

專刊169號

淡水港外廓防波堤興建海岸地形
及海象監測

委辦單位：台灣省政府交通處基隆港務局

承辦單位：台灣省政府交通處港灣技術研究所

中華民國八十八年五月

淡水港外廓防波堤興建海岸地形及海象監測

行政督導	所長	張金機
	副所長	莊甲子
總計畫主持人	研究員兼組長	邱永芳
海氣象監測		
共同主持人	副研究員	洪憲忠
	副研究員	吳基
協同主持人	助理	徐如娟
海岸地形變遷數值模式		
協同主持人	助理研究員	廖慶堂
海岸地形測量		
共同主持人	助理研究員	江金德
協同主持人	助理	林受勳
海岸底質、懸浮質監測		
共同主持人	助理研究員	林柏青
協同主持人	助理	蔡金吉
參與研究人員		
基隆港務局	規劃課課長	魏震
	規劃工程師	黃勗哲
港灣技術研究所	技工	楊怡芸
		何炳紹
		蔡瑞成
		陳進冰
		李江澤

淡水港外廓防波堤興建海岸地形及海象監測

目 錄

表目錄	II
圖目錄	III
摘要	
第一章 前言	邱永芳、洪憲忠...1-1
第二章 現場監測作業	吳 基、邱永芳...2-1
第三章 海、氣象資料處理	洪憲忠、徐如娟...3-1
第四章 風資料分析	洪憲忠、邱永芳...4-1
第五章 波浪資料分析	洪憲忠、邱永芳...5-1
第六章 海流資料分析	洪憲忠、邱永芳...6-1
第七章 海岸底質及懸浮質資料分析	林柏青、邱永芳...7-1
第八章 海岸地形變遷數值模式	廖慶堂、邱永芳...8-1
第九章 結論	邱永芳、洪憲忠、林柏青...9-1
參考文獻	
附錄 A 現場監測作業圖表	
附錄 B 海、氣象資料處理圖表	
附錄 C 風資料分析圖表	
附錄 D 波浪資料分析圖表	
附錄 E 海流資料分析圖表	
附錄 F 海岸底質及懸浮質資料分析圖表	
附錄 G 海岸地形變遷數值模式圖表	
附錄 H 期中報告紀錄及辦理情形	
附錄 I 期末報告紀錄及辦理情形	

表 目 錄

表 2-1	現場作業時程表.....	2-2
表 3-1	淡水港 87 年 3 月-88 年 2 月監測得之風資料期間.....	B-1
表 3-2	淡水港 87 年 3 月-88 年 2 月潮波流儀監測得之資料期間.....	B-2
表 4-1	淡水港 87 年 5 月-88 年 2 月風統計結果.....	C-1
表 4-2	淡水港 87 年 3 月-88 年 2 月風之季統計結果.....	C-2
表 4-3	淡水港 87 年 1 月-87 年 12 月風之全年統計結果.....	C-2
表 4-4	淡水港 85 年 3 月-88 年 2 月三年風之季統計結果.....	C-3
表 4-5	淡水港 85 年 1 月-87 年 12 月風之三年統計結果.....	C-3
表 4-6	淡水港 87 年 5 月風速、風向聯合分佈.....	C-4
表 4-7	淡水港 87 年 6 月風速、風向聯合分佈.....	C-4
表 4-8	淡水港 87 年 7 月風速、風向聯合分佈.....	C-5
表 4-9	淡水港 87 年 8 月風速、風向聯合分佈.....	C-5
表 4-10	淡水港 87 年 9 月風速、風向聯合分佈.....	C-6
表 4-11	淡水港 87 年 10 月風速、風向聯合分佈.....	C-6
表 4-12	淡水港 87 年 11 月風速、風向聯合分佈.....	C-7
表 4-13	淡水港 87 年 12 月風速、風向聯合分佈.....	C-7
表 4-14	淡水港 88 年 1 月風速、風向聯合分佈.....	C-8
表 4-14-1	淡水港 88 年 2 月風速、風向聯合分佈.....	C-8
表 4-15	淡水港 87 年 5 月-88 年 2 月現場監測 平均風速、風向及其所佔比率.....	C-9
表 4-16	淡水港 87 年春季風速、風向聯合分佈.....	C-10
表 4-17	淡水港 87 年夏季風速、風向聯合分佈.....	C-10
表 4-18	淡水港 87 年秋季風速、風向聯合分佈.....	C-11

表 4-19	淡水港 87 年冬季風速、風向聯合分佈.....	C-11
表 4-20	淡水港 87 年全年風速、風向聯合分佈.....	C-12
表 4-21	淡水港 85 年 - 87 年三年春季風速、風向聯合分佈.....	C-13
表 4-22	淡水港 85 年 - 87 年三年夏季風速、風向聯合分佈.....	C-13
表 4-23	淡水港 85 年 - 87 年三年秋季風速、風向聯合分佈.....	C-14
表 4-24	淡水港 85 年 - 87 年三年冬季風速、風向聯合分佈.....	C-14
表 4-25	淡水港 85 年 - 87 年三年年風速、風向聯合分佈.....	C-15
表 4-26	淡水港 87 年 3 月 - 88 年 2 月所測得最大平均 風速、對應風向及其發生時間.....	C-16
表 5-1	淡水港 87 年 3 月波高、週期統計結果.....	D-1
表 5-2	淡水港 87 年 4 月波高、週期統計結果.....	D-1
表 5-3	淡水港 87 年 5 月波高、週期統計結果.....	D-1
表 5-4	淡水港 87 年 6 月波高、週期統計結果.....	D-2
表 5-5	淡水港 87 年 7 月波高、週期統計結果.....	D-2
表 5-6	淡水港 87 年 8 月波高、週期統計結果.....	D-2
表 5-7	淡水港 87 年 9 月波高、週期統計結果.....	D-3
表 5-8	淡水港 87 年 10 月波高、週期統計結果.....	D-3
表 5-9	淡水港 87 年 11 月波高、週期統計結果.....	D-3
表 5-9-1	淡水港 88 年 2 月波高、週期統計結果.....	D-4
表 5-10	淡水港 87 年春季波高、週期統計結果.....	D-5
表 5-11	淡水港 87 年夏季波高、週期統計結果.....	D-5
表 5-12	淡水港 87 年秋季波高、週期統計結果.....	D-5
表 5-12-1	淡水港 87 年冬季波高、週期統計結果.....	D-6
表 5-13	淡水港 87 年全年波高、週期統計結果.....	D-6

圖 7-6-d	斷面 12 之底床水深變化圖	F-12
圖 7-6-e	斷面 14 之底床水深變化圖	F-13
圖 7-6-f	斷面 15 之底床水深變化圖	F-14
圖 7-6-g	斷面 16 之底床水深變化圖	F-15
圖 7-6-h	斷面 19 之底床水深變化圖	F-16
圖 7-6-i	斷面 25 之底床水深變化圖	F-17
圖 7-6-j	斷面 31 之底床水深變化圖	F-18
圖 7-6-k	斷面 36 之底床水深變化圖	F-19
圖 7-6-l	斷面 41 之底床水深變化圖	F-20
圖 7-6-m	斷面 50 之底床水深變化圖	F-21
圖 7-6-n	斷面 56 之底床水深變化圖	F-22
圖 7-6-o	斷面 64 之底床水深變化圖	F-23
圖 7-6-p	斷面 68 之底床水深變化圖	F-24
圖 7-6-q	斷面 73 之底床水深變化圖	F-25
圖 7-6-r	斷面 78 之底床水深變化圖	F-26
圖 7-6-s	斷面 88 之底床水深變化圖	F-27
圖 7-6-t	斷面 93 之底床水深變化圖	F-28
圖 7-6-u	淡水海 85 年 5 月 - 87 年 7 月三年之侵淤情形	F-28a
圖 7-6-v	淡水海 85 年 10 月 - 87 年 10 月三年之侵淤情形	F-28b
圖 7-6-w	淡水海 85 年 5 月 - 87 年 10 月三年之侵淤情形	F-28c
圖 7-7	淡水海域近岸波浪、流況與懸浮質觀測站位置圖	F-29
圖 7-8-a	測站 A 之底層懸浮質濃度變化圖	F-30

表 5-35	淡水港 85 年 - 87 年三年秋季波高、週期聯合分佈	D-18
表 5-36	淡水港 85 年 - 87 年三年冬季波高、週期聯合分佈	D-18
表 5-37	淡水港 85 年 - 87 年三年波高、週期聯合分佈	D-19
表 5-38	淡水港 87 年西南季風波高、波向聯合分佈	D-20
表 5-39	淡水港 87 年東北季風波高、波向聯合分佈	D-20
表 5-40	淡水港 87 年全年波高、波向聯合分佈	D-21
表 5-41	淡水港 85 年 - 87 年三年春季波高、波向聯合分佈	D-22
表 5-42	淡水港 85 年 - 87 年三年夏季波高、波向聯合分佈	D-22
表 5-43	淡水港 85 年 - 87 年三年秋季波高、波向聯合分佈	D-23
表 5-44	淡水港 85 年 - 87 年三年冬季波高、波向聯合分佈	D-23
表 5-45	淡水港 85 年 - 87 年三年波高、波向聯合分佈	D-24
表 5-46	淡水港 85 年 7 月 - 88 年 2 月所測得之颱風波浪資料	D-24-a
表 6-2	淡水港 87 年 水深-10m 海流之年統計結果	E-1
表 6-3	淡水港 85 年-87 年水深-5m 海流之三年季統計結果	E-2
表 6-4	淡水港 85 年-87 年水深-10m 海流之三年季統計結果	E-2
表 6-5	淡水港 85 年-87 年水深-5m 海流之三年年統計結果	E-3
表 6-6	淡水港 85 年-87 年水深-10m 海流之三年年統計結果	E-3
表 6-7	淡水港 87 年 9 月流速、流向聯合分佈(水深-5M)	E-4
表 6-8	淡水港 87 年 9 月流速、流向聯合分佈(水深-10M)	E-4
表 6-9	淡水港 87 年秋季流速、流向聯合分佈(水深-5M)	E-5
表 6-10	淡水港 87 年秋季流速、流向聯合分佈(水深-10M)	E-5
表 6-11	淡水港 87 年全年流速、流向聯合分佈(水深-5M)	E-6
表 6-12	淡水港 87 年全年流速、流向聯合分佈(水深-10M)	E-7
表 6-13	淡水港 85 年 - 87 年三年春季流速、流向聯合分佈(水深-5M)	E-8

表 6-14	淡水港 85 年 - 87 年三年夏季流速、流向聯合分佈(水深-5M).	E-8
表 6-15	淡水港 85 年 - 87 年三年秋季流速、流向聯合分佈(水深-5M).	E-9
表 6-16	淡水港 85 年 - 87 年三年冬季流速、流向聯合分佈(水深-5M).	E-9
表 6-17	淡水港 85 年 - 87 年三年春季流速、流向聯合分佈(水深-10M)	E-10
表 6-18	淡水港 85 年 - 87 年三年夏季流速、流向聯合分佈(水深-10M)	E-10
表 6-19	淡水港 85 年 - 87 年三年秋季流速、流向聯合分佈(水深-10M)	E-11
表 6-20	淡水港 85 年 - 87 年三年冬季流速、流向聯合分佈(水深-10M)	E-11
表 6-21	淡水港 85 年 - 87 年三年流速、流向聯合分佈(水深-5M).....	E-12
表 6-22	淡水港 85 年 - 87 年三年流速、流向聯合分佈(水深-10M).....	E-12
表 6-23	淡水港 87 年 3 月~87 年 11 月間水 深-5M 處，最大流速、對應流向及其發生時間.....	E-13
表 6-24	淡水港 87 年 3 月~87 年 11 月間 水深-10M 處，最大流速、對應流向及其發生時間	E-14
表 8-1	波浪模式的說明.....	8-5
表 8-2	關鍵特性.....	8-8
表 8-3	MIKE 21 模式使用之水象情況.....	8-16

圖 目 錄

圖 2-1	淡水港觀測樁平台位置圖.....	A-1
圖 2-2	淡水港觀測樁之儀器配置圖.....	A-2
圖 2-3	觀測樁維修後現狀圖.....	A-3
圖 2-4	1998 年 1 月 11 日衛星影像.....	A-4
圖 3-1	86 年 3 月波浪 $H_{1/3}$ 及 $T_{1/3}$ 之比較 (實線為郭、邱方法，虛線為 Wavepr04 之結果).....	B-3
圖 4-1	淡水港 87 年 5 月風速、風向逐時圖.....	C-17
圖 4-2	淡水港 87 年 6 月風速、風向逐時圖.....	C-18
圖 4-3	淡水港 87 年 7 月風速、風向逐時圖.....	C-19
圖 4-4	淡水港 87 年 8 月風速、風向逐時圖.....	C-20
圖 4-5	淡水港 87 年 9 月風速、風向逐時圖.....	C-21
圖 4-6	淡水港 87 年 10 月風速、風向逐時圖.....	C-22
圖 4-7	淡水港 87 年 11 月風速、風向逐時圖.....	C-23
圖 4-8	淡水港 87 年 12 月風速、風向逐時圖.....	C-24
圖 4-9	淡水港 88 年 1 月風速、風向逐時圖.....	C-25
圖 4-9-1	淡水港 88 年 2 月風速、風向逐時圖.....	C-25a
圖 4-10	淡水港 87 年 5 月風速、風向玫瑰圖.....	C-26
圖 4-11	淡水港 87 年 6 月風速、風向玫瑰圖.....	C-26
圖 4-12	淡水港 87 年 7 月風速、風向玫瑰圖.....	C-27
圖 4-13	淡水港 87 年 8 月風速、風向玫瑰圖.....	C-27
圖 4-14	淡水港 87 年 9 月風速、風向玫瑰圖.....	C-28

圖 4-15	淡水港 87 年 10 月風速、風向玫瑰圖.....	C-28
圖 4-16	淡水港 87 年 11 月風速、風向玫瑰圖.....	C-29
圖 4-17	淡水港 87 年 12 月風速、風向玫瑰圖.....	C-29
圖 4-18	淡水港 88 年 1 月風速、風向玫瑰圖.....	C-30
圖 4-18-1	淡水港 88 年 2 月風速、風向玫瑰圖.....	C-30
圖 4-19	淡水港 87 年春季風速、風向玫瑰圖.....	C-31
圖 4-20	淡水港 87 年夏季風速、風向玫瑰圖.....	C-31
圖 4-21	淡水港 87 年秋季風速、風向玫瑰圖.....	C-32
圖 4-22	淡水港 87 年冬季風速、風向玫瑰圖.....	C-32
圖 4-23	淡水港 87 年全年風速、風向玫瑰圖.....	C-33
圖 4-24	淡水港 85 年 - 87 年三年春季風速、風向玫瑰圖.....	C-34
圖 4-25	淡水港 85 年 - 87 年三年夏季風速、風向玫瑰圖.....	C-34
圖 4-26	淡水港 85 年 - 87 年三年秋季風速、風向玫瑰圖.....	C-35
圖 4-27	淡水港 85 年 - 87 年三年冬季風速、風向玫瑰圖.....	C-35
圖 4-28	淡水港 85 年 - 87 年三年年風速、風向玫瑰圖.....	C-36
圖 5-1(a)	淡水港 87 年 3 月波高、週期逐時圖.....	D-25
圖 5-1(b)	淡水港 87 年 3 月波高、週期逐時圖.....	D-26
圖 5-2(a)	淡水港 87 年 4 月波高、週期逐時圖.....	D-27
圖 5-2(b)	淡水港 87 年 4 月波高、週期逐時圖.....	D-28
圖 5-3(a)	淡水港 87 年 5 月波高、週期逐時圖.....	D-29
圖 5-3(b)	淡水港 87 年 5 月波高、週期逐時圖.....	D-30
圖 5-4(a)	淡水港 87 年 6 月波高、週期逐時圖.....	D-31

圖 5-4(b)	淡水港 87 年 6 月波高、週期逐時圖.....	D-32
圖 5-5(a)	淡水港 87 年 7 月波高、週期逐時圖.....	D-33
圖 5-5(b)	淡水港 87 年 7 月波高、週期逐時圖.....	D-34
圖 5-6(a)	淡水港 87 年 8 月波高、週期逐時圖.....	D-35
圖 5-6(b)	淡水港 87 年 8 月波高、週期逐時圖.....	D-36
圖 5-6(c)	淡水港 87 年 8 月波向逐時圖.....	D-37
圖 5-7(a)	淡水港 87 年 9 月波高、週期逐時圖.....	D-38
圖 5-7(b)	淡水港 87 年 9 月波高、週期逐時圖.....	D-39
圖 5-7(c)	淡水港 87 年 9 月波向逐時圖.....	D-40
圖 5-8(a)	淡水港 87 年 10 月波高、週期逐時圖.....	D-41
圖 5-8(b)	淡水港 87 年 10 月波高、週期逐時圖.....	D-42
圖 5-8(c)	淡水港 87 年 10 月波向逐時圖.....	D-43
圖 5-9(a)	淡水港 87 年 11 月波高、週期逐時圖.....	D-44
圖 5-9(b)	淡水港 87 年 11 月波高、週期逐時圖.....	D-45
圖 5-9-1(a)	淡水港 88 年 2 月波高、週期逐時圖.....	D-45a
圖 5-9-1(b)	淡水港 88 年 2 月波高、週期逐時圖.....	D-45b
圖 5-10	淡水港 87 年西南季風期波高、波向玫瑰圖.....	D-46
圖 5-11	淡水港 87 年東北季風期波高、波向玫瑰圖.....	D-46
圖 5-12	淡水港 87 年全年波高、波向玫瑰圖.....	D-47
圖 5-13	淡水港 85 年 - 87 年三年春季波高、波向玫瑰圖.....	D-48
圖 5-14	淡水港 85 年 - 87 年三年夏季波高、波向玫瑰圖.....	D-48
圖 5-15	淡水港 85 年 - 87 年三年秋季波高、波向玫瑰圖.....	D-49

圖 5-16	淡水港 85 年 - 87 年三年冬季波高、波向玫瑰圖	D-49
圖 5-17	淡水港 85 年 - 87 年三年波高、波向玫瑰圖	D-50
圖 5-18	淡水港 87 年 10 月 16 日瑞伯颶風時之頻譜圖	D-51
圖 5-19	淡水港 87 年 10 月東北季風時之頻譜圖	D-51
圖 5-20	淡水港 87 年 8 月西南季風時風速與波高之相關圖	D-52
圖 5-21	淡水港 87 年 8 月西南季風時風速與波高之迴歸圖	D-52
圖 5-22	淡水港 87 年 8 月西南季風時風向與波向之相關圖	D-53
圖 5-23	淡水港 87 年 10 月東北季風時風速與波高之相關圖	D-54
圖 5-24	淡水港 87 年 10 月東北季風時風速與波高之迴歸圖	D-54
圖 5-25	淡水港 87 年 10 月西南季風時風向與波向之相關圖	D-55
圖 6-1	淡水港 87 年 9 月海流流速、流向逐時圖(水深-5M)	E-15
圖 6-2	淡水港 87 年 9 月海流流速、流向逐時圖(水深-10M)	E-16
圖 6-3	淡水港 87 年 9 月海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M)	E-17
圖 6-4	淡水港 87 年 9 月海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M)	E-17
圖 6-5	淡水港 87 年秋季海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M)	E-18
圖 6-6	淡水港 87 年秋季海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M)	E-18
圖 6-7	淡水港 87 年全年海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M)	E-19
圖 6-8	淡水港 87 年全年海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M)	E-19
圖 6-9	淡水港 85 年 - 87 年春季海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M)	E-20
圖 6-10	淡水港 85 年 - 87 年夏季海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M)	E-20
圖 6-11	淡水港 85 年 - 87 年秋季海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M)	E-21
圖 6-12	淡水港 85 年 - 87 年冬季海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M) ..	E-21

圖 6-13	淡水港 85 年 - 87 年春季海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M)	E-22
圖 6-14	淡水港 85 年 - 87 年夏季海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M)	E-22
圖 6-15	淡水港 85 年 - 87 年秋季海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M)	E-23
圖 6-16	淡水港 85 年 - 87 年冬季海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M)	E-23
圖 6-17	淡水港 85 年 - 87 年三年海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M)	E-24
圖 6-18	淡水港 85 年 - 87 年三年海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M)	E-24
圖 6-19	淡水港 87 年 8 月西南季風時風速與流速之相關圖	E-25
圖 6-20	淡水港 87 年 8 月西南季風時風速與流速之迴歸圖	E-25
圖 6-21	淡水港 87 年 10 月東北季風時風速與流速之相關圖	E-26
圖 6-22	淡水港 87 年 10 月東北季風時風速與流速之迴歸圖	E-26
圖 7-1	淡水海域底床質取樣之取樣線	F-1
圖 7-2	底床質取樣測點位置圖	F-2
圖 7-3-a	9 號取樣線上 5 公尺水深點之底質粒徑分析圖	F-3
圖 7-3-b	7 號取樣線上 10 公尺水深點之底質粒徑分析圖	F-4
圖 7-3-c	11 號取樣線上 15 公尺水深點之底質粒徑分析圖	F-5
圖 7-3-d	16 號取樣線上 20 公尺水深點之底質粒徑分析圖	F-6
圖 7-4-a	87 年 5 月淡水港海域底床質 D50 分佈圖	F-7
圖 7-4-b	87 年 11 月淡水港海域底床質 D50 分佈圖	F-7a
圖 7-5	斷面水深測量位置圖	F-8
圖 7-6-a	斷面 1 之底床水深變化圖	F-9
圖 7-6-b	斷面 5 之底床水深變化圖	F-10
圖 7-6-c	斷面 8 之底床水深變化圖	F-11

圖 7-6-d	斷面 12 之底床水深變化圖	F-12
圖 7-6-e	斷面 14 之底床水深變化圖	F-13
圖 7-6-f	斷面 15 之底床水深變化圖	F-14
圖 7-6-g	斷面 16 之底床水深變化圖	F-15
圖 7-6-h	斷面 19 之底床水深變化圖	F-16
圖 7-6-i	斷面 25 之底床水深變化圖	F-17
圖 7-6-j	斷面 31 之底床水深變化圖	F-18
圖 7-6-k	斷面 36 之底床水深變化圖	F-19
圖 7-6-l	斷面 41 之底床水深變化圖	F-20
圖 7-6-m	斷面 50 之底床水深變化圖	F-21
圖 7-6-n	斷面 56 之底床水深變化圖	F-22
圖 7-6-o	斷面 64 之底床水深變化圖	F-23
圖 7-6-p	斷面 68 之底床水深變化圖	F-24
圖 7-6-q	斷面 73 之底床水深變化圖	F-25
圖 7-6-r	斷面 78 之底床水深變化圖	F-26
圖 7-6-s	斷面 88 之底床水深變化圖	F-27
圖 7-6-t	斷面 93 之底床水深變化圖	F-28
圖 7-6-u	淡水海 85 年 5 月 - 87 年 7 月三年之侵淤情形	F-28a
圖 7-6-v	淡水海 85 年 10 月 - 87 年 10 月三年之侵淤情形	F-28b
圖 7-6-w	淡水海 85 年 5 月 - 87 年 10 月三年之侵淤情形	F-28c
圖 7-7	淡水海域近岸波浪、流況與懸浮質觀測站位置圖	F-29
圖 7-8-a	測站 A 之底層懸浮質濃度變化圖	F-30

圖 7-8-b	測站 A 之底層懸浮質濃度變化圖	F-31
圖 7-8-c	測站 A 之底層懸浮質濃度變化圖	F-32
圖 7-8-d	測站 A 之底層懸浮質濃度變化圖	F-33
圖 7-9	近岸測站 B 之水位變化圖	F-34
圖 7-10	近岸測站 C 之水位變化圖	F-35
圖 7-11-a	近岸測站 B 之流速變化圖	F-36
圖 7-11-b	近岸測站 B 之流向變化圖	F-37
圖 7-12-a	近岸測站 C 之流速變化圖	F-38
圖 7-12-b	近岸測站 C 之流向變化圖	F-39
圖 7-13	近岸測站 B 之波高變化圖	F-39a
圖 7-14	近岸測站 C 之波高變化圖	F-39b
圖 7-15	近岸測站 B 之底層懸浮質濃度變化圖	F-40
圖 7-16	近岸測站 B 之上層懸浮質濃度變化圖	F-41
圖 7-17	近岸測站 C 之上層懸浮質濃度變化圖	F-42
圖 7-18	關渡橋下斷面水深變化及儀器位置圖	F-43
圖 7-19-a	關渡橋下之水位變化圖	F-44
圖 7-19-b	關渡橋下之水位變化圖	F-45
圖 7-19-c	關渡橋下之水位變化圖	F-46
圖 7-19-d	關渡橋下之水位變化圖	F-47
圖 7-19-e	關渡橋下之水位變化圖	F-48
圖 7-19-f	關渡橋下之水位變化圖	F-49
圖 7-20-a	關渡橋測站之流速變化圖	F-50

圖 7-20-b	關渡橋測站之流速變化圖	F-51
圖 7-20-c	關渡橋測站之流速變化圖	F-52
圖 7-20-d	關渡橋測站之流速變化圖	F-53
圖 7-20-e	關渡橋測站之流速變化圖	F-54
圖 7-20-f	關渡橋測站之流速變化圖	F-55
圖 7-20-g	關渡橋測站之流速變化圖	F-56
圖 7-21-a	關渡橋測站上層之懸浮質濃度變化圖	F-57
圖 7-21-b	關渡橋測站上層之懸浮質濃度變化圖	F-58
圖 7-21-c	關渡橋測站上層之懸浮質濃度變化圖	F-59
圖 7-21-d	關渡橋測站上層之懸浮質濃度變化圖	F-60
圖 7-21-e	關渡橋測站上層之懸浮質濃度變化圖	F-61
圖 7-21-f	關渡橋測站上層之懸浮質濃度變化圖	F-62
圖 7-21-g	關渡橋測站上層之懸浮質濃度變化圖	F-63
圖 7-21-h	關渡橋測站上層之懸浮質濃度變化圖	F-64
圖 7-22-a	關渡橋測站底層之懸浮質濃度變化圖	F-65
圖 7-22-b	關渡橋測站底層之懸浮質濃度變化圖	F-66
圖 7-22-c	關渡橋測站底層之懸浮質濃度變化圖	F-67
圖 7-22-d	關渡橋測站底層之懸浮質濃度變化圖	F-68
圖 7-22-e	關渡橋測站底層之懸浮質濃度變化圖	F-69
圖 7-22-f	關渡橋測站底層之懸浮質濃度變化圖	F-70
圖 7-22-g	關渡橋測站底層之懸浮質濃度變化圖	F-71
圖 7-22-h	關渡橋測站底層之懸浮質濃度變化圖	F-72

圖 8-1	波浪模擬之模式區域.....	G-1
圖 8-2	NSW-Model 1.....	G-2
圖 8-3	NSW-Model 2.....	G-3
圖 8-4	NSW-Loc 1.....	G-4
圖 8-5	NSW-Loc 2.....	G-5
圖 8-6	NSW-Loc 3.....	G-6
圖 8-7	大區域和小區域的 HD 模式.....	G-7
圖 8-8	HD-Regional.....	G-8
圖 8-9	HD-Loc.....	G-9
圖 8-10	現況佈置水深地形.....	G-10
圖 8-11	中程佈置水深地形.....	G-11
圖 8-12	遠程佈置水深地形.....	G-12
圖 8-13	計算二維漂砂輸送場之模式流程.....	G-13
圖 8-14-1(a)	外海波向 260°,波高 2.0m 小潮漲潮之波場.....	G-14
圖 8-14-1(b)	外海波向 260°,波高 2.0m 小潮漲潮之流場.....	G-15
圖 8-14-1(c)	外海波向 260°,波高 2.0m 小潮漲潮之漂砂輸送.....	G-16
圖 8-14-2(a)	外海波向 260°,波高 2.0m 小潮退潮之波場.....	G-17
圖 8-14-2(b)	外海波向 260°,波高 2.0m 小潮退潮之流場.....	G-18
圖 8-14-2(c)	外海波向 260°,波高 2.0m 小潮退潮之漂砂輸送.....	G-19
圖 8-14-3(a)	外海波向 260°,波高 2.0m 大潮漲潮之波場.....	G-20
圖 8-14-3(b)	外海波向 260°,波高 2.0m 大潮漲潮之流場.....	G-21
圖 8-14-3(c)	外海波向 260°,波高 2.0m 大潮漲潮之漂砂輸送.....	G-22

圖 8-14-4(a) 外海波向 260°,波高 2.0m 大潮退潮之波場	G-23
圖 8-14-4(b) 外海波向 260°,波高 2.0m 大潮退潮之流場	G-24
圖 8-14-4(c) 外海波向 260°,波高 2.0m 大潮退潮之漂砂輸送	G-25
圖 8-14-5(a) 外海波向 260°,波高 4.0m 小潮漲潮之波場	G-26
圖 8-14-5(b) 外海波向 260°,波高 4.0m 小潮漲潮之流場	G-27
圖 8-14-5(c) 外海波向 260°,波高 4.0m 小潮漲潮之漂砂輸送	G-28
圖 8-14-6(a) 外海波向 260°,波高 4.0m 小潮退潮之波場	G-29
圖 8-14-6(b) 外海波向 260°,波高 4.0m 小潮退潮之流場	G-30
圖 8-14-6(c) 外海波向 260°,波高 4.0m 小潮退潮之漂砂輸送	G-31
圖 8-14-7(a) 外海波向 260°,波高 4.0m 大潮漲潮之波場	G-32
圖 8-14-7(b) 外海波向 260°,波高 4.0m 大潮漲潮之流場	G-33
圖 8-14-7(c) 外海波向 260°,波高 4.0m 大潮漲潮之漂砂輸送	G-34
圖 8-14-8(a) 外海波向 260°,波高 4.0m 大潮退潮之波場	G-35
圖 8-14-8(b) 外海波向 260°,波高 4.0m 大潮退潮之流場	G-36
圖 8-14-8(c) 外海波向 260°,波高 4.0m 大潮退潮之漂砂輸送	G-37
圖 8-14-9(a) 外海波向 45°,波高 2.0m 小潮漲潮之波場	G-38
圖 8-14-9(b) 外海波向 45°,波高 2.0m 小潮漲潮之流場	G-39
圖 8-14-9(c) 外海波向 45°,波高 2.0m 小潮漲潮之漂砂輸送	G-40
圖 8-14-10(a) 外海波向 45°,波高 2.0m 小潮退潮之波場	G-41
圖 8-14-10(b) 外海波向 45°,波高 2.0m 小潮退潮之流場	G-42
圖 8-14-10(c) 外海波向 45°,波高 2.0m 小潮退潮之漂砂輸送	G-43
圖 8-14-11(a) 外海波向 45°,波高 2.0m 大潮漲潮之波場	G-44

圖 8-14-11(b) 外海波向 45°,波高 2.0m 大潮漲潮之流場	G-45
圖 8-14-11(c) 外海波向 45°,波高 2.0m 大潮漲潮之漂砂輸送	G-46
圖 8-14-12(a) 外海波向 45°,波高 2.0m 大潮退潮之波場	G-47
圖 8-14-12(b) 外海波向 45°,波高 2.0m 大潮退潮之流場	G-48
圖 8-14-12(c) 外海波向 45°,波高 2.0m 大潮退潮之漂砂輸送	G-49
圖 8-14-13(a) 外海波向 45°,波高 6.5m 小潮漲潮之波場	G-50
圖 8-14-13(b) 外海波向 45°,波高 6.5m 小潮漲潮之流場	G-51
圖 8-14-13(c) 外海波向 45°,波高 6.0m 小潮漲潮之漂砂輸送	G-52
圖 8-14-14(a) 外海波向 45°,波高 6.5m 小潮退潮之波場	G-53
圖 8-14-14(b) 外海波向 45°,波高 6.5m 小潮退潮之流場	G-54
圖 8-14-14(c) 外海波向 45°,波高 6.5m 小潮退潮之漂砂輸送	G-55
圖 8-14-15(a) 外海波向 45°,波高 6.5m 大潮漲潮之波場	G-56
圖 8-14-15(b) 外海波向 45°,波高 6.5m 大潮漲潮之流場	G-57
圖 8-14-15(c) 外海波向 45°,波高 6.5m 大潮漲潮之漂砂輸送	G-58
圖 8-14-16(a) 外海波向 45°,波高 6.5m 大潮退潮之波場	G-59
圖 8-14-16(b) 外海波向 45°,波高 6.5m 大潮退潮之流場	G-60
圖 8-14-16(c) 外海波向 45°,波高 6.5m 大潮退潮之漂砂輸送	G-61
圖 8-14-17(a) 外海波向 45°,波高 6.5m 颱風大潮漲潮之波場	G-62
圖 8-14-17(b) 外海波向 45°,波高 6.5m 颱風大潮漲潮之流場	G-63
圖 8-14-17(c) 外海波向 45°,波高 6.5m 颱風大潮漲潮之漂砂輸送	G-64
圖 8-14-18(a) 外海波向 45°,波高 6.5m 颱風大潮退潮之波場	G-65
圖 8-14-18(b) 外海波向 45°,波高 6.5m 颱風大潮退潮之流場	G-66

圖 8-14-18(c)	外海波向 45°,波高 6.5m 颱風大潮退潮之漂砂輸送	G-67
圖 8-14-19(a)	外海波向 45°,波高 4.0m 小潮漲潮之波場	G-68
圖 8-14-19(b)	外海波向 45°,波高 4.0m 小潮漲潮之流場	G-69
圖 8-14-19(c)	外海波向 45°,波高 4.0m 小潮漲潮之漂砂輸送	G-70
圖 8-14-20(a)	外海波向 45°,波高 4.0m 小潮退潮之波場	G-71
圖 8-14-20(b)	外海波向 45°,波高 4.0m 小潮退潮之流場	G-72
圖 8-14-20(c)	外海波向 45°,波高 4.0m 小潮退潮之漂砂輸送	G-73
圖 8-14-21(a)	外海波向 45°,波高 4.0m 大潮漲潮之波場	G-74
圖 8-14-21(b)	外海波向 45°,波高 4.0m 大潮漲潮之流場	G-75
圖 8-14-21(c)	外海波向 45°,波高 4.0m 大潮漲潮之漂砂輸送	G-76
圖 8-14-22(a)	外海波向 45°,波高 4.0m 大潮退潮之波場	G-77
圖 8-14-22(b)	外海波向 45°,波高 4.0m 大潮退潮之流場	G-78
圖 8-14-22(c)	外海波向 45°,波高 4.0m 大潮退潮之漂砂輸送	G-79
圖 8-15-1(a)	現況配置外海波向 45°,波高 4.0m 大潮漲潮之流場	G-80
圖 8-15-1(b)	中程配置外海波向 45°,波高 4.0m 大潮漲潮之流場	G-81
圖 8-15-1(c)	遠程配置外海波向 45°,波高 4.0m 大潮漲潮之流場	G-82
圖 8-15-2(a)	現況配置外海波向 45°,波高 4.0m 大潮退潮之流場	G-83
圖 8-15-2(b)	中程配置外海波向 45°,波高 4.0m 大潮退潮之流場	G-84
圖 8-15-2(c)	遠程配置外海波向 45°,波高 4.0m 大潮退潮之流場	G-85
圖 8-16-1	現況配置之淨輸砂型態	G-86
圖 8-16-2	中程配置之淨輸砂型態	G-87
圖 8-16-3	遠程配置之淨輸砂型態	G-88

摘要

綜合淡水港現場海氣象資料及侵淤情形分析，可得淡水港海氣象特性及侵淤情形如下。

淡水港夏天為西南季風，其他時間主要為東北季風。85年 - 87年三年最大風速為 21.94m/s，相對風向為 141 度。

85年 - 87年三年最大波高、相對週期各為 992.1cm、9.2sec。

85年 - 87年三年水深-5M 最大流速為 112.6 cm/s，相對流向 61 度。三年水深-10M 最大流速為 105.6 cm/s，相對流向 45 度。

整體而言，淡水海域侵淤情形並不很嚴重。

第一章 前言

「淡水港外廓防波堤興建工程」環境影響經行政院環保署審查同意「有條件接受開發」，其中包括需辦理環境評監項目「物化環境監測」，即斷面測量、輸沙調查及海象監測等項目，以瞭解淡水港外廓防波堤興建對週遭環境之影響，探討建港後海岸地形變化情形，以因應淡水港未來長期發展。

配合淡水港興建，對淡水、八里附近海域進行現場調查及分析研究作業，建立海岸地形變遷數值監測模式，以推估淡水港外廓防波堤興建工程對鄰近地形影響，以符合淡水港外廓防波堤興建工程環境影響評估作業需求。

省政府交通處基隆港務局為確實掌握淡水港外廓防波堤興建對週遭環境之影響，委託省交通處港灣技術研究所辦理現場海岸地形、海氣象基本資料蒐集與調查，俾因應該港未來環境影響評估之需要。

第二章 現場監測作業

2-1 風、潮、浪、流觀測作業經過

基隆港務局於民國八十五年委託本所辦理「淡水國內商港漂沙調查暨海氣象與海岸地形變遷監測計畫」。於淡水河口南岸水深 15 米處打設海上觀測樁，其位置如圖 2-1。隨即開始安裝 Woodshole 公司生產之潮波流儀 sp2160 於水下-5 米及-10 米處，同步觀測潮位、波浪、海流現象，儀器配置見圖 2-2。取樣之方式，波浪為每小時取樣 17 分鐘，頻率為 2Hz(即 2048 點)。樁頂另安裝 Young Brand 之測風儀觀測風向、風速。所有的紀錄除自記於儀器本體內，並以無線電發射至八里岸上站接收儲存於電腦硬碟，樁上電源系統則以太陽能板供應。另於施放二台 sp2160 潮波流儀時，外部各接濁度感應器一部，所有濁度資料亦記入儀器內部資料。

八十七年五月基隆港務局繼續委託本所辦理「淡水港外廓防波堤興建海岸地形及海象監測」，持續觀測海象及漂沙現象，方式與儀器配置同前二年之觀測作業。惟水下儀器常受漁網纏繞等外力干擾而故障，且無線電傳輸系統並不穩定，時有中斷，因此仍有賴本所人員出海處理，並拆、裝水下觀測儀器，下載內部紀錄。於海況不佳時作業相當艱苦，資料可謂得來不易。現將五月開始迄今之現場作業情形作一整理、敘述如後。

本年度執行海象觀測之儀器計有：

SP2160	四台	S/N 61057	淡水計畫購置
		S/N 61058	淡水計畫購置
		S/N 61059	淡水計畫購置
		S/N 71065	港研所基本研究購置
SP2140	二台	S/N 61048	港研所基本研究購置
		S/N 61049	港研所基本研究購置
SP2200	一台		港研所基本研究購置

觀測期間，因漂流漁網纏繞或其它原因，造成儀器損壞率偏高，有四台潮波流儀因本地無法處理，送回美國原廠維修，分別是 S/N 61057、S/N61058、S/N61049 及 S/N61059，因路途遙遠，且美國原廠維修曠日費時，造成儀器調度困難，再者因大部份時間儀器均以自記式方式下水，觀測期間無法於岸上監測，常於收取儀器後始發現儀器損壞。對資料取得困擾甚大。

表 2-1 現場作業時程表

87 年 5 月 6 日	淡水觀測樁海象觀測儀器系統驗收
5 月 20 日	本所與基隆港務局簽訂本年度委託研究合約，海象觀測持續進行
5 月下旬	連接水下儀器及樁上無線電傳輸系統之鎧裝電纜斷裂，無線電傳輸中斷。儀器內部仍繼續紀錄中。
6 月 2 日	本所人員攜二台自記式潮波流儀 sp2140 至淡水港，擬出海回收儀器，海況惡劣未能出海。

6月3日	出海收回下層-10米 sp2160 潮波流儀，改放本所自記式 sp2140。
6月4日	出海回收水下-5米 p2160 波儀，施放另一台 sp2140 下水，本日開始水下潮波流儀全部採用自記方式。
6月8日	依據合約規定，展開觀測樁第一次定期維修，本所人員出海監工。
6月9日 ~ 12日	<p>觀測樁維修工程期間</p> <p>作業項目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 樁體油漆，包括一層正字標記防蝕底漆及二層正字標記防蝕 EPOXY 面漆，更改原來單色系為紅、白相間以增強遠距離辨識力，提高安全性。 2. 避雷針檢測保養。 3. 警示燈檢測 - 經檢測 4 組燈座內有 6 枚燈泡損壞，全部換新。 4. 樁體維修 - 包括天台、門、舷窗，樓梯護欄破損處除銹焊接、整平。另下層平台原鐵質網板全部拆除，改焊不銹鋼條。 5. 樓梯底部安全網加強。 6. 加裝防碰輪胎二層。 7. 水下防蝕鋅塊檢查，正常。 8. 水下鎧裝電纜保管框重新固定，破損處電焊。
6月12日	觀測樁維修完工
6月25日	觀測維修工程驗收
7月1日	<p>出海作業，回收二台自記式 sp2140。</p> <p>下載資料，品質不理想。</p>

7月9日	出海作業，上午人員登樁下載風速記錄，下午施放一台 sp2160 入水，置於水下-10 米處。
8月4日	本日奧托颱風來襲，由於距上次施放儀器已近一個月，儀器內部紀錄已近裝滿，故仍冒大風雨出海，12:30 颱風登陸花蓮，本所人員 13:30 出淡水港，幸風向為由陸地往外吹，勉強可作業，再由潛水人員下水安裝一台潮波儀 sp2200。
8月12日	年初送美修理之二台潮波流儀 sp2160 修復返台，辦理過關中。
8月16日	出海作業，將水下 sp2160× 1 及 sp2200× 1 收回，並換裝甫修復之二台 sp2160 入水。
8月29日	出海收取樁上風速儀資料。
9月8日	出海收回 8 月 16 日所放二台 sp2160，並下載內部紀錄。
9月10日	出海施放二台 sp2160，並將鎧裝電纜二捆搬運上樁，準備近日內重新安裝傳輸電纜，恢復無線電傳輸系統。
9月28日	輕度颱風楊妮於晚間掠過東北角。
10月10日	擬出海，海況不佳，未果。
10月13日	發佈瑞伯颱風海上警報。
10月14日	出海收回 SP2160 二台，S/N61057、S/N61058 改置自記型 S/N61048 及無線電傳輸型 S/N71065 入水。
10月23日	颱風 Babs 芭比斯接近台灣。
10月24日 ~27日	颱風通過呂宋後，經台灣海峽。
11月9日	淡水觀測樁維修發包，由北海水下工程公司承包。
11月12日	觀測樁開工。

11月13日
~14日

維修工程進行。

維修內容：

1. 警示燈檢測，除銹，水密、電路系統測試維修，所有失效燈泡換新（含備份燈泡），太陽能板清潔、功能檢測、失效電瓶更新、
2. 避雷針保養、檢測
除銹、固定檢測、整理。
3. 樁體除銹檢修
門窗、變形平台及圍欄 --- 扭曲破損處焊接、不堪用部份換新，活動部份潤滑除銹、平台檢修。
安全繩圈 --- 空處補織、下層樓梯下加裝4米徑5分以上繩梯，尾端固定於樁體。
4. 樁體油漆 --- 水面以上部份除銹後脫漆部份補塗刷正字標記海上用防蝕油漆（底漆+表面漆），頂平台欄杆及外緣改紅漆。
5. 水下樁體防蝕檢測，雜物清除、保養、修理
 - a. 清除樁體及儀器架海附生物，漁網等雜物。
 - b. 樁體、防蝕鋅塊、焊接面，儀器架全面檢測，損壞部份實施水下加強焊接處理。
 - c. 電纜管拆除、清險附生物、燒焊整修、重新安裝。
6. 樁體下平台以下加裝防碰輪胎三圈，平台週圍及下方加裝輪胎一圈。
7. 錄影、照相-依施項目提出詳細施工影像記錄、計相片（一式七份）、錄影帶（一式三份）。
 1. 樁體各部（水上及水下）維修前實。施工

	後的觀測樁外貌見圖 2-3。 2.施工（水上及水下）過程。 3.樁體各部（水上及水下）維修後實況。
11 月 16 日	出海作業，收回 S/N71065、S/N61048 僅置 S/N61058 下水，上回收回之 S/N61057 有滲水入機殼情形。
11 月 30 日	淡水觀測樁維修完工。
12 月 1 日	出海更換樁上太陽能板電瓶。
12 月 18 日	觀測樁維修工程驗收。
12 月 21 日	出海再更換警示燈系統電瓶。
88 年 1 月 2 日	出海作業，收回潮波流儀 S/N61058 改置 S/N61048、S/N71065 入水，再度更換警示燈電瓶為 100AH。
2 月 8 日	出海作業，收儀器 S/N61048，放剛自美國修回之 S/N61049 入水。
2 月 9 日	出海收回儀器 S/N71065，改置 S/N61058 入水。

基於基隆港務局之要求，本所除進行現場調查外，另外也持續蒐集淡水港附近地區之衛星影像，本年度蒐集到 1998 年 1 月 11 日之影像，如圖 2-4，經初步比對前所蒐集之影像，在淡水河口附近的海岸線沙洲部份有所變化，但其原因與解釋必需待蒐集到更多的資料和影像後，才可明瞭。在未來的計畫中將逐步深入探討。

2-2 海岸底質及懸浮質調查現場作業

2-2-1 海岸底質調查作業

本研究為配合淡水海域全區地形水深測量，於本(87)年 6 月中旬開始進行海岸底質之採樣作業。作業範圍由淡水河口北岸至林口發電廠間長約 15 公里海域，每隔 700 公尺設一測線，共設 20 條測線，每條測線上各於水深-5、-10、-15、-20 公尺處採取底床土樣。作業方式則為先於海圖上該海域範圍內定出 20 條間隔 700 公尺之平行經線，利用 ROYAL RV-102GPV 船用 GPS 沿著固定經線行駛，並以測深儀探測水深，至抵達經潮位差修訂之預定深度時，即由潛水人員下水採取底床土樣，同時記錄該點位置之實際經緯度。使船隻沿著固定經線移動，作業上較容易定位修正航道，避免受風或海流影響而偏移。

淡水海域除淡水河口附近為砂質底床外，河口北方近岸多礁盤，而河口以南愈往南邊近岸處則多大卵石與泥質底床。現場取樣作業時，使用傳統採樣器不但耗力費時，有時尚採不到底床土樣，因此並不適用於本海域作業。而由潛水人員直接下水取樣，不但省時、方便，且因時間短，船隻不致漂離原預定位置。惟潛水人員必須背負重裝備，不斷反覆上、下船隻潛水作業，頗為辛苦，同時亦須注意計算潛水深度與重覆潛水時間之殘氮量，避免潛水夫病之危險。

現場取得之海岸底質樣本，編號登記後，即密封送回實驗

室。經烘乾處理，再由各土樣中，任意取出三組子樣本，別以 FRITSCH A22 型雷射粒徑分析儀進行土樣之粒徑分析，最後取其三組子樣本之平均值，即得該土樣之粒徑分佈。

2-2-2 懸浮質調查作業

本計畫為配合淡水海域懸浮質長期監測作業，乃於 9 月初將一組自記式濁度計安裝於外海 15 公尺水深之觀測樁附近底床上 10 公分位置，以觀察底床附近之懸浮質濃度變化，並預計每間隔一個月即更換儀器，收回觀測資料。另外，為瞭解淡水河之懸浮輸砂量乃於關渡橋下設置懸浮質與河川流量之長期監測站。

本所於本(87)年 7 月開始進行關渡橋底床之勘察作業，選定儀器安裝位置，測量橋下底床之斷面水深，瞭解該處河川水域特性後，研議觀測作業方法，並正式將濁度計、水位計以及流速儀等安裝於關渡橋下進行測試。由於該水域仍屬淡水河感潮河段，每天兩次漲退潮，流水湍急，平潮時間短暫，流水逆轉時間大約從數分鐘至數十分鐘不等，況且淡水河河水髒臭無比，水質污濁，潛水作業時常伸手不見五指。工作上雖然省了外海作業時風吹浪打之若，但環境髒臭及作業時間漫長，一樣令人難以忍受。

2-2-3 近岸波浪,深沉及懸深質調查作業

為配合本區海岸地形變遷數值監測模式之驗證工作，於近岸海域不同水深位置同時安裝波浪儀,海流儀及濁度計等，於短

期（鋒面來臨前後）觀測各季季風風浪時沿岸流，波浪及懸浮
質之濃度變化。

第三章 海、氣象資料處理

3-1 風速風向資料處理

風速、風向自記時現場監測之取樣方法為每小時連續各取 3600 點，取樣頻率為 1 Herz。平均風速(單位：米/秒)及風向(單位：度)。由每小時 3600 個風速及風向數據經算術平均而得。最大風速代表該小時 3600 個風速數據中之最大值，最大風速之風向為當時相對之風向。

淡水港 87 年 3 月-88 年 2 月監測得之風速風向資料期間如表 3-1 所示。

3-2 波浪水位及波向之計算

本計劃所用波浪及海流觀測儀器為潮波流儀，該儀器可將安裝於其上之壓力偵測器(Pressure Sensor)及流速儀所在位置之壓力及水分子運動速度偵測並加以記錄。此壓力將包括大氣壓力、流體動壓及靜壓。自記及無線電傳輸時取樣方法均為每小時由整點向後連續取 2048 組水壓及水分子運動速度資料(約 17 分鐘)。取樣頻率為 2 Herz。波向由此 2048 組水壓及水分子運動速度資料計算而得。水壓則利用下述邱、郭及唐(1)方法轉成水位之時間序列。

3-2-1 線性轉換函數

Folsom(2) and Seiwall(3)首先進行利用水下壓力變化量測水面波動之研究，經由微小振幅波理論推導，水下動壓與水位變化之關係式可表示如下：

$$H = \frac{P}{\rho g} \frac{\cosh kd}{\cosh k(d-z)} = \frac{1}{k_p} \frac{p}{\rho g} \quad (3.1)$$

式中 H：波高

P：波壓力

ρ ：水之密度

g：重力加速度

k：周波數 $k = 2\pi/\ell$

ℓ ：波長

d：水深

z：壓力計設置位置(水位為零，向下為正)

其中 k_p 為壓力反應係數，且由式(3.1)可知此轉換函數會受到水深、波長及壓力計至底床高度所影響，且從已往的經驗知道此線性理論轉換函數在高頻處會有急劇放大的現象。

3-2-2 經驗波壓轉換函數

郭及邱(4)直接以實驗水槽之波浪實驗數據，迴歸出一波壓轉換函數之經驗公式，其表示如下：

$$H = \frac{P}{\rho g} \times e^{\left(-0.905 \frac{z\omega^2}{g} - 0.027\right)} \quad (3.2)$$

$$\frac{z\omega^2}{g} < 5.0 \quad (3.3)$$

其中 $\omega = 2\pi f$ ，由式(3.2)中可知，波壓與波高之間之轉換關係，僅與一個角頻率及波壓計設置深度所組合而成的無因次參數有關。由於迴歸之實驗數據未包含相對水深小於 0.07 之情況，故在相對水深小於 0.07 的情況下，不在此經驗公式的適用範圍內，郭、邱藉由往昔許多學者之實驗研究成果來做比較驗證，發現上述實驗結果與經驗公式皆相當吻合。

3-2-3 波形轉換

1. 波壓訊號之頻譜分析：

將壓力計所測得之壓力時間序列訊號 $X_p(t)$ ，經過傅立葉變換得到各頻率成分之傅立葉 $X_p(f)$ (其中 t 代表時間、 f 代表頻率)，則此壓力訊號之各頻率成份所對應之能量密度及位相可表示如下：

$$\phi_p(f) = E[X_p(f)X_p^*(f)] \quad (3.4)$$

$$\theta_p(f) = \tan^{-1} \left[\frac{\text{im}(X_p(f))}{\text{re}(X_p(f))} \right] \quad (3.5)$$

其中 $E[]$ ：期望值

$X_p^*(f)$ ： $X_p(f)$ 之共軛複數

$\text{im}()$ ：虛數部

$\text{re}()$ ：實數部

作頻譜分析時會面臨到截斷頻率的問題，而截斷頻率

的大小決定於取樣的時間間隔，截斷頻率之定義如下：

$$f_c = \frac{1}{2\Delta t} \quad (3.6)$$

其中 f_c 為截斷頻率， Δt 為取樣的時間間隔

2. 波高與波壓之轉換

由於線性轉換函數，並沒有一明確之轉換界限。故本研究以經驗轉換函數之使用界限，當做波壓與波高在轉換上之使用界限，由(3.7)式其定義如下：

$$f_L = \sqrt{\frac{5g}{4z\pi^2}} \quad (3.7)$$

式中 f_L 為轉換函數之使用界限

3. 水位信號之推算

轉換函數的使用界限決定後，我們將頻譜分析法求得之各頻率成分波壓能量值，經由轉換函數推算各頻率成分之波高能量，若該波壓能量的頻率介於轉換函數之使用界限 (f_L)，與截斷頻率 (f_c) 之間，則該頻率成分之波高能量無法利用轉換函數來求得，而需得由已推算到的波高能譜去外插此高頻處的能量(因利用波譜的方式來推算水位時間序列在進行逆傅立葉變換時，必須計算到截斷頻率 (f_c) 為止，以避免位相的不一致)。依據以往的研究已知，波浪水位頻譜在高頻處之形狀是為 f^{-5} ，因此可利用式(3.4)推算得知。

$$\phi_n(f) = Af^{-5} \quad (3.8)$$

$$A = \frac{\phi_n(f_L)}{f_L^{-5}} \quad (3.9)$$

式(3.8)中 $\phi_n(f)$ 表示該頻率成分之波高能量，而 A 為一常數。因此截斷頻率(f_c)越接近轉換函數的使用界線(f_L)時，將可節省計算時間，而且避免波高能量外插推算時所造成的誤差。最後把各頻率成分之波壓能譜所對應之位相 $\theta_p(f)$ ，視為該波高能譜之位相 $\theta_n(f)$ ，再將各個頻率成分之波高能量配合位相，利用逆傅立葉變換，即可得到水面波動的時間序列訊號。

淡水港 87 年 3 月-87 年 11 月潮波流儀監測得之資料期間如表 3-2 所示。

本計畫依據上述經驗公式進行波壓與水位間之轉換，經以本方法及潮波流儀儀器商 Woods Hole 公司提供之資料分析程式 WAVEPR04，針對 87 年 3 月之波浪資料加以統計分析，比較二方法所得之 $H_{1/3}$ 及 $T_{1/3}$ ，如圖 3-1 所示。由圖可知，二者之 $H_{1/3}$ 頗為接近，趨勢也相同。但 $T_{1/3}$ 則於大波時接近而在小波時差異較大，此乃因本文所用方法為非線性而 WAVEPR04 方法為線性而且對資料處理方法也不同所致。

3-3 流速、流向資料處理

潮波流儀自記時之海流現場監測取樣方法為每 15 分(Burst Interval)由前向後連續取樣 128 秒, 取樣頻率為 1 Herz (Measure Frequency), 各取 128 組數據(Measure/Burst)。

當取得潮波流儀之原始資料(Raw Data)後, 再以儀器製造廠商所提供之資料處理程式 WAVEPR04 轉換成平均流速及流向之時間序列資料。

淡水港 87 年 3 月-88 年 2 月潮波流儀監測得之資料期間如表 3-2 所示。

第四章 風資料分析

本文之風速及風向表示 2 小時平均風速及風向。最大風速、風向表示最大的 1 小時平均風速及當時之平均風向。風向定義為由正北為零度開始，順時針為正，表示風之來向。

4-1 風速、風向統計分析

4-1-1 87 年風速、風向逐時圖及月統計分析

87 年 5 月~88 年 2 月風速、風向之月逐時圖，各如圖 4-1~圖 4-9-1 所示。風速、風向之月統計分析，如表 4-1 所示。最大風速發生在 87 年 10 月，風速為 21.94m/s，此與颱風有關。

4-1-2 87 年風速、風向季統計分析

87 年 3 月~ 88 年 2 月風速、風向之季統計分析，如表 4-2 所示。由表可知，淡水港 87 年春季最大風速為 9.4 m/s。夏季最大風速為 15.115m/s。秋季最大風速為 21.94m/s。冬季最大風速為 17.914m/s。

4-1-3 87 年風速、風向年統計分析

87 年 1 月~ 87 年 12 月風速、風向之年統計分析，如表 4-3 所示。淡水港 87 年全年最大風速為 21.94 m/s。

4-1-4 85 年 - 87 年三年風速、風向季統計分析

85 年 3 月 - 88 年 2 月風速、風向之季統計分析，如表 4-4 所示。淡水港 85 年 - 87 年三年春季最大風速為 14.63 m/s，

相對風向為 25.08 度。夏季最大風速為 24.82m/s，相對風向為 141 度。秋季最大風速為 21.94m/s，相對風向為 358.2 度。冬季最大風速為 17.914m/s，相對風向為 35.183 度。

4-1-5 85 年 - 87 年三年風速、風向年統計分析

85 年 - 87 年三年風速、風向之年統計分析，如表 4-5 所示。淡水港 85 年 - 87 年三年最大風速為 24.82 m/s，相對風向為 141 度。

4-2 風速、風向聯合分佈

在風速、風向聯合分佈中，風速分成 0m/s - 5m/s，5m/s - 10m/s，10m/s - 15m/s，>15m/s 等 4 段風速。風向共分 16 個方向(如 N、NNE、NE... 等等)。

4-2-1 87 年月風速、風向聯合分佈

87 年 5 月~88 年 2 月月風速、風向之聯合分佈，各如表 4-6~表 4-14-1 所示。

由表 4-6 可知，87 年 5 月份主要風向為來自 ENE 方向，約佔 30%，而主要風速介於 0m/s 與 5m/s 之間，約佔 71%。由表 4-7 可知，6 月份主要風向為來自 WSW 方向，約佔 18%，而主要風速介於 0m/s 與 5m/s 之間，約佔 65%。由表 4-8 可知，7 月份主要風向為來自 S 方向，約佔 25%，而主要風速介於 0m/s 與 5m/s 之間，約佔 94%。由表 4-9 可知，8 月份主要風向為來自 S 方向，約佔 17%，而主要風速介於 0m/s 與 5m/s 之間，約佔 64%。由表 4-10 可知，9 月份主要風向為來自 ESE 方向，約佔 12%，而主要風速介於 0m/s 與 5m/s 之間，約佔 64%。由表 4-11 可知，10 月份主要風向為來自 ENE 方向，約佔 46%，而主要風速介於 5m/s 與 10m/s 之間，約佔 63%。由表 4-12 可知，11 月份主要風向為來自 ENE 方向，約佔 48%，而主要風速介於 5m/s 與 10m/s 之間，約佔 63%。由表 4-13 可知，12 月份主要風向為來自 NE 方向，約佔 56%，而主要風速介於 10m/s 與 15m/s 之間，約佔 45%。由表 4-14 可知，88 年 1 月份主要風向為來自 NE 方向，約佔 49%，而主要風速介於 10m/s 與 15m/s

之間，約佔 44%。由表 4-14-1 可知，88 年 2 月份主要風向為來自 ENE 方向，約佔 35%，而主要風速介於 0m/s 與 5m/s 之間，約佔 50%。

根據前面之分析，可得 87 年 5 月~ 88 年 2 月主要風速、風向及其所佔比率，如表 4-15 所示。

4-2-2 87 年季風速、風向聯合分佈

87 年 3 月~ 88 年 2 月季風速、風向之聯合分佈，各如表 4-16~ 表 4-19 所示。由表 4-16 可知，87 年 3 月到 5 月春季風速以 0m/s 到 5m/s 之發生機率最高，約佔 71%。而風向為 ENE 方向之風發生率最高，約佔 30%。由表 4-17 可知，87 年 6 月到 8 月夏季風速以 0m/s 到 5m/s 之發生機率最高，約佔 68%。而風向為 S 方向之風發生率最高，約佔 15%。由表 4-18 可知，9 月到 11 月秋季風速以 5m/s 到 10m/s 之發生機率最高，約佔 59%。而風向為 ENE 方向之風發生率最高，約佔 43%。由表 4-19 可知，87 年 12 月到 88 年 2 月冬季風速以 5m/s 到 10m/s 之發生機率最高，約佔 39%。而風向為 NE 方向之風發生率最高，約佔 43%。

4-2-3 87 年年風速、風向聯合分佈

87 年 1 月~ 87 年 12 月年風速、風向之聯合分佈，如表 4-20 所示。87 年 1 月到 87 年 12 月全年風速以 0 m/s - 5 m/s 之發生機率最高，約佔 44%，其次為 5 m/s - 10 m/s，約佔 41%。而風向為 ENE 方向之風發生率最高，約佔 26%，其次為 NE 方向，約佔 18%。

4-2-4 85年 - 87年三年風速、風向季聯合分佈

85年3月 - 88年2月三年風速、風向之季統計分析，如表 4-21~表 4-24 所示。由表 4-21 可知，85年-87年春季風速以 0m/s 到 5m/s 之發生機率最高，約佔 51%。而風向為 NE 方向之風發生率最高，約佔 30%。由表 4-22 可知，85年-87年夏季風速以 0m/s 到 5m/s 之發生機率最高，約佔 66%。而風向為 S 方向之風發生率最高，約佔 13%。由表 4-23 可知，85年-87年秋季風速以 5m/s 到 10m/s 之發生機率最高，約佔 48%。而風向為 ENE 方向之風發生率最高，約佔 33%。由表 4-24 可知，85年-87年冬季風速以 5m/s 到 10m/s 之發生機率最高，約佔 39%。而風向為 NE 方向之風發生率最高，約佔 31%。

4-2-5 85年 - 87年三年風速、風向年聯合分佈

85年 - 87年三年風速、風向之年統計分析，如表 4-25 所示。85年 - 87年三年全年風速以 0 m/s - 5 m/s 之發生機率最高，約佔 43%，其次為 5 m/s - 10 m/s，約佔 37%。而風向為 ENE 方向之風發生率最高，約佔 22%，其次為 NE 方向，約佔 19%。

4-3 最大風速及其對應之風向、時間分析

87年5月~88年1月，最大風速及其對應之風向，如表4-26所示。

87年5月份最大風速發生在5月27日上午5時，風速9.4 m/s，風向為56.69度。6月份最大風速發生在6月14日下午2時，風速13.79 m/s，風向為261.1度。7月份最大風速發生在7月1日上午5時，風速7.17 m/s，風向為240.2度。8月份最大風速發生在8月30日下午6時，風速15.115 m/s，風向為34.62度。9月份最大風速發生在9月1日上午3時，風速13.96 m/s，風向為20.693度。10月份此期間最大風速發生在87年10月16日上午12時，風速21.94 m/s，相對風向為358.2度。11月份最大風速發生在11月28日上午2時，風速10.81 m/s，風向為50.58度。12月份最大風速發生在12月7日下午7時，風速17.914 m/s，風向為35.183度。88年1月份最大風速發生在1月12日下午4時，風速16.547 m/s，風向為26.127度。88年2月份最大風速發生在2月27日上午11時，風速10.88 m/s，風向為56.2度。

4-4 風玫瑰圖

4-4-1 87 年月玫瑰圖

87 年 5 月~ 88 年 2 月月玫瑰圖，各如圖 4-10~圖 4-18-1 所示。

由圖 4-10 可知，5 月份主要風向來自 ENE 方向。由圖 4-11 可知，6 月份主要風向來自 WSW 方向。由圖 4-12 可知，7 月份主要風向來自 S 方向。由圖 4-13 可知，8 月份主要風向來自 S 方向。由圖 4-14 可知，9 月份主要風向來自 ESE 方向。圖中顯示 9 月風向不是很穩定，但東北季風已明顯增強，漸成主要風向。由圖 4-15 可知，10 月份主要風向來自 ENE 方向。由圖 4-16 可知，11 月份主要風向來自 ENE 方向。由圖 4-17 可知，12 月份主要風向來自 NE 方向。由圖 4-18 可知，88 年 1 月份主要風向來自 NE 方向。由圖 4-18-1 可知，88 年 2 月份主要風向來自 ENE 方向。

4-4-2 87 年季玫瑰圖

87 年 5 月~ 88 年 2 月季玫瑰圖，各如圖 4-19~圖 4-22 所示。圖 4-19 為 87 年春季風速、風向玫瑰圖，由圖可知，風向以 ENE 方向之風發生率最高。圖 4-20 為 87 年夏季風速、風向玫瑰圖，由圖可知，風向以 W 方向之風發生率最高。圖 4-21 為秋季風速、風向玫瑰圖。由圖可知，風向以 ENE 方向之風發生率最高。圖 4-22 為 87 年冬季之風速、風向玫瑰圖。由圖 4-22 可知，此期間風向以 NE 方向之風發生率最高。

4-4-3 87 年年玫瑰圖

87 年 1 月~87 年 12 月風之年玫瑰圖，如圖 4-23 所示。87 年全年風向以 ENE 方向之風發生率最高。其次為 NE 方向。

4-4-4 85 年 - 87 年三年風速、風向季玫瑰圖

85 年 - 87 年三年風速、風向季玫瑰圖，各如圖 4-24~圖 4-27 所示。圖 4-24 為 85 年 - 87 年三年春季風速、風向玫瑰圖，由圖可知，風向以 NE 方向之風發生率最高。圖 4-25 為 85 年 - 87 年三年夏季風速、風向玫瑰圖，由圖可知，風向以 W 方向之風發生率最高。圖 4-26 為 85 年 - 87 年三年秋季風速、風向玫瑰圖。由圖可知，風向以 ENE 方向之風發生率最高。圖 4-27 為 85 年 - 87 年三年冬季之風速、風向玫瑰圖。由圖可知，此期間風向以 NE 方向之風發生率最高。

4-4-5 85 年 - 87 年三年風速、風向年玫瑰圖

85 年 - 87 年三年風速、風向之年玫瑰圖，如圖 4-28 所示。由圖可知，三年風向以 ENE 方向之風發生率最高。其次為 NE 方向。

4-5 綜合風速、風向分析結果

由以上風速、風向資料分析，可得淡水港平均風速及風向有以下特性。

1. 在季風分佈方面：

一般而言，淡水港除了夏季為西南季風之外其他時間，大多受到東北季風之吹襲。

2. 在風速、風向聯合分佈方面：

淡水港 87 年春季風速以 0m/s 到 5m/s 之發生機率最高，約佔 71%。而風向為 ENE 方向之風發生率最高，約佔 30%；夏季風速以 0m/s 到 5m/s 之發生機率最高，約佔 68%。而風向為 S 方向之風發生率最高，約佔 15%；秋季風速以 5m/s 到 10m/s 之發生機率最高，約佔 59%。而風向為 ENE 方向之風發生率最高，約佔 43%；冬季風速以 5m/s 到 10m/s 之發生機率最高，約佔 39%。而風向為 NE 方向之風發生率最高，約佔 43%。全年風速以 0 m/s - 5 m/s 之發生機率最高，約佔 44%，其次為 5 m/s - 10 m/s，約佔 41 %。而風向為 ENE 方向之風發生率最高，約佔 26 %，其次為 NE 方向，約佔 18 %。

淡水港 85 年 - 87 年三年春季風速以 0m/s 到 5m/s 之發生機率最高，約佔 51%，而風向為 NE 方向之風發生率最高，約佔 30%；夏季風速以 0m/s 到 5m/s 之發生機率最高，約佔 66%，而風向為 S 方向之風發生率最高，約佔 13%；秋季風速以 5m/s 到 10m/s 之發生機率最高，約佔 48%，而風向為 ENE 方向之風

發生率最高，約佔 33%；冬季風速以 5m/s 到 10m/s 之發生機率最高，約佔 39%，而風向為 NE 方向之風發生率最高，約佔 31%；三年風速以 0 m/s - 5 m/s 之發生機率最高，約佔 43%，其次為 5 m/s - 10 m/s，約佔 37 %。而風向為 ENE 方向之風發生率最高，約佔 22 %，其次為 NE 方向，約佔 19 %。

3.在最大風速方面：

淡水港 87 年春季最大風速為 9.4 m/s。夏季最大風速為 15.115m/s。秋季最大風速為 21.94m/s。冬季最大風速為 17.914m/s。全年最大風速為 21.94 m/s。

淡水港 85 年 - 87 年三年春季最大風速為 14.63 m/s，相對風向為 25.08 度。夏季最大風速為 24.82m/s，相對風向為 141 度。秋季最大風速為 21.94m/s，相對風向為 358.2 度。冬季最大風速為 17.914m/s，相對風向為 35.183 度。三年最大風速為 24.82 m/s，相對風向為 141 度。

4.綜合以上 85 年 - 87 年風速及風向分析：

淡水港夏天為西南季風，其他時間主要為東北季風。三年風速發生機率最高的為 0m/s ~ 5m/m；其次為 5m/s ~ 10m/s。風向發生機率最高的為 ENE；其次為 NE。最大風速為 21.94m/s，相對風向為 141 度。

第五章 波浪資料處理

波向定義取正北為零度，順時針為正，表示波浪之來向。

5-1 波浪統計分析

5-1-1 87年波高、週期逐時圖及月統計分析

87年3月~88年2月波高、週期及波向之逐時圖，各如圖5-1~圖5-9-1所示。月統計分析，各如表5-1~表5-9-1所示。

87年3月波高、週期之逐時圖，如圖5-1(a)及圖5-1(b)所示，表5-1為其波高及週期之統計值。4月波高、週期之逐時圖，如圖5-2(a)及圖5-2(b)所示，表5-2為其波高及週期之統計值。5月波高、週期之逐時圖，如圖5-3(a)及圖5-3(b)所示，表5-3為其波高及週期之統計值。6月波高、週期之逐時圖，如圖5-4(a)及圖5-4(b)所示，表5-4為其波高及週期之統計值。7月波高、週期之逐時圖，如圖5-5(a)及圖5-5(b)所示，表5-5為其波高及週期之統計值。8月波高、週期及波向之逐時圖，如圖5-6(a)、圖5-6(b)及圖5-6(c)所示，表5-6為其波高及週期之統計值。9月波高、週期及波向之逐時圖，如圖5-7(a)、圖5-7(b)及圖5-7(c)所示，表5-7為其波高及週期之統計值。10月波高、週期及波向之逐時圖，如圖5-8(a)、圖5-8(b)及圖5-8(c)所示，表5-8為其波高及週期之統計值。11月波高、週期之逐時圖，如圖5-9(a)及圖5-9(b)所示，表5-9為其波高及週期之統計值。88年2月波高、週期之逐時圖，如圖5-9-1(a)及圖5-9-1(b)所示，表5-9-1為其波高及週期之統計值。

5-1-2 87年波高、週期季統計分析

87年3月~88年2月波高、週期之季統計分析，如表5-

10~表 5-12 所示。由表可知，淡水港 87 年春季最大波高、相對週期各為 325.7 cm、8.6sec。夏季最大波高、相對週期各為 346.8 cm、5.9sec。秋季最大波高、相對週期各為 992.1cm、9.2sec。冬季最大波高、相對週期各為 726.6cm、6.6sec。

5-1-3 87 年波高、週期年統計分析

87 年 1 月~ 87 年 12 月波高、週期之年統計分析，如表 5-13 所示。由表可知，全年最大波高、相對週期各為 992.1cm、9.2sec。

5-1-4 85 年 - 87 年三年波高、週期季統計分析

85 年 - 87 年三年波高、週期之季統計分析，如表 5-14~表 5-17 所示。由表可知，淡水港 85 年 - 87 年三年春季最大波高、相對週期各為 442.1 cm、6.5sec。夏季最大波高、相對週期各為 958.0 cm、8.8sec。秋季最大波高、相對週期各為 992.1cm、9.2sec。冬季最大波高、相對週期各為 726.6cm、6.6sec。

5-1-5 85 年 - 87 年三年波高、週期年統計分析

85 年 - 87 年三年波高、週期之年統計分析，如表 5-18 所示。由表可知，85 年 - 87 年三年最大波高、相對週期各為 992.1cm、9.2sec。

5-2 波高、週期聯合分佈

5-2-1 87 年波高、週期之月聯合分佈

87 年 3 月~ 88 年 2 月波高、週期之月聯合分佈，各如表 5-19~表 5-27-1 所示。

在波高、週期之聯合分佈中，波高分成 0cm~50cm、50cm~100cm、100cm~150cm、150cm~200cm、200cm~250cm...等。週期分成 0~2sec、2~4sec、4~6sec、6~8sec、8~10sec...等。

表 5-19 為 87 年 3 月波高及週期之聯合分佈。由表可知，示性波高以介於 0cm~50cm 最多，約佔 66%，週期主要分佈於 4sec~6sec，約佔 99%。表 5-20 為 4 月波高及週期之聯合分佈。由表可知，示性波高以介於 0cm~50cm 最多，約佔 67%，週期主要分佈於 4sec~6sec，約佔 68%。表 5-21 為 5 月波高及週期之聯合分佈。由表可知，示性波高以介於 0cm~50cm 最多，約佔 83%，週期主要分佈於 4sec~6sec，約佔 76%。表 5-22 為 6 月波高及週期之聯合分佈。由表可知，示性波高以介於 50cm~100cm 最多，約佔 45%，週期主要分佈於 4sec~6sec，約佔 83%。表 5-23 為 7 月波高及週期之聯合分佈。由表可知，示性波高以介於 50cm~100cm 最多，約佔 36%，週期主要分佈於 4sec~6sec，約佔 77%。表 5-24 為 8 月波高及週期之聯合分佈。由表可知，示性波高以介於 0cm~50cm 最多，約佔 92%，週期主要分佈於 4sec~6sec，約佔 73%。表 5-25 為 9 月波高及週期之聯合分佈。由表可知，示性波高以介於 50cm~100cm 最多，約佔 40%，週期主要分佈於 4sec~6sec，約佔 49%。表 5-26 為 10 月波高及週期之聯合分佈。由表可知，示性波高以介於 100 cm~150 cm 最多，約佔 28%，週期主要分佈於 6 sec~8 sec，約佔 64 %。表 5-27 為 11 月波高及週期之聯合分佈。由表可知，示性波高以介於 100cm~150cm 最多，約佔 40%，週期主要分佈於 6sec~8sec，約佔 58%。表 5-27-1 為 88 年 2 月波高及週期之聯合分佈。由表可知，示性波高以介於 50cm~100cm 最多，約佔 31%，週期主要分佈於 6sec~8sec，約佔 57%。

根據前面之分析，可得 87 年 3 月~ 88 年 2 月主要波高、週期及其所佔比率，如表 5-28 所示。

5-2-2 87年波高、週期之季聯合分佈

87年3月~88年2月波高、週期之季聯合分佈，各如表5-29~表5-31所示。由表5-29可知，87年春季示性波高以介於0 cm~50 cm最多，約佔75%，週期主要分佈於4sec~6sec，約佔76%。由表5-30可知，87年夏季示性波高以介於0 cm~50 cm最多，約佔48%，週期主要分佈於4sec~6sec，約佔76%。由表5-31可知，87年秋季示性波高以介於50 cm~100 cm最多，約佔33%，週期主要分佈於6sec~8sec，約佔54%。由表5-31-1可知，87年冬季示性波高以介於50 cm~100 cm最多，約佔31%，週期主要分佈於6sec~8sec，約佔57%。

5-2-3 87年波高、週期之年聯合分佈

87年1月~87年12月波高、週期之年聯合分佈，如表5-32所示。由表可知，87年全年示性波高以介於0 cm~50 cm最多，約佔38%，週期主要分佈於4sec~6sec，約佔55%。

5-2-4 85年 - 87年三年波高、週期之季聯合分佈

85年~87年三年波高、週期之季聯合分佈，各如表5-33~表5-36所示。由表5-33可知，85年~87年三年之春季示性波高以介於0 cm~50 cm最多，約佔59%，週期主要分佈於4sec~6sec，約佔62%。由表5-34可知，85年~87年三年之夏季示性波高以介於0 cm~50 cm最多，約佔56%，週期主要分佈於4sec~6sec，約佔68%。由表5-35可知，85年~87年三年之秋季示性波高以介於50 cm~100 cm最多，約佔36%，週期主要分佈於6sec~8sec，約佔54%。由表5-36可知，85年

~87 年三年之冬季示性波高以介於 50 cm~100 cm 最多，約佔 31%，週期主要分佈於 6sec~8sec，約佔 57%。

5-2-5 85 年 - 87 年三年波高、週期之年聯合分佈

85 年 - 87 年三年波高、週期之年聯合分佈，如表 5-37 所示。由表可知，85 年 - 87 年三年示性波高以介於 0 cm~50 cm 最多，約佔 35%，其次為 50 cm~100 cm，約佔 31%。週期主要分佈於 4 sec~6 sec，約佔 47%，其次為 6 sec~8 sec，約佔 41%。

5-3 波高、波向聯合分佈及玫瑰圖

5-3-1 87 年西南季風及東北季風期波高、波向聯合分佈及玫瑰圖

87 年西南季風及東北季風期波高、波向聯合分佈，各如表 5-38~表 5-39 所示。同期間玫瑰圖，各如圖 5-10~圖 5-11 所示。由表 5-38 及圖 5-10 可知，87 年西南季風期波向以來自 WNW 向最多，約佔 21%。由表 5-39 及圖 5-11 可知，87 年東北季風期波向以來自 N 向最多，約佔 40%。

5-3-2 87 年波高、波向年聯合分佈及玫瑰圖

87 年 1 月~ 87 年 12 月波高、波向年聯合分佈，如表 5-40 所示。同期間玫瑰圖，如圖 5-12 所示。由表 5-40 及圖 5-12 可知，87 年全年波向以來自 NNE 方向最多，約佔 41%。其次為 N 方向，約佔 32%。

5-3-3 85 年 - 87 年三年波高、波向之季聯合分佈及玫瑰圖

85 年~ 87 年三年波高、波向之季聯合分佈，各如表 5-41~表 5-44 所示。同期間月玫瑰圖，各如圖 5-13~圖 5-16 所示。由表 5-41 及圖 5-13 可知，85 年~ 87 年三年春季波向以來自 NNE 向最多，約佔 30%。由表 5-42 及圖 5-14 可知，85 年~ 87 年三年夏季波向以來自 WNW 向最多，約佔 25%。由表 5-43 及圖 5-15 可知，85 年~ 87 年三年秋季波向以來自 N 向最多，約佔 43%。由表 5-44 及圖 5-16 可知，85 年~ 87 年三年冬季波向以來自 NNE 向最多，約佔 51%。

5-3-4 85 年 - 87 年三年波高、波向之聯合分佈及玫瑰圖

85 年 - 87 年三年波高、波向聯合分佈，如表 5-45 所示。同期間玫瑰圖，如圖 5-17 所示。由表 5-45 及圖 5-17 可知，85 年 - 87 年三年波向以來自 N 方向最多，約佔 30.9%。其次為 NNE 方向，約佔 30.6%。

5-4 能譜分析

淡水港 87 年東北季風及瑞伯颱風時之頻譜圖，各如圖 5-18 及 5-19 所示。由圖可知，瑞伯颱風時之頻譜極端值比東北季風時大很多。故颱風時之波高比東北季風時大甚多，周期也比東北季風時大，各為 10.56sec 及 8.9sec。

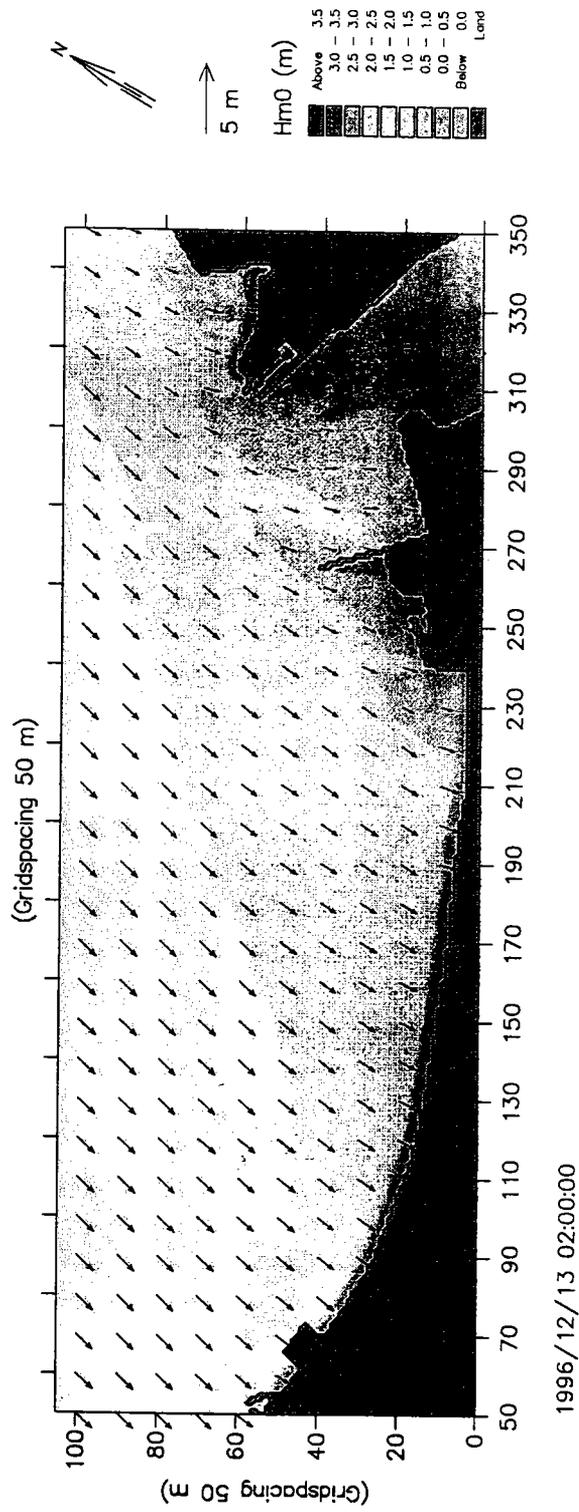


圖 8-14-12(a) 外海波向 45°, 波高 2.0m
大潮退潮之波場

5-7 綜合波浪分析結果

由以上波浪資料分析，可得淡水港波浪有以下特性。

1. 在示性波高與週期聯合分佈方面：

淡水港 87 年春季示性波高以介於 0 cm~50 cm 最多，約佔 75 %，週期主要分佈於 4sec~6sec，約佔 76 %。夏季示性波高以介於 0 cm~50 cm 最多，約佔 48 %，週期主要分佈於 4sec~6sec，約佔 76 %。秋季示性波高以介於 50 cm~100 cm 最多，約佔 33 %，週期主要分佈於 6sec~8sec，約佔 54 %。全年示性波高以介於 0 cm~50 cm 最多，約佔 38 %，週期主要分佈於 4sec~6sec，約佔 55 %。

淡水港 85 年~87 年三年之春季示性波高以介於 0 cm~50 cm 最多，約佔 59 %，週期主要分佈於 4sec~6sec，約佔 62 %；夏季示性波高以介於 0 cm~50 cm 最多，約佔 56 %，週期主要分佈於 4sec~6sec，約佔 68 %；秋季示性波高以介於 50 cm~100 cm 最多，約佔 36 %，週期主要分佈於 6sec~8sec，約佔 54 %；冬季示性波高以介於 50 cm~100 cm 最多，約佔 31 %，週期主要分佈於 6sec~8sec，約佔 57 %。三年示性波高以介於 0 cm~50 cm 最多，約佔 35 %，其次為 50 cm~100 cm，約佔 31 %。週期主要分佈於 4 sec~6 sec，約佔 47 %，其次為 6 sec~8 sec，約佔 41 %。

2. 在波向方面：

淡水港 87 年西南季風期波向以來自 WNW 向最多，約佔

21%。東北季風期波向以來自 NNE 向最多，約佔 53%。全年波向以來自 NNE 方向最多，約佔 41%。其次為 N 方向，約佔 32%。

淡水港 85 年~ 87 年三年春季波向以來自 NNE 向最多，約佔 30%；夏季波向以來自 WNW 向最多，約佔 25%；秋季波向以來自 N 向最多，約佔 43%；冬季波向以來自 NNE 向最多，約佔 51%。三年波向以來自 N 方向最多，約佔 30.9%。其次為 NNE 方向，約佔 30.6%。

3.在最大波高、相對週期方面：

淡水港 87 年春季最大波高、相對週期各為 325.7 cm、8.6sec。夏季最大波高、相對週期各為 346.8 cm、5.9sec。秋季最大波高、相對週期各為 992.1cm、9.2sec。冬季最大波高、相對週期各為 726.6cm、6.6sec。全年最大波高、相對週期各為 992.1cm、9.2sec。

淡水港 85 年 - 87 年三年春季最大波高、相對週期各為 442.1 cm、6.5sec。夏季最大波高、相對週期各為 958.0 cm、8.8sec。秋季最大波高、相對週期各為 992.1cm、9.2sec。冬季最大波高、相對週期各為 726.6cm、6.6sec。三年最大波高、相對週期各為 992.1cm、9.2sec。

4.在風與波浪相關方面：

以淡水港 87 年 8 月時之西南季風為例，相關分析顯示風速與波高之最大相關係數為 0.47，風向與波向最大相關係數為

0.44，相關係數不高。87年10月時，東北季風風速與波高之最大相關係數為0.51，風向與波向最大相關係數為0.36，相關係數也不高。由此分析知，淡水港之風與波浪並沒有很大的相關性。

5.綜合以上85年-87年波浪分析結果：

三年示性波高以介於0 cm~50 cm最多，約佔35%，其次為50 cm~100 cm，約佔31%。週期主要分佈於4 sec~6 sec，約佔47%，其次為6 sec~8 sec，約佔41%。波向以來自N方向最多，約佔30.9%。其次為NNE方向，約佔30.6%。

三年最大波高、相對週期各為992.1cm、9.2sec。

淡水港之風與波浪並沒有很大的相關性。

第六章 海流資料分析

本文之流速及流向表示 1 小時平均流速及流向。最大流速、流向表示最大的 1 小時平均流速及當時之平均流向。流向由正北為零度開始，順時針為正，表示海流之去向。上層海流流速計水深約-5M，下層海流流速計水深約-10M。根據現場實測資料分析，淡水港觀測樁所測海流主要為潮流，為往復之運動。

6-1 海流統計分析

6-1-1 87 年流速、流向月逐時圖

由於海上觀測樁離岸邊不遠，因此海流主要為潮流，為往復之運動。本文僅顯示典型的月逐時圖。87 年 9 月水深-5M 海流流速、流向月逐時圖，如圖 6-1 所示，同月水深-10M 海流流速、流向月逐時圖，如圖 6-2 所示。

6-1-2 87 年流速、流向年統計分析

淡水港水深-5M 海流流速、流向年統計分析，如表 6-1 所示，水深-10M 海流流速、流向年統計分析，如表 6-2 所示。

6-1-3 85 年 - 87 年三年流速、流向季統計分析

85 年 - 87 年三年水深-5M 海流流速、流向季統計分析，如表 6-3 所示，水深-10M 海流流速、流向季統計分析，如表 6-4 所示。

由表 6-3 可知, 淡水港 85 年 - 87 年三年春季水深-5M 處最大流速為 99.1 cm/s, 相對流向 52 度。夏季水深-5M 處最大流速為 119.9 cm/s, 相對流向 238 度。秋季水深-5M 處最大流速為 112.6 cm/s, 相對流向 61 度。冬季水深-5M 處最大流速為 90.9 cm/s, 相對流向 60 度。

由表 6-4 可知, 淡水港 85 年 - 87 年三年春季水深-10M 處最大流速為 92.2 cm/s, 相對流向 35 度。夏季水深-10M 處最大流速為 92.6 cm/s, 相對流向 36 度。秋季水深-10M 處最大流速為 105.6 cm/s, 相對流向 45 度。冬季水深-10M 處最大流速為 91.1 cm/s, 相對流向 40 度。

6-1-4 85 年 - 87 年三年流速、流向年統計分析

85 年 - 87 年三年水深-5M 海流流速、流向年統計分析, 如表 6-5 所示, 水深-10M 海流流速、流向年統計分析, 如表 6-6 所示。由表 6-5 可知, 淡水港 85 年 - 87 年三年水深-5M 處最大流速為 119.9cm/s, 相對流向 238 度。由表 6-6 可知, 淡水港 85 年 - 87 年三年水深-10M 處最大流速為 105.6 cm/s, 相對流向 45 度。

6-2 流速、流向聯合分佈及玫瑰圖

6-2-1 87 年流速、流向月聯合分佈及玫瑰圖

在流速、流向聯合分佈中，流速分成 0cm/s- 40cm/s，40cm/s-80cm/s，80cm/s-120cm/s，以及 120cm/s-160cm/s 等 5 段流速。流向共分 16 個方向(如 N，NNE，NE... 等等)。

表 6-7 及表 6-8 各表示 87 年 9 月水深-5M、-10M 海流之流速、流向概率分佈，圖 6-3 及圖 6-4 各表示水深-5M、-10M 海流之玫瑰圖。由表 6-7、表 6-8、圖 6-3 及圖 6-4 可知，水深-5M 海流之主要流向為 ENE 及 SW 方向，合計約佔 61%。而水深-10M 下層海流之主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 46%。

6-2-2 87 年流速、流向季聯合分佈及玫瑰圖

87 年秋季水深-5M、-10M 海流流速、流向聯合分佈，各如表 6-9~表 6-10 所示。同期間月玫瑰圖，各如圖 6-5~圖 6-6 所示。由表 6-9 及圖 6-5，可知 87 年秋季水深-5M 海流流速主要介於 40~80cm/s，約佔 54%，主要流向為 ENE 及 SW 方向，合計約佔 48%。由表 6-10 及圖 6-6，可知 87 年秋季水深-10M 海流流速主要介於 40~80cm/s，約佔 51%，主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 50%。

6-2-3 87 年流速、流向年聯合分佈及玫瑰圖

87 年 1 月~ 87 年 12 月水深-5M 海流流速、流向全年聯合分佈，如表 6-11 所示。同期間全年玫瑰圖，如圖 6-7 所示。由表 6-11 及圖 6-7，可知 87 年全年水深-5M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 52%，主要流向為 ENE 及 WSW 方向，合計約佔 48%。

87 年 1 月~ 87 年 12 月水深-10M 海流流速、流向全年聯合

分佈，如表 6-12 所示。同期間全年玫瑰圖，如圖 6-8 所示。由表 6-12 及圖 6-8，可知 87 年全年水深-10M 海流流速主要介於 40~80cm/s，約佔 49%，主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 50%。

6-2-4 85 年 - 87 年三年流速、流向季聯合分佈及玫瑰圖

85 年 - 87 年三年水深-5M 流速、流向季聯合分佈，各如表 6-13~表 6-16 所示。同期間季玫瑰圖，各如圖 6-9~圖 6-12 所示。

85 年 - 87 年三年水深-10M 流速、流向季聯合分佈，各如表 6-17~表 6-20 所示。同期間季玫瑰圖，各如圖 6-13~圖 6-16 所示。

由表 6-13 及圖 6-9，可知 85 年 - 87 年三年春季水深-5M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 61%，主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 60%。由表 6-14 及圖 6-10，可知夏季水深-5M 海流流速主要介於 40~80cm/s，約佔 49%，主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 56%。由表 6-15 及圖 6-11，可知秋季水深-5M 海流流速主要介於 40~80cm/s，約佔 53%，主要流向為 ENE 及 SW 方向，合計約佔 47%。由表 6-16 及圖 6-12，可知冬季水深-5M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 73%，主要流向為 ENE 及 WSW 方向，合計約佔 58%。

由表 6-17 及圖 6-13，可知 85 年 - 87 年三年春季水深-10M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 53%，主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 73%。由表 6-18 及圖 6-14，可知夏季水深-10M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 52%，主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 59%。由表 6-19 及圖 6-15，可知秋季水深-10M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 53%，主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 53%。由表 6-20 及圖 6-16，可知冬季水深-10M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 55%，主要流向為 NE 及 SW

方向，合計約佔 71%。

6-2-5 85 年 - 87 年三年流速、流向聯合分佈及玫瑰圖

85 年 - 87 年三年水深-5M 海流流速、流向聯合分佈，如表 6-21 所示。同期間全年玫瑰圖，如圖 6-17 所示。由表 6-21 及圖 6-17，可知 85 年 - 87 年三年水深-5M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 54%，其次為 40~80cm/s，約佔 41%。主要流向為 ENE 及 SW 方向，合計約佔 44%。其次為 NE 及 SW 方向，合計約佔 37%。

85 年 - 87 年三年水深-10M 海流流速、流向聯合分佈，如表 6-22 所示。同期間全年玫瑰圖，如圖 6-18 所示。由表 6-22 及圖 6-18，可知 85 年 - 87 年三年水深-10M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 53%，其次為 40~80cm/s，約佔 46%。主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 61%。

6-3 最大流速及其對應之流向、時間分析

87年3月~88年2月，淡水港水深-5M、-10M海流最大流速及其對應之流向，各如表6-23~表6-24示。

由表6-23可知，87年3月水深-5M海流最大流速發生在3月27日下午11時，流速93.9 cm/s，流向為43度。87年4月水深-5M海流最大流速發生在4月22日上午4時，流速91.9 cm/s，流向為62度。87年8月水深-5M海流最大流速發生在8月22日下午時，流速100.0 cm/s，流向為215度。87年9月水深-5M海流最大流速發生在9月11日上午5時，流速96.9 cm/s，流向為62度。87年10月水深-5M海流最大流速發生在10月7日上午2時，流速112.6 cm/s，流向為61度。87年11月水深-5M海流最大流速發生在11月7日上午3時，流速112.4 cm/s，流向為79度。

由表6-24可知，87年3月水深-10M海流最大流速發生在3月27日下午11時，流速82.8 cm/s，流向為41度。87年4月水深-10M海流最大流速發生在4月1日下午3時，流速90.0 cm/s，流向為42度。87年8月水深-10M海流最大流速發生在8月22日下午1時，流速90.8 cm/s，流向為31度。87年9月水深-10M海流最大流速發生在9月6日下午1時，流速91.9 cm/s，流向為24度。10月水深-10M海流最大流速發生在10月6日下午1時，流速105.6 cm/s，流向為45度。11月水深-10M

海流最大流速發生在 11 月 17 日下午 6 時，流速 79.6 cm/s，流向為 227 度。88 年 2 月水深-10M 海流最大流速發生在 2 月 18 日上午 1 時，流速 83.3 cm/s，流向為 36 度。

6-4 海流相關分析

淡水港 87 年 8 月西南季風時風速與流速之相關圖及迴歸圖各如圖 6-19 及圖 6-20 所示。由圖 6-19 可知，風速與流速之最大相關係數為 0.16，相關係數很低，故圖 6-20 顯示之風速與流速之相關圖很散亂。即風速與流速之相關性很低。

淡水港 87 年 10 月東北季風時風速與流速之相關圖及迴歸圖各如圖 6-21 及圖 6-22 所示。由圖 6-21 可知，風速與流速之最大相關係數為 0.2，相關係數也很低，故圖 6-22 顯示之風速與流速之相關圖也很散亂。即風速與流速之相關性也很低。

6-5 綜合海流分析結果

綜合以上流速、流向資料分析，可得淡水港流速、流向有以下特性。

1. 在流速、流向聯合分佈方面：

淡水港 85 年 - 87 年三年春季水深-5M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 61%，主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 60%。夏季水深-5M 海流流速主要介於 40~80cm/s，約佔 49%，主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 56%。秋季水深-5M 海流流速主要介於 40~80cm/s，約佔 53%，主要流向為 ENE 及 SW 方向，合計約佔 47%。冬季水深-5M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 73%，主要流向為 ENE 及 WSW 方向，合計約佔 58%。三年水深-5M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 54%，其次為 40~80cm/s，約佔 41%。主要流向為 ENE 及 SW 方向，合計約佔 44%。其次為 NE 及 SW 方向，合計約佔 37%。

淡水港 85 年 - 87 年三年春季水深-10M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 53%，主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 73%。夏季水深-10M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 52%，主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 59%。秋季水深-10M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 54%，主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 52%。冬季水深-10M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 55%，主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 73%。三年水深-10M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 53%，其次為 40~80cm/s，約佔 46%。主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 61%。

2. 在最大流速、流向方面:

淡水港 85 年 - 87 年三年春季水深-5M 最大流速為 99.1 cm/s。夏季水深-5M 最大流速為 119.9 cm/s。秋季水深-5M 最大流速為 112.6 cm/s。冬季水深-5M 最大流速為 90.9 cm/s。三年水深-5M 最大流速為 112.6 cm/s，相對流向 61 度。

淡水港 85 年 - 87 年三年春季水深-10M 最大流速為 92.2 cm/s。夏季水深-10M 最大流速為 92.6 cm/s。秋季水深-10M 最大流速為 105.6 cm/s。冬季水深-10M 最大流速為 91.1 cm/s。三年水深-10M 最大流速為 105.6 cm/s，相對流向 45 度。

3. 在相關性方面:

淡水港 87 年 8 月西南季風時風速與流速之最大相關係數為 0.16，相關性很低。10 月東北季風時風速與流速之最大相關係數為 0.2，相關性也很低。可知，淡水港風速與流速相關性很低即風驅流不明顯。因此，未來並沒必要再進行淡水港風速與流速之相關性分析。

4. 綜合以上 85 年 - 87 年海流分析結果：

淡水港 85 年 - 87 年三年春季水深-5M 處海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 54%，其次為 40~80cm/s，約佔 41%。主要流向為 ENE 及 SW 方向，合計約佔 44%。其次為 NE 及 SW 方向，合計約佔 37%。

85 年 - 87 年三年水深-10M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 53%，其次為 40~80cm/s，約佔 46%。主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 61%。

85 年 - 87 年三年水深-5M 最大流速為 112.6 cm/s，相對流向 61 度。三年水深-10M 最大流速為 105.6 cm/s，相對流向 45 度。

淡水港風速與流速相關性很低，即風驅流不明顯。因此，未來並沒必要再進行淡水港風速與流速之相關性分析。

第七章 懸浮質、海岸底質、近岸波浪及流況調查分析

為配合本區海岸地形變遷數值監測模式之驗證工作，除於近岸海域不同水深觀測懸浮質外，同時安裝波浪儀及海流儀，短期（鋒面來臨前後）觀測冬季季風風浪時沿岸流及波浪變化，所進行工作除水深斷面量測，懸浮質觀測及海岸底質取樣外還有近岸波浪及流況觀測，調查觀測結果則分析如下：

7-1 海岸底質取樣資料分析

從淡水河口北岸向南至林口發電廠間約十五公里長海域，以等間隔 700 公尺設 20 條平行經線之採樣線，如圖 7-1。沿著每條採樣線由外海向岸分別於 -20m，-15m，-10m，及 -5m 水深位置採取底質土樣，其取點位置如圖 7-2 上*號位置。最後將取得底床質樣本由實驗室量測其粒徑分佈，如圖 7-3-a~7-3-d，分別為不同取樣點之底質粒徑分佈。由粒徑分佈曲線，可以求得各土樣之中值粒徑 D_{50} ，將各採樣點求得之 D_{50} 依其採樣地點座標標示於其相關位置上，即得圖 7-4-a，與圖 7-4-b。海岸底質取樣時間共有兩次，第一次為 87 年 5 月間進行作業，第二次為 87 年 11 月間進行作業，取樣結果顯示淡水河口處多砂質顆粒，粒徑較粗，而河口以南較遠處則多泥質粉土且顆粒較細。

<p>2.7-5 頁、9-5 頁，波浪資料 請完成分析作業。</p> <p>3.8-9 頁，請對 8.13 式曼寧公 式敘述清楚。</p> <p>4.8-3 頁、8-9 頁、8-11 頁， 相關之參考資料請補充。</p>	
<p>(七)工務組規劃課：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 期末正式報告應補齊所有資 料。 2. 報告資料除數據成果外，請 進一步分析其原因，並於結 論中綜合歸納成果。 3. 監測結果應於結論中作整體 評論。 	<p>已依意見辦理。</p>
<p>(八)結論：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請就各項監測結果作成摘 要。 2. 地形變遷趨勢應詳述。 3. 數值模擬之波浪條件應配合 實測資料。 4. 颱風期間波浪狀況應闡明。 5. 各審查人員所提意見，請港 研所參考修正期末報告。 	<p>已依意見辦理。</p>
<p>(九)散會：下午四時</p>	

內淤積，而離岸 800m~1600m 間則為侵蝕，於離岸 1600m 外海域底床大致不變。

(9) 斷面 25：由岸向外海，近岸 300 m 範圍內，海底地形不變，而 300m~800m 內有侵蝕現象。

(10) 斷面 31：近岸 600m 內有侵蝕現象。

(11) 斷面 36：近岸 800m 內底床淤積。

(12) 斷面 41：近岸 600m 內底床侵蝕。

(13) 斷面 50：地形變化不大，無明顯侵淤現象。

(14) 斷面 56：近岸 200m 內底床淤積。

(15) 斷面 64：離岸 1200m~2100m 間水下 13m 深處有一大型沿岸沙洲，該沙洲有逐漸淤積成長趨勢，由斷面 63 向南延伸至斷面 73，總長度約 2 公里。

(16) 斷面 68：離岸 1200m~2600m 間，有三排沿岸沙洲淤積形成。

(17) 斷面 73：仍可看到堆積的沿岸沙洲存在。

(18) 斷面 88：位於淡水河口內，河道北方部份淤砂。

(19) 斷面 93：接近河道彎曲處，河道北方沖刷，而河道南方則逐漸淤積。

由以上海床斷面變化分析，可以瞭解整體海域之侵淤情況。由 7 月至 10 月這段期間，淡水河輸砂在河口河道南方淤積逐漸形成沙洲，低潮時可露出水面。淡水河口外以北海床大多被侵蝕，而以南近岸則侵淤互見，接近林口火力發電廠附近則有沉水沿岸沙洲出現，且有逐漸成長趨勢。

由 85 年 5 月 ~ 87 年 10 月三年所測現場侵淤情形彩色圖，各如圖 7-6-u ~ 圖 7-6-w 所示。圖 7-6-u 表示 85 年 5 月 ~ 87 年 7 月三年之侵淤情形。圖 7-6-v 表示 85 年 10 月 ~ 87 年 10 月三年之侵淤情形。圖 7-6-w 表示 85 年 5 月 ~ 87 年 10 月三年之侵淤情形。整體而言，侵淤情形並不很嚴重。

7-3 近岸波浪，流況及懸浮質調查分析

本區共設三個則立點，位置如圖 7-7，測站 A 位於外海水深 15m 之觀測附近底床上，懸浮質觀測資料如圖 7-8-a~7-8-d，87 年 10 月間兩次颱風過境，皆造成大量懸浮砂。

測站 B 位於淡水河口以西方向，離岸約 1500m，測站 C 位於距岸約 600m 處，兩站分別安裝潮波流儀及濁度計，於各季季風鋒面通過時進行觀測，觀測期間內 88 年 1 月 23 日至 2 月 24 日。圖 7-9，與圖 7-10 分別為測站 B 與測站 C 之水位變化，大潮潮差約 3m，小潮潮差則只有 1m。B 測站之潮流於底床附近流速達 37cm/s，如圖 7-11-a，漲潮時流向約 210°向西南方向，而退潮時流向約 15°，向北北西方向，如圖 7-11-b。C 測站之潮流於底床附近流速只有 20 cm/s，如圖 7-12-a，漲潮時流向在 180°~230°間，退潮時流向在 20°~60°間，如圖 7-12-b，顯示近岸點流速較小，流向較散亂。測站 B 與 C 之波高觀測資料分別如圖 7-13 與 7-14，顯示離岸較遠之測站 B 比近岸之測站 C，其波高較大。懸浮質觀測分別於 B，C 兩測站各安裝兩部濁度計，下層濁度計感應器置底床上 10cm 處，上層濁度計感應器置於底床上 50cm 處，C 測站之下層濁度計因故障無法取得資料，其它三組濁度計測得懸浮質濃度變化，如圖 7-15~7-17。觀測結果顯示觀測期間 2 月 2 日與 2 月 11 日兩次鋒面通過時，底床附近有大量懸浮砂，可引致近岸之底床輸砂現象。

7-4 關渡橋懸浮質與流量觀測分析

關渡橋位於關渡與八間里淡水河上如圖 7-18，全長約五百多公尺，橋下行水區位於 P4 至 P9 橋墩之間，但 P4 至 P5 橋墩間與 P8 至 P9 橋墩間因長期淤積，低水位時底床已大部份露出水面，因此主要行水區位於 P5 至 P8 橋墩之間。

為計算淡水河流量，必須測量其斷面水深及流速，斷面水深由船隻以測深儀沿橋面下橫過河川逐點量測如圖所示，橋面下河床深淺分佈不均，尤其 P7 橋墩附近底床上散佈大量拋石堆，以及掉落底床之鋼架，底床上凹凸不平多障礙物。唯 P6 橋墩附近底床較為平坦，濁度計、水位計及流速儀皆安裝於該橋墩底床附近。

根據水位計量測得資料顯示淡水河水位變化受外海潮汐影響，每天兩次漲退潮，潮差變化約 1~3 公尺，如圖 7-19-a~7-19-f。

關渡橋下之流速隨潮位變化，如圖 7-20-a~7-20-g，向下游 U 為正，漲潮時河水由外海逆流流向河川上游，流速較小；而退潮時河川則由上游順流流向外海方向，流速較大。9 月 1 日前後，淡水河上游集水區降下大雨使得河川退潮流速大為增加。9 月 8 日至 9 月 9 日間流速儀旋轉葉片被水中雜物纏住，因此沒有流速記錄。根據本次觀測結果，最大流速約為 110cm/sec，但由於流速儀安裝於離底床 5 公尺高度位置，由河川流速剖面成對數曲線判斷，水面流速應該更大，此由潛水作業時表面流速極快，而底床附近則幾乎無流之經驗可以得証。

圖 7-21-a~h 及 7-22-a~h 則為濁度計觀測資料，同時在底

床附近及水面進行量測，由圖顯示平時淡水河含砂量並不大，但當河川上游降下大雨，河水含砂量即急劇增加，隨後再逐日減少。圖中 Y 軸為儀器記錄濁度值，經過率定試驗後轉換得之含砂量濃度。

第八章 海岸地形變遷數值模式

本計畫所應用之海岸水理模式為 DHI MIKE 21 及 LITPACK 數值模式，模式概括如下：

- 近岸波浪模式 (MIKE 21 NSW)：二維波浪場模擬，解析近岸地區波浪場分佈。
- 水動力模式 (MIKE 21 HD)：二維流場模擬，解析流場特性。
- 深砂輸送模式 (MIKE 21 ST 及 LITPACK)：ST 為二維漂沙輸送模擬，LITPACK 為一維漂沙模擬。

8-1 近岸波浪模式

8-1-1 MIKE 21 NSW 數值模式

影響漂沙輸送最重要的因子是流況和波浪，因此欲評估淡水港對於漂沙輸送的影響，了解該區的波浪狀況是非常重要的。

波浪變化採 DHI 的近岸風浪數值模式 MIKE 21 NSW 來模擬。本模式為一定常性及具方向性的多變數波浪模式，模式中輸入示性波高 H_s 、平均週期 T_m 、平均波向 θ_m 與方向分佈係數 (Directional Spreading Factor) 以表示入射波浪頻譜分佈。

基本方程式根據波浪頻譜之能譜密度守恒推導而得，以零

階 (m_0) 及一階 (m_1) 的頻譜動差函數為變數，將其守恒方程式 (Holthuijsen et al., 1989) 表示如下：

$$\frac{\partial(C_{gx}m_0)}{\partial x} + \frac{\partial(C_{gy}m_0)}{\partial y} + \frac{\partial(C_{\theta}m_0)}{\partial \theta} = T_0 \quad (8.1)$$

$$\frac{\partial(C_{gx}m_1)}{\partial x} + \frac{\partial(C_{gy}m_1)}{\partial y} + \frac{\partial(C_{\theta}m_1)}{\partial \theta} = T_1 \quad (8.2)$$

式中： $m_0(x, y, \theta)$ ：零階頻譜動差函數

$m_1(x, y, \theta)$ ：一階頻譜動差函數

C_{gx}, C_{gy} ：群波波速在 x, y 方向之分量

C_{θ} ：波向線與群波波向線角度變化率

θ ：波浪進行方向

T_0, T_1 ：能量與外力項

其中第 n 階頻譜動函數之定義如下：

$$m_n = \int_0^{\infty} \omega^n A(\omega, \theta) d\omega \quad (8.3)$$

ω ：角頻率

$A(\omega, \theta)$ ：各方向頻譜之頻譜密度

8-1-2 模式建立

依據 MIKE 21 NSW 之基本控制方程式可知，計算波浪必須滿足零階與一階動差頻譜之守恒。同時在模式計算時利用有限差分法，配合格網化地形，以求解各網格點的波浪頻譜變數(波高 H_s ，週期 T_m ，波向角 θ_m)。

本波浪模式之建立，除必須依據不同波浪氣候條件(經常性

表 5-10 淡水港 87 年春季波高、週期統計結果
TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998 (spring)

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax(cm)	325.7	65.3	21.1	41.4
Tmax(sec)	8.6		4.8	
H1/10(cm)	229.5	53.1	18.7	31.6
T1/10(sec)	8.2		5.3	
H1/3(cm)	179.4	41.4	14.6	24.0
T1/3(sec)	7.9		3.8	
Hmean(cm)	118.5	27.2	10.5	15.5
Tmean(sec)	6.8		3.0	

表 5-11 淡水港 87 年夏季波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998 (summer)

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax(cm)	346.8	106.1	12.9	77.5
Tmax(sec)	5.9		3.0	
H1/10(cm)	279.7	85.3	6.1	60.4
T1/10(sec)	6.3		3.9	
H1/3(cm)	208.8	65.9	2.7	46.3
T1/3(sec)	5.9		3.8	
Hmean(cm)	129.0	42.8	1.1	29.9
Tmean(sec)	5.6		3.6	

表 5-12 淡水港 87 年秋季波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998 (autumn)

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax(cm)	992.1	199.8	25.3	134.9
Tmax(sec)	9.2		6.0	
H1/10(cm)	953.7	161.5	22.9	110.9
T1/10(sec)	11.3		6.2	
H1/3(cm)	875.4	124.4	17.4	85.0
T1/3(sec)	10.3		4.3	
Hmean(cm)	503.7	79.8	11.5	51.7
Tmean(sec)	8.1		3.0	

8-1-3 大區域波浪模式

網格間距 $\Delta X=100$ 公尺(依波浪傳遞的主方向)及 $\Delta Y=400$ 公尺的大區域波浪模式，其一模擬東北季風接近時之情況，另一則是模擬西南季風接近之情況。

波浪模擬的邊界條件如下：

- 1.風速和風向係涵蓋整個模式區域。
- 2.在模式中輸入邊界的波浪條件(波高、週期和波向)係沿著模式 Y 軸的邊界。

8-1-4 小區域波浪模式

小區域的波浪狀況是利用三個小區域波浪模式來模擬，其網格間距均為 $\Delta X=12.5m$ ， $\Delta Y=100m$ 。這些小域模式所涵蓋區域和 HD 模式相同。由小區域波浪模式所計算之剪應力做為 HD 模式之輸入，以便模擬波浪驅動流。

邊界條件：

- 1.風速與風向與大區域的條件相同。
- 2.小區域模式中輸入的邊界波浪條件係由大區域模式中邊界轉換而來。

8-1-5 波浪模擬的模式設定

波浪模式所涵蓋之模式區域如圖 8-1。模式 1 和 2 為大區域波浪模式，模式 1 為模擬波浪從東北向來，模式 2 為從西南

向來。小區域波浪模式(Loc1 至 Loc3)涵蓋相同區域，只是導向不同。

波浪模式的說明總結如表 8-1，模式的水深地形如圖 8-2~8-6。

表 8-1 波浪模式的說明

Model	Extent		Grid		Orientatin y-axis (° N)
	X (m)	Y (m)	Δx (m)	Δy (m)	
NSW-Model 1	55000	50000	100	400	120
NSW-Model 2	55000	50000	100	400	350
NSW-Loc 1	13950	22500	12.5	50	60
NSW-Loc 2	22500	13950	12.5	50	330
NSW-Loc 3	22500	13950	12.5	50	150

8-2 水動力模式

8-2-1 MIKE 21 HD 數值模式

MIKE 21 HD 模式能夠考慮波浪作用力，潮汐水位變化、風、大氣壓力、地球自轉柯氏力及底床摩擦等因素，可模擬海水水位變化及潮流流況。

HD 模式計算主要在求解平面 X 及 Y 方向之水深平均連續方程式及動量守恆方程式，其計算輸出結果為每一計算時階格網點之水深(h)， X 方向通量(p)及 Y 方向通量(q)，根據此三個物理量，可推導出海水位變化， X 、 Y 方向之流速流向。主要

控制方程式為：

連續方程式：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial q}{\partial y} = 0 \quad (8.7)$$

運動方程式：

X 方向

$$\begin{aligned} & \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{p^2}{h} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{pq}{h} \right) + gh \frac{\partial \zeta}{\partial x} \\ & + \frac{gp\sqrt{p^2+q^2}}{C^2h^2} - \frac{1}{\rho\omega} \left[\frac{\partial}{\partial x} (h\tau_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (h\tau_{xy}) \right] \\ & - \Omega q - fVV_x + \frac{h}{\rho\omega} \frac{\partial}{\partial x} (P_a) = 0 \end{aligned} \quad (8.8)$$

Y 方向

$$\begin{aligned} & \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{q^2}{h} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{pq}{h} \right) + gh \frac{\partial \zeta}{\partial y} \\ & + \frac{gq\sqrt{p^2+q^2}}{C^2h^2} - \frac{1}{\rho\omega} \left[\frac{\partial}{\partial y} (h\tau_{xy}) + \frac{\partial}{\partial x} (h\tau_{xy}) \right] \\ & - \Omega p - fVV_y + \frac{h}{\rho\omega} \frac{\partial}{\partial y} (P_a) = 0 \end{aligned} \quad (8.9)$$

上式中

$\zeta(x, y, t)$: 水位變化(m)

$p, q(x, y, t)$: x 及 y 向之流量強度

$h(x, y, t)$: 水深

$C(x, y)$: chezy 阻力係數

$f(V)$: 風摩擦係數

$V, V_x, V_y(x, y, t)$: 風速

$\Omega(x, y)$: 柯氏參數

$P_a(x, y, t)$: 大氣壓力

$\rho\omega$: 水密度

$\tau_{xx}, \tau_{xy}, \tau_{yy}$: 有效剪應力

8-2-2 模式建立

模式計算時間間距，考慮其穩定性及精確度，時間間距必須滿足 Courant Number : Cr 小於 1 之限制，時距依 Cmax 及 Δx 決定如下

$$\Delta t_{\max} = \frac{\Delta x \cdot Cr}{C_{\max}} \quad (8.10)$$

由於邊界條件的設定直接影響計算結果精度，因此計算範圍一般依現有水位站劃定。為檢核計算結果，計算區域內應有水位及流速測站資料可供配合驗證。

模式區域描述如圖 8-7，一個為大區域模式區域如圖 8-8，一個為小區域模式區域如圖 8-9，表 8-2 描述模式區域的關鍵特性。

表 8-2 關鍵特性

名稱	大區域模式	小區域模式
變異數		Locend 1, Locend 2
TM2 的原點 X 座標	268000	283000
Y 座標	2747000	2763000
Lat. Long 的原點	24.83014 121.17808	24.97435 121.32686
方位	330°	330°
網格間格($\Delta X \times \Delta Y$)	200m \times 200m	50m \times 50 m

8-2-3 模擬週期

模擬週期的選擇依下列因素來決定：

1. 潮汐水位的有效資料和在這期間的率定資料。
2. 對於特徵情況模擬週期的代表性。
3. 在計算範圍的計算限制。

8-2-4 驅動力

大區域模式

大區域水動力模式由南、北邊界的潮汐邊界條件來驅動，以及一個恒定的風域。

小區域模式

小區域模式由大區域模式轉換得來的邊界以及一個風域來驅動，並選擇從近岸波浪模擬而來的輻射應力，另外從河川流量導入一個源項。

8-2-5 率定參數

HD 模式中，漩渦滯性和底床糙度為兩個不可忽略的參數。

漩渦滯性

渦度係數(E)主要用來計算動量方程式中之紊流效應，一般大小必須滿足下列限制：

$$E \leq \frac{\Delta x^2}{2\Delta t} \quad (8.11)$$

式中 Δt 為時距， Δx 為網格間距

流場隨時空變化，渦度係數亦可依 Smagorinski 估算式：

$$E = C_s^2 \Delta^2 \left[\left(\frac{\partial U}{\partial x} \right)^2 + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial U}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial y} \right)^2 \right] \quad (8.12)$$

U, V 表 X 及 Y 的流速分量， Δ 為網格間距， C_s 為 0.25~1.0。

底床糙度

描述底床糙度之摩擦係數一般選擇 Chezy Number (C) 或 Manning Number (M)，兩者關係為

$$C = M \cdot h^{1/6} \quad (8.13)$$

其中 h 為計算區水深。(推導過程詳見參考資料:渠道水力學)

8-3 漂砂輸送模式

8-3-1 LITPACK 模式

LITPACK 模式可計算漂砂的侵淤現象，並能應用於計算因波、流所引起沿岸輸砂的多寡及斷面坡度之變化。為了計算每年漂砂之侵淤變化及海上結構物可能造成的影響，完整詳細的現場資料是不可或缺的。

假如有完整的歷年海岸線資料及河川漂砂資料，用來率定 LITPACK 模式，並進而分析計算沿岸漂砂輸送所引起的海岸地形變化，以作為未來建造海岸結構物如突堤、離岸堤和防波堤之參考。

LITPACK 模式的控制方程式如下所示：

$$q_t = q_b + q_s + q_{su} \quad (8-14)$$

$$q_b = \Phi_b \sqrt{(s-1)gd_{50}^3} \quad (8-15)$$

$$q_s = \int_{2d}^D U(y,t) C(y,t) dy \quad (8-16)$$

$$q_{su} = \int_{2d_{50}} [\bar{U}_c(y) + \bar{U}_l(y)] \bar{C}(y) dy \quad (8-17)$$

上式中

q_b ：底床載

q_s ：因向岸波浪所引起的懸浮載

q_{su} ：因離岸波浪所引起的懸浮載

8-3-2 MIKE 21 ST 模式

為了計算淡水港附近的漂砂輸送型態，採用 MIKE 21 ST 漂砂輸送模式。某一定點輸砂之多少決定於該點之流速、流向、波高、週期、水深及粒徑特性。

由 MIKE 21 HD 模式推算出的流速和流向，MIKE 21 NSW 模式推算出的波高、週期以及底床質的資料，MIKE 21 ST 模式依此結果能夠計算出一給定區域的漂砂輸送能力。這個模式面積必須涵蓋 HD 與 NSW 兩個模式之區域。

本計劃以 MIKE 21 ST 模式，研究在港區及河口之漂砂輸送方式，並進而發展成能預估輸砂多寡之預測模式。

漂砂輸送量依據 Bjiker (1967) 所推導方程式

$$q_r = q_b + q_s = q_b (1 + 1.83 Q) \quad (8-18)$$

$$Q = [I_1 \ln\left(\frac{33 h}{r}\right) + I_2] \quad (8-19)$$

上式中：

q_b ：底床載

q_s ：懸浮載

$I_1; I_2$ ：Einstein's 積分值

h ：水深

r ：底床粗糙度

8-3-3 模式建立

LITPACK 模式是以波和流交互作為基礎來計算漂砂輸送，在碎波帶外之地區，由於亂流及漂砂輸送侷限於靠近底床的邊界層內，因此波和流在邊界層所造成之影響成為 LITPACK 漂砂模式之基礎。

在碎波帶內由於波浪能量的釋放，產生較大的亂流，因有較大的輻射應力梯度可產生較強之沿岸流，故沿岸輸砂主要發生在碎波帶中，如果入射波具較大的方向變異，則沿岸流的趨動力將減弱。

潮位變化影響灘線剖面型態，在高水位時，最大輸砂量將比低水位時更接近岸線區域，若輸砂量在沙質灘線剖面有較大變化或在海灘上有保護工程進行，則在沿岸輸砂中須含括水位變動量。

8-4 模式整合

8-4-1 模式整合之概念

為了探討沿著淡水港的發展以及整體漂砂的輸送情形，下述的資料過程和現象是必須的。

1. 風驅浪：包括折射效應、淺化和碎波。
2. 流：經由潮汐、風、波浪碎波及河川流量所產生。
3. 結合波浪和水流效應所產生之漂砂輸送。

將兩個不同模式 LITPACK 和 MIKE 21 整合一起應用來探討。

LITPACK 是用來研析一個被稱為類常態沙質海灘的沿岸過程，此沙質海灘即其海岸剖面和沿著海岸線的水文條件變化非常的緩和，其最主要的沿岸過程係與在碎波區之波浪驅動流連結在一起。

MIKE 21 可用來分析波浪、流況、水位、漂砂輸送和水質，MIKE 21 模組都使用相同的計算網格和相同的檔案格式，如此可使資料非常容易的在各個不同模組間轉換。

本計劃共使用三種模式：波浪模式 MIKE 21 NSW、水動力模式 MIKE 21 HD 和一非凝聚性泥砂之傳輸模式 MIKE 21 ST。

MIKE 21 NSW 的大區域和小區域涵蓋範圍如圖 8-1，MIKE 21 HD 的大區域和小區域涵蓋圍如圖 8-7，而小區域模式之水深地形包含現況地形如圖 8-10，中程佈置如圖 8-11，遠程佈置如圖 8-12。

8-4-2 二維漂砂輸送場之模式流程

對於一個給定的水象情況即給定時間時段相對的天文潮，風速和風向，在小區域模式中邊界上河川之流量，則模式執行過程其圖 8-13，簡述如下：

1. 依據水位測站之位置模擬計算出潮汐，做為大區域模式中邊界的水位資料。
2. 在大區域水動力模式中模擬其流況和水位。
3. 大區域模式中其邊界上的波浪結果係利用風場計算而來，而整個大區域模式則用來決定整體的波浪條件。
4. 從大區域水動力模式中萃取水位的時間序列，以便代入小區域的 NSW 模式，利用各種不同的水位來執行 Local NSW 模式。
5. 從大區域 NSW 模式中萃取波浪參數及資料以為小區域 NSW 模式之邊界條件。
6. 在小區域 NSW 中執行波浪的模擬。
7. 從大區域 HD 模式中萃取水位資料和流量資料做為小區域 HD 模式之邊界條件。
8. 利用大區域 HD 模式中萃取之邊界條件和從小區域 NSW 模式中得之輻射應力，加上模式邊界上河川流量後執行小區域 HD 模式以模擬流況和水位。
9. 由流況、水位和波高、波向及其它漂砂之特性資料計算漂砂輸送結果。
10. 經由 1 至 9 步驟產生整個模擬時段之漂砂輸送模型之時間序列，一個平均輸送場及模擬時段相對應之底床變化速率。

11. 利用 STINT 可將許多暴風情況所產生之漂砂輸送結果加權並加總在一起以獲得結果。

8-4-3 模式選定之水文條件

模式所選定之水文條件，由當地所測得之資料做為水文情況之基本，經前面章節資料分析結果，經評估採用條件之水文情況，包括經常性條件及極端性條件，如表 8-3 所示：

8-5 淡水海域沿岸漂砂

淡水海域現場之沿岸漂砂主要是由波浪以及波浪推動流造成，輸砂方向則是隨著季節而改變，東北季風時漂砂輸送方向由北向南，西南季風時，則由南向北。

由海岸地形可看出此區域的漂砂優勢方向是由北往南，淡水河口有一綿延幾里的淺灘沙洲，其為淡水河輸砂與沿岸輸砂所造成。當淡水河流向大海時，流速於河口處遞減，使得漂砂淤積於河口處，並隨著東北季風作用而往南輸送。

表 8-3 MIKE 21 模式使用之水象情況

水文 模 條件 式編號	風		波		潮汐	流量	
	風速	風向	波高	週期	大小潮	北分量	南分量
	(m/s)	(°)	(m)	(sec)	(m)	(m ³ /sec)	(m ³ /sec)
45-1s	8.0	45	2.0	6.2	大潮	9	11
45-1n	8.0	45	2.0	6.2	小潮	7	6
45-2s	13.0	45	6.5	11.2	大潮	9	11
45-2n	13.0	45	6.5	11.2	小潮	7	6
45-3s	10.5	45	4.0	8.0	大潮	9	11
45-3n	10.5	45	4.0	8.0	小潮	7	6
Typh.	13.0	45	6.5	11.2	大潮	400	3500
26-1s	8.0	260	2.0	6.2	大潮	2	21
26-1n	8.0	260	2.0	6.2	小潮	3	7
26-2s	13.0	260	4.0	7.8	大潮	2	21
26-2n	13.0	260	4.0	7.8	小潮	3	7

8-6 淡水海域地形變遷計算結果

本節就現況佈置所計算之波浪、流況和漂砂輸送及海岸發展過程加以指描述討論。圖 8-14-1(a)~圖 8-14-22(a)為波浪型態計算結果。圖 8-14-1(b)~圖 8-14-22(b)為流場型態計算結果。圖 8-14-1(c)~圖 8-14-22(c)為漂砂輸送型態計算結果。

8-6-1 現況佈置的波浪、流場和漂砂輸送型態結果分析：

(1)波浪型態

本研究區域從火力發電廠至淡水河口，因為台灣北部外海水深地形之關係，當波浪接近東側區域時會比接近西側時更向岸靠近而更接近更淺水區，因此在東側的波浪當接近近岸區時會損失更多的能量。

(2)流場型態

現況，中程及遠程配置的流場型態，圖 8-15-1(a)~圖 8-15-1(c)為漲潮時之流場分佈，圖 8-15-2(a)~圖 8-15-2(c)為退潮時之流場分佈。

漲潮時在中程及遠程配置中發現港口南側產生一個大漩渦，首先從現況配置往中程配置移動，再往遠程配置移動。

(3)漂砂輸送型態

漂砂輸送型態與流場非常相似，波浪的碎波效應清晰可見。在碎波帶中其輸砂率會達到最大值。從現況的配置中其輸砂型態可清楚看到港口南側碎波帶間傳輸的遞增情形，造成港口南側嚴重的侵蝕現象。

由於此區潮流相當大，在深水區域中足以產生相當大的輸砂率。但以一個完整的潮汐週期計算時，發現在漲、退潮間的傳輸率結果幾乎是相互平衡的，所以在深水區域中，淨輸砂率相當小。

8-6-2 每年漂砂輸送特性

(1)現況配置

圖 8-16-1 為現況配置之淨輸砂型態。在深水區域中潮流相當大，可以驅動一些漂砂，但最大輸砂率依然發生在沿著海灘的碎波帶間。介於此兩區域的中值水深，由於潮流比深水區域小，只能造成一些低的輸砂量。

由圖 8-16-1 很明顯看出淡水港防波堤阻止了淡水河砂源往南輸送且亦阻隔了碎波帶漂砂輸送的主要部份。因為防波堤的建立造成南側的遮蔽區，但亦使港口南側 2-3 公里處碎波帶的輸砂率增加至最大值，就經驗上來看，此碎波帶間為侵蝕區域，再往南至火力發電廠，由於海岸線的改變造成傳輸率的遞減，就經驗上而言算是堆積區域。

從港口區往南一直到火力發電廠，其海岸線方位角的改變，由港口區開始往南侵蝕愈形明顯嚴重，至極大值後，又往火力發電廠方向遞減甚至開始產生淤積現象。

至於淡水河口處的輸砂型態，由於淺灘附近水深變化，又結合了河流，潮汐和波浪驅動流，所以狀態至為複雜，且變化非常動態。

(2)中程配置

圖 8-16-2 為中程配置的淨輸砂型態。就淨輸砂量而言，沿岸輸送增加最大的區域往南移動。沿著主防波堤侵蝕很明顯，港口主防波堤在漲潮時會造成一個束流區，而退潮時又會產生裂流區。沿著主防波堤遮蔽區外發生明顯的侵蝕現象，港口內港區則會有漂砂淤積的情況。

在漲潮時明顯產生一個漩渦，此漩渦會帶動大部份細小懸浮砂源到港口的遮蔽區而產生沉積。

(3)遠程配置

圖 8-16-3 為遠程配置的淨輸砂型態，主要現象與中程配置類似。圖 8-15 顯示水象清況 45-3S 的現況、中程、遠程佈置的漲、退潮之流場。遠程配置沿岸傳輸上增加最大的位置比中程佈置傳輸最大的位置更往南移動。與中程佈置相似，在港口的南側有一個大漩渦，由於遠程佈置的港口開口較小，所以在港口區域由於漩渦效應而產生的沉積作用相對

的小很多。在近岸區中由於沿岸傳輸作用和漩渦效應會將漂砂帶向游艇港，此乃因游艇港的入口處非常接近海岸。

第九章 結 論

綜合以上資料分析，可得淡水港海氣象、懸浮砂及底床質有以下特性。

1. 淡水港夏天為西南季風，其他時間主要為東北季風。85年 - 87年三年風速發生機率最高的為 0m/s ~ 5m/s；其次為 5m/s ~ 10m/s。風向發生機率最高的為 ENE；其次為 NE。最大風速為 21.94m/s，相對風向為 141 度。

2. 淡水港 85年 - 87年三年示性波高以介於 0 cm~50 cm 最多，約佔 35%，其次為 50 cm~100 cm，約佔 31%。週期主要分佈於 4 sec~6 sec，約佔 47%，其次為 6 sec~8 sec，約佔 41%。波向以來自 N 方向最多，約佔 30.9%。其次為 NNE 方向，約佔 30.6%。

85年 - 87年三年最大波高、相對週期各為 992.1cm、9.2sec。

淡水港之風與波浪並沒有很大的相關性。

3. 淡水港 85年 - 87年三年春季水深-5M 處海流流速主要介於 0 ~40cm/s，約佔 54%，其次為 40~80cm/s，約佔 41%。主要流向為 ENE 及 SW 方向，合計約佔 44%。其次為 NE 及 SW 方向，合計約佔 37%。

85年 - 87年三年水深-10M 海流流速主要介於 0~40cm/s，約佔 53%，其次為 40~80cm/s，約佔 46%。主要流向為 NE 及 SW 方向，合計約佔 61%。

85年 - 87年三年水深-5M 最大流速為 112.6 cm/s，相對流向 61

度。三年水深-10M 最大流速為 105.6 cm/s，相對流向 45 度。

淡水港風速與流速相關性很低，即風驅流不明顯。因此，未來並沒必要再進行淡水港風速與流速之相關性分析。

4. 淡水海域之底床質差異頗大，由淡水河口北岸之礁石區，河口前方之砂質底床至林口發電廠前之卵石與泥質混合底床，變化頗大。由 7 月至 10 月間之斷面水深測量顯示河口北側河道侵蝕，而南側河道則因淤積形成沙洲，低潮時可露出水面。河口南岸向南延伸，近岸侵淤互見，離岸較遠處底床變化不大，靠近林口發電廠水深約 13m 深處有沉水沿岸沙洲，有逐漸成長趨勢。

關渡橋附近屬感潮河段，平常含砂量不大，但如河川上游降下豪雨，土石崩落，則懸浮砂濃度激增，河川輸砂量端視上游之水土保持情況而定。

由粒徑分析顯示，淡水河口外海之底床多砂質，D500.02 而河口以南接近林口發電廠前之近岸底床則多卵石與細泥質顆粒，因海底底床上之卵石頗大，無法取回量測，只能根據潛水人員描述加以記錄，該海域近岸底床大多為卵石與細泥質混合而成。

整體而言，淡水海域侵淤情形並不很嚴重。

參考文獻

1. 邱永芳、郭一羽、唐世澤， “使用水下波壓訊號推算水位變化 ”， 港灣技術第十二卷(1997)。
2. Folsom, R.G., “ Subsurface pressures due to oscillatory waves ”, Trans. Am. Geophys. Union, 28(6) : pp.875-881(1947).
3. Seiwall, H. R., “Investigation of under water pressure records and Simultaneous sea surface patterns”, Trans. Am. Geophys. Union, 28 : PP722-724(1947)。
4. Kuo Yi-Yu and Yung-Fang Chiu, “Transfer function between the wave height and wave pressure for propagation wave ”, Coastal Engineering, Vol.23, pp.81-93 (1994)。
5. Longuet-Higgins, M.S. and Stewart, R.W.(1964), Radiation Stress in water waves, a physical discussion with applications. Deep-Sea Res., vol. II, pp.529-562
6. Holthuijsen, L.H. Booij, N. and Herbers, T.H.C., A prediction model for stationary, short-crested Waves In Shallow water with Ambient current, Coastal Engineering, Vol. 13 pp.23-54,1989.
7. Abbott, M.B., Computational Hydraulics, Elements of the Theory of Free surface Flows, Pitman, London, 1979.
8. Smagorinsky, J. General Circulation Experiment with the primitive Equations, Monthly weather Review, 91.No. 3, pp99-164,1963.

9. Bijker, E.W., Some Considerations about Scales for coastal Models with Movable Bed. Publication No.50, Delft Hydraulics Laboratory, Delft, The Netherlands, 1967.
10. 渠道水力學易任編著國立編譯館出版 P165--P181
11. User Guide and Reference Manual, MIKE 21 NSW, DHI
12. User Guide and Reference Manual, MIKE 21 HD, DHI
13. User Guide and Reference Manual, MIKE 21 ST, DHI
14. User Guide and Reference Manual, LITPACK, DHI.

附錄 A 現場監測作業圖表

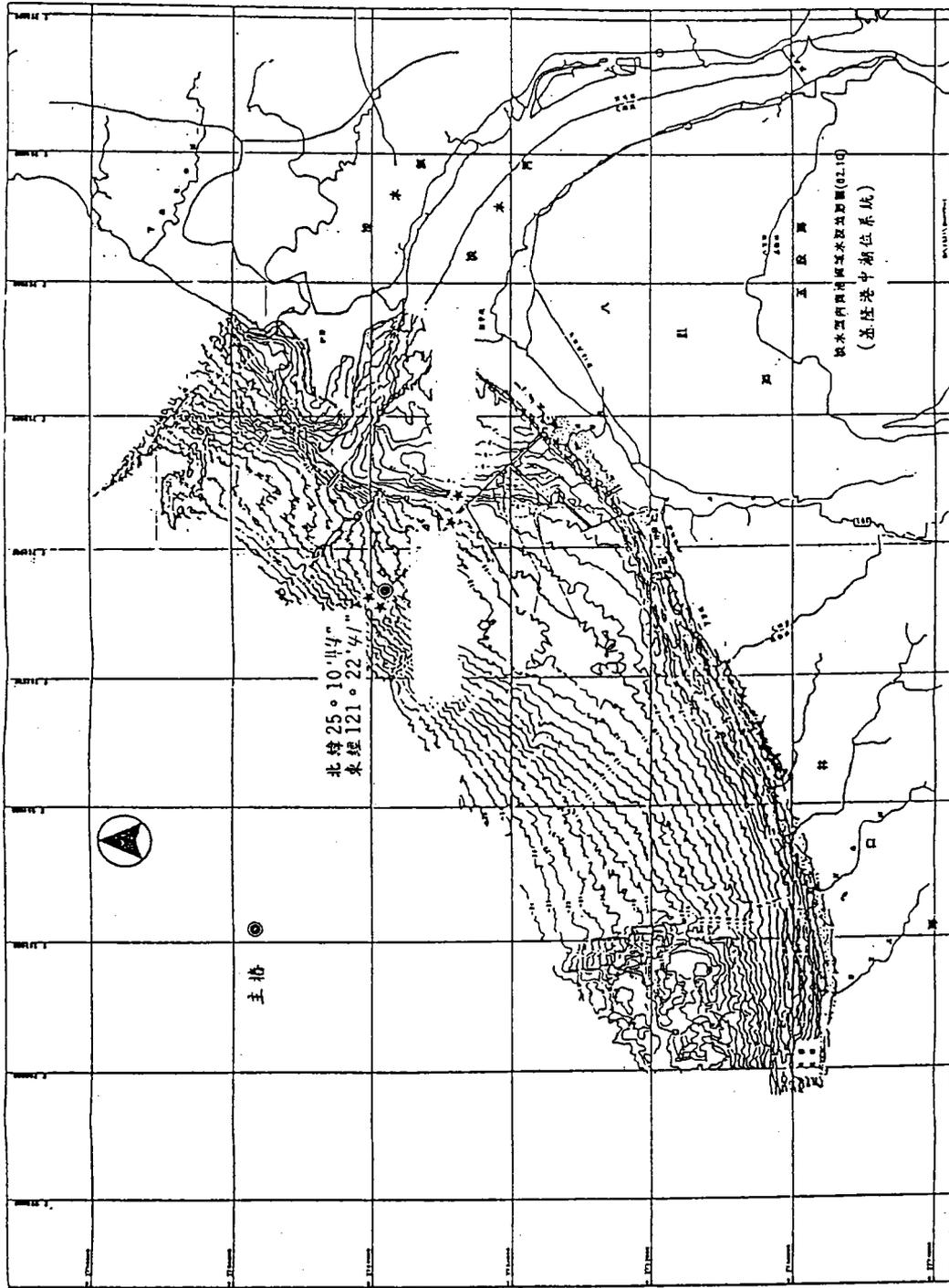


圖 2-1 淡水港觀測橋平台位置圖

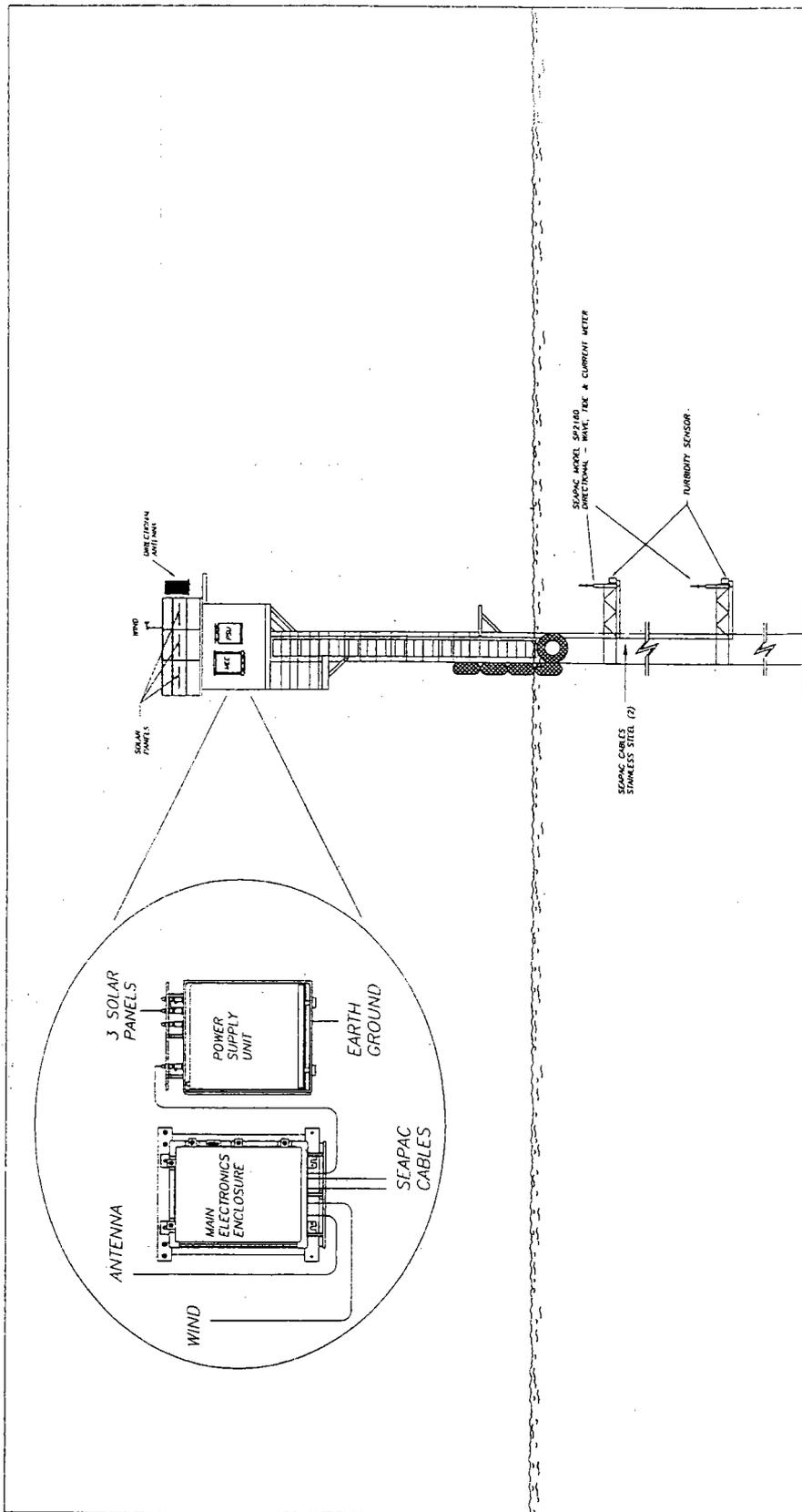


圖 2-2 淡水港觀測樁之儀器配置圖



圖 2-3 觀測樁維修後現狀圖

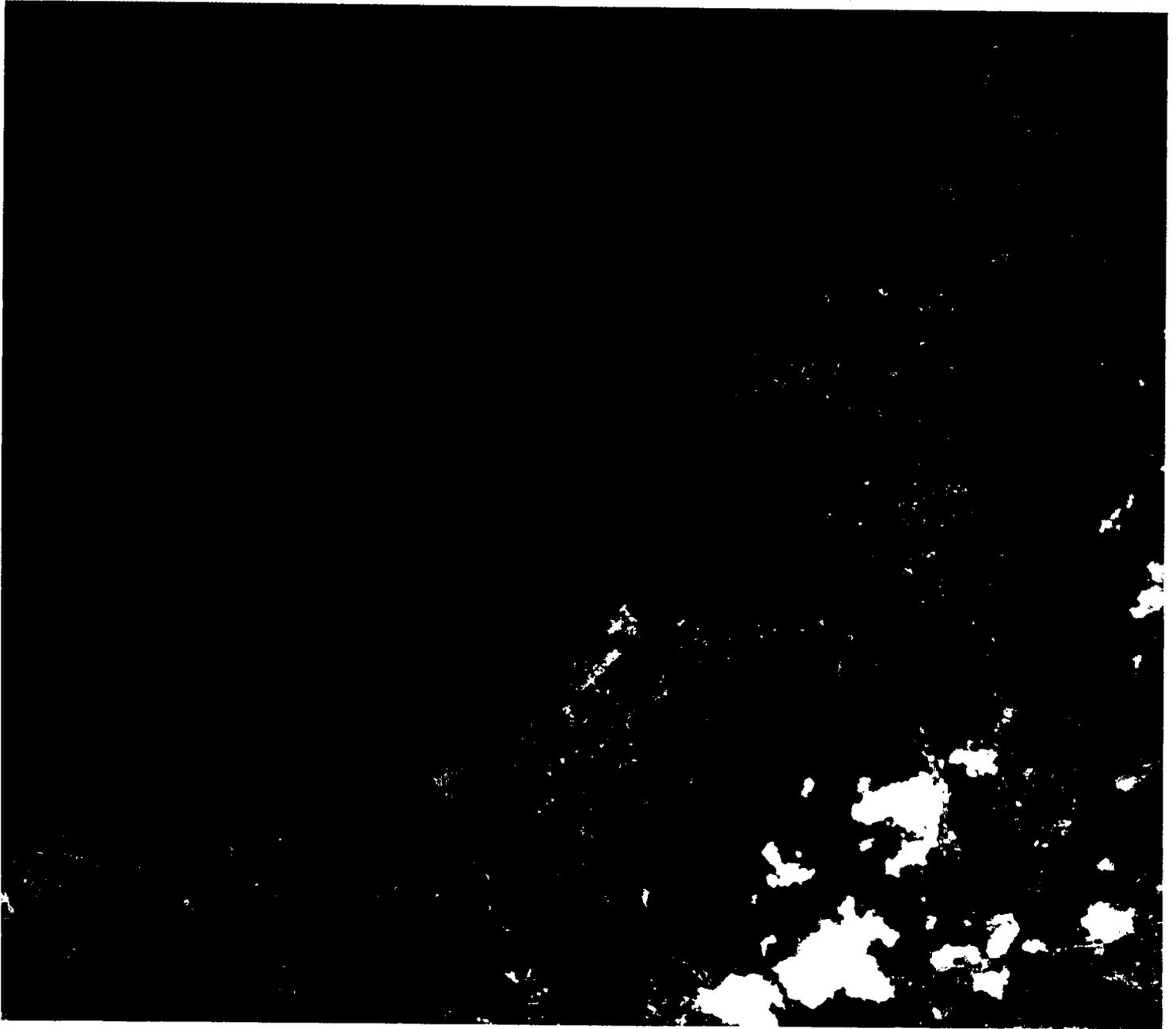


圖 2-4 1998 年 1 月 11 日衛星影像

附錄 B 海、氣象資料處理圖表

表 3-1 淡水港 87 年 3 月-88 年 2 月監測得之風資料期間

年	月	風速、風向資料期間
87	5	5 月 14 日~5 月 31 日
87	6	6 月 1 日~6 月 30 日
87	7	7 月 1 日~7 月 7 日
87	8	8 月 6 日~8 月 31 日
87	9	9 月 1 日~9 月 30 日
87	10	10 月 1 日~10 月 31 日
87	11	11 月 1 日~11 月 30 日
87	12	12 月 1 日~12 月 31 日
88	1	1 月 1 日~ 1 月 31 日
88	2	2 月 8 日~ 2 月 28 日

表 3-2 淡水港 87 年 3 月-88 年 2 月潮波流儀監測資料期間

年	月	潮波流儀資料期間
87	3	3 月 27 日~3 月 31 日
87	4	4 月 18 日~4 月 30 日
87	5	5 月 1 日~5 月 17 日
87	6	6 月 1 日~6 月 3 日
87	7	7 月 9 日~7 月 31 日
87	8	8 月 17 日~8 月 31 日
87	9	9 月 1 日~9 月 8 日 9 月 10 日~9 月 30 日
87	10	10 月 1 日~10 月 9 日 10 月 14 日~10 月 31 日
87	11	11 月 1 日~11 月 12 日
88	2	2 月 9 日~2 月 28 日

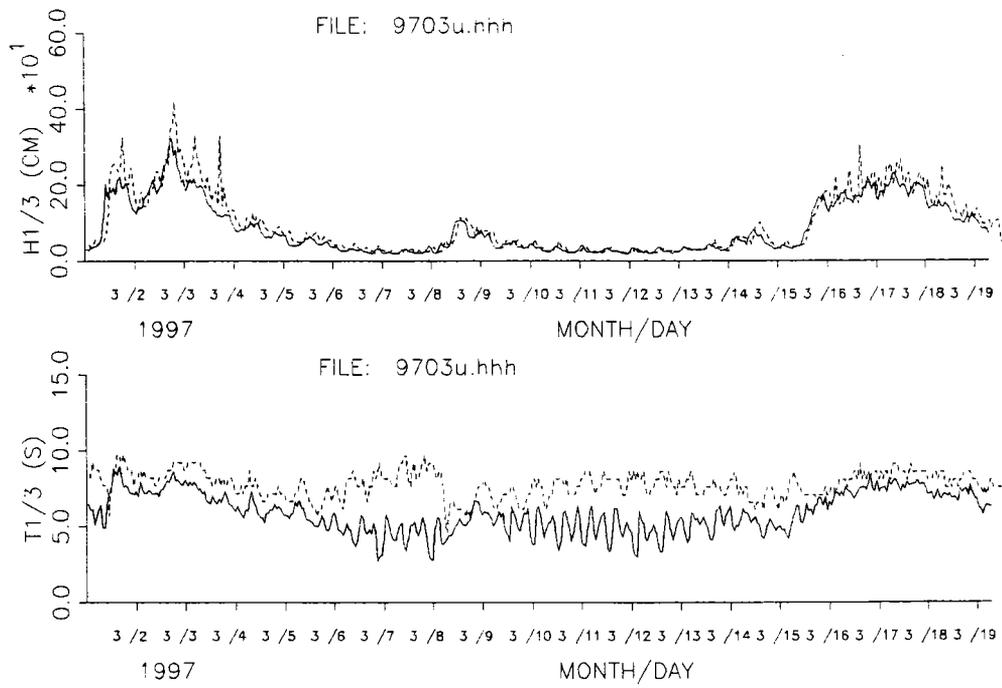


圖 3-1 86 年 3 月波浪 $H_{1/3}$ 及 $T_{1/3}$ 之比較(實線為郭、邱方法，虛線為 Wavepr04 之結果)

附錄 C 風資料分析圖表

表 4-1 87 年 5 月~ 88 年 2 月淡水港風統計結果

年、月		最大	平均	最小	標準差
87.5	風速(m/s)	9.400	3.693	0.013	2.223
	風向(deg)	56.69		138.3	
87.6	風速(m/s)	13.790	4.267	0.000	3.062
	風向(deg)	261.100		55.050	
87.7	風速(m/s)	7.170	2.731	0.008	1.359
	風向(deg)	240.200		68.250	
87.8	風速(m/s)	15.115	4.593	0.386	2.598
	風向(deg)	34.620		228.730	
87.9	風速(m/s)	13.960	5.001	0.505	3.030
	風向(deg)	20.693		155.710	
87.10	風速(m/s)	21.940	6.163	0.007	2.631
	風向(deg)	358.200		125.400	
87.11	風速(m/s)	10.810	5.881	0.004	2.425
	風向(deg)	50.580		156.900	
87.12	風速(m/s)	17.914	9.529	0.957	3.275
	風向(deg)	35.183		276.150	
88.1	風速(m/s)	16.547	8.836	0.526	3.632
	風向(deg)	26.127		217.360	
88.2	風速(m/s)	10.88	4.914	0.028	2.781
	風向(deg)	56.2		107.2	

表 4-2 淡水港 87 年 3 月 ~ 88 年 2 月風之季統計結果

季		最大	平均	最小	標準差
春季	風速(m/s)	9.400	3.693	0.013	2.223
	風向(deg)	56.69		138.3	
夏季	風速(m/s)	15.115	4.237	0.000	2.786
	風向(deg)	34.620		55.050	
秋季	風速(m/s)	21.940	5.915	0.004	2.611
	風向(deg)	358.200		156.900	
冬季	風速(m/s)	17.914	8.12	0.028	3.794
	風向(deg)	35.183		107.2	

表 4-3 淡水港 87 年 1 月 ~ 87 年 12 月風之全年統計結果

年		最大	平均	最小	標準差
87	風速(m/s)	21.940	6.071	0.000	3.556
	風向(deg)	358.200		55.050	

表 4-4 淡水港 85 年 3 月 - 88 年 2 月三年風之季統計結果

季		最大	平均	最小	標準差
春季	風速(m/s)	14.630	5.774	0.009	3.751
	風向(deg)	25.080		52.240	
夏季	風速(m/s)	24.820	4.650	0.000	3.393
	風向(deg)	141.000		0.000	
秋季	風速(m/s)	21.940	6.358	0.000	3.355
	風向(deg)	358.200		0.000	
冬季	風速(m/s)	17.914	7.947	0.000	3.863
	風向(deg)	35.183		0.000	

表 4-5 淡水港 85 年 1 月 - 87 年 12 月風之三年統計結果

年		最大	平均	最小	標準差
85-87	風速(m/s)	24.820	6.496	0.000	3.843
	風向(deg)	141.000		0.000	

表 4-6 淡水港 87 年 5 月風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
(1998.05)

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	15-200M/S	
N	2.14	.00	.00	.00	2.14
NNE	4.29	.48	.00	.00	4.76
NE	7.14	6.19	.00	.00	13.33
ENE	11.43	18.33	.00	.00	29.76
E	5.48	.71	.00	.00	6.19
ESE	6.67	.48	.00	.00	7.14
SE	7.86	2.14	.00	.00	10.00
SSE	5.95	.24	.00	.00	6.19
S	7.14	.00	.00	.00	7.14
SSW	3.10	.00	.00	.00	3.10
SW	1.90	.00	.00	.00	1.90
WSW	.71	.00	.00	.00	.71
W	1.19	.00	.00	.00	1.19
WNW	1.90	.48	.00	.00	2.38
NW	1.67	.00	.00	.00	1.67
NNW	2.38	.00	.00	.00	2.38
%	70.95	29.05	.00	.00	100.00

表 4-7 淡水港 87 年 6 月風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1998.06

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	1.11	.00	.00	.00	1.11
NNE	1.39	.14	.00	.00	1.53
NE	3.75	.56	.00	.00	4.31
ENE	3.33	1.25	.00	.00	4.58
E	2.92	.00	.00	.00	2.92
ESE	4.31	.14	.00	.00	4.44
SE	5.56	1.94	.00	.00	7.50
SSE	4.03	.42	.00	.00	4.44
S	11.11	.00	.00	.00	11.11
SSW	8.75	.00	.00	.00	8.75
SW	3.19	1.53	.00	.00	4.72
WSW	2.22	12.92	2.50	.00	17.64
W	3.06	8.75	2.50	.00	14.31
WNW	2.50	1.67	.00	.00	4.17
NW	5.00	.28	.00	.00	5.28
NNW	3.19	.00	.00	.00	3.19
%	65.42	29.58	5.00	.00	100.00

表 4-8 淡水港 87 年 7 月風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
(1998.07)

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	15-200M/S	
N	1.23	.00	.00	.00	1.23
NNE	1.84	.00	.00	.00	1.84
NE	2.45	.00	.00	.00	2.45
ENE	3.68	.00	.00	.00	3.68
E	1.84	.00	.00	.00	1.84
ESE	2.45	.00	.00	.00	2.45
SE	6.13	1.23	.00	.00	7.36
SSE	9.20	.61	.00	.00	9.82
S	24.54	.00	.00	.00	24.54
SSW	14.72	.00	.00	.00	14.72
SW	1.23	.61	.00	.00	1.84
WSW	6.75	1.23	.00	.00	7.98
W	2.45	.00	.00	.00	2.45
WNW	7.98	1.23	.00	.00	9.20
NW	4.91	1.23	.00	.00	6.13
NNW	2.45	.00	.00	.00	2.45
%	93.87	6.13	.00	.00	100.00

表 4-9 淡水港 87 年 8 月風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
(1998.08)

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	15-200M/S	
N	.16	.00	.00	.00	.16
NNE	.48	.32	.32	.00	1.11
NE	.80	1.27	1.91	.16	4.14
ENE	1.91	1.91	.16	.00	3.98
E	1.75	2.39	.00	.00	4.14
ESE	2.55	5.10	.00	.00	7.64
SE	2.55	.16	.00	.00	2.71
SSE	8.60	.64	.00	.00	9.24
S	15.61	1.11	.16	.00	16.88
SSW	7.80	.32	.00	.00	8.12
SW	8.44	1.59	.00	.00	10.03
WSW	3.03	1.27	.00	.00	4.30
W	2.55	7.64	.32	.00	10.51
WNW	3.34	8.44	.00	.00	11.78
NW	3.50	.48	.00	.00	3.98
NNW	.96	.32	.00	.00	1.27
%	64.01	32.96	2.87	.16	100.00

表 4-10 淡水港 87 年 9 月風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
(1998.09)

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	15-200M/S	
N	.00	.57	.00	.00	.57
NNE	3.43	.00	6.86	.00	10.29
NE	3.43	4.57	3.43	.00	11.43
ENE	3.43	2.29	.00	.00	5.71
E	7.43	.57	.00	.00	8.00
ESE	10.86	1.14	.00	.00	12.00
SE	4.57	.00	.00	.00	4.57
SSE	7.43	.57	.00	.00	8.00
S	7.43	4.00	.00	.00	11.43
SSW	5.71	.00	.00	.00	5.71
SW	2.86	.57	.00	.00	3.43
WSW	.57	.00	.00	.00	.57
W	1.14	5.14	.57	.00	6.86
WNW	4.00	2.86	.00	.00	6.86
NW	1.71	2.86	.00	.00	4.57
NNW	.00	.00	.00	.00	.00
%	64.00	25.14	10.86	.00	100.00

表 4-11 淡水港 87 年 10 月風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1998.10

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	.81	.27	.13	.54	1.75
NNE	1.21	1.88	.13	.13	3.36
NE	4.17	15.46	1.34	.00	20.97
ENE	5.65	38.17	2.42	.00	46.24
E	4.84	2.55	.00	.00	7.39
ESE	7.26	2.02	.00	.00	9.27
SE	2.69	1.88	.00	.00	4.57
SSE	1.21	.13	.00	.00	1.34
S	.67	.00	.00	.00	.67
SSW	.54	.00	.00	.00	.54
SW	.67	.00	.00	.00	.67
WSW	.81	.00	.00	.00	.81
W	.54	.00	.00	.00	.54
WNW	.40	.13	.00	.00	.54
NW	.40	.13	.13	.00	.67
NNW	.27	.00	.40	.00	.67
%	32.12	62.63	4.57	.67	100.00

表 4-12 淡水港 87 年 11 月風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1998.11

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	.42	.00	.00	.00	.42
NNE	1.12	.42	.00	.00	1.54
NE	3.09	9.41	1.26	.00	13.76
ENE	4.35	43.40	.42	.00	48.17
E	7.44	4.49	.00	.00	11.94
ESE	5.06	1.54	.00	.00	6.60
SE	3.65	3.51	.00	.00	7.16
SSE	1.26	.00	.00	.00	1.26
S	1.12	.00	.00	.00	1.12
SSW	1.40	.00	.00	.00	1.40
SW	.42	.00	.00	.00	.42
WSW	1.26	.28	.00	.00	1.54
W	.84	.00	.00	.00	.84
WNW	1.40	.00	.00	.00	1.40
NW	.84	.00	.00	.00	.84
NNW	1.54	.00	.00	.00	1.54
%	35.25	63.06	1.69	.00	100.00

表 4-13 淡水港 87 年 12 月風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1998.12

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	.13	.00	.94	.13	1.21
NNE	.67	3.36	11.42	1.21	16.67
NE	3.36	23.12	28.36	1.48	56.32
ENE	2.02	8.47	4.17	.00	14.65
E	1.34	2.69	.27	.00	4.30
ESE	.27	1.88	.13	.00	2.28
SE	.40	.13	.00	.00	.54
SSE	.40	.00	.00	.00	.40
S	.27	.00	.00	.00	.27
SSW	.67	.00	.00	.00	.67
SW	.67	.00	.00	.00	.67
WSW	.67	.13	.00	.00	.81
W	.13	.13	.00	.00	.27
WNW	.40	.13	.00	.00	.54
NW	.27	.00	.00	.00	.27
NNW	.13	.00	.00	.00	.13
%	11.83	40.05	45.30	2.82	100.00

表 4-14 淡水港 88 年 1 月風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1999.01

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	.00	.94	.94	.00	1.88
NNE	.27	6.59	12.50	1.75	21.10
NE	2.02	18.28	28.36	.00	48.66
ENE	1.75	3.63	.94	.00	6.32
E	1.21	.94	.00	.00	2.15
ESE	1.48	1.08	.67	.00	3.23
SE	.94	.54	.00	.00	1.48
SSE	1.21	.27	.00	.00	1.48
S	.67	.13	.00	.00	.81
SSW	.81	.13	.00	.00	.94
SW	1.75	.27	.00	.00	2.02
WSW	2.42	.54	.00	.00	2.96
W	1.21	.54	.00	.00	1.75
WNW	2.69	.13	.00	.00	2.82
NW	.94	.27	.00	.00	1.21
NNW	1.08	.00	.13	.00	1.21
%	20.43	34.27	43.55	1.75	100.00

表 4-14-1 淡水港 88 年 2 月風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1999.02

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	1.42	.00	.00	.00	1.42
NNE	2.64	.41	.00	.00	3.04
NE	7.10	6.69	2.03	.00	15.82
ENE	5.88	26.57	2.43	.00	34.89
E	5.27	6.09	.00	.00	11.36
ESE	4.46	2.23	.00	.00	6.69
SE	4.87	2.43	.00	.00	7.30
SSE	3.25	.61	.00	.00	3.85
S	2.64	.00	.00	.00	2.64
SSW	2.84	.00	.00	.00	2.84
SW	1.22	.20	.00	.00	1.42
WSW	1.22	.00	.00	.00	1.22
W	2.03	.00	.00	.00	2.03
WNW	2.03	.00	.00	.00	2.03
NW	1.83	.00	.00	.00	1.83
NNW	1.62	.00	.00	.00	1.62
%	50.30	45.23	4.46	.00	100.00

表 4-15 淡水港 87 年 5 月~ 88 年 2 月現場監測平均風速、風向及其所佔比率

年	月	主要平均風速及所佔比率		主要平均風向及所佔比率	
		風速(m/s)	比率(%)	風向(度)	比率(%)
87	5	0-5	71	ENE	30
87	6	0-5	65	WSW	18
87	7	0-5	94	S	25
87	8	0-5	64	S	17
87	9	0-5	64	ESE	12
87	10	5-10	63	ENE	46
87	11	5-10	63	ENE	48
87	12	10-15	45	NE	56
88	1	10-15	44	NE	49
88	2	0-5	50	ENE	35

表 4-16 淡水港 87 年春季風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1998 (spring)

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	2.14	.00	.00	.00	2.14
NNE	4.29	.48	.00	.00	4.76
NE	7.14	6.19	.00	.00	13.33
ENE	11.43	18.33	.00	.00	29.76
E	5.48	.71	.00	.00	6.19
ESE	6.67	.48	.00	.00	7.14
SE	7.86	2.14	.00	.00	10.00
SSE	5.95	.24	.00	.00	6.19
S	7.14	.00	.00	.00	7.14
SSW	3.10	.00	.00	.00	3.10
SW	1.90	.00	.00	.00	1.90
WSW	.71	.00	.00	.00	.71
W	1.19	.00	.00	.00	1.19
WNW	1.90	.48	.00	.00	2.38
NW	1.67	.00	.00	.00	1.67
NNW	2.38	.00	.00	.00	2.38
%	70.95	29.05	.00	.00	100.00

表 4-17 淡水港 87 年夏季風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1998 (summer)

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	.73	.00	.00	.00	.73
NNE	1.06	.20	.13	.00	1.39
NE	2.38	.79	.79	.07	4.04
ENE	2.78	1.39	.07	.00	4.24
E	2.32	.99	.00	.00	3.31
ESE	3.38	2.18	.00	.00	5.56
SE	4.37	1.13	.00	.00	5.49
SSE	6.49	.53	.00	.00	7.02
S	14.43	.46	.07	.00	14.96
SSW	9.00	.13	.00	.00	9.13
SW	5.16	1.46	.00	.00	6.62
WSW	3.04	6.82	1.19	.00	11.05
W	2.78	7.35	1.32	.00	11.45
WNW	3.44	4.43	.00	.00	7.88
NW	4.37	.46	.00	.00	4.83
NNW	2.18	.13	.00	.00	2.32
%	67.90	28.46	3.57	.07	100.00

表 4-18 淡水港 87 年秋季風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1998 (autumn)

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	.55	.18	.06	.25	1.04
NNE	1.41	1.04	.80	.06	3.31
NE	3.62	11.65	1.53	.00	16.80
ENE	4.84	36.60	1.29	.00	42.73
E	6.25	3.19	.00	.00	9.44
ESE	6.68	1.72	.00	.00	8.40
SE	3.31	2.39	.00	.00	5.70
SSE	1.90	.12	.00	.00	2.02
S	1.59	.43	.00	.00	2.02
SSW	1.47	.00	.00	.00	1.47
SW	.80	.06	.00	.00	.86
WSW	.98	.12	.00	.00	1.10
W	.74	.55	.06	.00	1.35
WNW	1.23	.37	.00	.00	1.59
NW	.74	.37	.06	.00	1.16
NNW	.80	.00	.18	.00	.98
%	36.91	58.80	3.99	.31	100.00

表 4-19 淡水港 87 年冬季風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1998 (winter)

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	.40	.35	.71	.05	1.51
NNE	1.01	3.84	8.99	1.11	14.94
NE	3.79	17.21	21.81	.56	43.36
ENE	2.88	11.16	2.52	.00	16.56
E	2.27	2.88	.10	.00	5.25
ESE	1.77	1.67	.30	.00	3.74
SE	1.72	.86	.00	.00	2.57
SSE	1.41	.25	.00	.00	1.67
S	1.01	.05	.00	.00	1.06
SSW	1.26	.05	.00	.00	1.31
SW	1.21	.15	.00	.00	1.36
WSW	1.46	.25	.00	.00	1.72
W	1.01	.25	.00	.00	1.26
WNW	1.67	.10	.00	.00	1.77
NW	.91	.10	.00	.00	1.01
NNW	.86	.00	.05	.00	.91
%	24.63	39.17	34.48	1.72	100.00

表 4-20 淡水港 87 年全年風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1998

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	1.11	.25	.16	.11	1.64
NNE	1.60	1.53	2.04	.18	5.35
NE	3.27	8.66	6.06	.29	18.28
ENE	3.97	16.92	5.00	.07	25.95
E	3.73	2.75	.27	.00	6.75
ESE	3.97	1.56	.04	.00	5.57
SE	3.22	1.44	.22	.02	4.89
SSE	3.18	.33	.00	.00	3.51
S	5.46	.35	.02	.00	5.82
SSW	3.67	.18	.00	.00	3.86
SW	2.15	.49	.00	.00	2.64
WSW	1.84	1.96	.33	.00	4.13
W	1.55	2.35	.38	.00	4.27
WNW	2.06	1.44	.00	.00	3.49
NW	1.98	.29	.02	.00	2.29
NNW	1.36	.15	.05	.00	1.56
%	44.11	40.63	14.59	.67	100.00

表 4-21 淡水港 85 年 - 87 年三年春季風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1996 - 1998 (spring)

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	1.90	.49	.00	.00	2.38
NNE	4.44	1.95	1.30	.00	7.69
NE	5.80	11.21	12.95	.00	29.96
ENE	4.98	10.67	2.98	.00	18.63
E	2.60	.65	.00	.00	3.25
ESE	3.14	1.03	.92	.00	5.09
SE	3.79	1.68	.16	.00	5.63
SSE	4.88	.16	.00	.00	5.04
S	4.50	.43	.00	.00	4.93
SSW	2.60	.05	.00	.00	2.65
SW	2.17	.11	.00	.00	2.28
WSW	1.57	.33	.11	.00	2.00
W	2.22	1.14	.05	.00	3.41
WNW	2.49	.38	.00	.00	2.87
NW	1.90	.11	.05	.00	2.06
NNW	1.95	.11	.05	.00	2.11
%	50.92	30.50	18.58	.00	100.00

表 4-22 淡水港 85 年 - 87 年三年夏季風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1996 - 1998 (summer)

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	2.48	.28	.03	.18	2.97
NNE	2.56	1.01	.36	.03	3.95
NE	2.48	2.25	.39	.03	5.14
ENE	2.17	1.11	.08	.00	3.36
E	2.33	.57	.18	.00	3.08
ESE	2.71	1.78	.36	.13	4.99
SE	3.75	1.50	.26	.13	5.63
SSE	8.04	1.55	.18	.16	9.93
S	11.89	.85	.08	.00	12.82
SSW	7.26	.52	.00	.00	7.78
SW	5.79	1.34	.00	.00	7.13
WSW	3.36	4.03	.80	.28	8.48
W	2.56	5.53	1.91	.57	10.57
WNW	3.31	4.03	.23	.10	7.68
NW	3.20	.70	.00	.05	3.95
NNW	2.22	.21	.00	.10	2.53
%	66.12	27.27	4.86	1.76	100.00

表 4-23 淡水港 85 年 - 87 年三年秋季風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1996 - 1998 (autumn)

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	1.45	.14	.02	.09	1.70
NNE	1.41	1.25	.59	.23	3.48
NE	3.04	8.22	2.73	.07	14.06
ENE	4.18	21.24	7.54	.23	33.19
E	5.11	8.02	1.54	.02	14.70
ESE	5.43	3.23	.86	.16	9.68
SE	3.32	2.25	.16	.07	5.79
SSE	2.20	.64	.07	.00	2.91
S	2.61	.32	.00	.00	2.93
SSW	2.27	.20	.00	.00	2.48
SW	1.29	.20	.00	.00	1.50
WSW	1.27	.50	.02	.00	1.79
W	1.14	.39	.05	.00	1.57
WNW	1.09	.57	.05	.00	1.70
NW	1.20	.32	.02	.00	1.54
NNW	.91	.00	.07	.00	.98
%	37.94	47.48	13.72	.86	100.00

表 4-24 淡水港 85 年 - 87 年三年冬季風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1996 - 1998 (winter)

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	1.22	.75	.37	.03	2.38
NNE	1.26	4.33	4.77	.38	10.75
NE	2.66	11.78	16.06	.82	31.32
ENE	2.53	11.67	10.73	.31	25.25
E	2.52	4.26	.59	.00	7.38
ESE	2.08	1.92	.37	.00	4.37
SE	1.59	1.80	.40	.02	3.81
SSE	1.45	.47	.00	.00	1.92
S	1.33	.17	.00	.00	1.50
SSW	1.43	.16	.00	.00	1.59
SW	1.17	.14	.00	.00	1.31
WSW	1.56	.23	.00	.00	1.78
W	1.52	.33	.00	.00	1.85
WNW	1.75	.19	.00	.00	1.94
NW	1.14	.12	.00	.00	1.26
NNW	1.40	.16	.03	.00	1.59
%	26.60	38.50	33.33	1.57	100.00

表 4-25 淡水港 85 年 - 87 年三年年風速、風向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WIND SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
1996 - 1998

DIR	WIND SPEED (M/S)				%
	0-5M/S	5-10M/S	10-15M/S	>15M/S	
N	1.77	.42	.11	.09	2.39
NNE	2.05	2.24	1.67	.14	6.10
NE	3.01	7.95	7.34	.35	18.65
ENE	3.17	11.54	6.75	.19	21.65
E	3.23	4.07	.75	.01	8.05
ESE	3.34	2.20	.58	.08	6.20
SE	2.88	1.88	.29	.06	5.12
SSE	3.81	.77	.07	.04	4.69
S	4.90	.44	.02	.00	5.36
SSW	3.36	.26	.00	.00	3.62
SW	2.53	.47	.00	.00	2.99
WSW	1.92	1.32	.23	.08	3.55
W	1.77	1.83	.53	.15	4.27
WNW	2.00	1.36	.08	.03	3.46
NW	1.79	.33	.01	.01	2.14
NNW	1.55	.13	.03	.03	1.74
%	43.08	37.21	18.46	1.25	100.00

表 4-26 淡水港 87 年 3 月~88 年 2 月所測得最大平均風速、對應風向及其發生時間

年	月	最大平均風速		
		最大風速(m/s)	對應風向(度)	發生時間
87	5	9.4	56.69	27 日上午 5 時
87	6	13.79	261.1	14 日下午 2 時
87	7	7.17	240.2	1 日上午 5 時
87	8	15.115	34.62	30 日下午 6 時
87	9	13.96	20.693	1 日上午 3 時
87	10	21.94	358.2	16 日上午 12 時
87	11	10.81	50.58	28 日上午 2 時
87	12	17.914	35.183	7 日下午 7 時
88	1	16.547	26.127	12 日下午 4 時
88	2	10.88	56.2	27 日上午 11 時

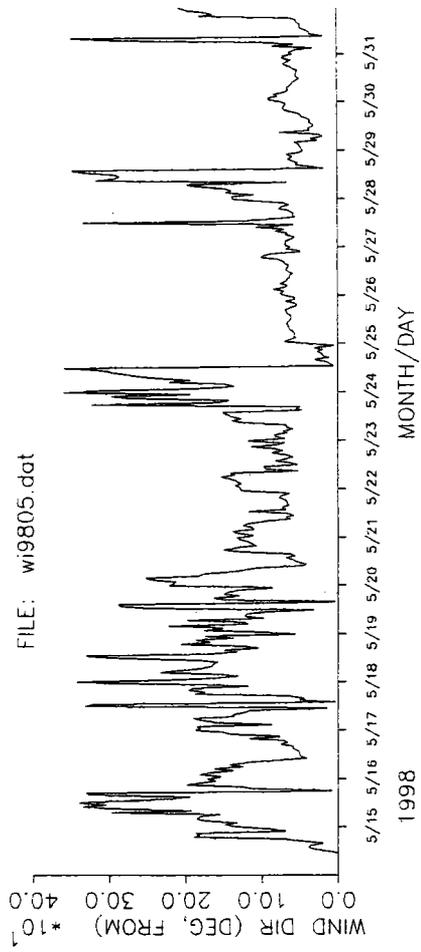
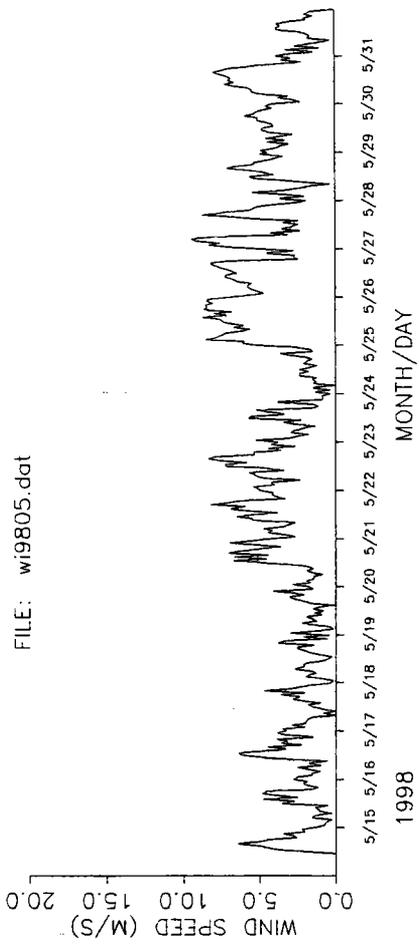


圖 4-1 淡水港 87 年 5 月風速、風向逐時圖

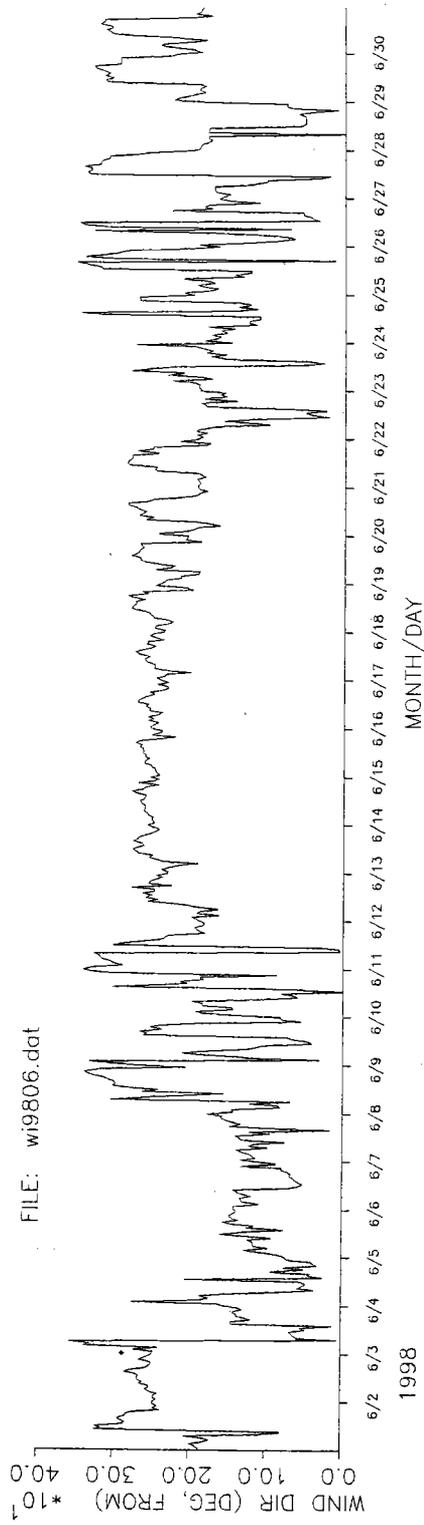
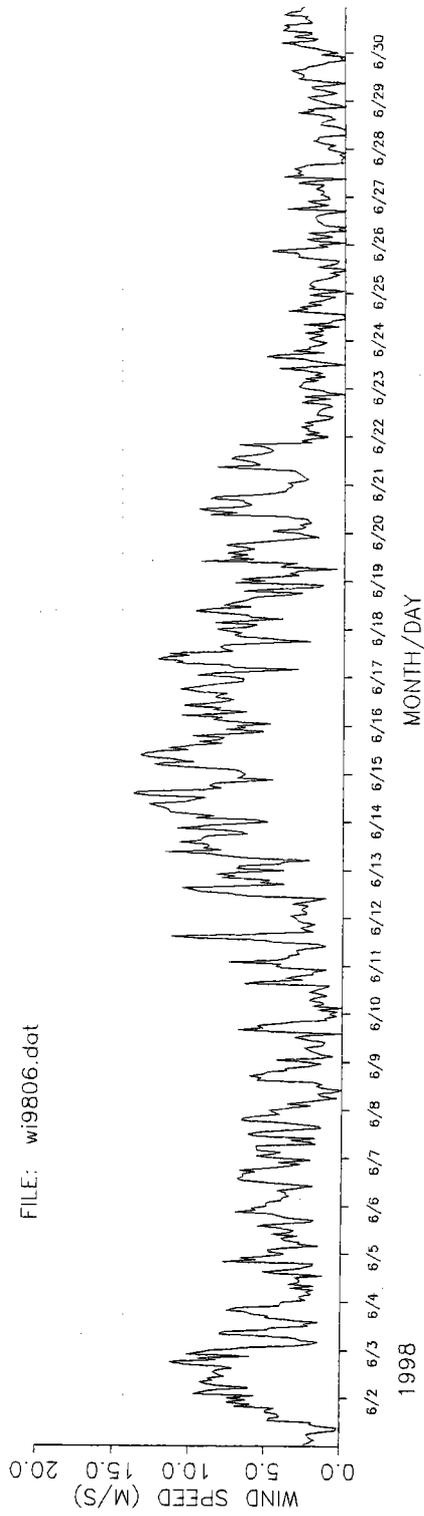


圖 4-2 淡水港 87 年 6 月風速、風向逐時圖

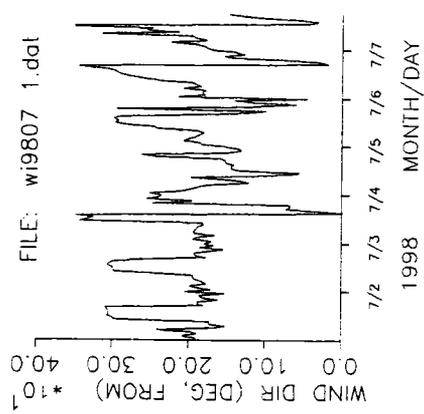
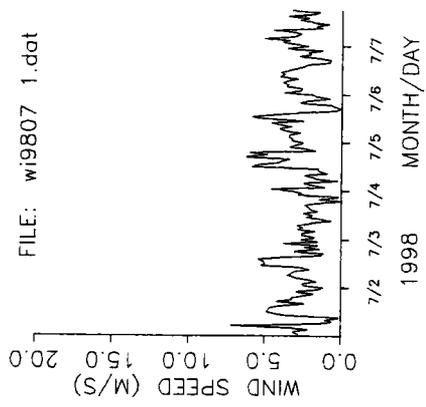


圖 4-3 淡水港 87 年 7 月風速、風向逐時圖

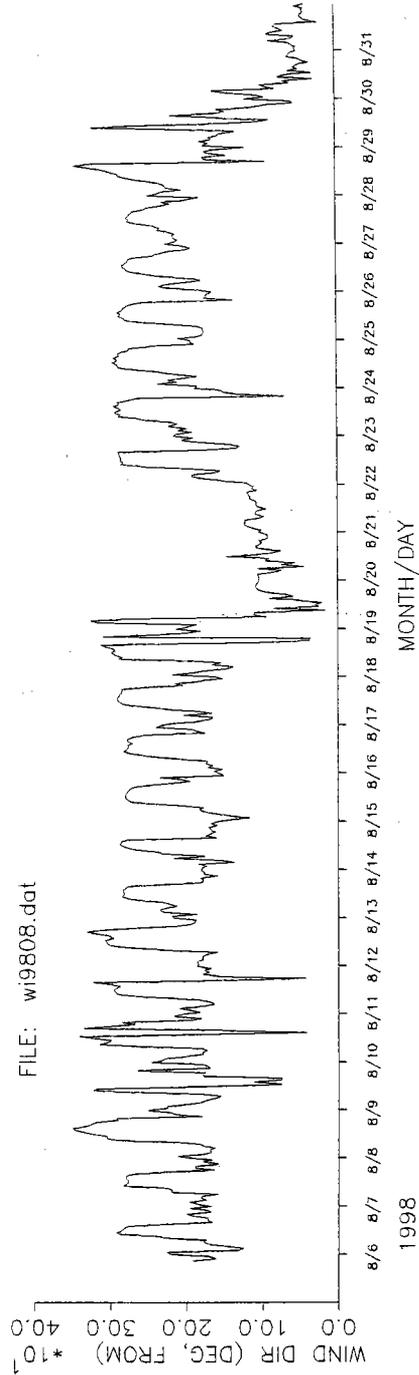
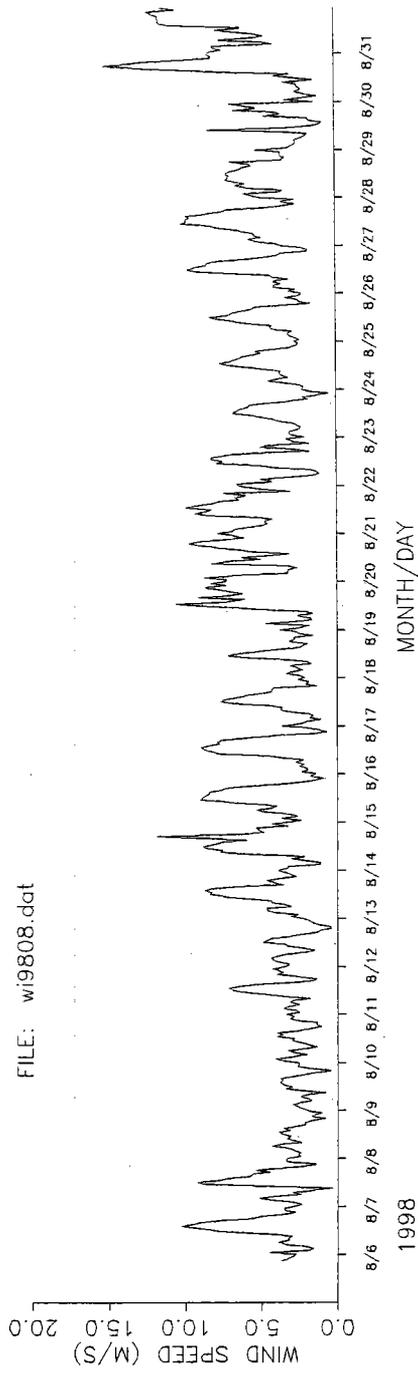


圖 4-4 淡水港 87 年 8 月風速、風向逐時圖

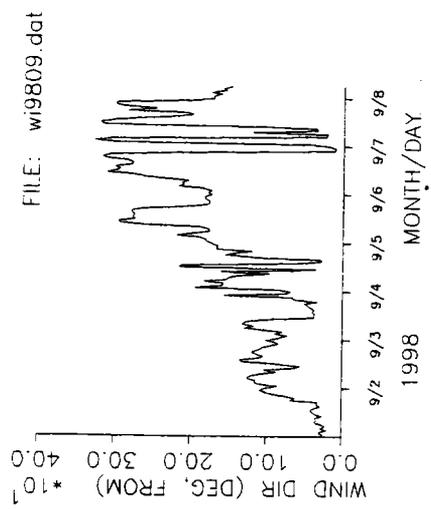
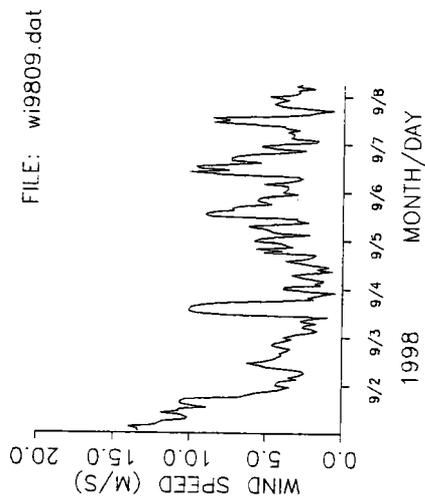


圖 4-5 淡水港 87 年 9 月風速、風向逐時圖

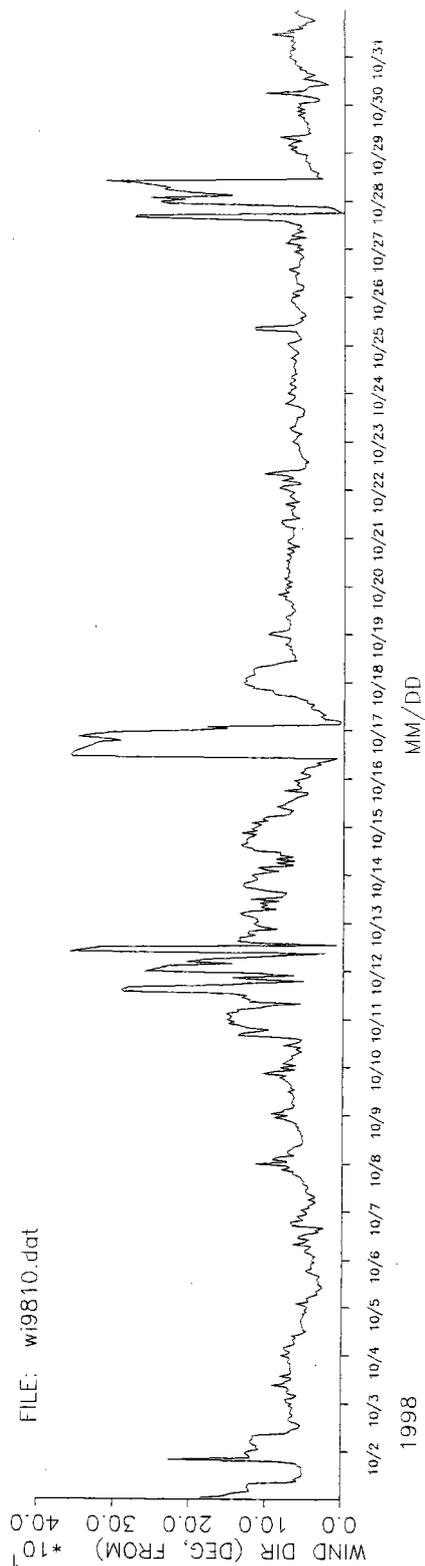
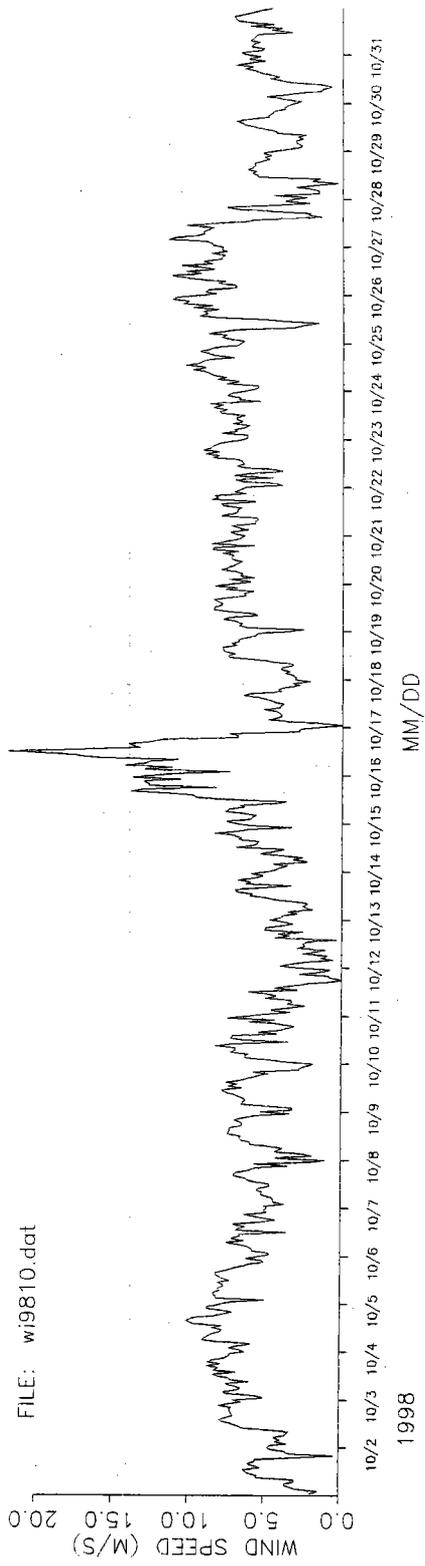


圖 4-6 淡水港 87 年 10 月風速、風向逐時圖

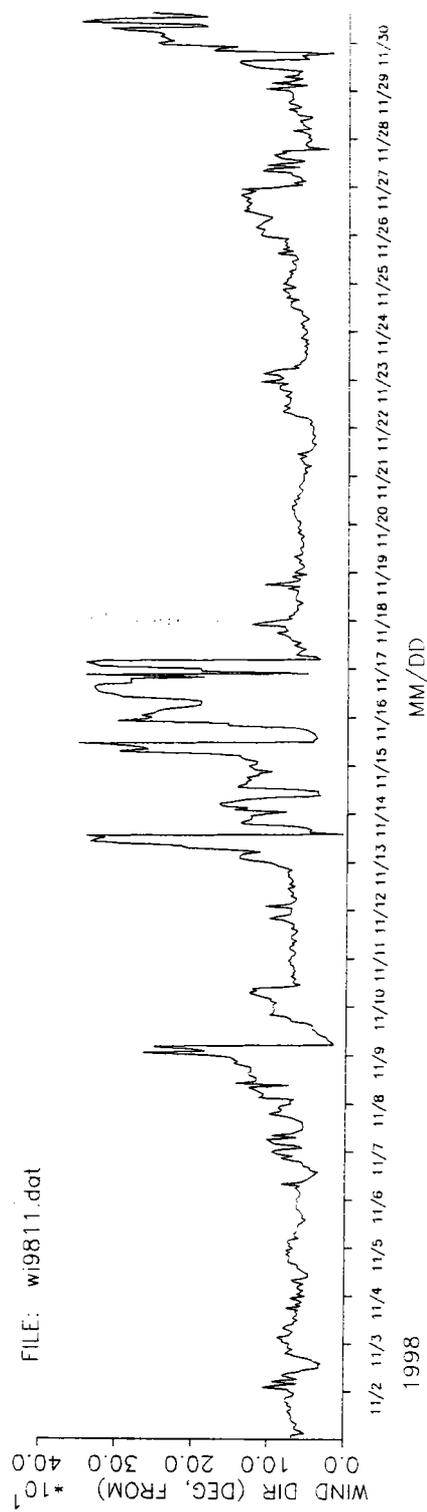
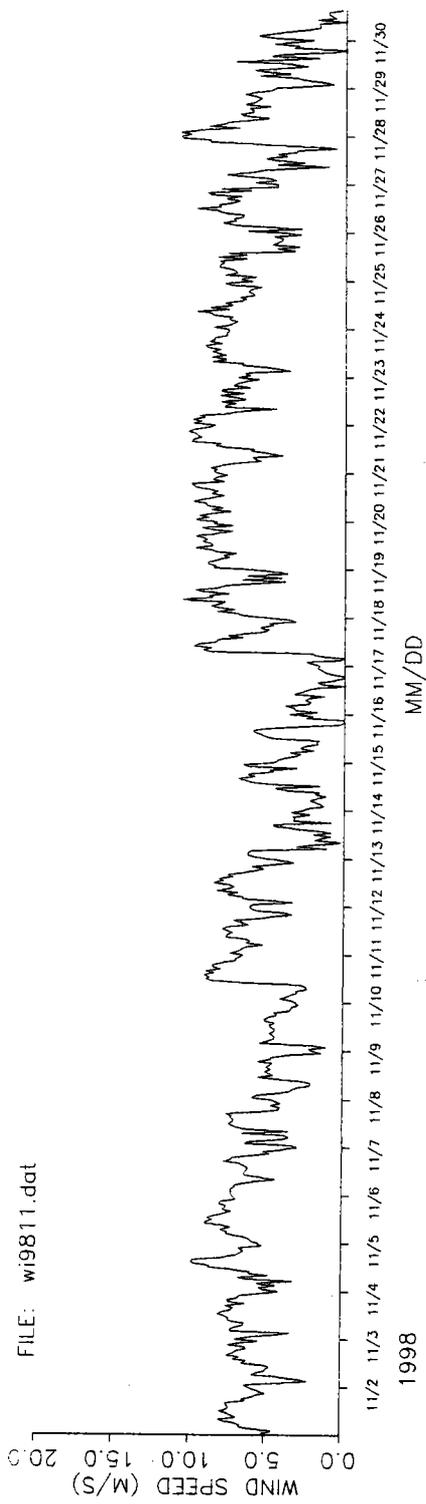


圖 4-7 淡水港 87 年 11 月風速、風向逐時圖

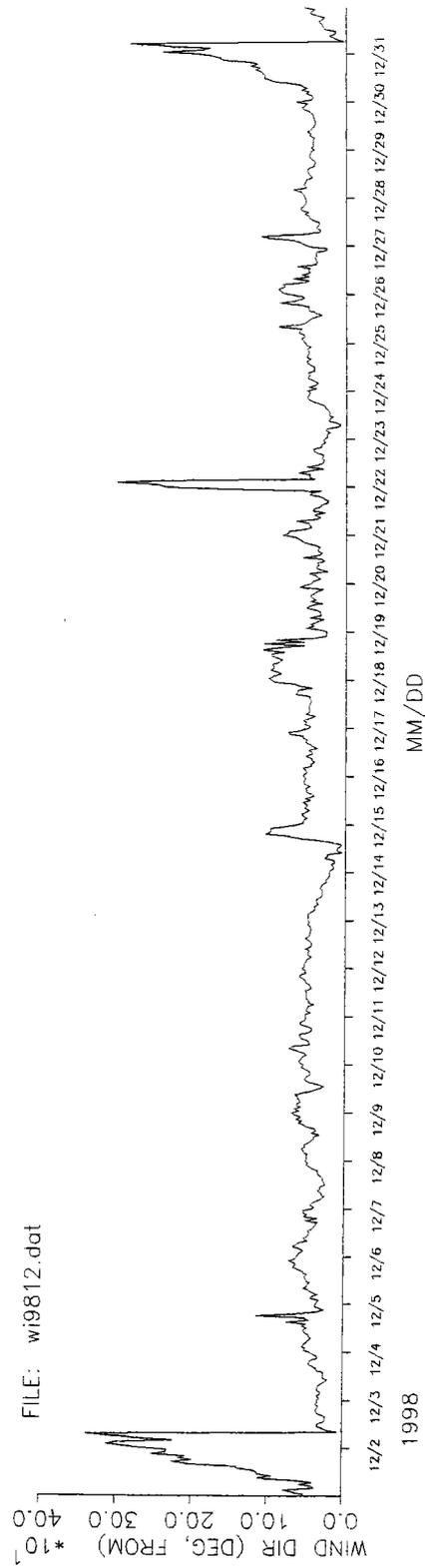
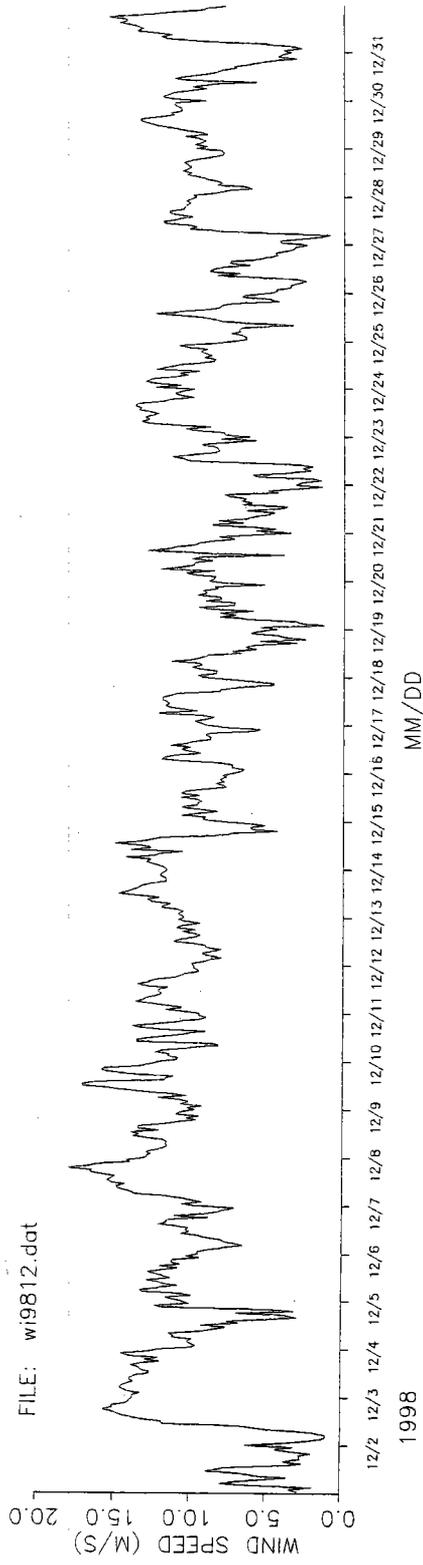


圖 4-8 淡水港 87 年 12 月風速、風向逐時圖

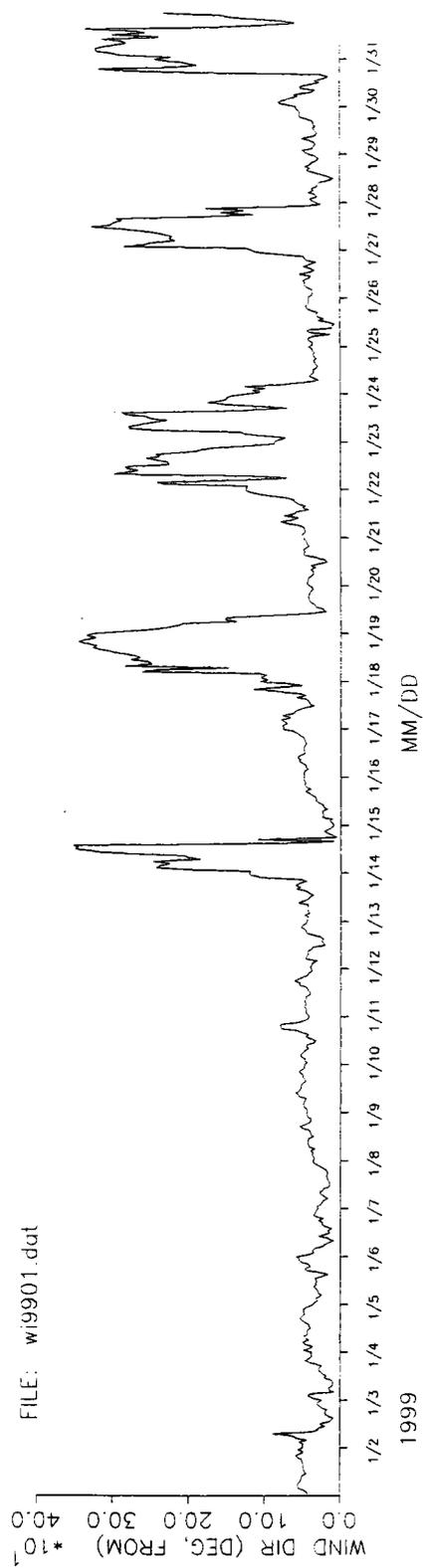
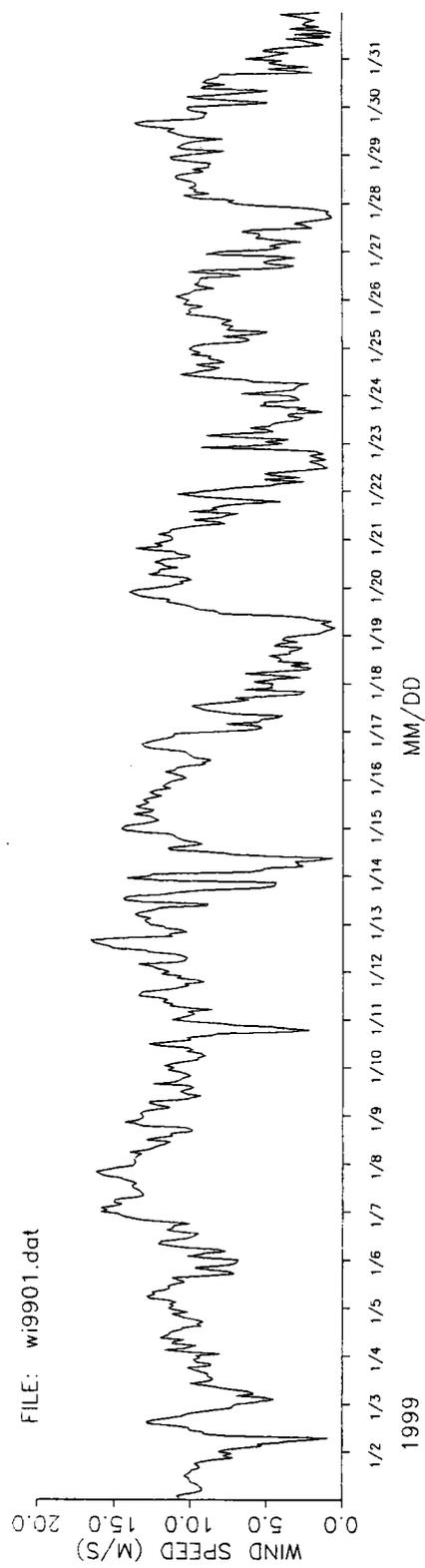


圖 4-9 淡水港 88 年 1 月風速、風向逐時圖

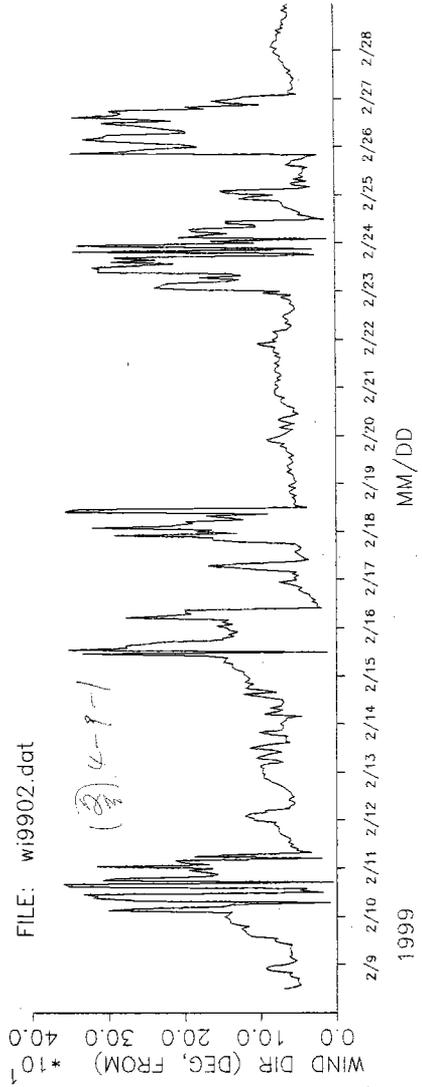
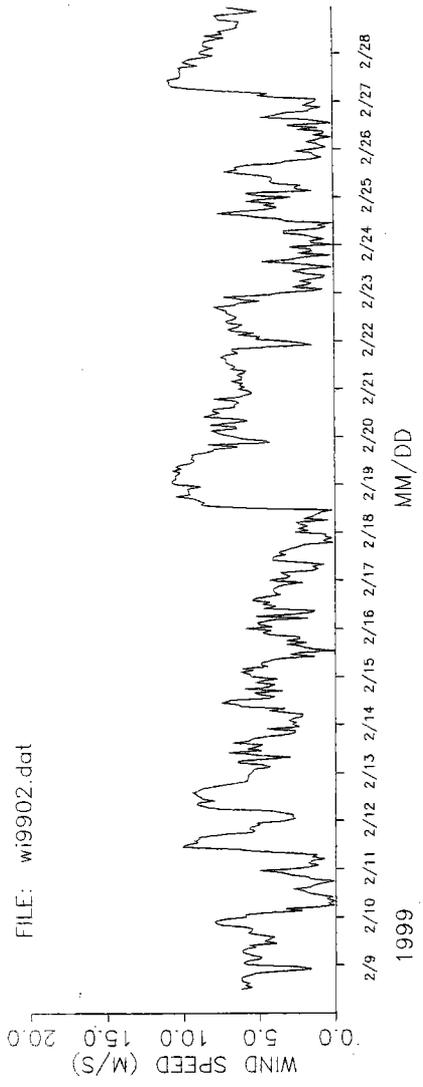
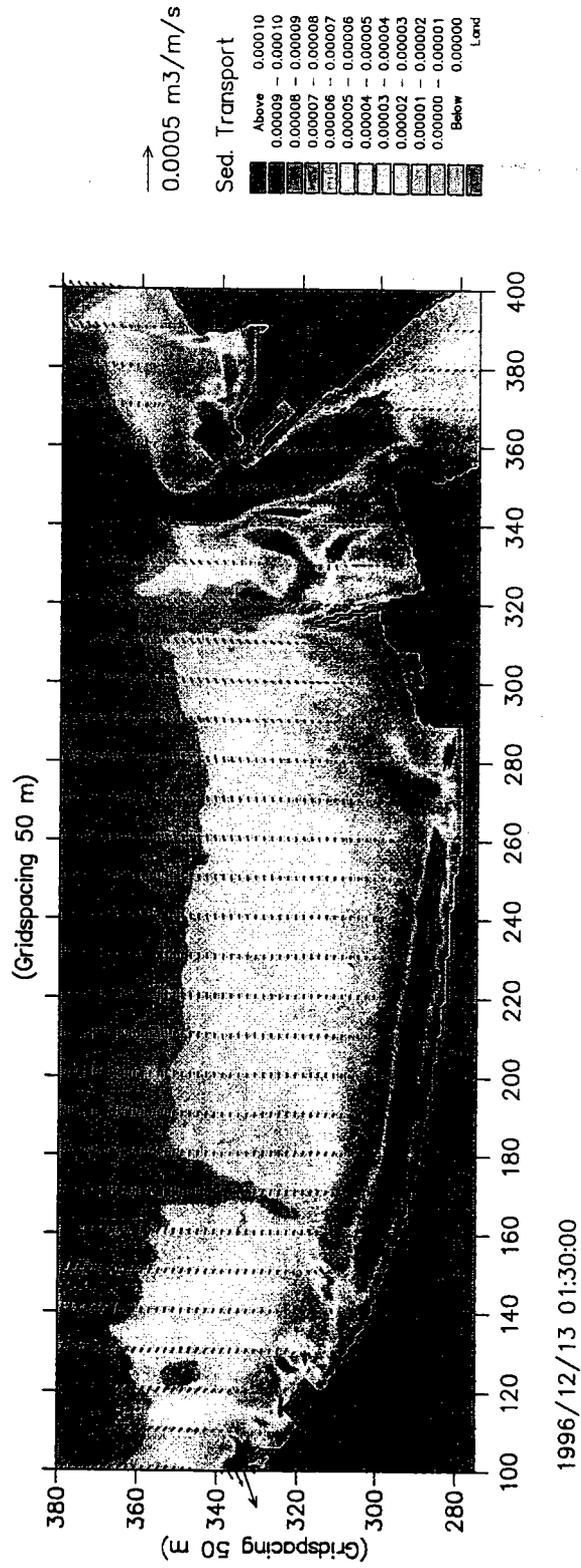


圖 4-9-1 淡水港 88 年 2 月風速、風向逐時圖



G-67

圖 8-14-18(c) 外海波向 45°, 波高 6.5m
 颱風大潮退潮之漂砂輸送

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1998.07

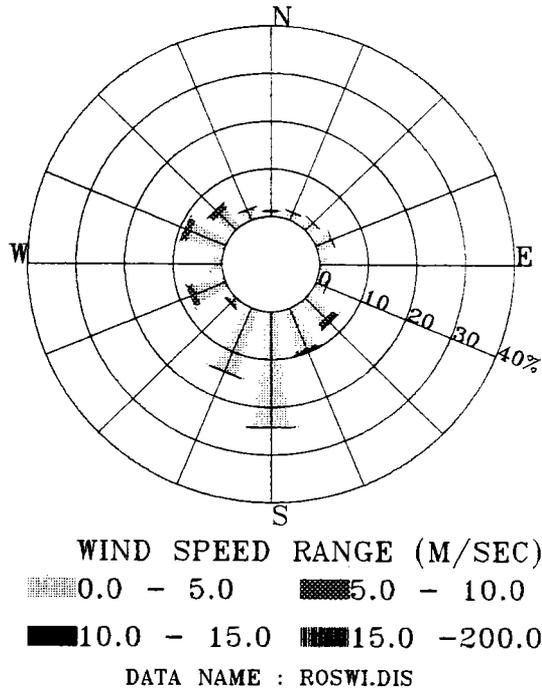


圖 4-12 淡水港 87 年 7 月風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1998.08

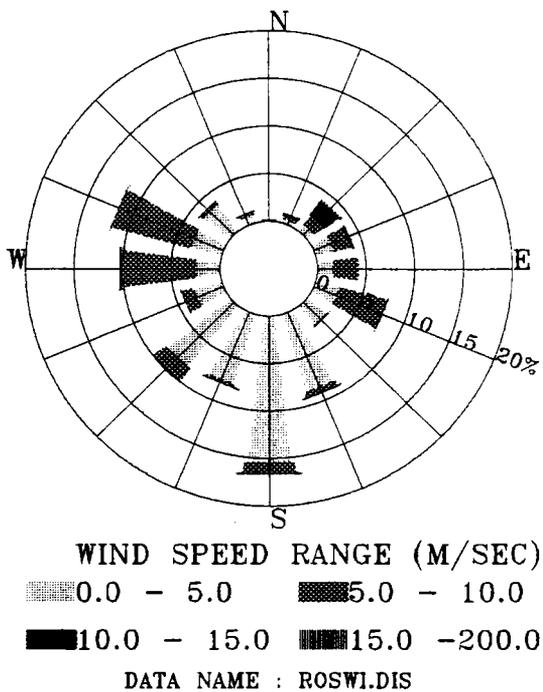


圖 4-13 淡水港 87 年 8 月風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1998.09

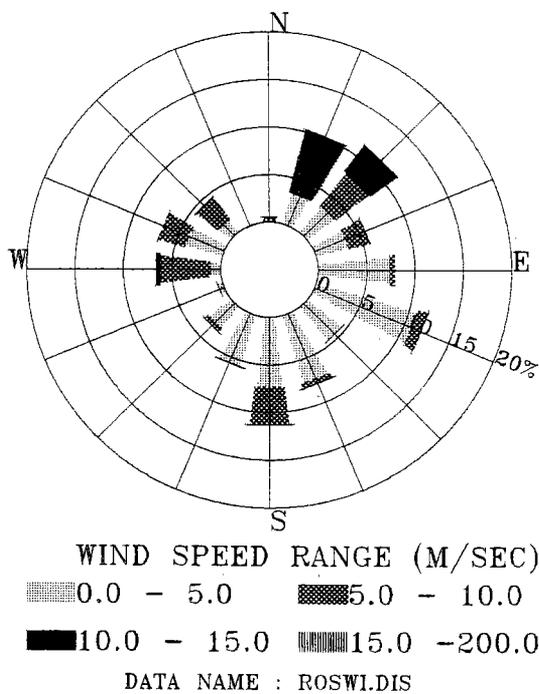


圖 4-14 淡水港 87 年 9 月風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1998.10

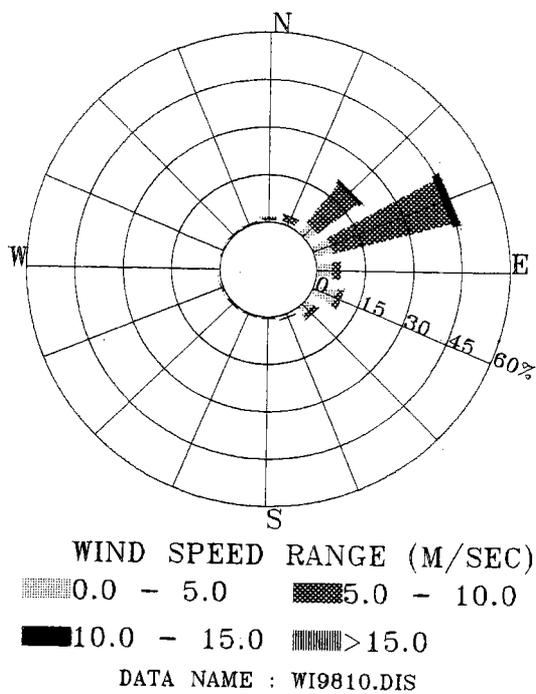


圖 4-15 淡水港 87 年 10 月風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1998.11

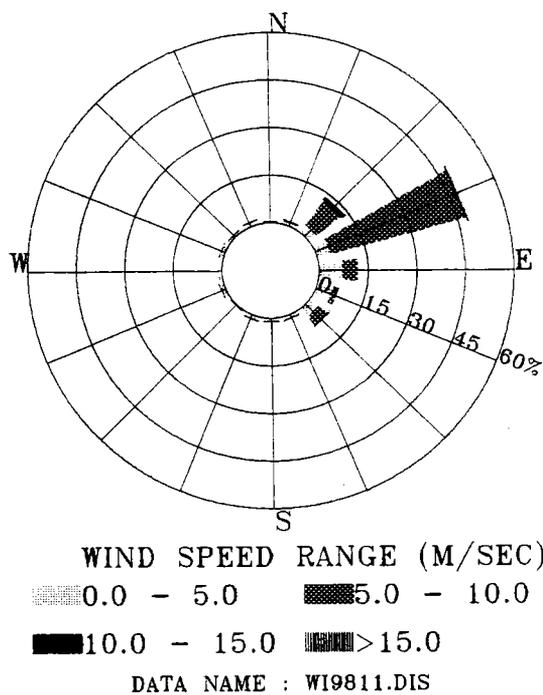


圖 4-16 淡水港 87 年 11 月風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1998.12

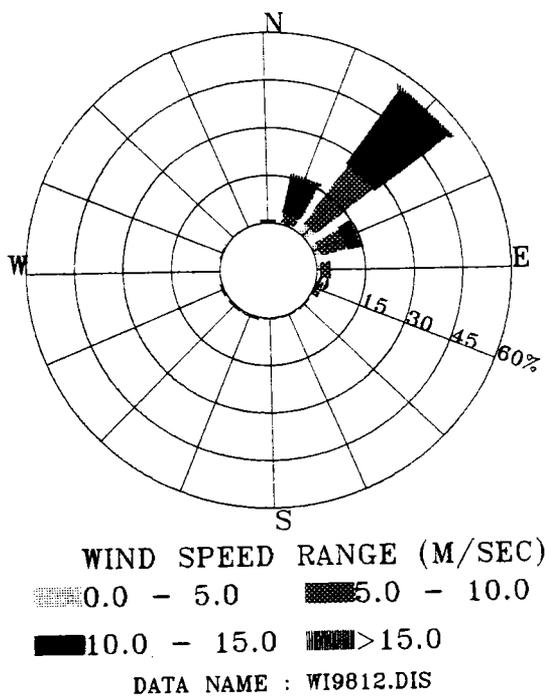
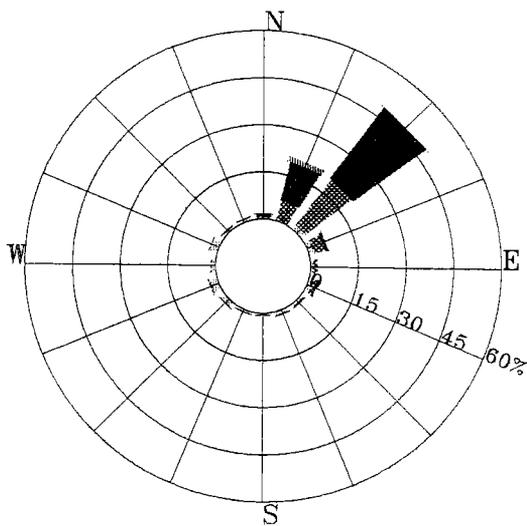


圖 4-17 淡水港 87 年 12 月風速、風向玫瑰圖

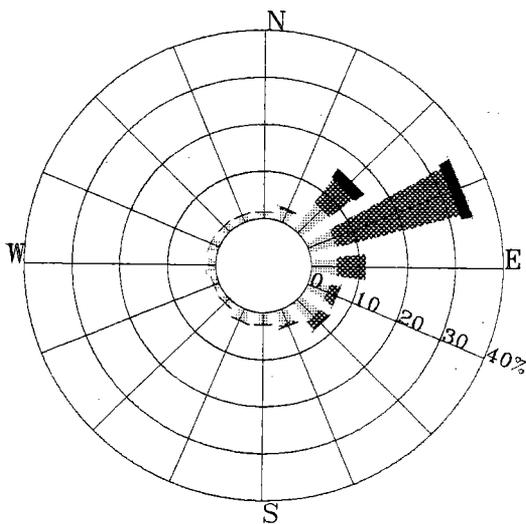
POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1999.01



WIND SPEED RANGE (M/SEC)
 0.0 - 5.0 5.0 - 10.0
 10.0 - 15.0 >15.0
 DATA NAME : WI9901.DIS

圖 4-18 淡水港 88 年 1 月風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1999.02



WIND SPEED RANGE (M/SEC)
 0.0 - 5.0 5.0 - 10.0
 10.0 - 15.0 >15.0
 DATA NAME : wi9902.dis

圖 4-18-1 淡水港 88 年 2 月風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1998 (spring)

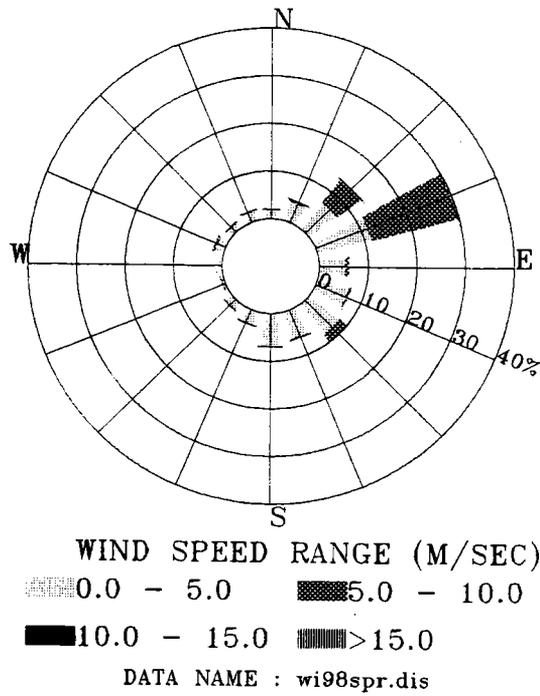


圖 4-19 淡水港 87 年春季風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1998 (summer)

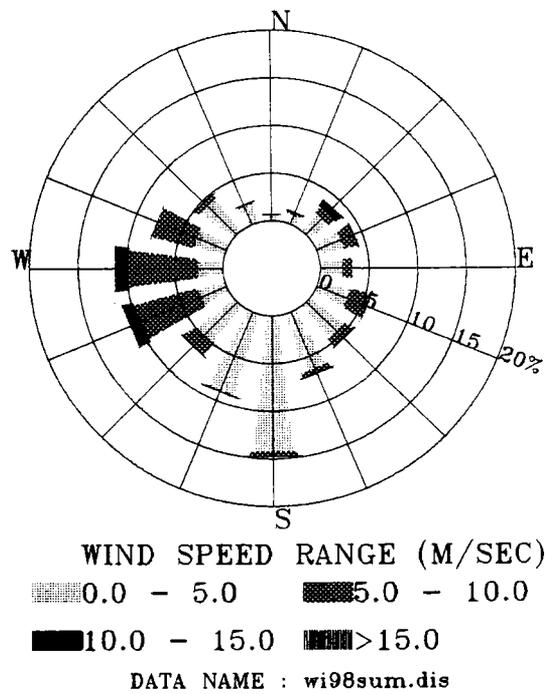


圖 4-20 淡水港 87 年夏季風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1998 (autumn)

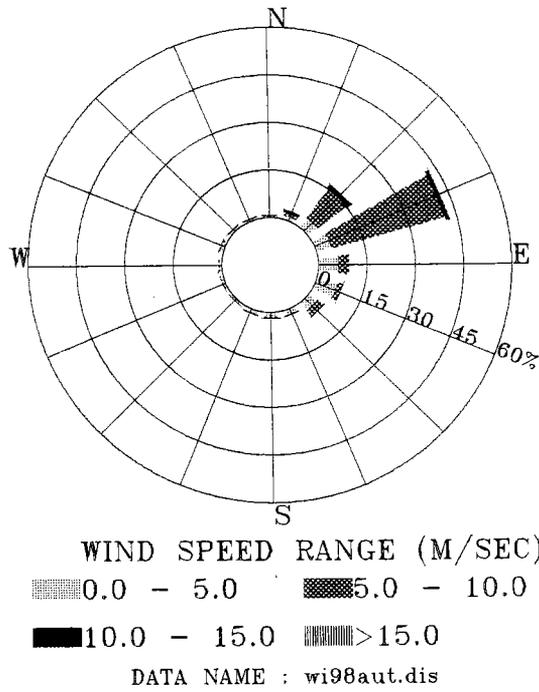


圖 4-21 淡水港 87 年秋季風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1998 (winter)

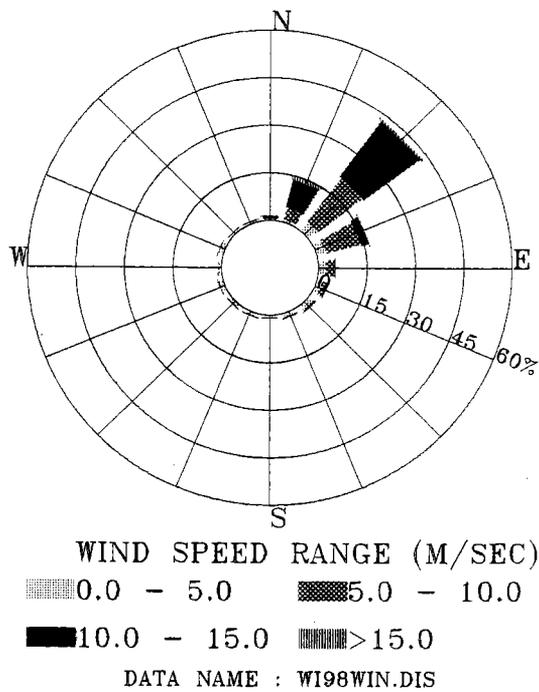


圖 4-22 淡水港 87 年冬季風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
DATE : 1998

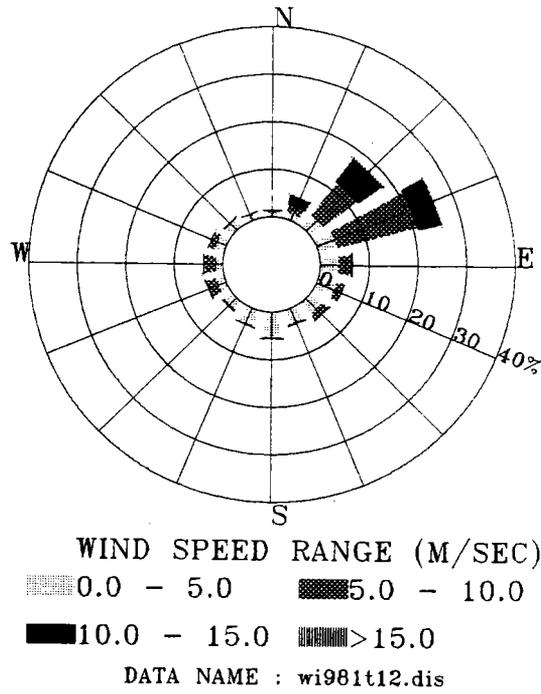
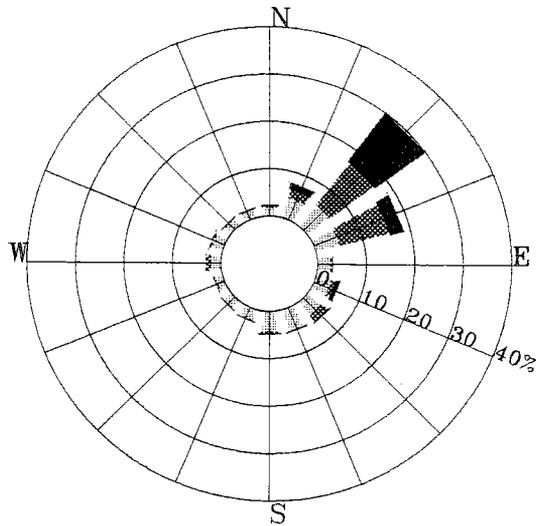


圖 4-23 淡水港 87 年全年風速、風向玫瑰圖

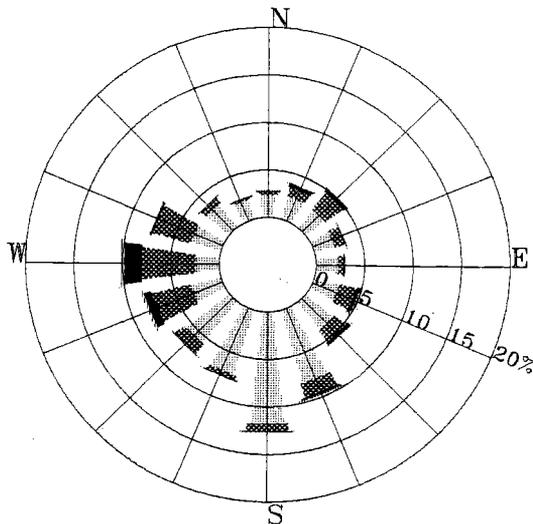
POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1996 - 1998 (spring)



WIND SPEED RANGE (M/SEC)
 0.0 - 5.0 5.0 - 10.0
 10.0 - 15.0 >15.0
 DATA NAME : wispr.dis

圖 4-24 淡水港 85 年 - 87 年三年春季風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1996 - 1998 (summer)



WIND SPEED RANGE (M/SEC)
 0.0 - 5.0 5.0 - 10.0
 10.0 - 15.0 >15.0
 DATA NAME : wisum.dis

圖 4-25 淡水港 85 年 - 87 年三年夏季風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1996 - 1998 (autumn)

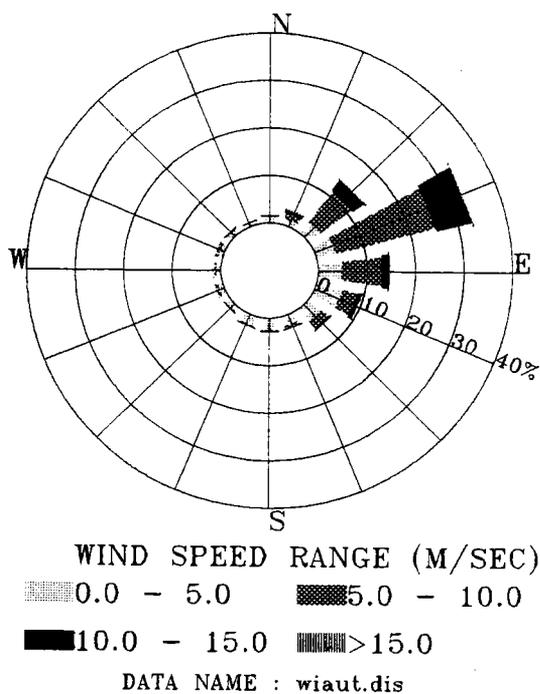


圖 4-26 淡水港 85 年 - 87 年三年秋季風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1996 - 1998 (winter)

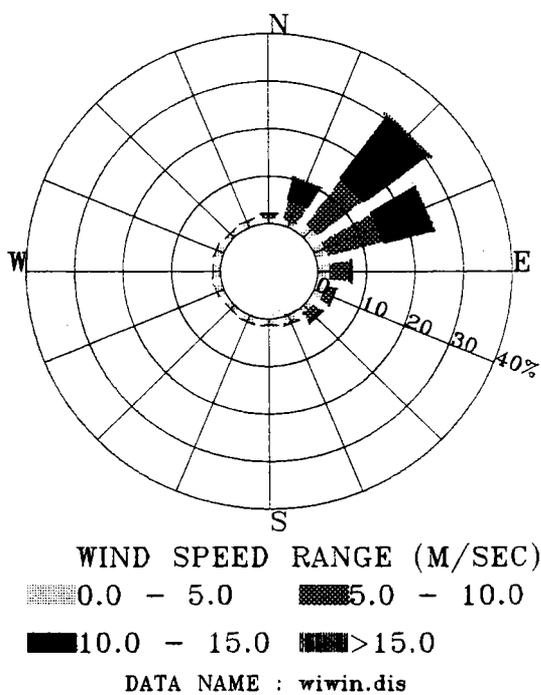


圖 4-27 淡水港 85 年 - 87 年三年冬季風速、風向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1996 - 1998

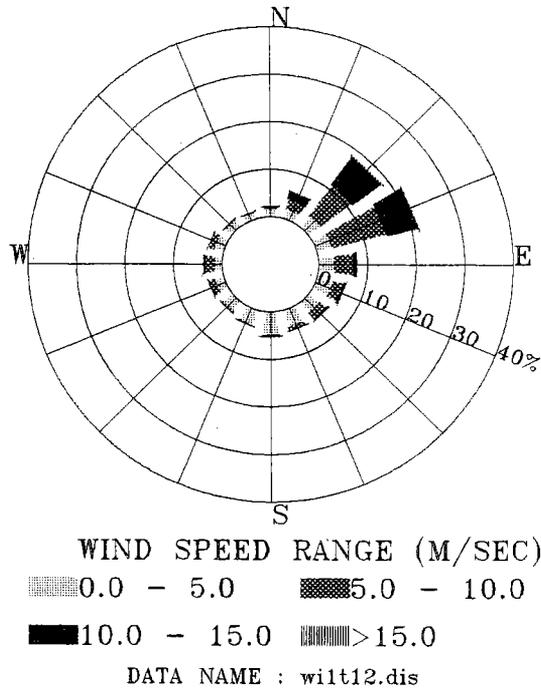


圖 4-28 淡水港 85 年 - 87 年三年年風速、風向玫瑰圖

附錄 D 波浪資料分析圖表

表 5-1 淡水港 87 年 3 月波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998.03

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax (cm)	180.6	68.4	29.6	35.9
Tmax (sec)	4.8		6.6	
H1/10 (cm)	148.0	56.5	25.1	27.0
T1/10 (sec)	4.8		5.1	
H1/3 (cm)	108.1	44.4	19.5	20.9
T1/3 (sec)	4.5		4.6	
Hmean (cm)	70.9	29.5	13.3	13.9
Tmean (sec)	5.3		3.2	

表 5-2 淡水港 87 年 4 月波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998.04

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax (cm)	325.7	76.9	23.5	55.4
Tmax (sec)	8.6		5.8	
H1/10 (cm)	229.5	61.2	21.5	42.2
T1/10 (sec)	8.2		5.8	
H1/3 (cm)	179.4	47.3	16.9	31.9
T1/3 (sec)	7.9		4.8	
Hmean (cm)	118.5	30.8	11.3	20.4
Tmean (sec)	6.8		3.1	

表 5-3 淡水港 87 年 5 月波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998.05

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax (cm)	169.8	56.6	21.1	26.6
Tmax (sec)	6.4		4.8	
H1/10 (cm)	127.9	46.7	18.7	20.9
T1/10 (sec)	6.6		5.3	
H1/3 (cm)	97.0	36.7	14.6	16.2
T1/3 (sec)	6.4		3.8	
Hmean (cm)	64.1	24.1	10.5	10.5
Tmean (sec)	5.9		3.0	

表 5-4 淡水港 87 年 6 月波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998.06

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax (cm)	223.1	110.3	46.9	48.2
Tmax (sec)	5.5		5.8	
H1/10 (cm)	164.2	87.1	40.9	35.4
T1/10 (sec)	5.9		6.7	
H1/3 (cm)	127.0	67.9	32.7	27.0
T1/3 (sec)	5.7		6.4	
Hmean (cm)	81.5	44.8	21.1	17.5
Tmean (sec)	5.5		4.6	

表 5-5 淡水港 87 年 7 月波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998.07

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax (cm)	346.8	149.3	31.5	72.0
Tmax (sec)	5.9		6.7	
H1/10 (cm)	279.7	119.4	26.9	55.7
T1/10 (sec)	6.3		5.2	
H1/3 (cm)	208.8	92.2	20.9	42.3
T1/3 (sec)	5.9		4.7	
Hmean (cm)	129.0	59.8	13.7	27.1
Tmean (sec)	5.6		3.3	

表 5-6 淡水港 87 年 8 月波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998.08

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax (cm)	152.7	39.4	12.9	24.7
Tmax (sec)	4.5		3.0	
H1/10 (cm)	110.5	32.8	6.1	18.9
T1/10 (sec)	5.0		3.9	
H1/3 (cm)	87.3	25.4	2.7	15.2
T1/3 (sec)	4.9		3.8	
Hmean (cm)	58.6	16.4	1.1	10.4
Tmean (sec)	4.7		3.6	

表 5-7 淡水港 87 年 9 月波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998.09

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax (cm)	627.1	139.9	25.3	87.8
Tmax (sec)	8.1		6.0	
H1/10 (cm)	431.8	113.2	22.9	70.2
T1/10 (sec)	8.0		6.2	
H1/3 (cm)	319.2	87.6	17.4	53.1
T1/3 (sec)	7.5		4.3	
Hmean (cm)	197.4	56.9	11.5	33.7
Tmean (sec)	6.1		3.0	

表 5-8 淡水港 87 年 10 月波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998.10

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax (cm)	992.1	266.0	60.8	163.8
Tmax (sec)	9.2		5.3	
H1/10 (cm)	953.7	215.4	55.1	137.0
T1/10 (sec)	11.3		6.4	
H1/3 (cm)	875.4	165.3	44.7	105.8
T1/3 (sec)	10.3		5.9	
Hmean (cm)	503.7	104.9	29.5	63.2
Tmean (sec)	8.1		4.5	

表 5-9 淡水港 87 年 11 月波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998.11

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax (cm)	442.9	194.5	81.5	70.7
Tmax (sec)	6.9		7.7	
H1/10 (cm)	321.1	155.6	67.8	53.6
T1/10 (sec)	7.9		6.3	
H1/3 (cm)	250.8	120.5	52.7	40.5
T1/3 (sec)	7.2		5.6	
Hmean (cm)	158.6	77.9	34.8	25.3
Tmean (sec)	6.0		5.7	

表 5-9-1 淡水港 88 年 2 月波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1999.02

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax (cm)	726.6	186.4	2.8	132.2
Tmax (sec)	6.6		2.3	
H1/10 (cm)	566.4	150.6	1.8	105.7
T1/10 (sec)	9.7		3.3	
H1/3 (cm)	426.4	116.0	1.4	80.0
T1/3 (sec)	9.0		3.2	
Hmean (cm)	287.3	74.8	0.8	50.7
Tmean (sec)	8.4		2.9	

表 5-10 淡水港 87 年春季波高、週期統計結果
TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998 (spring)

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax(cm)	325.7	65.3	21.1	41.4
Tmax(sec)	8.6		4.8	
H1/10(cm)	229.5	53.1	18.7	31.6
T1/10(sec)	8.2		5.3	
H1/3(cm)	179.4	41.4	14.6	24.0
T1/3(sec)	7.9		3.8	
Hmean(cm)	118.5	27.2	10.5	15.5
Tmean(sec)	6.8		3.0	

表 5-11 淡水港 87 年夏季波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998 (summer)

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax(cm)	346.8	106.1	12.9	77.5
Tmax(sec)	5.9		3.0	
H1/10(cm)	279.7	85.3	6.1	60.4
T1/10(sec)	6.3		3.9	
H1/3(cm)	208.8	65.9	2.7	46.3
T1/3(sec)	5.9		3.8	
Hmean(cm)	129.0	42.8	1.1	29.9
Tmean(sec)	5.6		3.6	

表 5-12 淡水港 87 年秋季波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1998 (autumn)

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax(cm)	992.1	199.8	25.3	134.9
Tmax(sec)	9.2		6.0	
H1/10(cm)	953.7	161.5	22.9	110.9
T1/10(sec)	11.3		6.2	
H1/3(cm)	875.4	124.4	17.4	85.0
T1/3(sec)	10.3		4.3	
Hmean(cm)	503.7	79.8	11.5	51.7
Tmean(sec)	8.1		3.0	

表 5-12-1 淡水港 87 年冬季波高、週期統計結果
 TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
 1998 (winter)

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax(cm)	726.6	186.4	2.8	132.2
Tmax(sec)	6.6		2.3	
H1/10(cm)	566.4	150.6	1.8	105.7
T1/10(sec)	9.7		3.3	
H1/3(cm)	426.4	116.0	1.4	80.0
T1/3(sec)	9.0		3.2	
Hmean(cm)	287.3	74.8	0.8	50.7
Tmean(sec)	8.4		2.9	

表 5-13 淡水港 87 年全年波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
 1998

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax(cm)	992.1	141.2	12.9	119.0
Tmax(sec)	9.2		3.0	
H1/10(cm)	953.7	114.0	6.1	96.6
T1/10(sec)	11.3		3.9	
H1/3(cm)	875.4	88.0	2.7	74.0
T1/3(sec)	10.3		3.8	
Hmean(cm)	503.7	56.8	1.1	45.9
Tmean(sec)	8.1		3.6	

表 5-14 淡水港 85 年 - 87 年三年春季波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1996 - 1998 (spring)

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax (cm)	442.1	91.6	21.1	71.1
Tmax (sec)	6.5		4.8	
H1/10 (cm)	398.0	74.6	17.3	57.7
T1/10 (sec)	8.8		4.3	
H1/3 (cm)	321.1	58.1	14.4	44.2
T1/3 (sec)	8.6		4.1	
Hmean (cm)	197.6	37.9	10.0	28.3
Tmean (sec)	7.1		2.9	

表 5-15 淡水港 85 年 - 87 年三年夏季波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1996 - 1998 (summer)

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax (cm)	958.0	102.4	12.9	101.4
Tmax (sec)	8.8		3.0	
H1/10 (cm)	737.6	82.0	6.1	78.4
T1/10 (sec)	9.2		3.9	
H1/3 (cm)	570.6	63.5	2.7	59.6
T1/3 (sec)	8.4		3.8	
Hmean (cm)	345.1	41.2	1.1	37.5
Tmean (sec)	7.5		3.6	

表 5-16 淡水港 85 年 - 87 年三年秋季波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1996 - 1998 (autumn)

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax (cm)	992.1	184.1	25.0	121.4
Tmax (sec)	9.2		3.9	
H1/10 (cm)	953.7	149.9	21.3	99.5
T1/10 (sec)	11.3		4.0	
H1/3 (cm)	875.4	115.8	17.2	76.0
T1/3 (sec)	10.3		4.1	
Hmean (cm)	503.7	74.6	11.5	46.9
Tmean (sec)	8.1		3.0	

表 5-17 淡水港 85 年 - 87 年三年冬季波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1996 - 1998 (winter)

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax(cm)	726.6	181.7	2.8	109.5
Tmax(sec)	6.6		2.3	
H1/10(cm)	566.4	147.3	1.8	87.3
T1/10(sec)	9.7		3.3	
H1/3(cm)	426.4	113.7	1.4	66.2
T1/3(sec)	9.0		3.2	
Hmean(cm)	287.3	73.3	0.8	41.8
Tmean(sec)	8.4		2.9	

表 5-18 淡水港 85 年 - 87 年三年波高、週期統計結果

TAMSHUI HARBOR WAVE H & T STATISTICAL RESULTS
1996 - 1998

	MAX.	MEAN	MIN.	STAND DEVIATION
Hmax(cm)	992.1	142.2	12.9	111.7
Tmax(sec)	9.2		3.0	
H1/10(cm)	953.7	115.4	6.1	90.2
T1/10(sec)	11.3		3.9	
H1/3(cm)	875.4	89.3	2.7	68.8
T1/3(sec)	10.3		3.8	
Hmean(cm)	503.7	57.7	1.1	43.1
Tmean(sec)	8.1		3.6	

表 5-19 淡水港 87 年 3 月波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1998.03

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	0.00	66.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.30
50-100	0.00	1.09	30.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.52
100-150	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.17
150-200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200-250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250-300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300-350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	1.09	98.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

表 5-20 淡水港 87 年 4 月波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1998.04

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	2.92	52.19	12.04	0.00	0.00	0.00	0.00	67.15
50-100	0.00	0.36	13.14	7.66	2.55	0.00	0.00	0.00	23.72
100-150	0.00	0.00	2.19	5.11	0.73	0.00	0.00	0.00	8.03
150-200	0.00	0.00	0.00	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09
200-250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250-300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300-350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	3.28	67.52	25.91	3.28	0.00	0.00	0.00	100.00

表 5-21 淡水港 87 年 5 月波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1998.05

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	3.02	67.09	11.56	1.51	0.00	0.00	0.00	83.17
50-100	0.00	0.25	9.05	6.78	0.75	0.00	0.00	0.00	16.83
100-150	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150-200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200-250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250-300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300-350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	3.27	76.13	18.34	2.26	0.00	0.00	0.00	100.00

表 5-22 淡水港 87 年 6 月波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1998.06

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	0.00	25.00	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00
50-100	0.00	0.00	43.33	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00
100-150	0.00	0.00	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00
150-200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200-250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250-300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300-350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	0.00	83.33	16.67	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

表 5-23 淡水港 87 年 7 月波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1998.07

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	0.00	16.82	3.55	0.00	0.00	0.00	0.00	20.37
50-100	0.00	0.00	31.03	4.30	0.19	0.00	0.00	0.00	35.51
100-150	0.00	0.00	24.49	10.28	0.00	0.00	0.00	0.00	34.77
150-200	0.00	0.00	4.67	4.49	0.00	0.00	0.00	0.00	9.16
200-250	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19
250-300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300-350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	0.00	77.20	22.62	0.19	0.00	0.00	0.00	100.00

表 5-24 淡水港 87 年 8 月波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1998.08

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	23.14	65.71	2.57	0.86	0.00	0.00	0.00	92.29
50-100	0.00	0.00	7.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.71
100-150	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150-200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200-250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250-300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300-350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	23.14	73.43	2.57	0.86	0.00	0.00	0.00	100.00

表 5-25 淡水港 87 年 9 月波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1998.09

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	0.75	18.20	8.27	0.60	0.00	0.00	0.00	27.82
50-100	0.00	0.60	24.81	12.78	1.35	0.15	0.00	0.00	39.70
100-150	0.00	0.00	5.26	11.43	1.65	0.45	0.30	0.00	19.10
150-200	0.00	0.00	0.30	5.71	2.41	0.15	0.00	0.00	8.57
200-250	0.00	0.00	0.00	2.11	1.35	0.00	0.00	0.00	3.46
250-300	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20
300-350	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	1.35	48.57	41.65	7.37	0.75	0.30	0.00	100.00

表 5-26 淡水港 87 年 10 月波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1998.10

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	0.00	0.48	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80
50-100	0.00	0.00	10.10	9.62	3.04	0.00	0.00	0.00	22.76
100-150	0.00	0.00	4.49	21.96	1.44	0.00	0.00	0.00	27.88
150-200	0.00	0.00	0.00	23.40	3.21	0.96	0.00	0.00	27.56
200-250	0.00	0.00	0.00	7.85	2.56	0.16	0.00	0.00	10.58
250-300	0.00	0.00	0.00	1.12	1.12	0.96	0.16	0.00	3.37
300-350	0.00	0.00	0.00	0.16	1.28	0.96	0.00	0.00	2.40
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	0.32	0.00	0.00	1.28
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.48	0.00	0.00	0.64
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.48
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.48	0.00	0.00	0.80
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.16	0.00	0.00	0.32
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.32	0.00	0.00	1.12
%	0.00	0.00	15.06	64.42	15.54	4.81	0.16	0.00	100.00

表 5-27 淡水港 87 年 11 月波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1998.11

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50-100	0.00	0.00	18.87	17.36	2.64	0.00	0.00	0.00	38.87
100-150	0.00	0.00	13.21	22.64	3.77	0.00	0.00	0.00	39.62
150-200	0.00	0.00	0.75	14.34	1.51	0.00	0.00	0.00	16.60
200-250	0.00	0.00	0.00	3.40	1.13	0.00	0.00	0.00	4.53
250-300	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38
300-350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	0.00	32.83	58.11	9.06	0.00	0.00	0.00	100.00

表 5-27-1 淡水港 88 年 2 月波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1999.02

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	0.21	11.44	10.59	0.21	0.00	0.00	0.00	22.46
50-100	0.00	0.00	15.04	15.47	0.42	0.00	0.00	0.00	30.93
100-150	0.00	0.00	4.24	13.14	1.48	0.00	0.00	0.00	18.86
150-200	0.00	0.00	0.42	9.75	3.39	0.00	0.00	0.00	13.56
200-250	0.00	0.00	0.00	5.08	1.06	0.00	0.00	0.00	6.14
250-300	0.00	0.00	0.00	2.12	2.33	0.00	0.00	0.00	4.45
300-350	0.00	0.00	0.00	0.64	1.06	0.00	0.00	0.00	1.69
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	1.48	0.00	0.00	0.00	1.48
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.42
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	0.21	31.14	56.78	11.86	0.00	0.00	0.00	100.00

表 5-28 淡水港 87 年 3 月~88 年 2 月各月主要示性波高 $H_{1/3}$ 、週期 $T_{1/3}$ 及其所佔比率

年	月	主要 $H_{1/3}$ 及所佔比率		主要 $T_{1/3}$ 及所佔比率	
		$H_{1/3}$ (cm)	比率(%)	$T_{1/3}$ (s)	比率(%)
87	3	0-50	66	4-6	99
87	4	0-50	67	4-6	68
87	5	0-50	83	4-6	76
87	6	50-100	45	4-6	83
87	7	50-100	36	4-6	77
87	8	0-50	92	4-6	73
87	9	50-100	40	4-6	49
87	10	100-150	28	6-8	64
87	11	100-150	40	6-8	58
88	2	50-100	31	6-8	57

表 5-29 淡水港 87 年春季波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1998 (spring)

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	2.62	61.65	10.34	0.79	0.00	0.00	0.00	75.39
50-100	0.00	0.39	13.09	6.28	1.31	0.00	0.00	0.00	21.07
100-150	0.00	0.00	1.05	1.83	0.26	0.00	0.00	0.00	3.14
150-200	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39
200-250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250-300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300-350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	3.01	75.79	18.85	2.36	0.00	0.00	0.00	100.00

表 5-30 淡水港 87 年夏季波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1998 (summer)

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	8.57	35.45	3.92	0.32	0.00	0.00	0.00	48.25
50-100	0.00	0.00	23.17	2.54	0.11	0.00	0.00	0.00	25.82
100-150	0.00	0.00	14.81	5.82	0.00	0.00	0.00	0.00	20.63
150-200	0.00	0.00	2.65	2.54	0.00	0.00	0.00	0.00	5.19
200-250	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
250-300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300-350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	8.57	76.19	14.81	0.42	0.00	0.00	0.00	100.00

表 5-31 淡水港 87 年秋季波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1998 (autumn)

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	0.32	7.98	3.67	0.26	0.00	0.00	0.00	12.23
50-100	0.00	0.26	17.89	12.29	2.25	0.06	0.00	0.00	32.75
100-150	0.00	0.00	6.31	17.57	1.93	0.19	0.13	0.00	26.13
150-200	0.00	0.00	0.26	14.29	2.57	0.45	0.00	0.00	17.57
200-250	0.00	0.00	0.00	4.63	1.80	0.06	0.00	0.00	6.50
250-300	0.00	0.00	0.00	1.03	0.45	0.39	0.06	0.00	1.93
300-350	0.00	0.00	0.00	0.13	0.51	0.39	0.00	0.00	1.03
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.13	0.00	0.00	0.51
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.19	0.00	0.00	0.26
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.19
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.19	0.00	0.00	0.32
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.00	0.00	0.13
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.13	0.00	0.00	0.45
%	0.00	0.58	32.43	53.60	10.94	2.25	0.19	0.00	100.00

表 5-31-1 淡水港 87 年冬季波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1998 (winter)

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	0.21	11.44	10.59	0.21	0.00	0.00	0.00	22.46
50-100	0.00	0.00	15.04	15.47	0.42	0.00	0.00	0.00	30.93
100-150	0.00	0.00	4.24	13.14	1.48	0.00	0.00	0.00	18.86
150-200	0.00	0.00	0.42	9.75	3.39	0.00	0.00	0.00	13.56
200-250	0.00	0.00	0.00	5.08	1.06	0.00	0.00	0.00	6.14
250-300	0.00	0.00	0.00	2.12	2.33	0.00	0.00	0.00	4.45
300-350	0.00	0.00	0.00	0.64	1.06	0.00	0.00	0.00	1.69
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	1.48	0.00	0.00	0.00	1.48
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.42
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	0.21	31.14	56.78	11.86	0.00	0.00	0.00	100.00

表 5-32 淡水港 87 年全年波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1998

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	3.25	28.50	5.30	0.40	0.00	0.00	0.00	37.45
50-100	0.00	0.21	18.30	8.06	1.41	0.03	0.00	0.00	28.01
100-150	0.00	0.00	7.54	10.48	0.98	0.09	0.06	0.00	19.15
150-200	0.00	0.00	0.89	7.63	1.23	0.21	0.00	0.00	9.96
200-250	0.00	0.00	0.03	2.21	0.86	0.03	0.00	0.00	3.13
250-300	0.00	0.00	0.00	0.49	0.21	0.18	0.03	0.00	0.92
300-350	0.00	0.00	0.00	0.06	0.25	0.18	0.00	0.00	0.49
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.06	0.00	0.00	0.25
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.09	0.00	0.00	0.12
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.09
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.09	0.00	0.00	0.15
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.06
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.06	0.00	0.00	0.21
%	0.00	3.46	55.26	34.23	5.88	1.07	0.09	0.00	100.00

表 5-33 淡水港 85 年 - 87 年三年春季波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1996 - 1998 (spring)

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	3.90	45.15	9.94	0.27	0.00	0.00	0.00	59.26
50-100	0.00	0.32	15.11	11.62	0.59	0.00	0.00	0.00	27.63
100-150	0.00	0.00	1.72	5.49	0.14	0.00	0.00	0.00	7.35
150-200	0.00	0.00	0.00	3.68	0.32	0.00	0.00	0.00	3.99
200-250	0.00	0.00	0.00	1.09	0.36	0.00	0.00	0.00	1.45
250-300	0.00	0.00	0.00	0.05	0.18	0.00	0.00	0.00	0.23
300-350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.09
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	4.22	61.98	31.85	1.95	0.00	0.00	0.00	100.00

表 5-34 淡水港 85 年 - 87 年三年夏季波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1996 - 1998 (summer)

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	8.48	39.31	6.68	1.26	0.15	0.00	0.00	55.87
50-100	0.00	1.20	17.02	4.72	1.26	0.35	0.05	0.00	24.60
100-150	0.00	0.45	9.89	3.16	0.00	0.00	0.00	0.00	13.50
150-200	0.00	0.00	1.81	2.16	0.10	0.00	0.00	0.00	4.07
200-250	0.00	0.05	0.05	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
250-300	0.00	0.00	0.10	0.15	0.20	0.00	0.00	0.00	0.45
300-350	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.20
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.15
400-450	0.00	0.00	0.00	0.05	0.30	0.10	0.00	0.00	0.45
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.20
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05
550-600	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.10
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	10.19	68.17	17.32	3.66	0.60	0.05	0.00	100.00

表 5-35 淡水港 85 年 - 87 年三年秋季波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1996 - 1998 (autumn)

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	0.88	8.15	5.35	0.43	0.00	0.00	0.00	14.82
50-100	0.00	0.43	16.95	15.82	2.59	0.03	0.00	0.00	35.81
100-150	0.00	0.00	4.81	16.22	2.16	0.24	0.06	0.00	23.49
150-200	0.00	0.00	0.33	11.71	2.19	0.40	0.03	0.00	14.66
200-250	0.00	0.00	0.00	3.74	2.86	0.21	0.15	0.00	6.97
250-300	0.00	0.00	0.00	0.70	1.46	0.24	0.06	0.00	2.46
300-350	0.00	0.00	0.00	0.06	0.43	0.27	0.00	0.00	0.76
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.18	0.00	0.00	0.37
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.12	0.00	0.00	0.15
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.09
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.09	0.00	0.00	0.15
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.06
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.06	0.00	0.00	0.21
%	0.00	1.31	30.24	53.61	12.66	1.89	0.30	0.00	100.00

表 5-36 淡水港 85 年 - 87 年三年冬季波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1996 - 1998 (winter)

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	0.16	11.87	6.28	0.11	0.00	0.00	0.00	18.41
50-100	0.00	0.00	17.67	12.72	0.37	0.00	0.00	0.00	30.76
100-150	0.00	0.00	2.98	18.73	0.90	0.00	0.00	0.00	22.62
150-200	0.00	0.00	0.16	13.78	3.78	0.00	0.00	0.00	17.72
200-250	0.00	0.00	0.00	4.42	2.71	0.00	0.00	0.00	7.13
250-300	0.00	0.00	0.00	0.75	1.44	0.00	0.00	0.00	2.18
300-350	0.00	0.00	0.00	0.16	0.53	0.00	0.00	0.00	0.69
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.37
400-450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
550-600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%	0.00	0.16	32.68	56.84	10.32	0.00	0.00	0.00	100.00

表 5-37 淡水港 85 年 - 87 年三年波高、週期聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & PERIOD DISTRIB. (%)
1996 - 1998

WAVE HT (CM)	WAVE PERIOD (S)								%
	0-2S	2-4S	4-6S	6-8S	8-10S	10-12S	12-14S	>14S	
0- 50	0.00	3.22	24.92	6.70	0.52	0.03	0.00	0.00	35.39
50-100	0.00	0.51	16.76	11.65	1.44	0.09	0.01	0.00	30.46
100-150	0.00	0.10	4.83	11.33	0.94	0.09	0.02	0.00	17.31
150-200	0.00	0.00	0.54	8.12	1.53	0.15	0.01	0.00	10.35
200-250	0.00	0.01	0.01	2.37	1.66	0.08	0.06	0.00	4.20
250-300	0.00	0.00	0.02	0.35	0.81	0.09	0.02	0.00	1.29
300-350	0.00	0.00	0.00	0.04	0.26	0.10	0.00	0.00	0.40
350-400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.07	0.00	0.00	0.17
400-450	0.00	0.00	0.00	0.01	0.08	0.07	0.00	0.00	0.16
450-500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08
500-550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.07
550-600	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.04
>600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02	0.00	0.00	0.08
%	0.00	3.84	47.08	40.60	7.54	0.83	0.12	0.00	100.00

表 5-38 淡水港 87 年西南季風波高、波向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & DIR. DISTRIBUTION (%)
1998 (summer)

DIR	WAVE HEIGHT (CM)				%
	0-50CM	50-100CM	100-150CM	>150CM	
N	16.29	.00	.00	.00	16.29
NNE	13.71	1.43	.00	.00	15.14
NE	1.43	.00	.00	.00	1.43
ENE	.29	.00	.00	.00	.29
E	.00	.00	.00	.00	.00
ESE	.00	.00	.00	.00	.00
SE	.00	.00	.00	.00	.00
SSE	.00	.00	.00	.00	.00
S	.00	.00	.00	.00	.00
SSW	.00	.00	.00	.00	.00
SW	.00	.00	.00	.00	.00
WSW	.00	.00	.00	.00	.00
W	5.14	3.71	.00	.00	8.86
WNW	18.57	2.57	.00	.00	21.14
NW	19.71	.00	.00	.00	19.71
NNW	17.14	.00	.00	.00	17.14
%	92.29	7.71	.00	.00	100.00

表 5-39 淡水港 87 年東北季風波高、波向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & DIR. DISTRIBUTION (%)
1998 (autumn)

DIR	WAVE HEIGHT (CM)				%
	0-50CM	50-100CM	100-150CM	>150CM	
N	4.53	14.57	9.05	12.02	40.17
NNE	4.24	26.03	16.97	5.94	53.18
NE	.42	.99	.42	.28	2.12
ENE	.00	.00	.00	.00	.00
E	.00	.00	.14	.00	.14
ESE	.00	.00	.00	.00	.00
SE	.00	.00	.00	.14	.14
SSE	.00	.00	.00	.00	.00
S	.00	.00	.00	.00	.00
SSW	.00	.00	.00	.00	.00
SW	.00	.00	.00	.00	.00
WSW	.00	.00	.00	.00	.00
W	.00	.14	.14	.14	.42
WNW	.00	.00	.00	.14	.14
NW	.00	.00	.00	.42	.42
NNW	.57	.00	.57	2.12	3.25
%	9.76	41.73	27.30	21.22	100.00

表 5-40 淡水港 87 年全年波高、波向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & DIR. DISTRIBUTION (%)
1998

DIR	WAVE HEIGHT (CM)				%
	0-50CM	50-100CM	100-150CM	>150CM	
N	8.42	9.74	6.05	8.04	32.26
NNE	7.38	17.88	11.35	3.97	40.59
NE	.76	.66	.28	.19	1.89
ENE	.09	.00	.00	.00	.09
E	.00	.00	.09	.00	.09
ESE	.00	.00	.00	.00	.00
SE	.00	.00	.00	.09	.09
SSE	.00	.00	.00	.00	.00
S	.00	.00	.00	.00	.00
SSW	.00	.00	.00	.00	.00
SW	.00	.00	.00	.00	.00
WSW	.00	.00	.00	.00	.00
W	1.70	1.32	.09	.09	3.22
WNW	6.15	.85	.00	.09	7.10
NW	6.53	.00	.00	.28	6.81
NNW	6.05	.00	.38	1.42	7.85
%	37.09	30.46	18.26	14.19	100.00

表 5-41 淡水港 85 年 - 87 年三年春季波高、波向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & DIR. DISTRIBUTION (%)
1996 - 1998 (spring)

DIR	WAVE HEIGHT (CM)				%
	0-50CM	50-100CM	100-150CM	>150CM	
N	16.38	6.07	2.50	4.25	29.19
NNE	10.01	11.22	5.38	3.41	30.02
NE	2.27	3.79	.61	.23	6.90
ENE	3.34	4.70	1.21	1.44	10.69
E	.45	.08	.00	.00	.53
ESE	.15	.15	.00	.00	.30
SE	.00	.00	.00	.00	.00
SSE	.08	.00	.00	.00	.08
S	.23	.00	.00	.00	.23
SSW	.45	.00	.00	.00	.45
SW	1.06	.15	.00	.00	1.21
WSW	2.12	3.94	.45	.00	6.52
W	.91	.45	.00	.00	1.36
WNW	1.44	.61	.00	.00	2.05
NW	2.20	.76	.00	.00	2.96
NNW	7.13	.30	.08	.00	7.51
%	48.22	32.22	10.24	9.33	100.00

表 5-42 淡水港 85 年 - 87 年三年夏季波高、波向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & DIR. DISTRIBUTION (%)
1996 - 1998 (summer)

DIR	WAVE HEIGHT (CM)				%
	0-50CM	50-100CM	100-150CM	>150CM	
N	5.44	1.29	.00	.86	7.59
NNE	5.37	2.93	.00	.00	8.30
NE	.36	.14	.00	.00	.50
ENE	.07	.00	.00	.00	.07
E	3.51	.43	.00	.00	3.94
ESE	11.52	.36	.00	.00	11.88
SE	3.44	.00	.00	.00	3.44
SSE	2.36	.00	.00	.00	2.36
S	1.00	.07	.00	.00	1.07
SSW	1.57	.00	.00	.00	1.57
SW	.43	.00	.00	.00	.43
WSW	.21	.07	.00	.00	.29
W	3.51	2.43	1.00	.29	7.23
WNW	11.31	7.87	3.65	1.86	24.70
NW	12.10	2.15	.29	.57	15.10
NNW	8.02	1.86	.21	1.43	11.52
%	70.22	19.61	5.15	5.01	100.00

表 5-43 淡水港 85 年 - 87 年三年秋季波高、波向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & DIR. DISTRIBUTION (%)
1996 - 1998 (autumn)

DIR	WAVE HEIGHT (CM)				%
	0-50CM	50-100CM	100-150CM	>150CM	
N	4.34	12.65	9.66	16.78	43.43
NNE	2.99	16.61	9.07	3.96	32.63
NE	.60	2.44	.71	.22	3.96
ENE	.22	1.03	.11	.05	1.41
E	.16	.65	.11	.16	1.09
ESE	.27	.33	.11	.22	.92
SE	.16	.60	.65	.33	1.74
SSE	.22	1.09	.98	.38	2.66
S	.54	.81	.87	.92	3.15
SSW	.27	.16	.00	.43	.87
SW	.00	.00	.16	.27	.43
WSW	.05	.22	.11	.27	.65
W	.22	.16	.27	.11	.76
WNW	.43	.05	.22	.27	.98
NW	.43	.33	.22	.60	1.57
NNW	.92	.60	.71	1.52	3.75
%	11.83	37.73	23.94	26.49	100.00

表 5-44 淡水港 85 年 - 87 年三年冬季波高、波向聯合分佈

TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & DIR. DISTRIBUTION (%)
1996 - 1998 (winter)

DIR	WAVE HEIGHT (CM)				%
	0-50CM	50-100CM	100-150CM	>150CM	
N	7.32	9.31	9.74	12.65	39.02
NNE	8.03	15.92	12.08	14.64	50.68
NE	.85	4.48	1.85	1.07	8.24
ENE	.00	.07	.00	.00	.07
E	.00	.00	.00	.00	.00
ESE	.00	.00	.00	.00	.00
SE	.00	.00	.00	.00	.00
SSE	.00	.00	.00	.00	.00
S	.00	.00	.00	.00	.00
SSW	.00	.00	.00	.00	.00
SW	.00	.00	.00	.00	.00
WSW	.00	.00	.00	.00	.00
W	.00	.00	.00	.00	.00
WNW	.00	.00	.00	.00	.00
NW	.00	.00	.00	.00	.00
NNW	1.00	.78	.21	.00	1.99
%	17.20	30.56	23.88	28.36	100.00

表 5-45 淡水港 85 年 - 87 年三年波高、波向聯合分佈

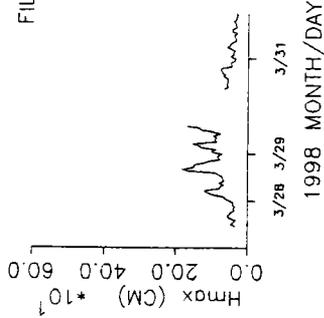
TAMSHUI HARBOR WAVE HEIGHT & DIR. DISTRIBUTION (%)
1996 - 1998

DIR	WAVE HEIGHT (CM)				%
	0-50CM	50-100CM	100-150CM	>150CM	
N	7.96	7.75	5.83	9.30	30.85
NNE	6.29	12.05	6.84	5.43	30.61
NE	.97	2.68	.79	.37	4.81
ENE	.82	1.37	.30	.34	2.83
E	.97	.32	.03	.05	1.37
ESE	2.82	.22	.03	.07	3.13
SE	.85	.18	.20	.10	1.34
SSE	.64	.34	.30	.12	1.39
S	.45	.27	.27	.28	1.27
SSW	.55	.05	.00	.13	.74
SW	.34	.03	.05	.08	.50
WSW	.54	.96	.13	.08	1.71
W	1.09	.72	.32	.10	2.23
WNW	3.10	1.99	.92	.52	6.54
NW	3.45	.77	.13	.32	4.68
NNW	3.97	.87	.34	.80	5.98
%	34.82	30.58	16.50	18.11	100.00

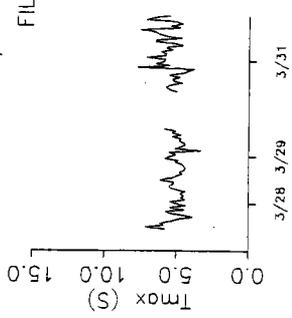
表 5-46 淡水港 85 年 7 月 - 88 年 2 月所測得之颱風期間波浪資料

颱風名稱	颱風期間	最大波高 Hmax (cm)	相對週期 Tmax (sec)	備註
溫妮(WINNIE)	86.8.16 - 86.8.19	958.0	8.8	
楊妮(YANNI)	87.9.27 - 87.9.29	627.1	8.1	
瑞伯(ZEB)	87.10.13 - 87.10.17	992.1	9.2	
芭比絲(BABS)	87.10.25 - 87.10.27	374.3	8.1	

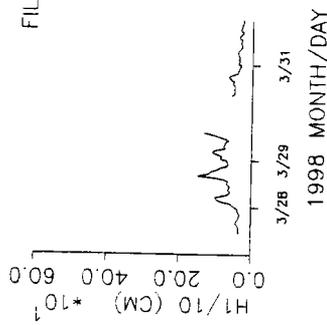
FILE: 9803b.hhh



FILE: 9803b.hhh



FILE: 9803b.hhh



FILE: 9803b.hhh

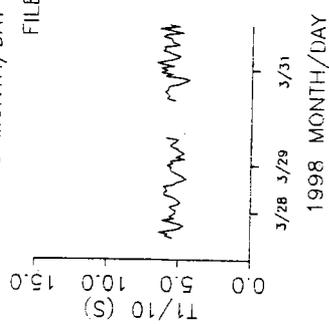
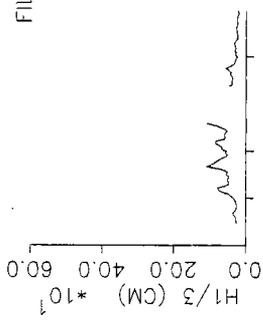
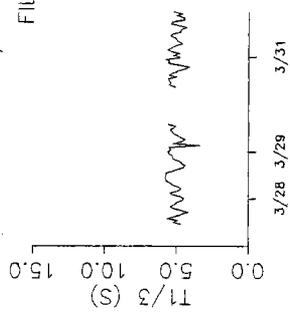


圖 5-1(a) 淡水港 87 年 3 月波高、週期逐時圖

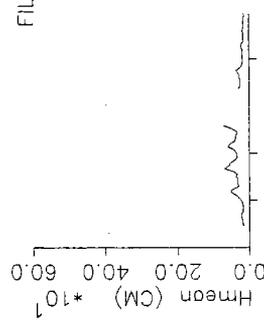
FILE: 9803b.hhh



FILE: 9803b.hhh



FILE: 9803b.hhh



FILE: 9803b.hhh

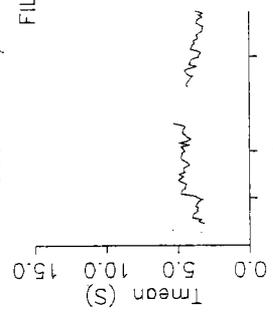


圖 5-1(b) 淡水港 87 年 3 月波高、週期逐時圖

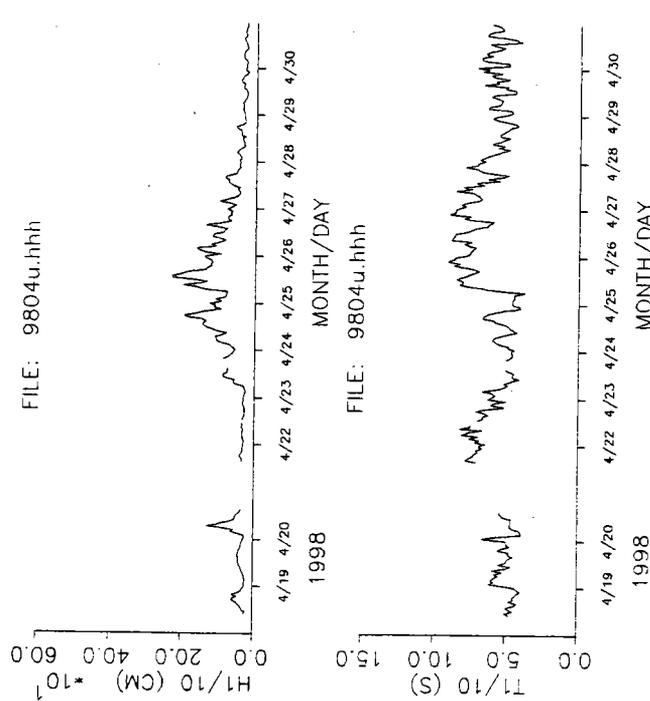
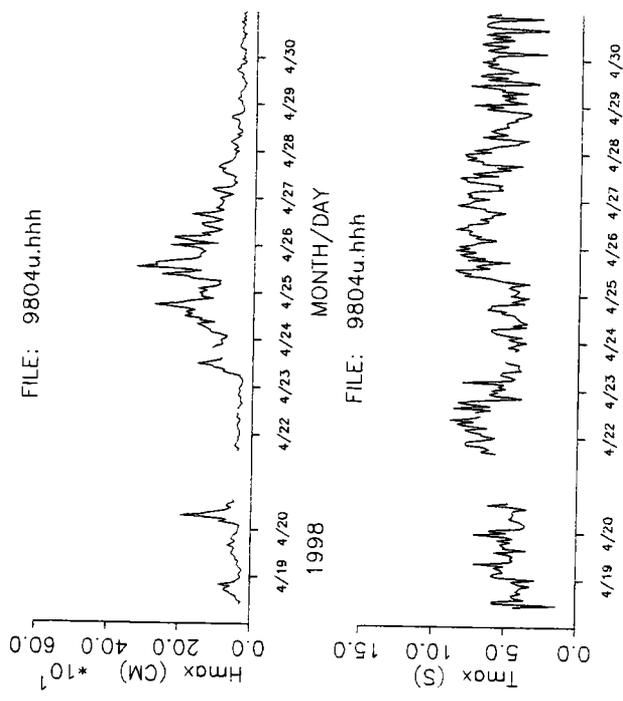


圖 5-2(a) 淡水港 87 年 4 月波高、週期逐時圖

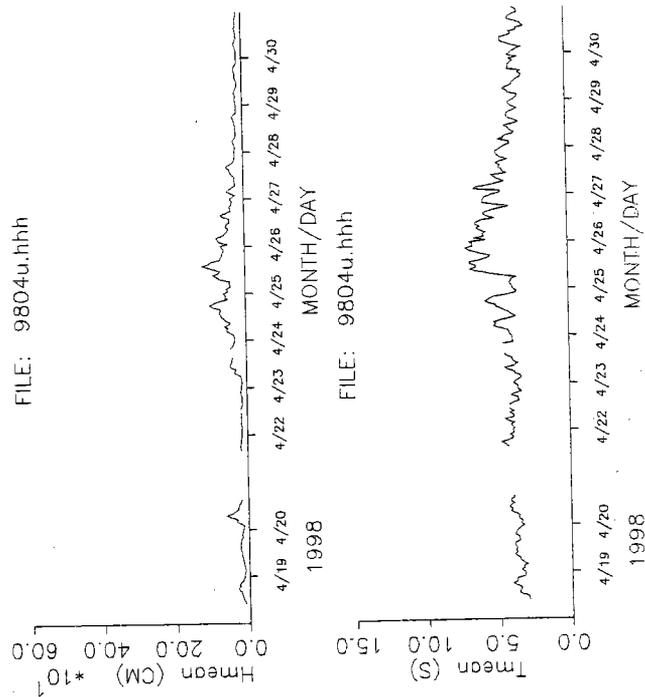
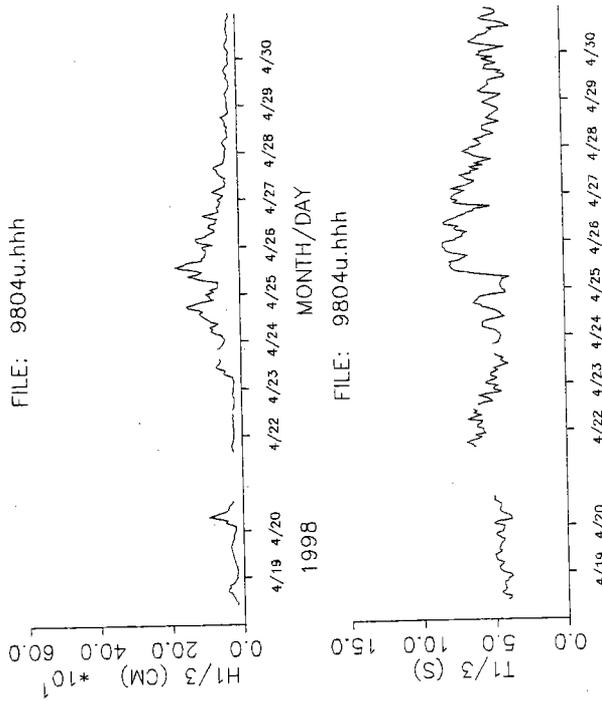


圖 5-2(b) 淡水港 87 年 4 月波高、週期逐時圖

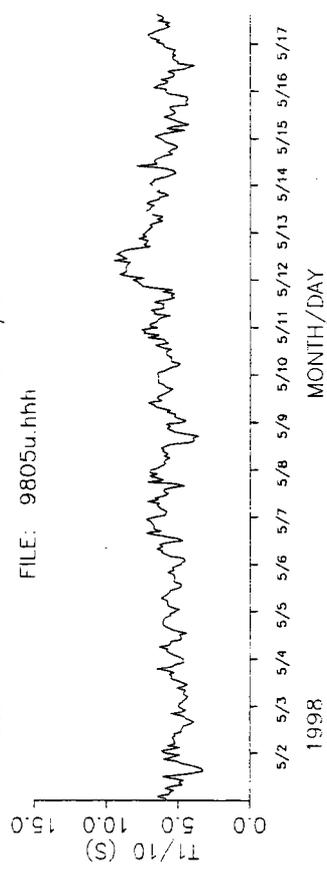
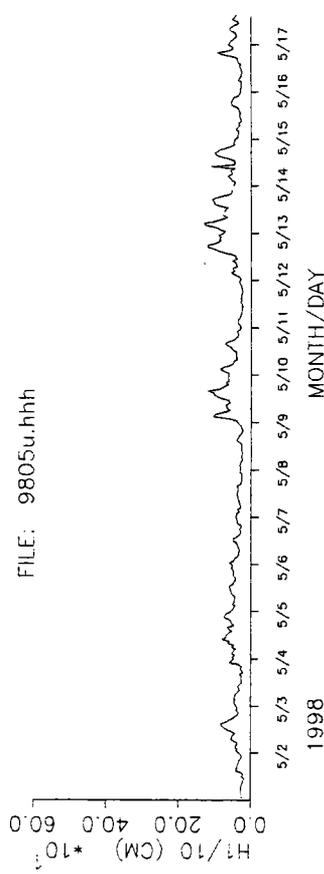
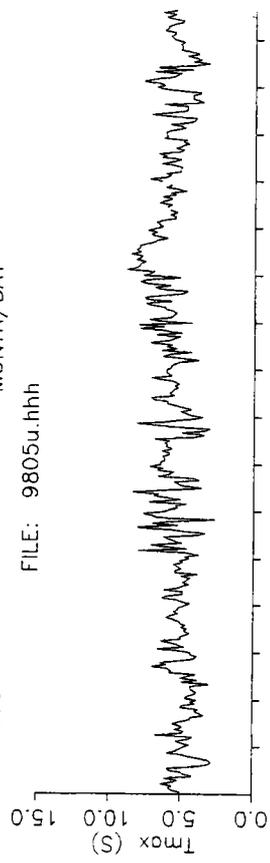
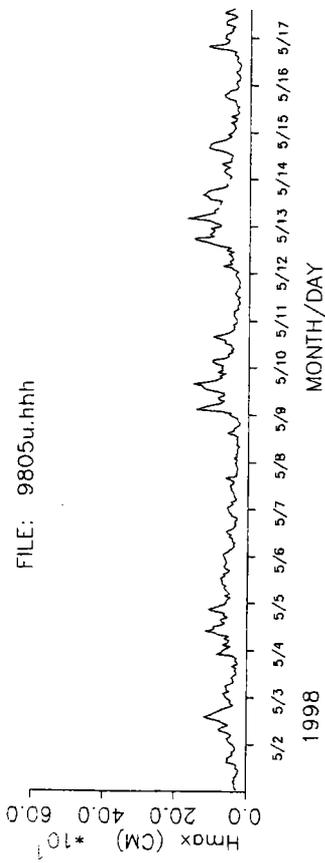
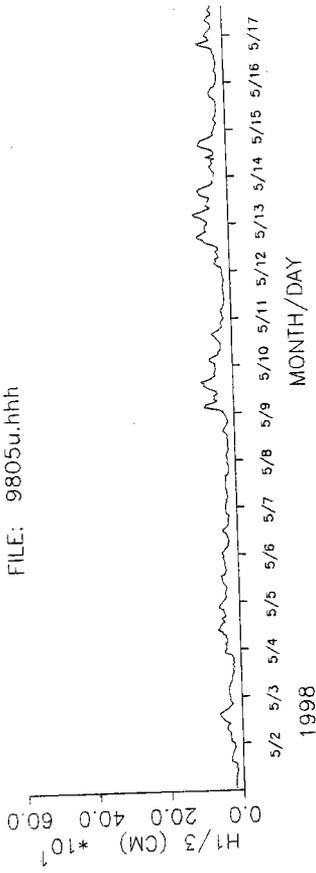
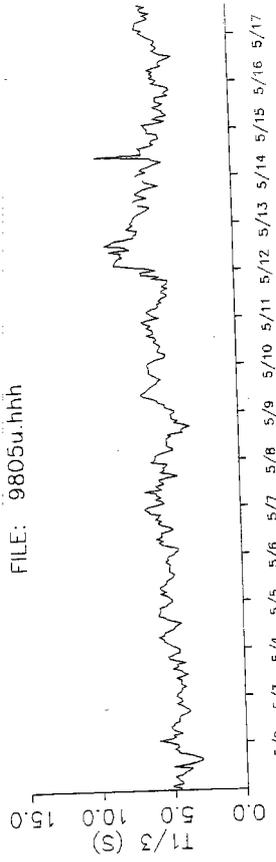


圖 5-3(a) 淡水港 87 年 5 月波高、週期逐時圖

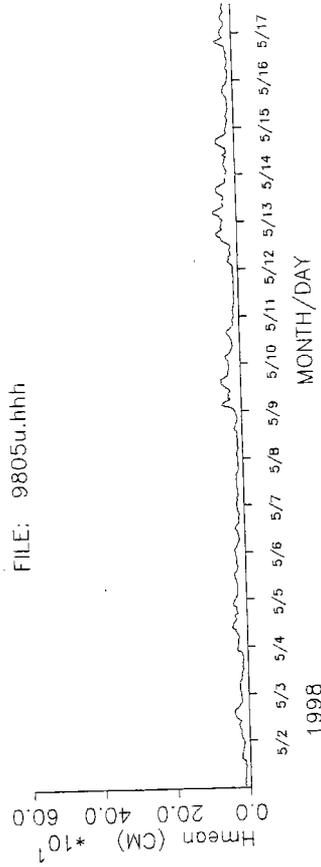
FILE: 9805u.hhh



FILE: 9805u.hhh



FILE: 9805u.hhh



FILE: 9805u.hhh

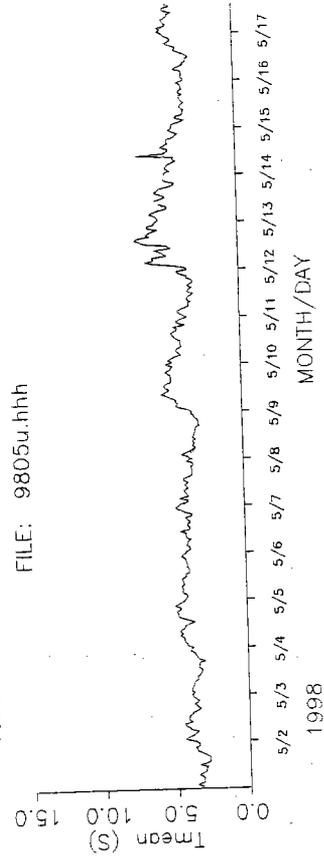


圖 5-3(b) 淡水港 87 年 5 月波高、週期逐時圖

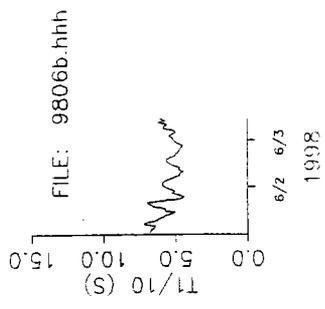
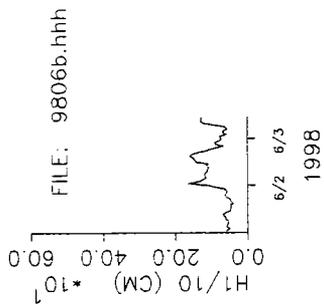
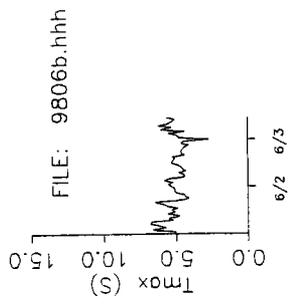
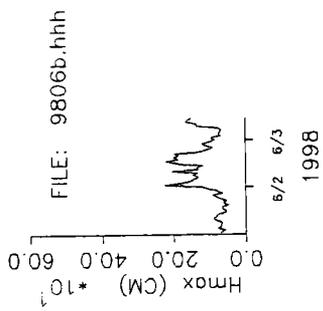


圖 5-4(a) 淡水港 87 年 6 月波高、週期逐時圖

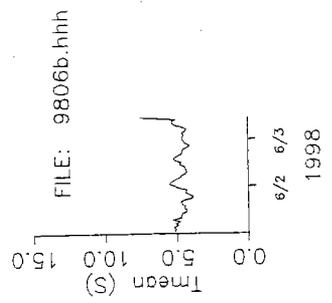
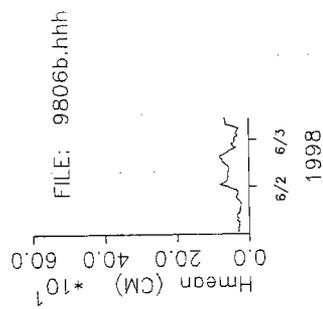
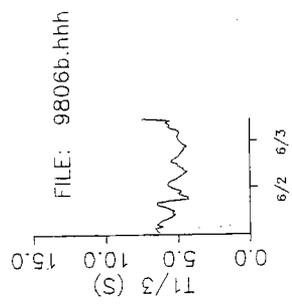
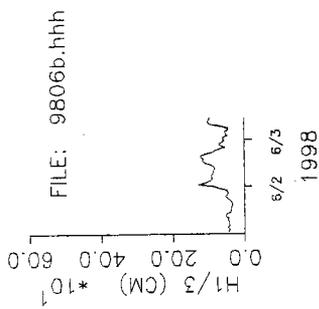


圖 5-4(b) 淡水港 87 年 6 月波高、週期逐時圖

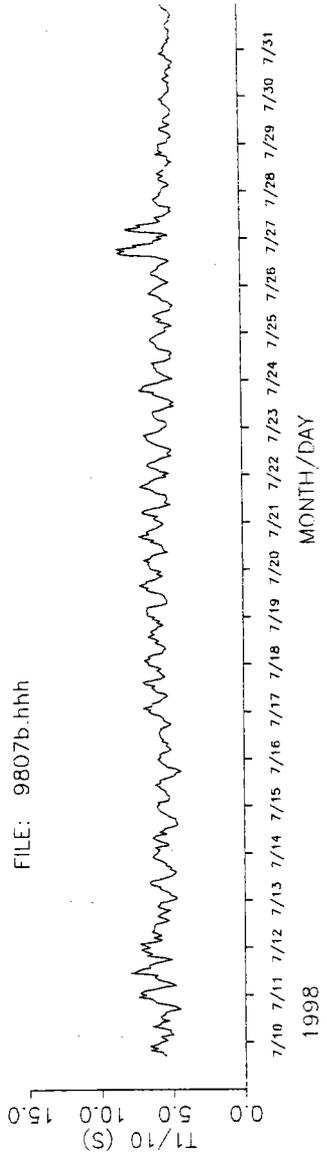
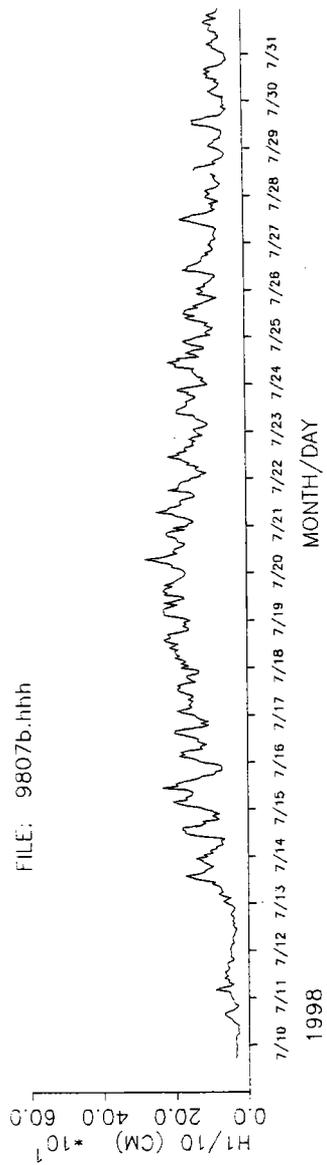
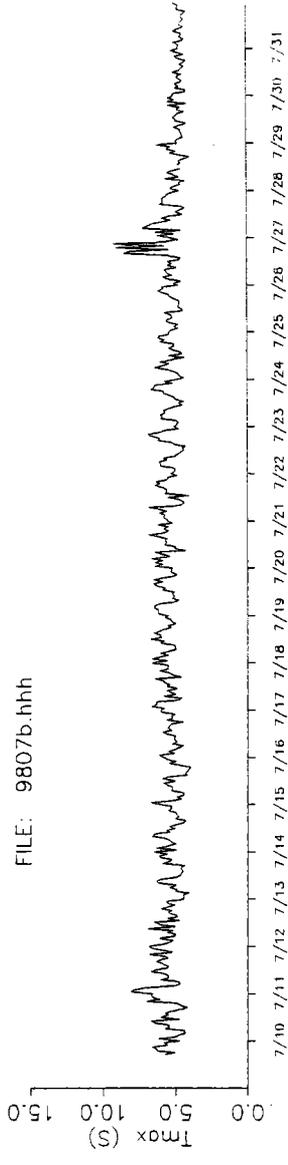
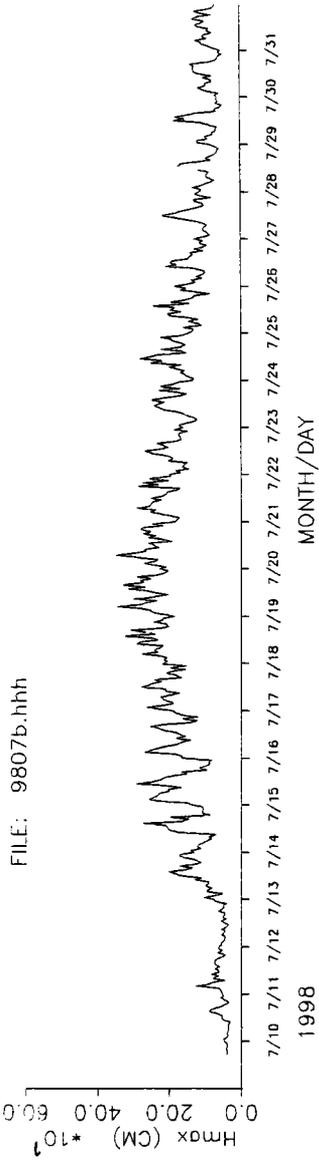
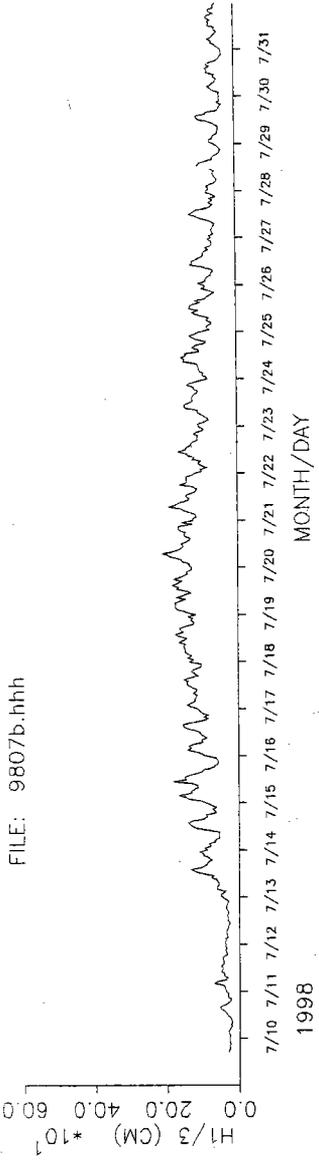
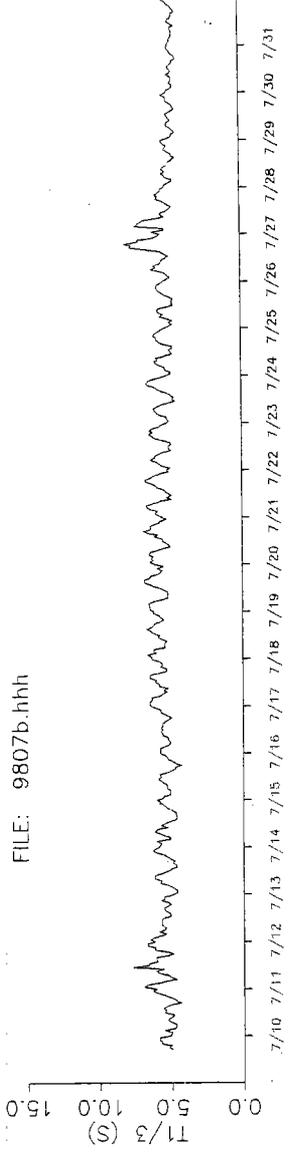


圖 5-5(a) 淡水港 87 年 7 月波高、週期逐時圖

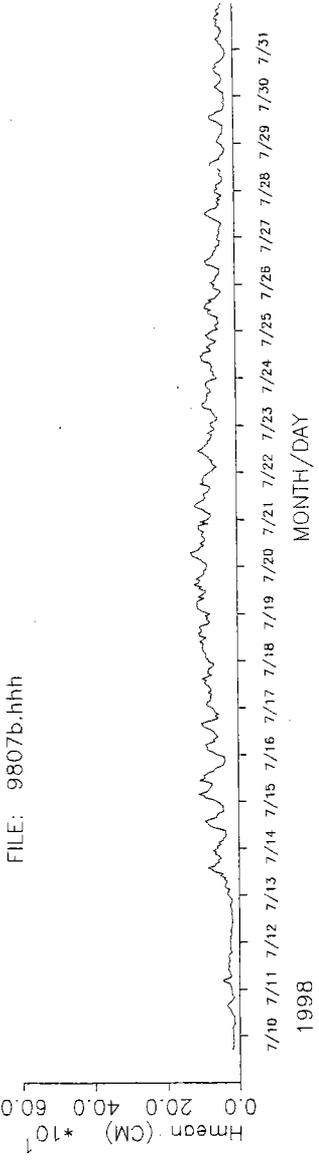
FILE: 9807b.hhh



FILE: 9807b.hhh



FILE: 9807b.hhh



FILE: 9807b.hhh

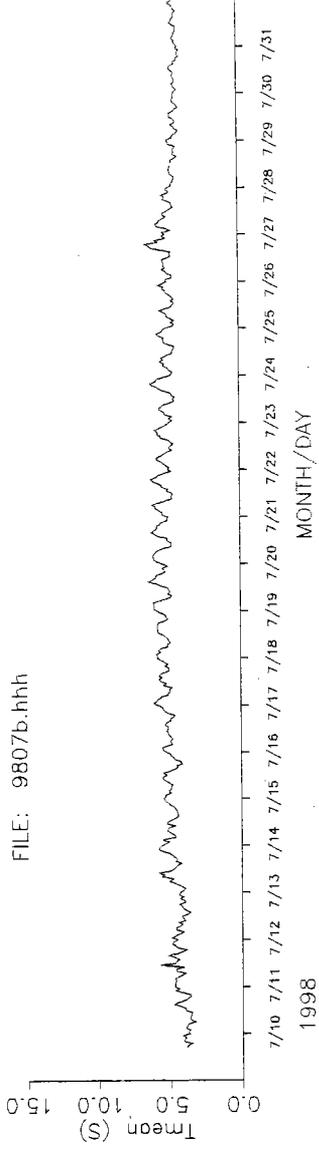


圖 5-5(b) 淡水港 87 年 7 月波高、週期逐時圖

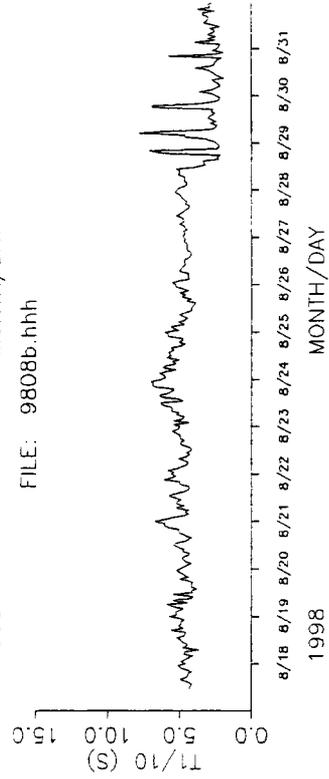
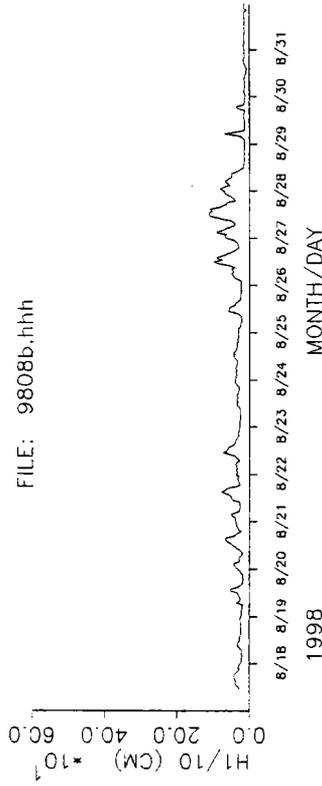
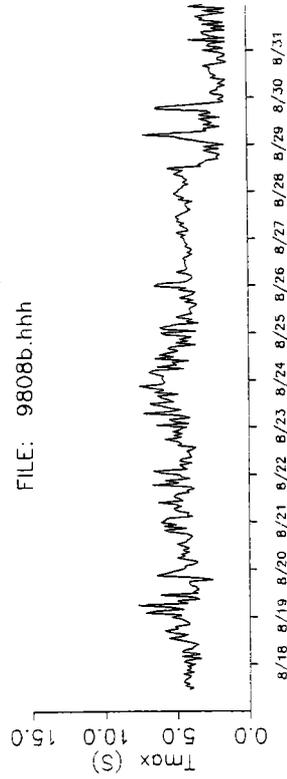
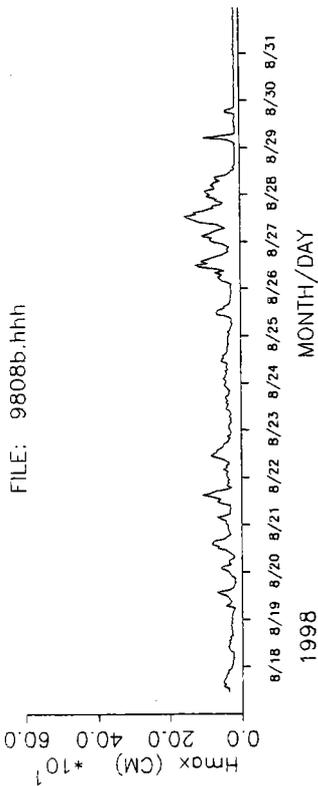
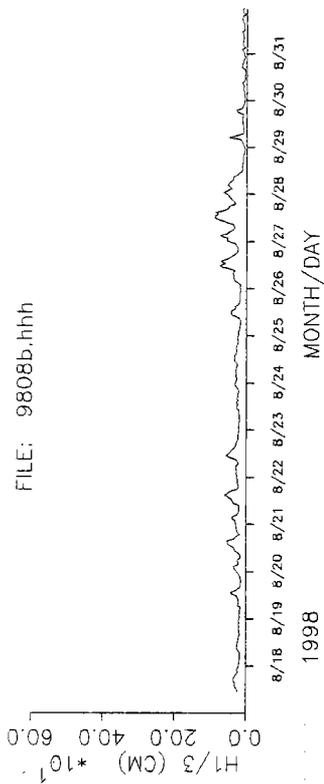
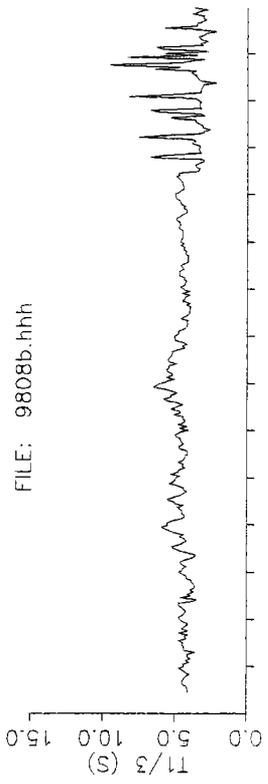


圖 5-6(a) 淡水港 87 年 8 月波高、週期逐時圖

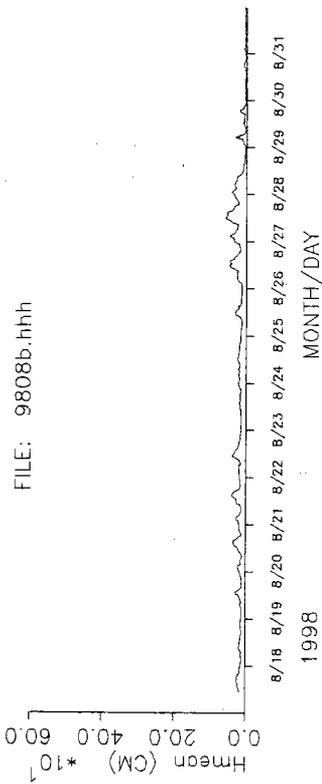
FILE: 9808b.hhh



FILE: 9808b.hhh



FILE: 9808b.hhh



FILE: 9808b.hhh

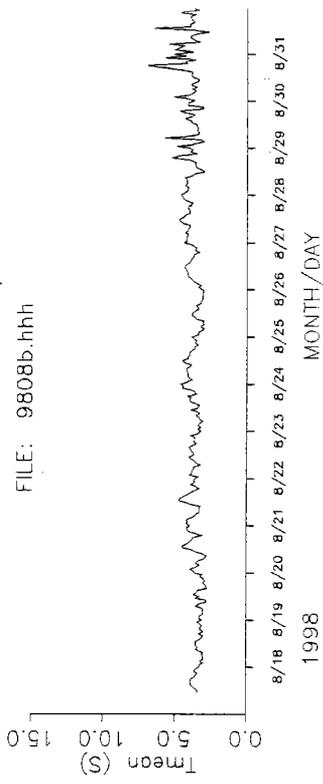


圖 5-6(b) 淡水港 87 年 8 月波高、週期逐時圖

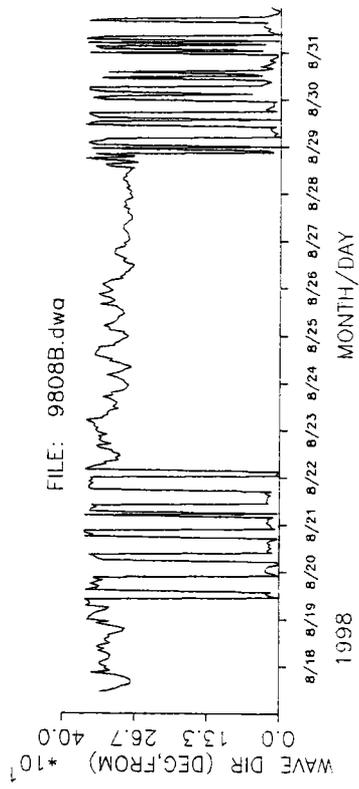


圖 5-6(c) 淡水港 87 年 8 月波向逐時圖

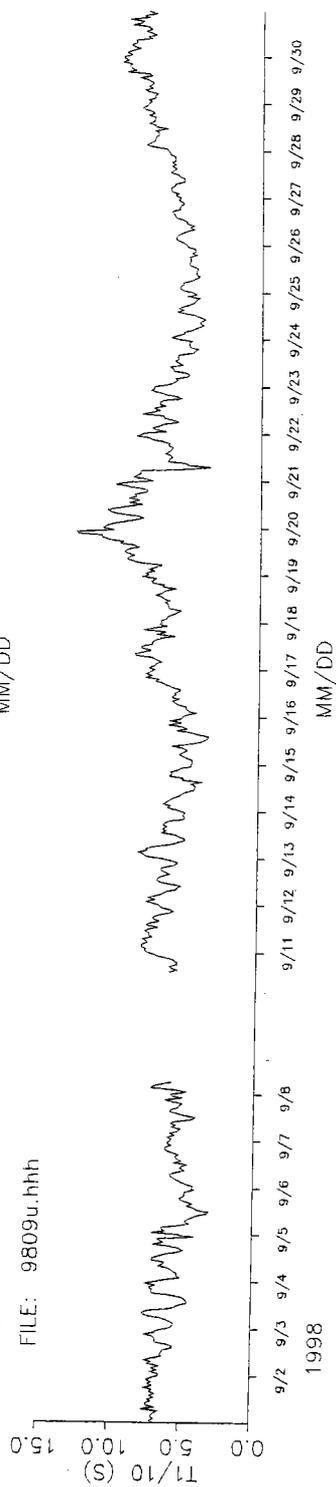
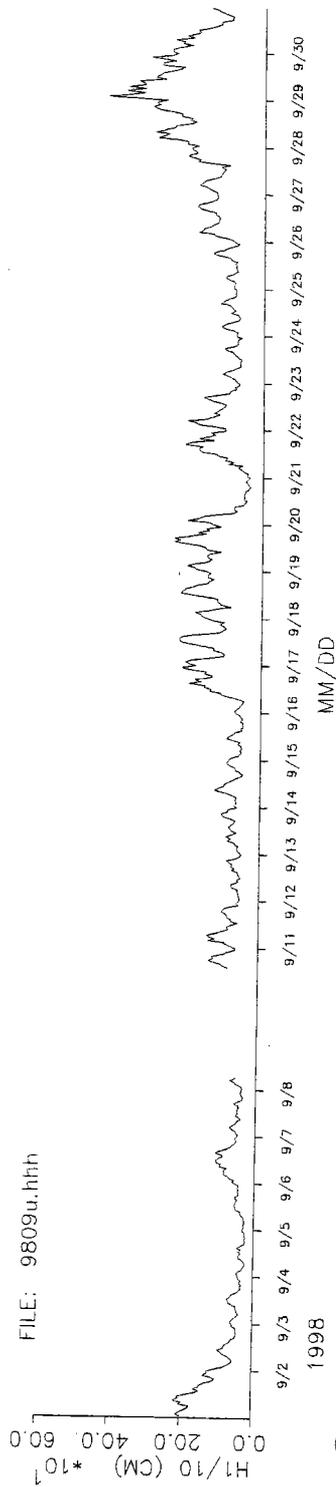
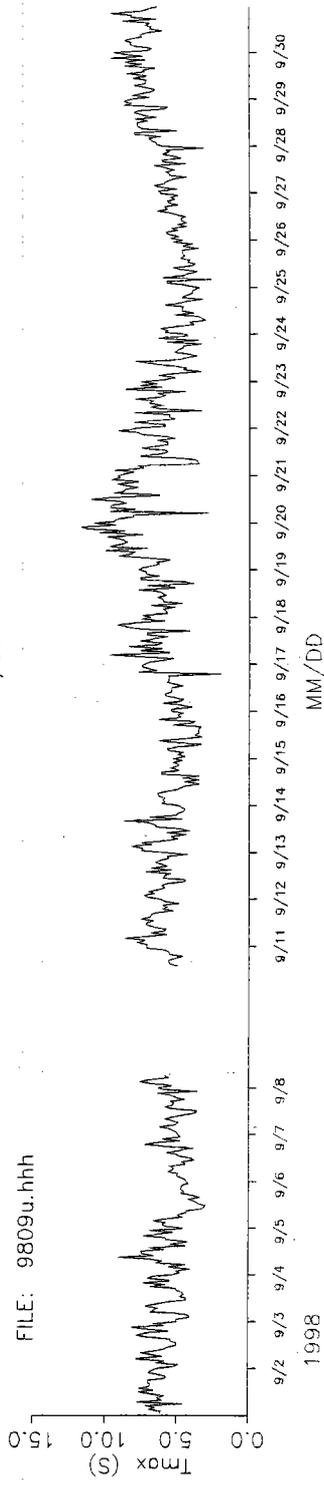
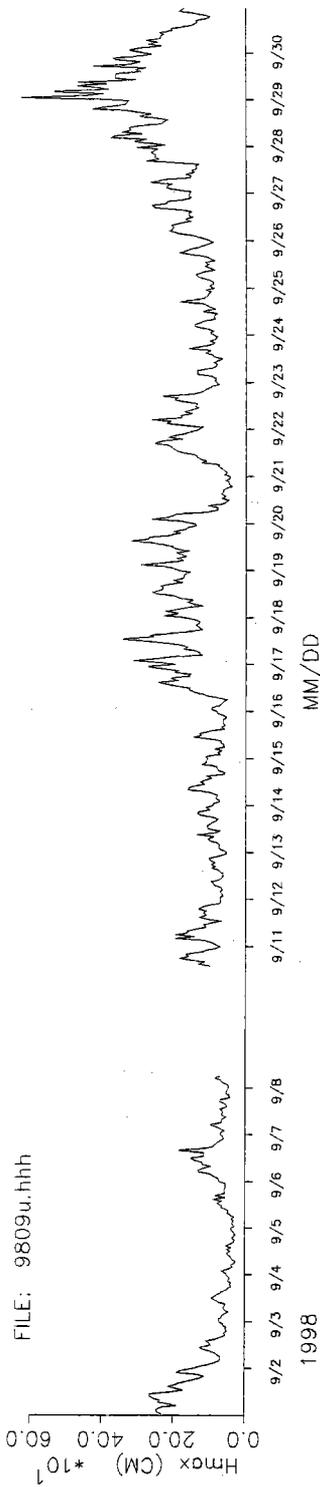


圖 5-7(a) 淡水港 87 年 9 月波高、週期逐時圖

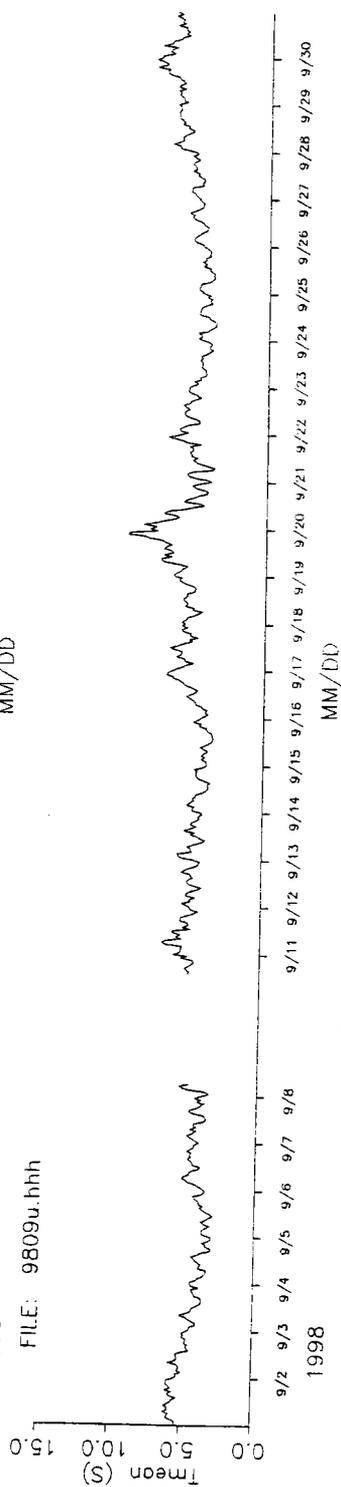
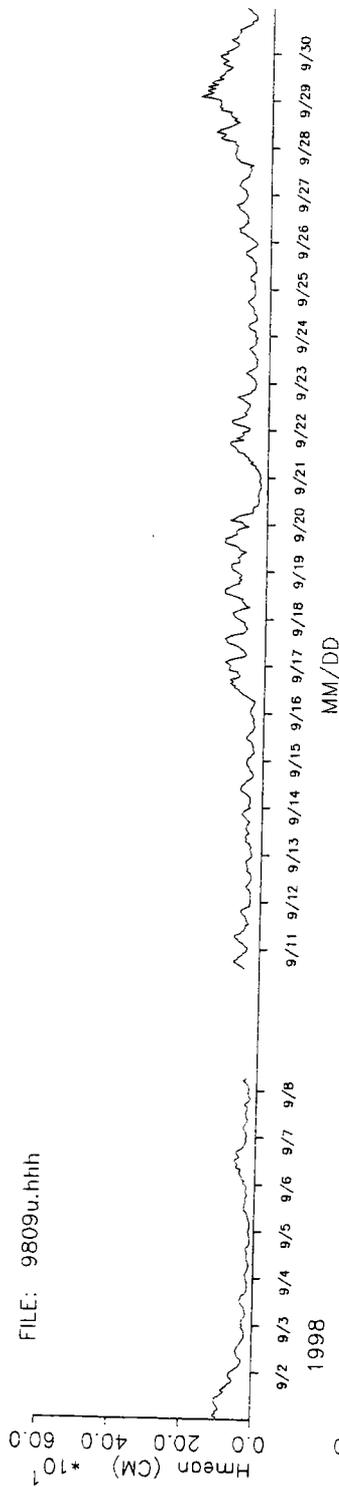
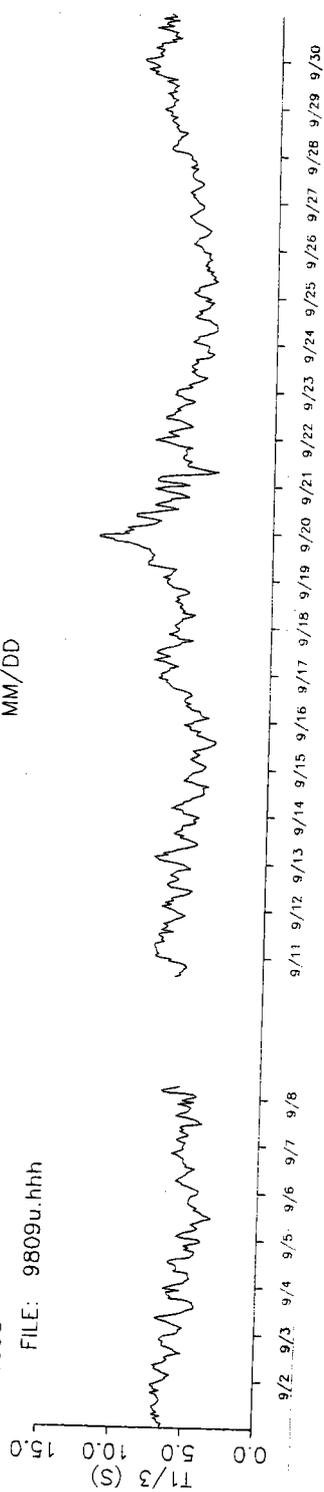
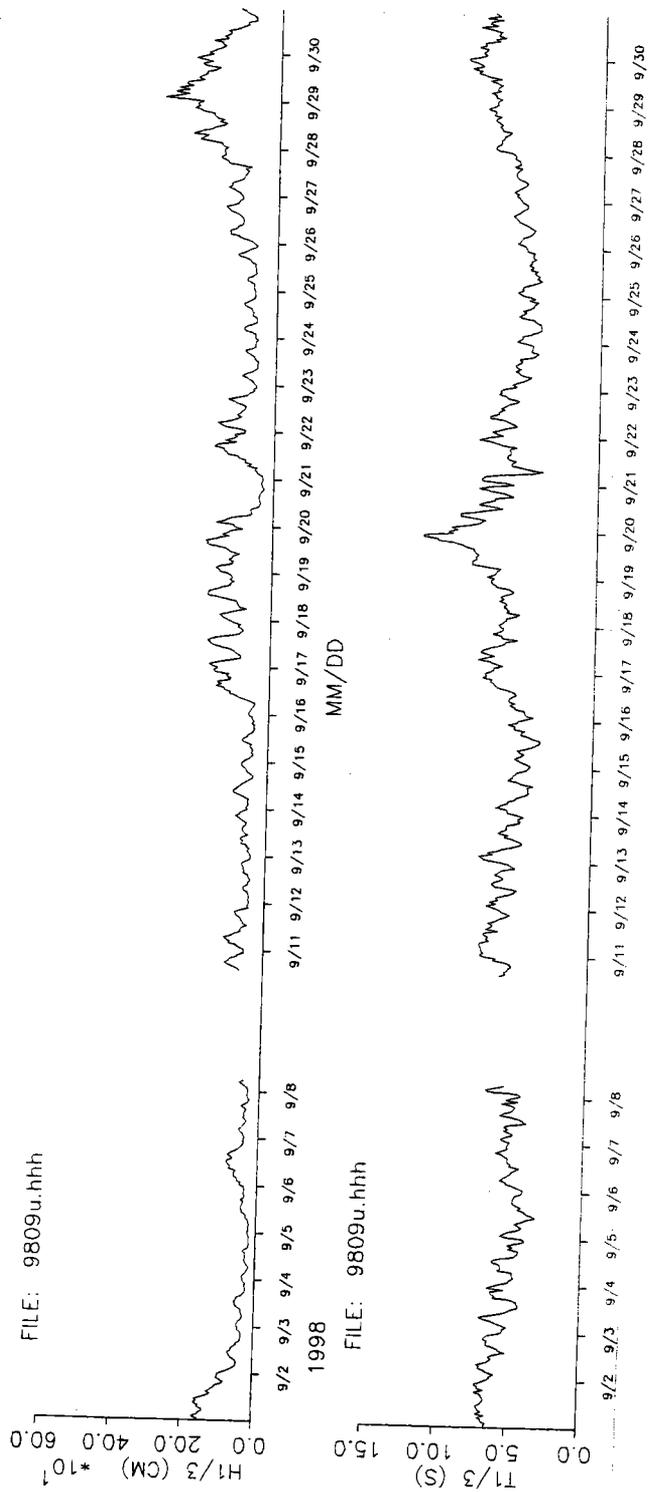


圖 5-7(b) 淡水港 87 年 9 月波高、週期逐時圖

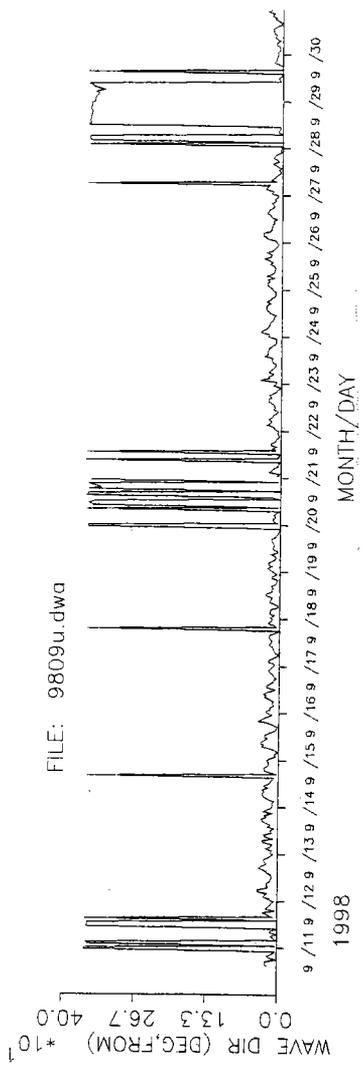


圖 5-7(c) 淡水港 87 年 9 月波向逐時圖

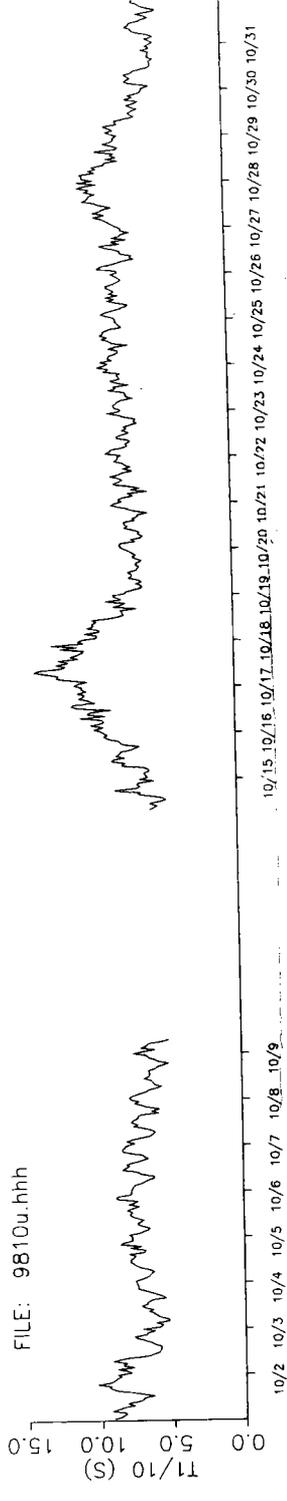
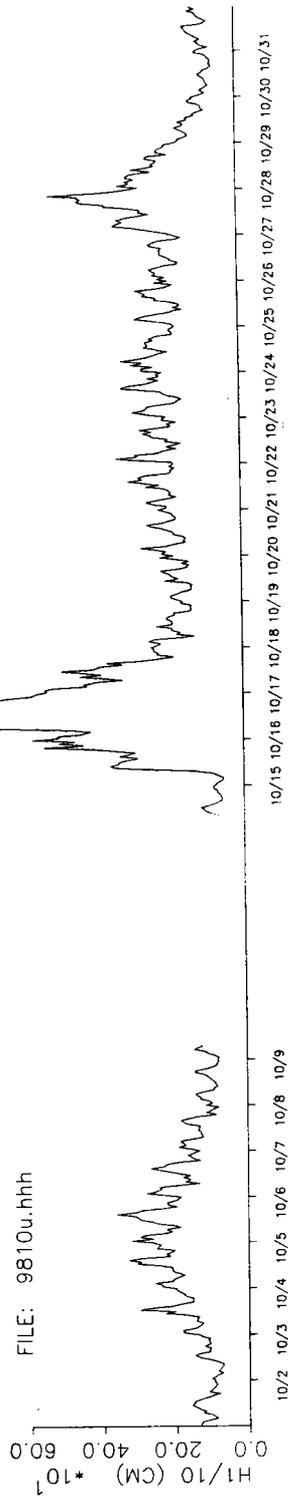
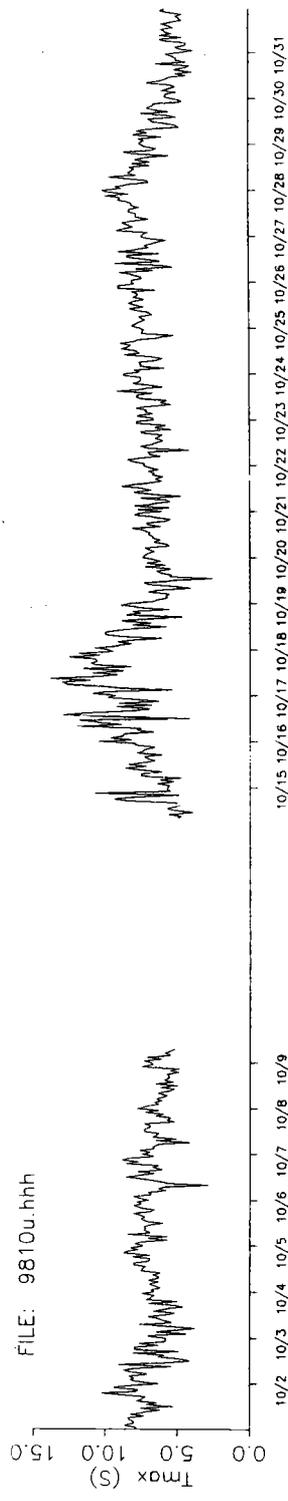
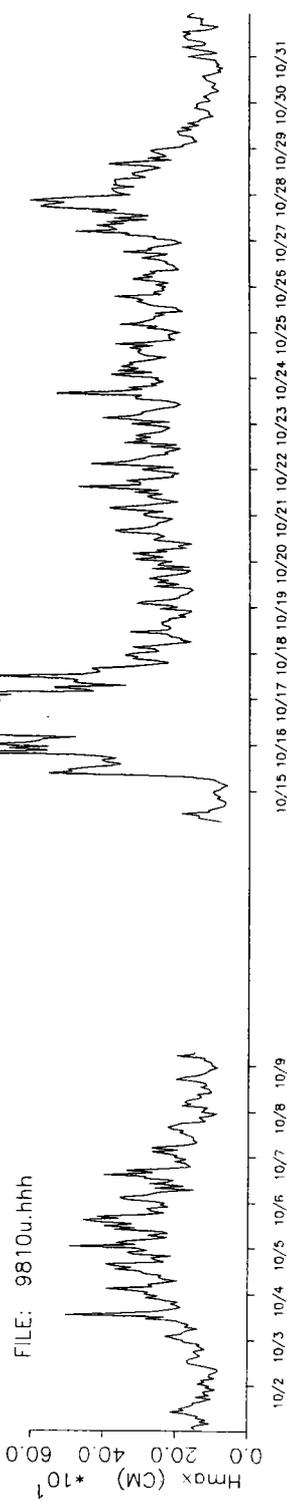


圖 5-8(a) 淡水港 87 年 10 月波高、週期透時圖

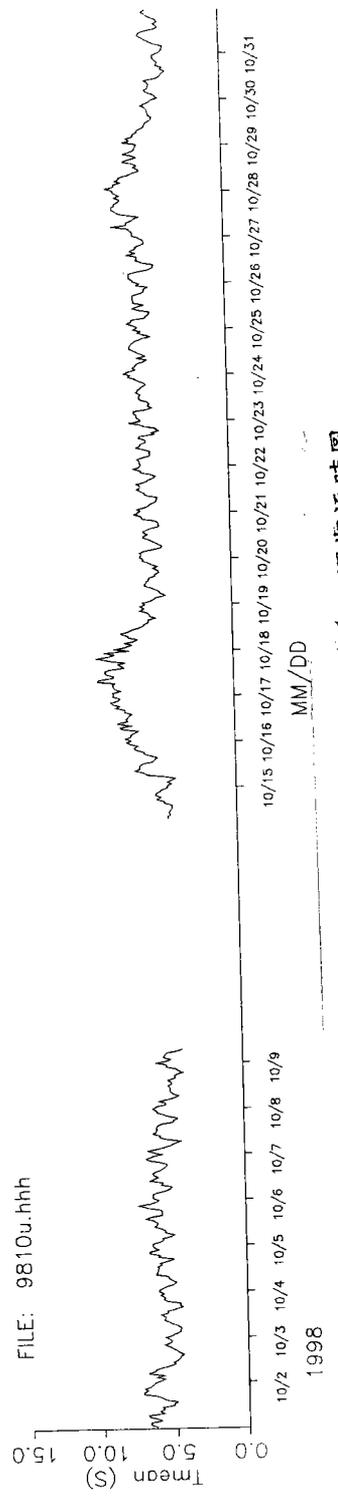
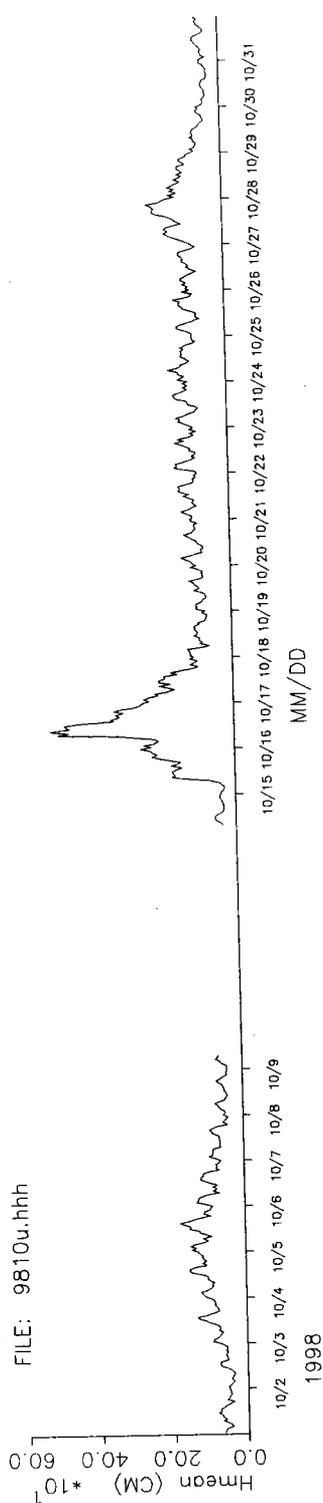
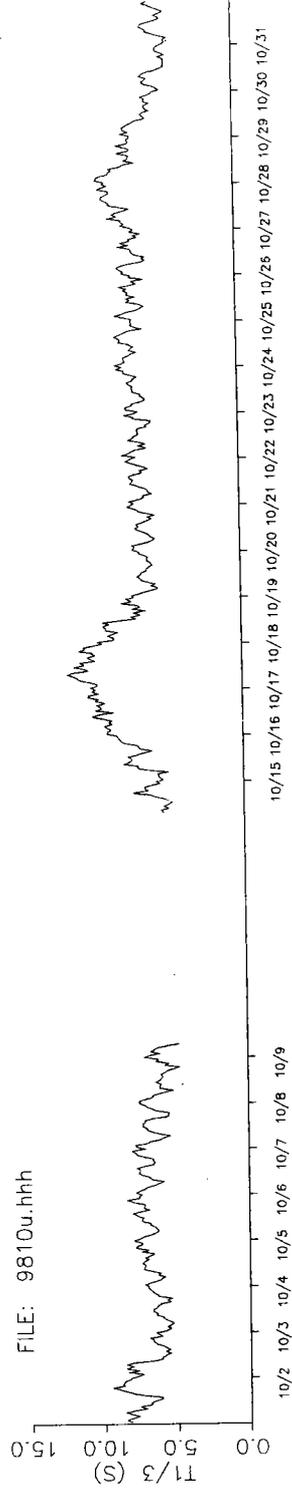
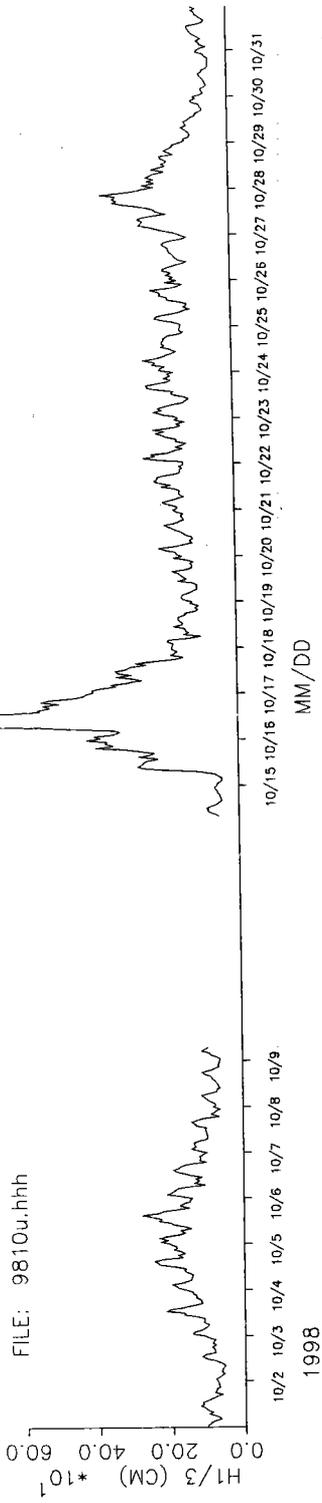


圖 5-8(b) 淡水港 87 年 10 月波高、週期逐時圖

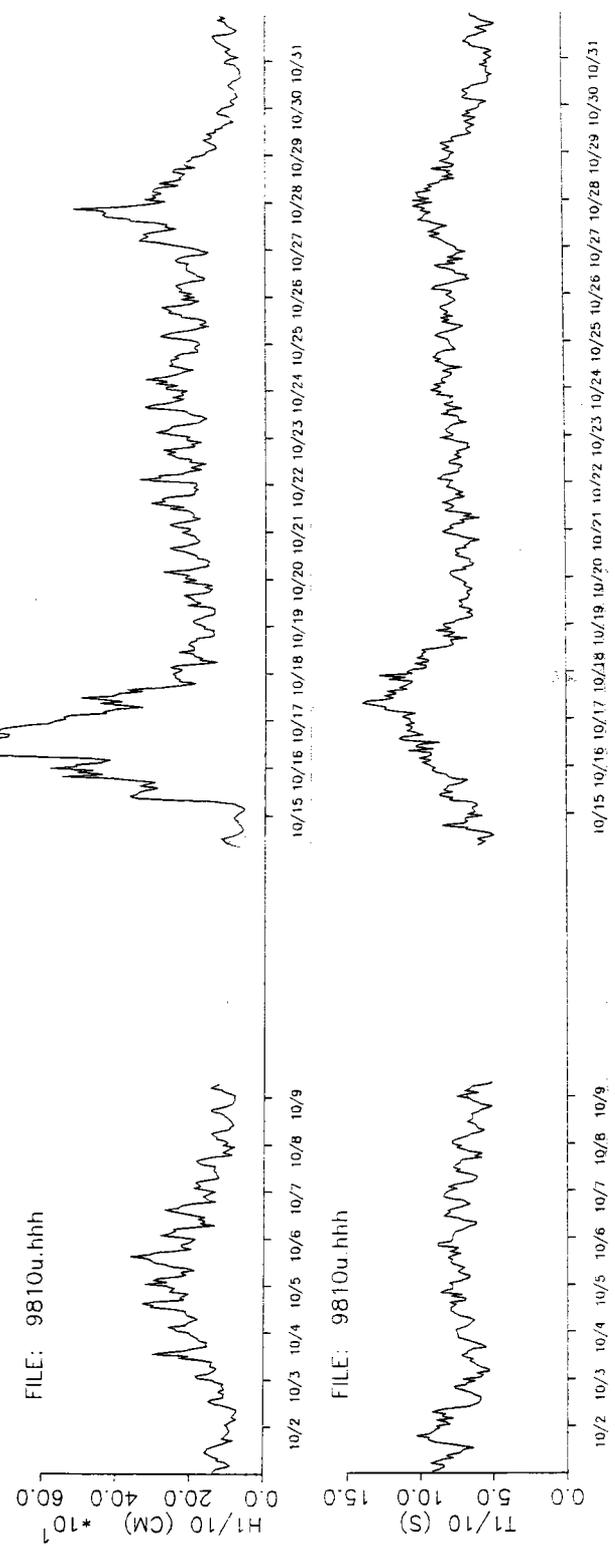
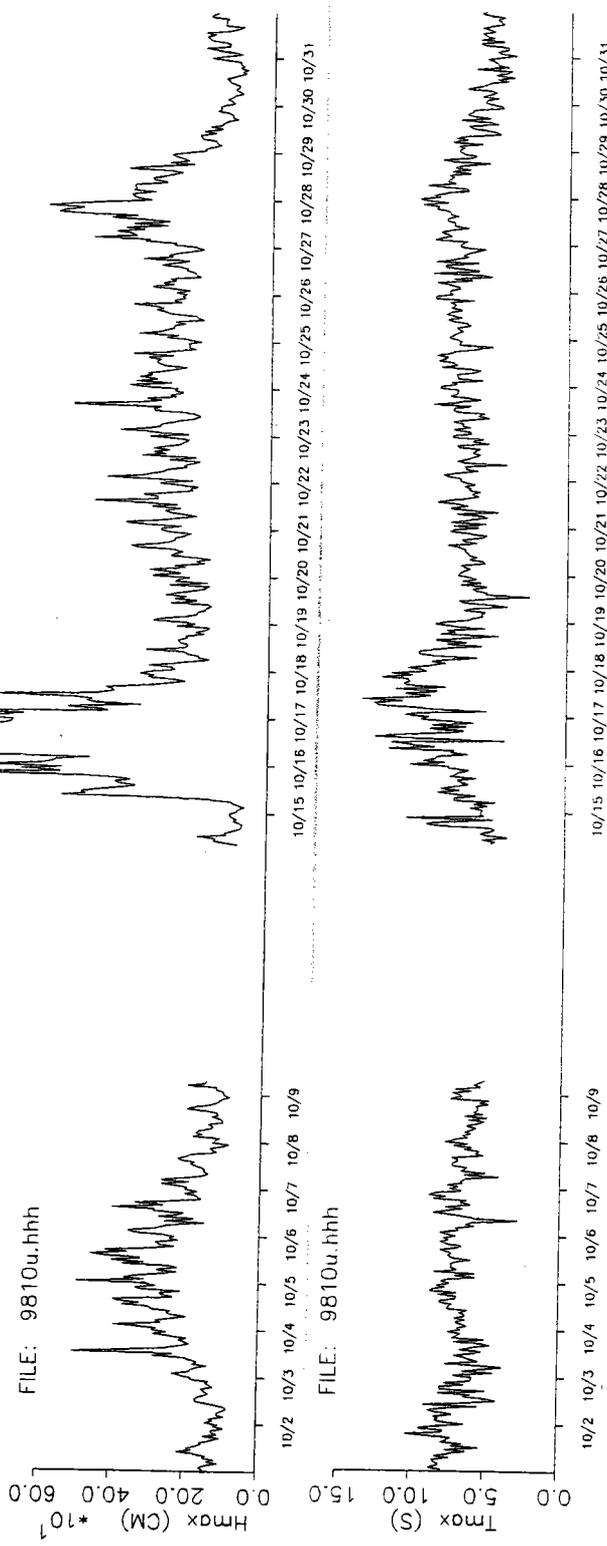


圖 5-8(a) 淡水港 87 年 10 月波高、週期逐時圖

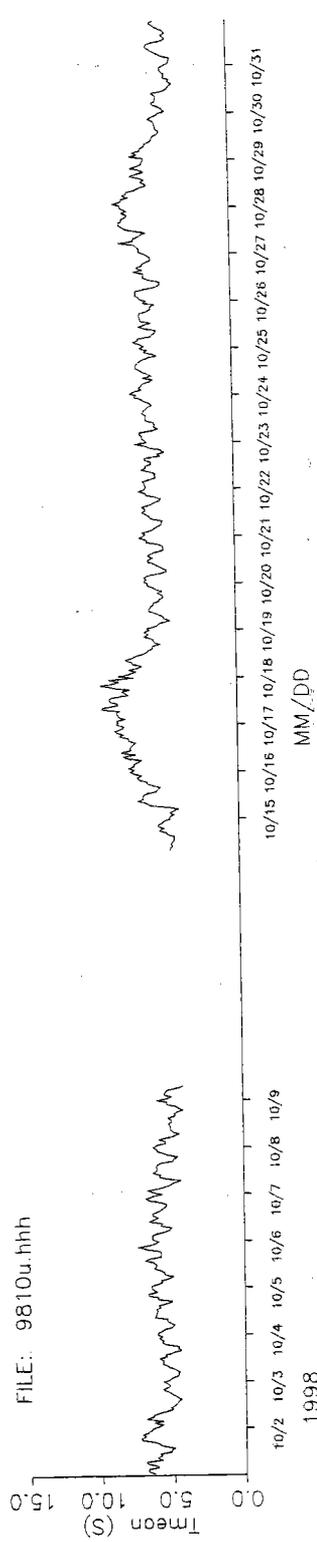
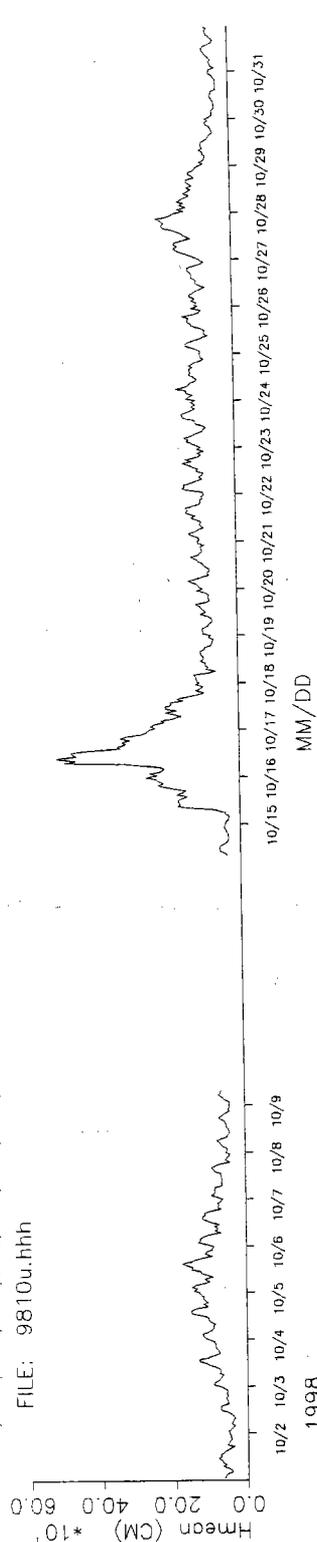
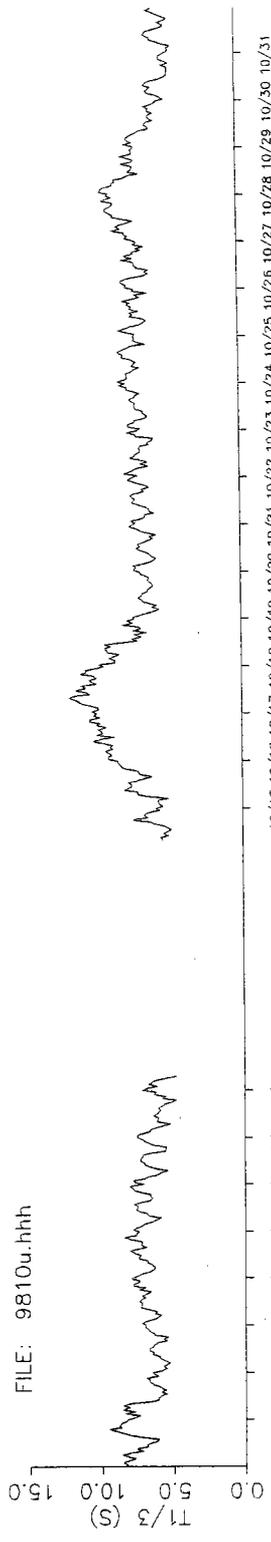
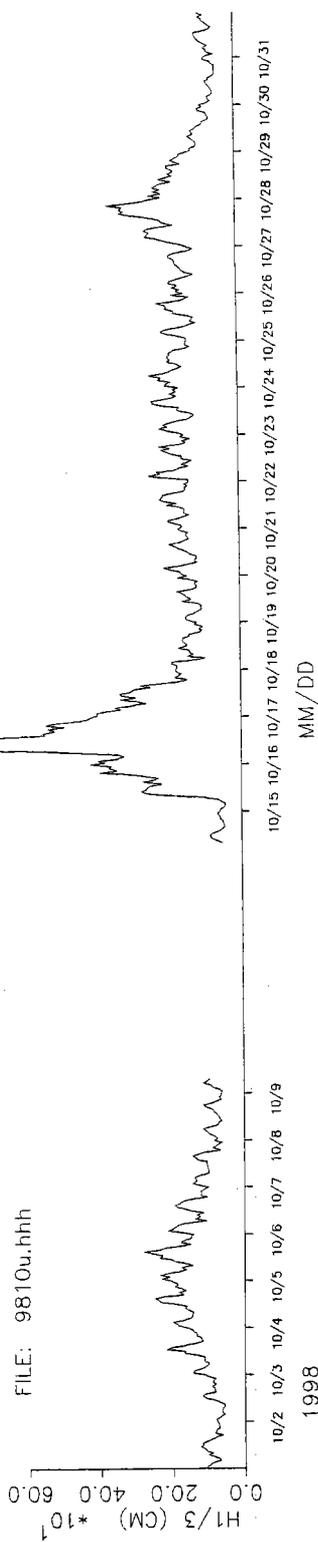


圖 5-8(b) 淡水港 87 年 10 月波高、週期逐時圖

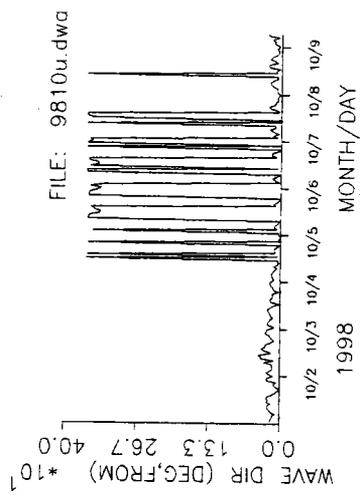


圖 5-8(c) 淡水港 87 年 10 月波向逐時圖

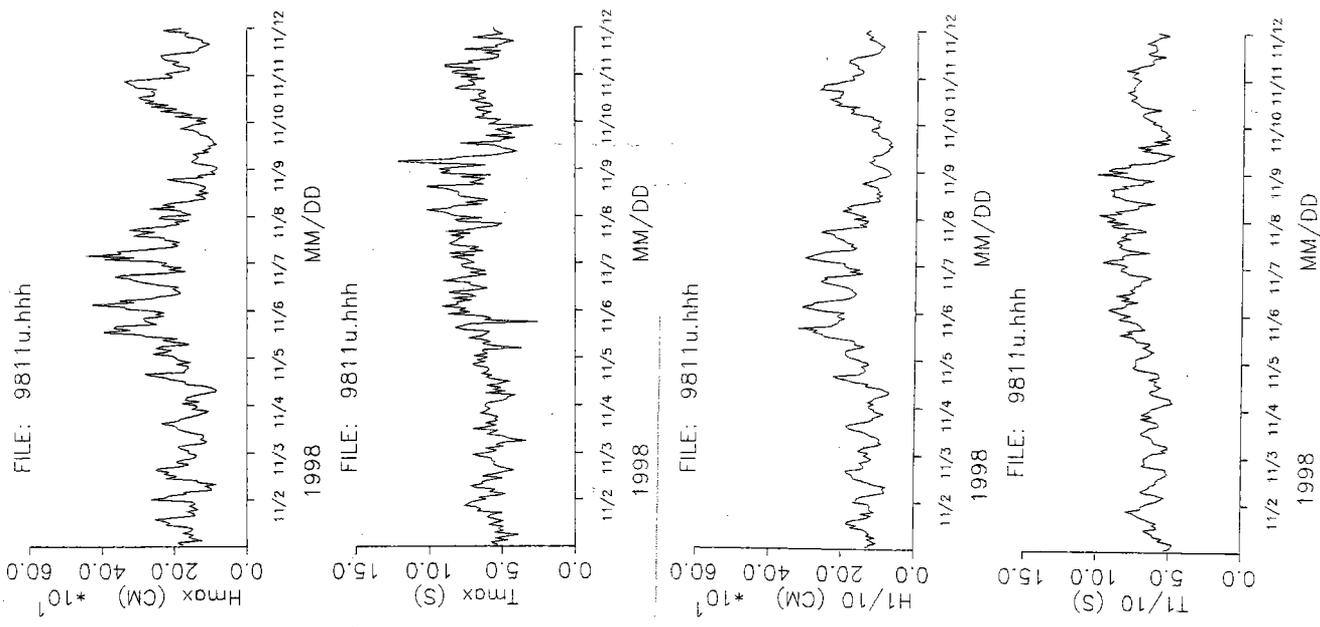


圖 5-9(a) 淡水港 87 年 11 月波高、週期逐時圖

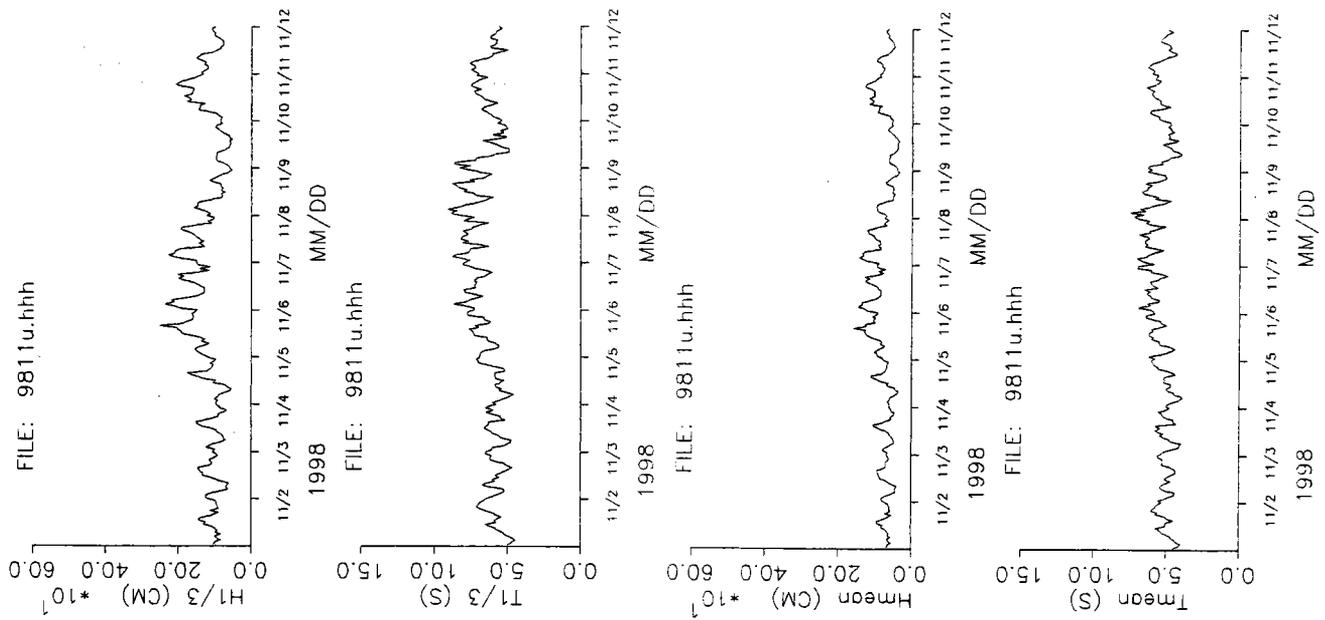


圖 5-9(b) 淡水港 87 年 11 月波高、週期逐時圖

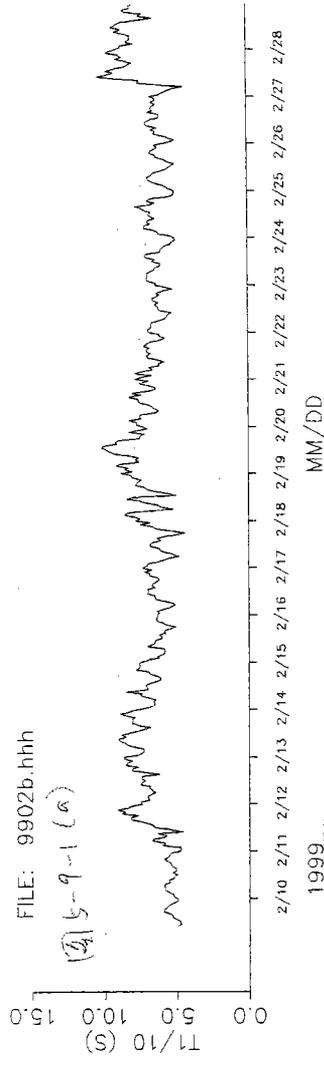
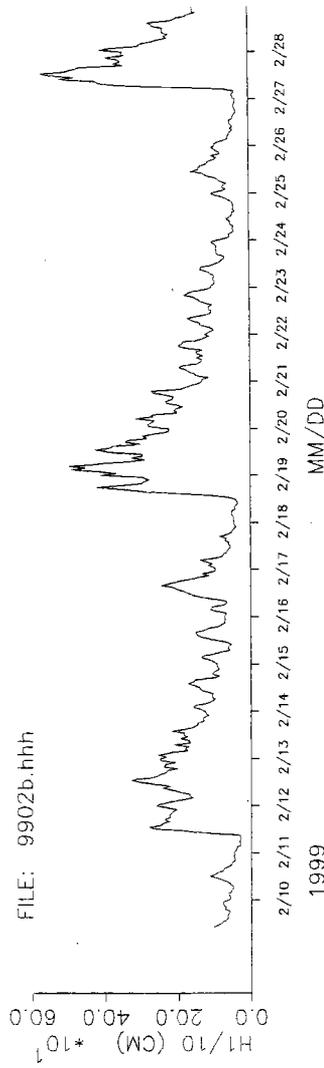
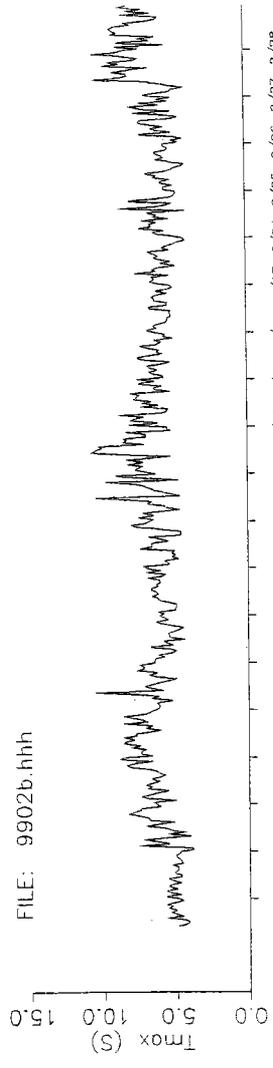
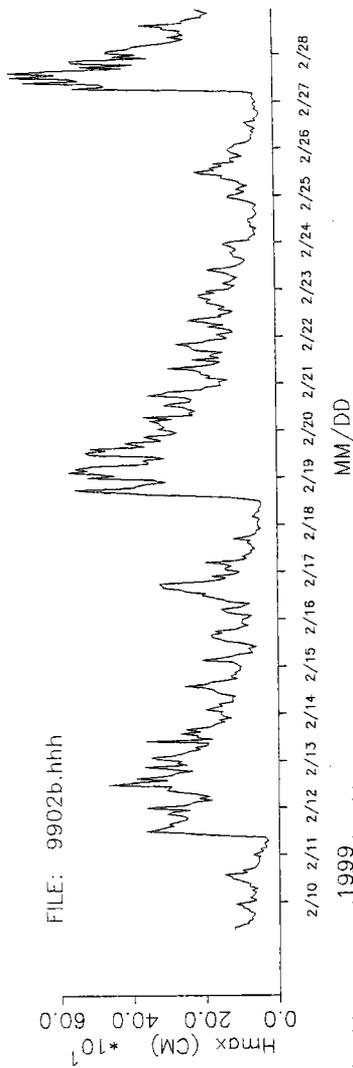


圖 5-9-1(a) 淡水港 88 年 2 月波高、週期逐時圖

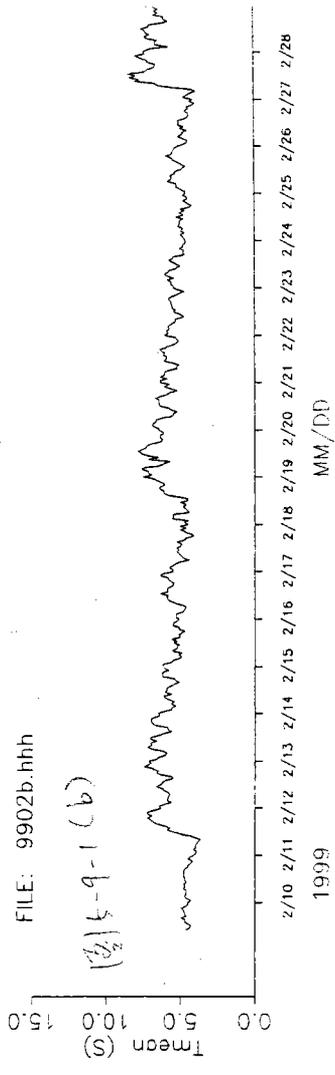
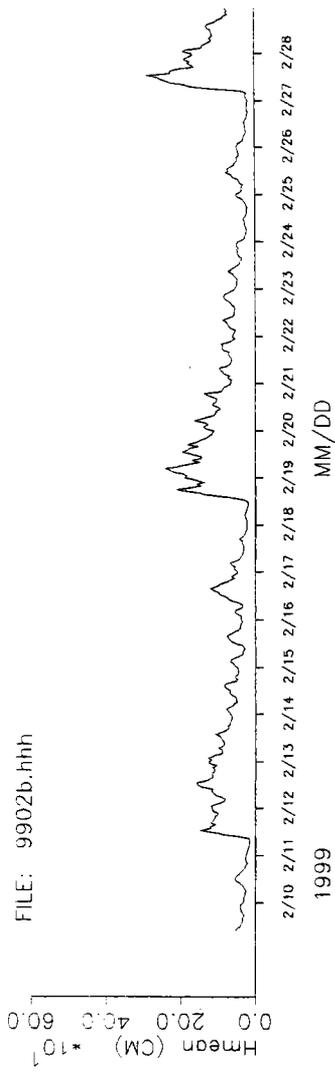
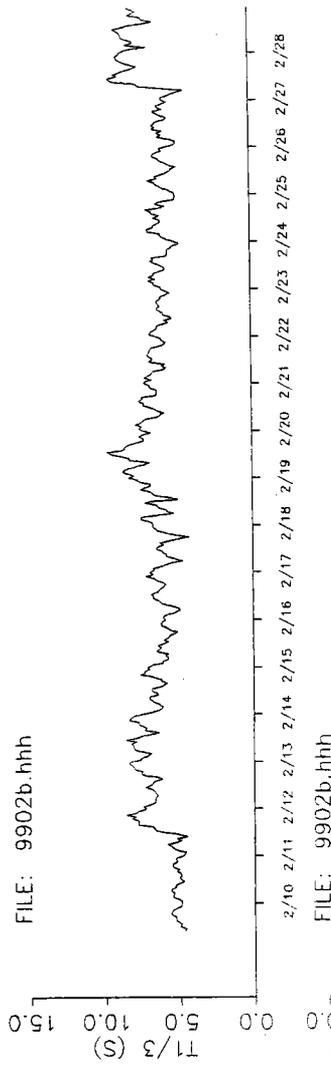
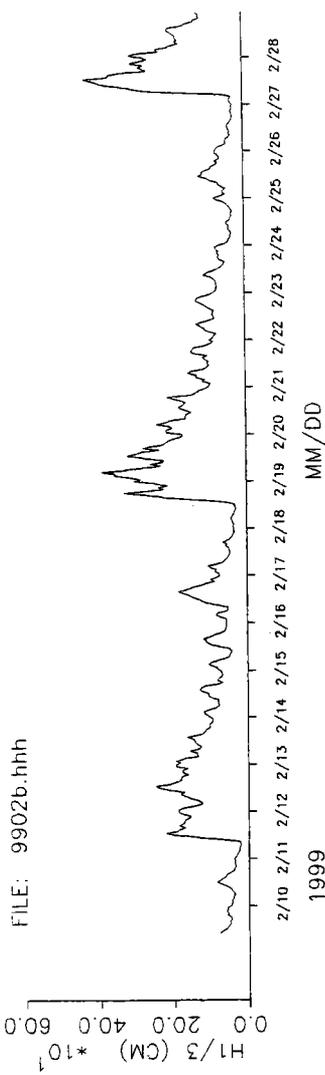
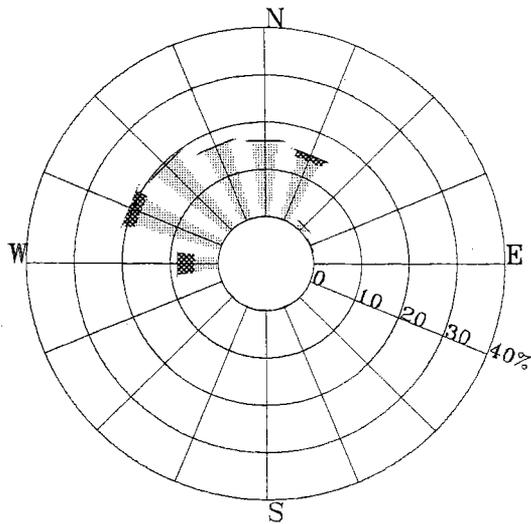


圖 5-9-1(b) 淡水港 88 年 2 月波高、週期逐時圖

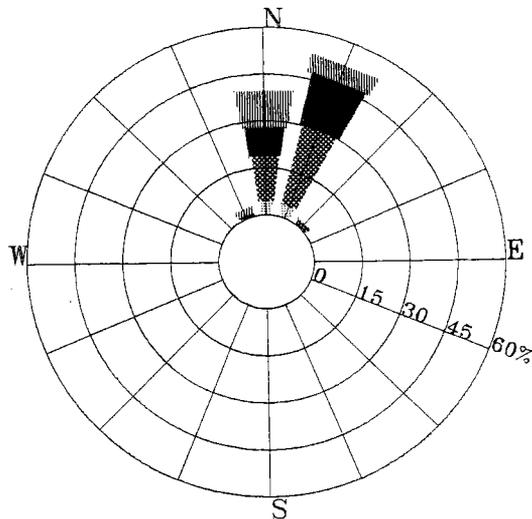
POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1998 (summer)



WAVE HEIGHT RANGE (CM)
 0.0 - 50.0 50.0 - 100.
 100.0 - 150. >150.0
 DATA NAME : hd98sum.dis

圖 5-10 淡水港 87 年西南季風期波高、波向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1998 (autumn)



WAVE HEIGHT RANGE (CM)
 0.0 - 50.0 50.0 - 100.
 100.0 - 150. >150.0
 DATA NAME : hd98aut.dis

圖 5-11 淡水港 87 年東北季風期波高、波向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
DATE : 1998

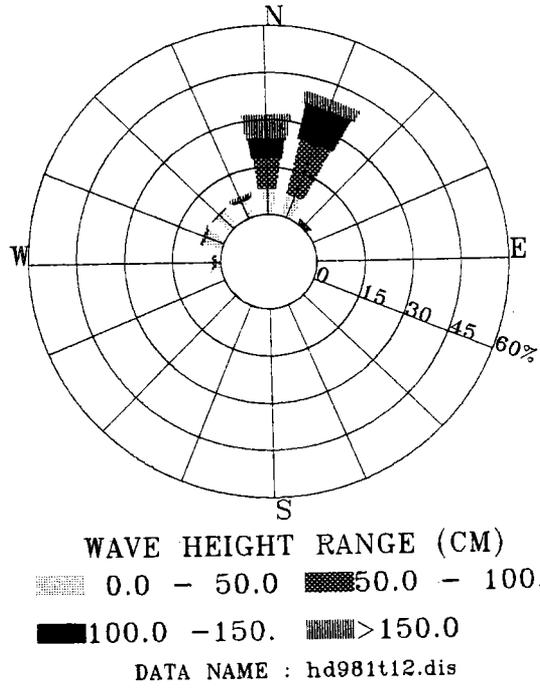
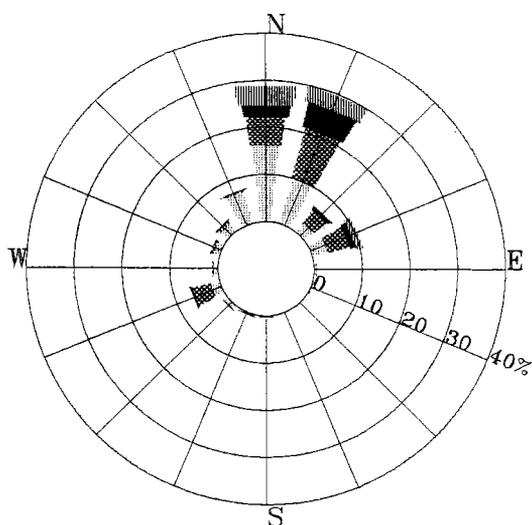


圖 5-12 淡水港 87 年全年波高、波向玫瑰圖

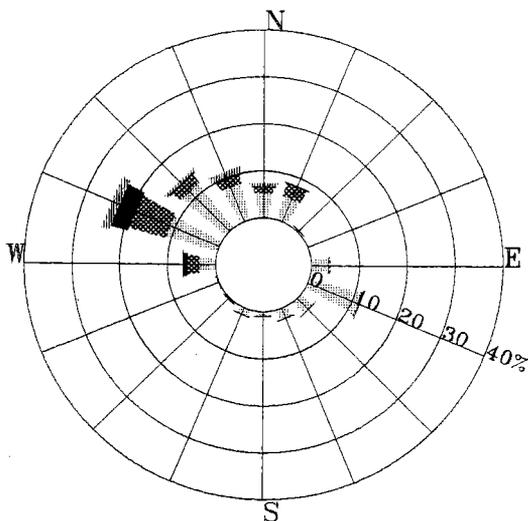
POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1996 - 1998 (spring)



WAVE HEIGHT RANGE (CM)
 0.0 - 50.0 50.0 - 100.
 100.0 - 150. >150.0
 DATA NAME : hdspr.dis

圖 5-13 淡水港 85 年 - 87 年三年春季波高、波向玫瑰圖

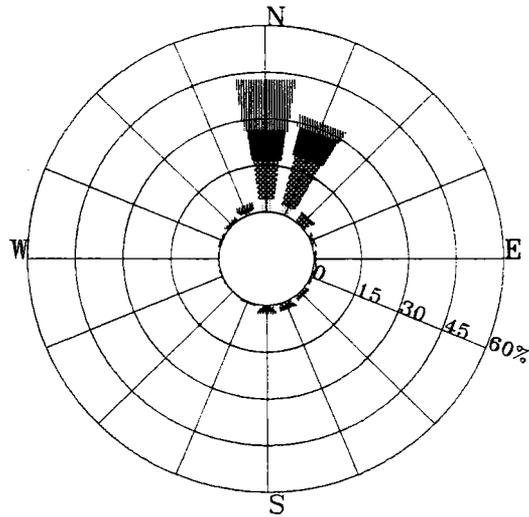
POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1996 - 1998 (summer)



WAVE HEIGHT RANGE (CM)
 0.0 - 50.0 50.0 - 100.
 100.0 - 150. >150.0
 DATA NAME : hdsun.dis

圖 5-14 淡水港 85 年 - 87 年三年夏季波高、波向玫瑰圖

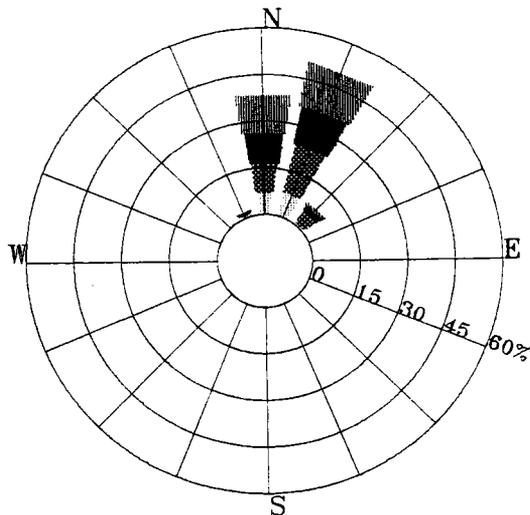
POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1996 - 1998 (autumn)



WAVE HEIGHT RANGE (CM)
 0.0 - 50.0 50.0 - 100.
 100.0 - 150. >150.0
 DATA NAME : hdaut.dis

圖 5-15 淡水港 85 年 - 87 年三年秋季波高、波向玫瑰圖

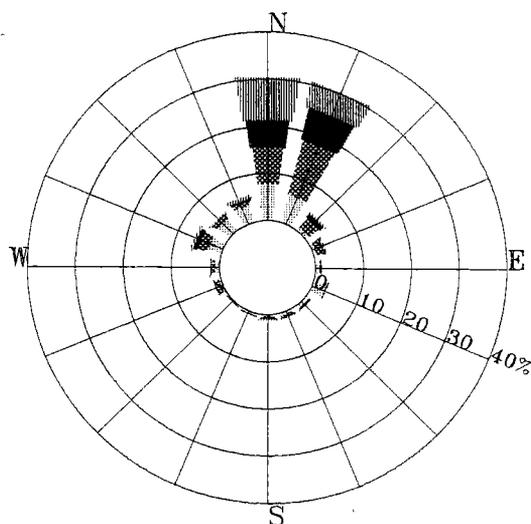
POSITION : TAMSHUI HARBOR
 DATE : 1996 - 1998 (winter)



WAVE HEIGHT RANGE (CM)
 0.0 - 50.0 50.0 - 100.
 100.0 - 150. >150.0
 DATA NAME : hdwin.dis

圖 5-16 淡水港 85 年 - 87 年三年冬季波高、波向玫瑰圖

POSITION : TAMSHUI HARBOR
DATE : 1996 - 1998



WAVE HEIGHT RANGE (CM)
0.0 - 50.0 50.0 - 100.
100.0 - 150. >150.0

DATA NAME : hd1t12.dis

圖 5-17 淡水港 85 年 - 87 年三年波高、波向玫瑰圖

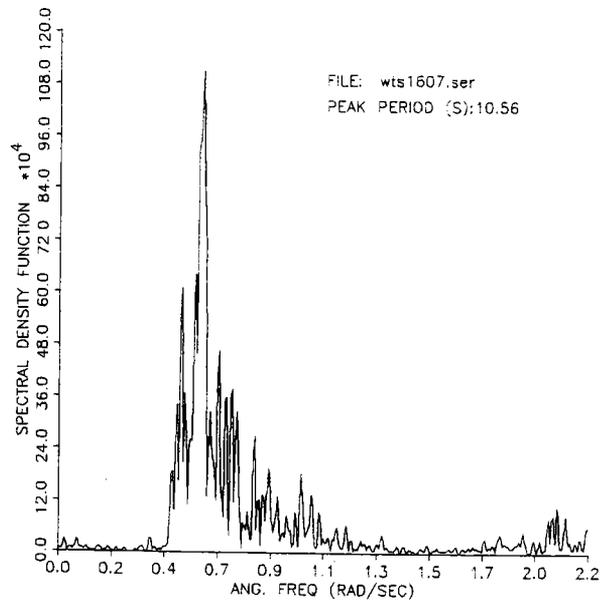


圖 5-18 淡水港 87 年 10 月 16 日瑞伯颶風時之頻譜圖

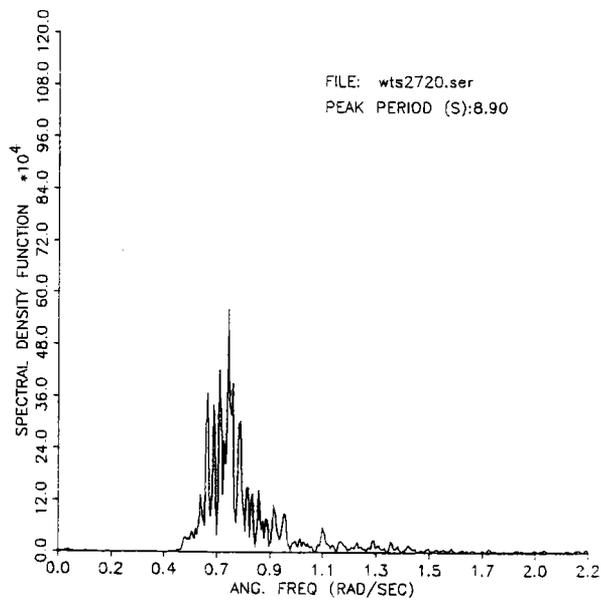


圖 5-19 淡水港 87 年 10 月東北季風時之頻譜圖

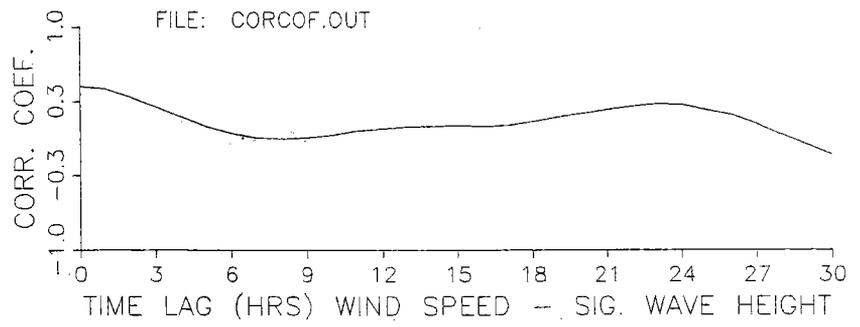


圖 5-20 淡水港 87 年 8 月西南季風時風速與波高之相關圖

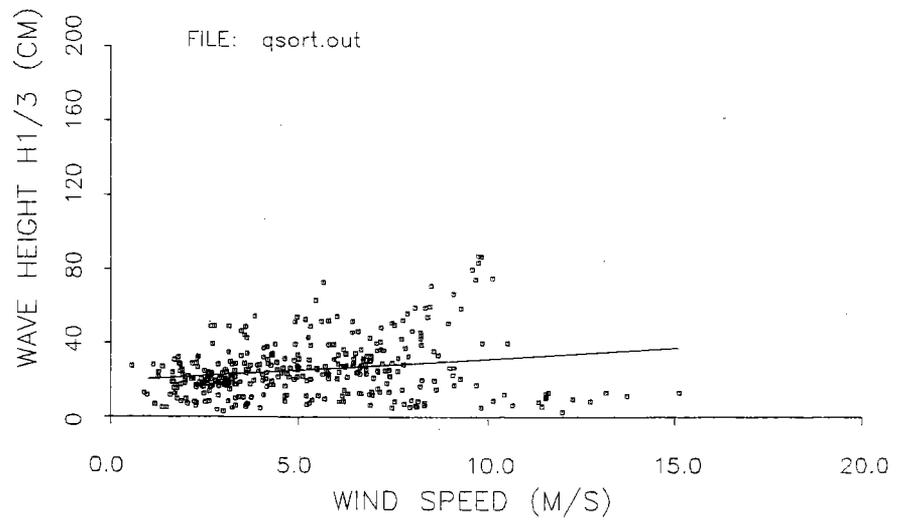


圖 5-21 淡水港 87 年 8 月西南季風時風速與波高之迴歸圖

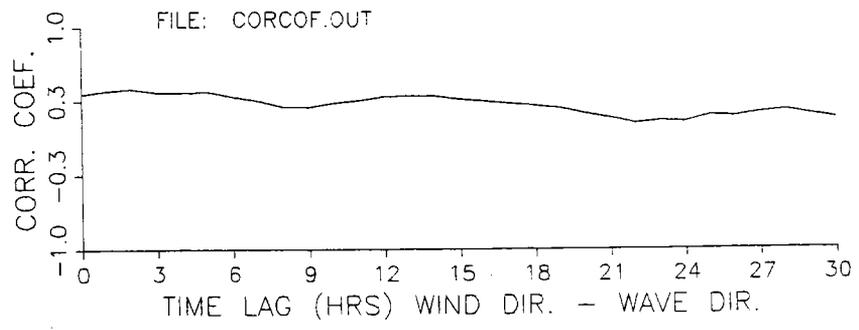


圖 5-22 淡水港 87 年 8 月西南季風時風向與波向之相關圖

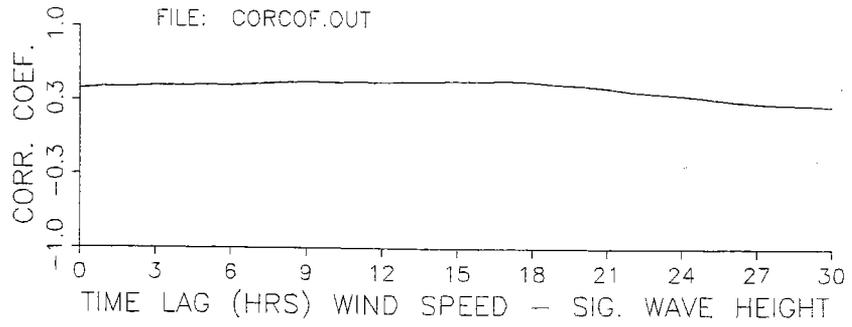


圖 5-23 淡水港 87 年 10 月東北季風時風速與波高之相關圖

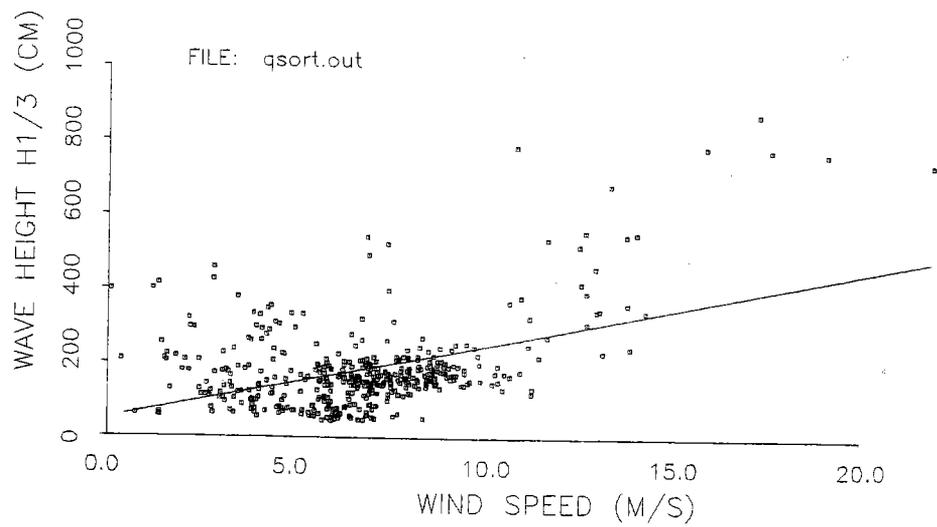


圖 5-24 淡水港 87 年 10 月東北季風時風速與波高之迴歸圖

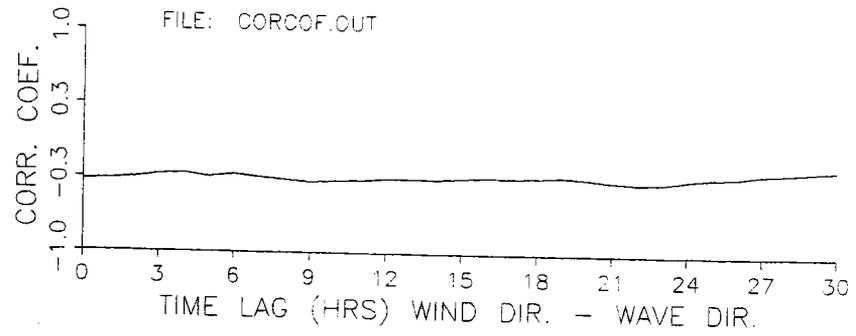


圖 5-25 淡水港 87 年 10 月西南季風時風向與波向之相關圖

附錄 E 海流資料分析圖表

表 6-1 淡水港 87 年 水深-5m 海流之年統計結果

年		最大	平均	最小	標準差
87	流速(cm/s)	112.6	41.3	0.5	23.3
	流向(deg)	61		246	

表 6-2 淡水港 87 年 水深-10m 海流之年統計結果

年		最大	平均	最小	標準差
87	流速(cm/s)	105.6	40.8	1.5	21.2
	流向(deg)	45		295	

表 6-3 淡水港 85 年-87 年 水深-5m 海流之三年季統計結果

季		最大	平均	最小	標準差
春季	流速(cm/s)	99.1	34.5	0.0	22.8
	流向(deg)	52		247	
夏季	流速(cm/s)	119.9	43.3	0.0	23.7
	流向(deg)	238		319	
秋季	流速(cm/s)	112.6	46.9	0.6	22.8
	流向(deg)	61		161	
冬季	流速(cm/s)	90.9	28.9	0.0	17.9
	流向(deg)	60		170	

表 6-4 淡水港 85 年-87 年 水深-10m 海流之三年季統計結果

季		最大	平均	最小	標準差
春季	流速(cm/s)	92.2	37.7	0.0	21.0
	流向(deg)	35		4	
夏季	流速(cm/s)	92.6	37.6	0.0	19.6
	流向(deg)	36		149	
秋季	流速(cm/s)	105.6	37.6	0.0	20.1
	流向(deg)	45		93	
冬季	流速(cm/s)	91.1	36.6	0.0	19.4
	流向(deg)	40		180	

表 6-5 淡水港 85 年-87 年 水深-5m 海流之三年年統計結果

年		最大	平均	最小	標準差
85-87	流速(cm/s)	119.9	38.6	0.0	23.1
	流向(deg)	238		319	

表 6-6 淡水港 85 年-87 年 水深-10m 海流之三年年統計結果

年		最大	平均	最小	標準差
85-87	流速(cm/s)	105.6	37.6	0.0	20.0
	流向(deg)	45		93	

表 6-7 淡水港 87 年 9 月流速、流向聯合分佈(水深-5M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
WATER DEPTH -5 M
1998.09

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	2.56	.00	.00	.00	2.56
NNE	3.02	4.22	.00	.00	7.24
NE	.75	.45	.00	.00	1.21
ENE	11.16	21.42	2.11	.00	34.69
E	2.56	.00	.00	.00	2.56
ESE	1.81	.00	.00	.00	1.81
SE	.60	.00	.00	.00	.60
SSE	.90	.00	.00	.00	.90
S	1.51	.00	.00	.00	1.51
SSW	2.71	.45	.00	.00	3.17
SW	11.61	13.12	1.81	.00	26.55
WSW	5.13	7.69	.00	.00	12.82
W	1.66	.00	.00	.00	1.66
WNW	1.51	.00	.00	.00	1.51
NW	.60	.00	.00	.00	.60
NNW	.60	.00	.00	.00	.60
%	48.72	47.36	3.92	.00	100.00

表 6-8 淡水港 87 年 9 月流速、流向聯合分佈(水深-10M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
WATER DEPTH -10 M
1998.09

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	2.41	.15	.00	.00	2.56
NNE	7.67	15.34	1.50	.00	24.51
NE	8.12	13.83	.15	.00	22.11
ENE	1.35	.00	.00	.00	1.35
E	.90	.00	.00	.00	.90
ESE	.90	.00	.00	.00	.90
SE	.15	.00	.00	.00	.15
SSE	.45	.00	.00	.00	.45
S	.30	.00	.00	.00	.30
SSW	2.41	.00	.00	.00	2.41
SW	10.83	13.23	.00	.00	24.06
WSW	6.62	7.22	.00	.00	13.83
W	2.11	.00	.00	.00	2.11
WNW	1.65	.00	.00	.00	1.65
NW	1.50	.00	.00	.00	1.50
NNW	1.20	.00	.00	.00	1.20
%	48.57	49.77	1.65	.00	100.00

表 6-9 淡水港 87 年秋季流速、流向聯合分佈(水深-5M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
WATER DEPTH -5 M
1998 (autumn)

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	2.77	4.57	.00	.00	7.34
NNE	2.45	4.57	.00	.00	7.01
NE	1.87	5.47	.00	.00	7.34
ENE	7.08	19.24	7.46	.00	33.78
E	2.38	2.83	.58	.00	5.79
ESE	1.35	1.03	.00	.00	2.38
SE	1.09	.71	.00	.00	1.80
SSE	.97	.32	.00	.00	1.29
S	1.67	.51	.00	.00	2.19
SSW	2.38	.26	.00	.00	2.64
SW	6.05	7.08	.97	.00	14.09
WSW	2.57	4.50	.13	.00	7.21
W	.97	.00	.00	.00	.97
WNW	.97	.00	.00	.00	.97
NW	1.03	.13	.00	.00	1.16
NNW	1.35	2.70	.00	.00	4.05
%	36.94	53.93	9.14	.00	100.00

表 6-10 淡水港 87 年秋季流速、流向聯合分佈(水深-10M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
WATER DEPTH -10 M
1998 (autumn)

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	1.81	.10	.00	.00	1.91
NNE	7.24	13.68	1.61	.00	22.54
NE	7.95	14.89	1.01	.00	23.84
ENE	2.11	.00	.00	.00	2.11
E	.80	.00	.00	.00	.80
ESE	.70	.00	.00	.00	.70
SE	.30	.00	.00	.00	.30
SSE	.70	.00	.00	.00	.70
S	.50	.00	.00	.00	.50
SSW	2.72	.10	.00	.00	2.82
SW	10.26	16.10	.20	.00	26.56
WSW	5.94	6.44	.00	.00	12.37
W	1.81	.00	.00	.00	1.81
WNW	1.21	.00	.00	.00	1.21
NW	1.01	.00	.00	.00	1.01
NNW	.80	.00	.00	.00	.80
%	45.88	51.31	2.82	.00	100.00

表 6-11 淡水港 87 年全年流速、流向聯合分佈(水深-5M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
 WATER DEPTH -5 M
 1998

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	1.77	3.06	.00	.00	4.83
NNE	1.77	1.86	.00	.00	3.63
NE	4.32	4.10	.00	.00	8.42
ENE	13.68	19.03	5.57	.00	38.28
E	2.11	1.90	.39	.00	4.40
ESE	1.04	.69	.00	.00	1.73
SE	.82	.47	.00	.00	1.29
SSE	.65	.22	.00	.00	.86
S	1.25	.35	.00	.00	1.60
SSW	1.55	.04	.00	.00	1.60
SW	3.71	2.68	.13	.00	6.52
WSW	6.34	3.67	.09	.00	10.10
W	7.16	2.37	.00	.00	9.54
WNW	2.07	.00	.00	.00	2.07
NW	1.77	.09	.00	.00	1.86
NNW	1.47	1.81	.00	.00	3.28
%	51.49	42.34	6.17	.00	100.00

表 6-12 淡水港 87 年全年流速、流向聯合分佈(水深-10M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
 WATER DEPTH -10 M
 1998

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	1.88	.08	.00	.00	1.96
NNE	7.77	13.25	1.72	.00	22.73
NE	7.77	15.04	1.14	.00	23.96
ENE	2.13	.00	.00	.00	2.13
E	.98	.00	.00	.00	.98
ESE	.82	.00	.16	.08	1.06
SE	.16	.00	.00	.00	.16
SSE	.65	.00	.00	.08	.74
S	.74	.00	.00	.00	.74
SSW	2.62	.00	.00	.08	2.70
SW	11.37	14.96	.16	.00	26.49
WSW	6.38	5.48	.00	.08	11.94
W	1.39	.00	.00	.00	1.39
WNW	1.06	.00	.00	.00	1.06
NW	1.06	.00	.00	.00	1.06
NNW	.90	.00	.00	.00	.90
%	47.67	48.81	3.19	.33	100.00

表 6-13 淡水港 85 年 - 87 年三年春季流速、流向聯合分佈(水深-5M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
 WATER DEPTH -5 M
 1996 - 1998 (spring)

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	.65	.00	.00	.00	.65
NNE	1.62	.00	.00	.00	1.62
NE	16.94	15.72	1.54	.00	34.20
ENE	5.59	5.35	1.13	.00	12.07
E	1.13	.00	.00	.00	1.13
ESE	.49	.00	.00	.00	.49
SE	.65	.00	.00	.00	.65
SSE	.65	.00	.00	.00	.65
S	.89	.00	.00	.00	.89
SSW	2.92	.00	.00	.00	2.92
SW	14.75	11.10	.00	.00	25.85
WSW	6.48	2.03	.00	.00	8.51
W	4.46	2.59	.00	.00	7.05
WNW	1.94	.00	.00	.00	1.94
NW	.89	.00	.00	.00	.89
NNW	.49	.00	.00	.00	.49
%	60.53	36.79	2.67	.00	100.00

表 6-14 淡水港 85 年 - 87 年三年夏季流速、流向聯合分佈(水深-5M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
 WATER DEPTH -5 M
 1996 - 1998 (summer)

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	2.50	.00	.00	.00	2.50
NNE	4.24	3.85	.26	.00	8.35
NE	9.89	13.68	1.41	.00	24.98
ENE	4.05	4.43	.58	.00	9.06
E	.58	.00	.00	.00	.58
ESE	.51	.00	.00	.00	.51
SE	.19	.00	.00	.00	.19
SSE	.45	.00	.00	.00	.45
S	.51	.00	.00	.00	.51
SSW	2.06	1.03	.32	.00	3.40
SW	7.51	20.62	3.15	.00	31.28
WSW	7.90	4.95	.26	.00	13.10
W	1.67	.13	.00	.00	1.80
WNW	1.03	.00	.00	.00	1.03
NW	1.16	.00	.00	.00	1.16
NNW	1.09	.00	.00	.00	1.09
%	45.34	48.68	5.97	.00	100.00

表 6-15 淡水港 85 年 - 87 年三年秋季流速、流向聯合分佈(水深-5M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
WATER DEPTH -5 M
1996 - 1998 (autumn)

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	2.60	4.30	.00	.00	6.90
NNE	2.30	4.30	.00	.00	6.60
NE	2.97	6.36	.00	.00	9.33
ENE	7.15	18.11	7.03	.00	32.28
E	2.30	2.67	.55	.00	5.51
ESE	1.27	.97	.00	.00	2.24
SE	1.03	.67	.00	.00	1.70
SSE	.91	.30	.00	.00	1.21
S	1.64	.48	.00	.00	2.12
SSW	2.60	.24	.00	.00	2.85
SW	6.66	7.45	.91	.00	15.02
WSW	2.97	4.24	.12	.00	7.33
W	.91	.00	.00	.00	.91
WNW	1.09	.00	.00	.00	1.09
NW	.97	.12	.00	.00	1.09
NNW	1.27	2.54	.00	.00	3.82
%	38.64	52.76	8.60	.00	100.00

表 6-16 淡水港 85 年 - 87 年三年冬季流速、流向聯合分佈(水深-5M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
WATER DEPTH -5 M
1996 - 1998 (winter)

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	1.05	.00	.00	.00	1.05
NNE	.76	.00	.00	.00	.76
NE	5.70	2.04	.00	.00	7.74
ENE	24.10	14.38	.58	.00	39.06
E	1.98	.00	.00	.00	1.98
ESE	.47	.00	.00	.00	.47
SE	.23	.00	.00	.00	.23
SSE	.23	.00	.00	.00	.23
S	.93	.00	.00	.00	.93
SSW	1.40	.00	.00	.00	1.40
SW	5.88	2.50	.00	.00	8.38
WSW	13.74	5.30	.00	.00	19.03
W	11.12	2.44	.00	.00	13.56
WNW	2.15	.00	.00	.00	2.15
NW	1.63	.00	.00	.00	1.63
NNW	1.40	.00	.00	.00	1.40
%	72.76	26.66	.58	.00	100.00

表 6-17 淡水港 85 年 - 87 年三年春季流速、流向聯合分佈(水深-10M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
 WATER DEPTH -10 M
 1996 - 1998 (spring)

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	.33	.00	.00	.00	.33
NNE	5.09	2.71	.11	.00	7.91
NE	15.28	20.91	1.73	.00	37.92
ENE	2.17	.00	.00	.00	2.17
E	1.30	.00	.00	.00	1.30
ESE	.87	.00	.00	.00	.87
SE	.65	.00	.00	.00	.65
SSE	.87	.00	.00	.00	.87
S	2.49	.00	.00	.00	2.49
SSW	7.80	.00	.00	.00	7.80
SW	13.98	21.13	.11	.00	35.21
WSW	1.41	.11	.00	.00	1.52
W	.33	.00	.00	.00	.33
WNW	.43	.00	.00	.00	.43
NW	.00	.00	.00	.00	.00
NNW	.22	.00	.00	.00	.22
%	53.20	44.85	1.95	.00	100.00

表 6-18 淡水港 85 年 - 87 年三年夏季流速、流向聯合分佈(水深-10M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
 WATER DEPTH -10 M
 1996 - 1998 (summer)

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	.64	.00	.00	.00	.64
NNE	4.66	3.84	.35	.00	8.85
NE	11.88	19.28	.70	.00	31.86
ENE	5.65	.99	.00	.00	6.64
E	1.63	.06	.00	.00	1.69
ESE	.70	.00	.00	.00	.70
SE	.93	.06	.00	.00	.99
SSE	.87	.06	.00	.00	.93
S	1.69	.06	.00	.00	1.75
SSW	7.11	6.41	.17	.00	13.69
SW	11.53	15.03	.35	.00	26.91
WSW	2.74	.35	.00	.00	3.09
W	.76	.06	.00	.00	.82
WNW	.35	.00	.00	.00	.35
NW	.52	.00	.00	.00	.52
NNW	.58	.00	.00	.00	.58
%	52.24	46.19	1.57	.00	100.00

表 6-19 淡水港 85 年 - 87 年三年秋季流速、流向聯合分佈(水深-10M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
 WATER DEPTH -10 M
 1996 - 1998 (autumn)

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	1.29	.04	.00	.00	1.33
NNE	6.11	6.73	.66	.00	13.50
NE	11.63	16.08	.42	.00	28.13
ENE	5.15	2.29	.00	.00	7.44
E	1.04	.04	.00	.00	1.08
ESE	.75	.00	.00	.00	.75
SE	.25	.00	.00	.00	.25
SSE	.42	.00	.00	.00	.42
S	.96	.00	.00	.00	.96
SSW	2.95	.04	.00	.00	2.99
SW	11.09	13.17	.25	.00	24.51
WSW	4.28	4.78	.00	.00	9.06
W	4.36	2.49	.00	.00	6.86
WNW	1.33	.00	.00	.00	1.33
NW	.75	.00	.00	.00	.75
NNW	.66	.00	.00	.00	.66
%	53.01	45.66	1.33	.00	100.00

表 6-20 淡水港 85 年 - 87 年三年冬季流速、流向聯合分佈(水深-10M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
 WATER DEPTH -10 M
 1996 - 1998 (Winter)

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	.35	.00	.00	.00	.35
NNE	6.12	1.81	.00	.00	7.93
NE	14.60	21.07	.83	.00	36.51
ENE	2.71	.07	.00	.00	2.78
E	1.11	.00	.00	.00	1.11
ESE	.63	.00	.00	.00	.63
SE	.97	.00	.00	.00	.97
SSE	.97	.00	.00	.00	.97
S	2.36	.00	.00	.00	2.36
SSW	5.22	.07	.00	.00	5.29
SW	14.19	20.24	.00	.00	34.42
WSW	3.06	1.25	.00	.00	4.31
W	.83	.07	.00	.00	.90
WNW	.56	.00	.00	.00	.56
NW	.63	.00	.00	.00	.63
NNW	.28	.00	.00	.00	.28
%	54.59	44.58	.83	.00	100.00

表 6-21 淡水港 85 年 - 87 年三年流速、流向聯合分佈(水深-5M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
WATER DEPTH -5 M
1996 - 1998

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	1.78	1.17	.00	.00	2.95
NNE	2.26	2.16	.07	.00	4.49
NE	8.08	8.69	.68	.00	17.45
ENE	10.82	11.23	2.46	.00	24.51
E	1.55	.73	.15	.00	2.42
ESE	.71	.26	.00	.00	.97
SE	.53	.18	.00	.00	.71
SSE	.56	.08	.00	.00	.64
S	1.01	.13	.00	.00	1.14
SSW	2.13	.33	.08	.00	2.54
SW	8.15	10.08	1.06	.00	19.28
WSW	7.90	4.34	.10	.00	12.34
W	4.73	1.25	.00	.00	5.99
WNW	1.52	.00	.00	.00	1.52
NW	1.20	.03	.00	.00	1.24
NNW	1.12	.69	.00	.00	1.81
%	54.05	41.37	4.59	.00	100.00

表 6-22 淡水港 85 年 - 87 年三年流速、流向聯合分佈(水深-10M)

TAMSHUI HARBOR CUR. SPEED & DIR. DISTRIBUTION (%)
WATER DEPTH -10 M
1996 - 1998

DIR	CURRENT SPEED (CM/S)				%
	0-40CM/S	40-80CM/S	80-120CM/S	120-160CM/S	
N	.76	.02	.00	.00	.78
NNE	5.29	4.27	.37	.00	9.94
NE	12.82	18.93	.84	.00	32.59
ENE	4.50	1.18	.00	.00	5.68
E	1.26	.03	.00	.00	1.30
ESE	.74	.00	.00	.00	.74
SE	.65	.02	.00	.00	.66
SSE	.73	.02	.00	.00	.74
S	1.68	.02	.00	.00	1.70
SSW	5.28	1.81	.05	.00	7.14
SW	12.05	15.74	.21	.00	28.00
WSW	3.21	2.64	.00	.00	5.85
W	2.06	.99	.00	.00	3.04
WNW	.74	.00	.00	.00	.74
NW	.57	.00	.00	.00	.57
NNW	.52	.00	.00	.00	.52
%	52.87	45.66	1.47	.00	100.00

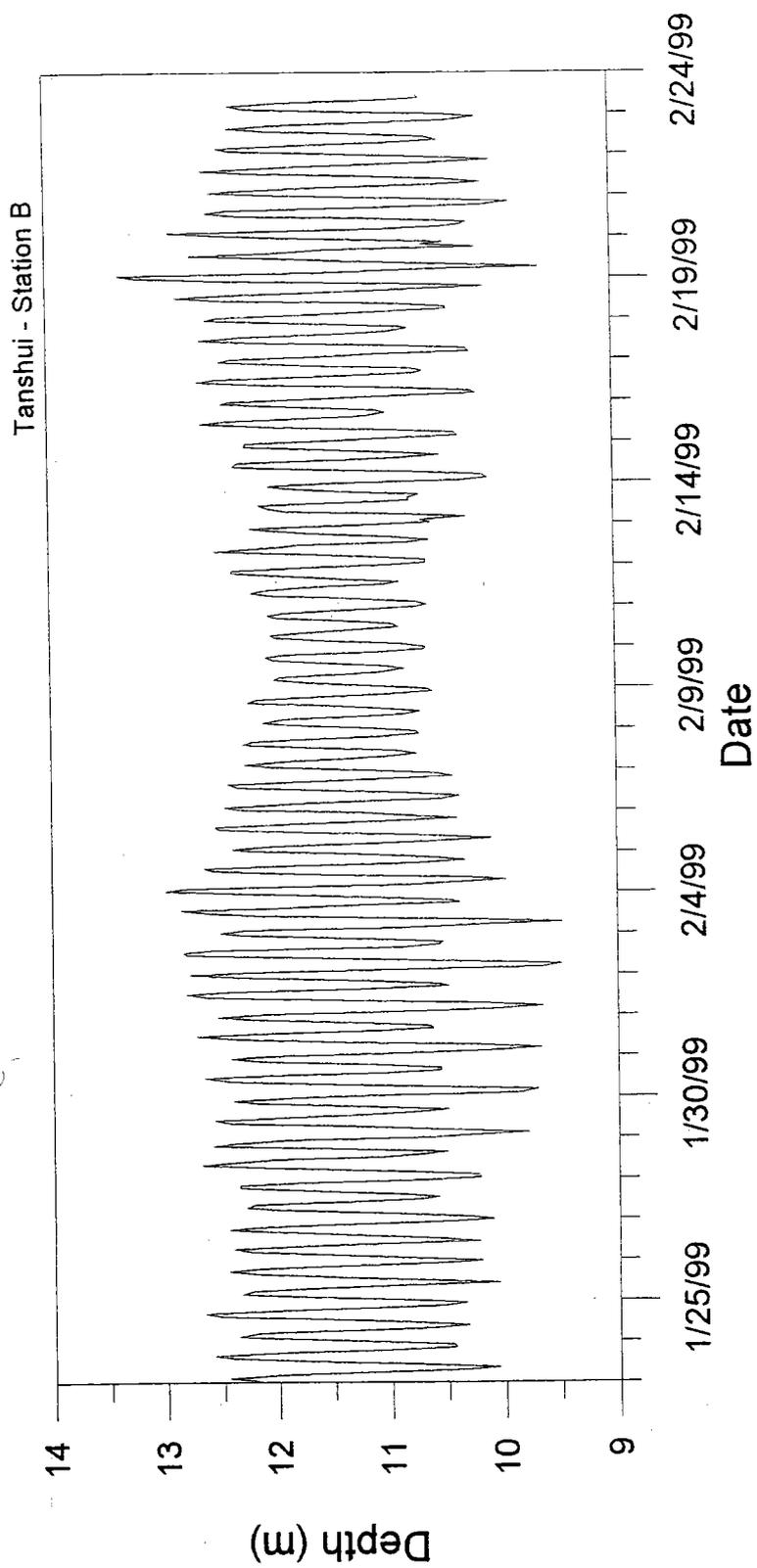


圖 7-9 近岸測站 B 之水位變化圖

表 6-24 淡水港 87 年 3 月~88 年 2 月間水深-10M 處，最大流速、對應流向及其發生時間

年	月	最大流速		
		流速(cm/s)	對應流向(度)	發生時間
87	3	82.8	41	27 日下午 11 時
87	4	90.0	42	1 日下午 3 時
87	8	90.8	31	22 日下午 1 時
87	9	91.9	24	6 日下午 1 時
87	10	105.6	45	6 日下午 1 時
87	11	79.6	227	17 日下午 6 時
88	2	83.3	36	18 日上午 1 時

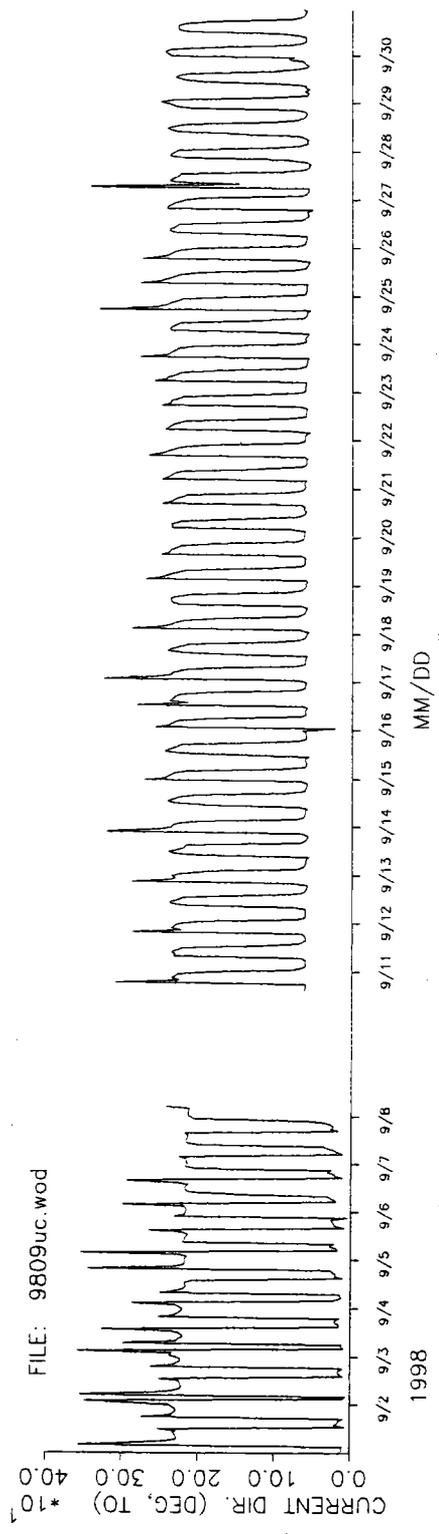
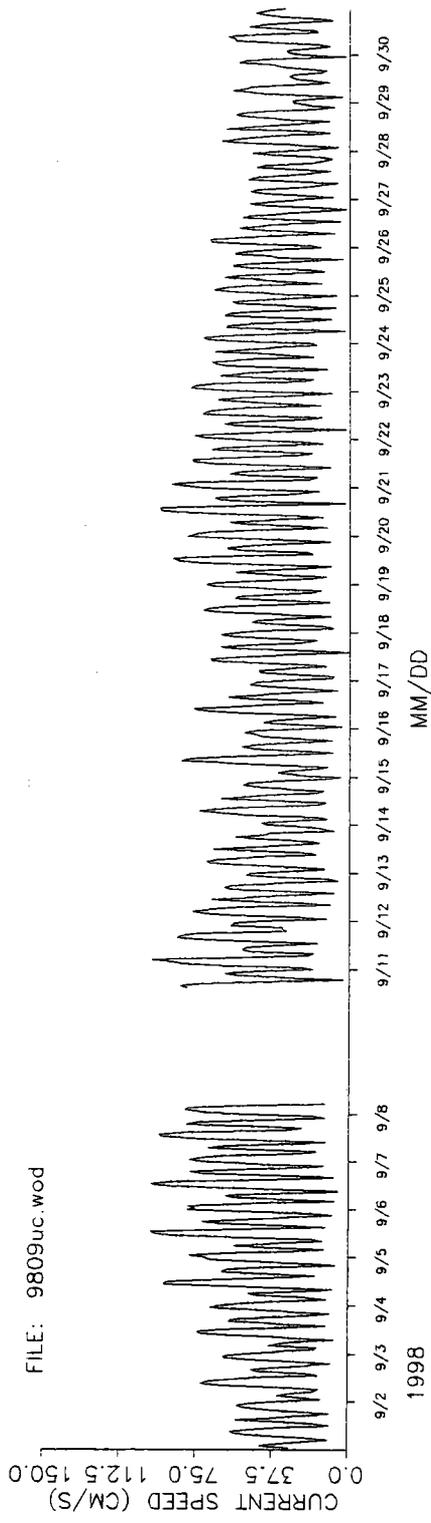


圖 6-1 淡水港 87 年 9 月海流流速、流向逐時圖(水深-5M 處)

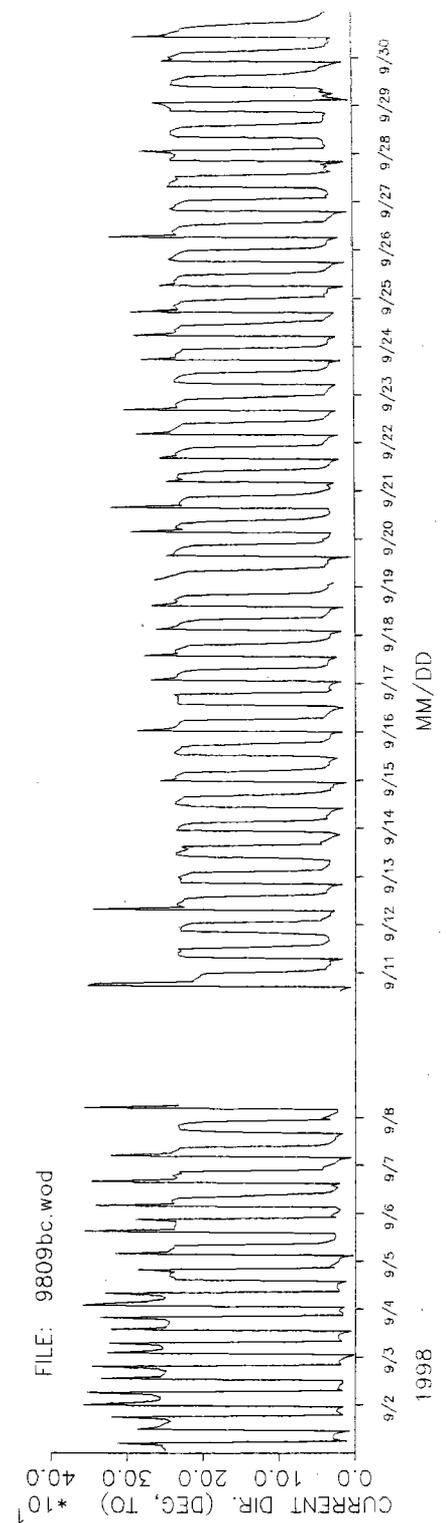
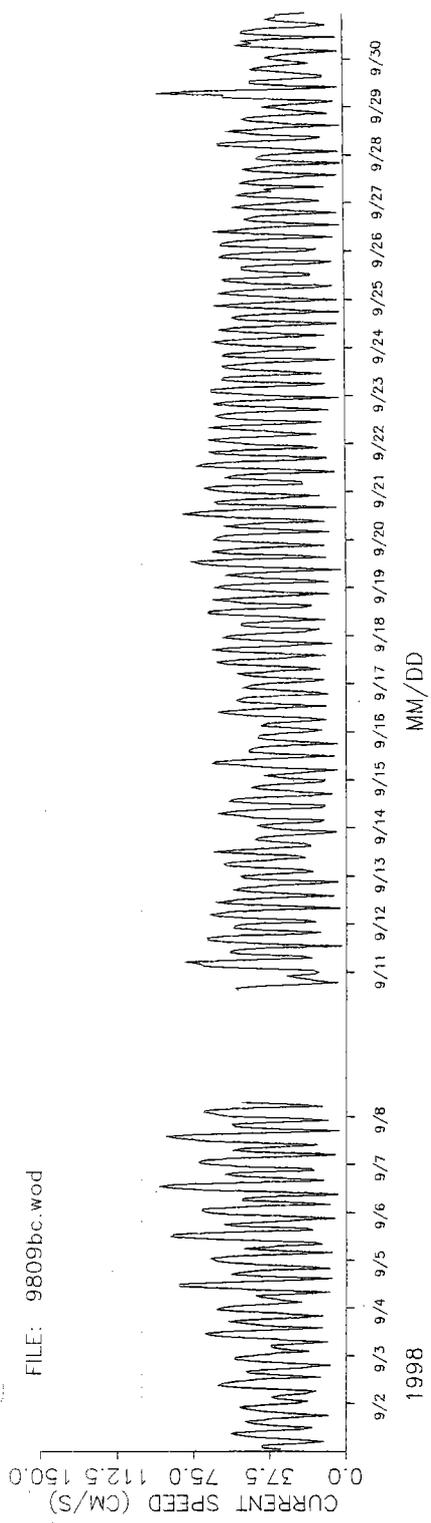
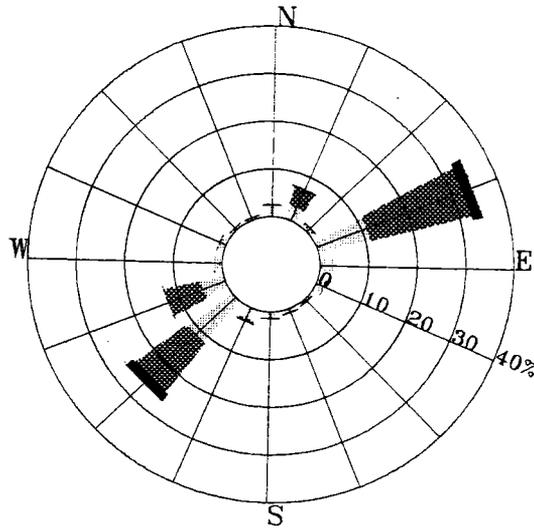
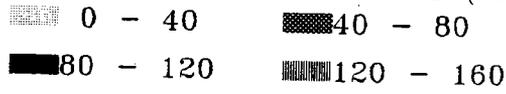


圖 6-2 淡水港 87 年 9 月海流流速、流向逐時圖(水深-10M 處)

POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -5M)
 DATE : 1998.09



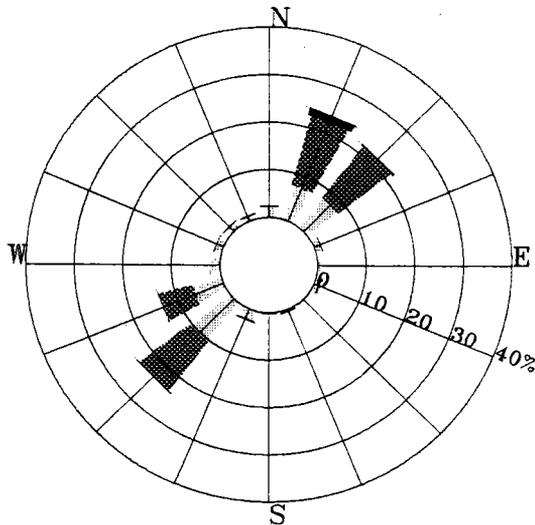
CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)



DATA NAME : 9809uc.dis

圖 6-3 淡水港 87 年 9 月海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M 處)

POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -10M)
 DATE : 1998.09



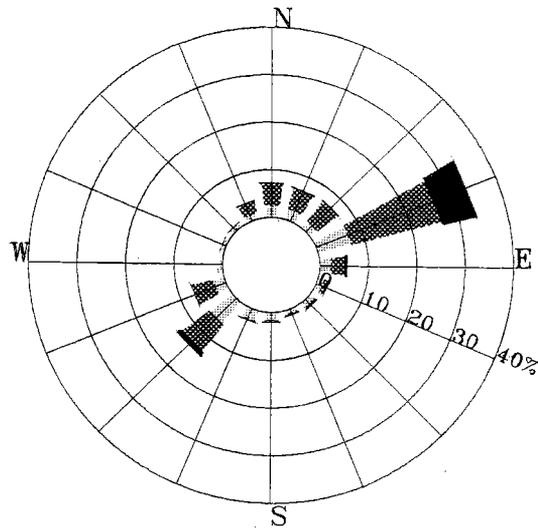
CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)



DATA NAME : roscu.dis

圖 6-4 淡水港 87 年 9 月海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M 處)

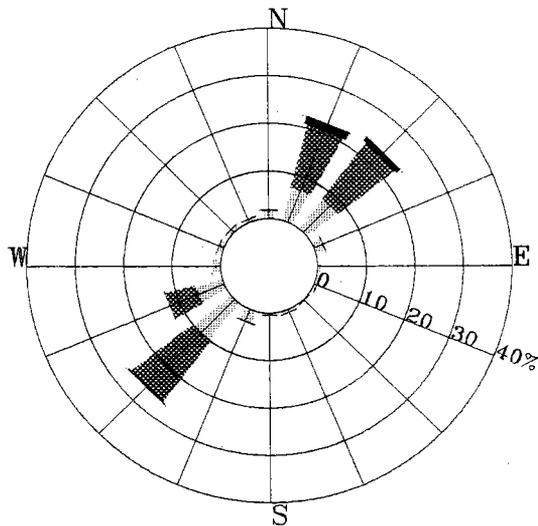
POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -5M)
 DATE : 1998 (autumn)



CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)
 0 - 40 40 - 80
 80 - 120 120 - 160
 DATA NAME : cu98aut.dis

圖 6-5 淡水港 87 年秋季海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M 處)

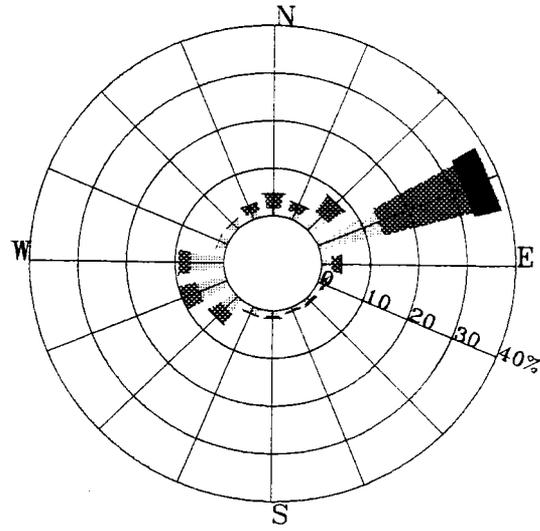
POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -10M)
 DATE : 1998 (autumn)



CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)
 0 - 40 40 - 80
 80 - 120 120 - 160
 DATA NAME : cb98aut.dis

圖 6-6 淡水港 87 年秋季海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M)

POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -5M)
 DATE : 1998



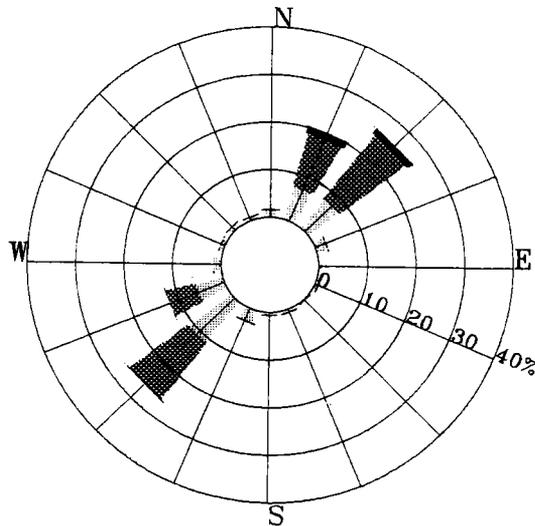
CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0 - 40 40 - 80
 80 - 120 120 - 160

DATA NAME : cu981t12.dis

圖 6-7 淡水港 87 年全年海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M 處)

POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -10M)
 DATE : 1998



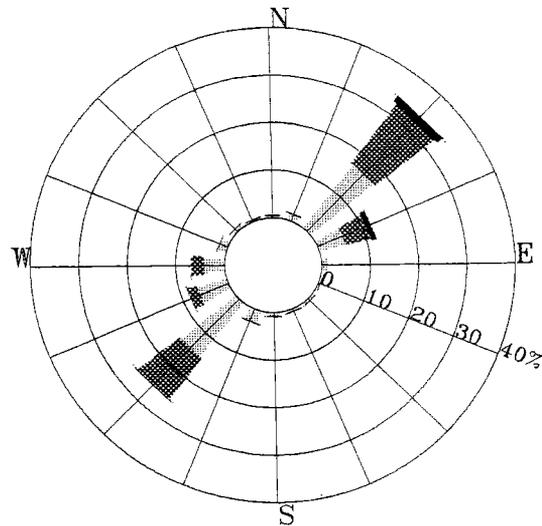
CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0 - 40 40 - 80
 80 - 120 120 - 160

DATA NAME : cb981t12.dis

圖 6-8 淡水港 87 年全年海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M 處)

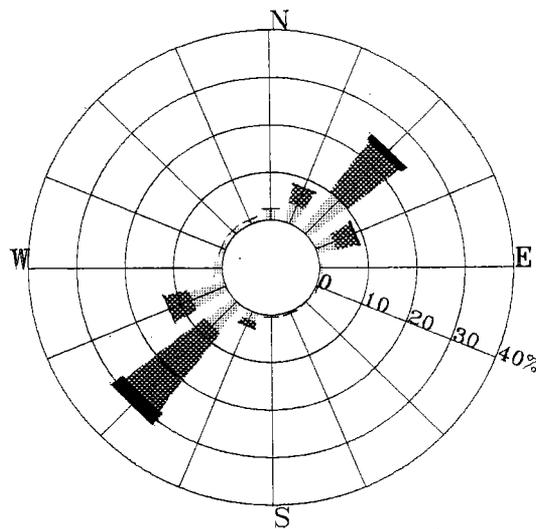
POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -5M)
 DATE : 1996 - 1998 (spring)



CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)
 0 - 40 40 - 80
 80 - 120 120 - 160
 DATA NAME : cuspr.dis

圖 6-9 淡水港 85 年 - 87 年春季海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M 處)

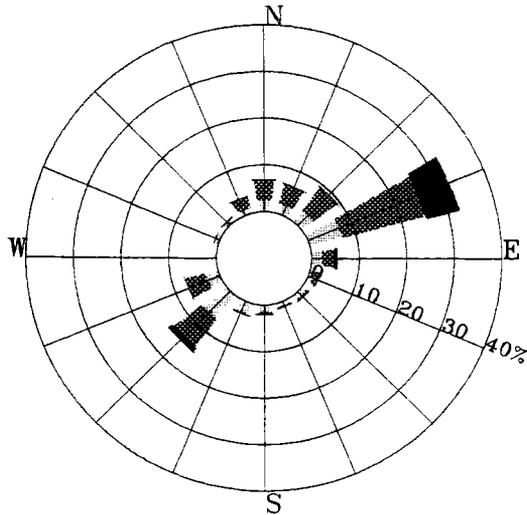
POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -5M)
 DATE : 1996 - 1998 (summer)



CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)
 0 - 40 40 - 80
 80 - 120 120 - 160
 DATA NAME : cusum.dis

圖 6-10 淡水港 85 年 - 87 年夏季海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M 處)

POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -5M)
 DATE : 1996 - 1998 (autumn)



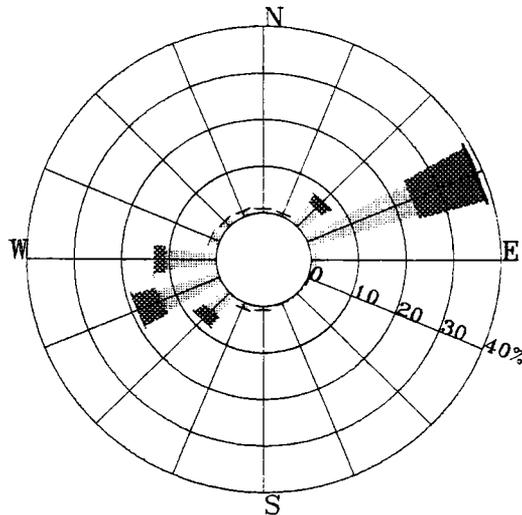
CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0 - 40 40 - 80
 80 - 120 120 - 160

DATA NAME : cuaut.dis

圖 6-11 淡水港 85 年 - 87 年秋季海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M 處)

POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -5M)
 DATE : 1996 - 1998 (winter)



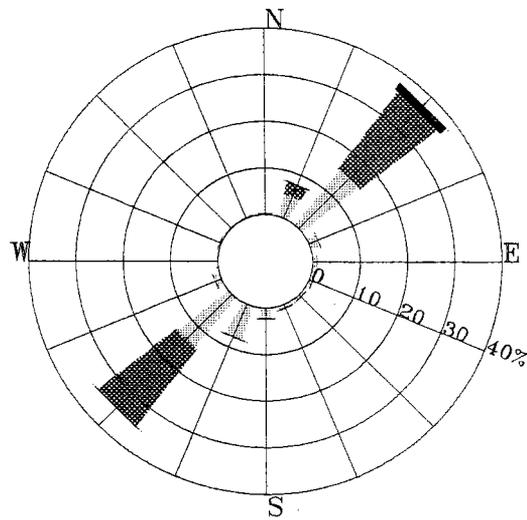
CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0 - 40 40 - 80
 80 - 120 120 - 160

DATA NAME : cuwin.dis

圖 6-12 淡水港 85 年 - 87 年冬季海流流速、流向玫瑰圖(水深-5M 處)

POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -10M)
 DATE : 1996 - 1998 (spring)



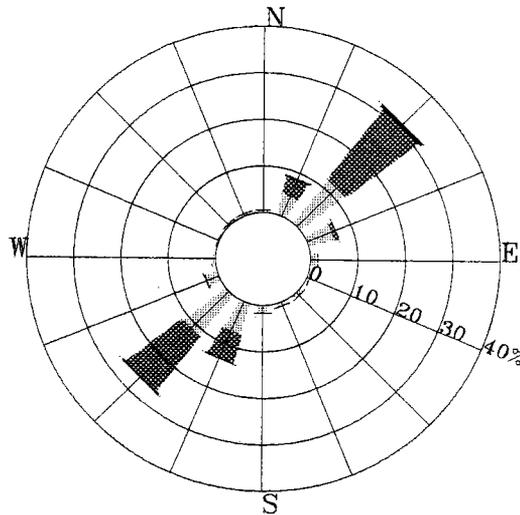
CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0 - 40 40 - 80
 80 - 120 120 - 160

DATA NAME : cbspr.dis

圖 6-13 淡水港 85 年 - 87 年春季海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M 處)

POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -10M)
 DATE : 1996 - 1998 (summer)



CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0 - 40 40 - 80
 80 - 120 120 - 160

DATA NAME : cbsum.dis

圖 6-14 淡水港 85 年 - 87 年夏季海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M 處)

POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -10M)
 DATE : 1996 - 1998 (autumn)

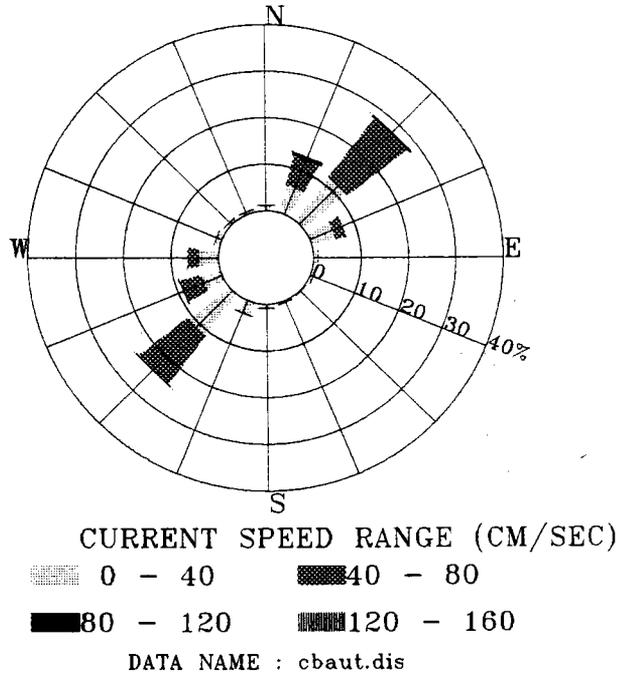


圖 6-15 淡水港 85 年 - 87 年秋季海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M)

POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -10M)
 DATE : 1996 - 1998 (Winter)

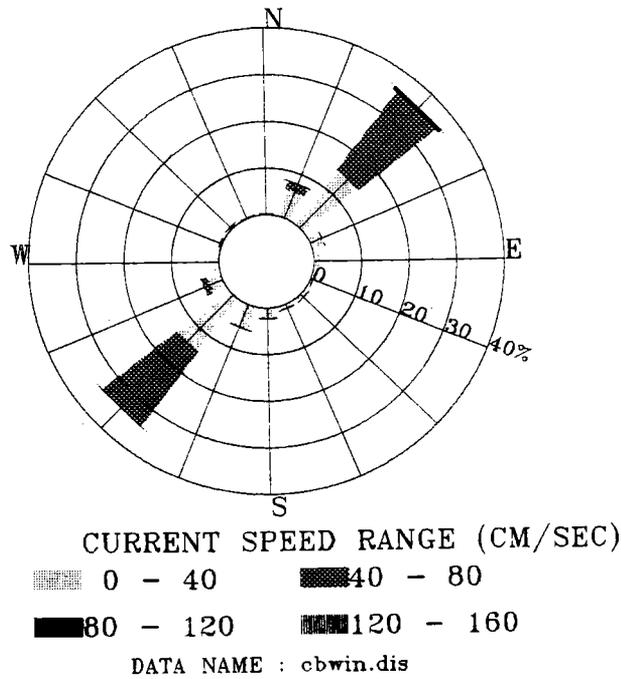
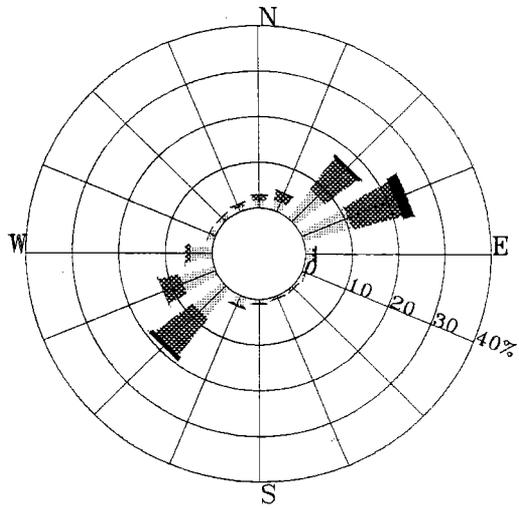


圖 6-16 淡水港 85 年 - 87 年冬季海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M)

POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -5M)
 DATE : 1996 - 1998



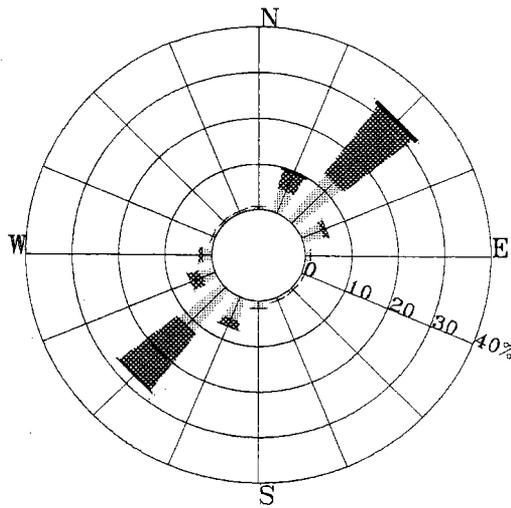
CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0 - 40 40 - 80
 80 - 120 120 - 160

DATA NAME : cult12.dis

圖 6-17 淡水港 85 年 - 87 年三年海流流速流向玫瑰圖(水深-5M 處)

POSITION : TAMSHUI (WATER DEPTH -10M)
 DATE : 1996 - 1998



CURRENT SPEED RANGE (CM/SEC)

0 - 40 40 - 80
 80 - 120 120 - 160

DATA NAME : ebit12.dis

圖 6-18 淡水港 85 年 - 87 年三年海流流速、流向玫瑰圖(水深-10M 處)

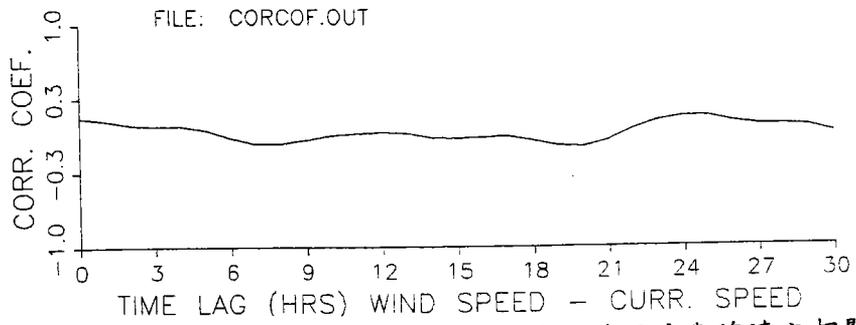


圖 6-19 淡水港 87 年 8 月西南季風時風速與流速之相關圖

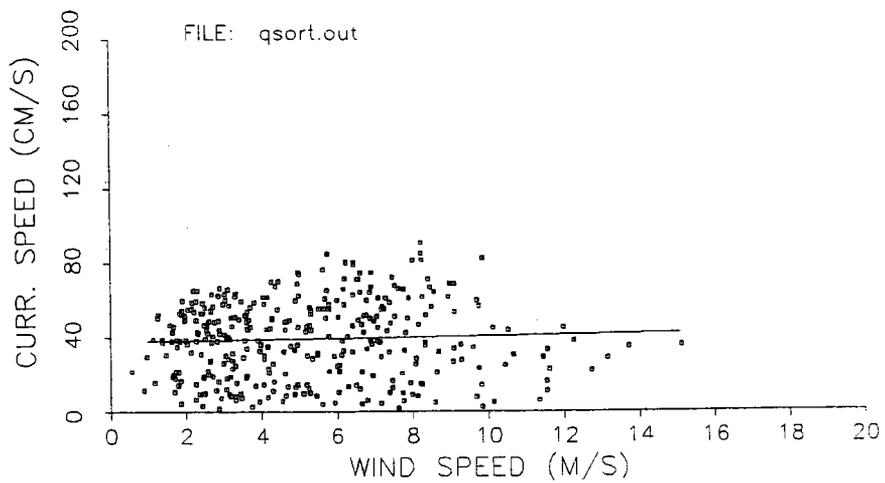


圖 6-20 淡水港 87 年 8 月西南季風時風速與流速之迴歸圖

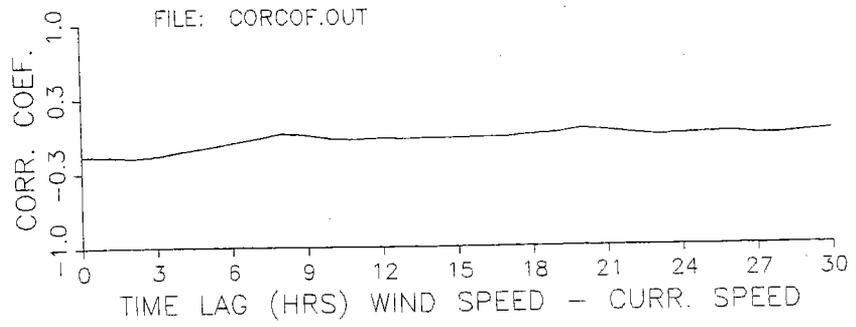


圖 6-21 淡水港 87 年 10 月東北季風時風速與流速之相關圖

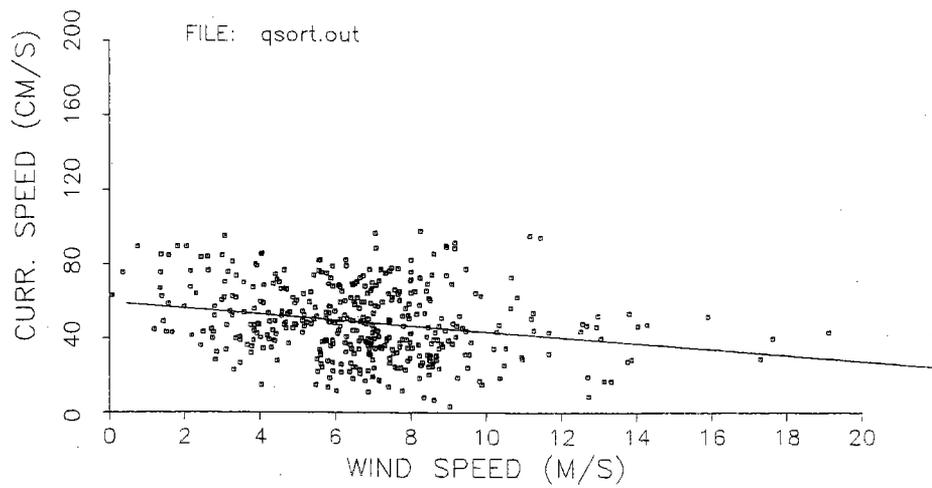


圖 6-22 淡水港 87 年 10 月東北季風時風速與流速之迴歸圖

附錄 F 海岸底質及懸浮質資料分析圖表

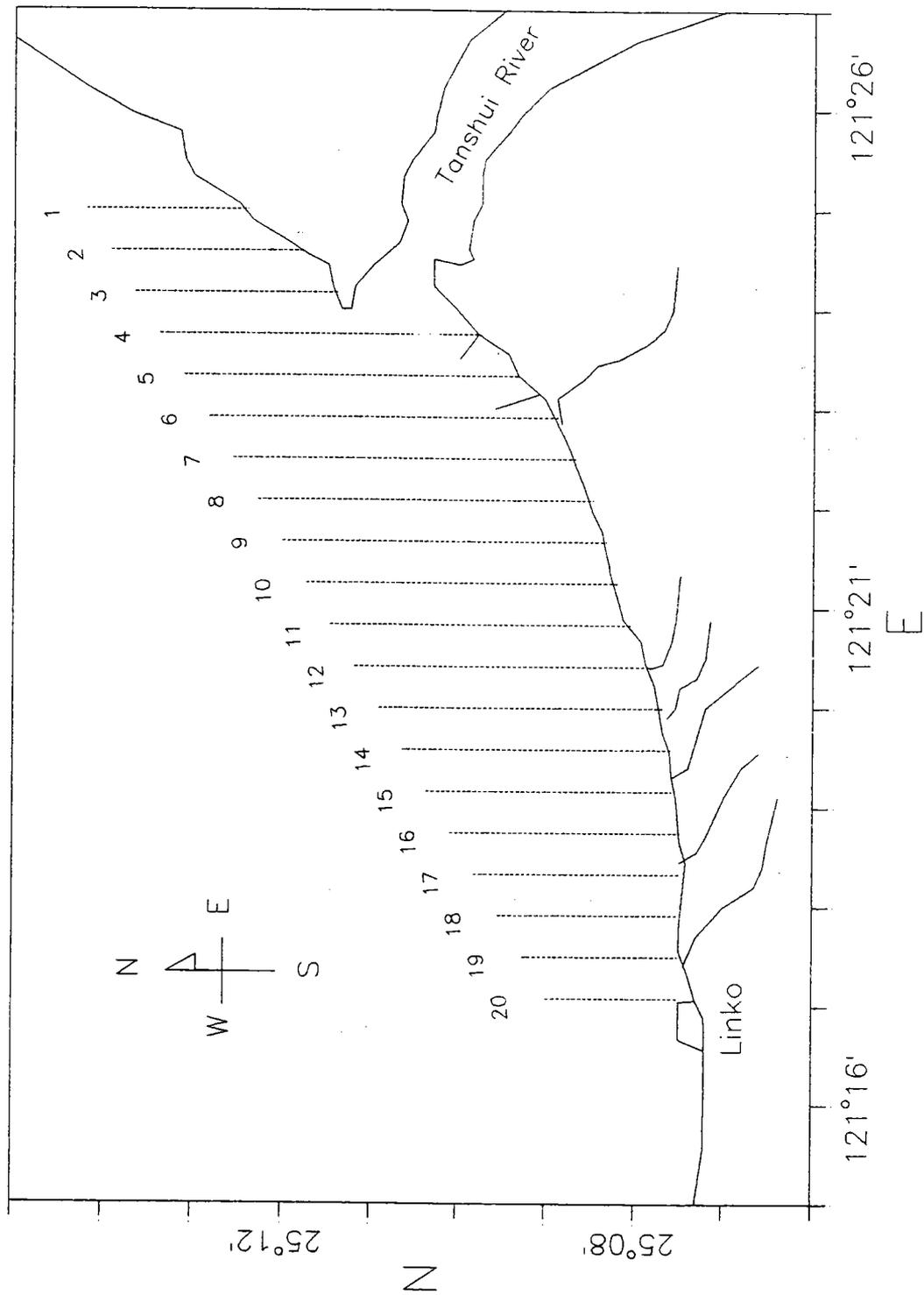


圖 7-1 淡水海域底床質取樣之取樣線

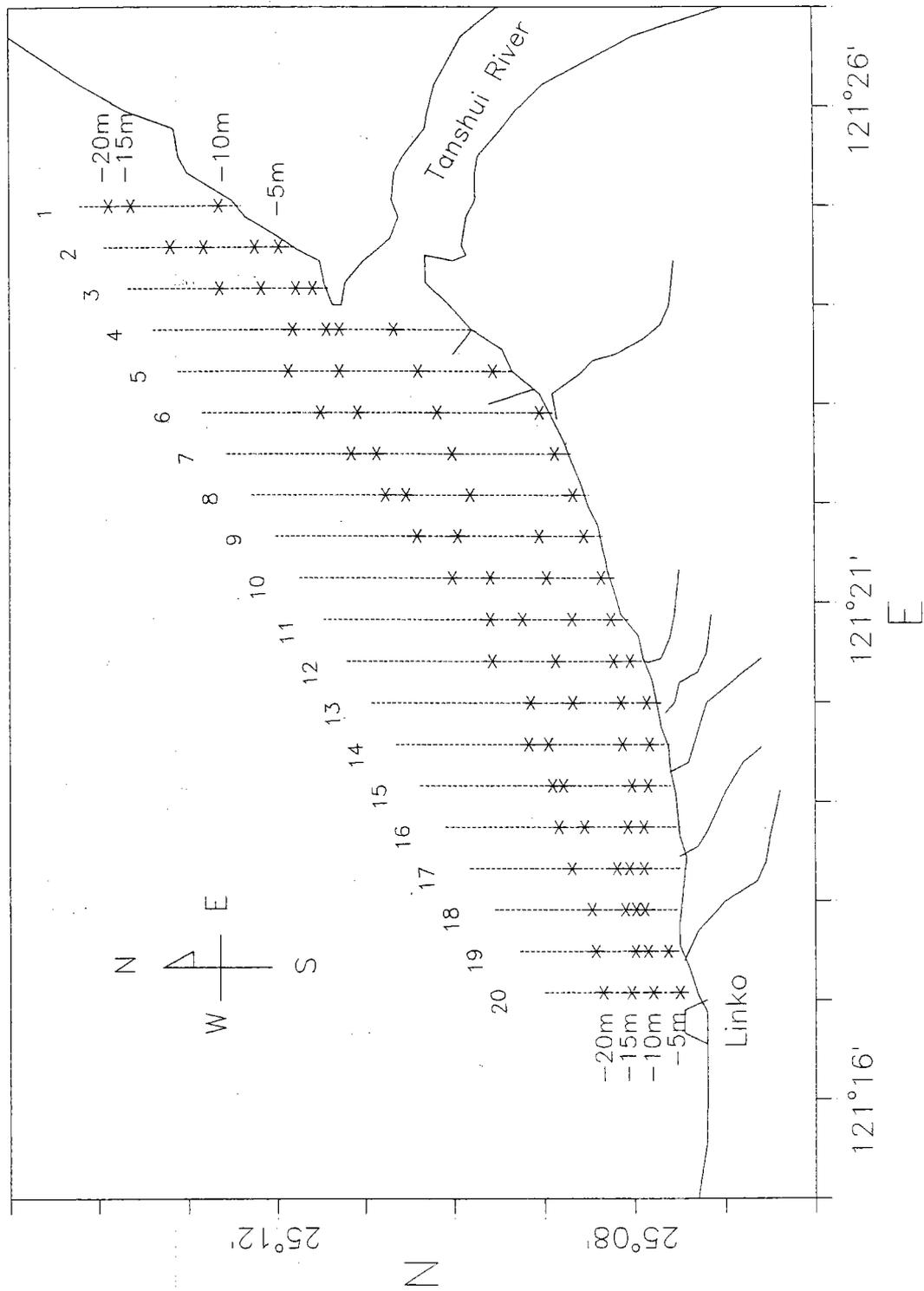


圖 7-2 底床質取樣測點位置圖

Here you can place a user defined message

627	08-06-1998	09:51	FA.FRITSCH	UserID LAB/22	SerNo. SN3165
-----	------------	-------	------------	---------------	---------------

Test Date : 1998.08.06 Test By : ch File : DA9-5-1
 Location : DAN-SHUI HARBOR
 Sample No : 9-5-1
 Depth :

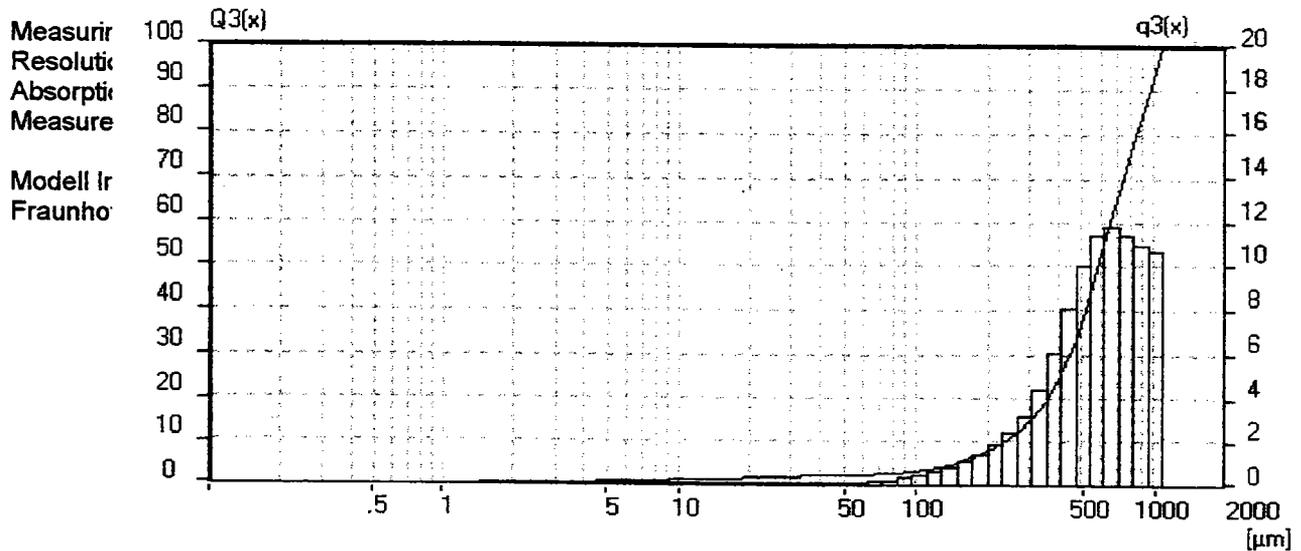


圖 7-3-a 9 號取樣線上 5 公尺水深點之底質粒徑分析圖

Mean Values...

D43 = 593. μm	D42 = 255.31 μm	D41 = 40. μm	D40 = 12.22 μm
D32 = 109.92 μm	D31 = 10.39 μm	D30 = 3.35 μm	
D21 = .98 μm	D20 = .58 μm		
V10 = .35 μm			

Statistical Values...

Arithmetic Mean Diameter	593.002 μm	Variance	72386.790 μm^2
Geometric Mean Diameter	490.472 μm	Standard Deviation	24.352 μm
Quadr. Sq. Mean Diameter	650.626 μm	Mean Square Deviation	221.167 μm
Harmonic Mean Diameter	109.922 μm	Coefficient Variance	4.107 %
Skewness	-0.056	Mode	660.875 μm
Curtosis	-0.767	Median	586.369 μm
Span	1.249	Mean/Median Ratio	1.011
Uniformity	0.38		
Spec. Surface Area	0.05 m^2/cc		
Density	1.00 g/cc		
Form Factor	1.00		

Here you can place a user defined message

615	08-06-1998	08:00	FA.FRITSCH	UserID LAB/22	SerNo. SN3165
-----	------------	-------	------------	---------------	---------------

Test Date : 1998.08.06 Test By : ch File: DA7-10-1
 Location : DAN-SHUI HARBOR
 Sample No : 7-10-1
 Depth :

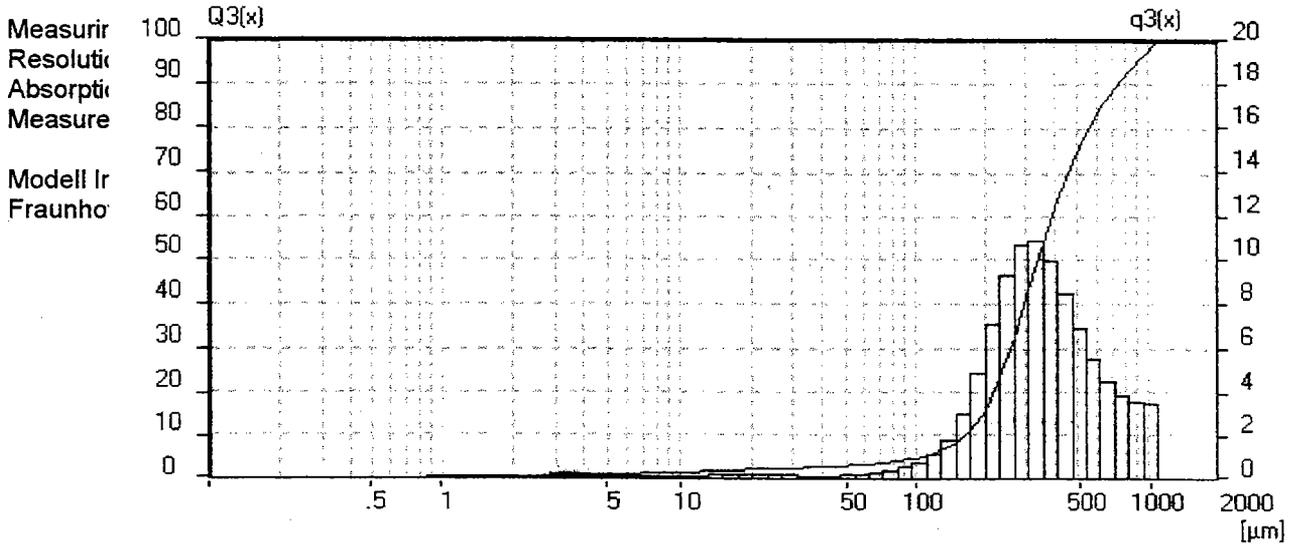


圖 7-3-b 7 號取樣線上 10 公尺水深點之底質粒徑分析圖

Mean Values...

D43 = 391.98 µm	D42 = 172.15 µm	D41 = 29.31 µm	D40 = 9.5 µm
D32 = 75.6 µm	D31 = 8.02 µm	D30 = 2.75 µm	
D21 = .85 µm	D20 = .52 µm		
V10 = .32 µm			

Statistical Values...

Arithmetic Mean Diameter	391.984 µm	Variance	54024.020 µm ²
Geometric Mean Diameter	311.467 µm	Standard Deviation	19.799 µm
Quadr. Sq. Mean Diameter	455.121 µm	Mean Square Deviation	177.812 µm
Harmonic Mean Diameter	75.605 µm	Coefficient Variance	5.051 %
Skewness	1.037	Mode	311.193 µm
Curtosis	0.700	Median	333.829 µm
Span	1.736	Mean/Median Ratio	1.174
Uniformity	0.51		
Spec. Surface Area	0.08 m ² /cc		
Density	1.00 g/cc		
Form Factor	1.00		

Here you can place a user defined message

656 08-07-1998 09:39 FA.FRITSCH UserID LAB/22 SerNo. SN3165

Test Date : 1998.08.07 Test By : ch File : DA11-15-1
 Location : DAN-SHUI HARBOR
 Sample No : 11-15-1
 Depth :

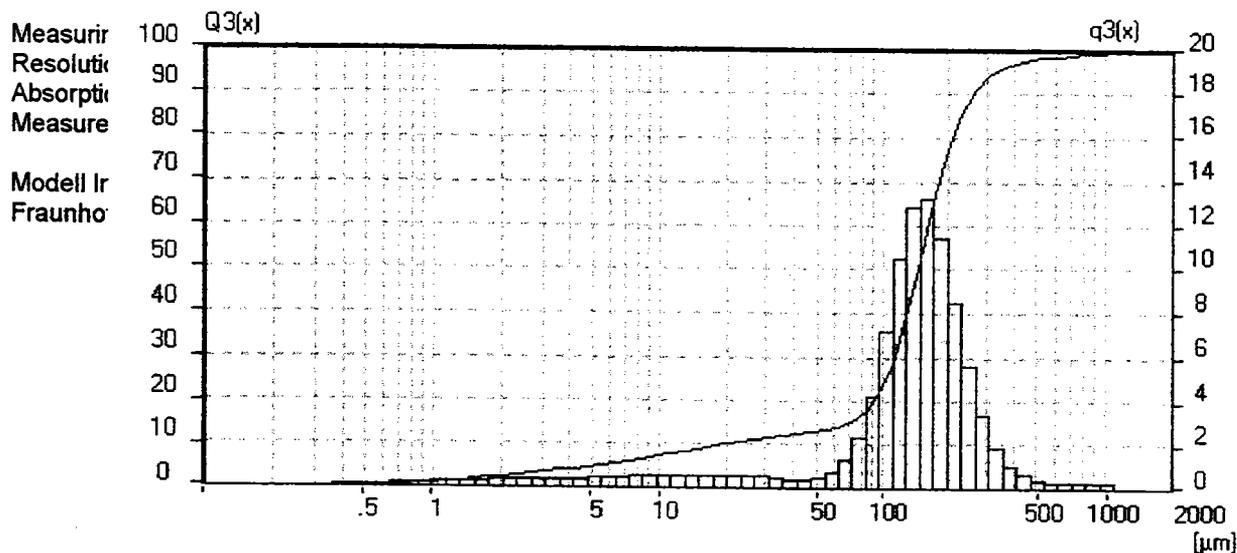


圖 7-3-c 11 號取樣線上 15 公尺水深點之底質粒徑分析圖

Mean Values...

D43 = 157.13 µm	D42 = 55.6 µm	D41 = 13.61 µm	D40 = 5.44 µm
D32 = 19.68 µm	D31 = 4. µm	D30 = 1.77 µm	
D21 = .81 µm	D20 = .53 µm		
V10 = .35 µm			

Statistical Values...

Arithmetic Mean Diameter	157.132 µm	Variance	13776.100 µm ²
Geometric Mean Diameter	105.788 µm	Standard Deviation	12.535 µm
Quadr. Sq. Mean Diameter	195.778 µm	Mean Square Deviation	71.598 µm
Harmonic Mean Diameter	19.676 µm	Coefficient Variance	7.978 %
Skewness	3.057	Mode	151.758 µm
Curtosis	17.122	Median	145.171 µm
Span	1.624	Mean/Median Ratio	1.082
Uniformity	0.49		
Spec. Surface Area	0.30 m ² /cc		
Density	1.00 g/cc		
Form Factor	1.00		

Here you can place a user defined message

Test Date : 1998.08.10 Test By : ch File : D16-20-1
 Location : DAN-SHUI HARBOR
 Sample No :16-20-1
 Depth :

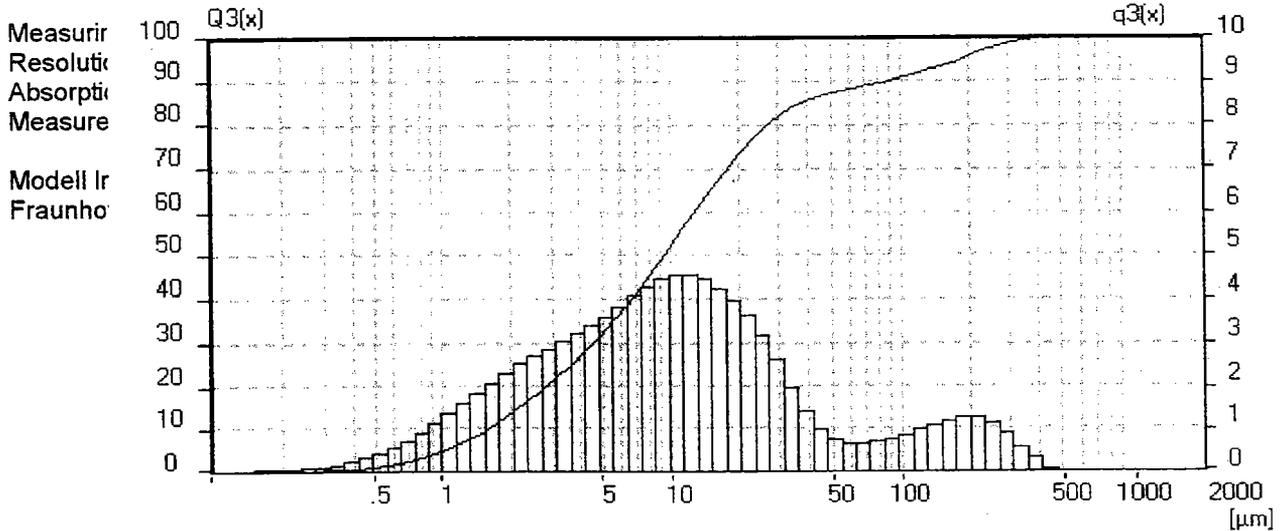


圖 7-3-d 16 號取樣線上 20 公尺水深點之底質粒徑分析圖

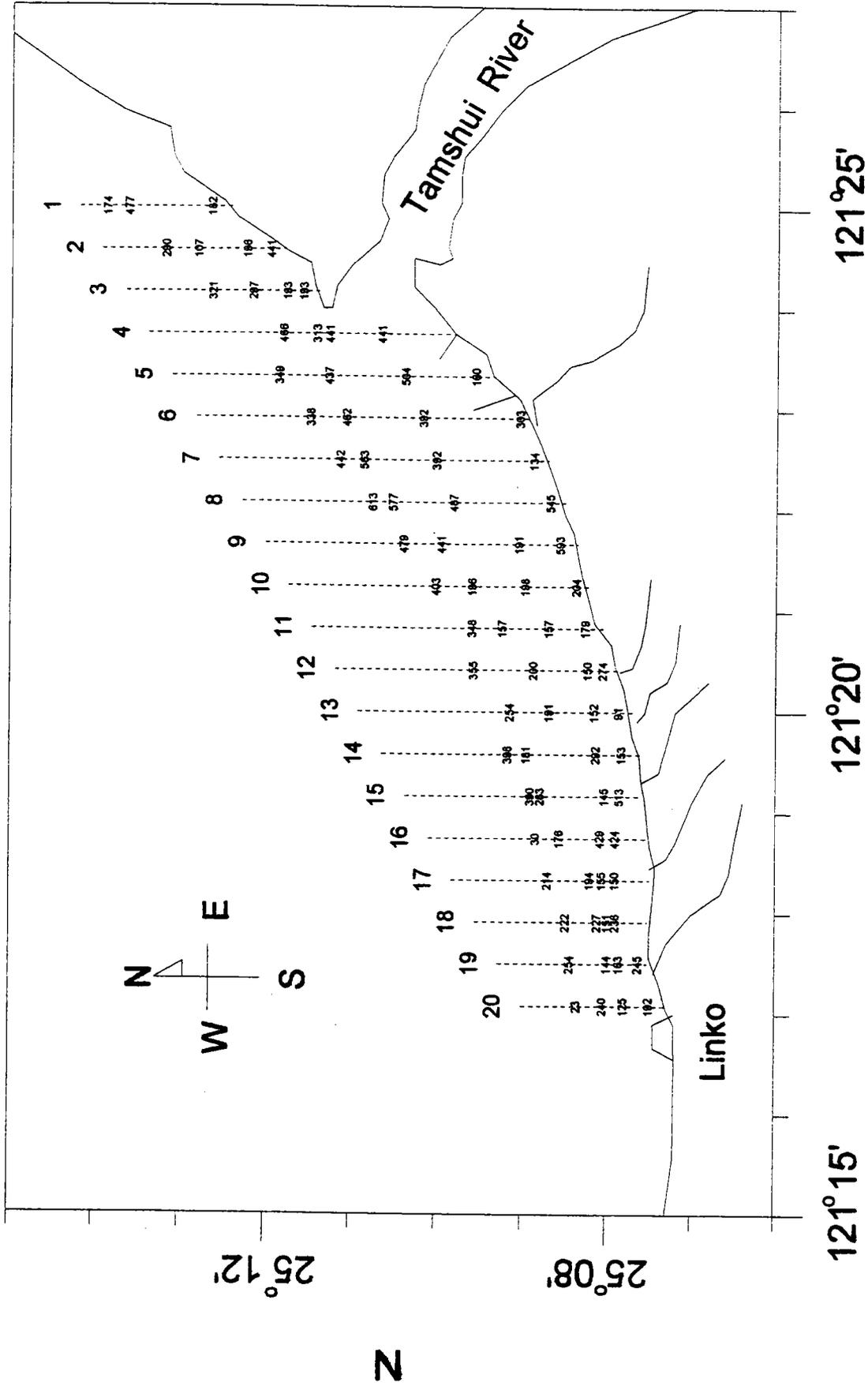
Mean Values...

D43 = 30.32 µm	D42 = 10.96 µm	D41 = 4.98 µm	D40 = 2.75 µm
D32 = 3.96 µm	D31 = 2.02 µm	D30 = 1.23 µm	
D21 = 1.03 µm	D20 = .69 µm		
V10 = .46 µm			

Statistical Values...

Arithmetic Mean Diameter	30.318 µm	Variance	3677.753 µm ²
Geometric Mean Diameter	9.759 µm	Standard Deviation	5.506 µm
Quadr. Sq. Mean Diameter	67.529 µm	Mean Square Deviation	35.046 µm
Harmonic Mean Diameter	3.960 µm	Coefficient Variance	18.161 %
Skewness	3.200	Mode	11.162 µm
Curtosis	10.528	Median	9.296 µm
Span	9.248	Mean/Median Ratio	3.261
Uniformity	2.82		
Spec. Surface Area	1.52 m ² /cc		
Density	1.00 g/cc		
Form Factor	1.00		

1998/05 Mean Diameter (μm)



E

圖 7-4-a 87 年 5 月淡水海域底床質 D50 分佈圖

1998/11 Mean Diameter (μm)

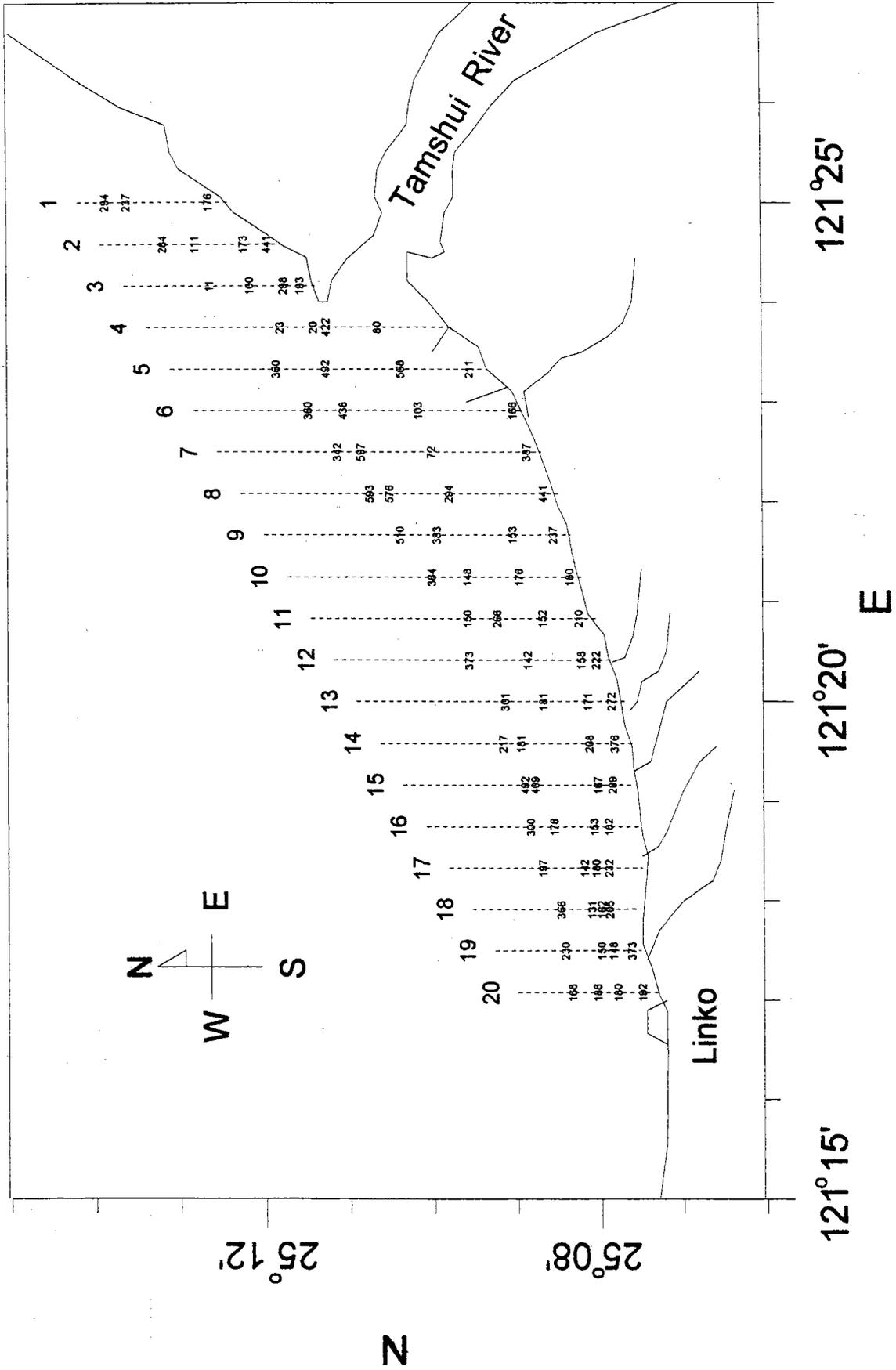


圖 7-4-b 87 年 11 月淡水海域底床質 D50 分佈圖

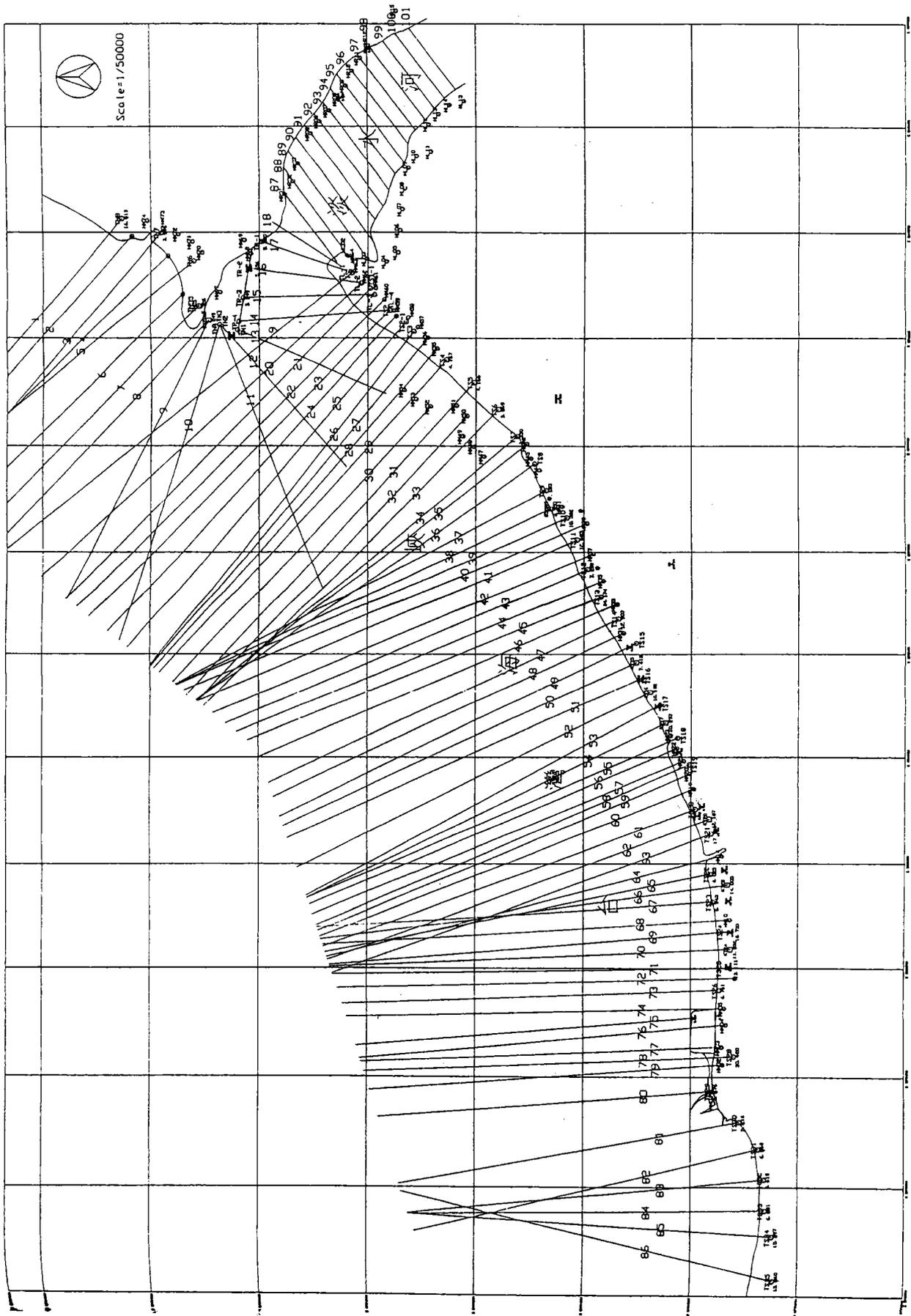


圖 7-5 斷面水深測量位置圖

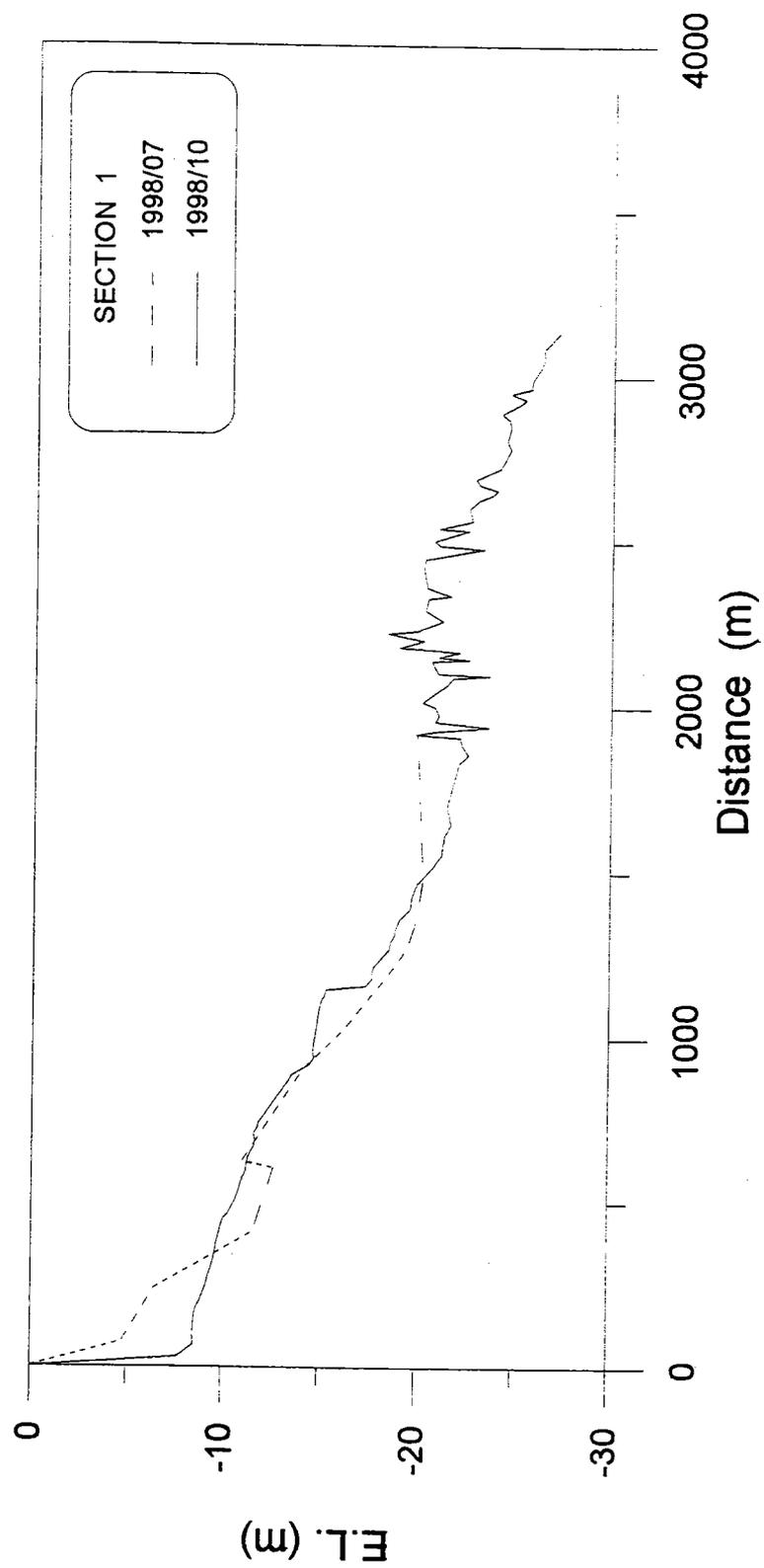


圖 7-6-a 断面 1 之底床水深變化圖

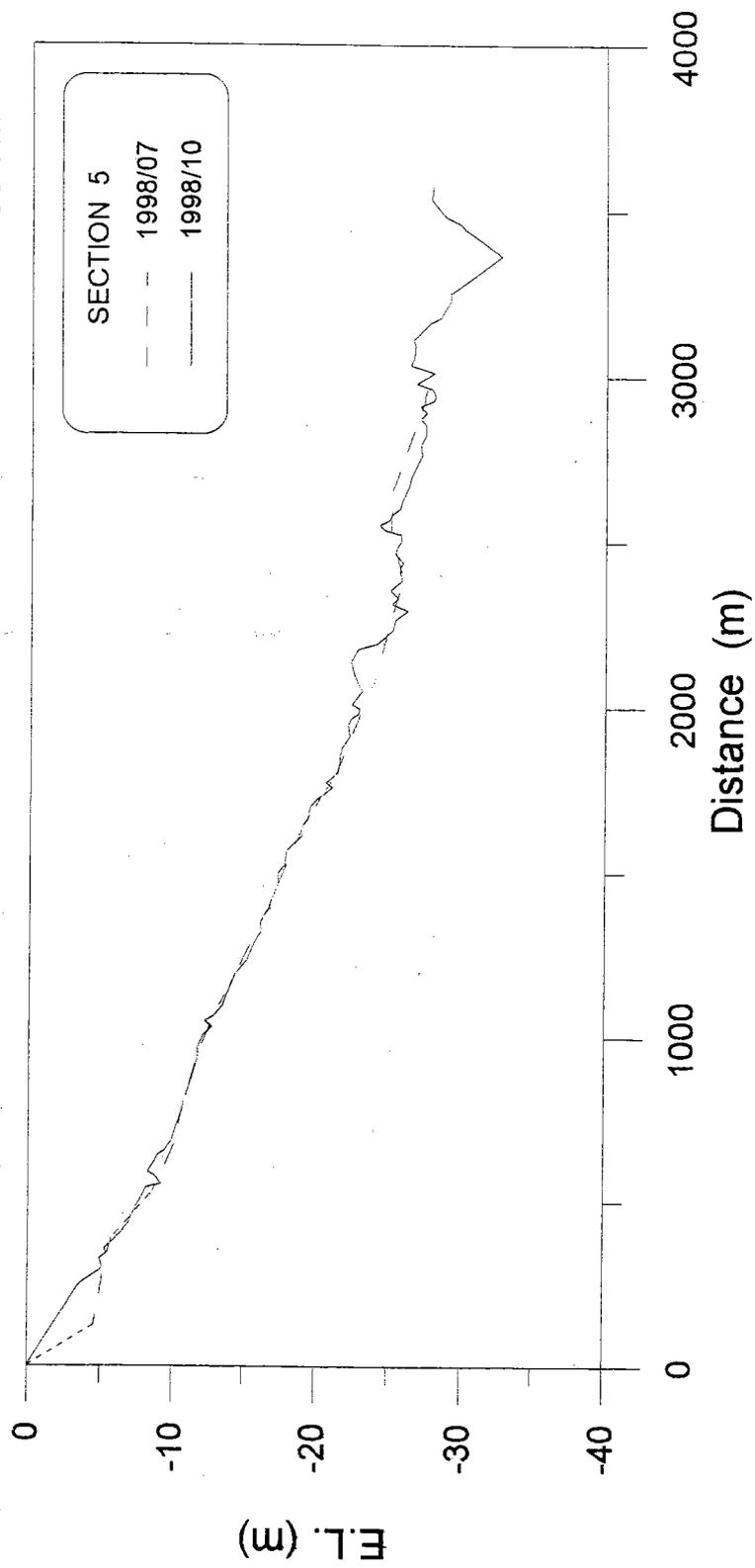


圖 7-6-b 断面 5 之底床水深變化圖

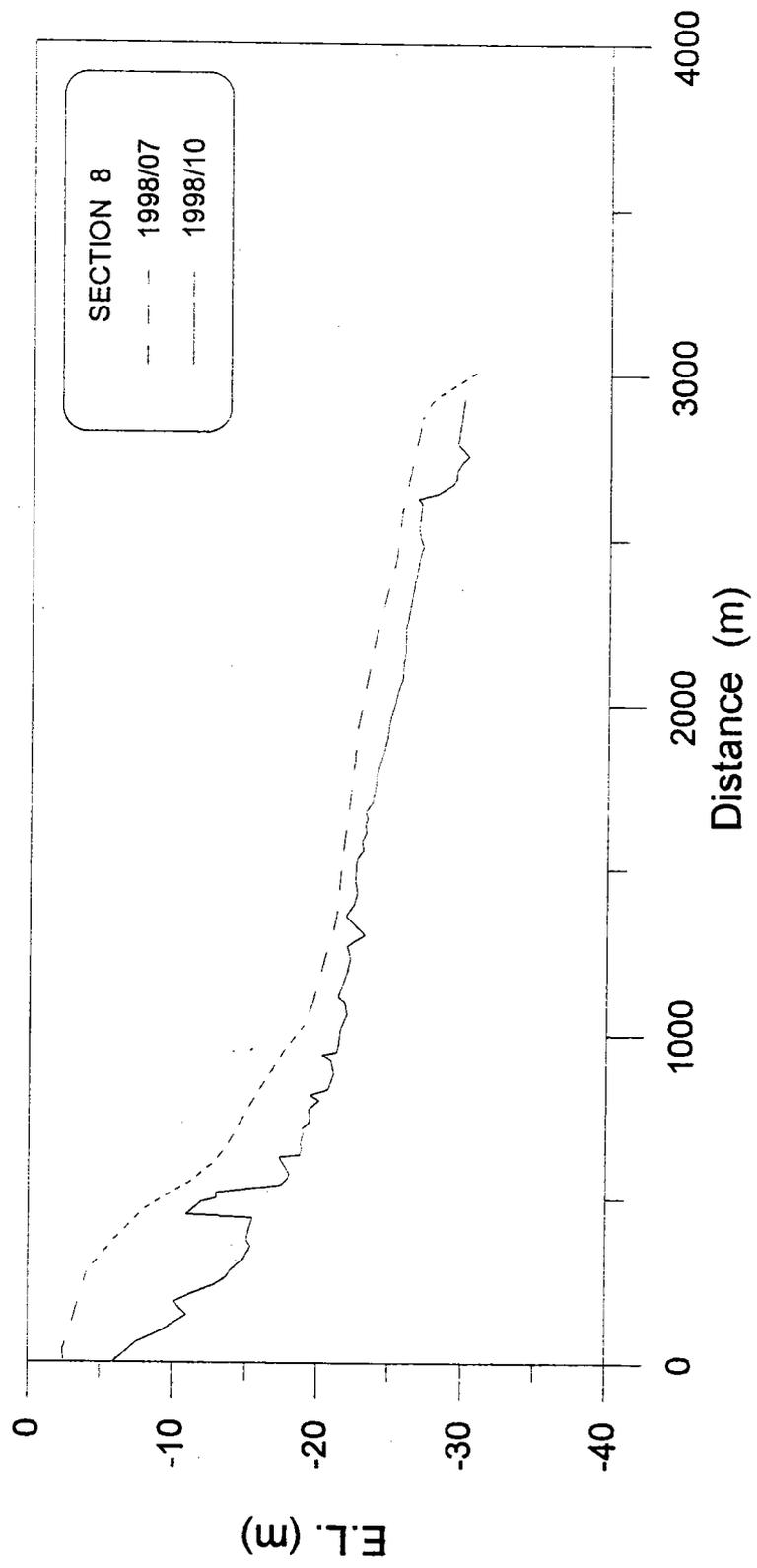


圖 7-6-c 断面 8 之底床水深變化圖

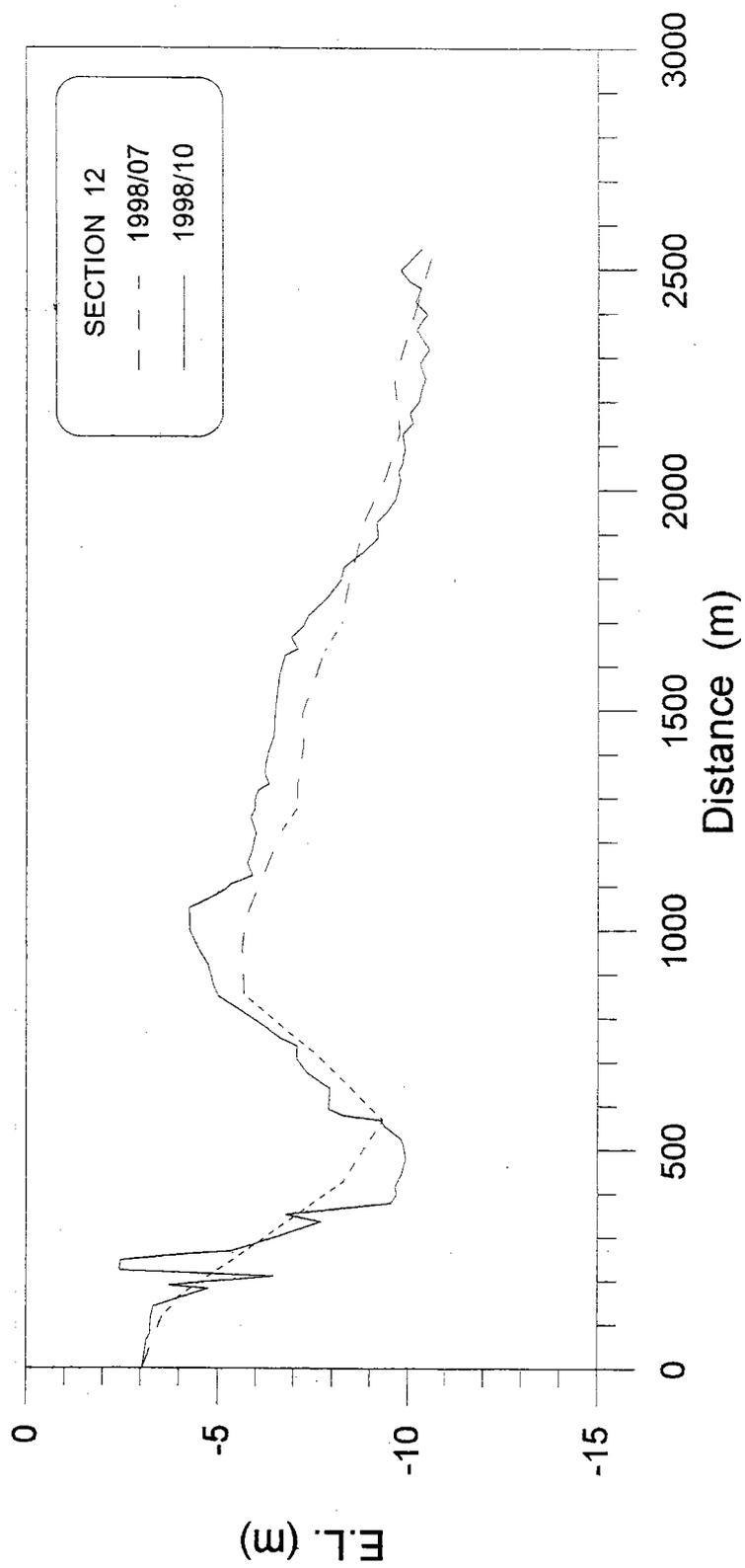


圖 7-6-d 断面 12 之底床水深變化圖

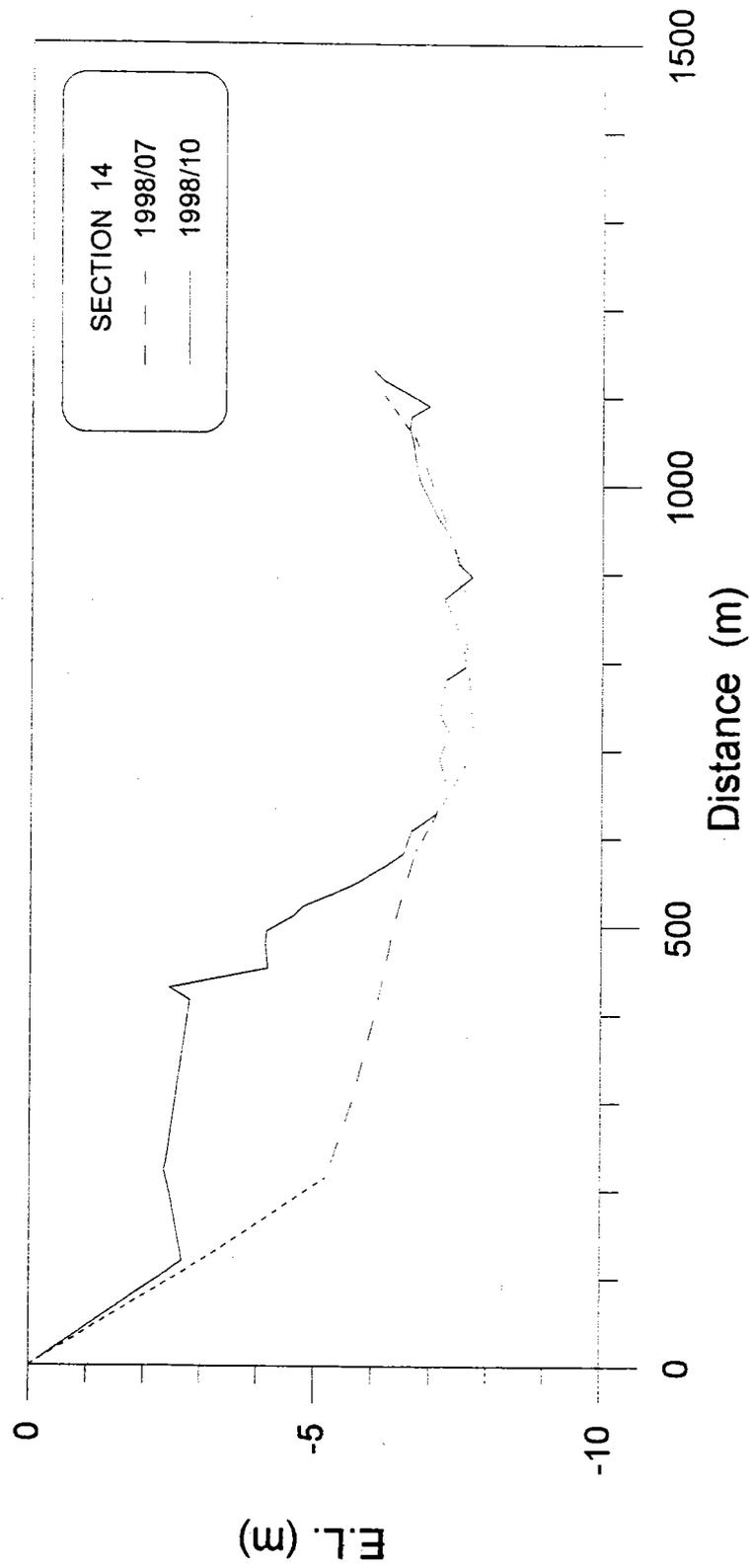


圖 7-6-e 断面 14 之底床水深變化圖

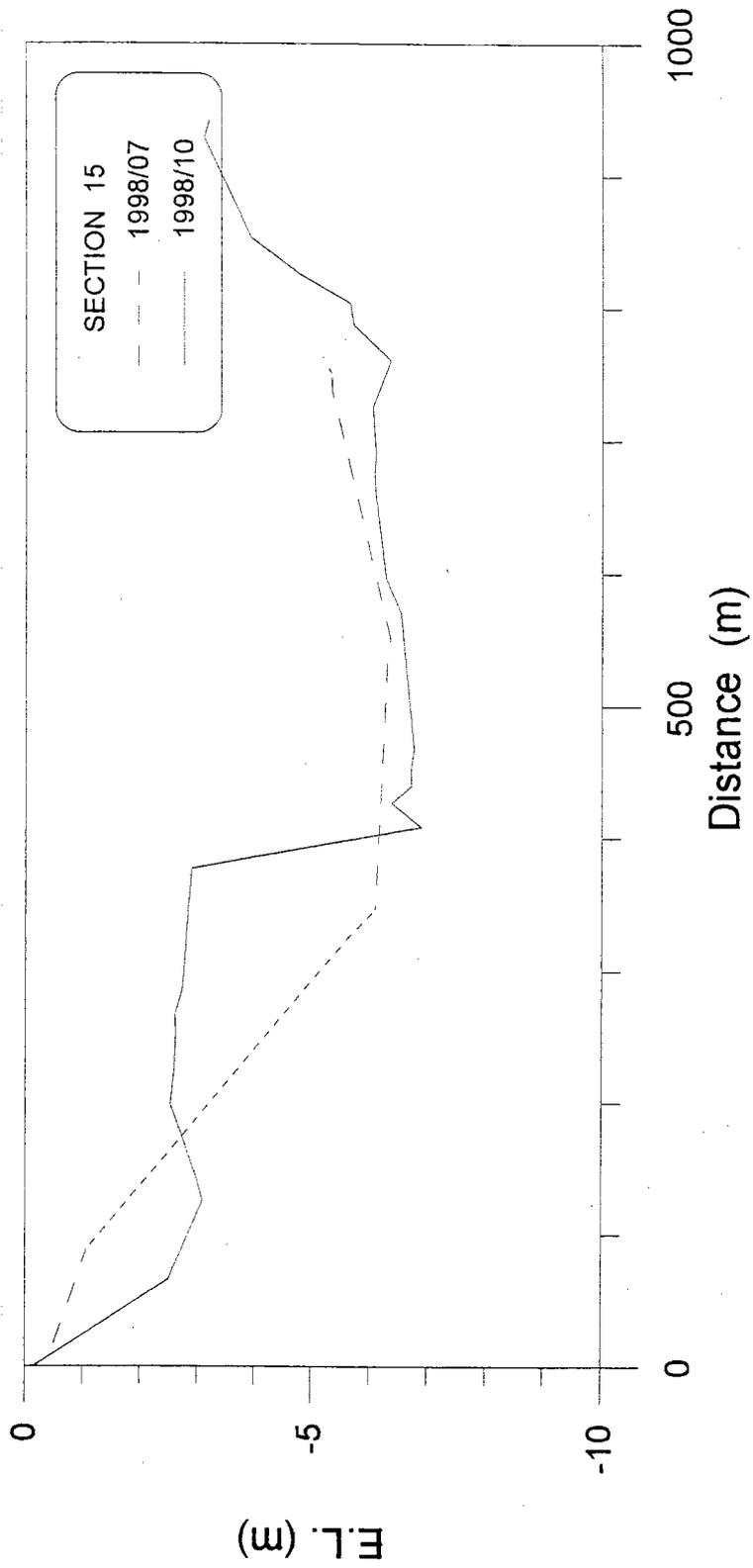


圖 7-6-f 斷面 15 之底床水深變化圖

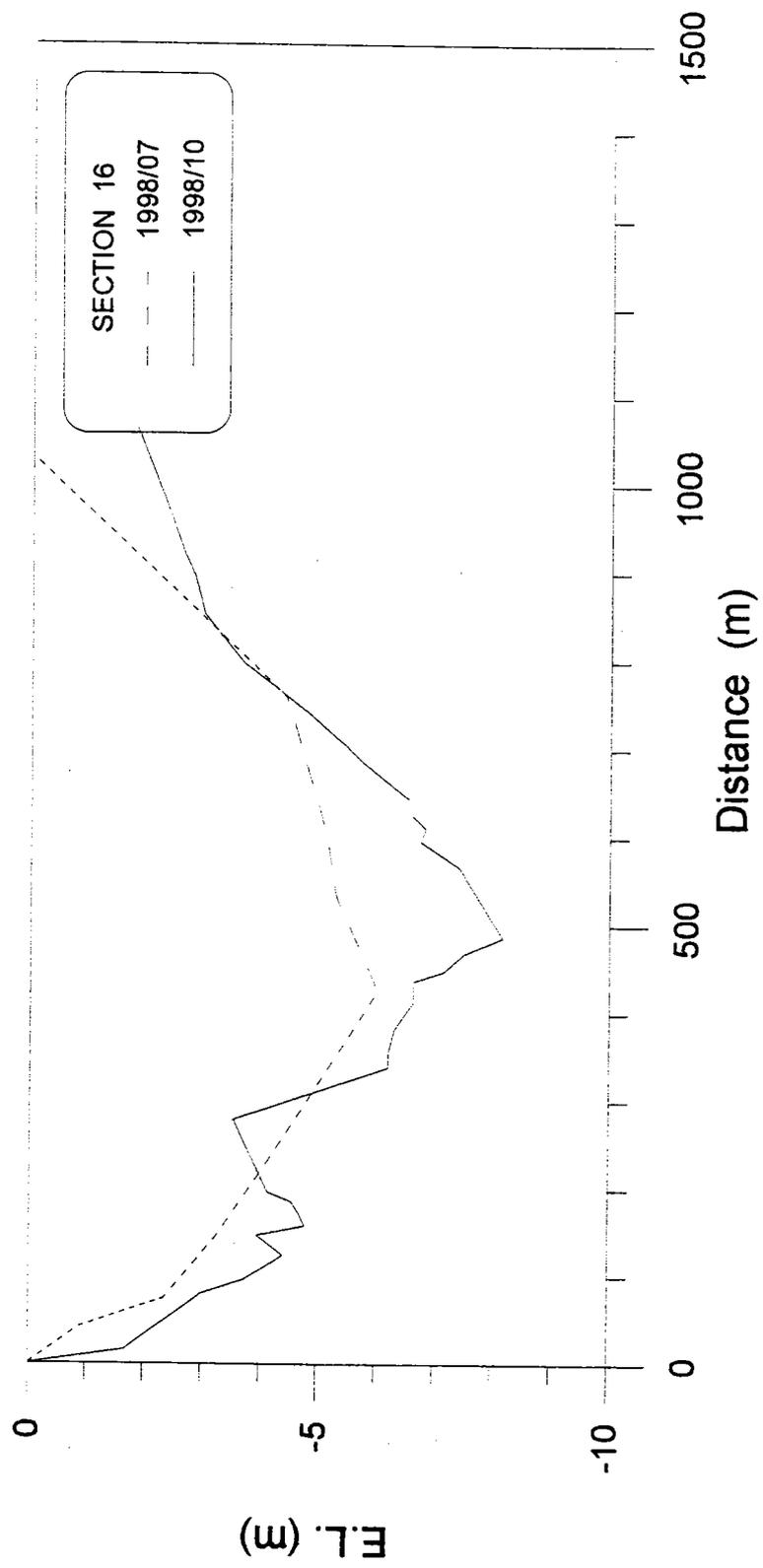


圖 7-6-g 断面 16 之底床水深變化圖

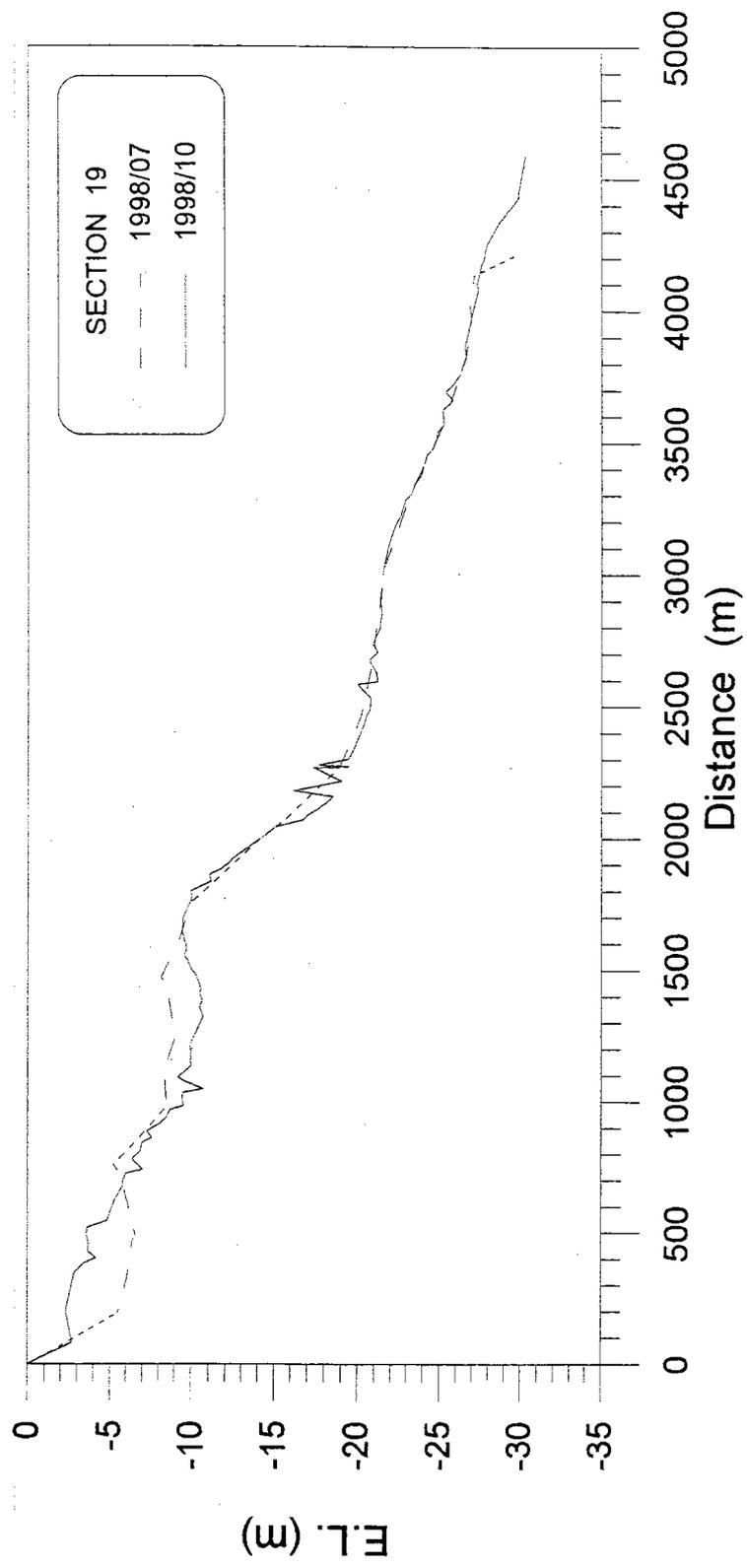


圖 7-6-h 断面 19 之底床水深變化圖

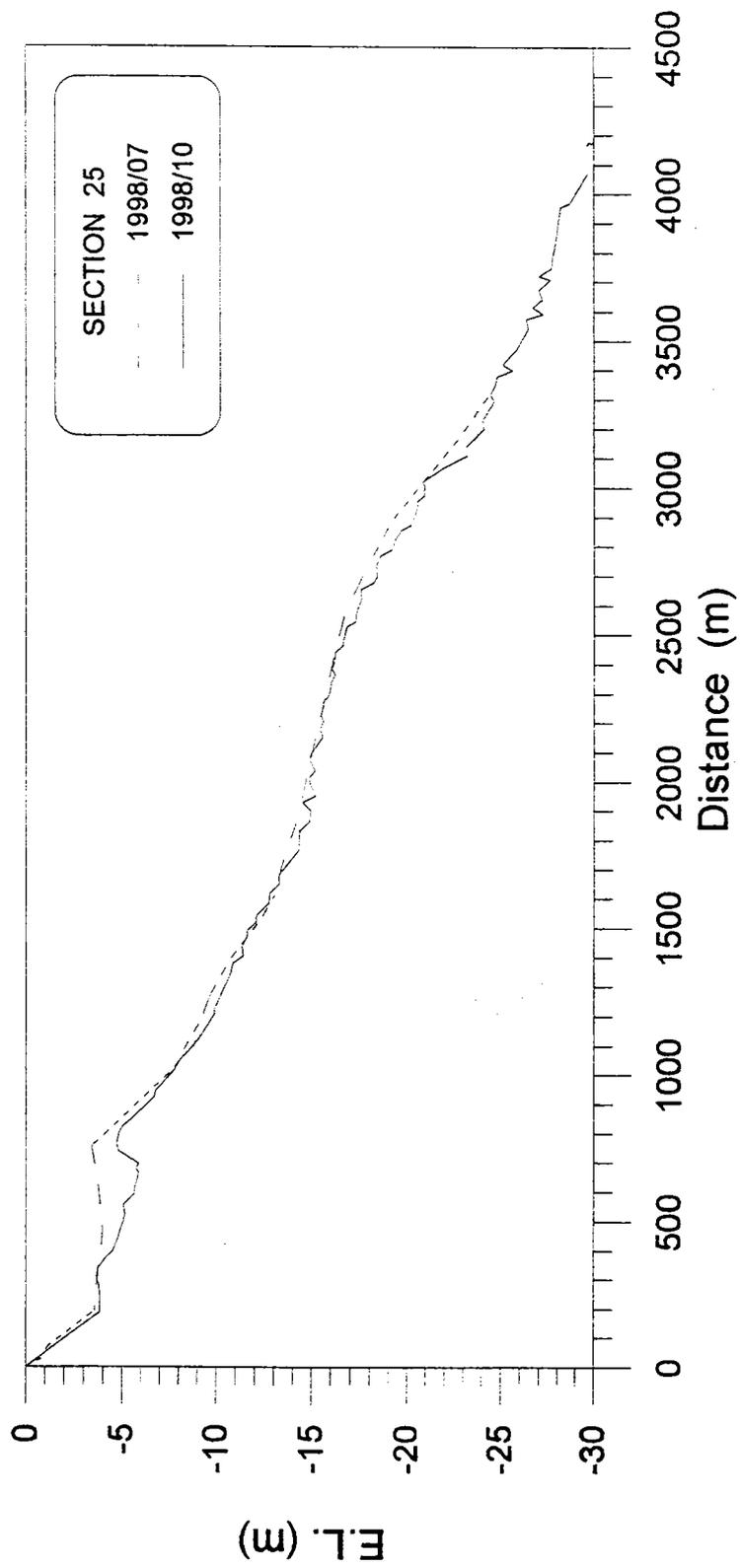


圖 7-6-i 斷面 25 之底床水深變化圖

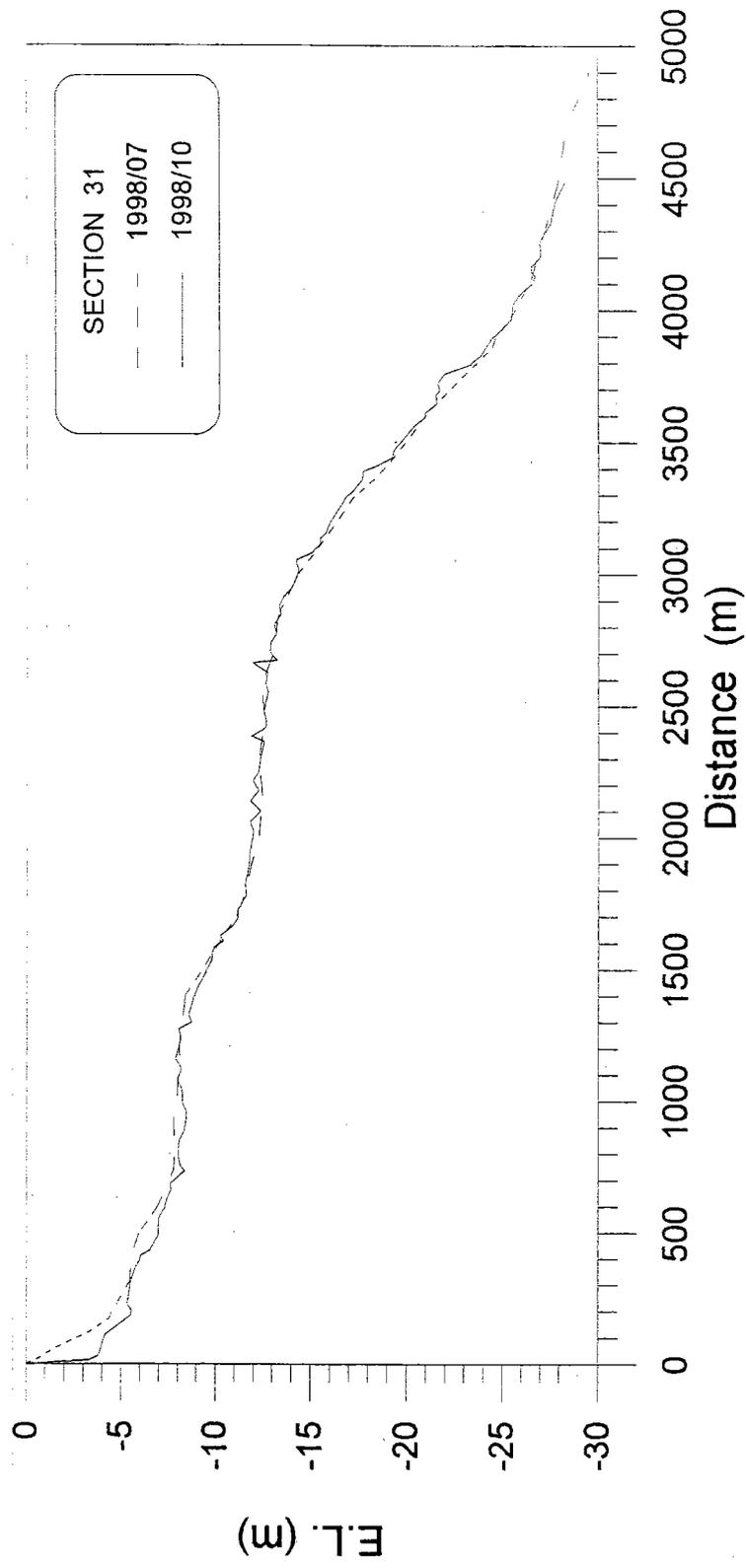


圖 7-6-j 断面 31 之底床水深變化圖

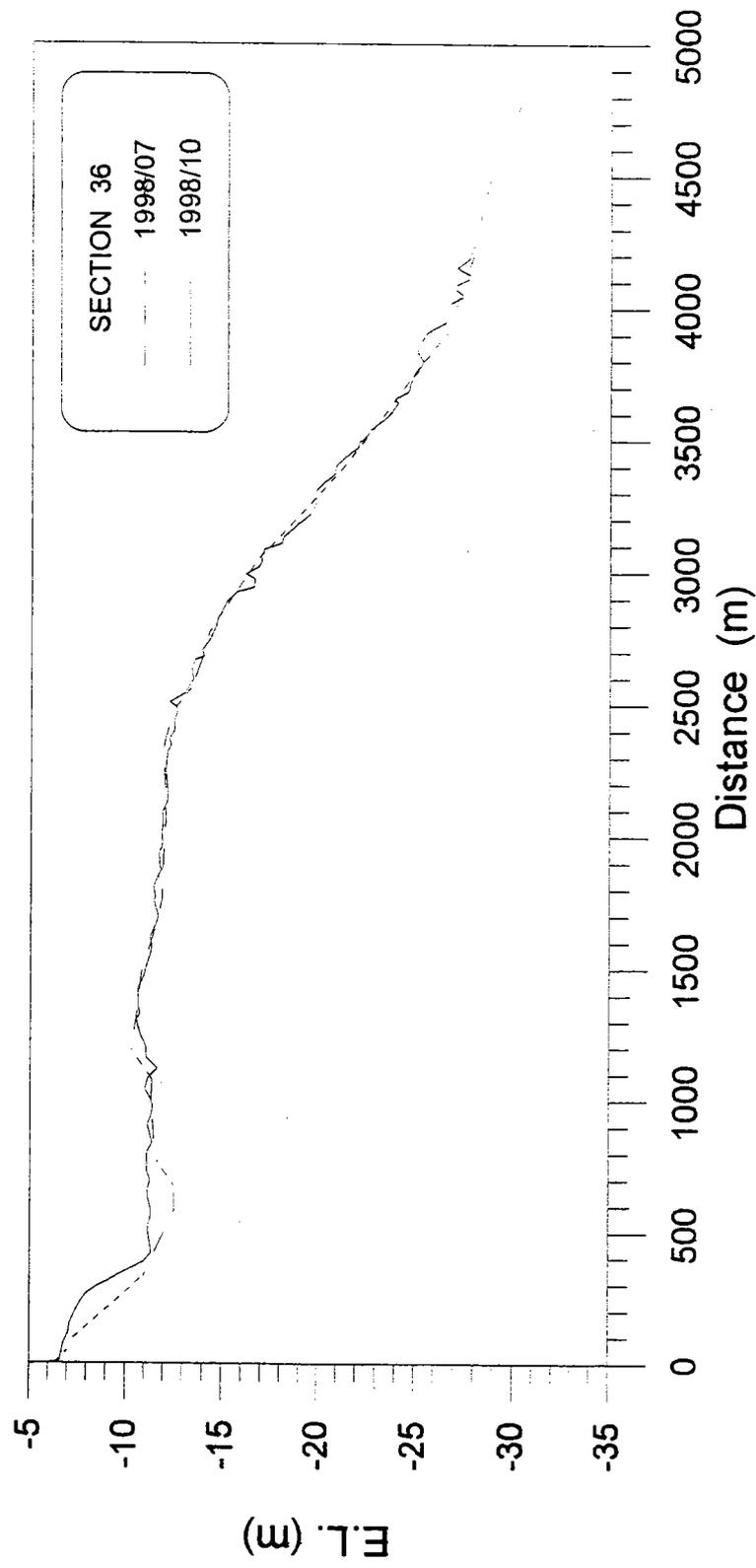


圖 7-6-k 斷面 36 之底床水深變化圖

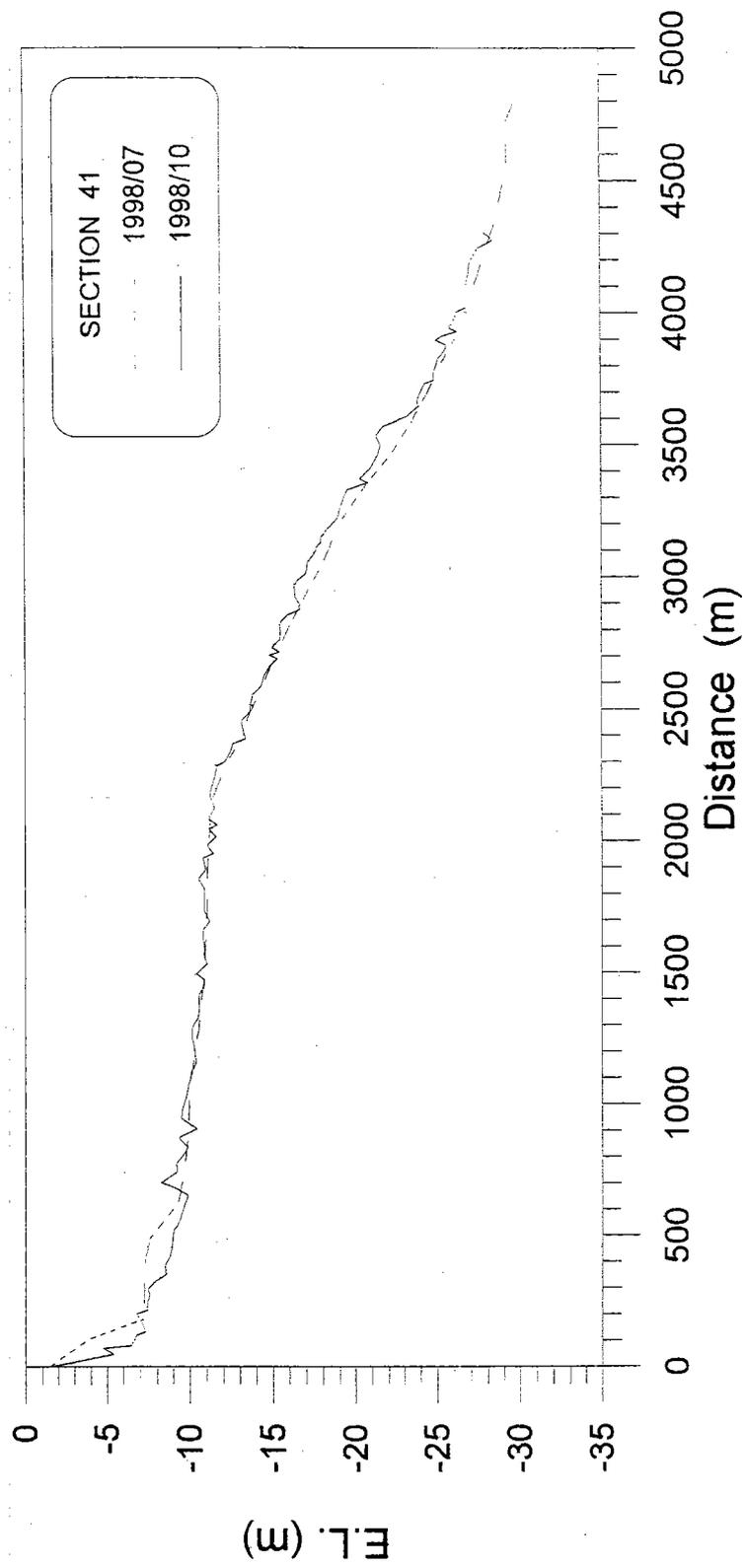


圖 7-6-1 断面 41 之底床水深變化圖

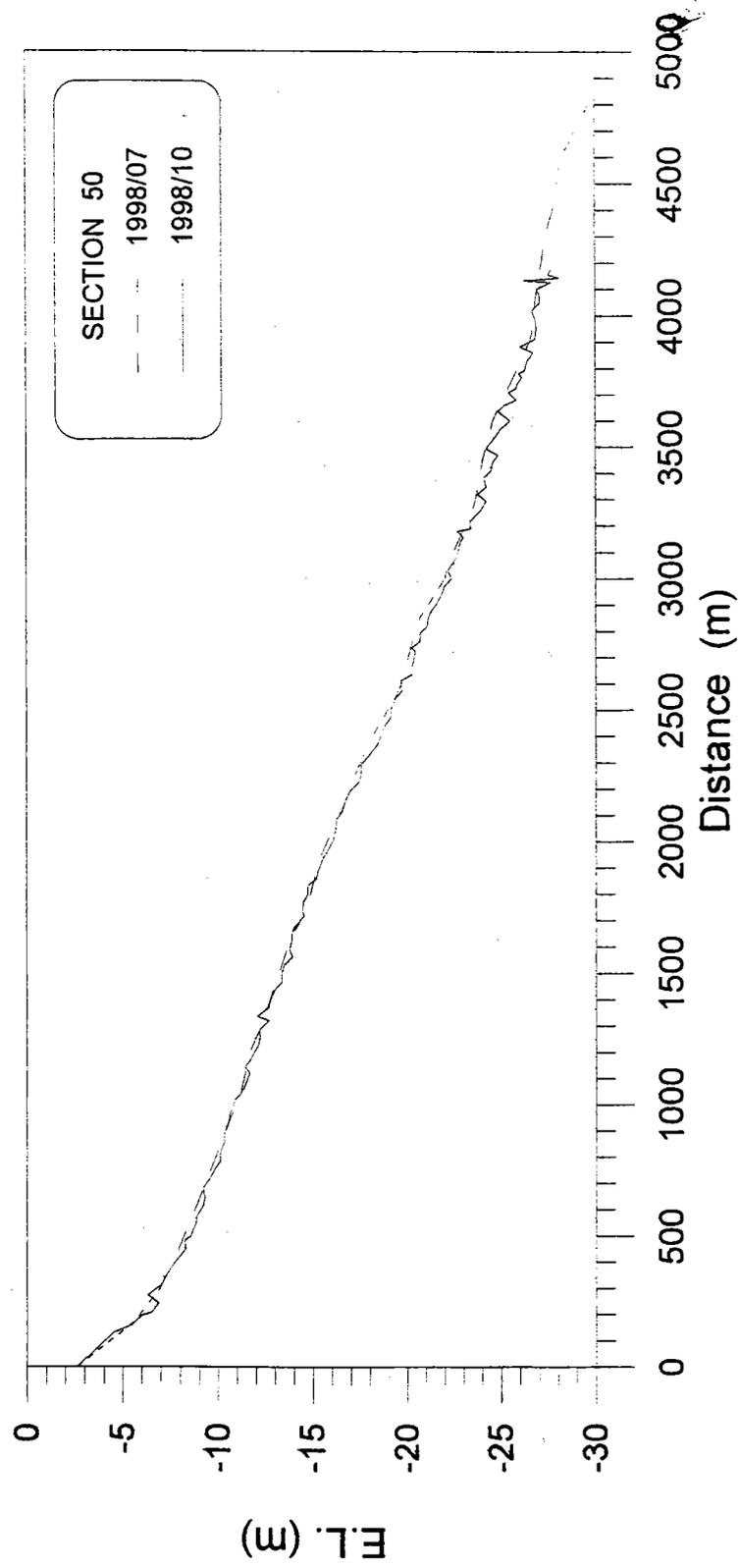


圖 7-6-m 斷面 50 之底床水深變化圖

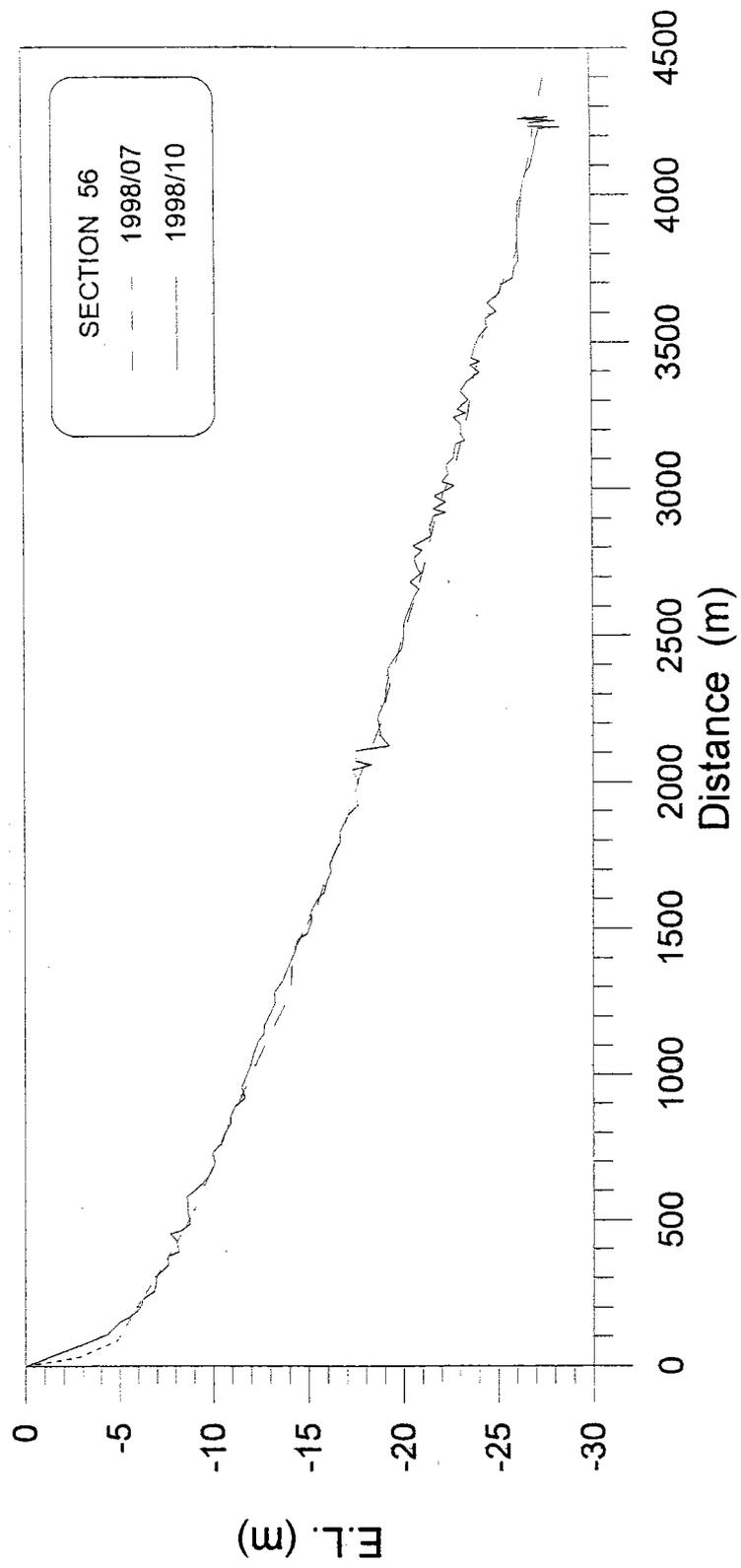


圖 7-6-n 断面 56 之底床水深變化圖

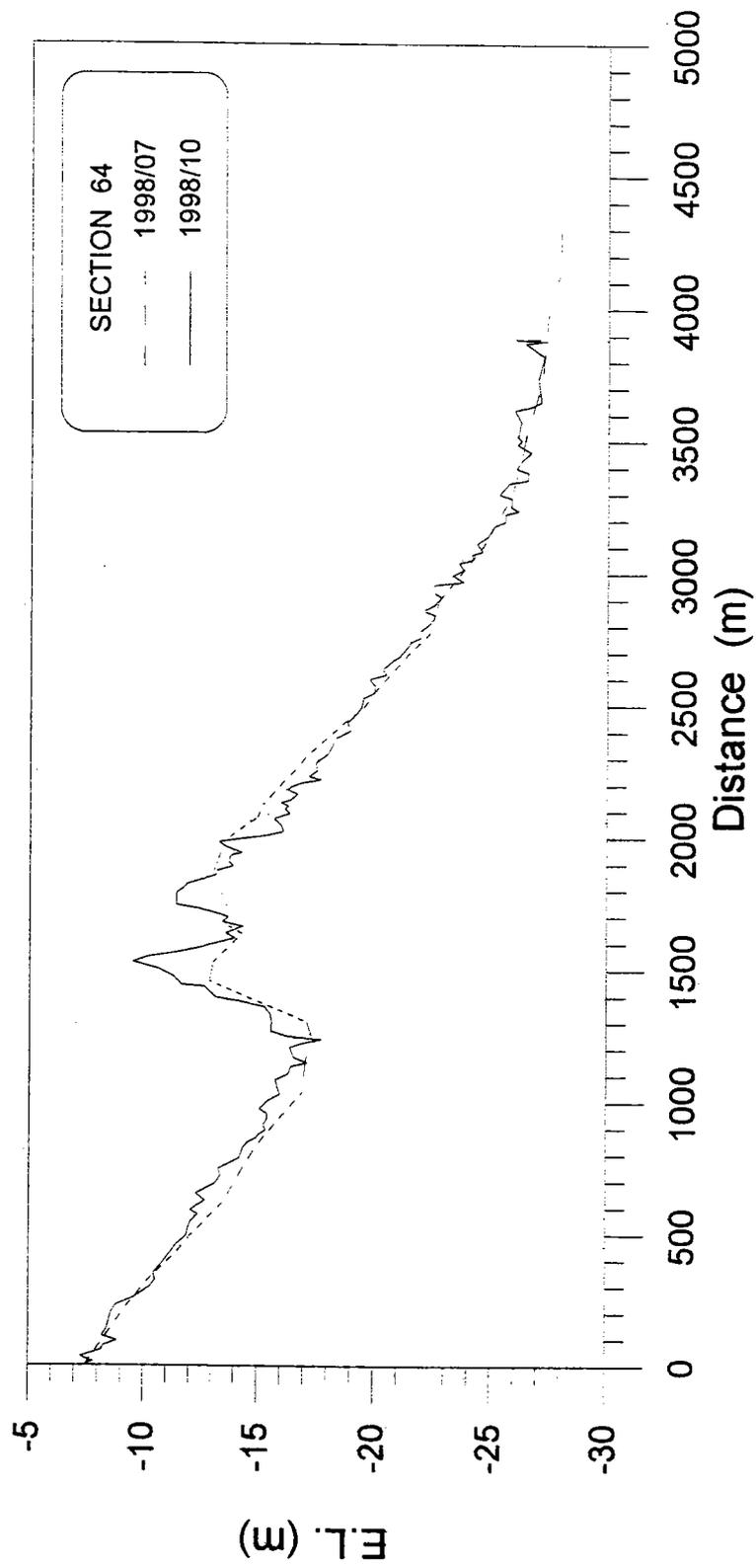


圖 7-6-0 断面 64 之底床水深變化圖

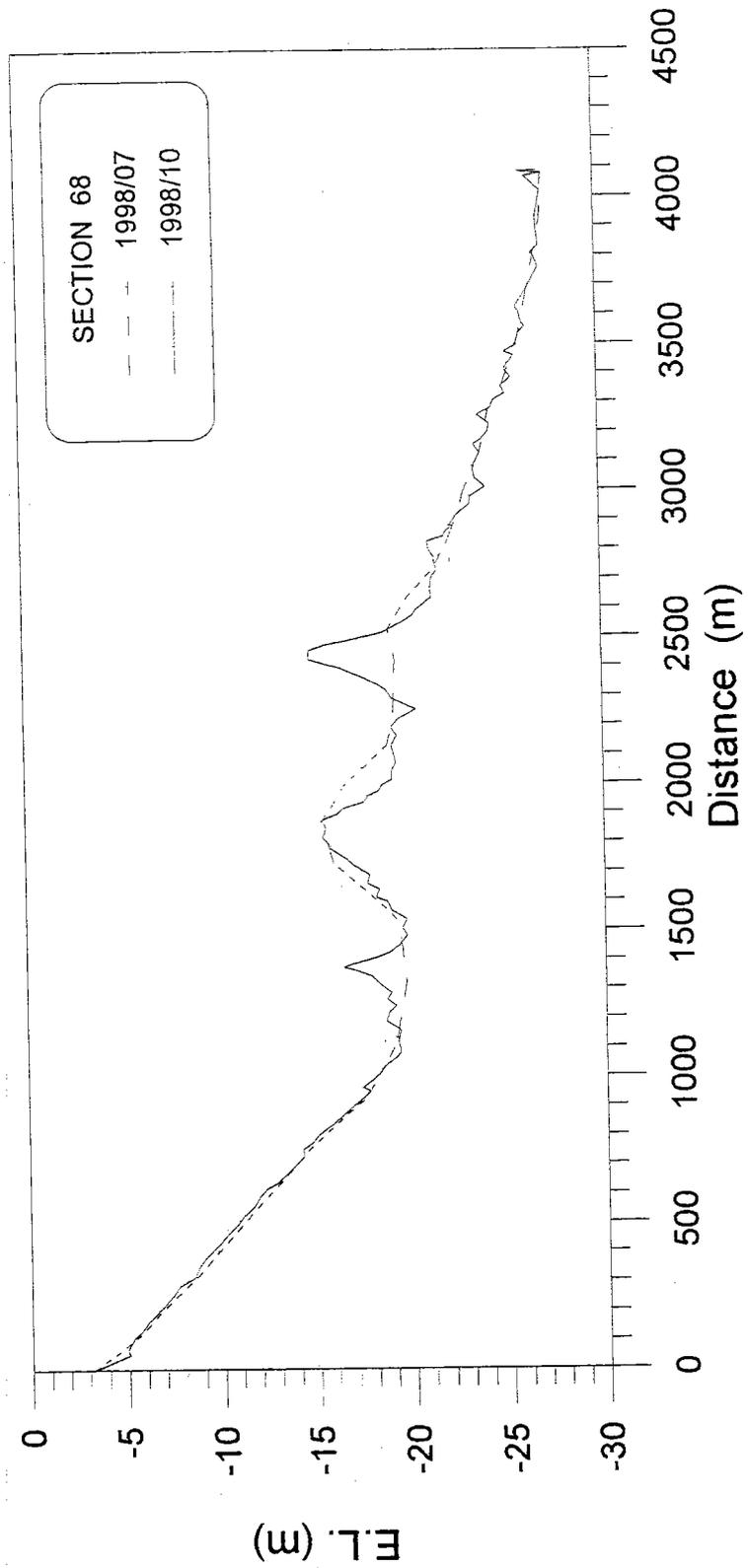


圖 7-6-p 断面 68 之底床水深變化圖

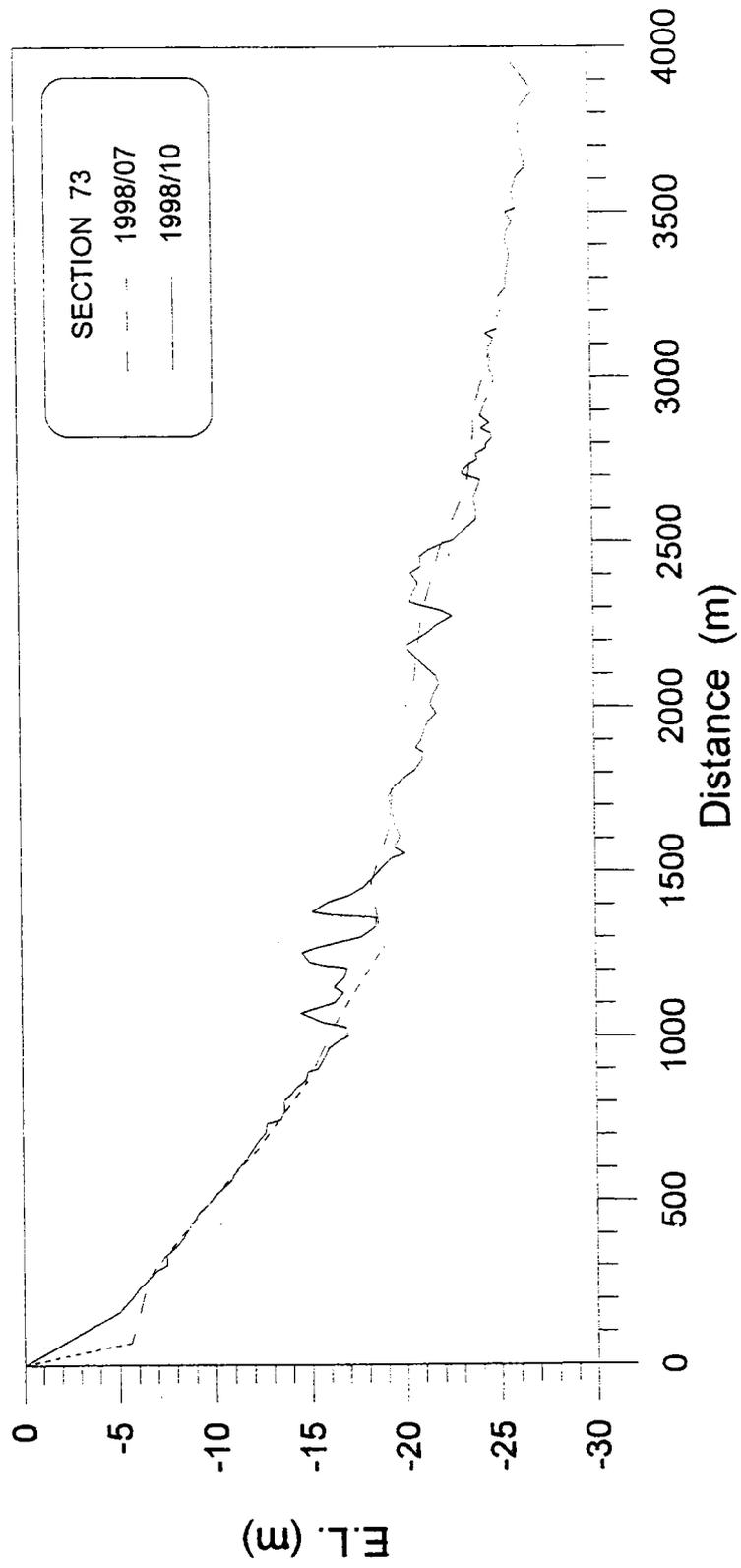


圖 7-6-q 断面 73 之底床水深變化圖

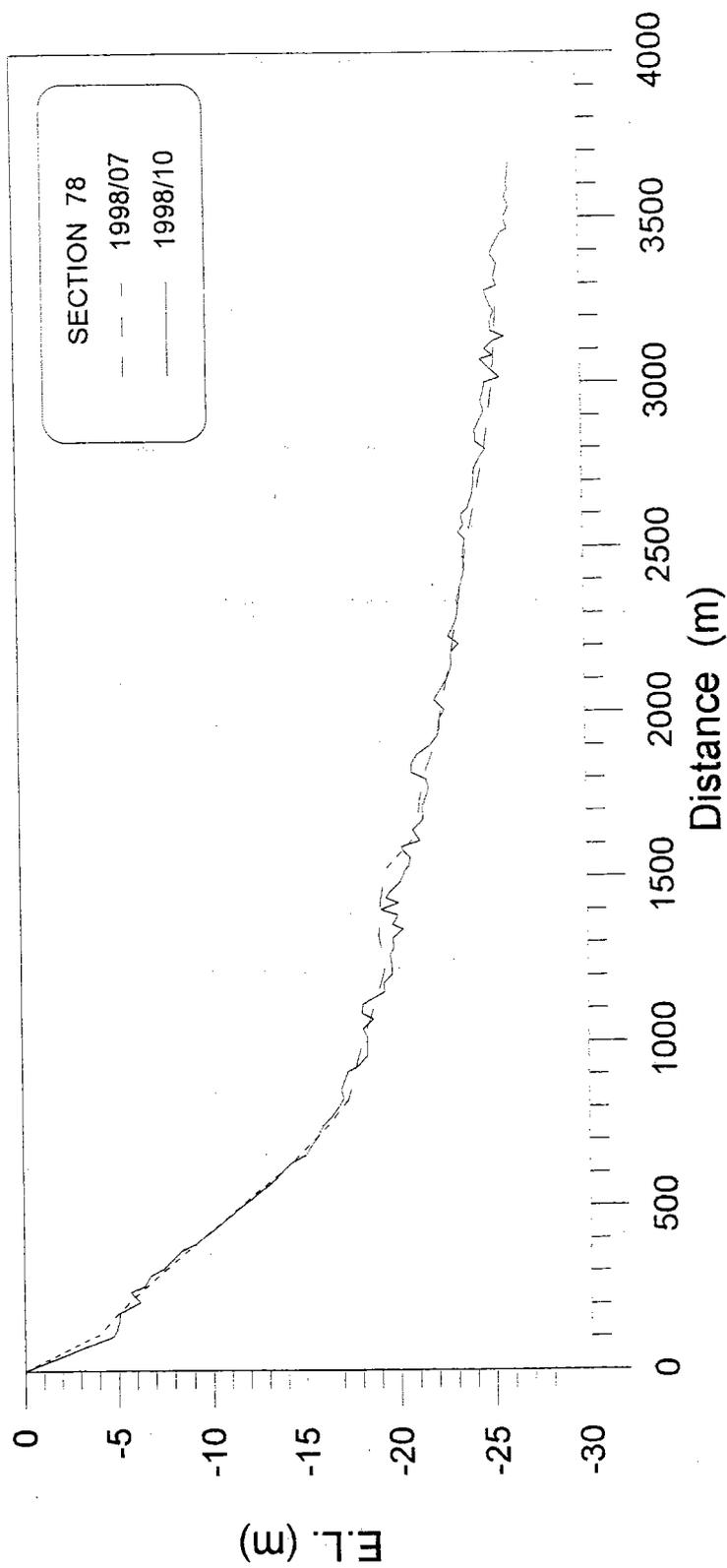


圖 7-6-I 断面 78 之底床水深變化圖

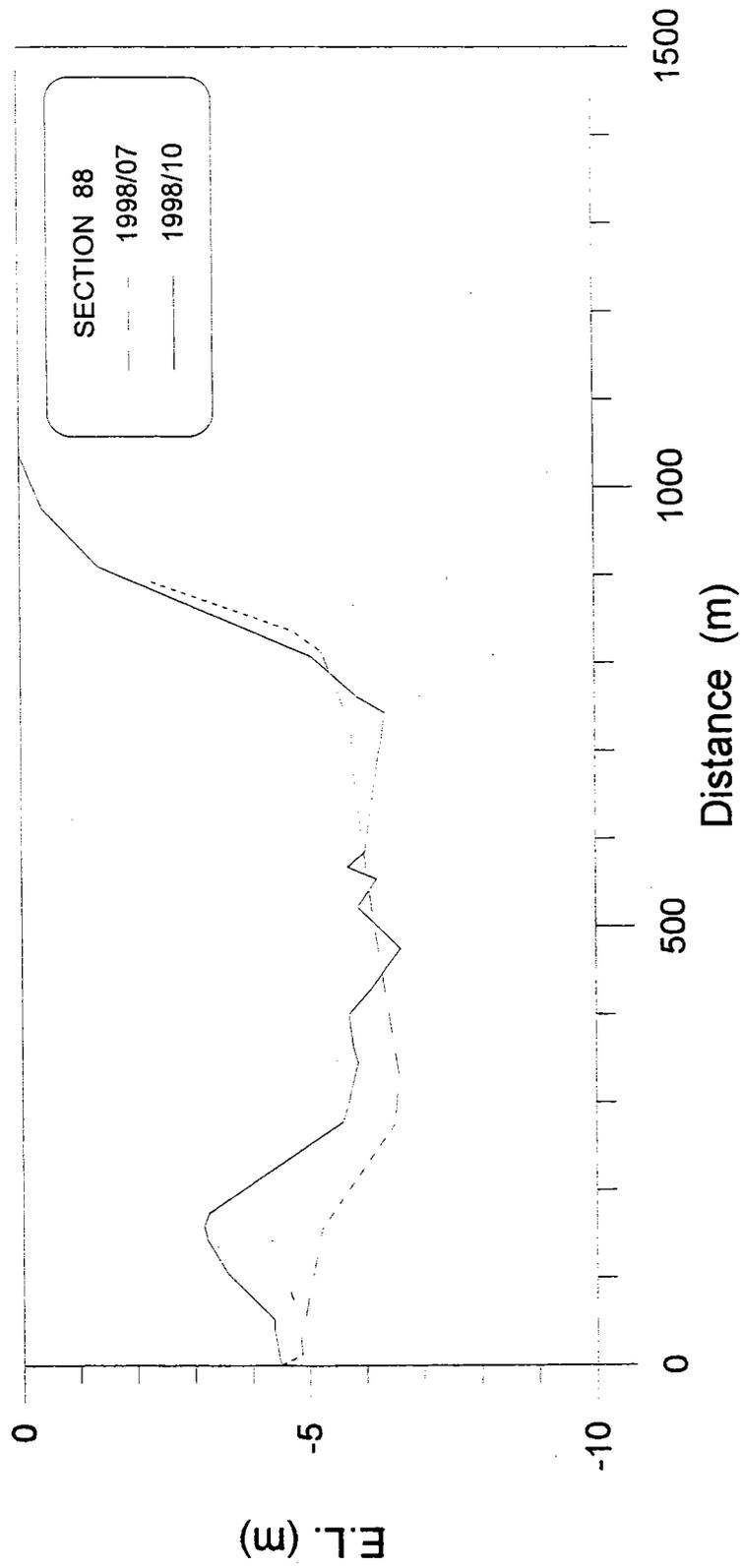


圖 7-6-s 断面 88 之底床水深變化圖

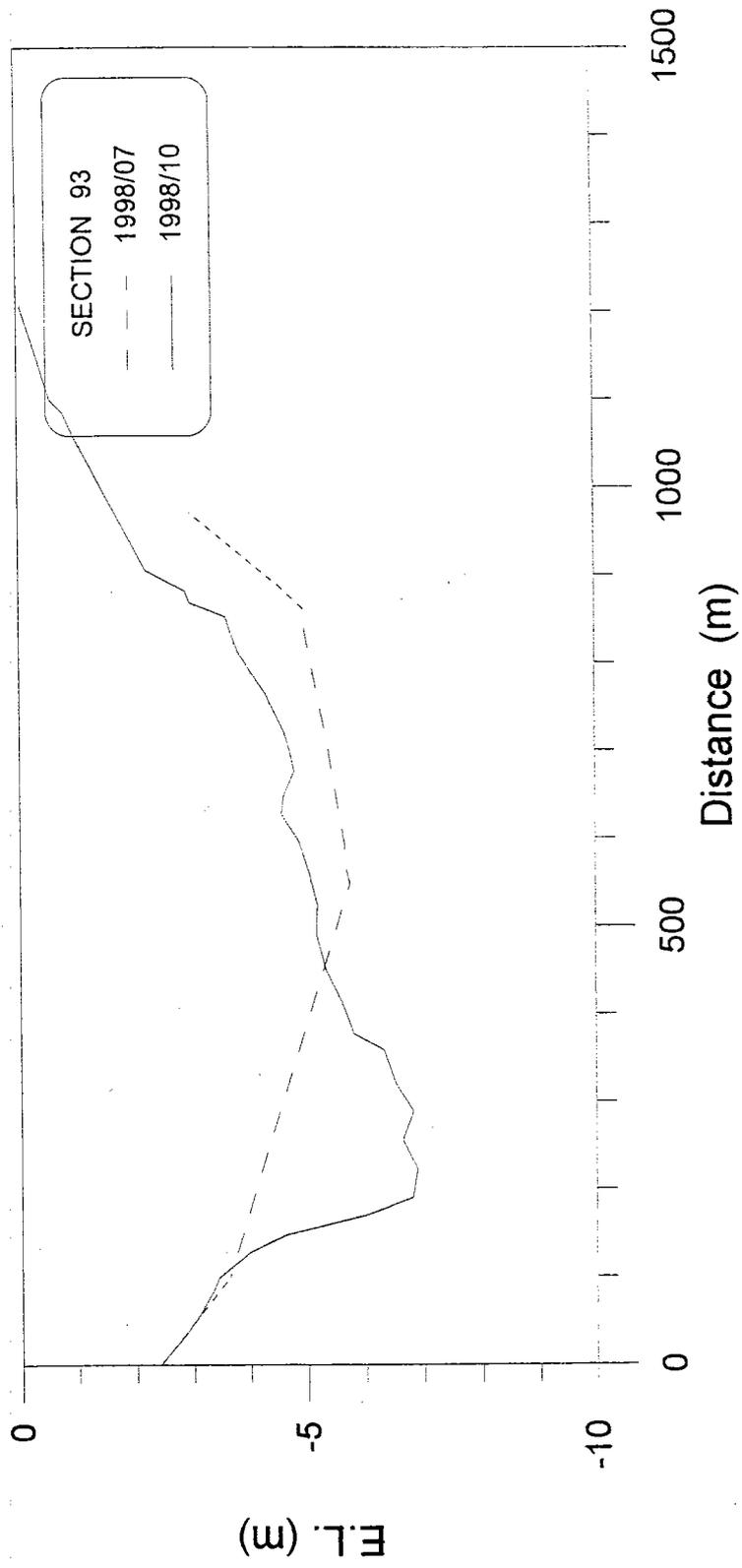


圖 7-6-t 断面 93 之底床水深變化圖

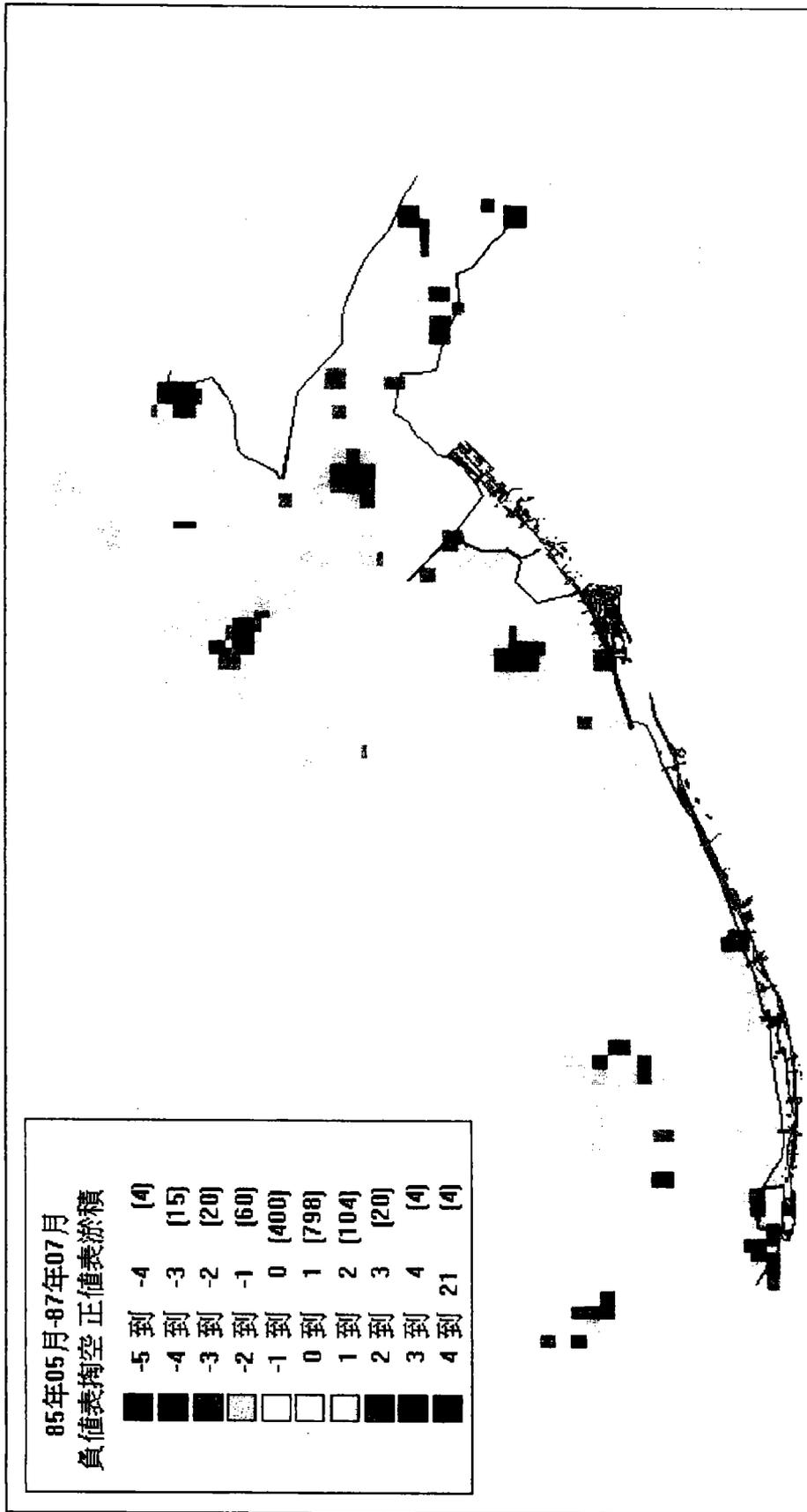


圖 7-6-u 淡水海 85 年 5 月 - 87 年 7 月三年之侵淤情形

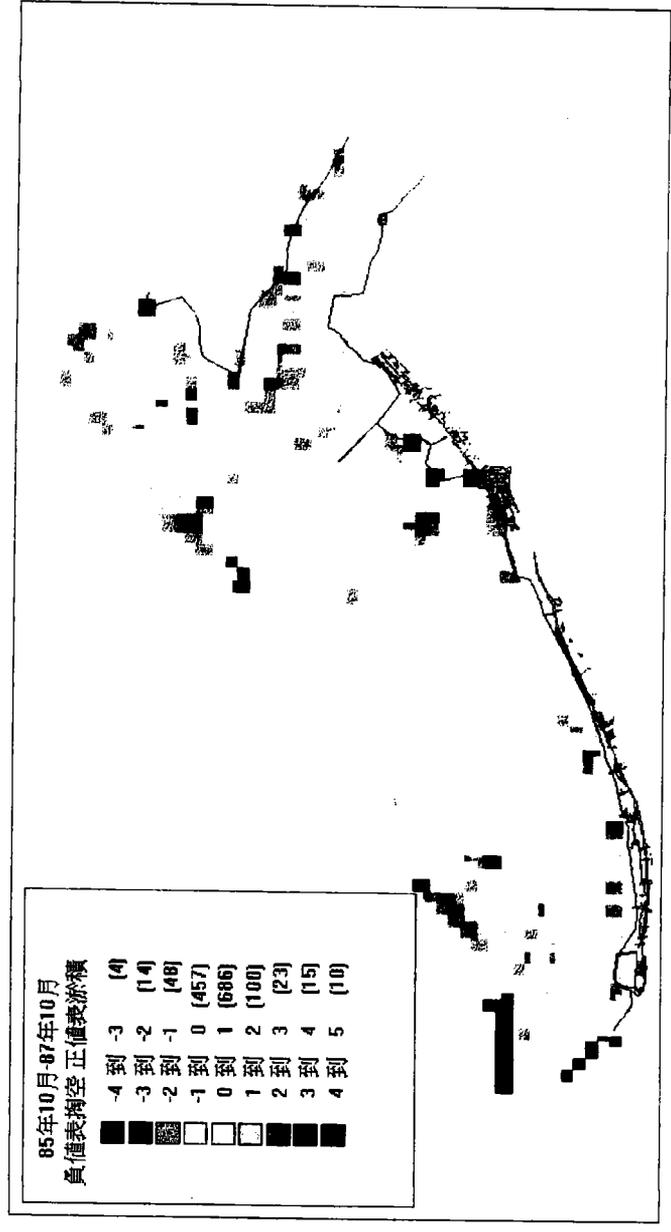


圖 7-6-v 淡水海 85 年 10 月 - 87 年 10 月三年之侵淤情形

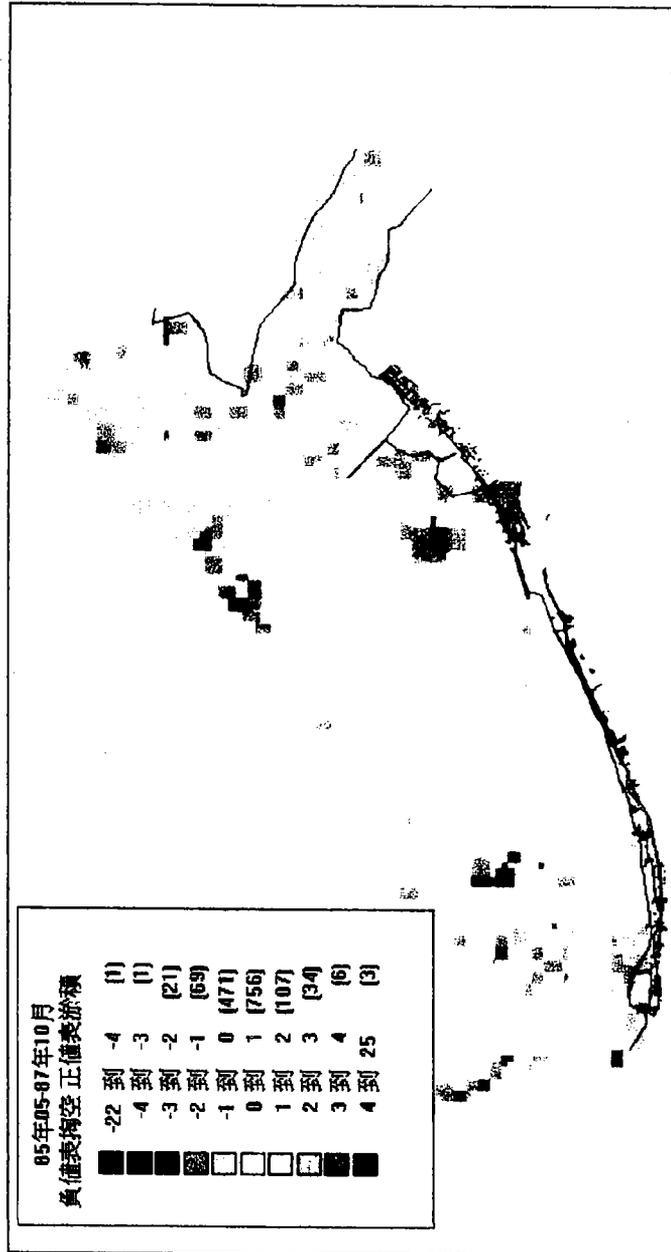


圖 7-6-w 淡水海 85 年 5 月 - 87 年 10 月三年之侵淤情形

Observation Stations

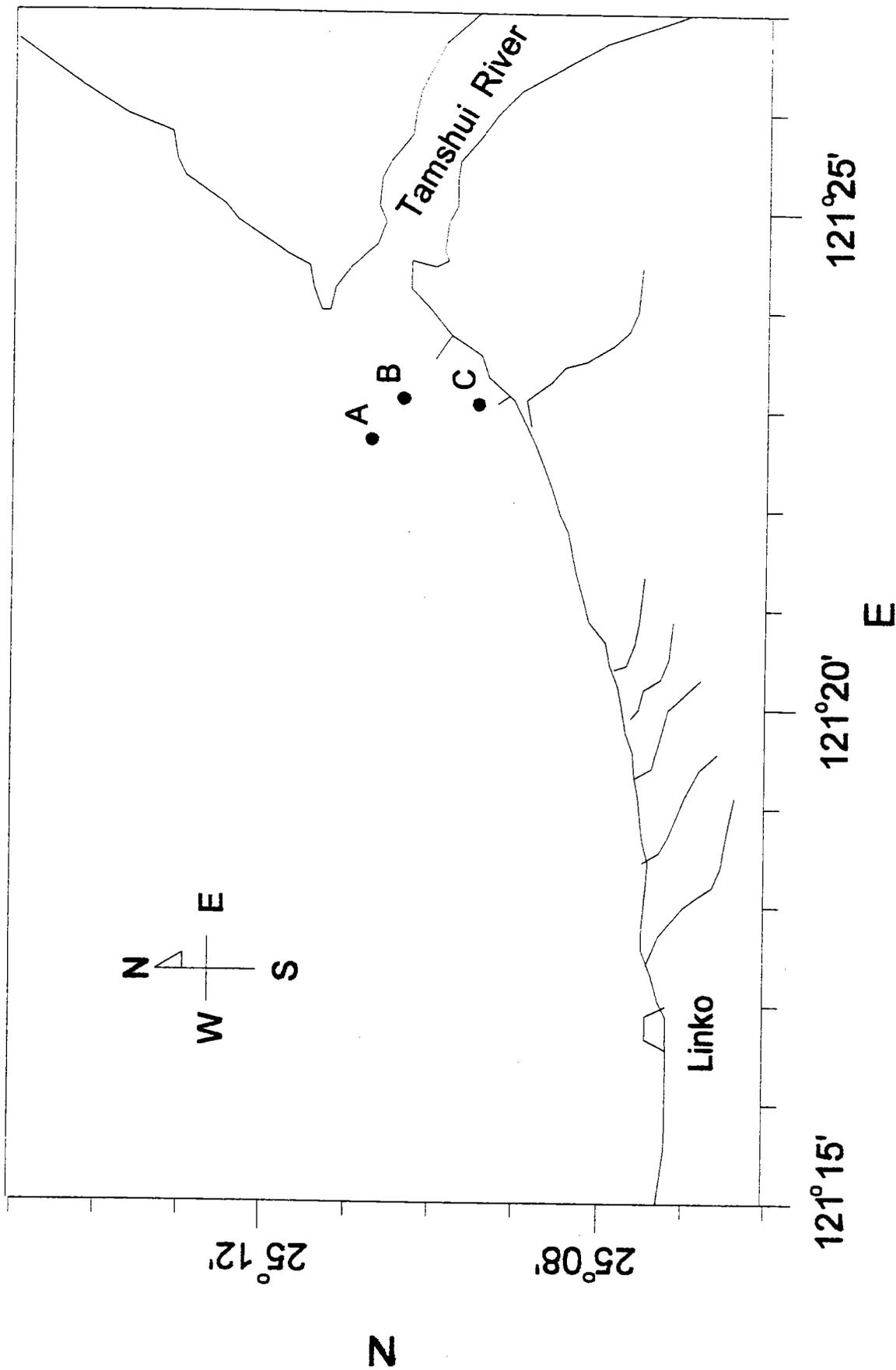


圖 7-7 淡水海域近岸波浪、流況與懸浮質觀測站位置圖

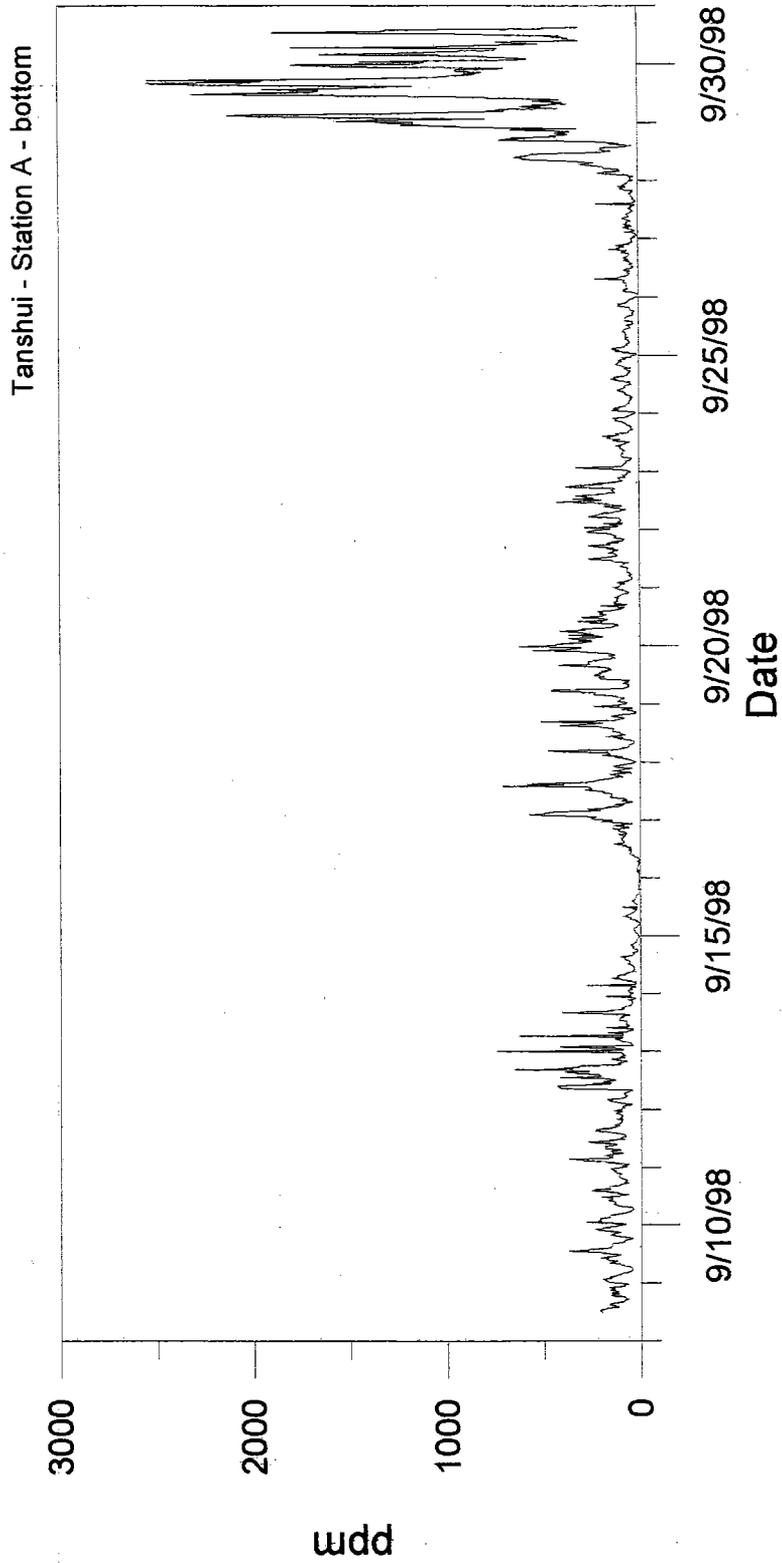


圖 7-8-a 測站 A 之底層懸浮物質濃度變化圖

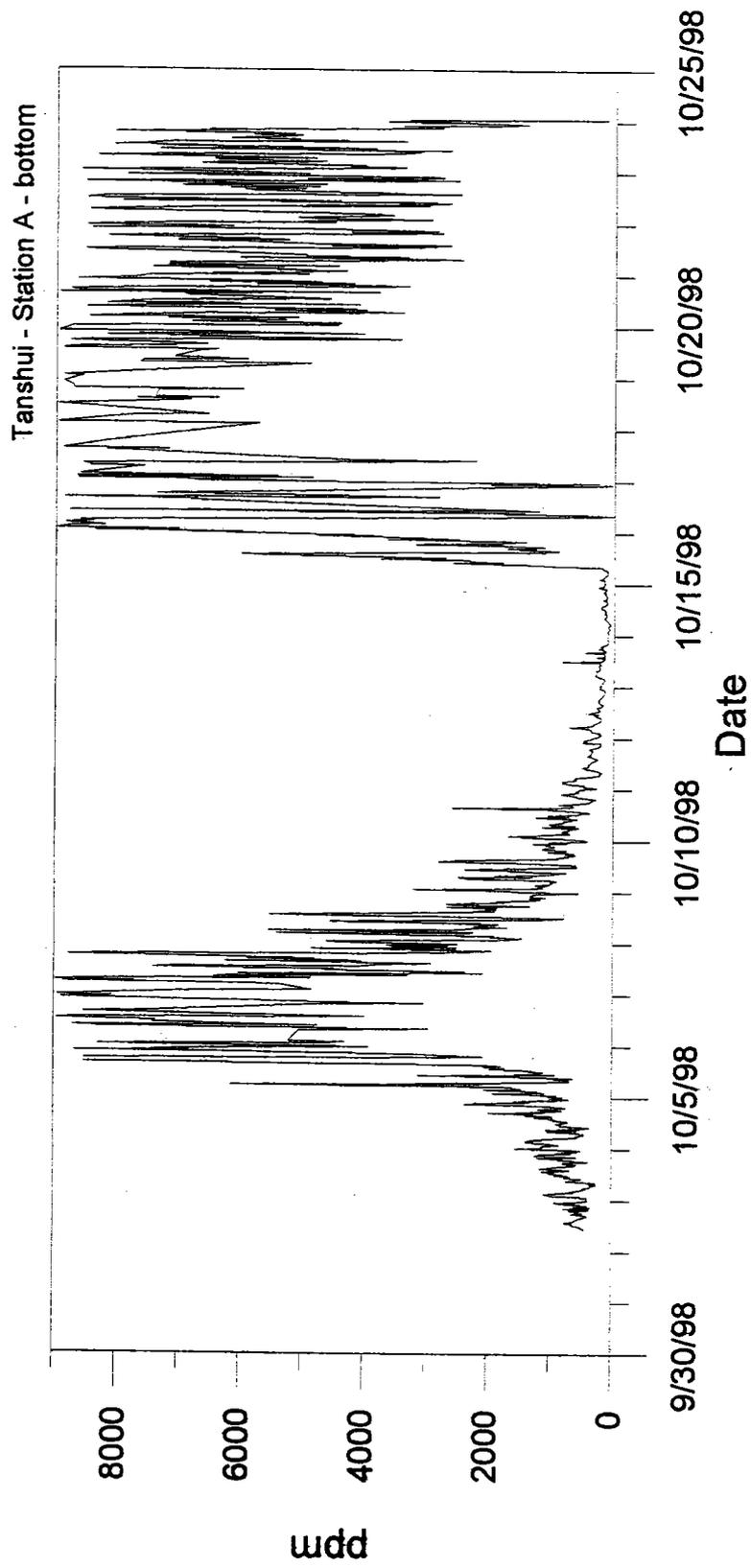


圖 7-8-b 測站 A 之底層懸浮物質濃度變化圖

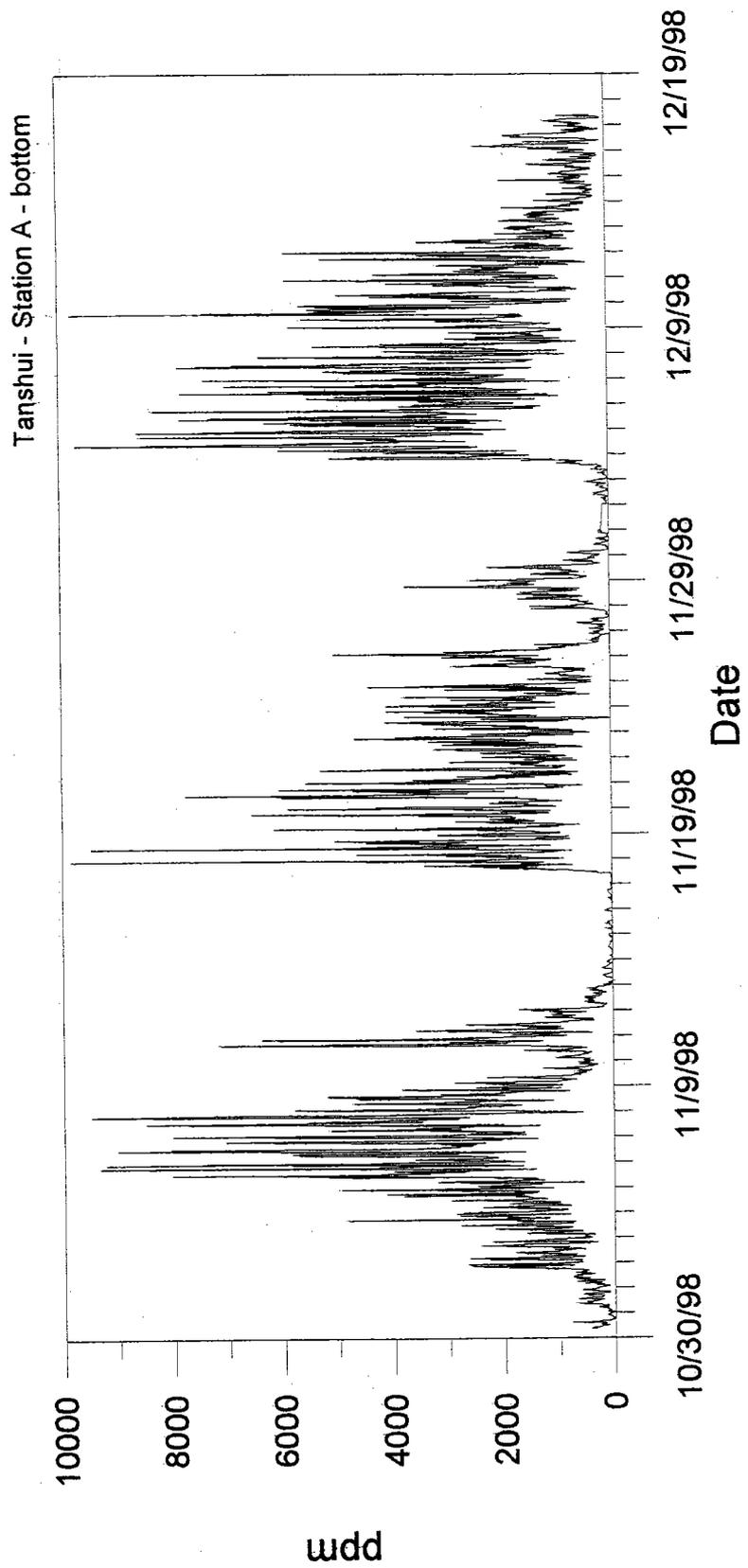


圖 7-8-c 測站 A 之底層懸浮物質濃度變化圖

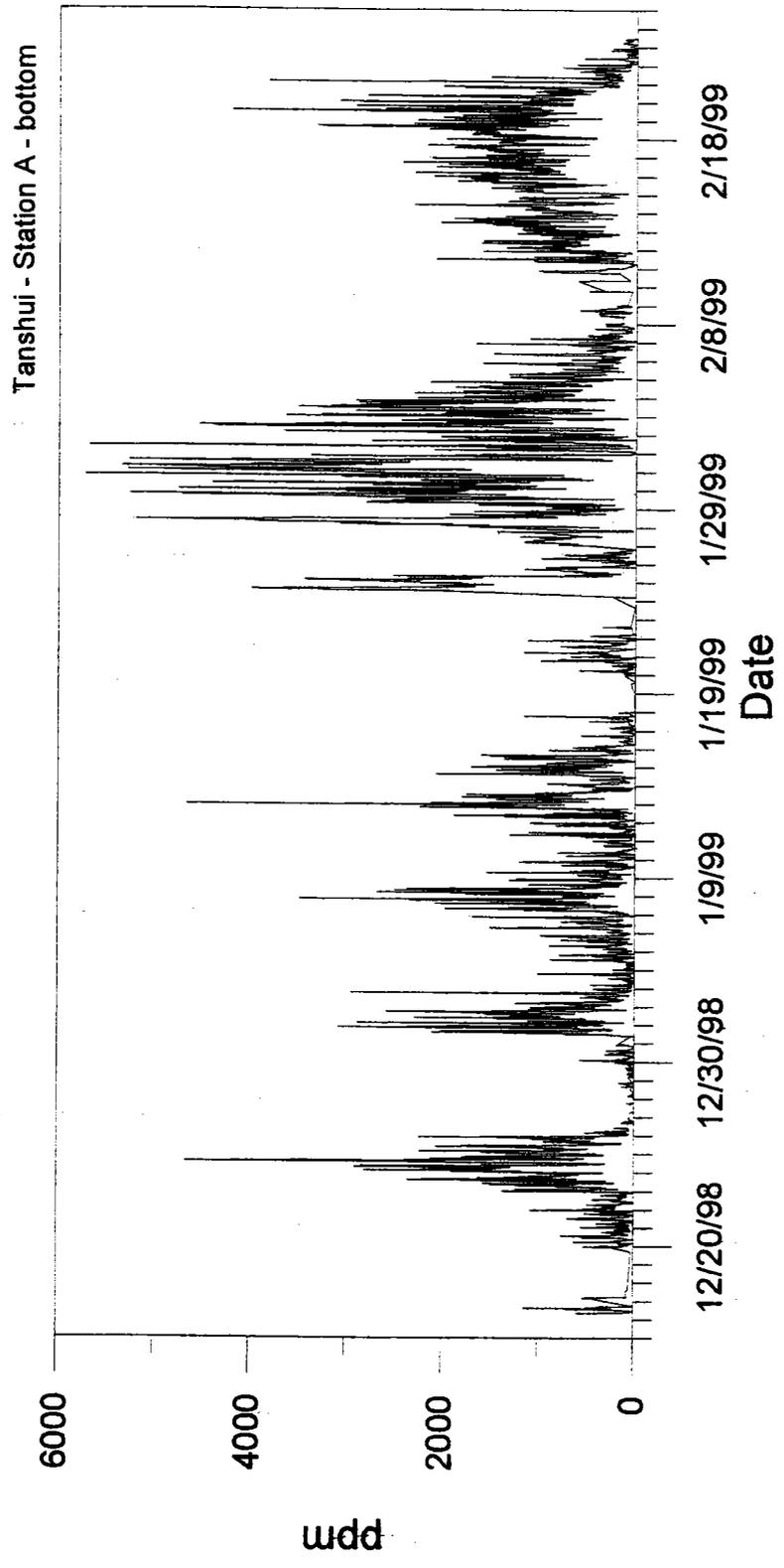


圖 7-8-d 測站 A 之底層懸浮物質濃度變化圖

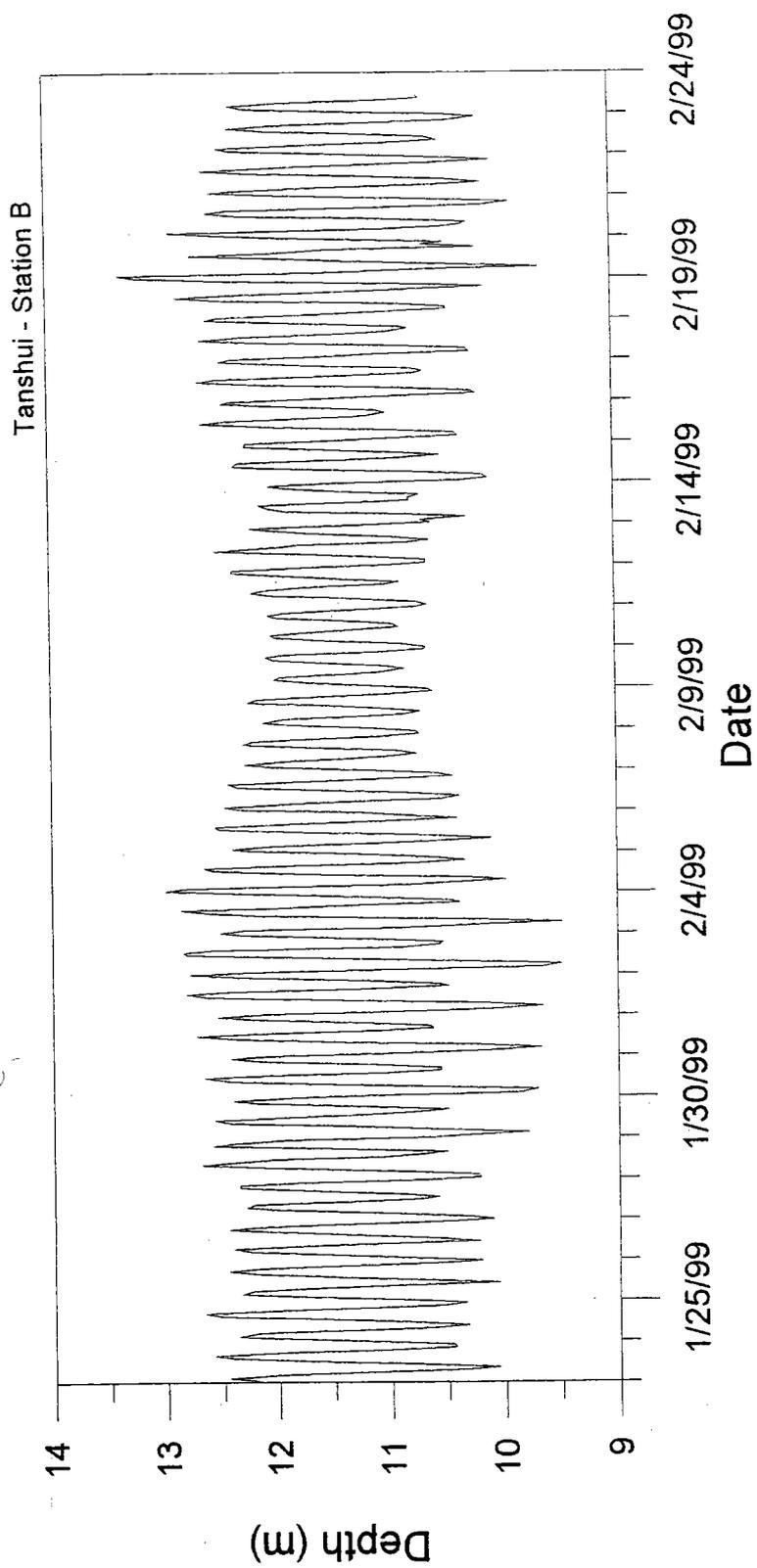


圖 7-9 近岸測站 B 之水位變化圖

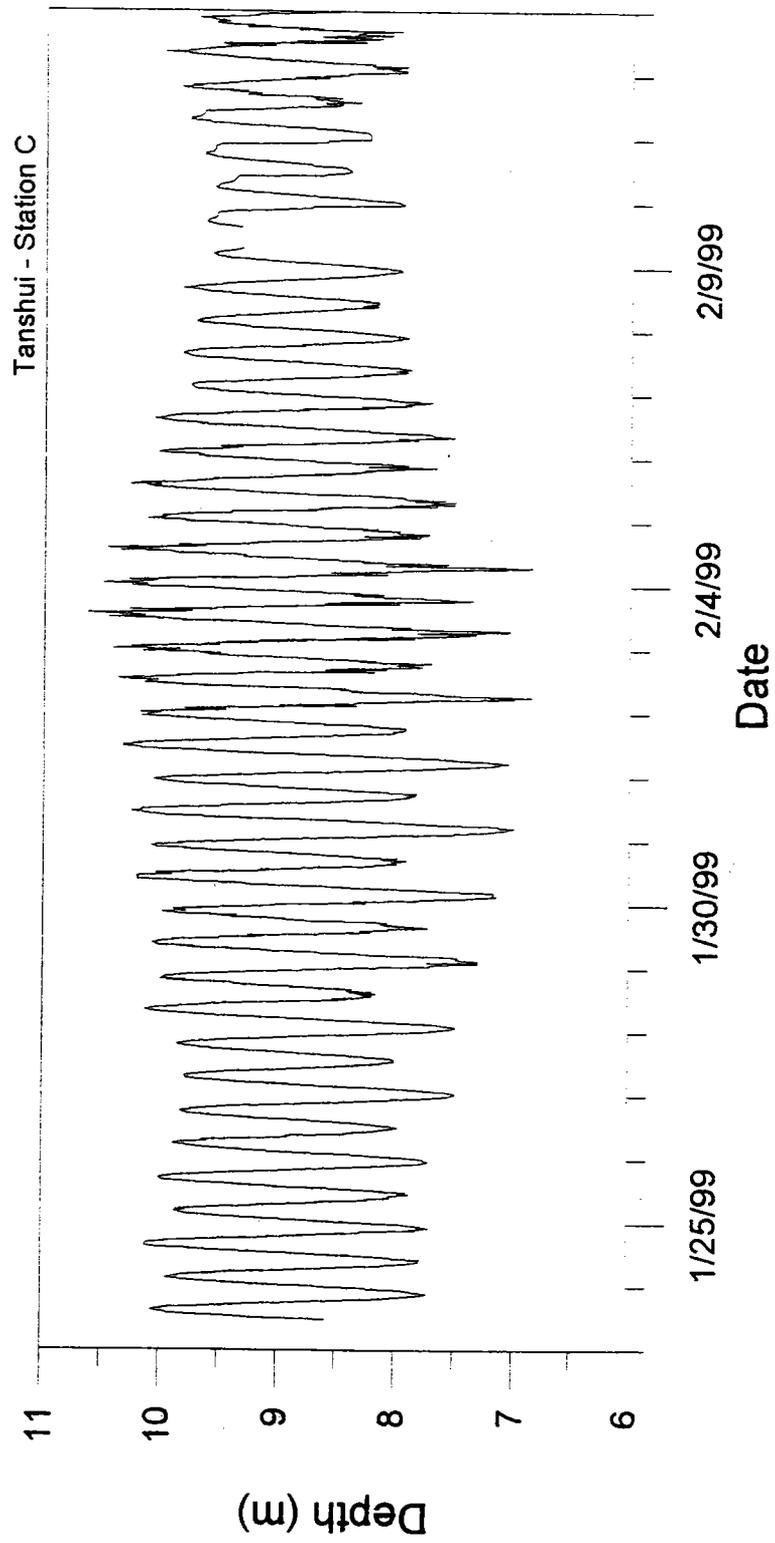


圖 7-10 近岸測站 C 之水位變化圖

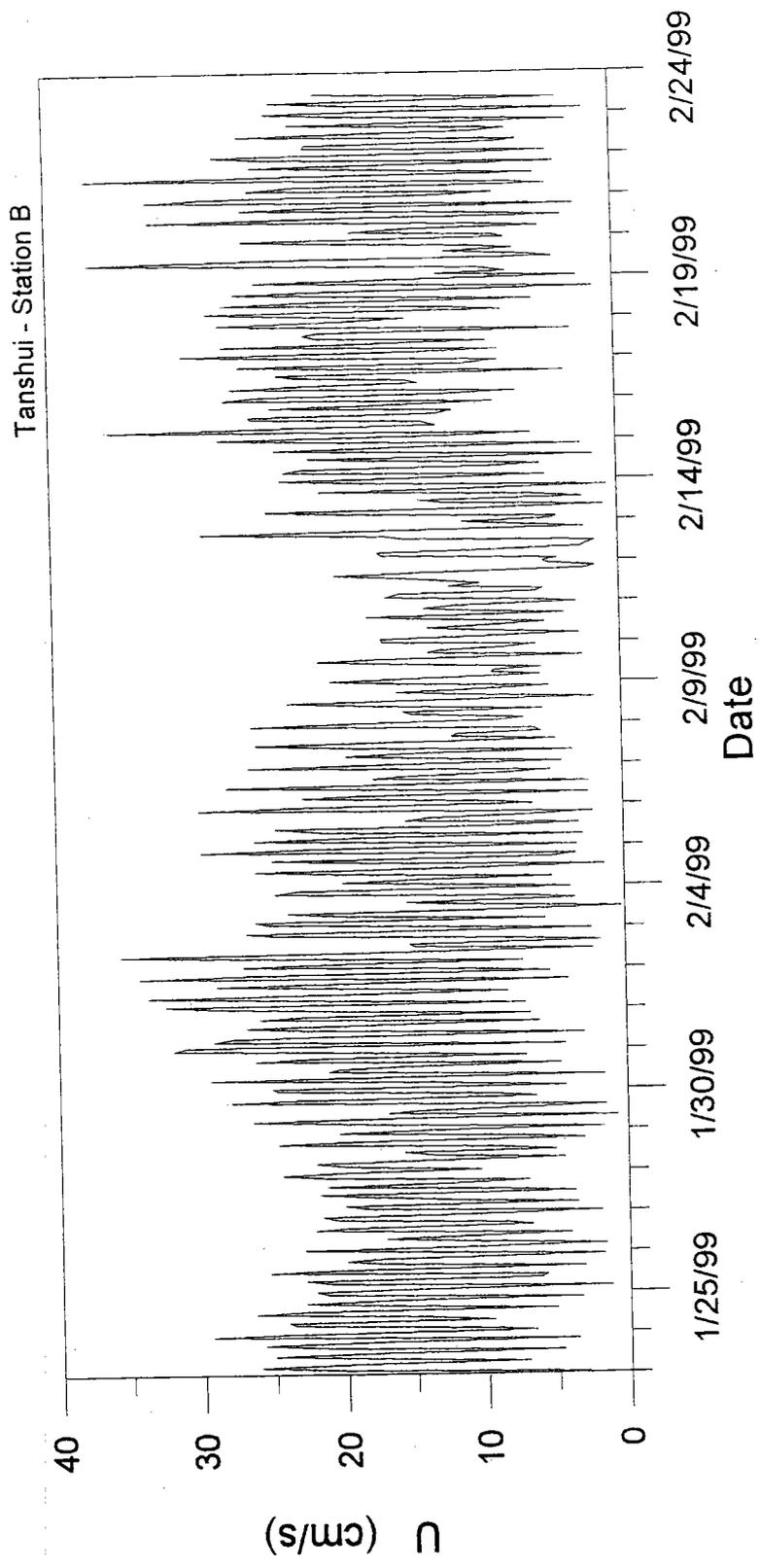


圖 7-11-a 近岸測站 B 之流速變化圖

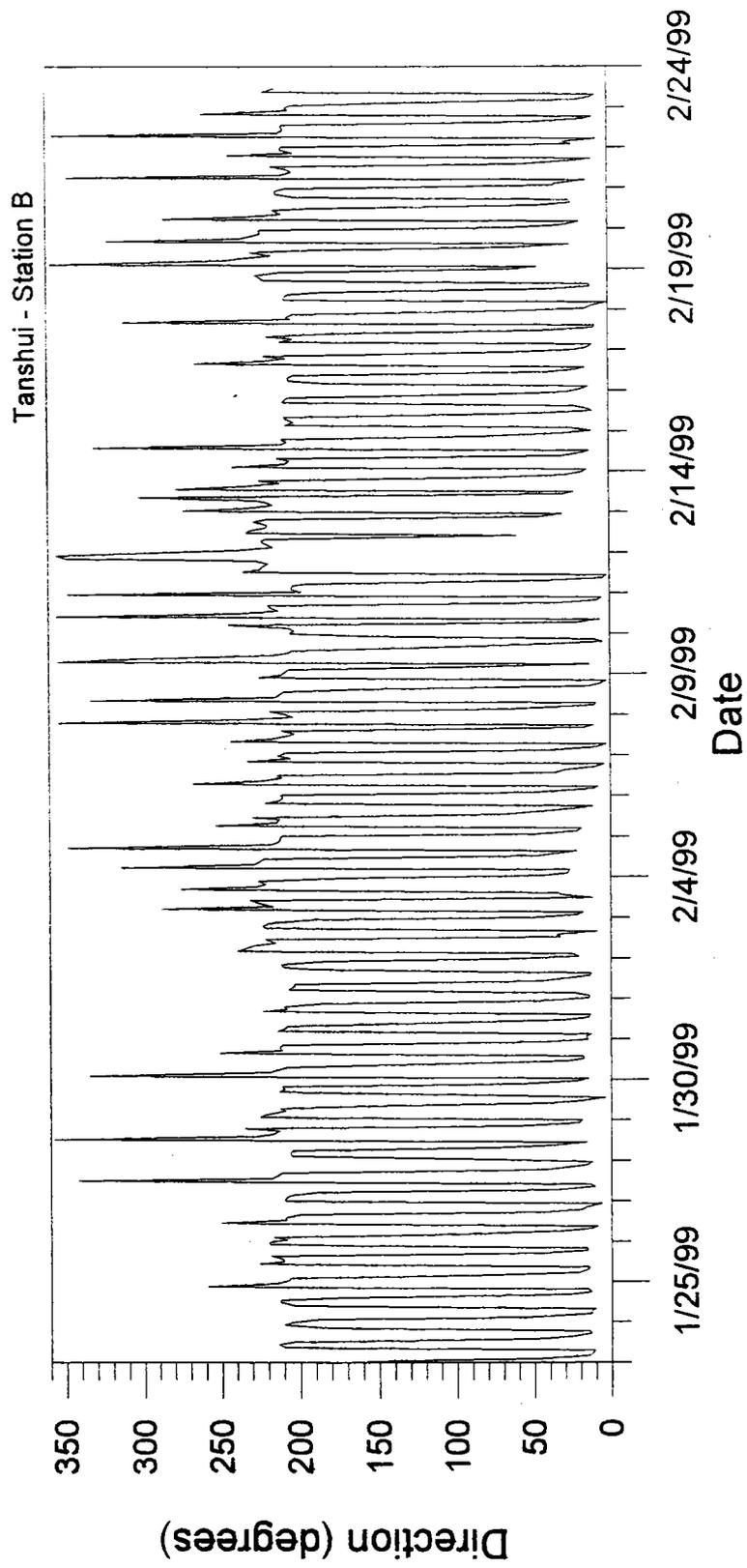


圖 7-11-b 近岸測站 B 之流向變化圖

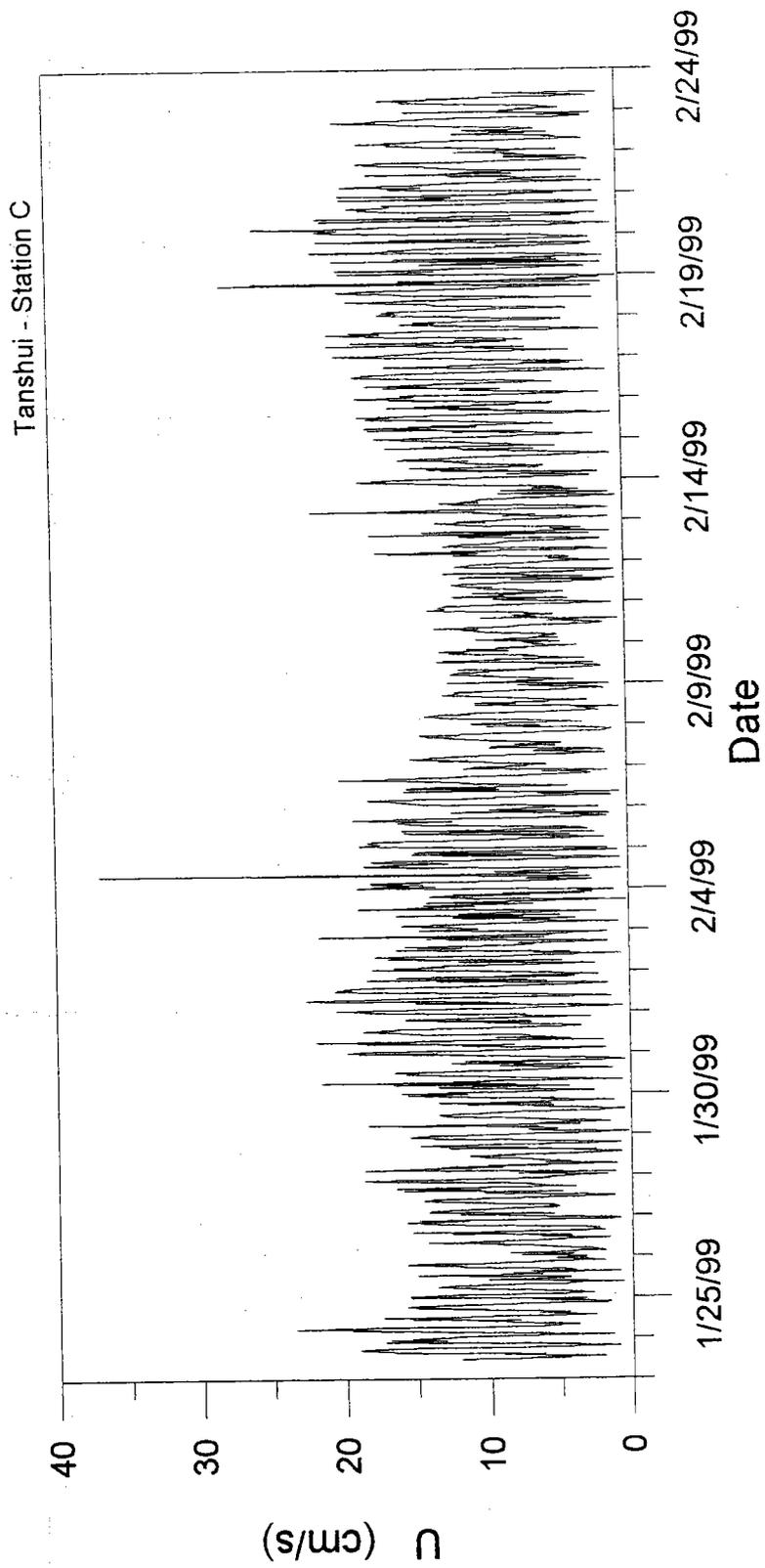


圖 7-12-a 近岸測站 C 之流速變化圖

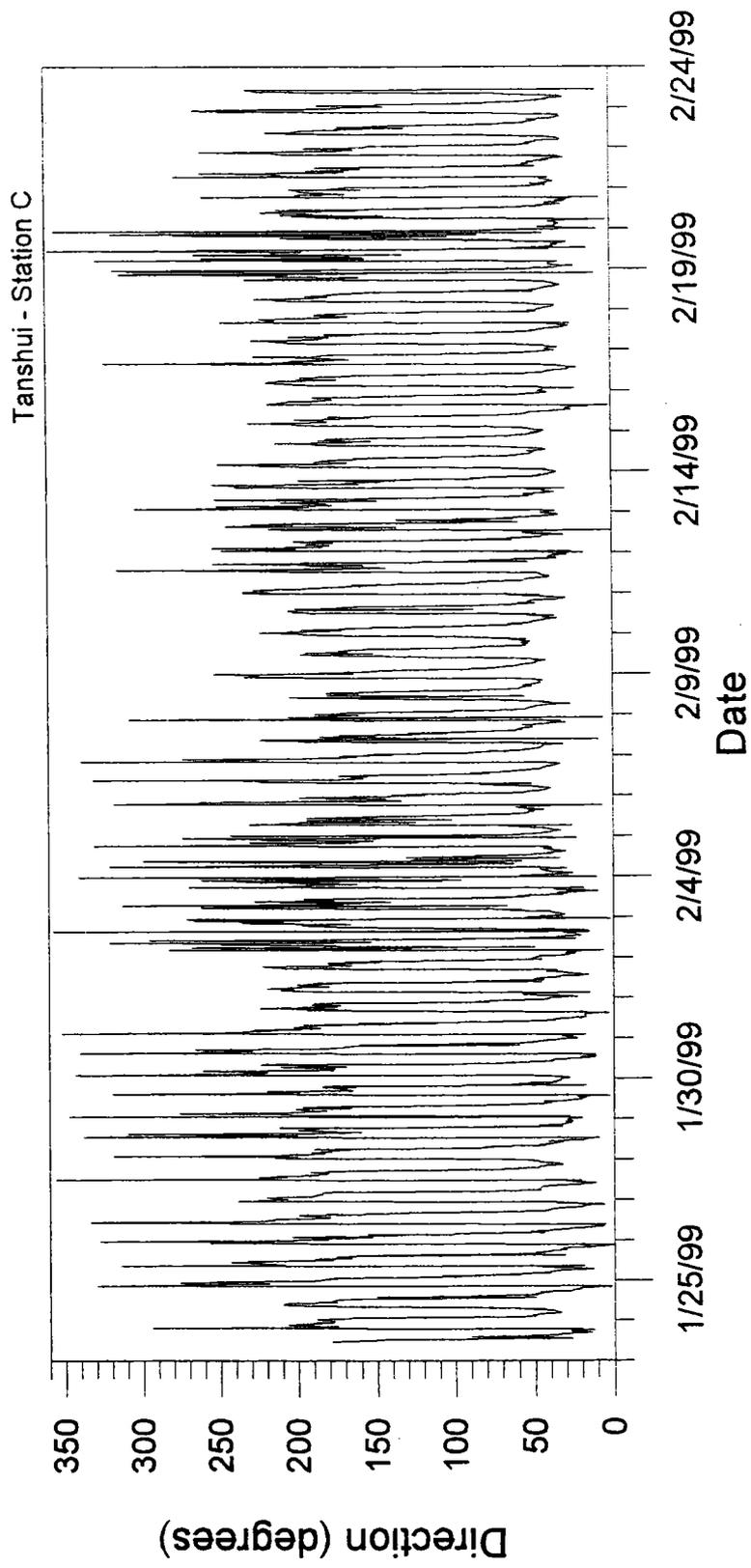


圖 7-12-b 近岸測站 C 之流向變化圖

Tanshui - Station B

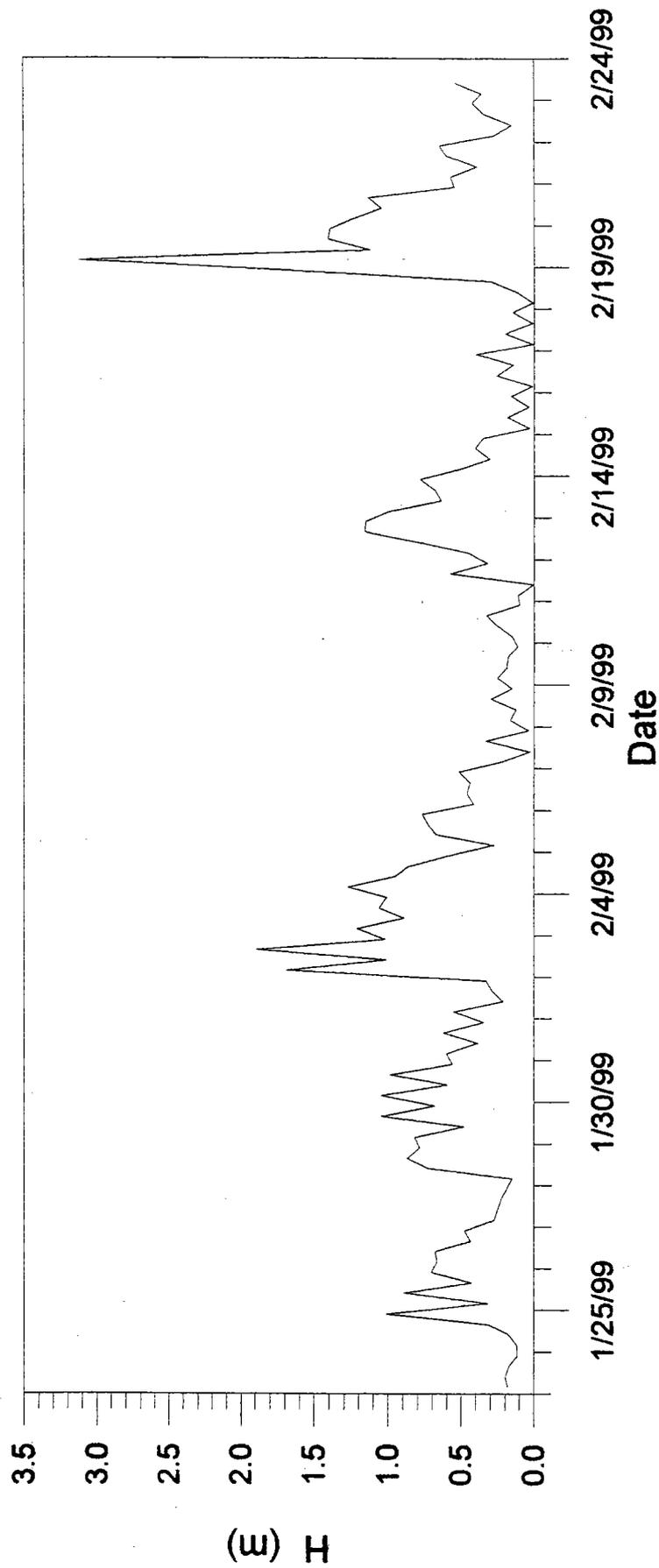


圖 7-13 近岸測站 B 之波高變化圖

Tanshui - Station C

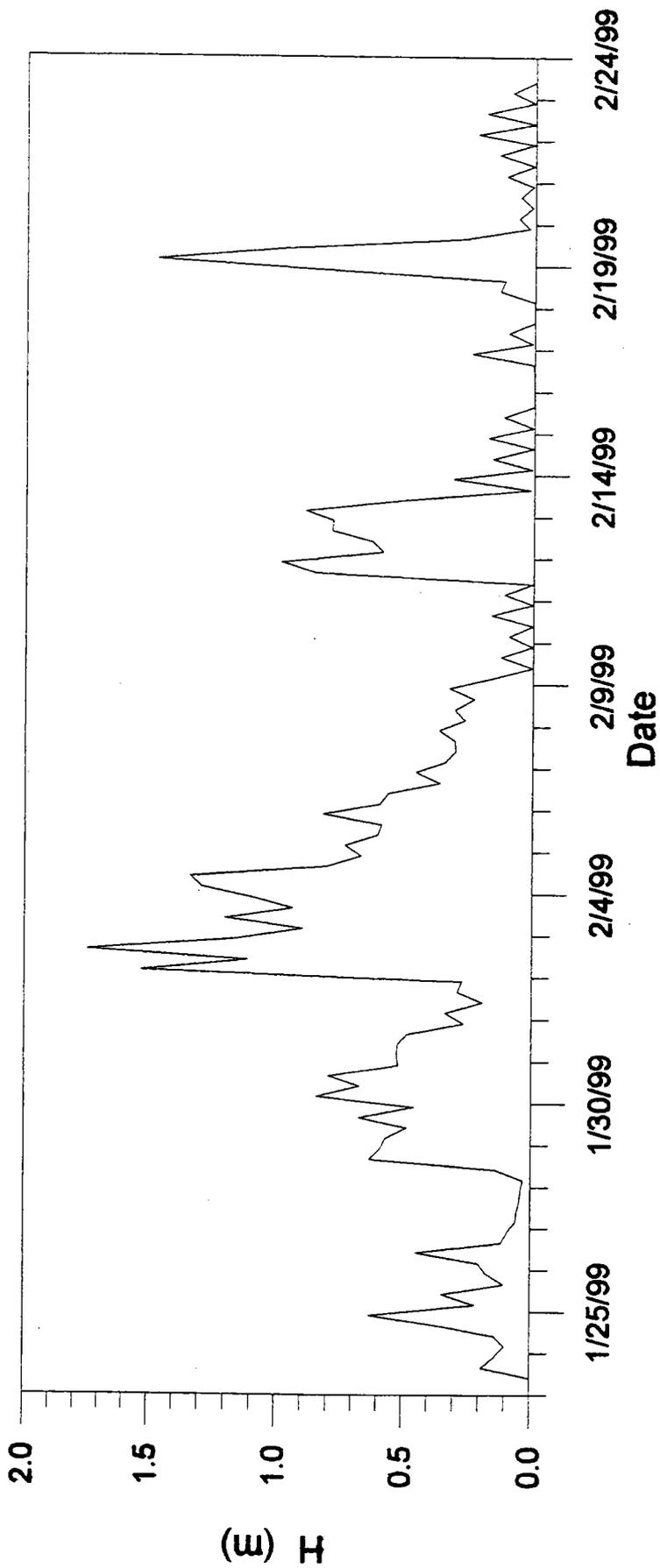


圖 7-14 近岸測站 C 之波高變化圖

Tanshui - Station B - above bottom 10cm

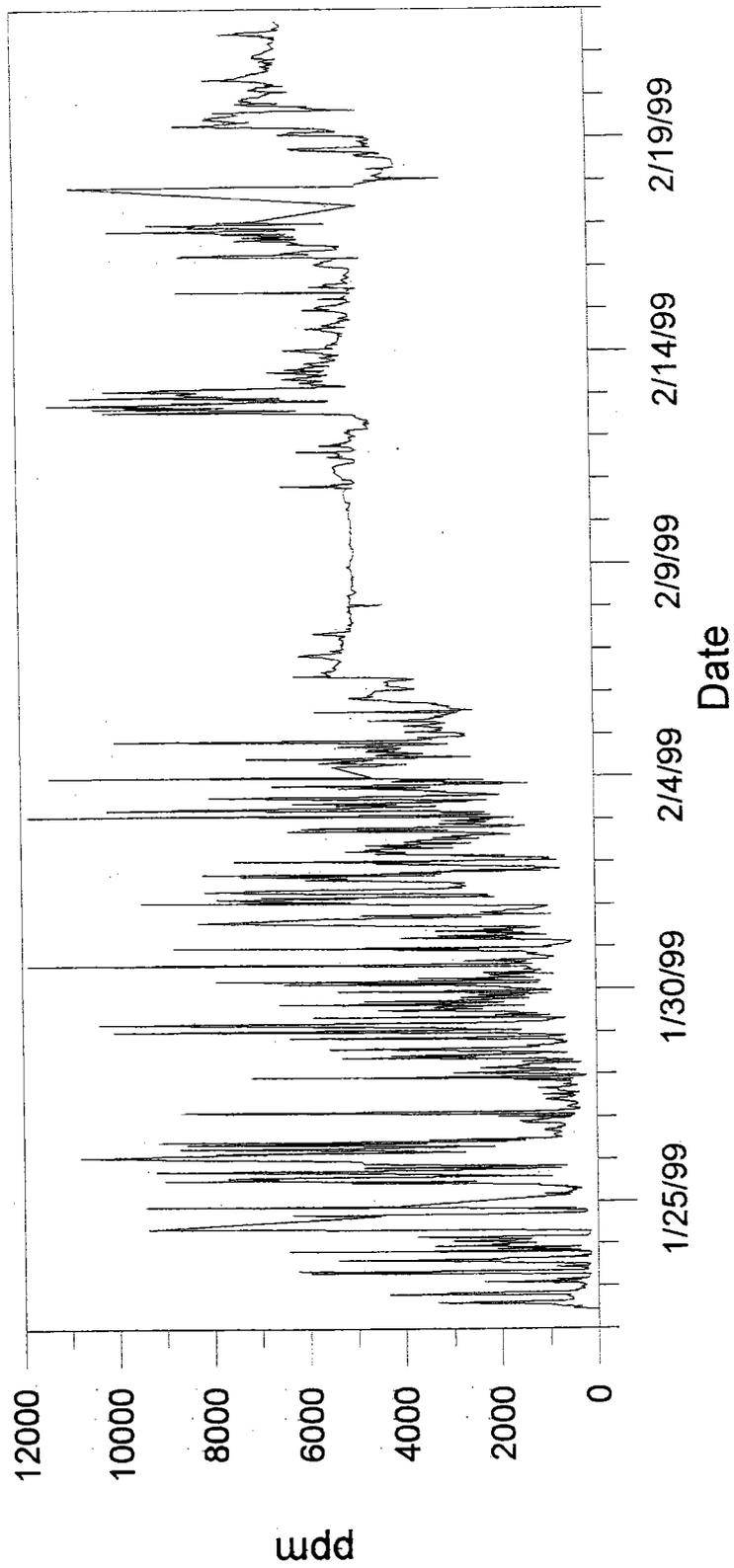


圖 7-15 近岸測站 B 之底層懸浮質濃度變化圖

Tanshui - Station B - above bottom 50cm

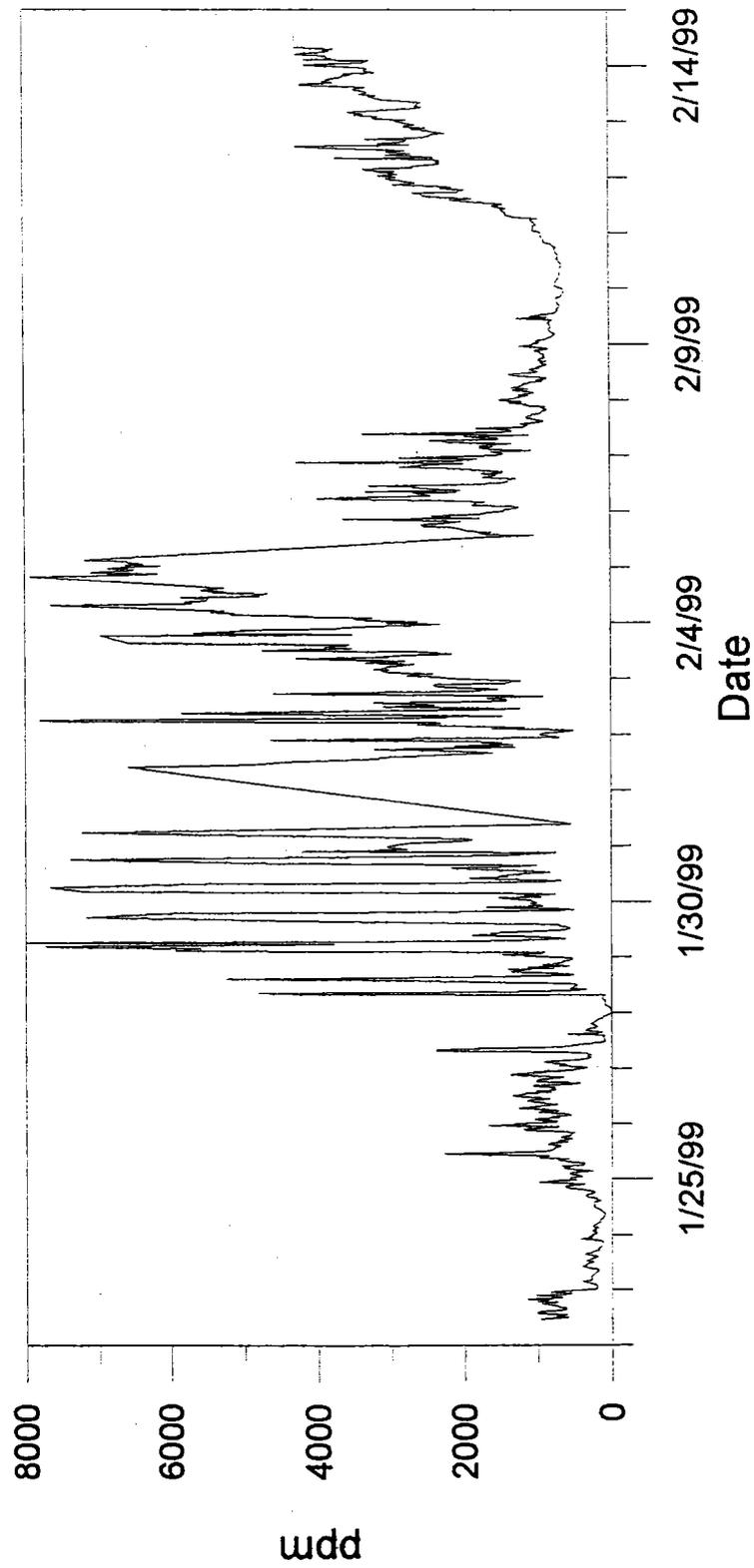


圖 7-16 近岸測站 B 之上層懸浮質濃度變化圖

Tanshui - Station C - above bottom 50cm

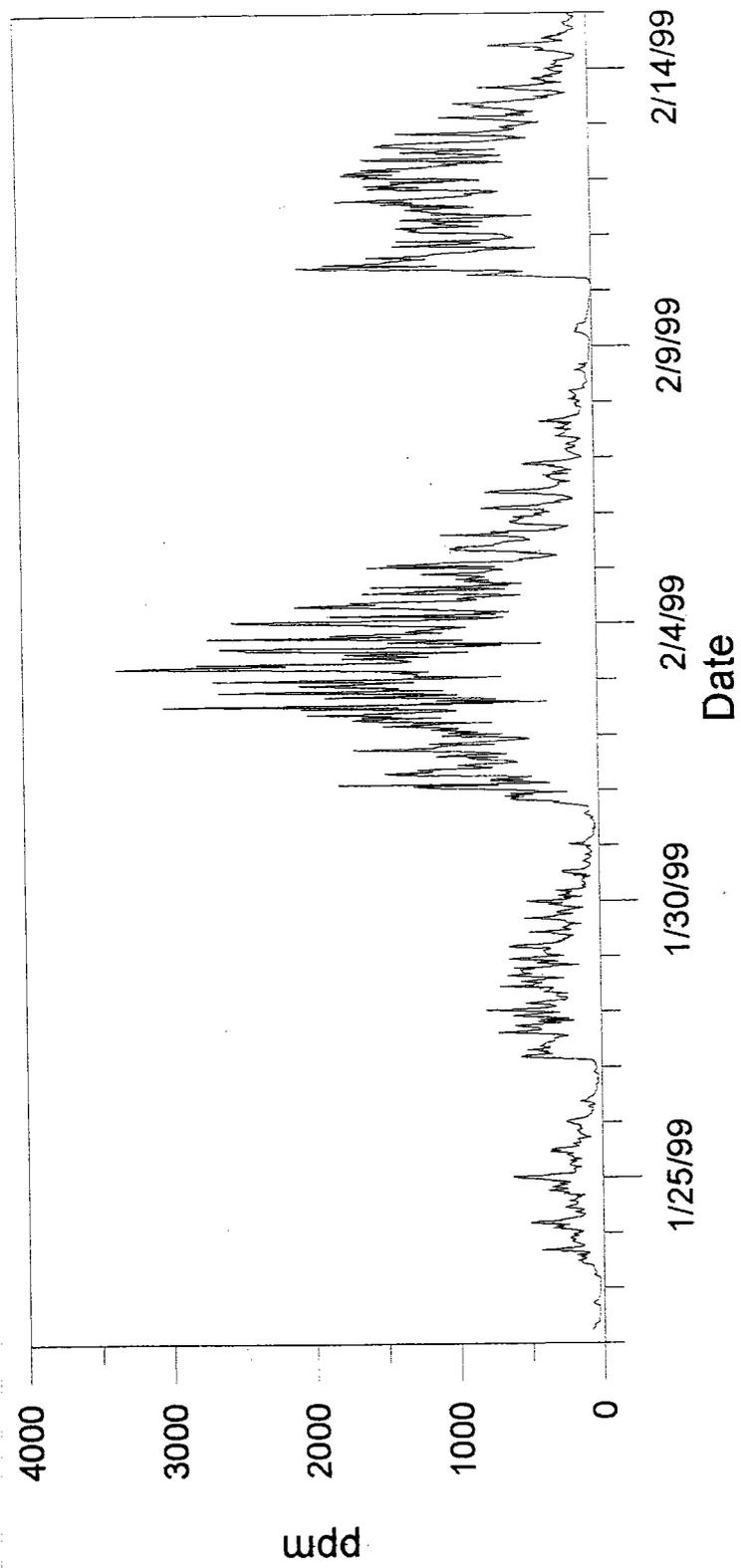


圖 7-17 近岸測站 C 之上層懸浮物質濃度變化圖

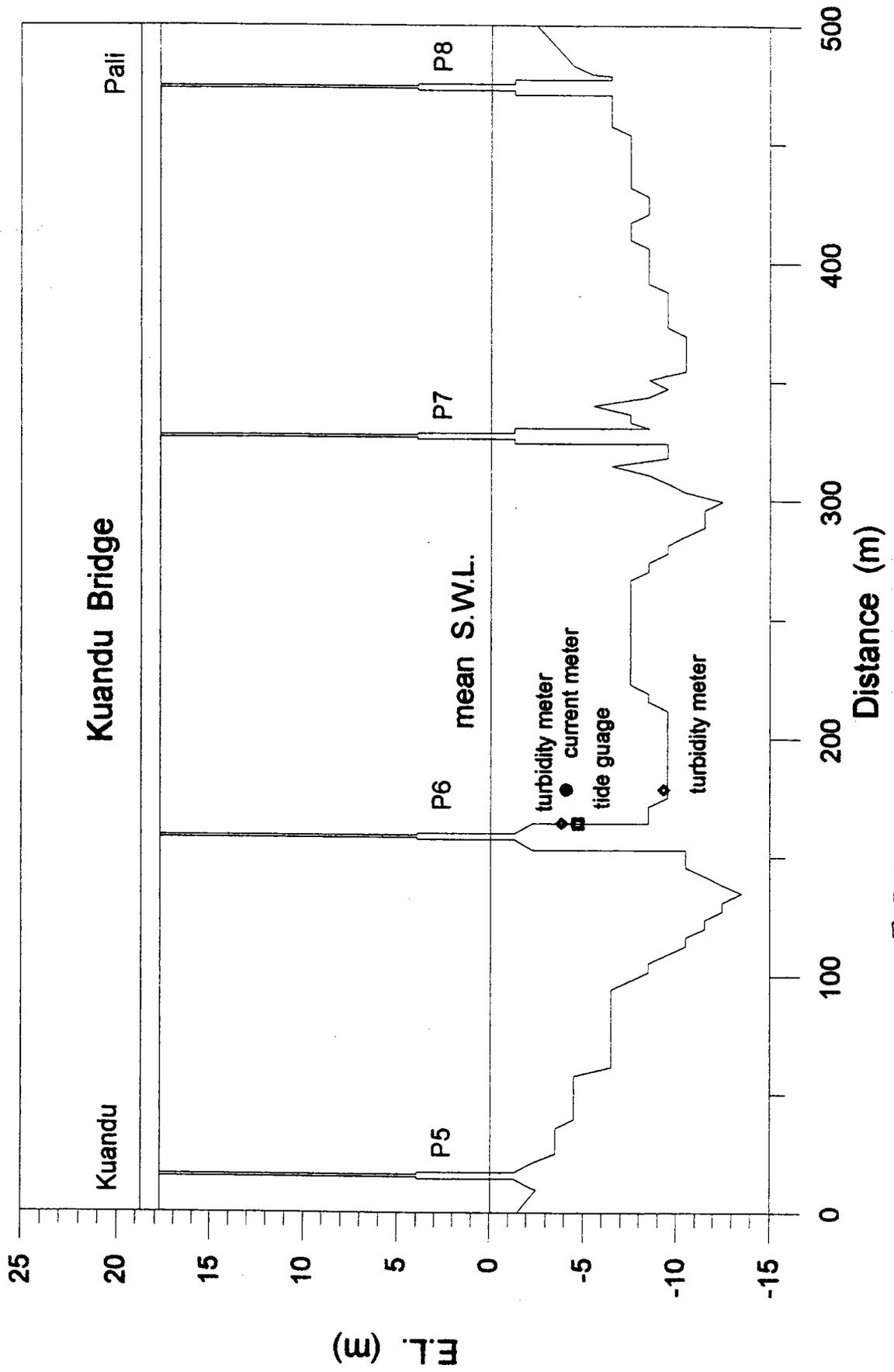


圖 7-18 關渡橋下斷面水深變化及儀器位置圖

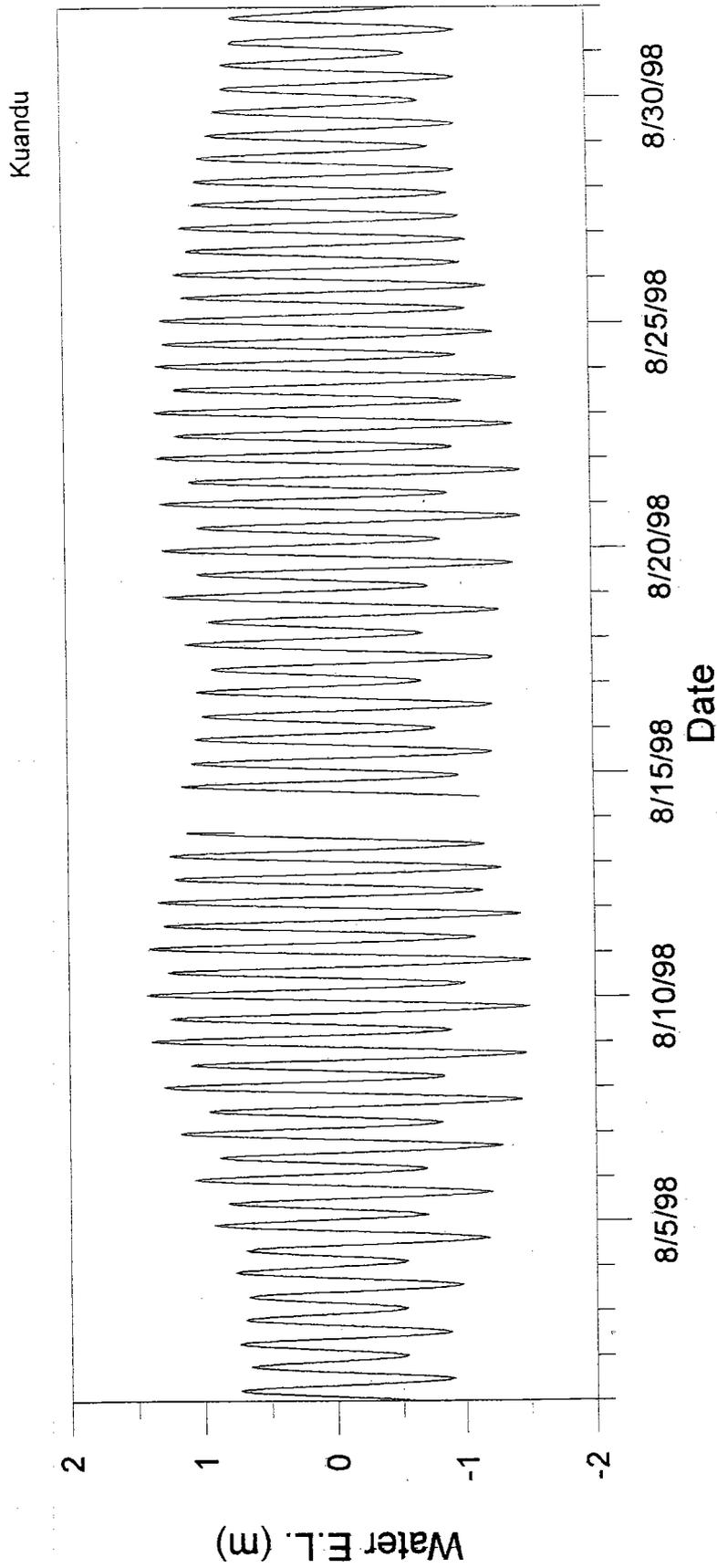


圖 7-19-a 關渡橋下之水位變化圖

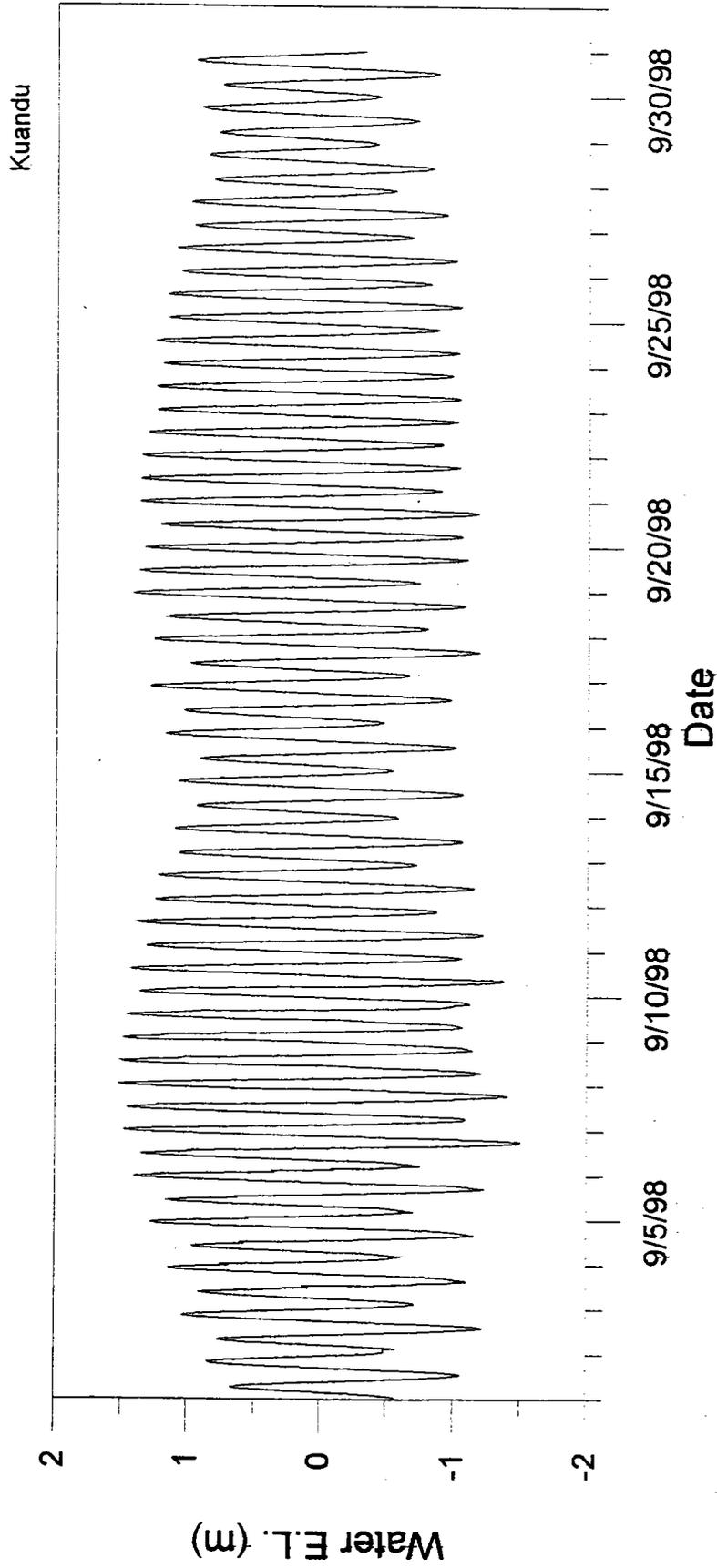


圖 7-19-b 關渡橋下之水位變化圖

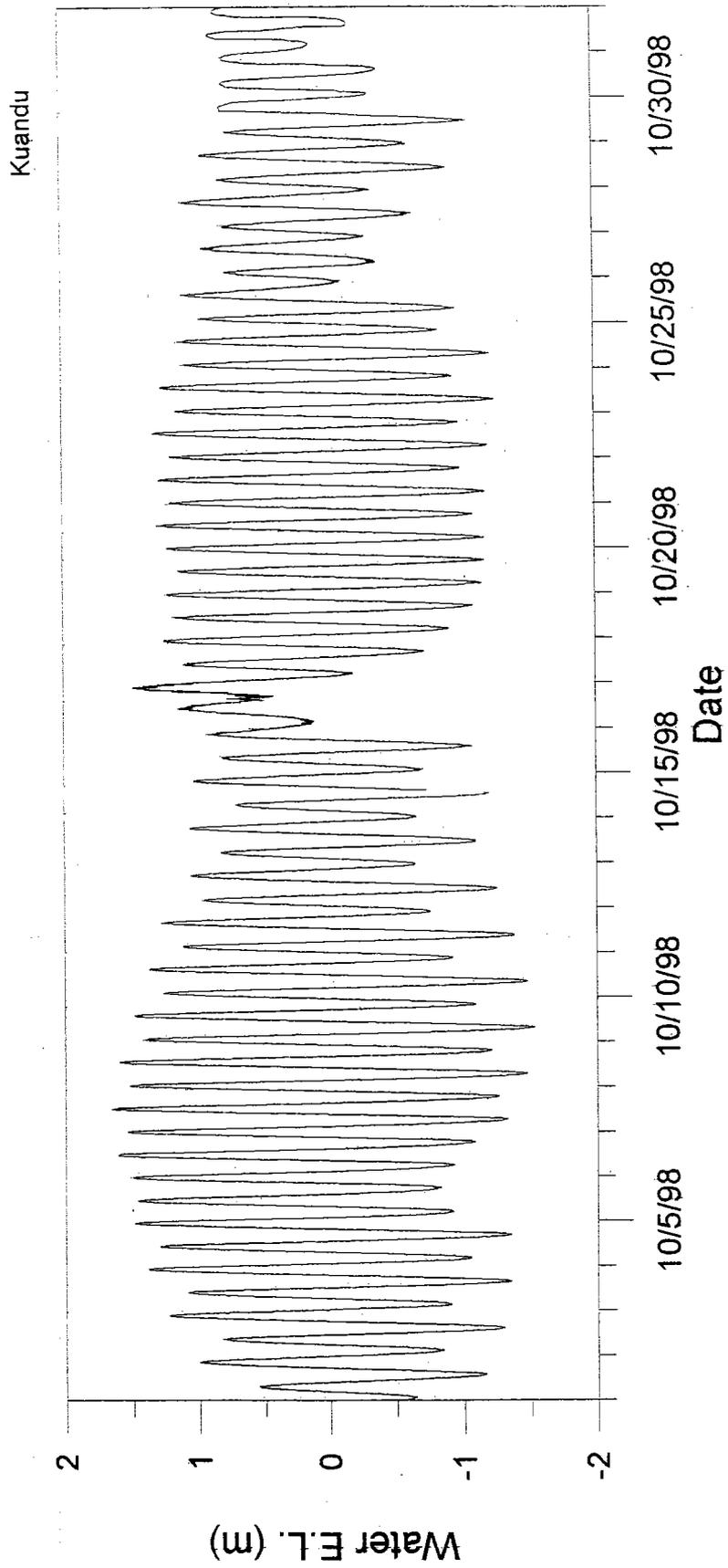


圖 7-19-c 關渡橋下之水位變化圖

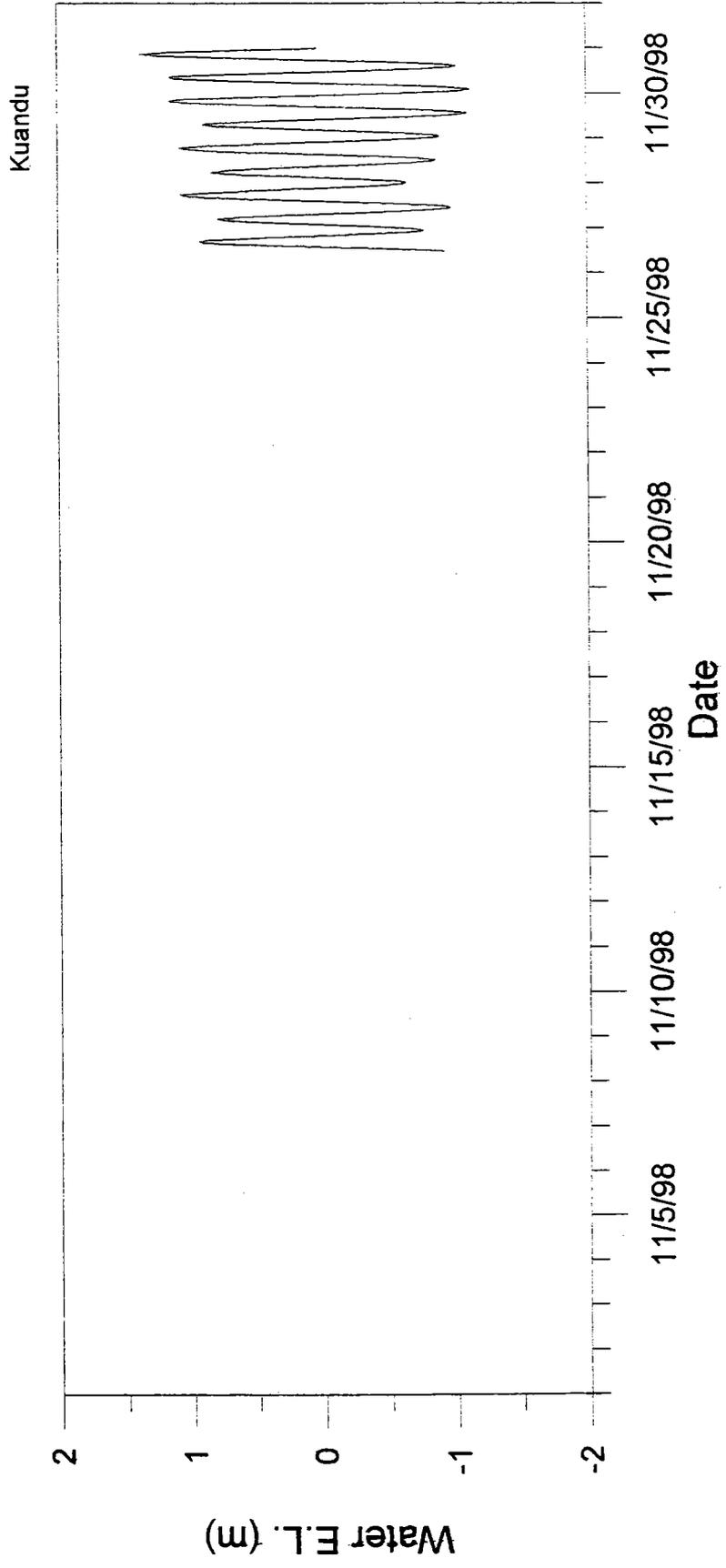


圖 7-19-d 關渡橋下之水位變化圖

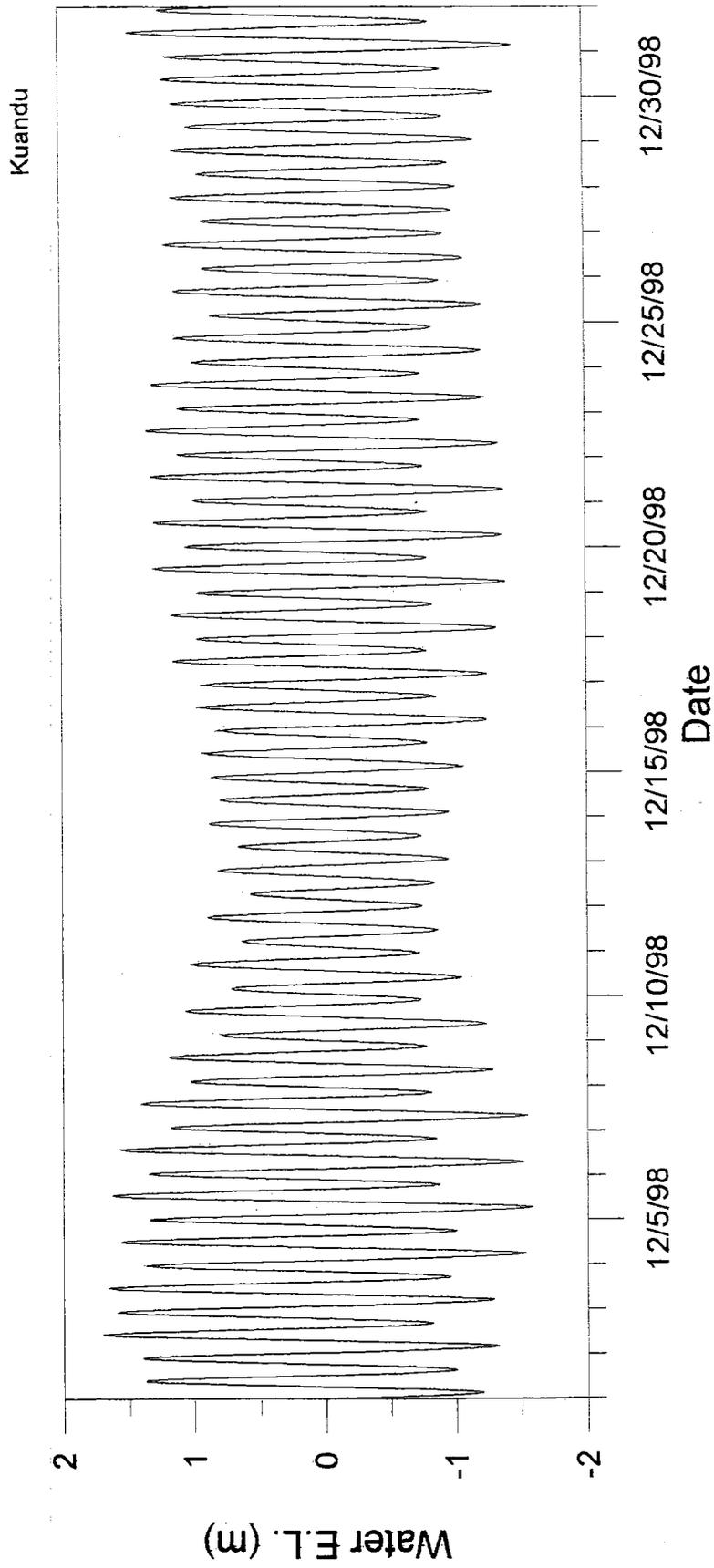


圖 7-19-e 關渡橋下之水位變化圖

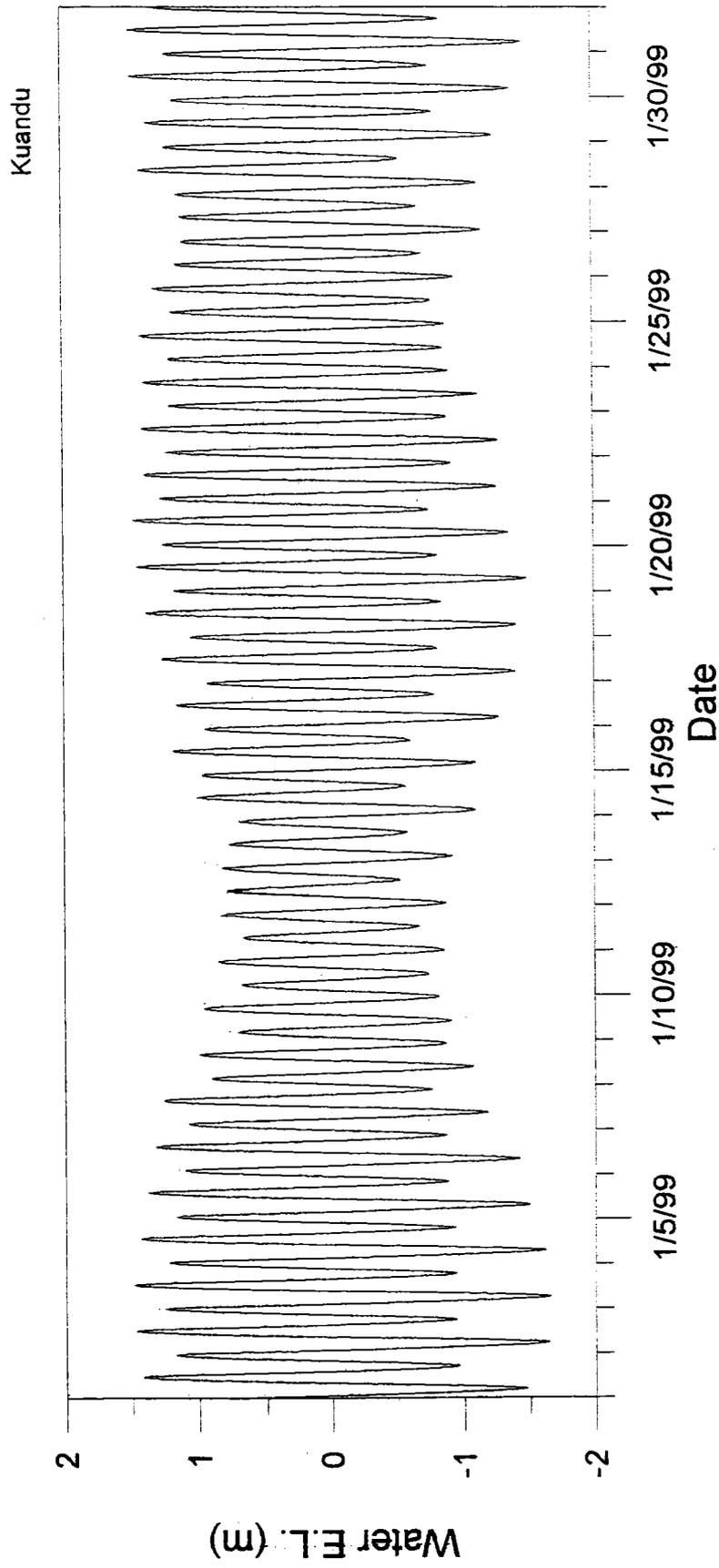


圖 7-19-f 關渡橋下之水位變化圖

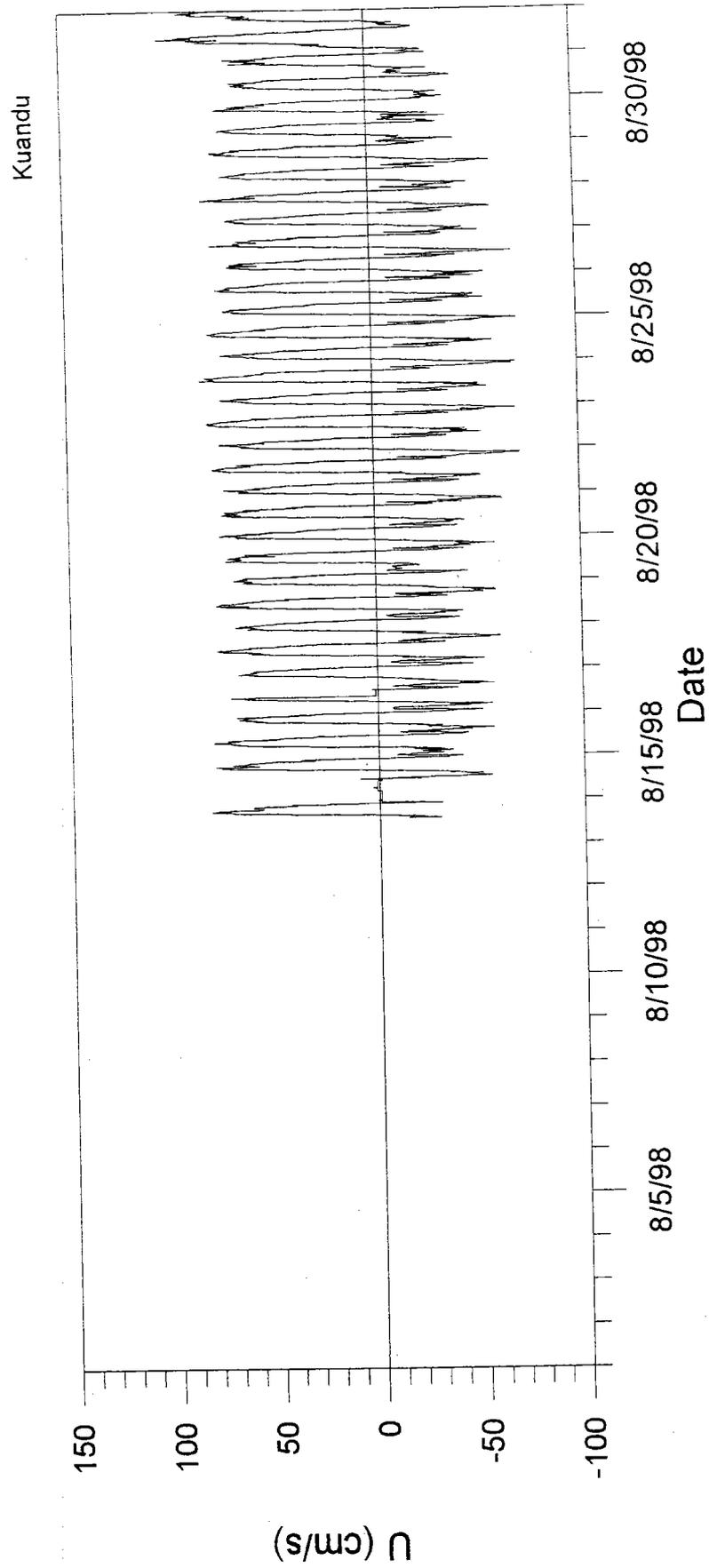


圖 7-20-a 關渡橋測站之流速變化圖

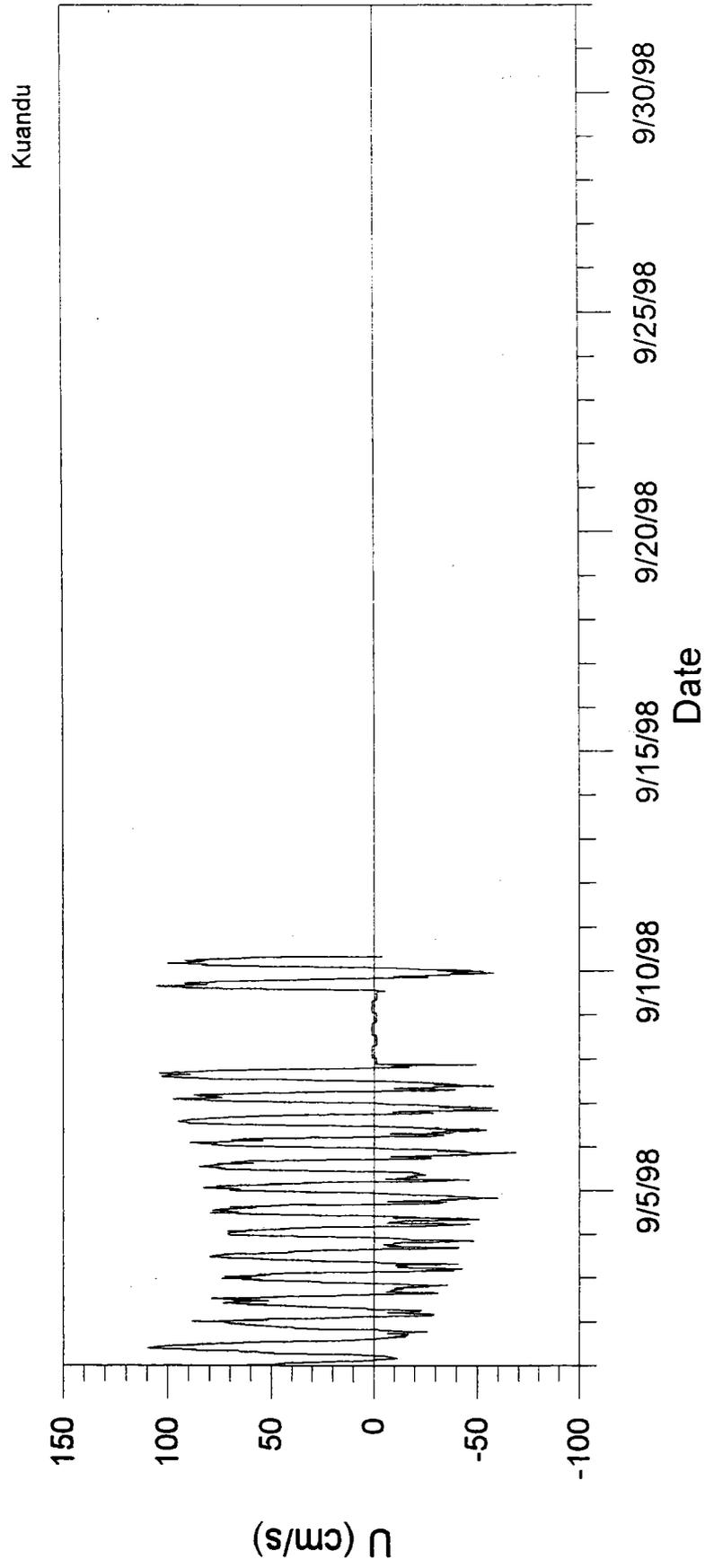


圖 7-20-b 關渡橋測站之流速變化圖

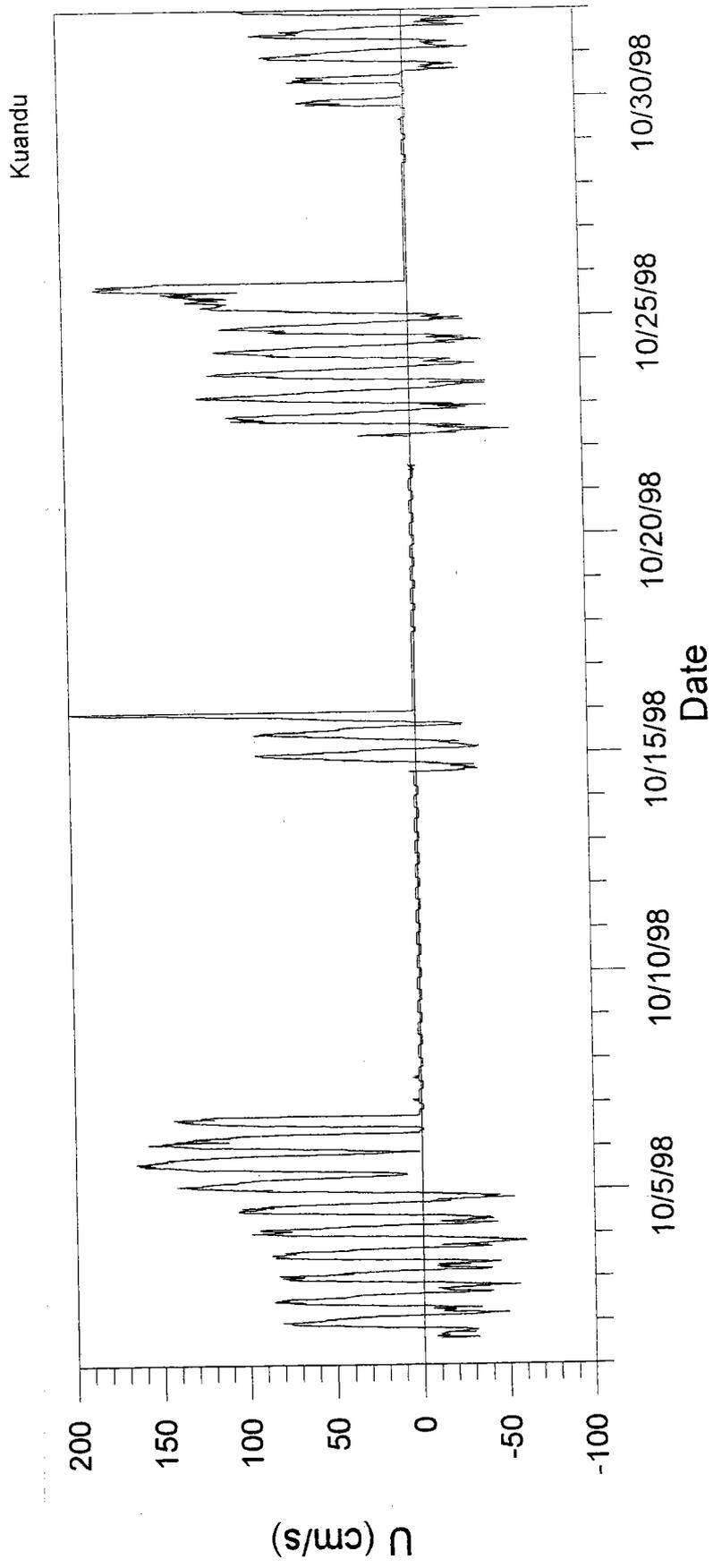


圖 7-20-c 關渡橋測站之流速變化圖

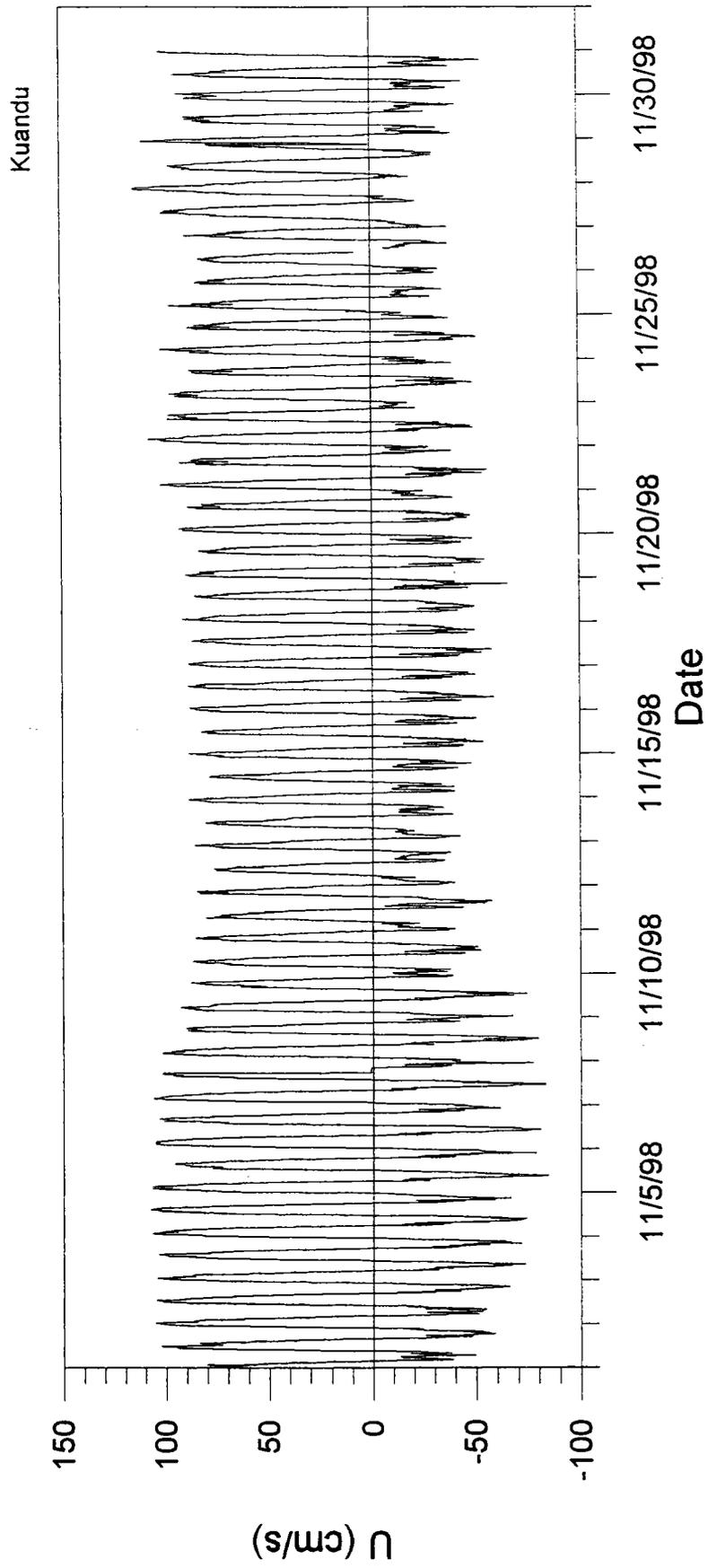


圖 7-20-d 關渡橋測站之流速變化圖

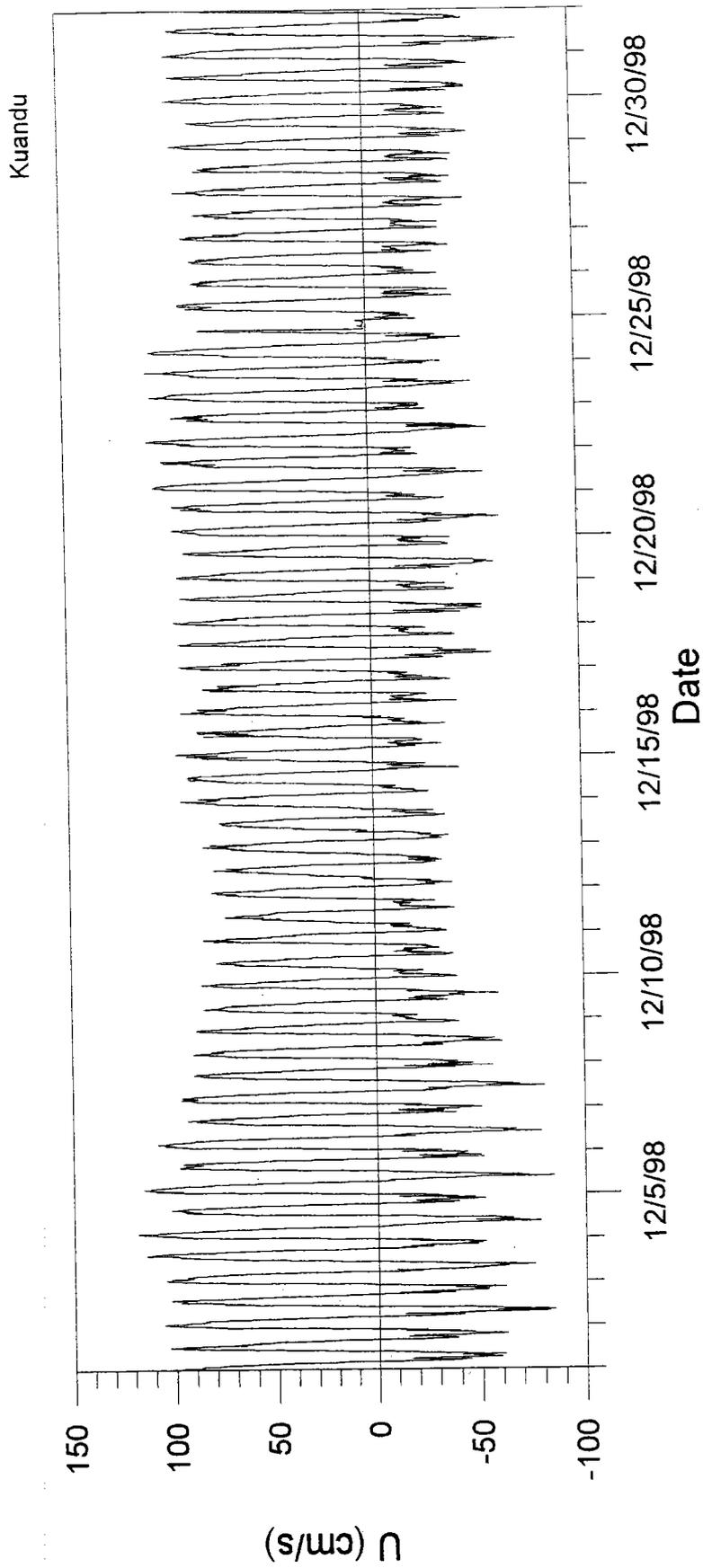


圖 7-20-e 關渡橋測站之流速變化圖

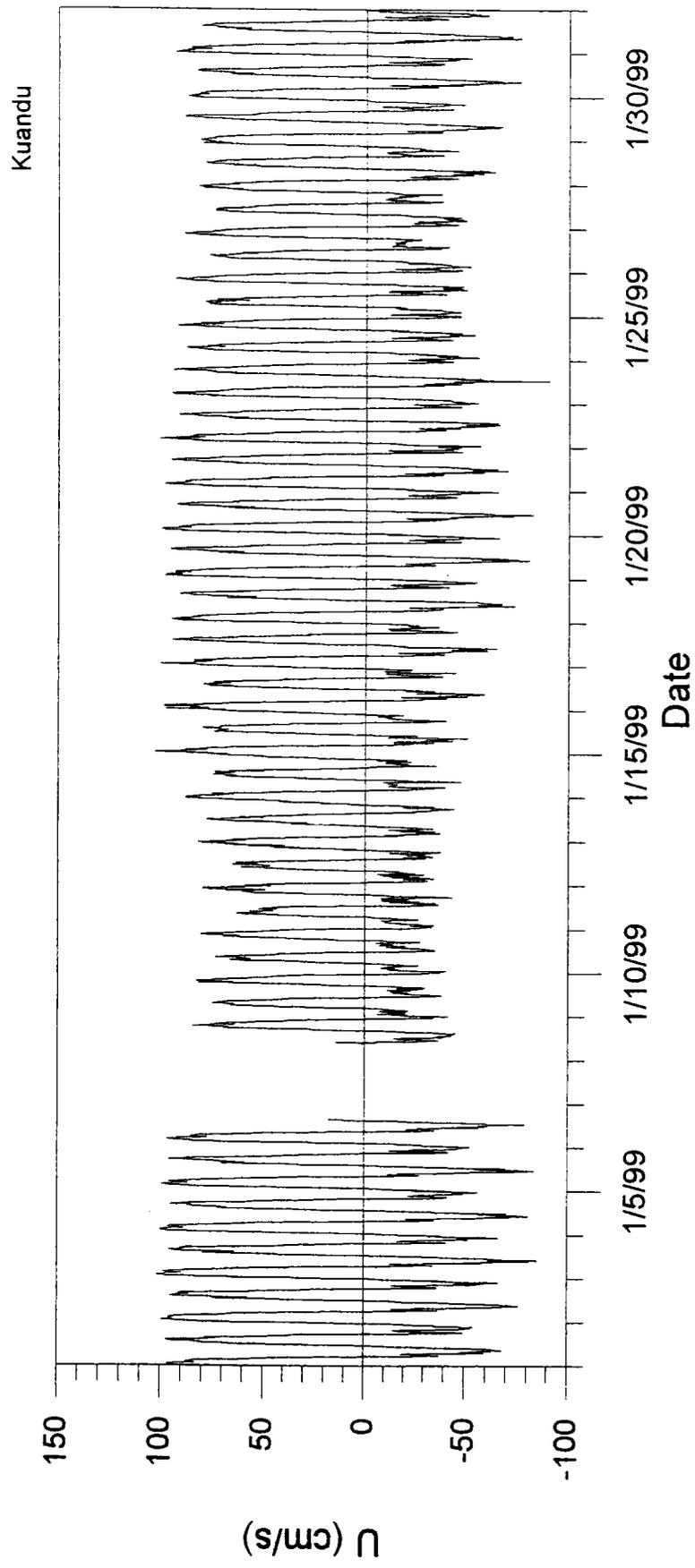


圖 7-20-f 關渡橋測站之流速變化圖

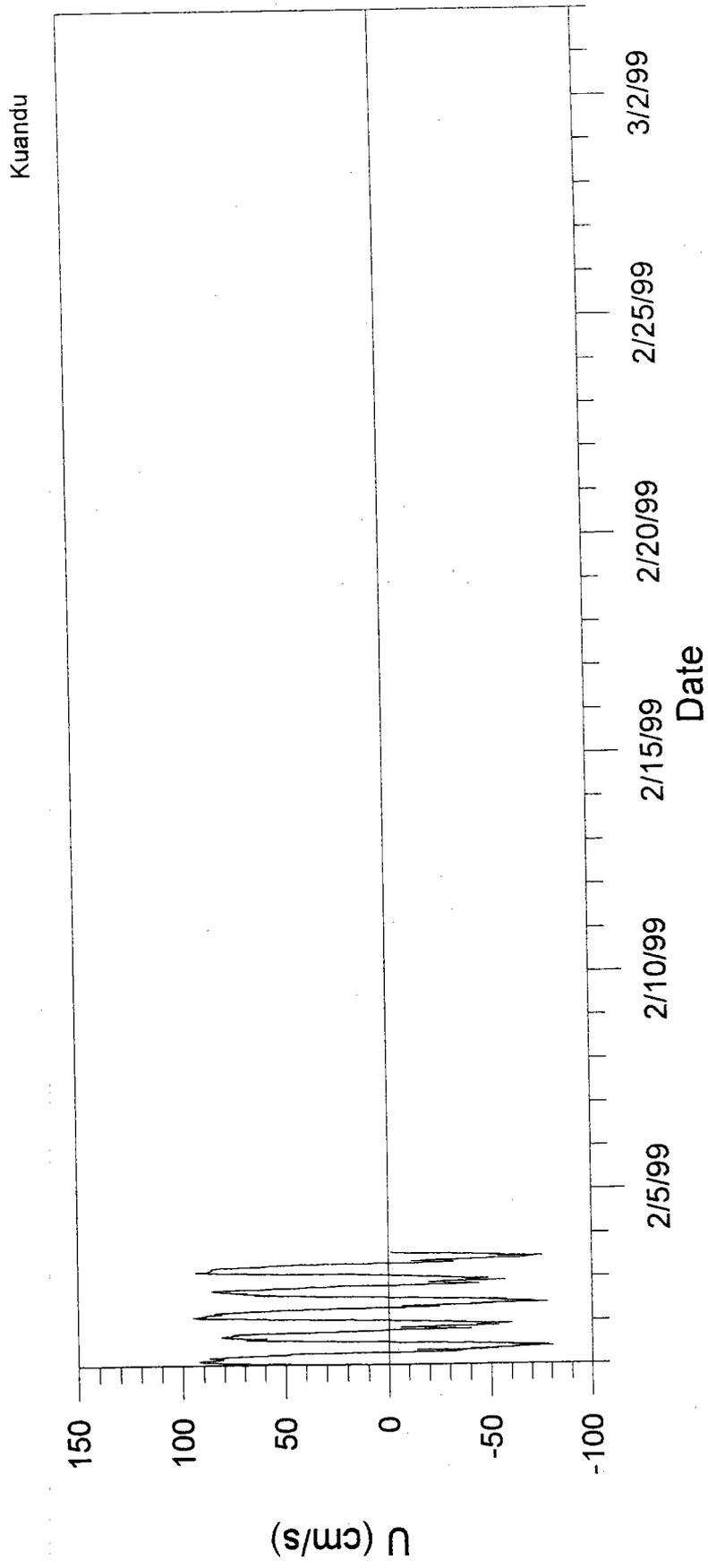


圖 7-20-g 關渡橋測站之流速變化圖

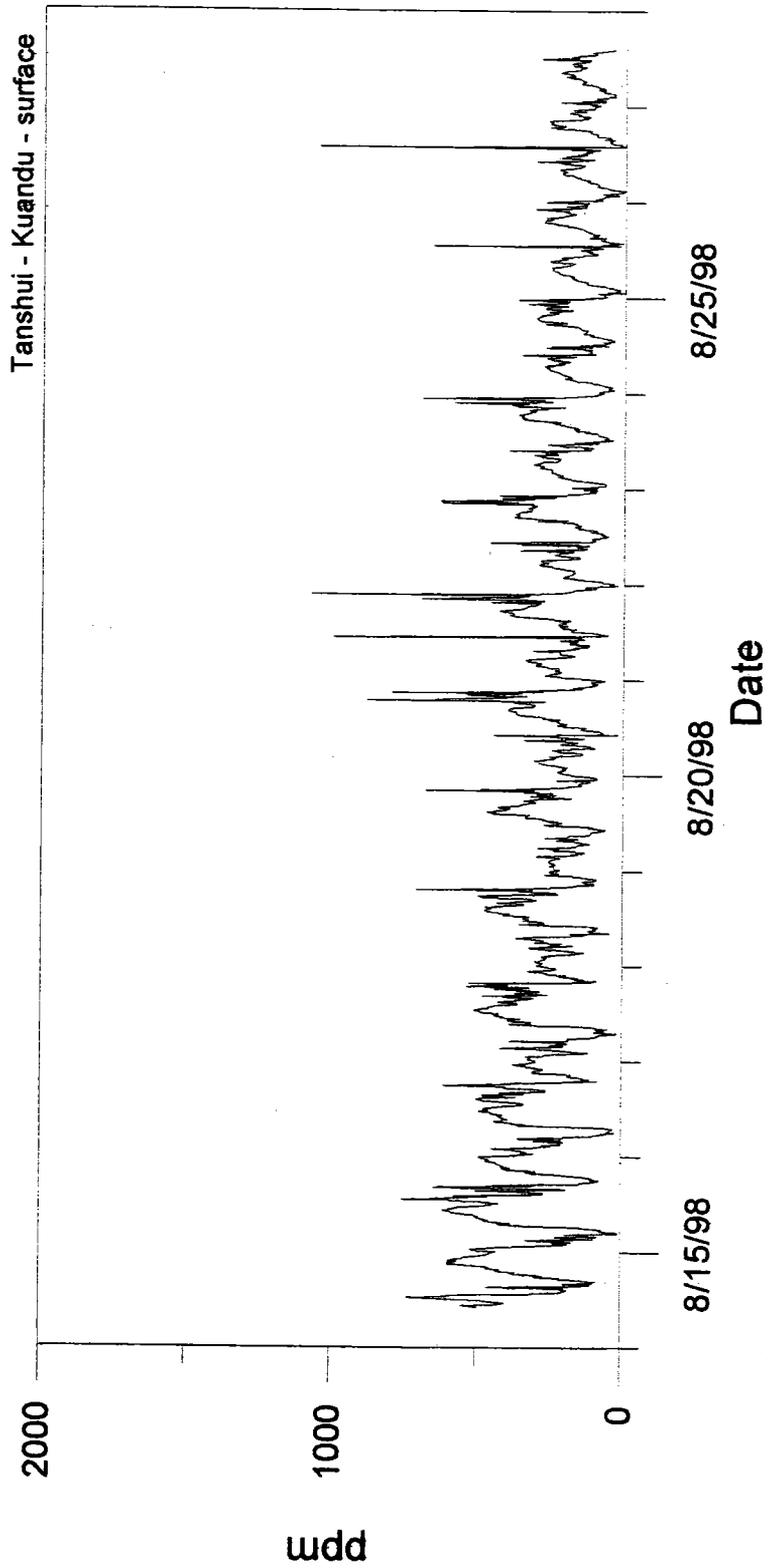


圖 7-21-a 關渡橋測站上層之懸浮質濃度變化圖

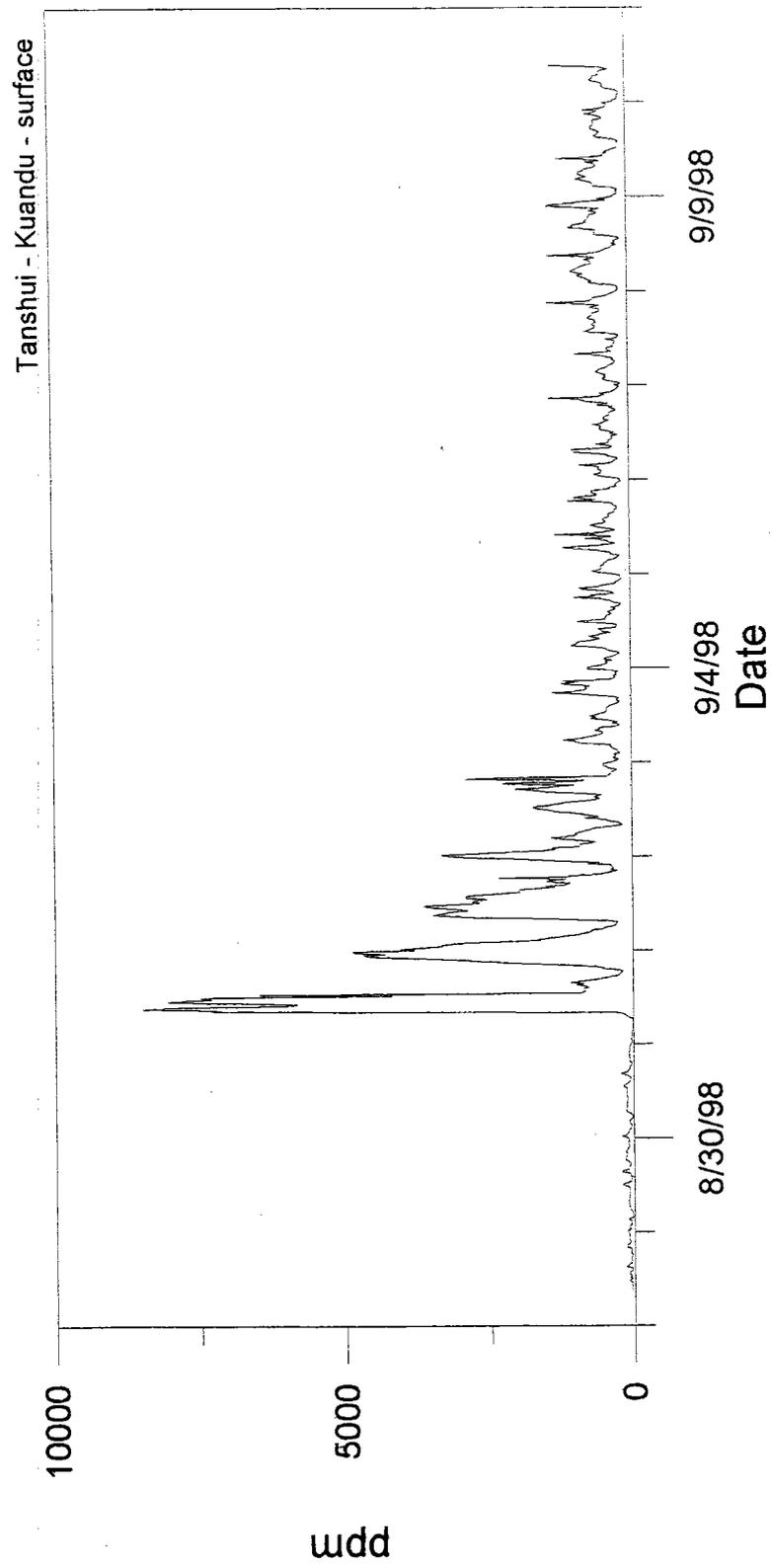


圖 7-21-b 關渡橋測站上層之懸浮物質濃度變化圖

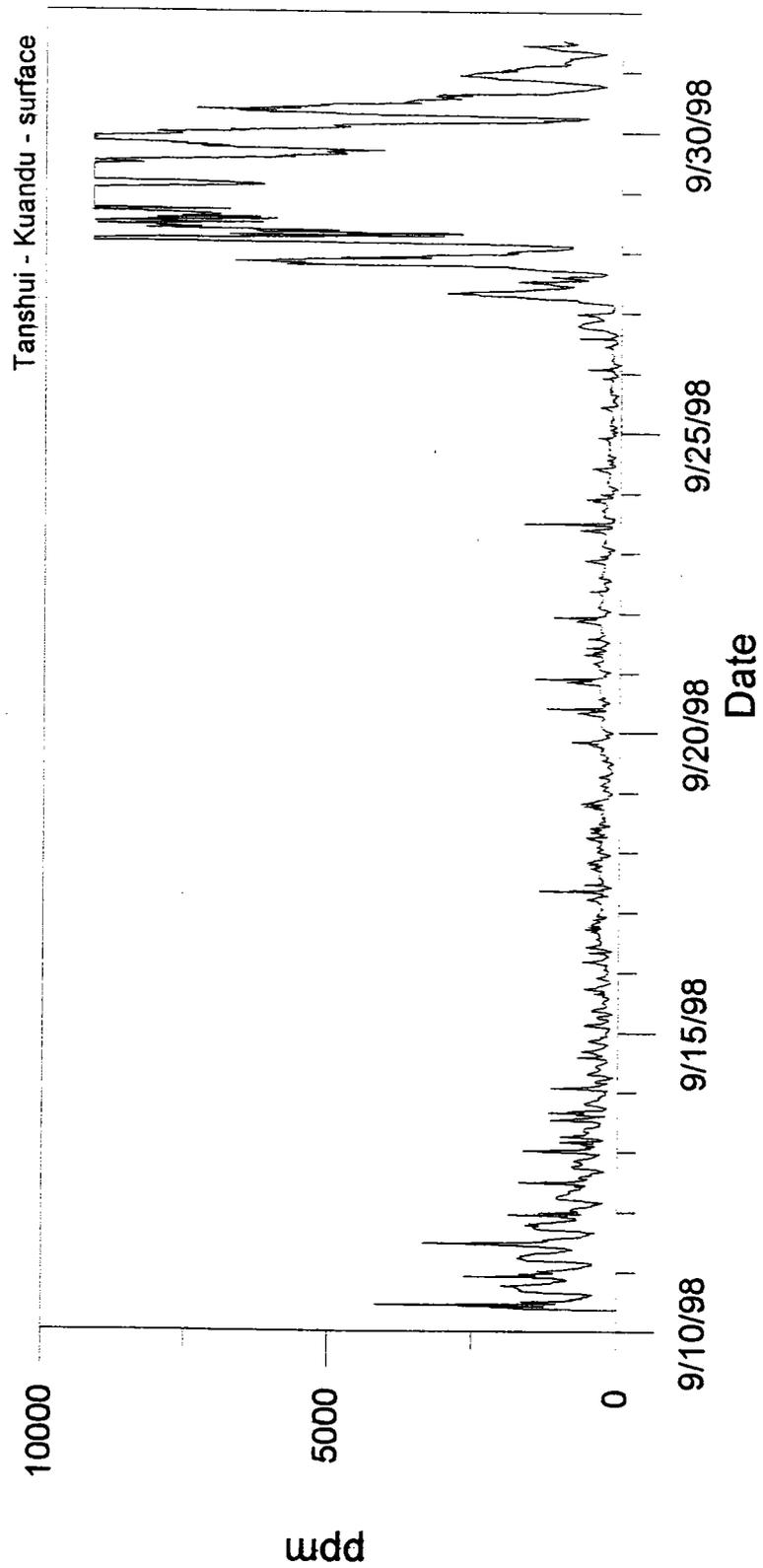


圖 7-21-c 關渡橋測站上層之懸浮物質濃度變化圖

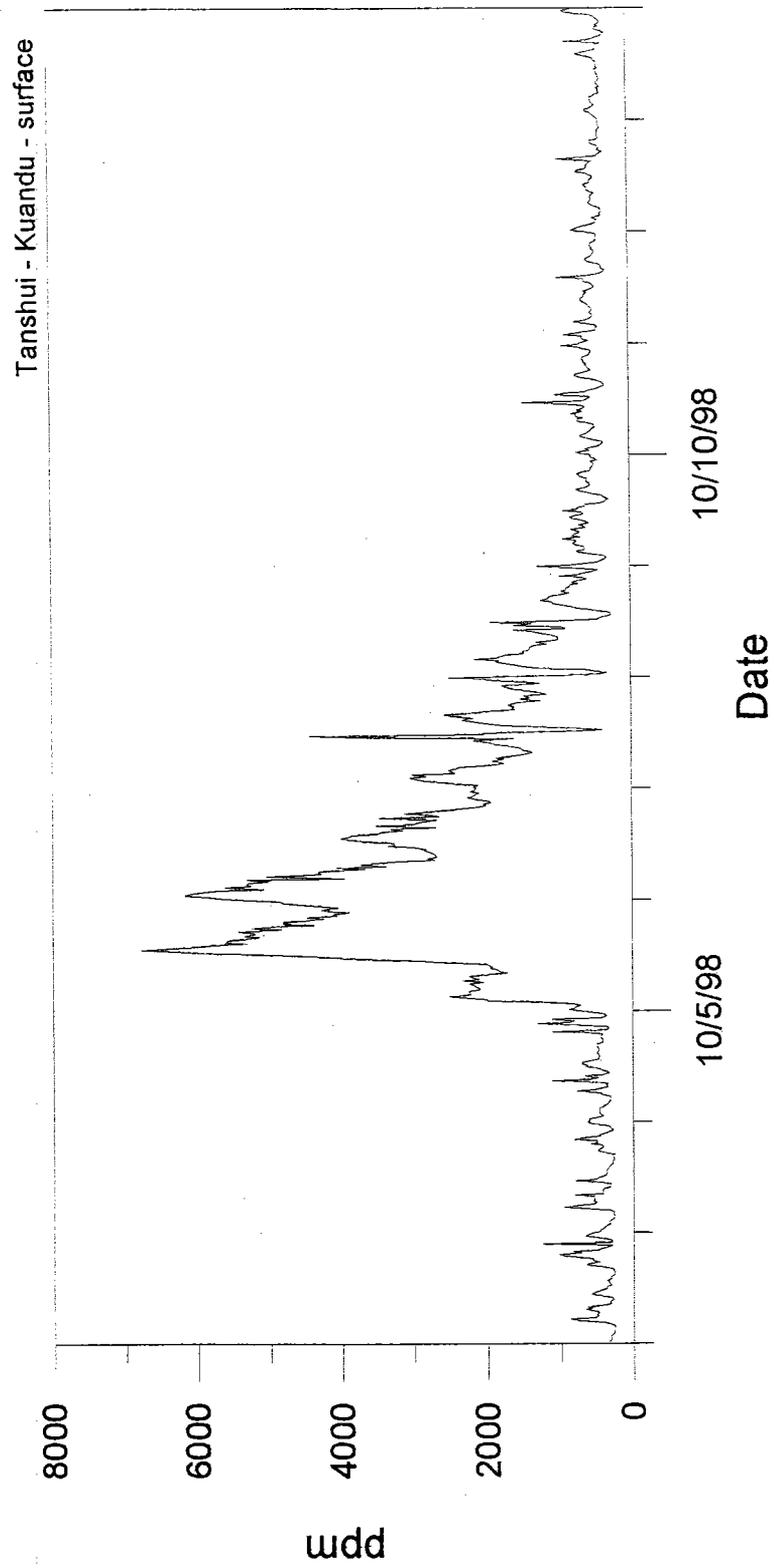


圖 7-21-d 關渡橋測站上層之懸浮質濃度變化圖

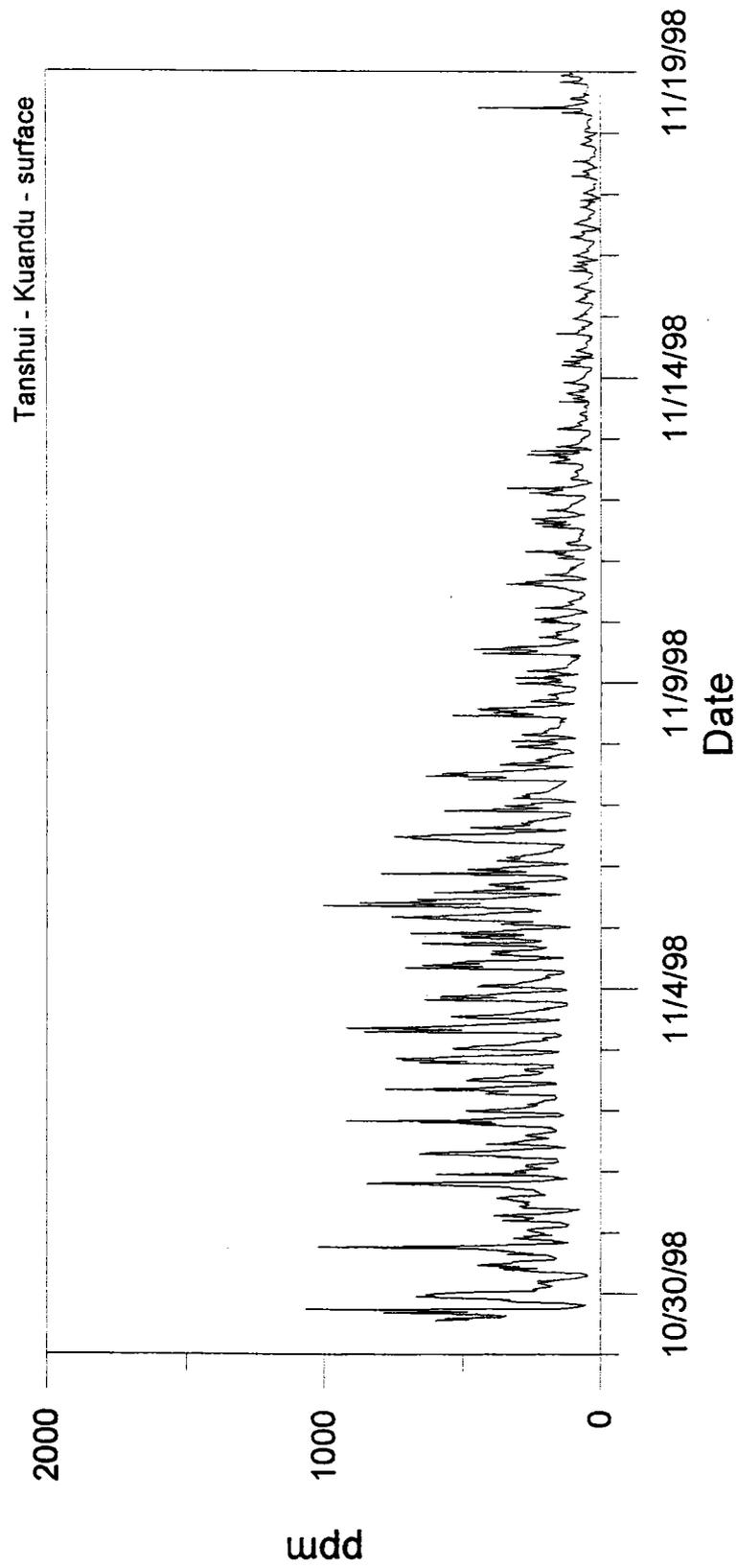


圖 7-21-e 關渡橋測站上層之懸浮質濃度變化圖

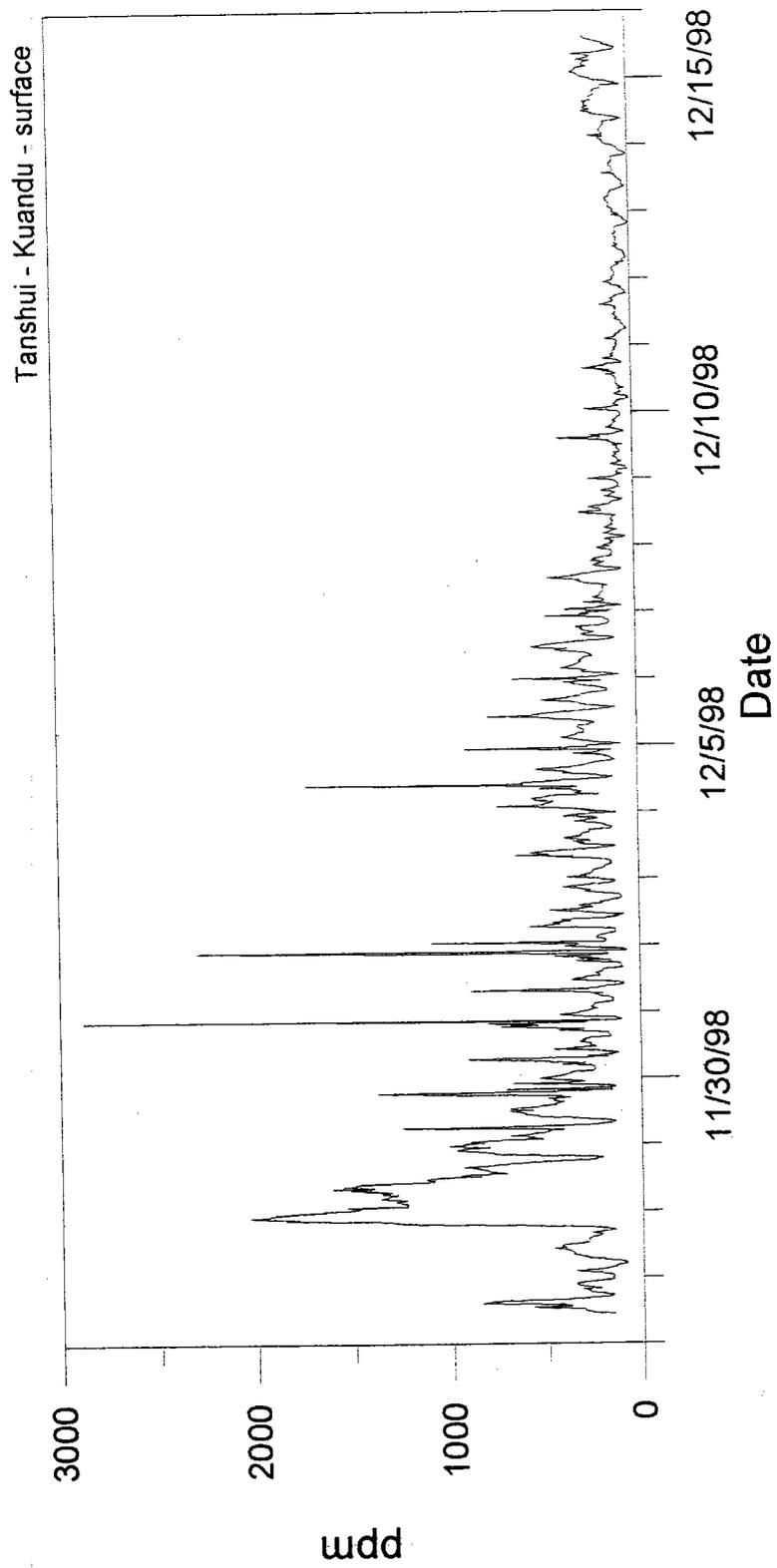


圖 7-21-f 關渡橋測站上層之懸浮物質濃度變化圖

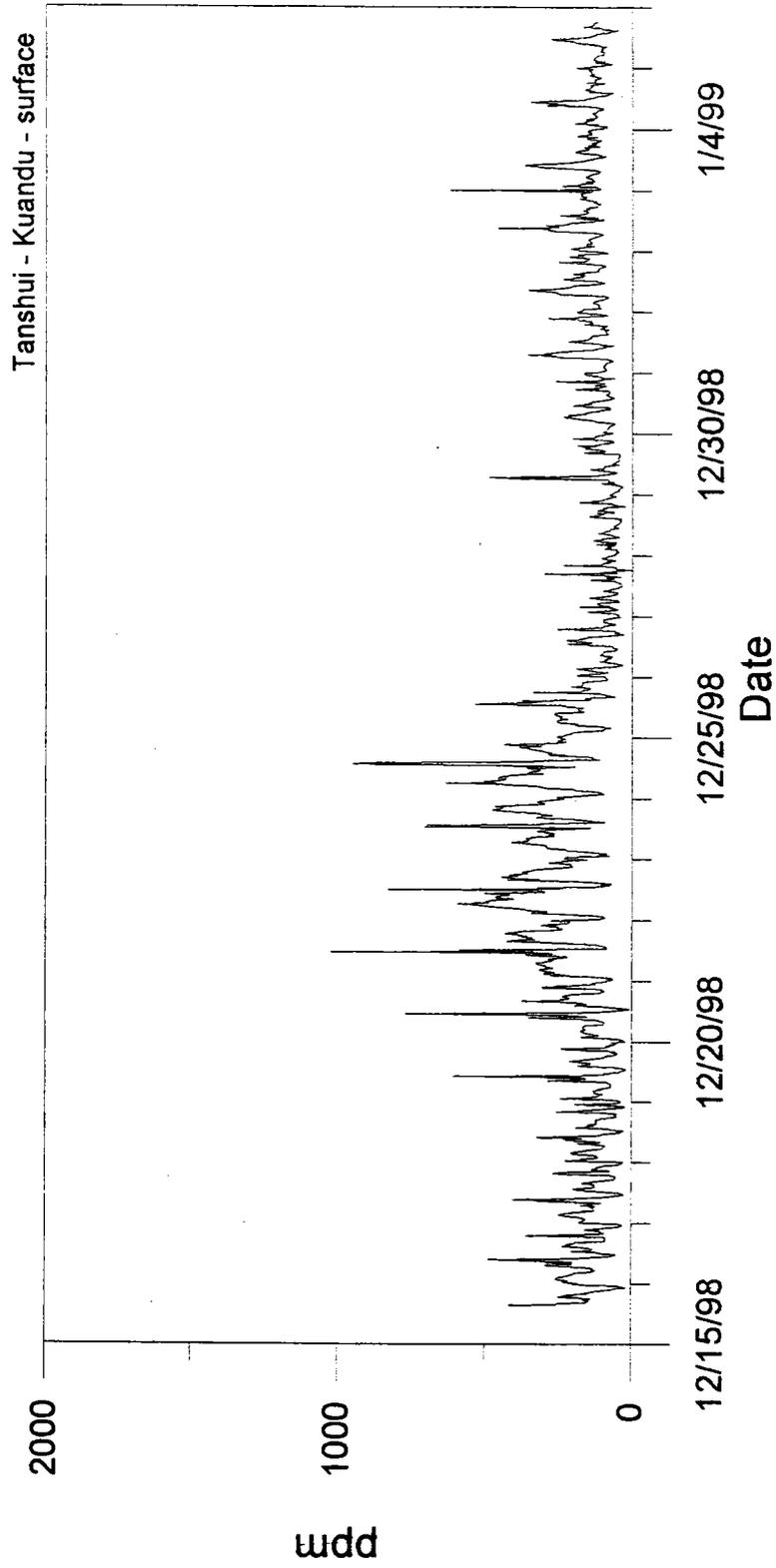


圖 7-21-g 關渡橋測站上層之懸浮物質濃度變化圖

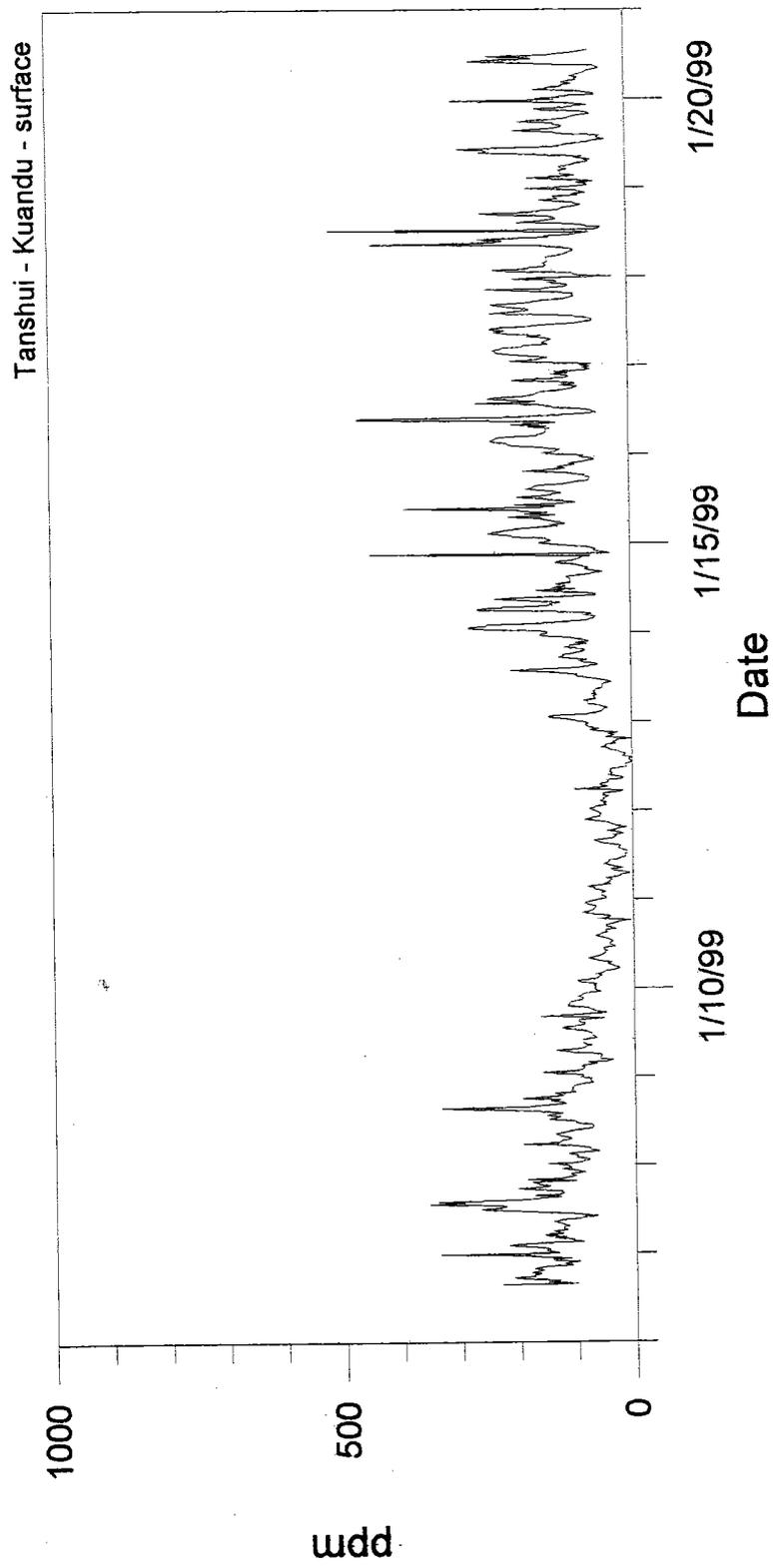


圖 7-21-h 關渡橋測站上層之懸浮質濃度變化圖

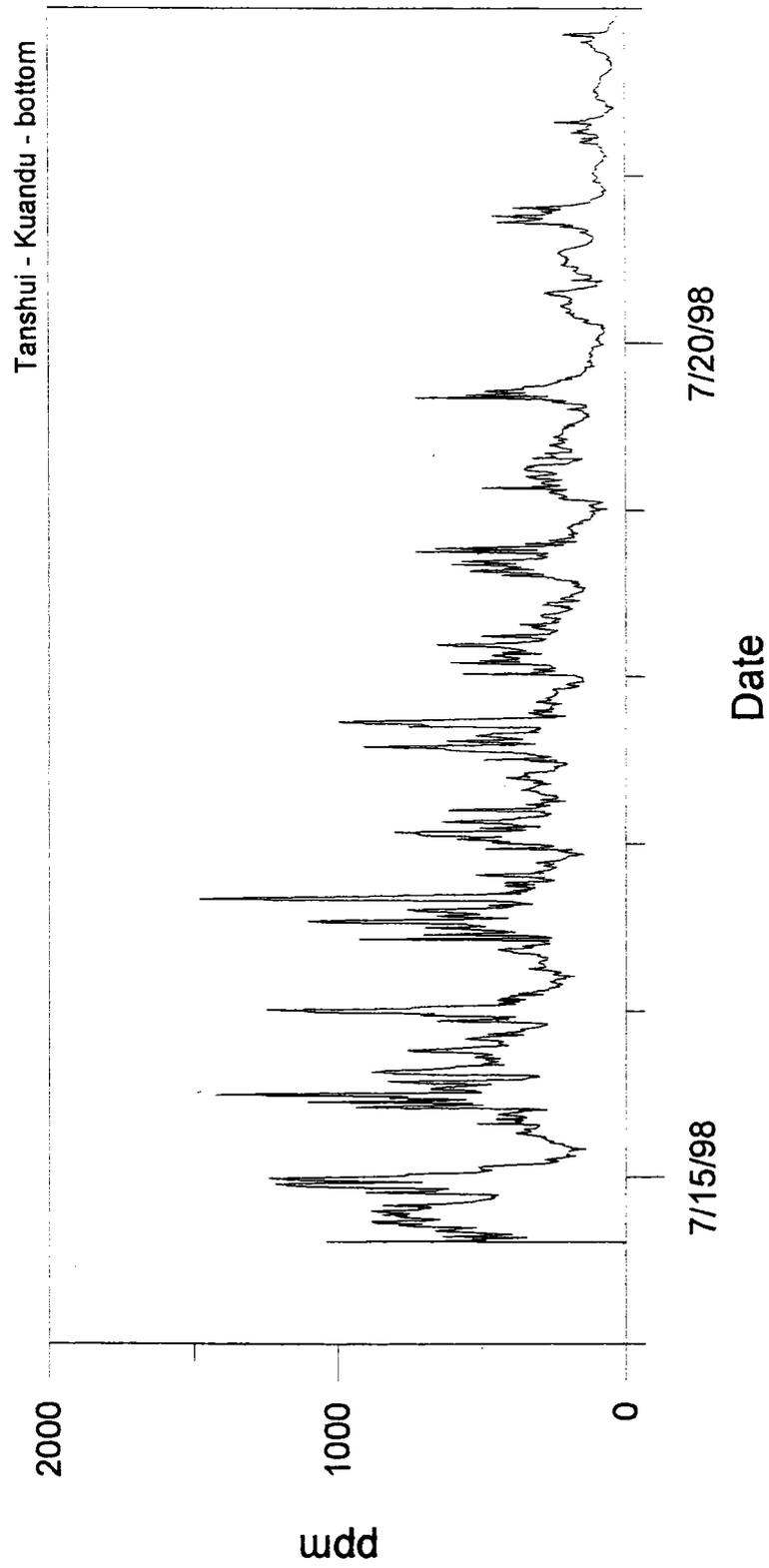


圖 7-22-a 關渡橋測站底層之懸浮質濃度變化圖

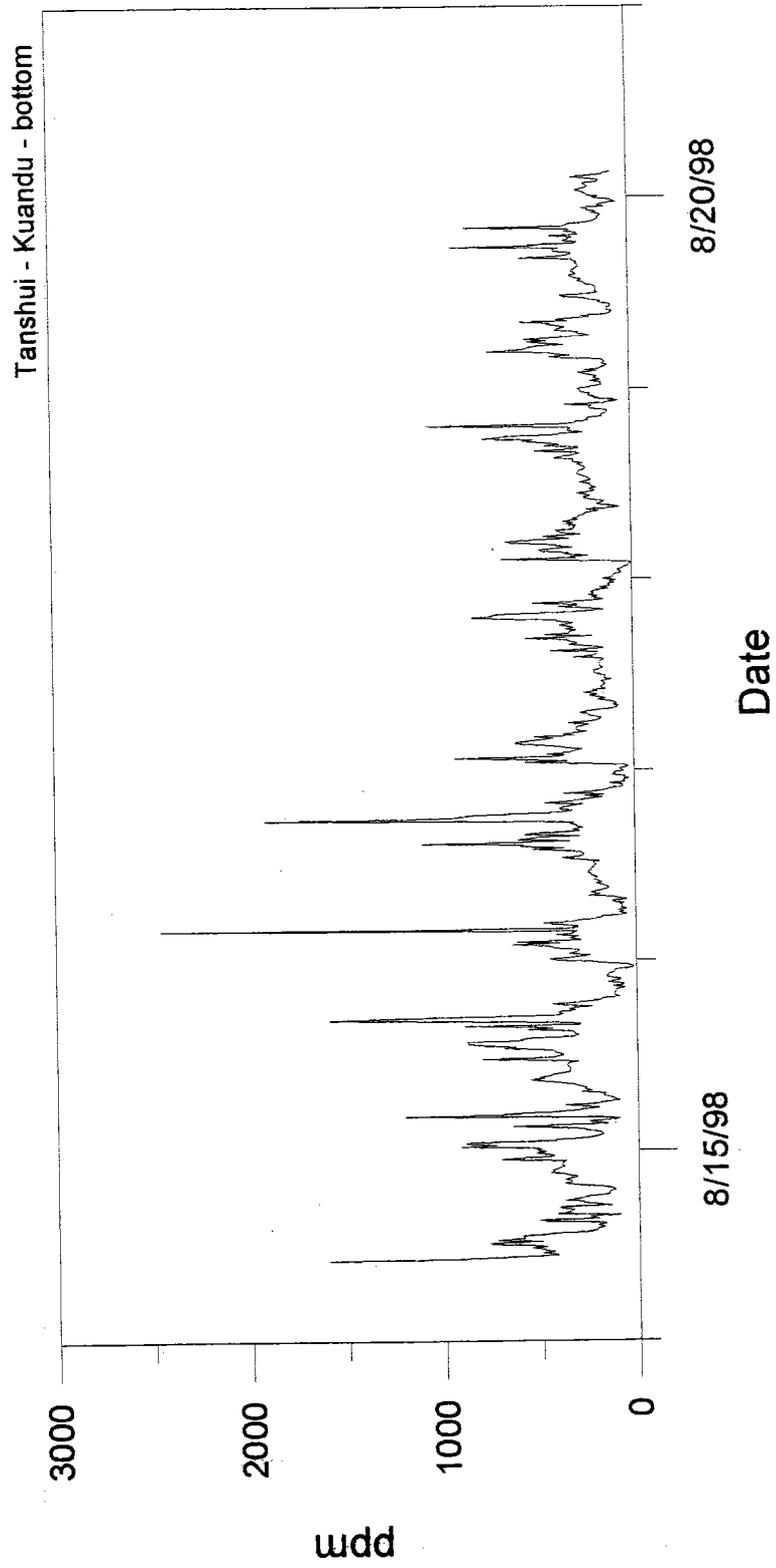


圖 7-22-b 關渡橋測站底層之懸浮質濃度變化圖

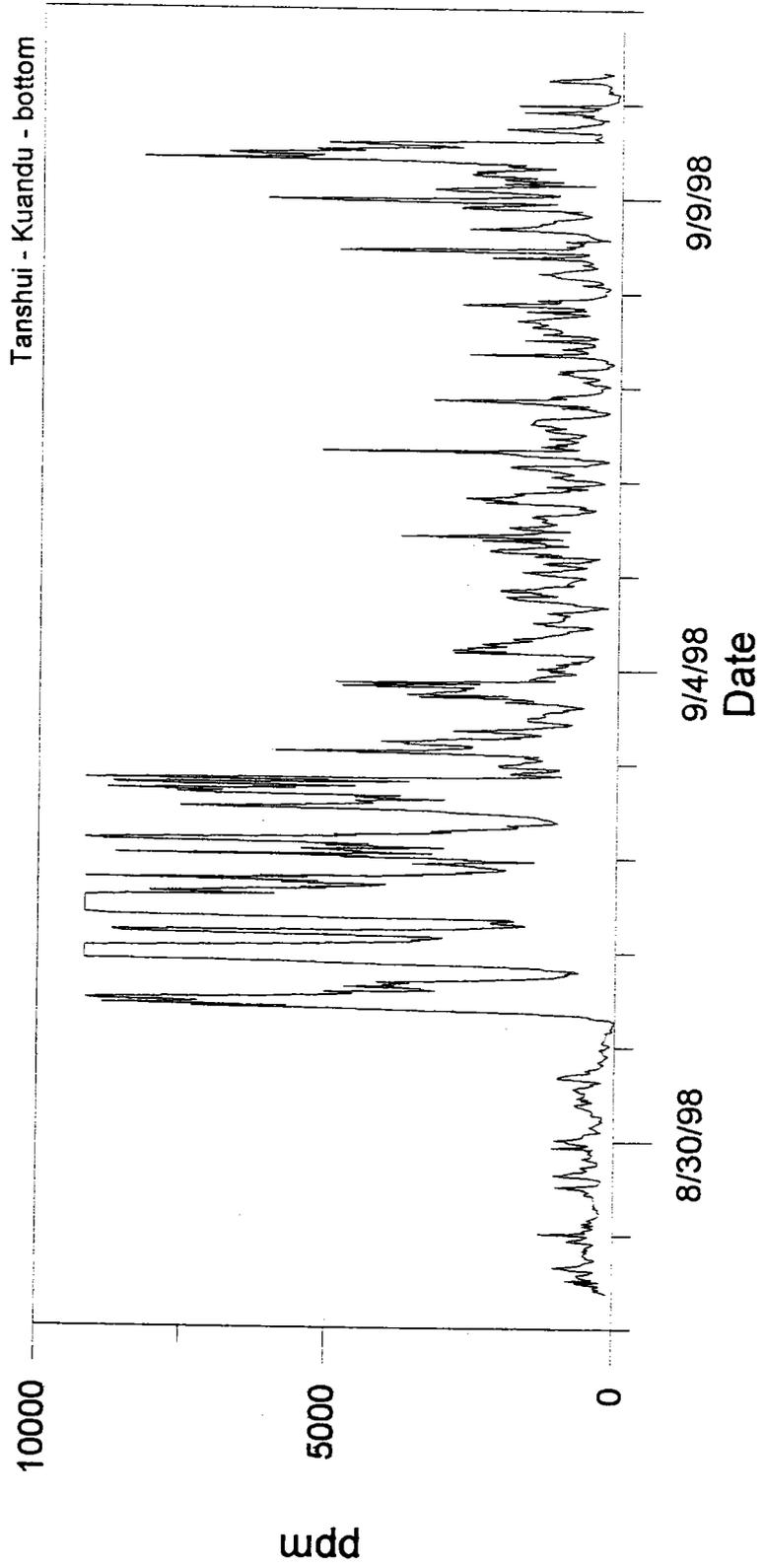


圖 7-22-c 關渡橋測站底層之懸浮物質濃度變化圖

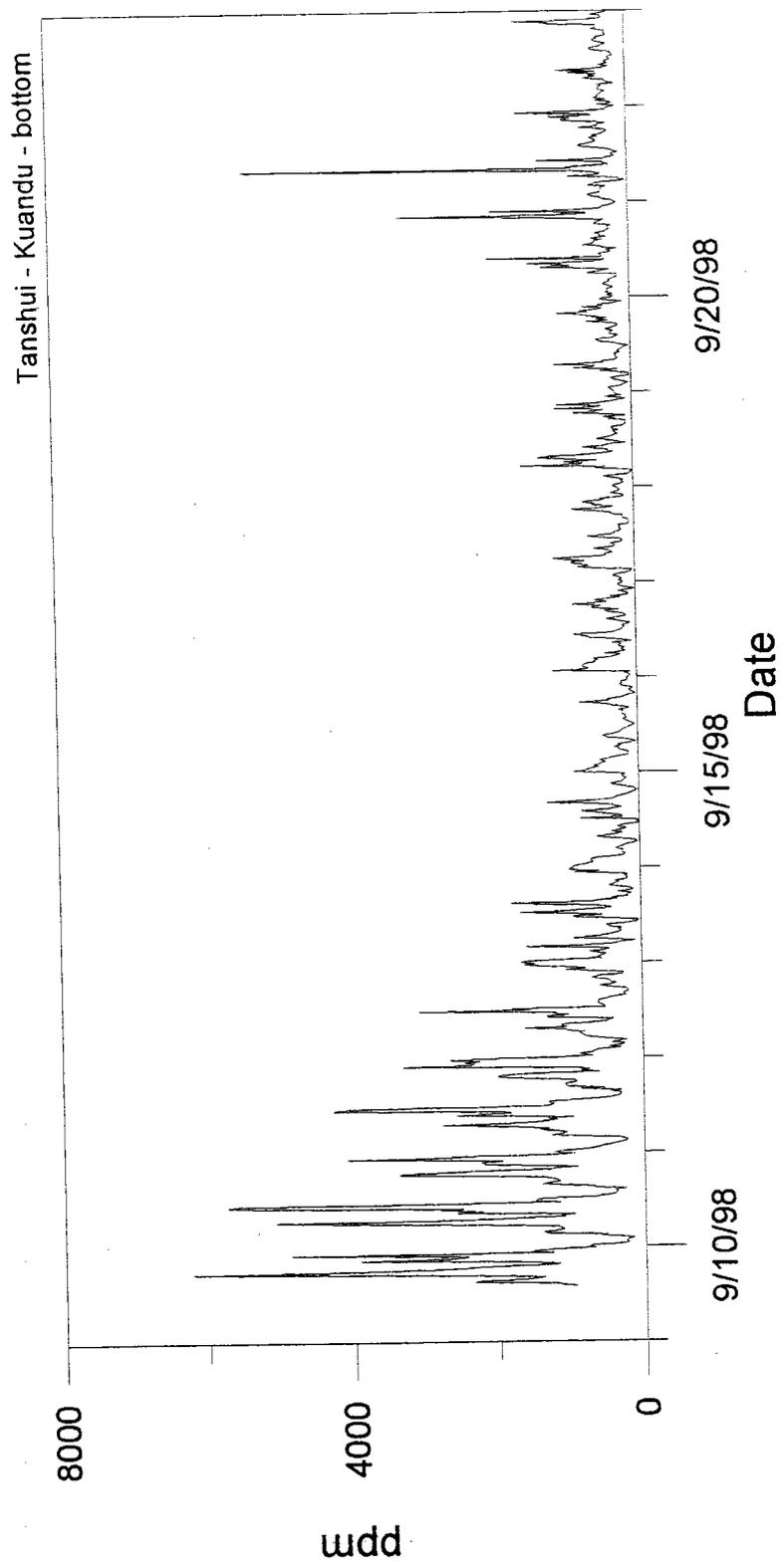


圖 7-22-d 關渡橋測站底層之懸浮物質濃度變化圖

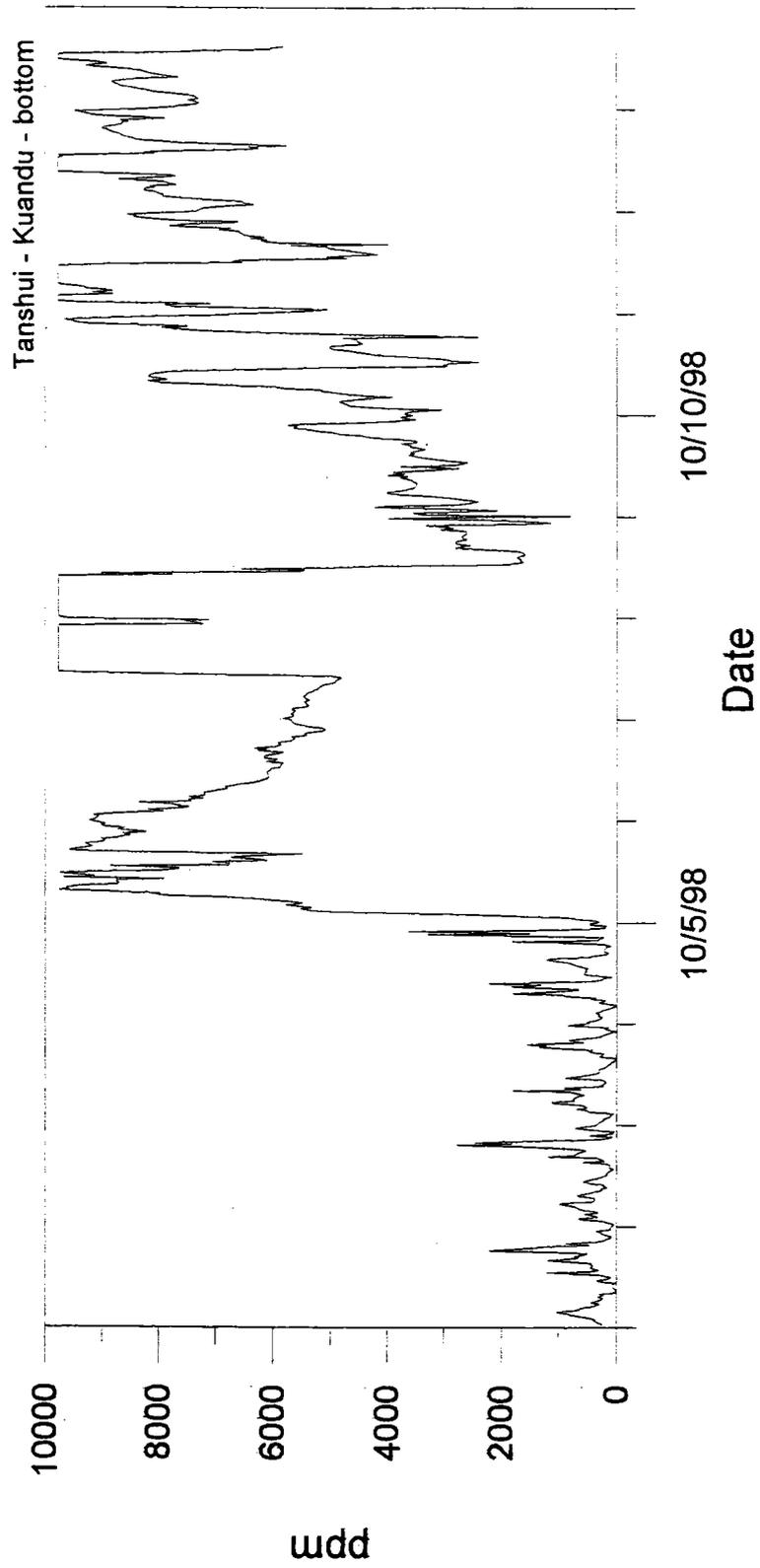


圖 7-22-e 關渡橋測站底層之懸浮物質濃度變化圖

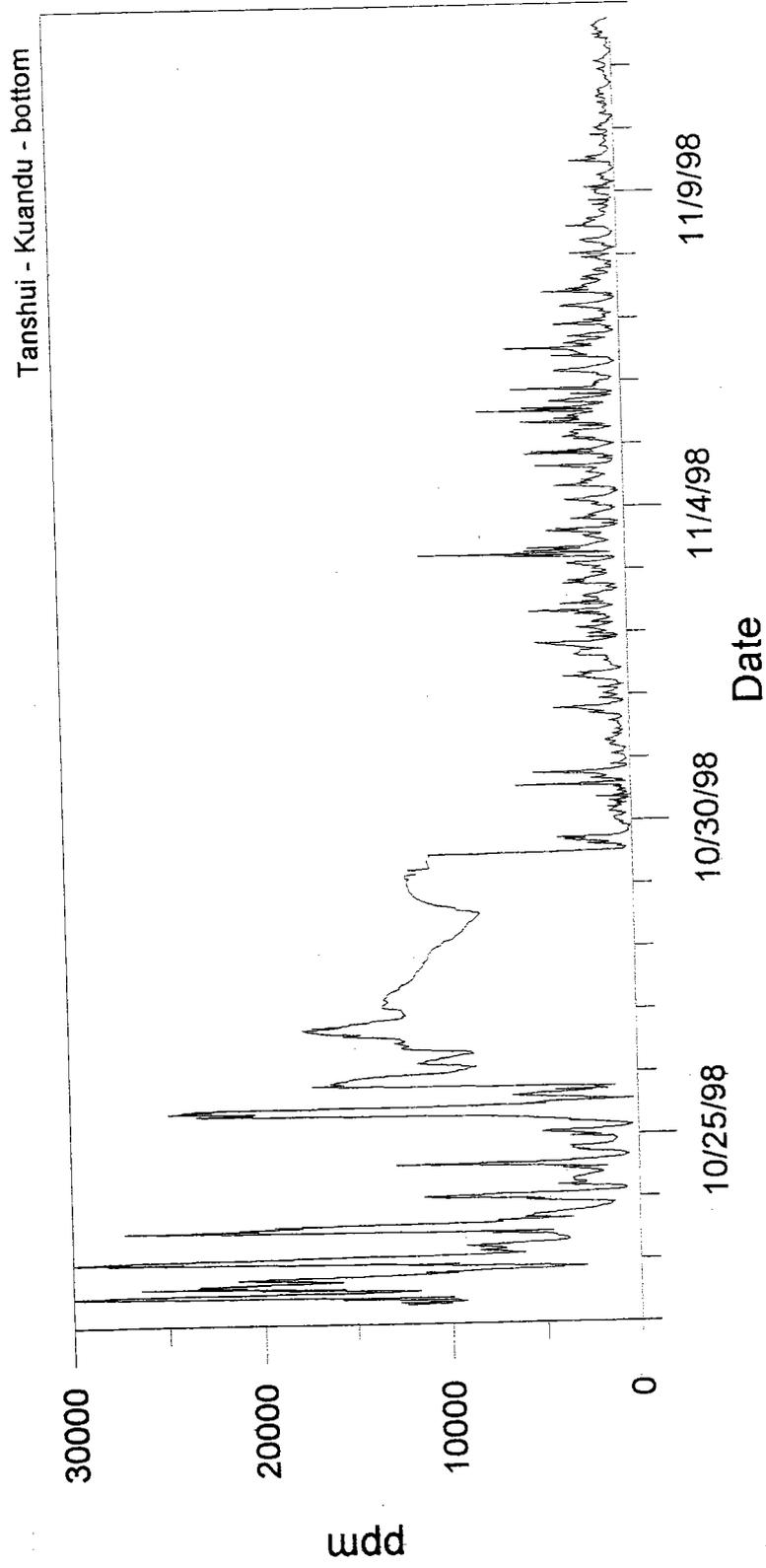


圖 7-22-f 關渡橋測站底層之懸浮物質濃度變化圖

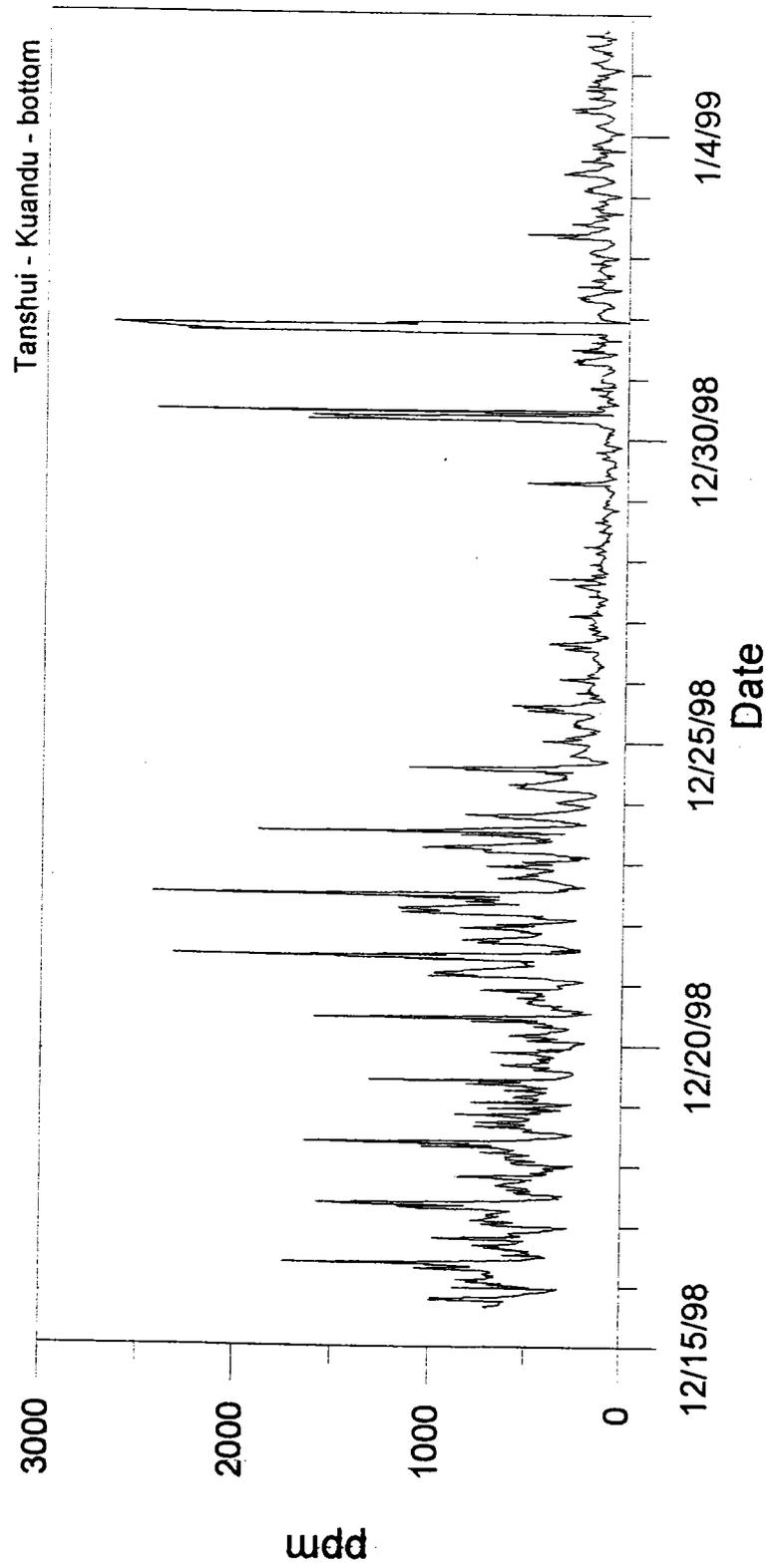


圖 7-22-g 關渡橋測站底層之懸浮物質濃度變化圖

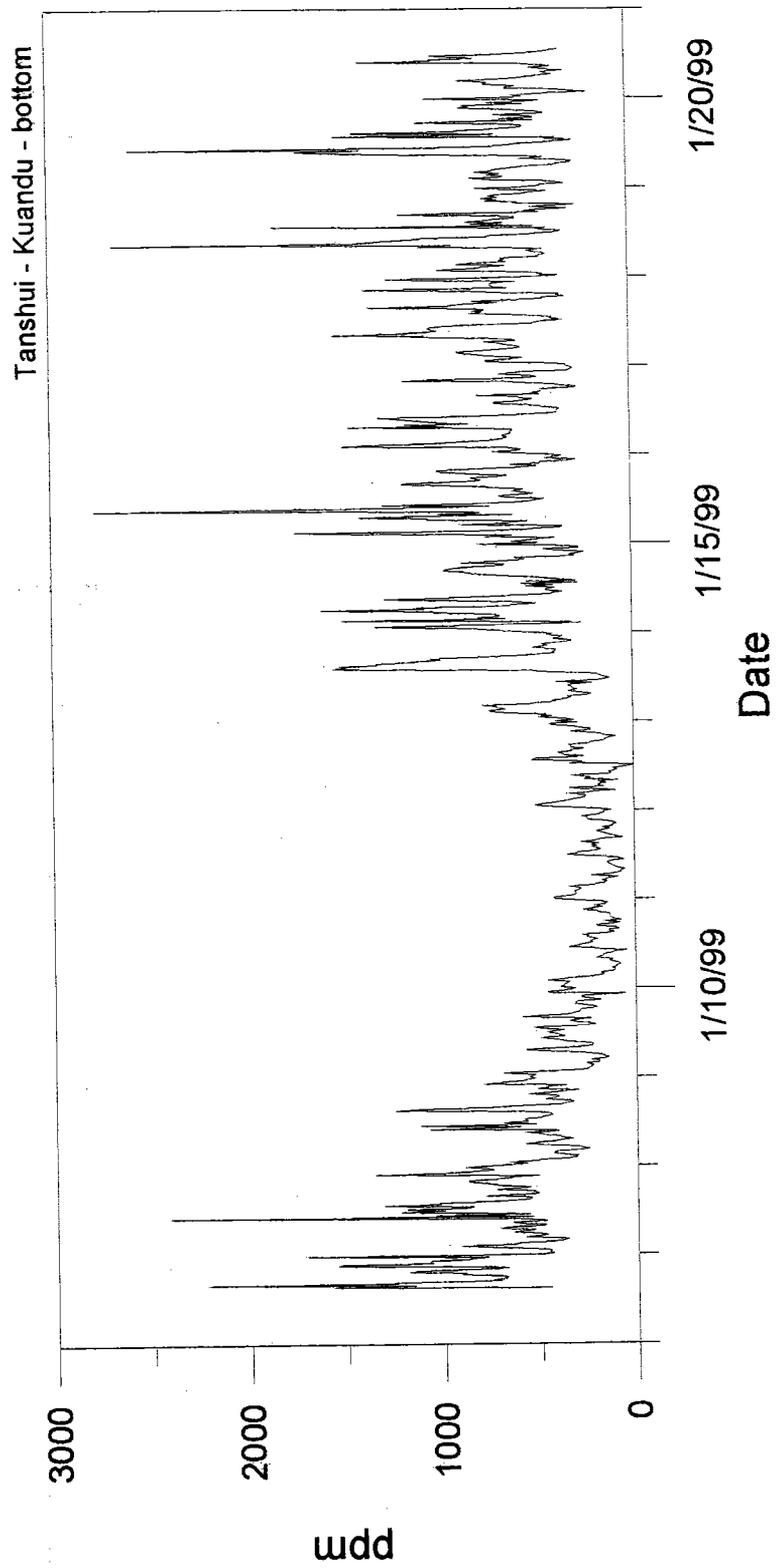


圖 7-22-h 關渡橋測站底層之懸浮物質濃度變化圖

附錄 G 海岸地形變遷數值模式圖表

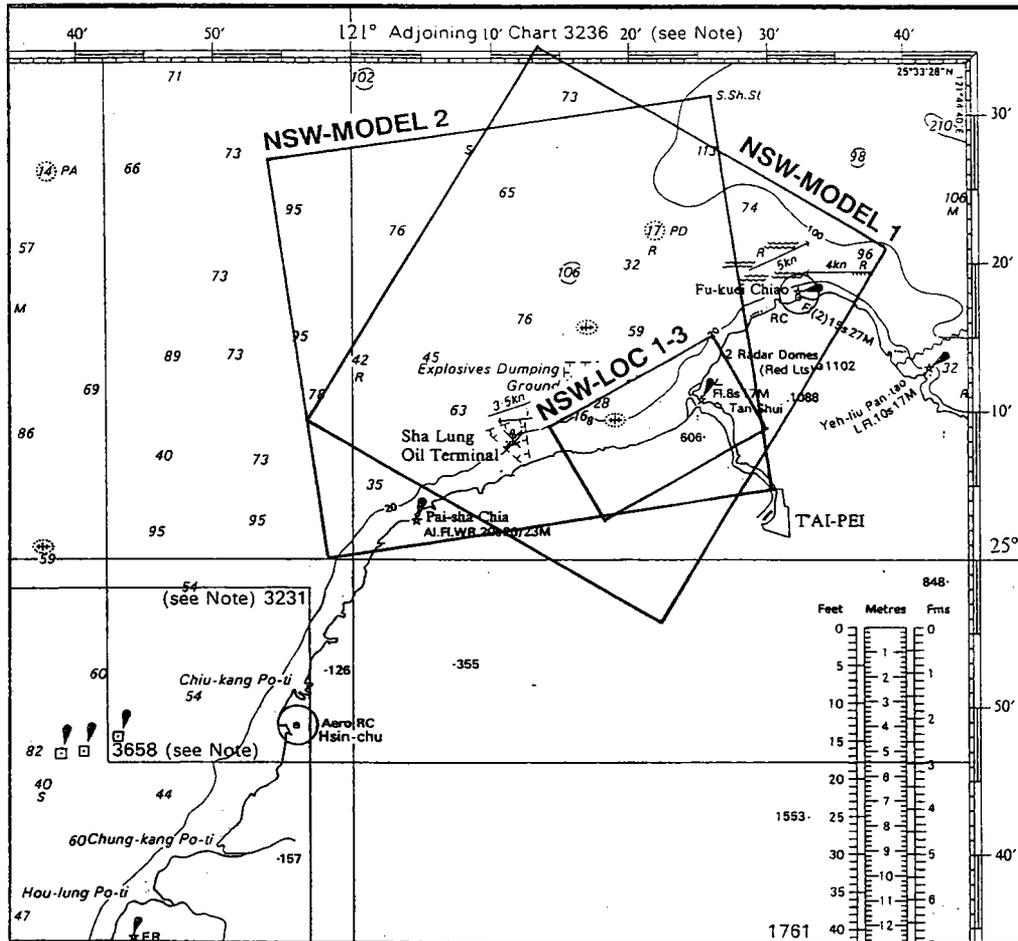


圖 8-1 波浪模擬之模式區域

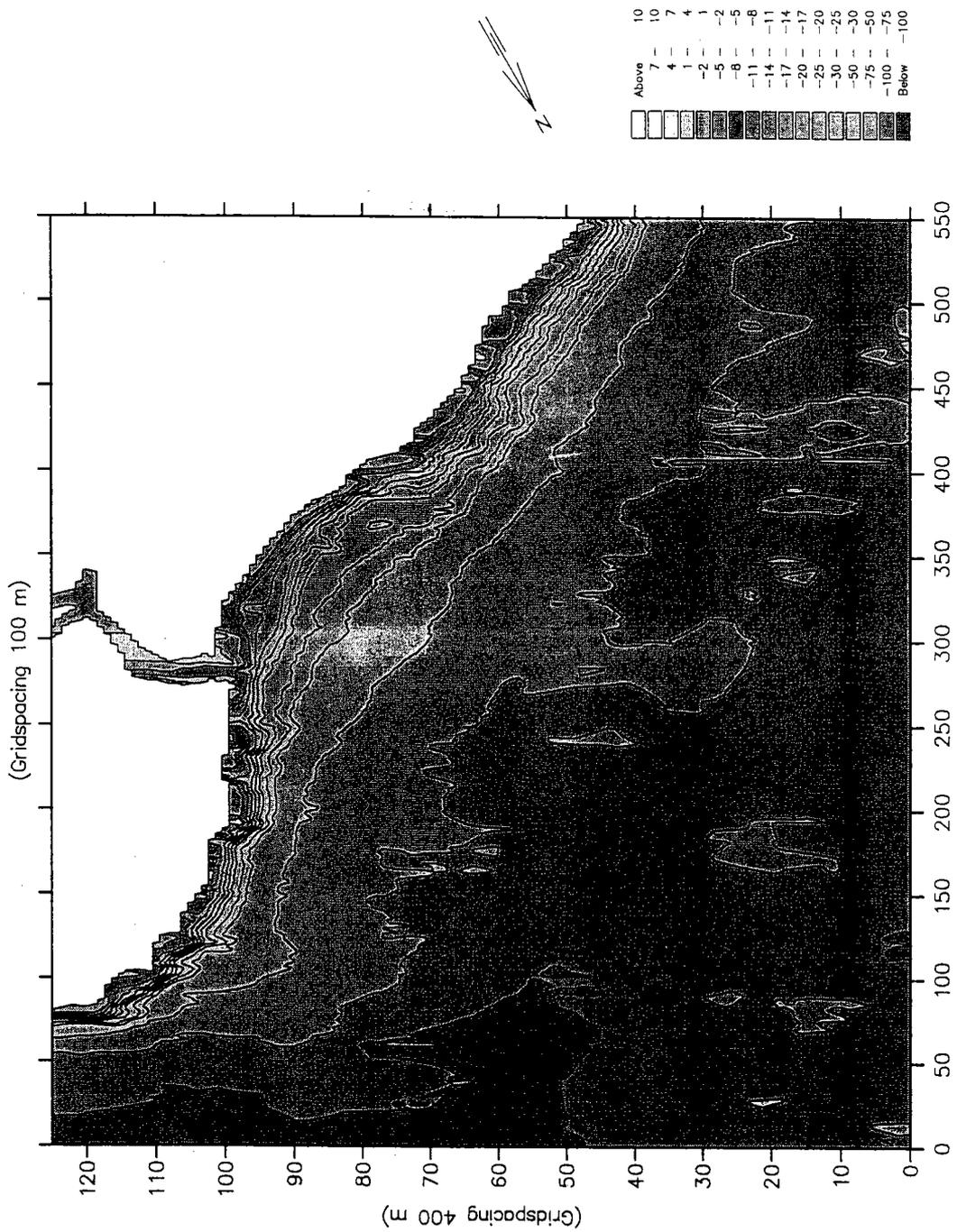


圖 8-2 NSW-Model 1

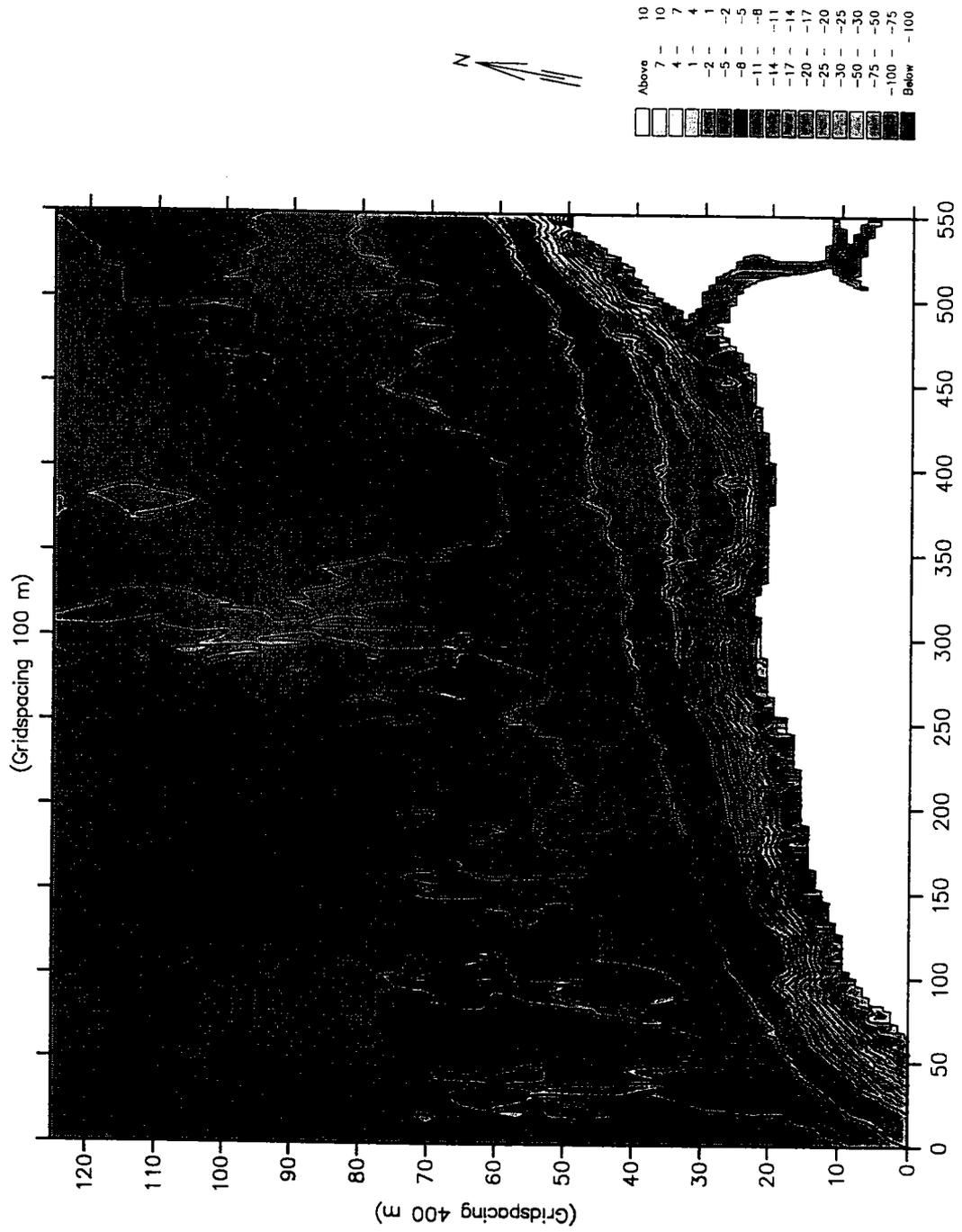


圖 8-3 NSW-Model 2

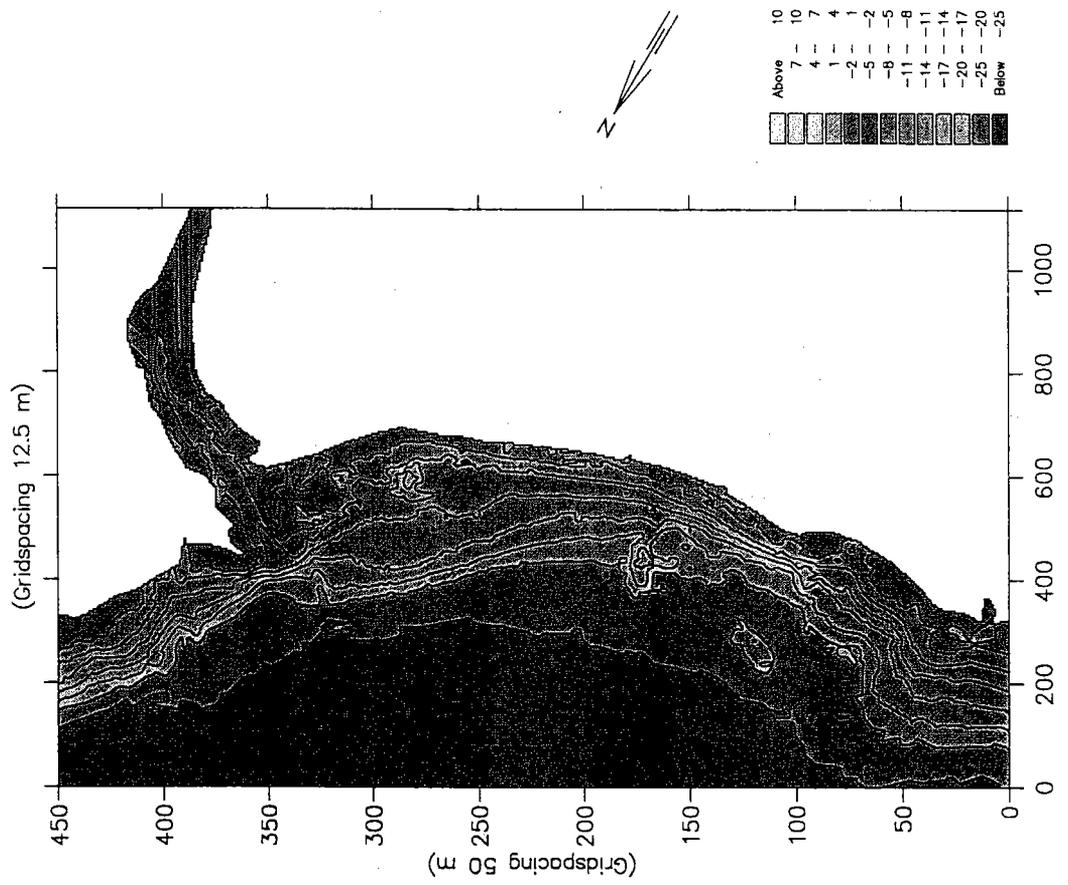


圖 8-4 NSW-Loc 1

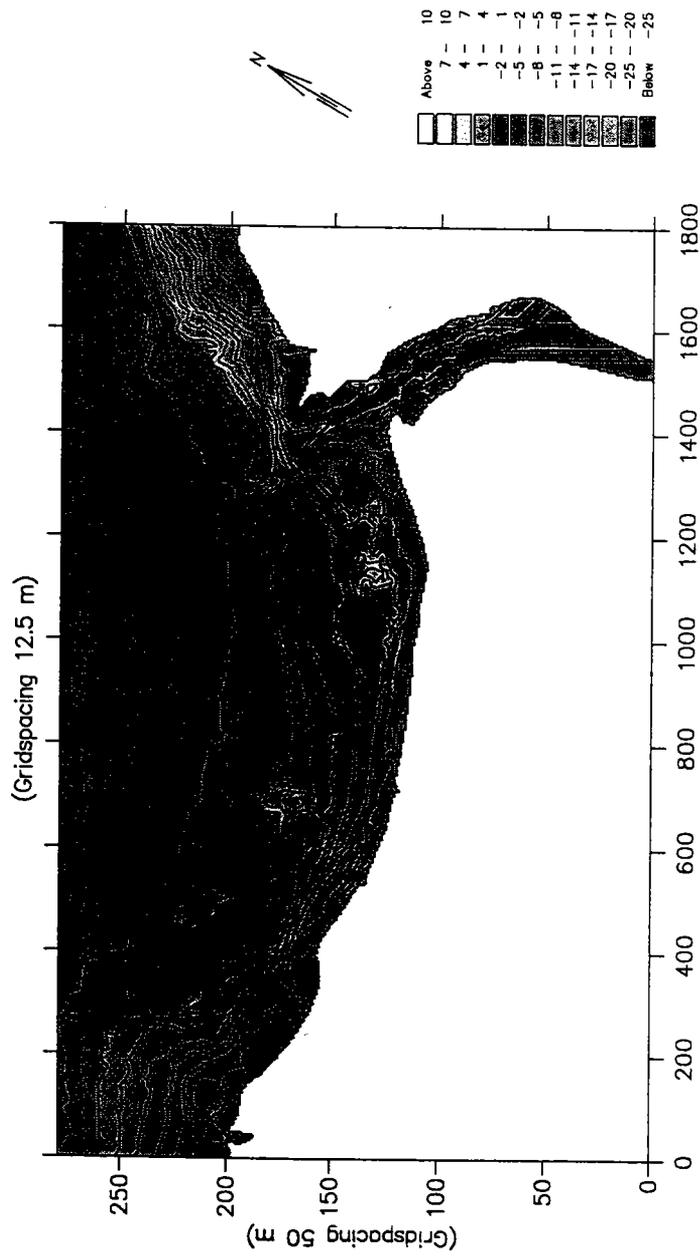


圖 8-5 NSW-Loc 2

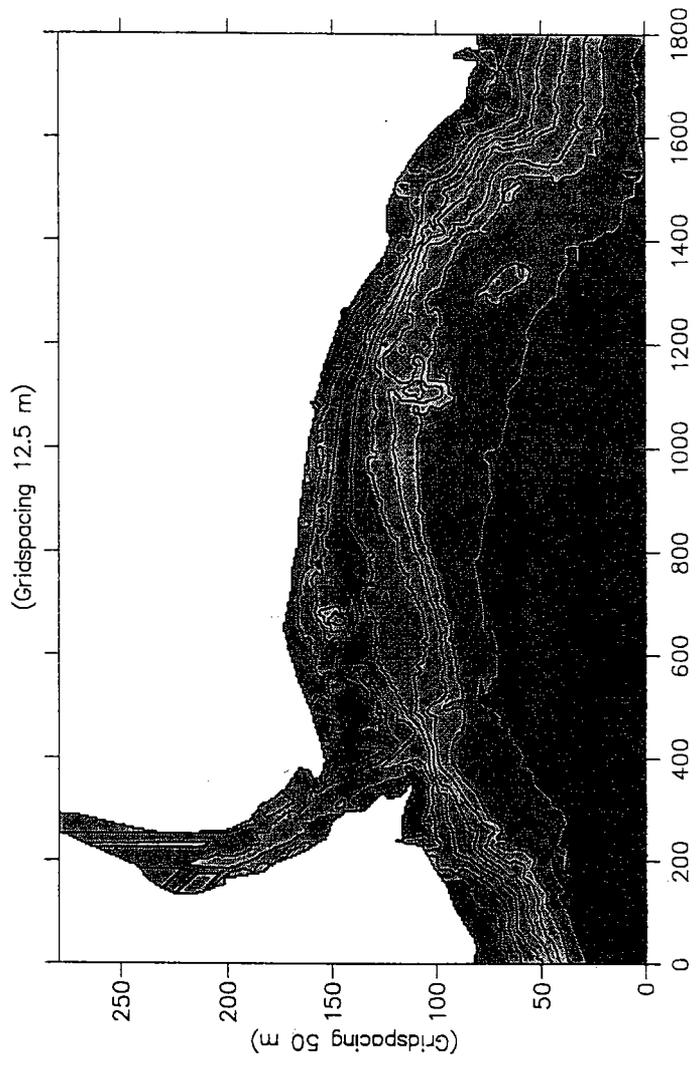


圖 8-6 NSW-Loc 3

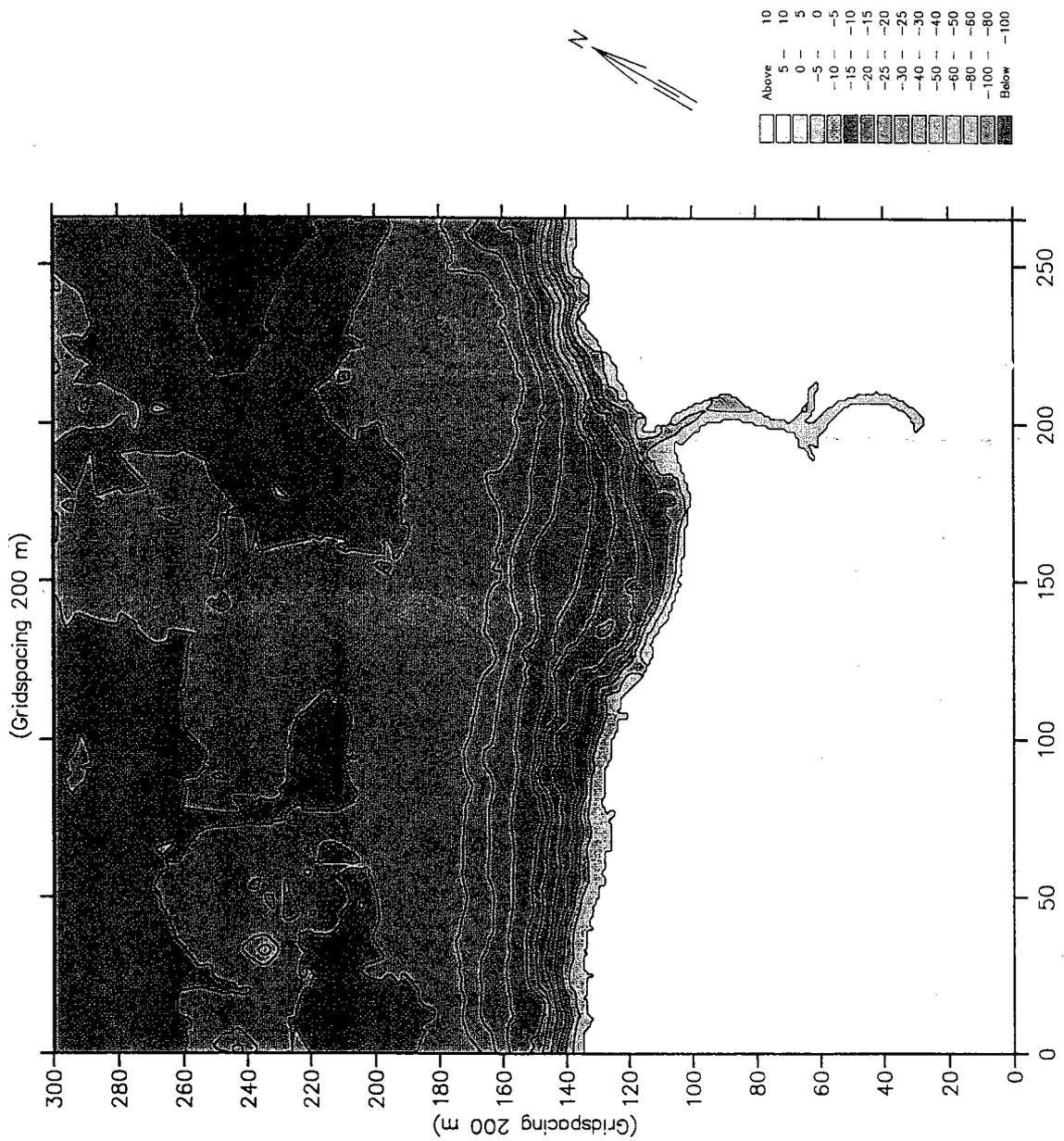


圖 8-8 HD-Regional

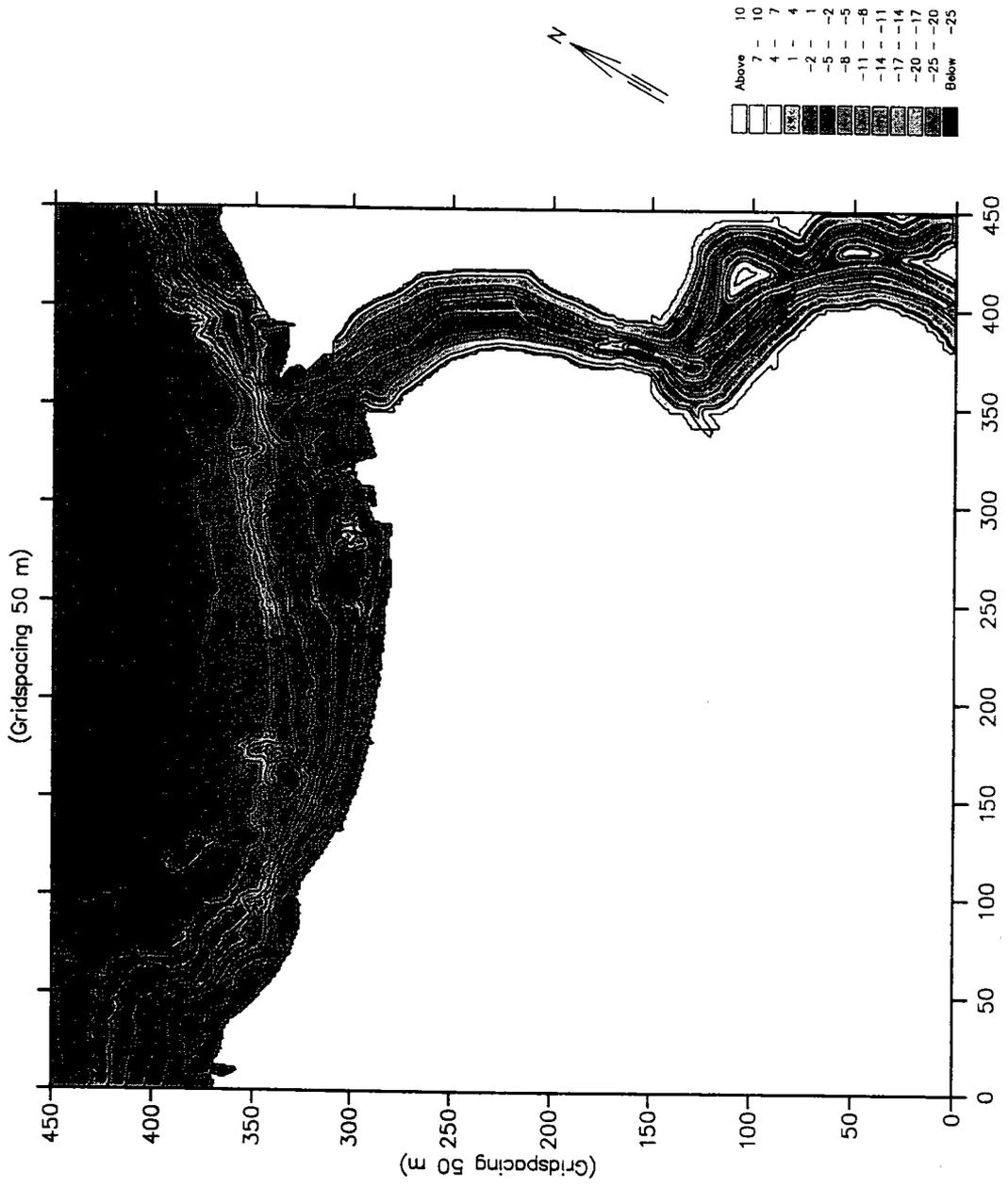


圖 8-9 HD-Loc

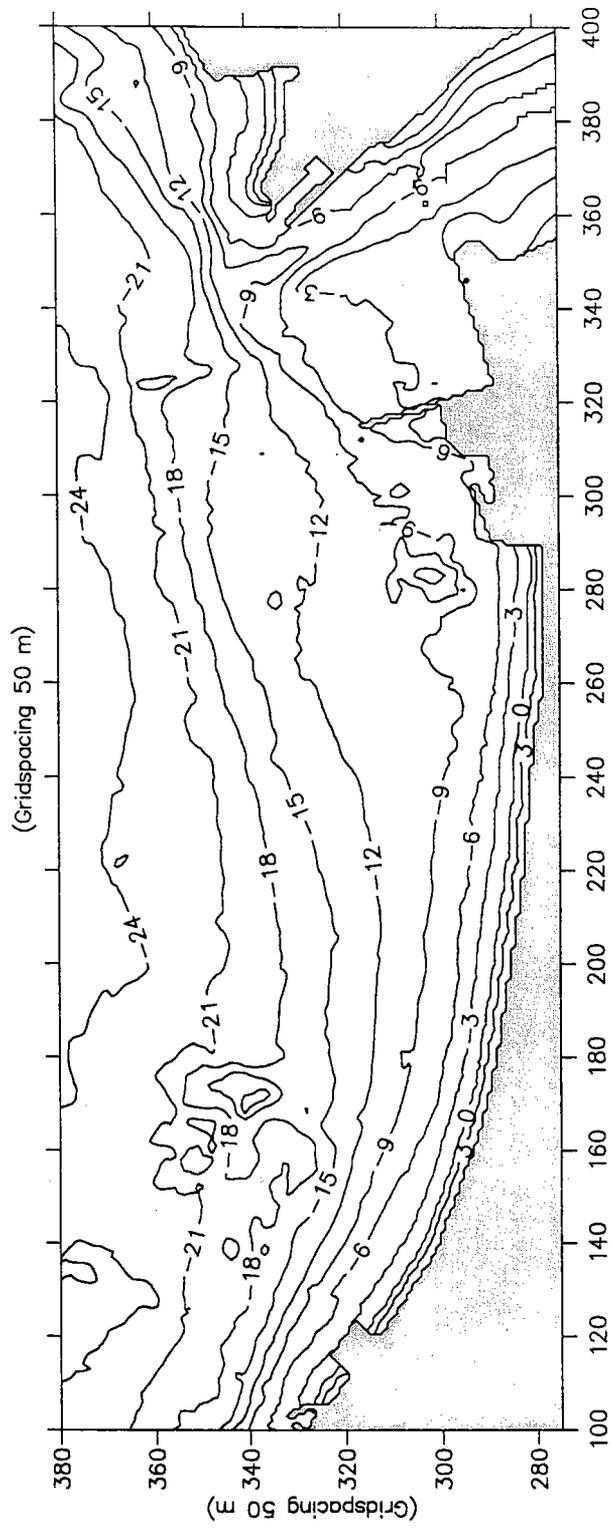


圖 8-10 現況佈置水深地形

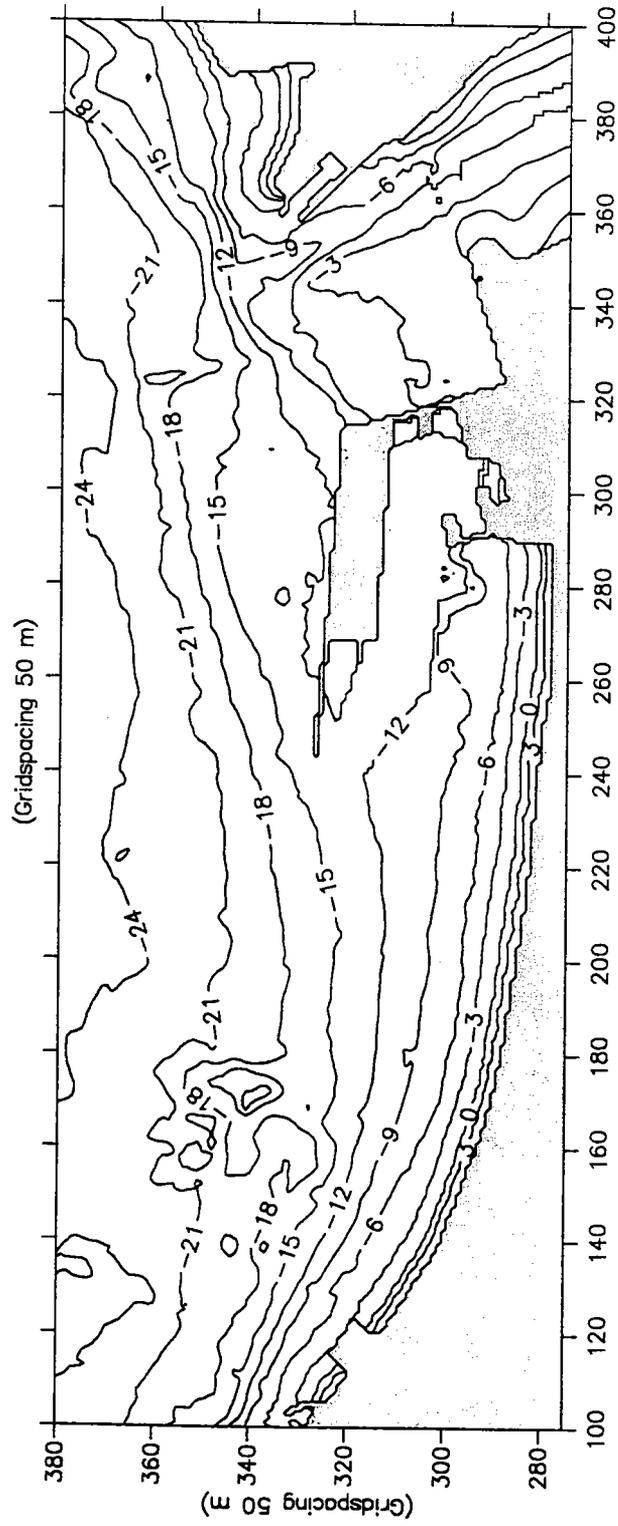


圖 8-11 中程佈置水深地形

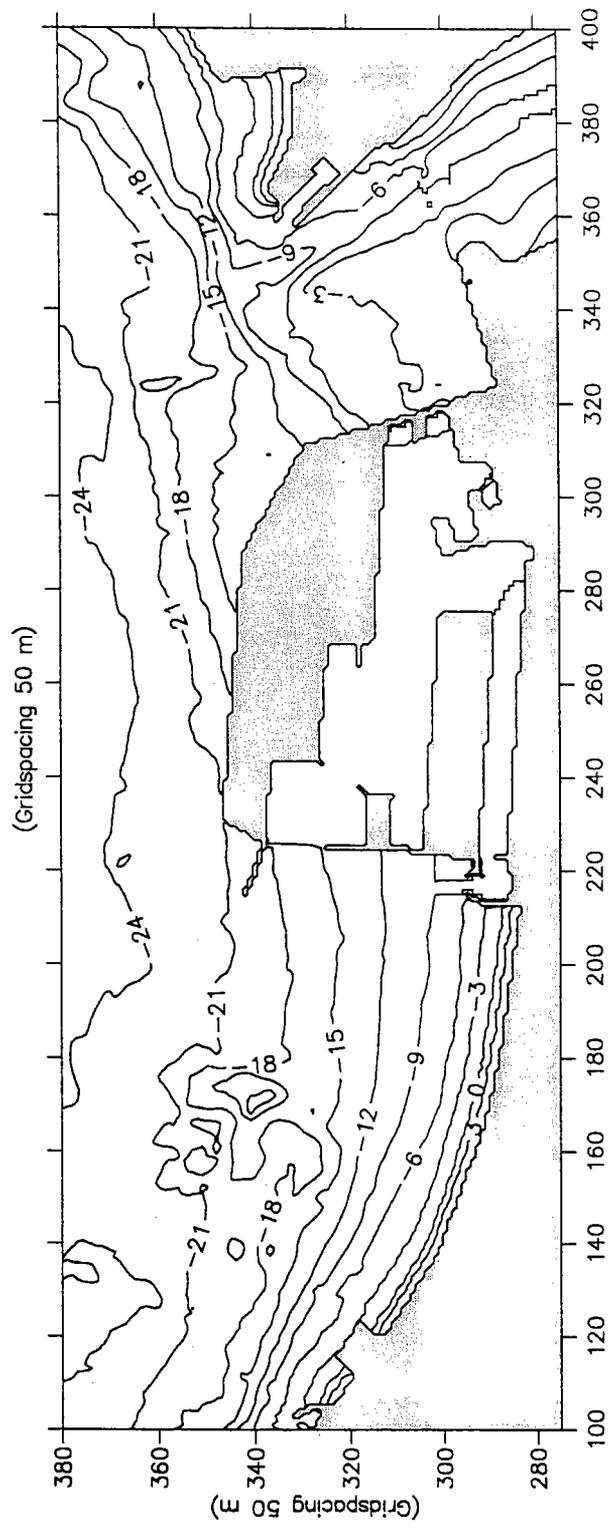


圖 8-12 遠程佈置水深地形

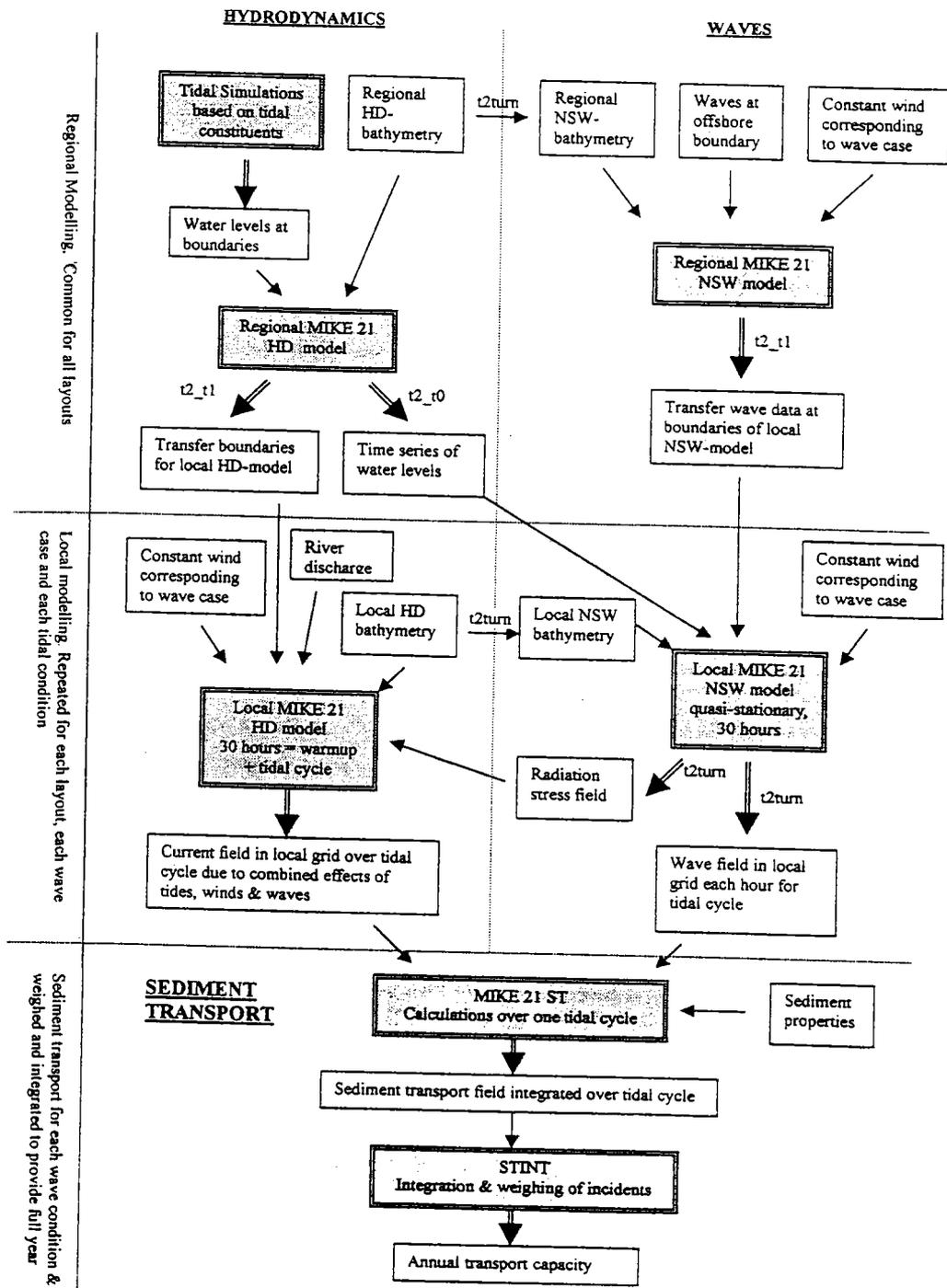
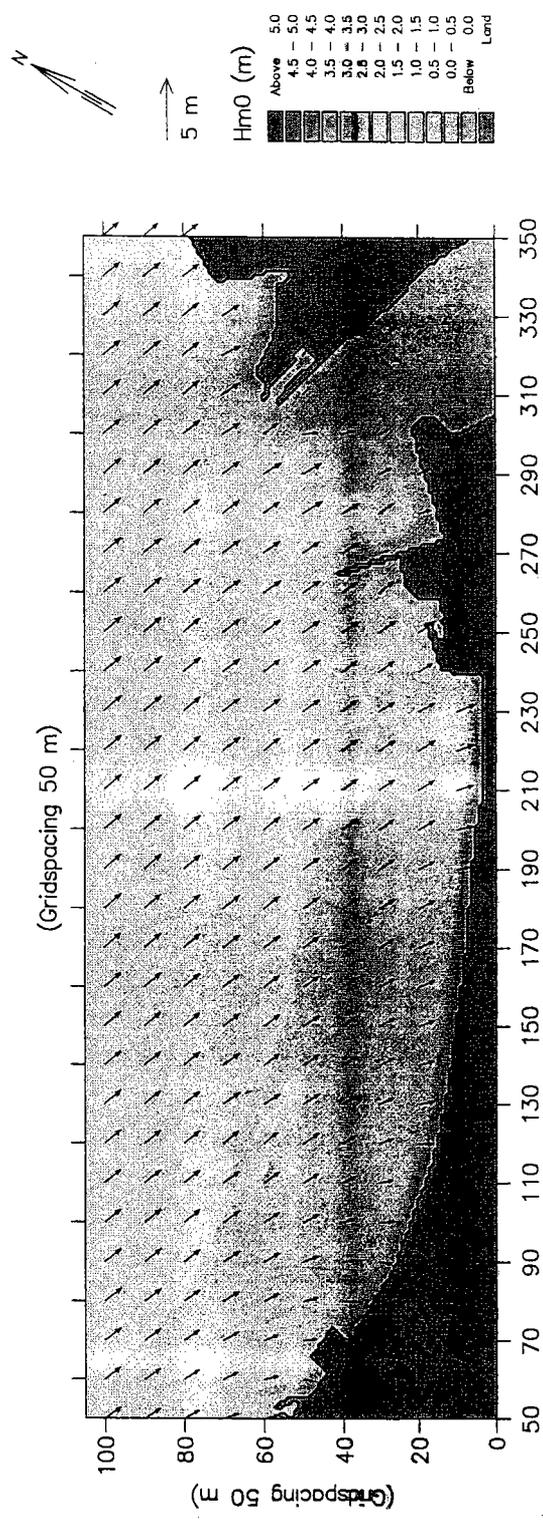


圖 8-13 計算二維漂砂輸送場之模式流程



1996/07/09 14:00:00

圖 8-14-1(a) 外海波向 260°, 波高 2.0m
小潮漲潮之波場

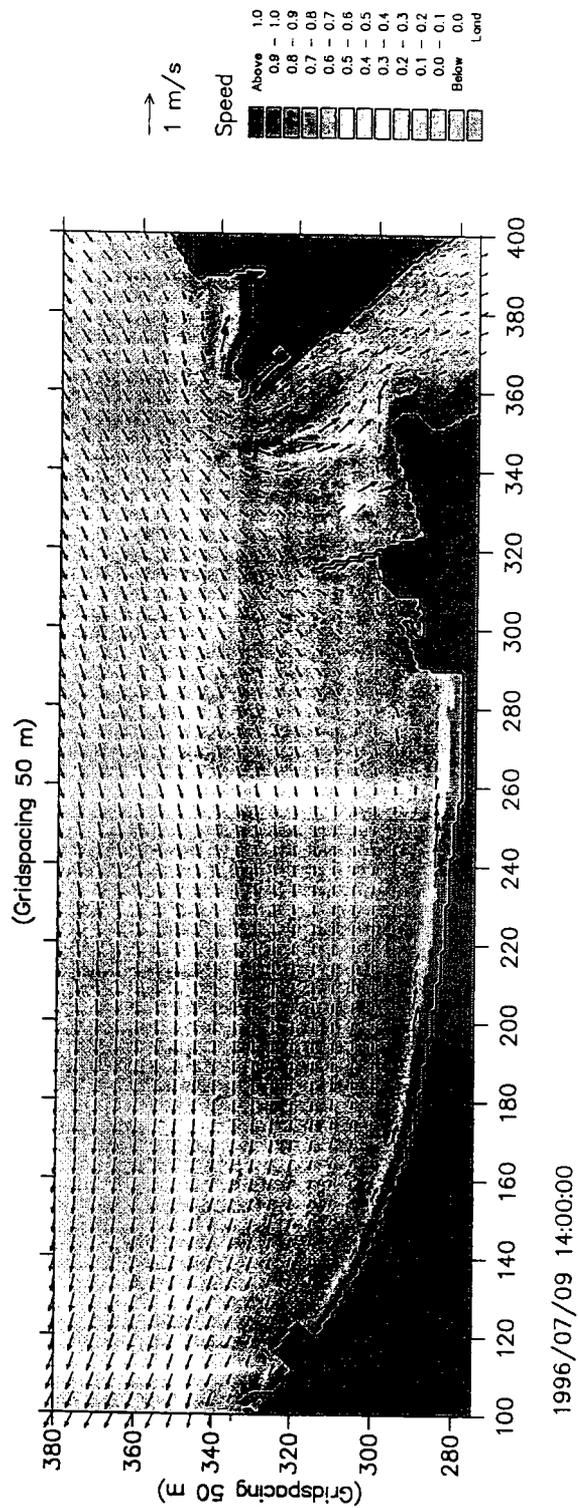
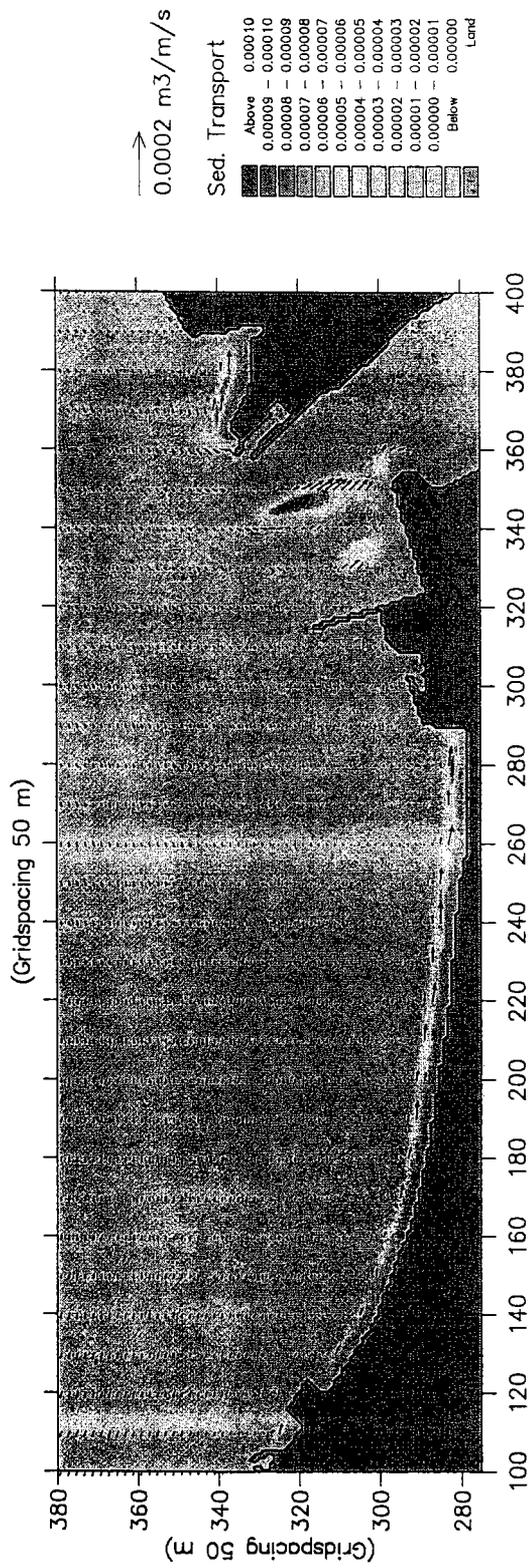


圖 8-14-1(b) 外海波向 260°, 波高 2.0m
小潮漲潮之流場



1996/07/09 14:00:00

圖 8-14-1(c) 外海波向 260°, 波高 2.0m
小潮漲潮之漂砂輸送

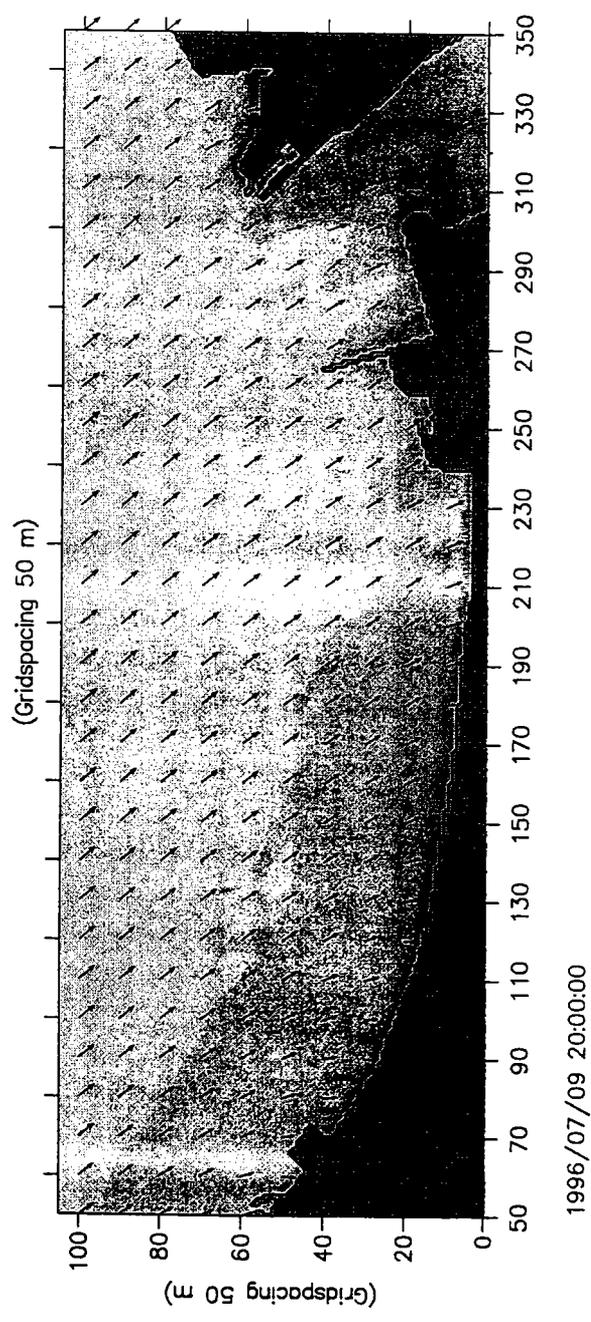
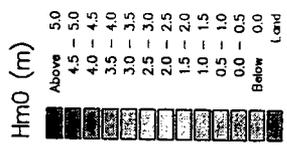
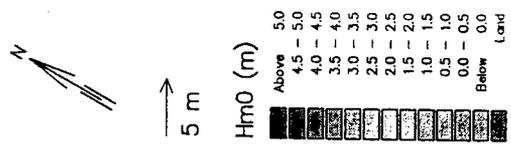


圖 8-14-2(a) 外海波向 260°, 波高 2.0m
小潮退潮之波場

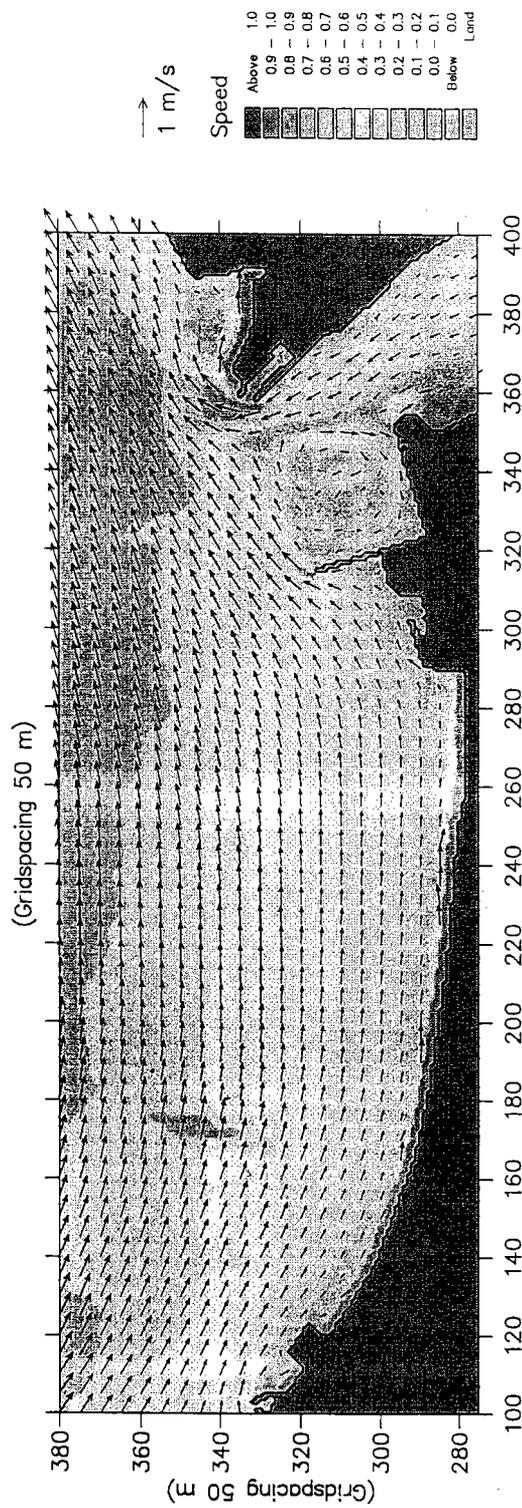


圖 8-14-2(b) 外海波向 260°, 波高 2.0m
小潮退潮之流場

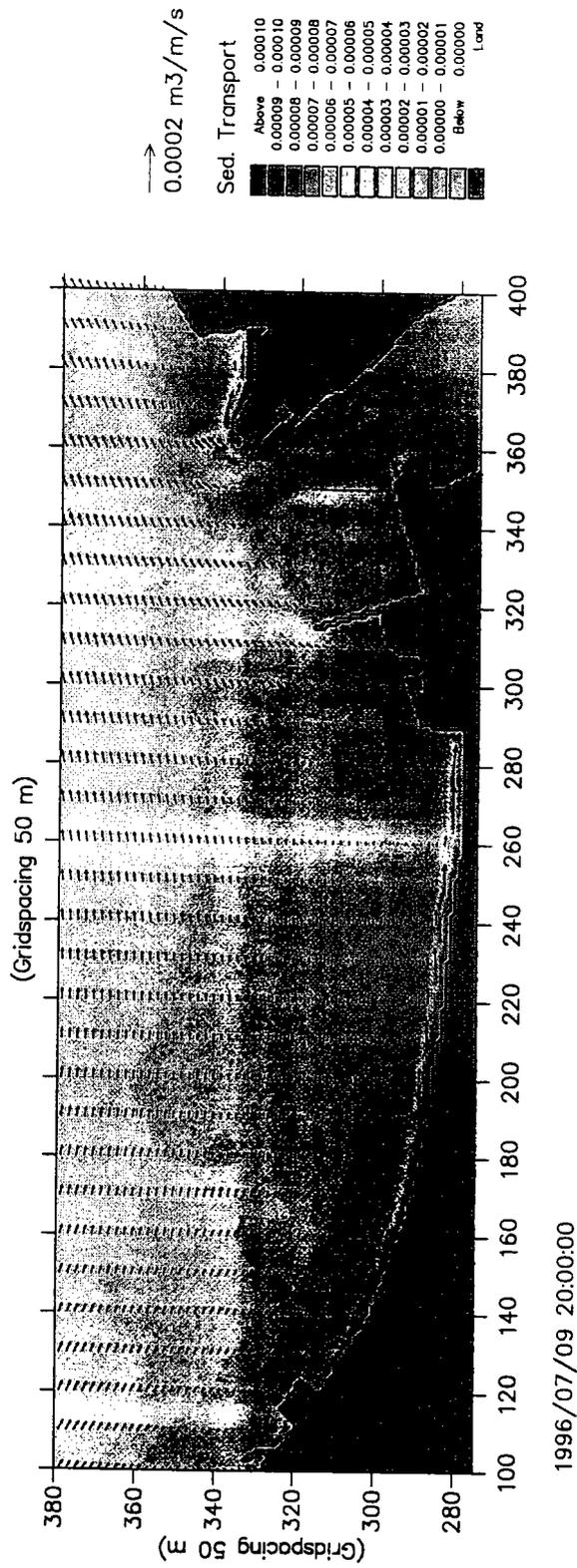
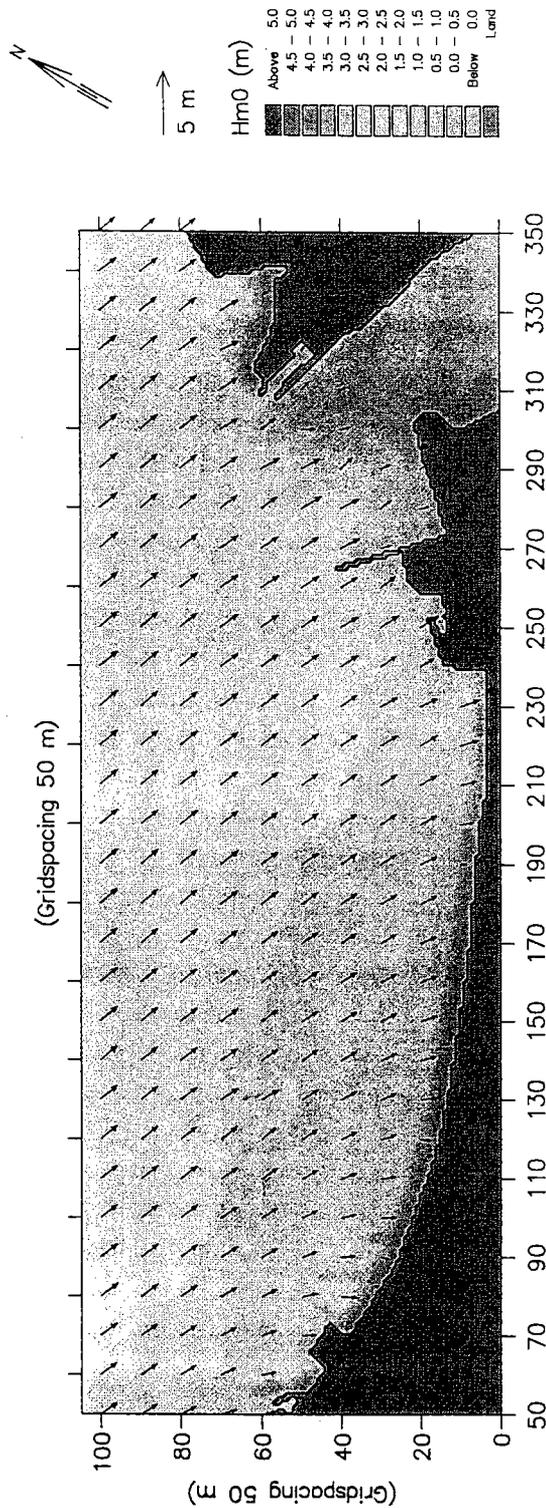


圖 8-14-2(c) 外海波向 260°, 波高 2.0m
小潮退潮之漂砂輸送



1996/07/02 20:00:00

圖 8-14-3(a) 外海波向 260°, 波高 2.0m
大潮漲潮之波場

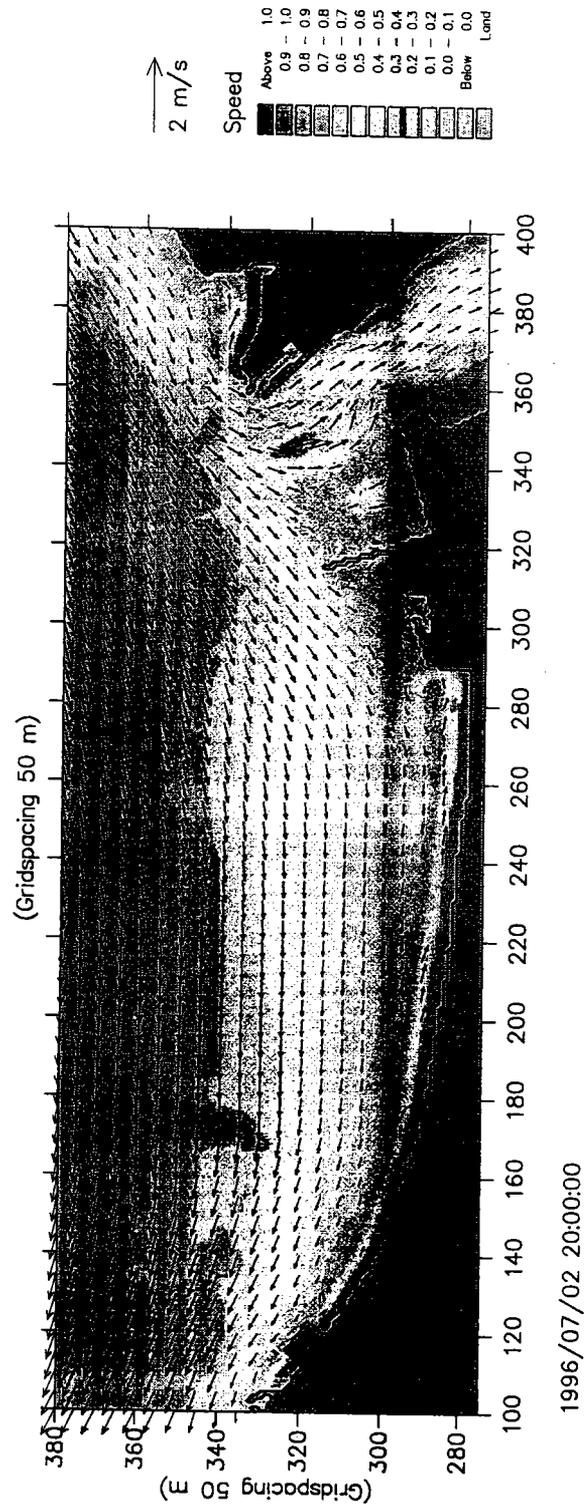


圖 8-14-3(b) 外海波向 260°, 波高 2.0m
大潮漲潮之流場

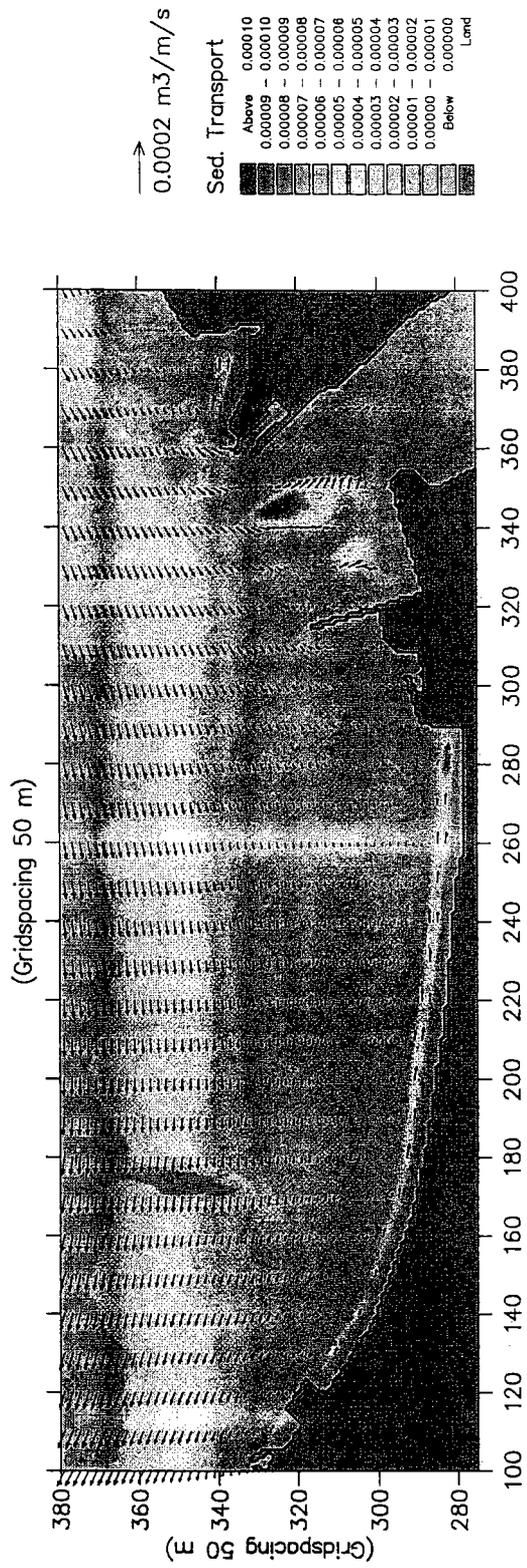


圖 8-14-3(c) 外海波向 260°, 波高 2.0m
大潮漲潮之漂砂輸送

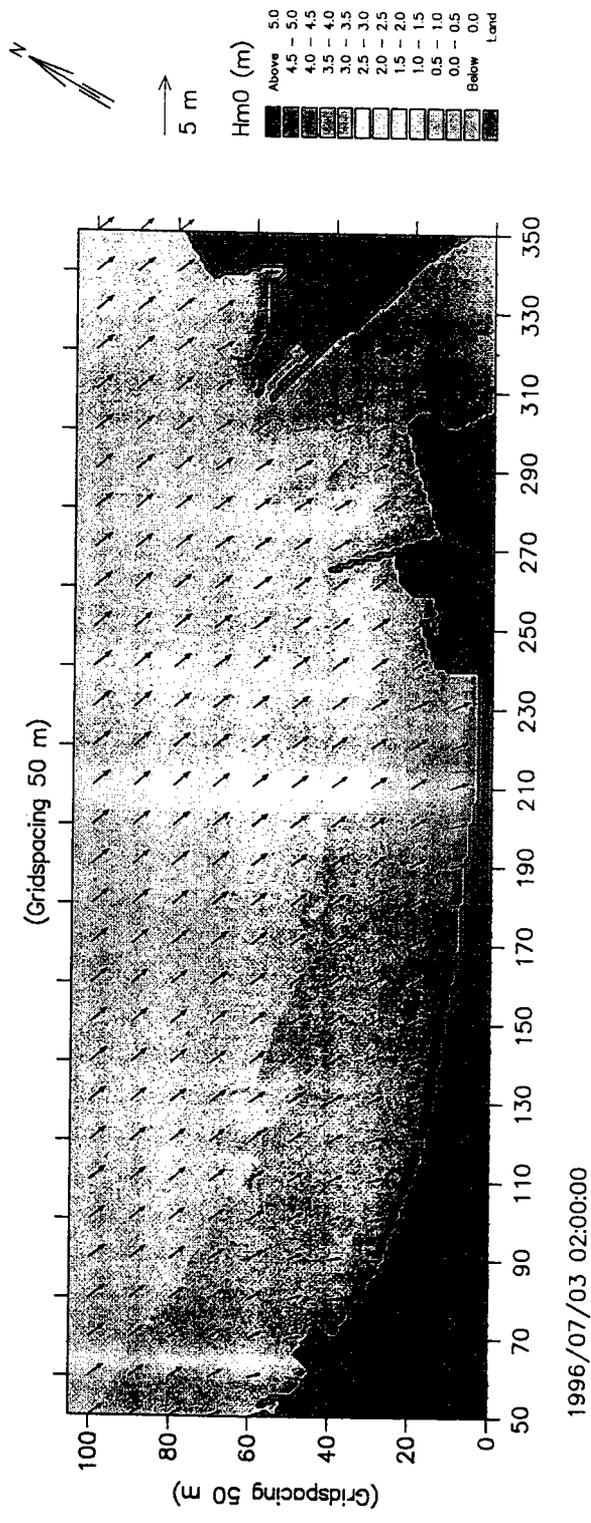
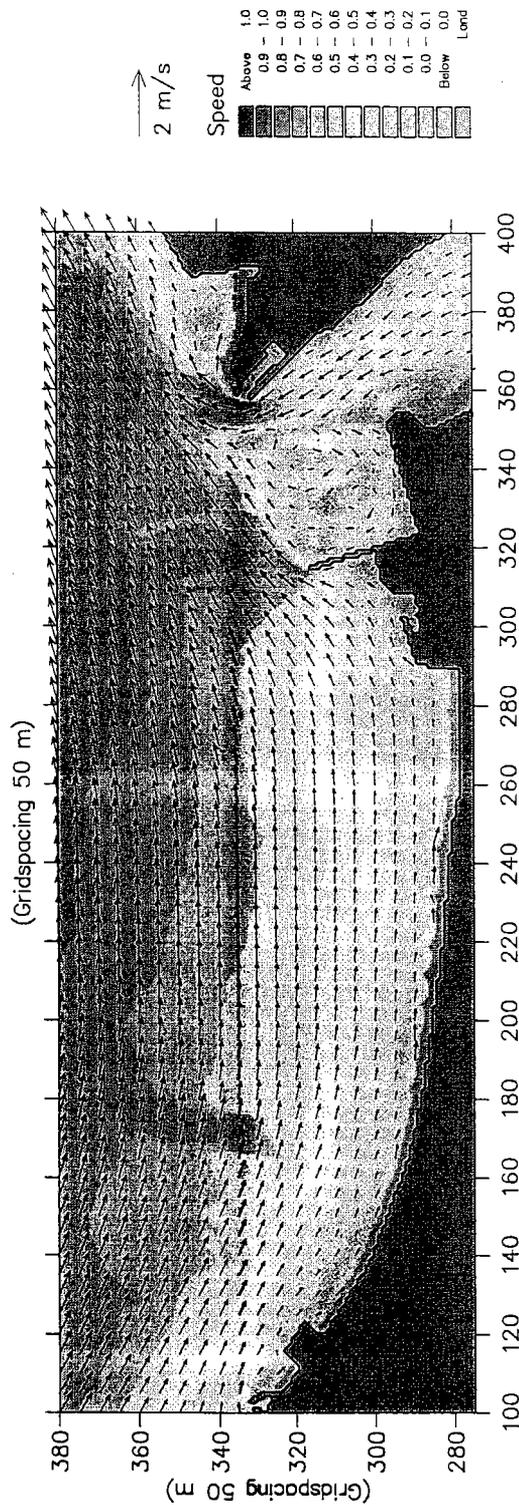


圖 8-14-4(a) 外海波向 260°, 波高 2.0m
大潮退潮之波場



1996/07/03 02:00:00

圖 8-14-4(b) 外海波向 260°, 波高 2.0m
大潮退潮之流場

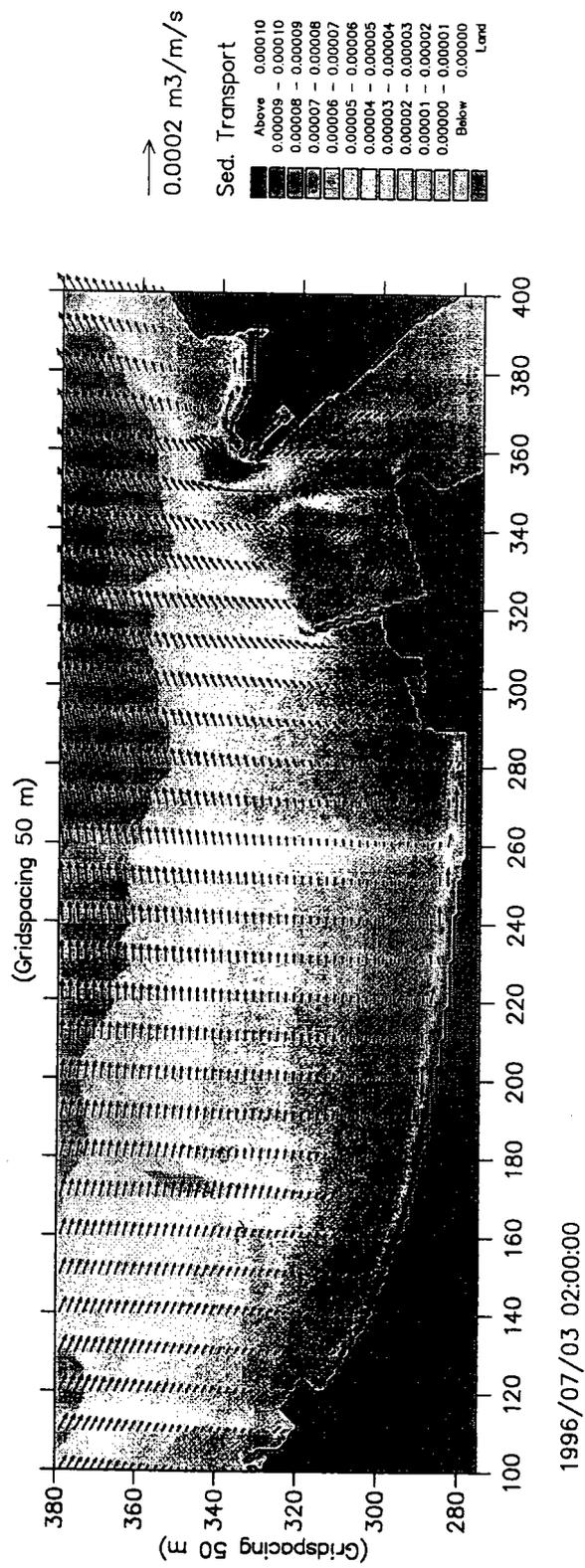
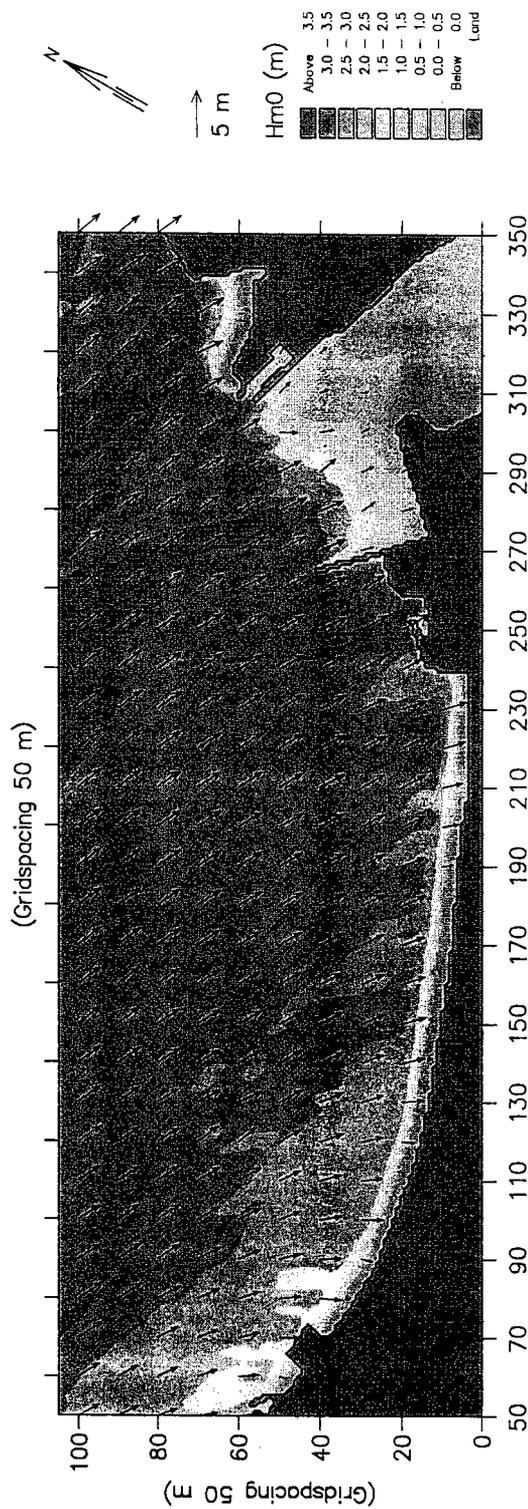


圖 8-14-4(c) 外海波向 260°, 波高 2.0m
大潮退潮之漂砂輸送



1996/07/09 14:00:00

圖 8-14-5(a) 外海波向 260°, 波高 4.0m
小潮漲潮之波場

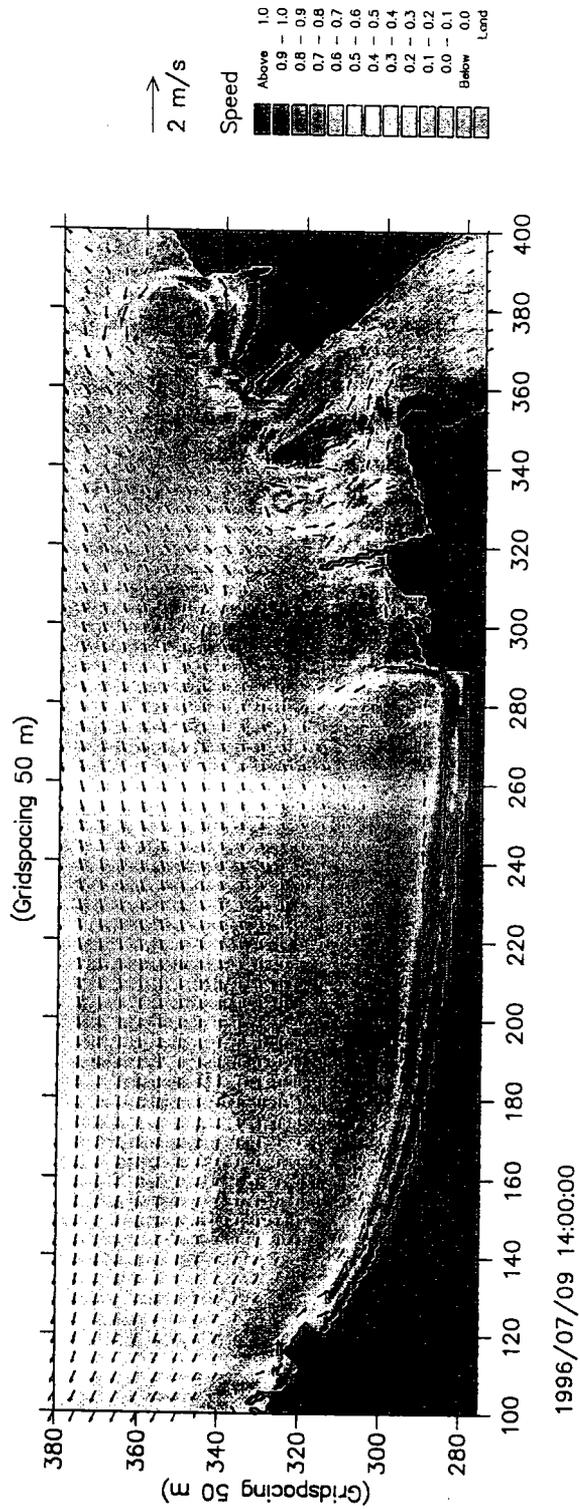


圖 8-14-5(b) 外海波向 260°, 波高 4.0m
小潮漲潮之流場

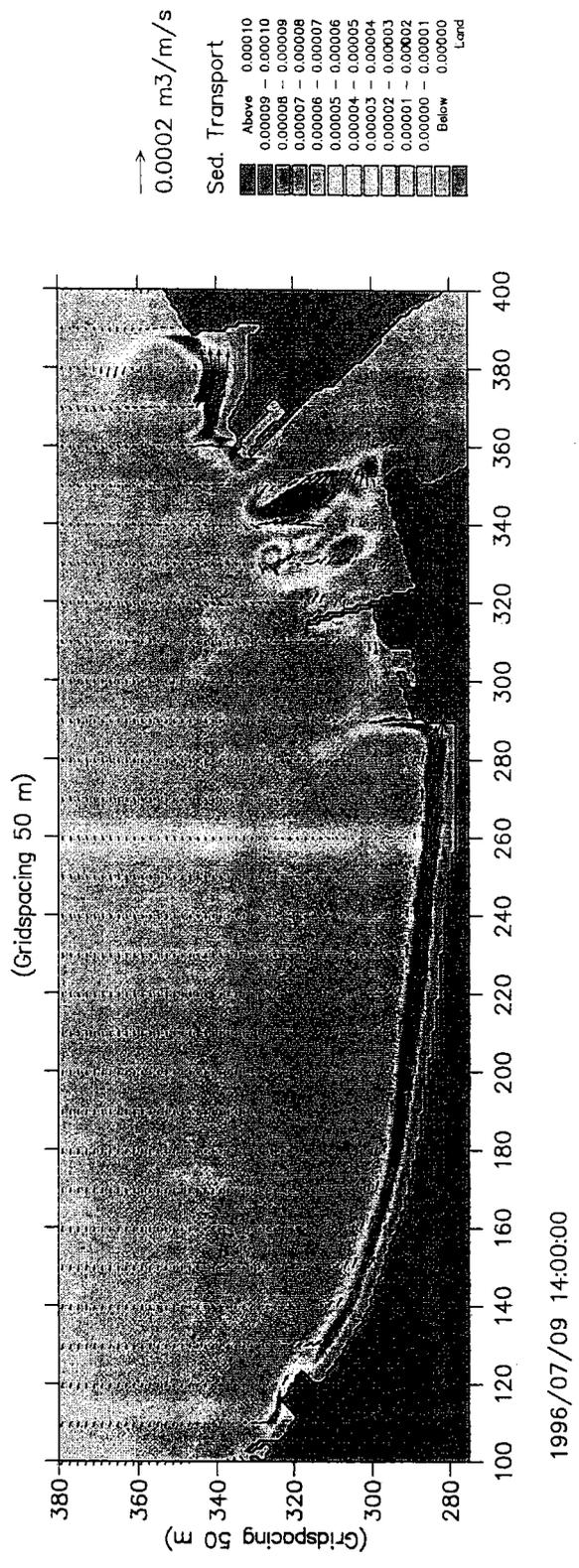
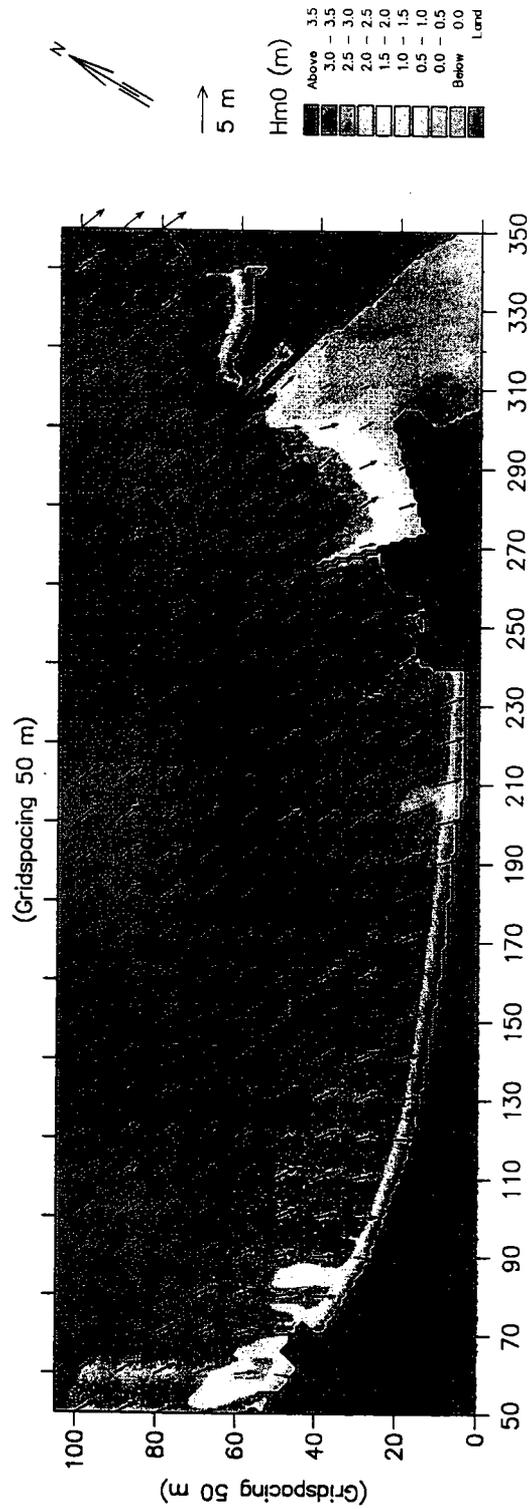
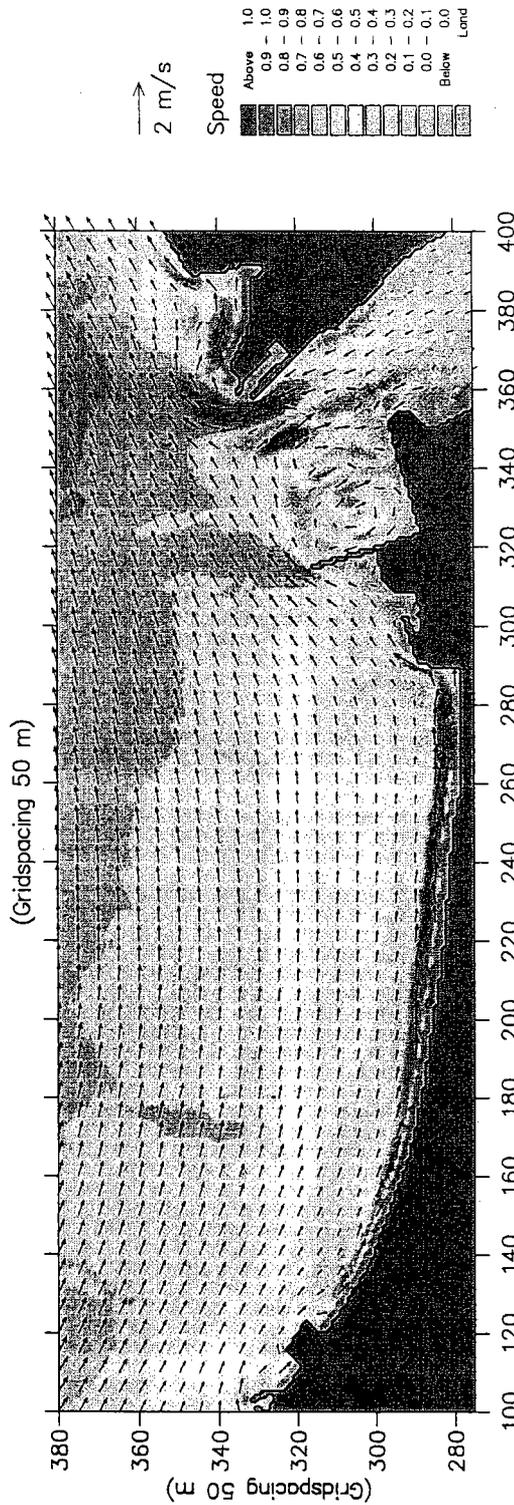


圖 8-14-5(c) 外海波向 260°, 波高 4.0m
小潮漲潮之漂砂輸送



1996/07/09 20:00:00

圖 8-14-6(a) 外海波向 260°, 波高 4.0m
小潮退潮之波場



1996/07/09 20:00:00

圖 8-14-6(b) 外海波向 260°, 波高 4.0m
小潮退潮之流場

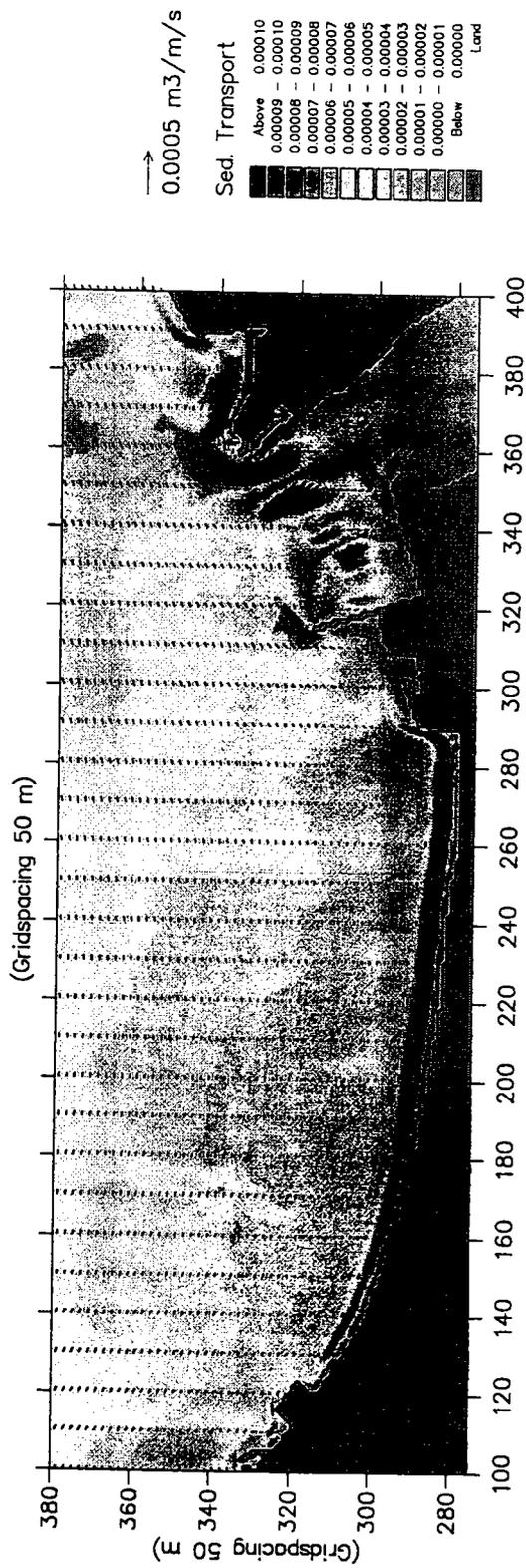
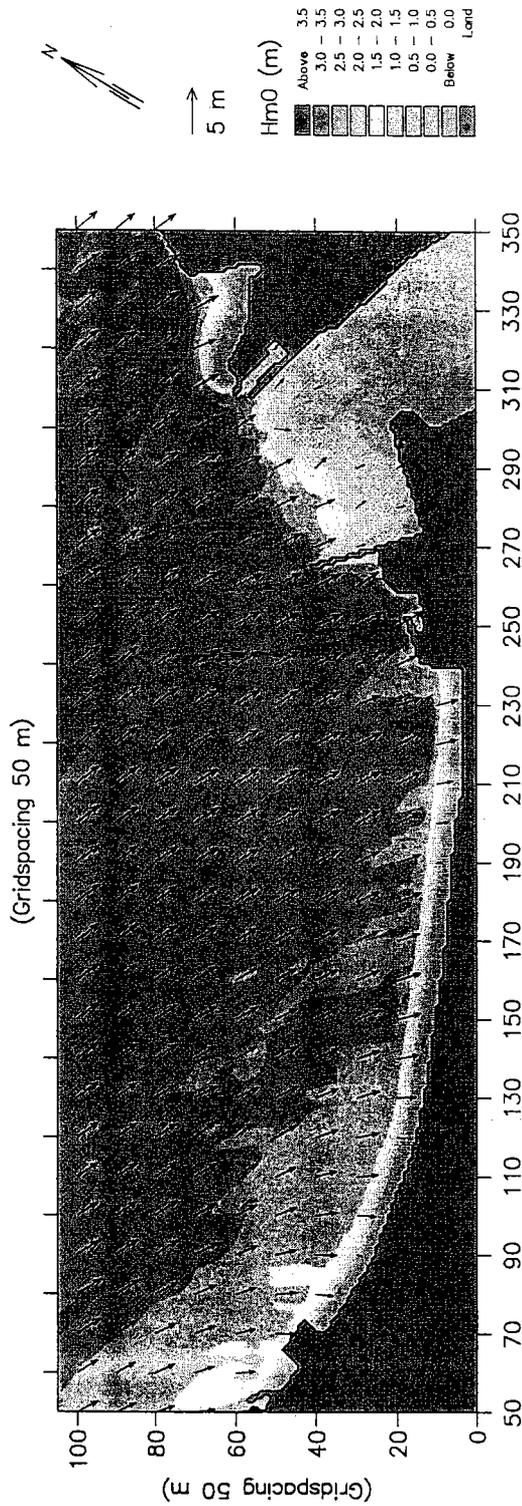


圖 8-14-6(c) 外海波向 260°, 波高 4.0m
小潮退潮之漂砂輸送



1996/07/02 20:00:00

圖 8-14-7(a) 外海波向 260°, 波高 4.0m
大潮漲潮之波場

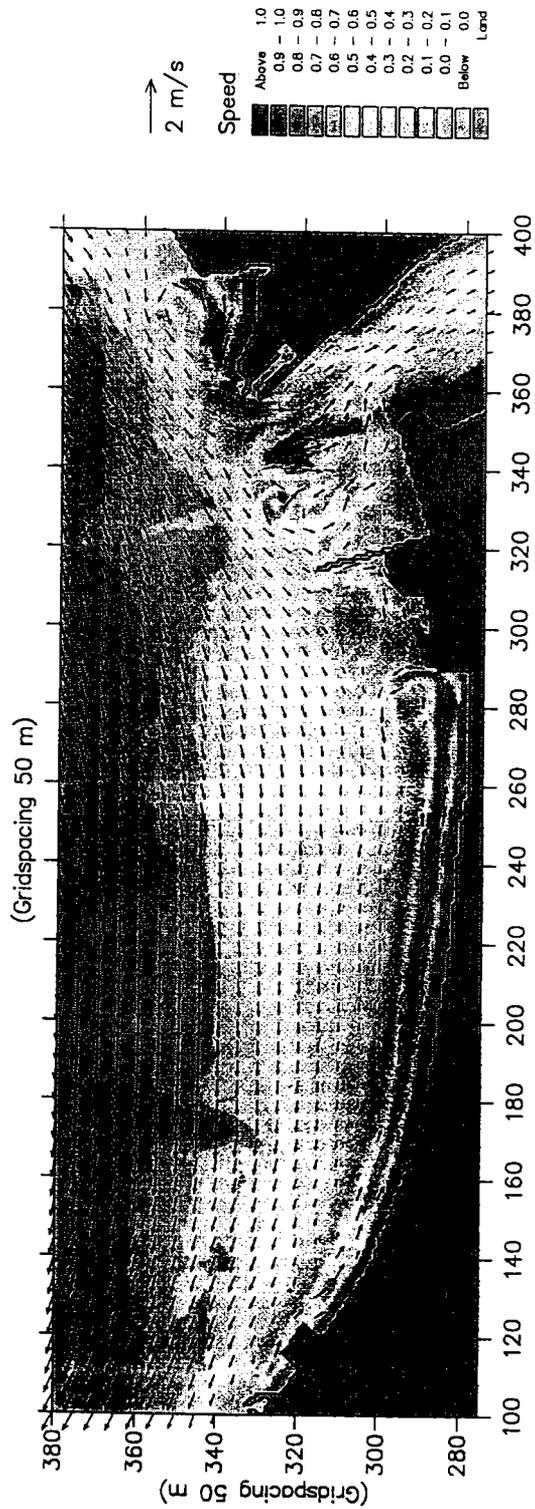


圖 8-14-7(b) 外海波向 260°, 波高 4.0m
大潮漲潮之流場

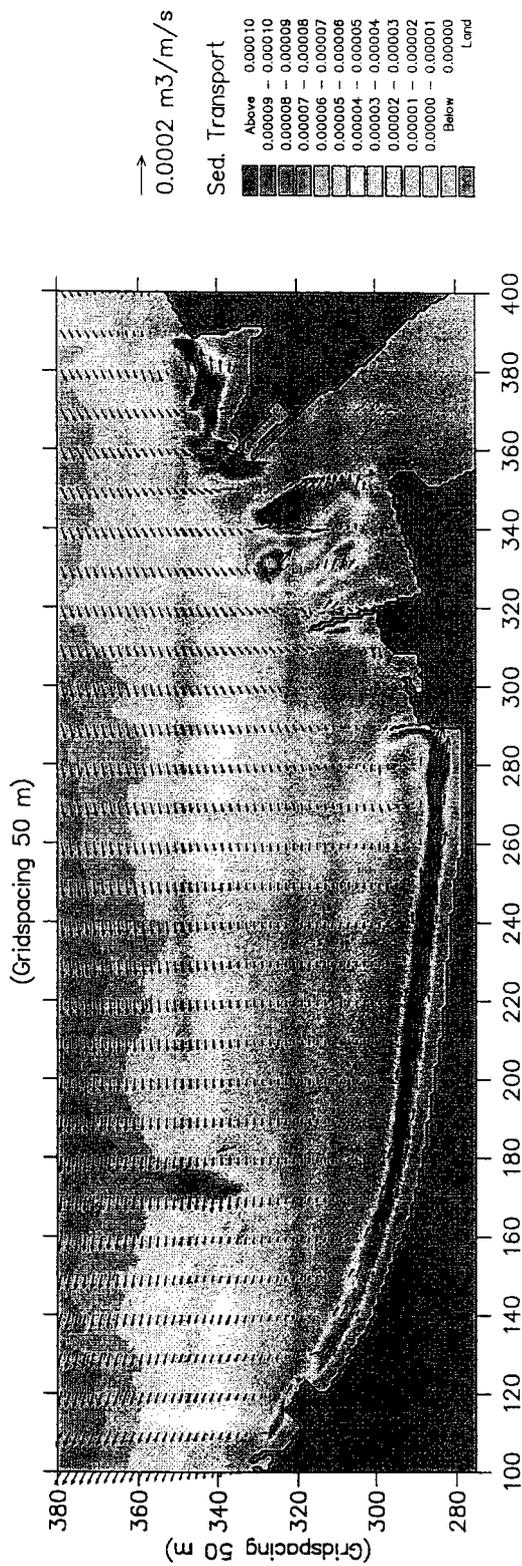


圖 8-14-7(c) 外海波向 260°, 波高 4.0m
大潮漲潮之漂砂輸送

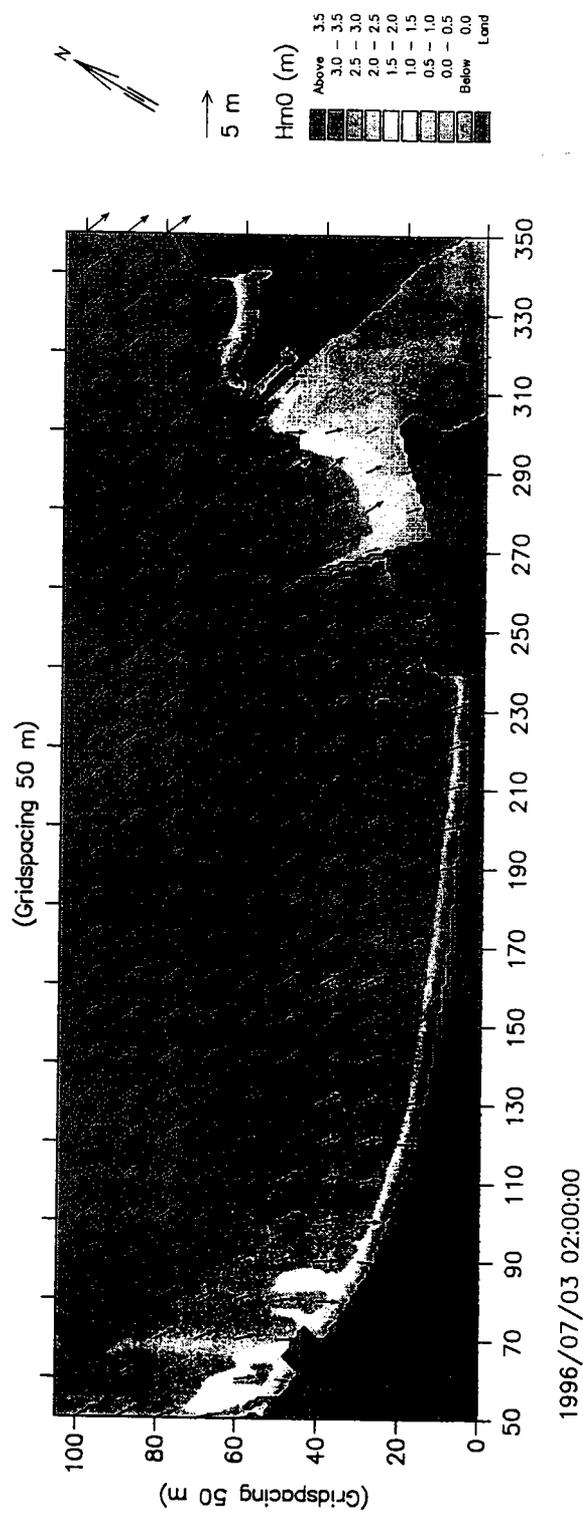


圖 8-14-8(a) 外海波向 260°, 波高 4.0m
大潮退潮之波場

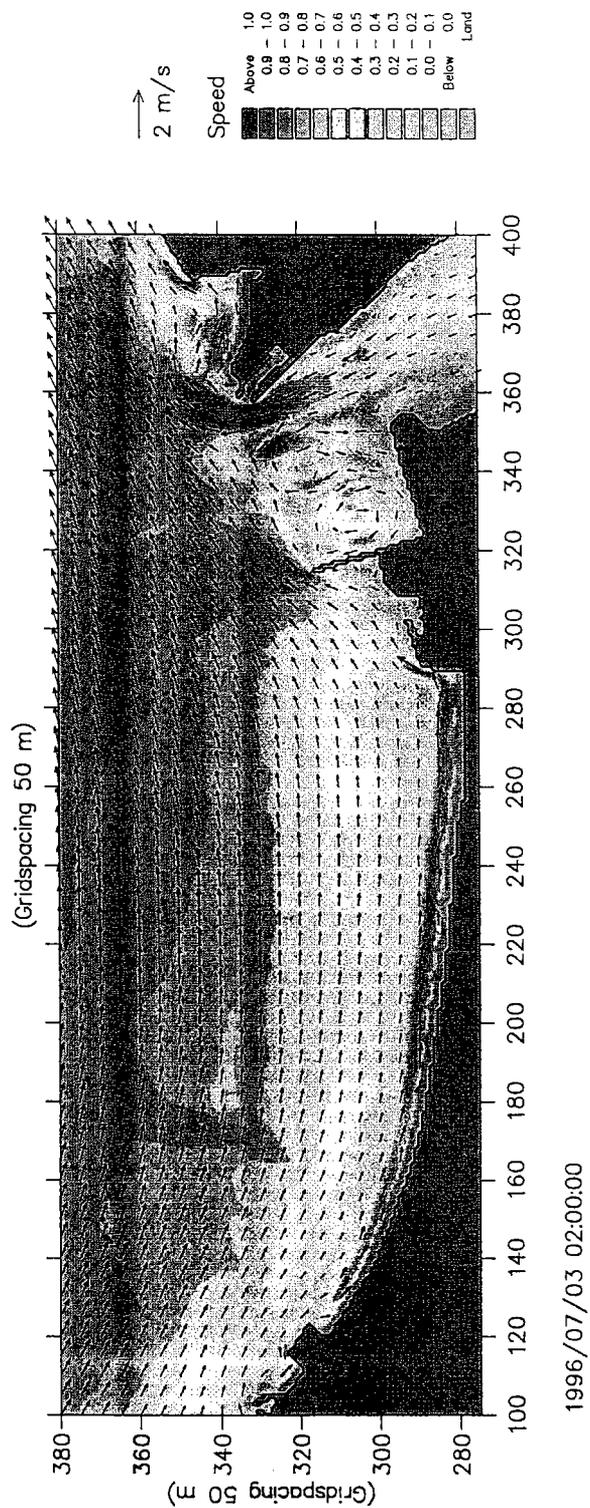


圖 8-14-8(b) 外海波向 260°, 波高 4.0m
大潮退潮之流場

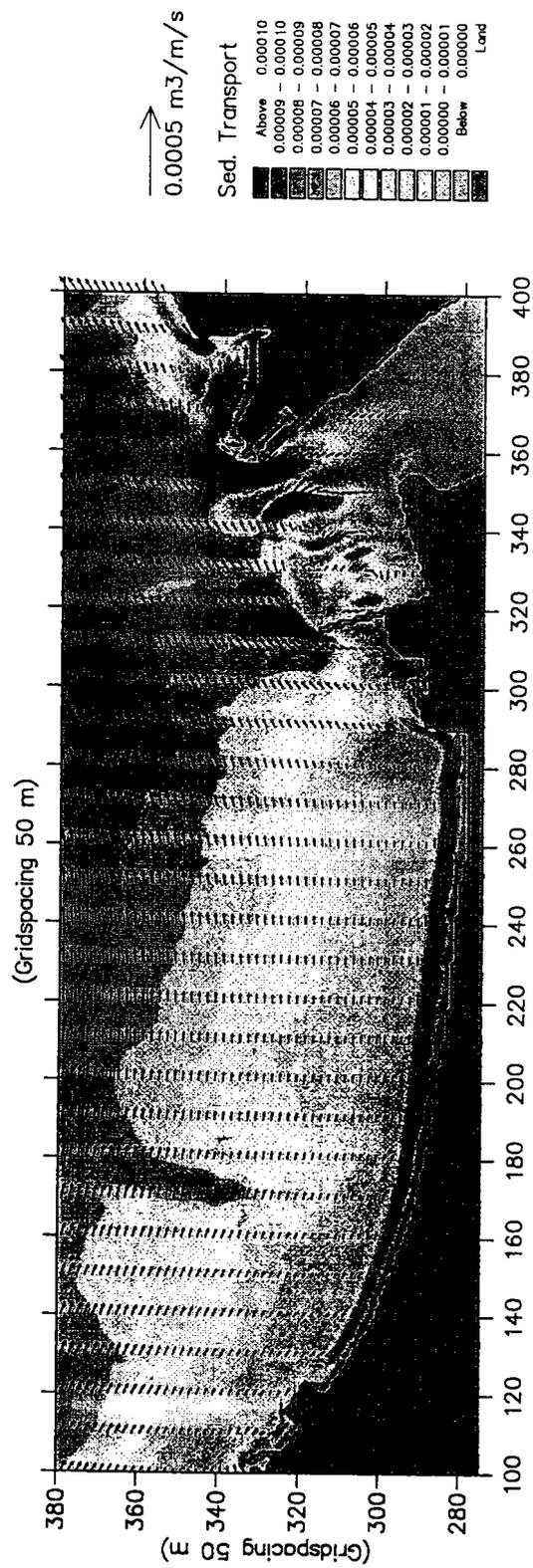


圖 8-14-8(c) 外海波向 260°, 波高 4.0m
大潮退潮之漂砂輸送

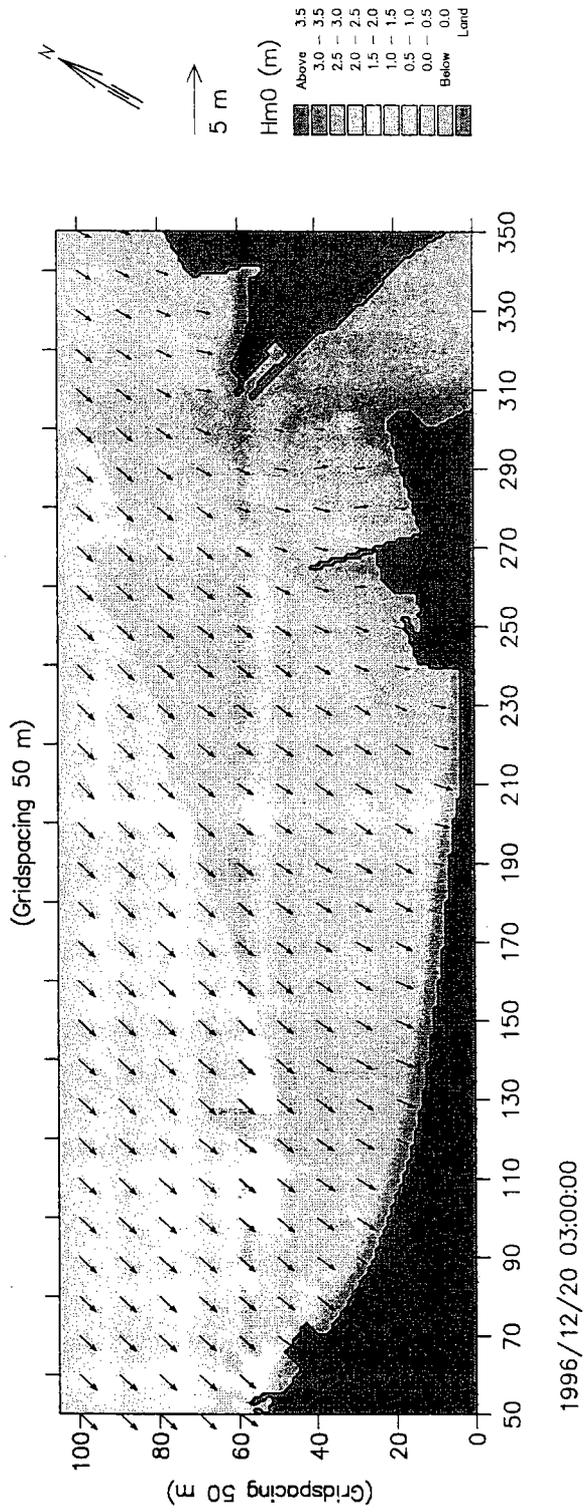


圖 8-14-9(a) 外海波向 45°, 波高 2.0m
小潮漲潮之波場

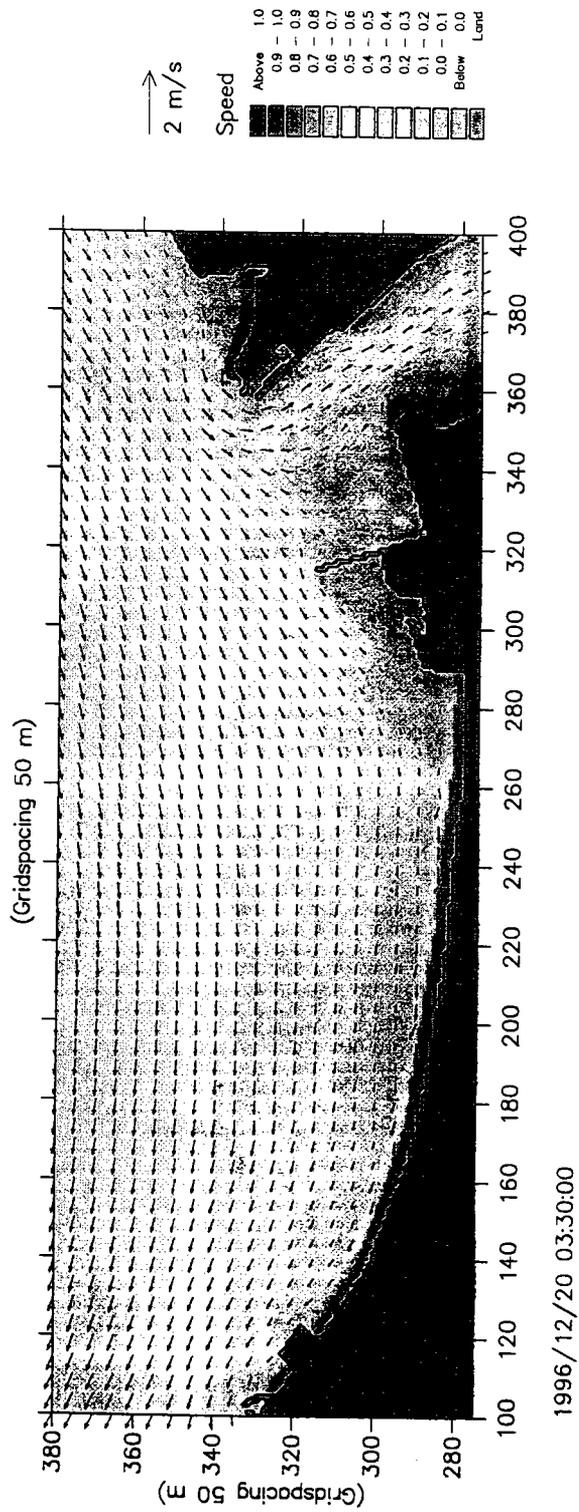


圖 8-14-9(b) 外海波向 45°, 波高 2.0m
小潮漲潮之流場

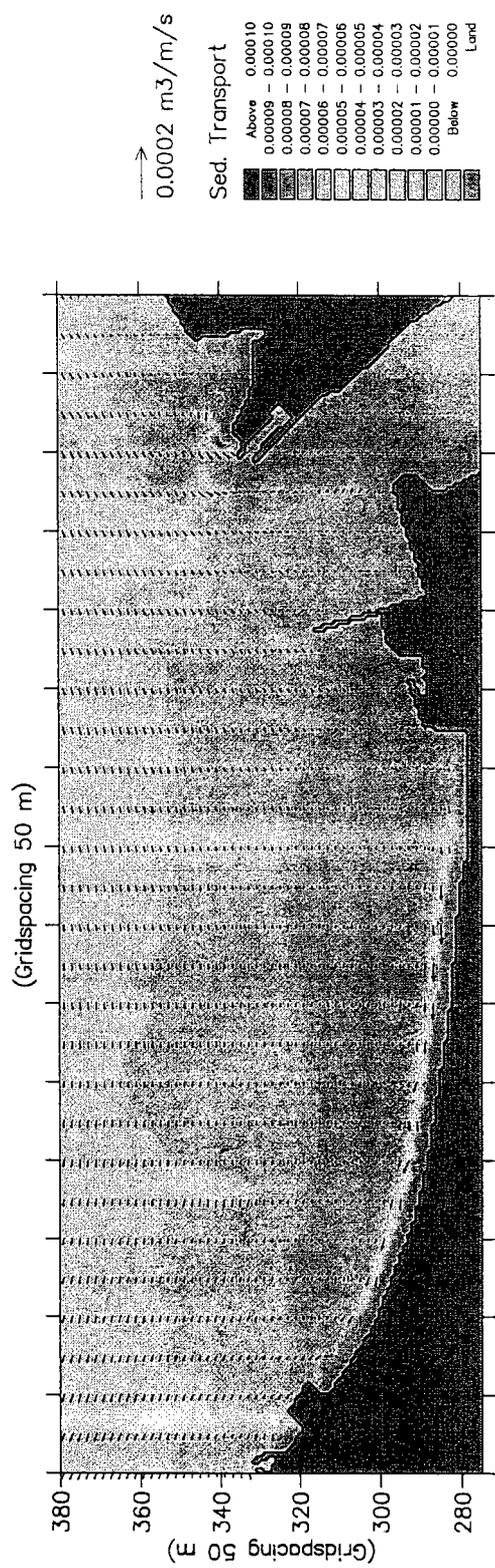


圖 8-14-9(c) 外海波向 45°, 波高 2.0m
小潮漲潮之漂砂輸送

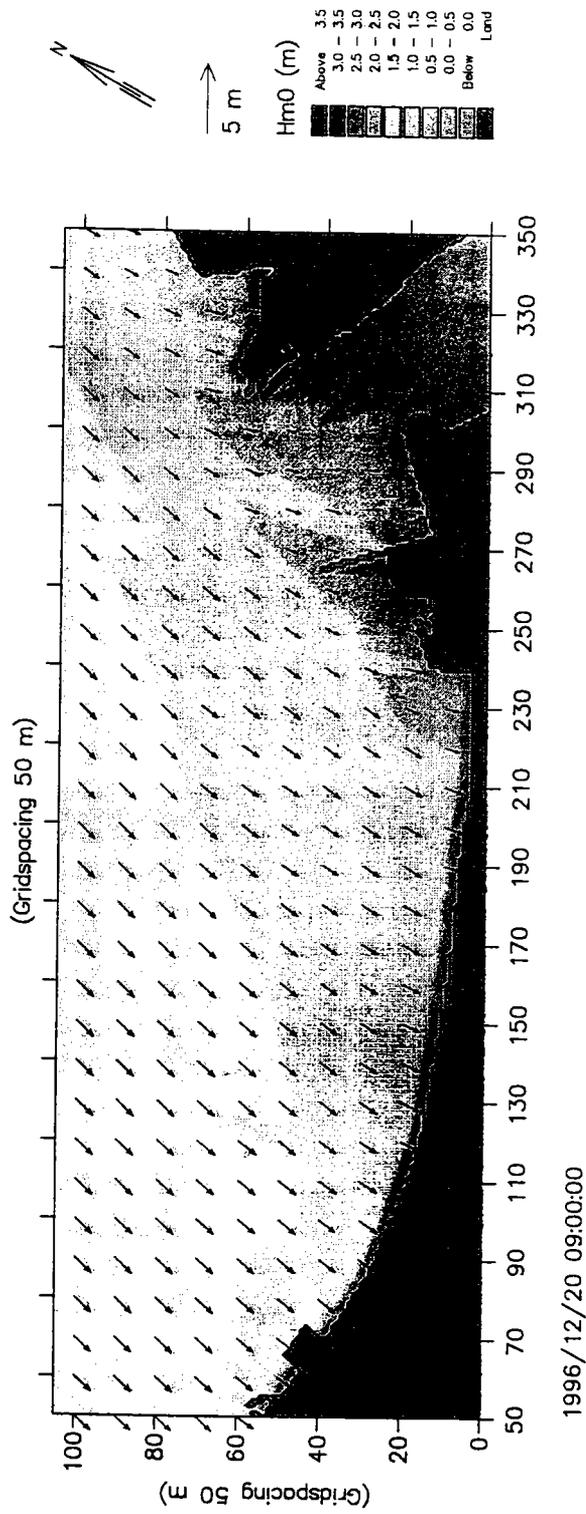


圖 8-14-10(a) 外海波向 45°, 波高 2.0m
小潮退潮之波場

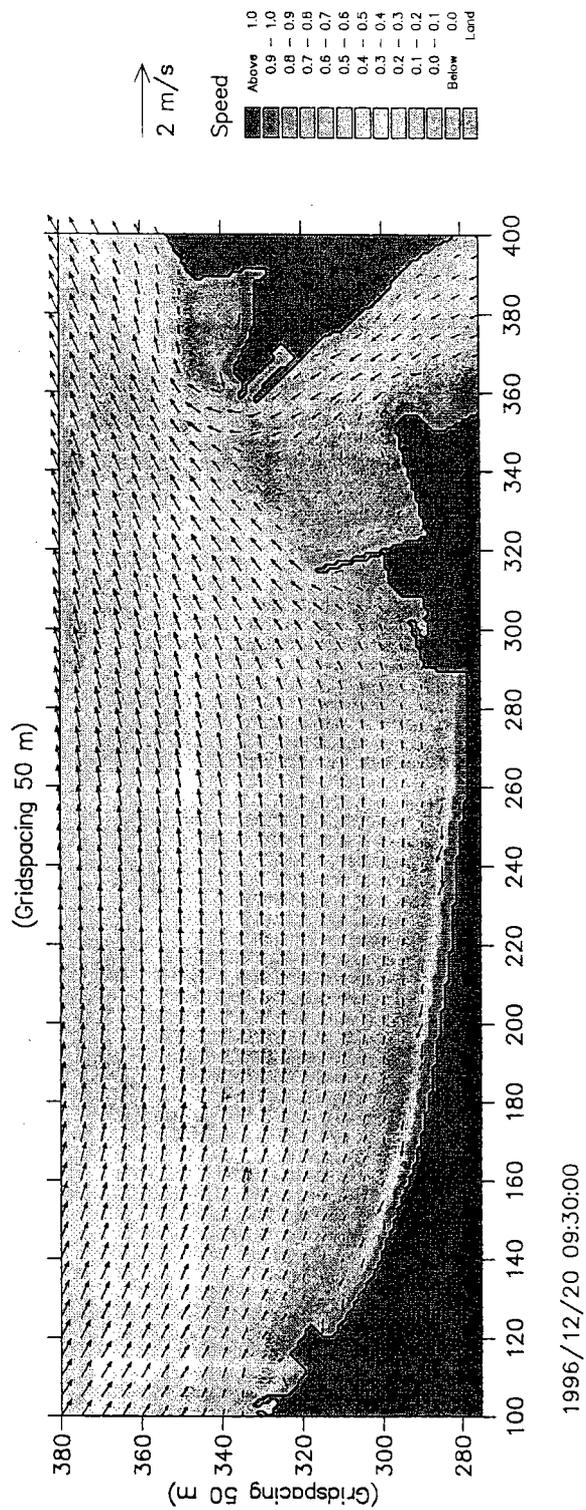


圖 8-14-10(b) 外海波向 45°, 波高 2.0m
小潮退潮之流場

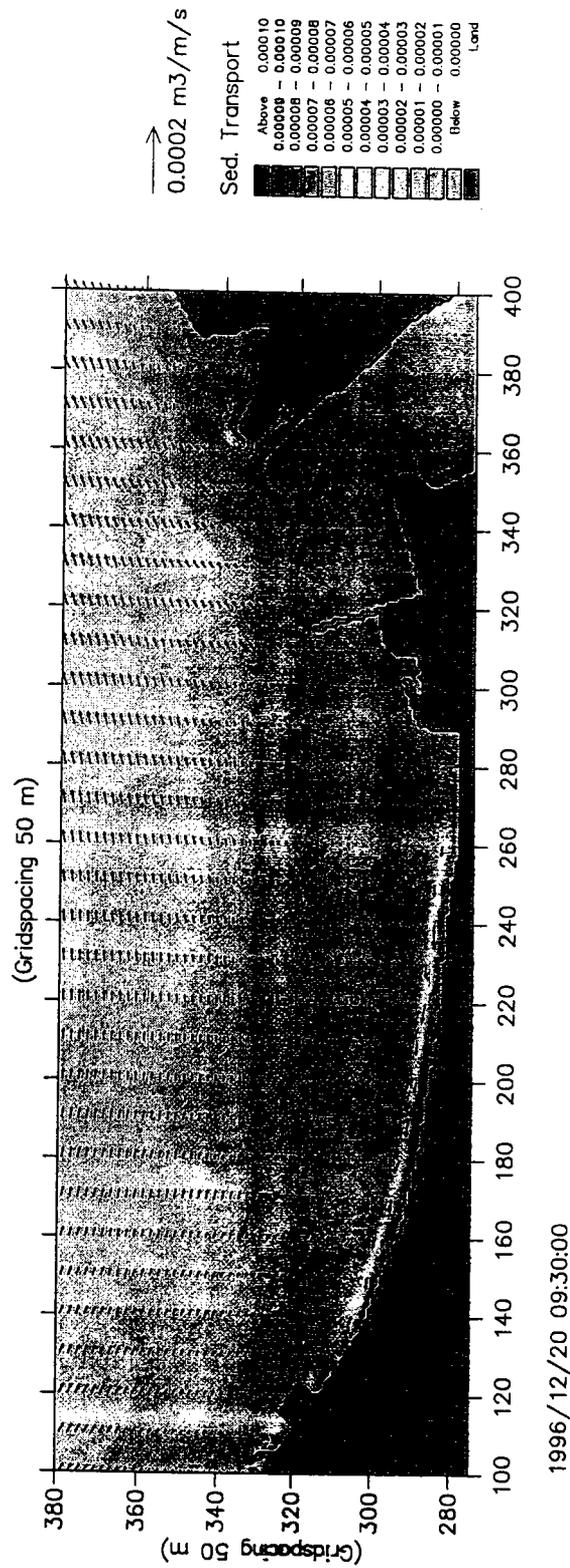


圖 8-14-10(c) 外海波向 45°, 波高 2.0m
小潮退潮之漂砂輸送

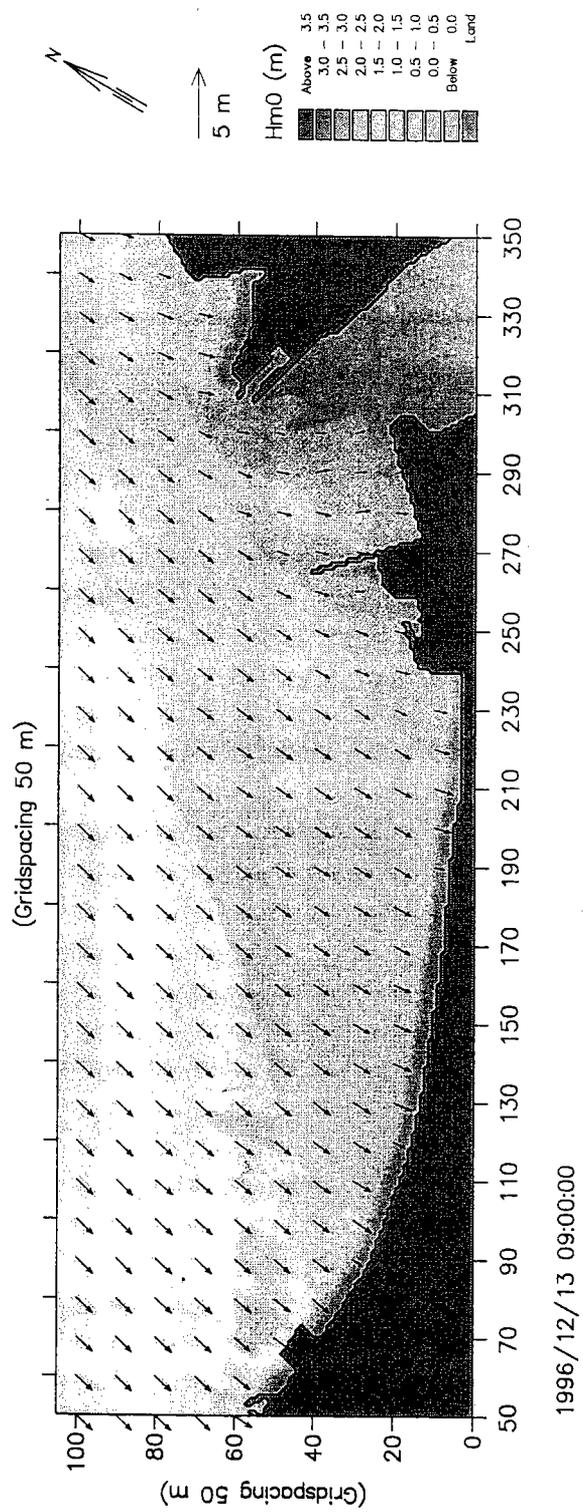


圖 8-14-11(a) 外海波向 45°, 波高 2.0m
大潮漲潮之波場

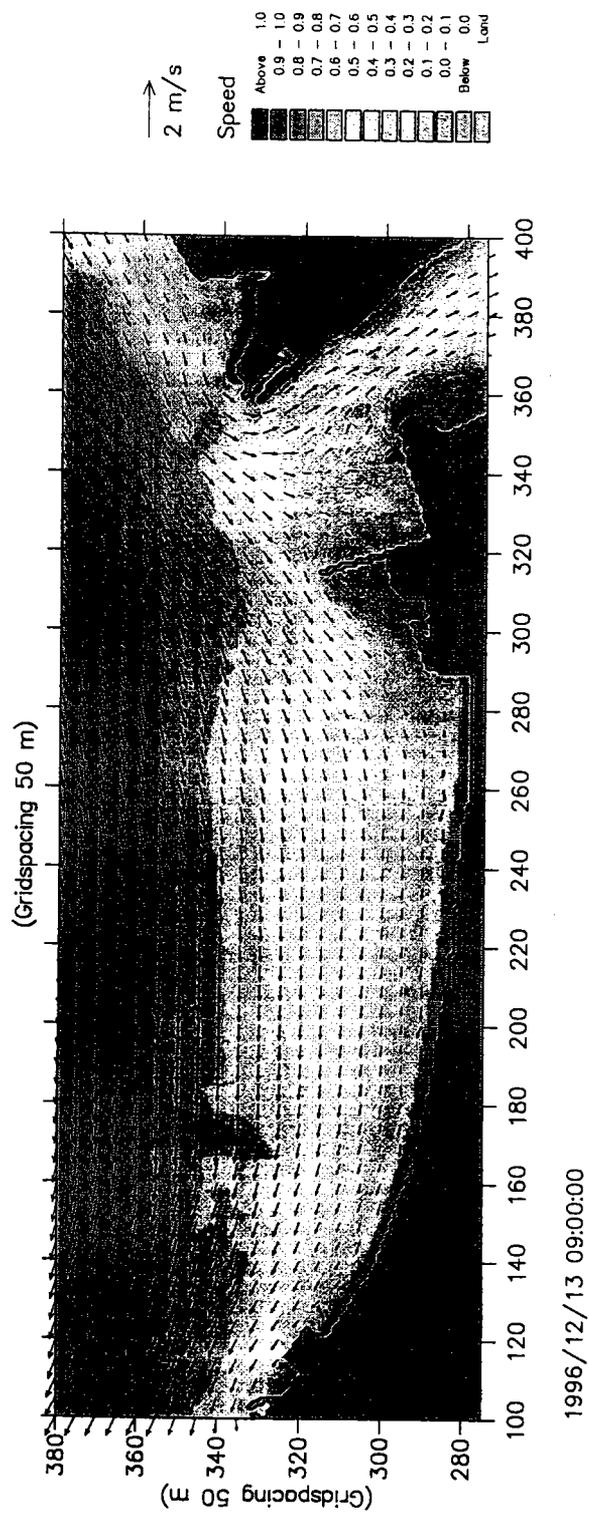


圖 8-14-11(b) 外海波向 45°, 波高 2.0m
大潮漲潮之流場

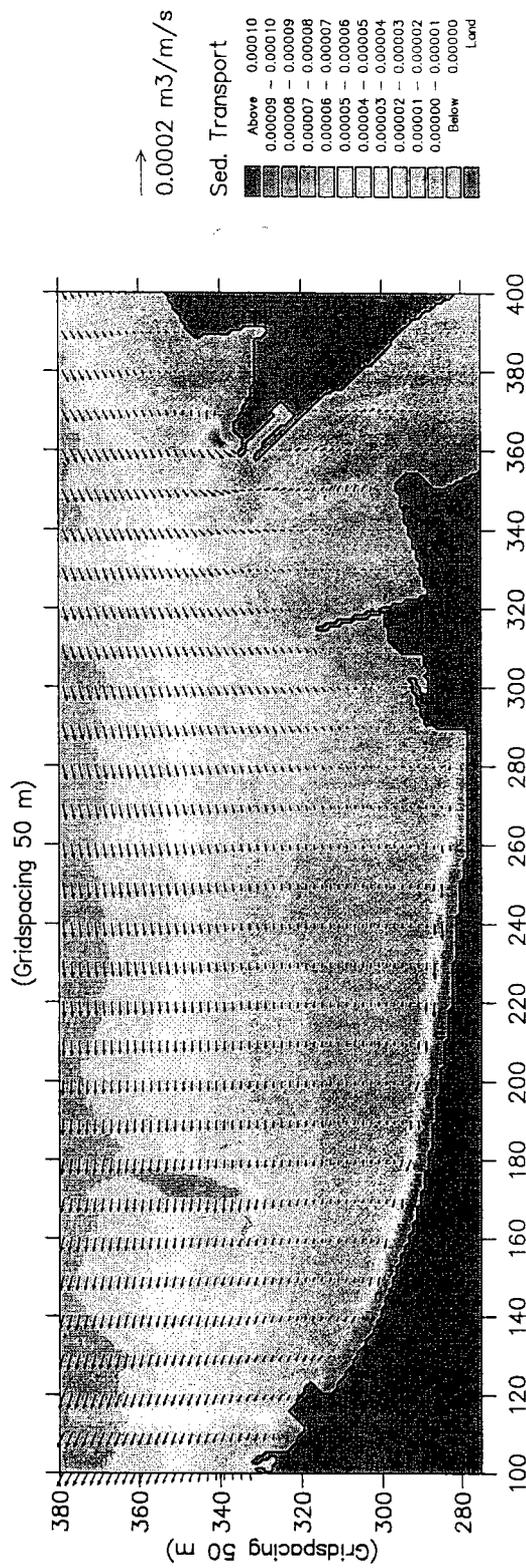


圖 8-14-11(c) 外海波向 45°, 波高 2.0m
大潮漲潮之漂砂輸送

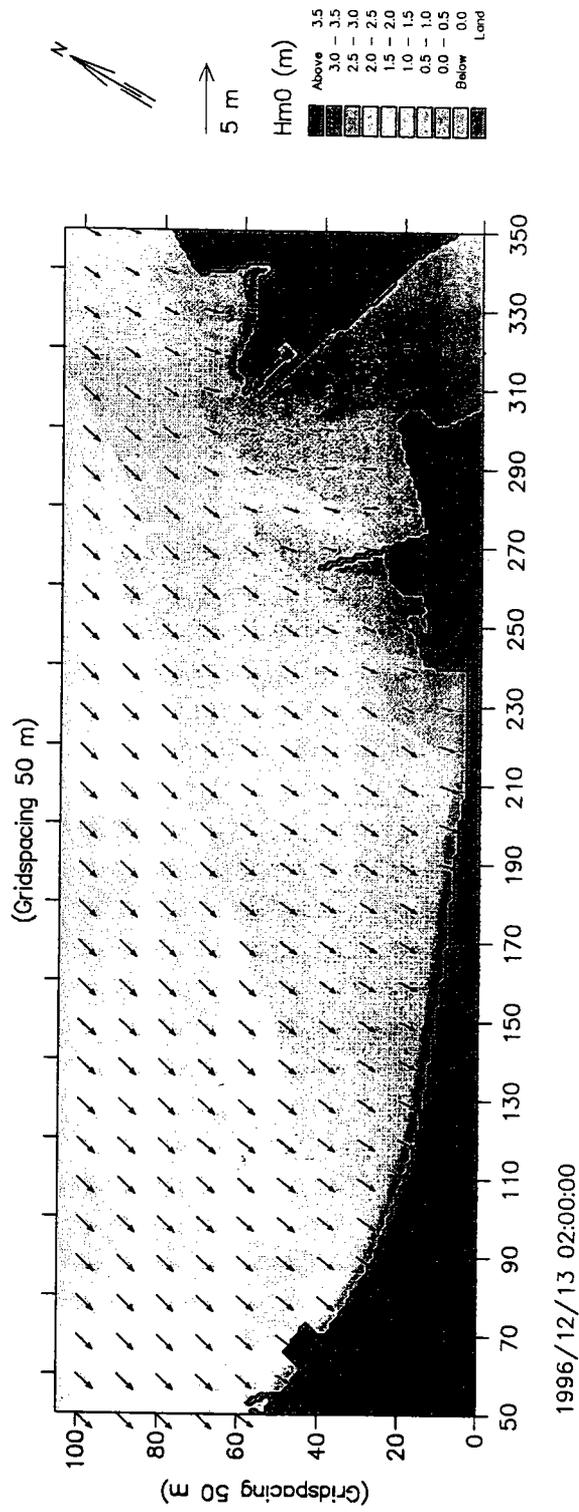


圖 8-14-12(a) 外海波向 45°, 波高 2.0m
大潮退潮之波場

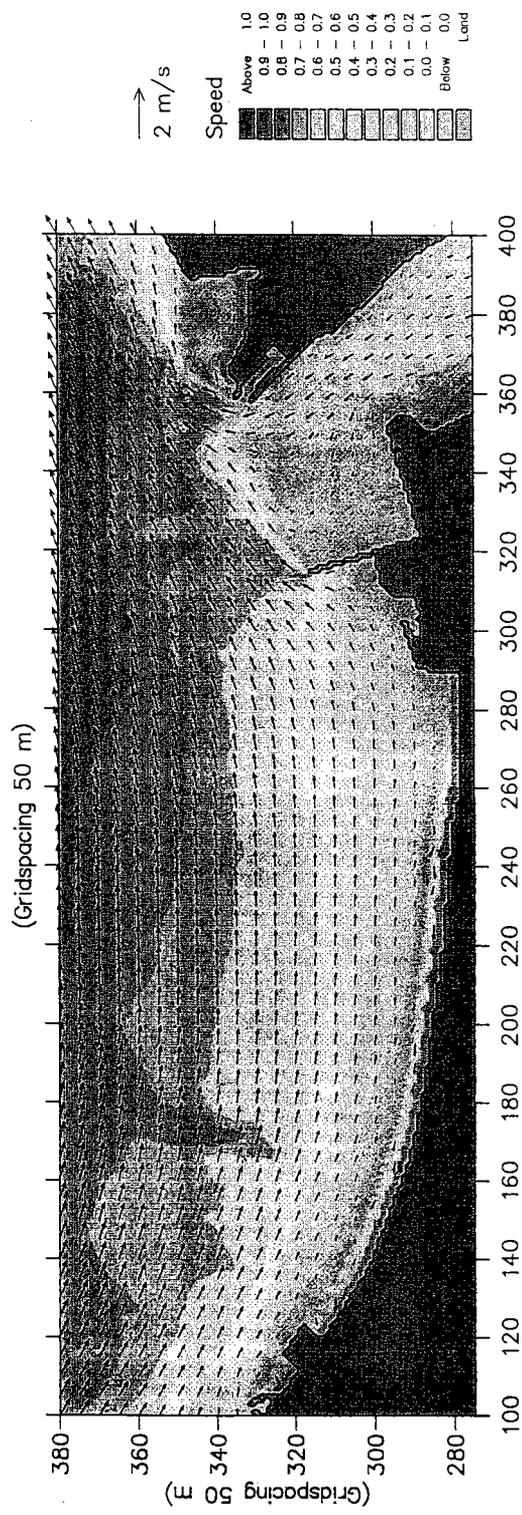
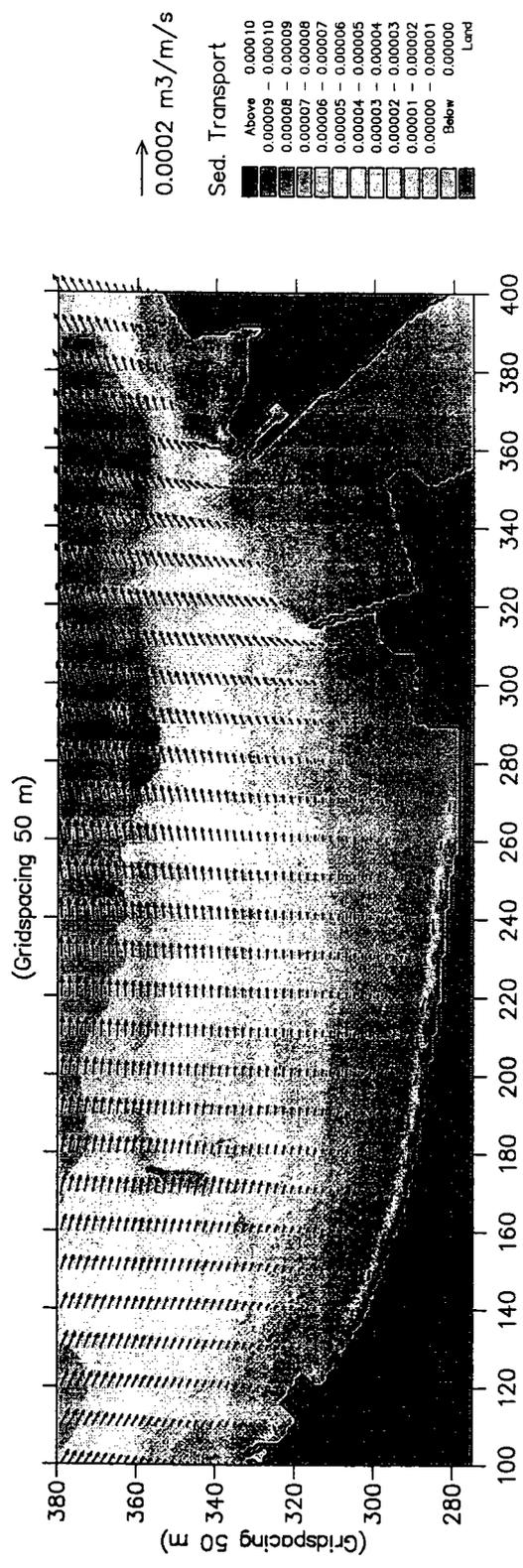
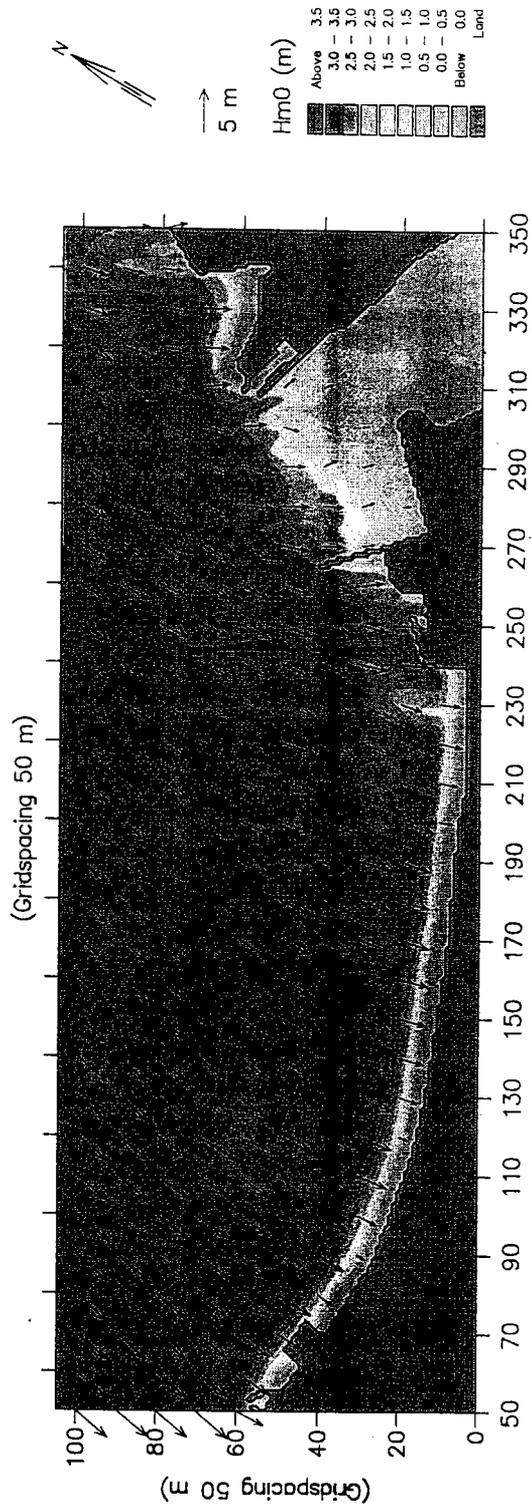


圖 8-14-12(b) 外海波向 45°, 波高 2.0m
大潮退潮之流場



1996/12/13 01:30:00

圖 8-14-12(c) 外海波向 45°, 波高 2.0m
大潮退潮之漂砂輸送



1996/12/20 03:00:00

圖 8-14-13(a) 外海波向 45°, 波高 6.5m
小潮漲潮之波場

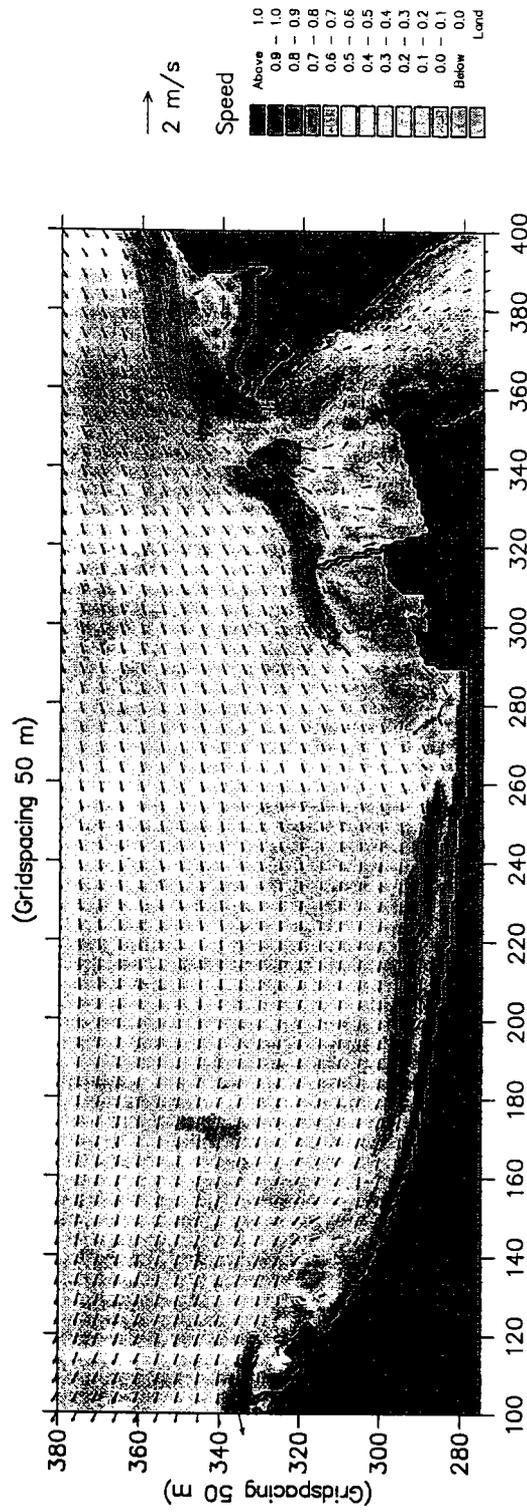


圖 8-14-13(b) 外海波向 45°, 波高 6.5m
小潮漲潮之流場

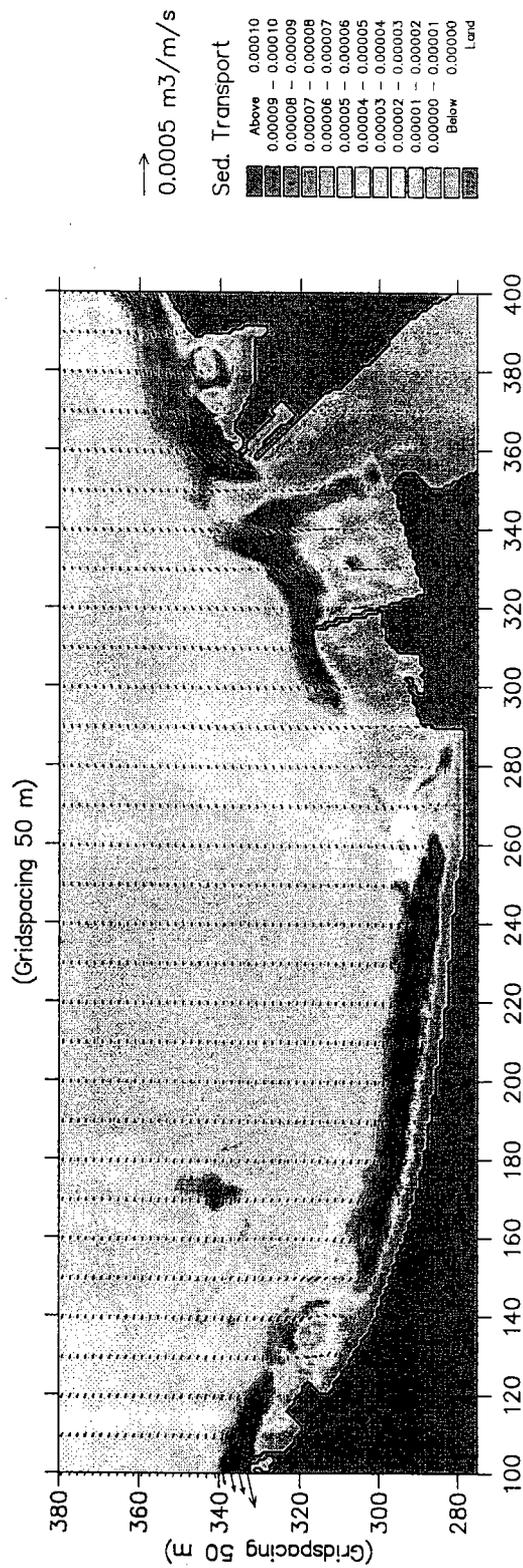


圖 8-14-13(c) 外海波向 45°, 波高 6.5m
小潮漲潮之漂砂輸送

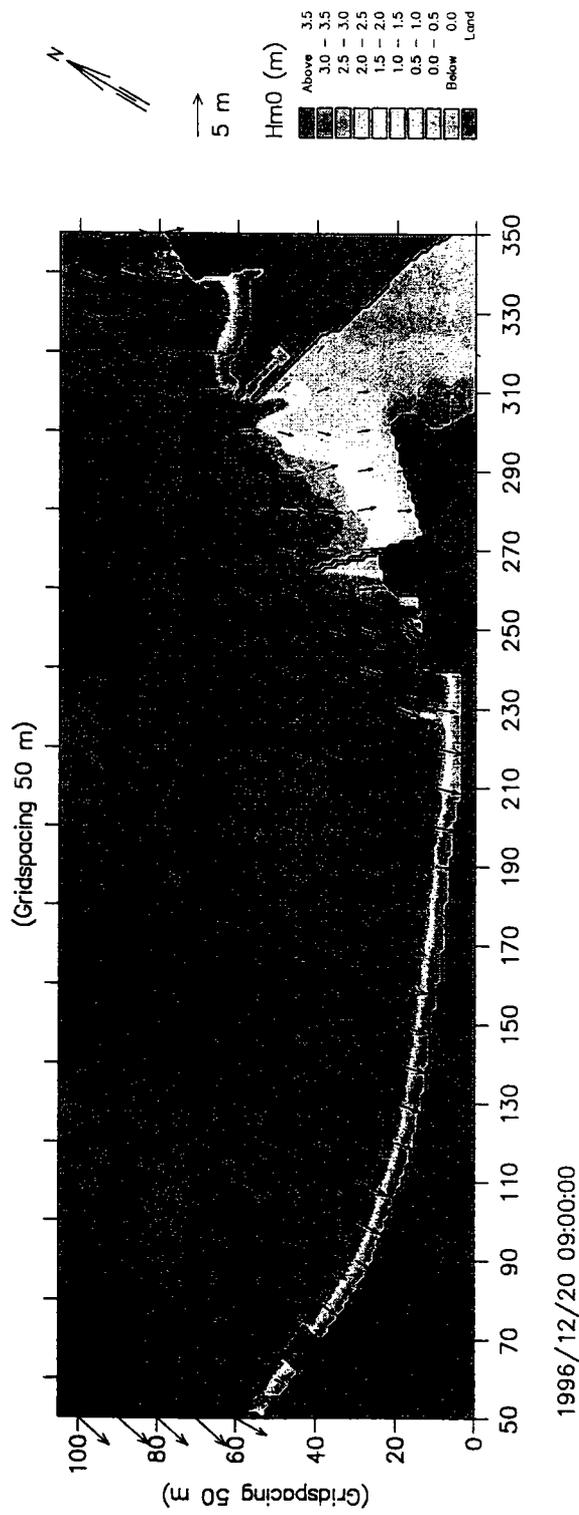


圖 8-14-14(a) 外海波向 45°, 波高 6.5m
小潮退潮之波場

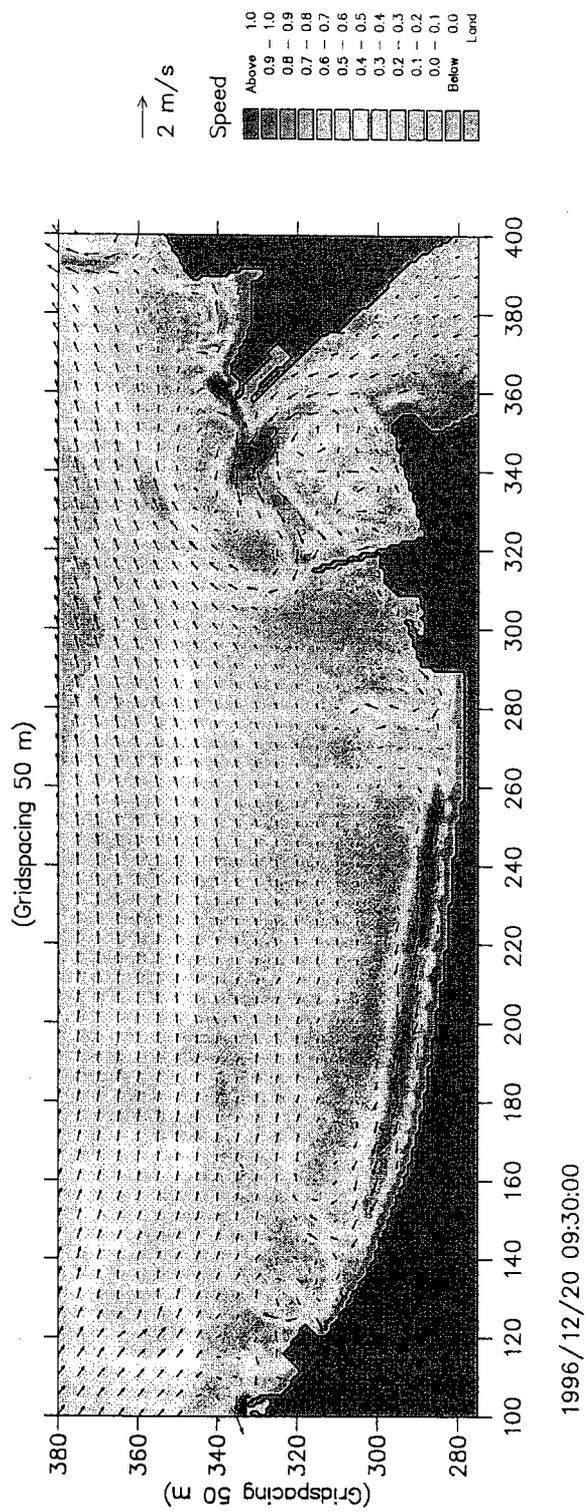


圖 8-14-14(b) 外海波向 45°, 波高 6.5m
小潮退潮之流場

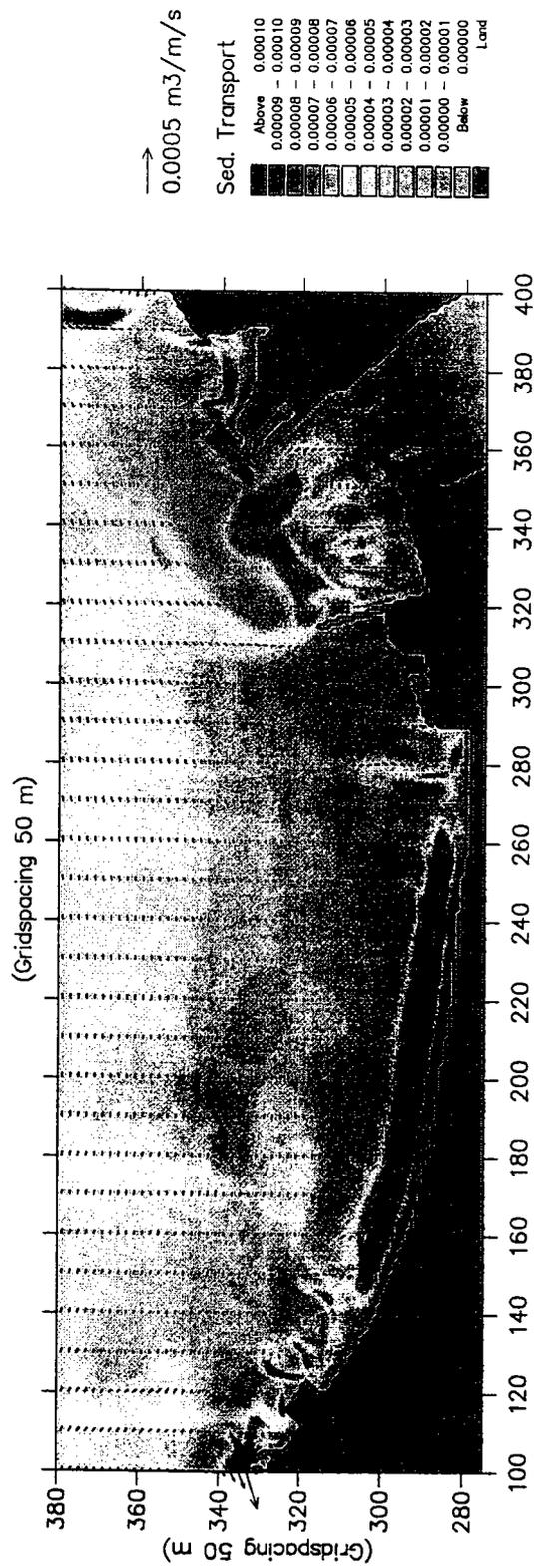
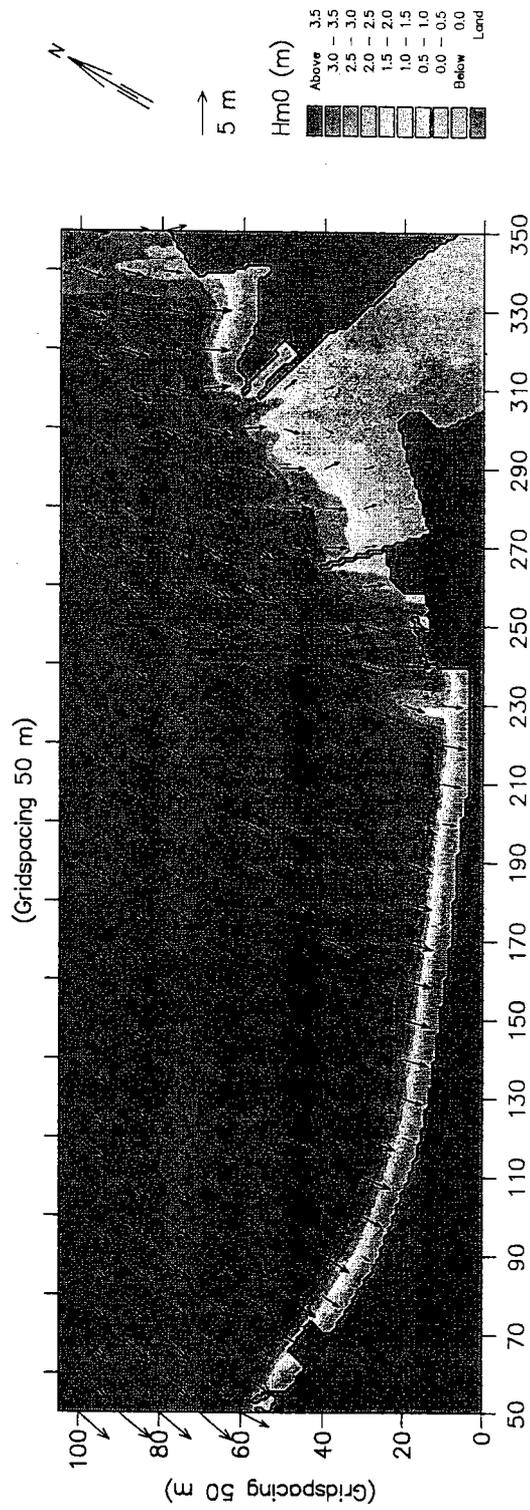


圖 8-14-14(c) 外海波向 45°, 波高 6.5m
小潮退潮之漂砂輸送



1996/12/13 09:00:00

圖 8-14-15(a) 外海波向 45°, 波高 6.5m
大潮漲潮之波場

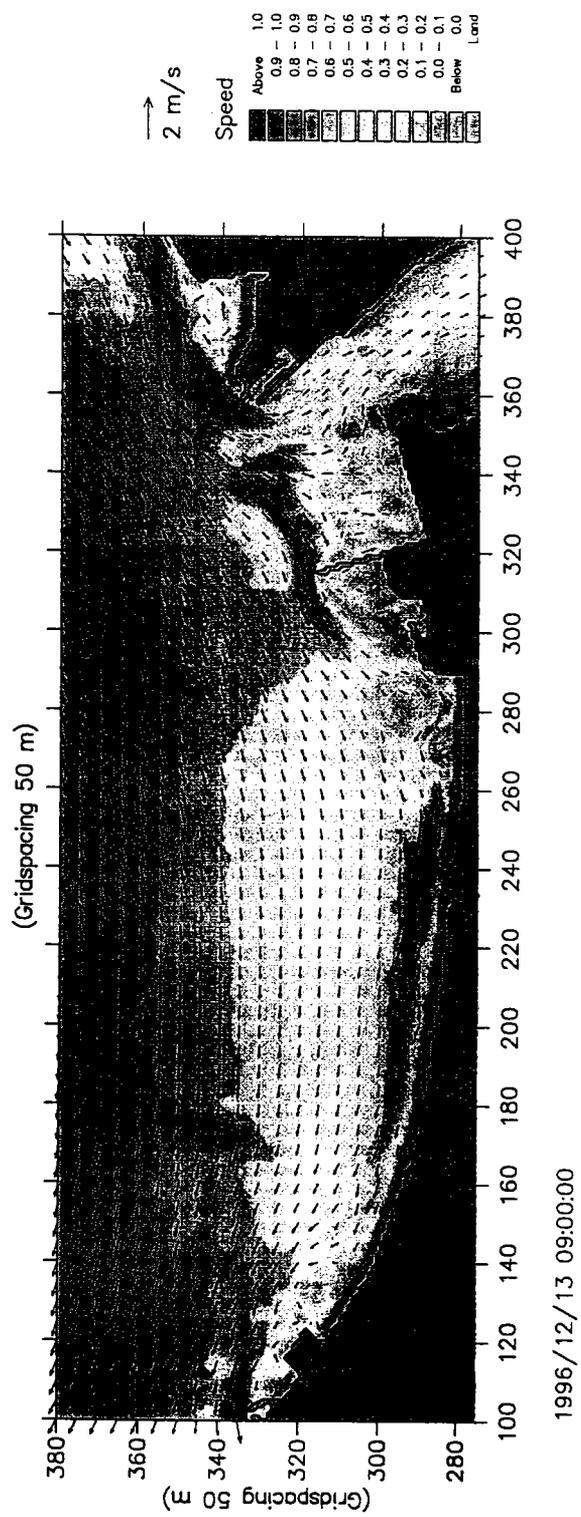


圖 8-14-15(b) 外海波向 45°, 波高 6.5m
大潮漲潮之流場

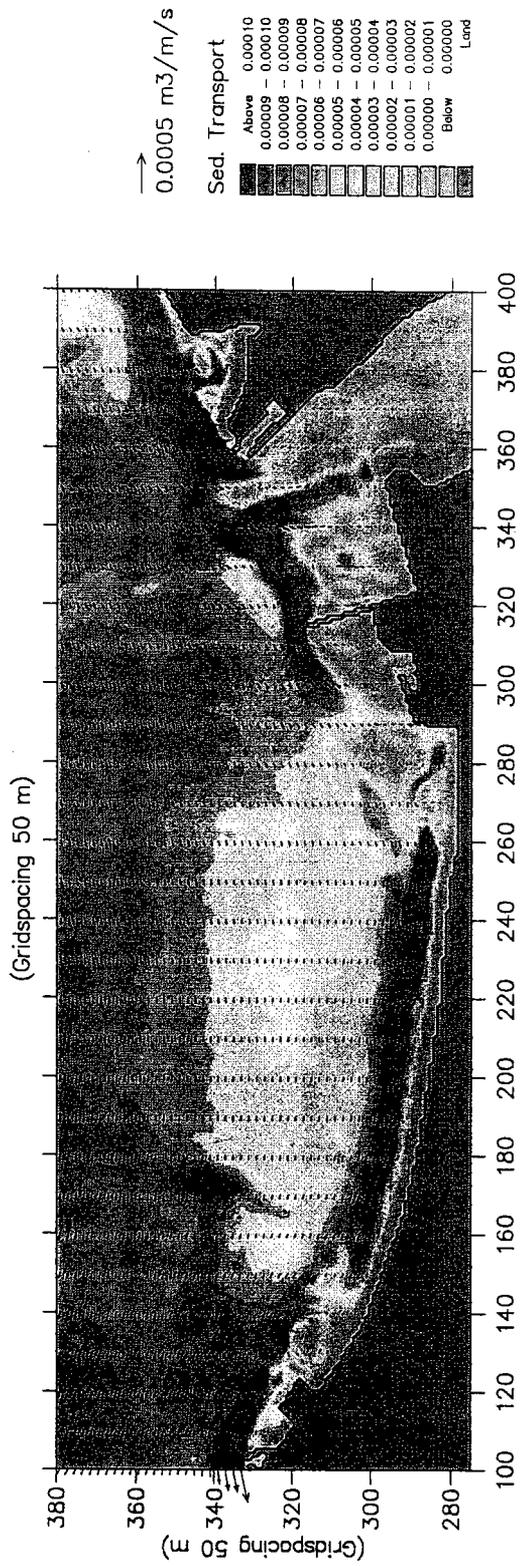


圖 8-14-15(c) 外海波向 45°, 波高 6.5m
大潮漲潮之漂砂輸送

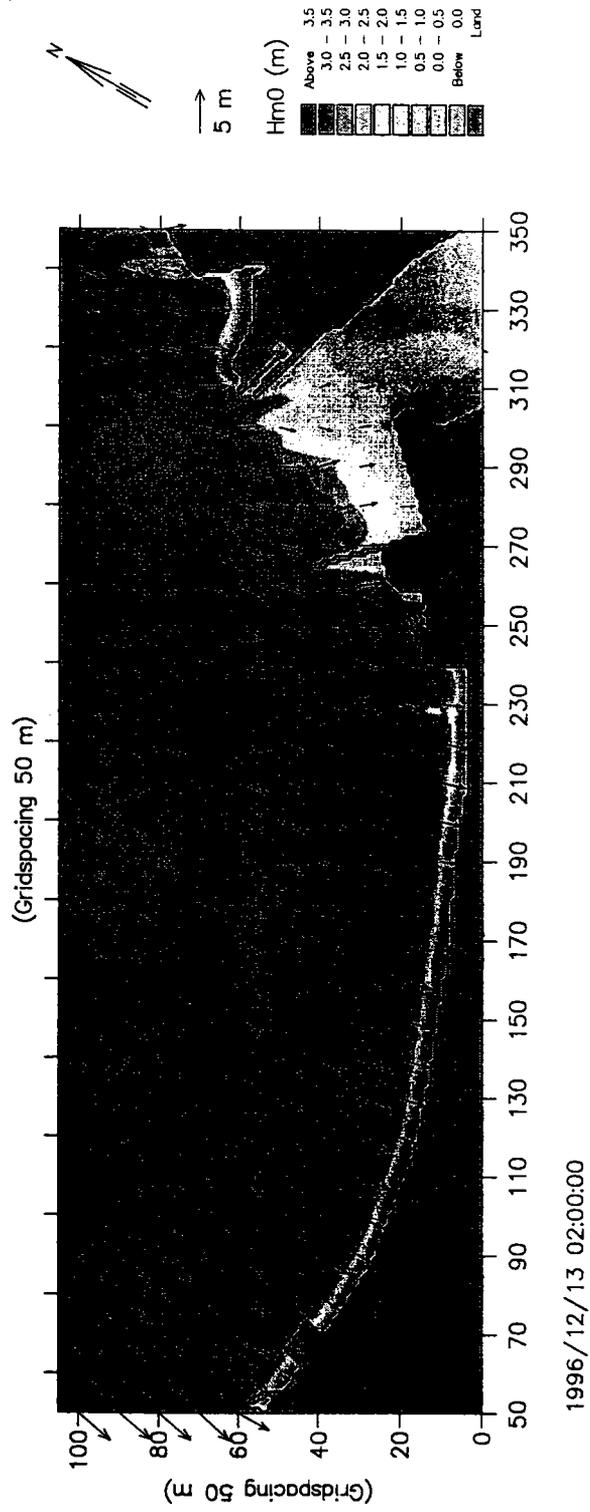
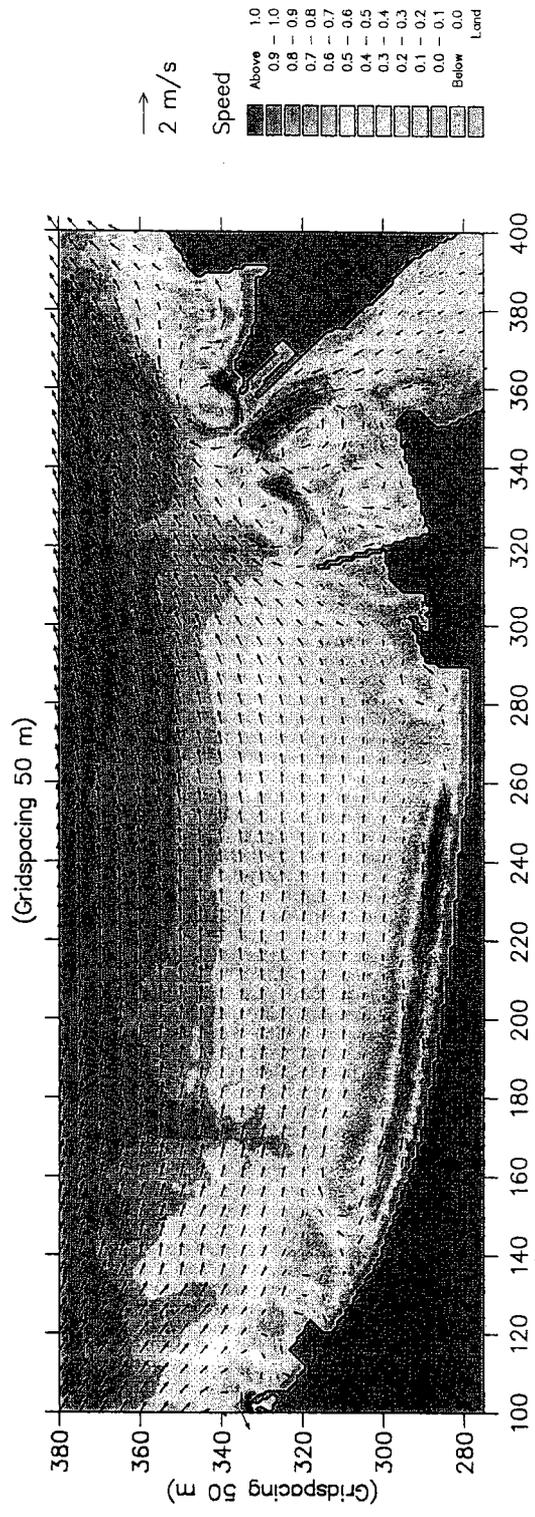
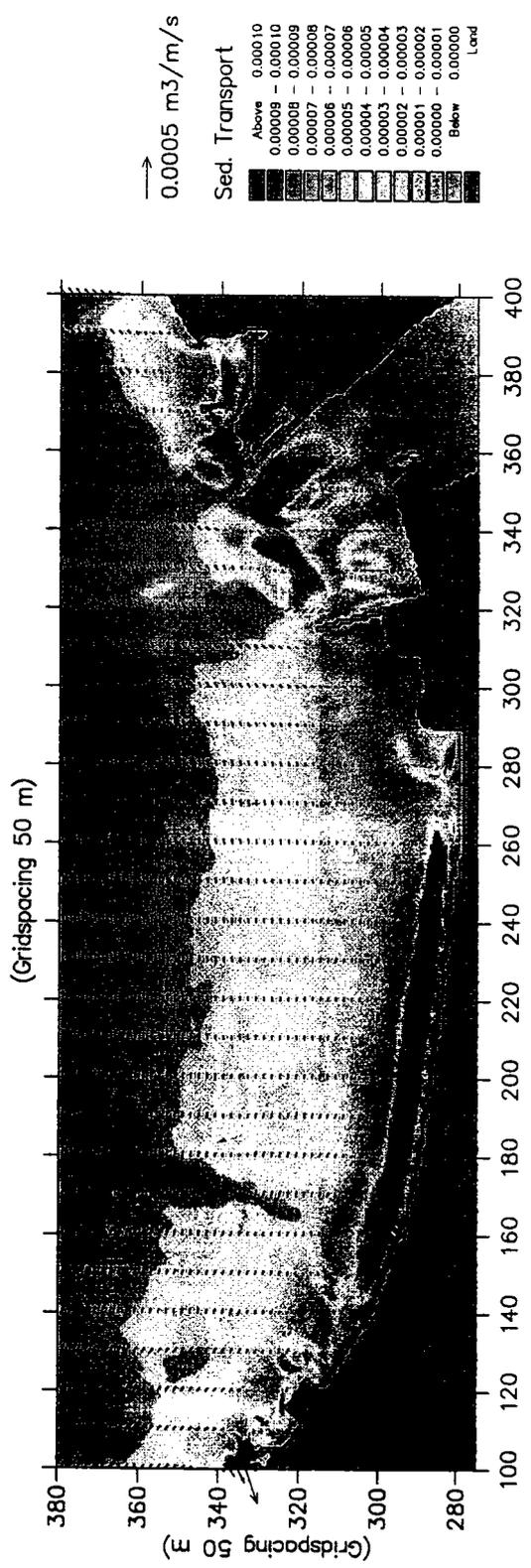


圖 8-14-16(a) 外海波向 45°, 波高 6.5m
大潮退潮之波場



1996/12/13 01:30:00

圖 8-14-16(b) 外海波向 45°, 波高 6.5m
大潮退潮之流場



1996/12/13 01:30:00

圖 8-14-16(c) 外海波向 45°, 波高 6.5m
大潮退潮之漂砂輸送

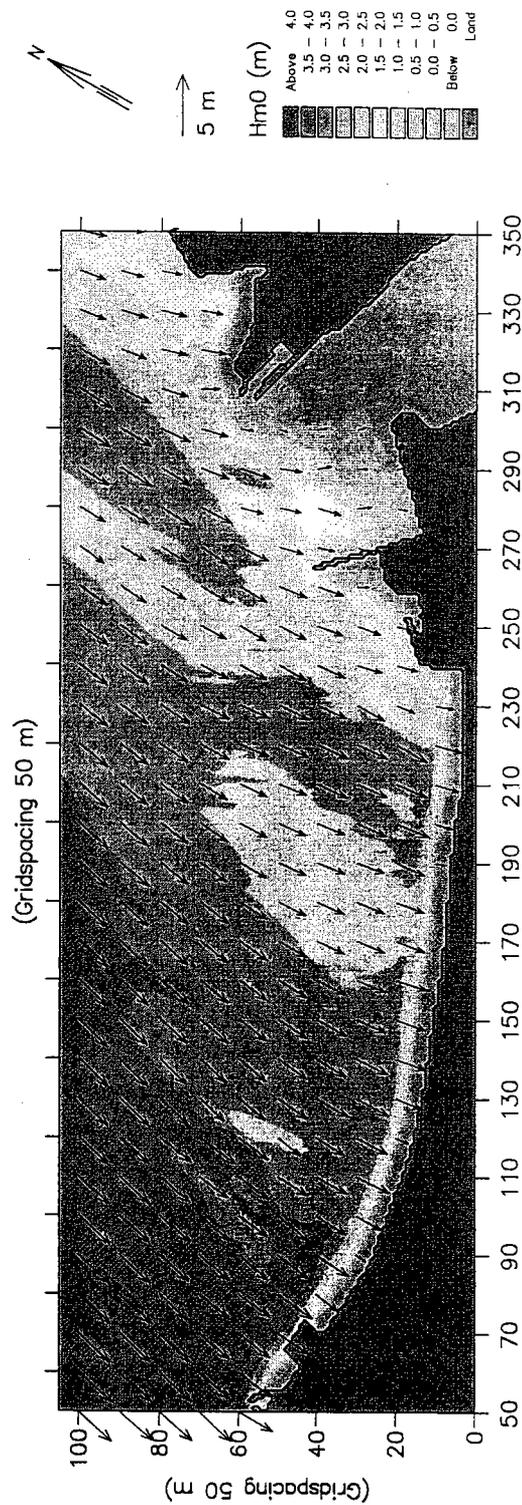


圖 8-14-17(a) 外海波向 45°, 波高 6.5m
 颱風大潮漲潮之波場

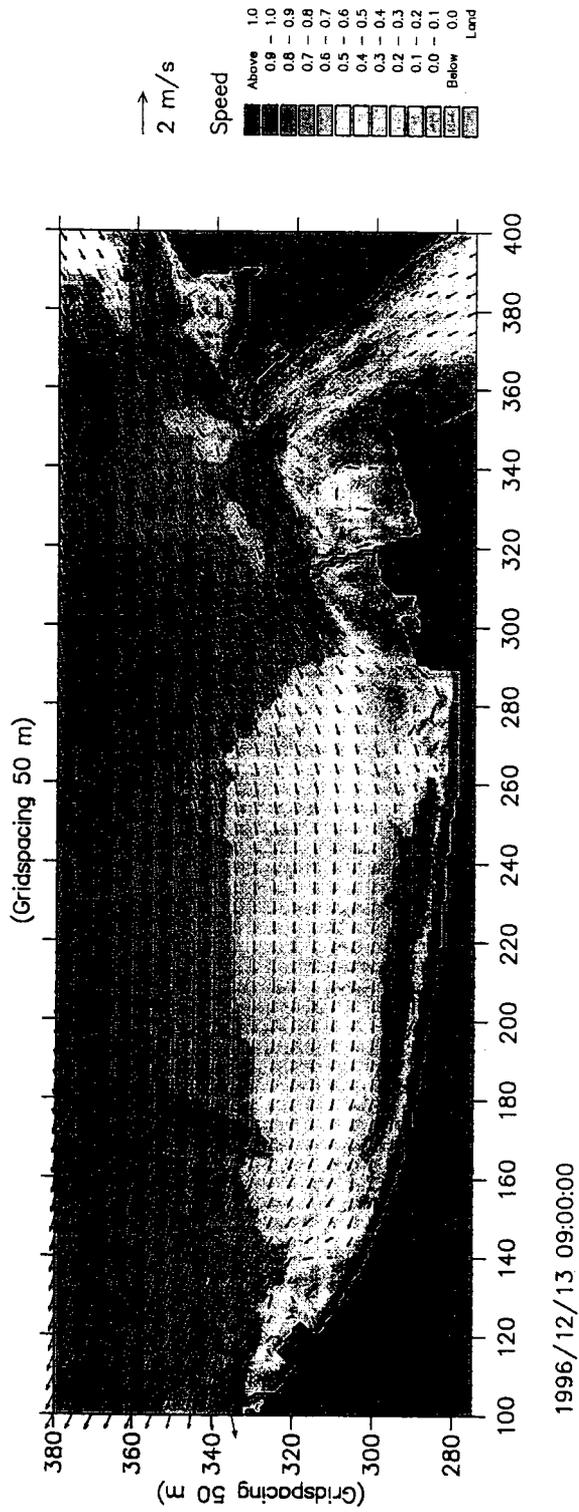


圖 8-14-17(b) 外海波向 45°, 波高 6.5m
 颱風大潮漲潮之流場

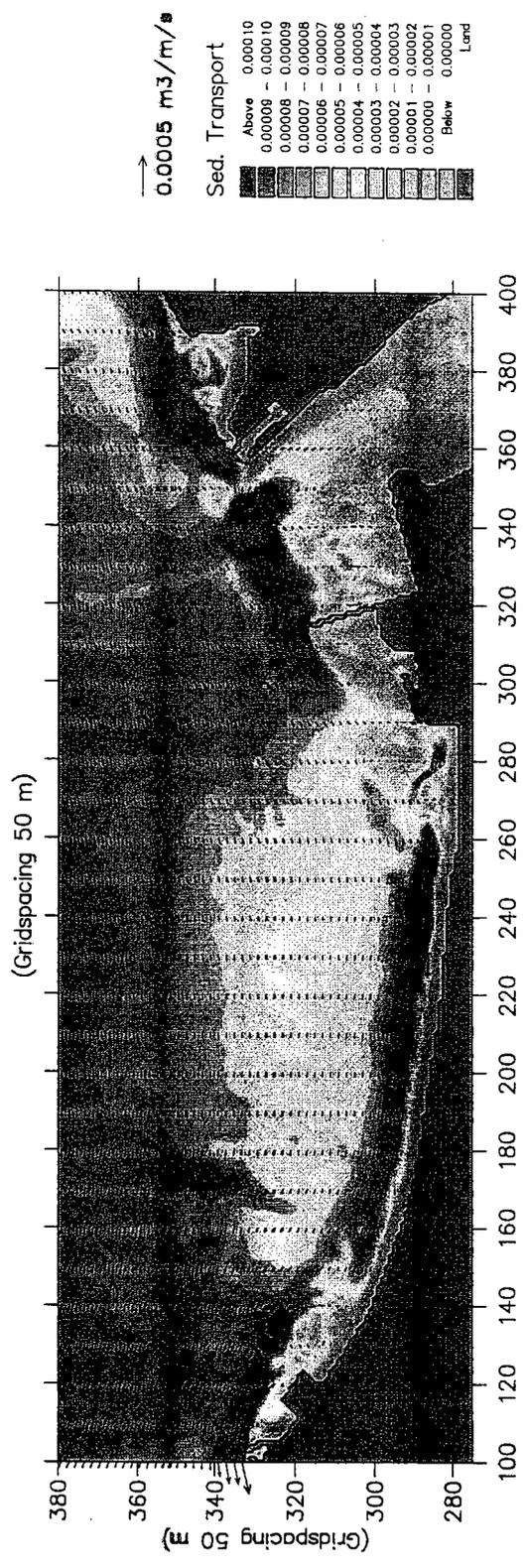


圖 8-14-17(c) 外海波向 45°, 波高 6.5m
 颱風大潮漲潮之漂砂輸送

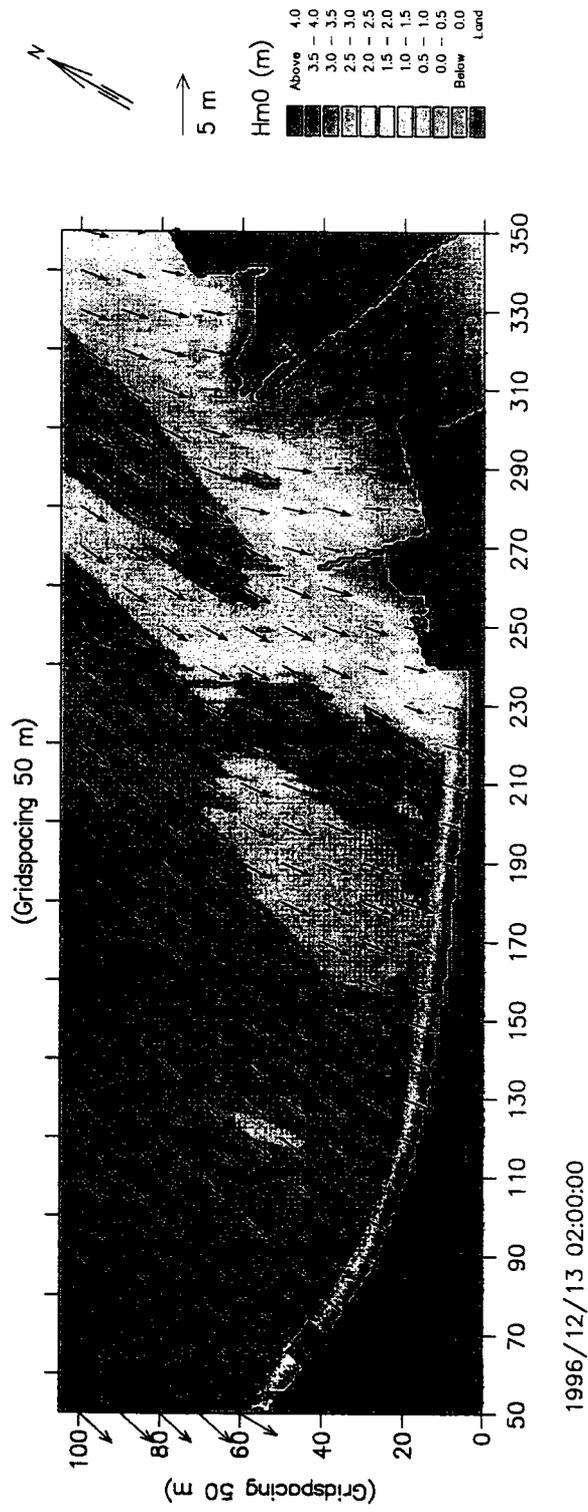


圖 8-14-18(a) 外海波向 45°, 波高 6.5m
 颱風大潮退潮之波場

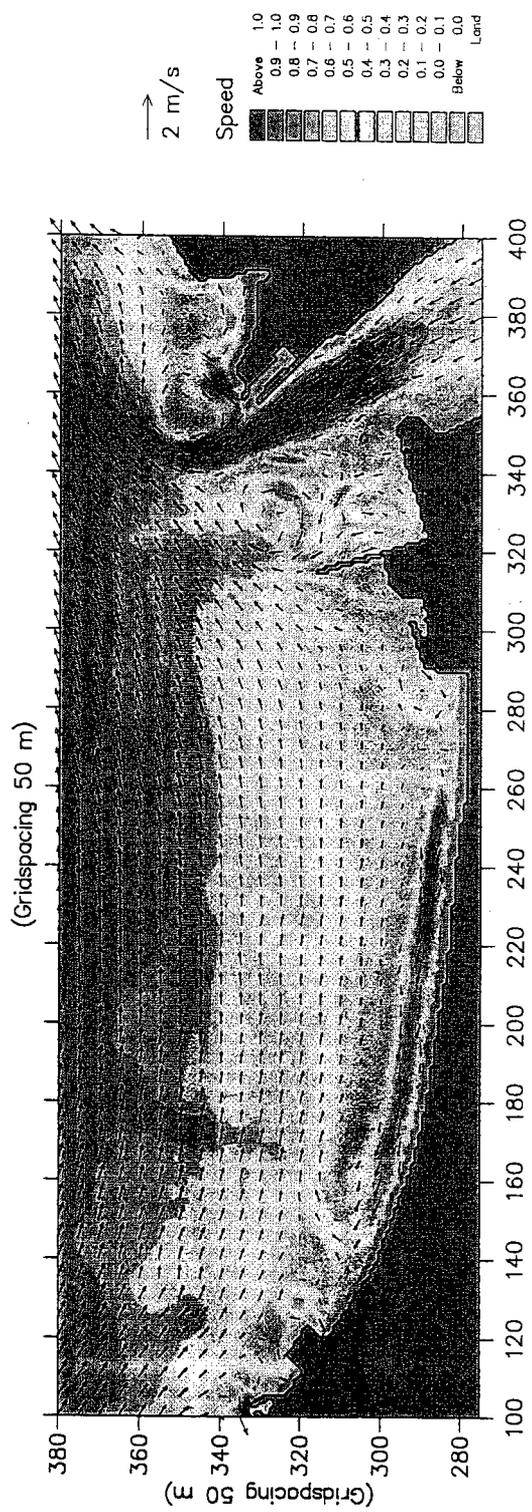


圖 8-14-18(b) 外海波向 45°, 波高 6.5m
 颱風大潮退潮之流場

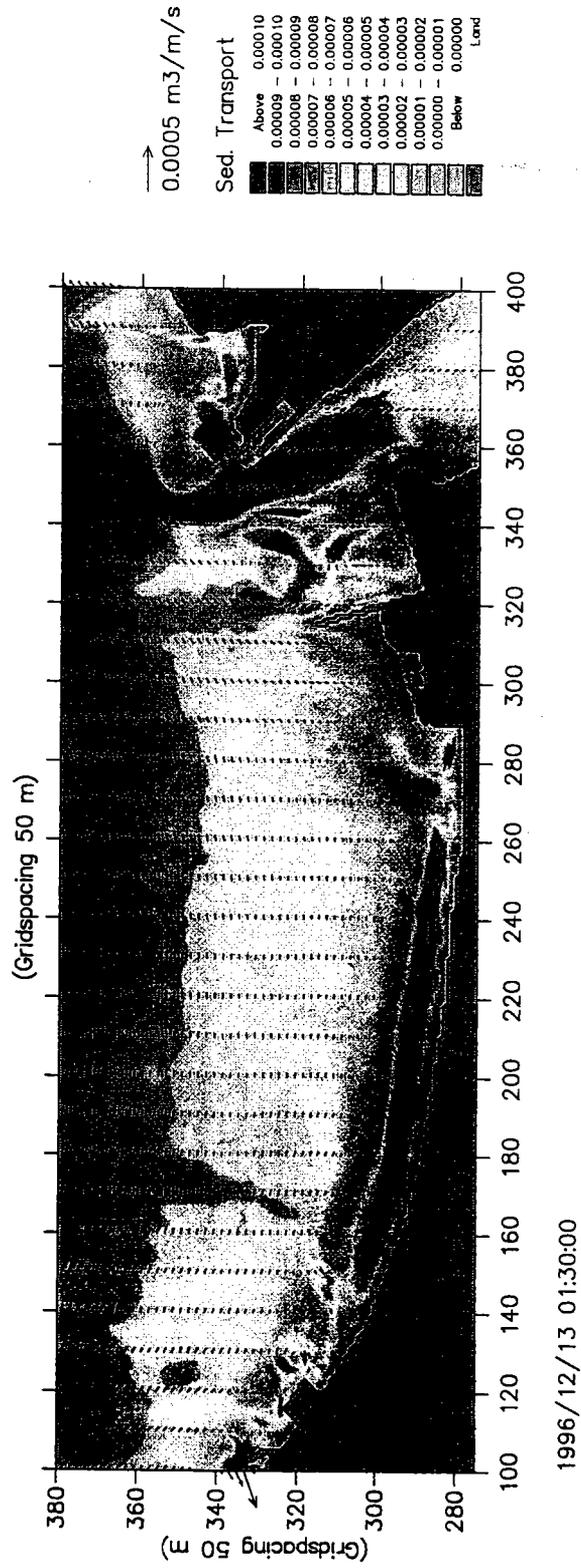


圖 8-14-18(c) 外海波向 45°, 波高 6.5m
 颱風大潮退潮之漂砂輸送

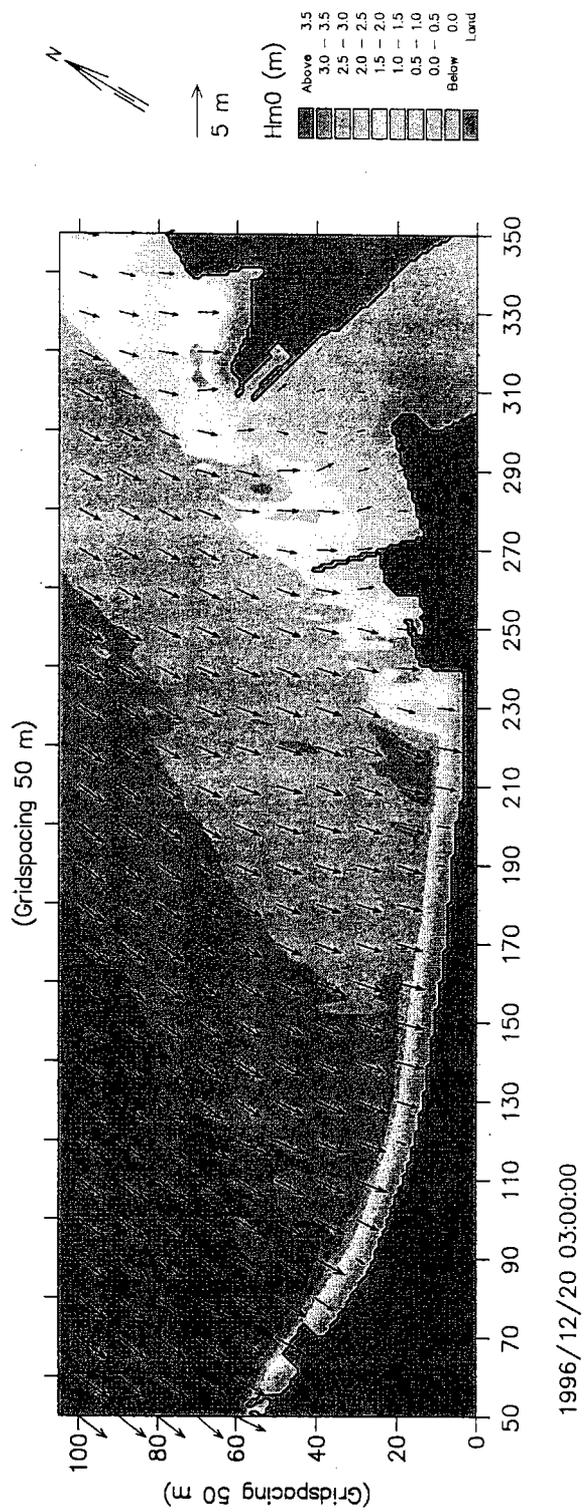
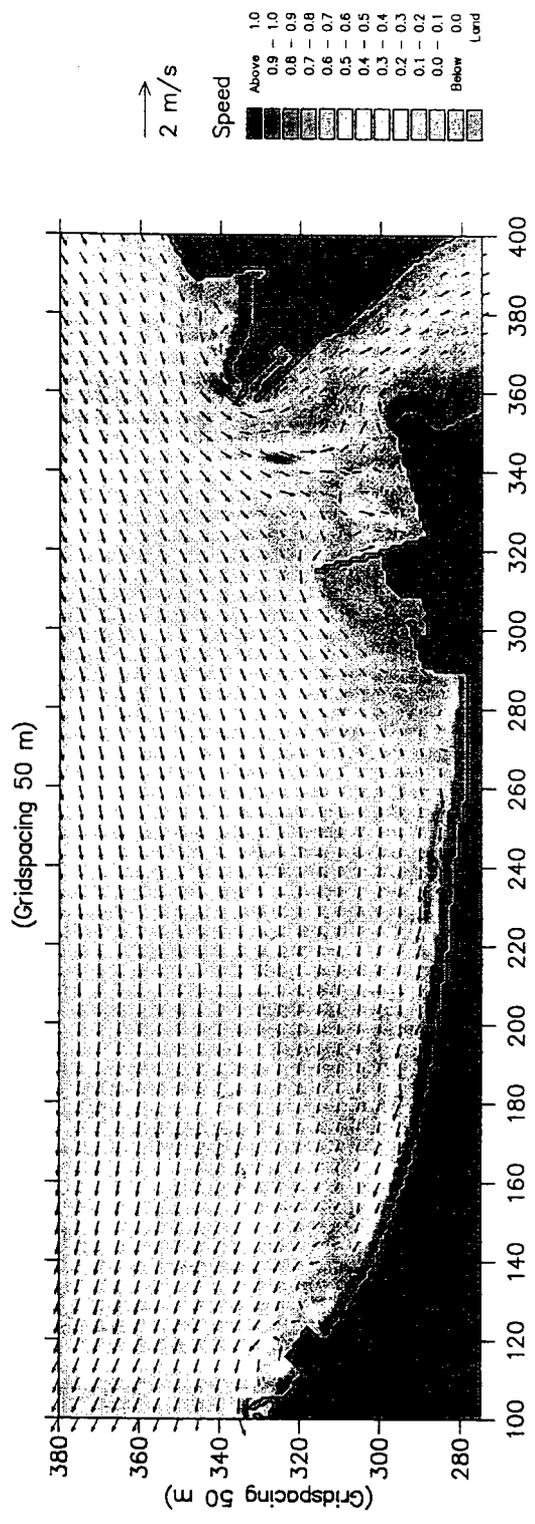


圖 8-14-19(a) 外海波向 45°, 波高 4.0m
小潮漲潮之波場



1996/12/20 03:30:00

圖 8-14-19(b) 外海波向 45°, 波高 4.0m
小潮漲潮之流場

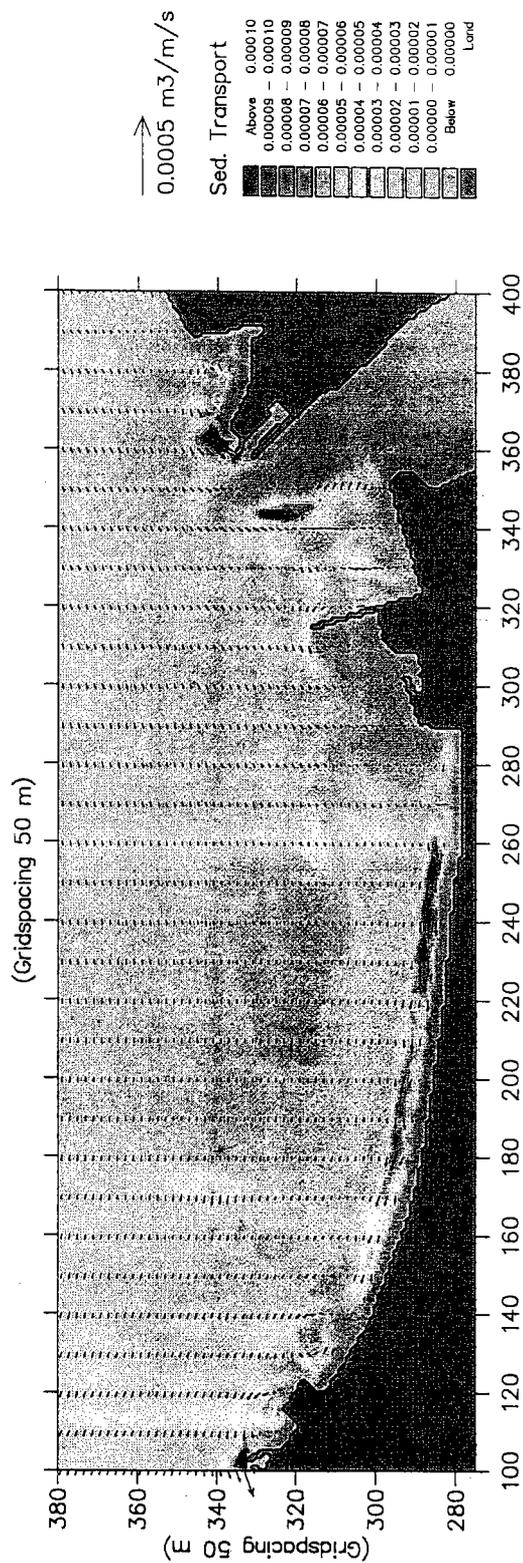


圖 8-14-19(c) 外海波向 45°, 波高 4.0m
小潮漲潮之漂砂輸送

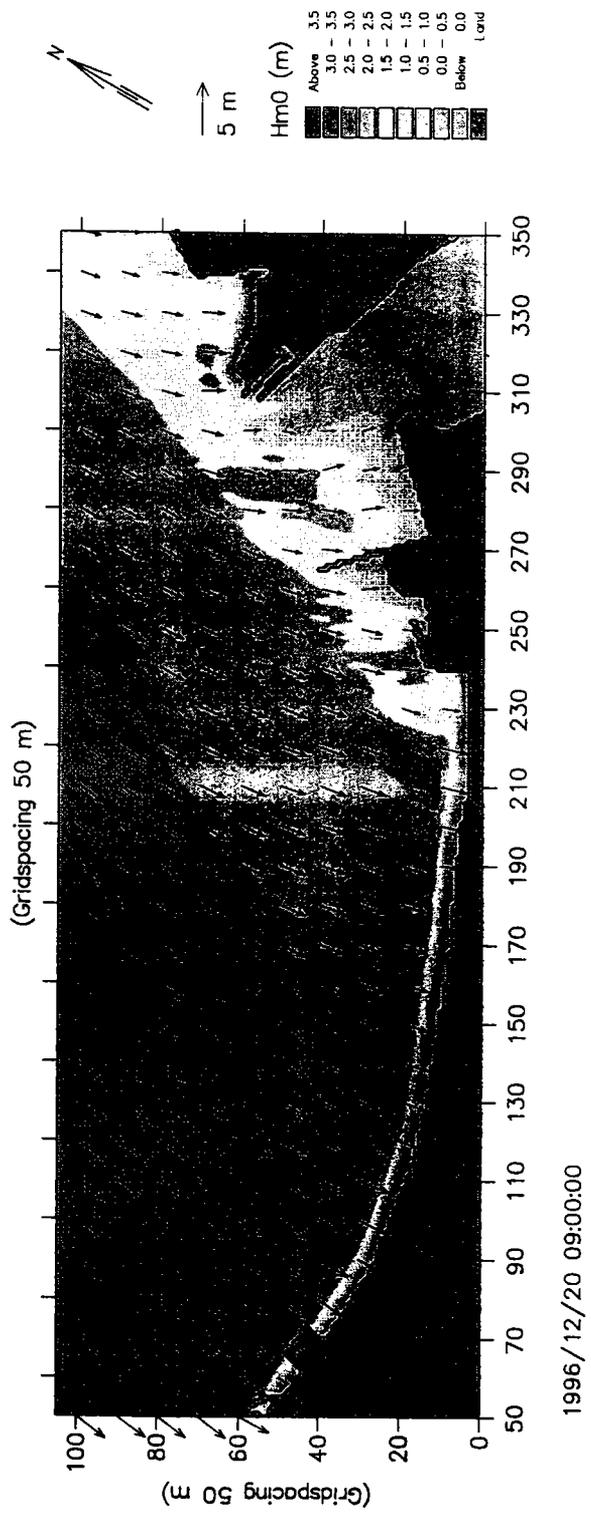


圖 8-14-20(a) 外海波向 45°, 波高 4.0m
小潮退潮之波場

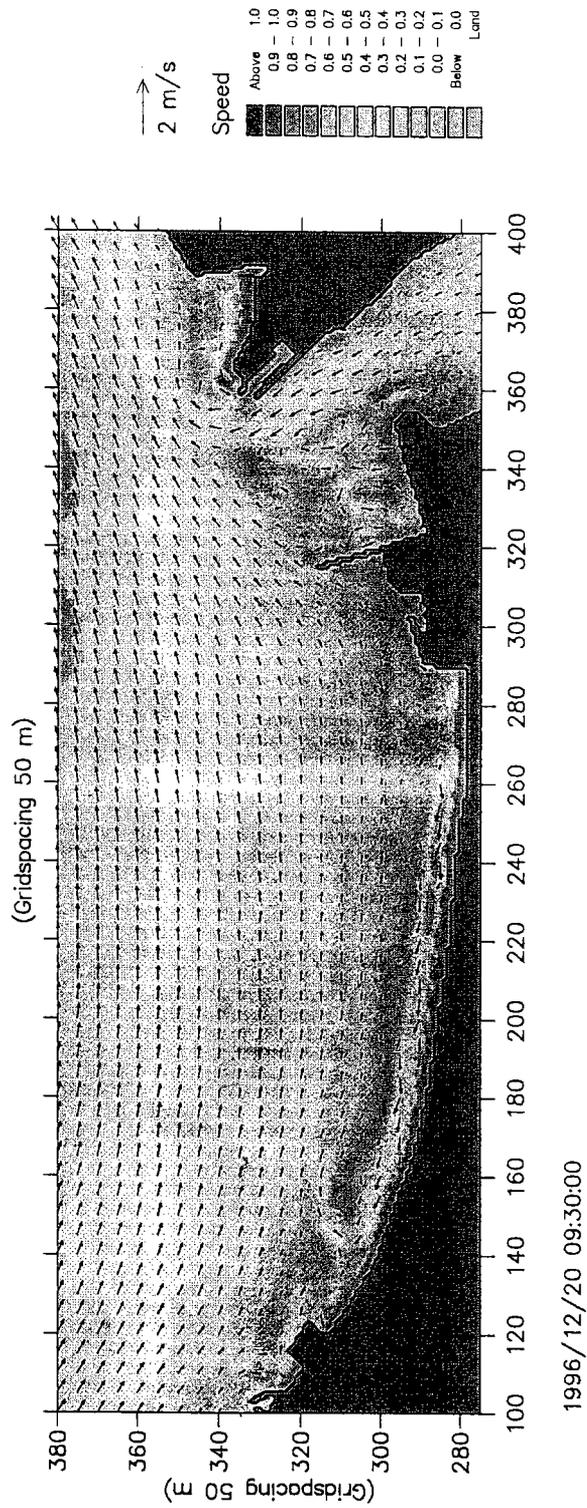


圖 8-14-20(b) 外海波向 45°, 波高 4.0m
小潮退潮之流場

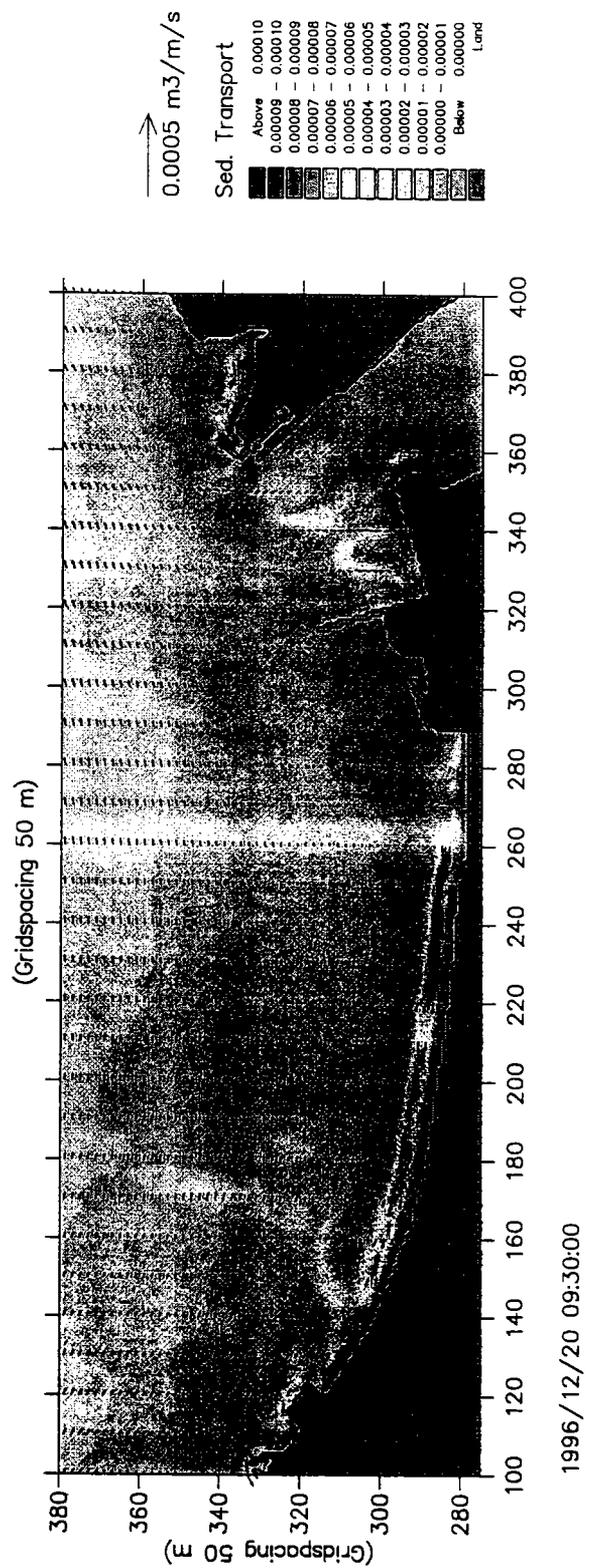


圖 8-14-20(c) 外海波向 45°, 波高 4.0m
小潮退潮之漂砂輸送

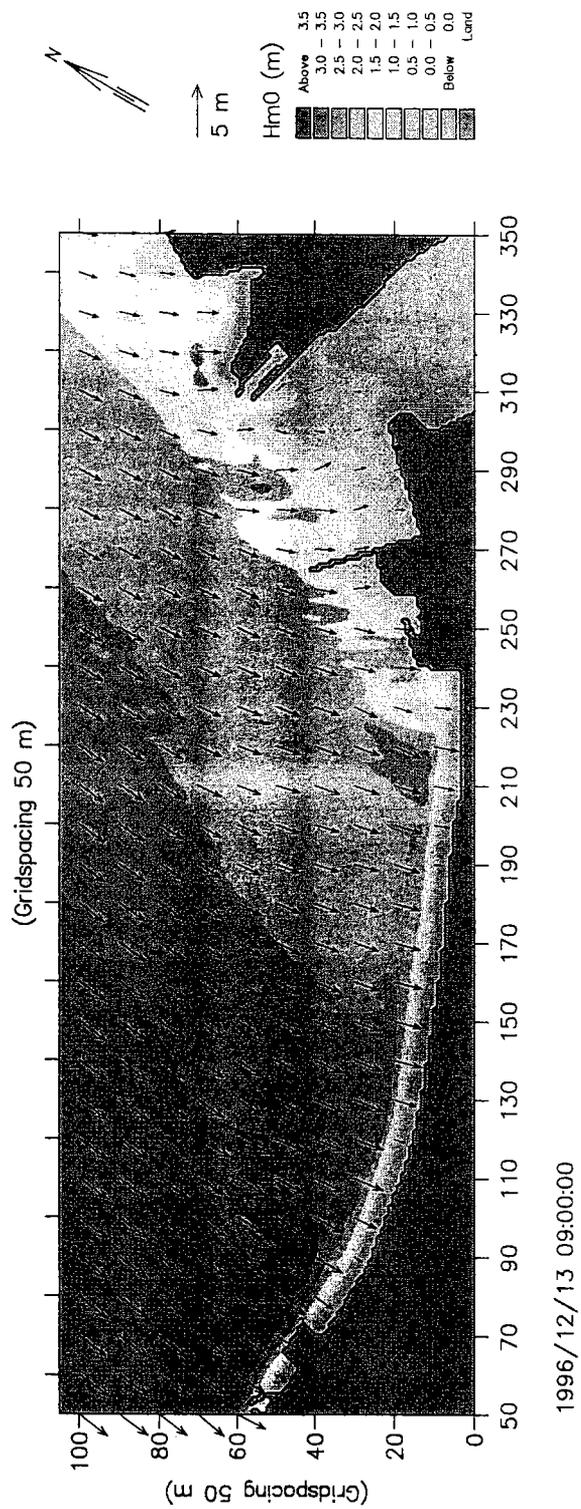


圖 8-14-21(a) 外海波向 45°, 波高 4.0m
大潮漲潮之波場

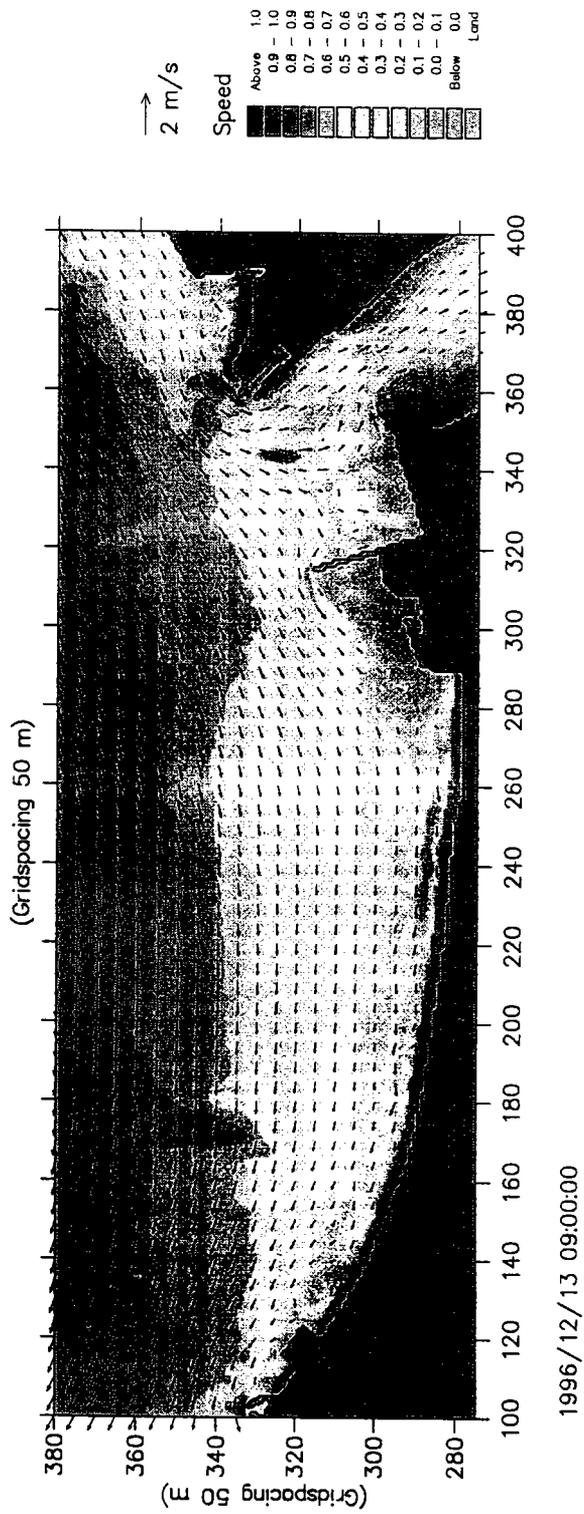


圖 8-14-21(b) 外海波向 45°, 波高 4.0m
大潮漲潮之流場

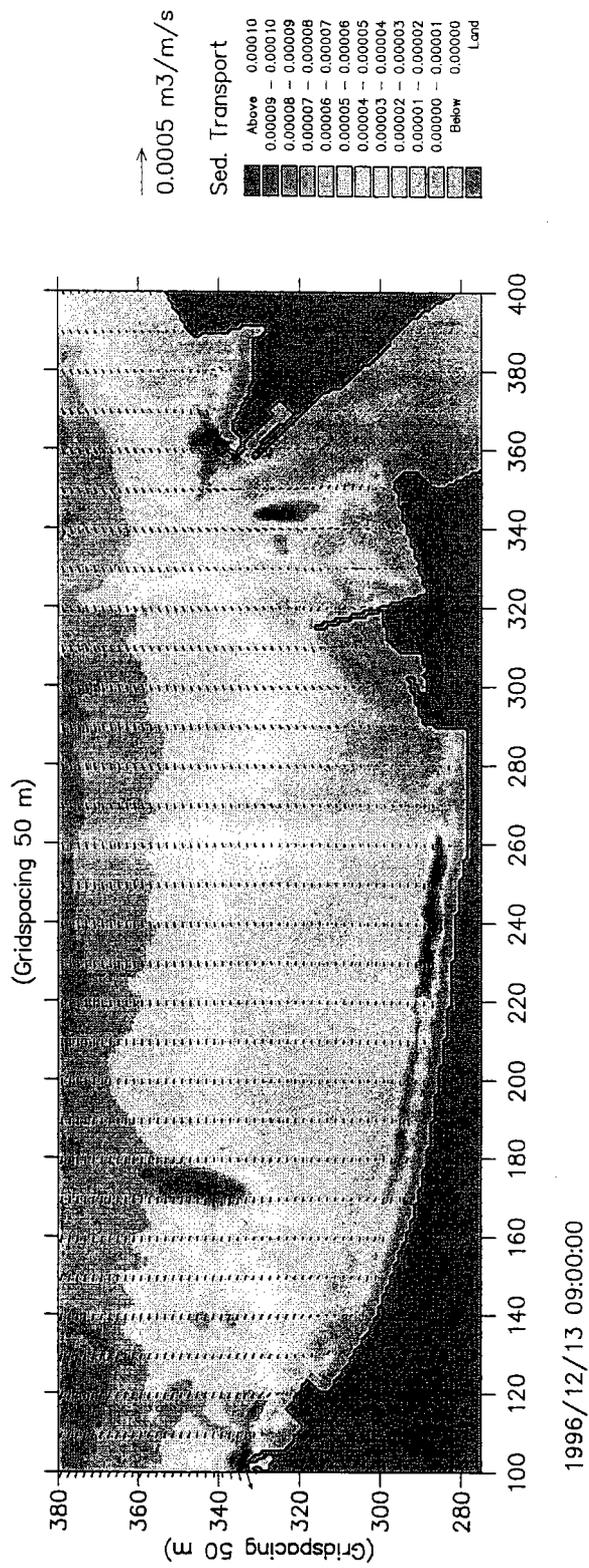


圖 8-14-21(c) 外海波向 45°, 波高 4.0m
大潮漲潮之漂砂輸送

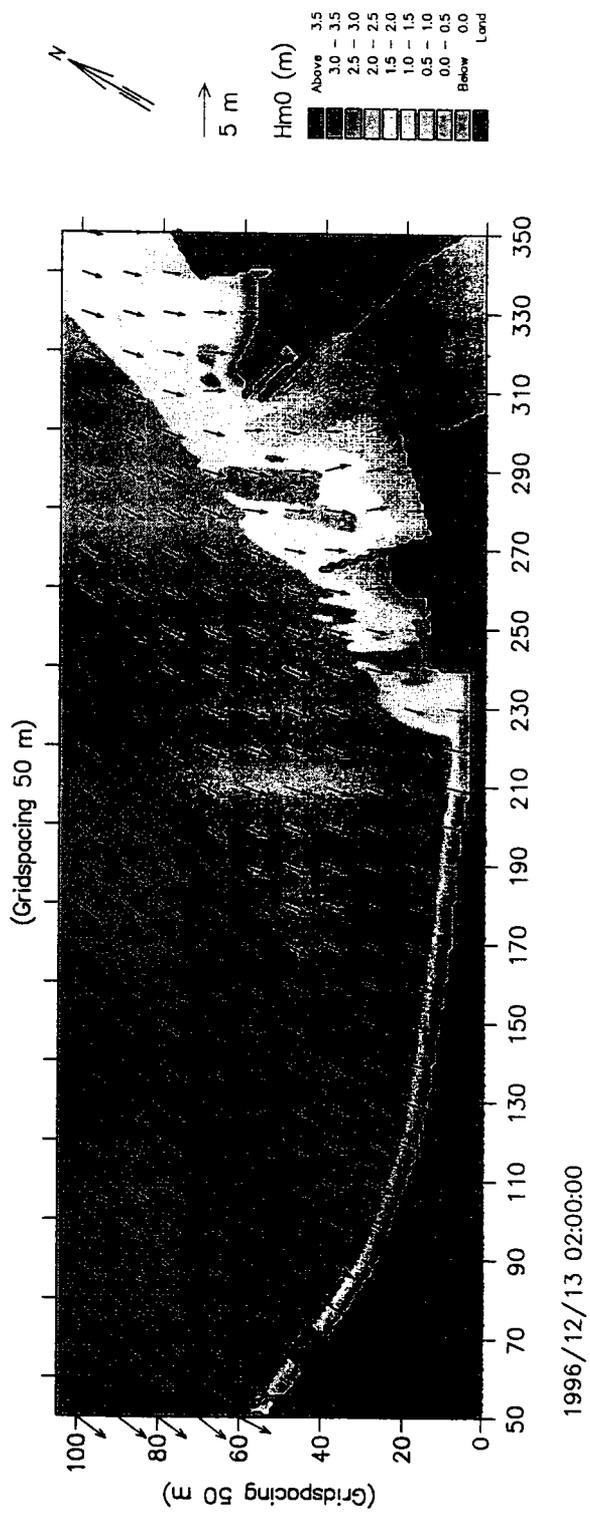


圖 8-14-22(a) 外海波向 45°, 波高 4.0m
大潮退潮之波場

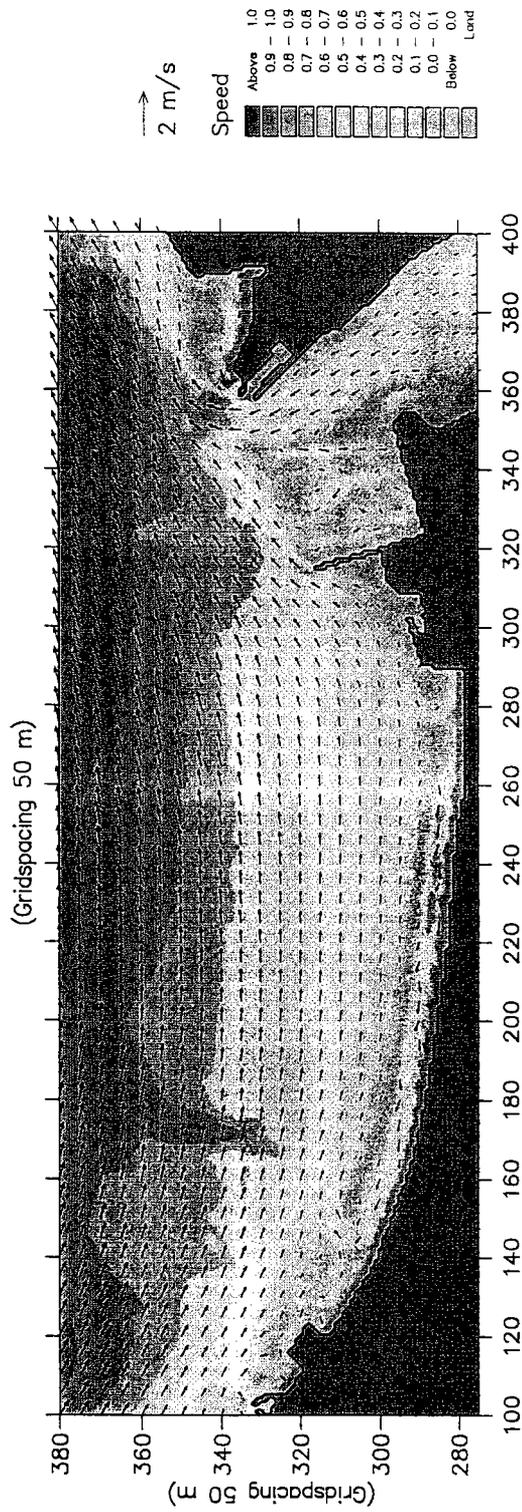


圖 8-14-22(b) 外海波向 45°, 波高 4.0m
大潮退潮之流場

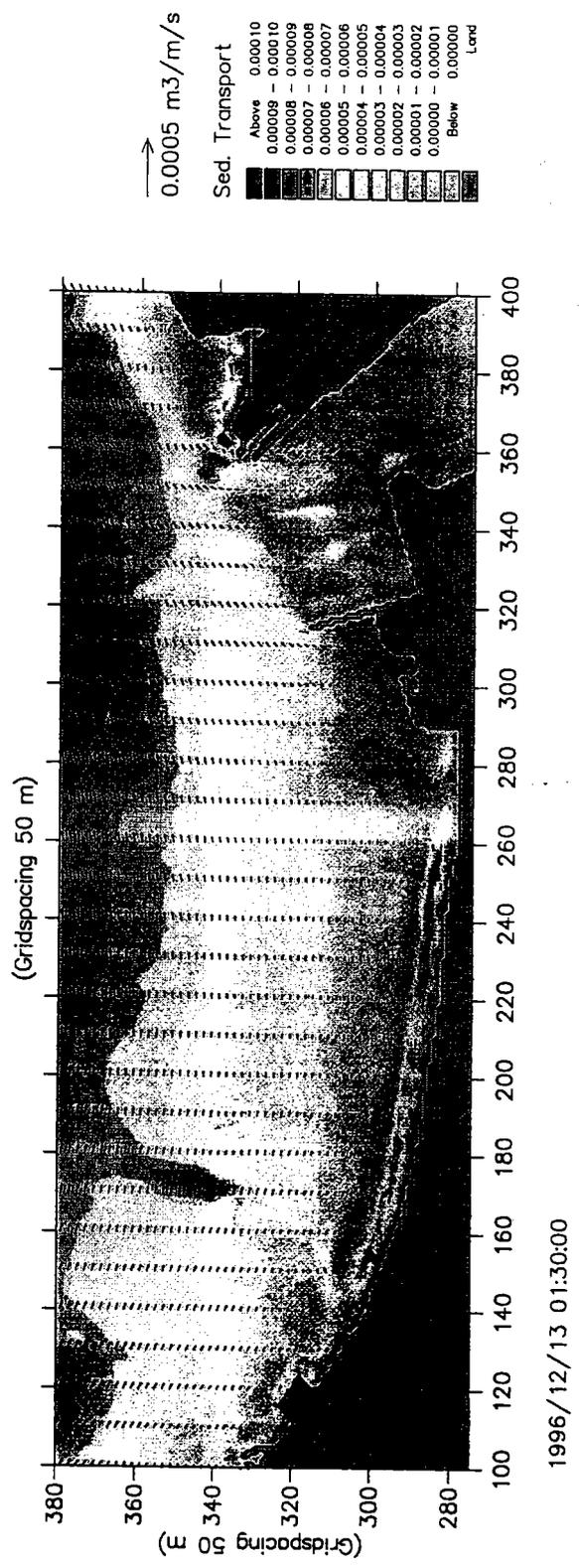
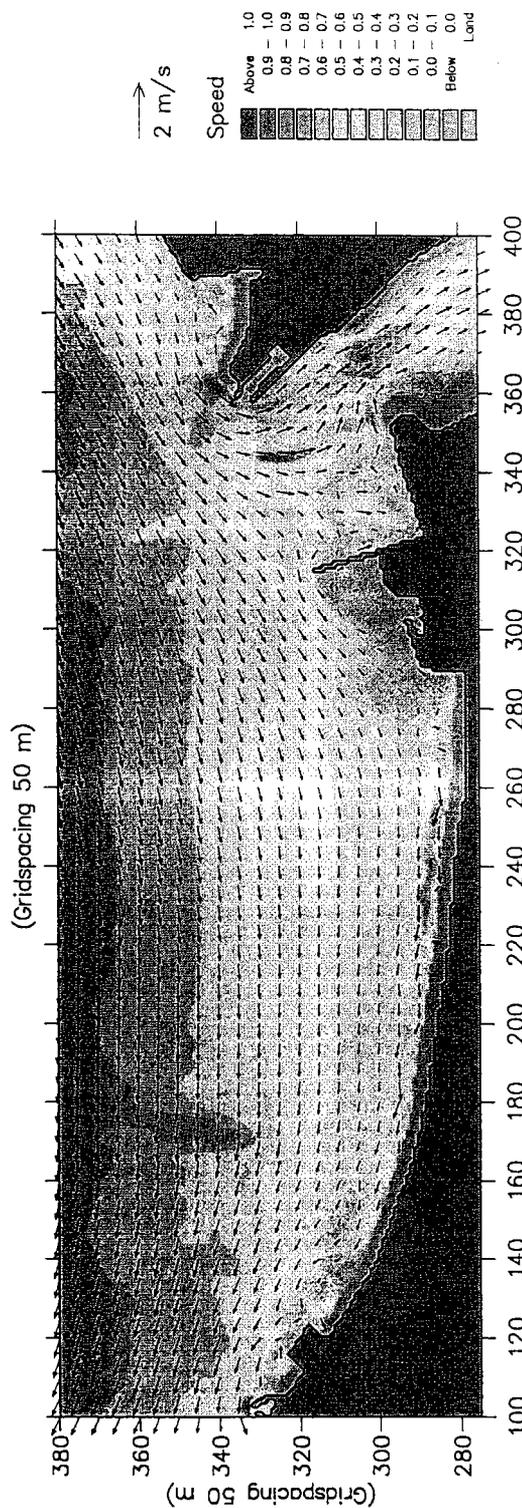
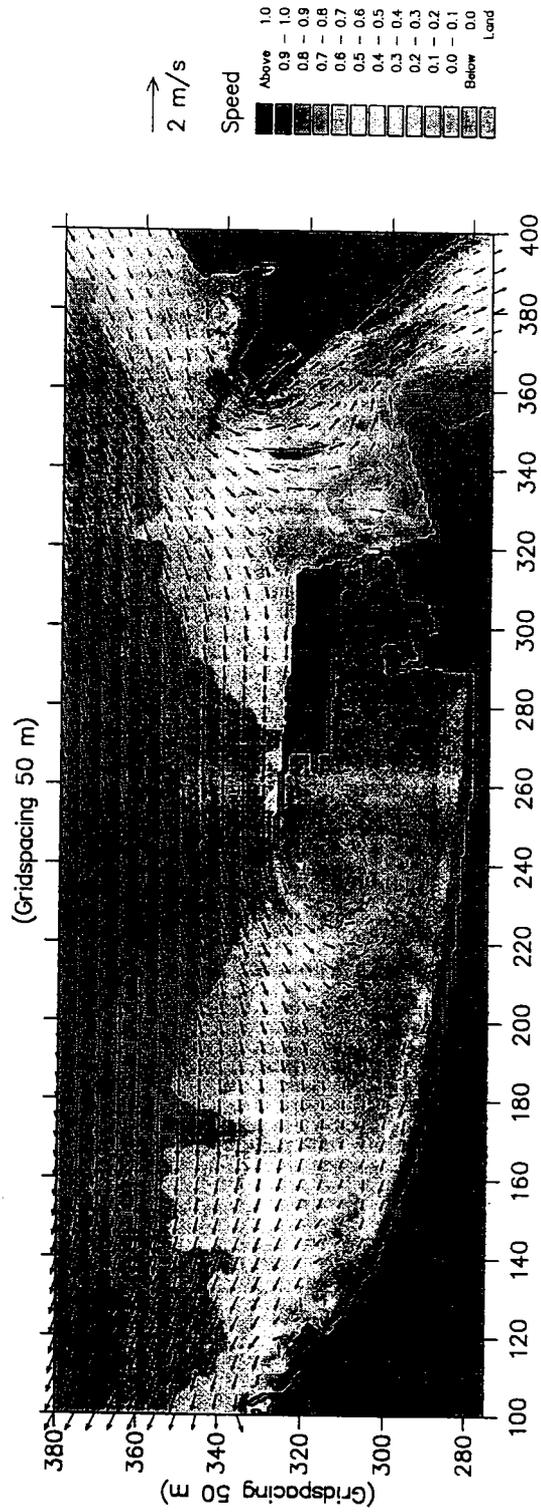


圖 8-14-22(c) 外海波向 45°, 波高 4.0m
大潮退潮之漂砂輸送



1996/12/12 08:30:00

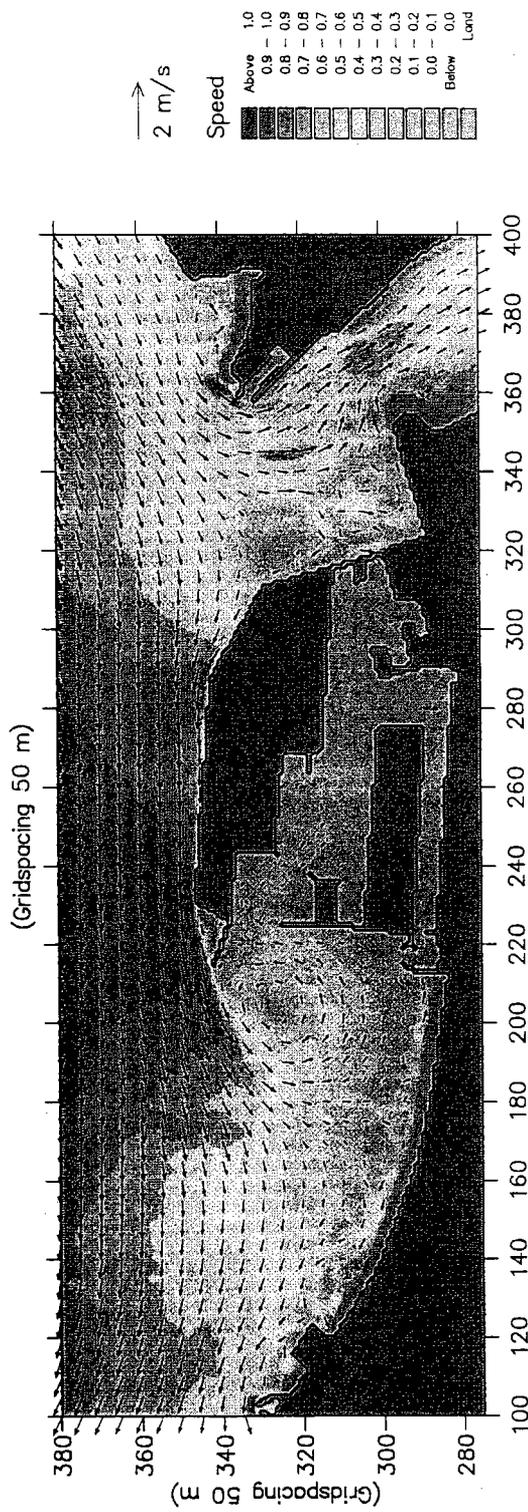
圖 8-15-1(a) 現況配置
 外海波向 45°, 波高 4.0m
 大潮漲潮之流場



1996/12/12 08:30:00

圖 8-15-1(b) 中程配置

外海波向 45°, 波高 4.0m
大潮漲潮之流場



1996/12/12 08:30:00

圖 8-15-1(c) 遠程配置
 外海波向 45°, 波高 4.0m
 大潮漲潮之流場

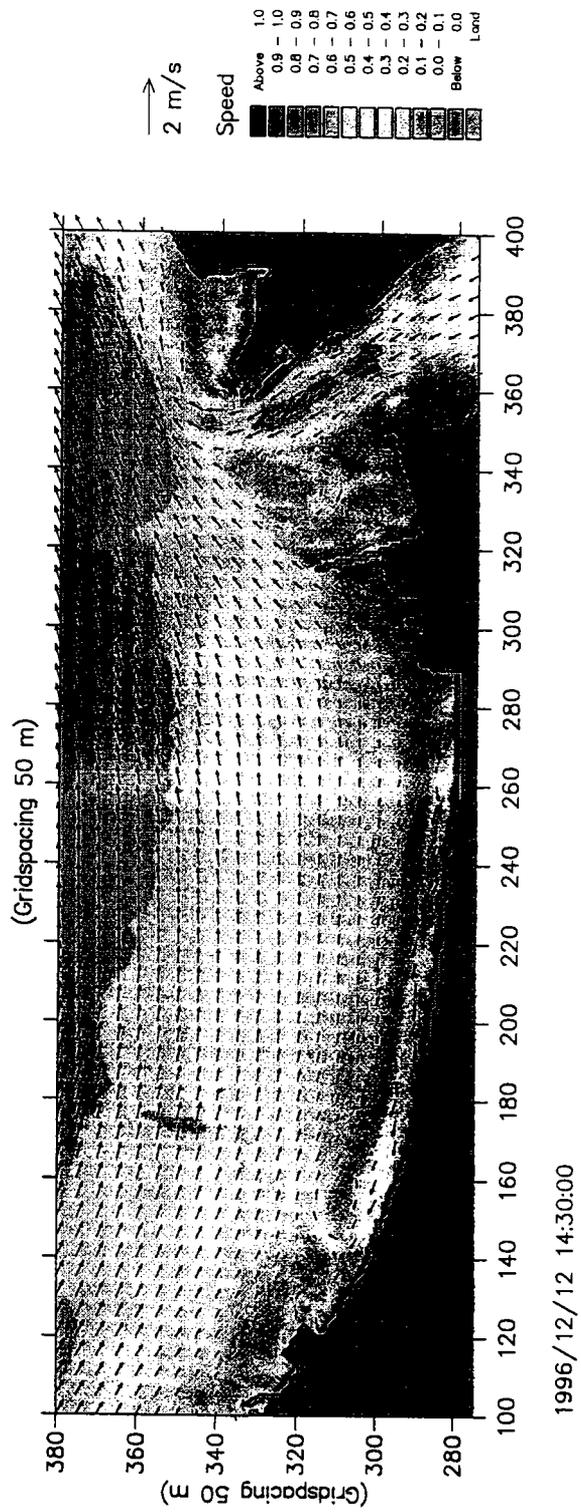


圖 8-15-2(a) 現況配置
 外海波向 45°, 波高 4.0m
 大潮退潮之流場

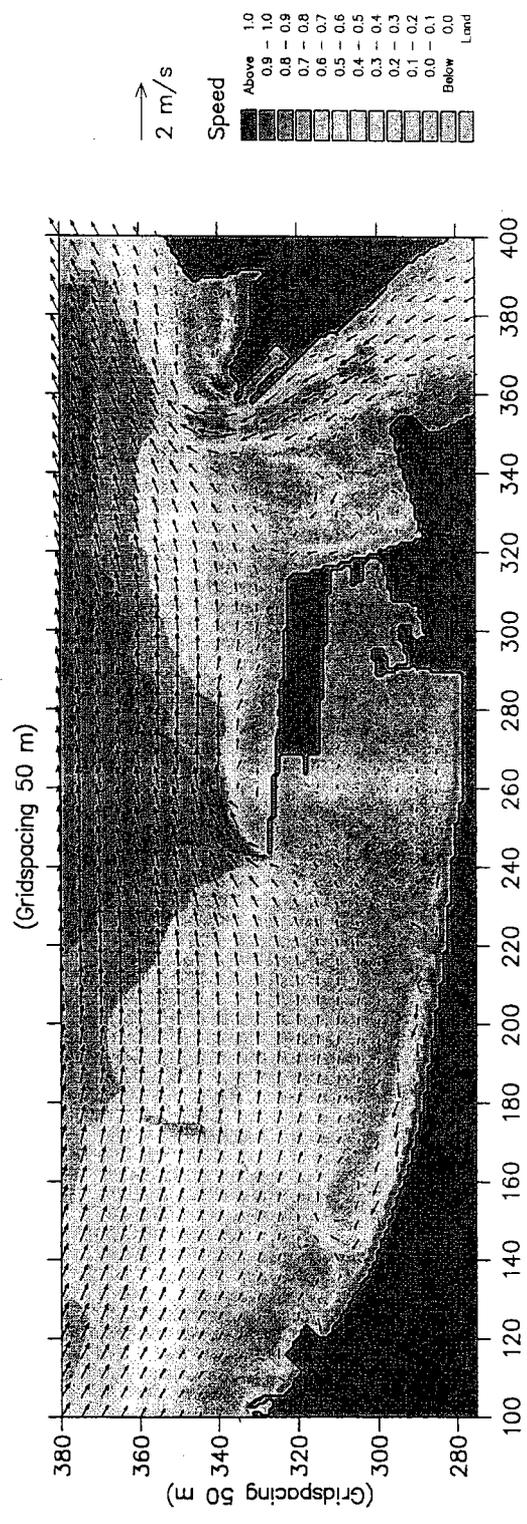


圖 8-15-2(b) 中程配置
 外海波向 45°, 波高 4.0m
 大潮退潮之流場

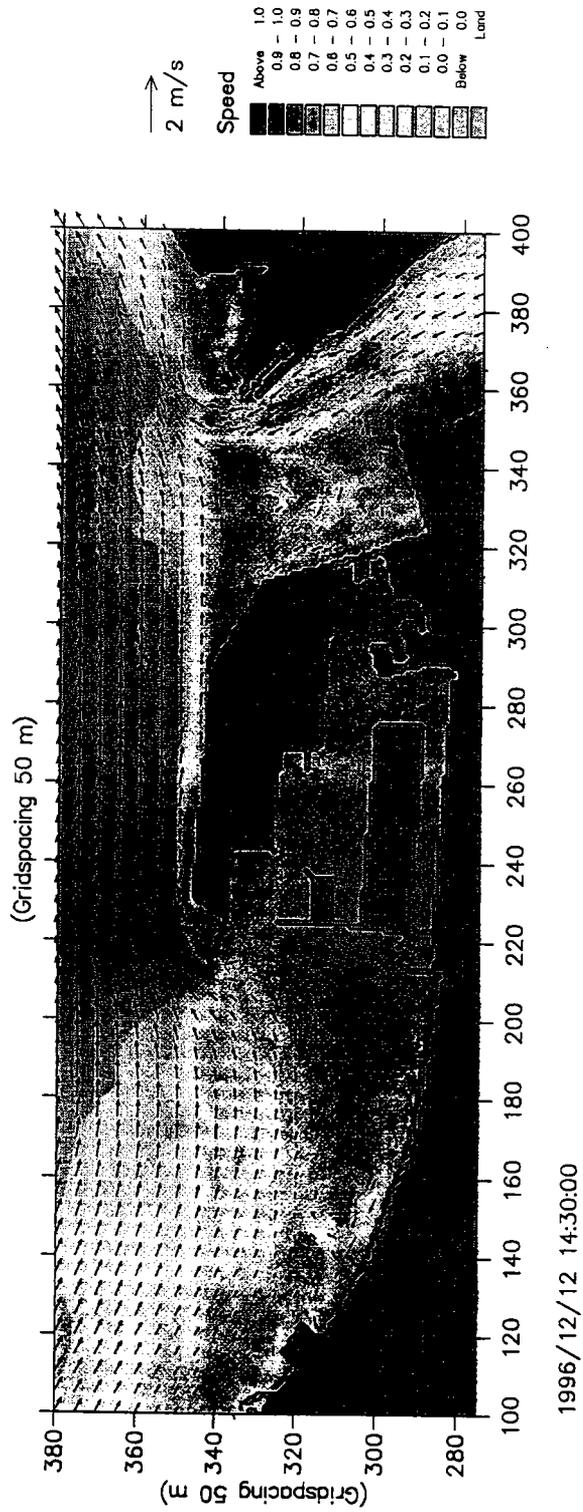


圖 8-15-2(c) 遠程配置
 外海波向 45°, 波高 4.0m
 大潮退潮之流場

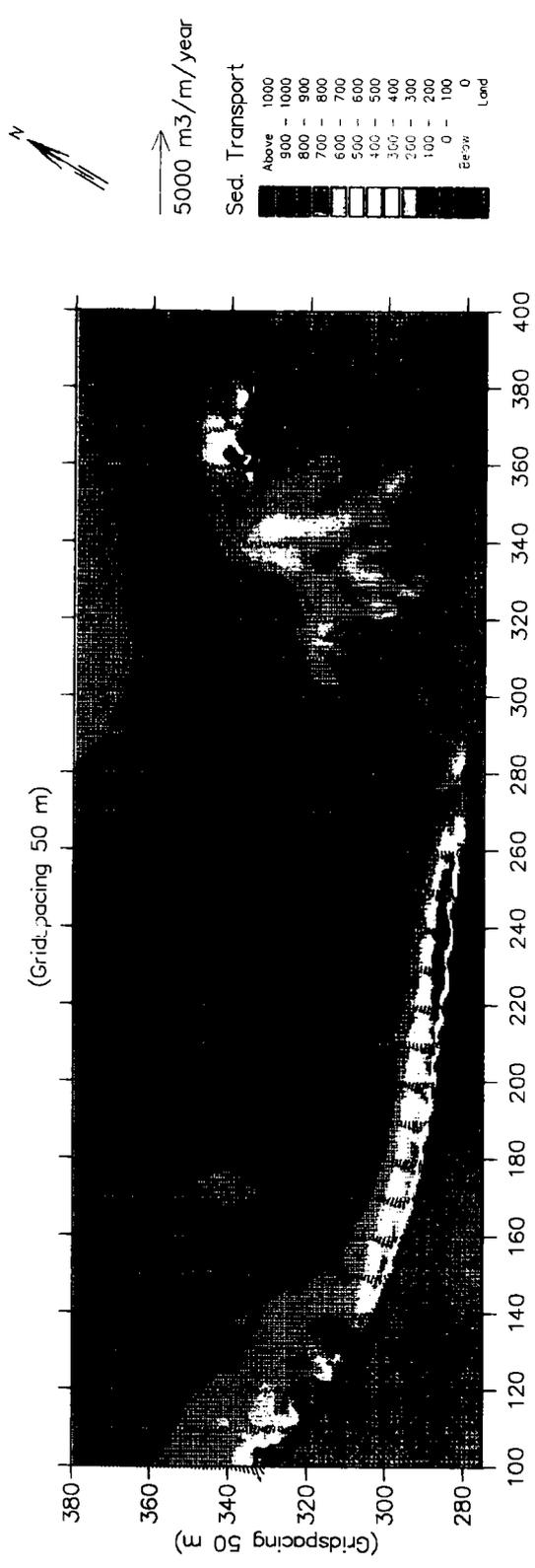


圖 8-16-1 現況配置之淨輸砂型態

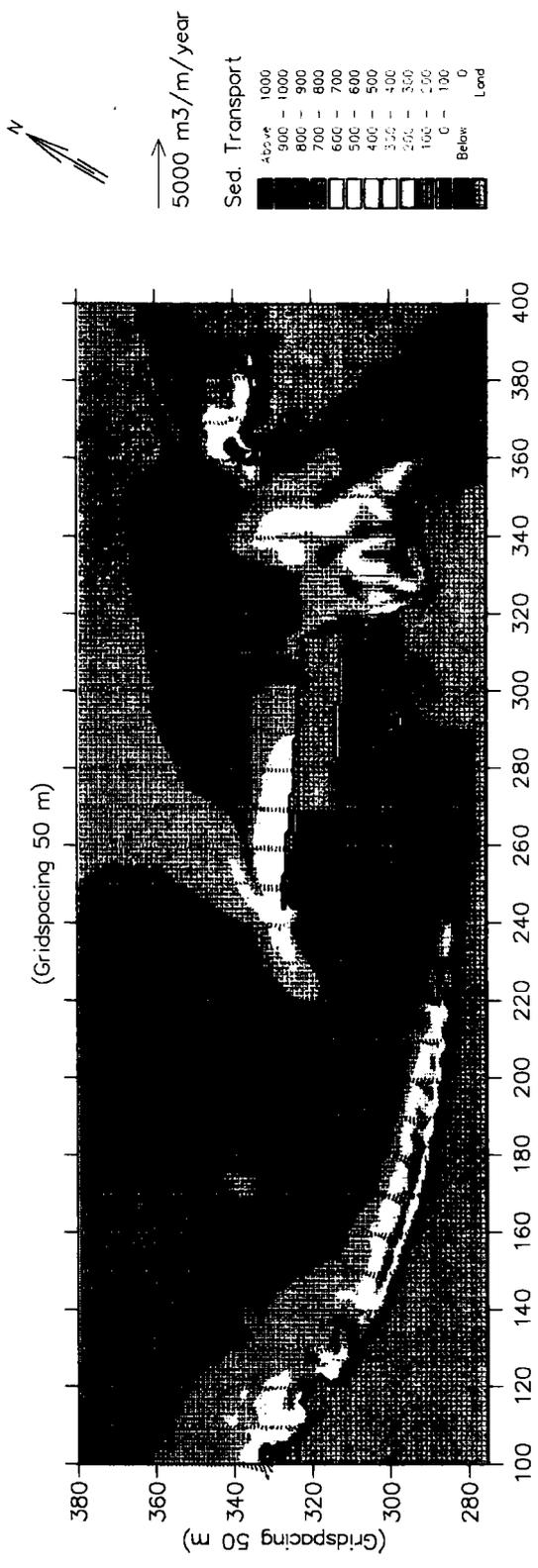


圖 8-16-2 中程配置之淨輸砂型態

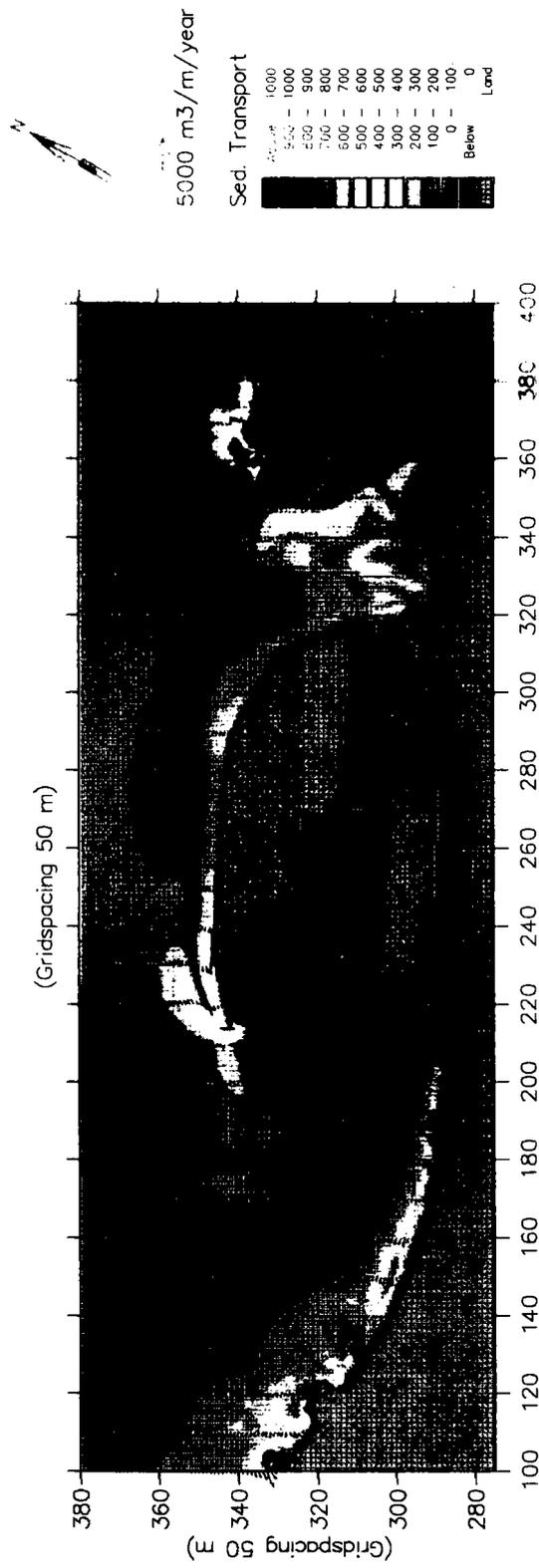


圖 8-16-3 遠程配置之淨輸砂型態

附錄 H 期中報告紀錄及辦理情形

『淡水港外廓防波堤興建海岸地形及海象監測』期中

簡報簡報會議紀錄

- 一、時間：民國八十七年十二月二日下午二時
- 二、地點：海港大樓四樓第三會議室
- 三、主持人：總工程司
- 四、出席單位及人員：詳如簽到簿
- 五、主席致詞：(略)
- 六、承辦單位報告：(略)
- 七、港灣技術研究所簡報：(略)
- 八、討論：

期中報告審查會會議記錄辦理情形

審查意見	辦理情形
<p>(一) 台大造船及海洋工程研究所林教授銘崇：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 2-5 頁，懸浮質觀測位置為何設置於底床上五公分，應就整個水位剖面探討。2. 波浪水位經由波壓轉換而得，使用何種波壓轉換公式。3. 8-13 頁，大區域模式中如何利用風場計算邊界上的波浪資料。4. 8-12 頁，風驅流為何有折射效應、淺化及碎波。	<p>已依意見辦理。</p>

對台大林教授銘崇問題答覆：

1. 懸浮質觀測位置目前設置於底床上五至十公分，未來將就整個水位剖面探討。
2. 因儀器商所附之資料處理程式所求得之 H 與對應之 T 不盡理想，故採較合理之郭、邱波壓轉換函數。
3. 大區域模式中其邊界上的波浪係於 MIKE21 風場計算模式中輸入參數值，並由觀測樁上實測之風場資料驗證後，由模式計算出波浪資料。
4. 應指風所引起之波浪包括折射效應、淺化及碎波等現象。

(二)海大河海工程研究所周教授宗仁：

1. 風之資料七月為何僅測得七天，亦缺部份海流資料。已依意見解釋。
2. 比較儀器製造商所附之波壓轉換公式及郭、邱波壓轉換函數所求得之 $H_{1/3}$ 甚為接近，且儀器內所附時鐘一般均正常，但 $T_{1/3}$ 為何不相符。

對海大周教授宗仁問題答覆：

1. 因電池、儀器故障及漁網等因素無法連續測得資料。
2. 週期非由儀器內之時鐘測得，時鐘僅與取樣頻率有關，週期係由水位信號切割而得，惟依據儀器製造商之資料處程式求得之週期資料不甚理想。

(三)淡工處李副處長：

1. 監測結果主要在於能預測未來，以做好防治工作，水深調查實測資料可分析地形變遷，期末報告時應具體推估未來海域地形變遷。關渡橋流速資料僅為點之觀測，應就剖面觀測。
已依意見辦理。

對淡工處李副處長問題答覆：

1. 儀器已交貨測試中，近期將安裝剖面型流速計，量取整個剖面之流速資料。

(四)港工處劉隊長：

1. 儀器常無法正常運作，是否有其他方式解決。
已依意見解釋。

<p>對港工處劉隊長問題答覆：</p> <p>1. 擬購買圓型儀器觀測，以減少漁網等外物纏繞。</p> <p>(五)工務組林組長：</p> <p>1. 請港研所突破儀器問題，並儘速購買儀器觀測。</p> <p>2. 上、下層海流資料及各項海氣象資料若無法同時獲得，將影響分析成果。</p> <p>對工務組林組長問題答覆：</p> <p>1. 已新購儀器，將陸續觀測使用。</p> <p>2. 資料分析著重統計結果，對長期影響甚微，資料若無法同時獲得，將由以往相關性分析成果推測輔助。</p> <p>(六)規劃課魏課長：</p> <p>1. 淡水河口為良好漁場，常因漁網纏繞儀器。</p> <p>2. 淡水港海氣象監測將長期辦理，可使理論與實況驗證，請港研所建立淡水港完整資料，並深入探討分析。</p> <p>3. 本計畫請港研所蒐集淡水港</p>	<p>已依意見辦理。</p> <p>已依意見辦理。</p>
---	-------------------------------

相關衛星圖片，以清楚看出海岸線變遷。

對規劃課魏課長問題答覆：

為蒐集淡水港完整資料，港研所正建立淡水港資料庫網站。

(七)結論

1. 請港研所就本次會議各專家學者及各單位意見修訂報告。已依意見辦理。
2. 觀測樁儀器請克服遭漁網纏繞等問題，以順利進行觀測。
3. 請增加清理海洋生物附著儀器頻率，俾利儀器正常運作。
4. 購買儀器應找信用優良廠商。
5. 觀測樁儀器應常檢修維護，並應有備用儀器，俾利連續蒐集資料。

(八)散會:下午四時

附錄 I 期末報告紀錄及辦理情形

『淡水港外廓防波堤興建海岸地形及海象監測』期末報告審查
會會議紀錄

- 一、時間：民國八十八年四月十五日下午二時
- 二、地點：海港大樓四樓第三會議室
- 三、主持人：總工程司
- 四、出席單位及人員：詳如簽到簿
- 五、主席致詞：(略)
- 六、承辦單位報告：(略)
- 七、港灣技術研究所簡報：(略)
- 八、討論：

期末報告審查會會議記錄辦理情形

審查意見	辦理情形
<p>(一)成大水工試驗所黃所長煌：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 風與流勿需作相關分析。 2. 3-4 頁，波壓與波高之轉換中有關 3.7 式之使用界限應定義清楚。 3. 3-6 頁，潮波流儀現場監測取樣頻率應敘明。 4. 4-1 頁，第 4-1-1 節 87 年風速、風向逐時圖及月統計分析應就成果歸納說明，第 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依照合約進行風流相關分析，經分析二者並無好的相關。因此，未來擬停止做風、流相關分析。 2. (3-7)式之 f_L 即為頻率轉換上限。 3 已依意見辦理。 4. 本報告風速、風向乃風速儀之輸出結果，因此，二者之資料均符合儀器之觀測精度。其他已

<p>4-1-2 節風速數據資料應配合儀器觀測精度表示。</p> <p>5. 波向如何獲得應敘明。</p> <p>6. 波高、週期聯合分布中，除說明最常發生之波高、週期外，亦應說明三年來之最大值，俾利工程運用。</p> <p>7. 海流資料請作調和分析，以瞭解長短軸之大小及方向，俾利邊界資料等之分析模擬。</p> <p>8. 地形變遷分析應探討較特殊變化之斷面。</p> <p>9. 淨輸砂量是指輸入或輸出應敘明。</p> <p>10. 地形變遷應以長期變化表示為宜。</p>	<p>依意見辦理。</p> <p>5. 以 P. U. V 算得。</p> <p>6. 已依照意見修改。</p> <p>7. 非合約項目，未來計劃可考慮。</p> <p>8. 已依意見辦理。</p> <p>9. 報告內容已修正，圖 8-16 改為彩色表示。</p> <p>10. 已依意見辦理。</p>
<p>對成大黃所長煌輝答覆：</p>	
<p>1. 潮波流儀取樣頻率為每十五分鐘以 1Herz 取 128 組數據。</p> <p>2. 波向係利用 P、U、V 算得。</p> <p>3. 漂砂輸送圖上箭頭往右邊表侵蝕，往左表淤積，俟報告正本以彩色圖即可清楚表示。</p> <p>4. 已將淡水海域分區以計算三</p>	

<p>年間之侵淤量。</p> <p>(二)海大河海工程研究所周教授宗仁：</p> <p>1. 數值模擬時，波浪條件用 7.8 秒時，波高用 4 米，但實測資料大部份在 2 米附近，波高條件似乎偏大。</p> <p>對海大周教授宗仁答覆：</p> <p>1. 將參考實測資料以決定波浪條件。</p> <p>(三)中山海洋及環境工程研究所薛教授憲文：</p> <p>1. 地形變遷分析應補充前二年地形剖面與今年資料之比較情形。</p> <p>2. 等深線可顯示地形變遷趨勢，應增列等深線三年來之變化資料。</p> <p>3. 建議增列地形之體積變化資料。</p> <p>4. 觀測之濁度資料是否欲探討與地形變遷間之相關性。</p> <p>5. 海氣象資料庫應持續建立以為日後能更充份瞭解環境變</p>	<p>1. 採用波浪條件含經常性條件及極端性條件，上述條件為極端性條件。</p> <p>已依意見辦理。</p>
--	---

化及衝擊。

對中山薛教授憲文問題答覆：

1. 將於正式報告書納入侵淤量。
2. 濁度資料可為數值模擬之輸入資料，今年並在觀渡橋增設懸浮質測站，以瞭解淡水河輸砂量。
3. 淡水港海氣象及地形變遷監測將長期辦理，以建立淡水港資料庫。

(四)港工處劉隊長：

1. 請增列監測期間各颱風侵台時之波浪狀況。
- 已依意見辦理。

(五)工務組林組長：

1. 現有防波堤配置是否會有淤積情形。
- 已依意見說明。

對工務組林組長問題答覆：

在防波堤堤頭前之地形較易變化外，港域內尚無淤積情形。

(六)工務組設計課：

1. 表四、六風向流向之平均值標準差若無意義請省略。
- 標準差值得參考，不宜省略。其他已依意見辦理。

<p>2.7-5 頁、9-5 頁，波浪資料 請完成分析作業。</p> <p>3.8-9 頁，請對 8.13 式曼寧公 式敘述清楚。</p> <p>4.8-3 頁、8-9 頁、8-11 頁， 相關之參考資料請補充。</p>	
<p>(七)工務組規劃課：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 期末正式報告應補齊所有資 料。 2. 報告資料除數據成果外，請 進一步分析其原因，並於結 論中綜合歸納成果。 3. 監測結果應於結論中作整體 評論。 	<p>已依意見辦理。</p>
<p>(八)結論：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請就各項監測結果作成摘 要。 2. 地形變遷趨勢應詳述。 3. 數值模擬之波浪條件應配合 實測資料。 4. 颱風期間波浪狀況應闡明。 5. 各審查人員所提意見，請港 研所參考修正期末報告。 	<p>已依意見辦理。</p>
<p>(九)散會：下午四時</p>	