

75-研(二)

台灣四周海象、氣象調查研究(一)

台灣省交通處港灣技術研究所

中華民國七十五年六月

港 灣 技 術 研 究 所 七 十 五 年 度 基 本 研 究 計 劃 (二)

計 劃 名 稱 : 台 灣 四 周 海 象 、 氣 象 調 查 研 究 (一)

計 劃 主 持 人 : 所 長 梁 乃 匡

協 同 主 持 人 : 副 所 長 張 金 機

研 究 人 員 :

研 究 員 兼 組 長 : 陳 陽 益

副 研 究 員 : 黃 清 和 蘇 青 和 簡 仲 環 張 瀚 達

助 理 研 究 員 : 朱 金 元 李 勇 榮

助 理 : 江 中 權 陳 明 宗 林 柏 青 張 富 東

技 工 : 何 炳 紹 李 永 勝 蔡 金 吉 蔡 瑞 成

陳 正 義 楊 怡 芸 張 喆 音 吳 啓 萍

鄭 素 貞



台灣四周海象、氣象調查研究 (一)

目 錄

一 引 言	1 ~ 2
二 原始資料蒐集	3 ~ 13
三 資料管理系統	14 ~ 16
四 現場資料蒐集系統	17 ~ 20
五 颱風波浪推算之檢討	21 ~ 25
六 風與流之相關	26 ~ 47
七 參考文獻	48
八 附 錄	49 ~ 53

一、引言

梁 乃 匡

台灣四周環海，開發海洋資源，發展航運及從事港灣建設等均需要長期可靠之海象、氣象資料作為規劃設計之依據。以往台灣地區曾辦理海、氣象觀測，但事權未統一，經費分散，而又缺乏專業人員作有系統之整理分析，一朝需要東拼西湊成數，影響規劃設計品質。荷蘭海岸工程專家在對台灣港灣建設評估報告中指出，本省海岸水文資料極感缺乏。本研究針對上述缺失，擬逐年完成環島觀測網，作有系統之觀測，並將資料建入電腦資料庫，以提供海洋開發及港灣建設所需資料。

本計劃為一長期性的研究工作，本年的工作重點在蒐集過去的波浪、潮汐、海流、風速風向、颱風等資料，並建入電腦資料庫，及現場實測台中港附近的海流，在第二章中有詳細的說明已蒐集及已建入電腦的資料，將來可供本所及所外同仁隨時利用。第三章介紹本所 Vax-780 電腦儲存海、氣象原始資料的管理系統。第四章介紹一個本所發展出來的現場資料蒐集系統。推算颱風波浪所須的颱風參數中，最大風速半徑 R 在氣象預報資料中並未包括，而需由中心氣壓及附近氣壓資料求得，但一般氣壓資料不易獲得，尤其在大海中，所以用一經驗公式計算，本報告選擇兩個颱風，由氣壓資料求出最大風速半徑 R ，然後由此 R 值及另一 A 值，用 Bretschneider 法與湯麟武法推算波浪與過去所推算者及實測值比較，以檢討颱風波浪推算，此部份在第五章。第六章為用統計方法分析台中港附近所測資料，尋找風速與風驅流之關係，風驅流對港口規劃及港灣污染很有關係。

本報告之完成除了撰寫報告同仁之外，將蒐集來的原始資料鍵入電腦的工作由如下同仁完成：

楊怡芸———台中港潮汐	民國 67 年 8 月 ~ 71 年 3 月
	民國 72 年 3 月 ~ 75 年 6 月
台中港風速、風向	民國 65 年 1 月 ~ 75 年 6 月
蘇澳港波浪 (A 站)	民國 74 年 1 月 ~ 74 年 10 月
張喆音———台中港波浪	民國 60 年 7 月 12 日 ~ 12 月 31 日
	民國 66 年 9 月 1 日 ~ 12 月 31 日
	民國 67 年 1 月 1 日 ~ 1 月 31 日
	民國 68 年 9 月 1 日 ~ 9 月 2 日
吳啓萍———台中港潮汐	民國 71 年 4 月 ~ 72 年 2 月
台中港波浪	民國 61 年 1 月 ~ 62 年 12 月
	民國 70 年 11 月 16 日 ~ 70 年 12 月 5 日
台中港海流	民國 70 年 11 月 5 日 ~ 70 年 12 月 9 日
	民國 71 年 4 月 28 日 ~ 71 年 5 月 18 日
	民國 72 年 3 月 21 日 ~ 72 年 4 月 3 日
蘇澳港波浪 (B 站)	民國 74 年 1 月 30 日 ~ 74 年 9 月 11 日
鄭素貞———台中港波浪	民國 63 年 1 月 ~ 12 月
	民國 65 年 1 月 ~ 12 月
	民國 66 年 1 月 ~ 12 月

本年曾在台中港外海測量海流，參與現場工作同仁朱金元、林柏青、張富東、何炳紹、蔡瑞成、陳正義、李永勝及蔡金吉，十分辛勞，其貢獻很大，其工作時間與內容如附錄一。

二、原始資料蒐集

江 中 權

原始資料包括風資料、波浪資料、海流資料（部分包括海溫、鹽度及水位）及潮汐資料。

茲將本年度及本年度以前原始資料蒐集情形敘述如后：

1. 風資料

一般海面的風主要分為兩類：季風與颱風。季風的風速與風向比較均勻穩定，一年內又分為三期：冬季季節風期（約在每年11月下旬至3月上旬），主要為東北季風；夏季季節風期（約在每年5月下旬至9月下旬），主要為西南季風；及冬夏交替期（約在每年3月下旬至5月上旬和10月上旬至11月上旬），本期氣象型態很多，變化快，週期短，型式雖多但強度都不大，持續時間也短。

颱風是太平洋的熱帶性低氣壓氣旋，在北半球為移動性反時針旋轉氣流，颱風主要在夏季發生，七月及八月是出現颱風頻率最高的月份。

1.1. 風資料之蒐集

季風資料的蒐集來源包括氣象局，各港務局、台電、中油等單位以及本所自行設站收集的資料。季風資料的各測站名稱及資料期間如表 2-1 所示。

颱風資料由中央氣象局提供近 34 年來（1949 ~ 1982）之颱風路徑及其相關氣壓資料，1982 年至 1985 年則收集由氣象局發佈的颱風資料建入，本所資料庫中，歷年發生之颱風名稱及發生時間如表 2-2 所示，颱風的路徑、移速及相關氣壓資料，選一颱風為例，如表 2-3 所示。

2. 波浪資料

波浪資料的蒐集來源如風資料，測站分佈全島四周及各離島，除台中港資料外，多為 1980 年迄今之近幾年資料。波浪資料的測站名稱及資料期間如表 2-4。

3. 海流資料

海流資料包括流速、流向、溫度、鹽度及水位 5 項。資料多為本所設站取得。海流資料的測站名稱及資料期間如表 2-5。

4. 潮汐資料

潮汐資料的測站名稱及資料期間如表 2-6。

表 2-1 風 速 風 向 測 站 名 稱 及 時 間 表

站 名 稱	時 間	提 供 單 位	備 註
東 吉 島	1965/01/01 ~ 1983/12/13	中 央 氣 象 局	磁 帶 資 料
花 蓮	"	"	"
彭 佳 嶼	"	"	"
澎 湖	"	"	"
新 港	"	"	"
台 東	"	"	"
大 武	"	"	"
台 中 港	1970/11/01 ~ 1970/12/31	中 港 局	"
	1971/04/01 ~ 1971/05/31	"	"
	1972/03/01 ~ 1972/04/30	"	"
	1974/01/01 ~ 1980/12/31	中港局、港研所	"
	1983/11/01 ~ 1986/05/31	港 研 所	"
觀 音	1981/12/01 ~ 1982/09/30	"	"
東 沙	1979/01/01 ~ 1983/12/31	海軍氣象中心	報 表 資 料
南 沙	1979/01/01 ~ 1983/12/31	"	"
大 鵬 灣	1979/01/01 ~ 1984/12/31	高 港 局	"
塩 寮	1982/01/01 ~ 1983/12/31	台 電	"
小 琉 球	1965/01/01 ~ 1983/12/31	中 央 氣 象 局	磁 帶 資 料
興 達 港	1984/06/01 ~ 1985/08/31	台 電	報 表 資 料

表 2-2 歷 年 颶 風 名 稱 及 時 間 表

年	颶 風 名 稱	發 生 時 間
1949	IRMA NELLY	06.28.00-06.29.12 09.13.06-09.15.00
1950	OSSIA CLARA	10.01.00-10.04.00 11.09.12-11.11.18
1951	MAGGIE PATTY RUTH	08.11.18-08.15.00 09.25.00-09.28.12 10.12.06-10.14.00
1952	GILDA DINAH HARRIET MARY BESS DELLA	07.16.00-07.19.00 07.20.18-07.22.18 07.28.18-07.29.12 07.31.18-08.02.18 11.13.00-11.14.00 11.25.00-11.27.00
1953	JUDY KIT NINA PHYLLIS RITA CORA	05.05.00-05.06.06 07.03.00-07.04.00 08.16.00-08.17.00 08.20.00-08.20.18 08.31.00-09.01.12 11.17.18-11.20.00
1954	IDA PAMELA RUBY	08.28.00-08.29.00 11.04.00-11.07.00 11.08.12-11.10.06
1955	IRIS	08.22.18-08.23.12
1956	THELMA WANCA DINAH FREDA GILDA	04.22.12-04.24.00 07.31.00-08.01.18 09.02.00-09.04.06 09.14.06-09.18.00 09.21.00-09.23.12
1957	CARMAN FAYE	09.09.06-09.14.18 09.24.12-09.25.12
1958	WINNIS GRACE	07.14.00-07.16.00 09.02.00-09.04.00
1959	BILLIE IRIS JOAN LOUISE BABS FREDA	07.14.18-07.16.00 08.22.00-08.23.00 08.29.00-08.30.12 09.03.00-09.04.12 10.08.00-10.09.18 11.17.18-11.19.06

(續 1) 表 2 - 2 歷 年 颱 風 名 稱 及 時 間 表

年	颱 風 名 稱	發 生 時 間
1960	MARY SHIRLEY TRIX AGNES ELAINE	05.09.12-06.10.06 07.30.12-08.01.18 08.07.06-08.08.18 08.13.12-08.15.00 008.21.18-08.24.1
1961	BETTY ELSIE DORIS JUNE LORNA PAMELA SALLY	05.25.18-05.27.06 07.13.00-07.14.12 06.30.00-07.02.12 08.06.00-08.09.00 08.24.00-08.26.00 09.11.06-09.12.12 09.27.12-09.28.12
1962	KATE CPAL AMY DINAH	07.21.12-07.23.06 08.04.06-08.06.06 09.03.18-09.06.00 10.01.18-10.03.06
1963	WENDY FAYE GLORIA	07.15.00-07.17.00 09.04.00-09.05.18 09.09.00-09.13.06
1964	BETTY DORIS IDA SALLY TILDA	07.03.06-07.05.06 07.14.00-07.15.18 08.07.12-08.08.12 09.09.00-09.09.20 09.14.00-09.15.12
1965	DINAH HARRIET	06.17.18-06.19.06 07.25.06-07.26.18
1966	JUDY TESS ALICE CORA	05.30.00-05.31.00 08.13.06-08.17.00 09.02.12-09.03.06 09.05.00-09.07.00
1967	ANITA CLARA NORA GILDA	06.29.00-06.30.00 07.10.00-07.12.00 08.29.00-08.30.00 11.16.00-11.18.12
1968	NADINE WENDY ELAINE	07.27.18-07.29.00 09.04.00-09.07.06 09.29.12-09.30.18
1969	VIOLA BETTY ELSIE FLOESSIE	07.27.00-07.28.00 08.07.12-08.09.12 09.26.00-09.27.06 10.01.00-10.05.00

(續 2) 表 2 - 2 歷 年 颶 風 名 稱 及 時 間 表

年	颶 風 名 稱	發 生 時 間
1970	GLGA WILDA FRAN	07.02.00-07.03.12 08.11.00-08.13.06 09.06.00-09.08.00
1971	LUCY NADINE AGNES BESS	07.20.00-07.21.12 07.24.12-07.26.06 09.17.00-09.19.06 09.21.12-09.23.06
1972	BETTY	08.12.06-08.18.06
1973	WILDA JOAN NORA	07.02.00-07.04.00 08.19.06-08.20.18 10.07.12-10.10.06
1974	JEAN LUCY WENDY BESS	07.13.00-07.19.18 08.09.12-08.11.06 09.26.00-09.29.00 10.10.00-10.12.06
1975	NINA BETTY ELSIE	08.02.00-08.03.18 09.21.06-09.23.12 10.11.12-10.13.12
1976	DUGA RUBY BILLIE	05.25.02-05.27.02 06.29.02-06.30.20 08.09.02-08.11.08
1977	THELMA VERA AMY	07.21.08-07.26.08 07.29.08-08.02.02 08.17.08-08.25.08
1978	OLIVE ROSE DELLA ORA	04.24.02-04.26.20 06.23.08-06.25.02 08.11.14-08.13.20 10.09.08-10.15.14
1979	GORDON HOPE IRVING JUDY	07.26.14-07.30.08 07.31.02-08.02.08 08.09.08-08.17.20 08.17.02-08.26.20
1980	IDA KIM MORRIS BETTY	07.07.08-07.11.20 07.22.02-07.27.14 08.24.08-08.29.20 10.29.08-11.08.02

(續 3) 表 2 - 2 歷 年 颱 風 名 稱 及 時 間 表

年	颱 風 名 稱	發 生 時 間
1981	IKE	06.09.00-06.14.12
	JUNE	06.17.00-16.22.12
	MAURY	07.17.12-07.20.00
	AGNES	08.26.00-09.02.18
	CLARA	09.15.06-09.21.18
	IRMA	11.19.00-11.25.18
1982	ANDY	07.27.18-07.29.18
	CECIL	08.06.00-08.10.06
	DOT	08.13.06-08.15.12
1983	WAYNE	07.23.14-07.25.20
	ELLEN	09.05.20-09.08.08
	FORREST	09.23.20-09.27.02
1984	WYNNE	06.21.14-06.24.14
	ALEX	07.02.20-07.04.03
	FREDA	08.06.14-08.09.08
	GERALD	08.16.14-08.17.03
	HOLLY	08.17.14-08.19.20
	JUNE	08.28.14-08.31.02
1985	HAL	06.21.08-06.24.02
	JEFF	07.29.08-07.30.20
	PAT	07.27.14-07.30.08
	NELSON	08.20.14-08.24.02
	VAL	09.15.14-09.17.20
	BRENDA	10.02.14-10.05.02

表 2 - 3 颱風路徑及相關氣壓資料表

颱風名稱：傑夫				
颱風時間：1985/07/28 ~ 1985/07/30				
月 日 時	經 度	緯 度	中心氣壓(毫巴)	颱風移動速度(米/秒)
072808	129.1	24.8	985.	46.
072814	127.6	24.8	985.	60.
072820	126.6	24.7	983.	60.
072902	125.9	24.9	983.	60.
072908	125.2	25.1	979.	66.
072914	124.2	25.5	979.	66.
072920	123.8	25.8	975.	66.
073002	122.9	26.5	970.	70.
073008	122.1	27.1	970.	70.
073014	121.8	27.5	970.	70.
073020	121.5	28.1	977.	60.

表 2 - 4 波 浪 測 站 名 稱 及 時 間 表

測 站 名 稱	時 間	提 供 單 位	備 註
新 港	1980/06/01~ 1982/08/31	中 央 氣 象 局	磁 帶 資 料
台 中 港	1972/01/01~ 1975/03/31	港 研 所	"
野 柳	1980/09/03~ 1981/07/09	中 油	"
蘇 澳	1984/07/26~ 1984/10/24	港 研 所	"
	1984/07/26~ 1985/09/12	台 電	"
花 蓮	1984/06/21~ 1984/09/28	港 研 所	"
興 達 港	1984/06/21~ 1985/04/16	"	"
觀 音	1981/12/01~ 1982/09/30	"	"
鼻 頭 角	1980/10/10~ 1984/12/31	中 央 氣 象 局	"
東 吉	1981/07/03~ 1982/09/30	"	"
小 琉 球	1980/11/01~ 1982/08/31	"	"
基 隆	1984/01/01~ 1986/04/30	基 隆 港	報 表 資 料
大 鵬 灣	1979/01/01~ 1984/12/31	高 港 局	"
蘆 寮	1982/04/13~ 1983/03/12	台 電	"
興 達 港	1983/06/21~ 1985/10/21	港 研 所	磁 帶 資 料

表 2-5 海 流 測 站 名 稱 及 時 間 表

測 站 名 稱	時 間	提 供 單 位	備 註
台 中 港	1981/11/05 ~ 1981/12/04	港 研 所	磁 帶 資 料
	1982/04/30 ~ 1982/05/17	"	"
	1983/03/21 ~ 1983/04/03	"	"
	1985/12/27 ~ 1986/01/18	"	"
	1986/01/03 ~ 1986/03/06	"	"
觀 音	1982/02/01 ~ 1982/04/30	"	"
	1983/05/01 ~ 1983/07/31	"	"
紅 柴	1982/12/15 ~ 1982/12/31	"	"
	1983/01/01 ~ 1983/01/21	"	"
	1984/02/16 ~ 1984/11/22	"	"
興 達 港	1984/06/21 ~ 1985/11/22	"	"

表 2 - 6 潮 汐 測 站 名 稱 及 時 間 表

測 站 名 稱	時 間	提 供 單 位	備 註
台 中 港	1982/04/01~1983/02/28	港 研 所	報 表 資 料
	1978/08/01~1986/05/31	"	"
永 安	1982/03/01~1982/12/31	"	"
	1983/04/01~1984/03/31	"	"
興 達	1984/06/01~1985/11/30	台 電	"
高 雄 港	1984/06/01~1984/12/31	高 雄 港	"

三、資料管理系統

蘇 青 和

前言：

海氣象資料如海流、波浪、潮流、風、海水溫及塩度等項目甚多，資料量更是每年大幅度之成長，有效收集及管理這樣龐大的資料，並能提供研究人員方便查詢及使用，是本計劃最重要目標之一。

電腦磁帶及磁帶皆可儲存大量資料，快速運算更是電腦的最佳特性，因此以電腦軟體系統來管理我們之海、氣象資料應是最有效的方法，基於此我們在本所 VAX-780 超迷你型電腦系統建立一套軟體程式集“全國海、氣象資料管理系統”，可提供各類資料建檔、更新檔、查詢、資料報表及資料圖等多項功能。管理系統曾在本所 HP-1000 電腦執行過，因 HP-1000 系統儲存週邊設備及速度不能滿足我們的需求，今轉建於 VAX-780 系統，其功能更加提昇。

管理系統之特點是各類型資料皆以“海、氣象資料標準檔”標準格式建立，做為管理系統之基本單元，並依標準檔內之重要字根（KEY WORD）建立“海、氣象資料目錄檔”做為查詢之依據，我們將整個系統理論依序說明如下：

海、氣象資料標準檔（簡稱標準檔）

標準為管理系統之基本單元，檔分標題部（TITLE BLOCK）及資料部（DATA BLOCK）二部分，其格式可因資料分類不同而異，但結構特性是一致性的。

1 標準檔之分類

標準檔結構特性雖相同，但其格式則因資料類型（data type）及資料等級（data level）二個字根不同而有些差異。

- (1) 資料類型（data type）：例如依潮位、海流、流速、海流流向、風速、風向……………或依儀器多項記錄來分類型。
- (2) 資料等級（data level）：例如依原始資料、平均資料（算術或向量平均）、內差資料、數值過濾等來分等級。

同類級（類型及等級）之標準檔有相同之結構及格式，不同類型或等級之標準檔則可能有不同格式，但有相同結構特性。

2 標準檔之名稱（File name）及檔之重要字根

標準檔之名稱除能表示資料類型及等級外，尚包括地區（AREA）（例如台中港區、基隆港區……等），測站名稱（位置）（例如經緯度、儀器深度或高度等），記錄期間（例如說明記錄從1984年12月4日10時10分至1985年1月2日18時0分），資料點間隔（time interval）（例如10分鐘、1小時間隔之資料時序）等4個字根之內容。因此資料檔之名稱、類型、等級、地區、測站、記錄期間、點間隔時間為代表標準檔之重要字根，也是我們查詢之重要字根，其他次要之標準檔字根，則置放於檔之標題部。

3 標準檔之格式

標準檔以循序檔（sequential file）有限長錄（fixed-lengths Record）方式建立，分標題部（Title Block）及資料部（data Block）二部分。

(1) 標題部格式

標題部旨在敘述資料標準檔之資料特性、來源、類型、記錄儀器狀況……等訊息；標題部有 n 個錄， n 之大小不同類級標準檔可不相同，但同類級之標準檔 n 之大小需相同，且必須有相同的格式。標題部之每個錄長度以不超過80個字為宜。

(2) 資料部格式

資料部為資料標準檔存放資料之區，其每個錄之長度應以不超過80個字為宜，至於每個錄之資料點數、資料型態（實數、整數或字串），小數點位數（實數），可自行決定，但在標題部說明之，而錄的總數則由資料點總數決定，其個數亦為變數，一般較常使用之資料部格式為12F6.2。

(3) 海象氣象資料目錄檔

海象氣象資料甚為龐大，為方便電腦查詢，因此建立資料目錄

檔，目錄檔必須包括每個資料標準檔之重要訊息，如資料檔類型、名稱、地區、測站、期間、等級及資料儲存設備（磁帶編號或磁碟編號）等，而且目錄檔必須時常更新及排序。

目錄檔可由無數個目錄區（index Block）組成，每個目錄區之分類標準可依地區、類別、時間及等級等項目為之，目錄檔必須完全提供管理系統之查詢所有訊息。

資料管理系統之功能

- 1 建檔：建立標準檔是管理系統最基本的功能。
- 2 查詢：龐大的海、氣象資料能提供快速的查詢工作是很重要的，查詢的範圍包括資料類型、地區、時間、等級及儲存設備編號等，而且可做交疊式之查詢。
- 3 更新：包括更改與創新，資料為提供不同的研究人員做資料分析、資料檔之型態必須較其有彈性。因此管理系統提供有資料檔之切割及組合（依時間或類別），資料檔之轉換（例如流速及流向轉換成分量、低階轉換成高階資料等）。
- 4 保護：海象氣象資料甚為珍貴，而且部份資料是具有機密性的，建立一個保護功能，不使資料遭受破壞或資料洩露是另一個重要條件。

管理系統之執行

管理系統之運作完全由“海、氣象資料管理系統子程式集”，簡稱為MODS Sub - Package 控制及執行，其執行方法請參閱“海、氣象資料處理、管理分析程式集使用手冊”。（本手冊未出版，屬限閱書籍。）

四、現場資料蒐集系統

陳 明 宗

前言：

海、氣象之調查研究，最基本而且重要的一環，就是海、氣象資料的正確獲得。但由於各港務局及各地測站所使用之測量儀器皆不相同，其記錄方式更是不一；有類比墨水式記錄，有卡帶或盤式等磁帶型數位記錄。當資料要加以處理或是要傳送到大型電腦之時，皆須要經由人工或各種耗時長久之轉換傳輸過程，才能完成。因此，爲了能夠同時處理各種不同儀器之不同記錄，以配合台灣四周海、氣象調查研究；本所特研製一套能正確記錄各種儀器輸出信號之資料蒐集系統。資料蒐集系統硬體與軟體：

本系統考慮之著眼點有①資料的正確性②記錄的長期性③可程式化，能即時處理各種情況須要④能與各大型電腦迅速溝通。因此，經過了長期的測試與更改，由早期的APPLE微電腦配合8位元A/D系統，演進到此一較完整之系統結構。本系統包含硬體方面（如圖4-1）①一部16位元PC微電腦，②一片13位元類比／數位轉換器，③一部20 Mega 硬式磁碟機，④一個電源定時控制器。軟體方面則包括一套資料蒐集系統程式集，流程如附圖4-2。其功能敘述如后：

- 1 16 位元 PC 微電腦：爲本系統主體，用來執行記錄，儲存波浪（或其他）資料，分析及繪圖；或依須即時輸出波高、週期及其它資料以供現場參考。並能透過此微電腦及網路程式與大型電腦連成網路，以便溝通。
- 2 13 位元類比／數位轉換器：爲一多波道輸入之13位元A/D卡。輸入電壓範圍由+10.2375 ~ -10.240V，其解析度可達2.5mV，並能以程式設定電壓增益，提高解析能力。剛開始測試時，曾發現有突波雜訊之產生，經進一步研析測試，發現係微電腦電源和A/D卡上之DC/DC轉換器不太穩定所致。經以電源供應器直接供應±15V參考電壓後，突波雜訊完全消除，精確度已達±2.5mV

以內。

- 3 20MEGA 硬式磁碟機：20M Byte 之資料儲存裝置。原先考慮使用軟式磁碟或是卡式磁帶來儲存；但因軟式磁碟之記憶容量有限，卡、盤式磁帶資料之讀出亦較費時；因此採用讀取容易且高記憶容量之 20M 硬式磁碟機來儲存。由於考慮到以後資料須傳輸到 VAX 或其它大型電腦，資料採以循序檔方式儲存。若以每隔兩小時記錄10分鐘，每一秒記錄 4 個資料之連續記錄方式估計，約可記錄 4 至 5 個月。
- 4 電源定時控制器：為一24小時多段定時之 Timer，用來控制微電腦之電源開關。此定時器依需要啟動或關閉，避免微電腦長時操作。當然，若儀器本身有定時控制電源裝置，則此部份可省略不裝。

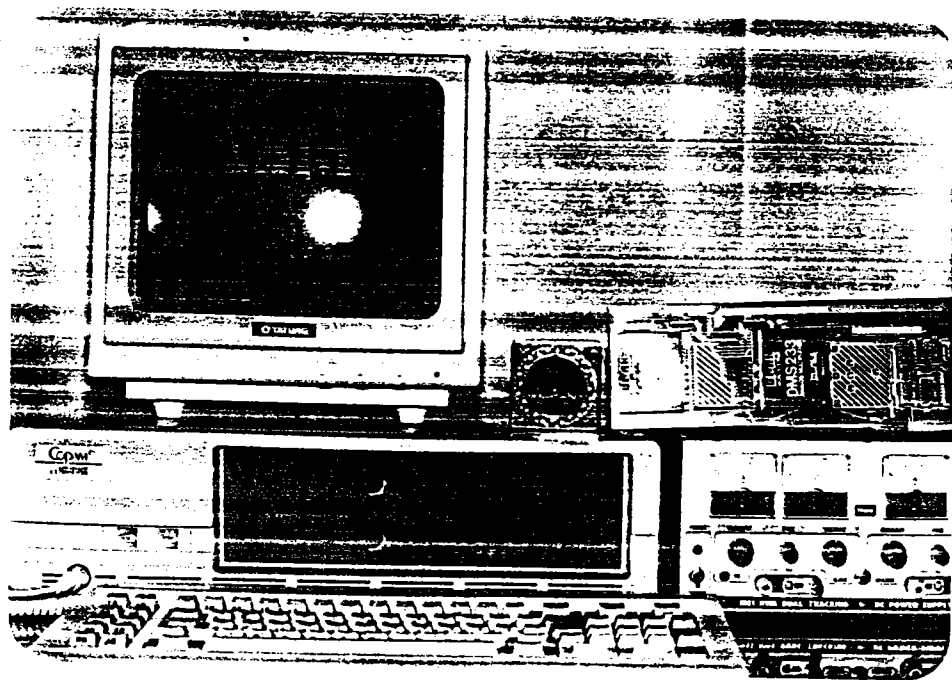


圖 4 - 1 資料蒐集系統硬體

5 資料蒐集系統程式集

資料蒐集系統流程圖如圖 4-2 所示。

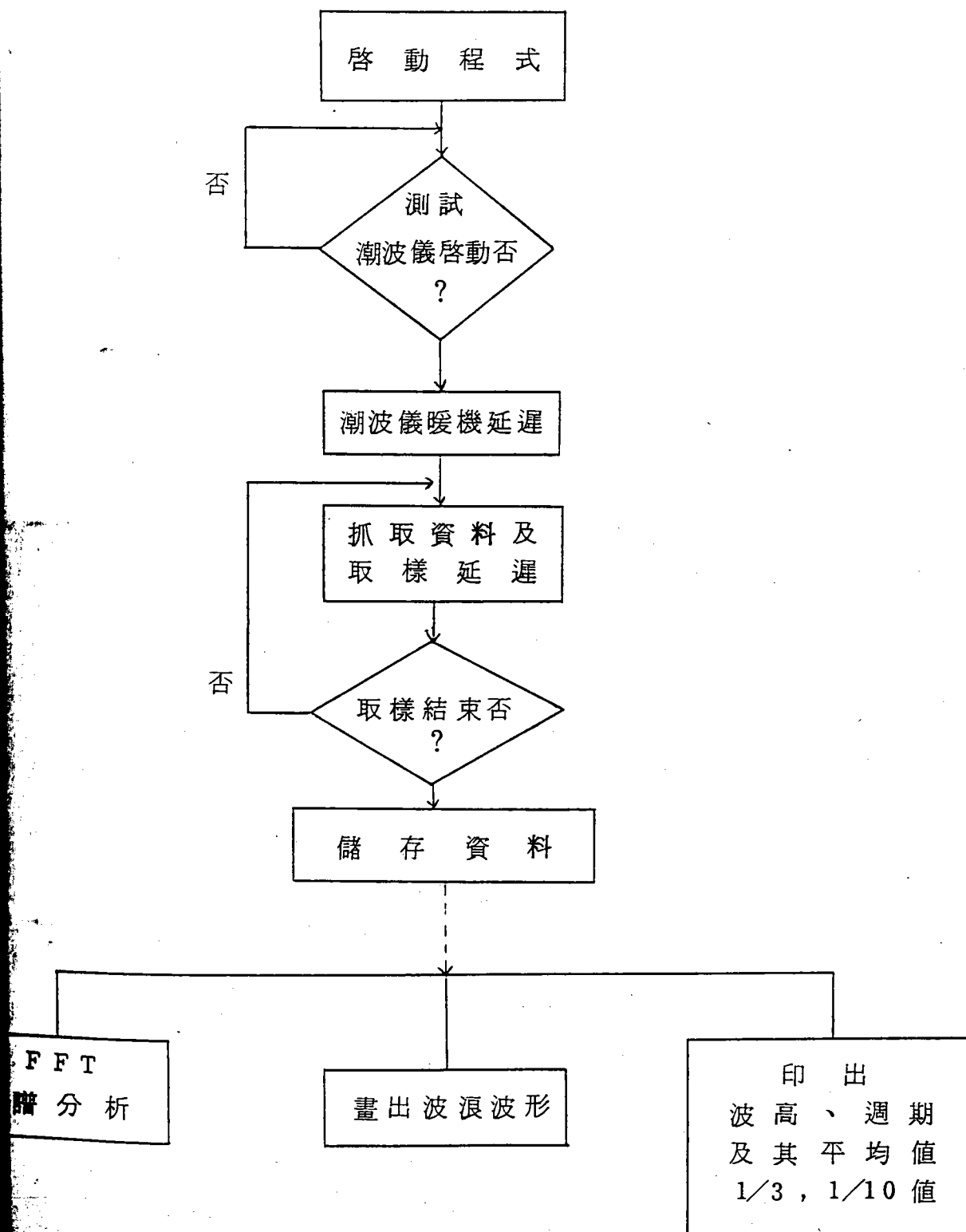


圖 4-2 資料蒐集系統流程圖

3. 資料蒐集系統印證

六月初，本所曾將本系統安裝於高雄港務局大鵬灣測站進行測試。資料經定時記錄後，再由繪圖機繪出波浪波形（圖 4—3），經與原潮波儀墨水式記錄（圖 4—4）進行比對，發現幾乎完全符合，證實本系統記錄成功。當然，高雄港務局及測站主任之充分配合，亦是本次測試成功之主要原因。

不過，本次測試唯一的遺憾就是恰逢潮波儀故障；因此，儀器所輸出之信號並不正確，僅能提供測試參考。所以說，資料蒐集系統本身非常重要，但仍須配合良好測量儀器之正確輸出，才能使海、氣象之調查研究，獲得完全成功之結果。

0605-86 DATA

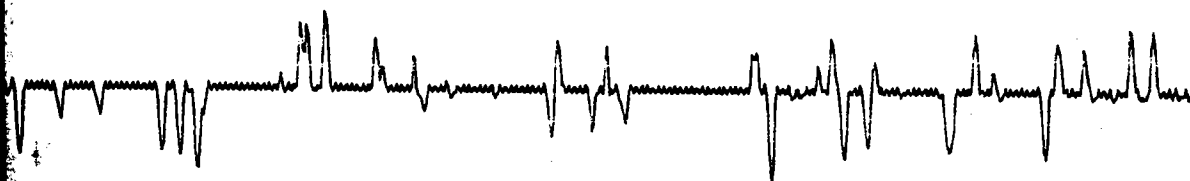


圖 4—3 資料定時記錄水位曲線

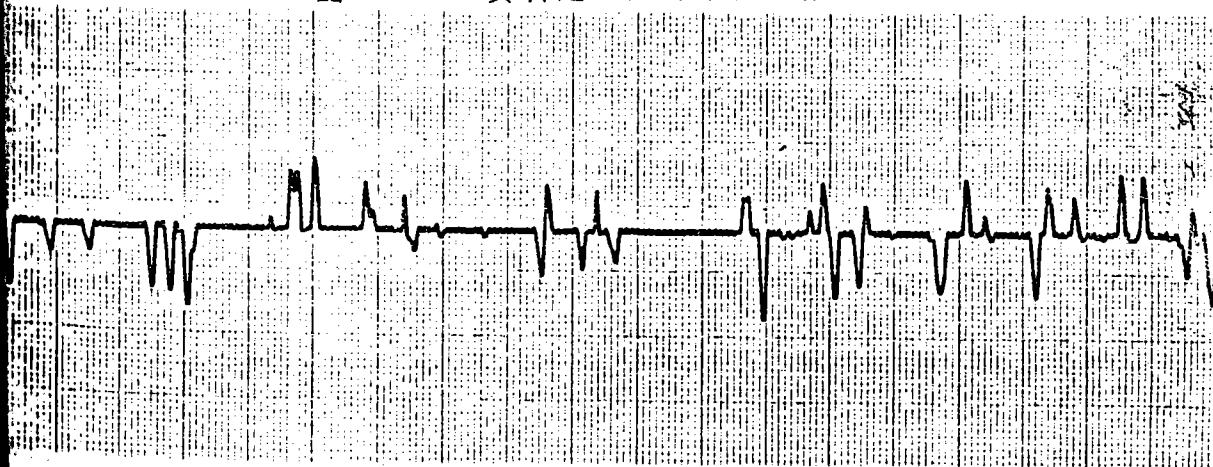


圖 4—4 潮波儀墨水式記錄水位曲線

五、颱風波浪推算之檢討

簡 仲 璟 · 梁 乃 匡

推算颱風波浪時，颱風最大風速半徑 R 是一個非常重要的參數，但颱風預報資料中並未包括，而需要由颱風中心氣壓及附近氣壓站資料求得。但一氣壓資料不易獲得，尤其在大海中，因此一般採用 Graham 及 Nunn 的檢公式計算，如（式 5 - 1）。

$$= \{ 28.52 \tanh[0.0873(\phi - 28)] + 12.22 \exp[(P_c - 1013.6)/33.86] + 0.2 \times VF \times 1.852 + 37.22 \} / 1.852 \quad (\text{理}) \dots\dots\dots 5 - 1$$

其中 ϕ : 颱風中心位置緯度

P_c : 颱風中心氣壓值（毫巴）

VF : 颱風移動速度（節）

在本報告中由氣象局所提供的兩個颱風資料，及五個氣壓站的氣壓資料，以迴歸方法求出最大風速半徑 R 值及 A 值。若風場模式是基於氣壓指數關係之假設，則如（式 5 - 2）。

$$= P_c + A \exp(-\frac{R}{r}) \quad \dots\dots\dots 5 - 2$$

其中 P_r : 氣壓站之氣壓值

A : 常數

r : 颱風中心與氣壓站之距離

依氣象局所提供的妮娜颱風（1975/8）及薇拉颱風（1977/7）資料，配合佳嶼、基隆、宜蘭、花蓮、石垣島等五個測站的氣壓資料代入 5 - 2 迴歸法求得 R 值及 A 值。在參考文獻（74.研二）中因缺氣壓站資料，迴歸法無法使用，故與 Bretschneider 法統一使用 5 - 1 式決定 R 值

舊 R 值。今以 5 - 2 式求得之 R、A 值，稱新 R 值做爲湯法，及 Bret 的波浪推算參數，以和過去所推算者及實測值比較。

表 5-1 妮娜颱風和氣壓站資料及 A、R 參數值

日 期	1975/8/2 08:00	1975/8/2 20:00	1975/8/3 08:00	1975/8/3 20:00
經 度	128.1	125.1	122.3	119.6
緯 度	21.9	23.0	23.8	24.6
中心氣壓(毫巴)	935.0	905.0	920.0	970.0
彭 加 嶼 氣 壓	1006.1	1006.0	993.0	991.3
基 隆 氣 壓	1005.8	1001.6	991.5	990.0
工 蘭 氣 壓	1006.4	1002.1	989.3	990.0
花 蓮 氣 壓	1006.4	993.0	984.5	989.0
石 垣 島 氣 壓	1001.0	993.0	993.0	997.0
值	84.3	108.4	78.3	36.8
新 R 值(公里)	120.0	48.0	14.0	140.0
R 值	24.5	26.0	28.0	24.0

表 5 - 2 薇拉颱風和氣壓站資料及 A、R 參數值

期	1977/7/30 02:00	1977/7/30 08:00	1977/7/31 08:00	1977/7/31 20:00
度	126.0	125.7	122.8	121.1
度	23.5	23.3	24.4	25.0
中心氣壓(毫巴)	948.0	940.0	930.0	950.0
加 嶼 氣 壓	1003.7	1003.2	972.0	991.3
隆 氣 壓	1003.9	1003.9	981.0	993.0
蘭 氣 壓	1002.9	1003.4	973.0	986.3
蓮 氣 壓	1002.5	1002.6	980.0	989.4
垣 島 氣 壓	997.0	997.0	980.0	997.0
值	62.6	70.3	34.5	49.8
R 值(公里)	57.0	46.0	40.0	20.0
R 值	28.3	27.5	29.6	31.8

表 5 - 2 薇拉颱風和氣壓站資料及 A、R 參數值

(續)

期	1977/8/1 02:00	1977/8/1 08:00	1977/8/1 14:00	
度	120.1	119.2	118.0	
度	24.8	24.9	25.2	
心氣壓(毫巴)	950.0	960.0	970.0	
加 嶼 氣 壓	993.9	997.0	999.2	
隆 氣 壓	995.0	996.0	998.9	
蘭 氣 壓	992.4	996.6	998.4	
蓮 氣 壓	992.4	997.8	999.5	
垣 島 氣 壓	1002.0	1002.0	1002.5	
值	60.0	48.7	39.7	
R 值(公里)	59.0	72.0	120.0	
R 值	31.3	32.0	33.7	

表 5-3 妮娜颱風波高推算值與實測值比較

波浪測站：蘇澳
單 位：公尺

期	實 測 值	Bret.(舊)	Bret.(新)	湯.(舊)	湯.(新)
975/8/2 08:00	—	4.5	6.15	—	—
975/8/2 20:00	—	5.0	10.32	—	2.3
975/8/3 08:00	5.4	5.5	9.0	4.1	5.0
975/8/3 20:00	2.4	4.3	12.2	2.6	3.4

表 5-4 薇拉颱風波高推算值與實測值比較

波浪測站：基隆
單 位：公尺

期	實 測 值	Bret.(舊)	Bret.(新)	湯.(舊)	湯.(新)
977/7/30 02:00	—	—	4.6	—	—
977/7/30 08:00	—	—	4.5	—	—
977/7/31 08:00	—	—	14.4	4.4	—
977/7/31 20:00	—	—	10.2	3.3	10.9
977/8/1 02:00	2.86	2.64	12.2	3.2	12.7
977/8/1 08:00	3.72	4.02	9.5	3.7	6.2
977/8/1 14:00	6.74	7.06	7.7	5.2	8.7

由表 5-1 及表 5-2 可看出新 R 值的變動差異很大，且皆比舊 R 值為故推算結果偏大，較不理想。究其原因可能為所採用的五個陸上氣站的氣壓資料因測站的位置不佳，故無法充份完全描述整個颱風的場，所以造成 R 值的變動差異很大。而舊 R 值（式 5-1）則較穩理，因此推算結果也較佳。在無法得到能完整良好的描述氣壓場的資料之前，Graham 及 Nunn 的 R 值經驗公式仍將採用。但因為 R 值算颱風波浪時是一非常重要的參數，有必要對其作一更深入的研究然目前所欠缺的是更多的有關海、氣象資料，這方面的搜集工作也力進行。

六、風與流之相關

蘇 青 和

言

風驅流對港口之規劃及海洋污染關係甚大，台中港附近海域因地形及地理位置特殊，風驅流為海流重要成份之一。配合今年冬季在台中港口附近數次測得海流資料，對台中港附近海域風驅流特性做更進一步分析。

台中港附近海域海流特性

本所 72-研(二)基本研究報告〔1〕，專刊六號研究報告〔2〕，及本年度冬季在台中港口附近測得之海流資料統計分析，我們歸納下列幾點統特性，為進一步了解台中港近海較大區域海流特性間之差異，我引用台大在台中火力發電廠址附近海域分析海流特性〔3〕，與本所台中港口附近分析結果作一比較如下：

一 1 台中港附近海域之海流可簡略分為平均流（恒流），風驅流（次流），潮流及沿岸流（裂流）四部分，其成分大小則因季節變化地理位置不同而有所差異。

一 2 平均流大小約為半節，流向東北；因季節而變化不明顯。夏季雨季風期，台中港區附近測得海流平均值為 29.1 cm/sec （往東北向，如直體圖 6-1）冬季東北季風期，測得之海流平均值為 22.4 cm/sec （往東北向流，如直體圖 6-2），因此我們估計平均流大小約半節，流向東北，且因季節之變化不明顯，此值與台大在火電廠址附近測得之值相近，至於平均流之存在則可能與黑潮支流有關〔3〕。

一 3 潮流主要成份為半日潮流及全日潮流，台中港口附近，潮流以半日潮流及全日潮流為主，半日潮流又較全日潮流為大，半日潮流振幅約 $10 \sim 14 \text{ cm/sec}$ ，（如能譜圖 6-3 及 6-4），全日潮流振幅約 2 cm/sec （如能譜圖），潮流與台中港內潮位相位差約 $1 \sim 2$ 小時（如相關圖 6-5），當潮位大於平均水位時，潮流向西南，當潮流低於水平時潮流向東北（如資料圖 6-6）。比較火電廠地附近海域潮流主要應為半日潮流與全日潮流，半日潮流振幅約為 $20 \sim 25 \text{ cm/sec}$

全日潮流振幅約為 $12\sim 16\text{ cm/sec}$ ，潮流與台中港內潮位相差 $0\sim 1$ 時，當潮位大於平均水位時潮流向西南，潮位低於平均水位時潮向東北，此現象與台中港口附近潮流漲退方向類似。潮流以半日潮為主（如能譜圖 6-7），半日潮差幾可達 4 米，約佔實際潮差 80%。

4 沿岸流（裂流）主要發生地區為碎波帶以內，而且離岸愈近其速有較大之趨勢，高潮位（碎波線往海岸方向移動），沿岸流影響域亦往海岸方向退縮，低潮位時（碎波線往外海方向移動），沿岸影響區域又向外海擴大，本區在冬季東北季風盛行時，沿着防波堤一離岸裂流存在，在 40 節東北季風吹拂下，其裂流之大小可達 80 cm/sec [2]。

5 風驅流在東北季風盛吹時，流向與風向一致，西南季風時期風流不大。

資料圖（附圖 6-8）可明顯看出冬季東北季風盛吹時，流向與風一致，而西南季風期風吹流不大，冬季觀測期間，風速與流速相關係數尖峰值為 0.67（如相關圖 6-9），時間延遲 2 小時（風場領先），風東西分量與流東西分量相關函數尖峰值為 0.76，時間延遲為 2 小時（如相關圖 6-10），風南北分量與流南北分量相關係數尖峰值為 0.74，時間延遲應為 2 小時，（如相關圖 6-11），台中港附近海岸線與東方向夾角（逆時鐘方向），約為 $45^\circ\sim 50^\circ$ ，海流與季風向或流向幾乎一致。因此取風沿岸分量與流沿岸分量相關函數尖峰值為 0.83，時間延遲應為 2 小時（如相關圖 6-12），由這些相關值明顯看出冬季除平均流外，海流之主要為風驅流。

海流與風之關係

風與流之線性相關值高達 0.84，我們可預測風與流應為線性關係，因此以最小平方法，求得風與風驅流之相關式包括風速 $W_s(t)$ 與流速 $U(t)$ ，風東西分量 $W_x(t)$ 與流東西分量 $C_x(t)$ ，風南北分量 $W_y(t)$ 與流南北分量 $C_y(t)$ ，風沿岸分量 $W_a(t)$ 與流沿岸分量 $C_a(t)$ 分別之關係（附圖 6-13）及相關式如下：

風單位爲 m/sec

流單位爲 cm/sec

$$U(t) = 9.2438 + 4.1205 W_s(t-2) \dots\dots\dots(1)$$

$$V(t) = 19.3939 + 7.2929 W_x(t-2) \dots\dots\dots(2)$$

$$W(t) = 8.1345 + 4.9827 W_y(t-2) \dots\dots\dots(3)$$

$$Z(t) = 22.9237 + 6.5994 W_a(t-2) \dots\dots\dots(4)$$

方程式中常數項可當作平均流之大小，一次項之係數，則爲風與流（面下 5 米深處）之比值，由方程式(1)不考慮常數項，風速 (cm/sec) 流速 (cm/sec) 之值約 0.041205 (4.12%)，與一般值 3% 甚爲相近，電廠附近海域風速（同一測站）與 20 米水深處流速比爲 2.2 ~ 5.1% 十分相近。

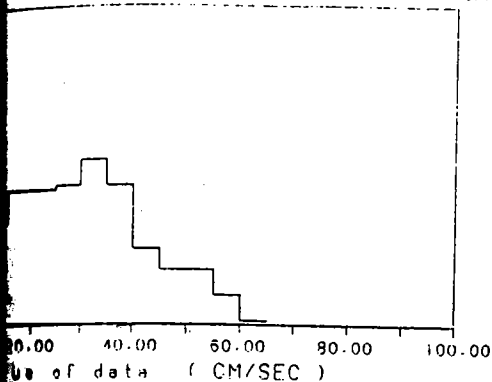
方程式(2)預測流東西分量值與實測值比較圖（如附圖 6. - 14.）

方程式(3)預測流南北分量值與實測值比較圖（如附圖 5 - 15.）方程

(4)預測流沿岸分量值與實測值比較圖（如附圖 6. - 16.），由附圖 6.

14, 6. - 15, 6. - 16.三圖比較顯示，除強風處外預測值與實測值甚接近。

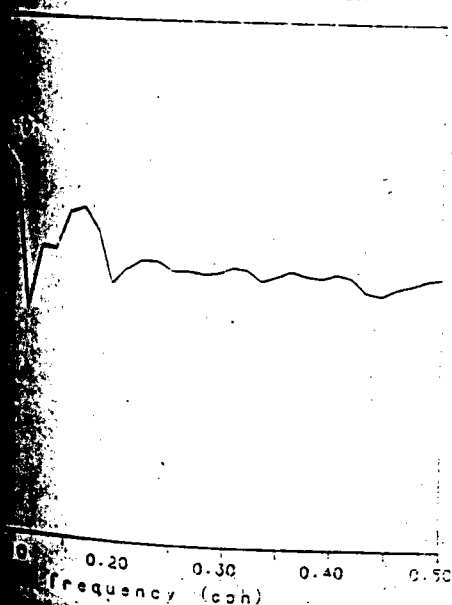
of CURRENT SPEED
 TAI-CHUNG HARBOUR
 92-05-03 18:00-92-05-14-03
 30.28
 9.13
 148.66
 station : B-05
 total no. : 250
 obs mean : 30.28
 maximum : 61.68
 unit : CM/SEC



夏季海流流速直體圖

圖 6 - 1

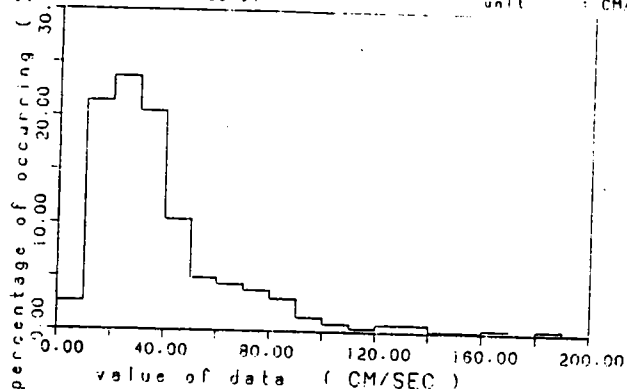
DENSITY FUNCTION
 92-05-03 18:00-92-05-14-03.0
 TAI-CHUNG HARBOUR
 CURRENT SPEED
 12.00 HR) AMPL = 9.14 (CM/SEC)
 24.00 HR) AMPL = 5.97 (CM/SEC)



夏季海流流速能譜圖

圖 6 - 3 (a)

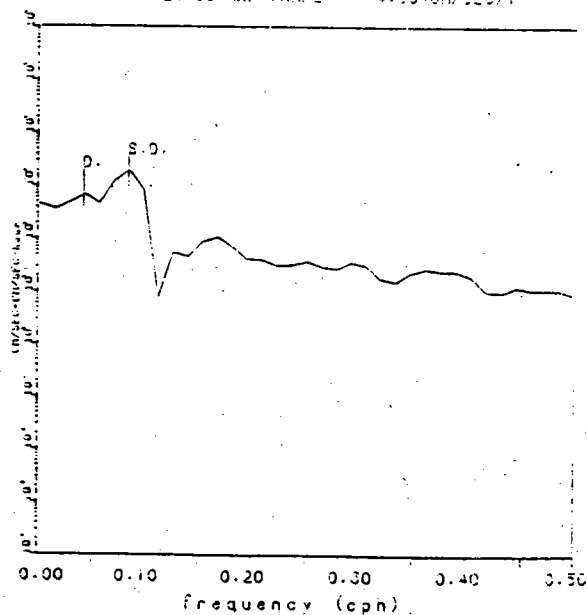
histogram of CURRENT SPEED
 area : TAI-CHUNG HARBOUR
 duration : 95/12/27/13:00-96/01/18/11:00
 mean : 38.72
 minimum : 3.05
 variance : 753.54
 station : SUKAPAT
 total no. : 527
 obs mean : 38.72
 maximum : 184.52
 unit : CM/SEC



冬季海流流速直體圖

圖 6 - 2

SPECTRAL DENSITY FUNCTION
 DATE : 92-05-03 18:00-92-05-14-03.0
 AREA TYPE : TAI-CHUNG HARBOUR
 DATA NAME : CURRENT E-W COMP.
 S.D. (T = 12.00 HR) AMPL = 7.75 (CM/SEC)
 D. (T = 24.00 HR) AMPL = 4.55 (CM/SEC)

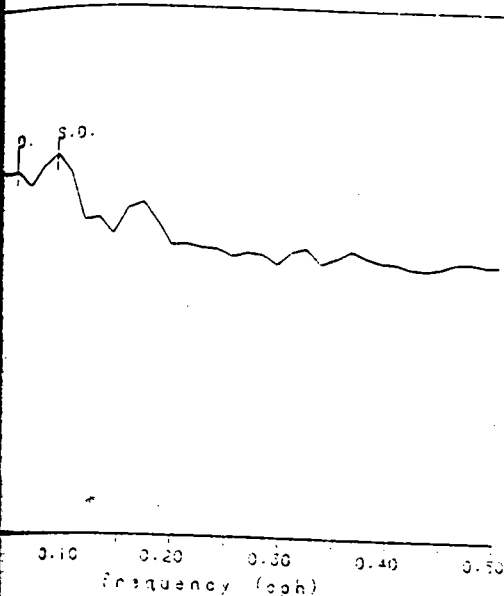


夏季海流東西分量能譜圖

圖 6 - 3 (b)

SPIRAL DENSITY FUNCTION

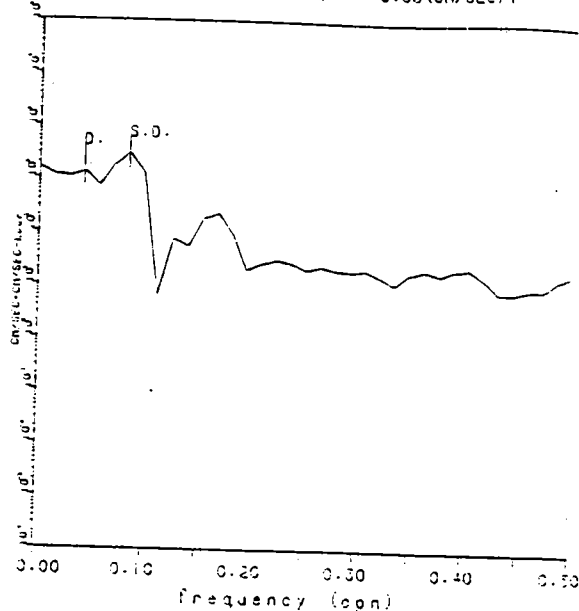
DATE : 82-05-03 18:00-82-05-14-03:0
 AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 DATA NAME : CURRENT N-S COMP.
 S.D. (T = 12.00 HR) ,AMPL = 7.15 (CM/SEC).
 D. (T = 24.00 HR) ,AMPL = 4.93 (CM/SEC).



夏季海流南北分量能譜圖
 圖 6 - 3(c)

SPIRAL DENSITY FUNCTION

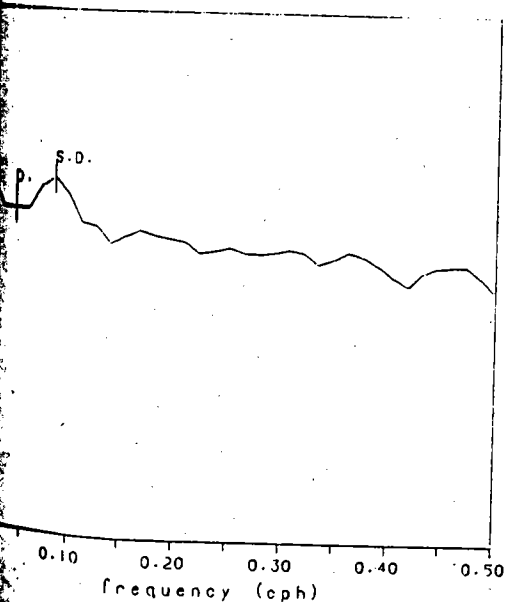
DATE : 82-05-03 18:00-82-05-14-03:0
 AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 DATA NAME : CURRENT ALONG-SHORE
 S.D. (T = 12.00 HR) ,AMPL = 9.62 (CM/SEC).
 D. (T = 24.00 HR) ,AMPL = 6.38 (CM/SEC).



夏季海流沿岸分量能譜圖
 圖 6 - 3(d)

SPIRAL DENSITY FUNCTION

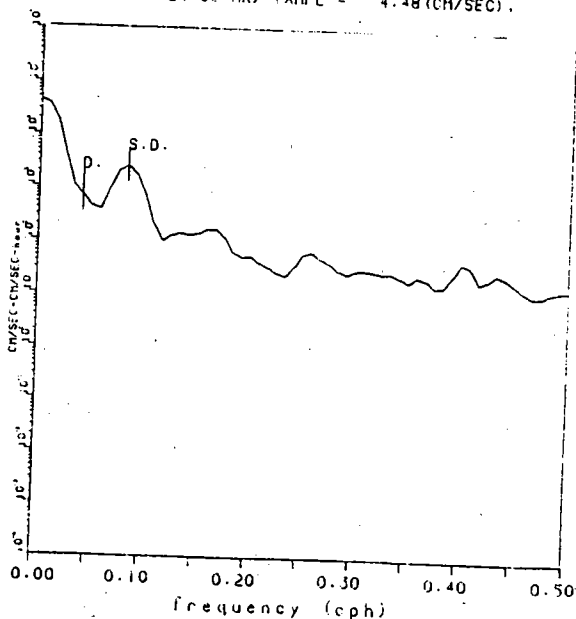
DATE : 82-05-03 18:00-82-05-14-03:0
 AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 DATA NAME : CURRENT CROSS-SHORE
 S.D. (T = 12.00 HR) ,AMPL = 4.33 (CM/SEC).
 D. (T = 24.00 HR) ,AMPL = 2.11 (CM/SEC).



夏季海流向離、岸分量能譜圖
 圖 6 - 3(e)

SPIRAL DENSITY FUNCTION

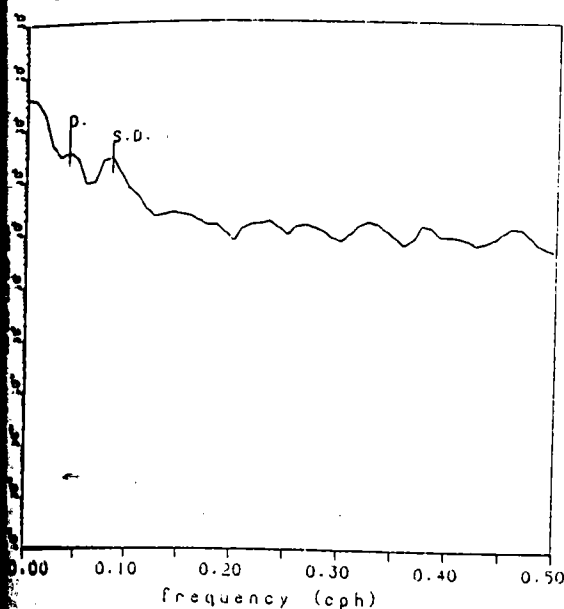
DATE : 85/12/27/13: 0-86/01/18/11:0
 AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 DATA NAME : CURRENT SPEED
 S.D. (T = 12.00 HR) ,AMPL = 8.67 (CM/SEC).
 D. (T = 24.00 HR) ,AMPL = 4.48 (CM/SEC).



冬季海流流速能譜圖
 圖 6 - 4(a)

SPTAL DENSITY FUNCTION

• DATE : 85/12/27/13: 0-86/01/18/11:0
 • AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 • DATA NAME : CURRENT E-W COMP.
 S.D. (T = 12.00 HR) ,AMPL = 9.30 (CM/SEC).
 D. (T = 24.00 HR) ,AMPL = 10.84 (CM/SEC).

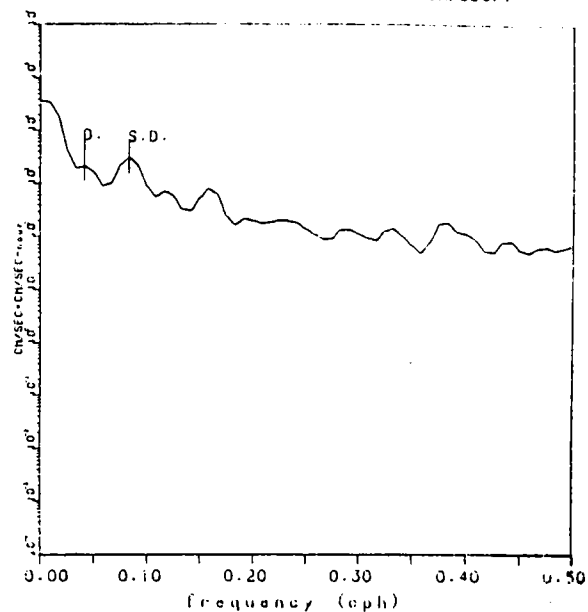


冬季海流東西分量能譜圖

圖 6 - 4(b)

SPTAL DENSITY FUNCTION

• DATE : 85/12/27/13: 0-86/01/18/11:0
 • AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 • DATA NAME : CURRENT N-S COMP.
 S.D. (T = 12.00 HR) ,AMPL = 9.89 (CM/SEC).
 D. (T = 24.00 HR) ,AMPL = 8.10 (CM/SEC).

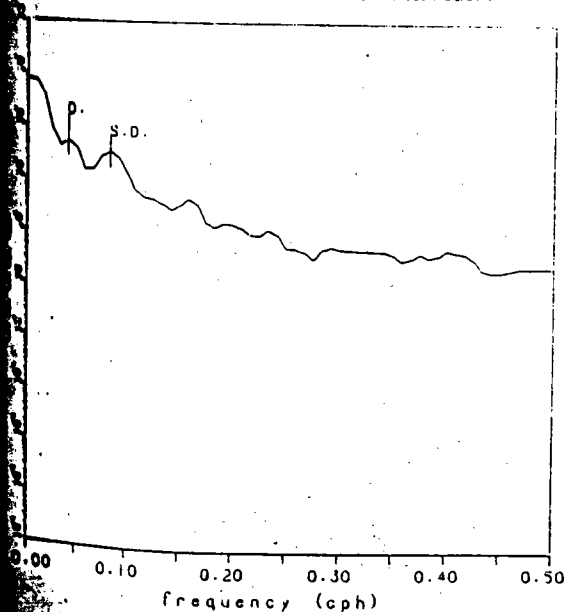


冬季海流南北分量能譜圖

圖 6 - 4(c)

SPTAL DENSITY FUNCTION

• DATE : 85/12/27/13: 0-86/01/18/11:0
 • AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 • DATA NAME : CURRENT ALONG-SHORE
 S.D. (T = 12.00 HR) ,AMPL = 10.13 (CM/SEC).
 D. (T = 24.00 HR) ,AMPL = 12.71 (CM/SEC).

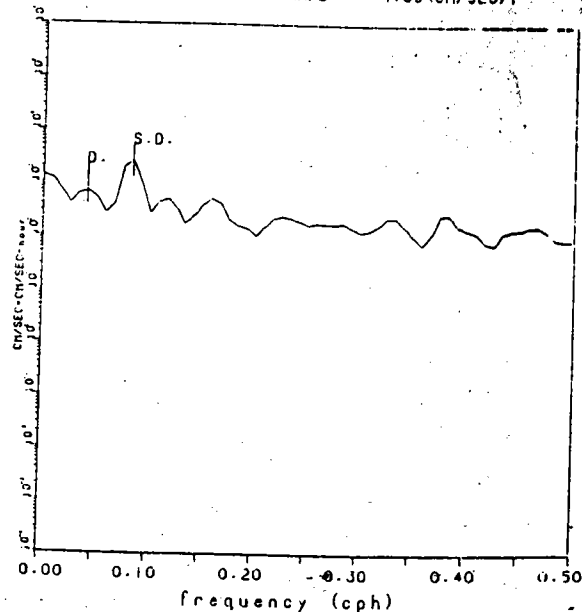


冬季海流沿岸分量能譜圖

圖 6 - 4(d)

SPTAL DENSITY FUNCTION

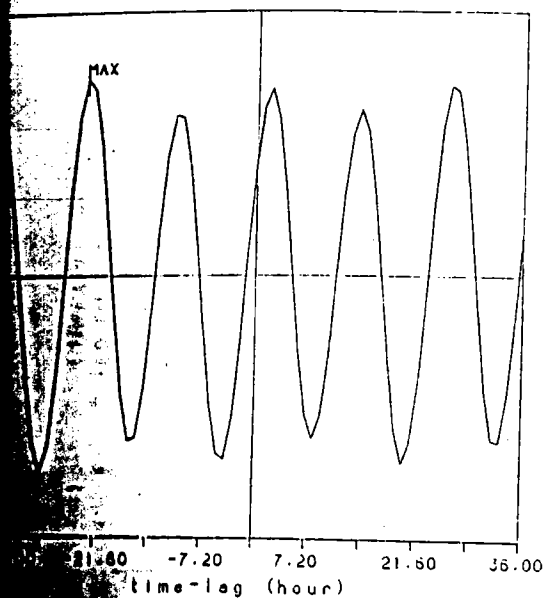
• DATE : 85/12/27/13: 0-86/01/18/11:0
 • AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 • DATA NAME : CURRENT CROSS-SHORE
 S.D. (T = 12.00 HR) ,AMPL = 9.04 (CM/SEC).
 D. (T = 24.00 HR) ,AMPL = 4.65 (CM/SEC).



冬季海流向離、岸分量能譜圖

圖 6 - 4(e)

CROSS-CORRELATION FUNCTION
 • DATE : 82-05-03.18:00-82-05-14-03:0
 • AREA TYPE : TAI-CHUNG HARBOUR
 • X : TIDAL LEVEL with Y : CURRENT SPEED
 MAX CORRELATION VALUE : 0.75 TIME LAG (HR) : 10.2

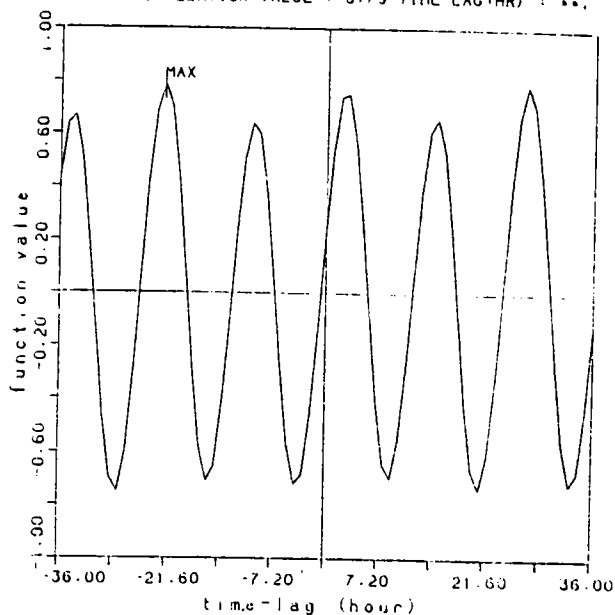


夏季潮位與流速相關圖

(潮波領先流場)

圖 6-5(a)

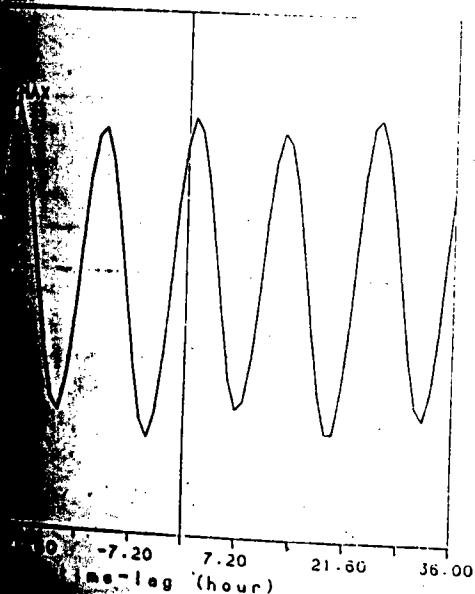
CROSS-CORRELATION FUNCTION
 • DATE : 82-05-03.18:00-82-05-14-03:0
 • AREA TYPE : TAI-CHUNG HARBOUR
 • X : TIDAL LEVEL with Y : CURRENT E-W COM
 MAX CORRELATION VALUE : 0.79 TIME LAG (HR) : ...



夏季潮位與海流東西分量相關圖

圖 6-5(b)

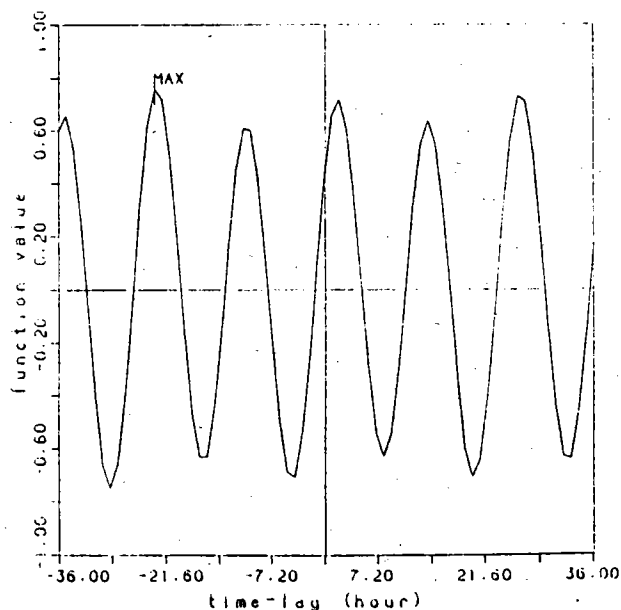
CROSS-CORRELATION FUNCTION
 • DATE : 82-05-03.18:00-82-05-14-03:0
 • AREA TYPE : TAI-CHUNG HARBOUR
 • X : TIDAL LEVEL with Y : CURRENT N-S COM
 MAX CORRELATION VALUE : 0.63 TIME LAG (HR) : ...



夏季潮位與海流南北分量相關圖

圖 6-5(c)

CROSS-CORRELATION FUNCTION
 • DATE : 82-05-03.18:00-82-05-14-03:0
 • AREA TYPE : TAI-CHUNG HARBOUR
 • X : TIDAL LEVEL with Y : CURRENT ALONG-S
 MAX CORRELATION VALUE : 0.76 TIME LAG (HR) : ...



夏季潮位與海流沿岸分量相關圖

圖 6-5(d)

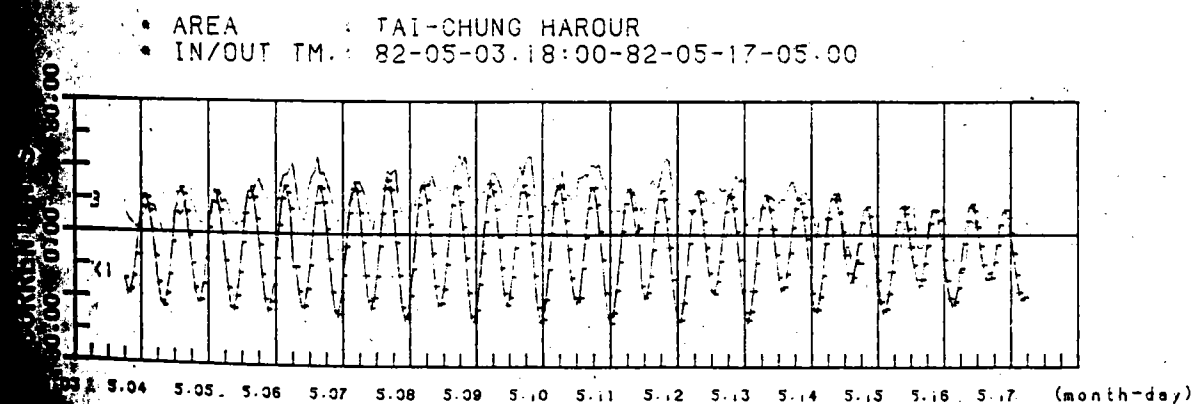
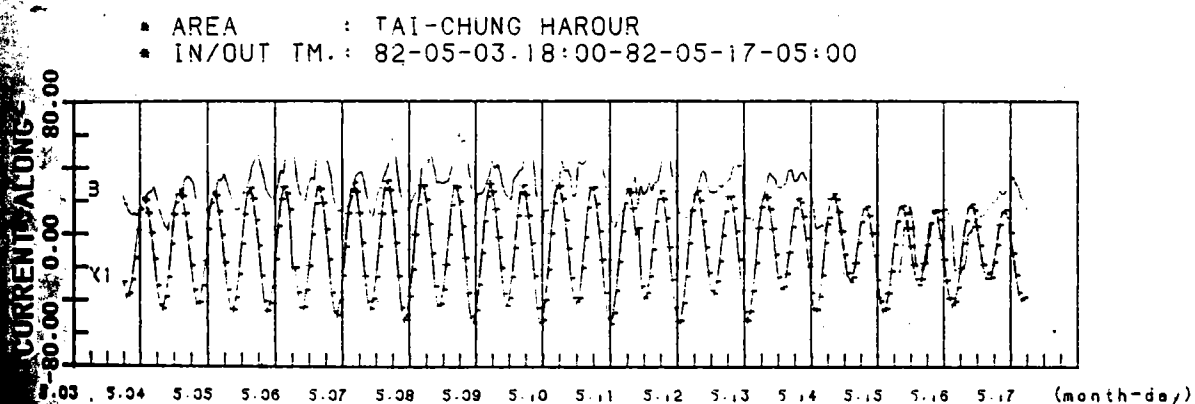
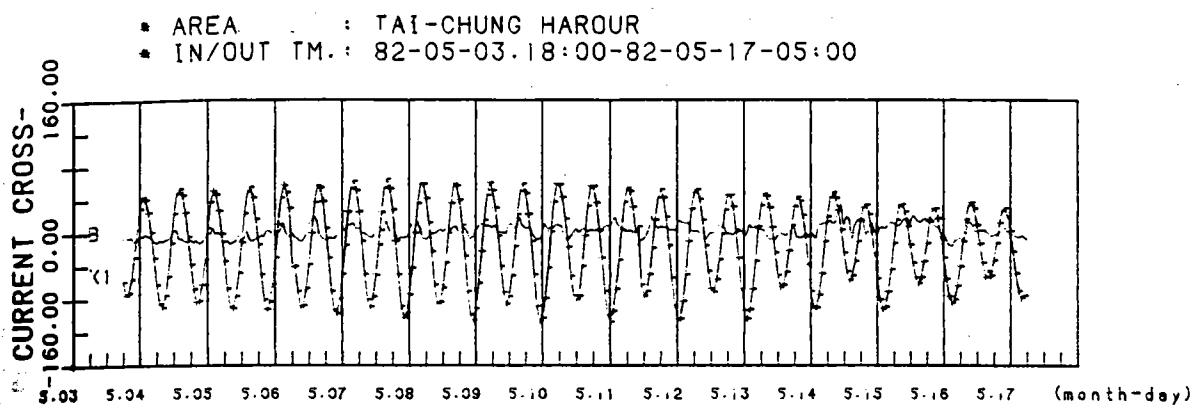
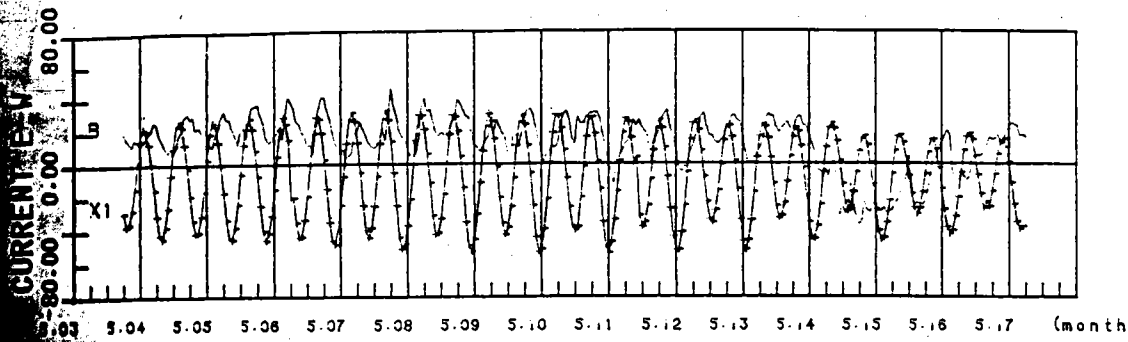
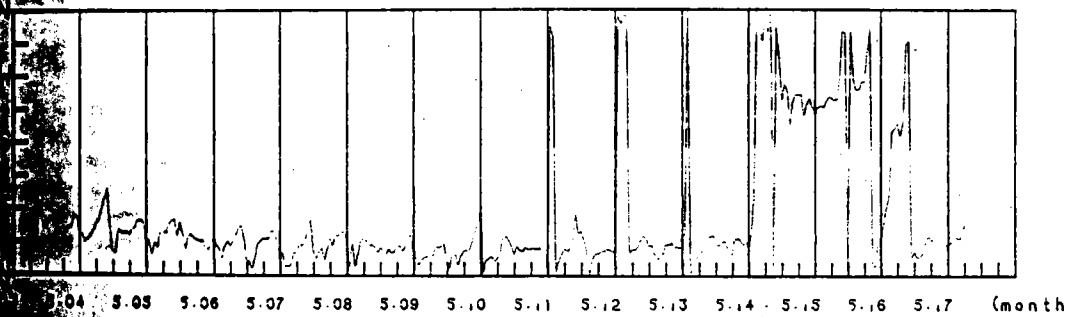


圖 6 - 6 (b-1) 夏季 B 站海流與潮位資料圖

• AREA : TAI-CHUNG HAROUR
• IN/OUT TM.: 82-05-03.18:00-82-05-17-05:00



• AREA : TAI-CHUNG HAROUR
• IN/OUT TM.: 82-05-03.18:00-82-05-17-05:00



• AREA : TAI-CHUNG HAROUR
• IN/OUT TM.: 82-05-03.18:00-82-05-17-05:00

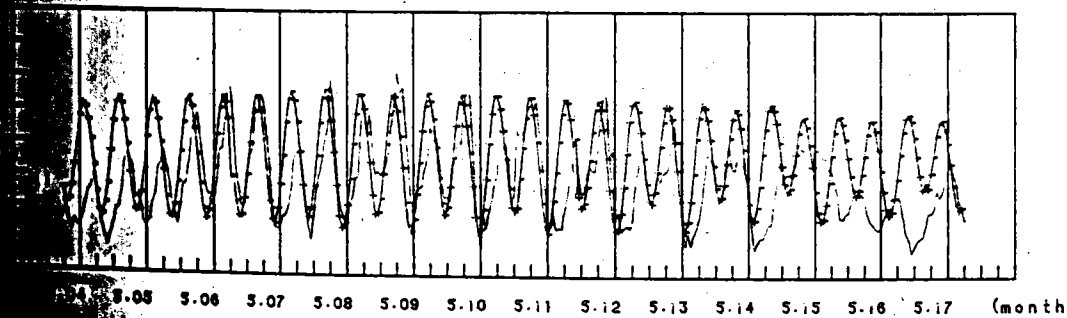
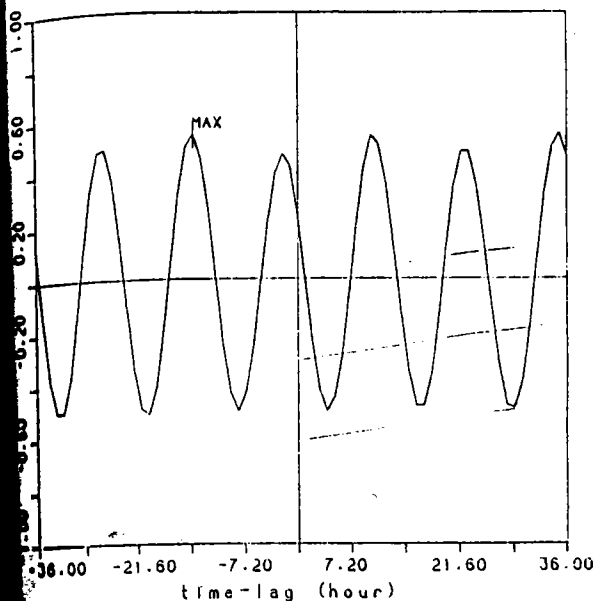


圖 6 - 6 (b-2) 夏季 B 站海流與潮位資料圖

CROSS-CORRELATION FUNCTION

DATE : 82-05-03.18:00-82-05-14-03.0
 AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 X : TIDAL LEVEL with Y : CURRENT CROSS-S
 MAX CORRELATION VALUE : 0.55 TIME LAG (HR) : **

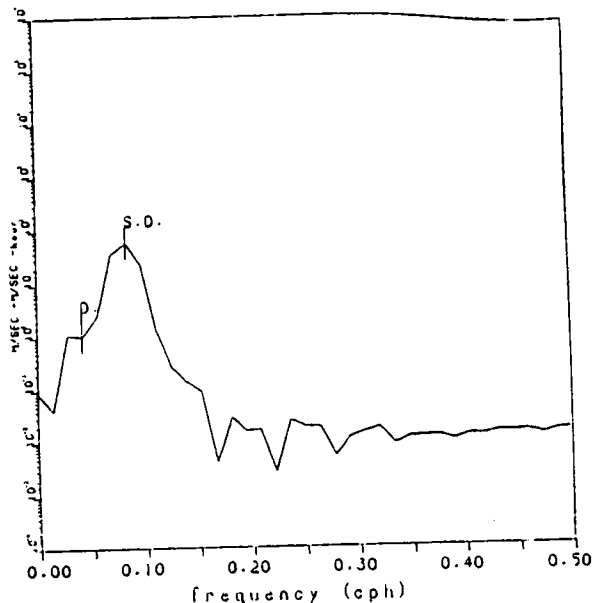


夏季潮位與海流向、離岸分量相關圖

圖 6 - 5(e)

SPTAL DENSITY FUNCTION

DATE : 82-05-03.18:00-82-05-14-03.0
 AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 DATA NAME : TIDAL LEVEL
 S.D. (T = 12.00 HR) .AMPL = 1.37 (M/SEC) .
 D. (T = 24.00 HR) .AMPL = 0.18 (M/SEC) .

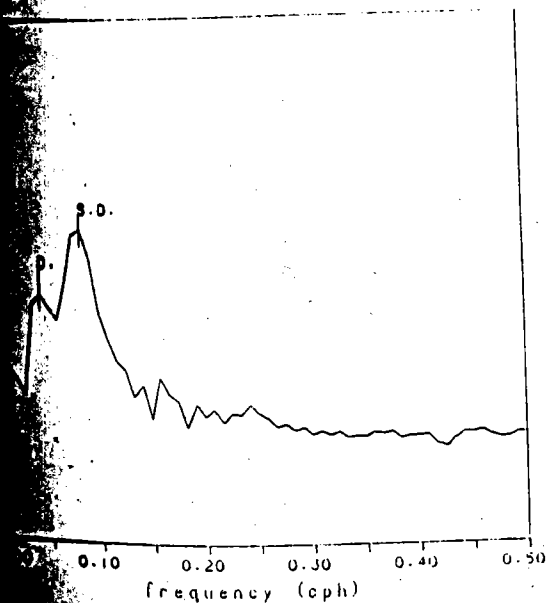


夏季潮位能譜圖

圖 6 - 7(a)

SPTAL DENSITY FUNCTION

DATE : 85/12/27/13: 0-86/01/18/11.0
 AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 DATA NAME : TIDAL LEVEL
 S.D. (T = 12.00 HR) .AMPL = 1.75 (M/SEC) .
 D. (T = 24.00 HR) .AMPL = 0.42 (M/SEC) .

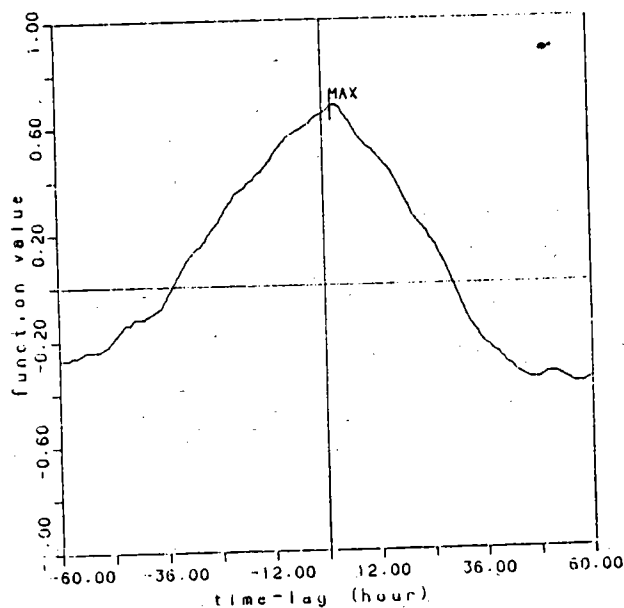


冬季潮位能譜圖

圖 6 - 7(b)

CROSS-CORRELATION FUNCTION

DATE : 85/12/27/13: 0-86/01/18/11.0
 AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 X : WIND SPEED with Y : CURRENT SPEED
 MAX CORRELATION VALUE : 0.68 TIME LAG (HR) : 02.



冬季風速與流速相關圖

(風場領先流場)

圖 6 - 9

CROSS-CORRELATION FUNCTION

• DATE : 85/12/27/13: 0-86/01/18/11:0
 • AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 • X : WIND E-W COMP. with Y : CURRENT E-W COM
 MAX CORRELATION VALUE : 0.76 TIME LAG(HR) : 00.

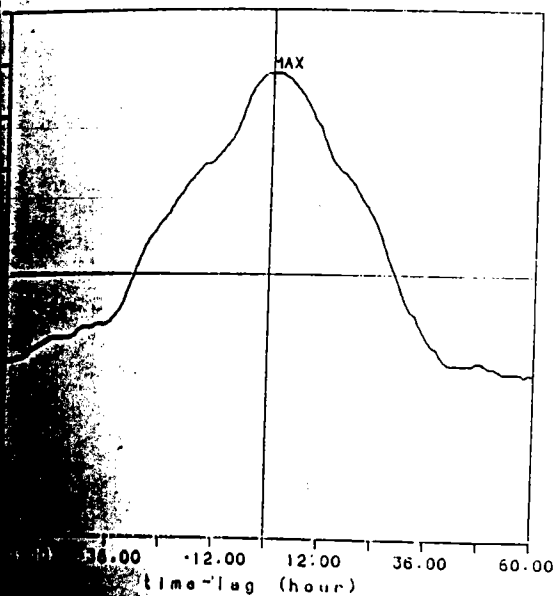


圖 6-10 風東西分量與流東西分量相關圖

CROSS-CORRELATION FUNCTION

• DATE : 85/12/27/13: 0-86/01/18/11:0
 • AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 • X : WIND N-S COMP. with Y : CURRENT N-S COM
 MAX CORRELATION VALUE : 0.74 TIME LAG(HR) : 02.

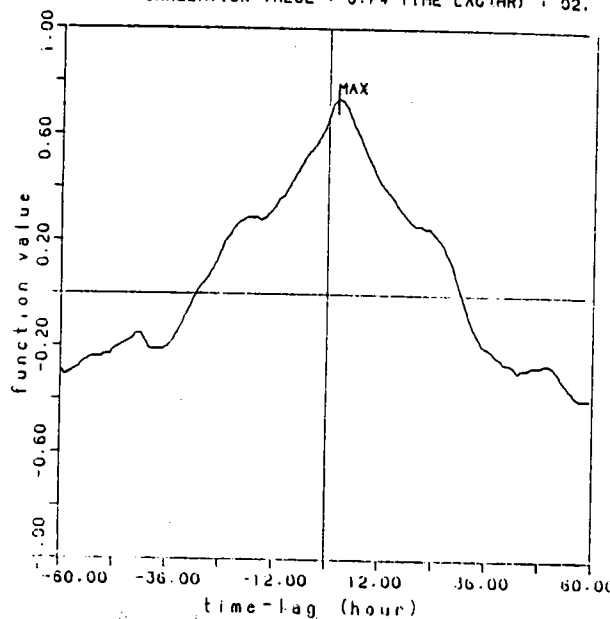


圖 6-11 冬季風南北分量與流南北分量相關圖

CORRELATION FUNCTION

• DATE : 85/12/27/13: 0-86/01/18/11:0
 • AREA TYPE : TAI-CHUNG HAROUR
 • X : WIND ALONG-SHORE with Y : CURRENT ALONG-S
 MAX CORRELATION VALUE : 0.83 TIME LAG(HR) : 02.

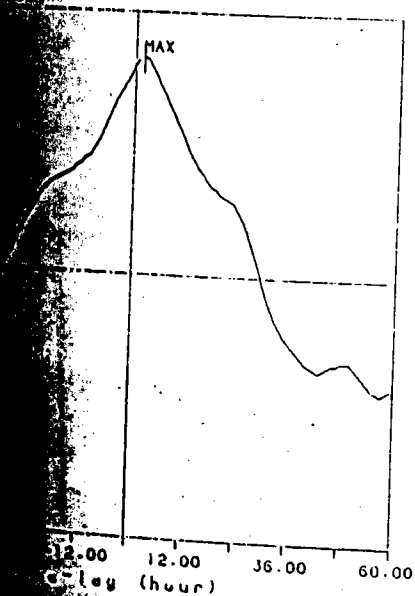
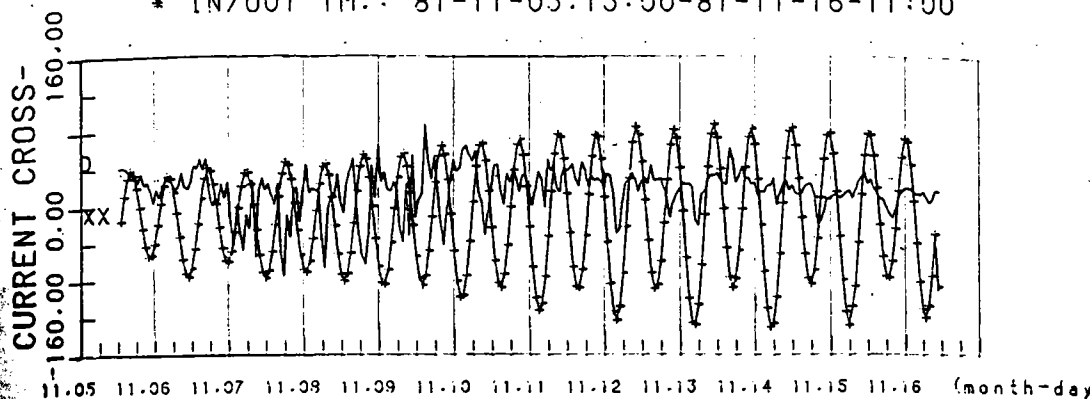
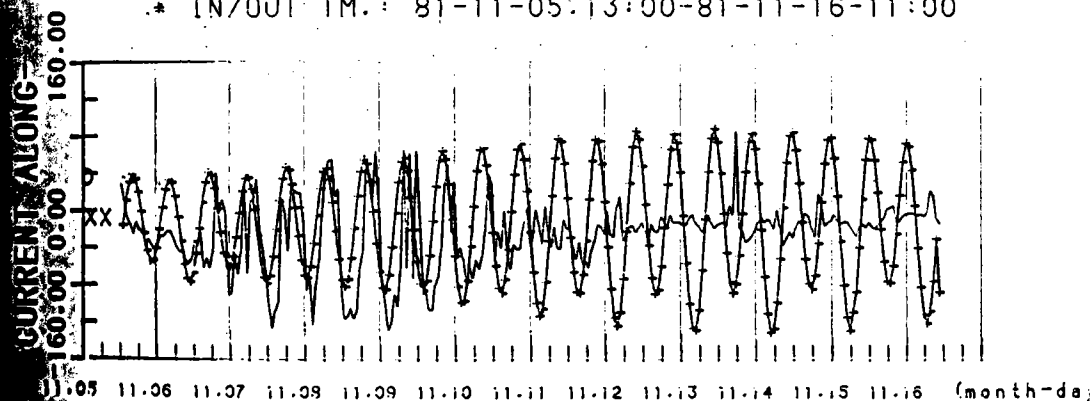


圖 6-12 風沿岸分量與流沿岸分量相關圖

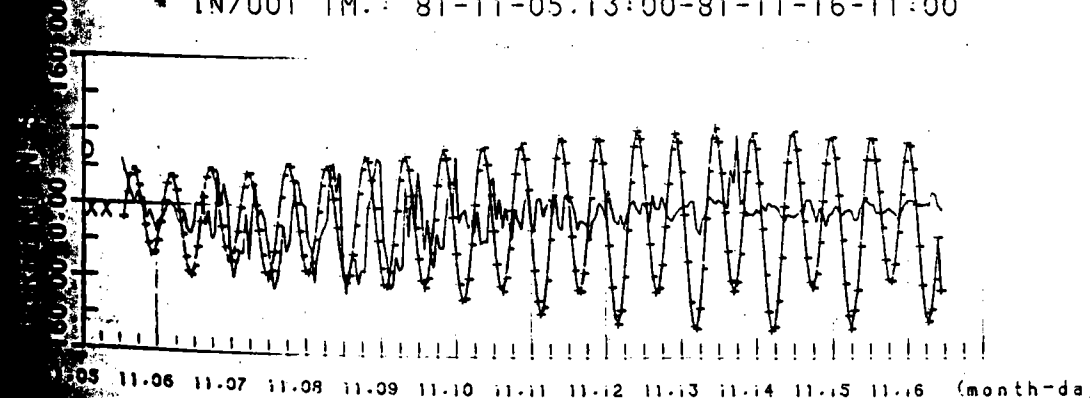
* AREA : TAI-CHUNG HAROUR
 * IN/OUT TM.: 81-11-05.13:00-81-11-16-11:00



* AREA : TAI-CHUNG HAROUR
 * IN/OUT TM.: 81-11-05.13:00-81-11-16-11:00

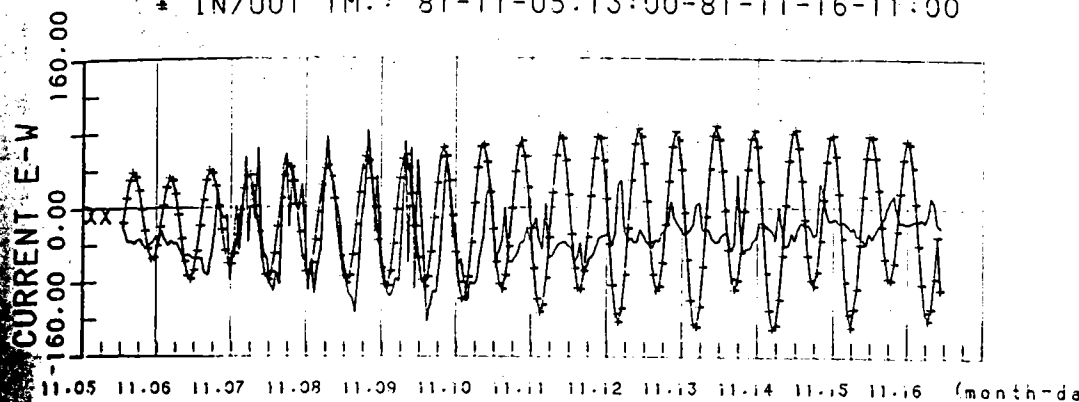


* AREA : TAI-CHUNG HAROUR
 * IN/OUT TM.: 81-11-05.13:00-81-11-16-11:00

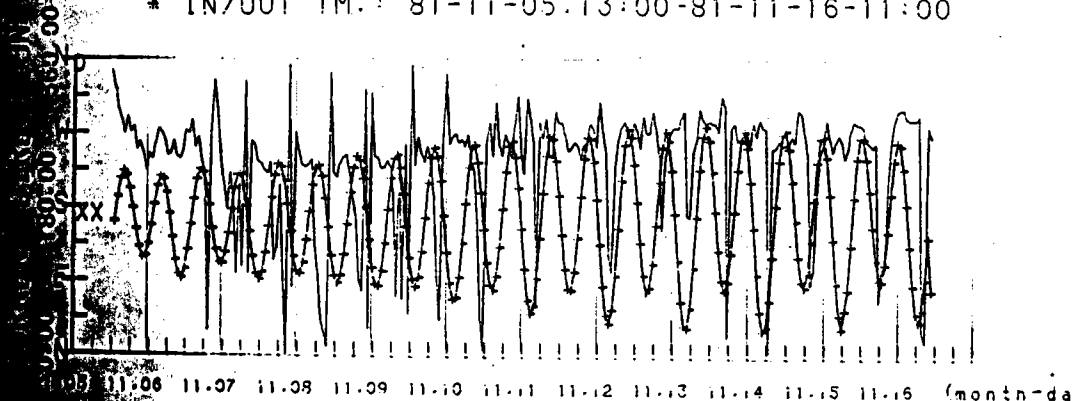


6(a-1) 冬季 D 站海流與潮位資料圖

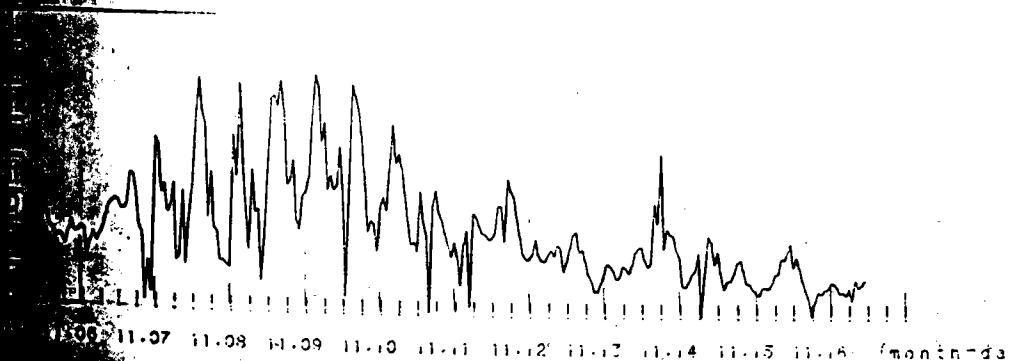
* AREA : TAI-CHUNG HARBOUR
 * IN/OUT TM.: 81-11-05.13:00-81-11-16-11:00



* AREA : TAI-CHUNG HARBOUR
 * IN/OUT TM.: 81-11-05.13:00-81-11-16-11:00



* AREA : TAI-CHUNG HARBOUR
 * IN/OUT TM.: 81-11-05.13:00-81-11-16-11:00



(a-2) 冬季 D 站海流與潮位資料圖

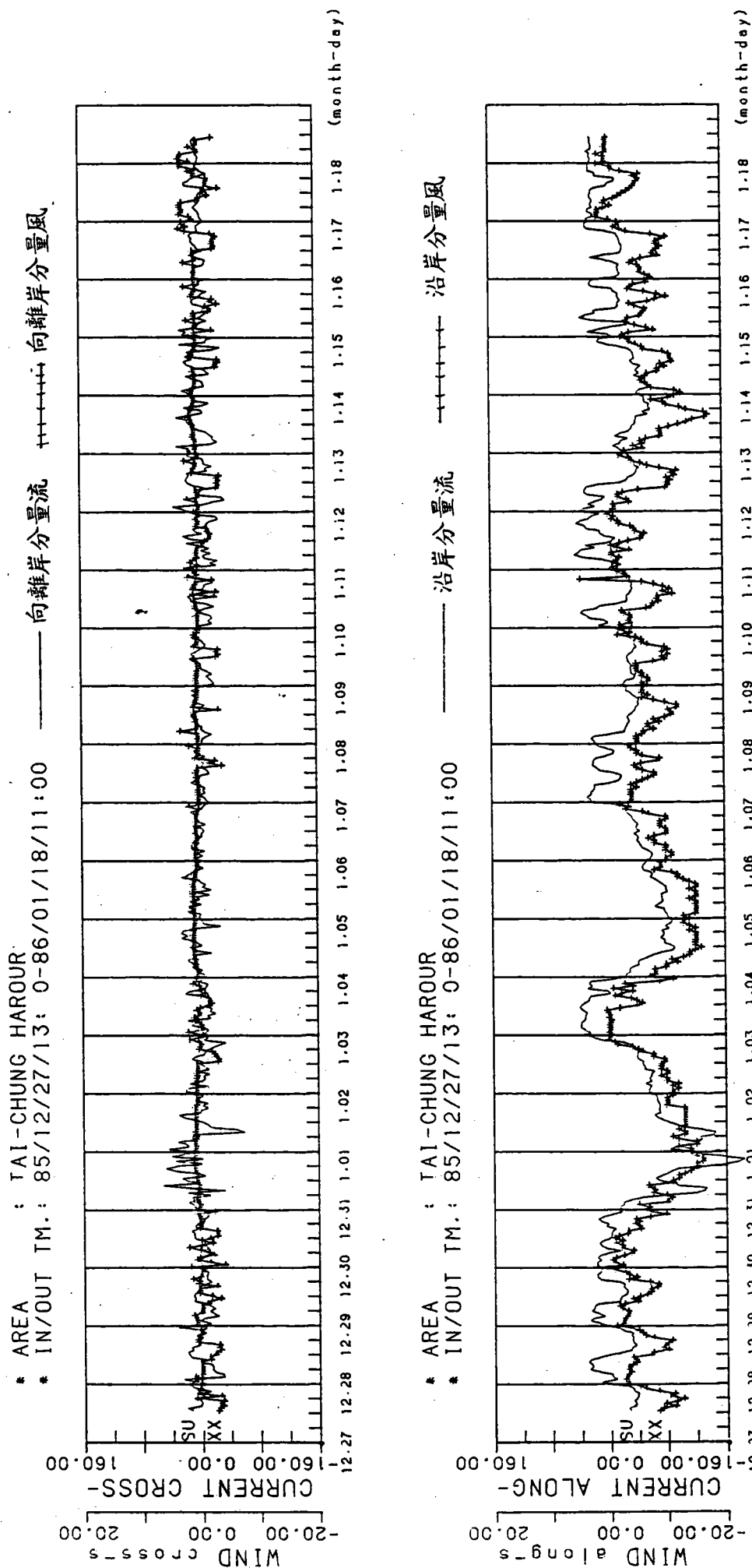


圖 6-8 冬季 E 站海流與風資料圖

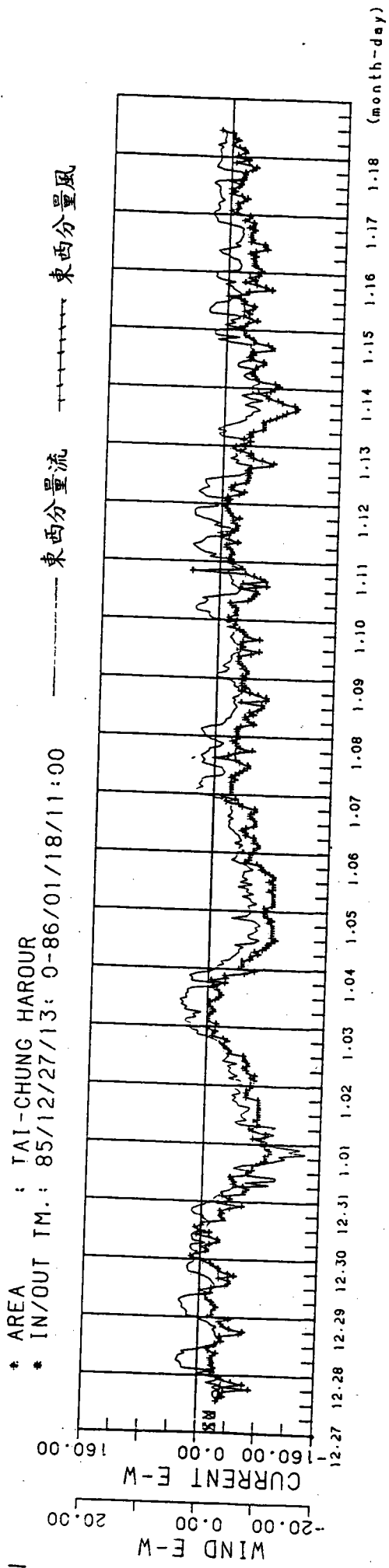
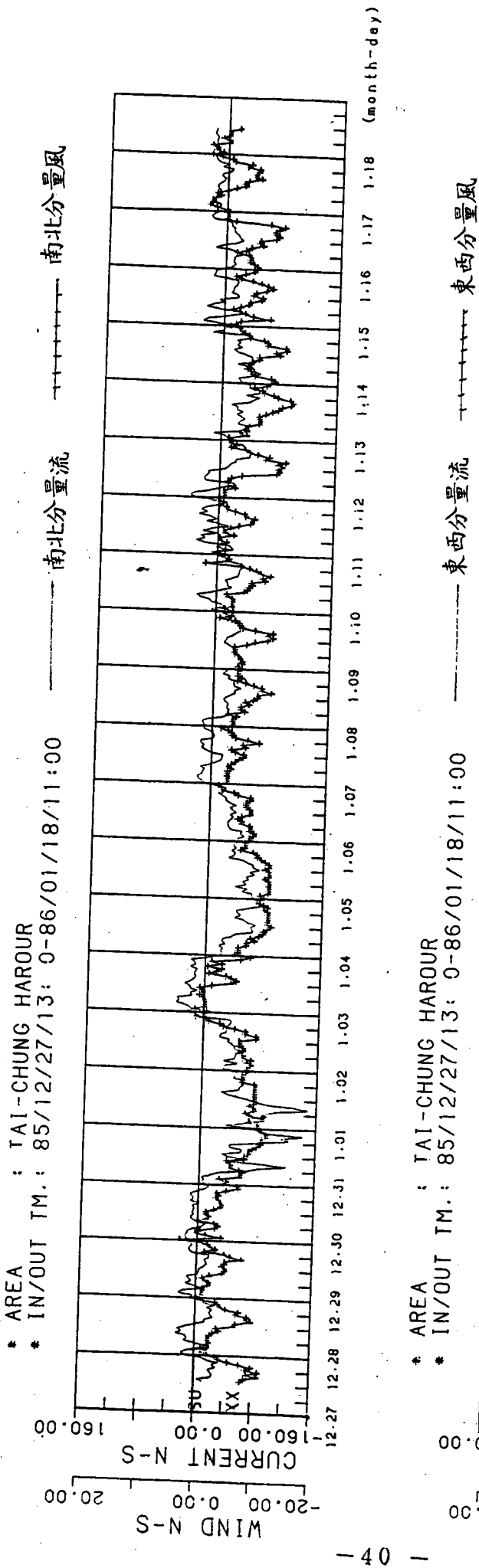
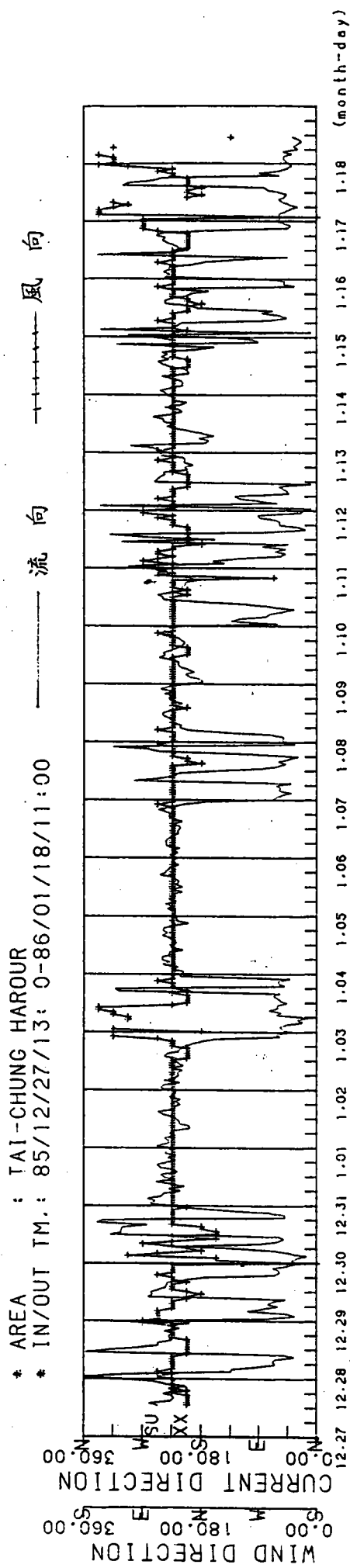


圖 6 - 8 (續) 冬季 E 站海流與風資料圖



— 14 —

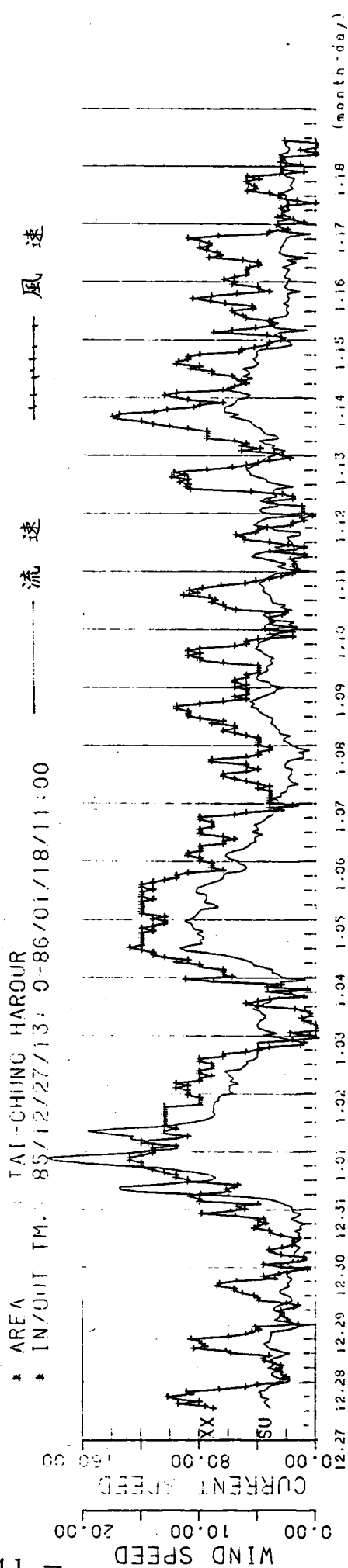
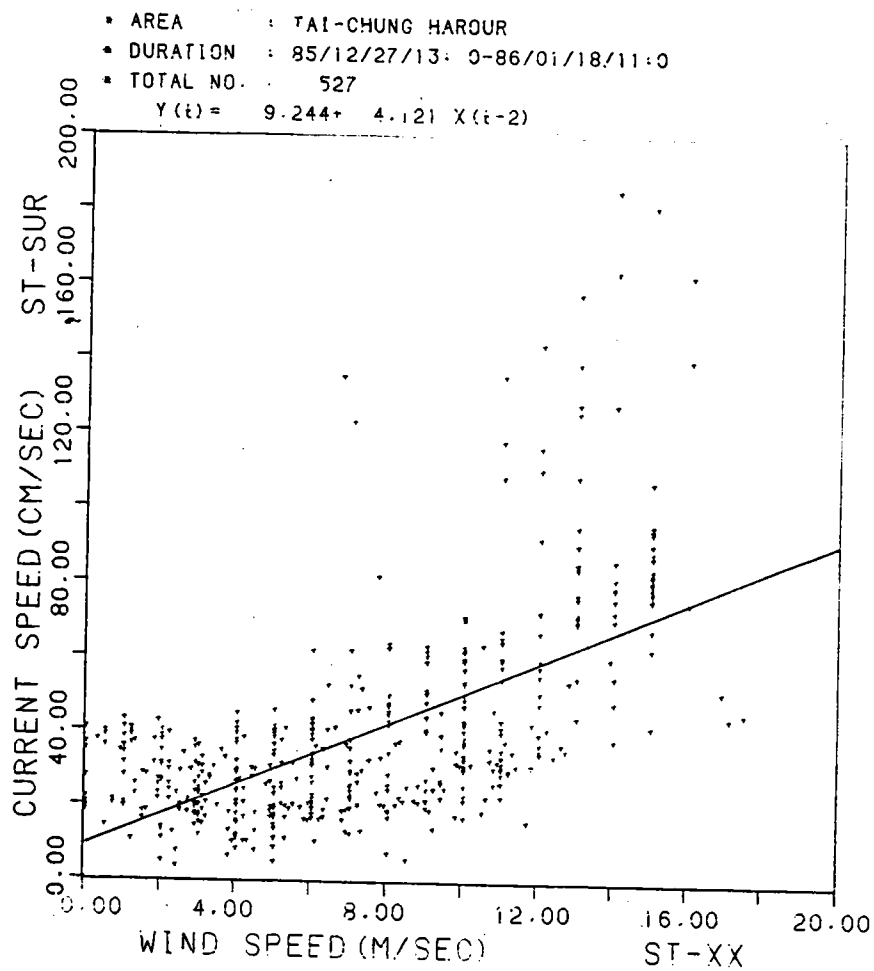
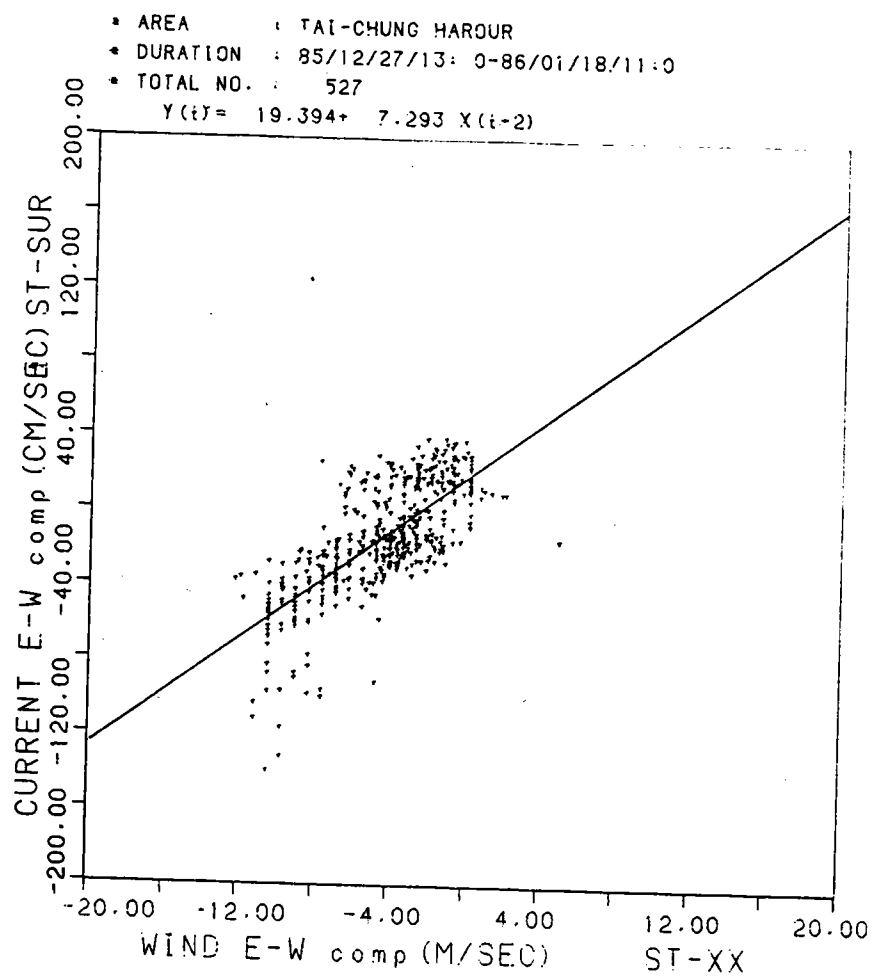


圖 6 — 8 (續) 冬季 E 站海流與風資料圖

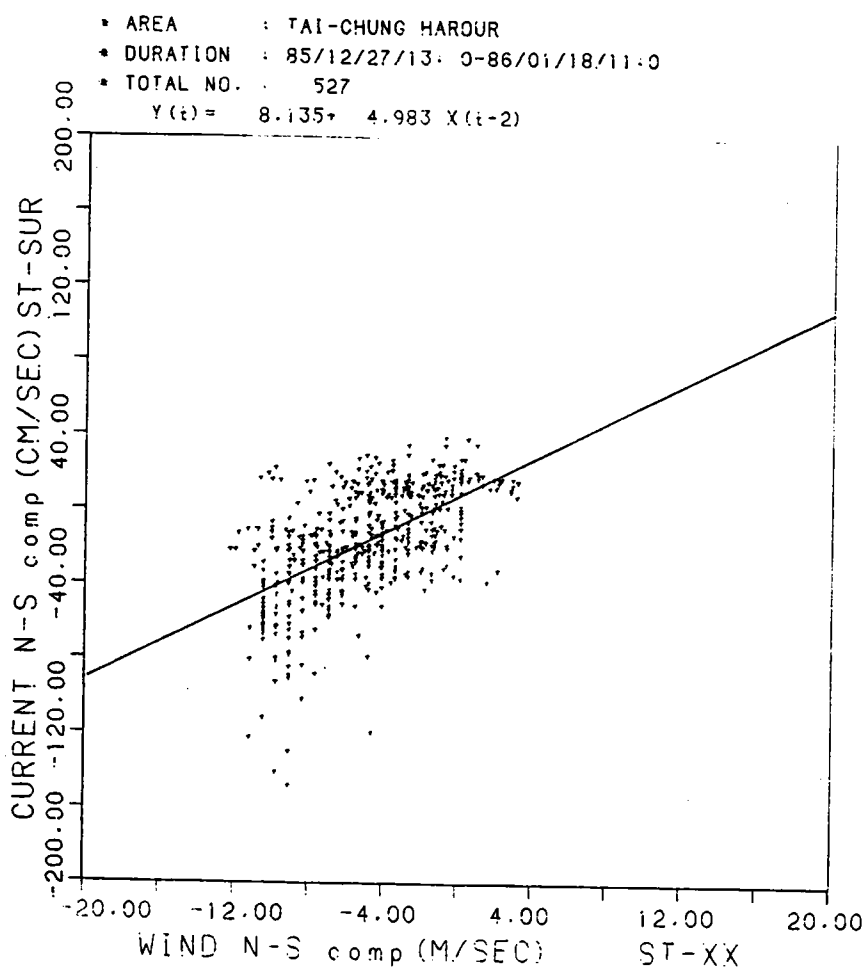


冬季風速與流速關係圖

圖 6 - 13(a)

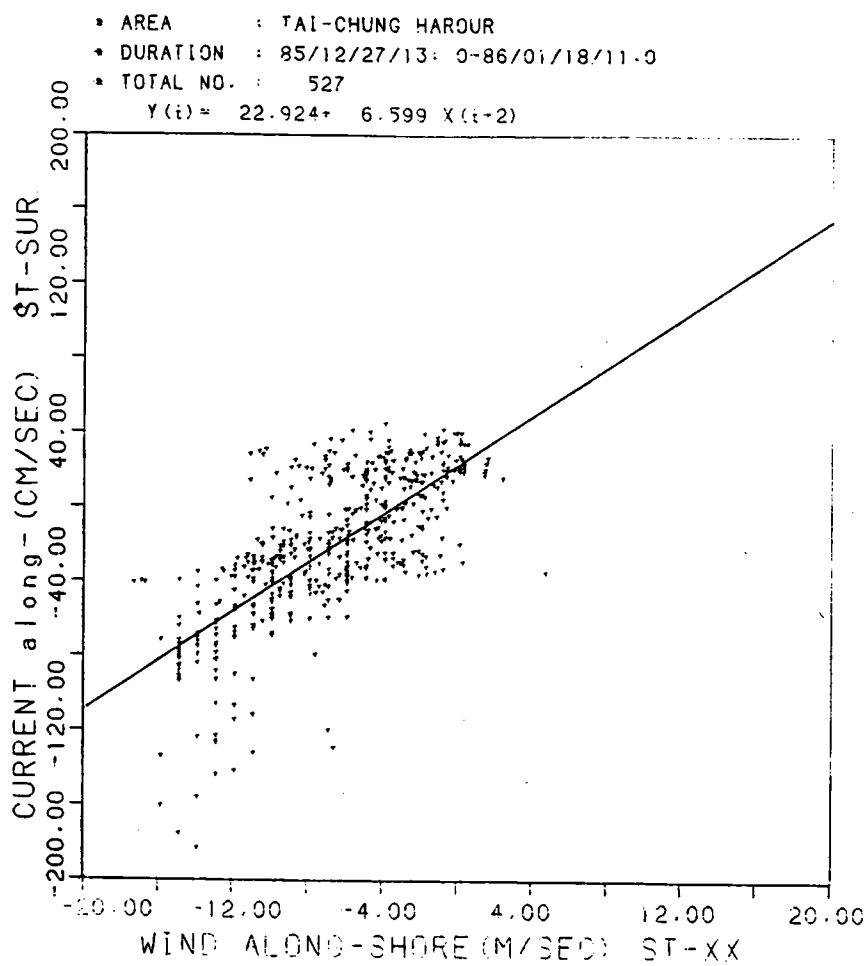


冬季風東西分量與流東西分量關係圖
 圖 6 - 13(b)



冬季風南北分量與流南北分量關係圖

圖 6 - 13(c)



冬季風沿岸分量與流沿岸分量關係圖

圖 6 - 13(d)

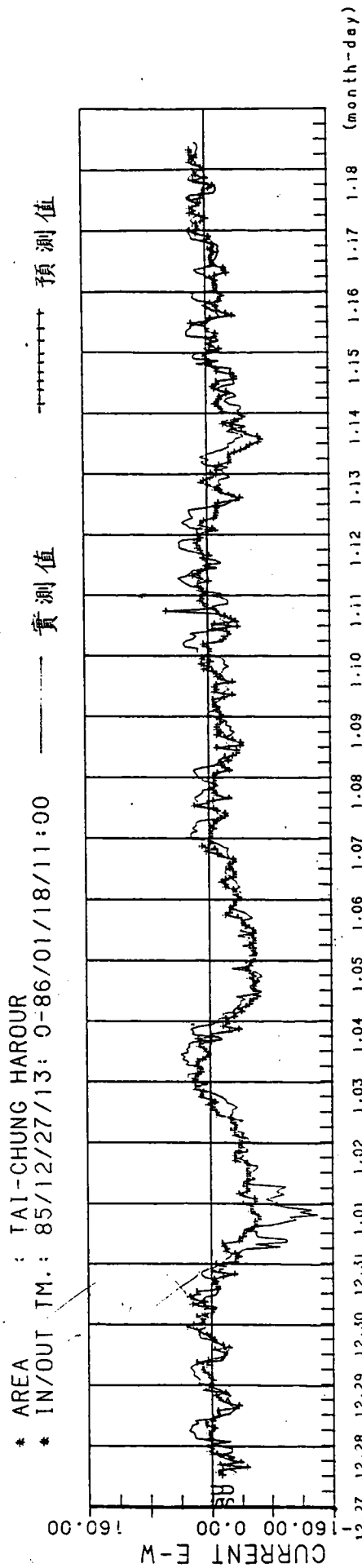


圖 6 - 14 東西分量海流實測值與預測值比較圖

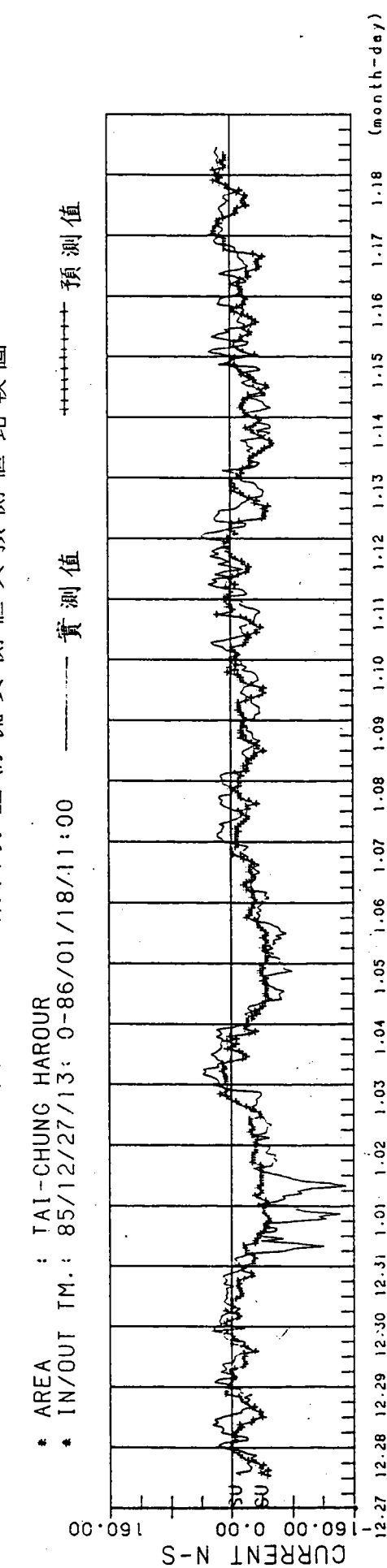


圖 6 - 15 南北分量海流實測值與預測值比較圖

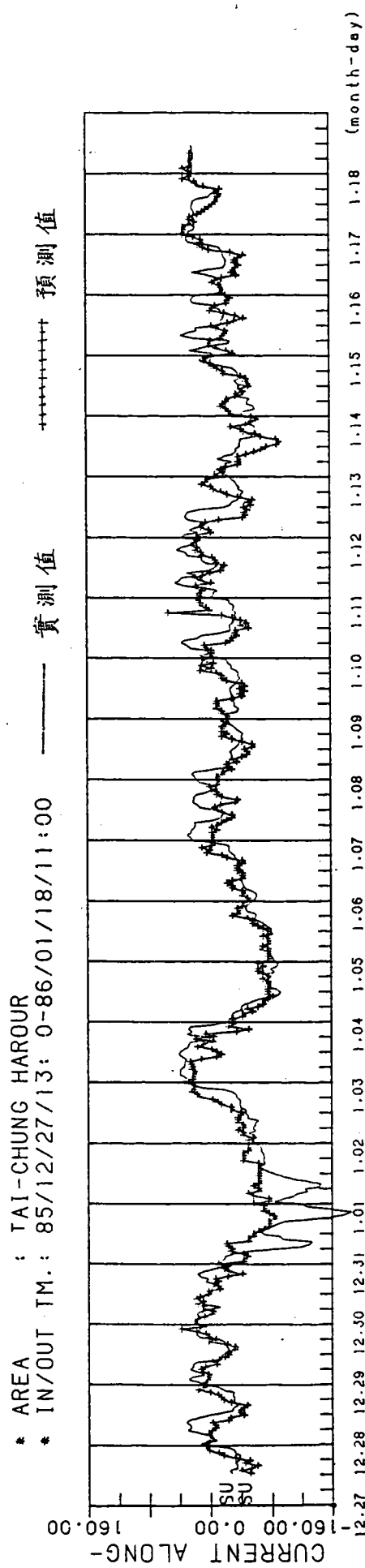


圖 6 - 16 沿岸方向海流實測值與預測值比較圖

七、參考文獻

1. 台中海岸流況調查研究 港灣技術研究所研究報告民國 72. 年 9 月
2. 梁乃匡、曾相茂 (1982) 台中港口流況調查報告 港灣技術研究所專刊第 6 號
3. 陳慶生等 (1985) 台中火力廠址附近海洋海象調查報告
台大海洋研究所專刊第 47 號
4. 台灣四周海岸波浪推算數值模式研究、港灣技術研究所報告民國 74 年 6 月
5. 湯麟武 (1971) 海岸工程規劃設計 農復會特刊二號
6. 梁乃匡 (1980) 台灣四周波浪特性與推算模式
港灣技術研究所專刊 14 號
7. 梁乃匡等 (1985) 台灣附近海域波浪預報模式研究(一)
港灣技術研究所專刊 22 號
8. 蘇青和 (1984) 海、氣象資料處理、管理及分析程式集
港灣技術研究所 (未出版)
9. DMS OPERATING MANUAL (1985)
DI-AN MICRO SYSTEM LTD.
10. E. ORAN BRIGHAM (1974)
THE FAST FOWIER TRANSFORM

八 附 錄 海上作業人員名單與工作內容

出海人員：林柏青、朱金元、張富東、何炳紹、蔡瑞成、陳正義

李永勝、蔡金吉

出海作業時間表：（觀測站位置如附圖－A）

- 74.12.16. 施放北沙堤 4 m 深處海流儀 RCM4-4970
75. 1. 3. 施放北沙堤 8 m 深處海流儀 RCM4-5951 及 S₄、S₆。
兩處捕沙盤。
75. 1.16. 施放 B' 站兩部海流儀 RCM4-7101 及 RCM4-6047
75. 1.17. 施放大型固定燈標於觀測區，以維安全，收回 E 站
RCM4-5951 海流儀。
75. 1.18. 搜索尋回 F 站之海流儀 RCM4-4970
S₄、S₆ 之捕沙盤皆遭沙掩埋約 1 米深。
75. 1.29. 施放 D' 站 RCM4-4970 海流儀，及燈標組，加裝旗標
以維儀器安全。
75. 1.30. 施放 W 站潮波儀 DNW5M-017
B' 站加設燈標及旗標等。
75. 2.25. 搜索並尋回 B 站海流儀 RCM4-7101 及 RCM4-6047。
75. 3. 4. 施放 C' 站海流儀 RCM4-6047。
照相及施放燈標、旗標組。
75. 3. 5. 收回 W 站潮波儀 DNW5M-017。

75. 3. 6. 施放 B' 站海流儀兩組 RCM 4-5951 及 RCM 4-7101。
收回 D' 站 RCM 4-4970 海流儀，船隻故障於外海漂流
約 3 個小時。
75. 3. 7. 施放 C' 站 RCM 4 海流儀一組及燈標等，
施放 DNW 5M-017 潮波儀於 W 測站，更換 D' 站破損
旗標。
75. 3. 8. 檢查各站儀器安全。
施放 RCM 4-4970 海流儀及海面燈標，旗標兩組放
D' 測站。
75. 3. 11. 施放 C' 測站 RCM 4-5961 海流儀及燈標、旗標組，保
護儀器安全。
75. 3. 18. 檢查 D' 測站儀器，W 測站波浪儀，海面固定燈標及 A'
、B'、C' 各測站海流儀，發現 A' 測站儀器浮標燈等
已流失。
75. 4. 3. 收回 RCM 4-4970 D' 站海流儀，收起 W 測站潮波儀
、鐵架已扭曲變形。
收起 C' 測站海流儀，儀器被大件漁網纏住。
收起 B' 測站海流儀，上層海流儀尾舵折斷。
搜索 A' 測站海流儀，找到沉於 25m 水深的錨鏈，但已
被強力拉扯變形至斷裂，以致儀器流失。

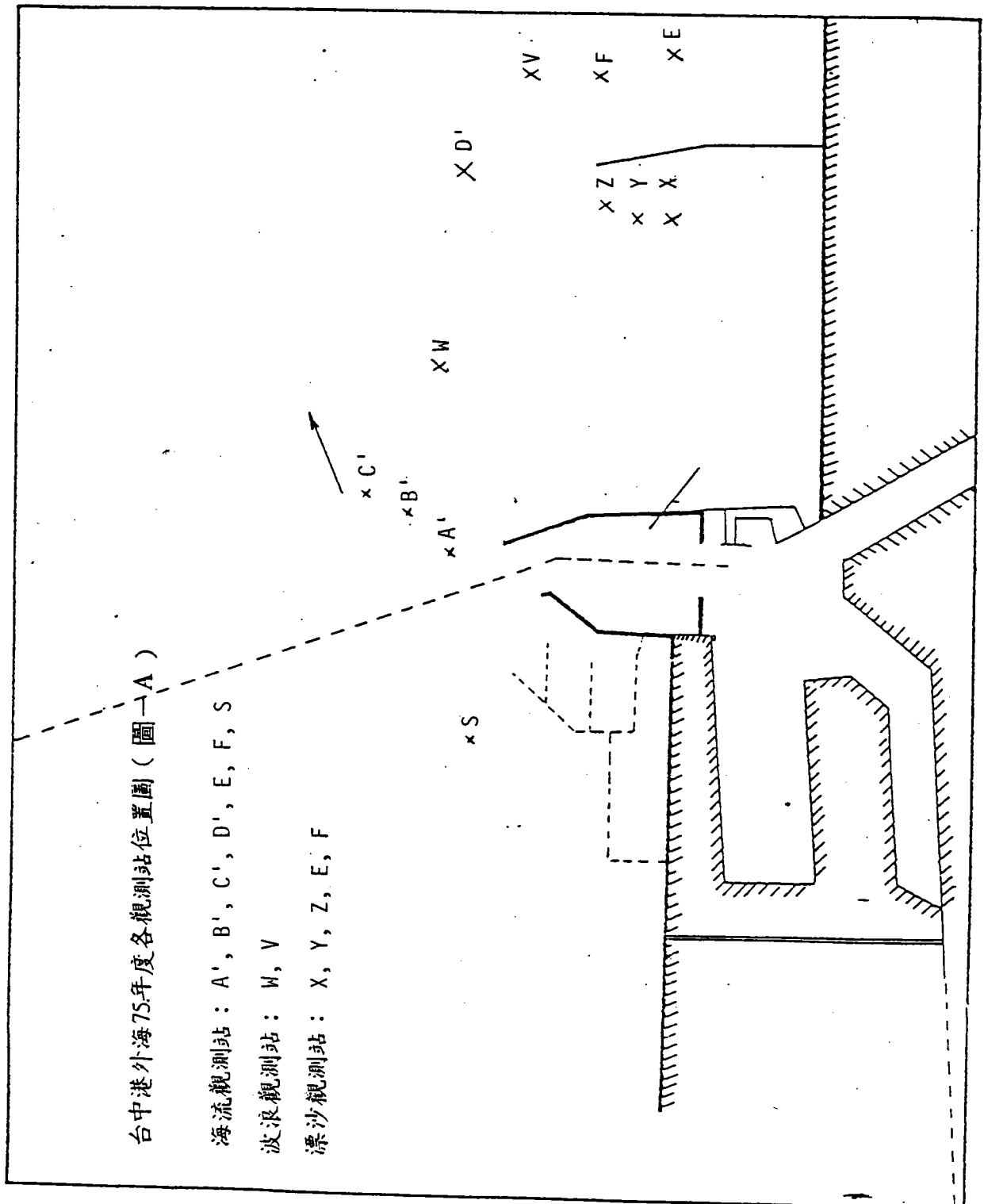
75. 4. 4. 施放 B' 測站兩組海流儀 RCM 4-7101 及 RCM 4-5961。
施放 W 測站 DNW 5-182 潮波儀於水深 20 m 處。
75. 4. 8. 施放 D' 測站海流儀 RCM 4-5951，施放 S 測站海流儀
RCM 4-4970 及燈標、旗標組。
75. 4. 9. 北沙堤外，六分儀定位，搜索去年施放之超音波波浪
儀，由於該處漂沙極為嚴重，恐已遭掩埋，致搜索不
著。
75. 4.10. 施放三組捕沙盤於北沙堤北，觀測漂沙，再度搜索超
音波波浪儀未果。
75. 4.22. 檢查 S 測站海流儀正常，檢查各測站儀器皆正常，唯
D' 測站儀器浮標只剩一組，情況較危險，各捕沙盤旗
標，位置均正常。
75. 4.23. 收回 S 測站海流儀，及燈標等。
收回 B' 測站海流儀。
D' 測站海流儀被大片漁網纏住，清理後收回。
75. 4.24. 收回 W 測站 DNW-5 潮波儀，以錨鏈固定燈標座，做
為永久燈標及觀測站用。
漂沙測站之三組捕沙盤，悉遭沙掩埋頗深，難以挖掘
而放棄，旗標等則留原處做日後繼續觀測之用。

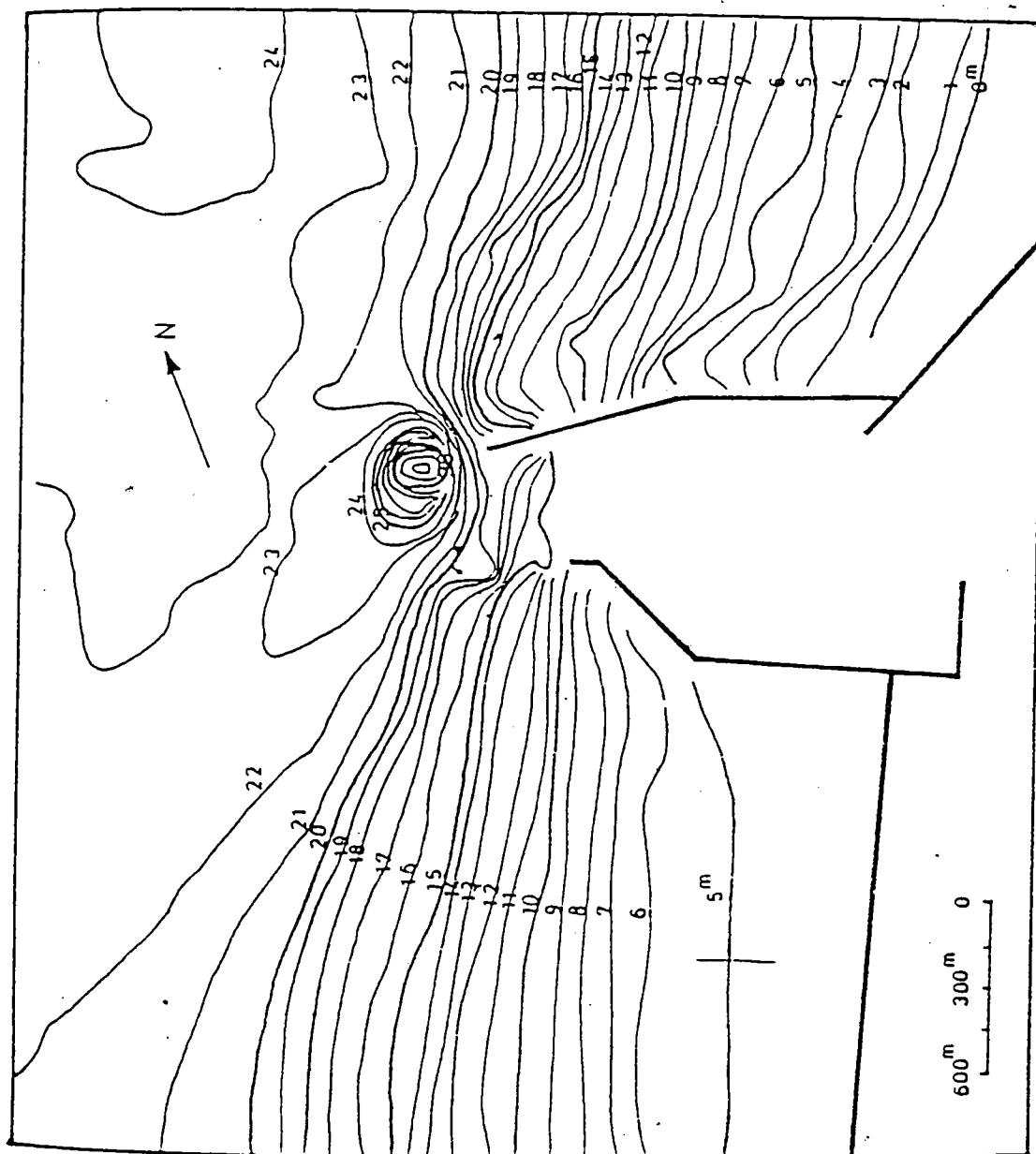
台中港外海75年度各觀測站位置圖 (圖一A)

海流觀測站：A', B', C', D', E, F, S

波浪觀測站：W, V

漂沙觀測站：X, Y, Z, E, F





() 台中港口附近等深線圖 (圖一A)