84-研(二)-1

台灣海域海氣象調查研究

台灣省政府交通處
港灣技術研究所

台中　梧棲

中華民國八十四年六月

台灣海域海氣象調查之研究

計畫主持人：曾相茂　副研究員

協同主持人：吳　基　助理研究員

研究人員：　張金機　所長

林受勳　助理

楊怡芸　行政助理

蔡瑞成　〃

何炳紹

陳進冰

李江澤

各港務局參與人員 -----

李詩鴻　花蓮港務局

陳金水　蘇澳港務局

劉凡正　基隆港務局

游文在　高雄港務局

台灣海域海氣象調查之研究

目　　錄

摘　　要

茲將本計畫本年度的研究工作內容摘述如下：第一章為本計畫歷年的海氣象資料蒐集，建檔情況說明。第二章為花蓮港附近海域海流與波浪調查，分別說明現場作業經過及針對颱風侵襲期間此區域的波浪特性；第三章為台中港港口擴建後台中港港口附近海流、波浪、潮汐及風調查研究，分別說明現場作業經過及其延伸850公尺後北防波堤遮蔽效果；第四章為本所在花蓮港安裝雷達式波浪、海流遙測系統之簡介。

壹、資料蒐集

一、前言

本計畫為一經常性之研究工作，除繼續辦理台灣四周有關波浪、海流、潮汐、風及颱風現場資料觀測外，並蒐集各有關單位提供之原始資料，輸入本所電腦資料庫，以建立基本標準檔；本年度工作重點包括現場觀測台中港、花蓮港附近海域波浪與海流等各項資料之收集。茲將目前資料蒐集情形敘述如后：

1-2 資料鍵入部份

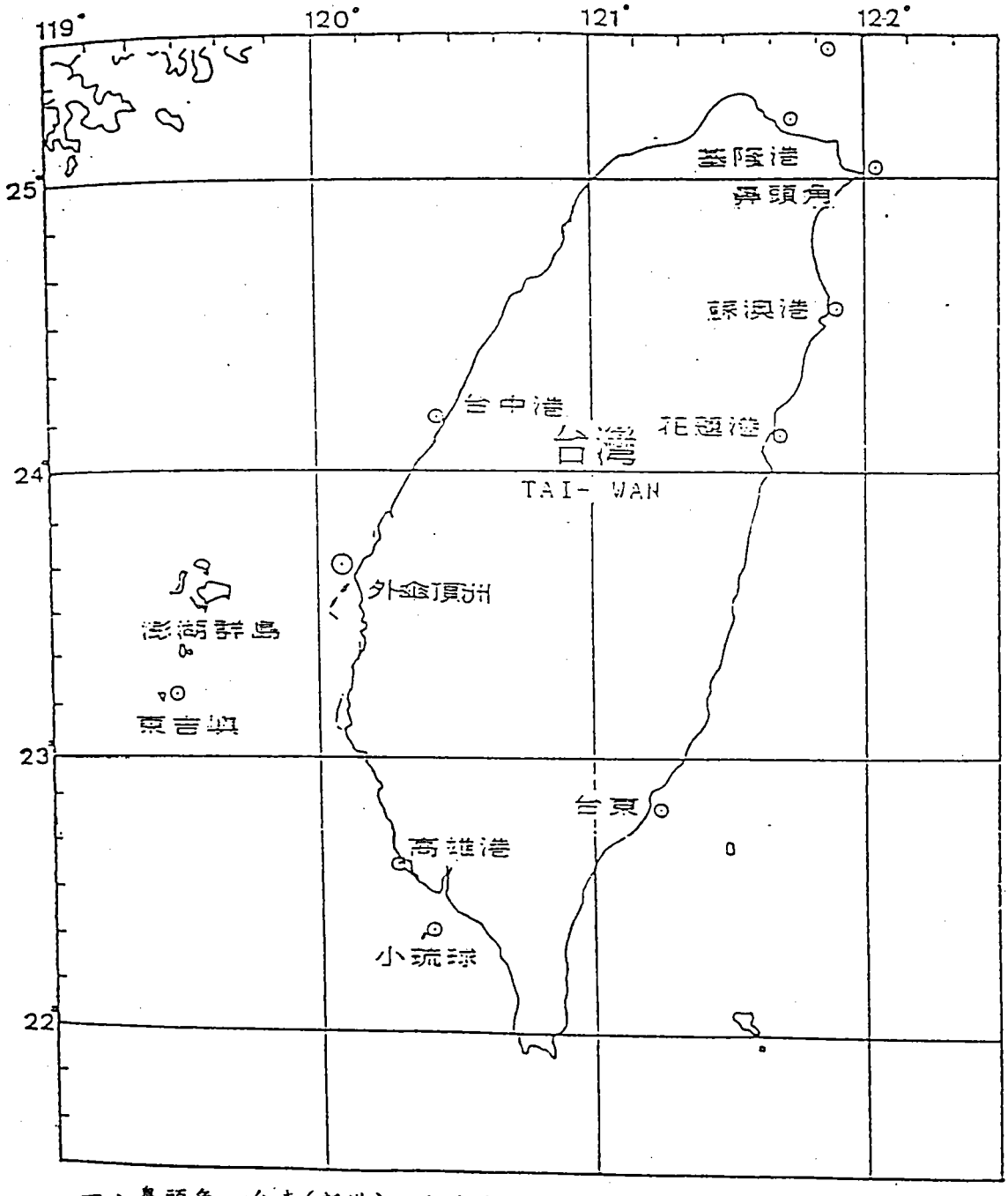
各單位提供有關波浪、海流、潮汐、風及颱風等各項資料，大部份以報表紙方式提供，再經本所以人工方法鍵入個人電腦中以建檔，少部份資料則直接以磁片或磁帶轉輸入個人電腦中，目前本所已建檔有關風速風向、波浪、海流以及潮汐等各測站名稱與資料收集時間分別如表1-1至表1-4。

1-3 結　語

任何港灣、海岸與海洋結構之規劃、設計施工與營運均需有長期分析之海象資料為依據。而在海洋環境中，波浪是最複雜且影響最大的自然外力。台灣地區處西太平洋亞熱帶，夏季處於颱風侵襲路徑中，冬季則有強烈東北季風之吹襲，致使沿岸與海峽地區經年累月處於惡劣海象條件下。

有關台灣長期之波浪觀測除本所與各港務局合作即在基隆、蘇澳、花蓮、台中及高雄設有五個及時自動觀測站外，目前有氣象局之鼻頭角、成功、小琉球、東吉島等四個觀測站(如圖1-1)；基隆港務局的基隆觀測站（79年9月30日起固障至今)蘇澳港觀測站港外之觀測站自76年10月24日起故障直到81年4月23日才修復但在83年5月底時又故障。台中港觀測站自82年5月安裝後只量測4個月，到9月底電纜被拉斷後即沒有資料。今年(84)5月

重新安裝電纜現正常運轉中。另外，尚有國立成功大學在台電興達電廠裝置容量型線式波高計等做長期自動波浪觀測，台灣省水利局有8個驗潮站與6個氣象站(如圖1-2)對資料收集、分析有極大的貢獻，其它單位如國立台灣大學、國立交通大學、國立中興大學、國立中山大學、國立海洋大學、國立高雄海專、台灣電力公司、中國石油公司、環境保護署等單位，近年來大多皆以臨時設置之觀測站做短期海象調查，以做為海岸與海洋工程設計之依據。



一、鼻頭角、台東(新港)、小琉球、澎湖(東吉島)中央氣象局已建立。
二、蘇澳港、基隆港、基務港務局已建立。
三、花蓮港務局負責於79年7月安裝完成，79年10月故障至今。本所已於84年6月10日修復。
四、高雄港務局負責於79年11月安裝完成，現正常運轉中。
五、台中港本所已於84年5月31日修復安裝完成，現正常運轉中。
六、蘇澳港81年10月已故障至今，基隆港79年12月故障直到84年7月10日修復後現正常運轉中。

圖 1-1 台灣四周及各離島測站分佈圖

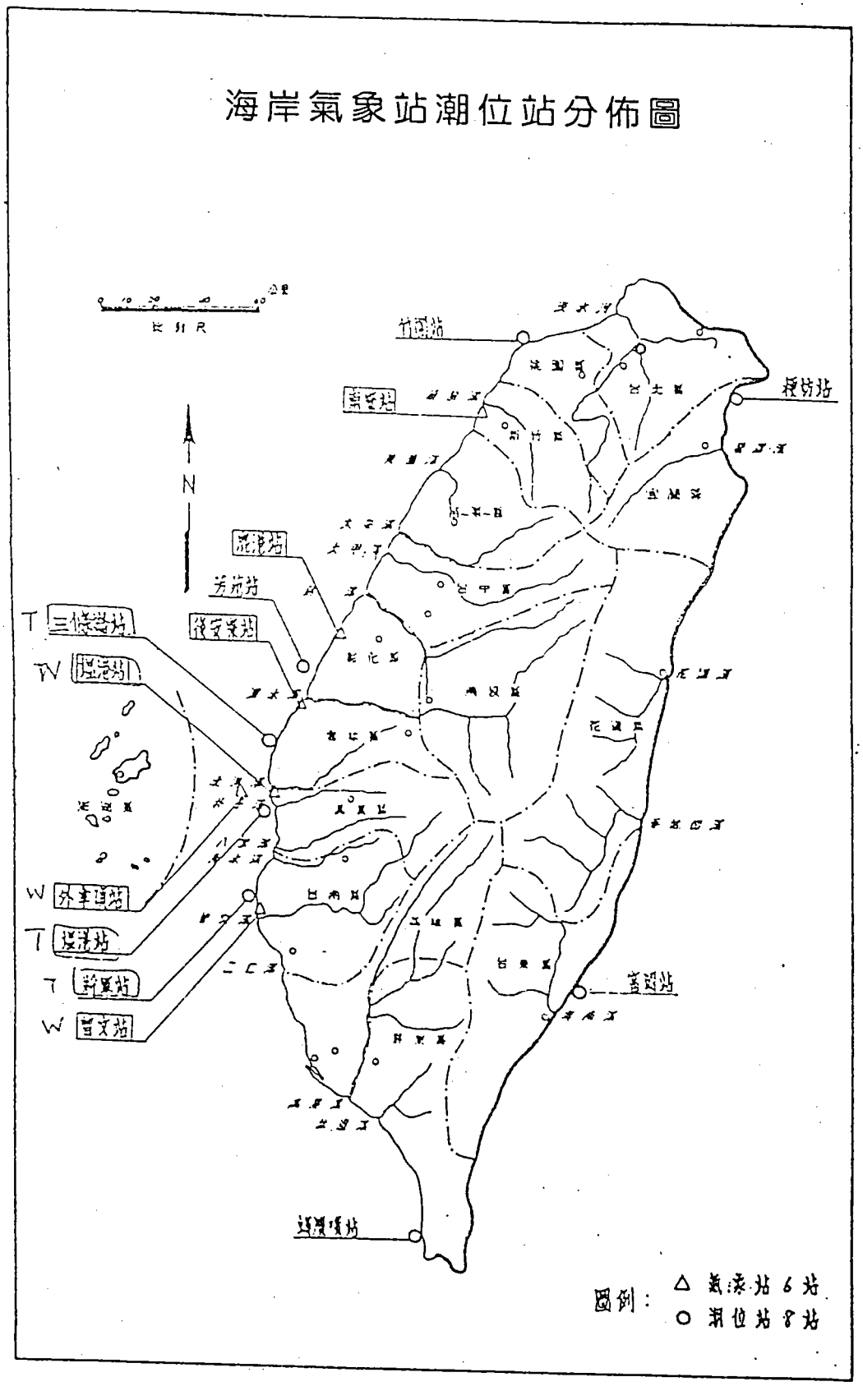


圖 1-2 台灣省水利局海岸氣象站與潮位站分佈圖

表 1-1　風速風向測站名稱及時間表

測站名稱	代號	時間	提供單位	原資料來源	備註
台中港	TC	1971/01 - 1995/06	中港局、港研所	報表紙	缺1981/01-1983/10
興達港	SD	1984/06-1985/08 (IN) 1984/07-1085/03(OUT)	台電火工處	〃	內港 外港
大鵬灣	TP	1990/11 - 1995/06 1979/01 - 1984/12	高港局	〃	新建
大武	TW	1965/01 - 1983/12	中央氣象局	磁帶	
台東	TT	1965/01 - 1987/12	〃	〃	
新港	SK	1965/01 - 1983/10	〃	〃	
花蓮	HL	1965/01 - 1995/04	〃	〃	缺1991/11
鹽寮	YL	19820-1982/08(CC) 19820-1983/12(ABDE)	台電能源處	報表紙	共有五個測站
觀音	KI	1981/12 - 1983/08	港研所	〃	
澎湖	PH	1965/01 - 1987/12	中央氣象局	磁帶	
東吉島	DG	1965/01 - 1987/12	〃	〃	缺1969/10-1970/09
彭佳嶼	PG	1965/04 - 1987/11	〃	〃	
東沙	TS	1971/01 - 1987/12	海軍氣象中心	報表紙	
南沙	NS	1971/01 - 1987/12	〃	〃	

表 1-1(續)　風速風向測站名稱及時間表

測站名稱	代號	時間	提供單位	原資料來源	備註
蘭嶼	LY	1965/01 - 1987/10	中央氣象局	磁帶	
基隆	KL	1984/01 - 1995/06	〃	〃	
蘇澳	SA	1984/01 - 1994/11	〃	〃	
高雄	KS	1984/01 - 1995/01	〃	〃	
梧棲	WC	1984/01 - 1995/06	〃	〃	
外傘頂洲	WA	1988/01 - 1995/04	水利局	報表紙	
鹿港	LK	1988/01 - 1995/04	〃	〃	
後安寮	AL	1988/01 - 1995/04	〃	〃	
塭港	WK	1988/01 - 1995/04	〃	〃	
曾文	TW	1992/05 - 1995/04	〃	〃	

表 1-2　波浪測站名稱及時間表

測站名稱	代號	時間	提供單位	資料來源	備註
台中港	TC	1971/0712 - 1977/1215 1981/1108 - 1981/1204 1986/1202 - 1987/0107 1988/0311 - 1988/0420 1987/0306 - 1987/0324 1989/0823 - 1989/0918 1989/1108 - 1989/1206 1994/10 - 1995/05	中港局 港研所	報表紙 磁帶 磁片	缺1973/0521-1973/0912 1973/1024-1973/1207 1974/1201-1974/1231 1975/1101-1976/0304 1976/0722-1976/1002 1976/1110-1977/0630 1977/0929-1977/1107
興達港	SD	1984 / 06 - 1992 / 06	港研所	磁帶	缺1985 / 06
大鵬灣	TP	1990 / 11 - 1994 - 02 1978 / 09 - 1984 / 12	高港局	報表紙	缺1995 / 03-1995/07
新港	SK	1980 / 06 - 1995 / 06	中央氣象局	磁帶	缺 1981 / 10 1983/01-1983/12 1984/10-1985/11
蘇澳港	SA	1984 / 07 - 1984 / 10 1986 / 07 1986/0908-1986/1102(IN) 1986/0418-1986/1207(OUT) 1987/0610-1987/0715(IN) 1987/0101-1987/0204(OUT) 1987/0610-1987/0715(OUT) 1987/0701-1988/0531(IN) 1987/0701-1987/1023(OUT)	蘇澳分 港研所	報表 磁帶	
鹽寮	YL	1982 / 04 - 1983 / 03	台電	報表紙	
觀音	YA	1981 / 12 - 1984 / 06	港研所	磁帶	缺 1982/10-1983/04 1984/02-1984/04

表 1-2(續)　波浪測站名稱及時間表

測站名稱	代號	時間	提供單位	原資料來源	備註
基隆港	KL	1983/06 - 1990/04 1987/0701-1987/0919 1988/0308-1990/09	基隆港務局 港研所 〃	報表紙 磁帶 〃	缺1983/08 1983/10 - 11
鼻頭角	BT	1980/10 - 1995/06	中央氣象局	磁帶	缺1982 / 07 1983 / 11 1984 / 03 - 06 1984 / 08 - 11
花蓮	HL	1984/06 - 1984/09 1988/0122-1988/0129 1989/1229-1995/06	港研所 〃 〃	磁帶 〃 磁片	缺1984 / 08
東吉島	DG	1977/12 1981/07 - 1995/06	中央氣象局	磁帶	缺1983/06 - 1985/01 1985/08
小琉球	LC	1977/01 - 1995/06	中央氣象局	磁帶	缺1978 / 02 1978 / 07 - 08 1980 / 08 - 09 1981 / 05 - 10 1982 / 01 - 04 1983 / 01 - 12 1985 / 07 - 08
外傘頂洲	WA	1990/11 - 1991/03 1989/0909-1989/1130 1989/0131-1989/0330	港研所	磁片	

表 1-3　海流測站名稱及時間表

測站名稱	代號	時　　間	提供單位	原資料來源	備　　註
台中港	TC	1981 / 11 - 1981 / 12	港研所	磁帶	RCM-4 海流儀
		1982 / 04 - 1982 / 05			
		1982 / 08			
		1983 / 03			
		1985 / 12 - 1986 / 01			
		1986 / 03 - 1986 / 04			
		1986 / 12 - 1987 / 03			
		1988/0311 - 1988/0427			RCM-7 海流儀
		1992 / 01 - 1992 / 03			RCM-7 海流儀
		1994 / 10 - 1995 / 03			RCM-7 海流儀
興達港	SD	1984 / 08 - 1985 / 11	〃	〃	
紅柴	HT	1982 / 12 -	〃	〃	
		1984 / 02 - 1984 / 11			
蘇澳港	SA	1986 / 09 - 1986 / 11	〃	磁帶	ACM-2 海流儀
觀音（永安）	YA	1982 / 02 - 1982 / 05	〃	磁帶	RCM-4 海流儀
		1983 / 05 - 1994 / 06			
蘭嶼	LY	1982 / 06	〃	〃	
花蓮	HL	1989/1229 - 1990/0108	〃	磁帶	
		1990/0323 - 1995 / 06			
外傘頂洲	WA	1989/0301 - 1989/0330	〃	〃	

表 1-4　潮汐測站名稱及時間表

測站名稱	代號	時　　間	提供單位	原資料來源	備　　註
台中港	TC	1971/03 - 1995/06	中港局、港研所	報表紙	缺1976/08-1977/04
興達港	SD	1984/06 - 1985/11	台　電	〃	缺1984/08
高雄港	KS10 KS02	1971/01 - 1995/05 1988/01 - 1995/05	高雄港務局	〃	
花蓮港	HL	1976/01 - 1994/01 1994/07 - 1995/06	氣象局 港研所	〃	缺1981/01-1983/12
蘇澳港	SA	1981/01 - 1992/12	氣象局	〃	
基隆港	KL	1956/01 - 1995/05	基隆港務局	〃	
永　安	YA	1982/04 - 1984/03	港研所	磁　帶	缺1983/01-03
塭　港	WK	1988/01 - 1995/04	水利局	報表紙	
三條崙	SL	1988/01 - 1995/04	〃	〃	
將　軍	JJ	1988/01 - 1995/04	〃	〃	缺1993/09-1994/04
竹　圍	CW	1991/01 - 1993/09	〃	〃	
芳　苑	FU	1988/01 - 1995/04	〃	〃	
富　岡	FK	1992/05 - 1995/04	〃	〃	
蟯廣嘴	KT	1992/06 - 1995/04	〃	〃	1994/01

貳、花蓮港附近海域海流與波浪調查與分析

一、現場作業概況

台灣地處西太平洋，花蓮港位於台灣東部海岸，面對著廣闊太平洋毫無天然屏障，冬季受東北季風侵襲，夏季則常受颱風威脅。花蓮港歷經多年之擴建，港內設施亦日趨完善，長久以來，受不同行徑颱風之影響，在颱風經過前後，港內船舶常遭受於繫泊之困難，更有因而斷纜，為瞭解原因，本報告包含本計畫及花蓮港務局自民國83年 1月起便委託本所於夏季颱風可能侵襲時必須在港內、港外進行海象、氣象觀測工作，期限係為兩年，本報告所涵蓋之範圍係民國83年7月起至84年5月底止所觀測到之所有海象及氣象資料。 上述各觀測站之地理位置請見圖2-1。

作業期間內，海流觀測使用挪威AANDERAA公司之RCM-7 型海流儀，潮位觀測則使用美國PACER公司之10688(A)/WTG型之潮波儀。觀測期間儀器均能順利收回並無重大損失，至於資料回收情形則除了部份記錄因資料記憶體不穩，而無法使用外，其餘均完全正常(請見表2-1)。

風場之觀測係使用日本海上電機株式會社出品的WA-200型超音波風速儀，觀測期間在83年6月22日起至8月20日故障外，其餘均正常運作。(詳見表2-1)。

港外ST.2觀測站之波浪觀測使用荷蘭 DATAWELL 公司之 " directional waverider" 型之波高波向波浪儀，直徑90公分，現場資料係每兩小時整點連續記錄256個波浪之統計值後，再連續記錄1,200秒之原始數據(取樣率為1.28Hz，此記錄供日後波譜分析用)。所有觀測資料將水位變化以無線電波傳送到花蓮港務局大樓樓頂之接收天線後，再傳至四樓設計課之接收器，數據即時儲存在個人電腦之磁碟機。

83年7月9日中央氣象局發佈第一號颱風警報--提姆；10日20時10分颱風登陸於花蓮港以南之秀姑巒溪前，二小時後波浪儀與錨碇系統脫離，沖到岸邊撞擊嚴重損毀，無法繼續使用（參考84年花蓮港港灣設施改善計畫之研究期中報告照片2-1至2-6)。本所雖於7月22日暫時在ST.5觀測站施放另外乙具波浪儀，但延至8月3日凱特琳颱風侵時又告故障，5日收回來不及施放，7日道格颱風又來襲，使得兩次颱風之外海資料均付厥如，是本期現場作業上的最大遺憾,本所於8月16日在ST.2重新安裝另乙具波浪儀，接著之弗雷特、葛拉絲、及席斯等三個颱風都能確實掌握著颱風來去之間觀測之資料。

港內#8、#10、#17、#22號碼頭觀測站使用美國PACER公司之10688(A)/WTG型及WOODS HOLD公司之SP2200型之潮波儀。在提姆、凱特琳、弗雷特、葛拉絲等四個颱風侵襲時期量測實測波浪，各觀測站之地理位置請見圖2-2～2-5。觀測儀器均能順利收回並無損失，記錄方式是以每小時整點開始連續記錄2,048秒之數據(取樣率為1Hz)。

二、海流基本資料分析與特性

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傳入個人電腦中，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每10分鐘平均之資料，再進一步分析一小時平均及低通數值過濾後，整理資料得如下之結果：

- 流速與流向之聯合機率分佈。
- 海流逐時變化圖。
- 海流累進向量圖。
- 能譜分析圖。
- 聯合機率直方圖。

此外，表2-7至表2-13為海潮流調查之流速、流向之聯合機率分佈統計表。圖2-6至圖2-8為花蓮港測站之海流流向流速逐時變化圖，圖2-9 至圖2-11為花蓮港測站之海流累進向量圖。根據這些基本統計圖顯示，花蓮港測站主要是以長週期海流以及潮流所組合而成，由統計直方圖顯示流向分佈呈雙峰，其主軸為NNE，而副軸為SW。由累進向量圖更可以看出花蓮港測站海流主要是沿著北北東(NNE) 方向附近運動，以上結果可知本區海域之海潮流與沿岸平行。

為了瞭解海潮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，圖2-12至圖2-14為花蓮港測站之海流流速能譜圖。由能譜分析結果可知在頻率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) 等四處呈現非常顯著的尖峰值。綜觀能譜圖，可見此地區的海流主要以半日潮流(頻率0.0781～0.0859CPH)為主，全日潮流(頻率0.0781～0.0859CPH)為副，因此顯示出有明顯的複合潮流產生。

三、波浪基本資料分析與特性

現場調查作業港內使用美國製PACER 10688與WOODS HOLD SP2200型壓力式波浪儀，記錄方式為每1小時記錄34分鐘，資料取樣間隔是1 Hz。收回儀器後由RS 232直接輸入個人電腦重新加權後之結果再加以分析；港外則使用荷蘭製DATAWELL WAVERIDER浮球式波向波高波浪儀，其量測方式是將由加速度變化訊號轉換成水位變化，再以無線電方式傳送到接收站之接收器，再由RS232直接輸入個人電腦硬碟中儲存。記錄上係每2小時間隔記錄20分鐘，取樣間隔1.28Hz亦就是每100秒收取128個波浪的水位變化資料，所以一次共有1536個資料，資料再經整理分析後取得：

- 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表。
- 波浪、波高與週期之H_{max}、T_{max}、$H_{1/3}$、$T_{1/3}$、H_{avg}、T_{avg}逐時變化圖。
- 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合機率分佈直方表。
- 波浪能譜圖。

(一)波浪特性

圖2-15至圖2-19為1994年7月至1994年12月間在花蓮港測站的波高週期之分月逐時變化記錄；表2-9至表2-20則分別為上述期間的分月波浪之波高$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合機率分佈直方表，由這些基本統計圖再配合圖2-20至圖2-25之颱風路徑圖，可以看出波浪變化情形與颱風大小與路徑變化息息相關。從1994年7月至10月可以看出基本上是颱風侵襲台灣附近的型態，11月至翌年3月是東北季風盛行的型態，4月、5月有明顯的季節風更替現象，這些都反應在實測波高變化上。

如圖2-17所示，發生於1994年7月10日20時10分之提姆颱風(路徑詳見圖2-20)從台灣東部花蓮縣秀姑巒溪前登陸時所記錄之波浪資料，實測波高$H_{1/3}$為10.01公尺公尺，對應之週期 $T_{1/3}$ 為14.1秒。圖2-17所示，1994年8月3日18時15分之輕度颱風凱特琳(路徑詳見圖2-21)登陸花蓮縣秀姑巒溪口前時所記錄到的波浪資料，實測波高 $H_{1/3}$ 為4.38公尺，對應之週期$T_{1/3}$為12.3秒。圖2-17所示1994年8月月20日之弗雷特颱風(路徑詳見圖2-23)從台灣東部海面緩慢北上掠過北部海面進入大陸浙江省陸地期間時所記錄到之波浪資料，實測波高 $H_{1/3}$ 為7.29 公尺，對應之週期$T_{1/3}$為13.8秒，圖2-18所示1994年8月31日之葛拉絲颱風(路徑詳見圖2-24)，雖然是輕度颱風，但一直向花蓮港逼進，最後稍為偏北9月1日清晨在蘇澳港南邊登陸，其實測波高$H_{1/3}$為6.76公尺，$T_{1/3}$為13.7秒。圖2-18所示，1994年10月8日之席斯颱風（路徑詳見圖2-25）在距離台灣南部300～400公里左右已形成強烈颱風邊緣，幸好路徑一直都保持距離台灣東部300公里左右北上而過，實測波高$H_{1/3}$為7.91公尺，週期$T_{1/3}$為13.5秒。83年度之觀測期間共計六個颱風歸納出的主要波浪事件分別列於表2-2內。

(二)方向波譜分析

圖2-26至圖2-32為現場波浪記錄，圖2-33至圖2-39為波向波高能譜圖，圖2-40至圖2-46為方向波浪能譜立體圖，分別為各調查冬季東北季風期間冷峰過境時段及夏季颱風期間颱風過境時段，出現波浪狀況分析結果。由各組記錄分析得到之能譜圖中，整理波浪能量在週期及波向的變化上之特性如下：

1. 水位能譜的型態有單一能量尖峰可代表該記錄時段的波浪主要集中於此頻率，波況較單純；亦有雙(或多)能量尖峰的波譜發生，此時表示波浪有來自不同風場而來，在觀測站匯聚而成。一般情況可分

為區域性的風浪(較高頻分量)及遠方颱風或風場產生的湧浪（較低頻分量)匯集而成。

2. 方向波譜為能量在各方位角的分佈，尖峰則對應波浪主要能量來的方向，一般的分佈呈現僅有一尖峰發生。部份結果中，方向波譜為兩個尖峰存在，此種情況表示同時有風浪及湧浪發生。由圖2-31至圖2-46之各次量測記錄，可明顯表示當冷峰與颱風未到觀測站時其湧浪成份(較低頻分量)已到達而形成單一尖峰。接著季風或颱風之風場到達時會有雙峰方向分佈發生，亦即風與湧浪匯集在觀測站而成。其後因湧浪成份超越當地風場之風浪而又突顯形成單一尖峰分佈型態。

3. 六個颱風的路徑、強度及緯度的高低都不一樣，所造成的湧浪、波向變化亦不相同(詳見圖2-33至圖2-46)，強烈颱風提姆波浪能量集中而來的波向主要在130° ～150° 間。輕度颱風凱特琳波浪能量集中而來的波向主要在130° ～166° 間。強烈颱風弗雷特波浪能量集中而來的波向主要在100° ～120° 間。中度颱風葛拉絲波浪能量集中而來的波向主要在 90° ～110° 間，最後一個強烈轉中度的席斯颱風其波浪能量集中而來的波向主要在110° ～130° 間，所以提姆颱風造成花蓮港東防波堤之新堤段(30° 左右)受損嚴重，弗雷特颱風則造成舊堤段(20° 左右)稍為受損。分析結果雖然港內有盪漾現象發生，但仍有待84年度希望能得到更完整的資料再作進一步的分析討論。

(三)颱風波浪的特性

1994年到10月為止，中央氣象局共發佈了六個颱風警報，第一號提姆(TIM)颱風與第二號凱特琳(KAITLIN)颱風都是從台灣東部花蓮縣

秀姑巒溪口登陸後由台中附近出海；第三號道格(DOUG)、第四號弗雷特(FRED)等二個颱風颱風都是由東部近海北上掠過台灣北部海面，第五號葛拉絲(GLADYS)颱風由蘇澳登陸後由新竹出海，第六號席斯(SWTH)颱風則與台灣東部一直保持300公里左右距離北上而過。連續前五個颱風對台灣的破壞力大，所以花蓮港遭受今年首度發佈警報的強烈颱風提姆侵襲時，東防波破損嚴重。颱風期間花蓮港常常在中央氣象局未發佈海上、陸上颱風警報時，花蓮港即已先受到湧浪之侵襲，造成港內船隻無法靠泊裝卸，甚至發生斷纜現象。今年總共收集到六個颱風之路徑及中心位置、中心氣壓、中央最大風速、暴風半徑等資料均編列與繪製於圖2-20至圖2-25中，分別敘述如下：

1.提姆颱風

1994年7月7日還只是一個熱帶性低氣壓，但兩天內不僅增強為中度颱風，而且來勢洶洶的如旋風般快速到達南台灣，9 日又增強為強烈颱風後，10日晚8時10分由花蓮縣秀姑巒溪口登陸，約在11日凌晨2 時從台中出海。花蓮港遭強烈颱風侵襲時，正逢農歷初二亦是大潮之滿潮(19時30分)時附近登陸，海水高漲，狂風怒濤猛襲東防波堤的新堤段（波向約120° ～130° 詳見照片2-1)有將近五百公尺的胸牆破損(詳見照片2-2)，港內東砂一號運砂船在第10號碼頭斷纜後漂盪，險象環生，本所觀測站(ST.2)之浮球式波向波高波浪儀在17時30分量測之 H_{max}15.95 公尺、T_{max}13.7秒，有義波高 $H_{1/3}$ 10.01公尺、$T_{1/3}$ 14.1秒，資訊傳回後亦脫離錨碇系統隨浪漂流至岸邊，但在碎波帶上遭到撞擊已嚴重毀損不堪使用（參考花蓮港港灣設施改善計畫之研究期中報告詳如照片2-3、2-4)。 圖2-47是花蓮港ST.2觀測站所量測到提姆颱風在登陸前產生波浪連續變化壓力之能譜圖。

2. 凱特琳颱風

輕度颱風凱特琳來去匆匆，8月3日才在台灣警戒區域內即台灣東南部近海正式發展為颱風後，當天晚上6時15分已於花蓮縣秀姑巒溪口登陸，4 日凌晨從台中附近出海，然後偏北進行通過台灣海峽後進入大陸(如圖2-21)。 台灣地區於8月4日～5日受到凱特琳外圍環流所引起強烈西南氣流所帶來豐沛降雨量，各地都有陣雨，但花蓮附近海面因受到陸地保護影響不很大。本所暫時安裝在觀測站 (ST.5)傳回之浮球式波向波浪儀在8月3日15時15分量測之H_{max}10.85公尺、T_{max}28.3秒，有義波高$H_{1/3}$4.38公尺、 $T_{1/3}$12.3秒；資料傳回後儀器故障，資訊隨即中斷。

3. 道格颱風

8月4日輕度颱風凱特琳才剛遠離台灣地區，但尾隨發展為颱風後並遙指台灣地區而來的道格颱風在4日早上8時已發展成中度颱風，7 日增強為強烈颱風後，沿著台東海岸，由南向北過台灣東北角的路徑前進，道格颱風過境時，在花蓮港附近海域掀起滔天巨浪，沖毀南濱海堤階梯。但因海況不佳本所人員來不及重新修復與安裝儀器，所以道格颱風期間都沒有實測之資料。

4. 弗雷特颱風

8月16日在關島北方發展成輕度颱風的弗雷特，向台灣地區接近，18日已增強為強烈颱風後繼續向西北西行進，但是在19日受到地形及氣流導引的影響，前進路線蛇行不定，刁鑽的弗雷特不僅行徑飄忽，速度且比預期的慢，在21日清晨4～6時左右通過東北部外海，20日下午撲進花蓮地區海域引起巨浪(參考花蓮港港灣設施改善計

畫之研究期中報告)，造成花蓮港東防波堤舊堤段損壞多處(詳見照片2-5、2-6)。實測波高在8月20日清晨5時14分之H_{max}11.99公尺、T_{max}14.4秒；有義波高$H_{1/3}$7.29公尺、$T_{1/3}$13.8秒。圖2-48為弗雷特颱風侵襲前後在花蓮港ST.2觀測站產生波浪連續變化壓力之能譜圖。

5.葛拉絲颱風

快如閃電般的葛拉絲颱風其行徑方向讓中央氣象局預測失準,8月31日才發佈海上颱風警報，隨即快速的向台灣接近，原本預報會在花蓮附近登陸，結果偏北於9月1日早上11時左右在蘇澳港南邊登陸,在下午2時左右由新竹出海，造成宜蘭、台北災情慘重，實測波高在9月1日5時56分之H_{max}13.42公尺、T_{max}12.9秒，$H_{1/3}$8.43公尺、$T_{1/3}$13.6秒。圖2-49為葛拉絲颱風登陸前後在花蓮港ST.2觀測站產生波浪連續變化壓力之能譜圖。

6.席斯颱風

秋天很詩意，但『秋颱』卻很恐佈，在氣象學上說秋颱的可怕在於大氣有兩個不同的氣候系統互相角力的結果，兩會很大，腳步放慢而且拖得較久。 10月8日強烈颱風的外圍環流已在東部海域掀起陣陣大浪，9 日雖然已減弱為中度颱風，但仍猛烈沖擊海堤及離岸堤的消波塊，以致花蓮南濱公園海堤又有部份被沖毀，幸好颱風中心不登陸台灣，而沿著東部海面北上通過基隆外海後，就速度加快北上離去。

實測波高在10月9日12時12分之H_{max}12.99公尺，T_{max}13.6秒，$H_{1/3}$7.56公尺，$T_{1/3}$13.3秒。圖2-50為席斯颱風在花蓮港ST.2觀測站產生波浪連續變化功力之能譜。

7. 花蓮港港內碼頭颱風侵襲期間波浪能譜分析

颱風侵襲期間本所安裝在港內之壓力式波浪儀其地理位置如圖2-2至圖2-5所示，其記錄方式為一小時連續記錄34分鐘，取樣間隔為1秒，每筆資料共取2,048個資料。經將所量測之資料分析晟波浪能譜圖(如圖2-51至圖2-66及表2-3至表2-6)。颱風正在侵襲前後期間花蓮港各碼頭波浪能量集中週期比較表所示，由資料分析其內港10 號碼頭主峰約在0.0063Hz(158.7秒)，外港22號碼頭則有雙能量尖峰的波譜發生，此表示波浪有來自港外的波浪及波浪在港內造成長週期浪以致靠泊船隻會形成不穩定的現象，因花蓮港其形狀大小已成固定，所以不管颱風是何種大小、強度、行徑方向所造成港內不穩靜的現象，其應都是一種相同的自然頻率。共分析結果雖然有此不穩定的現象，但仍有待作進一步的分析與探討。

表 2-1　現場作業資料回收狀況表

(1)海流—ST.2 觀測站

次序	儀器號碼	觀測期間	說明
1	RCM7-19741	1994年07月04日 | 1994年07月04日	
2	RCM7-10744	1994年07月04日 | 1994年07月22日	1994年7月10日20:10提姆颱風登陸舵板受損，流向部份資料欠佳。
3	RCM7-10741	1994年08月15日 | 1994年10月16日	提姆颱風將整個觀測站摧毀，等觀測站重新建立好後，才將儀器重新施放，量測正常。
4	RCM7-10741	1994年08月17日 | 1994年10月16日	
5	RCM7-10741	1994年08月17日 | 1995年01月18日	
6	RCM7-10741	1994年08月17日 | 1995年01月18日	
7	RCM7-10741	1994年08月17日 | 1995年01月18日	
8	RCM7-10741	1994年08月17日 | 1995年01月18日	
9	RCM7-10741	1994年08月17日 | 1995年01月18日	
10	RCM7-10741	1994年08月17日 | 1995年01月18日	

表 2-1　現場作業資料回收狀況表

(2)海流—ST.4 觀測站

次序	儀器號碼	觀 測 期 間	說　　明
1	RCM7-9890	1994年05月12日 | 1994年06月07日	
2	RCM7-10742	1994年06月07日 | 1994年07月04日	
3	RCM7-9891	1994年07月04日 | 1994年08月05日	7月10日提姆颱風後ROTTER受漂流物纏繞著，7月20日潛水人員下水清理後，儀器正常運轉。
4	RCM7-9891	1994年08月17日 | 1994年10月17日	儀器故障

表 2-1　現場作業資料回收狀況表

(3)海流—ST.5 觀測站

次序	儀器號碼	觀 測 期 間	說　　明
1	RCM7-9614	1994年05月12日 | 1994年06月09日	
2	RCM7-9890	1994年06月09日 | 1994年07月05日	
3	RCM7-10741	1994年07月05日 | 1994年08月05日	7月9日～10日提姆颱風 8月3 ～4日凱特琳颱風
4	RCM7-9614	1994年08月17日 | 1994年10月08日	1994年9月14日後舵板受漂流物纏繞而影響資料之正確性。 8月19日～21日弗雷特颱風 8月31日～9月1日拉絲颱風
5	RCM7-9891	1994年10月18日 | 1994年11月18日	

表 2-1　現場作業資料回收狀況表

(4)波浪—ST.2 觀測站

次序	儀器號碼	觀測期間	說明
1	No.30099	1994年01月01日 | 1994年03月11日	收回保養
2	No.30125	1994年03月11日 | 1994年07月10日	7月10日17:34傳回最後一筆資料後遭提姆颱風摧毀，已不堪使用。
3	No.30126	1994年08月17日 | 1994年10月12日	10月8日～10日席斯颱風過境後，12日即沒有資料傳回，14日確定儀器已流失。
4	No.30099	1994年11月15日 | 1995年06月30日	

表 2-1　現場作業資料回收狀況表

(5)波浪— #8、#10、#17、#22 碼頭

次序	儀器號碼	觀測期間	說明
#8 (ST.7)	10688-78	1994/07/10-1994/07/11	提姆颱風
	10688-78	1994/08/03-1994/08/04	凱特琳颱風
	10688-76	1994/08/19-1994/08/21	弗雷特颱風
	--------		葛拉絲颱風(缺)
#10 (ST.8)	SP2200-2	1994/07/10-1994/07/11	提姆颱風
	--------		凱特琳颱風(缺)
	SP2200-2	1994/08/19-1994/08/21	弗雷特颱風
	SP2200-1	1994/09/01-1994/09/02	葛拉絲颱風
#17 (ST.3)	10688-75	1994/07/10-1994/07/11	提姆颱風(儀器故障)
	10688-75	1994/08/03-1994/08/04	凱特琳颱風
	10688-78	1994/08/19-1994/08/21	弗雷特颱風
	10688-78	1994/09/01-1994/09/02	葛拉絲颱風
#22 (ST.6)	10688-76	1994/07/04-1994/08/	提姆颱風
	10688-76	1994/07/04-1994/08/18	凱特琳颱風(儀器記憶已滿,共記錄到7月22日止)。
	10688-75	1994/08/18-1994/10/15	弗雷特颱風
	10688-75	1994/08/18-1994/10/15	葛拉絲颱風(儀器記錄到10月1日止)。

表 2-2　每次颱風事件之波浪絕對最大值

編號	颱風名稱	起迄時間	測站	H_{max}(M)	T_{max}(sec)	$H_{1/3}$(M)	$T_{1/3}$(M)	發生時間
1	提姆 (TIM)	1994.07.09 | 1994.07.11	ST.2	15.95	13.7	10.01	14.1	0710/17:34
			#08	3.02	102.1	1.62	79.0	0710/20:00
			#10	2.49	176.4	1.60	91.9	0710/20:00
			#22	6.51	16.1	3.55	20.4	0710/20:00
			新港	13.57	16.3	9.51	14.4	0710/16:03
2	凱特琳 (CAITLIN)	1994.08.03 | 1994.08.04	ST.5	7.05	11.6	4.08	10.3	0803/16:03
			#08	1.53	88.3	1.07	88.0	0803/18:00
			#17	1.63	10.4	1.14	11.6	0803/19:00
			新港	5.86	7.8	3.75	7.6	0804/09:00
3	道格 (DOUG)	1994.08.06 | 1994.08.09	新港	8.10	15.3	4.66	13.7	0807/07:00
4	弗雷特 (FRED)	1994.08.19 | 1994.08.22	ST.2	12.40	13.8	6.77	13.9	0820/12:00
			#08	2.40	95.9	1.82	90.3	0820/07:00
			#10	1.35	97.3	0.80	57.8	0820/07:00
			#17	1.78	16.3	1.30	20.8	0820/07:00
			#22	3.58	18.2	2.46	18.2	0820/06:00
			新港	6.33	12.8	4.62	12.7	0820/12:00
5	葛拉絲 (GLADYS)	1994.08.31 | 1994.09.02	ST.2	13.42	12.9	6.76	13.7	0901/05:56
			#10	1.46	151.6	0.87	111.7	0901/05:00
			#17	1.17	16.3	0.88	24.7	0901/06:00
			#22	3.15	16.2	1.76	17.7	0901/07:00
			新港	5.89	12.5	4.05	12.0	0901:0700
6	席斯 (SETH)	1994.10.07 | 1994.10.11	ST.2	12.52	15.1	7.91	13.5	1009/15:09
			新港	儀器故障				

表 2-3-1　　83年7月10日～7月11日 提姆颱風在花蓮港港內、外波浪能量集中週期比較表

日期		港外	內港						外港					
			#8 碼頭			#10碼頭			#17 碼頭			#22 碼頭		
		ST.2												
7月10日 00:00	頻率	0.0875										0.0078	0.0127	0.0752
	週期	14.4										128.2	78.7	13.3
	能譜	.1163E6										.2685E4	.1476E5	.9543E4
7月10日 01:00	頻率	0.0925										0.0078	0.0127	0.0737
	週期	10.8										128.2	78.7	13.6
	能譜	.1356E6										.3373E4	.1278E5	.2046E5
7月10日 02:00	頻率											0.0078	0.0146	0.0742
	週期											128.2	68.5	13.5
	能譜											.1167E5	.4411E5	.3339E5
7月10日 03:00	頻率	0.0825										0.0073	0.0127	0.0747
	週期	12.1										137.0	78.7	13.4
	能譜	.18806										.2533E5	.1070E5	.1782E6
7月10日 04:00	頻率	0.0800										0.0063	0.0127	0.0752
	週期	12.5										158.7	78.7	13.3
	能譜	.22356										.1059E5	.1823E5	.1065E6
7月10日 05:00	頻率	0.0750										0.0078	0.0127	0.0708
	週期	13.3										128.2	78.7	14.1
	能譜	.51346										.7424E4	.1046E5	.6128E5
7月10日 06:00	頻率											0.0063	0.0127	0.0776
	週期											158.7	78.7	12.9
	能譜											.1061E5	.3811E5	.1011E6

註：能譜單位(cm^2/Hz)

表 2-3-2　　83年7月10日～7月11日 提姆颱風在花蓮港港內、外波浪能量集中週期比較表

日期		港外	內港						外港					
		ST.2	#8 碼頭			#10碼頭			#17 碼頭			#22 碼頭		
7月10日 07:00	頻率	0.0825										0.0068	0.0137	0.0757
	週期	12.1										147.1	73.0	13.2
	能譜	.3376E6										.2253E5	.1145E5	.1255E6
7月10日 08:00	頻率	0.0775										0.0073	0.0127	0.0728
	週期	12.9										137.0	78.7	13.7
	能譜	.4641E6										.1807E5	.5166E5	.1248E6
7月10日 09:00	頻率											0.0068	0.0127	0.0703
	週期											147.1	78.7	14.2
	能譜											.2005E5	.1942E5	.1875E6
7月10日 10:00	頻率	0.0700										0.0068	0.0146	0.0718
	週期	14.3										147.1	68.5	13.9
	能譜	.6585E6										.3966E5	.4585E5	.1089E6
7月10日 11:00	頻率		0.0088	0.0112	0.0718							0.0068	0.0146	0.0698
	週期		113.6	89.3	13.9							147.1	68.5	14.3
	能譜		.2010E6	.1837E6	.4059E4							.2992E5	.6668E5	.1623E6
7月10日 12:00	頻率	0.0650	0.0063	0.0107	0.0659	0.0073	0.0146	0.0630				0.0068	0.0146	0.0684
	週期	15.4	158.7	93.5	15.2	137.0	68.5	15.9				147.1	68.5	14.3
	能譜	.1634E7	.7019E5	.2008E6	.5561E4	.4132E5	.1269E6	.1599E6				.3315E5	.1269E6	.8857E5
7月10日 13:00	頻率	0.0725	0.0063	0.0107	0.0693	0.0049	0.0117	0.0703				0.0068	0.0127	0.0620
	週期	13.8	158.7	93.5	14.4	204.1	85.5	14.2				147.1	78.7	16.1
	能譜	.1044E7	.3229E5	.6239E5	.1750E4	.5980E5	.6607E5	.1307E4				.6335E5	.6611E5	.1067E6

註：能譜單位(cm^2/Hz)

表 2-3-3　　83年7月10日～7月11日 提姆颱風在花蓮港港內、外波浪能量集中週期比較表

日期		港外	內港						外港					
		ST.2	#8 碼頭			#10碼頭			#17 碼頭			#22 碼頭		
7月10日 14:00	頻率		0.0063	0.0103	0.0688	0.0063	0.0117	0.0737				0.0068	0.0122	0.0693
	週期		158.7	97.1	14.5	158.7	85.5	13.6				147.1	82.0	14.4
	能譜		.5744E5	.2755E6	.2502E4	.3177E5	.1900E5	.8868E3				.3345E5	.1128E6	.1763E6
7月10日 15:00	頻率	0.0750	0.0078	0.0122	0.0693	0.0063	0.0112	0.0625				0.0078	0.0122	0.0693
	週期	13.3	128.2	82.0	14.4	158.7	89.3	16				128.2	82.0	14.4
	能譜	.8361E6	.4016E5	.1012E6	.1898E6	.7106E5	.1263E5	.3842E4				.4016E5	.1012E6	.1998E6
7月10日 16:00	頻率	0.0675	0.0063	0.0098	0.0703	0.0063	0.0122	0.0640				0.0073	0.0122	0.0625
	週期	14.8	158.7	102.0	14.2	158.7	82.0	15.6				137.0	82.0	16
	能譜	.2205E7	.1560E6	.1107E6	.4193E4	.1678E6	.1901E5	.2231E4				.1336E5	.7160E5	.1436E6
7月10日 17:00	頻率		0.0068	0.0107	0.0635	0.0068	0.0122	0.0640				0.0068	0.0122	0.0708
	週期		147.1	93.5	15.7	147.1	82.0	15.6				147.1	82.0	14.1
	能譜		.2086E6	.1029E6	.7105E4	.1123E6	.3413E5	.5230E4				.1482E6	.3222E6	.2567E6
7月10日 18:00	頻率	0.0625	0.0073	0.0107	0.063	0.0059		0.0649				0.0078	0.0132	0.0776
	週期	16	137	93.5	15.9	169.5		15.4				128.2	75.8	12.9
	能譜	.1234E7	.1490E6	.1771E6	.4413E4	.2924E6		.3964E4				.1862E6	.1347E6	.2660E6
7月10日 19:00	頻率		0.0068	0.0107	0.0630	0.0054		0.0742				0.0073	0.0146	0.0654
	週期		147.1	93.5	15.9	185.2		13.5				137.0	68.5	15.3
	能譜		.1726E6	.2514E6	.6160E4	.2514E6		.4413E4				.9473E5	.7397E5	.1695E6
7月10日 20:00	頻率		0.0068	0.0112	0.0640	0.0059	0.0127	0.0605				0.0078	0.0146	0.0684
	週期		147.1	89.3	15.6	169.5	78.7	16.5				128.2	68.5	14.6
	能譜		.3600E6	.1281E6	.6784E4	.3873E6	.1663E5	.8131E4				.3109E6	.1316E6	.2312E6

註：能譜單位(cm^2/Hz)

表 2-3-4　　83年7月10日～7月11日 提姆颱風在花蓮港港內、外波浪能量集中週期比較表

日期		港外	內港						外港					
			#8 碼頭			#10碼頭			#17 碼頭			#22 碼頭		
		ST.2												
7月10日 21:00	頻率		0.0068	0.0112	0.0645	0.0063	0.0117	0.0664				0.0078	0.0146	0.0645
	週期		147.1	89.3	15.5	158.7	85.5	15.1				128.2	68.5	15.5
	能譜		.4401E6	.3744E6	.8210E4	.3046E6	.1186E5	.4546E4				.5370E6	.9733E5	.1858E6
7月10日 22:00	頻率		0.0068	0.0117	0.0728	0.0059	0.0117	0.0659				0.0078	0.0122	0.0669
	週期		147.1	85.5	13.7	169.5	85.5	15.2				128.2	82.0	14.9
	能譜		.2625E6	.2717E6	.5625E4	.3412E6	.1301E5	.2281E4				.2252E6	.1156E6	.1852E6
7月10日 23:00	頻率		0.0063	0.0098	0.0781	0.0063	0.0122	0.0776				0.0078	0.0122	0.0757
	週期		158.7	102.0	12.8	158.7	82.0	12.9				128.2	82.0	13.2
	能譜		.5448E6	.3177E5	.4704E4	.4476E6	.7304E4	.3174E4				.1149E6	.6768E5	.2065E6
7月11日 00:00	頻率		0.0063	0.0107	0.0610	0.0063	0.0117	0.0728				0.0078	0.0127	0.0693
	週期		158.7	93.5	16.4	158.7	85.5	13.7				128.2	78.7	14.4
	能譜		.1491E5	.7817E5	.2788E4	.1126E6	.4726E4	.2012E4				.4589E5	.6787E5	.1177E6
7月11日 01:00	頻率		0.0063	0.0122	0.0767	0.0063	0.0112	0.0762				0.0073	0.0122	0.0762
	週期		158.7	82.0	13.0	158.7	89.3	13.1				137.0	82.0	13.1
	能譜		.5222E5	.9241E5	.1139E4	.4829E5	.4807E4	.8302E3				.3434E5	.3336E5	.7294E5
7月11日 02:00	頻率		0.0063	0.0112	0.0703	0.0063	0.0112	0.0757				0.0063	0.0127	0.0747
	週期		158.7	89.3	14.2	158.7	89.3	13.2				158.7	78.7	13.4
	能譜		.9202E5	.3788E6	.1732E4	.7765E5	.1454E5	.5198E3				.5328E4	.2674E5	.3034E5
7月11日 03:00	頻率		0.0068	0.0112	0.0698	0.0068	0.0112	0.0713				0.0073	0.0132	0.0801
	週期		147.1	89.3	14.3	147.1	89.3	14.0				137.0	75.8	12.5
	能譜		.9266E4	.7371E5	.9754E3	.5286E4	.3498E4	.3086E3				.3905E4	.2637E5	.8568E5

註：能譜單位(cm^2/Hz)

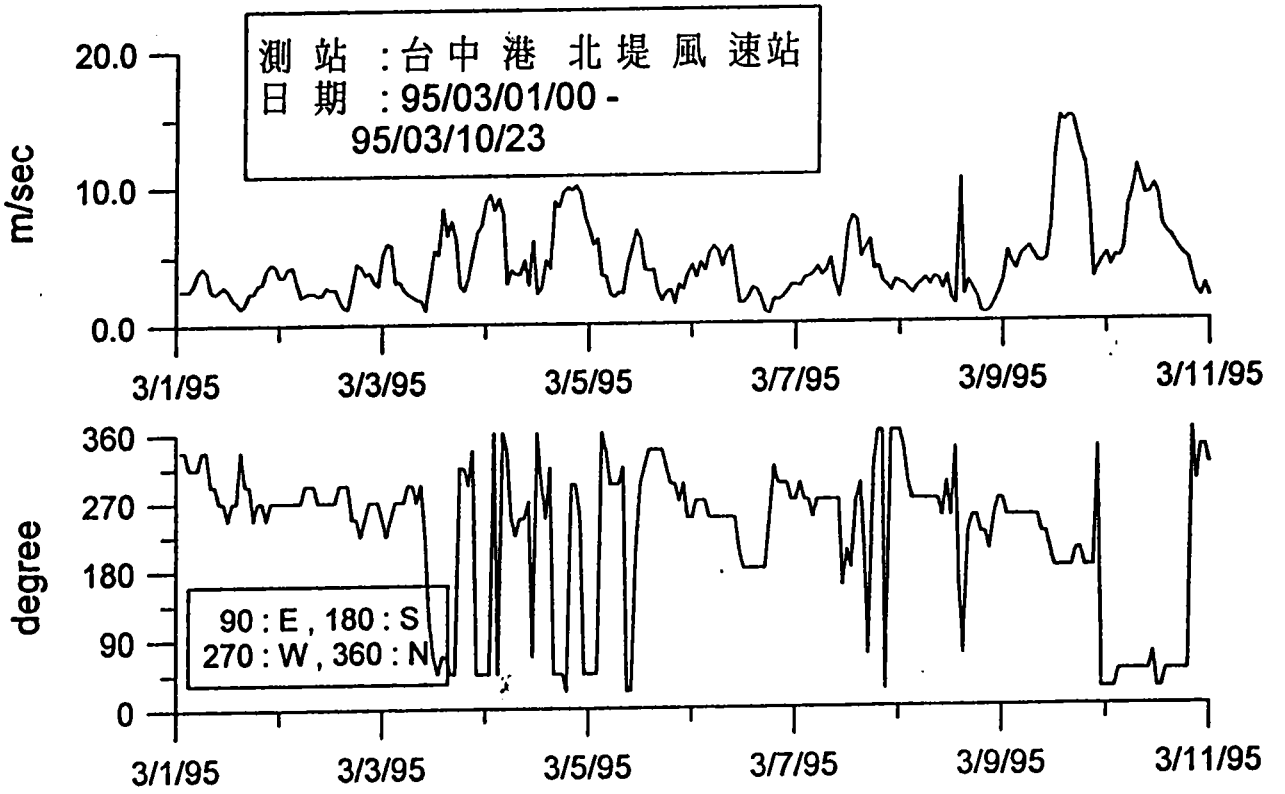


圖 3-76　台中港北堤觀測站風速逐時變化圖

表 2-4-1　　83年8月3日～8月4日 凱特琳颱風在花蓮港港內、外波浪能量集中週期比較表

日期		港外	內港						外港					
		ST.2	#8 碼頭			#10碼頭			#17 碼頭			#22 碼頭		
8月03日 11:00	頻率	0.0925												
	週期	10.8												
	能譜	.80435												
8月03日 12:00	頻率													
	週期													
	能譜													
8月03日 13:00	頻率	0.0950												
	週期	10.5												
	能譜	.13176												
8月03日 14:00	頻率													
	週期													
	能譜													
8月03日 15:00	頻率													
	週期													
	能譜													
8月03日 16:00	頻率													
	週期													
	能譜													
8月03日 17:00	頻率		0.0049	0.0117	0.0820				0.0049	0.0017	0.0791			
	週期		204.1	85.5	12.2				204.1	85.5	12.6			
	能譜		.6859E4	.1871E5	.3348E5				.6859E4	.1871E5	.3523E5			

註：能譜單位(cm^2/Hz)

表 2-4-2　　83年8月3日～8月4日 凱特琳颱風在花蓮港港內、外波浪能量集中週期比較表

日期		港外	內港						外港					
		ST.2	#8 碼頭			#10碼頭			#17 碼頭			#22 碼頭		
8月03日 18:00	頻率		0.0054	0.0132	0.0923				0.0054	0.0132	0.0923			
	週期		185.2	75.8	10.8				185.2	75.8	10.8			
	能譜		.5259E4	.4664E5	.2532E5				.5260E4	.4661E5	.2537E5			
8月03日 19:00	頻率		0.0063	0.0112	0.0869				0.0054	0.0132	0.0933			
	週期		158.7	89.3	11.5				185.2	75.8	10.7			
	能譜		.2487E5	.3126E6	.3833E4				.1135E5	.8417E4	.4343E5			
8月03日 20:00	頻率		0.0063	0.0112	0.0967				0.0054	0.0151	0.0967			
	週期		158.7	89.3	10.3				185.2	66.2	10.3			
	能譜		.6591E4	.4619E5	.2241E4				.3772E4	.5627E4	.2298E5			
8月03日 21:00	頻率		0.0063	0.0112	0.0952				0.0054	0.0093	0.0981			
	週期		158.7	89.3	10.5				185.2	107.5	10.2			
	能譜		.1074E5	.2804E5	.9148E3				.1772E4	.4088E4	.6194E4			
8月03日 22:00	頻率		0.0073	0.0112	0.0903				0.0049	0.0127	0.0942			
	週期		137	89.3	11.1				204.1	78.7	10.6			
	能譜		.1833E4	.1470E5	.5057E3				.2488E3	.2559E4	.2177E4			
8月03日 23:00	頻率		0.0063	0.0112	0.0908				0.0054	0.0112	0.1138			
	週期		158.7	89.3	11.0				185.2	89.3	8.8			
	能譜		.5654E3	.1715E4	.3454E3				.1382E3	.2774E3	.3066E4			
8月04日 00:00	頻率		0.0063	0.0112	0.0908				0.0054	0.0132	0.0928			
	週期		158.7	89.3	11.0				185.2	75.8	10.8			
	能譜		.1376E4	.1742E4	.1380E3				.2354E3	.4594E3	.2779E4			

註：能譜單位(cm^2/Hz)

表 2-4-3　　83年8月3日～8月4日 凱特琳颱風在花蓮港港內、外波浪能量集中週期比較表

日期		港外	內港						外港					
		ST.2	#8 碼頭			#10碼頭			#17 碼頭			#22 碼頭		
8月04日 01:00	頻率		0.0063	0.0112	0.0928				0.0059	0.0127	0.0952			
	週期		158.7	89.3	10.8				129.5	78.7	10.5			
	能譜		.1821E4	.4266E4	.2201E3				.2190E3	.3656E3	.5431E4			
8月04日 02:00	頻率		0.0063	0.0112	0.0942				0.0059	0.0132	0.0952			
	週期		158.7	89.3	10.6				169.5	75.8	10.5			
	能譜		.6100E3	.1073E5	.1735E3				.2638E3	.1114E3	.8541E4			
8月04日 03:00	頻率		0.0063	0.0112	0.0928									
	週期		158.7	89.3	10.8									
	能譜		.3066E4	.5078E4	.6777E3									
8月04日 04:00	頻率		0.0059	0.0112	0.0898				0.0049	0.0132	0.0957			
	週期		169.5	89.3	11.1				204.1	75.8	10.4			
	能譜		.3696E3	.3066E4	.4355E3				.1958E4	.5678E3	.4445E4			
8月04日 05:00	頻率		0.0063	0.0112	0.0952				0.0049	0.0132	0.0957			
	週期		158.7	89.3	10.5				204.1	75.8	10.4			
	能譜		.7705E3	.7758E4	.2526E3				.2256E3	.5203E3	.3345E4			
8月04日 06:00	頻率													
	週期													
	能譜													
8月04日 07:00	頻率													
	週期													
	能譜													

註：能譜單位(cm^2/Hz)

表 2-5-1　83年8月19日～8月21日 弗雷特颱風在花蓮港港內、外波浪能量集中週期比較表

日期		港外	內港						外港					
		ST.2	#8 碼頭			#10碼頭			#17 碼頭			#22 碼頭		
8月19日 12:00	頻率	0.0800	0.0063	0.0107	0.0859	0.0049	0.0229	0.0713	0.0049	0.0088	0.0854	.0059	.0117	.0703
	週期	12.5	158.7	93.5	11.6	204.1	43.7	14.0	204.1	113.6	11.7	169.5	85.5	14.2
	能譜	.6282E5	.1409E4	.1012E5	.4433E3	.2949E4	.9498E3	.1362E3	.2997E4	.3294E4	.6087E4	.1009E4	.1853E4	.1938E5
8月19日 14:00	頻率	0.0750	0.0063	0.0107	0.0703	0.0063	0.0112	0.0723	0.0049	0.0093	0.0815	0.0068	0.0132	0.0723
	週期	13.3	158.7	93.5	14.2	158.7	89.3	13.8	204.1	107.5	12.3	147.1	75.7	13.8
	能譜	.1324E6	.1689E5	.3472E5	.5264E3	.1209E5	.1181E4	.1045E4	.2275E4	.8145E4	.8606E4	.1736E4	.1024E5	.3608E5
8月19日 16:00	頻率	0.0775	0.0063	0.0107	0.0776	0.0063	0.0132	0.0737	0.0049	0.0132	0.0815	0.0068	0.0127	0.0713
	週期	13.2	158.7	93.5	12.9	158.7	75.8	13.6	204.1	75.8	12.3	147.1	78.7	14.0
	能譜	.1410E6	.7974E4	.1131E5	.4254E4	.5923E4	.1795E4	.7205E4	.4784E4	.8891E4	.9161E4	.4046E4	.1803E5	.4502E5
8月19日 18:00	頻率	0.0750	0.0068	0.0112	0.0776	0.0068	0.0112	0.0737	0.0054	0.0107	0.0742	0.0073	0.0151	0.0654
	週期	13.3	147.1	89.3	12.9	147.1	89.3	13.6	185.2	93.5	13.5	137.0	66.2	15.3
	能譜	.1558E6	.1455E5	.1671E6	.4184E4	.7524E4	.4280E4	.9579E4	.7536E4	.6079E4	.1177E5	.3666E4	.1892E5	.8176E5
8月19日 20:00	頻率	0.0650	0.0068	0.0112	0.0615	0.0068	0.0117	0.0732	0.0054	0.0103	0.0698	0.0068	0.0127	0.0640
	週期	15.4	147.1	89.3	16.3	147.1	85.5	13.7	185.2	97.1	14.3	147.1	78.7	15.6
	能譜	.2681E6	.1324E5	.1548E6	.6576E4	.7136E4	.2280E4	.2919E4	.1457E5	.5615E4	.1017E5	.8418E4	.1598E5	.4928E5
8月19日 22:00	頻率	0.0625	0.0063	0.0103	0.0005	0.0063	0.0127	0.0708	0.0068	0.0127	0.0664	0.0068	0.0122	0.0693
	週期	16	158.7	97.1	16.5	158.7	78.7	14.1	147.1	78.7	15.1	147.1	82.0	14.4
	能譜	.3276E6	.4929E5	.1120E5	.1636E4	.2881E5	.2008E4	.1809E4	.8842E4	.1873E5	.1628E5	.8260E4	.4272E5	.9166E5
8月20日 00:00	頻率	0.0725	0.0059	0.0112	0.0610	0.0063	0.0117	0.0703	0.0059	0.0093	0.0693	0.0063	0.0122	0.0684
	週期	13.8	169.5	89.3	16.4	158.7	85.5	14.2	169.5	107.5	14.4	158.7	82.0	14.6
	能譜	.5999E6	.1963E5	.1944E5	.3074E4	.3253E5	.1552E4	.1023E4	.6780E4	.1289E5	.1367E5	.2547E5	.5937E5	.1181E6

註：能譜單位(cm^2/Hz)

表 2-5-2　83年8月19日～8月21日 弗雷特颱風在花蓮港港內、外波浪能量集中週期比較表

日期		港外	內港						外港					
		ST.2	#8 碼頭			#10碼頭			#17 碼頭			#22 碼頭		
8月20日 02:00	頻率	0.0775	0.0063	0.0112	0.0718	0.0063	0.0117	0.0776	0.0054	0.0098	0.0674	.0068	.0127	.0645
	週期	13.2	158.7	89.3	13.9	158.7	85.5	12.9	185.2	102.0	14.8	147.1	78.7	15.5
	能譜	.4816E6	.2501E6	.1542E6	.1812E5	.3012E6	.1797E4	.1608E4	.1364E5	.2508E5	.2513E5	.8479E4	.5588E5	.1218E6
8月20日 04:00	頻率	0.0700	0.0063	0.0112	0.0620	0.0063	0.0127	0.0742	0.0054	0.0107	0.0674	0.0068	0.0127	0.0718
	週期	14.3	158.7	89.3	16.1	158.7	78.7	13.5	185.2	93.55	14.8	147.1	78.7	13.9
	能譜	.5882E6	.7851E5	.2377E5	.3908E4	.7129E5	.3198E4	.2512E4	.6378E5	.1370E5	.1469E5	.2064E5	.8445E5	.1472E6
8月20日 06:00	頻率	0.0625	0.0063	0.0117	0.0625	0.0059	0.0132	0.0601	0.0059	0.0098	0.0645	0.0068	0.0127	0.0654
	週期	16.0	158.7	89.5	16.0	169.5	75.8	16.6	169.5	102.0	15.5	147.1	78.7	15.3
	能譜	.9763E6	.7282E5	.2370E5	.4887E4	.1084E6	.5032E4	.3156E4	.8677E5	.3400E5	.7503E5	.5291E5	.6469E5	.1506E6
8月20日 08:00	頻率	0.0650	0.0063	0.0112	0.0615	0.0059	0.0122	0.0718	0.0054	0.0098	0.0674	0.0078	0.0127	0.0591
	週期	15.4	158.7	89.3	16.3	169.5	82.0	13.9	185.2	102.0	14.8	128.2	78.7	16.9
	能譜	.8880E6	.3793E5	.3028E6	.8931E4	.2478E5	.1542E5	.3292E4	.2255E5	.6725E5	.4939E5	.8545E5	.3740E5	.1493E6
8月21日 10:00	頻率	0.0700	0.0063	0.0107	0.0654	0.0049	0.0117	0.0625	0.0049	0.0103	0.0605	0.0068	0.0127	0.0581
	週期	14.3	158.7	93.5	15.3	204.1	85.5	16.0	204.1	97.1	16.5	147.1	78.7	17.2
	能譜	.2966E6	.8782E5	.1611E6	.1677E4	.1280E6	.5571E4	.1195E4	.1031E6	.4571E5	.1621E5	.4272E5	.2536E5	.1930E6
8月21日 12:00	頻率	0.0775	0.0063	0.0107	0.0713	0.0049	0.0107	0.0713	0.0049	0.0127	0.0649	0.0068	0.0127	0.0640
	週期	13.2	158.7	93.5	14.0	204.1	93.5	14.0	204.1	78.7	15.4	147.1	78.7	15.6
	能譜	.6116E6	.6260E5	.2492E6	.3042E4	.6674E5	.5597E4	.3271E4	.6571E5	.3758E5	.1835E5	.2341E5	.6747E5	.2656E6
8月21日 14:00	頻率	0.0650	0.0060	0.0112	0.0615	0.0060	0.0117	0.0635	0.0049	0.0127	0.0610	0.0063	0.0122	0.0698
	週期	15.4	158.7	89.3	16.3	158.7	85.5	15.8	204.1	78.7	16.4	158.7	82.0	14.3
	能譜	.4966E6	.2408E5	.6200E5	.2059E4	.1916E5	.2733E4	.1233E4	.2072E5	.2143E5	.9855E4	.8770E4	.3958E5	.8303E5

註：能譜單位(cm^2/Hz)

表 2-5-3　83年8月19日～8月21日 弗雷特颱風在花蓮港港內、外波浪能量集中週期比較表

日期		港外	內港						外港					
		ST.2	#8 碼頭			#10碼頭			#17 碼頭			#22 碼頭		
8月20日 16:00	頻率	0.0700	0.0068	0.0112	0.0630	0.0054	0.0122	0.0742	0.0049	0.0117	0.0625	.0063	.0122	.0649
	週期	14.3	147.1	89.3	15.9	185.2	82.0	13.5	204.1	85.5	16	158.7	82.0	15.4
	能譜	.4737E6	.4879E5	.3827E6	.3620E4	.3567E5	.1666E5	.6617E3	.3150E5	.1804E5	.9607E4	.2242E5	.6862E5	.1319E6
8月20日 18:00	頻率	0.0750	0.0068	0.0117	0.0771	0.0063	0.0112	0.0747	0.0054	0.0093	0.0107	0.0752	0.0054	0.0654
	週期	13.3	147.1	85.5	13.0	158.7	82.0	13.4	185.2	93.55	13.3	185.2	78.7	15.3
	能譜	.2475E6	.9612E5	.5626E5	.1203E4	.6482E5	.5969E4	.1483E4	.2666E5	.2423E5	.9494E4	.1436E5	.1243E5	.1039E6
8月20日 20:00	頻率	0.0725	0.0063	0.0112	0.0737	0.0063	0.0112	0.0737	0.0054	0.0103	0.0064	0.0068	0.0127	0.0659
	週期	13.8	158.7	89.3	13.6	158.7	89.3	13.6	185.2	97.1	15.1	147.1	78.7	15.2
	能譜	.2044E6	.2649E5	.3060E6	.1179E4	.1757E5	.7045E4	.2695E4	.5763E4	.4785E4	.7068E4	.2613E5	.1635E5	.1880E5
8月20日 22:00	頻率	0.0825	0.0063	0.0112	0.0776	0.0063	0.0112	0.0723	0.0049	0.0103	0.0776	0.0068	0.0140	0.0645
	週期	12.1	158.7	89.3	12.9	158.7	89.3	13.8	204.1	97.1	12.9	147.1	68.5	15.5
	能譜	.1862E6	.1665E5	.2089E6	.2769E3	.1349E5	.7323E4	.1995E3	.3732E4	.1089E5	.5570E4	.9127E4	.1150E5	.9974E4
8月21日 00:00	頻率	0.0775	0.0073	0.0112	0.0610	0.0063	0.0117	0.0728	0.0054	0.0107	0.0811	0.0068	0.0137	0.0801
	週期	13.2	136.9	89.3	16.4	158.7	85.5	13.7	185.2	93.5	12.3	147.1	73.0	12.5
	能譜	.1592E6	.7453E4	.1795E5	.7542E3	.2491E4	.7819E3	.3666E3	.1074E4	.9173E3	.1921E4	.9086E4	.2707E4	.7532E4
8月21日 02:00	頻率	0.0750	0.0068	0.0112	0.0767	0.0068	0.0112	0.0732	0.0054	0.0132	0.0801	0.0078	0.0127	0.0698
	週期	13.3	147.1	89.3	13.0	147.1	89.3	13.7	185.2	75.8	12.5	128.2	78.7	14.3
	能譜	.1609E6	.1533E5	.3884E5	.7481E3	.7692E4	.1050E4	.6509E3	.3643E4	.9425E4	.2434E4	.1011E5	.2856E5	.8390E4
8月21日 04:00	頻率	0.0725	0.0068	0.0112	0.0689	0.0068	0.0137	0.0732	0.0054	0.0137	0.0698	0.0073	0.0127	0.0728
	週期	13.8	147.1	89.3	14.3	147.1	73.0	13.7	185.2	73.0	14.3	137.0	78.7	13.7
	能譜	.9262E5	.3122E5	.6055E4	.8749E3	.2152E5	.6365E3	.5508E3	.7815E4	.7796E4	.6154E4	.1700E5	.1432E5	.1152E5

註：能譜單位(cm^2/Hz)

表 2-5-4　83年8月19日～8月21日 弗雷特颱風在花蓮港港內、外波浪能量集中週期比較表

日期		港外	內港						外港					
		ST.2	#8 碼頭			#10碼頭			#17 碼頭			#22 碼頭		
8月21日 06:00	頻率	0.0700	0.0068	0.0107	0.0635	0.0054	0.0117	0.0786	0.0054	0.0107	0.0674	.0078	.0137	.0737
	週期	14.3	147.1	93.5	15.7	185.2	85.5	12.7	185.2	93.5	14.8	128.2	73.0	13.6
	能譜	.4544E5	.2366E4	.9617E4	.2767E4	.5792E4	.2232E3	.8630E3	.6754E4	.4612E4	.2882E4	.8577E4	.3633E4	.1948E5
8月21日 08:00	頻率	0.0725	0.0068	0.0112	0.0625	0.0068	0.0117	0.0742	0.0073	0.0117	0.0742	0.0073	0.0132	0.0718
	週期	13.8	147.1	89.3	16.0	147.1	85.5	13.5	137.0	85.5	13.5	137.0	75.8	13.9
	能譜	.6616E5	.4142E4	.1779E5	.9411E3	.2281E4	.7592E3	.2525E4	.1777E4	.1439E4	.2742E4	.1691E4	.7265E4	.1150E5
月 日	頻率													
	週期													
	能譜													
月 日	頻率													
	週期													
	能譜													
月 日	頻率													
	週期													
	能譜													
月 日	頻率													
	週期													
	能譜													
月 日	頻率													
	週期													
	能譜													

註：能譜單位(cm^2/Hz)

表 2-6-1　　83年8月31日～9月1日 葛拉絲風在花蓮港港內、外波浪能量集中週期比較表

日期		港外	內港						外港					
			#8 碼頭			#10碼頭			#17 碼頭			#22 碼頭		
		ST.2												
8月31日 14:00	頻率	0.1425												
	週期	7.0												
	能譜	.12195												
8月31日 15:00	頻率													
	週期													
	能譜													
8月31日 16:00	頻率	0.1175												
	週期	8.5												
	能譜	.14945												
8月31日 17:00	頻率													
	週期													
	能譜													
8月31日 18:00	頻率	0.0775										0.0078	0.0127	0.0703
	週期	12.9										128.2	78.7	14.2
	能譜	.3930E5										.6966E3	.7363E3	.7398E3
8月31日 19:00	頻率											0.0073	0.0127	0.0742
	週期											137.0	78.7	13.5
	能譜											.3910E3	.9382E3	.3328E4
8月31日 20:00	頻率	0.0800										0.0063	0.0127	0.0806
	週期	12.5										158.7	78.7	12.4
	能譜	.4672E5										.4506E3	.1126E4	.1944E4

註：能譜單位(cm^2/Hz)

表 2-6-2　　83年8月31日～9月1日 葛拉絲風在花蓮港港內、外波浪能量集中週期比較表

日期		港外	內港						外港					
		ST.2	#8 碼頭			#10碼頭			#17 碼頭			#22 碼頭		
8月31日 21:00	頻率											0.0068	0.0146	0.0811
	週期											147.1	68.5	12.3
	能譜											.6074E3	.1586E4	.1210E4
8月31日 22:00	頻率	0.0800										0.0073	0.0127	0.0806
	週期	12.0										137.0	78.7	12.4
	能譜	.2557E5										.6189E3	.1920E4	3512E4
8月31日 23:00	頻率											0.0073	0.0127	0.0801
	週期											137.0	78.7	12.5
	能譜											.4739E3	.1764E4	.2874E4
9月01日 00:00	頻率	0.0775										0.0073	0.0127	0.0723
	週期	12.9										137.0	78.7	13.8
	能譜	.4239E5										.1265E4	.8667E3	.1320E5
9月01日 01:00	頻率					0.0068	0.0127	0.0737				0.0073	0.0132	0.0806
	週期					147.1	78.7	13.6				137.0	75.8	12.4
	能譜					.8094E4	.1137E3	.4338E4				.2293E4	.3831E4	.7167E4
9月01日 02:00	頻率	0.0775				0.0063	0.0166	0.0737	0.0068	0.0132	0.0708			
	週期	12.9				158.7	60.2	13.6	147.1	75.8	14.1			
	能譜	.3218E6				.6977E4	.1178E4	.3449E4	.1225E4	.1672E4	.4563E4			
9月01日 03:00	頻率					0.0063	0.0112	0.0732	0.0059	0.0137	0.0791	0.0063	0.0132	0.0703
	週期					158.7	89.3	13.7	169.5	73.0	12.6	158.7	75.8	14.2
	能譜					.1903E5	.7889E3	.7165E4	.4464E4	.3758E4	.7584E4	.3367E4	.3939E4	.3124E5

註：能譜單位(cm^2/Hz)

表 2-6-3　　83年8月31日～9月1日 葛拉絲風在花蓮港港內、外波浪能量集中週期比較表

日期		港外	內港						外港					
		ST.2	#8 碼頭			#10碼頭			#17 碼頭			#22 碼頭		
9月01日 04:00	頻率	0.0725				0.0063	0.0112	0.0737	0.0068	0.0103	0.0698	0.0063	0.0127	0.0654
	週期	13.8				158.7	89.3	13.6	147.1	97.1	14.3	158.7	78.7	15.3
	能譜	.4313E6				.5938E5	.2455E4	.2770E4	.8284E4	.1182E5	.9487E4	.9743E4	.3878E5	.4808E5
9月01日 05:00	頻率	0.0675				0.0063	0.0117	0.0713	0.0063	0.0103	0.0698	0.0063	0.0132	0.0635
	週期	14.8				158.7	85.5	14.0	158.7	97.1	14.3	158.7	75.8	15.7
	能譜	.7589E6				.1052E6	.2500E4	.2881E4	.1990E5	.1835E5	.6518E5	.1084E5	.3715E5	
9月01日 06:00	頻率					0.0063	0.0112	0.0718	0.0054	0.0107	0.0693	0.0068	0.0127	0.0654
	週期					158.7	89.3	13.9	158.2	93.5	14.4	147.1	78.7	15.3
	能譜					.4008E5	.3971E4	.1867E4	.2468E5	.1727E5	.1591E5	.4830E5	.6290E5	.8596E5
9月01日 07:00	頻率	0.0675				0.0063	0.0117	0.0723	0.0073	0.0127	0.0713	0.0059	0.0127	0.0645
	週期	14.8				158.7	85.5	13.8	137	78.7	14.0	169.5	78.7	15.5
	能譜	.1824E7				.1602E6	.1714E4	.1105E4	.1623E5	.1359E5	.9055E4	.2917E5	.4146E5	.1632E6
9月01日 08:00	頻率	0.0750				0.0063	0.0112	0.0718	0.0054	0.0112	0.0703	0.0068	0.0122	0.0640
	週期	13.3				158.7	89.3	13.9	185.2	89.3	14.2	147.1	82.0	15.6
	能譜	.7806E6				.1352E6	.1727E4	.1036E4	.4191E5	.1466E5	.8623E4	.2684E5	.2192E5	.1422E6
9月01日 09:00	頻率					0.0063	0.0112	0.0718	0.0054	0.0112	0.0811	0.0078	0.0127	0.0645
	週期					158.7	89.3	13.9	185.2	89.3	12.3	128.2	78.7	15.5
	能譜					.1723E5	.1430E4	.8940E3	.2347E5	.5538E4	.9716E4	.7103E5	.5801E5	.4050E5
9月01日 10:00	頻率	0.0850				0.0063	0.0117	0.0728	0.0049	0.0122	0.0845	0.0063	0.0127	0.0806
	週期	11.8				158.7	85.5	13.7	204.1	82.0	11.8	158.7	78.7	12.4
	能譜	.2581E6				.2523E5	.8044E3	.2181E3	.6767E4	.3701E4	.3946E4	.5709E4	.2631E5	.6242E4

註：能譜單位(cm^2/Hz)

表 2-7　流速、流向分佈統計表

STATION : HAW-LIAN HARBOUR
TIME : 1994/0113/1030 --- 1994/0203/1020
DEPTH : WATER DEPTH 25.0 METER ; INST. DEPTH -5 METER.
INST. : AANDERAA CURRENT METER RCM7-9891-10

BIVARIATE PROBABILITY FOR SKETCH OF THE CURRE NT ROSE

DIR.	0	25	50	75	100	125	150	175	200	TOTAL
NNE	8.86	17.36	12.83	1.39	.00	.00	.00	.00	.00	40.44
NE	4.76	16.17	10.42	.60	.00	.00	.00	.00	.00	31.94
ENE	1.09	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.09
E	.30	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.30
ESE	.26	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.26
SE	.23	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.23
SSE	.10	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.10
S	.53	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.53
SSW	1.49	.76	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.25
SW	3.57	9.89	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	13.46
WSW	1.95	1.26	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.21
W	1.59	.03	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.62
WNW	.73	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.73
NW	.63	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.63
NNW	1.09	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.09
N	2.08	.03	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.12
ALL	29.27	45.50	23.25	1.98	.00	.00	.00	.00	.00	100.00

TOTAL MEAN OF TEMP. = 23.86
TOTAL MEAN OF VEL. = 18.00
TOTAL MEAN DIRECTION = 30.7
MEAN X-COMPONE NT = 9.67 MEAN Y-COMPONENT = 16.35
MAX. VELOCITY = 74.58 ITS DIRECTION = 30.5
MIN. VELOCITY = 1.78 ITS DIRECTION = 10.8
MAX. TEMP. = 24.58 MIN. TEMP. = 23.02
VARIANCE OF X-COMP. = .1826027E+03 VARIANCE OF Y-COMP. = .3440220E+03
VARIANCE OF TEMP. = .1168624E+00 TOTAL NUMBER OF D ATA = 3024
SKEWNESS OF U = -.2072566E+00 OF V = .1332224E+03 OF T = .9308146E-06
KURTOSIS OF U = .2183186E+01 OF V = .2629812E+06 OF T = .2371133E-06
22 DAYS OF DATA
DAILY MAX. TEMP. MONTHLY = 24.04 DAILY MIN. TEMP. MONTHLY = 23.58

表 2-8　流速、流向分佈統計表

STATION : HAW-LIAN HARBOUR
TIME : 1994/0203/1040 --- 1994/0309/1150
DEPTH : WATER DEPTH 25.0 METER; INST. DEPTH 5.0 METER.
INST. : AANDERAA CURRENT METER RCM7-10741

BIVARIATE PROBABILITY FOR SKETCH OF THE CURRE NT ROSE

DIR.	0	25	50	75	100	125	150	175	200	TOTAL
NNE	9.12	11.62	8.07	1.41	.00	.00	.00	.00	.00	31.22
NE	8.20	17.41	9.71	.14	.00	.00	.00	.00	.00	35.46
ENE	2.14	.10	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.24
E	.75	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.75
ESE	.71	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.71
SE	.67	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.67
SSE	.67	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.67
S	1.02	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.02
SSW	2.79	1.61	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.40
SW	5.49	7.26	.06	.00	.00	.00	.00	.00	.00	12.81
WSW	3.08	.45	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.53
W	1.12	.06	.12	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.31
WNW	.73	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.73
NW	.96	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.96
NNW	1.20	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.20
N	2.26	.04	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.30
ALL	40.93	38.56	18.96	1.55	.00	.00	.00	.00	.00	100.00

TOTAL MEAN OF TEMP. = 23.72
TOTAL MEAN OF VEL. = 15.83
TOTAL MEAN DIRECTION = 32.7
MEAN X-COMPONE NT = 8.52 MEAN Y-COMPONENT = 13.34
MAX. VELOCITY = 75.70 ITS DIRECTION = 31.2
MIN. VELOCITY = 1.50 ITS DIRECTION =288.7
MAX. TEMP. = 24.96 MIN. TEMP. = 22.60
VARIANCE OF X-COMP. = .1708005E+03 VARIANCE OF Y-COMP. = .3377877E+03
VARIANCE OF TEMP. = .2291221E+00 TOTAL NUMBER OF D ATA = 4904
SKEWNESS OF U = .8024560E-01 OF V = .2087365E+04 OF T = .6803342E-05
KURTOSIS OF U = .2314905E+01 OF V = .2700919E+06 OF T = .8518036E-06
35 DAYS OF DATA
DAILY MAX. TEMP. MONTHLY = 24.04 DAILY MIN. TEMP. MONTHLY = 23.43

表 2-9 流速、流向分佈統計表

STATION : HAW-LIAN HARBOUR (ST.02)
TIME : 1994/0309/1210 --- 1994/0412/1020
DEPTH : WATER DEPTH 25 METER ; INST. DEPTH -5 METER .
INST. : AANDERAA CURRENT METER RCM7-9891

BIVARIATE PROBABILITY FOR SKETCH OF THE CURRE NT ROSE

DIR.	0	25	50	75	100	125	150	175	200	TOTAL
NNE	8.49	15.66	7.59	.55	.00	.00	.00	.00	.00	32.30
NE	5.96	13.55	3.89	.02	.00	.00	.00	.00	.00	23.41
ENE	2.33	.90	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.23
E	.92	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.92
ESE	.55	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.55
SE	.45	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.45
SSE	.88	.02	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.90
S	1.72	.16	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.88
SSW	3.52	3.46	.25	.02	.00	.00	.00	.00	.00	7.25
SW	4.24	6.51	.55	.10	.00	.00	.00	.00	.00	11.40
WSW	2.29	1.64	.06	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.99
W	1.19	.39	.10	.08	.00	.00	.00	.00	.00	1.76
WNW	1.00	.04	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.04
NW	1.11	.18	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.29
NNW	2.54	.41	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.95
N	4.93	1.72	.02	.00	.00	.00	.00	.00	.00	6.67
ALL	42.12	44.64	12.46	.78	.00	.00	.00	.00	.00	100.00

TOTAL MEAN OF TEMP. = 24.09
TOTAL MEAN OF VEL. = 11.01
TOTAL MEAN DIRECTION = 27.5
MEAN X-COMPONE NT = 5.07 MEAN Y-COMPONENT = 9.78
MAX. VELOCITY = 80.74 ITS DIRECTION = 27.3
MIN. VELOCITY = 1.78 ITS DIRECTION =113.2
MAX. TEMP. = 25.54 MIN. TEMP. = 20.04
VARIANCE OF X-COMP. = .1534953E+03 VARIANCE OF Y-COMP. = .3025310E+03
VARIANCE OF TEMP. = .6018872E+00 TOTAL NUMBER OF D ATA = 4886
SKEWNESS OF U = -.1040722E+00 OF V = .7642637E+03 OF T = -.1417716E-03
KURTOSIS OF U = .3304011E+01 OF V = .3042731E+06 OF T = .2699552E-04
35 DAYS OF DATA
DAILY MAX. TEMP. MONTHLY = 24.64 DAILY MIN. TEMP. MONTHLY = 23.39

表 2-10 流速、流向分佈統計表

STATION : HAW-LIAN HARBOUR (ST. 02)
TIME : 1994/0412/1100 --- 1994/0508/0530
DEPTH : WATER DEPTH 25 METER ; INST. DEPTH -5 METER .
INST. : AANDERAA CURRENT METER RCM7-10741

BIVARIATE PROBABILITY FOR SKETCH OF THE CURRE NT ROSE

DIR.	0	25	50	75	100	125	150	175	200	TOTAL
NNE	5.31	14.41	7.60	1.19	.00	.00	.00	.00	.00	28.50
NE	7.95	14.57	2.16	.00	.00	.00	.00	.00	.00	24.68
ENE	3.91	.54	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.45
E	1.70	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.70
ESE	.92	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.92
SE	.84	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.84
SSE	1.19	.03	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.21
S	2.37	.08	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.45
SSW	4.28	4.61	.11	.00	.00	.00	.00	.00	.00	9.00
SW	3.58	8.14	.94	.00	.00	.00	.00	.00	.00	12.66
WSW	1.94	1.43	.08	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.45
W	.78	.40	.13	.03	.00	.00	.00	.00	.00	1.35
WNW	1.21	.16	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.37
NW	1.02	.16	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.19
NNW	1.02	.43	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.45
N	2.96	1.83	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.80
ALL	40.98	46.79	11.02	1.21	.00	.00	.00	.00	.00	100.00

TOTAL MEAN OF TEMP. = 24.93
TOTAL MEAN OF VEL. = 9.46
TOTAL MEAN DIRECTION = 28.2
MEAN X-COMPONE NT = 4.45 MEAN Y-COMPONENT = 8.35
MAX. VELOCITY = 72.34 ITS DIRECTION = 32.6
MIN. VELOCITY = 1.78 ITS DIRECTION = 21.7
MAX. TEMP. = 27.74 MIN. TEMP. = 21.58
VARIANCE OF X-COMP. = .1501908E+03 VARIANCE OF Y-COMP. = .3279540E+03
VARIANCE OF TEMP. = .2007494E+01 TOTAL NUMBER OF D ATA = 3712
SKEWNESS OF U = -.1097091E+00 OF V = .2064280E+04 OF T = -.4220237E-04
KURTOSIS OF U = .2901268E+01 OF V = .3329969E+06 OF T = .5846995E-04
27 DAYS OF DATA
DAILY MAX. TEMP. MONTHLY = 25.70 DAILY MIN. TEMP. MONTHLY = 24.15

表 2-11 流速、流向分佈統計表

STATION : HAW-LIAN HARBOUR (ST2-01)
TIME : 1994/0510/1200 --- 1994/0608/1030
DEPTH : WATER DEPTH 25 METER ; INST. DEPTH -5 METER .
INST. : AANDERAA CURRENT METER RCM7-9891-01

BIVARIATE PROBABILITY FOR SKETCH OF THE CURRE NT ROSE

DIR.	0	25	50	75	100	125	150	175	200	TOTAL
NNE	5.76	16.22	14.42	2.69	.00	.00	.00	.00	.00	39.08
NE	4.61	13.53	4.99	.05	.00	.00	.00	.00	.00	23.18
ENE	2.62	1.30	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.91
E	1.10	.05	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.15
ESE	.65	.05	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.70
SE	.67	.05	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.72
SSE	.89	.02	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.91
S	1.54	.24	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.78
SSW	2.45	2.33	.26	.00	.00	.00	.00	.00	.00	5.04
SW	3.20	4.89	.67	.05	.00	.00	.00	.00	.00	8.90
WSW	1.58	.91	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.50
W	1.54	.22	.19	.12	.00	.00	.00	.00	.00	2.06
WNW	1.46	.22	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.68
NW	1.51	.12	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.63
NNW	1.78	.53	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.30
N	2.33	2.04	.10	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.46
ALL	33.76	42.71	20.63	2.90	.00	.00	.00	.00	.00	100.00

TOTAL MEAN OF TEMP. = 26.78
TOTAL MEAN OF VEL. = 17.65
TOTAL MEAN DIRECTION = 28.2
MEAN X-COMPONE NT = 8.31 MEAN Y-COMPONENT = 15.57
MAX. VELOCITY = 81.02 ITS DIRECTION = 24.2
MIN. VELOCITY = 1.50 ITS DIRECTION =187.9
MAX. TEMP. = 28.02 MIN. TEMP. = 23.94
VARIANCE OF X-COMP. = .1678272E+03 VARIANCE OF Y-COMP. = .4019364E+03
VARIANCE OF TEMP. = .2746357E+00 TOTAL NUMBER OF D ATA = 4168
SKEWNESS OF U = -.2431690E+00 OF V = .8041036E+03 OF T = -.5806305E-05
KURTOSIS OF U = .2712312E+01 OF V = .4421407E+06 OF T = .1580613E-05
30 DAYS OF DATA
DAILY MAX. TEMP. MONTHLY = 27.39 DAILY MIN. TEMP. MONTHLY = 26.01

表 2-12 流速、流向分佈統計表

STATION : HAW-LIAN HARBOUR (ST2-02)
TIME : 1994/0608/1040 --- 1994/0704/0930
DEPTH : WATER DEPTH 25.0 METER; INST. DEPTH 5.0 METER
INST. : AANDERAA CURRENT METER RCM7-10741

BIVARIATE PROBABILITY FOR SKETCH OF THE CURRE NT ROSE

DIR.	0	25	50	75	100	125	150	175	200	TOTAL
NNE	4.25	15.46	9.78	.35	.00	.00	.00	.00	.00	29.86
NE	6.26	12.23	2.51	.00	.00	.00	.00	.00	.00	21.00
ENE	3.67	.29	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.96
E	1.69	.13	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.03	1.85
ESE	1.69	.03	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.71
SE	1.55	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.55
SSE	1.58	.03	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.61
S	2.27	.16	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.43
SSW	5.43	3.68	.05	.00	.00	.00	.00	.00	.00	9.36
SW	4.71	5.40	.35	.00	.00	.00	.00	.00	.00	10.46
WSW	2.35	.94	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.29
W	1.79	.62	.24	.05	.00	.00	.00	.00	.00	2.70
WNW	1.44	.19	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.63
NW	1.79	.08	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.87
NNW	1.55	.48	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.03
N	2.89	1.71	.08	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.68
ALL	44.92	41.63	13.03	.40	.00	.00	.00	.00	.03	100.00

TOTAL MEAN OF TEMP. = 26.41
TOTAL MEAN OF VEL. = 11.22
TOTAL MEAN DIRECTION = 27.8
MEAN X-COMPONE NT = 5.22 MEAN Y-COMPONENT = 9.93
MAX. VELOCITY = 999.00 ITS DIRECTION = 99.2
MIN. VELOCITY = 1.78 ITS DIRECTION =297.1
MAX. TEMP. = 28.33 MIN. TEMP. = 2.94
VARIANCE OF X-COMP. = .3975491E+03 VARIANCE OF Y-COMP. = .5691838E+03
VARIANCE OF TEMP. = .6853409E+00 TOTAL NUMBER OF D ATA = 3738
SKEWNESS OF U = .3310677E+02 OF V = .2605726E+06 OF T = -.5087661E-03
KURTOSIS OF U = .1652197E+04 OF V = .2562730E+09 OF T = .5029599E-03
27 DAYS OF DATA
DAILY MAX. TEMP. MONTHLY = 27.32 DAILY MIN. TEMP. MONTHLY = 23.69

表 2-13　流速、流向分佈統計表

STATION : HAW-LIAN HARBOUR (ST2-03)
TIME : 1994/0704/1020 --- 1994/0722/1140
DEPTH : WATER DEPTH 25.0 METER ; INST. DEPTH 5.0 METER.
INST. : AANDERAA CURRENT METER RCM7-10744

BIVARIATE PROBABILITY FOR SKETCH OF THE CURRE NT ROSE

DIR.	0	25	50	75	100	125	150	175	200	TOTAL
NNE	11.46	11.61	7.07	1.31	.00	.00	.00	.00	.00	31.45
NE	10.34	5.04	.96	.19	.00	.00	.00	.00	.00	16.53
ENE	2.81	1.11	.31	.08	.00	.00	.00	.00	.00	4.31
E	1.61	.65	.04	.12	.00	.00	.00	.00	.00	2.42
ESE	1.23	.38	.04	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.65
SE	1.42	.08	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.50
SSE	1.92	.12	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.04
S	2.85	.38	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.23
SSW	4.77	3.15	.31	.00	.00	.00	.00	.00	.00	8.23
SW	5.11	4.73	.77	.00	.00	.00	.00	.00	.00	10.61
WSW	2.31	.42	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.73
W	1.50	.31	.12	.04	.00	.00	.00	.00	.00	1.96
WNW	1.42	.23	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.65
NW	1.77	.35	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.11
NNW	1.96	.38	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.35
N	4.92	2.08	.23	.00	.00	.00	.00	.00	.00	7.23
ALL	57.40	31.03	9.84	1.73	.00	.00	.00	.00	.00	100.00

TOTAL MEAN OF TEMP. = 26.01
TOTAL MEAN OF VEL. = 7.90
TOTAL MEAN DIRECTION = 27.1
MEAN X-COMPONE NT = 3.59 MEAN Y-COMPONENT = 7.04
MAX. VELOCITY = 75.42 ITS DIRECTION = 22.4
MIN. VELOCITY = 1.50 ITS DIRECTION = 30.8
MAX. TEMP. = 29.67 MIN. TEMP. = 19.74
VARIANCE OF X-COMP. = .1294593E+03 VARIANCE OF Y-COMP. = .3170486E+03
VARIANCE OF TEMP. = .6348549E+01 TOTAL NUMBER OF D ATA = 2601
SKEWNESS OF U = .6733119E+00 OF V = .4216677E+04 OF T = -.2001822E-02
KURTOSIS OF U = .5834133E+01 OF V = .4055294E+08 OF T = .8435999E-03
19 DAYS OF DATA
DAILY MAX. TEMP. MONTHLY = 27.61 DAILY MIN. TEMP. MONTHLY = 24.09

表 2-14 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at HAW-LIAN HARBOUR ST-ST DATE : 94.01.01.00:00-94.01.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.7802 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
5.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
6.0	.0	.3	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.8
7.0	.0	11.1	11.1	4.3	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		26.8
8.0	.0	10.3	26.8	14.9	5.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		57.3
9.0	.0	.3	5.7	5.7	2.4	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		14.6
10.0	.0	.0	.0	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.5
11.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
%	.0	21.9	44.1	25.4	8.1	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 370 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.35 VARIANCE OF wave HEIGHT : .18 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .42
MAX OF wave HEIGHT : 2.69 IT'S wave period : 8.20 AT TIME : 1994. 1.20.22:28
MIN OF wave HEIGHT : .69 IT'S wave period : 7.00 AT TIME : 1994. 1. 6. 2:24
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.48 SKEWNESS OF wave HEIGHT : 1.15 DC VALUE OF wave HEIGHT : -8.08
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 44.1%
MEAN OF wave period : 7.30 VARIANCE OF wave period : .39 STANDARD DEVIATION OF wave period : .63
MAX OF wave period : 9.10 IT'S wave HEIGHT : 1.56
MIN OF wave period : 5.30 IT'S wave HEIGHT : 1.13
CORNU RATIO OF wave period: 1.61 SKEWNESS OF wave period : .22 DC VALUE OF wave period : 2.67
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (7.00, 8.00) IS 57.3%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.35 IT'S NO. : 370 (100.00 %)

表 2-14(續) 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at HAW-LIAN HARBOUR ST-ST DATE : 94.01.01.00:00-94.01.31.23:00
UNIT : M wave HEIGHT H1/3(M) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
.00		
.50	.00	
1.00	21.80	**********
1.50	44.05	**********
2.00	25.41	**********
2.50	8.11	********
3.00	.54	
3.50	.00	
4.00	.00	
4.50	.00	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.00	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00	.00	
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 370 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.35 VARIANCE OF wave HEIGHT : .18 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .42
MAX OF wave HEIGHT : 2.68 IT'S wave period : 8.20 AT TIME : 1994. 1.20.22:28
MIN OF wave HEIGHT : .69 IT'S wave period : 7.00 AT TIME : 1994. 1. 6. 2:24
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.48 SKEWNESS OF wave HEIGHT : 1.15 DC VALUE OF wave HEIGHT : -8.08
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 44.1%

表 2-14(續) 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

PROBILITY Distribution of wave period at HAW-LIAN HARBOUR ST-ST DATE : 94.01.01.00:00-94.01.31.23:00
UNIT : SEC wave period T1/3(SEC) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
4.00	.00	
5.00	.81	
6.00	28.76	**********
7.00	57.30	**********
8.00	14.59	**********
9.00	.54	
10.00	.00	
11.00	.00	
12.00	.00	
13.00	.00	
14.00	.00	
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00	.00	
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 370 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 7.30 VARIANCE OF wave period : .39 STANDARD DEVIATION OF wave period : .63
MAX OF wave period : 9.10 IT'S wave HEIGHT : 1.55
MIN OF wave period : 5.35 IT'S wave HEIGHT : 1.13
CORNU RATIO OF wave period : 1.61 SKEWNESS OF wave period : .22 DC VALUE OF wave period : 2.87
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (7.00, 8.00) IS 57.3%

表 2-15 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at HAW-LIAN HARBOUR ST-ST DATE : 94.02.01.00:00-94.02.28.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.7802 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
5.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
6.0	.0	1.8	2.1	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		4.1
7.0	.0	10.1	18.3	12.4	2.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		42.9
8.0	.0	11.5	19.5	9.8	2.7	.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		44.4
9.0	.0	.9	5.0	1.5	.0	.6	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		8.3
10.0	.0	.0	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.3
11.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
%	.0	24.3	45.3	24.0	4.7	1.5	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 338 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)

MEAN OF wave HEIGHT : 1.32 VARIANCE OF wave HEIGHT : .18 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .43

MAX OF wave HEIGHT : 3.08 IT'S wave period : 8.00 AT TIME : 1994. 2.28.16:59

MIN OF wave HEIGHT : .69 IT'S wave period : 7.00 AT TIME : 1994. 2. 5. 8:24

CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.58 SKEWNESS OF wave HEIGHT : 2.02 DC VALUE OF wave HEIGHT : .53

MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 45.3%

MEAN OF wave period : 7.04 VARIANCE OF wave period : .40 STANDARD DEVIATION OF wave period : .64

MAX OF wave period : 9.20 IT'S wave HEIGHT : 1.43

MIN OF wave period : 5.40 IT'S wave HEIGHT : .91

CORNU RATIO OF wave period: 1.59 SKEWNESS OF wave period : .34 DC VALUE OF wave period : 1.41

MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (7.00, 8.00) IS 44.4%

MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.32 IT'S NO. : 338 (100.00 %)

表 2-15(續)　波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at HAW-LIAN HARBOUR　　ST-ST DATE : 94.02.01.00:00-94.02.28.23:00
UNIT : M　　wave HEIGHT H1/3(M) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
.00	.00	
.50	24.26	************************
1.00	45.27	***
1.50	23.96	************************
2.00	4.73	****
2.50	1.48	*
3.00	.30	
3.50	.00	
4.00	.00	
4.50	.00	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.00	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 338　　LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.32　　VARIANCE OF wave HEIGHT : .18　　STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .43
MAX OF wave HEIGHT : 3.06　　IT'S wave period : 8.00　　AT TIME : 1994. 2.28.16:59
MIN OF wave HEIGHT : .69　　IT'S wave period : 7.00　　AT TIME : 1994. 2. 5. 6:24
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.58　　SKEWNESS OF wave HEIGHT : 2.02　　DC VALUE OF wave HEIGHT : .53
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 45.3%

表 2-15(續)　波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

PROBILITY Distribution of wave period at HAW-LIAN HARBOUR　　ST-ST DATE : 94.02.01.00:00-94.02.28.23:00
UNIT : SEC　　wave period T1/3(SEC) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
4.00	.00	
5.00	4.14	****
6.00	42.90	**
7.00	44.38	***
8.00	8.28	********
9.00	.30	
10.00	.00	
11.00	.00	
12.00	.00	
13.00	.00	
14.00	.00	
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 338　　LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 7.04　　VARIANCE OF wave period : .40　　STANDARD DEVIATION OF wave period : .64
MAX OF wave period : 9.20　　IT'S wave HEIGHT : 1.43
MIN OF wave period : 5.40　　IT'S wave HEIGHT : .91
CORNU RATIO OF wave period : 1.59　　SKEWNESS OF wave period : .34　　DC VALUE OF wave period : 1.41
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (7.00, 8.00) IS 44.4%

表 2-16 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at HAW-LIAN HARBOUR ST-ST DATE : 94.03.01.00: 0-94.03.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.7802 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
5.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
6.0	.0	.5	.5	1.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		2.4
7.0	.0	1.4	13.6	10.0	1.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		26.8
8.0	.0	5.4	33.0	9.7	3.6	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		52.2
9.0	.0	3.0	8.1	2.7	1.1	1.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		16.5
10.0	.0	.5	.3	.0	.8	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		1.9
11.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
15.0	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.3
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
%	.3	10.8	55.7	23.8	7.3	2.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 370 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.39 VARIANCE OF wave HEIGHT : .17 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .41
MAX OF wave HEIGHT : 2.81 IT'S wave period : 9.10 AT TIME : 1994. 3.20. 4:24
MIN OF wave HEIGHT : .23 IT'S wave period : 14.30 AT TIME : 1994. 3.11.10:14
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.64 SKEWNESS OF wave HEIGHT : 1.59 DC VALUE OF wave HEIGHT : 4.57
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 55.7%
MEAN OF wave period : 7.35 VARIANCE OF wave period : .69 STANDARD DEVIATION OF wave period : .83
MAX OF wave period : 14.30 IT'S wave HEIGHT : .23
MIN OF wave period : 5.20 IT'S wave HEIGHT : 1.00
CORNU RATIO OF wave period : 1.84 SKEWNESS OF wave period : 4.14 DC VALUE OF wave period : 17.10
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (7.00, 8.00) IS 52.2%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.39 IT'S NO. : 370 (100.00 %)

表 2-16(續)　波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at HAW-LIAN HARBOUR　　ST-ST DATE : 94.03.01.00: 0-94.03.31.23:00
UNIT : M　　wave HEIGHT H1/3(M) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
.00	.27	
.50	10.81	**********
1.00	55.68	**********
1.50	23.78	**********
2.00	7.30	*******
2.50	2.16	**
3.00	.00	
3.50	.00	
4.00	.00	
4.50	.00	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.00	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 370　　LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.39　　VARIANCE OF wave HEIGHT : .17　　STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .41
MAX OF wave HEIGHT : 2.81　　IT'S wave period : 9.10　　AT TIME : 1994. 3.20. 4:24
MIN OF wave HEIGHT : .23　　IT'S wave period : 14.30　　AT TIME : 1994. 3.11.10:14
CORNU RATIO OF wave HEIGHT :1.64　　SKEWNESS OF wave HEIGHT : 1.58　　DC VALUE OF wave HEIGHT : 4.57
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 55.7%

表 2-16(續)　波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

PROBILITY Distribution of wave period at HAW-LIAN HARBOUR　　ST-ST DATE : 94.03.01.00: 0-94.03.31.23:00
UNIT : SEC　　wave period T1/3(SEC) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
4.00	.00	
5.00	2.43	**
6.00	26.76	**********
7.00	52.16	**********
8.00	16.49	**********
9.00	1.89	*
10.00	.00	
11.00	.00	
12.00	.00	
13.00	.00	
14.00	.27	
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 370　　LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 7.35　　VARIANCE OF wave period : .69　　STANDARD DEVIATION OF wave period : .83
MAX OF wave period : 14.30　　IT'S wave HEIGHT : 23
MIN OF wave period : 5.20　　IT'S wave HEIGHT : 1.09
CORNU RATIO OF wave period : 1.84　　SKEWNESS OF wave period : 4.14　　DC VALUE OF wave period : 17.19
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (7.00, 8.00) IS 52.2%

表 2-17 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at HAW-LIAN HARBOUR ST-ST DATE : 94.04.01.00:00-94.04.30.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.7802 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
5.0	.0	.3	.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.8
6.0	.0	5.0	4.2	.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		9.7
7.0	.0	34.0	8.4	.6	.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		43.5
8.0	.3	29.0	7.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		36.8
9.0	.3	3.8	4.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		8.4
10.0	.0	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.8
11.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
%	.6	72.7	25.1	1.1	.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 359 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : .88 VARIANCE OF wave HEIGHT : .05 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .23
MAX OF wave HEIGHT : 2.10 IT'S wave period : 6.10 AT TIME : 1994. 4.13. 0:23
MIN OF wave HEIGHT : .47 IT'S wave period : 8.00 AT TIME : 1994. 4.25. 4:23
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.77 SKEWNESS OF wave HEIGHT : 2.87 DC VALUE OF wave HEIGHT : 12.59
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (.50, 1.00) IS 72.7%
MEAN OF wave period : 6.87 VARIANCE OF wave period : .63 STANDARD DEVIATION OF wave period : .79
MAX OF wave period : 9.80 IT'S wave HEIGHT : .92
MIN OF wave period : 4.50 IT'S wave HEIGHT : 1.03
CORNU RATIO OF wave period: 1.61 SKEWNESS OF wave period : .42 DC VALUE OF wave period : 2.31
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 43.5%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : .88 IT'S NO. : 359 (100.00 %)

表 2-17(續) 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

```
  FROBILITY Distribution of wave HEIGHT  at HAW-LIAN HARBOUR          ST-ST DATB : 94.04.01.00:00-94.04.30.23:00
UNIT : M    ----           wave HEIGHT H1/3(M )  0.7802 SBC DATA
 VALUE      PERCENTAGB            DISTRBUTION
              ( % )
   .00
              .56
   .50
            72.70        ************************************************************************
  1.00
            25.07        *************************
  1.50
             1.11        *
  2.00
              .56
  2.50
              .00
  3.00
              .00
  3.50
              .00
  4.00
              .00
  4.50
              .00
  5.00
              .00
  5.50
              .00
  6.00
              .00
  6.50
              .00
  7.00
              .00
  7.50
              .00
  8.00
              .00
  8.50
              .00
  9.00
              .00
  9.50
              .00
 10.00

LOST DATA     .00

    TOTAL NO. OF DATA          : 359          LOST NO. OF DATA          :  0 (.00 % )
    MEAN OF wave HEIGHT        :    .88       VARIANCE OF wave HEIGHT   :   .05     STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT  :  .23
    MAX  OF wave HEIGHT        :   2.10       IT'S wave period          :  6.10     AT TIMB : 1994.  4.13.  0:23
    MIN  OF wave HEIGHT        :    .47       IT'S wave period          :  8.00     AT TIMB : 1994.  4.25.  4:23
    CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.77          SKEWNESS OF wave HEIGHT   :  2.87     DC VALUB OF wave HEIGHT   :  12.59
    MOST LOCATED  AT  wave HEIGHT  INTERVAL (   .50,  1.00) IS  72.7%
```

表 2-17(續) 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

```
  FROBILITY Distribution of wave period at HAW-LIAN HARBOUR          ST-ST  DATB : 94.04.01.00:00-94.04.30.23:00
UNIT : SEC  ----            wave period T1/3(SEC )  0.7802 SEC DATA
 VALUE      PERCENTAGB            DISTRBUTION
              ( % )
  4.00
              .84
  5.00
             9.75        *********
  6.00
            43.45        *******************************************
  7.00
            36.77        ************************************
  8.00
             8.36        ********
  9.00
              .84
 10.00
              .00
 11.00
              .00
 12.00
              .00
 13.00
              .00
 14.00
              .00
 15.00
              .00
 16.00
              .00
 17.00
              .00
 18.00
              .00
 19.00
              .00
 20.00
              .00
 21.00
              .00
 22.00

LOST DATA     .00

    TOTAL NO. OF DATA          : 359          LOST NO. OF DATA          :  0 (.00 % )
    MEAN OF wave period        :   6.87       VARIANCE OF wave period   :   .63     STANDARD DEVIATION OF wave period  :  .79
    MAX  OF wave period        :   9.60       IT'S wave HEIGHT          :   .92
    MIN  OF wave period        :   4.50       IT'S wave HEIGHT          :  1.03
    CORNU RATIO OF wave period : 1.61         SKEWNESS OF wave period   :   .42     DC VALUB OF wave period   :  2.31
    MOST LOCATED  AT  wave period INTERVAL (  6.00,  7.00) IS  43.5%
```

表 2-18 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at HAW-LIAN HARBOUR ST-ST DATE : 94.05.01.00:00-94.05.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.7802 SEC DATA

HEIGHT period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
5.0	.0	.5	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.8
6.0	.3	8.4	1.1	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		11.9
7.0	.0	36.7	8.6	2.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		47.4
8.0	.5	23.2	6.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		30.2
9.0	.0	7.5	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		8.4
10.0	.0	1.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		1.3
11.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
%	.8	78.7	17.3	3.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 371 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : .83 VARIANCE OF wave HEIGHT : .07 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .26
MAX OF wave HEIGHT : 1.75 IT'S wave period : 8.40 AT TIME : 1994. 5.27.18:21
MIN OF wave HEIGHT : .47 IT'S wave period : 7.00 AT TIME : 1994. 5.23.16:23
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.64 SKEWNESS OF wave HEIGHT : 2.71 DC VALUE OF wave HEIGHT : 4.41
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (.50, 1.00) IS 78.7%
MEAN OF wave period : 6.82 VARIANCE OF wave period : .68 STANDARD DEVIATION OF wave period : .82
MAX OF wave period : 9.70 IT'S wave HEIGHT : .98
MIN OF wave period : 4.70 IT'S wave HEIGHT : 1.05
CORNU RATIO OF wave period :1.65 SKEWNESS OF wave period : 1.03 DC VALUE OF wave period : 5.14
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 47.4%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : .83 IT'S NO. : 371 (100.00 %)

表 2-18(續) 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

```
 PROBILITY Distribution of wave HEIGHT  at HAW-LIAN HARBOUR            ST-ST DATE : 94.05.01.00:00-94.05.31.23:00
UNIT : M     ----          wave HEIGHT H1/3(M )  0.7802 SEC DATA
 VALUE      PERCENTAGE            DISTRBUTION
              ( % )
    .00
                .81
    .50
              78.71        ******************************************************************************
   1.00
              17.25        *****************
   1.50
               3.23        ***
   2.00
                .00
   2.50
                .00
   3.00
                .00
   3.50
                .00
   4.00
                .00
   4.50
                .00
   5.00
                .00
   5.50
                .00
   6.00
                .00
   6.50
                .00
   7.00
                .00
   7.50
                .00
   8.00
                .00
   8.50
                .00
   9.00
                .00
   9.50
                .00
  10.00

LOST DATA       .00

    TOTAL NO. OF DATA          : 371     LOST NO. OF DATA            :  0 ( .00 % )
    MEAN OF wave HEIGHT        :   .83   VARIANCE OF wave HEIGHT     :   .07    STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT  :  .26
    MAX  OF wave HEIGHT        :  1.75   IT'S wave period            :  6.40    AT TIME : 1994. 5.27.18:21
    MIN  OF wave HEIGHT        :   .47   IT'S wave period            :  7.00    AT TIME : 1994. 5.23.16:23
    CORNU RATIO OF wave HEIGHT :1.64     SKEWNESS OF wave HEIGHT     :  2.71    DC VALUE OF wave HEIGHT    :   4.41
    MOST LOCATED  AT  wave HEIGHT  INTERVAL (  .50, 1.00) IS  78.7%
```

表 2-18(續) 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

```
 PROBILITY Distribution of wave period at HAW-LIAN HARBOUR             ST-ST  DATE : 94.05.01.00:00-94.05.31.23:00
UNIT : SEC    ----          wave period T1/3(SEC )  0.7802 SEC DATA
 VALUE      PERCENTAGE             DISTRBUTION
              ( % )
   4.00
                .81
   5.00
              11.86        ***********
   6.00
              47.44        ***********************************************
   7.00
              30.19        ******************************
   8.00
               8.36        ********
   9.00
               1.35        *
  10.00
                .00
  11.00
                .00
  12.00
                .00
  13.00
                .00
  14.00
                .00
  15.00
                .00
  16.00
                .00
  17.00
                .00
  18.00
                .00
  19.00
                .00
  20.00
                .00
  21.00
                .00
  22.00

LOST DATA       .00

    TOTAL NO. OF DATA          : 371     LOST NO. OF DATA          : 0 (.00 % )
    MEAN OF wave period        :  6.82   VARIANCE OF wave period   :  .68    STANDARD DEVIATION OF wave period :  .82
    MAX  OF wave period        :  9.70   IT'S wave  HEIGHT         :  .98
    MIN  OF wave period        :  4.70   IT'S wave HEIGHT          : 1.05
    CORNU RATIO OF wave period : 1.85    SKEWNESS OF wave period   : 1.03    DC VALUE OF wave period  :   5.14
    MOST LOCATED  AT  wave period INTERVAL (  6.00, 7.00) IS  47.4%
```

表 2-19 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at HAW-LIAN ST-XX DATE : 94.06.01.00:00-94.06.30.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (HI/3) AND period (TI/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
5.0	.0	1.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		1.8
6.0	3.0	21.1	4.8	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		29.2
7.0	11.2	29.4	7.6	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		49.0
8.0	1.3	5.6	1.8	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		9.1
9.0	.0	2.3	.5	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		3.3
10.0	.0	.0	.0	.3	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.5
11.0	.0	.0	.0	.0	.8	1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		1.8
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.8	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		1.0
13.0	.0	.0	.0	.5	.0	.0	.0	.0	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.8
14.0	.0	.0	.0	.3	.5	.5	.3	.3	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		2.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3	.3	.5	.3	.0	.0	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		1.5
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
%	15.5	60.2	14.7	3.0	1.5	1.8	1.3	1.0	.8	.0	.0	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 394 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : .92 VARIANCE OF wave HEIGHT : .48 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .70
MAX OF wave HEIGHT : 5.53 IT'S wave period : 14.40 AT TIME : 1994. 6.28.14:42
MIN OF wave HEIGHT : .33 IT'S wave period : 5.90 AT TIME : 1994. 6.30. 6:23
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 2.67 SKEWNESS OF wave HEIGHT : 13.60 DC VALUE OF wave HEIGHT : 70.23
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (.50, 1.00) IS 60.2%
MEAN OF wave period : 6.75 VARIANCE OF wave period : 3.26 STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.81
MAX OF wave period : 14.50 IT'S wave HEIGHT : 3.59
MIN OF wave period : 4.50 IT'S wave HEIGHT : .58
CORNU RATIO OF wave period: 2.86 SKEWNESS OF wave period : 13.01 DC VALUE OF wave period : 81.97
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 49.0%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : .92 IT'S NO. : 394 (100.00 %)

表 2-19(續) 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at HAW-LIAN ST-XX DATE : 94.06.01.00:00-94.06.30.23:00
UNIT : M wave HEIGHT H1/3(M) 0.3901 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
.00		
.50	15.48	**********
1.00	80.15	**********
1.50	14.72	**********
2.00	3.05	***
2.50	1.52	*
3.00	1.78	*
3.50	1.27	*
4.00	1.02	*
4.50	.76	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.25	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00	.00	
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 394 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : .92 VARIANCE OF wave HEIGHT : .48 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .70
MAX OF wave HEIGHT : 5.53 IT'S wave period : 14.40 AT TIME : 1994. 6.26.14:42
MIN OF wave HEIGHT : .33 IT'S wave period : 5.90 AT TIME : 1994. 6.30. 6:23
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 2.67 SKEWNESS OF wave HEIGHT : 13.80 DC VALUE OF wave HEIGHT : 70.23
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (.50, 1.00) IS 80.2%

表 2-19(續) 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

PROBILITY Distribution of wave period at HAW-LIAN ST-XX DATE : 94.06.01.00:00-94.06.30.23:00
UNIT : SEC wave period T1/3(SEC) 0.3901 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
4.00	1.78	*
5.00	29.19	**********
6.00	46.98	**********
7.00	9.14	*********
8.00	3.30	***
9.00	.51	
10.00	1.78	*
11.00	1.02	*
12.00	.76	
13.00	2.03	**
14.00	1.52	*
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00	.00	
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 394 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 6.75 VARIANCE OF wave period : 3.26 STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.81
MAX OF wave period : 14.50 IT'S wave HEIGHT : 3.59
MIN OF wave period : 4.50 IT'S wave [illegible] : .58
CORNU RATIO OF wave period : 2.68 SKEWNESS OF wave period : 13.01 DC VALUE OF wave period : [illegible]
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (5.00, 7.00) IS 49.0%

表 2-20 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at HAW-LIAN ST-XX DATE : 94.07.01.00:00-94.07.10.17:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
5.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
6.0	.8	6.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		7.4
7.0	9.9	21.5	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		32.2
8.0	1.7	32.2	11.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		45.5
9.0	.0	.0	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.8
10.0	.0	.0	.0	.8	.0	2.5	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		4.1
11.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		1.7
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.8	.0	1.7	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		3.3
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.8	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0		1.7
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.7	.0	.0	.0		1.7
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.7		1.7
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
%	12.4	60.3	13.2	.8	.0	2.5	.8	1.7	.8	.0	1.7	.8	.8	.8	.0	.0	1.7	.0	.0	1.7		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 121 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.40 VARIANCE OF wave HEIGHT : 3.56 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : 1.89
MAX OF wave HEIGHT : 10.17 IT'S wave period : 14.70 AT TIME : 1994. 7.10.15:58
MIN OF wave HEIGHT : .24 IT'S wave period : 6.90 AT TIME : 1994. 7. 1.16:21
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 2.77 SKEWNESS OF wave HEIGHT : 13.92 DC VALUE OF wave HEIGHT : 76.63
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (.50, 1.00) IS 60.3%
MEAN OF wave period : 7.53 VARIANCE OF wave period : 3.19 STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.79
MAX OF wave period : 14.70 IT'S wave HEIGHT : 10.17
MIN OF wave period : 5.50 IT'S wave HEIGHT : .36
CORNU RATIO OF wave period :2.50 SKEWNESS OF wave period : 8.84 DC VALUE OF wave period : 59.28
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (7.00, 8.00) IS 45.5%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.40 IT'S NO. : 121 (100.00 %)

表 2-20(續) 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

```
PROBILITY Distribution of wave HEIGHT  at HAW-LIAN
UNIT : M     ----                                                  ST-XX DATE : 94.07.01.00:00-94.07.10.17:00
                     wave HEIGHT H1/3(M )  0.3901 SEC DATA
 VALUE      PERCENTAGE        DISTRBUTION
              ( % )
   .00
            12.40     ************
   .50
            60.33     ************************************************************
  1.00
            13.22     *************
  1.50
              .83
  2.00
              .00
  2.50
             2.48     **
  3.00
              .83
  3.50
             1.65     *
  4.00
              .83
  4.50
              .00
  5.00
             1.65     *
  5.50
              .83
  6.00
              .83
  6.50
              .83
  7.00
              .00
  7.50
              .00
  8.00
             1.65     *
  8.50
              .00
  9.00
              .00
  9.50
             1.65     *
 10.00

LOST DATA     .00

TOTAL NO. OF DATA          : 121      LOST NO. OF DATA             :  0 (.00 % )
MEAN OF wave HEIGHT        :   1.40   VARIANCE OF wave HEIGHT      :  3.56    STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT  :  1.89
MAX  OF wave HEIGHT        :  10.17   IT'S wave period             : 14.70    AT TIME : 1994. 7.10.15:58
MIN  OF wave HEIGHT        :    .24   IT'S wave period             :  6.90    AT TIME : 1994. 7. 1.16:21
CORNU RATIO OF wave HEIGHT :2.77      SKEWNESS OF wave HEIGHT      : 13.92     DC VALUE OF wave HEIGHT   :  76.63
MOST LOCATED  AT  wave HEIGHT  INTERVAL (   .50, 1.00) IS  60.3%
```

表 2-20(續) 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

```
FROBILITY Distribution of wave period at HAW-LIAN
UNIT : SEC   ----                                                  ST-XX  DATE : 94.07.01.00:00-94.07.10.17:00
                     wave period T1/3(SEC )  0.3901 SEC DATA
 VALUE      FERCENTAGE        DISTRBUTION
              ( % )
  4.00
              .00
  5.00
             7.44     *******
  6.00
            32.23     ********************************
  7.00
            45.45     *********************************************
  8.00
              .83
  9.00
             4.13     ****
 10.00
             1.65     *
 11.00
             3.31     ***
 12.00
             1.65     *
 13.00
             1.65     *
 14.00
             1.65     *
 15.00
              .00
 16.00
              .00
 17.00
              .00
 18.00
              .00
 19.00
              .00
 20.00
              .00
 21.00
              .00
 22.00

LOST DATA     .00

TOTAL NO. OF DATA          : 121      LOST NO. OF DATA             :  0 (.00 % )
MEAN OF wave period        :   7.53   VARIANCE OF wave period      :  3.19    STANDARD DEVIATION OF wave period :  1.73
MAX  OF wave period        :  14.70   IT'S wave  HEIGHT            : 10.17
MIN  OF wave period        :   5.50   IT'S wave HEIGHT             :   .36
CORNU RATIO OF wave period : 2.50     SKEWNESS OF wave period      :  8.84    DC VALUE OF wave period   :  59.26
MOST LOCATED  AT  wave period INTERVAL (  7.00, 8.00) IS  45.5%
```

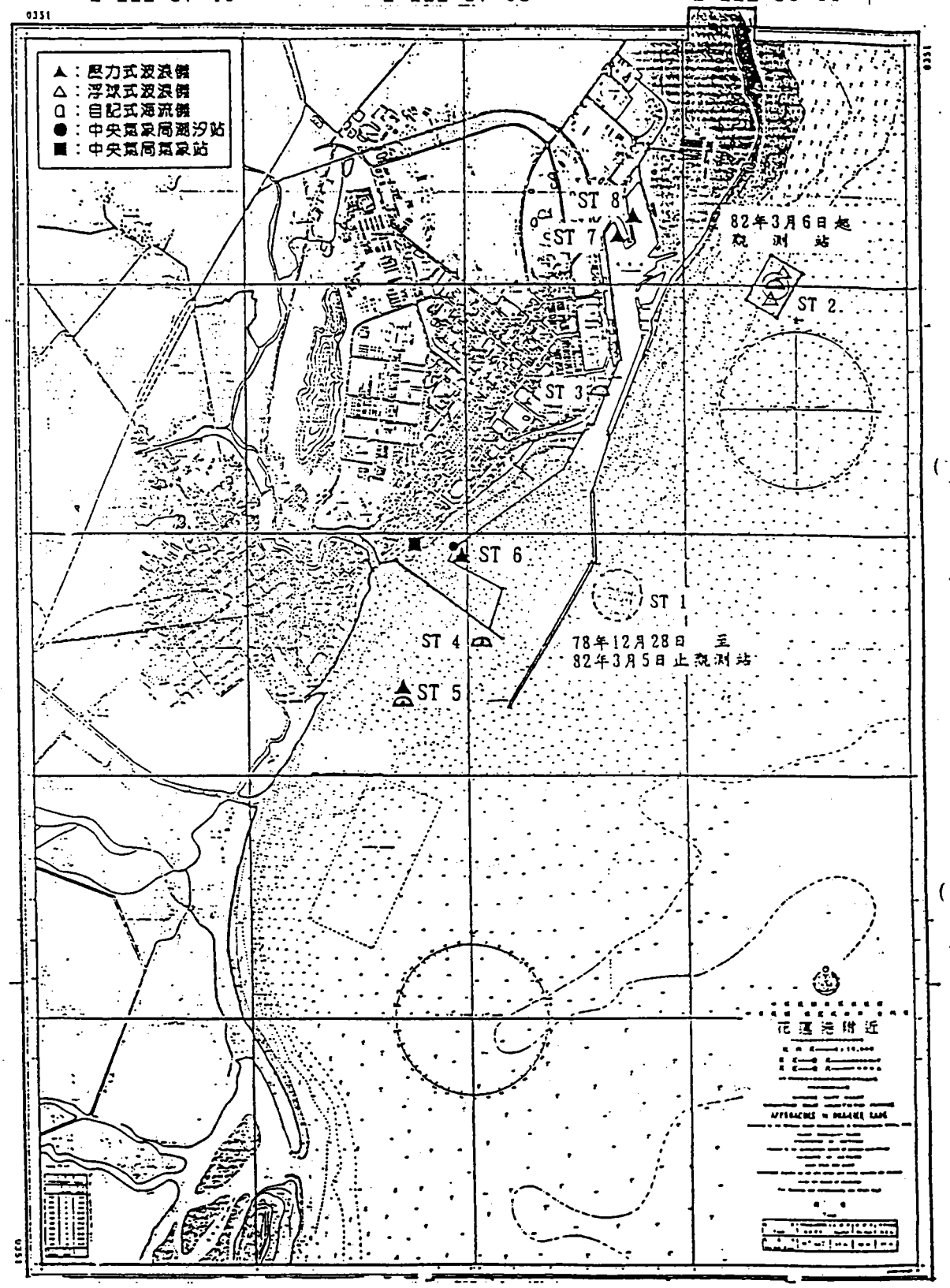


圖 2-1 「花蓮港港灣設施改善計畫之研究」現場調查儀器安裝示意圖

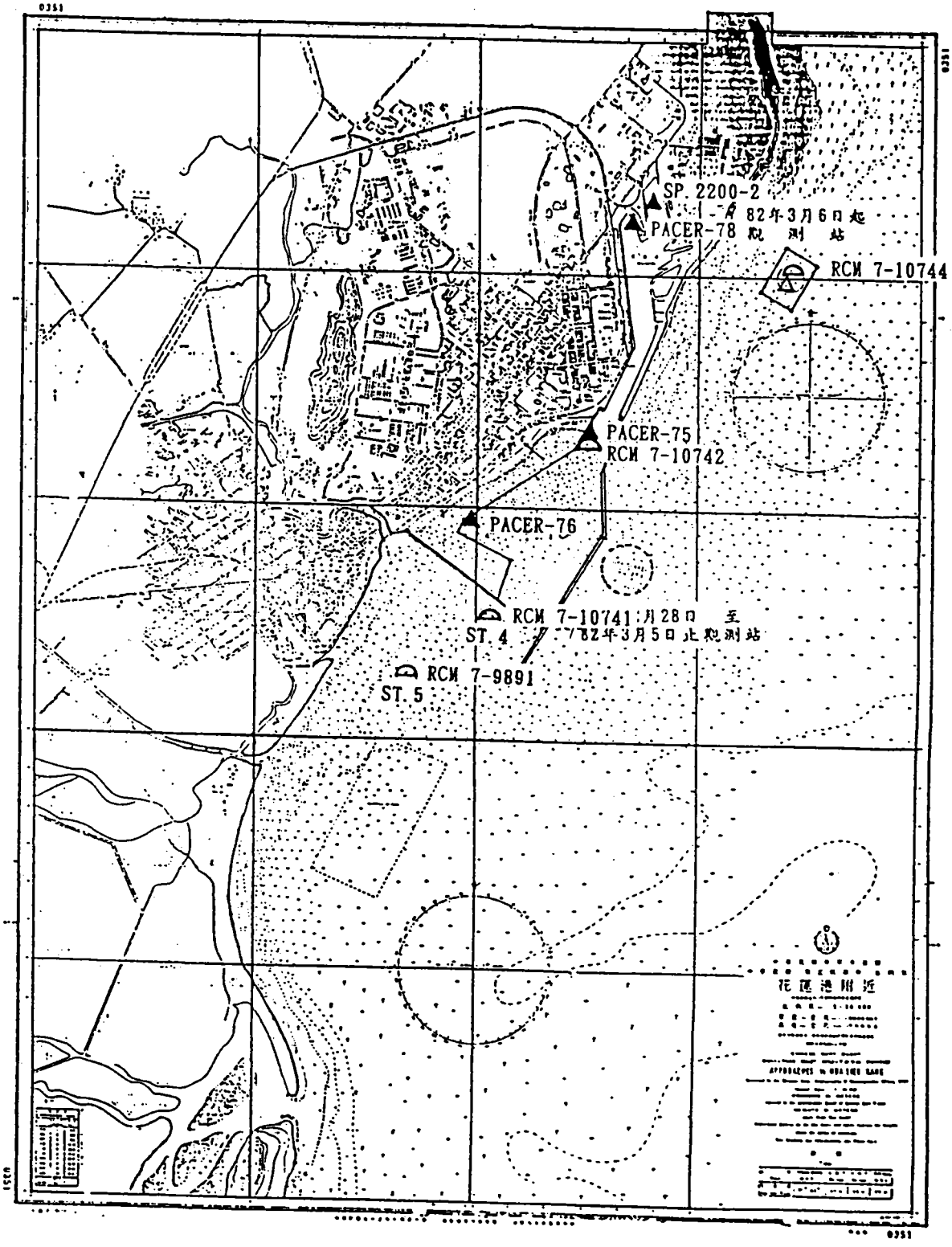


圖 2-2 1994年7月10日～11日強烈颱風提姆侵襲期間現場儀器安裝示意圖

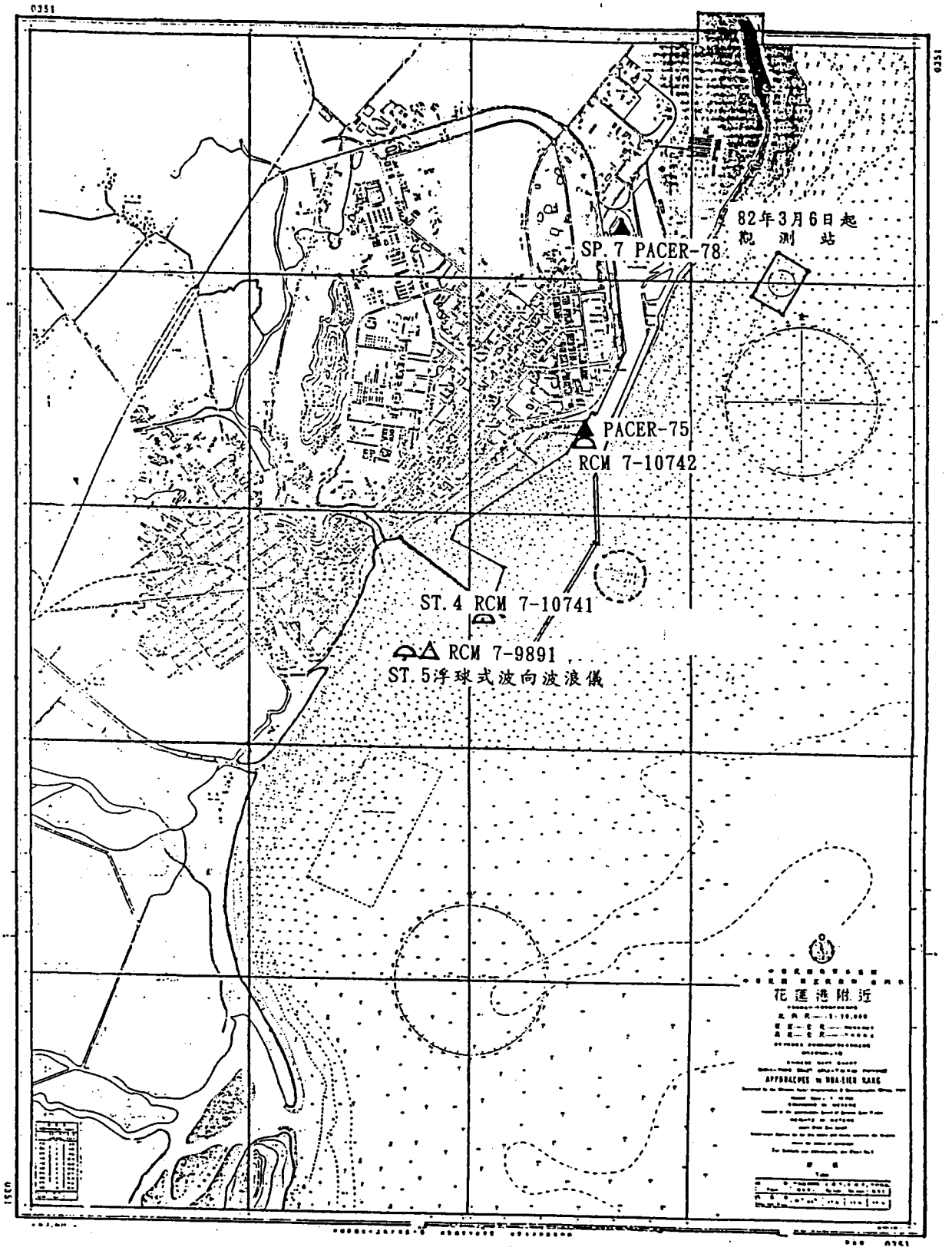


圖 2-3 1994年8月3日～4日度輕度颱風凱特琳侵襲期間現場儀器安裝示意圖

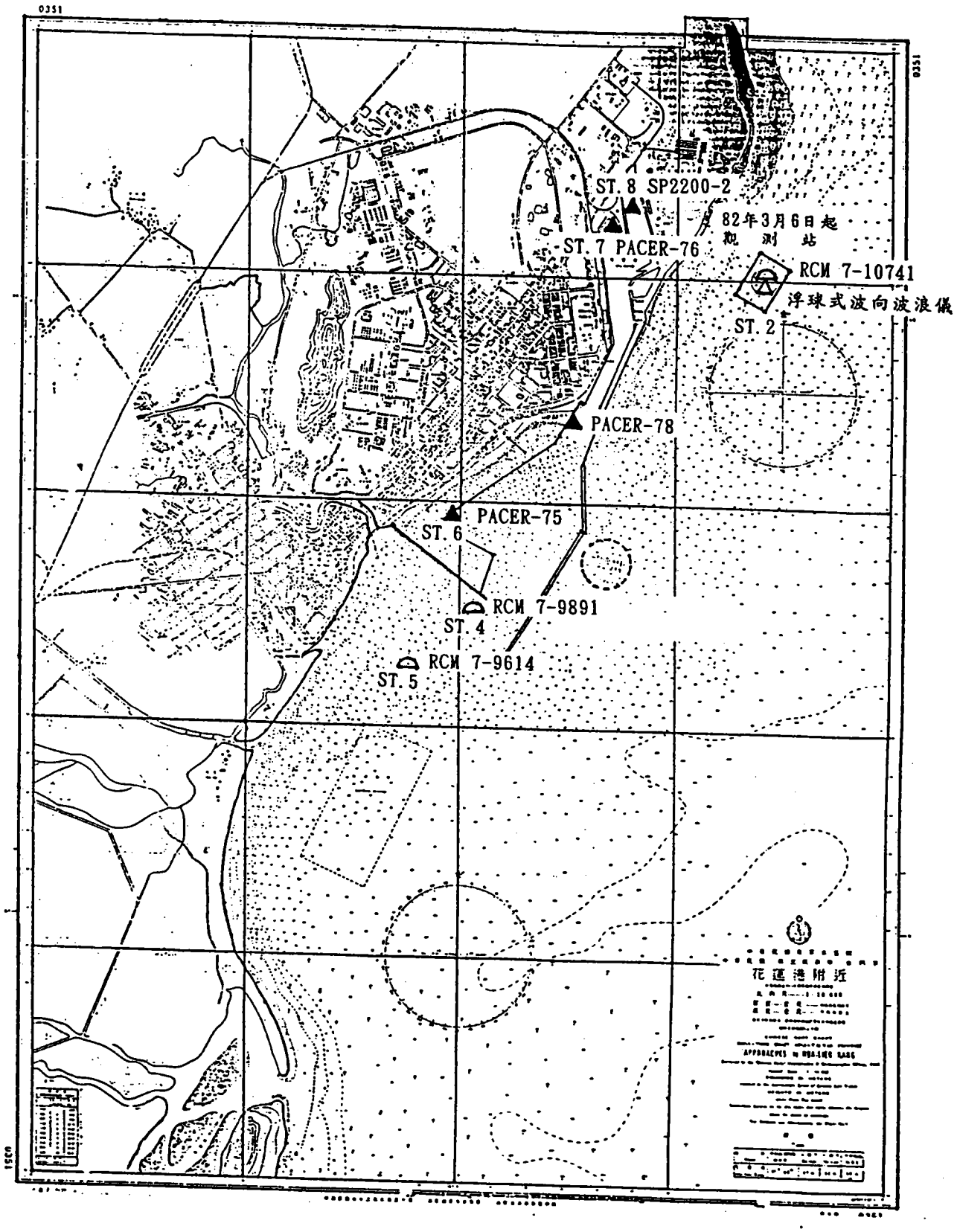


圖 2-4 1994年8月19日～21日強烈颱風弗雷特侵襲期間現場儀器安裝示意圖

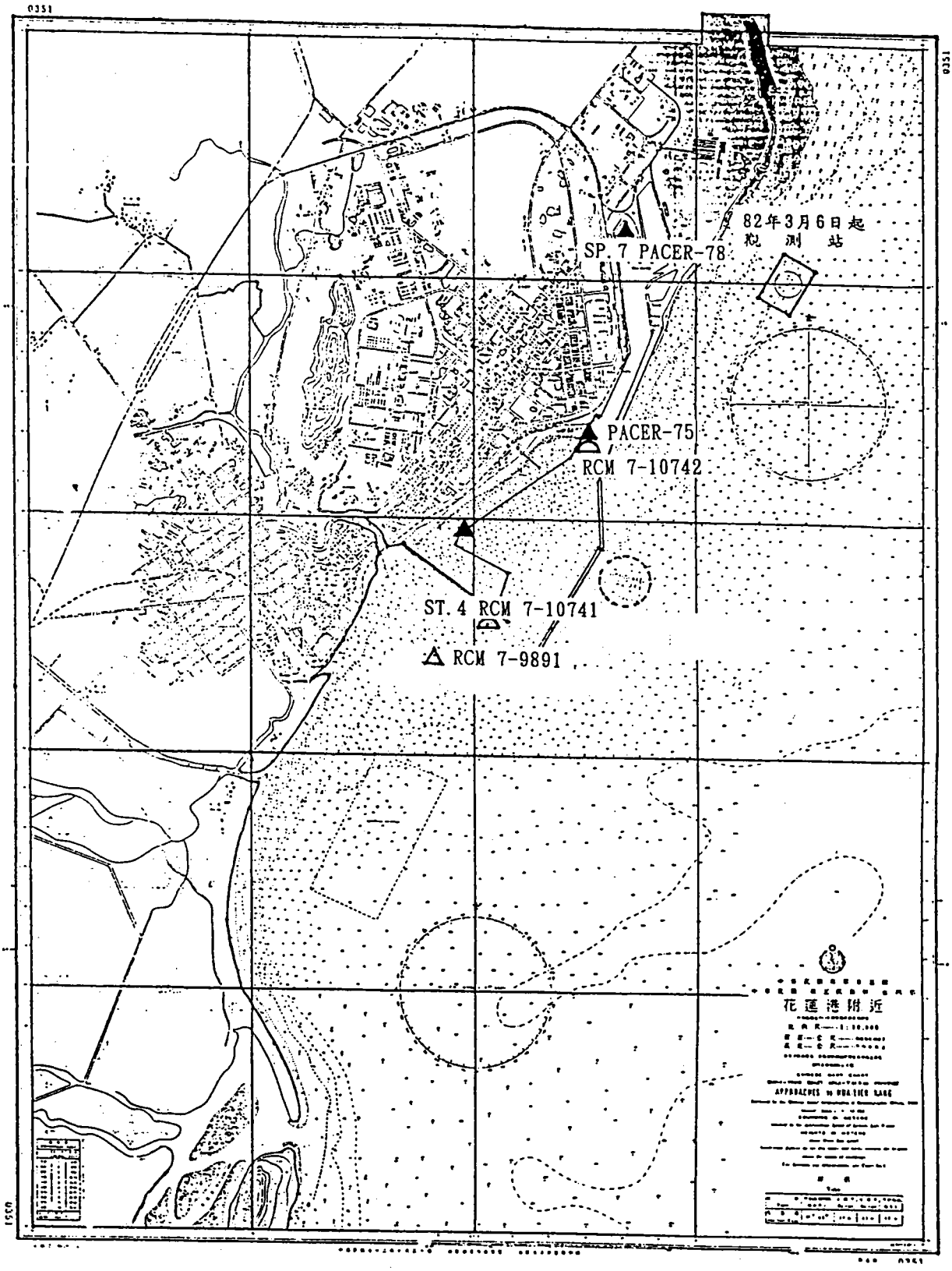


圖 2-5 1994年8月31日～9月1日度輕度颱風葛拉絲侵襲期間現場儀器安裝示意圖

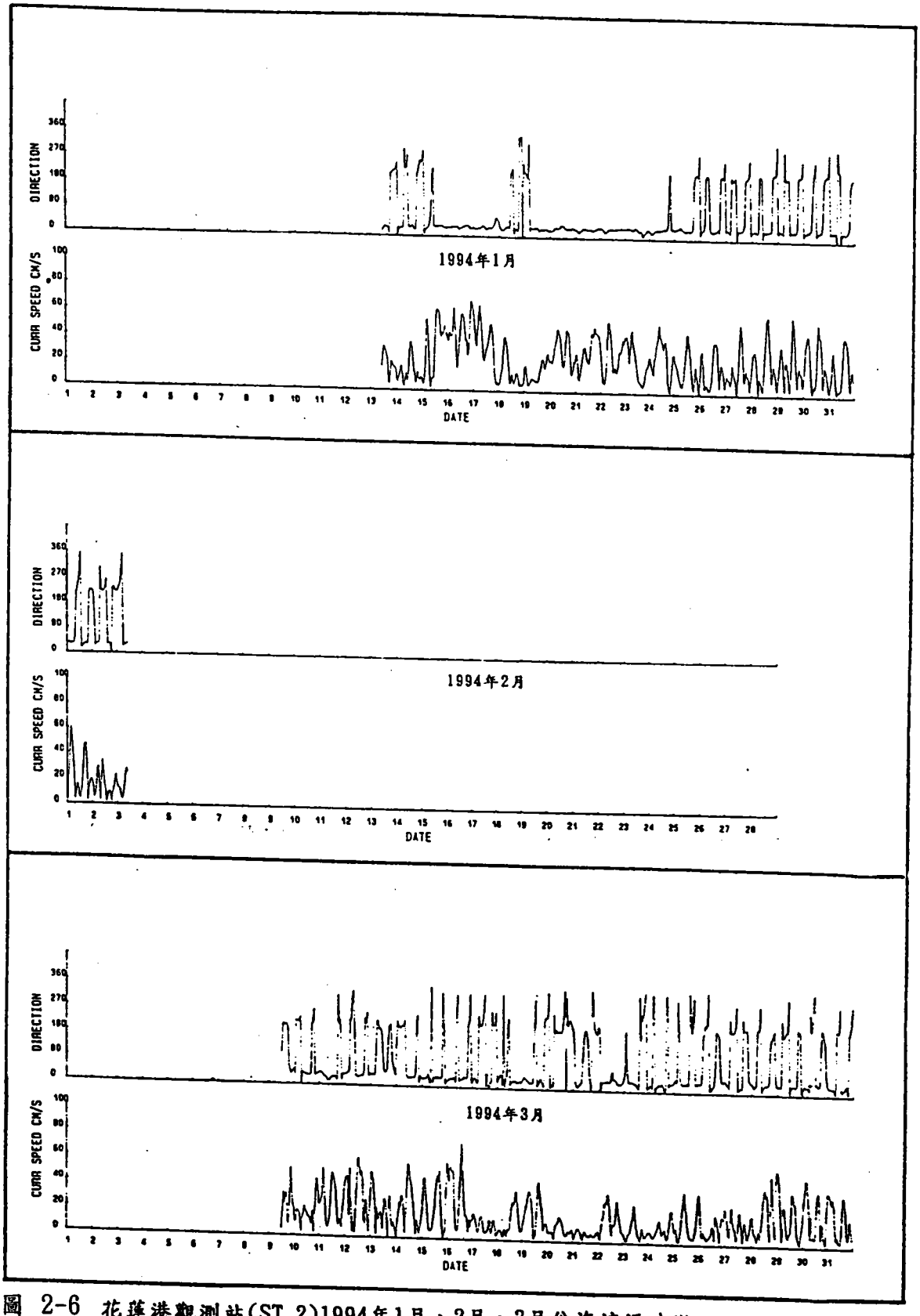


圖 2-6 花蓮港觀測站(ST.2)1994年1月、2月、3月份海流逐時變化圖

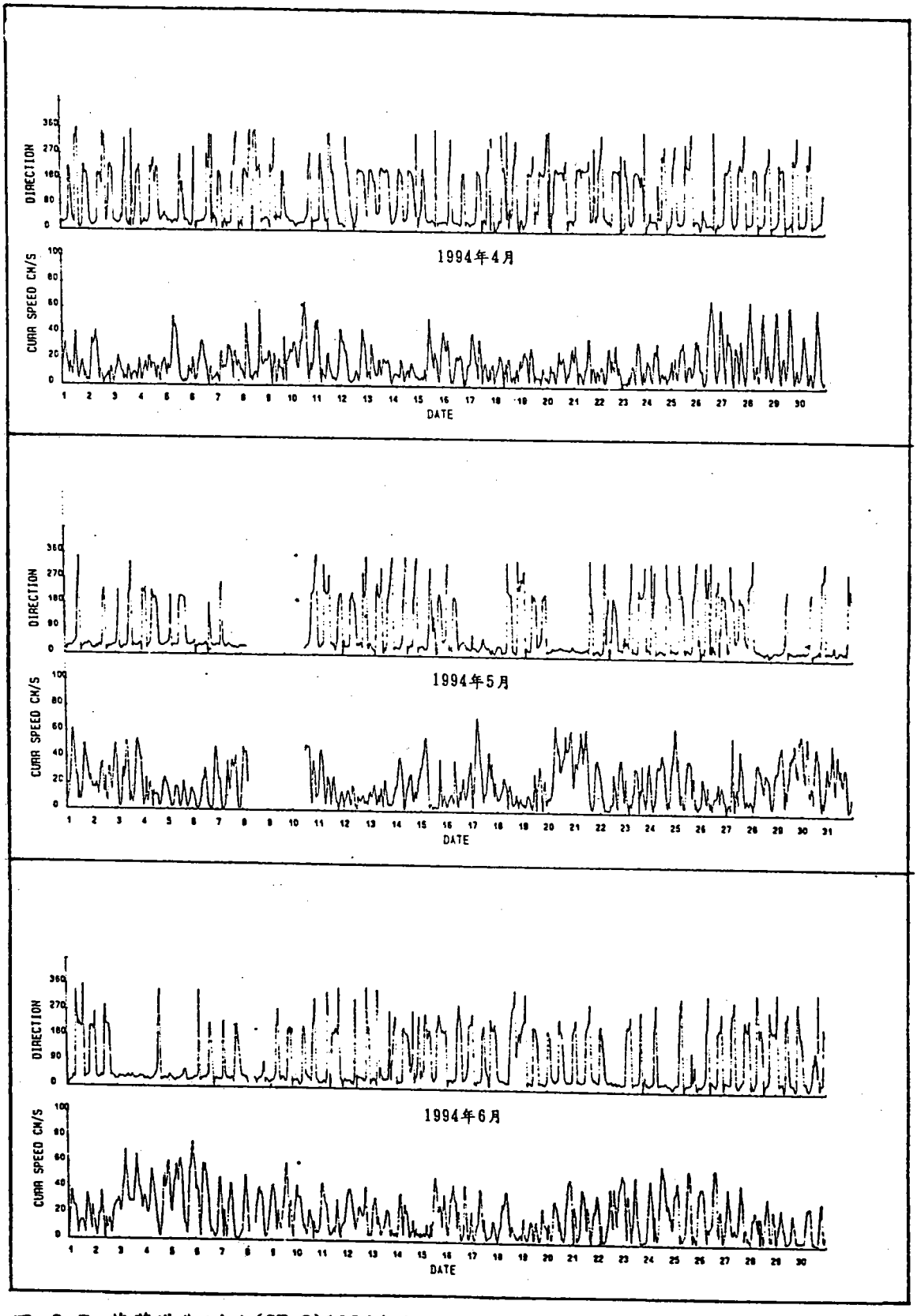


圖 2-7 花蓮港觀測站(ST.2)1994年4月、5月、6月份海流逐時變化圖

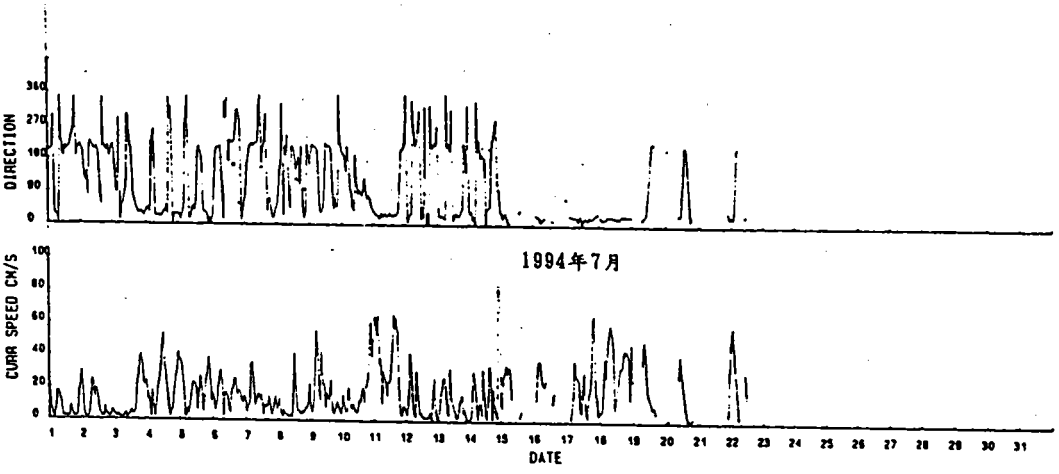


圖 2-8 花蓮港觀測站(ST.2)1994年7月份海流逐時變化圖

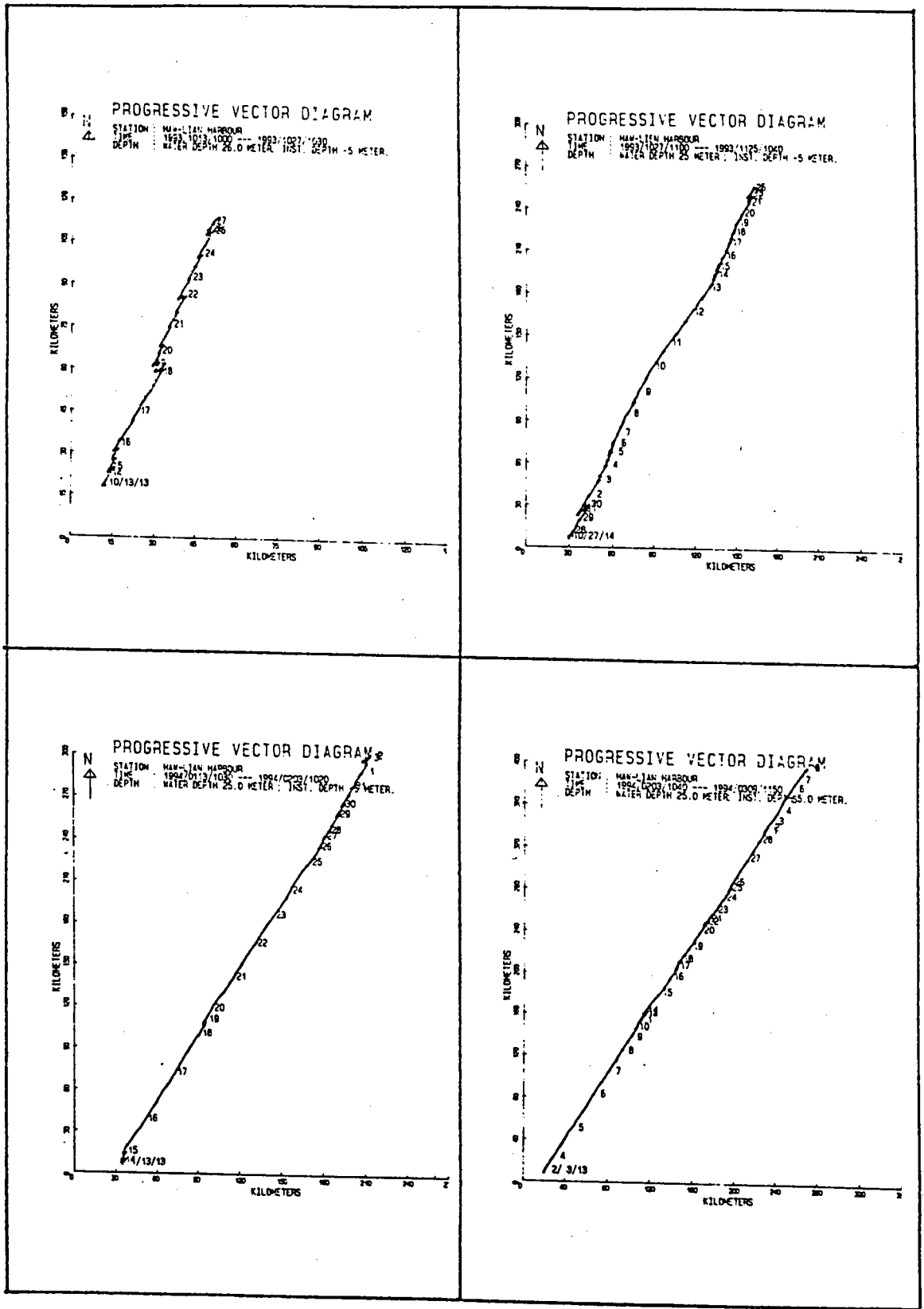


圖 2-9　花蓮港觀測站(ST.2)海流累進向量圖(PVD)

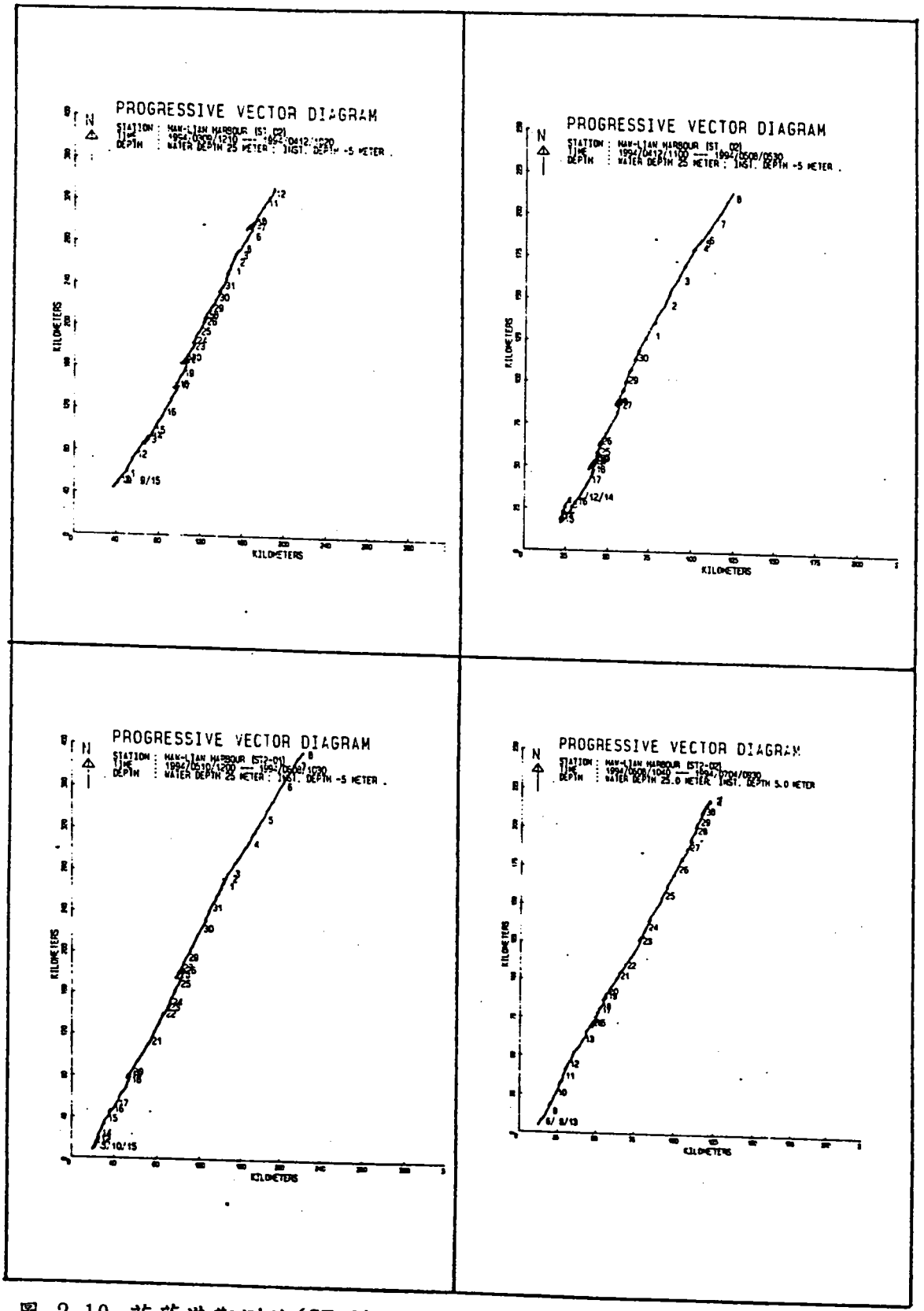


圖 2-10 花蓮港觀測站(ST.2)海流累進向量圖(PVD)

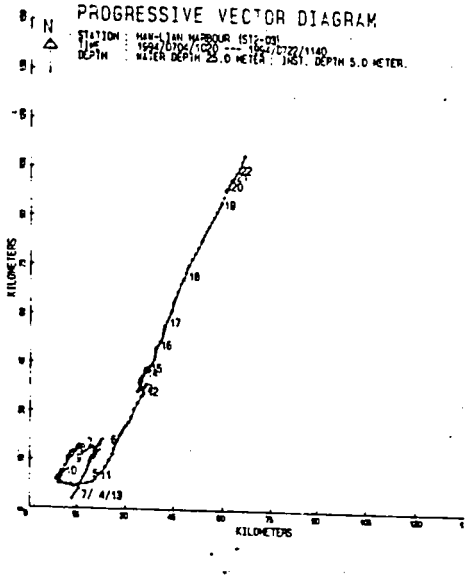


圖 2-11 花蓮港觀測站(ST.2)海流累進向量圖(PVD)

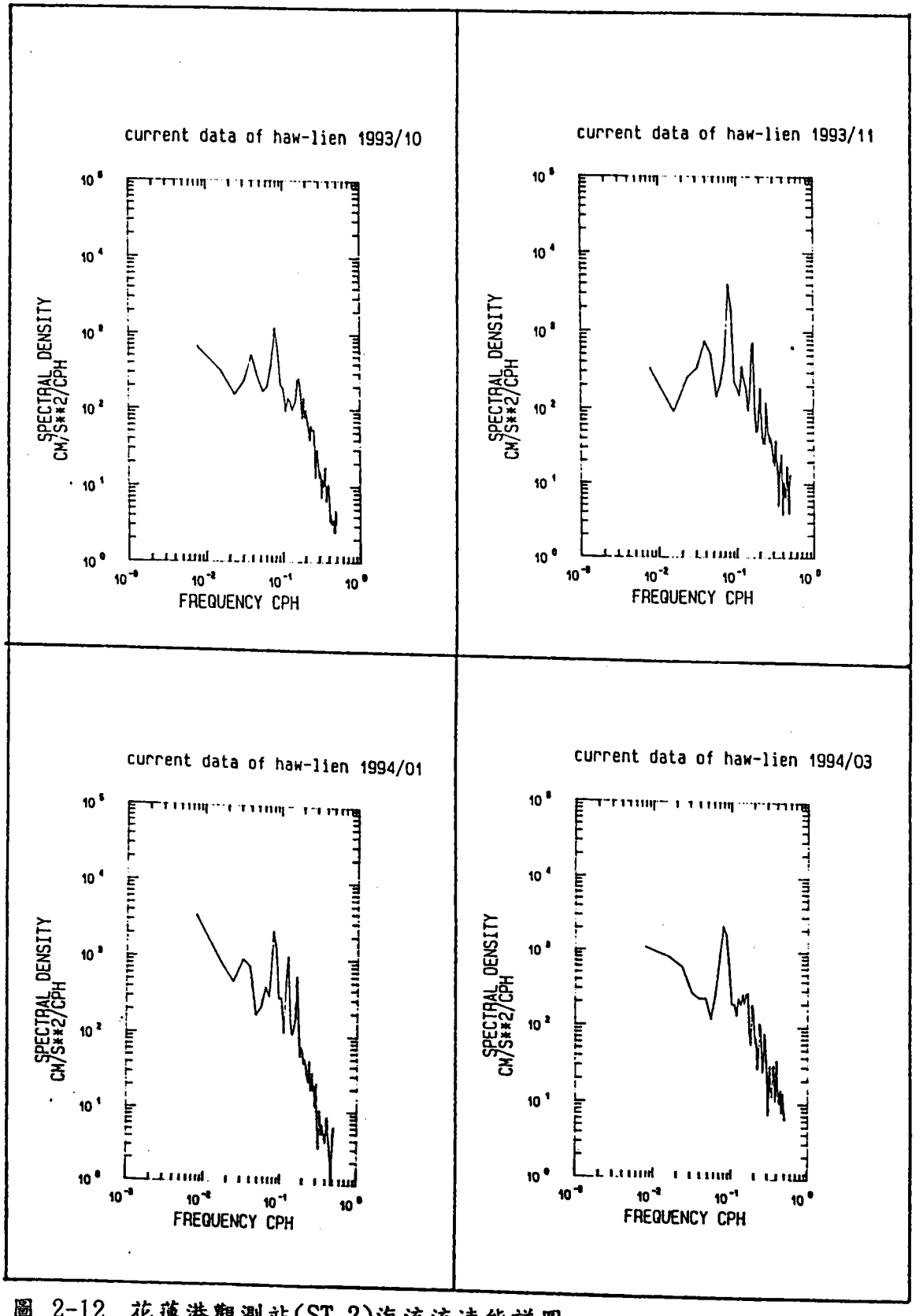


圖 2-12 花蓮港觀測站(ST.2)海流流速能譜圖

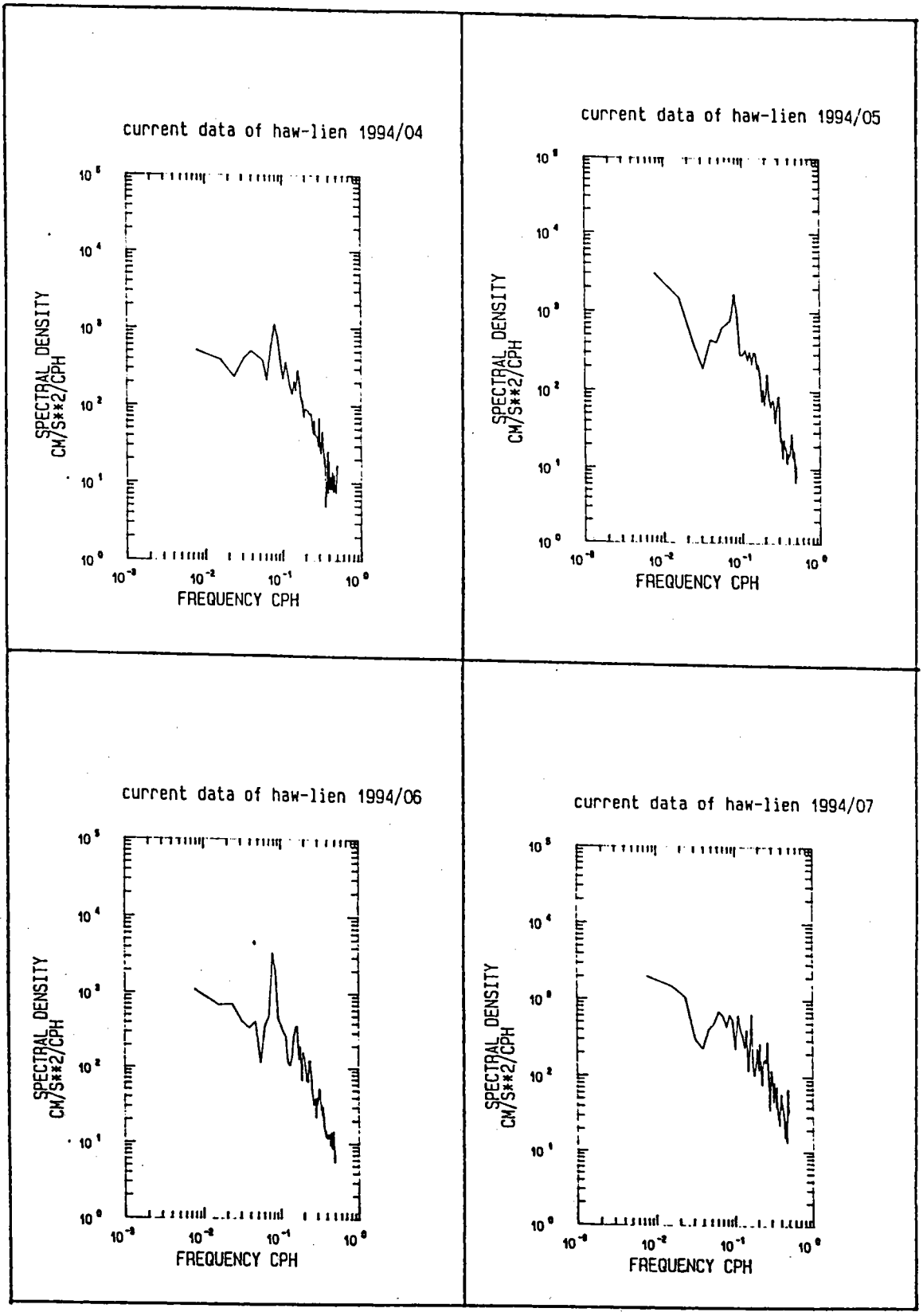


圖 2-13 花蓮港觀測站(ST.2)海流流速能譜圖

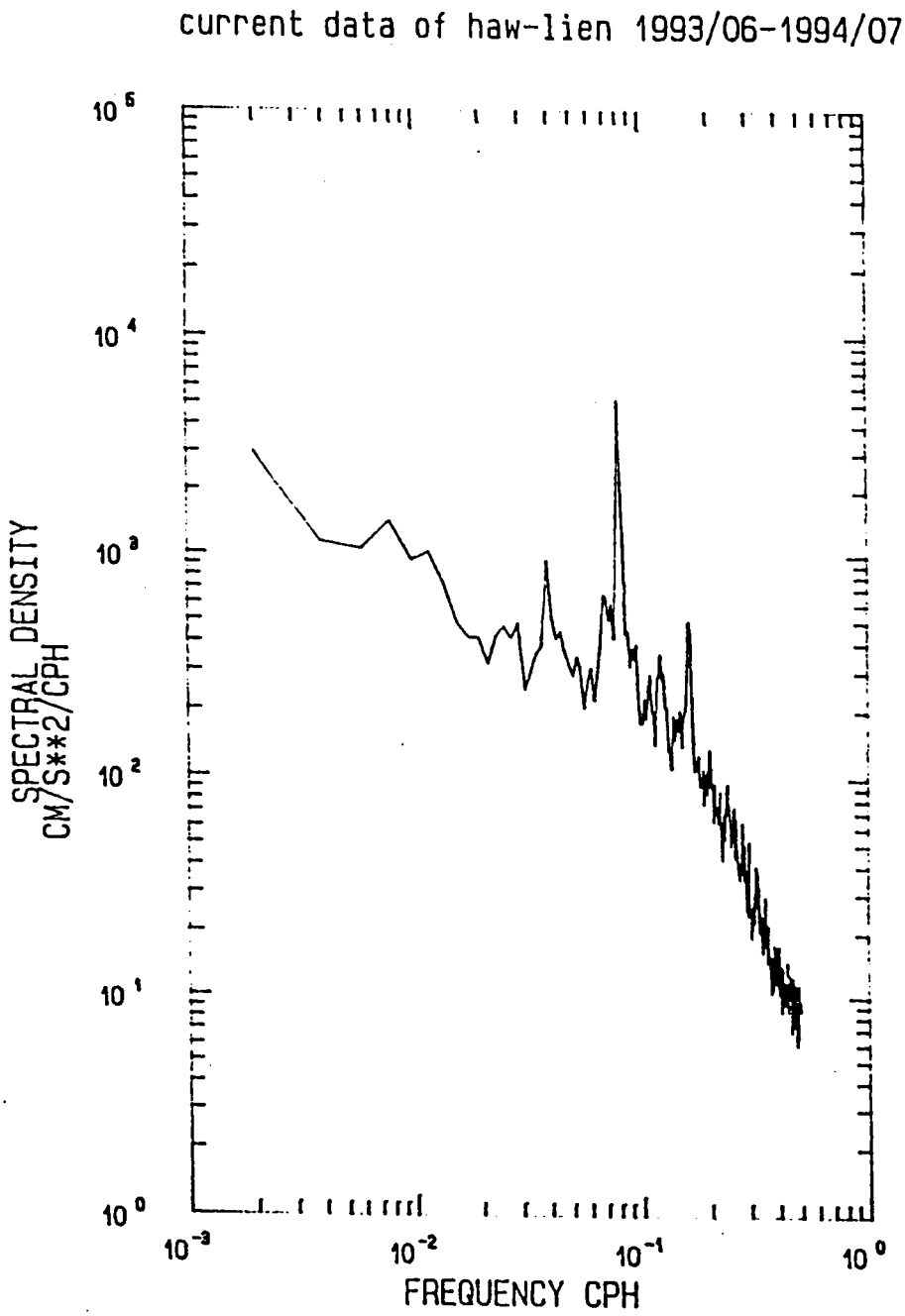


圖 2-14 花蓮港觀測站(ST.2)海流流速能譜圖

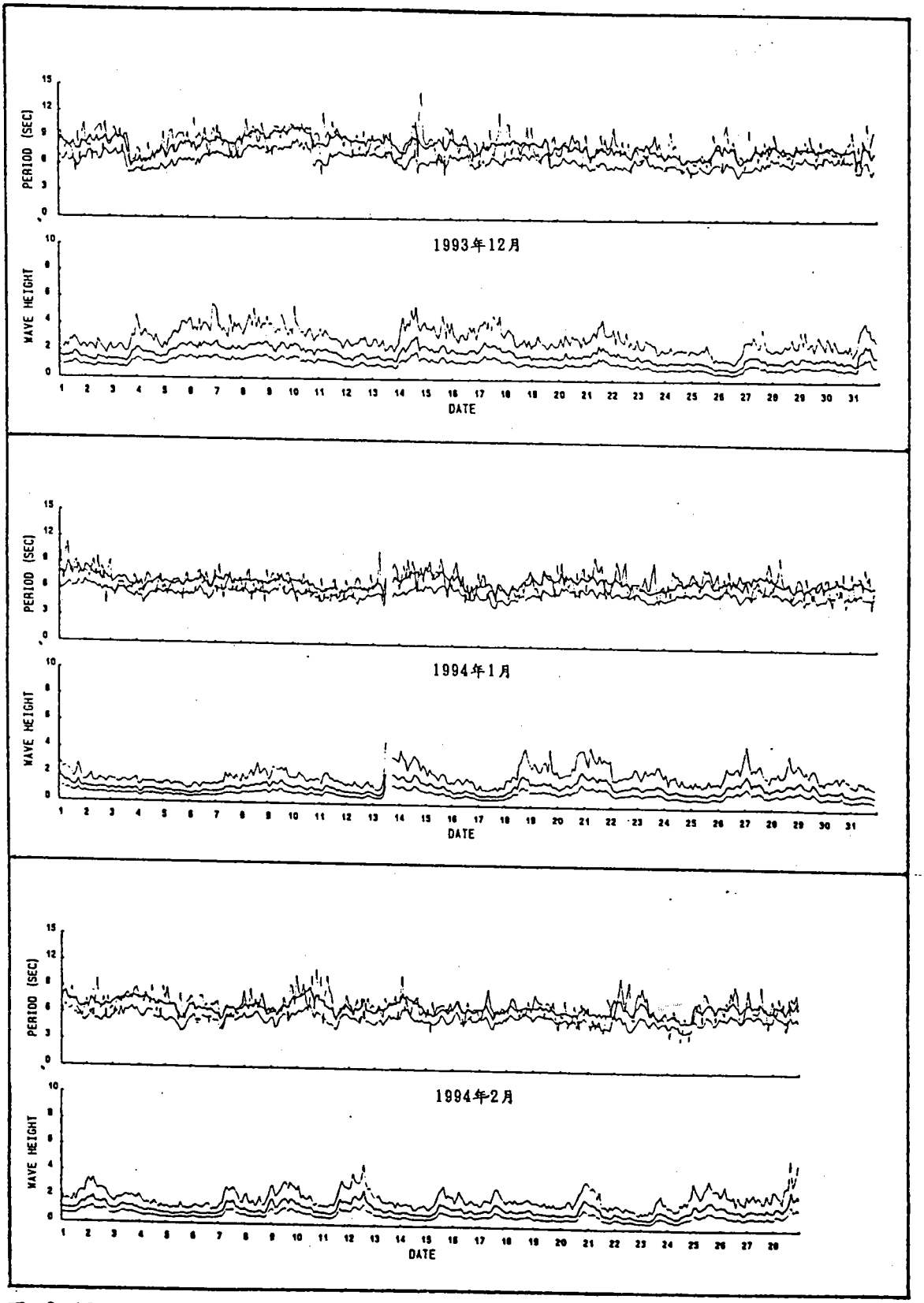


圖 2-15 花蓮港觀測站(ST.2)1993年12月及1994年1月、2月份波浪逐時變化圖

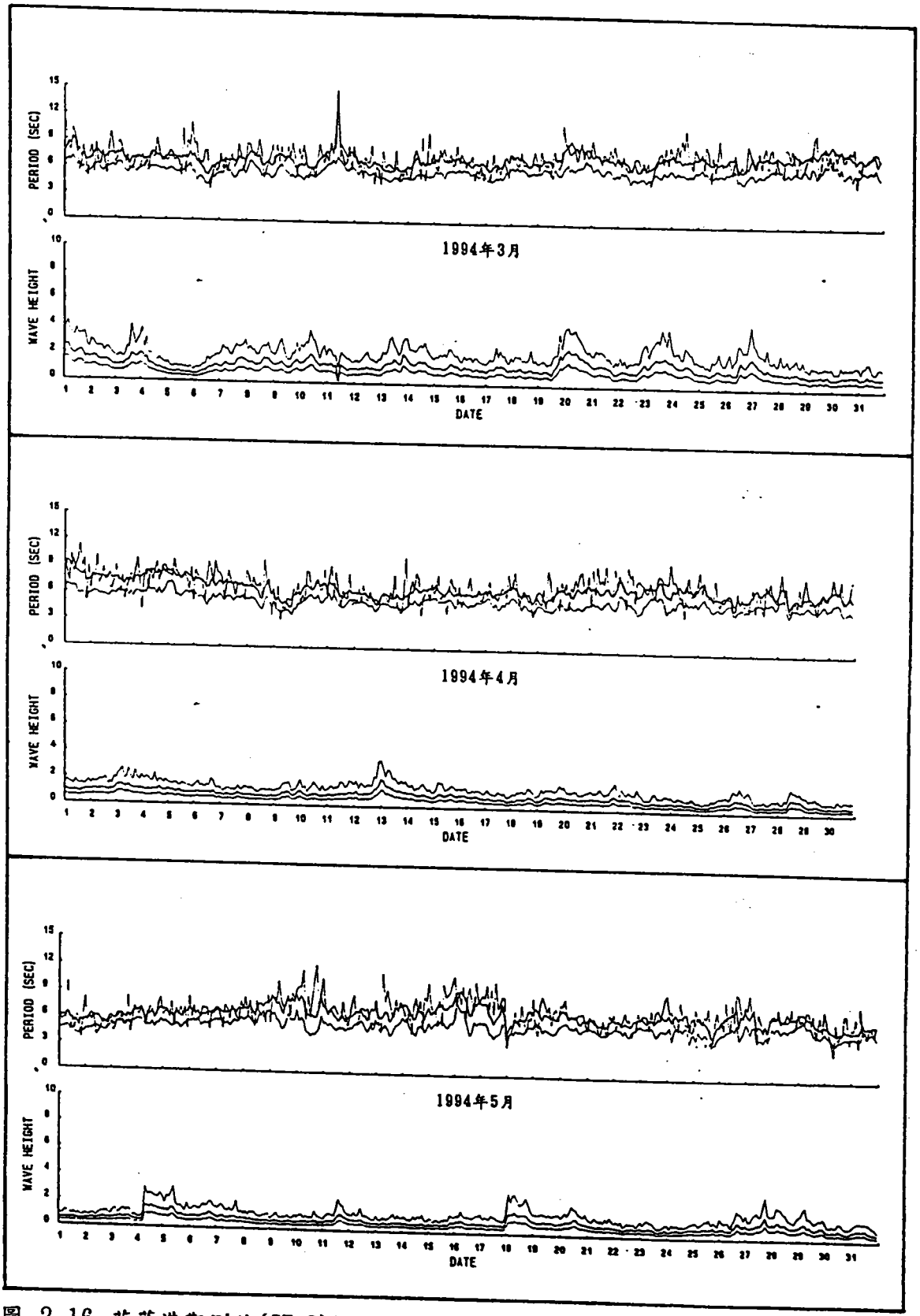


圖 2-16 花蓮港觀測站(ST.2)1994年3月、4月、5月份波浪逐時變化圖

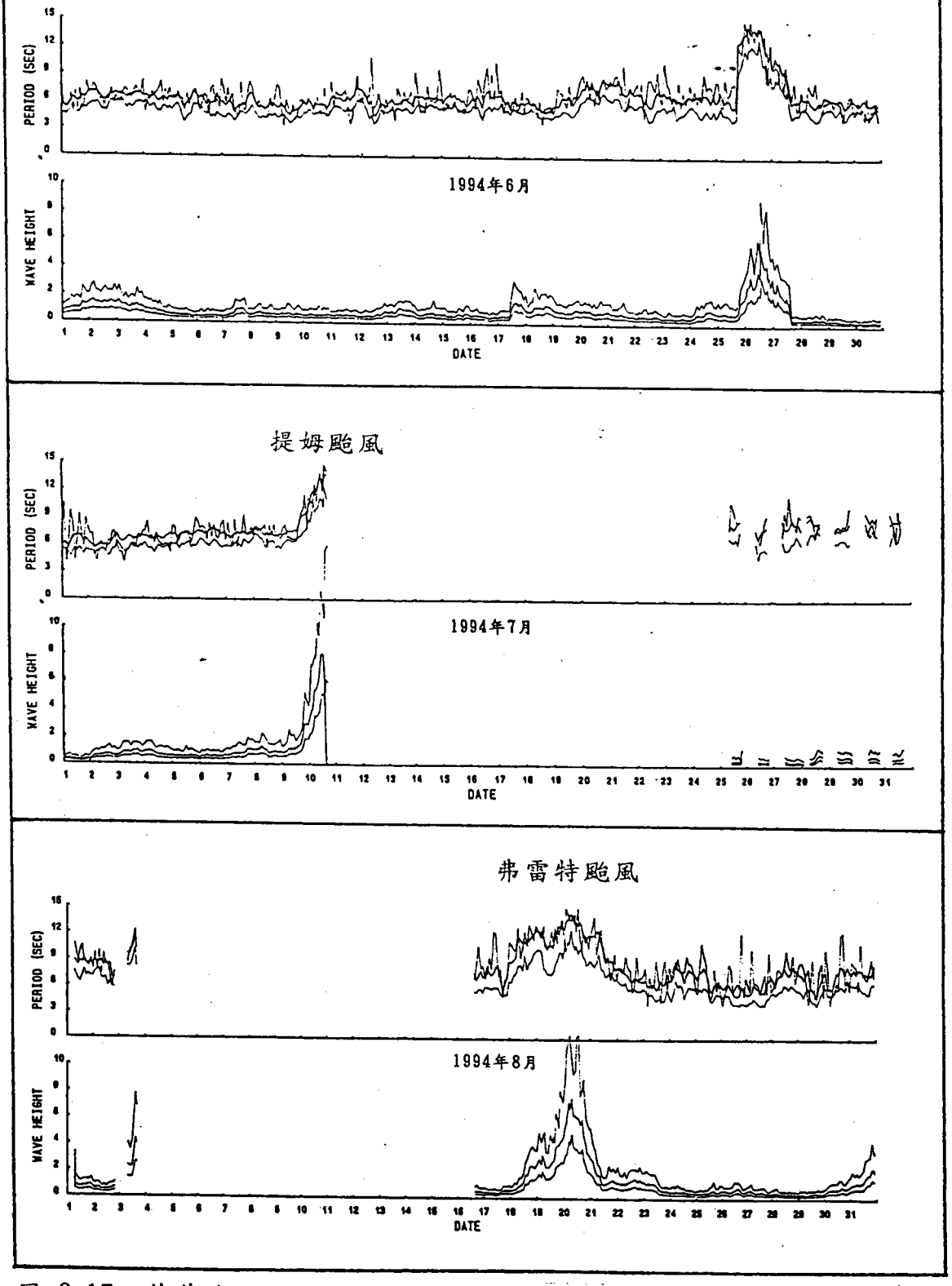


圖 2-17　花蓮港觀測站(ST.2)1994年6月、7月、8月份波浪逐時變化圖

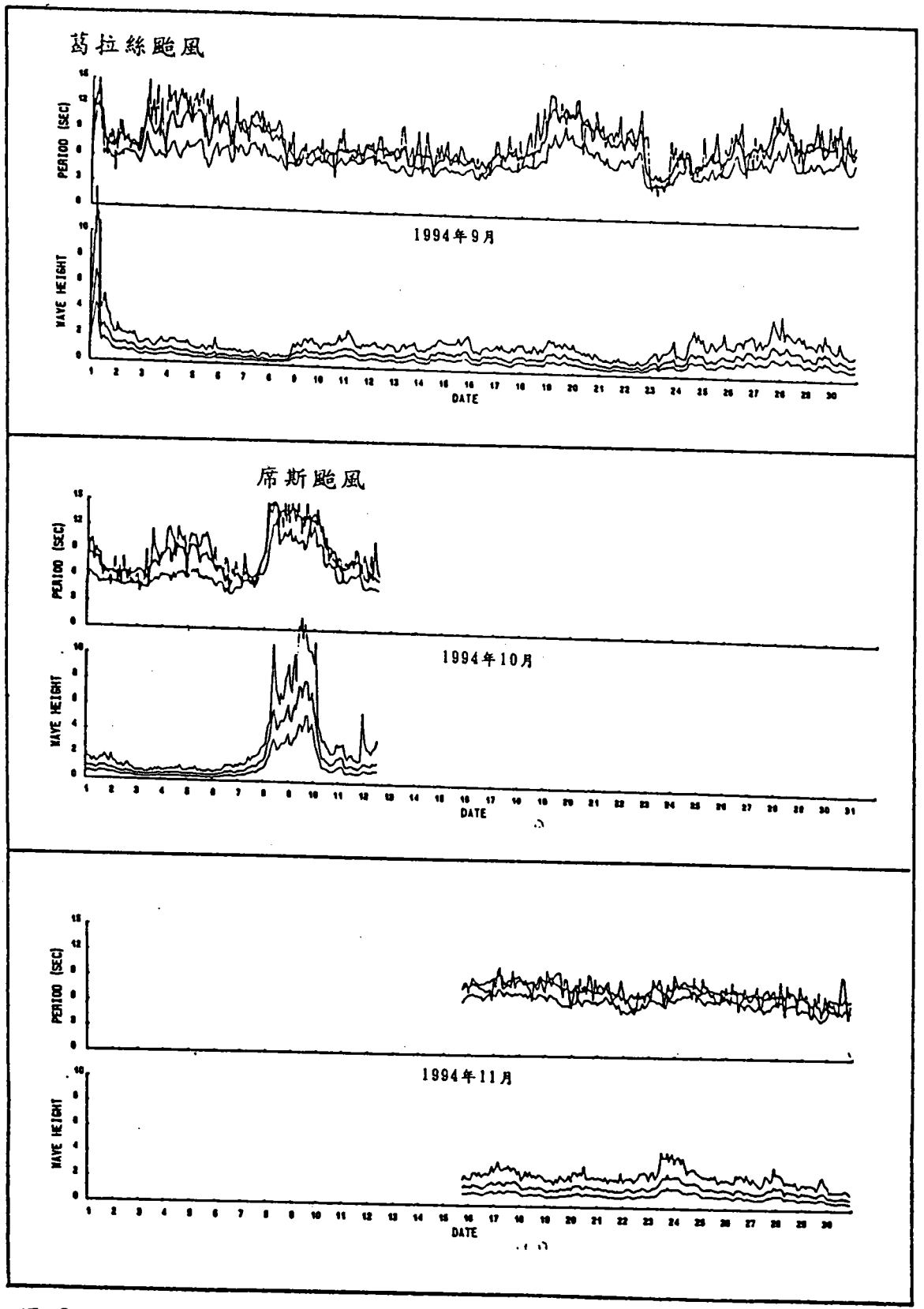


圖 2-18　花蓮港觀測站(ST.2)1994年9月、10月、11月份波浪逐時變化圖

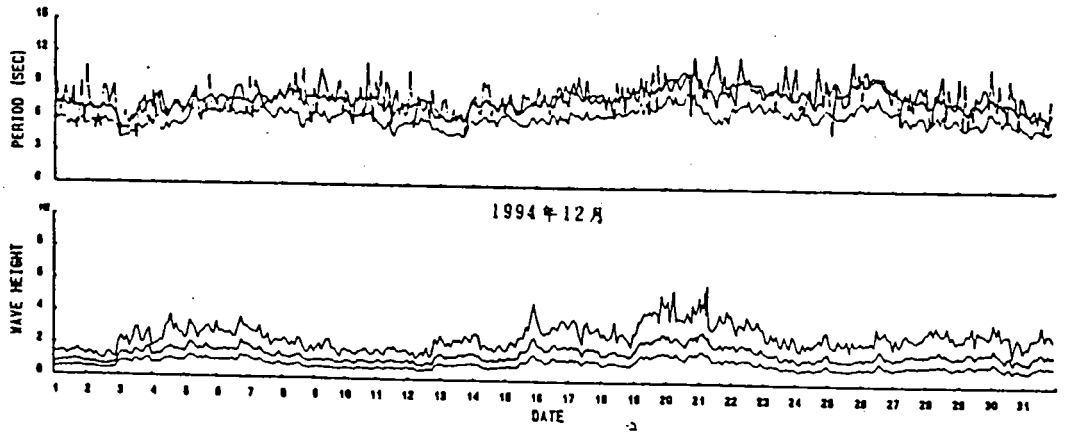


圖 2-19　花蓮港觀測站(ST.2)1994年12月份波浪逐時變化圖

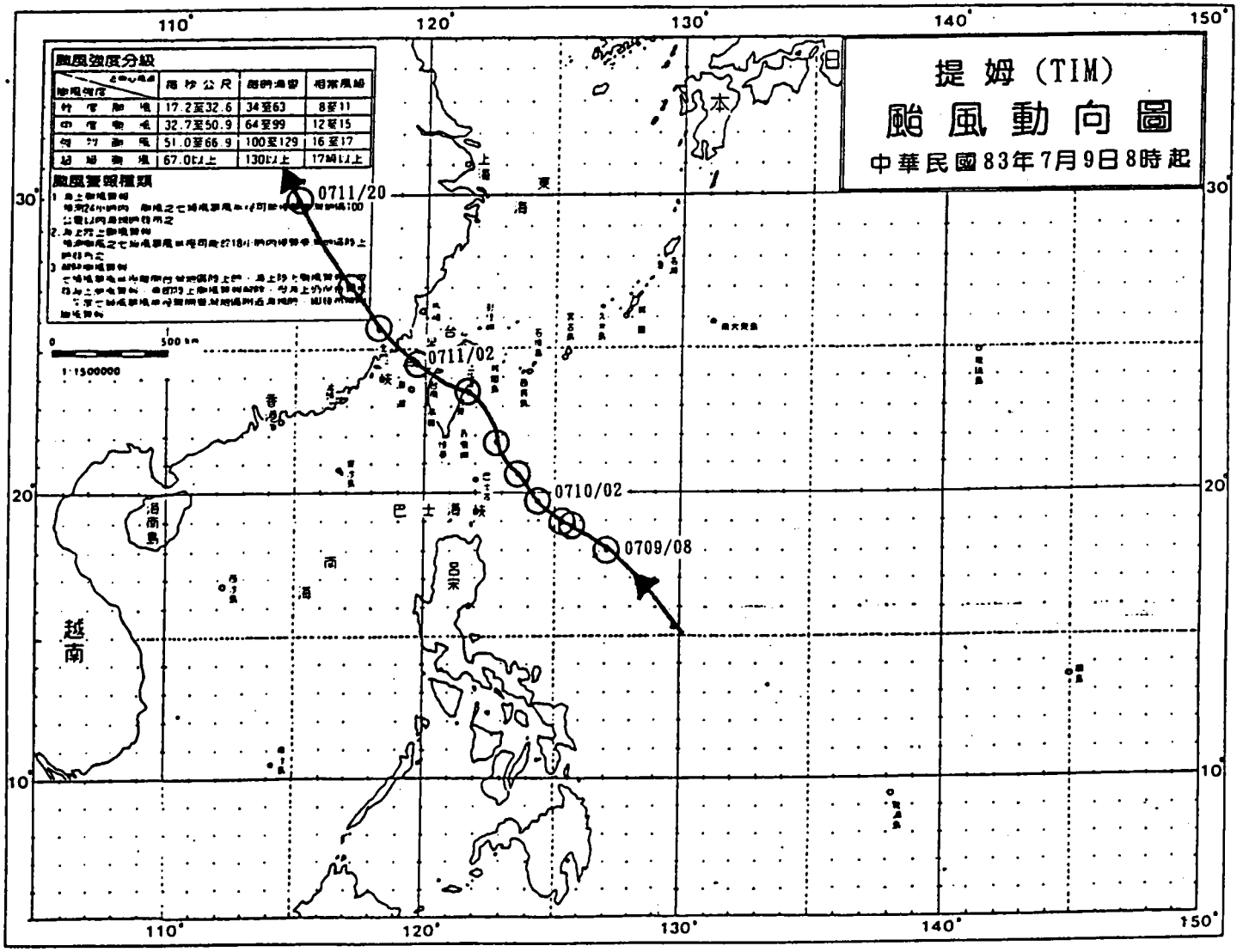


圖 2-20　1994年第一號颱風提姆(TIM)之路徑圖

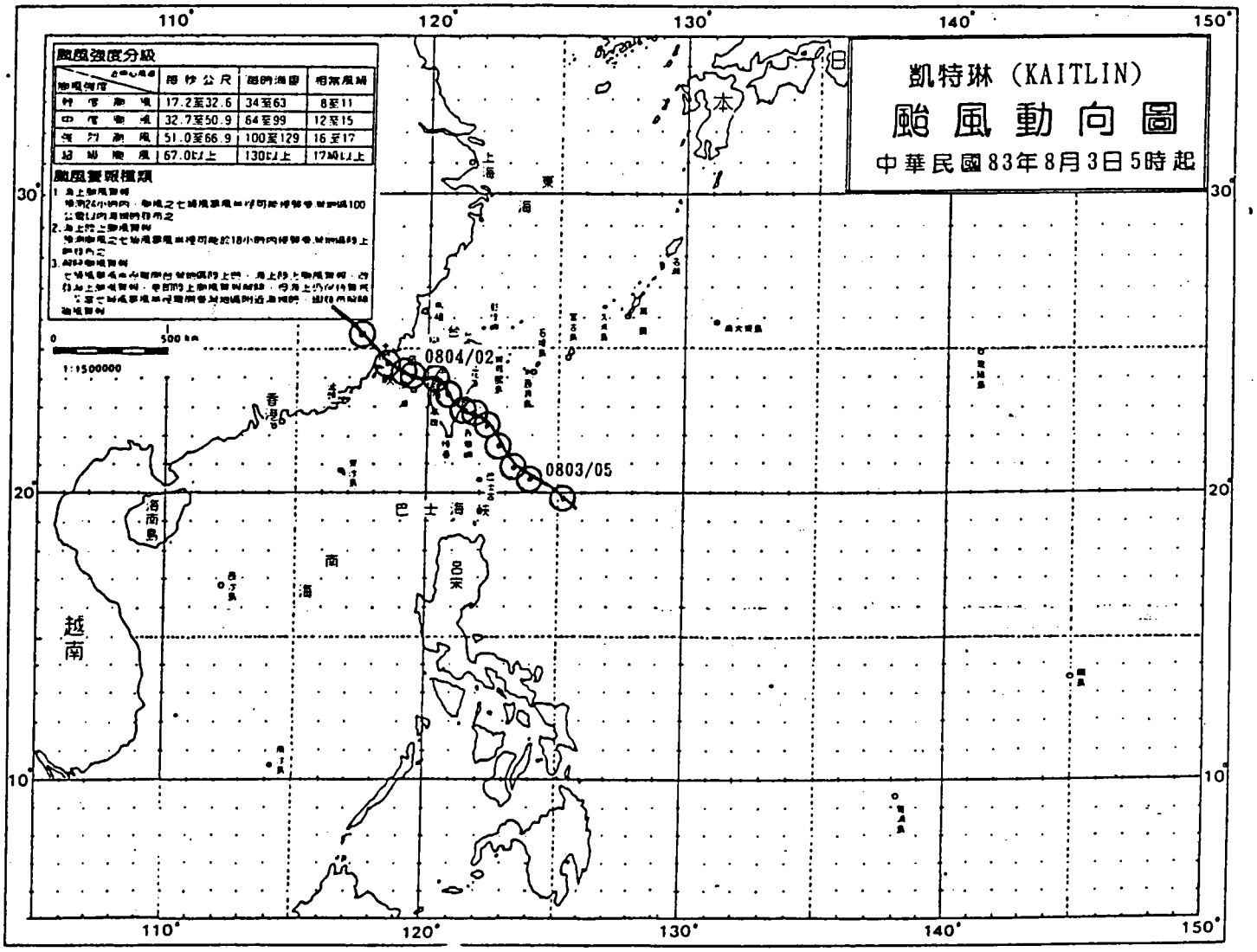


圖 2-21　1994年第二號颱風凱特琳(KAITLIN)之路徑圖

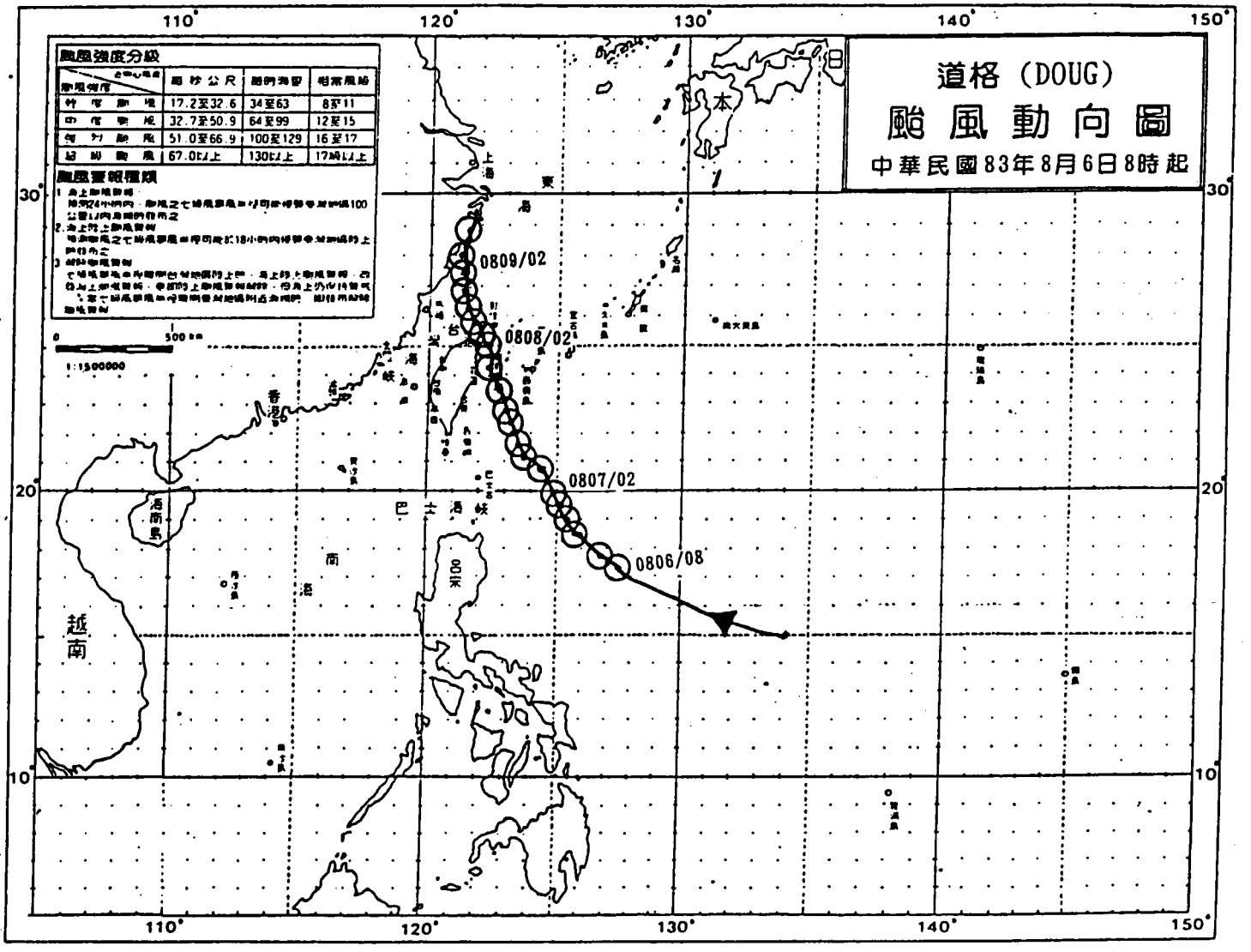


圖 2-22　1994年第三號颱風道格(DOUG)之路徑圖

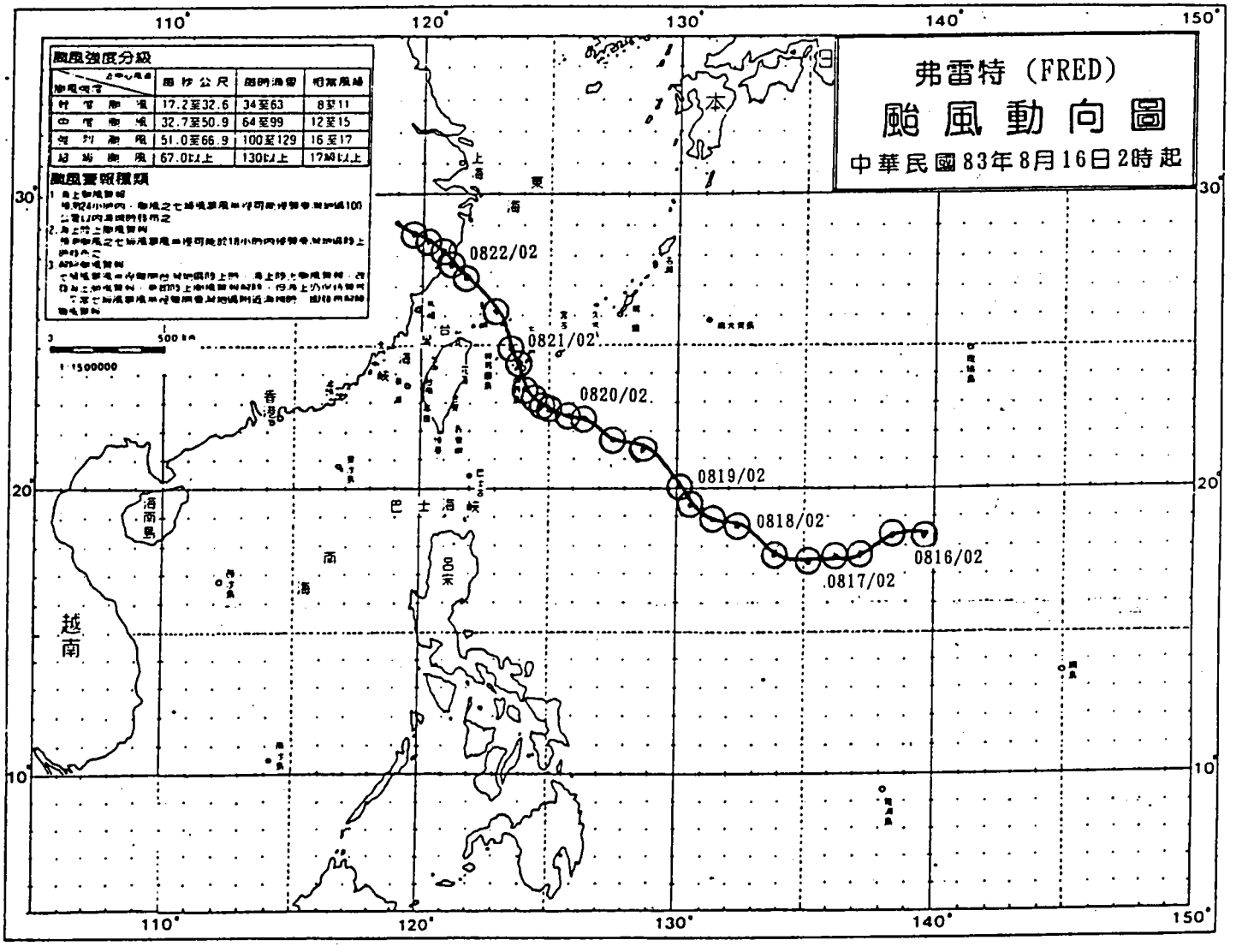


圖 2-23　1994年第四號颱風弗雷特(FRED)之路徑圖

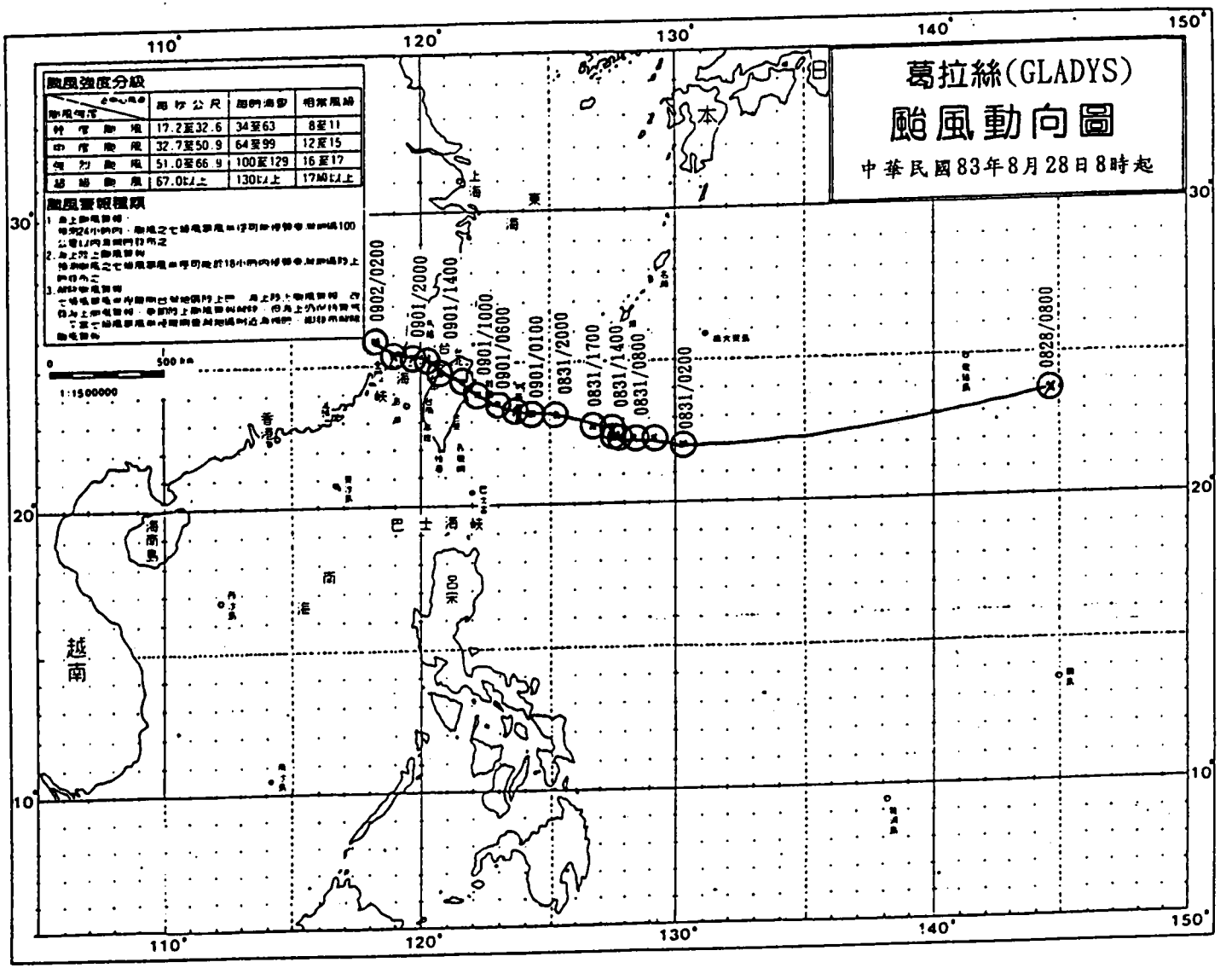


圖 2-24 1994年第一號颱風葛拉絲(GLADYS)之路徑圖

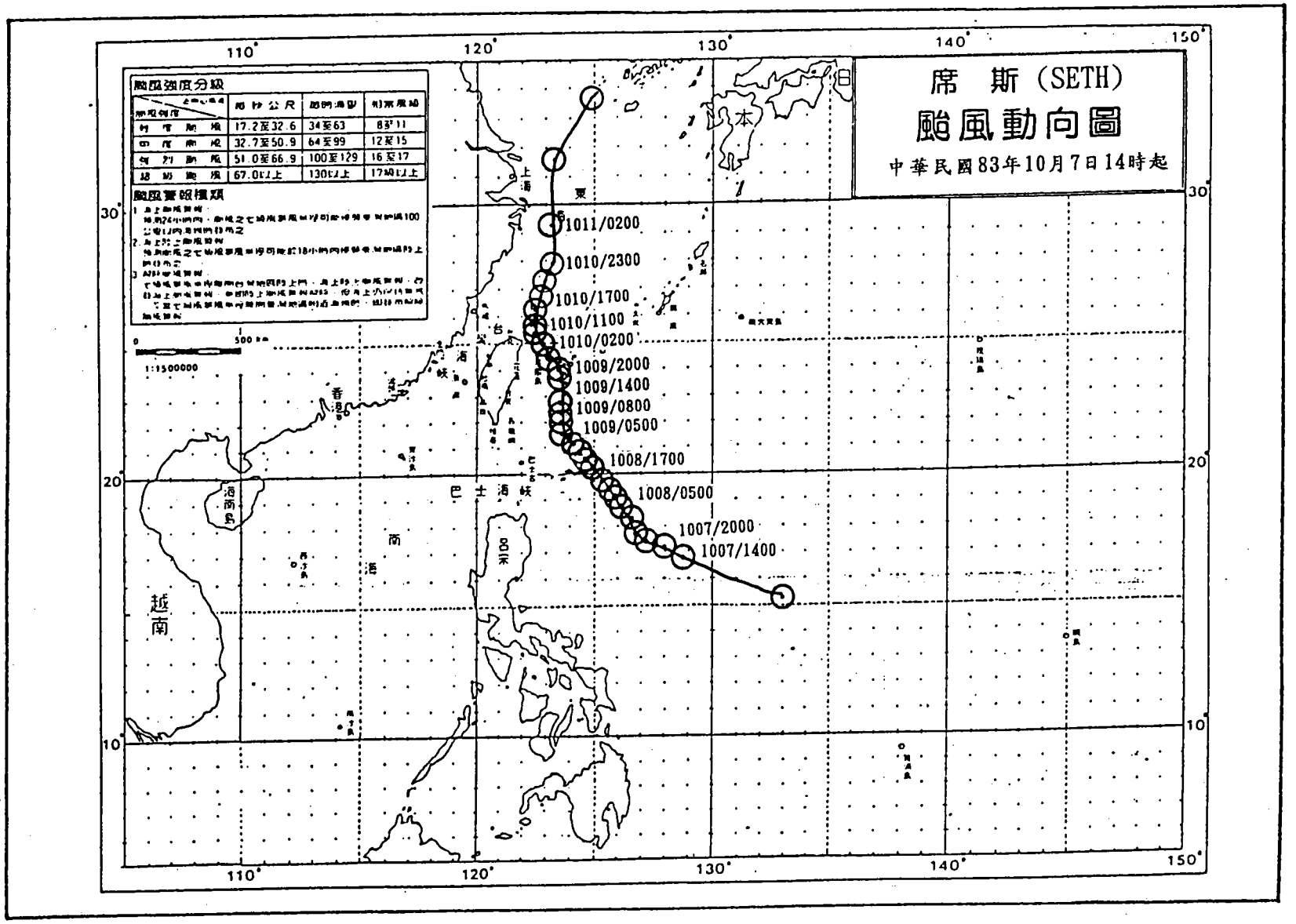


圖 2-25 1994年第六號颱風席斯(SETH)之路徑圖

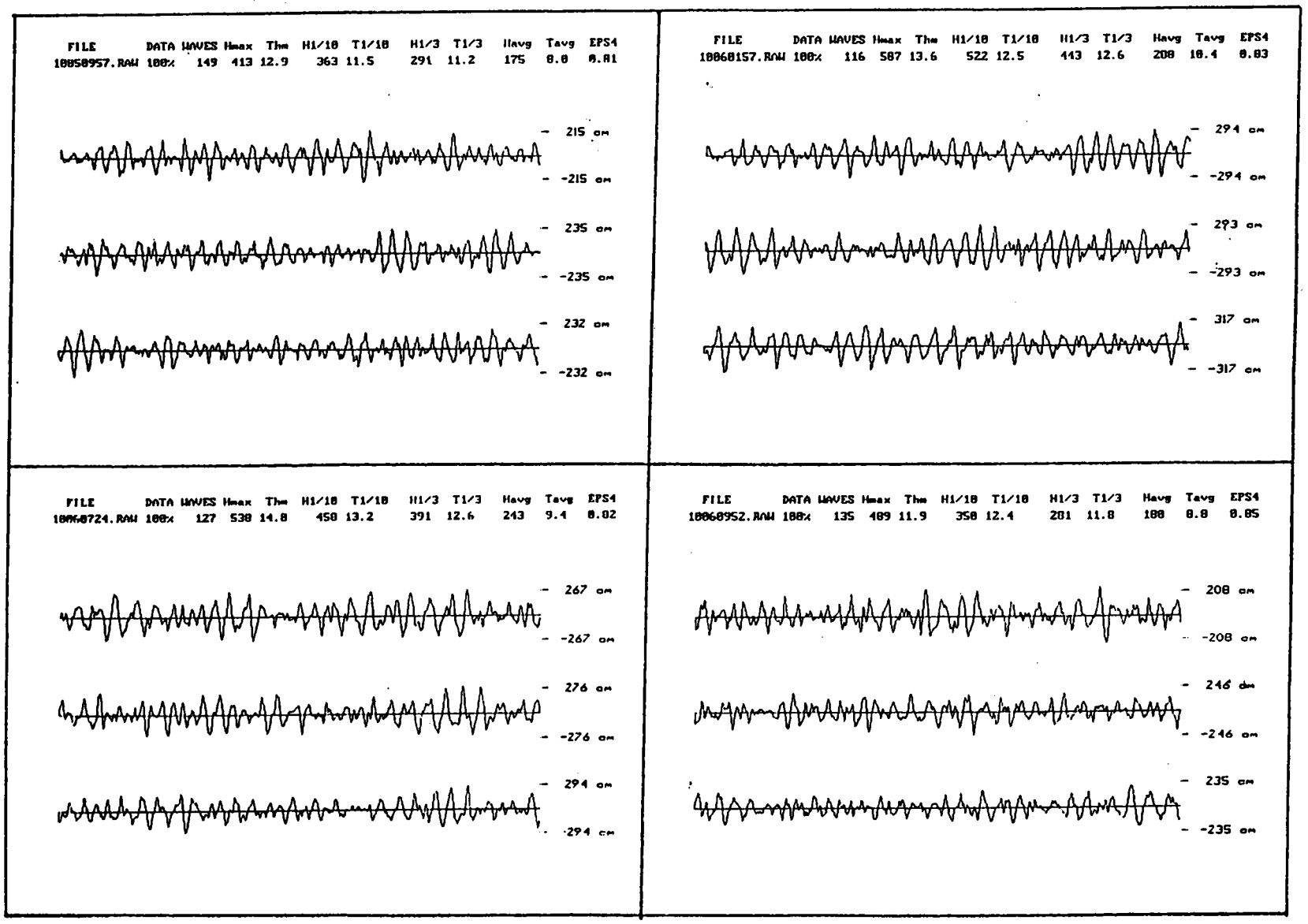


圖 2-26 1993年10月5日～7日冷峰過境花蓮港觀測站(ST.2)現場波浪記錄

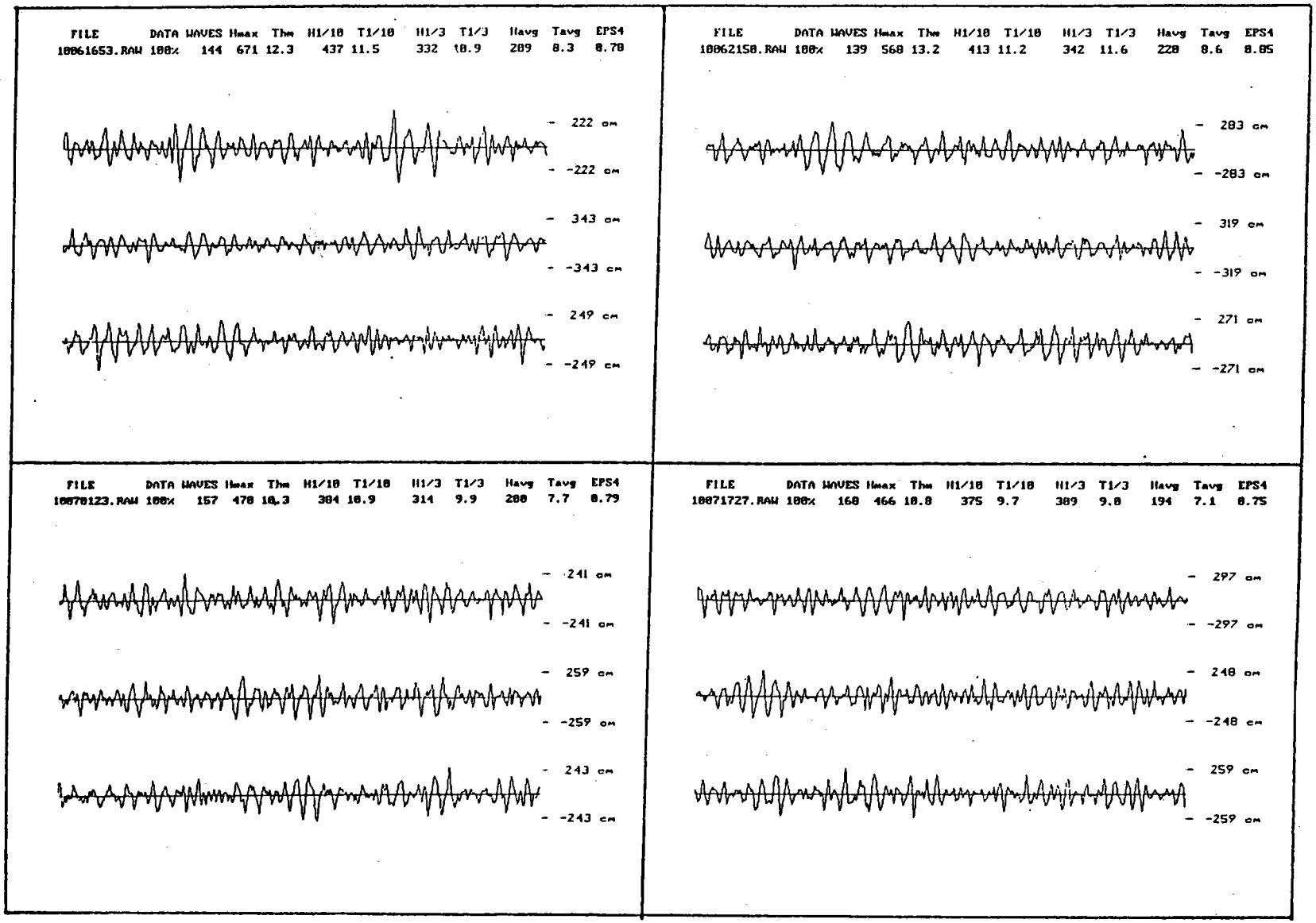


圖 2-26(續) 1993年10月5日～7日冷峰過境花蓮港觀測站(ST.2)現場波浪記錄

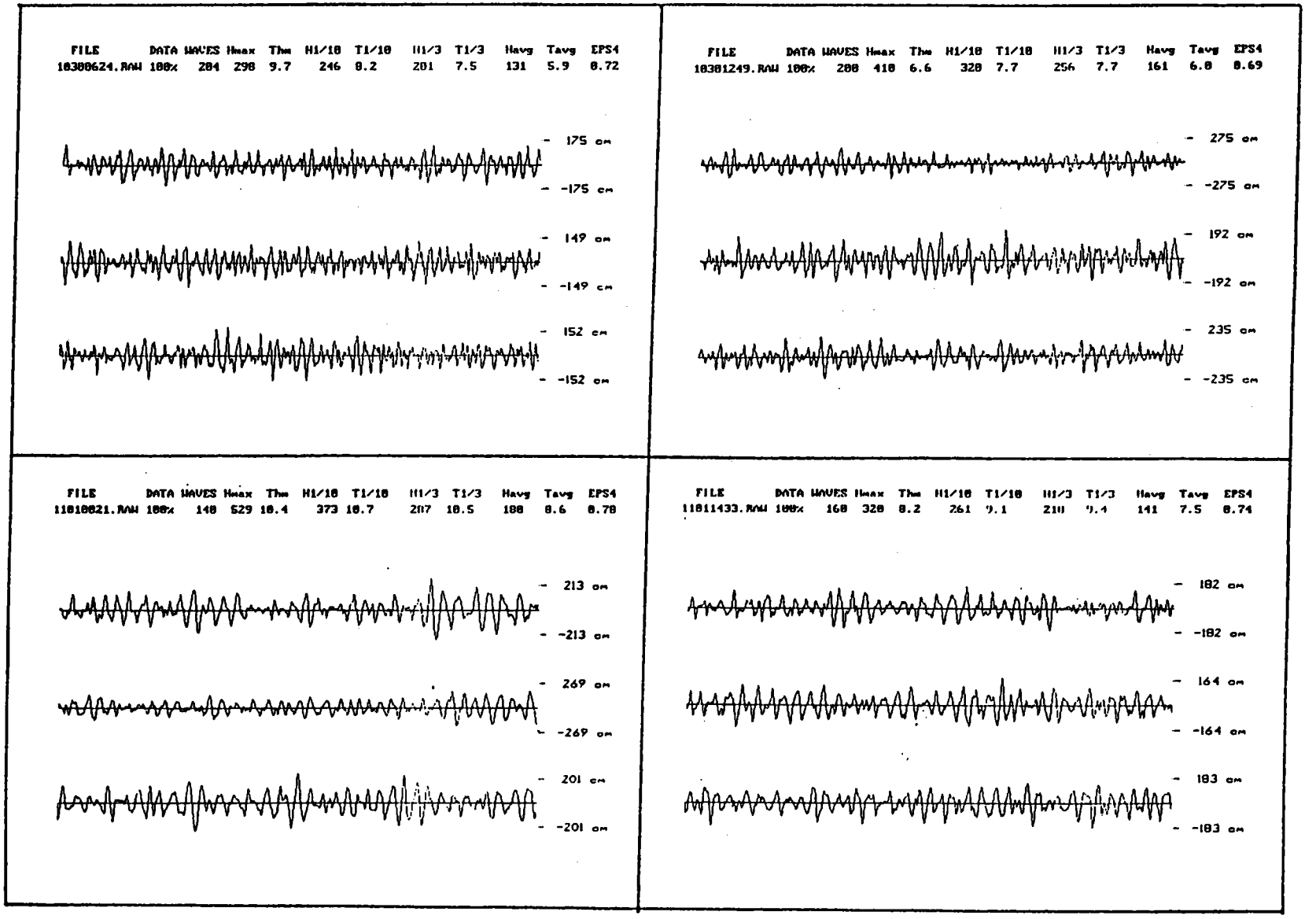


圖 2-27　1993年10月30日～11月3日冷峰過境花蓮港觀測站(ST.2)現場波浪記錄

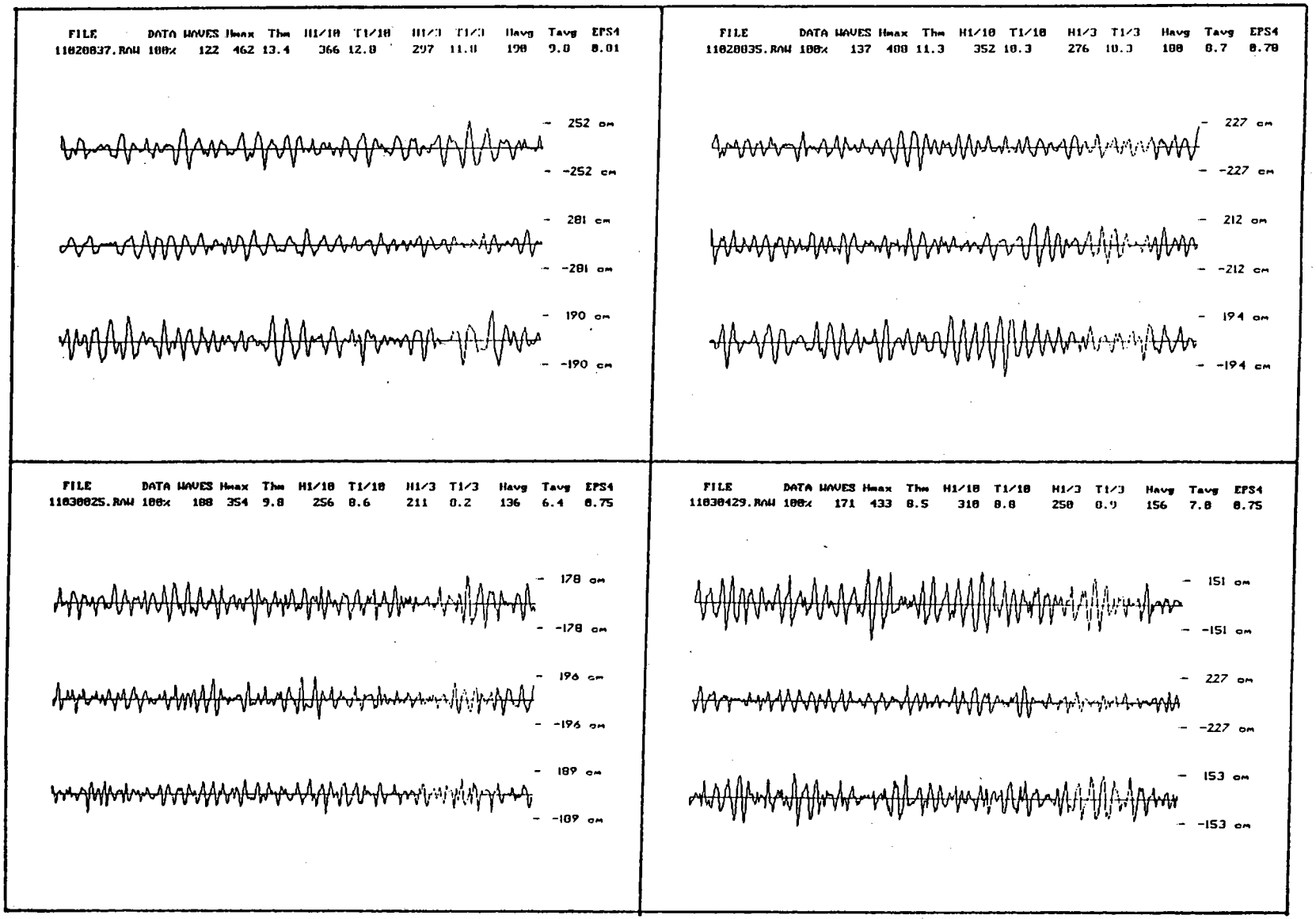


圖 2-27(續) 1993年10月30日～11月3日冷峰過境花蓮港觀測站(ST.2)現場波浪記錄

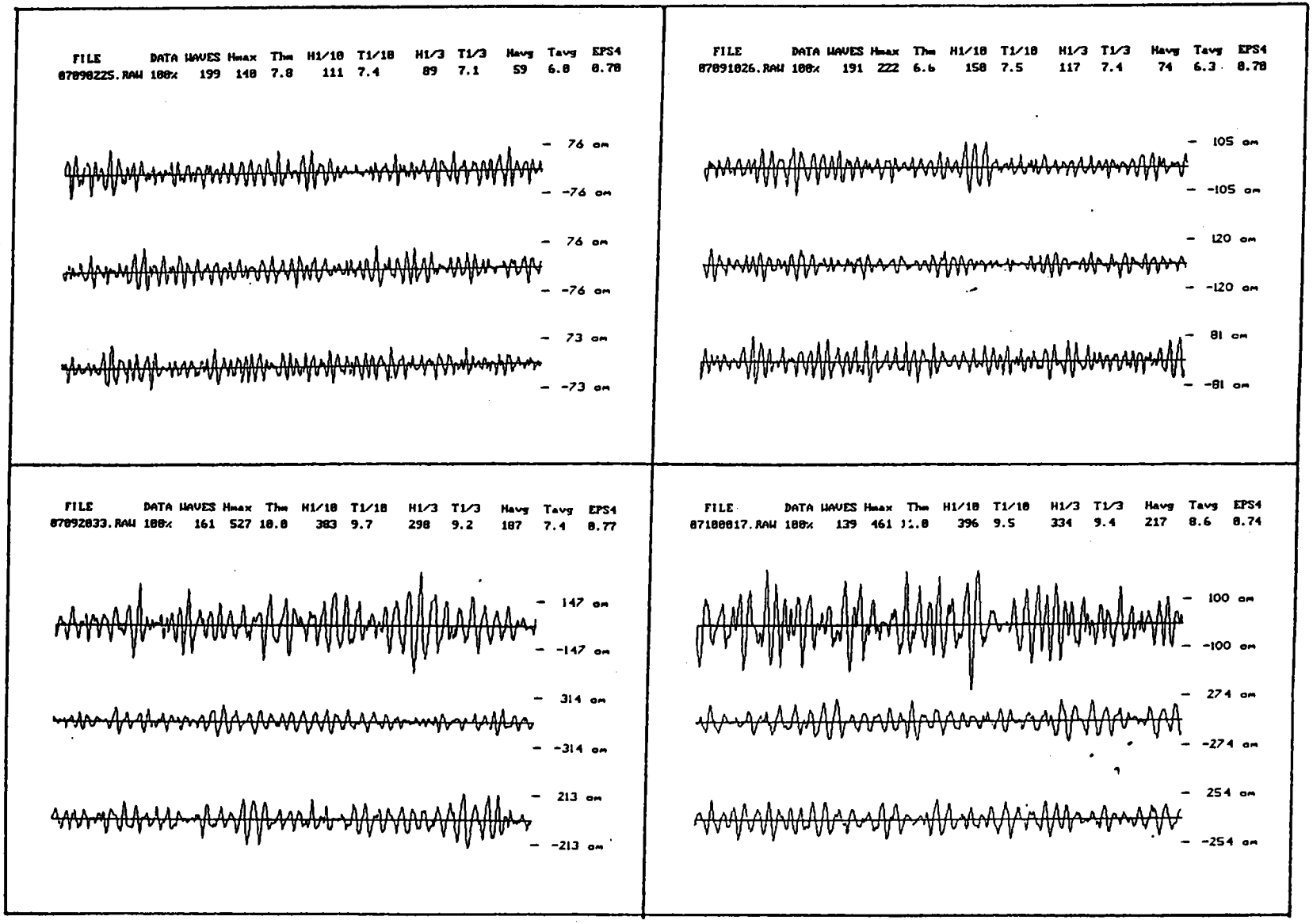


圖 2-28 1994年7月9日～10日強烈颱風提姆通過花蓮港觀測站(ST.2)現場波浪記錄

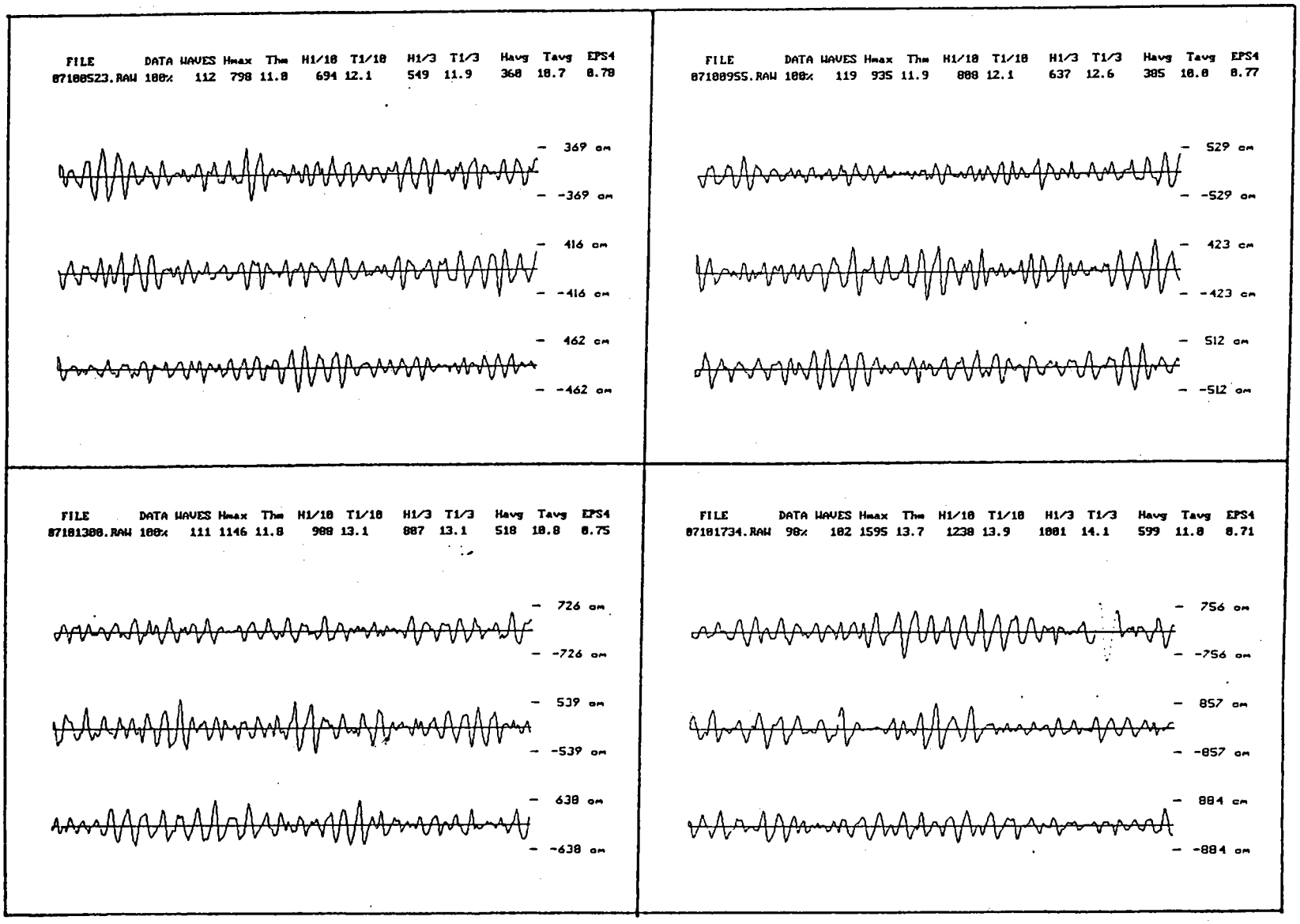


圖 2-28(續) 1994年7月9日～10日強烈颱風提姆過境花蓮港觀測站(ST.2)現場波浪記錄

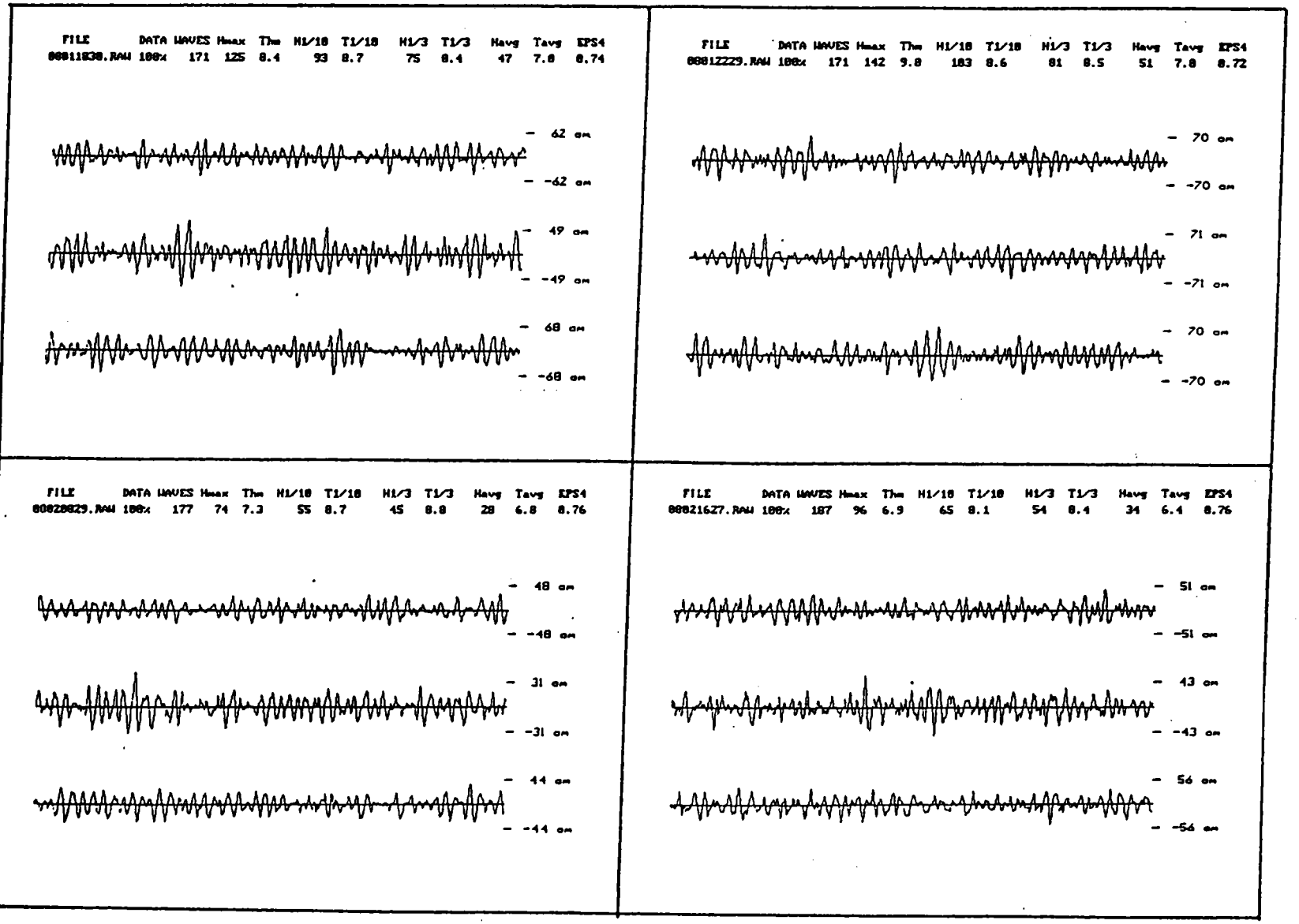


圖 2-29 1994年8月1日～3日輕度颱風凱特琳過境花蓮港觀測站(ST.5)現場波浪記錄

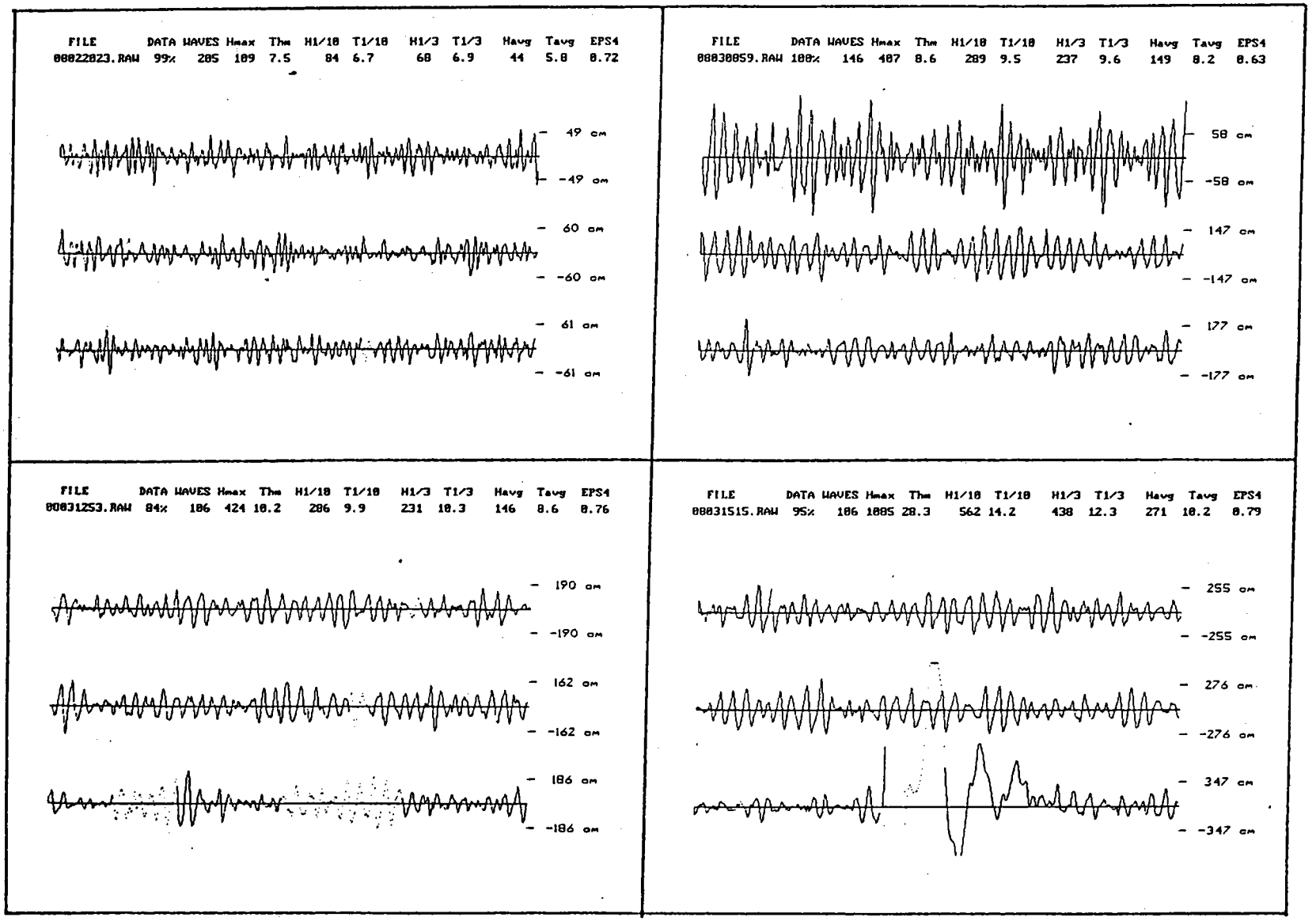


圖 2-29(續) 1994年8月1日～3日輕度颱風凱特琳過境花蓮港觀測站(ST.5)現場波浪記錄

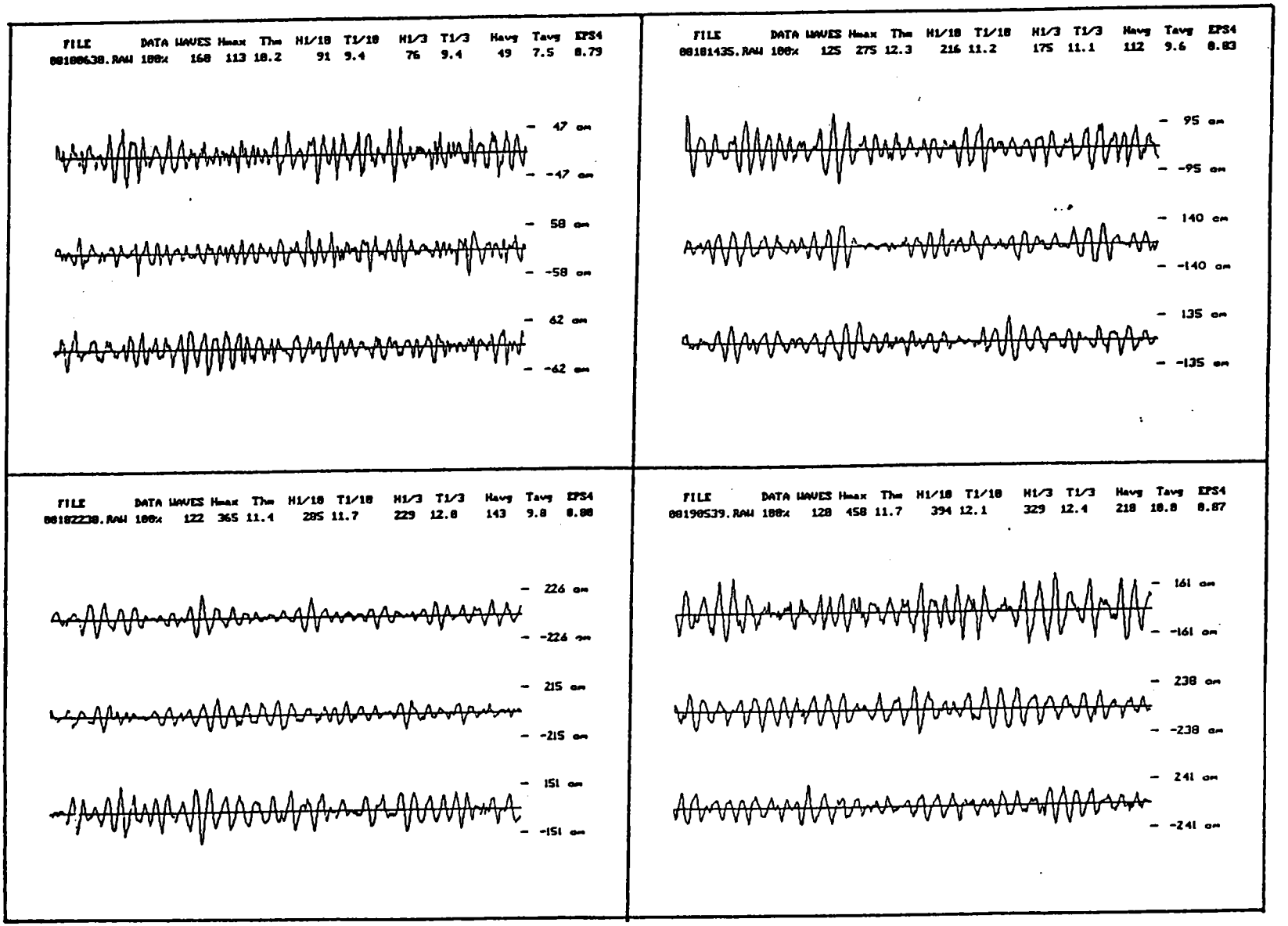


圖 2-30 1994年8月18日～21日強烈颱風弗雷特通境花蓮港觀測站(ST.2)現場波浪記錄

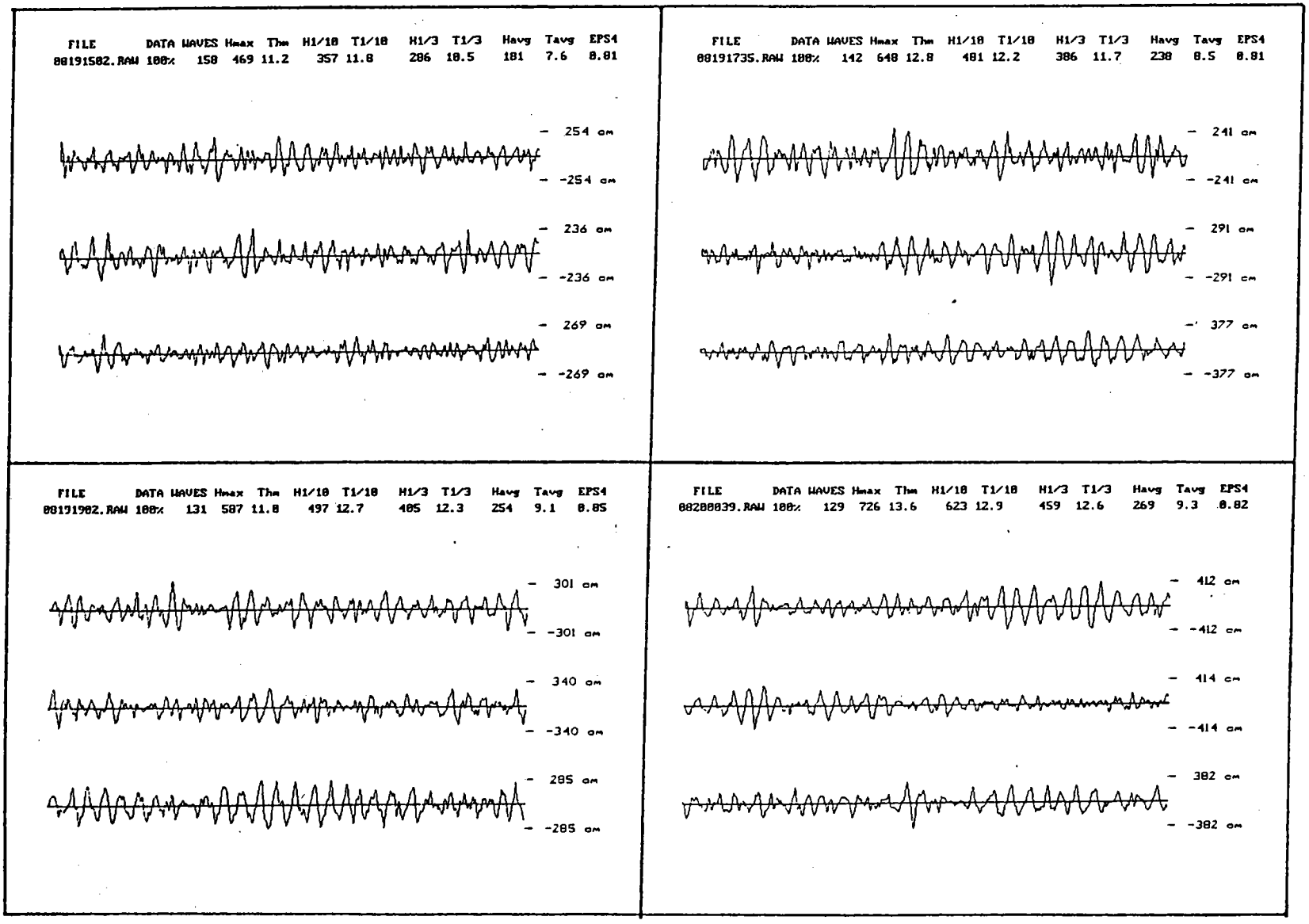


圖 2-30(續) 1994年8月18日～21日強烈颱風弗雷特過境花蓮港觀測站(ST.2)現場波浪記錄

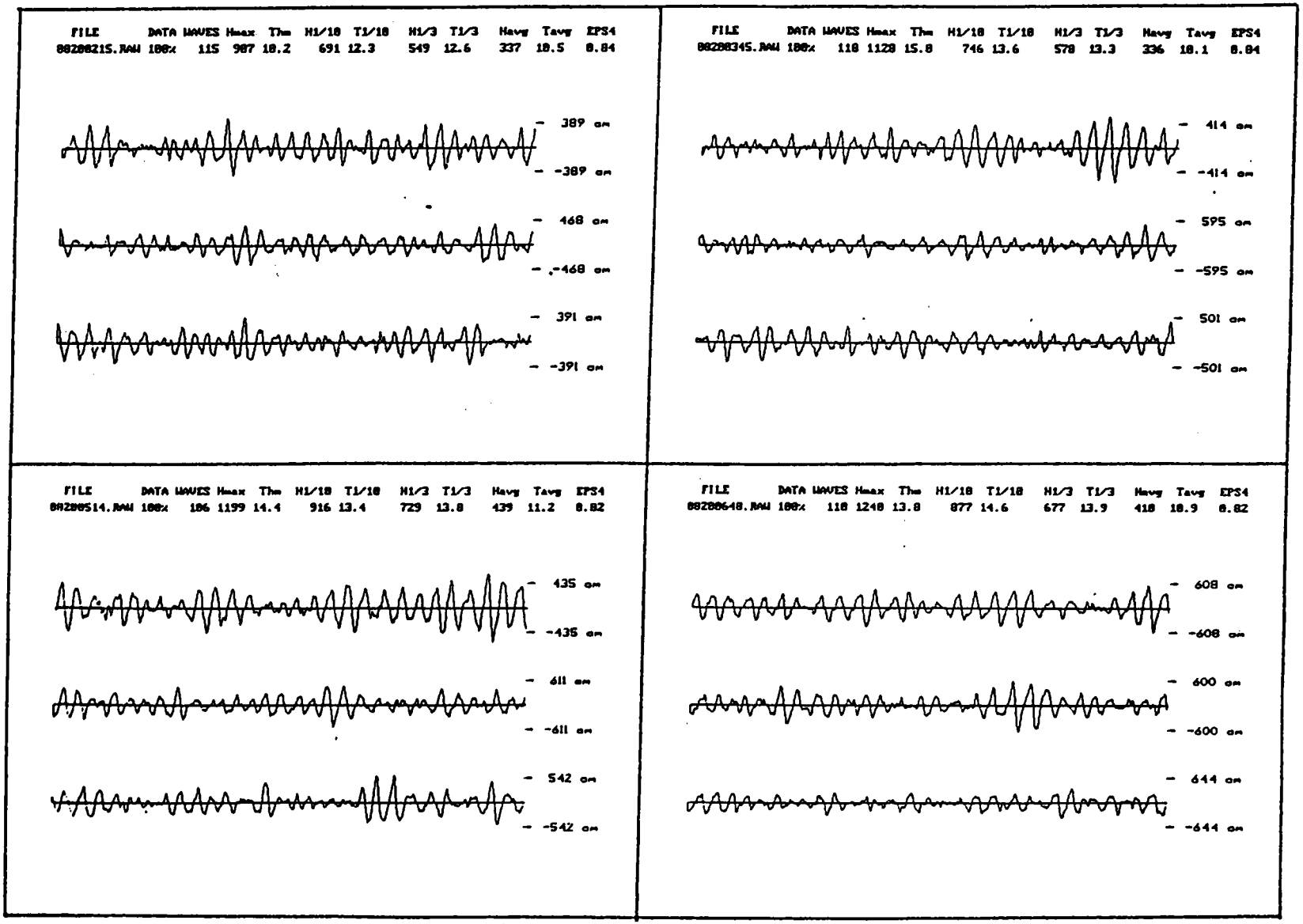


圖 2-30(續) 1994年8月18日～21日強烈颱風弗雷特通過花蓮港觀測站(ST.2)現場波浪記錄

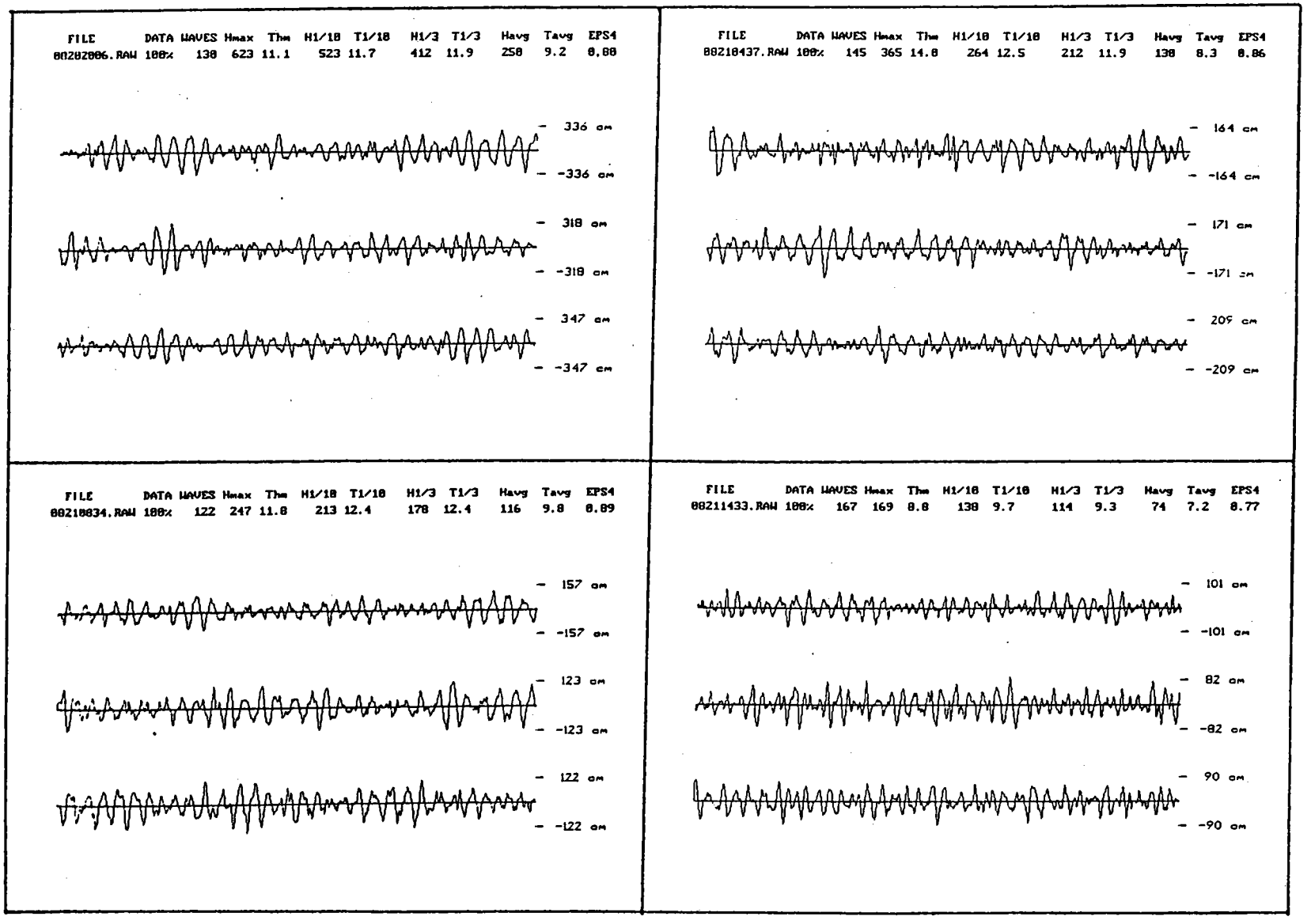


圖 2-30(續) 1994年8月18日～21日強烈颱風弗雷特過境花蓮港觀測站(ST.2)現場波浪記錄

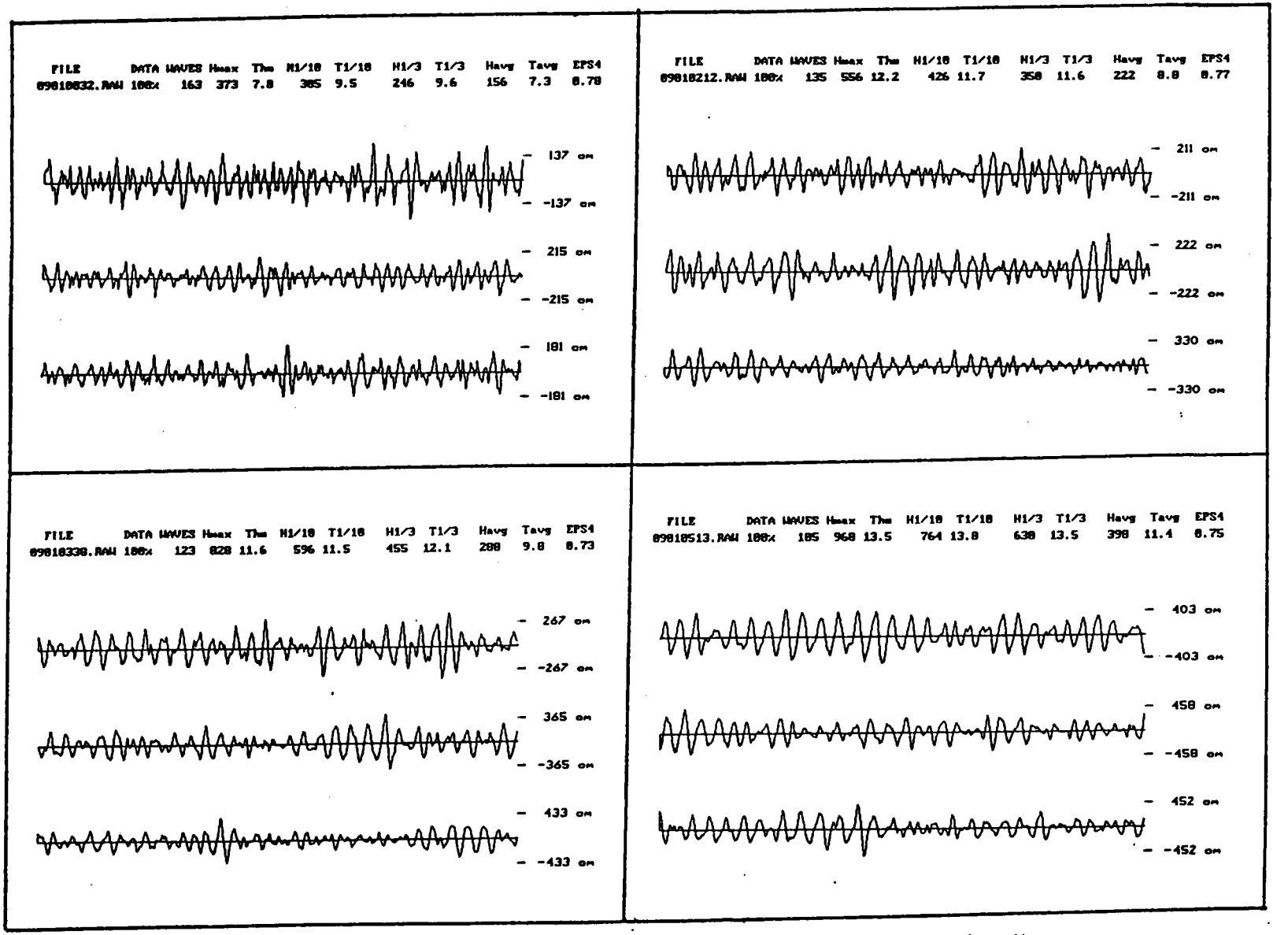


圖 2-31 1993年8月31日～9月1日中度颱風葛拉絲過境花蓮港觀測(ST.2)現場波浪記錄

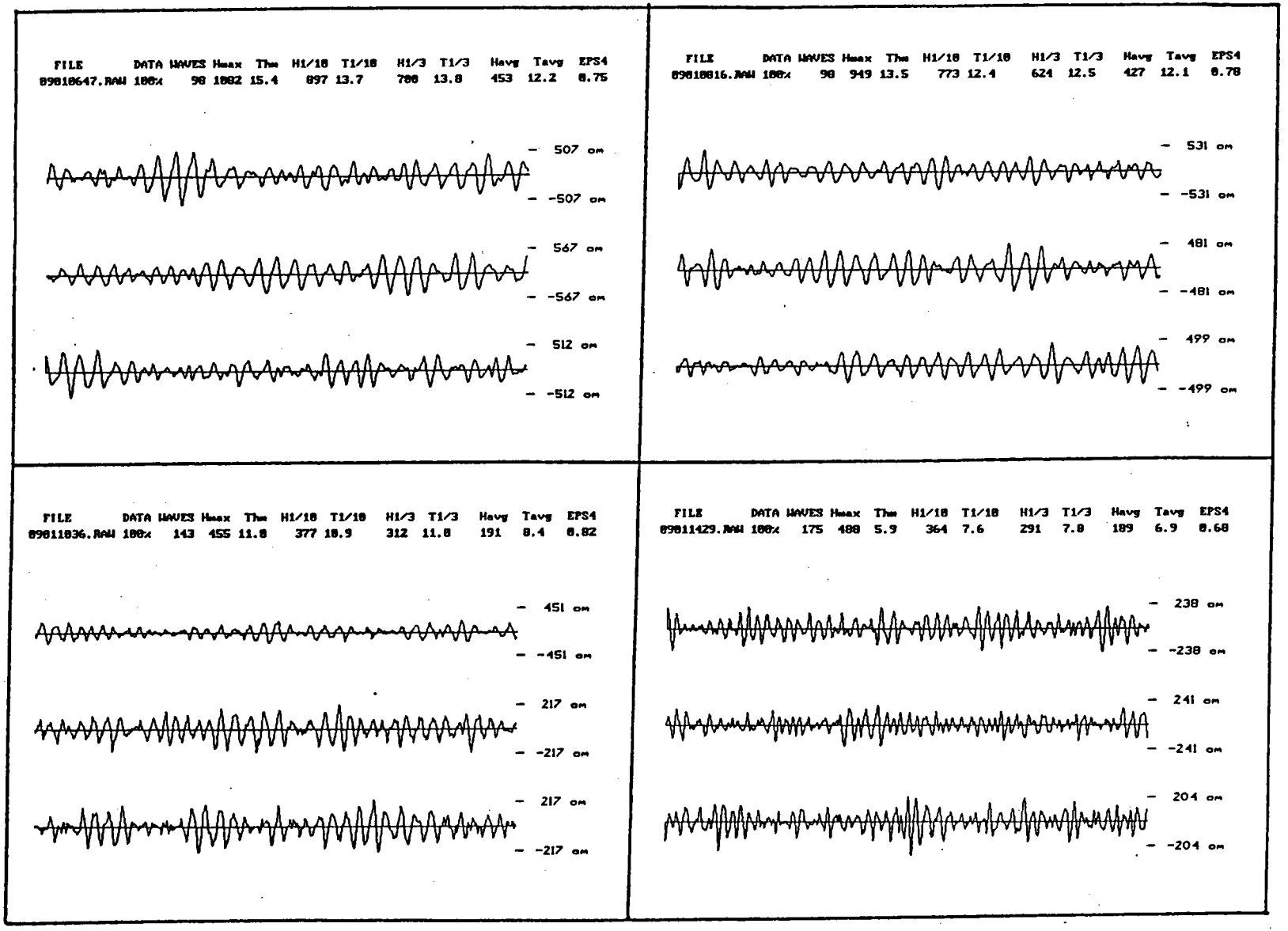


圖 2-31(續) 1993年8月31日～9月1日中度颱風葛拉絲過境花蓮港觀測(ST.2)現場波浪記錄

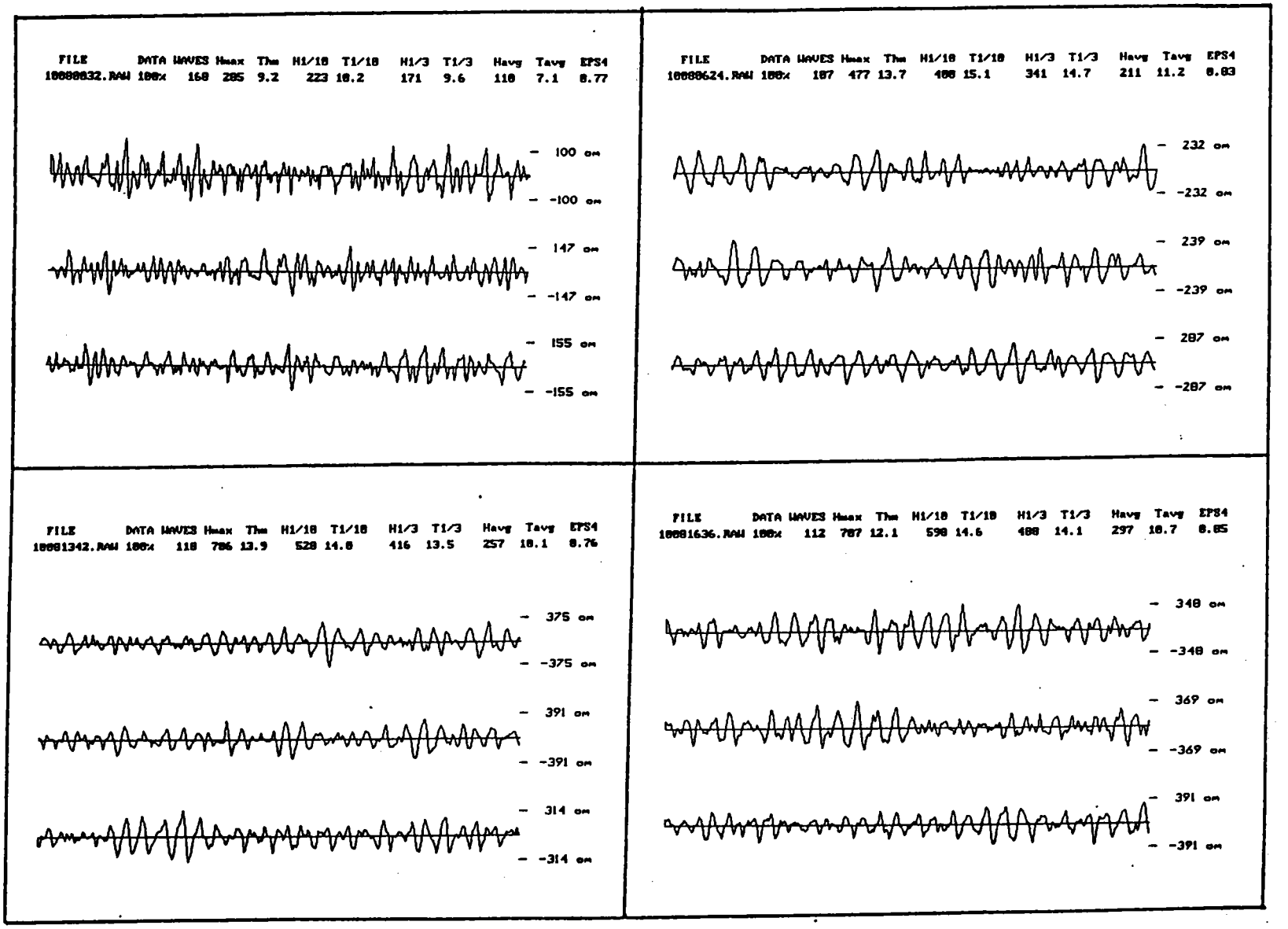


圖 2-32 1993年10月8日～10日中度颱風席斯過境花蓮港觀測(ST.2)現場波浪記錄

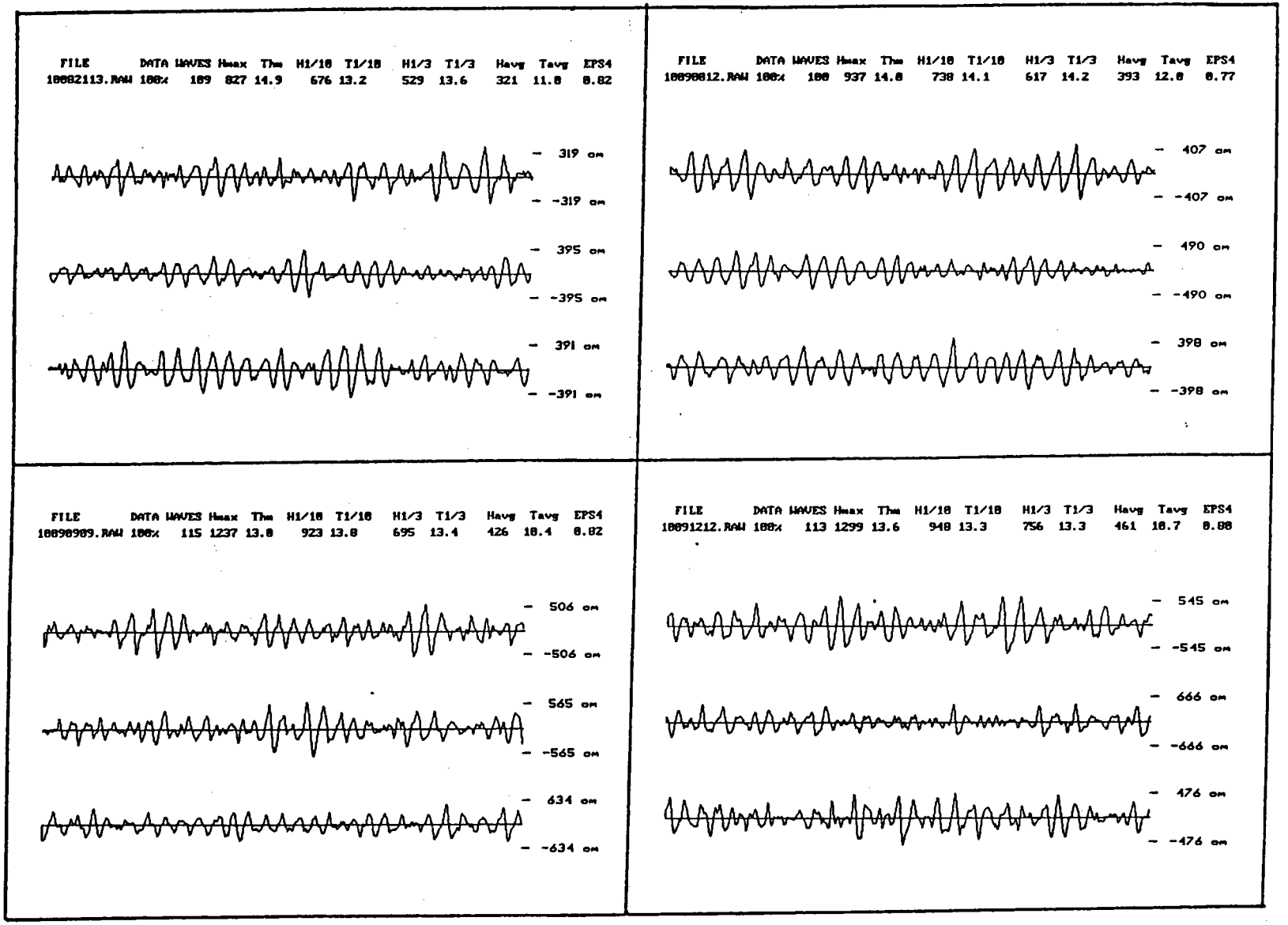


圖 2-32(續) 1993年10月8日～10日中度颱風席斯過境花蓮港觀測(ST.2)現場波浪記錄

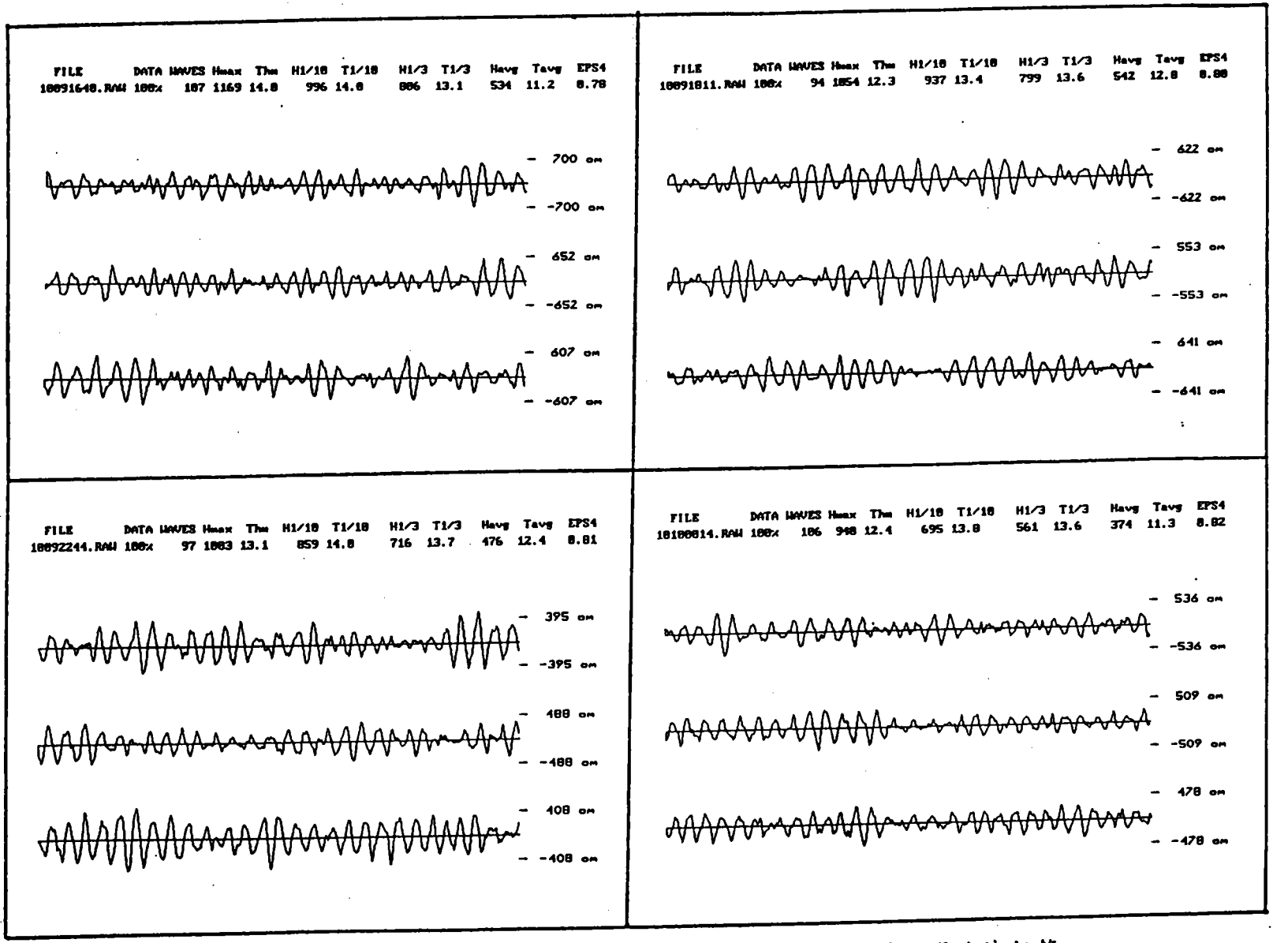


圖 2-32(續) 1993年10月8日～10日中度颱風席斯過境花蓮港觀測(ST.2)現場波浪記錄

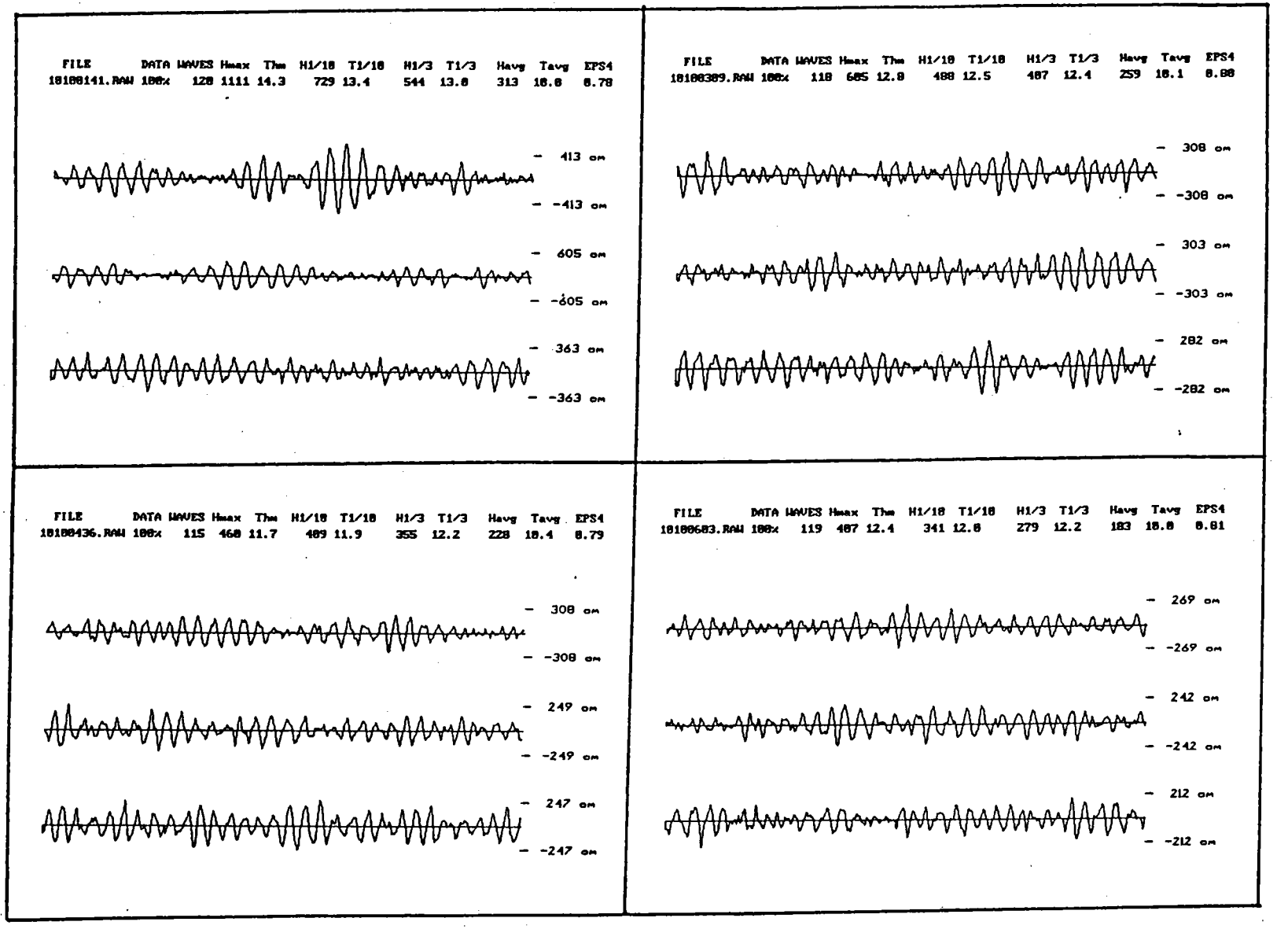


圖 2-32(續) 1993年10月8日～10日中度颱風席斯過境花蓮港觀測(ST.2)現場波浪記錄

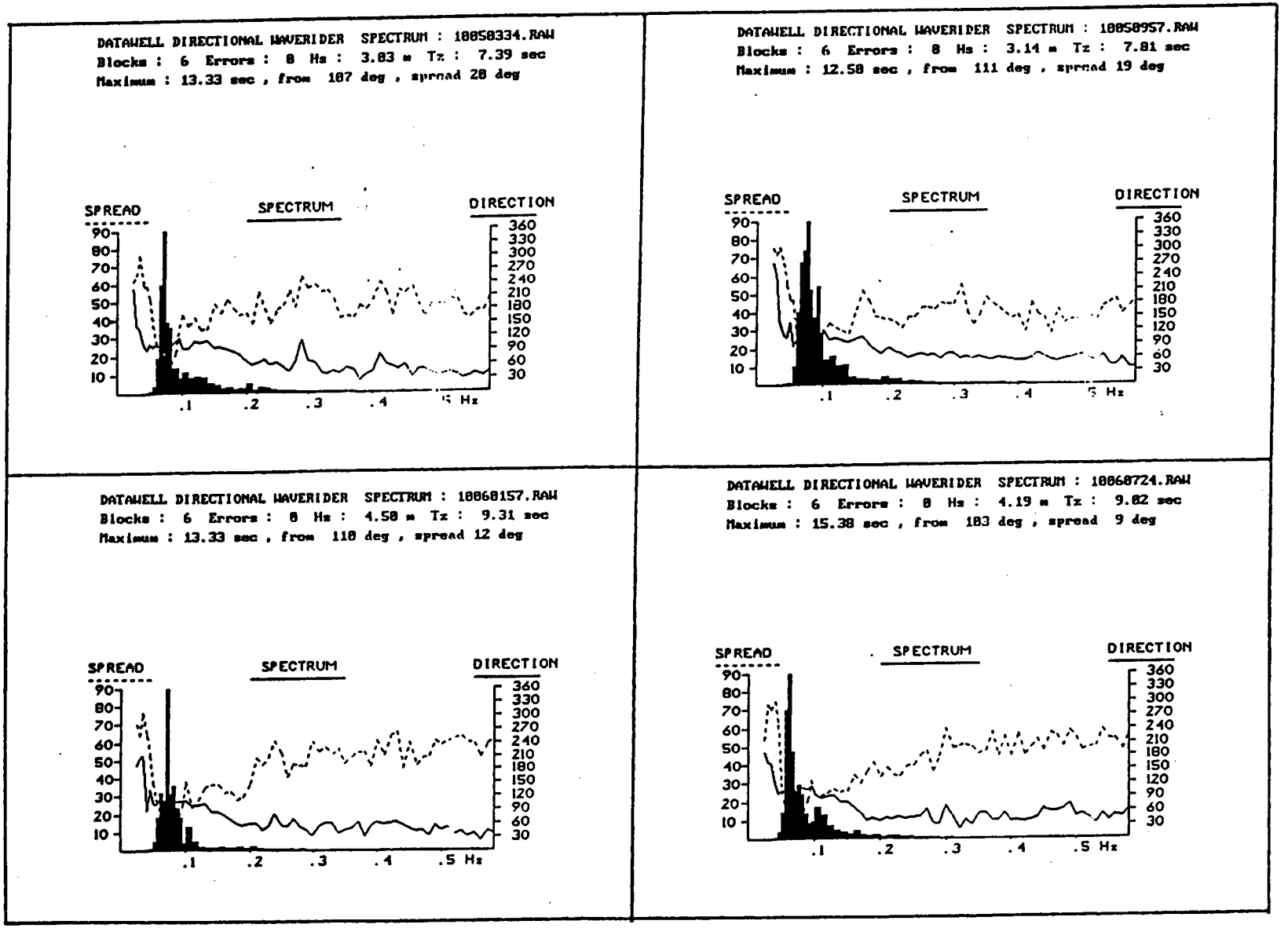


圖 2-33 1993年10月5日～7日冷峰過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜圖

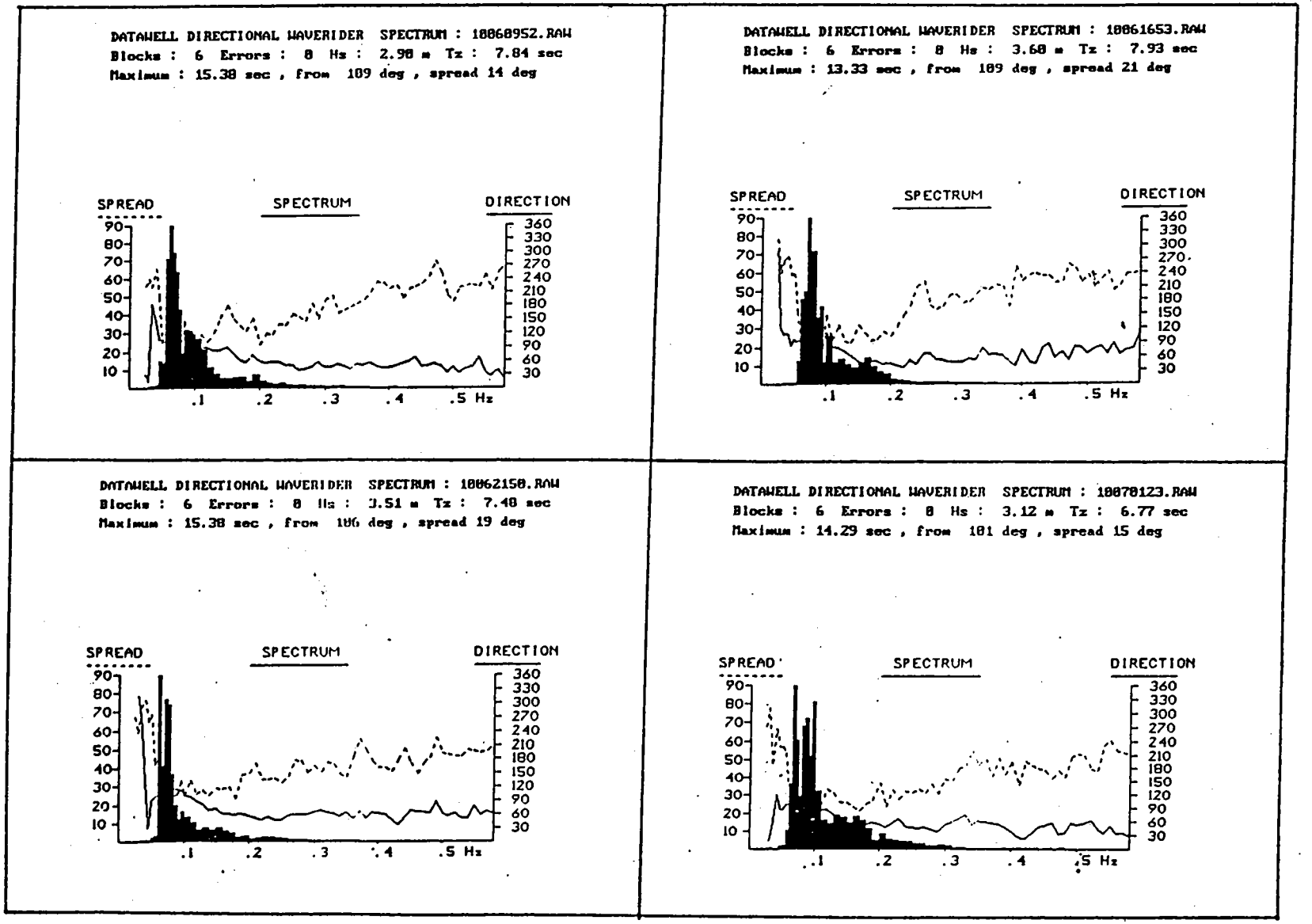


圖 2-33(續) 1993年10月5日～7日冷峰過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜圖

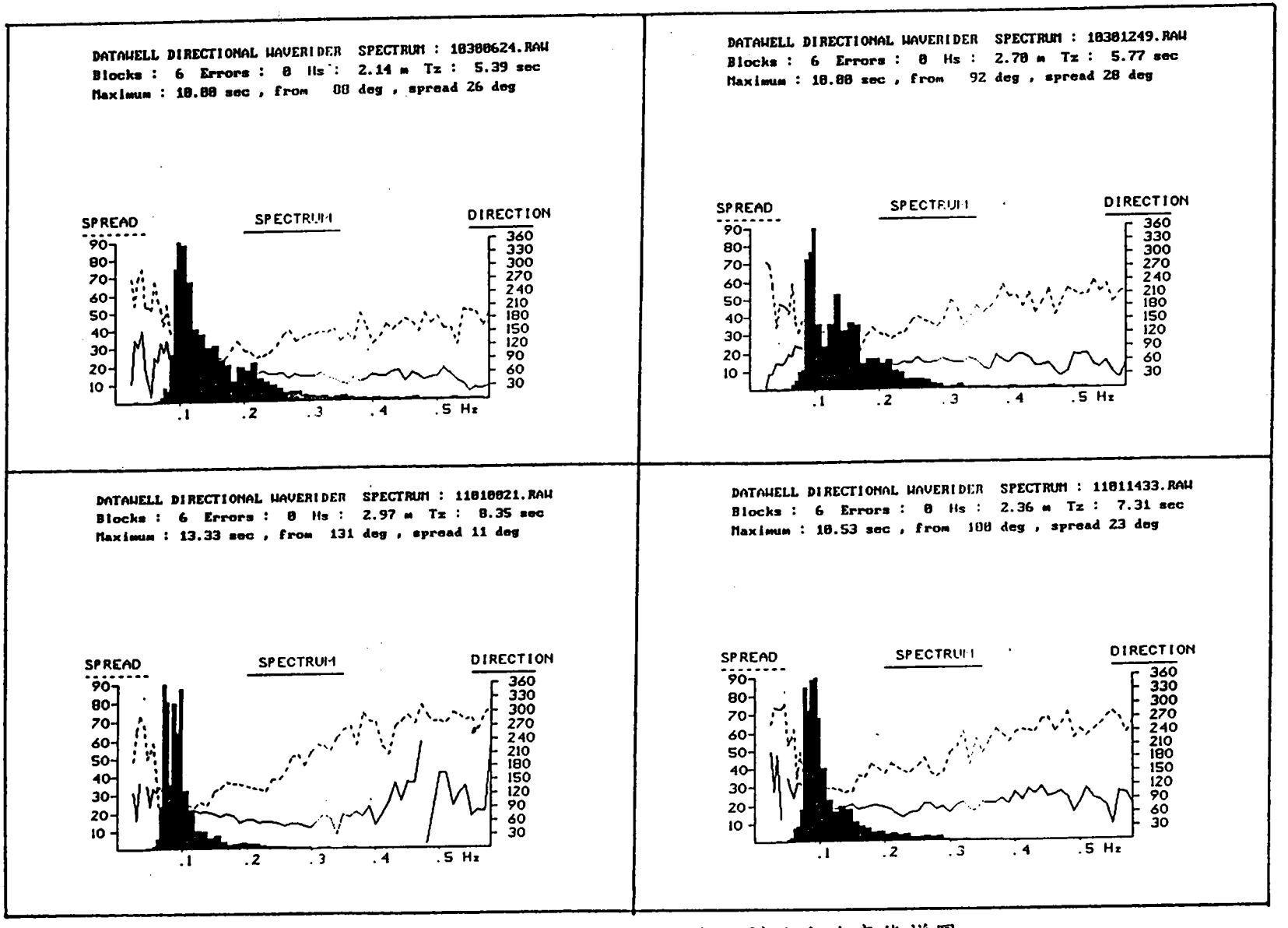


圖 2-34 1993年10月30日～11月3日冷峰過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜圖

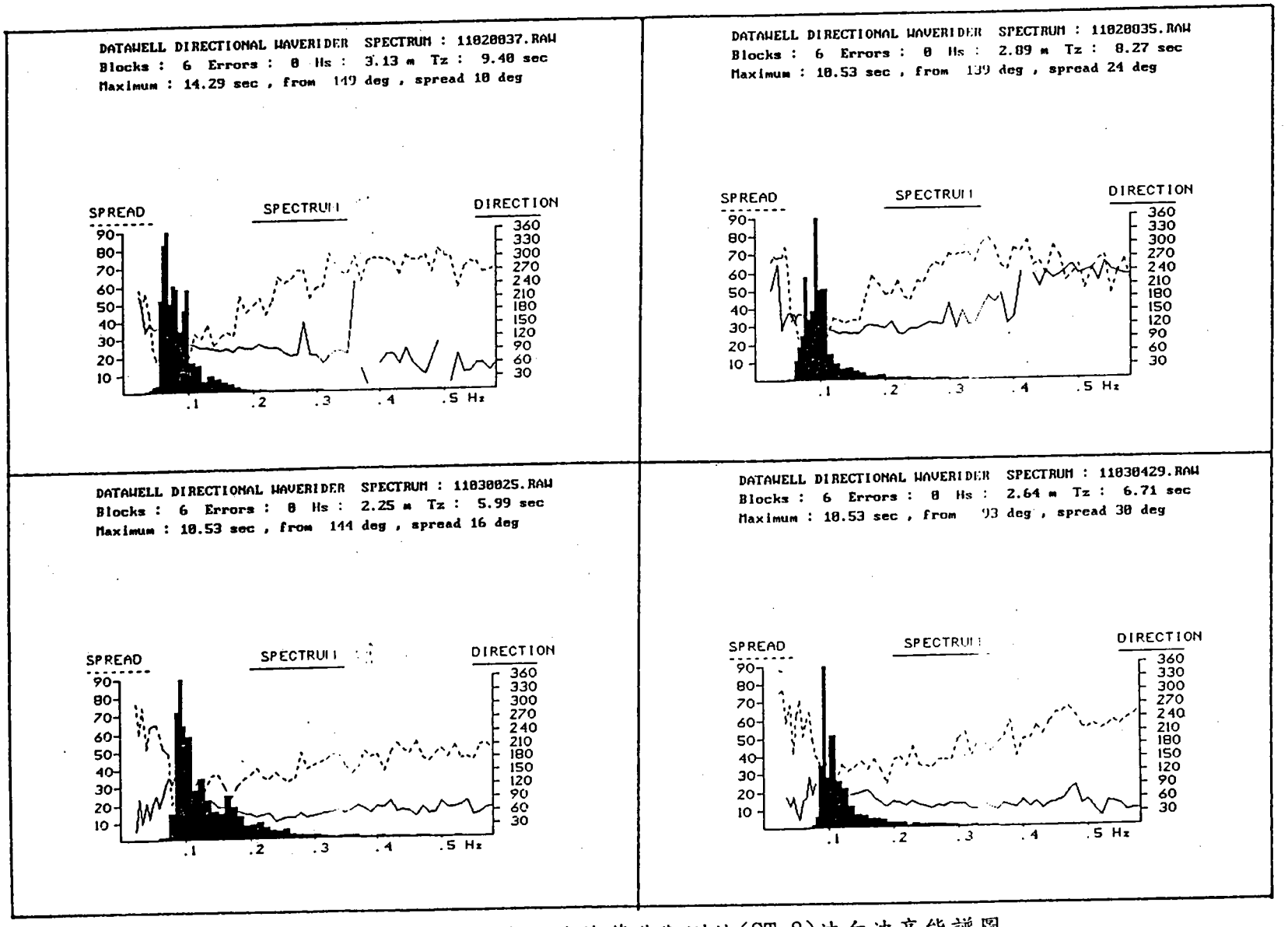
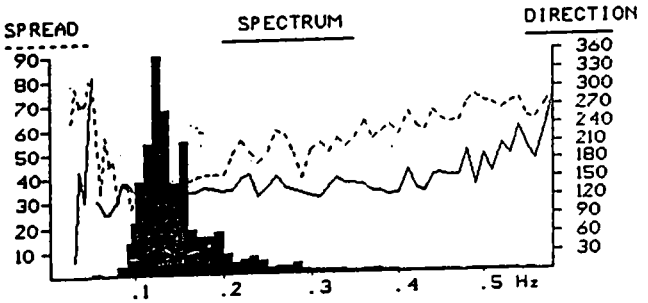
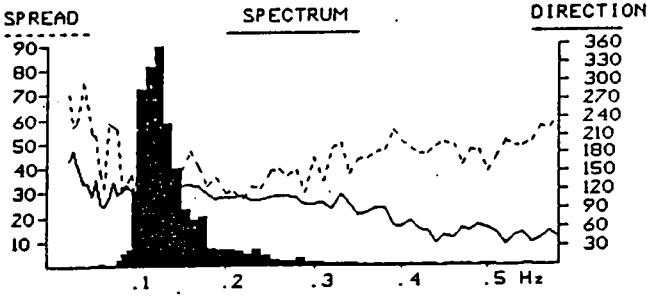


圖 2-34(續) 1993年10月30日～11月3日冷峰過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜圖

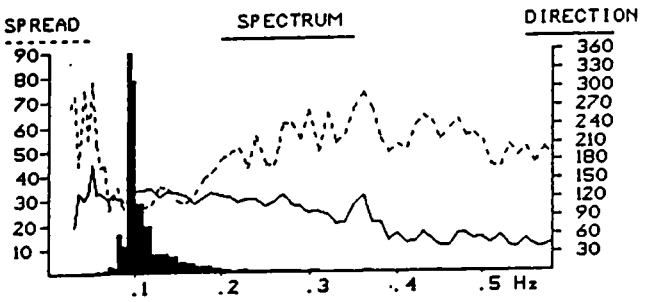
DATAWELL DIRECTIONAL WAVERIDER SPECTRUM : 07090225.RAW
Blocks : 6 Errors : 0 Hs : 0.94 m Tz : 5.66 sec
Maximum : 7.69 sec , from 129 deg , spread 32 deg



DATAWELL DIRECTIONAL WAVERIDER SPECTRUM : 07091026.RAW
Blocks : 6 Errors : 0 Hs : 1.24 m Tz : 6.07 sec
Maximum : 7.69 sec , from 136 deg , spread 31 deg



DATAWELL DIRECTIONAL WAVERIDER SPECTRUM : 07092033.RAW
Blocks : 6 Errors : 0 Hs : 3.31 m Tz : 7.30 sec
Maximum : 10.53 sec , from 141 deg , spread 21 deg



DATAWELL DIRECTIONAL WAVERIDER SPECTRUM : 07100017.RAW
Blocks : 6 Errors : 0 Hs : 3.45 m Tz : 8.00 sec
Maximum : 12.50 sec , from 128 deg , spread 13 deg

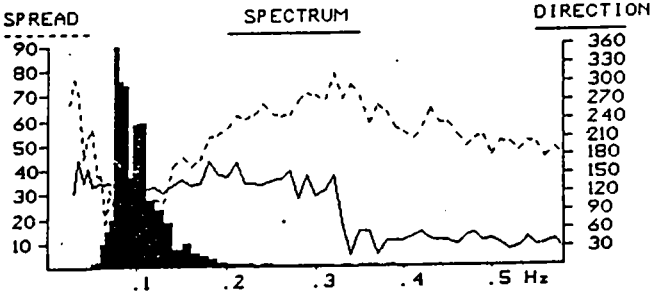


圖 2-35 1994年7月9日～10日強烈颱風提姆過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜圖

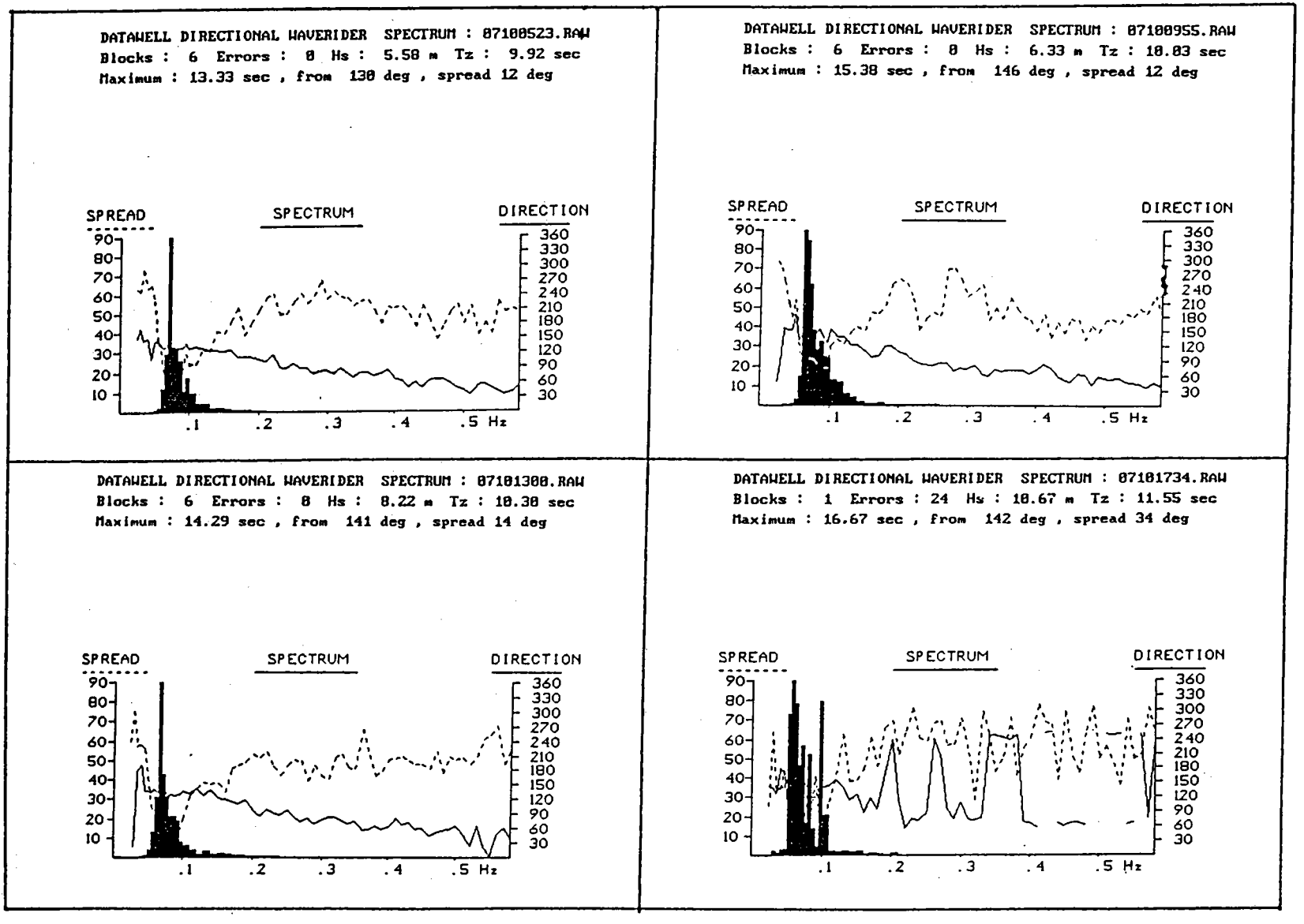


圖 2-35(續) 1994年7月9日～10日強烈颱風提姆過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜圖

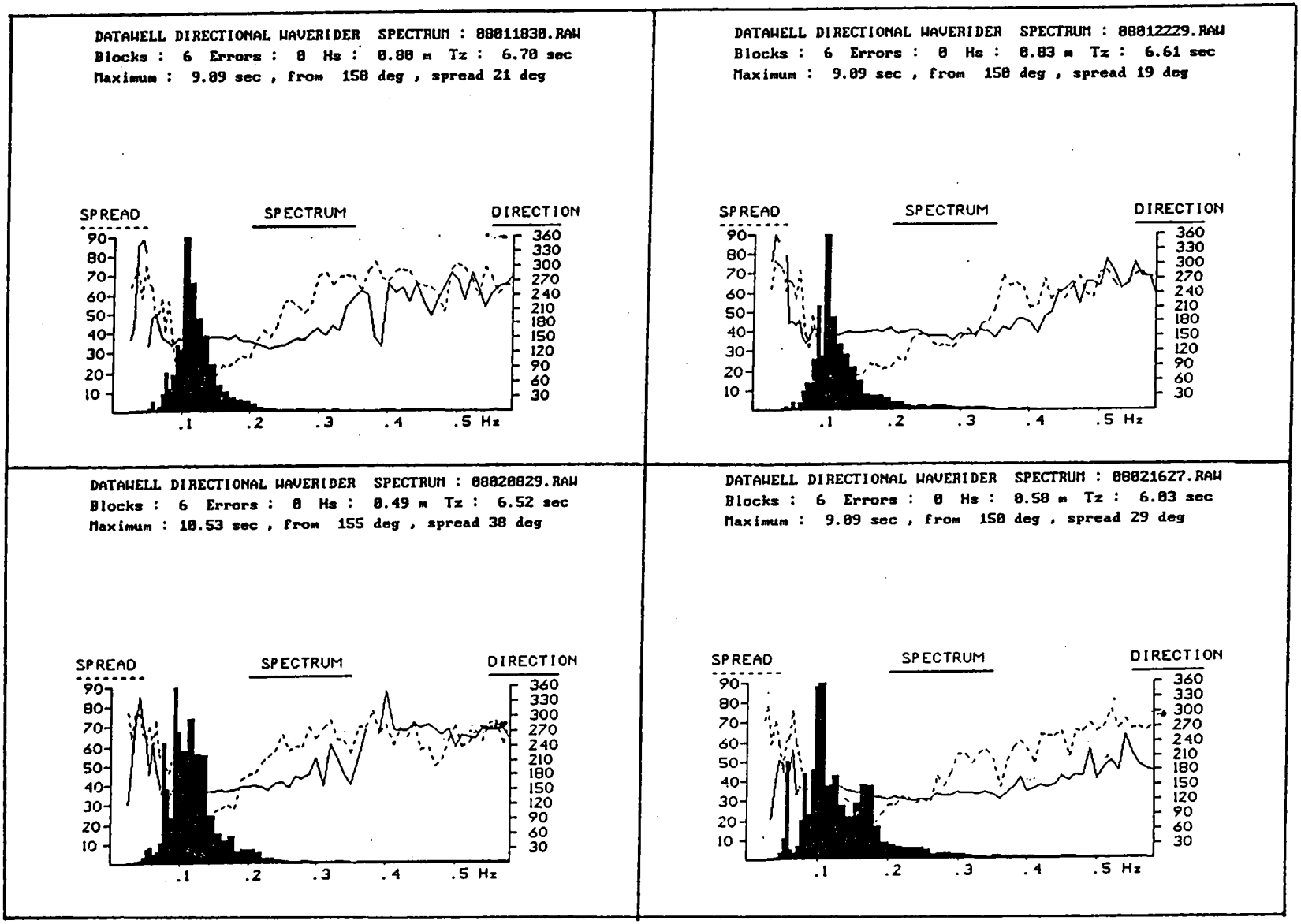


圖 2-36 1994年8月1日～3日輕度颱風凱特琳過境花蓮港觀測站(ST.5)波向波高能譜圖

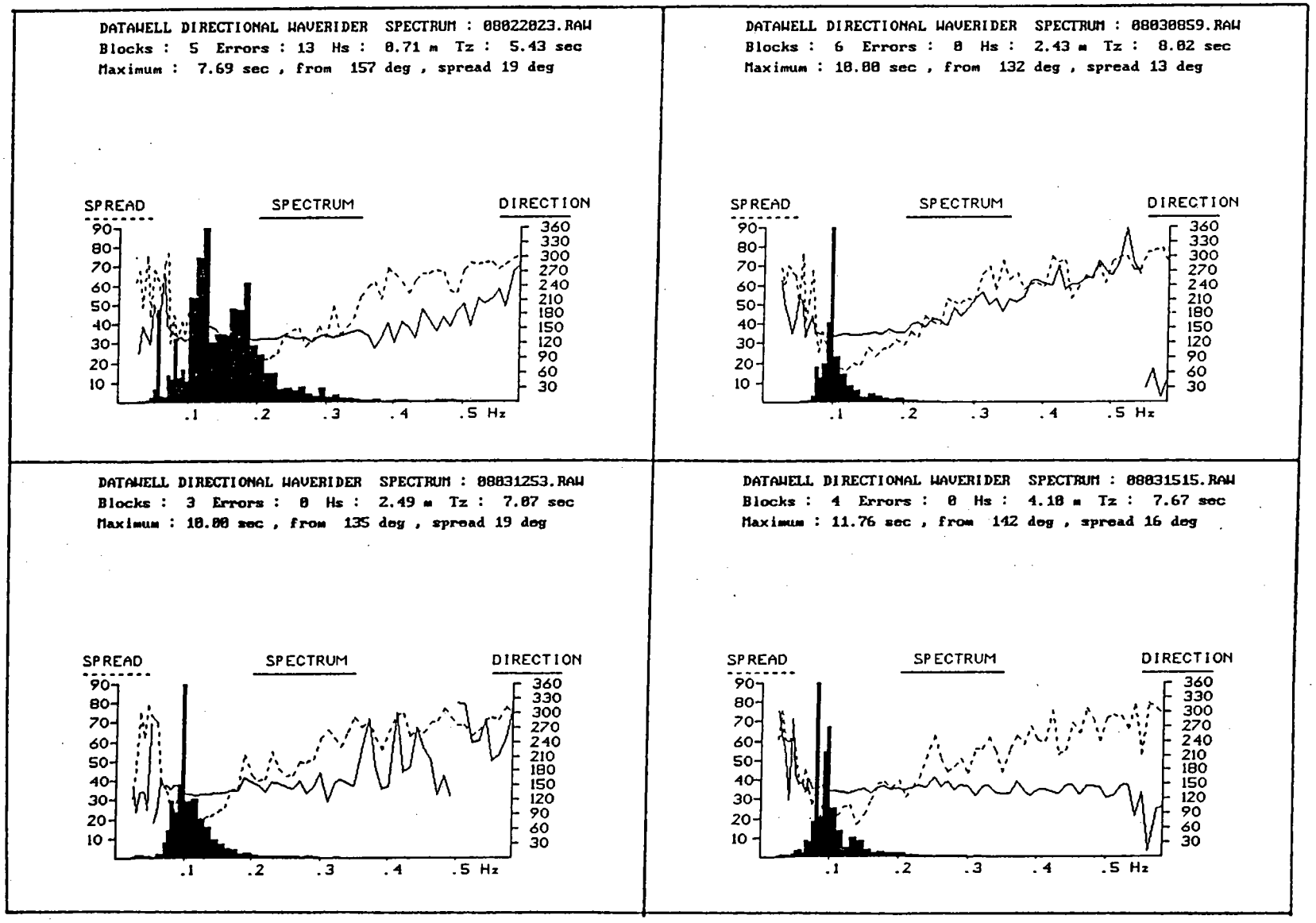


圖 2-36(續) 1994年8月1日～3日輕度颱風凱特琳逕境花蓮港觀測站(ST.5)波向波高能譜圖

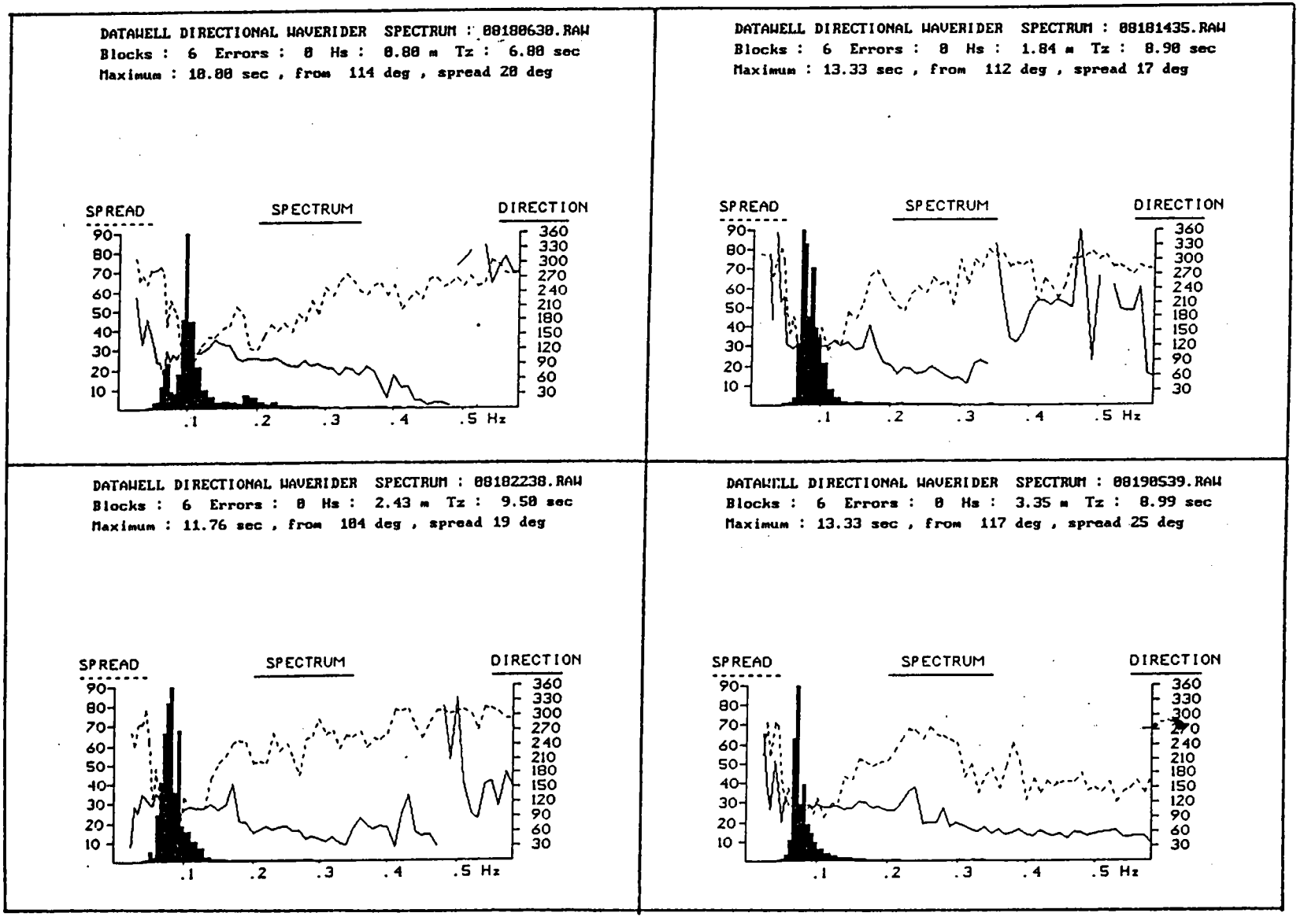


圖 2-37 1994年8月18日～21日強烈颱風弗雷特逕境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜圖

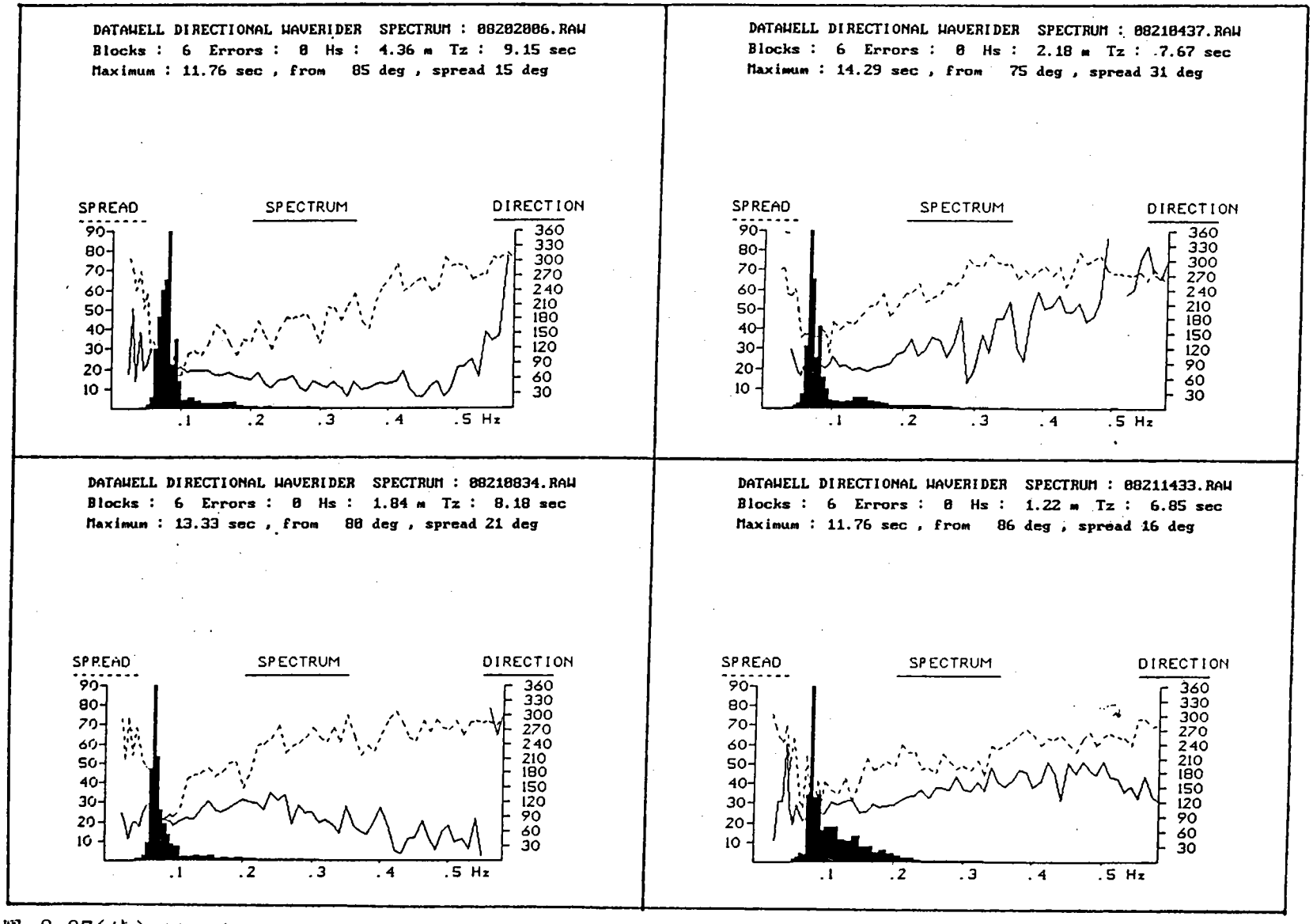


圖 2-37(續) 1994年8月18日～21日強烈颱風弗雷特過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜

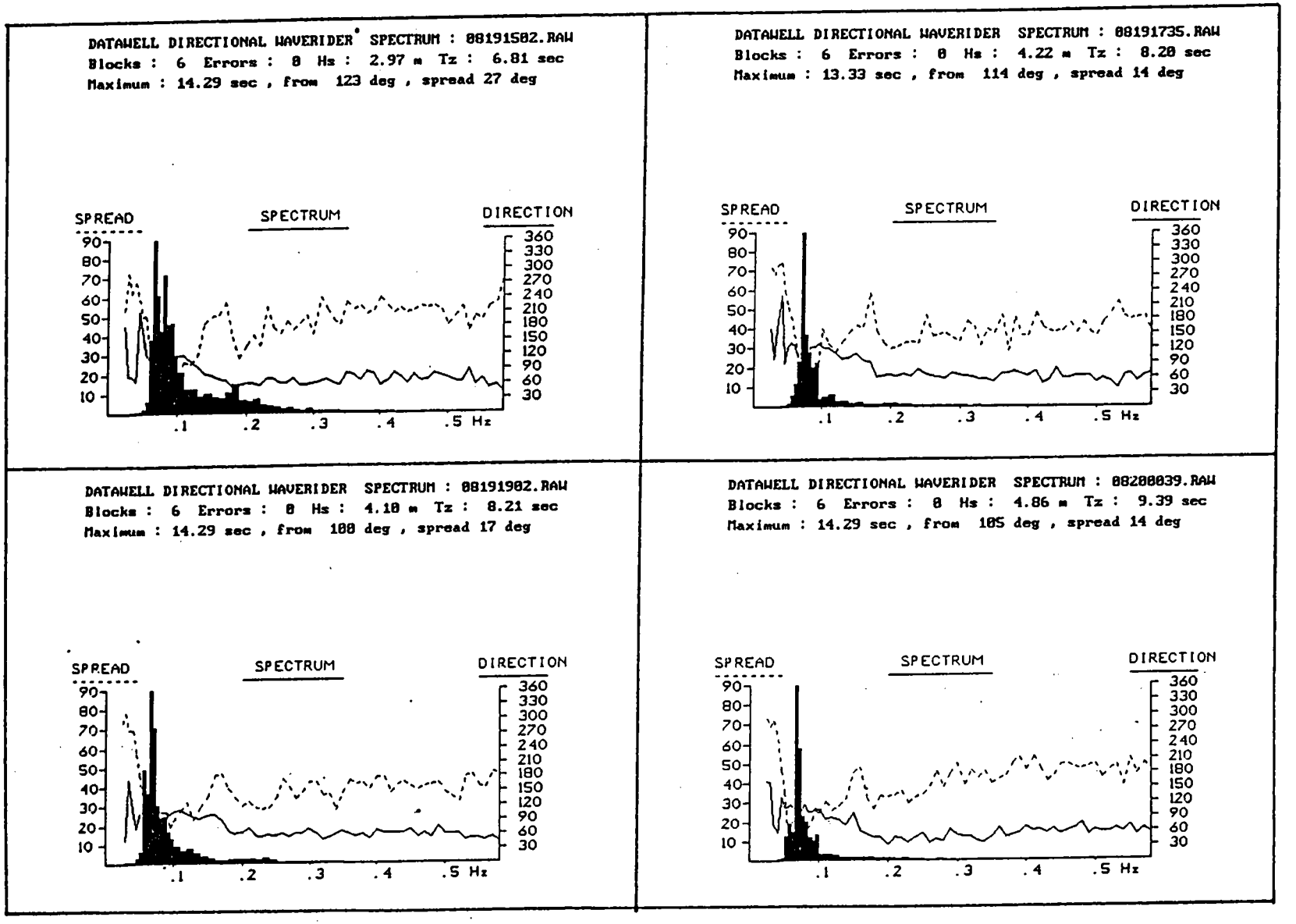


圖 2-37(續) 1994年8月18日～21日強烈颱風弗雷特過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜

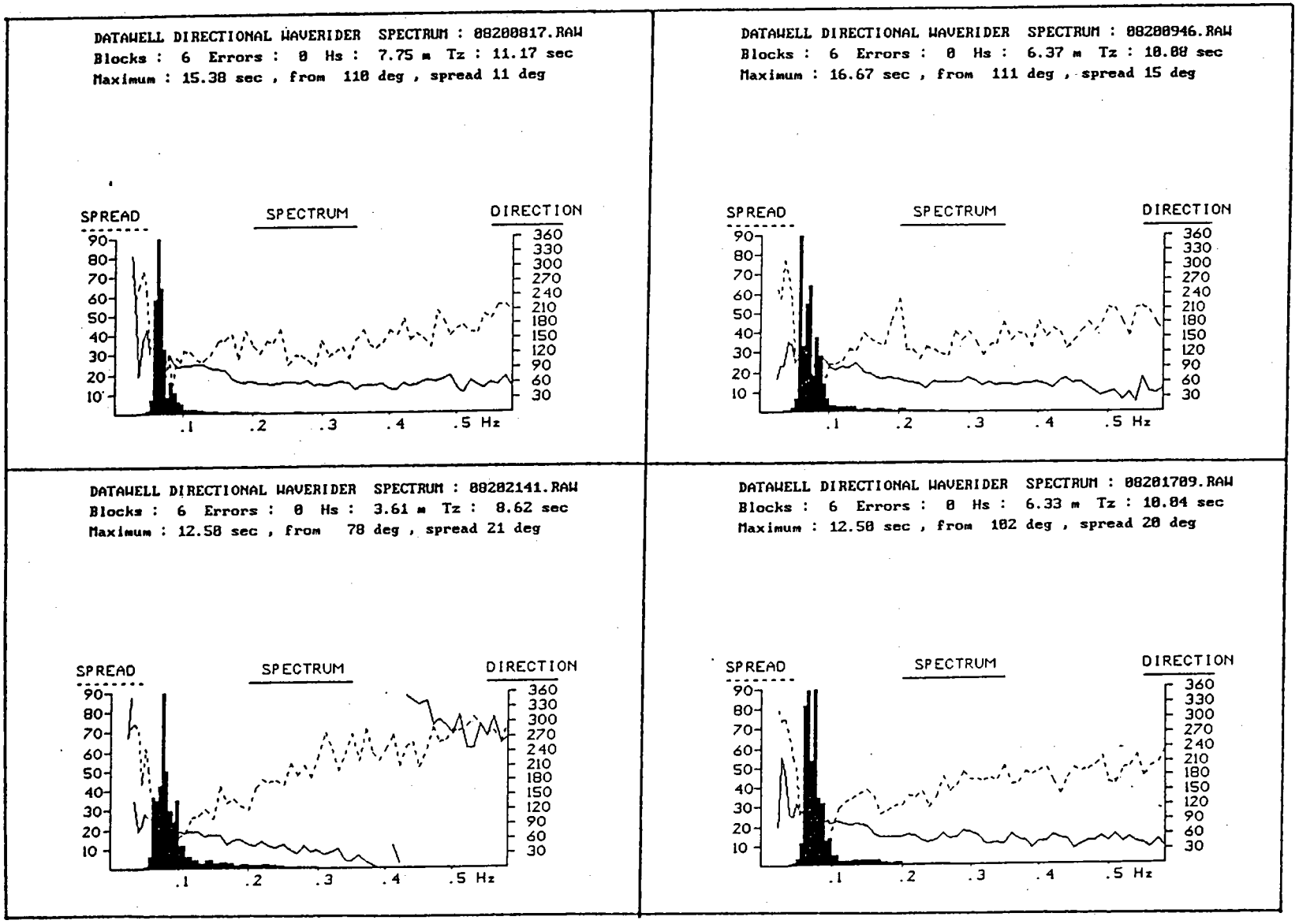


圖 2-37(續) 1994年8月18日～21日強烈颱風弗雷特過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜

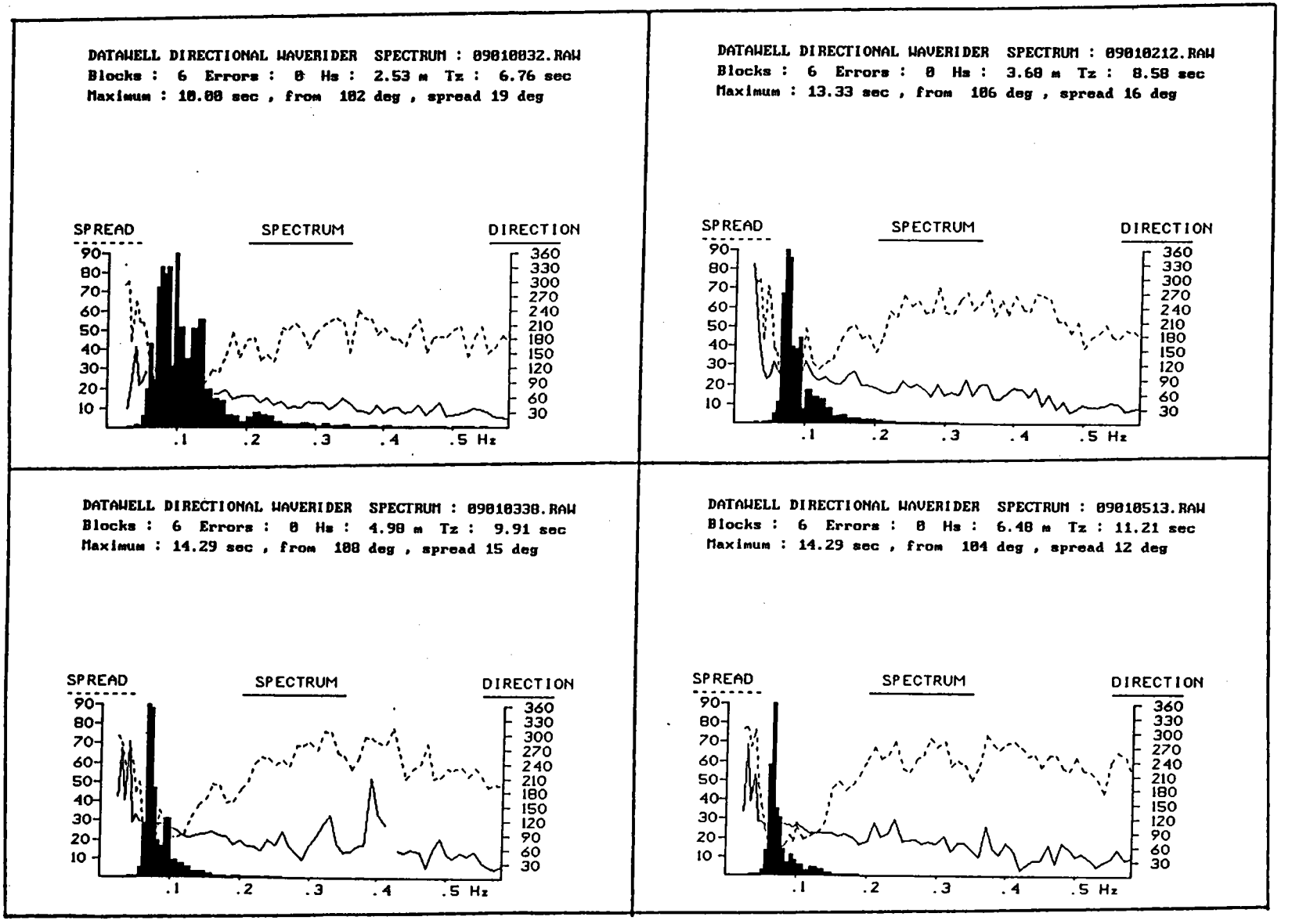


圖 2-38 1994年9月1日中度颱風葛拉絲過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜圖

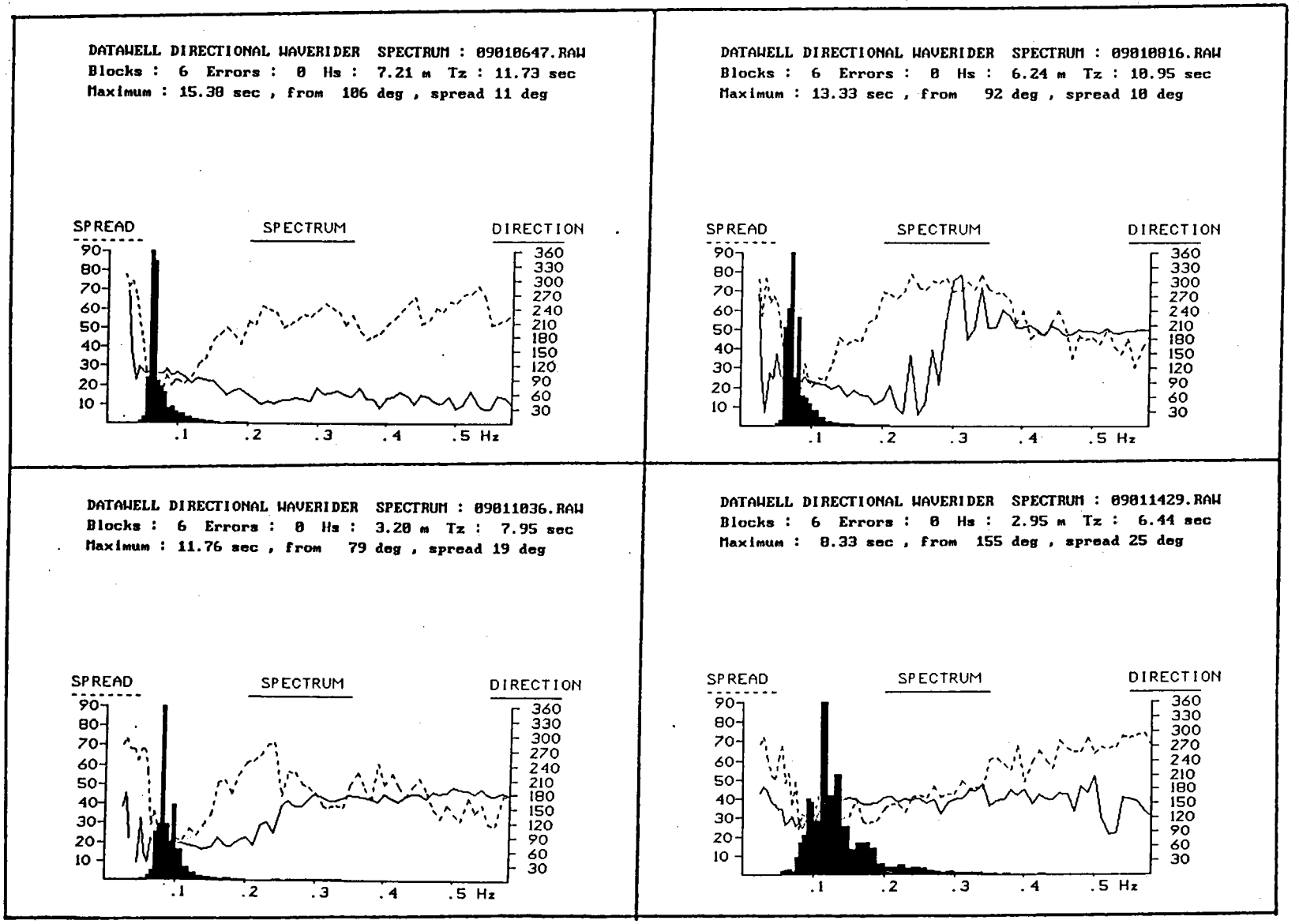


圖 2-38(續) 1994年9月1日中度颱風葛拉絲過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜圖

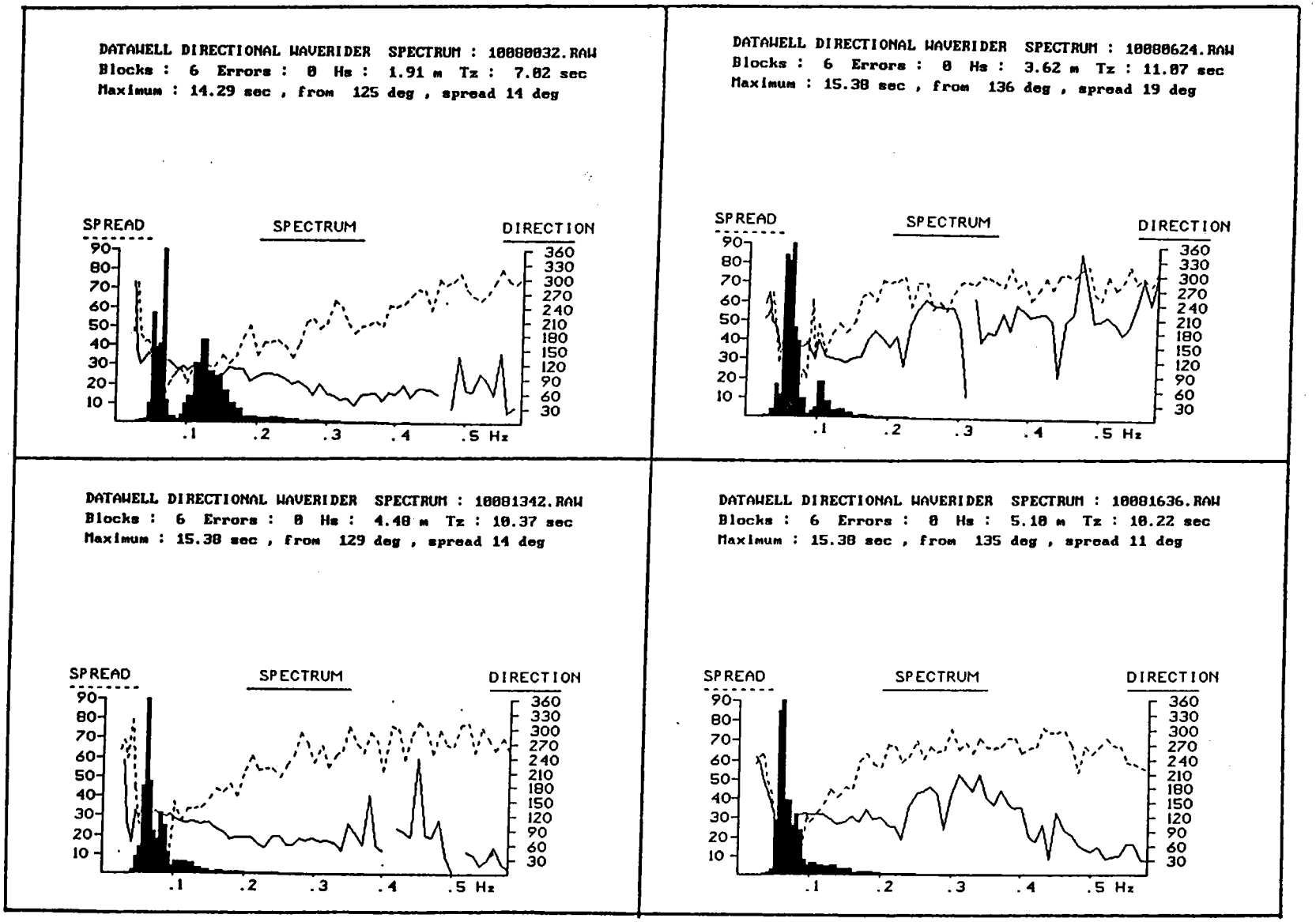


圖 2-39 1994年10月8日～10日中度颱風度斯過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜圖

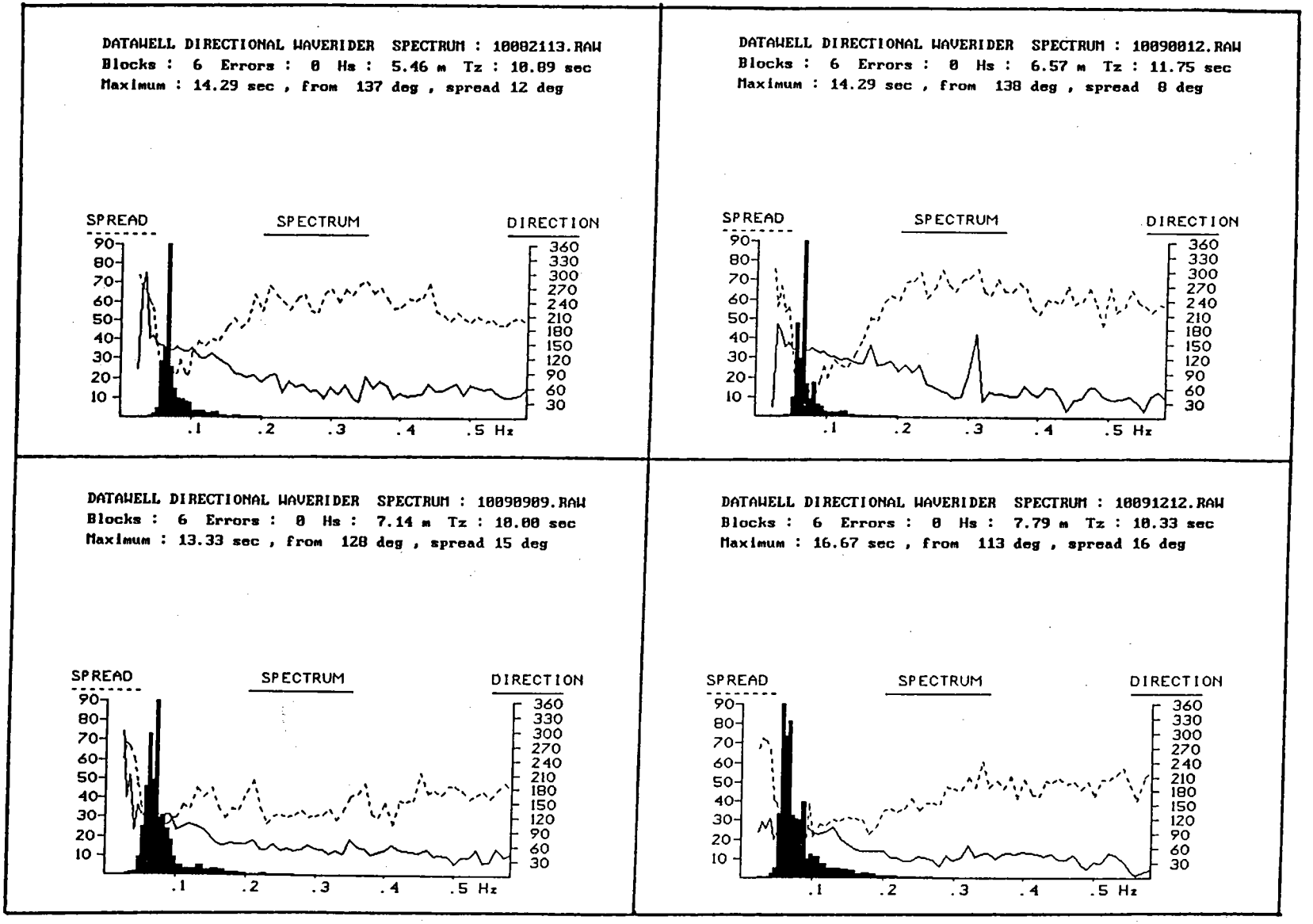


圖 2-39(續) 1994年10月8日～10日中度颱風度斯過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜圖

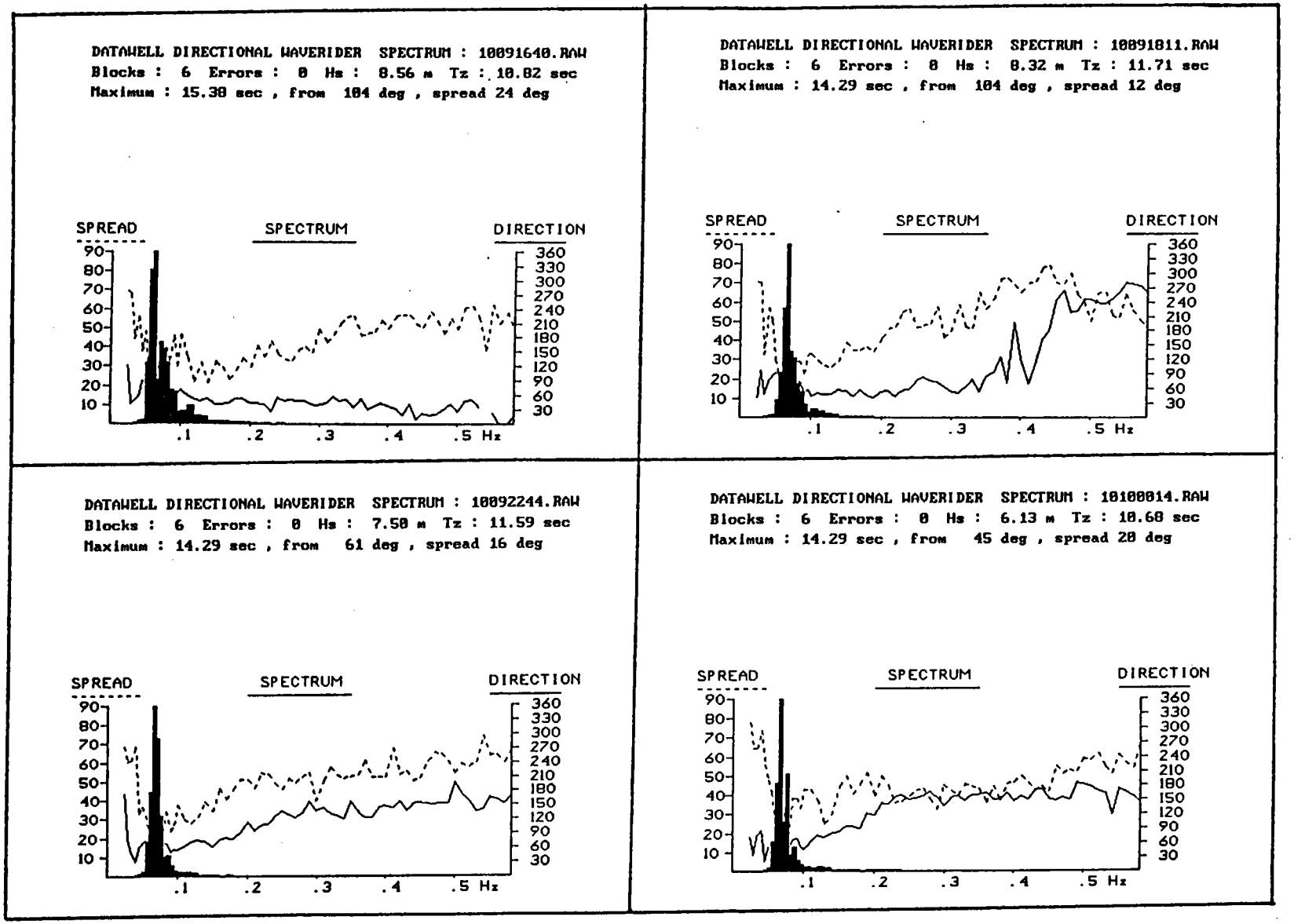


圖 2-39(續) 1994年10月8日～10日中度颱風度斯過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜圖

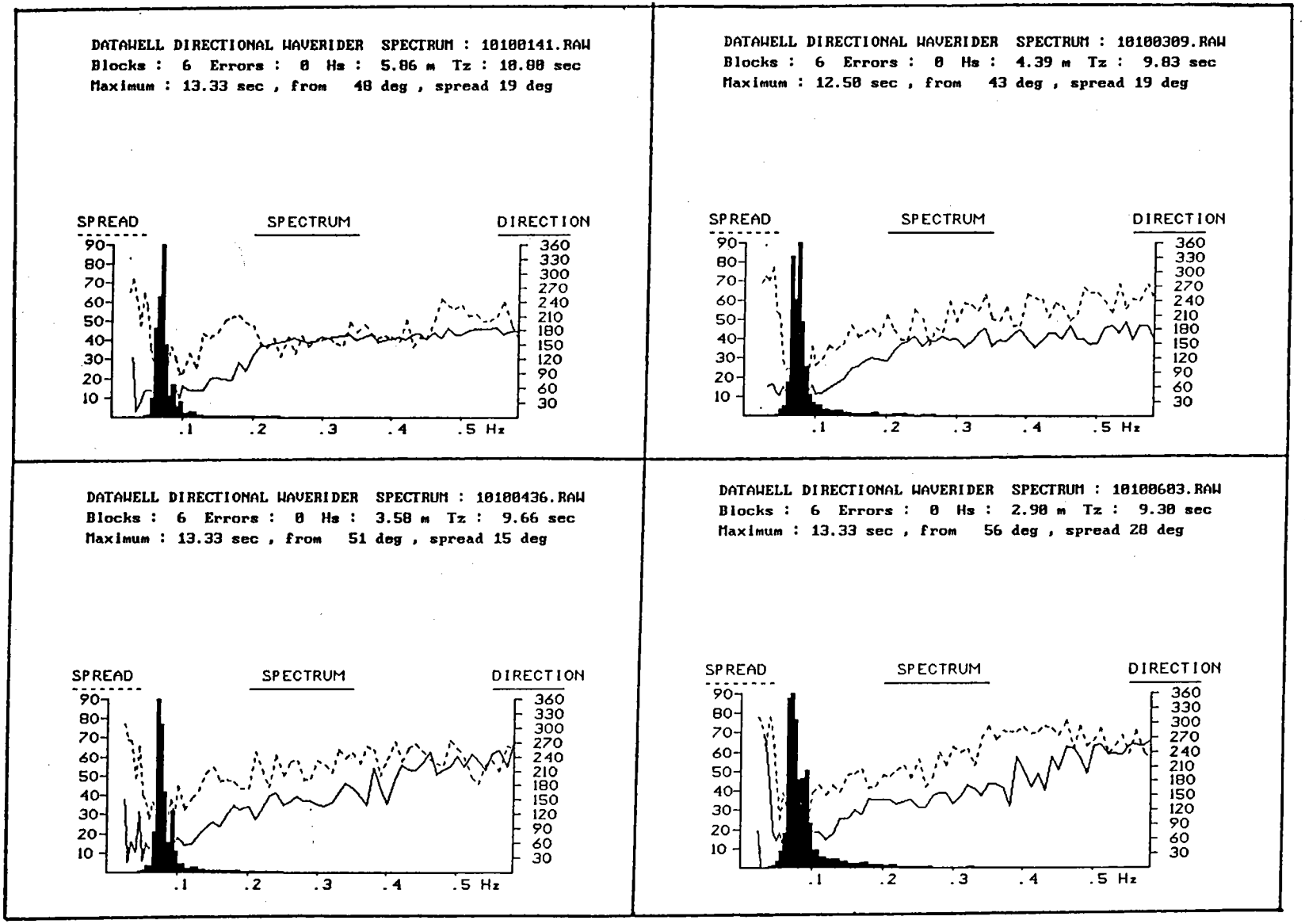


圖 2-39(續) 1994年10月8日～10日中度颱風度斯過境花蓮港觀測站(ST.2)波向波高能譜圖

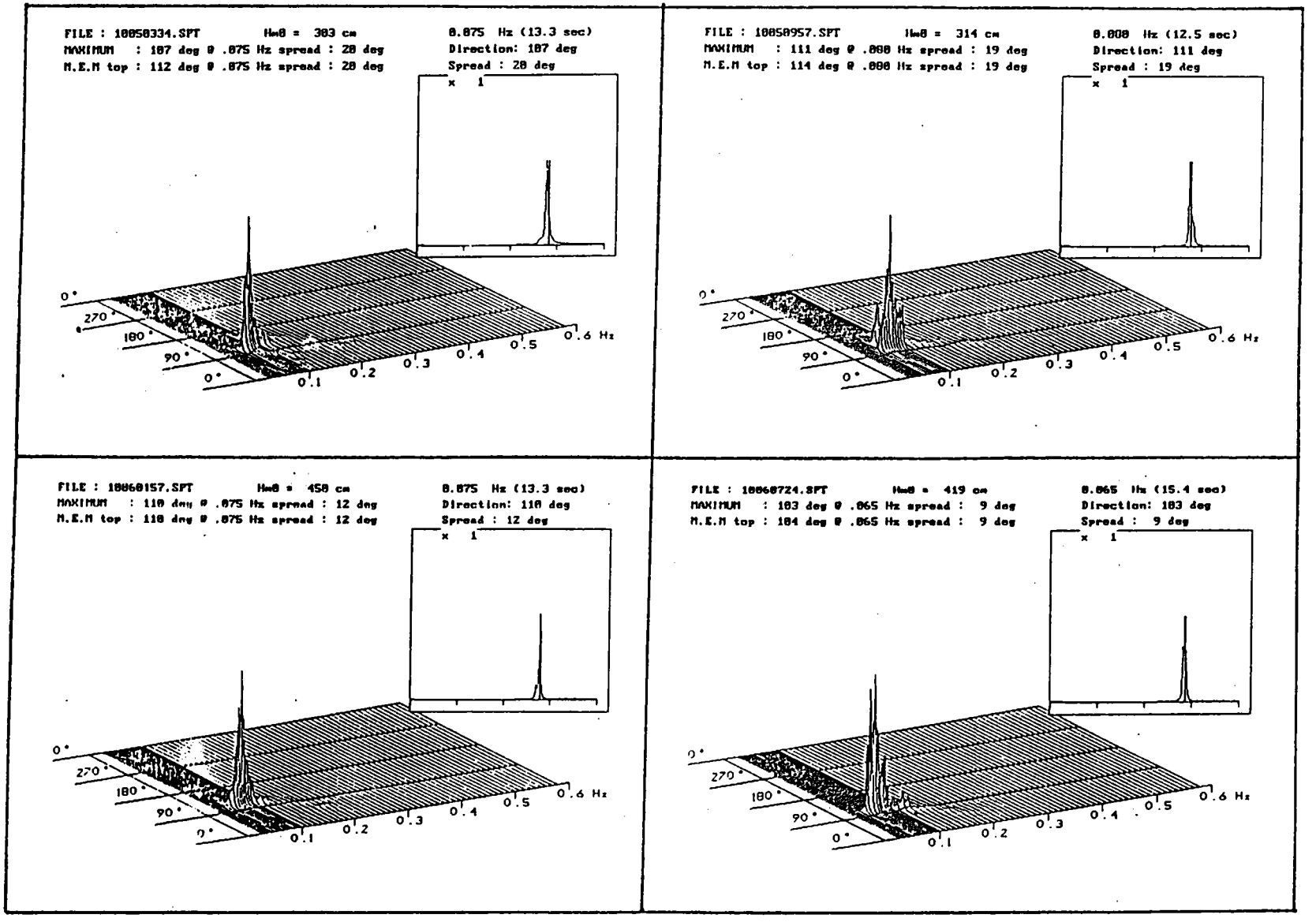


圖 2-40 1993年10月5日～7日冷峰過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

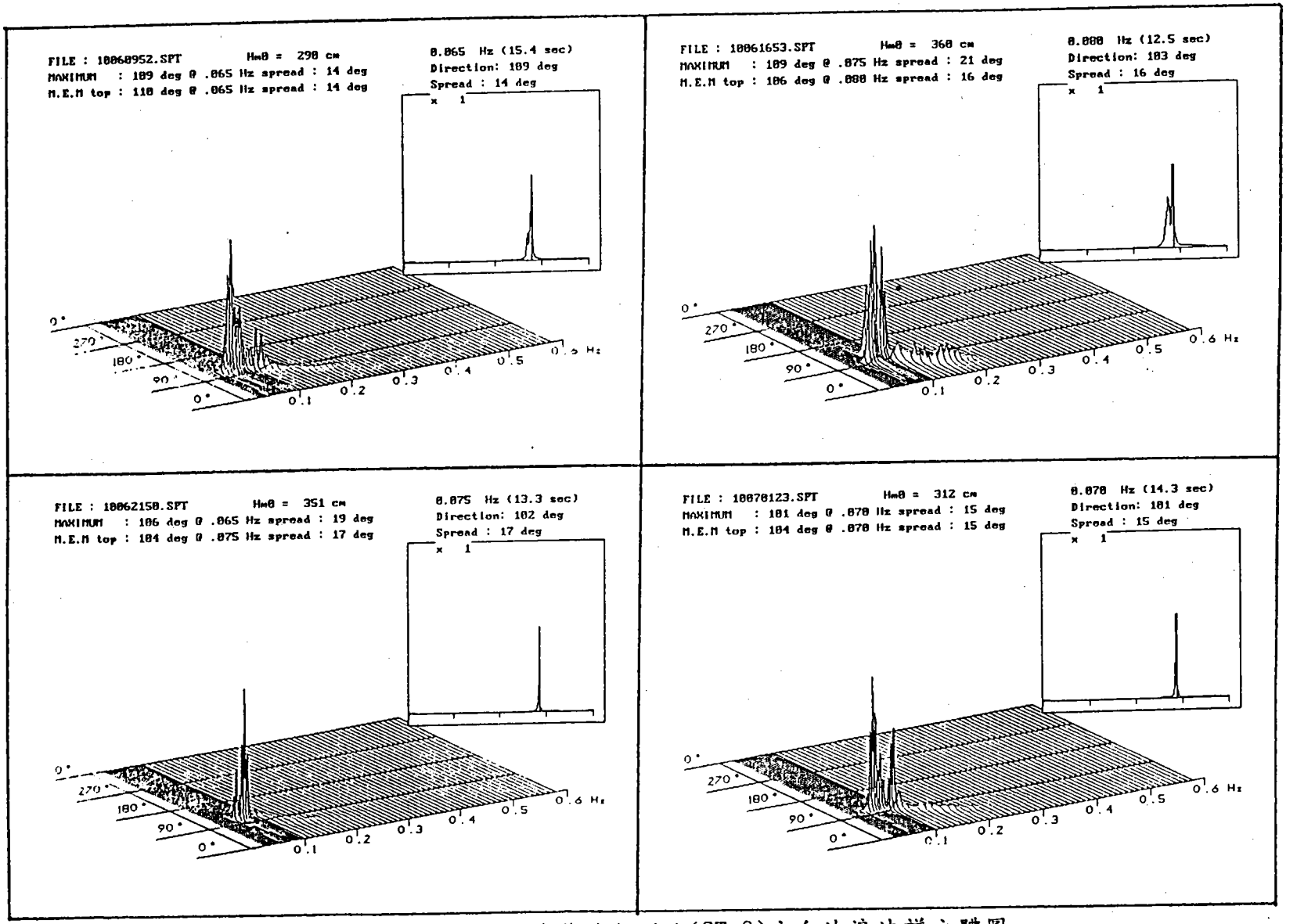


圖 2-40(續) 1993年10月5日～7日冷峰過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

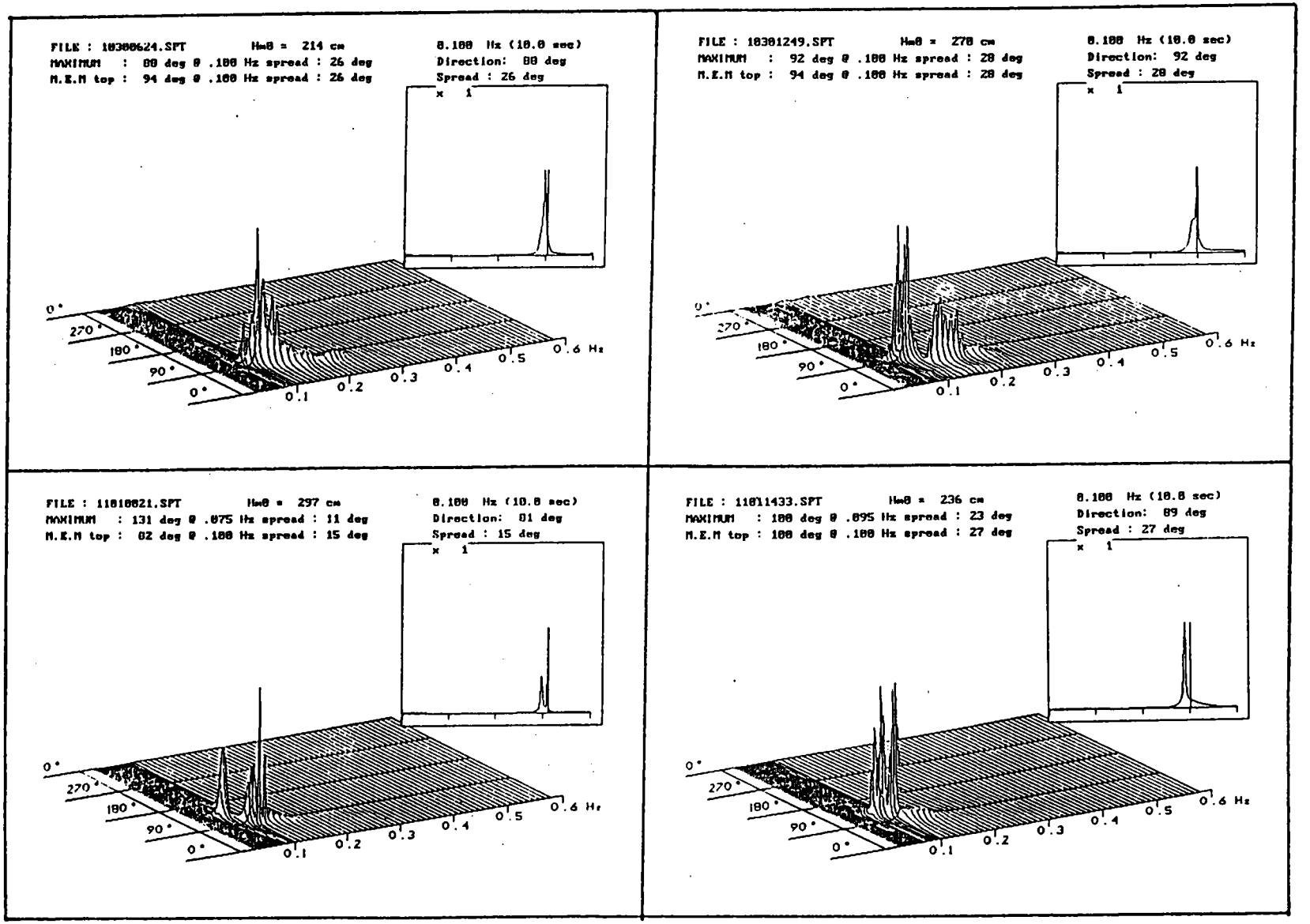


圖 2-41 1993年10月30日～11月3日冷峰過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

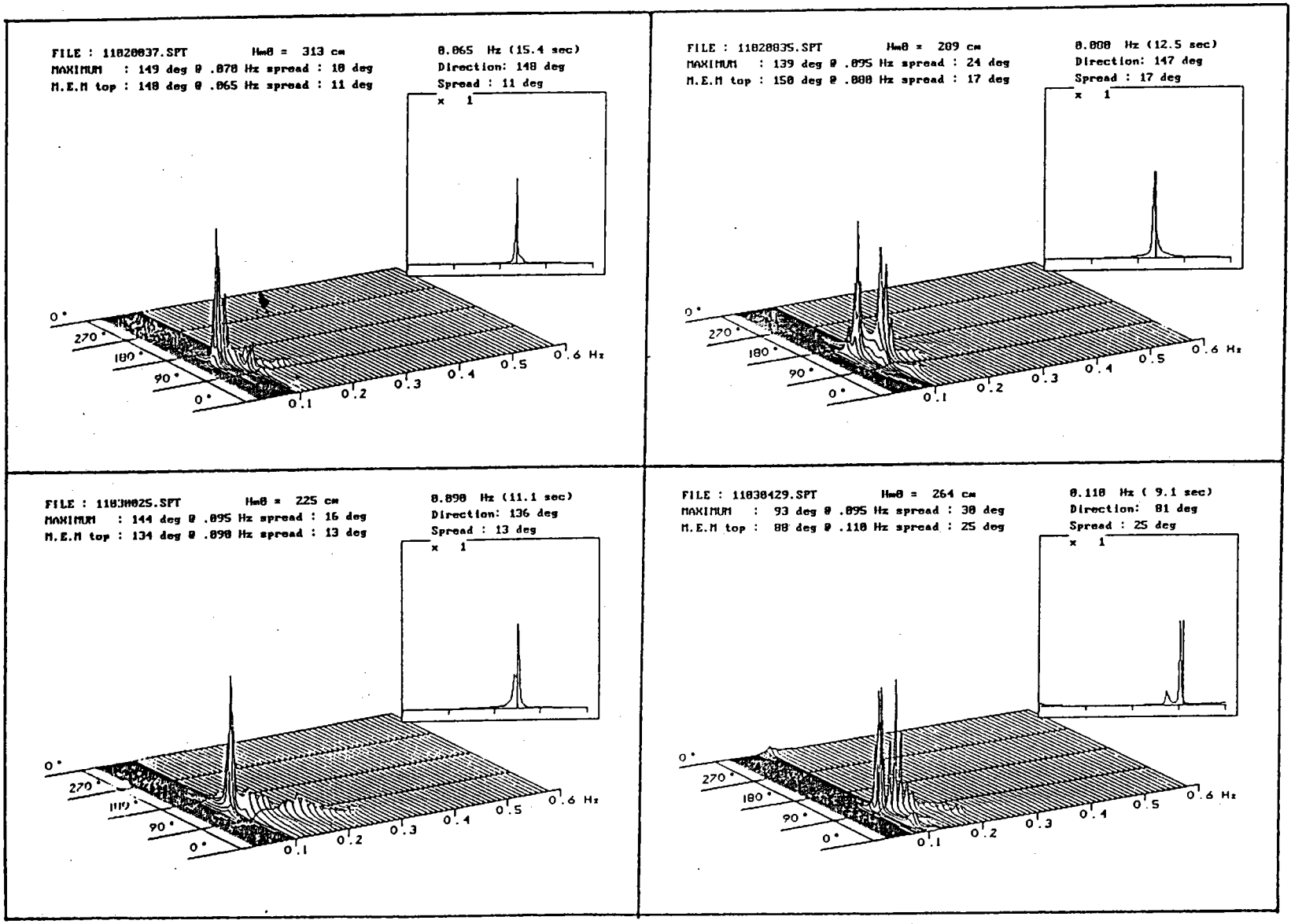


圖 2-41(續) 1993年10月30日～11月3日冷峰過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

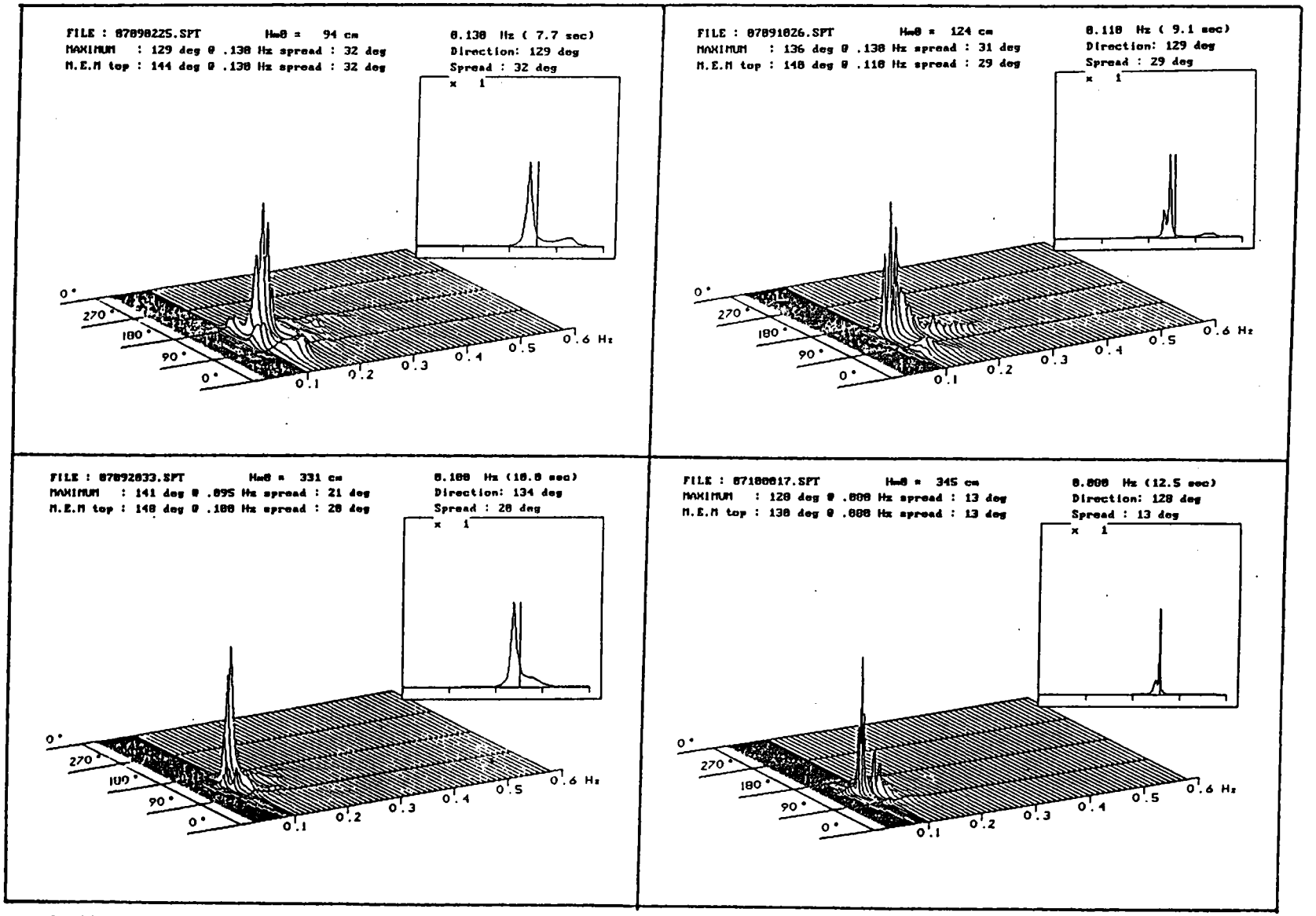


圖 2-42 1994年7月9日～10日強烈颱風提姆過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

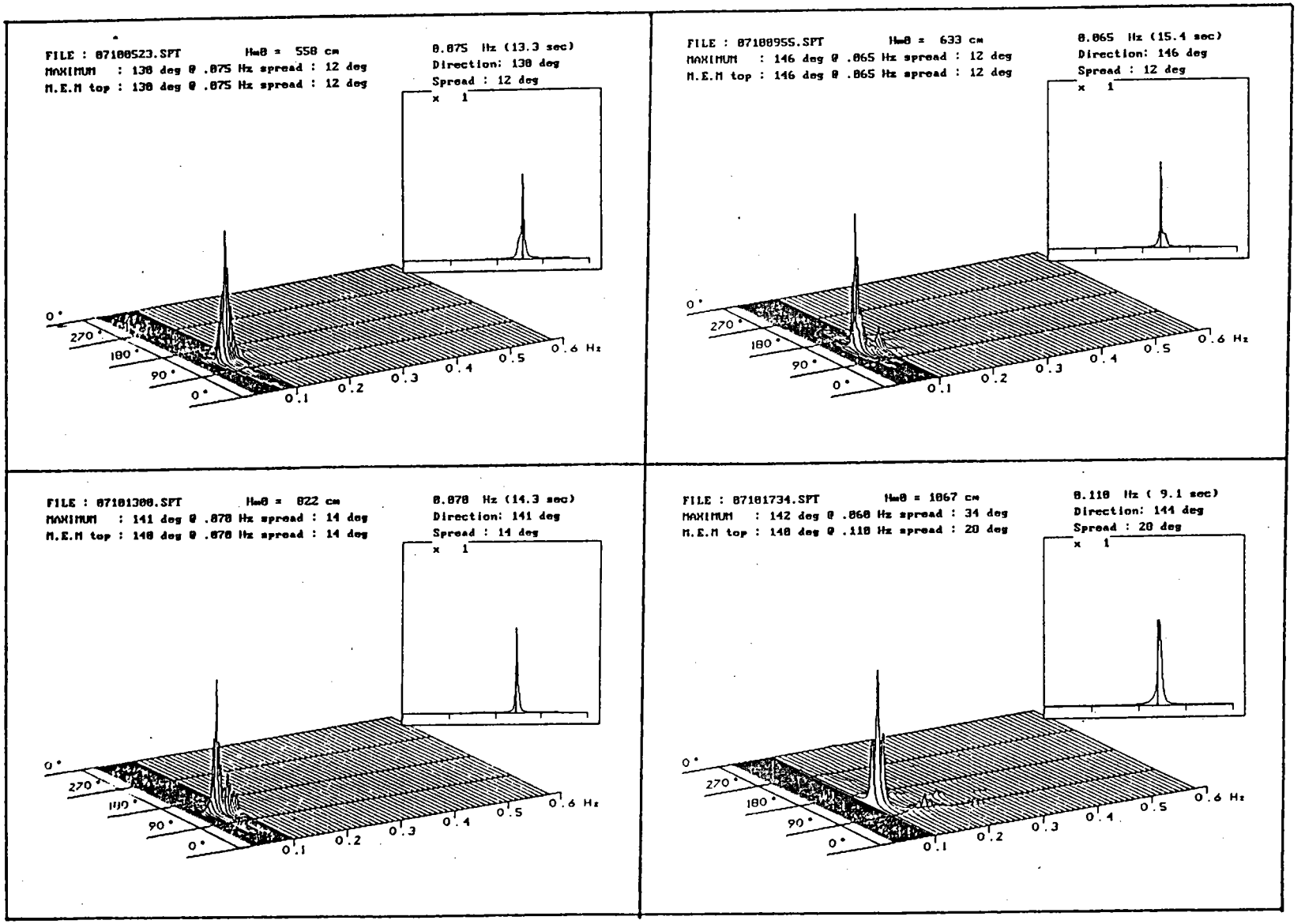


圖 2-42(續) 1994年7月9日～10日強烈颱風提姆過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

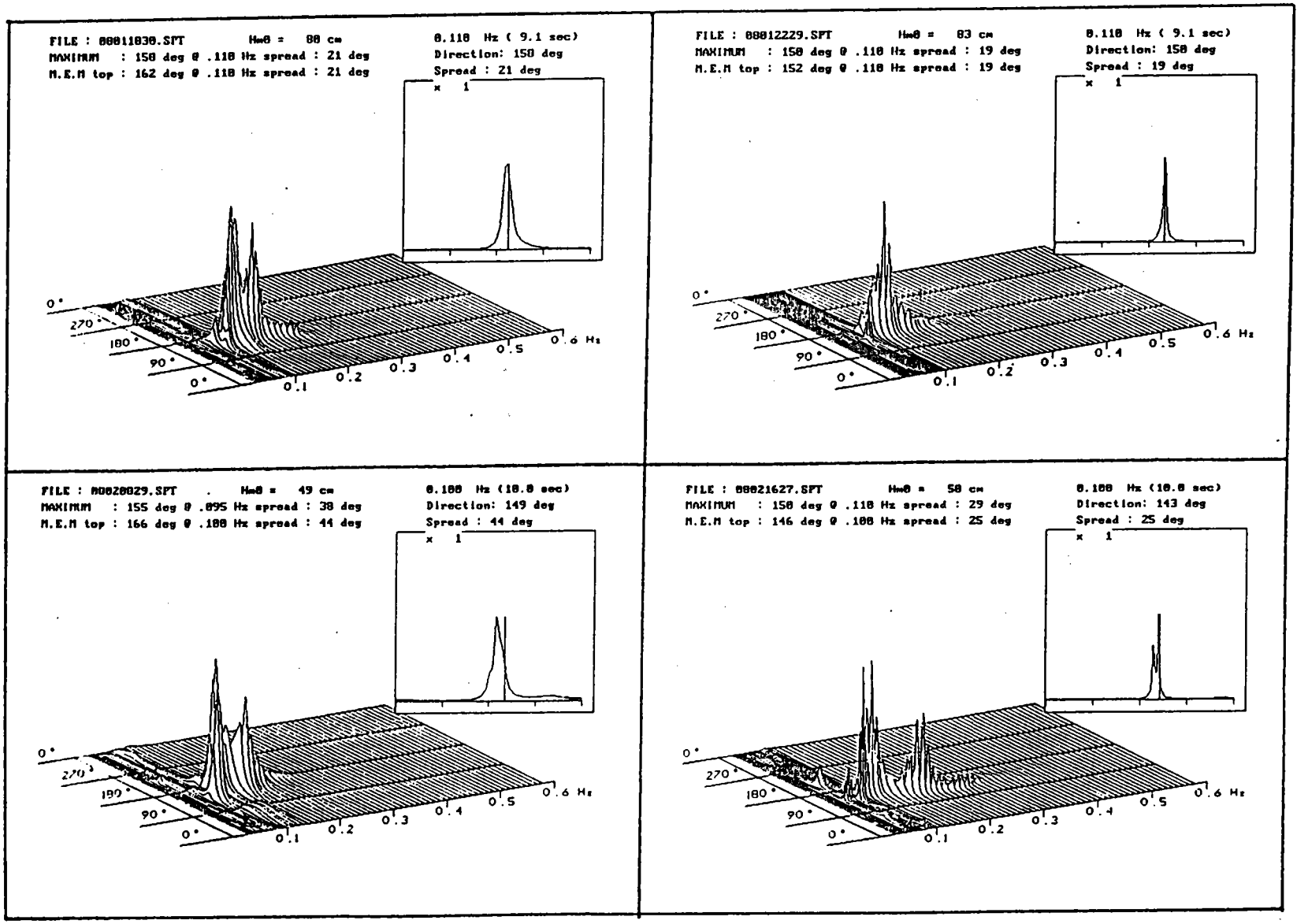


圖 2-43 1994年8月1日～3日輕度颱風凱特琳通過花蓮港觀測站(ST.5)方向波浪波譜立體圖

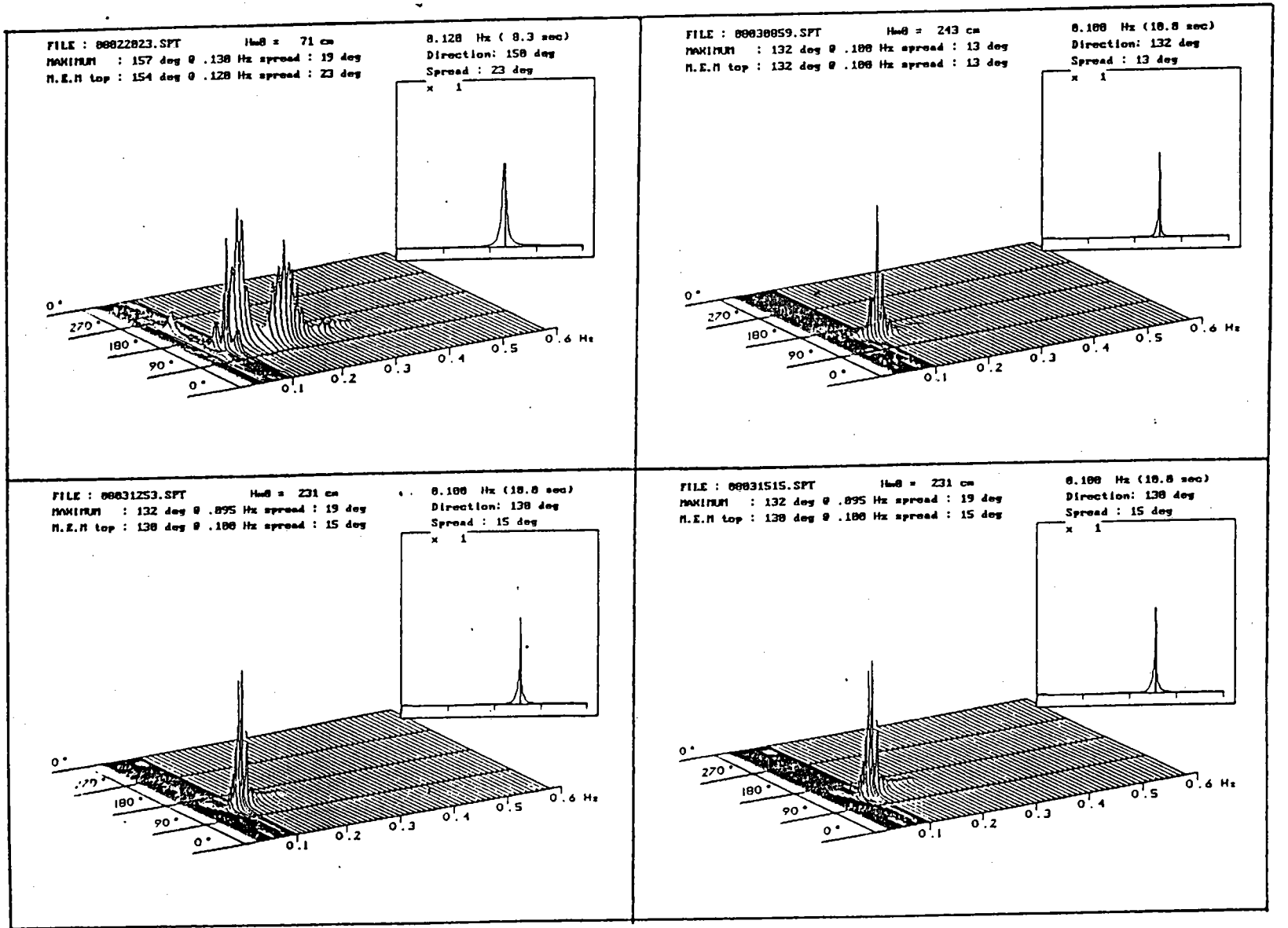


圖 2-43(續) 1994年8月1日～3日輕度颱風凱特琳過境花蓮港觀測站(ST.5)方向波浪波譜立體圖

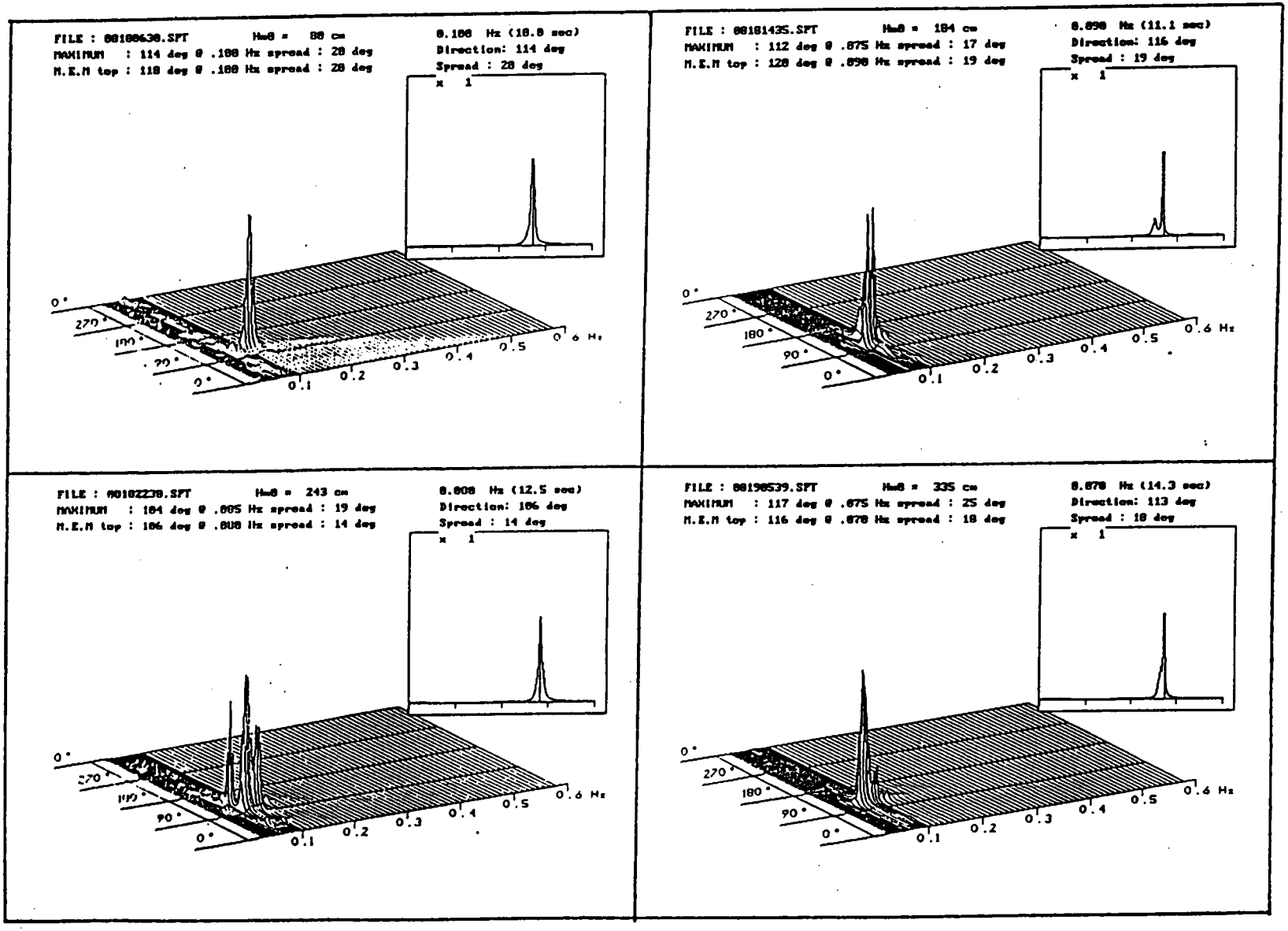


圖 2-44 1994年8月18日～21日強烈颱風弗雷特通境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

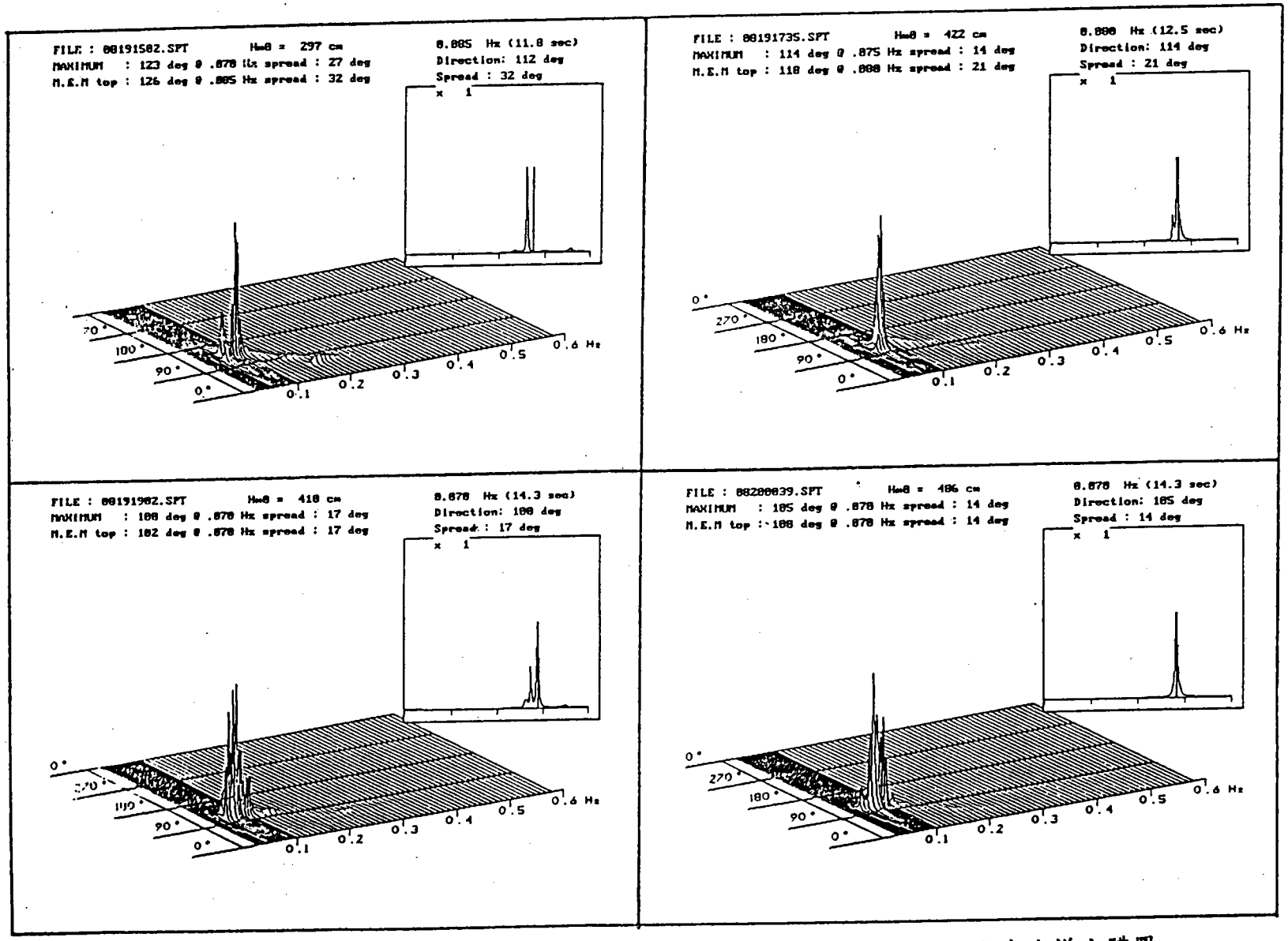


圖 2-111(缺) 1991年8月18日～21日強烈颱風弗雷特通過花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

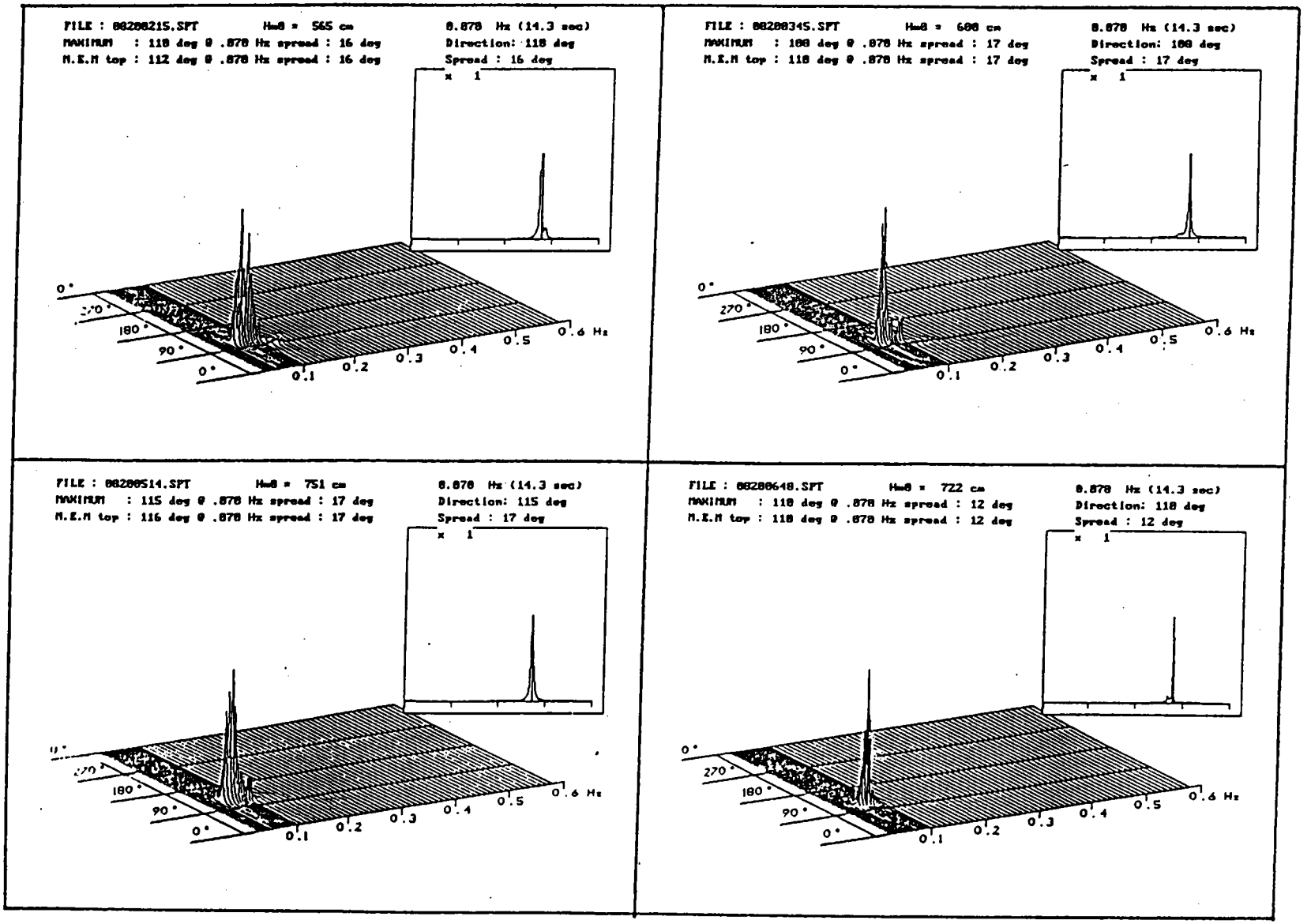


圖 2-44(續) 1994年8月18日～21日強烈颱風弗雷特過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

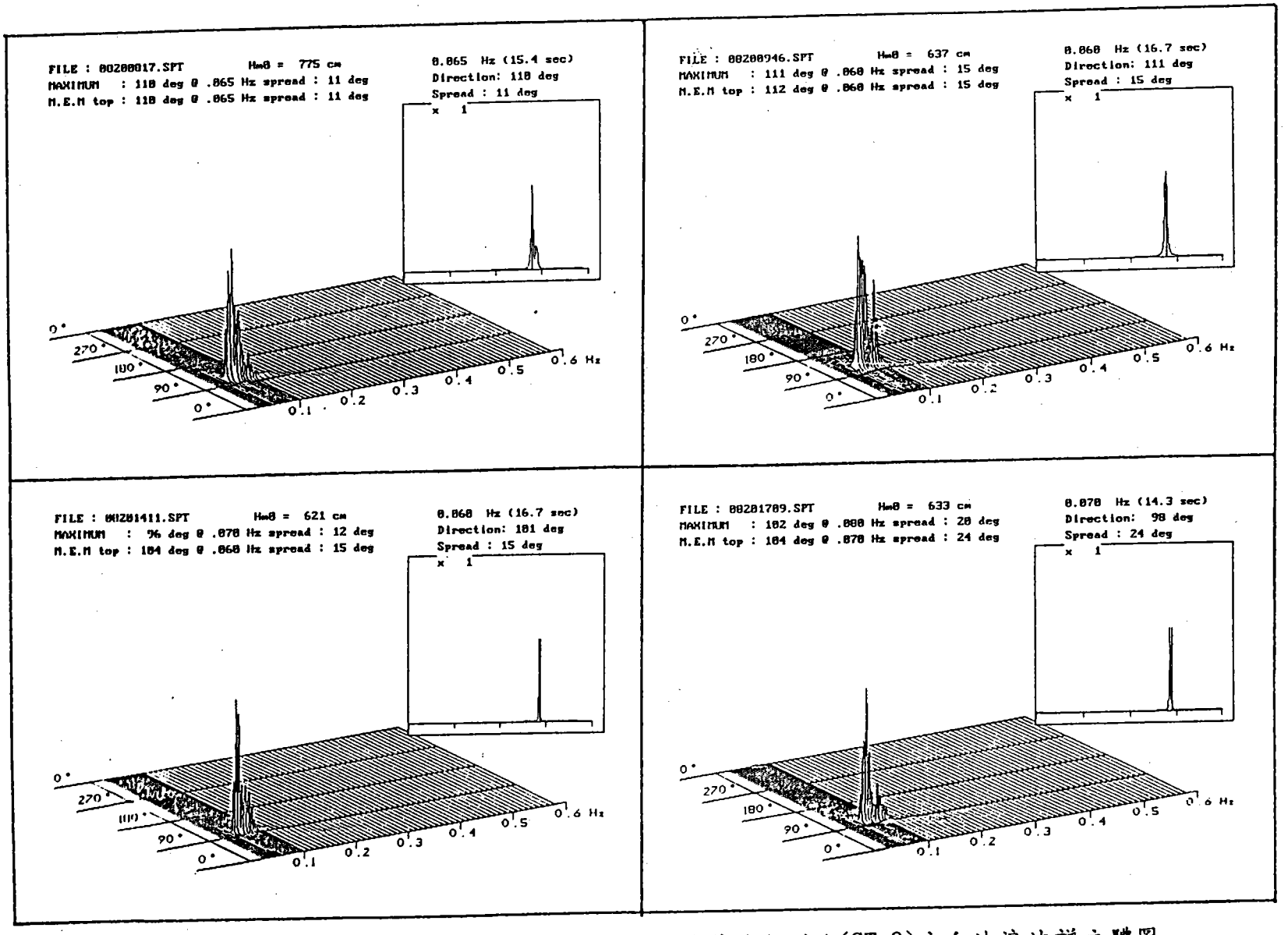


圖 2-44(續) 1994年8月18日～21日強烈颱風弗雷特過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

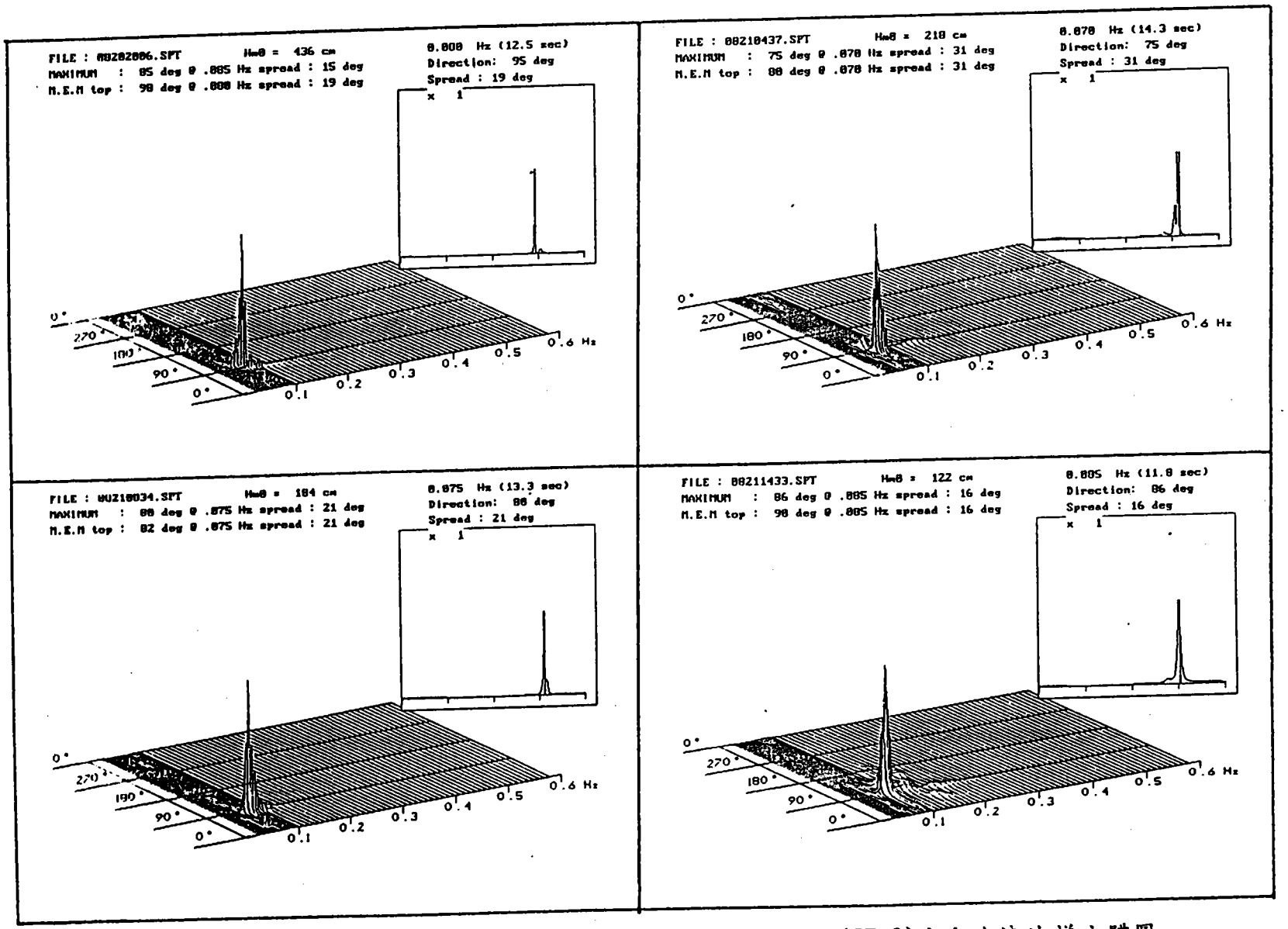


圖 2-44(續) 1994年8月18日～21日強烈颱風弗雷特過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

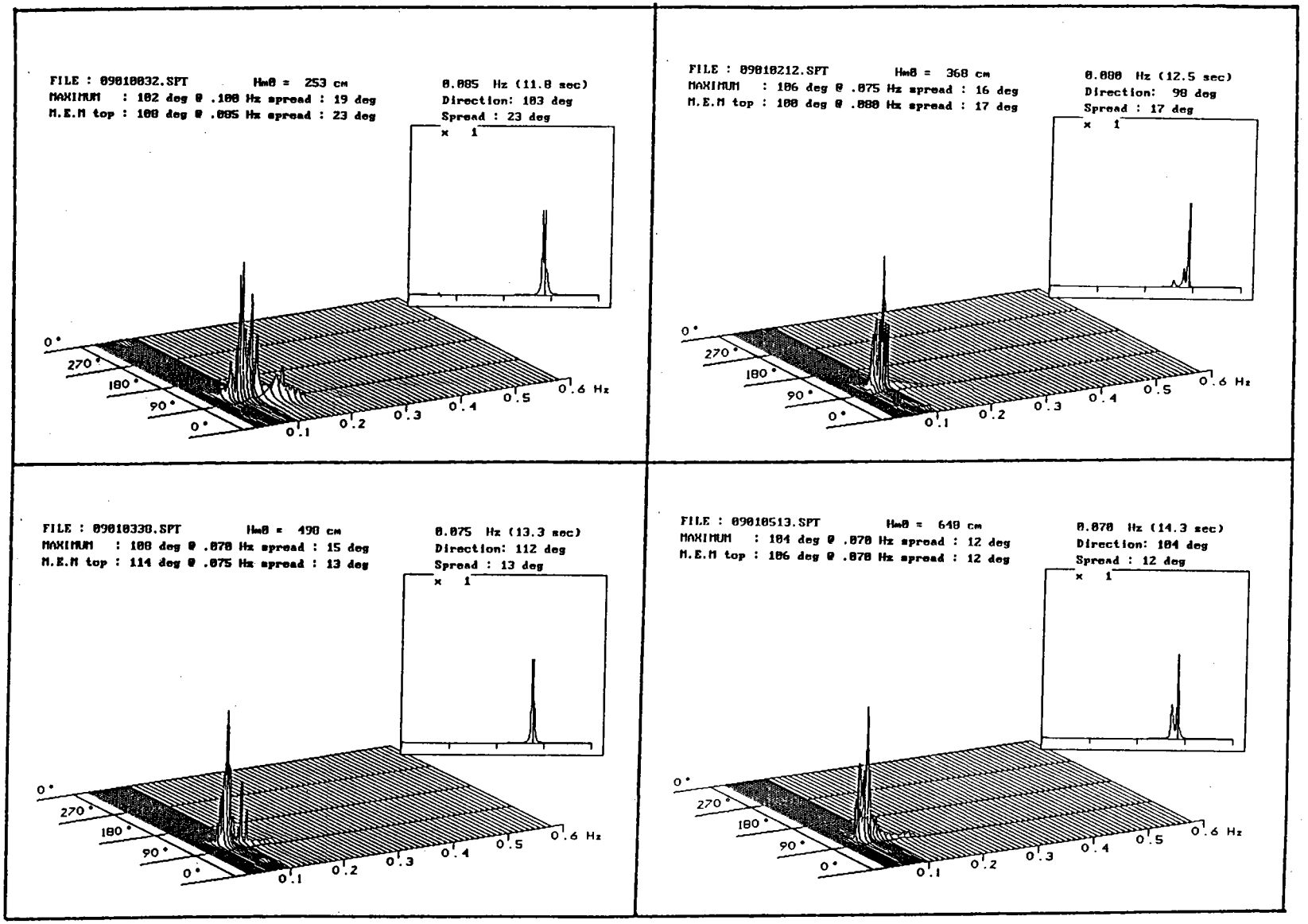


圖 2-45 1994年9月1日中度颱風葛拉絲過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

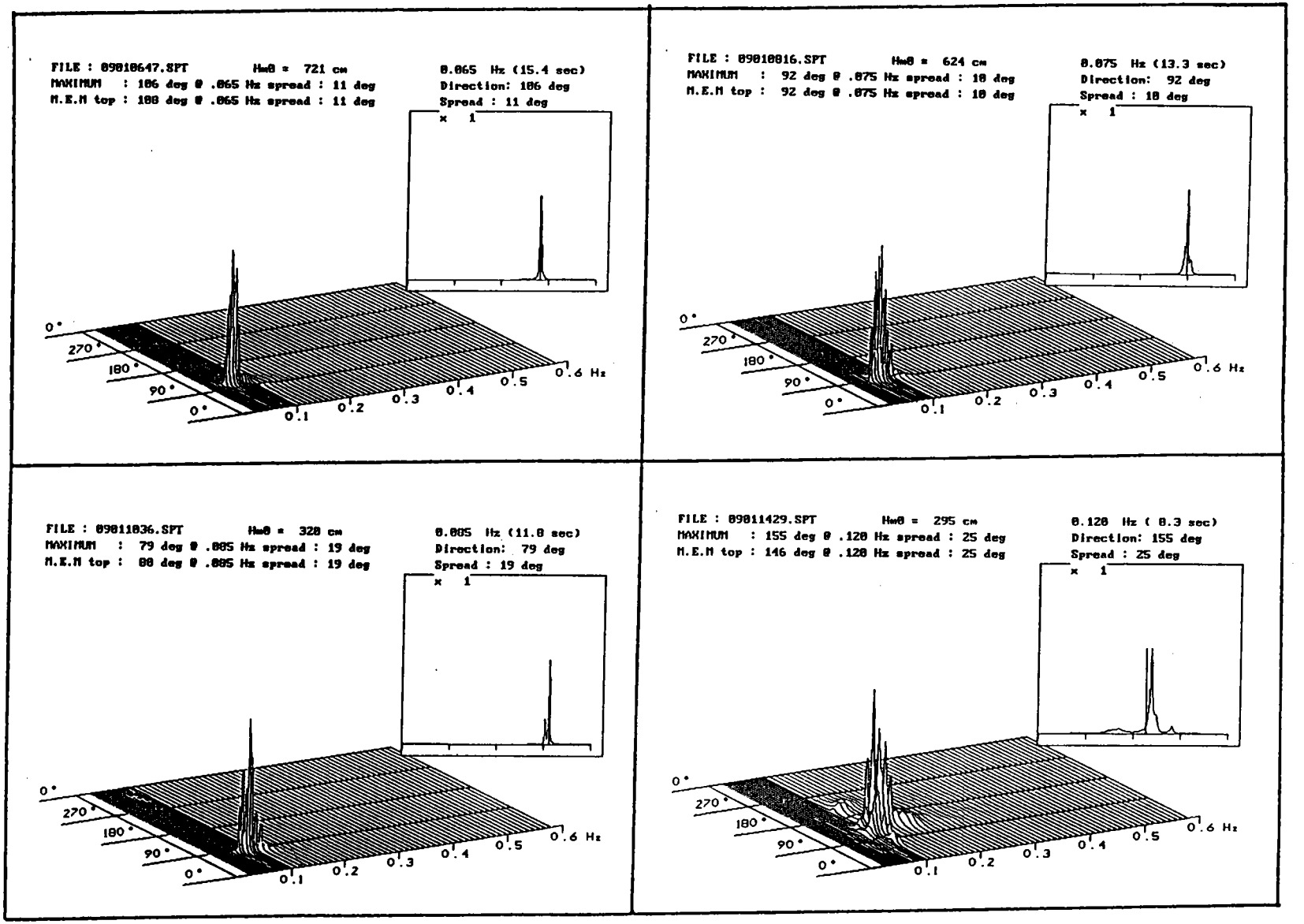


圖 2-45(續) 1994年9月1日中度颱風葛拉絲過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

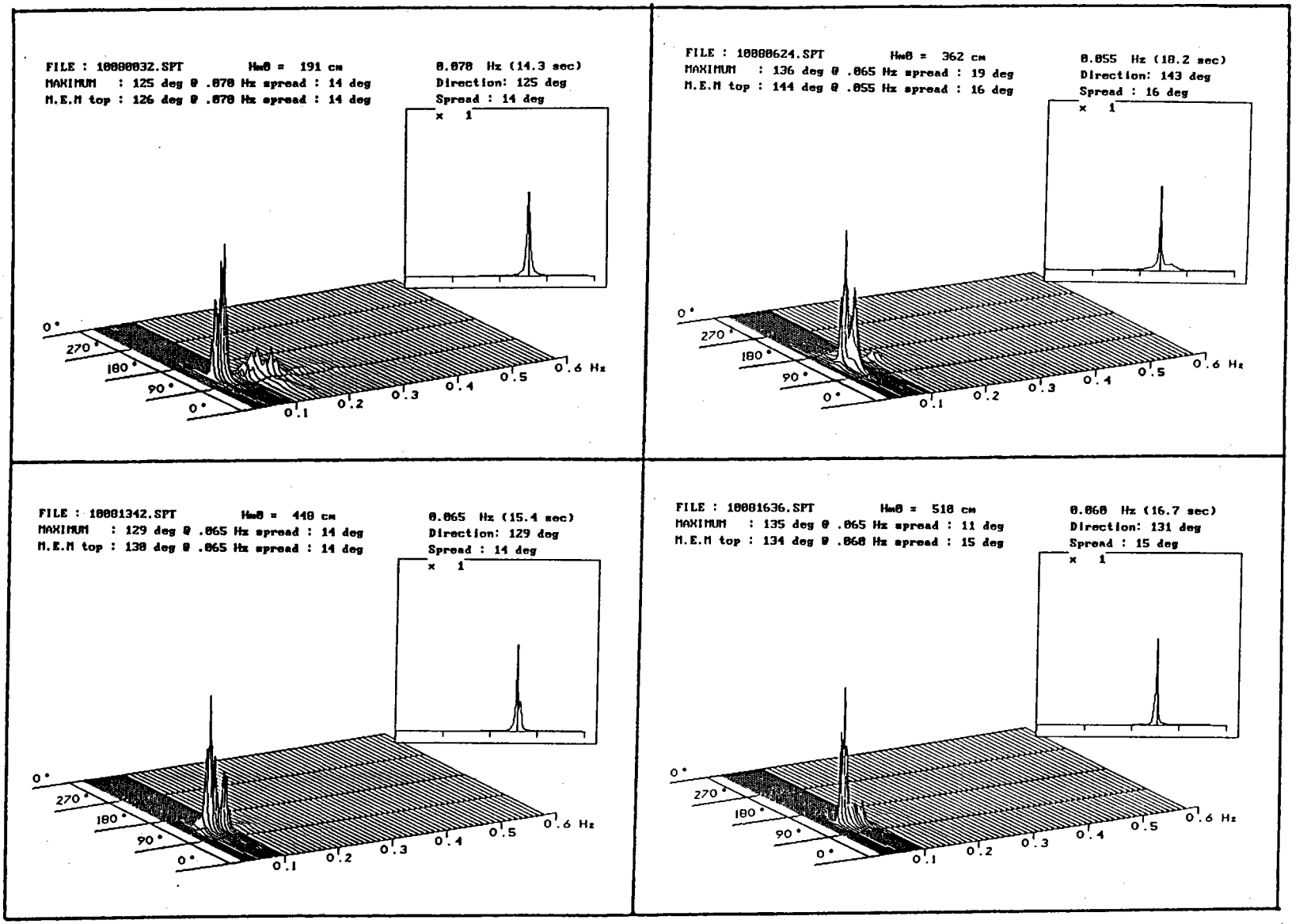


圖 2-46 1994年10月8日～10日中度颱風度斯過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

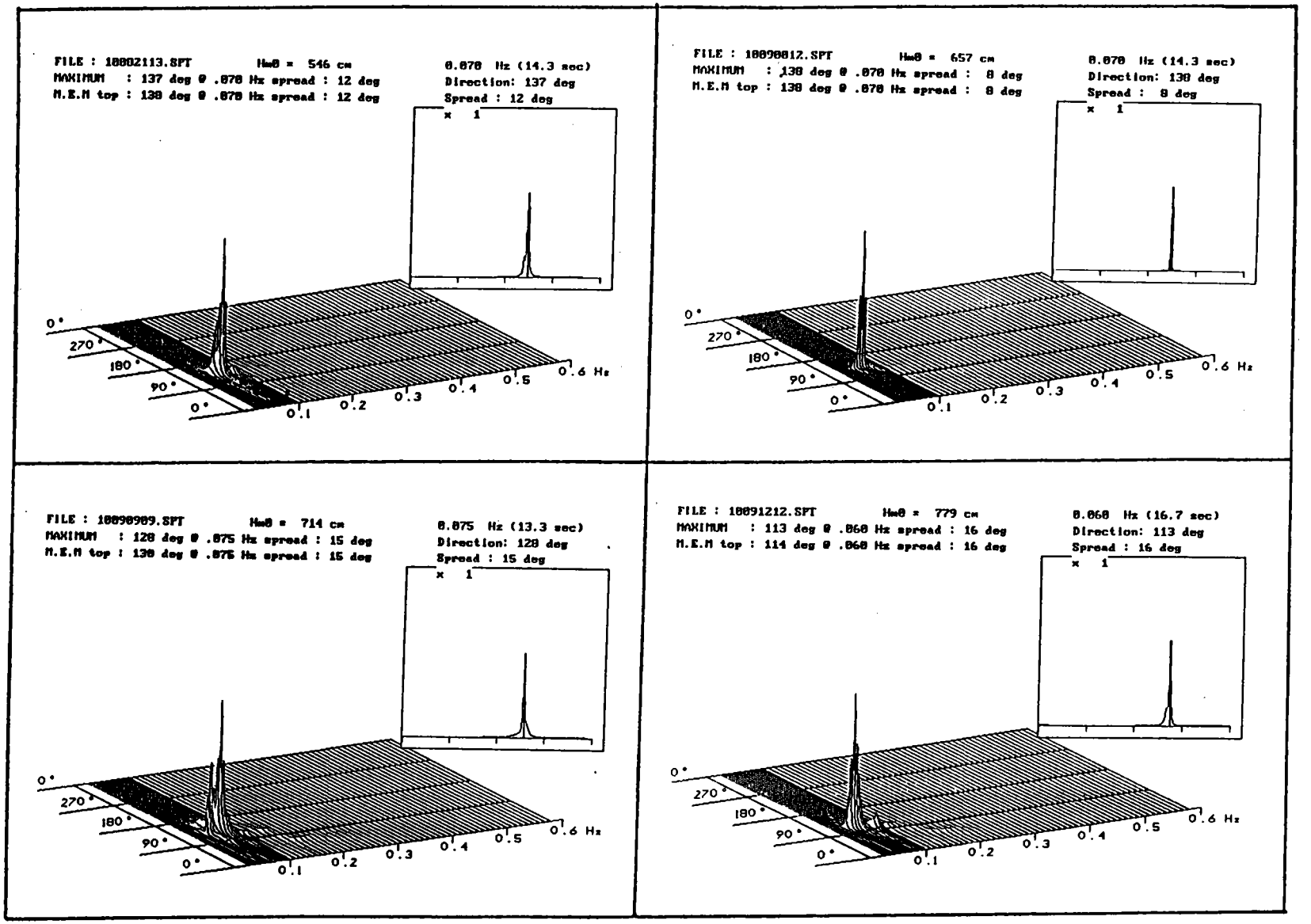


圖 2-46(續) 1994年10月8日～10日中度颱風度斯過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

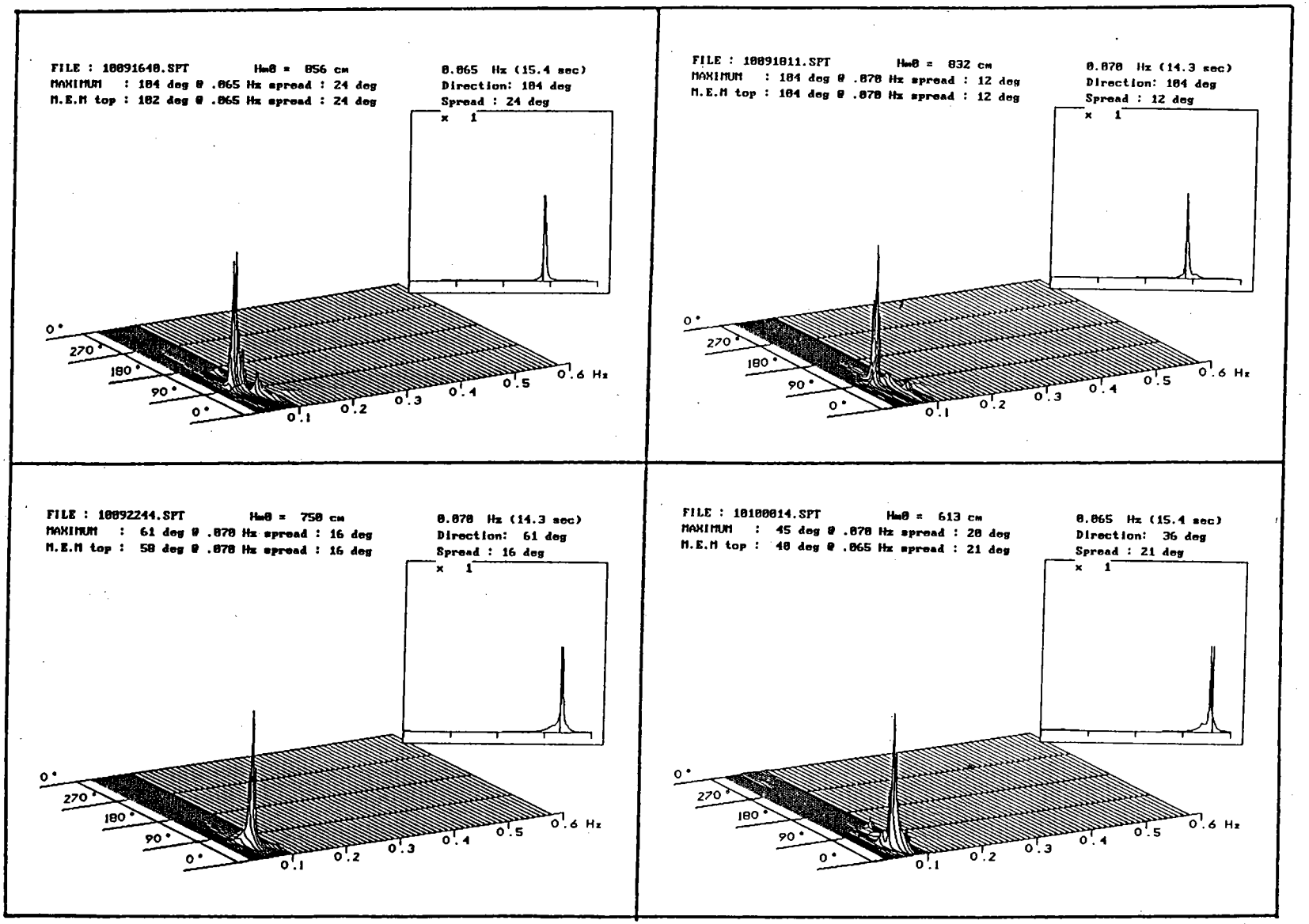


圖 2-46(續) 1994年10月8日～10日中度颱風度斯過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

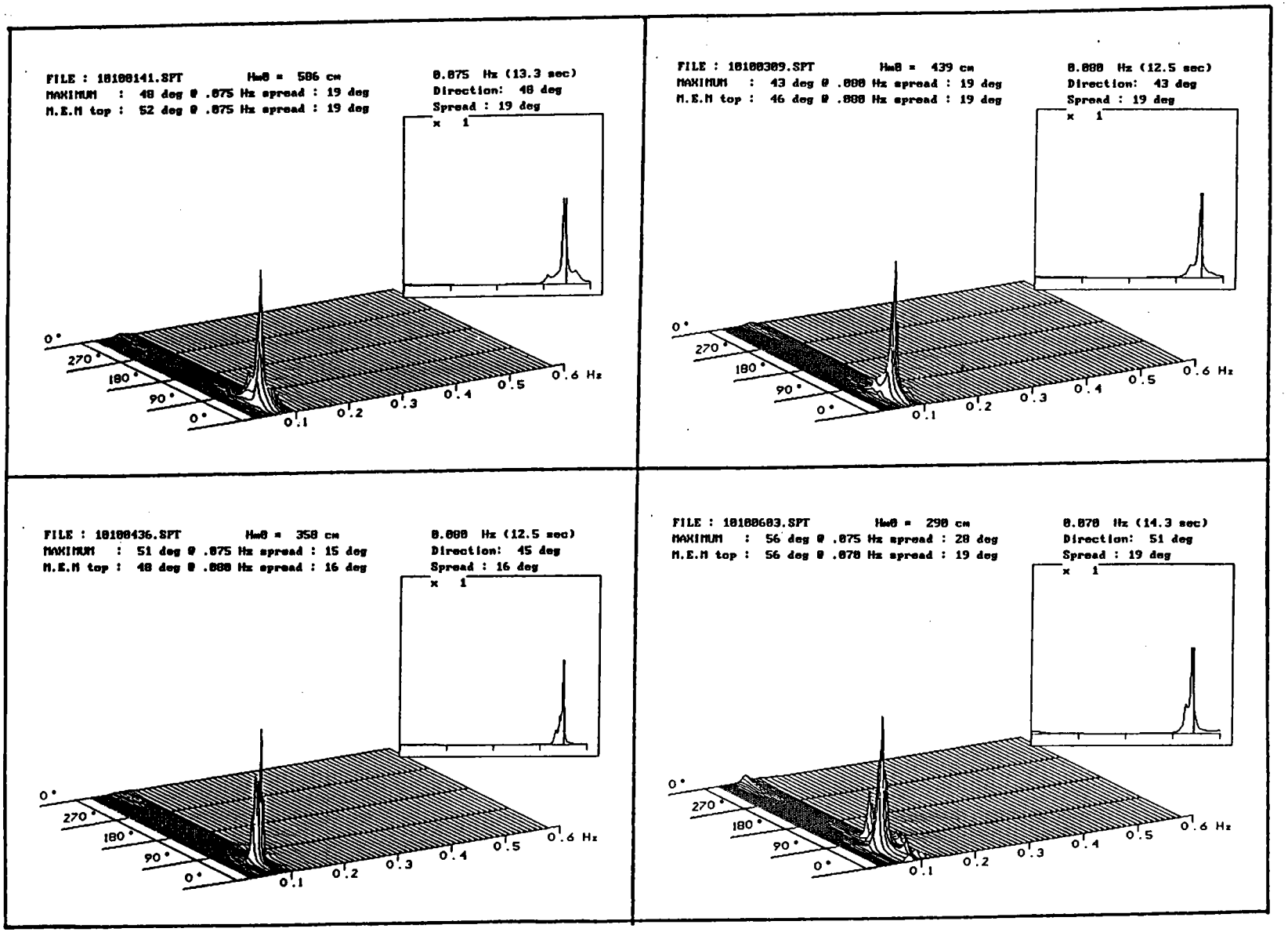


圖 2-46(續) 1994年10月8日～10日中度颱風度斯過境花蓮港觀測站(ST.2)方向波浪波譜立體圖

顏色	時 間	主頻率(Hz)	能譜密度(cn^2/Hz)	備 註
紫	0710/0820	0.0850	0.3436534 E6	
綠	0710/1300	0.0700	0.9190938 E6	
藍	0710/1556	0.0650	0.1608447 E7	
紅	0710/1734	0.0600	0.1069268 E7	

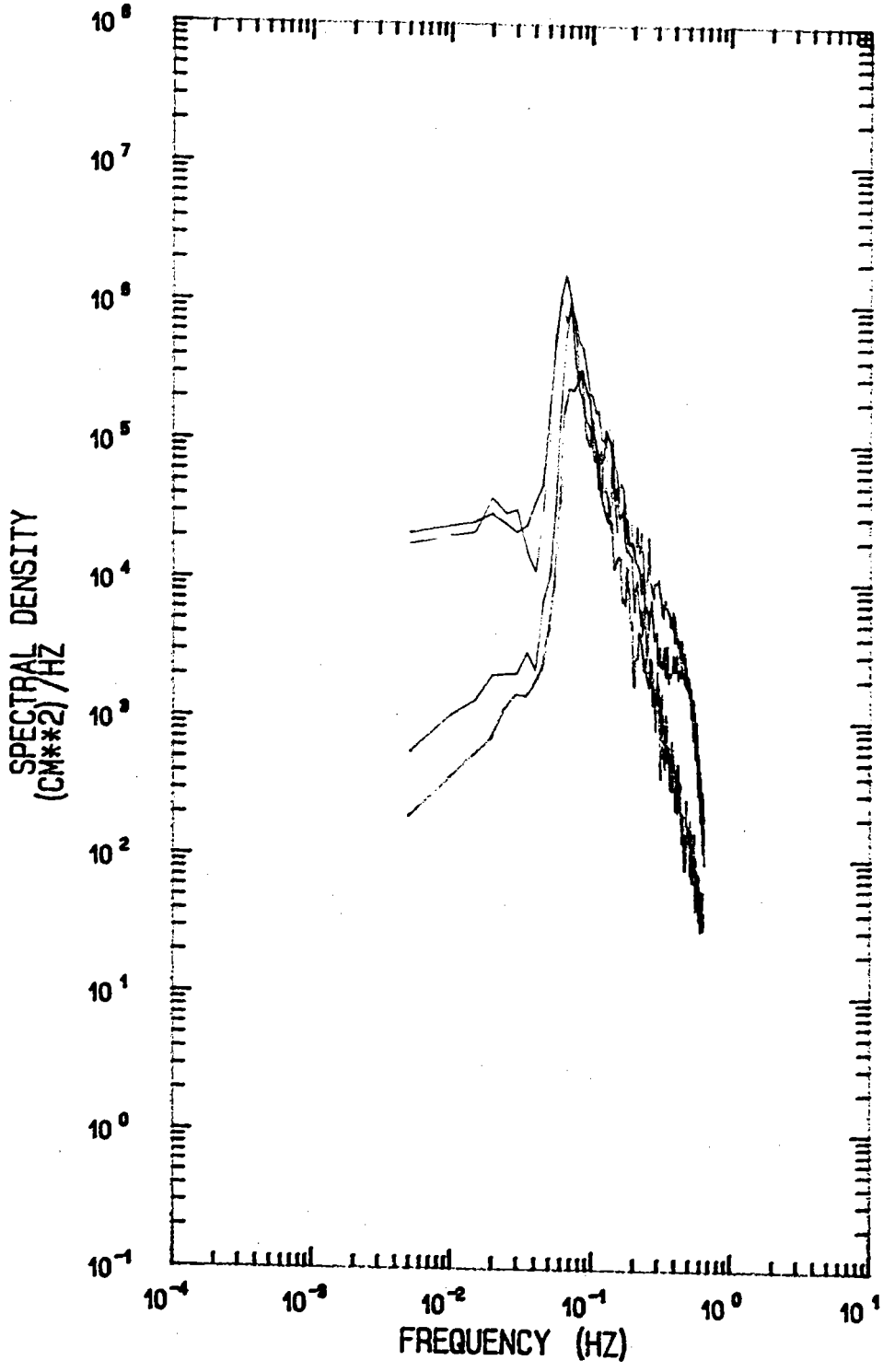


圖 2-47 花蓮港港外ST. 2測站83年7月10日
提姆颱風產生波浪連續變化壓力能譜密度圖

顏色	時 間	主頻率(Hz)	能譜密度(cn^2/Hz)	備 註
橘	0819/1214	0.080	0.6281617 E5	
紅	0820/0345	0.070	0.5823247 E5	
藍	0820/0946	0.060	0.5289001 E6	
綠	0820/1844	0.075	0.2475321 E6	
紫	0820/2305	0.080	0.1753238 E6	

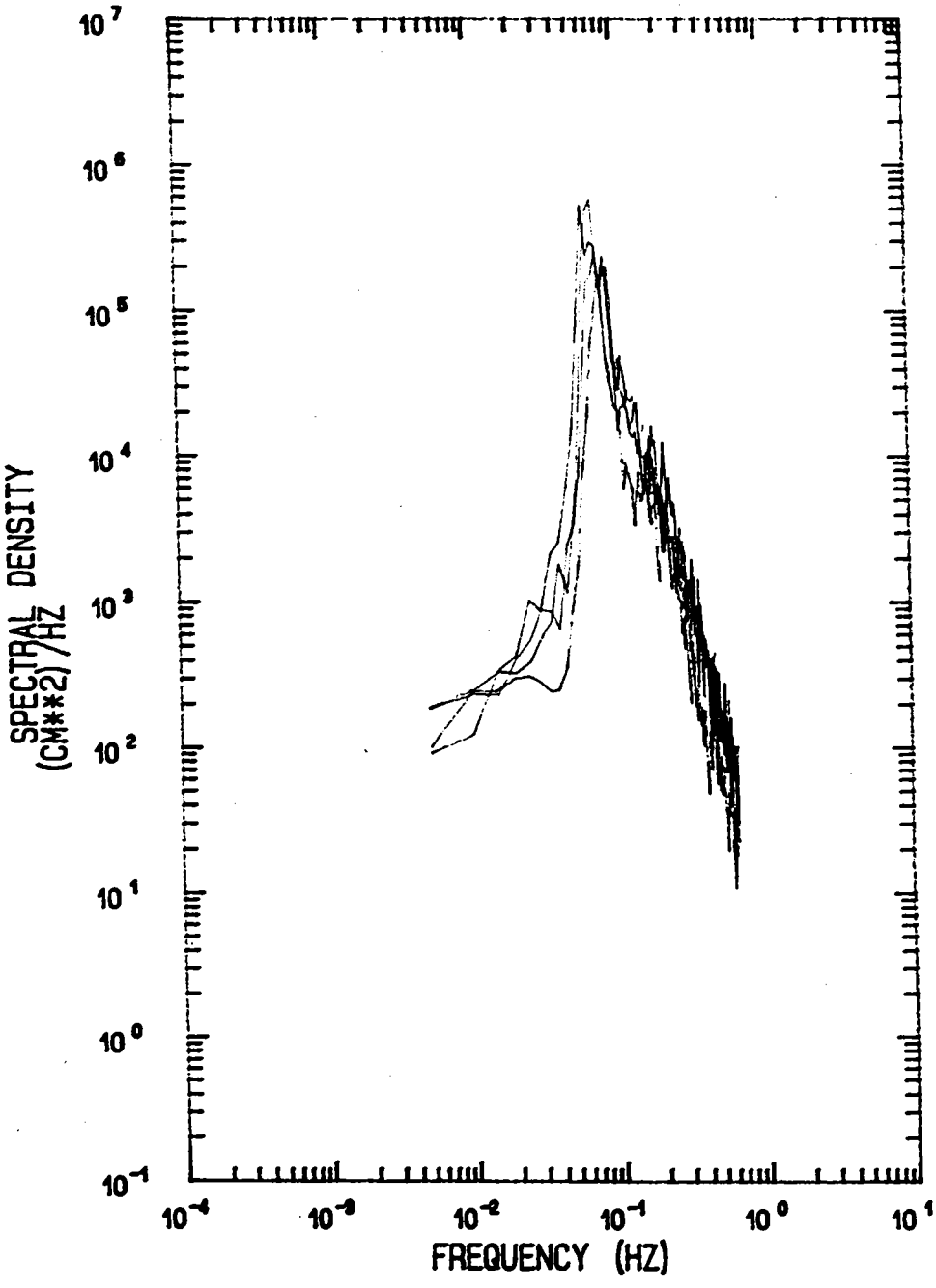


圖 2-48 花蓮港港外ST.2測站83年8月19日～8月20日
弗雷特颱風產生波浪連續變化壓力能譜密度圖

顏色	時 間	主頻率(Hz)	能譜密度(cn^2/Hz)	備 註
橘	0831/1825	0.0750	0.2534592 E5	
褐	0901/0212	0.0900	0.7081967 E5	
紅	0901/0647	0.0650	0.9278039 E6	
藍	0901/0816	0.0750	0.5824154 E6	
綠	0901/1036	0.0850	0.1665965 E6	
紫	0901/1303	0.1000	0.2522343 E5	

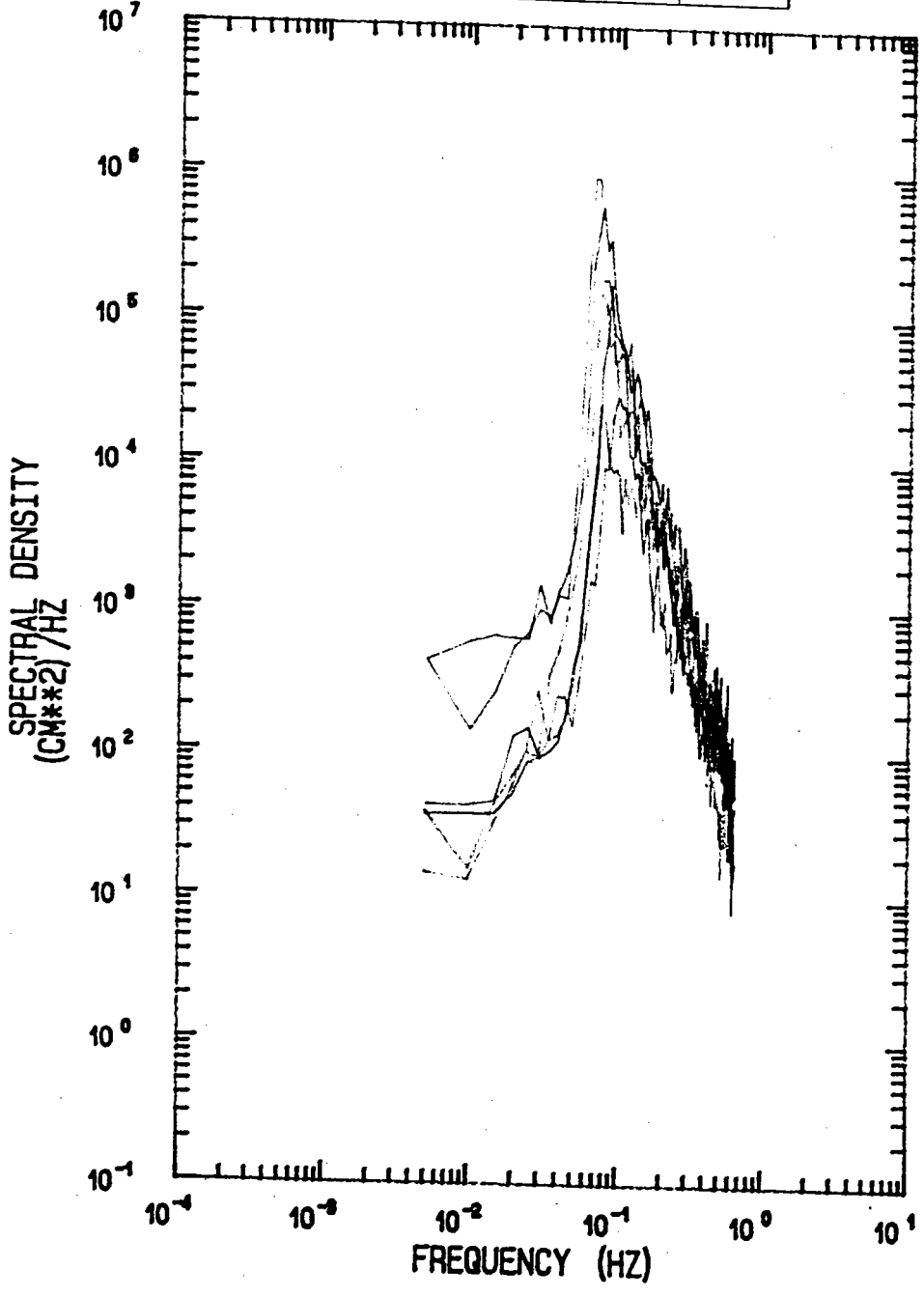


圖 2-49 花蓮港港外ST. 2測站83年8月31日～9月1日
葛拉絲颱風產生波浪連續變化壓力能譜密度圖

顏色	時 間	主頻率(Hz)	能譜密度(cn^2/Hz)	備 註
橘	1008/0624	0.0600	0.1043451 E6	
橘	1008/1810	0.0700	0.2665212 E6	
紅	1009/1212	0.0600	0.6286971 E6	
藍	1009/1811	0.0700	0.1272912 E7	
綠	1010/0014	0.0700	0.5285079 E6	
紫	1010/0603	0.0750	0.8129608 E5	
黑	1010/1234	0.0950	0.3257654 E5	

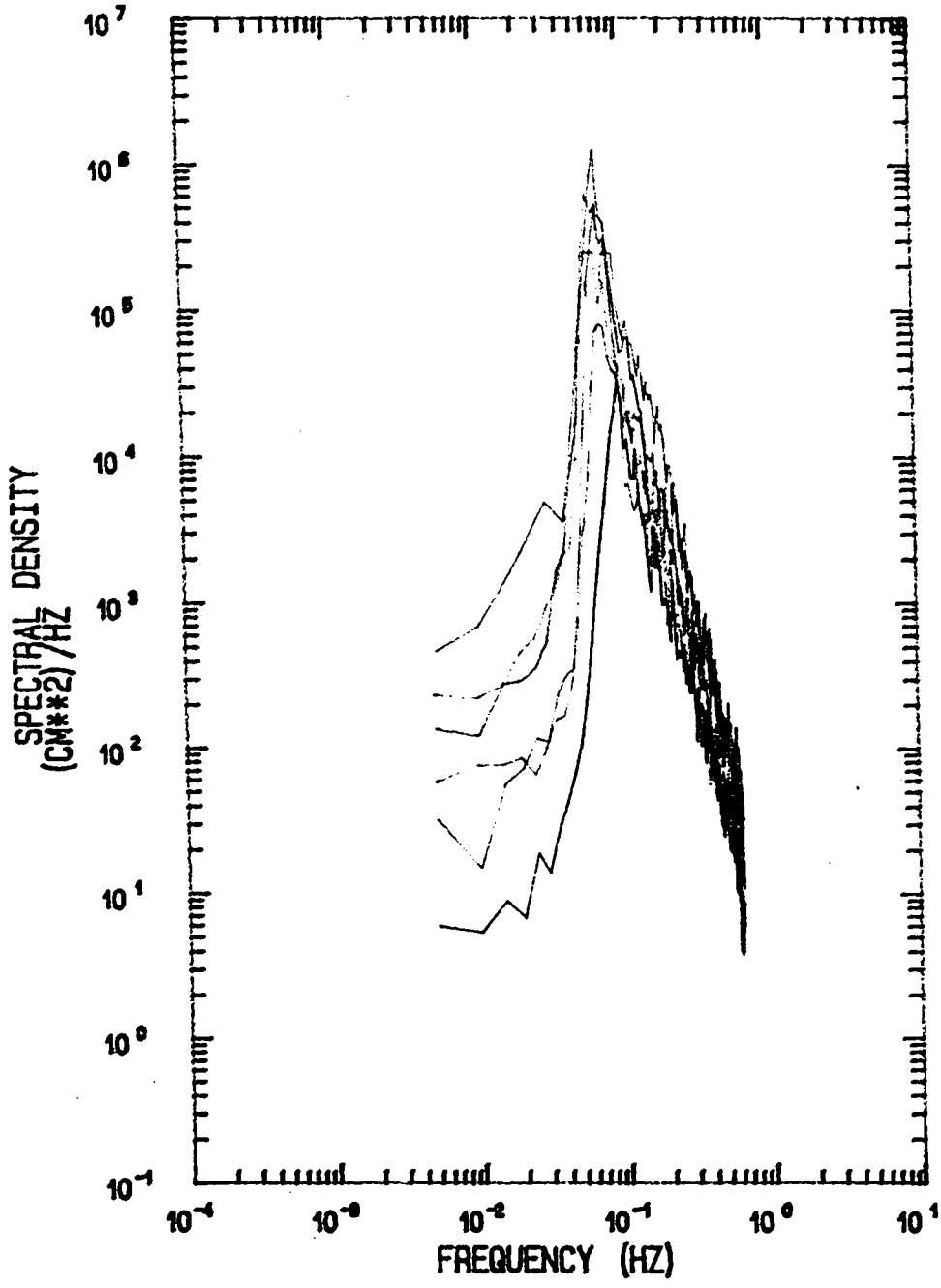


圖 2-50 花蓮港港外ST.2測站83年10月8日～10月10日
席斯颱風產生波浪連續變化壓力能譜密度圖

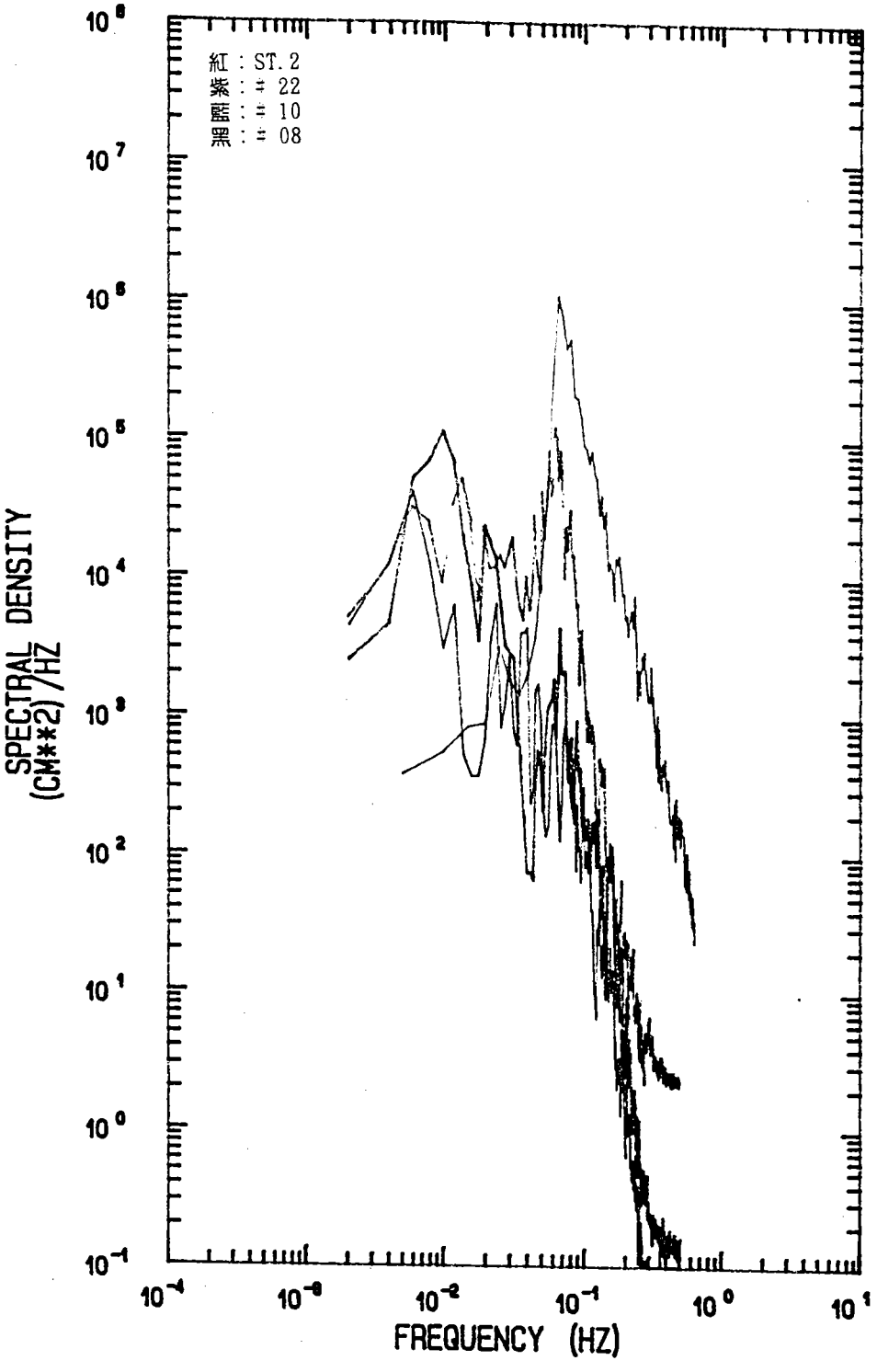


圖 2-51　83年7月10日12時提姆颱風侵襲花蓮港
ST.2及#8、#10、#12號碼頭波浪能比較圖

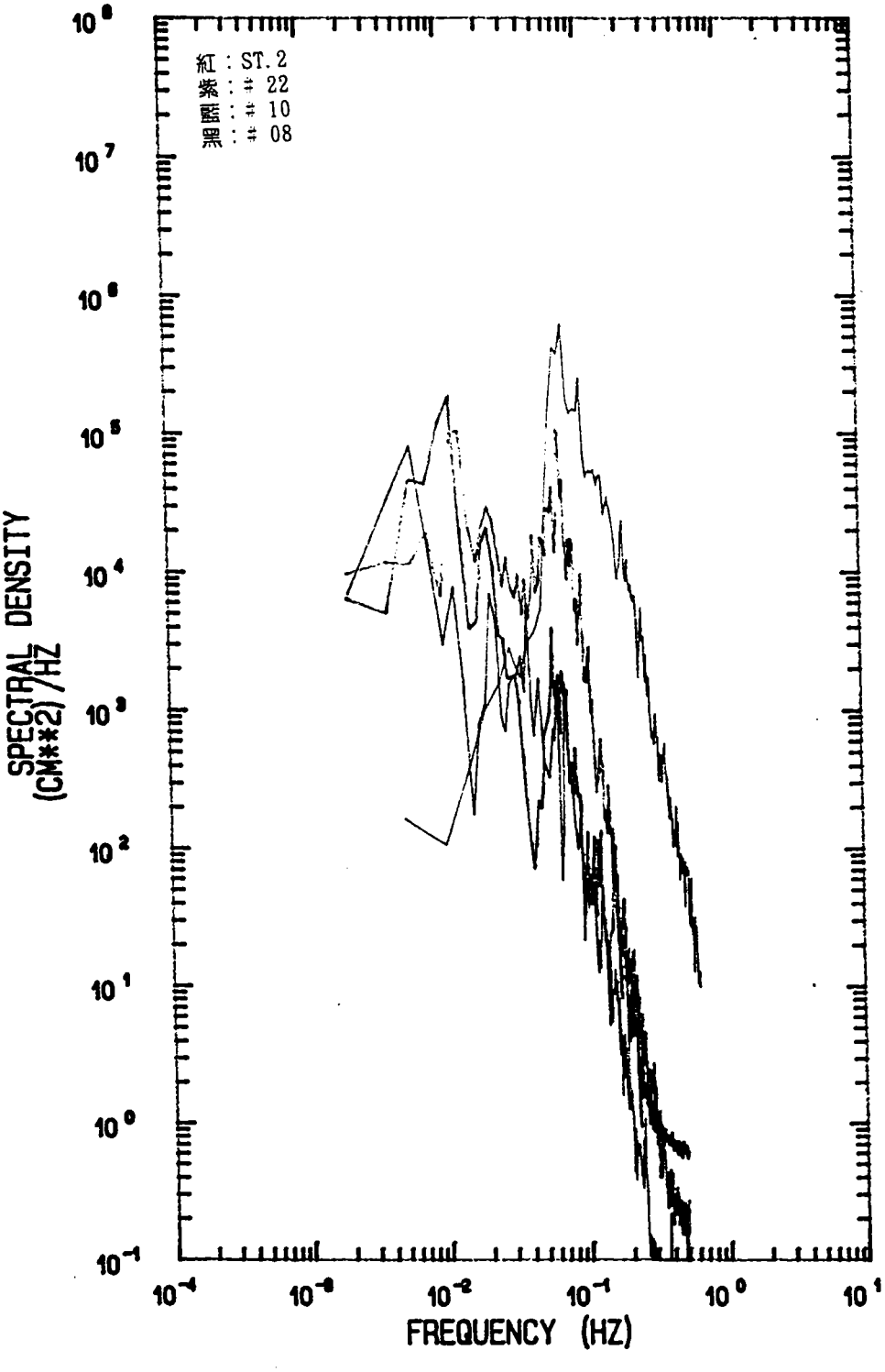


圖 2-52　83年7月10日15時提姆颱風侵襲花蓮港
ST.2及#8、#10、#12號碼頭波浪能比較圖

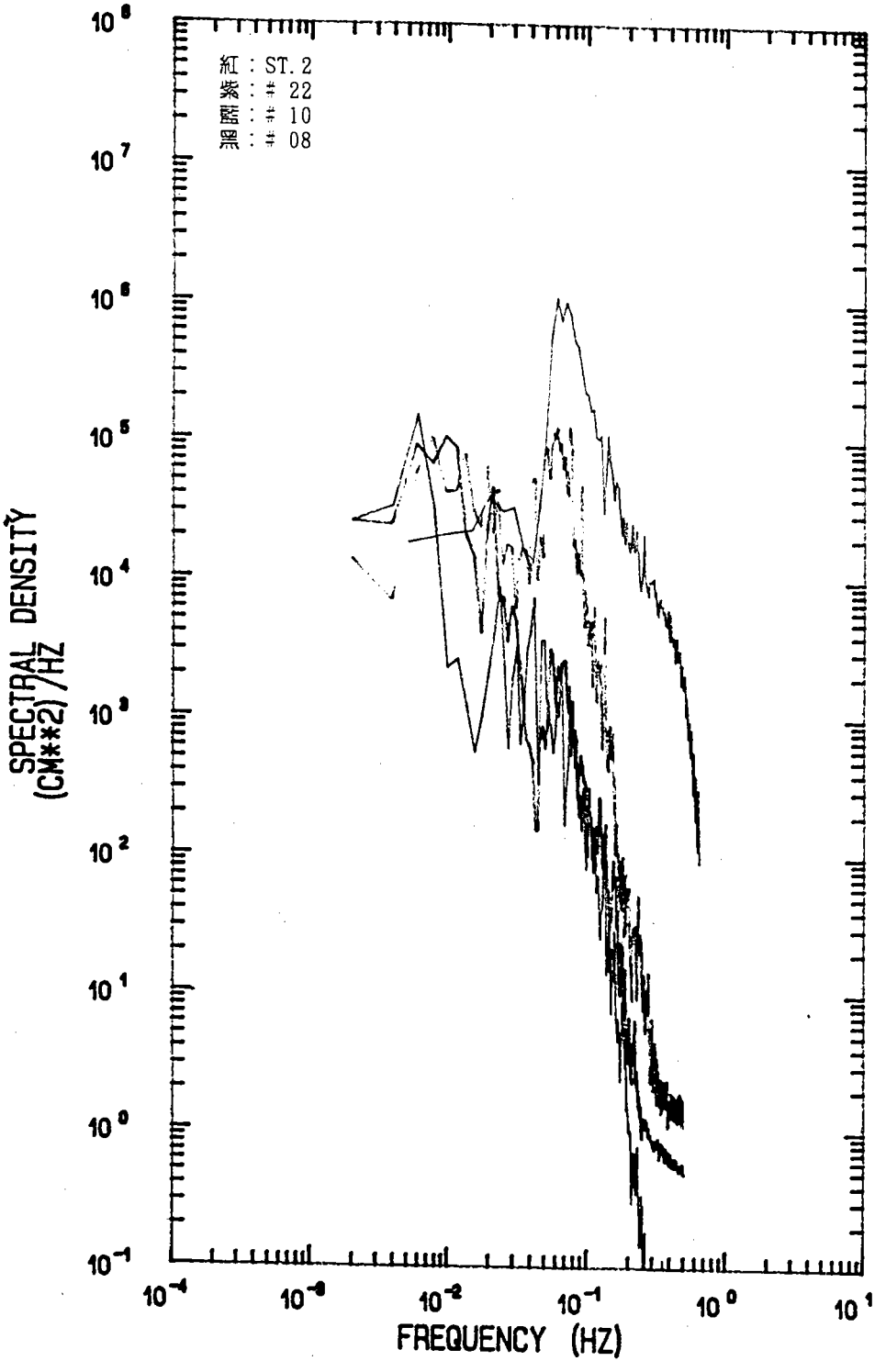


圖 2-53　83年7月10日18時提姆颱風侵襲花蓮港
ST.2及#8、#10、#12號碼頭波浪能比較圖

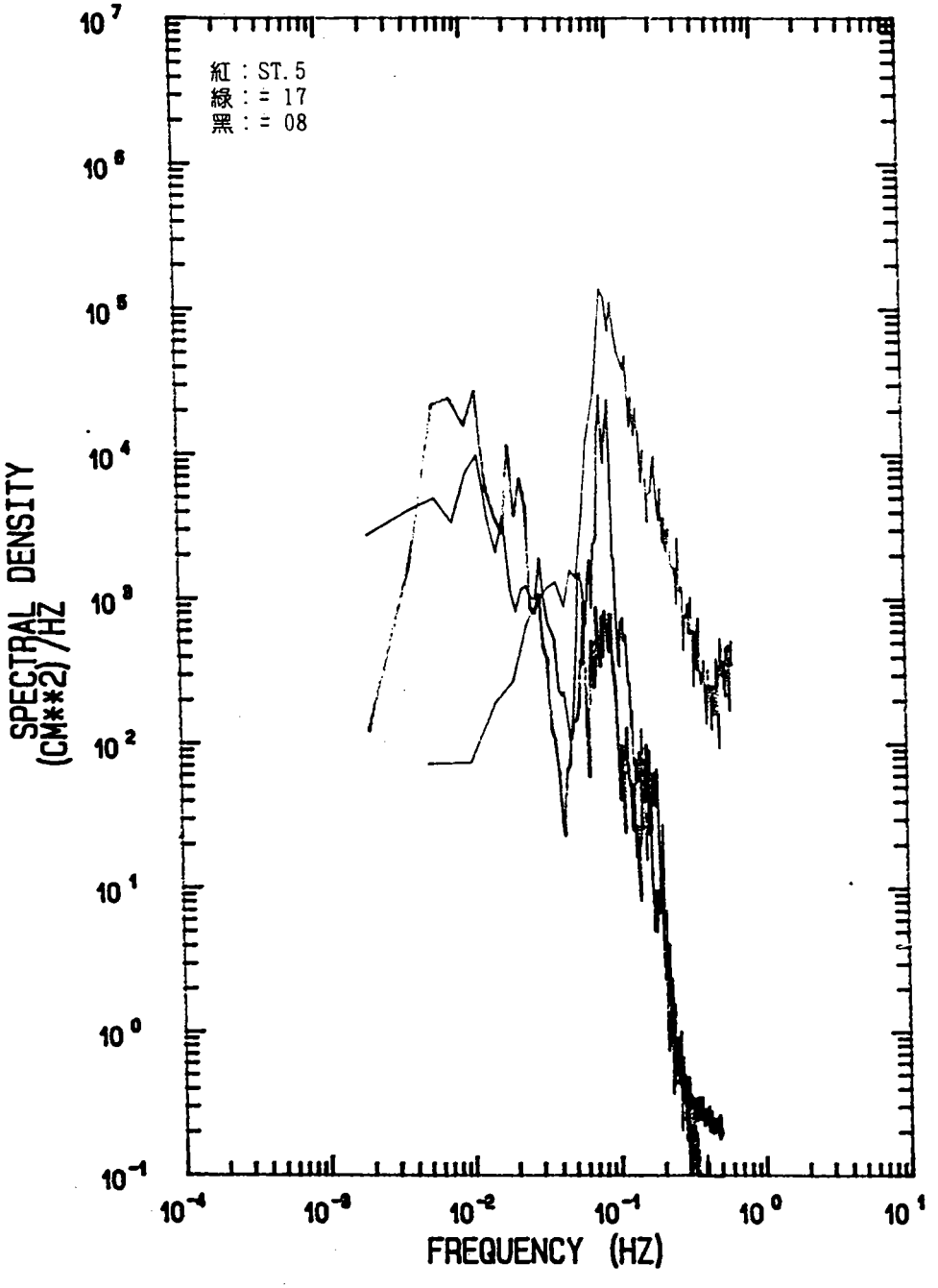


圖 2-54　83年8月3日17時凱特琳颱風侵襲花蓮港ST.5及#8、#17號碼頭波浪能比較圖

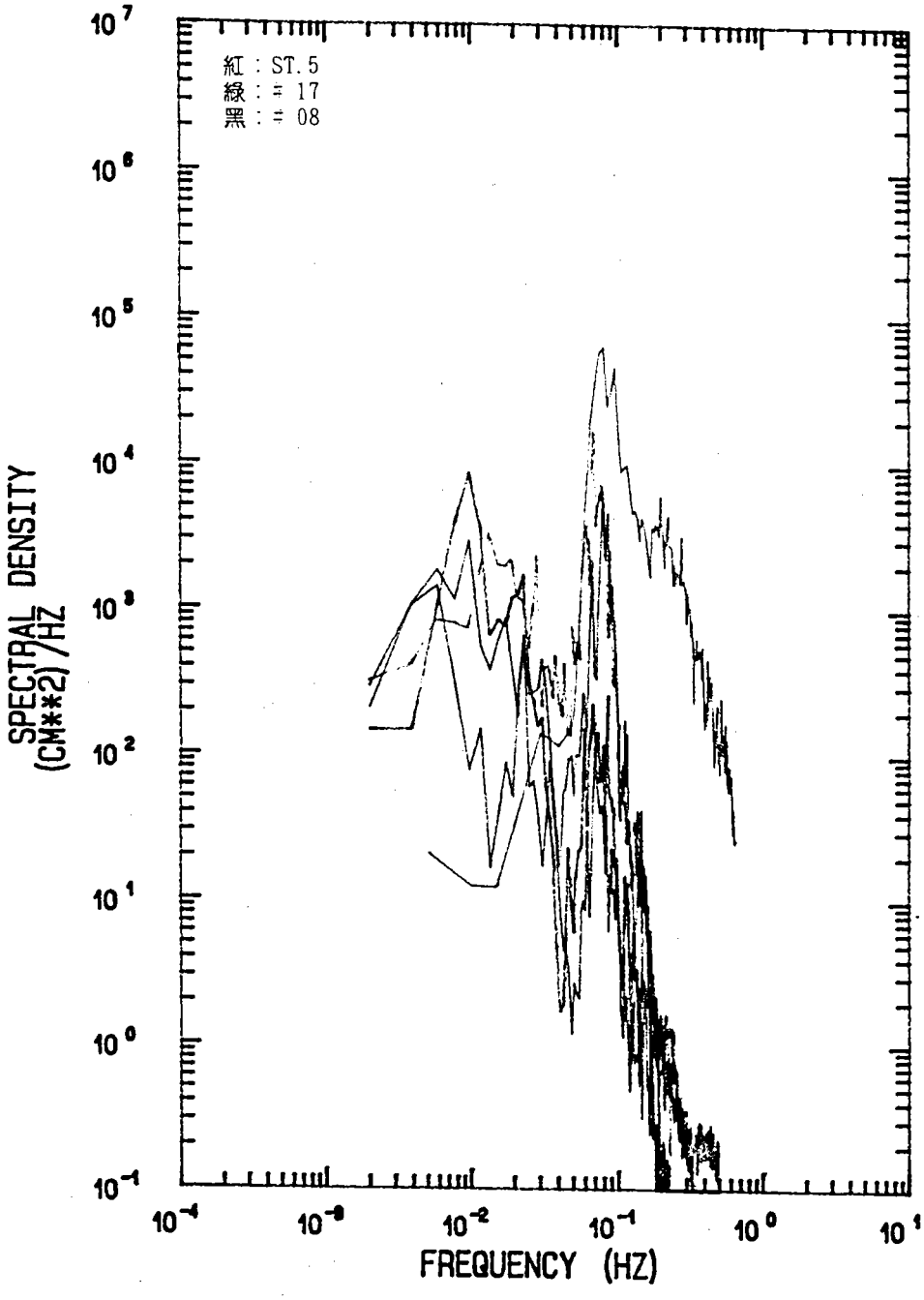


圖 2-55　83年8月19日12時弗雷特颱風侵襲花蓮港
ST.2及#8、#10、#17、#22號碼頭波浪能比較圖

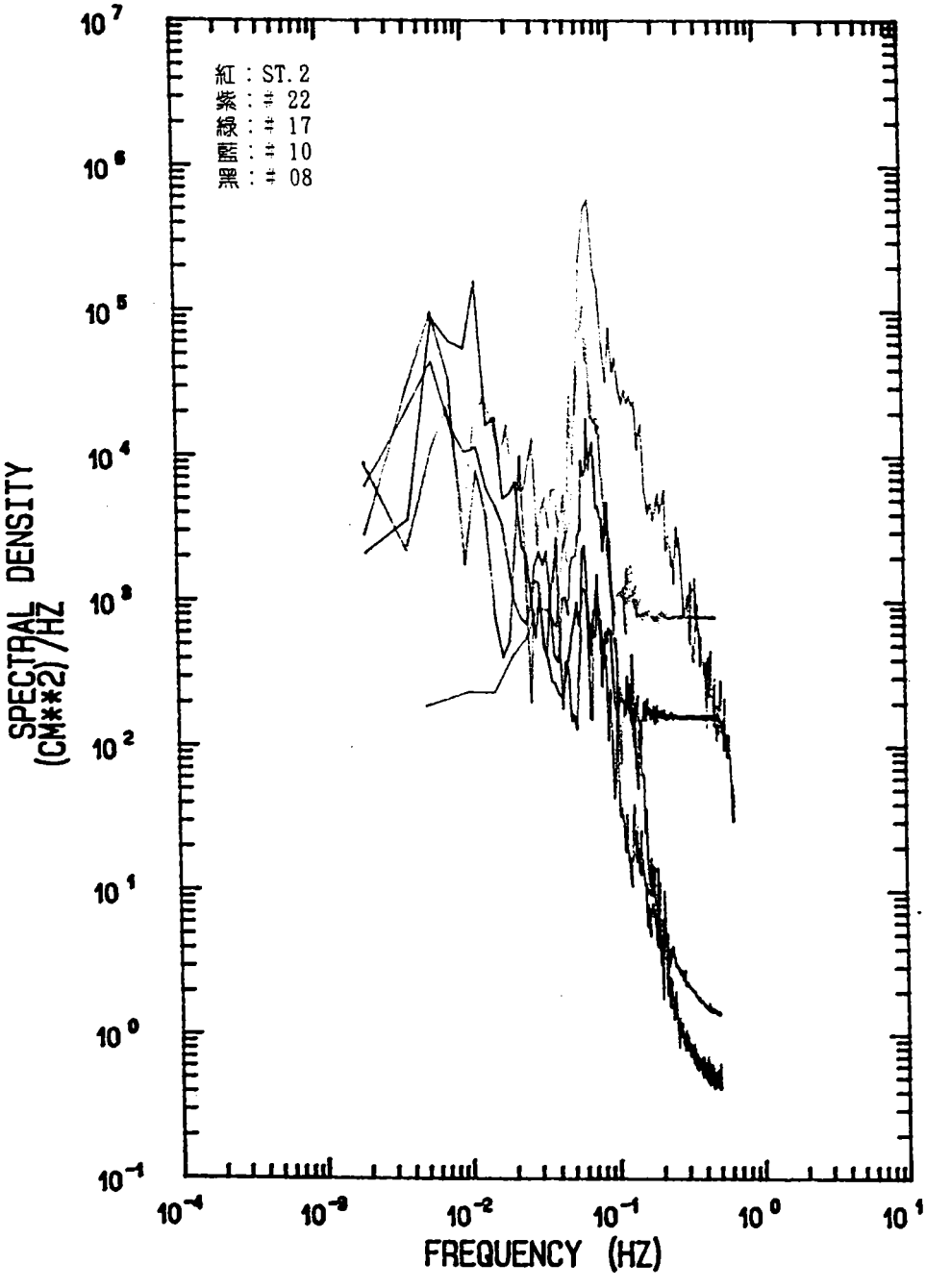


圖 2-56　83年8月20日3時弗雷特颱風侵襲花蓮港
ST.2及#8、#10、#17、#22號碼頭波浪能比較圖

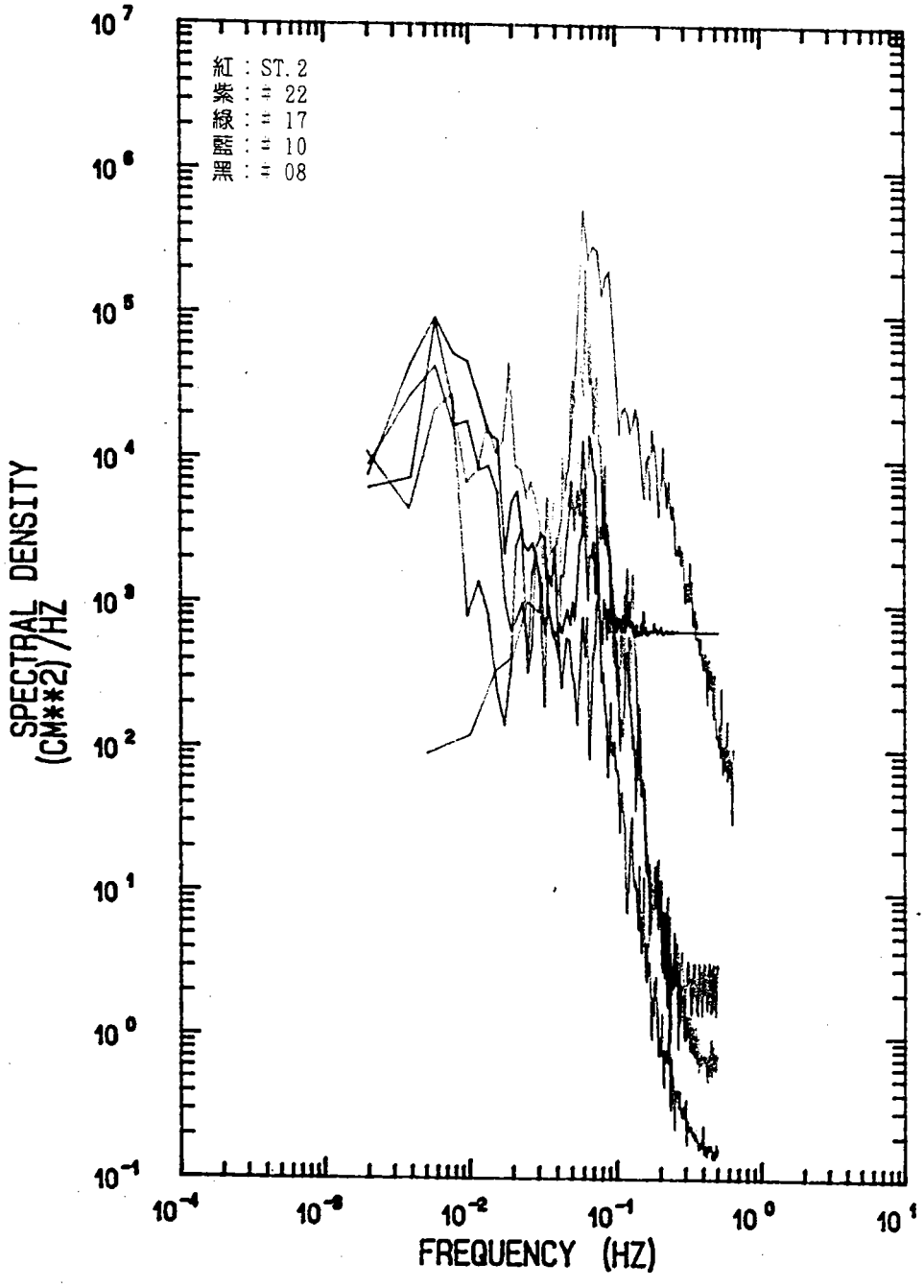


圖 2-57　83年8月20日9時弗雷特颱風侵襲花蓮港
ST.2及#8、#10、#17、#22號碼頭波浪能比較圖

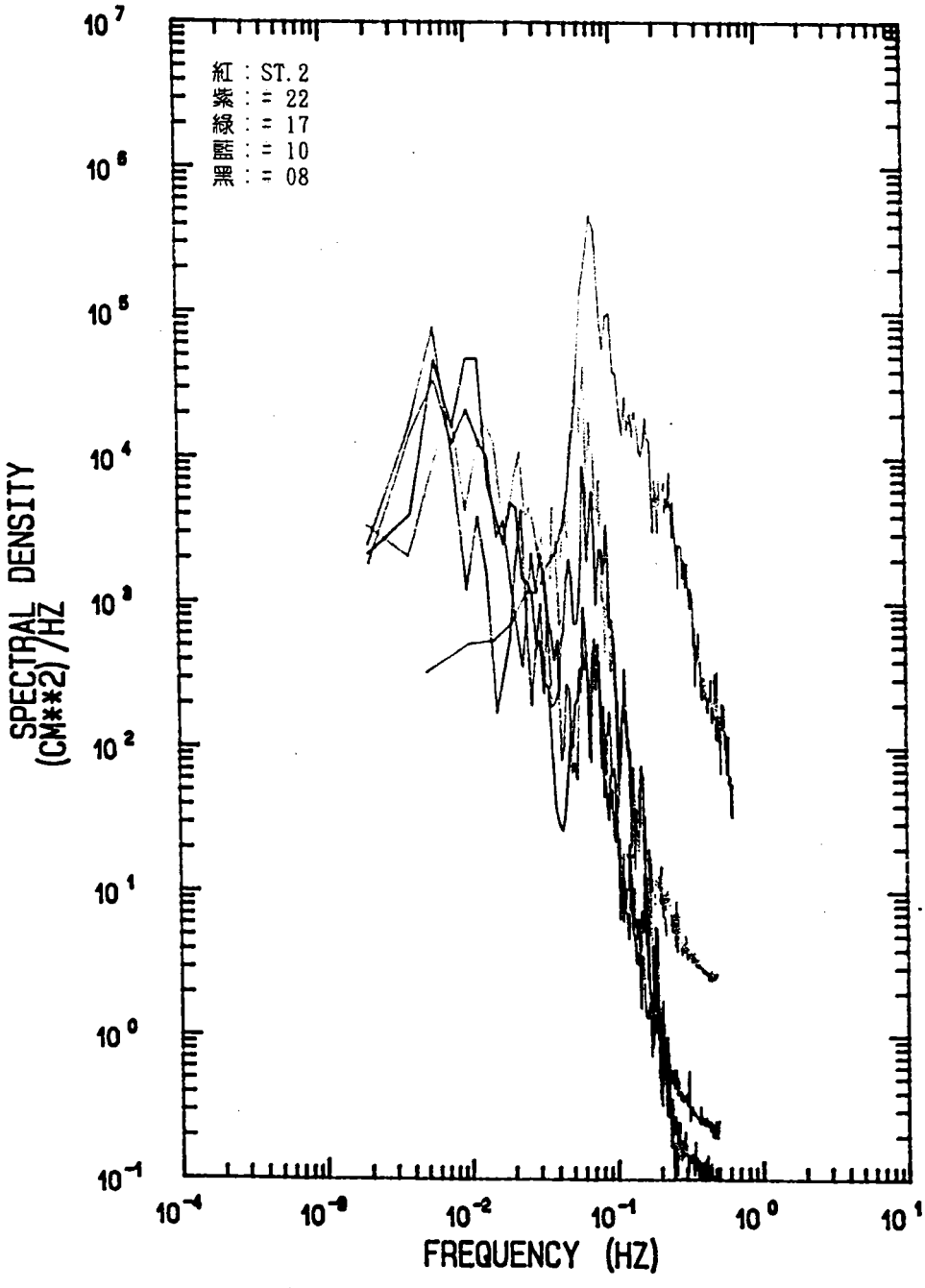


圖 2-58　83年8月20日15時弗雷特颱風侵襲花蓮港
ST.2及#8、#10、#17、#22號碼頭波浪能比較圖

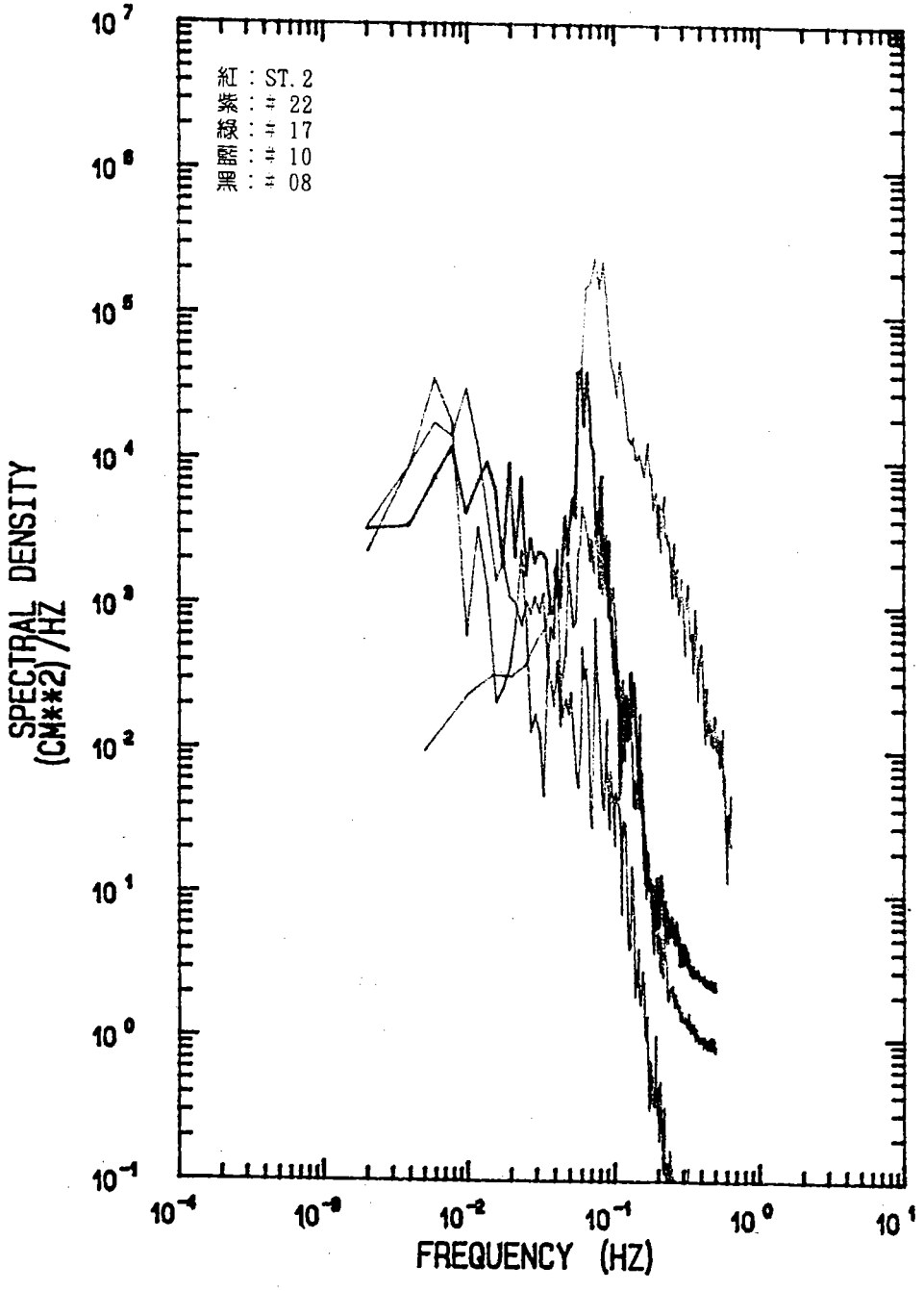


圖 2-59　83年8月20日18時弗雷特颱風侵襲花蓮港
ST.2及#8、#10、#17、#22號碼頭波浪能比較圖

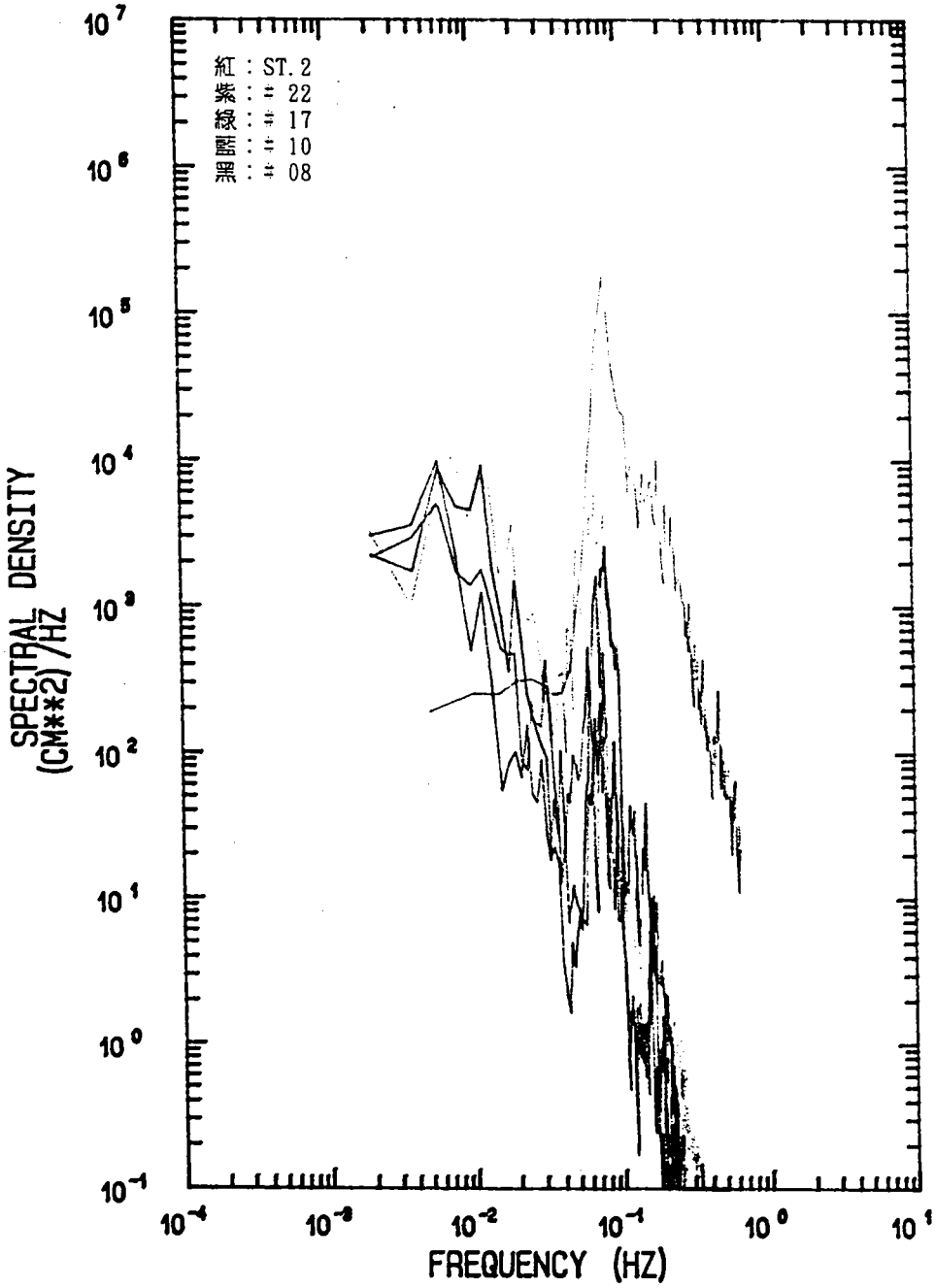


圖 2-60　83年8月19日23時弗雷特颱風侵襲花蓮港
ST.2及#8、#10、#17、#22號碼頭波浪能比較圖

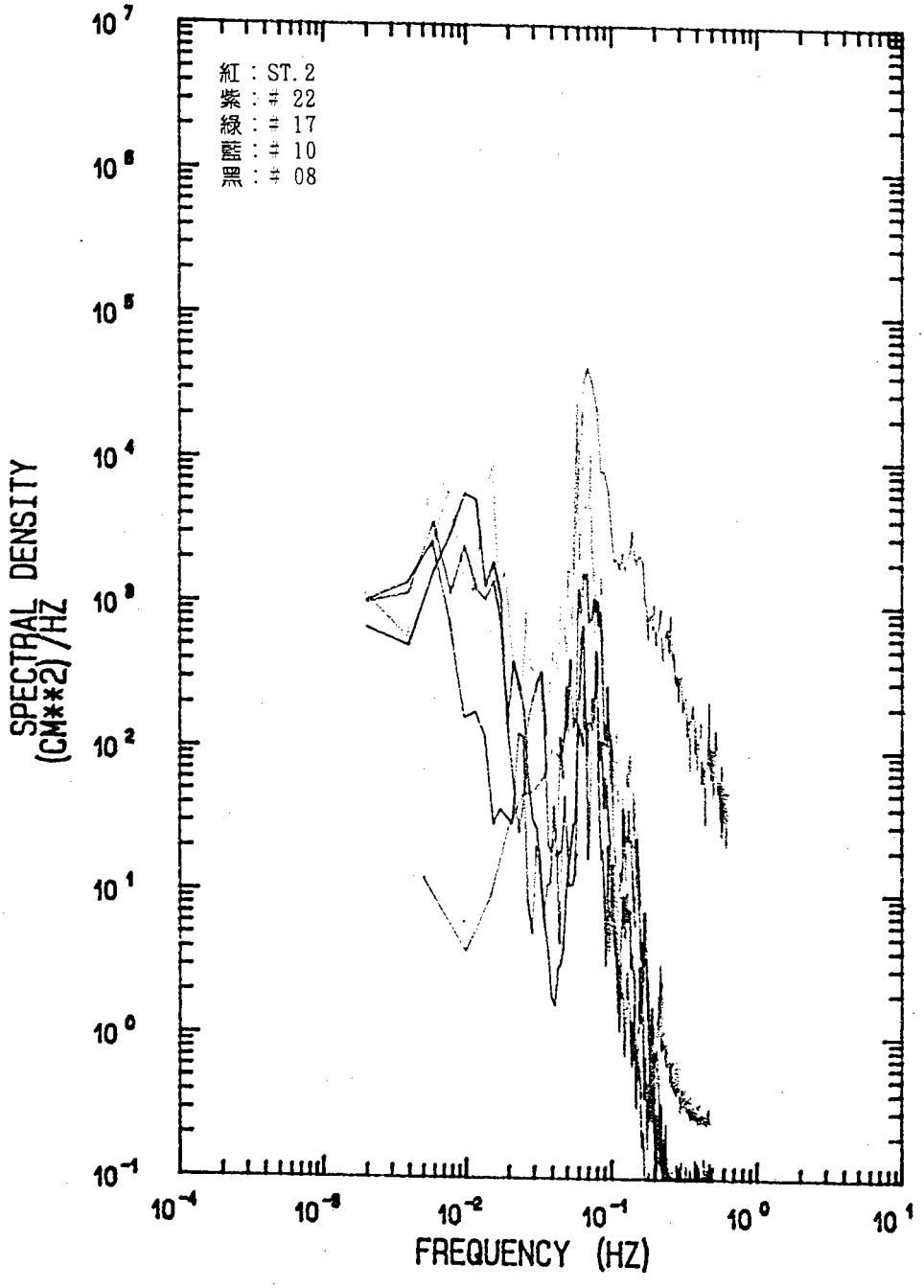


圖 2-61　83年8月21日6時弗雷特颱風侵襲花蓮港
ST.2及#8、#10、#17、#22號碼頭波浪能比較圖

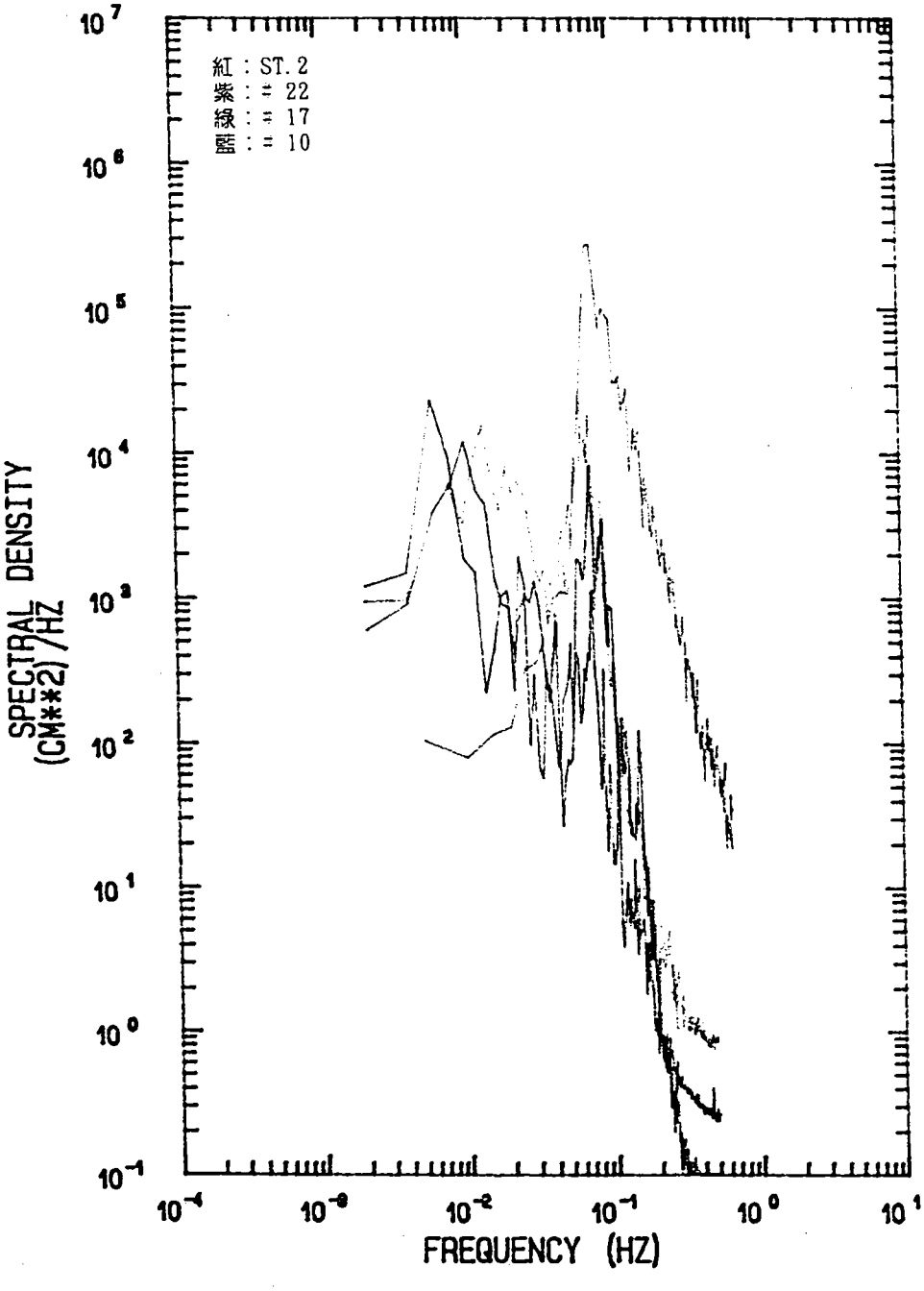


圖 2-62　83年9月1日4時葛拉絲颱風侵襲花蓮港
ST.2及#10、#17、#22號碼頭波浪能比較圖

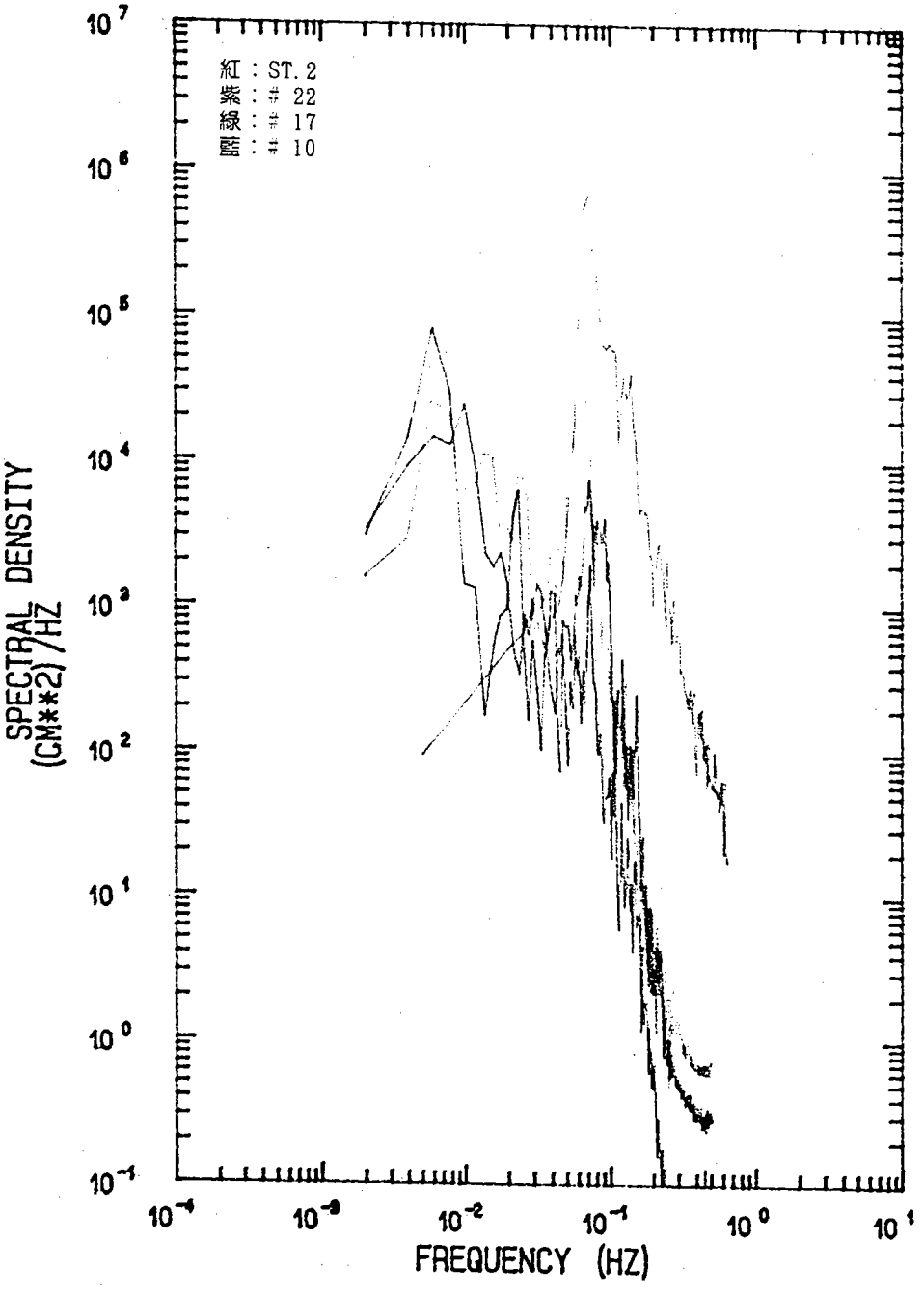


圖 2-63　83年9月1日5時葛拉絲颱風侵襲花蓮港
ST.2及#10、#17、#22號碼頭波浪能比較圖

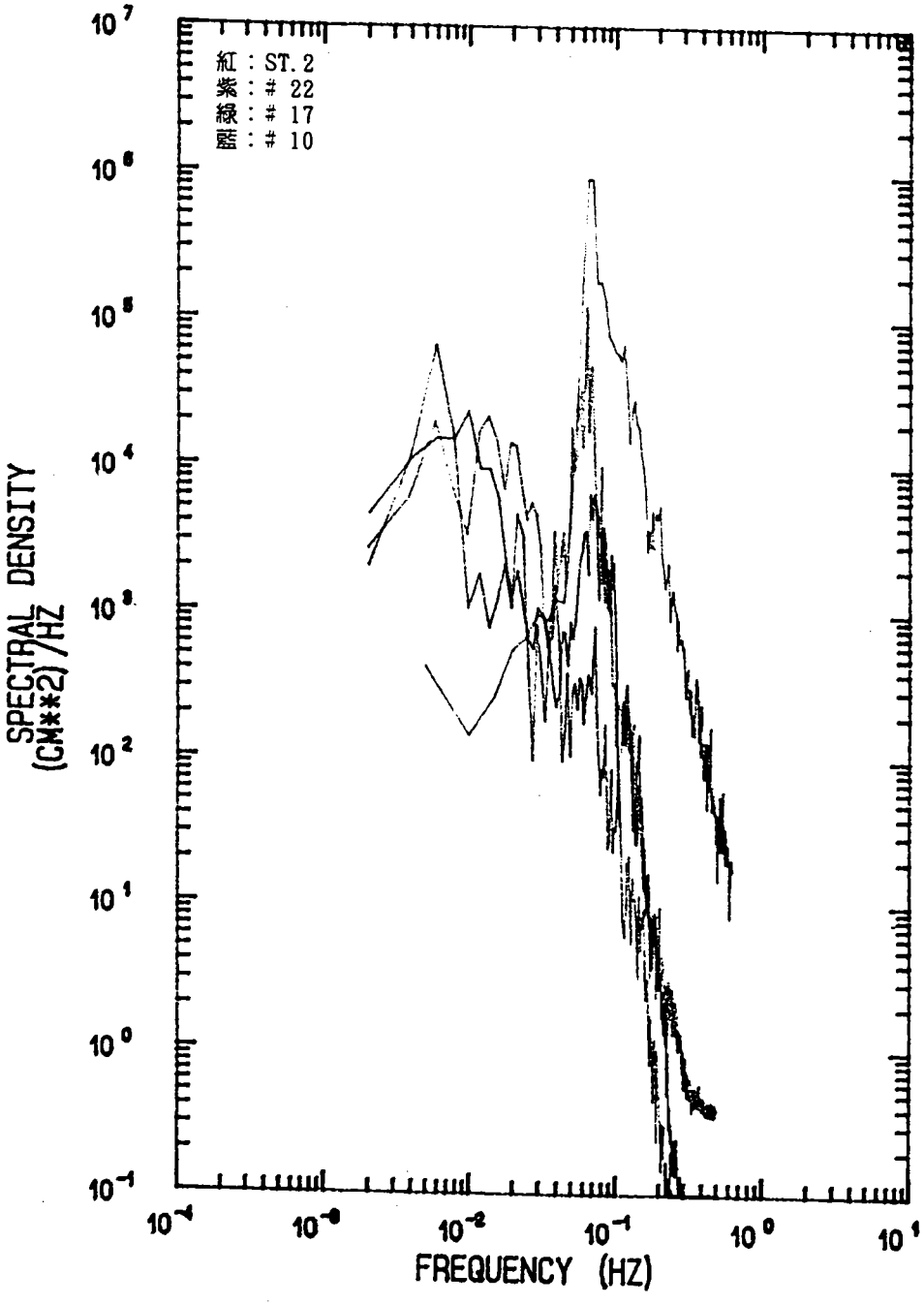


圖 2-64　83年9月1日7時葛拉絲颱風侵襲花蓮港
ST.2及#10、#17、#22號碼頭波浪能比較圖

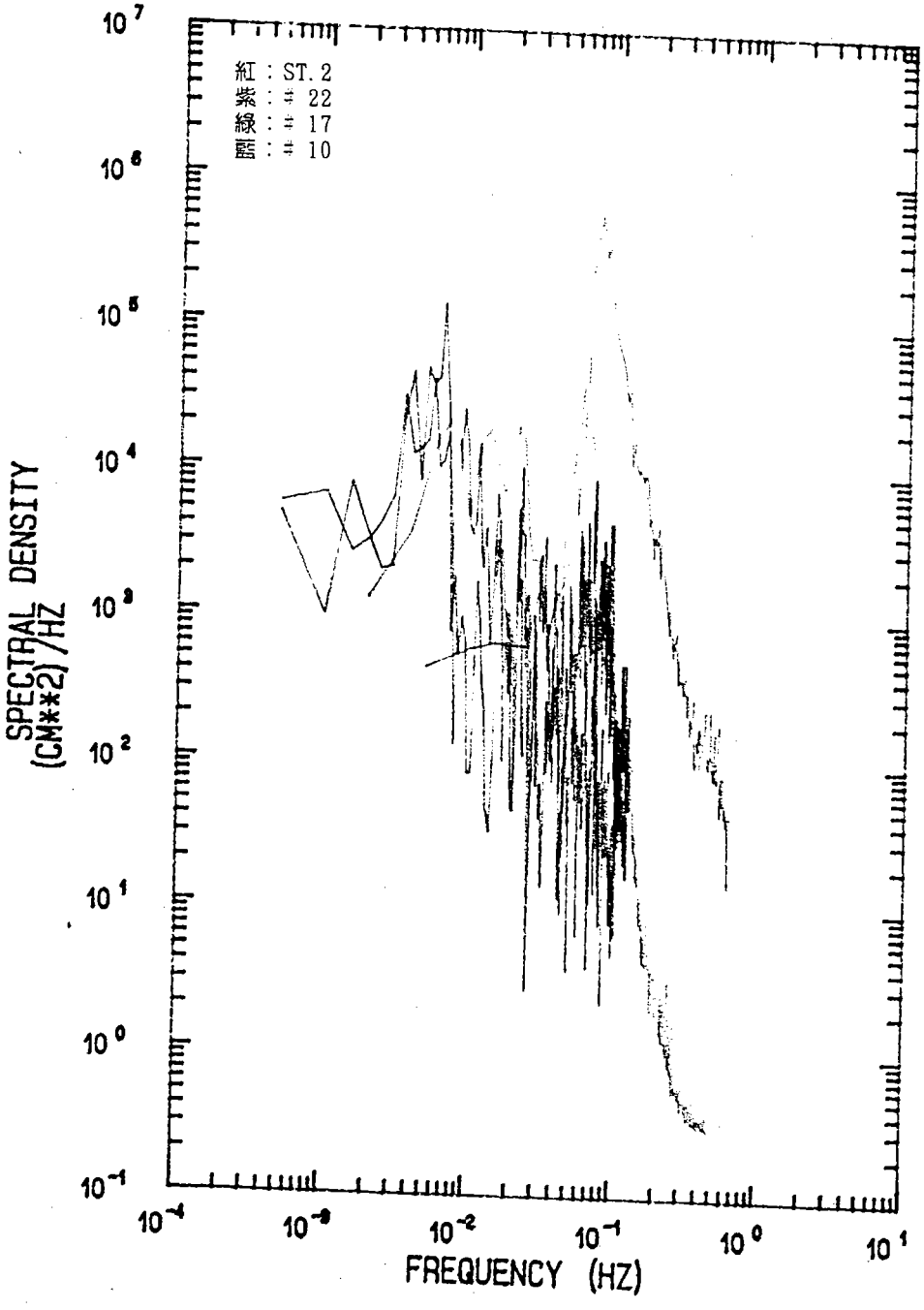


圖 2-65　83年9月1日8時葛拉絲颱風侵襲花蓮港
ST.2及#10、#17、#22號碼頭波浪能比較圖

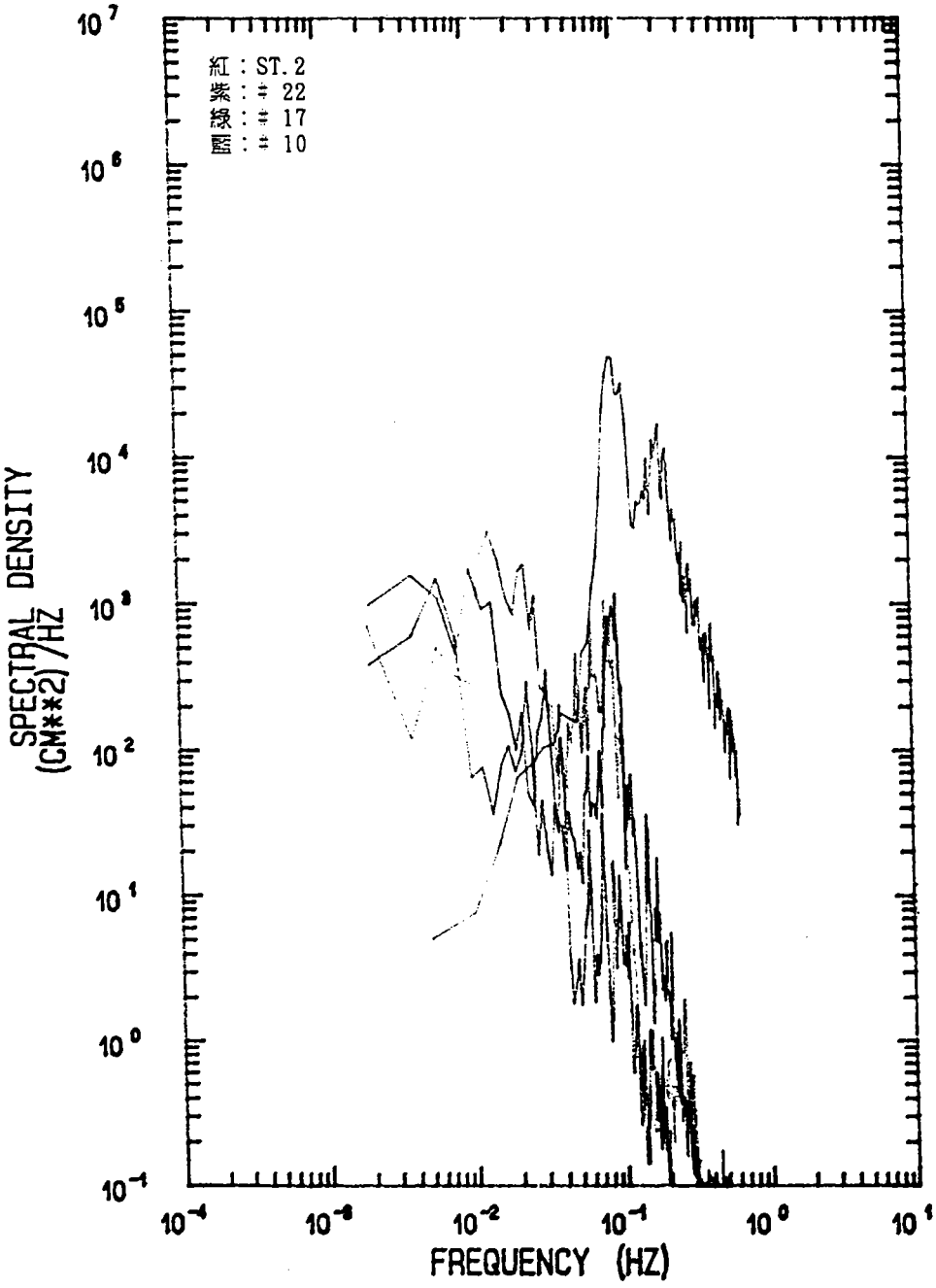


圖 2-66　83年9月1日12時葛拉絲颱風侵襲花蓮港
ST.2及#10、#17、#22號碼頭波浪能比較圖

參、台中港附近海域海流與波浪調查與分析

一．前言

本所為瞭解台中港北防波堤延伸八百五十公尺後外廓防波堤之遮蔽效果，除作為評估港口擴建工程成效之依據外，並為未來擴建之參據。本報告包含本計畫及台灣省政府交通處台中港務局委託本所辦理台中港附近海域冬季季風與夏季季風及颱風期間波浪、海流、風及潮汐調查研究分析。

根據本所之經驗，完整之海氣象調查，必須包含現場波浪之觀測(wave observation)、海流實測 (current measurement)、潮汐水位實測及分析(tide record and analysis)及風向風速觀測(wind obse-rva-tion) 。因此現場實測調查研究計畫乃依據上述各項調查，就調查的內容，測定的方法，施測的頻率以及資料之分析，於下章中依序說明之。

二．現場調查概況

(一)波浪觀測

1.觀測儀器

(1) 超音波式波浪儀一組
(2) 浮球式波浪儀三組

2.作業內容

(1) 長期觀測

本所已於民國八十二年六月於北防沙堤西北西方約 800公尺水深-13公尺ST1處設置一超音波式波浪儀正式運轉做一長期波浪觀測站，但因台中港北側淤沙區整治抽砂填海造地，建築臨時海堤，將本所海底電纜壓壞，82年10月觀測中斷(84年5月21日才正常運轉)因此本所在83年9月以浮球式波向波高波浪儀暫時替代觀測。

(2) 短期觀測

於台中港北防波堤距堤頭約200公尺之間 (ST.2)及南防波堤以南附近(ST.4)位置如圖3-1，設置一浮球式波浪儀，本所於八十三年十月在ST.2與ST.4兩站各安裝一組浮球式波浪儀，在整個冬季期間都連續觀測。進行觀測期間因人為的破壞陸續損失十二組閃光浮燈與浮筒，但一有損失台中港務局信號台來電通知後即迅速補充，所以儀器都沒有損失。

(二)海流觀測

1.觀測儀器

暫定使用RCM 4或RCM 7自記式海流儀或同品質之自記式海流儀共六具。

2.作業內容

(1) 長期觀測

本所在八十三年九月與波浪觀測站ST1同測站，水面下2-4公尺處安裝一台自記式海流儀，記錄之取樣率定為每十分鐘記錄一次。定期收回儀器收取記錄帶及更換電池。

(2) 短期觀測

於觀測站ST.2及ST.4、二個測站在83年冬季季風與波浪觀測期間短期同時觀測調查。

(三)風速、風向觀測

風向、風速資料對於港口設計及航行之安全有重大之影響，風對港口之佈置必需有足夠之風向風速統計資料作為規劃之參考，以確保船舶出入之安全。

1. 本計劃使用本所在台中港北堤觀測站(ST.7)十年之風速風向統計實測資料進行分析，並找出海流、波浪與風向、風速之相互關係。

2. 本所希望能在83年11月左右北防波堤堤頭延伸工程完工後即安裝一部風速儀，開始量測至長期監測網系統開始正常運轉止，因該項延伸工程尚未完工，所以此觀測站為儀器安全起見必須順延，本所預定84年7月底前能安裝完成，才能取得與長期測站(ST.7) 重疊一年資料為止。

(四)潮汐水位觀測

任何海岸工程或港灣工程進行設計之前首重基準水位之訂定，此須有長期之潮汐水位資料進行分析，根據實測分析之結果，即可得到平均水位、平均高潮位、平均低潮位、最高潮位、最低潮位。藉此可作為海岸結構物設計高度之決定。本計畫使用本所在台中港四號碼頭之潮汐觀測站之實測資料進行分析。

三．波浪基本資料分析與特性

現場調查作業ST.1站使用荷蘭製DATAWELL WAVEWRIDER 浮球式波向波高波浪儀；ST.2與ST.4兩站使用同廠牌但沒有波向之波浪儀，其由加速度變化之訊號轉換成水位變化，再以無線電傳回本所接收機，再經由RS232直接輸入個人電腦硬碟中儲存。

(一)資料處理

波浪觀測期站，共有三處，資料涵蓋期間自1994年9月底至1995年5月止，本計畫將各站的波浪特性作一分析說明：

1. 初步資料分析
   傳回之記錄資料，經電腦整理後，將統計分析結果再做下列分析。

2. 每一波浪記錄須以零上切法(Zero up-cross method)定出波高及週期，並進行下列分析。

3. 每一筆之波浪記錄須分析求出 H_{max}、T_{max}、$H_{1/10}$、$T_{1/10}$、$T_{1/3}$、$H_{1/3}$、H_{mean}、T_{mean}，並列出時間及波數，分別以微電腦磁片儲存及列印出報表紙中。

4. 求出每日、每月第(3)條內各項之平均及最大值。 波浪觀測期間之潮汐、風速、風向記錄須與波浪記錄合成繪製時間逐時連續圖。

5. 每季調查記錄中選擇最大波浪及最常出現波浪之記錄，進行波譜(wave spectrum)分析。

(二)波浪基本資料分析

台中港港口附近的波浪觀測站只有三處，資料涵蓋期間自1994年9月底至1995年3月止共計六個月，以下就各站的波浪特性作一分析說明

:

1. 北防沙堤測站(ST. 1)

①83年 9月調查期間共測得62組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-1。

②83年10月調查期間共測得537組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-2。

③83年11月調查期間共測得635組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-3。

④83年12月調查期間共測得398組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-4。

⑤84年1月調查期間共測得570組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-5。

⑥84年2月調查期間共測得438組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-6。

⑦84年3月調查期間共測得658組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-7。

2. 北防波堤堤頭測站(ST. 2)

①83年10月調查期間共測得1230組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-8。

②83年11月調查期間共測得675組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-9。

③83年12月調查期間共測得689組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-10。

④84年1月調查期間共測得689組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-11。

⑤84年2月調查期間共測得651組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-12。

⑥84年3月調查期間共測得594組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-13。

3. 南防波堤附近測站(ST. 4)

①83年9月調查期間共測得20組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-14。

②83年10月調查期間共測得783組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-15。

③83年11月調查期間共測得608組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-16。

④83年12月調查期間共測得661組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-17。

⑤84年1月調查期間共測得781組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-18。

⑥84年2月調查期間共測得642組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-19。

⑦84年3月調查期間共測得774組記錄，波浪$H_{1/3}$與週期$T_{1/3}$聯合分佈統計值如表3-20。

以上所列為各月份資料分析為一般統計結果，由各項分析所繪之圖表，整理調查海域波浪特性如下：

1. 由表3-1～表3-20配合逐時變化圖(圖3-3～圖3-8)，可知在83年10月間分別有三 個颱風通過台灣附近海域，其外圍環流及東北季風雙重影響所產生的湧浪與風浪，到達台中港海域ST.1站，所產生之有義波高($H_{1/3}$)、週期($T_{1/3}$)分別為(3.28公尺，7.70秒)；ST.2站所產生之有義波高($H_{1/3}$)、週期分別為(4.21公尺，7.45秒)：ST.4站所產生之有義波高($H_{1/3}$)、週期分別為(3.45公尺，7.22秒)

2. 本地區波浪主要由冬季東北季風造成，由於海峽吹風區域受到限制，所以波浪之成長與衰退迅速，因此風速與波浪有良好的相關。以ST.1站來看，風速在5m/s左右時$H_{1/3}$在1公尺以下，$T_{1/3}$ 在4～5秒，風速在10m/s左右時，$H_{1/3}$在1～2公尺，$T_{1/3}$ 在5～7秒，風速在15m/s左右時，$H_{1/3}$在3～4公尺，$T_{1/3}$在6～8秒，波向在北北西～北北東之間。

3. 表3-1～表3-20為有義波高發生機率分佈與有義週期發生機率分佈表圖，各表圖的上、下分別為波高與週期的發生次數百分比，唯有83年10月這段觀測期間的波浪包含了季節風風浪與颱風湧浪合併列入計算時，造成波高、週期的提高。

4. 圖3-9～圖3-13為ST.1 站現場波浪記錄，圖3-14～圖3-15為波向波高能譜圖，圖3-19～圖3-23為方向波浪能譜立體圖，分別為觀測夏季颱風期間席斯颱風(10月8日至10日)過境時段、泰瑞莎颱風(10月20日至22日）外圍環流影響及弗恩颱風(10月23日至26日)在琉球南方海面滯留，增強了台灣地區的東北季風梯度，出現波浪狀況分析結果、由各組記錄分析得到之能譜圖中得知，其波向主要在335° ～350° 間。

5. 水位能譜的型態有單一能量尖峰的代表，該記錄時段的波浪主要集中於此頻率，波況較單純；亦有雙(或多)能量尖鋒的波譜發生，此時表示波浪有來自不同風場而來，在觀測站匯聚而成。一般情況可分區域性的風浪(較高頻分量)及遠方颱風與風場產生的湧浪（較低頻分量)匯聚而成。

四．海流基本資料分析與特性

(一)資料處理

本計畫現場調查作業使用的海流儀為挪威AANDERAA司出品的自記式RCM-7，將資料直接儲存在DSU記憶體內，取樣時隔為10分鐘。儀器收回後由DSU READER 2995經RS232傳入手提式電腦中，回本所後再進行過濾、初步檢查資料品質、修正謬誤數值、篩選不良記錄後經由整理分析再經由下列方式處理：

1. 初步資料分析
   收回之磁帶記錄資料，經電腦讀取整理後，再進一步統計分析。
2. 每次每測站之海流記錄需依日期、時間、流速、流向、溫度、E-N方向、沿岸方向、離岸方向分量等資料，每10分鐘記錄，以個人電腦(IBM PC)磁片儲存。
3. 流速流向、潮汐、風速、風向、波高、週期等資料以逐時之時間序列繪製成每月連續逐時時間序列圖。
4. 流速、流向以每小時平均值繪製時間序列柱狀圖及列表。
5. 流速、流向海流累進向量圖(PVD)。
6. 每日流速資料之最大值、最小值及其相對應之流向、時間。
7. 流速、流向玫瑰圖。
8. 流速、流向極值圖(Scatter plot)。
9. 比較分析不同測站之流況間關係。
10. 比較分析潮汐、風與每測站之流況與波浪間關係。

(二)海流基本資料分析

台中港港口附近的海流觀測站本年度共有三處，分別是北防沙堤站(ST.1)(北緯24° 19'25", 東經120° 30'44");北防波堤堤頭站(ST.2)(北緯24° 8', 東經120° 28'09"); 南防波堤附近站 (ST.4) (北緯24° 17'10", 東經120° 29'), 資料涵蓋期間自1994年9月至1995年 3月共6個月。以下就各站的流況特性作一分析說明。

1. 北防沙堤測站(ST. 1)

由本站的流況玫瑰圖如圖3-33～圖3-38可發現流向大部分為西南向，此顯示在冬季東北季風吹襲下本站的海流成份大部份為風驅流，此外由流速分佈極值圖如圖3-51～圖3-56，同樣發現大部份的資料點落在負x與負y的第四象限(正X軸為E向，正Y軸為N向)，此表示流向大致為西南向，最大流速則可達92cm/sec。由行進向量圖，圖3-24～圖3-26也可明顯看出主要流向為西南。

2. 北堤堤頭站(ST. 2)

由玫瑰圖如圖3-39～圖3-44，可發現大部分的流向分別分佈在西及北方向，此與北防沙堤測站明顯不同，西向的流可能是受到北防波堤結構物的影響，而產生之強制裂流，至於北向的流則可能是恒流所造成。由極值圖如圖3-57～圖3-62，也可發現資料點大部份落在正y軸與負x軸向上，此同樣表示流向大都分佈在西向及北向上。其中西向的流速較北向為大，最大流速可達120cm/sec。另外由行進向量圖如圖3-27～圖3-29也可發現流向大都不是西向就是北向，其中以西向的行進距離較北向為大，另外配合北堤測風站的風速資料發現當風速較大期間(鋒面來襲時)，流向向西，而當風速較小時則流向向北，此與前述西向的流為強制裂流，而北向的流為恒流的推論一致。

3. 南防波堤測站(ST. 4)

由玫瑰圖如圖3-45～圖3-50，可發現大部分的流向分佈在北至東向之間，其分佈的集中程度不似上述兩站，且主要流向與北防沙堤測站明顯相反，此顯示此站的海流受風的影響不大，也就是風驅流成份不高，主要還是恒流與潮流成份。另外由極值圖如圖3-63～圖3-68也可發現大部份資料點落在正x軸及正y軸向間，且分佈範圍為廣，不似北防沙堤測站的集中，且最大流速也較小僅60cm/sec左右。由行進向量圖如圖3-30～圖3-32也可看出本站海流大致流向東北，這與北防沙堤測站明顯不同。

伍・潮汐基本資料分析與特性

台中港潮汐主要成份為半日潮與全日潮，如圖3-69至圖3-71。而半日潮能量較全日潮能量為大。潮位變動範圍約在0至5公尺之間，民國83年 1月至84年3月間平均潮差為343cm，最大潮差為535cm，平均潮位為277.3cm，圖3-100至圖3-110為潮位能譜分析結果，由資料中可看出能譜的相對尖鋒分別出現在頻率0.0391CPH(週期25.58小時)及0.0781CPH (週期12.80小時)，亦即台中港的潮汐主要由全日潮及半日潮組成的複合潮，但半日潮的成份大於全日潮。

陸・風速風向基本資料分析與特性

本所北堤觀測站位於北防波堤與北防沙堤間如圖3-1，高程為27公尺。

觀測期間共有二十六次強弱不同的東北季風出現，其中有八次強勁東北季風；在本工作期間冷鋒過境日期如下述：

冷 鋒 過 境 日 期

編號	起 迄 時 間	說　　明
1	83.10.06～83.10.6-7	東北季風，8日席斯颱風外圍雙重影響
2	83.10:18～83.10.19	東北季風
3	83.10.20～83.10.23	東北季風增強與泰瑞莎颱風外圍影響
4	83.10.23～83.10.26	弗恩颱風增強東北季風
5	83.11.15～83.11.20	緩弱東北季風
6	83.12.02～83.12.03	東北季風
7	83.12.12～83.12.13	東北季風
8	83.12.16～83.12.19	東北季風
9	83.12.20～83.10.21	東北季風
10	83.12.26～83.12.27	東北季風
11	84.01.03～84.01.06	冷鋒，較強勁東北季風
12	84.01.10～84.01.14	冷鋒，較強勁東北季風
13	84.01.15～84.01.15	東北季風
14	84.01.23～84.01.25	冷鋒，東北季風
15	84.01.30～84.02.02	冷鋒，較強勁東北季風
16	84.01.30～84.02.02	冷鋒，較強勁東北季風
17	84.02.08～84.02.12	東北季風
18	84.02.14～84.02.17	冷鋒，較強勁東北季風
19	84.02.20～84.02.22	東北季風
20	84.02.25～84.02.27	東北季風
21	84.03.01～84.02.03	冷鋒，東北季風
22	84.03.04～84.03.05	冷鋒，較強勁東北季風
23	84.03.10～84.03.13	冷鋒，較強勁東北季風
24	84.03.16～84.03.18	冷鋒，東北季風
25	84.03.25～84.03.26	冷鋒，較強勁東北季風
26	84.04.01～84.04.07	東北季風

由各月的風玫瑰圖(圖3-77至圖3-83)比較可知,在9月、10月、11月12月及1月,風向主要集中在東北東方向，其他方向則明顯的偏小，且呈現典型的冬季東北季風型態。10月為秋冬交接期間，同樣也有明顯的東北東方向的強風出現。

七、海流、潮汐及風相關分析

在本計畫調查作業期間，雖曾同時進行多項海氣象觀測，然受限於觀測方式，儀器穩定度及自然天氣狀況等等因素，而無法同時得到長期連續的各項資料。但為了進行相關分析，因此由觀測資料中擷取分別分佈於不同月份的四個時段，各段皆有12天以上的長度且在此四個時段各項海氣象資料皆完整正常。這四個段分別是94/11/06：10～94/11/21：08、94/12/01：00～94/12/14：23、95/02/12：12～95/02/28：23及95/03/01：00～95/03/12：23。今將這四個時段的 ST.1站與ST.2站及ST.2站與ST.4站的海流，流速流向進行相關分析，另外將ST.1站及ST.2站的流速分別與風速及潮位變化進行相關分析。其結果如下：

(一)不同測站間海流相關分析

由分別代表不同時段的圖3-84、3-88、3-92及圖3-96中可發現ST.1站與ST.2站間流速的相關係數值在時間延時為零時左右皆可達 0.5以上，可見此兩站的流速變化趨勢稍具相關性而且無太大的時間差。至於流向由於相關係數值於各時間延時皆不大故相關性不高。另外由圖3-86、3-90、3-94及圖3-98中可看出ST.2站與ST.4站間流速的相關係數值於時間延時為2小時附近皆達0.5以上，此顯示這兩站的流速變化趨勢也稍具相關性，(ST.4站落後ST.2站)，而流向間的相關性仍然不高。由以上說明可知台中港附近的海流流速變化趨勢大致存在著某一程度的關連，但流向變化則受到結構物影響而關連性低。

(二)流速與風速相關分析

由圖3-85、3-89、3-93及圖3-97中可發現ST.1站流速與風速的相關係數值於11月及12月的時段皆可達0.75以上（延時約2小時），但在2月及3月的時段則不到0.3。 此原因是在11月及12月的時段中有多次強烈鋒面發生，因此風速大且持續穩定的時間也較長，相反的2月及3月的時段中風速較小且較不穩定(此可由風玫瑰圖中可發現)。因此ST.1站的流速與強勁東北季風有密切關係。ST.2站流速與風速的相關性

可參考圖3-87、3-91、3-95及圖3-99，圖中顯示相關係數最大值並不高，且時間延時也不太穩定，此表示此站的流速與風速的相關性並不高，此原因可能是ST.2站的位置是在北防波堤堤頭附近，海流因受結構物影響而有不少的成份是屬強制裂流所造成。

(三)流速與潮位相關分析

ST.1站流速與潮位的相關性如圖3-85、3-89、3-93及圖3-97所示於各時段皆不高(相關係數值約0.25以下)，不過比較後可看出於風速較小的時段如2月及3月份，則相關係數值較風速較大的11月12月時段來得大些。可見當風速變小時，潮流成份所佔的比例會增加。至於ST.2站流速與潮位的相關性如圖3-87、3-91、3-95及圖3-99所示。其結果與ST.1站相似。嚴格而言依此四個時段流速與潮位的相關性很低，不過在其他時段，如夏季月份的時段，則其結果可能不是如此。此有待本計畫的後續觀測工作完成後再進一步分析。

八．結果與討論

綜合本計畫各項調查結果，歸納各章結論如下：

1. 由觀測地點皆為近岸區域，因此受地形或海岸結構物的影響，不同測站的海流特性有明顯的差異，因此對於近岸的流況判斷宜小心。

2. 北防沙堤測站海流成份主要為風驅流，流向西南最大流速90cm/sec。北堤堤頭測站海流成份主要為恒流，及強制裂流，流向明顯分佈於西向及北向，鋒面來襲時風速增強，強制裂流成份明顯流向向西，最大流速可達120cm/sec,當鋒面離境時風速減弱，恒流成份較明顯，流向向北。南防波堤測站海流成份主要為潮流及恒流，流向分佈較分散，大致在北向與東向之間，最大流速60cm/sec，北堤北側海流成份與北堤堤頭測站相同，流向分佈相近，但流速稍偏小些。

3. 與以往堤頭海流觀測資料比較發現，最大流速有偏小的趨勢，此可能是北防波堤延伸850公尺及堤頭水深變深,使得強制裂流的強度減弱所致。

4. ST.1中站潮流振幅在50cm/sec左右，主要沿著平行海岸方向(北北東～南南西走向)往復運動。

5. 83年10月份為秋、冬交接期間，受颱風與東北季風雙重影響，有明顯東北東強風出現，83年11月至84年3月期間風向集中在東北東(ENE)方向，呈現典型的冬季東北季風型態。

6. 83年10月份台灣地區發佈之颱風警報有一次，但未直接通過調查海域,僅為湧浪傳播到達與外圍環流東北季風梯度增強所產生之有義波高、週期，分別為ST.1站(3.28公尺，7.70秒)，ST.2站（4.21公尺，7.45秒)，ST.4 站(3.45公尺，7.22秒)；由於颱風路徑並未通過台中港附近海域，觀測結果較台中港過去相關記錄為低。

7. 本地區波浪主要由冬季東北季風造成，由於海峽吹風區域受到限制，所以波浪之成長與衰退迅速，因此風速與波浪有良好的相關。以ST.1站來看，風速在5m/s左右時$H_{1/3}$在1公尺以下，$T_{1/3}$ 在4～5秒，風速在10m/s左右時，$H_{1/3}$在1～2公尺，$T_{1/3}$在5～7秒，風速在15m/s左右時，$H_{1/3}$在3～4公尺，$T_{1/3}$在6～8秒，波向在北北西～北北東之間。

8. 表3-1～表3-20 為有義波高發生機率分佈與有義週期發生機率分佈表圖，各表圖的上、下分別為波高與週期的發生次數百分比，唯有83年10月這段觀測期間的波浪包含了季節風風浪與颱風湧浪合併列入計算時，造成波高、週期的提高。

9. 圖3-9～圖3-13為ST.1 站現場波浪記錄，圖3-14～圖3-15為波向波高能譜圖，圖3-19～圖3-23為方向波浪能譜立體圖，分別為觀測夏季颱風期間席斯颱風(10月8日至10日)過境時段、泰瑞莎颱風(10月20日至22日）外圍環流影響及弗恩颱風(10月23日至26日)在琉球南方海面滯留，增強了台灣地區的東北季風梯度，出現波浪狀況分析結果、由各組記錄分析得到之能譜圖中得知，其波向主要在335° ～350° 間。

10. 水位能譜的型態有單一能量尖峰的代表，該記錄時段的波浪主要集中於此頻率，波況較單純；亦有雙(或多)能量尖鋒的波譜發生，此時表示波浪有來自不同風場而來，在觀測站匯聚而成。一般情況可分區域性的風浪(較高頻分量)及遠方颱風與風場產生的湧浪(較低頻分量)匯聚而成。

11. 由圖3-111及圖3-112為波浪觀測站ST.1、ST.2及ST.4三個站同時期之有義波高、週期之逐時變化圖，從圖中顯示出北防波堤延伸 850公尺後遮蔽已達到效果，使得ST.4站之波高已有明顯下降之現象。

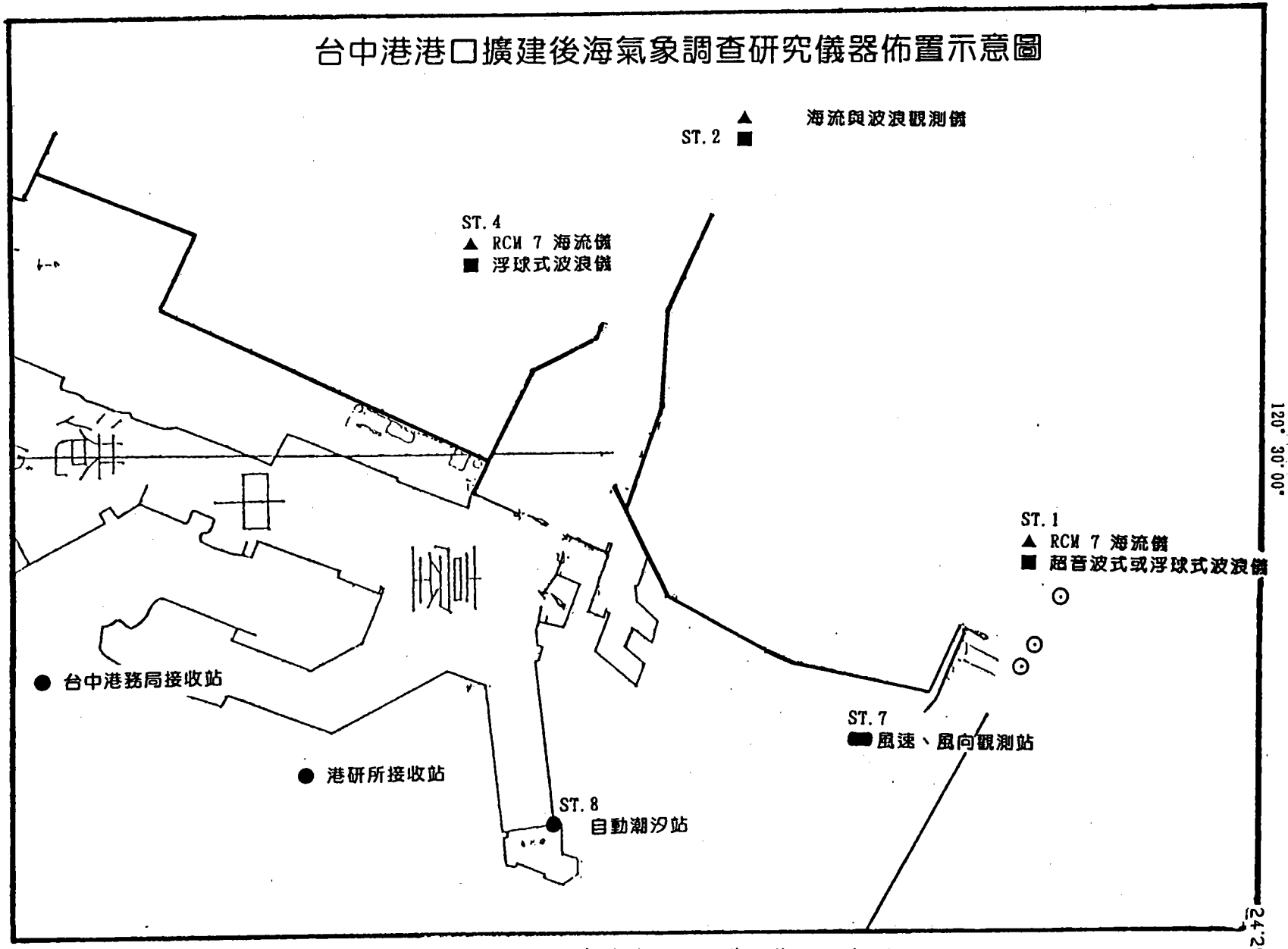


圖 3-1　台中港港口附近儀器佈置示意圖

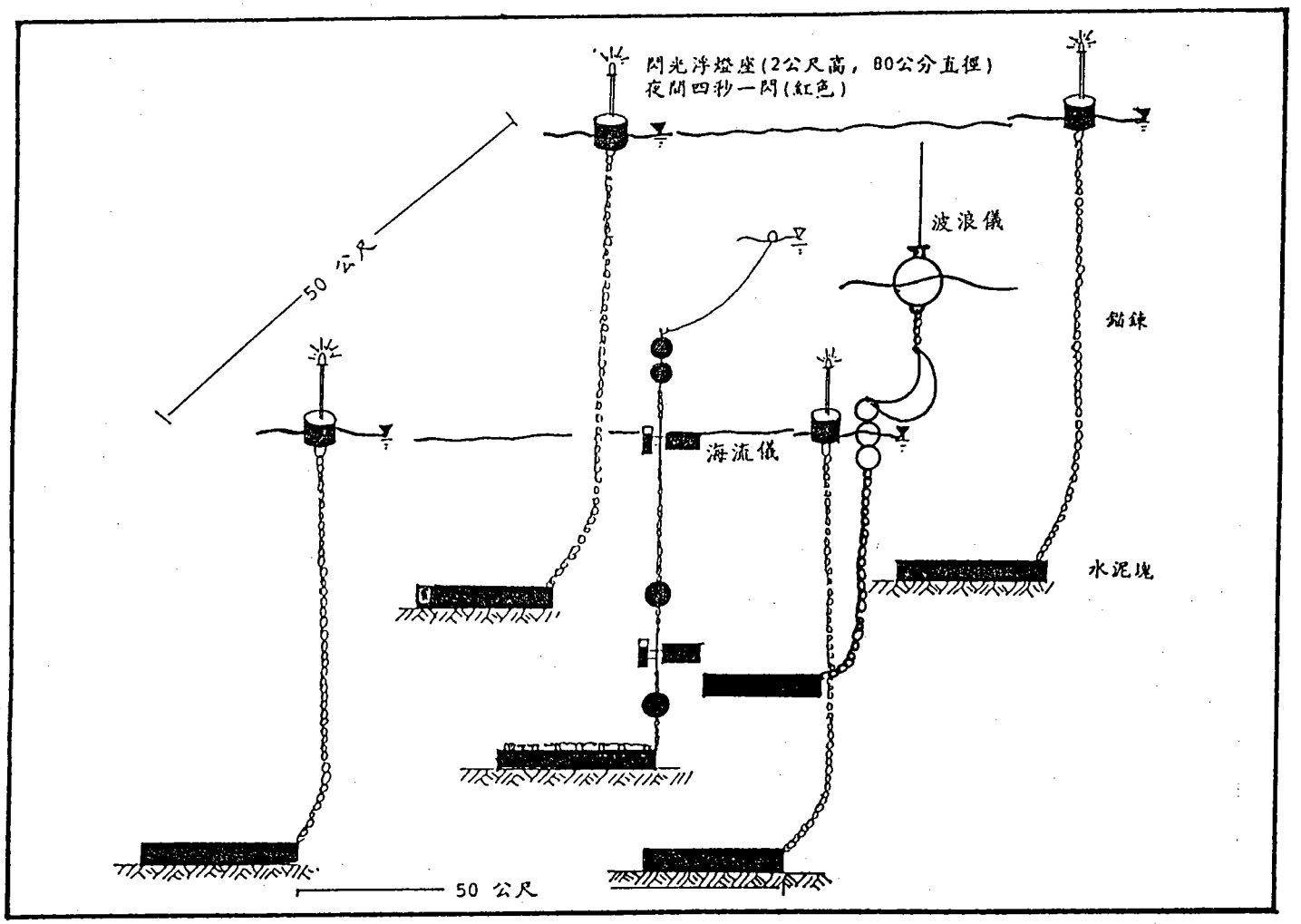


圖 3-2　　觀測站波浪儀、海流儀設置之方式示意圖

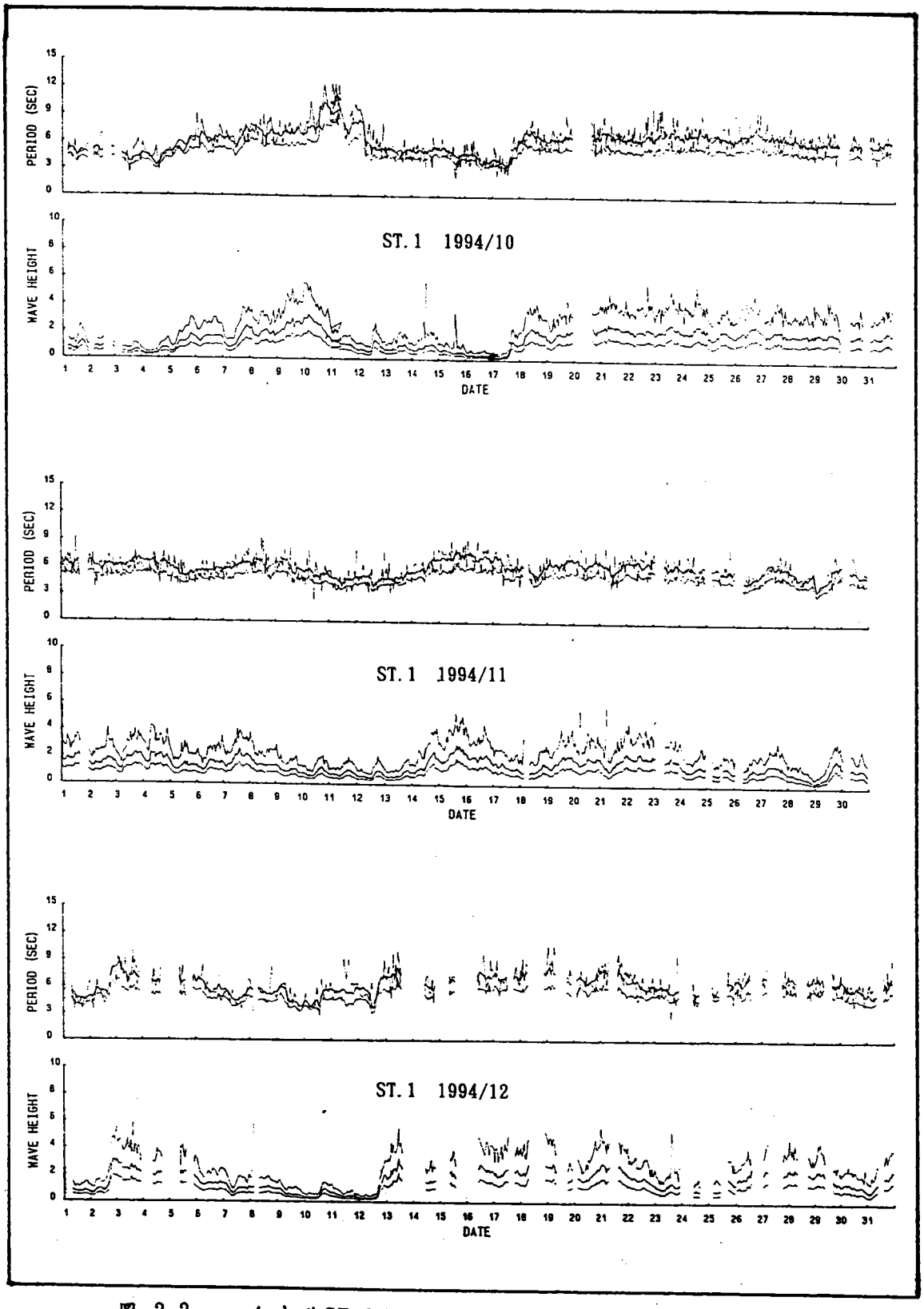


圖 3-3 台中港ST.1觀測站83年10月、11月及12月波浪逐時變化圖

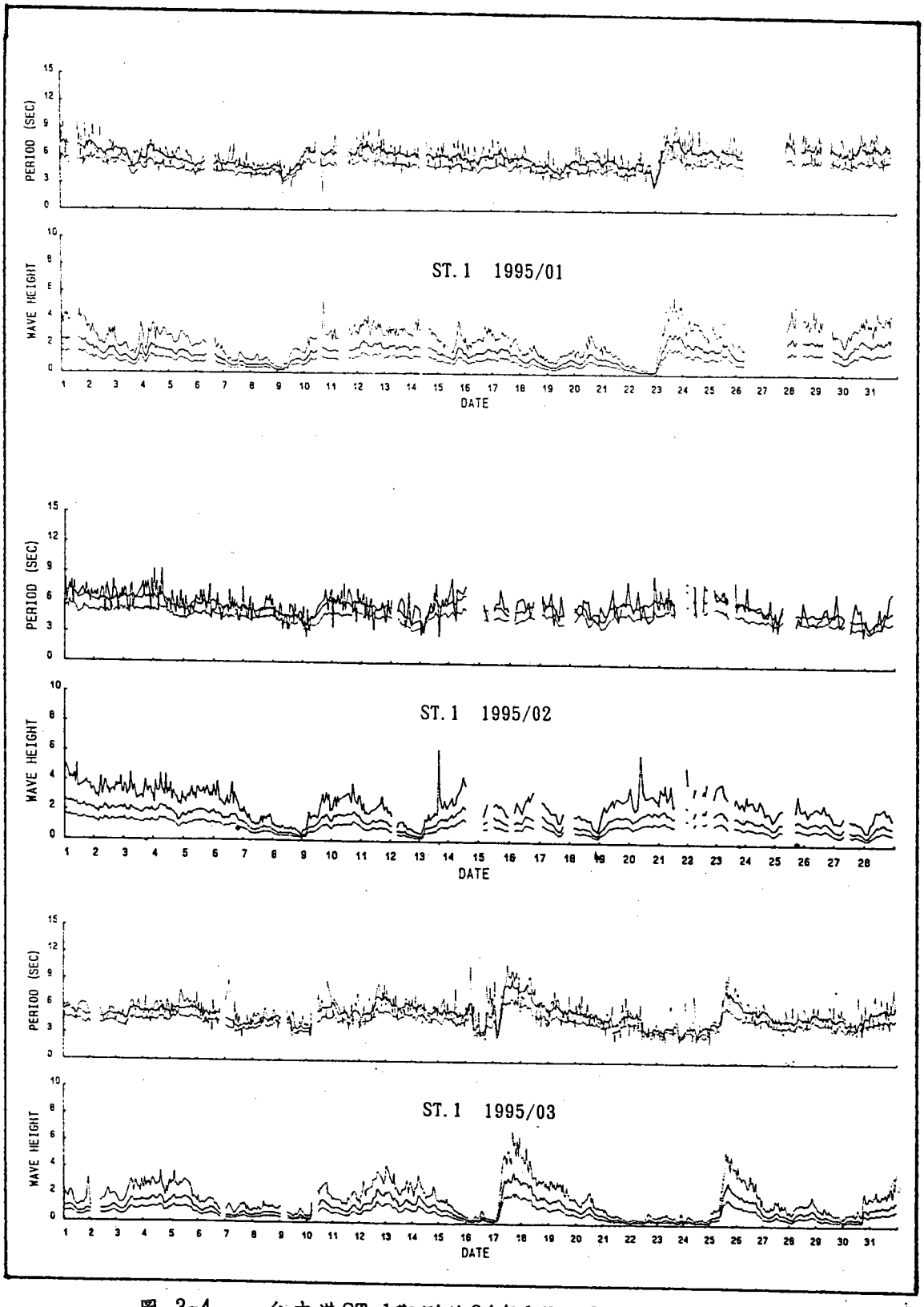


圖 3-4 台中港ST.1觀測站84年1月、2月及3月波浪逐時變化圖

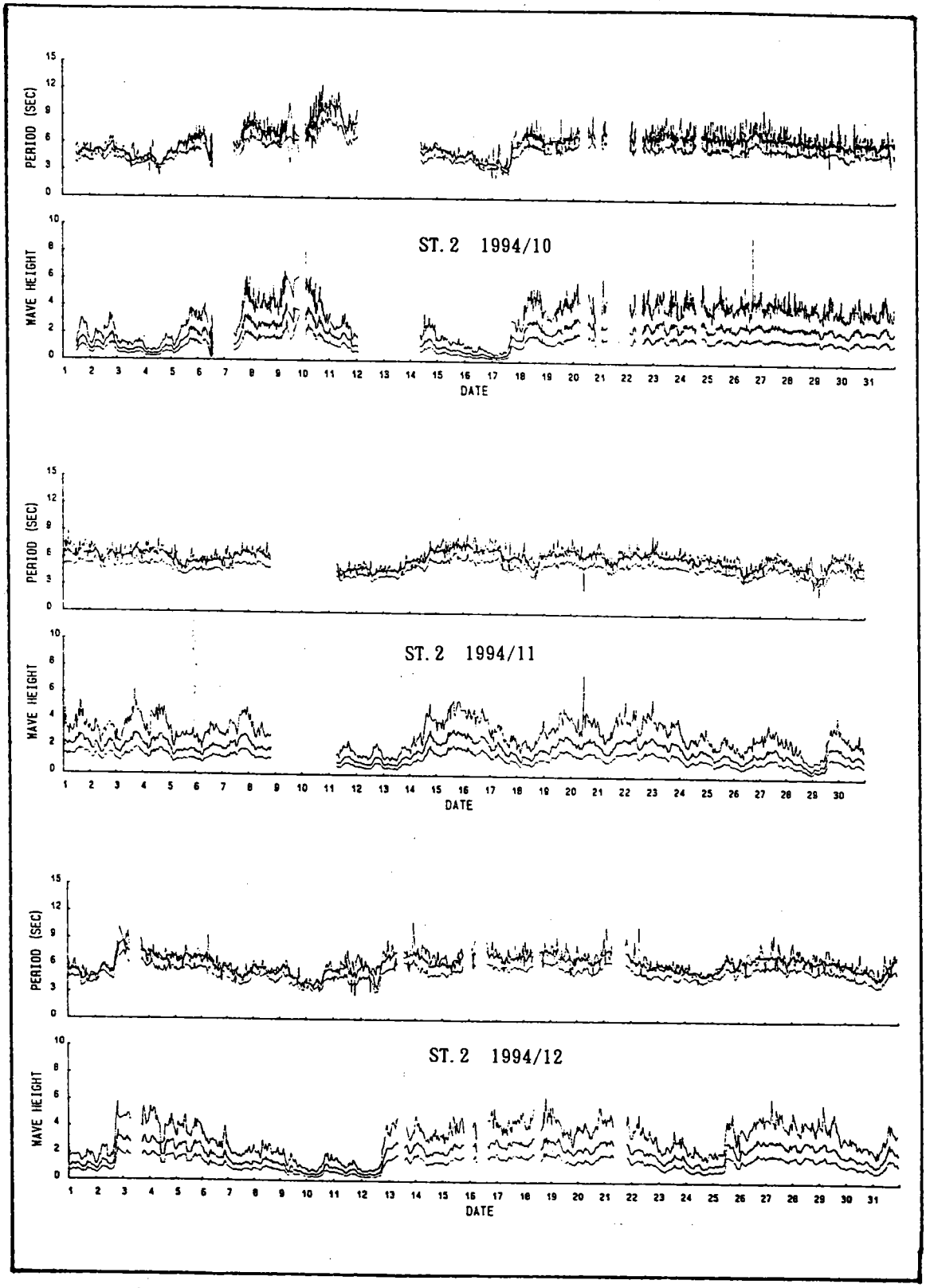


圖 3-5　台中港ST.2觀測站83年10月、11月及12月波浪逐時變化圖

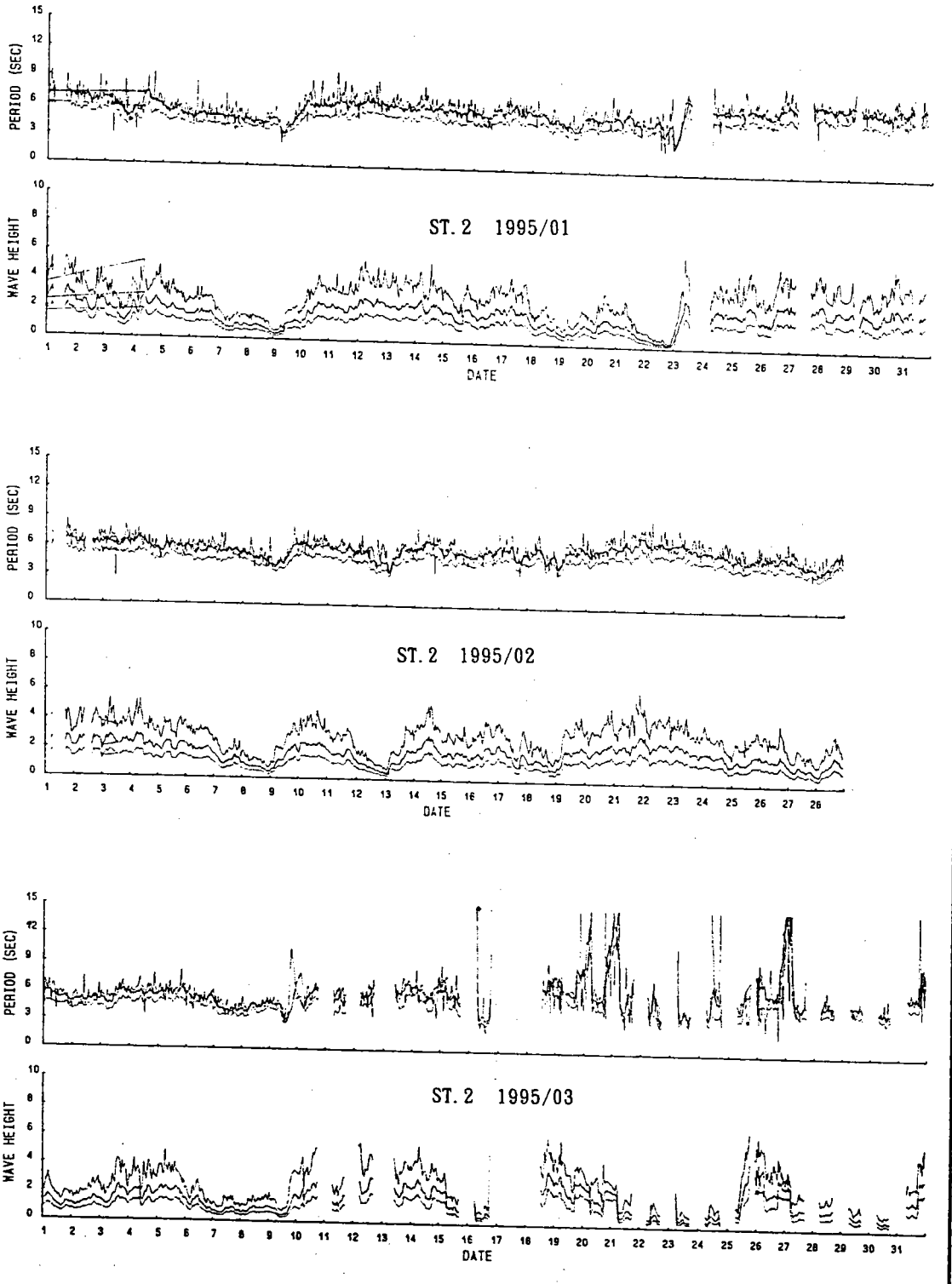


圖 3-6　台中港ST.2觀測站84年1月、2月及3月波浪逐時變化圖

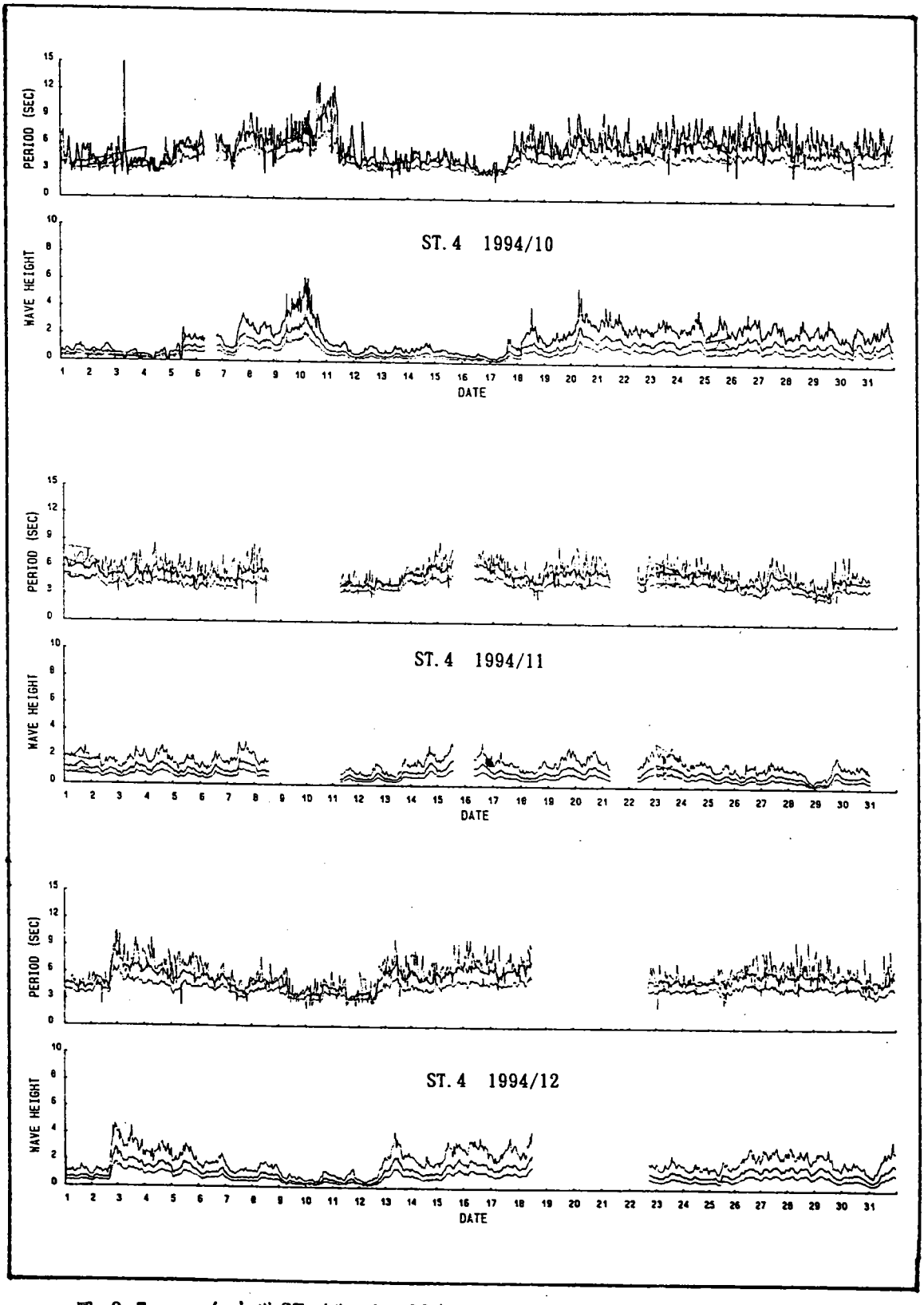


圖 3-7　台中港ST.4觀測站83年10月、11月及12月波浪逐時變化圖

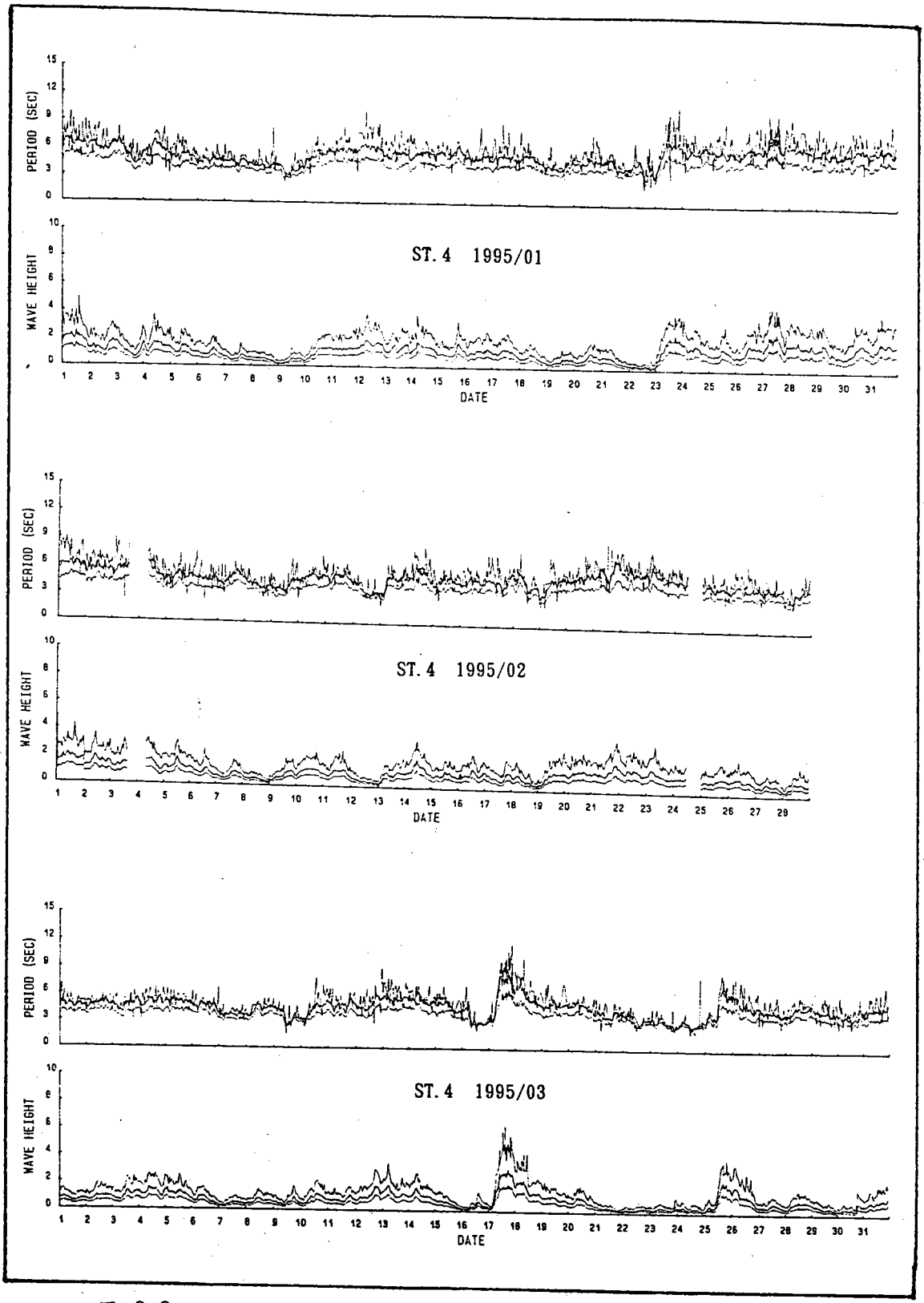


圖 3-8　台中港ST.4觀測站84年1月、2月及3月波浪逐時變化圖

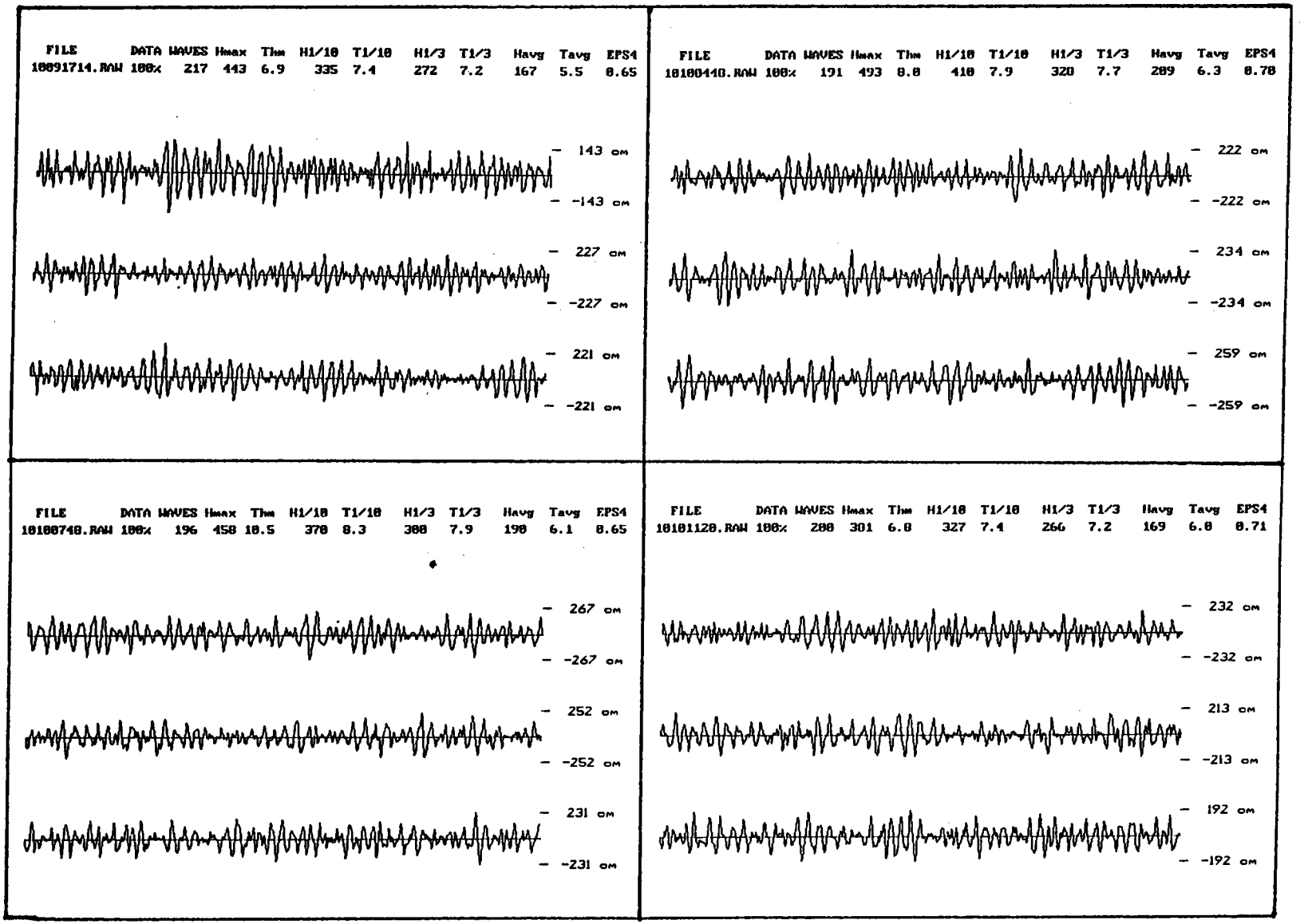


圖 3-9　1994年10月9日～10日席斯颱風與東北季風雙重影響ST.1站現場波浪記錄

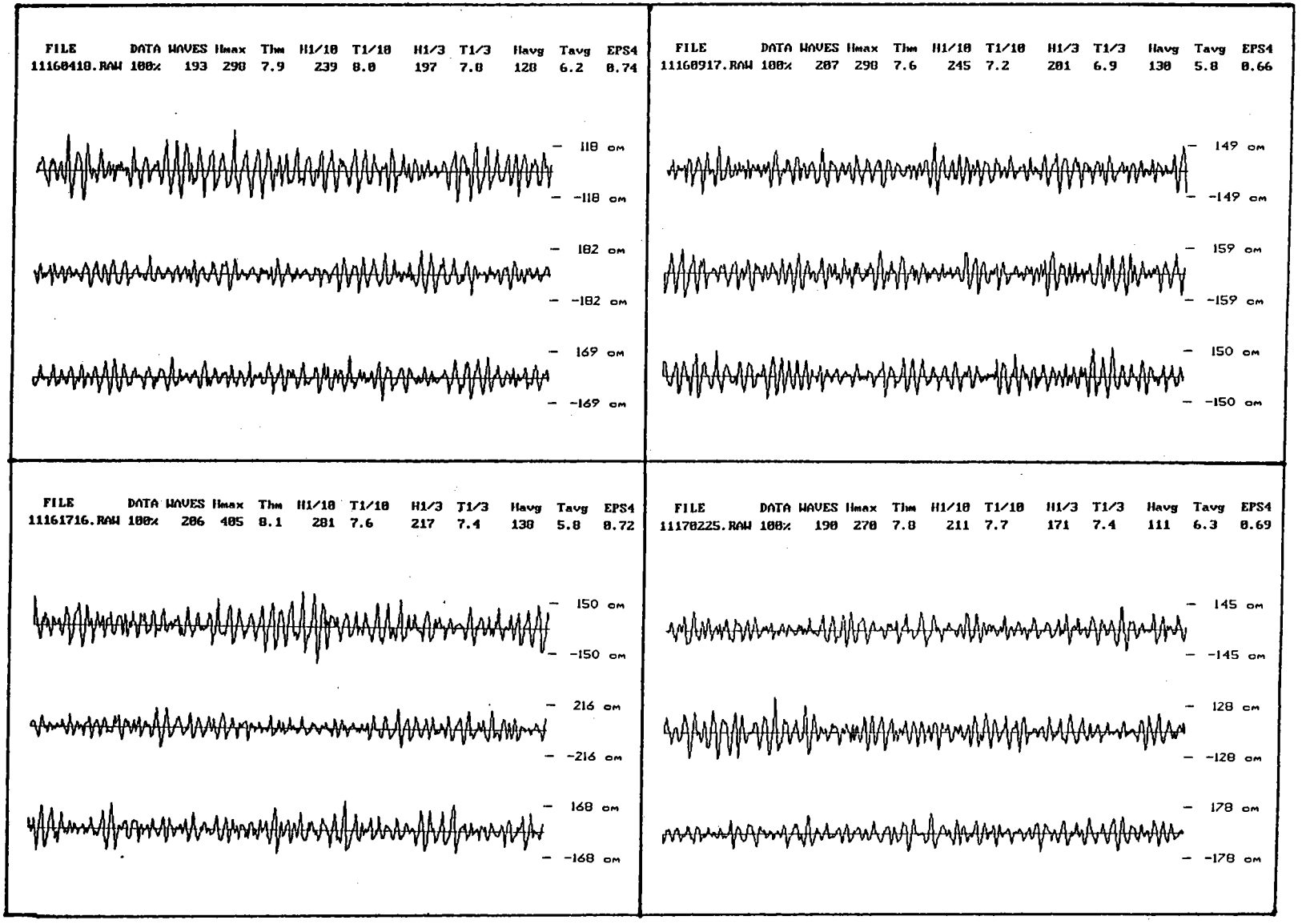


圖 3-10 1994年11月16日～17日冷鋒過境ST.1站現場波浪記錄

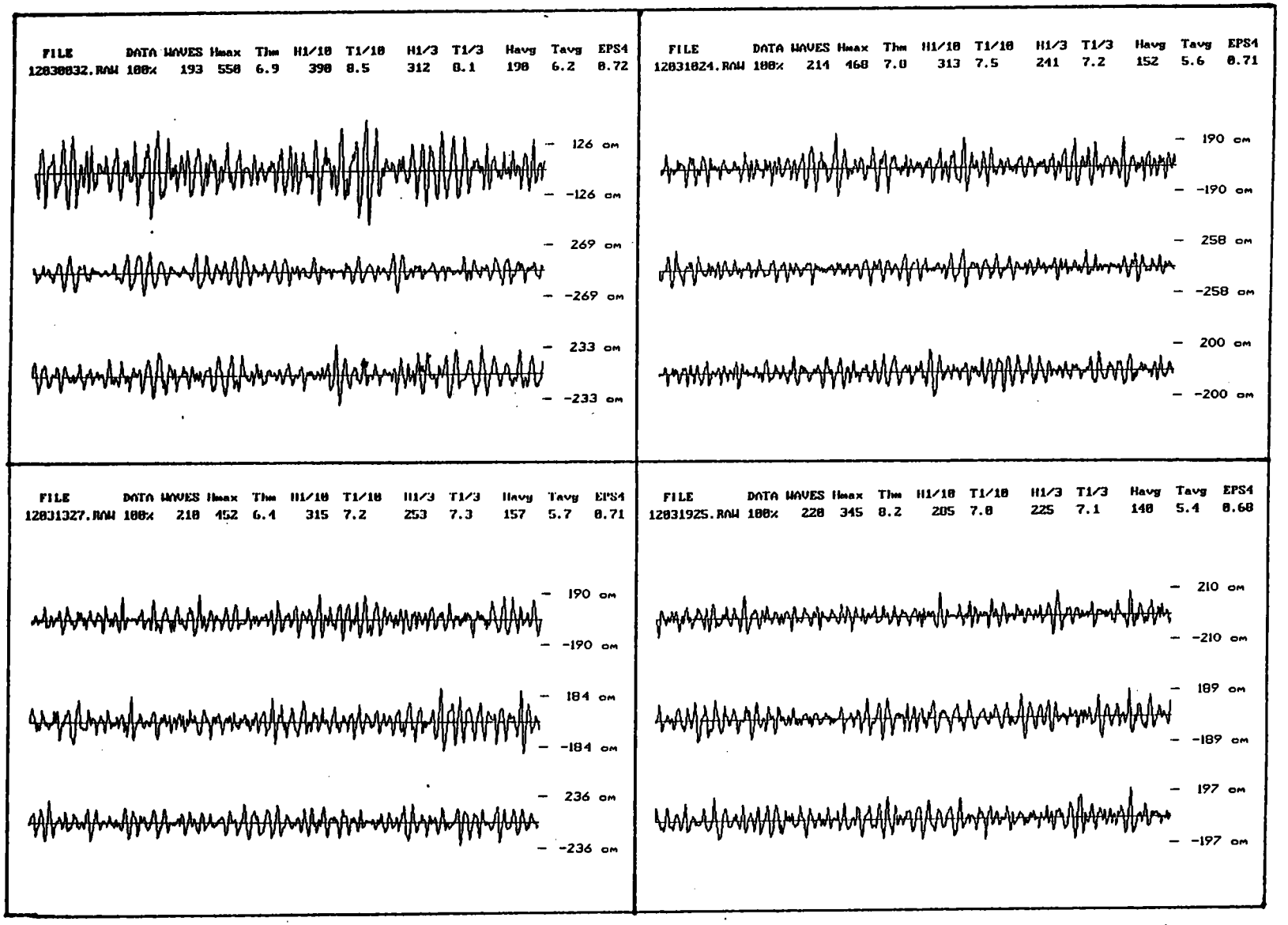


圖 3-11　1994年12月3日冷鋒過境ST.1站現場波浪記錄

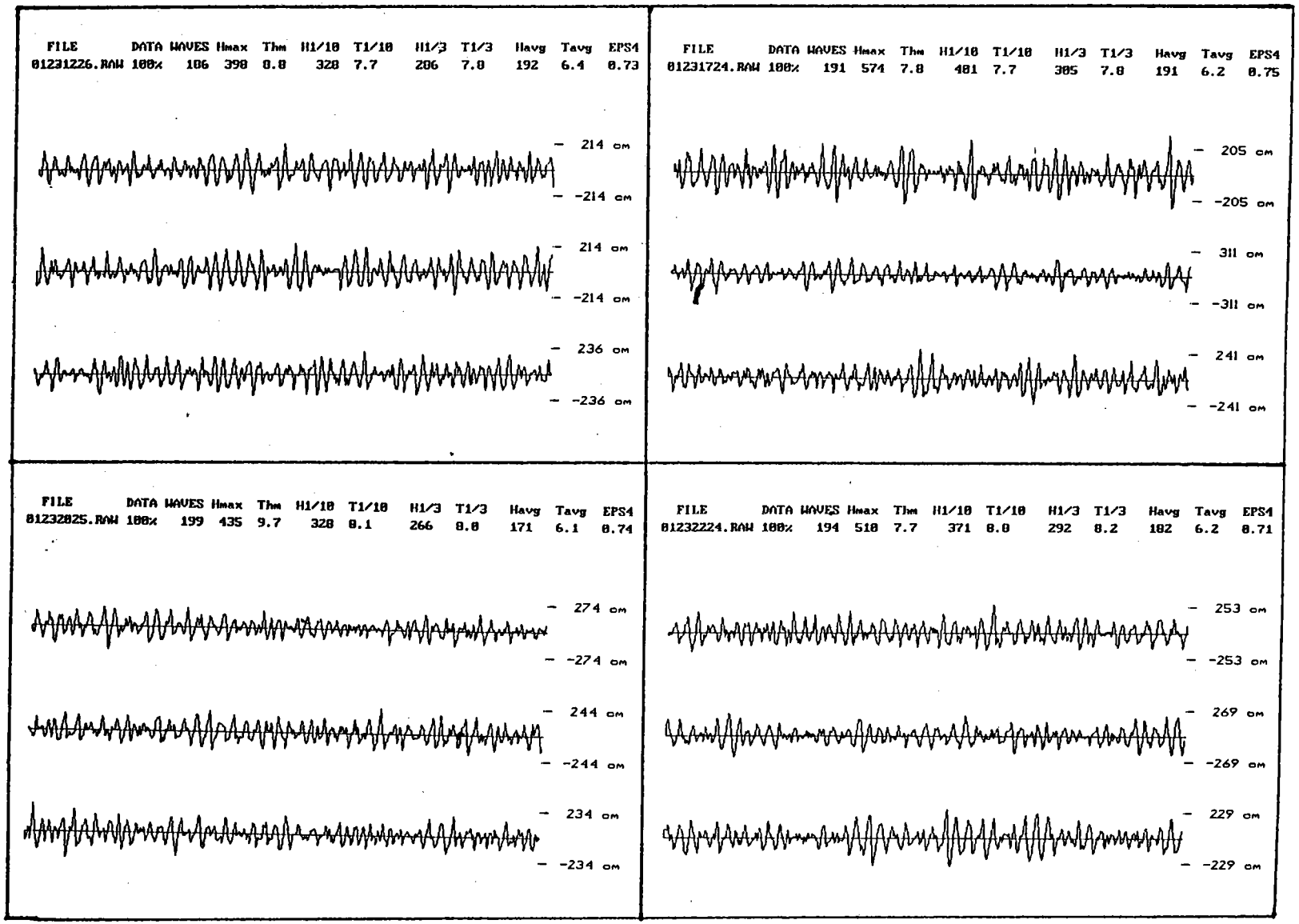


圖 3-12　1995年1月23日～24日冷鋒過境ST.1站現場波浪記錄

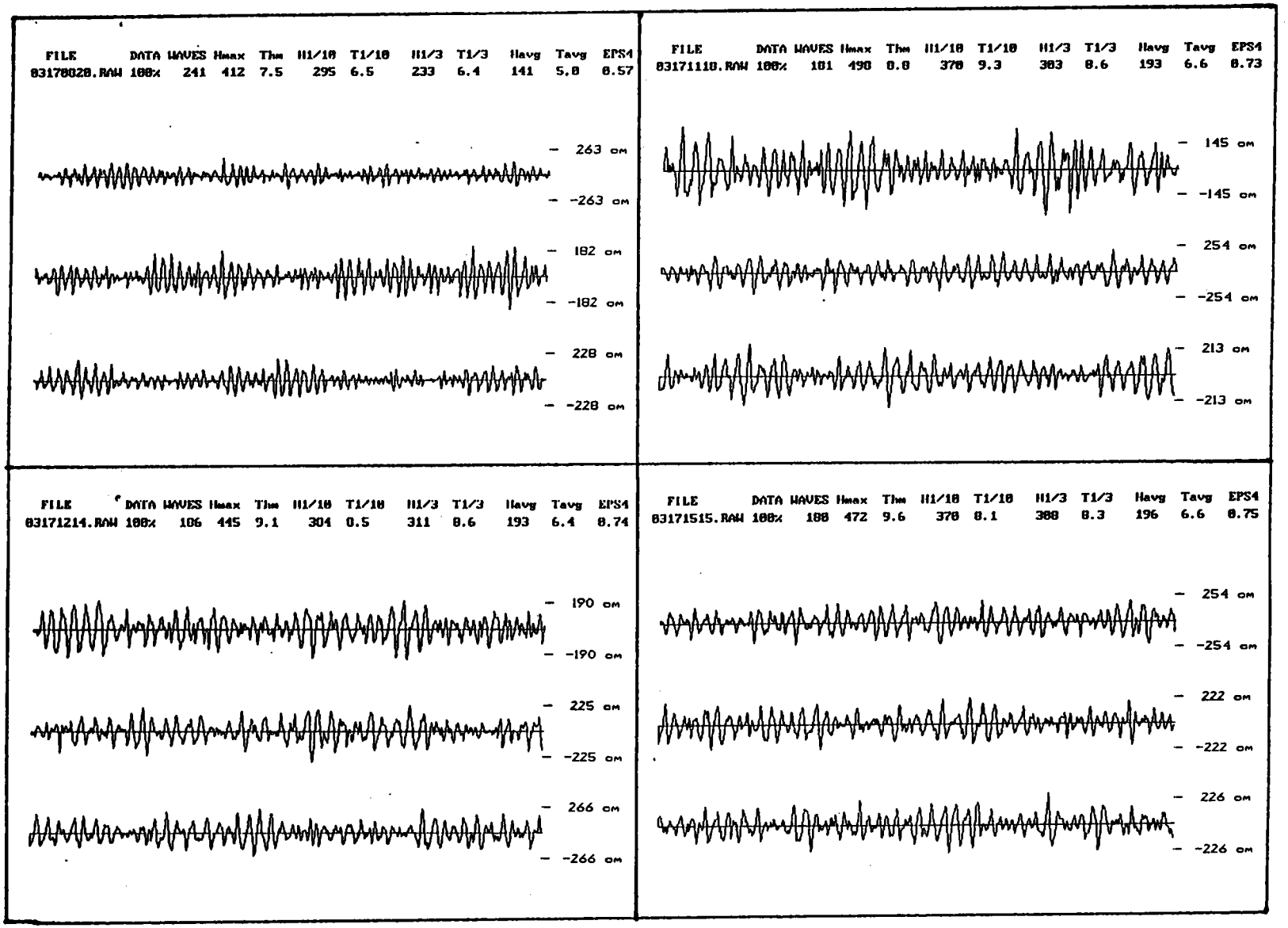


圖 3-13　1995年3月17日～18日冷鋒過境ST.1站現場波浪記錄

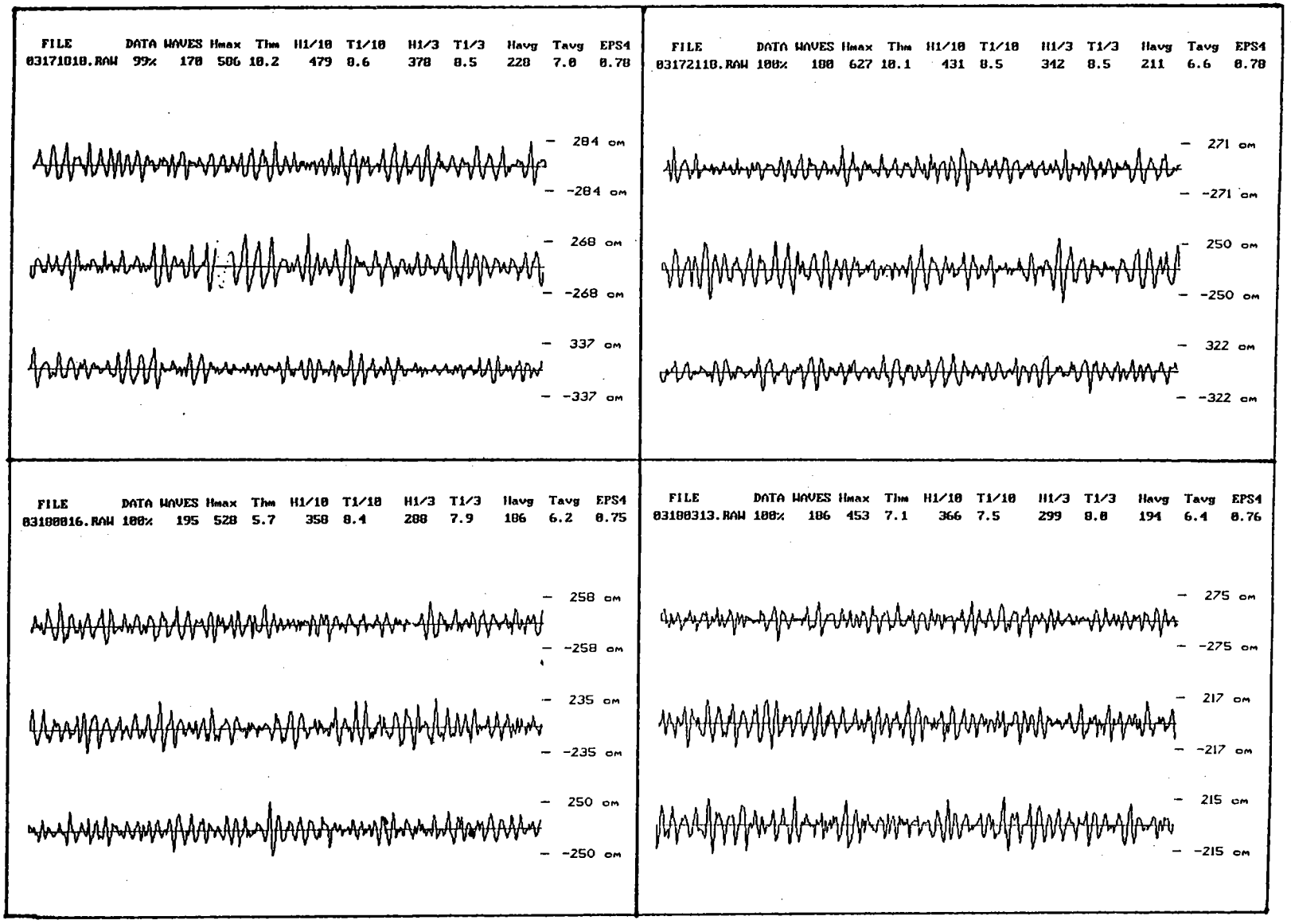


圖 3-13(續) 1995年3月17日～18日冷鋒過境ST.1站現場波浪記錄

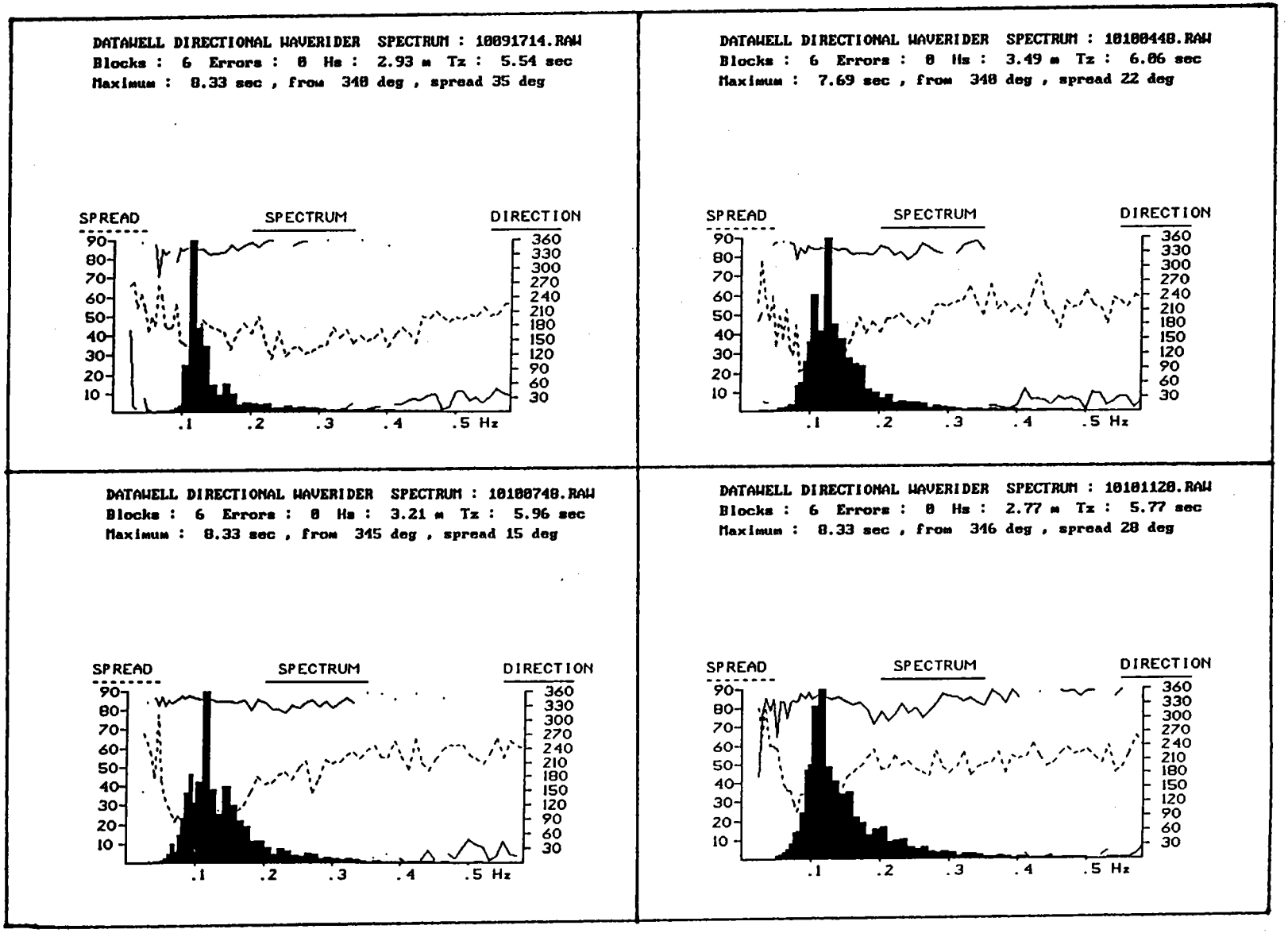


圖 3-14 1994年10月9日～10日席斯颱風與東北季風雙重影響ST.1站波向波高能譜圖

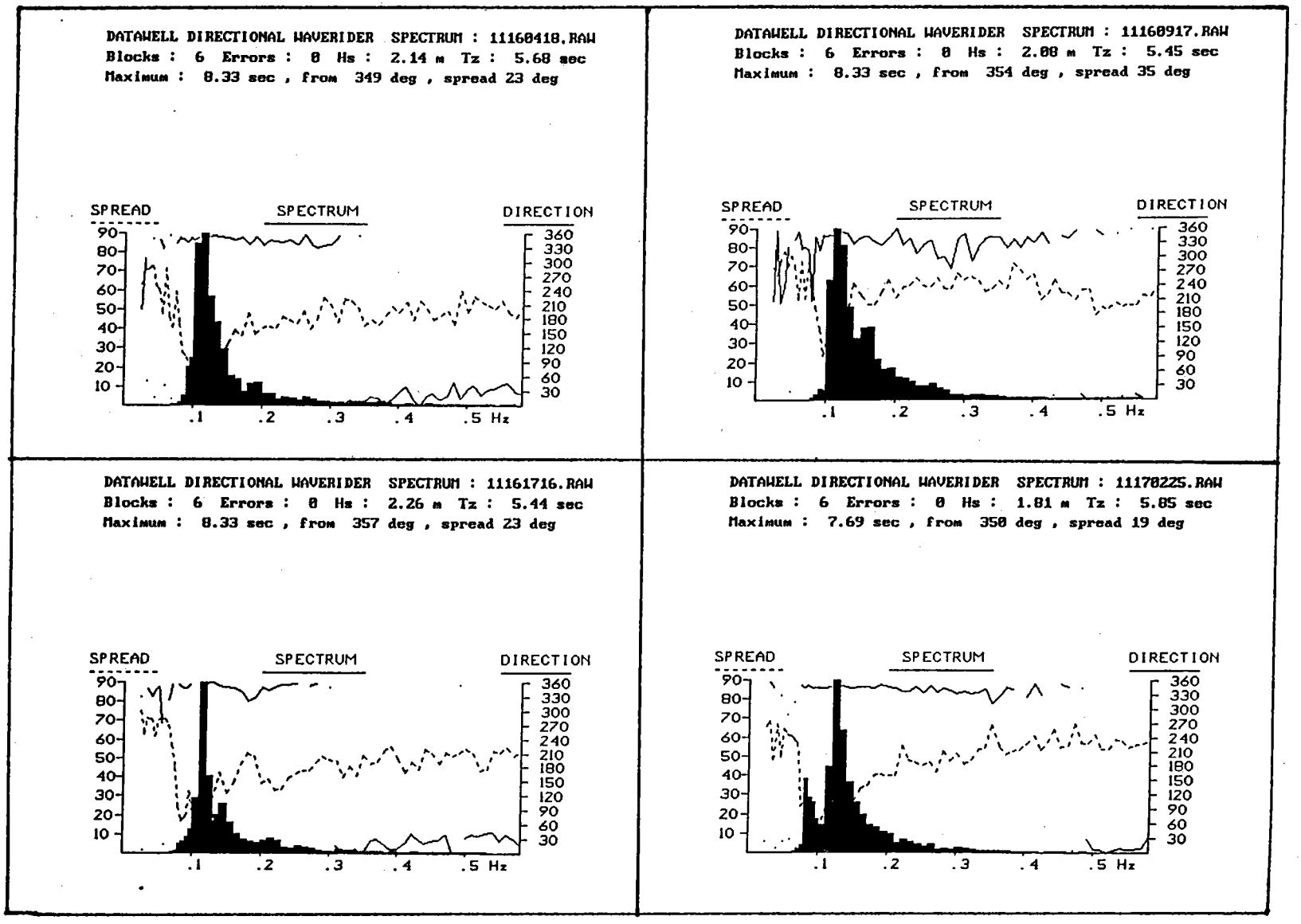


圖 3-15　1994年11月16日～17日冷鋒過境ST.1站波向波高能譜圖

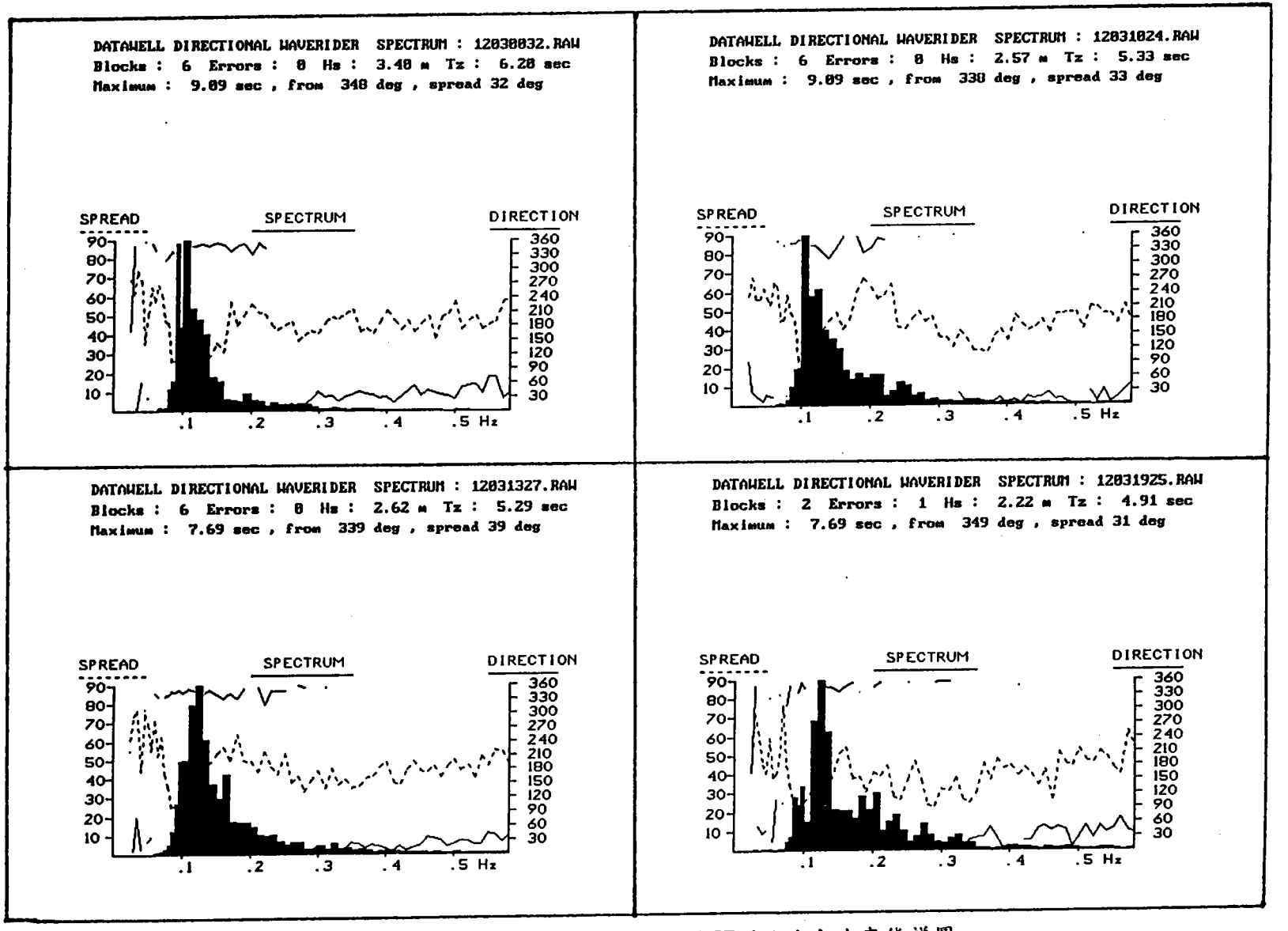
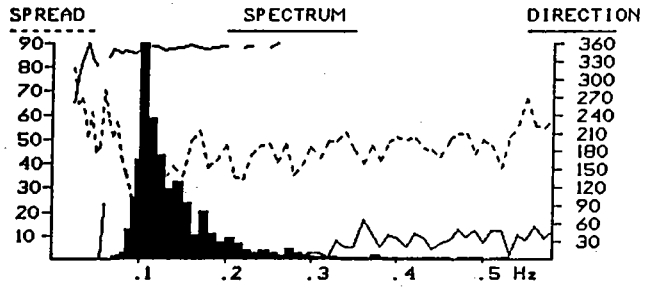
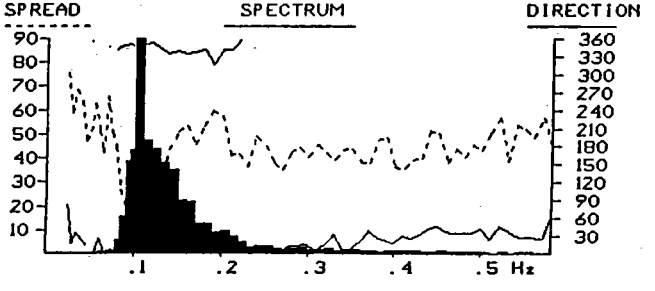


圖 3-16　1994年12月3日～4日冷鋒過境ST.1站波向波高能譜圖

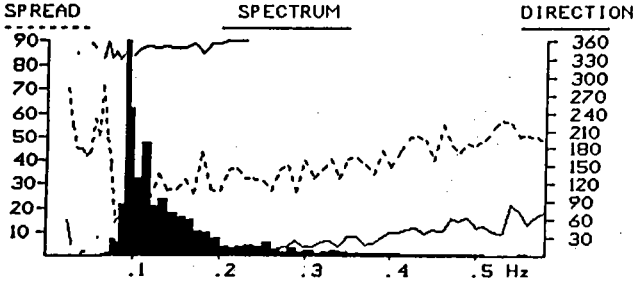
DATAWELL DIRECTIONAL WAVERIDER SPECTRUM : 01231226.RAW
Blocks : 6 Errors : 0 Hs : 3.07 m Tz : 5.96 sec
Maximum : 9.09 sec , from 353 deg , spread 21 deg



DATAWELL DIRECTIONAL WAVERIDER SPECTRUM : 01231724.RAW
Blocks : 6 Errors : 0 Hs : 3.19 m Tz : 5.88 sec
Maximum : 9.09 sec , from 348 deg , spread 22 deg



DATAWELL DIRECTIONAL WAVERIDER SPECTRUM : 01232025.RAW
Blocks : 6 Errors : 0 Hs : 2.85 m Tz : 5.61 sec
Maximum : 10.53 sec , from 339 deg , spread 10 deg



DATAWELL DIRECTIONAL WAVERIDER SPECTRUM : 01232224.RAW
Blocks : 6 Errors : 0 Hs : 3.16 m Tz : 6.05 sec
Maximum : 10.53 sec , from 341 deg , spread 11 deg

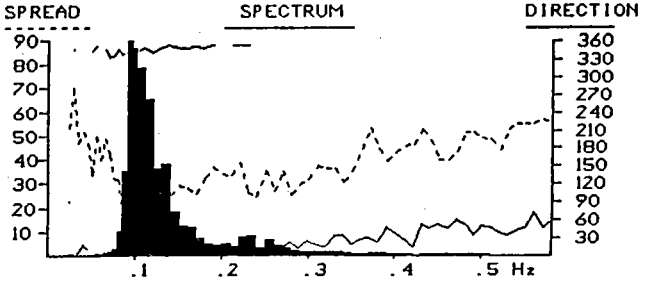


圖 3-17 · 1995年1月23日～24日冷鋒過境ST.1站波向波高能譜圖

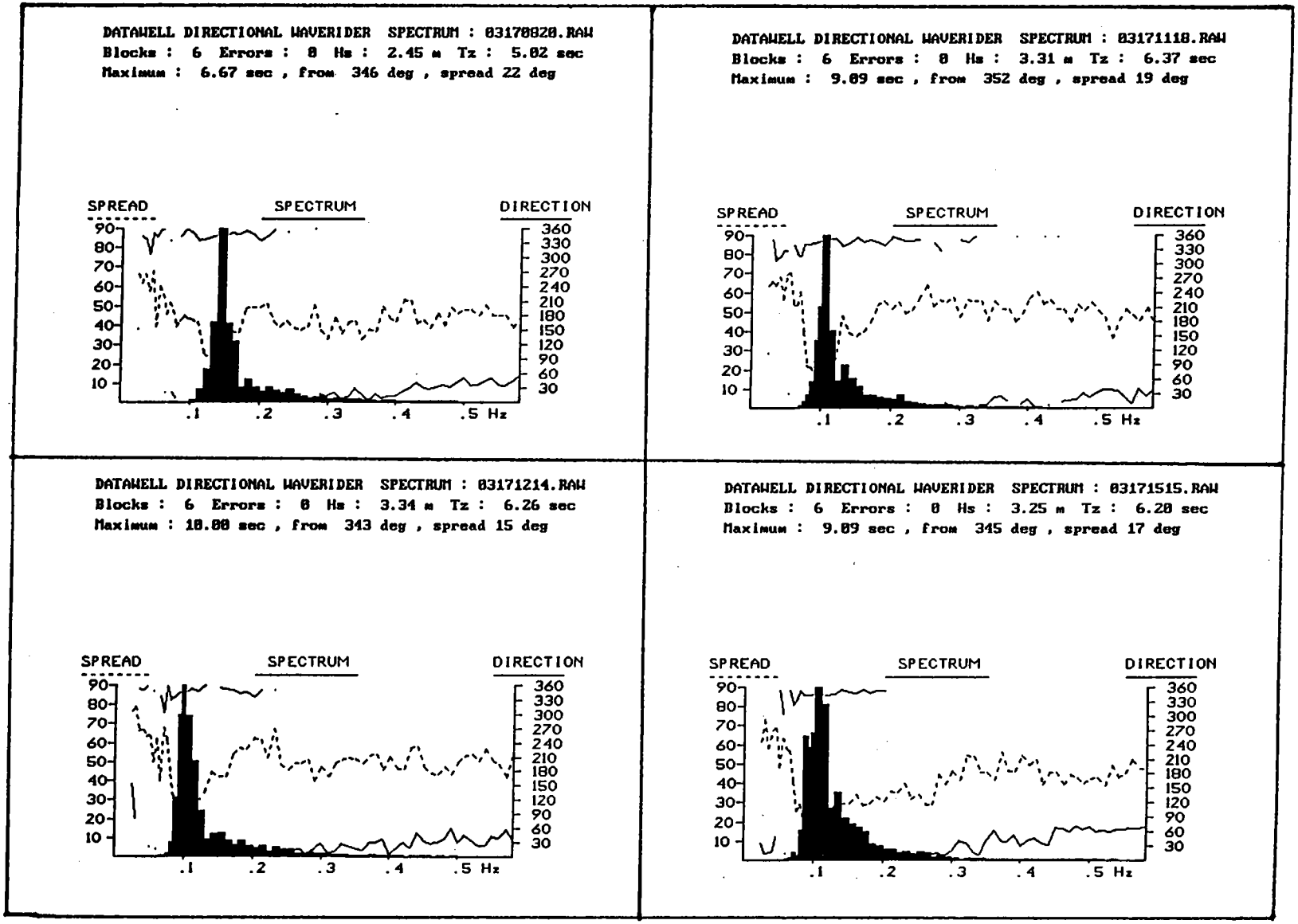
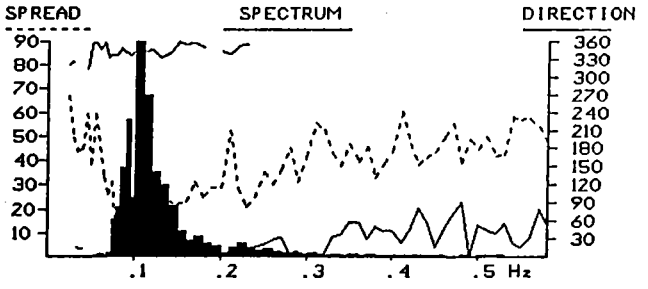
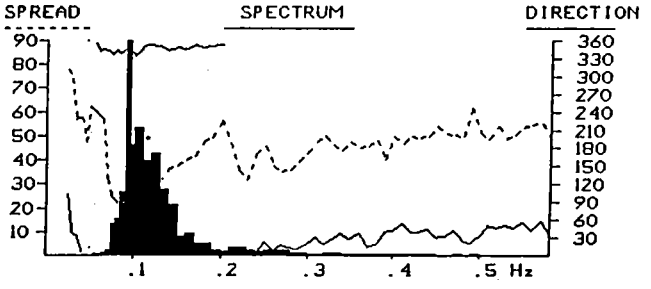


圖 3-18　1995年3月17日～18日冷鋒過境ST.1站波向波高能譜圖

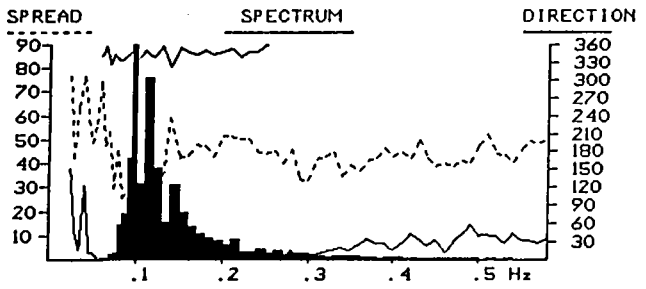
DATAWELL DIRECTIONAL WAVERIDER SPECTRUM : 03171818.RAW
Blocks : 2 Errors : 14 Hs : 3.91 m Tz : 6.56 sec
Maximum : 9.09 sec , from 341 deg , spread 17 deg



DATAWELL DIRECTIONAL WAVERIDER SPECTRUM : 03172118.RAW
Blocks : 6 Errors : 0 Hs : 3.56 m Tz : 6.38 sec
Maximum : 10.53 sec , from 344 deg , spread 16 deg



DATAWELL DIRECTIONAL WAVERIDER SPECTRUM : 03180016.RAW
Blocks : 6 Errors : 0 Hs : 3.07 m Tz : 5.71 sec
Maximum : 10.00 sec , from 334 deg , spread 24 deg



DATAWELL DIRECTIONAL WAVERIDER SPECTRUM : 03180313.RAW
Blocks : 6 Errors : 0 Hs : 3.16 m Tz : 5.83 sec
Maximum : 9.09 sec , from 340 deg , spread 21 deg

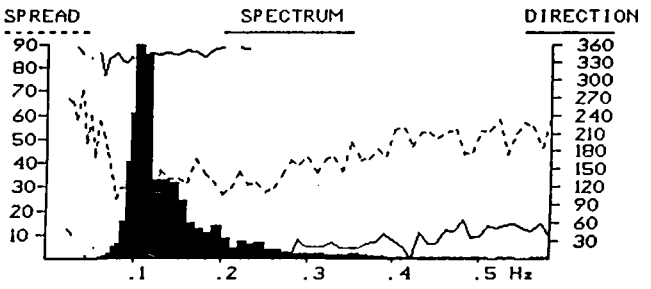


圖 3-18(續) 1995年3月17日～18日冷鋒過境ST.1站波向波高能譜圖

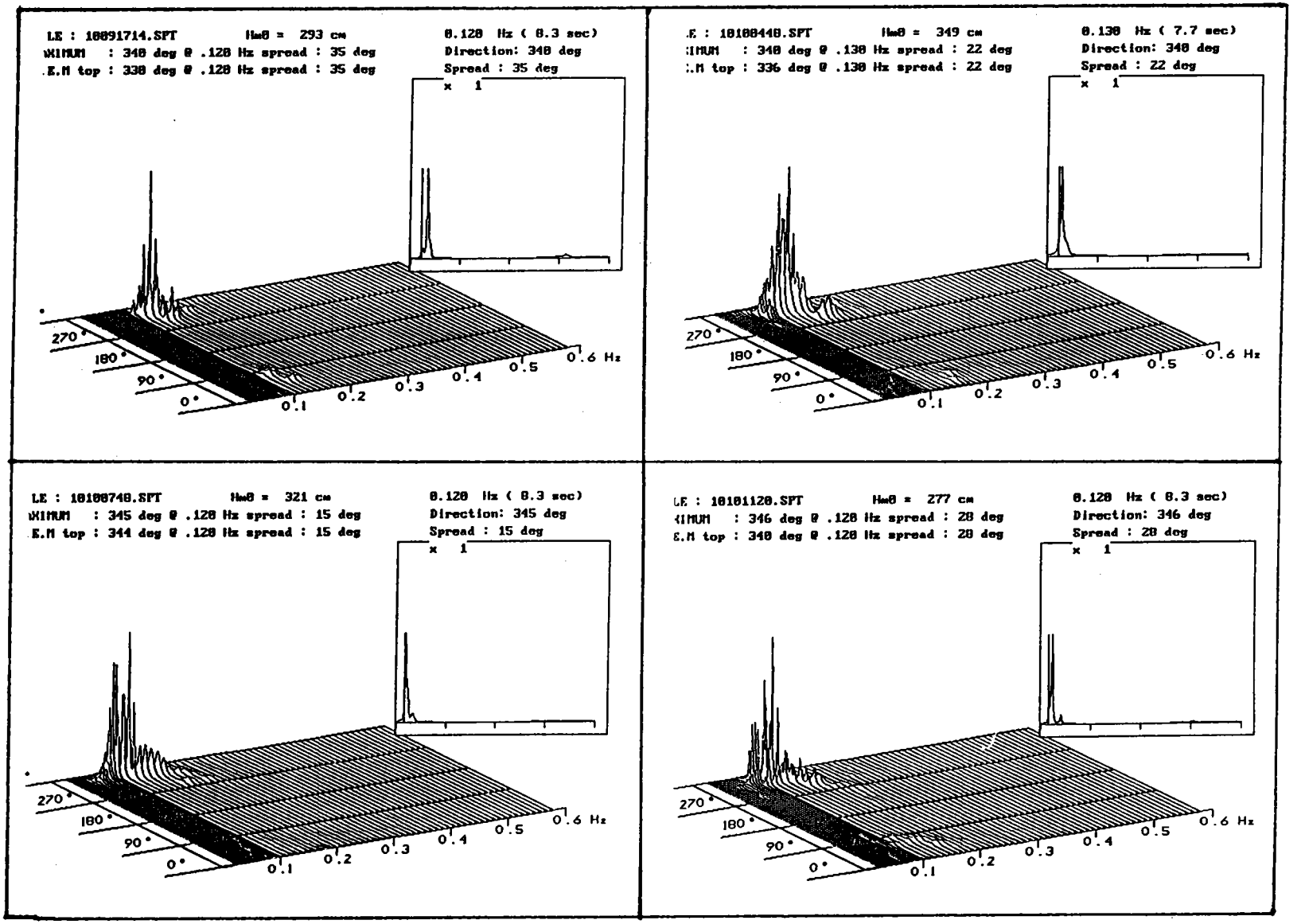


圖 3-19　1994年10月9日～10日席斯颱風與東北季風雙重影響ST.1站方向波浪波譜立體圖

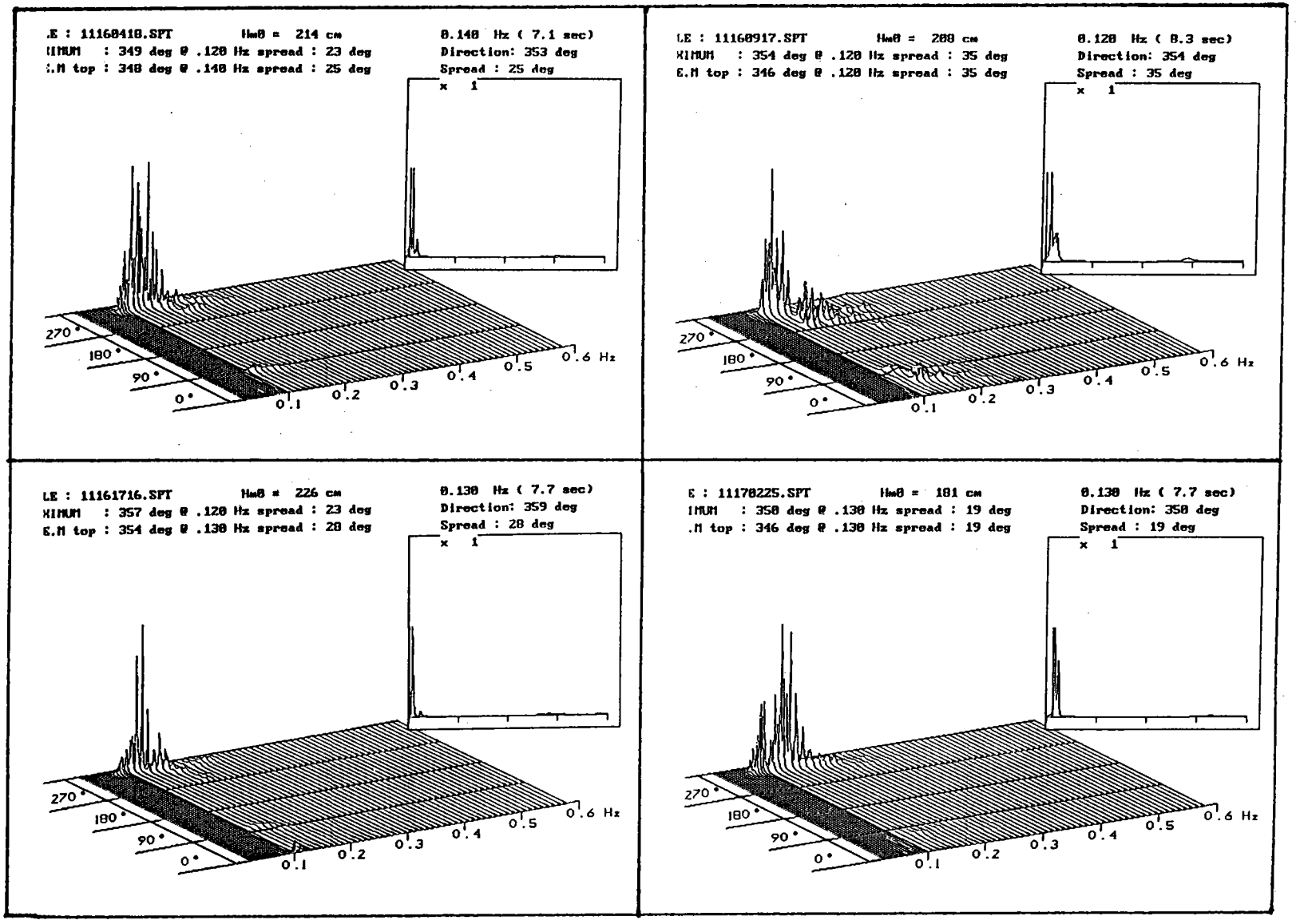


圖 3-20　1994年11月16日～17日冷鋒過境ST.1站方向波浪波譜立體圖

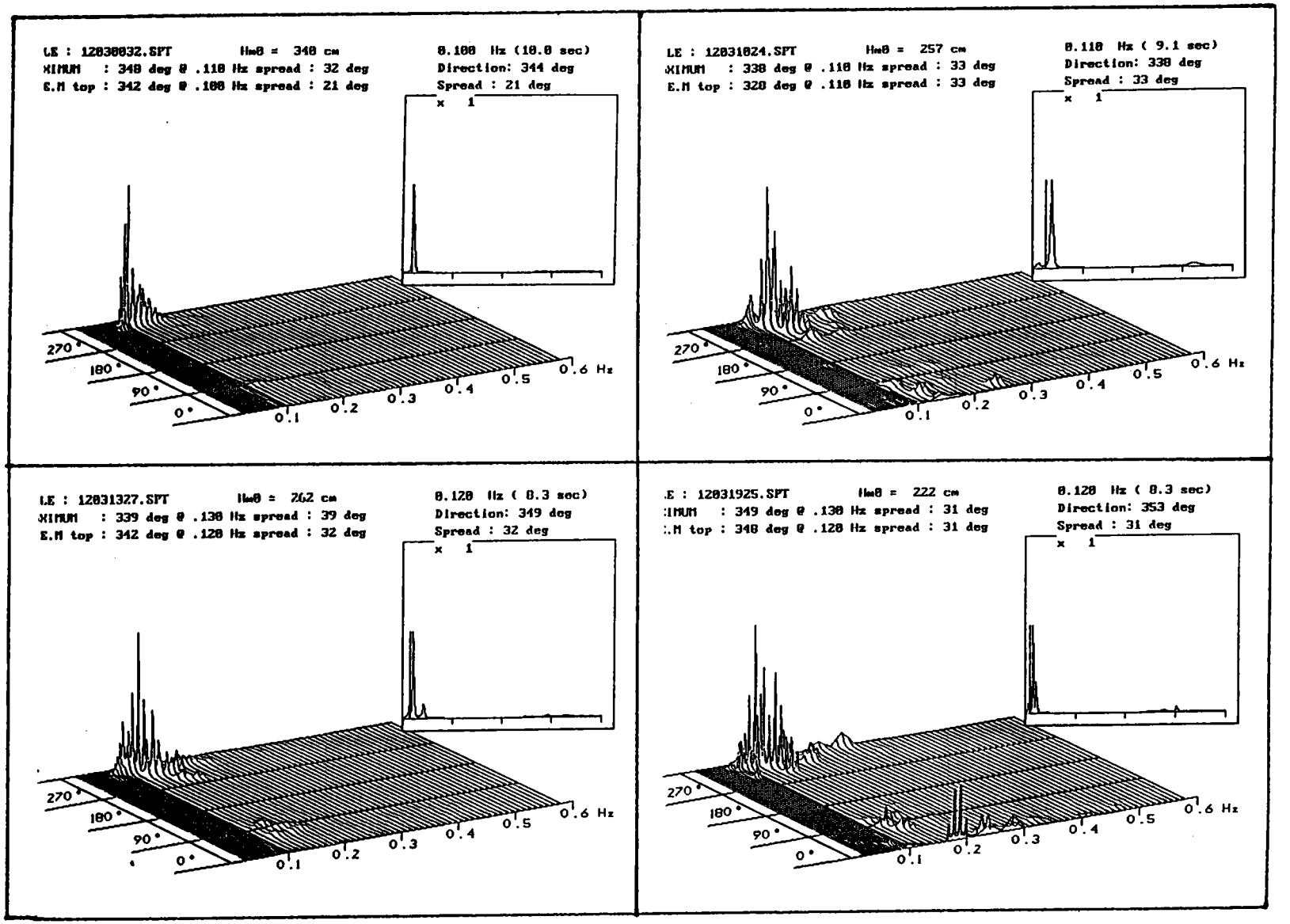


圖 3-21　1994年12月3日～4日冷鋒過境ST.1站方向波浪波譜立體圖

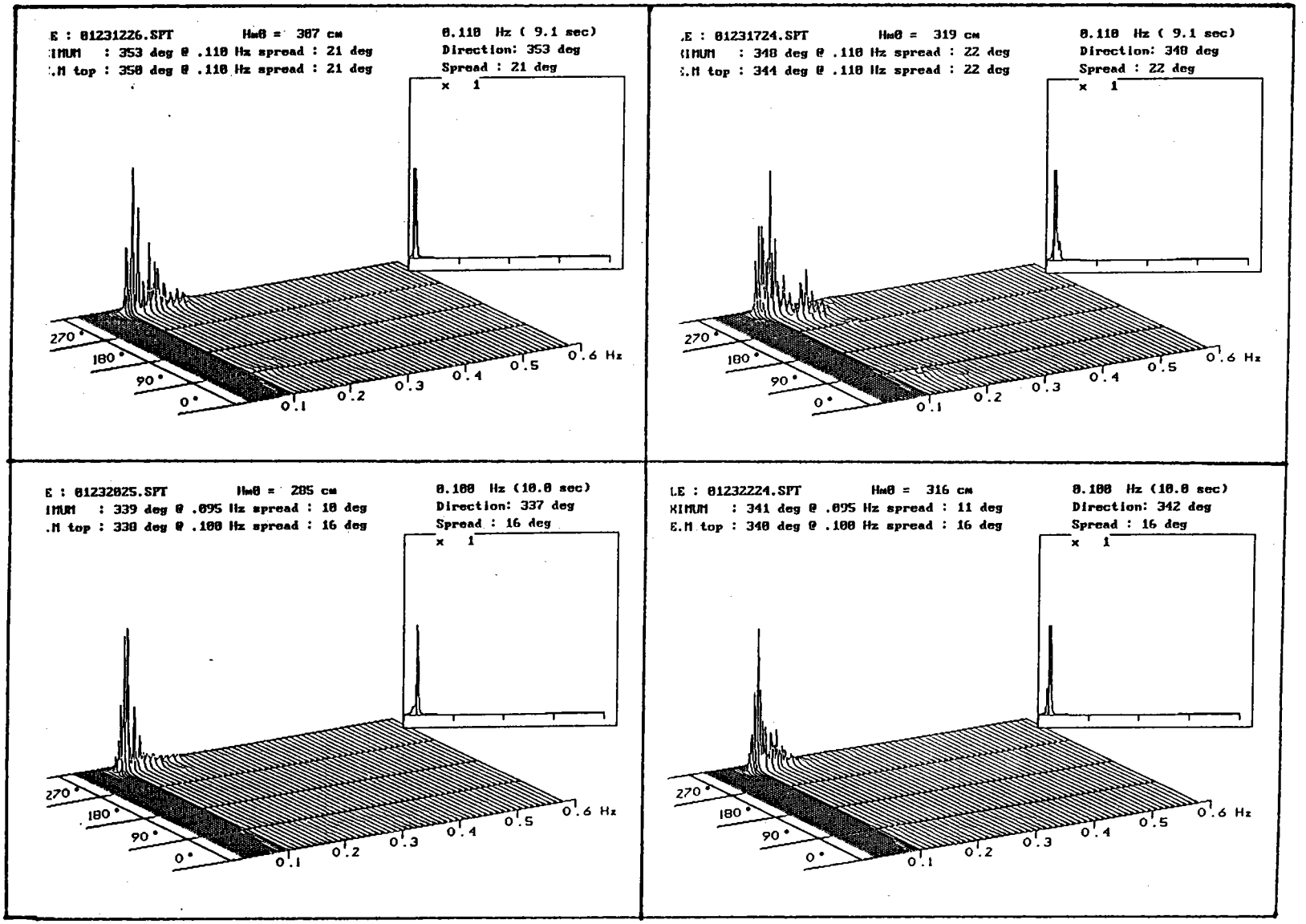


圖 3-22　1995年1月23日～24日冷鋒過境ST.1站方向波浪波譜立體圖

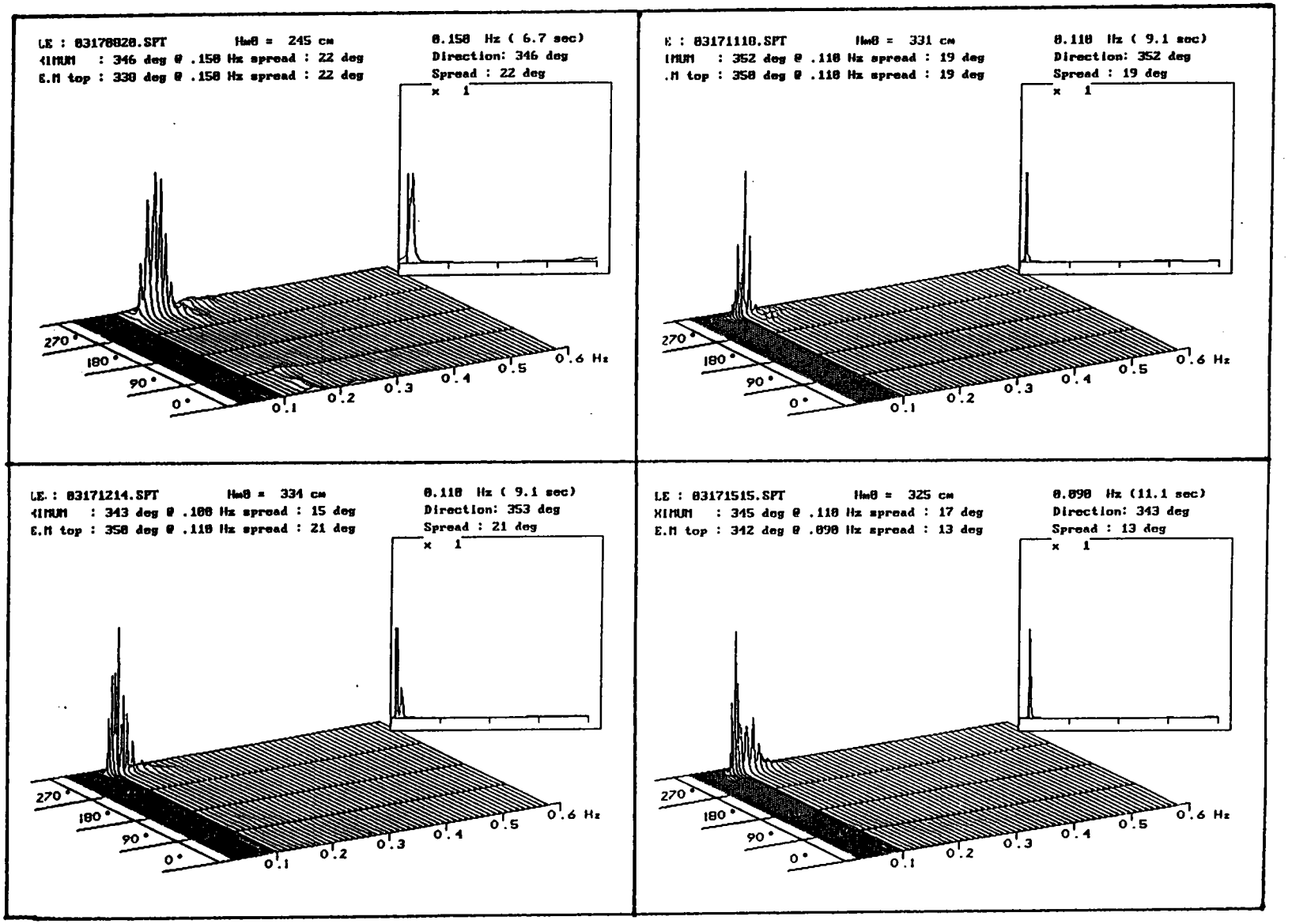


圖 3-23　1995年3月17日～18日冷鋒過境ST.1站方向波浪波譜立體圖

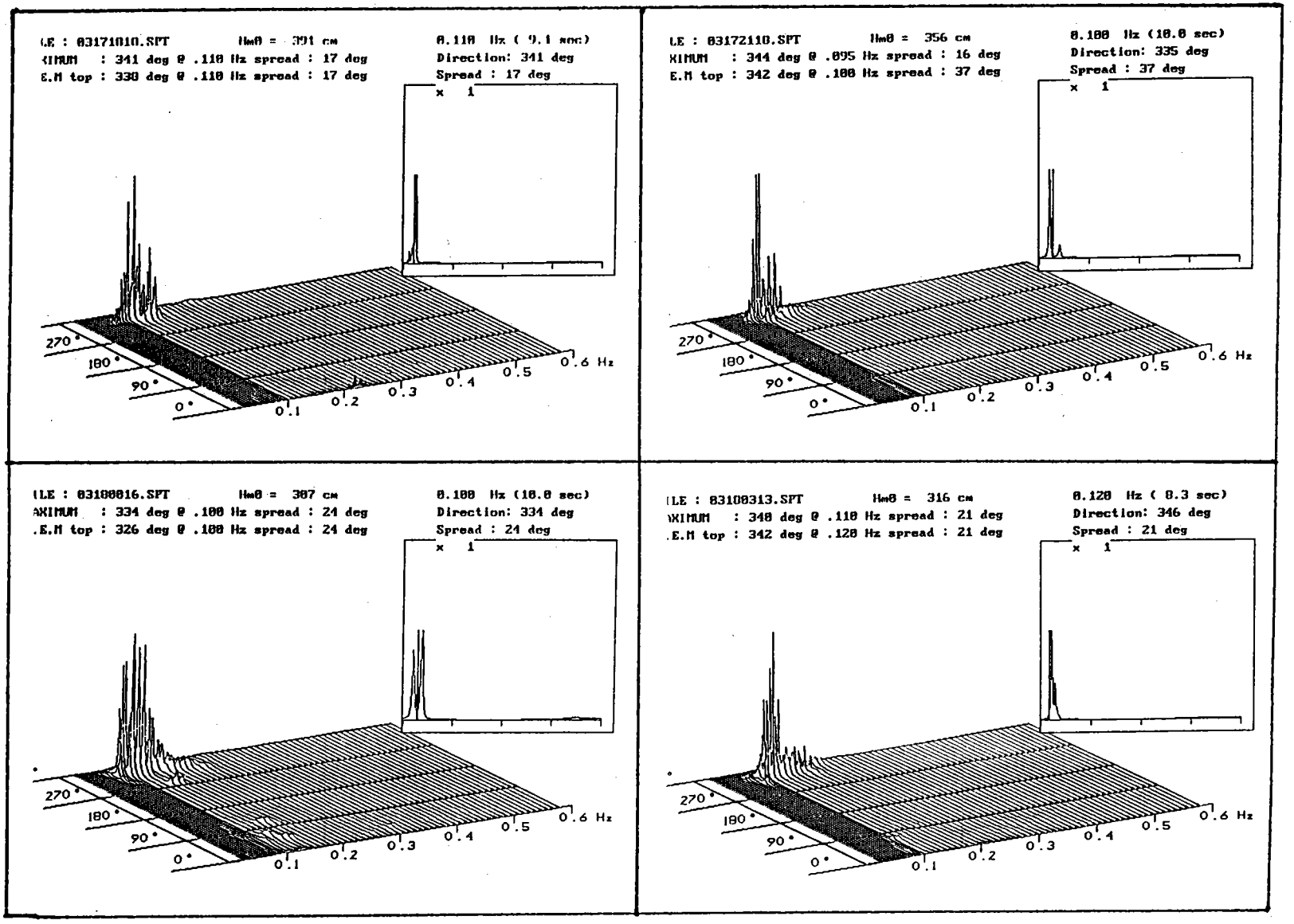


圖 3-23(續) 1995年3月17日～18日冷鋒過境ST.1站方向波浪波譜立體圖

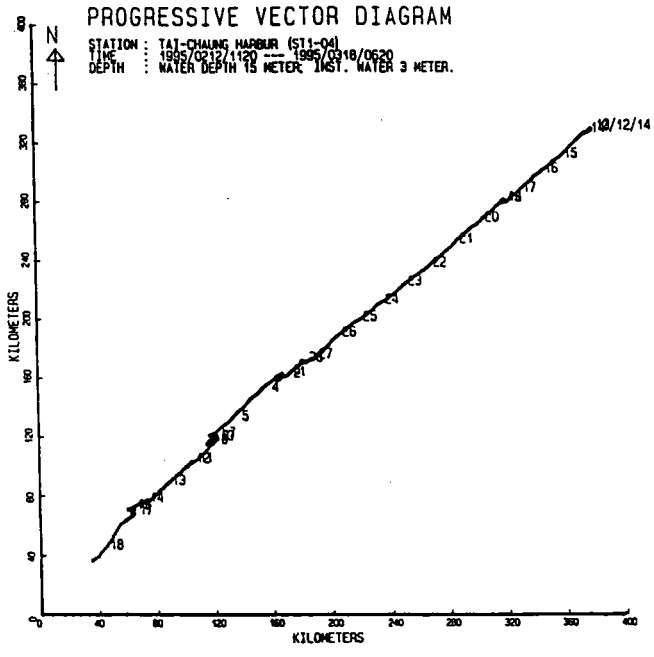


圖 3-26　ST.1 觀測站海流累進向量圖

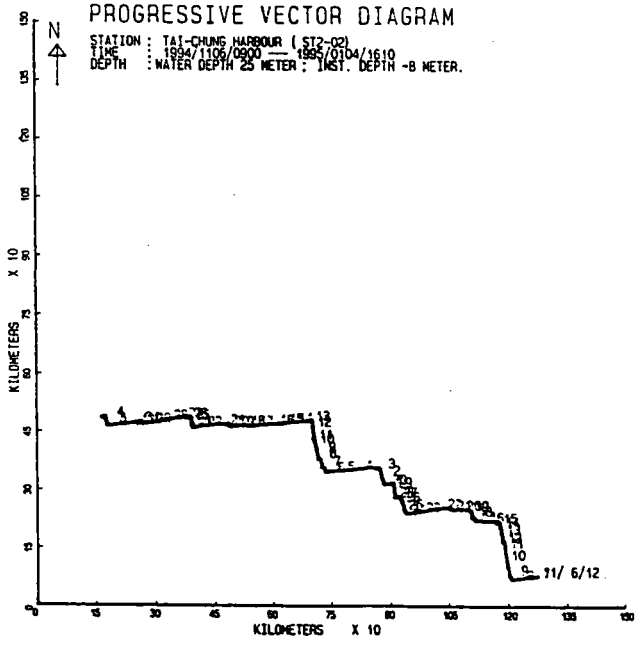


圖 3-27　ST.2 觀測站海流累進向量圖

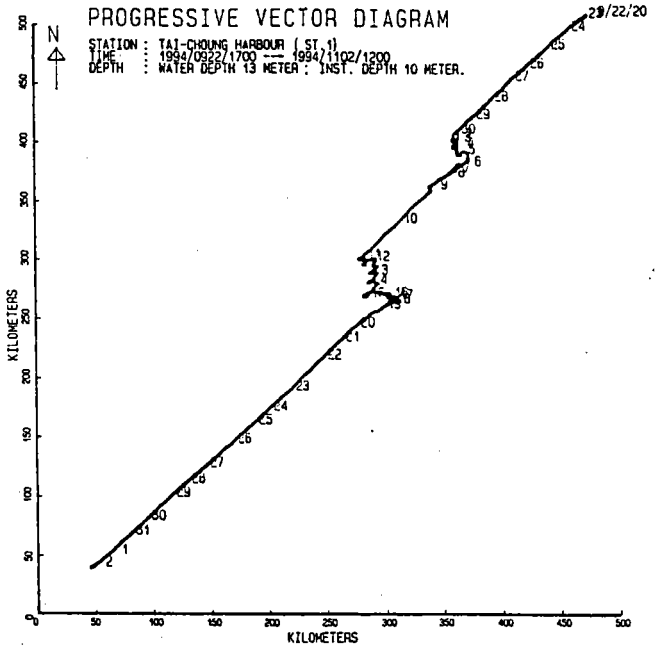


圖 3-24　ST.1 觀測站海流累進向量圖

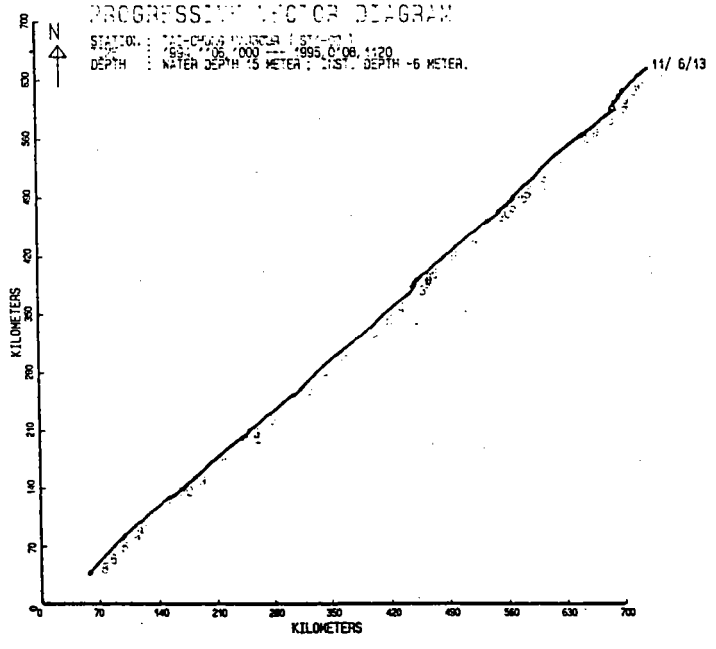


圖 3-25　ST.1 觀測站海流累進向量圖

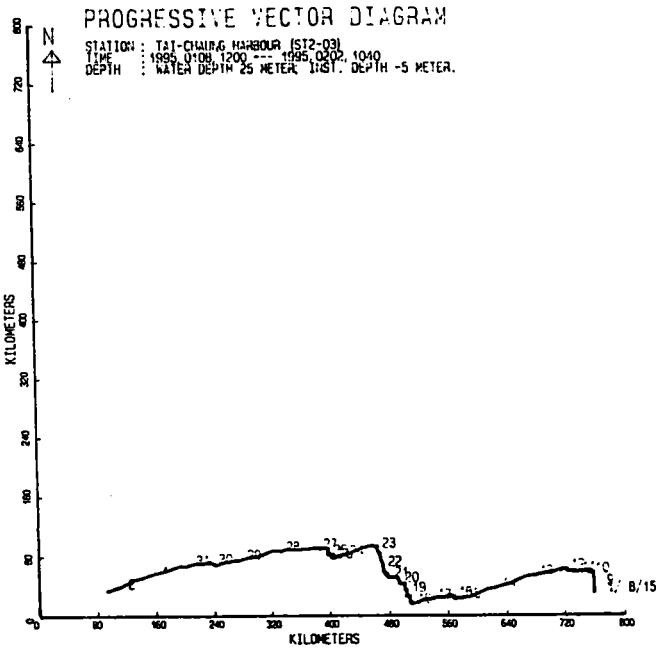


圖 3-28　ST.2 觀測站海流累進向量圖

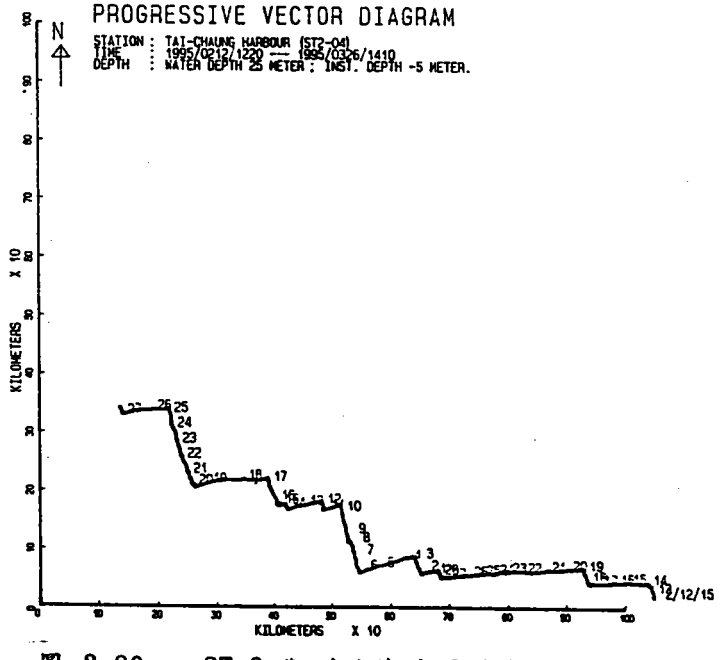


圖 3-29　ST.2 觀測站海流累進向量圖

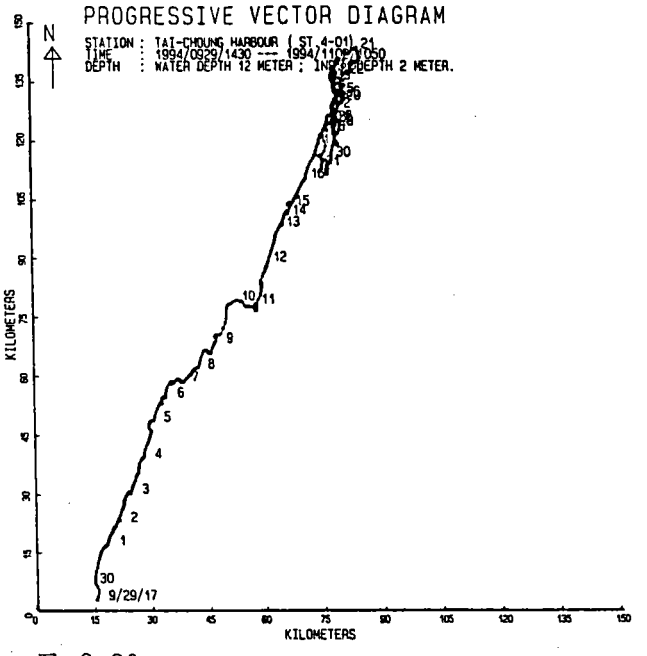


圖 3-30　ST.4 觀測站海流累進向量圖

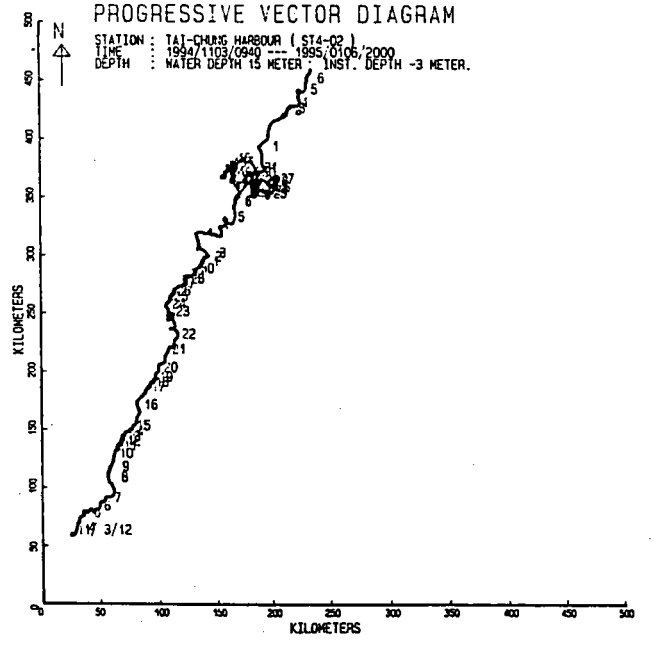


圖 3-31　ST.4 觀測站海流累進向量圖

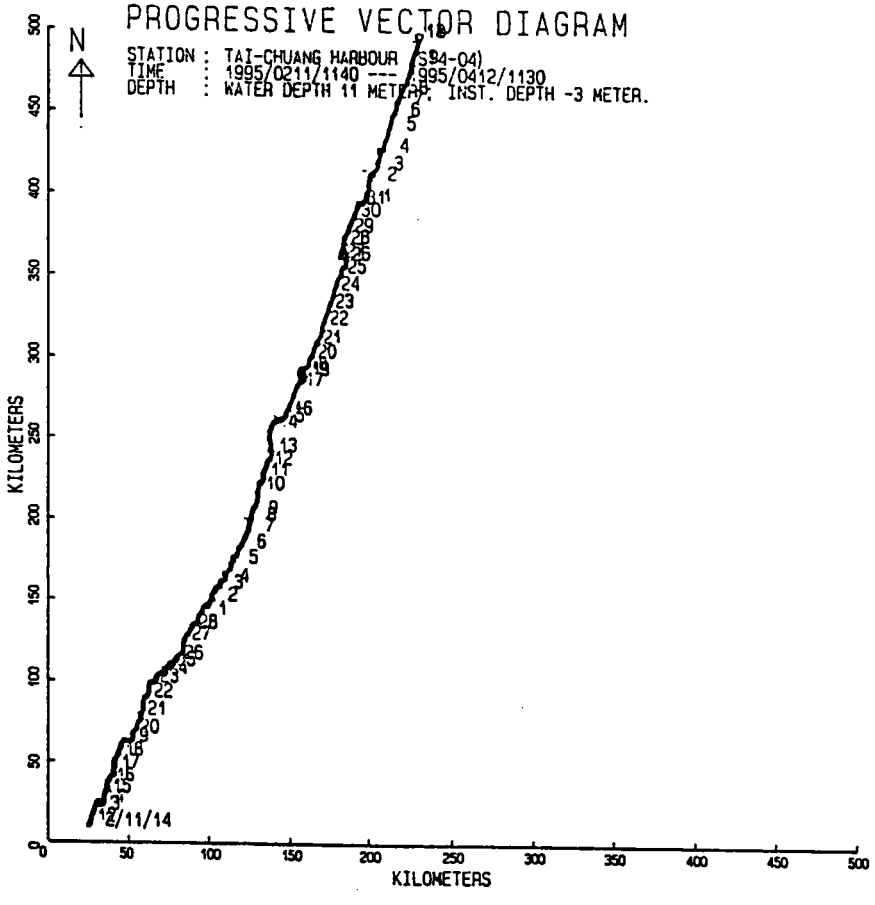
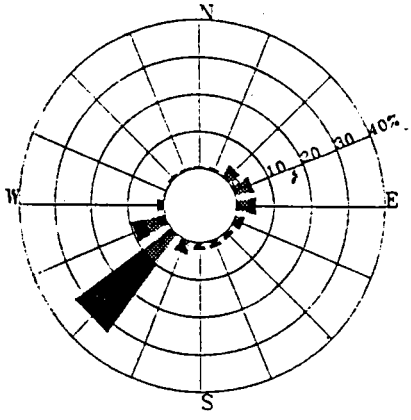


圖 3-32　ST.4 觀測站海流累進向量圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

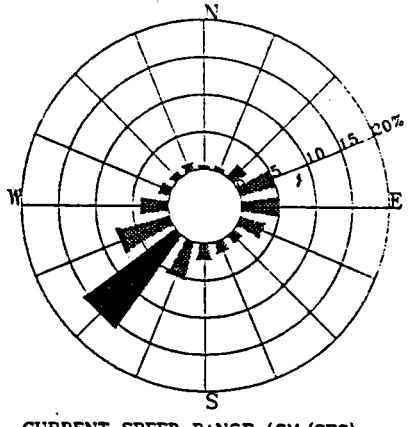
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST01

DATE : 1994/10/01 - 1994/10/31

DATA NAME : 9410ST01.DIS

圖 3-33 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

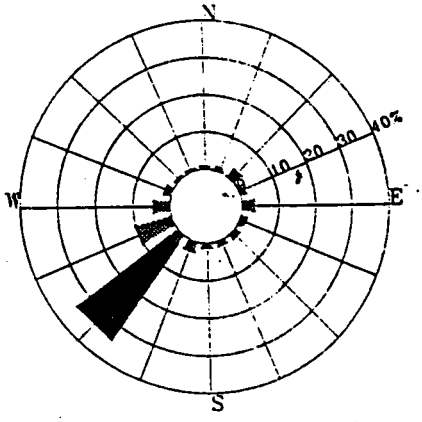
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST01

DATE : 1994/11/01 - 1994/11/30

DATA NAME : 9411ST01.DIS

圖 3-34 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

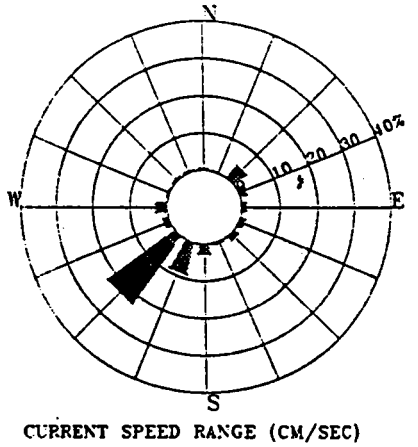
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST01

DATE : 1994/12/01 - 1994/12/31

DATA NAME : 9412ST01.DIS

圖 3-35 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

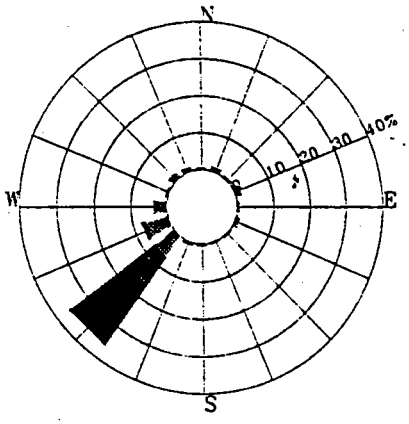
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST01

DATE : 1995/01/01 - 1995/01/08

DATA NAME : 9501ST01.DIS

圖 3-36 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

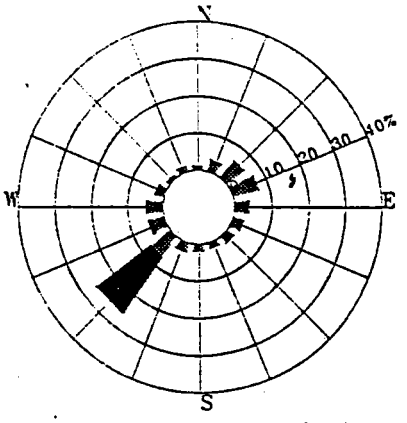
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST01

DATE : 1995/02/12 - 1995/02/28

DATA NAME : 9502ST01.DIS

圖 3-37 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

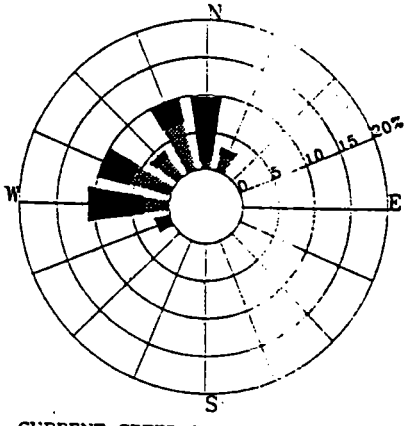
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST01

DATE : 1995/03/01 - 1995/03/18

DATA NAME : 9503ST01.DIS

圖 3-38 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

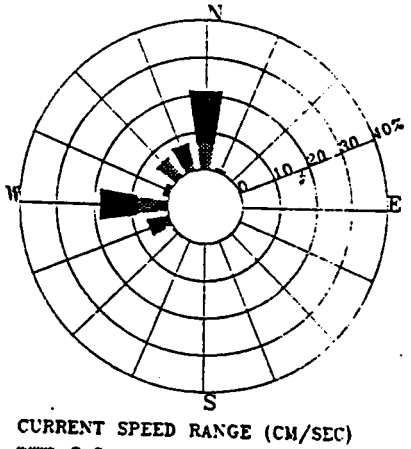
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST02

DATE : 1994/10/03 - 1994/10/07

DATA NAME : 9410ST02.DIS

圖 3-39 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

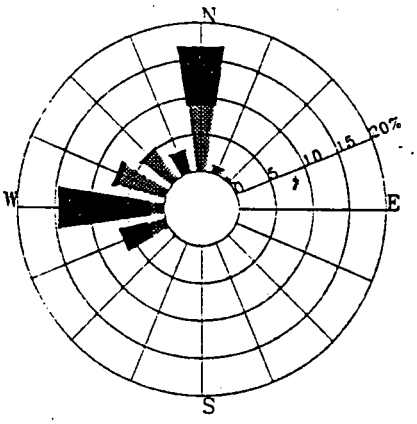
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST02

DATE : 1994/11/06 - 1994/11/30

DATA NAME : 9411ST02.DIS

圖 3-40 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

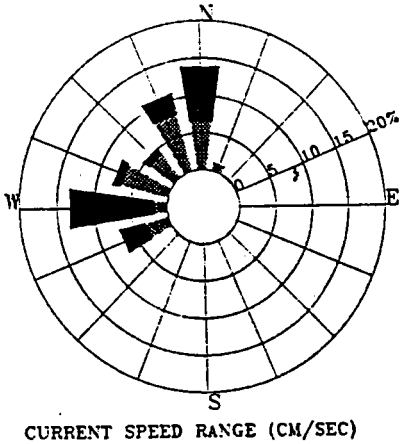
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST02

DATE : 1994/12/01 - 1994/12/31

DATA NAME : 9412ST02.DIS

圖 3-41 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N.	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

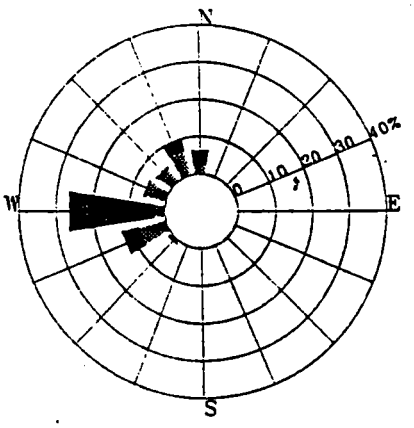
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST02

DATE : 1995/01/01 - 1995/01/31

DATA NAME : 9501ST02.DIS

圖 3-42 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

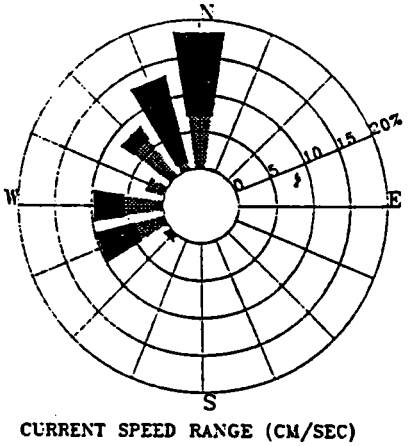
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST02

DATE : 1995/02/01 - 1995/02/28

DATA NAME : 9502ST02.DIS

圖 3-43 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

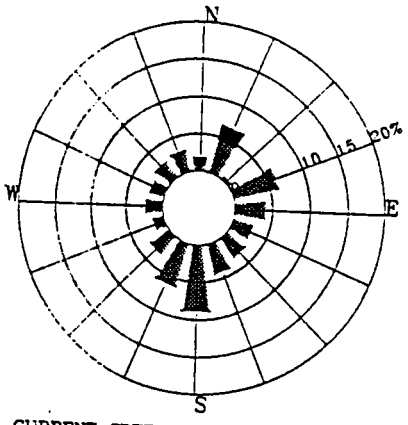
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST02

DATE : 1995/03/01 - 1995/03/27

DATA NAME : 9503ST02.DIS

圖 3-44 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

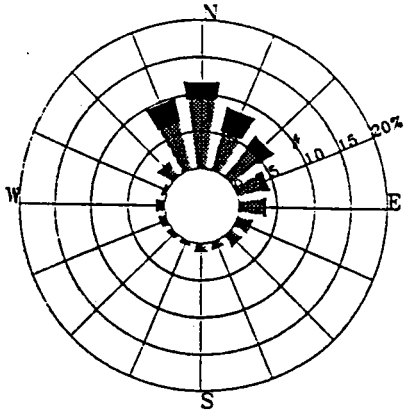
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST04

DATE : 1994/10/01 - 1994/10/31

DATA NAME : 9410ST04.DIS

圖 3-45 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0 25.1 - 50.0

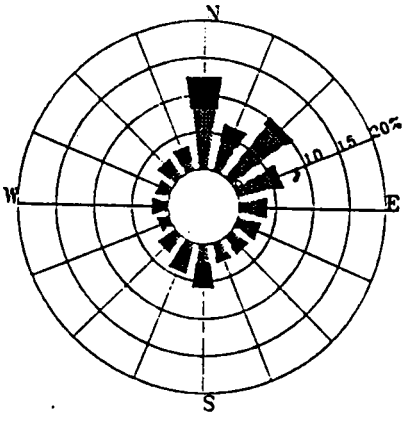
50.1 - 75.0 75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST04

DATE : 1994/11/01 - 1994/11/30

DATA NAME : 9411ST04.DIS

圖 3-46 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0　25.1 - 50.0

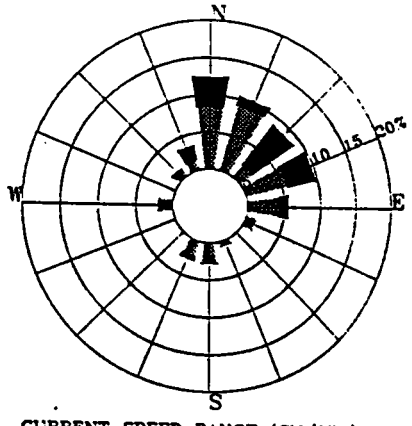
50.1 - 75.0　75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST04

DATE : 1994/12/01 - 1994/12/31

DATA NAME : 9412ST04.DIS

圖 3-47　流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0　25.1 - 50.0

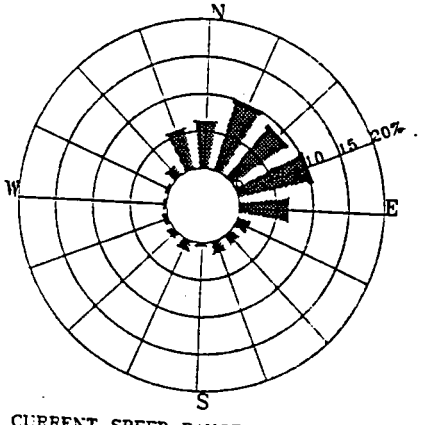
50.1 - 75.0　75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST04

DATE : 1995/01/01 - 1995/01/31

DATA NAME : 9501ST04.DIS

圖 3-48　流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0　25.1 - 50.0

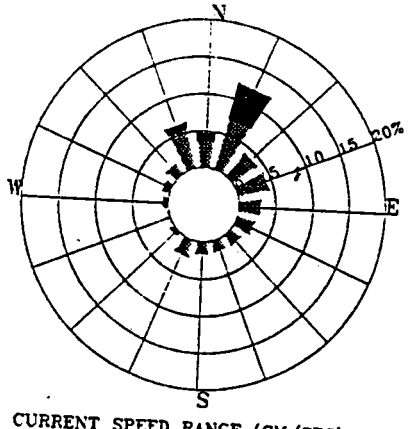
50.1 - 75.0　75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST04

DATE : 1995/02/11 - 1995/02/28

DATA NAME : 9502ST04.DIS

圖 3-49 流況玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SSW	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
NW	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0.0 - 25.0　25.1 - 50.0

50.1 - 75.0　75.1 - INFI

POSITION : TAI-CHUNG ST04

DATE : 1995/03/01 - 1995/03/31

DATA NAME : 9503ST04.DIS

圖 3-50 流況玫瑰圖

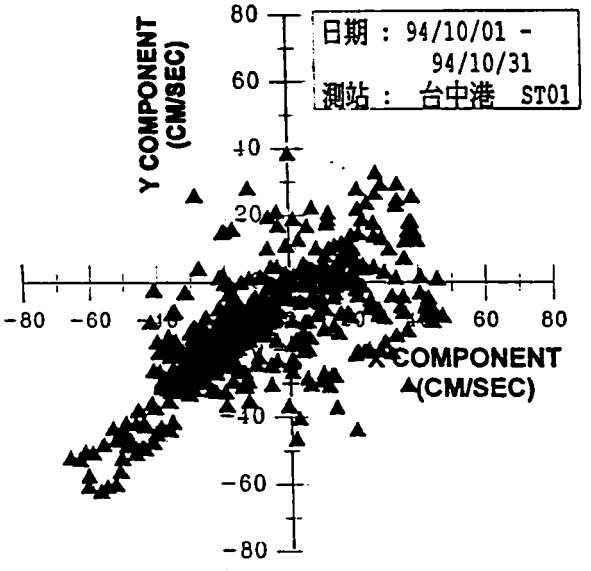


圖 3-51 流速分佈極值圖

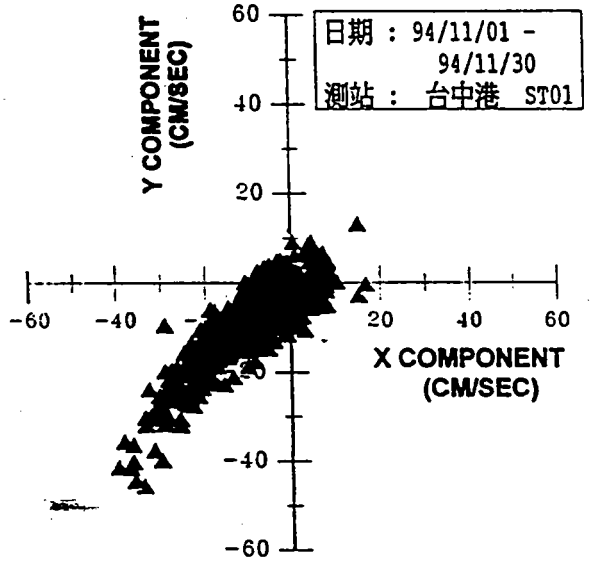


圖 3-52 流速分佈極值圖

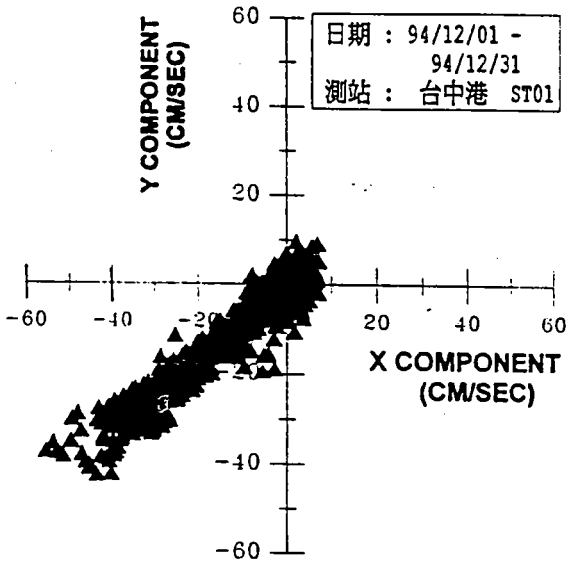


圖 3-53 流速分佈極值圖

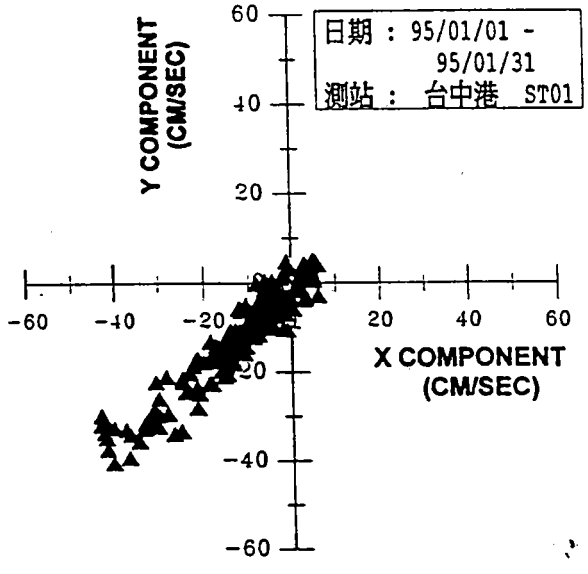


圖 3-54 流速分佈極值圖

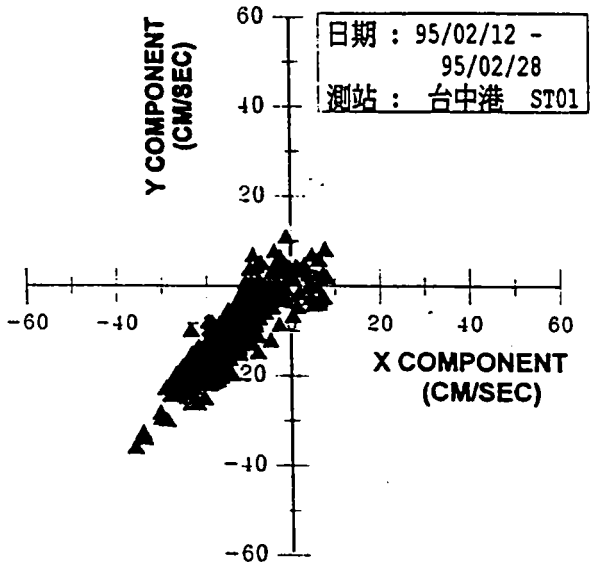


圖 3-55 流速分佈極值圖

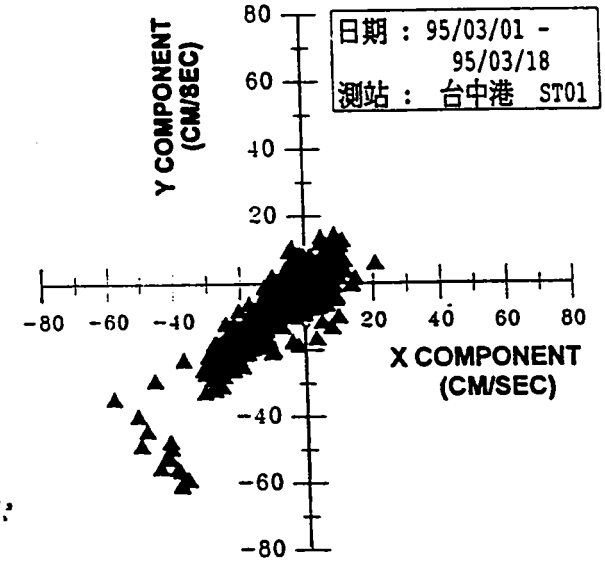


圖 3-56 流速分佈極值圖

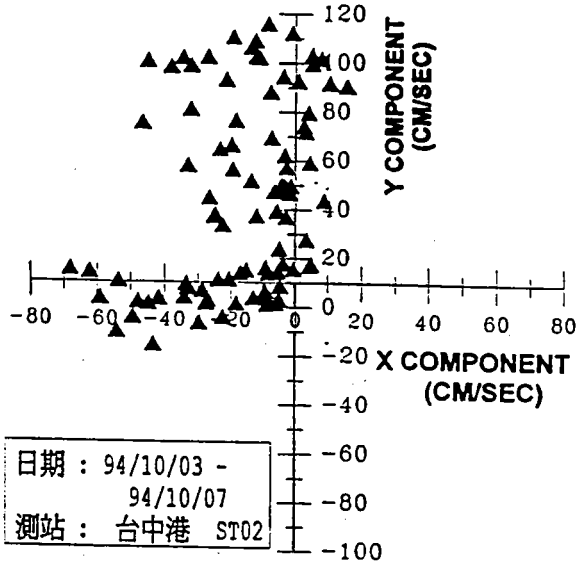


圖 3-57 流速分佈極值圖

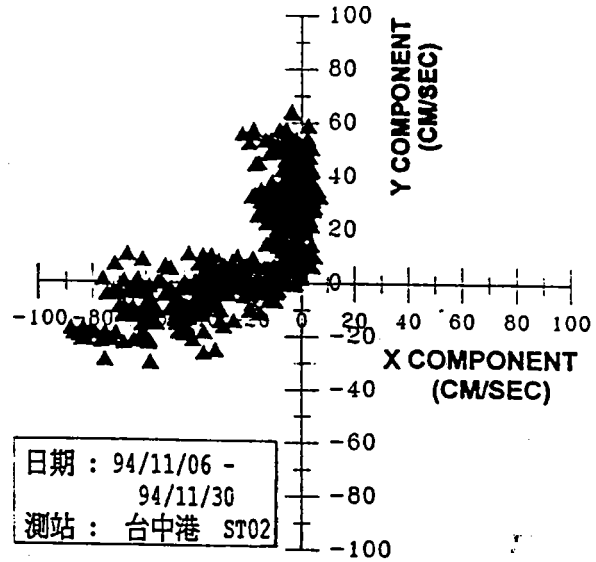


圖 3-58 流速分佈極值圖

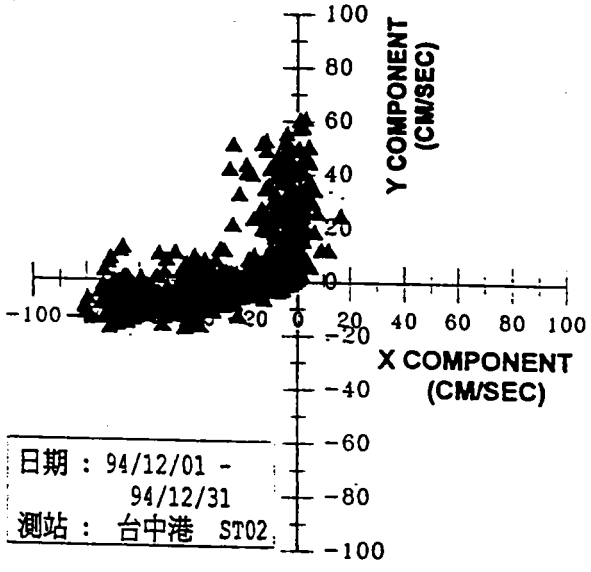


圖 3-59 流速分佈極值圖

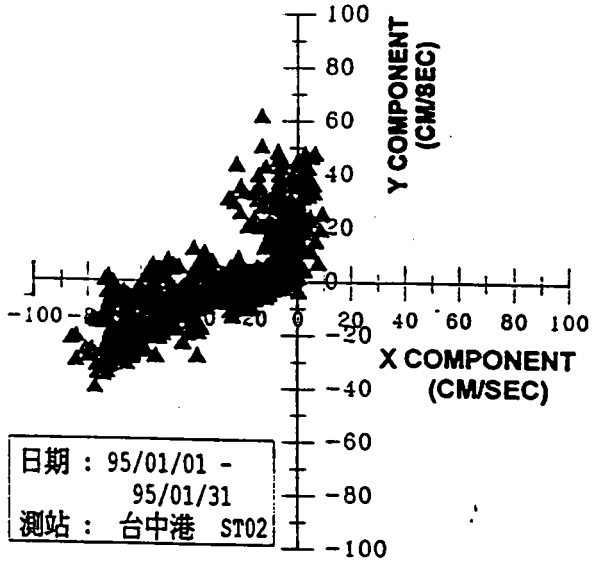


圖 3-60 流速分佈極值圖

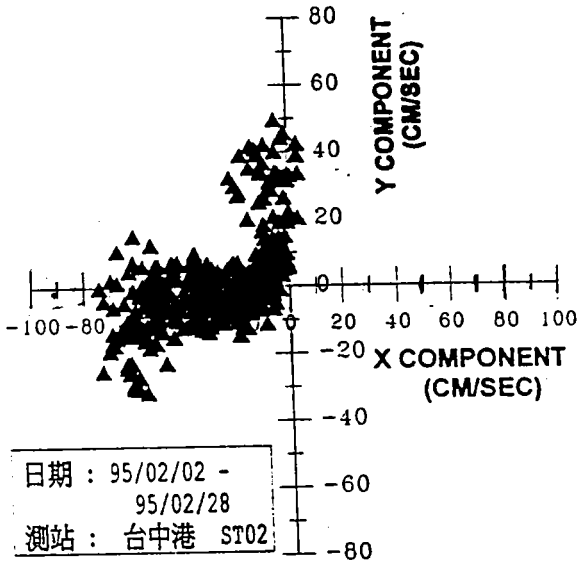


圖 3-61 流速分佈極值圖

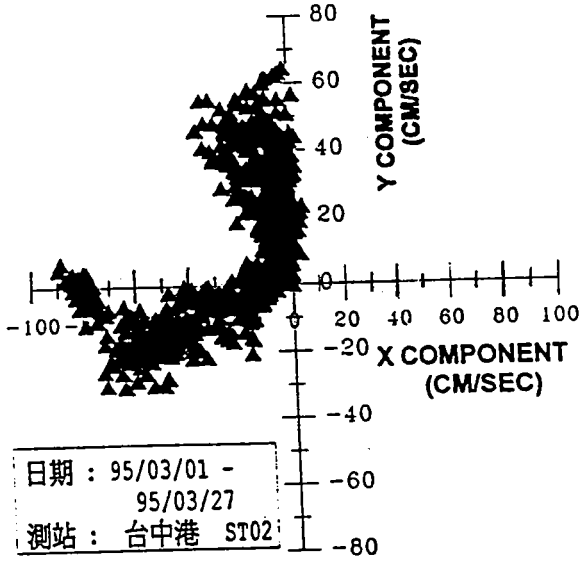


圖 3-62 流速分佈極值圖

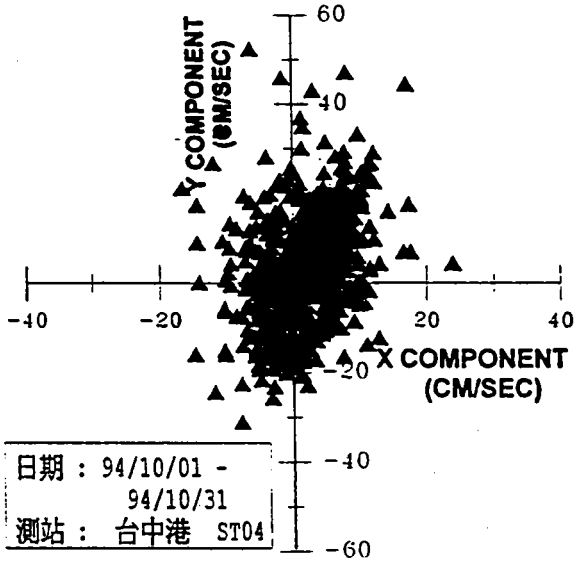


圖 3-63 流速分佈極值圖

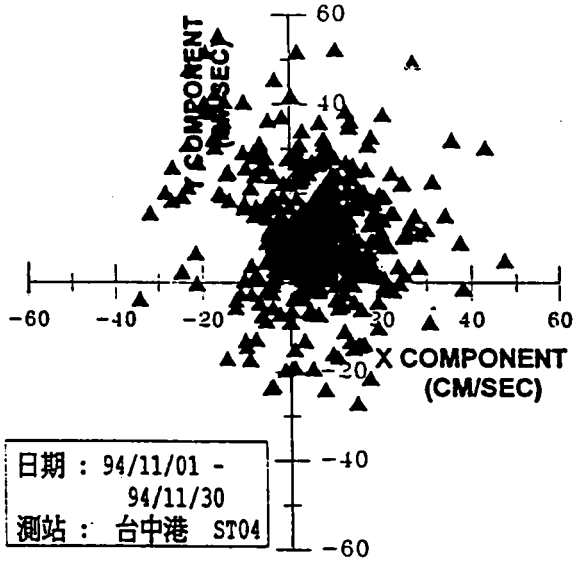


圖 3-64 流速分佈極值圖

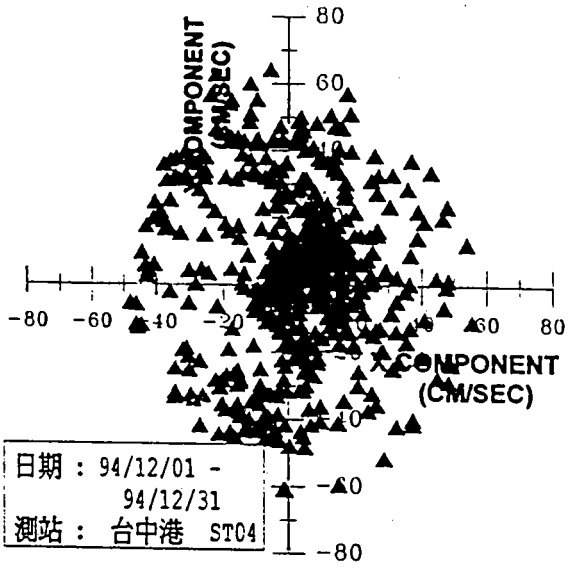


圖 3-65 流速分佈極值圖

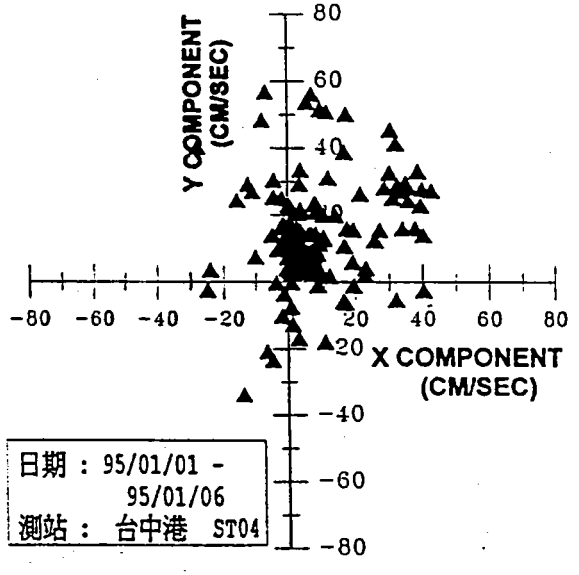


圖 3-66 流速分佈極值圖

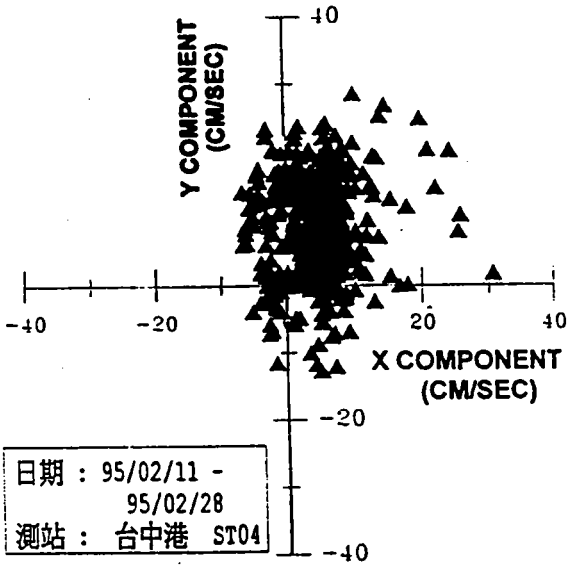


圖 3-67 流速分佈極值圖

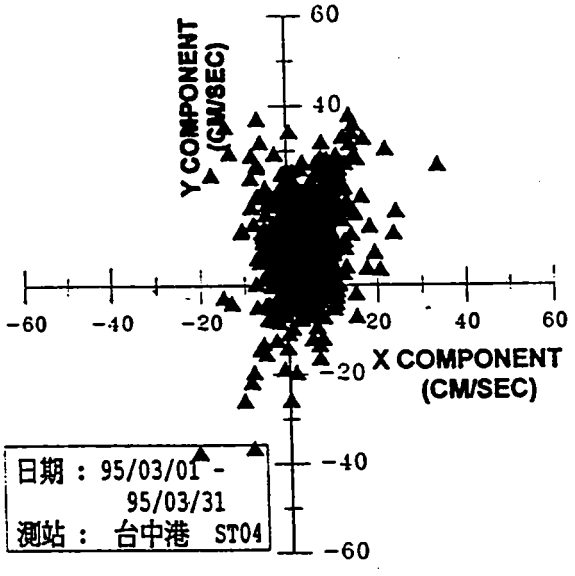


圖 3-68 流速分佈極值圖

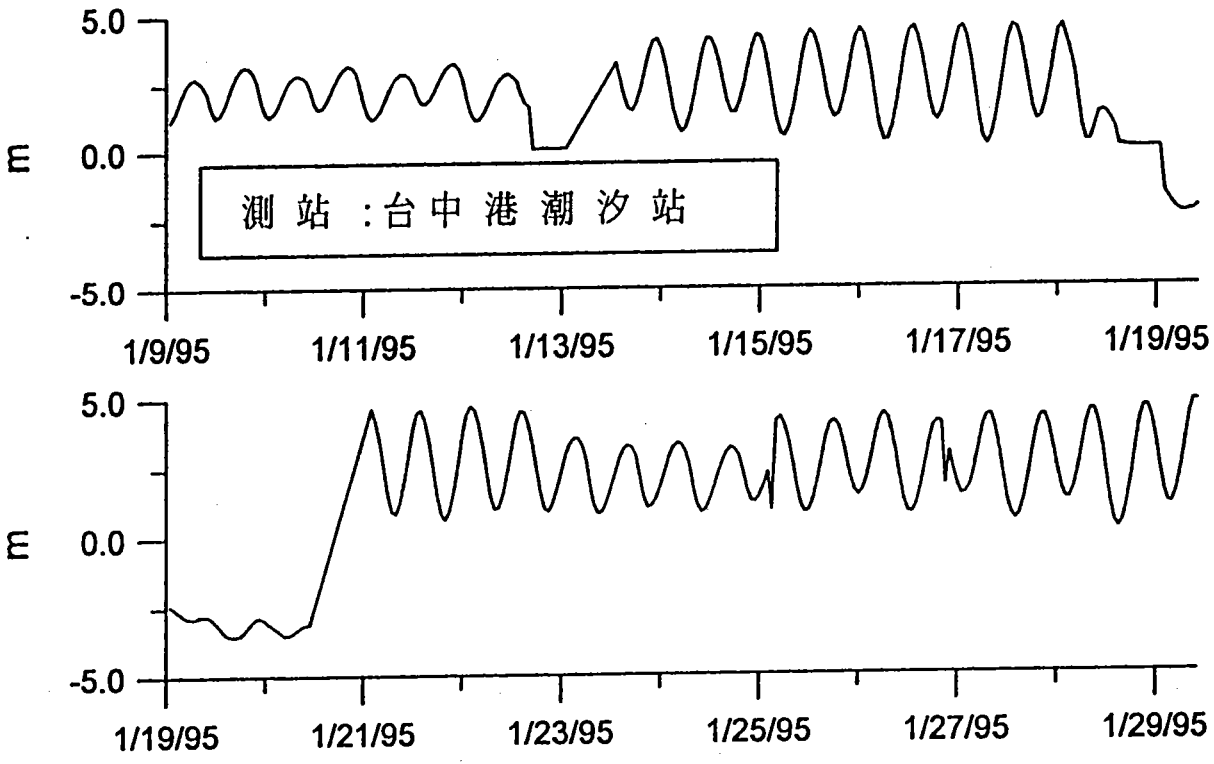


圖 3-69 台中港潮位站逐時變化圖

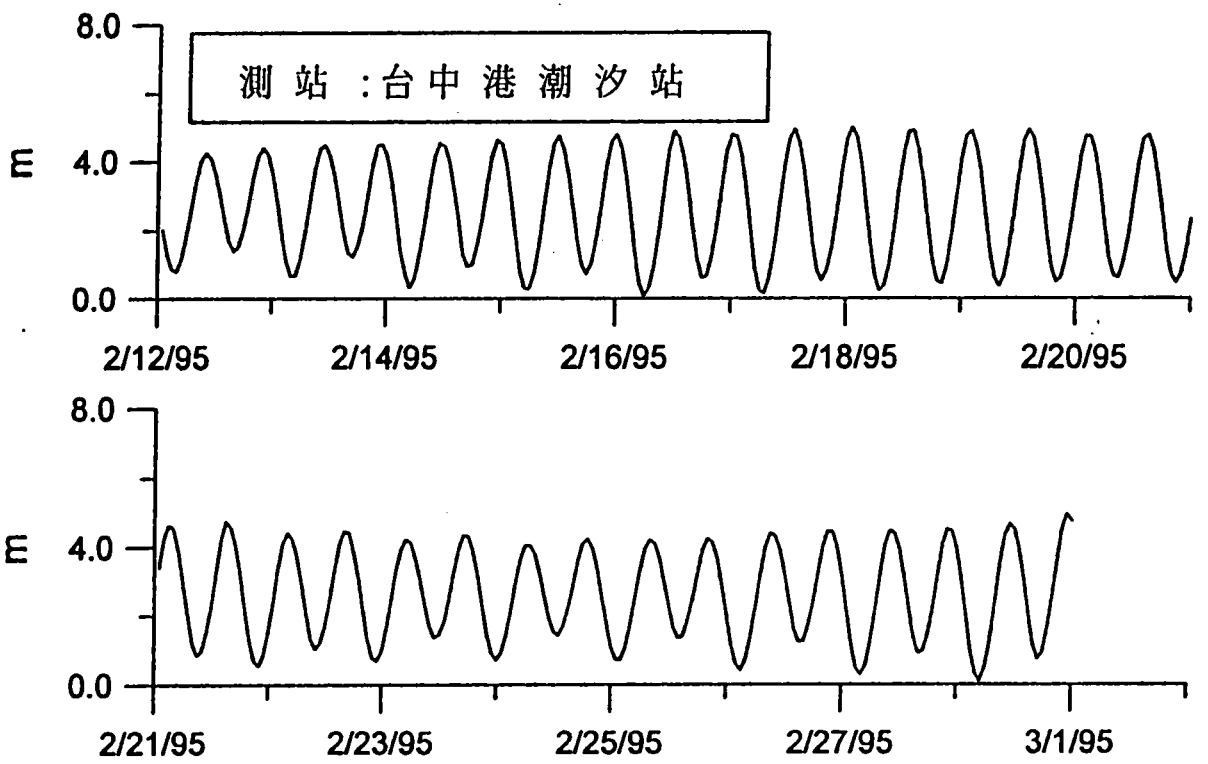


圖 3-70　台中港潮位站逐時變化圖

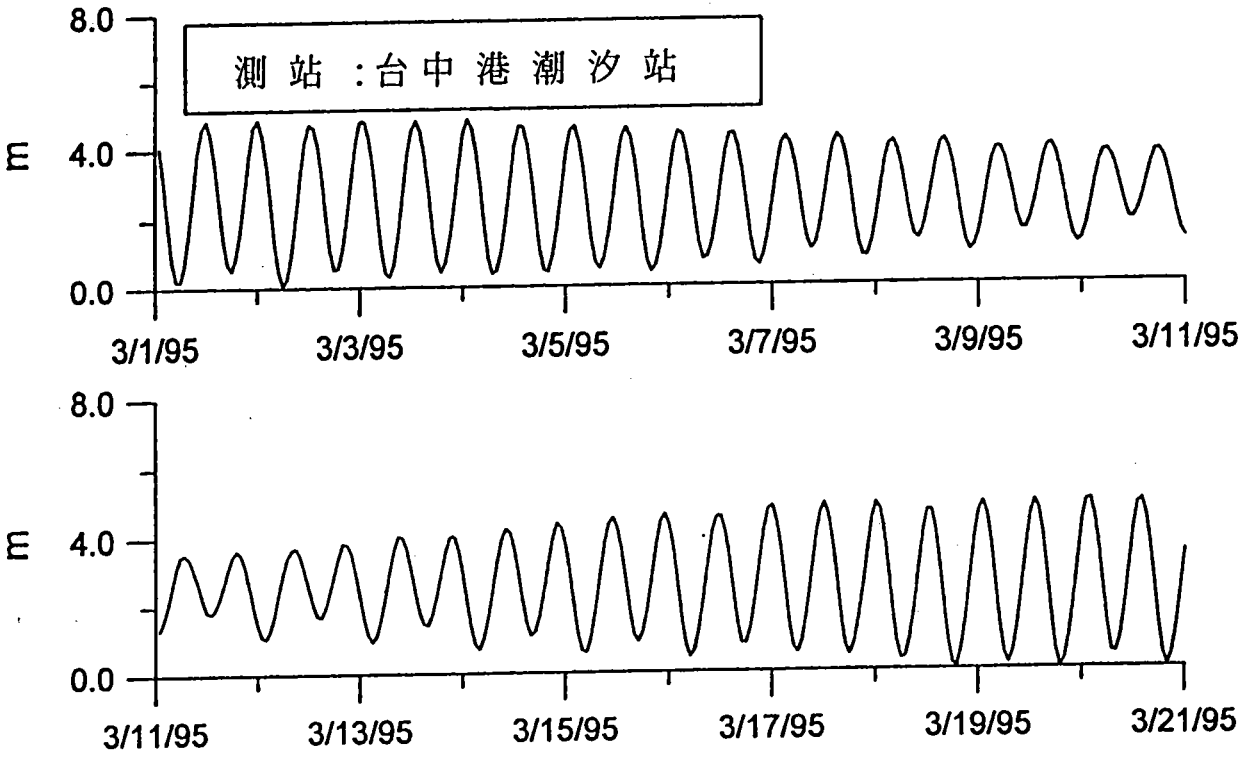


圖 3-71 台中港潮位站逐時變化圖

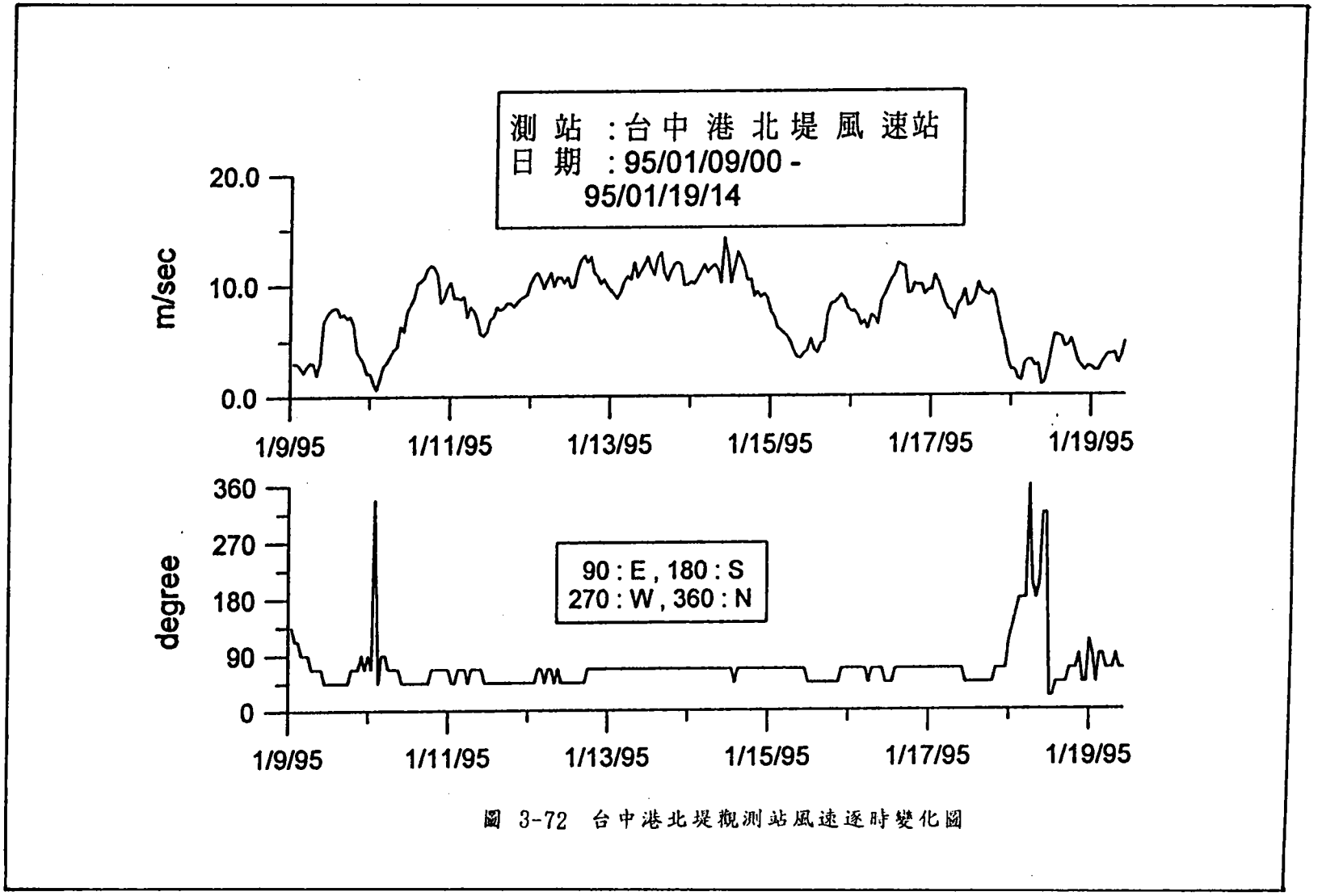


圖 3-72 台中港北堤觀測站風速逐時變化圖

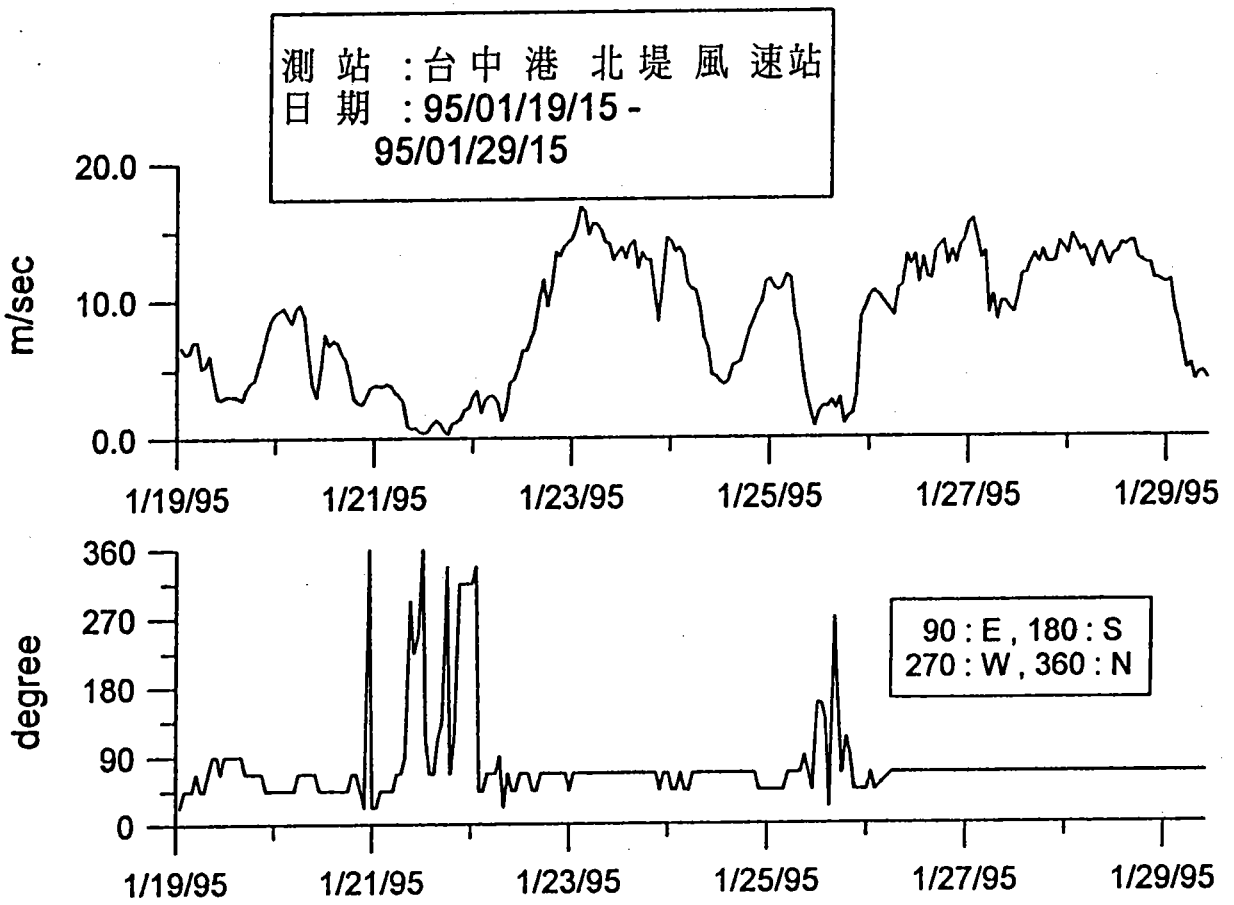


圖 3-73 台中港北堤觀測站風速逐時變化圖

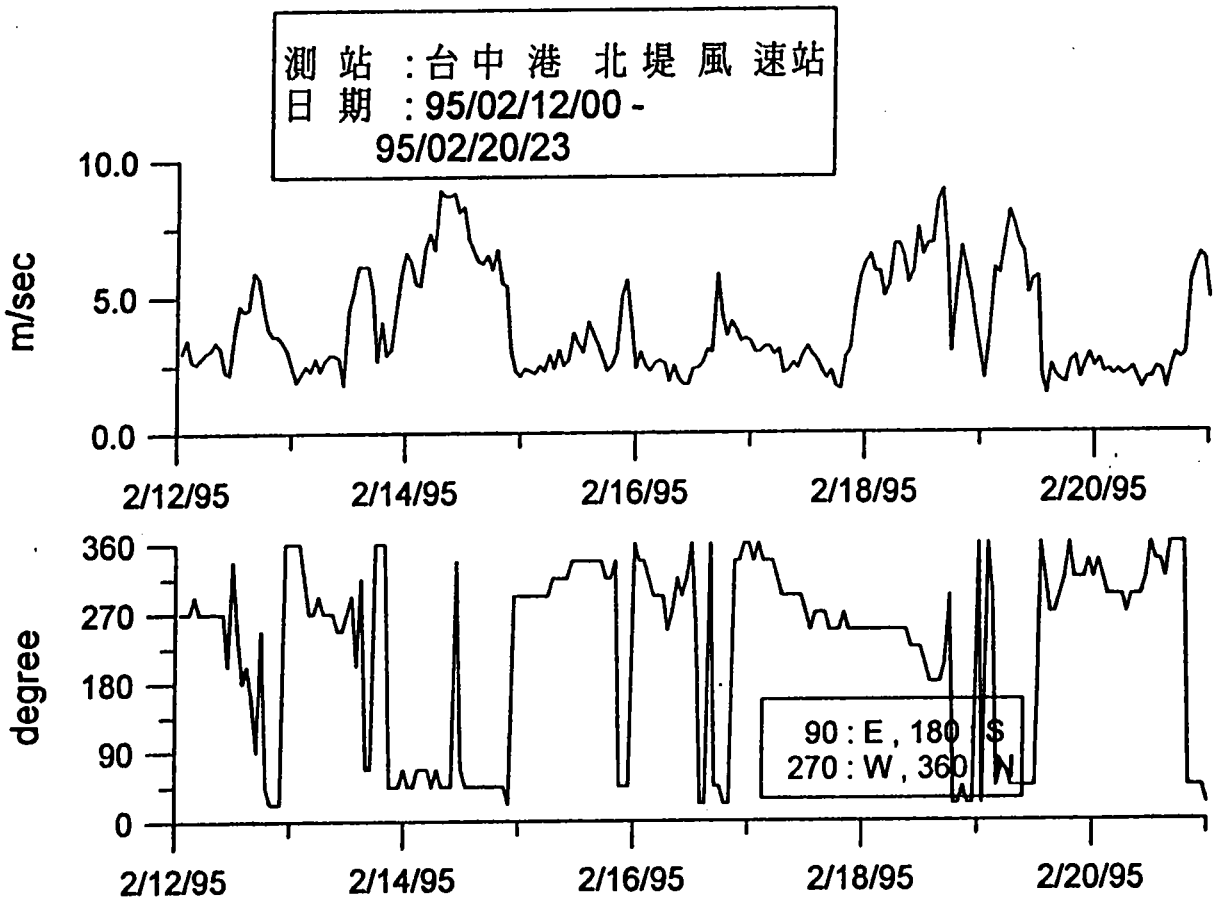


圖 3-74 台中港北堤觀測站風速逐時變化圖

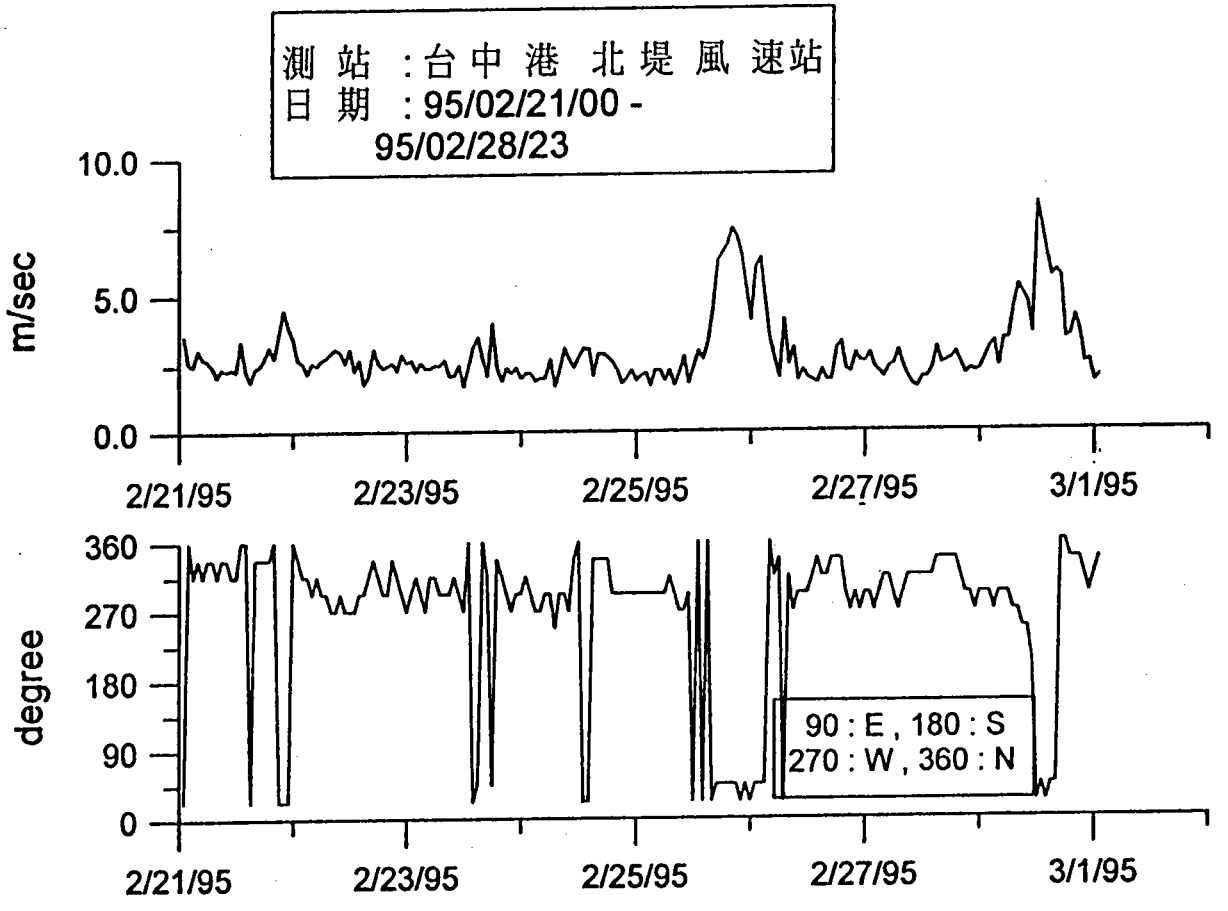


圖 3-75　台中港北堤觀測站風速逐時變化圖

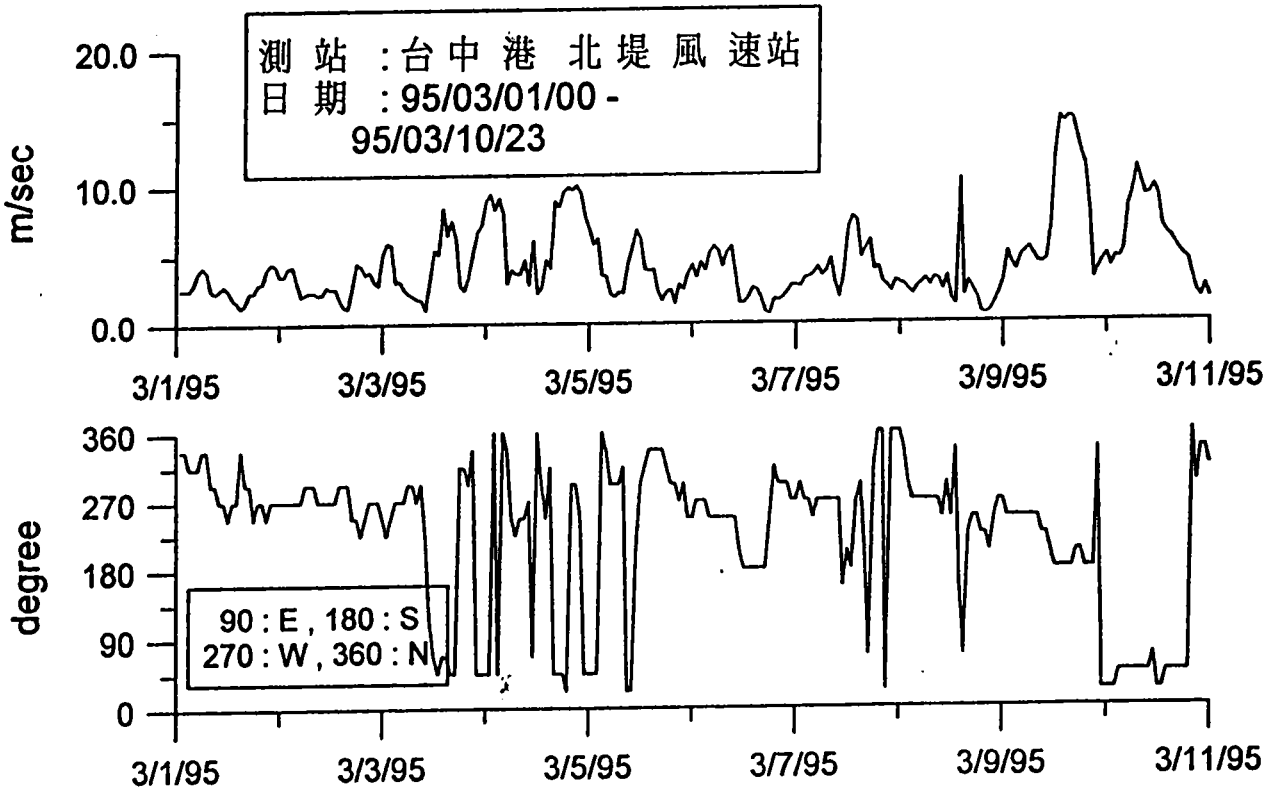
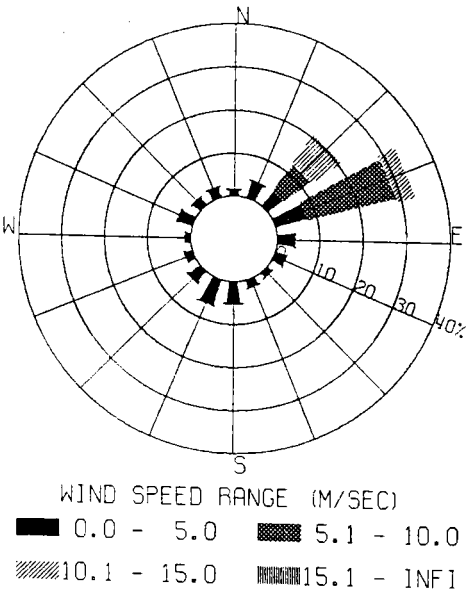


圖 3-76　台中港北堤觀測站風速逐時變化圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SWS	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
WN	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

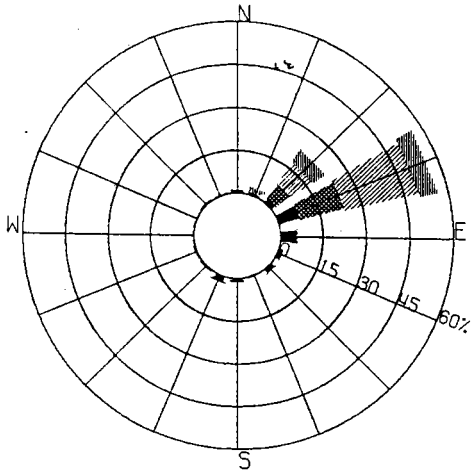
DATA NAME : WI9409TC.DIS

WIND SPEED RANGE (M/SEC)

0.0 - 5.0　5.1 - 10.0

10.1 - 15.0　15.1 - INFI

圖 3-77　台中港北堤觀測站1994年9月風玫瑰圖



STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SWS	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
WN	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

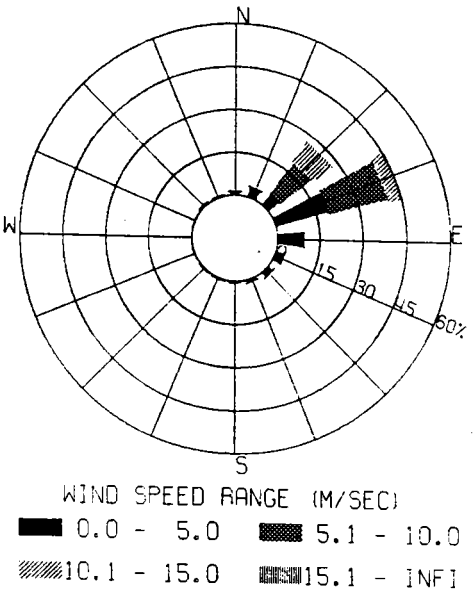
DATA NAME : WI9410TC.DIS

WIND SPEED RANGE (M/SEC)

0.0 - 5.0　5.1 - 10.0

10.1 - 15.0　15.1 - INFI

圖 3-78 台中港北堤觀測站1994年10月風玫瑰圖



WIND SPEED RANGE (M/SEC)

0.0 - 5.0　5.1 - 10.0

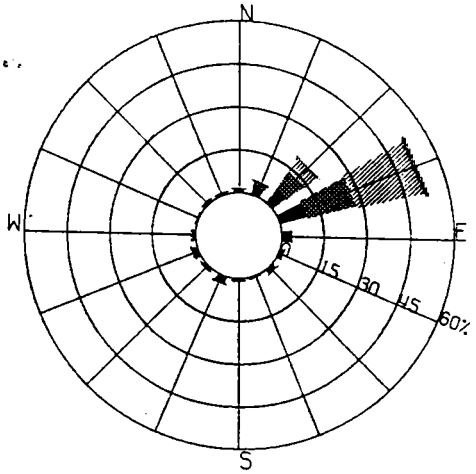
10.1 - 15.0　15.1 - INF]

STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SWS	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
WN	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

DATA NAME : W19411TC.DIS

圖 3-79 台中港北堤觀測站1994年11月風玫瑰圖



WIND SPEED RANGE (M/SEC)

0.0 - 5.0　5.1 - 10.0

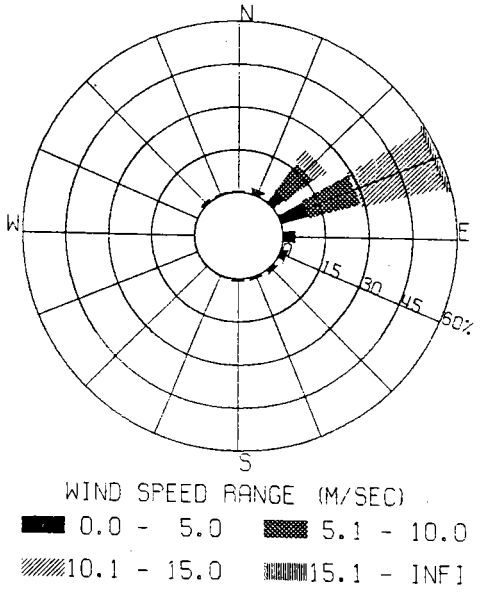
10.1 - 15.0　15.1 - INF]

STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SWS	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
WN	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

DATA NAME : W19412TC.DIS

圖 3-80 台中港北堤觀測站1994年12月風玫瑰圖



WIND SPEED RANGE (M/SEC)

0.0 - 5.0　5.1 - 10.0

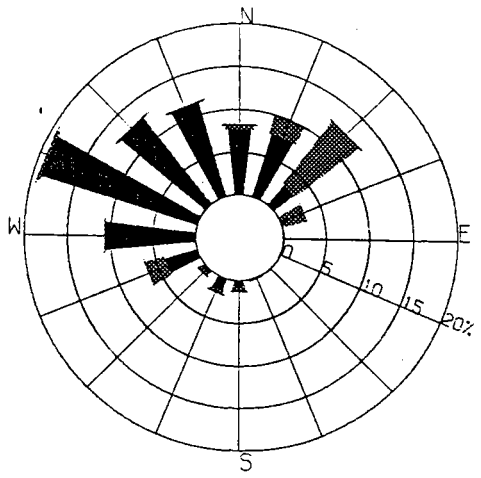
10.1 - 15.0　15.1 - INFI

STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SWS	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
WN	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

DATA NAME : WI9501TC.DIS

圖 3-81　台中港北堤觀測站1995年1月風玫瑰圖



WIND SPEED RANGE (M/SEC)

0.0 - 5.0　5.1 - 10.0

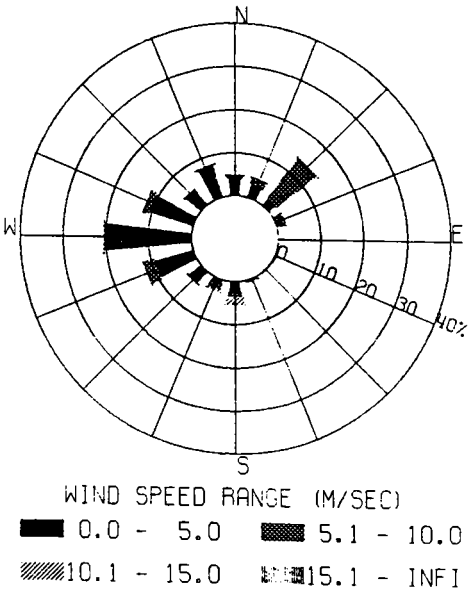
10.1 - 15.0　15.1 - INFI

STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SWS	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
WN	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

DATA NAME : WI9502TC.DIS

圖 3-82　台中港北堤觀測站1995年2月風玫瑰圖



WIND SPEED RANGE (M/SEC)

0.0 - 5.0　5.1 - 10.0

10.1 - 15.0　15.1 - INFI

STANDARD DEVIATION

N	00.00	00.00	00.00	00.00
NNE	00.00	00.00	00.00	00.00
NE	00.00	00.00	00.00	00.00
ENE	00.00	00.00	00.00	00.00
E	00.00	00.00	00.00	00.00
ESE	00.00	00.00	00.00	00.00
SE	00.00	00.00	00.00	00.00
SSE	00.00	00.00	00.00	00.00
S	00.00	00.00	00.00	00.00
SWS	00.00	00.00	00.00	00.00
WS	00.00	00.00	00.00	00.00
WSW	00.00	00.00	00.00	00.00
W	00.00	00.00	00.00	00.00
WNW	00.00	00.00	00.00	00.00
WN	00.00	00.00	00.00	00.00
NNW	00.00	00.00	00.00	00.00

DATA NAME : W9503TC.DIS

圖 3-83　台中港北堤觀測站1995年3月風玫瑰圖

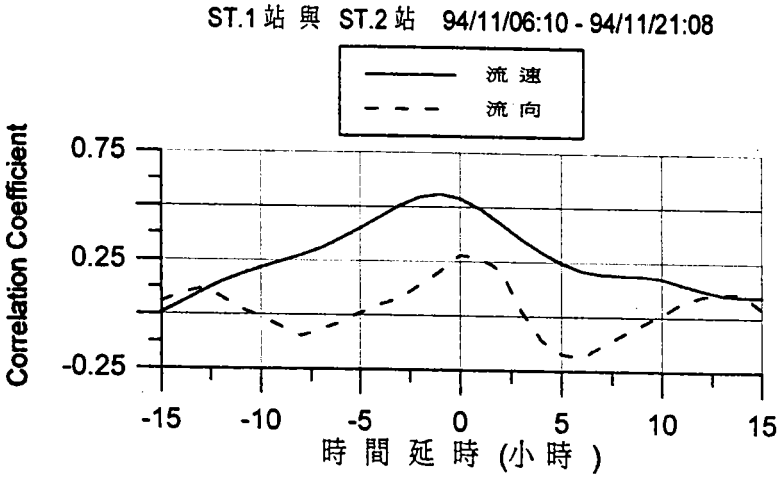


圖 3-84 ST.1站與ST.2站流速流向交互相關函數圖

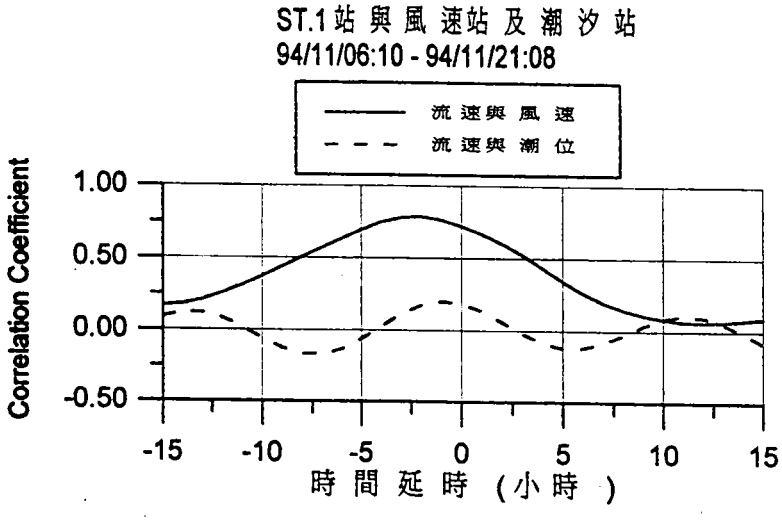


圖 3-85 ST.1站流速與風及潮位交互相關函數圖

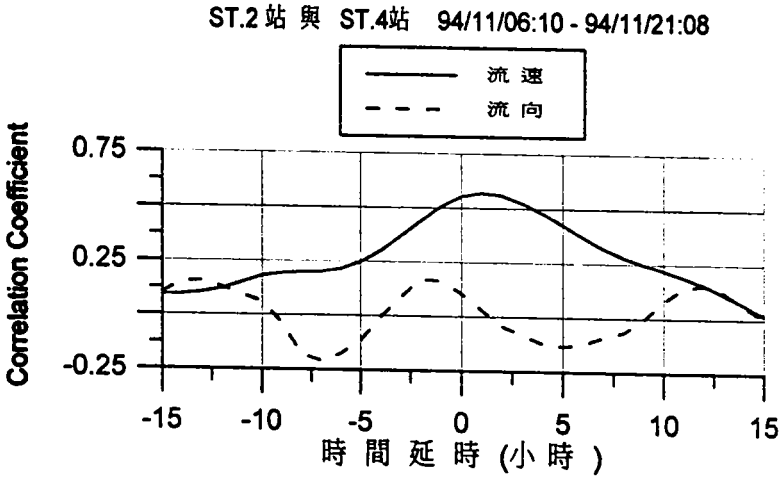


圖 3-86 ST.2站與ST.4站流速流向交互相關函數圖

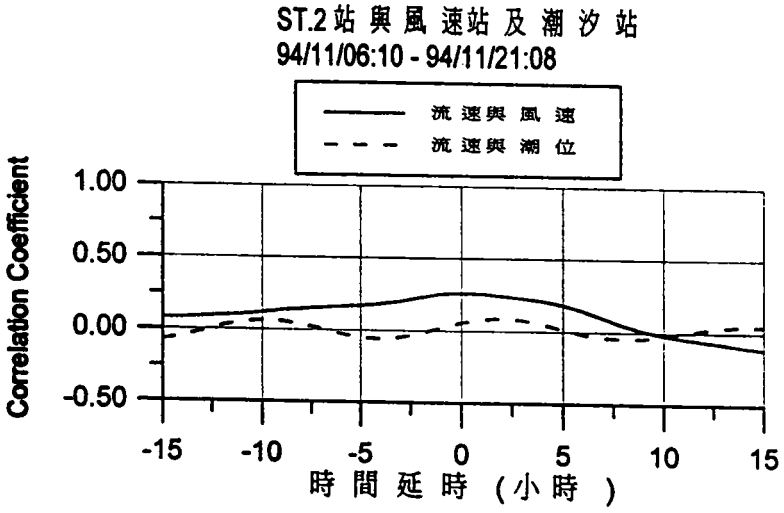


圖 3-87 ST.2站流速與風及潮位交互相關函數圖

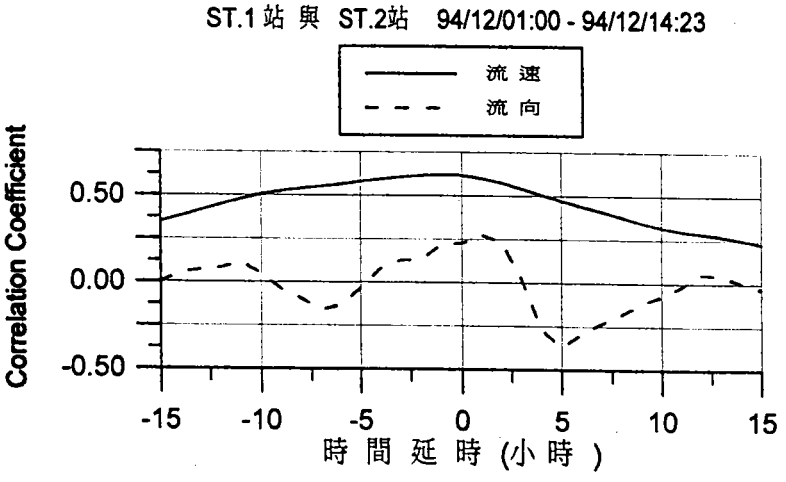


圖 3-88 ST.1站與ST.2站流速流向交互相關函數圖

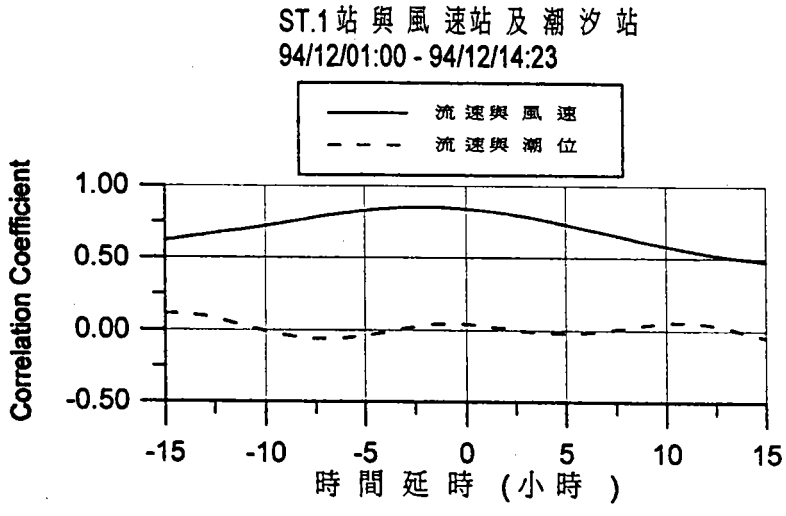


圖 3-89 ST.1站流速與風及潮位交互相關函數圖

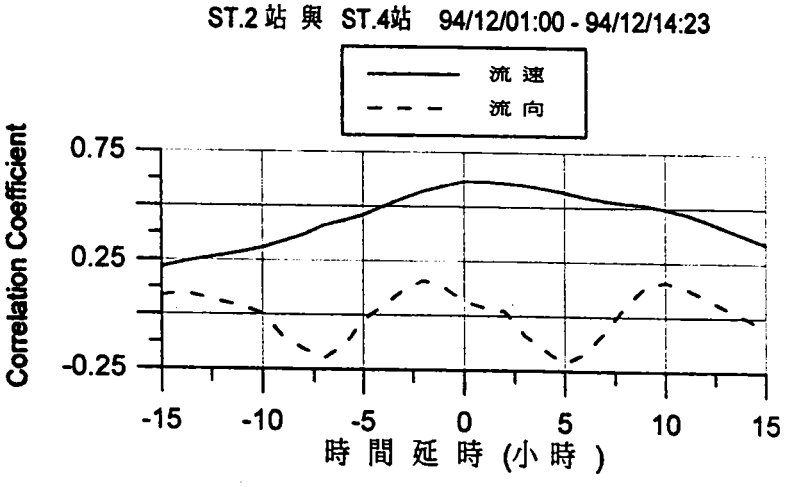


圖 3-90 ST.2站與ST.4站流速流向交互相關函數圖

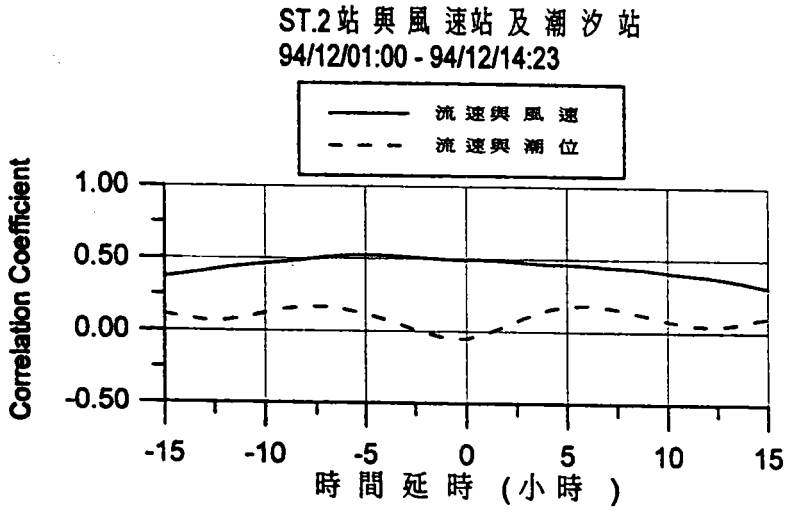


圖 3-91 ST.2站流速與風及潮位交互相關函數圖

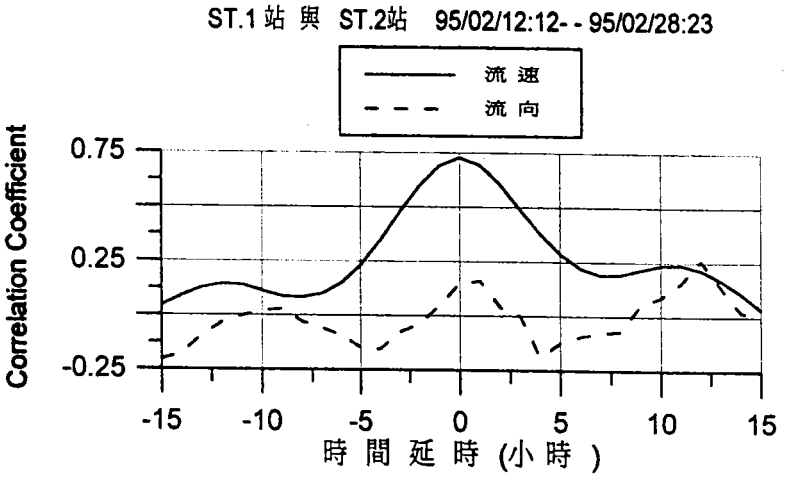


圖 3-92 ST.1站與ST.2站流速流向交互相關函數圖

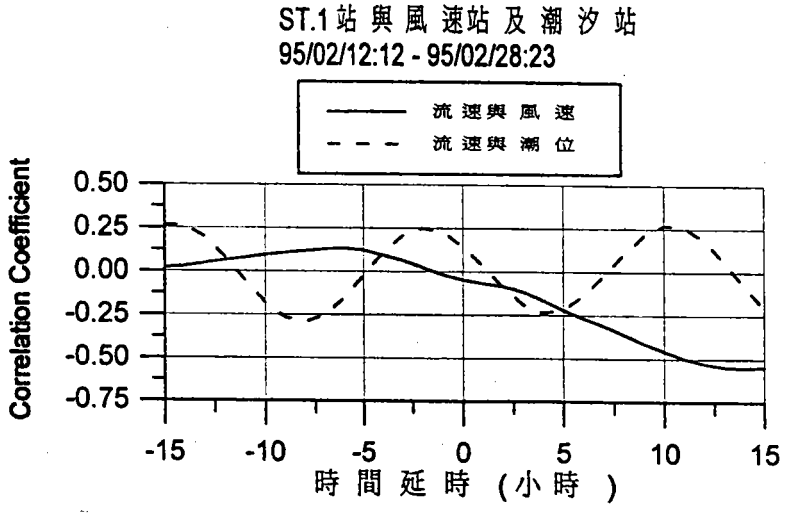


圖 3-93 ST.1站流速與風及潮位交互相關函數圖

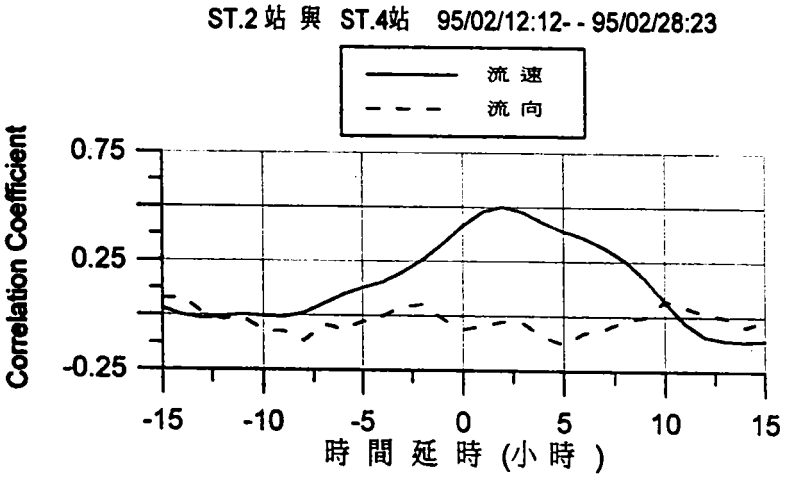


圖 3-94 ST. 2站與ST. 4站流速流向交互相關函數圖

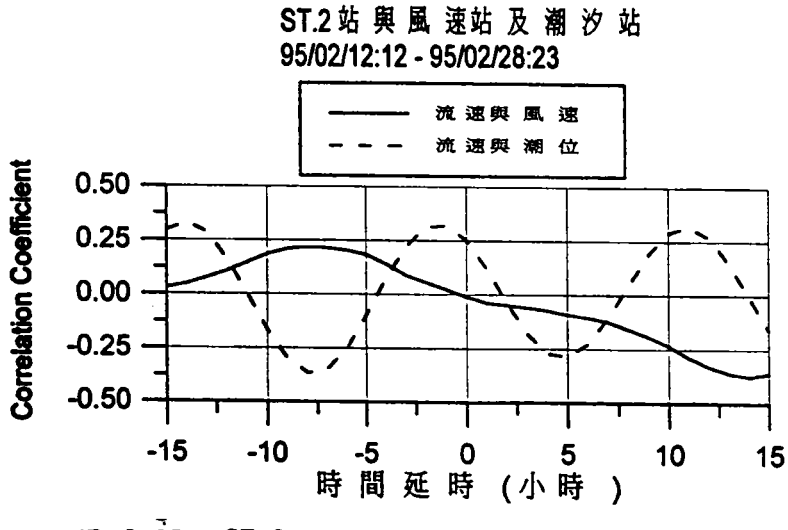


圖 3-95 ST. 2站流速與風及潮位交互相關函數圖

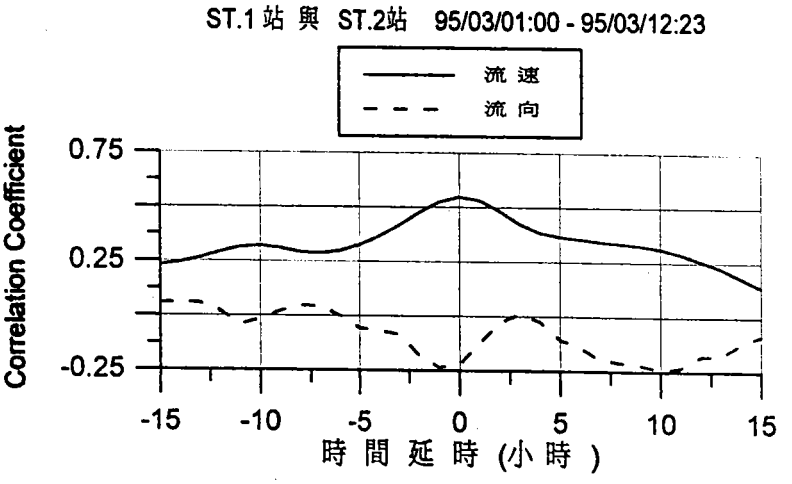


圖 3-96 ST.1站與ST.2站流速流向交互相關函數圖

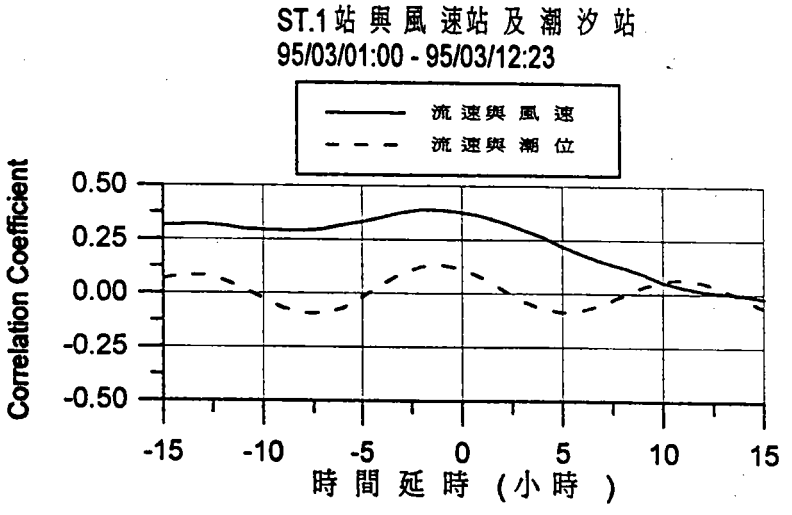


圖 3-97 ST.1站流速與風及潮位交互相關函數圖

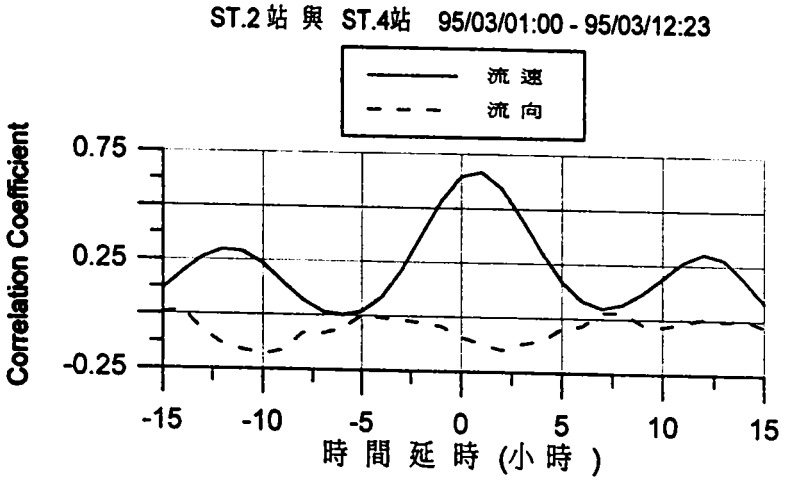


圖 3-98 ST.2站與ST.4站流速流向交互相關函數圖

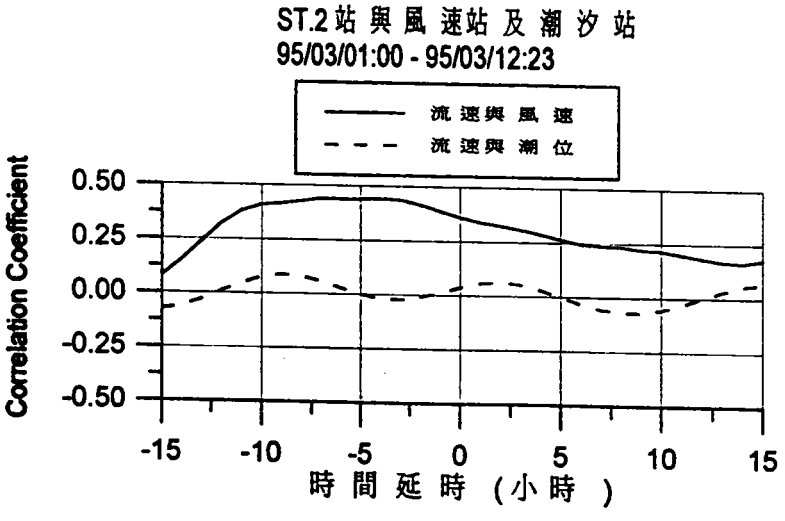


圖 3-99 ST.2站流速與風及潮位交互相關函數圖

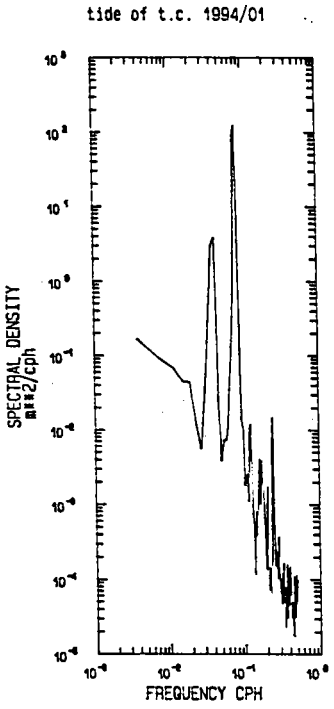


圖 3-100 台中港83年1月潮位能譜圖

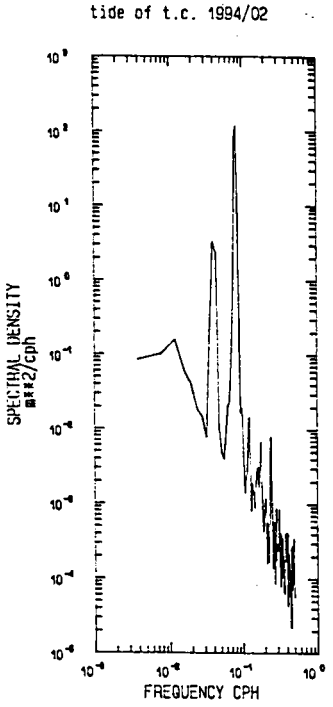


圖 3-101 台中港83年2月潮位能譜圖

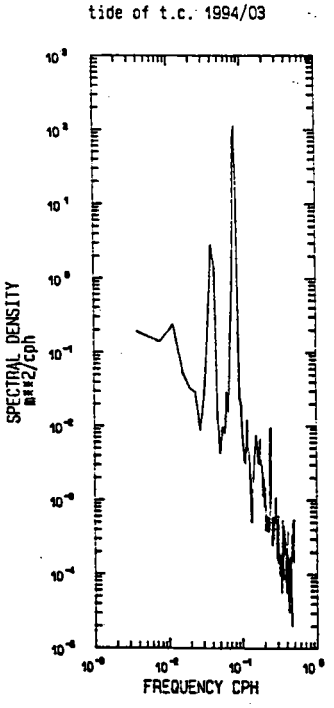


圖 3-102 台中港83年3月潮位能譜圖

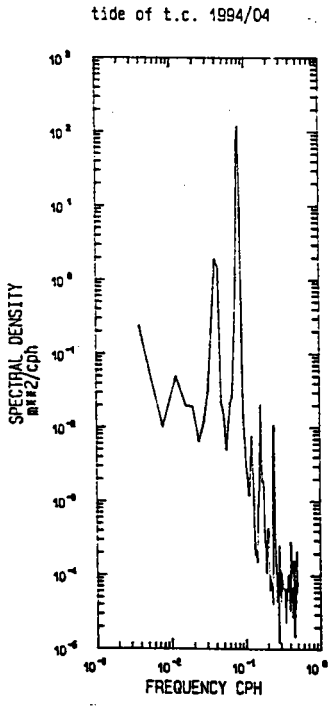


圖 3-103 台中港83年4月潮位能譜圖

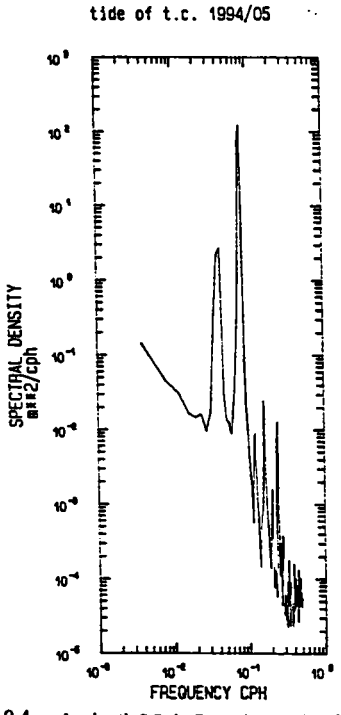


圖 3-104 台中港83年5月潮位能譜圖

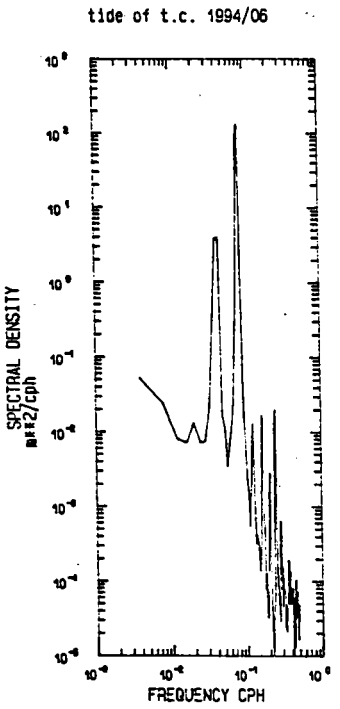


圖 3-105 台中港83年6月潮位能譜圖

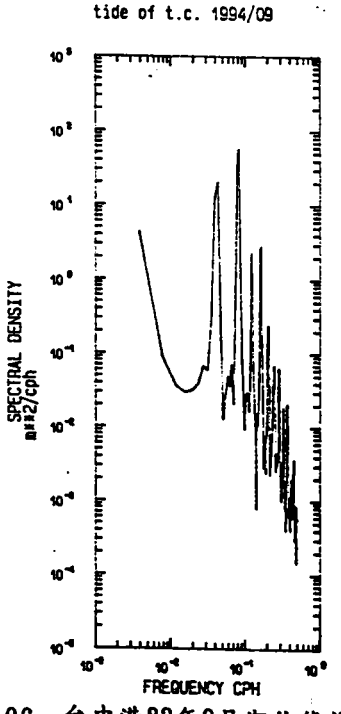


圖 3-106 台中港83年9月潮位能譜圖

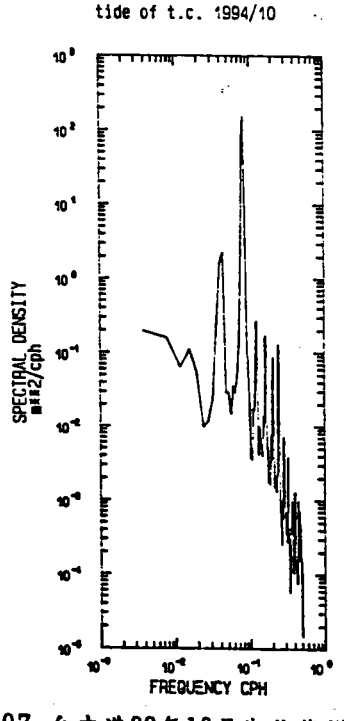


圖 3-107 台中港83年10月潮位能譜圖

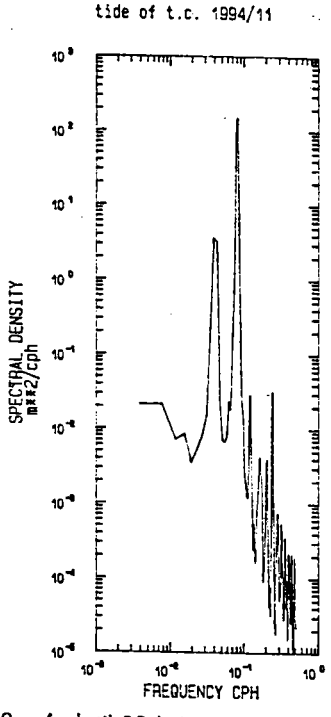


圖 3-108 台中港83年11月潮位能譜圖

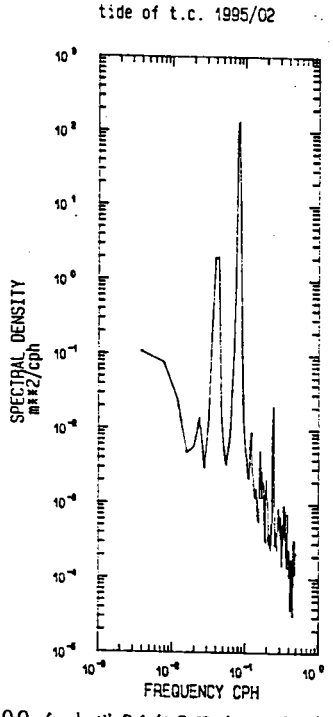


圖 3-109 台中港84年2月潮位能譜圖

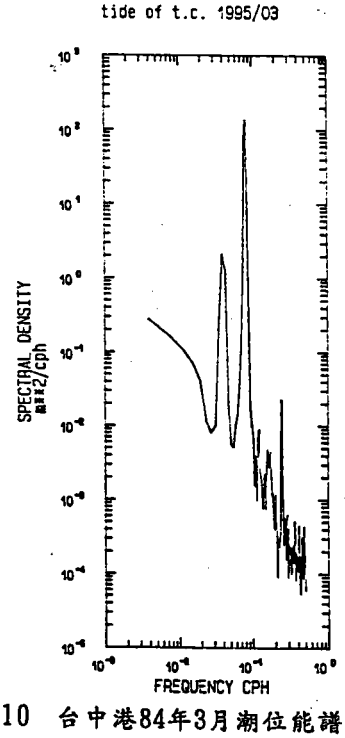


圖 3-110 台中港84年3月潮位能譜圖

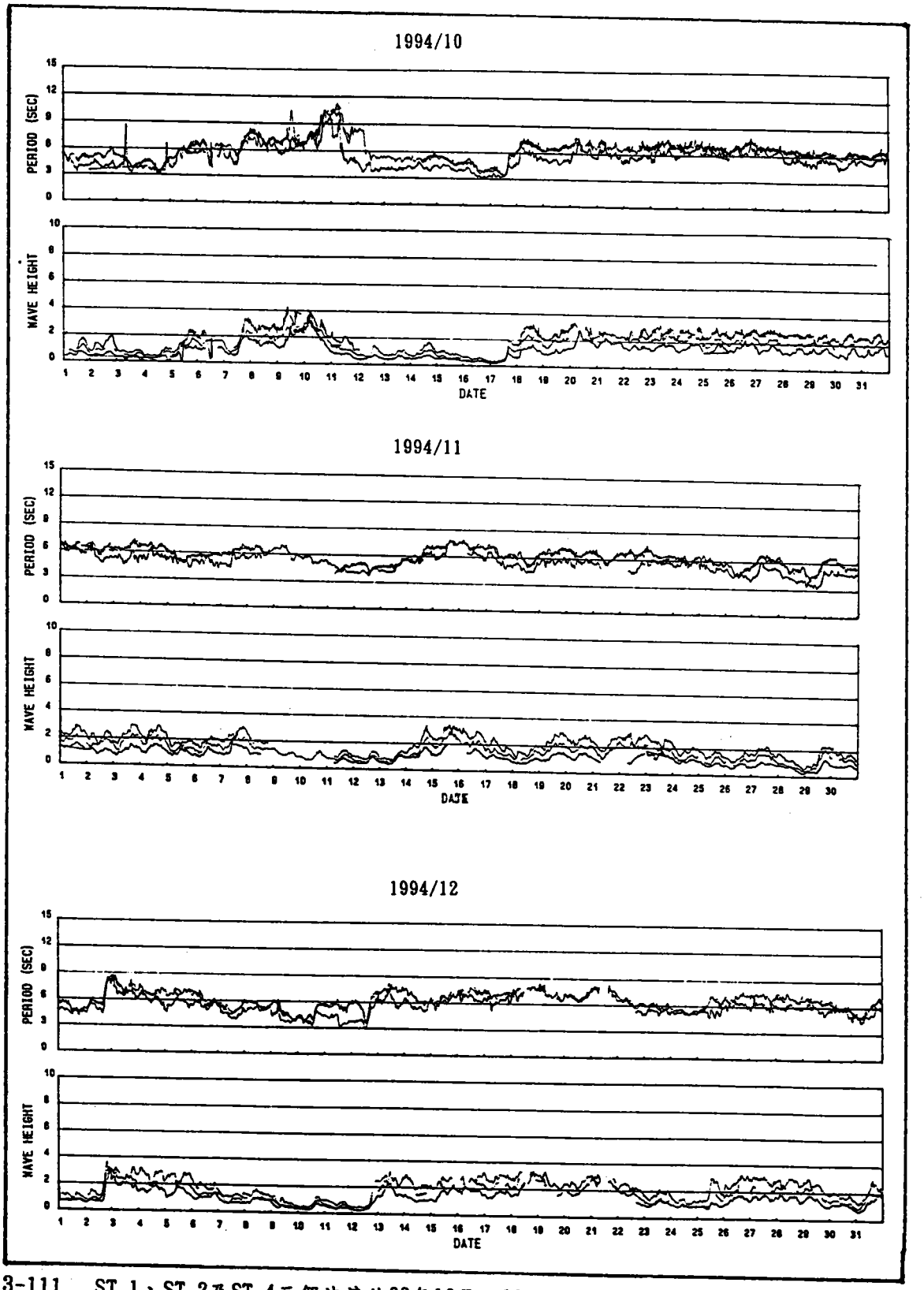


圖 3-111 ST.1、ST.2及ST.4三個波浪站83年10月、11月、12月份$H_{1/3}$、$T_{1/3}$波浪逐時變化圖

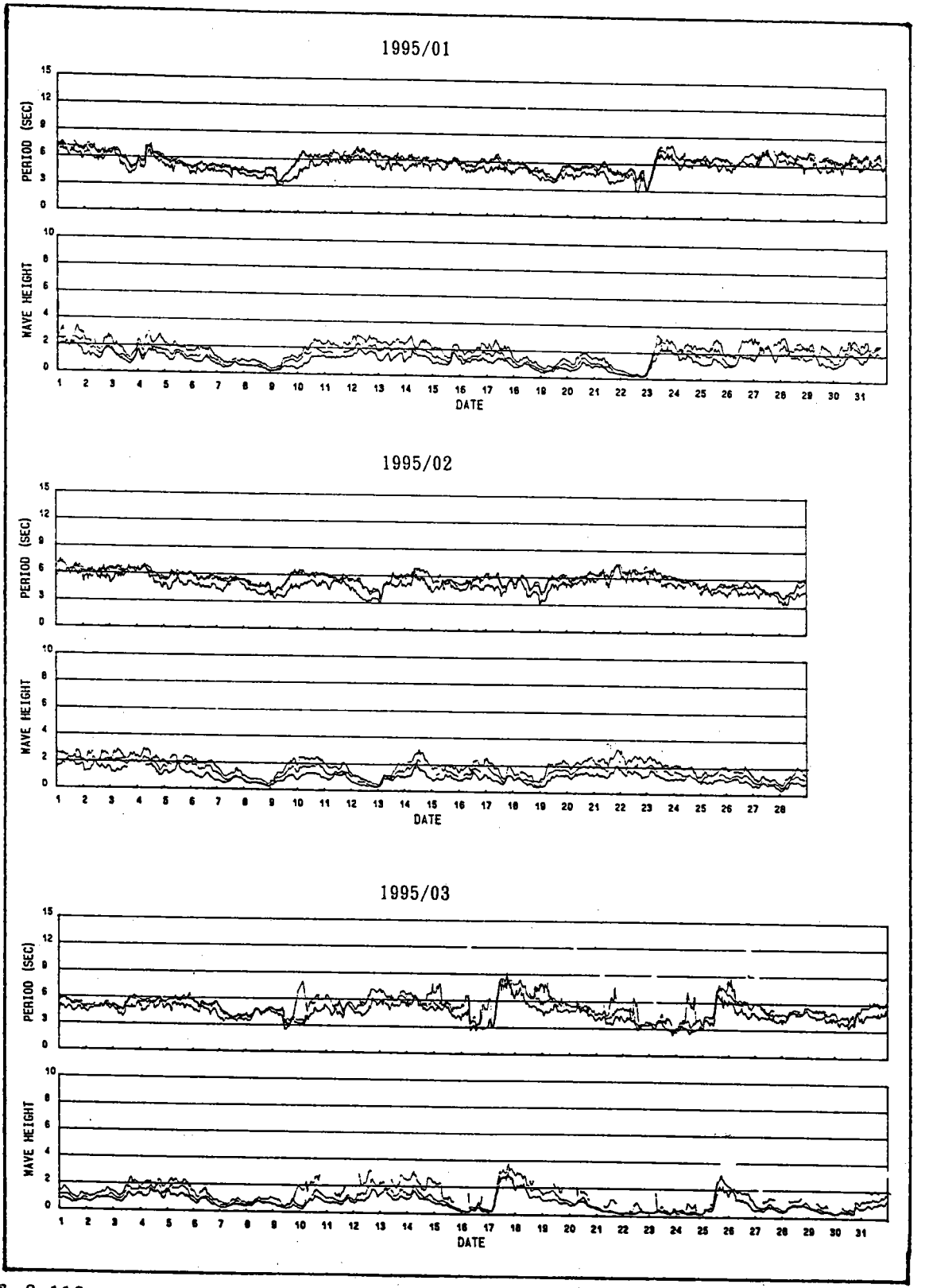


圖 3-112 ST.1、ST.2及ST.4三個波浪站84年1月、2月、3月份$H_{1/3}$、$T_{1/3}$波浪逐時變化圖

表 3-1 ST.1站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-1 DATE : 94.09.25.00:00-94.09.30.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.7802 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
	.0	8.1	33.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	41.9
5.0																						
	.0	14.5	32.3	11.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	58.1
6.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
7.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
9.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
10.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
11.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
>22.0																						
%	.0	22.6	66.1	11.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 62 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.18 VARIANCE OF wave HEIGHT : .07 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .27
MAX OF wave HEIGHT : 1.81 IT'S wave period : 5.50 AT TIME : 1994. 9.27.14:20
MIN OF wave HEIGHT : .73 IT'S wave period : 5.60 AT TIME : 1994. 9.30. 4:39
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.58 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .90 DC VALUE OF wave HEIGHT : .69
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 66.1%
MEAN OF wave period : 5.05 VARIANCE OF wave period : .09 STANDARD DEVIATION OF wave period : .29
MAX OF wave period : 5.90 IT'S wave HEIGHT : 1.81
MIN OF wave period : 4.50 IT'S wave HEIGHT : .96
CORNU RATIO OF wave period: 1.57 SKEWNESS OF wave period : 1.23 DC VALUE OF wave period : .11
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (5.00, 6.00) IS 58.1%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.18 IT'S NO. : 62 (100.00 %)

表 3-1 (續)

```
  PROBILITY Distribution of wave HEIGHT  at TAI-CHUNG KANG          ST-1  DATE : 94.09.25.00:00-94.09.30.23:00

UNIT : M    ----          wave HEIGHT H1/3(M )  0.7802 SEC DATA

  VALUE     PERCENTAGE          DISTRBUTION
              ( % )
    .00          .00
    .50        22.58          **********************
   1.00        66.13          ****************************************************************
   1.50        11.29          ***********
   2.00          .00
   2.50          .00
   3.00          .00
   3.50          .00
   4.00          .00
   4.50          .00
   5.00          .00
   5.50          .00
   6.00          .00
   6.50          .00
   7.00          .00
   7.50          .00
   8.00          .00
   8.50          .00
   9.00          .00
   9.50          .00
  10.00

LOST DATA        .00

   TOTAL NO. OF DATA      :  62        LOST NO. OF DATA       : 0 (.00 % )
   MEAN OF wave HEIGHT    :   1.18     VARIANCE OF wave HEIGHT :   .07     STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT  :  .27
   MAX  OF wave HEIGHT    :   1.81     IT"S wave period       :  5.50 AT TIME : 1994. 9.27.14:20
   MIN  OF wave HEIGHT    :   .73      IT"S wave period       :  5.60 AT TIME : 1994. 9.30. 4:30
   CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.58    SKEWNESS OF wave HEIGHT :   .80     DC VALUE OF wave HEIGHT    :  .69
```

表 3-1 (續)

```
  PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG          ST-1  DATE : 94.09.25.00:00-94.09.30.23:00

UNIT : SEC    ----          wave period T1/3(SEC )  0.7802 SEC DATA

  VALUE     PERCENTAGE          DISTRBUTION
              ( % )
   4.00
              41.94          ****************************************
   5.00
              58.06          ********************************************************
   6.00          .00
   7.00          .00
   8.00          .00
   9.00          .00
  10.00          .00
  11.00          .00
  12.00          .00
  13.00          .00
  14.00          .00
  15.00          .00
  16.00          .00
  17.00          .00
  18.00          .00
  19.00          .00
  20.00          .00
  21.00          .00
  22.00

LOST DATA        .00

   TOTAL NO. OF DATA    :   62      LOST NO. OF DATA       :  0 (.00 % )
   MEAN OF wave period  :   5.05    VARIANCE OF wave period :  .09     STANDARD DEVIATION OF wave period :   .29
   MAX  OF wave period  :   5.80    IT"S wave  HEIGHT      :  1.81
   MIN  OF wave period  :   4.50    IT"S wave HEIGHT       :  .96
   CORNU RATIO OF wave period:1.57  SKEWNESS OF wave period :  1.23     DC VALUE OF wave period  :   .11
   MOST LOCATED  AT  wave period INTERVAL (  5.00, 6.00) IS  58.1%
```

表 3-2 ST.1站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-1 DATE : 94.10.01.00:00-94.10.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.7802 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0	9.1	5.9	1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	16.1
5.0	.0	10.5	5.2	1.6	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	17.8
6.0	.0	.9	2.3	16.9	19.7	1.0	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	41.0
7.0	.0	.0	.7	2.3	11.9	5.4	.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	20.9
8.0	.0	1.2	.2	.0	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.6
9.0	.0	.0	.2	.2	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.5
10.0	.0	.0	1.0	.3	.0	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.6
11.0	.0	.0	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.5
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
>22.0																						
%	9.1	18.5	11.2	21.3	32.5	6.6	.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 573 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.61 VARIANCE OF wave HEIGHT : .54 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .74
MAX OF wave HEIGHT : 3.28 IT'S wave period : 7.70 AT TIME : 1994.10.10. 4:48
MIN OF wave HEIGHT : .20 IT'S wave period : 4.20 AT TIME : 1994.10.17. 5:13
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.28 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.54 DC VALUE OF wave HEIGHT : -18.42
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (2.00, 2.50) IS 32.5%
MEAN OF wave period : 6.24 VARIANCE OF wave period : 1.53 STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.24
MAX OF wave period : 11.30 IT'S wave HEIGHT : 1.37
MIN OF wave period : 3.30 IT'S wave HEIGHT : .34
CORNU RATIO OF wave period: 1.75 SKEWNESS OF wave period : 1.02 DC VALUE OF wave period : 11.38
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 41.0%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.61 IT'S NO. : 573 (100.00 %)

表 3-2（續）

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at TAI-CHUNG KANG ST-1 DATE : 94.10.01.00:00-94.10.31.23:00

UNIT : M ---- wave HEIGHT H1/3(M) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
.00	9.08	*********
.50	18.50	******************
1.00	11.17	***********
1.50	21.28	*********************
2.00	32.46	*********************************
2.50	6.83	******
3.00	.87	
3.50	.00	
4.00	.00	
4.50	.00	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.00	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 573 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.61 VARIANCE OF wave HEIGHT : .54 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .74
MAX OF wave HEIGHT : 3.28 IT"S wave period : 7.70 AT TIME : 1994.10.10. 4:48
MIN OF wave HEIGHT : .20 IT"S wave period : 4.20 AT TIME : 1994.10.17. 5:13
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.28 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.54 DC VALUE OF wave HEIGHT : -18.42
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (2.00, 2.50) IS 32.5%

表 3-2（續）

PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG ST-1 DATE : 94.10.01.00:00-94.10.31.23:00

UNIT : SEC ---- wave period T1/3(SEC) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
4.00	16.06	**********
5.00	17.80	**********
6.00	41.01	**********
7.00	20.94	**********
8.00	1.57	*
9.00	.52	
10.00	1.57	*
11.00	.52	
12.00	.00	
13.00	.00	
14.00	.00	
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 573 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 6.24 VARIANCE OF wave period : 1.53 STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.24
MAX OF wave period : 11.30 IT"S wave HEIGHT : 1.37
MIN OF wave period : 3.30 IT"S wave HEIGHT : .34
CORNU RATIO OF wave period:1.75 SKEWNESS OF wave period : 1.02 DC VALUE OF wave period : 11.38
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 41.0%

表 3-3 ST.1站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-1 DATE : 94.11.01.00:00-94.11.30.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.7802 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0	.2	7.7	1.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		9.8
5.0	.5	9.6	18.0	4.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		32.8
6.0	.0	1.7	14.2	18.3	12.3	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		46.6
7.0	.0	.3	.2	2.7	6.5	1.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		10.9
8.0	.0	0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
9.0	0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		.0
10.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0		.0
11.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0		.0
12.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
15.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0		.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0																						
%	.6	19.4	34.2	25.7	18.7	1.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 635 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.46 VARIANCE OF wave HEIGHT : .27 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .52
MAX OF wave HEIGHT : 2.97 IT'S wave period : 7.90 AT TIME : 1994.11.15.16:18
MIN OF wave HEIGHT : .39 IT'S wave period : 5.00 AT TIME : 1994.11.29. 0:17
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.42 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .21 DC VALUE OF wave HEIGHT : -9.85
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 34.2%
MEAN OF wave period : 6.05 VARIANCE OF wave period : .59 STANDARD DEVIATION OF wave period : .77
MAX OF wave period : 7.90 IT'S wave HEIGHT : 2.97
MIN OF wave period : 3.80 IT'S wave HEIGHT : .51
CORNU RATIO OF wave period: 1.50 SKEWNESS OF wave period : -.35 DC VALUE OF wave period : -4.48
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 46.6%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.46 IT'S NO. : 635 (100.00 %)

表 3-3 (續)

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at TAI-CHUNG KANG ST-1 DATE : 94.11.01.00:00-94.11.30.23:00

UNIT : M ---- wave HEIGHT H1/3(M) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
.00	.63	
.50	19.37	********************
1.00	34.17	**********************************
1.50	25.87	**************************
2.00	18.74	******************
2.50	1.42	*
3.00	.00	
3.50	.00	
4.00	.00	
4.50	.00	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.00	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 635 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.46 VARIANCE OF wave HEIGHT : .27 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .52
MAX OF wave HEIGHT : 2.87 IT'S wave period : 7.90 AT TIME : 1994.11.15.16:18
MIN OF wave HEIGHT : .39 IT'S wave period : 5.00 AT TIME : 1994.11.20. 0:17
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.42 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .21 DC VALUE OF wave HEIGHT : -9.85
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 34.2%

表 3-3 (續)

PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG ST-1 DATE : 94.11.01.00:00-94.11.30.23:00

UNIT : SEC ---- wave period T1/3(SEC) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
4.00	9.76	*********
5.00	32.76	**********************************
6.00	46.61	**
7.00	10.87	**********
8.00	.00	
9.00	.00	
10.00	.00	
11.00	.00	
12.00	.00	
13.00	.00	
14.00	.00	
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 635 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 6.05 VARIANCE OF wave period : .59 STANDARD DEVIATION OF wave period : .77
MAX OF wave period : 7.90 IT'S wave HEIGHT : 2.87
MIN OF wave period : 3.80 IT'S wave HEIGHT : .51
CORNU RATIO OF wave period:1.50 SKEWNESS OF wave period : -.35 DC VALUE OF wave period : -4.48
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 46.6%

表 3-4 ST.1站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-ST DATE : 94.12.01.00:00-94.12.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.7802 SEC DATA

HEIGHT / period	0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0	3.0	4.8	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		8.3
5.0	3.5	9.3	11.6	1.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		26.1
6.0	3	5	6.3	15.3	12.8	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		35.4
7.0	0	.0	.0	2.3	14.8	7.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		24.6
8.0	0	0	.0	.0	.3	4.3	1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		5.5
9.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
10.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
11.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0																						
%	6.8	14.6	18.3	19.3	27.9	12.1	1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 398 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.69 VARIANCE OF wave HEIGHT : .52 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .72
MAX OF wave HEIGHT : 3.21 IT'S wave period : 8.20 AT TIME : 1994.12.13.11:36
MIN OF wave HEIGHT : .27 IT'S wave period : 6.00 AT TIME : 1994.12.12. 4:20
CORNU RATIO OF wave HEIGHT : 1.35 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.31 DC VALUE OF wave HEIGHT : -13.79
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (2.00, 2.50) IS 27.9%
MEAN OF wave period : 6.38 VARIANCE OF wave period : 1.00 STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.00
MAX OF wave period : 8.60 IT'S wave HEIGHT : 2.76
MIN OF wave period : 3.70 IT'S wave HEIGHT : .34
CORNU RATIO OF wave period : 1.49 SKEWNESS OF wave period : -.63 DC VALUE OF wave period : -5.13
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 35.4%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.69 IT'S NO. : 398 (100.00 %)

表 3-4 (續)

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at TAI-CHUNG KANG ST-ST DATE : 94.12.01.00:00-94.12.31.23:00

UNIT : M ---- wave HEIGHT H1/3(M) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
.00	6.78	******
.50	14.57	**************
1.00	18.34	******************
1.50	19.35	*******************
2.00	27.89	*****************************
2.50	12.06	************
3.00	1.01	*
3.50	.00	
4.00	.00	
4.50	.00	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.00	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 986 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.89 VARIANCE OF wave HEIGHT : .52 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .72
MAX OF wave HEIGHT : 5.21 IT'S wave period : 8.20 AT TIME : 1994.12.13.11:56
MIN OF wave HEIGHT : .27 IT'S wave period : 6.00 AT TIME : 1994.12.12. 4:20
CORNU RATIO OF wave HEIGHT : 1.05 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.31 DC VALUE OF wave HEIGHT : -15.79
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (2.00, 2.50) IS 27.8%

表 3-4 (續)

PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG ST-ST DATE : 94.12.01.00:00-94.12.31.23:00

UNIT : SEC ---- wave period T1/3(SEC) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
4.00	8.20	********
5.00	26.13	**************************
6.00	35.43	***********************************
7.00	24.82	************************
8.00	5.53	*****
9.00	.00	
10.00	.00	
11.00	.00	
12.00	.00	
13.00	.00	
14.00	.00	
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 986 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 6.38 VARIANCE OF wave period : 1.00 STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.00
MAX OF wave period : 8.60 IT'S wave HEIGHT : 2.78
MIN OF wave period : 5.70 IT'S wave HEIGHT : .34
CORNU RATIO OF wave period : 1.40 SKEWNESS OF wave period : -.63 DC VALUE OF wave period : -5.13
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 35.4%

表 3-5 ST.1站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-ST DATE : 95.01.01.00:00-95.01.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.7802 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
	4.6	9.3	5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	14.4
5.0																						
	2.5	8.2	12.1	4.6	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	27.5
6.0																						
	.0	.5	6.3	22.3	10.5	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	40.0
7.0																						
	.0	.0	.4	2.5	9.6	4.6	2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	17.2
8.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.5	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.9
9.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
10.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
11.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
12.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
13.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
14.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0
15.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0
16.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
17.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
18.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
19.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
21.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
>22.0																						
%	7.0	18.1	19.3	29.3	20.4	5.4	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 570 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.53 VARIANCE OF wave HEIGHT : .46 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .68
MAX OF wave HEIGHT : 3.08 IT'S wave period : 8.10 AT TIME : 1995. 1.23.13:27
MIN OF wave HEIGHT : .17 IT'S wave period : 5.40 AT TIME : 1995. 1.22.20:13
CORNU RATIO OF wave HEIGHT : 1.40 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.20 DC VALUE OF wave HEIGHT : -11.09
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.50, 2.00) IS 29.3%
MEAN OF wave period : 6.05 VARIANCE OF wave period : .88 STANDARD DEVIATION OF wave period : .94
MAX OF wave period : 8.20 IT'S wave HEIGHT : 2.92
MIN OF wave period : 3.10 IT'S wave HEIGHT : .36
CORNU RATIO OF wave period : 1.49 SKEWNESS OF wave period : -.59 DC VALUE OF wave period : -5.45
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 40.0%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.53 IT'S NO. : 570 (100.00 %)

表 3-5（續）

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at TAI-CHUNG KANG ST-ST DATE : 95.01.01.00:00-95.01.31.23:00

UNIT : M ---- wave HEIGHT H1/3(M) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
.00	7.02	*******
.50	18.07	******************
1.00	19.39	*******************
1.50	29.30	******************************
2.00	20.35	********************
2.50	5.44	*****
3.00	.58	
3.50	.12	
4.00	.00	
4.50	.00	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.00	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00		
LOST DATA	00	

TOTAL NO. OF DATA : 570 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.53 VARIANCE OF wave HEIGHT : .46 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .68
MAX OF wave HEIGHT : 3.08 1/3'S wave period : 8.10 AT TIME : 1995. 1.23.13:27
MIN OF wave HEIGHT : .17 1/3'S wave period : 5.40 AT TIME : 1995. 1.22.20:13
CORNU RATIO OF wave HEIGHT :1.40 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.20 DC VALUE OF wave HEIGHT : -11.09
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.50, 2.00) IS 29.3%

表 3-5（續）

PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG ST-ST DATE : 95.01.01.00:00-95.01.31.23:00

UNIT : SEC ---- wave period T1/3(SEC) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
4.00	14.38	**************
5.00	27.54	****************************
6.00	40.00	**
7.00	17.19	*****************
8.00	.88	
9.00	.00	
10.00	.00	
11.00	.00	
12.00	.00	
13.00	.00	
14.00	.00	
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 570 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 6.05 VARIANCE OF wave period : .88 STANDARD DEVIATION OF wave period : .94
MAX OF wave period : 8.20 1/3'S wave HEIGHT : 2.92
MIN OF wave period : 3.10 1/3'S wave HEIGHT : .36
CORNU RATIO OF wave period: 1.49 SKEWNESS OF wave period : -.58 DC VALUE OF wave period : -5.45
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 40.0%

表 3-6 ST.1站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-ST DATE : 95.02.01.00:00-95.02.28.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.7802 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
5.0	4.1	8.0	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		13.2
6.0	.9	8.4	18.7	14.2	.7	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		42.9
7.0	.0	.5	3.7	19.2	17.1	.7	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		41.1
8.0	.0	.0	.0	5	1.1	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0		2.7
9.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	0	0		0
10.0	.0	0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		0
11.0	0	0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0		0
13.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
14.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
16.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
%	5.0	16.9	23.5	33.8	18.9	1.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 438 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.50 VARIANCE OF wave HEIGHT : .30 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .55
MAX OF wave HEIGHT : 2.68 IT'S wave period : 6.60 AT TIME : 1995. 2. 1. 1:44
MIN OF wave HEIGHT : .24 IT'S wave period : 5.10 AT TIME : 1995. 2. 8.23:19
CORNU RATIO OF wave HEIGHT :1.44 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.55 DC VALUE OF wave HEIGHT : -8.49
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.50, 2.00) IS 33.8%
MEAN OF wave period : 5.78 VARIANCE OF wave period : .52 STANDARD DEVIATION OF wave period : .72
MAX OF wave period : 7.70 IT'S wave HEIGHT : 2.48
MIN OF wave period : 3.50 IT'S wave HEIGHT : .48
CORNU RATIO OF wave period: 1.54 SKEWNESS OF wave period : -.62 DC VALUE OF wave period : -1.69
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (5.00, 6.00) IS 42.9%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.50 IT'S NO. : 438 (100.00 %)

表 3-6 (續)

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at TAI-CHUNG KANG ST-ST DATE : 85.02.01.00:00-85.12.28.23:00

UNIT : M ---- wave HEIGHT H1/3(M) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRIBUTION
.00		
.50	5.02	*****
1.00	16.89	*****************
1.50	28.52	****************************
2.00	33.79	**********************************
2.50	15.95	****************
3.00	1.83	*
3.50	.00	
4.00	.00	
4.50	.00	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.00	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 438 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.50 VARIANCE OF wave HEIGHT : .30 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .55
MAX OF wave HEIGHT : 2.88 IT'S wave period : 6.80 AT TIME : 1985. 2. 1. 1:44
MIN OF wave HEIGHT : .24 IT'S wave period : 5.10 AT TIME : 1985. 2. 8.23:0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT :1.44 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.55 DC VALUE OF wave HEIGHT : -8.49
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.50, 2.00) IS 33.8%

表 3-6 (續)

PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG ST-ST DATE : 85.02.01.00:00-85.12.28.23:00

UNIT : SEC ---- wave period T1/3(SEC) 0.7802 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRIBUTION
4.00		
5.00	15.24	**********
6.00	42.92	**********
7.00	41.10	**********
8.00	2.74	**
9.00	.00	
10.00	.00	
11.00	.00	
12.00	.00	
13.00	.00	
14.00	.00	
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00	.00	
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 438 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 5.78 VARIANCE OF wave period : .52 STANDARD DEVIATION OF wave period : .72
MAX OF wave period : 7.70 IT'S wave HEIGHT : 2.48
MIN OF wave period : 3.50 IT'S wave HEIGHT : .48
CORNU RATIO OF wave period: 1.54 SKEWNESS OF wave period : -.82 DC VALUE OF wave period : -1.69
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (5.00, 6.00) IS 42.9%

表 3-7 ST.1站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-ST DATE : 95 03.01.00:00-95.03.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.7802 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
	17.6	14.7	1.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		33.6
5.0																						
	6.1	14.6	15.7	8.4	.0	.0	0	0	0	0	.0	0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		44.7
6.0																						
	.8	.5	3.5	7.8	2.4	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	0	.0	.0	0	.0	.0	0		14.9
7.0																						
	.0	.0	.0	.0	1.8	1.7	.2	.0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		3.6
8.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	6	2.3	2	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		3.0
9.0																						
	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		.2
10.0																						
	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		0
11.0																						
	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	0	.0	.0	.0	0	.0	0	0	.0	.0	.0		0
12.0																						
	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	0	.0	0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		0
13.0																						
	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		0
14.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		.0
15.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		0
16.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		.0
17.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		0
18.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		0
19.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		0
21.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		0
>22.0																						
%	24.5	29.8	20.4	16.1	4.3	2.3	2.4	.3	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 658 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.07 VARIANCE OF wave HEIGHT : .51 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .72
MAX OF wave HEIGHT : 3.78 IT'S wave period : 8.50 AT TIME : 1995. 3.17.18:18
MIN OF wave HEIGHT : .18 IT'S wave period : 6.60 AT TIME : 1995. 3.16. 6:22
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.57 SKEWNESS OF wave HEIGHT : 2.15 DC VALUE OF wave HEIGHT : .24
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (.50, 1.00) IS 29.8%
MEAN OF wave period : 5.30 VARIANCE OF wave period : 1.19 STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.09
MAX OF wave period : 9.30 IT'S wave HEIGHT : 3.57
MIN OF wave period : 2.80 IT'S wave HEIGHT : .23
CORNU RATIO OF wave period: 1.78 SKEWNESS OF wave period : 1.16 DC VALUE OF wave period : 13.31
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (5.00, 6.00) IS 44.7%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.07 IT'S NO. : 658 (100.00 %)

表 3-7（續）

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at TAI-CHUNG KANG ST-ST DATE : 85.03.01.00:00-85.03.31.23:00

UNIT : M ---- wave HEIGHT H1/3(M) 0.7602 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRIBUTION
.00	24.47	************************
.50	29.70	*****************************
1.00	20.36	********************
1.50	16.11	****************
2.00	4.26	****
2.50	2.28	**
3.00	2.43	**
3.50	.30	
4.00	.00	
4.50	.00	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.00	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 858 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.07 VARIANCE OF wave HEIGHT : .51 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .72
MAX OF wave HEIGHT : 5.78 IT'S wave period : 6.50 AT TIME : 1985. 3.27.16.16
MIN OF wave HEIGHT : .18 IT'S wave period : 6.80 AT TIME : 1985. 3.16. 9:22
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.57 SKEWNESS OF wave HEIGHT : 2.15 DC VALUE OF wave HEIGHT : .24
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (.50, 1.00) IS 29.8%

表 3-7（續）

PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG ST-ST DATE : 85.03.01.00:00-85.03.31.23:00

UNIT : SEC ---- wave period T1/3(SEC) 0.7602 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRIBUTION
4.00	33.59	**********************************
5.00	44.88	**
6.00	14.80	***************
7.00	3.85	***
8.00	3.04	***
9.00	.15	
10.00	.00	
11.00	.00	
12.00	.00	
13.00	.00	
14.00	.00	
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 858 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 5.30 VARIANCE OF wave period : 1.19 STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.09
MAX OF wave period : 9.30 IT'S wave HEIGHT : 3.57
MIN OF wave period : 2.80 IT'S wave HEIGHT : .23
CORNU RATIO OF wave period: 1.78 SKEWNESS OF wave period : 1.18 DC VALUE OF wave period : 13.31
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (5.00, 6.00) IS 44.7%

表 3-8 ST.2站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-2 DATE : 94.10.01.00:00-94.10.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
5.0	3.0	6.7	2.5	2.6	4.0	5.6	1.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		24.4
6.0	0	7	1.3	1.1	1.6	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		5.0
7.0	.0	0	0	.5	14.1	27.6	1.4	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		43.8
8.0	.0	0	.2	.2	2.5	12.2	4.8	.7	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		20.8
9.0	.0	0	.4	.2	.2	.7	.1	.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		2.1
10.0	0	0	0	.2	.3	.4	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		1.1
11.0	0	0	0	.7	.4	.3	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		1.5
12.0	0	0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		.0
13.0	0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
14.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
15.0	.0	0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.2
16.0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.2
20.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.8
%	3.0	7.5	4.4	5.5	23.3	47.0	7.7	1.4	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 1230 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 2.34 VARIANCE OF wave HEIGHT : .55 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .74
MAX OF wave HEIGHT : 4.21 IT'S wave period : 7.45 AT TIME : 1994.10. 9. 9:59
MIN OF wave HEIGHT : .21 IT'S wave period :
2.69 AT TIME : 1994.1*.10.30:17
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.83 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -2.92 DC VALUE OF wave HEIGHT : 16.23
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (2.50, 3.00) IS 47.0%
MEAN OF wave period : 5.95 VARIANCE OF wave period : 3.49 STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.87
MAX OF wave period : 10.69 IT'S wave HEIGHT : 1.96
MIN OF wave period : 1.96 IT'S wave HEIGHT : 1.93
CORNU RATIO OF wave period: 1.64 SKEWNESS OF wave period : -1.66 DC VALUE OF wave period : 4.56
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 43.8%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 2.34 IT'S NO. : 1230 (100.00 %)

表 3-8 (續)

```
  PROBILITY Distribution of wave HEIGHT  at TAI-CHUNG KANG          ST-2  DATE : 94.10.01.00:00-94.10.31.23:00
UNIT : M     ----          wave HEIGHT H1/3(M )  0.3801 SEC DATA
   VALUE     PERCENTAGE          DISTRBUTION
                ( % )
     .00
                3.01          ***
     .50
                7.48          *******
    1.00
                4.38          ****
    1.50
                5.53          *****
    2.00
               23.25          ************************
    2.50
               48.98          **************************************************
    3.00
                7.72          *******
    3.50
                1.38          *
    4.00
                 .24
    4.50
                 .00
    5.00
                 .00
    5.50
                 .00
    6.00
                 .00
    6.50
                 .00
    7.00
                 .00
    7.50
                 .00
    8.00
                 .00
    8.50
                 .00
    9.00
                 .00
    9.50
                 .00
   10.00
LOST DATA        .00

    TOTAL NO. OF DATA       : 1230        LOST NO. OF DATA        :  0 (.00 % )
    MEAN OF wave HEIGHT     :  2.34       VARIANCE OF wave HEIGHT :   .55     STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .74
    MAX  OF wave HEIGHT     :  4.21       IT'S wave period        :  7.45     AT TIME : 1994.10. 9. 9:59
    MIN  OF wave HEIGHT     :   .21       IT'S wave period        :  2.60     AT TIME : 1994.10.10.30:17
    CORNU RATIO OF wave HEIGHT:1.83       SKEWNESS OF wave HEIGHT : -2.92     DC VALUE OF wave HEIGHT : 16.23
    MOST LOCATED  AT  wave HEIGHT  INTERVAL (  2.50,  3.00) IS  47.0%
```

表 3-8 (續)

```
  PROBILITY Distribution of wave HEIGHT  at TAI-CHUNG KANG          ST-2  DATE : 94.10.01.00:00-94.10.31.23:00
UNIT : SEC   ----          wave period T1/3(SEC )  0.3801 SEC DATA
   VALUE     PERCENTAGE          DISTRBUTION
                ( % )
    4.00
               24.39          ************************
    5.00
                5.04          *****
    6.00
               43.82          *******************************************
    7.00
               20.81          ********************
    8.00
                2.11          **
    9.00
                1.14          *
   10.00
                1.54          *
   11.00
                 .00
   12.00
                 .00
   13.00
                 .00
   14.00
                 .18
   15.00
                 .00
   16.00
                 .00
   17.00
                 .00
   18.00
                 .18
   19.00
                 .00
   20.00
                 .00
   21.00
                 .81
   22.00
LOST DATA        .00

    TOTAL NO. OF DATA     : 1230        LOST NO. OF DATA        : 0 (.00 % )
    MEAN OF wave period   :   5.95      VARIANCE OF wave period :  3.49     STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.87
    MAX  OF wave period   :  10.68      IT'S wave  HEIGHT       :  1.98
    MIN  OF wave period   :   1.98      IT'S wave HEIGHT        :  1.93
    CORNU RATIO OF wave period:1.84     SKEWNESS OF wave period : -1.66     DC VALUE OF wave period  :  4.56
    MOST LOCATED  AT  wave period INTERVAL (  5.00,  7.00) IS  43.8%
```

表 3-9 ST.2站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-2 DATE : 94.11.01 00:00-94.11.30 23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
5.0	.0	6.4	5.2	.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		12.1
6.0	.0	1.3	8.0	13.6	3.7	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0		27.0
7.0	.0	.0	2.1	14.5	20.1	12.6	.3	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0		49.6
8.0	.0	.0	.0	.6	2.1	5.6	3.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		11.3
9.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		.0
10.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		.0
11.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		.0
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0		.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0		.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0		.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
%	.0	7.7	15.3	29.3	25.9	18.5	3.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA: 675 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.96 VARIANCE OF wave HEIGHT : .38 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .62
MAX OF wave HEIGHT : 3.43 IT'S wave period : 7.94 AT TIME : 1994.11.15.16: 0
MIN OF wave HEIGHT : .57 IT'S wave period : 5.52 AT TIME : 1994.11.28.23: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT:1.45 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.09 DC VALUE OF wave HEIGHT : -7.60
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.50, 2.00) IS 29.3%
MEAN OF wave period : 6.12 VARIANCE OF wave period : .61 STANDARD DEVIATION OF wave period : .78
MAX OF wave period : 7.94 IT'S wave HEIGHT : 3.43
MIN OF wave period : 3.96 IT'S wave HEIGHT : .82
CORNU RATIO OF wave period:1.52 SKEWNESS OF wave period : -.81 DC
VALUE OF wave period : -3.52
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 49.6%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.96 IT'S NO. : 675 (100.00 %)

表 3-9（續）

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at TAI-CHUNG KANG ST-2 DATE : 94.11.01.00:00-94.11.30.23:00

UNIT : M ---- wave HEIGHT H1/3(M) 0.3901 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
.00	.00	
.50	7.70	*******
1.00	15.26	***************
1.50	29.33	******************************
2.00	25.93	*************************
2.50	16.52	*****************
3.00	3.26	***
3.50	.00	
4.00	.00	
4.50	.00	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.00	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 675 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.96 VARIANCE OF wave HEIGHT : .38 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .62
MAX OF wave HEIGHT : 3.43 IT"S wave period : 7.84 AT TIME : 1994.11.15.18: 0
MIN OF wave HEIGHT : .57 IT"S wave period : 5.52 AT TIME : 1994.11.26.23: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.45 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.09 DC VALUE OF wave HEIGHT: -7.60
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.50, 2.00) IS 29.3%

表 3-9（續）

PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG ST-2 DATE : 94.11.01.00:00-94.11.30.23:00

UNIT : SEC ---- wave period T1/3(SEC) 0.3901 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
4.00	12.15	************
5.00	26.96	****************************
6.00	48.63	**
7.00	11.26	***********
8.00	.00	
9.00	.00	
10.00	.00	
11.00	.00	
12.00	.00	
13.00	.00	
14.00	.00	
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 675 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 6.12 VARIANCE OF wave period : .61 STANDARD DEVIATION OF wave period : .78
MAX OF wave period : 7.94 IT"S wave HEIGHT : 3.43
MIN OF wave period : 3.96 IT"S wave HEIGHT : .82
CORNU RATIO OF wave period:1.52 SKEWNESS OF wave period : -.81 DC VALUE OF wave period : -3.52
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 48.6%

表 3-10 ST.2站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-2 DATE : 94.12.01.00:00-94.12.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
	1.2	5.8	3.0	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	10.3
5.0																						
	.3	4.2	14.1	7.7	1.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	27.9
6.0																						
	.3	.6	1.2	6.0	11.9	14.1	1.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	35.3
7.0																						
	.0	.0	.0	.0	3.9	12.9	8.0	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	25.1
8.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.3	1.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.5
9.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
10.0																						
	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
11.0																						
	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
12.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
13.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
14.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
15.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
16.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
17.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
18.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
19.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
21.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
>22.0																						
%	1.7	10.6	18.3	13.9	17.4	27.3	10.4	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 689 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 2.04 VARIANCE OF wave HEIGHT : .65 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .81
MAX OF wave HEIGHT : 3.66 IT'S wave period : 7.75 AT TIME : 1994.12. 2.20:20
MIN OF wave HEIGHT : .44 IT'S wave period : 4.16 AT TIME : 1994.12.10. 9: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.31 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.46 DC
VALUE OF wave HEIGHT : -16.45
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (2.50, 3.00) IS 27.3%
MEAN OF wave period : 6.30 VARIANCE OF wave period : .95 STANDARD DEVIATION OF wave period : .98
MAX OF wave period : 8.74 IT'S wave HEIGHT : 2.86
MIN OF wave period : 3.48 IT'S wave HEIGHT : .58
CORNU RATIO OF wave period: 1.44 SKEWNESS OF wave period : -.74 DC VALUE OF wave period : -8.32
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 35.3%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 2.04 IT'S NO. : 689 (100.00 %)

表 3-10 (續)

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at TAI-CHUNG KANG ST-2 DATE : 94.12.01.00:00-94.12.31.23:00

UNIT : M ---- wave HEIGHT H1/3(M) 0.3901 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
.00	1.74	*
.50	10.60	**********
1.00	18.29	******************
1.50	13.98	**************
2.00	17.42	*****************
2.50	27.29	****************************
3.00	10.45	**********
3.50	.28	
4.00	.00	
4.50	.00	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.00	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 689 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 2.04 VARIANCE OF wave HEIGHT : .65 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .81
MAX OF wave HEIGHT : 3.86 IT'S wave period : 7.75 AT TIME : 1994.12. 2.20:20
MIN OF wave HEIGHT : .44 IT'S wave period : 4.16 AT TIME : 1994.12.10. 0: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.31 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.46 DC VALUE OF wave HEIGHT : -16.45
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (2.50, 3.00) IS 27.3%

表 3-10 (續)

PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG ST-2 DATE : 94.12.01.00:00-94.12.31.23:00

UNIT : SEC ---- wave period T1/3(SEC) 0.3901 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
4.00	10.30	**********
5.00	27.87	****************************
6.00	35.27	************************************
7.00	25.11	*************************
8.00	1.45	*
9.00	.00	
10.00	.00	
11.00	.00	
12.00	.00	
13.00	.00	
14.00	.00	
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 689 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 6.30 VARIANCE OF wave period : .95 STANDARD DEVIATION OF wave period : .98
MAX OF wave period : 8.74 IT'S wave HEIGHT : 2.88
MIN OF wave period : 3.48 IT'S wave HEIGHT : .58
CORNU RATIO OF wave period :1.44 SKEWNESS OF wave period : -.74 DC VALUE OF wave period : -6.32
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 35.3%

表 3-11 ST.2站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-2 DATE : 95.01.01.00:00-95.01.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0	2.0	7.5	3.2	.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		13.5
5.0	1.5	3.5	9.7	11.3	4.9	.1	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		31.1
6.0	.0	.0	1.3	6.8	21.6	12.0	1.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		42.8
7.0	.0	.0	.0	.0	2.0	7.3	3.3	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		12.6
8.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		0
9.0	0	.0	.0	0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0		0
10.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0		0
11.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0		0
12.0	0	.0	.0	0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0		0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
14.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
15.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0		.0
16.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0		.0
17.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0		.0
>22.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
%	3.5	11.0	14.2	18.9	28.6	19.4	4.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 689 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.94 VARIANCE OF wave HEIGHT : .54 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .74
MAX OF wave HEIGHT : 3.39 IT'S wave period : 7.25 AT TIME : 1995. 1. 1.18: 0
MIN OF wave HEIGHT : .23 IT'S wave period : 5.21 AT TIME : 1995. 1.22.19: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.42 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.70 DC VALUE OF wave HEIGHT : -9.30
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (2.00, 2.50) IS 28.6%
MEAN OF wave period : 6.01 VARIANCE OF wave period : .79 STANDARD DEVIATION OF wave period : .89
MAX OF wave period : 7.87 IT'S wave HEIGHT : 2.52
MIN OF wave period : 3.08 IT'S wave HEIGHT : .55
CORNU RATIO OF wave period: 1.47 SKEWNESS OF wave period : -.83 DC VALUE OF wave period : -6.47
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (6.00, 7.00) IS 42.8%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.94 IT'S NO. : 689 (100.00 %)

表 3-11 (續)

```
  PROBILITY Distribution of wave HEIGHT  at TAI-CHUNG KANG          ST-2  DATE : 95.01.01.00:00-95.01.31.23:00

UNIT : M     ----          wave HEIGHT H1/3(M )  0.3901 SEC DATA

  VALUE     PERCENTAGE          DISTRBUTION
              ( % )
    .00        3.48          ***
    .50       11.03          ***********
   1.00       14.22          **************
   1.50       18.87          ******************
   2.00       26.58          **************************
   2.50       16.45          ****************
   3.00        4.65          ****
   3.50         .00
   4.00         .00
   4.50         .00
   5.00         .00
   5.50         .00
   6.00         .00
   6.50         .00
   7.00         .00
   7.50         .00
   8.00         .00
   8.50         .00
   9.00         .00
   9.50         .00
  10.00
LOST DATA       .00

   TOTAL NO. OF DATA      :  668        LOST NO. OF DATA        : 0 (.00 % )
   MEAN OF wave HEIGHT    :   1.94      VARIANCE OF wave HEIGHT :   .54     STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT  :  .74
   MAX  OF wave HEIGHT    :   3.39      IT"S wave period        :  7.25     AT TIME : 1995. 1. 1.18: 0
   MIN  OF wave HEIGHT    :    .23      IT"S wave period        :  5.21     AT TIME : 1995. 1.22.19: 0
   CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.42     SKEWNESS OF wave HEIGHT :  -.70     DC VALUE OF wave HEIGHT   :  -8.50
   MOST LOCATED  AT  wave HEIGHT  INTERVAL (  2.00,  2.50) IS  28.6%
```

表 3-11 (續)

```
  PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG          ST-2   DATE : 95.01.01.00:00-95.01.31.23:00

UNIT : SEC    ----          wave period T1/3(SEC )  0.3901 SEC DATA

  VALUE     PERCENTAGE          DISTRBUTION
              ( % )
    4.00
   5.00       13.50          *************
   6.00       31.08          *******************************
   7.00       42.82          *****************************************
   8.00       12.63          ************
   9.00         .00
  10.00         .00
  11.00         .00
  12.00         .00
  13.00         .00
  14.00         .00
  15.00         .00
  16.00         .00
  17.00         .00
  18.00         .00
  19.00         .00
  20.00         .00
  21.00         .00
  22.00
LOST DATA       .00

   TOTAL NO. OF DATA     :  668        LOST NO. OF DATA        :  0 (.00 % )
   MEAN OF wave period   :    6.01     VARIANCE OF wave period :   .79     STANDARD DEVIATION OF wave period :   .89
   MAX  OF wave period   :    7.87     IT"S wave  HEIGHT       :  2.52
   MIN  OF wave period   :    3.08     IT"S wave HEIGHT        :   .55
   CORNU RATIO OF wave period: 1.47    SKEWNESS OF wave period :  -.83     DC VALUE OF wave period  :  -8.47
   MOST LOCATED  AT  wave period INTERVAL (  6.00,  7.00) IS  42.8%
```

表 3-12 ST.2站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-2 DATE : 95.02.01.00:00-95.02.28.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
	.8	6.0	6.1	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		13.7
5.0																						
	.0	2.6	10.9	21.7	11.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		46.4
6.0																						
	.0	.0	.6	4.0	21.8	10.3	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		36.9
7.0																						
	.0	.0	.0	.0	.2	2.2	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		3.1
8.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
9.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
10.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
11.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
12.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
13.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
14.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
15.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
16.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0																						
	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0																						
%	.8	8.6	17.7	26.4	33.2	12.4	.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 651 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.87 VARIANCE OF wave HEIGHT : .36 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .60
MAX OF wave HEIGHT : 3.31 IT'S wave period : 7.67 AT TIME : 1995. 2.21.21: 0
MIN OF wave HEIGHT : .43 IT'S wave period : 4.90 AT TIME : 1995. 2. 8.22: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.49 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.62 DC VALUE OF wave HEIGHT : -5.20
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (2.00, 2.50) IS 33.2%
MEAN OF wave period : 5.78 VARIANCE OF wave period : .50 STANDARD DEVIATION OF wave period : .70
MAX OF wave period : 7.67 IT'S wave HEIGHT : 3.31
MIN OF wave period : 3.49 IT'S wave HEIGHT : .52
CORNU RATIO OF wave period: 1.57 SKEWNESS OF wave period : -.50 DC VALUE OF wave period : .22
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (5.00, 6.00) IS 46.4%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.87 IT'S NO. : 651 (100.00 %)

表 3-12（續）

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at TAI-CHUNG KANG ST-2 DATE : 95.02.01.00:00-95.02.28.23:00

UNIT : M ---- wave HEIGHT H1/3(M) 0.3901 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRIBUTION
.00	.77	
.50	8.60	********
1.00	17.87	******************
1.50	26.42	**************************
2.00	33.18	**********************************
2.50	12.44	************
3.00	.92	
3.50	.00	
4.00	.00	
4.50	.00	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.00	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 651 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.67 VARIANCE OF wave HEIGHT : .36 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .60
MAX OF wave HEIGHT : 3.31 IT'S wave period : 7.67 AT TIME : 1995. 2.21: 0
MIN OF wave HEIGHT : .43 IT'S wave period : 4.80 AT TIME : 1995. 2. 6.22: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT:1.49 SKEWNESS OF wave HEIGHT : -.62 DC VALUE OF wave HEIGHT : -5.20
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (2.00, 2.50) IS 38.2%

表 3-12（續）

PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG ST-2 DATE : 95.02.01.00:00-95.02.28.23:00

UNIT : SEC ---- wave period T1/3(SEC) 0.3901 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRIBUTION
4.00	13.67	*************
5.00	46.39	**
6.00	36.67	************************************
7.00	3.07	***
8.00	.00	
9.00	.00	
10.00	.00	
11.00	.00	
12.00	.00	
13.00	.00	
14.00	.00	
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 651 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 5.78 VARIANCE OF wave period : .50 STANDARD DEVIATION OF wave period : .70
MAX OF wave period : 7.67 IT'S wave HEIGHT : 3.31
MIN OF wave period : 3.49 IT'S wave HEIGHT : .52
CORNU RATIO OF wave period:1.57 SKEWNESS OF wave period : -.50 DC VALUE OF wave period : .22
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (5.00, 6.00) IS 46.4%

表 3-13 ST.2站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-2 DATE : 95.03.01.00:00-95.03.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
5.0	2.5	17.0	6.2	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		26.6
6.0	.3	4.5	12.8	8.8	6.9	.2	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		33.7
7.0	.0	1.0	.7	2.2	7.6	4.4	.8	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		16.8
8.0	.0	.3	.0	.3	.8	1.0	3.2	2.0	.3	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		8.2
9.0	.0	.0	.0	.0	.0	.7	1.5	1.7	.5	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		4.5
10.0	.0	.0	.2	.0	.0	.5	1.3	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		2.4
11.0	0	.0	.2	.0	.2	.5	.3	.0	0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		1.2
12.0	.0	.0	.0	.2	.0	.5	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.8
13.0	.0	.0	.0	.0	.2	.3	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.7
14.0	.0	.0	.0	.2	.3	1.2	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		1.9
15.0	.0	.0	.0	.0	.2	.5	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		1.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.2	.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.8
17.0	.0	.0	.0	.0	.2	.7	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		1.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.2
19.0	.0	.0	.0	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.2
20.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
%	2.9	22.9	20.0	12.6	16.5	11.3	8.4	4.2	.8	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 594 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.82 VARIANCE OF wave HEIGHT : .92 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .96
MAX OF wave HEIGHT : 4.55 IT'S wave period : 7.86 AT TIME : 1995. 3.25.18: 0
MIN OF wave HEIGHT : .35 IT'S wave period : 4.19 AT TIME : 1995. 3.22. 7: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.37 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .79 DC VALUE OF wave HEIGHT : -12.67
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (.50, 1.00) IS 22.9%
MEAN OF wave period : 6.36 VARIANCE OF wave period : 6.37 STANDARD DEVIATION OF wave period : 2.52
MAX OF wave period : 18.23 IT'S wave HEIGHT : 1.55
MIN OF wave period : 3.04 IT'S wave HEIGHT : .53
CORNU RATIO OF wave period: 2.25 SKEWNESS OF wave period : 7.46 DC VALUE OF wave period : 43.12
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (5.00, 6.00) IS 33.7%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.82 IT'S NO. : 594 (100.00 %)

表 3-13 (續)

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at TAI-CHUNG KANG ST-2 DATE : 95.03.01.00:00-95.03.31.23:00

UNIT : M ---- wave HEIGHT H1/3(M) 0.3801 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRIBUTION
.00	2.62	**
.50	22.90	**********
1.00	20.05	**********
1.50	12.85	**********
2.00	16.51	**********
2.50	11.25	**********
3.00	8.42	********
3.50	4.21	****
4.00	.84	
4.50	.34	
5.00	.17	
5.50	.17	
6.00	.17	
6.50	.17	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 594 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.82 VARIANCE OF wave HEIGHT : .92 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .96
MAX OF wave HEIGHT : 4.55 IT'S wave period : 7.66 AT TIME : 1995. 3.25.18: 0
MIN OF wave HEIGHT : .35 IT'S wave period : 4.19 AT TIME : 1995. 3.22. 7: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.87 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .78 DC VALUE OF wave HEIGHT : -12.67
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (.50, 1.00) IS 22.9%

表 3-13 (續)

PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG ST-2 DATE : 95.03.01.00:00-95.03.31.23:00

UNIT : SEC ---- wave period T1/3(SEC) 0.3801 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRIBUTION
4.00	26.60	**********
5.00	33.67	**********
6.00	16.84	**********
7.00	8.25	********
8.00	4.55	****
9.00	2.36	**
10.00	1.18	*
11.00	.84	
12.00	.67	
13.00	1.65	*
14.00	1.01	*
15.00	.84	
16.00	1.01	*
17.00	.17	
18.00	.17	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 594 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 6.36 VARIANCE OF wave period: 6.37 STANDARD DEVIATION OF wave period : 2.52
MAX OF wave period : 18.23 IT'S wave HEIGHT : 1.55
MIN OF wave period : 3.04 IT'S wave HEIGHT : .53
CORNU RATIO OF wave period: 2.25 SKEWNESS OF wave period : 7.46 DC VALUE OF wave period : 43.12
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (5.00, 6.00) IS 33.7%

表 3-14 ST.4站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 94.09.29.12:00-94.09.30.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
5.0	5.0	80.0	5.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	0	.0		90.0
6.0	5.0	5.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0		10.0
7.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0		.0
8.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0		.0
9.0	.0	0	0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		.0
10.0	.0	0	.0	0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		.0
11.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		0
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0		.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		.0
>22.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		.0
%	10.0	85.0	5.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 20 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : .70 VARIANCE OF wave HEIGHT : .03 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .19
MAX OF wave HEIGHT : 1.07 IT'S wave period : 4.47 AT TIME : 1994. 9.29.16:43
MIN OF wave HEIGHT : .48 IT'S wave period : 5.31 AT TIME : 1994. 9.30. 2: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.33 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .59 DC VALUE OF wave HEIGHT : -15.09
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (.50, 1.00) IS 85.0%
MEAN OF wave period : 4.62 VARIANCE OF wave period : .11 STANDARD DEVIATION OF wave period : .33
MAX OF wave period : 5.36 IT'S wave HEIGHT : .58
MIN OF wave period : 4.11 IT'S wave HEIGHT : .97
CORNU RATIO OF wave period: 1.61 SKEWNESS OF wave period : 1.37 DC VALUE OF wave period : 2.78
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (4.00, 5.00) IS 90.0%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : .70 IT'S NO. : 20 (100.00 %)

表 3-14（續）

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 84.09.29.12:00-84.09.30.23:00

UNIT : M ---- wave HEIGHT H1/3(M) 0.3901 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
.00		
	10.00	**********
.50		
	85.00	**********
1.00		
	5.00	*****
1.50		
	.00	
2.00		
	.00	
2.50		
	.00	
3.00		
	.00	
3.50		
	.00	
4.00		
	.00	
4.50		
	.00	
5.00		
	.00	
5.50		
	.00	
6.00		
	.00	
6.50		
	.00	
7.00		
	.00	
7.50		
	.00	
8.00		
	.00	
8.50		
	.00	
9.00		
	.00	
9.50		
	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 20 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : .70 VARIANCE OF wave HEIGHT : .03 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .19
MAX OF wave HEIGHT : 1.07 IT'S wave period : 4.47 AT TIME : 1994. 9.29.16:43
MIN OF wave HEIGHT : .48 IT'S wave period : 5.31 AT TIME : 1994. 9.30. 2: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.33 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .59 DC VALUE OF wave HEIGHT : -15.09
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (.50, 1.00) IS 85.0%

表 3-14（續）

PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 84.09.29.12:00-84.09.30.23:00

UNIT : SEC ---- wave period T1/3(SEC) 0.3901 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
4.00		
	90.00	**********
5.00		
	10.00	**********
6.00		
	.00	
7.00		
	.00	
8.00		
	.00	
9.00		
	.00	
10.00		
	.00	
11.00		
	.00	
12.00		
	.00	
13.00		
	.00	
14.00		
	.00	
15.00		
	.00	
16.00		
	.00	
17.00		
	.00	
18.00		
	.00	
19.00		
	.00	
20.00		
	.00	
21.00		
	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 20 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 4.62 VARIANCE OF wave period : .11 STANDARD DEVIATION OF wave period : .33
MAX OF wave period : 5.36 IT'S wave HEIGHT : .58
MIN OF wave period : 4.11 IT'S wave HEIGHT : .97
CORNU RATIO OF wave period: 1.61 SKEWNESS OF wave period : 1.37 DC VALUE OF wave period : 2.78
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (4.00, 5.00) IS 90.0%

表 3-15 ST.4站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 94.10.01.00:00-94.10.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0	20.4	13.0	2.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		35.8
5.0	.8	3.1	15.2	9.8	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		29.0
6.0	.1	.3	6.3	11.7	6.1	2.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		27.1
7.0	.0	.6	.4	1.4	.6	2.4	1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		6.5
8.0	.1	.1	.0	.1	.0	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.5
9.0	.0	.5	.5	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		1.1
10.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
11.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0																						
%	21.5	17.6	24.5	23.4	6.9	5.0	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 783 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.23 VARIANCE OF wave HEIGHT : .51 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .71
MAX OF wave HEIGHT : 3.45 IT'S wave period : 7.22 AT TIME : 1994.10.10. 5:37
MIN OF wave HEIGHT : .01 IT'S wave period : 2.88 AT TIME : 1994.10. 5.11:51
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.45 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .73 DC VALUE OF wave HEIGHT : -7.67
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 24.5%
MEAN OF wave period : 5.43 VARIANCE OF wave period : 1.57 STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.25
MAX OF wave period : 9.77 IT'S wave HEIGHT : .95
MIN OF wave period : 2.88 IT'S wave HEIGHT : .01
CORNU RATIO OF wave period: 1.48 SKEWNESS OF wave period : .41 DC VALUE OF wave period : -5.56
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (4.00, 5.00) IS 35.8%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.23 IT'S NO. : 783 (100.00 %)

表 3-15 (續)

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 94.10.01.00:00-94.10.31.23:00

UNIT : M ---- wave HEIGHT H1/3(M) 0.3001 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
.00	21.46	**********
.50	17.22	*********
1.00	24.52	**********
1.50	25.67	**********
2.00	6.90	***
2.50	4.86	**
3.00	1.15	
3.50	.00	
4.00	.00	
4.50	.00	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.00	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 783 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.23 VARIANCE OF wave HEIGHT : .51 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .71
MAX OF wave HEIGHT : 5.45 IT'S wave period : 7.22 AT TIME : 1994.10.10. 5:37
MIN OF wave HEIGHT : .01 IT'S wave period : 2.68 AT TIME : 1994.10. 5.11:51
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.45 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .73 DC VALUE OF wave HEIGHT : -7.67
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 24.5%

表 3-15 (續)

PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 94.10.01.00:00-94.10.31.23:00

UNIT : SEC ---- wave period T1/3(SEC) 0.3001 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
4.00	35.76	**********
5.00	25.89	**********
6.00	27.36	**********
7.00	6.51	**
8.00	.51	
9.00	1.15	
10.00	.00	
11.00	.00	
12.00	.00	
13.00	.00	
14.00	.00	
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 783 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 5.43 VARIANCE OF wave period : 1.57 STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.25
MAX OF wave period : 9.77 IT'S wave HEIGHT : .85
MIN OF wave period : 2.88 IT'S wave HEIGHT : .01
CORNU RATIO OF wave period: 1.48 SKEWNESS OF wave period : .41 DC VALUE OF wave period : -5.56
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (4.00, 5.00) IS 35.8%

表 3-16、ST.4站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 94.11.01.00:00-94.11.30.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0	6.3	25.7	6.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	38.2
5.0	.0	19.4	25.0	4.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	48.8
6.0	.0	.5	8.6	3.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	12.8
7.0	.0	.0	.0	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2
8.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
9.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
10.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
11.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
>22.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
%	6.3	45.6	39.8	8.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 608 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.01 VARIANCE OF wave HEIGHT : .10 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .32
MAX OF wave HEIGHT : 1.92 IT'S wave period : 6.11 AT TIME : 1994.11. 7.11: 0
MIN OF wave HEIGHT : .25 IT'S wave period : 3.98 AT TIME : 1994.11.28.23: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.59 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .34 DC VALUE OF wave HEIGHT : 1.17
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (.50, 1.00) IS 45.6%
MEAN OF wave period : 5.19 VARIANCE OF wave period : .51 STANDARD DEVIATION OF wave period : .71
MAX OF wave period : 7.02 IT'S wave HEIGHT : 1.88
MIN OF wave period : 3.24 IT'S wave HEIGHT : .36
CORNU RATIO OF wave period: 1.48 SKEWNESS OF wave period : -.34 DC VALUE OF wave period : -5.72
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (5.00, 6.00) IS 48.8%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.01 IT'S NO. : 608 (100.00 %)

表 3-16（续）

```
  PROBILITY Distribution of wave HEIGHT  at TAI-CHUNG KANG          ST-4  DATE : 94.11.01.00:00-94.11.30.23:00
UNIT : M      ----          wave HEIGHT H1/3(M )  0.3901 SEC DATA
  VALUE      PERCENTAGE       DISTRIBUTION
               ( % )
    .00
              6.25        xxxxxx
    .50
             45.56        xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
   1.00
             39.50        xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
   1.50
              8.39        xxxxxxxx
   2.00
               .00
   2.50
               .00
   3.00
               .00
   3.50
               .00
   4.00
               .00
   4.50
               .00
   5.00
               .00
   5.50
               .00
   6.00
               .00
   6.50
               .00
   7.00
               .00
   7.50
               .00
   8.00
               .00
   8.50
               .00
   9.00
               .00
   9.50
               .00
  10.00
LOST DATA      .00

    TOTAL NO. OF DATA        :  608       LOST NO. OF DATA          :  0 (.00 % )
    MEAN OF wave HEIGHT      :  1.01      VARIANCE OF wave HEIGHT   :   .10      STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT  :  .32
    MAX  OF wave HEIGHT      :  1.92      IT'S wave period          :  6.11 AT TIME : 1994.11. 7.11: 0
    MIN  OF wave HEIGHT      :   .25      IT'S wave period          :  3.98 AT TIME : 1994.11.28.23: 0
    CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.59      SKEWNESS OF wave HEIGHT   :   .34      DC VALUE OF wave HEIGHT   :   1.17
    MOST LOCATED  AT  wave HEIGHT  INTERVAL (   .50, 1.00) IS  45.6%
```

表 3-16（续）

```
  PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG          ST-4   DATE : 94.11.01.00:00-94.11.30.23:00
UNIT : SEC    ----          wave period T1/3(SEC )  0.3901 SEC DATA
  VALUE      PERCENTAGE       DISTRIBUTION
               ( % )
   4.00
             38.16        xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
   5.00
             48.85        xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
   6.00
             12.83        xxxxxxxxxxxx
   7.00
               .16
   8.00
               .00
   9.00
               .00
  10.00
               .00
  11.00
               .00
  12.00
               .00
  13.00
               .00
  14.00
               .00
  15.00
               .00
  16.00
               .00
  17.00
               .00
  18.00
               .00
  19.00
               .00
  20.00
               .00
  21.00
               .00
  22.00
LOST DATA      .00

    TOTAL NO. OF DATA     :  608       LOST NO. OF DATA        :  0 (.00 % )
    MEAN OF wave period   :  5.19      VARIANCE OF wave period :   .51    STANDARD DEVIATION OF wave period :   .71
    MAX  OF wave period   :  7.02      IT'S wave  HEIGHT       :  1.88
    MIN  OF wave period   :  3.24      IT'S wave HEIGHT        :   .36
    CORNU RATIO OF wave period:1.48    SKEWNESS OF wave period :  -.34    DC VALUE OF wave period  :  -5.72
    MOST LOCATED  AT  wave period INTERVAL (  5.00, 6.00) IS  48.8%
```

表 3-17 ST.4站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 94.12.01.00:00-94.12.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0	9.2	16.2	2.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	28.1
5.0	.2	10.9	22.1	6.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	39.8
6.0	.0	.2	4.4	18.0	2.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	25.3
7.0	.0	.0	.2	1.5	3.0	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	5.0
8.0	.0	.0	.0	.0	.3	1.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.8
9.0	0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	0	0	0	0
11.0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	0	0	0	0
12.0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	0	0	0	0
13.0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	0	0	0	0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
15.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
16.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
17.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
18.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
19.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
21.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
>22.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0
%	9.4	27.2	29.3	26.2	6.1	1.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 661 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)

MEAN OF wave HEIGHT : 1.23 VARIANCE OF wave HEIGHT : .31 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .55

MAX OF wave HEIGHT : 2.92 IT'S wave period : 8.36 AT TIME : 1994.12. 2.22:22

MIN OF wave HEIGHT : .25 IT'S wave period : 3.79 AT TIME : 1994.12.10.11: 0

CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.46 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .64 DC VALUE OF wave HEIGHT : -7.25

MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 29.3%

MEAN OF wave period : 5.53 VARIANCE OF wave period : 1.04 STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.02

MAX OF wave period : 8.56 IT'S wave HEIGHT : 2.57

MIN OF wave period : 2.90 IT'S wave HEIGHT : .37

CORNU RATIO OF wave period: 1.62 SKEWNESS OF wave period : .17 DC VALUE OF wave period : 2.95

MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (5.00, 6.00) IS 39.8%

MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.23 IT'S NO. : 661 (100.00 %)

表 3-18 ST.4站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 95.01.01.00:00-95.01.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0																						
5.0	9.5	18.2	4.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		32.1
6.0	.1	5.6	22.9	7.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		36.1
7.0	.0	.0	5.1	13.4	7.7	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		26.4
8.0	0	.0	.0	.3	3.5	1.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0		5.4
9.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0		.0
10.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
11.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	0		.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
15.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
16.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
18.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
19.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
>22.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		.0
%	9.6	23.8	32.5	21.1	11.1	1.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0		100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 781 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.27 VARIANCE OF wave HEIGHT : .33 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .57
MAX OF wave HEIGHT : 2.77 IT'S wave period : 7.89 AT TIME : 1995. 1.27.13:44
MIN OF wave HEIGHT : .19 IT'S wave period : 4.75 AT TIME : 1995. 1.22.19: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.50 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .34 DC VALUE OF wave HEIGHT : -4.32
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 32.5%
MEAN OF wave period : 5.47 VARIANCE OF wave period : .93 STANDARD DEVIATION OF wave period : .96
MAX OF wave period : 7.89 IT'S wave HEIGHT : 2.77
MIN OF wave period : 2.92 IT'S wave HEIGHT : .30
CORNU RATIO OF wave period: 1.48 SKEWNESS OF wave period : -.29 DC VALUE OF wave period : -5.49
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (5.00, 6.00) IS 36.1%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.27 IT'S NO. : 781 (100.00 %)

表 3-17（續）

```
  PROBILITY Distribution of wave HEIGHT  at TAI-CHUNG KANG          ST-4  DATE : 94.12.01.00:00-94.12.31.23:00

UNIT : M     ----          wave HEIGHT H1/3(M )  0.3801 SEC DATA

  VALUE     PERCENTAGE          DISTRBUTION
              ( % )
    .00
                8.58          *********
    .50
               27.23          ****************************
   1.00
               28.35          *****************************
   1.50
               25.17          **************************
   2.00
                8.05          ******
   2.50
                1.62          *
   3.00
                 .00
   3.50
                 .00
   4.00
                 .00
   4.50
                 .00
   5.00
                 .00
   5.50
                 .00
   6.00
                 .00
   6.50
                 .00
   7.00
                 .00
   7.50
                 .00
   8.00
                 .00
   8.50
                 .00
   9.00
                 .00
   9.50
                 .00
  10.00

LOST DATA        .00

   TOTAL NO. OF DATA      :  661       LOST NO. OF DATA       :  0 (.00 % )
   MEAN OF wave HEIGHT    :   1.23     VARIANCE OF wave HEIGHT :   .31     STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT  :  .55
   MAX  OF wave HEIGHT    :   2.92     IT'S wave period       :  8.58     AT TIME : 1994.12. 2.22:22
   MIN  OF wave HEIGHT    :   .25      IT'S wave period       :  3.79     AT TIME : 1994.12.16.11: 0
   CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.46    SKEWNESS OF wave HEIGHT :  .84     DC VALUE OF wave HEIGHT   : -7.25
   MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (  1.00, 1.50) IS  28.3%
```

表 3-17（續）

```
  PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG          ST-4   DATE : 94.12.01.00:00-94.12.31.23:00

UNIT : SEC    ----          wave period T1/3(SEC )  0.3801 SEC DATA

  VALUE     PERCENTAGE          DISTRBUTION
              ( % )
    4.00
               28.14          ****************************
    5.00
               39.79          ****************************************
    6.00
               25.26          *************************
    7.00
                4.99          *****
    8.00
                1.62          *
    9.00
                 .00
   10.00
                 .00
   11.00
                 .00
   12.00
                 .00
   13.00
                 .00
   14.00
                 .00
   15.00
                 .00
   16.00
                 .00
   17.00
                 .00
   18.00
                 .00
   19.00
                 .00
   20.00
                 .00
   21.00
                 .00
   22.00

LOST DATA        .00

   TOTAL NO. OF DATA      :  661       LOST NO. OF DATA       :  0 (.00 % )
   MEAN OF wave period    :   5.53     VARIANCE OF wave period :  1.04     STANDARD DEVIATION OF wave period :  1.02
   MAX  OF wave period    :   8.58     IT'S wave HEIGHT       :  2.57
   MIN  OF wave period    :   2.80     IT'S wave HEIGHT       :   .37
   CORNU RATIO OF wave period:1.62     SKEWNESS OF wave period :  .17     DC VALUE OF wave period  :  2.85
   MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (  5.00, 6.00) IS  39.8%
```

表 3-18 (續)

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 85.01.01.00:00-85.01.31.23:00

UNIT : M ---- wave HEIGHT H1/3(M) 0.3801 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRIBUTION
.00	9.60	*********
.50	28.62	**************************
1.00	32.52	**********************************
1.50	21.75	**********************
2.00	11.14	***********
2.50	1.79	*
3.00	.50	
3.50	.00	
4.00	.00	
4.50	.00	
5.00	.00	
5.50	.00	
6.00	.00	
6.50	.00	
7.00	.00	
7.50	.00	
8.00	.00	
8.50	.00	
9.00	.00	
9.50	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 781 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.27 VARIANCE OF wave HEIGHT : .33 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .57
MAX OF wave HEIGHT : 2.77 IT'S wave period : 7.69 AT TIME : 1995. 1 27.13:44
MIN OF wave HEIGHT : .16 IT'S wave period : 4.75 AT TIME : 1995. 1 22.19: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT:1.50 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .84 DC VALUE OF wave HEIGHT : -4.32
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 32.5%

表 3-18 (續)

PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 85.01.01.00:00-85.01.31.23:00

UNIT : SEC ---- wave period T1/3(SEC) 0.3801 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRIBUTION
4.00	32.14	**********************************
5.00	56.11	**************************************
6.00	26.38	**************************
7.00	5.38	*****
8.00	.00	
9.00	.00	
10.00	.00	
11.00	.00	
12.00	.00	
13.00	.00	
14.00	.00	
15.00	.00	
16.00	.00	
17.00	.00	
18.00	.00	
19.00	.00	
20.00	.00	
21.00	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 781 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 5.47 VARIANCE OF wave period : .93 STANDARD DEVIATION OF wave period : .96
MAX OF wave period : 7.69 IT'S wave HEIGHT : 2.77
MIN OF wave period : 2.92 IT'S wave HEIGHT : .30
CORNU RATIO OF wave period:1.48 SKEWNESS OF wave period : -.28 DC VALUE OF wave period : -5.49
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (5.00, 6.00) IS 38.1%

表 3-19 ST.4站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 95 02.01.00:00-95.02.28.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0	8.9	27.9	14.6	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	51.4
5.0	.0	5.0	25.7	7.2	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	37.9
6.0	.0	.0	3.0	5.6	9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	9.5
7.0	.0	.0	.0	.8	5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.2
8.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	0	0	0	0	.0	0	0	0	0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0
9.0	0	.0	.0	.0	0	0	0	.0	.0	.0	.0	0	0	0	0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0
10.0	.0	.0	.0	0	0	.0	0	.0	.0	.0	0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
11.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
12.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	0	.0	.0	.0	0	0	0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	.0	0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
>22.0																						
%	8.9	32.9	43.3	13.6	1.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 642 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.08 VARIANCE OF wave HEIGHT : .16 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .40
MAX OF wave HEIGHT : 2.18 IT'S wave period : 6.38 AT TIME : 1995. 2. 1.10: 0
MIN OF wave HEIGHT : .24 IT'S wave period : 4.08 AT TIME : 1995. 2. 8.22: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.58 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .24 DC VALUE OF wave HEIGHT : .35
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 43.3%
MEAN OF wave period : 5.01 VARIANCE OF wave period : .62 STANDARD DEVIATION OF wave period : .79
MAX OF wave period : 7.51 IT'S wave HEIGHT : 2.09
MIN OF wave period : 3.02 IT'S wave HEIGHT : .41
CORNU RATIO OF wave period: 1.64 SKEWNESS OF wave period : .23 DC VALUE OF wave period : 4.43
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (4.00, 5.00) IS 51.4%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : 1.08 IT'S NO. : 642 (100.00 %)

表 3-19 (續)

PROBILITY Distribution of wave HEIGHT at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 95.02.01.00:00-95.02.28.23:00

UNIT : M ---- wave HEIGHT H1/3(M) 0.3801 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
.00		
	6.88	********
.50		
	32.87	**********************************
1.00		
	43.30	**
1.50		
	13.55	**************
2.00		
	1.40	*
2.50		
	.00	
3.00		
	.00	
3.50		
	.00	
4.00		
	.00	
4.50		
	.00	
5.00		
	.00	
5.50		
	.00	
6.00		
	.00	
6.50		
	.00	
7.00		
	.00	
7.50		
	.00	
8.00		
	.00	
8.50		
	.00	
9.00		
	.00	
9.50		
	.00	
10.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 642 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : 1.06 VARIANCE OF wave HEIGHT : .16 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .40
MAX OF wave HEIGHT : 2.18 IT'S wave period : 6.38 AT TIME : 1995. 2. 1.10: 0
MIN OF wave HEIGHT : .24 IT'S wave period : 4.08 AT TIME : 1995. 2. 8.22: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.58 SKEWNESS OF wave HEIGHT : .24 DC VALUE OF wave HEIGHT : .55
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (1.00, 1.50) IS 43.3%

表 3-19 (續)

PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 95.02.01.00:00-95.02.28.23:00

UNIT : SEC ---- wave period T1/3(SEC) 0.3801 SEC DATA

VALUE	PERCENTAGE (%)	DISTRBUTION
4.00		
	51.40	**
5.00		
	37.85	************************************
6.00		
	9.50	*********
7.00		
	1.25	*
8.00		
	.00	
9.00		
	.00	
10.00		
	.00	
11.00		
	.00	
12.00		
	.00	
13.00		
	.00	
14.00		
	.00	
15.00		
	.00	
16.00		
	.00	
17.00		
	.00	
18.00		
	.00	
19.00		
	.00	
20.00		
	.00	
21.00		
	.00	
22.00		
LOST DATA	.00	

TOTAL NO. OF DATA : 642 LOST NO. OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave period : 5.01 VARIANCE OF wave period : .62 STANDARD DEVIATION OF wave period : .79
MAX OF wave period : 7.51 IT'S wave HEIGHT : 2.09
MIN OF wave period : 3.02 IT'S wave HEIGHT : .41
CORNU RATIO OF wave period:1.64 SKEWNESS OF wave period : .23 DC VALUE OF wave period : 4.43
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (4.00, 5.00) IS 51.4%

表 3-20 ST.4站 波浪$H_{1/3}$與$T_{1/3}$聯合分佈統計表

Bivariate Distribution of wave HEIGHT and period at TAI-CHUNG KANG ST-4 DATE : 95.03.01.00:00-95.03.31.23:00

UNIT : M and SEC ---- wave HEIGHT (H1/3) AND period (T1/3) 0.3901 SEC DATA

HEIGHT / period	.0	.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0>	%
4.0	27.3	32.8	8.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	68.3
5.0	.1	6.3	12.9	2.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	22.0
6.0	.0	.0	3.1	1.7	2.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4.3
7.0	.0	.0	.0	.0	.6	2.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3.1
8.0	.0	.0	.0	.0	.3	1.9	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2.3
9.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
10.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
11.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
12.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
14.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
15.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
16.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
17.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
18.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
19.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.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	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
21.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
>22.0																						
%	27.4	39.1	21.4	4.3	3.1	4.5	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.00

TOTAL NO. PAIRS OF DATA : 774 LOST NO. PAIRS OF DATA : 0 (.00 %)
MEAN OF wave HEIGHT : .91 VARIANCE OF wave HEIGHT : .37 STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT : .61
MAX OF wave HEIGHT : 3.13 IT'S wave period : 8.68 AT TIME : 1995. 3.17.18:12
MIN OF wave HEIGHT : .17 IT'S wave period : 4.73 AT TIME : 1995. 3.16. 4: 0
CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.88 SKEWNESS OF wave HEIGHT : 4.05 DC VALUE OF wave HEIGHT : 19.79
MOST LOCATED AT wave HEIGHT INTERVAL (.50, 1.00) IS 39.1%
MEAN OF wave period : 4.71 VARIANCE OF wave period : 1.28 STANDARD DEVIATION OF wave period : 1.13
MAX OF wave period : 8.68 IT'S wave HEIGHT : 3.13
MIN OF wave period : 2.32 IT'S wave HEIGHT : .34
CORNU RATIO OF wave period: 1.95 SKEWNESS OF wave period : 2.61 DC VALUE OF wave period : 24.19
MOST LOCATED AT wave period INTERVAL (4.00, 5.00) IS 68.3%
MEAN OF wave HEIGHT LESS THEN 14.0 SEC : .91 IT'S NO. : 774 (100.00 %)

表 3-20 (續)

```
  PROBILITY Distribution of wave HEIGHT  at TAI-CHUNG KANG          ST-4  DATE : 85.03.01.00:00-85.03.31.23:00
UNIT : M      ----          wave HEIGHT H1/3(M )  0.3801 SEC DATA

   VALUE     PERCENTAGE        DISTRBUTION
              ( % )
     .00
              27.39          ****************************
     .50
              38.15          ***************************************
    1.00
              21.45          **********************
    1.50
               4.26          ****
    2.00
               3.10          ***
    2.50
               4.52          ****
    3.00
                .13
    3.50
                .00
    4.00
                .00
    4.50
                .00
    5.00
                .00
    5.50
                .00
    6.00
                .00
    6.50
                .00
    7.00
                .00
    7.50
                .00
    8.00
                .00
    8.50
                .00
    9.00
                .00
    9.50
                .00
   10.00

LOST DATA       .00

   TOTAL NO. OF DATA      :  774        LOST NO. OF DATA       :  0 (.00 % )
   MEAN OF wave HEIGHT    :   .91       VARIANCE OF wave HEIGHT :  .37      STANDARD DEVIATION OF wave HEIGHT  :  .61
   MAX  OF wave HEIGHT    :  5.13       IT'S wave period       :  8.68      AT TIME : 1995. 3.17.18:12
   MIN  OF wave HEIGHT    :   .17       IT'S wave period       :  4.73      AT TIME : 1995. 3.16. 4: 0
   CORNU RATIO OF wave HEIGHT: 1.66     SKEWNESS OF wave HEIGHT :  4.05     DC VALUE OF wave HEIGHT   :  19.78
   MOST LOCATED  AT  wave HEIGHT  INTERVAL (   .50,  1.00) IS  38.1%
```

表 3-20 (續)

```
  PROBILITY Distribution of wave period at TAI-CHUNG KANG          ST-4   DATE : 85.03.01.00:00-85.03.31.23:00
UNIT : SEC    ----          wave period T1/3(SEC )  0.3801 SEC DATA

   VALUE     PERCENTAGE        DISTRBUTION
              ( % )
    4.00
              68.35          ********************************************************************************
    5.00
              21.96          **********************
    6.00
               4.26          ****
    7.00
               3.10          ***
    8.00
               2.33          **
    9.00
                .00
   10.00
                .00
   11.00
                .00
   12.00
                .00
   13.00
                .00
   14.00
                .00
   15.00
                .00
   16.00
                .00
   17.00
                .00
   18.00
                .00
   19.00
                .00
   20.00
                .00
   21.00
                .00
   22.00

LOST DATA       .00

   TOTAL NO. OF DATA     :  774        LOST NO. OF DATA       :  0 (.00 % )
   MEAN OF wave period   :   4.71      VARIANCE OF wave period :  1.28      STANDARD DEVIATION OF wave period :  1.13
   MAX  OF wave period   :   8.68      IT'S wave  HEIGHT      :  3.13
   MIN  OF wave period   :   2.32      IT'S wave HEIGHT       :   .34
   CORNU RATIO OF wave period:1.85     SKEWNESS OF wave period :  2.61      DC VALUE OF wave period  :  24.19
   MOST LOCATED  AT  wave period INTERVAL (  4.00,  5.00) IS  68.3%
```

肆、花蓮港雷達式波浪、海流遙測系統簡介

REMOTE SENSING OF COASTAL OCEAN WAVES AND CURRENTS IN TAIWAN, R.O.C. - SYSTEM DEVELOPMENT AND PROGRESS

Newman K. Lin
Applied Science and Engineering Research, Inc. Boca Raton, Florida, U.S.A.
and
Shiang-Maw Tzeng
Institute of Harbor and Marine Technology, Taichung, Taiwan, R.O.C.

Abstract

A land-based ocean surface sensing system has been deployed in the south side of Port Hua-Lien, Taiwan, for field testing. The system was designed to operate at microwave L-band frequencies with the Intermediate-Frequency carrier at 500Hz. The accuracy of the Digital Doppler Signal Processor based upon the Fast Fourier Transform for a sample size of 256 points, was proved better than 0.1% with the noise level of 0db (that is, the noise has the same order of magnitude as the signal.) Simulation testing with the analog input from the Marconi 2030 Signal Generator gives the accuracy of the processor within the resolution limit of 0.1 Hz as specified by the generator itself. Field data shows the promising of the land-based oceanographic instrument, in comparison with the results provided by the existing data buoy which was deployed in the north side of the port.

1. INTRODUCTION

Taiwan is an island located in the subtropical zone, which may experience four or five violent typhoons a year. Design of coastal and ocean structures to withstand the environmental loads such as winds, waves, currents and so on, requires fully understanding of the extreme loading. Unfortunately, under the severe conditions the data collection becomes very difficult, but it is absolutely necessary for the deployment and design of the ocean systems. In particular, sea-based instruments, mounted on the sea floor or floated on or under the sea surface, can rarely survive in sever storms. Thus, the collection of the extreme load data becomes impossible. In addition, the sea-based instruments have been frequently and accidentally damaged by fishery activities and merchant cargoes.

To resolve the difficulties experienced by the sea-base instruments, "dry" oceanographic instruments are preferred. The most well-known "dry" oceanographic instrument is the NASA's Synthetic Aperture Radar (SAR). However, the SAR cannot provide hourly information and is also too expensive. Practically and economically, SAR is impractical for the collection of coastal oceanographic data. Hence, a land-based remote sensing radar called ROSSAS, the

abbreviation of "Remote Ocean Surface Sensing and Analysis System" , was developed and deployed for testing.

ROSSAS, a L-Band Doppler radar with two sets of transmitting and receiving antennas, was developed based upon the results of Leykin et.al. (1977) and Plant et.al. (1978). The digital Doppler signal processor in this system takes advantage of the Fast Fourier Transform (FFT) to extract the Doppler frequency in real time with accuracy better than 0.1% and outputs the result every 0.1 sec; the software includes the wave directional spectrum and parametric analyses based upon the results outlined by Horikawa(1988). The Radio Frequency (RF) carrier is 890MHz and the Intermediate Frequency(IF) carrier 500Hz. Each transmitting antenna, consisting of a 19-element loop Yai-Uda reflector/radiator/director with the 3-db beamwidth of 28-degrees, is fed by a power amplifier of 10 watts; each receiving antenna is formed by 16 phase-array dipole elements with five 15-db pre-amplifiers (total 75db). The system, using single transmitting and receiving antenna, was primarily tested in Port Taichung in July 13, 1994 for comparing with SAR. In the testing, the antennas was stationed in the fourth floor of an abandoned building about 2 miles from the inlet and pointed to the north breakwater of the inlet (15 degrees West). Since the water surface was very smooth when the SAR passing (around 10:00 PM) it is impossible to extract any wave information from the SAR image. However, ROSSAS did obtain the wave information including an infragravity wave of 30 sec. There are also three ultrasonic wave gauges adjacent to the north side of the inlet, one of which was broken. The two active gauges also recorded very small waves. The significant wave heights resulting from both of them are very inconsistent each other(up to 200% difference). No comparison could be made. Later, the complete system was fully installed in Port Hua-Lien in the December of 1994. The transmitting antenna system is located on the 6th floor of the Port Authority Building, about 50m above the Mean Sea Level(MSL), and the receiving antenna system on the 7th floor, about 53m above the MSL, about 5 m south of the transmitting ones. Each pair of the transmitting or receiving antennas forms a 30-degree angle with two sides pointing to 200 degrees and 170 degrees North, respectively. The depressing angle of each antenna plane is one degree. The system was not operating properly from the end of December, 1994 and resumed to operate after intensive testing in March, 1995. In this paper, we would like to present the progressing results of the ROSSAS development.

2. PRINCIPLE

ROSSAS is a Doppler radar sensing system, based upon the principle of the interaction process, known as the Bragg scattering, between radio waves and a wavy surface. According to the Bragg scattering, a radio wave incident upon a wavy surface will be strongly reflected if the radio wavelength is twice the dominant spatial period (ie. wavelength) of the surface. If the surface itself or the particles on the surface are in motion, the reflected radio wave will be frequency-shifted according to the Doppler effect of moving targets. Therefore, the Doppler shift carries the information associated the motion of the particles on the surface. By applying this principle to the dynamic ocean surface, radar becomes a useful tool for the remote sensing of ocean waves and currents.

Ocean surface waves are composed of ripples (short waves) and swells (long waves). The typical wind wave spectrum has multiple spectral peaks corresponding to ripples and swells, as shown in Figure 1. The ROSSAS takes advantage of the Bragg scattering of the radio wave by the very short ripples of 16.5 cm wave length (or 3.07 Hz wave) in this installation, and can precisely measurethe waves below 1 Hz. This can avoid the week reflection from the ocean surface.

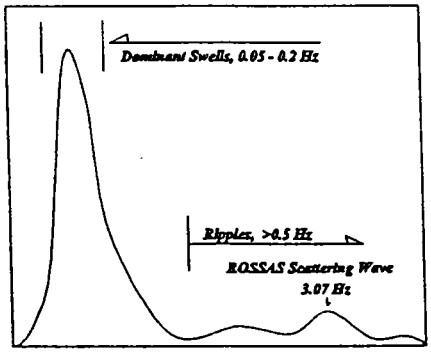


Figure 1. Typical ocean wave spectrum(non-scaling).

3. SYSTEM CONFIGURATION

The system mainly consists of five subsystems:

1. Function Generator and Transmitting System: Providing the RF signal from a function generator, and amplifying it by multiple-stage power amplifiers to 10 watts per channel, and delivering it to the transmitting antenna;

2. Receiving System: Receiving the back scattering signals with two antenna arrays and amplifying the received signals to a detectable level 10dbm (at 1 db compression) with 75db gain;

3. Analog Signal Processor(ASP): Shifting the RF signal by the 500-Hz IF carrier, as a Local Frequency (LF) signal for the directional discrimination of the backscattered signal by a moving target, and mixing the LF signal with the signals output from the receiving system to produce the Audio Frequency (AF) outputs.

4. Digital Doppler Signal Processor(D^2SP): Providing the 500-Hz in-phase and quad-phase IF signals for ASP to produce the LF signal, accepting the AF signals output from ASP, extracting the Doppler shift for each channel in real time and displaying the results after performing the Doppler-shift/ velocity conversion;

5. Remote PC/Modem: Monitoring the D^2SP operation, downloading data, and remotely re-powering D^2SP if necessary.

Figure 2 shows the ROSSAS system configuration. The detail of Subsystems 1-3 is given in Figure 3 and Subsystem 4 in Figure 4.

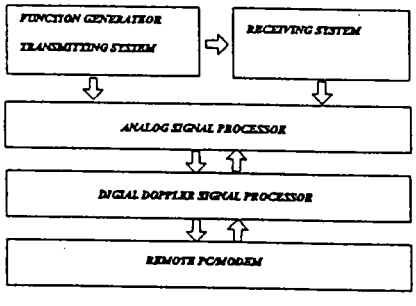


Figure 2. ROSSAS system configuration.

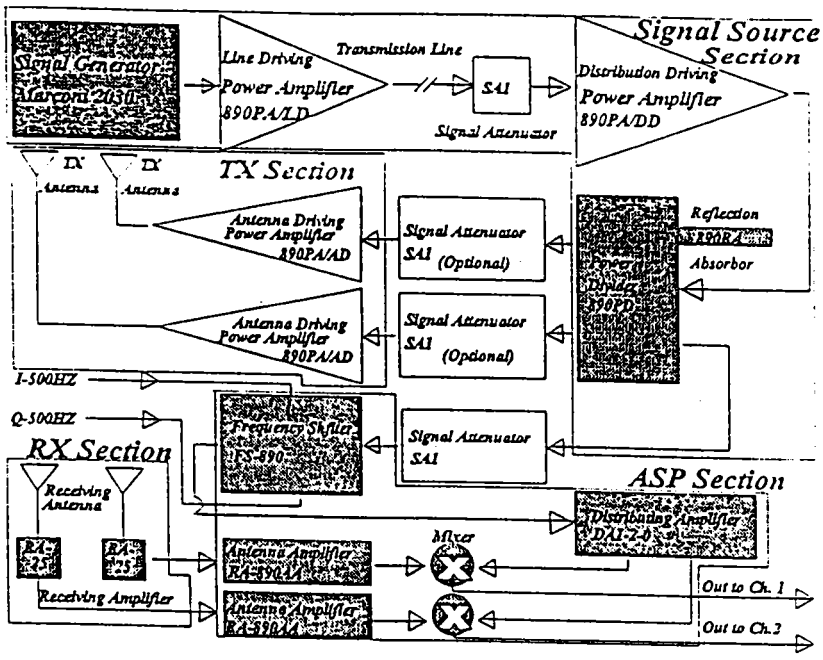


Figure 3. Detail of transmitting, receiving and ASP systems.

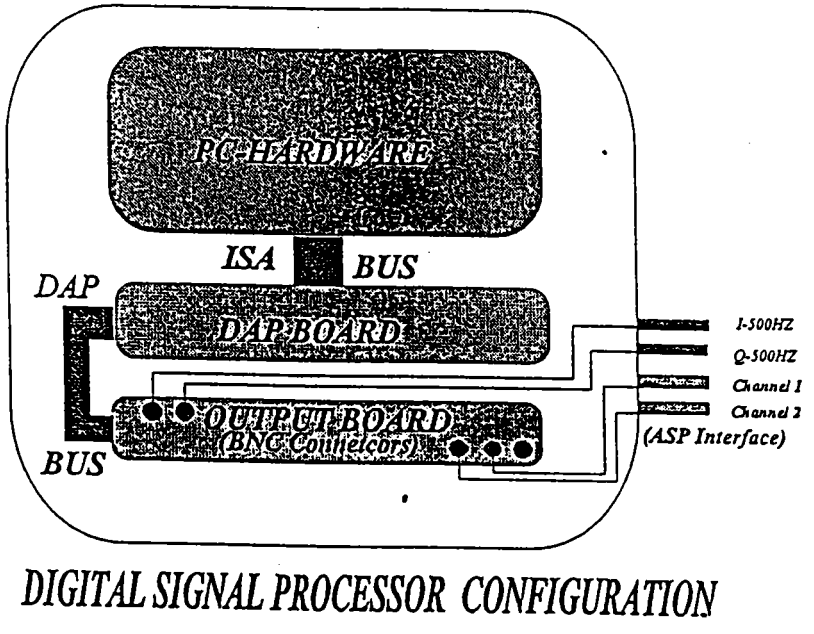


Figure 4. Inside the Digital Doppler Signal Processor.

4. SOFTWARE OPERATION

The ROSSAS software consists of two major components:

1. the Doppler frequency extraction and velocity conversion routine - **velocity.bin** which is loaded into the DAP board during system initiation;

2. the data output routine - ROSSAS.exe which works with Microstar Laboratories's DAP board and performs the following tasks:

A. **On-line sampling and Doppler frequency extraction,**

B. **Displaying the velocity (or displacement) data in real time,**

C. **Auto-resetting the system, and**

D. **Generating the 500-Hz in-phase and quad-phase signals for the ASP,**

E. **Analyzing the recorded time series (Currently in a separate routine called WINDSP.exe), including**

-Directional Spectrum Analysis,

-Wave Energy Density Spectrum Analysis,

-Discrete Energy Spectrum Analysis,

-Wave Height Analysis,

-Wave Period Analysis, and

-Wave Direction Analysis.

The ROSSAS provides the following wave parameters:

- the mean, significant, and one-tenth wave Heights,
- the zero-crossing and peak-to-peak periods,
- the per-dominant direction.

In addition, the ROSSAS also does the curve fitting for the Pierson-Moskowitz Spectrum Model with the parameters defined by the International Ship Structure Committee (ISSC).

5. SYSTEM VERIFICATION

1. Numerical Simulation

The numerical simulation of the Doppler frequency extraction was employed to initially verify the accuracy of the **velocity.bin** routine. Since the Doppler frequency is extracted by a FFT routine with the sample size of 256 points, the FFT interpolating scheme must be tested

under the different noise levels with the Hanning window. The error of the interpolated frequency vs. noise level is plotted in Figure 5. The results show that even in the situation where the nose level is the same magnitude as the signal, the error is less than one-thousandth, or the accuracy is within 0.1%.

Next was the velocity simulation testing which was performed with the Marconi 2030 Signal Generator. The testing velocities are five (5) cm/sec corresponding to 0.3-Hz Doppler shift, 10cm/sec to 0.6-Hz Doppler shift and 84.35 cm/sec to 5-Hz Doppler shift. It is found that the accuracy of the results is within the 0.1-Hz resolution limit of MARCONI 2030, or within 1.65 cm/sec in the term of velocity. These results are shown in Figures 6.

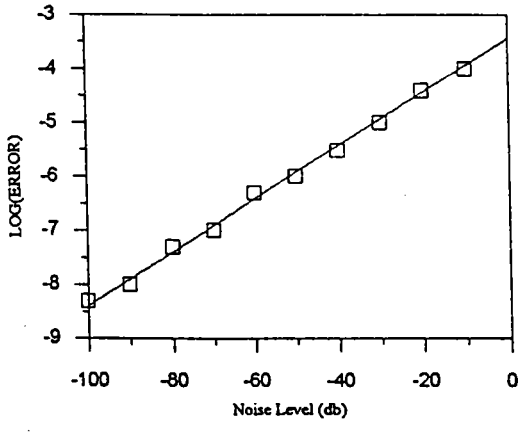
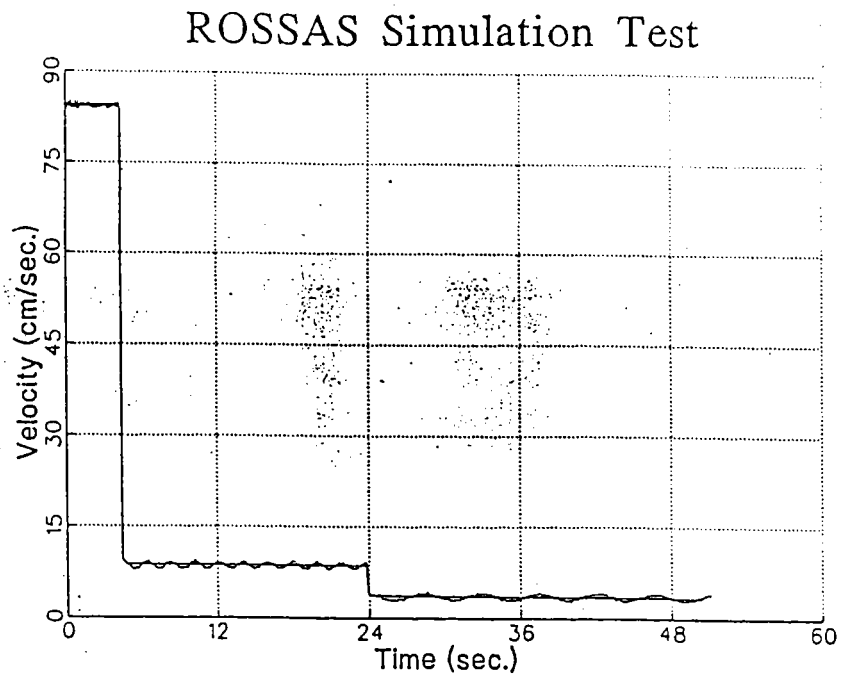


Figure 5. Error of the interpolated frequency vs. noise level.

2. Field Testing

Figure 7 shows the environment of Port Hua-Lien, Taiwan, the location and coverage of the ROSSAS, and the location of the existing data buoy called the WaveRider. The WaveRider has been deployed in the north of the port, 600m off the shoreline, and in 25m water as shown in this map while the ROSSAS has been installed on the top of the Port Authority Building as shown in Figure 8, covering the south water of the inlet shown in Figure 7.



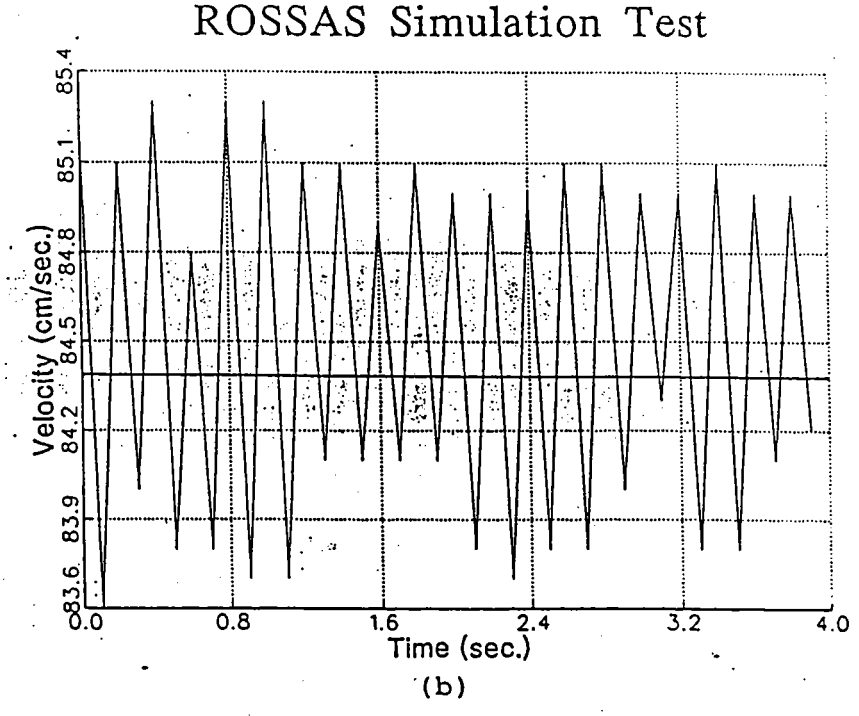


Figure 6. Simulation testing of the Digital Doppler Signal Processor for the velocities: V = 5 cm/s, 10 cm/sec, and 80 cm/sec; (a) comparison between the simulation results and assumed velocities; (b) the enlarged plot for V= 80 cm/sec.

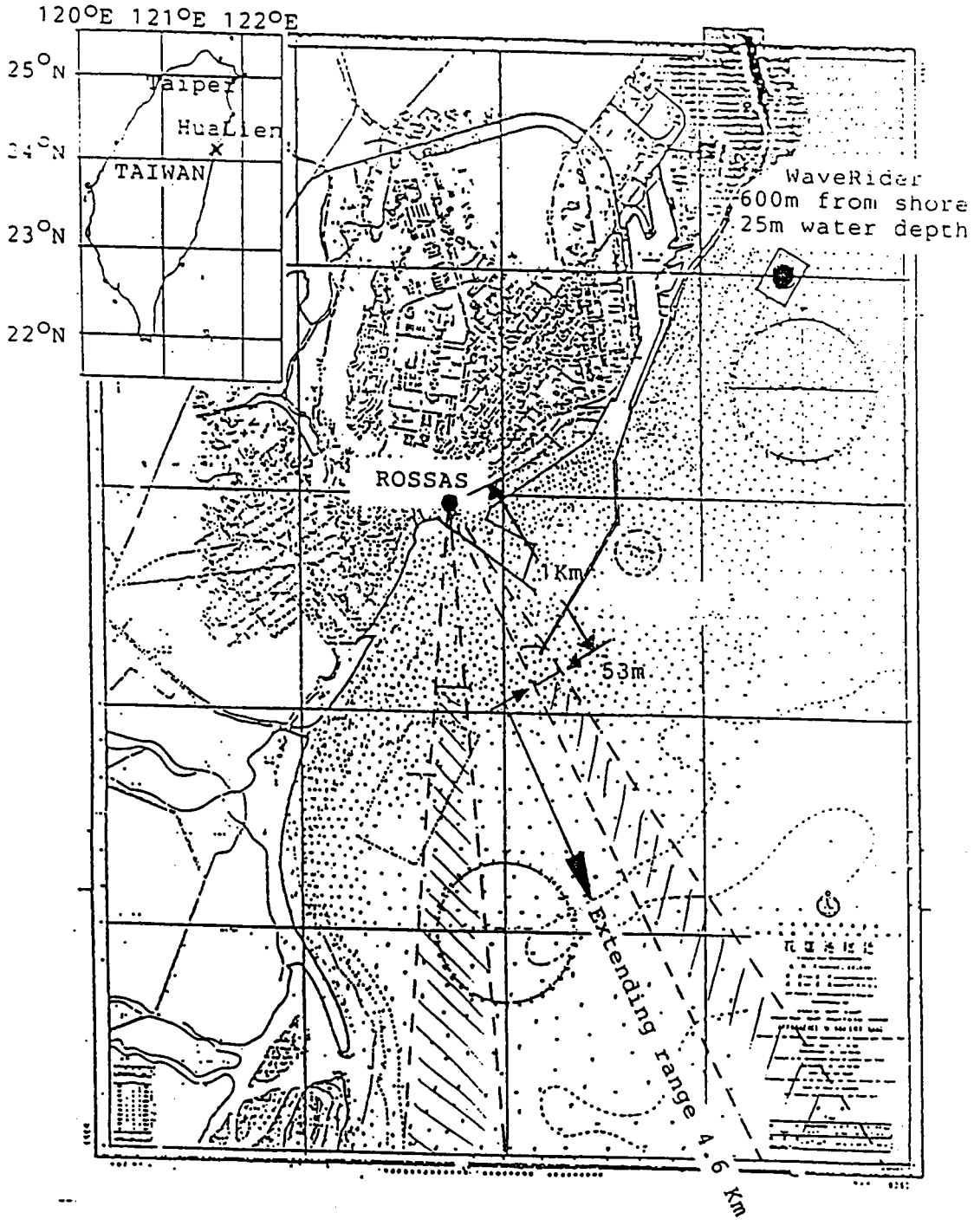


Figure 7. Map of Port Hua-Lien, the location and coverage of the ROSSAS, and the location of the existing data buoy, WaveRider.

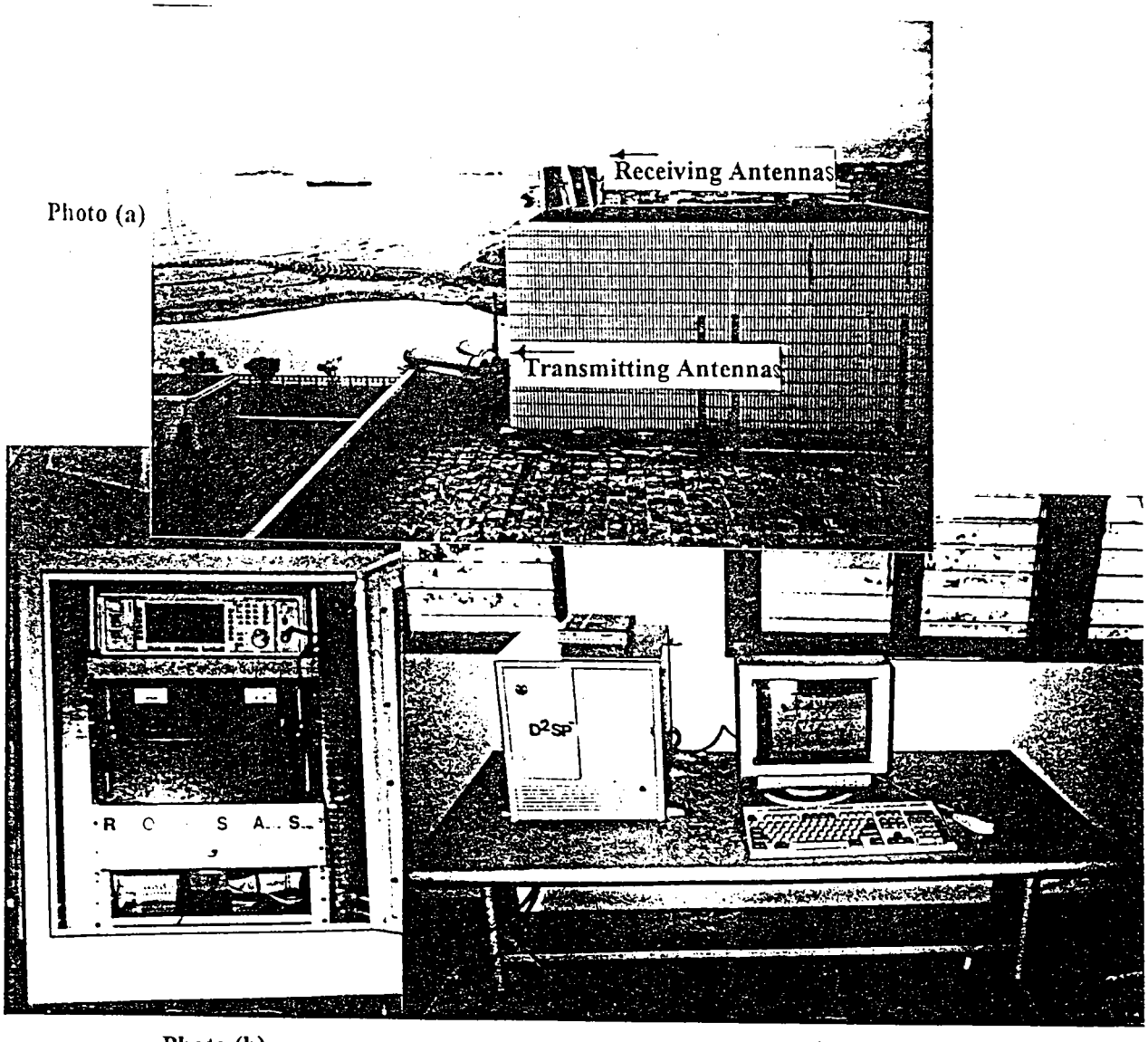


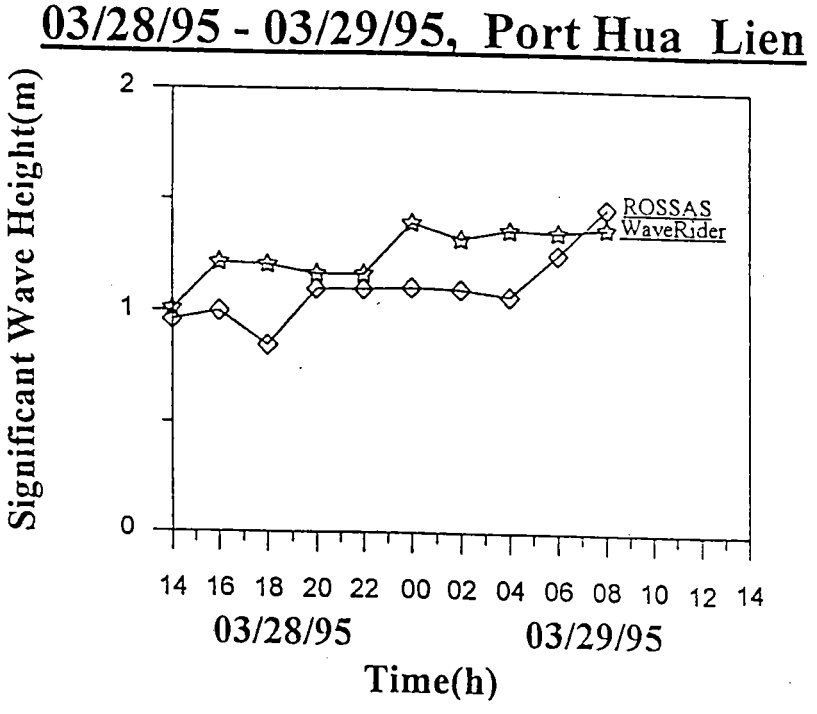
Figure 8. Location of the ROSSAS transmitting and receiving antenna pairs, Photo (a); the RF signal source, Photo (b); the Digital Doppler Signal Processor, Photo (c).

As noted in the INTRODUCTION, comparison of the field data collected by different kinds of oceanographic instruments is very difficult. General speaking, the remote sensing ocean wave data represents the wave characteristics spatially averaged over the sensed area while the data collected by a traditional wave gauge (of pressure-, capacitance-, resistance-, or acceleration- type) is the wave information at the transducer location, a "point" of the ocean surface. Further, when the conventional transducers are deployed near the shore where the wave reflection, diffraction, refraction, and energy dissipation are pronounced, they will not produce the same results on the wave characteristics at the different locations. Therefore, the comparison of the wave data between two systems should not be overstated. In particular, ROSSAS is deployed to sense the south water of the inlet while the existing WaveRider is located in the north of the port. Therefore, we can only use the results from these two systems as a cross reference.

First, the significant wave heights from two systems are plotted in Figure 9 where the ROSSAS results were computed by the spectral method and the WaveRider results by the histogram method, as described by Horikawa (1988) for both approaches. Figure 9 shows a very good cross reference between two systems.

The next comparison is the wave periods as shown in Figure 10, where the zero-crossing and mean periods are provided by the ROSSAS, and the highest one-third and one-tenth periods, denoted by T(1/3) and (T1/10), respectively, by the WaveRider. Noticeable, the mean period is affected by the cut-off frequencies of the digital bandpass filter. The wave-period range in the ROSSAS bandpass filter is pre-set from 2 sec to 20 sec, while the ROSSAS velocity data covers the periods from 0.2 sec to infinity, or from the 0.2 sec waves to the mean current. According to Figure 10, it is found that the mean period is longer than both T(1/3) and T(1/10), but the zero crossing wave period seems to close to both of them. It is also found that the WaveRider's T(1/3) is longer than its T(/10) in some records. Why?

Finally, the wave directions are considered in Figure 11. The wave direction difference between these two systems is about 20 degrees as shown in Figure 11. It is very common to have such a wave direction difference because the wave characteristics in both sides of a inlet is completely different. It is also generally recognized by coastal engineers that the difference of the wave characteristics on both side of the inlet causes the sediment accretion in one side and the



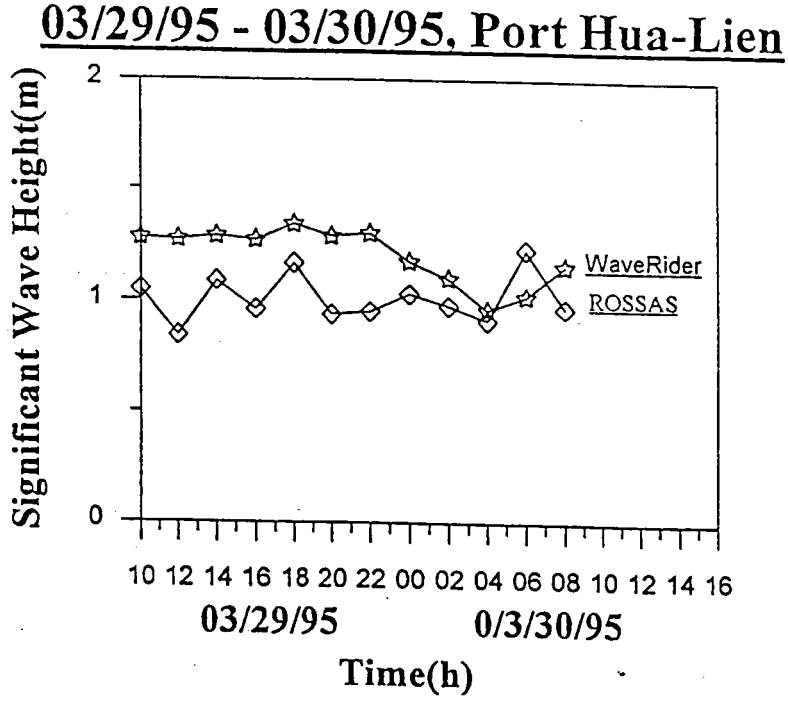


Figure 9. Examples of the significant wave heights given by the ROSSAS and WaveRider.

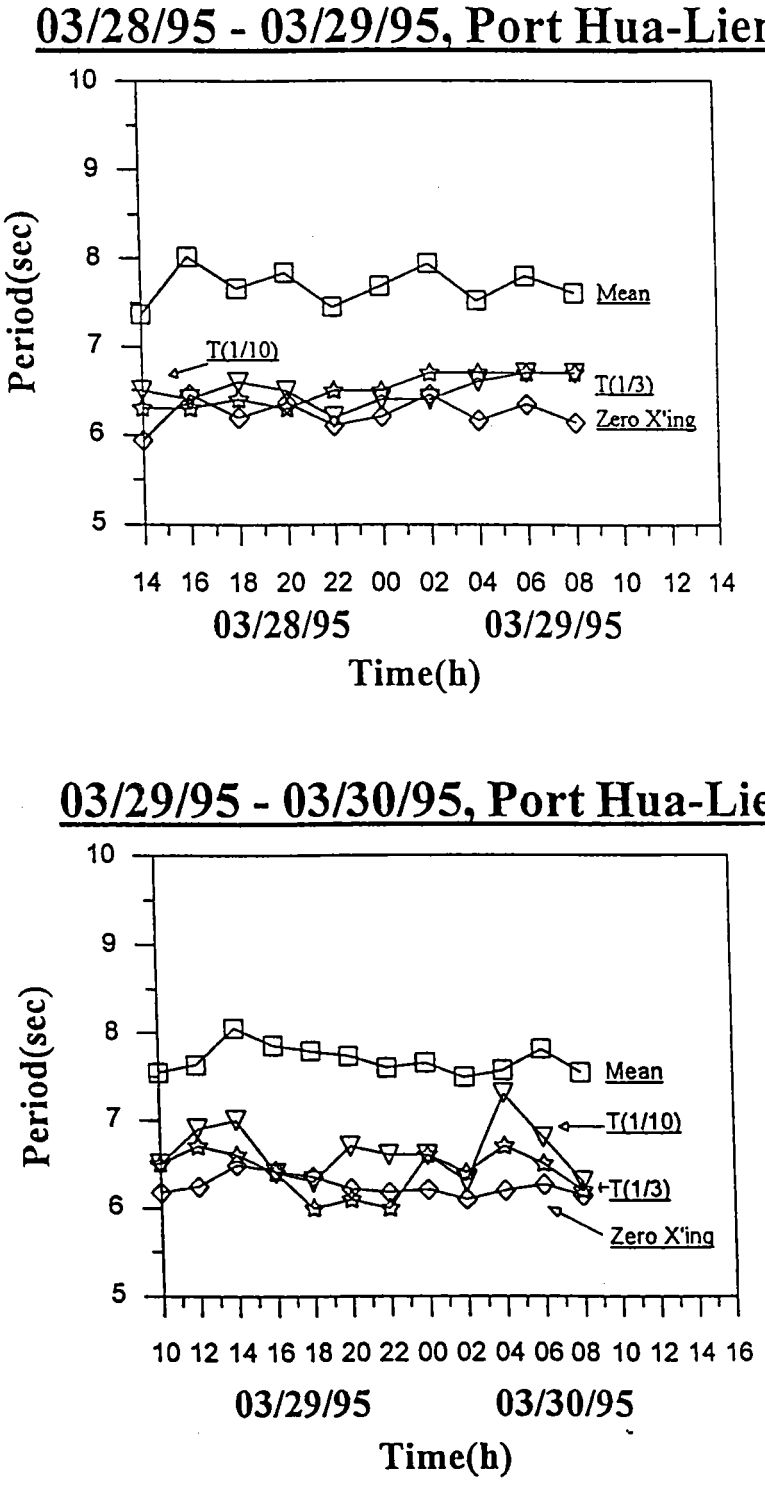
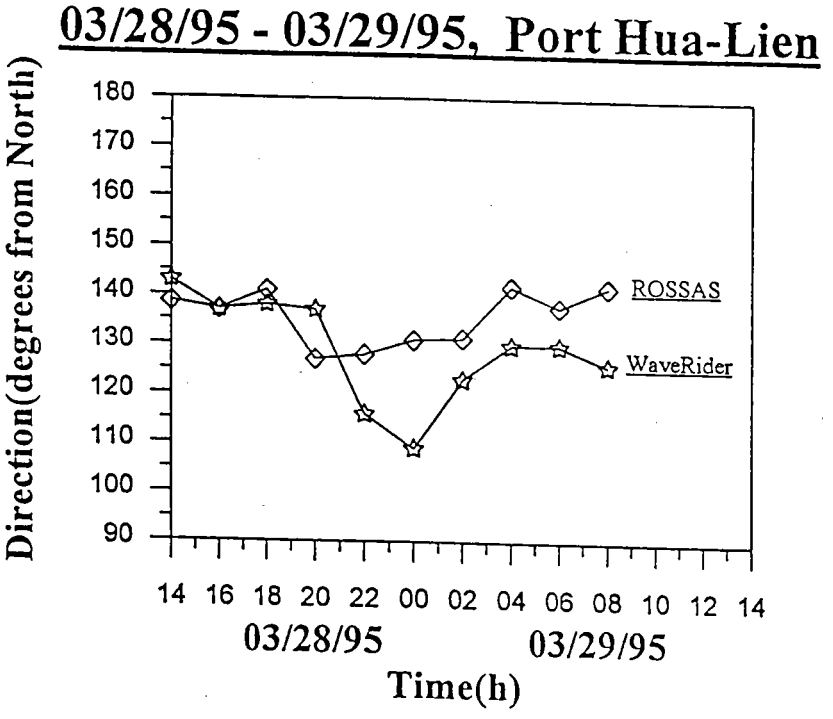


Figure 10. Examples of the wave periods given by the ROSSAS and WaveRider.



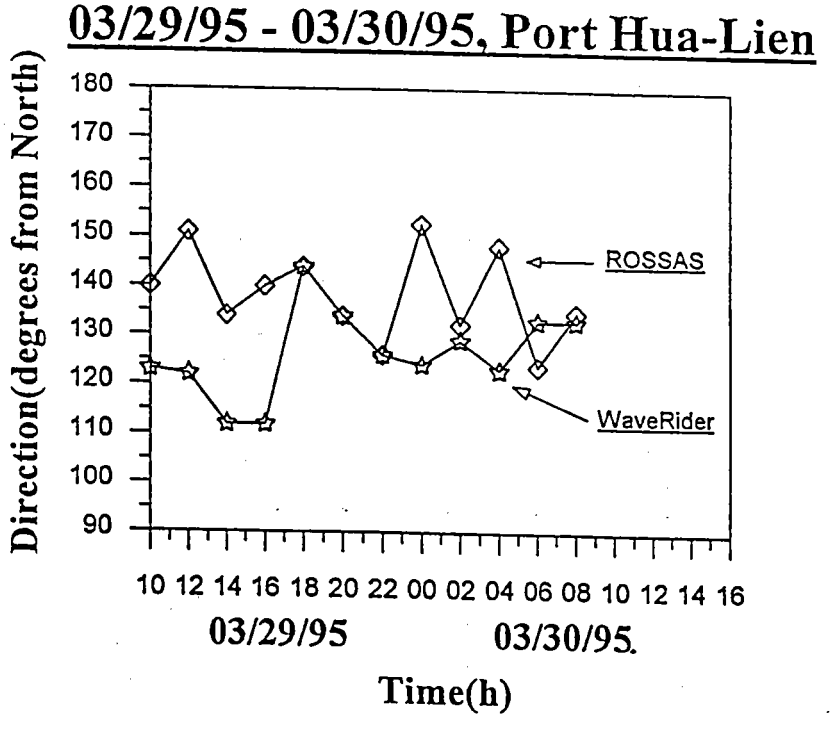


Figure 11. Example of the wave directions given by the ROSSAS and WaveRider.

sever beach erosion in the other side. However, the topographic effects on the wave propagation, such as refraction and reflection, seems very important in this coastal water.

ROSSAS also provides the analyses of the wave spectrum and directional wave spectrum. The wave spectrum estimator is obtained by smoothing eight periodogram ordinates resulting from the FFT of the two velocity-component records. Therefore, the estimator has sixteen degrees of freedom and is asymptotically unbiased. On the other hand, the directional wave spectrum is obtained from the Extended Maximum Likelihood Method (Horikawa, 1988). The directional spreading angle for each frequency component can be estimated from the auto- and cross-spectra of the two velocity-component records. The examples of these spectra are given in Figure 12.

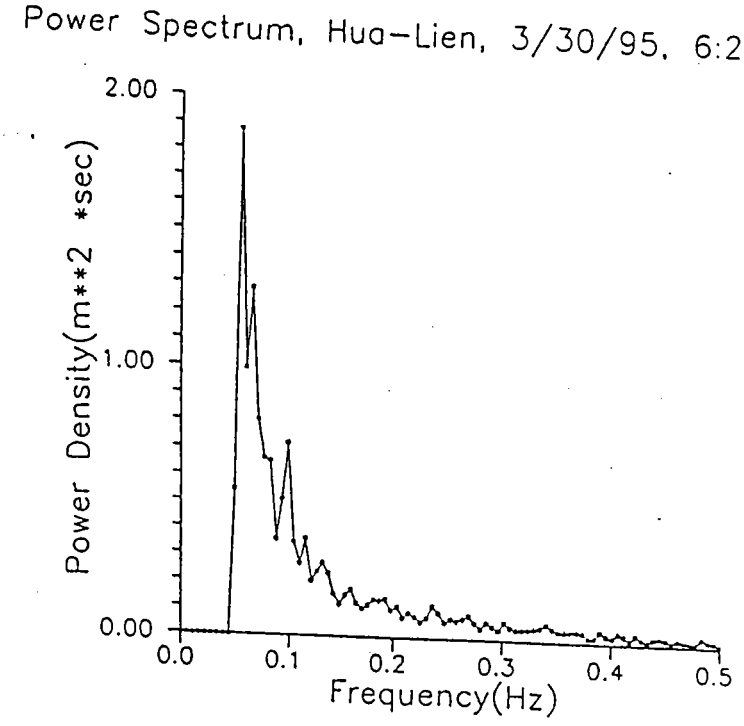
There are several important coastal engineering parameters, such as the displacement of the sea surface, the full frequency spectrum of the surface displacement and so on, which can be obtained from the ROSSAS velocity records, as well. For examples, Figure 13 shows a ROSSAS velocity record, and its corresponding displacement and periodogram of the sea surface near the inlet of Port Taichung, as mentioned in the INTRODUCTION. The displacement time series and its periodogram show the existence of an infragravity wave of 30 sec near the inlet of the port. This wave may be very important to the coastal processes for the redistribution of sediments, and the safety of navigation. This implies that we should record the full spectrum of the wave/current signals in the coastal water.

REFERENCES

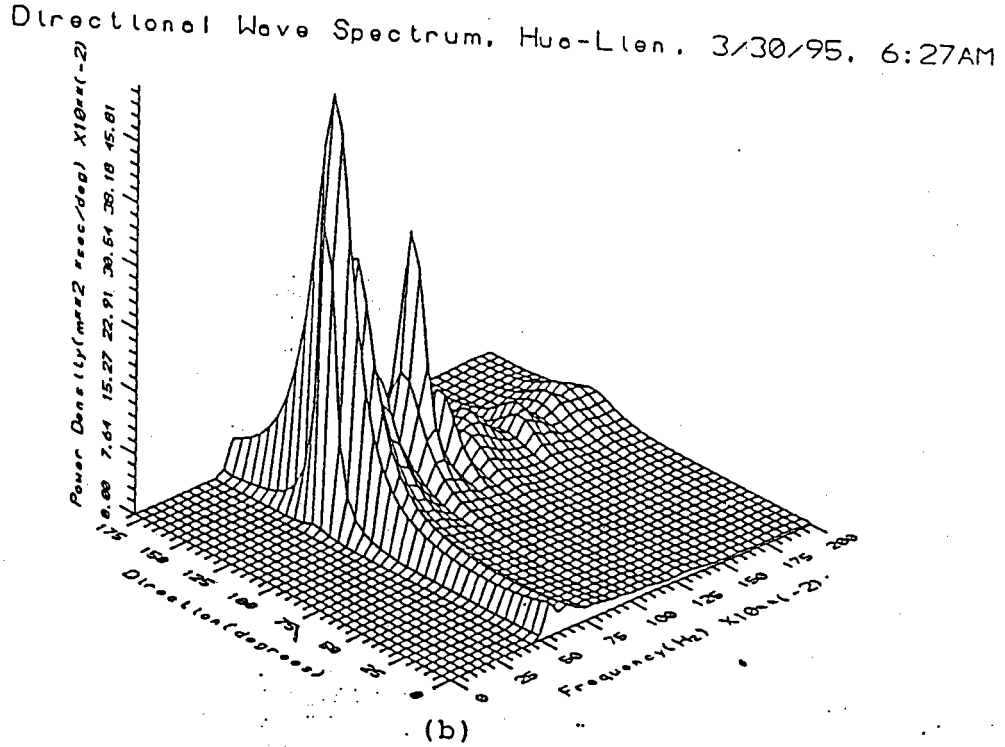
Horikawa, K.(edited by), *Nearshore Dynamics and Coastal Processes: Theory, Measurement, and Predictive Models*, University of Tokyo Press, 1988.

Leykin, I. A., I. E. Ostrovsky, and A.D. Rosenberg, Determination of Space and Time Sea Wave Structure from Frequency Characteristics of the Radio Signal Scattered by the Sea, *IEEE Transactions on Antenna and Propagation*, Vol. AP-25, NO.1, 136-140, January 1977.

Plant, W.J., W.C. Keller, and J.W. Wright, Modulation of Coherent Microwave Backscatter by



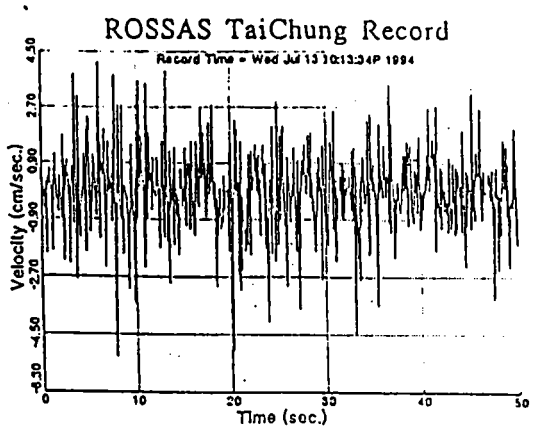
(a)



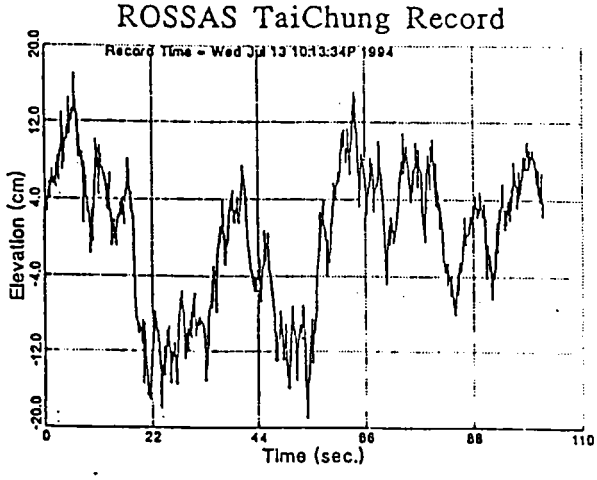
(b)

Figure 12. Examples of the wave spectrum, (a), and directional wave spectrum, (b), given by the ROSSAS.

(a)



(b)



(c)

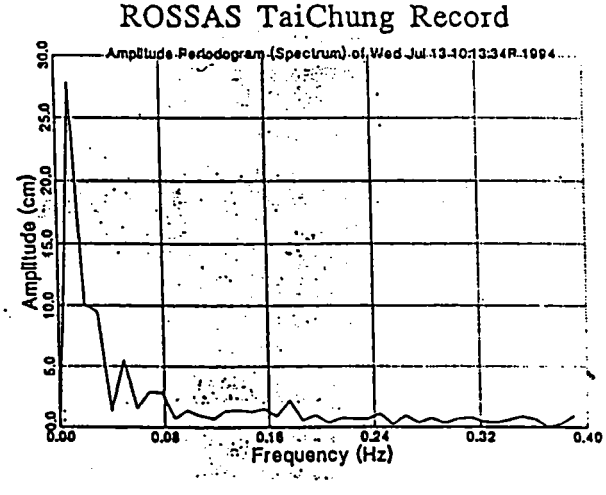


Figure 13. Examples of the ROSSAS velocity record, (a), and its corresponding surface elevation, (b), and periodigram, (c), without directional correction.

參考文獻

1. 湯麟武(1986)"波浪學綱要"。

2. 梁乃匡(1986、1987)"台灣四周海象氣象調查研究(一)、(二)" 港灣技術研究所。

3. 歐陽餘慶、梁乃匡(1988、1989)"台灣四周海象氣象調查研究(三)、(四)" 港灣技術研究所。

4. 張金機、曾相茂(1990)"台灣四周海象氣象調查研究(五)" 港灣技術研究所。

5. 黃清和、曾相茂(1991、1992)" 台灣四周海氣象調查研究(七)、(八)" 港灣技術研究所。

6. 張金機、曾相茂(1993年3月16日)"花蓮港現存問題之探討", 港灣技術研究所。

7. 張金機、曾相茂(1993), 花蓮港現存問題及未來發展之探討研討會論文集。

8. 高雄海域海氣象調查研究(1993), 國立成功大學台南水工試驗, 研試驗報告, No.140。

9. 張金機、曾相茂、簡仲璟(1995)"花蓮港港灣設施改善計畫之研究" 1.現場海氣象調查期中報告, 港灣技術研究所。

10. 張金機、曾相茂、簡仲璟(1995)"台中港港口擴建後海氣象調查研究" 期中報告, 港灣技術研究所。