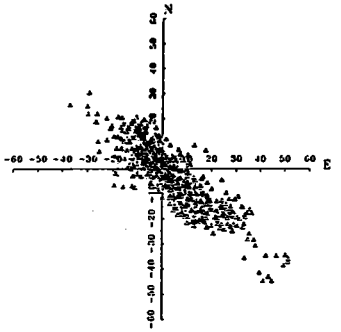


図 8 - 33

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/10/01 - 1992/10/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92100B.1HM)

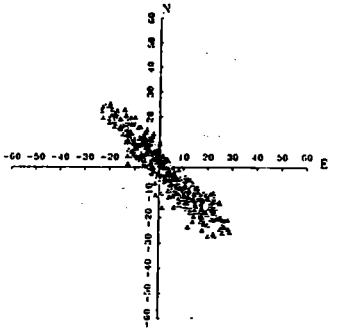


図 8 - 34

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/11/01 - 1992/11/30
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92110B.1HM)

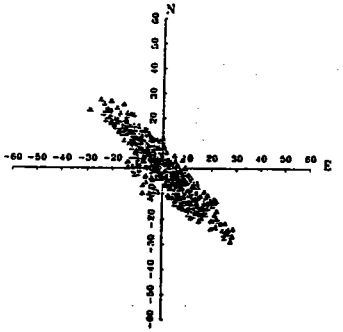


図 8 - 35

POSITION : OFF-SHORE (UNDER)
DATE : 1992/12/01 - 1992/12/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92120B.1HM)

図 8 - 36

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/01/01 - 1992/01/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92010U.1HM)

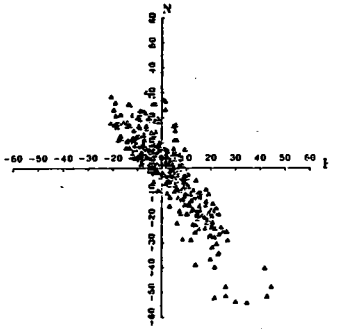


図 8 - 37

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/02/01 - 1992/02/29
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92020U.1HM)

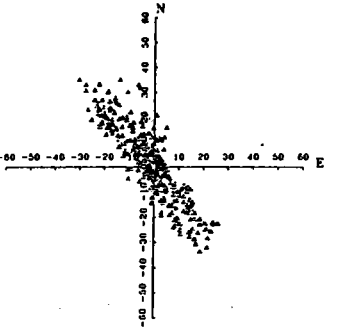


図 8 - 38

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/03/01 - 1992/03/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92030U.1HM)

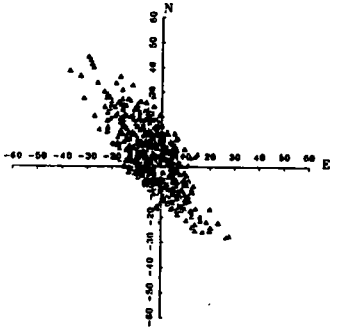


図 8 - 39

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/04/01 - 1992/04/30
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92040U.1HM)

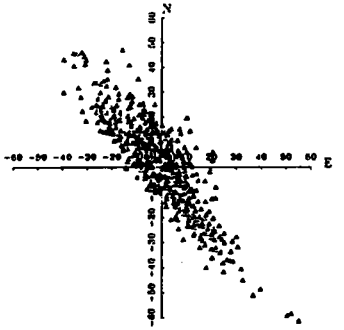


図 8 - 40

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/05/01 - 1992/05/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92050U.1HM)

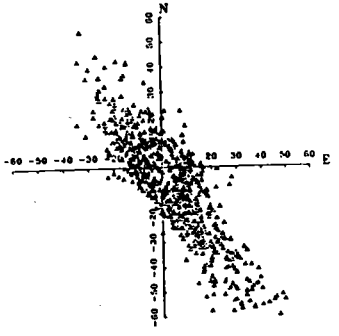


図 8 - 41

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/06/01 - 1992/06/30
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92060U.1HM)

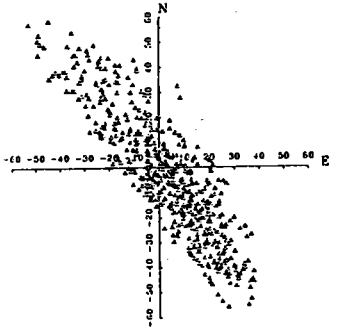


図 8 - 42

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/07/01 - 1992/07/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92070U.1HM)

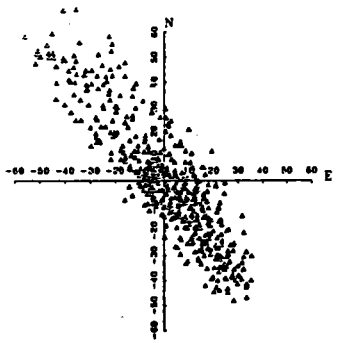


図 8 - 43

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/08/01 - 1992/08/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92080U.1HM)

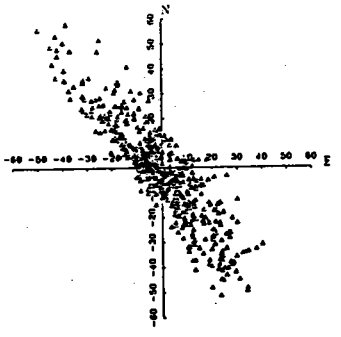


図 8 - 44

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/09/01 - 1992/09/30
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92090U.1HM)

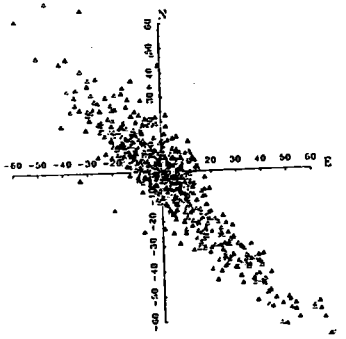


図 8 - 45

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/10/01 - 1992/10/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92100U.1HM)

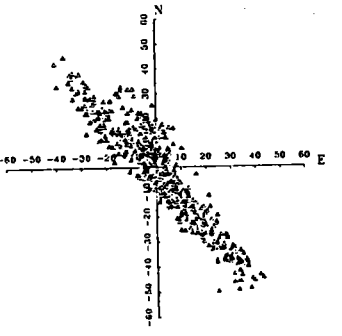


図 8 - 46

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/11/01 - 1992/11/30
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92110U.1HM)

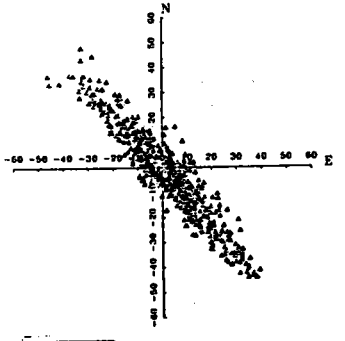


図 8 - 47

POSITION : OFF-SHORE (UPPER)
DATE : 1992/12/01 - 1992/12/31
UNIT : CM/SEC
(DATA NAME : KS92120U.1HM)

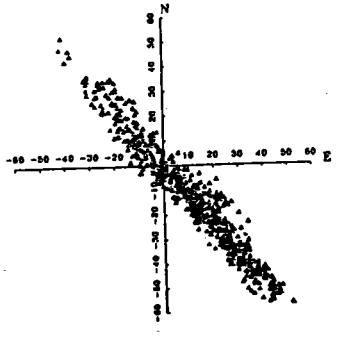


図 8 - 48

尖[illegible]流[illegible][illegible]向分布[illegible]

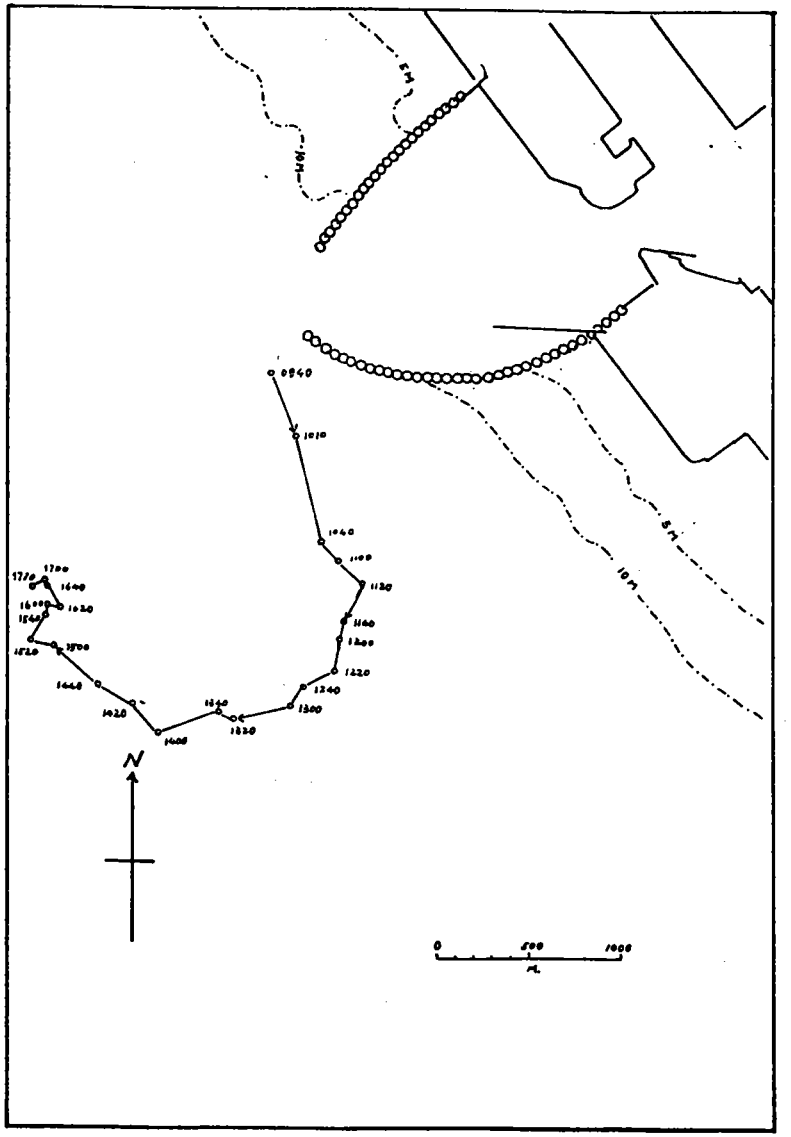


圖 9 - 1 1992 年 6 月 18 日 0940～1730

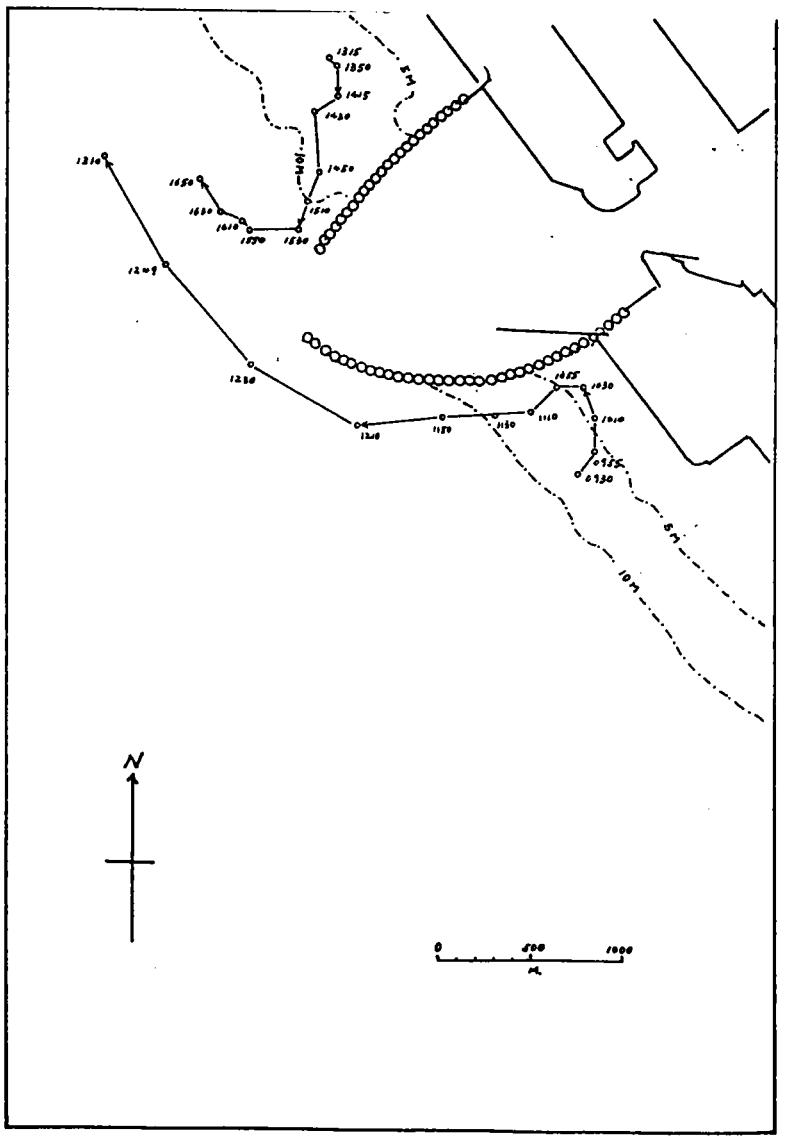


圖 9 - 2 1992 年 6 月 19 日 0930～1650

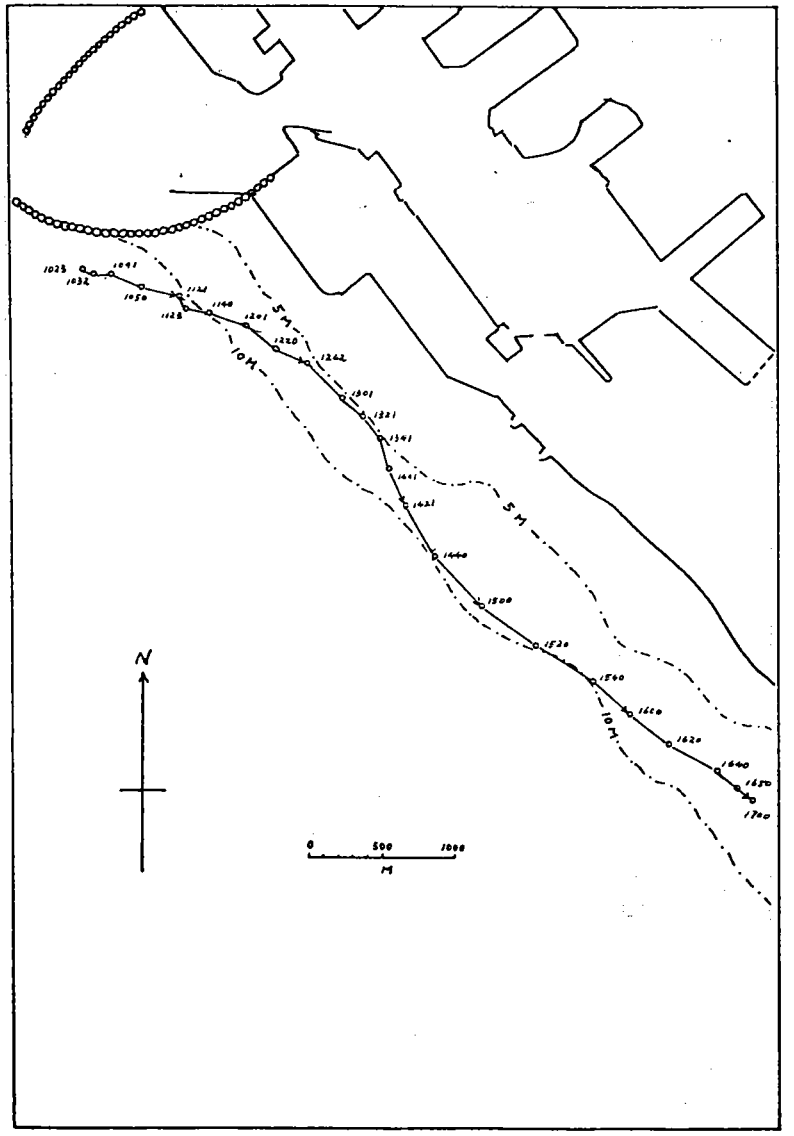


図 9 - 3 1992 年 12 月 1 日 1023～1700

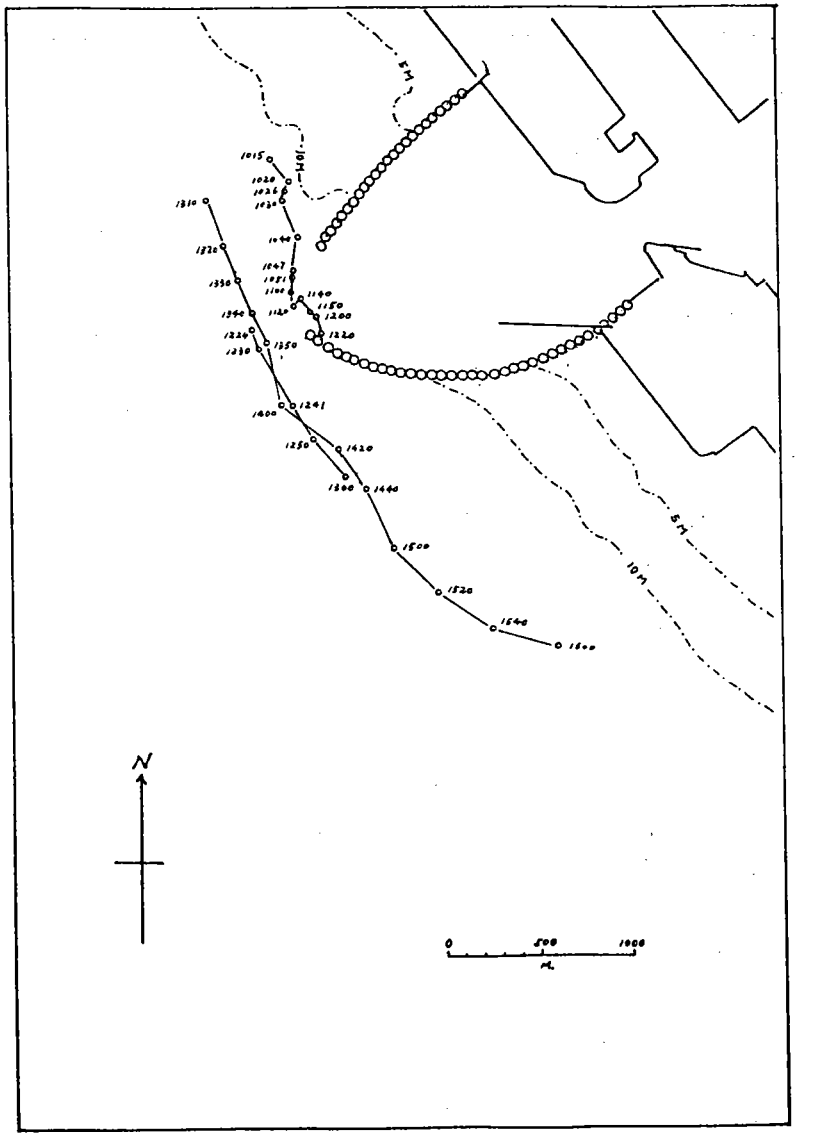


図 9 - 4 1992 年 12 月 2 日 1015～1600

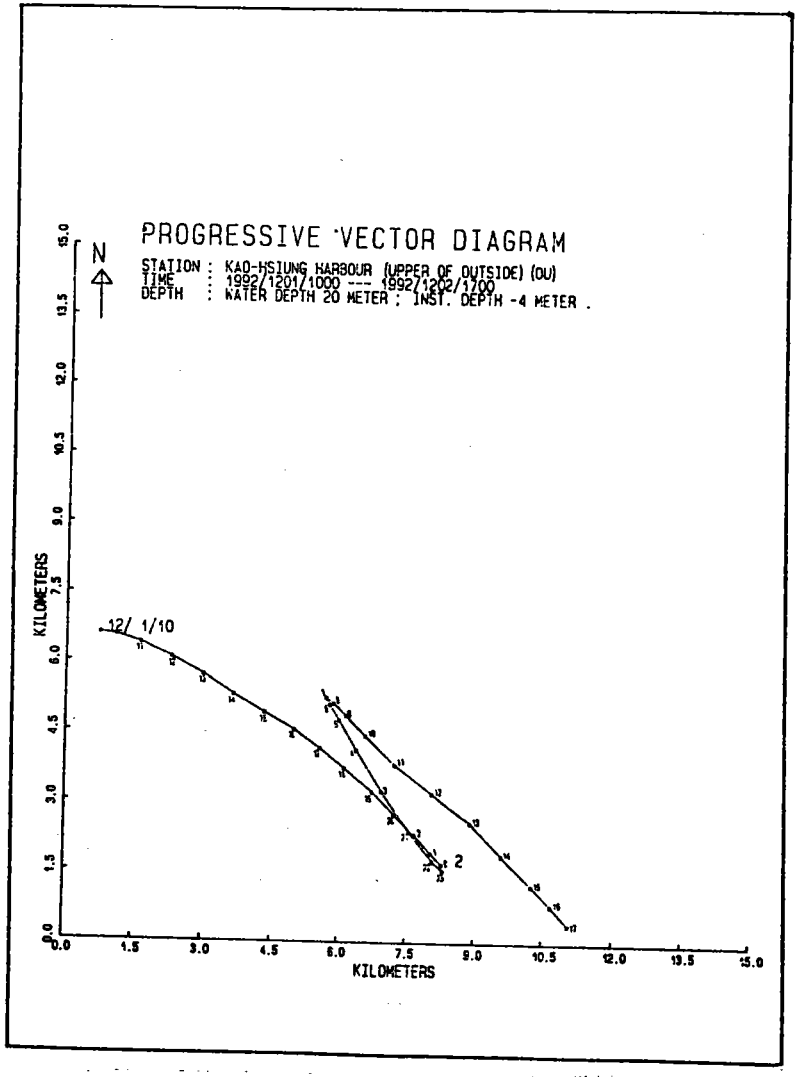


圖 9 - 5 1992 年 12 月 1 日 1000～ 12月 2 日 1700

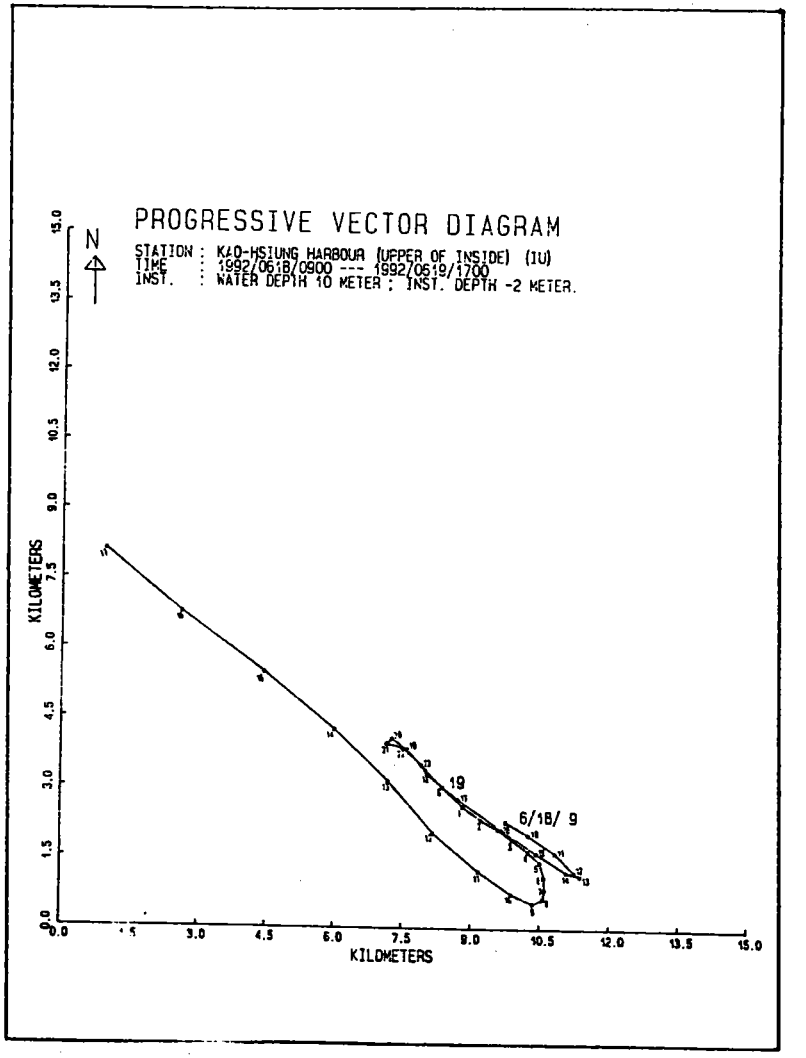


圖 9 - 6 1992 年 6 月 18 日 0900～ 6月 19 日 1700

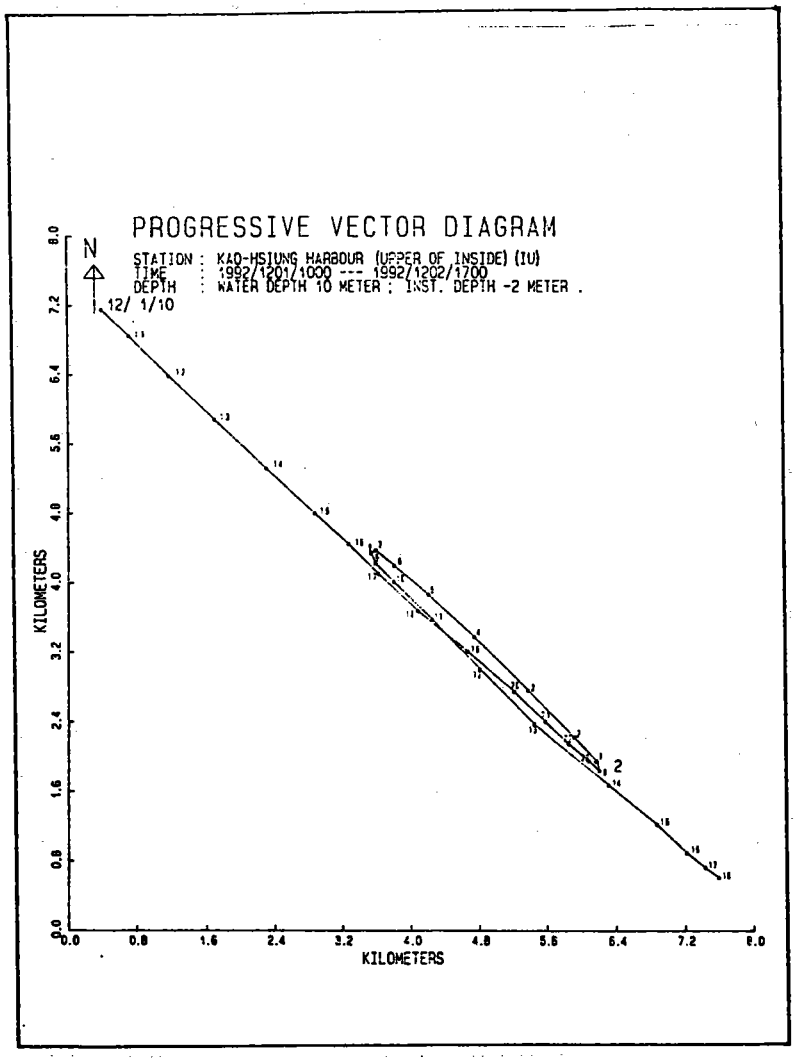


圖 9 - 7 1992 年 12 月 1 日 1000～ 12月 2 日 1700

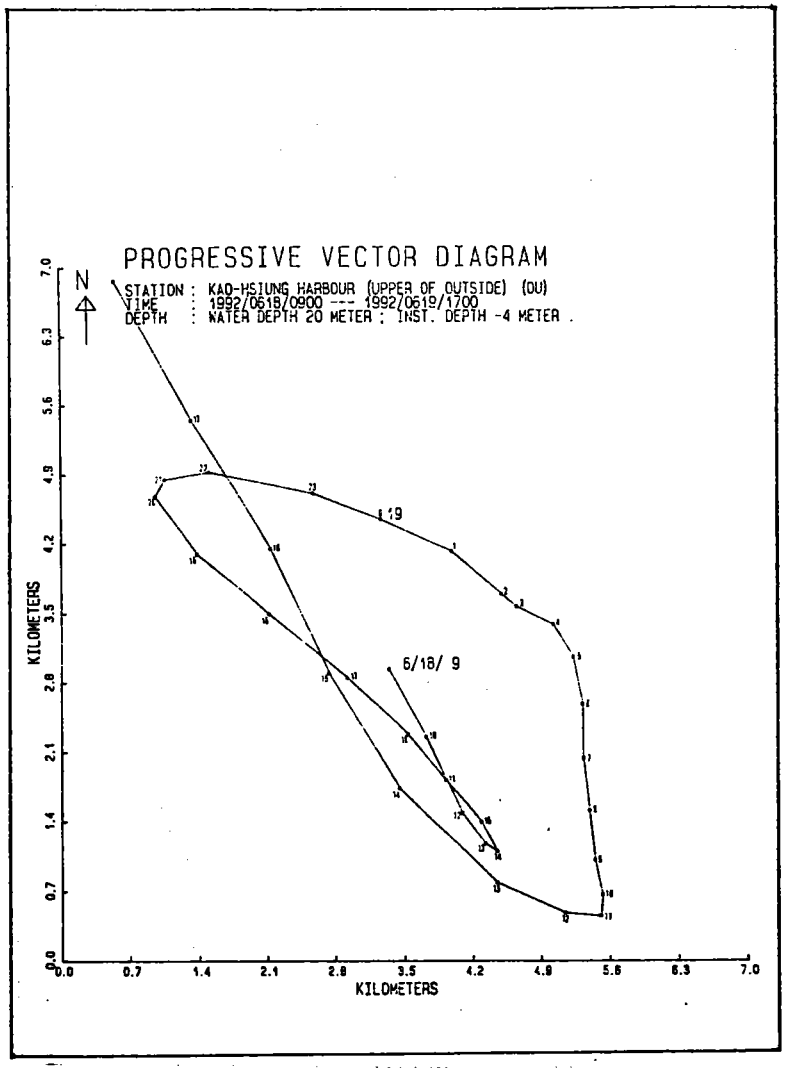


圖 9 - 8 1992 年 6 月 18 日 0900～ 6月 19 日 1700

表 9. - 1 LOCATION 高雄二港口外

DATE : 1992 / 0618 WIND : 約 4 級 偏北風

	TIME	LAT 20°	LONG 120°	DIST (m)	DUR (SEC)	SPEED (m/s)	DIR 以北為 0° 順時針	水 位 (m)
	0940	32'49"	17'26"					
	1010	32'39"	17'31"	340	1800	0.19	160°	1.32
	1040	32'22"	17'35"	530	1800	0.30	165°	
	1100	32'19"	17'39"	140	1200	0.12	130°	1.20
	1115	32'15"	17'42"					
	1120	32'15"	17'43"	170	1200	0.14	130°	
	1140	30'09"	17'40"	220	1200	0.19	210°	
	1200	32'06"	17'39"	90	1200	0.08	190°	
	1220	32'01"	17'38"	160	1200	0.13	190°	1.07
	1240	31'59"	17'32"	190	1200	0.16	240°	
	1300	31'56"	17'30"	110	1200	0.09	210°	
	1320	31'53"	17'20"	300	1200	0.25	260°	0.90
	1340	31'54"	17'17"	90	1200	0.08	290°	
	1400	31'51"	17'06"	330	1200	0.28	250°	
	1420	31'55"	17'02"	200	1200	0.17	320°	0.76
	1440	31'58"	16'55"	200	1200	0.17	290°	
	1500	32'05"	16'47"	300	1200	0.25	310°	
	1520	32'06"	16'43"	110	1200	0.09	280°	0.62
	1540	32'09"	16'46"	150	1200	0.13	25°	
	1600	32'11"	16'45"	40	1200	0.03	0°	
	1620	32'10"	16'48"	70	1200	0.23	95°	0.52
	1640	32'14"	16'46"	140	1200	0.03	330°	
	1700	32'14"	16'45"	40	1200	0.05	340°	
	1710	32'13"	16'43"	60	1200	0.05	240°	0.48

表 9 - 2 LOCATION 高雄二港口外

DATE : 1992 / 0619　　WIND : 約 4 級 偏北風

	TIME	LAT 20°	LONG 120°	DIST (m)	DUR (SEC)	SPEED (m/s)	DIR 以北為 0° 順時針	水 位 (m)
	0930	32′35"	18′21"	150	1500	0.10	035°	1.32
	0955	32′33"	18′16"	150	900	0.17	0°	
	1010	32′44"	18′24"	180	1200	0.15	340°	
	1030	32′49"	18′22"	140	1500	0.09	270°	
	1055	32′48"	18′17"	180	900	0.20	230°	
	1110	32′45"	18′12"	180	1200	0.15	270°	1.26
	1130	32′45"	18′06"	280	1200	0.23	260°	
	1150	32′43"	17′57"	420	1200	0.35	260°	1.15
	1210	32′42"	17′41"	620	1200	0.52	300°	
	1230	32′52"	17′22"	700	1200	0.58	320°	
	1249	33′06"	17′06"	620	1200	0.52	330°	
	1310	33′26"	16′54"					1.00
	1315	33′42"	17′35"	60	2100	0.03	130°	
	1350	33′41"	17′36"	150	1500	0.10	180°	0.85
	1415	33′36"	17′37"	150	900	0.17	230°	
	1430	33′33"	17′32"	300	1200	0.25	170°	
	1450	33′23"	17′34"	150	1200	0.13	200°	0.70
	1510	33′18"	17′31"	150	1200	0.13	200°	
	1530	33′14"	17′30"	250	1200	0.21	270°	
	1550	33′14"	17′22"	60	1200	0.05	270°	0.64
	1610	33′15"	17′20"	110	1140	0.10	320°	
	1630	33′17"	17′16"	190	1200	0.16	290°	
	1650	33′22"	17′12"					0.58

表 9 - 3 LOCATION 高雄二港口外

DATE : 1992 / 1201　　WIND : 約 3 ～ 4 級 西北風　波高 : 0.5米

	TIME	LAT 20°	LONG 120°	DIST (m)	DUR (SEC)	SPEED (m/s)	DIR 以北為 0° 順時針	水 位 (m)
	1023	32'70"	17'78"					
	1032	32'69"	17'82"	70	540	0.13	115°	
	1041	32'69"	17'89"	120	540	0.22	85°	
	1050	32'67"	17'94"	100	540	0.19	110°	
	1100	32'65"	18'00"	100	600	0.17	110°	
	1121	32'61"	18'13"	270	1260	0.21	105°	0.70
	1123	32'56"	18'13"	70	120	0.58	150°	
	1140	32'55"	18'24"	140	1020	0.14	100°	
	1201	32'52"	18'38"	260	1260	0.21	105°	
	1220	32'45"	18'49"	240	1140	0.21	130°	0 79
	1242	32'40"	18'62"	240	1320	0.18	120°	
	1301	32'29"	18'75"	310	1140	0.27	130°	
	1321	32'21"	18'84"	200	1200	0.17	135°	0.80
	1341	32'14"	18'90"	160	1200	0.13	135°	
	1401	32'04"	18'93"	200	1200	0.17	165°	
	1421	31'90"	18'99"	260	1200	0.22	155°	0.84
	1440	31'73"	19'10"	370	1140	0.32	145°	
	1500	31'56"	19'30"	460	1200	0.38	130°	
	1520	31'43"	19'51"	410	1200	0.34	125°	0.84
	1540	31'32"	19'70"	400	1200	0.33	120°	
	1600	31'21"	19'85"	350	1200	0.29	130°	
	1620	31'11"	20'00"	330	1200	0.28	130°	0.86
	1640	31'02"	20'18"	360	1200	0.30	120°	
	1651	30'96"	20'25"	180	660	0.27	130°	
	1700	30'92"	20'32"	150	540	0.28	130°	0.86

表 9 - 4 LOCATION 高雄二港口外

DATE : 1992 / 1202　　WIND : 約 2 ～ 3 級 西北風　波高 : 0.3米

	TIME	LAT 20°	LONG 120°	DIST (m)	DUR (SEC)	SPEED (m/s)	DIR 以北為 0° 順時針	水 位 (m)
	1015	33'42"	17'40"					0.60
	1020	33'36"	17'47"	160	300	0.53	140°	
	1026	33'33"	17'45"	60	360	0.17	205°	
	1030	33'31"	17'43"	40	240	0.17	205°	
	1040	33'22"	17'48"	200	600	0.34	155°	
	1047	33'16"	17'47"	110	420	0.26	190°	
	1051	33'13"	17'47"	40	240	0.17	190°	
	1100	33'10"	17'48"	30	540	0.06	155°	
	1110	33'07"	17'46"	90	600	0.15	200°	0.64
	1120	33'03"	17'48"	60	600	0.10	175°	
	1130	33'02"	17'48"	20	600	0.04	175°	
	1140	33'06"	17'50"	45	600	0.08	30°	
	1150	33'02"	17'52"	100	600	0.17		
	1200	33'01"	17'54"	40	600	0.07		
	1220	32'95"	17'54"	80	1200	0.07		0.74
重 放	1224	32'96"	17'35"	90	360	0.25	165°	
	1230	32'90"	17'38"	340	540	0.63	150°	
	1241	32'75"	17'45"	200	540	0.37	130°	
	1250	32'67"	17'53"	250	600	0.42	140°	
	1300	32'56"	17'63"					0.78

表 9 - 4(續) LOCATION 高雄二港口外

DATE : 1992 / 1202　　WIND : 約 2 ～ 3 級 西北風　波高 : 0.3米

	TIME	LAT 20°	LONG 120°	DIST (m)	DUR (SEC)	SPEED (m/s)	DIR 以北為 0° 順時針	水 位 (m)
重 放	1310	33′31"	17′22"					
	1320	33′19"	17′26"	250	600	0.42	155°	
	1330	33′10"	17′30"	180	600	0.30	155°	
	1340	33′01"	17′34"	160	600	0.27	150°	
	1350	32′91"	17′39"	180	600	0.30	150°	
	1400	32′76"	17′43"	320	600	0.53	165°	
	1420	32′63"	17′60"	370	1200	0.31	130°	0.82
	1440	32′53"	17′69"	260	1200	0.22	145°	
	1500	32′36"	17′78"	330	1200	0.28	155°	
	1520	32′24"	17′91"	320	1200	0.27	135°	0.86
	1540	32′15"	18′07"	330	1200	0.28	125°	
	1600	32′10"	18′26"	340	1200	0.28	110°	0.88

附　録　10

風　攻　魂　[illegible]

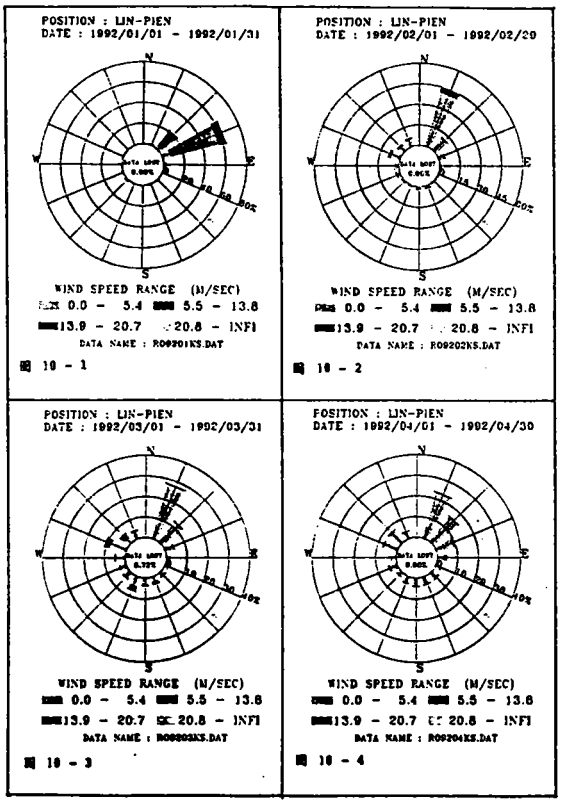


圖 10 - 1　圖 10 - 2

圖 10 - 3　圖 10 - 4

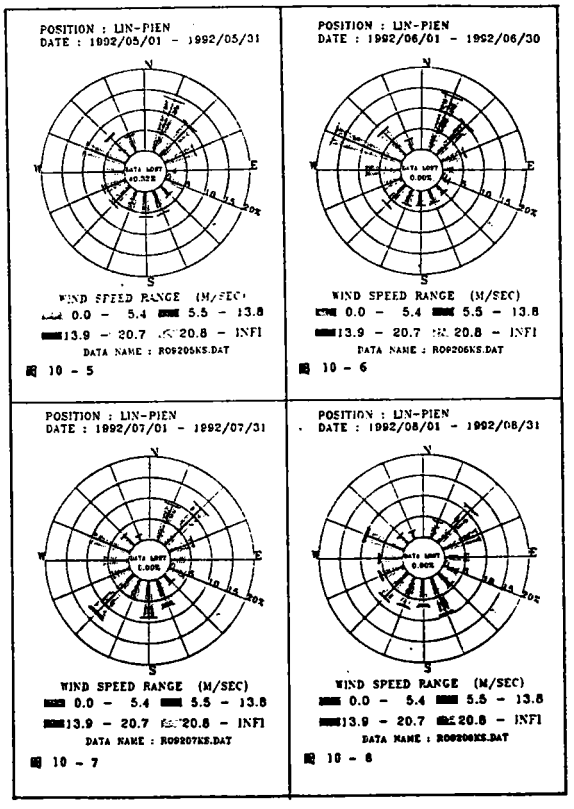


圖 10 - 5　圖 10 - 6

圖 10 - 7　圖 10 - 8

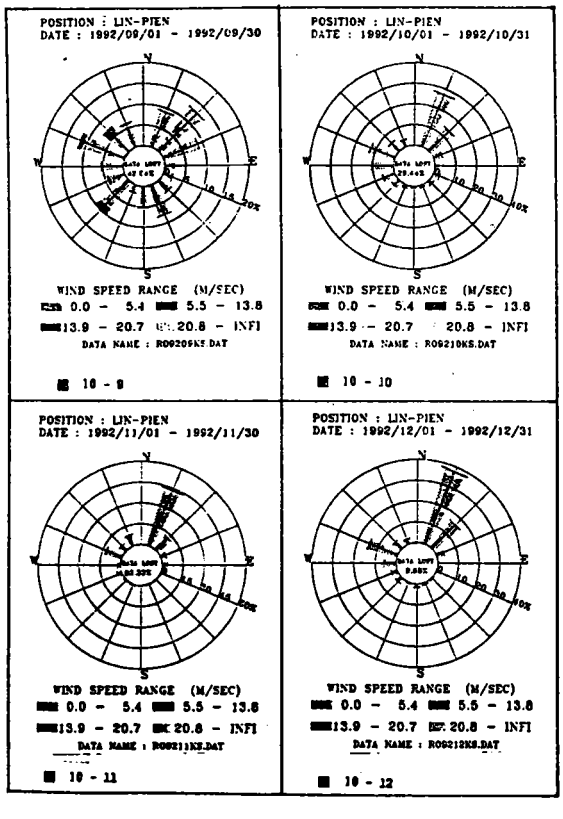


圖 10 - 9　圖 10 - 10

圖 10 - 11　圖 10 - 12

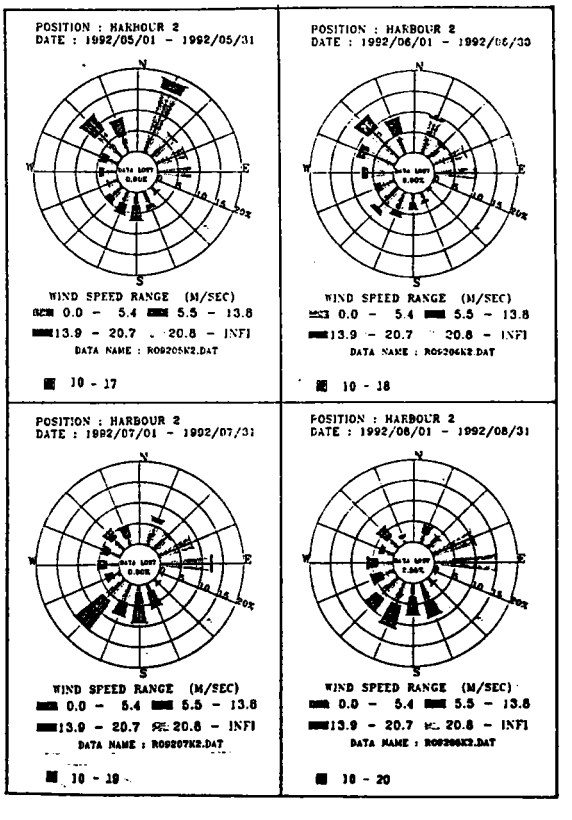
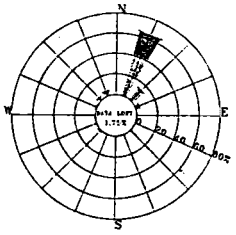


圖 10 - 17　圖 10 - 18

圖 10 - 19　圖 10 - 20

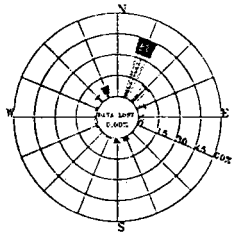
POSITION : HARBOUR 2
DATE : 1992/01/01 - 1992/01/31



WIND SPEED RANGE (M/SEC)
0.0 - 5.4 5.5 - 13.8
13.9 - 20.7 20.8 - INFI
DATA NAME : RO9201K2.DAT

10 - 13

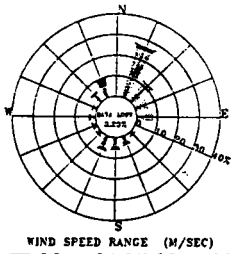
POSITION : HARBOUR 2
DATE : 1992/02/01 - 1992/02/29



WIND SPEED RANGE (M/SEC)
0.0 - 5.4 5.5 - 13.8
13.9 - 20.7 20.8 - INFI
DATA NAME : RO9202K2.DAT

10 - 14

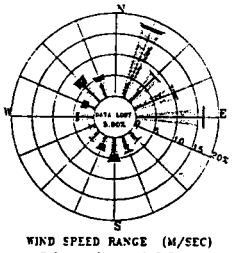
POSITION : HARBOUR 2
DATE : 1992/03/01 - 1992/03/31



WIND SPEED RANGE (M/SEC)
0.0 - 5.4 5.5 - 13.8
13.9 - 20.7 20.8 - INFI
DATA NAME : RO9203K2.DAT

10 - 15

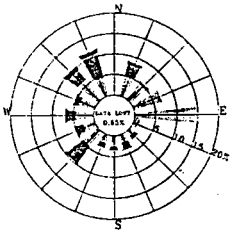
POSITION : HARBOUR 2
DATE : 1992/04/01 - 1992/04/30



WIND SPEED RANGE (M/SEC)
0.0 - 5.4 5.5 - 13.8
13.9 - 20.7 20.8 - INFI
DATA NAME : RO9204K2.DAT

10 - 16

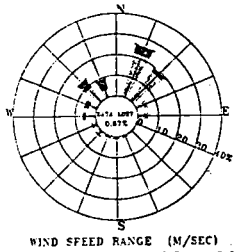
POSITION : HARBOUR 2
DATE : 1992/09/01 - 1992/09/30



WIND SPEED RANGE (M/SEC)
0.0 - 5.4 5.5 - 13.8
13.9 - 20.7 20.8 - INFI
DATA NAME : RO9209K2.DAT

10 - 21

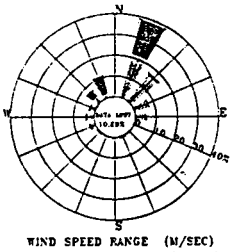
POSITION : HARBOUR 2
DATE : 1992/10/01 - 1992/10/31



WIND SPEED RANGE (M/SEC)
0.0 - 5.4 5.5 - 13.8
13.9 - 20.7 20.8 - INFI
DATA NAME : RO9210K2.DAT

10 - 22

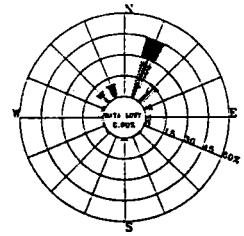
POSITION : HARBOUR 2
DATE : 1992/11/01 - 1992/11/30



WIND SPEED RANGE (M/SEC)
0.0 - 5.4 5.5 - 13.8
13.9 - 20.7 20.8 - INFI
DATA NAME : RO9211K2.DAT

10 - 23

POSITION : HARBOUR 2
DATE : 1992/12/01 - 1992/12/31



WIND SPEED RANGE (M/SEC)
0.0 - 5.4 5.5 - 13.8
13.9 - 20.7 20.8 - INFI
DATA NAME : RO9212K2.DAT

10 - 24

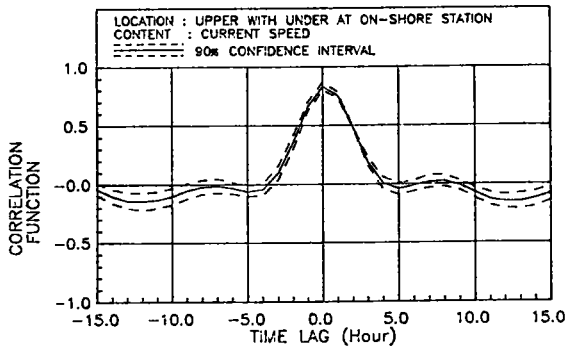


圖 11 - 1

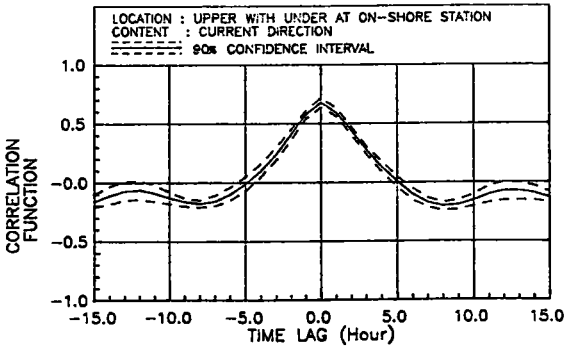


圖 11 - 2

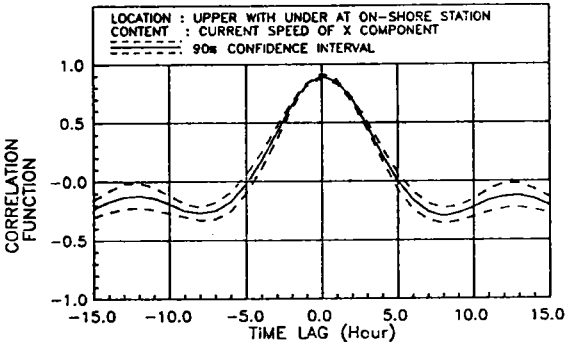


圖 11 - 3

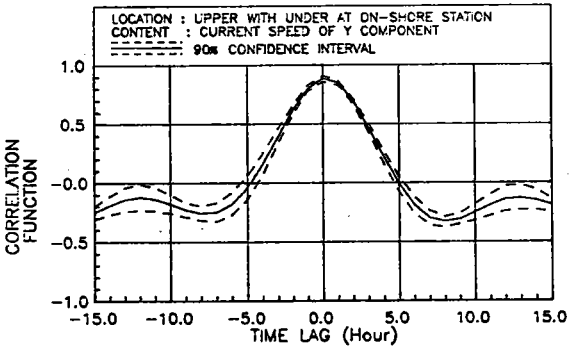


圖 11 - 4

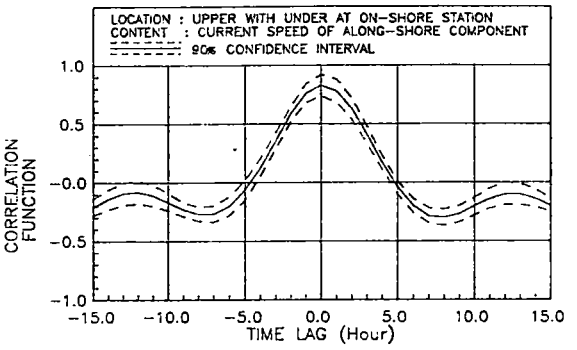

LOCATION : UPPER WITH UNDER AT ON-SHORE STATION
CONTENT : CURRENT SPEED OF ALONG-SHORE COMPONENT
90% CONFIDENCE INTERVAL
CORRELATION FUNCTION
1.0
0.5
-0.0
-0.5
-1.0
-15.0
-10.0
-5.0
0.0
5.0
10.0
15.0
TIME LAG (Hour)

図 11 - 5

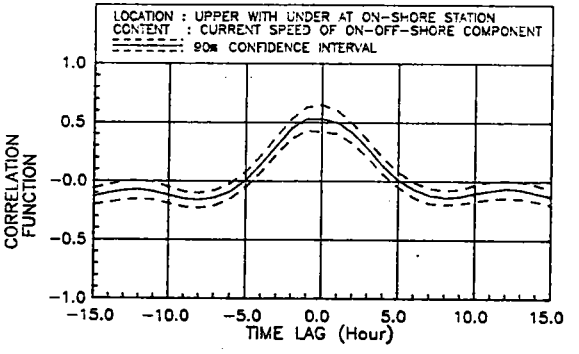

LOCATION : UPPER WITH UNDER AT ON-SHORE STATION
CONTENT : CURRENT SPEED OF ON-OFF-SHORE COMPONENT
90% CONFIDENCE INTERVAL
CORRELATION FUNCTION
1.0
0.5
-0.0
-0.5
-1.0
-15.0
-10.0
-5.0
0.0
5.0
10.0
15.0
TIME LAG (Hour)

図 11 - 6

附錄 12

20公尺測站上、下層流速、流向交相關函數圖

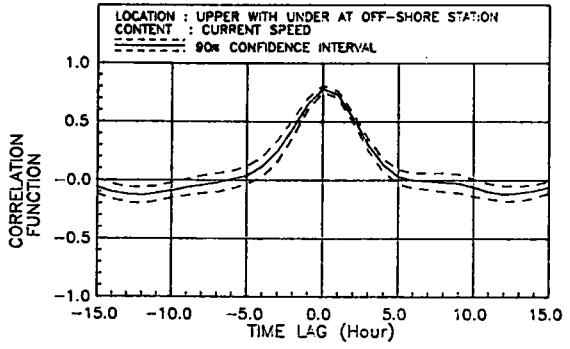


図 12 - 1

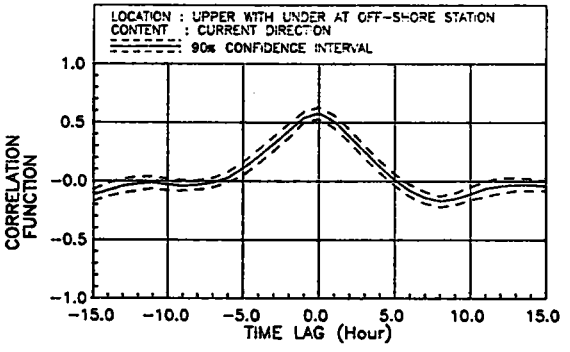


図 12 - 2

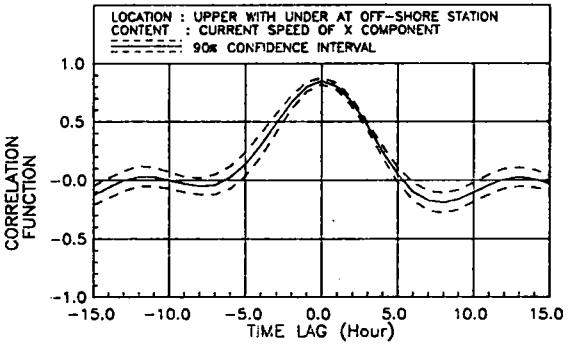


図 12 - 3

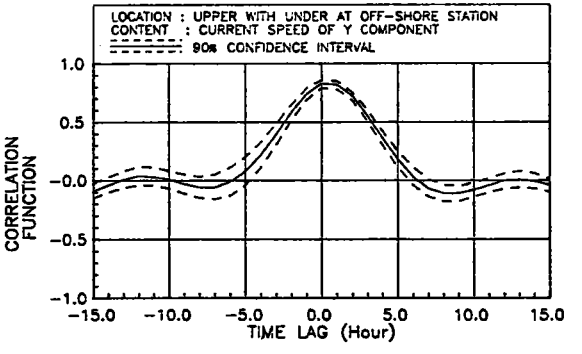


図 12 - 4

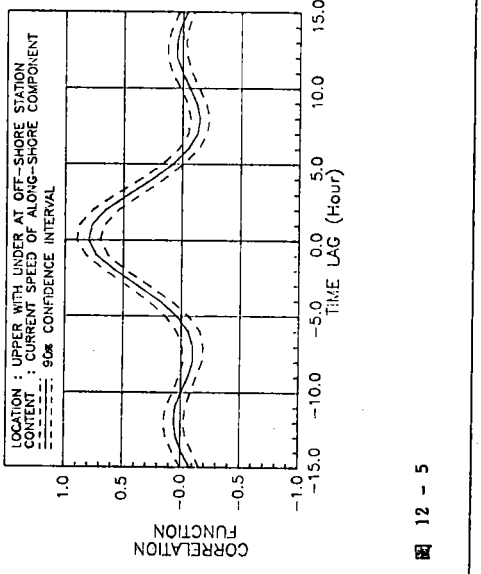

LOCATION : UPPER WITH UNDER AT OFF-SHORE STATION
CONTENT : CURRENT SPEED OF ALONG-SHORE COMPONENT
90% CONFIDENCE INTERVAL
CORRELATION FUNCTION
1.0
0.5
-0.0
-0.5
-1.0
-15.0
-10.0
-5.0
0.0
5.0
10.0
15.0
TIME LAG (Hour)

図 12 - 5

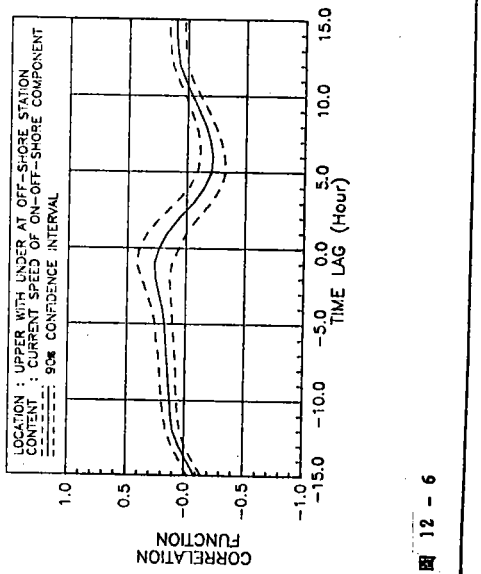

LOCATION : UPPER WITH UNDER AT OFF-SHORE STATION
CONTENT : CURRENT SPEED OF ON-OFF-SHORE COMPONENT
90% CONFIDENCE INTERVAL
CORRELATION FUNCTION
1.0
0.5
-0.0
-0.5
-1.0
-15.0
-10.0
-5.0
0.0
5.0
10.0
15.0
TIME LAG (Hour)

図 12 - 6

附錄 13

流速、流向交相關函數

10公尺與20公尺測站之上層與下層

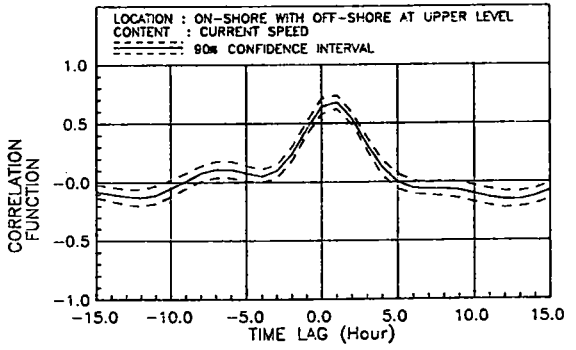


圖 13 - 1

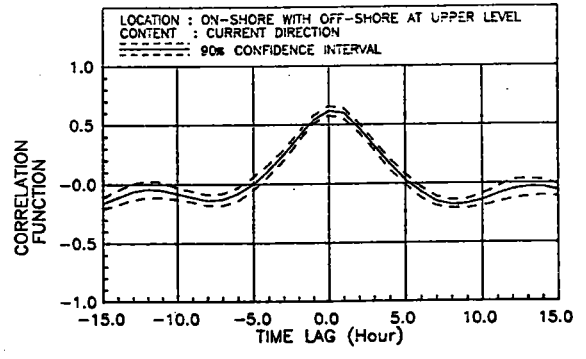


圖 13 - 2

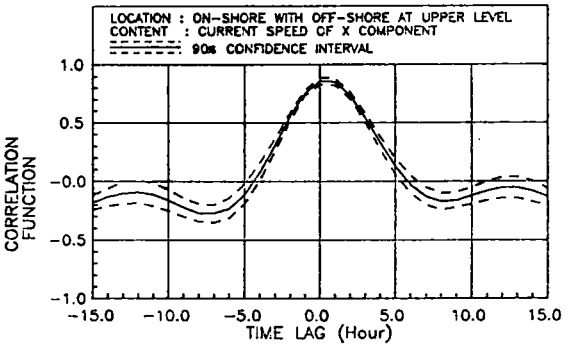


圖 13 - 3

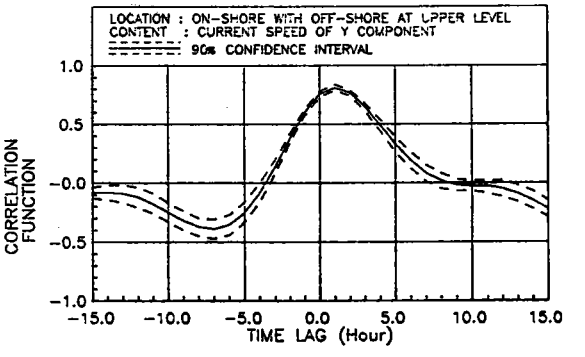


圖 13 - 4

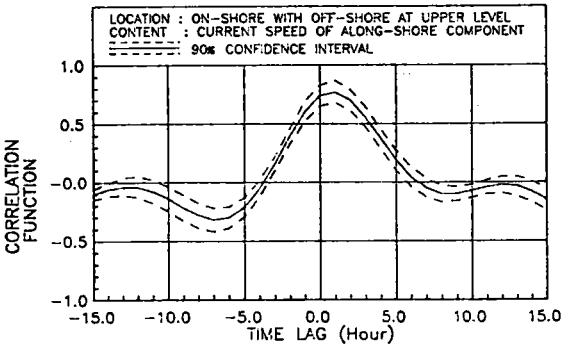


圖 13 - 5

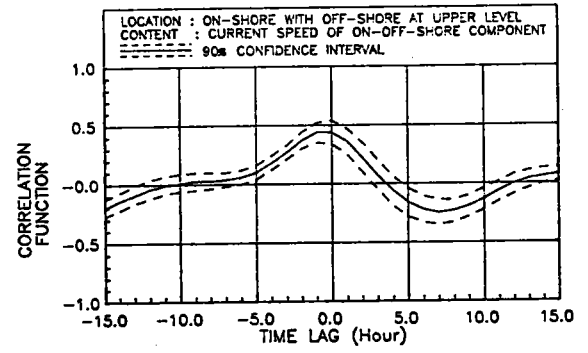


圖 13 - 6

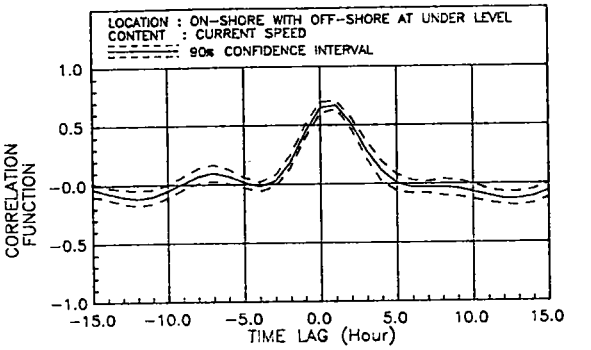


圖 13 - 7

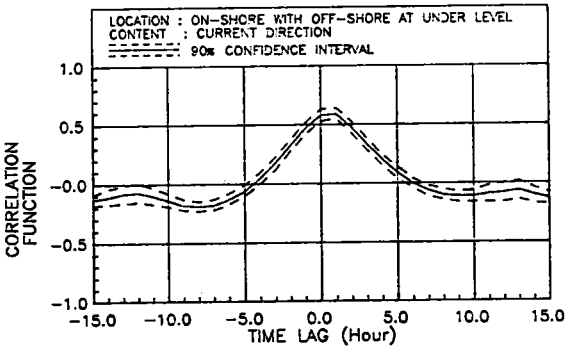


圖 13 - 8

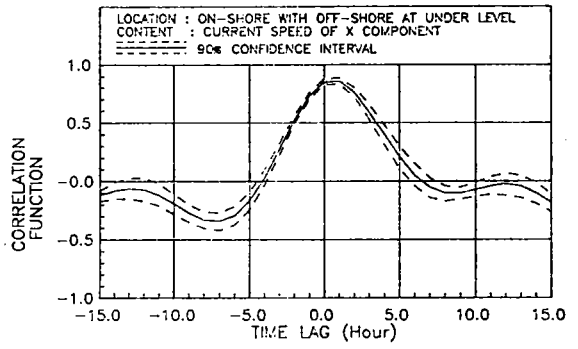


図 13 - 9

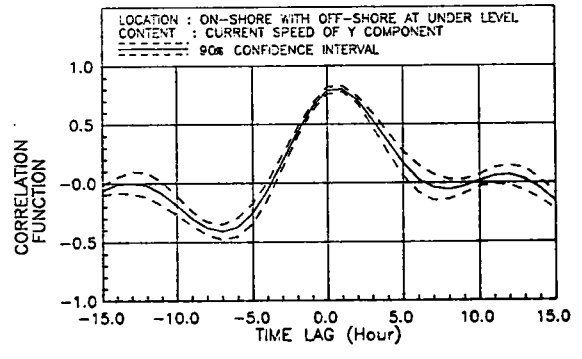


図 13 - 10

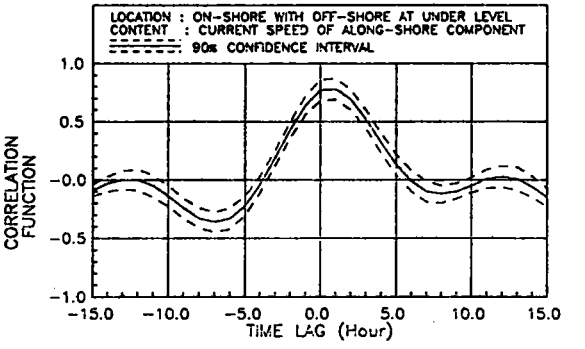


図 13 - 11

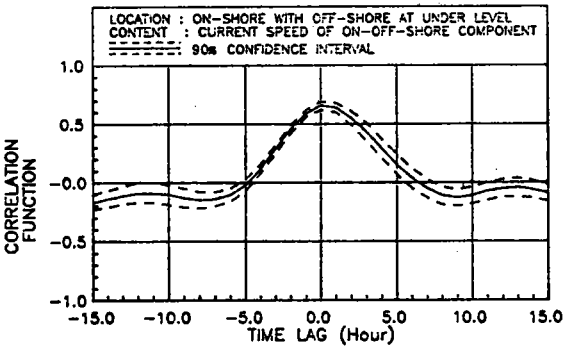
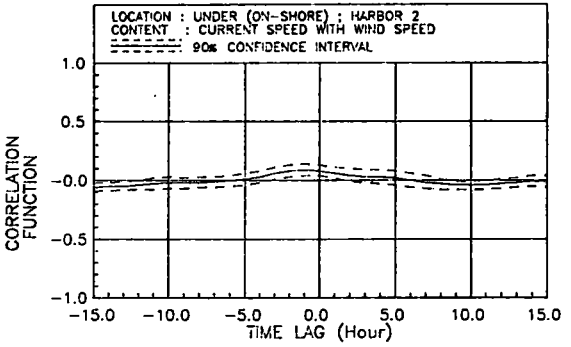


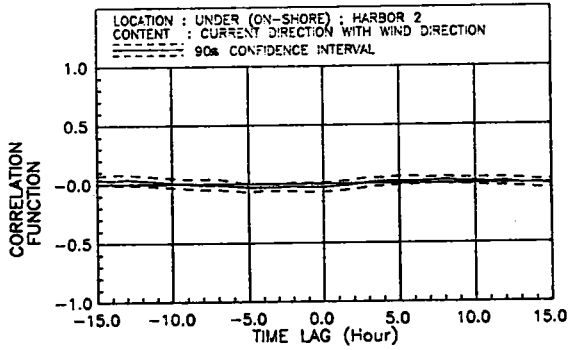
図 13 - 12

附錄 14

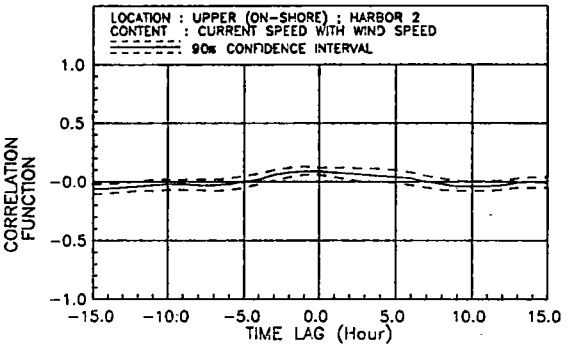
風與海流交相關函數圖



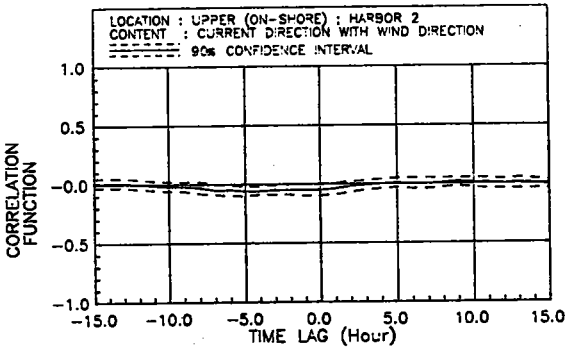
■ 14 - 1



■ 14 - 2



■ 14 - 3



■ 14 - 4

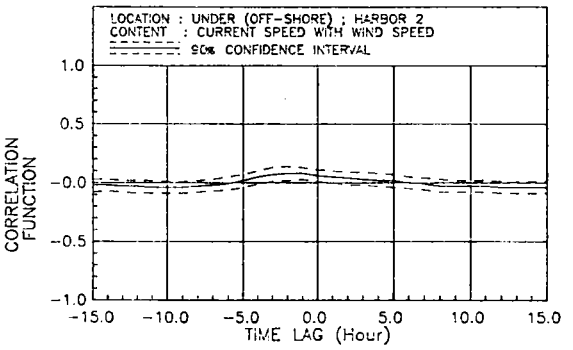


圖 14 - 5

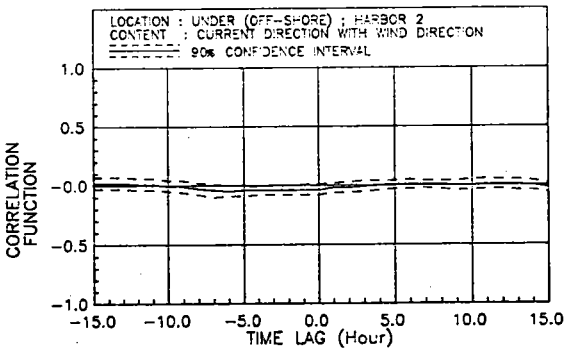


圖 14 - 6

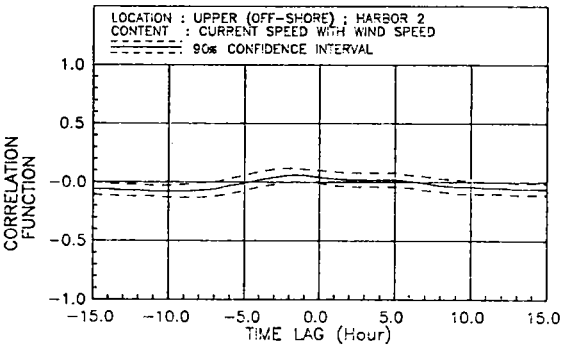


圖 14 - 7

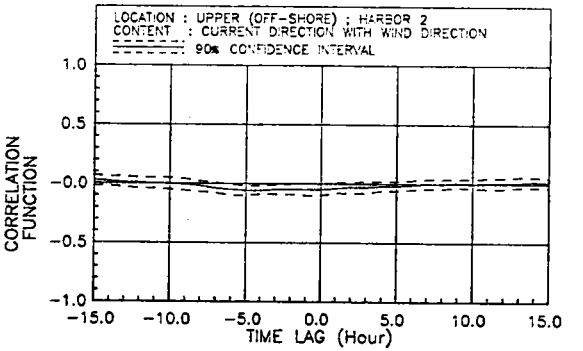


圖 14 - 8

附錄 15

潮位與潮流交相關函數圖

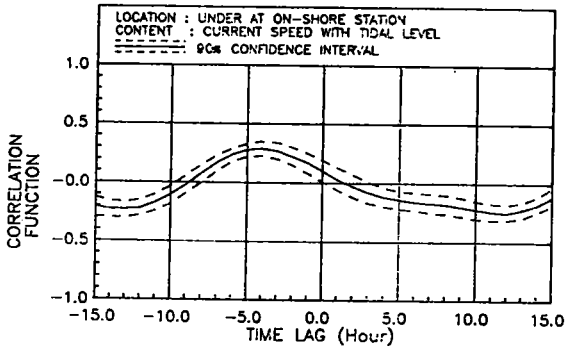


図 15 - 1

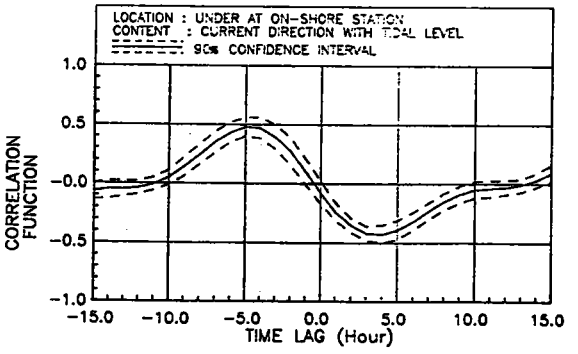


図 15 - 2

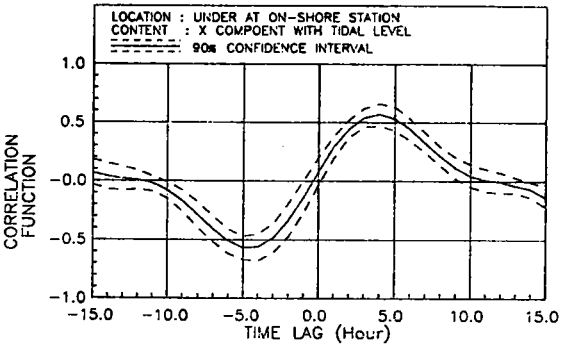


図 15 - 3

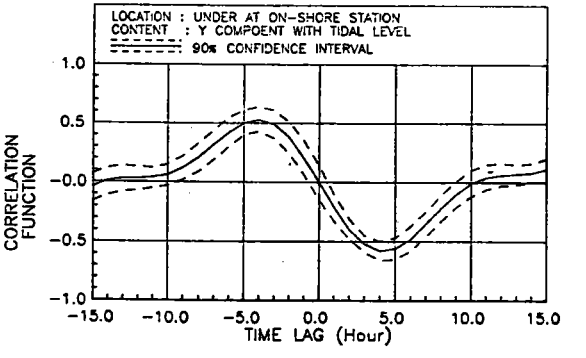


図 15 - 4

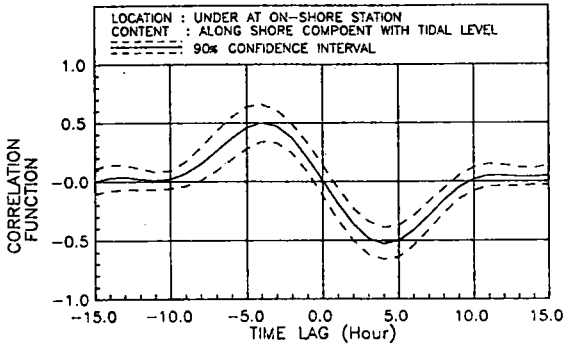


図 15 - 5

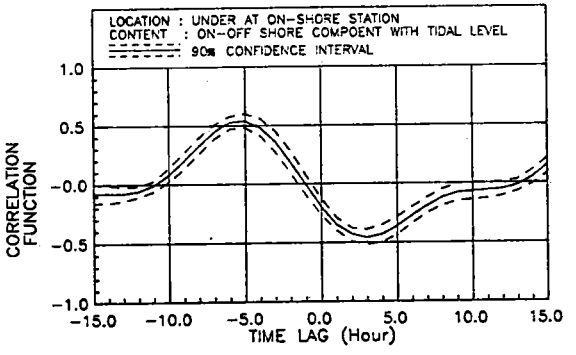


図 15 - 6

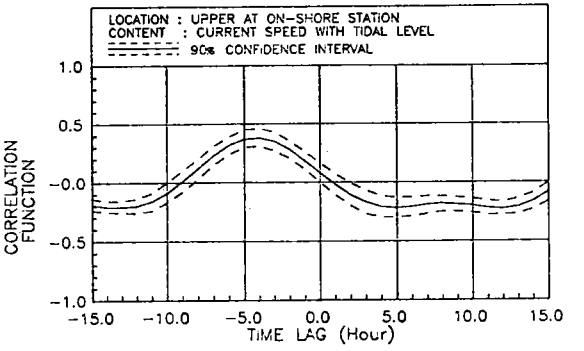


図 15 - 7

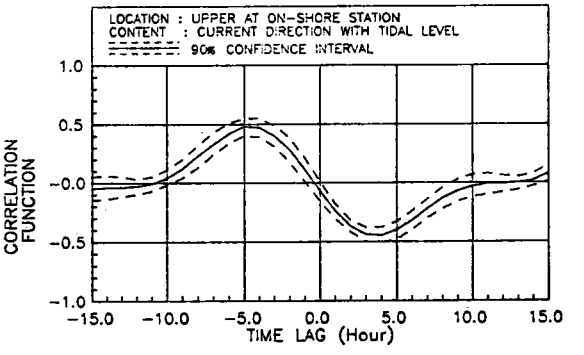


図 15 - 8

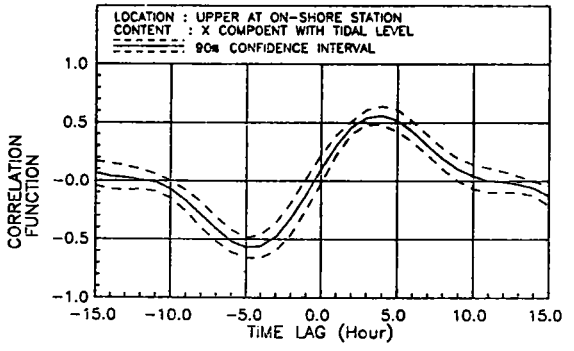


図 15 - 9

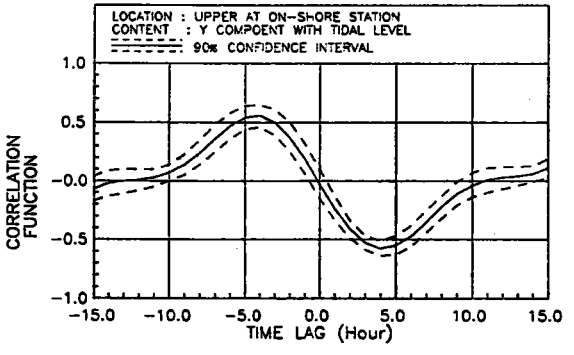


図 15 - 10

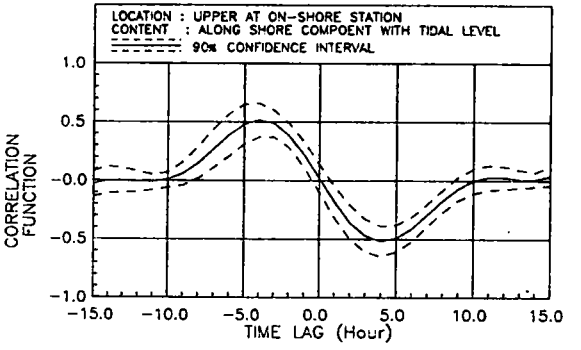


図 15 - 11

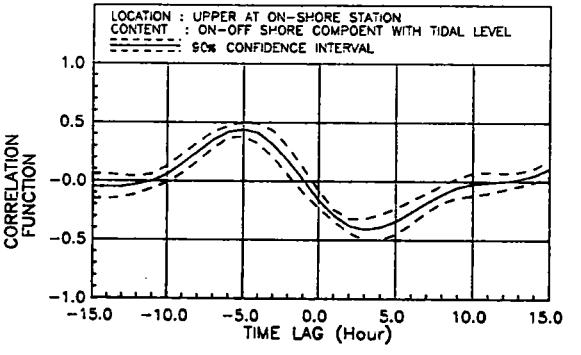


図 15 - 12

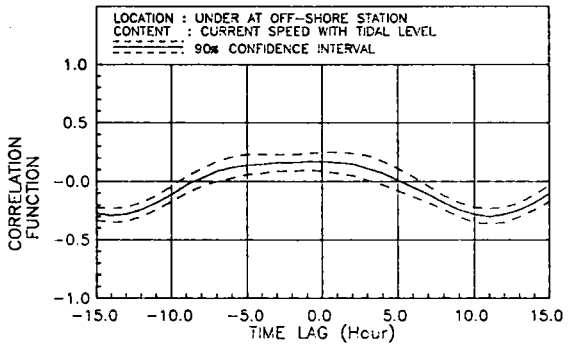


図 15 - 13

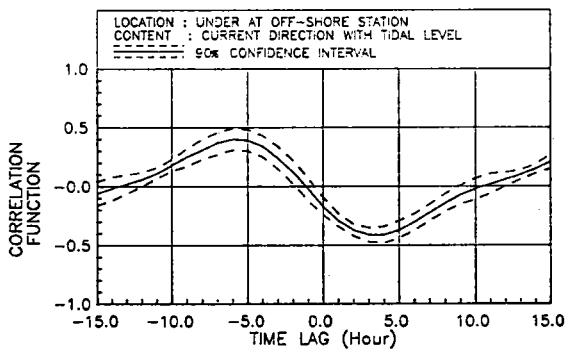


図 15 - 14

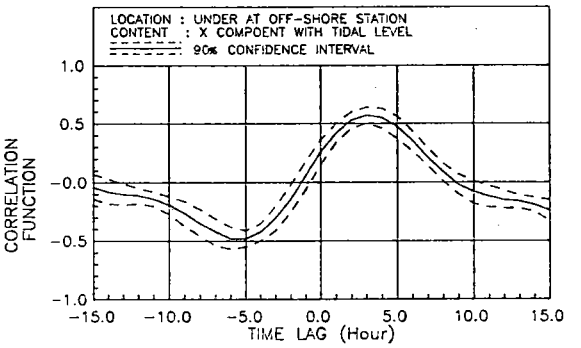


図 15 - 15

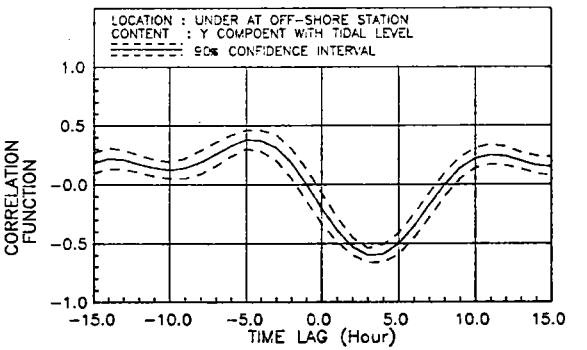


図 15 - 16

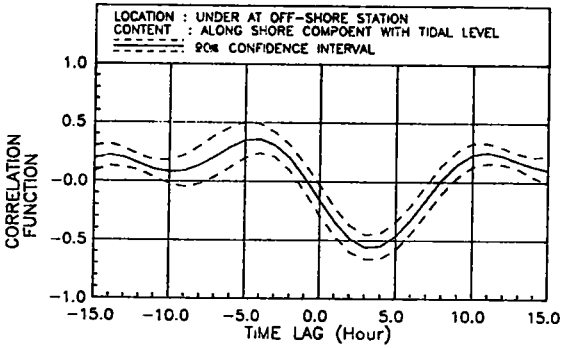


圖 15 - 17

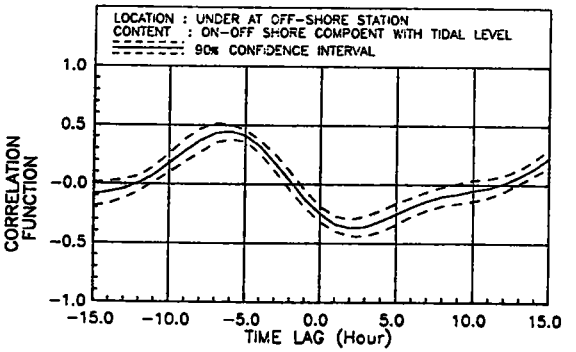


圖 15 - 18

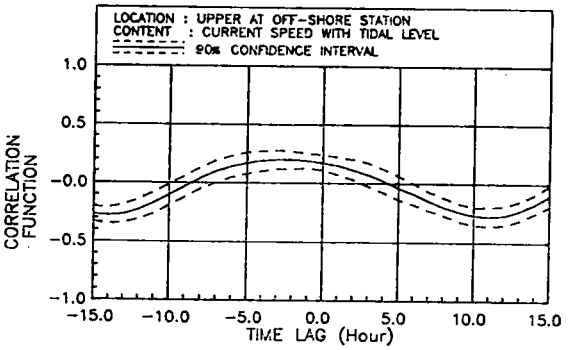


圖 15 - 19

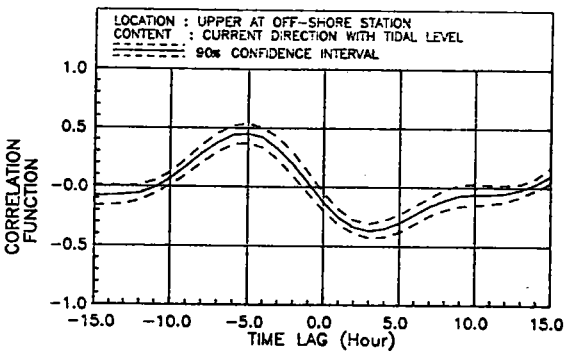


圖 15 - 20

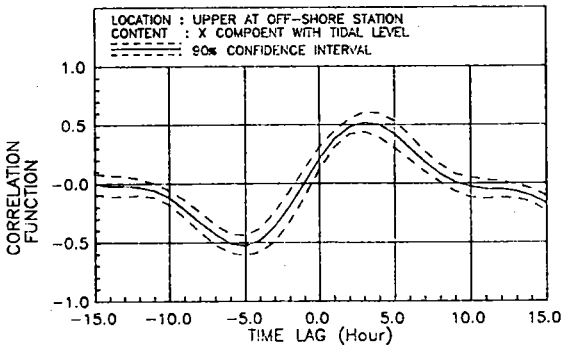


図 15 - 21

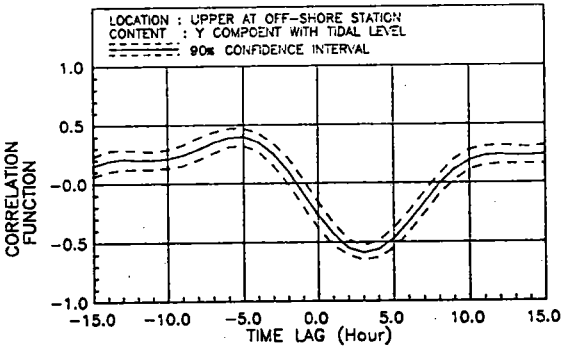


図 15 - 22

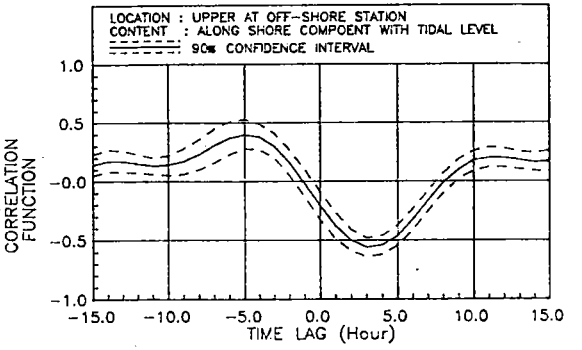


図 15 - 23

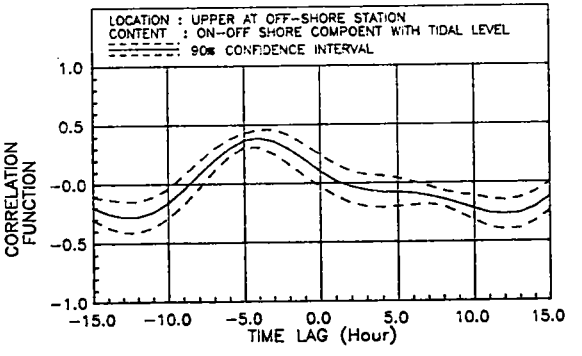
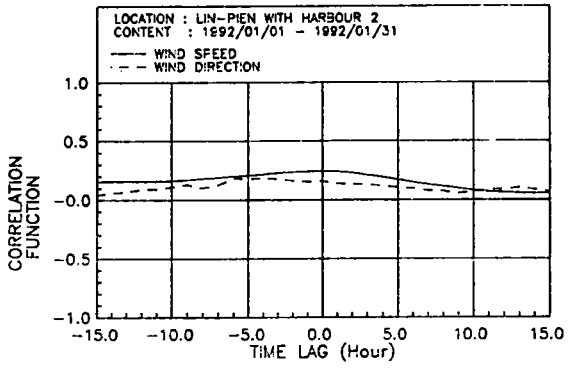


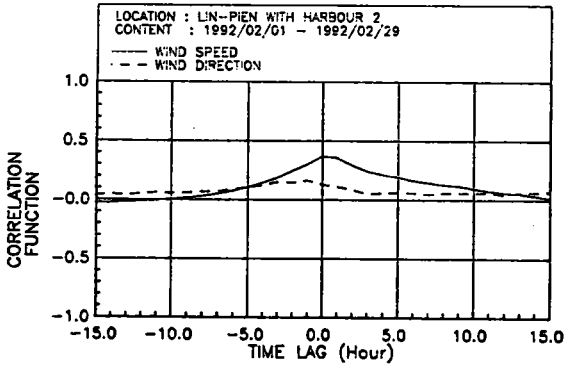
図 15 - 24

附錄 16

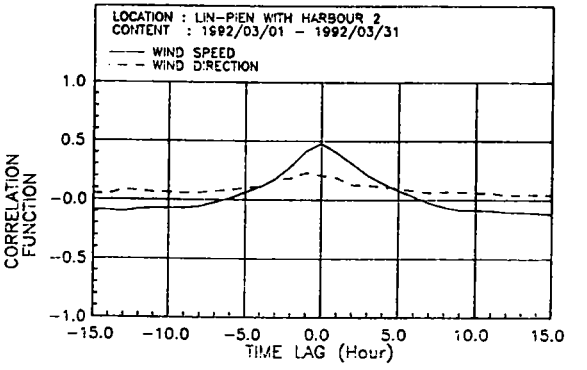
高雄二港口與林邊測站風之交相關函數圖



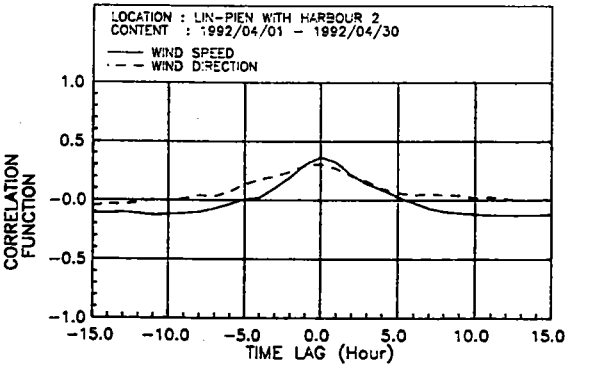
16 - 1



16 - 2



16 - 3



16 - 4

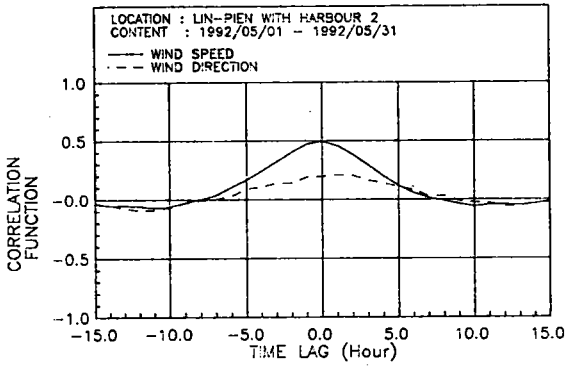


圖 16 - 5

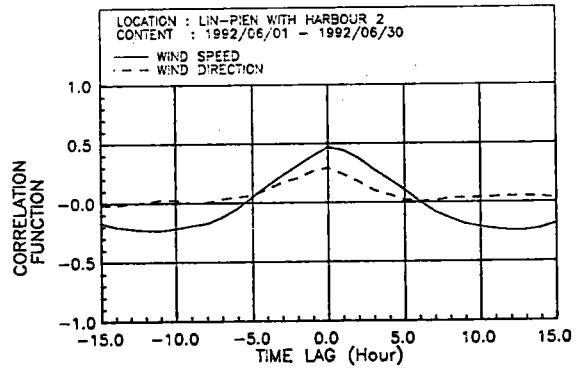


圖 16 - 6

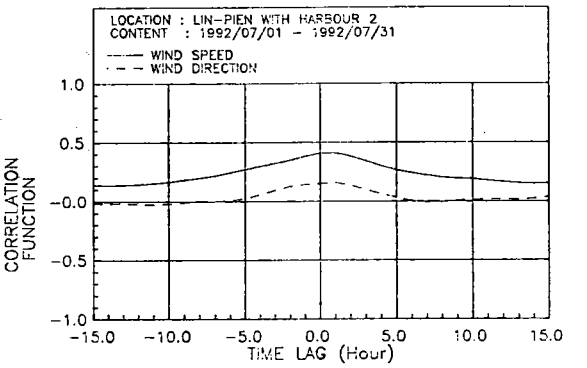


圖 16 - 7

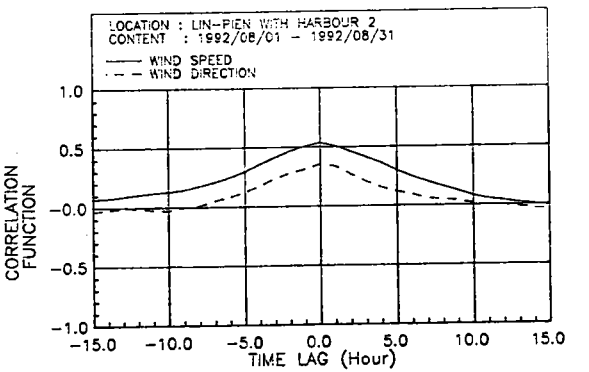


圖 16 - 8

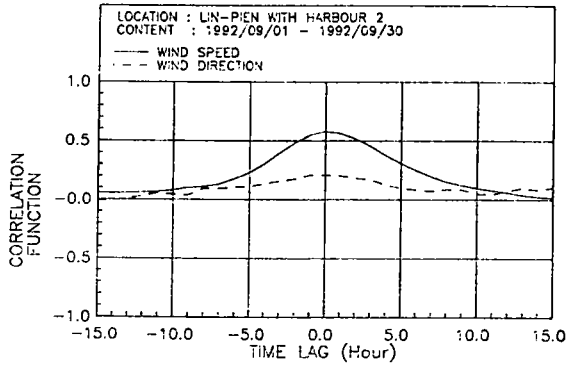


圖 16 - 9

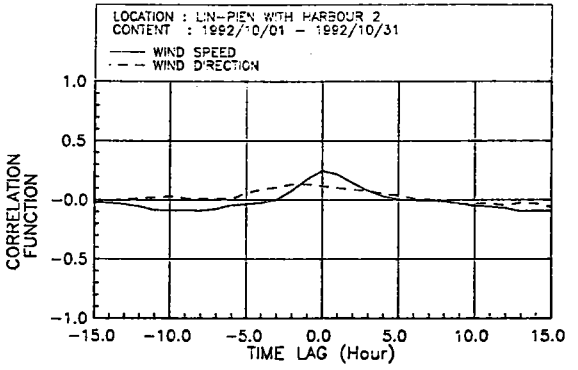


圖 16 - 10

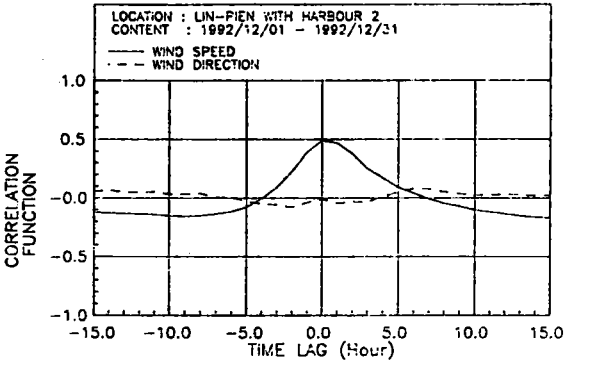


圖 16 - 11

附 錄 17

漂沙調查圖、表

附 17-1

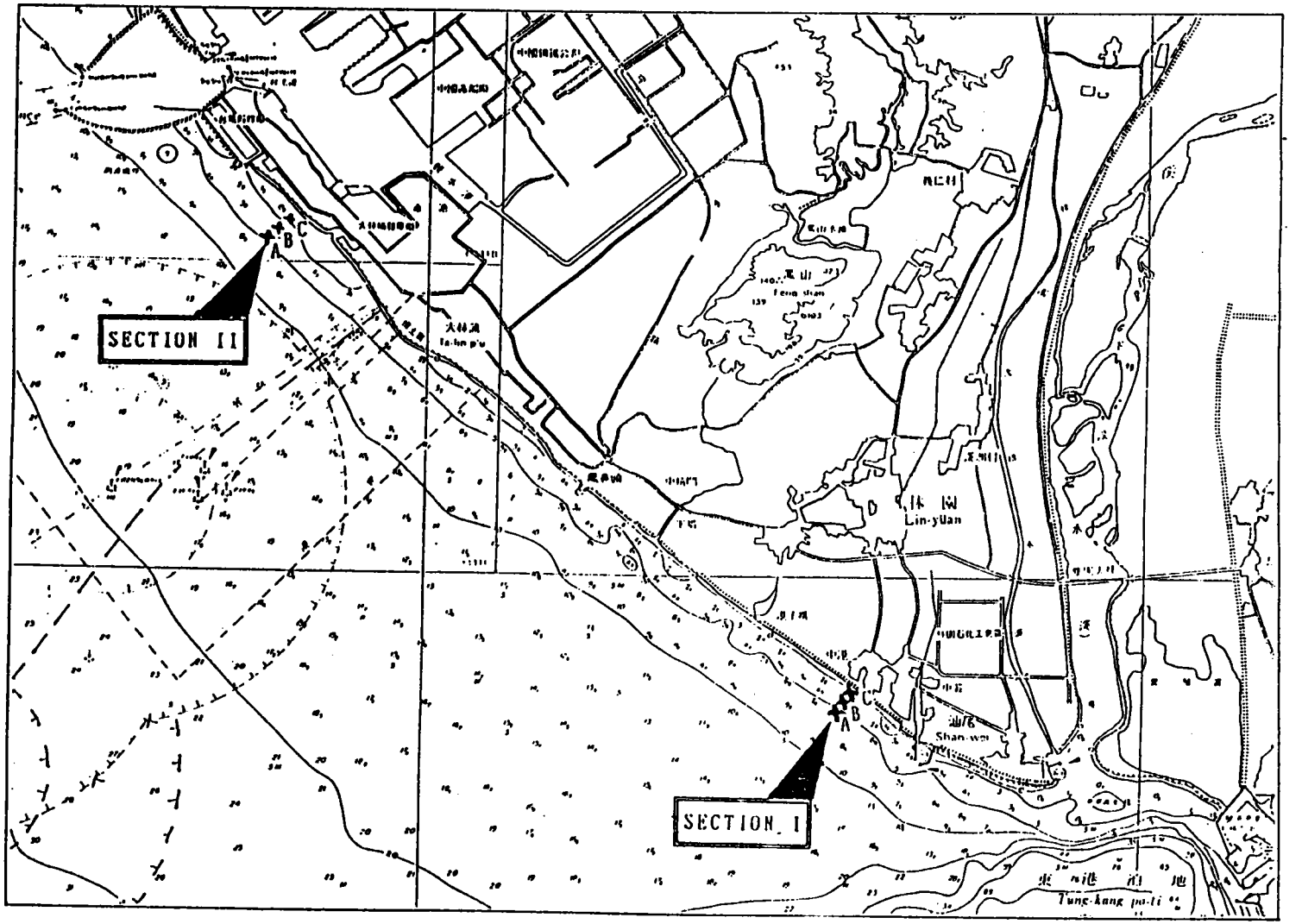


圖17-1　高雄海域地形及漂沙調查位置圖

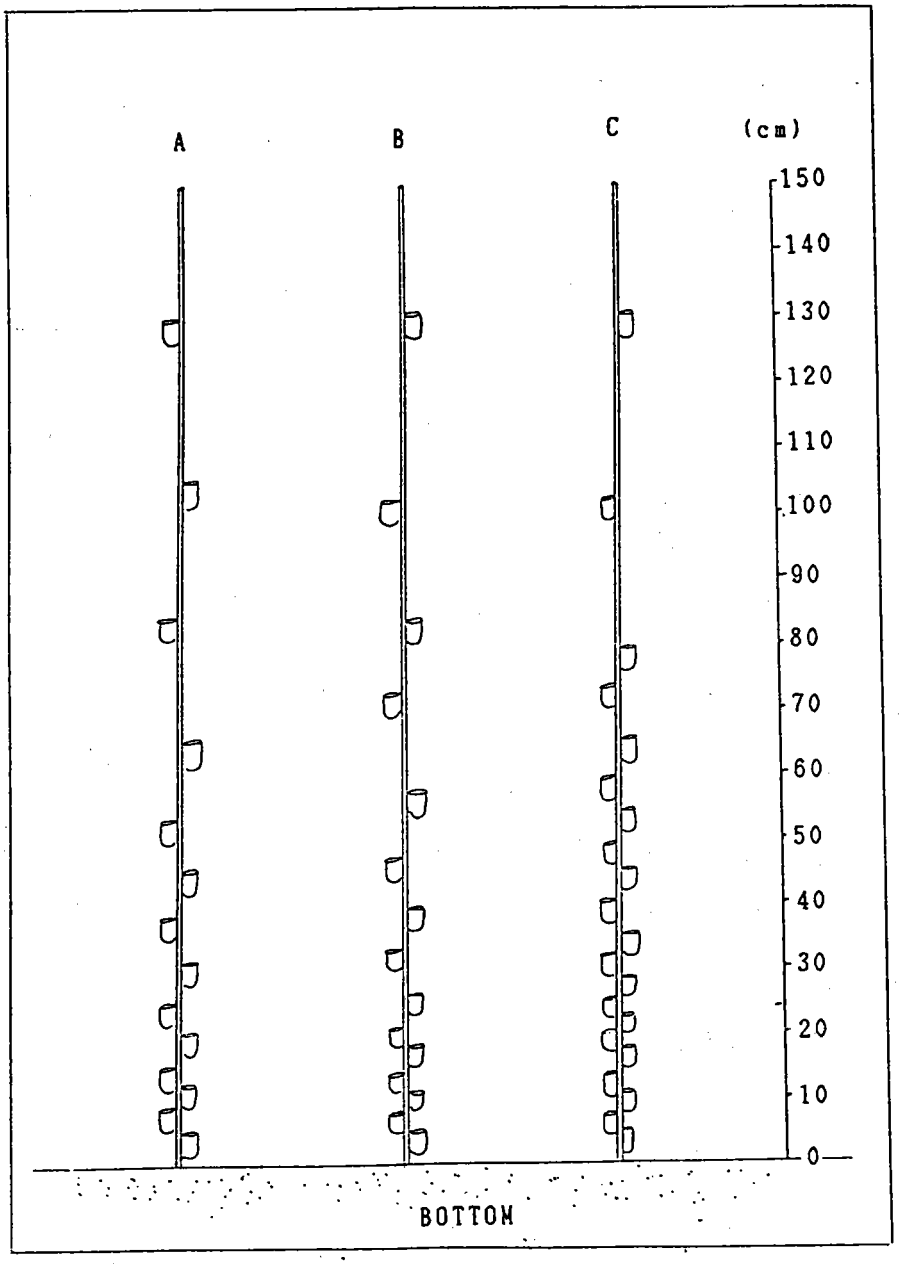


圖17-2　　懸浮質捕砂捍斷面示意圖

附 17-2

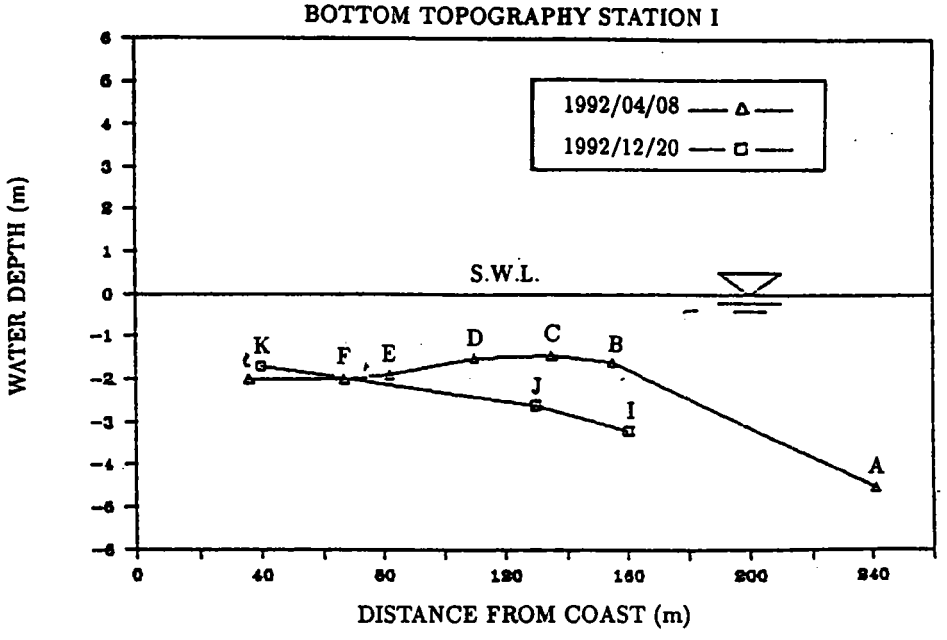


圖17-3(1)　中芸觀測斷面傳統固定式捕砂桿設置相對位置示意圖

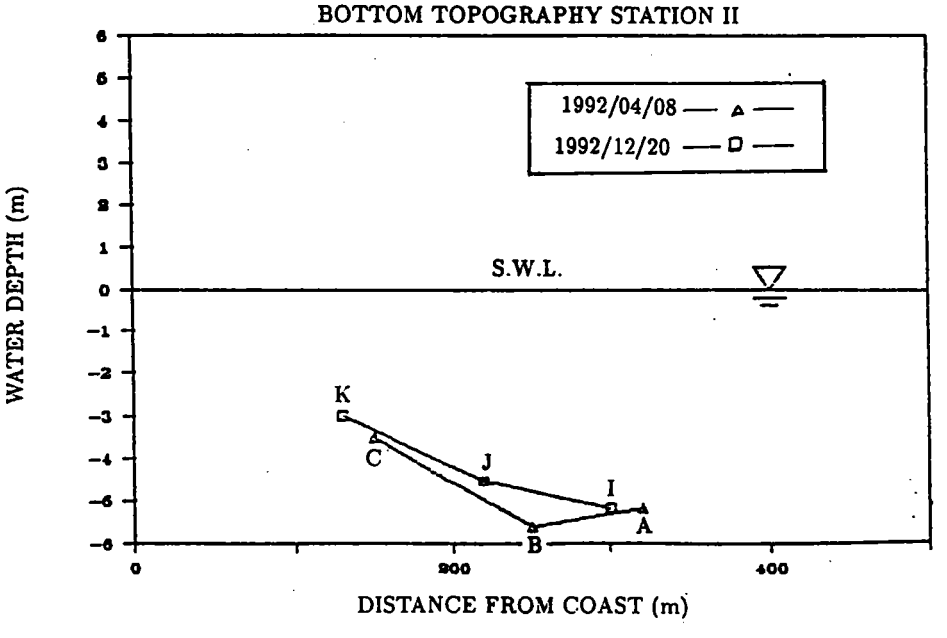


圖17-3(2)　大林蒲觀測斷面傳統固定式捕砂桿設置相對位置示意圖

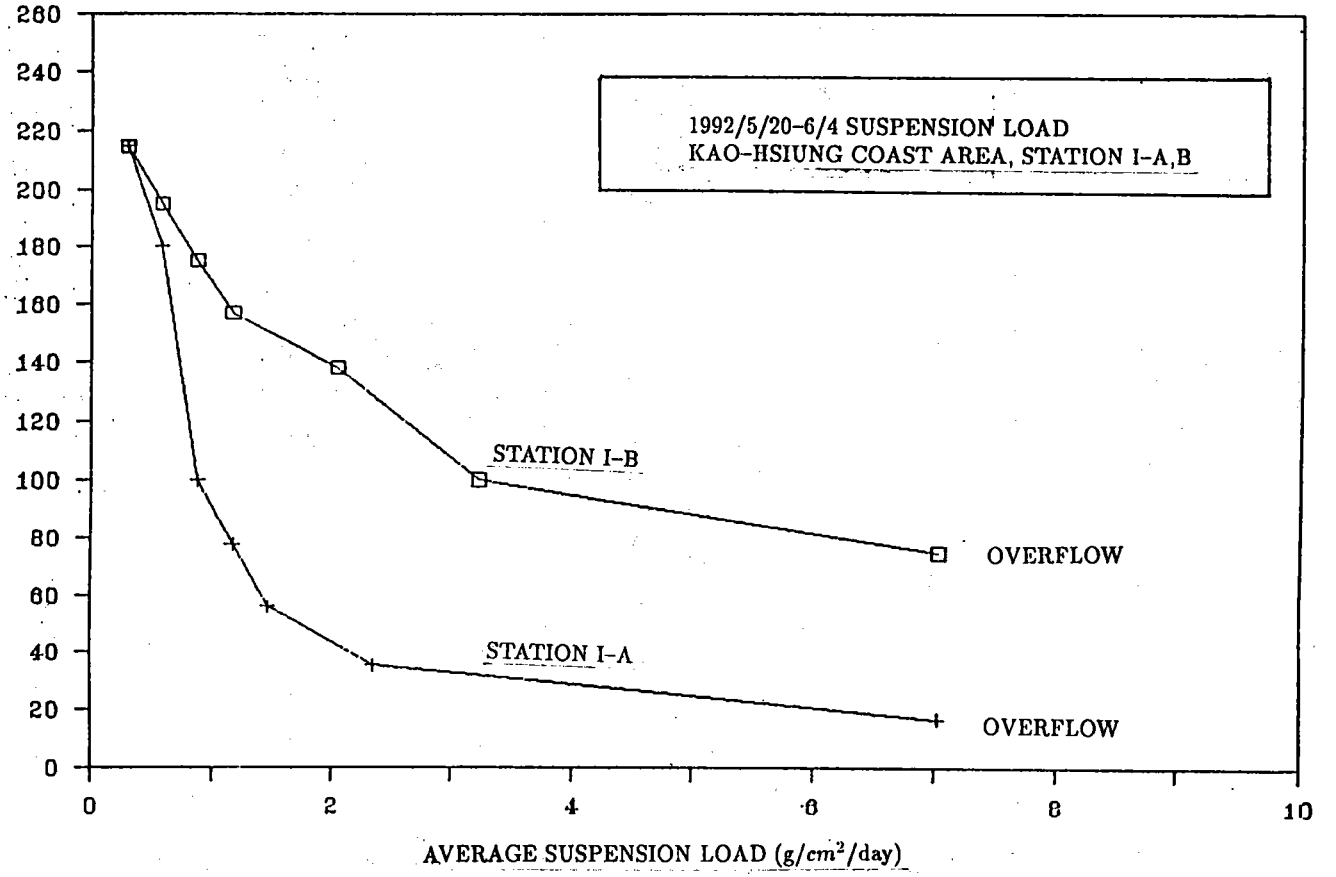


圖17-4　　中芸觀測斷面I，測站A、B處懸浮質捕砂量垂直分布比較圖

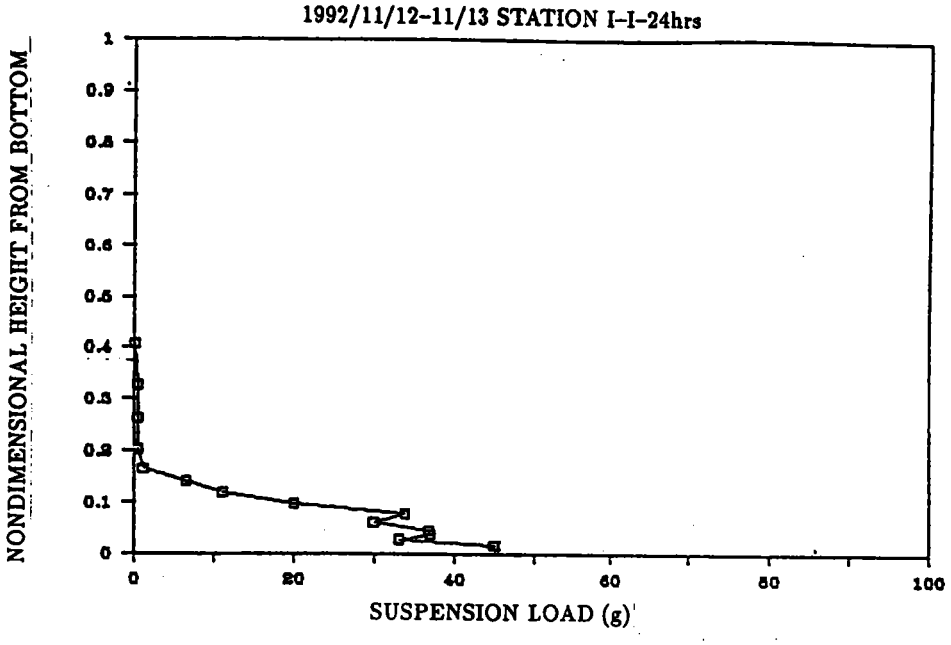


圖17-5(1)　無因次化懸浮砂垂直分布圖(斷面I，測點位置I)

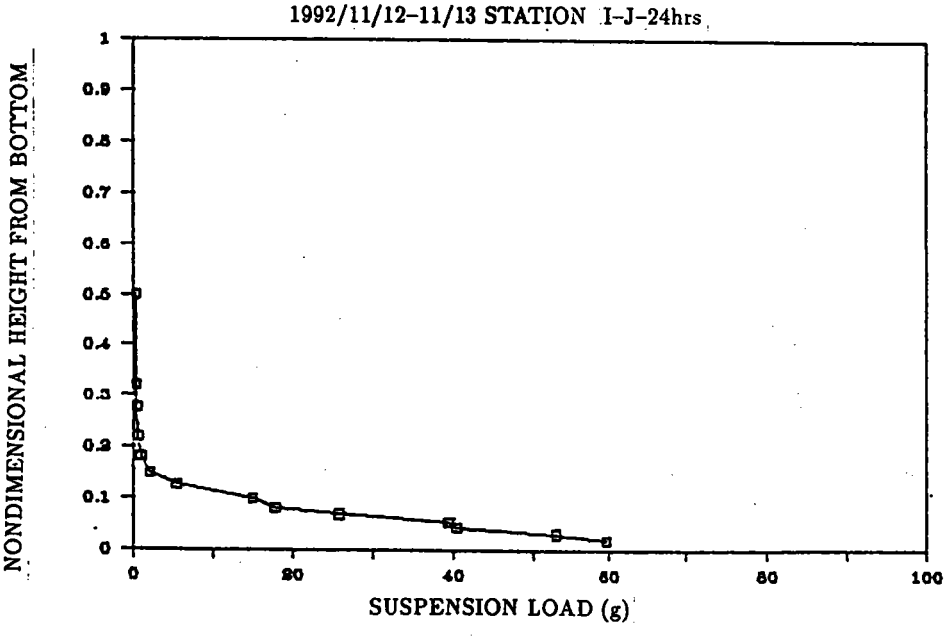


圖17-5(2)　無因次化懸浮砂垂直分布圖(斷面I，測點位置J)

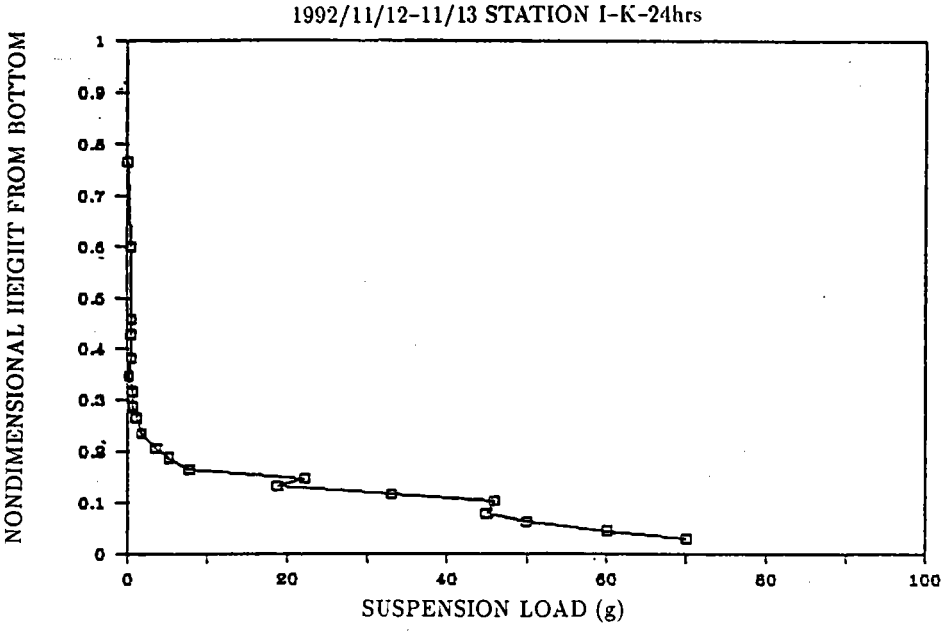


圖17-5(3)　無因次化懸浮砂垂直分布圖(斷面I，測點位置K)

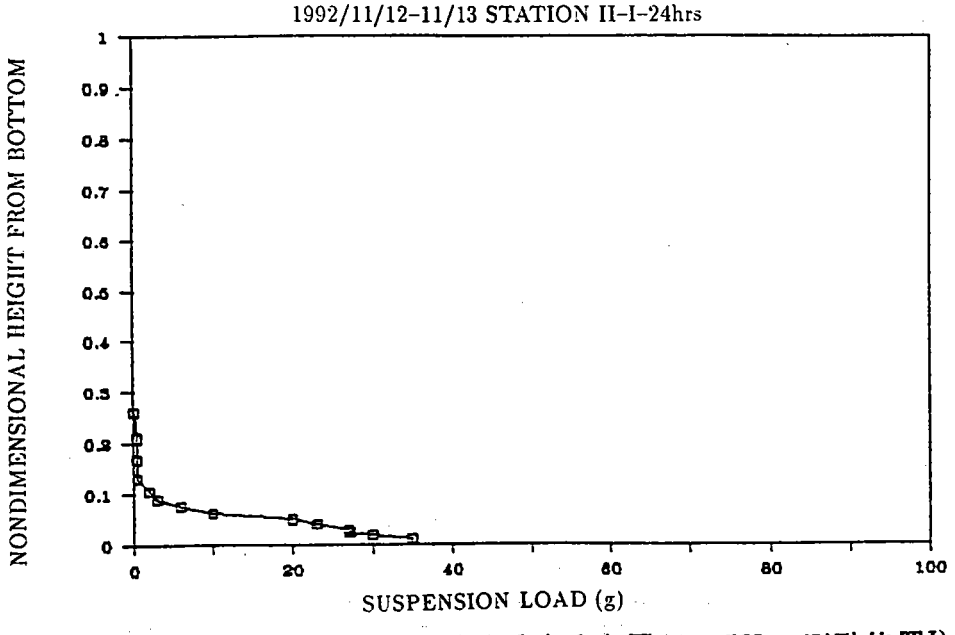


圖17-6(1)　無因次化懸浮砂垂直分布圖(斷面II，測點位置I)

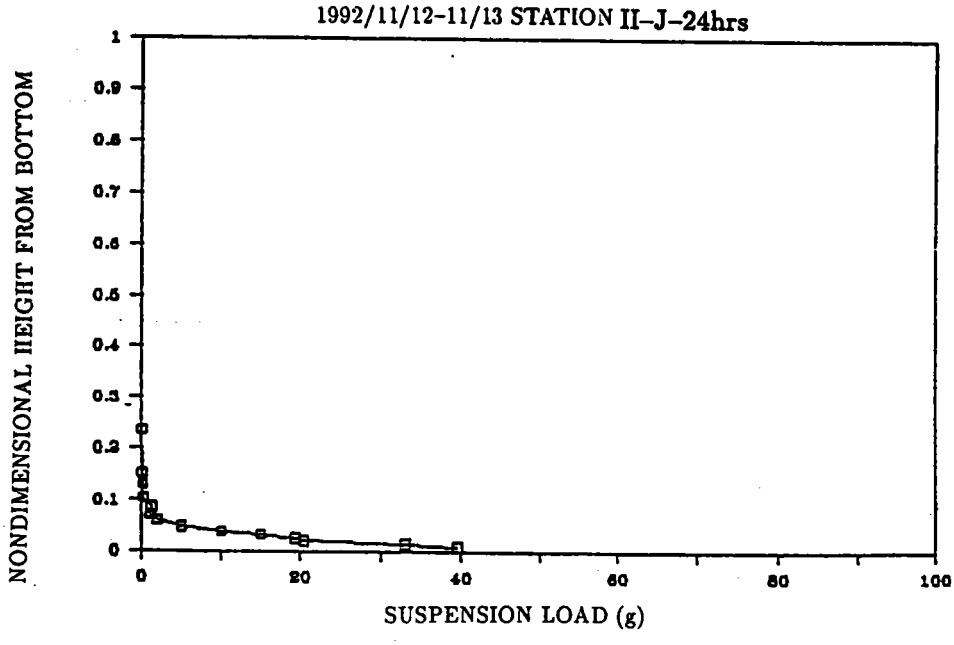


圖17-6(2) 無因次化懸浮砂垂直分布圖(斷 ｜，測點位置J)

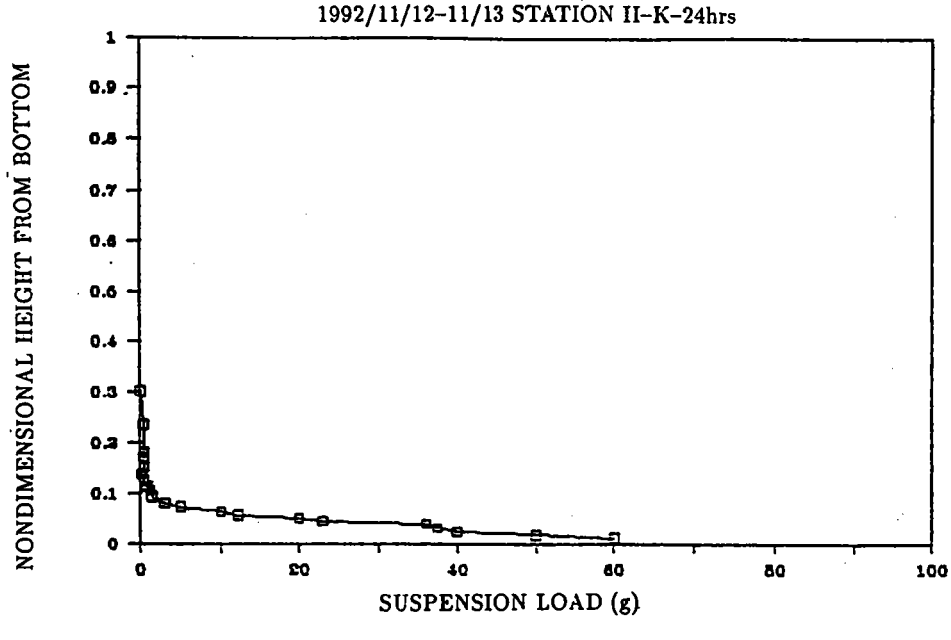


圖17-6(3) 無因次化懸浮砂垂直分布圖(斷面II，測點位置K)

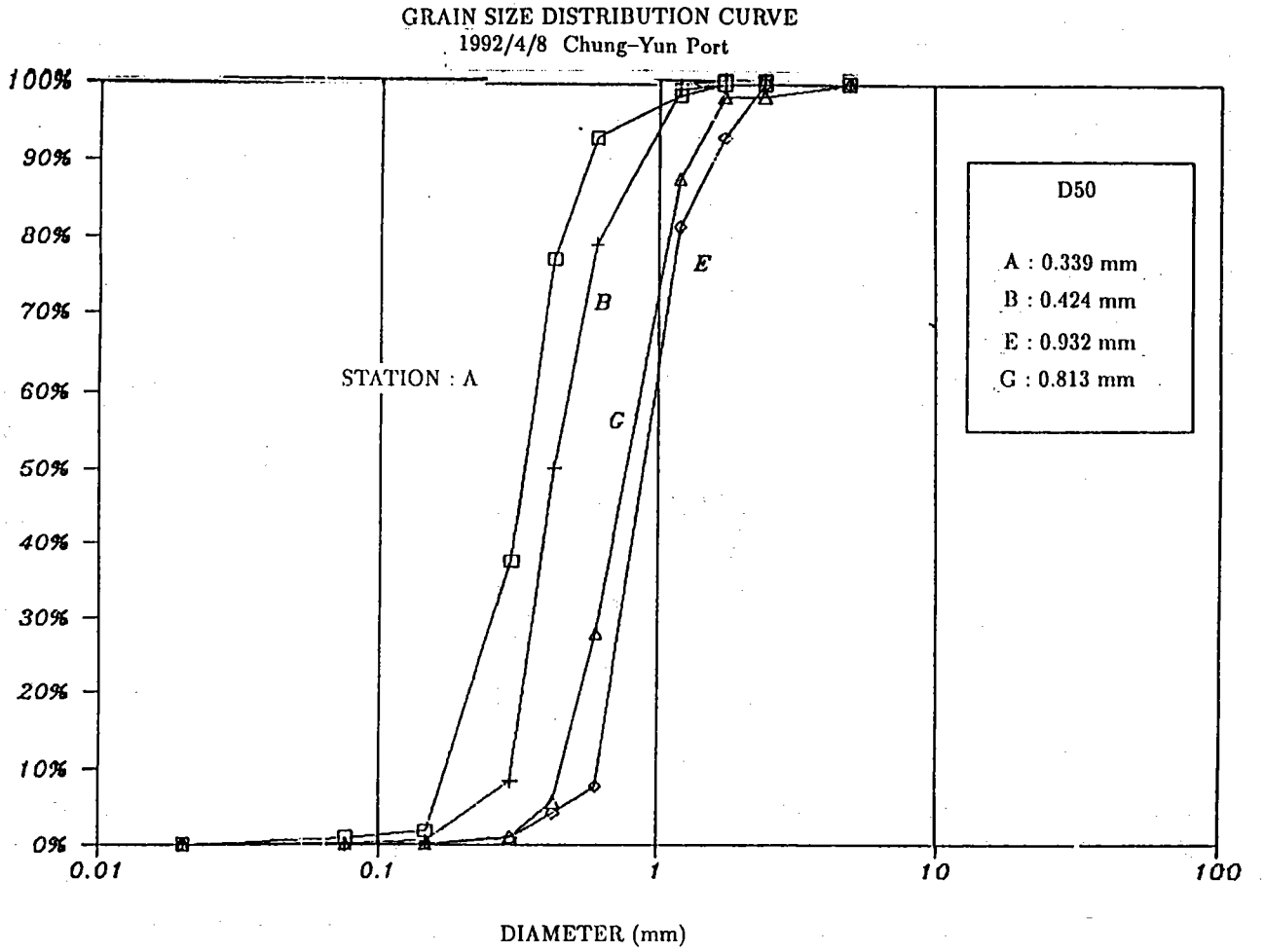


圖17-7(1) 中芸觀測斷面I，測站A、B、G、E之底質砂粒徑分析圖

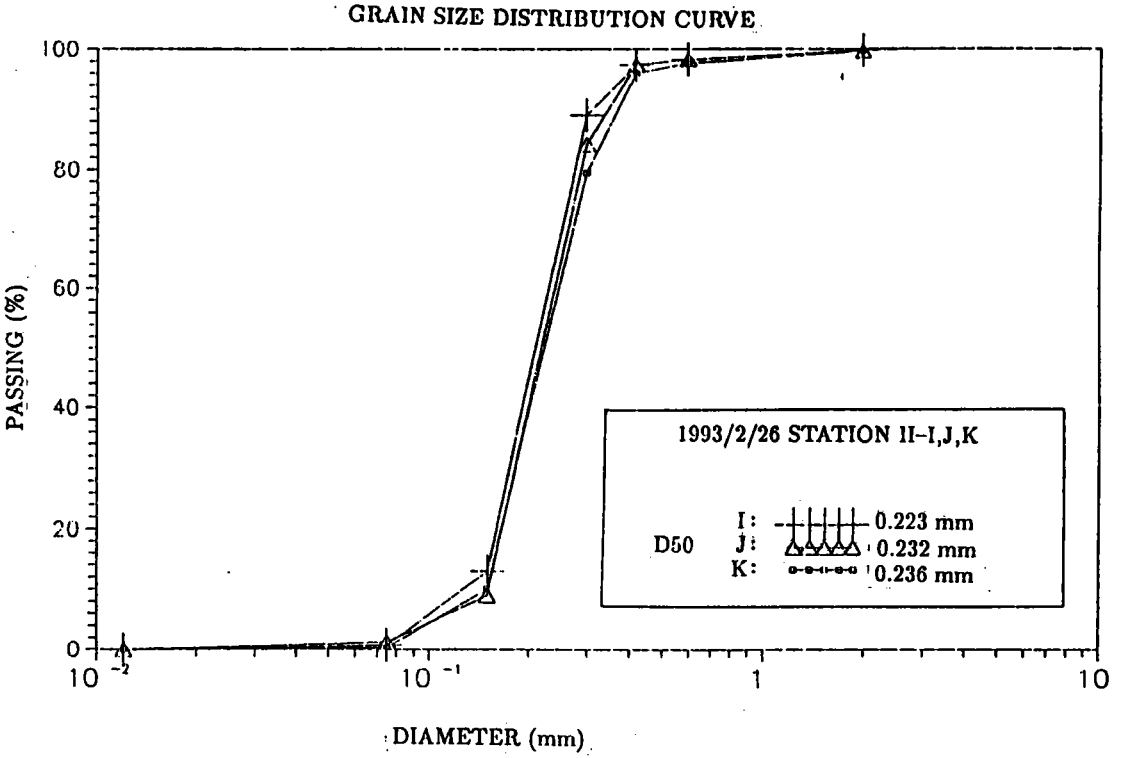


圖17-7(2) 大林蒲觀測斷面II，測站I、J、K之底質砂粒徑分析圖

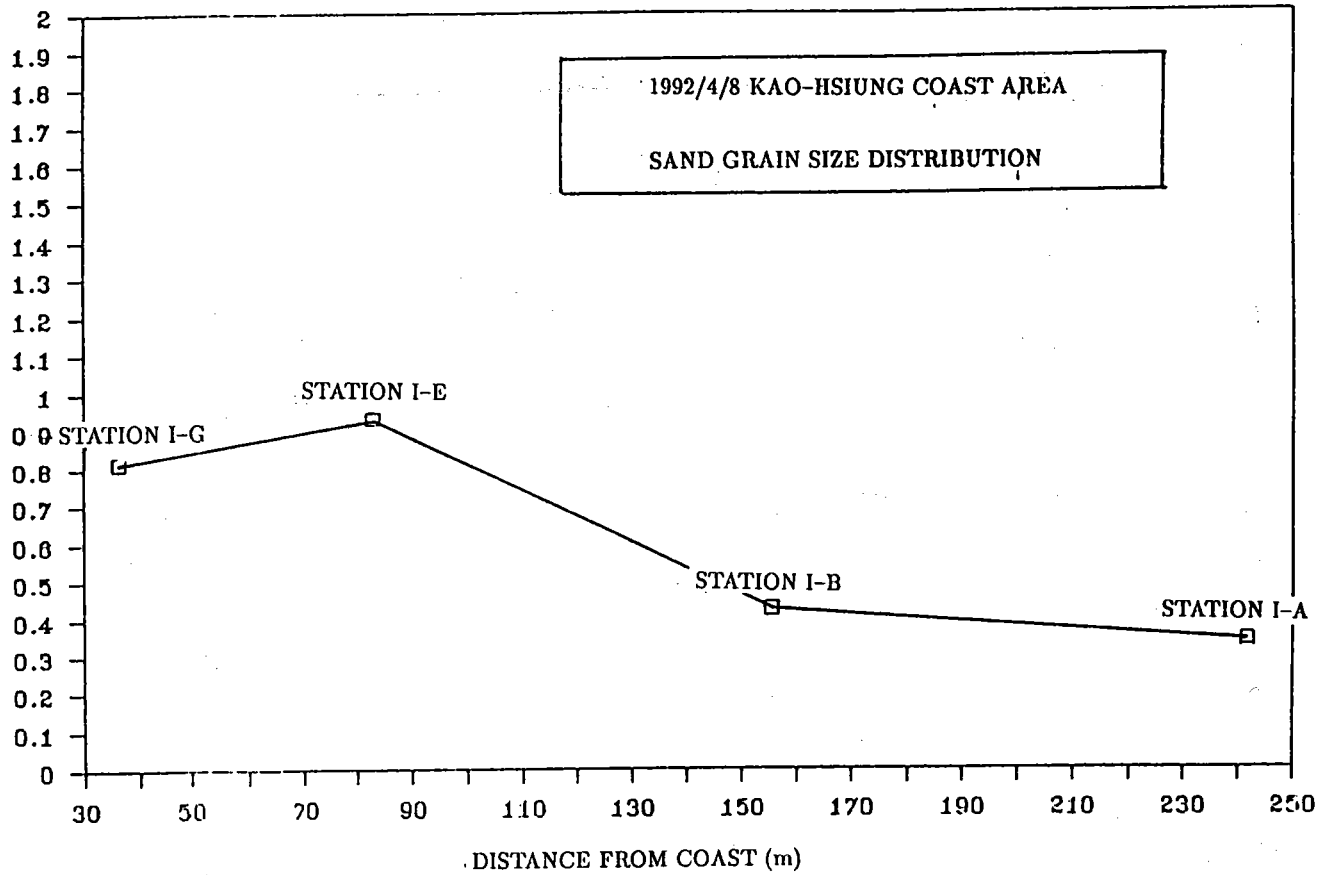


圖17-8　　中芸觀測斷面I，離岸不同位置之底質砂中值粒徑分布圖

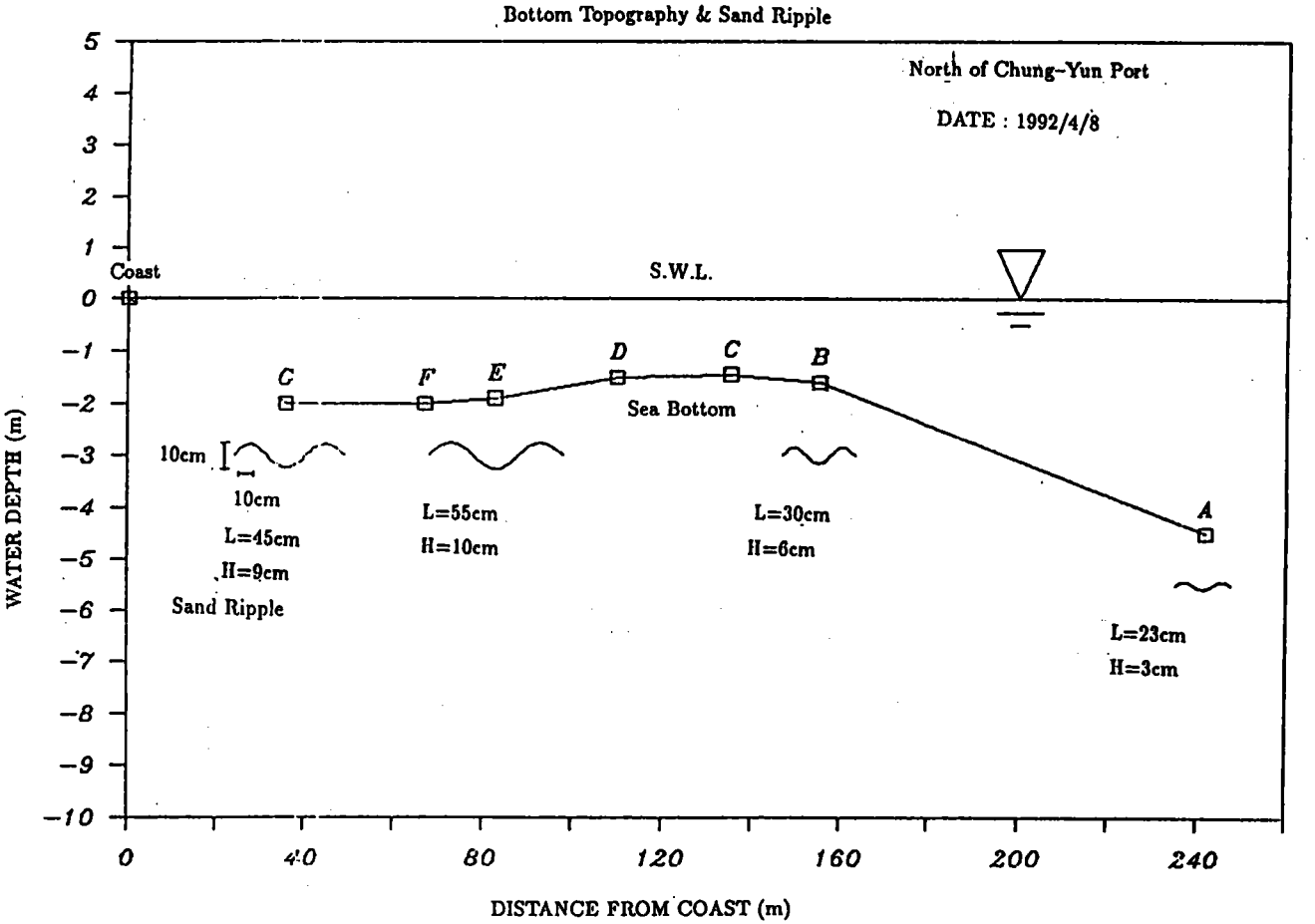


圖17-9　高雄海域中芸觀測斷面I，離岸不同位置，底床沙漣規模分布圖

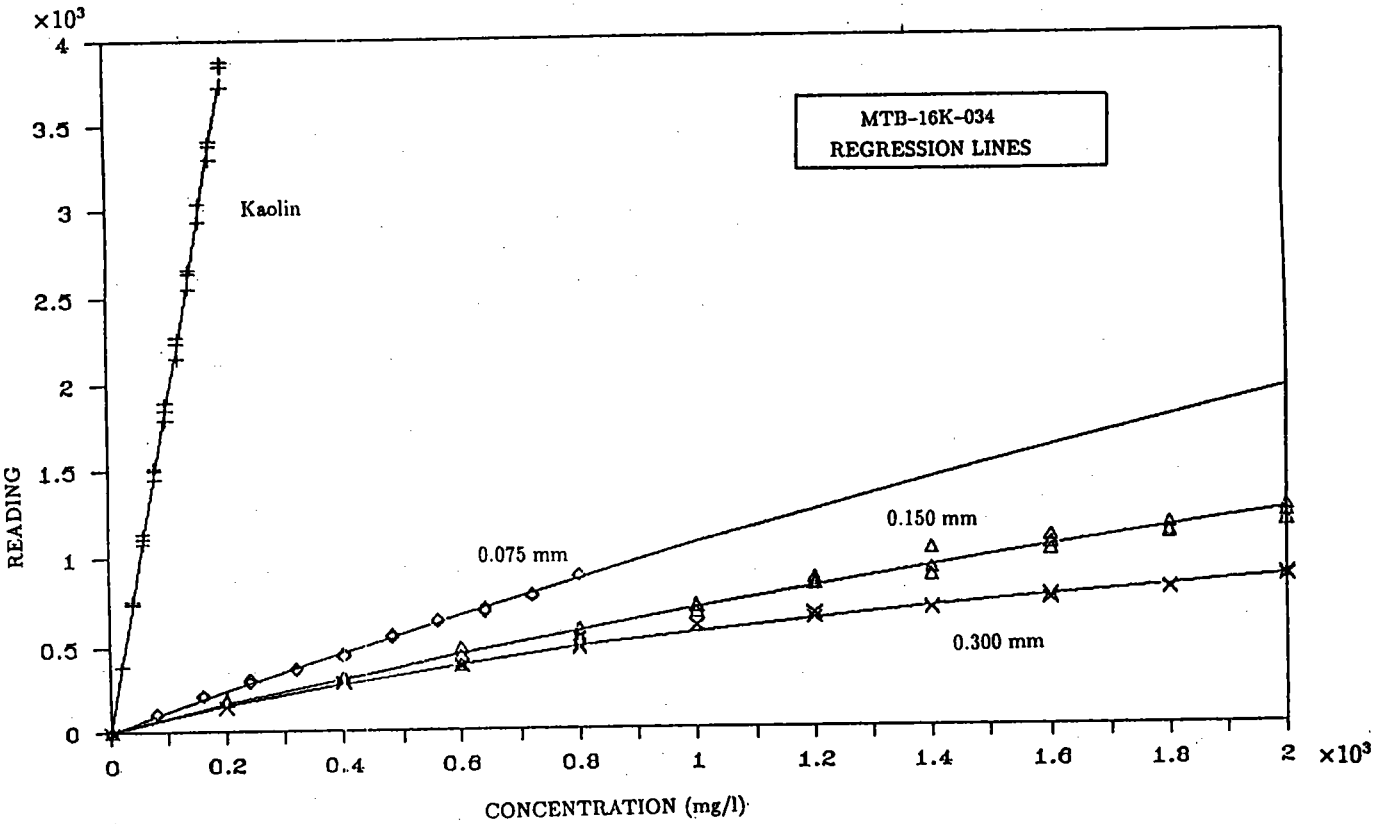


圖17-10　濁度計MTB-16K-034之率定圖

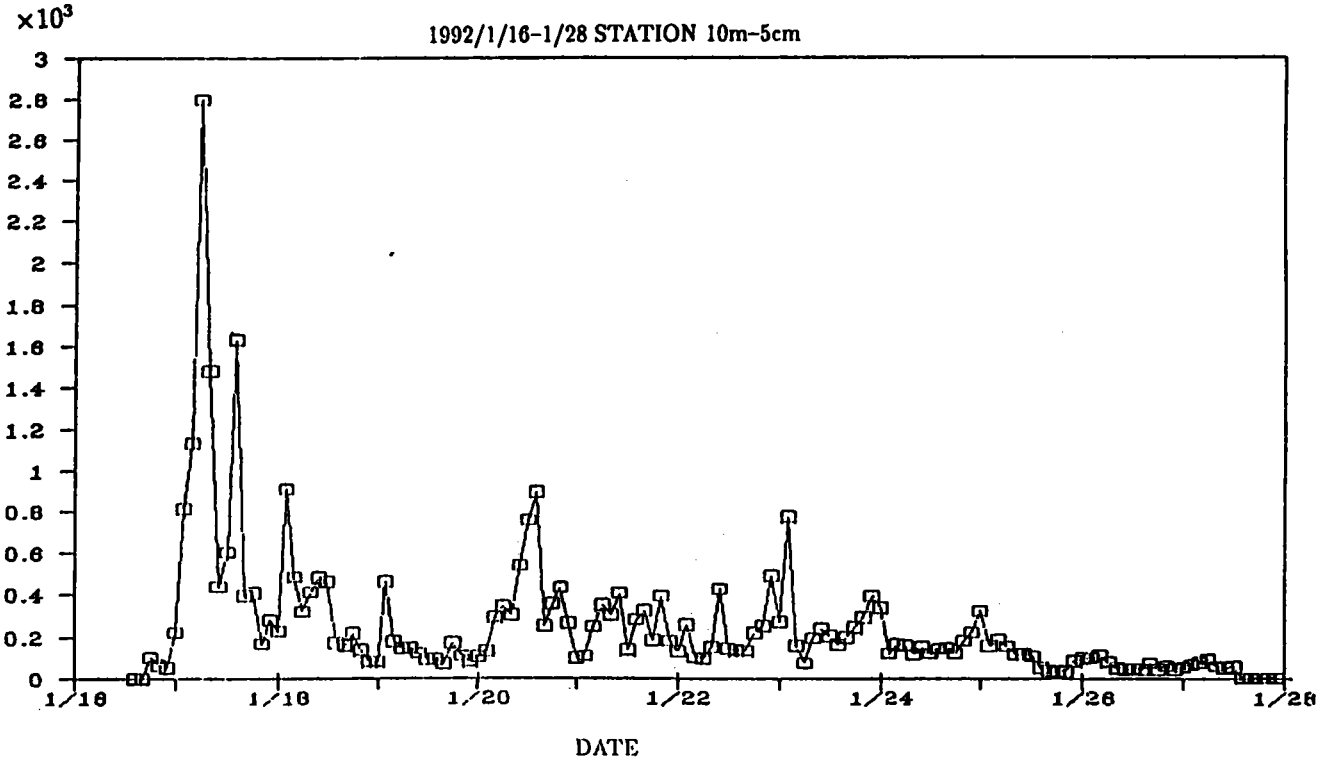


圖17-11(1) 高雄海域，10m 水深海流觀測站之濁度觀測

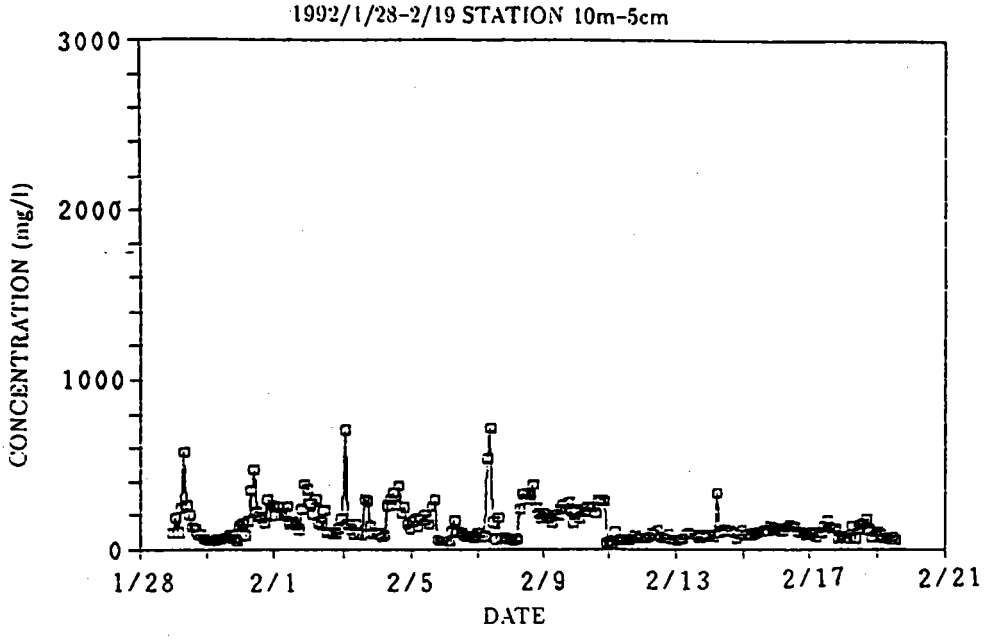


圖17-11(1)(續) 高雄海域，10m 水深海流觀測站之濁度觀測

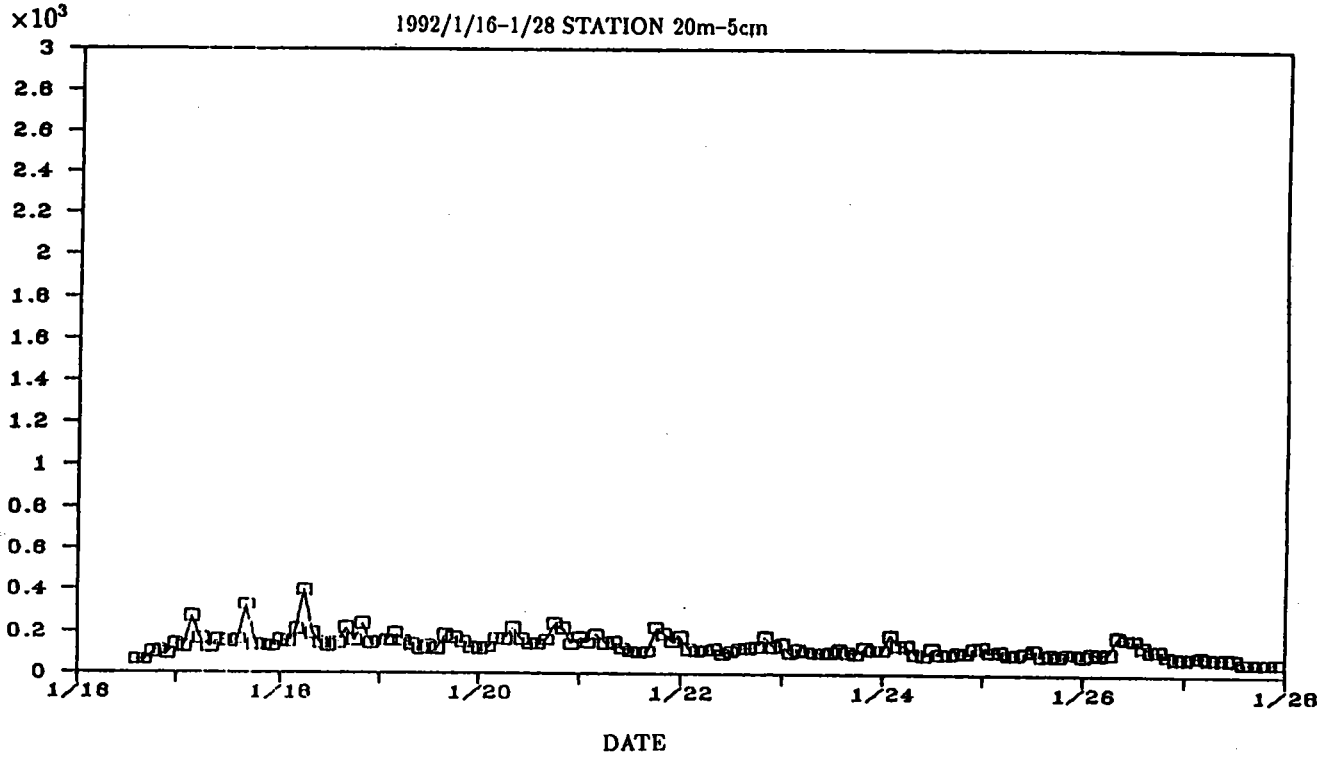


圖17-11(2) 高雄海域，20m 水深海流觀測站之濁度觀測

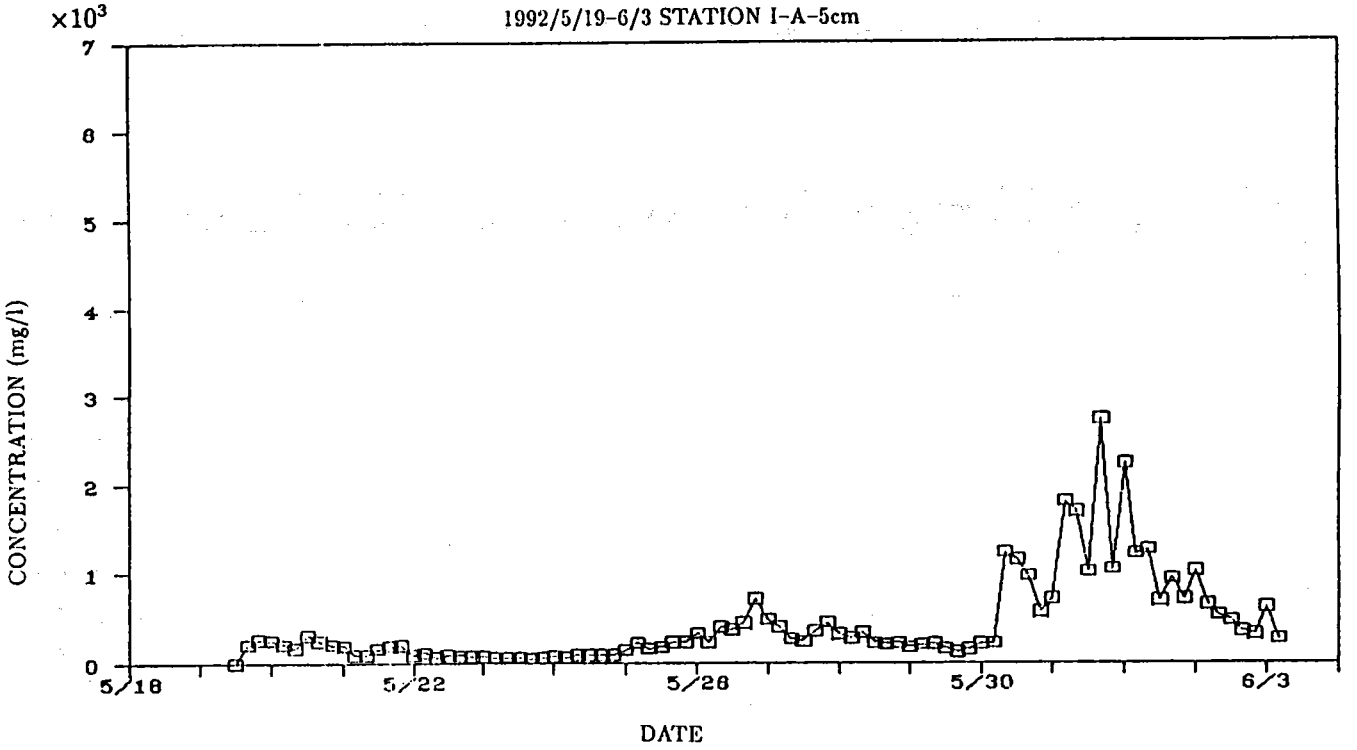


圖17-12(1) 中芸觀測斷面I，測站A之濁度觀測

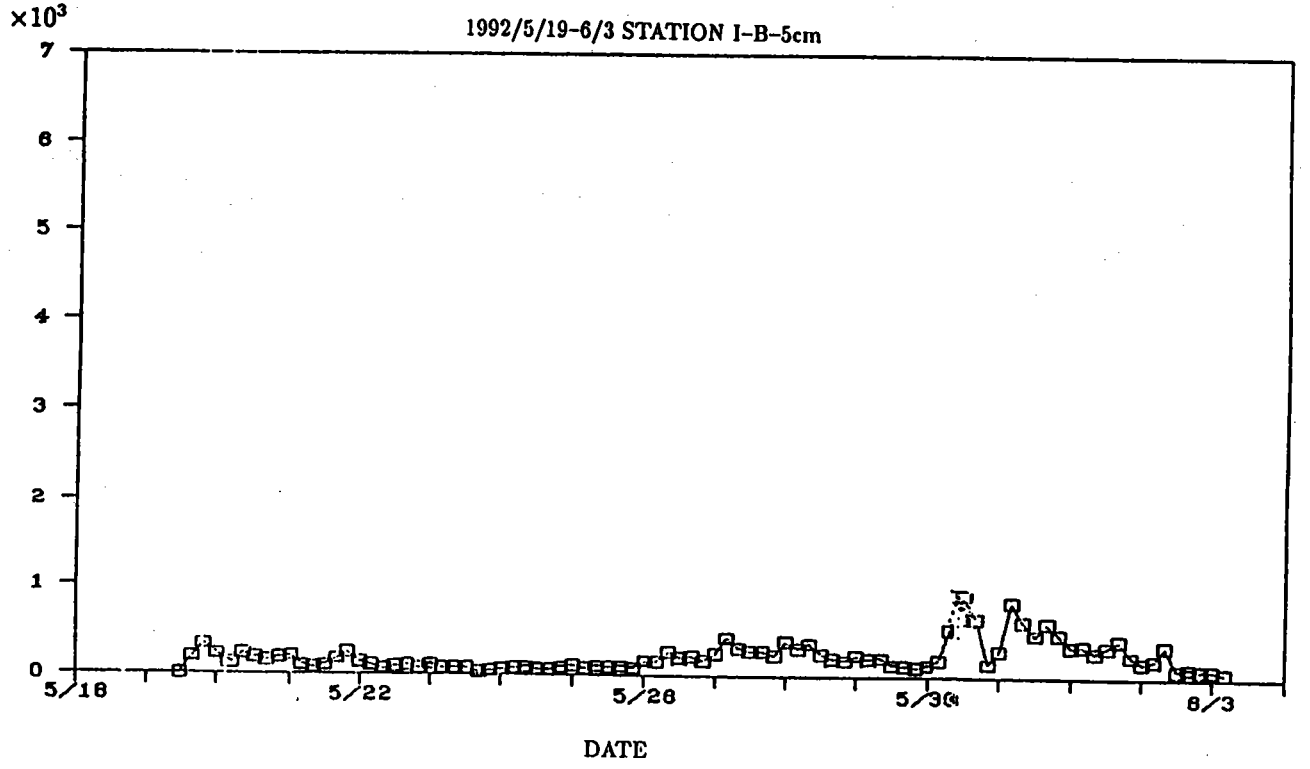


圖17-12(2) 中芸觀測斷面I，測站B之濁度觀測

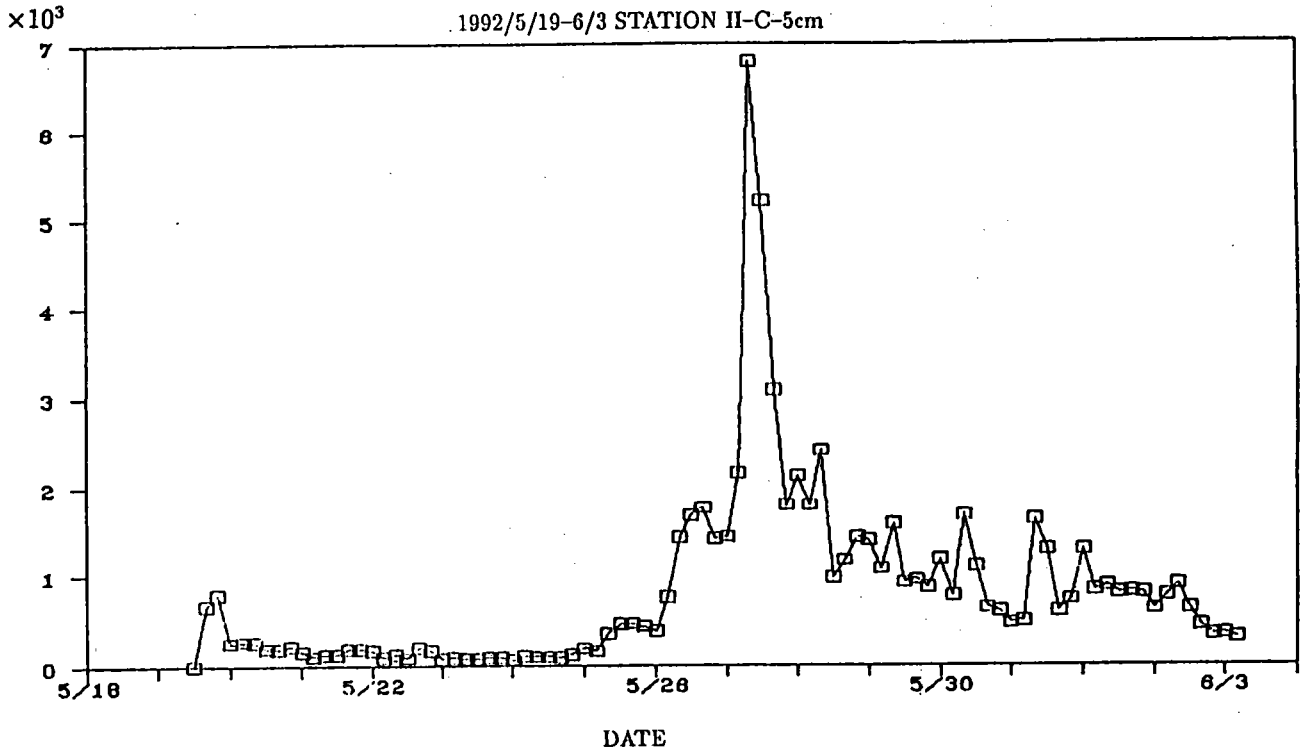


圖17-13　大林蒲觀測斷面II，測站C之濁度觀測

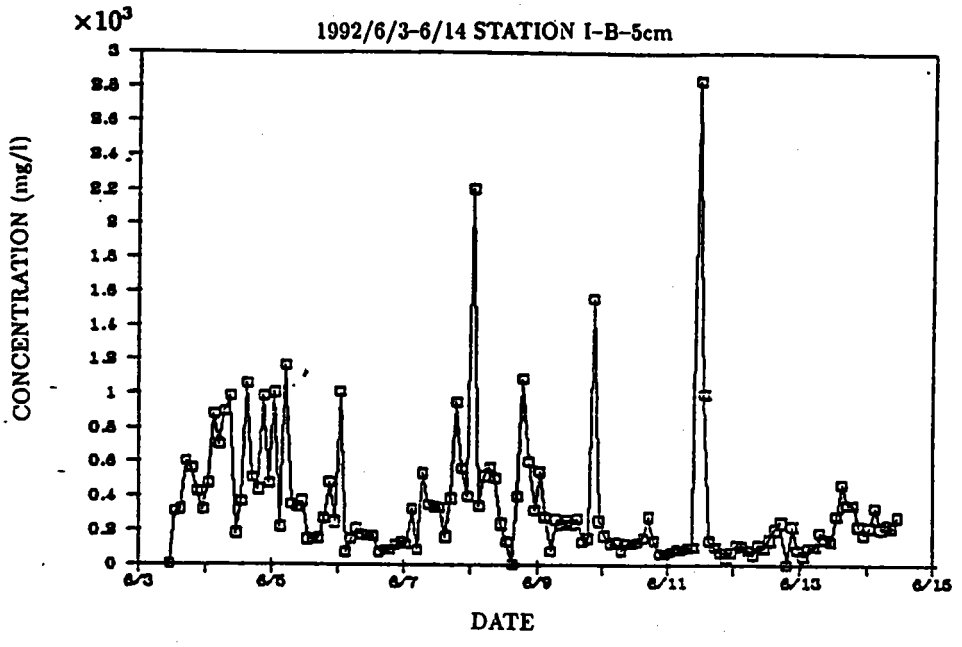


圖17-14(1) 中芸觀測斷面，測站B 處距底床 5 公分高處懸浮質歷時分布圖

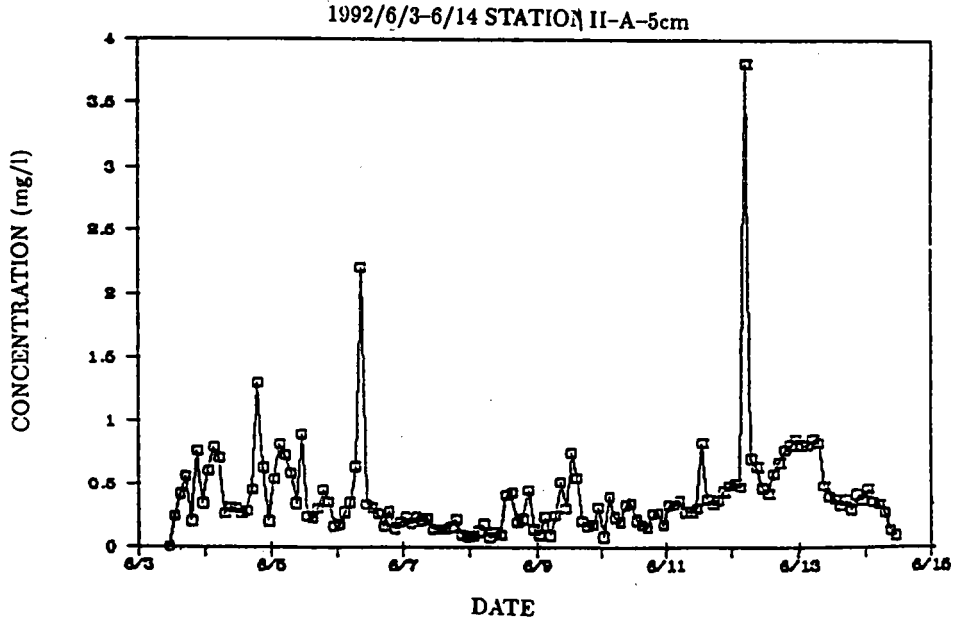


圖17-14(2) 大林蒲觀測斷面，測站A 處距底床 5 公分高處懸浮質歷時分布圖

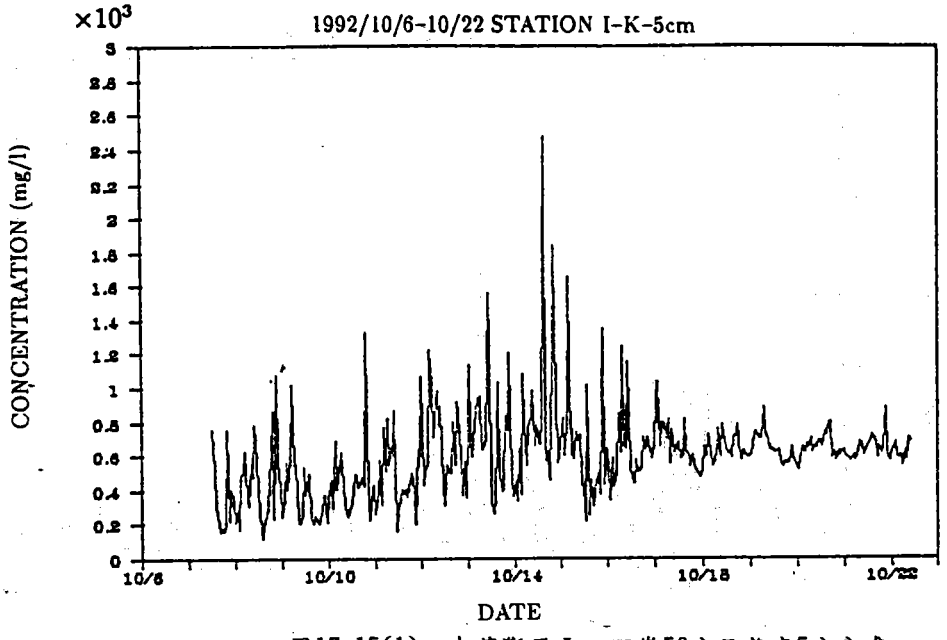


圖17-15(1) 中芸斷面Ⅰ，距岸50公尺離底5公分處懸浮質歷時分佈圖

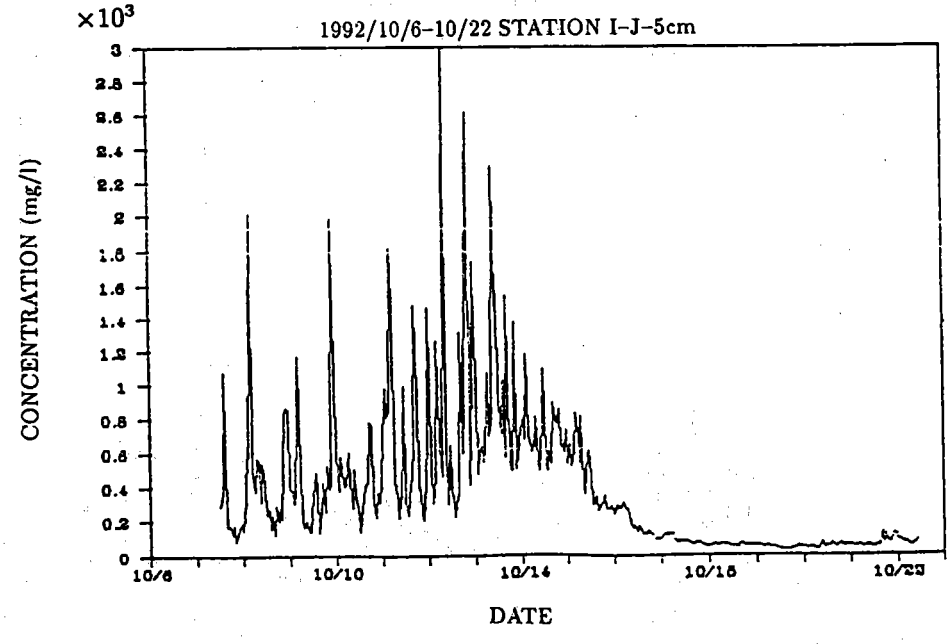
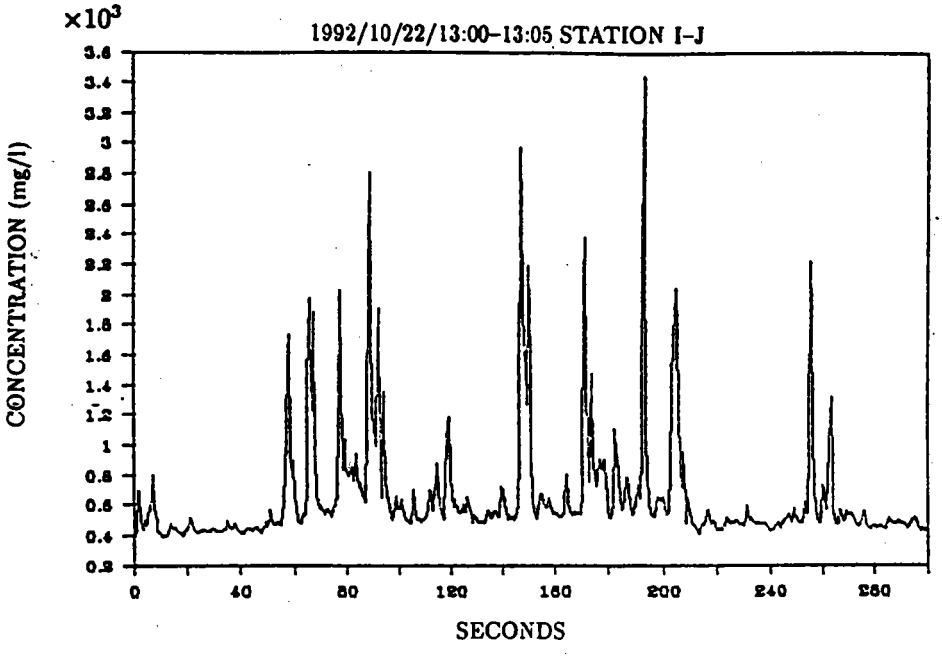


圖17-15(2) 中芸斷面Ⅰ，距岸150公尺離底5公分處懸浮質歷時分布圖



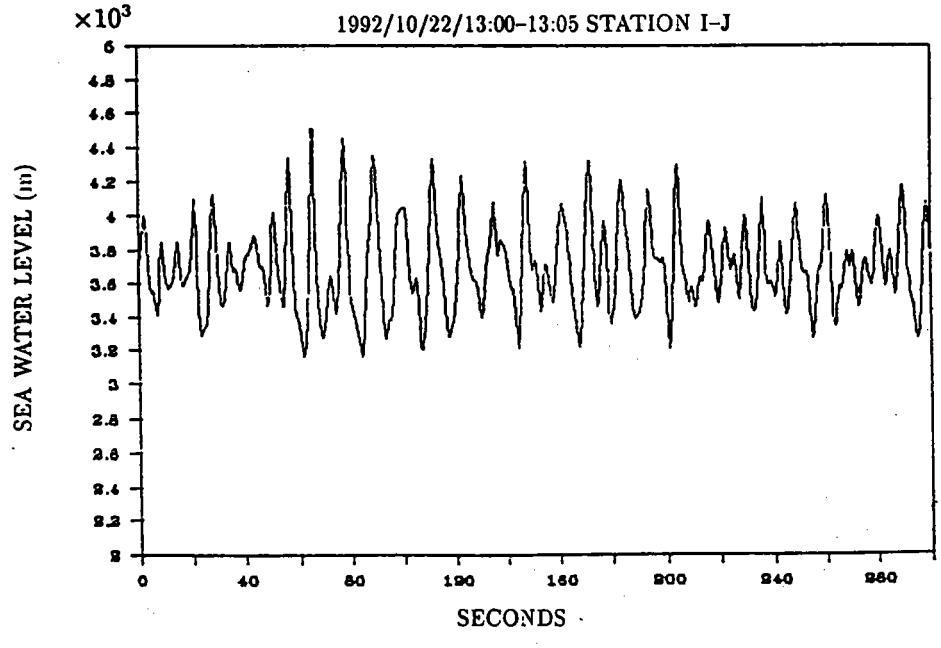
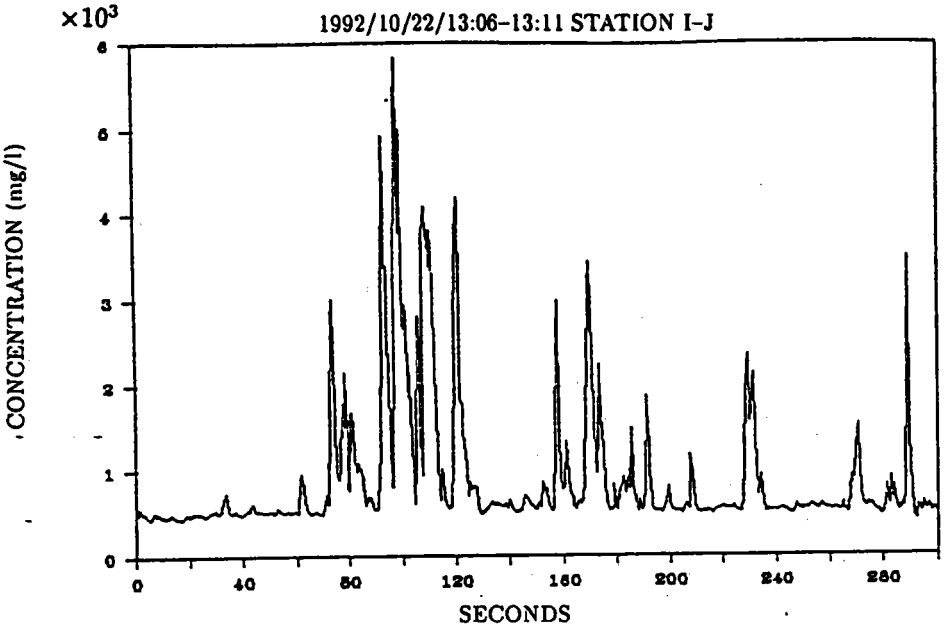


圖17-16(1) 中芸觀測斷面I，測站B 處 懸浮砂濃度分布與水位變化關係圖



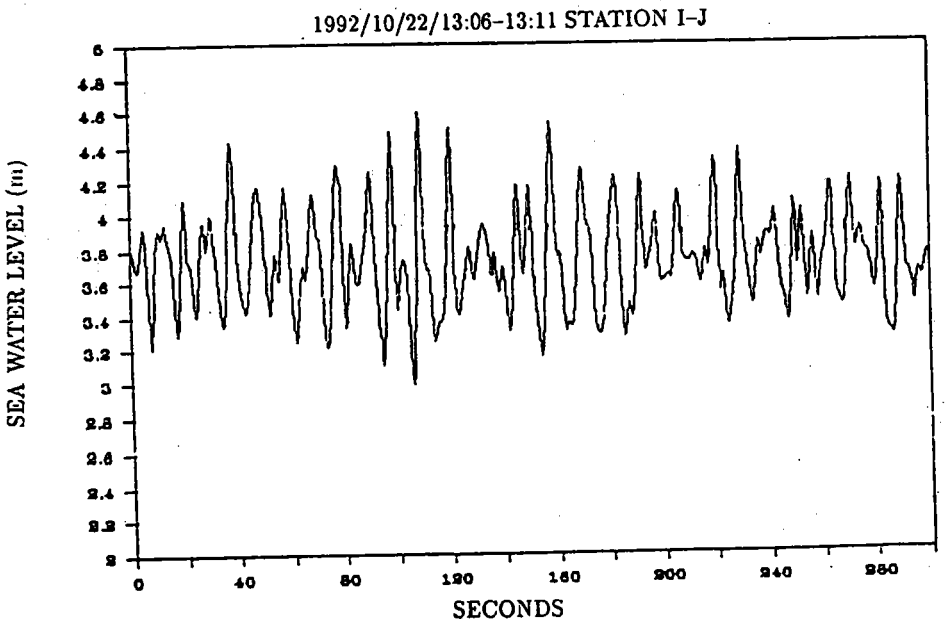


圖17-16(2) 中芸觀測斷面I，測站B 處，懸浮砂濃度分布與水位變化關係圖

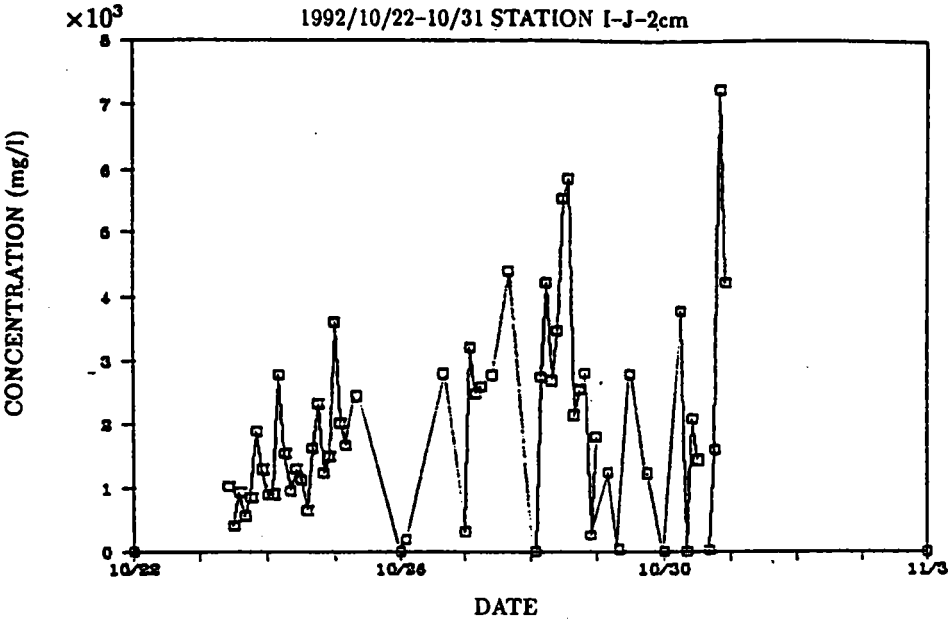


圖17-17　中芸觀測斷面I，測站B處，懸浮砂濃度分布與波高變化關係圖

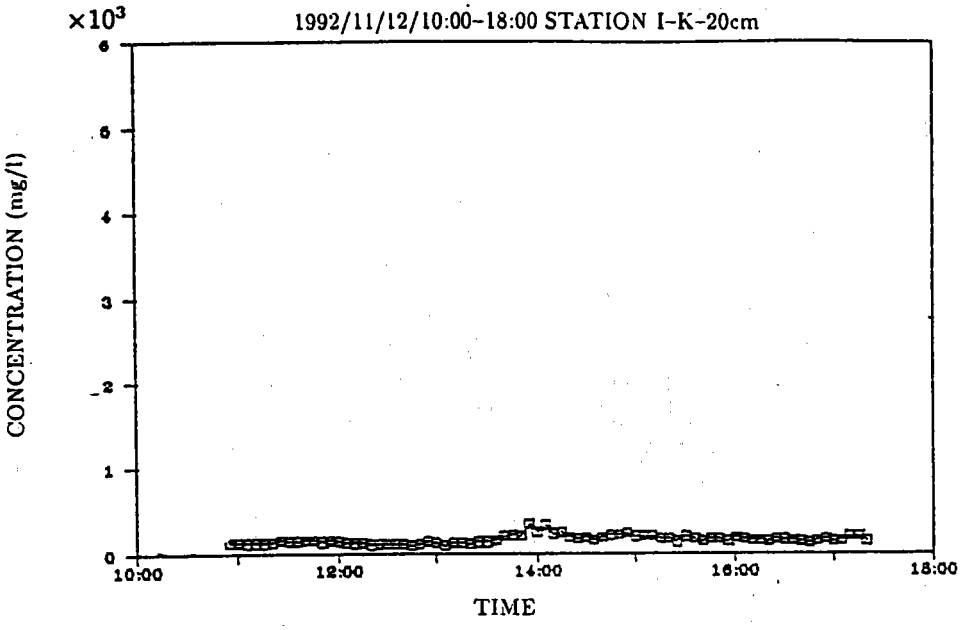


圖17-18(1) 中芸觀測斷面I，測站K處，距底床高20公分處懸浮砂濃度歷時分布圖

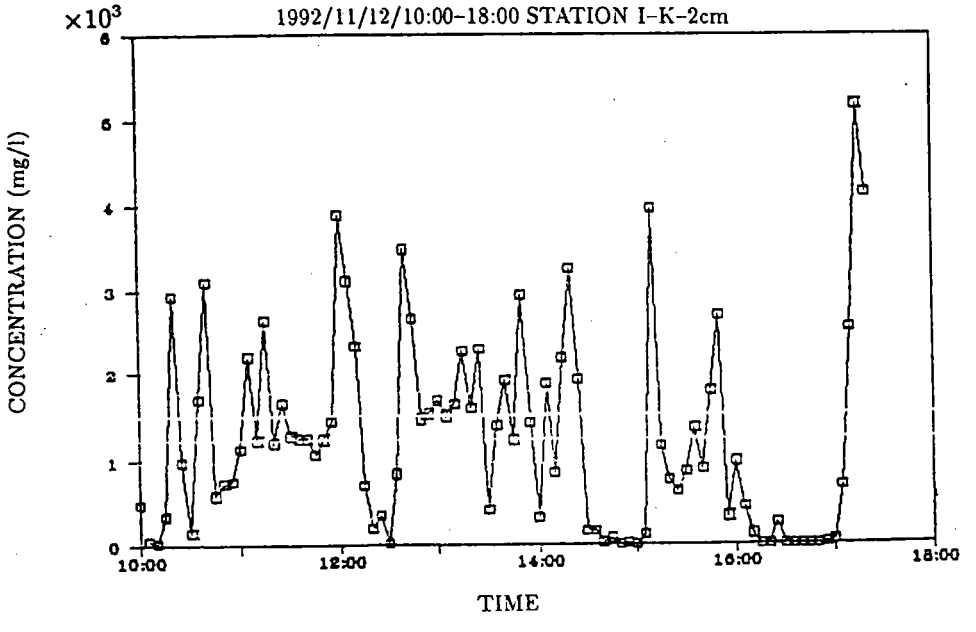


圖17-18(2) 中芸觀測斷面I，測站K處，距底床高2公分處懸浮砂濃度歷時分布圖

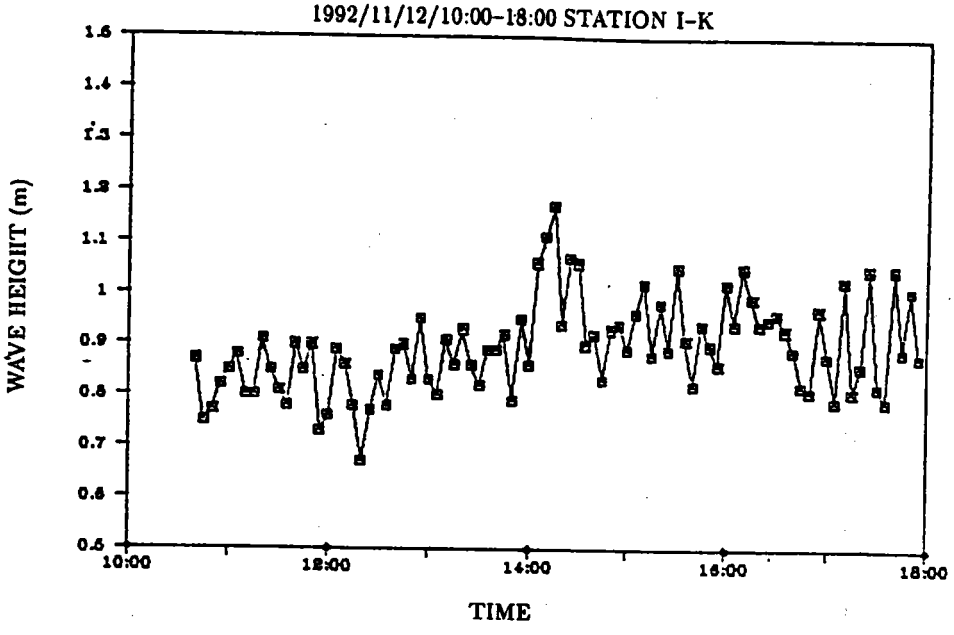


圖17-18(3) 中芸觀測斷面I，測站K處，同步觀測波高歷時分布圖

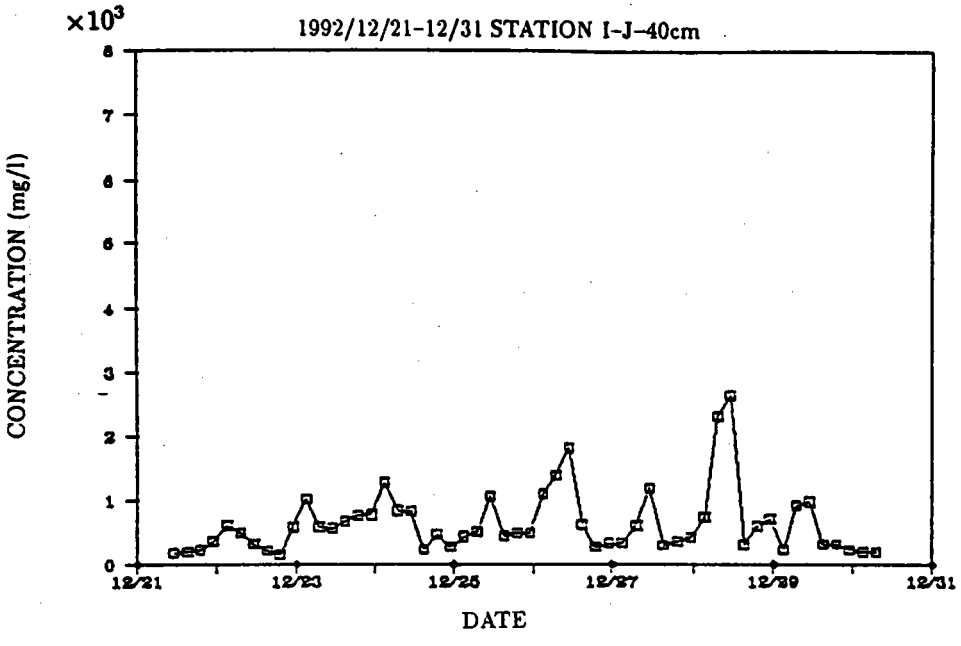


圖17-19(1) 中芸觀測斷面I，測站J處，距底床高40公分處懸浮砂濃度歷時分布圖

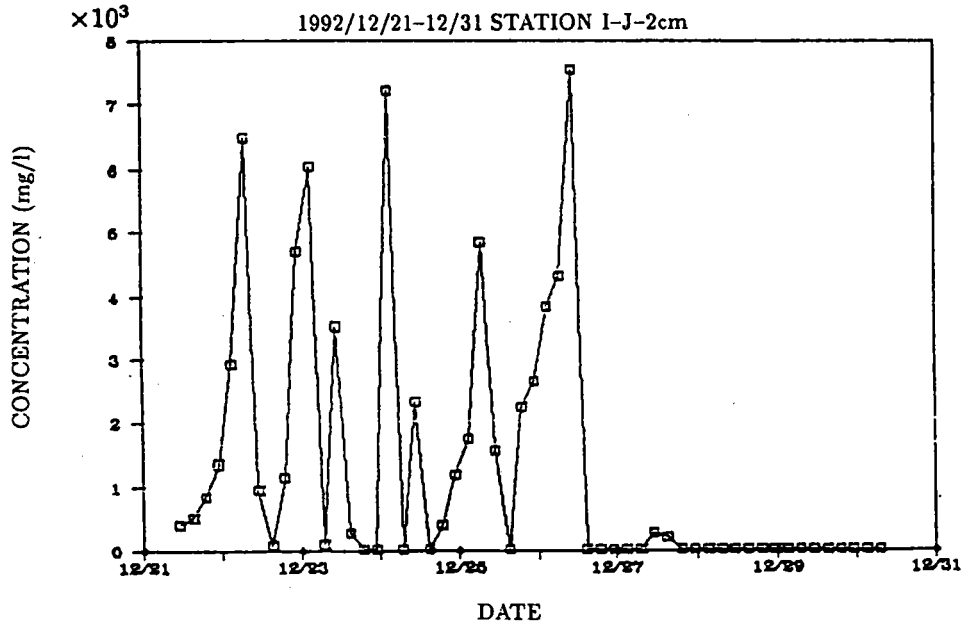


圖17-19(2) 中芸觀測斷面I，測站J處，距底床高2公分處懸浮砂濃度歷時分布圖

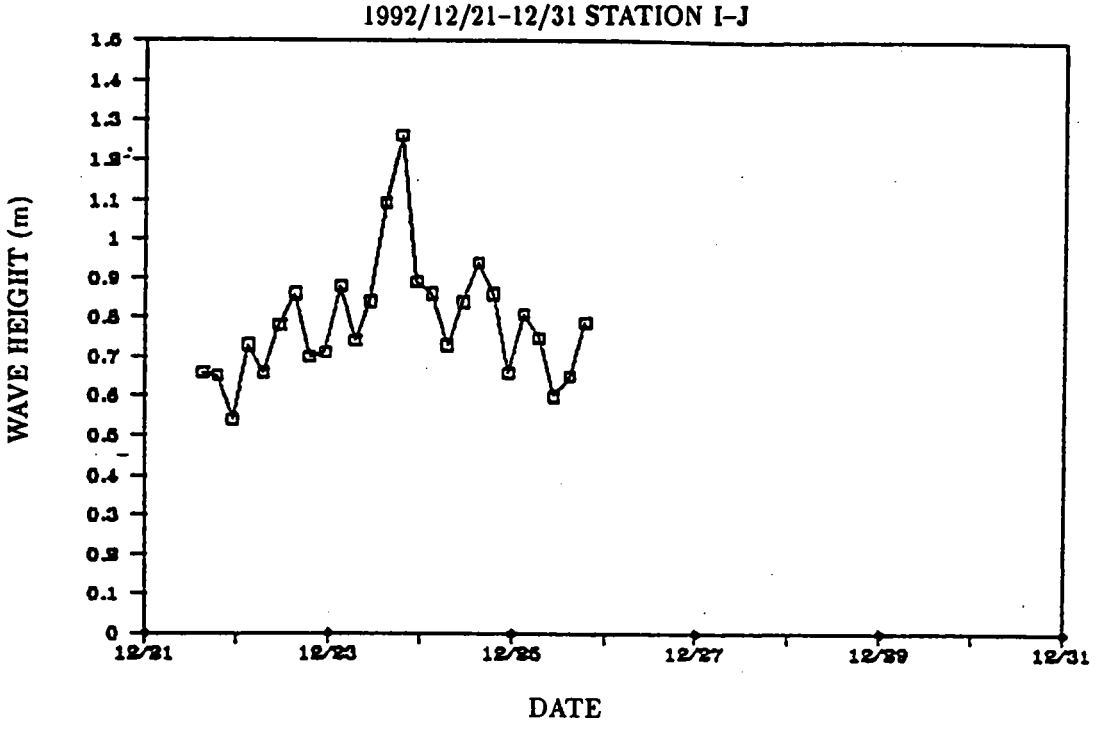


圖17-19(3) 中芸觀測斷面I，測站J處，同步觀測波高歷時分布圖

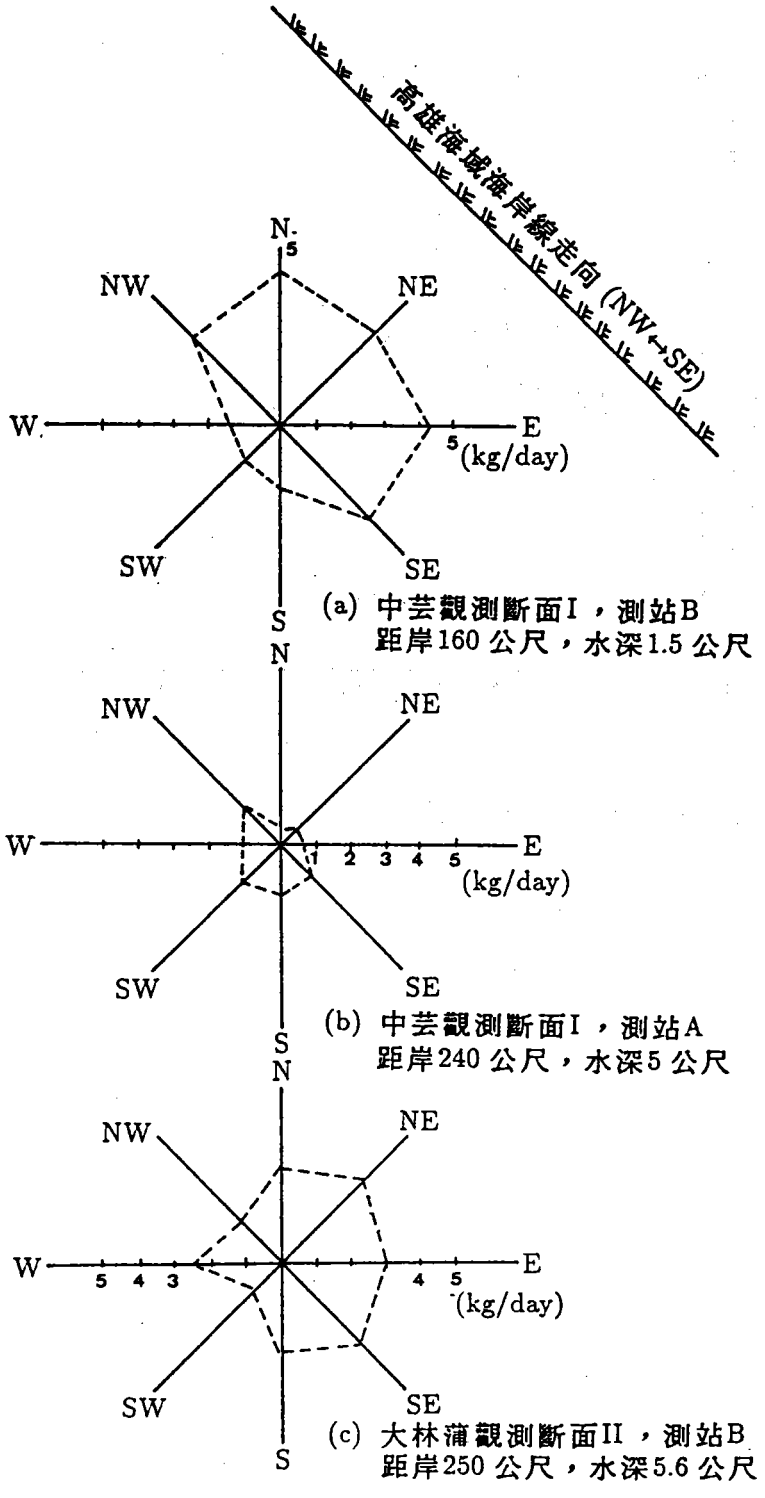


圖17-20　中芸觀測斷面I，測站A、B以及
大林蒲觀測斷面II，測站B之底床質移動捕砂量

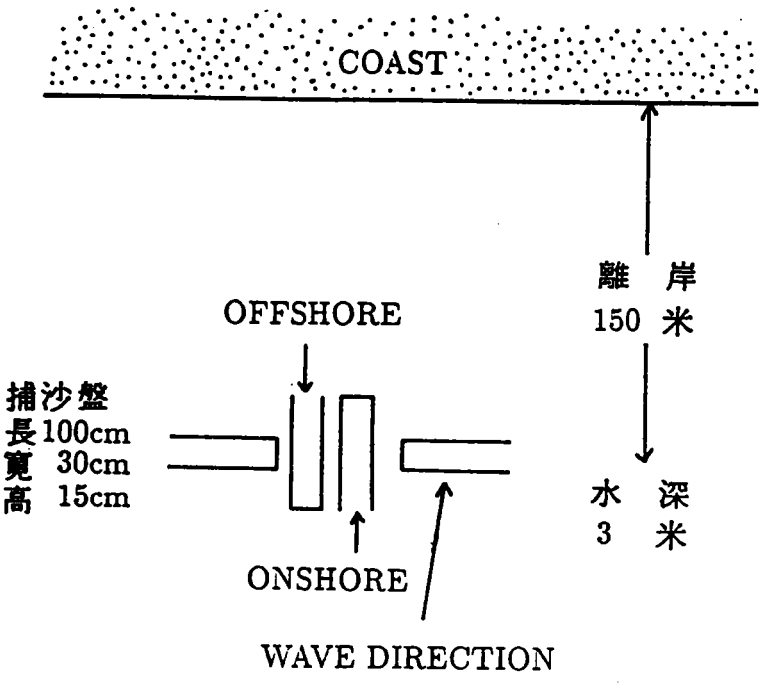


圖17-21 港研所自行研製捕砂盤配置安放示意圖

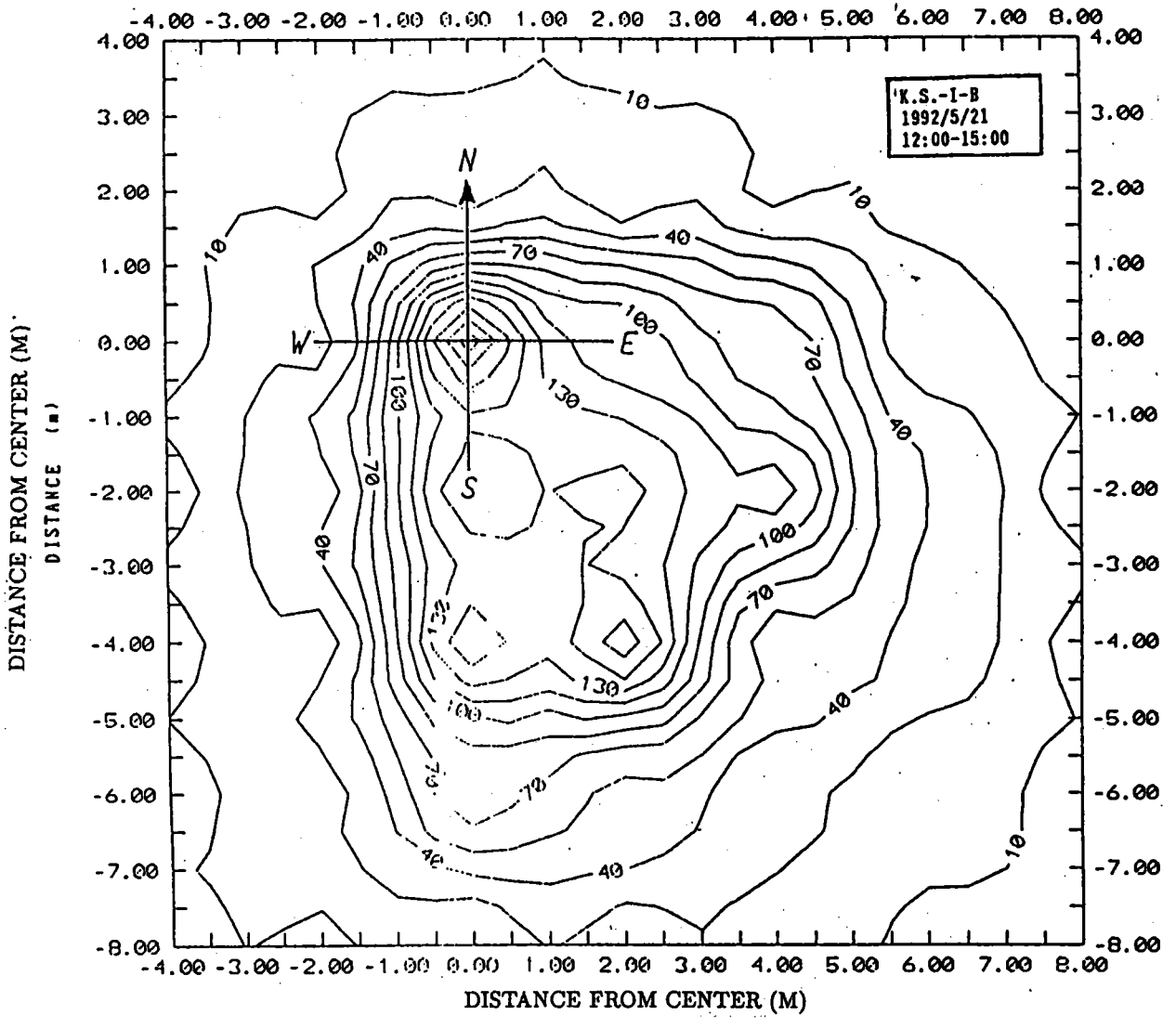


圖17-22　中芸觀測斷面I，測站B 之螢光砂等顆粒線圖
(1992/05/21　12:00～15:00)

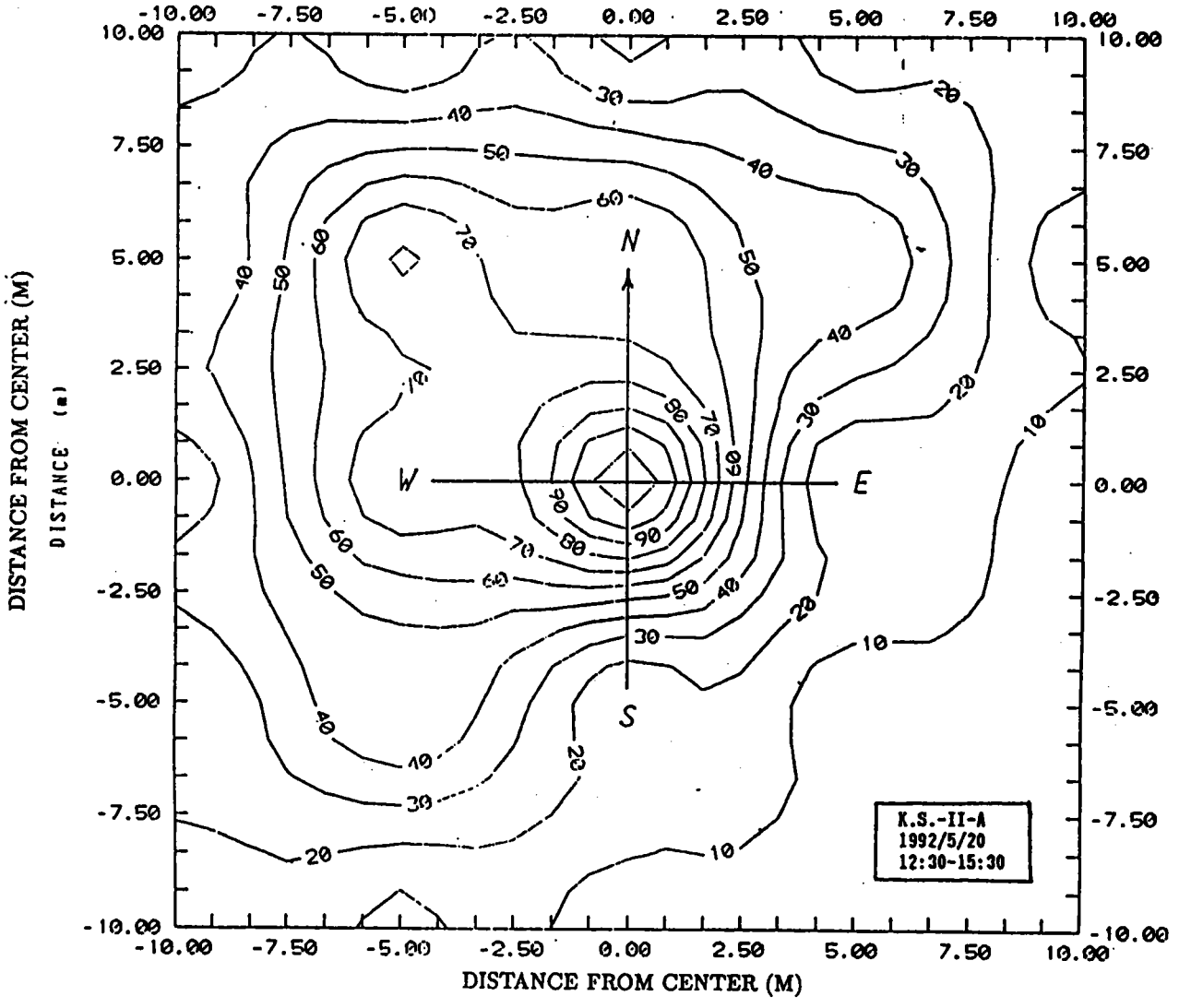


圖17-23　大林蒲觀測斷面II，測站A之螢光砂等顆粒線圖
(1992/05/20　12:30～15:30)

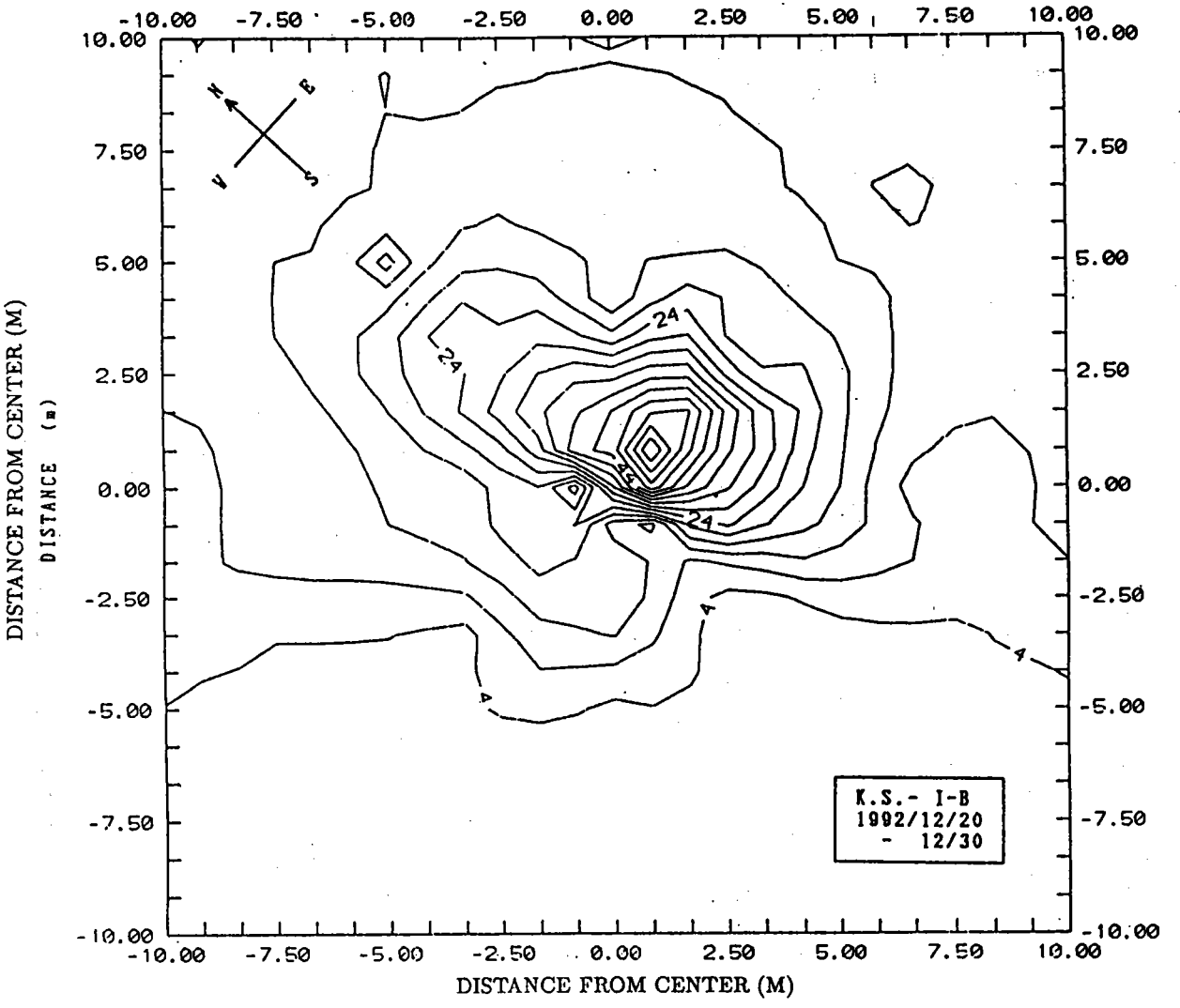


圖17-24 中芸觀測斷面I，測站B之螢光砂等顆粒線圖
(1992/12/20～12/30)

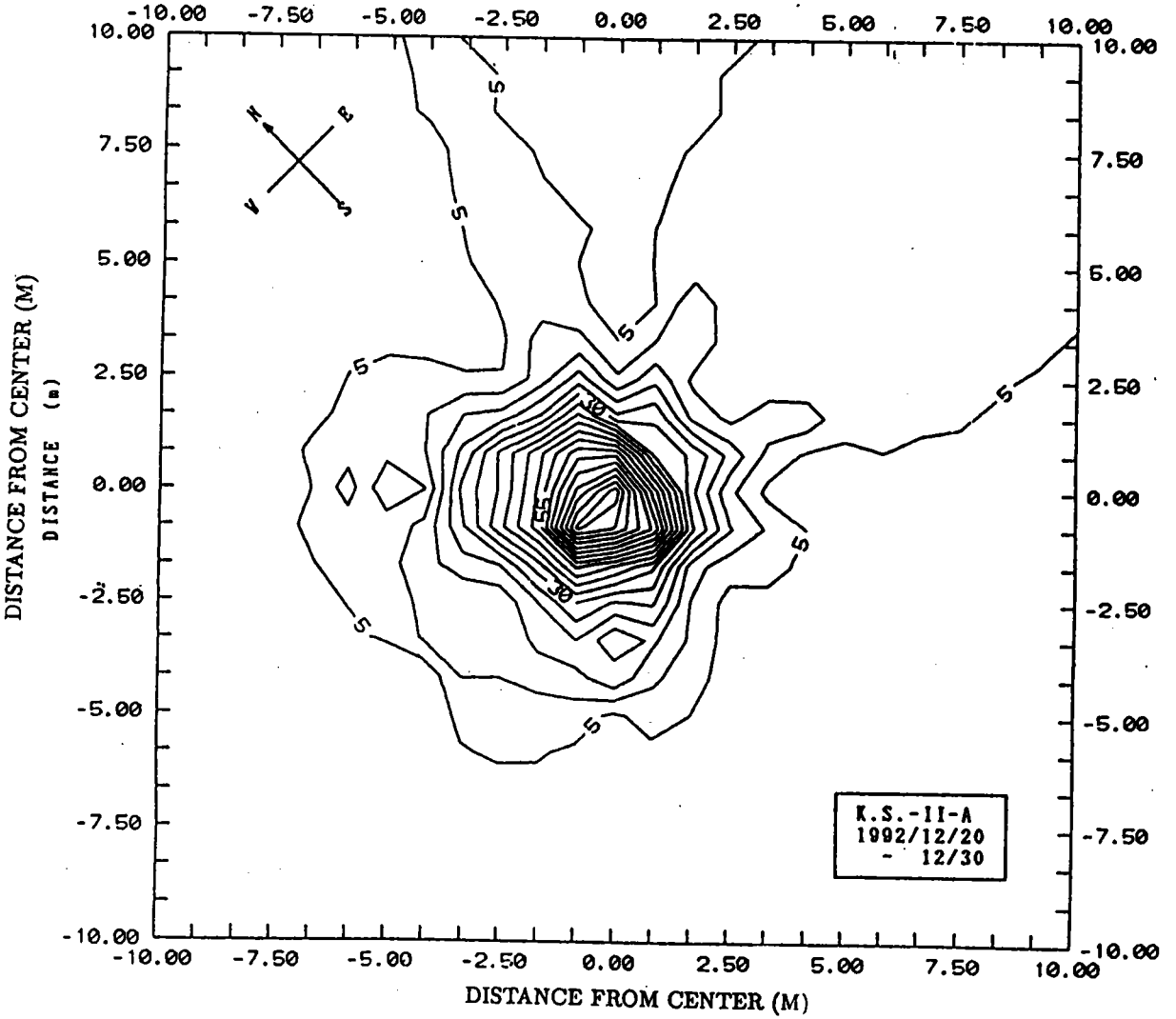


圖17-25　大林蒲觀測斷面II，測站A之螢光砂等顆粒線圖
(1992/12/20～12/30)

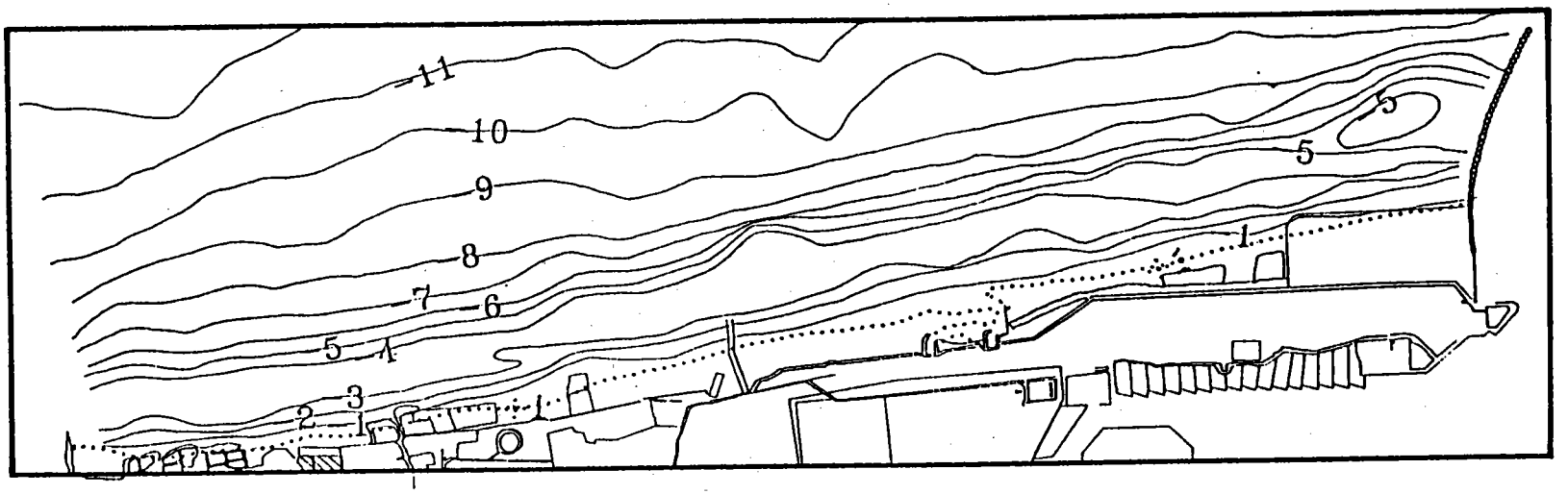


圖17-26(1) 69年5月高雄海域水深測量地形圖

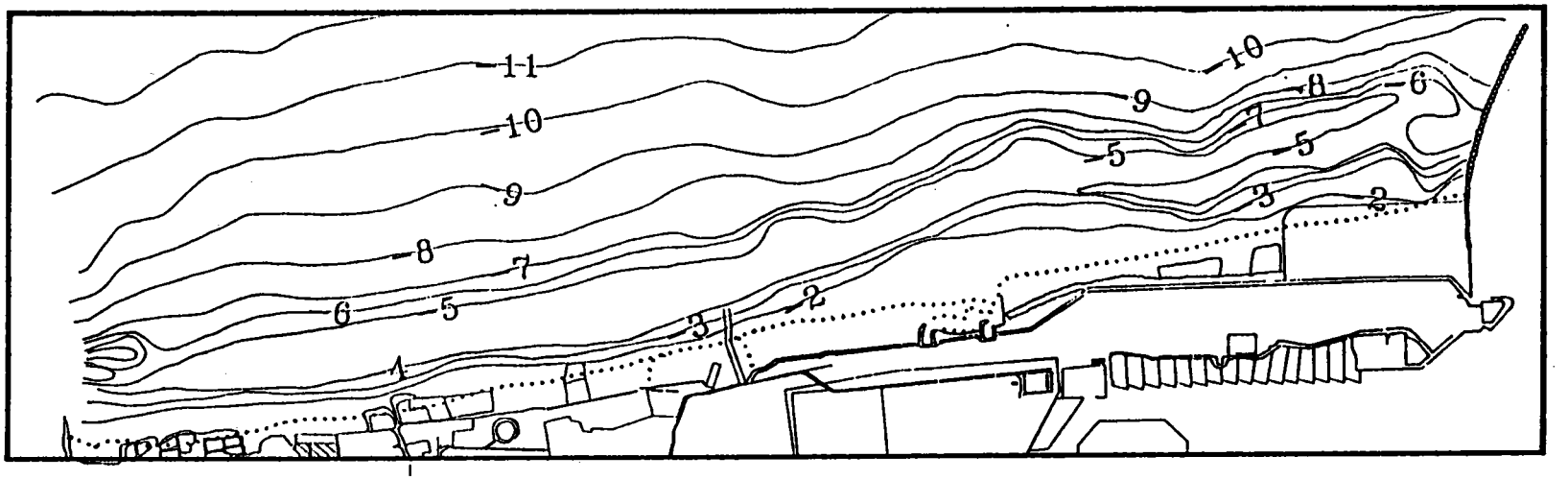


圖17-26(2)　70 年 5 月高雄海域水深測量地形圖

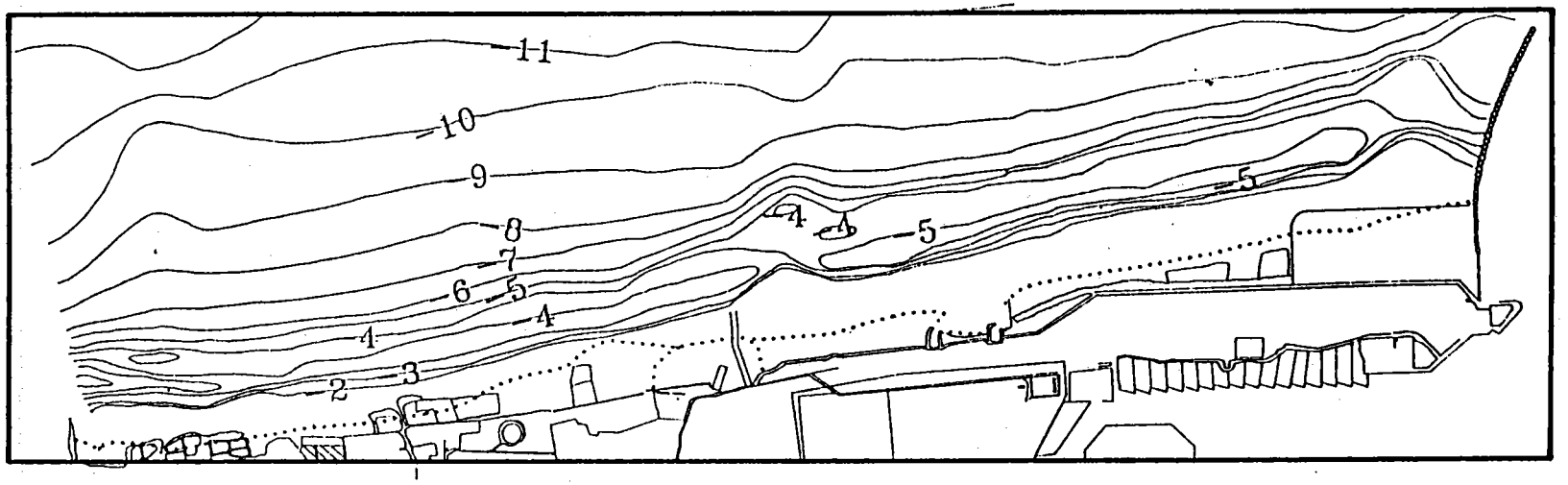


圖17-26(3)　70年11月高雄海域水深測量地形圖

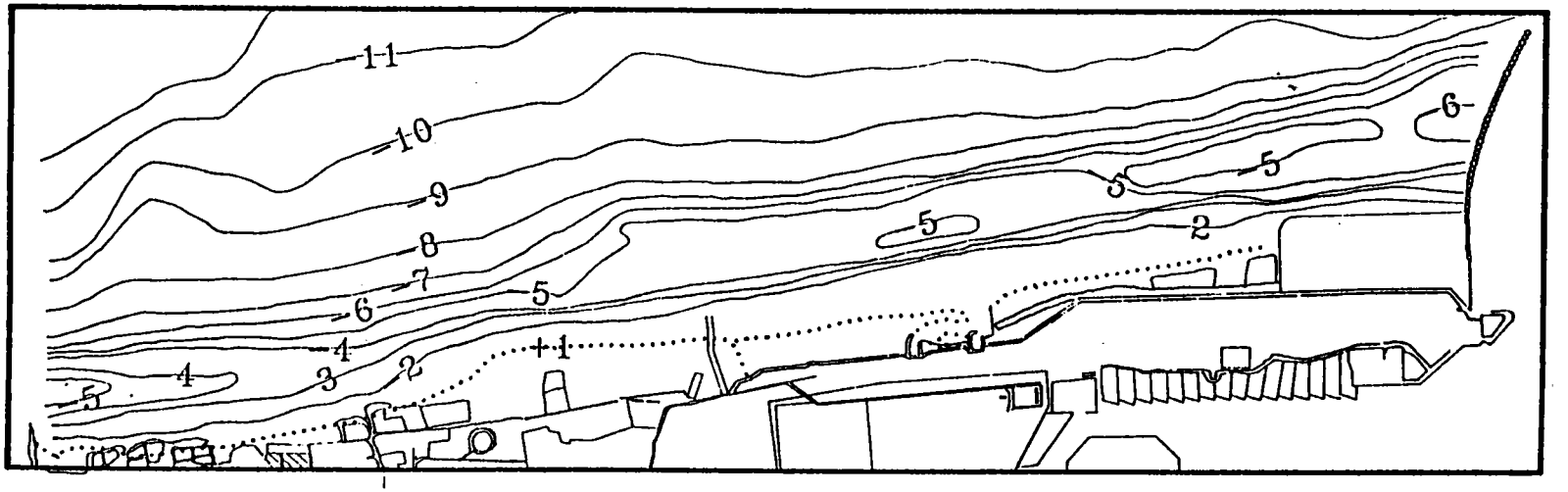


圖17-26(4) 71 年 6 月高雄海域水深測量地形圖

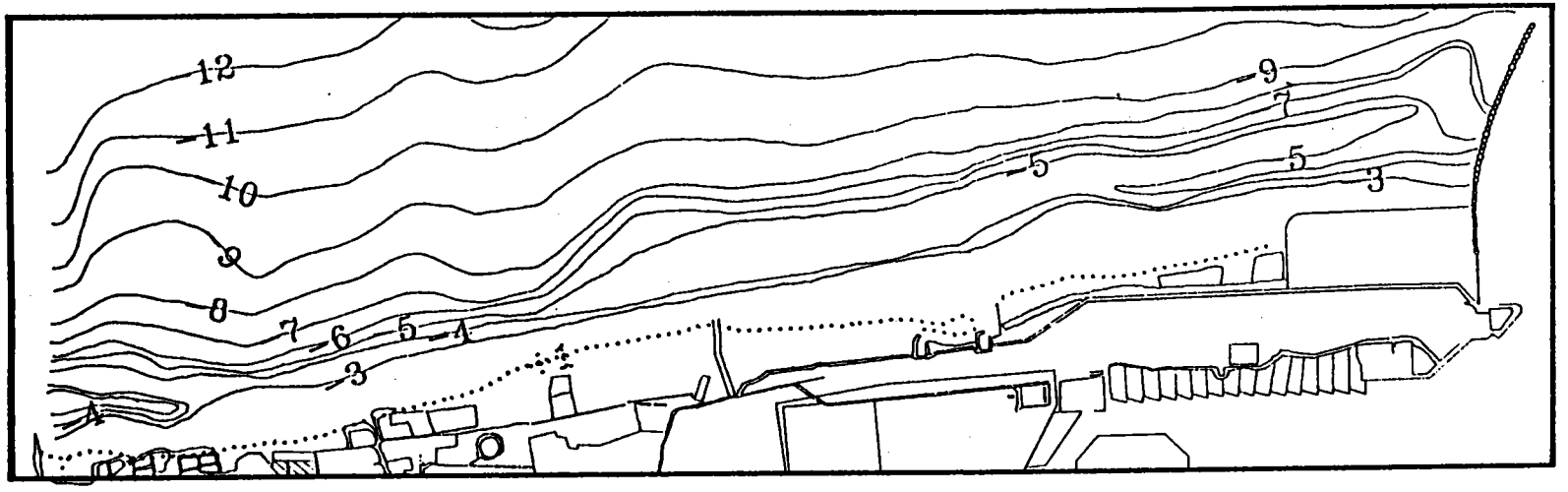


圖17-26(5) 71 年11 月高雄海域水深測量地形圖

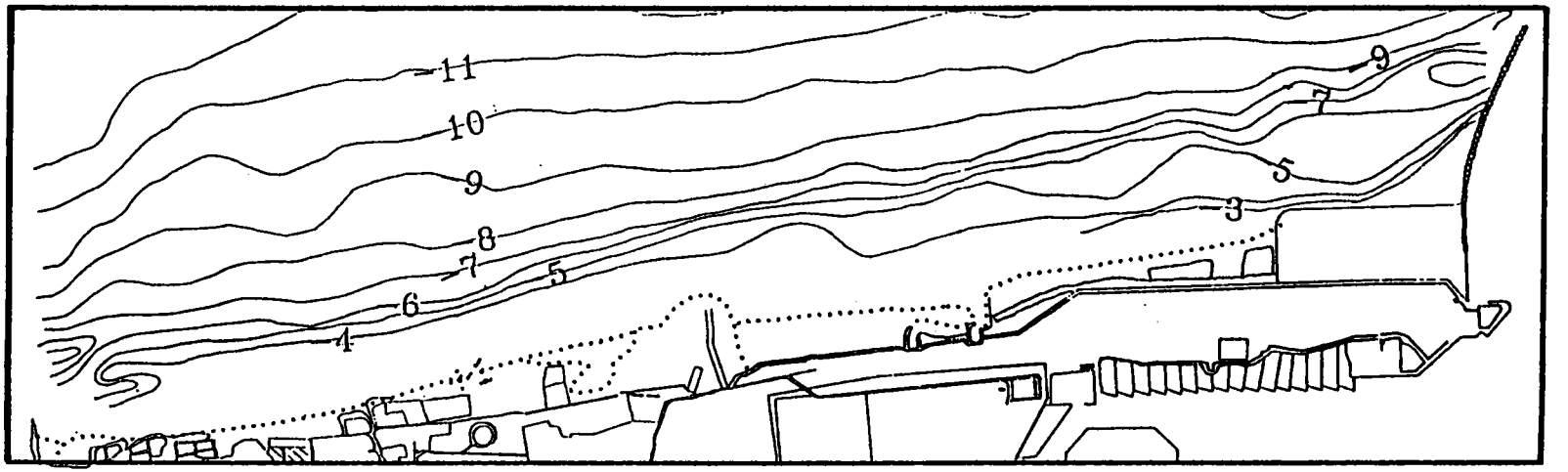


圖17-26(6) 72 年 4 月高雄海域水深測量地形圖

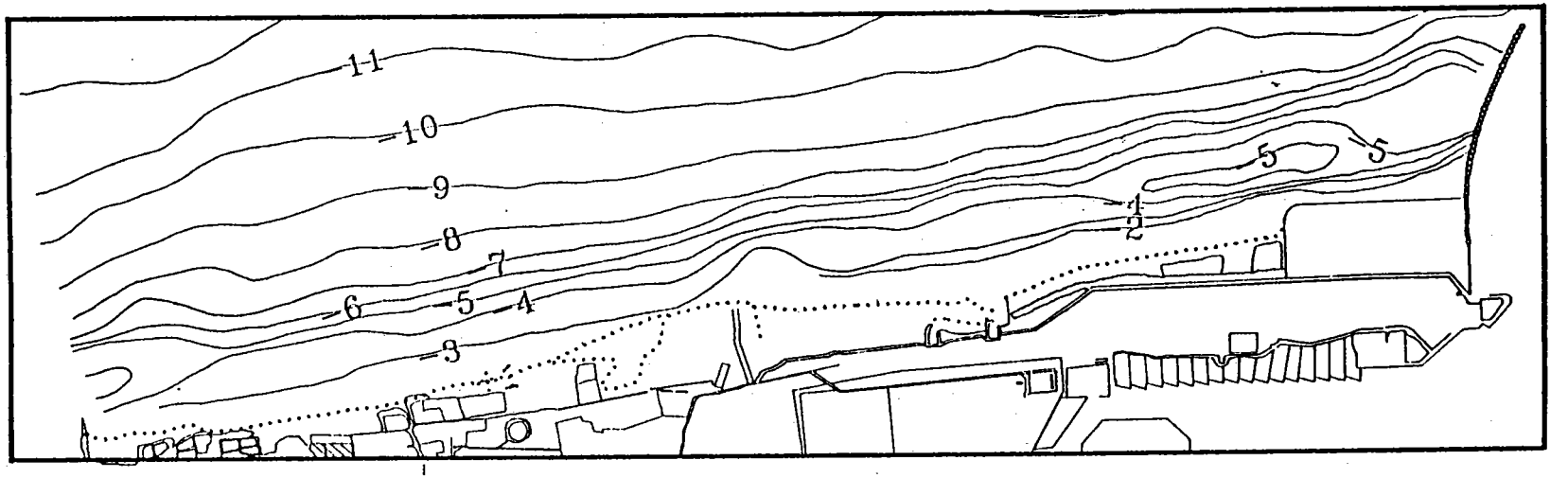


圖17-26(7)　72年11月高雄海域水深測量地形圖

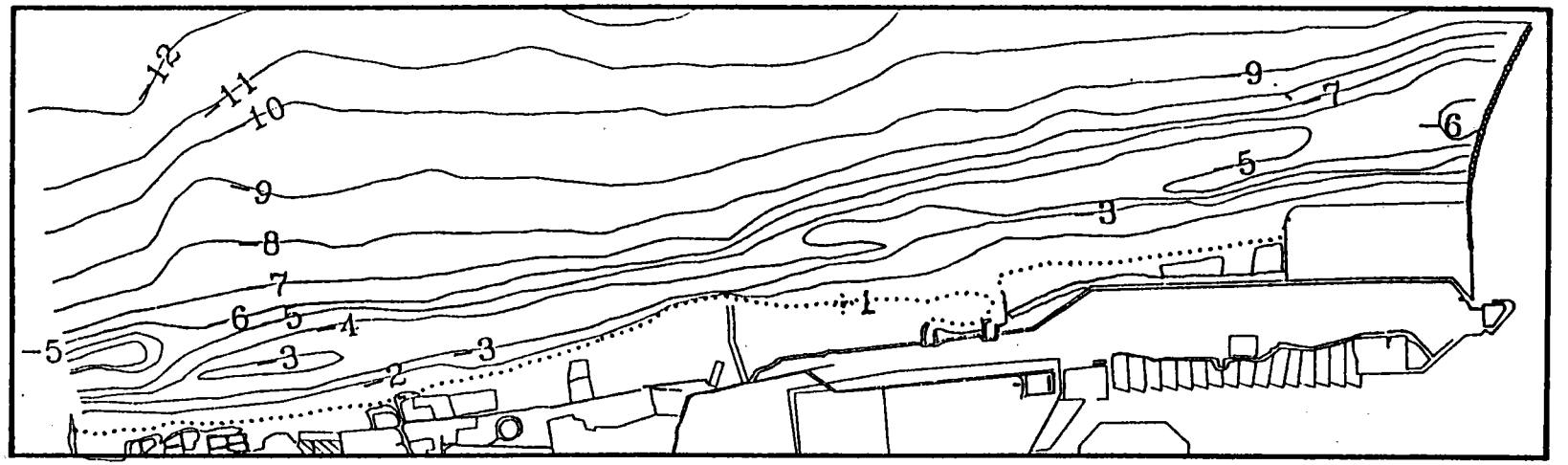


圖17-26(8) 73 年 4 月高雄海域水深測量地形圖

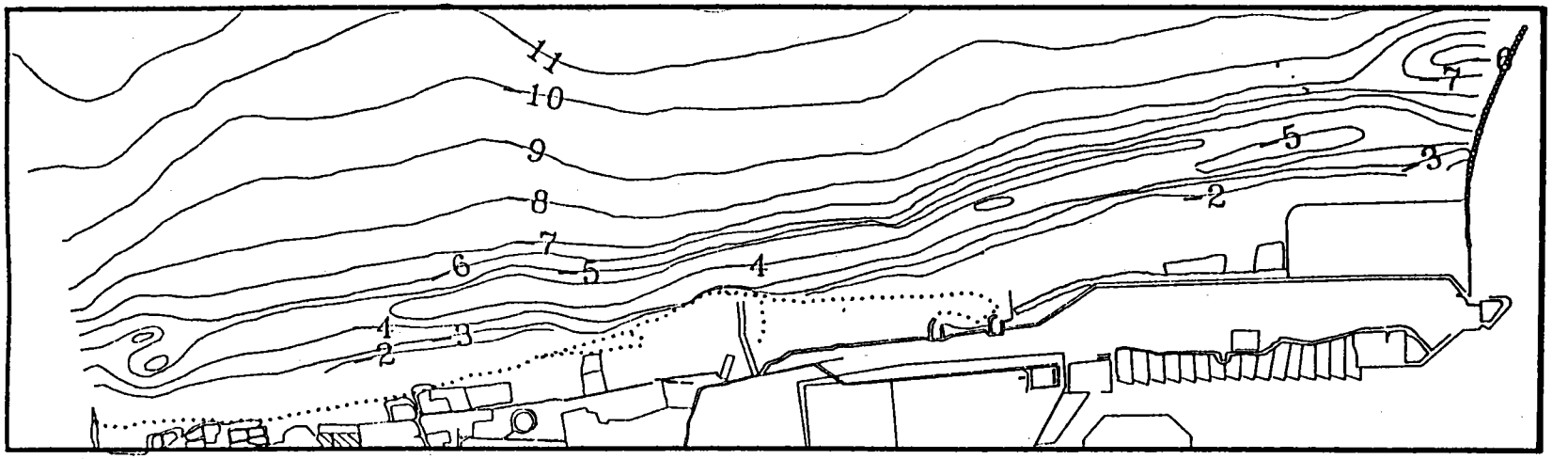


圖17-26(9)　73 年10 月高雄海域水深測量地形圖

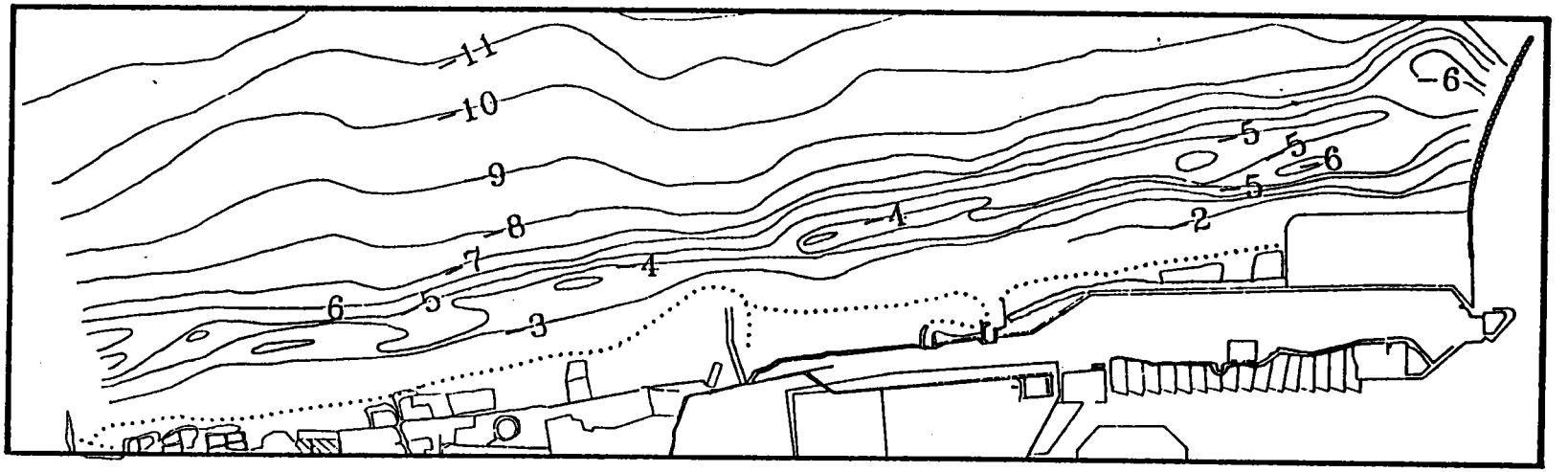


圖17-26(10) 74 年 5 月高雄海域水深測量地形圖

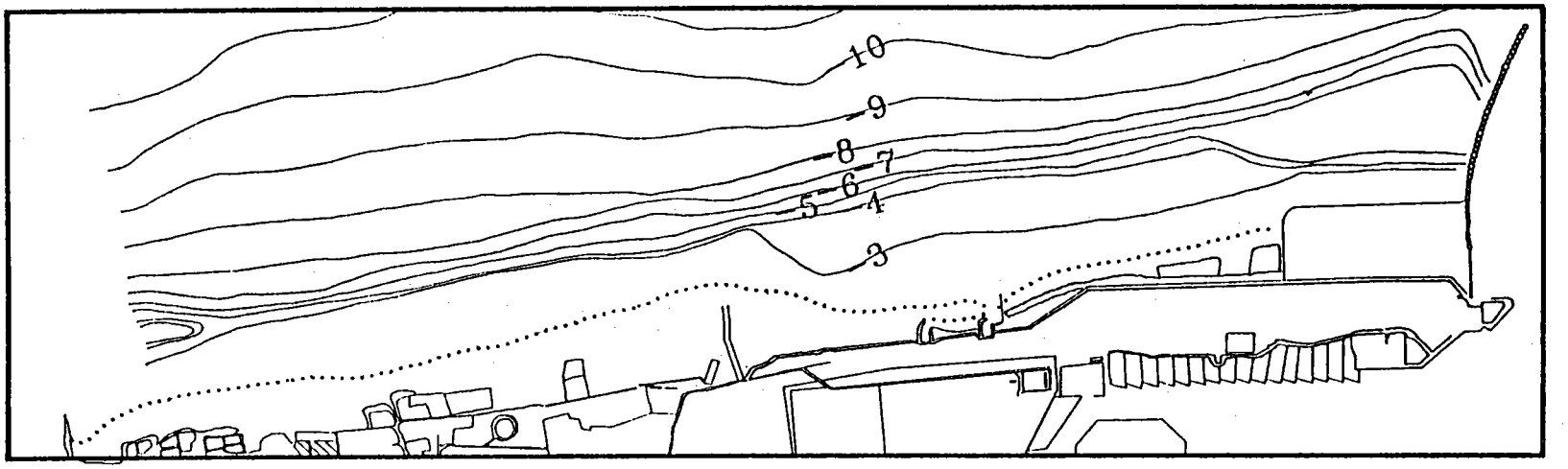


圖17-26(11) 75 年 5 月高雄海域水深測量地形圖

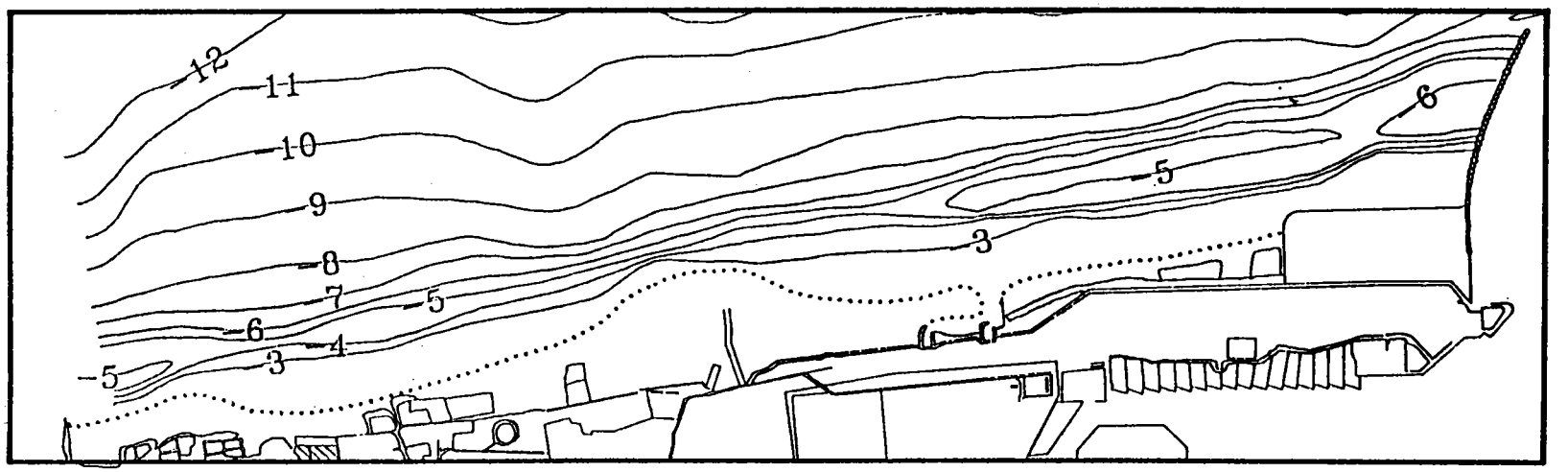


圖17-26(12) 76 年 5 月高雄海域水深測量地形圖

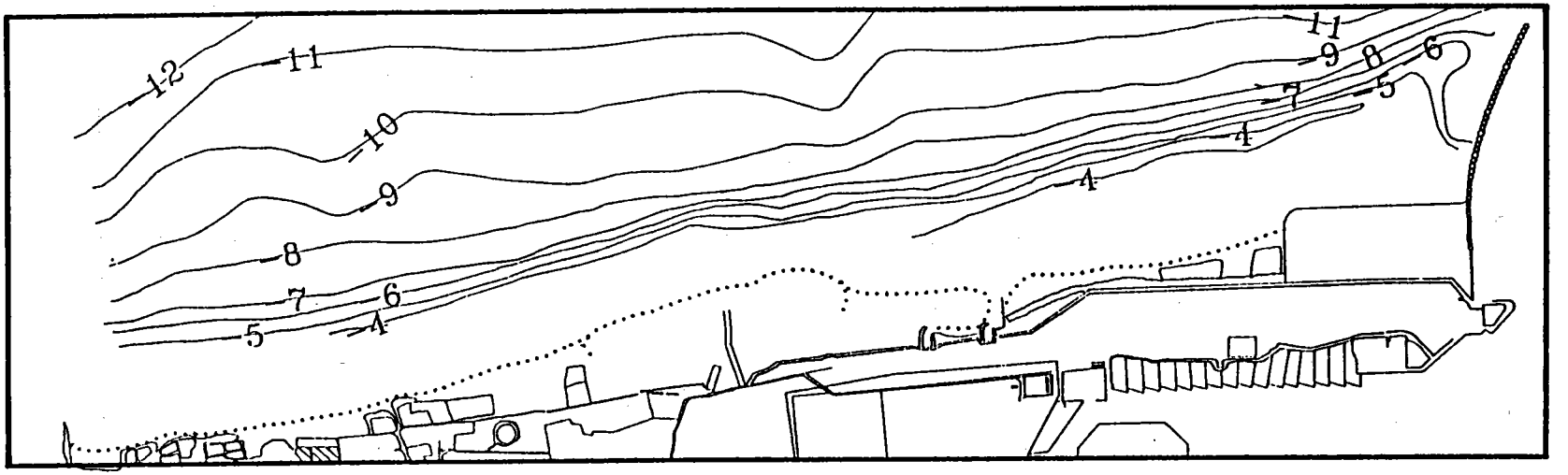


圖17-26(13) 77 年 6 月高雄海域水深測量地形圖

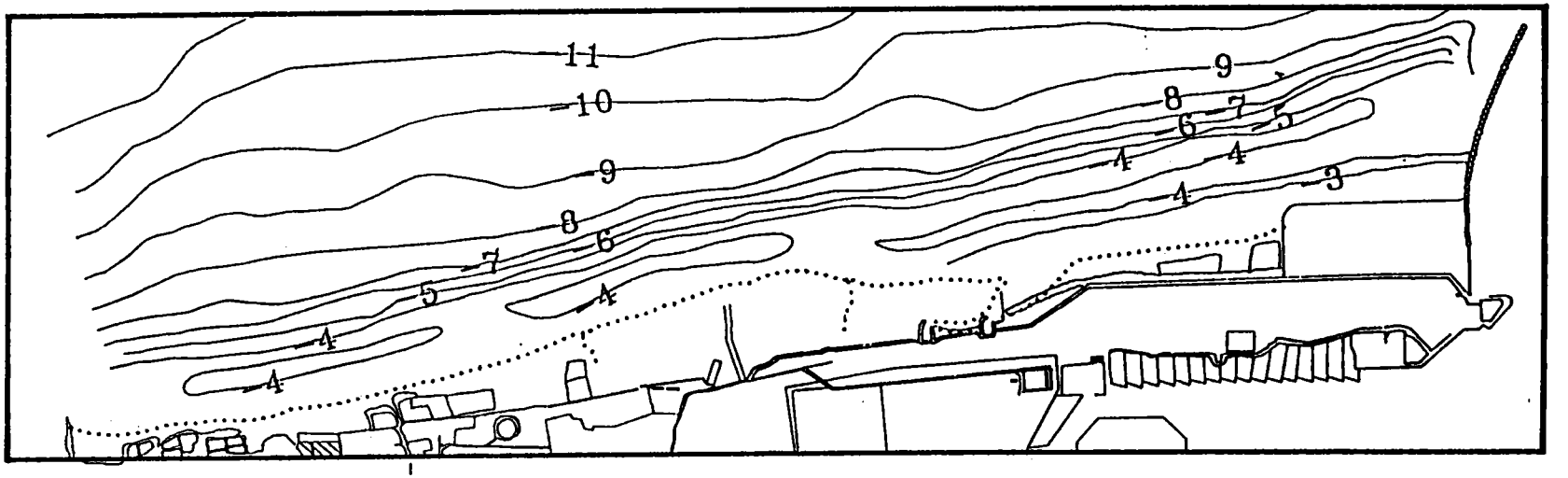


圖17-26(14) 79 年 4 月高雄海域水深測量地形圖

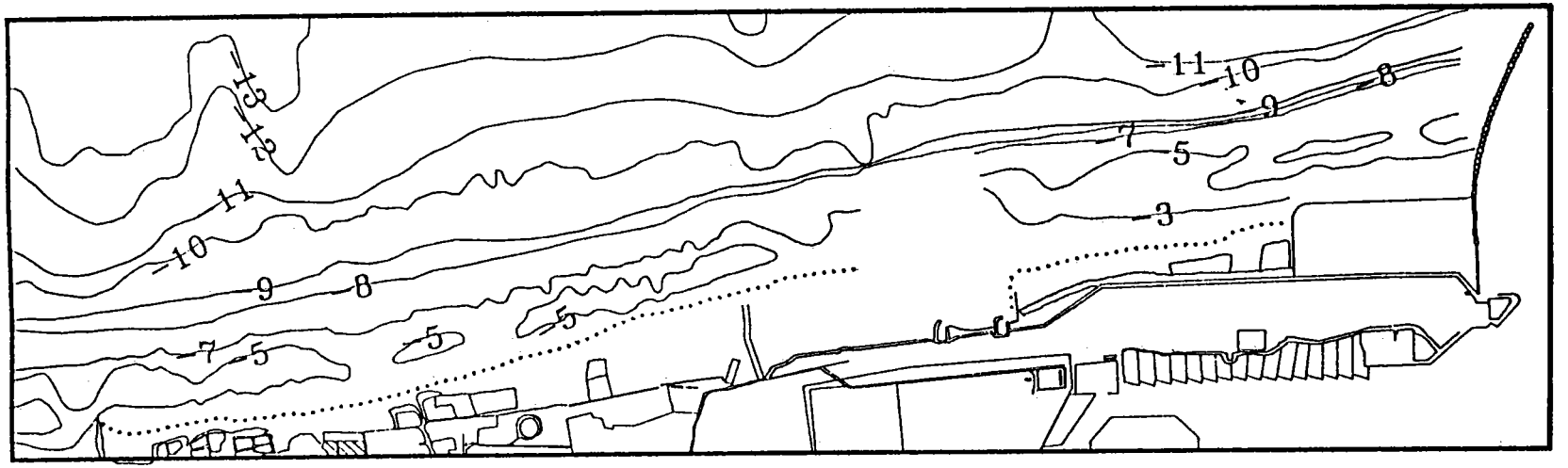


圖17-26(15) 81 年 7 月高雄海域水深測量地形圖

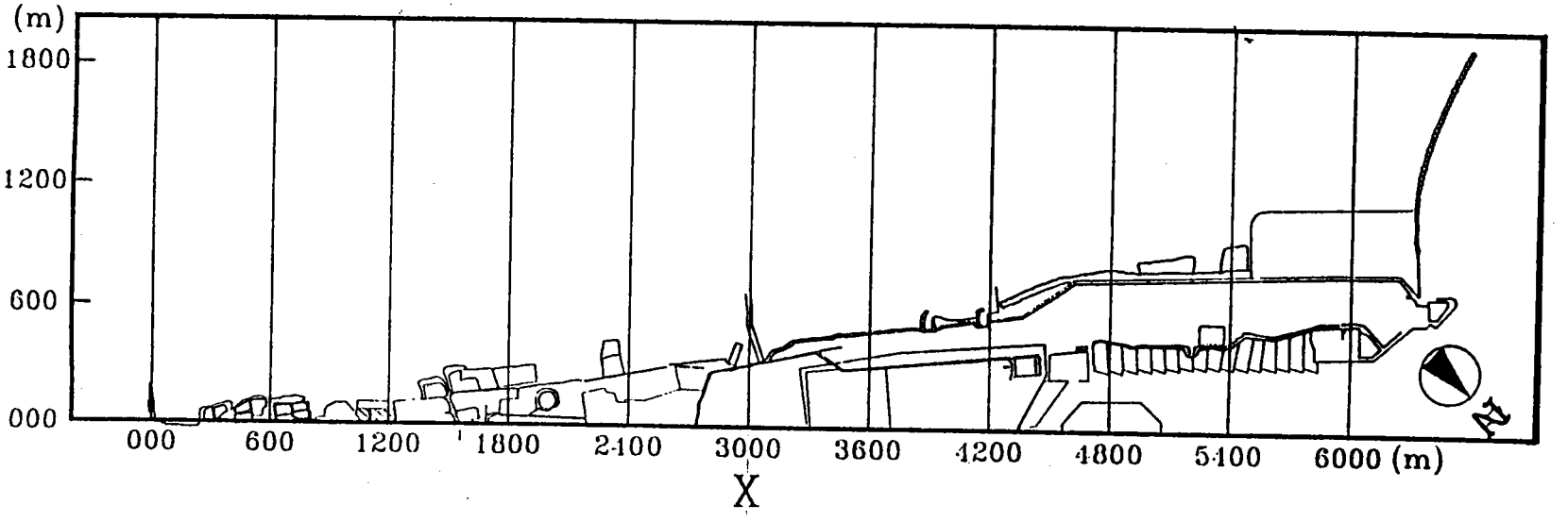
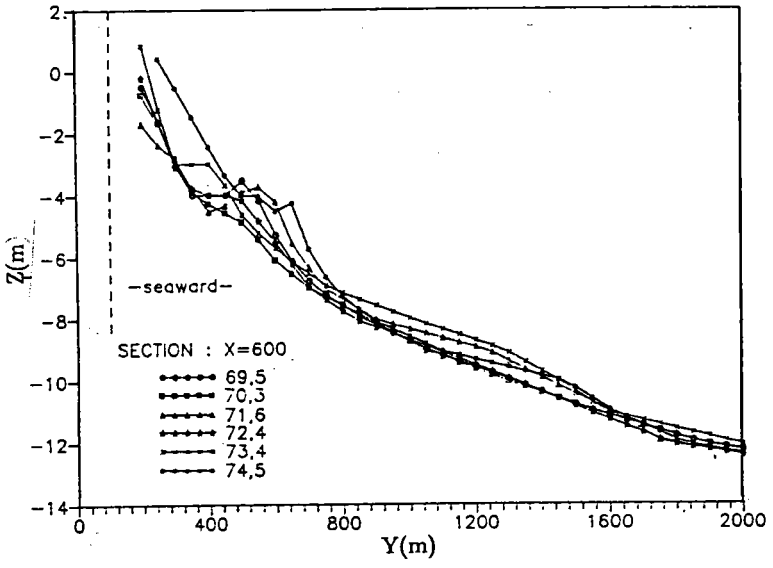


圖17-27　高雄海域斷面編號示意圖



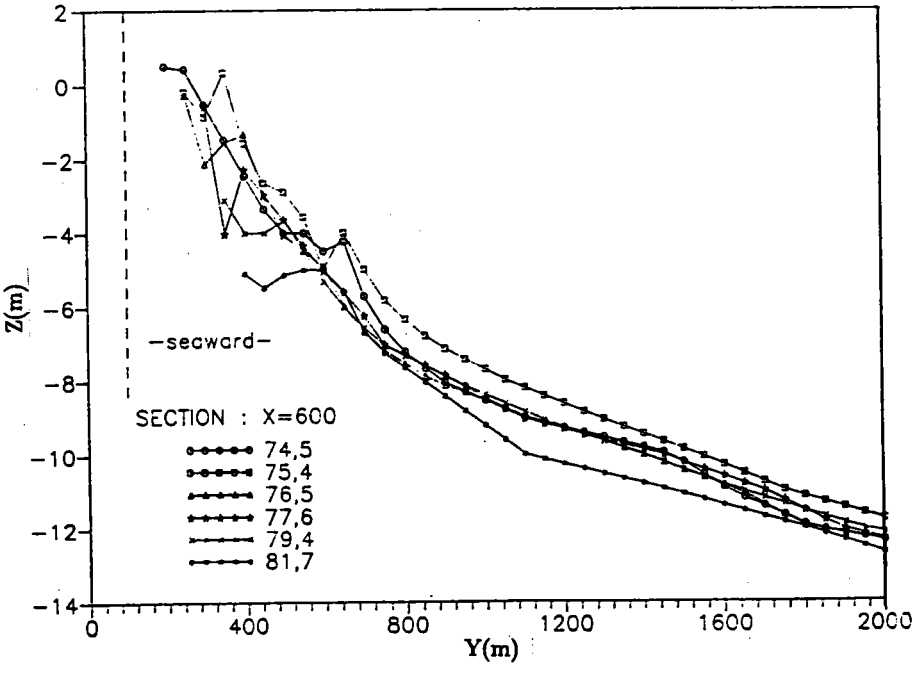
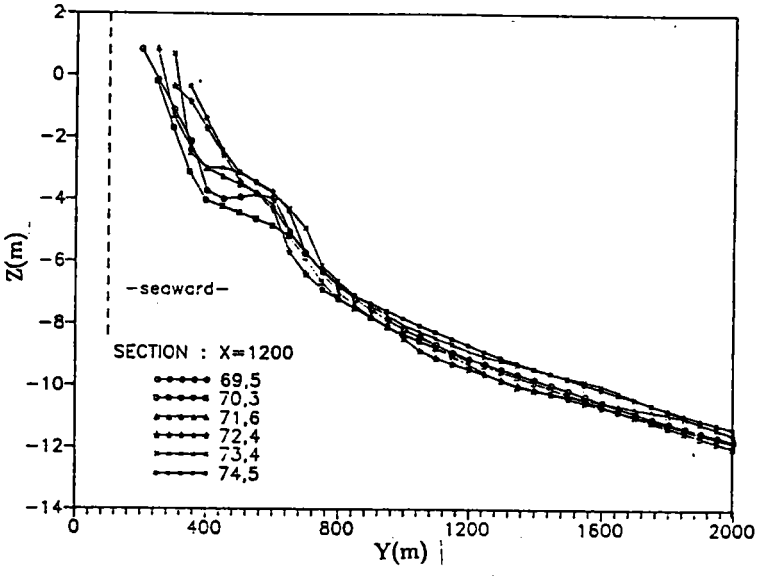


圖17-28(1) 高雄海域斷面編號 X= 600 歷年水深變化圖



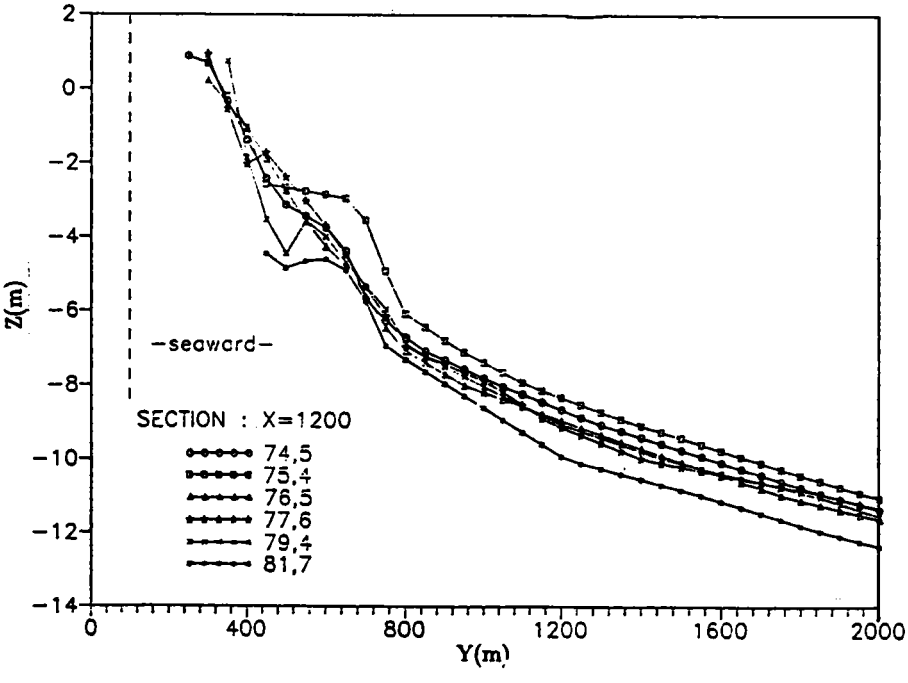
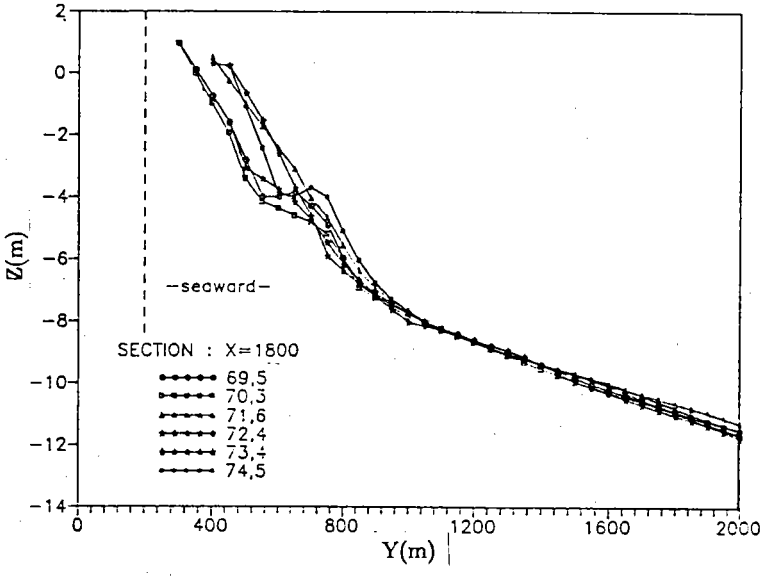


圖17-28(2) 高雄海域斷面編號 X=1200 歷年水深變化圖



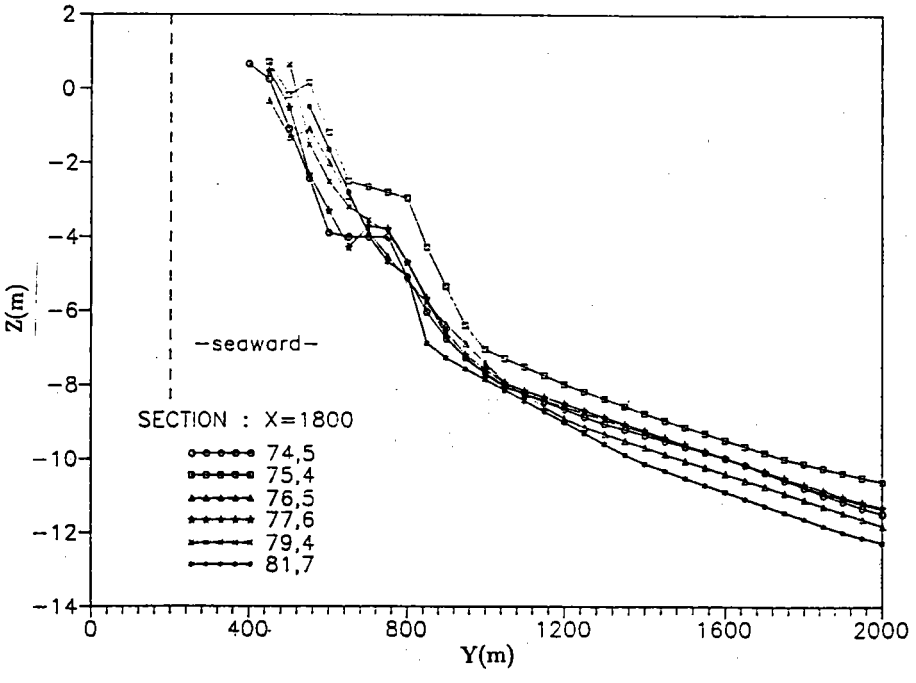
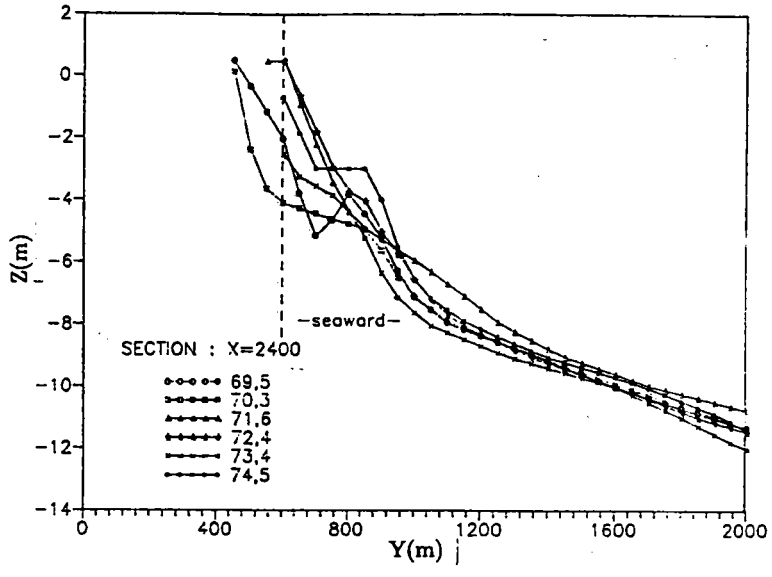


圖17-28(3) 高雄海域斷面編號 X=1800 歷年水深變化圖



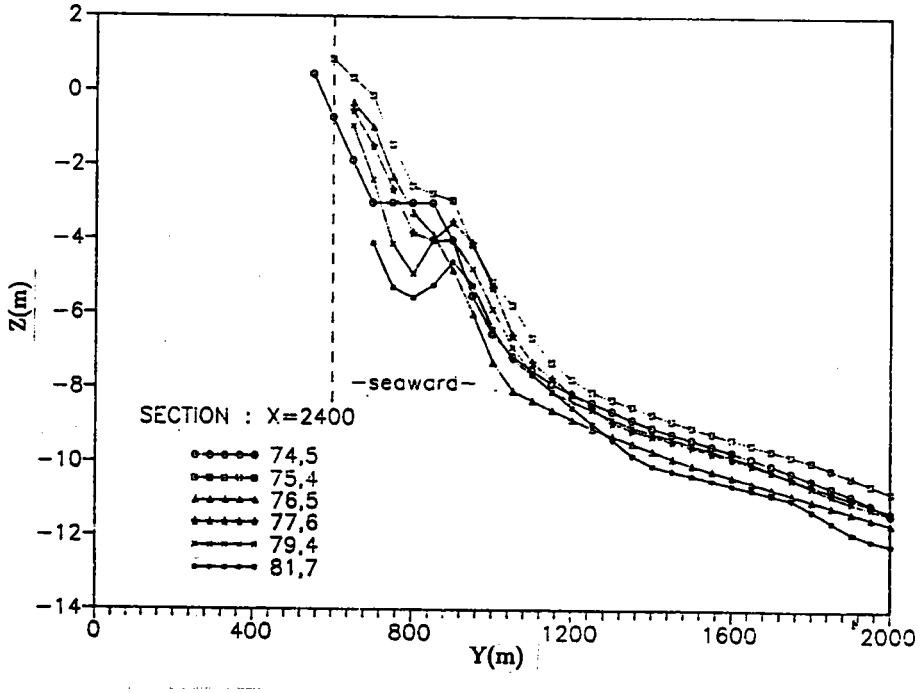
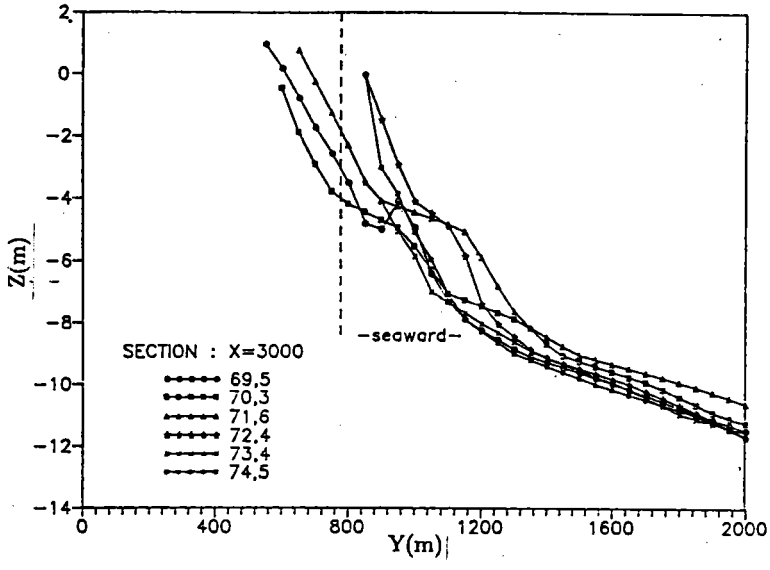


圖17-28(4) 高雄海域斷面編號 X=2400 歷年水深變化圖



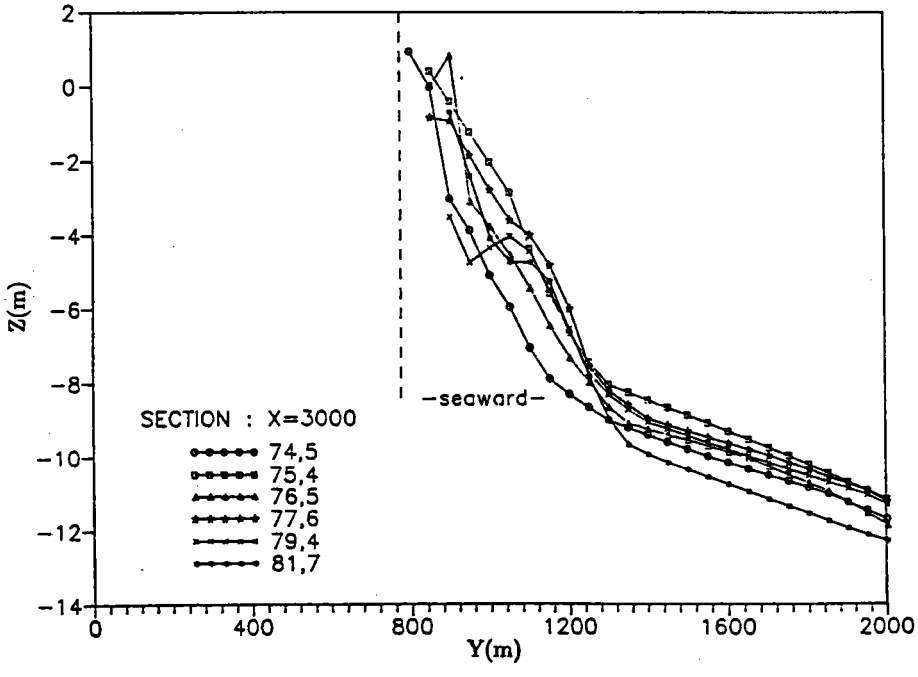
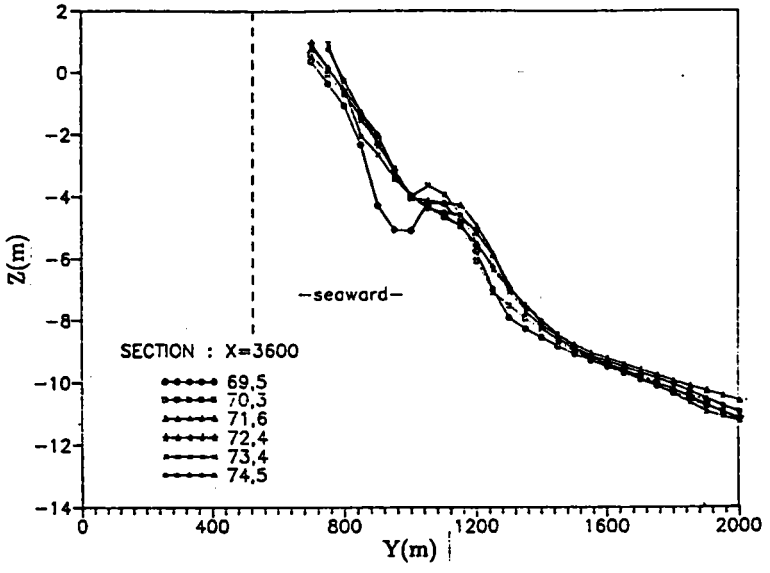


圖17-28(5) 高雄海域斷面編號 X=3000 歷年水深變化圖



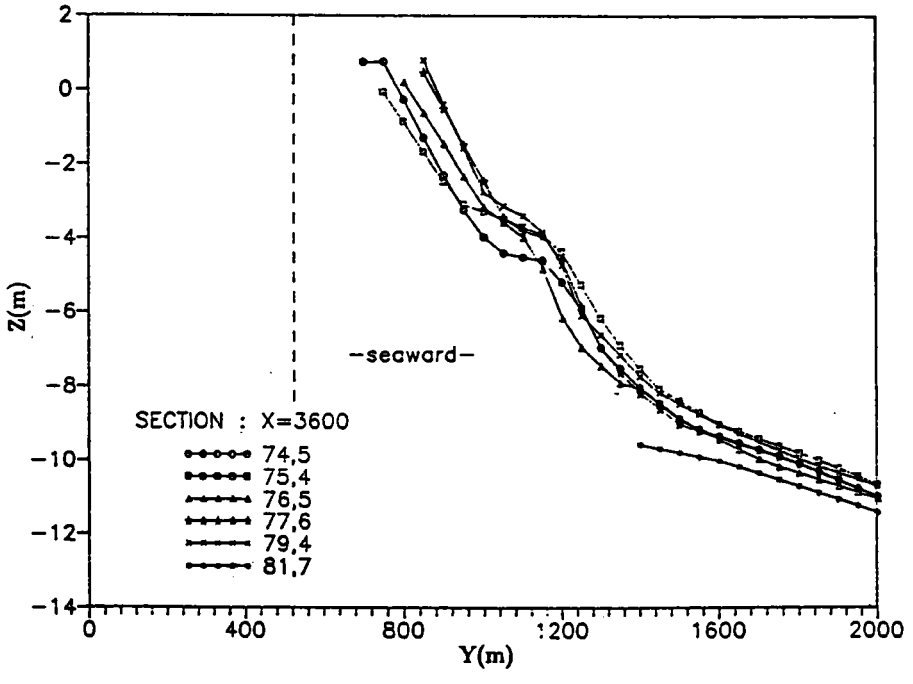
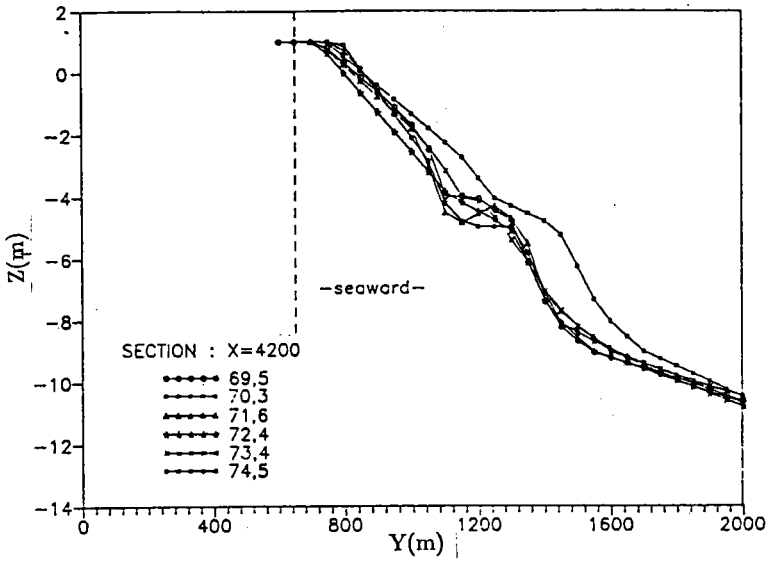


圖17-28(6) 高雄海域斷面編號 X=3600 歷年水深變化圖



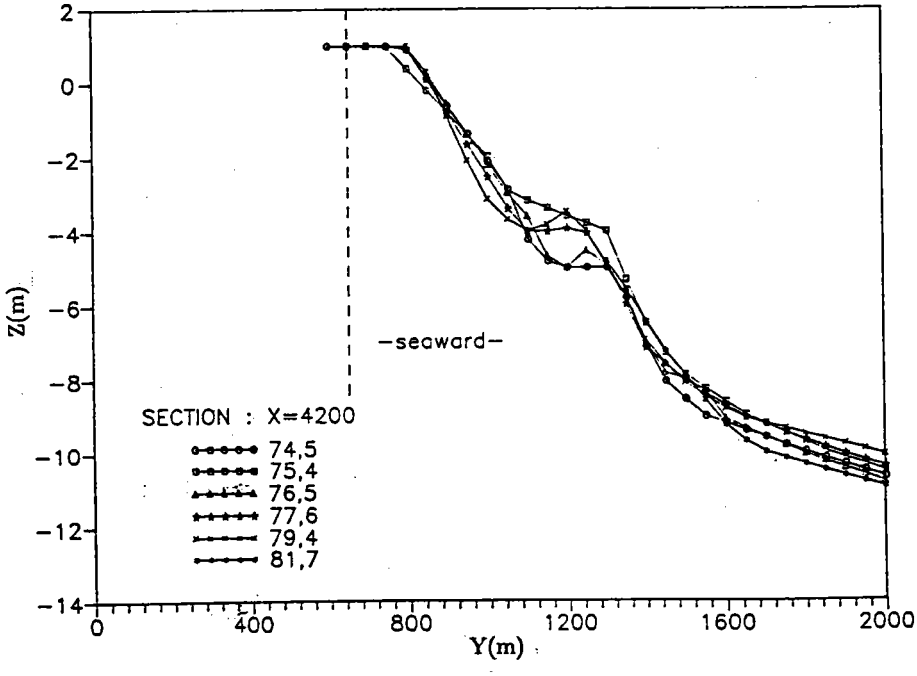
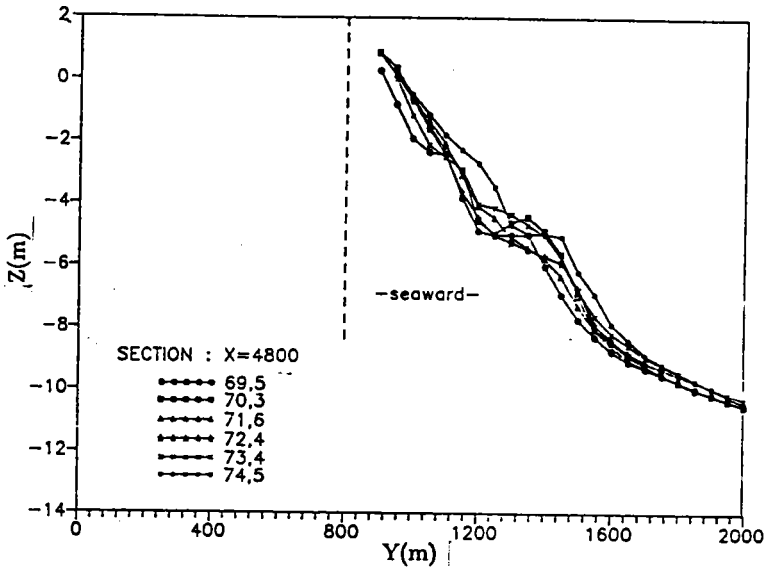


圖17-28(7) 高雄海域斷面編號 X=4200 歷年水深變化圖



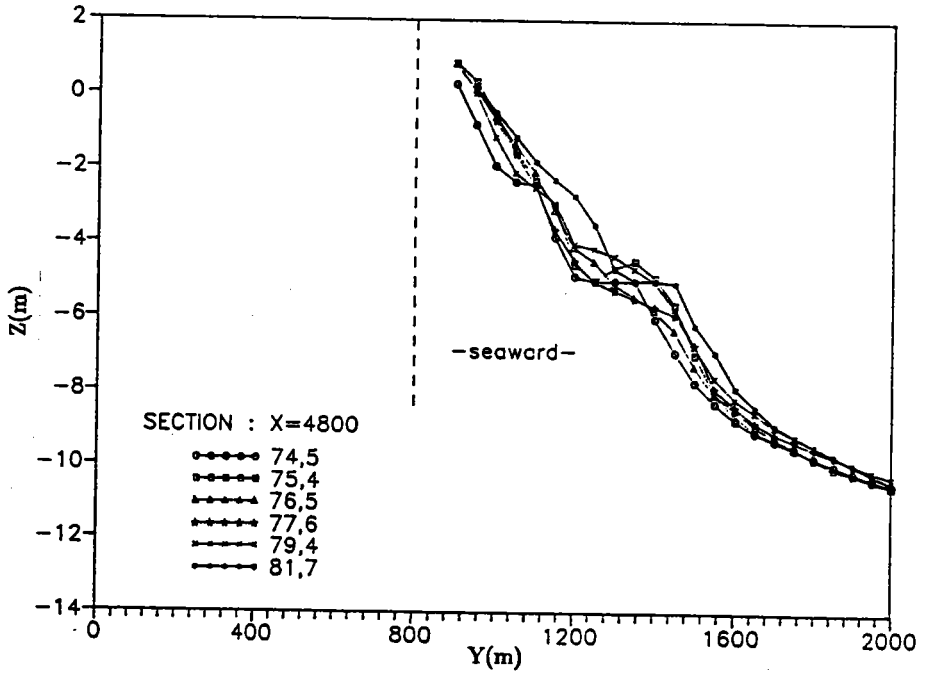
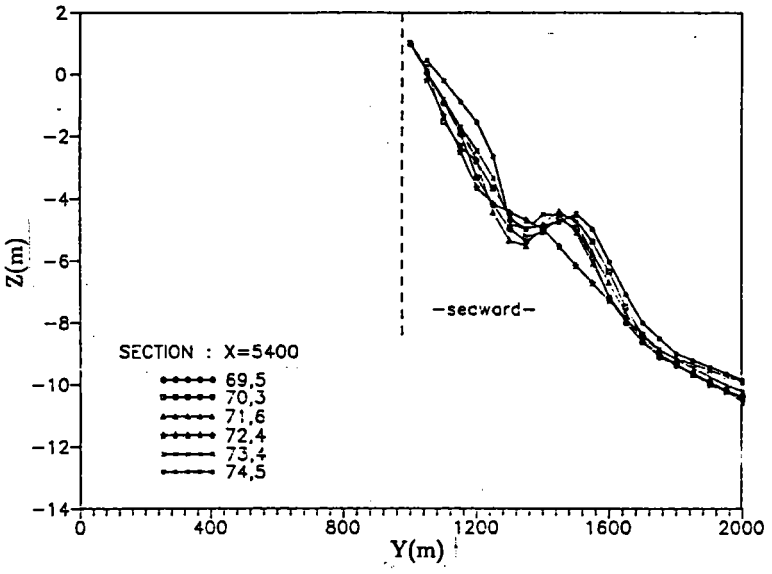


圖17-28(8) 高雄海域斷面編號 X=4800 歷年水深變化圖



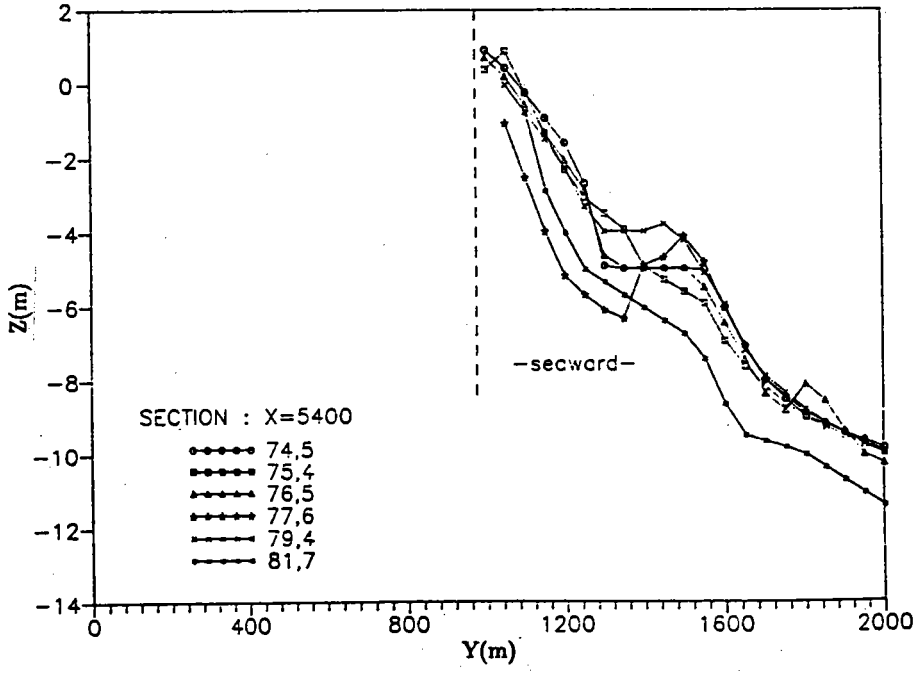
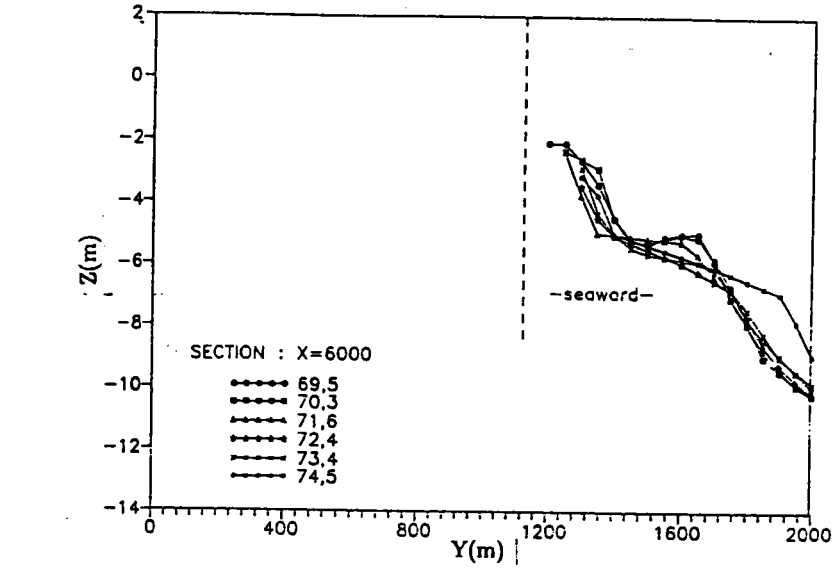


圖17-28(9) 高雄海域斷面編號 X=5400 歷年水深變化圖



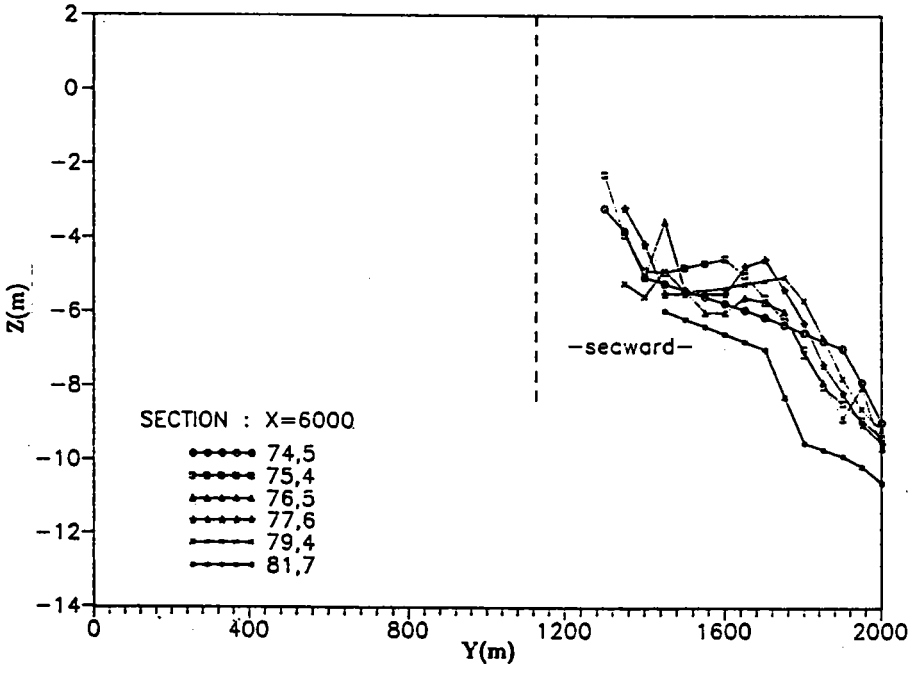


圖17-28(10) 高雄海域斷面編號 X=6000 歷年水深變化圖

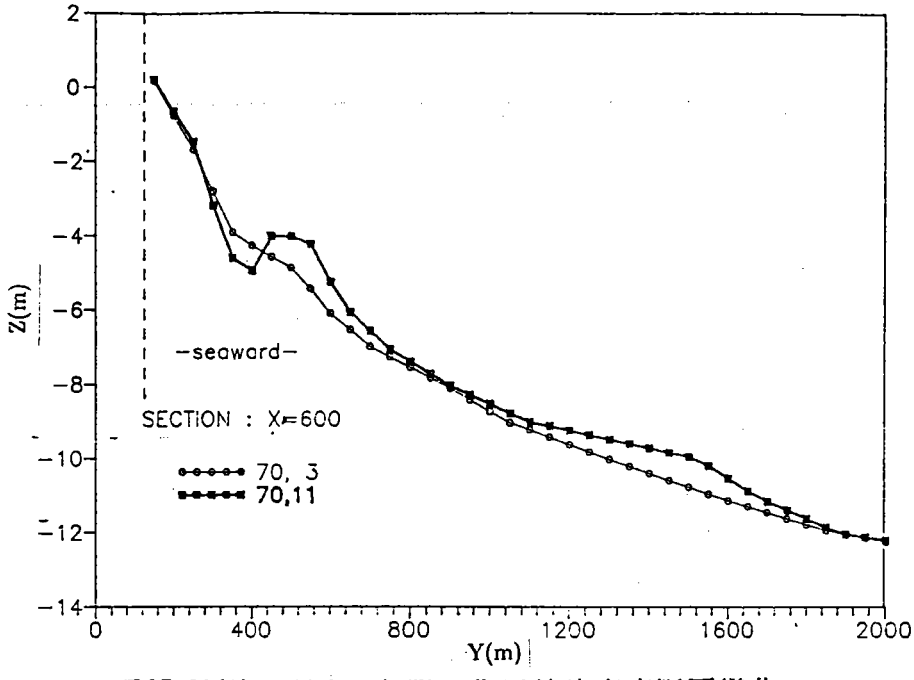


圖17-29(1) 民國70年颱風作用前後底床斷面變化

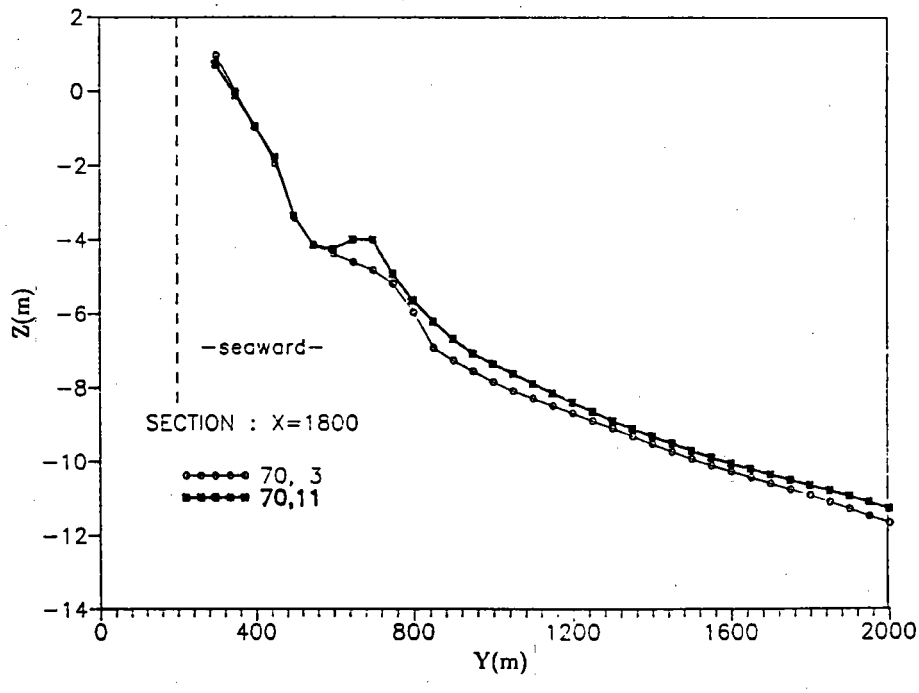


圖17-29(2) 民國70年颱風作用前後底床斷面變化

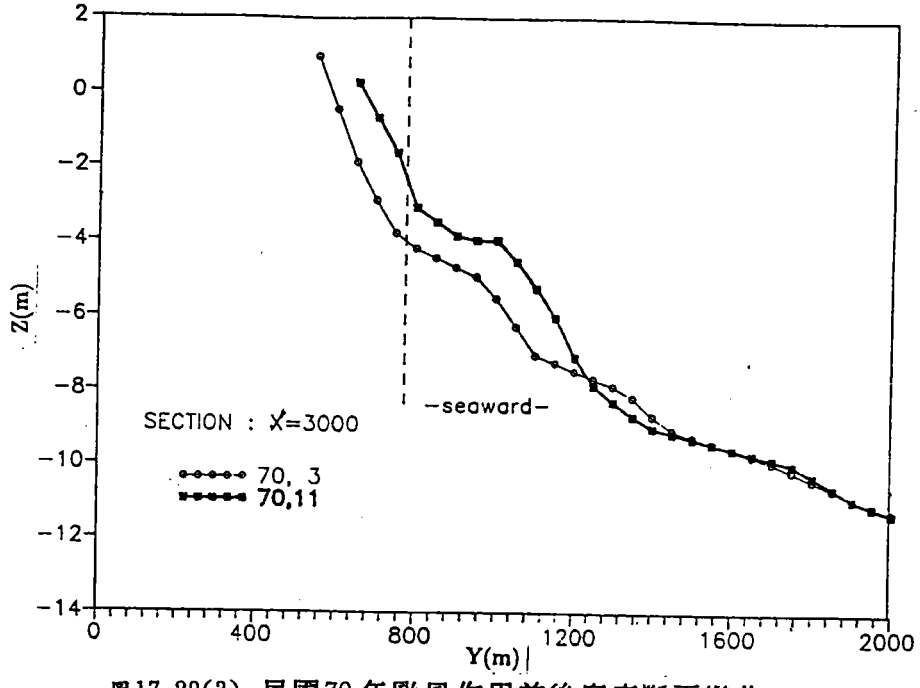


圖17-29(3) 民國70年颱風作用前後底床斷面變化

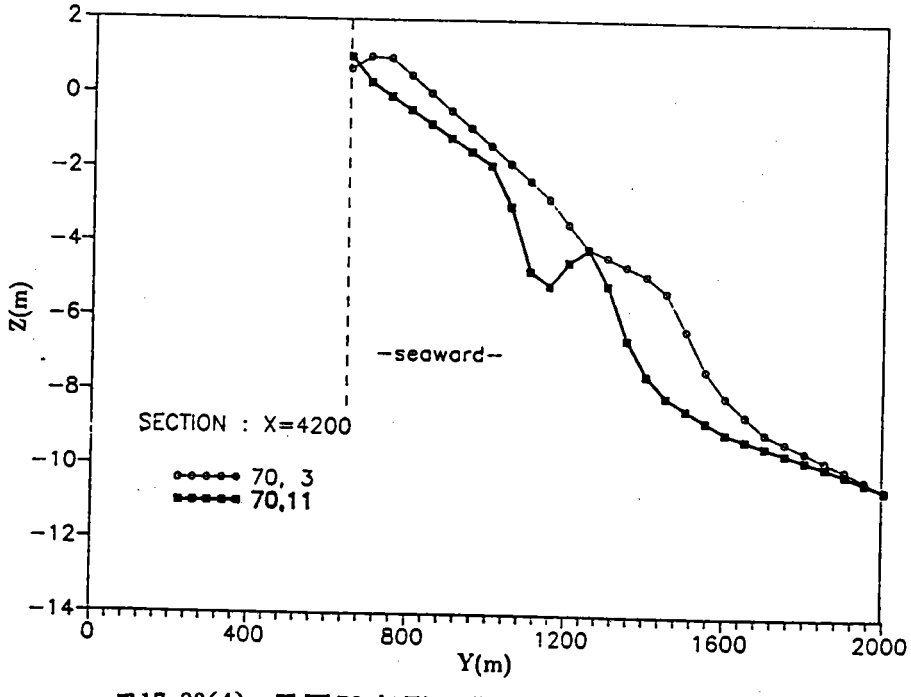


圖17-29(4) 民國70年颱風作用前後底床斷面變化

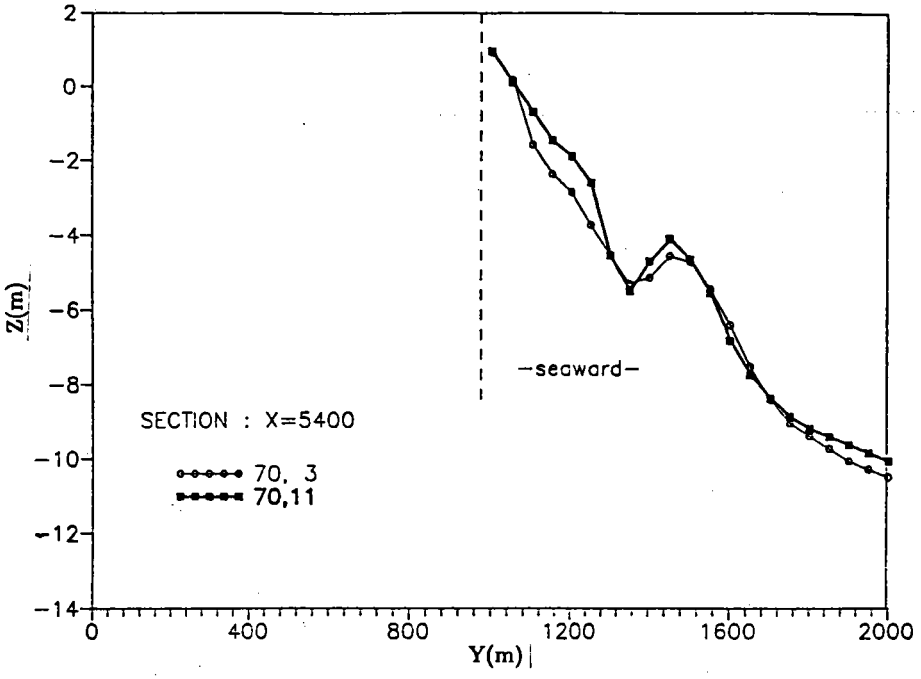


圖17-29(5) 民國70年颱風作用前後底床斷面變化

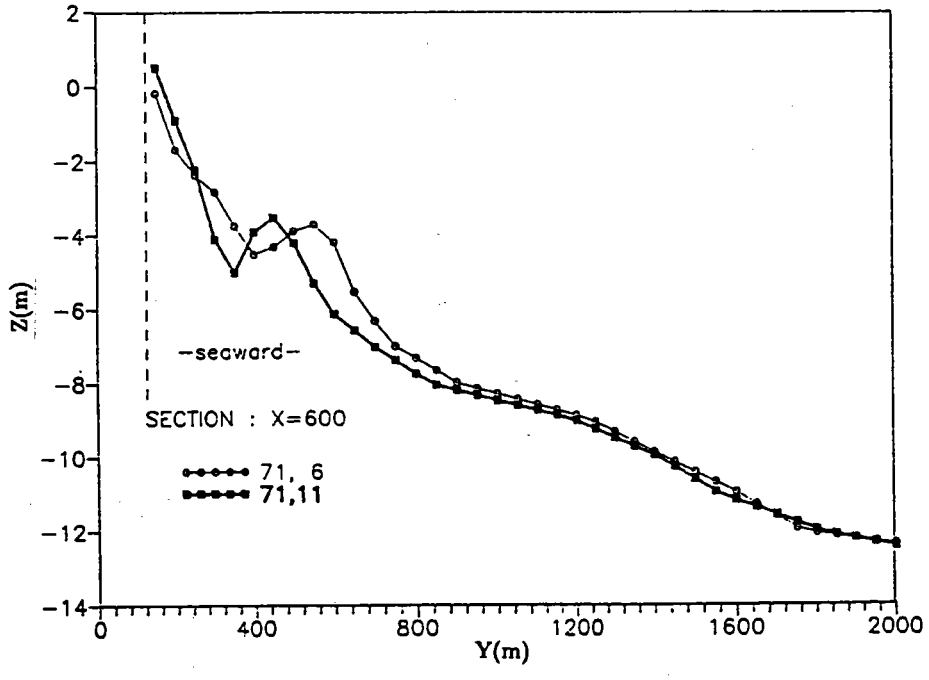


圖17-30(1) 民國71年颱風作用前後底床斷面變化

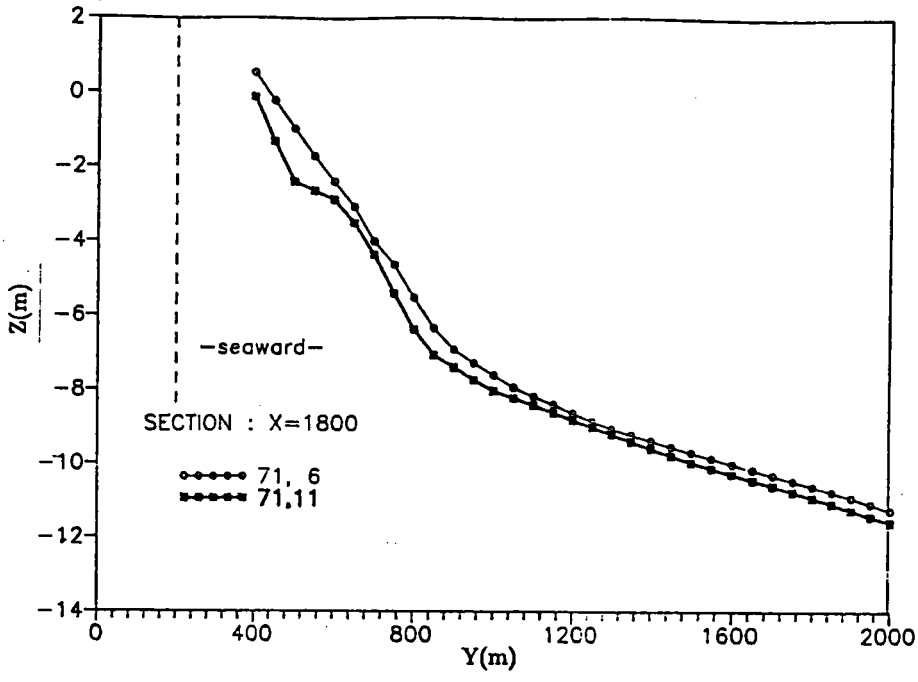


圖17-30(2) 民國71年颱風作用前後底床斷面變化

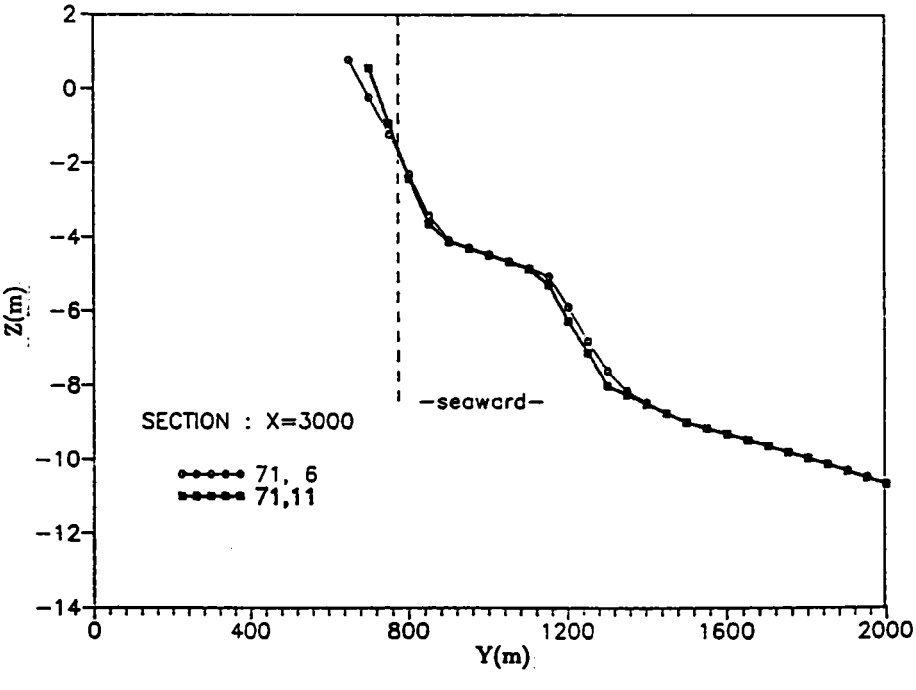


圖17-30(3) 民國71年颱風作用前後底床斷面變化

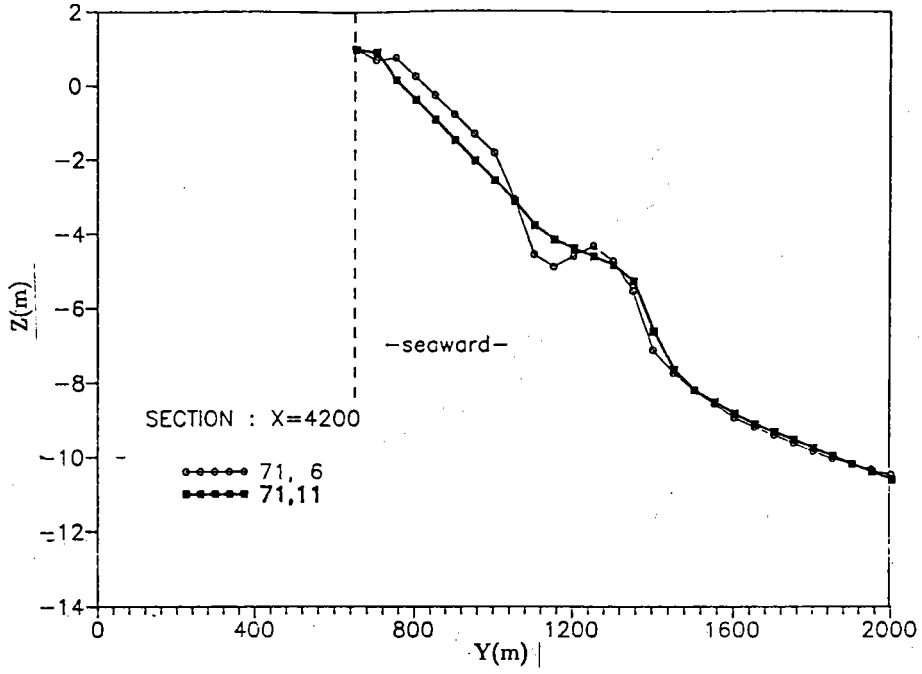


圖17-30(4) 民國71年颱風作用前後底床斷面變化

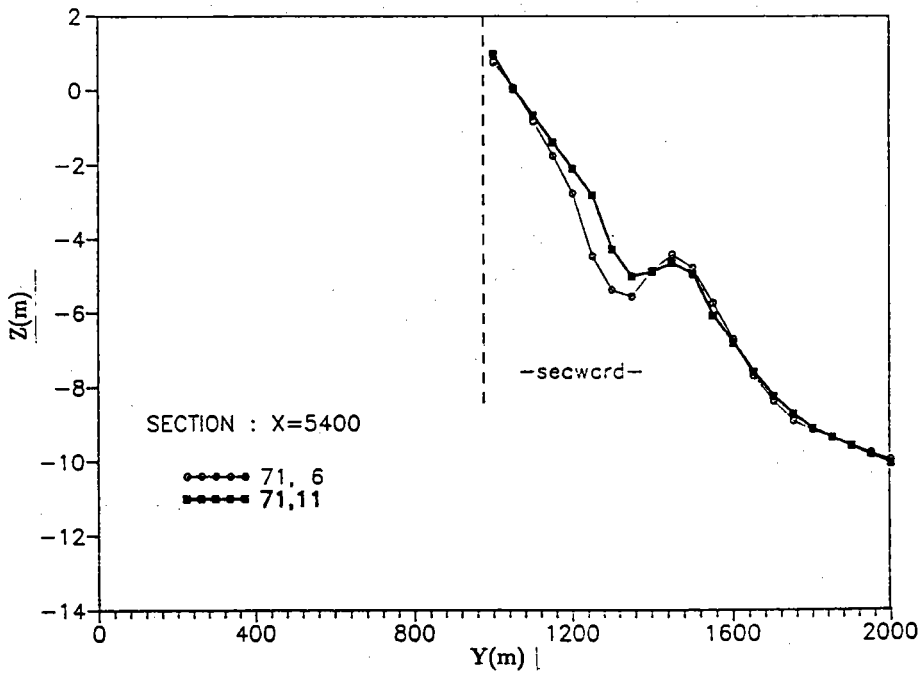


圖17-30(5) 民國71年颱風作用前後底床斷面變化

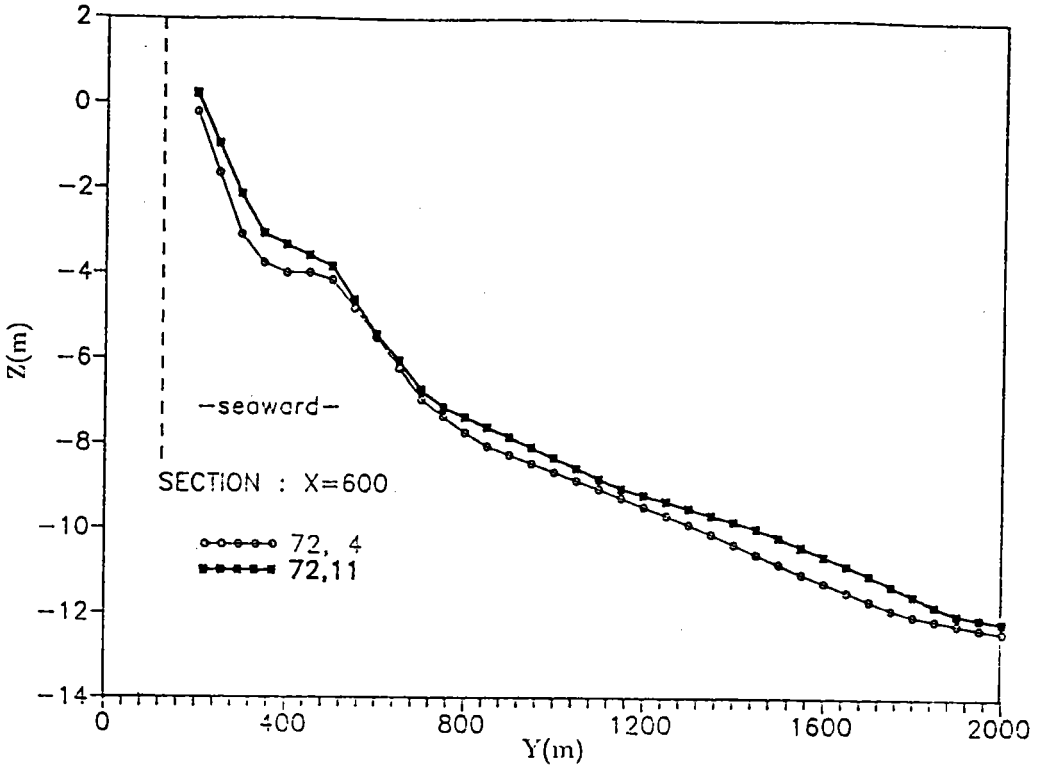


圖17-31(1)　民國72年颱風作用前後底床斷面變化

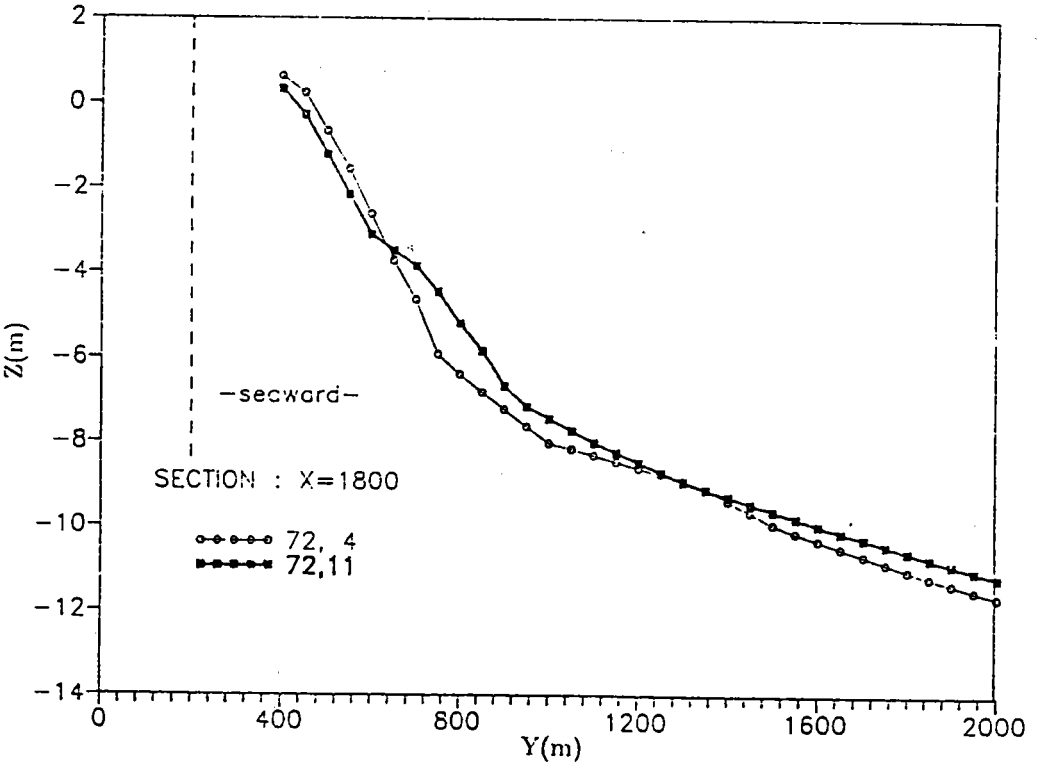


圖17-31(2)　民國72年颱風作用前後底床斷面變化

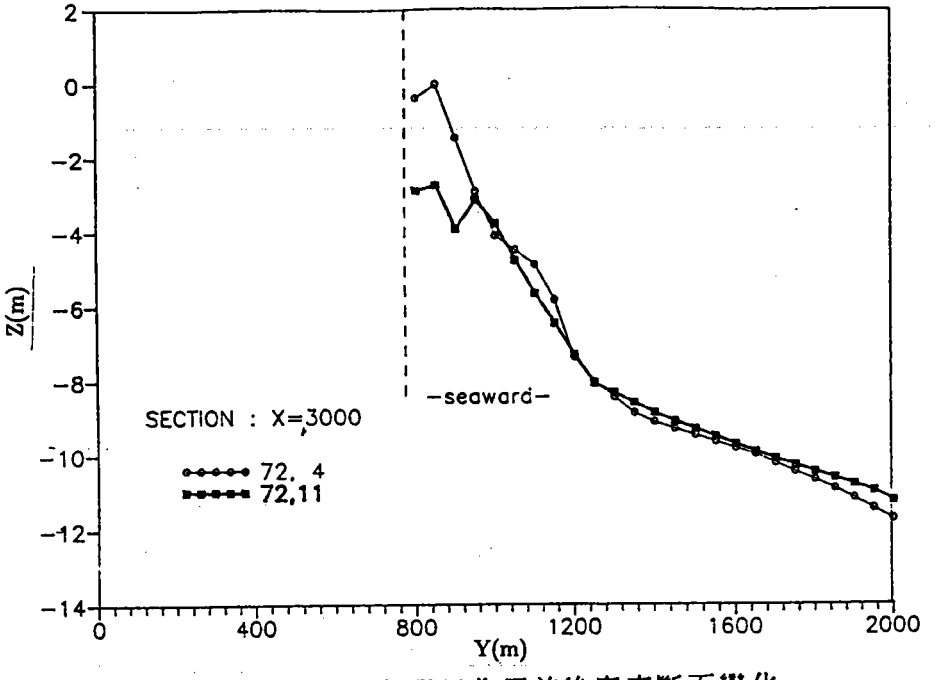


圖17-31(3) 民國72年颱風作用前後底床斷面變化

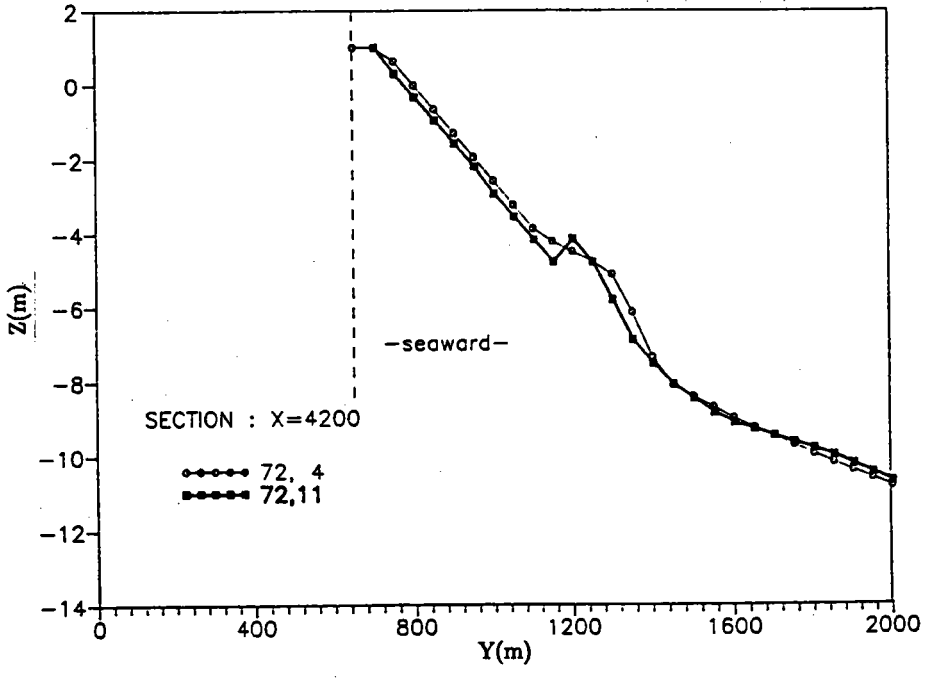


圖17-31(4) 民國72年颱風作用前後底床斷面變化

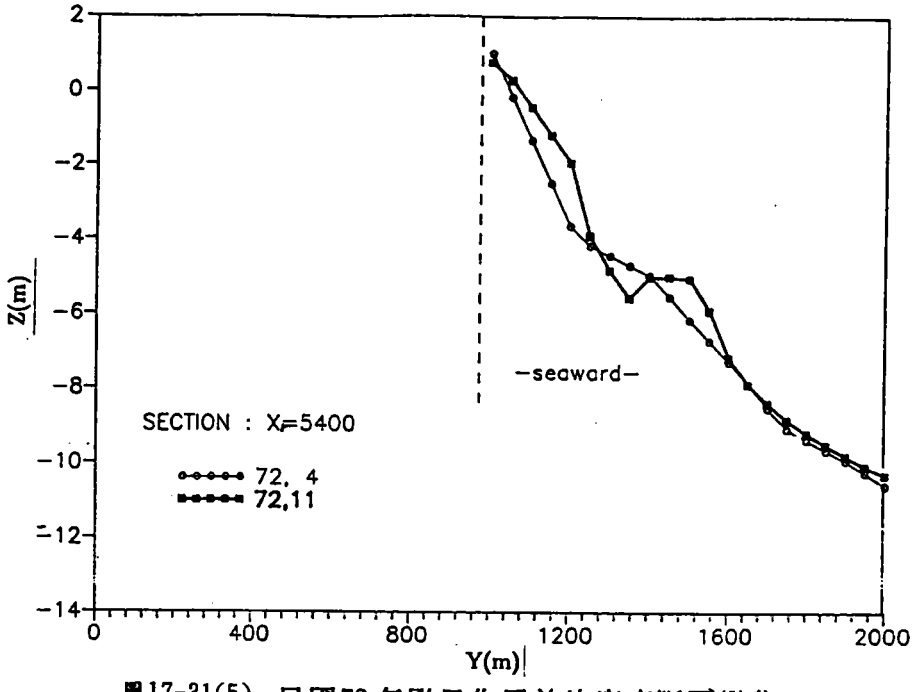


圖17-31(5) 民國72年颱風作用前後底床斷面變化

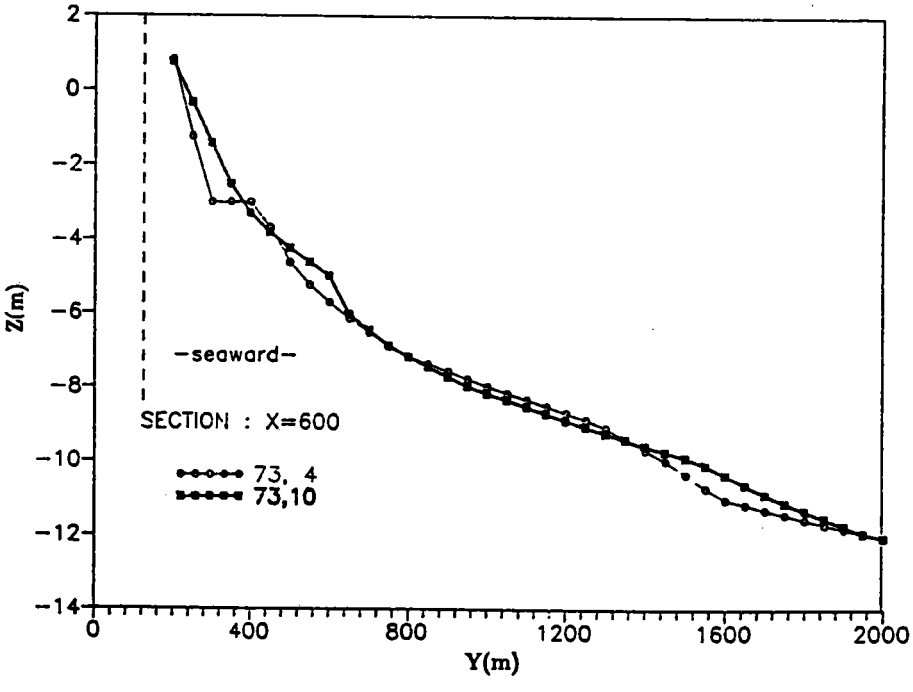


圖17-32(1) 民國73年颱風作用前後底床斷面變化

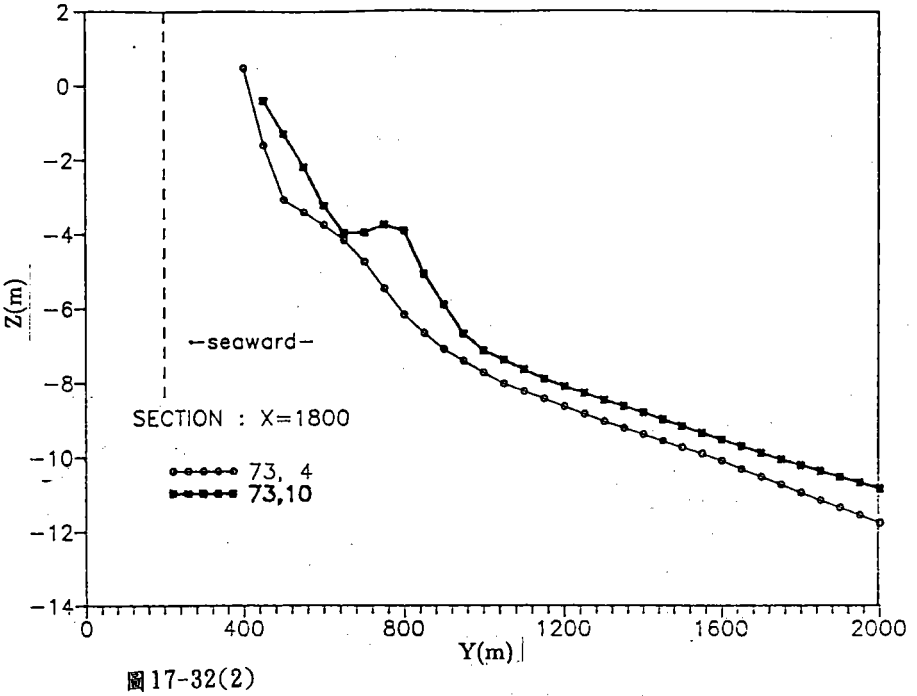


圖17-32(2)

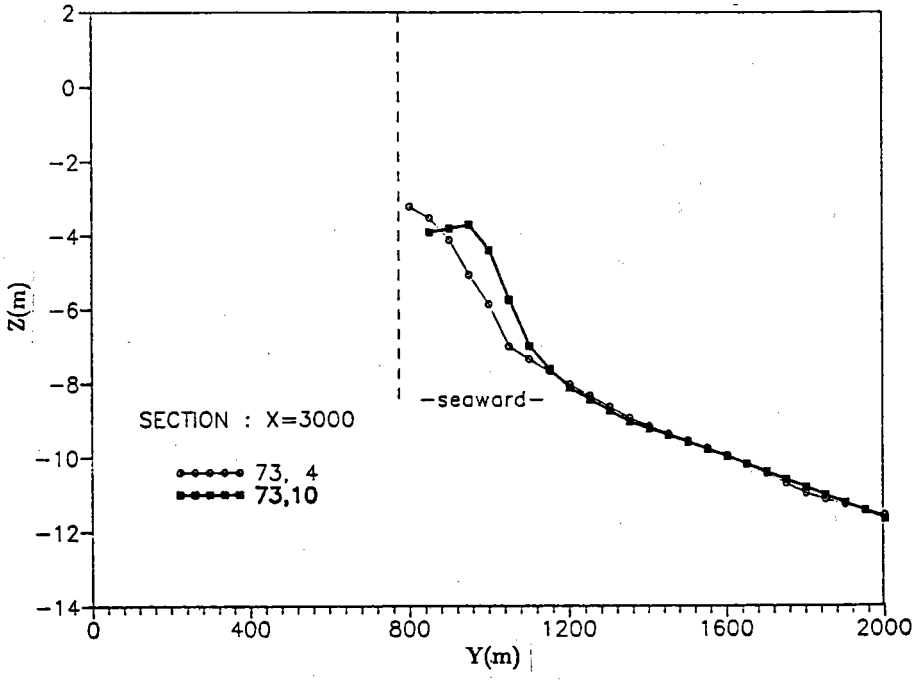


圖17-32(3) 民國73年颱風作用前後底床斷面變化

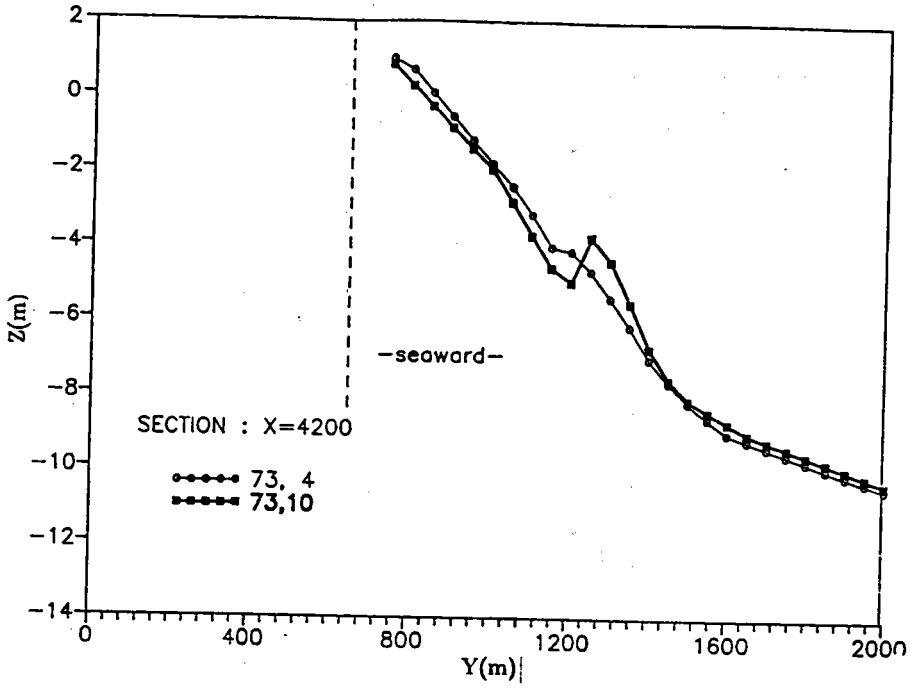


圖17-32(4) 民國73年颱風作用前後底床斷面變化

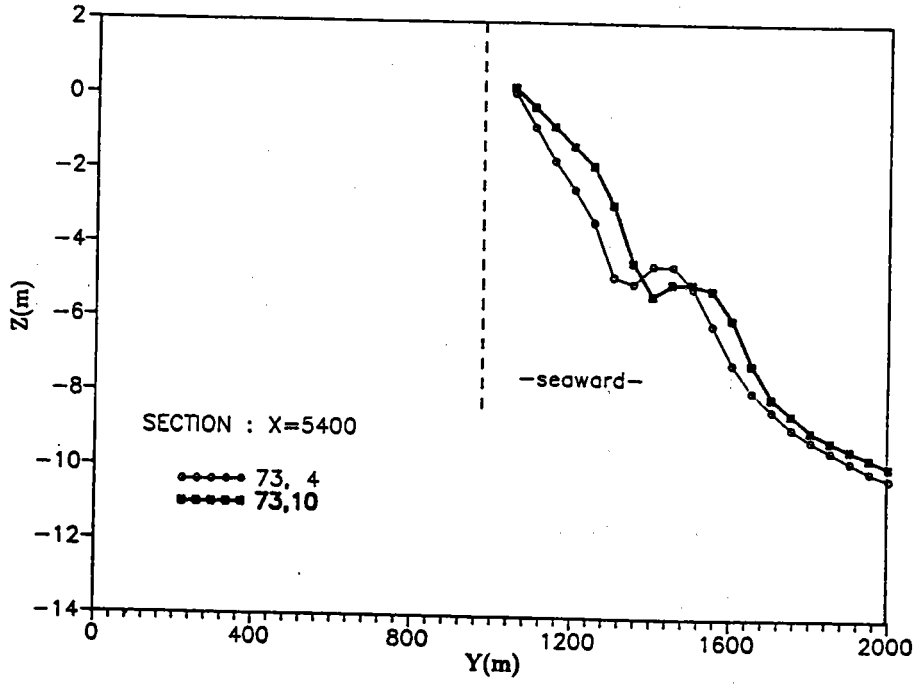


圖17-32(5) 民國73年颱風作用前後底床斷面變化

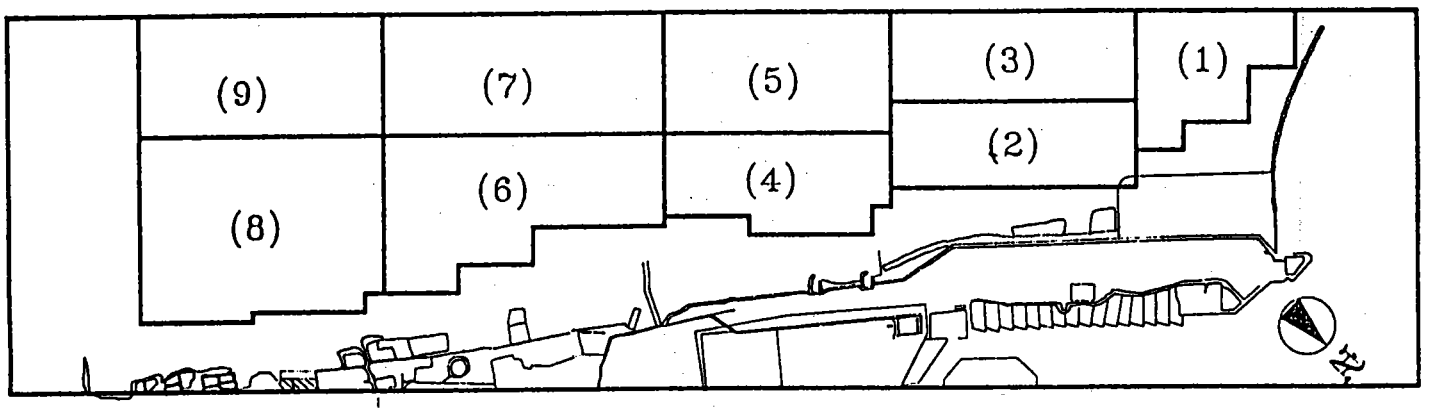


圖17-33　高雄海域估算沖淤積量分區範圍示意圖

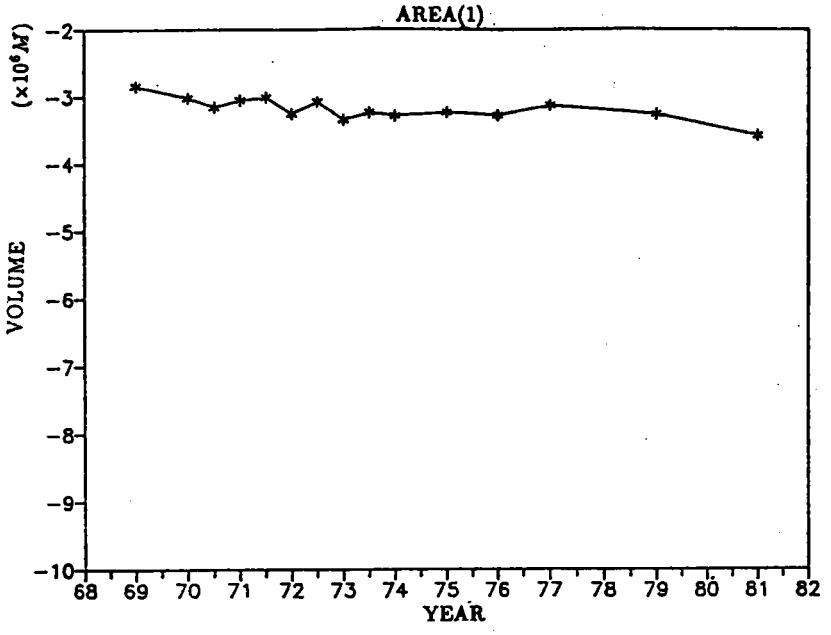


圖17-34(1) 高雄海域(1)區土方量歷年變化圖

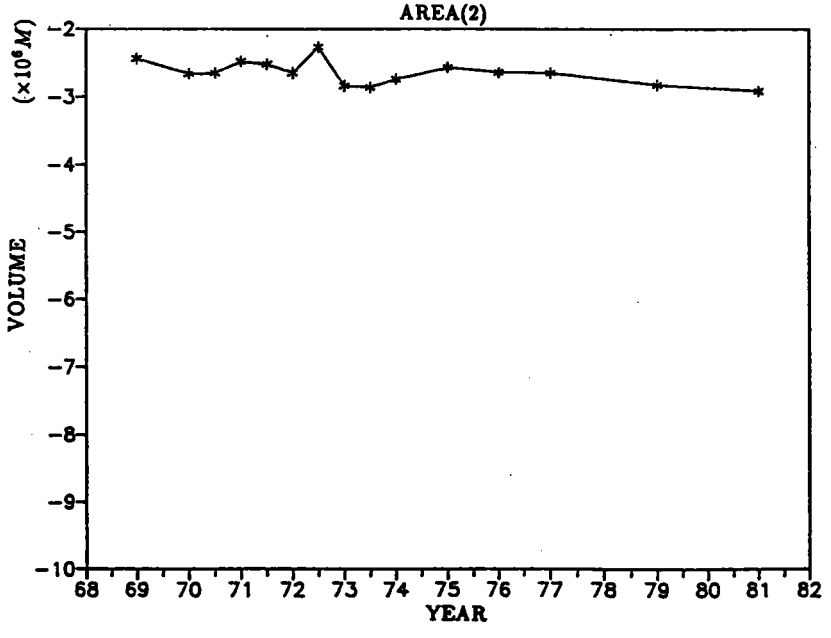


圖17-34(2) 高雄海域(2)區土方量歷年變化圖

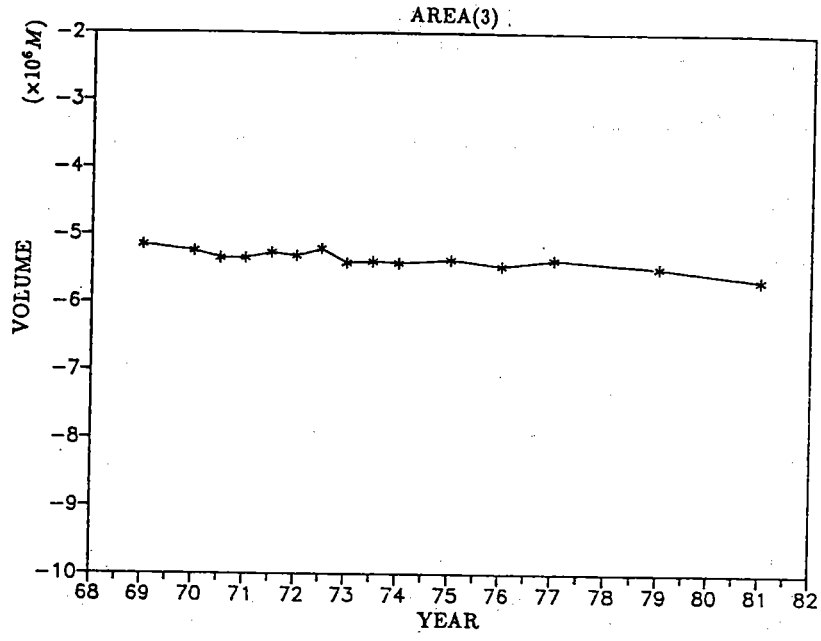


圖17-34(3) 高雄海域(3)區土方量歷年變化圖

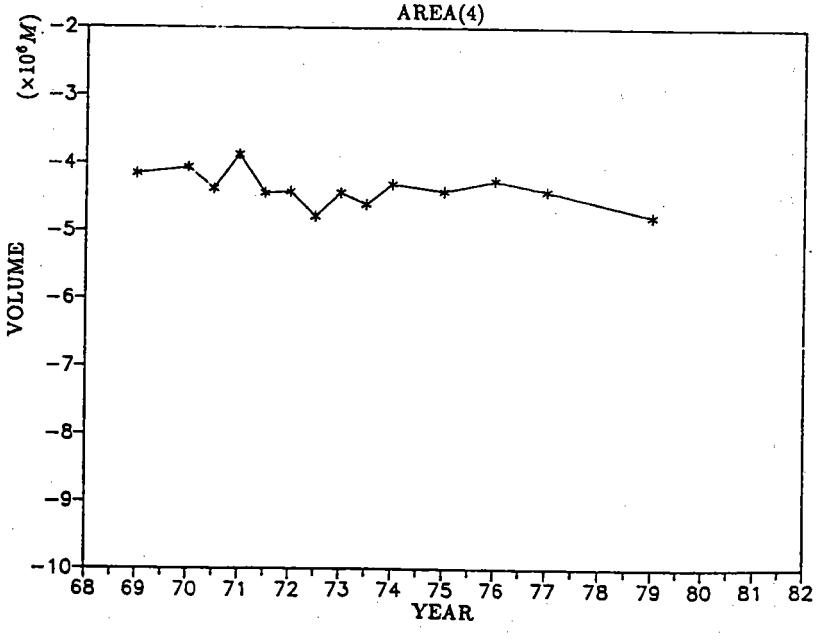


圖17-34(4) 高雄海域(4)區土方量歷年變化圖

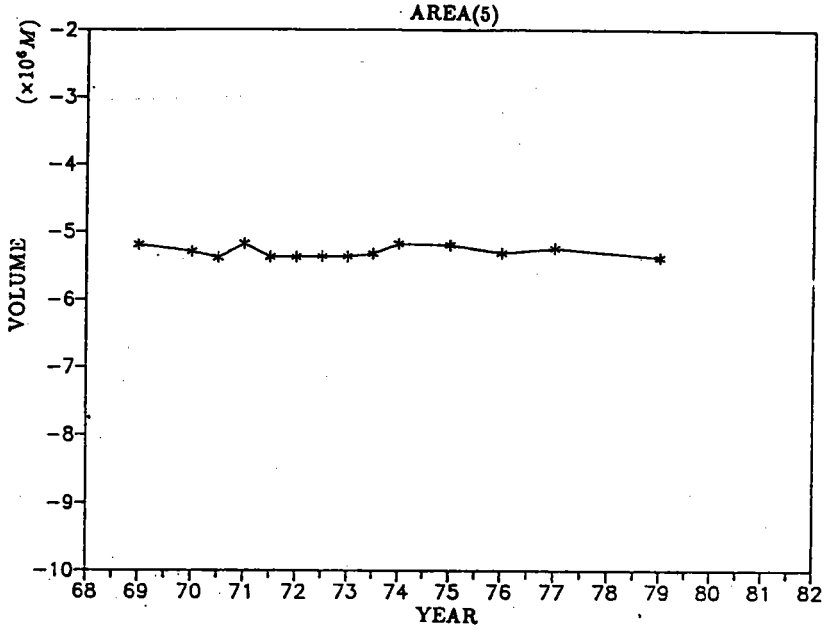


圖17-34(5) 高雄海域(5)區土方量歷年變化圖

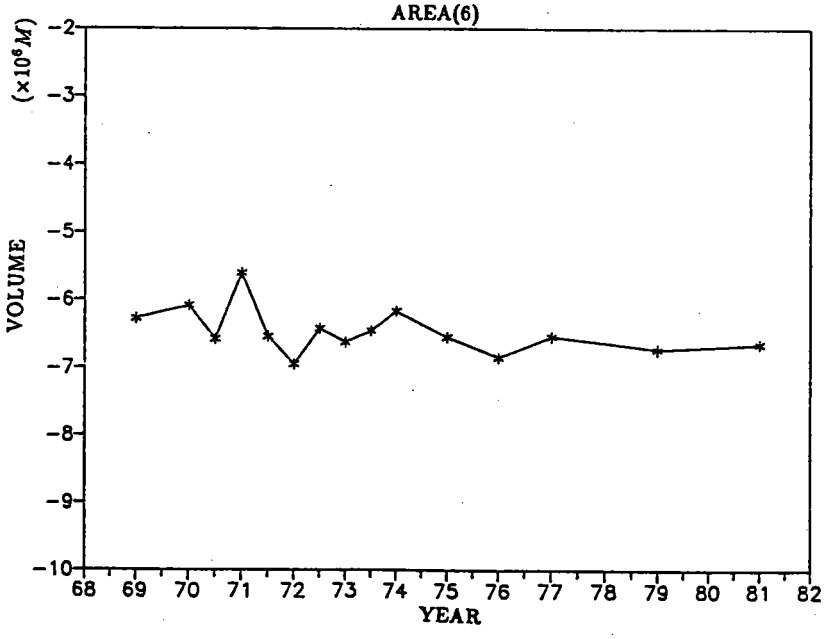


圖17-34(6) 高雄海域(6)區土方量歷年變化圖

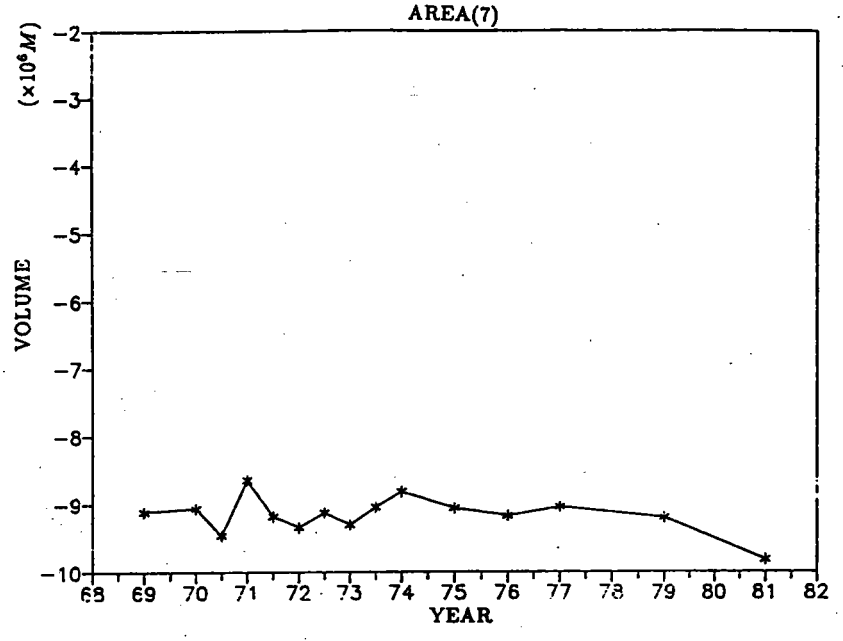


圖17-34(7) 高雄海域(7)區土方量歷年變化圖

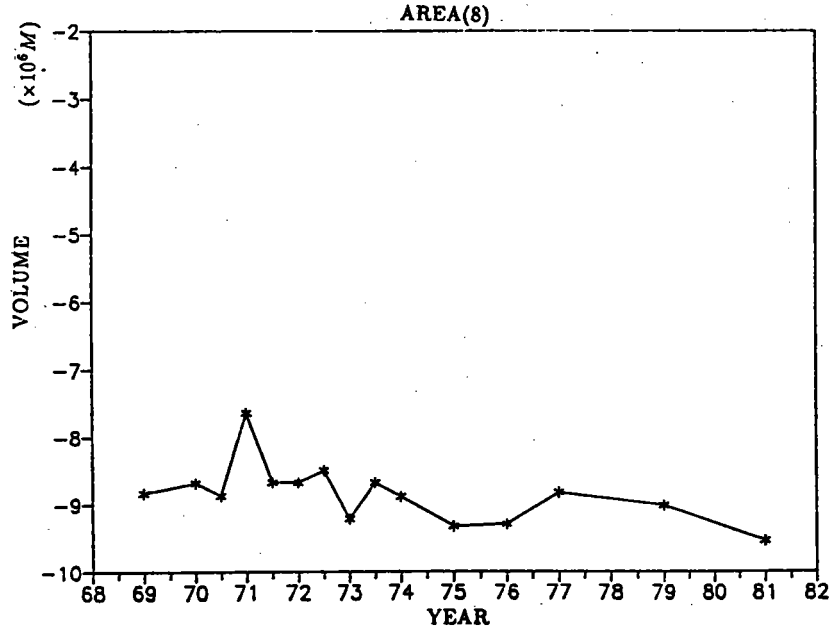


圖17-34(8) 高雄海域(8)區土方量歷年變化圖

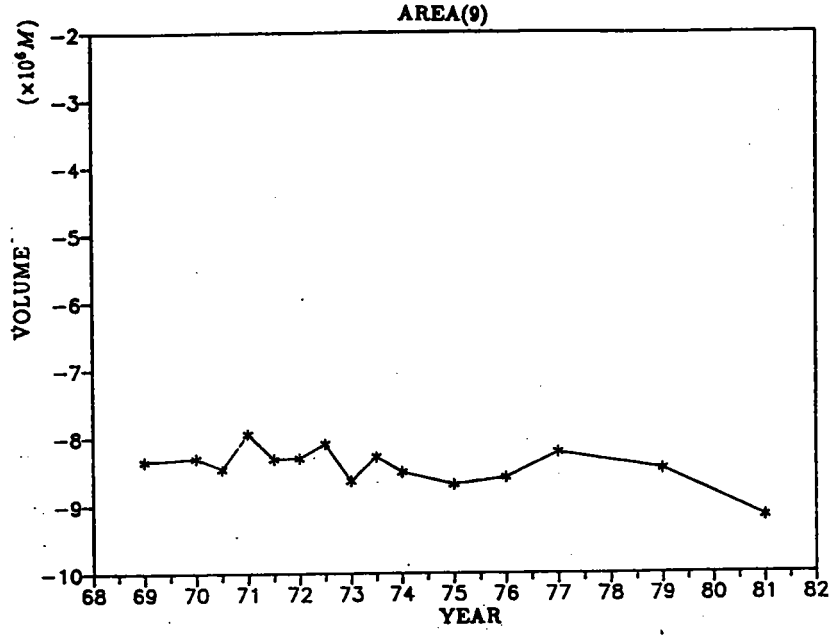


圖17-34(9) 高雄海域(9)區土方量歷年變化圖

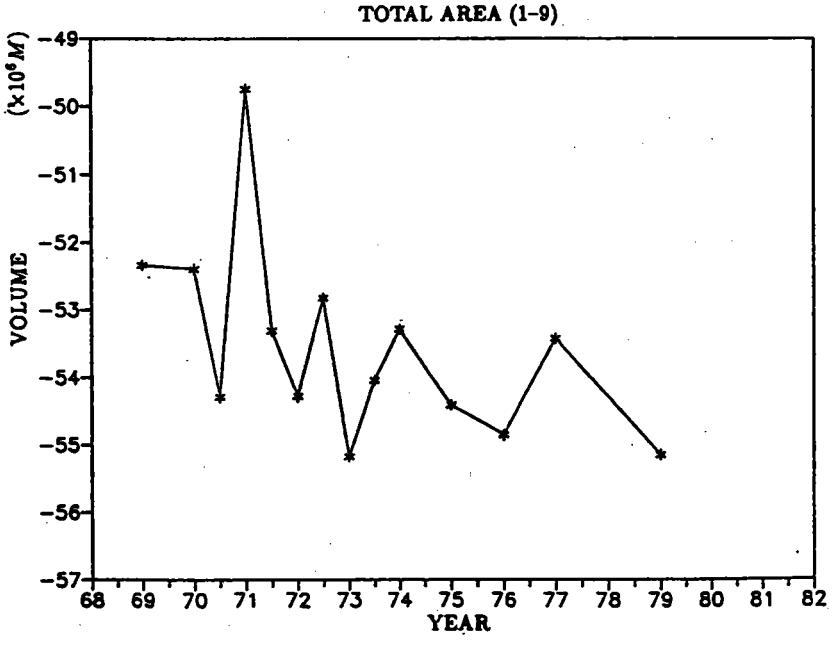


圖17-34(10) 高雄海域全區土方量歷年變化圖

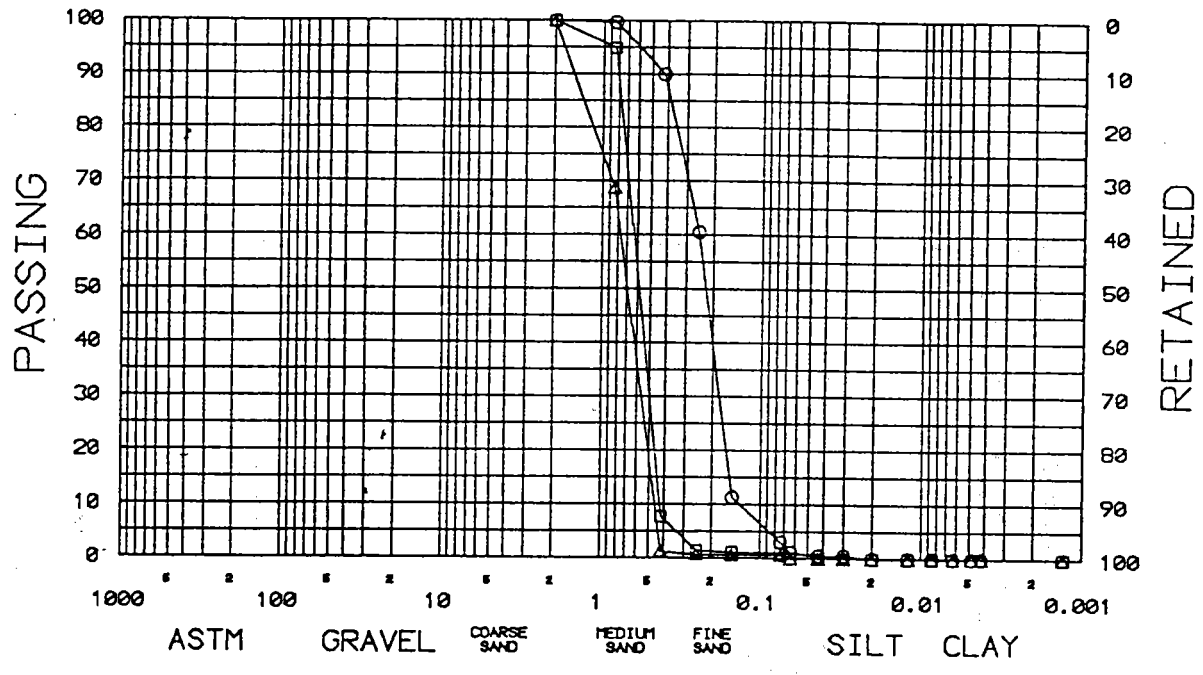


圖17-35　　斷面I 砂樣粒徑分布圖

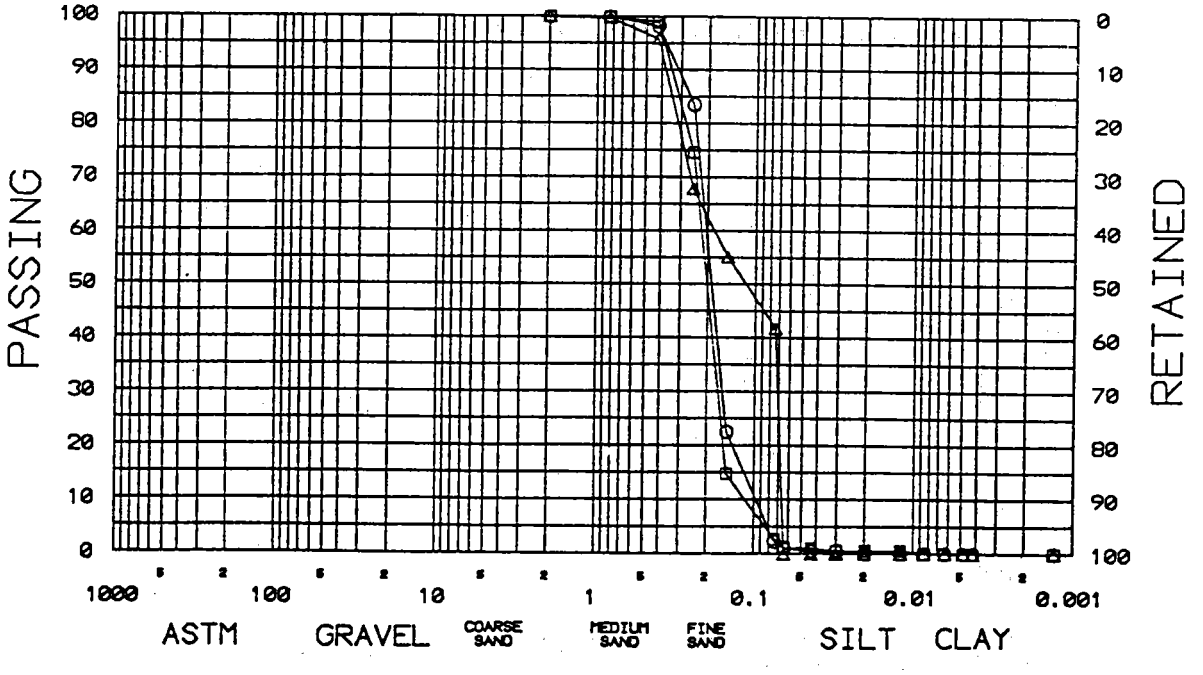


圖17-36　　斷面II 砂樣粒徑分布圖

表17.1 漂沙調查項目現場作業情形

日期	作業內容	說明
81.01.06 | 81.01.07	1. 施放大林蒲斷面三組測站旗標及水泥塊，並進行底床質採樣(斷面II)。 2. 分別於水深10m及20m處流速觀測站安裝濁度計。 3. 安裝懸浮質捕砂捍。	協助建立海流觀測站。
81.01.28 | 81.01.29	1. 收回10m及20m測站濁度計。 2. 於大林蒲斷面近岸水深4m處施放螢光砂。 3. 懸浮質取樣，螢光砂取樣。 4. 於10m觀測站安裝濁度計及潮波儀作同步觀測	1. 因近岸漂沙活動劇烈，螢光砂全數流失。 2.10m及20m深處之漂沙活動甚小。
81.02.26 | 81.02.27	1. 更換濁度計。 2. 建立中芸斷面之漂沙觀測線據點(斷面I)。 3. 施放螢光砂，照相及拍攝Video。	1. 海面波浪情況不佳，水濁，照相及Video效果不佳。 2. 螢光砂擴散方向與沿岸流方向大致相同。
81.04.07 | 81.04.08	1. 斷面(I)再施放水泥塊。 2. 斷面(II)取七個觀測點分別作波高、濁度剖面以及水深觀測，並觀察沙漣形狀及取樣分析。	愈近岸處，沙漣(ripple)規模愈大，粒徑愈粗，漂沙活動愈強。
81.05.19 | 81.05.21	1. 於兩斷面同時安裝八角形捕砂盤六組以及安裝濁度計。 2. 施放螢光砂及取樣作業。 3. 觀測表面流及底流。	大林蒲斷面因湧浪大，外側點捕砂器傾倒，近岸點則因量太多而溢出。
81.06.03 | 81.06.04	1. 分別更換兩斷面之濁度計。 2. 重新施放觀測點之水泥基座及浮標。 3. 安裝海流儀，觀測沿岸流。 4. 安裝捕砂盤及懸浮質捕砂捍。	1. 沿岸流之底層流約爲表面流之1/6。 2. 捕砂效果不佳。

表17.1(續) 漂沙調查項目現場作業情形

日期	作業內容	說明
81.07.02 | 81.07.03	收回面斷面被砂掩埋之濁度計及海流儀。	因颱風湧浪將各觀測站浮標損毀，儀器全遭掩埋，海流儀舵板折斷
81.10.07 | 81.10.08	1. 重新設置及施放兩斷面之測站浮標，水泥塊及海底導纜。 2. 安裝濁度計及捕砂器。	捕砂器太輕，受浪沖擊移位。
81.10.22 | 81.10.23	1. 安裝濁度計及潮位儀。 2. 施放螢光砂及取樣。 3. 照相並拍攝Video。	湧浪太大，螢光砂採樣效果不佳。
81.11.12 | 81.11.13	1. 安裝濁度計及潮位儀。 2. 懸浮質捕砂。 3. 底床質捕砂，並照相拍攝Video。	捕砂盤捕沙滿溢。
81.12.20 | 81.12.21	1. 安裝濁度計及潮位儀。 2. 施放螢光砂。 3. 進行底床質捕砂。	
81.12.30 | 81.12.31	1. 收回濁度計及潮波儀。 2. 螢光砂取樣。 3. 照相及量測沙漣之移動。	

表17.2 觀測斷面及觀測點設置位置座標

Section I	N	E	Section II	N	E
A	22°29.045′	120°22.777′	A	22°32.131′	120°18.824′
B	22°29.077′	120°22.812′	B	22°32.158′	120°18.853′
C	22°29.085′	120°22.820′	C	22°32.205′	120°18.902′
D	22°29.095′	120°22.831′	I	22°32.140′	120°18.833′
E	22°29.106′	120°22.842′	J	22°32.171′	120°18.866′
F	22°29.112′	120°22.848′	K	22°32.206′	120°18.903′
G	22°29.123′	120°22.861′			
I	22°29.075′	120°22.810′			
J	22°29.087′	120°22.822′			
K	22°29.122′	120°22.859′			

表17.3 81年12月21日底質移動量現場觀測結果

測　站	岸邊距離	水　深	向岸方向	平　均	離岸方向	平　均	淨向輸砂量
觀測斷面(I) 測站K	40公尺	1.6公尺	0.92kg/m/min (1325kg/m/day)	0.81kg/m/min (1171kg/m/day)	0.47kg/m/min (682kg/m/day)	0.32kg/m/min (461kg/m/day)	0.49kg/m/min(向岸) (710kg/m/day)
			0.72kg/m/min (1037kg/m/day)		0.22kg/m/min (317kg/m/day)		
			0.81kg/m/min (1162kg/m/day)		0.27kg/m/min (394kg/m/day)		
觀測斷面(I) 測站J	110公尺	2.8公尺	0.34kg/m/min (490 kg/m/day)	0.24kg/m/min (346kg/m/day)	0.12kg/m/min (173kg/m/day)	0.08kg/m/min (115kg/m/day)	0.16kg/m/min(向岸) (231kg/m/day)
			0.21kg/m/min (307 kg/m/day)		0.07kg/m/min (106kg/m/day)		
			0.17kg/m/min (250 kg/m/day)		0.05kg/m/min (77kg/m/day)		

表17.4 區域(1)歷年侵淤之數量(單位：$10^6 m^3$)

	69.05	70.03	70.11	71.06	71.11	72.04	72.11	73.04	73.10	74.05	75.04	76.05	77.06	79.04
70.03	-0.18													
70.11	-0.32	-0.14												
71.06	-0.21	-0.03	0.11											
71.11	-0.17	0.01	0.15	0.04										
72.04	-0.42	-0.24	-0.10	-0.21	-0.25									
72.11	-0.24	-0.06	0.08	-0.03	-0.07	0.18								
73.04	-0.51	-0.33	-0.19	-0.30	-0.34	-0.09	-0.27							
73.10	-0.40	-0.22	-0.08	-0.19	-0.23	0.02	-0.16	0.11						
74.05	-0.45	-0.27	0.13	-0.24	-0.28	-0.03	-0.21	0.06	-0.05					
75.04	-0.40	-0.22	-0.08	-0.19	-0.23	0.02	-0.16	0.11	0.00	0.05				
76.05	-0.45	-0.27	-0.13	-0.24	-0.28	-0.03	-0.21	0.06	-0.05	0.00	-0.05			
77.06	-0.29	-0.11	0.03	-0.08	-0.12	0.13	-0.05	0.22	0.11	0.16	0.11	0.16		
79.04	-0.42	-0.24	-0.10	-0.21	-0.25	0.00	-0.18	0.09	-0.02	0.03	-0.02	0.03	-0.13	
81.07	-0.74	-0.56	-0.42	-0.53	-0.57	-0.32	-0.50	-0.23	-0.34	-0.29	-0.34	-0.29	-0.45	-0.32

表17.4(續) 區域(2)歷年侵淤之數量(單位：$10^6 m^3$)

	69.05	70.03	70.11	71.06	71.11	72.04	72.11	73.04	73.10	74.05	75.04	76.05	77.06	79.04
70.03	-0.22													
70.11	-0.21	0.01												
71.06	-0.04	0.18	0.17											
71.11	-0.08	0.14	0.13	-0.04										
72.04	-0.21	0.01	0.00	-0.17	-0.13									
72.11	0.17	0.39	0.38	0.21	0.25	0.38								
73.04	-0.40	-0.18	-0.19	-0.36	-0.32	-0.19	-0.57							
73.10	-0.42	-0.20	-0.21	-0.38	-0.34	-0.21	-0.59	-0.02						
74.05	-0.30	-0.08	-0.09	-0.26	-0.22	-0.09	-0.47	0.10	0.12					
75.04	-0.13	0.09	0.08	-0.09	-0.05	0.08	-0.30	0.27	0.29	0.17				
76.05	-0.20	0.02	0.01	-0.16	-0.12	0.01	-0.37	0.20	0.22	0.10	-0.07			
77.06	-0.21	0.01	0.00	-0.17	-0.13	0.00	-0.38	0.19	0.21	0.09	-0.08	-0.01		
79.04	-0.39	-0.17	-0.18	-0.35	-0.31	-0.18	-0.56	0.01	0.03	-0.09	-0.26	-0.19	-0.18	
81.07	-0.48	-0.26	-0.27	-0.44	-0.40	-0.27	-0.65	-0.08	-0.06	-0.18	-0.35	-0.28	-0.27	-0.09

表17.4(續) 區域(3)歷年侵淤之數量(單位：$10^6 m^3$)

	69.05	70.03	70.11	71.06	71.11	72.04	72.11	73.04	73.10	74.05	75.04	76.05	77.06	79.04
70.03	-0.09													
70.11	-0.20	-0.11												
71.06	-0.20	-0.11	0.00											
71.11	-0.12	-0.03	0.08	0.08										
72.04	-0.17	-0.08	0.03	0.03	-0.05									
72.11	-0.06	0.03	0.14	0.14	0.06	0.11								
73.04	-0.27	-0.18	-0.07	-0.07	-0.15	-0.10	-0.21							
73.10	-0.25	-0.16	-0.05	-0.05	-0.13	-0.08	-0.19	0.02						
74.05	-0.27	-0.18	-0.07	-0.07	-0.15	-0.10	-0.21	0.00	-0.02					
75.04	-0.22	-0.13	-0.02	-0.02	-0.10	-0.05	-0.16	0.05	0.03	0.05				
76.05	-0.31	-0.22	-0.11	-0.11	-0.19	-0.14	-0.25	-0.04	-0.06	-0.04	-0.09			
77.06	-0.22	-0.13	-0.02	-0.02	-0.10	-0.05	-0.16	0.05	0.03	0.05	0.008	0.09		
79.04	-0.33	-0.24	-0.13	-0.13	-0.21	-0.16	-0.27	-0.06	-0.08	-0.06	-0.11	-0.02	-0.11	
81.07	-0.51	-0.42	-0.31	-0.31	-0.39	-0.34	-0.45	-0.24	-0.26	-0.24	-0.29	-0.20	-0.29	-0.18

表17.4(續) 區域(4)歷年侵淤之數量(單位：$10^6 m^3$)

	69.05	70.03	70.11	71.06	71.11	72.04	72.11	73.04	73.10	74.05	75.04	76.05	77.06	79.04
70.03	0.09													
70.11	0.23	-0.32												
71.06	0.28	0.19	0.51											
71.11	-0.29	-0.38	-0.06	-0.57										
72.04	-0.27	-0.36	-0.04	-0.55	0.02									
72.11	-0.63	-0.72	-0.40	-0.91	-0.34	-0.36								
73.04	-0.28	-0.37	-0.05	-0.56	0.01	-0.01	0.35							
73.10	-0.45	-0.54	-0.22	-0.73	-0.16	-0.18	0.18	-0.17						
74.05	-0.15	-0.24	0.08	-0.43	0.14	0.12	0.48	0.13	0.30					
75.04	-0.26	-0.35	-0.03	-0.54	0.03	0.01	0.37	0.02	0.19	-0.11				
76.05	-0.10	-0.19	0.13	-0.38	0.19	0.17	0.53	0.18	0.35	0.05	0.16			
77.06	-0.26	-0.35	-0.03	-0.54	0.03	0.01	0.37	0.02	0.19	-0.11	0.00	-0.16		
79.04	-0.63	-0.72	-0.40	-0.91	-0.34	-0.36	0.00	-0.35	-0.18	-0.48	-0.37	0.53	-0.37	
81.07														

表17.4(續) 區域(5)歷年侵淤之數量(單位：$10^6 m^3$)

	69.05	70.03	70.11	71.06	71.11	72.04	72.11	73.04	73.10	74.05	75.04	76.05	77.06	79.04
70.03	-0.10													
70.11	-0.19	-0.09												
71.06	0.02	0.12	0.21											
71.11	-0.18	-0.08	0.01	-0.20										
72.04	-0.18	-0.08	0.01	-0.20	0.00									
72.11	-0.17	-0.07	0.02	-0.19	0.01	0.01								
73.04	-0.17	-0.07	0.02	-0.19	0.01	0.01	0.00							
73.10	-0.13	-0.03	0.06	-0.15	0.05	0.05	0.04	0.04						
74.05	0.02	0.12	0.21	0.00	0.20	0.20	0.19	0.19	0.15					
75.04	0.00	0.10	-0.19	-0.02	0.18	0.18	0.17	0.17	0.13	-0.02				
76.05	-0.12	-0.02	0.07	-0.14	0.06	0.06	0.05	0.05	0.01	-0.14	-0.12			
77.06	-0.05	0.05	-0.14	-0.07	0.13	0.13	0.12	0.12	0.08	-0.07	-0.05	0.07		
79.04	-0.19	-0.09	-0.00	-0.21	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.06	-0.21	-0.19	-0.07	-0.14	
81.07														

表17.4(續) 區域(6)歷年侵淤之數量(單位：$10^6 m^3$)

	69.05	70.03	70.11	71.06	71.11	72.04	72.11	73.04	73.10	74.05	75.04	76.05	77.06	79.04
70.03	0.19													
70.11	-0.31	-0.50												
71.06	0.67	0.48	0.98											
71.11	-0.27	-0.46	0.04	-0.94										
72.04	-0.68	-0.87	-0.37	-1.35	-0.41									
72.11	-0.15	-0.34	0.16	-0.82	0.12	0.53								
73.04	-0.35	-0.54	-0.04	-1.02	-0.08	0.33	-0.20							
73.10	-0.18	-0.37	0.13	-0.85	0.09	0.50	-0.03	0.17						
74.05	0.11	-0.08	0.42	-0.56	0.38	0.79	0.26	0.46	0.29					
75.04	-0.28	-0.47	0.03	-0.95	-0.01	0.40	-0.13	0.07	-0.10	-0.39				
76.05	-0.58	-0.77	-0.27	-1.25	-0.31	0.10	-0.43	-0.23	-0.40	-0.69	-0.30			
77.06	-0.27	-0.46	0.04	-0.94	0.00	0.41	-0.12	0.08	-0.09	-0.38	0.01	0.31		
79.04	-0.46	-0.65	-0.15	-1.13	-0.19	0.22	-0.31	-0.11	-0.28	-0.57	-0.18	0.12	-0.19	
81.07	-0.37	-0.56	-0.06	-1.04	-0.10	0.31	-0.22	-0.02	-0.19	-0.48	-0.09	0.21	-0.10	0.09

表17.4(續) 區域(7)歷年侵淤之數量(單位：$10^6 m^3$)

	69.05	70.03	70.11	71.06	71.11	72.04	72.11	73.04	73.10	74.05	75.04	76.05	77.06	79.04
70.03	0.05													
70.11	-0.35	-0.40												
71.06	0.47	0.42	0.82											
71.11	-0.07	-0.12	0.28	-0.54										
72.04	-0.23	-0.28	0.12	-0.70	-0.16									
72.11	-0.01	-0.06	0.34	-0.48	0.06	0.22								
73.04	-0.19	-0.24	0.16	-0.66	-0.12	0.04	-0.18							
73.10	0.07	0.02	0.42	-0.40	0.14	0.30	0.08	0.26						
74.05	0.30	0.25	0.65	-0.17	0.37	0.53	0.31	0.49	0.23					
75.04	0.05	0.00	0.40	-0.42	0.12	0.28	0.06	0.24	-0.02	-0.25				
76.05	-0.06	-0.11	0.29	-0.53	0.01	0.17	-0.05	0.13	-0.13	-0.36	-0.11			
77.06	0.07	0.02	0.42	-0.40	0.14	0.30	0.08	0.26	0.00	-0.23	0.02	0.13		
79.04	-0.09	-0.14	0.26	-0.56	-0.02	0.14	-0.08	0.10	-0.16	-0.39	-0.14	-0.03	-0.16	
81.07	-0.71	-0.76	-0.36	-1.18	-0.64	-0.48	-0.70	-0.52	-0.78	-1.01	-0.76	-0.65	-0.78	-0.62

表17.4(續) 區域(8)歷年侵淤之數量(單位：$(10^6 m^3)$)

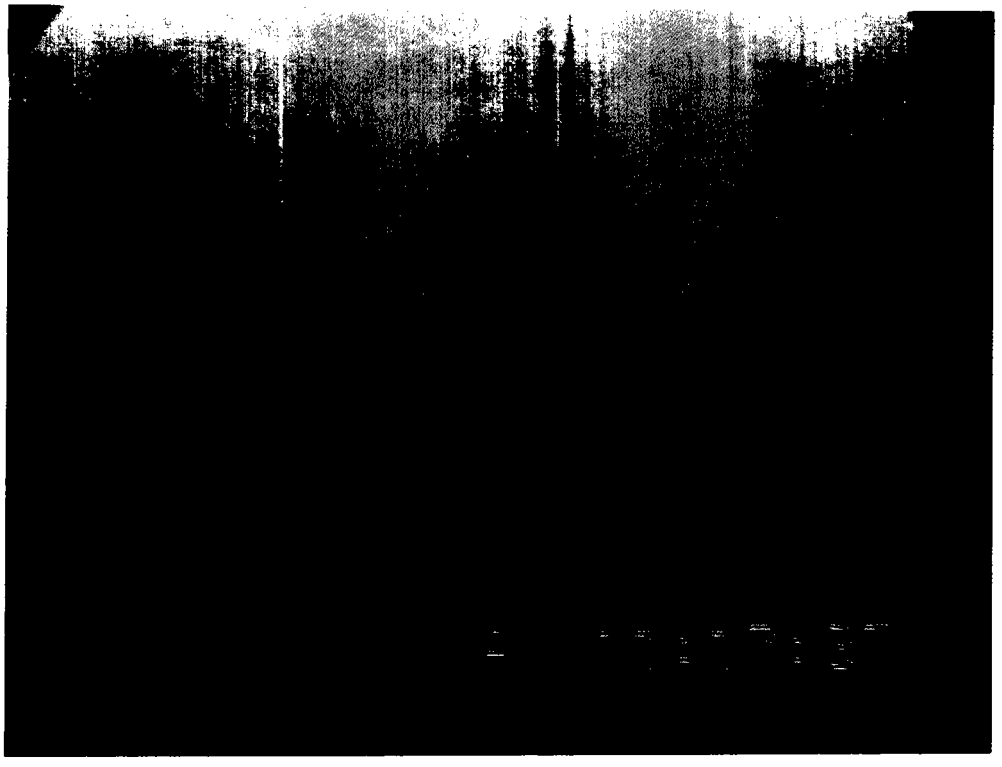
	69.05	70.03	70.11	71.06	71.11	72.04	72.11	73.04	73.10	74.05	75.04	76.05	77.06	79.04
70.03	0.15													
70.11	-0.04	-0.19												
71.06	1.19	1.04	1.23											
71.11	0.16	0.01	0.20	-1.03										
72.04	0.16	0.01	0.20	-1.03	0.00									
72.11	0.34	0.19	0.38	-0.85	0.18	0.18								
73.04	-0.38	-0.53	-0.34	-1.57	-0.54	-0.54	-0.72							
73.10	0.16	0.01	0.20	-1.03	0.00	0.00	-0.18	0.54						
74.05	-0.05	-0.20	-0.01	-1.24	-0.21	-0.21	-0.39	0.33	-0.21					
75.04	-0.49	-0.64	-0.45	-1.68	-0.65	-0.65	-0.83	-0.11	-0.65	-0.44				
76.05	-0.46	-0.61	-0.42	-1.65	-0.62	-0.62	-0.80	-0.08	-0.62	-0.41	0.03			
77.06	0.01	-0.14	0.05	-1.18	-0.15	-0.15	-0.33	0.39	-0.15	0.06	0.50	0.47		
79.04	-0.19	-0.34	-0.15	-1.38	-0.35	-0.35	-0.53	0.19	-0.35	-0.14	0.30	0.27	-0.20	
81.07	-0.71	-0.86	-0.67	-1.90	-0.87	-0.87	-1.05	-0.33	-0.87	-0.66	-0.22	-0.25	-0.72	-0.52

表17.4(續) 區域(9)歷年侵淤之數量(單位：$10^6 m^3$)

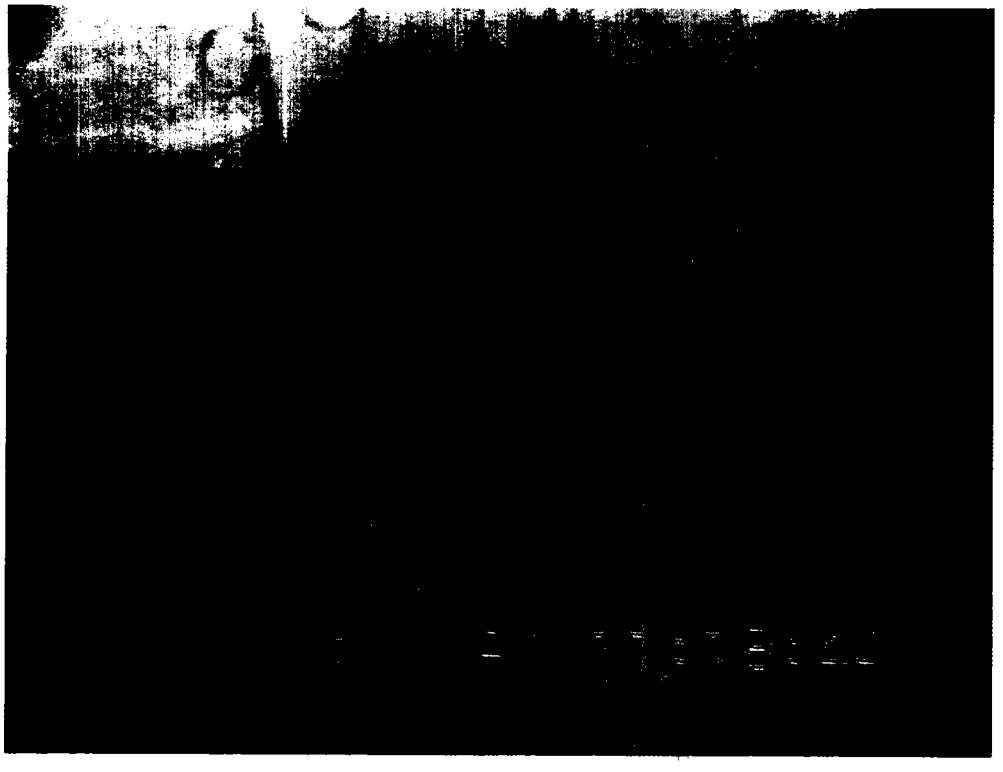
	69.05	70.03	70.11	71.06	71.11	72.04	72.11	73.04	73.10	74.05	75.04	76.05	77.06	79.04
70.03	0.05													
70.11	-0.11	-0.16												
71.06	0.41	0.36	0.52											
71.11	0.04	-0.01	0.15	-0.37										
72.04	0.05	0.00	0.16	-0.36	0.01									
72.11	0.26	0.21	0.37	-0.15	0.22	0.21								
73.04	-0.29	-0.34	-0.18	-0.70	-0.33	-0.34	-0.55							
73.10	0.07	0.02	0.18	-0.34	0.03	0.02	-0.19	0.36						
74.05	-0.16	-0.21	-0.05	-0.57	-0.20	-0.21	-0.42	0.13	-0.23					
75.04	-0.35	-0.40	-0.24	-0.76	-0.39	-0.40	-0.61	-0.06	-0.42	-0.19				
76.05	-0.24	-0.29	-0.13	-0.65	-0.28	-0.29	-0.50	0.05	-0.31	-0.08	0.11			
77.06	0.13	0.08	0.24	-0.28	0.09	0.08	-0.13	0.42	0.06	0.29	0.48	0.37		
79.04	-0.12	-0.17	-0.01	-0.53	-0.16	-0.17	-0.38	0.17	-0.19	0.04	0.23	0.12	-0.25	
81.07	-0.82	-0.87	-0.71	-1.23	-0.86	-0.87	-1.08	-0.53	-0.89	-0.66	-0.47	-0.58	-0.95	-0.70

表17.4(續) 區域(1～9)歷年侵淤之數量(單位：$10^6 m^3$)

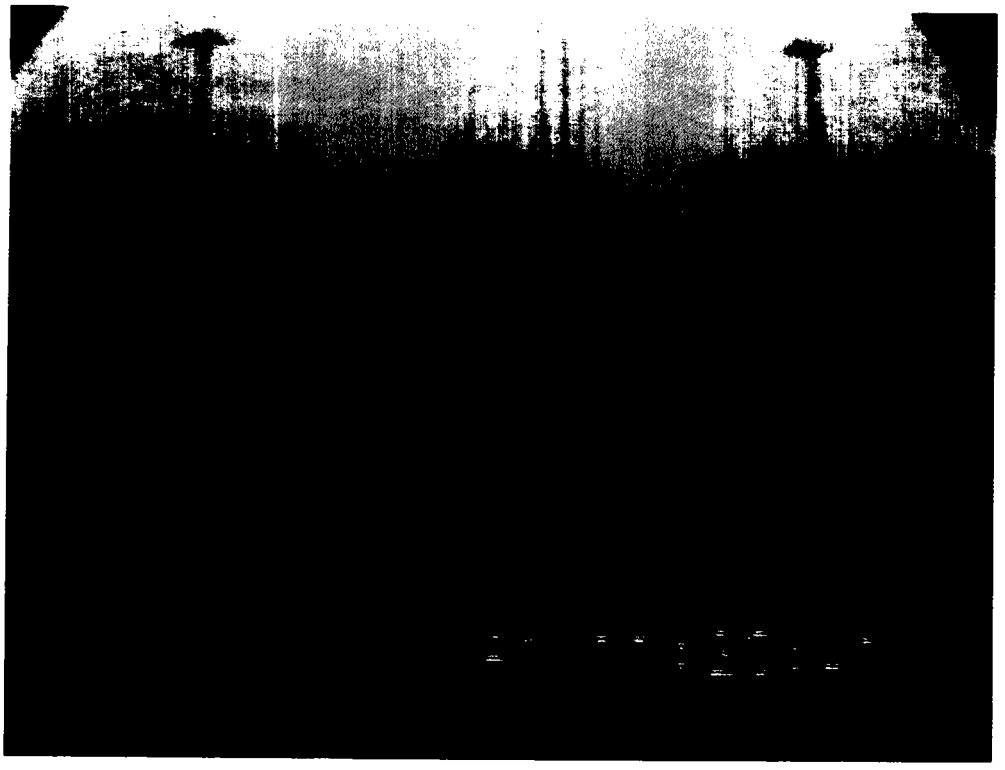
	69.05	70.03	70.11	71.06	71.11	72.04	72.11	73.04	73.10	74.05	75.04	76.05	77.06	79.04
70.03	0.06													
70.11	-1.96	-1.90												
71.06	2.59	2.65	4.55											
71.11	-0.98	-0.92	0.98	-3.57										
72.04	1.95	1.89	0.01	-4.54	0.97									
72.11	-0.49	-0.43	1.47	-3.08	0.49	1.46								
73.04	-2.84	-2.78	-0.88	-5.43	-1.86	-0.89	-2.35							
73.10	-1.71	-1.65	0.25	-4.30	-0.73	0.24	-1.22	1.13						
74.05	-0.95	-0.89	1.01	-3.54	0.03	1.00	-0.46	1.89	0.76					
75.04	-2.08	-2.02	-0.12	-4.67	-1.10	-0.13	-1.59	0.76	-0.37	-1.13				
76.05	-2.52	-2.46	-0.56	-5.11	-1.54	-0.57	-2.03	0.32	-0.81	-1.57	-0.44			
77.06	-1.09	-1.03	0.87	-3.68	-0.11	0.86	-0.60	1.75	0.62	-0.14	0.99	1.43		
79.04	-2.82	-2.76	-0.86	-5.41	-1.84	-0.87	-2.33	0.02	-1.11	-1.87	-0.74	-0.30	-1.73	
81.07														



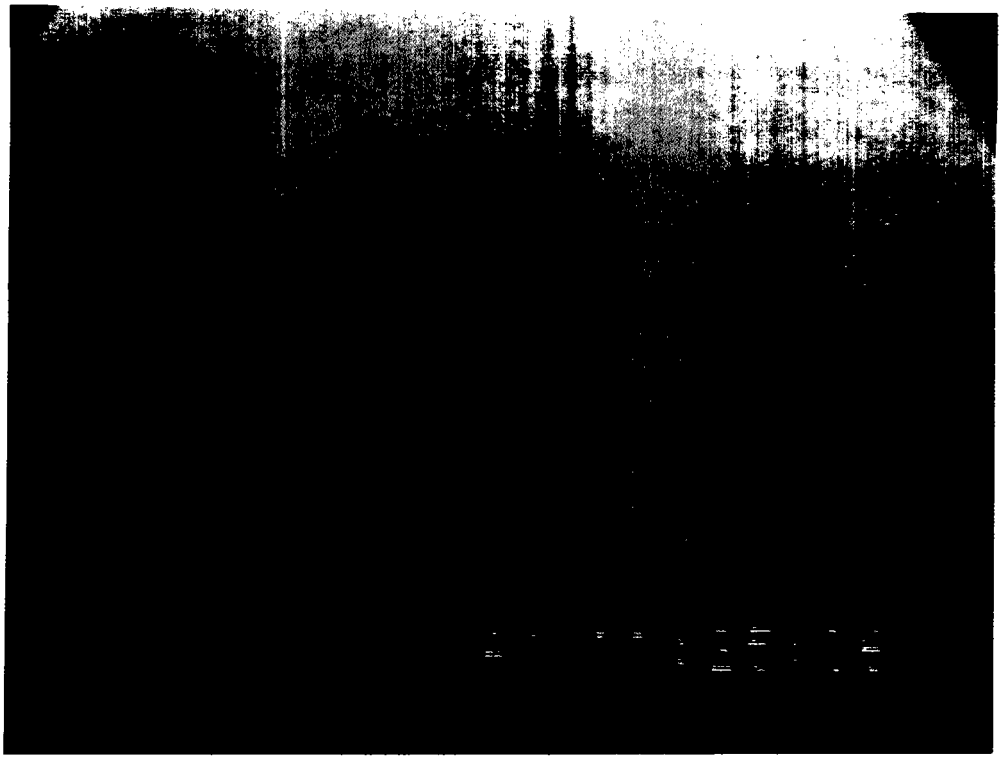
照片17.1　與沿岸流方向相反捕砂器其漂砂堆積情形



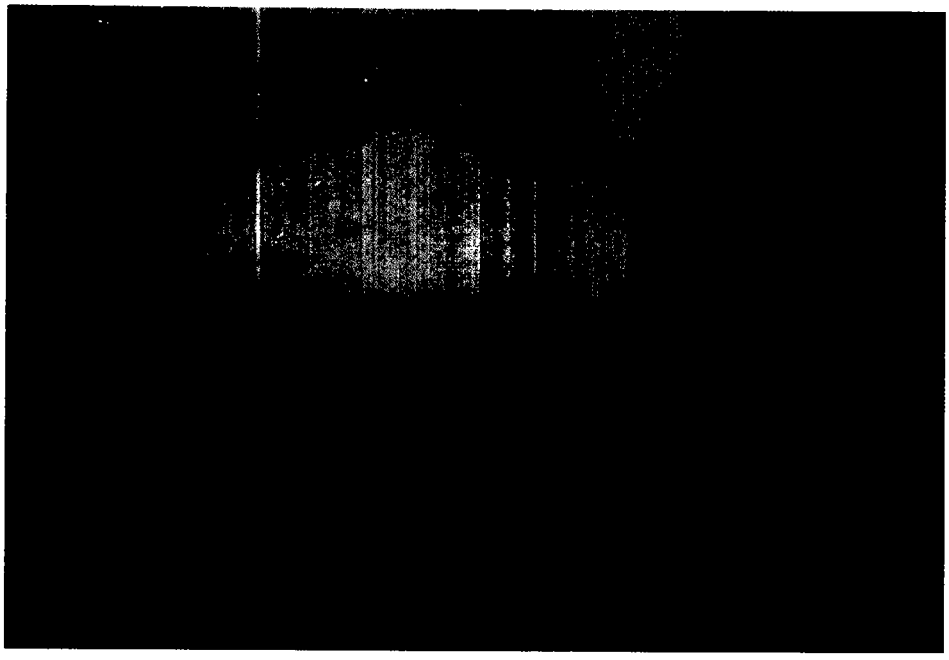
照片17.2　沿岸方向漂砂堆積滿溢情形



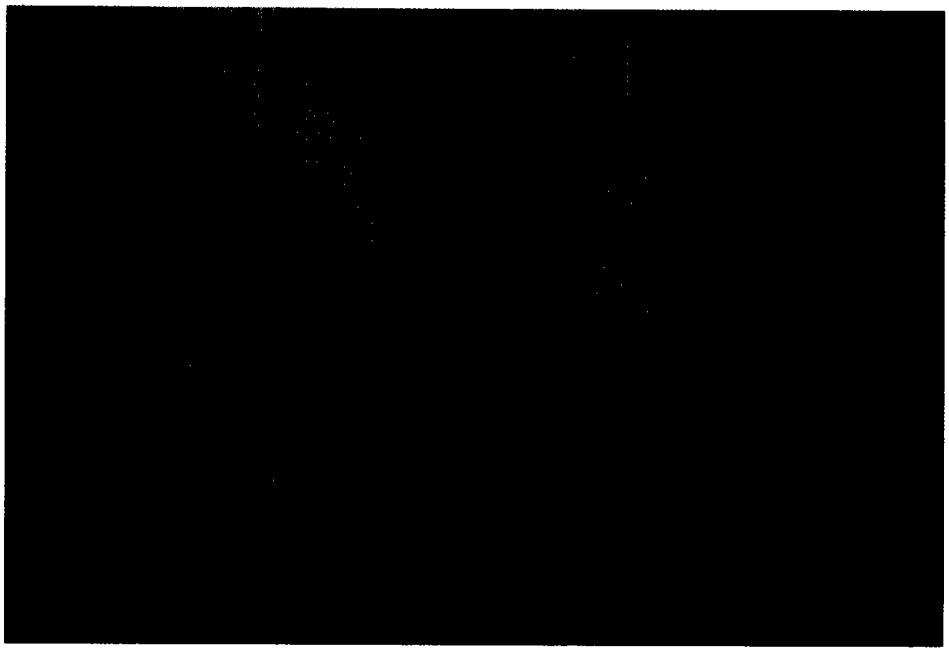
照片17.3　離岸方向漂砂堆積情形



照片17.4　向岸方向漂砂堆積情形



照片17.5　螢光砂源放置海底情形



照片17.6　螢光砂經過波浪作用後之移動分佈情形