

港灣報導



季刊No. 30

要 目

/// 交通處及所屬單位未來工作目標及本年度工作重點

/// 台灣地區目前實施「港市合一」問題之探討

/// 衛星遙測影像的製作和應用

/// 談港灣之再開發

/// 微生物處理法之簡介與應用(二)

/// 淡水港鄰近地形變遷研究

中華民國八十三年十月出版

台灣省政府交通處港灣技術研究所

目 錄

一、交通處及所屬單位未來工作目標 及本年度工作重點	1
錢爾潔 港灣報導編輯委員	
二、台灣地區目前實施「港市合一」問題之探討	3
黃濟藤 國立台灣海洋大學兼任講師	
三、衛星遙測影像的製作和應用	14
吳 基 港研所助理研究員	
四、談港灣之再開發	19
王慶福 港研所研究員兼規劃組組長	
五、微生物處理法簡介與應用(二)	24
王奕森 美商西圖工程顧問公司工程師	
六、淡水港鄰近地形變遷研究	39
邱永芳 港研所副研究員	

交通處及所屬單位未來工作目標及本年度工作重點

錢爾潔 港灣報導編輯委員

省府交通處長鐘正行於交通處第四十九次擴大處務會報致詞中，提及交通處及所屬各單位未來工作目標、執行策略步驟及本年度工作重點及方向等。為收群策群力之效，謹將該次會報中，處長致詞內容摘載於本期「港灣報導」，俾利相關同仁共勉、勵行。

一、交通處及所屬各單位未來工作目標：

- (一)安全：安全係生命之基本要求，各單位應加強並予落實，作到安全再安全之要求。
- (二)簡政便民：繼續推動各項簡政便民措施，尤需注意迅速及透明化。
- (三)配合主席施政理念，積極推動並限期完成主席指示事項。

二、為達成上述目標，應遵循之執行策略及步驟如下：

(一)教育員工

目的：使員工充分了解政府必須運用企業性策略以促進行政發展之迫切需要，俾於實際推行時齊心協力。

對象：所有員工皆應受再教育，尤

其是各階層主管。

內容：企業性政府策略之新觀念、新技術及法規（包括作業要點等）。

(二)探求民意

民意調查、座談會、公聽會、民意機關之意見……等，都可以蒐集初步民意，加以分析後，可獲取施政之依據。

(三)透列預算

探得民意後應透過預算之編列，以落實民意導向之施政。

(四)加強研考

研考人員應重新訓練，使其工作可以配合企業性政府策略之需要。對整個施政過程之正確合理否之考核，應重於其結果，對結果之考核應發展出一套數量化之標準，儘量減少空泛之描述，以求具體化。

(五)賞罰分明

應去除目前行政機關重賞輕罰之偏失，力求賞罰均衡，以維持行政機關基本之紀律，並激勵員工士氣。對表現優異之員工，給予之獎勵宜研究多樣化，俾儘量配合其需求，以達獎勵之實質目的。

(六)專責單位

各部門應成立或指定一單位，專責企業性政府施政之研究、規劃、推行及檢討，使此項工作能持續永恆

。此單位應俟企業性政府施政已正常運作，任務完成後再考慮裁撤。

三、本年度工作重點及方向：

(一)共同部分

1. 賞罰速辦：對於有過失責任人員，將依國家賠償法或民法相關規定求償。
2. 主席指示事項辦理情形加強考核，依限辦結。
3. 依法、依權責負責執行，不可推諉。違法公文不可陳報。
4. 預算即法案，應落實執行，其估算應力求精確，考慮實際之執行，不辦追加為原則。
5. 各單位對本機關業務之推行應負全責，本處將嚴格執行行政監督之責。
6. 省議會審查預算時，應事先加強溝通協調；審查意見，各單位應確實遵守，無把握通過者不可提覆議案。

(二)單獨部分

1. 交通處

- (1) 推動業務電腦化並簡化組織
- (2) 以行政監督、管理及政策擬訂為本處業務重點
 - 監督：透明化（民眾參與）
 - 管理：流程化（獎懲並重）
 - 政策擬定：合理化（配合環境改變）
- (3) 推動轉運中心（台鐵、台汽聯合建站）

2. 鐵路局

(1) 安全第一及提高服務品質

- 預算編列經費不得少於十五%
- 落實安全檢查，即罰違規者
- 民意調查，續辦簡政便民

(2) 組織結構調整

(3) 法規修訂，符合實際

3. 公路局

(1) 違反民意者，立即要求改正

- 縱坡與實際地面相差太大
- 交通及環境之維護
- 交通工程確實執行

(2) 工程進度與預算執行控制

(3) 路線選定比照都市計畫辦理程序

(4) 公路美化

4. 港務局

(1) 現有設施及管理檢討，改善為重（現代化）

(2) 重視敦親睦鄰（生命共同體）

(3) 環保、運輸為優先

5. 旅遊局

(1) 嚴格執行安全檢查

(2) 推動旅遊地區之公共運輸

(3) 鼓勵民間投資及舉辦公益活動，推動健康活動

6. 台汽公司

(1) 開放路線、逐漸民營化

(2) 加強車輛維修、改善排班及路線，以提高乘坐率

(3) 開闢機場等接駁路線並續辦簡政便民

7. 搬運公司

台灣地區目前實施「港市合一」問題之探討

黃清藤 國立台灣海洋大學兼任講師

一、前言

自中央政府播遷來台，台灣地區各國際商港委託台灣省政府「暫行代管」之體制，迄今已逾四十多年，在時代的變遷及地方意識抬頭的衝擊下，現行之管理體制，已衍生出許多問題，而引發種種改革的論調，諸如：收歸中央、港市合一、行政與營運分立，以及民營化等，而近來最受關注的即為「港市合一」的問題。

「港市合一」問題乃係港埠管理機關是否隸屬於地方政府（縣市政府）之問題。「港市合一」在民國七十三年高雄市議會即積極主張，高雄民眾日報更為此舉辦「高雄港歸屬問題」座談會，八十年間則因高雄市政府重提主張，基隆市政府議會熱烈唱和，加上前行政院郝院長亦曾公開支持此種看法，在巡視交通部及答復立法委員時，均指出在港市合一問題尚未研究解決前應暫緩航政局設立案，一時「港市合一論」甚囂塵上，而最近高雄港與基隆港的水泥儲槽與東沙北運之抗議風波，都讓基、高二市政府藉題發揮，認為港市常有爭執，市民迭有抗議，均肇因港市未合一所致。

為有效解決此一隸屬權之爭，似有必要對現行港埠管理體制及港市合

一之利弊與影響，做一深入分析、瞭解，以供各界參考。

二、國際商港管理體制之探討：

世界各國港埠發展，由於國情不同，地理環境差異，發展條件各異，以及該國固有之組織系統形態影響，造成各國商港管理機關制度互異，例如法國港口原隸屬中央，係承繼自羅馬帝國時代之制度，經法國歷代帝王與共和政府沿襲，然卻也因強烈懷疑過度中央集權的功能，認為無法與其他西歐國家之港口競爭，而於1956年將幾個主要港口改制為所謂的自治港（Port Autonomes），但與英文涵意的Autonomous Ports有所差距，法國的自治港實際上是英國國營港與公共信託港的混合體，仍直接由法國運輸部管理，但已較以往獨立自主，而西歐國家與英國有多種型態，乃基於對地方創制權的傳統信仰，以及支持自治市對抗中央政府侵犯其自由權的傳統信仰。而美國的港口皆隸屬地方，乃因該國對中央集權與地方分權所持看法之結果，歸納言之，各國港務機關隸屬之體制，除開少數由私營公司管理或委由信託管理外，不是隸屬中央

就是隸屬地方，並由此繁衍出其他種組織管理形態，一般可分為下列幾種：

(一)國營港：港口由中央政府擁有並營運為諸多國家所採用之方式，有些由中央政府直接負責，有些則以國家委員會負責，另些係由依法組織之團體負責，如英國（約30個港口）、加拿大、新加坡、韓國、非洲（如奈及利亞、阿爾及利亞）、西班牙、拉丁美洲（如智利）、以色列，及其他共產國家大都屬於這種港口，另法國主要的港口中的自主港也有類似性質者（如Dunkirk, Le Harre, Rouen, Nantes-ST, Bordeaux及Marselles等）。

(二)省（州）營港：如台灣地區、美國東岸及灣區大部份的港口。

(三)市（地方）營港：如英國的部份港口（Bristol, Breston, Portsmouth及Boston等）、在歐陸的荷蘭鹿特丹、阿姆斯特丹、比利時的安特衛普、德國的布萊梅、漢堡等市營港、美國西岸及大湖區的大部份港口、日本的橫濱等。

(四)信託港：是依國家特別信託法律成立的法人組織經營的港口，不屬於各級政府部門，如英國之London, Clyde, Forth, Tyne, Tees, Harthenool等，大都是早期為接收經營不善的民營港口而設立者。

(五)私營港：如英國之Liverpool, Manchester, Felixtowe, Larne，香港、及瑞典的Wallhamn等。

上述各類型港口之組織型態，詳如表1，其優缺點比較詳如表2。

表1 港埠經營管理的組織型態

	政府部門	港埠管理委員會	公 司
國營港	韓國	加拿大(5)、新加坡 奈及利亞(7)、英國 國營港(1)、以色列(7) 法國自主港(1)(7)	加拿大港埠公 司(5)、菲律賓
省(州)營港	台灣	美東及灣區港口(6)	
市(地方)營港	日本(4)	美西及大湖區港口(6) 、荷蘭(7)、德國(7)、 比利時(3)、英國市營 港(1)	
信託港		英國信託港(1)	
私營港			英國私營港(1) 、香港(2)

資料來源：(1)Nettle(1988)

(2)Chu and Chiu(1984)

(3)Suykens(1985)

(4)Rimmer(1984)

(5)McCalla(1982)

(6)Hazard(1978)

(7)Baudelaire(1976)

表2 世界各國商港類型優缺點比較分析

港埠型態	類別	特 性	優 點	缺 點
英 國	國 營 港	1. 中央控制管理，整體規劃與發展。 2. 中央制定決策，地方直接參與經營。 3. 中央控制投資資金。	1. 統籌規劃，避免畸形發展。 2. 長期計劃易得資金支援 3. 技術人才便於延攬	1. 港務經營受政治影響 2. 港埠計劃易因政局更改 3. 港務行政缺乏彈性，延宕時日，時效性差。 4. 用人與預算限制過多，難於達成既定目標。
	市 營 港	1. 港口基本設施由地方政府出資興建 2. 由地方政府管理	1. 地方政府易於連繫，可與市政建設配合 2. 地方人士全力支持	1. 受地方議會政治影響較大 2. 經營籌措不易，大規模工程舉辦困難 3. 同國營港 3. 4. 如未受中央港埠發展政策管制，易造成各港惡性競爭，港埠資源不平衡使用
	私 營 港	1. 由專營公司管理之建造目的供服務特殊工業(或產業)或地方集團之需求 3. 營運管理與組織類似一般私人企業	1. 商業化管理效益較高 2. 人事與預算運用深具彈性	1. 商業化結果，以營利為目的，而非以服務為目的 2. 較易形成以集團利益為依歸，而未考量國家整體與長遠發展 3. 偏重自身利益，忽略公眾利益
	公共信託港	1. 由有關港埠之各單位組織委員會管理之 2. 官商合辦之半官方性質 3. 建設經費來自發行公債或股票	1. 組織管理委員會，獨立營運主體 2. 較能維護港埠發展，兼顧各方利益	1. 非常時期難以納入管制
法 國	自 治 港	1. 介於國營港與公共信託港間之一種混合體 2. 隸屬於政府機關制度體系，受控於法國運輸部	1. 統籌規劃，較能維護港埠發展 2. 長期計劃易得資金支援 3. 技術人才便於延攬	1. 港務經營受政治影響 2. 港埠計劃易因政局更改 3. 港埠行政缺乏彈性，延宕時日，時效性差 4. 用人與預算限制過多，難於達成既定目標
	委託經營港	類似英國公共信託港	類似英國公共信託港	類似英國公共信託港
荷 蘭	市 營 港	類似英國市營港	類似英國市營港	類似英國市營港
日 本	市 營 港	類似英國市營港	類似英國市營港	類似英國市營港
新加坡	國 營 港	1. 行政體制上隸屬於交通及新聞部 2. 營運體制上為公營事業 3. 港務組織採委員制	類似英國國營港	類似英國國營港
美 國	市(州)營 港	1. 行政體制上隸屬於市(州)政府 2. 營運體制上為公營事業 3. 港務組織採委員制	類似英國市營港	類似英國市營港
中 華 民 國	交通部委託省交通處代管	1. 採首長制政府任命商港管理首長 2. 政策與措施受政府支持 3. 公營交通事業 4. 依上級機關核定經營方針，按部就班實施	1. 依政令行事，易於推動公共事務 2. 人才延攬容易 3. 不必過份重視盈虧	1. 用人與預算管制過多，難於達成既定目標 2. 港務行政缺乏彈性，延宕時日，時效性差 3. 發展計畫與設備更新諸多束縛

三、我國現行商港管理體制之探討

(一)法源：

我國港埠管理體制，在大陸時期情形亦頗為複雜，大都沿襲歷史背景。

1.有由市政府設港務局者，如青島、大連。2.有由鐵路局建築管理者，如葫蘆島、連雲港。3.有由交通部直接設局施工管理者，如塘沽新港、秦皇島、福州、廈門及廣州。4.有由海關兼管者，如天津、上海（後改隸交通部）。

臺灣光復之出，基隆、高雄經中央明令規定為國際港，各設置港務局，由行政長官公署簡派局長以主持港務之管理，中央政府遷台後，港務局改隸屬於臺灣省交通處，然如依民國69年頒布之商港法第三條：「國際商港由交通部主管，國內商港由省（市）政府主管，受交通部監督」，第11條「交通部為管理國際商港，於各港設商港管理機關，國內商港由各省（市）政府設管理機構管理」之規定，則我國現行各國際商港依法應隸屬於交通部，只因特殊情勢，交通部而再依商港法地四十九條：「交通部未於國際商港設管理機構者，其業務管理、經營，由交通部報請行政院以命令定之。」之規定，報呈行政院核准後，69年6月12日以交航(69)字第11680號函委請臺灣省政府繼續代管，故目前各國際商港之地位，係屬省屬三級機構。

(二)利弊分析：

1.利：目前國際商港之管理體制最大優點為省府可依各港港灣特性全盤規劃並作有效之投資，以應航運發展需求，使投資不致浪費，避免畸形發展，且其長期計劃案易得資金支援，並便於延攬技術人才。

2.弊：現行管理體制之缺點，乃在於其係行政組織式之事業機關處處受到上級機關與議會之節制，以致效率不佳，此包括港埠經營受政治影響；港埠計畫易因政局更改；用人與預算管制過多；港務行政缺乏彈性；發展計畫與設備更新諸多束縛等。

四、港市合一問題之探討

(一)港市現況問題：

港市間公共行政事務之處理現存問題包括都市計畫、建設、工務、地政、警務、安全、環保、交通與運輸等方面，在省、市立場不同的情形下（特別是高雄市，與省府係屬一平行地位、不受省府的管轄）引發眾多不協調與爭議概述如下：

1.港埠發展與地方都市計劃發展不協調，依高雄市政府工務局76年6月所完成之「高雄都會區發展計畫構想」包含高雄港在內，此造成港、市爭地的情形，同樣地亦發生於基隆港、市，因地方發展與建設之強烈需求，港區線不斷地重劃與縮小範圍。

2.土地取得已為目前各項交通建設

最棘手之問題，港埠建設亦不例外，儘管基、高兩港在港埠建設與規劃大致均已具相當規模，配合國家經濟發展，港埠建設亦需繼續不斷推動，於港埠範圍擴張與新建港埠時，即牽涉到港區土地取得，此與內政部及各縣市政府都市計畫有密不可分之關係，因而在土地取得即造成擴港建港首需面對的問題。當土地問題獲得解決以後，即需面對的問題為港埠規劃、工程與建設，此皆對縣市發展、交通問題造成衝擊，均需對問題進行充分溝通，以利於區域、縣市、港埠的發展，然基於本位主義，此等問題之協調，往往不易獲致一最佳之解決方案甚或曠日費時，而影響港、市的發展。

3. 在海岸安全管理方面，港務局與各地縣市政府皆扮演維護國家安全的角色，然而在偷渡、走私防弊工作上，各有關單位為了求好心切，難以協調合作打擊罪犯，造成不法事件難以根絕。
4. 在環境保護方面，港與市各有不同的主管單位，在港為環保所，在地方為環保局各有不同之法令依據造成市區污染物流入港區，港區作業之空氣、噪音污染市區，兩權責單位互開罰單，並引起市民抗爭之情形（水泥、砂石裝卸之污染）。
5. 在交通與運輸方面，國際商港內陸運輸與市區交通共用市區道路，在道路狹窄與路網不良的情形

下（尤以基隆港為甚）因進出港貨車污染路面、破壞路面或造成交通阻塞之情事，而引發地方政府與市民之阻路、求償等抗爭事件。

6. 在港區土地產權方面，目前四個國際商港港區土地面積遼闊，其土地產權分屬國有、省有、市有、及私有之情形，各有不同之管轄，在土地運用上屢有爭議，而影響港口經營與市區發展。
7. 在社會福利及勞安方面，港務局之職工及碼頭工人之管理、考核，均直接受省府之監督然發生勞資爭議或勞安事件時，當地市政府基於港務局職工及碼頭工人戶籍主管機關立場，亦有調解紛爭之責任，此一管轄權部份重疊的情形常造成互相推卸責任或延遲處理情形，而損及市民權益。

(二)「港市合一」之提議

基於前述港市之種種現況問題，遂有提倡「港市合一」的管理體制之出現，其主要理由如下：

1. 法令依據：依據憲法及商港法規定，高雄港應歸交通部管轄，但自台灣光復後，即委託台灣省政府代管，於法無據，且當時高雄市為省轄市現已改制為院轄交通部理應將高雄港改委高雄市政府管轄。
2. 統一事權：高雄港位於高雄市行政區域內之西南側，港市關係，有如唇齒相依，密不可分。但因港市分治，導致諸多建設，未能整體規劃，一氣呵成，且相關業

務，亦不能充分配合運作，阻滯港都發展。如港市合一事權自可統一，例如增闢漁港，開放觀光等問題，必可迎刃而解，對促進地方發展，裨益良多。

3. 充裕市庫：高雄港為世界第四大貨櫃港，每日進出高雄市之車輛甚多，不僅破壞市區道路，亦為交通帶來紊亂，且高雄港務局之員工，大都住高雄市，其生活、交通、教育、福利等，均受高雄市政府照顧，而高雄市政府所得之商港建設費，為數甚微不敷需要，實欠公平。

如港市合一，則高雄港之商港建設費，可悉數歸高雄市政府所得，加上港務局豐厚之盈餘，足以加速推展港市各項建設。

4. 國際案例：世界甚多港口，例如德國之漢堡港、荷蘭之鹿特丹，丹麥之哥本哈根港、美國之紐奧良港、日本之東京港、神戶港、韓國之釜山港等均由當地政府管轄，即大陸之大連港、上海港、天津港，亦分別由大連市、上海市、天津市管轄，此為潮流之所趨，高雄港豈能獨外於時代之趨勢。

(三)「港市合一」提議之分析及所衍生之問題

1. 定位問題：

目前四國際港地位平等，一旦「港市合一」，將發生高雄港歸於院轄市，基隆、台中兩港將合歸於省轄之市或縣，花蓮港是歸於縣轄之花蓮市抑花蓮縣亦有爭議

，屆時四港就可能變成三等階之不平等待屬；國際商港涉及國際事務，對外必須有一致之作為，其業務自具有全國一致性。我國憲法關於中央與地方權限之劃分，除詳予列舉外，另於第111條規定：「事務有全國一致之性質者，屬於中央」。港航業務，既有全國一致性，依法應由中央統一管理，雖在當前形勢下，四個國際商港均由中央授權台灣省政府管理，仍不失其全國一致性；倘將各港交由各地方政府管轄，或僅高雄港另交高雄市政府管轄，而其他三港由台灣省政府管理，難免產生不同之作為，似此政出多門，不僅航商困擾，且喪失政府威信，尤其有違憲法之規定，故港市合一，於法於理，實非一最佳之管理體制。

2. 水、陸區域管轄問題：

商港法第四條規定：「商港區域之劃定，由交通部會商內政部及有關機關後，報請行政院核定之」，所謂商港區域，依同法第二條第四款規定，係「指劃定商港界限以內之水域，及商港建設，開發與營運所必須之陸上地區」。又所謂有關機關，必然包括商港所在地之地方政府在內，從而高雄港之港區範圍，係交通部依據法律授權，會商內政部及高雄市政府所劃定，且其性質屬於營運區域，而非行政區域，當與部分人士所謂高雄港區乃高雄市之「租界」者，截然不同。

商港區域為法律所特別規定之營運區域，故其規劃、興建，由交通部擬訂計畫，報請行政院核定施行（商港法第六條），並不受都市計畫影響，高雄市政府認為港市合一，則一切建設可整體規劃，實有所誤會。又高雄港區之水域及土地資源有限，必須作合理有效之運用，高雄市政府一再要求高港局提供第一貯木池，增闢漁港，實為不瞭解港區狀況之結果。類此問題，縱使港市合一，亦不能任意闢建漁港，而減縮港埠功能。

港區範圍內之規劃、建設、管理、經營與安全，商港法有特別規定。因之，應優先於其他相關法律適用（商港法第一條）。此種情形，並不因港市合一而有差異，換言之，即使港市合一，港務局仍應依照商港法之規定，執行業務。如因而與高雄市政府所轄之其他單位例如工務局、建設局、地政處、國宅處等意見不同，仍須透過協調，方能解決，高雄市政府當不能逕以行政命令，強行處理。因此港市合一，並不能改變商港區域之特別管理方式，對於統一事權，當無顯著之功效。

台灣四週之水域，皆依各港地理位置，由省統籌劃分，一向各守分際而執行無礙，以花蓮港為例，其行政水域北起濁水溪出口以南迄鵝鑾鼻燈塔以東皆在轄區範圍內，在此區域中包括離島蘭嶼

，綠島與台東、花蓮間之海事監管、航政督查等均屬花蓮港管理，今後無論歸縣轄市或縣，則產生台東及離島間之商漁船舶諸事務究竟由那個單位來管理之問題。目前高港所有土地建物大多由省府投資，其產權歸屬省府，不可能無償撥用高雄市政府，如須價購，雙方對財產現值將有極大爭議，無法解決。

3. 商港建設費問題：

高雄市及其他港口所在之地方政府爭取港市合一之最主要理由，無非著眼於商港建設費，以及預算、人事等財務，人事上之利益與權力；部份人士認為港務局員工大部住在高雄市區，受高雄市政府之照顧，故應增加商港建設費之分配，此乃一大錯誤。按收取商港建設費之目的，在於促進商港及相關商港之建設，與港務局從業人員之生活無關；何況港務局員工住在高雄市均依法繳納所得稅、地價稅、房屋稅、牌照稅等。

我國商港建設費之征收，客觀言之，顯然與投入之成本不相當，將來如欲符合GATT之規定，勢須調整（商港建設費只有以PORT DUES之理論加以解釋，方能自圓其說，其課收方式似可仿倣世界其他各港較常採行之模式—按船舶之總噸位課收，較為簡便可行）。

從公平性而言，台灣地區進出口貿易有百分之九十以上係由港口

進出，這些進出口貨來自於台灣各地區之供給與需求，創造港口之繁榮與商港建設費之分配應歸功於此來自各地之進出口業者與消費者，其所繳之商港建設費怎可為港口所在地之政府獨享，由中央統籌運用，不失為一公平方式。

各地方政府並未出資興建港埠公共設施如防波堤、港區道路、港區各項必要設施，以及港池水域之濬渫等，何能因此而要求為回收該等設施及投資之商港建設費之全部或大部份。

4. 國際案例問題：

世界部份港口，容有歸屬當地政府管轄之事實，此亦僅世界各類型管理體制中的一種，世界各港因歷史發展背景不同，國情不同，制度不同，而採行所認為最適宜之管理體制，若以國際案例作為要求比照之理由，實有欠客觀，若稱此港市合一為世界港口發展潮流，更屬無稽，殊不知國際間有關商港管理有漸趨於統一管理之勢，如美國各州政府有逐漸將原本轄於各市、郡之港統一改隸州政府管轄之意，以及英國許多港口均加入BPA之組織。

5. 港市合一對國家整體發展之影響：

每個國家均須有一國家港埠整體規劃，其目的與範圍在通盤檢討港埠運輸發展政策，訂定港埠運輸長期發展綱要並建立港埠長期發展投資計畫，以配合港埠能量

供給與運量需求，藉以降低運輸成本，達成運輸系統之完整性，節省運輸用地與合理化分配運輸資源，促進國土與區域均衡發展，節約運輸能源、維護環境生態及運輸安全等。若港市合一後，港埠之整體規劃，則包含於縣市整體發展之內，雖可使縣市交通運輸規劃更健全，縣市資源分配更容易掌握，然可能產生下列眾多缺點：

- (1)各縣市個別發展，造成各自獨立，更可能屈就地方議會決議，犧牲港埠管轄範圍，影響國家港埠整體規劃，易使港口未來發展缺乏前瞻與完整。
- (2)各縣市發展貧者愈貧，富者愈富，呈現不均衡之發展，與國家區域均衡發展背道而馳。
- (3)縣市組織擴大管理不易
- (4)港埠屬於專業化產業需要較高技術，以目前縣市行政體制缺乏專技管理人才，眼光短淺有礙港埠發展。
- (5)港埠歸屬於縣市，層級降低，掣肘更多。
- (6)國際港埠在組織架構歸屬中央，管理較易、資訊易於溝通，更利於整體發展，若屬地方，資訊難以充分交流。
- (7)未來配合國家政策發展海運中心，以縣市目前能力，難以充分配合，且海運中心之發展牽涉相關單位甚多，位階亦高，以縣市目前行政效率，難以發揮統籌帷幄之功能。

(8)縣市對重大的投資計劃，經費籌措不易，大型工程推展困難，仍須中央予以補助。

6. 「港市合一」對四個國際商港管理經營一致性的影響

(1)管理方面：目前基、高、中、花四個國際港自台灣光復後，即由台灣政府經營管理迄今，已具相當規模，對各港之管理指揮，事權統一具完整性，且對四港已投入相當龐大的建設經費，可說是省府的四個重要港務交通機構，如採「港市合一」制度，恐涉分割省府統一經營四港之權限，致事權不能統一，（省、直、縣市分屬不同單位管轄，中央訂定決策後，難以透過一致管道督導）。

(2)費率方面：依目前體制下，四港的費率表係由交通部統一核定，四港費率基本上並無差異，故很難透過費率手段進行營運業務上的競爭，若依港市合一後，市府介入費率政策之擬訂，各縣市議會受不同利益團體把持，而訂定不同的費率政策及費率標準，各港各自為政各行其是，甚至勞方與管理單位關於對內分配乃至營運預算盈虧之看法或舉措等，必呈五花八門，易造成四港惡性競爭，或坐擁優渥的港埠資源，對有所求之航商、貨主收取獨佔利益，外輪航經我國二個以上港口同一出入比較，必感怪異不解。

(3)營收方面：今日之有「港市合一」呼聲興起，探本溯源，莫不與某些市縣覬覦某些大港之營收財富可觀可富裕地方有關。反觀花蓮港僻處東台灣，政府為開發東台灣不惜巨資投入建設，以健全海陸運輸而開啓產業東移之門，在可預見之將來，它不僅沒有盈餘就是要收回擴港成本都有問題，更何況花蓮縣市，平時即須仰賴政府補助之偏遠縣市，更不必談「港市合一」了，因此，由中央（省府）統一規劃港埠，統籌運用營收，使各港得以均衡發展方為上策。

(4)人事方面：省府經營管理四國際港口多年，無論是在經營管理上或行政業務上，均已純熟，若現改由市或地方政府經營，在管理人才資源方面，是首先面臨的困難，港埠之經營管理經驗非短時間（5～10年）即可學得，目前國際港埠業務競爭日趨激烈，在在需要精通航運，貿易與港埠之人員順應潮流的改變，以擬訂營運策略，故港埠交由地方政府管理，短時間內對港埠之經營有其風險。

(5)法規方面：港市合一後有關現行法規，諸如航業法、商港法等相關法規，均需作適當修改，行政組織亦有重新調整之必要，在不同管理體系下（直、省轄市、縣市政府）發展不同

法規，恐有礙航政一元化，與港埠事業的整體推展。

- (6)管考方面：港由市營受地方色彩影響甚大，國際商港富有專業性，更需要國際宏觀，不宜有太濃厚的地方政治色彩干預其事業經營。

- (7)「港市合一」對四港協調聯繫的影響：

目前四個國際商港均由省府交通處管理，在統一的管理機關下，若有港務、環保、工程及人事等問題，均可在省府召集協調下達成一致之共識，若採港市合一之體制，恐未來在溝通上，除了四港在遭遇作法差異時，無法保證能夠立即由省、市會商解決而須遷動中央外，在處理時效上，亦屬較不經濟之作法。

- (8)「港市合一」對國際商港與省、市間貨物之影響：

港由市管，就市區交通而言，市府可統籌規劃市區道路，降低市民對來往貨、卡車敵對態度，避免動輒以封鎖道路及限制貨物流通為手段，以達到某種政治或環保訴求；唯港口是國家進出口貿易門戶，為使各地區貨源能順暢地往來，往往需要各縣市政府提供道路予以配合，協同開發及改善，然各市府財政、預算、交通政策、道路規劃不一，任何一縣市之無法配合，將阻礙貨物流通及國際貿易進行和港口之國家形

象，而目前狀況，省府可統籌規劃道路，募集資金建設道路。

- (9)「港市合一」對港務行政之影響

港埠事業乃屬高技術、專業性之行業，由於技術職能與行政職能間之差異過大，地方恐將無此能力擔任此項任務，一般而言地方所處理事物，皆屬國內性質較多，而港埠所涉及事務以屬國際性居多，在能力及經驗方面，目前或短期間可能無法勝任，甚至因為其協調上溝通之層級過低，易產生處理上的滯礙難行。

五、結論與建議：

港口或因行之已久之傳統，或因各種設施之所有權及一些當地情況，而使其行政組織結構不同；然是否有所謂最適之行政管理組織類型？行政學者似都認為「組織形式無絕對的優劣，端視如何運用，用其所長則優，用其所短則劣。」港埠航運專家 Bohdan Nagorski 認為「對世界上所有港埠行政組織都能適用的最好型式的組織」是不存在的。另學者 Stanley Nettle 在其 Port Operations and shipping (1988 年版) 一書中亦指出「良好的港口管理或管理結構並沒有標準公式」。

高雄市政府倡議之委員會責任的港口型態，通常亦是不適當的一安特衛普與鹿特丹市所面臨的困難，支持

此種看法。的確，一個港口由市管理必須有良好的歷史傳統為先決條件；再者，如運量增加，須擴建碼頭等設施時，如超出市界，常引起爭執；又如在瑞典哥特堡市所引起的爭執，在於市議會對於瞬息萬變的商業問題常未能扮演好適當的因應角色，同時因其為一政治團體，常偏重短期問題的解決，而不關心訂定港埠策略所需要的長期發展問題。

目前基、高二市，因種種港市現況問題，而倡議「港市合一」之想法，客觀論之，此種推論難以成立，因目前舉世各國港埠在開發建設與作業上，均面臨環保、生態、噪音、交通及其他替代開發方案（如休閒娛樂、觀光等）等各類問題之挑戰，而此種問題乃因時代變遷與進步的結果，與港埠究係隸屬於中央或地方無關。亦即此種問題的產生，乃為港埠本身必然性的結果，就如同港埠本身的開發建設與營運，必然會為當地帶來相當程度的外部經濟效益，而與其隸屬關係無關。君不見市政府所屬單位亦常有意見不一，各持己見之情況；所為各種施政亦常有招致市民抗議、陳情者，即為明證；是以吾人應瞭解，將市港合一，上述各類問題並不會憑空消失，有的只是將市民抗議的對象轉變成市府而已。

綜合前述各節可知，港務機關隸中央或地方，其利弊得失乃係相對而非絕對的，因此今日基、高二市在爭取港務管理權時，吾人以為應考量另一相當嚴肅的問題—權力與責任是相對的，是以基、高二市在爭取港務管

理權時，是否能更有效率的管理港埠？吾人以為答案顯然是否定的。目前我國現行港務管理之問題，乃在於其係行政組織式之事業機關，處處受到上級機關與議會之節制，以致效率降低，因此將港改隸市，體制依舊，缺失仍在，故謂僅是換湯不換藥，毫無意義。

港埠管理，經營體制，依我國國情，即今是將經營權之部份，改成公營公司之體制亦難企業化經營（目前國營事業公司之董事會形同虛設，仍處處受制於上級與民意機關即為明證），因此，就現況而言，航政收歸中央而港棧業務開放民營似較可行之途徑。

客觀而言，在港埠資源多，航商貨主選擇靠泊港口替代性大的國家，其港口腹地廣大，資源充足，且與其他港口腹地未重疊的情形，港由市營對國家整體經貿的影響較小，且易於管理；而港埠資源較小的國家，由中央掌握港口的經營管理，較能配合國家整體經貿與運輸政策，而能達成整體效益，觀之我國在「港市合一」體制下所衍生之問題未獲充分解答及因應前，絕不應貿然地順應政治之壓力，改變港口的隸屬（即港市合一），另在中央尚未設立航、港主管機構前維持現狀是最佳途徑。

衛星遙測影像的製作和應用

吳 基 港研所助理研究員

拜現代科技發展之賜，人類的日常生活已經和「人造衛星」息息相關，除了大家熟悉的為越洋通訊、電視傳播而發射的通訊衛星外，另有一類專為探測地球資源，重覆而有系統的掃描地表影像的衛星被發展出來——我們稱之為「地球資源衛星」。

由太空攝取地球表面的影像，初期是由氣象衛星開始。隨著60年代一連串的太空探測任務，影像攝取的技術不斷更新。獲得了許多高品質的彩色相片，已可作地球資源方面的研究和應用。太空遙測的價值得到了肯定，也因此引發了對地球表面做有系統的重覆影像涵蓋計畫。

美國太空總署自1967年開始發展一系列地球資源技術衛星(ERTS)，一號於1972年升空，而從二號開始，更名為大地衛星計畫(Landsat)，另一類專為海洋探測而發展之衛星則為海洋製圖衛星計畫(Seasat)。

歐洲的衛星計畫起步較遲，法國於1986年發射了第一顆資源衛星——史潑特一號(SPOT-1)，以後陸續發展了二號、三號。目前二號、三號仍在軌道中運行。

國內接收站建站經過

我國有感於對遙感探測科技之迫切需要，於七十六年由國科會贊助，對「設置資源衛星接收站」進行評估，並於七十八年十月行政院科技顧問組「籌建我國資源衛星接收站協調會議」中達成「興建」之共識，使國內各相關單位能更經濟有效地從事學術性之科技研究及遙測上之應用。七十九年二月由國科會正式委託，國立中央大學太空及遙測研究中心執行「設置資源衛星接收站規劃階段」計畫，七十九年年底行政院核定之十五年「國家太空科技發展長程計畫」，「設置資源衛星接收站」即為核定項目之一，國科會太空計畫室乃於八十年二月開始委託中大太空及遙測研究中心，執行「接收站階段」計畫並於八十二年六月完成建站階段，更名為「衛星遙測實驗室」Satellite Remote Sensing Laboratory, SRSL)七月份起測試運轉，開啓我國衛星遙測新紀元。

衛星性能簡介

我國資源衛星接收站目前主要的接收對象是法國SPOT衛星，SPOT是一個太陽同步衛星，平均航高832公里，通過赤道的時間為當地時間上午

10點30分，通過台灣上空約為10點45分。航道與赤道傾斜角 98.77° ，繞地球一圈週期約101.4分，一天可轉14.2圈，每26天通過同一地區，SPOT衛星一天內所繞行的軌道，在赤道相鄰兩軌道最大距離108.6公里，全球共有369個軌道(Track)。

SPOT 衛星上有兩套 HRV(High Resolution Visible)感測器，每一套具多內光譜態(XS)有及全色態(Pan)兩種能力。多光譜之三個波段分別為綠光段(XS1： $0.5\mu\text{m}-0.59\mu\text{m}$)，紅光段(XS2： $0.61\mu\text{m}-0.68\mu\text{m}$)與近紅外光段(XS3： $0.79\mu\text{m}-0.89\mu\text{m}$)。全色態的波長範圍在 $0.51\mu\text{m}-0.73\mu\text{m}$ 。每一個HRV之每一波段皆有6000個電荷耦合裝置(CCD)。其中全色態對應之每一個CCD對應一個像元。多譜態每一像元由兩個CCD之資料平均相加而組成。每一HRV之總視角(Total Field of View)為 4.25° 。在垂往下看對應之地面寬度為60Km（此時PAN之像元為10公尺，XS之像元為20公尺）。每一HRV且可在 $\pm 27^\circ$ 內移動，以作傾斜拍攝。在 27° 時其地面寬度約為80公里（此時之PAN之像元約為15公尺，XS之像元約為27公尺）。在 $\pm 27^\circ$ 內共有91個角度位置，每一角度位置為 0.6° 。

SPOT之其傾斜能力使得SPOT可在其目標左右各400餘公里內選擇。欲觀測60至80公里範圍可利用此一功能對一特定地區增加觀測次數。

衛星遙測影像蒐集與處理流程

衛星影像的製作並不如一般人所想像的，直接由太空中拍攝一張照片就可以拿來應用。事實上，它需經過多次的處理手續，是許多高科技軟、硬體共同配合下的產品。整個流程包括有：

1.天線接收系統(A&R)

它是衛星遙測實驗室的最前端設備，國內使用美國Datron公司直徑十三米碟形天線，接收半徑可達二千八百公里。東至關島、西至安西，北至黑龍江、南至北婆羅洲。

2.資料記錄與再製系統(DRR)

DRR 系統將天線接收信號以即時方式記錄在高密度磁帶上，俟衛星通過後再以低速傳至計算機用磁碟，以供後續之處理。

3.資料處理系統(PRS)

PRS 系統負責產生衛星影像產品，此部份的工作複雜。包括有影像校正（感測器相對與絕對的糾正、太陽角度糾正、感測器波段偏移、沿軌道及垂直軌道校正、地球旋轉、地球曲率、全景畸變、衛星高度、速度誤差修正），影像反差增揚處理，結合UTM及台灣二度TM座標，影像鑲嵌處理，影像併合，以及標準產品之輸出等。

衛星遙測影像之應用

由於衛星遙測影像具有多波段的掃描、重覆蒐集的特性，因此將不同時間、各種波段的影像互相配合，可適應多方面的需要而作判釋應用。在

農業、林業、漁業、氣象預報、防災、地質探勘、礦業調查、水文海洋探測、環境保育監控、地圖繪製、交通建設規劃、施工各方面可謂應用極廣。

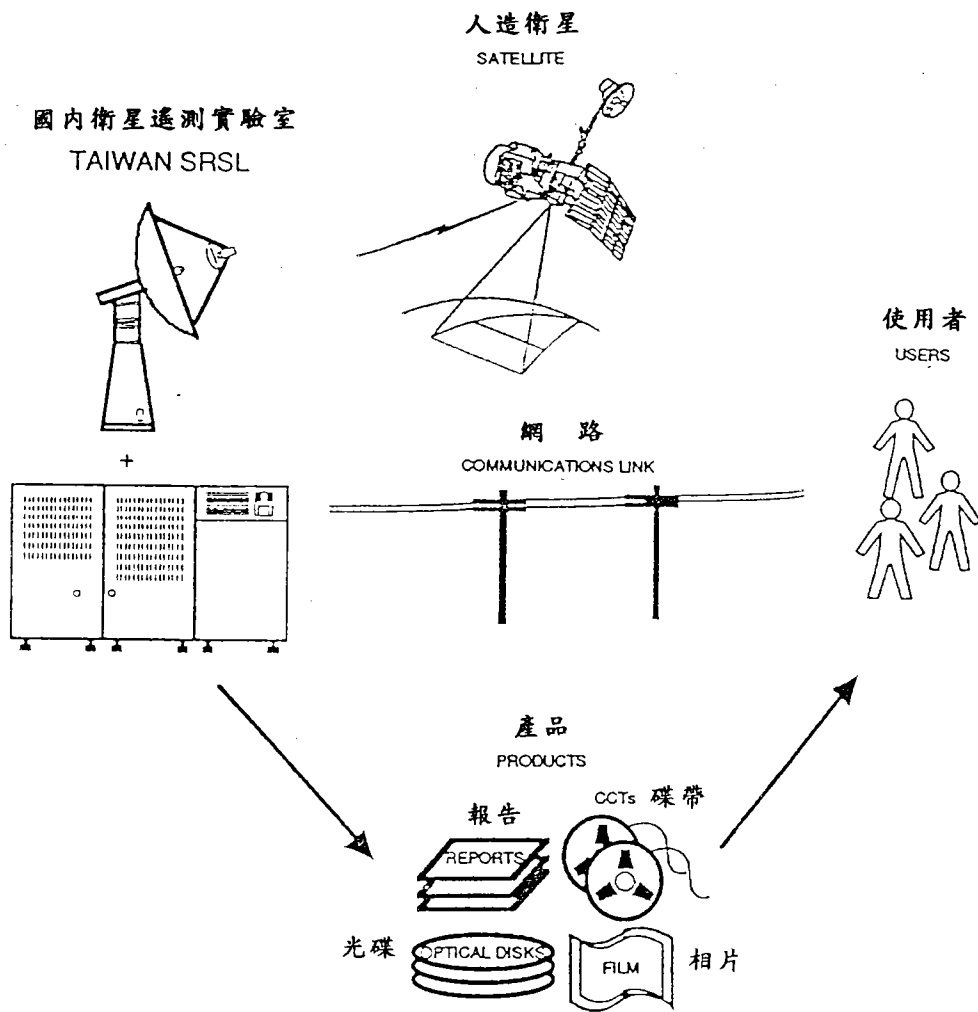
撇開其它科目不談，單就與交通建設有關的方面來說，在鐵、公路的新建之初，必需對大致的路線有所決定，然後再經實地的踏勘、作詳細的評估作業，選定最佳的路線。衛星影像在這方面可以提供最即時、最直接、也最有效的功能，所有地形、地貌、河川、山脈乃至表層地質狀況，土地利用狀況均可清楚的鑑別而加以考量，供決策參考。而在工程展開之後，對於工程的進度掌握、對環境造成的影響程度、範圍。也可藉衛星影像來加以監控。

在港灣建設方面，對於新港址的選定，設計基準之訂定都需要大量的自然條件資訊，從衛星影像中我們可直接看出各研究地區的海岸線形態、地質結構、河川水系、水深變化、漂沙現象、污染現況等，另外經由特殊之技術解析可瞭解海流流向、流速大小、波浪之來向、遇淺後之折射、反射現象。另外藉著不同時間所蒐集到的影像可鑑別在潮汐週期內海岸線變動情形。

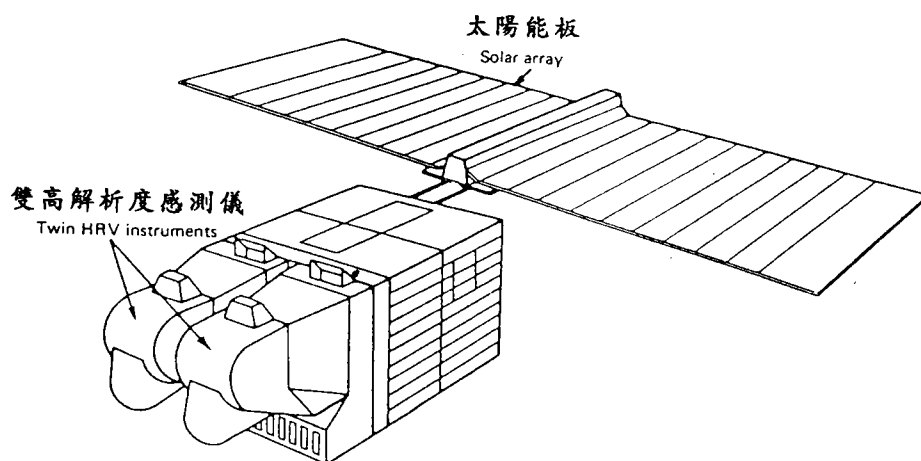
近年來，環保的意識高漲，一條河川自上游開始直到出海，其水色及輻射反應均隨水質有所不同，因此，對掌握污染源之位置、污染河段範圍、入海後的擴散情形均可利用衛星影像來作通盤瞭解，同時由於近紅外線波段的掃描對溫度變化十分敏感，可

用來監測熱污染排水之擴散情況。對海岸環境保育有相當大的功效。

衛星遙測影像之一項特性就是它提供了大範圍全域性的資訊，以SPOT 衛星影像而言，其標準範圍為60公里×60公里。有了這些資料，再對重點地區作較為精密的測量、研究。可以讓我們省下大量的時間與金錢。隨著國內資源衛星接收站的設立，可以期待在未來的歲月中，衛星影像將帶給我們更多的應用便利。



衛星接收流程圖



SPOT observatory configuration. (Adapted from CNES diagram.)

法國史潑特衛星(SPOT)圖

臺中港衛星影像



談港灣之再開發

王慶福 港研所研究員兼規劃組組長

近幾年來隨著港灣都市之發展，以及港灣空間利用之多樣化，港灣週遭之環境條件也產生了很大的變化；如以交通運輸之現代化來說，雜貨貨櫃化、船舶大型化等之發展；以產業結構之變化來說，先端科技之產業化；以都市化之進展來說，都市用地之增加；而以人間、社會價值觀之變化來說，即為追求有餘裕之生活空間。

為因應週遭環境條件之變化，近幾年來港灣再開發之需要逐漸浮散。在此先以與港灣有最直接關係之都市為主，概述為因應都市之發展，港灣之再開發理念。

一、港灣與都市

在考量港灣與都市之關係時，首先應就港灣在都市之生活、經濟及社會上所扮演之角色及其功能，來加以分析。此大致可由以下三方面來思考：

(一)港灣關聯產業

有港灣自然就有港灣相關產業之存在，其特徵即是直接以港灣為其活動之場所，例如海運業、裝卸業、倉儲業、運輸業及相關政府單位，而經由港灣關聯產業所提供之就業機會、所得，對一港灣都市而言，佔一相當

之比重。

(二)依存港灣之產業

貿易、金融、保險，亦或材料之輸入、成品之輸出等，在生產活動後，利用港灣之各種製造業、水產業以及其關聯產業，其活動依附港灣之產業，即為依存港灣之產業，此與港灣關聯產業相關，提供港灣都市之就業機會、增加所得。

(三)市民生活與港灣之結合

以上之港灣關聯產業以及依存港灣產業，為使其產業活動能順利進行，因此，會有各種相關產業附隨而來，由此提供多數人生活及休閒所需之日常食、衣、住，亦即須有三級產業之存在。因此，由於港灣關聯產業亦或依存港灣產業之設立，形成一市集，而與港灣相依存。

同時，由於港灣為居民日常生活所需物質之轉運站、渡輪基地、遊樂船、漁船之基地，對居民而言，港灣為市民直接利用之場所。

所以可說港灣為都市發展之根基，亦為都市之活力源。因此就某種意義來說，港灣可說是都市之母。

再由港灣之發展來看，以往所謂之港，大都具天然之屏障，僅有小規模繫船護岸，由於港灣及市街地之發展還未成形，因此臨海地區有充分的

餘裕，提供都市及港灣功能充分發揮之空間，所以，港灣之發展與都市成長之間，自然存在著協調相容之關係，實際上亦可說為一體。但港與都市之關係，隨著時代之進步，亦產生了很大變化，特別是在經濟發展時期，隨著都市需求之逐漸增多，港灣亦全力進行增擴建，在各種領域中，為提供都市之生活與經濟活動之所需，發揮了重要之功能。

但是在港灣功能多樣化、大規模化、專業化之反面，港灣卻逐漸與都市分離，碼頭所產生之交通量，帶給市街地之負荷以及港灣之發展使得市民能自由出入之臨海區域之減少等，使得以港灣為中心之臨海部，受運輸形態、產業結構之變化及都市化之進展以及人間、社會價值觀之變化等影響，土地利用及功能亦逐漸變化，同時為提供成長之都市所需之各種功能用地，改善生活環境，提供市民遊憩休閒之場所等，與港區鄰近之市區地常有過密發展之現象，而此與港灣為因應物流技術之革新，加強生產功能，相互之間即會有所妨害，導致商業機能減低之問題發生，港灣周邊交通阻塞之現象浮現，同時，使得原本為形成港都原動力之市民，對港灣之共有意識喪失，而無法形成一健全之港灣都市。

但港灣之都市功能應如何考量，有各種不同之論點，有一種說法為在港灣規劃中，本來就應包含都市功能計畫。但此牽涉到港灣之本質究竟是什麼的問題，在商港法中，所謂商港區域係指劃定商港界限以內之水域與

為商港建設、開發及營運所必須之陸上地區。其與都市計畫之關聯並無明確之說明，因此商港區域即限定為運輸交通有關之土地利用範圍，亦即港灣基本上為運輸交通設施之集合體，與港灣都市居民之生活無緣。

目前港灣都市之臨海部幾乎全為港灣空間所佔，因此，可理解港灣對整個都市空間之形成具有很大之影響，如何周詳考量規劃並積極利用港灣空間所具備之獨特性，建設與都市協調之港灣地區極為重要。

邁向21世紀，在日益都市化之發展下，為維持港灣都市之健全發展，對於構成此要素之“人”、“功能”與“環境”之相互協調（融合），使其成為具情趣與活力之港都的再生即有其必要。在此所謂的“環境”係指與“人”生活相關之空間，而非狹義之自然環境，但由“人”之觀點來看問題，即為一很棘手之事，由於人們所追求之事基本上即具相當的不確定性且充滿著變化，其慾望在某一意義上來說為無限的，所以在人們之生活圈中對港灣之要求，亦隨人們生活之滿足程度及社會之變遷而改變，貧窮時，追求“量”，滿足度提高後追求“質”，此意謂對港灣所要求之環境，亦隨社會之變化而變化，如以目前都市對港灣之要求來說，大致可歸納為：

- (1)為確保都市功能用地需求，港灣應提供都市物流設施用地、都市產業用地、都市設施用地等。
- (2)為改善生活環境，港灣應提供住宅、新市鎮用地，工業移轉用地

，危險品之集中化，住宅環境之改善等。

(3)為確保市民之遊憩休閒場地，因此臨海區域對市民之開放，親水設施之整建，開放空間與景觀之美化即很重要。

而對港灣來說，為因應物流技術之革新，於是需進行碼頭之整建，臨港交通設施之充實，危險物品處理設施之集中，歷史文化設施之保護，港灣關聯業務功能之強化，環境保護等，而為因應相鄰都市之需求，除配合週遭環境條件之變化，適當調整港埠設施外，近幾年來港灣再開發之需要逐漸浮散。

二、港灣再開發之背景

所謂港灣再開發為對在功能上或物理上大多已老化之港灣設施的港灣空間加以再調整，使貴重的沿岸區域重生，並再造合理且理想的空間。

港灣再開發之動機，如以目標地區來看，有因目標地區港灣設施之物理上老化，功能上陳舊或因對設施有新的需求，以及環境之保護，安全性之確保等，產生再開發之動機。

亦有因目標區域背後地區都市活動之增加，及環境改善等之要求為動機的。

而對港灣整體而言，由於空間之限制，現有設施地區之再重組，空間之功能配置之再組成，功能強化等之問題，促成再開發之動機，相鄰都市對親水空間之要求，都市土地需要等所構成動機之原因較多。

無論如何，港灣再開發不僅應由目標地區，更應由沿岸區域整體之中加以考量，而再開發之目的，也應由港灣振興、地區振興等觀點來考慮。所以，通常要進行再開發，甚背景主要為：

(一)港灣本身力求改變之需要（功能之更新、充實）：

亦即港灣設施之老朽化（物理上之耐用年限）、亦或貨櫃船等因船舶之大型化等運輸發展之結果，使得既有設施無法有效提供使用（經濟上之耐用年限）。為因應此新的運輸需要，一般均建設更有效率之新設施，例如日本神戶的 Port island，即為此代表。

(二)由於港灣與都市相鄰土地之不相容（社會之耐用年限）：

隨著港灣活動之蓬勃發展，都市之活動亦增大，相反地，如果都市活動繁榮，亦會帶給港灣蓬勃之生機，當港灣活動與都市間產生密切連接時，其結果往往導致都市生活環境之惡化（噪音、振動、交通等），若將其放置不管，將影響港灣都市，所以必須要調整土地利用功能，使其為具有優越環境之港灣都市。

(三)都市為了本身之再開發而向港灣尋求開發之地：

亦即由港灣提供都市功能用地，由於都市位於臨海部，而港位於其邊緣，且港為都市之流通與生產活動之基地，亦即港灣為躍進中都市之顏面，為創造品質高雅之都市環境，因此臨海部之再開發將無可避免，所以此亦為港灣再開發之一因。

四市民對親水性空間之需求：

亦即所謂改善港灣及海邊活潑性之要求。以往，港是爲了本身之需要而進行建設，並無餘暇考量市民對海濱之需求。而今，儘可能地開放海岸空間建設，使市民親近港的需要時代已來臨了。

此外，港區危險品之儲槽等，爲確保安全將其集中管理等，亦是促成港灣再開發之動機。

三、港灣再開發之方法論

(一)港灣再開發之要求把握

港灣再開發之要求，根據以上之研究，大致可分爲三種情況，第一爲港灣設施在物理上或社會上已達耐用年限。第二爲港灣之整體亦或某一部分地區之活動，在功能上亦或環境上與其他的活動不協調而引起問題時。第三爲由都市整體的構成與臨海部之綜合利用的觀點來看，目前之使用爲不相容的。其中第二的情況所謂功能之考量，有港灣活動與都市活動間之問題，港灣內部引起的問題，以及隨著港灣需求之增加導致港灣擴建空間不足之情況，以及港灣功能提昇相關之問題點等。

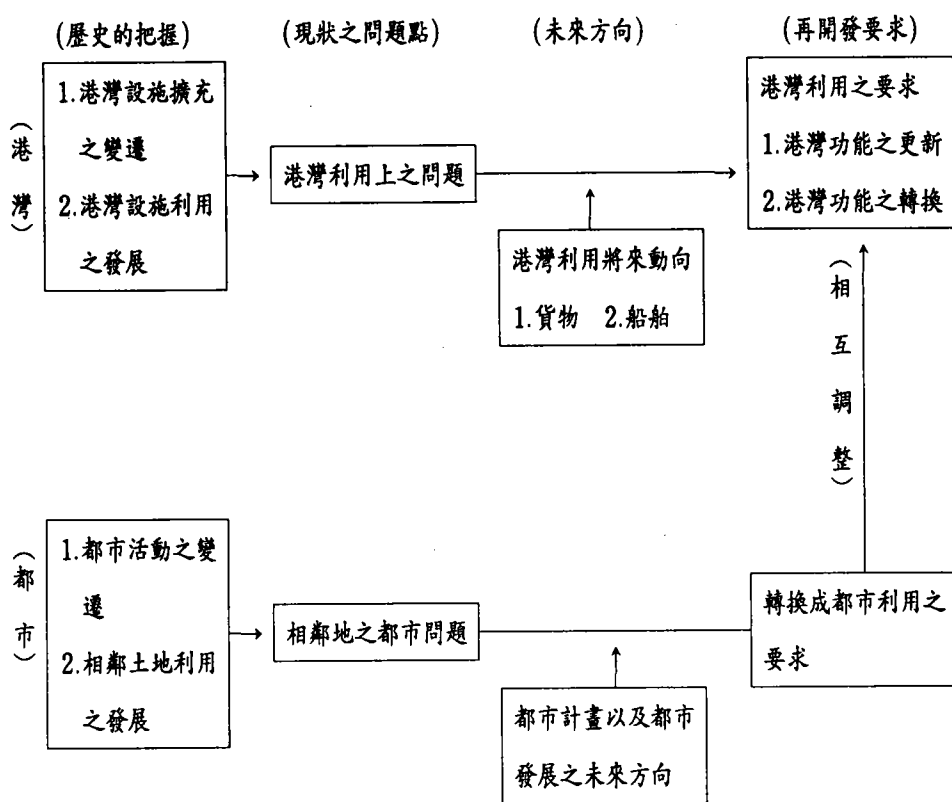
港灣再開發之目標區域（亦或空間），不用說即是目前以任何形式配置之港灣設施展開港灣活動之地區，通常隨著都市活動之活潑化展開，其與港灣活動之間產生密切連接時，即會產生干擾。因此在考量此種港灣空間之再開發時，即需以港灣的利用與

都市的利用基本的二個觀點來檢討，爲具體把握港灣的利用，即需(1)將港灣設施之擴建以及港灣設施利用之發展等加以明確化。(2)將港灣利用上之問題點以不同的立場加以明確化。(3)貨物及利用船舶等之未來發展應掌握。而對轉換爲都市功能之要求，應把握(1)相鄰地之都市活動以及土地利用之發展。(2)將目前之都市問題加以明確化（特別是與港灣空間相關所產生的）。(3)考慮包含該港灣空間之地區的都市計劃以及都市發展之將來方向。

根據以上之觀點與方法，可知對港灣再開發之要求可歸納爲三種，第一爲港灣功能更新之要求，此種要求不僅無損於現有港灣功能，更可因港灣設施之改良整修，使港灣功能較現況更加強化。第二爲對港灣功能轉換之要求，此要求主要爲因應未來之發展，將港灣功能加以轉換。第三爲將港灣功能轉換爲都市功能。

以上三種再開發之要求，經常會產生矛盾相對之情況。因此，在實際計畫檢討時，應針對矛盾處再加以調整。

以上港灣再開發要求之掌握，以流程表示如下：



(二) 港灣再開發之必要性檢討

港灣再開發之目標，簡單而言，即為港灣空間之合理利用與都市空間利用之利用調整二部份。因此再開發之必要性檢討時需檢討以下各項：

1. 碼頭設施物理上耐用年限
2. 碼頭設施社會上耐用年限
3. 裝卸貨物量之變化對策
4. 裝卸貨物質之變化對策
5. 海上運輸變化之對策
6. 相鄰都市土地使用之相容性
7. 都市之需求

(三) 再開發之方向檢討

1. 功能更新
2. 功能轉換
3. 功能變更
4. 功能喪失

(四) 港灣再開發計畫之主要檢討內容

1. 再開發之動機，要求之掌握
2. 再開發之定位
3. 將來展望、未來預測
4. 整體規劃
5. 權利調整
6. 經營管理

微生物處理法簡介與應用(二)

王奕森 美商西圖工程顧問公司工程師

近來現場微生物處理法總被認為一種有效之地下水整治的新科技，事實上，此種處理法並非新的科技，遠在1972年，現場微生物處理法已首次被用在清除由油管破裂而造成的污染，而自1972年以來，此整治技術已不斷的被用以清除汽油、柴油和其他輕量的石油產品所造成污染。雖然現場微生物處理法常被用來清除燃料外洩所造成的污染，但相信在不久後，將被廣泛的應用在其他化學物品的污染，諸如殺蟲劑、溶劑、除草劑及絕緣液（多氯聯苯）等，利用微生物來分解此等頑強的化合物已經在現場試驗成功，在此文中將提供一些目前美國環保工業所使用的現場微生物處理技術，以供參考。

現場微生物處理可分二類：一類為自然微生物分解法，另一類為加強微生物分解法。第一類的自然微生物分解法乃是環境中與生俱有的本能，由於條件適中，而引起自然的微生物分解能力，以清除環境中的污染物質，第二類加強微生物分解法，乃以人為設計，有系統的幫助環境中的微生物成長與繁殖，例如溫度、養分、稀釋，甚至引進人為培養之微生物，以增強或加速其分解速度，以達到預期的清除結果，在一般的微生物處理案

例中，以第二類為普遍。

在過去數十年來，地下水整治例中，多以抽水處理法為主。但這種傳統的技術早於1989年起，相繼被美國環保單位指認為不是一種經濟實惠的有效方法。而現場微生物處理，由於它不須抽大量的地下水即能在現地將污染圈清除，不論在時間、經費上均佔很大的優勢，對土壤整治，現場微生物處理法亦被認可，土壤整治法又涵蓋了其他一些方法1)挖方法(dig and haul)；2)地面微生物處理法；3)低溫釋放法(desorption)；4)現場抽氣法；5)隔離法(isolation)比較之下，現場處理法比較具經濟效益。

微生物處理系統設計之基礎

一般而言，所有的整治技術皆在防止污染圈的擴散，以地下水為例，污染圈的擴散，主要是污染物質分散脫離而溶入地下水的結果，由於地下水的飄移，而致使溶水性的污染分量溶解並隨著地下水的移動而擴張，觀此現象，污染圈具流動性，因而當它飄離場界時，業主應對其負財務、工安及法律上的責任，污染源通常停留在一定的位置，但它所引起的污染圈

則時時刻刻的不停移動，直至污染源消失或受到控制為止。

通常一般處理整治的系統設計必須注意幾個重要因素①場址管理的目標，它可能由於各地環保單位的特殊要求不同而異②污染團周界的調查與劃定。蓋污染團的種類（化性）、濃度及位置資料，對現場微生物處理系統的設計相當的重要③何種生物分解的機制比較能有效的化解污染現象④現場輸送之動力機制，它能控制污染團的擴張，並影響對刺激微生物生長繁殖的方法之選擇，除了上述幾個因素之外，系統的設計因污染物質之介質（土壤或地下水）不同而異。

當地下污染存在於地下水面上之時，整治系統之主要目標為氣相污染團，由此系統的設計即著重於曝氣藉輸送氧供作電子受體，而達成整治的效果。土中曝氣通常可使用抽氣法或灌氣法來提供氧，水分及養分和其他及應劑諸如活性介面劑、酸鹼緩衝劑等。在設計與應用抽氣或灌氣系統來輸送氧分時，首先要對污染團之垂直及側面分佈情形詳細瞭解，還有透氣係數亦是重要因素之一。蓋氧氣的輸送，抽（灌）氣井的深度，數目及間隔均視土壤的透氣特性而定。土壤中的水分含量是整治過程中的另一重要因素，蓋土壤中微生物的生長和繁殖皆須水分，且微生物僅能分解溶水的有機污染物。故當土壤抽氣整治時，土壤中氣體的流動往往將土壤中的水分帶走，造成土壤中水分的缺乏，而影響微生物處理的效率，所以維持土壤中的適量水分，是決定微生物處理

的成功之重要因素。水分的補充通常由回注井，回注溝或集中輸送水分而成，但以不超過土壤之水分滯留上限(specific yield)而減低導氣的空間，且使剩餘的水流入地下水。

當微生物於處理過程中需要一些無機營養劑時，則可將養分溶於水中，藉土壤水分補充時同時輸送，有些時候養分亦可以氣體形態輸送，這些無機鹽的選擇與應用，應視現場土壤的化學性質而定，諸如 pH，硬度(hardness)，鹼度(alkalinity)，導電度(specific conductance)及一般重要的無機元素（鐵、鈣、鈉、鎂、磷等）。

地下水微生物整治法可分兩大類：即水循環系統及空氣回注系統。多數微生物處理法的應用以水循環系統為普遍，但在最近幾年中灌氣法日漸受到重視。

水循環系統

水循環系統通常包括一套井場（含抽水井、回注井、回注溝（渠）等）和一座地面水處理系統，在此系統運作時，污染的地下水經由抽水井抽取後，經由地面處理系統處理過後，再經過養分及電子受體之補充，酸鹼調整後，回注到地下水（圖一）。但有時回注水亦使用自來水或未受污染的地下水，整個井場的設計應使抽水量和回注量相平衡，以不使污染團飄移到場址以外為原則，而於回注系統鄰近周圍則應注意水質的控制以防止回注時所造成的孔隙堵塞。回注水之化學性質應於系統設計時詳細分析。

空氣回注系統

過去水循環系統的主要缺陷是不能有效的輸送電子受體。最通常電子受體為氧，其在水循環系統中的輸送甚為困難，由於其在水中的溶解度極為有限。而其他氧的補充劑如過氧化氫和液態氧，不但價格昂貴且效用有限，氧的輸送困難也影響到微生物處理法的實際運作。

過去幾年，美國的環境整治業者採用了歐洲的一種曝氣的技術，而將空氣灌入地下水，空氣曝氣的目的有二，第一個目的為其有效的將氧輸送地下水促進微生物的生長，灌入的空氣在短暫的時間佔住一些含水層的空間而使得微生物輕易的攝取空氣中的氧。第二個目的為協助去除水中的揮發性化合物。當空氣在水中上浮的時候，順便將揮發性化合物帶至含水層上的土壤，使其輕易的被抽氣系統回收。在空氣回注法中應注意污染圈的範圍及含水層的地質分佈，此二因素為決定空氣是否有效並均勻的輸入污染水體而促進微生物分解作用。空氣注入的壓力和其回注井的井距必須經由現場抽氣試驗結果或數值模擬來決定。

養分的添加經由回注井或回注溝（渠）輸入污染水體，若同時在地下水中曝氣，不但提供氧（電子受體）給微生物，並促進養分均勻的分散在污染水體中。至於氣態反應劑如甲烷在副新陳代謝(Co-metabolic)模式的微生物處理法中，可由灌氣井(Air Injection Wells)注入。

於多數場合，曝氣（空氣回注）法須配合地下水抽水系統，以防止污染水體流出場址的周界外。如地下水中的有機物含揮發性的化合物時，則整個處理系統必須包括一套氣體回收系統以防止揮發性氣體隨注入的空氣流到整治系統控制範圍之外，圖二為空氣回注系統的圖示。

有關土壤整治，美國的環保業者正在發展一種新的技術——生物抽氣法(Bioventing)，此法與一般的土壤抽氣法(Soil Venting)或沼氣抽除法(Vapor Extraction)不同之處，乃因生物抽氣法能清除土壤中非揮發性或次揮發性(Semi-volatile)有機碳氫化合物。生物抽氣法和一般的抽氣法，主要的差異乃在於其著重低抽氣率及養分的添加。一套完整的生物抽氣系統應具有氧及所需養分的供應系統和抽氣系統（參照圖三）。氧氣的供應可以空氣在地下水體內曝氣(Air Sparging)或將氣態氧直接由回注井注入。而養分的供應可由回注井或回注溝以液態（Aqueous Phase）輸入污染土壤，一方面調整土壤中的水含量，一方面供應微生物分解所需的營養。在生物抽氣法中最重要步驟在於選擇適當的抽氣率，抽氣率的決定應視現地的需氧量(Oxygen Utilization)而定，現地需氧量可由現地需氧試驗結果決定，其試驗程序簡述如下：

1. 設定空氣或氧氣回注井及若干觀測井（數目視土壤顆粒大小而定），並量測其初始氧濃度。
2. 注入空氣（或氧氣），並由各觀測井量測氧的濃度變化，一般空氣（

或氧氣)的注入時間為24小時。

3. 停止空氣(或氧氣)的供應,並量測各觀測井的氧濃度變化,直到至觀測中的氧濃度降低至其初始值左右止。

此需氧試驗應在現地選擇多處於高度污染區試驗,其結果以供空氣回注系統及抽氣率的設定,低抽氣率有增氧氣在土壤孔隙的滯留時間,並促進微生物分解的作用完全,在此法中所需的初生態氧,可以由化學反應式中估算得之,此估算值乃假定污染物被微生物完全氧化分解,其分解的終端產物為 CO_2 和 H_2O 。

生物抽氣法中,絕大部份利用土壤中既有的微生物群,提供最適當的生長環境,激發其迅速繁殖,並在其繁殖的過程中分解土壤中的有機碳氮化合物〔參閱微生物處理法簡介與應用(-)〕。

營養成份和數量的添加,應視土壤中的污染物的濃度而定,一般而言,養分中的氮和磷與有機污染物中的碳其比例為 $\text{C}:\text{N}:\text{P}=100:10:1$,但實際的數值須由實驗而得。養分以一次足量添加為宜,但因養分的輸送往往由於污染物的濃度不均勻分佈、土壤特性和經濟等因素未能有效並適度的遍及污染土壤,故必須定期由觀測井監測各養分元素濃度的變化,必要時適量補充。

專案實例

1994年1月筆者接受委託一件有關土壤整治的專案,專案場址座落在

美國加州的聖地亞哥。該場址原先為一汽車販賣場,並擁有一地下油槽蓄存汽車燃料油(汽油)供場址內之汽車使用。不幸在該場址的產權轉讓過程中,發現此地下油槽有洩漏的現象,同時展開場址土壤調查,工作內容包括地下油槽挖掘與丟棄,土壤鑽孔採樣、化驗與分析。結果指出大約有1,440噸的土壤受到污染,最高的污染濃度達到每公斤土壤有數千毫克的汽油及其主要的合成物如苯、甲苯、乙稀苯和二甲苯(BTEX)等。污染的面積約有1200平方呎,大部份的污染物吸附在深度10呎至30呎的砂層中,由於砂層呈半固著(poorly cemented)狀態,將使得挖方(excavation)困難,故決定用現地處理法清除土壤中的污染物,在砂層的上方為一粘土層,大部份的污染粘土已在挖掘地下油槽時拿掉,地下水約在100呎深。

基於上述的現場狀況,專案的規劃乃決定採用生物抽氣法配合電滲透法、紫外線氧化法及活性碳吸附法等處理之。於是安裝4口抽氣井(VW-1至VW-4)及4口回注井(VW-5),一切管線及電線均埋在地下以免妨礙業主現場作業。地面整治系統設置在停車場的東邊周界上(參照圖四及圖五)。其處理的流程乃經由一座抽氣機自VW-1至VW-4抽取污染的有機氣體,送至三座紫外線氧化單元氧化並殺菌後,再送至活性碳吸附單元過濾後將廢氣排出或再次由VW-1注入污染土壤,微生物所需的養分(以氣態為主)由送風機自VW-1送入土壤。由於污染區的頂層土壤為緻密的粘土,故

在該區設有7行的電路，每一電路各安置8個電極棒，其間隔約為5呎（圖六）。這套裝置主要是利用電滲透作用協助釋出吸附在粘土中的污染物。同時在送風機的前端裝有一空氣加熱器，必要時由VW-1灌入熱空氣以提升土壤的溫度，促進微生物的生長與繁殖，至於土壤中微生物所需的水份，由這56條電極棒所附設的導水口注入。

上述系統於同年二月完成後開始操作，初始的石油碳氫化合物 (Total Petroleum Hydrocarbon-TPH) 濃度在東邊的2口井(VW-3和VW-4)高達百萬分之1,500(或1,500ppmv)而西邊2口井(VW-1和VW-2)抽出的氣體含約100ppmv的TPH。經過90個工作天作業後，該4口井所抽出的氣體中TPH含量降低約30ppmv左右，而汽油的主要成份BTEX也降低到1ppmv以下（圖七至圖十），該系統繼續運作至7月，並經由現場鑽孔採樣及化驗分析後，由該區環境保護管轄單位核準結案，共歷時7個月。

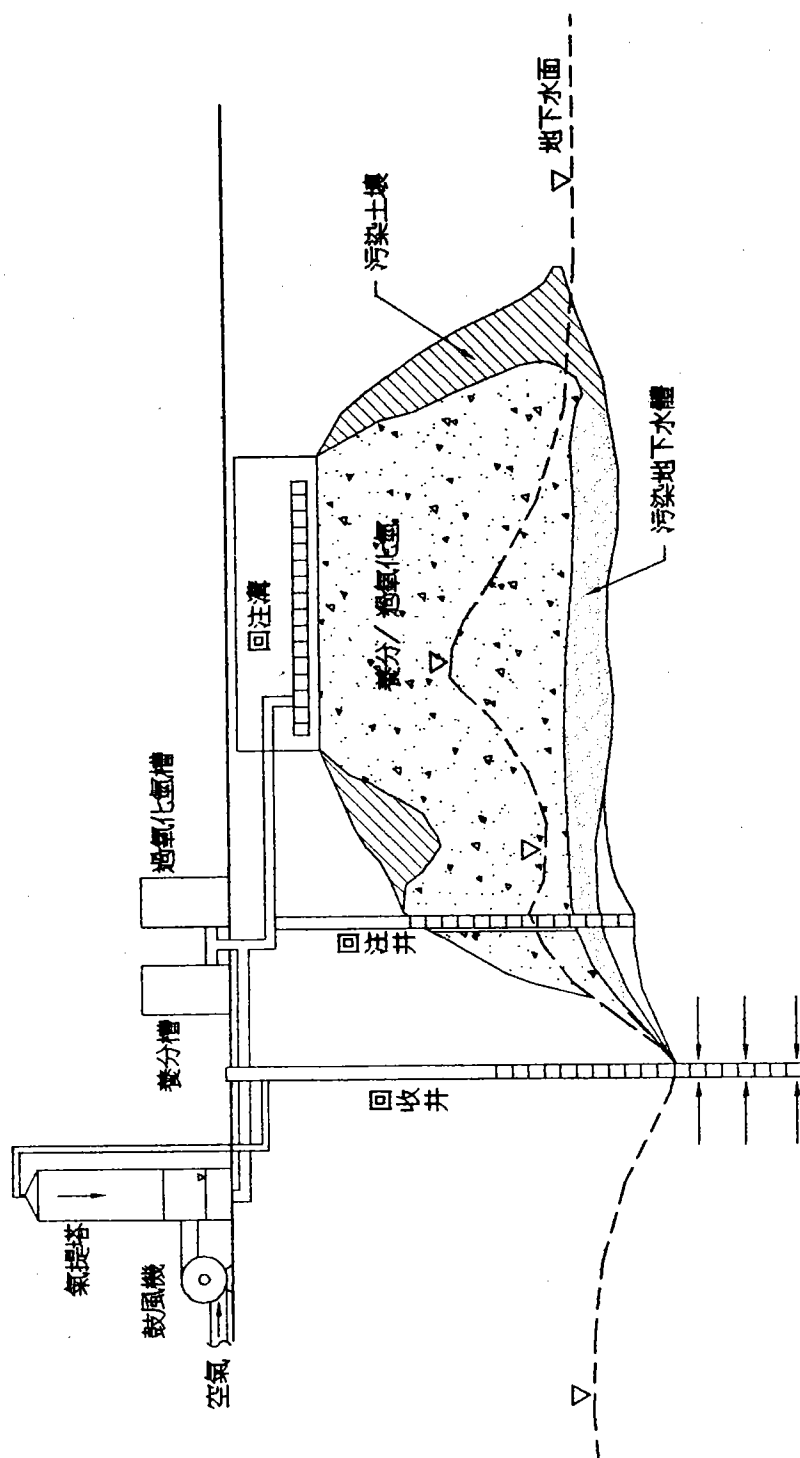
結語

微生物處理經由20多年的研究、發展與應用，迄今在美國已廣泛受到普遍的採用與認同。不過筆者認為微生物處理法乃有其基本上的限制，並不能解決所有的污染問題。尤其每一個場址有它特殊的地質、水文和人為的外在條件，外加污染物和微生物的物理、化學及生物的特性，日後的污染整治技術不能著重單方向的發展，

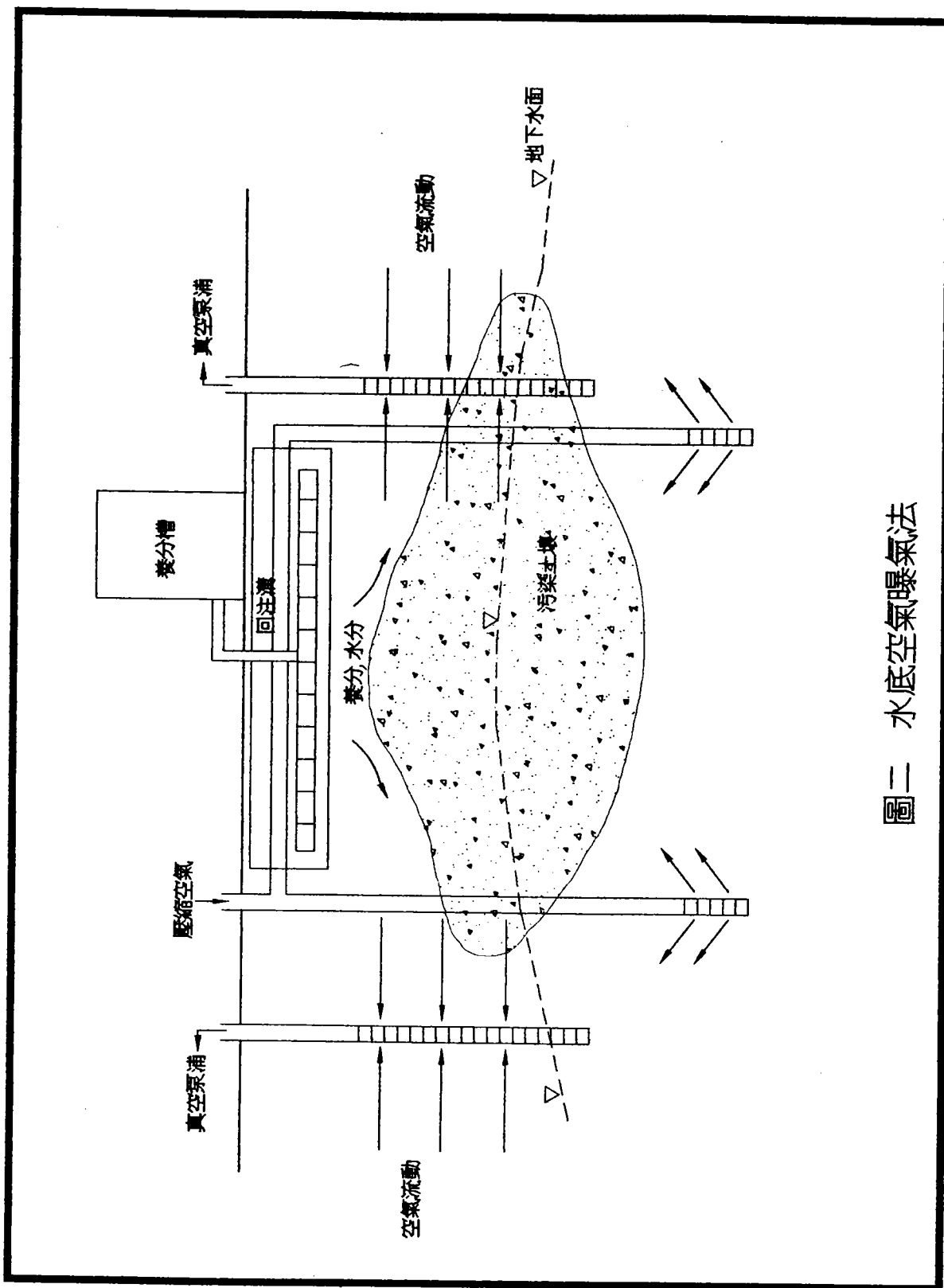
必須視現場特殊的條件而溶合多項不同的整治方法，以求得在效率上與經濟上的突破，而達成污染整治的成果。

筆者簡介

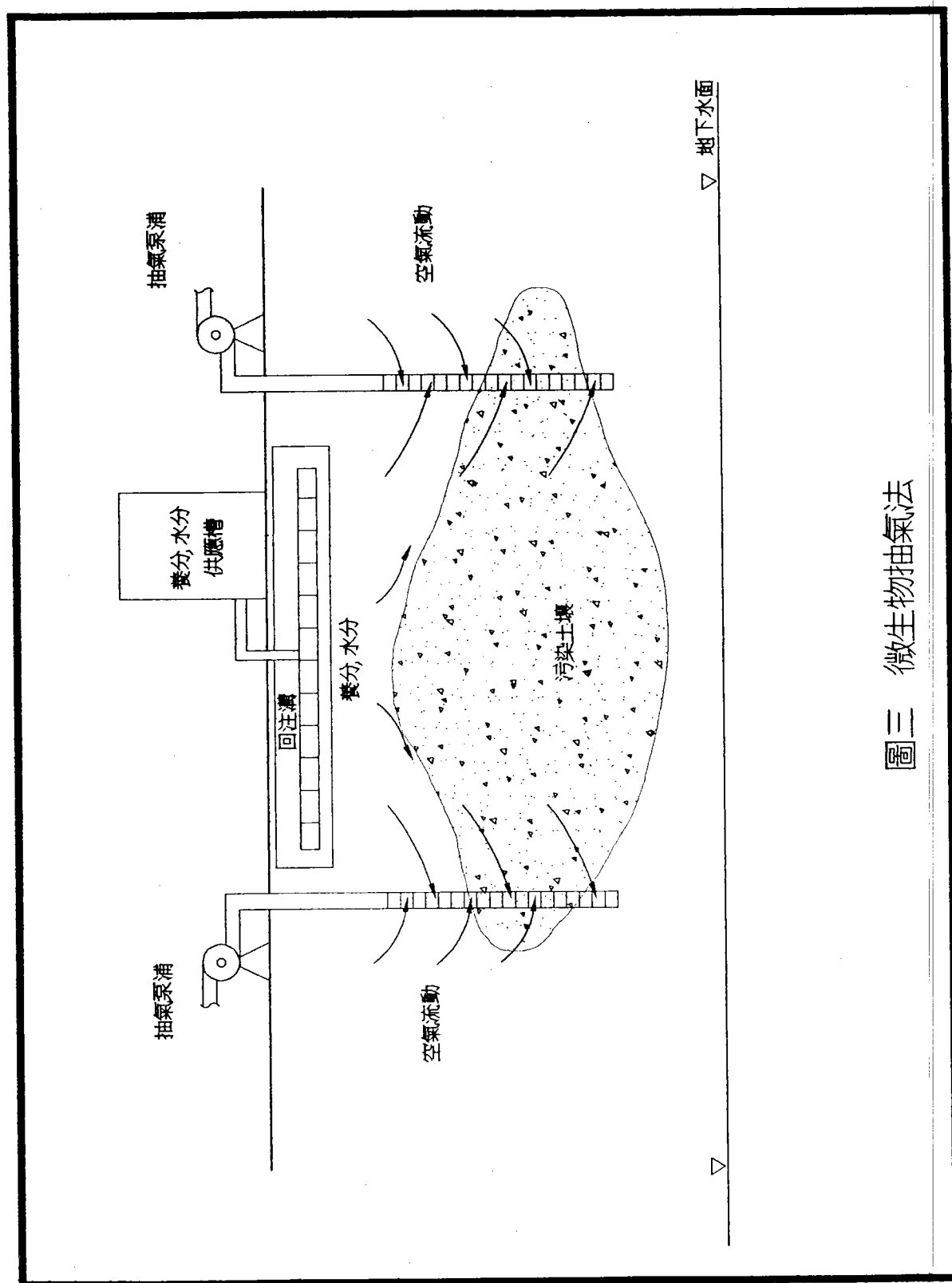
筆者於1972年畢業國立成功大學地球科學系，並於1980年獲得美國華盛頓州立大學工學碩士後，已有14年的環保工作經驗。筆者目前為美商西圖環境工程顧問國際公司的資深地下水文工程師，專長地下水與土壤污染調查與評估、地下水與土壤污染整治、地下水與浮油傳輸模擬、地球物理探勘等，在此筆者要感謝美國環保公司總裁羅懷濤先生和本公司總經理葉榮椿博士的頂力支持與校閱，得以使本文順立完成。



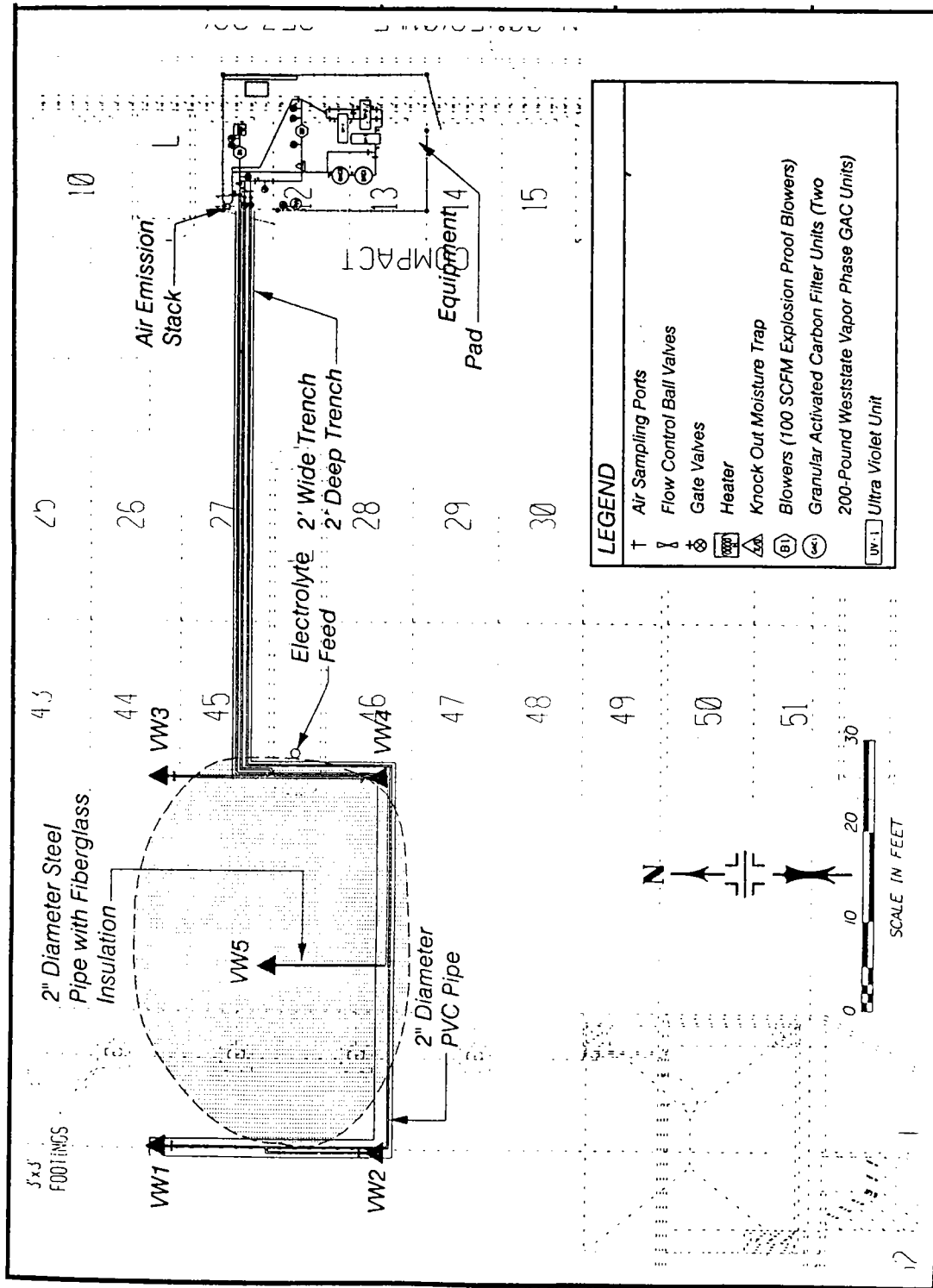
圖一 水循環處理系統



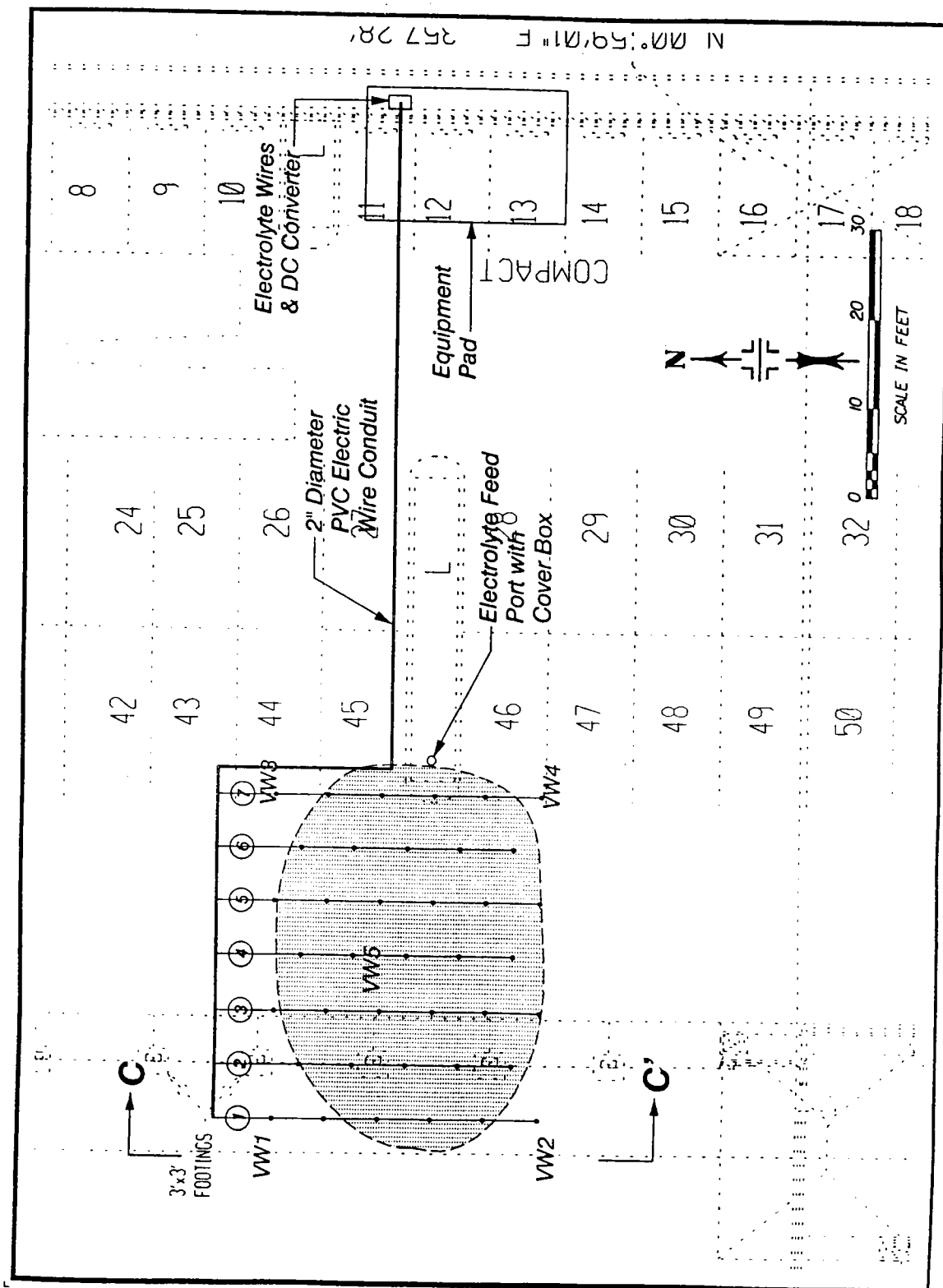
圖二 水底空氣曝氣法



圖三 微生物抽氣法

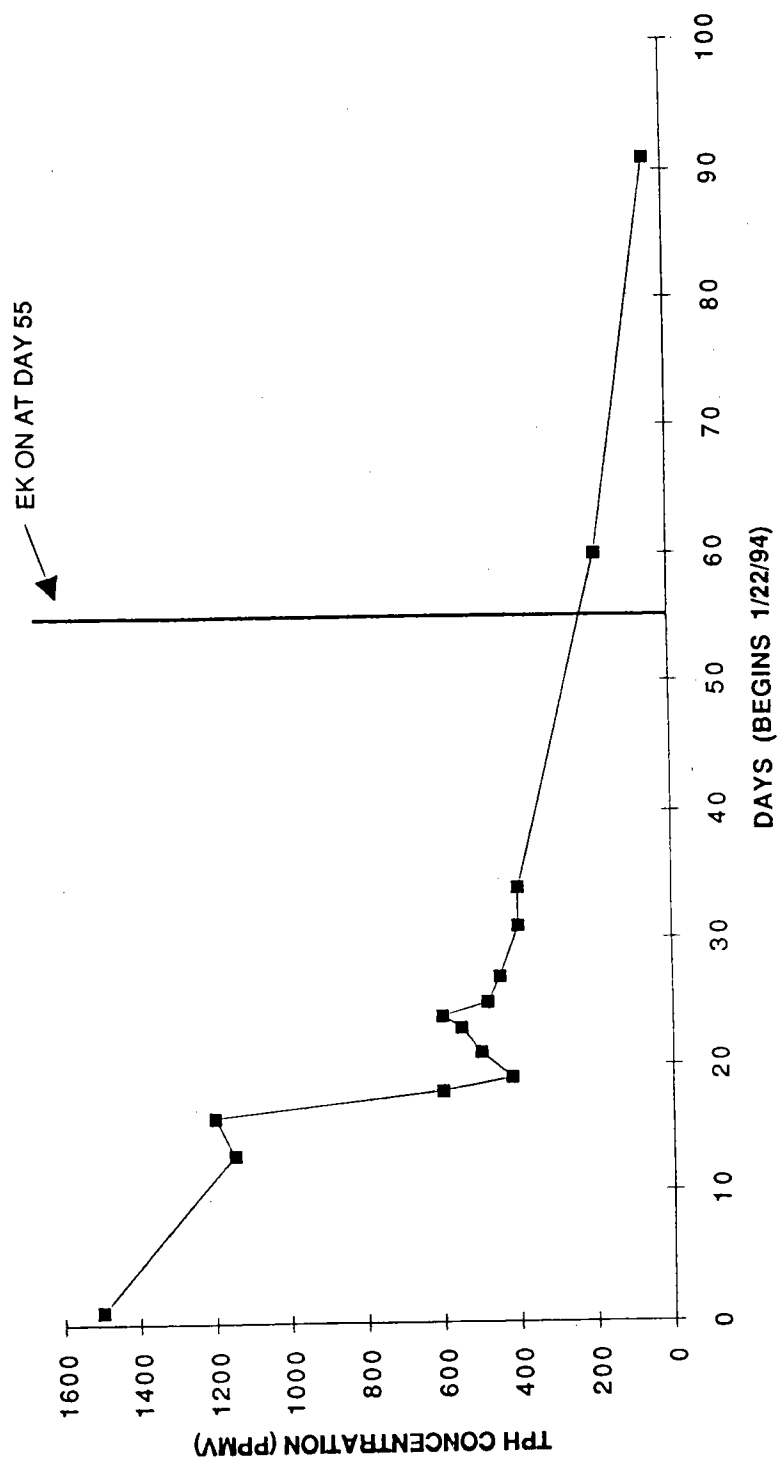


圖四 系統配置圖



圖六 電滲透配置圖

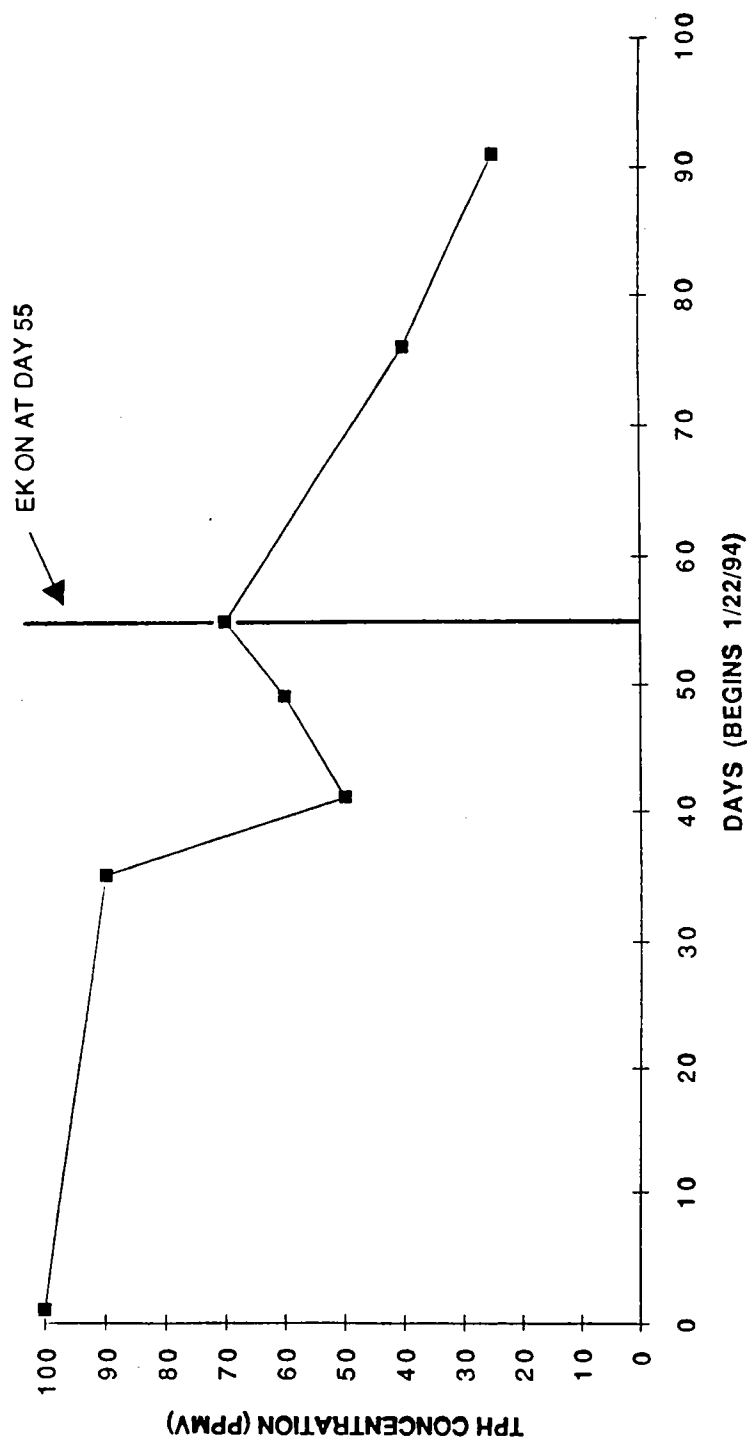
EAST WELL



TPH CONCENTRATION VS TIME PLOT
BY FIELD TESTING RESULTS
PEPBOYS, SAN DIEGO, CA

圖七

WEST WELL

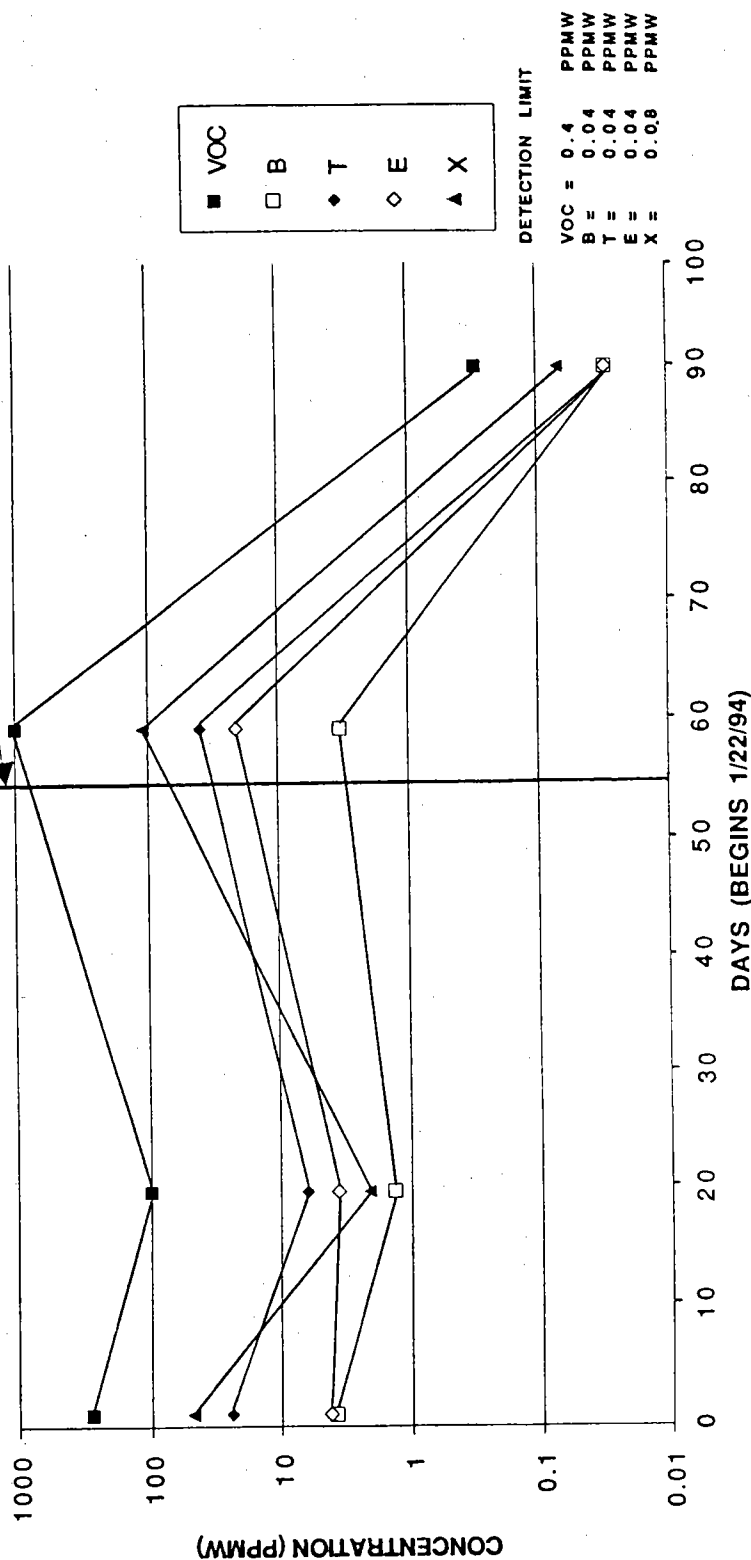


圖八

TPH CONCENTRATION VS TIME PLOT
BY FIELD TESTING RESULTS
PEPBOYS, SAN DIEGO, CA

EAST WELL

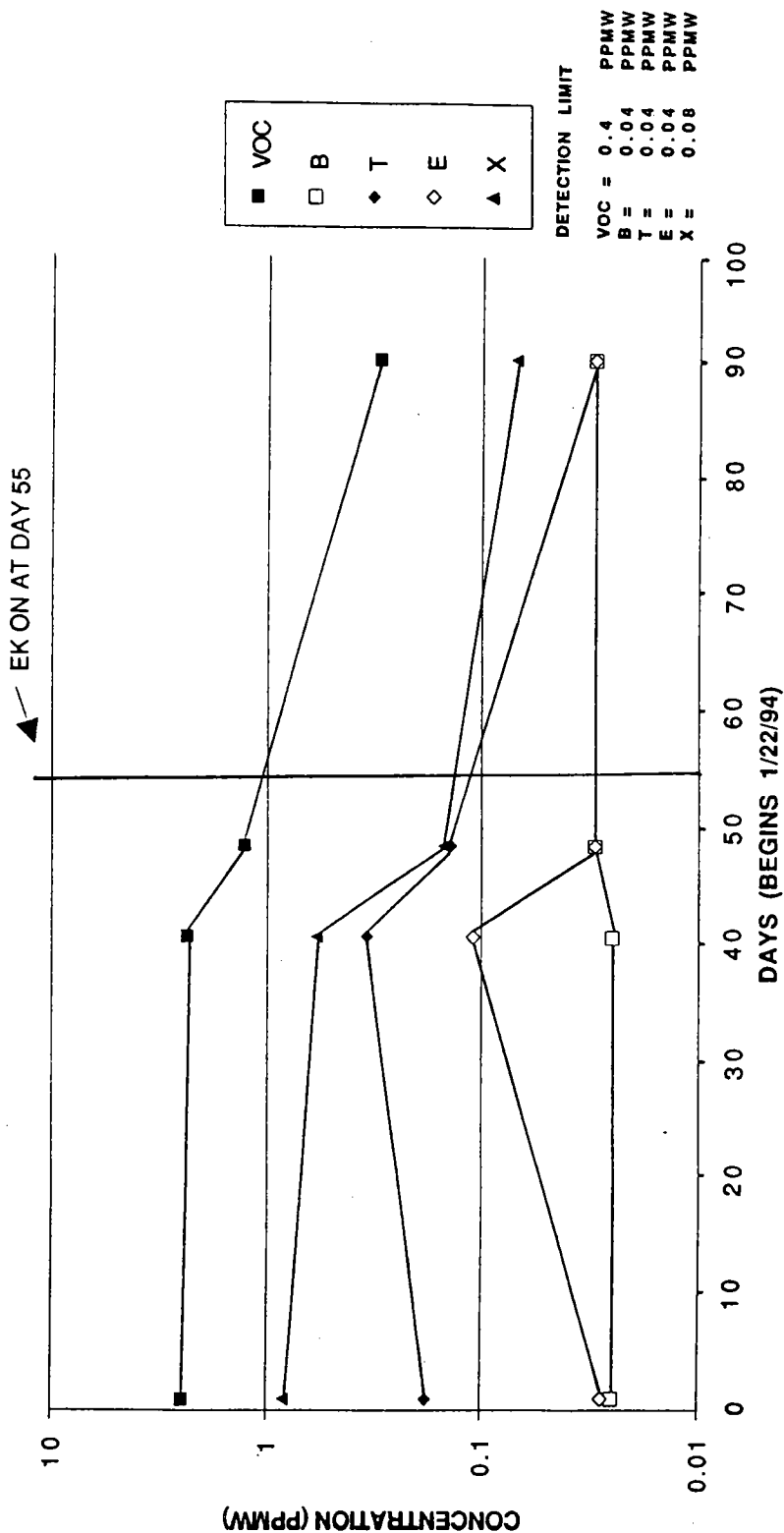
EK ON AT DAY 55



VOC CONCENTRATION VS TIME PLOT
BY LABORATORY TESTING RESULTS
PEPBOYS, SAN DIEGO, CA

圖九

WEST WELL



VOC CONCENTRATION VS TIME PLOT
BY LABORATORY TESTING RESULTS
PEPBOYS, SAN DIEGO, CA



淡水港鄰近地形變遷研究

邱永芳 港研所副研究員

一、前言

淡水港預定地位於距淡水河南岸約3公里之海岸，因此本文探討的區域即含蓋淡水河口南岸到林口發電廠煤灰塘間，直線距離約12公里的砂質海岸地形變遷特性，此區域地形變化較大，尤其八里鄉附近沿海沖淤變化相當明顯，因此水利局第十工程處自民國七十五年10月起，乃配合淡水河長期河道測量，於每年九月東北季風季節前及翌年五月東北季風後，亦即颱風期前及颱風後各施測一次海岸地形，以分析比較其變化情形。中華顧問工程司曾利用75年10月到81年05月共12張水深圖進行海岸侵淤量之估算，本文為進一步分析淡水河以南之海岸地形變遷，亦使用此12張地形圖，但從另一分析角度來探討此區域地形變遷的特性。

本文採用等深線的變化來探討地形變化的趨勢，首先由12張地形圖，觀察發現從淡水河口南側算起約5公里的地形變化較為一致，再往南之地形變化亦較相同，整體而論此約12公里的海岸線之等深線的變化趨勢，走向相當一致，因此本文決定採用三條等深線(即-0m、-5m、-10m)來說明比較地形變遷的特性，同時將受淡水河

輸沙影響較大與較小的區域分開討論，亦即將此區域分成二個區域(如圖一所示)來分別討論。由於實測地形圖測到-10m水深，而較-10m深之地形沒有測，因此本研究僅分析-10m水深以內之地形變化。

二、現有地形資料分析

由75年到81年的地形圖的觀察與初步的分析可得知每條等深線變化的趨勢皆很相似，因此本研究為簡化分析選取三條等深線來分析該區的地形變化，此三條等深線分別為-0m、-5m、-10m。以下將分析成實測圖比較及迴歸地形比較二節分別來做詳細分析比較。

(1)實測地形比較

圖2到圖4，分別表示第一區三條等深線，自75年到81年，每年5月的地形變化比較圖，圖5到圖7分別表示第一區三條等深線自75年到81年，每年9月的地形變化比較圖。由圖2及圖5可知在座標原點起2公里以內之-0m等深線之地形變化比較得到相似變化的結果，但自2公里後變化較大，等深線的變化趨勢漸與海岸線平行又變化較大，颱風前地形分佈較散亂，颱風後反而較集中，但其位置亦相當接

近，表示整個時程內之變化相當接近。圖3與圖6分別表示颱風前後-5m等深線之變化比較圖，由圖可知，從原點到2.4公里之間地形變化較大，反而在2.4公里以外的地形變化較小，此點與-0m的變化較不同，但每年9月的地形亦有較每年5月的地形變化較集中的趨勢；圖4與圖7表示-10m水深的地形變化圖，從圖中可知其與-5m和-10m不同之處為-10m等深線在2km以南沒有-5m和-0m近於平行海岸線之趨勢，但整個區域亦有颱風後較颱風前為集中的趨勢。

圖8到圖10分別表示第二區三條等深線自75年到81年每年5月的地形變化比較圖，圖11到圖13分別表示第二區三條等深線自75年到81年每年9月的地形變化比較圖。圖8至圖11分別表示颱風前與颱風後-0m等深線各年地形比較圖，由圖中可發現等深線由座標原點地形慢慢調整成與海岸線平行，而到3.2公里以南又慢慢往外海變化，亦即在3.2公里外即有往外再堆積的現象出現。圖9和圖12表示-5m各年颱風前與颱風後的地形比較圖。由圖中可發現等深線近於平行於海岸線，與第一區域較不同的是颱風後地形變化較颱風前大；圖10和圖13表示-10m等深線比較圖，由圖中可得知和-5m等深線有相同的變化趨勢，在颱風前颱風後較集中的現象，亦即與海岸線成較平行的走勢。

綜合以上實測地形圖之比較得知，雖然颱風前與颱風後的地形稍有不同，但大致上三條等深線之變化範圍不大，亦即經由整年的海象變化作用

的結果亦沒有造成太大的地形變化，此即表示淡水河輸出的沙源對-10m以內之等深線的變化沒有造成很大的堆積量，故淡水河輸出的沙源是否對-10m深以外的地形有堆積或較大的造成海底形變化改變的沙源提供不得而知。

(2)迴歸地形比較

(A)第一區迴歸曲線之比較

經由上節之分析可得知，無論每年9月或5月的比較圖皆可得知地形變化不大，因此本節即利用迴歸的方式分別對75年到81年，每年5月、9月及全部資料的三條等深線分別做二次曲線的迴歸分析。

圖14到圖19與圖中黑線表示75年到81年的5月及9月全部地形資料的各等深線的迴歸曲線，藍色線表示5月颱風前的迴歸曲線，綠色線表示9月颱風後的迴歸曲線。由圖14可得知，三種不同時間的地形迴歸曲線幾乎相同，表示在第一區內-0m等深線在75年到81年間變化相當小，仔細觀察亦可發現在颱風期會造成此區域的侵襲現象，而在整年的季風期又會將被侵蝕後的地形堆積回來，造成整年度的變化不大，亦表示地形尚稱相當穩定，受淡水河輸沙之影響很小。圖15表示-5m等深線的迴歸曲線，由圖中可得知其有-0m迴歸曲線的變化趨勢，但在2.4公里以南迴歸曲線幾乎完全一致，圖16表示-10m等深線的迴歸曲線比較圖，由圖中可明顯發現，颱風期後地形形成侵蝕的地形變化趨勢，但季節風後地形又形成

堆積現象。經由第一區域的迴歸曲線的分析比較得知在季節風期間會造成地形些許的堆積現象，而颱風期間有將沙源帶走形成侵蝕的現象，唯其化量相當小，表示淡水河輸出之沙源，對該區域沒有很大的影響，此結論僅在-10m等深線以內的比較結果。

(B)第二區迴歸曲線之比較

圖 17 表示第二區 -0m 等深線的迴歸曲線比較圖，由圖中可得知三條線相當吻合，表示颱風期與季風期對地形變化影響不大，但仔細觀察可發現，在季風期有微量的侵蝕現象，而颱風期又微量的堆積出現，此現象與第一區變趨勢有相反的現象，圖 18 表示第二區 -5m 等深線的迴歸曲線比較圖，由圖中可明顯發現季節風作用期間造成地形侵蝕現象，颱風期間亦造成堆積現象，唯變化量亦相當小，但較其他等深線之變化大一點點，圖 19 表示 -10m 等深線的迴歸比較圖，由圖中可知亦有 -5m 等深線變化趨勢變化相同的結果。

經由以上第一區與第二區各等深線迴歸曲線的變化可得到一個結論，淡水河南側的海域，從 75 年到 81 年共 6 年間，淡水河輸出的沙源幾乎對此區域的地形變化沒有很大的影響，但此結果僅對 -10m 等深線以內之區域而言。再從整個區域的變化可得到另一結果，即颱風期間第一區域的沙源造成侵蝕，而第二區域有堆積的現象，此即可能在颱風期間，第一區域內的沙往第二區

域堆積，但季節風時反而再由第二區域之沙源再回填到第一區域，此另一有力的証據即季節風時大多數波向即為西南向，而颱風期為東北向及北北東向，此波向與沙源的走向相似。

(C)全區域迴歸曲線之比較

經由以上的分析可得知，從客觀的現象來分析，可得 75 年到 81 年，6 年間的三條等深線的比較，雖有某些程度的變化，但其趨勢及位置皆相當一致，因此利用 6 年的 5 月及 9 月的地形變化資料分成二區域，分別迴歸出三條等深線的變化比較圖如圖 20 及圖 21 所示。

圖 20 表示第一區三條等深線的迴歸曲線比較圖，由圖中可知在座標點往南側，漸漸的形成 0m 到 -5m 的坡度，由緩慢之變陡，而 -5m 到 -10m 間由陡慢慢變緩。圖 21 表示第二至第三條等深線的迴歸曲線比較圖，由圖中可得知三條等深線間的距離似乎皆相似，表示其坡度的變化皆相同，由此二圖的比較可得知淡水河輸出之沙源到民國 75 年以前對淡水河南側海域之影響大約 4 公里到 5 公里左右。

三、結論

從民國 75 年 10 月到 81 年 5 月止，每年五月和九月二次的地形施測共得 12 張地形圖，由這些地形圖的分析得到以下的結論：

1. 颱風前與颱風後的地形稍有不同，但大致上三條等深線之變化範圍不

大，此即表示淡水河輸出的沙源對-10m以內之等深線的變化沒有造成很大的堆積量，故淡水河輸出的沙源是否對-10m深以外的地形有堆積或造成較大的地形變化不得而知。

2. 颱風期間第一區域的沙源造成侵襲，第二區域有堆積的現象，此即可能在颱風期間，第一區域內的沙往第二區域堆積，但季節風時反而再由第二區域之沙源再回填到第一區域，此另一有力的証據，即季節風時大多數波向即為西南向，而颱風期為東北向及北北東向，此波向與沙源的走向相似。

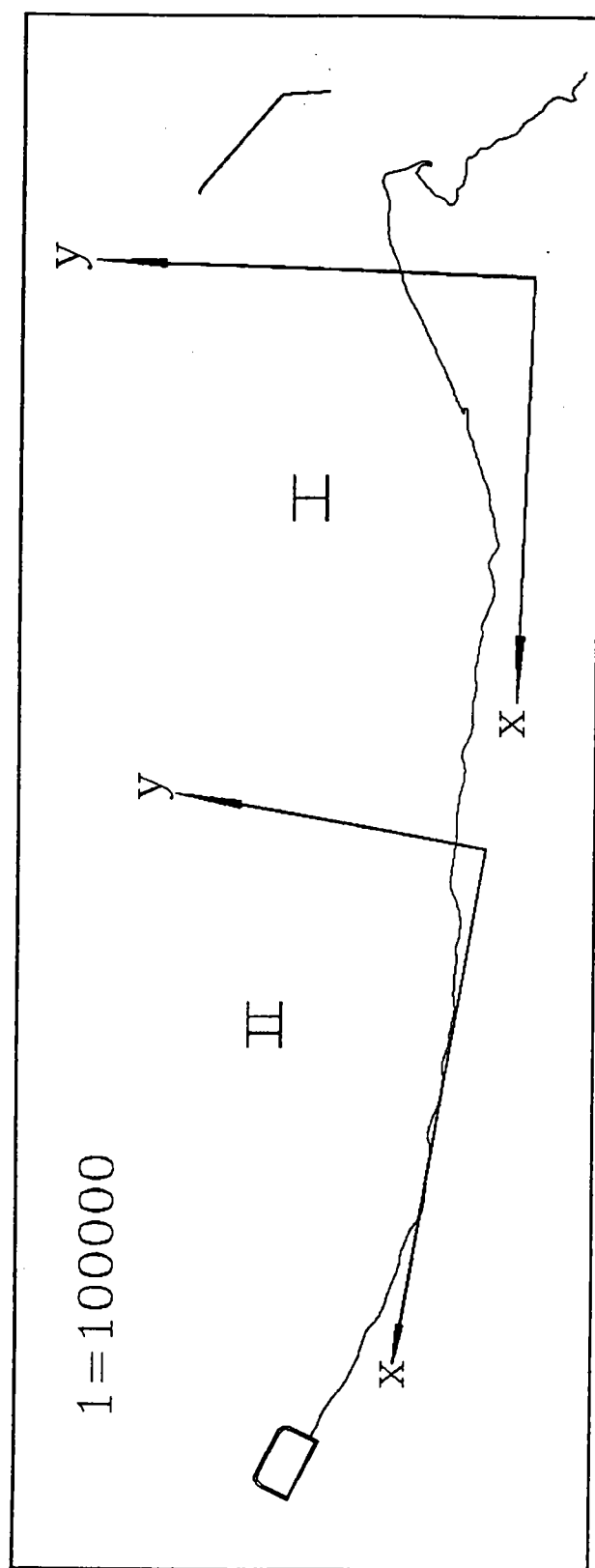


圖 1 座標示意圖

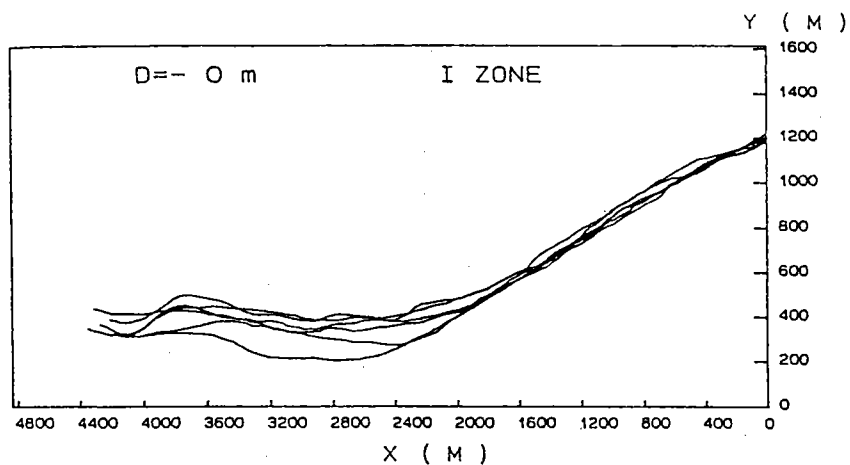


圖 2 第 I 區 $\pm 0\text{m}$ 等深線歷年 5 月地形變化趨勢圖

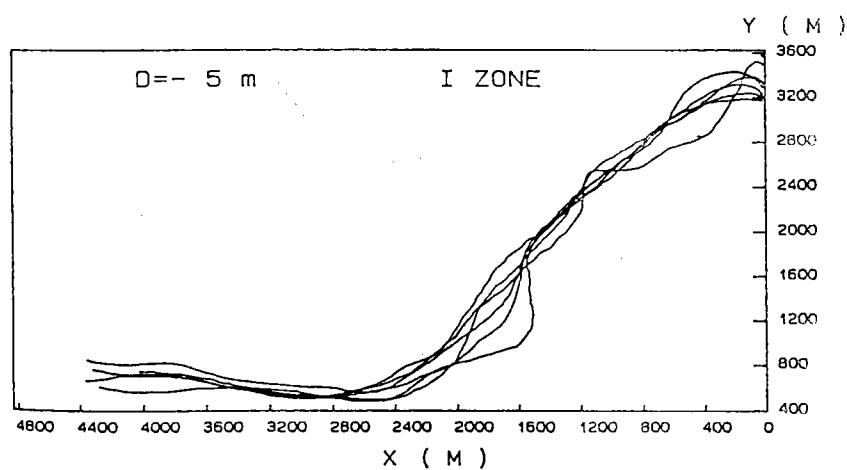


圖 3 第 I 區 -5m 等深線歷年 5 月地形變化趨勢圖

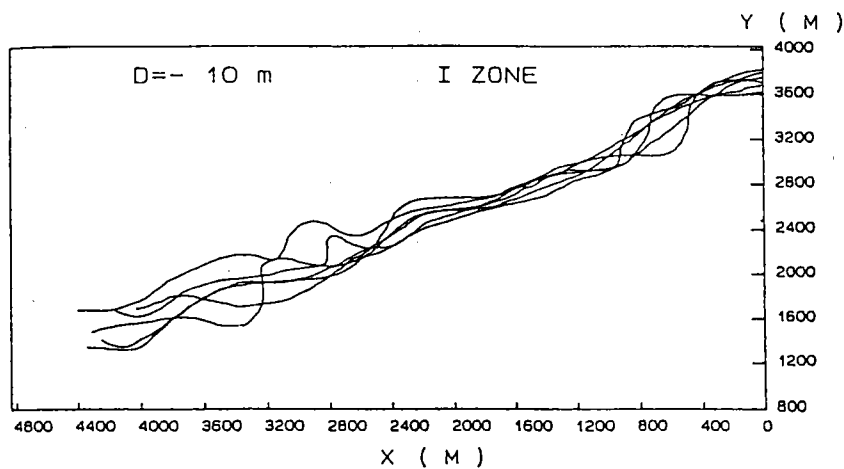


圖 4 第 I 區 -10m 等深線歷年 5 月地形變化趨勢圖

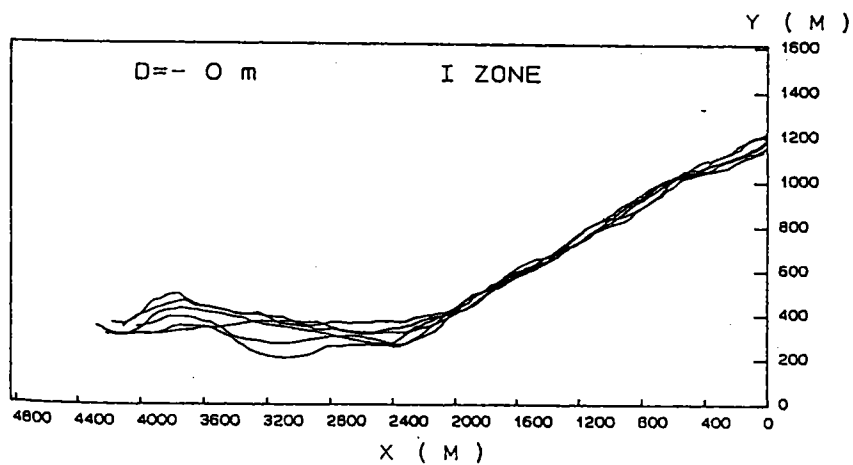


圖 5 第 I 區 ±0m 等深線歷年 9 月地形變化趨勢圖

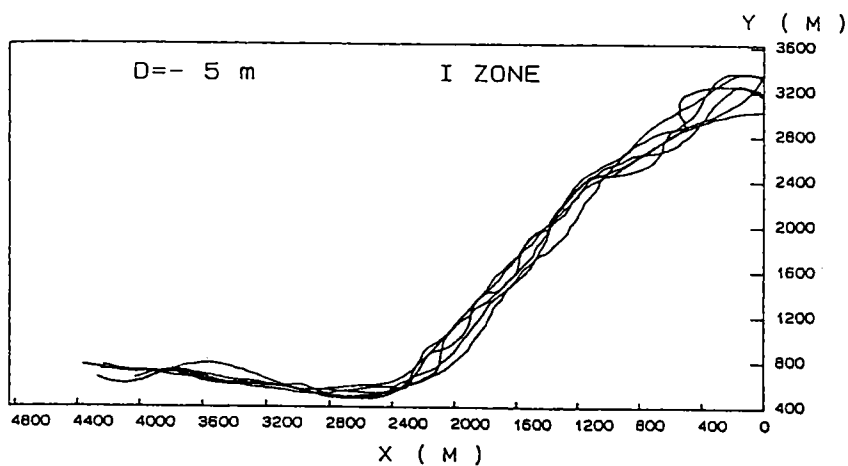


圖 6 第 I 區 -5m 等深線歷年 9 月地形變化趨勢圖

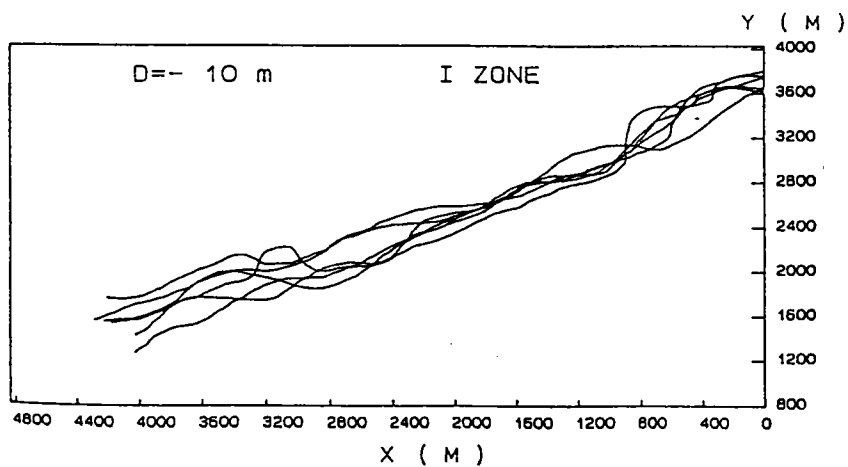


圖 7 第 I 區 -10m 等深線歷年 9 月地形變化趨勢圖

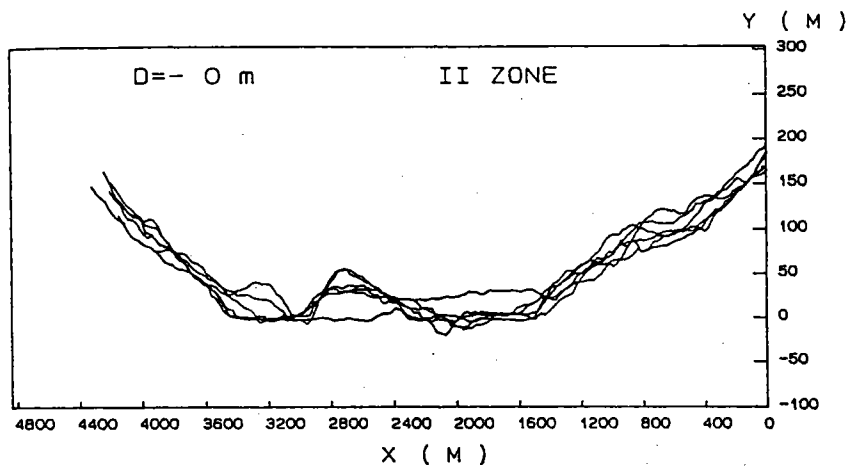


圖 8 第 II 區 ±0m 等深線歷年 5 月地形變化趨勢圖

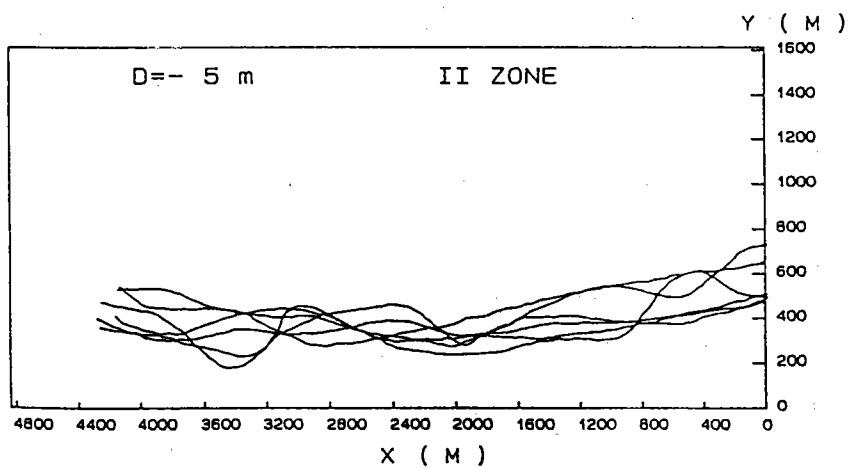


圖 9 第 II 區 -5m 等深線歷年 5 月地形變化趨勢圖

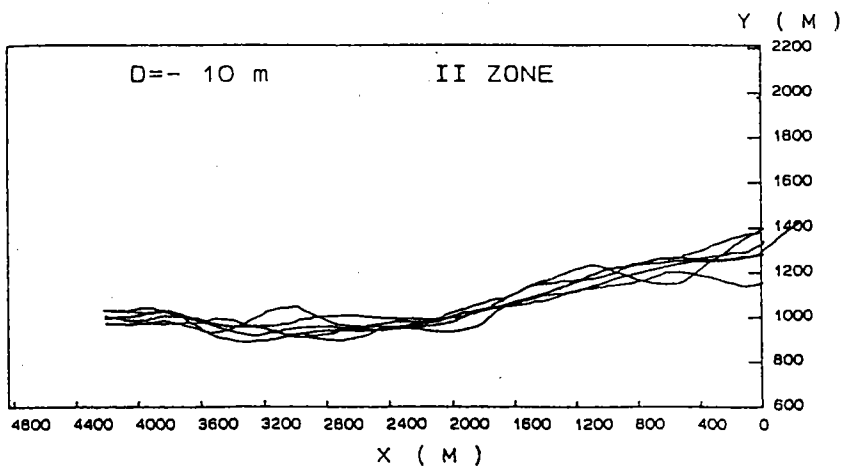


圖 10 第 II 區 -10m 等深線歷年 5 月地形變化趨勢圖

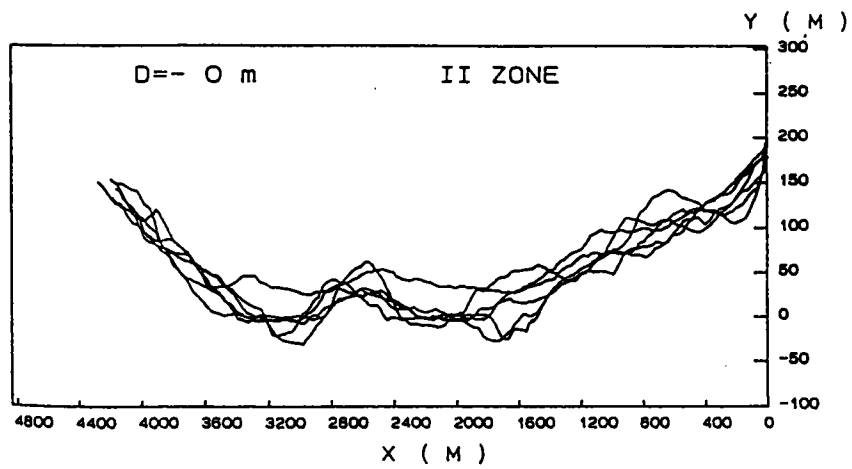


圖 11 第 II 區 $\pm 0\text{m}$ 等深線歷年 9 月地形變化趨勢圖

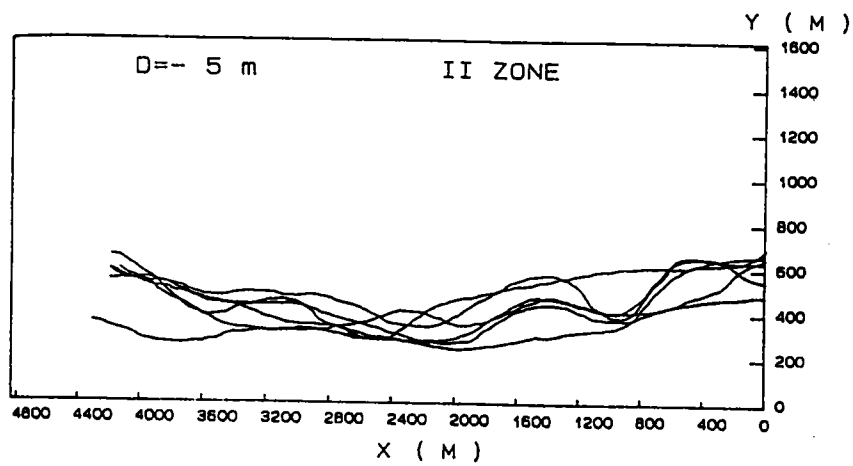


圖 12 第 II 區 -5m 等深線歷年 9 月地形變化趨勢圖

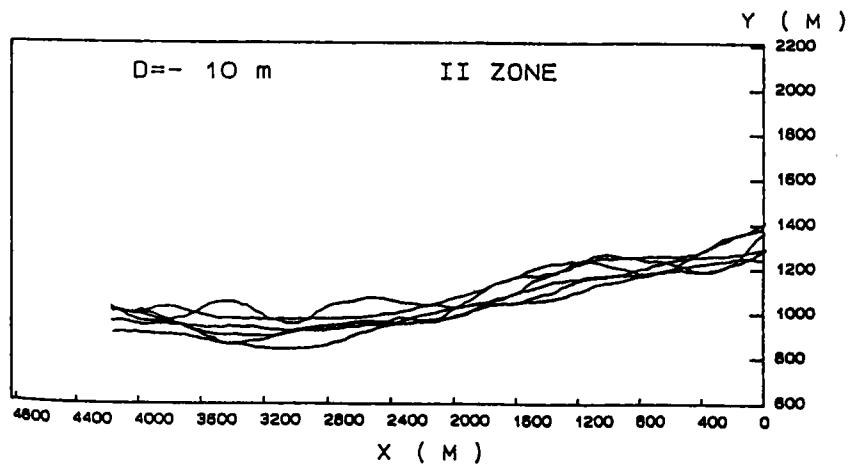


圖 13 第 II 區 -10m 等深線歷年 9 月地形變化趨勢圖

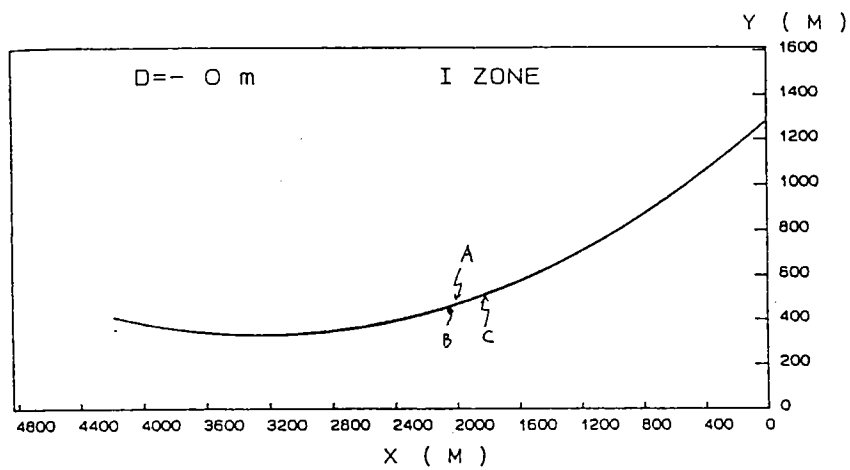


圖 14 第 I 區 ±0m 等深線迴歸分析曲線

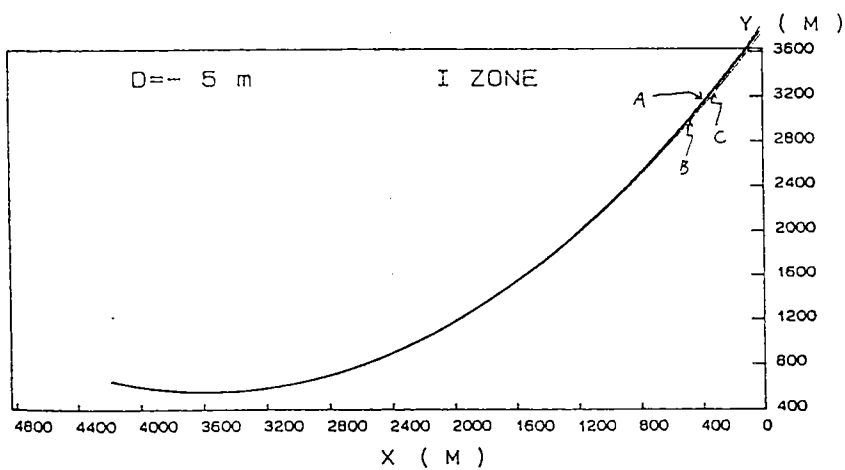


圖 15 第 I 區 -5m 等深線迴歸分析曲線

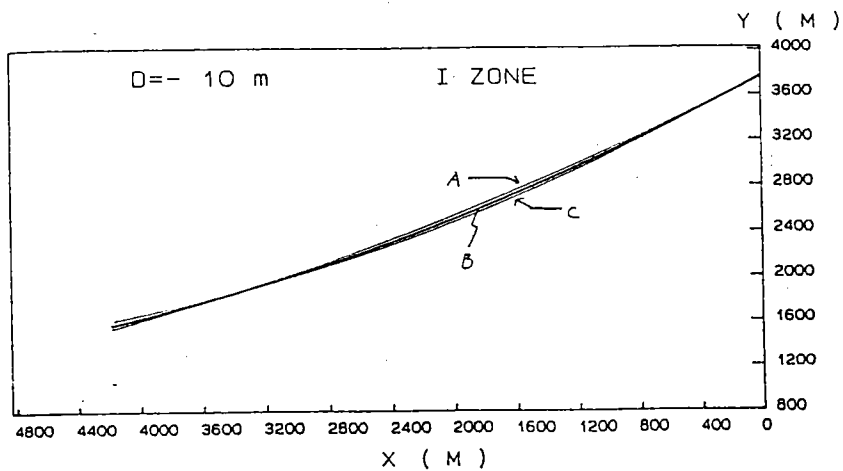


圖 16 第 I 區 -10m 等深線迴歸分析曲線

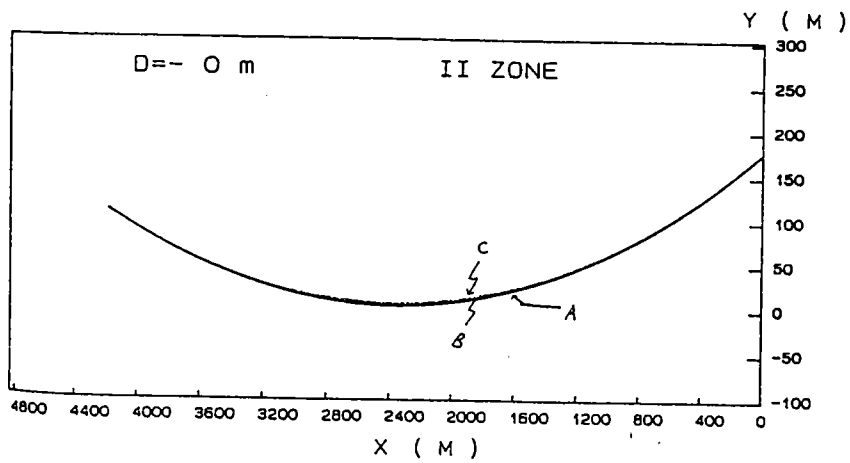


圖 17 第 II 區 ± 0 m 等深線迴歸分析曲線

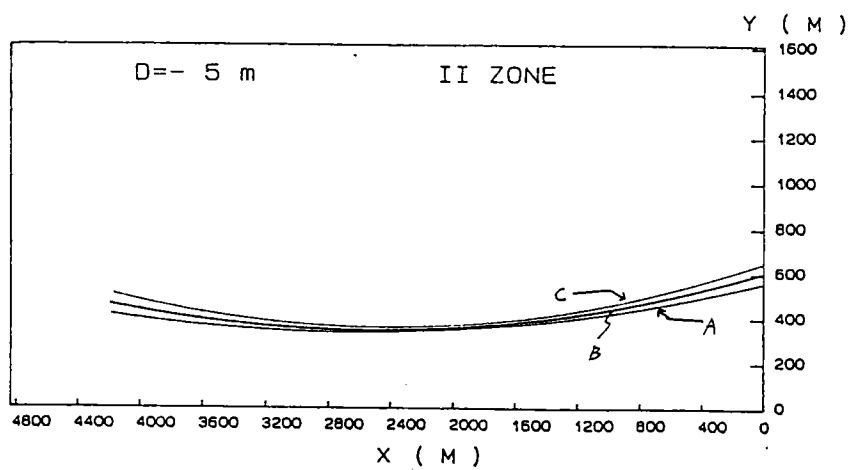


圖 18 第 II 區 -5m 等深線迴歸分析曲線

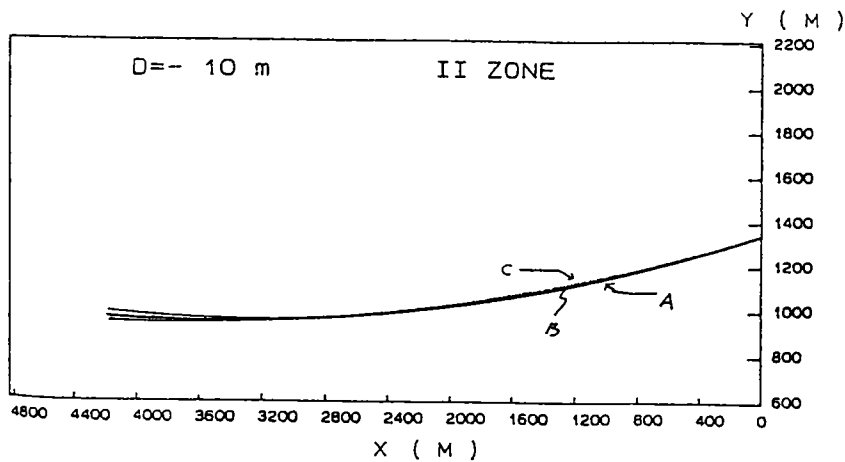


圖 19 第 II 區 -10m 等深線迴歸分析曲線

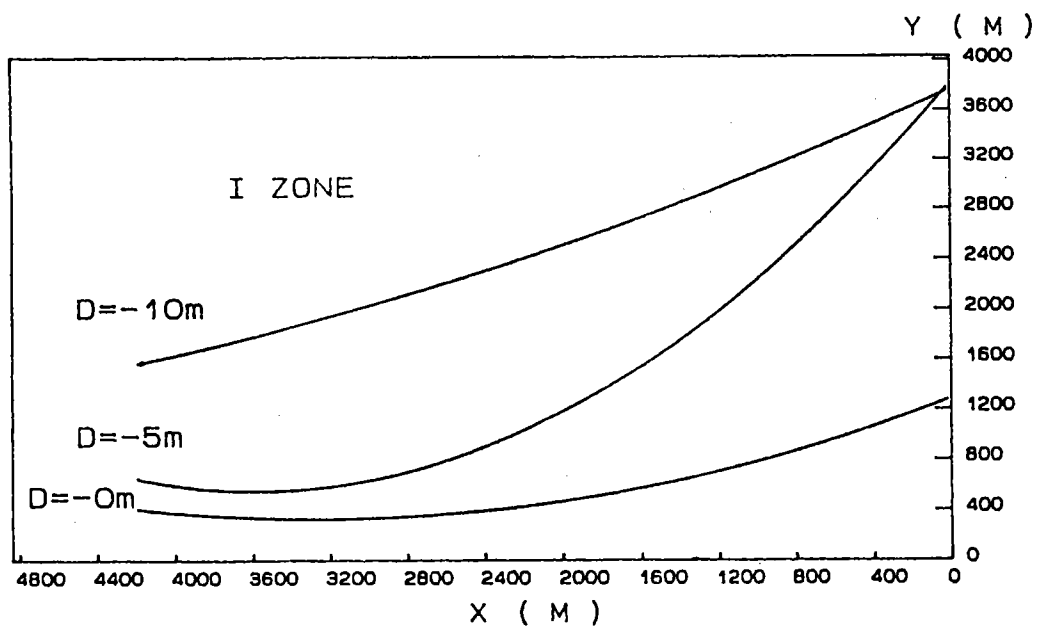


圖 20 第 I 區迴歸曲線比較圖

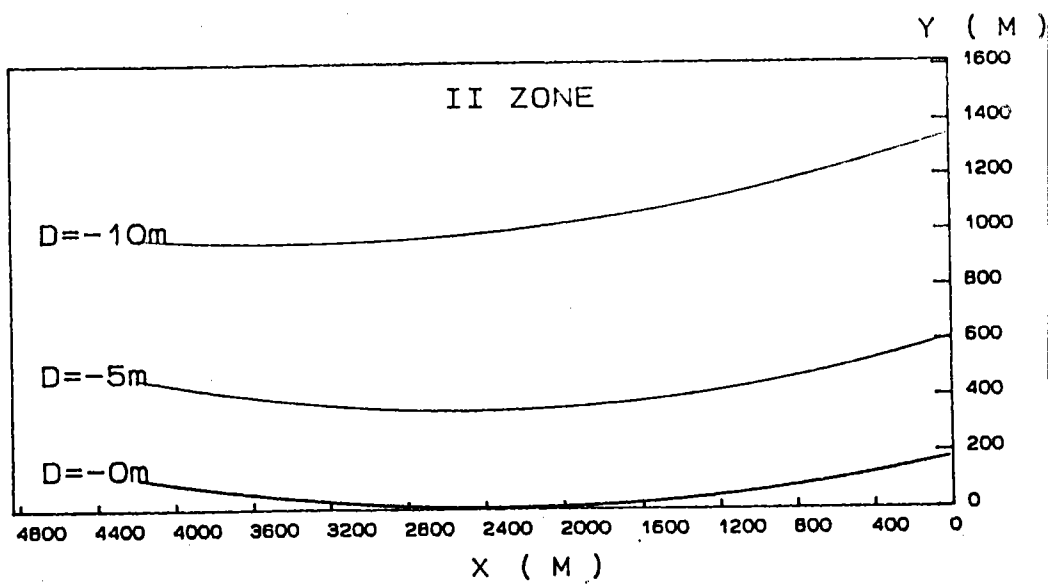


圖 21 第 II 區迴歸曲線比較圖