

沉箱式防波堤施工中海床冲刷防治研究 (流 況 調 查)

計畫主持人：簡仲璟、曾相茂

協同主持人：洪憲忠、吳基

參與人員：林受勳、楊怡芸

何炳紹、蔡瑞成

陳進冰、李江澤

目 錄

一、前言	1
二、現場作業概況	2
三、基本資料分析	3
四、流況特性分析	6
五、結論	17
六、參考文獻	19
附表	20
附圖(I)	37
附圖(II)	44
附圖(III)	76
照片	85

一、前言

台中港務局為改進船隻進港時操船的安全，及對等待進港船隻之暫泊區能有較穩靜之水域，擬將現有北防波堤利用沉箱延伸850公尺。根據以往台中港北防波堤附近的流況調查發現在冬季強勁東北季風吹襲下流速可達4節(約200cm/sec)。另參考以往堤頭附近水深的觀測發現在堤頭西南側約200公尺處有一近似橢圓凹洞(水深可達30公尺以上)，此可能為堤頭強勁的海流所產生堤後的渦流沖刷而造成的。因此台中港務局為了瞭解在防波堤延伸工程中，堤頭附近的流速、流向分佈情形，而委託港灣技術研究所辦理流況調查。調查期間為八十年十一月至八十一年三月止，主要是考慮在強勁東北季風盛吹時堤頭附近的流況及其受風、潮汐等之影響及關係特性。觀測資料及分析結果將提供台中港務局進行延伸北防波堤施工時的參考。

二、現場作業概況

本計畫在八十年十二月十七日依照合約之研究計畫書第二條第二項在台中港北防波堤堤頭外約一百五十公尺如圖 I-4 安裝二組閃光浮標燈座，準備等候一星期後進出之漁船熟習後再安裝海流儀一組，但十二月二十四日，台中港務局信號台電話通知本所閃光浮標燈座靠近主航道影響船隻之進出，十二月二十六日與台中港務局港務組與引水人辦事處人員協商後決議將觀測站向北移動100公尺如圖 I-5，八十一年一月三日僱用潛水人員收回閃光浮標燈座，下午東北季風增強未能即時設立觀測站因而損失一次量測東北季風形態的海流，俟天氣好轉於一月十三日立即出海安裝二組閃光浮標座與海流儀一組(如圖 I-1、I-2、I-3)，期間共有二次較強勁東北季風出現；一月二十八日到達觀測站準備收回儀器時發現南邊靠近航道之閃光浮標燈已被削斷，且4mm由鐵皮製成之浮筒破洞已呈載沈載浮狀況(如照片3)，海流儀一組頂端當做明標之穿心浮球也不見蹤影，潛水人員下海尋找海流儀，但因水中能見度不良無法找到，次日再度出海使用收索器循著方向尋找，當潛水人員找到時發現三個穿心浮球被切破以致漏水，而致整組海流儀沈到海底(如照片3)。當天出海作業期間，有大型船隻就在北防波堤堤頭與觀測站間穿梭進出，一月三十日與台中港務局人員協商後再將觀測站北移100公尺左右(如圖 I-6)，二月十四日重新安裝三個閃光浮標座，下午天氣轉壞無法順利安裝海流儀直到二月十七日東北季風稍為轉弱立即出海安裝，開始觀測海流，三月一日出海檢修發現一組閃光浮標燈已扭曲變形(如照片3)同樣浮筒又被切個大洞，海流儀上之明標流失，幸好由潛水人員找回儀器，下午再補充一組閃光浮標燈座與明標再繼續觀測。三月十二日收回儀器及三組閃光浮標座結束此計畫中現場觀測部份。

本計畫進行觀測期間損失三組閃光浮標燈與浮筒，雖然工作期間遭遇外在人為的困擾，但在本所同仁共同努力下排除萬難完成此項任務，尤其難得的是觀測儀器都失而復得沒有損失，這是在同仁辛勤努力下的成果。

三、基本資料分析

本調查計畫主要觀測項目為海流，而風與潮汐則不在計畫之內，但為了資料分析能較完整，故利用本所在台中港四號碼頭所設立的潮位站記錄潮位資料。另外由本所北堤觀測站的風速儀觀測風速、風向資料。上述各項資料經整理輸入電腦後，利用列表機印製逐時資料表如表 I-1 至表 I-4。茲將海流、風及潮汐等基本特性概述如下：

(一)海流

流況調查共有三段觀測期間 (1)八十一年一月十三日至八十一年一月二十九日 (2)八十一年二月十七日至八十一年二月二十九日及 (3)八十一年三月一日至八十一年三月十二日，在這三段期間皆有冷鋒面經過台灣而引致強勁的東北季風。對於第一段觀測期間上層流速最大值為 134 cm/sec，其流向為西南，平均流速 31cm/sec、平均流向西南；下層流速最大值為 89cm/sec，其流向為南南西，平均流速 22cm/sec、平均流向西南。第二段觀測期間上層流速最大值 142cm/sec，其流向為西南，平均流速 15cm/sec、平均流向南南東；下層流速最大值 100cm/sec，其流向為西南，平均流速 3.6cm/sec，平均流向南。第三段觀測期間上層流速最大值 101cm/sec，其流向西南，平均流速 12cm/sec、平均流向南南西；下層流速最大值 59cm/sec，其流向南南西，平均流速 4.7cm/sec、平均流向南。由以上比較可發現因受風驅流的流速分佈(上層流速較下層大)影響，及受海底底床摩擦效應上層的海流流速較同時段的下層流速大。另外第一段觀測期間的平均流速較大，其原因為此段期間東北季風持續盛吹時間較長所致。由流速、流向的分佈統計分析如圖 I-1 至圖 I-3 及表 I-5，可發現上層流速在第一、二段期間大約 40% 超過 50cm/sec，而第三段期間因風速減弱而只有 20% 超過 50cm/sec；下層流速在第一段期間約 33% 超過 50cm/sec，第二段期間為 16%，第三段期間只有 10%。由流速、流向

聯合分佈統計分析發現當流速愈大時(約大於75cm/sec以上)流向愈集中於西南向,但當流速較小時(約小於50cm/sec以下)流向分佈較散亂,有向北及東北的趨勢,而且下層流向的分佈較上層散亂。此顯示當強勁季風吹襲時流速變大、流向大致為西南,此時海流成份主要為風驅流,且上層流受風的影響較下層明顯。當季風減弱時流速變小,流向分佈有趨於西南及東北向的趨勢,此時海流的成份不單純是風驅流,而夾雜有潮汐變化而引致的潮流。再由海流的能譜分析如圖 II-4至圖 II-9,也證明此區海流成分中含有半日潮流及全日潮流,但半日潮流較大。若由海流的行進向量分析如圖 II-10至圖 II-12配合風速資料可發現當風速較大時海流行進方向為西南,而當風速較小時則行進方向變成北北東。此顯示本區海流存在一往北北東的恒流,可能為黑潮的支流所造成,此有待進一步深入研究。以上陳述與往昔的研究報告相符。

(二)季風

表 1 為本所北堤風速觀測站風速、風向統計表。表中顯示為相對應於海流觀測期間風速、風向的各種統計值,包括平均風速、最大風速、風向及發生時間等。

表 1 風速、風向統計特性

期 間	平 均 風 速	最常發 生風向	最大風速 (m/sec)	最大風速 時的風向	最大風速 發生時間
81/01/13 81/01/29	11.4	NE	18.1	NE	81/01/14 05:00
81/02/17 81/02/29	7.0	NE	18.9	NNE	81/02/20 09:00
81/03/01 81/03/12	6.5	NE	15.2	NE	81/03/06 13:00

本所北堤風速觀測站位於北防波堤與北防沙堤間，距離漲潮時水陸交界線約20公尺，高程為27公尺。由上表中顯示第一段期間平均風速最大，此乃因為本段期間鋒面滯留台灣附近時間較長所致。最大風速則以第二段期間的18.9m/sec最大，最常發生風向在三段期間皆為東北向，可見是典型的冬季季風型態。參考往昔北堤風速觀測的統計資料（七十四年及七十五年）全年50%的平均風速在5m/sec以下，10m/sec至15m/sec佔20%左右，超過15m/sec則約佔5%。全年月平均風速以11、12、1、2等四個月較大（颱風不計），而這四個月的月最大風速大約為15m/sec至20m/sec。因此本調查計畫中所實行海流觀測的三段期間內的風速條件是可以代表本區冬季的季風狀況。

(三) 潮汐

台中港潮汐主要成分為半日潮與全日潮，而半日潮能量較全日潮能量為大。潮位變動範圍在0至5公尺之間。

四、流況特性分析

(一) 相關性分析

本節利用相關性分析的交相關函數(cross correlation function)值來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，並作為下節迴歸分析之用。

另外分析上、下層流速、流向間的相關性藉此瞭解流場在垂直方向的變化情形。

1. 上、下層流況間相關特性

上、下層流速與流速、流向與流向之交相關函數如圖 II-13。圖中顯示在三段觀測期間上、下層流速的交相關函數在延時為零時皆有最大值達0.8以上。此說明上、下層流速的變化是屬同步的正變關係，即上層流速變大(變小)時下層流速也變大(變小)，且兩者無時差。上、下層流向間的交相關函數在第二、三段期間也是在延時為零時有最大值達0.6以上，此表示上、下層流向的變化也是同步的正變關係。值得注意的是流向間的交相關函數有週期性的變化趨勢其週期約12.5小時，此與半日潮週期相同，顯示流向與潮汐(潮流)可能有密切關係存在，此點留待後述將有更詳細的說明。第一段期間上、下層流向間的交相關函數則無週期12.5小時的變化趨勢，且不易歸納出相關性，此原因為本段期間的平均風速較大，因此海流成分中風驅流佔較顯著的例，而與潮汐有關的潮流成分比例則相對減小，所以流向受潮流影響而約12.5小時的週期變化成分相對的也不大。關於上、下層流速的各分量間的相關特性說明如下，各分量的定義如圖 1所示。上、下層流速的X、Y分量間的交相關函數如圖 II-14。圖中顯示X分量間的交相關函數在延時為零時有最大值

達0.7以上，表示上、下層流速的X分量變化是同步的正變關係。上、下層流速的Y分量間也是同步正變關係(延時零時有最大交相關函數值0.8以上)。上、下層流速的沿岸分量、向離岸分量間的交相關函數如圖 II -15。沿岸分量同樣也是同步的正變關係(延時零時有最大交相關函數值0.85以上)。向離岸分量間的交相關函數值約在延時為一2小時有最大值達0.5以上，此表示上、下層流速向離岸分量有延時2小時的正變關係，且下層領先上層。另外沿岸分量的交相關函數值比向離岸分量者大。

綜合以上而言，上、下層流速間的關係非常密切，除向離岸分量有2小時的延時差外，大約呈同步的正變關係。流向在風速較小時也是同步的正變關係，且和潮流也有密切關係存在。

2. 上、下層流況與風速相關特性

為方便討論先以上層流況與風速的相關特性作說明。流速與風速及流向與風向的交相關函數如圖 II -16。流速與風速的交相關函數在延時約為一2小時有最大值(0.45~0.7)，表示風速愈大，流速也愈大，且風速領先流速約2小時。流向與風向的交相關函數如圖所示無明顯的最大值，因此流向與風向間無密切關係存在。流速X、Y分量與風速的交相關函數如圖 II -17。X、Y分量與風速皆呈負相關，在延時約一2小時有最大值(-0.65~0.85)，也就是X、Y分量與風速皆為反變關係，換句話說當風速(正值)愈大時，流速X、Y分量(負值)愈小。而風速領先流速X、Y分量約2小時。流速沿岸及向離岸分量與風速的交相關函數如圖 II -18。流速沿岸分量與風速的交相關函數在延時一2小時有最大值(-0.7~-0.8)，表示流速沿岸分量與風速為反變關係，即風速正值愈大，流速沿岸分量為愈小的負值，且風速領先約2小時。流速向離岸分量與風速的交相關函數在延時一2小時有最大值(0.4~0.7)，表示流速向離岸分量與風速為正變關係。

，即風速正值愈大，流速向離岸分量值為大的正值，同樣風速領先約2小時。至於下層流況與風速的相關特性也有相似的結果，其各交相關函數如圖Ⅱ-19至圖Ⅱ-21。

綜合以上可知上、下層流速及其各分量與風速的關係密切，風速領先流速2小時。而流向與風向間則無明顯的相關性。

3. 上、下層流況與潮汐相關特性

同樣為了方便討論先以上層流況與潮汐的相關性作說明。流速、流向與潮位的交相關函數如圖Ⅱ-22。流速與潮位的交相關函數值約 ± 0.15 比流速與風速的最大交相關函數0.6為小，顯示流速受潮汐的影響比風速小，此乃因觀測期間大陸冷高壓南移，鋒面逼臨台灣，東北季風盛吹而造成強勁的風驅流，使得海流的主要成份為風驅流。不過由流速與潮位的交相關函數具有明顯週期為12.5小時的變動來檢視，則潮汐仍為影響流速的較小因素。流向與潮位的交相關函數也具週期性，且其週期也是12.5小時，不過有最大值約0.5比流向與風向的最大交相關函數值0.2為大，顯示流向主要受潮汐影響。上層流速的各分量與潮位的相關性也有相似的結果，而下層流況與潮位的相關性也與上層情況對應相似。如圖Ⅱ-23至圖Ⅱ-27。事實上流向受風影響較小的原因是由於觀測期間是東北季風期，風向常持續保持為東北向變動不大，所以流向是否受風向影響依本研究調查的資料而言，則不能作明確的判定。此外比較流速、潮位間及流向、潮位間的交相關函數，發現兩者雖然具有同樣週期12.5小時週期性變動，但有約6小時左右的相位差，此是週期的一半。此表兩種可性(1)流速與潮位呈反變時，流向與潮位呈正變。舉例說明若假設風驅流流速固定，流向為南南西向，則在退潮段時流速增加，而流向角度變小即有偏西的趨勢(參考流速分量定義圖)；漲潮段流速減小，流向角度變大，即有偏南的趨勢。(2)流速與潮位呈正變時，流向與潮位呈反變。舉例說明若假設風驅流流速固定而流向為南南

西向，則在退潮段時流速減小而流向角度變大即有偏南趨勢；漲潮段時流速增加流向角度變小，即有偏西趨勢。根據往昔的調查結果分析，在高潮位左右時流速最小，低潮位時流速最大，因此上述兩種可能性以 (1) 者符合實際情況。在此以 81/02/19 至 81/02/21 實際觀測上層的流速、流向與潮位資料作對照說明如圖 II-28。(參考圖 II-22 可知潮位領先流況 4 小時)。選取此段資料的原因是風速、風向較穩定，所以風驅流對流況的變動影響較小，換句話說流況的主要影響因素為潮汐。由圖中顯示在退潮段，流速變大，流向變小。而在漲潮段則流速變小，流向變大。在高潮位附近流速最小，流向偏南南西，低潮位附近流速最大，流向偏西南西。

一般考慮由潮汐變化所引起的潮流是週期性變化的二度空間向量時序的橢圓運動分量所組成。因此潮流可利用橢圓形的向量圖加以表示，再參考上述第一種可能情況，而有海流受潮流（考慮半日潮潮流）影響的示意圖如下：

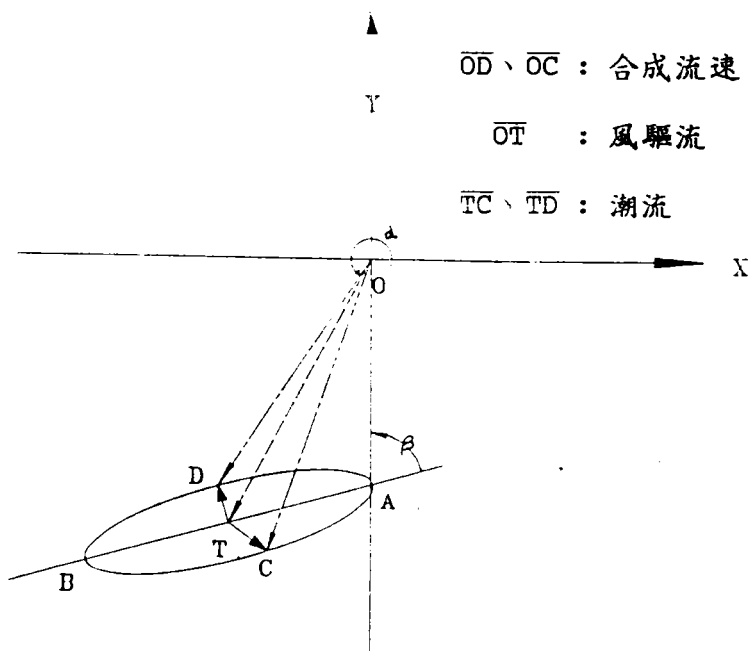


圖 1 海流座標分量系統

根據以往調查研究潮流流速振幅約30cm/sec，因此若假設橢圓短軸($\overline{TD}$)很小，則可假設長軸 $\overline{TA}=30\text{cm/sec}$ ，另在平均風驅流流速 $\overline{OT}=50\text{cm/sec}$ 時潮流影響流向的變動振幅約 23° ，經由向量分析可知橢圓偏角 $B=40^\circ$ 。當然角度是與潮流橢圓圖的長、短軸、平均風驅流流速、流向角度的變動等有關，由於牽涉變數複雜，故詳細的分析留待以後深入研究。

(二)迴歸分析

海岸結構物施工中的難易程度及安全性常受海流流速的影響，因此對施工附近海域的流速需有充分的瞭解及預估以利工程進行。由上節分析中知台中港北防波堤堤端附近的海流流速在冬季東北季風期主要是受風速的影響。流速與風速的交相關函數值在延時一小時有最大值(0.75以上)，風速領先流速二小時。因此本節利用上節的相關性分析結果，對流速各分量與風速作迴歸分析而得一次迴歸式，其可作為流速預估之用。

1. 上層各流速分量與風速迴歸

流速X、Y分量與風速迴歸分析的結果如圖Ⅲ-1至圖Ⅲ-2，其各分量於各觀測時段的一次迴歸式係數整理於表2中。流速沿岸、向離岸分量與風速迴歸分析的結果如圖Ⅲ-3至圖Ⅲ-4，而迴歸係數則整理於表3中。

表 2 上層流速 X、Y 分量與風速一次迴歸係數表

分量別 係 期 間 數	X 分 量			Y 分 量		
	C 1	C 2	標準差	C 1	C 2	標準差
81/01/13 81/01/29	5.23	-3.53	13.4	18.13	-4.29	17.40
81/02/17 81/02/29	26.82	-5.62	14.7	51.45	-6.30	18.30
81/03/01 81/03/12	24.24	-5.49	11.9	24.41	-4.27	15.25

註：流速分量 = $C1 + C2 \times \text{風速}$

表 3 上層流速沿岸、向岸分量與風速一次迴歸係數表

分量別 係 期 間 數	沿 岸 分 量			向、離 岸 分 量		
	C 1	C 2	標準差	C 1	C 2	標準差
81/01/13 81/01/29	18.64	-5.38	18.80	2.92	1.39	11.40
81/02/17 81/02/29	57.77	-8.07	19.72	-1.66	2.36	12.78
81/03/01 81/03/12	32.31	-6.18	17.04	-11.4	3.15	9.23

註：流速分量 = $C1 + C2 \times \text{風速}$

假設風速為20公尺/秒時，各流速分量及合成流速、流向推測值如表 4 及表 5。

表 4 風速20公尺/秒時上層流速 X、Y 分量及合成流速、流向推測值

流速 (cm/sec) 流向(度) 期 間	不 考 慮 標 準 偏 差 量				考 慮 標 準 偏 差 量 之 最 大 可 能 流 速			
	X 分量	Y 分量	流向角度	合成流速	X 分量	Y 分量	流向角度	合成流速
81/01/13 81/01/29	-65.37	-67.67	226.0°	94.08	-78.77	-85.07	227.2°	115.94
81/02/17 81/02/29	-85.58	-74.55	221.0°	113.50	-100.30	-92.85	222.8°	136.70
81/03/01 81/03/12	-85.56	-60.99	215.5°	105.00	-97.46	-76.24	218.0°	123.70

註：流向角度以正X軸為起始零度，逆時針方向計，而正X軸向即東向。

表 3 風速20公尺/秒時上層流速沿岸、向離岸分量及合成流速、流向推測值

流速 (cm/sec) 流向(度) 期 間	不 考 慮 標 準 偏 差 量				考 慮 標 準 偏 差 量 之 最 大 可 能 流 速			
	沿岸分量	向離岸分量	流向角度	合成流速	沿岸分量	向離岸分量	流向角度	合成流速
81/01/13 81/01/29	-88.96	30.72	225.9°	94.11	-107.76	42.12	223.7°	115.67
81/02/17 81/02/29	-103.63	45.54	221.3°	113.19	-123.33	58.32	219.7°	136.42
81/03/01 81/03/12	-91.29	51.60	215.5°	104.86	-108.33	60.83	215.7°	124.20

註：流向角度以正X軸為起始零度，逆時針方向計，而正X軸向即東向。

由表4及表5比較可發現由X、Y分量求得之合成流速、流向與由沿岸、向離岸分量所求得者無論在不考慮或考慮標準偏差量皆非常接近。因此在推測流速、流向時兩種分量系統皆有相似的結果。

2. 下層各流速分量與風速迴歸

流速X、Y分量與風速迴歸分析的結果如圖Ⅲ-5至圖Ⅲ-6，其各分量於各觀測時期的一次迴歸係數整理於表6中。流速沿岸、向離岸分量與風速迴歸分析的結果如圖Ⅲ-7至圖Ⅲ-8，而迴歸係數則整理於表7中。

表 6 下層流速 X、Y 分量與風速一次迴歸係數表

分量別 期 間 係 數	X 分 量			Y 分 量		
	C 1	C 2	標準差	C 1	C 2	標準差
81/01/13 81/01/29	16.27	-4.43	12.0	12.18	-3.13	13.80
81/02/17 81/02/29	26.84	-4.29	12.4	34.64	-4.81	15.24
81/03/01 81/03/12	16.14	-3.20	10.0	18.19	-2.90	10.94

註：流速分量 = $C1 + C2 \times \text{風速}$

表 7 下層流速沿岸、向岸分量與風速一次迴歸係數表

分量別 期 間	沿 岸 分 量			向、離 岸 分 量		
	C 1	C 2	標準差	C 1	C 2	標準差
81/01/13 81/01/29	17.72	-4.69	15.60	-8.69	2.62	9.49
81/02/17 81/02/29	42.64	-6.17	17.83	-9.26	1.83	8.45
81/03/01 81/03/12	23.25	3.98	12.58	-6.72	1.65	7.86

註：流速分量 = $C1 + C2 \times \text{風速}$

同樣假設風速為20公尺/秒時各流速分量及合成流速、流向推測值如表8及表9。

表 8 風速20公尺/秒時下層流速 X、Y 分量及合成流速、流向推測值

流速(cm/sec) 流向(度) 期 間	不 考 慮 標 準 偏 差 量				考 慮 標 準 偏 差 量 之 最 大 可 能 流 速			
	X 分量	Y 分量	流向角度	合成流速	X 分量	Y 分量	流向角度	合成流速
81/01/13 81/01/29	-72.33	-50.42	214.9°	88.17	-84.33	-64.22	217.3°	106.00
81/02/17 81/02/29	-58.96	-61.56	226.2°	85.24	-71.36	-76.80	227.1°	104.80
81/03/01 81/03/12	-47.86	-39.81	219.8°	62.25	-57.86	-50.75	221.3°	76.96

註：流向角度以正X軸為起始零度，逆時針方向計，而正X軸向即東向。

表 9 風速20公尺/秒時下層流速沿岸、向離岸分量及合成流速、流向推測值

流速(cm/sec) 流向(度) 期 間	不 考 慮 標 準 偏 差 量				考 慮 標 準 偏 差 量 之 最 大 可 能 流 速			
	沿岸分量	向離岸分量	流向角度	合成流速	沿岸分量	向離岸分量	流向角度	合成流速
81/01/13 81/01/29	-76.08	43.71	215.1°	87.74	-91.68	53.20	214.9°	106.00
81/02/17 81/02/29	-80.76	27.34	226.3°	85.26	-98.59	35.79	225.0°	104.88
81/03/01 81/03/12	-56.35	26.28	220.0°	62.18	-68.93	34.14	218.7°	76.92

註：流向角度以正X軸為起始零度，逆時針方向計，而正X軸向即東向。

由表8及表9比較同樣可發現在推測流速、流向時兩種分量系統皆有相似的結果。因此以X、Y分量系統，或沿岸、向離岸分量系統來推測流速、流向是無差異的。

為了評估迴歸式在推測流速、流向的準確性，茲將各觀測期間的最大流速及其流向與考慮標準偏差之最大可能流速、流向（依X、Y分量系統）整理於表10中。（推測流向角度換算16方位）。

表 10 最大流速及其流向實測與推測值比較

期 間	層 別	實 測 值		實測最大風速 (m/sec)	推 測 值		假設最大風速 (m/sec)
		流速 (cm/sec)	流 向		流速 (cm/sec)	流 向	
81/01/13 81/01/29	上 層	133.66	WS	18.1	115.90	WS	20
	下 層	89.42	SSW		106.00	WS	
81/02/17 81/02/29	上 層	141.78	WS	18.9	136.78	WS	20
	下 層	99.78	WS		104.80	WS	
81/03/01 81/03/12	上 層	101.46	WS	15.2	89.00	WS	15
	下 層	59.46	SSW		55.37	WS	

由上表中實測值與推測值的比較發現兩者相當接近，而某些微的差異原因可能是未對潮汐引致的潮流、波浪碎波時後導致的沿岸流及受海岸結構物(北防波堤)而產生的強制裂流及恒流等因素作細部分析處理。因此若要更高的準確度，這些次要的影響海流因素則需加以考慮。

由以上的分析可知，台中港北防波堤堤頭附近(本調查計畫觀測點)的流速在風速20m/sec時，可達140cm/sec以上，此與往昔的研究結果甚為一致。不過如果觀測點更靠近防波堤堤頭，則流速因受防波堤束流影響而將更大，根據以往觀測結果在風速23m/sec時，堤頭流速可達212cm/sec。

五、結 論

台中港北防波堤堤端附近之流況，經本調查計畫三次現場流況觀測的資料分析，可獲致以下幾點結論提供台中港務局延伸北防波堤施工時的參考。

1. 在海流觀測期間的風速資料對照以往的風速統計結果兩者相符。因此觀測期間的風速條件是可以代表台中港港口冬季的季風狀況，所以同時段的海流觀測資料也可以代表本區海流冬季的流況。
2. 當流速愈大時，流向愈集中於西南向，但當流速愈小時流向分佈較散亂，且有向北及東北趨勢，而下層流向的分佈較上層散亂。觀測期間最大流速為 141.78cm/sec ，最常發生流向為西南與往昔的調查結果一致。
3. 東北季風增強時，流速變大流向分佈集中於西南；當季風減弱時流速變小，流向分佈有趨於西南及東北向，此時海流成分也含雜潮流。而潮流為全日潮及半日潮，但以半日潮為主。本區海流存在一往北北東向的恒流，此與以往的研究結果相符。
4. 上、下層流速及其各分量間除向離岸分量外皆屬同步正變關係，而流向在風速較小時，也是同步正變關係。而上層流速及其各分量大部份比同時段下層對應的流速或分量為大。

5. 上、下層流速及其各分量與風速的關係密切，交相關函數值可達0.85。風速領先流速約2小時，而流向與風向則無明顯的相關性。上、下層流速與潮汐的關係與風速相較則較小，但流向與潮汐的關係與風向相較則較密切。

6. 海流受潮汐的影響為退潮段流速變大，流向變小(偏西)；漲潮段則流速變小，流向變大(偏南)。在高潮位附近流速最小，流向偏南南西；低潮位附近流速最大，流向偏西南西。

7. 台中港北防波堤堤端的流速在風速20m/sec時可達140cm/sec以上，此與往昔研究結果一致，但若更靠近堤端(100m)內則流速可能達4節。

六、參考文獻

1. 梁乃匡，『台中海岸流況調查研究』，港灣技術研究所，基本研究(二)，民國72年9月。
2. 張金機、蘇青和、簡仲璟，『台中港港口流況調查研究(第一部份流況調查)』，港灣技術研究所，專刊第50號，民國77年8月。

附 表 (I)

表 I-2 潮位逐時記錄表 (81年2月)

港 灣 技 術 研 究 所
Monthly Tidal Data Report

座 標 : 120°31'30".5" 緯 度 : 24°17'22" 基 準 點 : 台中港4號碼頭與蓄水池橋樑間
儀器型號 : HA002 承載能力 : 540kg 站 點 : 1992 年 02 月
參考水準點 (H) : 台中港 5123 7.077 公尺 站 位 : CH

天 數	日 期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	時 間	高 程	備 註
1	1	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
2	2	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
3	3	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
4	4	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
5	5	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
6	6	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
7	7	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
8	8	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
9	9	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
10	10	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
11	11	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
12	12	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
13	13	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
14	14	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
15	15	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
16	16	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
17	17	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
18	18	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
19	19	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
20	20	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
21	21	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
22	22	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
23	23	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
24	24	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
25	25	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
26	26	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
27	27	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
28	28	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
29	29	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
30	30	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
31	31	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
32	32	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
合計		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365

表 I-3 潮位逐時記錄表 (81年3月)

[illegible]

表 I-4 台中港北堤觀測站風速資料

台中港北堤觀測站風速資料

```

*****
**>>> 風速、風向標準資料檔 <<<*****
**名: W19201TC.1HE*****
**站址: 台中港*****
**站名: 台中港北堤觀測站*****
**站址: 儀器高程 27公尺*****
**資料來源: 81年01月01日00時至81年01月31日23時*****
**時間間隔: 1小時*****
**時間單位: H/SEC*****
**儀器型式: 超音波式風速儀*****
**儀器廠名: 台灣省交通風雨振動研究所*****
**儀器單位: 海岸工程組*****
**執行單位: SHORE ANGL:000.0 DEGREE WITH RESPECT TO EAST-DIRECTION (COUNTER-CLOCKWISE)*****
**<----->*****

```

表 I-4 (續) 台中港北堤觀測站風速資料

DATE TIME	1	2	3	4	5	6	7	8
	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR
1	4.0 東北	7.2 東北	6.1 東北	11.9 東北	2.5 西南	1.8 西南	11.4 東北	8.8 東北
2	4.7 東北	8.2 東北	5.8 東北	12.7 東北	1.1 西南	2.1 西南	10.5 東北	9.7 東北
3	5.7 東北	8.2 東北	7.2 東北	12.9 東北	2.2 西南	2.7 西南	12.2 東北	15.1 東北
4	5.9 東北	8.9 東北	9.1 東北	14.7 東北	3.2 西南	2.5 東北	13.0 東北	15.7 東北
5	5.4 東北	9.6 東北	10.0 東北	13.6 東北	3.3 西南	6.1 東北	13.7 東北	15.3 東北
6	5.9 東北	10.2 東北	10.7 東北	10.7 東北	3.5 西南	7.8 東北	14.5 東北	11.9 東北
7	7.5 東北	9.0 東北	10.4 東北	10.7 東北	3.7 西南	7.8 東北	15.1 東北	12.0 東北
8	7.0 東北	9.8 東北	7.7 東北	9.5 東北	4.0 西南	6.5 東北	13.7 東北	11.3 東北
9	6.4 東北	11.0 東北	5.9 東北	9.9 東北	2.5 西南	7.1 東北	15.1 東北	8.3 東北
10	6.8 東北	11.3 東北	6.3 東北	11.8 東北	2.3 西南	10.6 東北	16.3 東北	8.2 東北
11	9.5 東北	12.7 東北	6.6 東北	12.4 東北	6.6 東北	11.2 東北	16.1 東北	7.6 東北
12	9.5 東北	12.9 東北	7.4 東北	12.8 東北	9.3 東北	9.9 東北	16.6 東北	8.9 東北
13	8.9 東北	12.0 東北	8.1 東北	14.7 東北	11.2 東北	10.1 東北	16.9 東北	9.3 東北
14	9.5 東北	11.4 東北	8.5 東北	14.6 東北	11.3 東北	7.9 東北	17.5 東北	8.7 東北
15	8.3 東北	11.8 東北	9.0 東北	15.1 東北	11.4 東北	6.3 東北	17.0 東北	11.2 東北
16	9.8 東北	13.0 東北	10.0 東北	13.9 東北	9.8 東北	8.2 東北	13.8 東北	12.2 東北
17	8.9 東北	12.3 東北	10.8 東北	14.1 東北	8.8 東北	12.7 東北	11.5 東北	10.7 東北
18	10.1 東北	10.3 東北	12.0 東北	12.8 東北	5.8 東北	11.2 東北	9.7 東北	10.9 東北
19	9.9 東北	7.4 東北	11.7 東北	9.1 東北	5.1 東北	13.3 東北	9.8 東北	12.3 東北
20	8.9 東北	6.1 東北	12.0 東北	12.4 東北	4.0 東北	13.0 東北	10.7 東北	13.3 東北
21	7.3 東北	7.5 東北	12.4 東北	3.6 東北	3.5 東北	15.0 東北	6.9 東北	12.2 東北
22	7.2 東北	7.3 東北	12.6 東北	2.5 東北	4.4 東北	10.3 東北	8.6 東北	12.5 東北
23	8.7 東北	6.4 東北	11.5 東北	1.5 東北	3.8 東北	10.8 東北	7.1 東北	12.3 東北
24	8.5 東北	6.4 東北	11.7 東北	1.8 東北	3.1 東北	10.8 東北	7.1 東北	12.3 東北
DATE TIME	1	2	3	4	5	6	7	8
	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR
SUN	184.5	230.7	223.6	258.7	127.3	208.3	312.8	271.8
AVG	7.7	9.6	9.3	10.8	5.3	8.7	13.0	11.3
MAXM:								
SPEED	10.1	13.0	12.6	15.1	11.4	15.0	17.5	15.7
DIRET	東北	東北	東北	東北	東北	東北	東北	東北
TIME	18	16	22	15	15	21	15	4
N-DIR	東北	東北	東北	東北	東南	東北	東北	東北

表 I-4 (續) 台中港北堤觀測站風速資料

DATE TIME	9	10	11	12	13	14	15	16
	SPEED DIR	SPEED DIR	SPEED DIR	SPEED DIR	SPEED DIR	SPEED DIR	SPEED DIR	SPEED DIR
1	12.5 東北	13.4 東北	4.9 東北	4.1 東北	3.0 東北	14.4 東北	12.4 東北	7.6 東北
2	11.0 東北	13.7 東北	4.3 東北	3.7 東北	3.1 東北	15.9 東北	13.3 東北	9.1 東北
3	12.1 東北	13.4 東北	4.5 東北	3.2 東北	3.1 東北	17.9 東北	13.3 東北	8.7 東北
4	13.5 東北	13.3 東北	5.0 東北	2.8 東北	2.7 東北	17.7 東北	13.3 東北	7.6 東北
5	12.7 東北	12.5 東北	5.0 東北	3.3 東北	3.2 東北	17.8 東北	13.4 東北	7.7 東北
6	12.0 東北	11.8 東北	5.3 東北	3.3 東北	3.5 東北	18.1 東北	13.6 東北	7.3 東北
7	11.8 東北	13.0 東北	4.4 東北	3.6 東北	4.1 東北	16.8 東北	13.1 東北	7.7 東北
8	12.9 東北	13.5 東北	4.7 東北	4.5 東北	4.1 東北	17.2 東北	13.6 東北	8.8 東北
9	13.0 東北	13.3 東北	4.2 東北	4.9 東北	5.8 東北	17.9 東北	13.9 東北	10.1 東北
10	13.4 東北	13.0 東北	5.7 東北	7.1 東北	7.5 東北	16.8 東北	13.7 東北	9.7 東北
11	14.2 東北	11.2 東北	7.1 東北	8.4 東北	9.5 東北	15.8 東北	12.9 東北	9.9 東北
12	14.2 東北	10.4 東北	8.6 東北	8.5 東北	9.7 東北	14.1 東北	12.9 東北	11.7 東北
13	12.9 東北	12.7 東北	9.9 東北	8.0 東北	11.4 東北	14.4 東北	12.8 東北	12.6 東北
14	13.6 東北	13.0 東北	10.3 東北	6.1 東北	12.1 東北	14.4 東北	13.6 東北	13.2 東北
15	13.6 東北	12.7 東北	10.1 東北	4.3 東北	13.1 東北	14.5 東北	14.1 東北	13.5 東北
16	14.3 東北	12.0 東北	9.6 東北	3.4 東北	15.3 東北	14.3 東北	12.9 東北	13.6 東北
17	13.4 東北	11.0 東北	9.4 東北	3.0 東北	15.0 東北	13.3 東北	11.4 東北	13.4 東北
18	13.1 東北	9.2 東北	9.3 東北	5.4 東北	14.9 東北	14.0 東北	10.6 東北	12.2 東北
19	13.5 東北	8.7 東北	6.3 東北	6.4 東北	13.3 東北	13.5 東北	9.5 東北	11.3 東北
20	13.2 東北	8.7 東北	5.7 東北	6.4 東北	15.3 東北	13.1 東北	7.9 東北	8.9 東北
21	13.4 東北	8.7 東北	4.6 東北	6.6 東北	15.8 東北	12.7 東北	7.0 東北	8.9 東北
22	14.3 東北	8.2 東北	5.0 東北	5.1 東北	15.6 東北	12.5 東北	7.6 東北	9.3 東北
23	13.4 東北	7.2 東北	4.8 東北	4.3 東北	14.6 東北	11.7 東北	7.2 東北	8.1 東北
24	13.5 東北	6.8 東北	4.1 東北	4.3 東北	14.3 東北	11.6 東北	7.8 東北	8.0 東北
TIME	9	10	11	12	13	14	15	16
DATE	SPEED DIR	SPEED DIR	SPEED DIR	SPEED DIR	SPEED DIR	SPEED DIR	SPEED DIR	SPEED DIR
SUM	315.3	271.8	152.5	120.9	230.1	362.3	281.2	238.9
AVG	13.1	11.3	6.4	5.0	9.6	15.1	11.7	10.0
MAXM:								
SPEED	14.3	13.7	10.3	8.5	15.8	18.1	14.1	13.6
DIRECT	東北	東北	東北	東北	東北	東北	東北	東北
TIME	22	2	14	12	21	6	15	16
N-DIR	東北	東北	東北	東北	東北	東北	東北	東北

表 I-4 (續) 台中港北堤觀測站風速資料

DATE TIME	17	18	19	20	21	22	23	24
	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR
1	7.2 東北	13.7 東北	7.3 東北	5.5 東北	14.2 東北	11.2 東北	4.9 東北	6.0 東北
2	6.8 東北	13.1 東北	5.4 東北	5.7 東北	14.9 東北	10.4 東北	4.1 東北	5.2 東北
3	6.1 東北	13.6 東北	4.1 東北	6.1 東北	14.5 東北	10.6 東北	3.5 東北	5.0 東北
4	6.2 東北	14.9 東北	4.3 東北	6.4 東北	13.0 東北	9.7 東北	3.4 東北	5.5 東北
5	6.5 東北	14.7 東北	4.6 東北	6.9 東北	12.8 東北	11.1 東北	3.2 東北	6.4 東北
6	7.4 東北	13.7 東北	4.6 東北	6.0 東北	12.4 東北	9.4 東北	3.4 東北	7.8 東北
7	7.8 東北	14.0 東北	3.4 東北	6.5 東北	12.1 東北	9.4 東北	2.5 東北	10.5 東北
8	7.4 東北	14.8 東北	3.4 東北	7.5 東北	13.4 東北	10.2 東北	2.8 東北	10.5 東北
9	8.5 東北	13.8 東北	3.7 東北	9.9 東北	13.6 東北	10.5 東北	2.9 東北	9.9 東北
10	9.1 東北	14.7 東北	6.1 東北	11.2 東北	14.3 東北	13.4 東北	2.9 東北	11.2 東北
11	10.2 東北	14.0 東北	6.0 東北	12.1 東北	14.1 東北	13.5 東北	3.4 東北	11.4 東北
12	12.6 東北	12.8 東北	7.2 東北	11.1 東北	14.6 東北	13.3 東北	4.2 東北	11.9 東北
13	13.9 東北	13.1 東北	7.5 東北	11.3 東北	14.3 東北	13.3 東北	4.9 東北	12.6 東北
14	15.2 東北	15.1 東北	6.2 東北	11.6 東北	14.0 東北	13.5 東北	8.3 東北	11.4 東北
15	15.8 東北	15.2 東北	9.0 東北	11.7 東北	13.2 東北	13.9 東北	8.5 東北	10.9 東北
16	16.3 東北	14.5 東北	9.0 東北	11.1 東北	13.8 東北	13.8 東北	8.2 東北	11.7 東北
17	15.7 東北	12.9 東北	8.6 東北	10.8 東北	13.3 東北	13.0 東北	9.5 東北	9.0 東北
18	14.9 東北	12.7 東北	10.2 東北	10.9 東北	12.1 東北	11.2 東北	10.3 東北	7.1 東北
19	13.5 東北	14.0 東北	8.6 東北	11.4 東北	10.1 東北	8.4 東北	9.0 東北	3.5 東北
20	11.7 東北	13.4 東北	4.8 東北	11.7 東北	9.2 東北	8.7 東北	7.1 東北	5.3 東北
21	11.9 東北	13.1 東北	4.7 東北	12.0 東北	10.2 東北	8.6 東北	6.1 東北	3.3 東北
22	11.6 東北	11.8 東北	4.9 東北	12.7 東北	9.2 東北	7.6 東北	6.0 東北	4.2 東北
23	12.7 東北	11.7 東北	4.9 東北	13.2 東北	9.3 東北	7.1 東北	6.1 東北	3.2 東北
24	13.7 東北	10.7 東北	6.1 東北	13.7 東北	11.7 東北	5.5 東北	6.3 東北	6.9 東北
TIME	17	18	19	20	21	22	23	24
DATE	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR	SPED DIR
SUN	262.6	329.2	145.1	238.3	306.9	257.5	131.5	190.4
AVG	10.9	13.6	6.0	9.9	12.8	10.7	5.5	7.9
MAX:								
SPEED	16.3	15.2	10.2	13.7	14.9	13.9	10.3	12.6
DIREC	東北	東北	東北	東北	東北	東北	東北	東北
TIME	16	15	18	24	2	17	18	13
W-DIR	東北	東北	東北	東北	東北	東北	東北	東北

表 I-4 (續) 台中港北堤觀測站風建資料

DATE	25	26	27	28	29	30	31	
TIME	SPED	DIR	SPED	DIR	SPED	DIR	SPED	
1	11.4	北	4.5	東北	2.4	東南	1.9	西南
2	11.3	東北	4.1	東北	2.6	東北	4.6	北
3	11.0	東北	4.0	東北	3.5	東北	2.9	東北
4	10.9	東北	4.2	東北	3.6	東北	4.5	東北
5	11.7	東北	3.4	東北	3.8	東北	5.9	東北
6	11.8	東北	4.1	東北	3.5	東北	5.3	東北
7	12.3	東北	3.6	東北	3.5	東北	8.0	東北
8	11.5	東北	3.7	東北	2.8	東北	15.4	東北
9	11.6	東北	4.5	東北	2.5	東北	13.0	東北
10	12.5	東北	6.5	東北	3.2	北	11.3	東北
11	12.2	東北	7.7	東北	3.8	北	13.3	東北
12	12.6	東北	7.8	東北	3.7	北	12.9	東北
13	13.1	東北	7.5	東北	4.3	北	12.1	東北
14	13.5	東北	8.2	東北	3.8	北	15.7	東北
15	13.4	東北	7.9	東北	3.2	北	15.6	東北
16	12.7	東北	8.4	東北	2.9	東北	13.8	東北
17	11.3	東北	7.9	東北	3.0	東北	13.2	東北
18	11.3	東北	6.7	東北	3.1	東北	13.8	東北
19	9.4	東北	6.1	東北	3.8	東北	12.2	東北
20	8.9	東北	4.3	東北	2.7	東北	13.6	東北
21	8.9	東北	3.3	東北	1.9	東北	13.6	東北
22	7.6	東北	3.4	東北	2.3	東北	15.4	東北
23	7.1	東北	2.6	東北	2.1	東北	14.4	東北
24	7.6	東北	2.5	東北	1.3	東北	13.1	東北
DATE	25	26	27	28	29	30	31	
TIME	SPED	DIR	SPED	DIR	SPED	DIR	SPED	
DATE	25	26	27	28	29	30	31	
SUM	265.7	203.9	127.0	100.6	73.2	74.7	265.5	
AVG	11.1	8.7	5.3	4.2	3.1	3.1	11.1	
MAXM:								
SPEED	13.5	11.7	8.4	6.7	4.3	5.0	15.7	
DIRET	東北	東北	東北	東北	北	西	東北	
TIME	14	15	16	14	13	13	14	
H-DIR	東北	東北	東北	東北	東北	西	東北	

表 1 -4 (續) 台中港北堤觀測站風速資料

TIME	SUM	AVG	SPEED	MAXH DIR	MAXH DATE	MORE DIR
1	228.4	7.4	14.4	東北	14	東北
2	233.4	7.5	15.9	東北	14	東北
3	241.3	7.8	17.9	東北	14	東北
4	248.9	8.0	17.7	東北	14	東北
5	256.7	8.3	17.8	東北	14	東北
6	251.9	8.1	18.1	東北	14	東北
7	260.7	8.4	16.8	東北	14	東北
8	270.2	8.7	17.2	東北	14	東北
9	271.5	8.8	17.9	東北	14	東北
10	291.8	9.4	16.8	東北	14	東北
11	313.3	10.1	16.4	東北	14	東北
12	324.0	10.5	16.1	東北	14	東北
13	335.7	10.8	16.6	東北	7	東北
14	346.5	11.2	16.9	東北	7	東北
15	345.3	11.1	17.5	東北	7	東北
16	346.4	11.2	17.0	東北	7	東北
17	333.6	10.8	15.7	東北	17	東北
18	320.0	10.3	14.9	東北	13	東北
19	286.2	9.2	14.0	東北	18	東北
20	270.7	6.7	15.3	東北	13	東北
21	260.1	8.4	15.8	東北	13	東北
22	250.5	8.1	15.6	東北	13	東北
23	238.8	7.7	14.6	東北	13	東北
24	239.1	7.7	14.3	東北	13	東北

TOTAL SUM = 6785.1			
TOTAL AVG = 9.1			
MAXIMUM :	(1)	TOTAL	DIR : 東北
	(2)	SPEED =	TOTAL DATA NO : 744
	(3)	DATE =	LOST DATA NO : 0
	(4)	TIME =	

表 I-4 (續) 台中港北堤觀測站風速資料

		DIRECTION DISTRIBUTION											
		北	東北	東	東南	東	東或南	南	西南	西南	西	西北	西北北
(%)		1.2	22.4	64.1	4.7	0.7	0.9	0.4	0.4	1.9	0.7	0.5	0.3
		SPEED DISTRIBUTION											
		M/SEC											
(%)		0.0~5.0	5.0~7.5	7.5~10.0	10.0~12.5	12.5~15.0	15.0~20.0	>20.0					
		22.8	14.5	16.9	18.7	21.9	5.1	0.0					
		DIRECTION & SPEED DISTRIBUTION											
		北	東北	東	東南	東	東南	南	西南	西南	西	西北	西北北
0.0~5.0	7	19	56	33	3	3	3	3	14	5	4	2	2
5.0~7.5	1	25	79	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.5~10.0	0	30	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.0~12.5	1	41	97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.5~15.0	0	36	127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.0~20.0	0	16	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>20.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 I-5 流速、流向聯合分佈統計表

STATION : TAI-CHUNG HARBOUR (UPPER) TIME : 1992/0113/1120 --- 1992/0122/1130 DEPTH : WATER DEPTH 25 METER ; INST. DEPTH -3 METER INST. : AANDERAA RCM7-10478-1										
BIVARIATE PROBABILITY FOR SKETCH OF THE CURRE NT ROSE										
DIR. SPD.	0	25	50	75	100	125	150	175	200	TOTAL
NNE	.00	.08	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.08
NE	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
ENE	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
E	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
ESE	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
SE	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
SSE	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
S	.00	.23	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.23
SSW	.00	6.39	8.71	1.46	1.46	.00	.00	.00	.00	18.03
SW	.00	12.40	25.35	5.86	6.63	3.00	.00	.00	.00	53.24
WSW	.08	5.47	7.16	.00	.00	.00	.00	.00	.00	12.71
W	.31	6.09	5.93	.08	.00	.00	.00	.00	.00	12.40
WNW	.39	1.39	.15	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.93
NW	.23	.31	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.54
NNW	.00	.46	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.46
N	.00	.39	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.39
ALL	1.00	53.20	47.80	7.40	8.09	3.00	.00	.00	.00	100.00
TOTAL MEAN OF TEMP. = 15.93 TOTAL MEAN OF VEL. = 46.63 TOTAL MEAN DIRECTION = 228.8 MEAN X-COMPONE NT = -35.03 MEAN Y-COMPONENT = -30.77 MAX. VELOCITY = 133.66 ITS DIRECTION = 226.6 MIN. VELOCITY = 8.50 ITS DIRECTION = 283.1 MAX. TEMP. = 18.26 MIN. TEMP. = 12.65 VARIANCE OF X-COMP. = .3304686E+03 VARIANCE OF Y-COMP. = .5328328E+03 VARIANCE OF TEMP. = .1375532E+01 TOTAL NUMBER OF DATA = 1298 SKEWNESS OF U = -.1119581E+01 OF V = -.6903832E+04 OF T = -.4462776E-04 KURTOSIS OF U = .4173827E+01 OF V = .9459262E+06 OF T = .1877249E-04 10 DAYS OF DATA DAILY MAX. TEMP. MONTHLY = 16.95 DAILY MIN. TEMP. MONTHLY = 14.46										

表 I-5 (續) 流速、流向聯合分佈統計表

STATION : TAI-CHUNG HARBOUR (BOTTOM) TIME : 1992/0113/1120 --- 1992/0122/1130 DEPTH : WATER DEPTH 25 METER ; INST. DEPTH -20 METER . INST. : AANDERAA RCM7-9614-1										
BIVARIATE PROBABILITY FOR SKETCH OF THE CURRENT ROSE										
DIR. SPD.	0	25	50	75	100	125	150	175	200	TOTAL
NNE	.46	1.08	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.54
NE	.46	.23	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.69
ENE	.31	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.31
E	.69	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.69
ESE	.85	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.85
SE	.46	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.46
SSE	.31	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.31
S	.54	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.54
SSW	.39	2.77	2.85	.92	.00	.00	.00	.00	.00	6.93
SW	.92	8.32	12.25	12.56	.00	.00	.00	.00	.00	34.05
WSW	.46	10.55	19.57	10.94	.08	.00	.00	.00	.00	41.60
W	1.23	5.39	.31	.00	.00	.00	.00	.00	.00	6.93
WNW	.69	.23	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.92
NW	.54	.46	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.00
NNW	1.23	.54	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.77
N	.69	.69	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.39
ALL	10.25	30.28	34.98	24.42	.08	.00	.00	.00	.00	100.00
TOTAL MEAN OF TEMP. = 15.85 TOTAL MEAN OF VEL. = 41.42 TOTAL MEAN DIRECTION = 235.3 MEAN X-COMPONENT = -34.03 MEAN Y-COMPONENT = -23.61 MAX. VELOCITY = 89.42 ITS DIRECTION = 248.6 MIN. VELOCITY = 1.50 ITS DIRECTION = 104.8 MAX. TEMP. = 18.23 MIN. TEMP. = 13.39 VARIANCE OF X-COMP. = .3877412E+03 VARIANCE OF Y-COMP. = .3165956E+03 VARIANCE OF TEMP. = .1003638E+01 TOTAL NUMBER OF DATA = 1298 SKEWNESS OF U = .1636061E+00 OF V = .4218842E+03 OF T = .5739577E-04 KURTOSIS OF U = .2439022E+01 OF V = .2452282E+06 OF T = .3031586E-04 10 DAYS OF DATA DAILY MAX. TEMP. MONTHLY = 16.84 DAILY MIN. TEMP. MONTHLY = 14.63										

表 I-5 (續) 流速、流向聯合分佈統計表

STATION : TAI-CHUNG HARBOUR (UPPER) TIME : 1992/0217/1100 --- 1992/0229/2350 DEPTH : WATER DEPTH 25 METER ; INST. DEPTH -3 METER . INST. : AANDERAA RCM7-9614-2										
BIVARIATE PROBABILITY FOR SKETCH OF THE CURRENT ROSE										
DIR SPD	0	25	50	75	100	125	150	175	200	TOTAL
NNE	1.00	7.03	17.11	1.00	.00	.00	.00	.00	.00	26.14
NE	2.21	2.05	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.26
ENE	1.11	.72	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.83
E	.50	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.50
ESE	.33	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.33
SE	.39	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.39
SSE	.39	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.39
S	.11	.17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.28
SSW	.33	.50	.11	.11	.39	.11	.00	.00	.00	1.55
SW	.33	2.21	1.38	3.38	2.82	1.16	.06	.00	.00	11.35
WSW	2.10	6.64	5.20	1.99	.72	.33	.00	.00	.00	17.00
W	1.27	7.03	1.33	1.00	1.00	.17	.00	.00	.00	12.29
WNW	1.83	.83	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.66
NW	1.38	1.61	.06	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.05
NNW	1.66	2.55	.22	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.43
N	1.22	3.75	3.60	.00	.00	.00	.00	.00	.00	13.57
ALL	16.17	40.09	29.51	7.48	4.93	1.77	.06	.00	.00	100.00
TOTAL MEAN OF TEMP. = 17.71										
TOTAL MEAN OF VEL. = 14.69										
TOTAL MEAN DIRECTION = 298.1										
MEAN X-COMPONENT = -12.94 MEAN Y-COMPONENT = 6.94										
MAX. VELOCITY = 141.78 ITS DIRECTION = 216.1										
MIN. VELOCITY = 2.06 ITS DIRECTION = 68.2										
MAX. TEMP. = 23.09 MIN. TEMP. = 15.18										
VARIANCE OF X-COMP. = .8463804E+03 VARIANCE OF Y-COMP. = .1127982E+04										
VARIANCE OF TEMP. = .2341833E+01 TOTAL NUMBER OF DATA = 1806										
SKEWNESS OF U = -.1099605E+01 OF V = -.2975439E+05 OF T = .1621559E-03										
KURTOSIS OF U = .3665241E+01 OF V = .4967545E+07 OF T = .2154936E-04										
14 DAYS OF DATA										
DAILY MAX. TEMP. MONTHLY = 18.69 DAILY MIN. TEMP. MONTHLY = 17.25										

表 I -5 (續) 流速、流向聯合分佈統計表

STATION : TAI-CHUNG HARBOUR (BOTTOM) (RCM7-10478) TIME : 1992/0217/1100 --- 1992/0229/1010 DEPTH : WATER DEPTH 25 METER ; INST. DEPTH -20 METER . INST. : AANDERAA RCM7-10478-2										
BIVARIATE PROBABILITY FOR SKETCH OF THE CURRENT ROSE										
DIR \ SPD	0	25	50	75	100	125	150	175	200	TOTAL
NNE	3.86	16.69	.45	.00	.00	.00	.00	.00	.00	21.00
NE	2.24	18.92	.34	.00	.00	.00	.00	.00	.00	21.50
ENE	1.51	.62	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.13
E	1.01	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.01
ESE	1.46	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.46
SE	1.18	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.18
SSE	1.23	.22	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.46
S	2.07	1.51	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.58
SSW	2.41	3.02	.73	1.23	.00	.00	.00	.00	.00	7.39
SW	3.02	5.88	3.53	6.44	2.35	.00	.00	.00	.00	21.22
WSW	.95	1.23	.22	.22	.28	.00	.00	.00	.00	2.91
W	1.12	.56	.06	.11	.00	.00	.00	.00	.00	1.85
WNW	.39	1.06	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.46
NW	.56	1.06	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.62
NNW	1.18	1.29	.22	.90	.00	.00	.00	.00	.00	2.69
N	1.79	5.66	.11	.00	.00	.00	.00	.00	.00	7.56
ALL	25.98	57.73	5.66	8.01	2.63	.00	.00	.00	.00	100.00
TOTAL MEAN OF TEMP. = 17.72 TOTAL MEAN OF VEL. = 3.60 TOTAL MEAN DIRECTION = 275.0 MEAN X-COMPONENT = -3.59 MEAN Y-COMPONENT = .31 MAX. VELOCITY = 99.78 ITS DIRECTION = 232.2 MIN. VELOCITY = 1.78 ITS DIRECTION = 236.0 MAX. TEMP. = 22.38 MIN. TEMP. = 16.10 VARIANCE OF X-COMP. = .5264435E+03 VARIANCE OF Y-COMP. = .7017464E+03 VARIANCE OF TEMP. = .1413591E+01 TOTAL NUMBER OF DATA = 1786 SKEWNESS OF U = -.1280876E+01 OF V = -.1906577E+05 OF T = .1810202E-03 KURTOSIS OF U = .4131529E+01 OF V = .1574676E+07 OF T = .2543035E-04 13 DAYS OF DATA DAILY MAX. TEMP. MONTHLY = 18.28 DAILY MIN. TEMP. MONTHLY = 17.13										

表 I -5 (續) 流速、流向聯合分佈統計表

STATION : TAI-CHUNG HARBOUR (UPPER) TIME : 1992/0301/0000 --- 1992/0312/1010 DEPTH : WATER DEPTH 25 METER ; INST. DEPTH -3 METER INST. : AANDERAA RCM7-9614-2										
BIVARIATE PROBABILITY FOR SKETCH OF THE CURRENT ROSE										
DIR SPD	0	25	50	75	100	125	150	175	200	TOTAL
NNE	2.13	7.35	1.64	.00	.00	.00	.00	.00	.00	11.12
NE	2.19	4.13	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	6.32
ENE	2.43	3.04	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	5.47
E	1.94	.12	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.07
ESE	1.88	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.88
SE	2.13	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.13
SSE	2.79	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.79
S	2.07	.12	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.19
SSW	1.58	2.37	.00	.00	.24	.00	.00	.00	.00	4.19
SW	2.79	4.37	2.25	3.28	2.19	.00	.00	.00	.00	14.88
WSW	2.19	7.59	3.95	2.31	.00	.00	.00	.00	.00	16.04
W	3.04	5.04	2.00	.43	.00	.00	.00	.00	.00	10.51
WNW	3.22	1.28	.06	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.56
NW	3.46	2.25	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	5.71
NNW	3.52	2.13	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	5.65
N	1.52	1.70	.97	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.50
ALL	39.19	41.49	10.37	8.01	2.43	.00	.00	.00	.00	100.00
TOTAL MEAN OF TEMP. = 21.10 TOTAL MEAN OF VEL. = 11.83 TOTAL MEAN DIRECTION = 255.1 MEAN X-COMPONENT = -11.43 MEAN Y-COMPONENT = -3.05 MAX. VELOCITY = 101.46 ITS DIRECTION = 217.9 MIN. VELOCITY = 1.78 ITS DIRECTION = 6.7 MAX. TEMP. = 23.33 MIN. TEMP. = 18.14 VARIANCE OF X-COMP. = .4594363E+03 VARIANCE OF Y-COMP. = .4452062E+03 VARIANCE OF TEMP. = .1795447E+01 TOTAL NUMBER OF DATA = 1646 SKEWNESS OF U = -.9642758E+00 OF V = -.1127080E+05 OF T = -.2029141E-05 KURTOSIS OF U = .3129713E+01 OF V = .1167306E+07 OF T = .2493021E-04 12 DAYS OF DATA DAILY MAX. TEMP. MONTHLY = 21.75 DAILY MIN. TEMP. MONTHLY = 20.36										

表 I-5 (續) 流速、流向聯合分佈統計表

STATION : TAI-CHUNG HARBOUR (BOTTOM) TIME : 1992/0301/0000 --- 1992/0312/1010 DEPTH : WATER DEPTH 25 METER ; INST. DEPTH -20 METER INST. : AANDERAA RCM7-10478-2										
BIVARIATE PROBABILITY FOR SKETCH OF THE CURRENT ROSE										
DIR SPD	0	25	50	75	100	125	150	175	200	TOTAL
NNE	6.14	6.62	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	12.76
NE	5.83	7.78	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	13.61
ENE	4.43	.36	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.80
E	1.40	.06	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.46
ESE	1.15	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.15
SE	1.09	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.09
SSE	2.55	.67	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.22
S	2.25	2.31	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.56
SSW	4.13	4.01	.24	.00	.00	.00	.00	.00	.00	8.38
SW	4.74	6.44	4.68	.00	.00	.00	.00	.00	.00	15.86
WSW	2.79	2.13	5.10	.00	.00	.00	.00	.00	.00	10.02
W	2.25	.67	.12	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.04
WNW	1.58	.49	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.07
NW	2.55	.73	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.28
NNW	3.65	2.86	.18	.00	.00	.00	.00	.00	.00	6.68
N	3.52	4.50	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	8.02
ALL	50.06	39.61	10.33	.00	.00	.00	.00	.00	.00	100.00
TOTAL MEAN OF TEMP. = 21.18 TOTAL MEAN OF VEL. = 4.70 TOTAL MEAN DIRECTION = 263.9 MEAN X-COMPONENT = -4.67 MEAN Y-COMPONENT = -.50 MAX. VELOCITY = 59.46 ITS DIRECTION = 247.9 MIN. VELOCITY = 2.06 ITS DIRECTION = 356.1 MAX. TEMP. = 22.99 MIN. TEMP. = 19.32 VARIANCE OF X-COMP. = .2122949E+03 VARIANCE OF Y-COMP. = .2257391E+03 VARIANCE OF TEMP. = .1472090E+01 TOTAL NUMBER OF DATA = 1646 SKEWNESS OF U = -.1331440E+01 OF V = -.1045031E+04 OF T = -.8915436E-06 KURTOSIS OF U = .4564795E+01 OF V = .1409841E+06 OF T = .6150968E-04 12 DAYS OF DATA DAILY MAX. TEMP. MONTHLY = 21.65 DAILY MIN. TEMP. MONTHLY = 20.46										

附圖 (I)

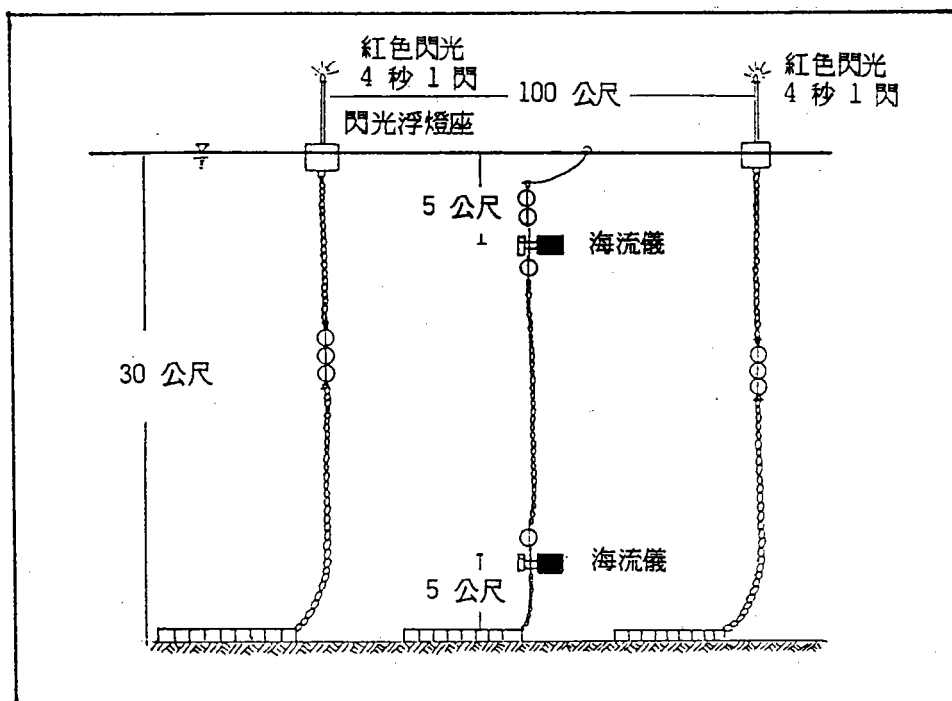


圖 I-1 儀器安裝示意圖

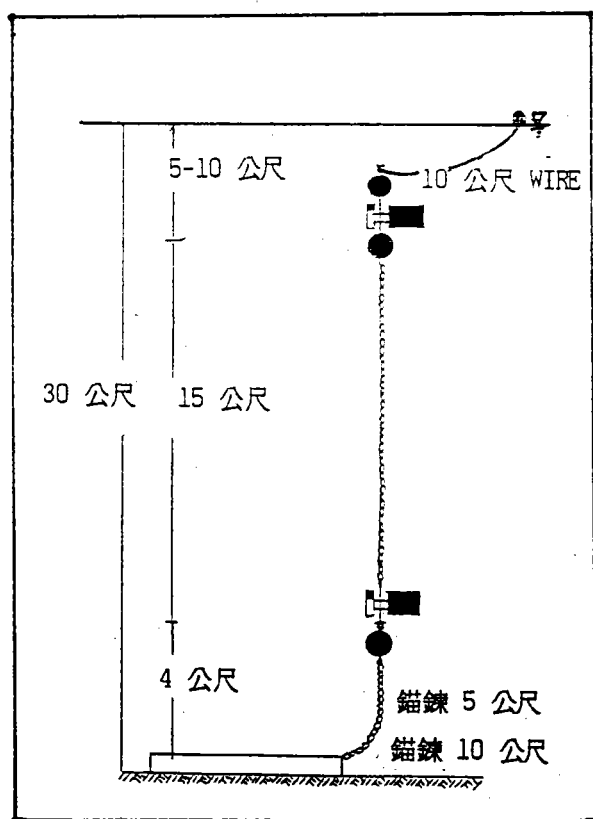


圖 I-2 儀器安裝示意圖

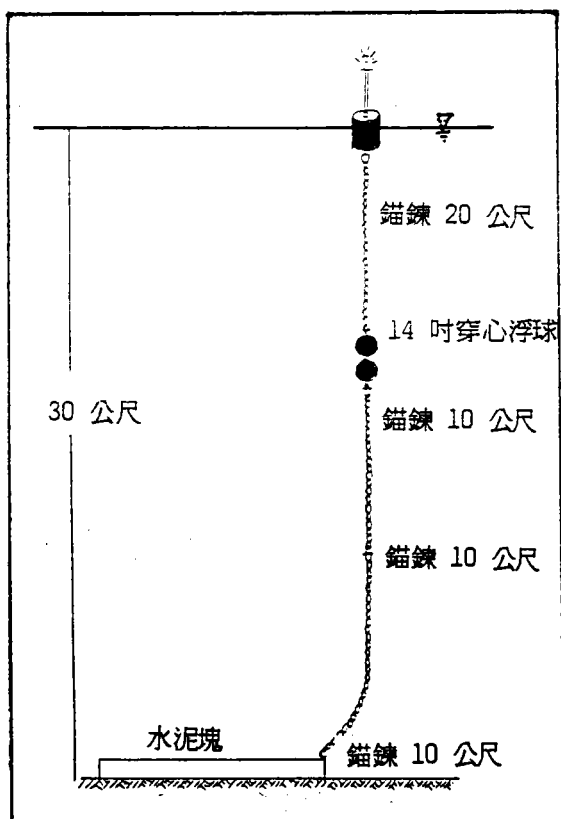


圖 I-3 儀器安裝示意圖

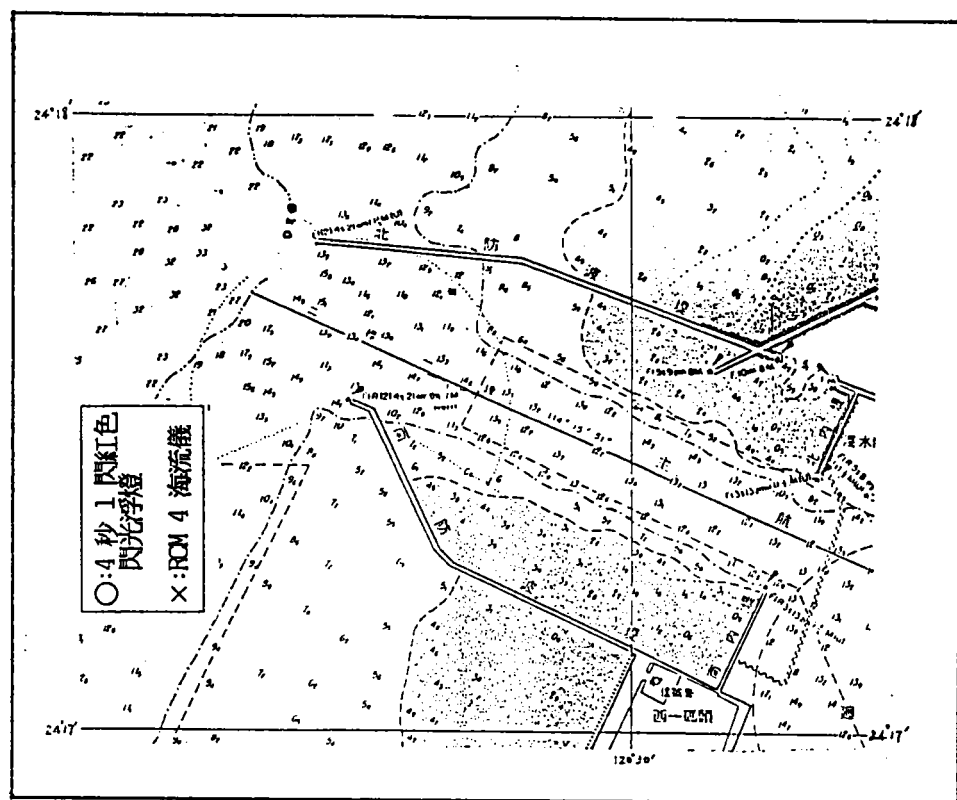


圖 I-5 儀器安裝位置示意圖

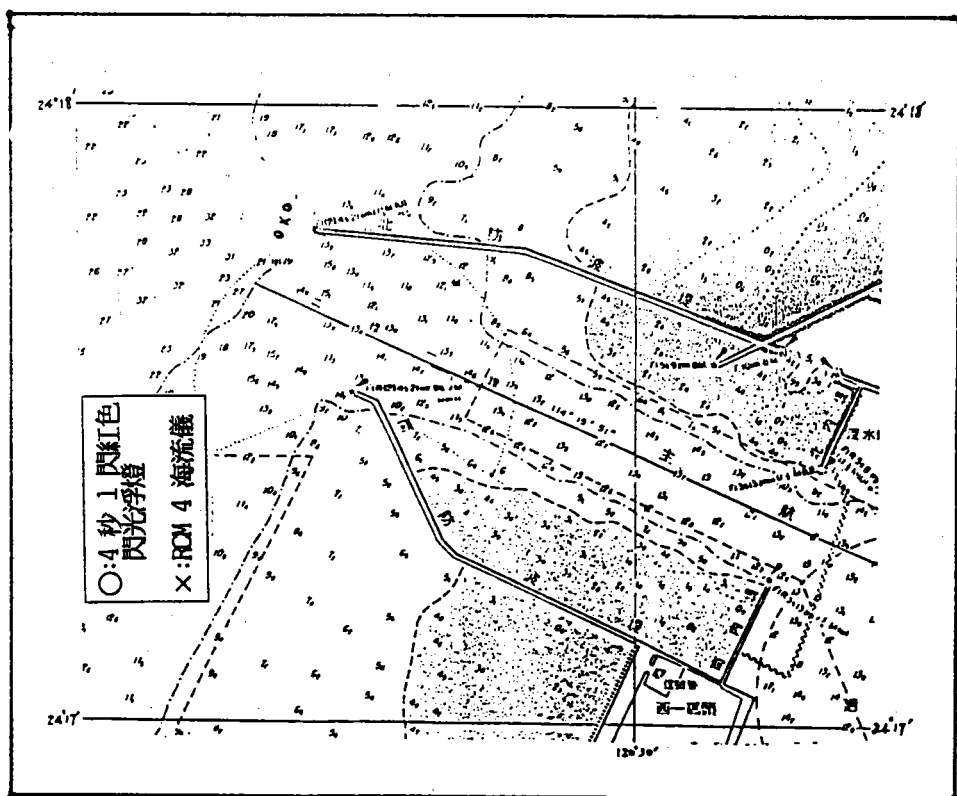


圖 I-4 儀器安裝位置示意圖

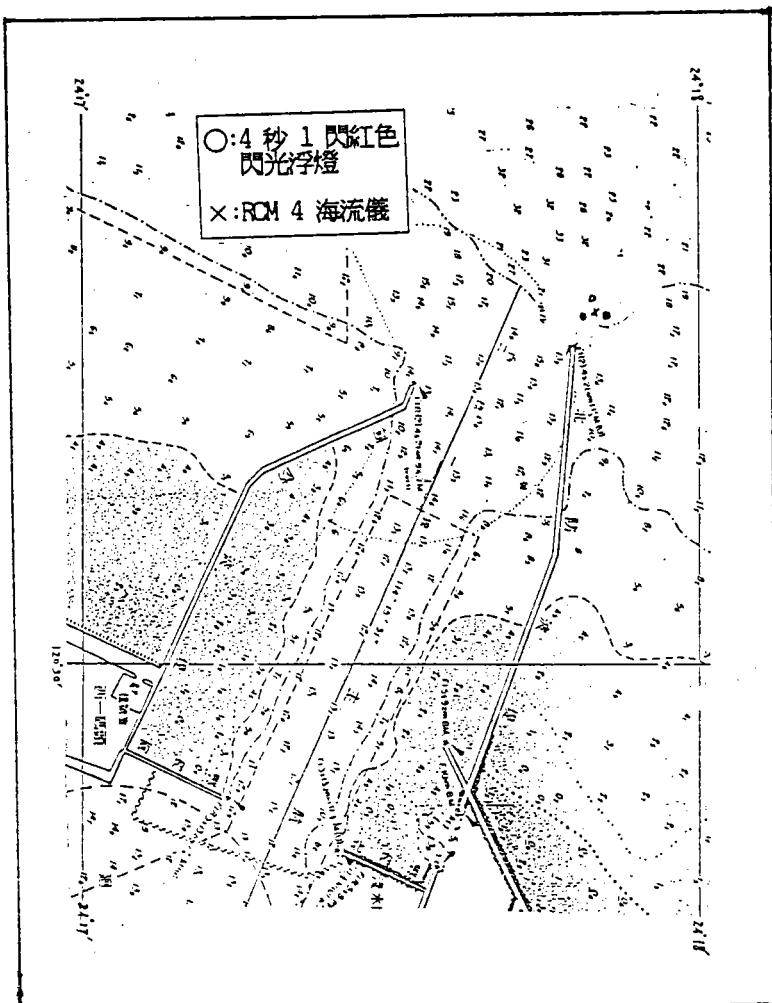


圖 I-6 儀器安裝位置示意圖

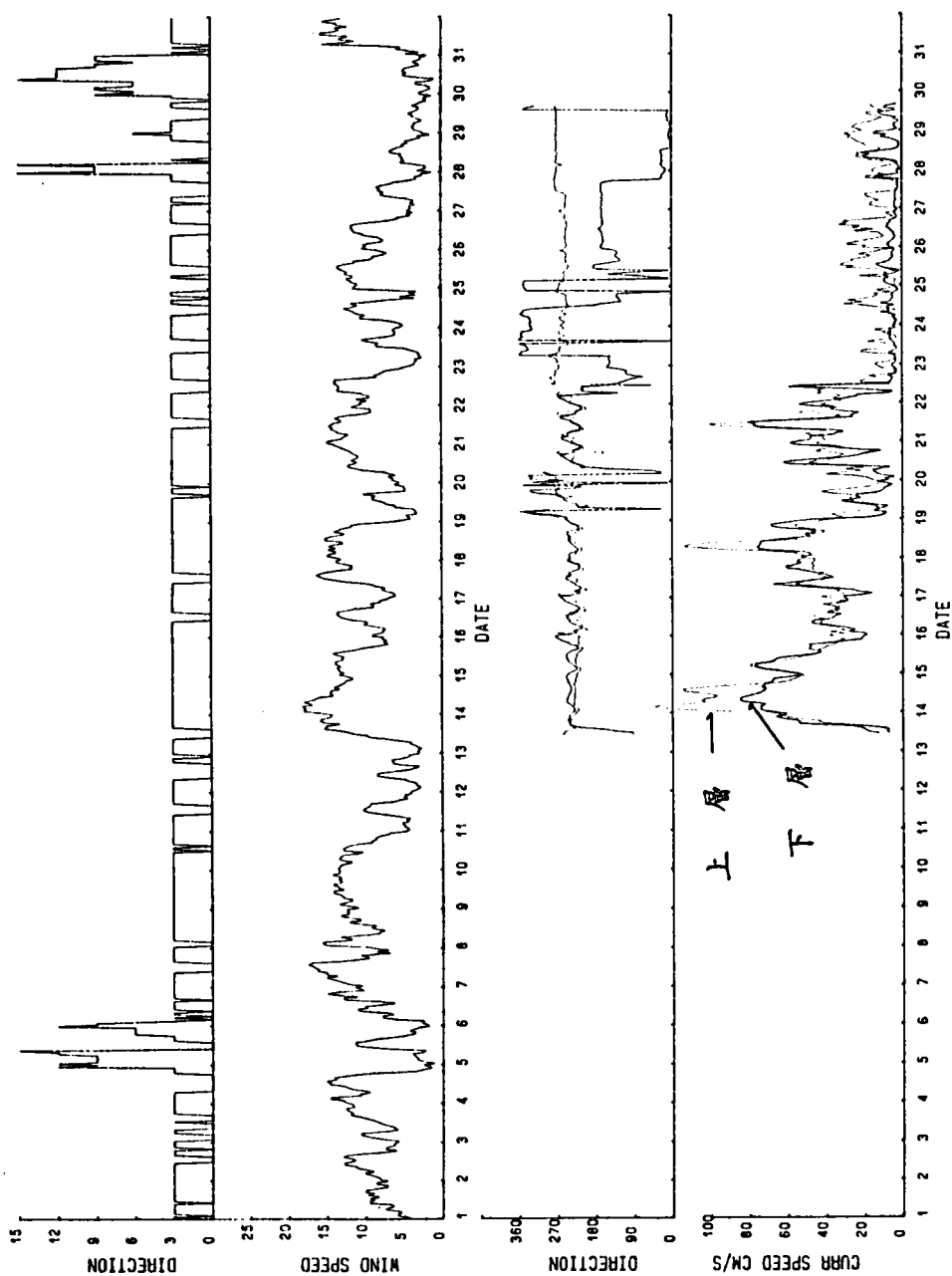


圖 I-7 海流與風速時變化圖 (81/01)

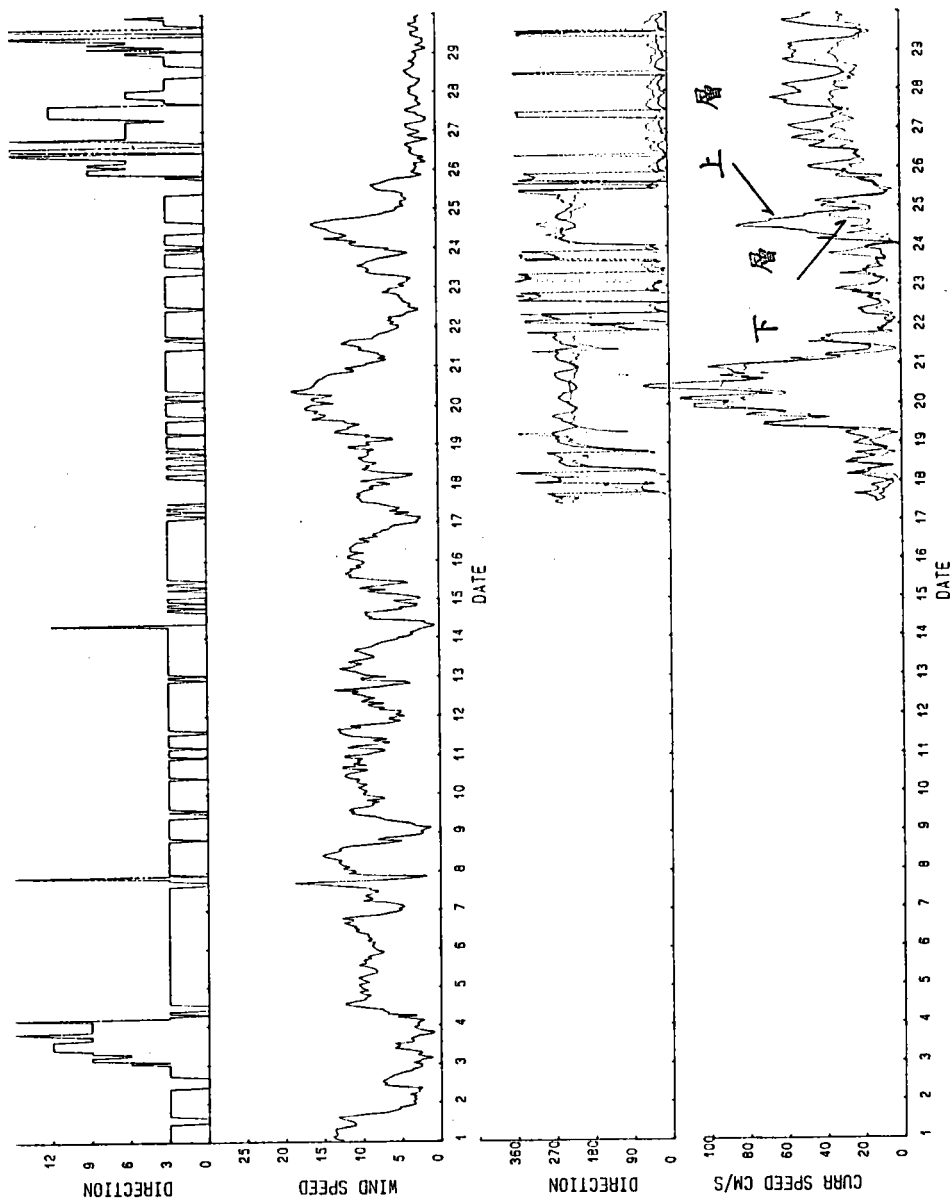


圖 I-8 海流與風逐時變化圖 (81/02)

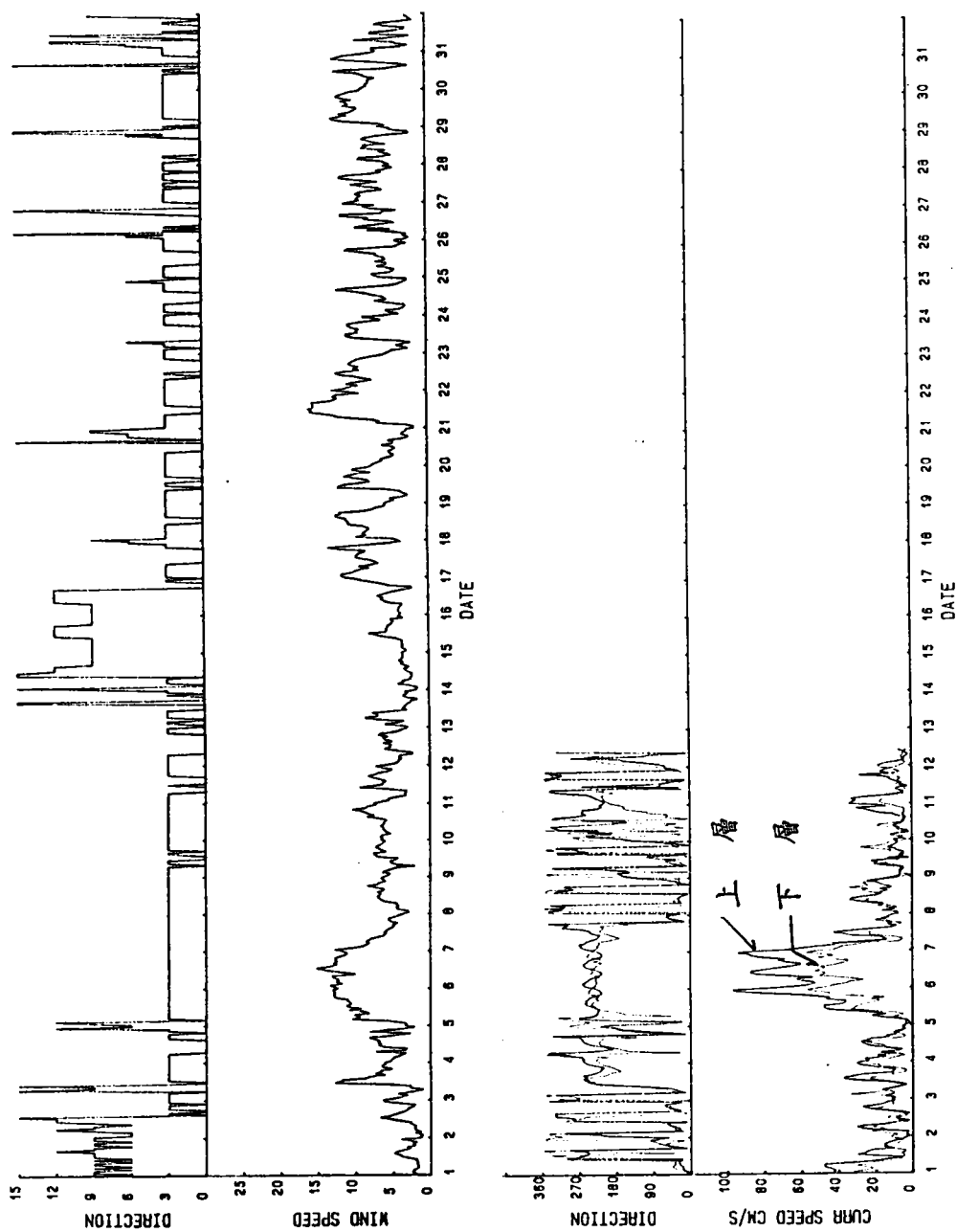
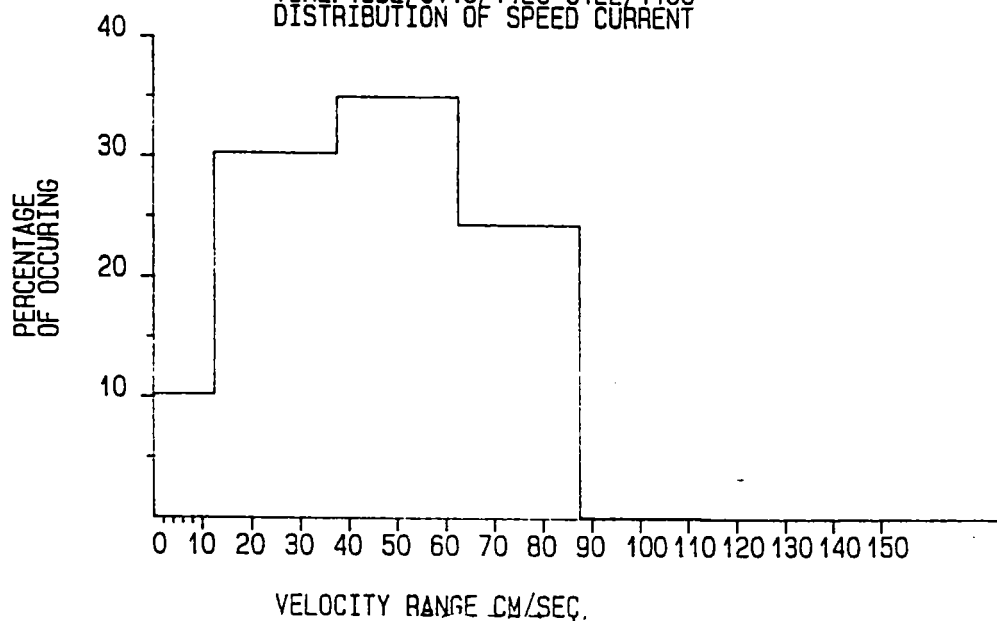


圖 I -9 海流與風逐時變化圖 (81/03)

附 圖 (II)

HISTOGRAM

STATION: TC HARBOUR (UPPER)
TIME: 1992/0113/1120-0122/1130
DISTRIBUTION OF SPEED CURRENT



STATION: TC HARBOUR (UPPER)
TIME: 1992/0113/1120-0122/1130
DISTRIBUTION OF DIR CURRENT

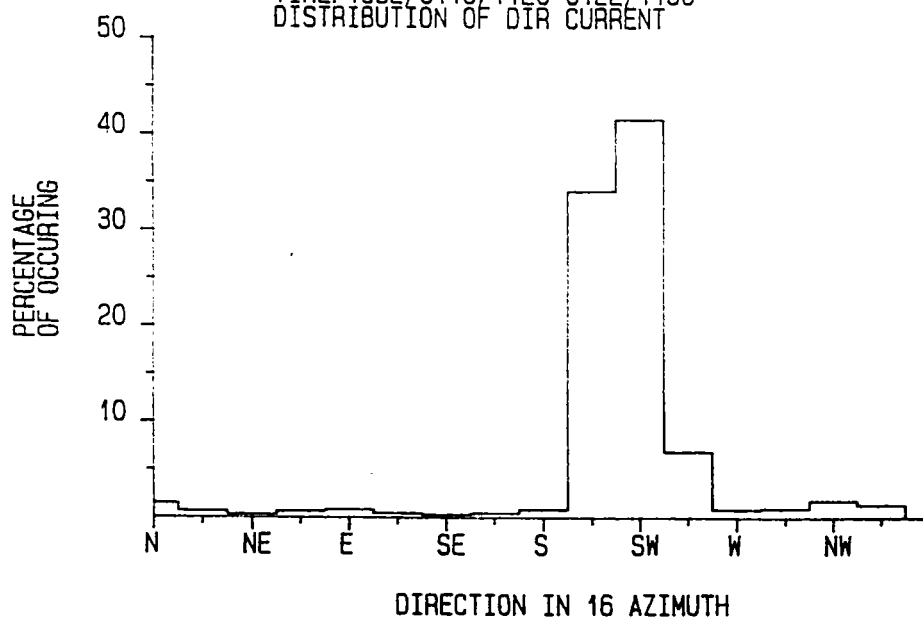
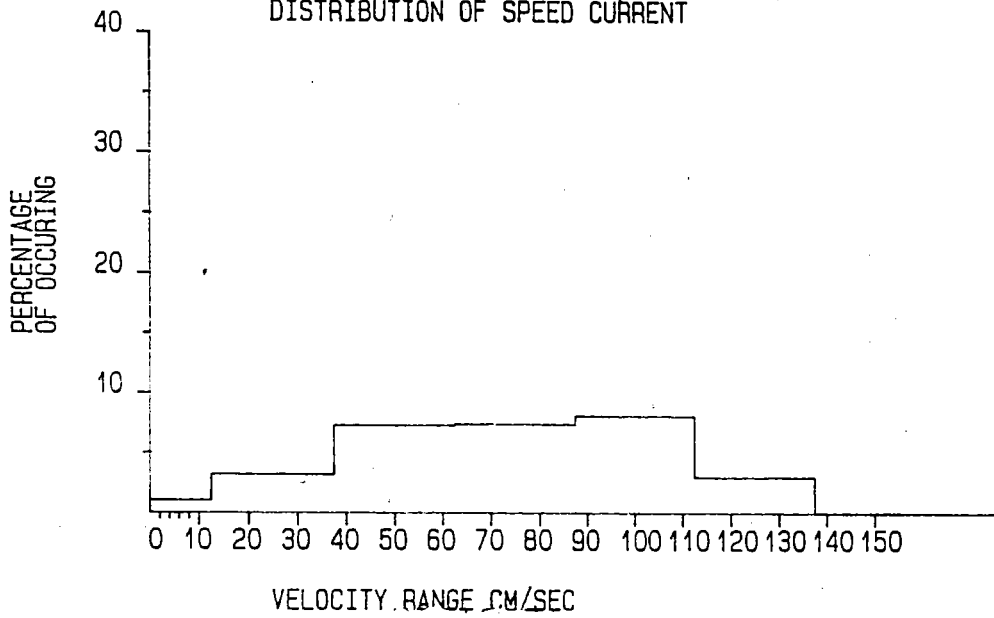


圖 II-1(a) 上層流速、流向統計分佈圖(81/01)

HISTOGRAM

STATION: TC HARBOUR (BOTTOM)
TIME: 1992/0113/1120-0122/1130
DISTRIBUTION OF SPEED CURRENT



STATION: TC HARBOUR (BOTTOM)
TIME: 1992/0113/1120-0122/1130
DISTRIBUTION OF DIR CURRENT

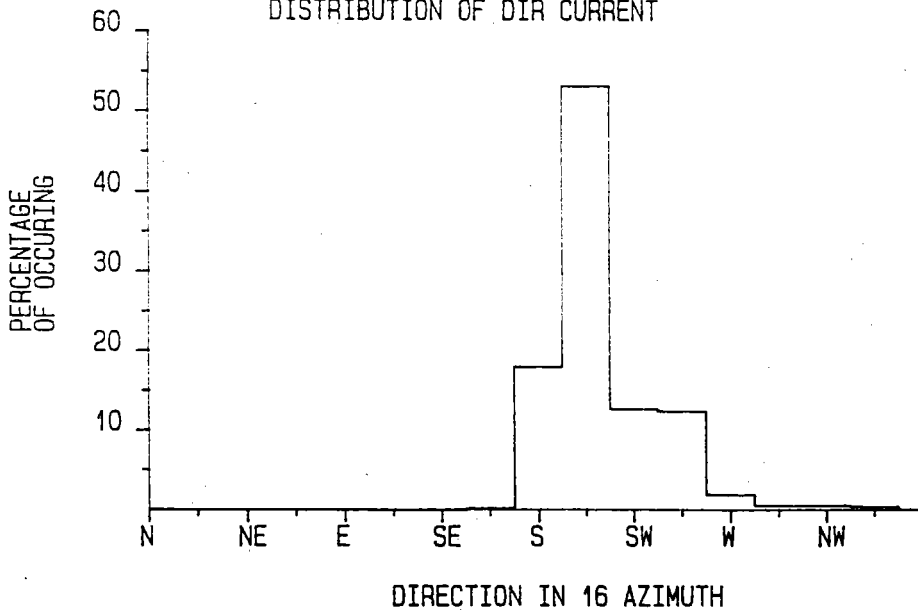
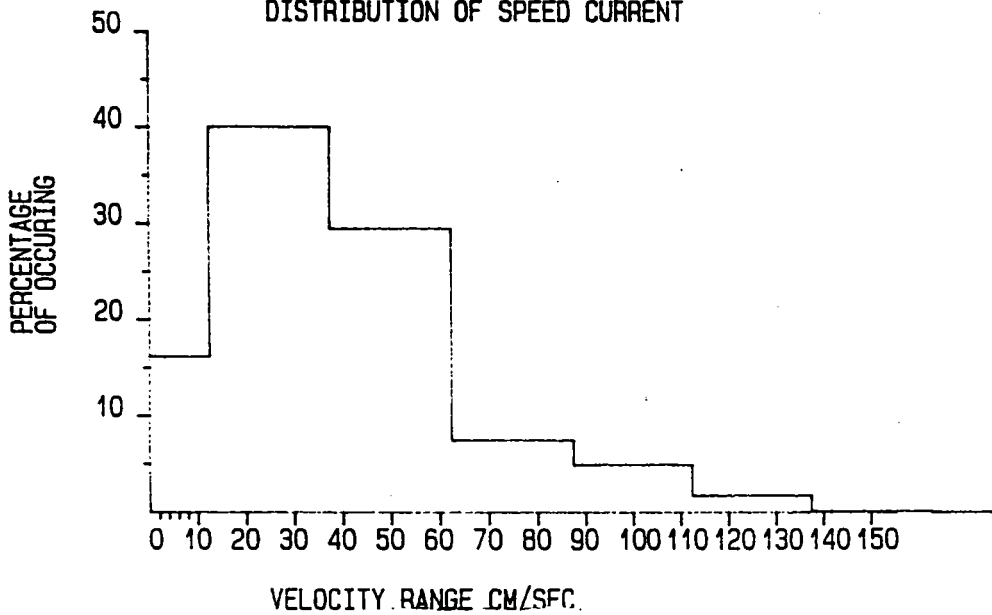


圖 II -1(b) 下層流速、流向統計分佈圖(81/01)

HISTOGRAM

STATION: TC HARBOUR (UPPER)
TIME: 1992/0217/1100-0229/2350
DISTRIBUTION OF SPEED CURRENT



STATION: TC HARBOUR (UPPER)
TIME: 1992/0217/1100-0229/2350
DISTRIBUTION OF DIR CURRENT

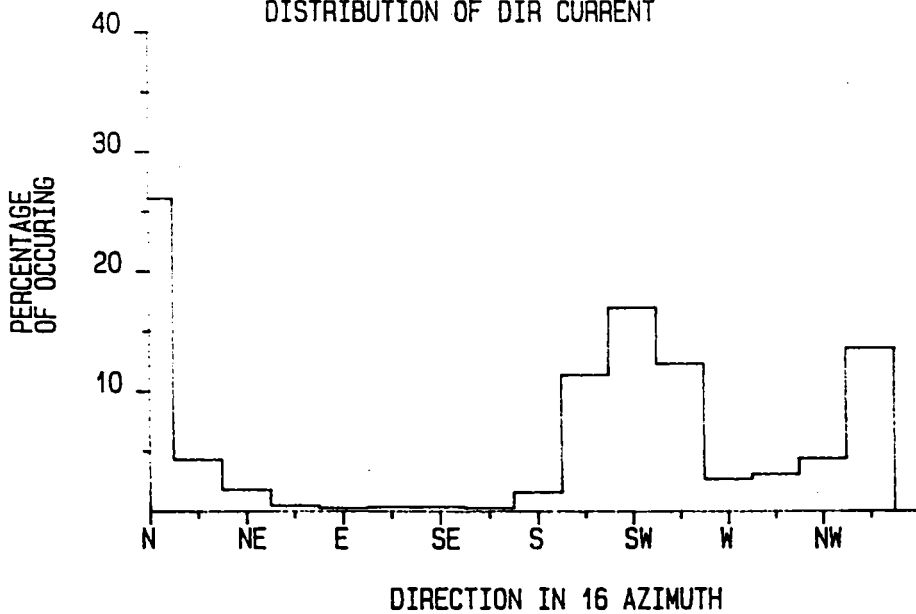
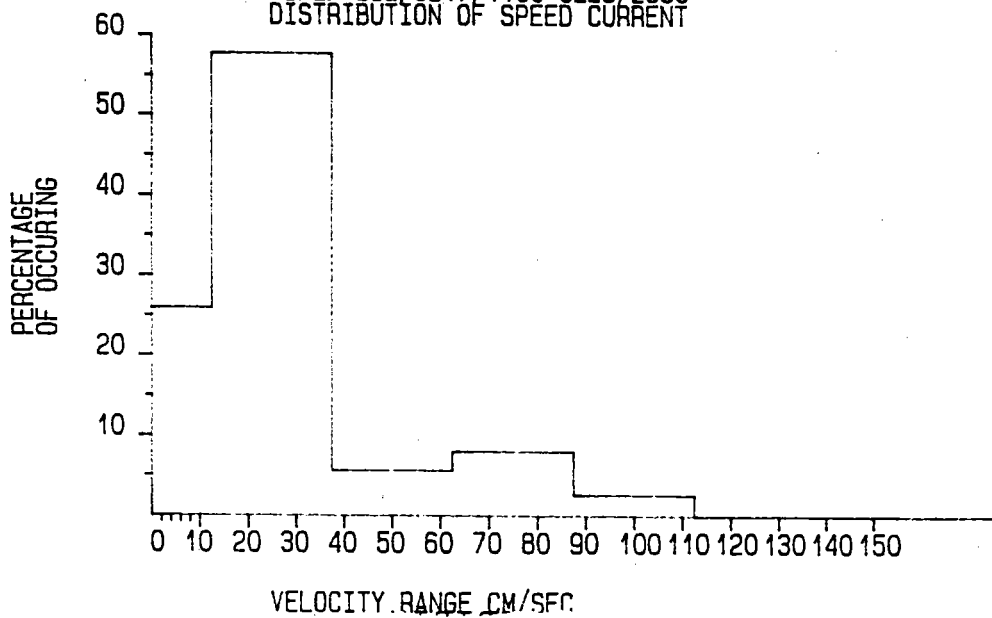


圖 II -2(a) 上層流速、流向統計分佈圖(81/02)

HISTOGRAM

STATION: TC HARBOUR (BOTTOM)
TIME: 1992/0217/1100-0229/2350
DISTRIBUTION OF SPEED CURRENT



STATION: TC HARBOUR (BOTTOM)
TIME: 1992/0217/1100-0229/2350
DISTRIBUTION OF DIR CURRENT

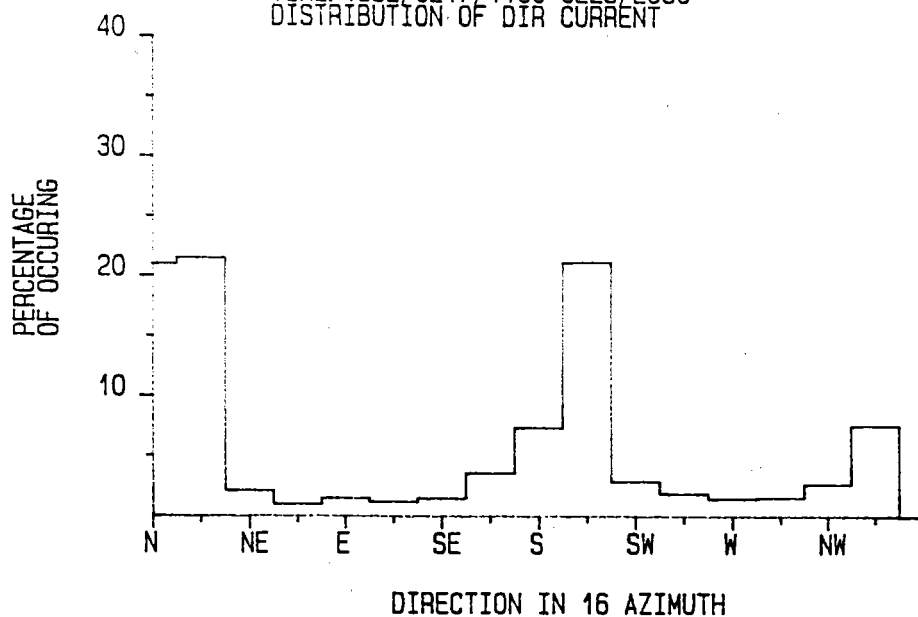
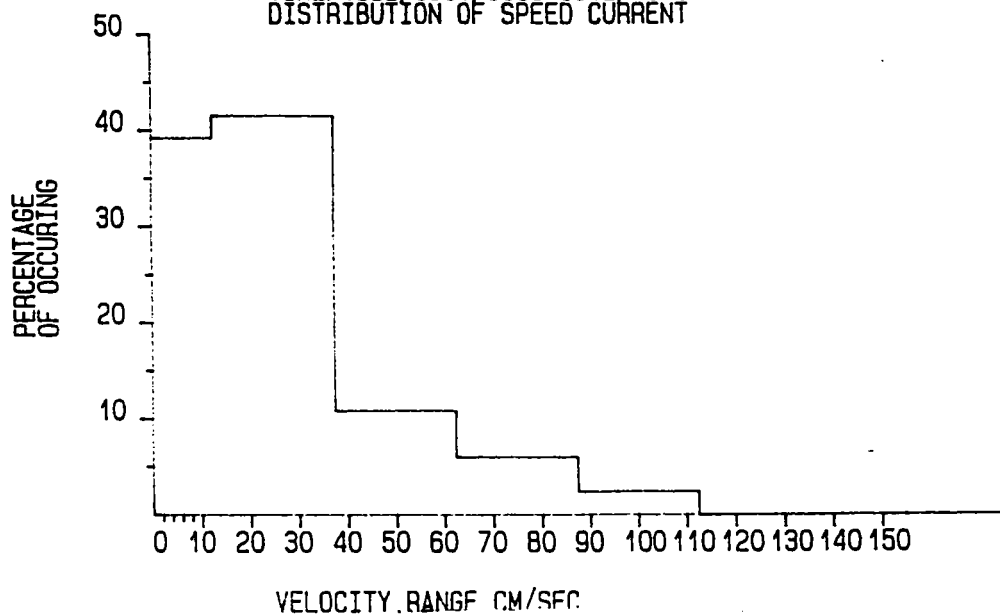


圖 II-2(b) 下層流速、流向統計分佈圖(81/02)

HISTOGRAM

STATION: TC HARBOUR (UPPER)
TIME: 1992/0301/0000-0312/1010
DISTRIBUTION OF SPEED CURRENT



STATION: TC HARBOUR (UPPER)
TIME: 1992/0301/0000-0312/1010
DISTRIBUTION OF DIR CURRENT

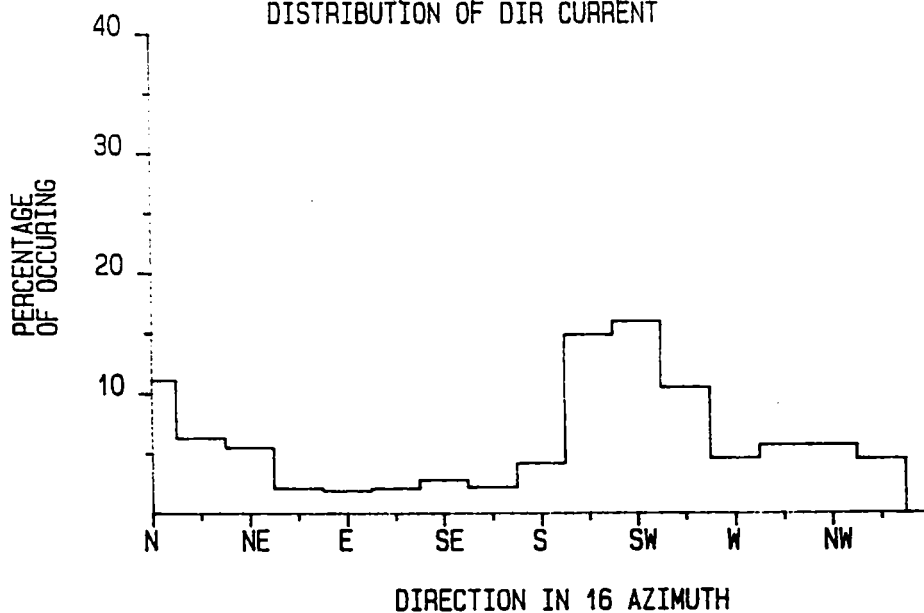
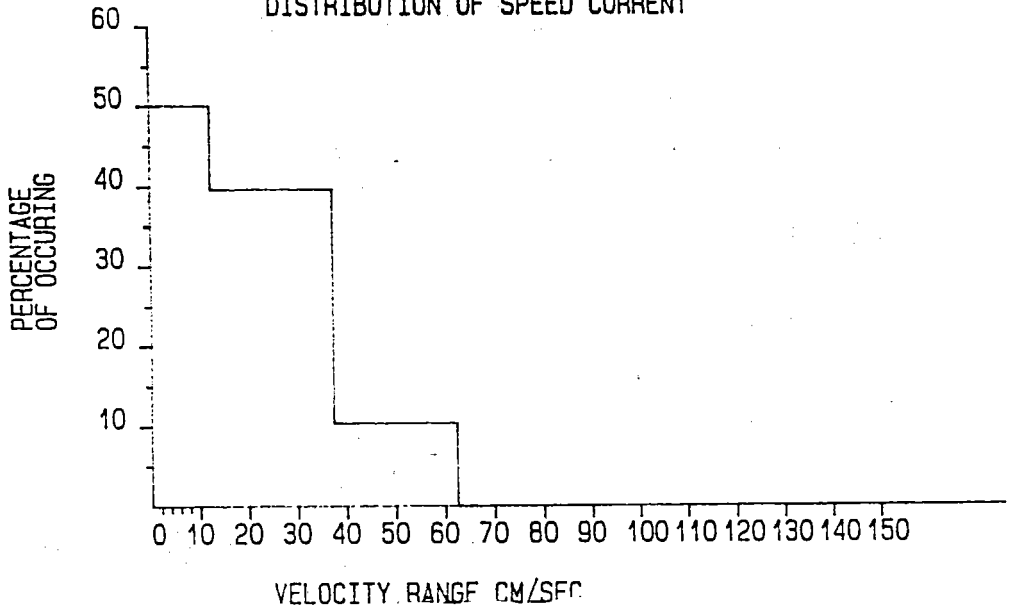


圖 II -3(a) 上層流速、流向統計分佈圖(81/03)

HISTOGRAM

STATION: TC HARBOUR (BOTTOM)
TIME: 1992/0301/0000-0312/1010
DISTRIBUTION OF SPEED CURRENT



STATION: TC HARBOUR (BOTTOM)
TIME: 1992/0301/0000-0312/1010
DISTRIBUTION OF DIR CURRENT

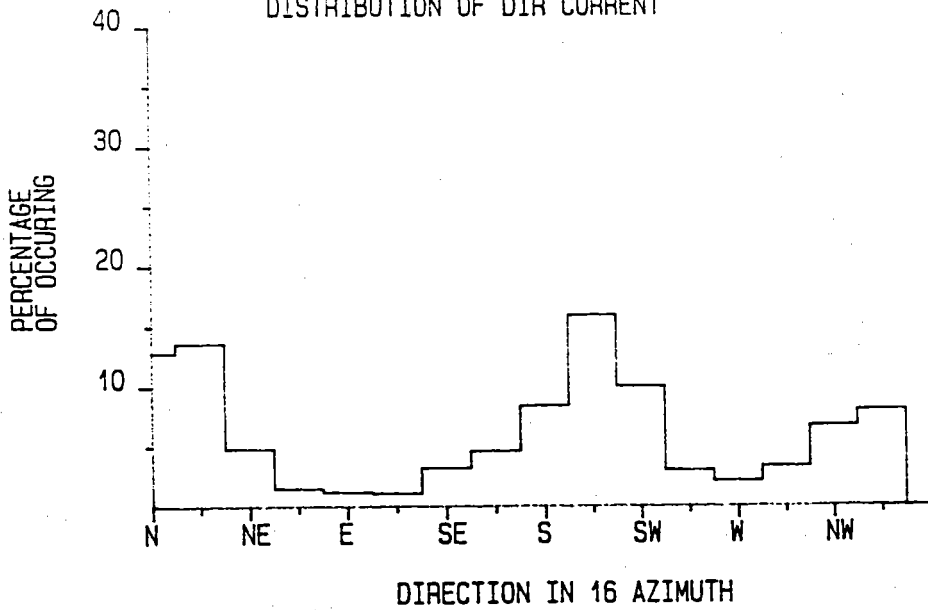
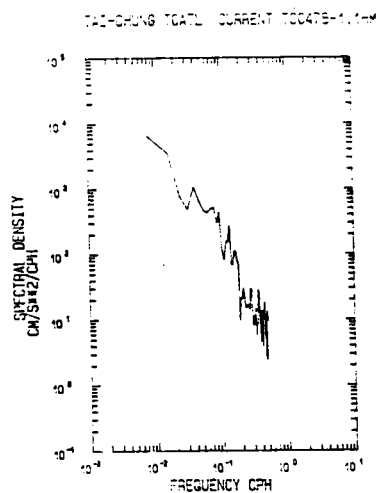
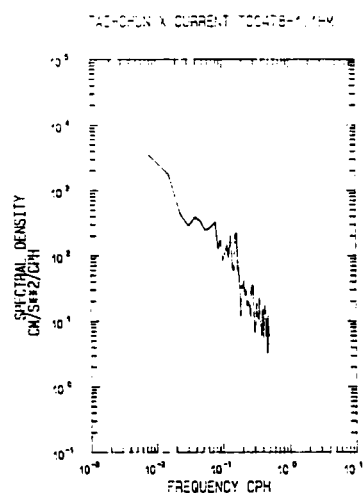


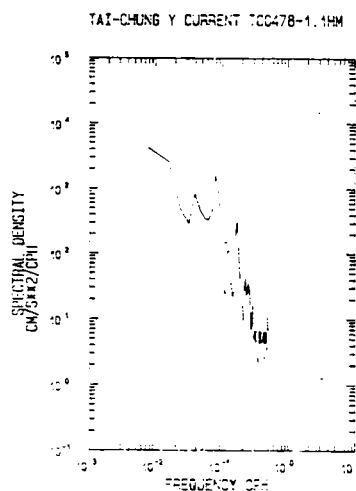
圖 II -3(b) 下層流速、流向統計分佈圖 (81/03)



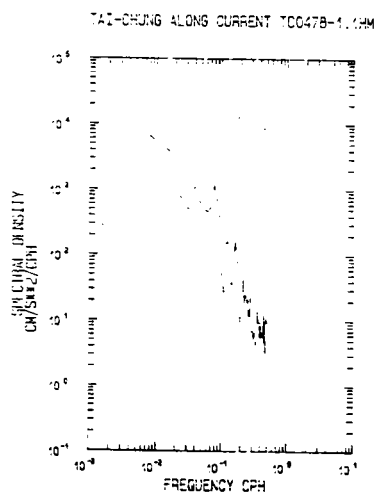
(a) 總流速



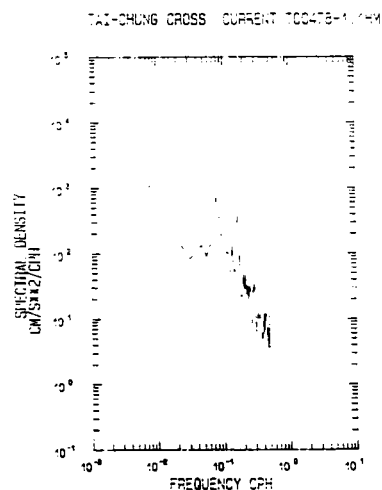
(b) X 分量



(c) Y 分量



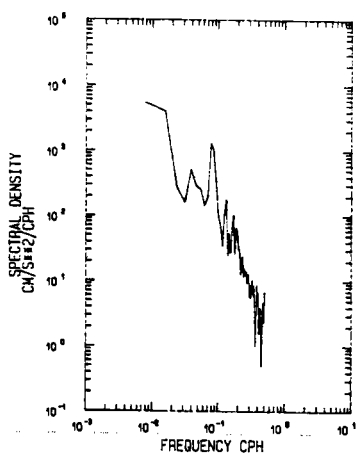
(d) 沿岸分量



(e) 向、離岸分量

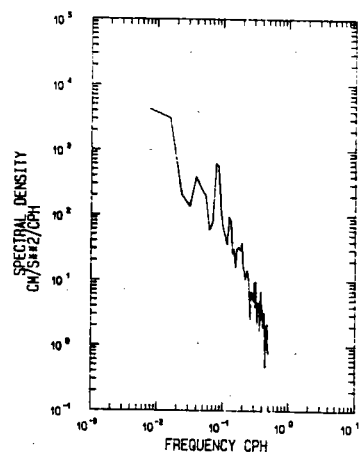
圖 II-4 上層流速及各分量能譜(81/01)

TAI-CHUNG TOTAL CURRENT TC9614-1.1HM



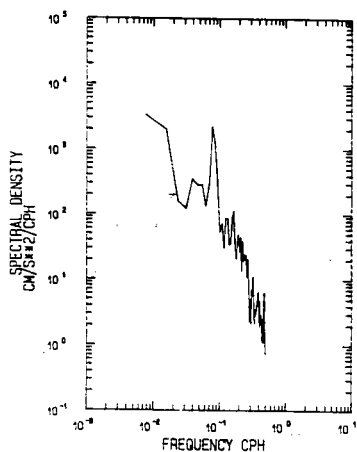
(a) 總流速

TAI-CHUNG X CURRENT TC9614-1.1HM (126)



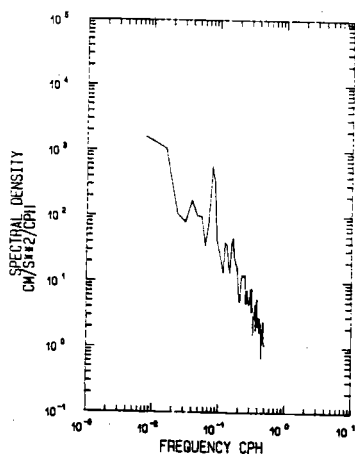
(b) X 分量

TAI-CHUNG Y CURRENT TC9614-1.1HM (126)



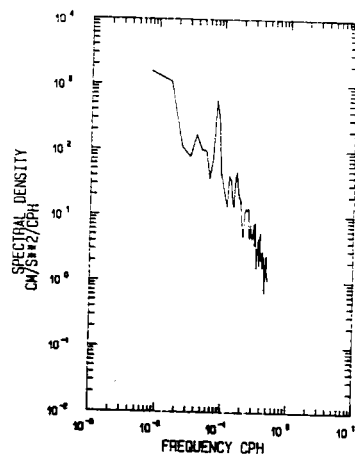
(c) Y 分量

TAI-CHUNG ALONG CURRENT TC9614-1.1HM



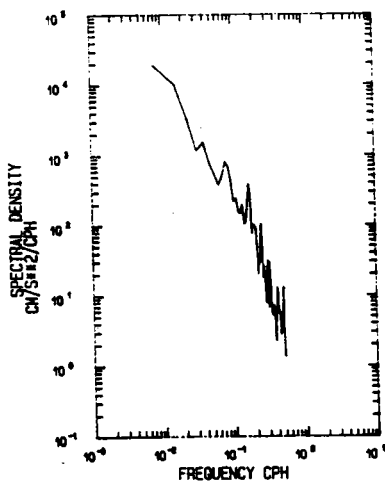
(d) 沿岸分量

TAI-CHUNG CROSS CURRENT TC9614-1.1HM

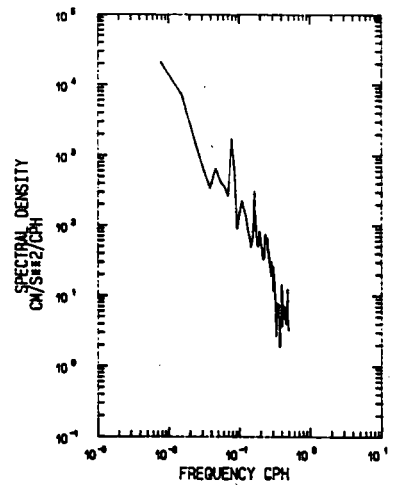


(e) 向、離岸分量

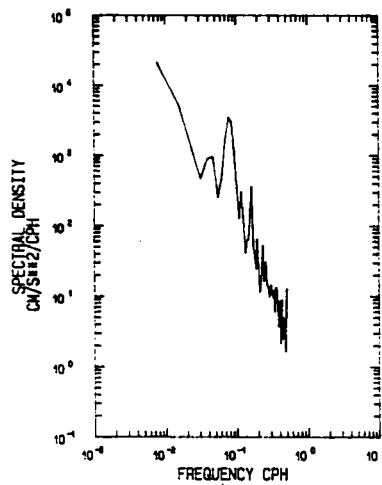
圖 II-5 下層流速及各分量能譜(81/01)



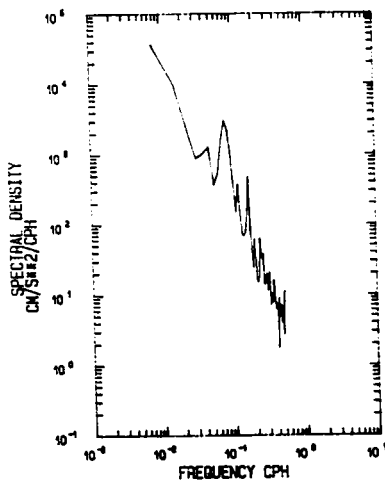
(a) 總流速



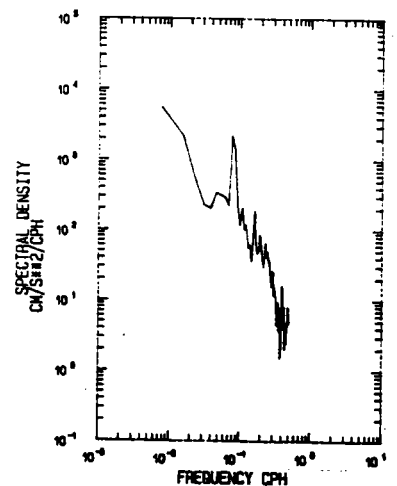
(b) X 分量



(c) Y 分量

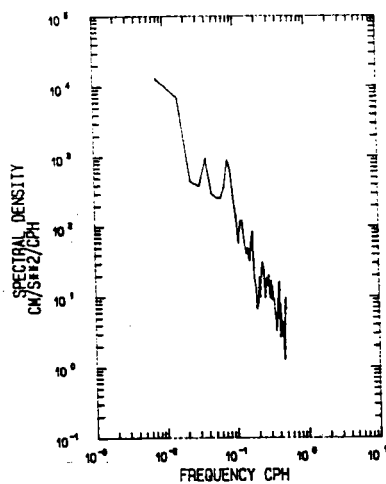


(d) 沿岸分量

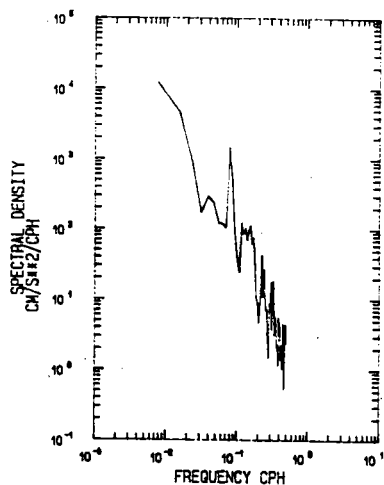


(e) 向、離岸分量

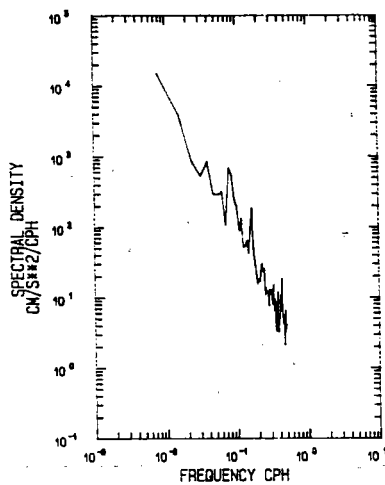
圖 II-6 上層流速及各分量能譜(81/02)



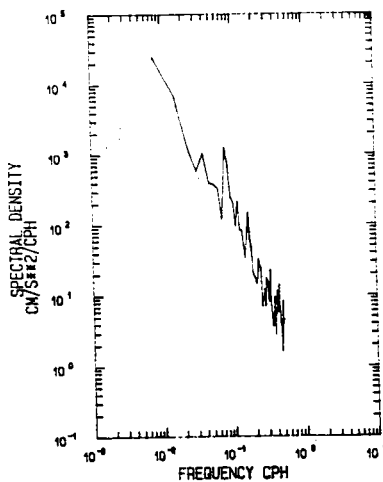
(a) 總流速



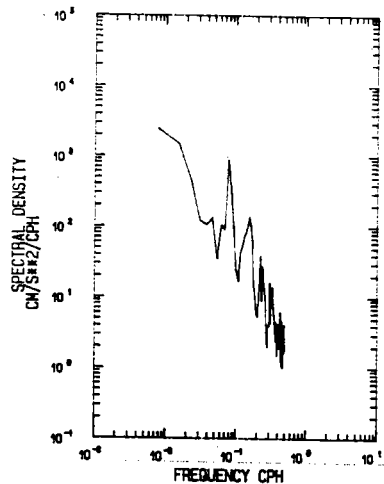
(b) X 分量



(c) Y 分量

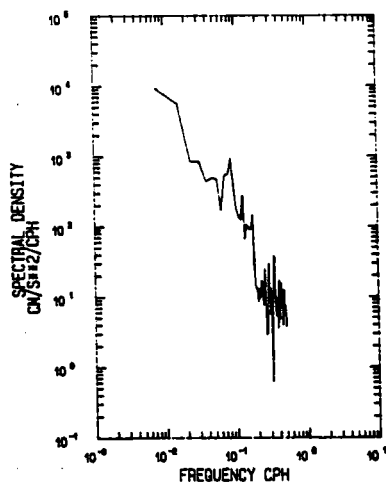


(d) 沿岸分量

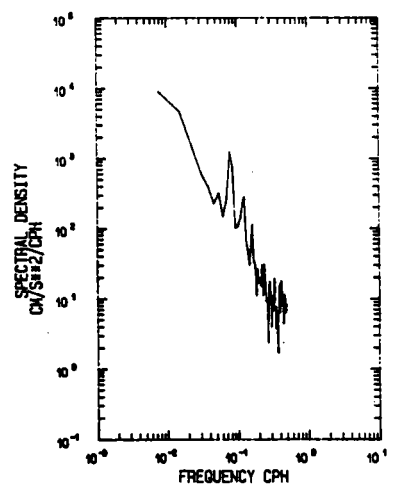


(e) 向、離岸分量

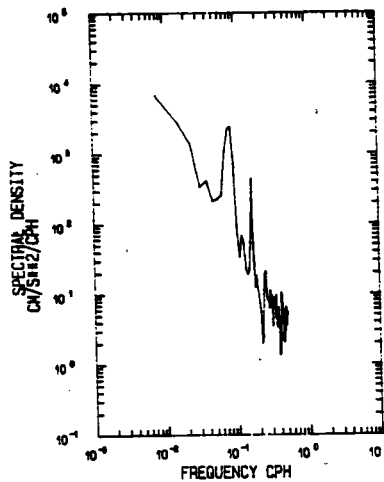
圖 II-7 下層流速及各分量能譜(81/02)



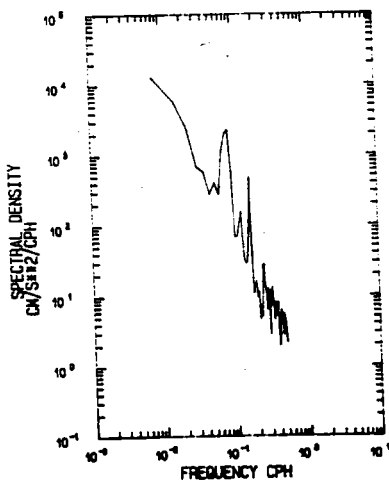
(a) 總流速



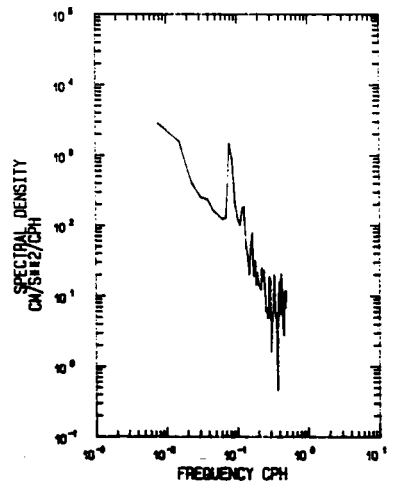
(b) X 分量



(c) Y 分量

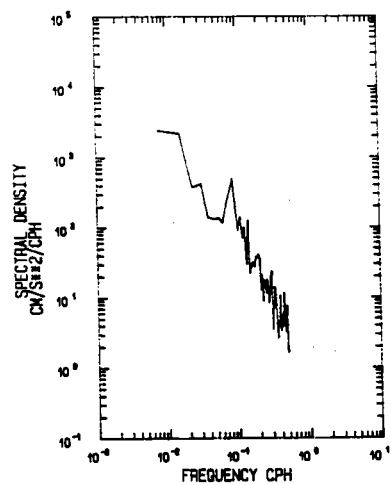


(d) 沿岸分量

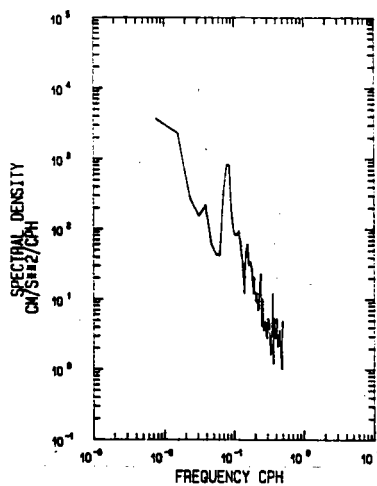


(e) 向、離岸分量

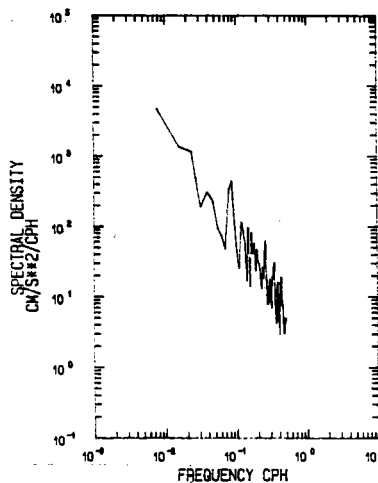
圖 II-8 上層流速及各分量能譜(81/03)



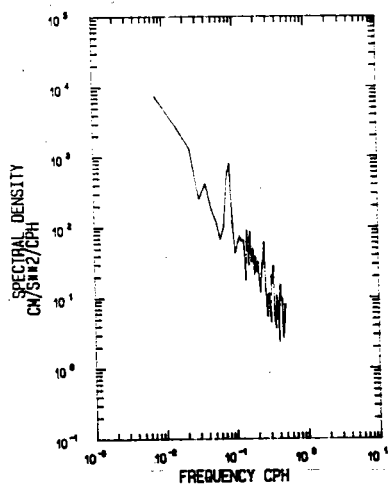
(a) 總流速



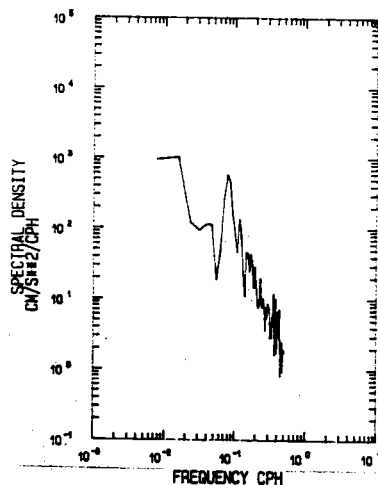
(b) X 分量



(c) Y 分量

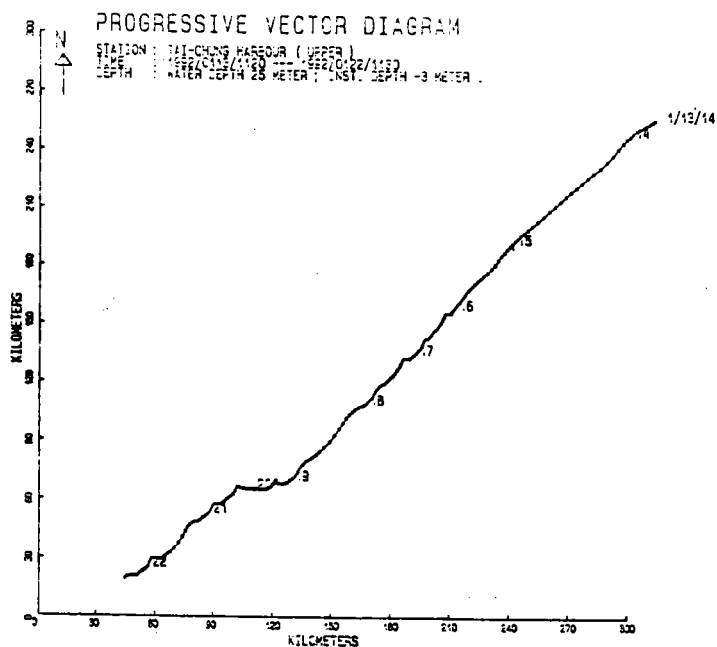


(d) 沿岸分量

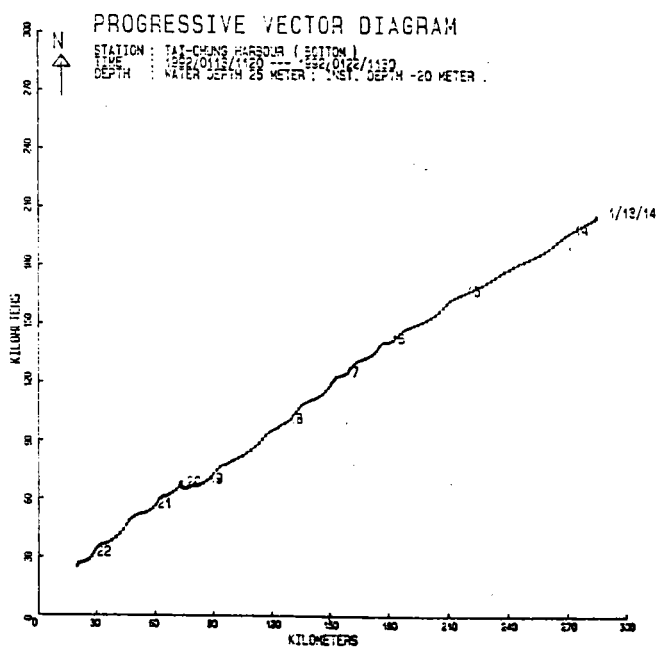


(e) 向、離岸分量

圖 II-9 下層流速及各分量能譜(81/03)

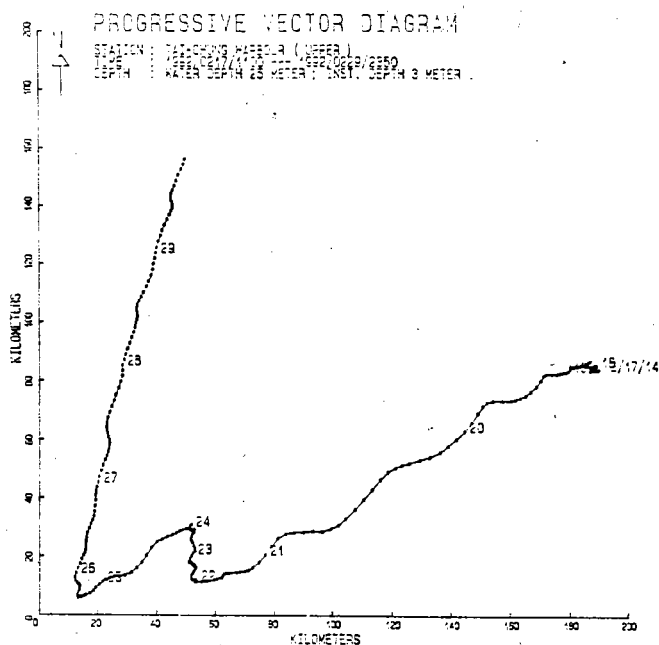


(a) 上 層

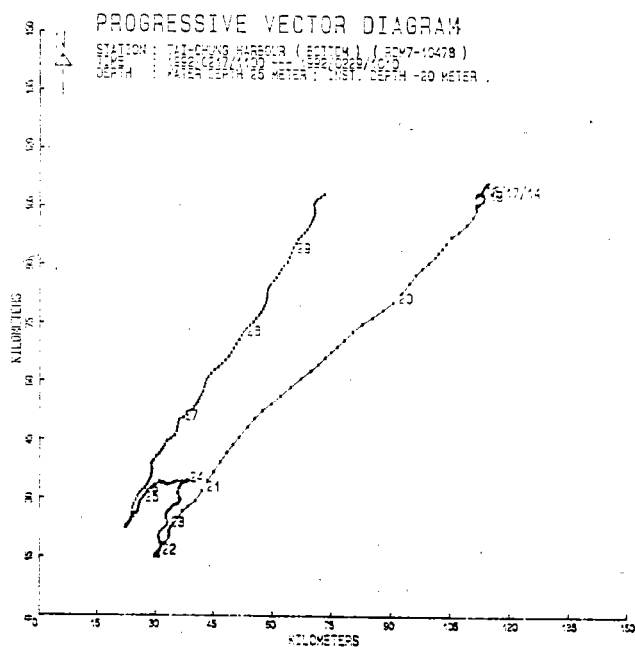


(b) 下 層

圖 II -10 海流行進向量圖(81/01)

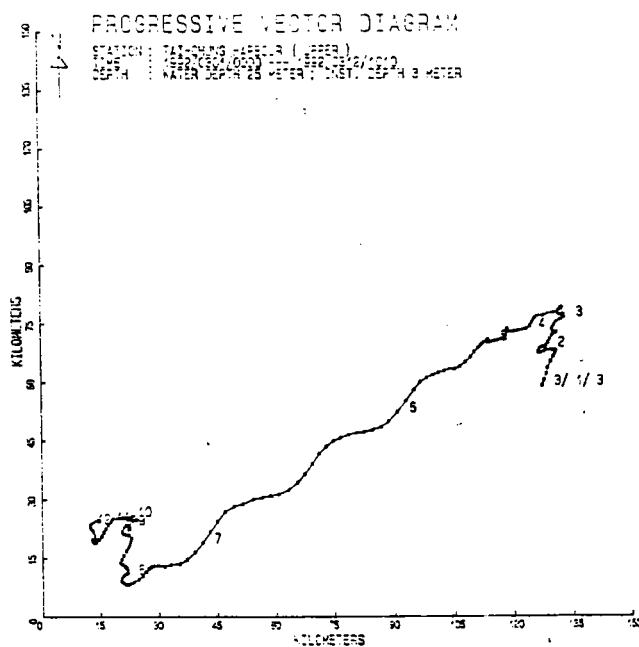


(a) 上層

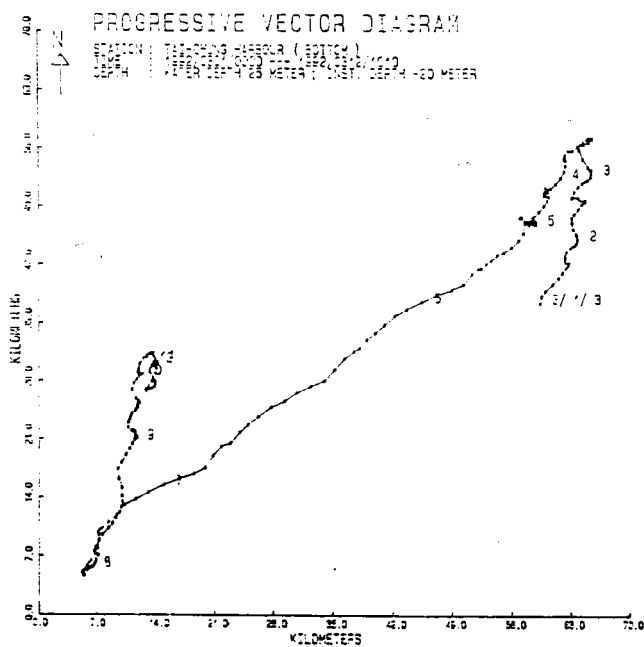


(b) 下層

圖 II -11 海流行進向量圖(81/02)

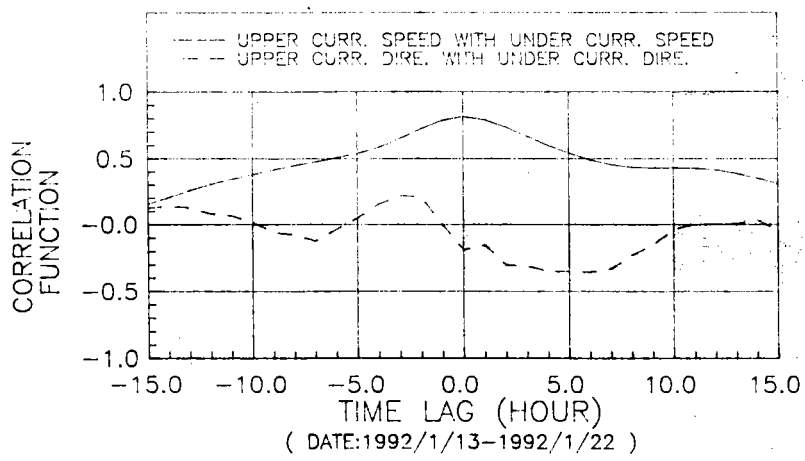


(a) 上層

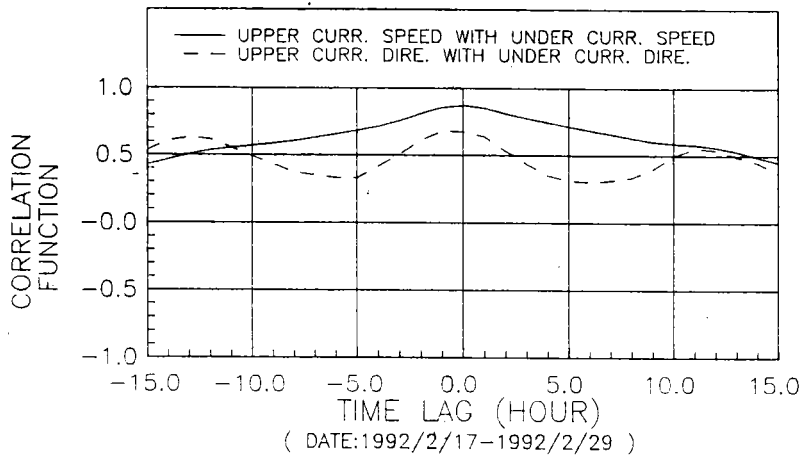


(b) 下層

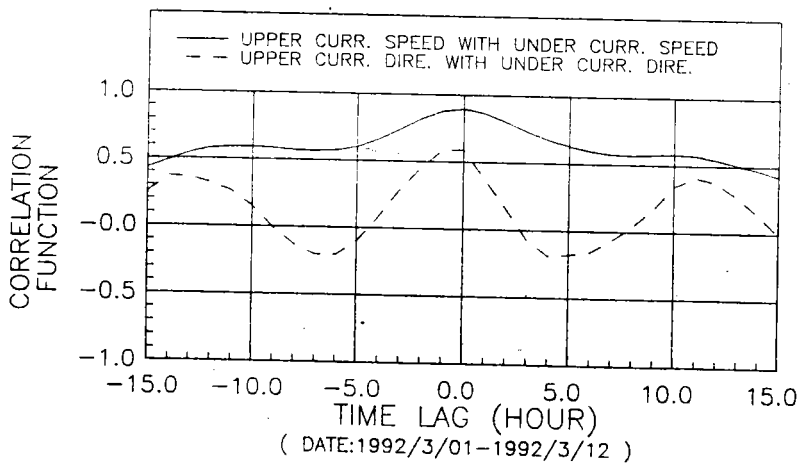
圖 II-12 海流行進向量圖(81/03)



(a)

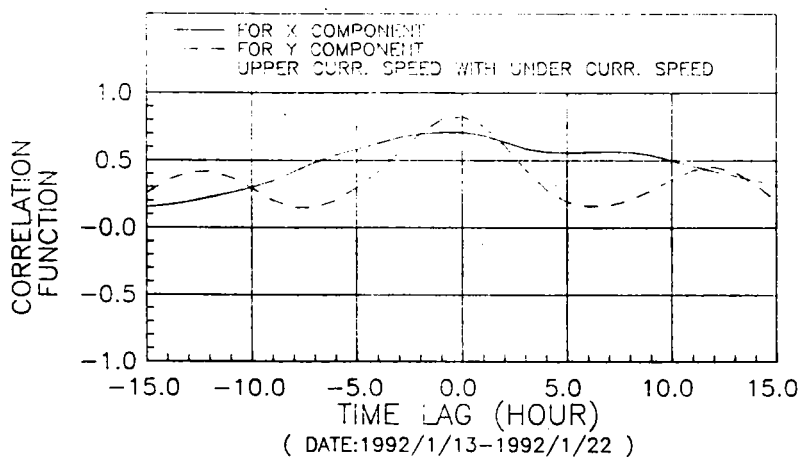


(b)

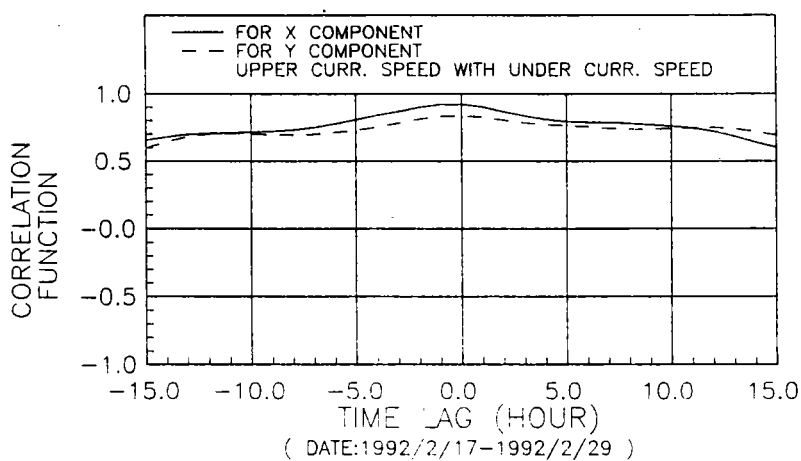


(c)

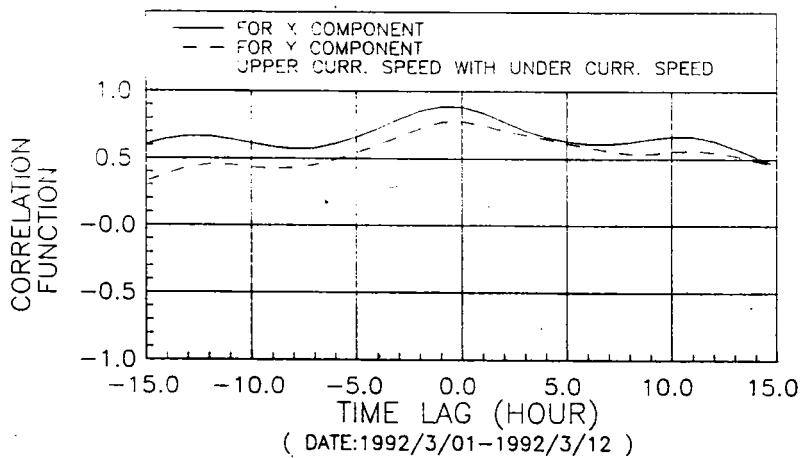
圖 II-13 上、下層流速、流向交相關函數



(a)

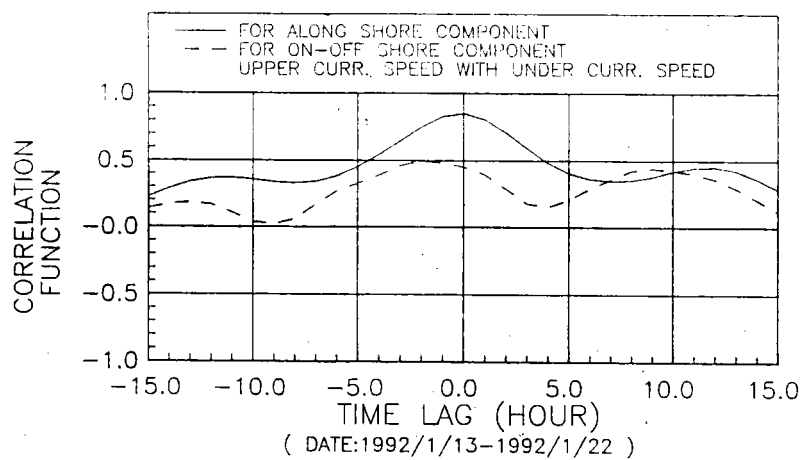


(b)

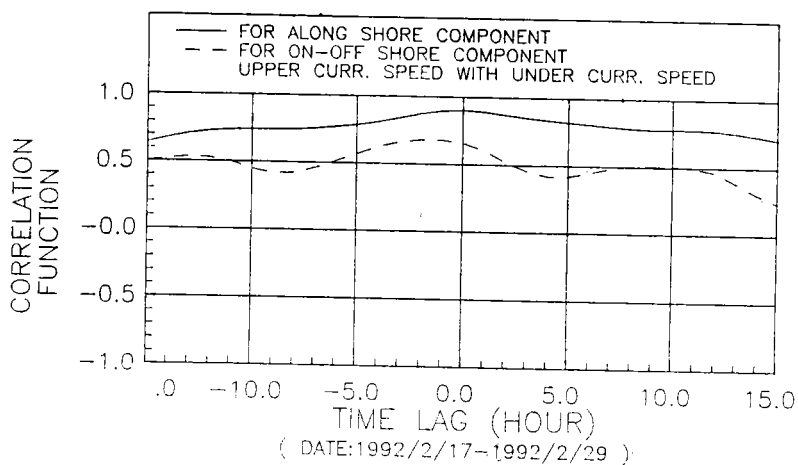


(c)

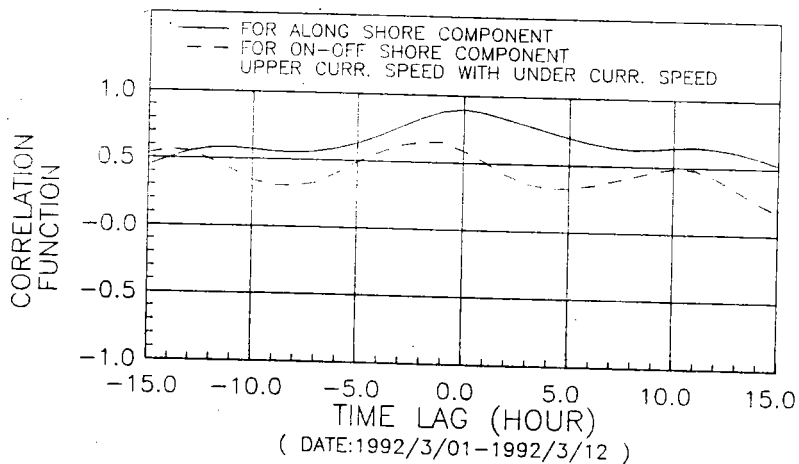
圖 II-14 上、下層流速 X、Y 分量交相關函數



(a)

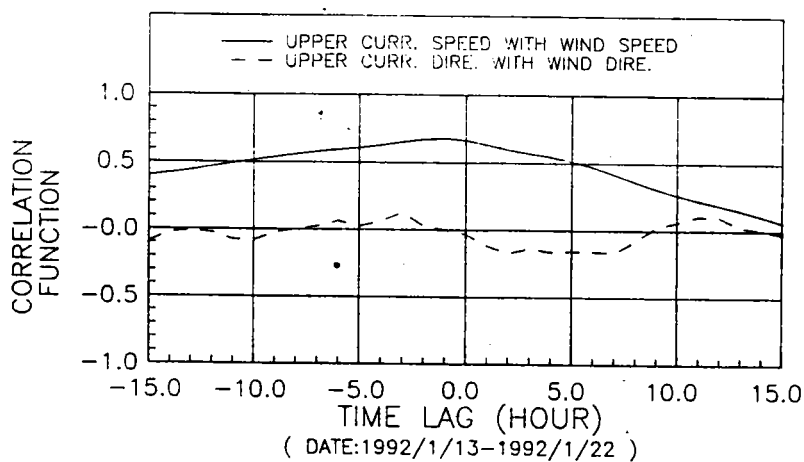


(b)

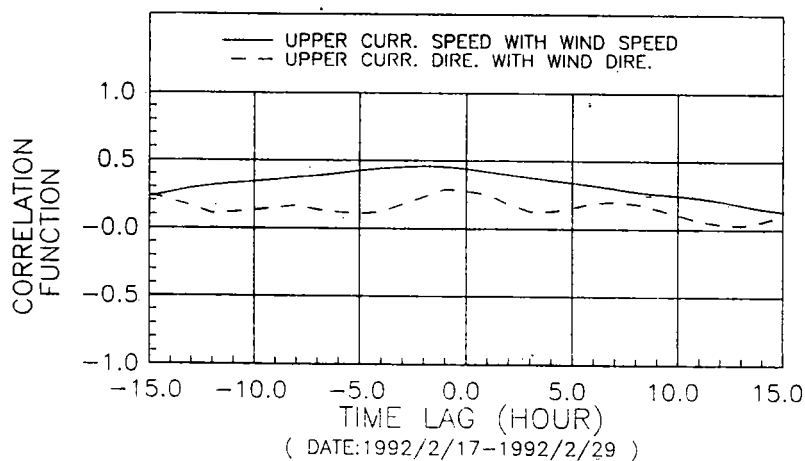


(c)

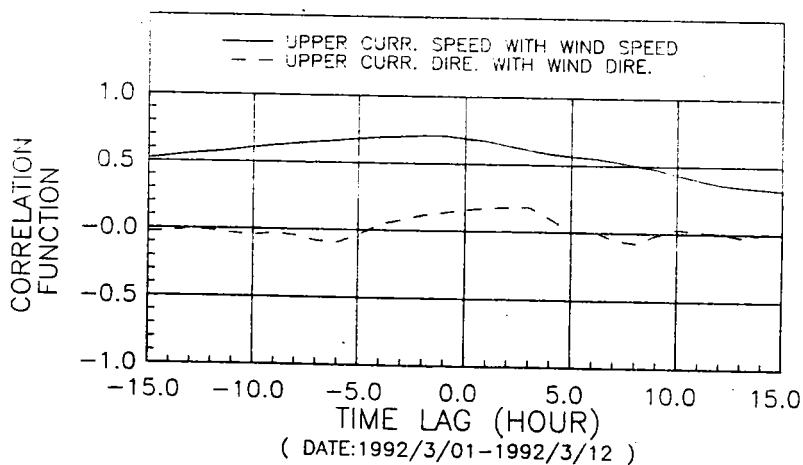
圖 II-15 上、下層流速與沿岸、向離岸分量交相關函數



(a)

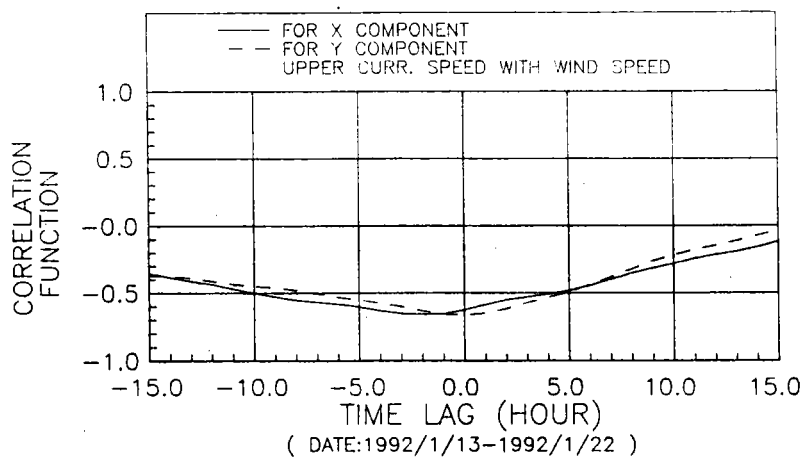


(b)

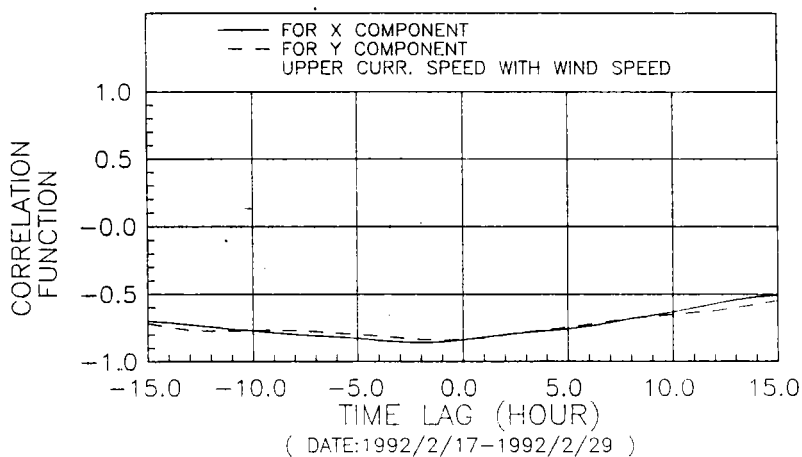


(c)

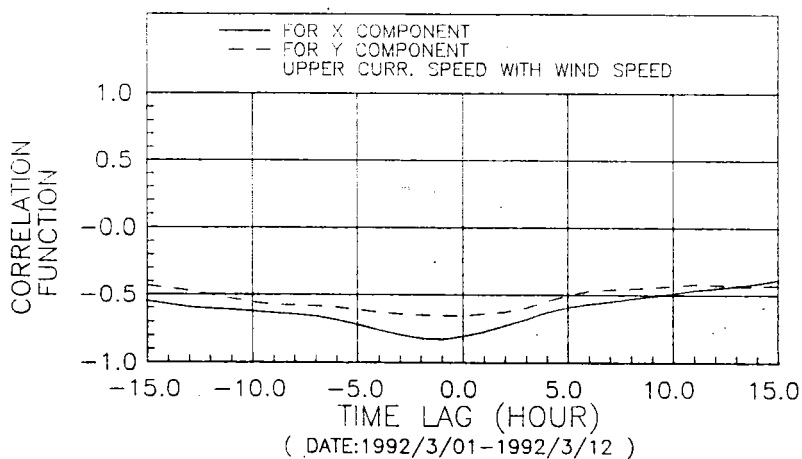
圖 II-16 上、下層流速與風速、風向交相關函數



(a)

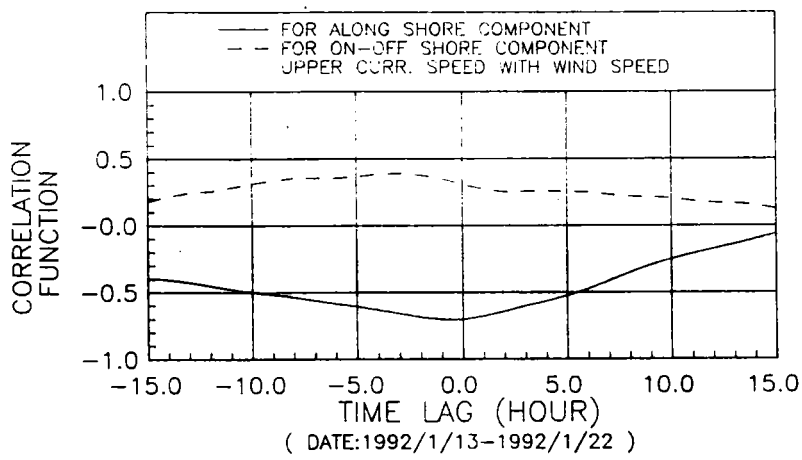


(b)

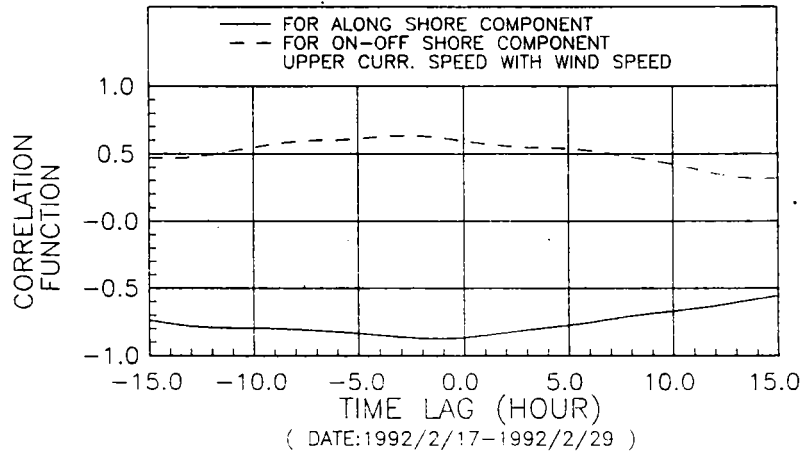


(c)

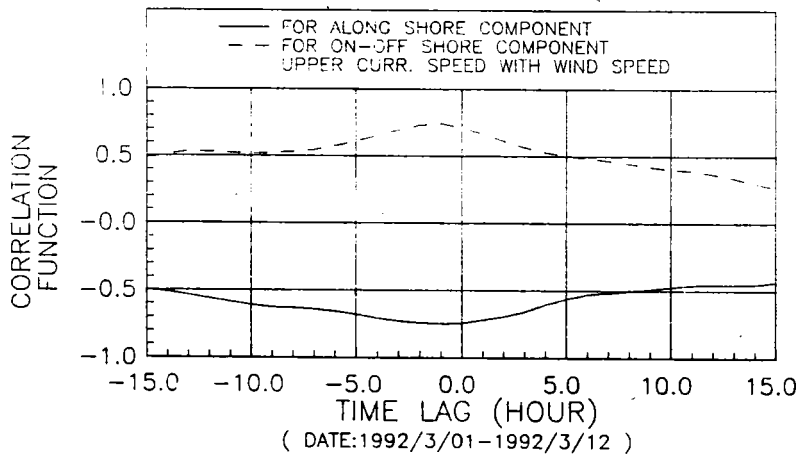
圖 II-17 上、下層流速 X、Y 分量與風速交相關函數



(a)

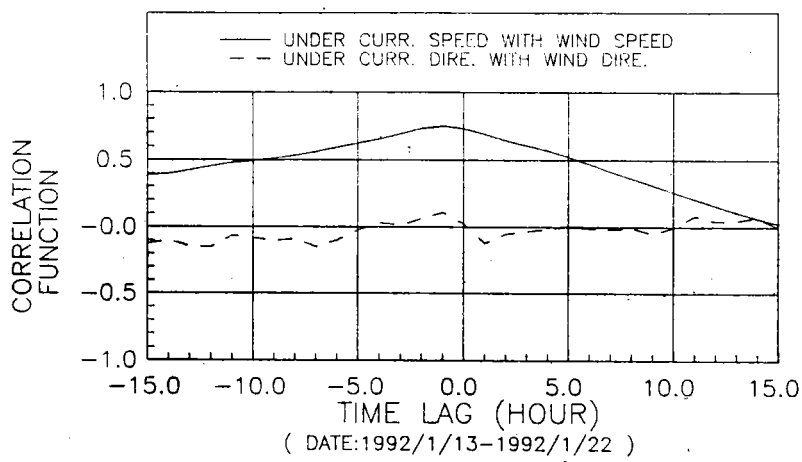


(b)

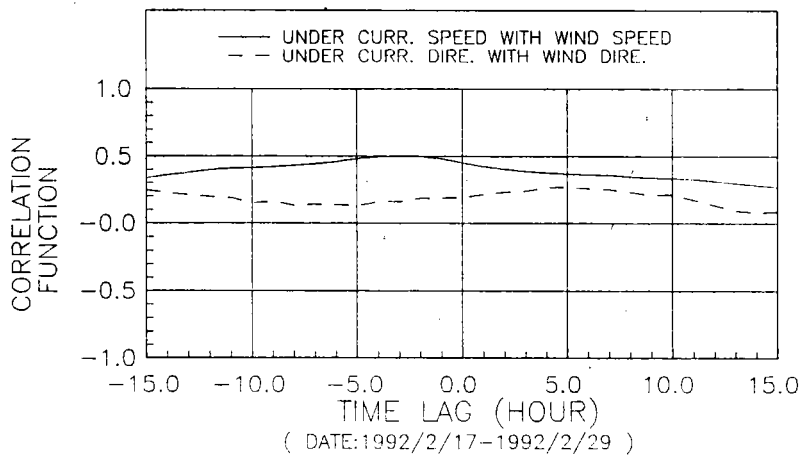


(c)

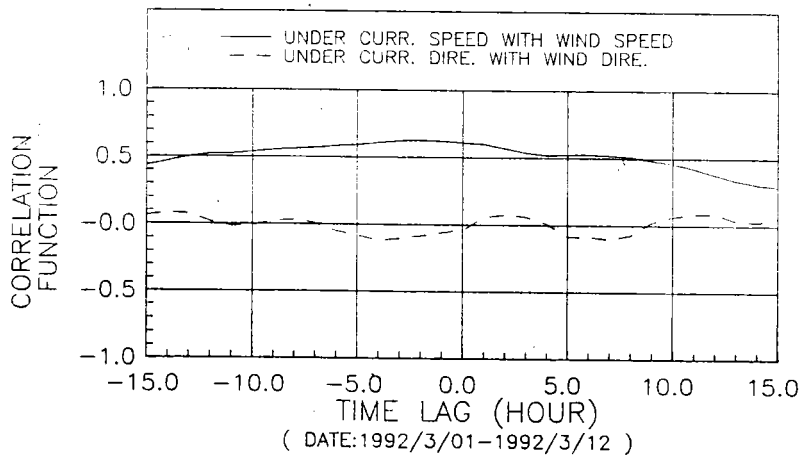
圖 II-18 上、下層流速與沿岸、向離岸分量與風速交相關函數



(a)

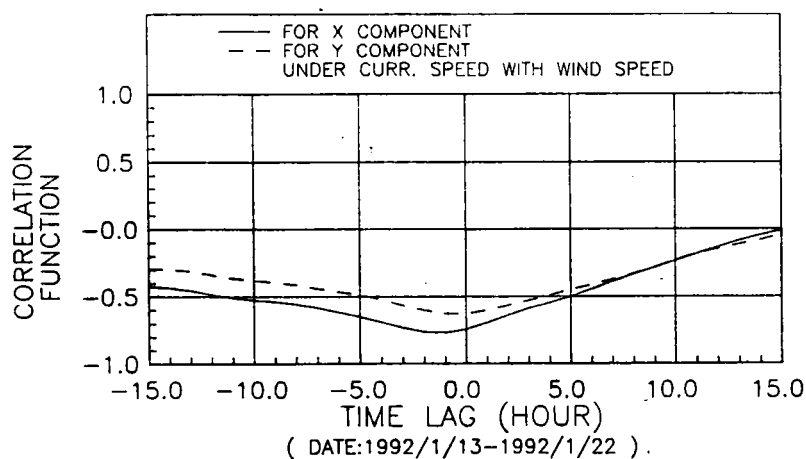


(b)

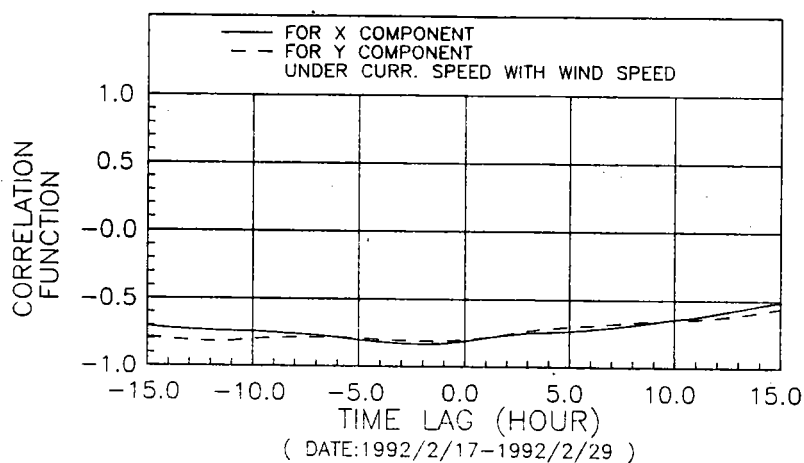


(c)

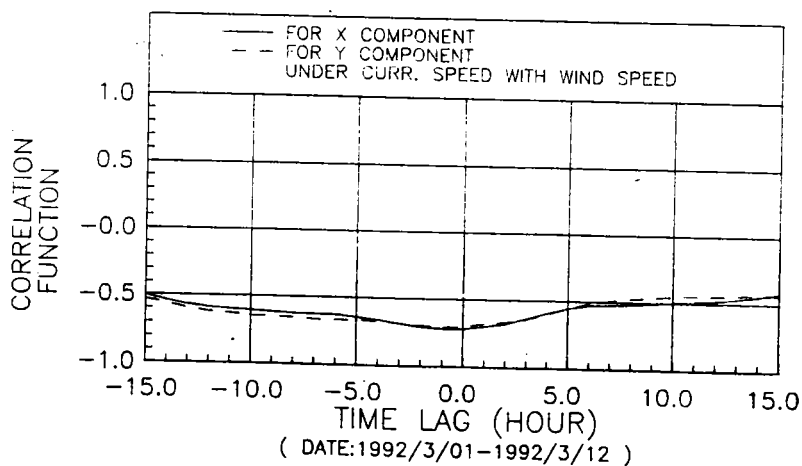
圖 II-19 下層流速與風速及流向與風向交相關函數



(a)

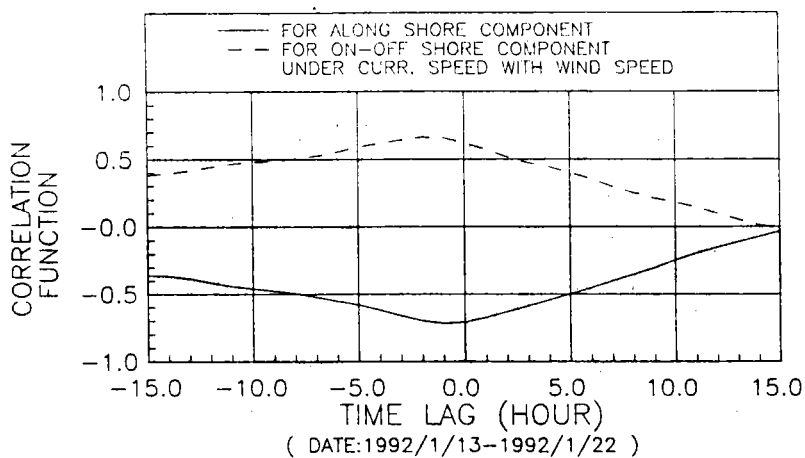


(b)

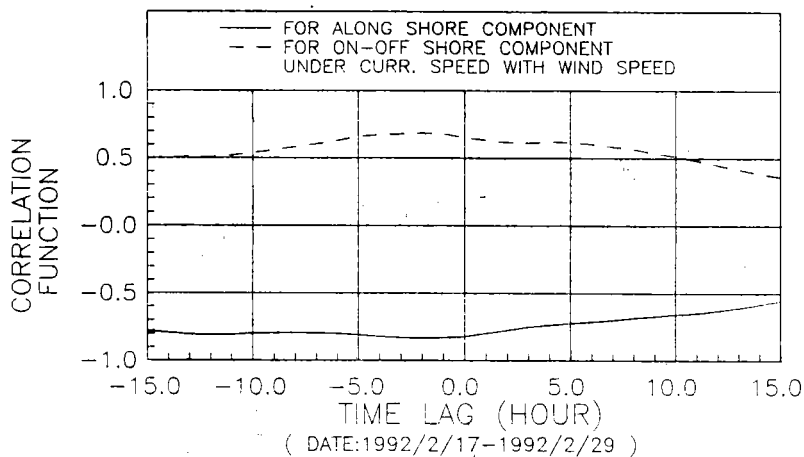


(c)

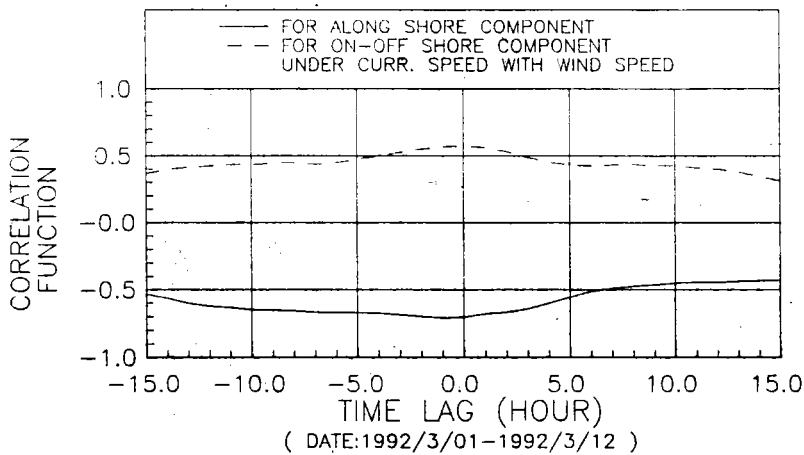
圖 II-20 下層流速 X、Y 分量與風速交相關函數



(a)

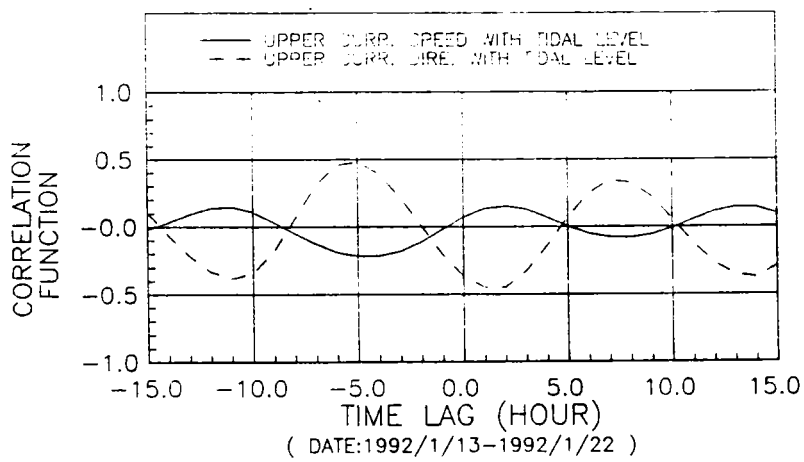


(b)

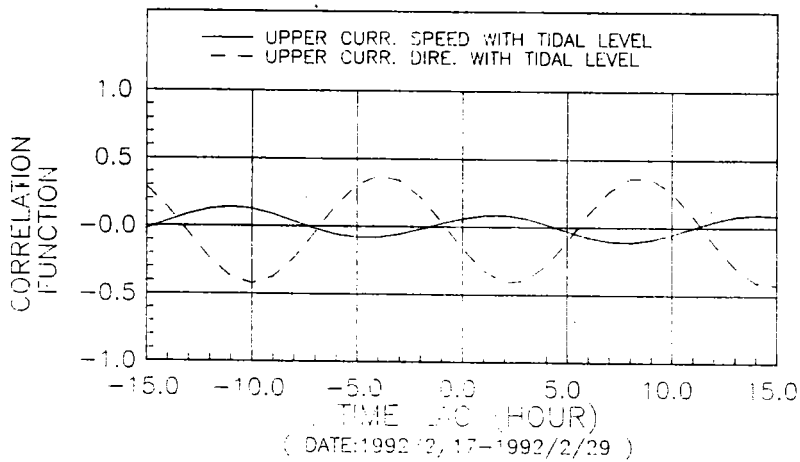


(c)

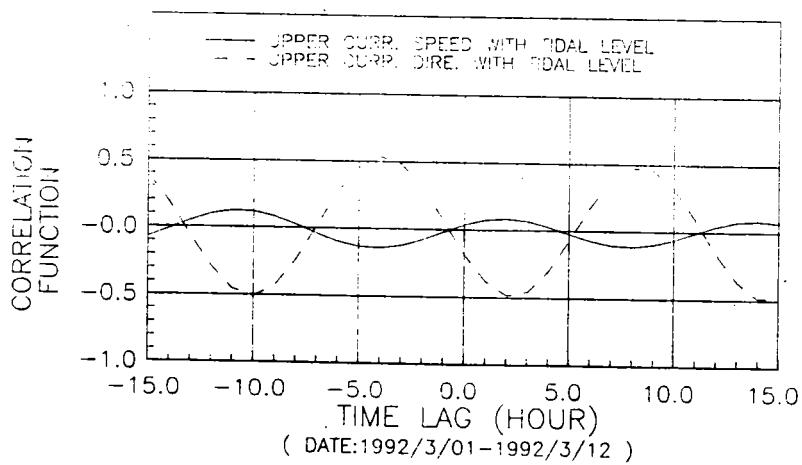
圖 II-21 下層流速與沿岸、向離岸分量與風向交相關函數



(a)

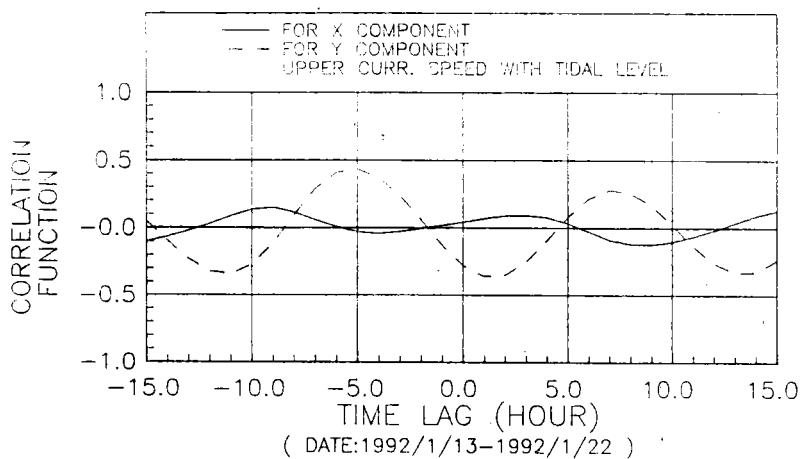


(b)

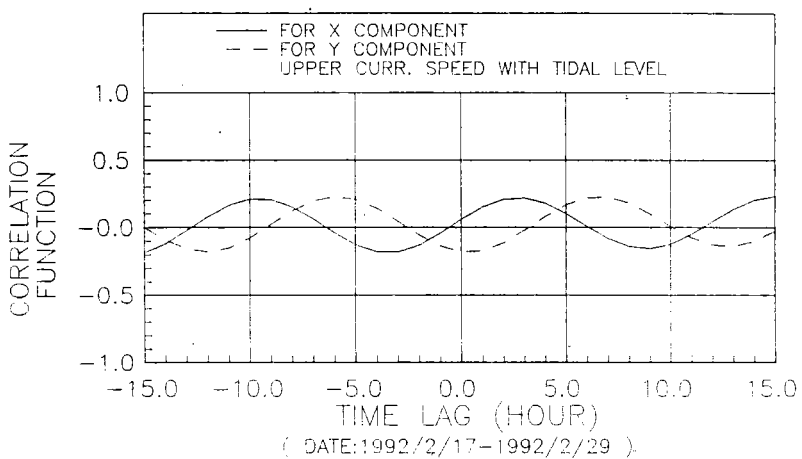


(c)

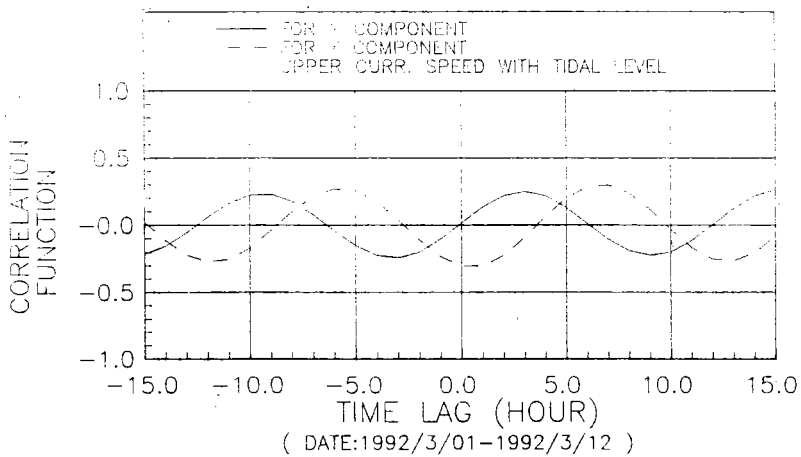
圖 II-22 上層流速、流向與潮位交相關函數



(a)

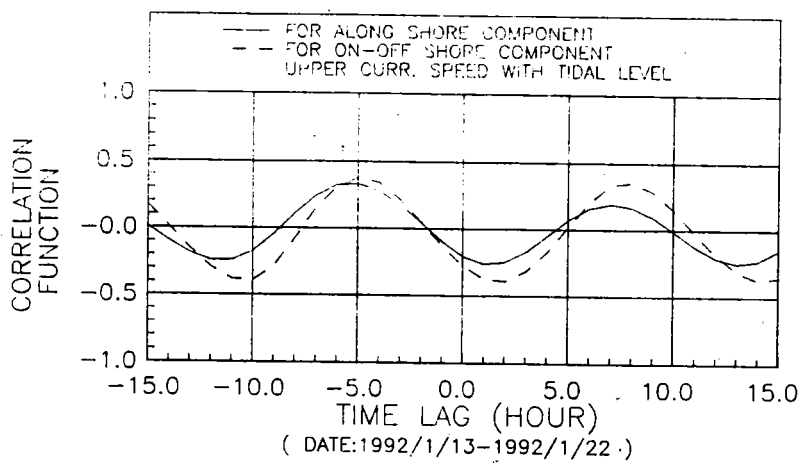


(b)

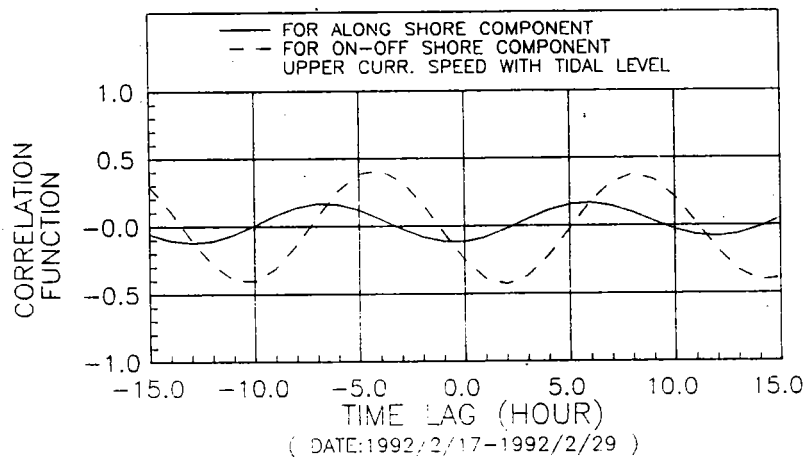


(c)

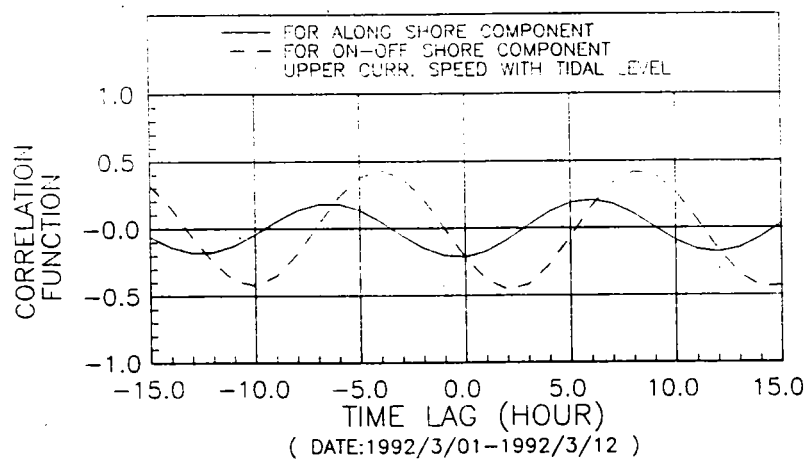
圖 II-23 上層流速 X、Y 分量與潮位交相關函數



(a)

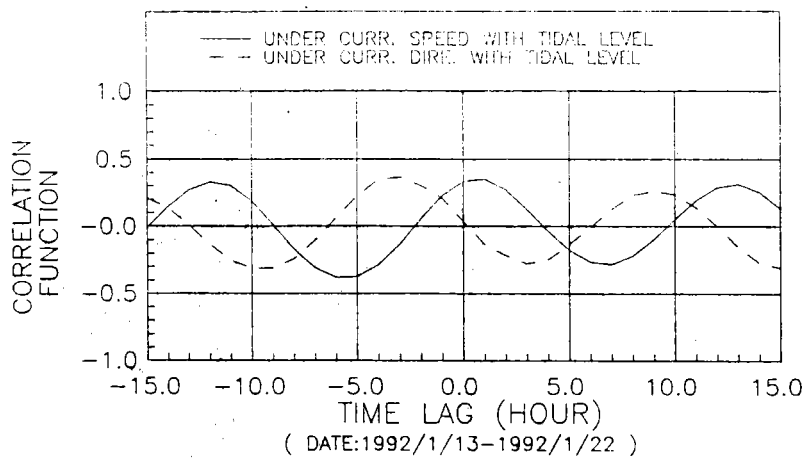


(b)

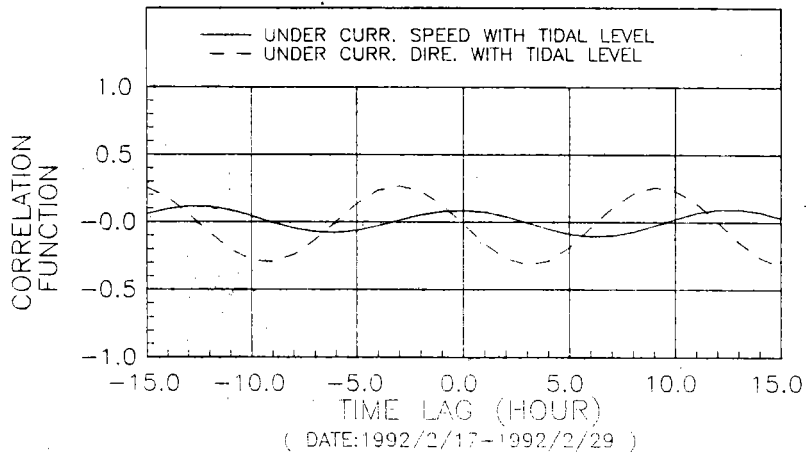


(c)

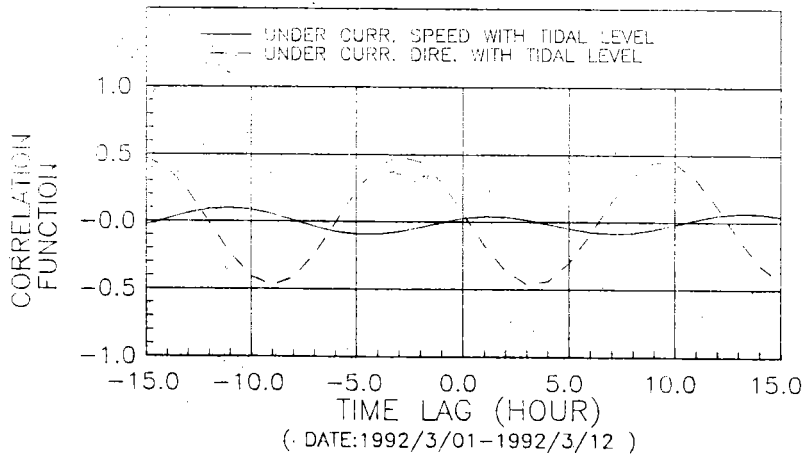
圖 II -24 上層流速沿岸、向離岸分量與潮位交相關函數



(a)

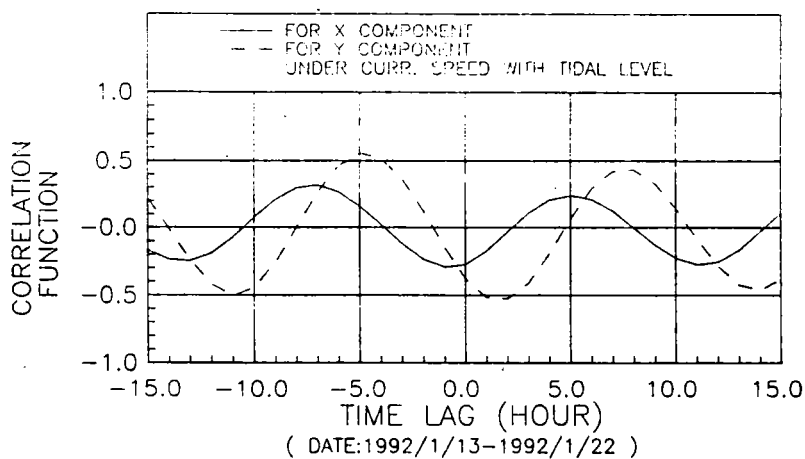


(b)

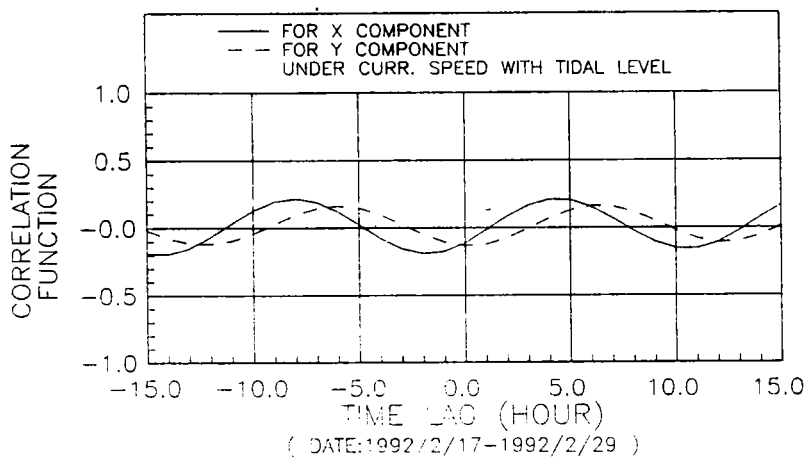


(c)

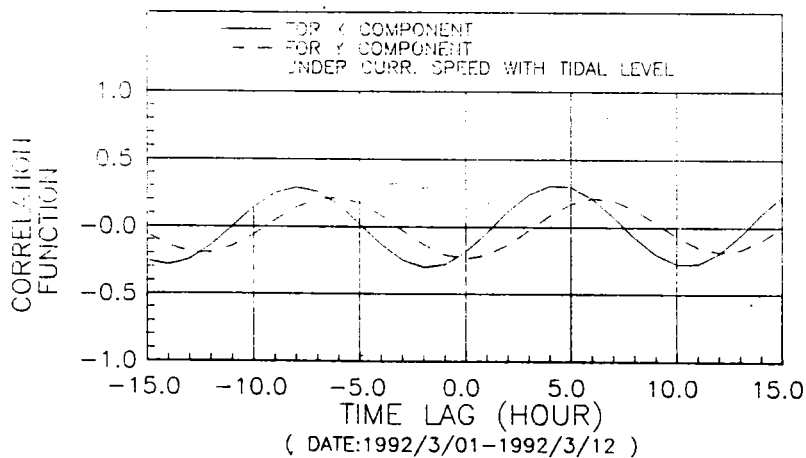
圖 II-25 下層流速、流向與潮位交相關函數



(a)

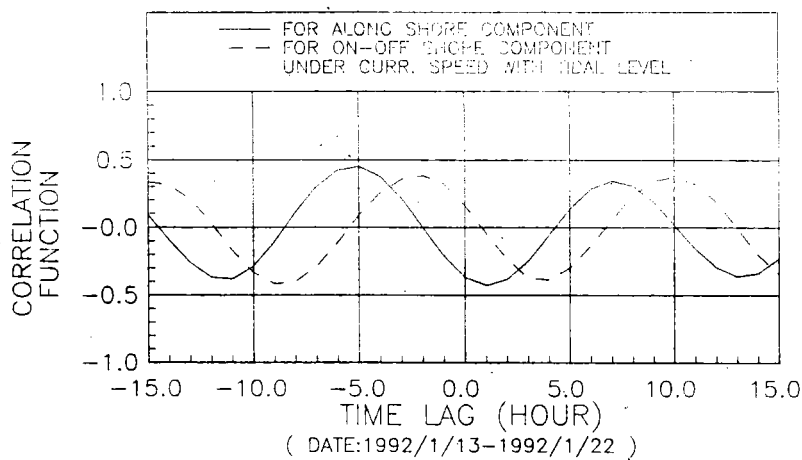


(b)

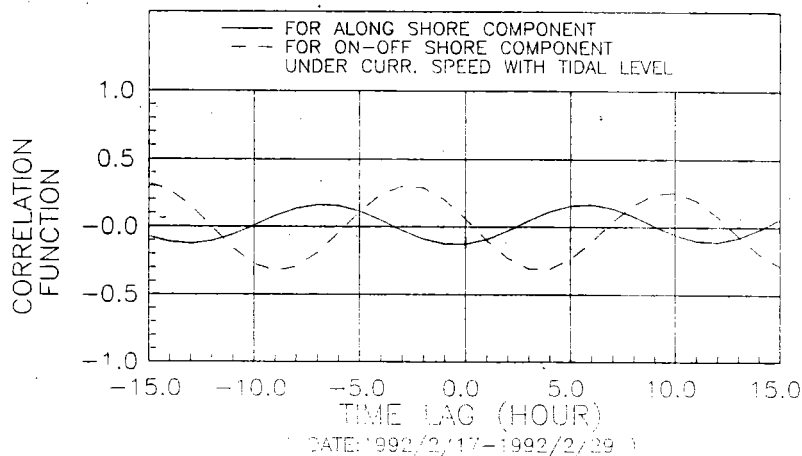


(c)

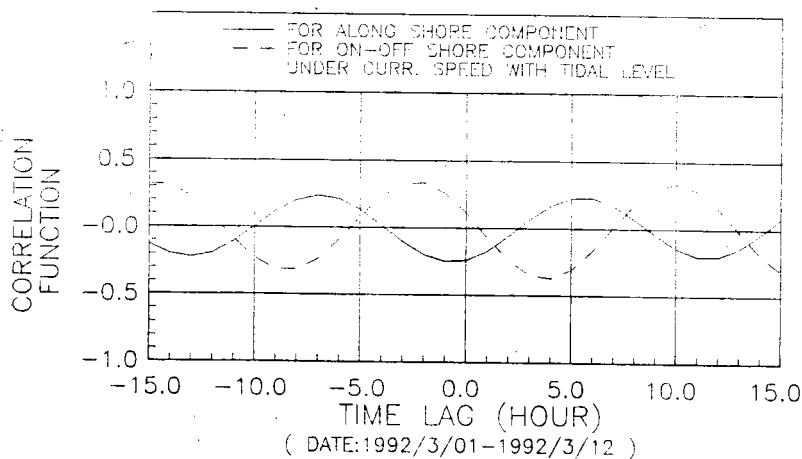
圖 II-26 下層流速 X、Y 分量與潮位交相關函數



(a)



(b)



(c)

圖 II-27 下層流速沿岸、向離岸分量與潮位交相關函數

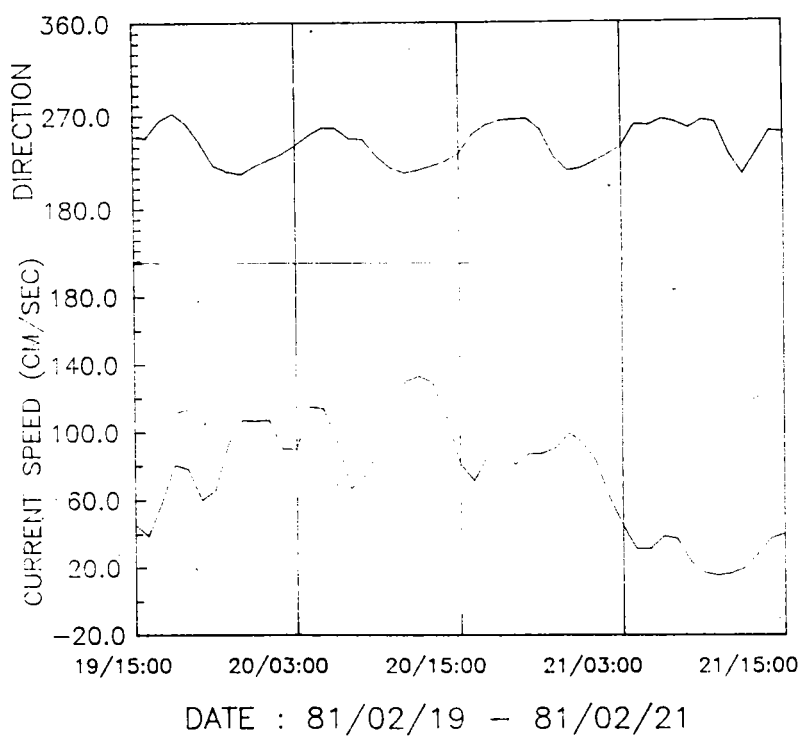
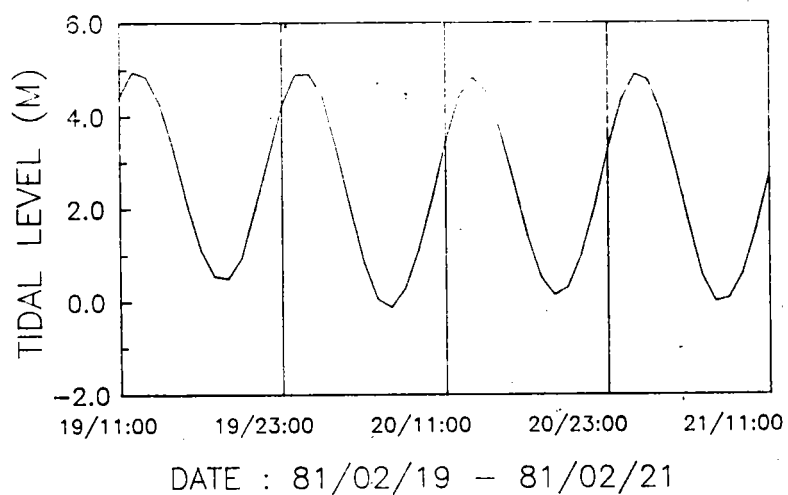
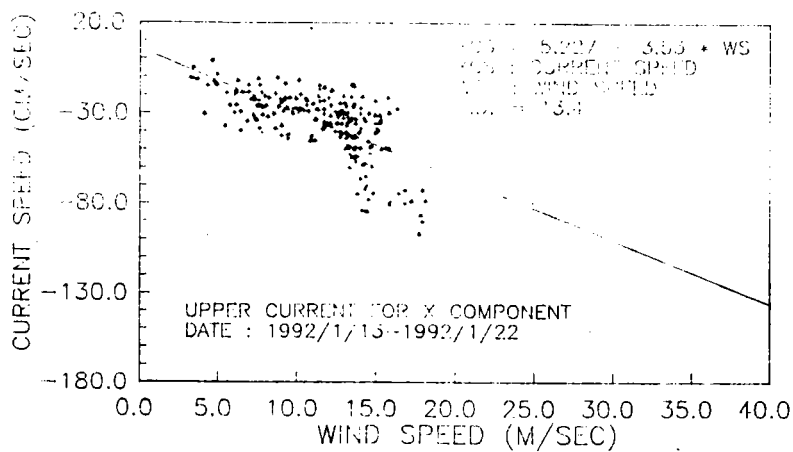
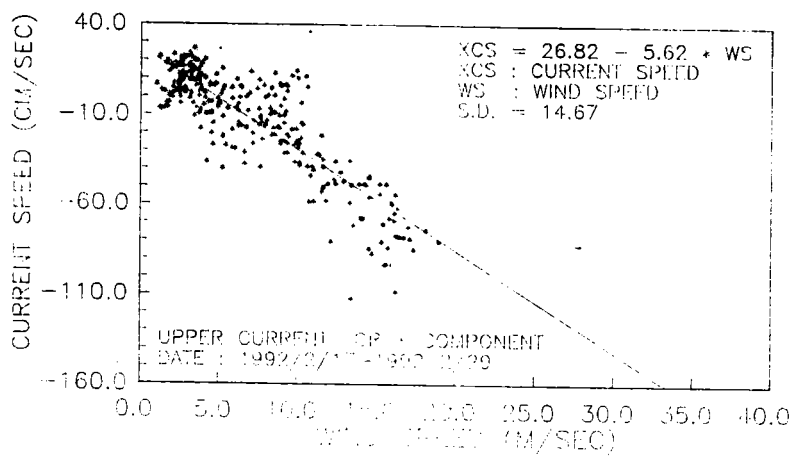


圖 II -28 潮位、流向、流速逐時變化對照圖

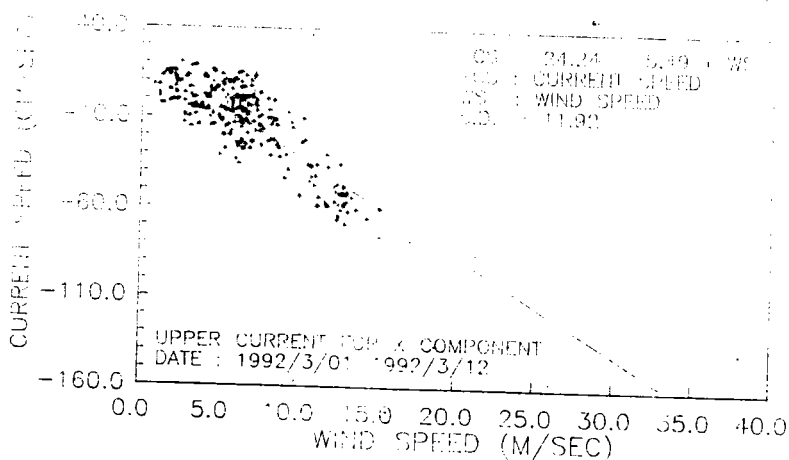
附 圖 (III)



(a)

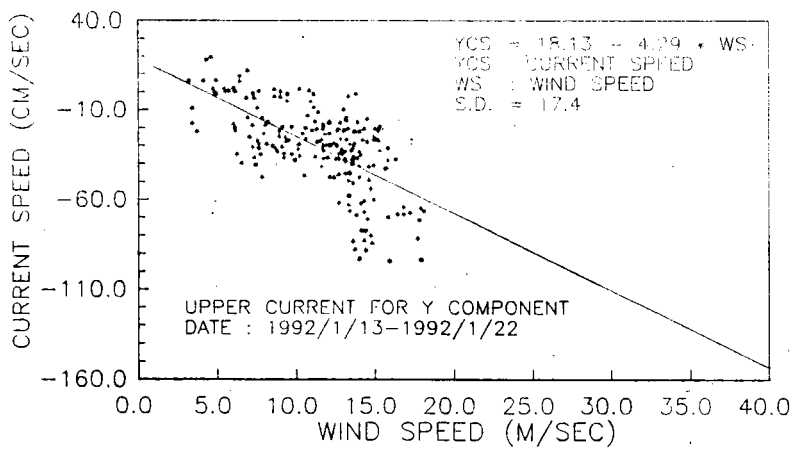


(b)

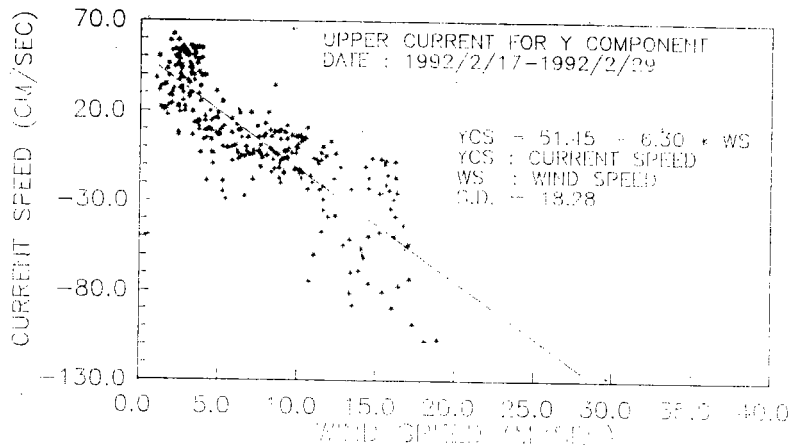


(c)

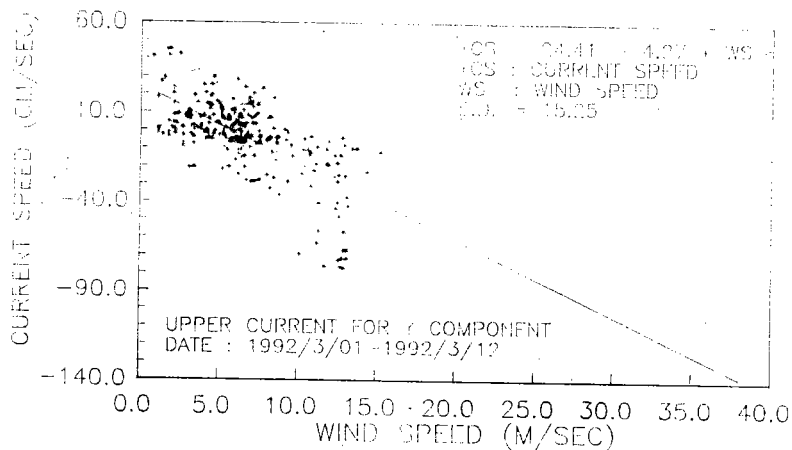
圖 III-1 上層流速 X 分量之一迴歸



(a)

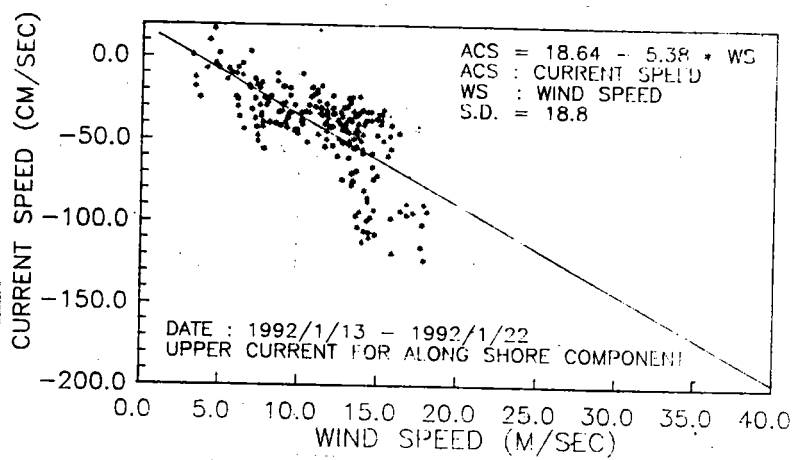


(b)

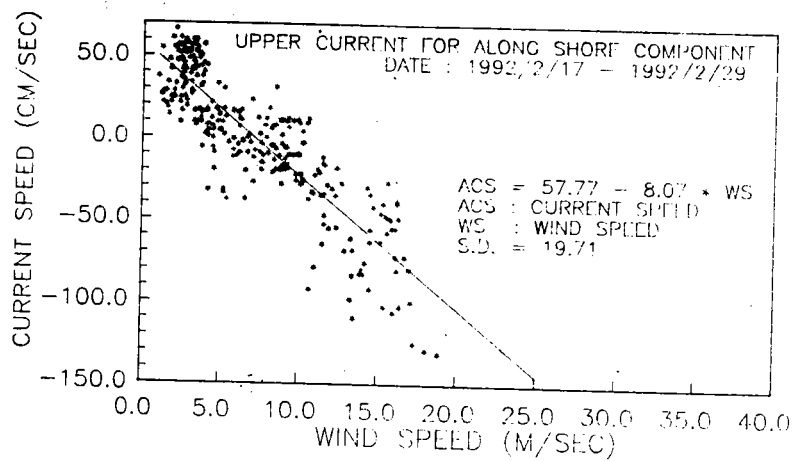


(c)

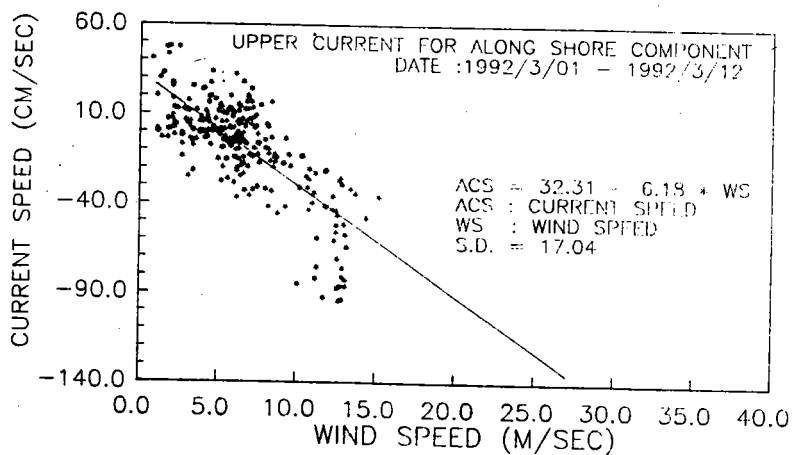
圖 III-2 上層流速 Y 分量之一迴歸



(a)

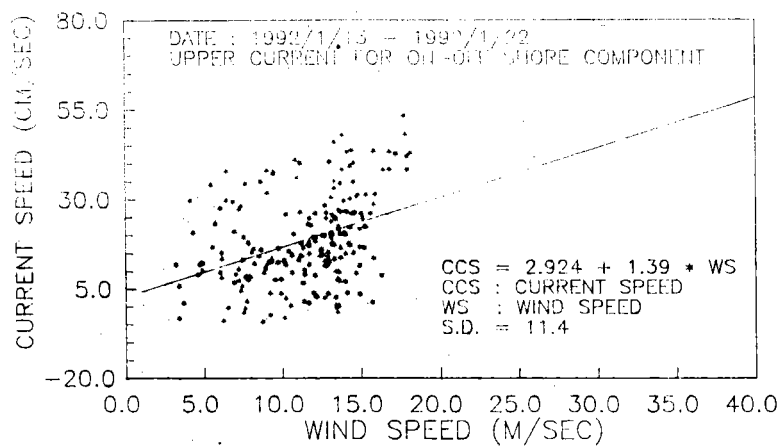


(b)

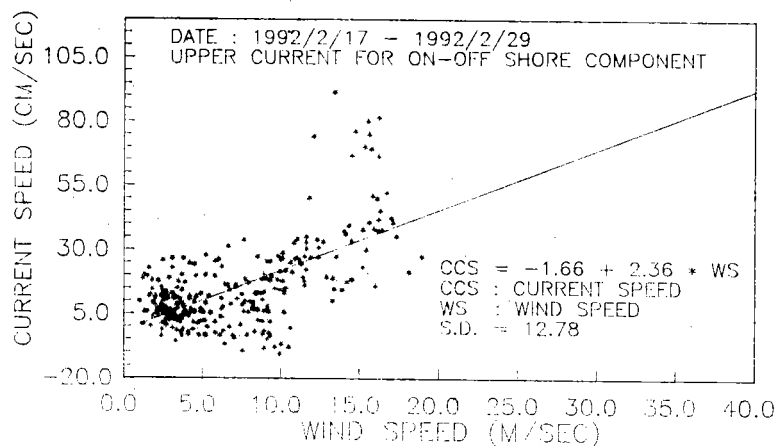


(c)

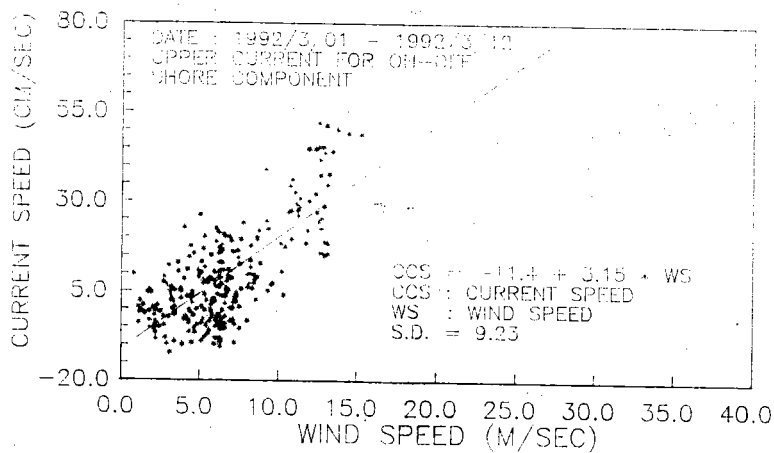
圖 Ⅲ-3 上層流速沿岸分量之一迴歸



(a)

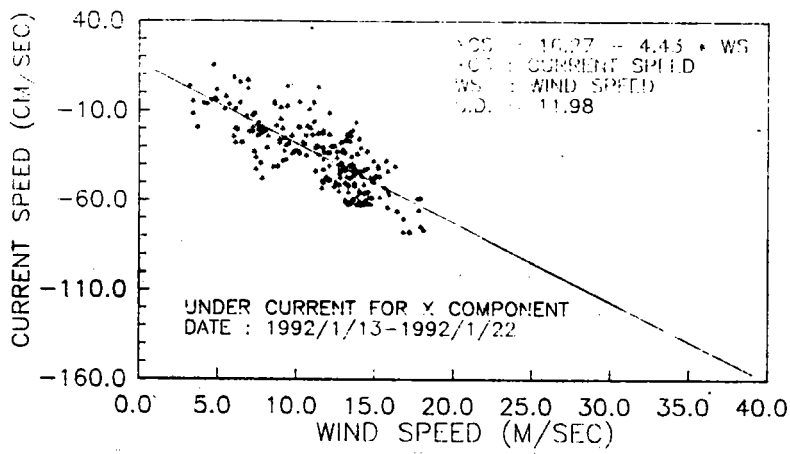


(b)

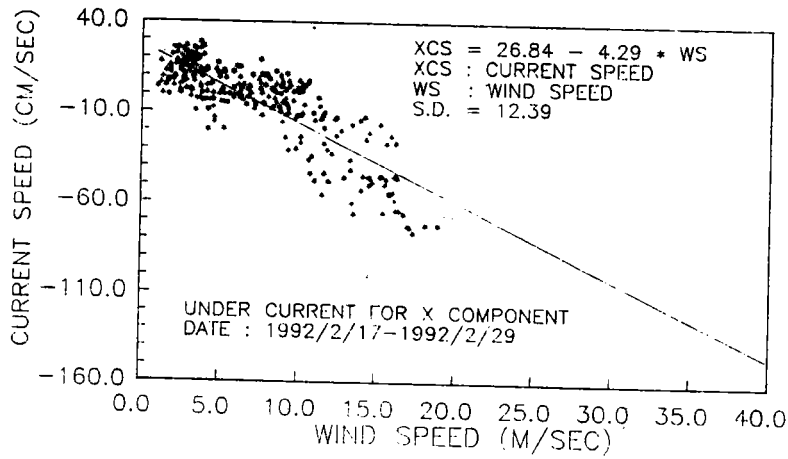


(c)

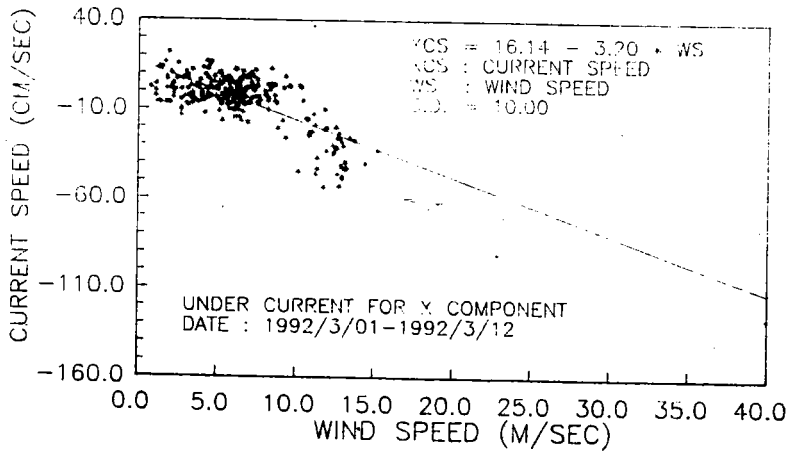
圖 III-4 上層流速、向離岸分量之一迴歸



(a)

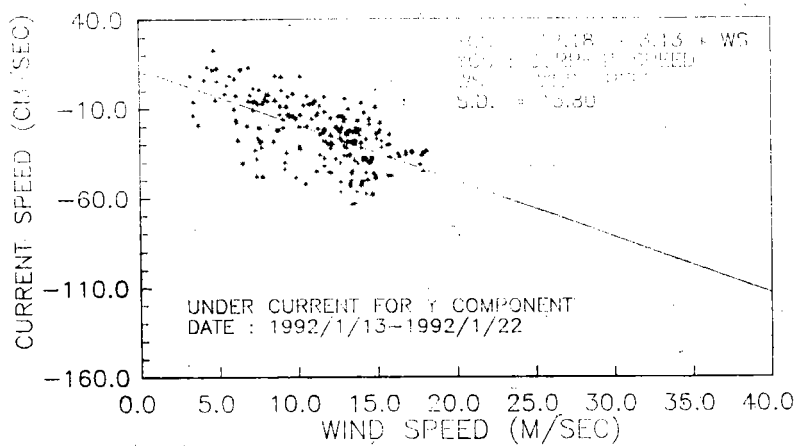


(b)

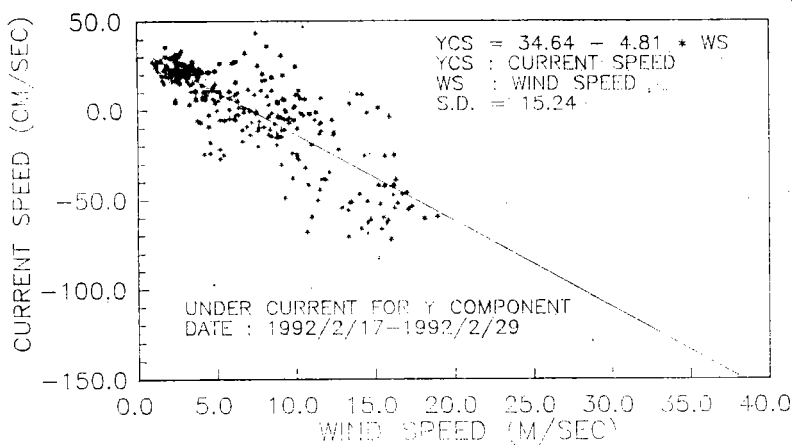


(c)

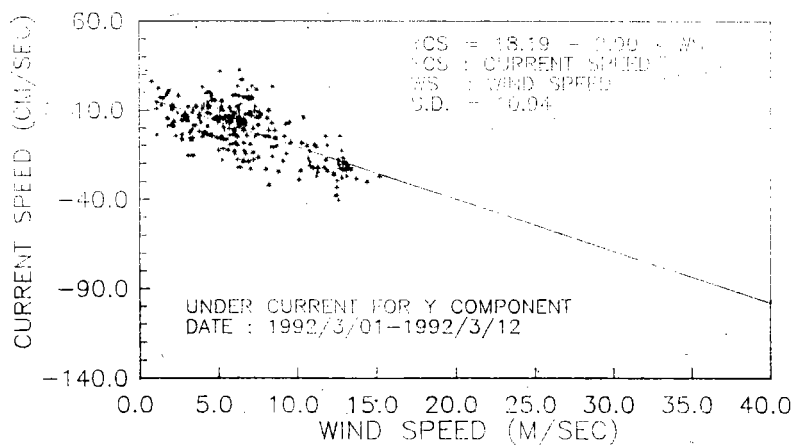
圖 II-5 下層流速 X 分量之一迴歸



(a)

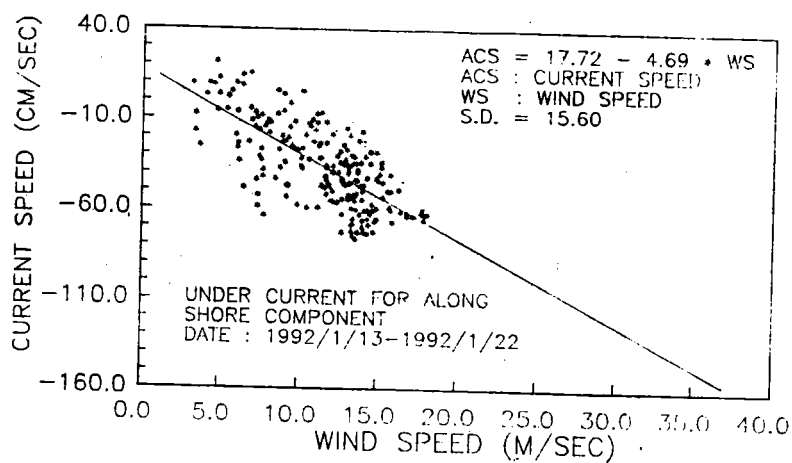


(b)

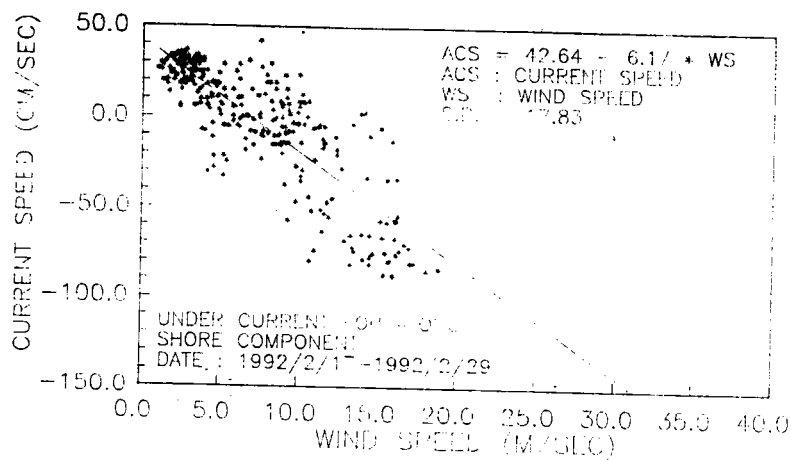


(c)

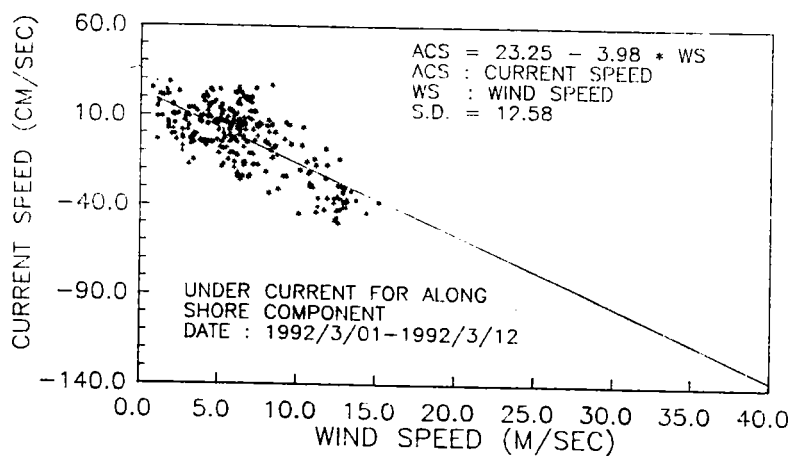
圖 III-6 下層流速 Y 分量之一迴歸



(a)

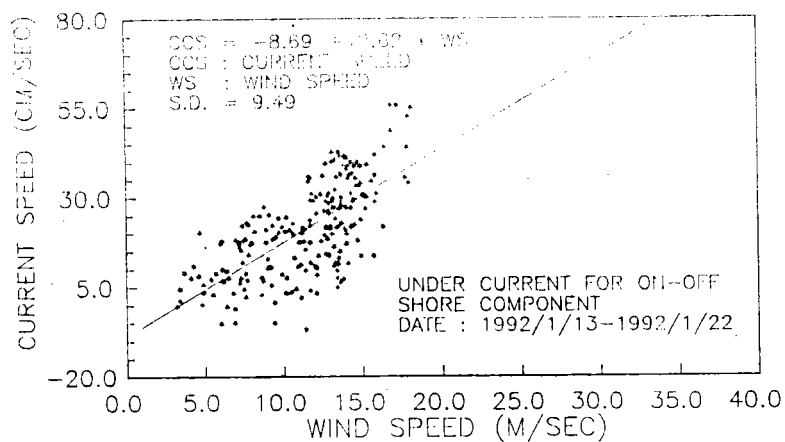


(b)

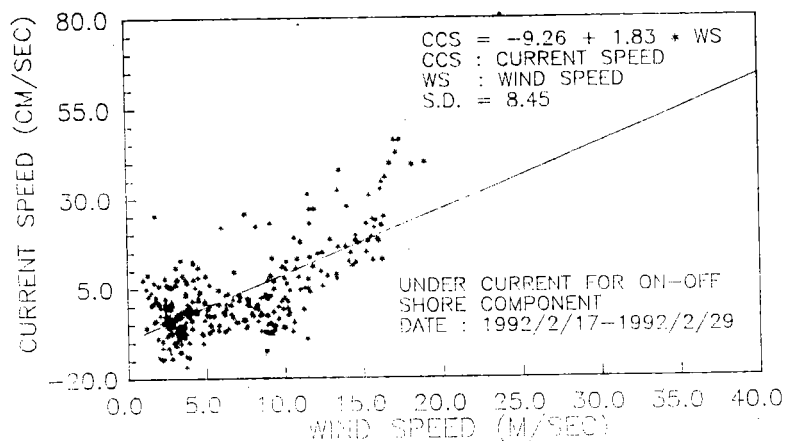


(c)

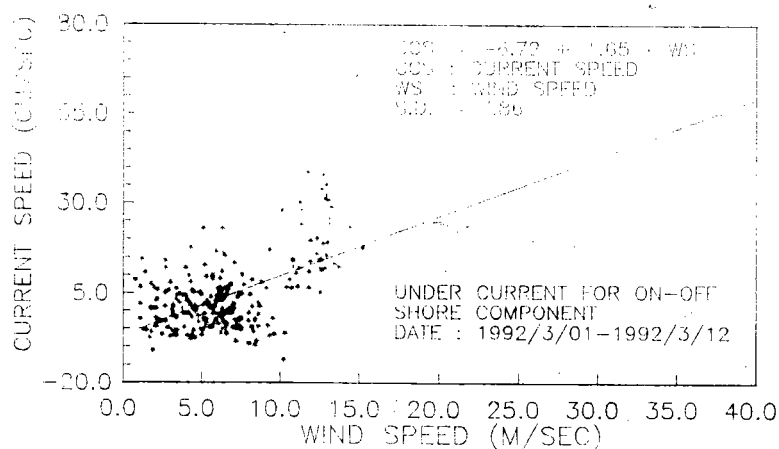
圖 II-7 下層流速沿岸分量之一迴歸



(a)



(b)



(c)

圖 III-8 下層流速、向離岸分量之一迴歸

照片



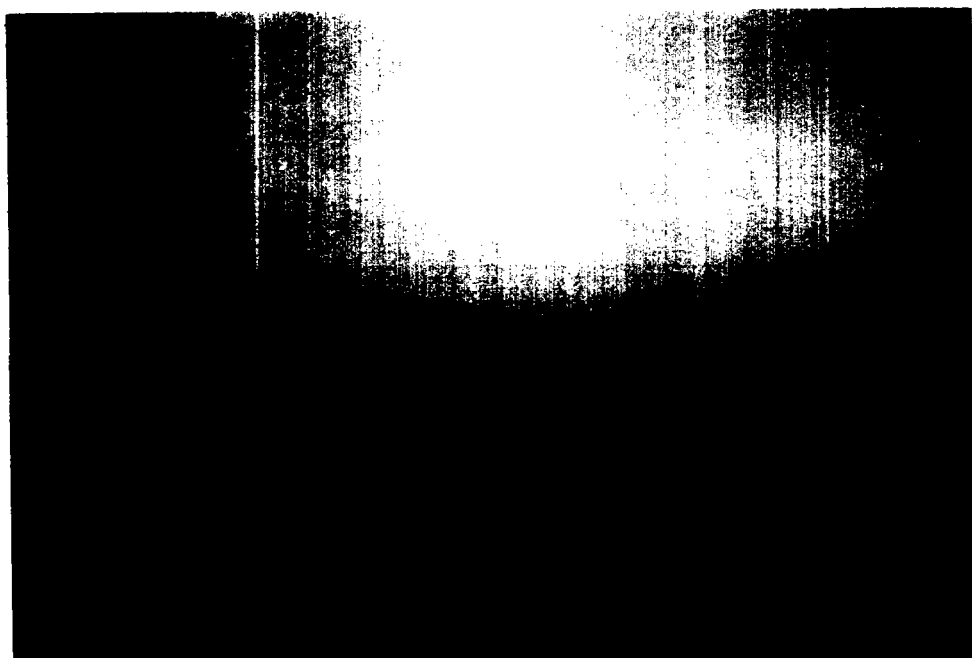
照片 1 大型船隻在觀測區航行 (a)



照片 1 大型船隻在觀測區航行 (b)



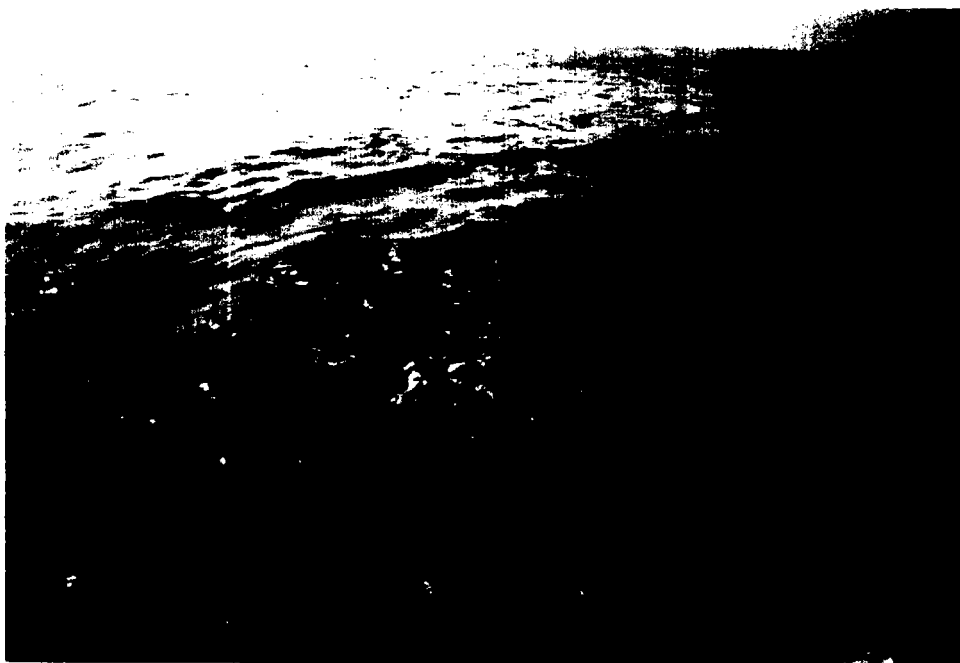
照片 2 海流儀及浮標安置情形 (a)



照片 2 海流儀及浮標安置情形 (b)



(a)



(b)



(c)



照片 3 觀測設備受船隻撞擊損壞情形