

出席「第九屆國際海岸與海洋管理會議
(海岸帶'95)」報告

**9th International Conference on
Coastal Zone management
(Coastal Zone '95)**



交通部運輸研究所

中華民國八十四年九月

交通運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱 中文：出席「第九屆國際海岸與海洋管理會議」(海岸帶'95)報告 外文：9th International Conference on Coastal Zone Management (Coastal Zone '95)			
國際標準書號 (或叢刊號)	政府出版品統一編號 009106840459	運輸研究所出版品編號 84-51-053	
主辦單位： 交通部運輸研究所運輸工程組 主管： 侯和雄 計畫主持人： 侯和雄 研究人員： 侯和雄			研究期間 自 84 年 07 月 自 84 年 09 月
關鍵詞： 海岸地區經營管理 (Coastal Zone Management, CZM)，生態系統 (Ecosystem)，生態管理 (Ecosystem Management, ME)，地理資訊系統 (Geographic Information System, GIS)，迂迴導砂 (Sand By-pass)，海口 (Estuaries)，建立合夥關係 (Building Partnership BP)。			
摘要： 國際海岸海洋管理會議每兩年舉行一次，作者在第三屆、第五屆、第六屆、第七屆及此次第九屆均曾出席與會宣讀論文，此次特別著重在海岸環境保護方面，立法或嚴訂海岸地區經營管理 (CZM) 以及國際合作建立合夥關係 (BP) 均為特別注重項目。 7月20日下午在建立合夥關係 (Building Partnership) 主題上「國際海岸地區經營管理與永續發展」之專題，作者先就「中華民國台灣地區之海岸經營管理之建立」之論文宣讀，研討會主席 Dr. Kelvin Char 特別介紹作者係中華民國之代表 (Dr. Ho-Shong Hou from Republic of China)，作者概述海岸地區規劃在生態系統上扮演一重要角色。然而海岸地區之環境衝擊與危機是世界廣泛性的。海岸侵蝕、污染質輸送、以及無與匹比之土地使用皆為其例。中華民國台灣地區之海岸地區經營管理不僅是海岸防衛系統之管理問題，特別是自然保育、環境保護、娛樂、都市及工業發展變成重要。海岸防衛系統之經營與活動需要有海岸地區政策之協調，關於這些事務地方之縣市政府有舉足輕重之權力。因此政策性之協調發生於中央政府、省政府與縣市政府之間，本文主要在描述中華民國台灣海岸地區之經營管理政策之建立，透過不同之法律與政府計畫。			
出版日期	頁數	工本費	本出版品取得方式
84 年 9 月			凡屬機密或限閱性出版品均不對外公開。一般性出版品，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工本費價購。
管制等級： <input type="checkbox"/> 機密 (<input type="checkbox"/> 解密日期為 年 月 日， <input type="checkbox"/> 主辦單位視情況辦理解密) <input type="checkbox"/> 限月 (<input type="checkbox"/> 解限日期為 年 月 日， <input type="checkbox"/> 主辦單位視情況辦理解限) <input checked="" type="checkbox"/> 一般			
備註： 本報告書內容不代表交通部意見。			

行政院國家科學委員會補助國內專家學人出席國際學術會議報告

報 告 人 姓 名	侯 和 雄	服 務 機 關 及 職 稱	交通部運輸研究所 工程組簡任十一職等功五組長
時 間 會 議 地 點	84年7月16日 至7月21日 美國	本會核定 補助文號	(84)台會合字第17143號函 補助案編號85-0501-I-172-001-A1
會 議 名 稱	(中文)第九屆國際海岸與海洋管理會議 (海岸帶 '95) (英文)9 th International Conference on Coastal Zone management (Coastal Zone '95)		
發 表 論 文 題 目	(中文) 中華民國台灣地區海岸規劃與海岸地區經營管理之建立 (英文) Establishment of Coastal Zone Management of Taiwan District, R.O.C.		

出國報告

出席「第九屆國際海岸海洋地區經營管理會議」之報告

報告人：侯和雄

交通部運輸研究所運輸工程組組長

前言

國際海洋海岸經營管理會議始於1978年在加州舊金山舉行，第二屆ICZM (International Coastal Zone Management) 會議於1986年在佛羅里達好萊塢舉行，第三屆ICZM，於1983年在加州聖第牙哥舉行（作者宣讀「台灣中西部海岸地區液化潛能之研究」），第四屆ICZM於1985年在馬里蘭州巴提摩市舉行，第五屆ICZM於1987年在華盛頓州西雅圖舉行，第六屆ICZM於1989年在南卡羅萊納的察爾里斯頓舉行（作者提出「台灣地區深水港埠之發展」），第七屆1991年在加州長堤舉行（作者宣讀「台灣地區深水港可行性及初步規劃之研究」），第八屆ICZM於1993年在路易西安納州之紐奧良舉行，第九屆ICZM於今(1995)年在佛羅里達州的坦巴市國際會議中心舉行，作者係為中華民國代表的身份，大會主席及研討會主席均以Republic of China 正式國名稱呼作者、介紹作者，宣讀論文「中華民國台灣地區海岸經營管理之建立」（全文列於附錄一），很受與會學者的重視。

本屆論文之甄選乃由超過 600篇摘要，精選出100篇作為論文宣讀，100篇為poster session，作者論文係列在100篇內代表我國出席宣讀，主辦者更希望由 ICZM之論文宣讀會議獲致更多的評論以及導入新的觀念與方向。

7月17日註冊，地點在Tampa Hyatt Regency Hotel，而且有一連串的海岸經營管理會議活動為一現場佛羅里達海岸與工業參觀，以及坦巴灣、港口，佛羅里達水資源的管理，包括水質改良及使用管理等，另港島沿著坦巴灣海岸，擁有港埠之商業貿易，臨港區域發展與相關工業，包括 Cargill之肥料廠以磷酸鹽phosphate 之工業，因此有關灣內之航運經營及環境保護之觀點均於現場參觀中作簡短之說明。

7月18日上午，8:30即為第九屆國際海洋海岸經營管理會議之開幕式，坦巴市長Dick Greco上台致詞。對於管理生態系統與整體海岸經營詮釋其重

要性而與永續發展極為有關，即使各有不同之定義，仍有很大的不確定，關於如何且是否這些觀念真能獲得。上午的研討時程乃在於探求海洋生態系統是否能列入管理，將生態、社會因子與經濟實質等因子整體規劃成一管理系統，其他講者為 Margret Davidson 為南卡州海洋輔助計畫組組長，Donald Boesch 為馬里大蘭大學海口與環境研究中心主任，Willian Matuszeski 為環保署(EPA) 卻莎比克灣(Chesapeake Bay)計畫的主任，講題均與生態系統之管理有關。

中午午餐會由麻州波士頓新英格蘭水族館館長 Jerry Schubel 主講「是否生化系統科學可應用于海岸之整體規劃之管理」。

下列生態管理ME(Ecosystem Management)方面分成10個研討會場，第一時段下午1:30至3:30，每會場有五篇文章發表，計五十篇，第二時段由下午4:00至5:40，每會場亦為四至五篇，主題焦點仍放在生態系統之管理方面。

佛羅里達之生態系統管理著重在坦巴灣(Tampa Bay)方面，譬如「生態系統管理與私人土地擁有之角色觀點」，即使是私有土地擁有者亦注重生態方面之永續經營，「佛羅里達生態管理之肇始」，佛羅里達州環境保護處(DEP) 始於1993年在州長及佛州立法下，發展一策略以執行佛州之生態系統管理，建立十二個委員會來審議不同的法規并執行生態管理，經由委員會的過程整理出約有五百多個建議，DEP于1995年夏完成此項程序并呈現佛州之生態系統管理策略給州政府準備于1996年立法。

其他方面尚包括佛羅里達有潮港口之地形變遷動力學—即海岸沙管理之策略角色。海岸地區管理—地理資訊系統之應用，應用在佛羅里達海岸侵蝕與暴潮效應之研究方面，此項研究進行多年，係由美國陸軍工兵團，Jacksonville工程局地區與佛州環保局、海灘海岸系統局等單位多年之合作研究計畫，為經營此項研究，海岸線必須區分為五個分開之物理海洋區，基于海灘特性及波浪條件特殊之不同性而定其區間，許多問題及面對遭遇之各種情況均應用至唯一之GIS(地理資訊系統)。

另一專題乃針對輔助海岸地區經營管理之監測及物理程序之模擬，譬如「海拋場址及廢棄海洋放流管之監測與模擬」106哩之海拋其懸浮質之污染擴散與溶廢棄物泥污之問題，結果顯示泥污輸送很少能夠向岸傳至大陸棚架區域。東南佛羅里達海洋放流管試驗，溫度、鹽度則在海洋放流管附近量取

以幫忙決定廢水流出之稀釋問題。并以都不勒流速儀(Doppler Current Profilers)靠近邁阿密中央污水放流管口來監測垂直流沉結構，獲致奇佳之初步結果。尚有「水質經營管理之環流模式輸入供紐約長島分析應用」，「海岸區域真時／預測資訊」以確定安全之航行。海岸地區在生物、化學及地質系統均可使用。對於環境保護可奏功，尤其幫忙避免海事事故——如溢油或危險物質之溢出等之發生，因為該項溢出則可能破壞海灣之生態系統使遊客、海釣及其他工業活動避而遠之。

又有一特別專題，即特殊技術應用於經營生態系統，譬如「迂迴導砂工法之模擬(Modeling Sand Bypassing)」，佛州二十四項聯邦政府輔助之航行計畫中有十一項證實因週遭海灘情況產生強烈衝擊，有 37% 屬於下游面之海灘侵蝕，降低此項衝擊之一乃為迂迴導砂工法——即以機械式或水力式，將上游面之砂導引至下游面以補注其沖刷區域，乃稱迂迴導砂(Sand By-pass)。

7月18日 Highlight Poster Session 1

各個主題雜陳，譬如佛羅里達、埤斯堪灣因安德魯(Andrew)颱風所遭致繫船設施損壞情形，由GIS圖可瞭解海岸輪廓、船舶位置及船舶分佈，得知大約有三分之一遭損船舶，完全或部分下沉，亦有遭損而浮出，亦有損壞而拋向陸上者。

又如荷蘭代表提出「使用雷達遙測於海岸地區管理」定位輔助系統加入遙測技術正發展中，可用於監測環境、溢油、航行、海底地形及海岸侵蝕方面。

坦巴灣國家海口計畫發展一項綜合性保育管理計畫(CCMP)供坦巴灣之有滋生資源之保護與恢復之用，海岸環境計畫發展一模式以評估水質（氮、磷、透光性）在海口內之反應以變化滋養物負荷之層次。

「應用經驗模擬方法之暴潮推算」——颱風導致之暴潮數值模擬，應用於Okeechobee湖為佛羅里達南部的一個大的淡水湖，模擬因子包括颱風的風場，大氣壓場以及相對應的湖表面之反應。此項研究，資料基礎包括敘述性的颱風參數以及25颱風產生對應的暴潮。颱風暴潮之一百年迴歸期高於起始湖表面之高度約2米左右，但是水表面應力受風場之影響產生之高度亦為一可觀之數值。

環保署 (EPA) 頒定法令對於水上棲息生物之保護，環保署對於海岸挖泥及拋放相關之環境考量。

在清水法令下，海下保護研究及庇護法令下，美國環境保護機構及美國陸軍工兵團共分擔責任以確認挖泥及挖掘之土質污染至水下環保容許範圍之環境，EPA 法令在這些法則下主旨在保護水質及沈移質品質及水下保護區不受挖掘水堆拋作用之負面效果所感染。

許多管理指導原則之文件正加以發展，諸如場址之選定、挖掘土質試驗、場址管理及監測。

「永續海岸發展之指導準則乃依據三個砂洲島的經驗」，永續性乃定義為目前資源之保留，考慮到未來使用之潛能，海岸環境，特別是砂洲島，蘊有敏感性及自然資源之限制組數。海岸資源已經在設有任何計畫供取代或補充下被開發挖掘。砂洲島發展已經惡名昭彰於有害於生態與地質地形變遷程序。永續思想在美國已經緩慢地發展，此思想線已定義為事先對居民生態、資源管理、運輸能量、環境管理以及今天之永續規劃與設計。海岸主題組成較早大部分的研究導致時下永續發展之觀念，許多這些發展可以發現在砂洲島，由於無數的娛樂的優雅舒適的環境呈現於大部分的海岸砂洲島。

7月19日上午探討人類之幅員，公共與私人在海岸上權益之頒佈，自1991年成功地展示十四州立法限制環境之範圍與公共健康的法規，地價方面：政府經常有意降低，甚或沒有補償，保守者爭論，應用「徵收」法律規範、抑制政府作為以保有公益并保護環境。環保者爭論應用「徵收」法律規範，對付費者將很昂貴，此項專題討論呈現活生生的觀點及分歧的論點，促使財產權初創。此專題將涉及美國最高法院之決定以及「徵收」法律在聯邦及各州情形包括新的佛州法律，隱含公有及私有土地財產權等，上午另一單元探討人類與自然在海岸區域間之新平衡，此將國際單元在探討海岸管理之人類幅員，提供一些美國及國際海岸計畫成功管理的實際例子。主講者，介紹世界性廣泛的經驗來定義及進行海岸發展更能永續經營的形式。獲致甚佳之建議用來對整體海岸經營計畫之設計并採用經營的工具，在海岸發展的過程，而人們則進入學習著手處理海岸經營管理。

7月19日下午為九個場次之研討，每場次平均四至五篇文案宣讀，東加

加勒比海之海岸地區經營管理—目前的考量、政策與計畫小島國家面對著許多重要政策之考慮，尤其當要建立長程永續的活動於海岸地區之發展計畫時，歷史記載上，在加勒比海有一充分且重要的考慮對於永續發展方面是環境的政策與規劃。加勒比海盆地為一快速發展地區有很分歧的資源但亦受很有限的資源。目前，海岸資源開發者有國際觀光工業，保持在東加勒比海之海岸地區最高度的活動。海岸地區的動力環境以及定常在小島上之陸—海交互作用，保證發展規劃各方面考慮避免負面的及危險的程序。在東加勒比海，亦步亦趨的朝向整體海岸地區之經營管理。

海灘穩定，發展與社會面之考量—Dr. B. A. Christensen 主講，住宅區發展已朝向海岸地區，在過去，今天它已經干擾到海灘沙洲系統之動力平衡，過去沙洲之移走與建造，在海灘上造成局部之災害與財政之困境。為避免此種災害，通常海灘結構以海堤保護，或建以垂直版樁牆，或類似方法加強灘線，但垂直海堤亦產生反射波能量導致輸運漂沙加速海灘加強保護段之前灘或後灘之侵蝕作用。此種發展導致砂量之損失，而且硬式之海堤有負面影響至所有海龜傳統之安息地區，因此導致許多環境群之負面批評。所以社會層面由聯邦或郡相關機構訂定法令、規則，供海岸建造活動之準繩或依據。

監測計畫以保護海口(EstUARIES)，兩個環保署(EPA)的國家海口計畫，一為麻州之布渣灣(Buzzards Bay)，一為佛州坦巴灣(Tampa Bay)與都市發展局來鑑定適當的海口保護指標，以及低成本資料收集系統，此系統經由這些前導性的海口先行測試過，此項監測系統目前已開始使用於國家級的海口。

海口保護計畫為獲致保護目的及其目標須進行追蹤過程，焦點放在都市發展局研發出之程序，以獲致常(每季的)資料與不同海口保護計畫成果之資訊。成果資訊之主要目的在於補助計畫經理，以鑑定計畫活動性并獲致它們手上所設的以及所期望的結果。計畫成果之第二主要目的則在於增加海口計畫之可靠性(會計責任性)以選為正式政府計畫。監測過程最終目的，則在全體性的增進水質，活生生的資源之增進條件，以及海口之增進能力以輔助海口水域需求之公共與事務之用途。監測計畫，同時解說海口計畫可以發展她們成果指標以及資料收集系統之術語。

海岸家族與資源管理—此處所謂海岸家族為指中央研究機構連上各別的

社會及環境方面之成員，它又在家放決定上考慮到生產與投資方面。家族亦為社會的改變衝擊以及影響生產為最顯著。在海岸地區家族附著于資源因互相關連著複雜的生態系統與決策決定于海岸區域與漁業管理而具有其特殊特性，并須對社會之衝擊作適當的評估。此主題乃在審閱海岸家族與海岸資源間相互作用而呈現參考資訊，基於在拉丁美洲與東南亞所作之研究成果而解說其重要的角色，此項資訊可在發展適當海岸資源管理計畫上扮演重要之角色。同時還有不少之研究有關海岸社會(包括漁人、漁販等及社會共同體)之人類方面之考量。同時注意到女人在海岸社會扮演角色之成長，然而家族仍未形成系統的焦點。家族成員(例如父親、母親及小孩)乃經常處理成他們職業次團體之成員，但家族當成相互依靠在生產單位則很少受到注意，因此必需審閱并考量在海岸地區家族的適應性。在打漁區由漁船到海打漁之情況而言，男性通常操縱漁船，如性或者年青小孩，則執行海岸地區海灘邊之活動，許多有效生產之適當地方遠離家族有相當距離，因此較難去開發挖掘，通常導致只有某些生產活動之可及性及有效性。

7月19日下午之研討會場亦為十九場，每場為四至六篇不等，大致分為永續的佛羅里達發展，評估國家海口計畫的方法，緊急海岸計畫之人們需要與統轄對策、輔助資源管理之評估與分析、海岸漁業管理、人類的衝擊及其永續性、海岸資源管理者及使用者之建造能量。規劃永續性之經濟評估技術之角色，颱風撤退之研究—暴潮模式、環境公平性與人類之多種變化。永續發展與生態系統經營，佛羅里達財產權之小組討論，Coastal America 區域性海洋生態系統經營策略，計畫新領域開創者—海洋及海岸過程之介紹，海岸資源管理技術之應用，先驅性之永續發展技術，整體海岸海洋空間利用之觀念—Triportopolis，永續性與人類之衝擊—都市海灘之娛樂價值方面，海洋深水—永續發展之解，海洋深水為唯一之資源，位於海平面幾百公尺底下，為一很有潛力之資源，可以增進海域環境—海洋牧場之建立，OTEC(溫差發電)，有不少完整的研究與示範性的計畫商業化海洋深水諸多營養鹽及其低溫與表面水溫差藉以產生發電種種均足以建立橋樑，溝通其維持永續的將來發展。

7月19日同時間亦有Highlight Poster Session II，在展示間舉行，將文章重點部份貼在佈告欄，與會有興趣者，可當場詢問作者，當場獲求答覆，此部份亦有三十篇，內容包括「暴雨污染至坦巴灣之估算」、「喬州沙瓦(Savannch)港長期經營策略」、「佛州浮洲海下保護區製圖劃定範圍之技術」、「挖泥拋放地點之經營管理方法」、「聖第亞哥灣沈移質之浚挖」、

「污染沈移質之環境管理」、「紐澤西海灘線經營管理之新方向」、「油污與海灘—合夥經營之衝擊」、「海下與海岸地區經營之整體性之綱領—地中海之經驗」、「促使緬因生態系統永續發展之預警原則」等等。

7月20日上午為建立合夥經營之專題討論，強調「海岸經營管理之核心」，產、官、學、研與非政府組織及個人均期望對海岸資源作有效的經營管理。上述代表均對未來的世界海岸資源關係密切。從潮間帶之挖泥團體至倒垃圾至海灘之遊客，以及當地政府定土地使用政策的官員以及州政府主辦公路、道路建設之工程師，以至於研究人文并強調海岸環境以及非營利組織之科學家，海岸地區經營管理已有20年有效地增進當中，且使用者、管理及相關團體之密切合作，更確認 CZM之需要性，沒有這些合夥經營，就沒有世界海岸活生生的活動。

7月20日下午在建立合夥關係(Building Partnership)主題上「國際海岸地區經營管理與永續發展」之專題，作者先就「中華民國台灣地區之海岸經營管理之建立」之論文宣讀，研討會主席Dr. Kelvin Char 特別介紹作者係中華民國之代表(Dr. Ho-Shong Hou from Republic of China)，作者概述海岸地區規劃在生態系統上扮演一重要角色。然而海岸地區之環境衝擊與危機是世界廣泛性的。海岸侵蝕、污染質輸送、以及無與匹比之土地使用皆為其例。中華民國台灣地區之海岸地區經營管理不僅是海岸防衛系統之管理問題，特別是自然保育、環境保護、娛樂、都市及工業發展變成重要。海岸防衛系統之經營與活動需要有海岸地區政策之協調，關於這些事務地方之縣市政府有舉足輕重之權力。因此政策性之協調發生於中央政府、省政府與縣市政府之間，本文主要在描述中華民國台灣海岸地區之經營管理政策之建立，透過不同之法律與政府計畫。

第二篇為Miss Karen Anutha，係澳洲政府環境與土地管理處計畫經營提出「塔斯曼尼亞的一個新的海岸管理系統之永續經營」，塔斯曼尼亞政府強調藉以發展海岸管理之整體系統以嗣適海岸資源競爭之需求，在全球政府及團體是合作且合夥經營的，塔斯曼尼亞政府始於1991年訂了州級之海岸政策，包括有政府的及非政府的廣泛領域。第三篇為荷蘭Dr. Richard J.T. Klein 提出氣候變遷對於海岸地區及小島衝擊之評估，主要是溫室效應使海平面上昇，海平面上昇量根據聯合國氣候變遷國際政府綜合研究小組估計至2100年約為66cm至80cm間，研究顯示荷蘭許多小島及三角洲地帶將遭受災害，尤其暴潮之洪水為患更烈。

第四篇由加拿大Dr. h. Brian Nicholls 提出「海岸地區之合作」并概述在1994年加拿大舉辦國際海岸區域學術會議之經過。1994年 9月20至23日在加拿大哈利法市(Halifax) 舉行，計有五十二個海岸國家七百出席者聚在一起討論亦爭論對於海岸區域經營管理之整體構想，而建立國際間的一致共識考量其方法與手段，使更有效的規劃與管理危急的海岸地區與聞名世界的資源。此次研討會的中心主題為「海岸地區之合作」，許多貢獻回響此項主題，共有四項宣示：

- 一、共同團體為基礎之管理之需要性與潛能。
- 二、多樣化海岸經濟之需要。
- 三、與生俱來的同胞之參與需要及其價值。
- 四、整合傳統知識與因襲科學之需要。

由於上述代表一最綜合性的陳述供目前海岸經營活動提一堅固基礎供1995年海岸經營管理之典範。第五篇為意大利Dr Adalberto Vallega，宣讀「廿一世紀地中海面對海岸經營管理」提出真知見解。

其他專題如海岸經營管理之民間參與以及一致性看法之建立，海岸衝突之解決對策，建立合夥關係以減輕海岸災害，生態系統科學與復原，發展一共同之架構以整合海岸地區經營管理，沿黑海之國際海岸地區經營管理之開始建立。美國如何加強海岸經營管理工作，俄羅斯之國際海岸地區經營管理之肇始，墨西哥灣之海岸整合規劃與永續發展，NOS-State-FEMA之聯合為海岸灘線之繪圖等，同時間亦有Highlight Poster Session III。

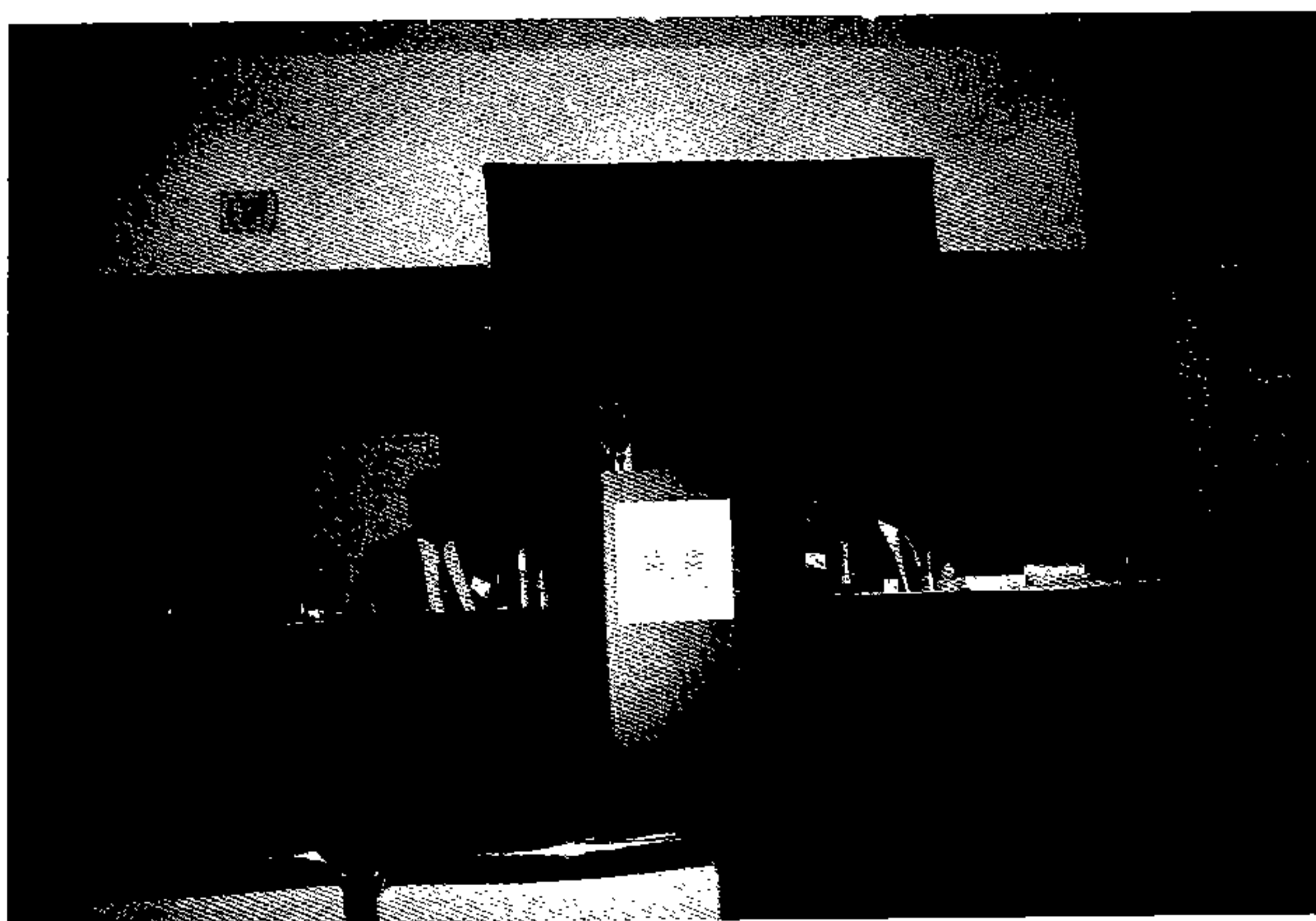
Poster Session III有些主題尚值得一提，譬如多目標的海岸地區教育之合作計畫，NOS(National Ocean Service) 合夥關係之真時環境監測加州Suisun灣之執行計畫，佛州Canaveral 港之迂迴導砂工法，聯邦與州政府成功合作整合海岸管理，聯邦海岸保全，南佛州之溢油研究中心，近岸沙丘之波浪減衰特性等等。

晚上係佛州坦巴市附近之具有古典、歷史性特色之古城—Ybor City 之晚宴，因論文研討會已結束，所以大家都特別盡興，晚宴中有不少學者及研究、設計團體對我國積極對海岸建設與整體海岸地區經營管理之建立表示讚賞，我中華民國在台灣地區所作之海岸工程、港灣工程、工業基礎重鎮、海岸機場與遊樂區之規劃與拓增生活空間且兼顧環保之種種表現與努力，已深

得國際友人之深刻認識，此次為期一週之國際海岸海洋地區之經營管理會議之參與討論與宣讀論文收獲甚豐，可謂不虛此行，在晚宴中互道珍重再見，并期望第十屆國際海洋海岸地區之經營管理會議再次聚首。



照片一 研討會主席介紹作者（作者第一位主講，左一）



照片二 作者宣讀論文實況

台灣地區海岸規劃與海岸區域經營管理之建立

侯和雄

交通部運輸研究所運輸工程組組長

摘 要

近卅年來，由於經濟繁榮、工商業發達，人類乃尋求向海洋，海岸地區拓展生活空間—填海造陸與築遊憩區、港埠用地與工業用地乃是時代潮流之趨勢，尤以地狹人稠，土地不足之日本、香港與中華民國台灣地區等更有迫切需要。截至目前日本已完成廿餘座填海造陸工程，香港正興建赤臘角人工島之國際機場，台灣地區配合濱海工業區遊憩區開發，離島基礎重鎮及深水港規劃，正對海岸空間作有計畫大規模之開發，由於海岸地區之開發，主管單位涵蓋到內政部、經濟部、農委會及交通部等部會，台灣地區海岸資源有限，因此必須作有系統之整體規劃俾能解決因填海造陸工程開發產生海域環境衝擊問題以及如何提高生活品質問題。

台灣西海岸為一連續性之沙岸地形亦為一強烈之高波能區，因此由北向南漂沙之運行，因海岸人工造陸之築堤工程，即影響到鄰近海岸之沖淤變化，一般情況海岸構造物之存在對於漂沙上游面形成堆積，漂沙下游面形成沖刷，填海造陸之形成，對於漂沙之堆積與沖刷現象極為明顯，尤其下游面之侵蝕現象更為嚴重。基於此，整個西海岸空間利用與填海造陸計畫，均須經由中央與省甚至各地方政府作良好的協調，各部會間相互溝通作一整體規劃，各海岸開發的大計畫有縱的與橫的連繫，以國家整體利益為基礎，整合各大計畫，對海岸地區作一有系統，合理可行的整體規劃。

「海岸空間利用之整體規劃」除了環保問題之外，技術層面的問題亦應逐一克服。大體而言，空港之規劃與海港擴建其土地取得仍是以海埔地之築填法及填海造陸較為適當，其他關於噪音、空氣、水質之污染及潮流變化等，都必需在事前有詳細的計畫去克服人為方式對自然環境的損害。本文主題著重在海岸空間之利用規劃與海域環境衝擊對策之研討，俾能使台灣海岸空間發展得到合理、妥善之規劃利用。

一、前言

二次大戰後，日本經過一段長時間的復原，但在近廿年之海岸港灣發展上，預定在港埠擴建同時填海造陸，築造海岸空間面積有二萬公頃之譜，亦為我國在台灣地區海岸空間利用之借鏡。

台灣地區雖然四周均臨海，但因東海岸坡度陡，海、氣象條件惡劣

、颱風、湧浪，常侵襲此地區，海岸空間利用僅西海岸一海底平坦，屬於山型海岸堆積性海岸居多，較適於填海造陸開發利用之條件，茲分別概述目前中央與省府各單位積極提出之計畫加以概述，然後擬定該計畫較適開發的範圍或建議幾個地區作一整體性的規劃與開發，使獲致海岸平衡性、合理性與系統性之開發。

二、問題背景與分析

台灣西海岸空間利用規劃中每一計畫均有其技術上須克服之問題，概述如下：

- (一)基隆新港一深水防波堤及碼頭須深入探討其工程技術，俾以安全與經濟考慮最佳斷面，其他如不同氣象下船舶進出港之難易度與港區靜穩度等之模擬試驗，協和電廠排水分析及處理規劃等等。
- (二)北部石油專用港，台中港二期擴建一水力回填浚填平衡的問題，台中港二期浚挖主航道，其邊坡穩定問題。
- (三)彰濱工業區與彰濱遊樂區之開發一海岸保護與環境保護問題，尤其垃圾壓縮填海滲透污染之解決等問題。
- (四)雲林基礎重鎮一大規模造地，外傘頂洲寶貴沙洲資源之保全問題。
- (五)南部國際機場與高雄深水港填海造陸一環境衝擊與漁業資源保護問題。高雄深水港未來發展規劃一商、漁港分離之漁港集中整體規劃問題。深水港址地盤改良及施工時漂沙污染質擴散等問題。

三、台灣西海岸填海造陸一海岸空間利用規劃

目前中央各部會在西海岸規劃之填海造地計畫較大者釐列如下：

(一)基隆新港一移山填海造陸計畫

基隆港務局於七十三年七月委託中華顧問工程司開始對基隆新港作調查規劃作業，歷經二年完成規劃，基隆新港預定港址位於現有基隆港口以西至野柳半島間海域。萬里、大武崙、外木山漁港分列於此海岸線；台電協和火力發電廠位於外木山漁港及現有基隆港間。瑪鋉溪以東萬里海水浴場及翡翠灣即為野柳半島，此段海岸為北部地區重要遊憩區。總港區範圍約有1300公頃。移山填海建造之島型突場碼頭為400公頃之譜。同時鏟平之山，尚可作新都市開發仿若神戶港之港島（Port Island）與六甲島之貨櫃碼頭，而且形成六甲島之貨櫃碼頭，同時形成六甲島新都市開發。基隆新港因東、西防波堤與中堤均處於深水，最深達60餘公尺，海底坡度亦陡，工程技術與施工法有待深入探討，目前日本釜石港堤防水深63米及葡萄牙Sines港之外廓堤防水深亦達50米為可仿效之實例。目前本所曾就該佈置修訂，根據運能分析，推估基隆港之發展方案修訂新

港區之擴建爲未來開發之目標，東、西防波堤堤址之水深約在40米至45米範圍內。包括回填新生地及劇平 W30-W32碼頭，縱深大於 300公尺，足夠貨櫃中心配置所需。技術更屬可行空間規劃更充分利用。

(二)淡水砂石專用港（淡水國內商港）

由於北部砂石需求殷切，但河川砂石資源短缺，陸上砂石開採困難，而東部河川砂石質優量豐，配合東砂北運政策，遂有在淡水河口八里附近闢建碼頭供卸載東部砂石之議。省府爲因應地方要求，將砂石專用港擴大爲國內商港之規模約有600公頃之港區，填築人工碼頭區250公頃供砂石碼頭、水泥碼頭、堆儲場及聯外道路等。日後發展爲供應水泥、燃煤及外島地區需用品之輸運站。目前堤防工程及挖泥回填工程正進行建造中。

(三)北部觀音石油專用港

根據中油公司及相關石化工廠業主之需求，爲嗣應進口原料—乾散貨（煤、鹽及硫磺）與液散貨（原油、輕油及液氮）之港埠吞吐量，推估其必要之各項設施、用地規模以及貨物流動之空間等所作之規劃佈置範圍面積約 1,000公頃，人工填海造陸之面積約400公頃俾供15萬噸以下之油輪或散裝輪進出。

(四)台中港—國人填海造陸成功之人工港

台中港海陸面積約4,300公頃，均爲建造外廓堤防—防波堤，防沙堤、海堤及護岸、圍築海域及陸上面積並利用浚深航道之土沙回填碼頭及新生地爲一經濟便捷之人工築港造陸之範例。投資報酬率甚高，尤其目前全年貨物吞吐總量爲2,500萬噸超出原定1,200萬噸預期目標，且該港正進行港口航道深水化供125萬噸煤輪進出更可填築較廣之人工造陸用地。正是一舉數得。

(五)彰濱工業區與彰濱遊樂區之開發

彰濱工業區一線西、崙尾與鹿港等三區人工圍墾總面積3643公頃其中工業用地佔2330公頃，公共設施（包含防風林）佔1248公頃外連絡道路65公頃自68年圍墾後，目前已經由經濟部工業局開發中。彰濱遊樂區—伸港區面積約 840公頃，福興漢寶兩區約2040公頃，三區面積共計2844公頃正由省府住都局規劃中並成立行省政府彰濱區開發促進委員會（筆者爲其中之委員）積極推動工作之進行，目前正朝觀光養殖、觀光遊樂、運動公園、賽馬場、垃圾壓縮填海等用途進行綜合規劃。

(六)雲、嘉、南海岸地區開發與工業基礎重鎮人工造陸計畫

雲林之基礎重鎮與雲嘉之外傘頂洲綜合規劃應同時進行整合規劃、由南 向北逐一開發。經濟部工業局為提供基礎資源型工業及其中下游產業及未來發展所需之優良環境，以確保其生產之運作，提高其營效率，以工業生產為動力，形成一處結合工業、居住及環境保育等多功能兼備的工業重鎮乃計畫在雲林、嘉義海岸填海造陸，選擇在雲林海岸與嘉義鰲鼓外傘頂洲天然海岸地區，計畫開發工業用地 7,000公頃，內包含石油煉製業、煉鋼工業、石化工業火力發電廠鋼鐵中游業及相關科技產業等以及其他用地4,000 公頃包括住宅、商業、文教、遊憩、防風林帶、隔離綠帶、環保中心、工業港、儲水池及其他公共設施用地等。因此為配合基礎工業區開發需填海造陸總面積為10,000至15,000公頃。

基於海岸變遷地形學觀點，基礎工業重鎮的填海造鎮計畫若能由南向北開發，不僅可逐步取得海埔新生地，而且又不違反自然的地理環境。如此外傘頂洲低潮下零線以上近一萬五千公頃之沙洲潮間帶亦可充分綜合規劃利用。

台南海岸計有北門一千公頃及七股二千八百公頃之海埔地可供石化工業區之開發亦列入工業重鎮之候選，但據工業局推估，海埔地重化工業區開發總面積必須達一萬五千公頃之沙洲潮間帶亦可充分綜合規劃利用，台南海岸計有北門一千公頃及七股二千八百公頃之海埔地可供石化工業區之開發亦列入工業重鎮之候選，但據工業局推估，海埔地重化工業區開發的總面積必須達一萬公頃，由於雲林及嘉義近海處均有台糖公司約一千公頃土地，土地取得方面較容易，再加上已形成的海埔地面積，雲嘉兩地最適宜優先開發成重化工業區。工業局亦認為最有希望成為海埔重化專業區地點的嘉義外傘頂洲，因有台糖一千公頃為基地，加上外傘頂洲已形成海埔地，要開發八千公頃以上的重化專業區，在土地取得上較容易，但填海造陸工程技術有待由日本、荷蘭引進，開發技術亦待加強。

(七)南部國際機場與高雄港整體規劃

為因應我國未來航運需求及世界航運船舶大型化之趨勢對於深水港貨物之需求，研究籌建深水港之可行性，台灣西海岸各港址以高雄港為最適。位置為自高雄第二港口南防波堤起，至高屏溪口之近岸海域為止，亦即自現有海岸線往外延伸至-28 公尺水深處，離岸約6 公里，海岸線長度約13公里之水域，約6500公頃包括中油、中鋼、台電未來擴建之用地、高雄市都會區發展用地以及外海港埠與機場用地之填海造陸所形成之海陸上之港區。因此本項深水港規

劃，實際上包括深水港埠與新生地填海造陸兩部分。深水港埠：包括防波堤、海堤、裝卸設施、導航設施、護岸、航道、迴旋池等。新生地之填海造陸：包括抽砂區、臨時隔離堤、綠帶、隔離帶、防污設施及公共設施為排水、電力、運輸系統等。人工造陸區尚特別規劃一外海國際機場1000至1500公頃之範圍。

本所將報告報經建會審議及經濟部之修正意見認為工業用地改在雲林基礎重鎮，因此本所修訂計畫為建立高雄港為東南亞之海運中心亦考慮外海機場場址規劃之可行性，但範圍比原先規劃縮小，針對高雄港整體開發計畫考量其未來發展計畫如何與國家未來整體的發展結合。重點在使高雄港發展成為海運中心（HubPort），提昇台灣在亞洲地區經濟圈的地位。

至於南部國際機場除高雄港區南端鄰近之外海機場為優良場址外，七股海埔地亦評估列為規劃南部國際機場之候選港址。最後港址之選定仍有待環境影響評估、經濟效益評估、工程難易度與時程迫切性而作政策性之決定。

四、海岸空間利用與海域環境衝擊之對策

(一)抽砂填海擴增海岸空間，但造地施工期間將會引起海水濁度之增加，對現有海域環境與生態系必將有所影響；完工後原有海岸地貌消失，而突現一人造新生地，且抽砂水域水深急遽增加，對此海域之自然環境與生態體系將會產生若干衝擊，因此必須研究較具積極性之工程措施，使在執行計畫時，能與海域生態保育相互配合，其中包括抽砂區、回填區、海岸地形或保護養灘...等計畫，並減輕不利影響之相應對策，逐項詳加調查、監測、研究。

(二)經濟部工業局目前規劃之雲林縣離島工業區將從北側的麥寮鄉逐步往南開發，將會破壞近岸之海岸平衡，尤其侵蝕下游面之海岸線地層，尤其工業港之興建更嚴重對海岸地形造成上游面堆積與下游面沖刷之效應。因此，除事先對海岸規劃防範措施外，亦應力求雲嘉南海岸全面整體開發。否則南方之養殖業勢必蕩然無存。

再依據海岸變遷地形學顯示，濁水溪淤沙出海口形成之漂沙一向往南流，因此長年來形成外傘頂洲及統仙洲的地形，如果離島工業區先從出海岸旁的麥寮鄉開發，將使濁水溪流出海岸之沙源無法往南流，不僅兩大沙洲將逐漸消逝，就連南邊的沙岸地形，也將因地質嚴重侵蝕而下陷。

基於以上觀點，筆者以為，基礎工業重鎮的填海造陸計畫應由南向北開發，俾可逐步取得海埔新生地，且又不違反自然的地理環境。

如此外傘頂洲低潮下零線以上近一萬五千公頃之沙洲潮間帶方可充分綜合規劃永續利用。

- (三)南部國際機場之規劃移至外海或近岸地區乃針對環保之觀點，因為新國際空港所可能面臨的環境問題包括有下列諸項而外海機場正可有利於下列環境因素之解決對策。

1. 飛機噪音

海上空港的噪音解決法一般而言，以空航飛機的噪音對環境衝擊最大，減低飛機噪音的方法如下：

(1)航運規範限制

(2)航空機型之改良

(3)空港及飛行航線須能遠離市區

次要則以訂立環境基準法及噪音預測法，並以物理性質測定噪音的來源及單位，並調查航線之滑走方向、運航回數，以瞭解航站地點之風向及風速等氣象問題，俾尋減輕對策。

2. 為避免飛機空航時排放的瓦斯污染，除了要測試瓦斯成分及濃度之外最好遠離市區後，利用大氣中的空氣對流及運行以擴散其濃度並稀釋之。大體而言，新空港的建築所在，即是以此環境為準則，選擇通風良好之寬敞空間，以避免大氣污染。

3. 陸上交通之噪音及空氣污染

空港內外來往車輛勢必會造成噪音及空氣污染，除控制進入空港之車輛外，將空港內部的交通鐵路化，有助於噪音之消除，另以長期效益來看，如何適切的利用空港出入附近的土地狀況以選擇空港的建地所在亦很重要。至於車輛排放廢氣，將之鐵道化亦有助於空氣污染之解決，或將陸上交通設施埋入海底墜道，利用換氣塔的廢氣集中處理方式，輸散排於海底中。

4. 潮流變化及水質污染

評估潮流問題，並測試潮波大小，將其列入潮流基本項目中以檢討周邊海域的潮流問題。為避免水質污染過度，亦要調查周圍海域的排出物之濃度及成份。利用潮流以擴散污染程度。再者，即使在圍填海埔地時，先行建造護岸措施，以防止泥土污染質污染之擴散。

5. 海埔新生地的圍填

海埔地的圍填需考慮周邊的環境條件及生態、景觀等因素，如何在填築新生地時又能同時維護採集區或搬運區的環境，及有關路徑及防音措施等，為僅次於技術之考量外，首須考慮的大問題。

海埔地可使用海底土砂填築。然一定要有詳細的土地規劃，得以免破壞自然環境及避免天然災害之發生。

6. 海上國際空港建設之工法考量

國際空港除了工程，技術及不可缺之自然條件外，氣象、海象及地象都要列入考慮，地象之最大問題在空港之建築所在地之海底地盤基礎較軟弱，因此一定要深入海底四十米。至於上部構造物的建設和地層下陷問題有密切關係，而這則要採用地盤改良及建物基礎的特殊工法。地盤改良在於改善地盤的工程性質、增加地盤穩定性。基礎的特殊工法，譬如打砂樁或作筏式基礎之考慮等。

五、結論與建議

- (一) 利用近海岸之海域空間填築為海港、飛機場、工業區或休閒住宅區等之開發利用，以解決日益迫切嚴重之土地不足及環境污染問題實為刻不容緩之規劃。
- (二) 海岸空間需建立對於土地面積及海面控制的技術並重視海岸空間品質改良的技術。
- (三) 離島工業區之開發與工業港之興建，對於南部海岸侵蝕之影響應預為規劃保護措施，尤其對於外傘頂洲流失之防護對策，應於計畫施工前詳加規劃解決。
- (四) 回填造地方式，一般以「水力回填」處理。若回填新生地區域較大時，則須參考下列方式及步驟：
 - 1. 首先將回填區分成幾個適當大小區域。
 - 2. 由沿岸向外海回填構築土堤，再以水力抽砂進入回填區。
 - 3. 第一區完成後，再進行第二區回填，由近岸向外海方向逐步進行。
 - 4. 進行水力回填時，可同時進行外圍海堤及防波堤之構築。
- (五) 回填造地計畫區之海床土層及水力回填料之相關土壤特性，應積極進行調查，以獲取分析土層沈陷及穩定所須之土壤參數，為有效控制及預估回填新生地之沈陷量，於回填進行期間及完成後應進行持續性的地層沈陷觀測，以作為回填新生地之安全管理。
- (六) 引進國外各種施工經驗加以評估，作為國內各項計畫調查、規劃、設計及施工之基礎與參考。

參考文獻

1. "Planning of Keelung New Port and Tamsui Port" Keelung Harbor Bureau, 1984.

2. "Tamsui Domestic Port Planning" Keelung Harbor Bureau, 1990.
3. "Kuanyin Industrial Port Planning" China Petroleum Corporation, 1990.
4. "The developing of Chang-Hua Waterfront Industrial Zone" Industrial Developing Bureau, 1989.
5. "The developing of Chang-Hua Waterfront Recreation Zone" Housing Developing Bureau, 1990.
6. "The Developing of Yuenlin, Chiayi, and Taiwan Coasts Area" Taiwan Provincial Government Water Conservancy Bureau.
7. "Kaohsiung Deep Water Port Development Project" Institute of Transportation, MOTC, 1990.
8. Ho-Shong Hou (1987) "Development of Coastal and Ocean Engineering in Taiwan, R.O.C.". Workshop of Coastal Development and Management in Hague, The Netherland, 1987.
9. 侯和雄(1993), 日本海域之空間開發與港埠技術發展概述, 海下技術第三卷第四期, P14-P17。
10. 侯和雄(1994), 台灣地區人工島之規劃及深水港埠工程技術之研究, 海下技術第一期, P34-P40.

出席「第九屆國際海岸與海洋管理會議
(海岸帶'95)」報告

著 者：交通部運輸研究所

發行人：張 有 恆

發行所：交通部運輸研究所

地址：台北市敦化北路 240 號

電話：(02) 3496789

經銷處：交通部運輸研究所運輸資訊組

地址：台北市敦化北路 240 號 6 樓

電話：(02) 3496789

印刷者：萬達打字印刷有限公司

地址：台北市新生南路 3 段 84-1 號 2 樓

電話：(02) 3627718

中華民國八十四年九月初版一刷

本書印製 100 冊・每冊工本費 145 元