

92-108-772

MOTC-IOT-92-H2BA01-3

2002 年港灣海氣地象觀測資料年報 (地象部份)



交通部運輸研究所

中華民國九十二年十二月

92-108-772

MOTC-IOT-92-H2BA01-3

2002 年港灣海氣地象觀測資料年報 (地象部份)

編 輯：蘇青和

交通部運輸研究所

中華民國九十二年十二月

2002 年臺灣海氣地象觀測資料年報(地象部份)

編輯：蘇青和

出版機關：交通部運輸研究所

地址：台北市敦化北路 240 號

網址：www.iot.gov.tw

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國九十二年十二月

印刷者：

版(刷)次冊數：初版一刷 180 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：全套五冊 1200 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組•電話：(02)23496880

三民書局重南店：台北市重慶南路一段 61 號 4 樓•電話：(02)23617511

三民書局復北店：台北市復興北路 386 號 4 樓•電話：(02)25006600

國家書坊台視總店：台北市八德路三段 10 號 B1•電話：(02)25787542

五南文化廣場：台中市中山路 6 號•電話：(04)22260330

新進圖書廣場：彰化市中正路二段 5 號•電話：(04)7252792

青年書局：高雄市青年一路 141 號 3 樓•電話：(07)3324910

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱：2002 年臺灣海氣地象觀測資料年報(地象部份)			
國際標準書號	政府出版品統一編號 1009203773	運輸研究所出版品編號 92-108-772	計畫編號 92-H2BA01-3
主辦單位： 港灣技術研究中心 主管： 邱永芳 編輯： 蘇青和 資料蒐集及處理： 曾相茂、吳基、林柏青、林受勳、張富東、蔡金吉、李江澤 圖表繪製： 廖慶堂、徐如娟 光碟製作： 單誠基、馬維倫 行政助理： 錢爾潔、張惠華 聯絡電話： 04-26587175 傳真號碼： 04-26571329			研究期間 自 92 年 01 月 至 92 年 12 月
關鍵詞： 海氣地象資料、年報、2002 年、地象			
摘要： 本報告包括基隆港、台中港、高雄港、花蓮港、蘇澳港、台北港、安平港及布袋港等八個港口，2002年海氣地象現場監測資料項目包括風力、波浪、潮汐、海流、底床質、懸浮質、水深及衛星影像等資料，內容有觀測記錄表、月報表、原始資料、及各項重要統計量之統計表、統計圖或影像圖。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
92 年 12 月	138	全套五冊 1200 元	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： ☐ 限閱 ☐ 機密 ☐ 極機密 ☐ 絕對機密 （解密【限】條件： ☐ 年 月 日解密， ☐ 公布後解密， ☐ 附件抽存後解密， ☐ 工作完成或會議終了時解密， ☐ 另行檢討後辦理解密） ☒ 普通			
備註： 本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

TITLE: Oceanographical Observation Data – Annual Report 2002 (Morphology)			
ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009203773	IOT SERIAL NUMBER 92-108-772	PROJECT NUMBER 92-H2BA01-3
DIVISION: HARBOR & MARINE TECHNOLOGY CENTER DIVISION CHIEF: Yung-Fang Chiu PRINCIPAL INVESTIGATOR: Ching-Ho Su PROJECT STAFF: Hsiang-Mao Tseng, Chi Wu, Po-Ching Lin, Fu Ton Chang, Chiang-Tse Lee, Ching-Tarn Liaw, Ju-Chung Hsu, Chin-Chi Tsai, Tommy Lin, Chen-Chi Shan, Wei-Lun Ma, Er-Jier Chien and Hui-Hua Chang PHONE: : 886-4-26587175 FAX: 886-4-26571329			PROJECT PERIOD FROM Jan. 2003 TO Dec. 2003
KEY WORDS: Oceanographical Data, Annual Report, 2002, Morphology			
ABSTRACT: This Annual report 2002 covers the observation data of winds, waves, tides, currents and littoral drift, morphology and images of SPOT (Marine Radar) near the eight Harbors (Kee-Lung Harbor, Tai-Chung Harbor, Kao-Hsiung Harbor, Haw-Lien Harbor, Su-Ao Harbor, Tai-Pei Harbor, An-Ping Harbor and Pu-Dai Harbor) in Taiwan. The contents in this Annual report include the records of observation, the monthly reports, the time series of data, statistical diagrams, tables and photography.			
DATE OF PUBLICATION Dec. 2003	NUMBER OF PAGES 138	A SET OF FIVE BOOKS 1200	CLASSIFICATION ☐ SECRET ☐ CONFIDENTIAL ☒ UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

2002 年港灣海氣地象觀測資料年報 (地象部份)

目 錄

中文摘要	I
英文摘要	II
目錄	III
第一章 水深量測	1-1
1.1 水深資料蒐集、處理及分析	1-1
1.2 水深量測之平面等水深線圖	1-13
第二章 衛星遙測	2-1
2.1 衛星遙測資料蒐集	2-1
2.2 衛星遙測影像	2-1
第三章 懸浮質	3-1
3.1 懸浮質資料蒐集、處理及分析	3-1
3.2 懸浮質資料歷線圖	3-2
第四章 底床質	4-1
4.1 底床質資料蒐集、處理及分析	4-1
4.2 底床質資料統計表	4-16
4.3 底床質資料平面等值圖	4-25
4.4 底床質不同剖面或測點之各成份百分比圖	4-56

第一章 水深量測

1.1 水深資料蒐集、處理及分析

1.1.1 台北港水深資料蒐集、處理及分析

1.水深地形測量之範圍

為瞭解淡水近岸海域長期海底地形變化，每年春秋兩季由淡水河口北岸至林口發電廠間約 15 公里長海域，由岸至水深 25 公尺進行全面之水深測量，並選取約 101 個斷面，分別比較其水深地形變化，藉以研判該區海域沖淤積變化之趨勢。斷面水深測量工程自民國 1996 年始，委由工程顧問公司進行每年春秋兩季各施測一次(約為東北季風與西南季風交替之際)現場量測，至 2002 年止計七年量測資料，圖 1.1.1 為淡水海域各測量斷面位置圖。

2.水深地形測量方式

(1)水中斷面測量：

水中斷面測量從淡水河河口北岸(關渡橋以北)至林口發電廠南端，必需量測一百五十七個斷面以上(含前水利局測量之斷面)，測量方式係採用 DGPS 衛星定位系統配合數位測深儀和湧浪補償器(Heave compensator)於作業船上同時擷取及記錄座標位置及水深資料，DGPS 之定位精度誤差小於五公尺。

(2)岸線附近斷面測量：

岸線附近斷面測量從淡水河河口北岸(關渡橋以北)至林口發電廠南端，必需量測一百五十七個斷面以上(含前水利局測量之斷面)，測量方式係採用電子光波測距儀於斷面樁上直接架設儀器(或於控制點再測設一斷面參考樁)，再依斷面線之方向實施斷面測量，每個斷面自零水位向岸方向五十公尺範圍。

3.水深測量設備介面

- (1)岸上基地台 GPS 天線盤及無線電天線：GPS 天線用以接收基地台之衛星定位資料，無線電天線則用於將基地台之衛星定位資料傳至船上以便於修正作業船之衛星定位。
- (2)船上 GPS 天線盤及音鼓桿：船上 GPS 天線盤用以接收作業船之衛星定位資料，利用基地台之衛星定位資料修正作業船之衛星定位。
- (3)測深儀之音鼓：測深儀之音鼓用以發射及接收音波，以便量測水深。
- (4)測深儀主機：測深儀用以計算及輸出水深資料。
- (5)湧浪補償儀：湧浪補償儀用於因作業船之運動所產生之偏差量來修正水深資料。
- (6)驗潮站：驗潮站用以監測測量海域之潮汐，以便修正水深資料。
- (7)筆記型電腦：筆記型電腦用以紀錄及儲存水深、GPS 衛星定位資料。

4.水深地形資料處理

將 DGPS 觀測所得的 WGS84 座標，即時轉換為 TM 二度座標並同步記錄測深值及湧浪補償器資料，成為一 3D 的資料檔，將測深資料加入潮位資料改正後，換算為正確的水深值。

所有測點經內插成方格點(DTM)後，利用 AUTOCAD 系統繪製等深地形變化圖及海陸斷面變化圖，作為分析所測量海域的沖淤變化情況。

5.調查結果：

台北港七年間(1996~2002 年)于春秋兩季之水深測量調查結果，經過分析水深量測之平面等水深線圖繪圖，如第二節之圖 1.2.1~圖 1.2.14。

1.2.2 布袋港水深資料蒐集、處理及分析

布袋港口附近水深測量方法是於港口附近採用 DGPS 自動定位儀配合數位測深儀放置於作業船上，同時擷取座標位置及水深資料，再利用電腦繪圖分析軟體，繪製等深地形變化圖，以分析布袋港海域及港口沖淤變化情況，藉此可研判漂沙活動對港池、航道的影響程度。

1. 調查範圍

本水深測量調查以布袋港港口海域為中心，每年冬、夏季各施測一次，調查範圍為南北直線距離各施測 6 公里，岸線直線距離長約 12 公里，寬約 10 公里，測線總長約 480 公里 (另因八十九年度預算編列因素，調查範圍南北直線距離僅各施測 3.5 公里，岸線岸線直線距離長約 7 公里，寬約 10 公里，測線總長約 300 公里)，其整體港口附近水深測量規劃之測量範圍如圖 1.1.2 所示；量測範圍分為重點施測區域(測線間距 50 公尺)、主要施測區域(測線間距 200 公尺)、次要施測區域(測線間距 500 公尺)與延伸測線(檢核至 10 公尺水深)等五種不同測線間距區域，其實際作業項目統計如表 1.1.1 所示。

2. 調查儀器:使用儀器分述如后。

- (1) **角度及距離測量:**用 LEICA TC1610 全測站電子經緯儀測角精度 0.5”，測距精度 2 mm+2ppm。
- (2) **水準測量:**使用 LEICA NA2002 全自動電子水準儀及條碼尺，直讀至 0.1 mm。
- (3) **控制測量(衛星定位):**使用 LEICA SYS 3000 及 SR9500 Sensor 衛星定位儀，儀器精度 5 mm+1ppm。
- (4) **陸上 DGPS 接收站:**使用 SERCEL NDS100 定位精度小於 1 公尺。
- (5) **海上 DGPS 接收站:**使用 SERCEL NR109 定位精度小於 1 公尺。
- (6) **水深測量:**使用 ATLAS DESO 14 高精度數值測深機，音鼓頻

率 210KHZ，儀器精度 1 cm。

(7) **運動姿態收集儀**:使用 DMS2 Dynamic Motion Sensor 儀器精度 5 公分或 5% (取大者)。

(8) **水中聲速**:使用 ODOM 聲速儀，讀取至公尺/秒精度小於 1%。

3. 調查方法:

(1) 控制系統:

(a) 平面控制測量:採用台灣二度分帶(2°TM)座標系統。

(b) 高程控制測量:以內政部頒定之台灣省一等水準系統。

(c) 潮差控制測量:採用布袋水域驗潮站控制。

(2) 平面控制測量:

三角點檢測使用 GPS 衛星定位測量，衛星定位各測站須對空通視良好，同時段在仰角 15 度以上天空至少有四顆以上分佈良好之衛星，衛星訊號接收時間至少半小時以上。觀測量之處理皆經過週波脫落偵測與改正；並且點位座標平差計算後轉換至台灣 TM 二度分帶。三角點檢測，各次測量以「前東港」、「Q171」、「Q218」等三點作為平面控制之依據。導線點共計測設 48 點(BT01 至 BT48)作為各次岸線測量控制之依據。

(3) 高程控制測量:

採直接水準往返觀測。主水準檢測:共檢測布新國小(BM22)、新塭路(嘉農 22)等二點，二點距離長約為 3.9 公里，因布袋地區地層下陷情況嚴重，本調查就主水準測量之主控制點布新國小(BM22)、新塭路(嘉農 22)等二點做必要之檢測，發現地層下陷觀測研究所調查的結果，於 2000 年 4 月之水準高程布新國小(BM22)為+1.427 公尺，新塭路(嘉農 22)點為+1.477;90 年 5 月施測所得之布新國小(BM22)水準高程

為+1.373 公尺與新塭路(嘉農 22)點為+1.426 公尺，兩主要控制點高程差各為布新國小(BM22)差-0.054 公尺與新塭路(嘉農 22)差-0.051，經檢核區域地層沉陷量，本調查的參考高程乃依歷次調查所得之布新國小(BM22)控制點相對水準高程為基準。再由布新國小(BM22)引測至布袋港內驗潮站，得其驗潮站高程。

(4) 岸線地形測量：

以電子光波測距儀，於導線點 BT01~BT57 上直接架設儀器以三次元數值方式測繪。依據地形地物及特徵點(如道路、橋樑、河流、堤防等主幹地物)，依序繪製地形圖(初稿)，經初步編修後再由外業調繪人員進行現地調繪，針對漏畫、不清楚部份進行補測並註記，由內業人員編修並繪出成稿圖。

(5) 水域測量：

- (a) 定位測量：使用海測專用 Sercel NDS100 及 NDS109 定位儀，以 DGPS(電碼差分定位)方式進行海上定位，配合 ATLAS DESO14 數化測深儀作水深測量，輔以湧浪補償器修正浪高，並以自行開發之導航軟體引導船隻於規劃之測線方向行進，其水深測量實測測線軌跡則如圖 1.1.3 所示；由測線軌跡圖可以看出調查區域內之測點與測點間的距離疏密情況，如此可以用來檢核整體量測過程與先期所訂定測線的一致性；綜觀所得之各測點分佈距離，應可達到本調查所需之解析要求。將 DGPS 觀測所得的 WGS84 座標，即時轉換為 TM 二度座標並同步修正測深及湧浪補償器資料，成為一含 X、Y、Z 的資料檔，其座標定位精度可達± 1 公尺以內。

- (b) 水深測量：水深斷面測量依據合約，重點施測區寬度 2 公里，測線間距 50 公尺計 40 條；主要施測區寬度 4 公里，測線間距 200 公尺計 20 條；次要施測區寬度 6 公里測線間距 500 公尺計 12 條；延伸施測區測線間距 1000 公尺計 12 條合計約 480 公里，測深使用測深儀、湧浪補償器，配合 DGPS 定位，同步自動記錄座標與高程，並即時修正浪高，其湧浪補償器與工作船實景如照片 1.1.1 和照片 1.1.2。所有測深資料必須將潮位資料修正後，換算為正確的水深值。水中聲速以聲速儀於測區外緣量測，藉以修正水深儀之量測精度。為避免 DGPS 之座標與音鼓有偏移量產生，故將 DGPS 接收儀之天線與音鼓桿固定在一起以避免偏移。所有測點經內插成方格點(DTM)後，分別繪製 1/5000 及 1/10000 之水深圖。驗潮站設置於布袋商港碼頭邊，其驗潮站設置實景如照片 1.1.3 所示。

4. 調查結果:

對布袋港港口附近之岸線及水深進行測量後，可以得出該區域之水深資料；而藉由水深資料之處理與分析，吾人可瞭解布袋港鄰近海域及港口地形的變化情況；執行的三年中水深測量調查的時程分別如下：

八十九年度冬季水深測量工作於 1999 年 12 月 21 日至 2000 年 1 月 15 日完成(實際海域測量作業於 12 月 30 日至 1 月 5 日間共七天)，夏季水深測量工作則於 2000 年 7 月 1 日至 2000 年 7 月 31 日完成(實際水域測量於 7 月 21 日至 7 月 25 日間共五天)；此期間台灣受瑪姬(6/6)颱風過境直接影響布袋港附近海域。

九十年夏季水深測量工作於 2001 年 5 月 21 日至 2001 年 7 月 1 日間完成(海域測量作業於 6 月 21 日至 6 月 28 日間共八天)，冬季水深

測量工作則於 2001 年 10 月 23 日至 2001 年 11 月 31 日完成(海域測量於 11 月 17 日至 11 月 29 日間共十三天)；而此期間則經歷了桃芝(7/28)、納利(9/6)、利其馬(9/23)等颱風過境直接影響到布袋港附近海域之水深。

而九十一年度夏季水深測量工作則於 2002 年 4 月 10 日至 2002 年 5 月 16 日間完成(海域測量作業於 4 月 15 日至 4 月 24 日間共九天)，冬季水深測量工作則於 2002 年 9 月 1 日至 2002 年 10 月 15 日完成(海域測量於 9 月 16 日至 9 月 20 日間共五天)；而此期間則經歷了象神(7/28)雷瑪遜(6/6)、娜克莉(7/8)等颱風過境直接影響到布袋港附近海域之水深。執行的三年中各時段之水深測量調查結果，經過分析水深量測之平面等水深線圖繪圖如第二節之圖 1.2.15~圖 1.2.20。

表 1.1.1 布袋港口附近水深測量實際作業項目統計表

工 作 項 目	單位	實做數量
三角點檢測	點	3
水準點檢測	點	2
主水準測量	公里	3.939
導線點埋設及測量	點	26
岸線地形測量	公里	20
水深測量	公里	480
成果報告及水深圖繪製(測算簿)	式	1

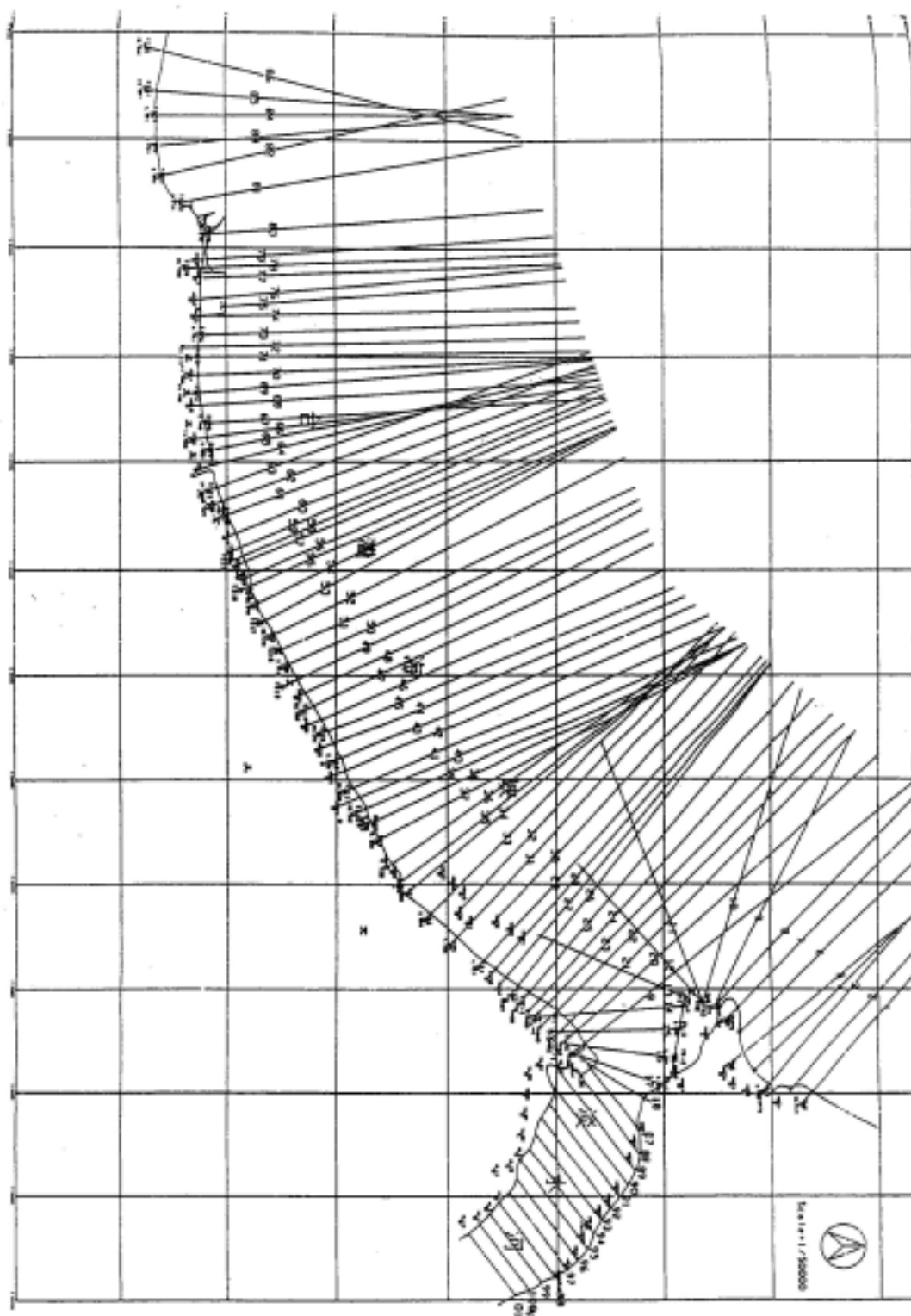


圖 1.1.1 台北港口附近水深測量規劃之測量範圍

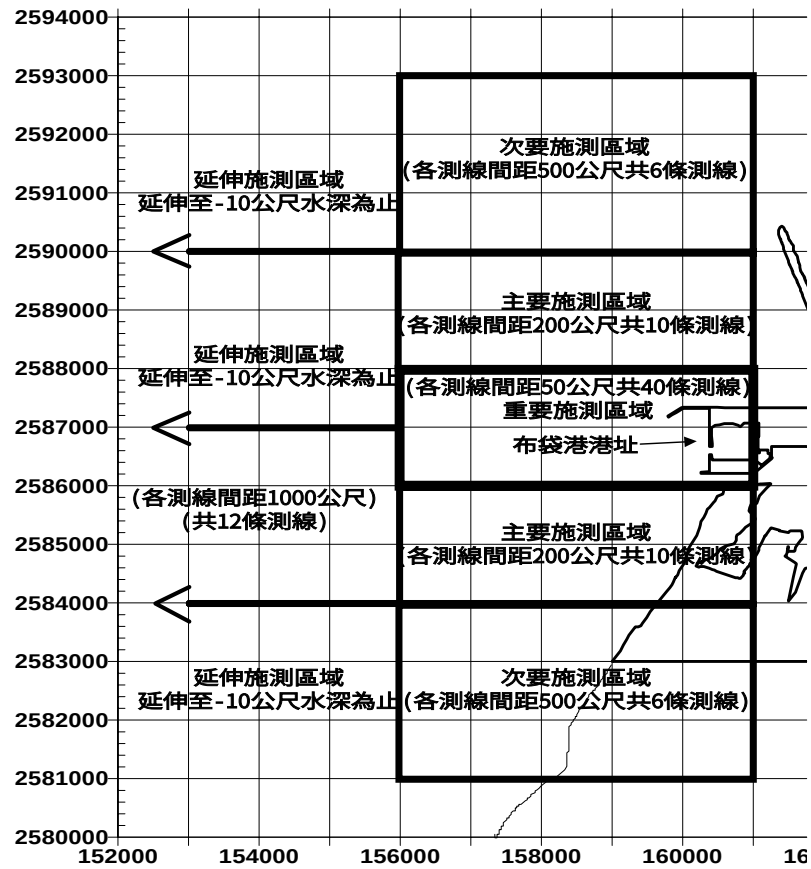


圖 1.1.2 布袋港港口附近水深測量規劃之測量範圍

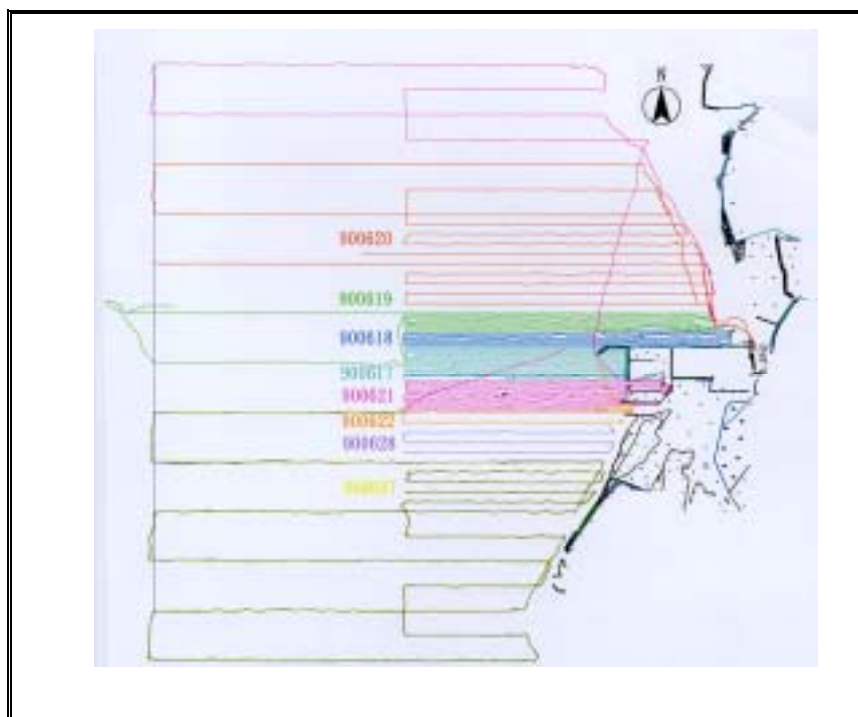


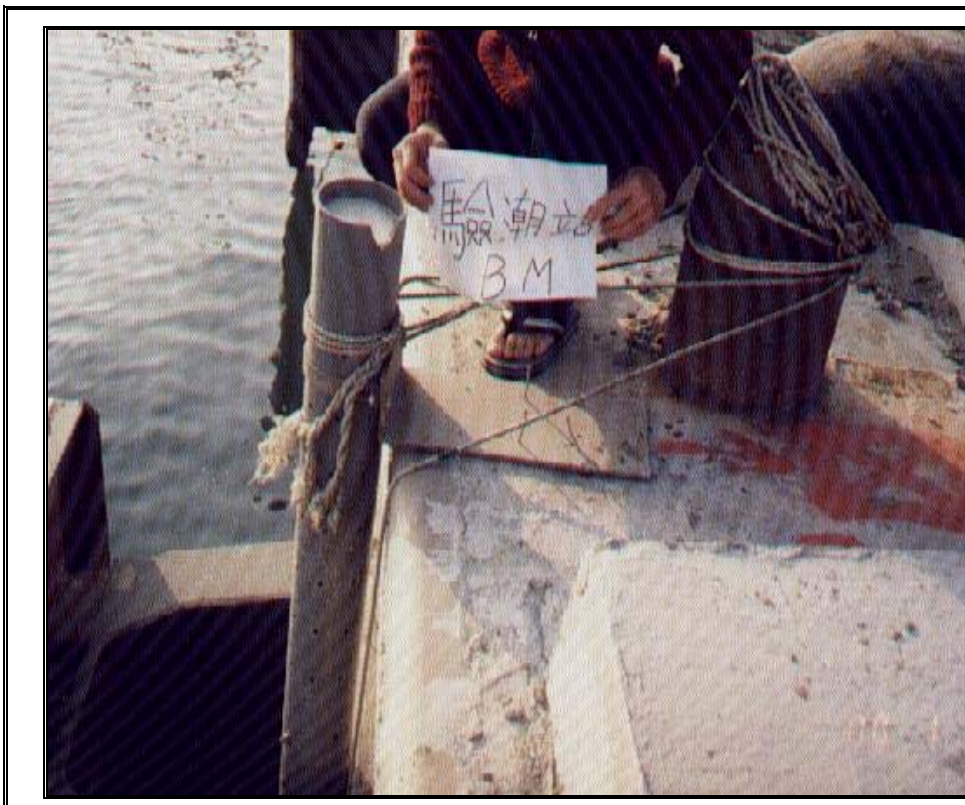
圖 1.1.3 布袋港港口水深測量實測測線軌跡



照片 1.1.1 布袋港港口湧浪補償器實景



照片 1.1.2 布袋港港口工作船實景



照片 1.1.3 布袋港港口驗潮站設置實景

1.2 水深量測之平面等水深線圖

台北港水深量測之平面等水深線圖

布袋港水深量測之平面等水深線圖

台北港水深量測之平面等水深線圖

- 圖 1.2.1 台北港 1996 年 5 月水深量測之平面等水深線圖
- 圖 1.2.2 台北港 1996 年 10 月水深量測之平面等水深線圖
- 圖 1.2.3 台北港 1997 年 5 月水深量測之平面等水深線圖
- 圖 1.2.4 台北港 1997 年 10 月水深量測之平面等水深線圖
- 圖 1.2.5 台北港 1998 年 7 月水深量測之平面等水深線圖
- 圖 1.2.6 台北港 1998 年 10 月水深量測之平面等水深線圖
- 圖 1.2.7 台北港 1999 年 6 月水深量測之平面等水深線圖
- 圖 1.2.8 台北港 1999 年 10 月水深量測之平面等水深線圖
- 圖 1.2.9 台北港 2000 年 5 月水深量測之平面等水深線圖
- 圖 1.2.10 台北港 2000 年 10 月水深量測之平面等水深線圖
- 圖 1.2.11 台北港 2001 年 5 月水深量測之平面等水深線圖
- 圖 1.2.12 台北港 2001 年 10 月水深量測之平面等水深線圖
- 圖 1.2.13 台北港 2002 年 5 月水深量測之平面等水深線圖
- 圖 1.2.14 台北港 2002 年 10 月水深量測之平面等水深線圖

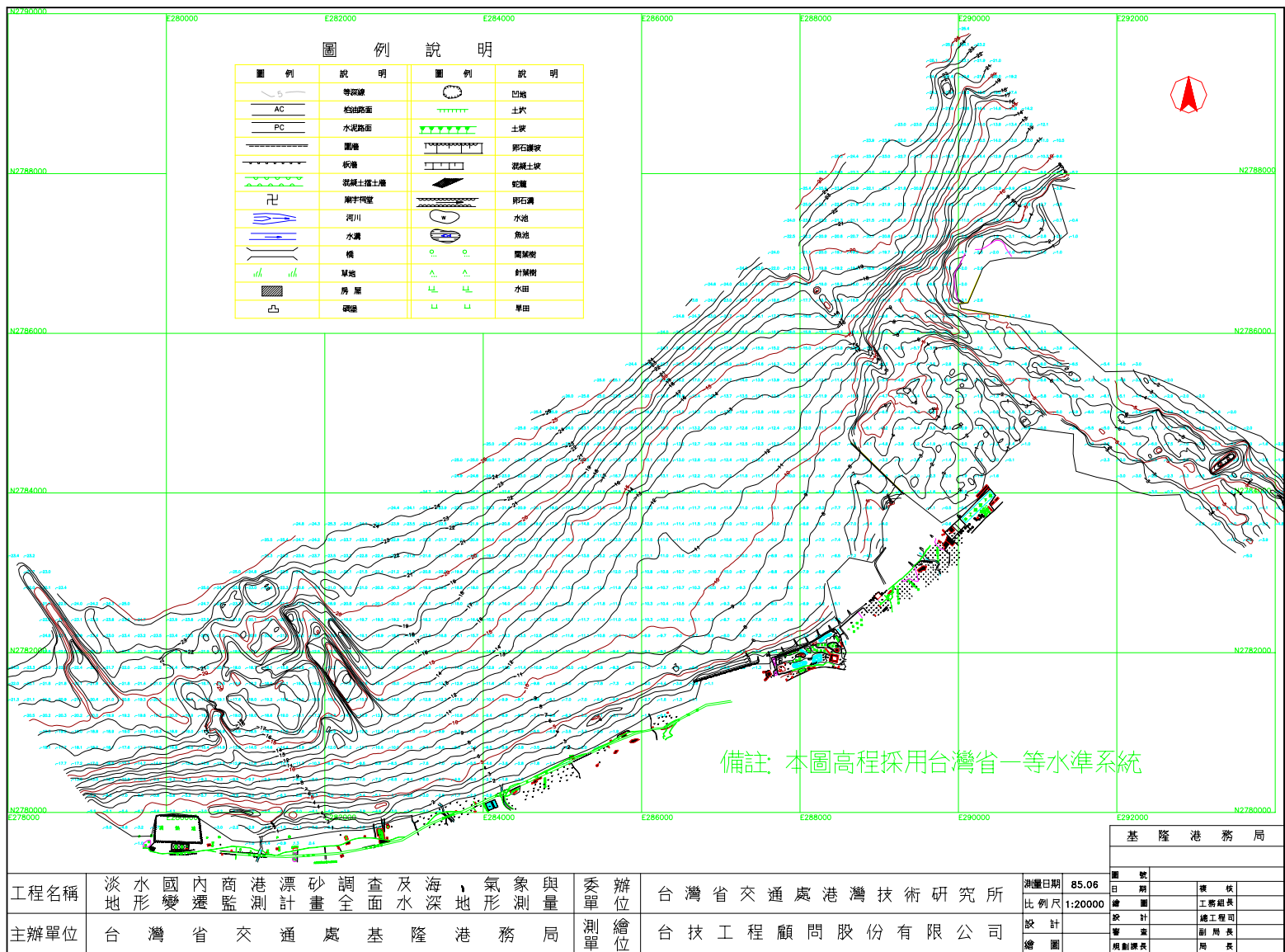


圖 1.2.1 台北港 1996 年 5 月水深量測之平面等水深線圖

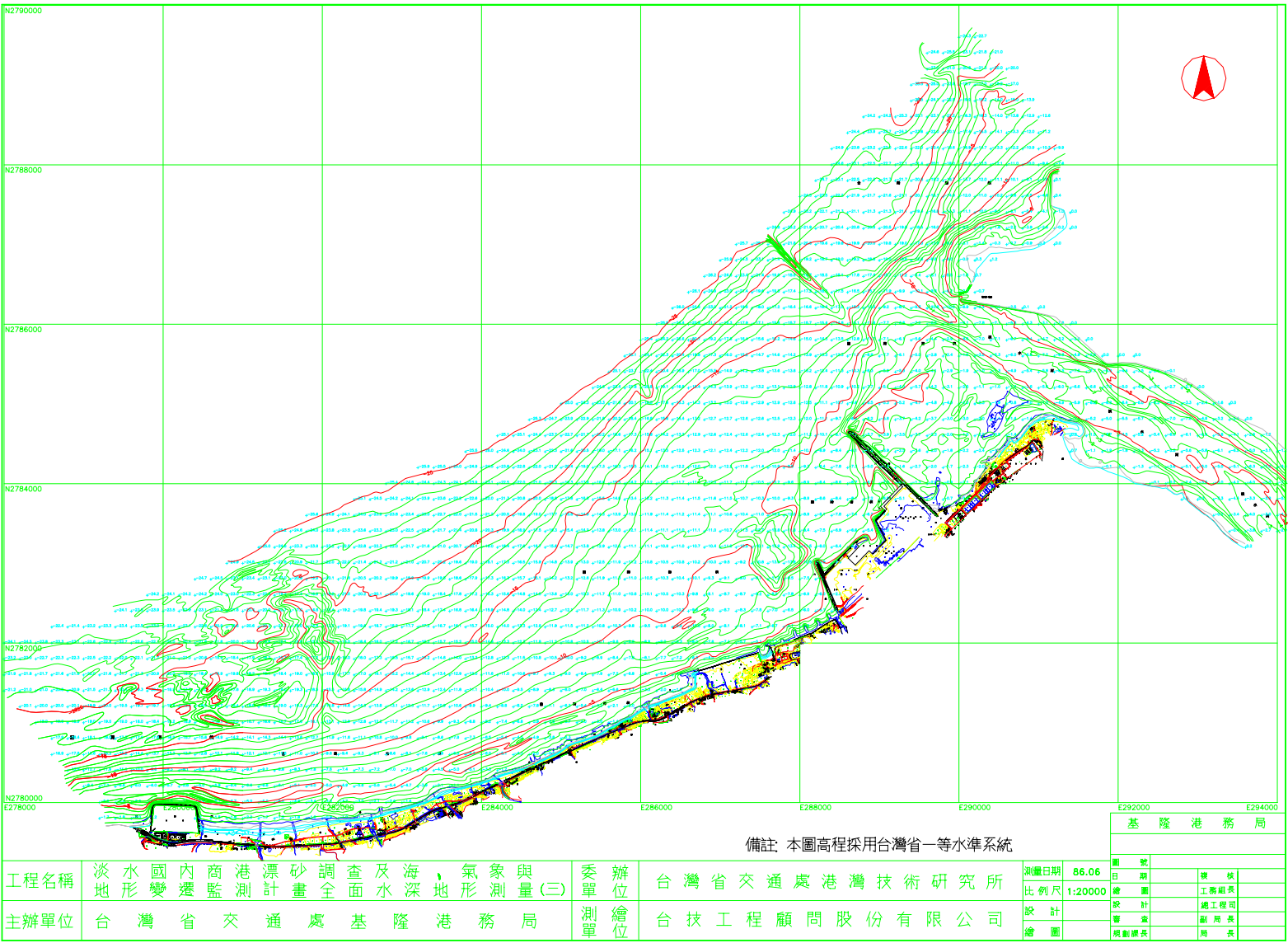


圖 1.2.2 台北港 1996 年 10 月水深量測之平面等水深線圖

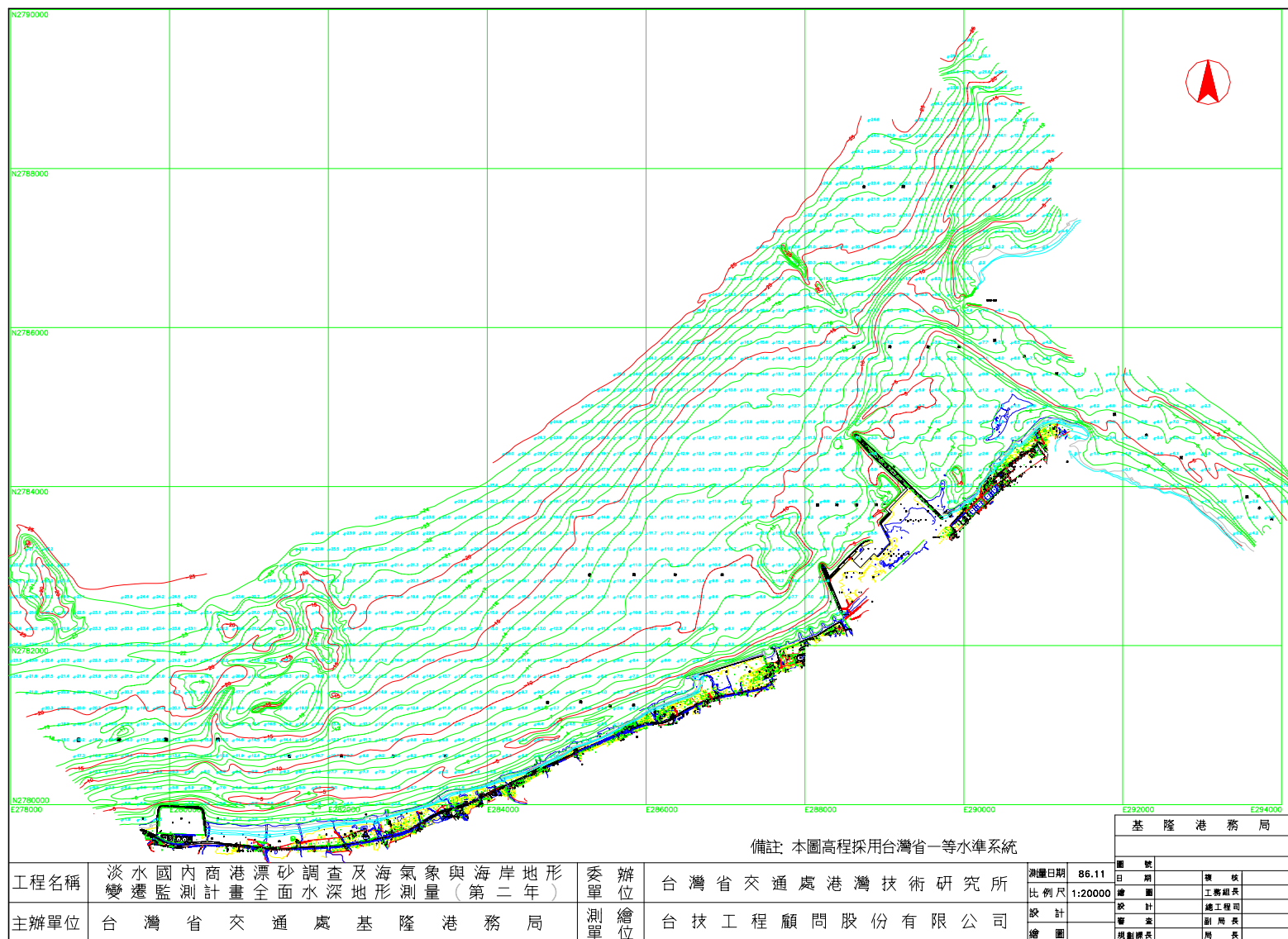


圖 1.2.3 台北港 1997 年 5 月水深量測之平面等水深線圖

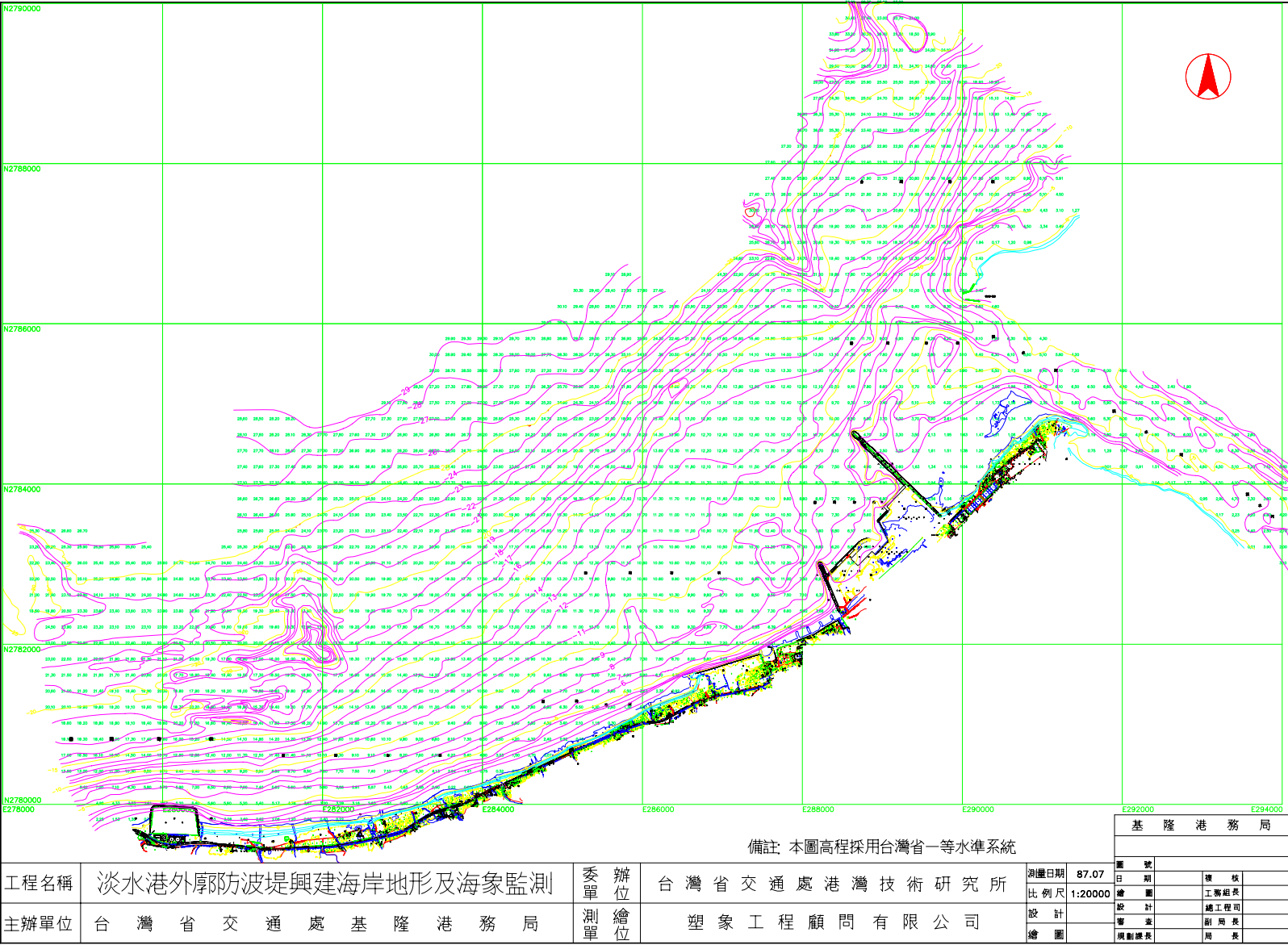
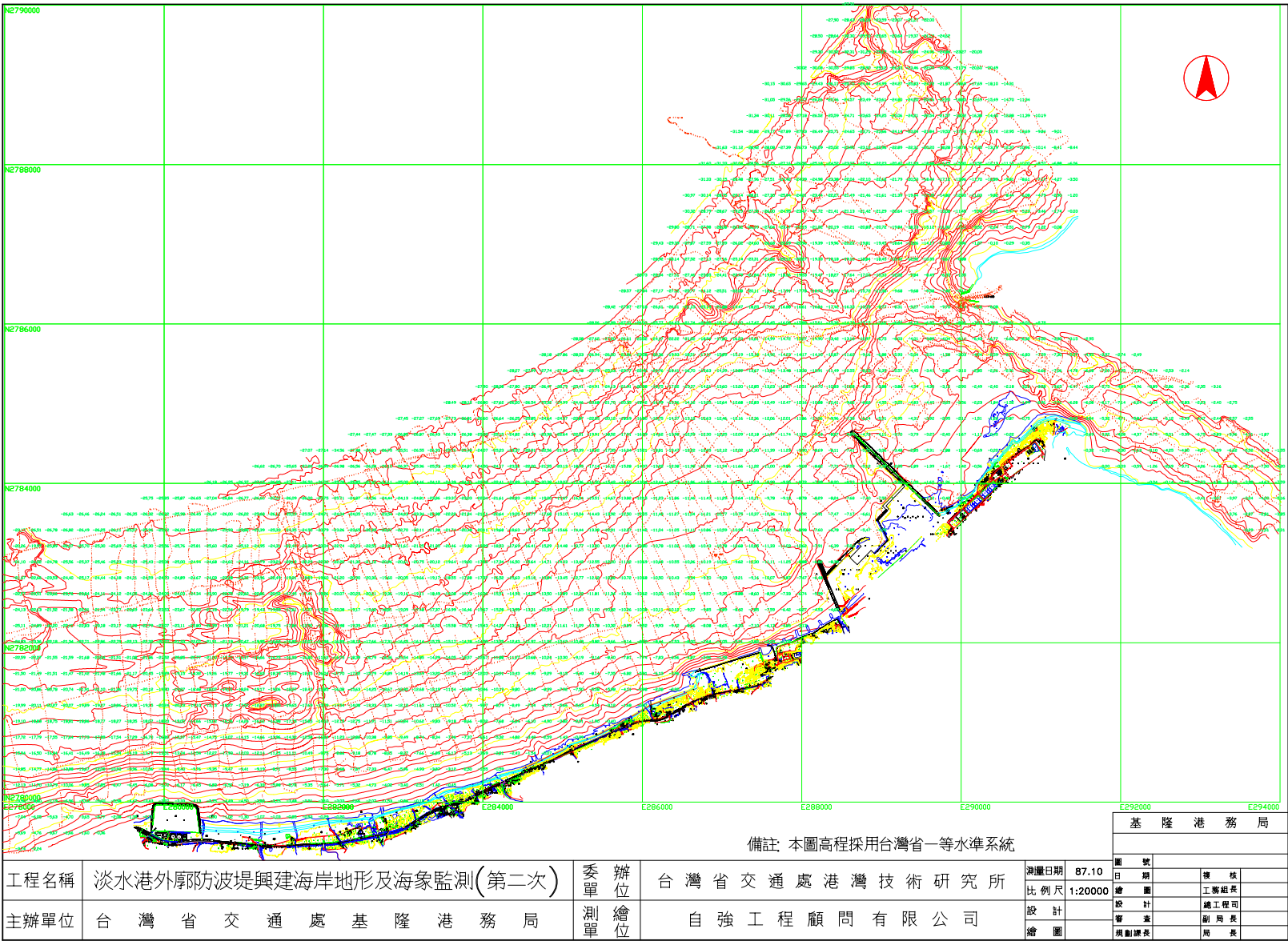


圖 1.2.4 台北港 1997 年 10 月水深量測之平面等水深線圖



工程名稱	淡水港外廓防波堤興建海岸地形及海象監測(第二次)	委辦單位	台灣省交通處港灣技術研究所	測量日期	87.10
主辦單位	台灣省交通處基隆港務局	測繪單位	自強工程顧問有限公司	比例尺	1:20000
				繪圖	
				設計	
				監製	
				規劃課長	

圖 1.2.5 台北港 1998 年 7 月水深量測之平面等水深線圖

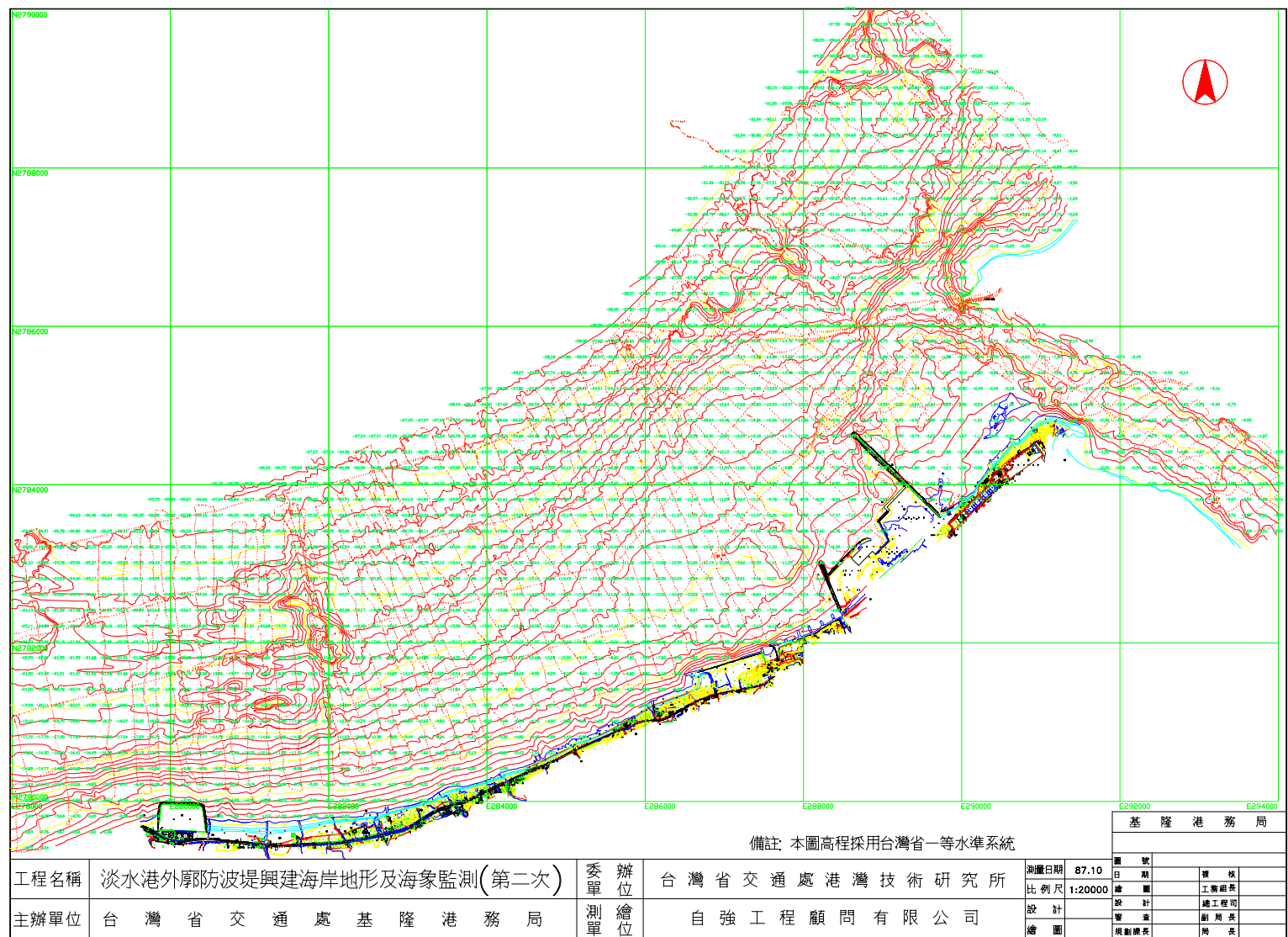


圖 1.2.6 台北港 1998 年 10 月水深量測之平面等水深線圖

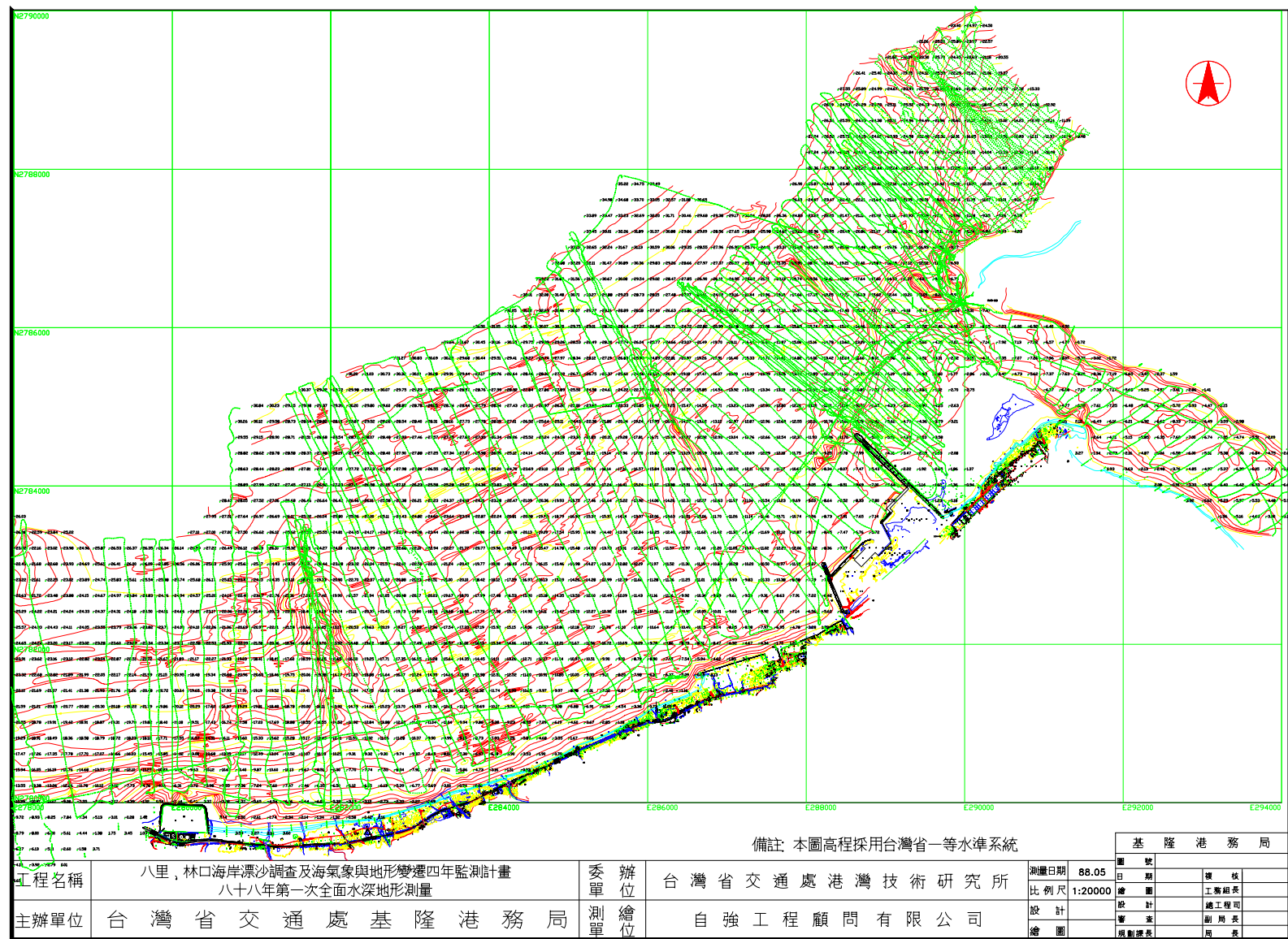


圖 1.2.7 台北港 1999 年 6 月水深量測之平面等水深線圖

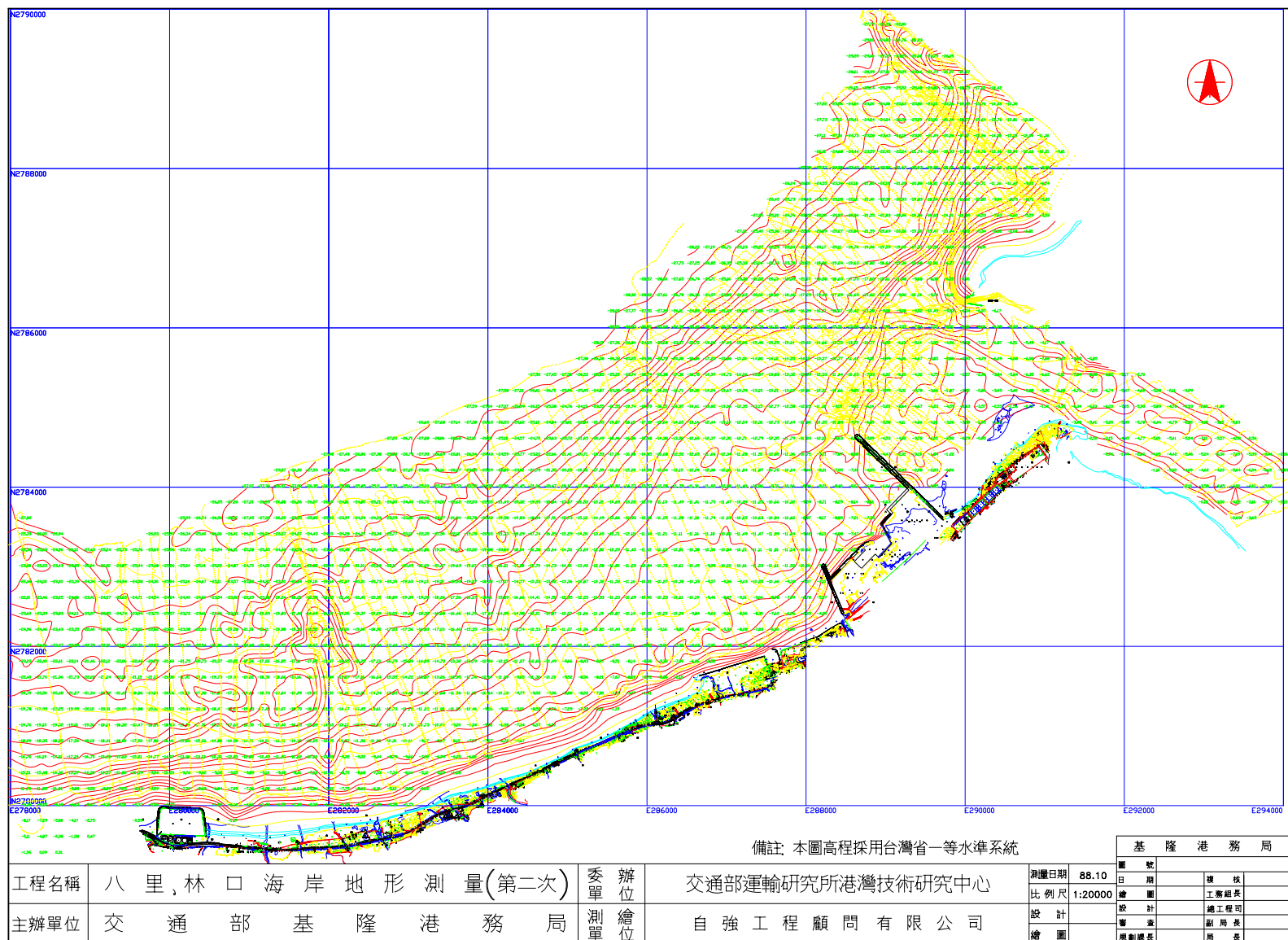


圖 1.2.8 台北港 1999 年 10 月水深量測之平面等水深線圖

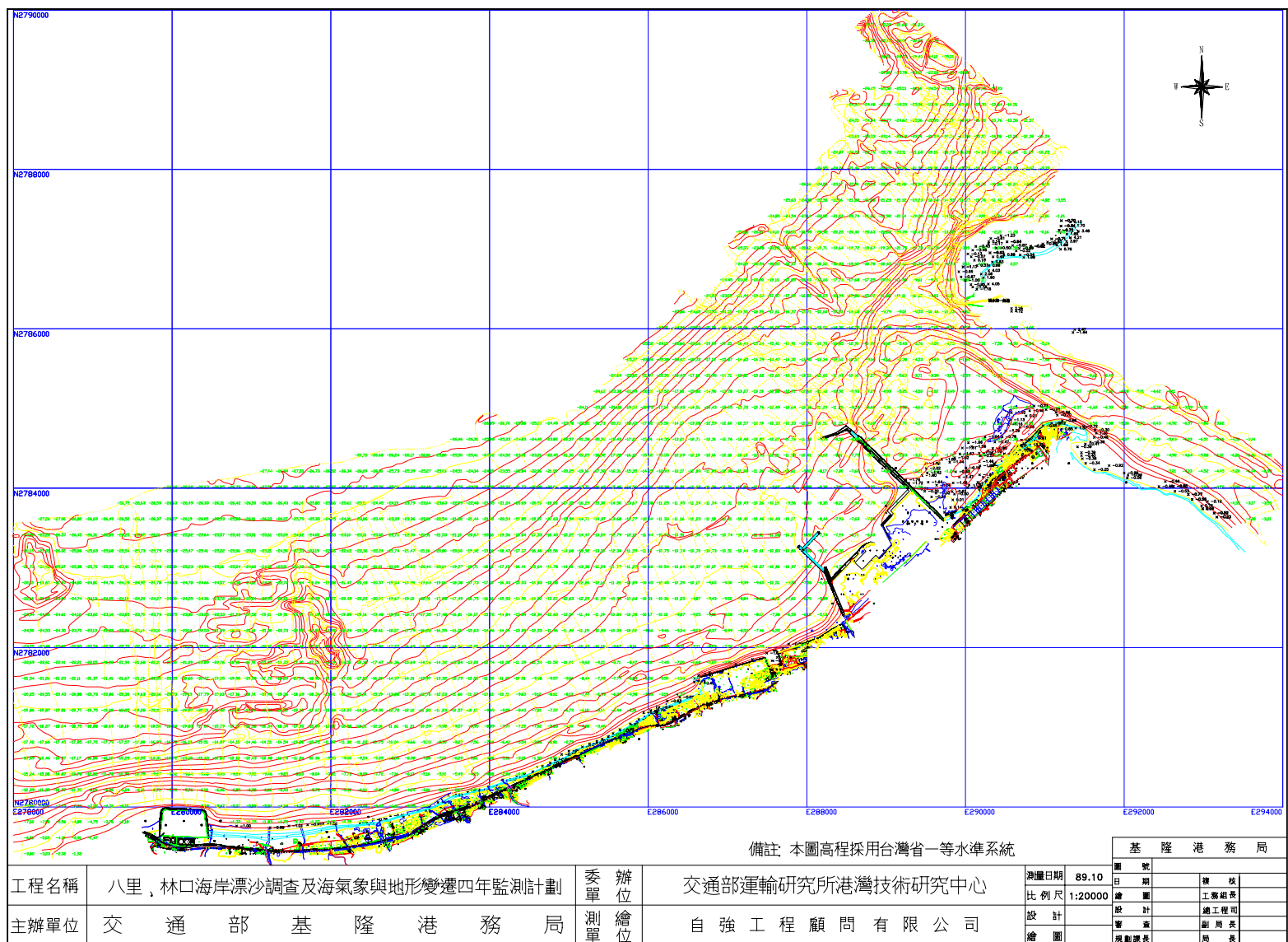


圖 1.2.10 台北港 2000 年 10 月水深量測之平面等水深線圖

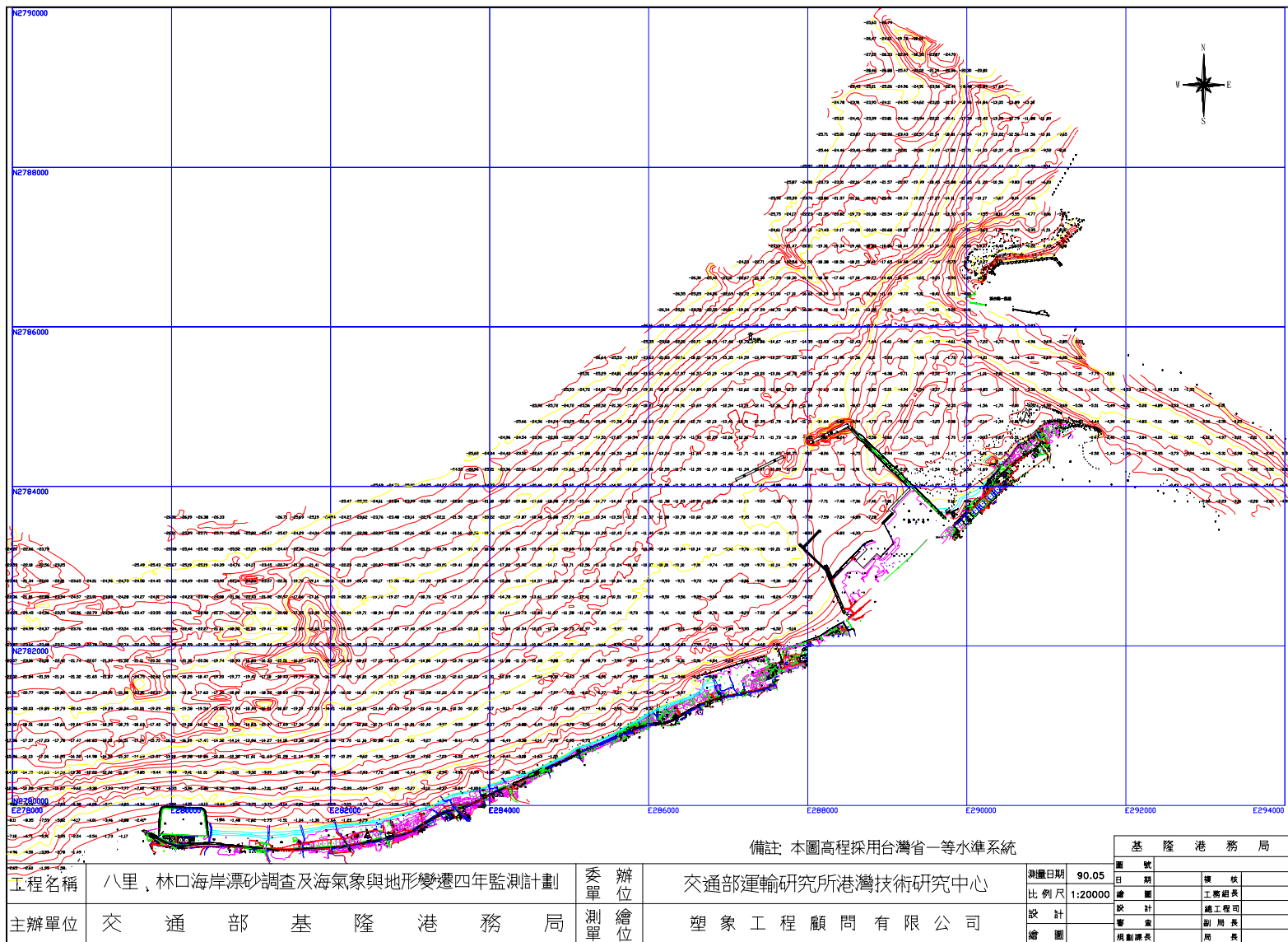


圖 1.2.11 台北港 2001 年 5 月水深量測之平面等水深線圖

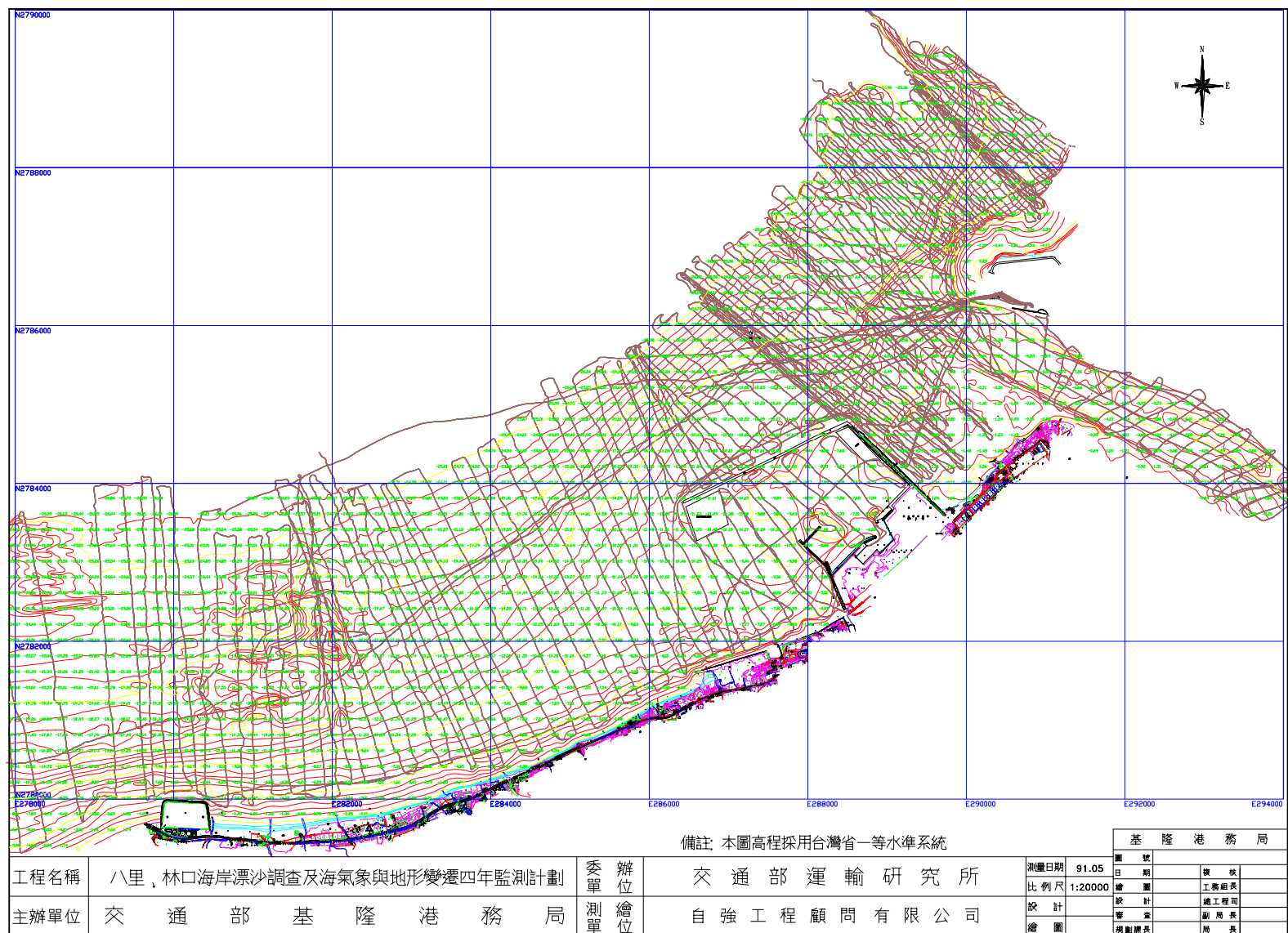


圖 1.2.13 台北港 2002 年 5 月水深量測之平面等水深線圖

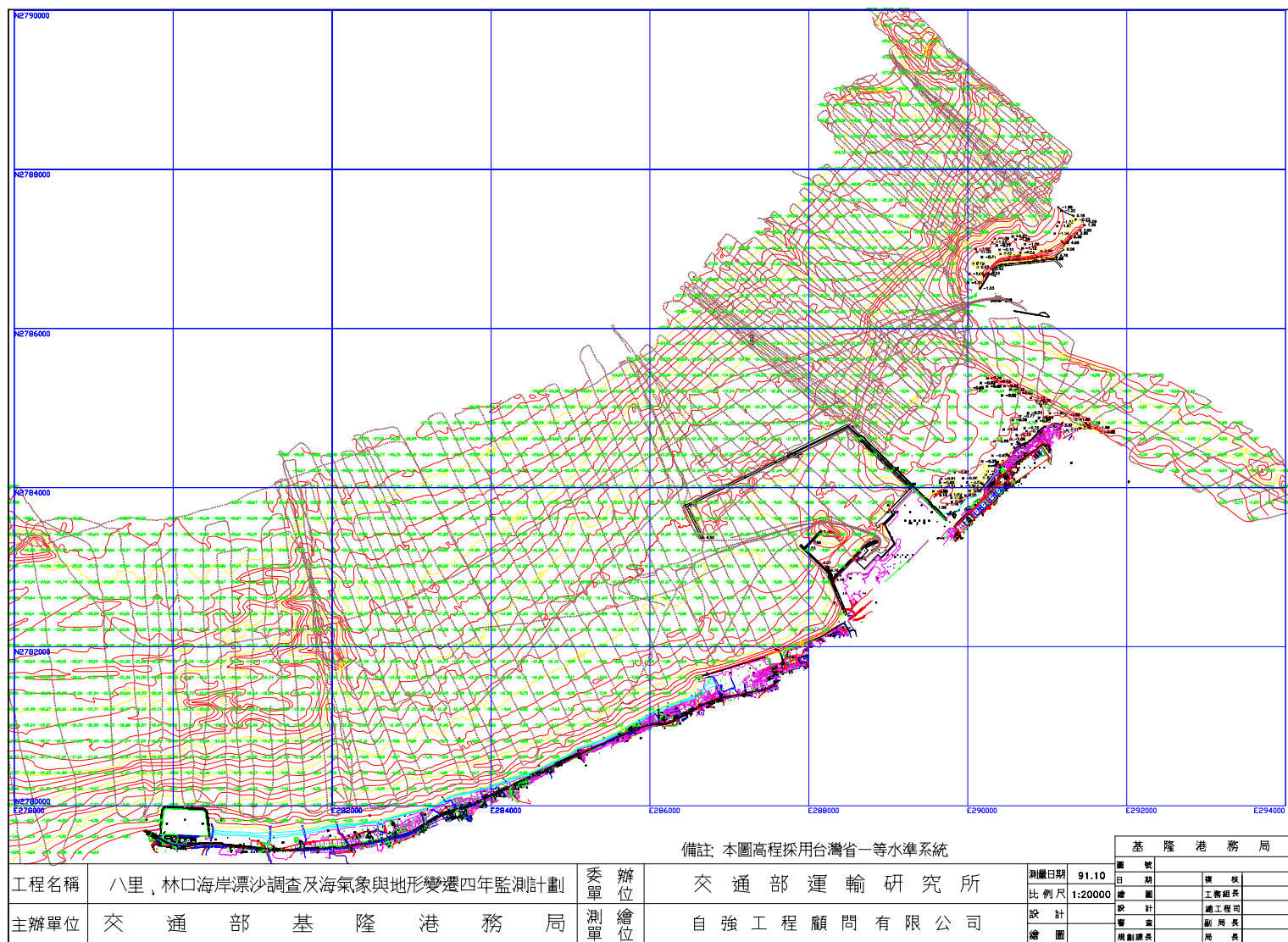


圖 1.2.14 台北港 2002 年 10 月水深量測之平面等水深線圖

布袋港水深量測之平面等水深線圖

圖 1.2.15 2000 年冬季(1 月)布袋港岸線水深測量結果

圖 1.2.16 2000 年夏季(7 月)布袋港岸線水深測量結果

圖 1.2.17 2001 年冬季(11 月)布袋港岸線水深測量結果

圖 1.2.18 2001 年夏季(6 月)布袋港岸線水深測量結果

圖 1.2.19 2002 年冬季(4 月)布袋港岸線水深測量結果

圖 1.2.20 2002 年夏季(9 月)布袋港岸線水深測量結果

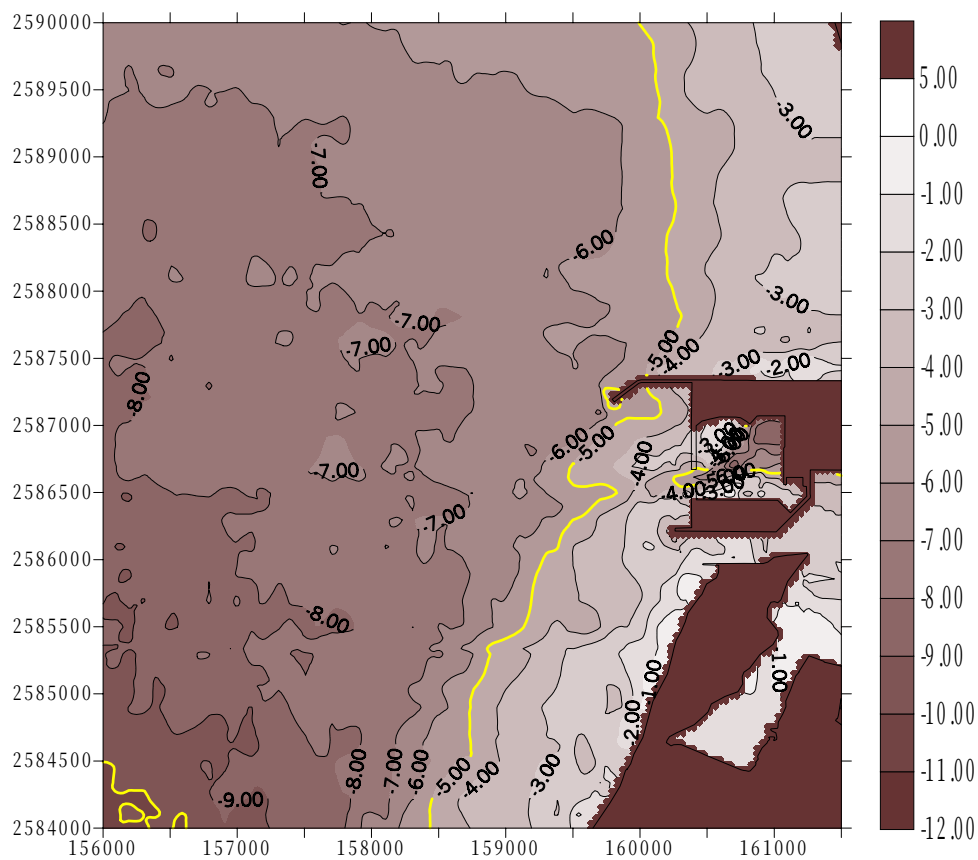


圖 1.2.15a 2000 年冬季(1 月)布袋港岸線水深測量結果

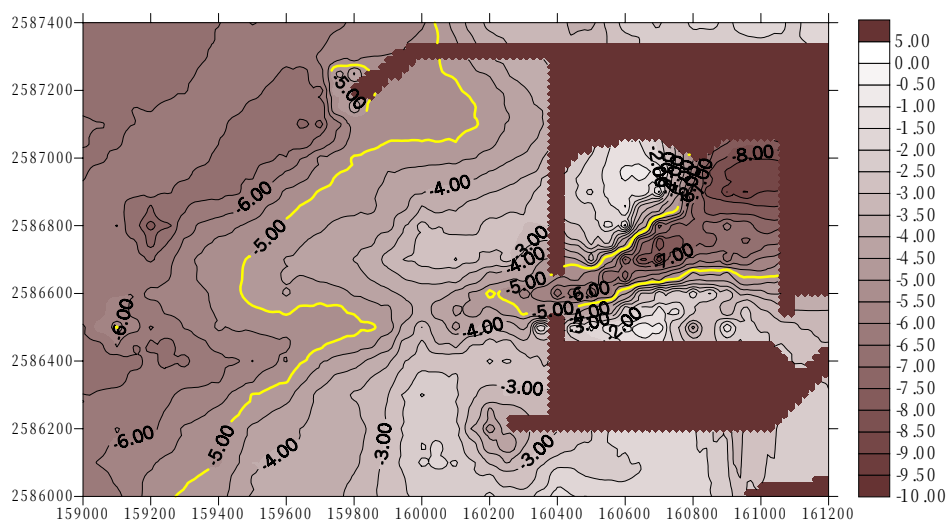


圖 1.2.15b 2000 年冬季(1 月)布袋港港口水深測量結果

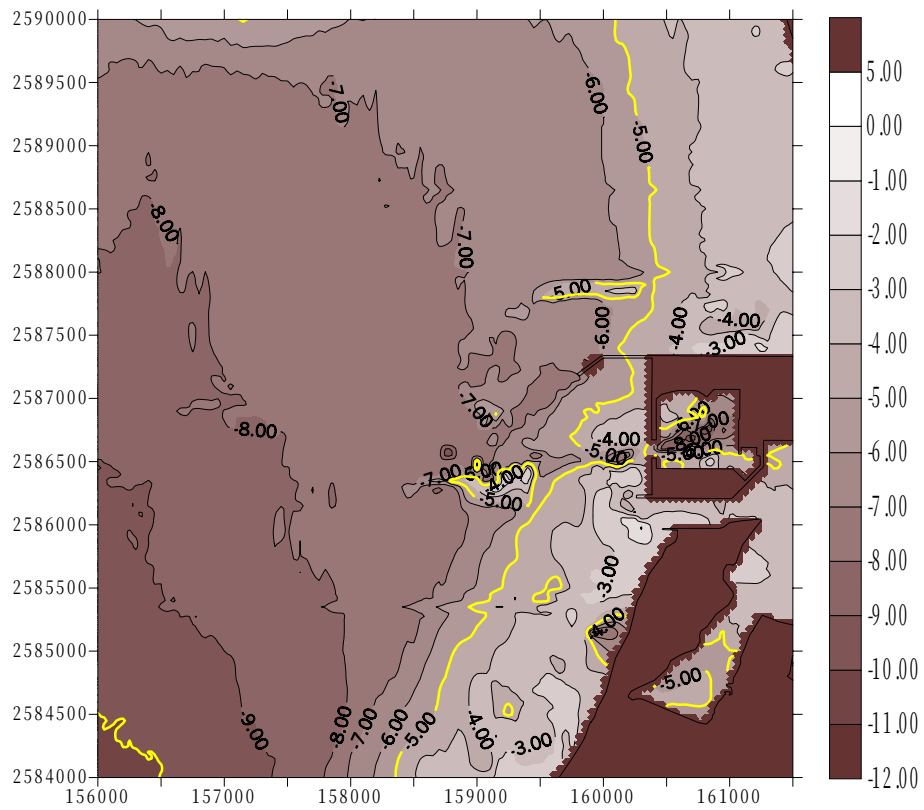


圖 1.2.16a 2000 年夏季(7 月)布袋港岸線水深測量結果

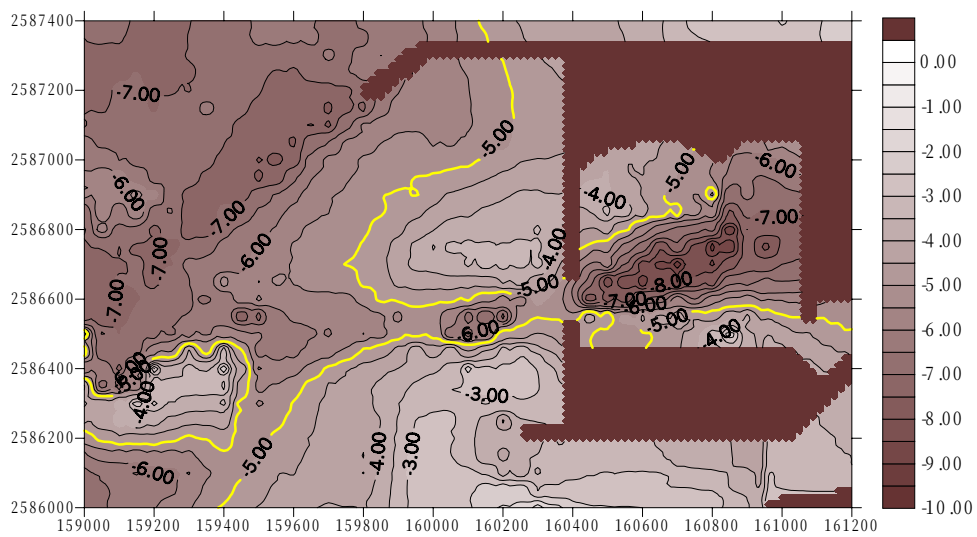


圖 1.2.16b 2000 年夏季(7 月)布袋港港口水深測量結果

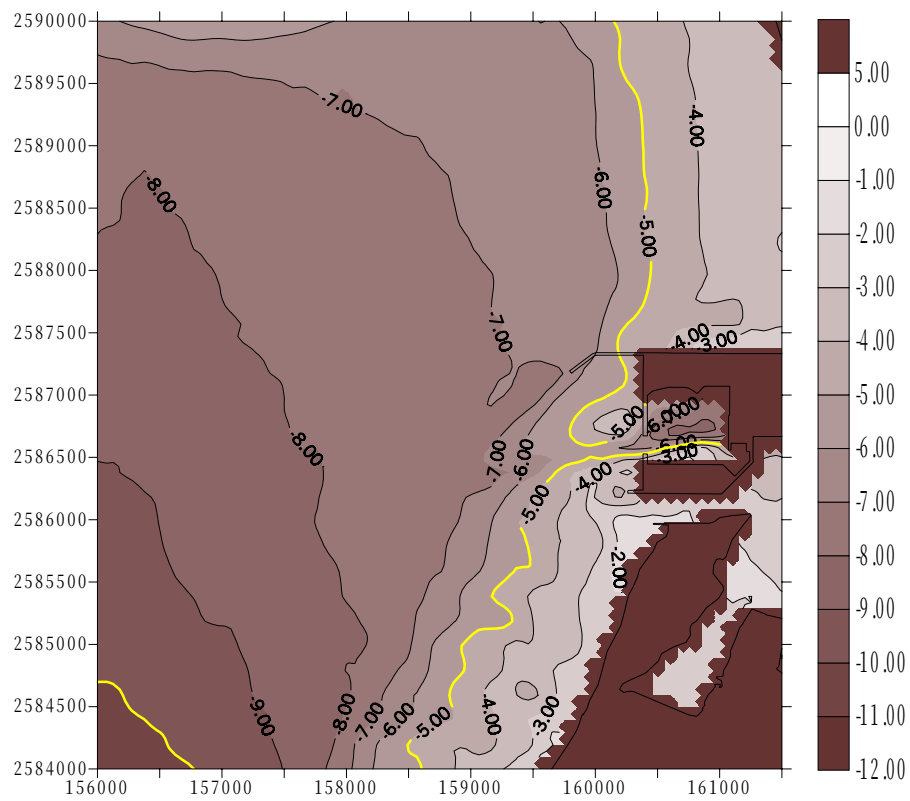


圖 1.2.17a 2001 年夏季(6 月)布袋港岸線水深測量結果

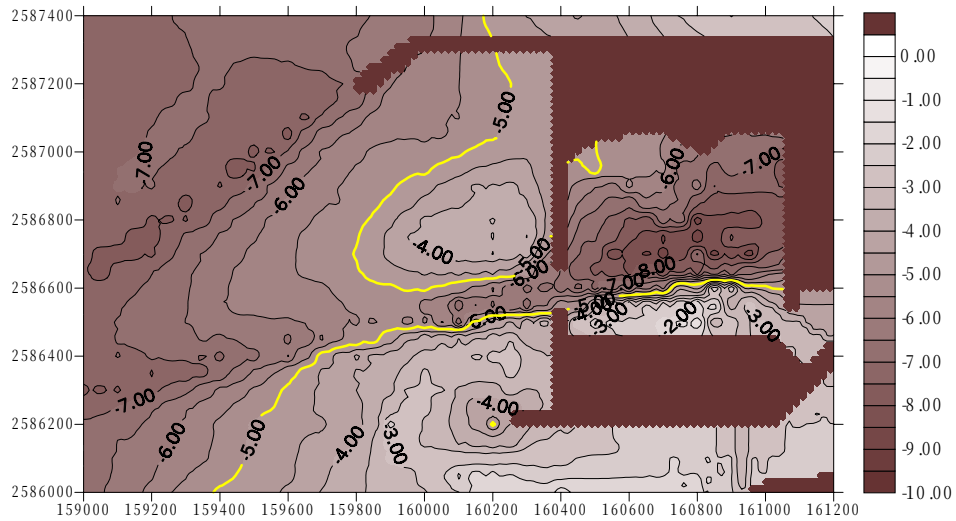


圖 1.2.17b 2001 年夏季(6 月)布袋港港口水深測量結果

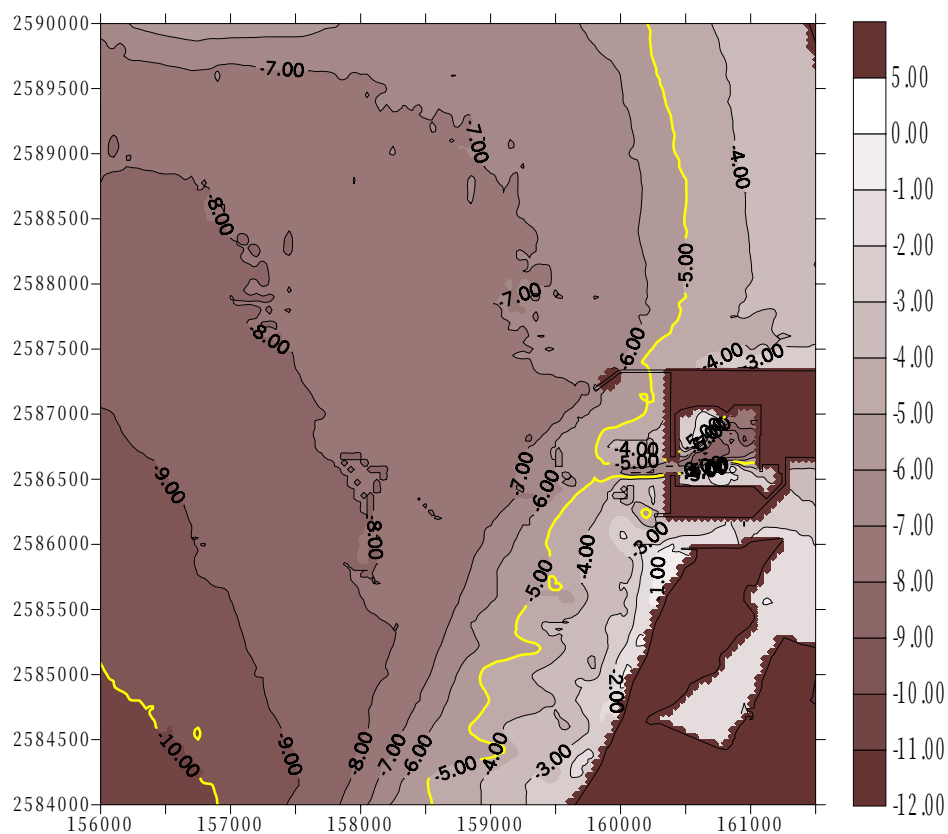


圖 1.2.18a 2001 年冬季(11 月)布袋港岸線水深測量結果

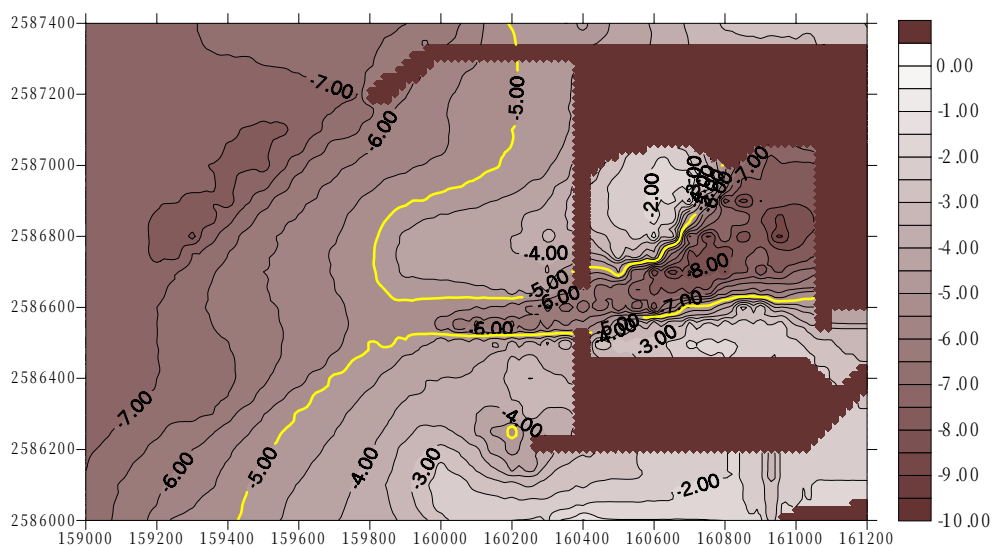


圖 1.2.18b 2001 年冬季(11 月)布袋港港口水深測量結果

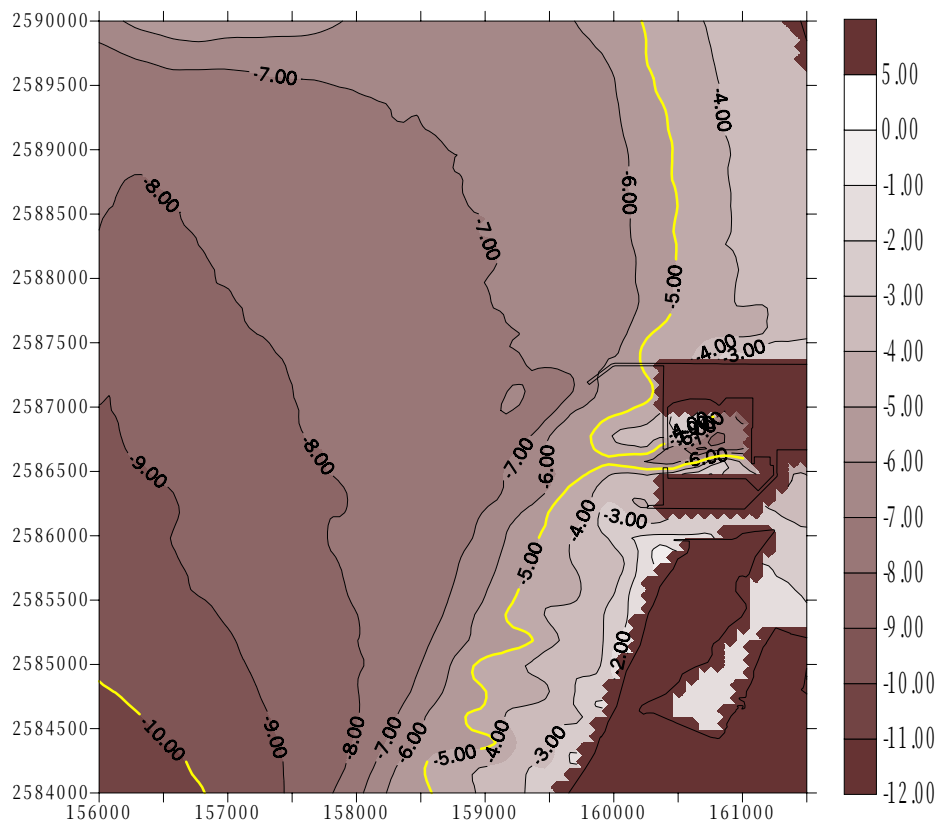


圖 1.2.19a 2002 年冬季(4 月)布袋港岸線水深測量結果

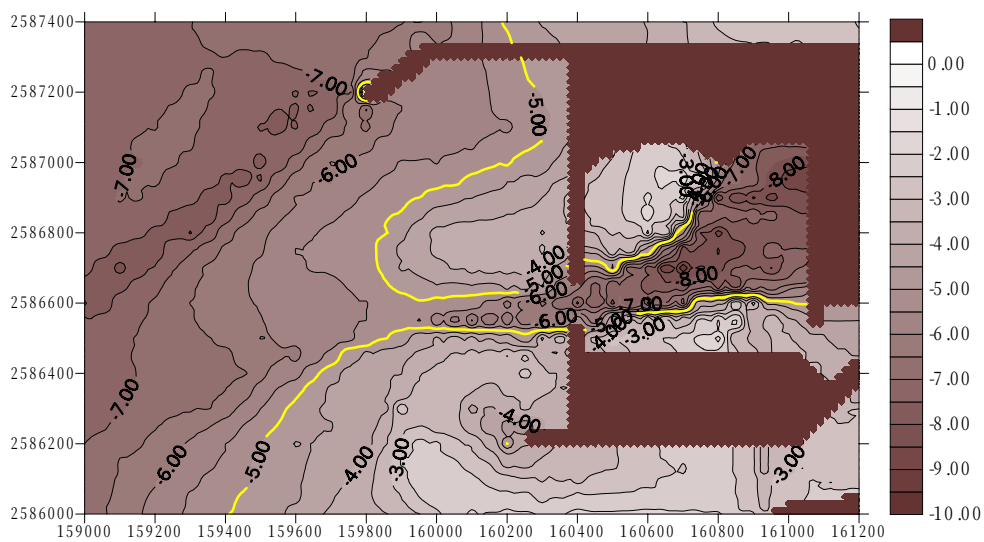


圖 1.2.19b 2002 年冬季(4 月)布袋港港口水深測量結果

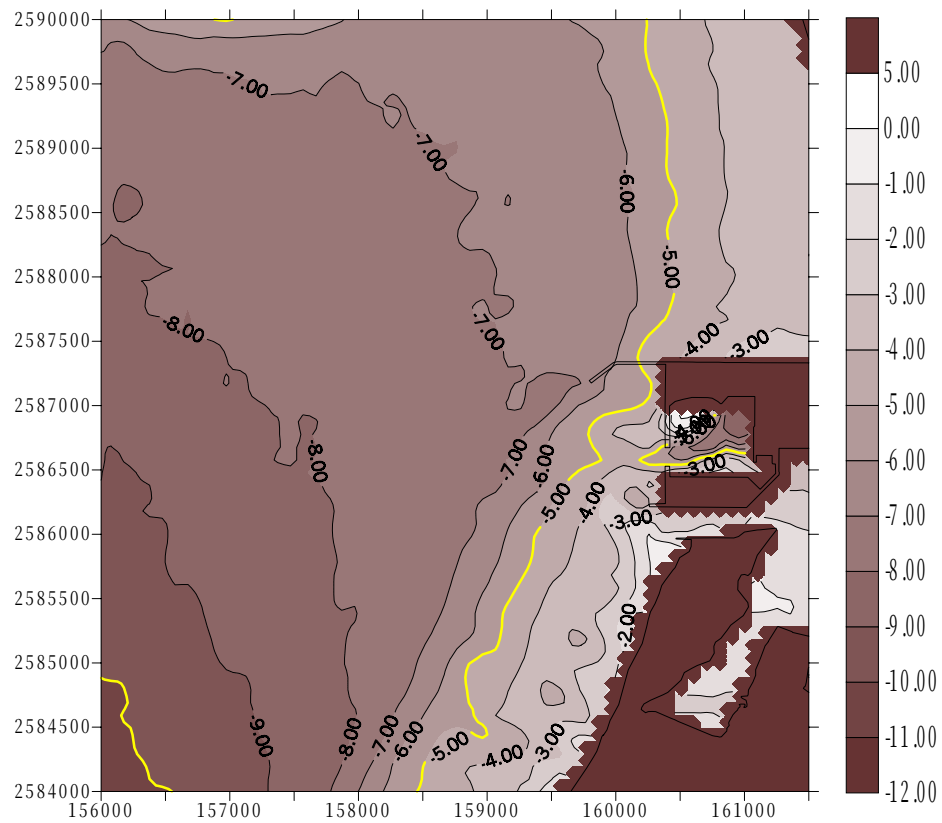


圖 1.2.20a 2002 年夏季(9 月)布袋港岸線水深測量結果

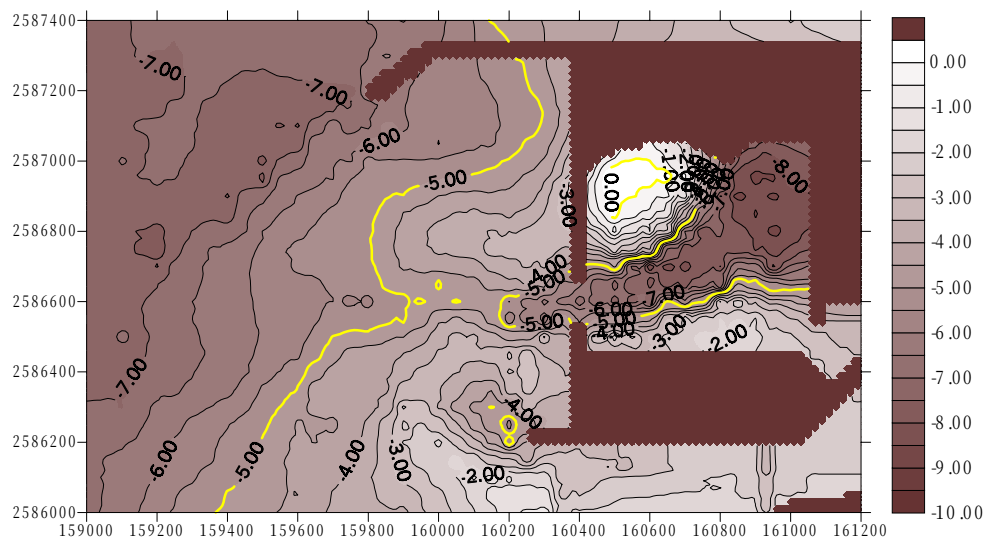


圖 1.2.20b 2002 年夏季(9 月)布袋港港口水深測量結果

第二章 衛星遙測

2.1 衛星遙測資料蒐集

配合本所港灣技術研究中心基本研究計畫:台灣港灣及鄰近海岸數位圖像資料庫建立之研究，購置基隆港、台中港、高雄港、花蓮港、蘇澳港、安平港及布袋港等等七個港口及鄰近海域之 IKONOS 影像，如圖 2.1~圖 2.7。另台北港代理計畫於 2002 年間，也向太空遙測中心購置台北港附近區域之衛星遙測資料及影像(2002/11/05)，如圖 2.8。衛星遙測影像可清晰顯示海域之地形或港區各種結構物之相關位置，如有多年影像比較分析，也可探地形或港區各種結構物之討改變情形，可說明歷年港區建設工程之成長情形。另如能利用圖學之相關原理或分析理論，比較歷年衛星遙測之資料，也可探討地形之變遷特性。

2.2 衛星遙測影像

圖 2.1 基隆港衛星遙測影像圖

圖 2.2 台中港衛星遙測影像圖

圖 2.3 布袋港衛星遙測影像圖

圖 2.4 安平港衛星遙測影像圖

圖 2.5 高雄港衛星遙測影像圖

圖 2.6 花蓮港衛星遙測影像圖

圖 2.7 蘇澳港衛星遙測影像圖

圖 2.8 台北港衛星遙測影像圖(2002/11/05)



圖 2.1 基隆港衛星遙測影像圖

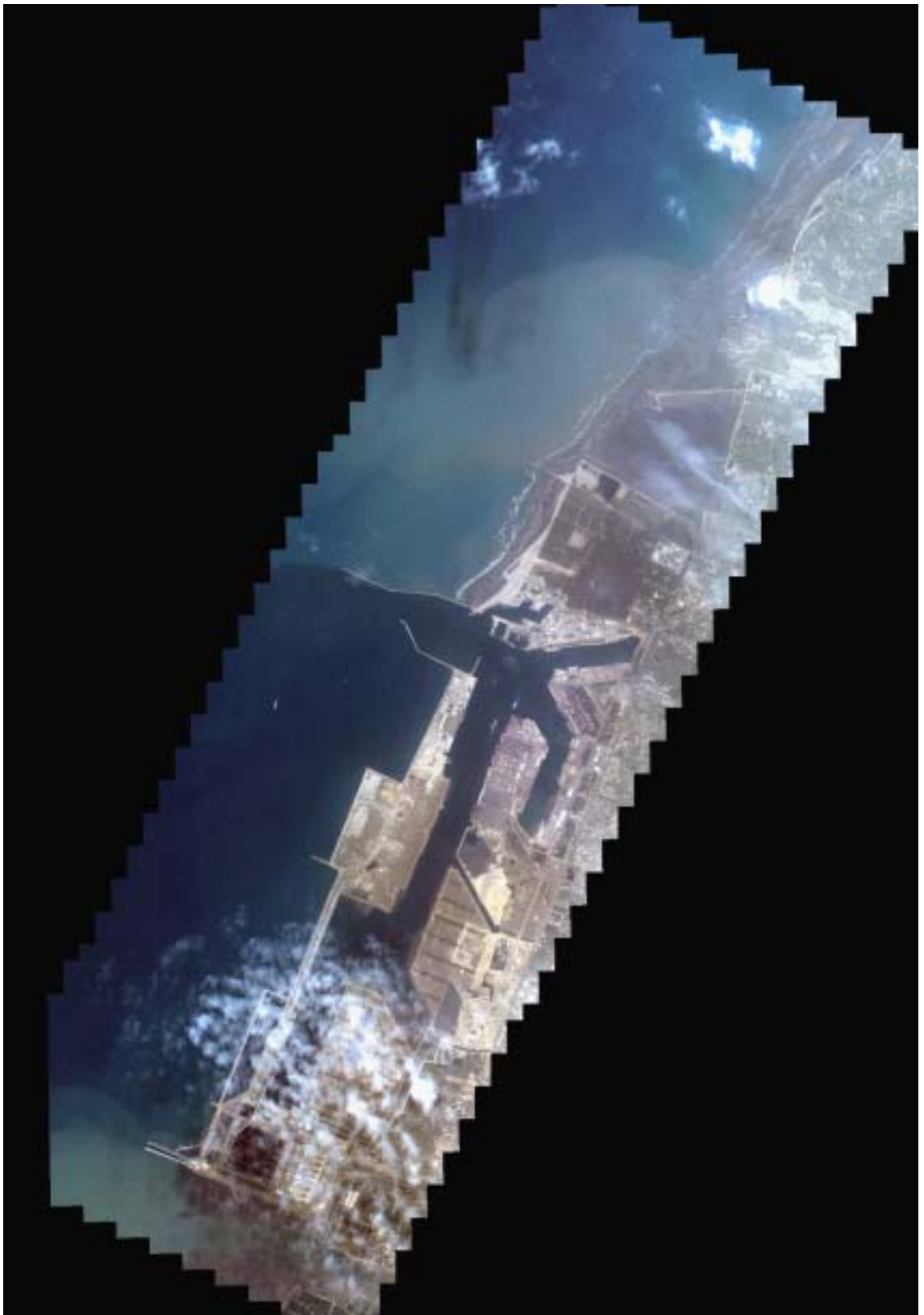


圖 2.2 台中港衛星遙測影像圖



圖 2.3 布袋港衛星遙測影像圖



圖 2.4 安平港衛星遙測影像圖



圖 2.5 高雄港衛星遙測影像圖



圖 2.6 花蓮港衛星遙測影像圖



圖 2.7 蘇澳港衛星遙測影像圖



圖 2.8 台北港衛星遙測影像圖(2002/11/05)

第三章 懸浮質資料

3.1 懸浮質資料蒐集、處理及分析

台北港臨近之淡水河下游由關渡至出海口之河段中，並無水文觀測站可提供河川之長期含沙量記錄，故無法明瞭河口處之真正輸沙狀況。為測定關渡橋下之懸浮質含量，自 1998 年 7 月以來即於該處設置觀測站，於淡水河下游關渡橋下設立一流向、流速及懸浮質濃度觀測站，以瞭解淡水河之流速流向變化與懸浮質分布情形，該測站斷面及儀器安裝位置如圖 3.1 所示。

懸浮質濃度觀測 OBS 濁度計安裝於水面下約 3 米處(平均水深約 8 米)，可取得水面附近長期懸浮質濃度資料(91 年 4 月至 7 月間)。由於現場觀測是將濁度計置放水中一段時間(大約一個月)，然後收回讀取資料，如有水中生物附著或泥沙淤積於儀器探頭上將會影響資料之正確性，只有縮短儀器置放水中時間才能降低生物影響程度，獲得較為可信之觀測結果。淡水河懸浮質觀測為利用光學之散射原理，以水中懸浮顆粒對光學儀器放射之固定光源之散射量作為濁度之參考，影響濁度之因素則包括水中懸浮顆粒之數量與粒徑大小，藉由試驗室率定試驗可以求得不同粒徑下濁度與懸浮質濃度之轉換關係。

經分析 2002 年 4 月至 7 月間淡水河關渡附近河川懸浮質濃度與水溫變化圖，如第二節之圖 3.1 至圖 3.4。圖 3.5 至圖 3.13 為 2002 年 7 月至 10 月間不同時段之剖面觀測結果，圖中右上方為一個潮時週期內觀測作業進行時之相對時段；圖左下方為各觀測時段之垂直剖面流場，縱座標軸為無因次化水深位置，橫座標為流速，負值代表流向上游，正值代表流向下游；圖右下方則為垂直剖面之懸浮質濃度變化。觀測時儀器以每秒約 4 公分之速度由水面緩慢下降，使用之 ACM 海流儀可以自動計算校正因儀器傾斜造成之流速偏差。

3.2 懸浮質資料歷線圖

圖 3.1 關渡附近懸浮質濃度與水溫變化圖(2002/04)

圖 3.2 關渡附近懸浮質濃度與水溫變化圖(2002/05)

圖 3.3 關渡附近懸浮質濃度與水溫變化圖(2002/06)

圖 3.4 關渡附近懸浮質濃度與水溫變化圖(2002/07)

圖 3.5 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/07.11)

圖 3.6 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/07.30)

圖 3.7 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/08.13)

圖 3.8 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/08.14)

圖 3.9 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/08.20)

圖 3.10 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/08.20)

圖 3.11 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/09.03)

圖 3.12 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/10.08)

圖 3.13 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/10.17)

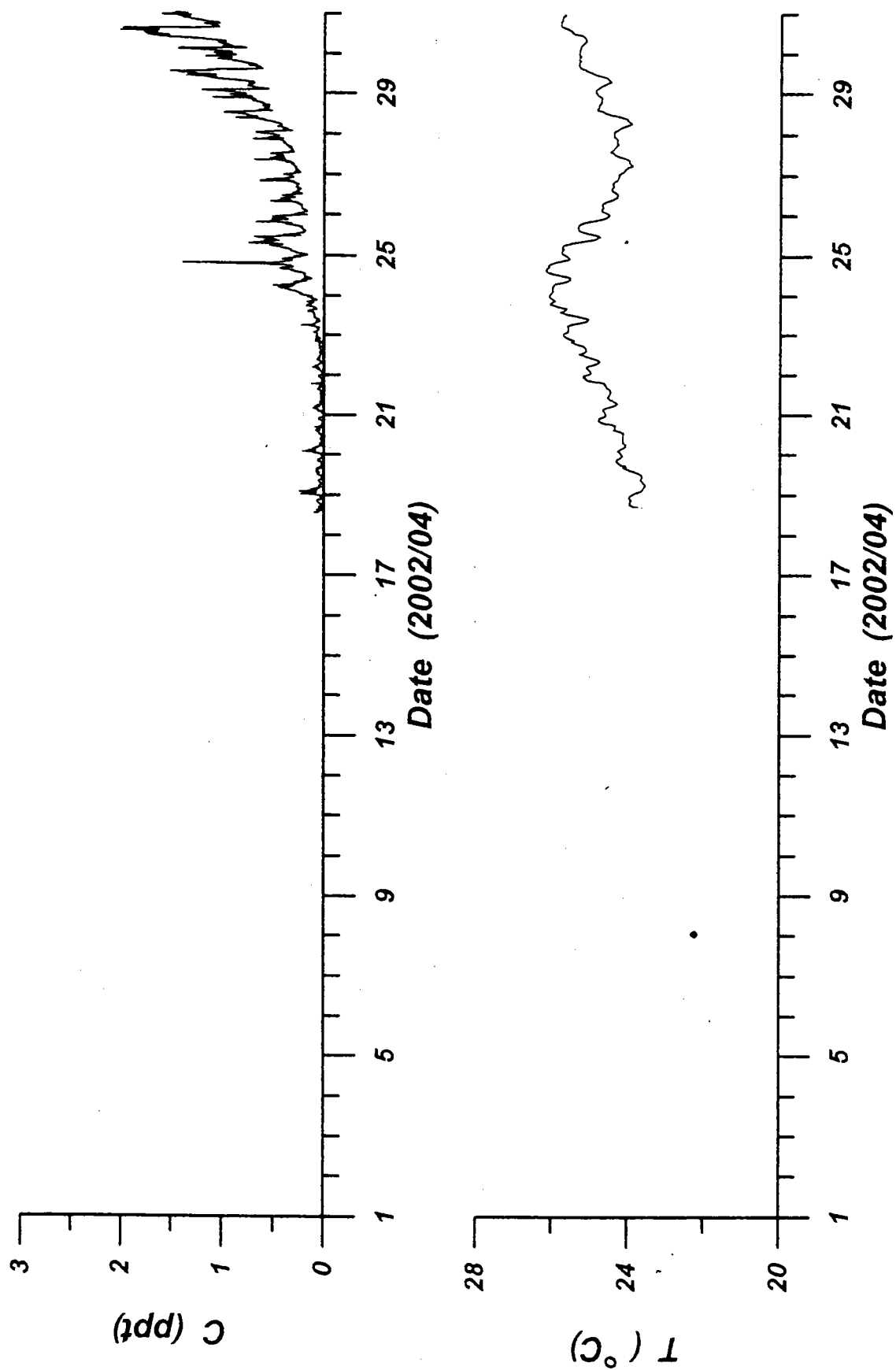


圖 3.1 關渡附近懸浮物質濃度與水溫變化圖(2002/04)

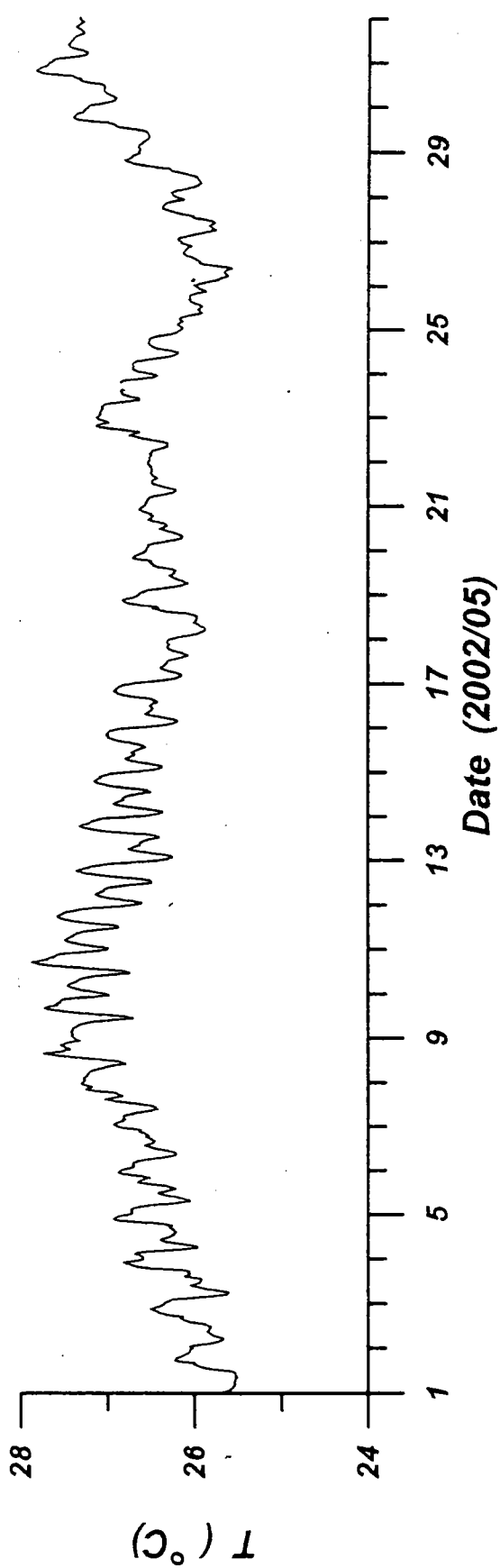
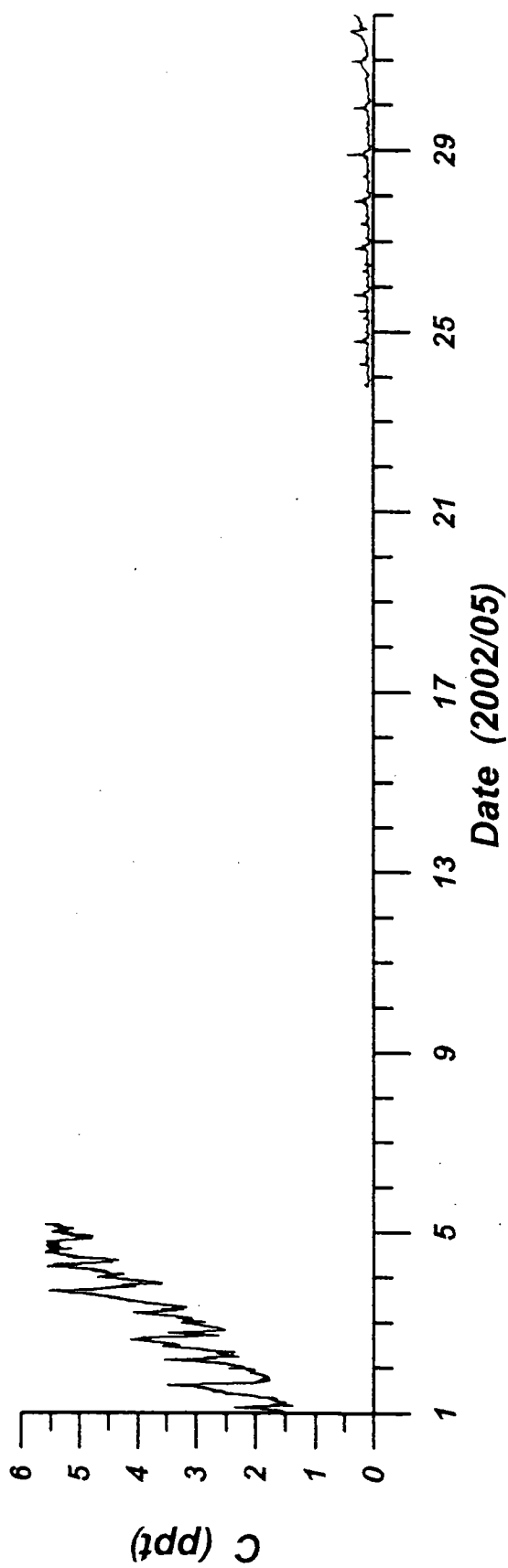


圖 3.2 關渡附近懸浮物質濃度與水溫變化圖(2002/05)

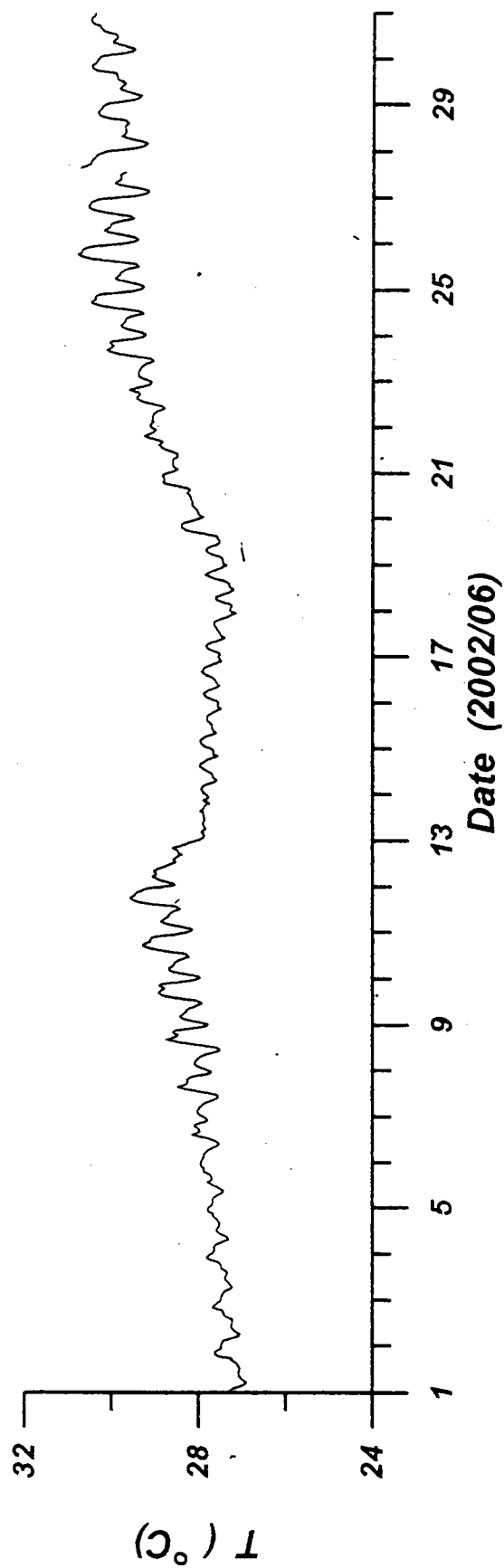
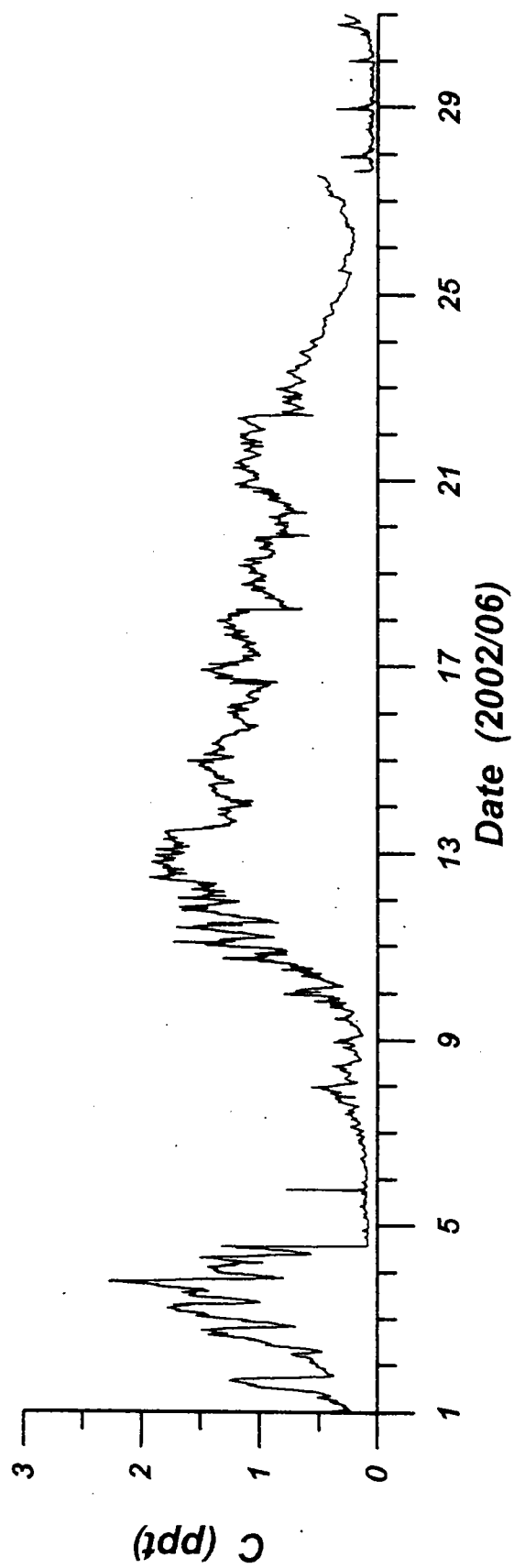


圖 3.3 關渡附近懸浮物質濃度與水溫變化圖(2002/06)

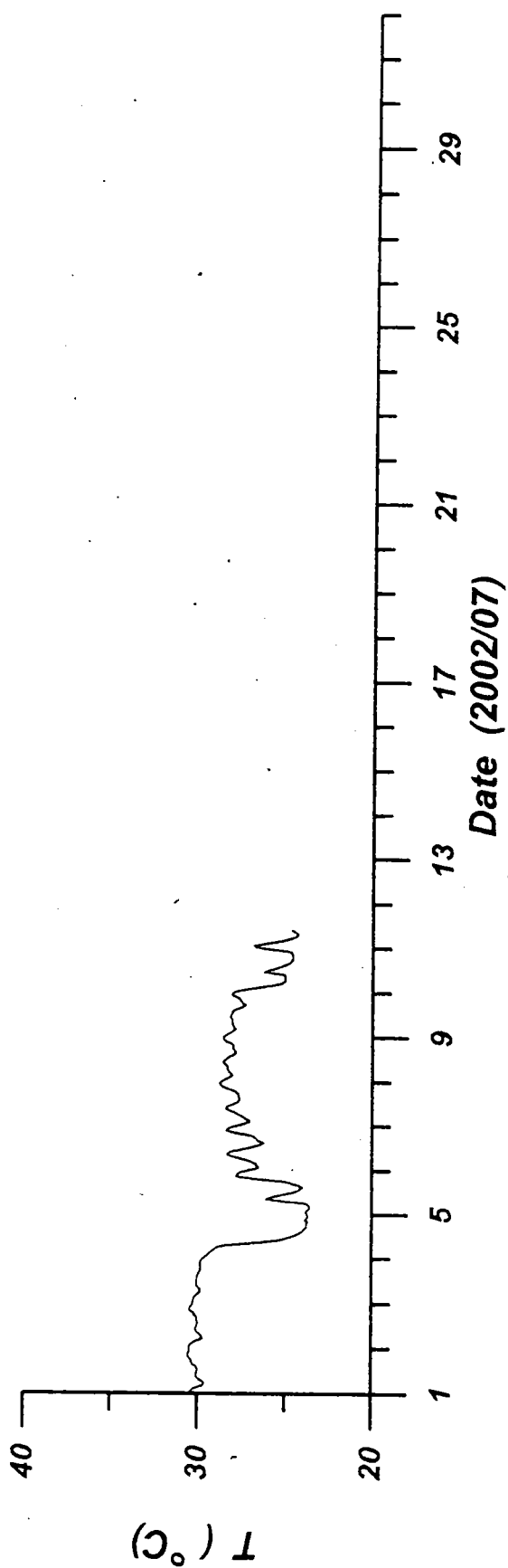
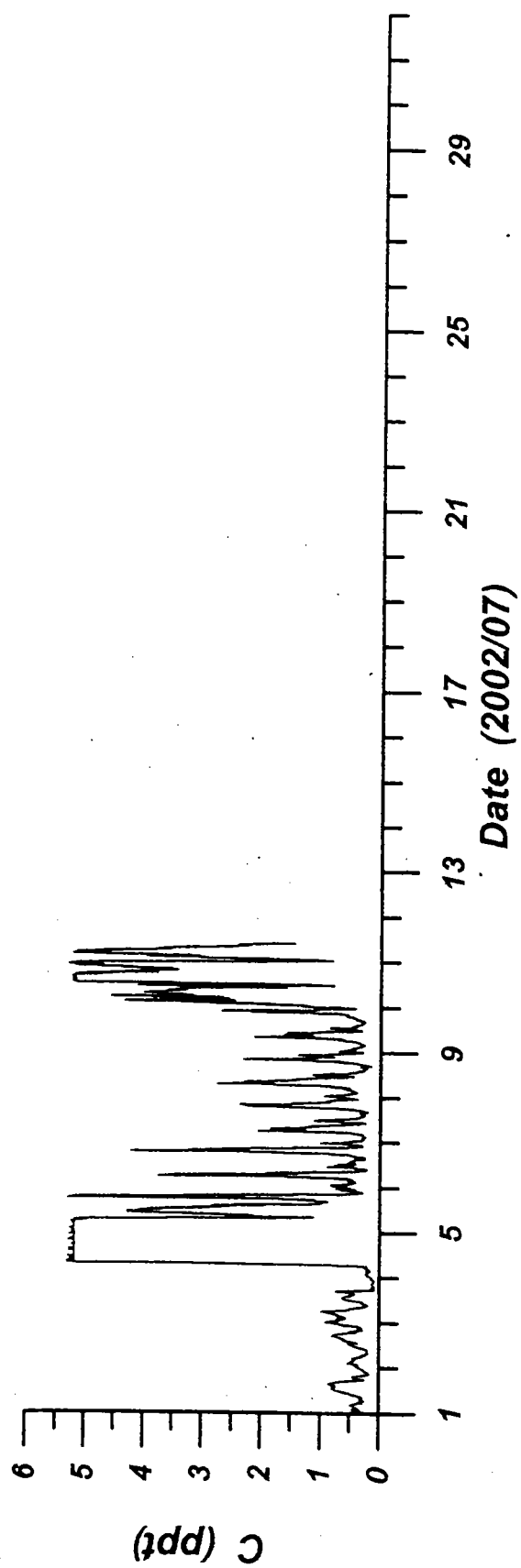


圖 3.4 關渡附近懸浮質濃度與水溫變化圖(2002/07)

Kuandu
2002/07/11 -- efg
07/12 -- abcd

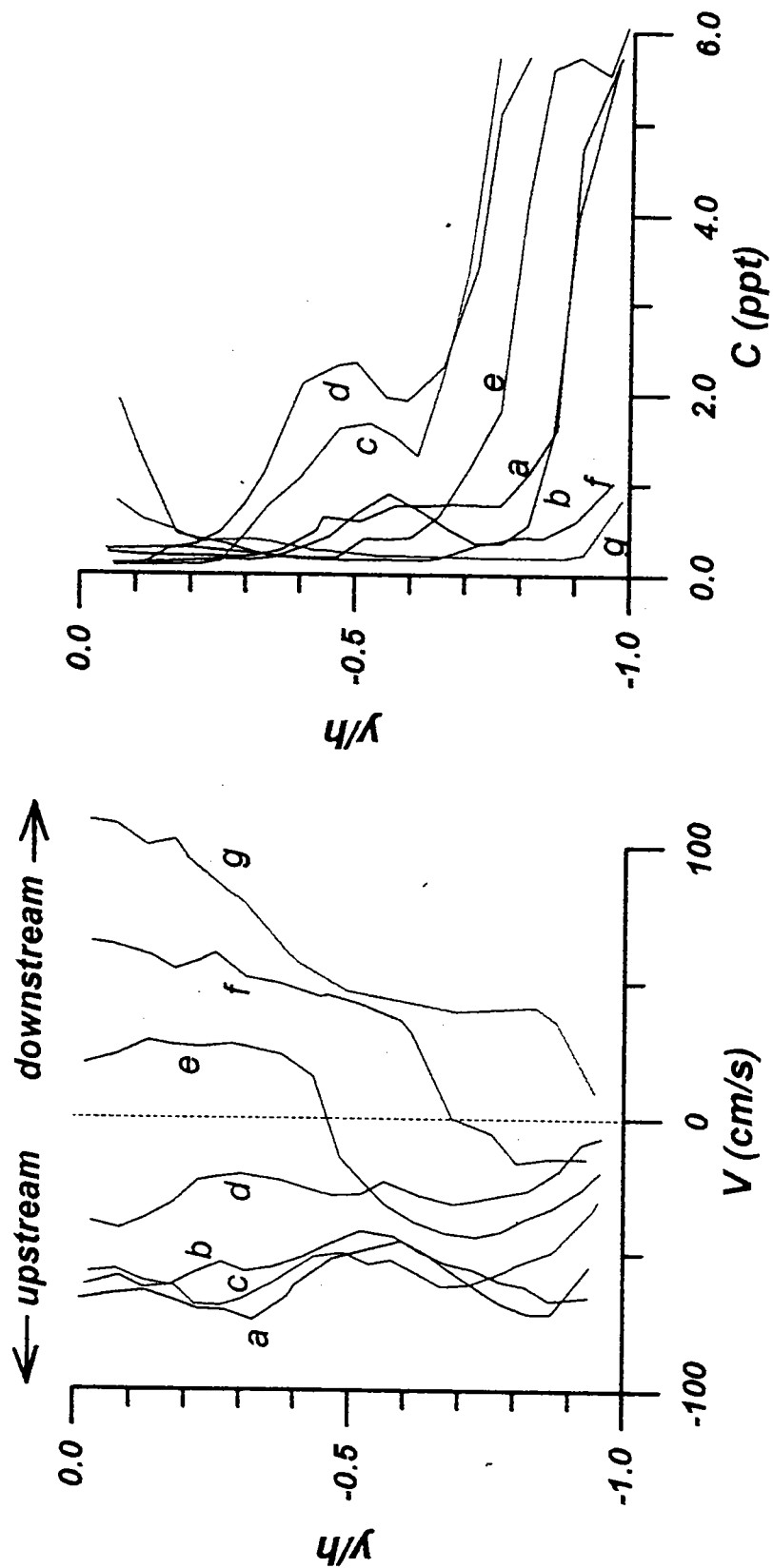
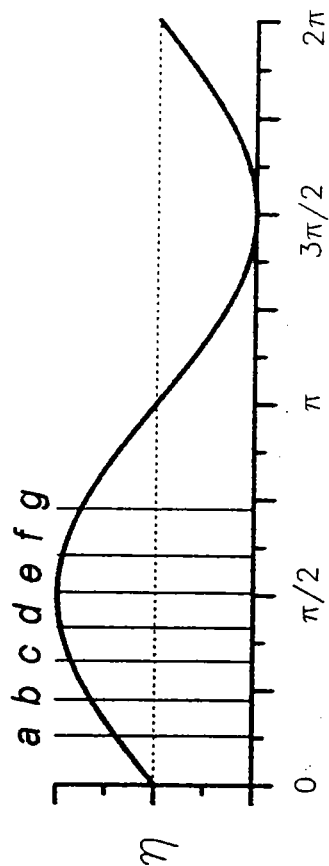
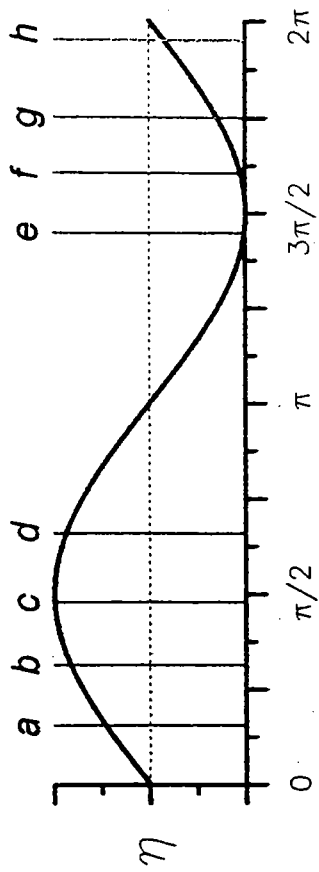


圖 3.5 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/07.11)

Kuandu
2002/07/30 -- abcd
07/31 -- efgh



← upstream downstream →

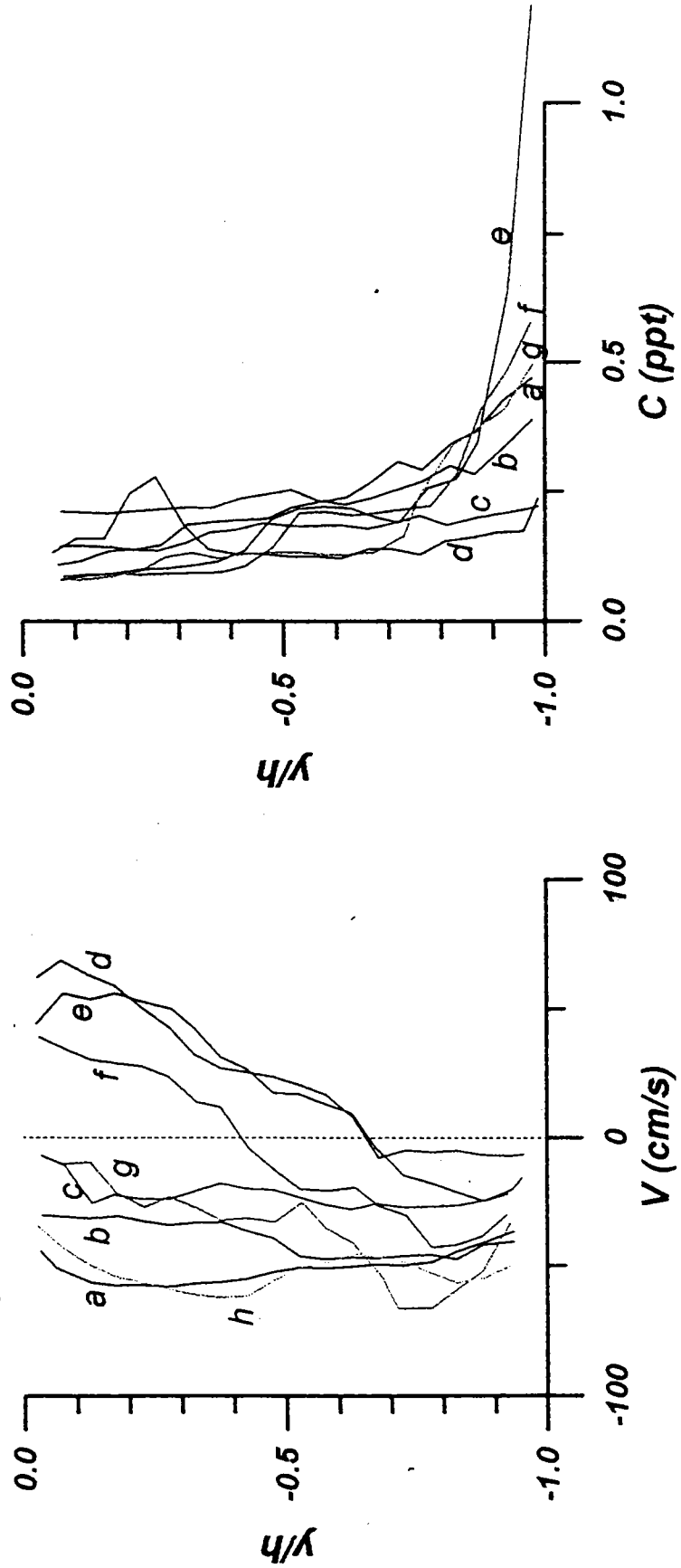


圖 3.6 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/07.30)

Kuandu
2002/08/13

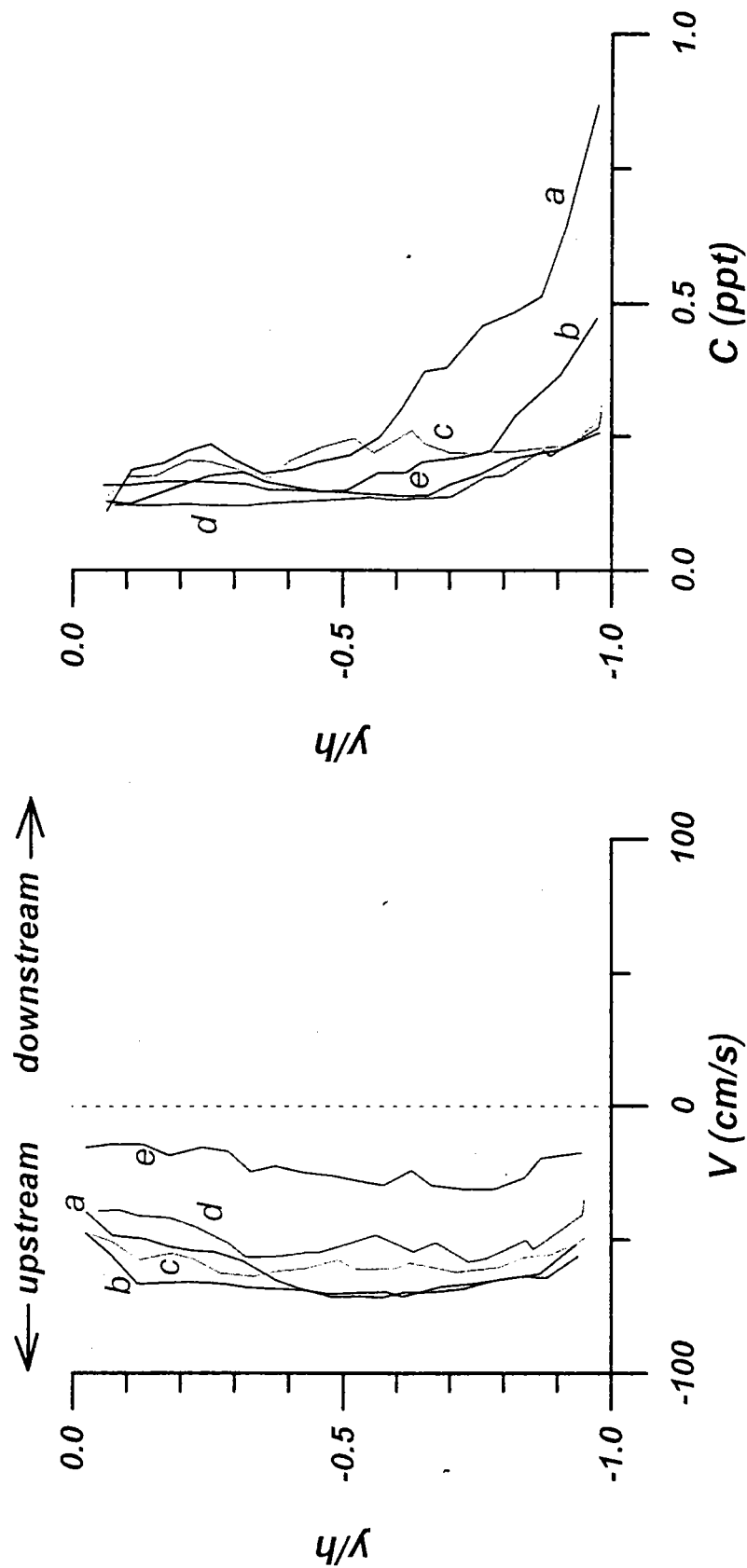
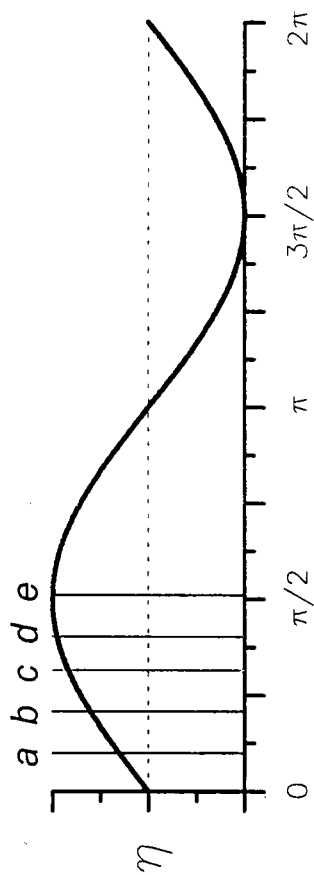


圖 3.7 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/08.13)

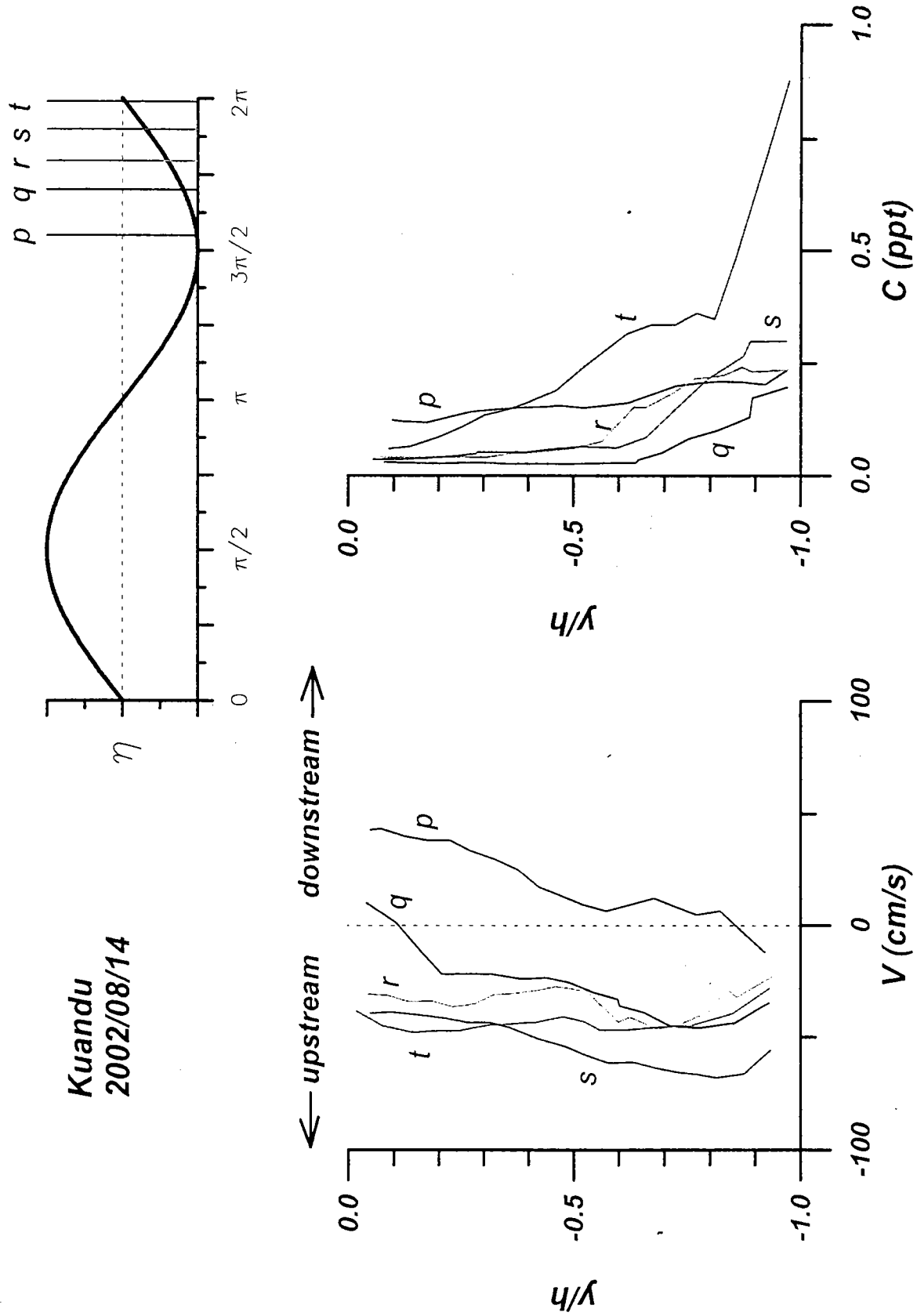


圖 3.8 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/08.14)

Kuandu
2002/08/20

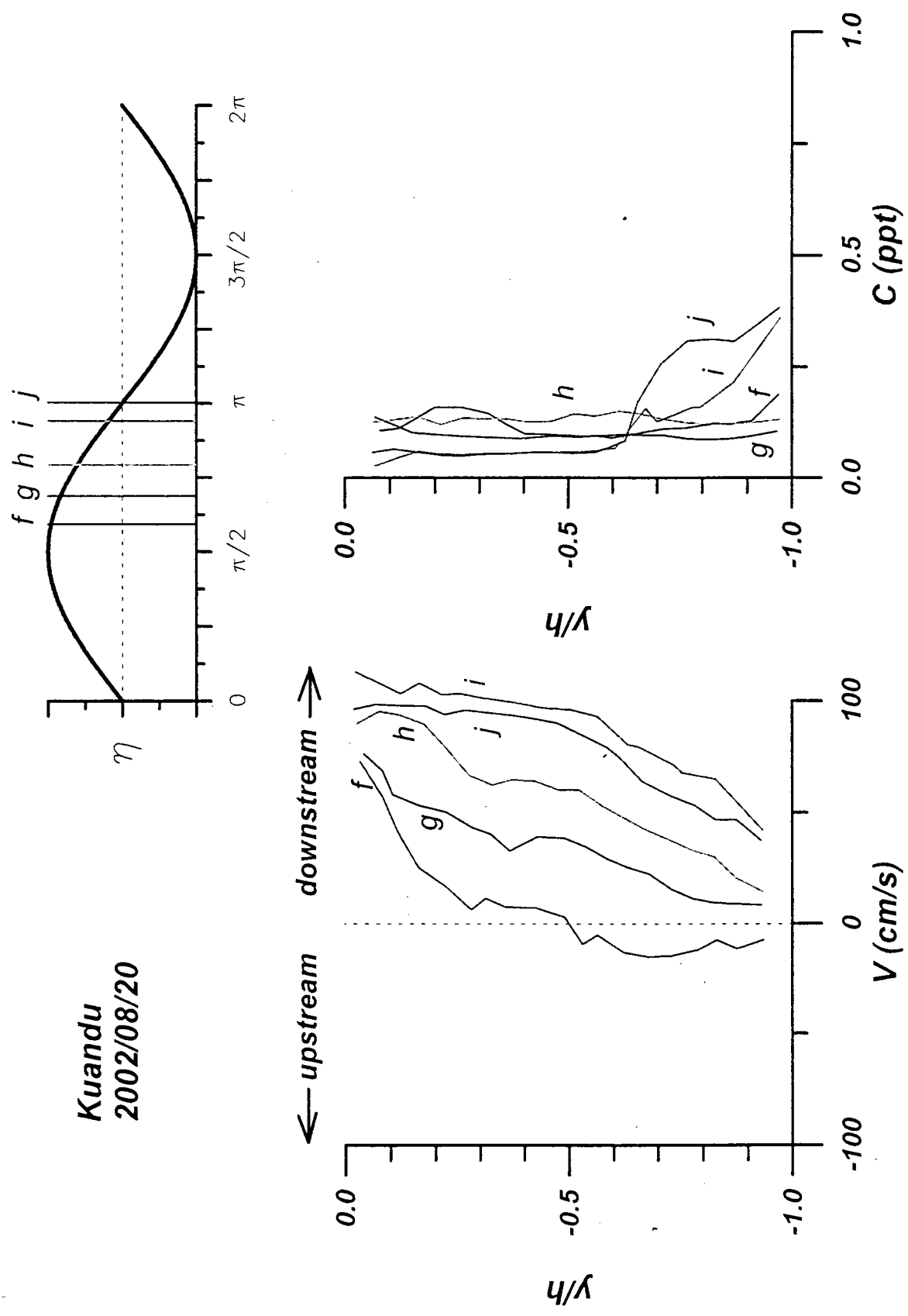


圖 3.9 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/08.20)

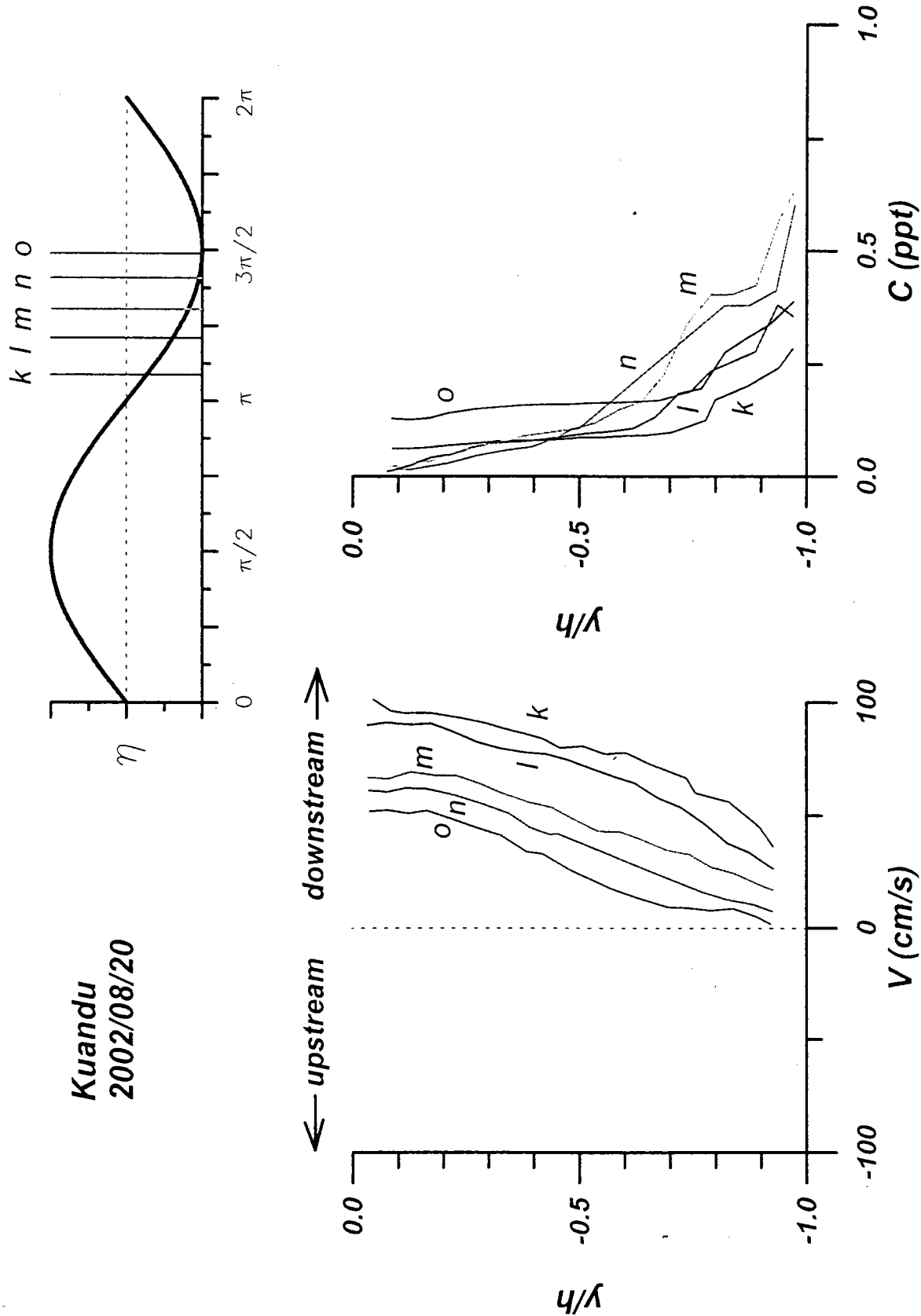
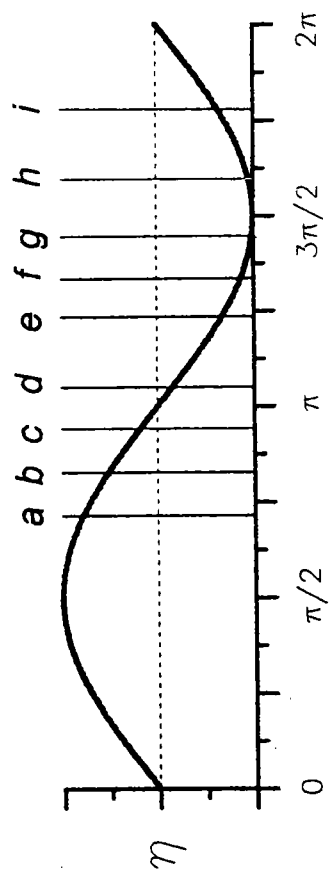


圖 3.10 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/08.20)



Kuandu
2002/09/03 -- efghi
09/04 -- abcd

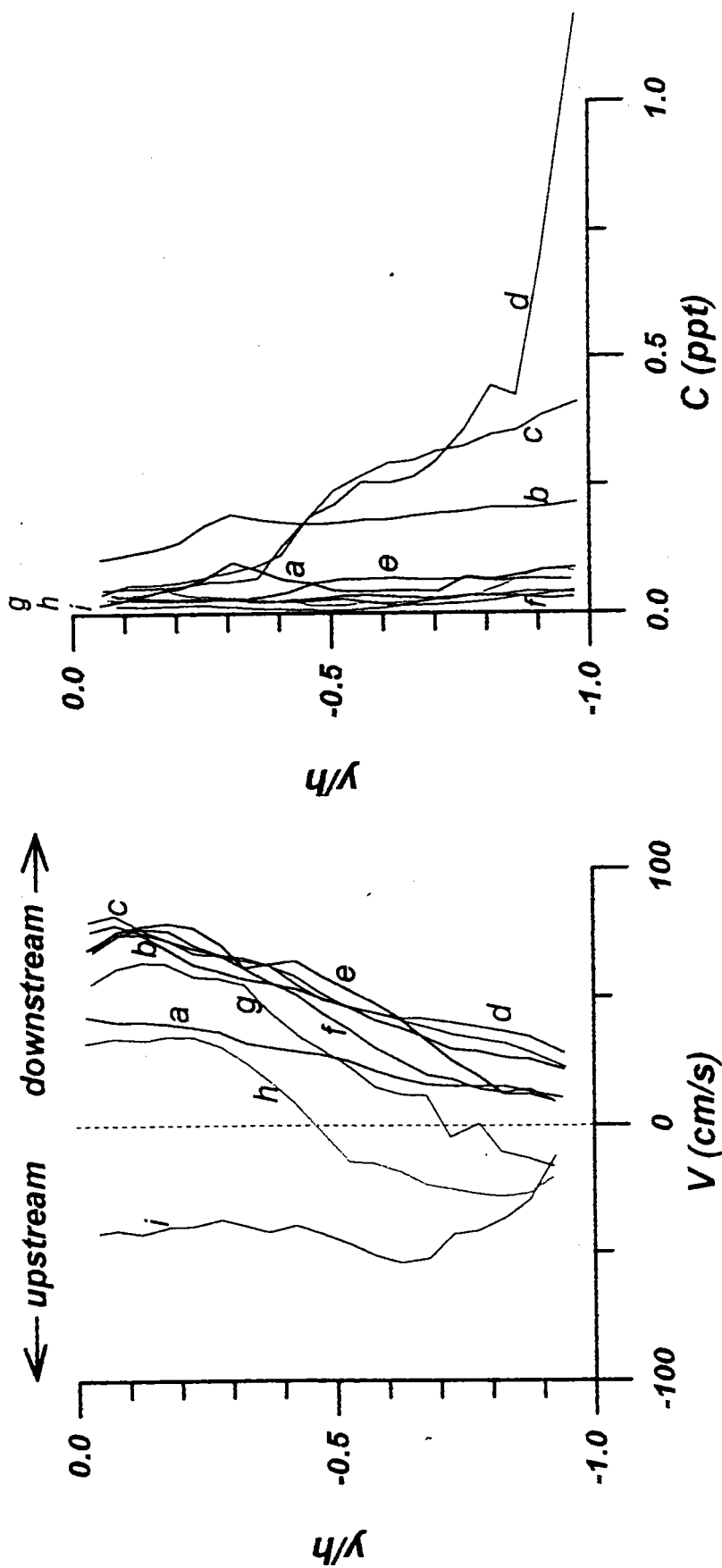


圖 3.11 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/09.03)

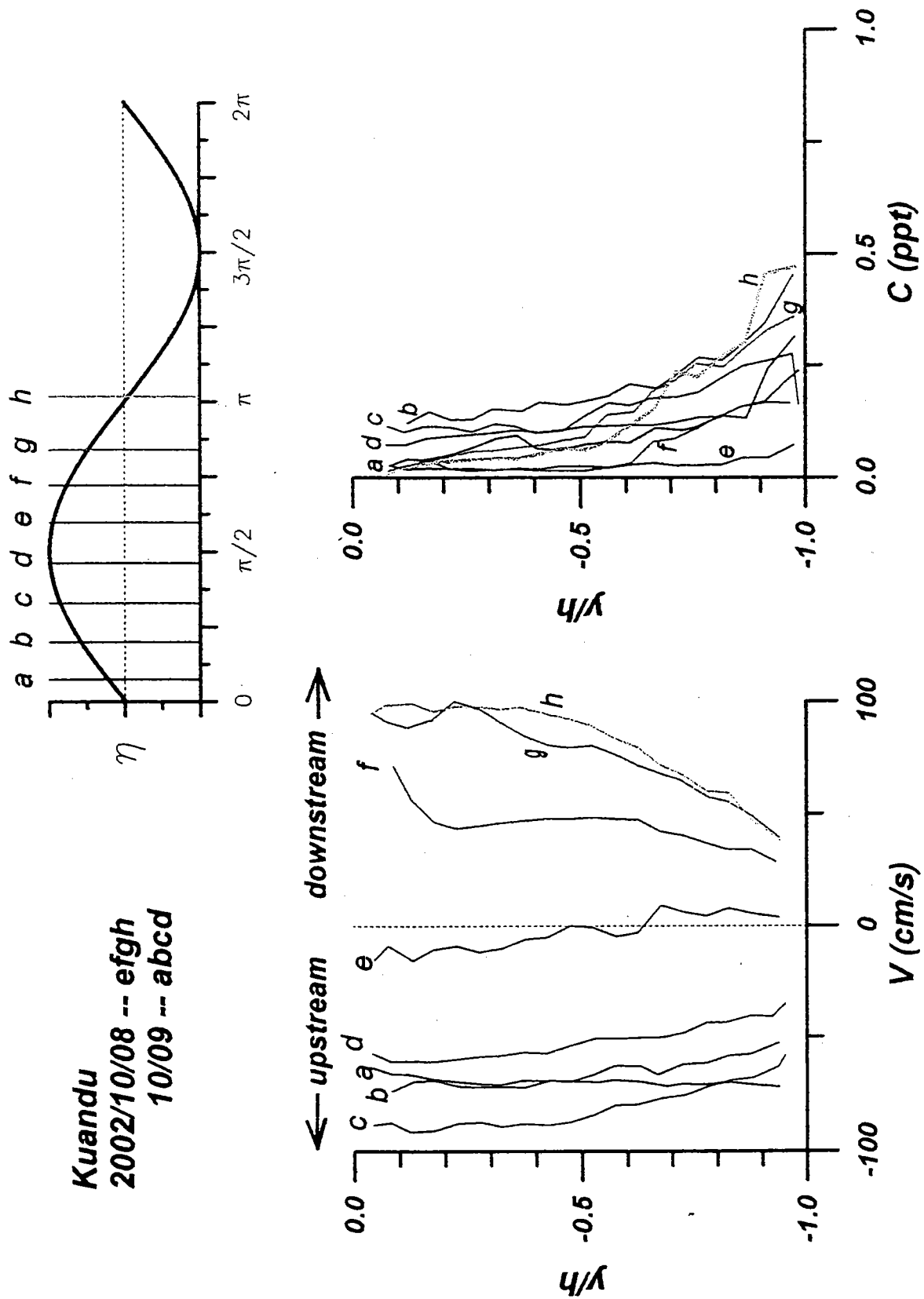


圖 3.12 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/10.08)

Kuandu
2002/10/17 -- defgh
10/18 -- abc

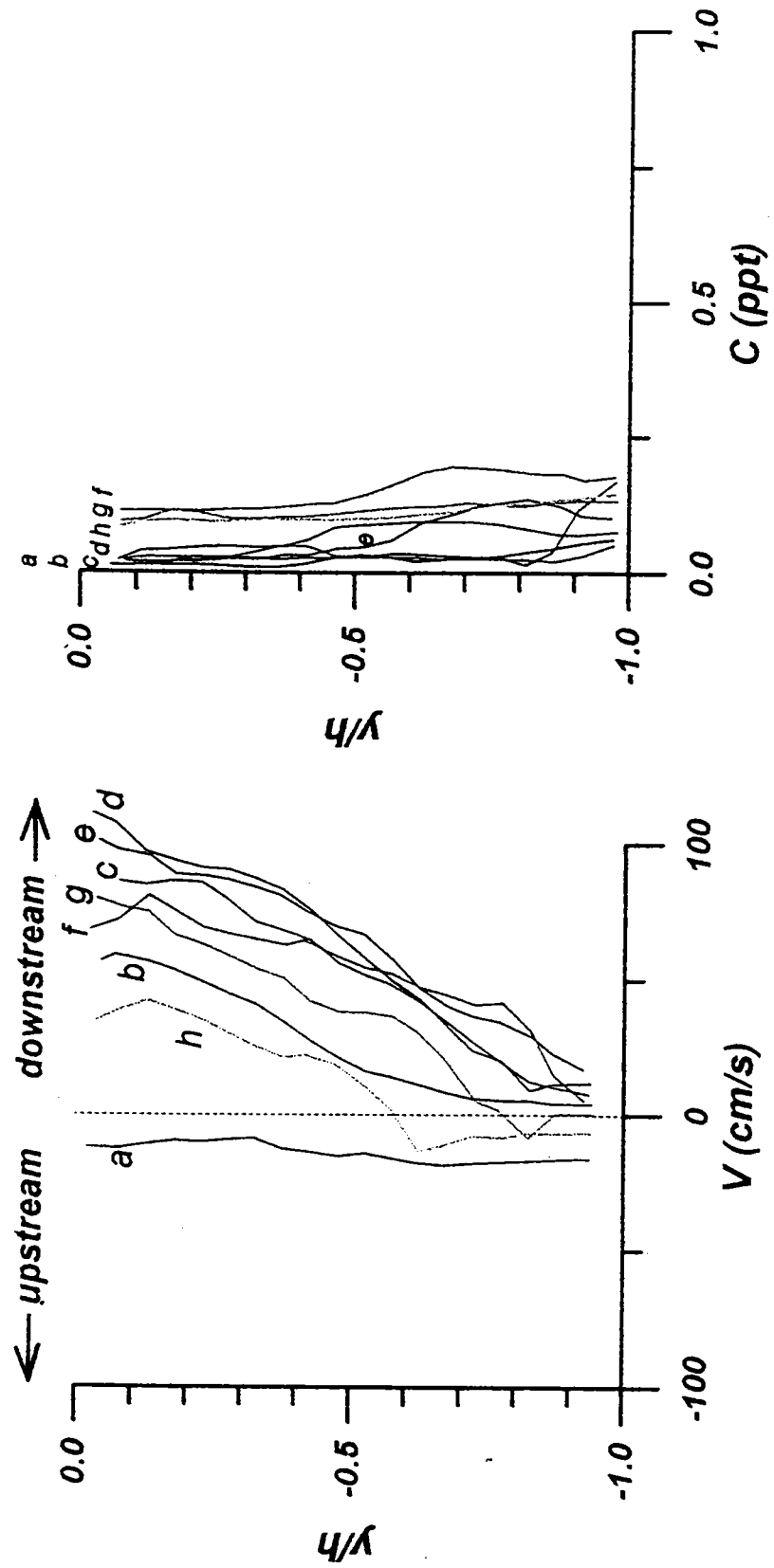
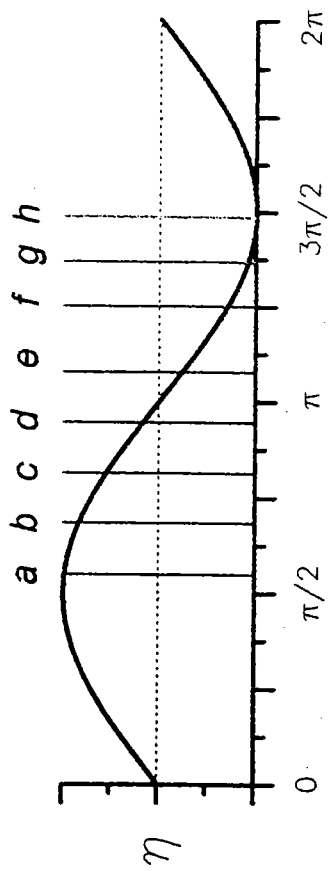


圖 3.13 關渡附近垂直剖面流場及懸浮質濃度分布圖(2002/10.17)

第四章 底床質

4.1 底床質資料蒐集、處理及分析

4.1.1 布袋港底床資料蒐集、處理及分析

底床粒徑採樣分析常為判斷漂沙來源的主要依據，藉由底床土壤粒徑之特性，可比對與臨近海域各漂沙源間之差異性，藉由此可研判漂沙主要來源，進一步找出適切的漂沙防治計畫。

1.調查範圍

本調查之底床粒徑採樣分析係配合平面流況調查每年夏、冬兩季各實施一次。而本調查於三年間共施測四次；而八十九年度第一次採樣工作於 2000 年 1 月 4 日至 2000 年 1 月 5 日作業完成，八十九年度第二次採樣工作則於 2000 年 7 月 21 日至 2000 年 7 月 24 日作業完成；而九十年度第一次採樣工作於 2001 年 6 月 21 日至 2001 年 6 月 23 日作業完成，九十年度第二次採樣工作於 2001 年 10 月 24 日至 2001 年 10 月 25 日作業完成。其調查範圍則以布袋港港口南、北方距離 3.5 公里處之整個海域及布袋港口與港內水域為主要採樣區域，整個底床粒徑採樣分析調查範圍與採樣位置如圖 4.1.1 所示，採樣樣本合計 37 處。

2.調查步驟與方法

本研究之調查步驟係由潛水人員於布袋港海域所選定之採樣點位置以 500cc 容器逐一蒐集底床沉積物，其採樣作業實景如照片 4.1.1，並包封標示取樣天候、水深與採樣點位置座標等；再於試驗室中利用篩分析儀及光學顯微鏡儀等儀器設備，分析其粒徑與礦岩成份及特性。

(1) 儀器設備:

本研究使用的主要儀器設備，粒徑分析:振動機篩網一套，比重計，量筒。金屬礦物分析: 篩網(10,20,40,60,100,200mesh)，偏光顯微鏡，粒徑分析標準係採用美國土壤局 ASTM 篩號分類標準，其美國土壤局

ASTM 篩號與粒徑之關係如表 4.1.1 所示，而礦岩分析則以公制重量百分比法分類。

本研究底床粒徑採樣分析流程主要可分為粒徑比重分析及礦岩分析兩大項，作業流程及分析方法分述如后。

(2) 粒徑與比重分析：

可以分為篩分析及比重計分析兩部份，其分析分法是用濕篩將樣本以 ASTM#200 標準篩(篩目 0.074mm)，把樣本分出砂樣和泥樣砂樣，經乾燥後使用一組標準篩其篩號分別為#10、#20、#40、#60、#100、#200 等進行篩分析；泥樣部份則靜置三天後，去掉上層水倒入一公升量筒，並加入水和 20 毫升 1N 的 $(\text{NaPO}_3)_6$ 為分散劑，使其達到一公升後，進行比重計分析，其粒徑與比重分析流程如圖 4.1.2 所示。

而藉由篩分析流程得出之結果，可以描繪出各個樣本之粒徑分佈曲線如圖 4.1.3 所示，再利用內差法求得各樣本之中值粒徑 d_{50} (median diameter)、有效粒徑 d_{10} (effective size)以及 d_{25} 、 d_{60} 、 d_{75} 等粒徑，而平均粒徑 d_m (mean diameter)則取幾何平均值計算如下：

$$d_m = \frac{\sum_{p=0}^{100} d_i \cdot p_i}{\sum_{p=0}^{100} p_i}$$

其中 d_i 為兩相鄰篩號之幾何平均值， p_i 為所對應留篩部份全部比重的百分比，所以求得之 d_{25} 、 d_{75} 等各為累計百分率 25%與 75%之粒徑；一般以漂沙分析皆以平均粒徑 d_m 或中值粒徑 d_{50} 來代表底泥樣本整體性質。

另外可藉由均勻係數的求得，來觀察出採樣所得之樣本其粒徑組成特性：均勻係數(coefficient of uniform)為判定樣本之粒徑大小分佈是否均勻，其值越接近 1 表示粒徑越均勻，其式為

$$cu = d_{60} / d_{10}$$

(3) 礦岩分析：

沉積物之礦岩分析主要是將樣本做成薄片，再利用光學顯微鏡

(OM)來鑑定礦物組成，並分析其個別含量，其礦岩分析流程圖如圖 4.1.4 所示。

3.樣本分析結果

由現場調查取得之沉積物樣本，經由採樣調查皆同時用 DGPS 定位儀所測得之粒徑分析採樣點位置二度分帶座標與水深如表 4.1.2 所示；而為了擴大瞭解布袋南北海域之底床粒徑，故於第二次採樣調查時，除第一次採樣之 35 組樣本位置不變外，於北至外傘頂洲南至八掌溪河口處各加取一組樣本，合計 37 組，而於實驗室分析得出之結果，則可分以下兩項來討論：

(1)粒徑分析：

各樣本經實驗室篩分析與比重分析後，得出各樣本之粒徑分佈曲線圖，則可經由前節公式計算出八十九年度第一次採樣調查(2000/01)底床粒徑分佈統計如表 4.2.1 所示；八十九年度第二次採樣調查(2000/07)底床粒徑分佈統計表如附表 4.2.2 所示；而九十年第一次採樣調查(2001/06)底床粒徑分佈統計如表 4.2.3 所示；九十年第二次採樣調查(2001/10)底床粒徑分佈統計如表 4.2.4 所示。

為了探討底床粒徑分佈與布袋港港口附近海域之地形兩者之關聯性；依一般漂沙調查統計方法，以求解出之各平均粒徑(d_m)、均勻係數(cu)等粒徑特性，配合二度分帶座標值繪製成各底床粒徑特性平面分佈圖，藉以探討水深變化與粒徑大小之間相互的關係。

八十九年度第一次採樣調查(2000/01)平均粒徑(d_m)分佈如圖 4.3.1 所示，而八十九年度第二次採樣調查(2000/07)平均粒徑(d_m)分佈如圖 4.3.2 所示，九十年第一次採樣調查(2001/06)平均粒徑(d_m)分佈如圖 4.3.3 所示，而九十年第二次採樣調查(2001/10)平均粒徑(d_m)分佈如圖 4.3.4 所示。

八十九年度第一次採樣調查(2000/01)均勻係數(cu)分佈如圖 4.3.5 所示，而八十九年度第二次採樣調查(2000/07)均勻係數(cu)分佈如圖 4.3.6 所示，九十年第一次採樣調查(2001/06)均勻係數(cu)分佈如圖

4.3.7 所示，而九十年度第二次採樣調查(2001/10)均勻係數(cu)分佈如圖 4.3.8 所示。

(2)礦岩分析：

利用礦岩分析方法，可以取得各測點礦岩含量之重量百分比值；而藉由礦岩重量百分比值的計算與分析，可分類統計出選定之 37 組(八十九年第一次採樣調查 35 組)樣本，於四次調查時礦岩重量百分比的變化情況。

八十九年度第一次採樣調查(2000/01)之礦岩重量百分比分析統計如表 4.2.5 所示，八十九年度第二次採樣調查(2000/07)之礦岩重量百分比分析統計表如附表 4.2.6 所示；而九十年度第一次採樣調查(2001/06)之礦岩重量百分比分析統計如表 4.2.7 所示，九十年度第二次採樣調查(2001/10)之礦岩重量百分比分析統計如表 4.2.8 所示。

為了便於描繪四次採樣調查之礦岩重量百分比情況，再利用四次採樣調查之礦岩重量百分比統計表(表 4.2.5 至表 4.2.8)繪出四次採樣調查之礦岩重量百分比統計圖。

八十九年度第一次採樣調查(2000/01) 之礦岩重量百分比分析統計如圖 4.4.1 所示，八十九年度第二次採樣調查(2000/07) 之礦岩重量百分比分析統計如圖 4.4.2 所示；九十年度第一次採樣調查(2001/06) 之礦岩重量百分比分析統計如圖 4.4.3 所示；九十年度第二次採樣調查(2001/10) 之礦岩重量百分比分析統計如圖 4.4.4 所示。

為了瞭解布袋港港口附近海域的礦岩組成平面分佈情況，本調查將四次採樣調查所得之主要礦物石英與板岩兩種成份，配合二度分帶座標值繪製成為石英重量百分比平面分佈(如圖 4.3.9 至圖 4.3.12)，板岩重量百分比平面分佈(如圖 4.3.13 與圖 4.3.16)，藉以探討水深變化與主要礦物分佈間之相互關係。

4.1.2 安平港底床資料蒐集、處理及分析

從安平港北方之鹽水溪口至安平港南方之二仁溪河口長約十公里海岸線上，由岸向外海延伸至水深 20 公尺範圍內選取五條斷面，於每

條斷面上分別於水深 0 公尺、5 公尺、10 公尺、15 公尺及 20 公尺處進行底質採樣，所採樣品則送實驗室進行粒徑分析、礦物成份組成分析及碳酸鈣含量分析。此外，另於近岸漂砂活動較劇烈處安裝海流儀與濁度計，觀察懸浮漂砂之活動情況。

1. 海岸底質取樣調查作業

本項調查計畫於 1999 年十一月亦即東北季風期間開始進行，預計一年進行兩次，分別於春、秋兩季進行採樣工作，利用衛星定位儀將工作船導引至事先規劃之五個斷面採樣點，各採樣點位置如圖 4.1.5 所示分別位於 A、B、C、D、E 等五個斷面之水深 0 公尺、5 公尺、10 公尺、15 公尺及 20 公尺處位置，依序由潛水人員潛入海底挖取底質砂樣，其中水深 0 公尺測點砂樣是由岸上人員於沙灘上水線附近直接挖取，所有砂樣經密封編號後隨即送達各實驗室進行砂樣分析。

2. 砂樣分析方法說明

(1)砂樣之粒徑分析

底質取樣時每個砂樣都分成兩份，一份送至本所港灣技術研究中心進行粒徑分析，砂樣經烘乾後利用精密雷射粒徑分析儀(FRITSCH Laser Particle Sizer “analysette 22”)分別量測各砂樣之粒徑分佈並繪成圖表，該儀器量測範圍由 $0.16\ \mu\text{m}$ 至 $1250\ \mu\text{m}$ 。自 2001 年 5 月開始，採得砂樣之粒徑分析方法改為傳統之篩分析法及比重計分析法，篩分析法部份由#10、#20、#40、#60、#100 及#200 號篩盤組成，其通過粒徑分別為 2.0mm、0.85mm、0.425mm、0.25mm、0.15mm 及 0.075mm。小於#200 號篩部份則利用比重計分析法進行分析，依其不同沉降時間，將顆粒粒徑組成由 0.063707mm 至 0.001293mm 依次分為 10 組。

(2).礦物成份組成分析

將砂樣之另一份則送到成功大學地科所進行礦物成份組成分析以及碳酸鈣含量分析，礦物成份組成分析方法其流程如圖 4.1.6 說明。沉

積物中砂樣之礦物質含量分析，主要是將砂樣做成薄片，藉由礦物之不同光學性質如雙折射率(Birefringence)、起伏角(Relief)、雙晶現象(Twinning)、干涉圖(Interference Figure)、2V 角等，利用光學顯微鏡(OM)來鑑定各礦物成份，並分析其個別含量。

(3)碳酸鈣含量分析

沉積物中碳酸鈣含量的分析方法其流程如圖 4.1.7 說明，是以原子吸收光譜儀(AA)來分析其中鈣離子的濃度，並換算成碳酸鈣的含量。

3. 底質取樣分析

底質取樣由北至南分別為 A、B、C、D、E 五條測線，各測線上由岸至水深二十公尺分別在 0 公尺、5 公尺、10 公尺、15 公尺及 20 公尺處位置採樣，共取得二十五點底質砂樣進行分析，分析時再將各砂樣分為 3 組分別進行，最後則取其平均值。砂樣粒徑分析結果如圖 4.3.17 及圖 4.3.18 分別為 2002 年 5 月及 2002 年 11 月之底質 D_{50} 分佈情形，圖中上表為各個採樣點之 D_{50} 值，下圖則為其平面分佈情形，Y 軸代表海岸線由上(北)至下(南)，橫軸 A、B、C、D、E 分別代表五條採樣線，X 軸由右向左為採樣線上各不同水深點。A 採樣線位於鹽水溪口，E 採樣線位於二仁溪口。

安平海域之底質砂樣礦物成份分析結果，大致可分為石英(quartz)、多晶石英(polycrystalline quartz)、長石(feldspar)、方解石(calcite)、燧石(chert)、砂岩(sandstone)、片岩(schist)、板岩(slate)、綠泥石(chlorite)、貝殼(shell)及其它極少量之礦物成份，其中以石英和板岩含量最多，約有百分之九十以上，圖 4.4.5 至圖 4.4.9 分別為 2002 年 5 月 A、B、C、D、E 各個測線底樣之礦岩成份分析。圖 4.4.10 至圖 4.4.14 分別為 2002 年 11 月在 A、B、C、D、E 各個測線底樣之礦岩成份分析。

圖 4.3.19 至圖 4.3.27 分別為 2002 年 5 月該海域石英(quartz)、長石(feldspar)、方解石(calcite)、燧石(chert)、砂岩(sandstone)、板岩(slate)、綠泥石(chlorite)、碳酸鈣、貝殼(shell) 等 9 種礦岩含量之平面分佈圖。

圖 4.3.28 至圖 4.3.36 分別為 2002 年 11 月該海域石英(quartz)、長石(feldspar)、方解石(calcite)、燧石(chert)、砂岩(sandstone)、板岩(slate)、綠泥石(chlorite)、碳酸鈣、貝殼(shell) 等 9 種礦岩含量之平面分佈圖。

表 4.1.1 美國土壤局 ASTM 篩號與粒徑之關係

分類	篩號(ASTM)	粒徑 d(mm)	ϕ 值
中礫石	4	8.00	-3.00
	5	4.00	-2.00
	6	3.36	-1.75
	7	2.83	-1.50
	8	2.38	-1.25
細礫石	10	2.00	-1.00
	12	1.68	-0.75
	14	1.41	-0.50
	16	1.19	-0.20
粗沙	18	1.00	0.00
	20	0.84	0.25
	25	0.71	0.50
	30	0.59	1.75
中沙	35	0.50	1.00
	40	0.42	1.25
	45	0.35	1.50
	50	0.299	1.75
細沙	60	0.250	2.00
	70	0.210	2.25
	80	0.177	2.50
	100	0.149	2.75
極細沙	120	0.125	3.00
	140	0.105	3.25
	170	0.088	3.50
	200	0.074	3.75
淤泥	230	0.0625	4.00
	270	0.0530	4.25
	325	0.0440	4.50

表 4.1.2 布袋港底床粒徑分析採樣點位置二度分帶座標與水深

樣本	橫座標E	縱座標N	水深(m)
1	156575	2589889	5.8
2	156604	2588734	8.0
3	156646	2587594	8.2
4	156675	2586743	8.5
5	156738	2585932	8.9
6	156699	2584971	9.2
7	156813	2583692	9.2
8	157782	2590001	6.2
9	157855	2588716	7.2
10	157831	2587787	7.4
11	157823	2586882	7.5
12	157814	2585932	7.8
13	157811	2584942	8.2
14	157787	2583783	7.4
15	159101	2590070	6.0
16	159119	2588734	6.8
17	159086	2587714	6.9
18	159104	2586837	6.9
19	159071	2585946	6.2
20	159080	2584923	4.4
21	159078	2583691	3.8
22	160103	2590068	4.9
23	160153	2588858	5.2
24	160201	2587735	5.4
25	160194	2587124	5.0
26	160200	2586430	2.9
27	159717	2587224	6.8
28	160002	2586834	4.3
29	159707	2586468	5.2
30	160184	2585962	0.8
31	160561	2586982	2.1
32	160500	2586506	1.8
33	160738	2586735	7.2
34	160982	2586981	8.6
35	161040	2586225	3.4
36	159064	2590943	6.1
37	157353	2582043	7.1

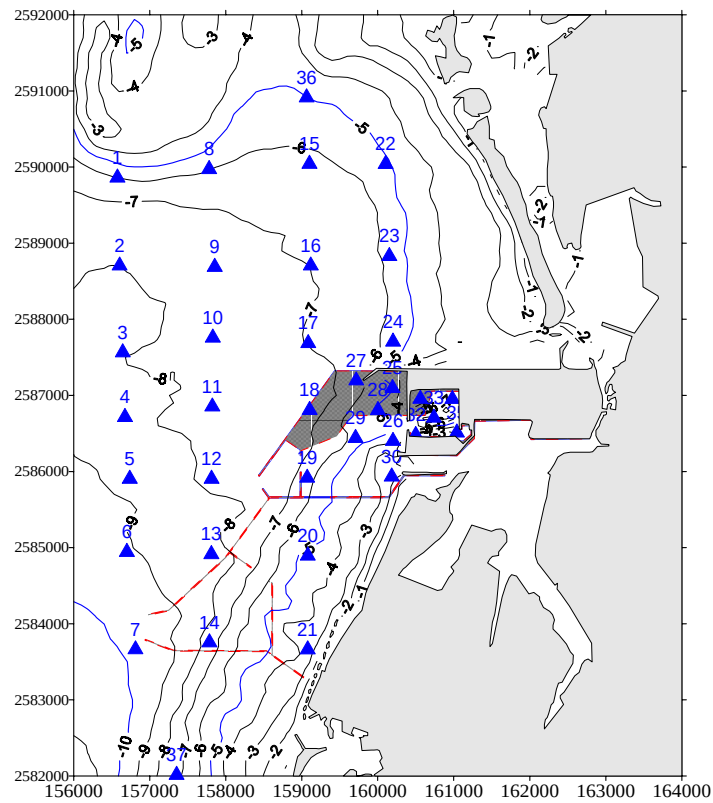


圖 4.1.1 布袋港底床粒徑採樣分析調查範圍與採樣位置



照片 4.1.1 布袋港採樣作業實景

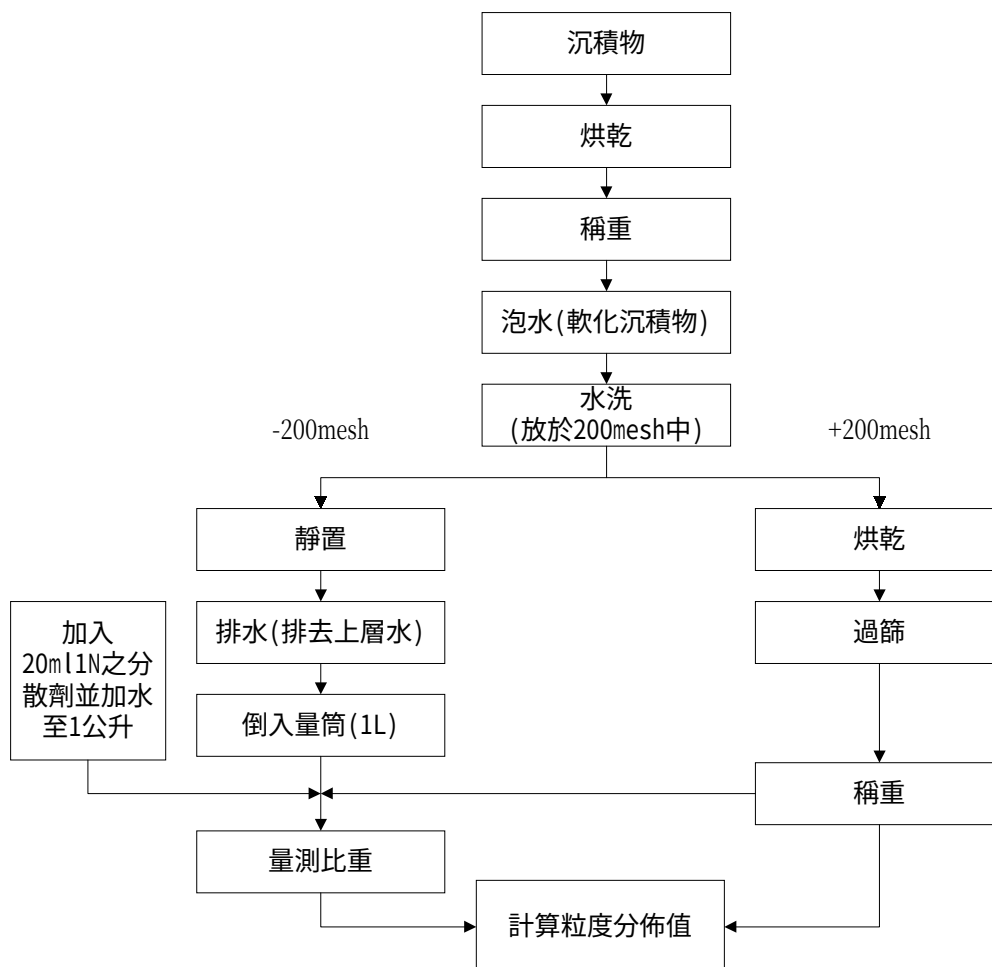
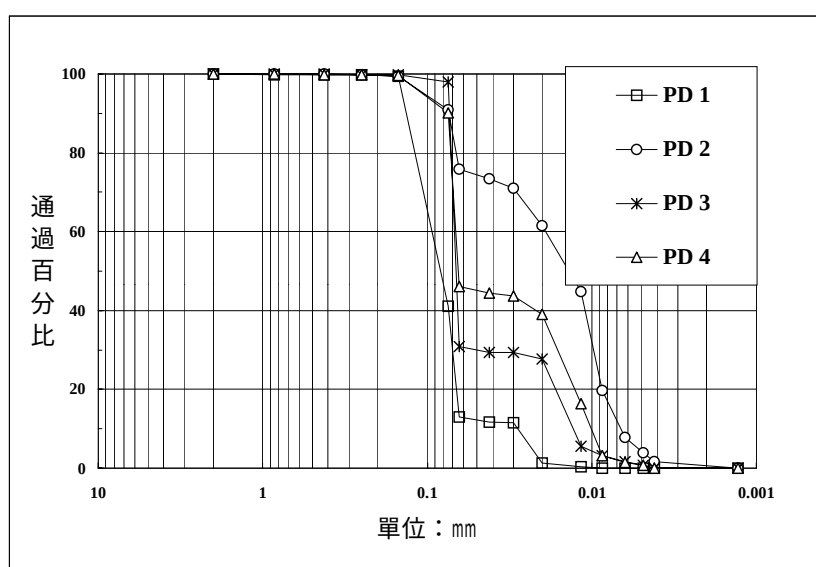


圖 4.1.2 布袋港粒徑與比重分析流程



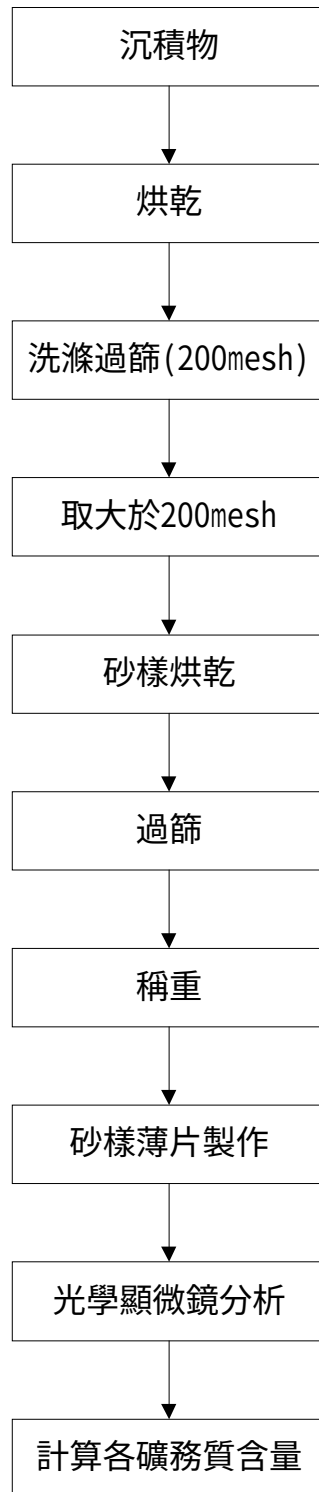


圖 4.1.4 布袋港礦岩分析流程圖

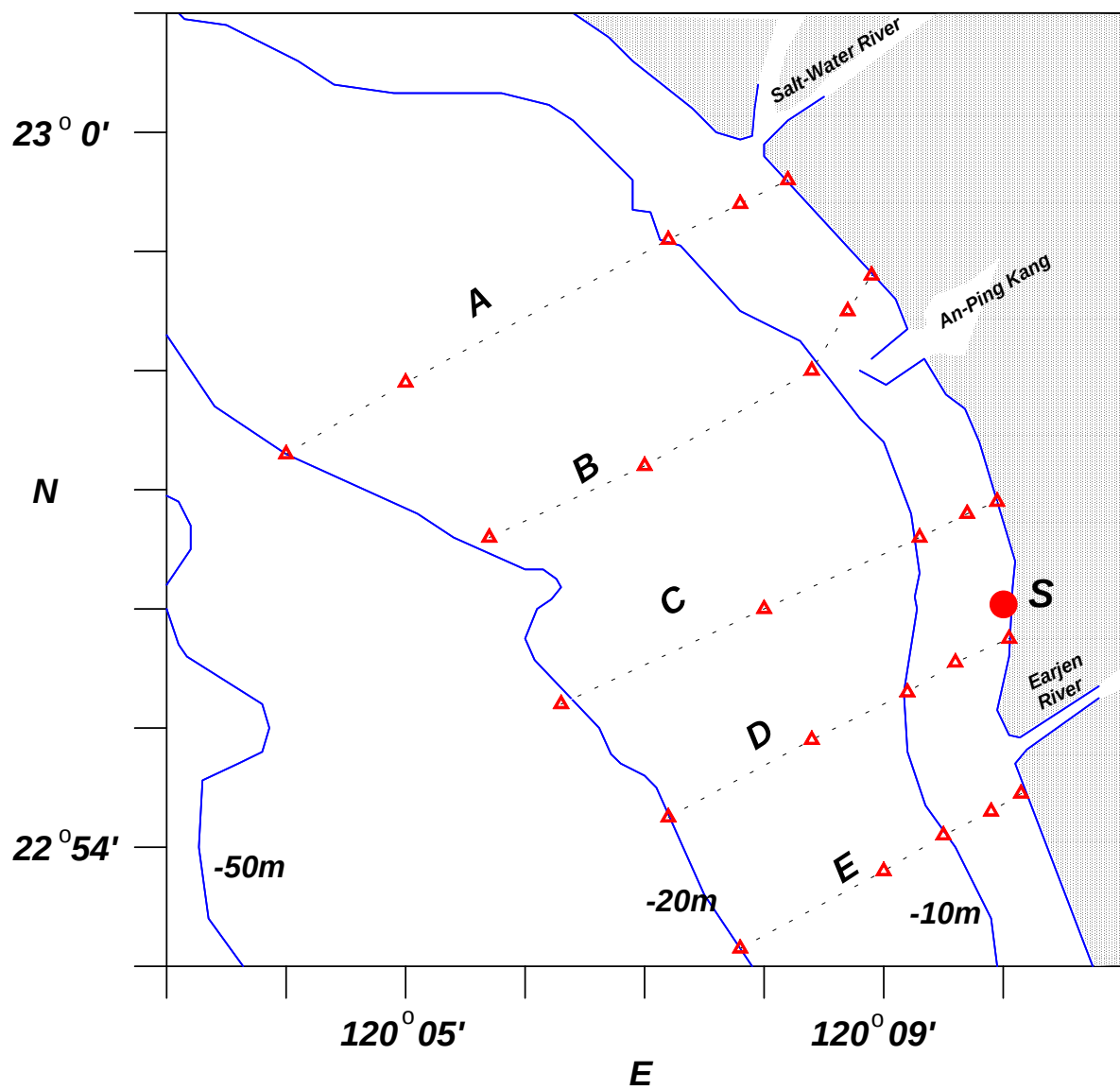


圖 4.1.5 安平海域底質採樣點及近岸流測站位置圖

砂樣礦岩組成分析：

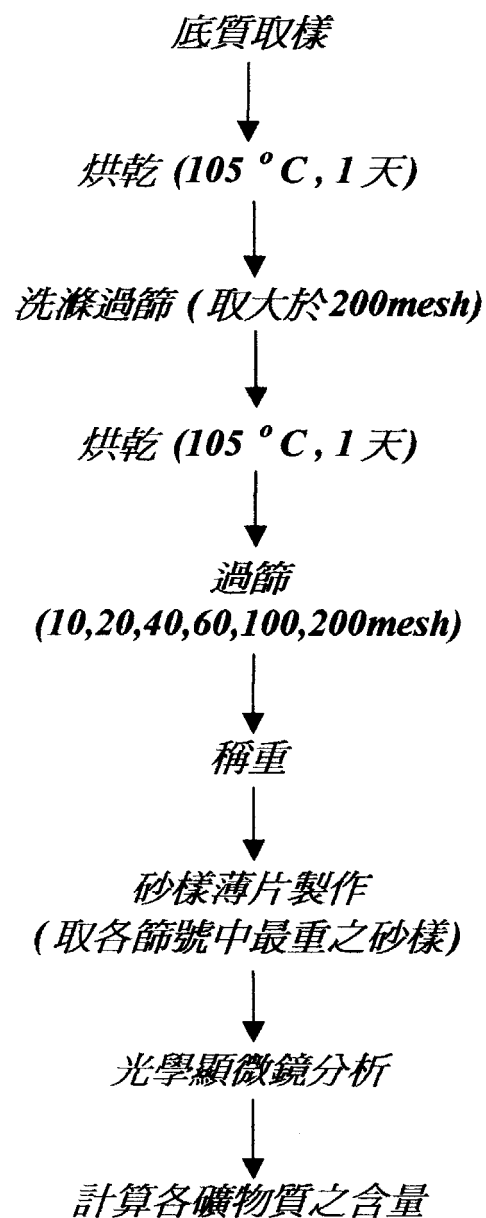


圖 4.1.6 礦物成份組成分析流程圖

碳酸鈣含量分析：

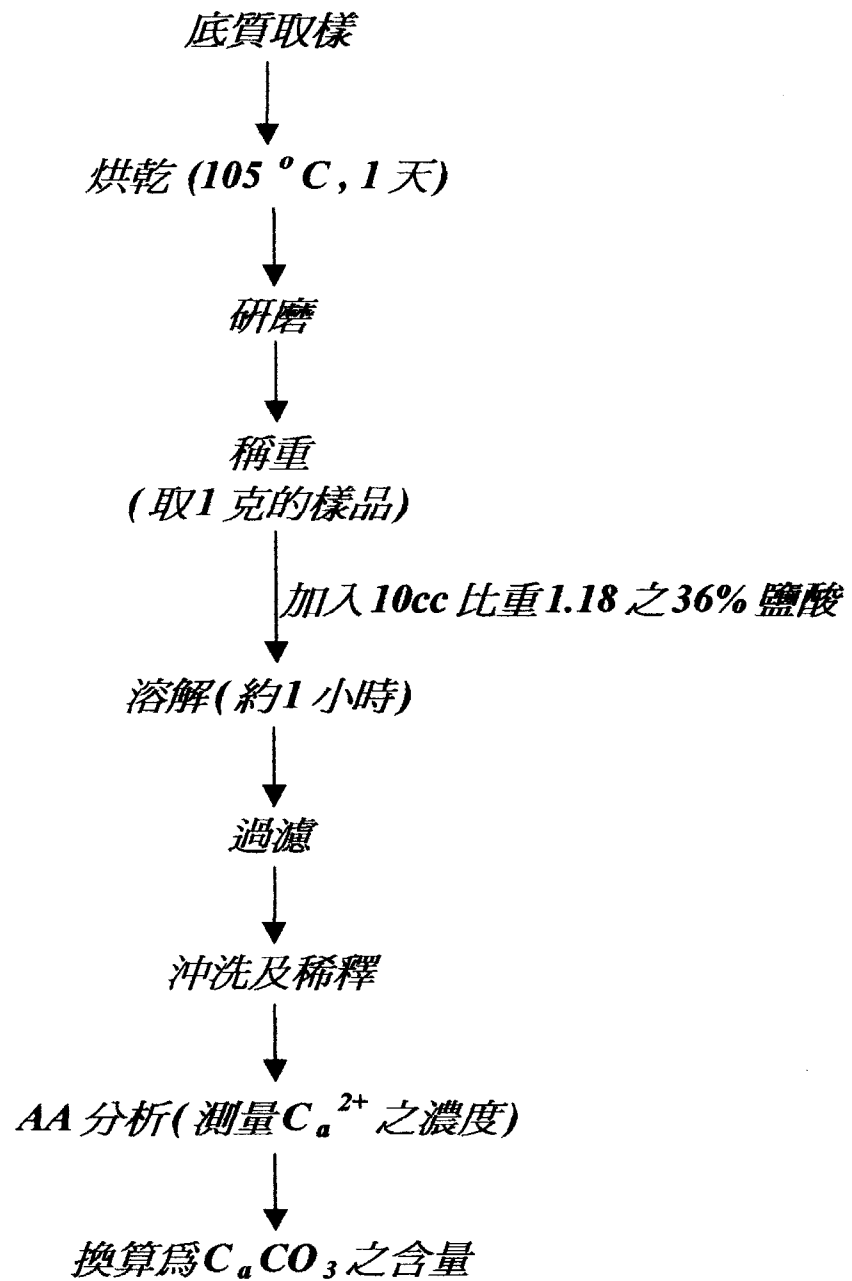


圖 4.1.7 碳酸鈣含量分析流程圖

4.2 底床質資料統計表

表 4.2.1 布袋港 2000 年 1 月採樣調查底床粒徑分佈統計表

表 4.2.2 布袋港 2000 年 7 月採樣調查底床粒徑分佈統計表

表 4.2.3 布袋港 2001 年 6 月採樣調查底床粒徑分佈統計表

表 4.2.4 布袋港 2001 年 10 月採樣調查底床粒徑分佈統計表

表 4.2.5 布袋港 2000 年 1 月採樣調查之礦岩重量百分比統計表

表 4.2.6 布袋港 2000 年 7 月採樣調查之礦岩重量百分比統計表

表 4.2.7 布袋港 2001 年 6 月採樣調查之礦岩重量百分比統計表

表 4.2.8 布袋港 2001 年 10 月採樣調查之礦岩重量百分比統計表

表 4.2.1 布袋港 2000 年 1 月採樣調查底床粒徑分佈統計表

樣本編號	有效粒徑 D10(mm)	D25(mm)	中值粒徑 D50(mm)	D65(mm)	D75(mm)	平均粒徑 Dm(mm)	均勻係數 Cu
1	0.0037	0.0202	0.0741	0.0861	0.1105	0.0548	5.470
2	0.0055	0.0246	0.0670	0.0759	0.1078	0.0562	4.382
3	0.0045	0.0192	0.0653	0.0741	0.0975	0.0496	5.078
4	0.0052	0.0246	0.0577	0.0704	0.0882	0.0500	3.585
5	0.0020	0.0095	0.0316	0.0427	0.0670	0.0272	7.053
6	0.0032	0.0128	0.0416	0.0577	0.0704	0.0335	5.500
7	0.0022	0.0095	0.0358	0.0562	0.0759	0.0296	7.989
8	0.0033	0.0157	0.0670	0.0798	0.1078	0.0484	6.866
9	0.0041	0.0138	0.0509	0.0704	0.0928	0.0403	6.725
10	0.0041	0.0178	0.0496	0.0670	0.0839	0.0420	4.713
11	0.0012	0.0067	0.0212	0.0279	0.0496	0.0192	7.403
12	0.0010	0.0035	0.0095	0.0135	0.0223	0.0090	6.371
13	0.0067	0.0272	0.0606	0.0670	0.0741	0.0496	2.724
14	0.0090	0.0460	0.0905	0.1051	0.1253	0.0805	2.724
15	0.0025	0.0125	0.0449	0.0653	0.0839	0.0361	6.712
16	0.0086	0.0316	0.0704	0.0722	0.0951	0.0596	3.009
17	0.0223	0.0606	0.0905	0.1000	0.1162	0.0861	1.917
18	0.0135	0.0591	0.0905	0.1000	0.1191	0.0861	2.015
19	0.0386	0.0759	0.0951	0.1105	0.1222	0.0959	1.610
20	0.0839	0.1105	0.1609	0.1778	0.2015	0.1530	1.824
21	0.0759	0.0905	0.1105	0.1222	0.1420	0.1124	1.569
22	0.0350	0.0779	0.0951	0.1051	0.1222	0.0967	1.569
23	0.0449	0.0779	0.0975	0.1078	0.1222	0.0975	1.569
24	0.0061	0.0386	0.0798	0.0905	0.1105	0.0699	2.863
25	0.0637	0.0905	0.1350	0.1530	0.2119	0.1373	2.341
26	0.0012	0.0050	0.0246	0.0427	0.0670	0.0202	13.400
27	0.0009	0.0043	0.0149	0.0234	0.0484	0.0146	11.256
28	0.1051	0.1569	0.1823	0.1870	0.2119	0.1823	1.351
29	0.0082	0.0427	0.0779	0.0861	0.1105	0.0716	2.588
30	0.0905	0.1420	0.1823	0.1917	0.2228	0.1793	1.569
31	0.0011	0.0065	0.0246	0.0406	0.0704	0.0225	10.831
32	0.0009	0.0062	0.0548	0.0704	0.1051	0.0330	16.952
33	0.0006	0.0017	0.0070	0.0108	0.0246	0.0067	14.471
34	0.0014	0.0076	0.0839	0.1051	0.1492	0.0456	19.632
35	0.0017	0.0105	0.0350	0.0472	0.0704	0.0296	6.705

表 4.2.2 布袋港 2000 年 7 月採樣調查底床粒徑分佈統計表

樣本編號	有效粒徑 D10(mm)	D25(mm)	中值粒徑 D50(mm)	D65(mm)	D75(mm)	平均粒徑 Dm(mm)	均勻係數 Cu
1	0.0494	0.0795	0.0986	0.1074	0.1222	0.0986	1.5373
2	0.0194	0.0498	0.0806	0.0926	0.1142	0.0771	2.2934
3	0.0071	0.0230	0.0481	0.0637	0.0729	0.0432	3.1742
4	0.0073	0.0261	0.0587	0.0701	0.0922	0.0521	3.5314
5	0.0011	0.0067	0.0212	0.0283	0.0465	0.0187	6.9895
6	0.0022	0.0114	0.0358	0.0485	0.0667	0.0301	5.8631
7	0.0007	0.0038	0.0140	0.0205	0.0356	0.0124	9.3468
8	0.0187	0.0661	0.0908	0.1005	0.1171	0.0889	1.7713
9	0.0051	0.0191	0.0387	0.0600	0.0785	0.0387	4.1181
10	0.0013	0.0103	0.0360	0.0517	0.0742	0.0302	7.2368
11	0.0024	0.0137	0.0477	0.0648	0.0766	0.0369	5.5927
12	0.0014	0.0088	0.0220	0.0348	0.0612	0.0228	6.9278
13	0.0122	0.0411	0.0682	0.0743	0.0963	0.0646	2.3436
14	0.0166	0.0677	0.0935	0.1042	0.1226	0.0919	1.8096
15	0.0039	0.0215	0.0653	0.0727	0.0948	0.0511	4.3996
16	0.0112	0.0459	0.0768	0.0879	0.1075	0.0724	2.3454
17	0.0162	0.0559	0.0844	0.0947	0.1127	0.0810	2.0146
18	0.0491	0.0783	0.0973	0.1062	0.1210	0.0973	1.5454
19	0.0584	0.0816	0.1000	0.1085	0.1226	0.1000	1.5019
20	0.0845	0.1079	0.1574	0.1740	0.2023	0.1509	1.8744
21	0.0813	0.0972	0.1310	0.1474	0.1803	0.1319	1.8551
22	0.0359	0.0677	0.0925	0.1022	0.1187	0.0906	1.7543
23	0.0076	0.0495	0.0849	0.0955	0.1137	0.0782	2.2959
24	0.0548	0.0798	0.0991	0.1080	0.1231	0.0991	1.5430
25	0.0407	0.0787	0.0996	0.1094	0.1261	0.0996	1.6025
26	0.0812	0.0999	0.1411	0.1601	0.1906	0.1390	1.9076
27	0.0414	0.0783	0.0980	0.1072	0.1227	0.0980	1.5671
28	0.0007	0.0028	0.0100	0.0167	0.0506	0.0112	18.1782
29	0.0757	0.0859	0.1061	0.1155	0.1310	0.1061	1.5251
30	0.0802	0.0944	0.1239	0.1330	0.1689	0.1255	1.7890
31	0.0051	0.0445	0.0916	0.1029	0.1225	0.0793	2.7546
32	0.0021	0.0115	0.0287	0.0412	0.0626	0.0274	5.4490
33	0.0020	0.0354	0.1020	0.1172	0.1445	0.0805	4.0861
34	0.0093	0.0754	0.1079	0.1246	0.1571	0.1085	2.0852
35	0.0010	0.0021	0.0077	0.0106	0.0211	0.0070	9.8635
36	0.0019	0.0131	0.0578	0.0690	0.0886	0.0406	6.7626
37	0.0792	0.1017	0.1532	0.1734	0.2087	0.1482	2.0525

表 4.2.3 布袋港 2001 年 6 月採樣調查底床粒徑分佈統計表

樣本編號	有效粒徑 D10(mm)	D25(mm)	中值粒徑 D50(mm)	D65(mm)	D75(mm)	平均粒徑 Dm(mm)	均勻係數 Cu
1	0.0283	0.0683	0.0834	0.0939	0.1122	0.0862	3.3183
2	0.0066	0.0092	0.0137	0.0190	0.0549	0.0191	2.8682
3	0.0129	0.0187	0.0667	0.0684	0.0709	0.0446	5.2951
4	0.0101	0.0142	0.0646	0.0671	0.0709	0.0403	6.6720
5	0.0098	0.0127	0.0171	0.0192	0.0270	0.0180	1.9580
6	0.0100	0.0133	0.0188	0.0239	0.0509	0.0234	2.3892
7	0.0184	0.0282	0.0668	0.0687	0.0724	0.0515	3.7392
8	0.0088	0.0102	0.0155	0.0201	0.0685	0.0221	2.2824
9	0.0179	0.0651	0.0696	0.0714	0.0743	0.0696	3.9992
10	0.0088	0.0104	0.0155	0.0187	0.0645	0.0218	2.1204
11	0.0126	0.0154	0.0224	0.0272	0.0540	0.0265	2.1642
12	0.0111	0.0154	0.0653	0.0675	0.0709	0.0415	6.0577
13	0.0143	0.0260	0.0731	0.0836	0.1043	0.0583	5.8478
14	0.0287	0.0747	0.0969	0.1076	0.1257	0.0969	3.7485
15	0.0094	0.0112	0.0162	0.0188	0.0648	0.0227	2.0092
16	0.0156	0.0646	0.0702	0.0725	0.0845	0.0726	4.6365
17	0.0091	0.0112	0.0226	0.0503	0.0655	0.0255	5.5325
18	0.0107	0.0288	0.0878	0.0979	0.1152	0.0663	9.1369
19	0.0159	0.0665	0.0859	0.0962	0.1139	0.0867	6.0305
20	0.0780	0.0877	0.1066	0.1152	0.1295	0.1066	1.4769
21	0.0759	0.0890	0.1161	0.1292	0.1530	0.1165	1.7029
22	0.0086	0.0166	0.0711	0.0762	0.0984	0.0488	8.8885
23	0.0176	0.0675	0.0882	0.0983	0.1156	0.0883	5.5730
24	0.0066	0.0102	0.0670	0.0707	0.0824	0.0383	10.7170
25	0.0129	0.0494	0.0721	0.0778	0.0999	0.0709	6.0235
26	0.0739	0.0883	0.1173	0.1315	0.1598	0.1183	1.7792
27	0.0156	0.0671	0.0893	0.0996	0.1175	0.0890	6.4007
28	0.0652	0.0730	0.0929	0.1026	0.1191	0.0931	1.5740
29	0.0123	0.0168	0.0667	0.0725	0.0938	0.0472	5.9067
30	0.0648	0.0795	0.0994	0.1087	0.1242	0.0994	1.6756
31	0.0071	0.0102	0.0675	0.0698	0.0733	0.0370	9.8518
32	0.0116	0.0201	0.0710	0.0740	0.0992	0.0521	6.3690
33	0.0065	0.0079	0.0110	0.0150	0.0296	0.0137	2.2938
34	0.0093	0.0118	0.0698	0.0744	0.0995	0.0435	7.9771
35	0.0093	0.0107	0.0323	0.0674	0.0738	0.0295	7.2873
36	0.0091	0.0114	0.0180	0.0260	0.0690	0.0242	2.8481
37	0.0694	0.0883	0.1221	0.1390	0.1745	0.1234	2.0038

表 4.2.4 布袋港 2001 年 10 月採樣調查底床粒徑分佈統計表

樣本編號	有效粒徑 D10(mm)	D25(mm)	中值粒徑 D50(mm)	D65(mm)	D75(mm)	平均粒徑 Dm(mm)	均勻係數 Cu
1	0.0090	0.0110	0.0460	0.0710	0.0970	0.0570	7.7430
2	0.0070	0.0080	0.0100	0.0100	0.0110	0.0130	1.5780
3	0.0060	0.0070	0.0080	0.0090	0.0100	0.0120	1.3590
4	0.0090	0.0110	0.0190	0.0270	0.0420	0.0310	2.9310
5	0.0070	0.0080	0.0110	0.0160	0.0280	0.0290	2.3610
6	0.0090	0.0100	0.0130	0.0160	0.0200	0.0180	1.7500
7	0.0090	0.0110	0.0180	0.0220	0.0320	0.0280	2.3550
8	0.0110	0.0170	0.0440	0.0610	0.0860	0.0560	5.6310
9	0.0070	0.0080	0.0110	0.0110	0.0160	0.0140	1.7550
10	0.0060	0.0080	0.0100	0.0100	0.0110	0.0120	1.5860
11	0.0070	0.0100	0.0160	0.0210	0.0300	0.0230	2.8120
12	0.0090	0.0100	0.0160	0.0200	0.0290	0.0230	2.2180
13	0.0100	0.0120	0.0230	0.0300	0.0470	0.0330	3.1120
14	0.0100	0.0130	0.0220	0.0260	0.0410	0.0300	2.6610
15	0.0060	0.0080	0.0110	0.0110	0.0210	0.0490	1.7590
16	0.0060	0.0070	0.0090	0.0100	0.0110	0.0120	1.5530
17	0.0120	0.0160	0.0370	0.0520	0.0800	0.0510	4.2590
18	0.0200	0.0440	0.0830	0.0980	0.1210	0.0970	4.9740
19	0.0090	0.0110	0.0180	0.0220	0.0290	0.0250	2.4050
20	0.0640	0.0840	0.1070	0.1160	0.1300	0.1070	1.8060
21	0.0770	0.0940	0.1220	0.1340	0.1530	0.1320	1.7440
22	0.0090	0.0110	0.0460	0.0600	0.0750	0.0510	6.6130
23	0.0090	0.0100	0.0180	0.0350	0.0700	0.0500	3.8980
24	0.0090	0.0110	0.0190	0.0440	0.0800	0.0470	4.8420
25	0.0090	0.0110	0.0170	0.0200	0.0290	0.0280	2.0580
26	0.0800	0.1000	0.1340	0.1470	0.1850	0.1440	1.8360
27	0.0090	0.0110	0.0240	0.0440	0.0890	0.0500	5.0580
28	0.0700	0.0910	0.1190	0.1300	0.1470	0.1250	1.8680
29	0.0090	0.0110	0.0520	0.0780	0.1060	0.0650	8.4520
30	0.0960	0.1350	0.1790	0.1940	0.2160	0.1770	2.0070
31	0.0100	0.0180	0.0780	0.0930	0.1170	0.0760	9.3620
32	0.0110	0.0640	0.0680	0.0700	0.0730	0.0650	6.1110
33	0.0040	0.0050	0.0070	0.0080	0.0100	0.0110	1.8220
34	0.0020	0.0040	0.0070	0.0080	0.0110	0.0100	3.5090
35	0.0700	0.0900	0.1210	0.1330	0.1580	0.1410	1.8940
36	0.0080	0.0100	0.0190	0.0400	0.0670	0.0460	5.1740
37	0.0790	0.1070	0.1540	0.1750	0.2080	0.1630	2.2200

表 4.2.5 布袋港 2000 年 1 月採樣調查之礦岩重量百分比統計表

樣本	石英	板岩	長石	方解石	燧石	砂岩	多晶石 英	綠泥石	貝殼	不透光 礦物	其他
1	59.43	37.87	0.00	0.66	0.66	0.33	0.00	0.33	0.33	0.33	0.00
2	64.88	33.11	0.00	0.33	1.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	77.37	20.49	0.61	0.31	0.61	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31
4	73.75	24.69	0.00	1.25	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	59.09	38.79	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00	0.30	0.00	0.00	0.61
6	57.48	41.16	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.34
7	53.14	45.28	0.00	0.63	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31
8	64.65	33.67	0.00	0.34	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01
9	68.84	30.86	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32
10	69.16	28.57	0.00	0.97	0.32	0.00	0.32	0.00	0.00	0.32	0.32
11	73.00	25.90	0.00	0.55	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
12	42.65	55.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.37	0.74	0.74
13	63.09	34.90	0.34	0.67	0.67	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00
14	76.11	18.77	0.00	1.37	1.02	2.05	0.00	0.00	0.00	0.68	0.00
15	55.25	41.67	0.93	0.31	0.00	1.23	0.31	0.00	0.31	0.00	0.00
16	63.99	32.80	1.29	0.96	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64
17	70.10	26.46	1.37	0.69	0.34	0.00	0.34	0.34	0.00	0.34	0.00
18	70.85	20.60	2.51	1.01	0.50	4.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	72.20	23.41	0.98	0.49	0.49	0.49	0.49	0.98	0.00	0.49	0.00
20	71.09	24.17	0.47	0.47	1.42	1.90	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00
21	77.46	16.90	0.94	1.41	0.94	1.41	0.00	0.47	0.00	0.00	0.47
22	82.76	14.66	0.00	1.29	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	79.65	17.26	0.00	0.88	0.44	0.00	0.00	0.44	0.00	1.33	0.00
24	75.68	23.42	0.00	0.45	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	72.60	22.12	0.48	2.88	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	50.72	46.38	0.48	0.48	0.00	0.48	0.48	0.97	0.00	0.00	0.00
27	74.26	23.27	0.99	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
28	76.00	20.00	0.00	0.50	0.50	2.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
29	75.56	22.67	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.44	0.00	0.00
30	65.31	31.84	0.00	1.22	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00	1.22	0.00
31	76.92	18.75	0.96	1.44	0.00	0.48	0.48	0.00	0.48	0.48	0.00
32	68.33	23.98	1.36	3.17	0.00	0.90	0.00	0.45	0.00	1.81	0.00
33	55.80	37.50	0.45	2.23	0.45	3.13	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00
34	79.62	12.32	2.84	1.42	0.00	2.84	0.00	0.00	0.00	0.47	0.47
35	71.96	19.16	2.34	0.93	0.00	4.21	0.47	0.00	0.00	0.93	0.00

表 4.2.6 布袋港 2000 年 7 月採樣調查之礦岩重量百分比統計表

樣本	石英	板岩	長石	方解石	燧石	砂岩	多晶石 英	綠泥石	貝殼	不透光 礦物	其它
1	64.46	29.52	0.60	3.01	0.00	0.60	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00
2	64.10	34.19	0.00	0.85	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	76.76	19.72	0.70	1.41	0.00	0.00	0.70	0.70	0.00	0.00	0.00
4	69.64	23.21	0.89	3.57	0.00	2.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	44.78	51.49	0.00	1.49	0.00	0.75	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00
6	39.83	58.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	0.85	0.00	0.00	0.00
7	60.50	36.13	0.00	0.00	0.00	2.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	56.25	38.39	0.00	0.89	0.00	0.89	0.89	0.89	0.00	0.00	0.00
9	52.17	43.48	0.87	3.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	66.36	24.55	0.91	1.82	0.00	2.73	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00
11	64.60	26.55	0.88	4.42	0.00	0.00	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00
12	42.16	51.96	0.00	1.96	0.00	0.98	2.94	0.00	0.00	0.00	0.00
13	59.13	36.52	0.87	0.00	0.00	0.00	1.74	0.00	0.00	0.00	0.00
14	68.87	26.42	0.00	0.00	0.00	0.94	0.94	0.94	0.00	0.00	0.00
15	43.81	49.52	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00
16	52.76	40.94	3.15	0.79	0.79	0.79	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
17	69.13	24.68	1.27	0.40	0.00	0.87	1.98	0.40	0.00	0.48	0.00
18	76.19	10.48	2.86	1.90	0.00	0.00	5.71	0.00	0.00	1.90	0.00
19	73.83	19.63	1.87	0.00	0.00	1.87	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00
20	54.78	26.96	2.61	1.74	2.61	0.87	7.83	0.00	0.00	0.00	0.00
21	74.53	20.75	0.00	0.94	0.00	0.94	0.94	0.00	0.00	0.00	0.94
22	73.21	23.21	0.00	1.79	0.00	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
23	66.02	29.13	0.97	0.97	0.00	0.00	1.94	0.00	0.00	0.00	0.00
24	69.81	21.70	1.89	2.83	0.00	0.94	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00
25	62.84	30.73	0.00	0.92	0.00	2.75	0.92	0.92	0.00	0.00	0.00
26	68.93	19.42	2.91	0.97	1.94	2.91	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00
27	66.99	30.10	0.97	0.97	0.00	0.00	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00
28	59.46	34.23	0.00	2.70	0.00	1.80	0.90	0.00	0.90	0.00	0.00
29	67.96	22.33	4.85	0.00	0.00	1.94	1.94	0.97	0.00	0.00	0.00
30	65.42	26.17	0.00	0.93	0.00	5.61	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00
31	65.14	27.52	0.92	0.00	0.00	1.83	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00
32	46.90	52.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00
33	70.69	21.55	0.86	0.86	0.00	2.59	2.59	0.00	0.00	0.00	0.00
34	71.32	24.26	1.47	0.74	0.74	1.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	50.86	44.83	0.86	1.72	0.00	0.86	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00
36	66.98	30.19	0.00	1.89	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37	71.19	25.42	0.85	0.00	0.00	0.85	1.69	0.00	0.00	0.00	0.00

表 4.2.7 布袋港 2001 年 6 月採樣調查之礦岩重量百分比分析統計表

樣本	石英	多晶石英	長石	方解石	燧石	砂岩	片岩	板岩	綠泥石	貝殼	不透光礦物	其它
1	55.73	0.32	0.00	0.32	0.00	0.96	0.00	41.40	0.64	0.00	0.64	0.00
2	46.19	1.02	0.00	1.02	0.00	0.00	0.00	51.78	0.00	0.00	0.00	0.00
3	67.49	0.00	0.49	0.99	0.00	0.00	0.00	31.03	0.00	0.00	0.00	0.00
4	66.51	0.00	0.96	2.17	0.00	0.00	0.00	26.99	0.48	0.00	1.45	1.45
5	46.73	0.50	1.51	1.51	0.00	0.00	0.00	46.73	1.01	0.50	0.00	1.51
6	53.52	0.00	1.41	0.94	0.47	0.00	0.00	41.31	0.94	0.47	0.00	0.94
7	56.74	0.00	0.47	0.71	0.47	0.47	0.95	40.19	0.00	0.00	0.00	0.00
8	51.72	0.00	0.99	0.49	0.00	0.49	0.99	44.33	0.49	0.49	0.00	0.00
9	51.98	0.00	0.99	0.99	0.00	0.00	0.50	44.55	0.50	0.50	0.00	0.00
10	65.31	0.51	1.02	2.04	0.00	0.00	0.00	29.59	0.51	1.02	0.00	0.00
11	50.62	0.00	2.48	1.24	0.00	0.50	0.00	42.18	1.49	0.50	0.50	0.50
12	58.54	0.63	1.27	2.22	0.63	0.00	0.00	33.54	1.27	0.00	0.63	1.27
13	67.46	0.00	1.18	2.96	0.00	0.59	0.00	26.04	1.18	0.59	0.00	0.00
14	73.60	1.24	0.62	1.55	0.62	0.00	0.00	19.25	1.24	0.62	0.62	0.62
15	61.25	0.63	1.88	1.25	0.00	0.00	0.00	31.25	1.88	0.00	1.25	0.63
16	63.37	1.32	1.98	2.97	0.00	0.00	1.32	24.42	2.64	0.00	0.66	1.32
17	57.62	0.66	0.00	1.99	1.99	0.00	0.66	33.77	1.32	0.66	1.32	0.00
18	59.01	0.00	2.51	1.44	0.00	3.77	0.63	30.76	1.26	0.00	0.63	0.00
19	67.11	1.32	1.32	1.32	0.00	1.97	0.66	24.34	1.32	0.00	0.00	0.66
20	66.08	1.35	0.00	1.21	0.67	2.02	1.35	25.96	0.00	0.00	0.00	1.35
21	72.45	1.96	1.96	0.13	0.00	1.31	0.00	21.54	0.00	0.00	0.00	0.65
22	73.75	0.00	0.00	1.25	0.00	0.63	0.63	22.50	0.00	0.63	0.63	0.00
23	63.76	0.00	1.34	1.34	0.00	0.00	0.00	32.89	0.00	0.00	0.67	0.00
24	69.33	1.33	2.67	2.67	0.00	0.00	0.67	22.67	0.67	0.00	0.00	0.00
25	71.61	0.00	1.29	0.97	0.00	0.00	0.00	26.13	0.00	0.00	0.00	0.00
26	66.00	4.00	1.33	0.67	0.67	0.00	0.67	24.67	0.67	0.00	1.33	0.00
27	61.92	1.24	3.10	0.31	0.62	1.24	1.24	27.24	0.62	0.00	1.24	1.24
28	71.61	0.00	2.58	0.65	0.00	0.00	1.94	22.58	0.65	0.00	0.00	0.00
29	57.79	1.26	1.88	0.75	0.00	0.00	0.00	37.69	0.63	0.00	0.00	0.00
30	73.57	0.64	2.55	0.64	0.00	0.64	0.64	20.70	0.64	0.00	0.00	0.00
31	56.36	0.00	0.00	3.74	0.63	1.27	3.17	32.93	0.63	0.63	0.63	0.00
32	67.63	1.31	0.00	0.20	0.66	0.66	0.66	26.92	0.00	0.66	1.31	0.00
33	49.12	0.65	0.00	1.11	0.00	0.65	0.65	46.50	0.00	0.65	0.00	0.65
34	56.83	1.35	1.35	1.22	0.00	2.71	0.68	34.51	1.35	0.00	0.00	0.00
35	61.99	2.70	0.00	0.27	0.00	4.72	0.00	29.65	0.00	0.67	0.00	0.00
36	54.60	0.63	0.63	0.32	0.00	1.27	1.90	39.37	0.00	1.27	0.00	0.00
37	71.24	1.31	3.27	1.31	0.65	0.65	1.31	20.26	0.00	0.00	0.00	0.00

表 4.2.8 布袋港 2001 年 10 月採樣調查之礦岩重量百分比分析統計表

樣本	石英	多晶石 英	長石	方解石	燧石	砂岩	片岩	板岩	綠泥石	貝殼	不透光 礦物	其它
1	43.53	0.64	1.28	2.69	0.00	12.80	0.00	37.77	0.00	0.64	0.64	0.00
2	29.46	0.00	0.57	1.42	0.00	5.67	0.00	61.76	0.00	0.00	0.57	0.57
3	25.70	0.00	0.58	0.12	0.00	5.26	0.00	68.34	0.00	0.00	0.00	0.00
4	49.06	0.00	0.00	1.26	0.63	7.55	0.00	37.11	0.63	1.26	1.89	0.63
5	54.06	0.00	0.00	1.52	0.00	5.84	0.00	36.82	1.17	0.00	0.00	0.58
6	63.96	0.00	0.67	0.07	1.33	6.00	0.00	27.98	0.00	0.00	0.00	0.00
7	70.30	0.00	2.63	0.13	0.00	6.57	0.00	19.05	1.31	0.00	0.00	0.00
8	57.92	0.00	1.29	2.19	0.00	6.44	0.00	32.18	0.00	0.00	0.00	0.00
9	24.62	0.63	0.00	2.15	0.00	1.26	0.00	68.81	0.63	0.00	0.63	1.26
10	30.51	0.00	0.00	0.19	0.00	8.90	0.00	60.39	0.00	0.00	0.00	0.00
11	52.53	0.00	0.00	1.27	0.00	6.96	0.00	38.61	0.63	0.00	0.00	0.00
12	64.72	0.00	0.65	2.27	0.00	7.77	0.65	20.71	1.94	0.00	1.29	0.00
13	62.75	1.31	0.00	1.96	0.00	8.50	0.00	20.92	1.96	0.00	0.65	1.96
14	58.33	0.00	1.53	1.00	0.00	6.14	0.00	32.23	0.77	0.00	0.00	0.00
15	70.34	0.00	0.69	1.38	0.00	1.38	0.00	23.45	1.38	0.00	0.69	0.69
16	23.87	0.61	0.00	0.24	0.00	7.34	0.00	67.93	0.00	0.00	0.00	0.00
17	77.22	0.00	0.00	1.90	0.00	7.59	0.00	12.66	0.00	0.00	0.63	0.00
18	70.47	0.00	0.00	1.34	0.67	8.05	0.67	18.79	0.00	0.00	0.00	0.00
19	68.59	0.00	0.61	0.18	0.00	8.57	0.00	22.05	0.00	0.00	0.00	0.00
20	76.49	0.00	0.00	2.02	0.63	10.11	0.00	10.11	0.00	0.00	0.63	0.00
21	81.76	0.00	0.00	0.68	0.00	6.76	0.00	10.81	0.00	0.00	0.00	0.00
22	66.06	1.22	0.00	0.92	0.61	8.56	0.00	21.41	0.61	0.00	0.61	0.00
23	72.73	0.00	0.65	0.00	0.00	9.09	0.00	16.23	0.00	0.65	0.65	0.00
24	73.17	0.00	0.00	2.44	0.00	9.15	0.61	14.02	0.00	0.00	0.00	0.61
25	70.30	0.00	0.00	0.13	0.00	7.88	0.66	19.05	1.31	0.00	0.66	0.00
26	72.34	0.00	2.01	2.88	0.00	12.06	0.00	10.05	0.67	0.00	0.00	0.00
27	67.19	0.00	2.08	1.04	0.00	11.46	0.00	17.19	0.52	0.52	0.00	0.00
28	71.15	0.00	0.00	0.64	0.00	12.82	0.00	14.74	0.64	0.00	0.00	0.00
29	72.12	0.00	1.69	1.02	0.34	6.13	0.34	17.33	0.68	0.00	0.34	0.00
30	71.67	0.00	1.37	1.02	0.00	7.51	0.00	17.75	0.00	0.68	0.00	0.00
31	63.06	0.00	2.55	1.27	1.27	7.01	0.00	24.84	0.00	0.00	0.00	0.00
32	70.63	0.00	2.64	0.33	0.00	7.26	0.00	17.82	0.00	0.00	1.32	0.00
33	56.40	0.00	0.00	0.46	0.00	2.65	0.00	40.48	0.00	0.00	0.00	0.00
34	56.21	0.00	0.00	0.00	0.00	4.58	0.00	38.56	0.00	0.00	0.65	0.00
35	62.73	0.00	0.62	0.62	0.00	3.11	0.62	31.68	0.00	0.00	0.62	0.00
36	61.04	0.00	1.95	0.65	0.00	7.79	0.00	28.57	0.00	0.00	0.00	0.00
37	66.01	0.00	0.99	1.93	0.00	10.35	0.00	20.71	0.00	0.00	0.00	0.00

4.3 底床質資料平面等值圖

布袋港底床質資料平面等值圖

安平港底床質資料平面等值圖

布袋港底床質資料平面等值圖

- 圖 4.3.1 布袋港 2000 年 1 月採樣調查平均粒徑(d_m)分佈
- 圖 4.3.2 布袋港 2000 年 7 月採樣調查平均粒徑(d_m)分佈
- 圖 4.3.3 布袋港 2001 年 6 月採樣調查平均粒徑(d_m)分佈
- 圖 4.3.4 布袋港 2001 年 10 月採樣調查平均粒徑(d_m)分佈
- 圖 4.3.5 布袋港 2000 年 1 月採樣調查均勻係數(cu)分佈
- 圖 4.3.6 布袋港 2000 年 7 月採樣調查均勻係數(cu)分佈
- 圖 4.3.7 布袋港 2001 年 6 月採樣調查均勻係數(cu)分佈
- 圖 4.3.8 布袋港 2001 年 10 月採樣調查均勻係數(cu)分佈
- 圖 4.3.9 布袋港 2000 年 1 月採樣調查石英重量百分比平面分佈
- 圖 4.3.10 布袋港 2000 年 7 月採樣調查石英重量百分比平面分佈
- 圖 4.3.11 布袋港 2000 年 6 月採樣調查石英重量百分比平面分佈
- 圖 4.3.12 布袋港 2000 年 10 月採樣調查石英重量百分比平面分佈
- 圖 4.3.13 布袋港 2000 年 1 月採樣調查板岩重量百分比平面分佈
- 圖 4.3.14 布袋港 2000 年 7 月採樣調查板岩重量百分比平面分佈
- 圖 4.3.15 布袋港 2001 年 6 月採樣調查板岩重量百分比平面分佈
- 圖 4.3.16 布袋港 2001 年 10 月採樣調查板岩重量百分比平面分佈

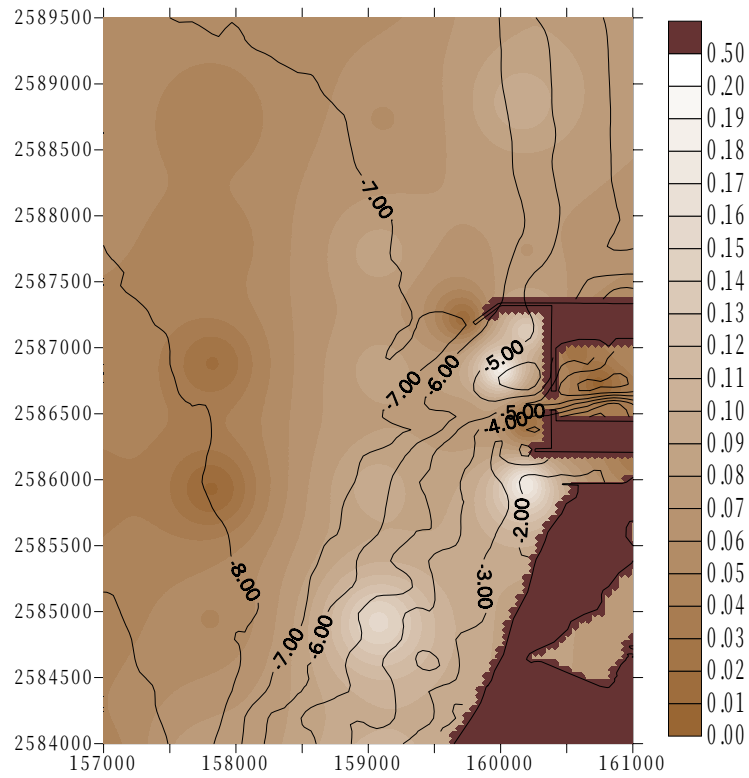


圖 4.3.1 布袋港 2000 年 1 月採樣調查平均粒徑(d_m)分佈

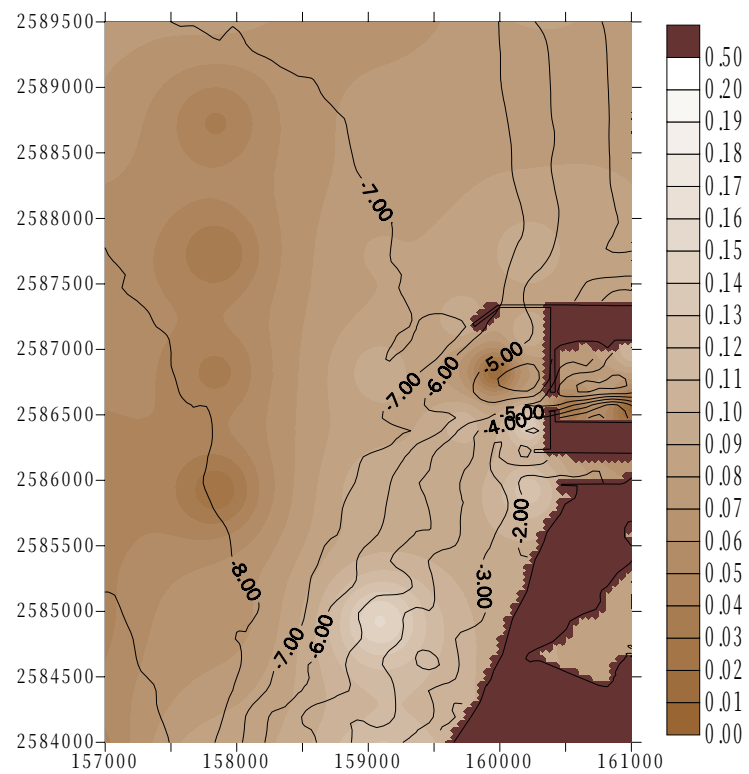


圖 4.3.2 布袋港 2000 年 7 月採樣調查平均粒徑(d_m)分佈

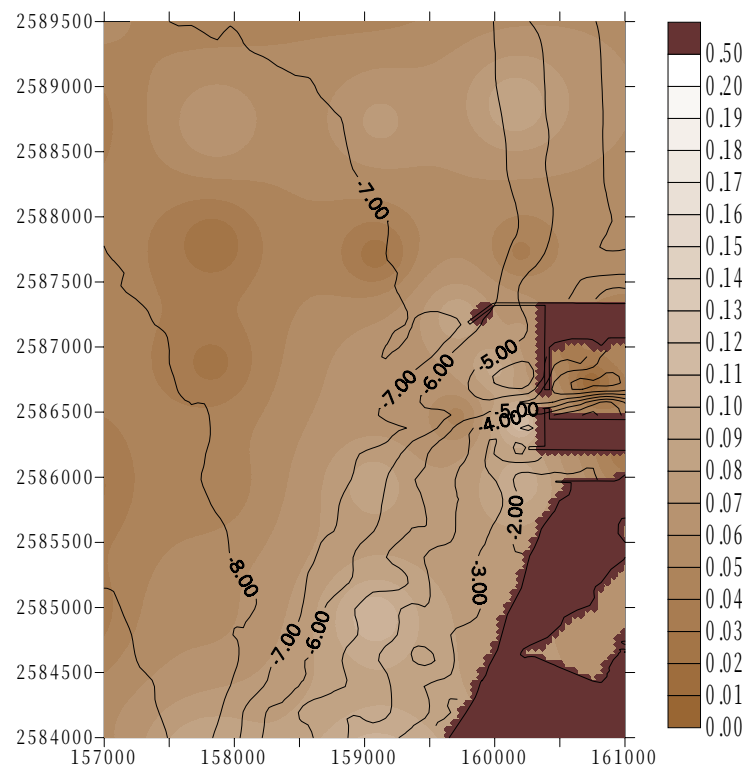


圖 4.3.3 布袋港 2001 年 6 月採樣調查平均粒徑(d_m)分佈

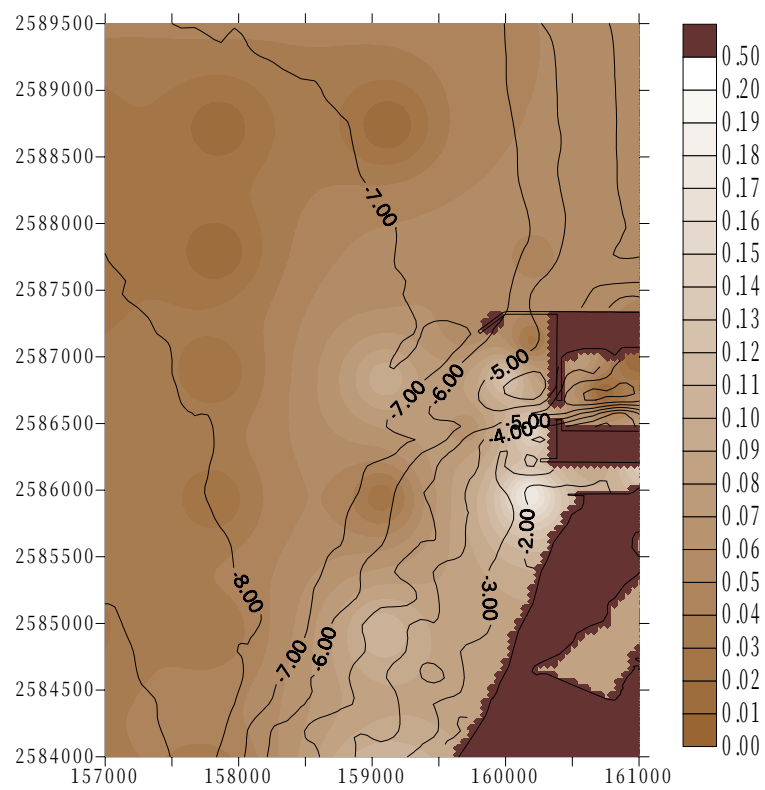


圖 4.3.4 布袋港 2001 年 10 月採樣調查平均粒徑(d_m)分佈

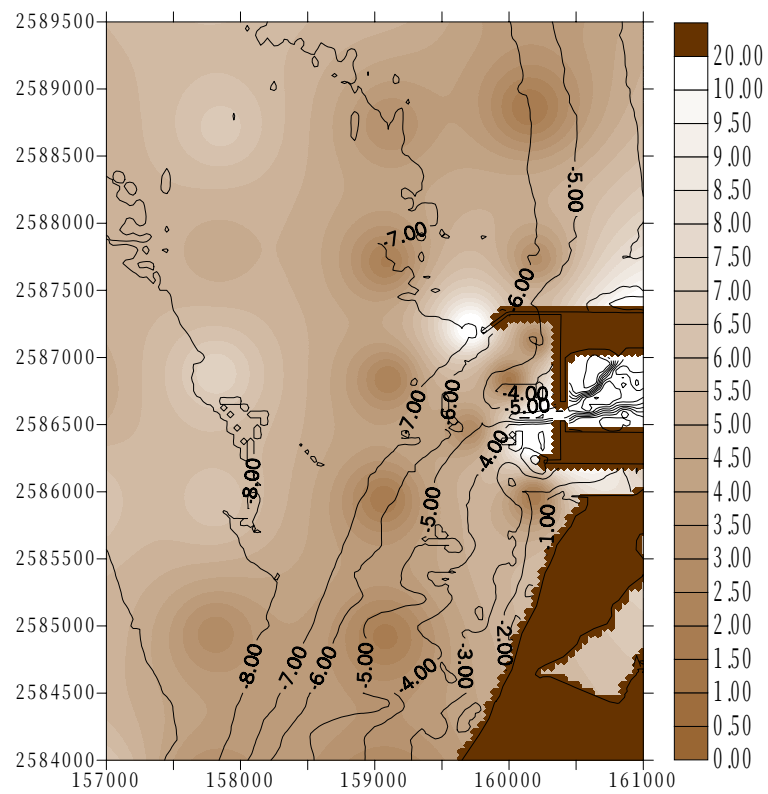


圖 4.3.5 布袋港 2000 年 1 月採樣調查均勻係數(cu)分佈

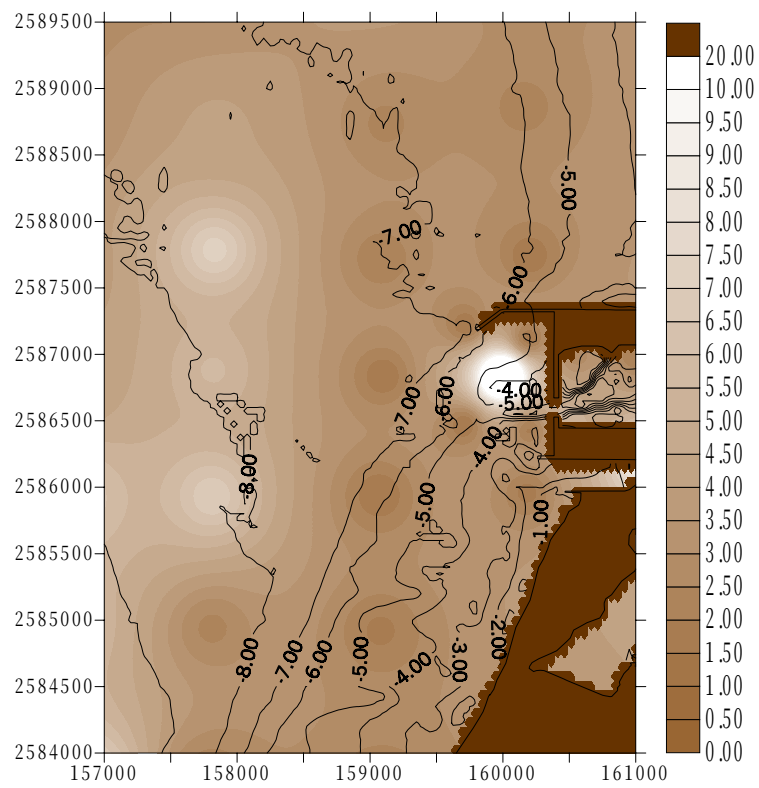


圖 4.3.6 布袋港 2000 年 7 月採樣調查均勻係數(cu)分佈

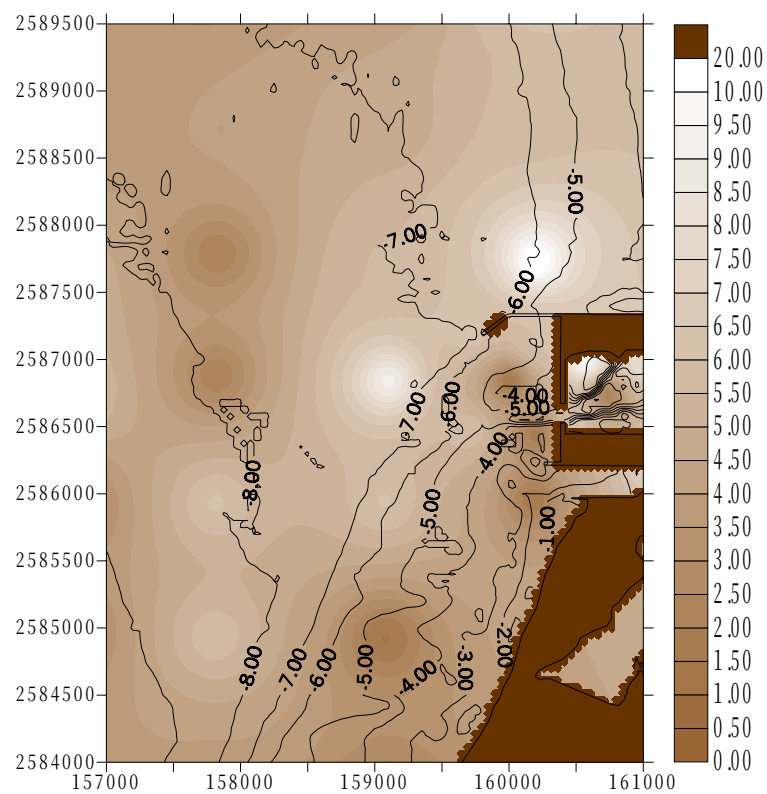


圖 4.3.7 布袋港 2001 年 6 月採樣調查均勻係數(cu)分佈

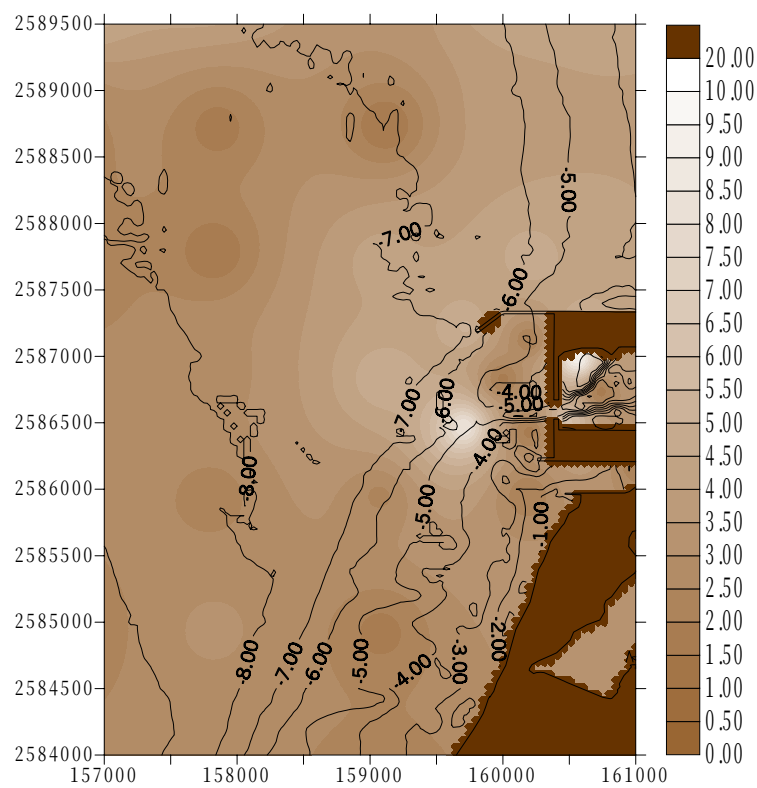


圖 4.3.8 布袋港 2001 年 10 月採樣調查均勻係數(cu)分佈

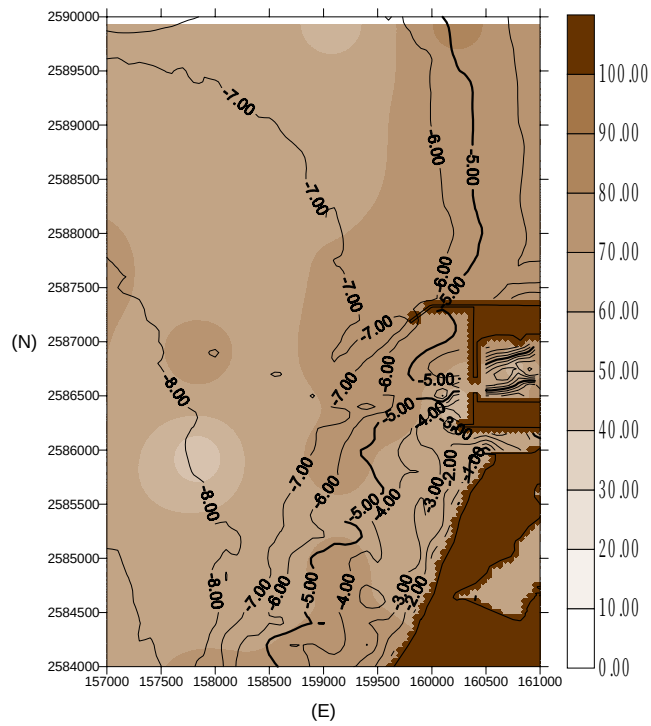


圖 4.3.9 布袋港 2000 年 1 月採樣調查石英重量百分比平面分佈

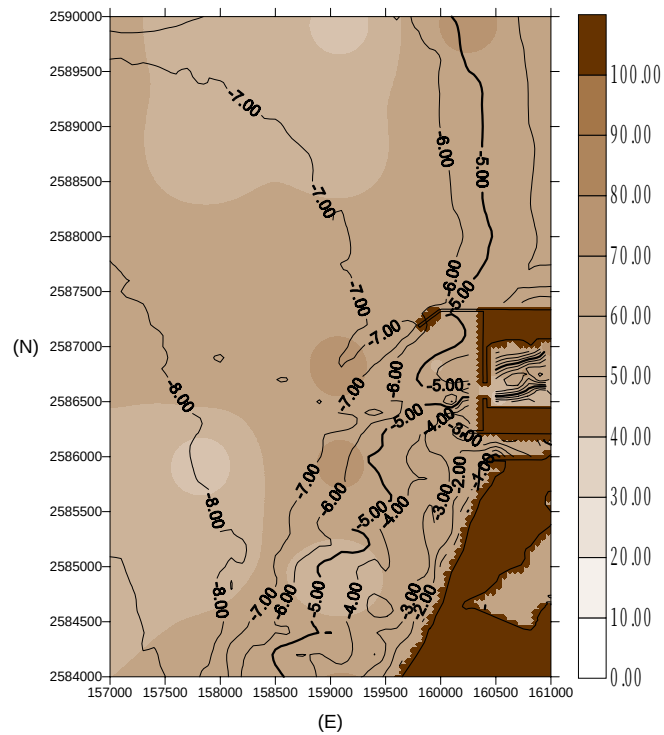


圖 4.3.10 布袋港 2000 年 7 月採樣調查石英重量百分比平面分佈

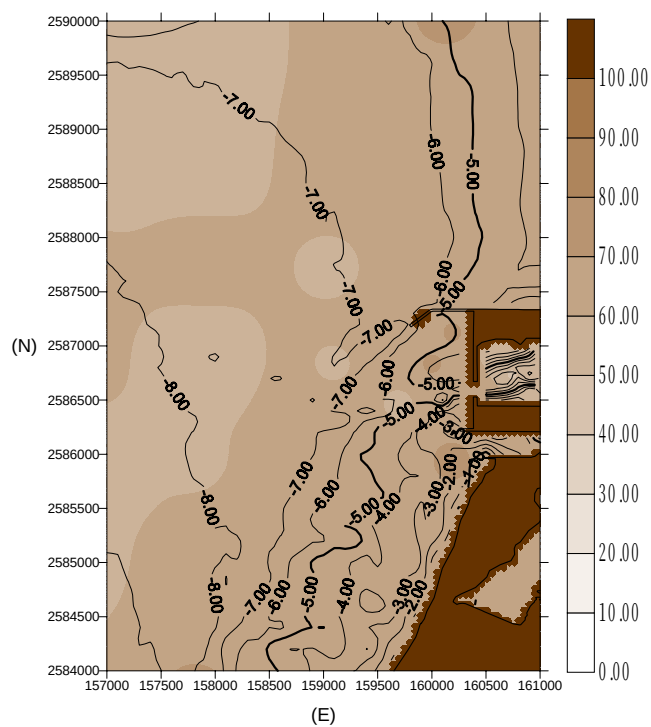


圖 4.3.11 布袋港 2001 年 6 月採樣調查石英重量百分比平面分佈

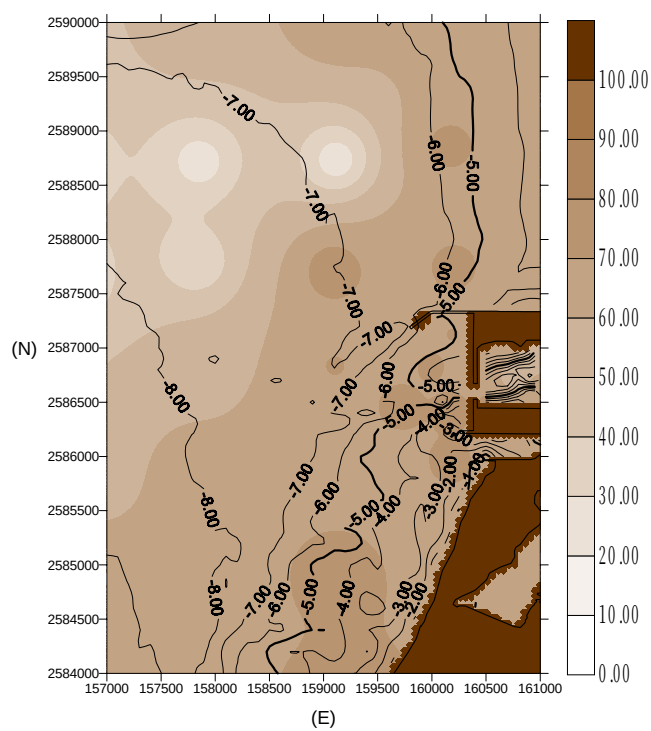


圖 4.3.12 布袋港 2001 年 10 月採樣調查石英重量百分比平面分佈

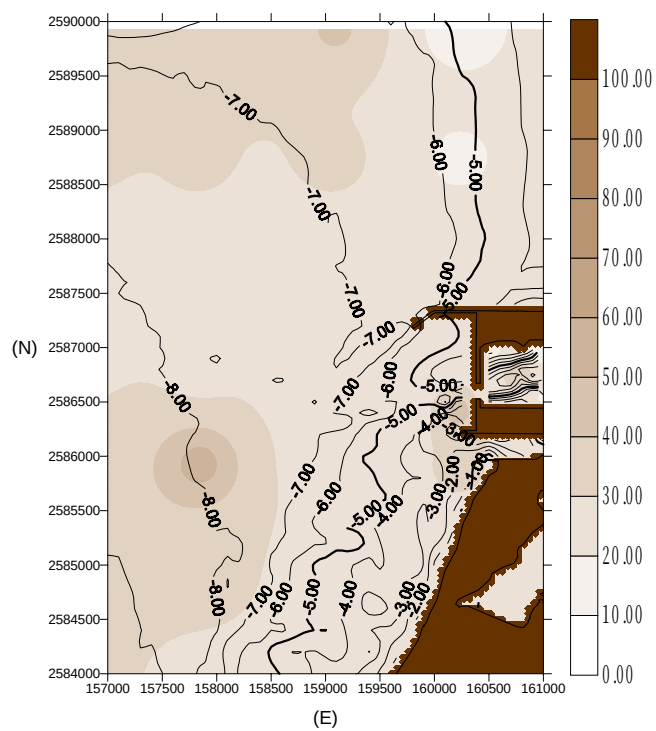


圖 4.3.13 布袋港 2000 年 1 月採樣調查板岩重量百分比平面分佈

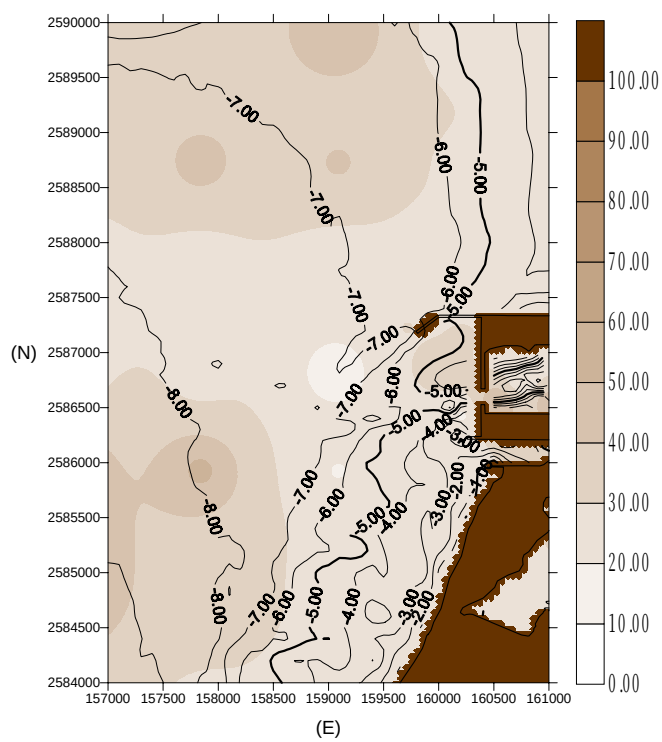


圖 4.3.14 布袋港 2000 年 7 月採樣調查板岩重量百分比平面分佈

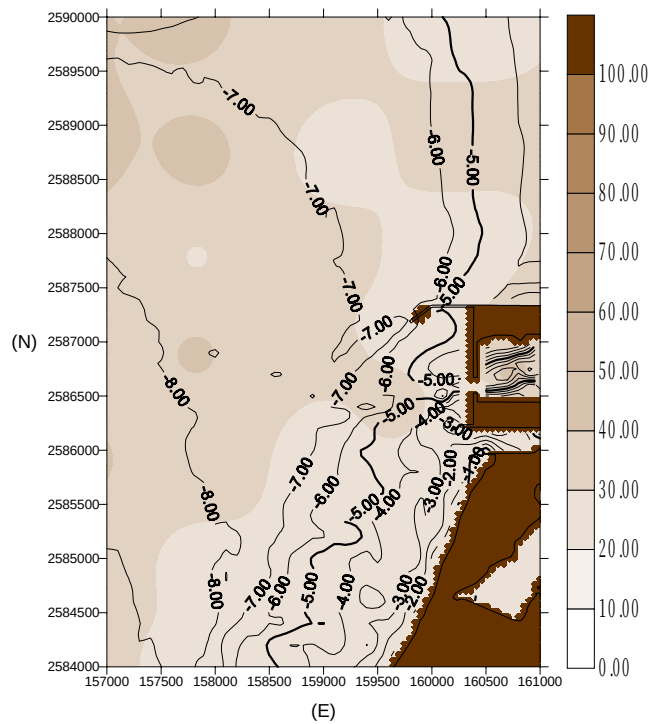


圖 4.3.15 布袋港 2001 年 6 月採樣調查板岩重量百分比平面分佈

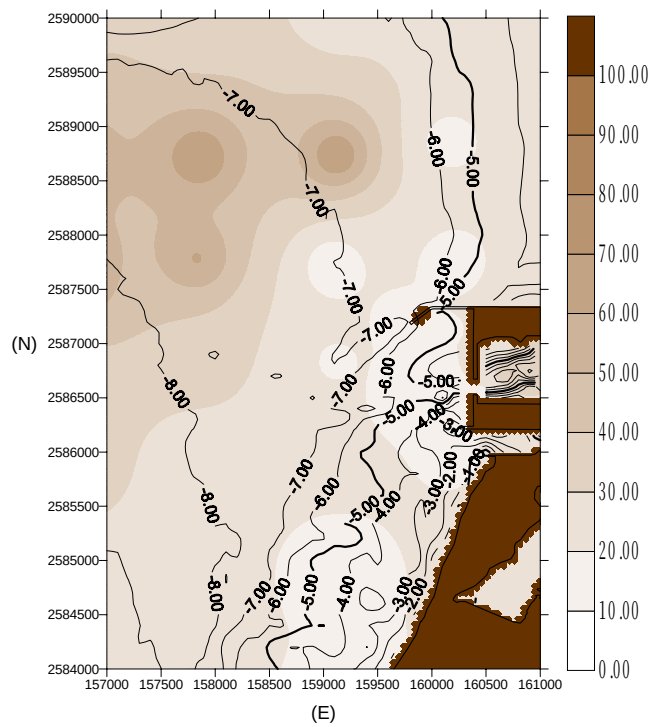


圖 4.3.16 布袋港 2001 年 10 月採樣調查板岩重量百分比平面分佈

安平港床質資料平面等值圖

- 圖 4.3.17 2002 年 5 月安平海域底質粒徑 D50 分佈圖
- 圖 4.3.18 2002 年 11 月安平海域底質粒徑 D50 分佈圖
- 圖 4.3.19 2002 年 5 月安平海域底質石英含量分佈圖
- 圖 4.3.20 2002 年 5 月安平海域底質長石含量分佈圖
- 圖 4.3.21 2002 年 5 月安平海域底質方解石含量分佈圖
- 圖 4.3.22 2002 年 5 月安平海域底質燧石含量分佈圖
- 圖 4.3.23 2002 年 5 月安平海域底質砂岩含量分佈圖
- 圖 4.3.24 2002 年 5 月安平海域底質板岩含量分佈圖
- 圖 4.3.25 2002 年 5 月安平海域底質綠泥石含量分佈圖
- 圖 4.3.26 2002 年 5 月安平海域底質碳酸鈣含量分佈圖
- 圖 4.3.27 2002 年 5 月安平海域底質貝殼含量分佈圖
- 圖 4.3.28 2002 年 11 月安平海域底質石英含量分佈圖
- 圖 4.3.29 2002 年 11 月安平海域底質長石含量分佈圖
- 圖 4.3.30 2002 年 11 月安平海域底質方解石含量分佈圖
- 圖 4.3.31 2002 年 11 月安平海域底質燧石含量分佈圖
- 圖 4.3.32 2002 年 11 月安平海域底質砂岩含量分佈圖
- 圖 4.3.33 2002 年 11 月安平海域底質板岩含量分佈圖
- 圖 4.3.34 2002 年 11 月安平海域底質綠泥石含量分佈圖
- 圖 4.3.35 2002 年 11 月安平海域底質碳酸鈣含量分佈圖
- 圖 4.3.36 2002 年 11 月安平海域底質貝殼含量分佈圖

底質取樣之 $D_{50}(mm)$ 分佈

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	0.097	0.092	0.055	0.066	0.175
-15m	0.103	0.017	0.01	0.011	0.093
-10m	0.097	0.017	0.106	0.111	0.103
-5m	0.203	0.192	0.208	0.134	0.194
0m	0.221	0.251	0.228	0.282	0.231

2002/5/15

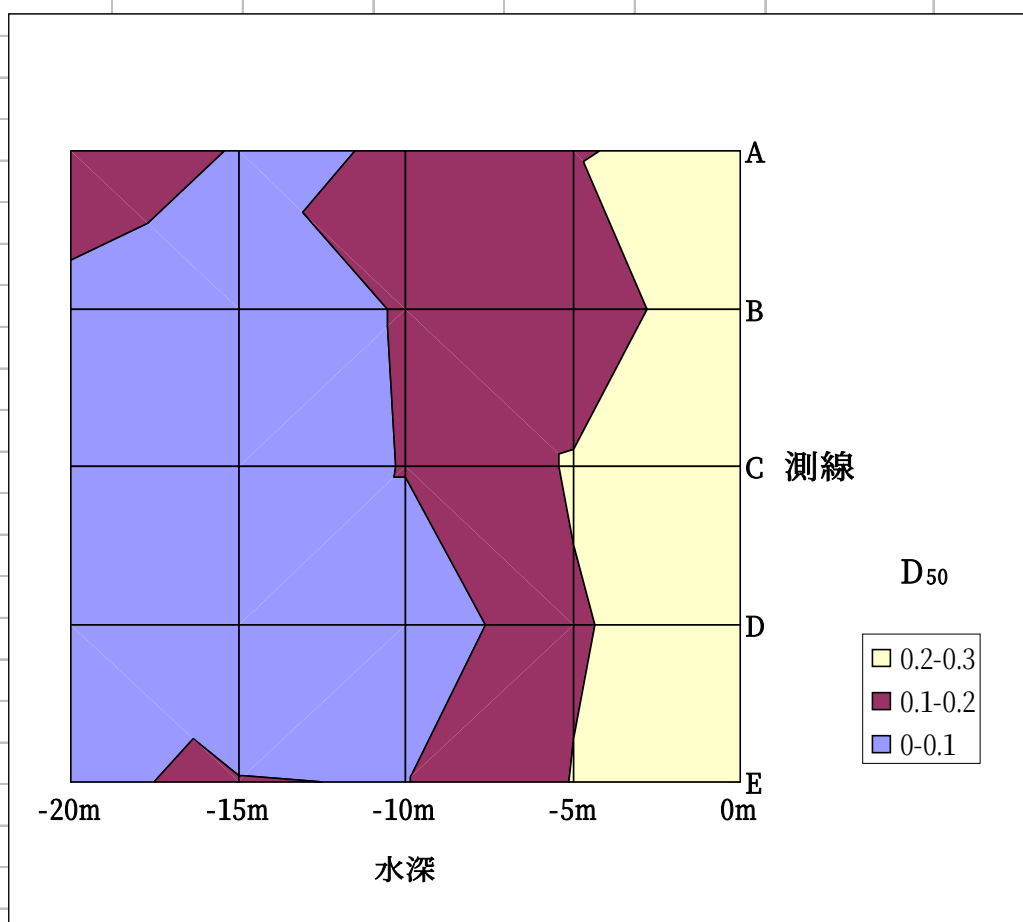


圖 4.3.17 安平海域 2002 年 5 月之底質粒徑 D_{50} 分佈圖

底質取樣之 $D_{50}(mm)$ 分佈

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	0.103	0.101	0.055	0.066	0.168
-15m	0.113	0.108	0.017	0.102	0.102
-10m	0.13	0.107	0.098	0.11	0.104
-5m	0.148	0.193	0.222	0.075	0.143
0m	0.334	0.282	0.225	0.243	0.255

2002/11/15

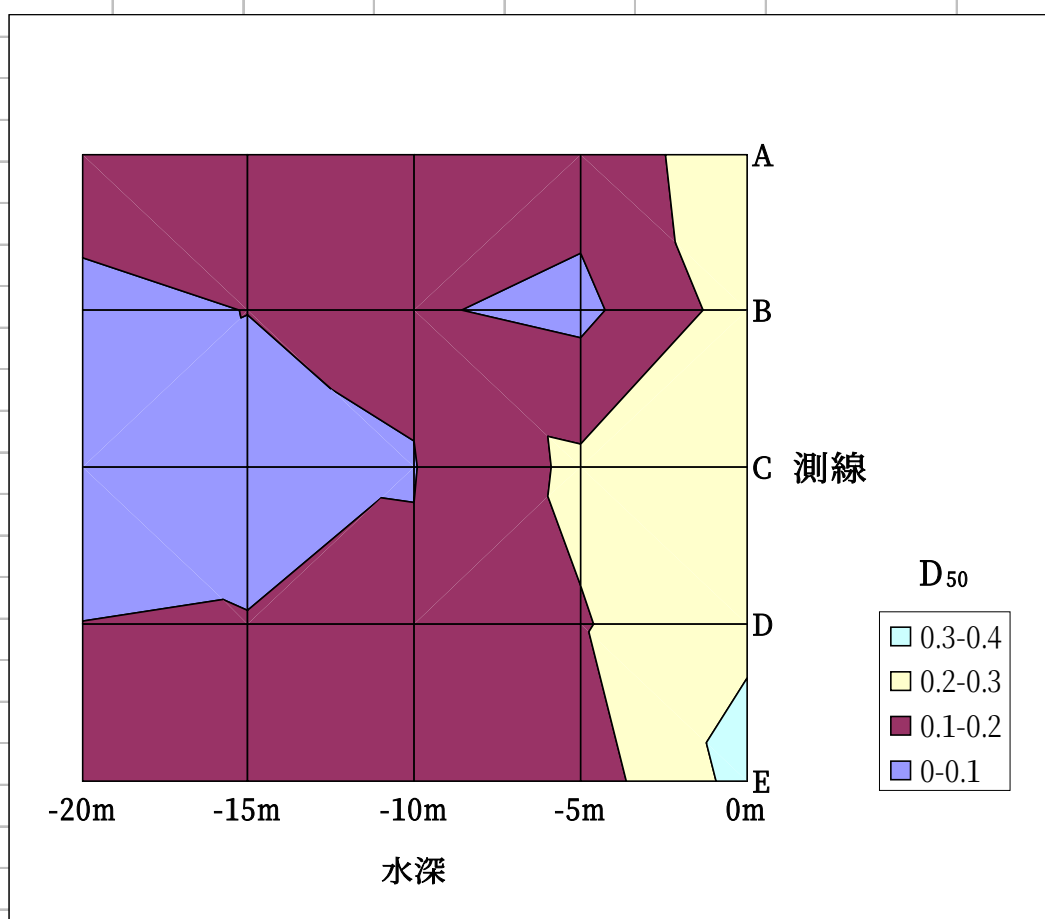


圖 4.3.18 2002 年 11 月安平海域底質粒徑 D_{50} 分佈圖

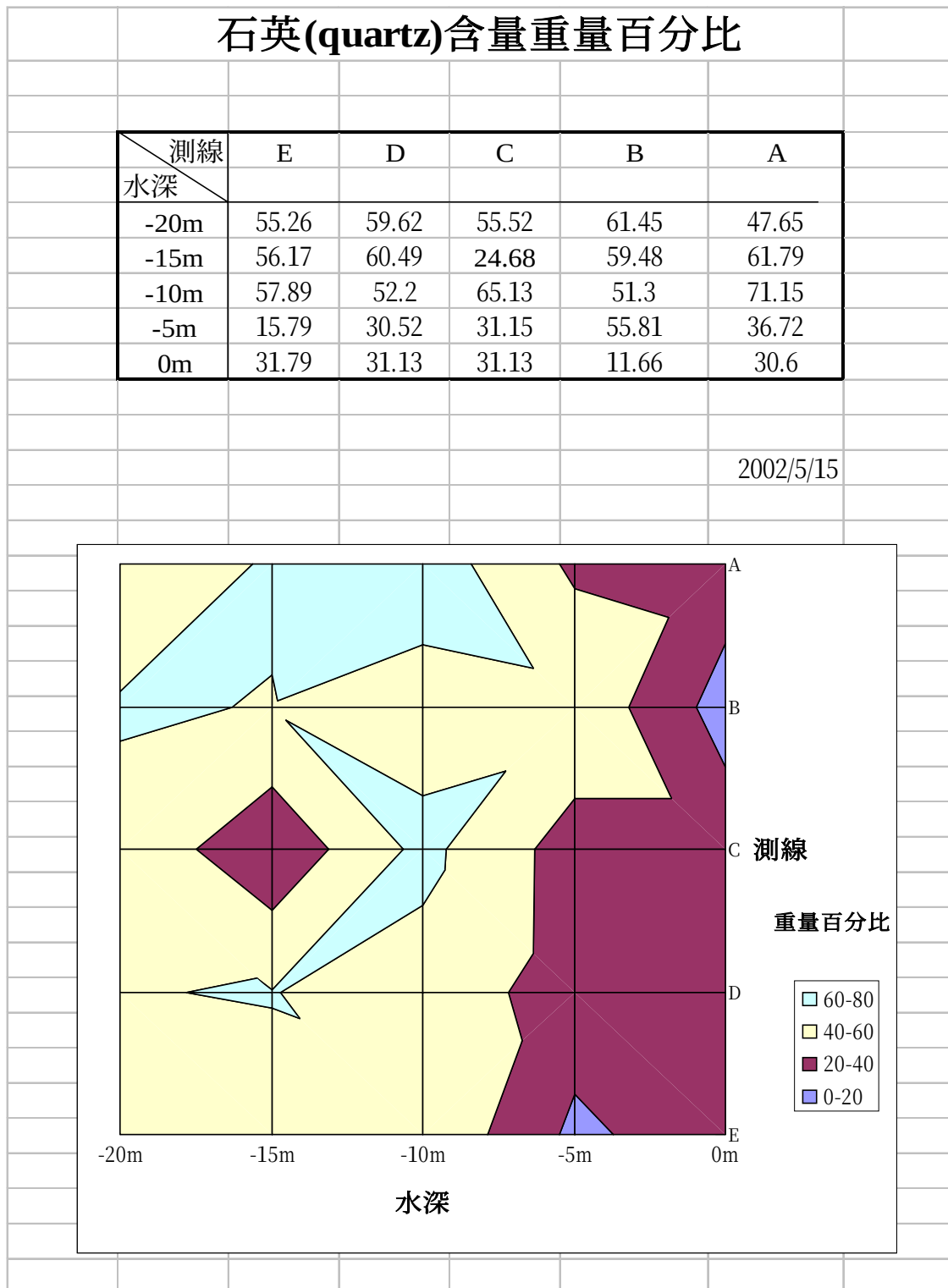


圖 4.3.19 2002 年 5 月安平海域底質石英含量分佈圖

長石(feldspar)含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	1.32	1.28	1.48	0.6	0.59
-15m	0	1.85	2.6	0	0
-10m	0.66	1.26	1.32	1.3	1.68
-5m	0	0.65	0.55	0.66	0
0m	0.66	0.66	0	0	0

2002/5/15

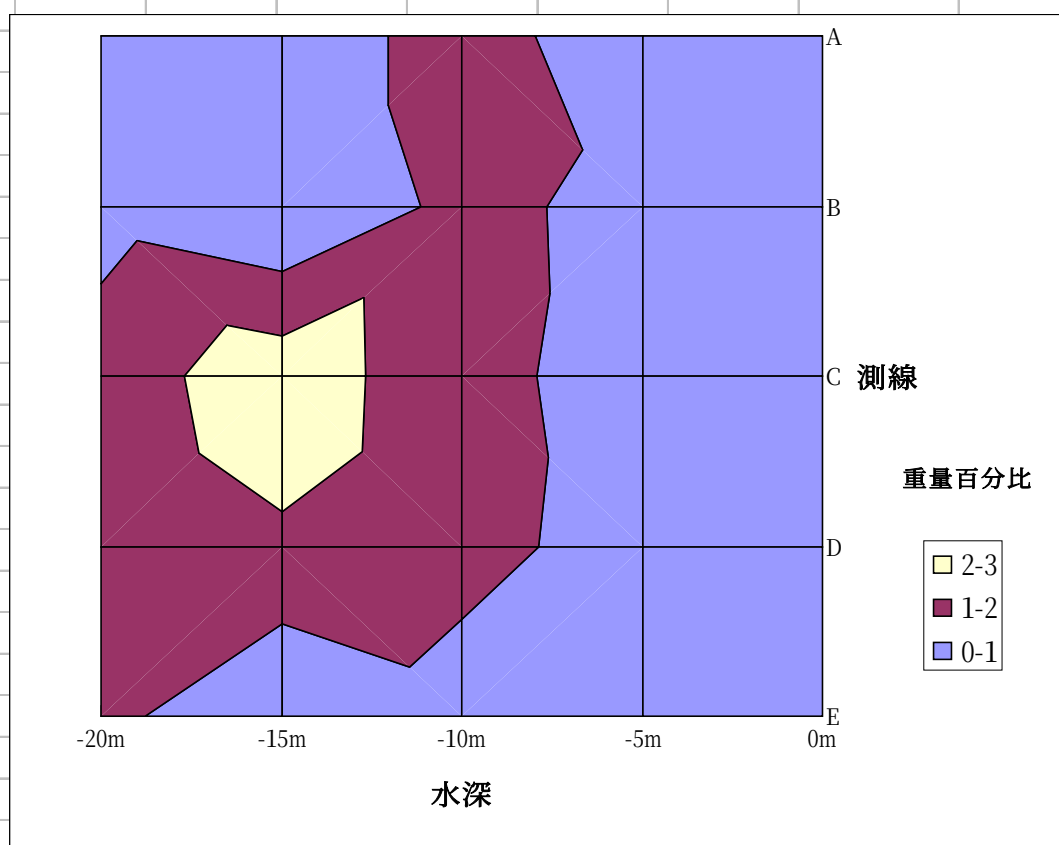


圖 4.3.20 2002 年 5 月安平海域底質長石含量分佈圖

方解石(calcite)含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	1.32	0.64	1.06	2.41	1.18
-15m	1.85	0	0	1.31	2.55
-10m	0	1.26	0.53	1.95	1.4
-5m	0.66	0.65	1.64	0.33	1.13
0m	2.65	1.99	0.66	0.45	1.91

2002/5/15

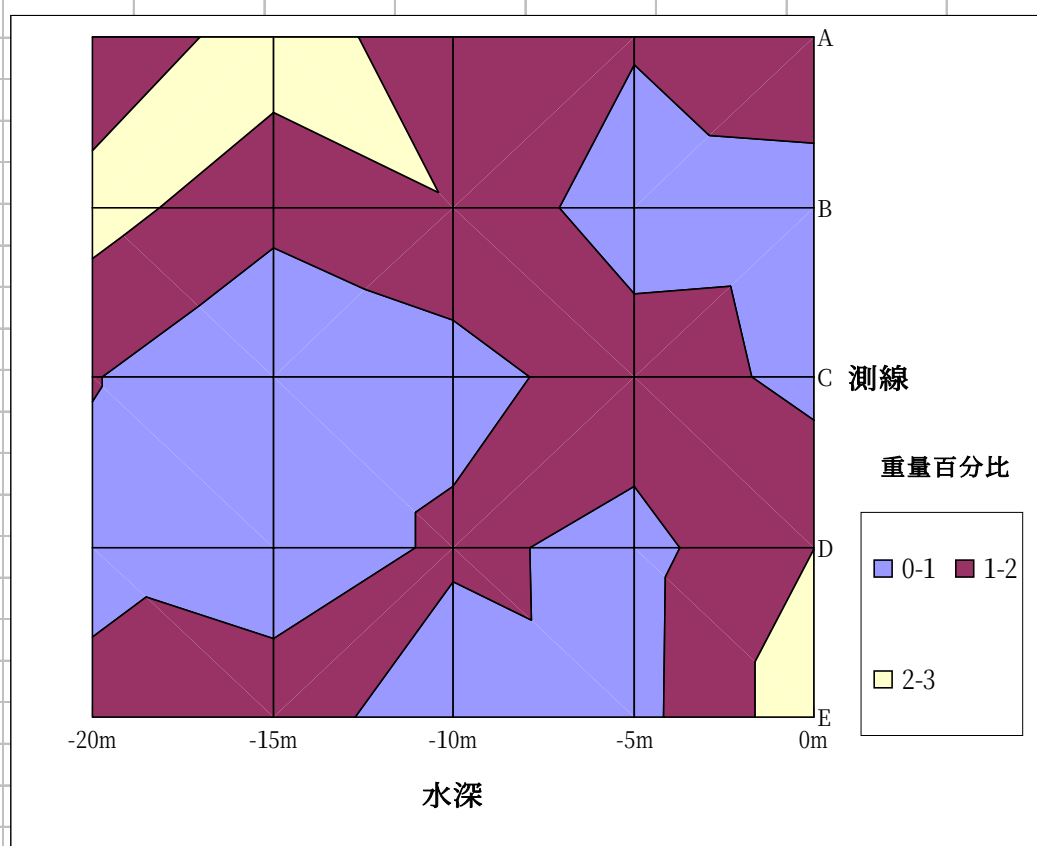


圖 4.3.21 2002 年 5 月安平海域底質方解石含量分佈圖

燧石(chert)含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	1.97	0	0	0	0
-15m	0	0.62	0	0.65	0
-10m	0	0	0	0.65	2.24
-5m	0	0	0	0	0.56
0m	0	0	0	0	0.55

2002/5/15

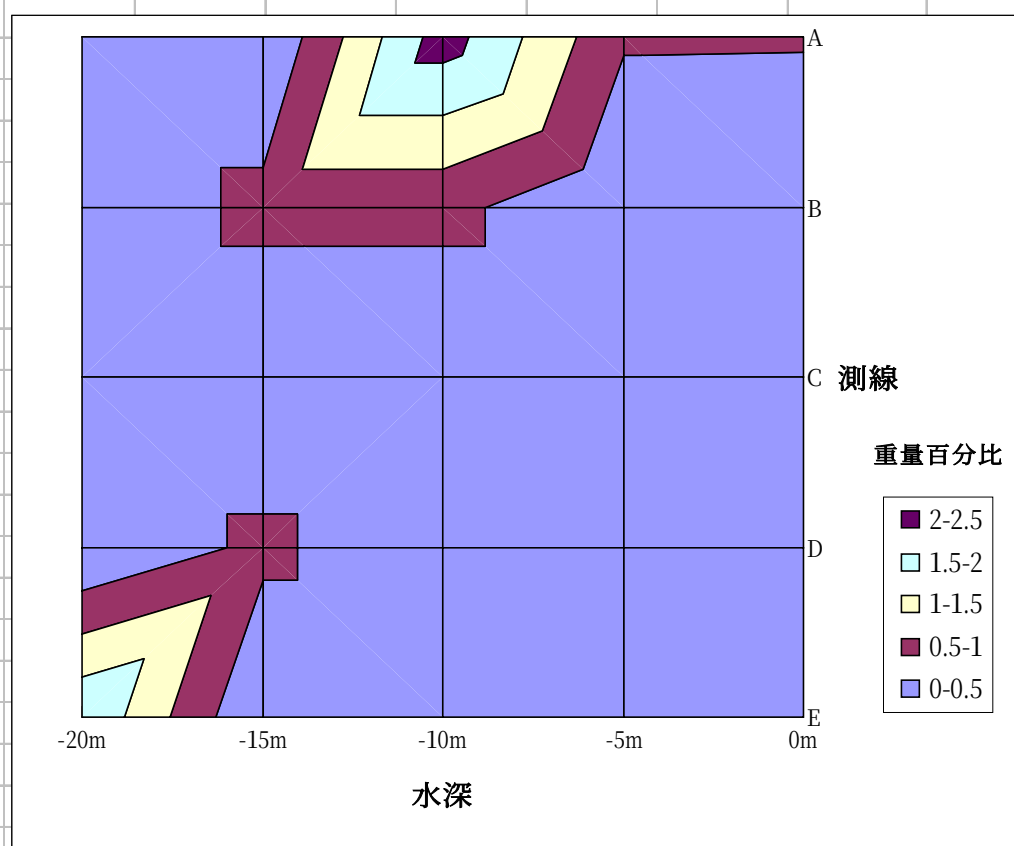


圖 4.3.22 2002 年 5 月安平海域底質燧石含量分佈圖

砂岩(sandstone)含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	5.26	8.97	5.32	1.2	6.47
-15m	8.95	5.56	5.19	2.61	8.91
-10m	7.24	6.29	4.08	9.74	5.6
-5m	11.18	7.14	3.28	5.98	3.95
0m	13.91	8.61	7.95	17.04	13.11

2002/5/15

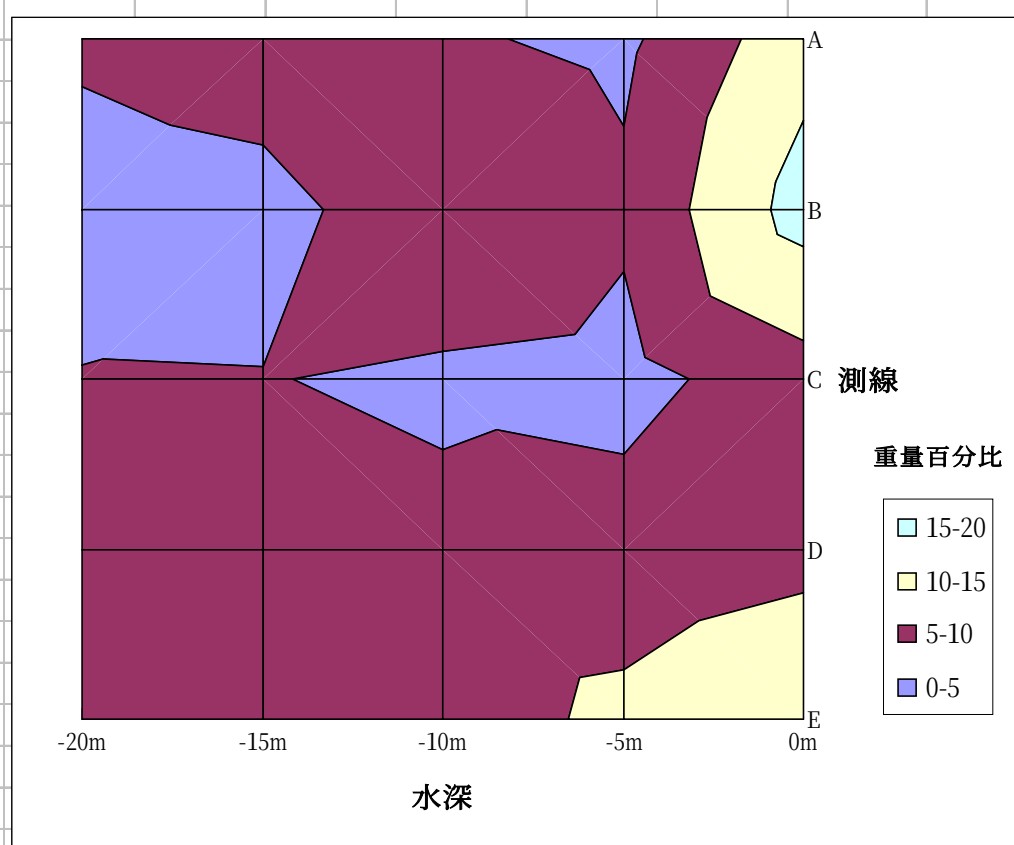


圖 4.3.23 2002 年 5 月安平海域底質砂岩含量分佈圖

板岩(slate)含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	30.26	28.21	35.44	33.73	41.76
-15m	30.56	30.25	64.29	34.64	26.74
-10m	30.92	38.99	26.97	31.17	17.37
-5m	69.74	59.74	62.3	32.56	53.11
0m	46.36	55.63	58.28	69.96	52.19

2002/5/15

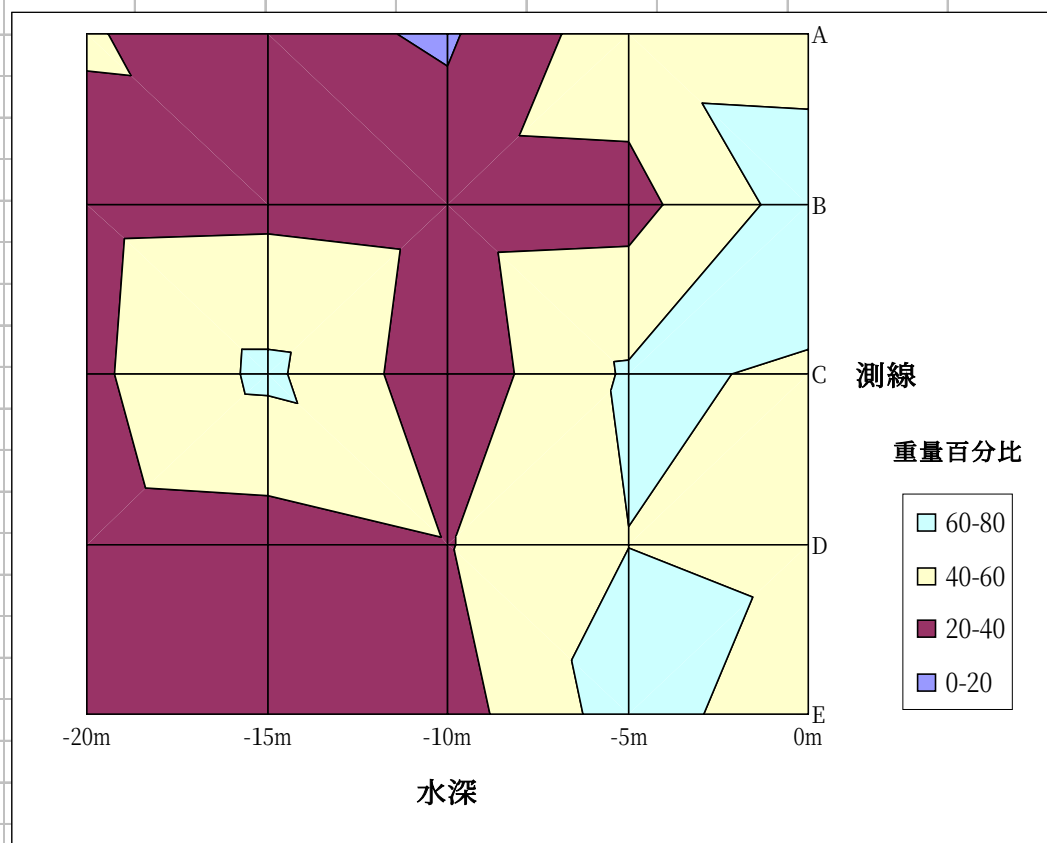


圖 4.3.24 2002 年 5 月安平海域底質板岩含量分佈圖

綠泥石(chlorite)含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	0	0	1.18	0.6	0
-15m	0	0	0.65	0	0
-10m	0	0	0	0.65	0
-5m	0	0	0	0	0
0m	0	0.66	0	0	0

2002/5/15

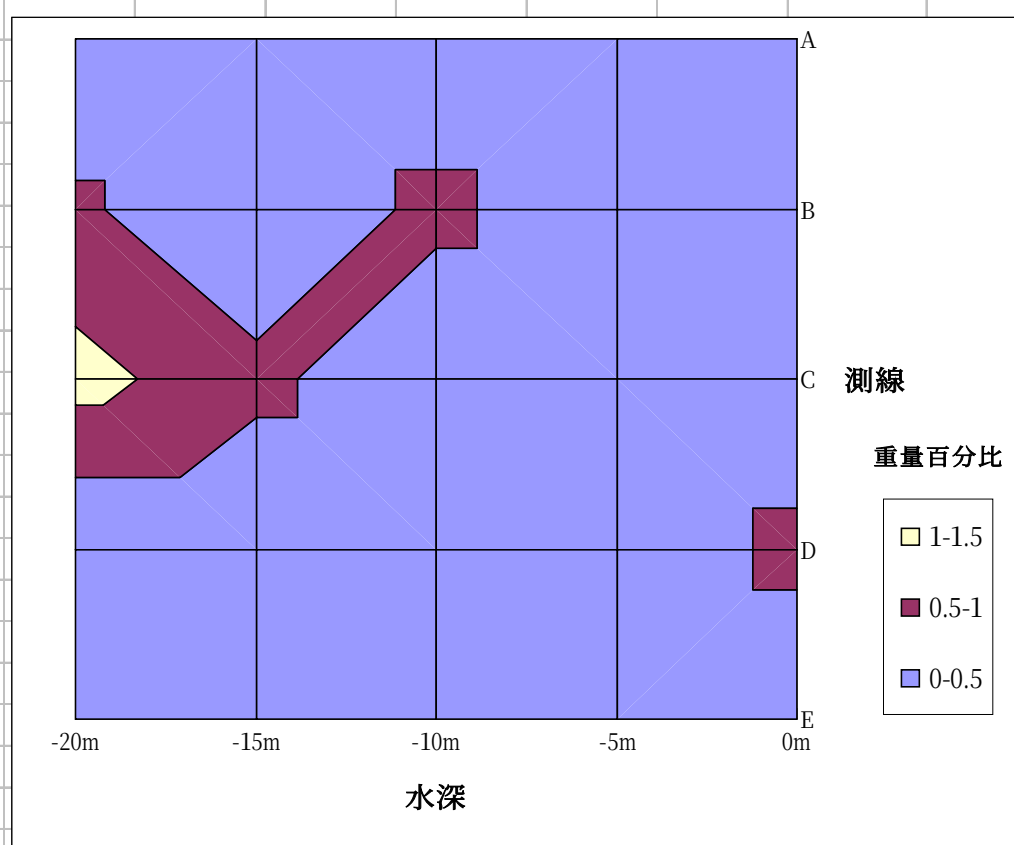


圖 4.3.25 2002 年 5 月安平海域底質綠泥石含量分佈圖

貝殼(shell)含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	1.32	0	0	0	1.76
-15m	1.23	0.62	2.6	0	0
-10m	1.97	0	0.66	1.95	0.56
-5m	1.97	0.65	0	1.33	3.39
0m	2.65	0.66	0	0.9	0.55

2002/5/15

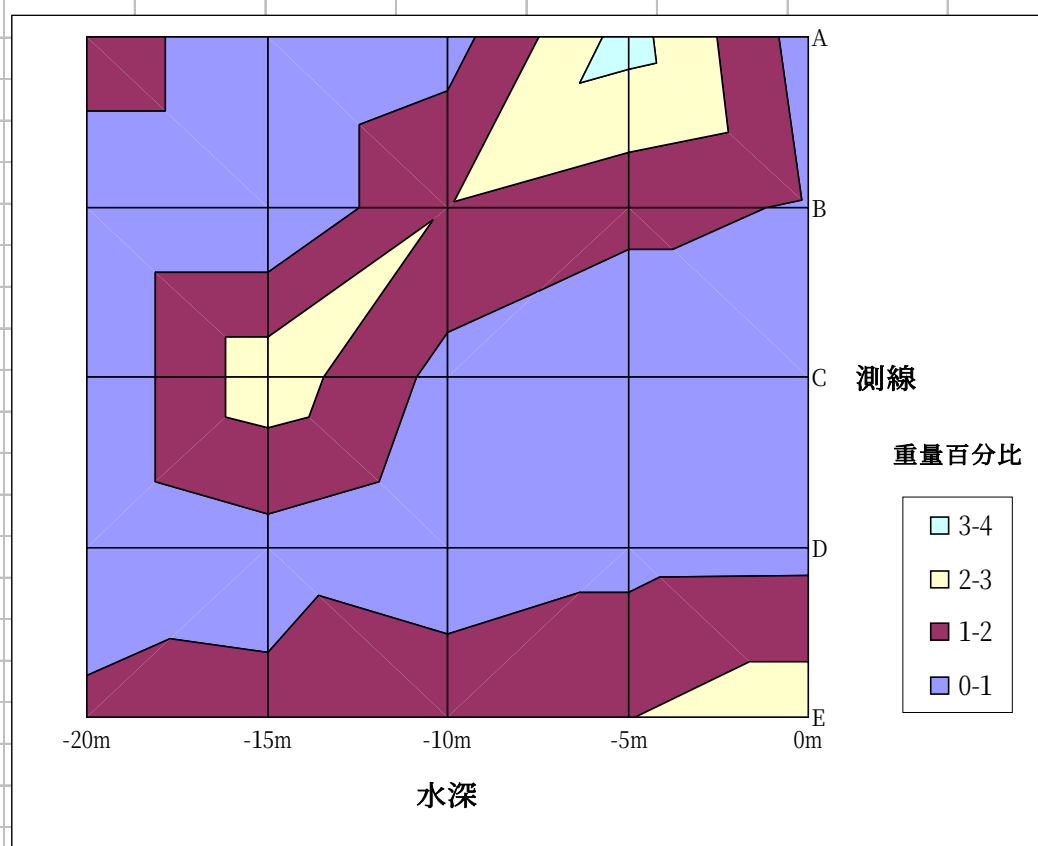
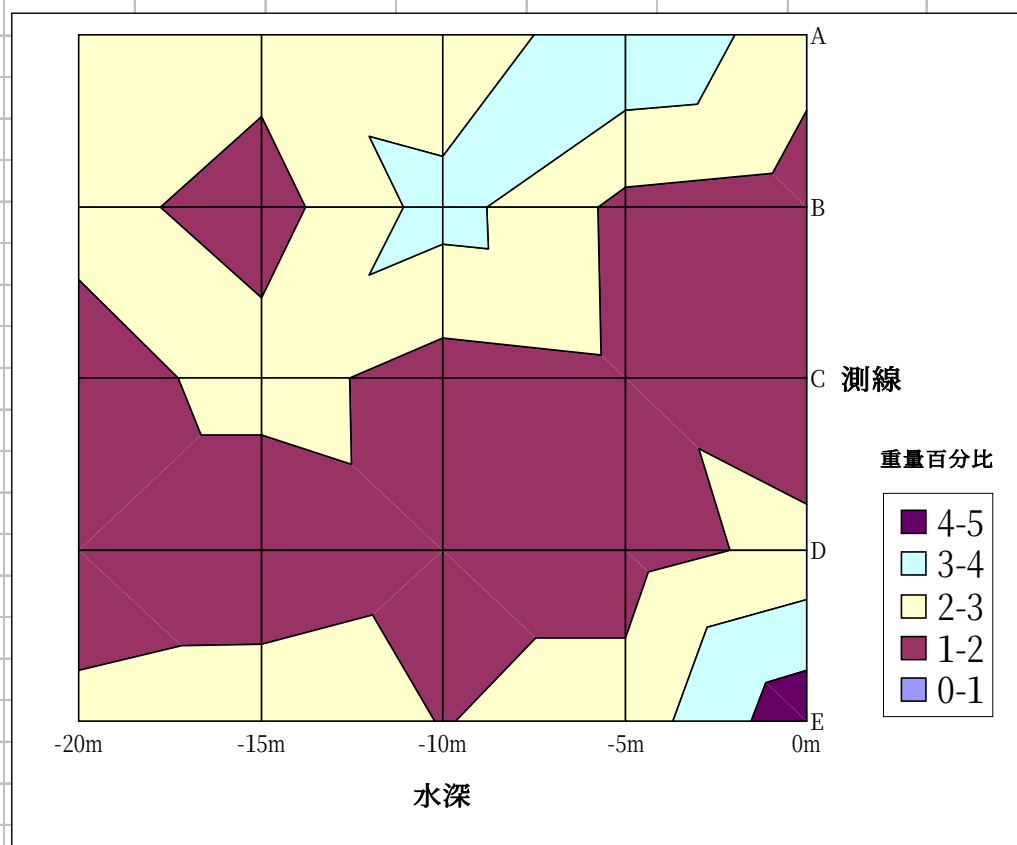


圖 4.3.26 2002 年 5 月安平海域底質貝殼含量分佈圖

碳酸鈣含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	2.34	1.18	1.51	2.36	2.55
-15m	2.64	1.21	2.4	1.55	2.41
-10m	1.97	1.6	1.58	3.4	2.01
-5m	2.38	1.59	1.79	1.76	3.98
0m	4.71	2.3	1.16	1.54	2.36

2002/5/15



石英(quartz)含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	48.37	54.14	55.52	63.64	43.21
-15m	54.2	60.75	65.49	65.1	65.07
-10m	54.78	69.67	54.55	39.88	55.28
-5m	52.51	22.86	27.08	48.67	58.82
0m	7.09	17.48	22.13	26.96	19.5

2002/11/15

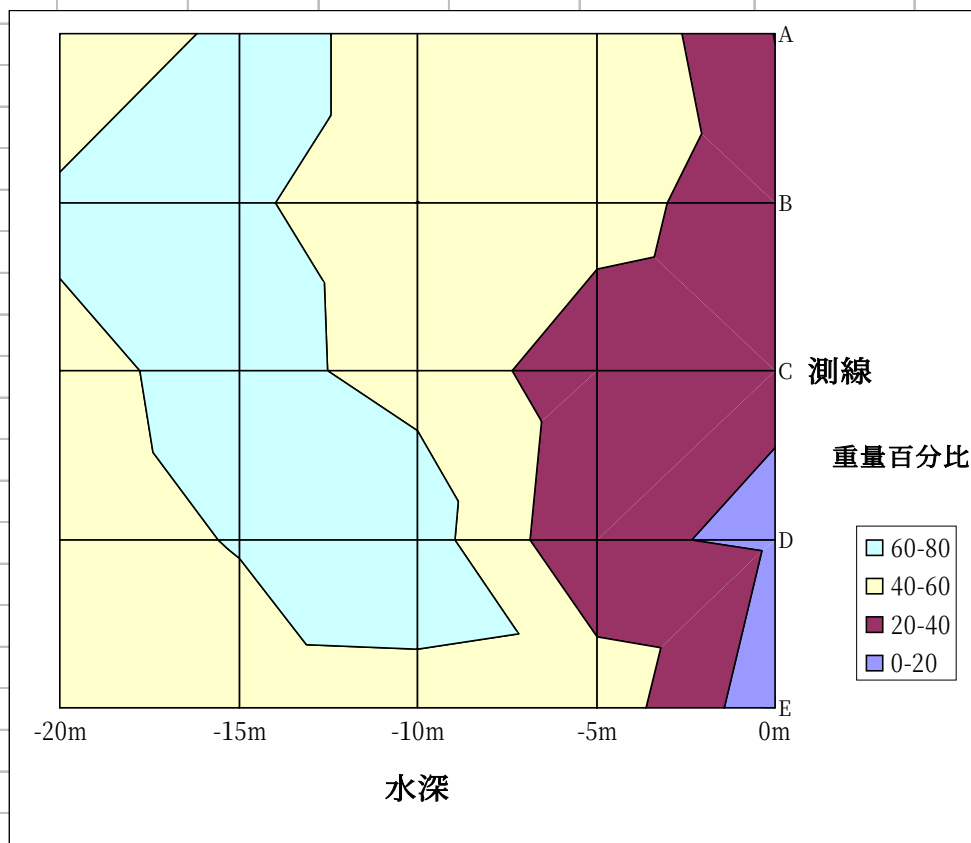


圖 4.3.28 2002 年 11 月安平海域底質石英含量分佈圖

長石(feldspar)含量重量百分比

測線 \ 水深	E	D	C	B	A
-20m	0.65	0	1.48	0	0.62
-15m	0.76	1.87	0	0	2.05
-10m	0	0.82	0	0	1.86
-5m	0	0	1.39	0	1.96
0m	0.79	0	0	0	0

2002/11/15

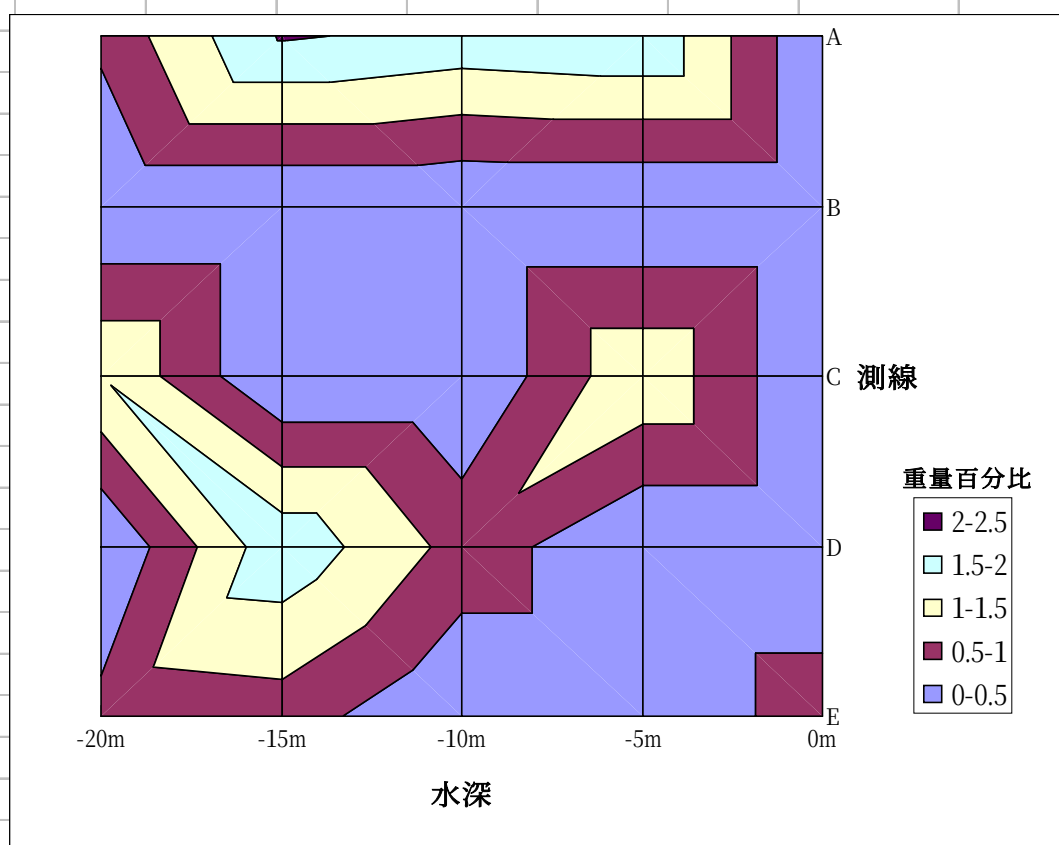


圖 4.3.29 2002 年 11 月安平海域底質長石含量分佈圖

方解石(calcite)含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	0.55	2.36	0.97	0	0
-15m	3.92	0.75	2.11	4.03	1.37
-10m	0	0	0.61	0.93	0
-5m	0.87	0.82	0.69	0	0
0m	0.39	0	1.98	1.74	1.26

2002/11/15

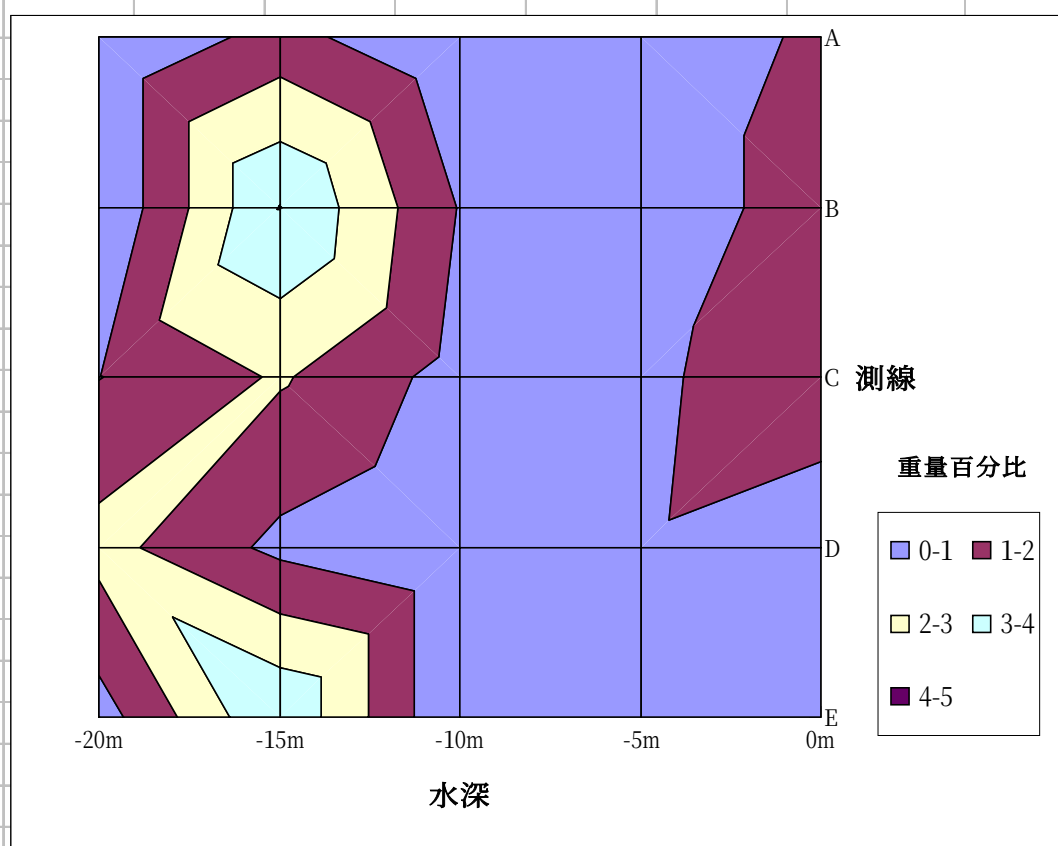


圖 4.3.30 2002 年 11 月安平海域底質方解石含量分佈圖

燧石(chert)含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	0	0	0	0	0
-15m	0	0	0	0	0
-10m	0	0	0	0.62	0
-5m	0.77	0	0.61	0	0
0m	0	0	0	0	1.26

2002/11/15

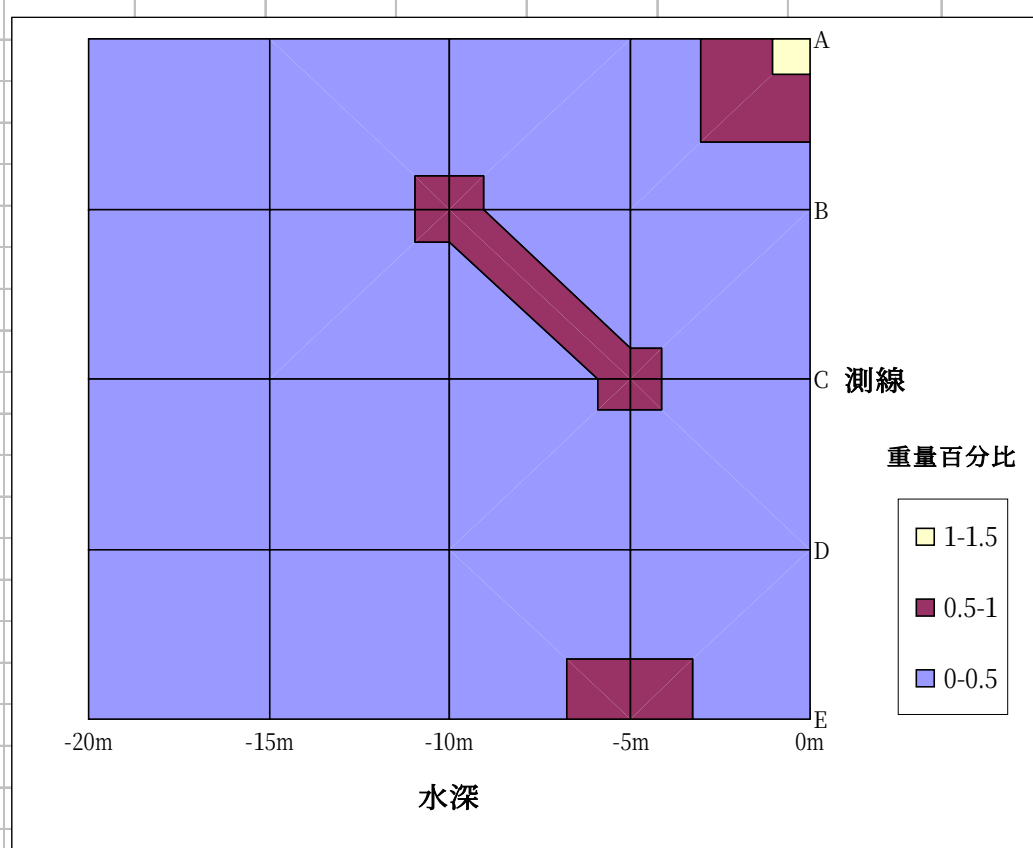


圖 4.3.31 2002 年 11 月安平海域底質燧石含量分佈圖

砂岩(sandstone)含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	1.31	4.51	5.32	0.83	3.7
-15m	0.76	1.87	1.41	1.34	1.37
-10m	0.87	1.64	4.85	6.23	0.62
-5m	3.09	12.38	4.86	3.33	5.88
0m	6.3	7.77	8.7	6.96	11.95

2002/11/15

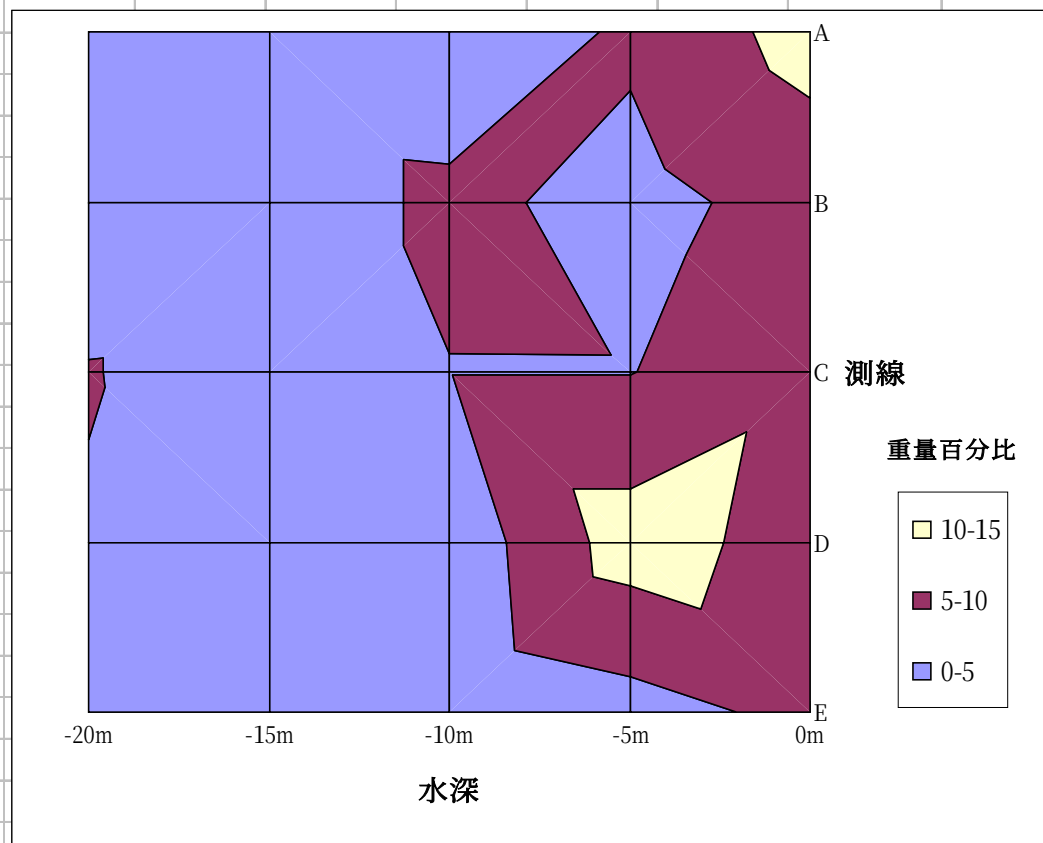


圖 4.3.32 2002 年 11 月安平海域底質砂岩含量分佈圖

板岩(slate)含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	45.1	40.6	35.44	33.88	48.15
-15m	44.27	32.71	29.58	28.19	29.45
-10m	40	26.23	36.36	49.84	42.24
-5m	42.47	61.9	62.5	45.33	30.07
0m	78.74	69.9	66.4	61.74	63.52

2002/11/15

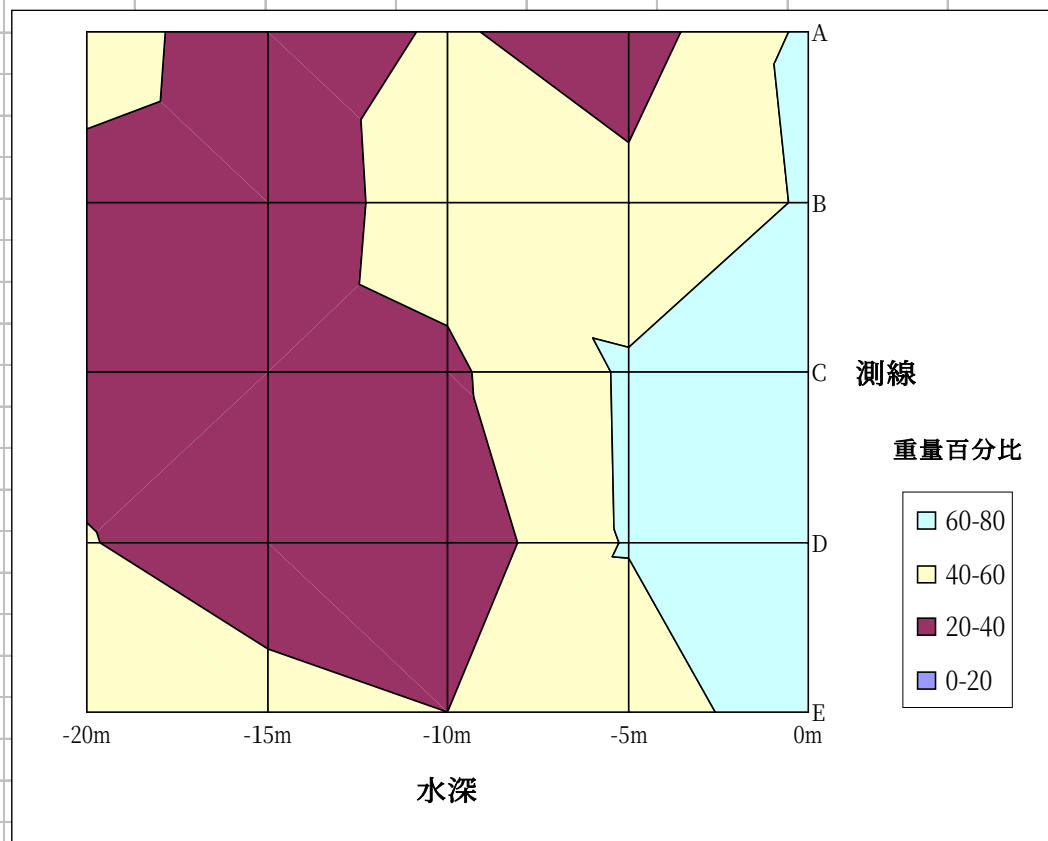


圖 4.3.33 2002 年 11 月安平海域底質板岩含量分佈圖

綠泥石(chlorite)含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	0	0	1.18	0.83	0
-15m	0	0	0.7	0	0
-10m	0.87	0	3.03	0.62	0
-5m	0.77	0	1.39	0	0.65
0m	0	0	0	0	0

2002/11/15

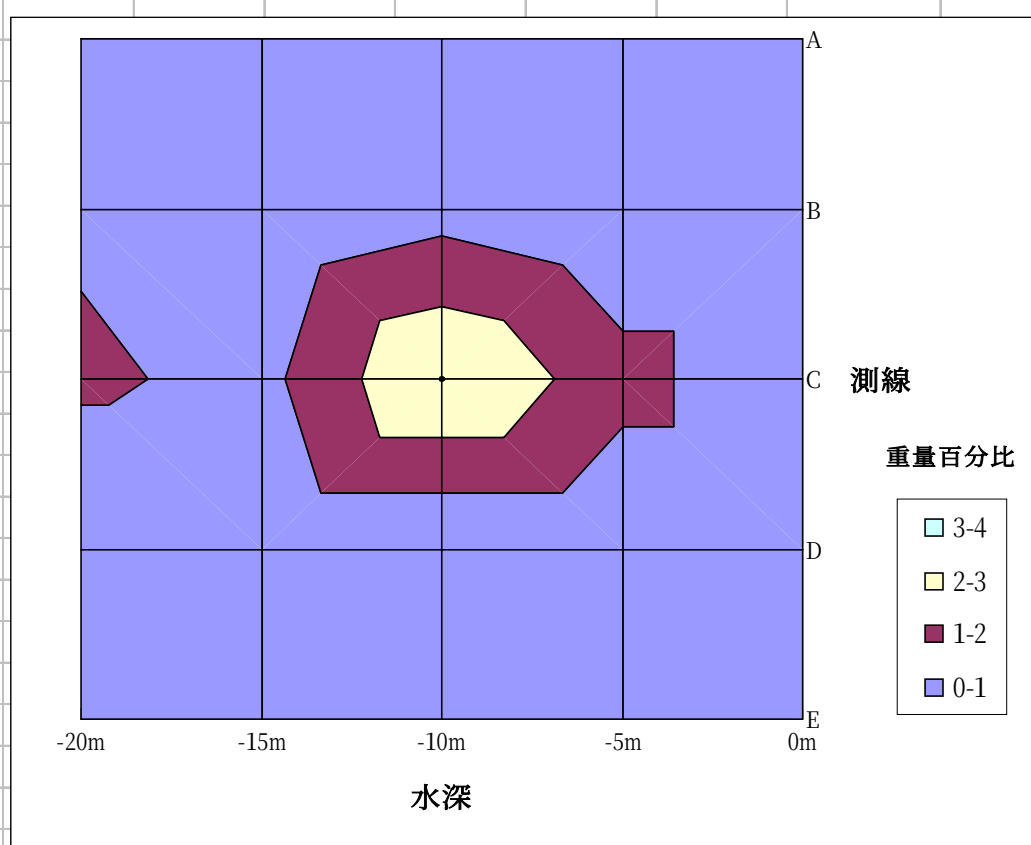


圖 4.3.34 2002 年 11 月安平海域底質綠泥石含量分佈圖

碳酸鈣含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	3.6	0.91	1.51	0.95	3.45
-15m	0.32	1.03	2.59	3.68	1.4
-10m	1.71	1.64	0.83	2.12	0.38
-5m	0.67	0.35	2.59	1.4	0.84
0m	5.92	3.6	2.61	2.48	2.42

2002/11/15

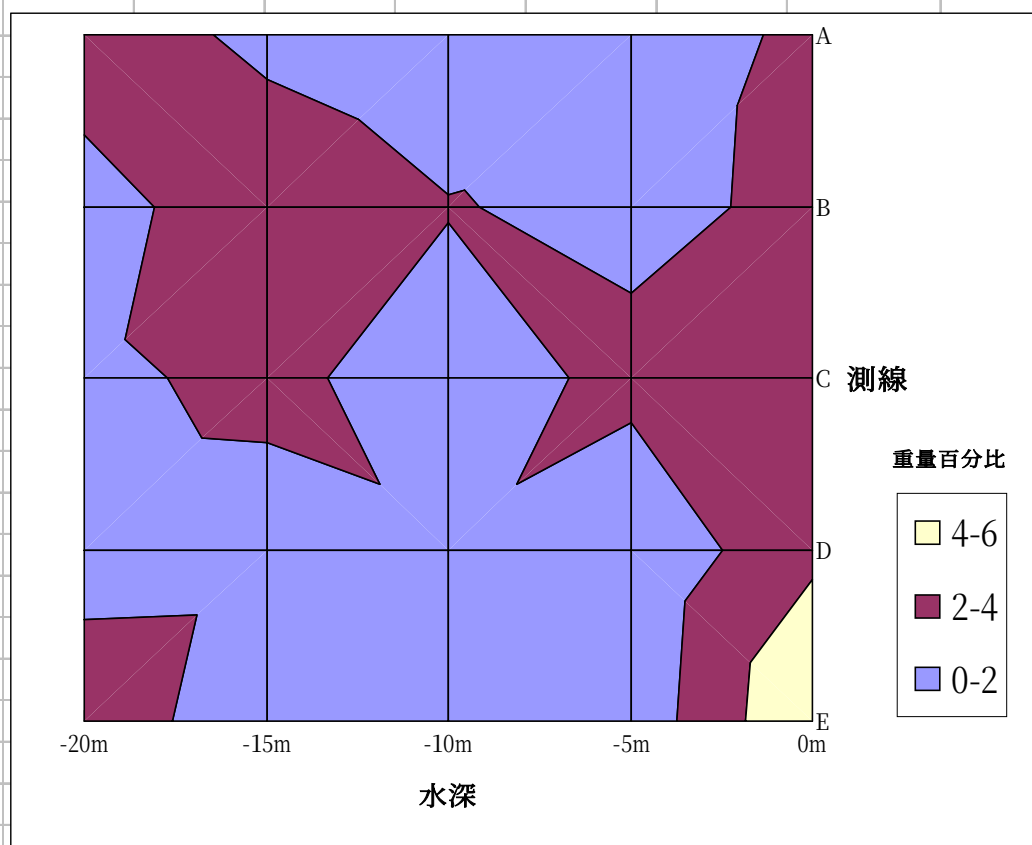


圖 4.3.35 2002 年 11 月安平海域底質碳酸鈣含量分佈圖

貝殼(shell)含量重量百分比

測線 水深	E	D	C	B	A
-20m	0	0	0	0.83	3.7
-15m	0	0.93	0.7	0	0
-10m	0.87	0.82	0	1.25	0
-5m	0	0	2.08	1.33	0.65
0m	3.94	2.91	0.79	0.87	1.26

2002/11/15

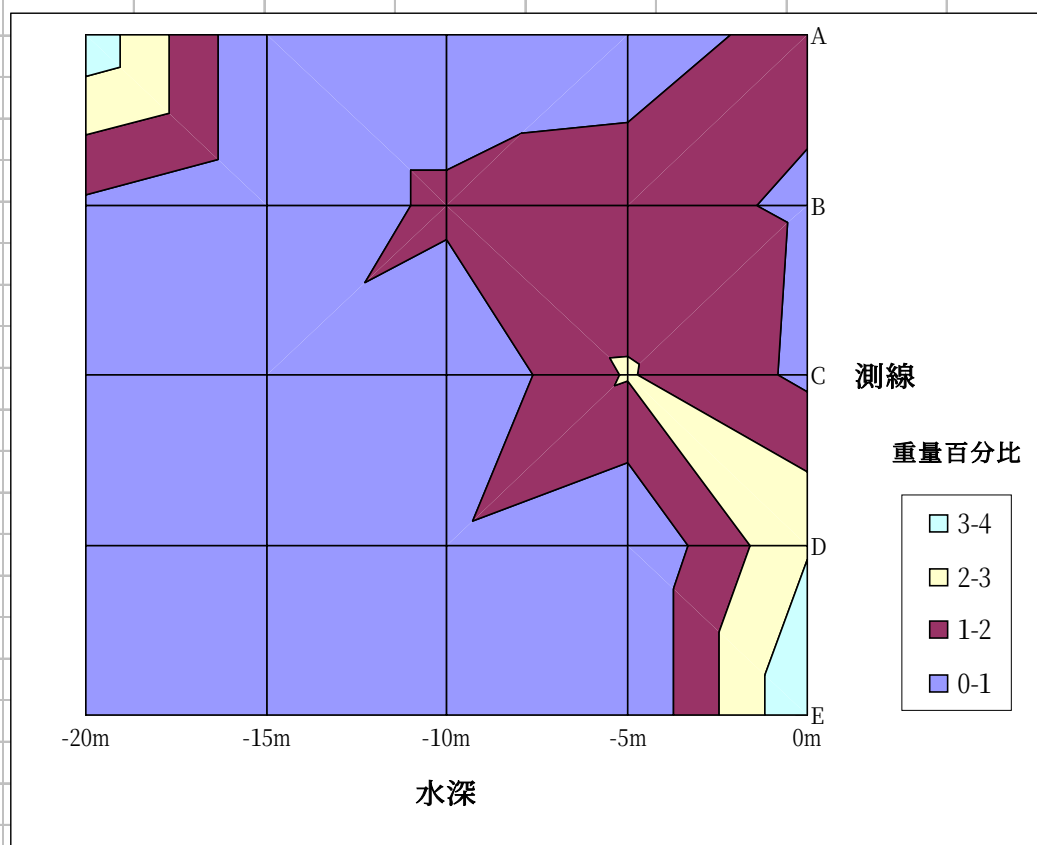


圖 4.3.36 2002 年 11 月安平海域底質貝殼含量分佈圖

4.4 底床質不同剖面或測點之各成份百分比圖

布袋港底床質不同剖面或測點之各成份百分比圖

安平港底床質不同剖面或測點之各成份百分比圖

布袋港底床質不同剖面或測點之各成份百分比圖

圖 4.4.1 布袋港 2000 年 1 月採樣調查之礦岩重量百分比分析統計

圖 4.4.2 布袋港 2000 年 7 月採樣調查之礦岩重量百分比分析統計

圖 4.4.3 布袋港 2001 年 6 月採樣調查之礦岩重量百分比分析統計

圖 4.4.4 布袋港 2001 年 10 月採樣調查之礦岩重量百分比分析統計

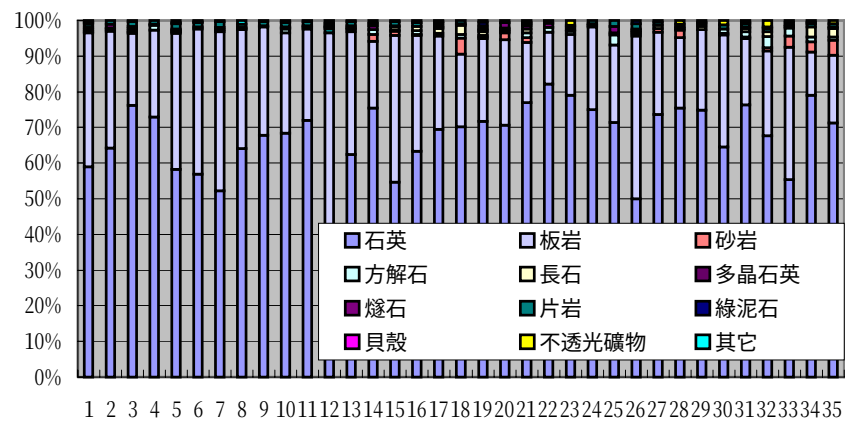


圖 4.4.1 布袋港 2000 年 1 月採樣調查之礦岩重量百分比分析統計

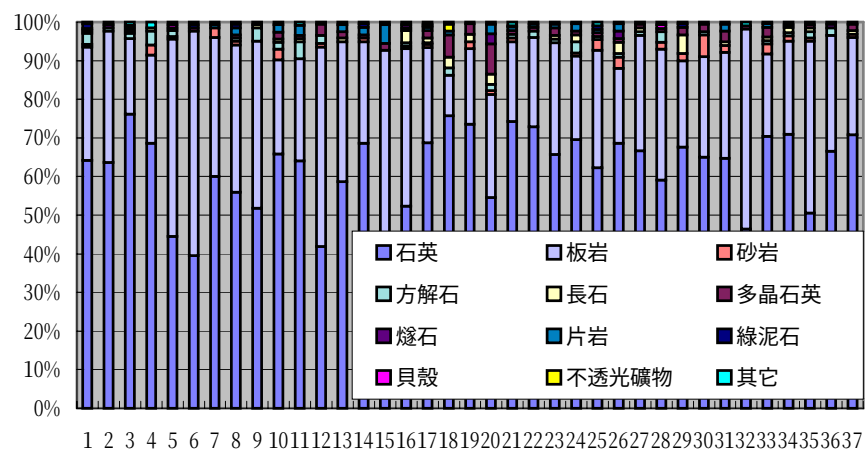


圖 4.4.2 布袋港 2000 年 7 月採樣調查之礦岩重量百分比分析統計

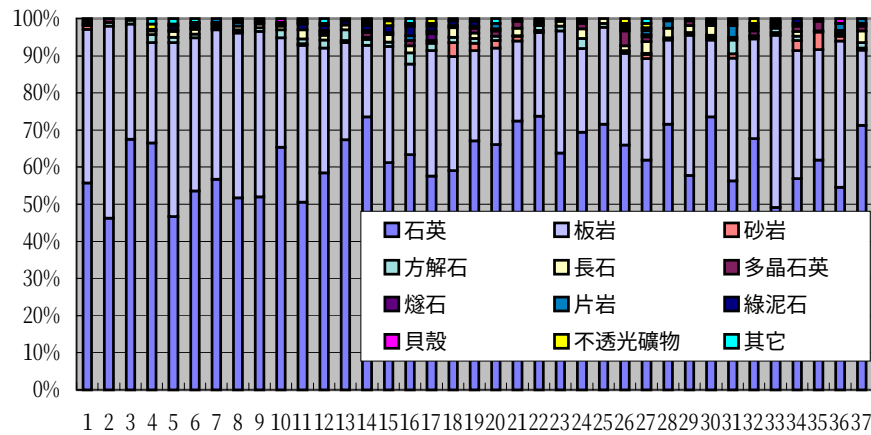


圖 4.4.3 布袋港 2001 年 6 月採樣調查之礦岩重量百分比分析統計

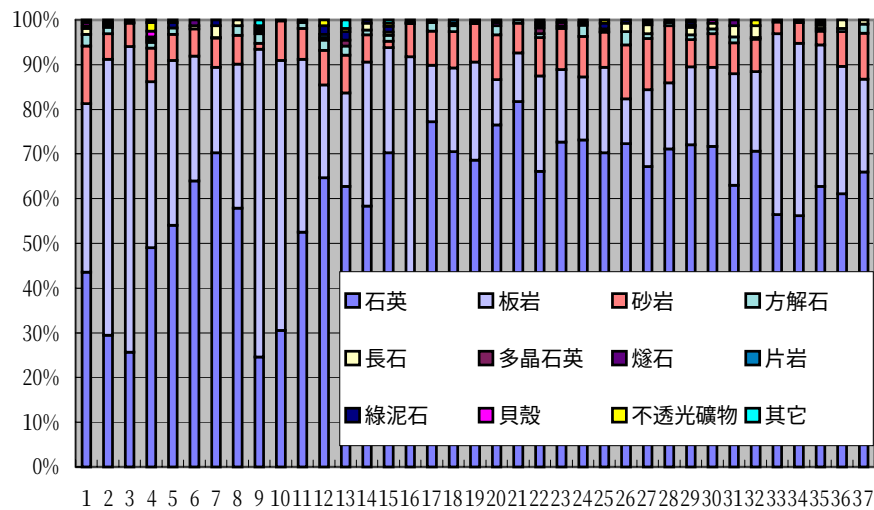


圖 4.4.4 布袋港 2001 年 10 月採樣調查之礦岩重量百分比分析統計

安平港底床質不同剖面或測點之各成份百分比圖

- 圖 4.4.5 2002 年 5 月測線 A 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析
- 圖 4.4.6 2002 年 5 月測線 B 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析
- 圖 4.4.7 2002 年 5 月測線 C 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析
- 圖 4.4.8 2002 年 5 月測線 D 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析
- 圖 4.4.9 2002 年 5 月測線 E 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析
- 圖 4.4.10 2002 年 11 月測線 A 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析
- 圖 4.4.11 2002 年 11 月測線 B 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析
- 圖 4.4.12 2002 年 11 月測線 C 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析
- 圖 4.4.13 2002 年 11 月測線 D 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析
- 圖 4.4.14 2002 年 11 月測線 E 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析

測線A礦岩分析百分比

礦岩 水深	石英	長石	方解石	燧石	砂岩	板岩	綠泥石	貝殼
0m	30.6	0	1.91	0.55	13.11	52.19	0	0.55
-5m	36.72	0	1.13	0.56	3.95	53.11	0	3.39
-10m	71.15	1.68	1.4	2.24	5.6	17.37	0	0.56
-15m	61.79	0	2.55	0	8.91	26.74	0	0
-20m	47.65	0.59	1.18	0	6.47	41.76	0	1.76

2002/5/15

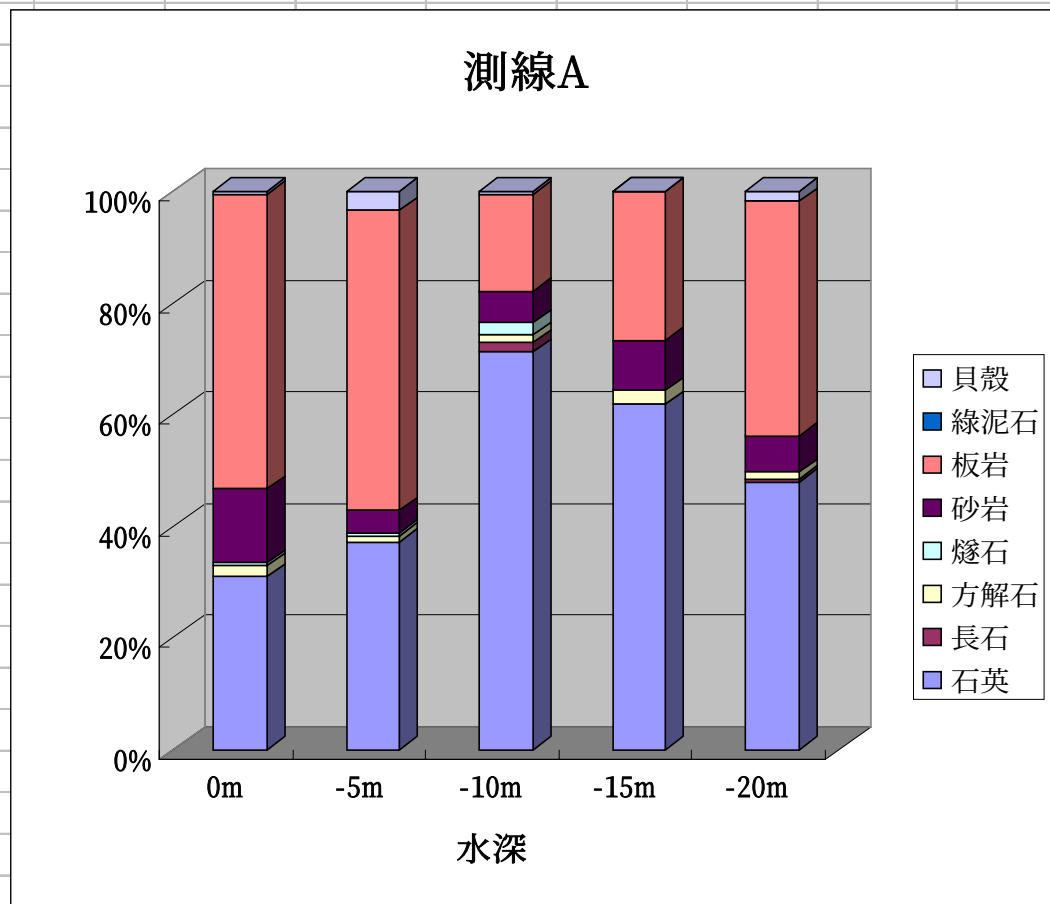


圖 4.4.5 2002 年 5 月測線 A 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析

測線B礦岩分析百分比

礦岩 水深	石英	長石	方解石	燧石	砂岩	板岩	綠泥石	貝殼
0m	11.66	0	0.45	0	17.04	69.96	0	0.9
-5m	55.81	0.66	0.33	0	5.98	32.56	0	1.33
-10m	51.3	1.3	1.95	0.65	9.74	31.17	0.65	1.95
-15m	59.48	0	1.31	0.65	2.61	34.64	0	0
-20m	61.45	0.6	2.41	0	1.2	33.73	0.6	0

2002/5/15

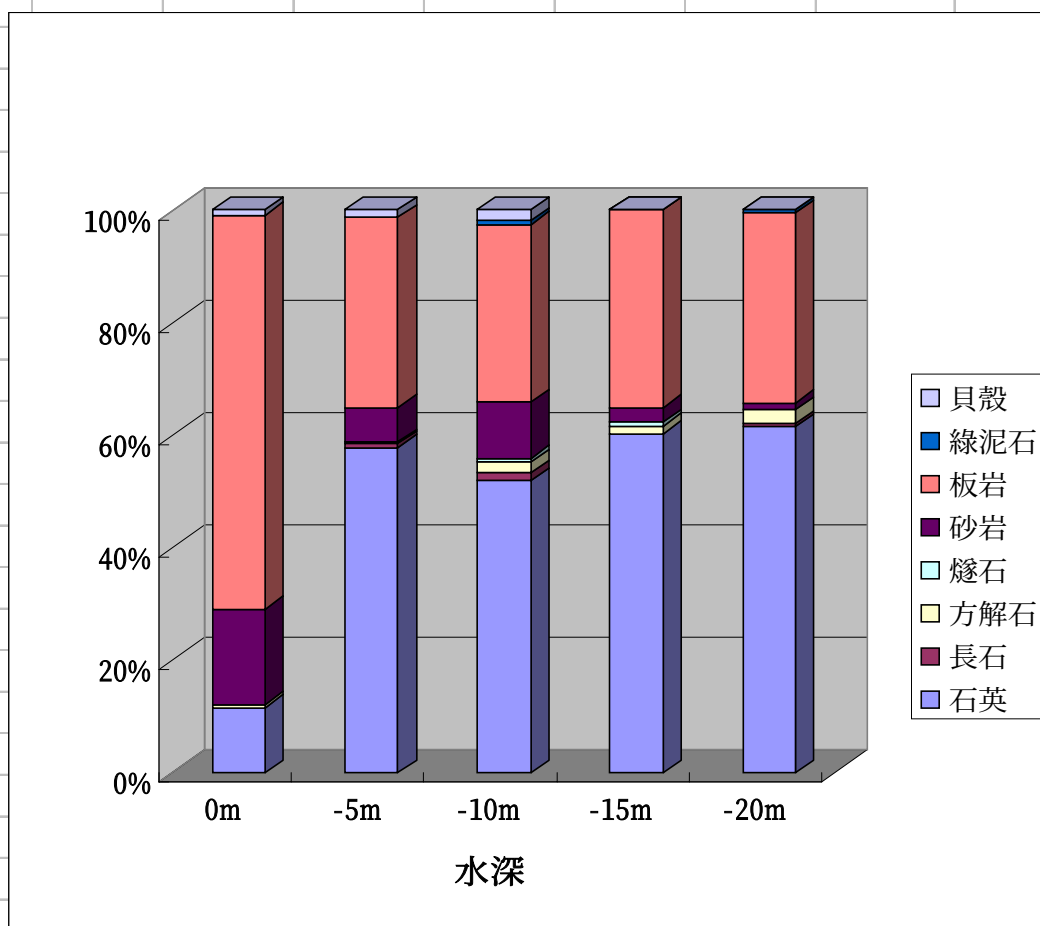


圖 4.4.6 2002 年 5 月測線 B 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析

測線C礦岩分析百分比

礦岩 水深	石英	長石	方解石	燧石	砂岩	板岩	綠泥石	貝殼
0m	31.13	0	0.66	0	7.95	58.28	0	0
-5m	31.15	0.55	1.64	0	3.28	62.3	0	0
-10m	65.13	1.32	0.53	0	4.08	26.97	0	0.66
-15m	24.68	2.6	0	0	5.19	64.29	0.65	2.6
-20m	55.52	1.48	1.06	0	5.32	35.44	1.18	0

2002/5/15

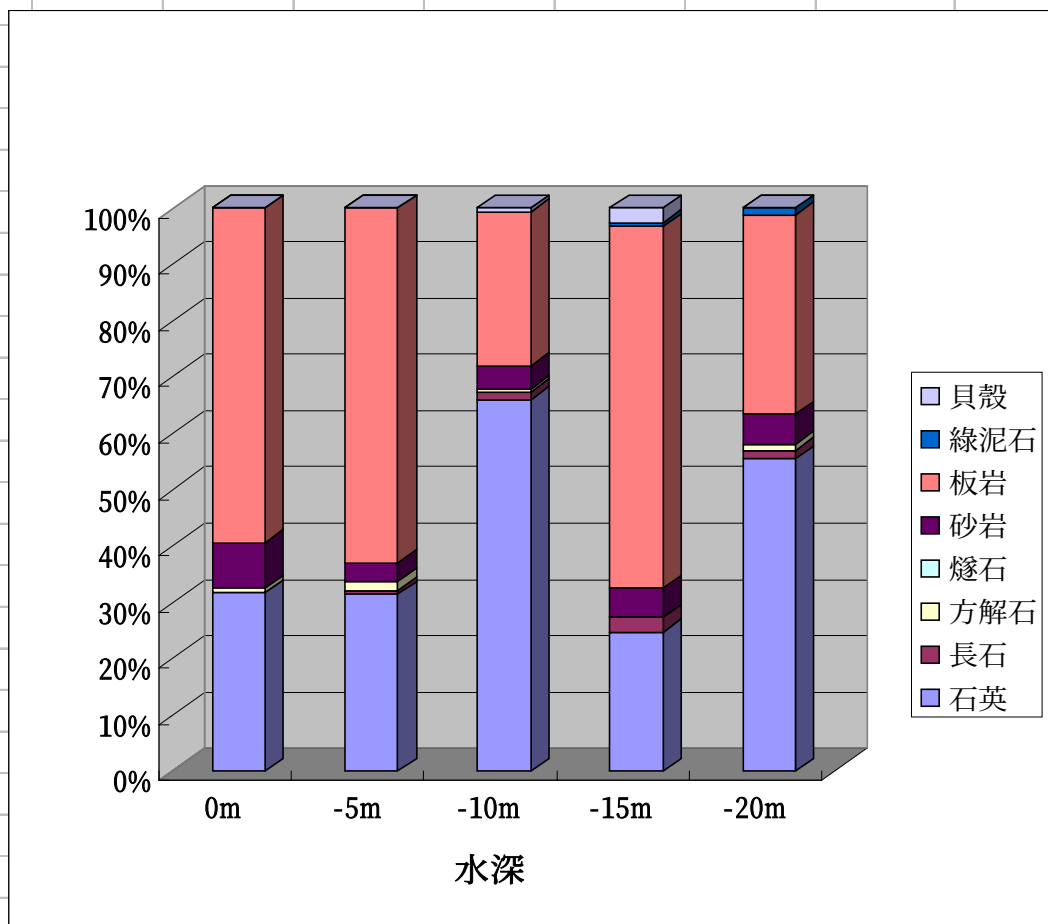


圖 4.4.7 2002 年 5 月測線 C 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析

測線D礦岩分析百分比

礦岩 水深	石英	長石	方解石	燧石	砂岩	板岩	綠泥石	貝殼
0m	31.13	0.66	1.99	0	8.61	55.63	0.66	0.66
-5m	30.52	0.65	0.65	0	7.14	59.74	0	0.65
-10m	52.2	1.26	1.26	0	6.29	38.99	0	0
-15m	60.49	1.85	0	0.62	5.56	30.25	0	0.62
-20m	59.62	1.28	0.64	0	8.97	28.21	0	0

2002/5/15

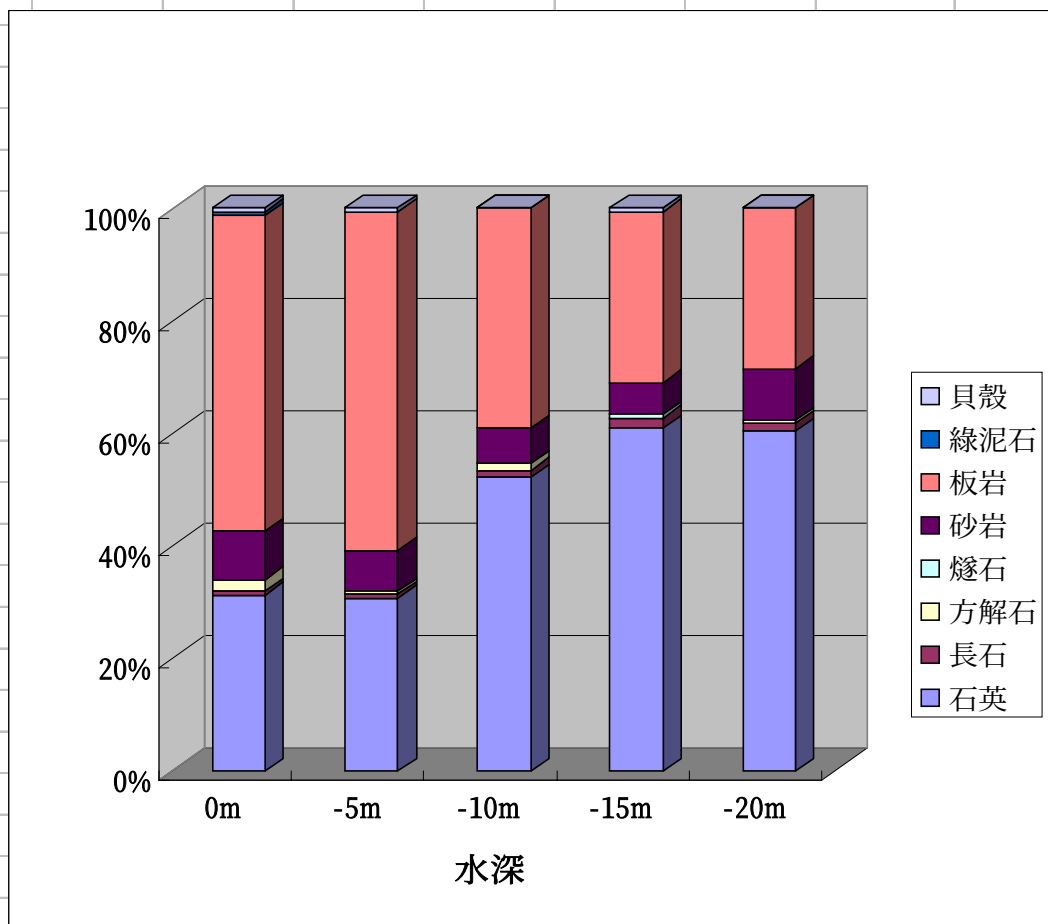


圖 4.4.8 2002 年 5 月測線 D 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析

測線E礦岩分析百分比

礦岩 水深	石英	長石	方解石	燧石	砂岩	板岩	綠泥石	貝殼
0m	31.79	0.66	2.65	0	13.91	46.36	0	2.65
-5m	15.79	0	0.66	0	11.18	69.74	0	1.97
-10m	57.89	0.66	0	0	7.24	30.92	0	1.97
-15m	56.17	0	1.85	0	8.95	30.56	0	1.23
-20m	55.26	1.32	1.32	1.97	5.26	30.26	0	1.32

2002/5/15

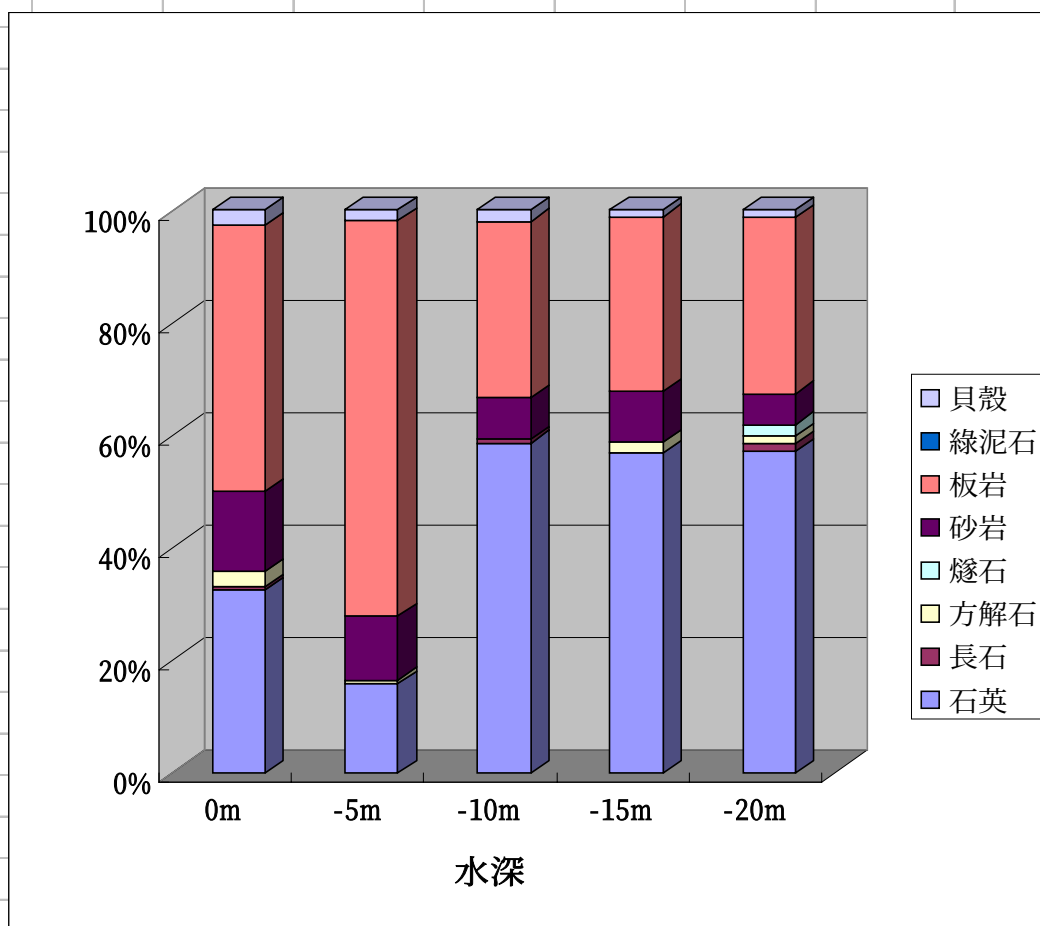


圖 4.4.9 2002 年 5 月測線 E 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析

測線A礦岩分析百分比

礦岩 水深	石英	長石	方解石	燧石	砂岩	板岩	綠泥石	貝殼
0m	19.5	0	1.26	1.26	11.95	63.52	0	1.26
-5m	58.82	1.96	0	0	5.88	30.07	0.65	0.65
-10m	55.28	1.86	0	0	0.62	42.24	0	0
-15m	65.07	2.05	1.37	0	1.37	29.45	0	0
-20m	43.21	0.62	0	0	3.7	48.15	0	3.7

2002/11/15

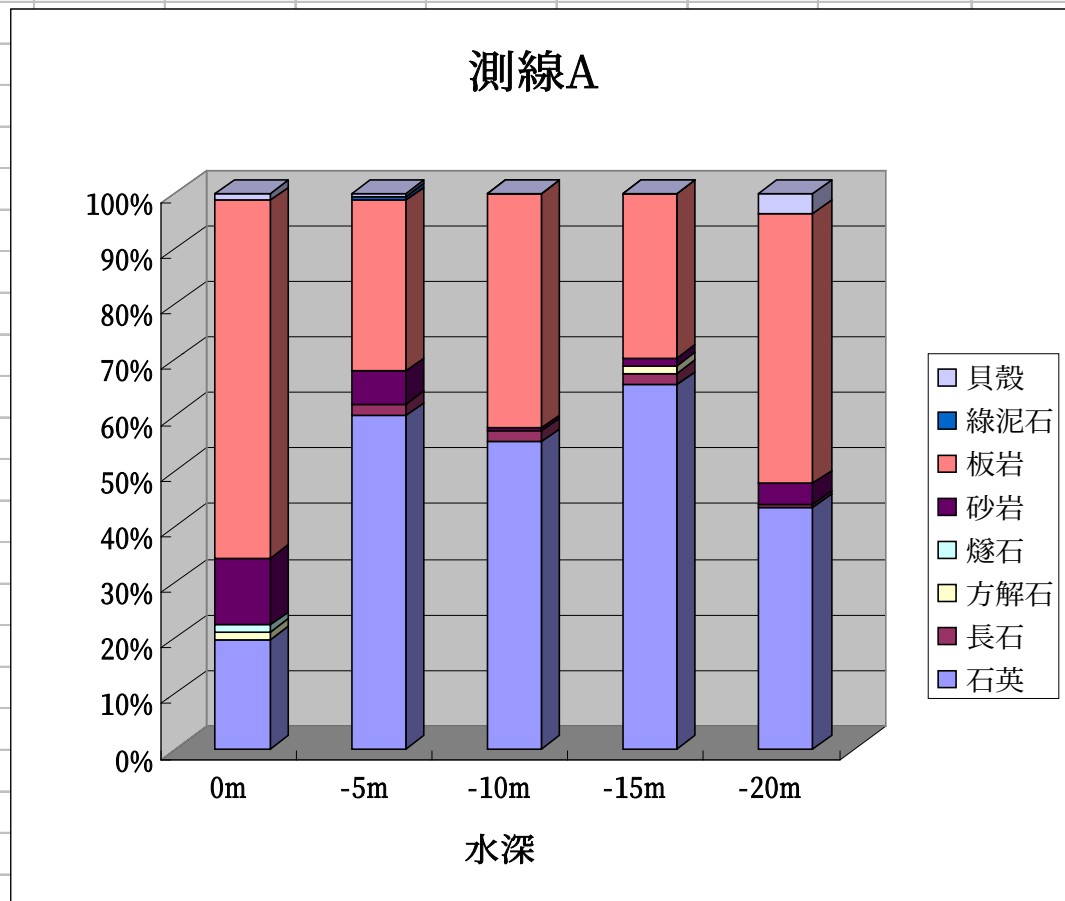


圖 4.4.10 2002 年 11 月測線 A 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析

測線B礦岩分析百分比

礦岩 水深	石英	長石	方解石	燧石	砂岩	板岩	綠泥石	貝殼
0m	26.96	0	1.74	0	6.96	61.74	0	0.87
-5m	48.67	0	0	0	3.33	45.33	0	1.33
-10m	39.88	0	0.93	0.62	6.23	49.84	0.62	1.25
-15m	65.1	0	4.03	0	1.34	28.19	0	0
-20m	63.64	0	0	0	0.83	33.88	0.83	0.83

2002/11/15

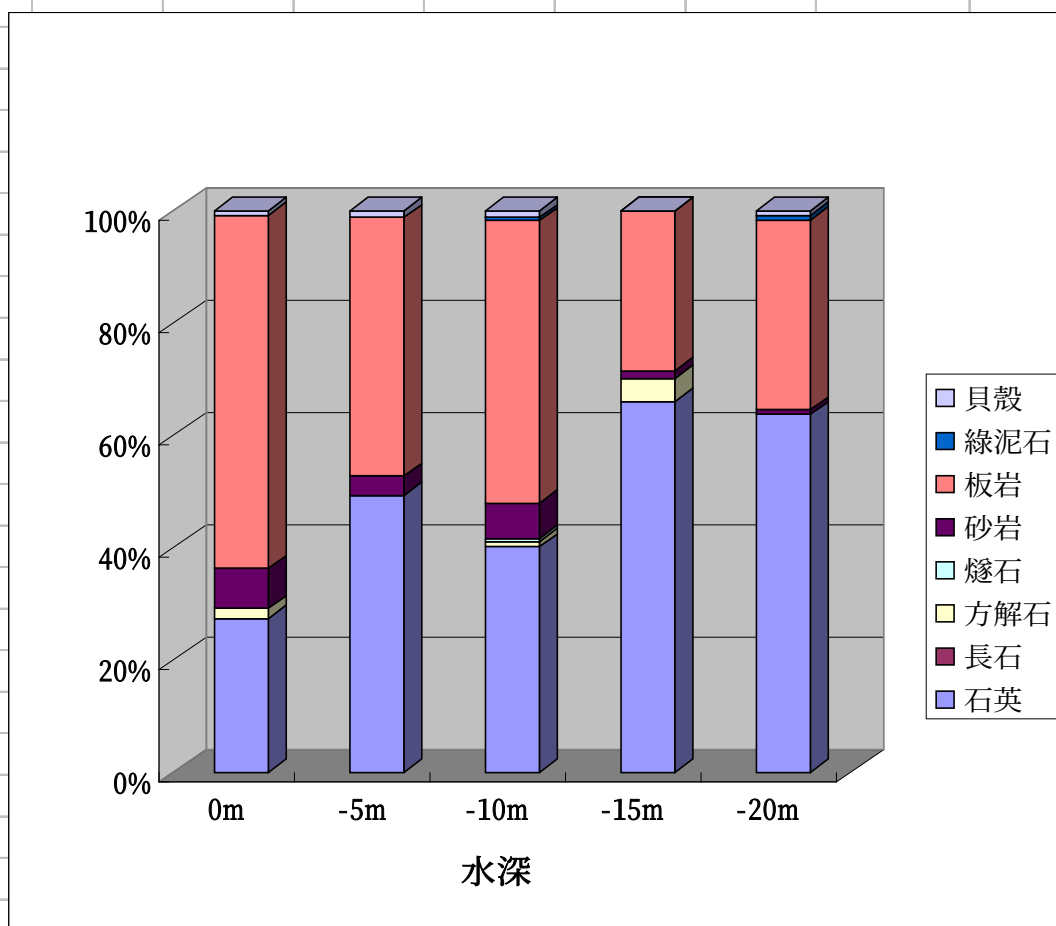


圖 4.4.11 2002 年 11 月測線 B 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析

測線C礦岩分析百分比

礦岩 水深	石英	長石	方解石	燧石	砂岩	板岩	綠泥石	貝殼
0m	22.13	0	1.98	0	8.7	66.4	0	0.79
-5m	27.08	1.39	0.69	0	4.86	62.5	1.39	2.08
-10m	54.55	0	0.61	0	4.85	36.36	3.03	0
-15m	65.49	0	2.11	0.61	1.41	29.58	0.7	0.7
-20m	55.52	0	1.06	0	5.32	35.44	1.18	0

2002/11/15

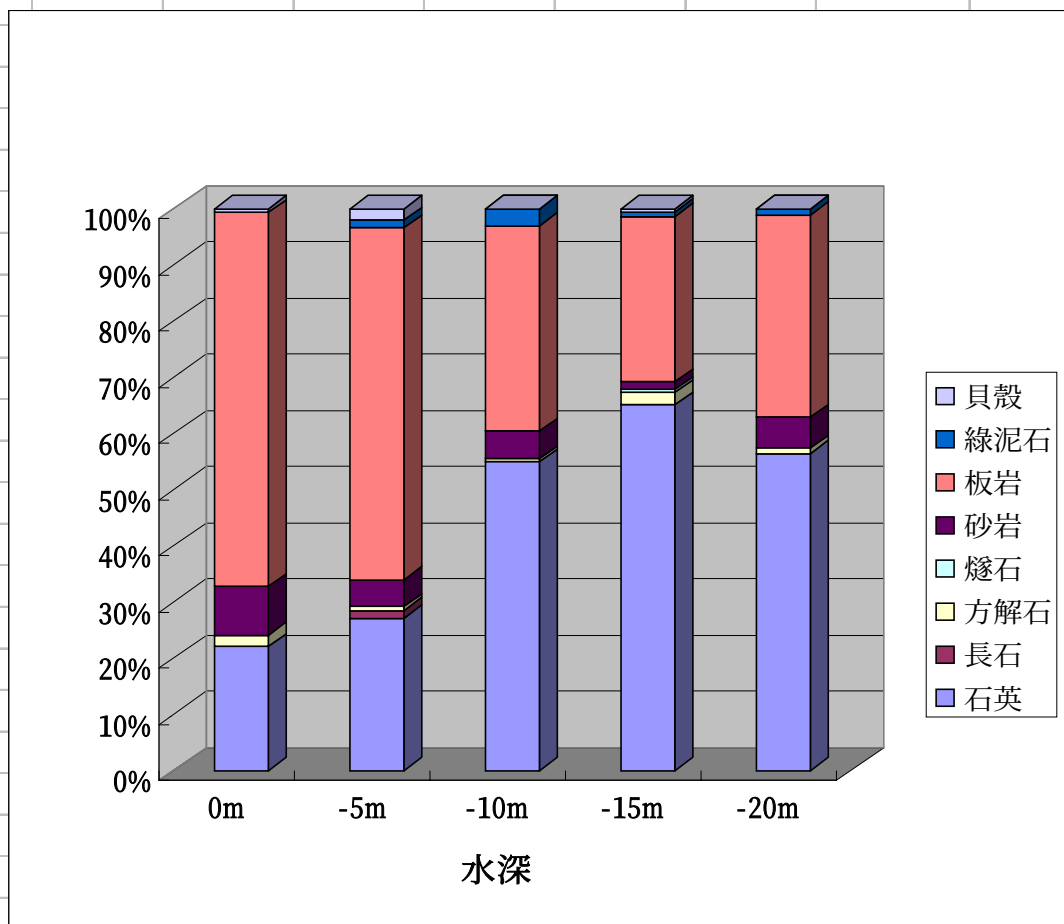


圖 4.4.12 2002 年 11 月測線 C 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析

測線D礦岩分析百分比

礦岩 水深	石英	長石	方解石	燧石	砂岩	板岩	綠泥石	貝殼
0m	17.48	0	0.97	0	7.77	69.9	0	2.91
-5m	22.86	0	0	0	12.38	61.9	0	0
-10m	69.67	0.82	0.82	0	1.64	26.23	0	0.82
-15m	60.75	1.87	0	0	1.87	32.71	0	0.93
-20m	54.14	0	0.75	0	4.51	40.6	0	0

2002/11/15

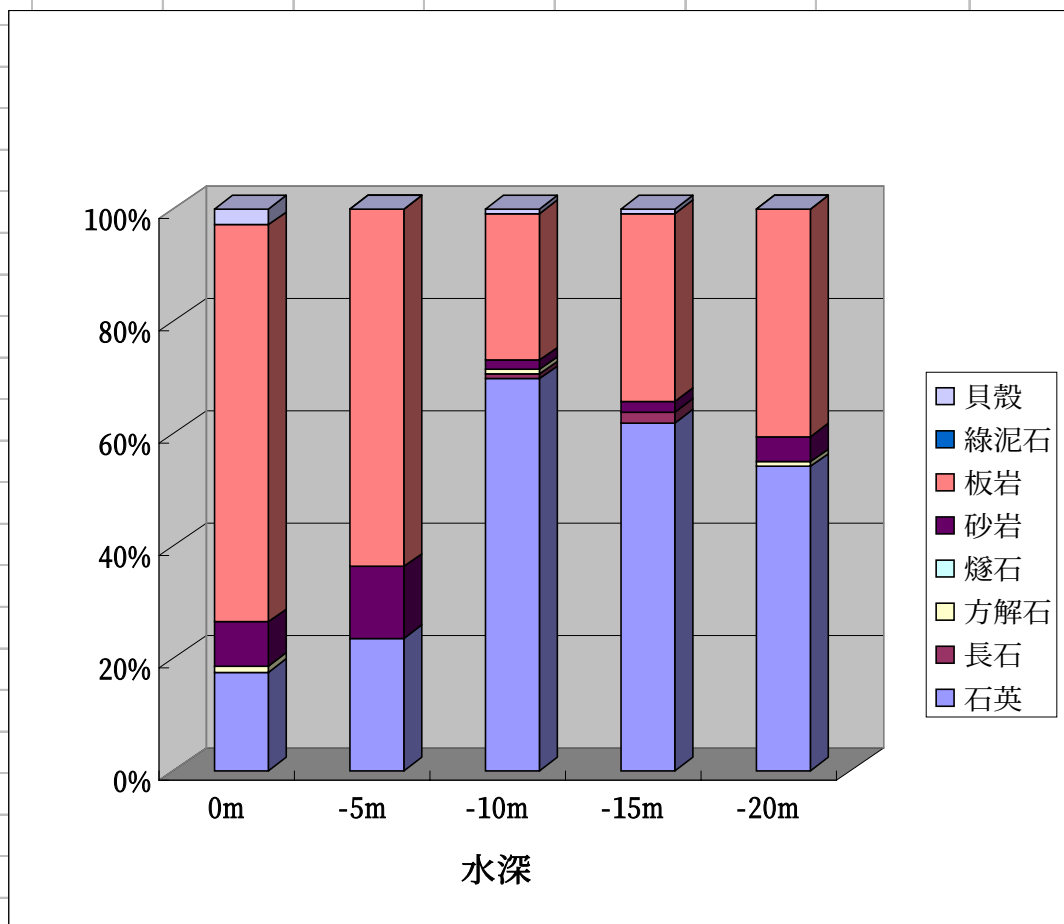


圖 4.4.13 2002 年 11 月測線 D 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析

測線E礦岩分析百分比

礦岩 水深	石英	長石	方解石	燧石	砂岩	板岩	綠泥石	貝殼
0m	7.09	0.79	2.36	0	6.3	78.74	0	3.94
-5m	52.51	0	0.39	0.77	3.09	42.47	0.77	0
-10m	54.78	0	0.87	0	0.87	40	0.87	0.87
-15m	54.2	0.76	0	0	0.76	44.27	0	0
-20m	48.37	0.65	3.92	0	1.31	45.1	0	0

2002/11/15

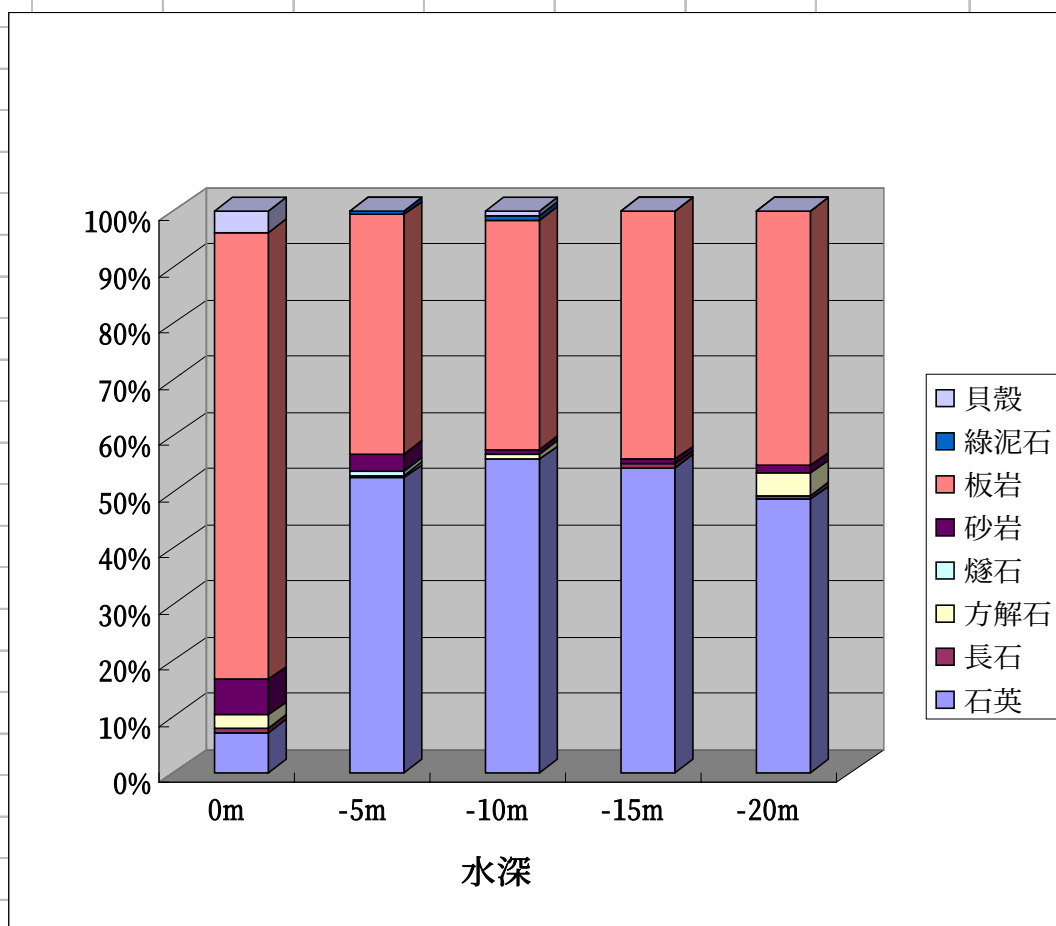


圖 4.4.14 2002 年 11 月測線 E 不同水深點之底質取樣礦岩成份分析

二〇〇二年台灣海氣地象觀測資料年報(地象部份)

交通部運輸研究所

GPN：1009203773

定價全套五冊 1200 元